

建築研究資料

Building Research Data

No. 168

March 2016

型わくの取り外しに関する管理基準の検討

Examination of the management standards concerning removal of concrete forms

棚野博之・鹿毛忠継・宮内博之・土屋直子

榊田佳寛・中田善久・大塚秀三・佐藤幸恵・野口貴文

吉岡昌洋・蓮尾孝一・唐沢智之・河野政典・高橋祐一・安田正雪

Hiroyuki Tanano, Tadatsugu Kage, Hiroyuki Miyauchi, Naoko Tsuchiya

Yoshihiro Masuda, Yoshihisa Nakata, Shuzo Ootsuka, Sachie Sato, Takafumi Noguchi

Masahiro Yoshioka, Koichi Hasuo, Tomoyuki Karasawa, Masanori Kono

Yuichi Takahashi, Masayuki Yasuda

国立研究開発法人 建築研究所

Published by

Building Research Institute

National Research and Development Agency, Japan

はしがき

建築基準法施行令第 74 条（コンクリートの強度）、第 76 条（型わく及び支柱の除去）及び関連告示では、設計基準強度との関係において安全上必要なコンクリート強度を求める場合（昭和 56 年建設省告示第 1102 号）ならびに現場打コンクリートの型わくの取りはずしを行う場合（昭和 46 年建設省告示第 110 号）には、試験体の圧縮試験等により、一定以上の強度が発現していることを確認するよう定められています。

一方、学術団体や民間企業等ではコンクリートの強度管理の方法については、積算温度を用いた強度推定手法等、圧縮試験によらない方法による、より合理的な品質管理・検査方法も検討されています。また、近年のコンクリートへの要求性能の多様化に伴い、これまで建築物への使用実績が少なかったセメント等のコンクリート用材料の積極的な活用が要望されています。

このような背景から、平成 26 年度に実施された国土交通省建築基準整備促進事業 S14「コンクリートの強度管理の基準に関する検討」において、コンクリートの設計基準強度と実強度との関係に関する検討、コンクリートの型わくの脱型におけるセメント種類に関する区分の見直し、積算温度などを用いた強度推定法を型わくの脱型に関する判定手法に用いることの必要性および実用性の検討、およびせき板の存置期間の相違がコンクリートの耐久性に及ぼす影響に関する検討、が行われました。

本資料は、同課題で採択された事業主体が（当時）独立行政法人建築研究所との共同研究で実施した調査・実験の結果、ならびに同課題終了後に実施した中・長期材齢の実験結果等を取りまとめた、鉄筋コンクリート造建築物におけるせき板の取り外しの管理を含む、構造体コンクリートや管理用供試体を用いた強度管理方法について、多くの模擬試験体等を用いて実験・調査・検討を行った貴重な研究資料です。

また、後半の第Ⅱ編では、本検討で有効性が確認された積算温度を用いてせき板を取り外す際の具体的な実施方法を管理要領（案）として提案しております。

今後、コンクリート工事におけるせき板の取り外しに係わる品質管理において、これらの研究結果が活用されることを期待します。

平成 28 年 3 月

国立研究開発法人建築研究所
理事長 坂本雄三

型わくの取り外しに関する管理基準の検討

棚野博之¹⁾、鹿毛忠継²⁾、宮内博之³⁾、土屋直子⁴⁾
柘田佳寛⁵⁾、中田善久⁶⁾、大塚秀三⁷⁾、佐藤幸恵⁸⁾、野口貴文⁹⁾
吉岡昌洋¹⁰⁾、蓮尾孝一¹¹⁾、唐沢智之¹²⁾、河野政典¹³⁾、高橋祐一¹⁴⁾、安田正雪¹⁵⁾

概要

コンクリート工事におけるせき板の取り外す時期は、告示によってセメントの種類や気温等によって定められている。しかし、低発熱形のセメントが規定されていないことや、取り外し時期の判断の基準が、日数とコンクリートの強度だけであり、その他の方法が規定されていない。本報告は、せき板の取り外しに関する合理化と多様なコンクリートへの対応を目的として、第Ⅰ編では以下の調査および実験を行った結果を記す。

(1) 構造体コンクリート強度と標準養生、現場水中養生および現場封かん養生した管理用供試体の強度発現の比較検討

(2) 積算温度などを用いたコンクリート強度の推定手法および管理方法の検討

第Ⅱ編では、これらの調査および実験の結果を基に、コンクリートの温度の測定方法や積算温度の算出に必要な各種係数、判定基準などを含む、せき板の取り外しに係わる積算温度を用いた管理要領(案)を記す。

- 1) 建築研究所 材料研究グループ グループ長
- 2) 国土技術政策総合研究所建築研究部 建築品質研究官
- 3) 建築研究所 材料研究グループ 主任研究員
- 4) 建築研究所 材料研究グループ 研究員
- 5) 日本大学 理工学部建築学科 特任教授
- 6) 日本大学 理工学部建築学科 教授
- 7) ものづくり大学 技能工芸学部建設学科 准教授
- 8) 東京都市大学 工学部建築学科 准教授
- 9) 東京大学大学院 工学系研究科 教授
- 10) 長谷工コーポレーション 技術推進部門技術研究所第2研究開発室 チーフ
- 11) 三井住友建設 技術研究開発本部技術開発センター高機能材料グループグループ長
- 12) 鉄建建設 土木本部エンジニアリング部材料・構造研究開発グループグループリーダー
- 13) 奥村組 技術研究所建築研究課 上席研究員
- 14) 五洋建設 技術研究所建築技術開発部 担当課長
- 15) 東洋建設 土木事業本部総合技術研究所美浦研究所材料研究室 室長

Examination of the management standards concerning removal of concrete forms

Hiroyuki Tanano^{*1}, Tadatsugu Kage^{*2}, Hiroyuki Miyauchi^{*3}, Naoko Tsuchiya^{*4},
Yoshihiro Masuda^{*5}, Yoshihisa Nakata^{*6}, Shuzo Ootsuka^{*7}, Sachie Sato^{*8},
Takafumi Noguchi^{*9}, Masahiro Yoshioka^{*10}, Koichi Hasuo^{*11}, Tomoyuki Karasawa^{*12},
Masanori Kono^{*13}, Yuichi Takahashi^{*14}, Masayuki Yasuda^{*15}

Abstract

The acceptance time to remove forms in concrete work is determined by the public notice of Building Standard Act, and it depends on the varieties of the type of the cement, temperature and other parameters.

However, that public notice does not specify the low-heat Portland cement. Also, the criteria for judgment of stripping time of forms are depending on the condition of concrete curing time and its strength, therefore, we need to consider other parameters as a part of the public notice.

In this report, to accomplish rationalization for removal concrete forms and correspond to a variety of concrete, the following results of investigation and experiment are shown in Part I.

(1) Comparison of strength development between the structure concrete and the concrete test specimens after standard curing, field underwater curing or field sealed-curing conditions

(2) Prediction of concrete strength and management method based on the concrete maturity

Part II describes a draft management guideline using the maturity for removal of concrete forms on the basis of these investigation and experiment in Part I.

*1 Director, Department of Building Materials and Components, Building Research Institute

*2 Research Coordinator for Quality Control of Building, Building Department, National Institute for Land and Infrastructure Management

*3 Senior Research Engineer, Department of Building Materials and Components, Building Research Institute

*4 Research Engineer, Department of Building Materials and Components, Building Research Institute

*5 Project Professor, Department of Architecture, College of Science and Technology, Nihon University

*6 Professor, Department of Architecture, College of Science and Technology, Nihon University

*7 Associate Professor, Department of Building Technologists, Monotsukuri Institute of Technologists

*8 Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Engineering, Tokyo City University

*9 Professor, Department of Architecture, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

*10 Chief, Technical Research Institute, HASEKO Corporation

- *11 Chief Researcher, Technical Research Institute, Technical & Engineering Service Division, SumitomoMitsui Construction
- *12 Manager, Material Group, Research and Development Center, Construction Technology Center, TEKKEN CORPORATION
- *13 Supervisor Research Engineer, Technical Research Institute, Okumura Corporation
- *14 Manager, Building Construction Engineering R&D Division, Institute of Technology, Penta-Ocean Construction
- *15 Section Chief, Materials Laboratory, Technical Research Institute, Toyo Construction

型わくの取り外しに関する管理基準の検討

－ 目次 －

第 I 編 コンクリートの強度管理の基準に関する研究

1. 序論

1.1 はじめに	1
1.2 実施体制	3

2. 実験概要

2.1 実験概要	4
2.1.1 検討項目および実験の要因と水準	4
2.1.2 実験の実施場所及び実施時期	5
2.2 コンクリートの種類	6
2.2.1 コンクリートの使用材料	7
2.2.2 コンクリートの調合	13
2.2.3 フレッシュコンクリートの性状	17
2.2.4 凝結時間と積算温度及び有効材齢の関係	32
2.3 模擬部材および管理用供試体の概要	39
2.3.1 模擬部材の種類およびコア供試体の採取方法	39
2.3.2 管理用供試体の種類および養生方法	42
2.4 試験項目および方法	44
2.4.1 管理用供試体およびコア供試体の圧縮強度試験の概要	44

3. 実験結果および考察

3.1 コンクリートの設計基準強度と実強度との関係に関する検討	46
3.2 型わくの取り外しにおけるセメントの種類に関する区分の見直し	73
3.2.1 せき板の存置期間によるコア供試体の強度発現の比較	74
3.2.2 平均外気温と既定の圧縮強度を発現する材齢の関係	85
3.3 積算温度などを用いた強度推定法を 型わくの取り外しに関する判定手法に用いることの実用性の検討	102
3.3.1 各部材の温度履歴	102
3.3.2 各部材における積算温度	108
3.3.3 積算温度と圧縮強度の関係	116
3.3.4 積算温度と圧縮強度比の関係	119

3.3.5 有効材齢と圧縮強度の関係	128
3.3.6 有効材齢による推定強度とコア強度の関係	136
3.3.7 コンクリート表面温度履歴に基づく強度発現の推定	143

4. まとめ

4.1 コンクリートの設計基準強度と実強度の関係について	225
4.2 コンクリートの型わくの取り外しにおけるセメント種類に関する区分について	229
4.3 積算温度などを用いた強度推定法を 型わくの取り外しに関する判定手法に用いることの実用性について	231
4.3.1 各測定対象および測定位置における積算温度の算出	231
4.3.2 積算温度と圧縮強度または圧縮強度比の関係	231
4.3.3 有効材齢と圧縮強度の関係	231
4.4 型わくの取り外しに係わる関連法令について.....	232
4.4.1 コンクリートの型わくの取り外しに係わる基準	232
4.4.2 履歴温度に基づく型わく及び支柱の取りはずしに係わる基準	232

第Ⅱ編 せき板の取り外しに係わる積算温度を用いた管理要領(案)

1. 適用範囲	234
2. 温度測定装置	234
3. コンクリートの温度を基に推定した圧縮強度を用いたせき板の取り外しの検査	235
4. コンクリートの温度の測定方法	236
5. 報告	237

付録資料

付 1. 試験結果および測定結果の一覧	付 1-1
付 2. 実験実施状況(写真)	付 2-1

謝辞

第 I 編 コンクリートの強度管理の基準に関する研究

1. 序論

1.1 はじめに

建築基準法施行令第 76 条「型わく及び支柱の除去」では、現場打ちコンクリートの型枠を取り外す場合に、国土交通大臣が定める基準に適合するものであることが規定されており、その基準は建設省告示(現国土交通省告示)第 110 号に規定されている (表 1.1)。

建設省告示第 110 号では、建築物の部分、セメントの種類および気温または養生温度に応じてせき板および支柱の存置期間が「規定の存置期間以上経過するまでまたはコンクリートが規定の圧縮強度以上になるまで取り外さないこと」と定められている。しかし、現行の告示では、セメントの種類が限られており、低発熱形のセメントについて規定されていないことや、存置期間の日数とコンクリートの圧縮強度試験による構造体コンクリート強度の推定に基づく以外の方法について規定されていないことが問題点・課題として挙げられる。

本研究は、現場打ちコンクリートのせき板の取り外しに関するコンクリートの強度管理方法の合理化とコンクリートの多様化への対応を目的としたものである。ここでは、打込み時期、結合材の種類、水結合材比、部材の種類およびせき板の存置期間を変化要因とし、構造体コンクリート強度と標準養生、現場水中養生および現場封かん養生した管理用供試体の強度発現の比較に加え、構造体コンクリートの温度変化および外気温を測定し、従来までの圧縮強度試験による強度管理によらない、その他の管理方法として、積算温度などを用いた強度推定手法および管理方法の実用性について検討した結果を報告する。

表 1.1 コンクリートの強度管理の基準とその問題点および課題

建築基準法 施行令	第 76 条 型わく及び支柱の除去
	第一項 構造耐力上主要な部分に係る型わく及び支柱は、コンクリートが自重及び工事中の荷重によって著しい変形又はひび割れその他の損傷を受けない強度になるまでは、取りはずしてはならない。 (以下略)
告示	(昭和 46 年)建設省告示第 110 号
	第一項第一号 せき板は、規定の存置日数以上経過するまで又はコンクリートの強度が規定の圧縮強度以上になるまで取り外さないこと。 第一項第二号 支柱は、規定の存置日数以上経過するまで取り外さないこと。ただし、コンクリートの強度が、規定の圧縮強度以上又は 120 キログラム/cm ² 以上であり、かつ、施工中の荷重及び外力によって著しい変形又は亀裂が生じないことが構造計算により確かめられた場合においては、この限りでない。 (以下略)
問題点・課題	第一項第一号 ・せき板および支柱の取り外しにおいて存置日数が規定されているセメントの種類は、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、混合セメントの A 種および B 種に限られており、低発熱形のセメントについて規定されていない。 ・せき板および支柱の取り外しは、建築物の部分、セメントの種類および気温または養生温度に応じた規定の存置日数と圧縮強度試験による構造体コンクリート強度の推定に基づく以外の方法について規定されていない。 ・版下および梁下のせき板について構造計算等による取り外しができる特例が規定されていない。

1.2 実施体制

本研究は、国立研究開発法人建築研究所（以下、建築研究所と略す）と平成26年度国土交通省建築基準整備促進事業S14（コンクリートの強度管理の基準に関する検討）の事業主体（日本大学を幹事とする、ものづくり大学、東京都市大学、東京大学大学院、株式会社長谷工コーポレーション、三井住友建設株式会社、鉄建建設株式会社、株式会社奥村組、五洋建設株式会社、東洋建設株式会社の10機関で構成）との間で共同研究協定書を締結し、図1.2の共同研究体制の下で実施した。

また、研究の実施にあたっては建築研究所、事業主体および国土技術政策総合研究所から構成される「コンクリートの強度管理の基準に関する検討委員会」（以下、検討委員会と略す）を設け、実験やデータ解析等の円滑かつ適正な推進を図った。検討委員会の委員構成を表1.2に示す。

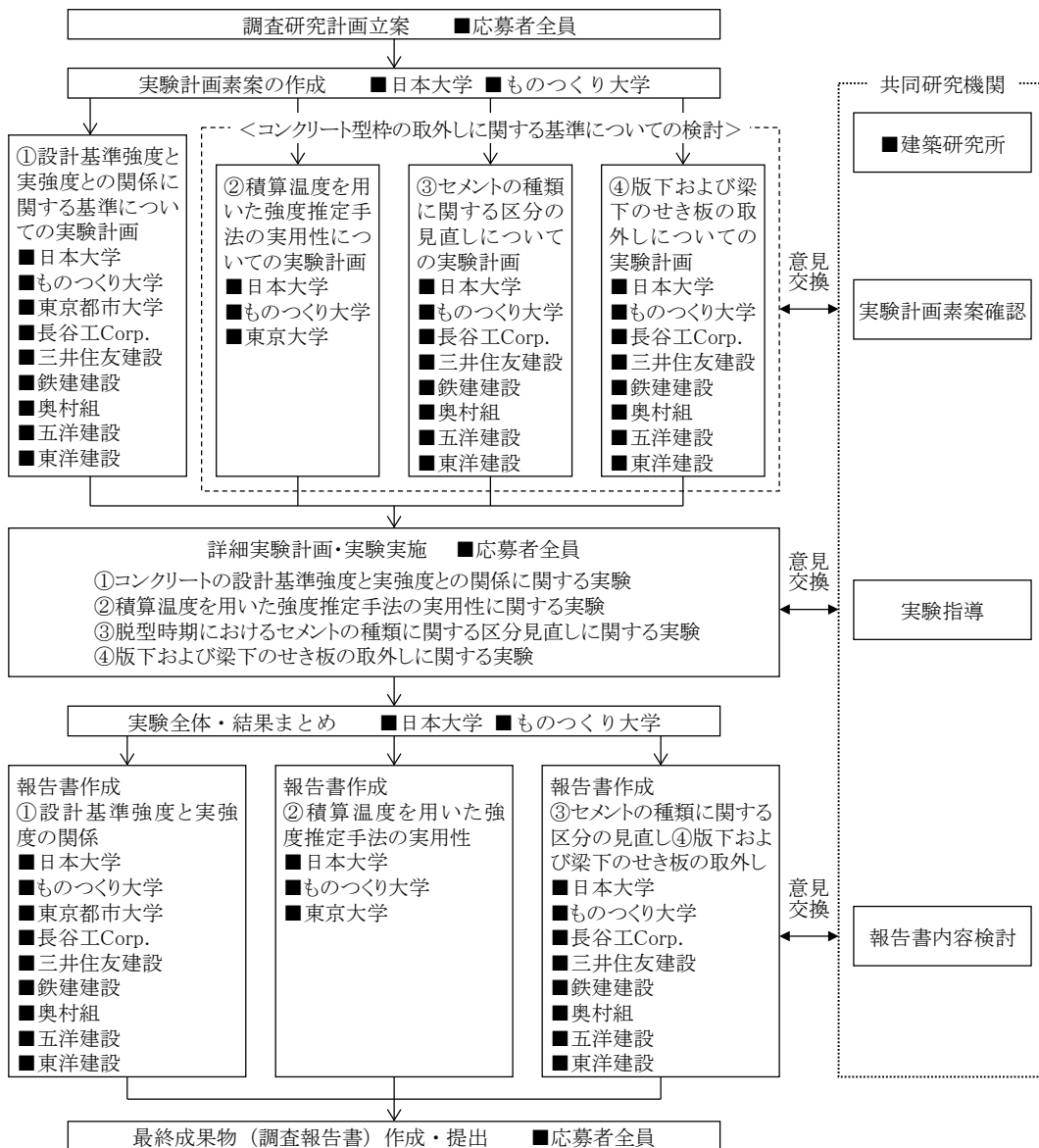


図 1.2 研究体制および調査フロー

表 1.2 検討委員会の構成

建築研究所

棚野博之 (独)建築研究所 材料研究グループ グループ長
 宮内博之 (独)建築研究所 材料研究グループ 主任研究員
 土屋直子 (独)建築研究所 材料研究グループ 研究員

国土技術政策総合研究所

鹿毛忠継 国土交通省 国土技術政策総合研究所建築研究部 建築品質研究官

事業主体

榎田佳寛 日本大学 理工学部建築学科 特任教授
 中田善久 日本大学 理工学部建築学科 教授
 大塚秀三 ものつくり大学 技能工芸学部建設学科 准教授
 佐藤幸恵 東京都市大学 工学部建築学科 准教授
 野口貴文 東京大学大学院 工学系研究科 教授
 吉岡昌洋 (株)長谷工コーポレーション 技術推進部門技術研究所第2研究開発室 研究員
 蓮尾孝一 三井住友建設(株) 技術研究開発本部技術開発センター高機能材料グループ
グループ長
 唐沢智之 鉄建建設(株) 土木本部エンジニアリング部材料・構造研究開発グループ
グループリーダー
 河野政典 (株)奥村組 技術研究所建築研究課 上席研究員
 高橋祐一 五洋建設(株) 技術研究所建築技術開発部 担当課長
 安田正雪 東洋建設(株) 土木事業本部総合技術研究所美浦研究所材料研究室 室長

2. 実験概要

2.1 実験概要

コンクリートの強度管理に関して、従来までの圧縮強度試験によらない、その他の方法として積算温度などを用いた強度推定手法による管理方法について検討を行うため、各種セメントおよび混和材料を用いたコンクリートに関して、打込み時期、部材の種類、水結合材比および型枠の存置期間が強度発現性に及ぼす影響について実験的に検討を行った。

2.1.1 検討項目および実験の要因と水準

検討項目および実験の要因と水準を表 2.1.1 に示す。表中に併記した[]内の記号は、以降の文中および図表中で用いる略記を示している。打込み時期の略記は、夏期を H、標準期を S、冬期を C とした。結合材の種類略記は、普通ポルトランドセメントを N、中庸熱ポルトランドセメントを M、低熱ポルトランドセメントを L、高炉スラグ微粉末を BF、フライアッシュを FA とした。部材の種類略記は、模擬柱部材を柱、模擬壁部材を壁、模擬床部材を床とした。

本研究における検討項目は以下の 3 項目である。

検討項目「a.コンクリートの設計基準強度と実強度の関係に関する検討」では、打込み時期、部材の種類、結合材の種類および水結合材比を変化要因とし、コア供試体(構造体コンクリート)、標準養生供試体、現場水中養生供試体および現場封かん養生供試体の強度発現について検討した。

検討項目「b.コンクリートの型枠の脱型におけるセメント種類に関する区分の見直し」では、打込み時期、部材の種類、結合材の種類および水結合材比を変化要因とし、せき板の存置期間の相違による強度発現について検討した。

検討項目「c.積算温度などを用いた強度推定法を型枠の脱型に関する判定手法に用いたことの必要性および実用性の検討」では、打込み時期、部材の種類、結合材の種類および水結合材比を変化要因とし、模擬部材の温度変化および外気温の変化を測定し、積算温度および有効材齢と強度発現の関係について検討した。

表 2.1.1 検討項目および実験の要因と水準

調査項目		a.コンクリートの設計基準強度と実強度の関係に関する検討	b.コンクリートの型枠の脱型におけるセメント種類に関する区分の見直し	c.積算温度などを用いた強度推定法を型枠の脱型に関する判定手法に用いたことの実用性の検討	
要因と水準 ([]内は略記)	打込み時期	夏期[H]、標準期[S]、冬期[C]			
	結合材の種類	普通ポルトランドセメント[N]、中庸熱ポルトランドセメント[M]、低熱ポルトランドセメント[L]、高炉スラグ微粉末[BF]、フライアッシュ[FA]			
	水結合材比	(W/B)	37%、47%、60%		
	部材の種類	模擬柱部材[柱]、模擬壁部材[壁]、模擬床部材[床]			
	せき板の存置期間	柱 ^{※1}	H : 2d、S : 3d、C : 4d		
		壁 ^{※2}	2d、4d、7d、10d		
床		7d、14d、28d			
供試体	コア供試体、標準養生供試体、現場水中養生供試体、現場封かん養生供試体				

※1 模擬柱部材のせき板の存置期間は、調査にかかわらず打込み時期ごとに定め、夏期を2日、標準期を3日、冬期を4日とした。

※2 冬期のLセメントを用いた調査：3日、4日、7日、10日 冬期のBFおよびFAを混入した調査：4日、7日、10日、14日

2.1.2 実験の実施場所及び実施時期

コンクリートは小山レミコン(株)埼玉工場（埼玉県行田市緑町 9-7）で製造し、試験体の打込み・静置はものづくり大学（埼玉県行田市前谷 333 番地）の屋外実習場で実施した。また、材齢ごとの圧縮強度試験等についても、ものづくり大学内の強度試験施設で実施した。

コンクリートの打込みは 3 シーズンに分けて実施した。夏期は 2014 年 8 月 12 日～2014 年 8 月 26 日、標準期は 2014 年 10 月 18 日～2014 年 11 月 4 日、冬期は 2014 年 12 月 19 日～2014 年 12 月 30 日の期間である。

2.2 コンクリートの種類

コンクリートの調合条件を表 2.2 に示す。本検討に用いたコンクリートの調合は、結合材の 5 種類と水結合材比(W/B)が 37%、47%および 60%の 3 水準で組み合わせられる計 13 種類とした。結合材に混和材料を用いた調合は、普通ポルトランドセメントをベースに混和材料を置換し、混合セメントの B 種および C 種相当最大値になるように置換率を定めた。なお、表中に併記した[]内の記号は、以降の文中および図表中で用いる調合記号を示している。

フレッシュコンクリートの目標値は、JIS A 5308 : 2014 に準じて空気量を $4.5 \pm 1.5\%$ 、W/B=37% の場合スランプフローを $50 \pm 7.5\text{cm}$ 、W/B=47%および 60%の場合スランプを $18 \pm 2.5\text{cm}$ とした。なお、フレッシュコンクリートの性状は、荷卸し時間を練上り直後から 30 分後とし、荷卸し時に目標値を満足するようにした。

表 2.2 コンクリートの調合条件

結合材の種類	N	M	L	N+BF		N+FA	
混和材料の置換率	—	—	—	結合材(kg/m ³) ×45%	結合材(kg/m ³) ×70%	結合材(kg/m ³) ×20%	結合材(kg/m ³) ×30%
水結合材比 (W/B)	37% [N37]	37% [M37]	37% [L37]	47% [N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47]	47% [N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47]	47% [N+FA ⁽²⁰⁾ 47]	47% [N+FA ⁽³⁰⁾ 47]
([]内は調合記号)	47% [N47]	47% [M47]	47% [L47]	60% [N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60]		60% [N+FA ⁽²⁰⁾ 60]	
	60% [N60]						
フレッシュコンクリートの目標値	【 W/B=37% 】 スランプフロー : $50 \pm 7.5\text{cm}$ 空気量 : $4.5 \pm 1.5\%$						
	【W/B=47%、60%】 スランプ : $18 \pm 2.5\text{cm}$ 空気量 : $4.5 \pm 1.5\%$						
打込み時期	夏 期[H] : 2014 年 8 月 12 日 ~ 2014 年 8 月 26 日 標準期[S] : 2014 年 10 月 18 日 ~ 2014 年 11 月 4 日 冬 期[C] : 2014 年 12 月 19 日 ~ 2014 年 12 月 30 日						

2.2.1 コンクリートの使用材料

コンクリートの製造に使用した各材料の種類を表 2.2.1-1 に示す。セメントは普通ポルトランドセメント（以下、N と略す）、中庸熱ポルトランドセメント（以下、M と略す）および低熱ポルトランドセメント（以下、L と略す）の 3 種類で、何れも市販品を使用した。高炉セメント（以下、BF と略す）を対象とした実験では高炉スラグ微粉末を、フライアッシュセメント（以下、FA と略す）を対象とした実験ではフライアッシュを混和材とし準備し、コンクリートの製造時に、所定の混合率でこれら混和材を別途計量し、普通ポルトランドセメントとミキサ内で混合して使用した。

なお、使用した高炉スラグ微粉末は、一般的な高炉セメントで使用されている微粉末 4000（JIS A 6206（コンクリート用高炉スラグ微粉末）に適合するもので、石こうが無添加のものを使用した。また、フライアッシュは JIS A 6201（コンクリート用フライアッシュ）の II 種に適合するものを使用した。

化学混和剤は、JIS A 6204（コンクリート用化学混和剤）に適合するもので、夏期実験では遅延形を、標準期実験及び冬期実験では標準形を使用した。

使用したセメントの化学成分の分析結果を表 2.2.1-2 に、鉍物組成分析結果を表 2.2.1-3 に示す。セメントの分析試料は生コンプラントの計量ビン排出口から採取したもので、化学成分および鉍物組成とも JIS の規格値を満足するものであった。メーカー試験成績表による 8、10、12 月度のセメントの品質を、別途表 2.2.1-4 に示す。

高炉スラグ微粉末の化学成分分析結果を表 2.2.1-5 に示す。化学成分は、いずれも JIS の規格値を満足するものであった。メーカー試験成績表による 8、10、12 月度の BF の品質を表 2.2.1-6 に、平成 26 年 1~12 月の品質変動の指標として比表面積を図 2.2.1-1 に、活性度指数を図 2.2.1-2 に示す。

フライアッシュの化学成分分析結果を表 2.2.1-7 に示す。化学成分は、JIS および JASS5 M-401 の規格値を満足するものであった。メーカー試験成績表による 8、10、12 月度の FA の品質を表 2.2.1-8 に、平成 26 年 1~12 月の品質変動として、比表面積を図 2.2.1-3 に、強熱減量を図 2.2.1-4 に、活性度指数を図 2.2.1-5 に、フロー値比を図 2.2.1-6 に示す。これらより、各シーズンで使用したフライアッシュの化学成分は、ほぼ同じものであった。

各シーズンで使用した骨材の品質を表 2.2.1-9 に示す。何れのシーズンに使用した骨材も品質はほぼ同じであった。

表 2.2.1-1 コンクリートの使用材料

	記号	名称	産地または製造者	品質
セメント	C	N	普通ポルトランドセメント	太平洋セメント 表 2.2.1-2 表 2.2.1-3
		M	中庸熱ポルトランドセメント	
		L	低熱ポルトランドセメント	
混和材	BF	高炉スラグ微粉末 4000	デイシイ	表 2.2.1-4
	FA	フライアッシュ II 種	電源開発	表 2.2.1-5
細骨材	S	陸砂	栃木県栃木市尻内町	表 2.2.1-6
粗骨材	G	石灰石岩砕石 2005	栃木県佐野市会沢町	表 2.2.1-6
水	W	地下水	埼玉県行田市緑町	
化学混和剤	Ad1	高性能 AE 減水剤 標準形 I 種 (マイティ 3000S)	花王	密度:1.052g/cm ³
		高性能 AE 減水剤 遅延形 I 種 (マイティ 3000R)		密度:1.058g/cm ³
	Ad2	AE 減水剤 標準形 I 種 (ヤマソー90SE)	山宗化学	密度:1.07g/cm ³
		AE 減水剤 遅延形 I 種 (ヤマソー90SER)		密度:1.11g/cm ³
	A	AE 助剤(ヴァインソル W)	山宗化学	密度:1.09g/cm ³
		消泡剤(消泡剤 NO.21)	花王	密度:1.0g/cm ³

表 2.2.1-2 ポルトランドセメント化学成分分析結果と規格値 単位:wt%

セメント	時期	ig.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Na ₂ Oeq	Cl
N	H	2.28	20.69	5.19	3.06	63.90	0.96	2.07	0.34	0.36	0.57	0.020
	S	2.40	20.42	5.20	3.03	64.01	0.89	2.10	0.37	0.37	0.62	0.021
	C	2.49	20.55	5.06	2.98	64.10	0.88	2.13	0.35	0.35	0.58	
N JIS規格		5.0以下	—	—	—	—	5.0以下	3.5以下	—	—	0.75以下	0.035以下
N 参考文献 ^{*1}		1.80	20.68	5.28	2.91	64.25	1.40	2.10	0.28	0.40	—	0.015
M	H	0.98	22.83	3.97	4.05	63.59	1.02	2.01	0.31	0.41	0.58	0.011
	S	0.84	23.54	4.03	4.23	62.85	1.05	2.01	0.31	0.44	0.60	0.009
	C	1.05	22.90	4.17	3.95	63.32	0.98	2.01	0.28	0.41	0.55	0.012
M JIS規格		3.0以下	—	—	—	—	5.0以下	3.0以下	—	—	0.75以下	0.02以下
M 参考文献 ^{*1}		0.69	23.36	3.79	3.88	63.34	1.09	2.24	0.26	0.39	—	0.004
L	H	0.74	26.27	2.91	2.98	63.22	0.67	2.19	0.19	0.32	0.39	0.003
	S	0.78	25.96	2.76	3.04	63.29	0.61	2.19	0.16	0.34	0.39	0.006
	C	1.08	25.05	3.25	3.04	63.47	0.69	2.17	0.20	0.33	0.42	0.008
L JIS規格		3.0以下	—	—	—	—	5.0以下	3.5以下	—	—	0.75以下	0.02以下
L 参考文献 ^{*1}		0.80	26.10	2.83	2.95	63.24	0.74	2.38	0.18	0.38	—	0.005

*1 セメント協会：セメントの常識、2013.4

表 2.2.1-3 ポルトランドセメントの鉱物組成分析結果と規格値 単位:wt%

セメント	打込み時期	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A
N (普通)	H	57.7	15.9	8.6
	S	60.1	13.3	8.7
	C	60.4	13.5	8.4
N JIS 規格				
M (中庸熱)	H	47.1	30.0	3.7
	S	38.0	38.9	3.5
	C	44.3	32.3	4.4
M JIS 規格		50以下	—	8以下
L (低熱)	H	27.6	54.6	2.7
	S	31.2	51.0	2.2
	C	35.6	45.1	3.5
L JIS 規格		—	40以上	6以下

表 2.2.1-4 セメントの品質 (メーカー試験成績表による)

	普通 (N)			中庸熱 (M)			低熱 (L)			
	夏期 (8月)	標準期 (10月)	冬期 (12月)	夏期 (8月)	標準期 (10月)	冬期 (12月)	夏期 (8月)	標準期 (10月)	冬期 (12月)	
密度 g/cm ³	3.16	3.16	3.16	3.21	3.21	3.21	3.22	3.22	3.22	
比表面積 cm ² /g	3320	3330	3310	3130	3090	3090	3380	3360	3350	
圧縮 強さ N/mm ²	3d	31.0	30.8	30.7	23.3	20.8	20.0	—	—	—
	7d	46.6	46.5	46.2	34.6	30.9	29.9	19.1	19.8	20.1
	28d	63.2	62.8	63.0	58.9	56.7	55.6	60.5	58.9	58.3
	91d	—	—	—	—	—	—	82.4	83.9	81.2
水和熱 J/g	7d	328	328	333	275	267	270	205	204	205
	28d	384	385	385	335	326	320	282	277	271
塩化物イオン %	0.020	0.021	0.021	0.008	0.008	0.009	0.003	0.004	0.002	
鉱物 組成 %	C ₃ S	—	—	—	42	42	42	—	—	—
	C ₂ S	—	—	—	—	—	—	54	54	53
	C ₃ A	—	—	—	3	3	2	2	2	2

圧縮強さ、水和熱は該当月の試料による試験値

表 2.2.1-5 高炉スラグ微粉末 (BF) の化学成分分析結果と規格値 単位:wt%

	時期	ig.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Cl
BF	H	0.52	32.52	13.57	0.69	44.62	5.54	0.27	0.29	0.35	0.005
	S	0.84	30.67	12.38	0.94	46.75	4.80	0.76	0.30	0.37	0.008
	C	0.71	30.51	12.35	1.01	46.74	4.98	0.56	0.29	0.33	0.008
BF4000 JIS 規格		3.0以下	—	—	—	—	10.0以下	4.0以下	—	—	0.02以下
参考文献 データ*2	平均	0.60	33.48	14.26	0.36	42.53	6.16	1.40	0.21	0.31	0.003
	最小	0.23	31.29	12.62	0.15	40.34	4.60	0.01	0.12	0.20	0.000
	最大	1.60	35.12	15.59	0.64	44.22	7.73	2.51	0.34	0.47	0.011

(参考文献データはせっこう添加タイプも含む)

*2 横室隆・宮澤伸吾・川上勝弥：コンクリート用高炉スラグ活用ハンドブック、2011.2

表 2.2.1-6 高炉スラグ微粉末 (BF) の品質 (メーカー試験成績表による)

	高炉スラグ微粉末 4000		
	夏期(8月)	標準期(10月)	冬期(12月)
密度 g/cm ³	2.90	2.90	2.90
比表面積 cm ² /g	4300	4340	4320
活性度 指数 %	7d	65	62
	28d	94	93
	91d	116	109
フロー値比 %	103	101	99
酸化マグネシウム %	6.10	6.12	5.81
三酸化硫黄 %	0.00	0.00	0.00
強熱減量 %	0.17	0.19	0.17
塩化物イオン %	0.006	0.004	0.006

活性度指数は該当月の試料による試験値

表 2.2.1-7 フライアッシュ (FA) の化学成分分析結果と規格値 単位:wt%

	時期	ig.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Cl
FA	H	1.64	54.18	20.36	4.02	12.19	1.29	0.60	0.51	1.38	0.003
	S	1.71	51.81	24.46	4.88	9.38	1.50	0.66	0.88	1.24	0.002
	C	1.84	51.88	24.42	4.49	11.31	1.32	0.66	0.70	1.07	0.002
FAII種 JIS規格		5.0以下	45.0以上	—	—	—	—	—	—	—	—
FAJASS5 M-401		4.0以下	—	—	—	—	—	—	—	—	—
JISII種	平均	1.7	59.0	—	—	—	—	—	—	—	—
参考文献 データ ^{*3}	95%信頼 区間	0.13~3.27	50.2~ 67.8	—	—	—	—	—	—	—	—
	平均	—	54.2	25.1	5.7	4.9	1.6	0.41	0.75	1.14	—
参考文献 データ ^{*4}	最小	—	40.1	15.7	1.4	0.3	0.2	0	0.1	0.18	—
	最大	—	74.4	35.2	17.5	10.1	7.4	1.4	2.8	2.7	—

*3 石川嘉崇・高田進治・嵩英雄：フライアッシュ JIS II種品の品質分布に関する調査、日本建築学会技術報告 第24号、pp.1-4、2006.12

*4 日本フライアッシュ協会：石炭灰ハンドブック、2010.10

表 2.2.1-8 フライアッシュ (FA) の品質 (メーカー試験成績表による)

	フライアッシュ II種		
	夏期(8月)	標準期(10月)	冬期(12月)
密度 g/cm ³	2.31	2.31	2.33
比表面積 cm ² /g	4220	4440	4340
活性度 指数 %	28d	87	84
	91d	104	106
フロー値比 %	110	111	110
二酸化けい素 %	55.3	59.6	54.0
強熱減量 %	1.5	1.7	2.1
MB吸着量 mg/g	0.42	0.49	0.513

活性度指数は該当月の試料による試験値

表 2.2.1-9 骨材の品質

	細骨材 陸砂：栃木県栃木市尻内町			粗骨材 石灰石岩砕石 2005：栃木県佐野市会沢町		
	夏期(8月)	標準期(10月)	冬期(12月)	夏期(8月)	標準期(10月)	冬期(12月)
	表乾密度 g/cm ³	2.61	2.61	2.61	2.70	2.70
絶乾密度 g/cm ³	2.55	2.56	2.55	2.68	2.68	2.68
吸水率 %	2.18	2.17	2.21	0.65	0.69	0.69
実積率 %	—	—	—	60.2	60.1	60.4
粒形判定実積率 %	—	—	—	59.0	57.8	58.4
粗粒率 %	2.75	2.75	2.75	6.60	6.63	6.63

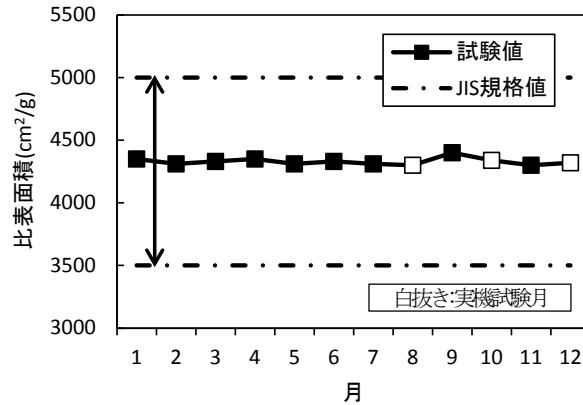


図 2.2.1-1 高炉スラグ微粉末 (BF) の比表面積の年間変動

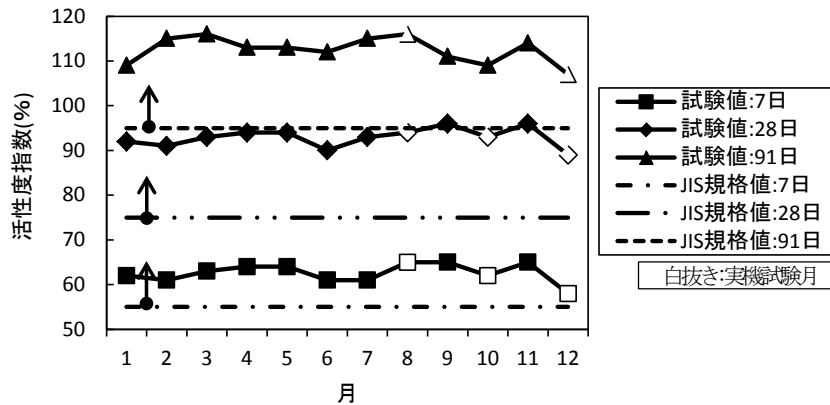


図 2.2.1-2 BF の活性度指数の年間変動

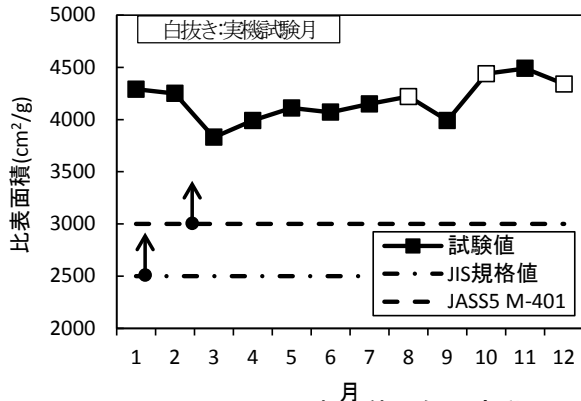


図 2.2.1-3 FAの比表面積の年間変動

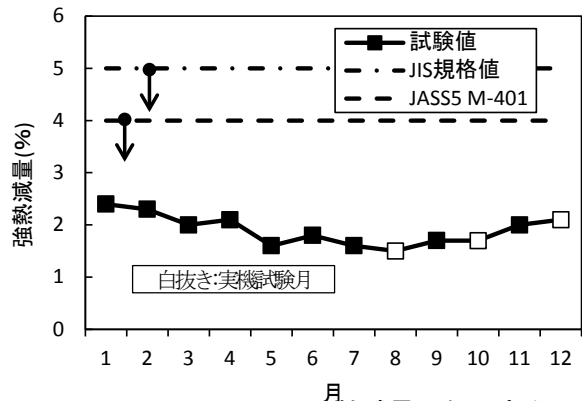


図 2.2.1-4 FAの強熱減量の年間変動

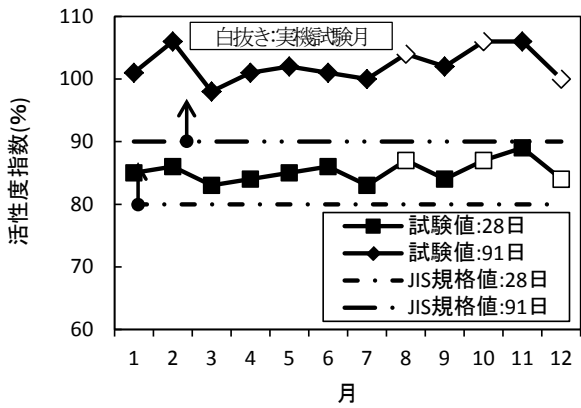


図 2.2.1-5 FAの活性度指数の年間変動

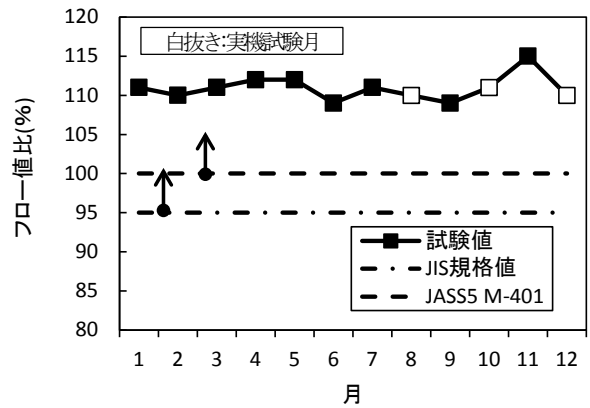


図 2.2.1-6 FAのフロー値比の年間変動

2.2.2 コンクリートの調合

コンクリートの調合を表 2.2.2-1～表 2.2.2-3 に示す。表中には調合記号を示す。水セメント比は普通ポルトランドセメントを単味で用いたコンクリートでは 37% (記号: N37)、47% (記号: N47) および 60% (記号: N60) の 3 種類とし、中庸熱ポルトランドセメント用いたコンクリートでは 37% (記号: M37) および 47% (記号: M47) の 2 種類とし、同じく低熱ポルトランドセメントを用いたコンクリートでも 37% (記号: L37) および 47% (記号: L47) の 2 種類とした。また、高炉セメント B 種相当 (普通ポルトランドセメントの 45% を高炉スラグで内割り置換) を用いたコンクリートの水結合材比は 47% (記号: N+BF⁽⁴⁵⁾ 47) および 60% (記号: N+BF⁽⁴⁵⁾ 60) の 2 種類とし、高炉セメント C 種相当 (普通ポルトランドセメントの 70% を高炉スラグで内割り置換) を用いたコンクリートの水結合材比は 47% (記号: N+BF⁽⁷⁰⁾ 47) の 1 種類とした。フライアッシュセメント B 種相当 (普通ポルトランドセメントの 20% をフライアッシュで内割り置換) を用いたコンクリートの水結合材比は 47% (記号: N+FA⁽²⁰⁾ 47) および 60% (記号: N+FA⁽²⁰⁾ 60) の 2 種類とし、フライアッシュセメント C 種相当 (普通ポルトランドセメントの 30% をフライアッシュで内割り置換) を用いたコンクリートの水結合材比は 47% (記号: N+FA⁽³⁰⁾ 47) の 1 種類とした。なお、前述の高炉セメント B 種および C 種相当あるいはフライアッシュセメント B 種および C 種相当と表記しているコンクリートは、高炉スラグおよびフライアッシュの各紛体はコンクリートの練混ぜ前にそれぞれストック瓶へ保管し、コンクリートの練混ぜ時開始において普通ポルトランドセメントと各紛体を別計量して、コンクリートミキサ内へ投入する方式とした。

コンクリート用化学混和剤は、水セメント比 (水結合材比) 60% では AE 減水剤 (山宗化学株式会社製: ヤマソー90SE (標準形)、ヤマソー90SER (遅延型)) を使用した。水セメント比 (水結合材比) 37% および 47% では高性能 AE 減水剤 (花王株式会社製: マイティ 3000S (標準形 I 種)、マイティ 3000R (遅延形 I 種)) を使用した。ただし、いずれの混和剤も夏期では遅延形を使用し、標準期および冬期では標準形を使用した。コンクリートの単位水量は高性能 AE 減水剤を使用した配合では原則 170kg/m³ とした。ただし、低熱ポルトランドセメントを用いたコンクリートは混和剤使用量が少なくなる傾向があるため、スランプ保持の観点から実状にあわせて単位水量を若干少なく設定した。AE 減水剤の使用量は原則セメント量に対して 1.2% としたが、高炉スラグやフライアッシュを使用したコンクリートでは所要のスランプを得るために単位水量を増減させず、混和剤の使用量を変更した。空気量調整には AE 剤 (山宗化学株式会社製: ヴィンソル W) および消泡剤 (花王株式会社製: 消泡剤 No21) を適宜使用した。

コンクリートの製造は、小山レミコン株式会社埼玉工場で行った。コンクリートの練混ぜ方法は、練混ぜ容量 3m³ の二軸強制練りミキサを用いて、1 回の練混ぜ量を原則 2 m³ とし、骨材全量とセメントを投入後、直ちに水を投入して、コンクリートの練混ぜ時間を水セメント比 60% が 60 秒、水セメント比 47% が 80 秒、水セメント比 37% が 90 秒とした。ただし、高炉スラグやフライアッシュを普通ポルトランドセメントと置換した水結合材比 60% および 47% の場合、コンクリートの練混ぜ時間は 90 秒を原則とした。コンクリートは 2 回練り混ぜて、計 4 m³ を 1 台のアジテータ車に積載した。コンクリートを積載したアジテータ車は工場の試験室前へ移動し 30 秒間高速攪拌後、コンクリート試料を容器で採取し、工場の試験室内で出荷前のコンクリートの品質試験 (スランプあるいはスランプフロー、空気量、温度) を行った。その後、試験体の製作現場であるものつくり大学へ運搬した。試験体の製作に先立ち、大学実験室にて練上り後 30 分にコンクリート受入れ時の検査を行い、品質 (フレッシュコンクリートの状態、スランプあるいはスランプフロー、空気量) が判定基準に合

格していることを確認した後、所要の試験（塩化物含有量、ブリーディング、凝結時間試験）および管理用供試体等製作に必要なコンクリートを必要量容器に取り出した。その後、アジテータ車は屋外ヤードの試験体製作場へ移動し、型枠内へシュートを用いて運搬し、コンクリートの打込み・締固め作業を行った。試験体製作完了後、ドラム内に残ったコンクリート（約1m³）を使用して、練上り後90分に30秒間高速攪拌しコンクリート試料を容器で採取し、コンクリートの品質試験を（スランブ又はスランブフロー、空気量、温度）行った。

表 2.2.2-1 コンクリートの調合【夏期】

打込み時期	調合記号	目標スランブ (スランブフロー) (cm)	目標 空気量 (%)	W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)								
						結合材			水	細骨材	粗骨材	化学混和剤		
						C	BF	FA	W	S	G	Ad1 ^{*1} (Ad2 ^{*2})	AE助剤(A) ^{*3}	
夏期	N37	(50)	4.5	37	50.7	460	0	0	170	846	851	6.670	1.45	—
	N47	18	4.5	47	49.0	362	0	0	170	856	923	3.982	1.10	—
	N60	18	4.5	60	49.3	307	0	0	184	867	923	(3.684)	(1.20)	1.1
	M37	(50)	4.5	37	50.9	460	0	0	170	853	851	6.440	1.40	—
	M47	18	4.5	47	49.1	362	0	0	170	861	923	3.620	1.00	1.4
	L37	(50)	4.5	37	51.6	446	0	0	165	877	851	6.467	1.45	(消泡剤0.8)
	L47	18	4.5	47	49.2	362	0	0	170	864	923	3.801	1.05	1.6
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	18	4.5	47	48.7	199	163	0	170	864	923	3.982	1.10	1.5
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	18	4.5	60	49.2	167	137	0	182	864	923	(3.800)	(1.25)	6.9
	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	18	4.5	47	48.5	109	253	0	170	840	923	3.810	1.05	2.9
	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	18	4.5	47	48.3	290	0	72	170	835	923	3.439	0.95	4.8
	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	18	4.5	60	48.9	244	0	61	183	853	923	(3.660)	(1.20)	14.9
	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	18	4.5	47	48.0	253	0	109	170	825	923	2.896	0.80	7.3

*1:高性能AE減水剤(右欄B×(%))、*2:()書きはAE減水剤(右欄B×(%))、*3:AE助剤および()書き消泡剤(1A=B×0.004%)

表 2.2.2-2 コンクリートの調合【標準期】

打込み時期	調合記号	目標スランブ (スランブフロー) (cm)	目標 空気量 (%)	W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)								
						結合材			水	細骨材	粗骨材	化学混和剤		
						C	BS	FA	W	S	G	Ad1 ^{*1} (Ad2 ^{*2})	AE助剤(A) ^{*3}	
標準期	N37	(50)	4.5	37	50.1	460	0	0	170	846	851	6.440	1.40	0.4
	N47	18	4.5	47	49.0	362	0	0	170	856	923	3.801	1.05	1.2
	N60	18	4.5	60	49.3	302	0	0	181	877	923	(3.624)	(1.20)	—
	M37	(50)	4.5	37	49.1	460	0	0	170	853	851	6.440	1.40	0.4
	M47	18	4.5	47	49.1	362	0	0	170	861	923	3.801	1.05	1.5
	L37	(50)	4.5	37	51.6	446	0	0	165	877	851	6.021	1.35	0.8
	L47	18	4.5	47	49.2	362	0	0	170	864	923	3.530	0.975	1.0
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	18	4.5	47	48.6	199	163	0	170	846	923	3.801	1.05	1.5
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	18	4.5	60	49.2	164	135	0	179	874	923	(4.037)	(1.35)	5.3
	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	18	4.5	47	48.5	109	253	0	170	840	923	3.620	1.00	2.4
	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	18	4.5	47	48.3	290	0	72	170	835	923	3.077	0.85	3.9
	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	18	4.5	60	48.8	240	0	60	180	864	923	(3.750)	(1.25)	11.1
	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	18	4.5	47	47.9	253	0	109	170	825	923	2.896	0.80	9.7

*1:高性能AE減水剤(右欄B×(%))、*2:()書きはAE減水剤(右欄B×(%))、*3:AE助剤(1A=B×0.004%)

表 2.2.2-3 コンクリートの調合【冬期】

打込み 時期	調合 記号	目標スランプ (スランプ フロー) (cm)	目標 空気量 (%)	W/B (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)								
						結合材			水	細骨材	粗骨材	化学混和剤		
						C	BF	FA	W	S	G	Ad1* ¹ (Ad2* ²)	AE助剤 (A) * ³	
冬期	N37	(50)	4.5	37	50.1	460	0	0	170	846	851	5.865	1.28	0.5
	N47	18	4.5	47	49.0	362	0	0	170	856	923	3.620	1.00	0.7
	N60	18	4.5	60	49.3	299	0	0	179	885	923	(3.588)	(1.2)	0.0
	M37	(50)	4.5	37	49.1	460	0	0	170	853	851	5.980	1.30	0.5
	M47	18	4.5	47	49.1	362	0	0	170	861	923	3.801	1.05	1.0
	L37	(50)	4.5	37	51.6	446	0	0	165	877	851	5.108	1.13	(消泡剤0.2)
	L47	18	4.5	47	49.2	362	0	0	170	864	923	2.896	0.80	0.5
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	18	4.5	47	48.6	199	163	0	170	846	923	3.439	0.95	1.0
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	18	4.5	60	49.2	162	133	0	177	885	923	(4.425)	(1.50)	4.2
	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	18	4.5	47	48.5	109	253	0	170	840	923	3.439	0.95	2.4
	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	18	4.5	47	48.3	290	0	72	170	835	923	2.896	0.80	5.8
	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	18	4.5	60	48.8	238	0	59	178	874	923	(3.713)	(1.25)	10.6
	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	18	4.5	47	48.0	253	0	109	170	825	923	2.806	0.78	10.2

*1:高性能AE減水剤(右欄B×(%)), *2:()書きはAE減水剤(右欄B×(%)), *3:AE助剤および()書き消泡剤(1A=B×0.004%)

次に、コンクリートの調合におけるコンクリート用化学混和剤およびAE助剤(消泡剤)の使用量を水結合材比で整理して、表2.2.2-4および図2.2.2-1~図2.2.2-2に示す。水セメント比37%におけるN37、M37、L37の3種類を比較すると、荷卸し時における目標スランプフロー50cmを得るための混和剤使用量はL37の冬期が若干少ないものの、セメント種類による混和剤の使用量は大差がない。同じく目標空気量を得るためN37、M37ではAE助剤を僅かに使用したのに対し、L37では逆に消泡剤を使用しており、セメント種類の違いにより空気量の連行性に若干違いがみられた。また、水セメント比47%におけるN47、M47、L47の3種類を比較すると、目標スランプ18cmを得るための混和剤使用量はL37の冬期および標準期が少ない傾向があるが、その他は混和剤の使用量には大差がなかった。ただし、水セメント比37%および47%で使用した混和剤の種類は高性能AE減水剤であり、C×0.1%の混和剤使用量の違いでもスランプフローが80~100mm程度も変化する場合がありますので注意が必要である。いずれの調合も目標空気量を得るためAE助剤を少量使用した。

水結合材比47%において、高炉スラグやフライアッシュを置換した際の混和剤使用量を無置換のN47と比較すると、N47と高炉スラグを用いたN+BF⁽⁴⁵⁾47やN+BF⁽⁷⁰⁾47の混和剤使用量は同程度であった。しかし、フライアッシュを用いたN+FA⁽²⁰⁾47およびN+FA⁽³⁰⁾47の混和剤使用量はB×0.15%~0.30%少なく、また置換率が多いほど少なかった。これは使用したフライアッシュの微細な球形状が理由と考えられる。なお、冬期の方が混和剤使用量は少ない傾向がみられた。空気量については、フライアッシュを用いたコンクリートの調合ではAE助剤をかなり多くの量が必要となり、置換率が大きいほど多くの量が必要となった。

一方、水結合材比60%において、高炉スラグやフライアッシュを置換した際の混和剤使用量を無置換のN60と比較すると、混和剤の種類はAE減水剤であるが、荷卸し時に目標スランプを得るためには高炉スラグを用いたN+BF⁽⁴⁵⁾60の混和剤使用はN60と比較して多くなり、特に冬期では顕著であった。フライアッシュを用いたN+FA⁽²⁰⁾60でも混和剤使用は僅かに多くなる傾向がある。特に、高炉スラグの場合は、後述するように工場出荷時から練上り後30分のコンクリート受入れ時の検査までのスランプ低下が著しいことから、工場出荷時のスランプを大きくするために混和剤の使用量を多くしたことによる。空気量については、水結合材比60%でも47%と同様にフライアッシュではAE助剤をかなり多くの量を入れる必要があった。

表 2. 2. 2-4 化学混和剤および AE 助剤の使用量（水結合材比別）

打設時期		夏期		標準期		冬期		
目標スランプ等	W/B (%)	調査記号	混和剤 ^{※1} (B×%)	AE 助剤 (A)	混和剤 ^{※1} (B×%)	AE 助剤 (A)	混和剤 ^{※1} (B×%)	AE 助剤 (A)
スランプフロー 50cm	37	N37	1.45	0.0	1.40	0.4	1.28	0.5
		M37	1.40	0.0	1.40	0.4	1.30	0.5
		L37	1.45	0.8 ^{※2}	1.35	0.8	1.125	0.2 ^{※2}
スランプ 18cm	47	N47	1.10	0.0	1.05	1.2	1.00	0.7
		M47	1.00	1.4	1.05	1.5	1.05	1.0
		L47	1.05	1.6	0.975	1.0	0.80	0.5
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	1.10	1.5	1.05	1.5	0.95	1.0
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	1.05	2.9	1.00	2.4	0.95	2.4
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	0.95	4.8	0.85	3.9	0.80	5.8
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	0.80	7.3	0.80	9.7	0.775	10.2
スランプ 18cm	60	N60	(1.00)	1.1	(1.20)	0.0	(1.20)	0.0
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	(1.25)	6.9	(1.35)	5.3	(1.50)	4.2
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	(1.20)	14.9	(1.25)	11.1	(1.25)	10.6

※1：混和剤は高性能 AE 減水剤、ただし、() 書きは AE 減水剤、※2：消泡剤

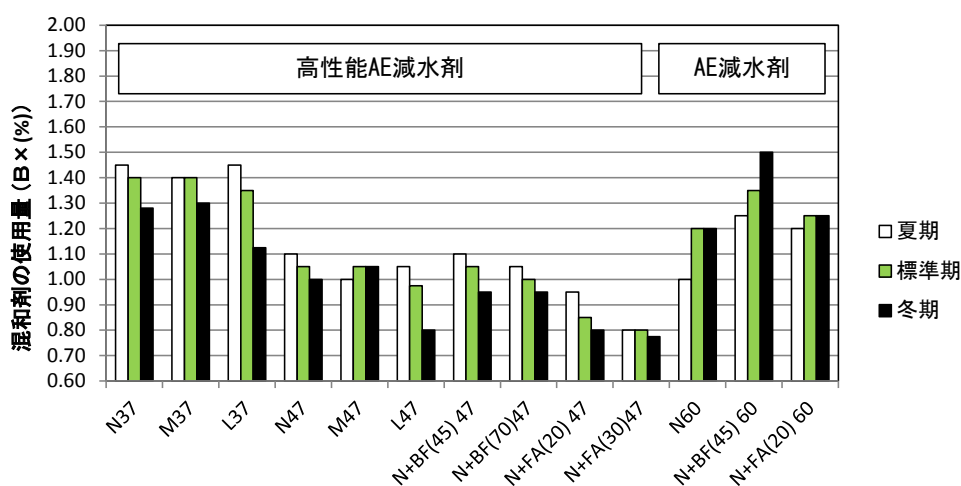


図 2. 2. 2-1 化学混和剤の使用量

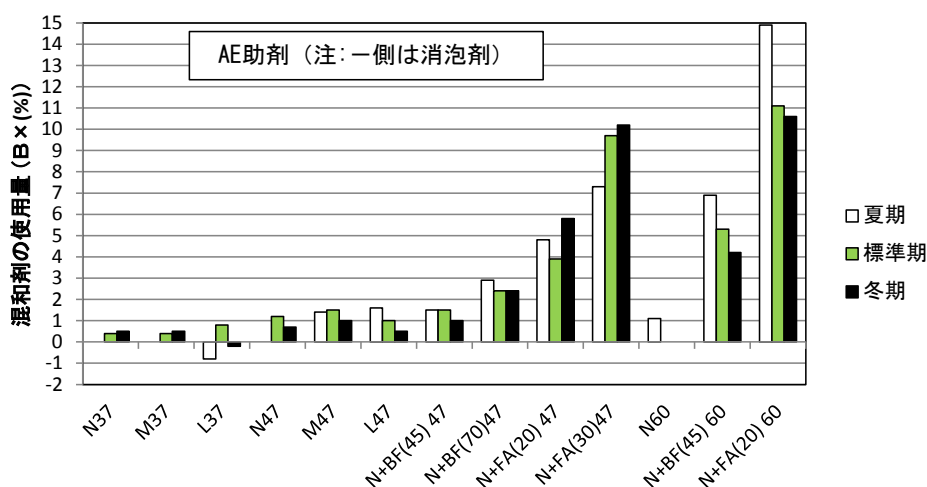


図 2. 2. 2-2 AE 助剤の使用量

2.2.3 フレッシュコンクリートの性状

フレッシュコンクリートの試験項目および試験方法ならびに試験の組合せを表 2.2.3-1 に示す。試験は一部項目を除き、出荷時、練上り後 30 分および 90 分の 3 回実施した。練上り後 30 分の受入れ検査時の試験項目と判定基準を表 2.2.3-2 に示す。なお、受入れ検査時のコンクリート温度は、暑中期は約 30℃、標準期では約 20℃、寒中期は約 10℃を目標とした。

受入れ検査時のフレッシュコンクリートの性状はいずれも良好であり、受入れ時の判定基準を満足しているものであった。各試験項目について経時変化を図 2.2.3-1～図 2.2.3-6 に示す。また、塩化物含有量の結果を図 2.2.3-7～図 2.2.3-9 に示す。

表 2.2.3-1 フレッシュコンクリートの試験項目および試験方法ならびに試験の組合せ

試験項目	試験方法	試験の組合せ		
		出荷時	受入れ検査 (練上り後 30 分)	練上り後 90 分
フレッシュコンクリートの状態	ワーカビリティが良いこと、品質が安定していることを、目視により、確認する。	○	○	○
スランプ	JISA 1101 コンクリートのスランプ試験方法による。 注) 水セメント比 60%、47%のコンクリートについて	○	○	○
スランプフロー	JISA 1150 コンクリートのスランプフロー試験方法による。試料の詰め方は 3 層に分けて詰め、各層 5 回突き棒で一様に突いた。 注) 水セメント比 37%のコンクリートについて	○	○	○
空気量	JISA 1128 フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法—空気室圧力方法	○	○	○
コンクリート温度	JISA 1156 フレッシュコンクリートの温度測定方法による ガラス製棒状温度計を使用した。	○	○	○
外気温	ガラス製棒状温度計を使用した。	—	○	○
塩化物含有量	JASS5T-502 : 2009 フレッシュコンクリート中の塩化物量の簡易試験方法による。カンタブの標準品と低濃度品を使用した。	—	○	—
ブリーディング	JISA 1123 コンクリートのブリーディング試験方法による。	—	○	—
凝結時間試験	JISA 1123 によるコンクリートの凝結時間試験方法による。	—	○	—

表 2.2.3-2 フレッシュコンクリートの受入れ検査時の判定基準

試験項目	判定基準
フレッシュコンクリートの状態	ワーカビリティが良いこと、品質が安定していること
スランプ	スランプ 18cm±2.5cm
スランプフロー	スランプフロー 50±7.5cm
空気量	4.5%±1.5%
塩化物含有量	塩化物イオン量として、0.30kg/m ³ 以下

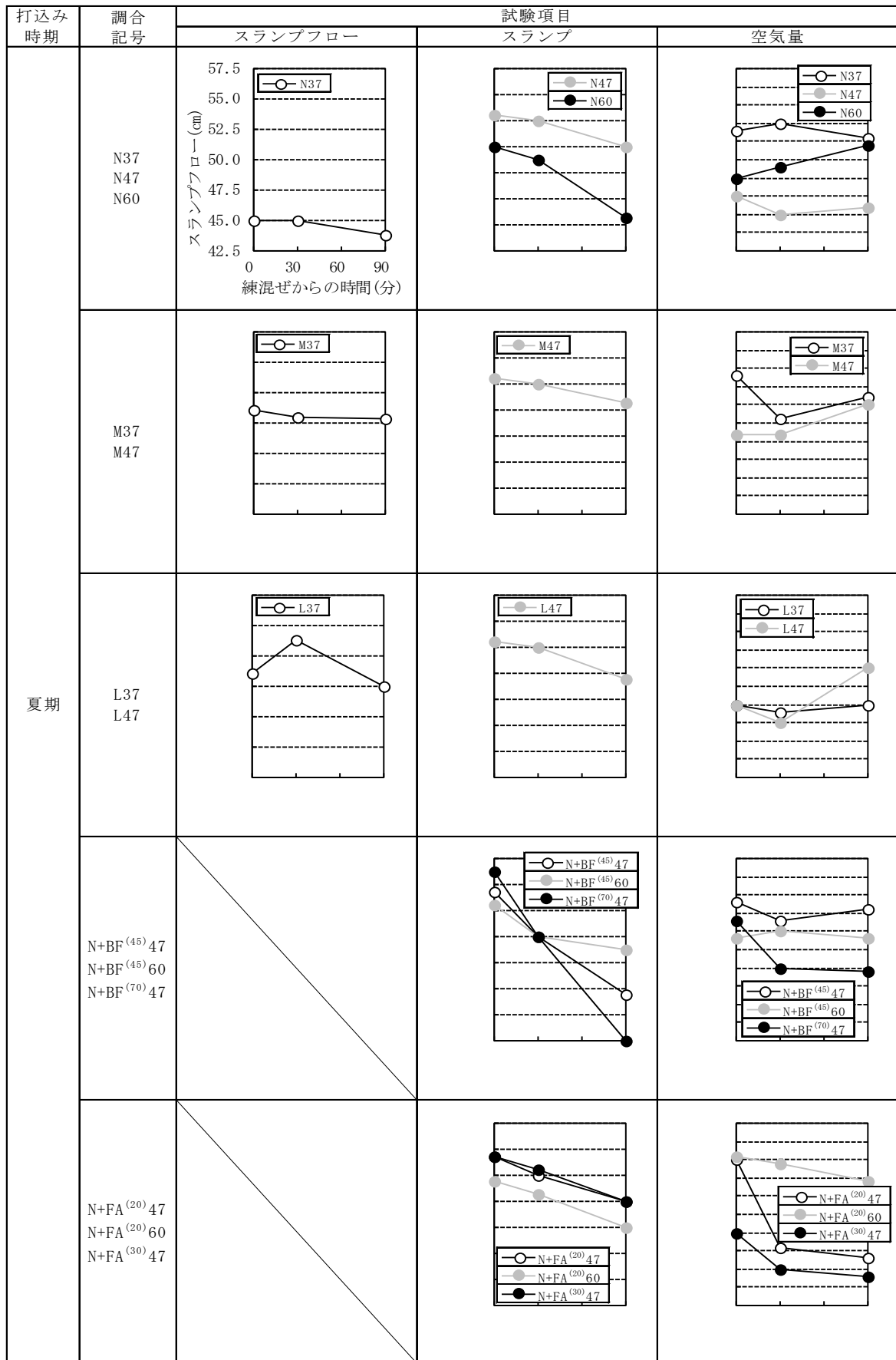


図 2. 2. 3-1 スランプ、スランプフローおよび空気量の経時変化【夏期】

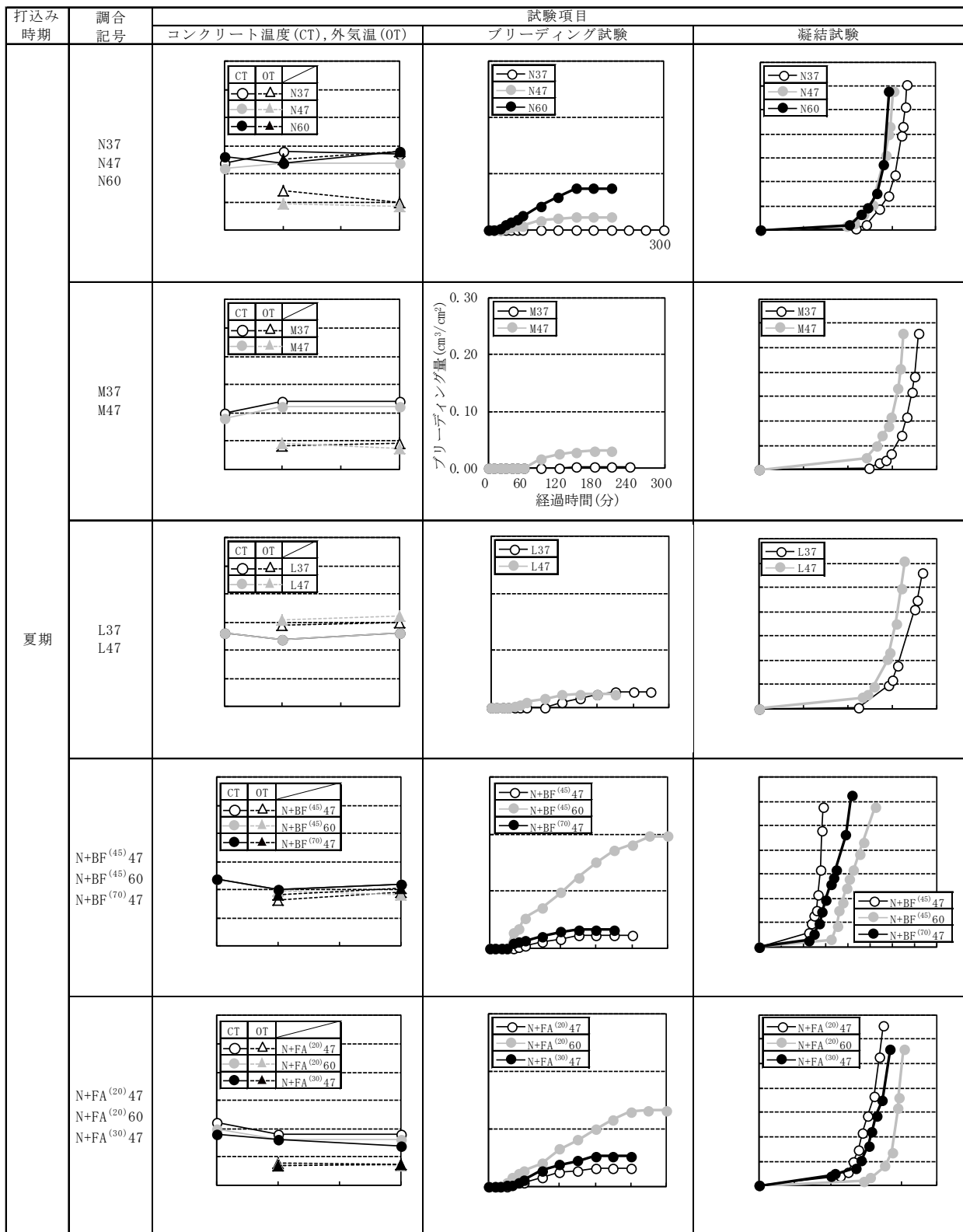


図 2.2.3-2 コンクリート温度および外気温、ならびにブリーディングおよび凝結時間試験の経時変化【夏期】

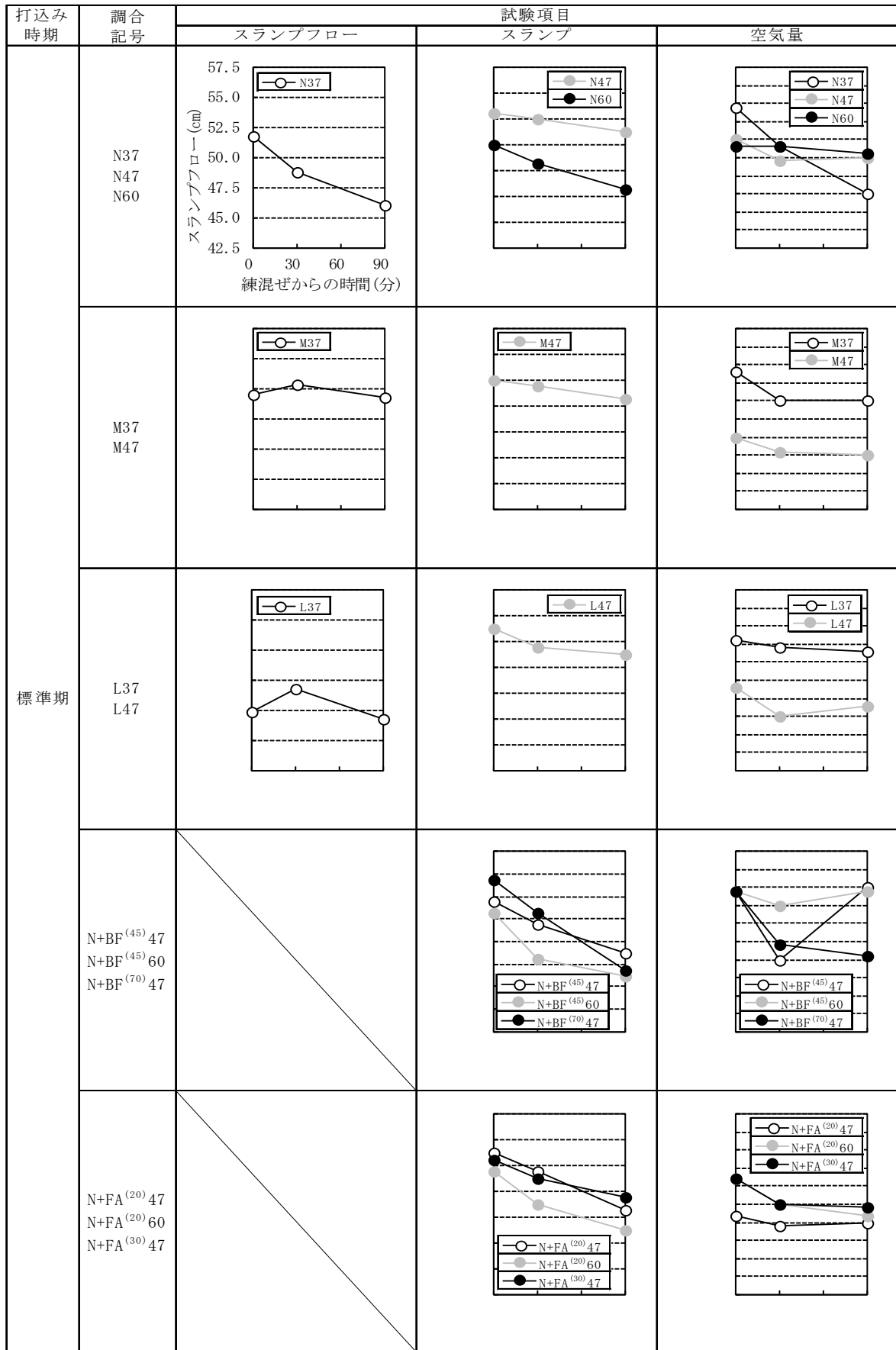


図 2. 2. 3-3 スランプ、スランプフローおよび空気量の経時変化【標準期】

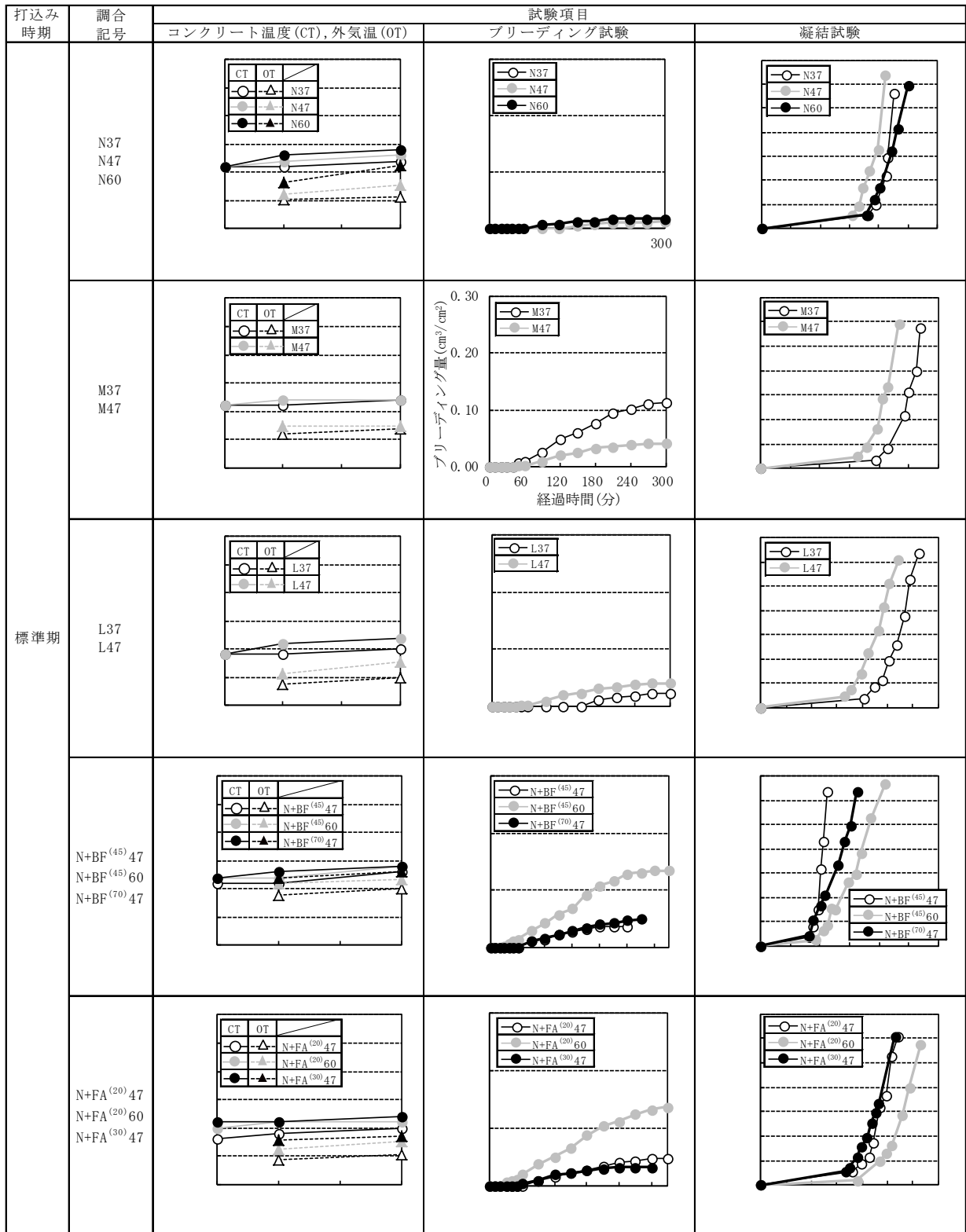


図 2.2.3-4 コンクリート温度および外気温、ならびに
ブリーディングおよび凝結時間試験の経時変化【標準期】

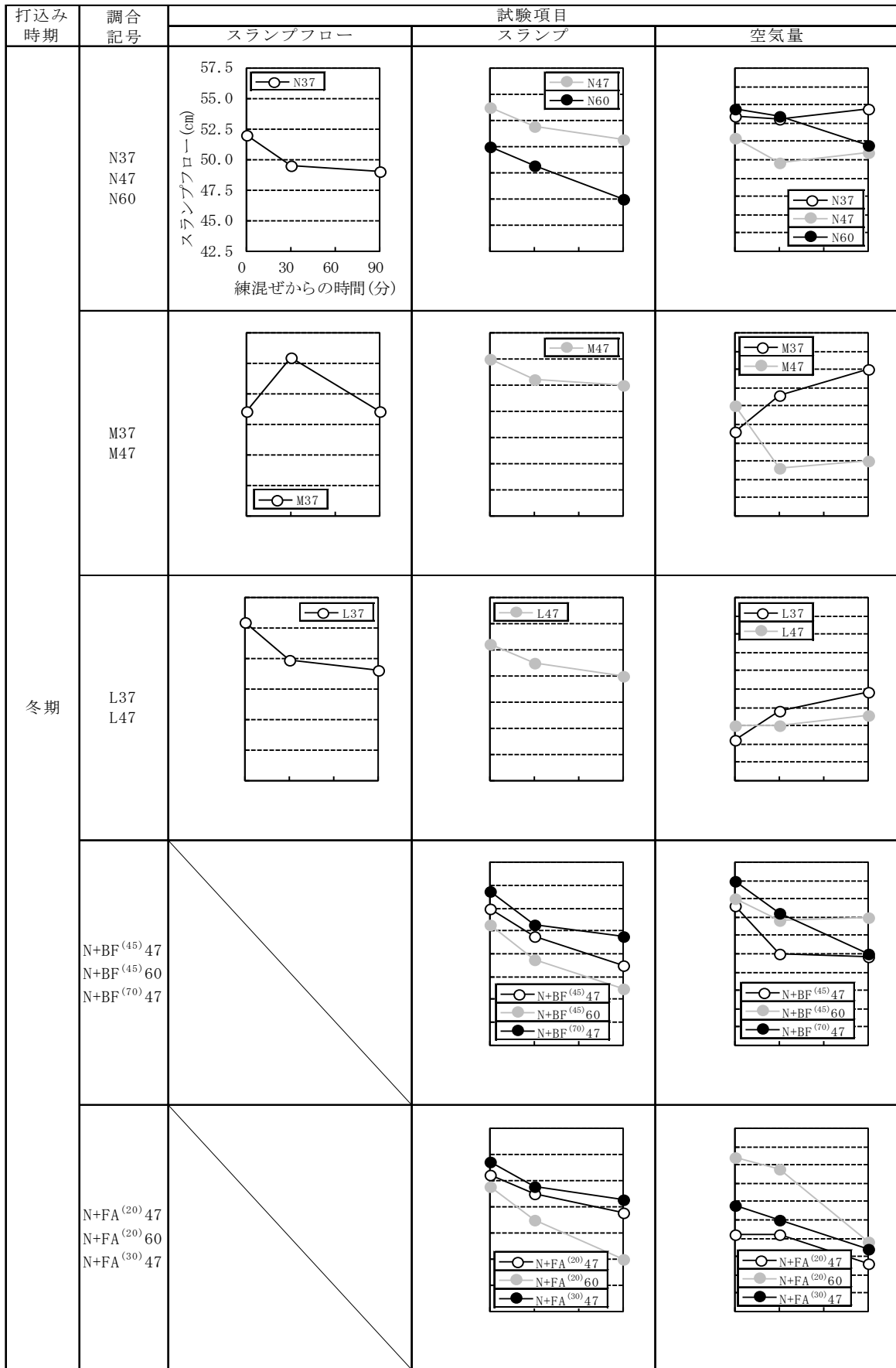


図 2.2.3-5 スランブ、スランブフローおよび空気量の経時変化【冬期】

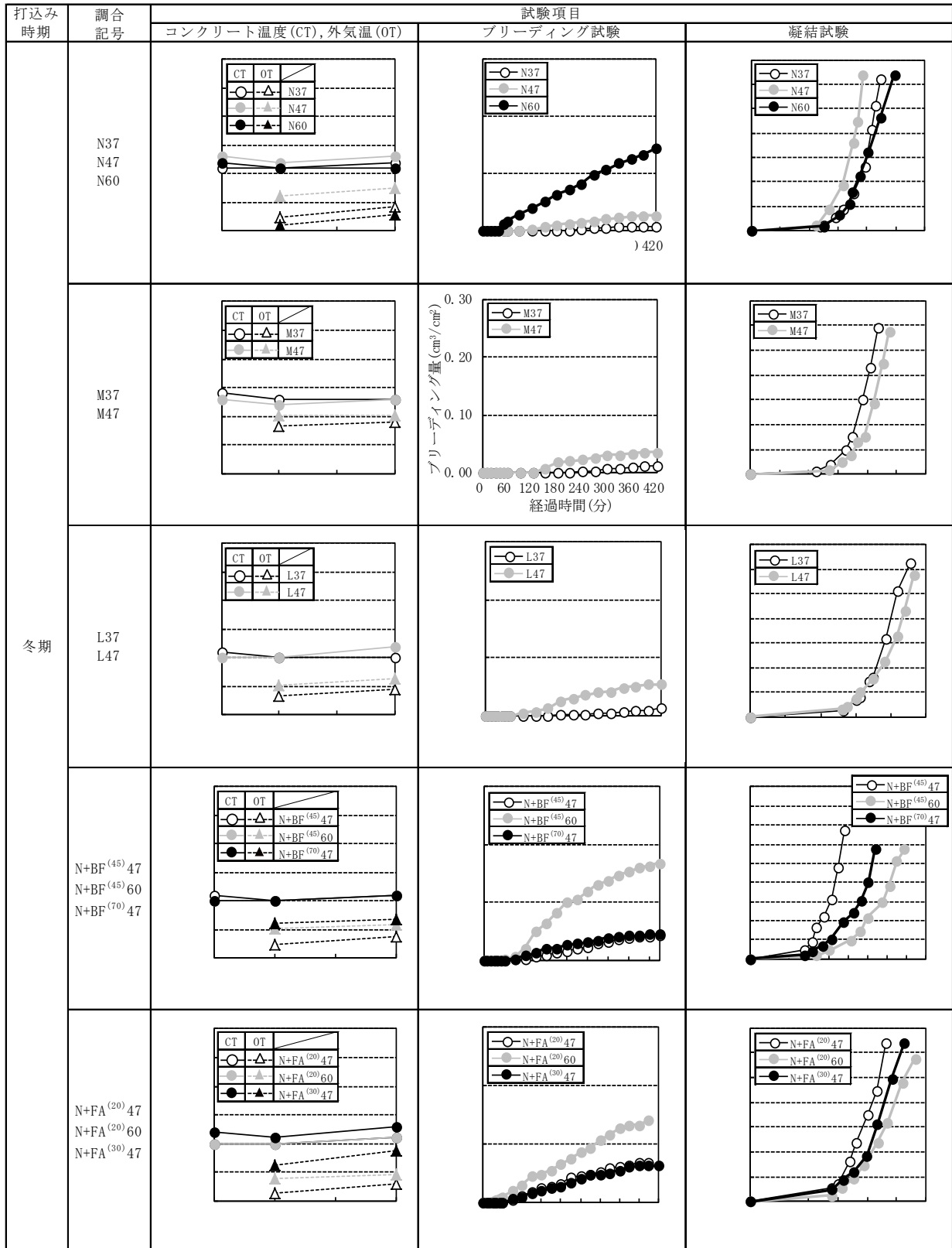


図 2.2.3-6 コンクリート温度および外気温度、ならびに
ブリーディングおよび凝結時間試験の経時変化【冬期】

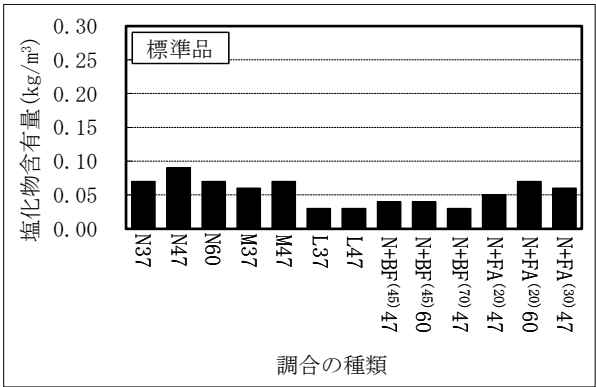
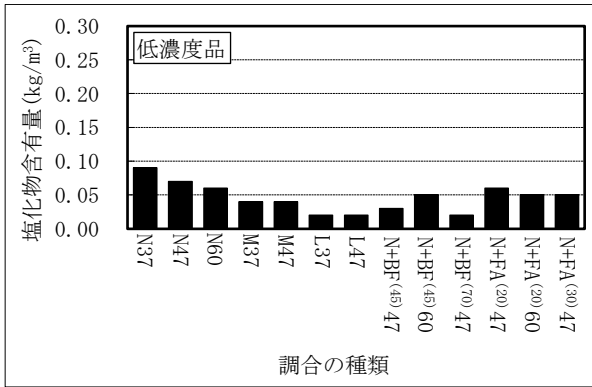


図 2.2.3-7 塩化物含有量(低濃度品および標準品) 【夏期】

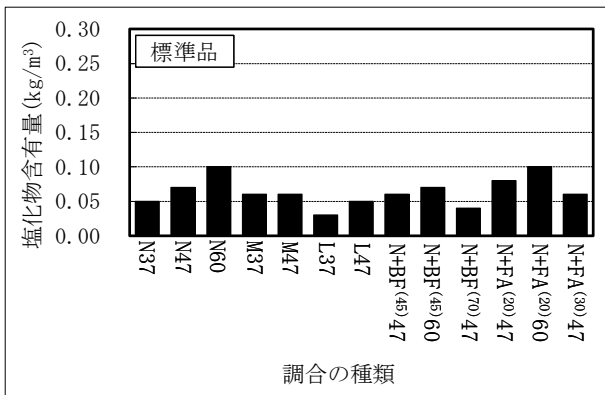
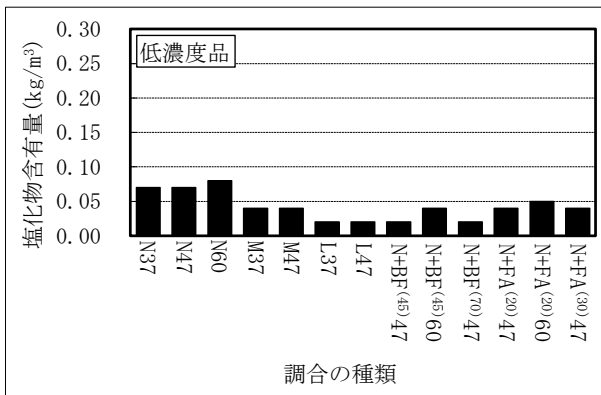


図 2.2.3-8 塩化物含有量(低濃度品および標準品) 【標準期】

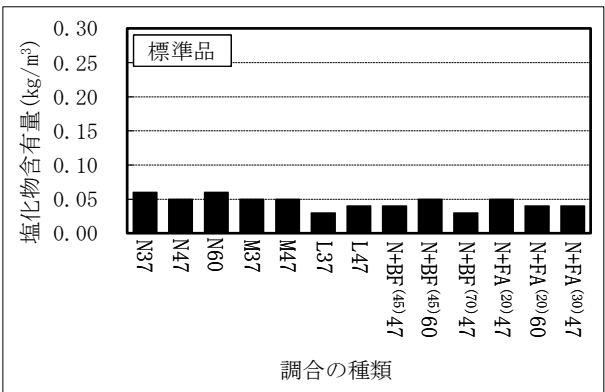
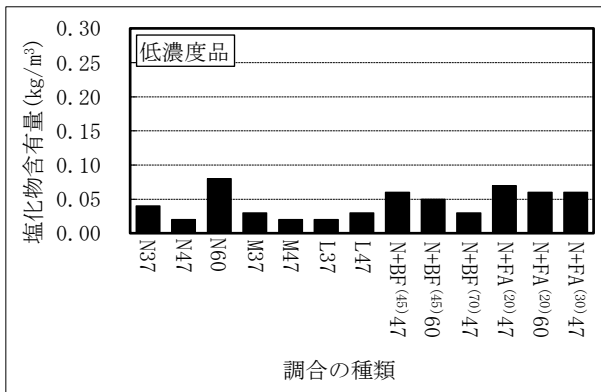


図 2.2.3-9 塩化物含有量(低濃度品および標準品) 【冬期】

出荷時から練上り後 30 分（受入れ検査）までのスランプ、スランプフローの変化量および空気量の変化量、ならびにブリーディング量および凝結時間は次のとおりである。

(1) スランプ、スランプフローの経時変化

出荷時と練上り後 30 分（受入れ検査時）のスランプ、スランプフローとその変化量を表 2.2.3-3 および図 2.2.3-10 に示す。出荷時から受入れ検査時までのスランプフローの変化量については 7.5cm^{*} 以上変化するものはなかった。一方、出荷時から受入れ検査時までのスランプの変化量が 2.5cm^{*} 以上のものはセメント単味の調合ではなかったが、高炉スラグを置換した全ての調合（N+BF⁽⁴⁵⁾ 47、N+BF⁽⁷⁰⁾47、N+BF⁽⁴⁵⁾ 60）では、いずれの打設時期でもスランプが 2.5cm 以上低下し、またフライアッシュを置換した調合でも、標準期や冬期でスランプが 2.5cm 低下した。なお、高炉スラグを置換したコンクリートは、出荷時から受入れ検査時にかけてスランプの低下が大きいことが予想されたことから、コンクリートの製造において混和剤使用量を調整し、出荷時スランプを若干大きくなるように努めた。

※：フレッシュコンクリートの受入れ検査時の判定基準の許容差は、JIS A 5308：2012 を目安とした

表 2.2.3-3 出荷時と受入れ検査時のスランプ、スランプフローの変化量（単位：cm）

		打込み時期	夏期			標準期			冬期		
目標スランプ等	W/B (%)	調合記号	出荷時	受入れ検査時	変化量	出荷時	受入れ検査時	変化量	出荷時	受入れ検査時	変化量
スランプフロー 50cm	37	N37	45.0	45.0	0	51.8	48.8	-3.0	52.0	49.5	-2.5
		M37	51.0	50.5	-0.5	52.0	52.8	0.8	51.0	55.5	4.5
		L37	51.0	53.8	2.8	47.3	49.3	2.0	55.5	52.3	-3.2
スランプ 18cm	47	N47	20.5	20.0	-0.5	20.5	20.0	-0.5	21.0	19.5	-1.5
		M47	20.5	20.0	-0.5	20.0	19.5	-0.5	22.0	20.5	-1.5
		L47	20.5	20.0	-0.5	21.0	19.5	-1.5	20.5	19.0	-1.5
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	21.5	18.0	-2.5	21.5	19.5	-2.0	22.0	19.5	-2.5
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	23.0	18.0	-5.0	23.5	20.5	-3.0	23.5	20.5	-3.0
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	21.5	20.0	-1.5	21.0	19.5	-1.5	20.5	19.0	-1.5
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	21.5	20.5	-1.0	20.5	19.0	-2.5	21.5	19.5	-2.0
スランプ 18cm	60	N60	18.0	17.0	-1.0	18.0	16.5	-1.5	18.0	16.5	-1.5
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	20.5	18.0	-2.5	20.5	16.5	-4.0	20.5	17.5	-3.0
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	19.5	18.5	-1.0	19.5	17.0	-2.5	19.5	17.0	-2.5

注：網掛はスランプが 2.5cm 以上低下したもの

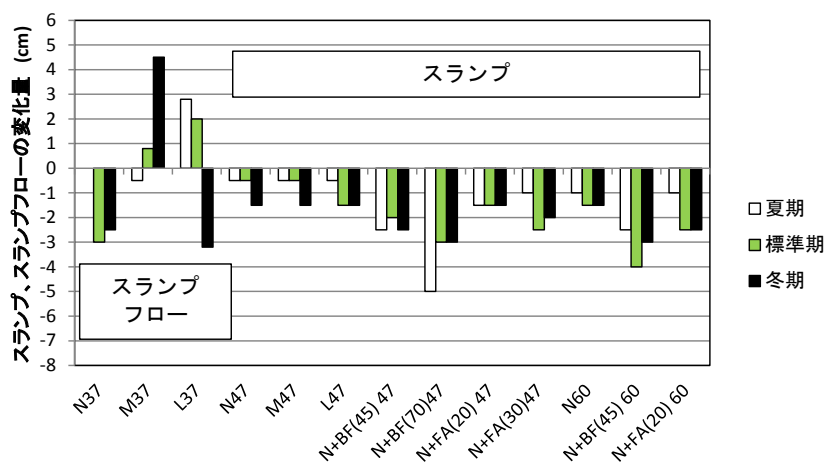


図 2.2.3-10 出荷時と荷卸し時の変化量（スランプ、スランプフロー）

(2) 空気量の経時変化

出荷時から受入れ検査時までの空気量の変化量を表 2. 2. 3-4 および図 2. 2. 3-11 に示す。出荷時から受入れ検査時までの空気量の変化量については、1.5%※以上変化した調査は打設時期で各 1 調査ずつあり、夏期は N+FA⁽²⁰⁾ 47、標準期は N+BF⁽⁴⁵⁾ 47、冬期は M47 であった。空気量の変化量が 1.0%以上 1.5%未満変化する調査も散見され、特に高炉スラグを置換した水結合材比 47%のコンクリートの調査の空気量の変化が大きい傾向が見られた。なお、AE 助剤を多く使用したフライアッシュを置換した調査は夏期を除くと、標準期や冬期では空気量の大きな変化は見られなかった。

※：フレッシュコンクリートの受入れ検査時の判定基準の許容差は、JIS A 5308：2012 を目安とした

表 2. 2. 3-4 出荷時と受入れ検査時の空気量の変化量（単位：％）

		打込み時期			夏期			標準期			冬期		
目標スランブ等	W/B (%)	調合記号	出荷時	受入れ検査時	変化量	出荷時	受入れ検査時	変化量	出荷時	受入れ検査時	変化量		
スランブ フロー 50cm	37	N37	5.3	5.5	0.2	5.9	4.8	-1.1	5.7	5.6	-0.1		
		M37	5.8	4.6	-1.2	5.8	5.0	-0.8	4.3	5.3	1.0		
		L37	4.0	3.8	-0.2	5.6	5.4	-0.2	3.1	3.9	-0.8		
スランブ 18cm	47	N47	3.5	3.0	-0.5	5.0	4.4	-0.6	5.1	4.4	-0.7		
		M47	4.2	4.2	0	4.0	3.6	-0.4	5.0	3.3	-1.7		
		L47	4.0	3.5	-0.5	4.3	3.5	-0.8	3.5	3.5	0		
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	5.8	5.3	-0.5	5.9	4.0	-1.9	5.8	4.5	-1.3		
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	5.3	4.0	-1.3	5.9	4.4	-1.3	6.5	5.6	-1.1		
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	6.0	3.6	-2.4	4.2	3.9	-0.3	4.1	4.1	0		
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	4.0	3.0	-1.0	5.2	4.5	-0.7	4.9	4.5	-0.4		
スランブ 18cm	60	N60	4.0	4.3	-0.3	4.8	4.8	0	5.9	5.7	-0.2		
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	4.8	5.0	-0.2	5.9	5.5	-0.4	6.0	5.4	-0.6		
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	6.1	5.9	-0.2	5.2	4.5	-0.7	6.2	5.9	-0.3		

注：網掛けは、空気量が 1.5%以上低下したものと

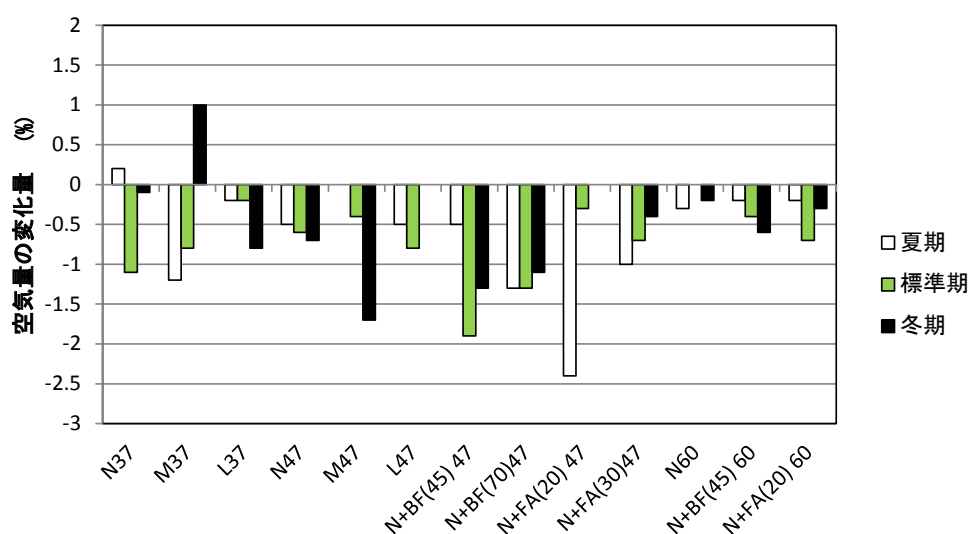


図 2. 2. 3-11 出荷時と荷卸し時の変化量（空気量）

(3) ブリーディング量

ブリーディング量を表 2.2.3-5 および図 2.2.3-12 に示す。ブリーディング量は、水セメント比または水結合材比が小さい方が少ないが、セメントの種類の違いの他、夏期の N+BF⁽⁴⁵⁾ 60 を除くと、高炉スラグやフライアッシュを混合したコンクリートは普通ポルトランドセメントのみを使用したコンクリートと大きな違いは見られなかった。

表 2.2.3-5 ブリーディング量 (単位: cm³/cm²)

目標スランプ等	W/B (%)	打込み時期 調査記号	夏期	標準期	冬期
スランプ フロー 50cm	37	N37	0.00	0.01	0.00
		M37	0.00	0.02	0.01
		L37	0.03	0.02	0.01
スランプ 18cm	47	N47	0.02	0.02	0.03
		M47	0.03	0.04	0.03
		L47	0.02	0.04	0.04
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	0.02	0.04	0.02
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	0.07	0.04	0.03
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	0.03	0.05	0.04
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	0.05	0.03	0.04
スランプ 18cm	60	N60	0.07	0.11	0.11
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	0.20	0.13	0.12
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	0.13	0.14	0.09

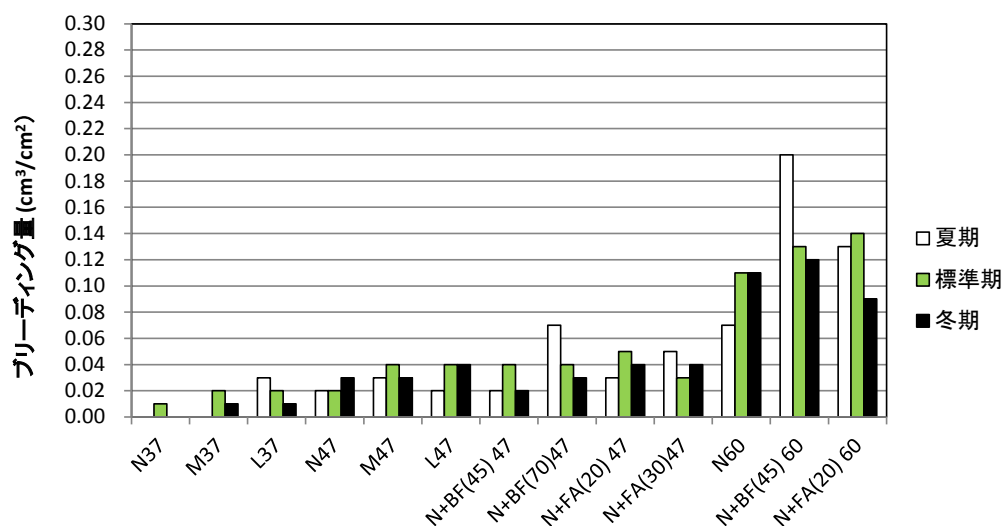


図 2.2.3-12 ブリーディング量

(4) 凝結時間

凝結時間の試験結果を表 2.2.3-6 および図 2.2.3-13～図 2.2.3-16 に示す。標準期では N+BF⁽⁷⁰⁾47、N+BF⁽⁴⁵⁾60、N+FA⁽²⁰⁾60 の 3 調合の終結時間が 12 時間を超えており、寒中期では多くの調合で始発時間が 12 時間を超えており、終結時間にいたっては 20 時間を超えるものも散見され、また始発から終結までの時間が長い調合が多くみられた。

ここでは、各種調合の凝結時間が、同一水結合材比の N と比較して、どの程度遅延するかを整理し、その結果を表 2.2.3-7 ならびに図 2.2.3-17 および図 2.2.3-18 に示す。夏期では、水結合材比 47% において高炉スラグやフライアッシュを多く置換したコンクリートの調合で終結時間が 1～2 時間程度遅くなり、水結合材比 60% において高炉スラグやフライアッシュを置換したコンクリートの調合で始発時間が 2 時間程度、終結時間が 2 時～4 時間程遅くなった。夏期の場合、この程度凝結時間が遅くなくても特に問題となることはないと考えられる。標準期では、M37、L37 のコンクリートや、高炉スラグやフライアッシュを置換したコンクリートの調合では、凝結時間、特に終結時間が 2～5 時間程度遅くなるものがあった。高炉スラグは始発が始まって終結に至るまでの時間が長くなる傾向が見られる。冬期では、基準とした N37、N47、N60 のコンクリートの始発時間も 10 時間を超えており、M37、L37 のコンクリートは N37 と同程度の凝結時間であったが、特に高炉スラグを置換したコンクリートの調合では、凝結時間、特に終結時間が 10 時間以上も遅くなるものがあった。その他の調合でも 1～5 時間程度遅くなった。冬期では N を使用した調合でも凝結時間が遅くなるが、他の調合も含めて凝結時間が著しく遅くなるので、仕上げのタイミングやコンクリートの沈降等の他、初期凍害防止や養生方法等に配慮が必要と考えられる。

表 2.2.3-6 凝結時間の試験結果

打込み時期			夏期		標準期		冬期	
目標 スランブ等	W/B (%)	調合記号	始発	終結	始発	終結	始発	終結
スランブ フロー 50cm	37	N37	5時間 17分	6時間 38分	7時間 24分	9時間 04分	12時間 03分	17時間 31分
		M37	5時間 59分	7時間 10分	8時間 24分	10時間 45分	12時間 02分	17時間 14分
		L37	5時間 24分	7時間 21分	8時間 44分	11時間 58分	11時間 59分	17時間 25分
スランブ 18cm	47	N47	4時間 47分	6時間 03分	6時間 21分	8時間 19分	10時間 15分	15時間 08分
		M47	5時間 01分	6時間 30分	6時間 50分	9時間 14分	13時間 24分	18時間 56分
		L47	4時間 58分	6時間 28分	7時間 05分	10時間 28分	11時間 56分	18時間 33分
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	4時間 30分	5時間 45分	6時間 58分	8時間 49分	11時間 48分	18時間 38分
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	5時間 06分	8時間 07分	6時間 46分	12時間 30分	14時間 49分	25時間 30分
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	5時間 05分	6時間 50分	7時間 31分	10時間 28分	12時間 02分	18時間 01分
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	5時間 16分	7時間 22分	6時間 56分	10時間 21分	11時間 57分	20時間 06分
スランブ 18cm	60	N60	4時間 47分	5時間 51分	7時間 15分	9時間 52分	12時間 22分	18時間 54分
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	6時間 50分	10時間 18分	8時間 29分	15時間 16分	18時間 15分	31時間 10分
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	6時間 52分	8時間 08分	8時間 43分	12時間 30分	13時間 09分	22時間 16分

注：網掛けは、凝結時間が12時間を超えているもの

表 2.2.3-7 凝結時間(同一水結合材比 N との時間差)

打込み時期			夏期		標準期		冬期	
目標 スランブ等	W/B (%)	調合記号	始発 時間差	終結 時間差	始発 時間差	終結 時間差	始発 時間差	終結 時間差
スランブ フロー 50cm	37	N37	(5時間 17分) 0	(6時間 38分) 0	(7時間 24分) 0	(9時間 04分) 0	(12時間 03分) 0	17時間 31分 00
		M37	42分	31分	1時間 00分	1時間 41分	-1分	-17分
		L37	07分	42分	1時間 20分	2時間 54分	-4分	-6分
スランブ 18cm	47	N47	(4時間 47分) 0	(6時間 03分) 0	(6時間 21分) 0	(8時間 19分) 0	(10時間 15分) 0	15時間 08分 0
		M47	14分	26分	29分	55分	3時間 09分	3時間 48分
		L47	11分	24分	44分	2時間 09分	1時間 47分	3時間 25分
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	-17分	-18分	37分	30分	1時間 33分	3時間 30分
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	19分	2時間 03分	25分	4時間 11分	4時間 34分	10時間 22分
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	18分	46分	1時間 10分	2時間 09分	1時間 47分	2時間 53分
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	28分	1時間 18分	35分	2時間 02分	1時間 42分	4時間 58分
スランブ 18cm	60	N60	(4時間 47分) 0	(5時間 51分) 0	(7時間 15分) 0	(9時間 52分) 0	(12時間 22分) 0	18時間 54分 0
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	2時間 11分	4時間 27分	1時間 14分	5時間 24分	5時間 53分	12時間 16分
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	2時間 12分	2時間 17分	1時間 28分	2時間 38分	47分	3時間 22分

注1：N37、N47、N60の上段()書きは始発時間、終結時間を示す

注2：網掛けは、Nと比較し、凝結時間が2時間以上遅くなっているもの

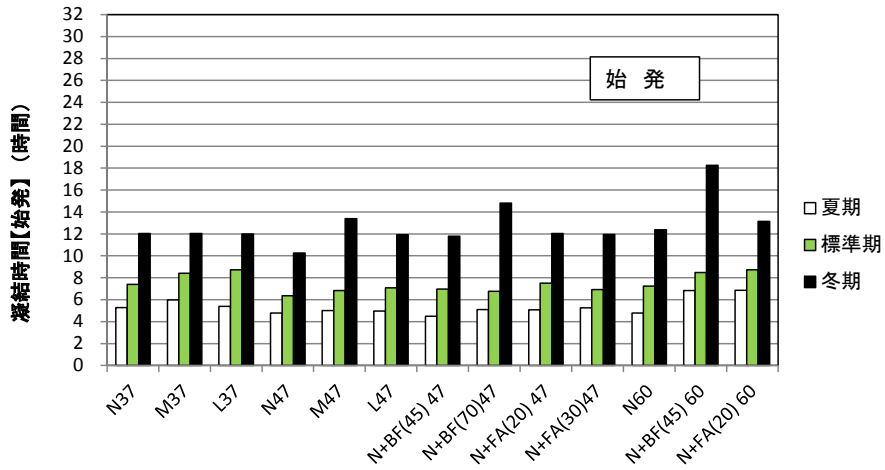


図 2. 2. 3-13 凝結時間の試験結果 (その 1 : 始発)

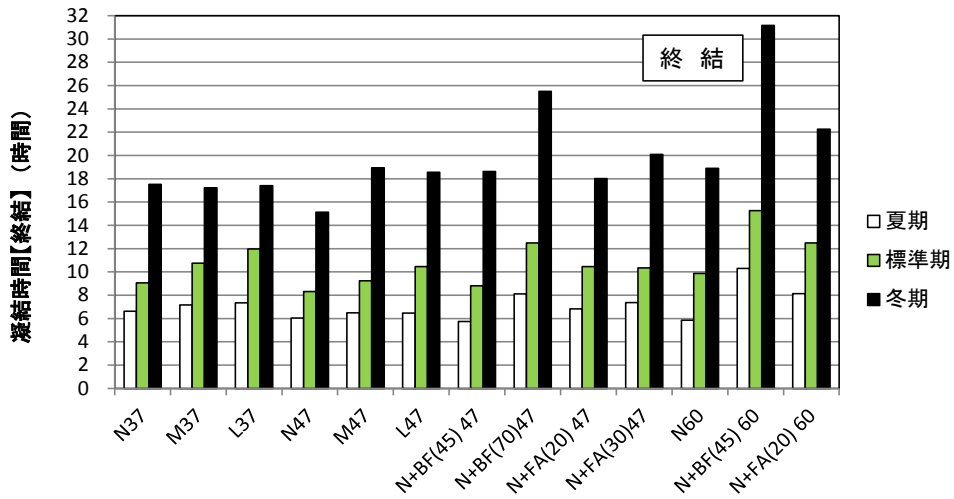


図 2. 2. 3-14 凝結時間の試験結果 (その 2 : 終結)

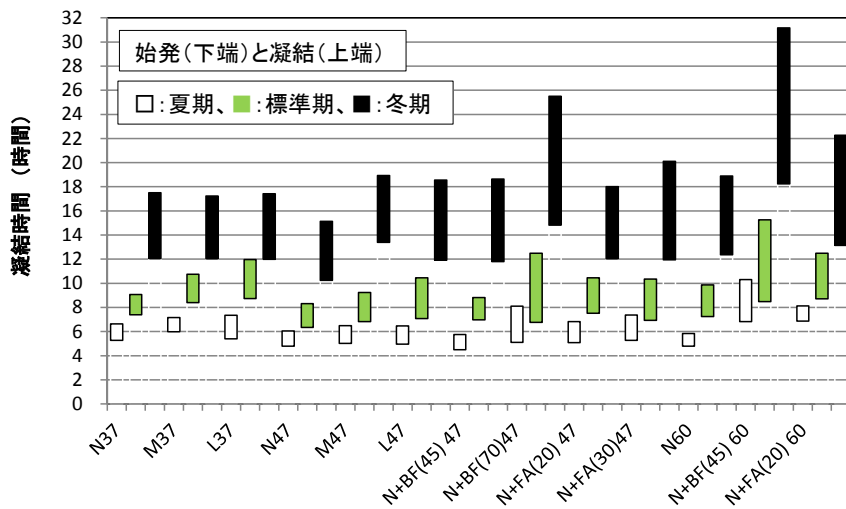


図 2. 2. 3-15 凝結時間の試験結果 (その 3 : 始発と終結)

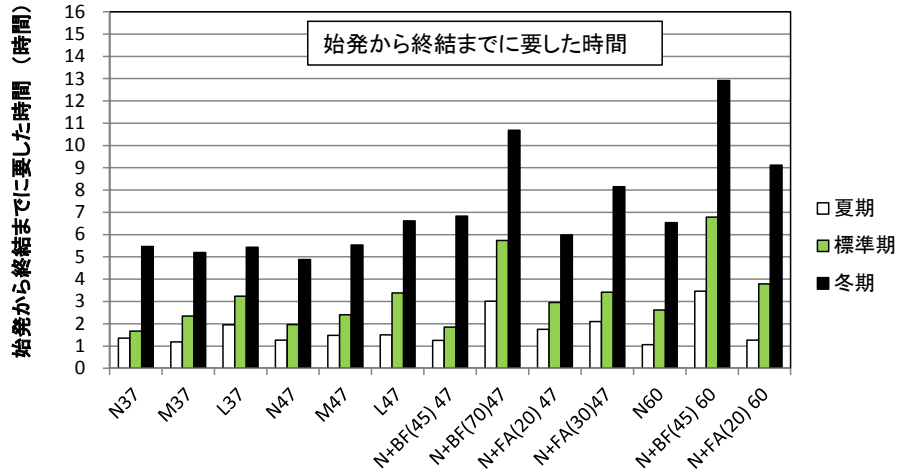


図 2.2.3-16 凝結時間の試験結果（その 4：始発から終結までに要した時間）

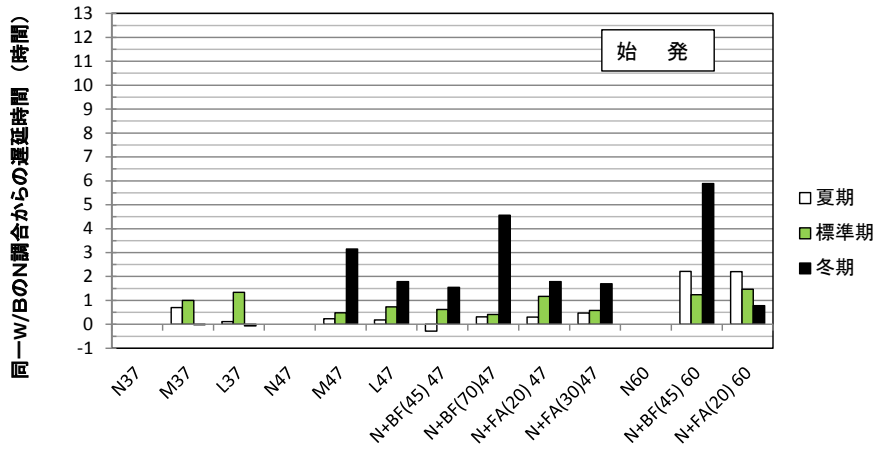


図 2.2.3-17 凝結時間の遅延（対 N セメント）（その 1：始発）

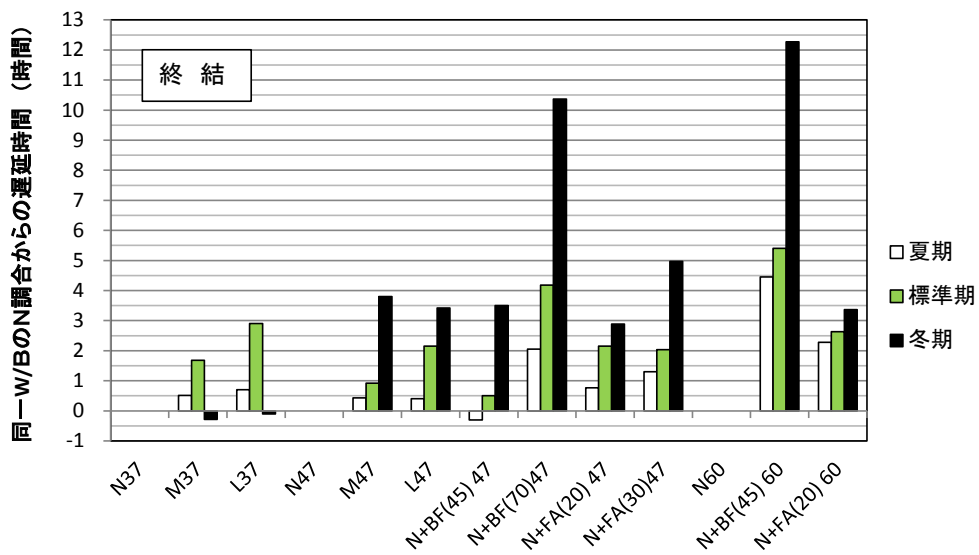


図 2.2.3-18 凝結時間の遅延（対 N セメント）（その 2：終結）

2.2.4 凝結時間と積算温度及び有効材齢の関係

凝結時間試験における室内温度記録をもとに、練混ぜ直後からの始発および終結における

① 積算温度 ($\Sigma^{\circ}D \cdot D$) : D は室内温度に 10°C を加算したもの。後述の式 (3.3.1) 参照

② 積算温度 ($\Sigma^{\circ}d \cdot D$) : d は室内温度

③ 有効材齢 : コンクリート標準示方書[設計編]で用いている有効材齢。後述の式 (3.3.2) 参照の3種類について凝結時間との関係を整理した。室内温度収録間隔は夏期および冬期が5分間隔で、標準期は15分間隔であった。なお、コンクリートの練混ぜ直後から荷卸し時までの温度は室内温度記録を用いた。

表 2.2.4-1 に凝結時間試験結果を示す。①積算温度 ($\Sigma^{\circ}D \cdot D$) で整理した結果を表 2.2.4-2 に、凝結時間との関係図を図 2.2.4-1~図 2.2.4-6 にそれぞれ示す。②積算温度 ($\Sigma^{\circ}d \cdot D$) で整理した結果を表 2.2.4-3 に、凝結時間との関係図を図 2.2.4-7~図 2.2.4-12 にそれぞれ示す。③有効材齢で整理した結果を表 2.2.4-4 に、凝結時間との関係図を図 2.2.4-13~図 2.2.4-18 にそれぞれ示す。なお、付図 2.2.4-1~図 2.2.4-6 の横軸の積算温度の最大値 $30 (^{\circ}\text{D} \cdot \text{D})$ は気温 20°C の1日に、図 2.2.4-7~図 2.2.4-12 の横軸の積算温度の最大値 $20 (^{\circ}d \cdot \text{D})$ は気温 20°C の1日に、相当するものである。

凝結時間の始発および終結は夏期と比較して標準期が長く、冬期ではさらに長くなるものの、積算温度あるいは有効材齢との関係で整理すると、凝結時間の始発や終結は積算温度あるいは有効材齢との関係は、夏期ではややばらつきがあるが、標準期や冬期ではセメントの種類に関わらず、それぞれ積算温度あるいは有効材齢とほぼ直線関係 (図 2.2.4-3 と 4、図 2.2.4-9 と 10、図 2.2.4-15 と 16) が見られる。また、全体的な傾向として、各シーズン (夏期、標準期、冬期) における始発および終結の積算温度、有効材齢の範囲を比較すると、N、M および L セメントの場合には各期の①積算温度の範囲 ($\Sigma^{\circ}D \cdot D$) が概ね一致する (図 2.2.4-5) のに対し、混和材を混入した場合には各期の③有効材齢の範囲が概ね一致する傾向 (図 2.2.4-18) が見られる。

表 2.2.4-1 凝結時間試験結果

打設時期			夏期		標準期		冬期	
目標スランブ等	W/B (%)	調合記号	始発	終結	始発	終結	始発	終結
スランブフロー50cm	37	N37	5時間 17分	6時間 38分	7時間 24分	9時間 04分	12時間 03分	17時間 31分
		M37	5時間 59分	7時間 10分	8時間 24分	10時間 45分	12時間 02分	17時間 14分
		L37	5時間 24分	7時間 21分	8時間 44分	11時間 58分	11時間 59分	17時間 25分
スランブ18cm	47	N47	4時間 47分	6時間 03分	6時間 21分	8時間 19分	10時間 15分	15時間 08分
		M47	5時間 01分	6時間 30分	6時間 50分	9時間 14分	13時間 24分	18時間 56分
		L47	4時間 58分	6時間 28分	7時間 05分	10時間 28分	11時間 56分	18時間 33分
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	4時間 30分	5時間 45分	6時間 58分	8時間 49分	11時間 48分	18時間 38分
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	5時間 06分	8時間 07分	6時間 46分	12時間 30分	14時間 49分	25時間 30分
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	5時間 05分	6時間 50分	7時間 31分	10時間 28分	12時間 02分	18時間 01分
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	5時間 16分	7時間 22分	6時間 56分	10時間 21分	11時間 57分	20時間 06分
スランブ18cm	60	N60	4時間 47分	5時間 51分	7時間 15分	9時間 52分	12時間 22分	18時間 54分
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	6時間 50分	10時間 18分	8時間 29分	15時間 16分	18時間 15分	31時間 10分
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	6時間 52分	8時間 08分	8時間 43分	12時間 30分	13時間 09分	22時間 16分

表 2.2.4-2 凝結時間の始発と終結における積算温度 ($\Sigma^{\circ} D \cdot D$)

打込み時期			夏期		標準期		冬期	
目標 スランブ等	W/B (%)	調合記号	積算温度 (始発)	積算温度 (終結)	積算温度 (始発)	積算温度 (終結)	積算温度 (始発)	積算温度 (終結)
スランブ フロー 50cm	37	N37	8.4	13.6	10.0	12.4	10.2	14.2
		M37	9.5	11.2	10.9	13.8	10.1	13.9
		L37	10.2	13.7	11.3	15.3	9.6	13.6
スランブ 18cm	47	N47	7.7	9.6	7.9	11.3	8.9	12.5
		M47	7.9	10.1	7.9	10.4	11.0	15.0
		L47	9.5	12.2	9.3	13.3	9.6	14.5
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	7.6	9.7	9.6	12.3	10.0	15.0
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	8.8	10.4	9.5	16.8	12.0	19.8
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	7.7	10.2	9.9	13.6	10.5	15.2
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	7.8	10.8	9.1	13.2	10.3	16.3
スランブ 18cm	60	N60	8.7	10.7	10.0	13.4	9.9	14.6
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	11.5	17.4	11.8	20.6	14.6	26.0
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	9.8	12.0	11.2	16.2	11.5	18.1

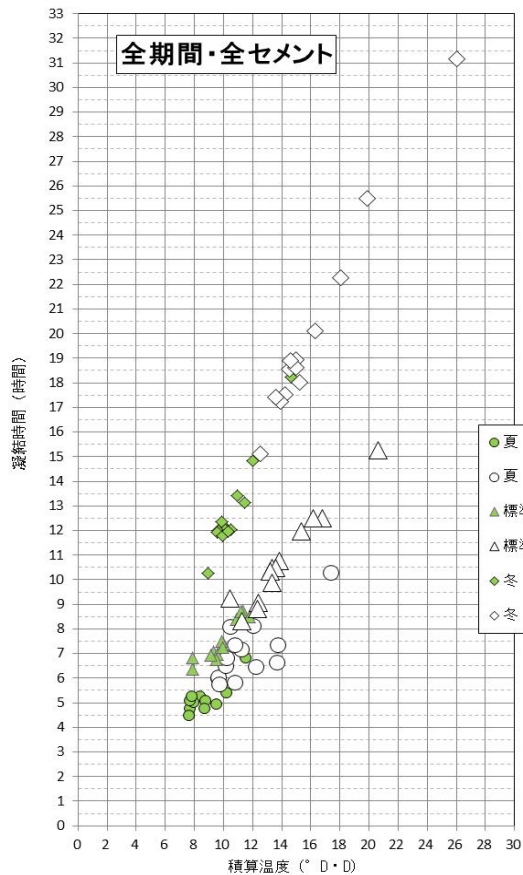


図 2.2.4-1 積算温度①と凝結時間 (その1)

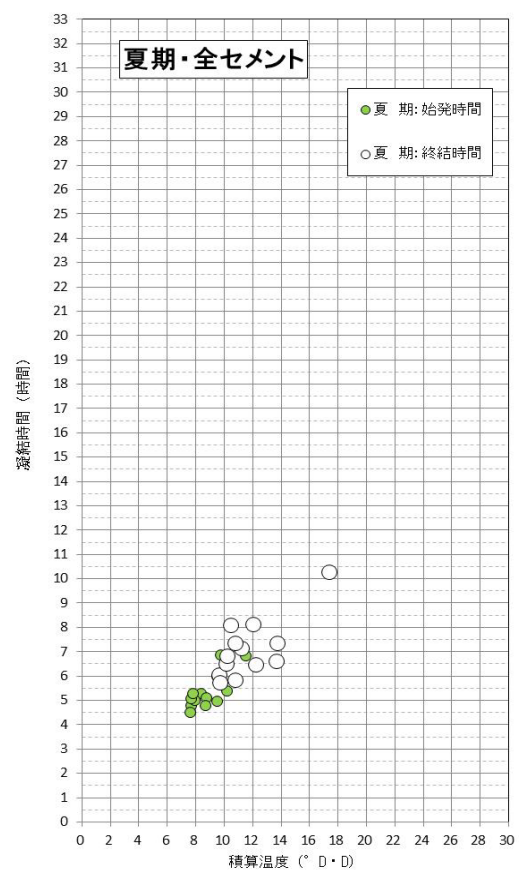


図 2.2.4-2 積算温度①と凝結時間 (その2)

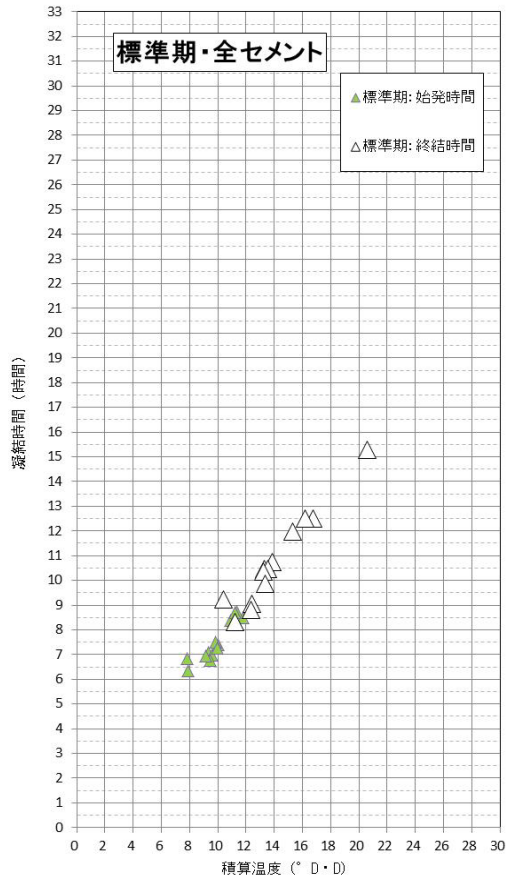


図 2. 2. 4-3 積算温度①と凝結時間 (その 3)

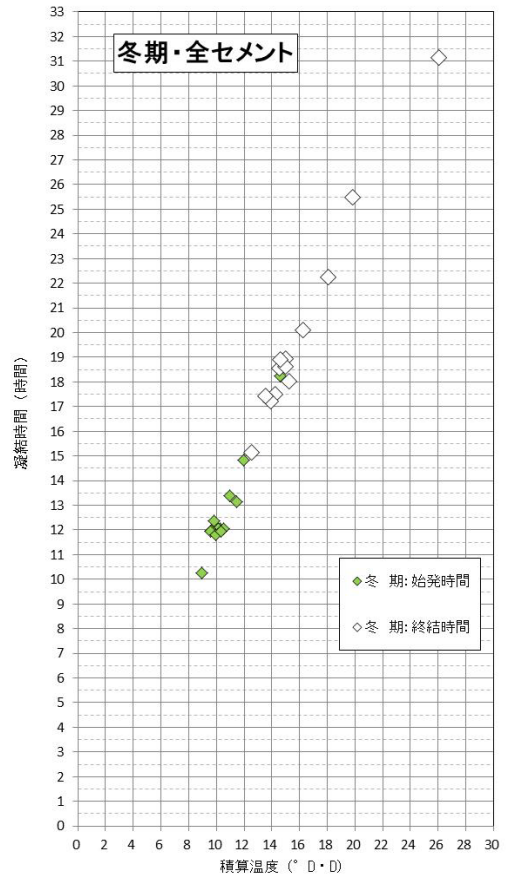


図 2. 2. 4-4 積算温度①と凝結時間 (その 4)

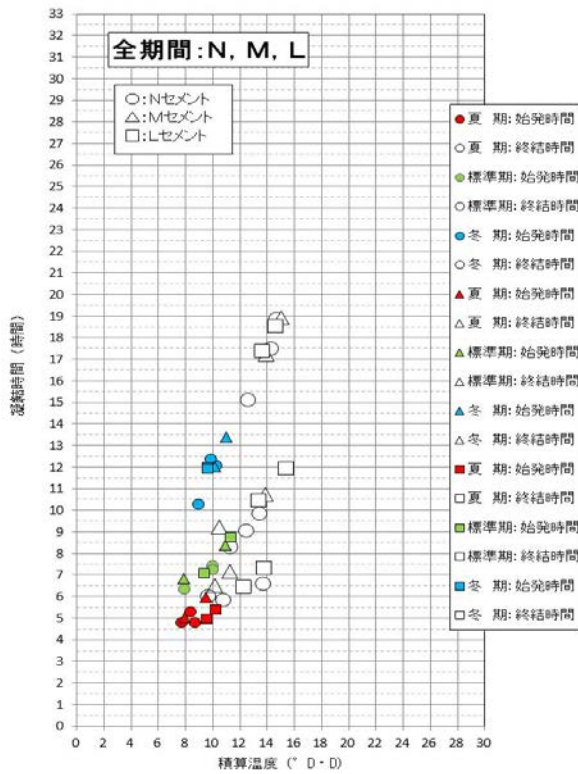


図 2. 2. 4-5 積算温度①と凝結時間 (その 5)

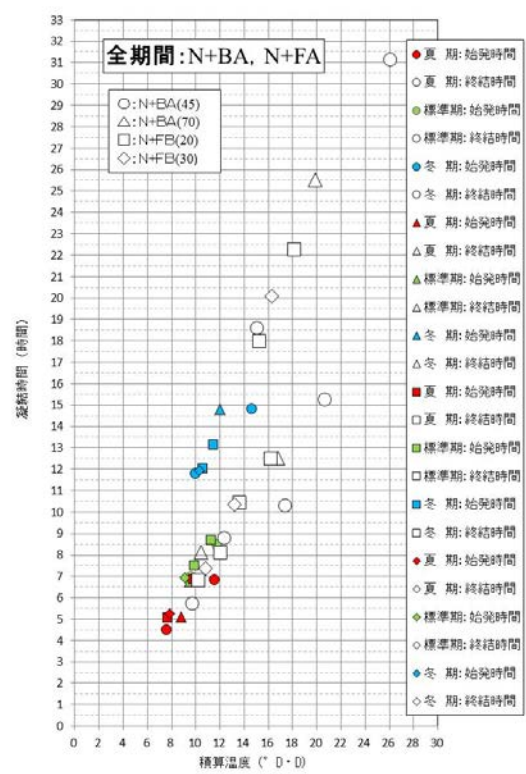


図 2. 2. 4-6 積算温度①と凝結時間 (その 6)

表 2.2.4-3 凝結時間の始発と終結における積算温度 ($\Sigma^{\circ} d \cdot D$)

		打込み時期	夏期		標準期		冬期	
目標 スランブ等	W/B (%)	調査記号	始発時間	終結時間	始発時間	終結時間	始発時間	終結時間
スランブ フロー 50cm	37	N37	6.2	10.0	6.8	8.5	5.1	6.9
		M37	6.9	8.2	7.1	9.2	5.1	6.7
		L37	7.9	10.6	7.5	10.1	4.6	6.2
スランブ 18cm	47	N47	5.6	7.0	5.4	7.7	4.6	6.2
		M47	5.8	7.4	5.1	6.9	5.3	7.0
		L47	7.4	9.4	6.2	8.8	4.6	6.7
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	5.6	7.2	6.6	8.5	5.0	7.2
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	6.6	7.8	6.6	11.5	5.8	9.2
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	5.5	7.3	6.5	9.0	5.5	7.7
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	5.6	7.7	6.1	8.7	5.3	7.8
スランブ 18cm	60	N60	6.7	8.2	6.8	9.1	4.6	6.7
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	8.6	13.0	8.1	14.1	7.0	12.5
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	7.0	8.6	7.5	10.6	5.9	8.8

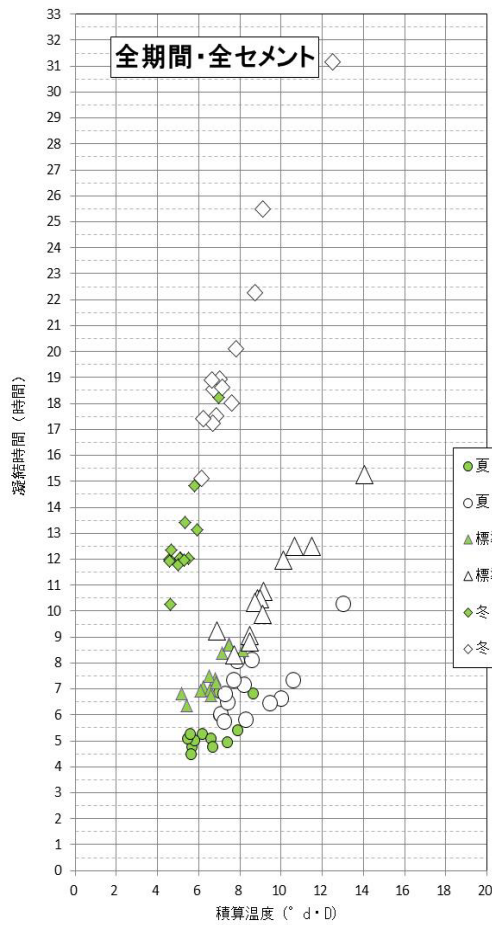


図 2.2.4-7 積算温度②と凝結時間 (その1)

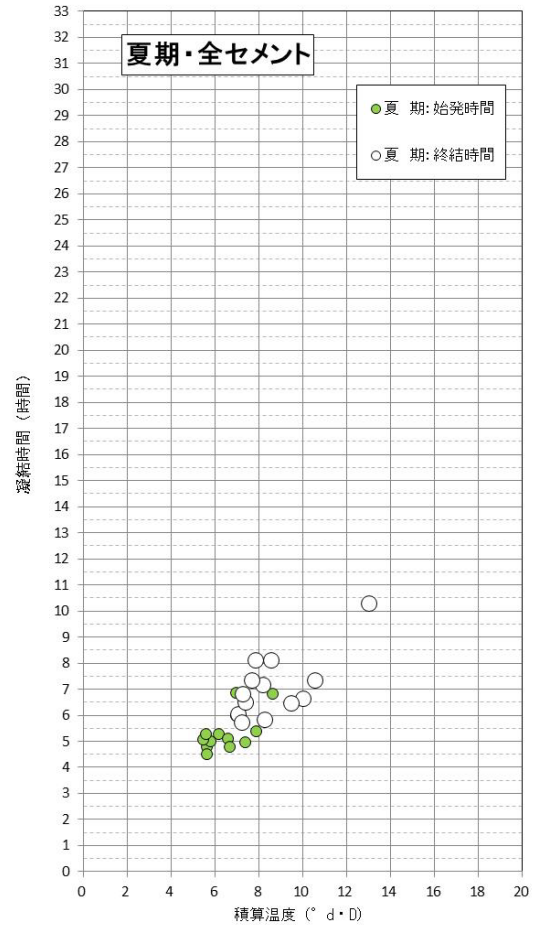


図 2.2.4-8 積算温度②と凝結時間 (その2)

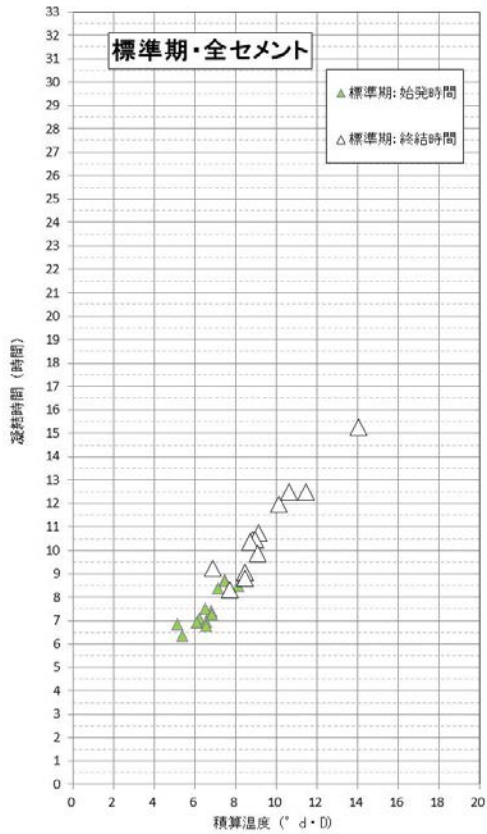


図 2.2.4-9 積算温度②と凝結時間 (その 3)

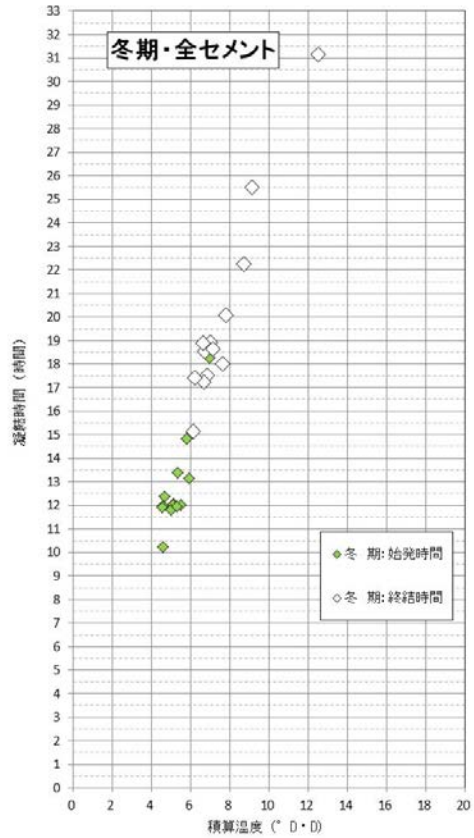


図 2.2.4-10 積算温度②と凝結時間 (その 4)

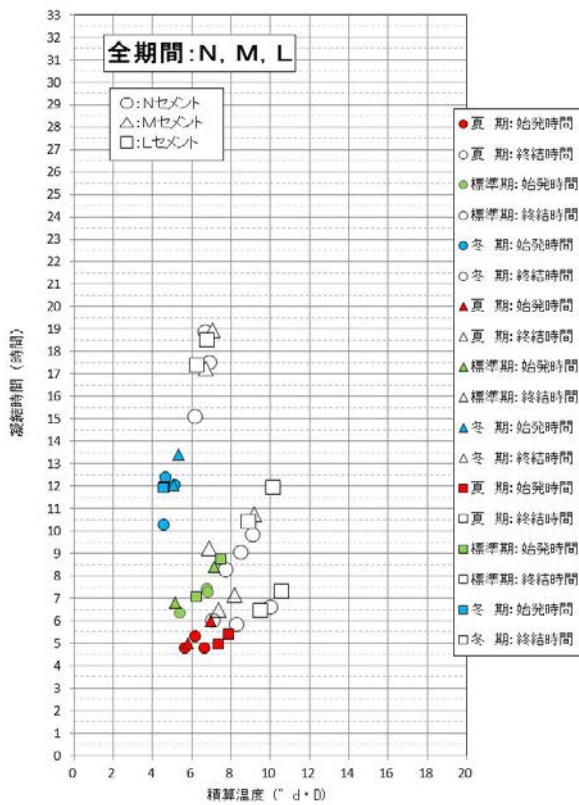


図 2.2.4-11 積算温度②と凝結時間 (その 5)

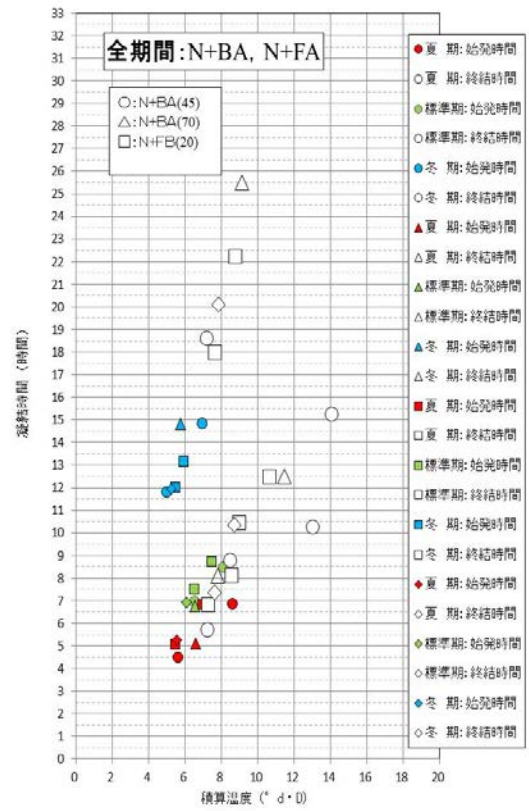


図 2.2.4-12 積算温度②と凝結時間 (その 6)

表 2. 2. 4-4 凝結時間の始発と終結における有効材齢（日）

打込み時期			夏期		標準期		冬期	
目標 スランプ等	W/B (%)	調合記号	有効材齢 (日)	有効材齢 (日)	有効材齢 (日)	有効材齢 (日)	有効材齢 (日)	有効材齢 (日)
スランプ フロー 50cm	37	N37	0.310	0.504	0.339	0.422	0.317	0.440
		M37	0.353	0.415	0.358	0.458	0.314	0.431
		L37	0.431	0.577	0.375	0.507	0.297	0.420
スランプ 18cm	47	N47	0.288	0.359	0.269	0.384	0.276	0.387
		M47	0.294	0.373	0.258	0.345	0.340	0.464
		L47	0.404	0.517	0.310	0.442	0.297	0.450
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	0.292	0.374	0.326	0.422	0.308	0.463
		N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	0.344	0.409	0.327	0.572	0.371	0.617
		N+FA ⁽²⁰⁾ 47	0.275	0.365	0.326	0.449	0.326	0.471
		N+FA ⁽³⁰⁾ 47	0.280	0.384	0.304	0.437	0.318	0.504
スランプ 18cm	60	N60	0.358	0.446	0.341	0.453	0.305	0.453
		N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	0.451	0.679	0.405	0.701	0.453	0.812
		N+FA ⁽²⁰⁾ 60	0.349	0.429	0.374	0.533	0.354	0.559

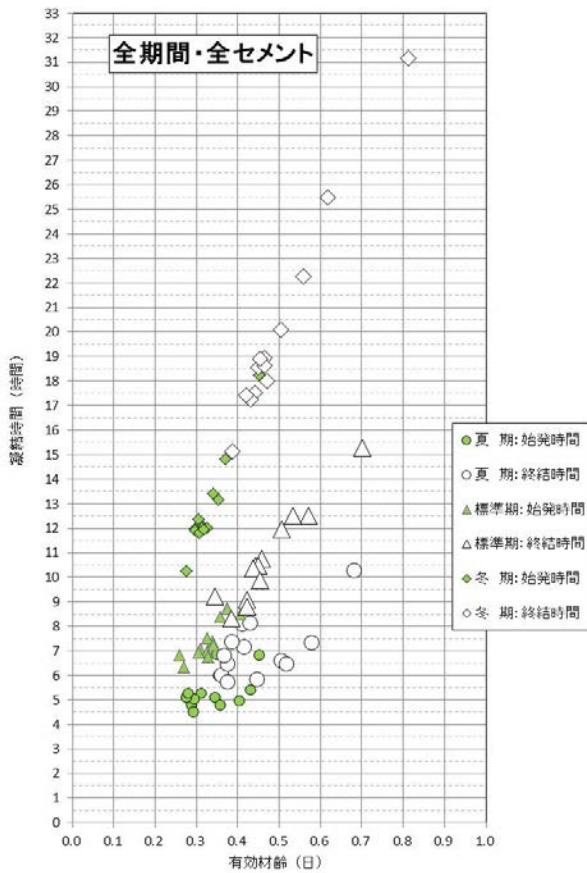


図 2. 2. 4-13 有効材齢と凝結時間（その 1）

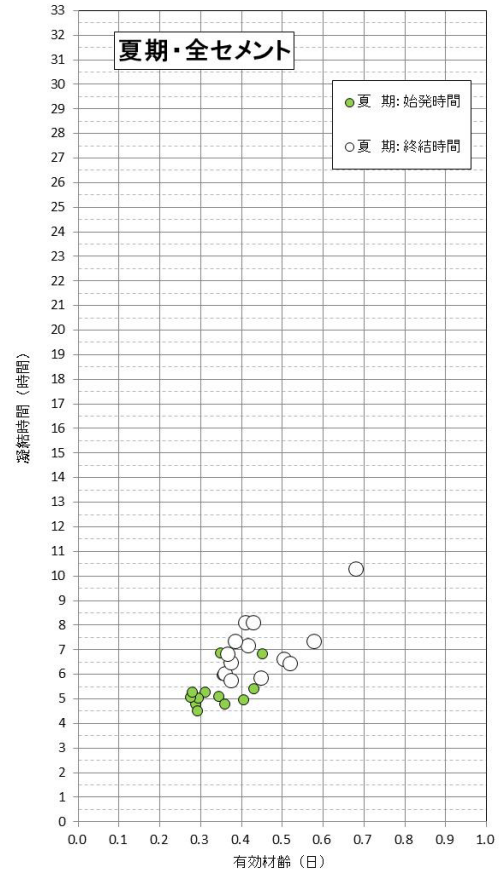


図 2. 2. 4-14 有効材齢と凝結時間（その 2）

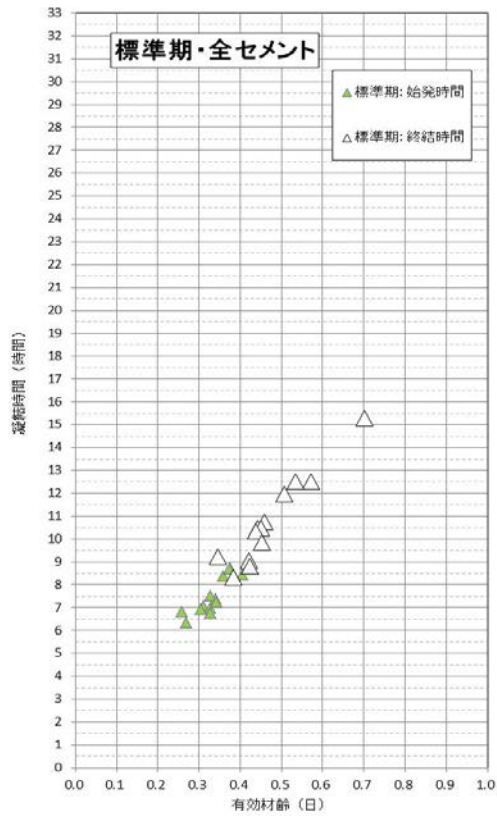


図 2.2.4-15 有効材齢と凝結時間 (その 3)

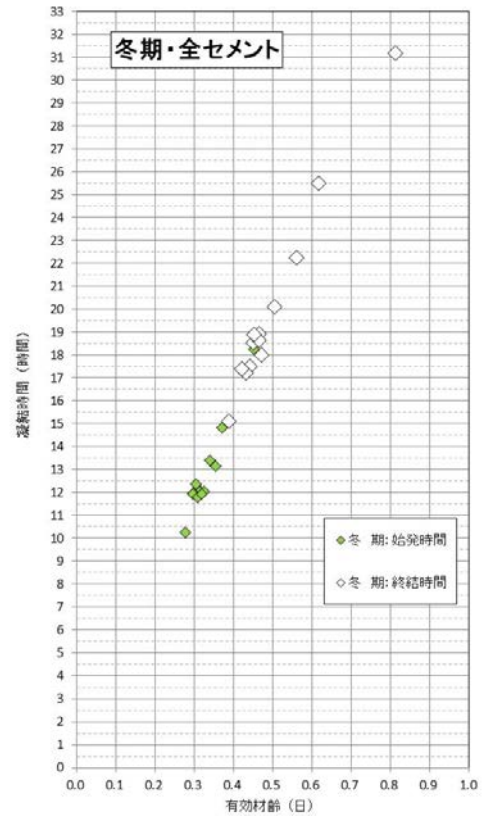


図 2.2.4-16 有効材齢と凝結時間 (その 4)

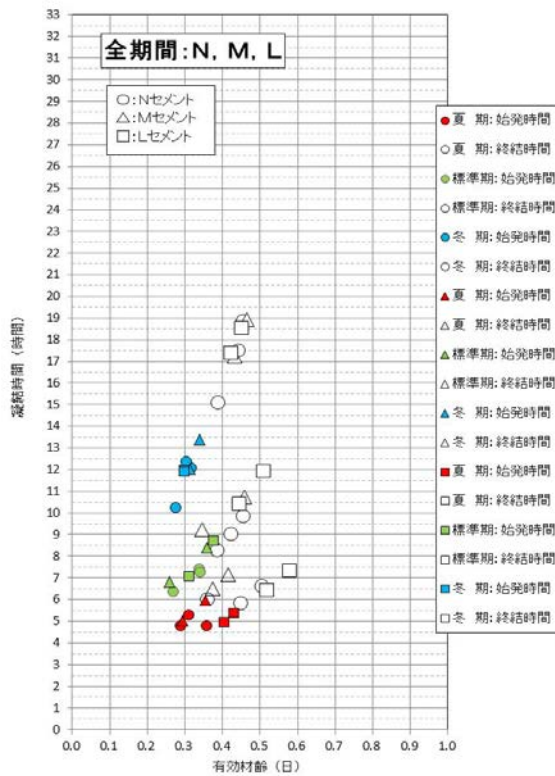


図 2.2.4-17 有効材齢と凝結時間 (その 5)

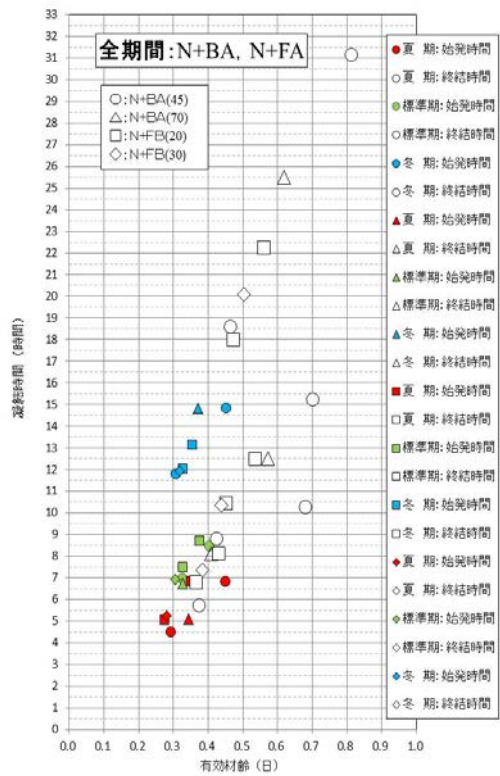


図 2.2.4-18 有効材齢と凝結時間 (その 6)

2.3 模擬部材および管理用供試体の概要

2.3.1 模擬部材の種類およびコア供試体の採取方法

(1) 模擬柱部材

模擬柱部材の概要を図 2.3.1-1 に示す。模擬柱部材は JASS 5 T-605:2005 における標準的な部材形状・寸法に準じて、寸法を $W:1000 \times D:1000 \times H:1100\text{mm}$ とし、上下面を厚さ 200mm の断熱材(発泡スチロール：熱伝導率 0.037W/mK)で挟み熱の伝達を遮断することにより、広大な柱部材の中央部を模擬した形状とした。模擬柱部材は、2 層に分けてシュートで打込み、各層で中心部および四隅を棒形振動機(公称直径 40mm、振動数 200~240Hz、周波数 200~240Hz)によって 10~15 秒ずつ締め固めた。型枠の脱型は、結合材の種類および水結合材比にかかわらずコンクリートの強度が 5N/mm^2 以上を発現したことが推測される日数とし、打込み時期による初期の強度発現の相違を考慮して夏期で 2 日、標準期で 3 日、冬期で 4 日とした。模擬柱部材のコア供試体の採取位置は、中心から同心円状にある中央部および外周部の 2 箇所とし、縦方向による採取とした。コア供試体の採取は、圧縮強度試験を行う 2 日前とし、採取したコア供試体($\phi 100 \times 1, 100\text{mm}$)は、図 2.3.1-1 に示すようにコンクリートカッターを用いて切断し、研磨機で両端面を研磨した計 5 本のコア供試体($100 \times 200\text{mm}$)に成形した。また、採取したコア供試体は、圧縮強度試験に供すまで、標準養生(20°C の水中に浸漬)とした。なお、コア供試体の採取は JIS A 1107:2012 に準拠した方法で実施した。

模擬柱部材の温度測定は、躯体内部に T 型熱電対、躯体表面に表面温度センサを用いて図 2.3.1-1 に示す位置で、打込み直後から 15 分間隔で 4 週まで行った。

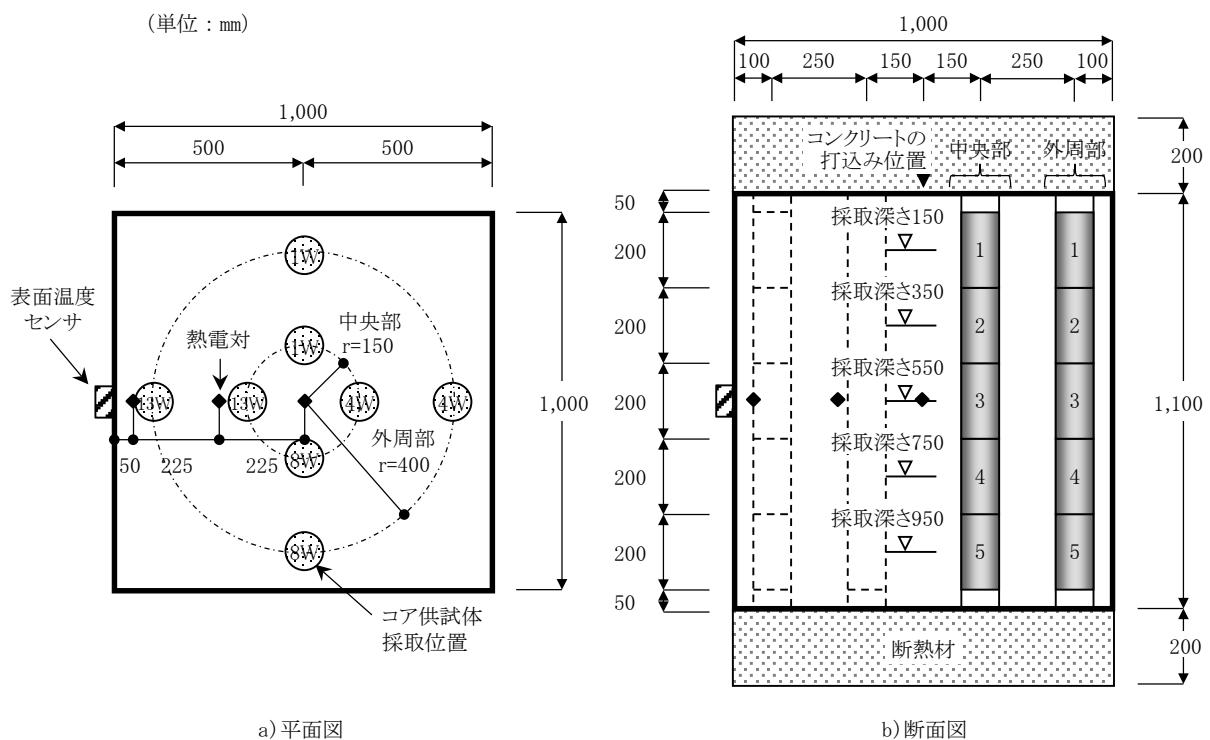


図 2.3.1-1 模擬柱部材の概要

(2) 模擬壁部材

模擬壁部材の概要を図 2.3.1-2 に示す。模擬壁部材の寸法は、W:1900×D:205×H:900mm とし、上面および側面を厚さ 200mm の断熱材(発泡スチロール:熱伝導率 0.037W/mK)で囲み熱の伝達を遮断することにより、広大な壁部材の中央部を模擬した形状とした。模擬壁部材のせき板の存置期間は、結合材の種類、水結合材比および打込み時期ごとに 4 水準とし、図 2.3.1-2 に示すように左右で型枠の存置期間を変えて、1 部材で 2 水準となる部材を作製した。コンクリートは、2 層に分けて打ち込み、各層で等間隔の 4 箇所を棒形振動機(公称直径 30mm、振動数 200~240Hz、周波数 200~240Hz)によって 10~15 秒ずつ締め固めた。模擬壁部材は、せき板の存置期間の水準ごとに材齢が経過した後型枠を脱型し、脱型直後にコア供試体を 1 組(3 個)採取した。また、これ以降の試験材齢では、圧縮強度試験を行う 2 日前にコア供試体を 1 組(3 個)採取し、研磨機で両端面の研磨を行い高さ 200mm に成形後、圧縮強度試験に供すまで標準養生(20℃の水中に浸漬)とした。コア供試体の採取位置は、上、中、下の 3 箇所とし、横方向からの採取とした。なお、コア供試体の採取は JIS A 1107:2012 に準拠した方法で実施した。

模擬壁部材の躯体内部の温度測定は、T 型熱電対を用いて図 2.3.1-2 に示す位置で、打込み直後から 15 分間隔で 4 週まで行った。躯体表面の温度測定は、表面温度センサを用いて両壁面の図 2.3.1-2 に示す位置で、打込み直後から 15 分間隔でせき板の存置期間の水準が最長の部材において脱型まで測定した。なお、模擬壁部材は、壁面が概ね南北面を向くように設置した。

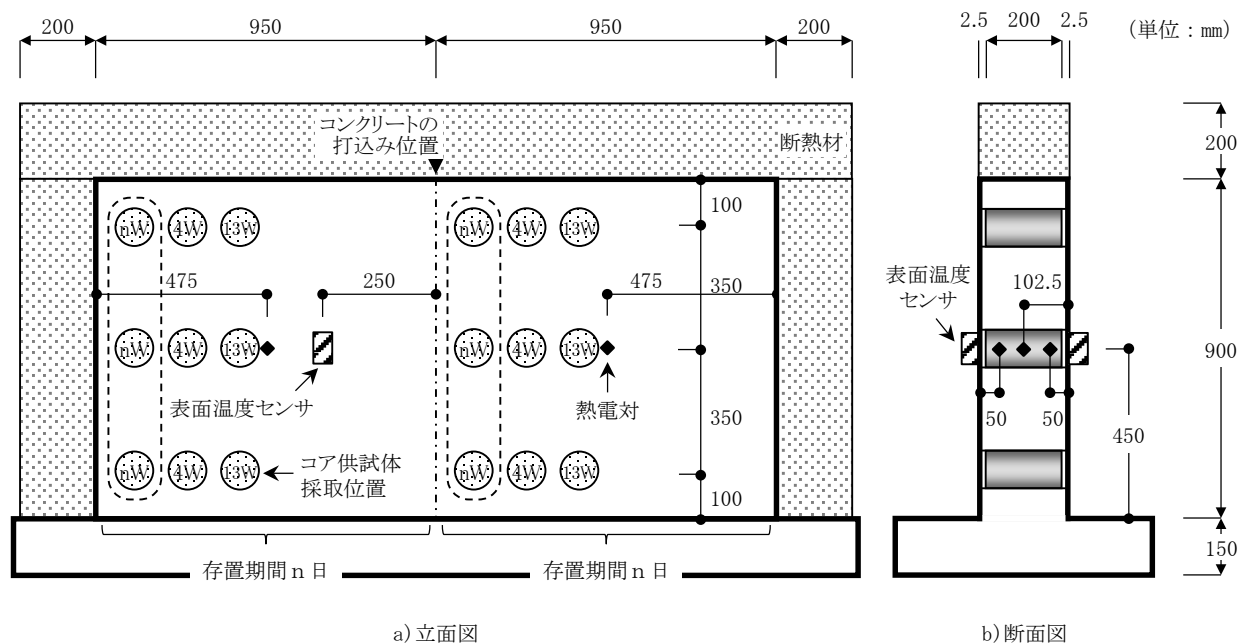


図 2.3.1-2 模擬壁部材の概要

(3) 模擬床部材

模擬床部材の概要を図 2.3.1-3 に示す。模擬壁部材の寸法は、W:1000×D:1000×H:205mm のとし、側面を厚さ 200mm の断熱材(発泡スチロール: 熱伝導率 0.037W/mK)で囲み熱の伝達を遮断することにより、広大な床部材の中央部を模擬した形状とした。模擬床部材の底面のせき板の存置期間は、7日 14日および 28 日の 3 水準とした。模擬床部材は、1 層で打ち込み、中央部および四隅を棒形振動機(公称直径 30mm、振動数 200~240Hz、周波数 200~240Hz)によって 10~15 秒間ずつ締め固め、コンクリートの上面に直射日光が当たらないように覆いを設けた。模擬床部材は、せき板の存置期間の水準ごとに材齢が経過した後に型枠を脱型し、脱型直後にコア供試体を 1 組(3 個)採取した。また、これ以降の試験材齢では、圧縮強度試験を行う 2 日前にコア供試体を 1 組(3 個)採取し、研磨機で両端面の研磨を行い高さ 200mm に成形後、圧縮強度試験に供すまで標準養生(20℃の水中に浸漬)とした。コア供試体の採取位置は、中心から同心円状にある中央部の 1 箇所および外周部の 2 箇所の計 3 箇所とし、縦方向による採取とした。なお、コア供試体の採取は JIS A 1107:2012 に準拠した方法で実施した。

模擬床部材の躯体内部の温度測定は、T 型熱電対を用いて図 2.3.1-3 に示す位置で、打ち込み直後から 15 分間隔で 4 週まで行った。躯体表面の温度測定は、表面温度センサを用いて模擬床部材の底面の図 2.3.1-3 に示す位置で、打ち込み直後から 15 分間隔でせき板の存置期間の水準が最長の部材において脱型まで測定を行った。

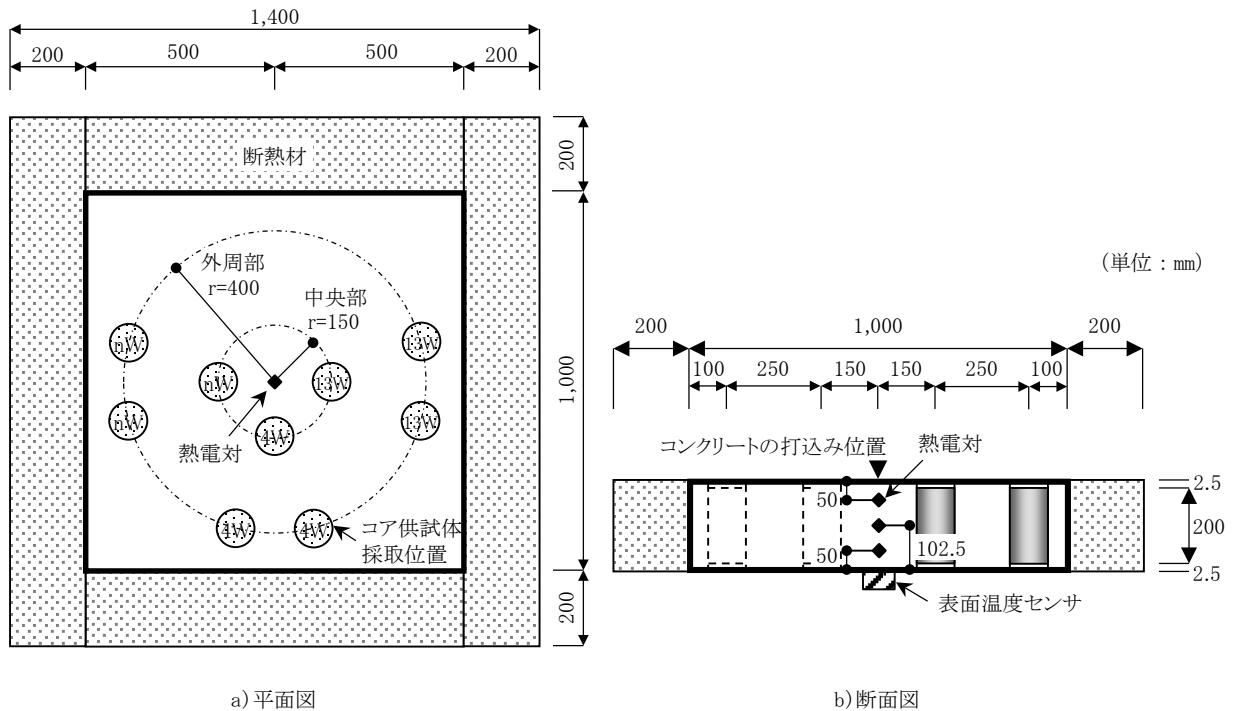


図 2.3.1-3 模擬床部材の概要

2.3.2 管理用供試体の種類および養生方法

管理用供試体は、φ100×200mm の軽量型枠を用いて JIS A 1132 : 2006 に準じて作製した。養生方法は、標準養生、現場水中養生および現場封かん養生の 3 水準とした。管理用供試体の種類と養生状況を写真 2.3.2-1～写真 2.3.2-3 に示す。

(1) 標準養生供試体

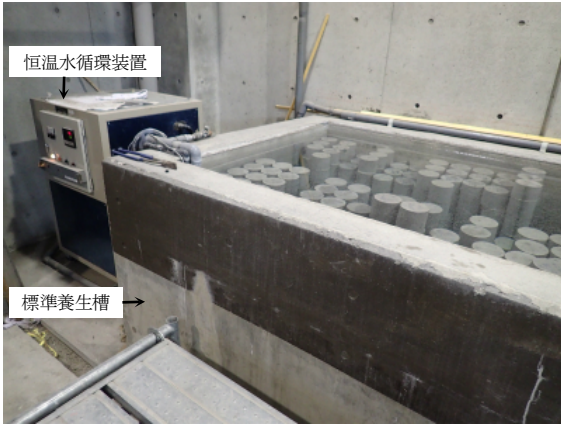
供試体は、プラスチック製の軽量型枠にコンクリートの打込み後、急激な乾燥を防ぐため、軽量型枠の上面をポリエチレンフィルムで覆い周囲をビニールテープで止めて封かんし、温度 20±2℃ の一定条件となる屋内の試験室に静置し、48 時間後に脱型した。軽量型枠の脱型後、所定材齢まで水中養生槽において水温 20℃ で標準養生を行った(写真 2.3.2-1)。また、材齢 2 日の供試体は、脱型直後に圧縮強度試験に供した。

(2) 現場水中養生供試体

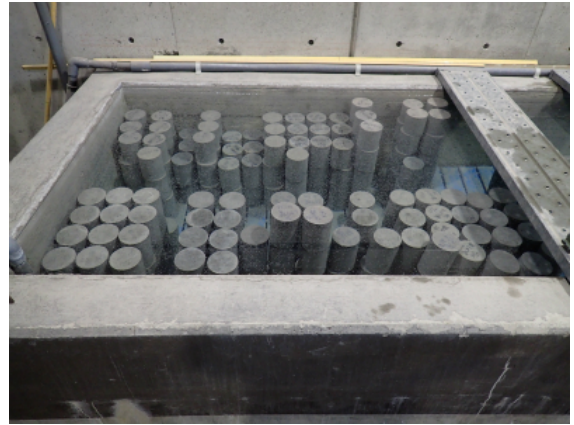
供試体は、軽量型枠にコンクリートの打込み後、急激な乾燥を防ぐためと水分の逸散を防止するため、軽量型枠の上面をポリエチレンフィルムで覆い周囲をビニールテープで止めて封かんし、雨水および直射日光を避けるため風通しの良い屋根がある屋外にシートを掛けて静置し、48 時間後に脱型した。軽量型枠の脱型後、所定材齢まで写真 2.3.2-2 に示す屋外の養生場所に設置した外気温の変化に追随する水温となる水中養生槽で現場水中養生を行った。

(3) 現場封かん養生供試体

供試体は、軽量型枠にコンクリートの打込み後、急激な乾燥を防ぐため、軽量型枠の上面をポリエチレンフィルムで封かんとし、さらにポリエチレン袋に供試体 3 本を入れ、口を密封した後に雨水および直射日光を避けるため風通しの良い屋根がある屋外にシートを掛けて静置(写真 2.3.2-3)し、現場封かん養生を行った。軽量型枠の脱型は、試験日の当日に行い、研磨機を用いて成型後、圧縮強度試験に供した。



標準養生槽の外観



標準養生供試体の養生状況

写真 2.3.2-1 管理用供試体の種類と養生状況 (標準養生)



現場水中養生供試体および
現場封かん養生供試体の養生場所



現場水中養生供試体の養生状況

写真 2.3.2-2 管理用供試体の種類と養生状況 (現場水中養生)



現場封かん養生供試体の養生状況



管理用供試体の作製状況

写真 2.3.2-3 管理用供試体の種類と養生状況 (現場封かん養生)

2.4 試験項目および方法

2.4.1 管理用供試体およびコア供試体の圧縮強度試験の概要

管理用供試体およびコア供試体の圧縮強度試験の概要を表 2.4.1 に示す。圧縮強度試験に供する試験体は、標準養生、現場水中養生および現場封かん養生した管理用供試体および模擬柱部材、模擬壁部材、模擬床部材から採取したコア供試体である。管理用供試体およびコア供試体の試験材齢は、表 2.4.1 に示す 2 日から 91 日（13 週）である。供試体の端面仕上げは、材齢 2 日～4 日のものは両端面をアンボンドキャッピングした。また、それ以降の材齢のものについては、湿式の研磨装置を用いて片面研磨とした。写真 2.4.1-1 にコア供試体の採取から研磨までの作業状況を示す。なお、圧縮強度試験は、JIS A 1108 : 2006 および JIS A 1107 : 2012 に準じて実施した。試験装置は、写真 2.4.1-2 に示す(株)島津製作所製油圧式万能試験機（負荷容量 1000kN および 2000kN）の 2 機を使用した。

表 2.4.1 管理用供試体およびコア供試体の圧縮強度試験の概要

打込み 時期	試験項目 および方法	対象とする 管理用供試体および模擬部材			試験材齢および採取本数(本)								
					2d ^{※1}	4d ^{※1}	7d	10d	2w	4w	6w	8w	13w
夏期 [H] 標準期 [S] 冬期 [C]	圧縮強度試験 JIS A 1108 : 2006	標準養生供試体			-	-	3	-	-	3	3	-	3
		現場水中養生供試体			-	3	3	3	-	3	-	-	3
		現場封かん養生供試体			3	3	3	3	-	3	-	-	3
	コアの採取方法 および 圧縮強度試験 JIS A 1107 : 2012	模擬 柱部材	せき板の 存置期間	H : 2 日	-	-	10	-	-	10	-	10	10
				S : 3 日	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		模擬 壁部材	せき板の 存置期間	2 日	3	-	-	-	-	3	-	-	3
				4 日	-	3	-	-	-	3	-	-	3
				7 日	-	-	3	-	-	3	-	-	3
				10 日	-	-	-	3	-	3	-	-	3
				7 日	-	-	3	-	-	3	-	-	3
模擬 床部材	せき板の 存置期間	14 日	-	-	-	-	3	3	-	-	3		
		28 日	-	-	-	-	-	3	-	-	3		

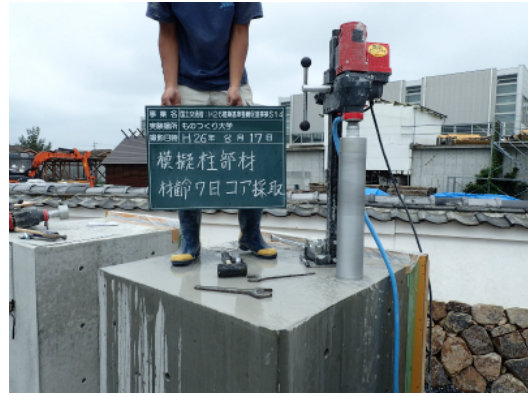
※1 : 試験材齢 2～4 日の供試体の端面仕上げは、アンボンドキャッピングとした。

※2 : 冬期の L セメントを用いた調合のせき板の存置期間は、3 日(試験材齢 3d、4w)、4 日(試験材齢 4d、4w)、7 日(試験材齢 7d、4w)、10 日(試験材齢 10d、4w)とした。

冬期の BF および FA を混入した調合のせき板の存置期間は、4 日(試験材齢 4d、4w)、7 日(試験材齢 7d、4w)、10 日(試験材齢 10d、4w)、14 日(試験材齢 14d、4w)とした。



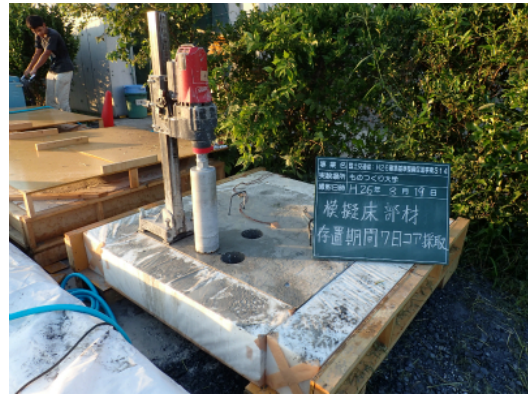
軽量型枠の脱型



模擬柱部材からのコア採取の状況



模擬壁部材からのコア採取の状況



模擬床部材からのコア採取の状況



コア供試体の切断の状況



供試体端面の研磨の状況

写真 2.4.1-1 圧縮強度試験における供試体の成形状況



写真 2.4.1-2 圧縮強度試験機の外観(左：負荷容量 1000kN、右：2000kN)

3. 実験結果および考察

3.1 コンクリートの設計基準強度と実強度との関係に関する検討

標準養生、現場水中養生、現場封かん養生した各コンクリートの供試体、および各模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度を結合材の種類（セメントの種類、普通ポルトランドセメント+混和材の種類および混合率）と水結合材比の別に表 3.1-1~3.1-13 に示す。また、圧縮強度と材齢との関係を図 3.1-1~3.1-13 に、せき板の存置期間と圧縮強度の関係を図 3.1-14~3.1-26 に示す。圧縮強度試験を実施した材齢は 2~91 日である。圧縮強度試験を行った時期は、夏期は平成 26 年 8 月 4 日~平成 26 年 11 月 25 日、標準期は平成 26 年 10 月 20 日~平成 27 年 2 月 3 日、冬期は平成 26 年 12 月 21 日~平成 27 年 3 月 22 日である。

表 3.1-1~3.1-13 中の値は、各供試体および模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度試験結果の平均を示している。また図 3.1-1~3.1-13 中の模擬壁部材および模擬床部材から採取したコア供試体の材齢 28 日および 91 日の圧縮強度は、全てのせき板存置期間における圧縮強度結果の平均である。

各供試体による比較では、圧縮強度は概ね標準 \geq 現場水中 $>$ 現場封かんの順で小さくなるが、その差は小さい。ただし L、N+BB、N+FA については現場水中養生した場合の圧縮強度がやや低下するものがみられる。また標準養生した場合の材齢 28 日の圧縮強度は、冬期で高い値を示した。

材齢 28 日から 91 日での強度の増進は、一部を除き夏期より標準期の方が大きい傾向にある。特に L および M セメントの強度の増進が大きい。

模擬部材の比較では、模擬床部材の圧縮強度が他の部材より小さい傾向にある。原因としては、今回の実験では、散水や膜養生等の湿潤養生を行っていないため、表面から水分が逸脱し養生早期の水分不足による影響が考えられる。

図 3.1-14~3.1-26 を見ると、各模擬部材におけるせき板存置期間と圧縮強度に、顕著な傾向は確認できなかった。特に模擬床部材では底面のせき板存置期間よりも打込み面からの水分逸脱が強度増進に大きく影響したと推察される。したがって、今回の実験条件では、せき板存置期間が短くても材齢 28 日および 91 日の圧縮強度に与える影響は小さいと考えられる。

図 3.1-40~3.1-42 に各材齢、および季節における標準養生した供試体の圧縮強度と各模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度の関係を示す。図中の値は、各供試体の圧縮強度試験結果の平均を示している。図 3.1-41 に示す標準養生した場合の材齢 28 日の圧縮強度と材齢 91 日のコア供試体の圧縮強度の関係を除いて、打設時期が夏期 \rightarrow 標準期（秋） \rightarrow 冬期に移ると（施工時の気温が低下するにつれて）、標準養生した供試体の圧縮強度と模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度との差が大きくなる傾向にある。また圧縮強度の差のバラツキも夏期 $<$ 標準期 $<$ 冬期の順で大きくなる傾向にある。同一材齢（28 日、91 日）での比較では、一部のコンクリートを除き、模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度は、標準養生供試体の圧縮強度と同等もしくは小さい。標準養生強度（材齢 28 日）とコア強度（材齢 91 日）では、模擬部材から採取したコア圧縮強度は、標準養生供試体強度よりも同等ないしは大きい傾向にある。

表 3.1-1 圧縮強度一覧(N37)

(N/mm²)

打込み 時期	調査 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N37	試験日(月/日)	8/14	8/15	8/16	8/19	8/22	8/26	9/9	9/23	10/27	11/11	
		標準養生供試体	/	/	/	45.0	/	/	55.3	57.5	/	58.6	
		現場水中養生供試体	/	/	39.7	44.6	47.4	/	52.2	/	/	54.2	
		現場封かん養生供試体	31.7	/	40.0	44.0	46.6	/	53.8	/	/	58.4	
		模擬柱部材	2	/	/	40.3	/	/	45.8	/	47.0	47.3	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	33.2	/	/	/	/	49.6	/	/	54.7
				4	/	40.2	/	/	/	50.8	/	/	55.7
				7	/	/	42.9	/	/	51.3	/	/	50.5
				10	/	/	/	44.5	/	52.8	/	/	53.7
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	38.6	/	/	47.4	/	/	48.5
				14	/	/	/	/	41.3	48.6	/	/	50.2
				28	/	/	/	/	/	49.9	/	/	50.9
		標準期	N37	試験日(月/日)	10/20	10/21	10/22	10/25	10/28	11/1	11/15	11/29	12/13
標準養生供試体	/			/	/	44.3	/	/	47.6	56.4	/	66.2	
現場水中養生供試体	/			/	37.6	45.0	47.5	/	57.5	/	/	63.7	
現場封かん養生供試体	28.4			/	38.2	43.1	43.8	/	52.6	/	/	57.0	
模擬柱部材	3			/	/	41.0	/	/	42.8	/	49.1	53.6	
模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)			2	32.5	/	/	/	/	40.0	/	/	55.6
				4	/	39.5	/	/	/	45.3	/	/	59.6
				7	/	/	41.6	/	/	41.0	/	/	60.2
				10	/	/	/	42.4	/	45.3	/	/	58.8
模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)			7	/	/	41.1	/	/	41.5	/	/	54.0
				14	/	/	/	/	41.2	42.2	/	/	53.7
				28	/	/	/	/	/	44.3	/	/	52.3
冬期	N37			試験日(月/日)	12/21	12/22	12/23	12/26	12/29	1/2	1/16	1/30	2/13
		標準養生供試体	/	/	/	46.2	/	/	60.4	60.6	/	66.9	
		現場水中養生供試体	/	/	26.4	37.5	44.0	/	55.5	/	/	59.1	
		現場封かん養生供試体	14.3	/	30.2	38.7	43.3	/	57.0	/	/	68.5	
		模擬柱部材	4	/	/	47.7	/	/	54.0	/	54.2	52.0	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	18.7	/	/	/	/	52.8	/	/	53.0
				4	/	30.6	/	/	/	51.2	/	/	51.6
				7	/	/	35.9	/	/	53.2	/	/	55.1
				10	/	/	/	42.4	/	56.3	/	/	58.4
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	34.9	/	/	53.2	/	/	58.2
				14	/	/	/	/	43.7	51.5	/	/	59.2
				28	/	/	/	/	/	50.7	/	/	59.1

表 3.1-2 圧縮強度一覧(N47)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N47	試験日(月/日)	8/14	8/15	8/16	8/19	8/22	8/26	9/9	9/23	10/27	11/11	
		標準養生供試体	/	/	/	33.0	/	/	41.5	44.1	/	46.7	
		現場水中養生供試体	/	/	29.6	33.9	35.7	/	41.3	/	/	47.9	
		現場封かん養生供試体	21.3	/	27.1	31.6	33.7	/	38.4	/	/	39.2	
		模擬柱部材	2	/	/	30.3	/	/	34.8	/	37.0	38.9	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	24.6	/	/	/	/	42.0	/	/	42.8
				4	/	/	28.4	/	/	39.2	/	/	40.9
				7	/	/	/	34.9	/	39.1	/	/	44.8
				10	/	/	/	/	36.6	42.6	/	/	45.1
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	23.1	/	/	30.7	/	/	32.4
				14	/	/	/	/	28.8	30.3	/	/	34.7
				28	/	/	/	/	/	31.9	/	/	37.0
		標準期	N47	試験日(月/日)	10/20	10/21	10/22	10/25	10/28	11/1	11/15	11/29	12/13
標準養生供試体	/			/	/	31.4	/	/	37.3	41.7	/	48.2	
現場水中養生供試体	/			/	25.7	31.5	31.3	/	42.2	/	/	48.6	
現場封かん養生供試体	18.5			/	25.8	29.3	30.3	/	34.3	/	/	44.6	
模擬柱部材	3			/	/	30.1	/	/	32.3	/	36.5	41.3	
模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)			2	21.1	/	/	/	/	35.9	/	/	44.3
				4	/	/	27.7	/	/	37.5	/	/	44.9
				7	/	/	/	30.4	/	37.0	/	/	45.0
				10	/	/	/	/	29.9	36.6	/	/	45.9
模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)			7	/	/	25.9	/	/	30.4	/	/	38.0
				14	/	/	/	/	/	21.0	29.3	/	38.1
				28	/	/	/	/	/	27.3	/	/	38.6
冬期	N47			試験日(月/日)	12/21	12/22	12/23	12/26	12/29	1/2	1/16	1/30	2/13
		標準養生供試体	/	/	/	38.7	/	/	53.9	54.4	/	60.7	
		現場水中養生供試体	/	/	19.5	29.8	35.7	/	47.9	/	/	53.1	
		現場封かん養生供試体	10.5	/	22.9	31.9	36.4	/	50.4	/	/	59.4	
		模擬柱部材	4	/	/	39.9	/	/	44.6	/	46.6	46.6	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	13.1	/	/	/	/	47.7	/	/	44.8
				4	/	/	23.6	/	/	45.6	/	/	47.2
				7	/	/	/	31.6	/	45.3	/	/	47.8
				10	/	/	/	/	34.8	49.5	/	/	47.8
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	27.3	/	/	48.3	/	/	50.4
				14	/	/	/	/	/	36.6	45.6	/	50.8
				28	/	/	/	/	/	40.7	/	/	50.0

表 3.1-3 圧縮強度一覧 (N60)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N60	試験日(月/日)	8/22	8/23	8/24	8/27	8/30	9/3	9/17	10/1	10/15	11/19	
		標準養生供試体	/	/	/	18.7	/	/	25.0	27.1	/	30.7	
		現場水中養生供試体	/	/	15.3	19.3	19.8	/	25.2	/	/	29.9	
		現場封かん養生供試体	12.7	/	16.1	18.7	16.9	/	25.2	/	/	28.5	
		模擬柱部材	2	/	/	17.5	/	/	22.7	/	22.6	23.2	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	13.1	/	/	/	/	21.0	/	/	24.2
				4	/	/	15.6	/	/	22.6	/	/	25.0
				7	/	/	/	17.1	/	24.6	/	/	25.9
				10	/	/	/	/	18.5	23.9	/	/	25.7
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	12.3	/	/	17.3	/	/	21.4
				14	/	/	/	/	14.3	17.1	/	/	22.4
				28	/	/	/	/	/	17.1	/	/	20.8
標準期	N60	試験日(月/日)	10/20	10/21	10/22	10/25	10/28	11/1	11/15	11/29	12/13	1/17	
		標準養生供試体	/	/	/	16.9	/	/	20.8	25.8	/	31.0	
		現場水中養生供試体	/	/	12.9	16.6	16.6	/	23.7	/	/	29.8	
		現場封かん養生供試体	8.6	/	13.2	16.9	18.5	/	24.2	/	/	30.1	
		模擬柱部材	3	/	/	16.9	/	/	19.4	/	24.1	25.9	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	9.7	/	/	/	/	21.9	/	/	28.3
				4	/	/	14.7	/	/	22.1	/	/	28.7
				7	/	/	/	16.7	/	21.9	/	/	28.6
				10	/	/	/	/	18.3	20.0	/	/	29.5
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	14.3	/	/	17.3	/	/	25.7
				14	/	/	/	/	/	14.8	19.8	/	25.4
				28	/	/	/	/	/	/	16.4	/	23.5
冬期	N60	試験日(月/日)	12/26	12/27	12/28	12/31	1/3	1/7	1/21	2/4	2/18	3/25	
		標準養生供試体	/	/	/	18.9	/	/	28.3	31.2	/	34.0	
		現場水中養生供試体	/	/	7.7	13.0	16.6	/	26.2	/	/	34.1	
		現場封かん養生供試体	3.7	/	7.9	13.2	17.7	/	26.6	/	/	34.9	
		模擬柱部材	4	/	/	19.1	/	/	23.4	/	26.3	27.2	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	5.4	/	/	/	/	23.9	/	/	28.0
				4	/	/	9.5	/	/	24.1	/	/	30.0
				7	/	/	/	13.1	/	24.6	/	/	28.4
				10	/	/	/	/	16.5	25.4	/	/	32.7
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	9.7	/	/	19.5	/	/	24.3
				14	/	/	/	/	/	14.9	19.5	/	24.1
				28	/	/	/	/	/	/	19.2	/	24.7

表 3.1-4 圧縮強度一覧(M37)

(N/mm²)

調査 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
M37	試験日(月/日)		8/14	8/15	8/16	8/19	8/22	8/26	9/9	9/23	10/27	11/11	
	標準養生供試体		/	/	/	38.0	/	/	54.0	57.1	/	59.9	
	現場水中養生供試体		/	/	35.6	40.9	45.9	/	55.6	/	/	63.3	
	現場封かん養生供試体		25.0	/	35.9	40.8	43.9	/	55.6	/	/	56.9	
	模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	/	44.3	/	/	53.2	/	55.9	59.6
			2	29.7	/	/	/	/	/	52.7	/	/	56.4
	模擬壁部材		4	/	/	37.7	/	/	/	54.6	/	/	61.5
			7	/	/	/	42.0	/	/	53.8	/	/	55.6
	模擬床部材		10	/	/	/	/	44.8	/	54.5	/	/	53.3
			7	/	/	/	41.2	/	/	50.4	/	/	54.6
			14	/	/	/	/	/	46.6	50.6	/	/	54.1
28			/	/	/	/	/	/	52.9	/	/	53.2	
M37	試験日(月/日)		10/23	10/24	10/25	10/28	10/31	11/4	11/18	12/2	12/15	1/20	
	標準養生供試体		/	/	/	35.7	/	/	43.2	58.3	/	62.9	
	現場水中養生供試体		/	/	28.2	32.5	34.3	/	45.0	/	/	58.8	
	現場封かん養生供試体		18.6	/	29.2	36.8	37.3	/	40.0	/	/	60.2	
	模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	/	40.8	/	/	41.0	/	51.0	54.4
			2	20.7	/	/	/	/	/	36.8	/	/	53.9
	模擬壁部材		4	/	/	28.5	/	/	/	38.2	/	/	56.9
			7	/	/	/	31.8	/	/	40.3	/	/	58.3
	模擬床部材		10	/	/	/	/	36.1	/	39.1	/	/	56.2
			7	/	/	/	33.0	/	/	37.1	/	/	49.2
			14	/	/	/	/	/	38.1	41.5	/	/	47.4
28			/	/	/	/	/	/	39.4	/	/	47.1	
M37	試験日(月/日)		12/21	12/22	12/23	12/26	12/29	1/2	1/16	1/30	2/13	3/20	
	標準養生供試体		/	/	/	40.5	/	/	60.3	64.5	/	70.0	
	現場水中養生供試体		/	/	22.2	31.8	37.3	/	52.2	/	/	54.7	
	現場封かん養生供試体		10.3	/	24.5	34.6	38.4	/	54.0	/	/	68.8	
	模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	/	42.6	/	/	52.7	/	56.3	56.5
			2	14.5	/	/	/	/	/	48.7	/	/	51.3
	模擬壁部材		4	/	/	25.0	/	/	/	50.6	/	/	53.0
			7	/	/	/	30.3	/	/	50.2	/	/	54.5
	模擬床部材		10	/	/	/	/	34.2	/	52.6	/	/	53.2
			7	/	/	/	29.6	/	/	49.4	/	/	58.6
			14	/	/	/	/	/	38.0	51.2	/	/	60.2
28			/	/	/	/	/	/	46.6	/	/	61.5	

表 3.1-5 圧縮強度一覧(M47)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	M47	試験日(月/日)	8/14	8/15	8/16	8/19	8/22	8/26	9/9	9/23	10/27	11/11	
		標準養生供試体	/	/	/	23.5	/	/	35.6	39.3	/	44.1	
		現場水中養生供試体	/	/	21.1	26.3	28.6	/	37.3	/	/	40.8	
		現場封かん養生供試体	14.6	/	20.8	26.0	29.0	/	36.3	/	/	37.2	
		模擬柱部材	2	/	/	26.5	/	/	36.8	/	39.1	41.8	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	16.5	/	/	/	/	35.4	/	/	39.2
				4	/	22.8	/	/	/	37.3	/	/	40.1
				7	/	/	25.7	/	/	37.2	/	/	37.3
				10	/	/	/	29.4	/	37.6	/	/	38.5
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	20.2	/	/	29.0	/	/	29.5
				14	/	/	/	/	25.3	29.5	/	/	31.7
				28	/	/	/	/	/	30.6	/	/	34.5
		標準期	M47	試験日(月/日)	10/23	10/24	10/25	10/28	10/31	11/4	11/18	12/2	12/16
標準養生供試体	/			/	/	25.0	/	/	34.0	45.0	/	52.7	
現場水中養生供試体	/			/	19.0	23.8	25.1	/	32.8	/	/	49.6	
現場封かん養生供試体	11.4			/	19.8	26.2	27.3	/	33.6	/	/	47.3	
模擬柱部材	3			/	/	27.2	/	/	36.0	/	43.0	45.3	
模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)			2	13.9	/	/	/	/	28.7	/	/	47.4
				4	/	20.6	/	/	/	38.2	/	/	48.6
				7	/	/	24.2	/	/	29.6	/	/	46.9
				10	/	/	/	27.3	/	36.3	/	/	49.0
模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)			7	/	/	22.1	/	/	28.6	/	/	37.8
				14	/	/	/	/	25.7	27.0	/	/	37.6
				28	/	/	/	/	/	23.8	/	/	38.9
冬期	M47			試験日(月/日)	12/21	12/22	12/23	12/26	12/29	1/2	1/16	1/30	2/13
		標準養生供試体	/	/	/	28.7	/	/	46.4	50.2	/	60.5	
		現場水中養生供試体	/	/	14.6	21.5	25.8	/	39.1	/	/	47.5	
		現場封かん養生供試体	7.2	/	15.4	23.6	26.3	/	39.4	/	/	53.1	
		模擬柱部材	4	/	/	27.7	/	/	38.3	/	44.1	45.9	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	7.8	/	/	/	/	39.2	/	/	44.0
				4	/	16.2	/	/	/	41.0	/	/	43.4
				7	/	/	20.8	/	/	41.5	/	/	43.3
				10	/	/	/	25.7	/	42.3	/	/	46.7
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	19.2	/	/	37.2	/	/	45.4
				14	/	/	/	/	27.2	38.9	/	/	45.6
				28	/	/	/	/	/	34.3	/	/	45.3

表 3.1-6 圧縮強度一覧(L37)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)										
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	L37	試験日(月/日)		8/22	8/23	8/24	8/27	8/30	9/3	9/17	10/1	10/15	11/19	
		標準養生供試体		/	/	/	24.0	/	/	48.9	55.8	/	65.2	
		現場水中養生供試体		/	/	19.8	29.1	32.3	/	51.2	/	/	/	62.4
		現場封かん養生供試体		13.8	/	20.4	27.4	33.6	/	51.4	/	/	/	57.9
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	31.9	/	/	52.6	/	57.9	56.4	
		模擬壁部材		2	16.6	/	/	/	/	48.3	/	/	56.8	
				4	/	23.6	/	/	/	49.4	/	/	60.0	
				7	/	/	31.4	/	/	53.2	/	/	62.0	
				10	/	/	/	35.2	/	54.6	/	/	61.6	
		模擬床部材		7	/	/	27.3	/	/	42.2	/	/	53.5	
				14	/	/	/	/	34.8	43.5	/	/	55.0	
				28	/	/	/	/	/	43.1	/	/	50.1	
標準期	L37	試験日(月/日)		10/26	10/27	10/28	10/31	11/3	11/7	11/21	12/5	12/19	1/23	
		標準養生供試体		/	/	/	19.1	/	/	47.3	57.2	/	62.4	
		現場水中養生供試体		/	/	16.3	18.3	20.3	/	41.9	/	/	58.5	
		現場封かん養生供試体		11.3	/	17.4	21.8	23.1	/	44.8	/	/	56.9	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	30.1	/	/	41.3	/	53.1	56.6	
		模擬壁部材		2	10.8	/	/	/	/	39.0	/	/	51.4	
				4	/	16.8	/	/	/	40.0	/	/	54.3	
				7	/	/	23.4	/	/	40.4	/	/	56.8	
				10	/	/	/	27.1	/	40.5	/	/	54.2	
		模擬床部材		7	/	/	20.5	/	/	37.8	/	/	45.6	
				14	/	/	/	/	24.6	35.5	/	/	45.2	
				28	/	/	/	/	/	35.5	/	/	46.3	
冬期	L37	試験日(月/日)		12/26	12/27	12/28	12/31	1/3	1/7	1/21	2/4	2/18	3/25	
		標準養生供試体		/	/	/	29.0	/	/	57.7	67.3	/	76.9	
		現場水中養生供試体		/	10.8	13.5	18.7	23.3	/	44.5	/	/	71.5	
		現場封かん養生供試体		8.4	11.0	14.0	20.6	24.7	/	49.5	/	/	75.0	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	29.9	/	/	43.1	/	50.7	57.4	
		模擬壁部材		3	/	11.9	/	/	/	37.5	/	/	54.9	
				4	/	/	14.2	/	/	39.2	/	/	56.3	
				7	/	/	19.0	/	/	38.8	/	/	58.4	
				10	/	/	/	22.8	/	43.2	/	/	59.3	
		模擬床部材		7	/	/	16.5	/	/	35.6	/	/	50.0	
				14	/	/	/	/	25.7	37.4	/	/	52.1	
				28	/	/	/	/	/	36.2	/	/	47.7	

表 3.1-7 圧縮強度一覧(L47)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	L47	試験日(月/日)	8/22	8/23	8/24	8/27	8/30	9/3	9/17	10/1	10/15	11/19	
		標準養生供試体	/	/	/	20.3	/	/	34.9	39.9	/	48.3	
		現場水中養生供試体	/	/	12.6	20.0	22.4	/	37.9	/	/	47.4	
		現場封かん養生供試体	7.7	/	13.1	16.3	23.8	/	36.8	/	/	43.7	
		模擬柱部材	2	/	/	24.2	/	/	39.8	/	44.1	44.8	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	10.0	/	/	/	/	34.7	/	/	42.8
				4	/	/	15.8	/	/	36.0	/	/	42.0
				7	/	/	/	20.2	/	35.0	/	/	42.5
				10	/	/	/	/	25.1	37.6	/	/	43.4
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	14.6	/	/	28.4	/	/	36.2
				14	/	/	/	/	21.0	26.1	/	/	33.9
				28	/	/	/	/	/	24.9	/	/	34.7
標準期	L47	試験日(月/日)	10/26	10/27	10/28	10/31	11/3	11/7	11/21	12/5	12/19	1/23	
		標準養生供試体	/	/	/	14.4	/	/	40.2	48.6	/	53.6	
		現場水中養生供試体	/	/	10.8	11.7	15.9	/	33.9	/	/	54.9	
		現場封かん養生供試体	7.3	/	11.3	14.4	16.5	/	35.6	/	/	48.0	
		模擬柱部材	3	/	/	20.1	/	/	33.8	/	41.9	42.8	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	7.4	/	/	/	/	30.5	/	/	43.9
				4	/	/	12.2	/	/	32.3	/	/	42.5
				7	/	/	/	15.8	/	34.0	/	/	45.8
				10	/	/	/	/	20.3	32.9	/	/	43.7
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	12.5	/	/	25.5	/	/	36.8
				14	/	/	/	/	/	16.1	25.6	/	38.2
				28	/	/	/	/	/	24.7	/	/	39.1
冬期	L47	試験日(月/日)	12/26	12/27	12/28	12/31	1/3	1/7	1/21	2/4	2/18	3/25	
		標準養生供試体	/	/	/	17.1	/	/	45.4	54.0	/	64.1	
		現場水中養生供試体	/	6.0	7.0	10.3	12.8	/	27.3	/	/	53.5	
		現場封かん養生供試体	4.5	5.5	7.3	11.3	14.0	/	32.2	/	/	56.2	
		模擬柱部材	4	/	/	17.3	/	/	30.0	/	41.1	45.7	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	6.4	/	/	/	25.9	/	/	41.3
				4	/	/	7.9	/	/	24.7	/	/	42.7
				7	/	/	/	10.7	/	26.3	/	/	42.3
				10	/	/	/	/	13.8	28.3	/	/	42.5
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	8.3	/	/	20.4	/	/	34.9
				14	/	/	/	/	/	15.0	21.9	/	35.7
				28	/	/	/	/	/	22.8	/	/	36.9

表 3.1-8 圧縮強度一覧(N+BF⁽⁴⁵⁾47)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	試験日(月/日)	8/25	8/26	8/27	8/30	9/2	9/6	9/20	10/4	10/18	11/22	
		標準養生供試体	/	/	/	27.2	/	/	37.8	40.3	/	43.6	
		現場水中養生供試体	/	/	24.5	26.9	30.5	/	36.2	/	/	40.3	
		現場封かん養生供試体	18.6	/	23.4	27.0	30.5	/	33.4	/	/	35.0	
		模擬柱部材	2	/	/	32.2	/	/	38.9	/	39.4	40.4	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	23.4	/	/	/	/	35.1	/	/	37.6
				4	/	/	27.1	/	/	34.4	/	/	39.5
				7	/	/	/	29.2	/	34.9	/	/	38.8
				10	/	/	/	/	29.7	35.0	/	/	37.6
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	23.1	/	/	28.3	/	/	29.3
				14	/	/	/	/	24.6	26.3	/	/	26.6
				28	/	/	/	/	/	25.7	/	/	28.8
		標準期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	試験日(月/日)	10/29	10/30	10/31	11/3	11/6	11/10	11/24	12/8	12/22
標準養生供試体	/			/	/	25.1	/	/	42.3	50.5	/	51.3	
現場水中養生供試体	/			/	17.9	21.3	22.3	/	42.2	/	/	49.5	
現場封かん養生供試体	9.8			/	20.8	22.2	24.8	/	39.0	/	/	46.0	
模擬柱部材	3			/	/	31.0	/	/	36.7	/	40.8	35.5	
模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)			2	15.6	/	/	/	/	35.8	/	/	44.5
				4	/	/	22.8	/	/	38.0	/	/	51.0
				7	/	/	/	25.9	/	34.7	/	/	42.1
				10	/	/	/	/	28.1	37.1	/	/	40.9
模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)			7	/	/	19.1	/	/	26.2	/	/	32.4
				14	/	/	/	/	25.7	26.2	/	/	34.0
				28	/	/	/	/	/	26.8	/	/	32.9
冬期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47			試験日(月/日)	12/29	12/30	12/31	1/3	1/6	1/10	1/24	2/7	2/21
		標準養生供試体	/	/	/	34.0	/	/	50.4	56.6	/	58.5	
		現場水中養生供試体	/	/	7.5	13.5	19.1	/	38.2	/	/	52.4	
		現場封かん養生供試体	2.9	/	7.4	14.1	20.9	/	32.7	/	/	51.2	
		模擬柱部材	4	/	/	31.3	/	/	39.3	/	45.6	45.8	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	8.4	/	/	35.0	/	/	49.3
				7	/	/	/	14.6	/	38.3	/	/	52.8
				10	/	/	/	/	19.4	37.5	/	/	50.8
				14	/	/	/	/	/	25.5	37.7	/	53.4
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	11.8	/	/	30.9	/	/	41.4
				14	/	/	/	/	25.5	31.1	/	/	39.7
				28	/	/	/	/	/	33.5	/	/	44.3

表 3.1-9 圧縮強度一覧(N+BF⁽⁴⁵⁾60)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	試験日(月/日)	8/25	8/26	8/27	8/30	9/2	9/6	9/20	10/4	10/18	11/22	
		標準養生供試体	/	/	/	15.9	/	/	25.1	26.2	/	29.8	
		現場水中養生供試体	/	/	14.3	16.7	20.7	/	25.0	/	/	27.5	
		現場封かん養生供試体	9.9	/	13.1	18.2	20.0	/	23.9	/	/	25.2	
		模擬柱部材	2	/	/	21.8	/	/	26.3	/	28.4	28.3	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	13.3	/	/	/	/	24.2	/	/	26.1
				4	/	16.4	/	/	/	23.6	/	/	27.0
				7	/	/	18.2	/	/	24.4	/	/	27.1
				10	/	/	/	20.7	/	24.0	/	/	26.6
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	15.2	/	/	20.9	/	/	20.7
				14	/	/	/	/	18.5	20.0	/	/	20.3
				28	/	/	/	/	/	22.2	/	/	23.4
		標準期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	試験日(月/日)	10/29	10/30	10/31	11/3	11/6	11/10	11/24	12/8	12/22
標準養生供試体	/			/	/	14.2	/	/	26.5	30.4	/	34.7	
現場水中養生供試体	/			/	8.5	11.5	12.3	/	25.5	/	/	33.6	
現場封かん養生供試体	4.0			/	10.3	13.1	14.7	/	24.0	/	/	29.9	
模擬柱部材	3			/	/	19.7	/	/	25.0	/	29.4	29.6	
模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)			2	8.3	/	/	/	/	21.5	/	/	28.4
				4	/	11.2	/	/	/	23.7	/	/	29.4
				7	/	/	14.8	/	/	23.0	/	/	30.2
				10	/	/	/	16.1	/	24.1	/	/	29.8
模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)			7	/	/	11.2	/	/	17.7	/	/	24.1
				14	/	/	/	/	14.4	17.3	/	/	22.2
				28	/	/	/	/	/	14.8	/	/	23.3
冬期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60			試験日(月/日)	12/29	12/30	12/31	1/3	1/6	1/10	1/24	2/7	2/21
		標準養生供試体	/	/	/	15.7	/	/	28.3	30.6	/	33.2	
		現場水中養生供試体	/	/	2.3	4.6	7.1	/	17.8	/	/	28.3	
		現場封かん養生供試体	0.6	/	2.1	4.6	8.4	/	20.3	/	/	30.0	
		模擬柱部材	4	/	/	13.6	/	/	20.3	/	25.3	27.5	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	2.4	/	/	/	17.6	/	/	25.9
				7	/	/	4.9	/	/	17.3	/	/	29.6
				10	/	/	/	8.0	/	19.5	/	/	30.4
				14	/	/	/	/	11.4	20.4	/	/	31.4
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	4.7	/	/	16.3	/	/	23.9
				14	/	/	/	/	10.5	16.6	/	/	24.4
				28	/	/	/	/	/	16.6	/	/	23.4

表 3.1-10 圧縮強度一覧 (N+BF⁽⁷⁰⁾47)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	試験日(月/日)	8/25	8/26	8/27	8/30	9/2	9/6	9/20	10/4	10/18	11/22	
		標準養生供試体	/	/	/	24.9	/	/	32.3	34.6	/	38.3	
		現場水中養生供試体	/	/	21.8	24.3	27.8	/	31.0	/	/	34.5	
		現場封かん養生供試体	19.8	/	19.8	24.8	25.0	/	28.4	/	/	29.8	
		模擬柱部材	2	/	/	32.1	/	/	32.2	/	36.8	35.2	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	23.0	/	/	/	/	32.9	/	/	34.5
				4	/	/	28.2	/	/	34.0	/	/	37.5
				7	/	/	/	27.8	/	31.8	/	/	34.9
				10	/	/	/	/	28.3	32.5	/	/	33.0
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	18.1	/	/	22.7	/	/	24.3
				14	/	/	/	/	20.0	22.2	/	/	26.9
				28	/	/	/	/	/	22.7	/	/	24.1
		標準期	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	試験日(月/日)	10/29	10/28	10/31	11/3	11/6	11/10	11/24	12/8	12/19
標準養生供試体	/			/	/	20.7	/	/	35.0	39.0	/	42.8	
現場水中養生供試体	/			/	14.0	18.3	19.8	/	34.9	/	/	42.3	
現場封かん養生供試体	6.0			/	16.5	19.6	20.2	/	31.2	/	/	36.1	
模擬柱部材	3			/	/	26.8	/	/	31.5	/	36.3	42.5	
模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)			2	10.6	/	/	/	/	30.6	/	/	37.7
				4	/	/	19.1	/	/	31.7	/	/	35.4
				7	/	/	/	23.9	/	32.2	/	/	37.5
				10	/	/	/	/	22.9	32.2	/	/	39.5
模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)			7	/	/	16.6	/	/	21.7	/	/	26.7
				14	/	/	/	/	21.3	20.7	/	/	27.7
				28	/	/	/	/	/	24.2	/	/	27.6
冬期	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47			試験日(月/日)	12/29	12/30	12/31	1/3	1/6	1/10	1/24	2/7	2/21
		標準養生供試体	/	/	/	30.9	/	/	43.9	45.1	/	46.6	
		現場水中養生供試体	/	/	4.3	10.2	16.8	/	34.1	/	/	42.3	
		現場封かん養生供試体	0.9	/	3.6	9.5	17.5	/	41.3	/	/	41.2	
		模擬柱部材	4	/	/	27.3	/	/	31.4	/	34.5	36.8	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	4.7	/	/	29.1	/	/	38.9
				7	/	/	/	9.9	/	30.1	/	/	43.1
				10	/	/	/	/	16.3	31.6	/	/	44.7
				14	/	/	/	/	/	23.0	31.5	/	45.1
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	8.5	/	/	25.1	/	/	32.9
				14	/	/	/	/	18.9	24.2	/	/	34.6
				28	/	/	/	/	/	26.8	/	/	34.9

表 3.1-11 圧縮強度一覧 (N+FA⁽²⁰⁾47)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)										
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	試験日(月/日)		8/28	8/29	8/30	9/2	9/5	9/9	9/23	10/7	10/21	11/25	
		標準養生供試体		/	/	/	26.2	/	/	39.1	42.9	/	51.1	
		現場水中養生供試体		/	/	22.9	26.1	28.8	/	39.5	/	/	/	43.1
		現場封かん養生供試体		15.9	/	22.2	26.0	28.7	/	37.0	/	/	/	44.3
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	30.3	/	/	38.6	/	36.7	37.0	
		模擬壁部材		2	18.7	/	/	/	/	39.3	/	/	40.8	
				4	/	23.5	/	/	/	38.1	/	/	42.6	
				7	/	/	26.2	/	/	39.2	/	/	44.3	
				10	/	/	/	29.5	/	40.2	/	/	44.1	
		模擬床部材		7	/	/	21.1	/	/	30.8	/	/	35.3	
				14	/	/	/	/	29.0	28.3	/	/	35.3	
				28	/	/	/	/	/	30.6	/	/	33.6	
				試験日(月/日)		11/6	11/5	11/8	11/11	11/14	11/18	12/2	12/16	12/30
標準養生供試体		/		/	/	21.5	/	/	36.2	40.9	/	45.8		
現場水中養生供試体		/	/	16.9	20.8	23.0	/	30.2	/	/	40.0			
現場封かん養生供試体		10.8	/	16.8	19.3	21.6	/	29.9	/	/	38.4			
模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	22.6	/	/	30.0	/	33.8	36.2			
模擬壁部材		2	12.3	/	/	/	/	29.3	/	/	35.1			
		4	/	17.4	/	/	/	30.1	/	/	31.8			
		7	/	/	21.5	/	/	30.6	/	/	35.2			
		10	/	/	/	22.2	/	29.4	/	/	35.7			
模擬床部材		7	/	/	18.8	/	/	23.7	/	/	30.3			
		14	/	/	/	/	17.5	23.7	/	/	31.4			
		28	/	/	/	/	/	24.4	/	/	30.1			
		試験日(月/日)		1/1	1/2	1/3	1/6	1/9	1/13	1/27	2/10	2/24	3/31	
標準養生供試体		/	/	/	26.1	/	/	39.2	44.7	/	52.9			
現場水中養生供試体		/	/	9.6	16.7	22.3	/	31.6	/	/	44.3			
現場封かん養生供試体		5.9	/	9.8	17.6	22.3	/	32.1	/	/	44.9			
模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	24.1	/	/	29.6	/	32.0	36.8			
模擬壁部材		4	/	10.7	/	/	/	28.8	/	/	36.9			
		7	/	/	17.5	/	/	30.3	/	/	37.6			
		10	/	/	/	22.0	/	31.2	/	/	37.7			
		14	/	/	/	/	25.7	29.3	/	/	41.3			
模擬床部材		7	/	/	14.1	/	/	24.9	/	/	32.2			
		14	/	/	/	/	20.3	24.7	/	/	32.3			
		28	/	/	/	/	/	26.8	/	/	34.4			

表 3.1-12 圧縮強度一覧 (N+FA⁽²⁰⁾60)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	試験日(月/日)	8/28	8/29	8/30	9/2	9/5	9/9	9/23	10/7	10/21	11/25	
		標準養生供試体	/	/	/	12.2	/	/	20.3	23.4	/	28.4	
		現場水中養生供試体	/	/	10.8	12.9	14.8	/	21.6	/	/	25.9	
		現場封かん養生供試体	7.0	/	11.1	13.5	15.1	/	22.0	/	/	27.8	
		模擬柱部材	2	/	/	17.0	/	/	23.3	/	25.3	26.1	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	8.8	/	/	/	/	22.6	/	/	25.2
				4	/	/	11.6	/	/	22.6	/	/	25.4
				7	/	/	/	13.8	/	23.8	/	/	26.3
				10	/	/	/	/	15.2	22.8	/	/	25.8
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	10.5	/	/	17.1	/	/	19.5
				14	/	/	/	/	15.6	19.2	/	/	22.4
				28	/	/	/	/	/	16.9	/	/	22.3
		標準期	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	試験日(月/日)	11/4	11/5	11/8	11/11	11/14	11/18	12/2	12/16	12/30
標準養生供試体	/			/	/	13.4	/	/	23.3	27.6	/	34.9	
現場水中養生供試体	/			/	9.6	12.3	13.9	/	19.6	/	/	26.7	
現場封かん養生供試体	6.1			/	10.0	12.8	14.5	/	20.4	/	/	27.7	
模擬柱部材	3			/	/	15.0	/	/	19.7	/	23.5	24.4	
模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)			2	7.4	/	/	/	/	18.5	/	/	23.9
				4	/	/	10.5	/	/	19.8	/	/	24.3
				7	/	/	/	13.7	/	20.9	/	/	25.3
				10	/	/	/	/	15.0	18.9	/	/	26.0
模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)			7	/	/	11.0	/	/	15.0	/	/	21.3
				14	/	/	/	/	/	12.1	16.0	/	20.2
				28	/	/	/	/	/	16.0	/	/	20.3
冬期	N+FA ⁽²⁰⁾ 60			試験日(月/日)	1/1	1/2	1/3	1/6	1/9	1/13	1/27	2/10	2/24
		標準養生供試体	/	/	/	13.1	/	/	22.0	26.5	/	32.4	
		現場水中養生供試体	/	/	4.0	7.4	10.3	/	16.8	/	/	25.6	
		現場封かん養生供試体	2.2	/	4.0	8.1	11.1	/	18.6	/	/	27.3	
		模擬柱部材	4	/	/	11.3	/	/	17.3	/	18.7	23.7	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	4.7	/	/	16.5	/	/	22.2
				7	/	/	/	7.9	/	17.6	/	/	23.5
				10	/	/	/	/	10.9	17.5	/	/	22.0
				14	/	/	/	/	/	13.5	17.4	/	25.3
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	6.4	/	/	14.1	/	/	20.4
				14	/	/	/	/	/	10.3	13.0	/	20.1
				28	/	/	/	/	/	11.8	/	/	20.6

表 3.1-13 圧縮強度一覧 (N+FA⁽³⁰⁾47)

(N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材	材齢(日)										
			2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	試験日(月/日)	8/28	8/29	8/30	9/2	9/5	9/9	9/23	10/7	10/21	11/25	
		標準養生供試体	/	/	/	20.6	/	/	34.3	37.9	/	43.1	
		現場水中養生供試体	/	/	17.9	21.2	23.8	/	35.6	/	/	40.6	
		現場封かん養生供試体	11.6	/	18.1	21.2	24.1	/	34.2	/	/	41.1	
		模擬柱部材	2	/	/	27.2	/	/	37.6	/	40.5	38.8	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	2	14.0	/	/	/	/	32.0	/	/	38.1
				4	/	/	18.6	/	/	34.9	/	/	41.2
				7	/	/	/	21.8	/	35.3	/	/	40.3
				10	/	/	/	/	24.9	36.9	/	/	41.6
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	17.6	/	/	29.3	/	/	33.0
				14	/	/	/	/	23.3	30.0	/	/	32.2
				28	/	/	/	/	/	29.4	/	/	32.8
		標準期	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	試験日(月/日)	11/4	11/5	11/8	11/11	11/14	11/18	12/2	12/16	12/30
標準養生供試体	/			/	/	18.1	/	/	30.8	35.9	/	42.7	
現場水中養生供試体	/			/	13.6	17.1	18.5	/	26.5	/	/	35.4	
現場封かん養生供試体	8.7			/	14.2	16.7	17.9	/	26.5	/	/	35.3	
模擬柱部材	3			/	/	19.8	/	/	26.4	/	30.4	32.0	
模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)			2	10.8	/	/	/	/	25.3	/	/	32.0
				4	/	/	14.4	/	/	25.2	/	/	31.2
				7	/	/	/	18.2	/	26.4	/	/	31.6
				10	/	/	/	/	19.3	25.7	/	/	34.1
模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)			7	/	/	15.1	/	/	19.5	/	/	26.7
				14	/	/	/	/	/	13.1	20.9	/	25.4
				28	/	/	/	/	/	20.9	/	/	26.0
冬期	N+FA ⁽³⁰⁾ 47			試験日(月/日)	1/1	1/2	1/3	1/6	1/9	1/13	1/27	2/10	2/24
		標準養生供試体	/	/	/	20.3	/	/	34.1	40.4	/	43.7	
		現場水中養生供試体	/	/	6.8	11.8	15.6	/	23.8	/	/	36.1	
		現場封かん養生供試体	4.0	/	7.2	13.6	17.6	/	26.0	/	/	37.5	
		模擬柱部材	4	/	/	18.7	/	/	23.8	/	26.0	31.6	
		模擬壁部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	8.1	/	/	23.7	/	/	34.5
				7	/	/	/	13.4	/	25.4	/	/	33.3
				10	/	/	/	/	16.6	25.5	/	/	33.4
				14	/	/	/	/	/	19.2	24.1	/	/
		模擬床部材	せき板の 存置期間 (日)	7	/	/	11.1	/	/	20.5	/	/	29.8
				14	/	/	/	/	/	16.4	20.9	/	30.1
				28	/	/	/	/	/	21.4	/	/	29.2

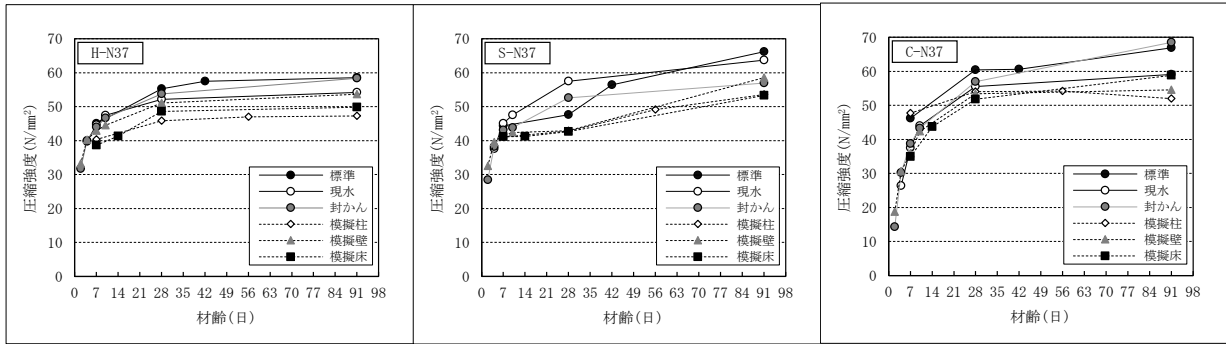


図 3.1-1 圧縮強度と材齢の関係 (N37)

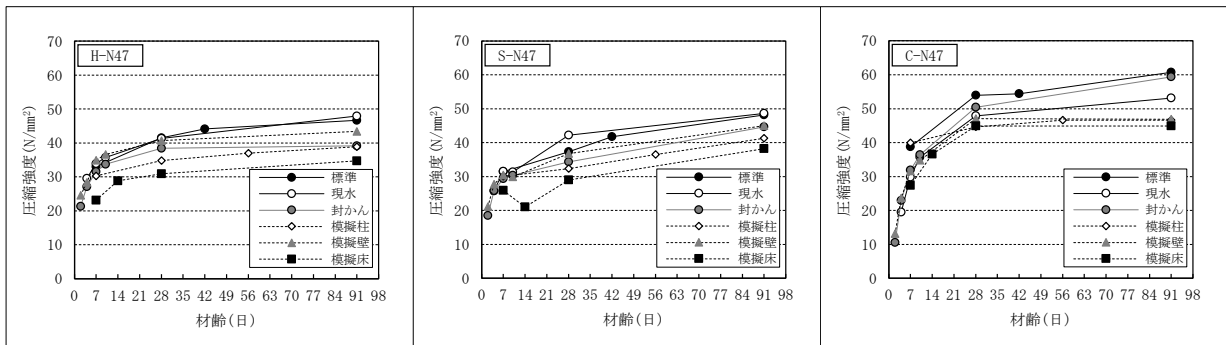


図 3.1-2 圧縮強度と材齢の関係 (N47)

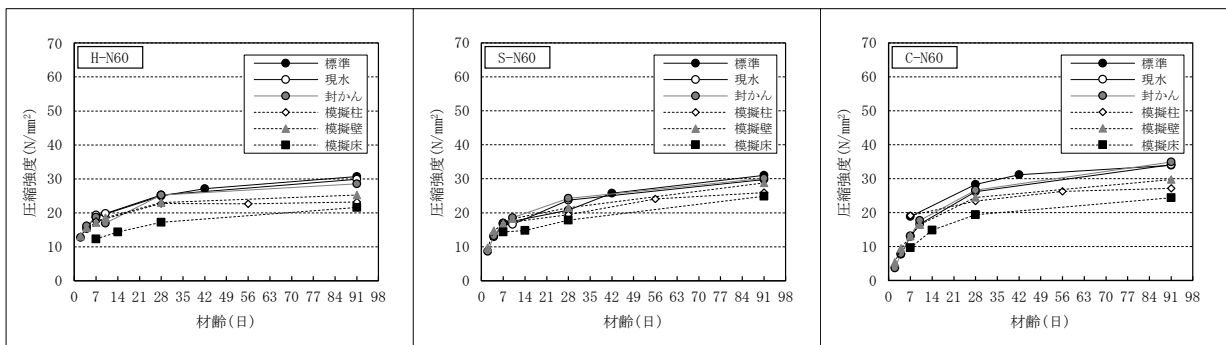


図 3.1-3 圧縮強度と材齢の関係 (N60)

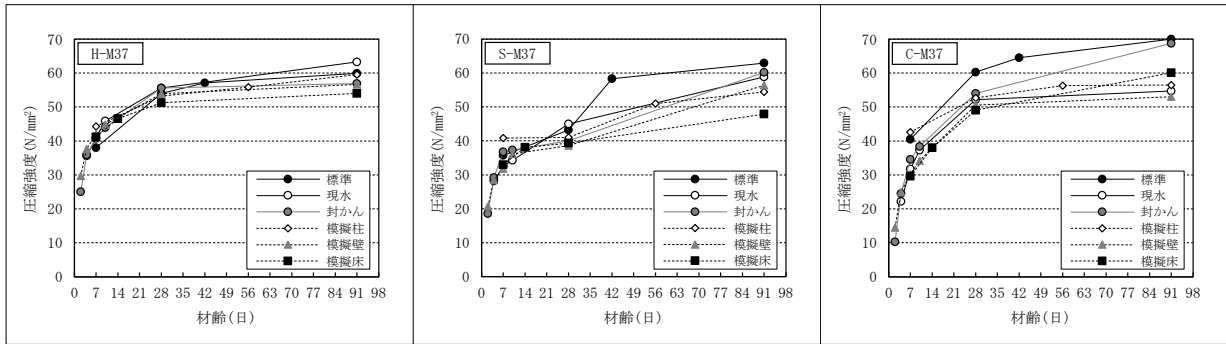


図 3.1-4 圧縮強度と材齢の関係 (M37)

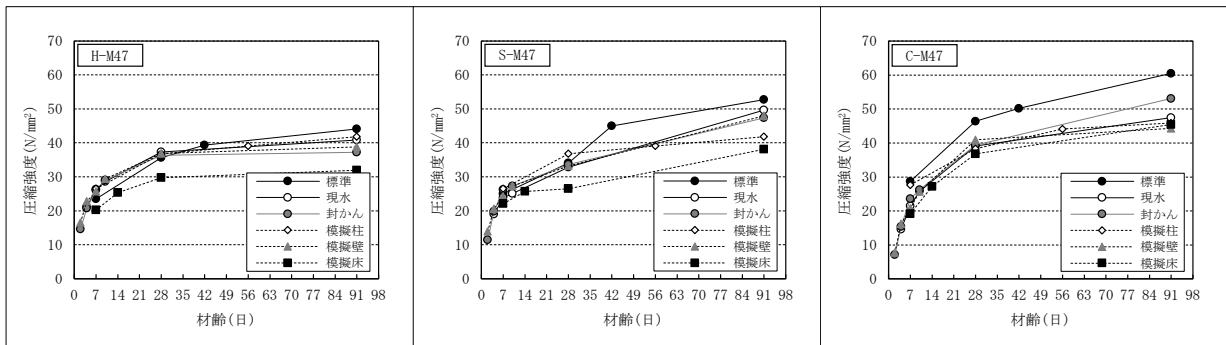


図 3.1-5 圧縮強度と材齢の関係 (M47)

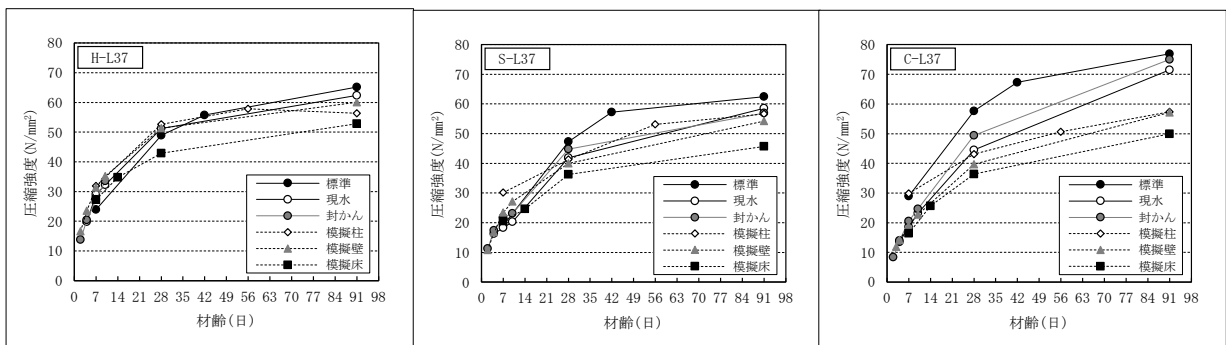


図 3.1-6 圧縮強度と材齢の関係 (L37)

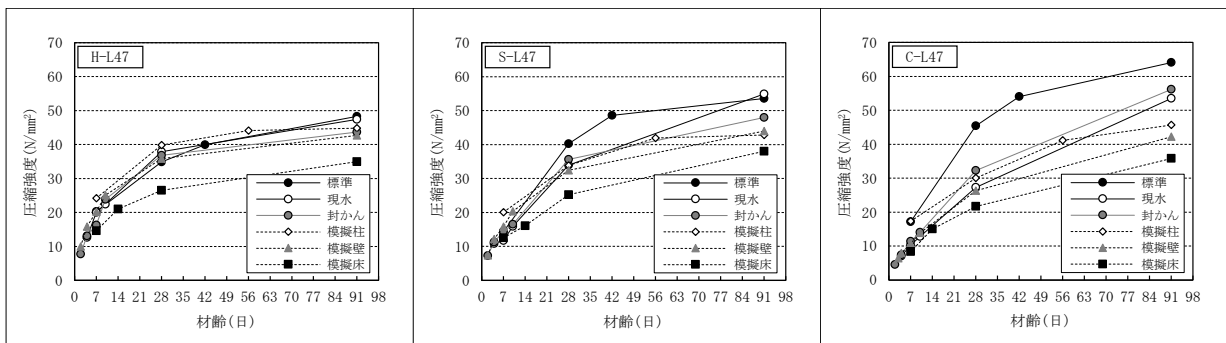


図 3.1-7 圧縮強度と材齢の関係 (L47)

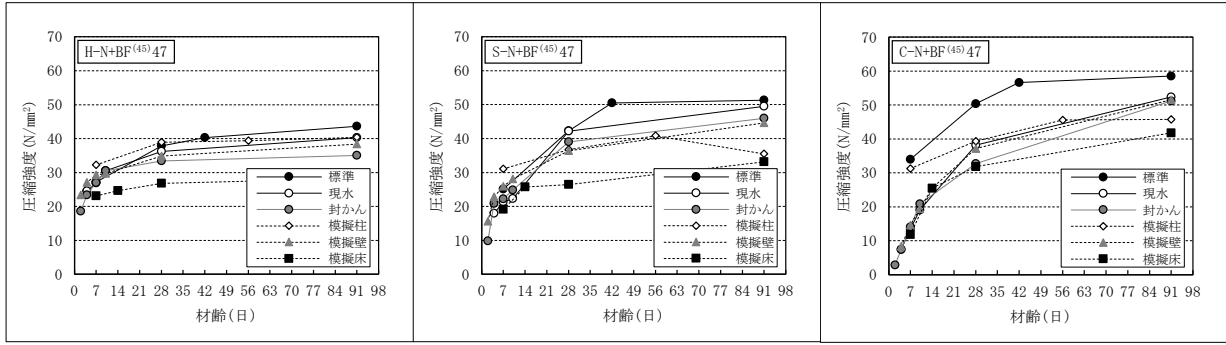


図 3.1-8 圧縮強度と材齢の関係 (N+BF⁽⁴⁵⁾47)

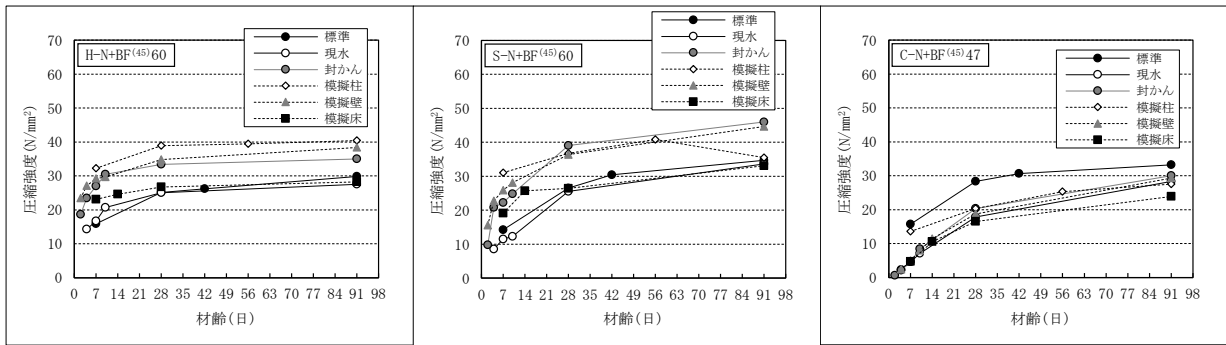


図 3.1-9 圧縮強度と材齢の関係 (N+BF⁽⁴⁵⁾60)

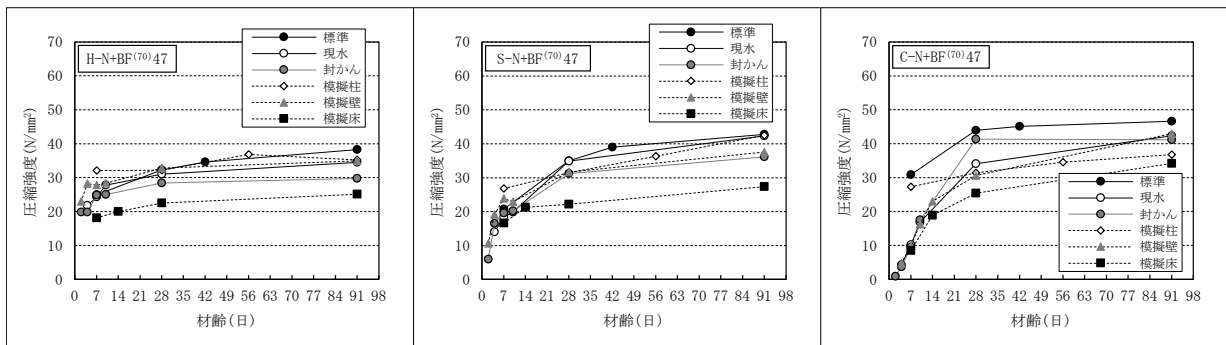


図 3.1-10 圧縮強度と材齢の関係 (N+BF⁽⁷⁰⁾47)

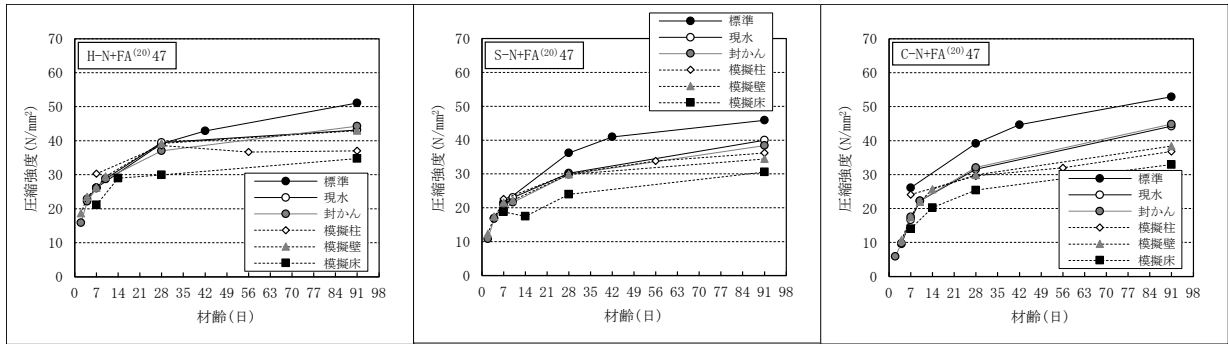


図 3.1-11 圧縮強度と材齢の関係 (N+FA⁽²⁰⁾47)

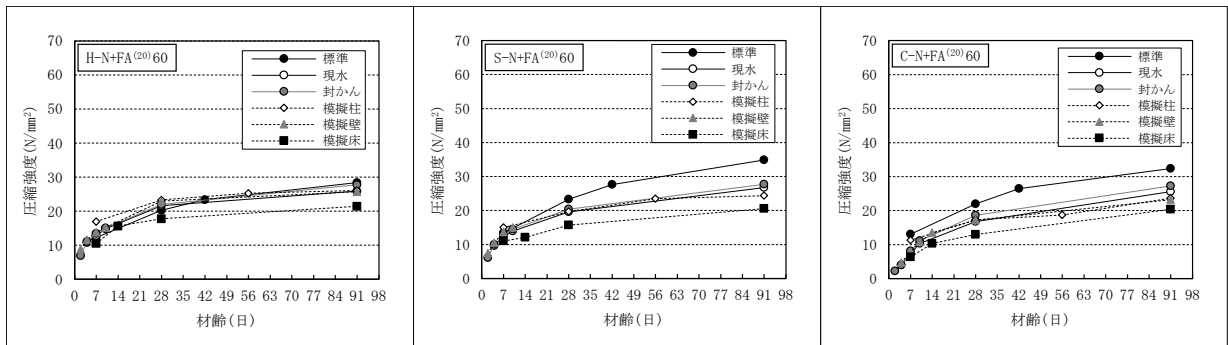


図 3.1-12 圧縮強度と材齢の関係 (N+FA⁽²⁰⁾60)

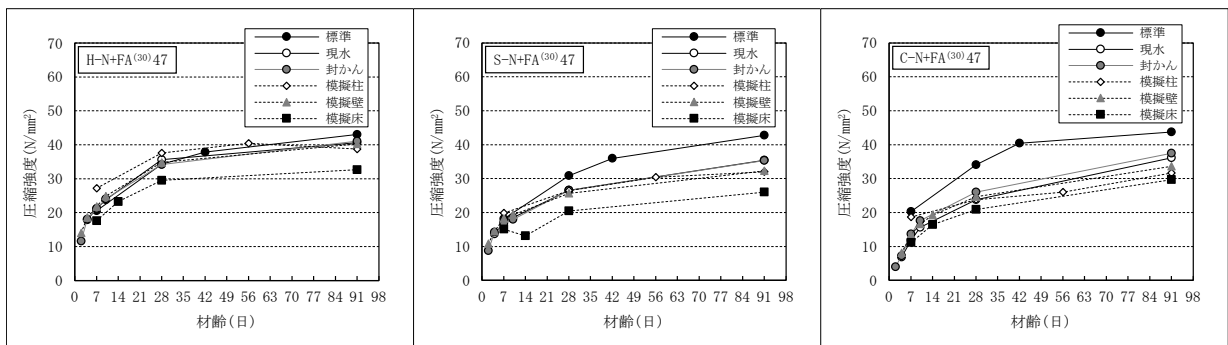


図 3.1-13 圧縮強度と材齢の関係 (N+FA⁽³⁰⁾47)

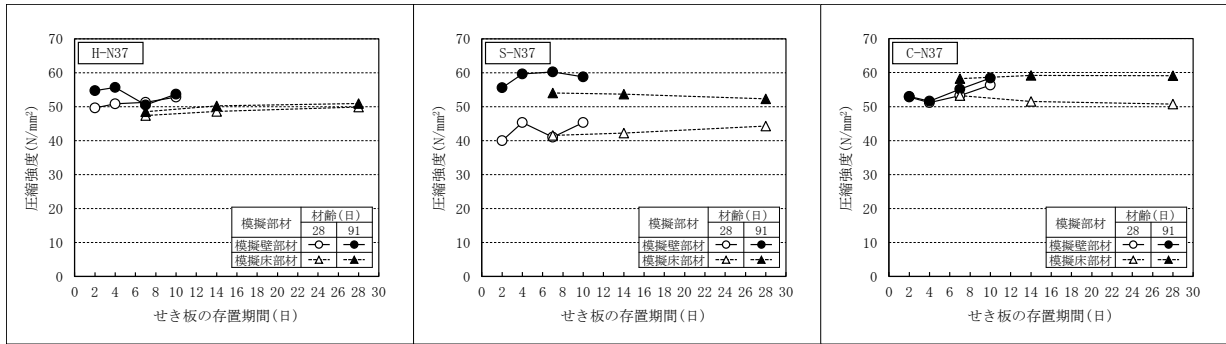


図 3.1-14 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(N37)

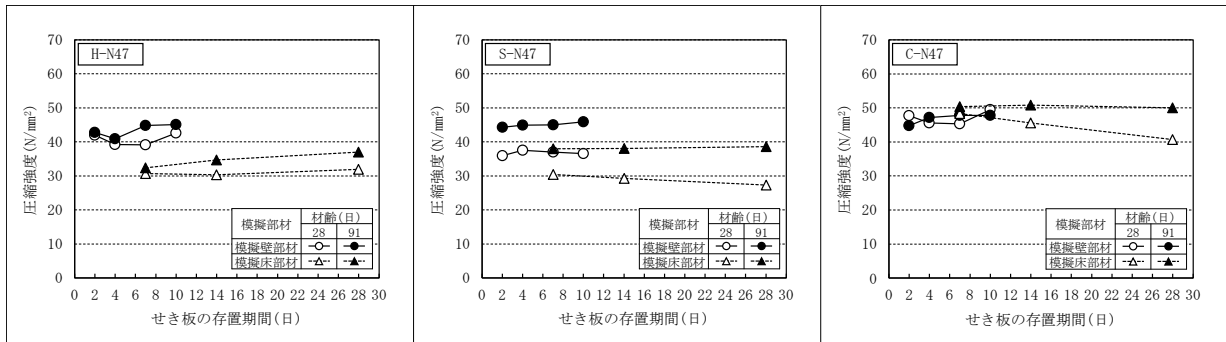


図 3.1-15 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(N47)

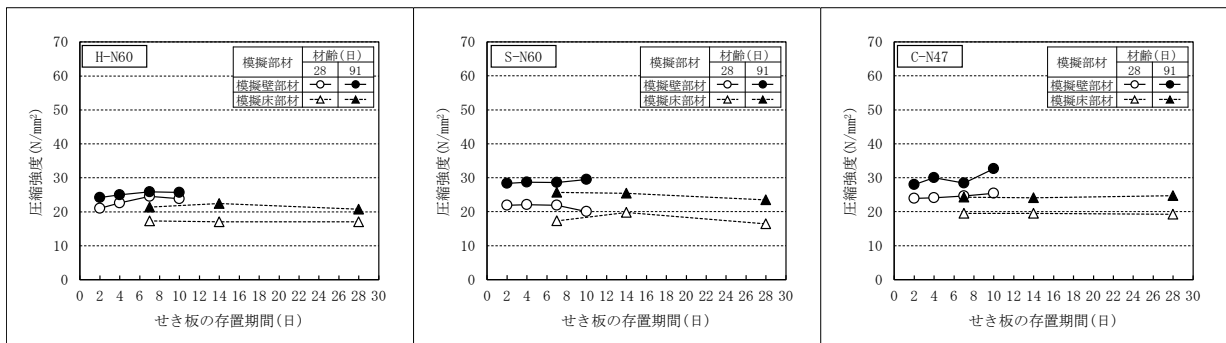


図 3.1-16 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(N60)

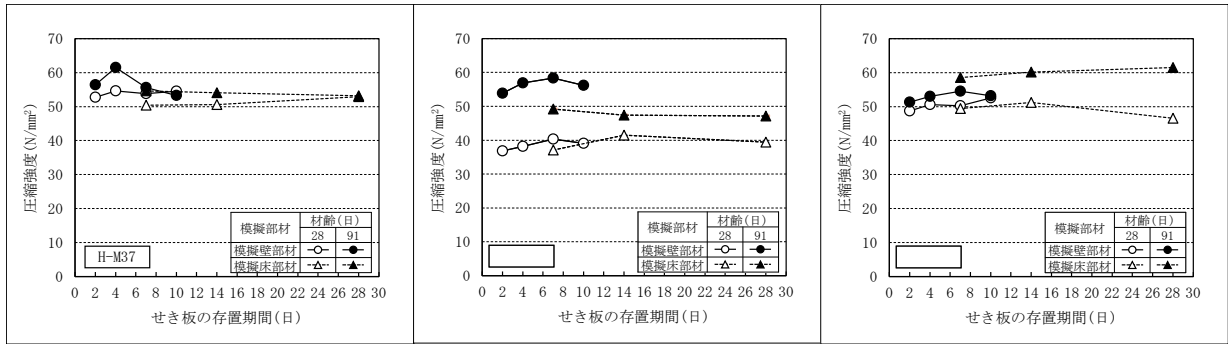


図 3.1-17 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(M37)

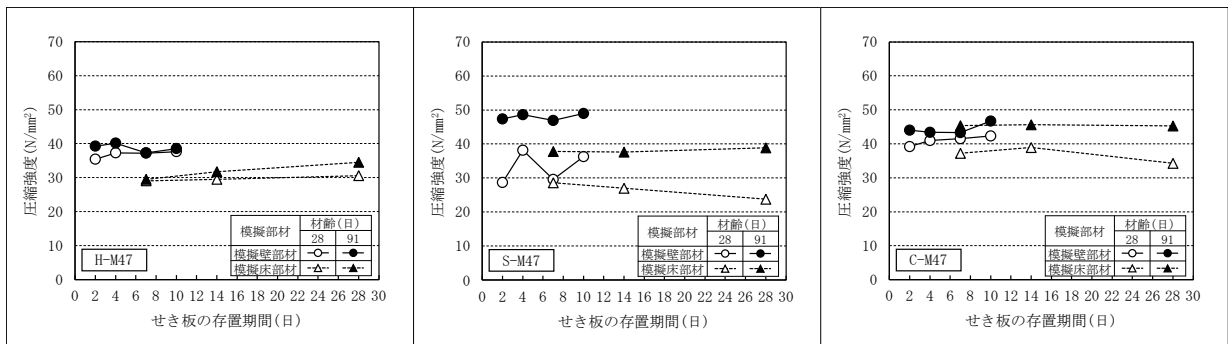


図 3.1-18 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(M47)

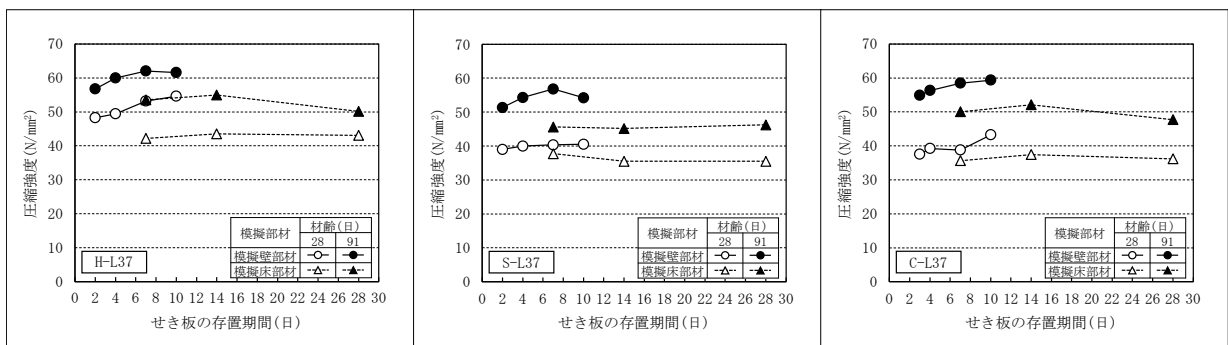


図 3.1-19 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(L37)

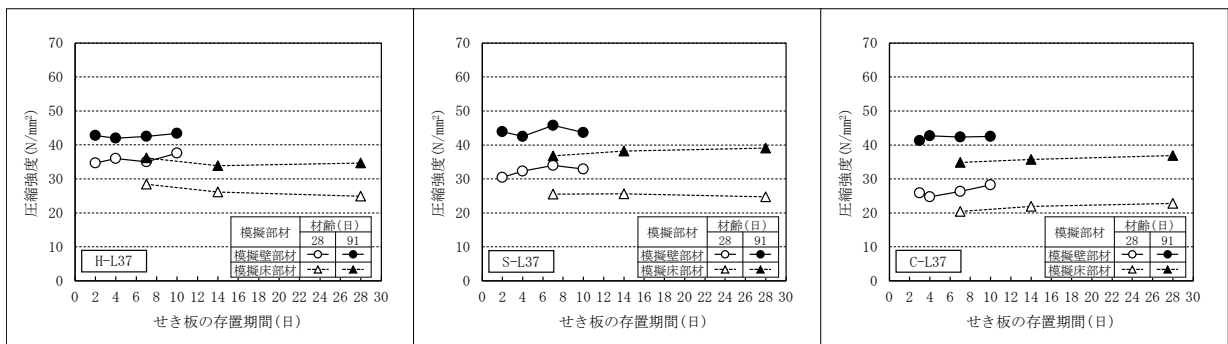


図 3.1-20 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(L47)

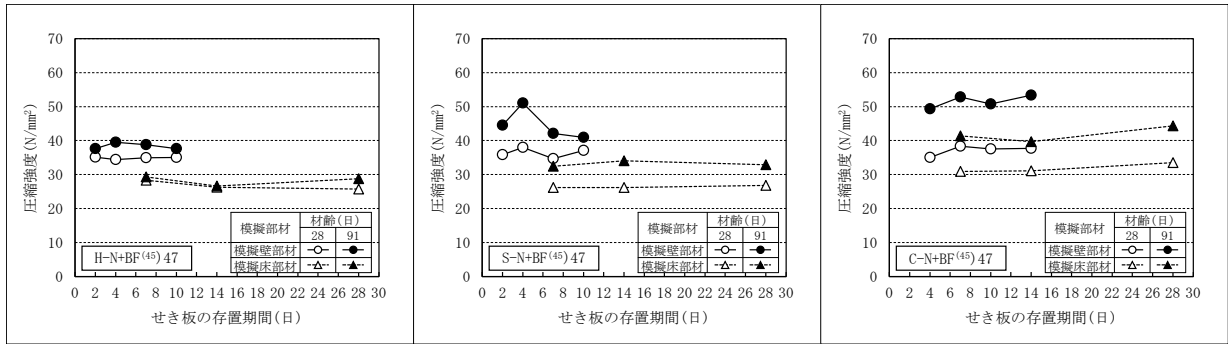


図 3.1-21 せき板の存置期間と圧縮強度の関係 (N+BF⁽⁴⁵⁾ 47)

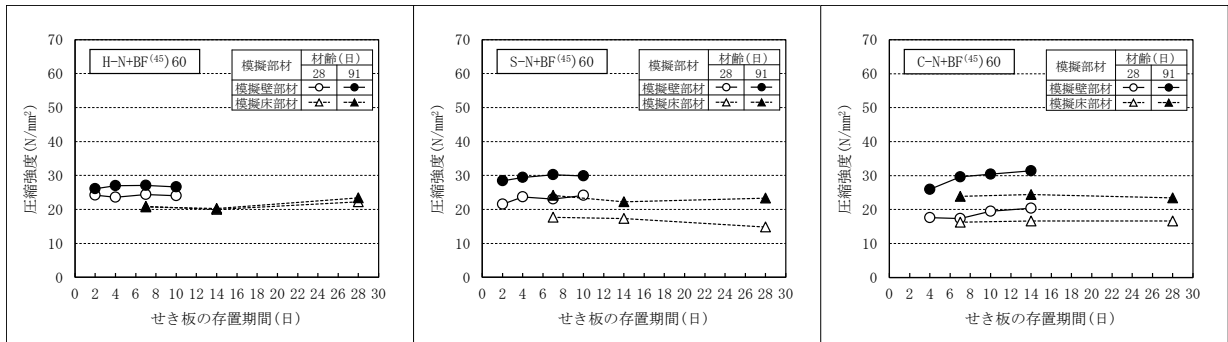


図 3.1-22 せき板の存置期間と圧縮強度の関係 (N+BF⁽⁴⁵⁾ 60)

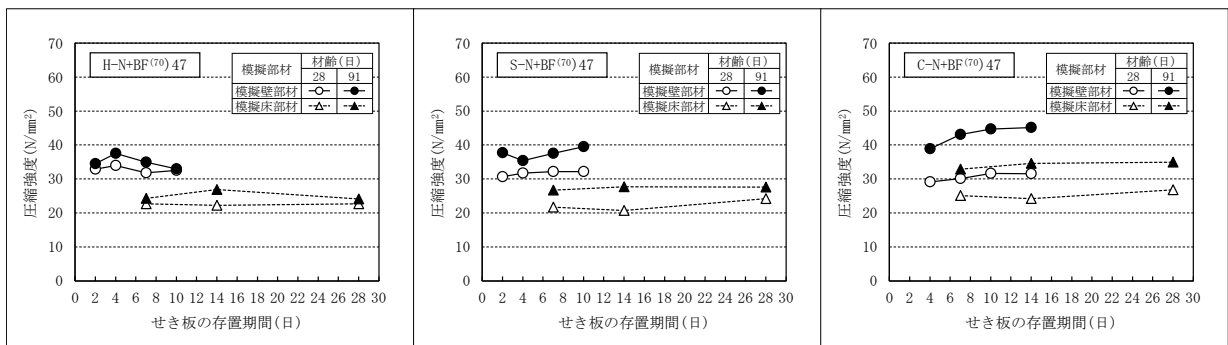


図 3.1-23 せき板の存置期間と圧縮強度の関係 (N+BF⁽⁷⁰⁾ 47)

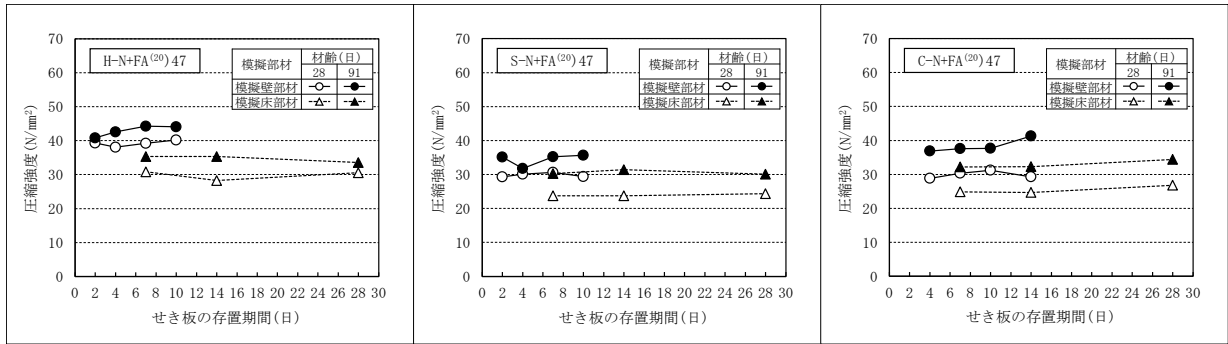


図 3.1-24 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(N+FA⁽²⁰⁾ 47)

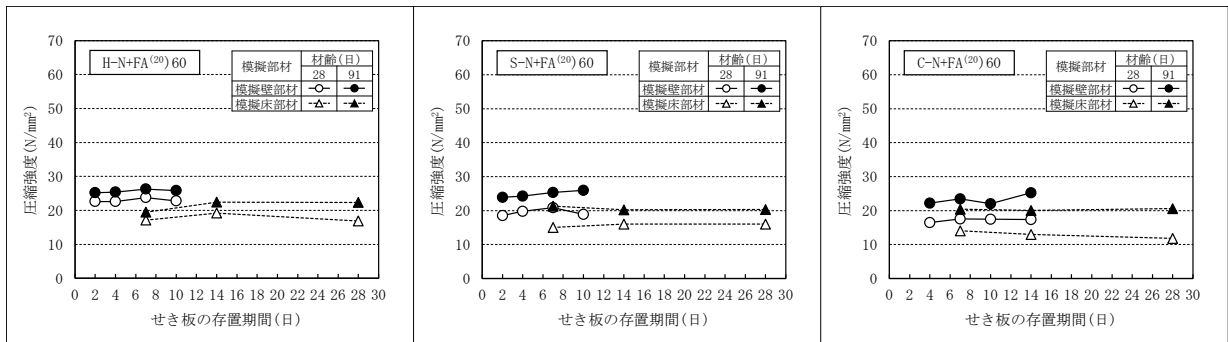


図 3.1-25 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(N+FA⁽²⁰⁾ 60)

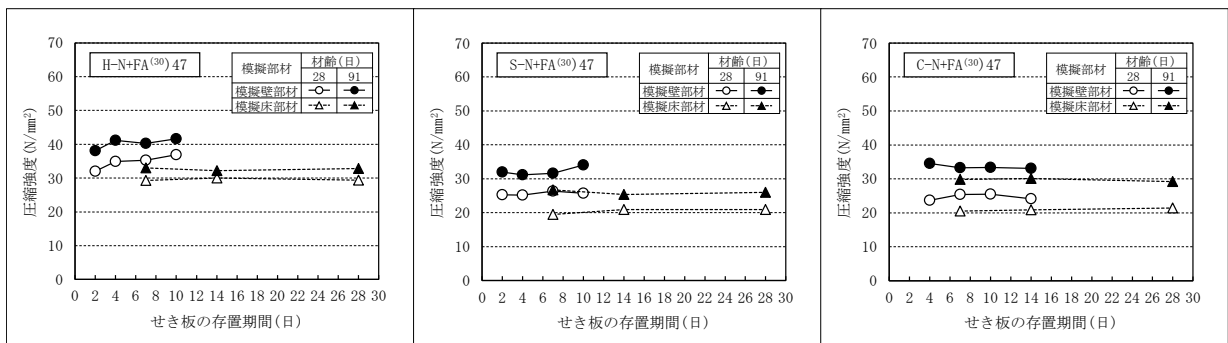


図 3.1-26 せき板の存置期間と圧縮強度の関係(N+FA⁽³⁰⁾ 47)

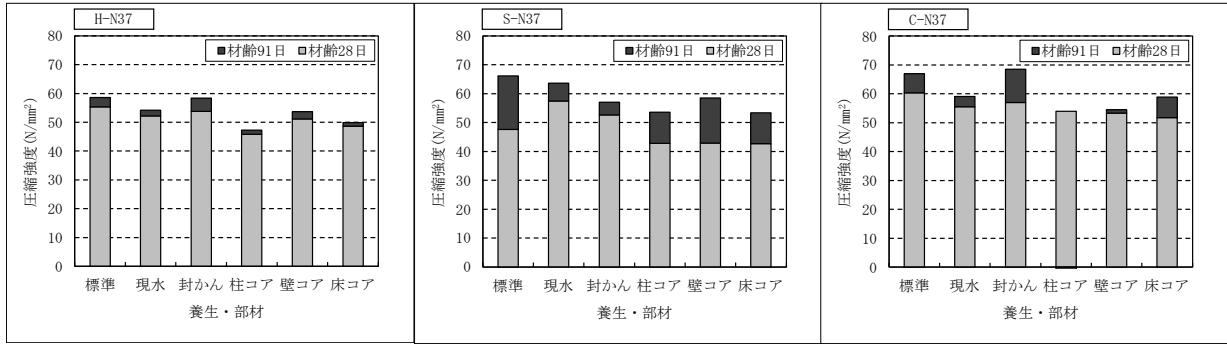


図 3.1-27 供試体および模擬部材の圧縮強度 (N37)

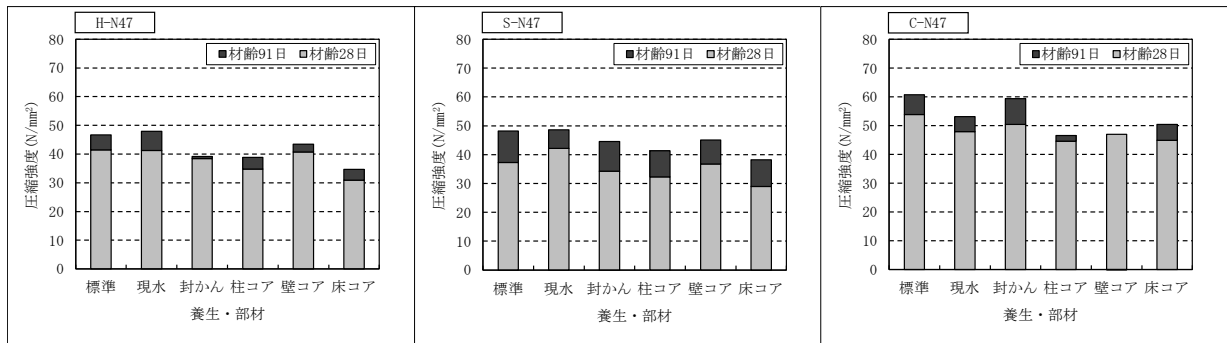


図 3.1-28 供試体および模擬部材の圧縮強度 (N47)

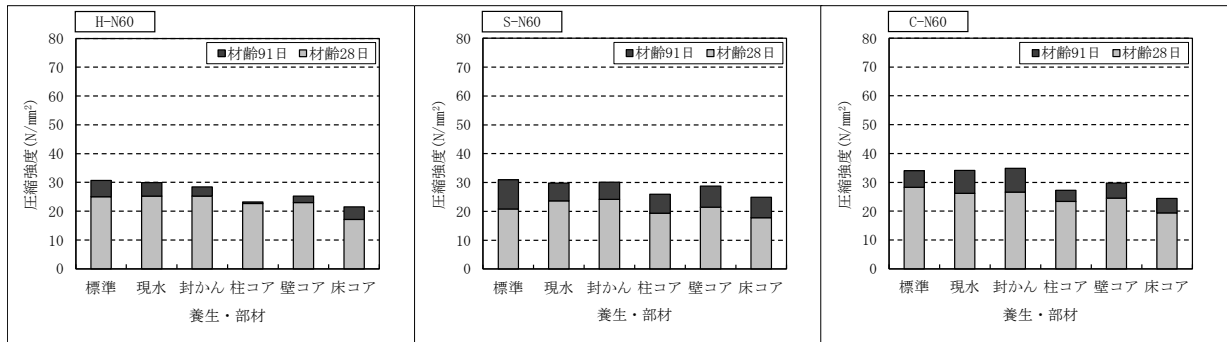


図 3.1-29 供試体および模擬部材の圧縮強度 (N60)

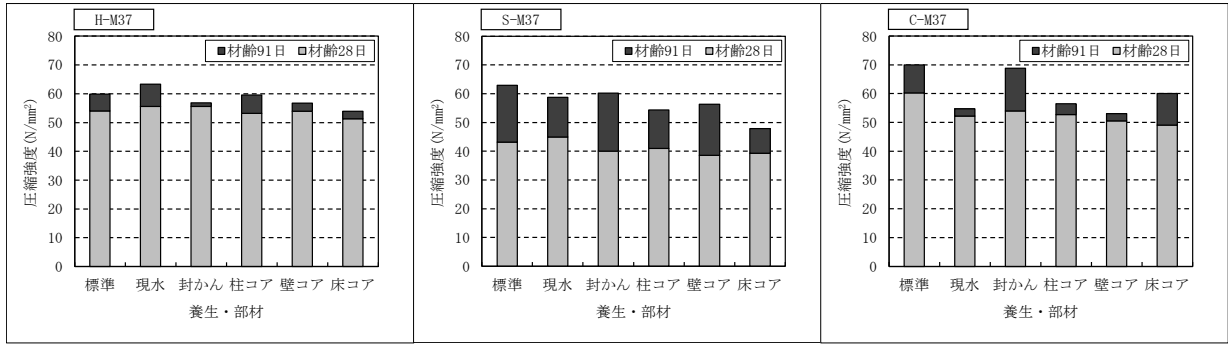
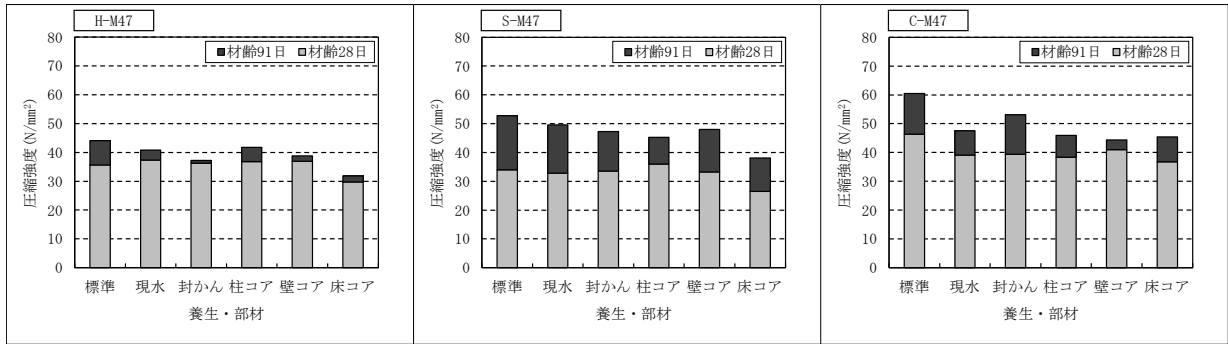


図 3.1-30 供試体および模擬部材の圧縮強度 (M37)



3.1-31 供試体および模擬部材の圧縮強度 (M47)

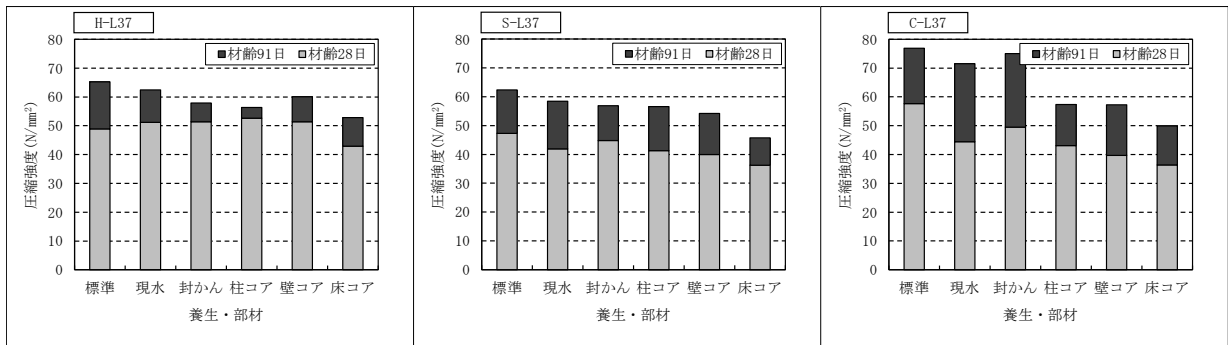


図 3.1-32 供試体および模擬部材の圧縮強度 (L37)

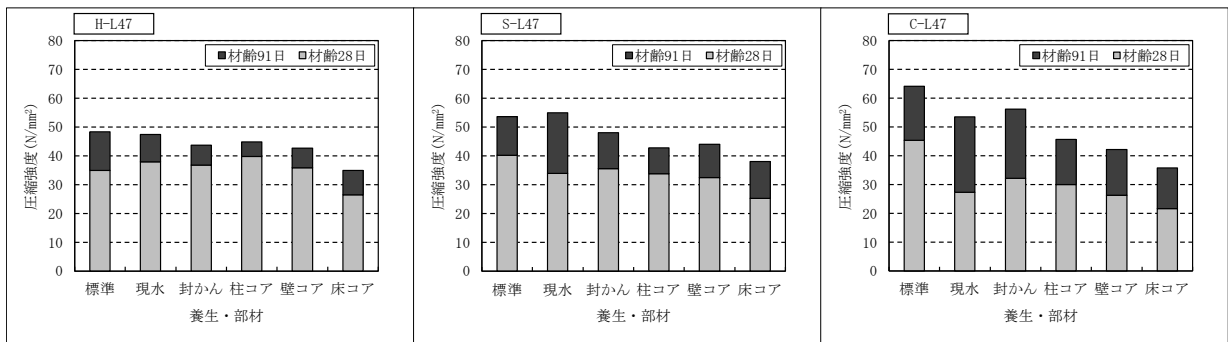


図 3.1-33 供試体および模擬部材の圧縮強度 (L47)

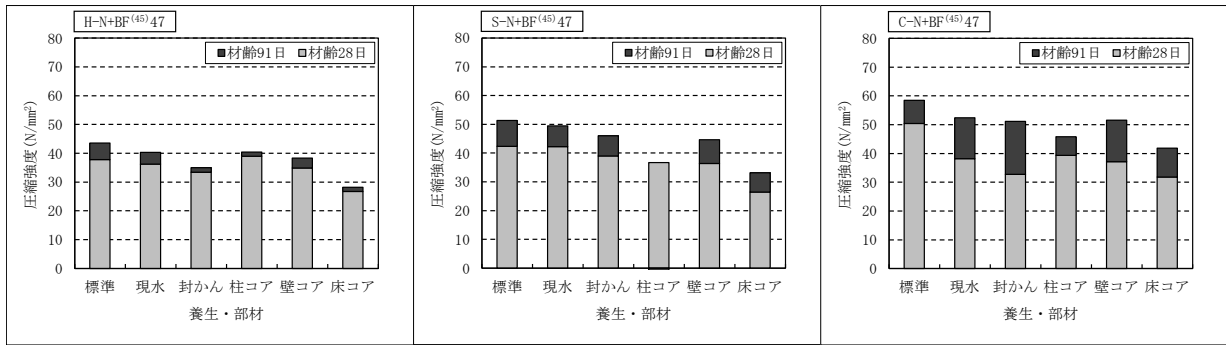


図 3.1-34 供試体および模擬部材の圧縮強度 (N+BF⁽⁴⁵⁾47)

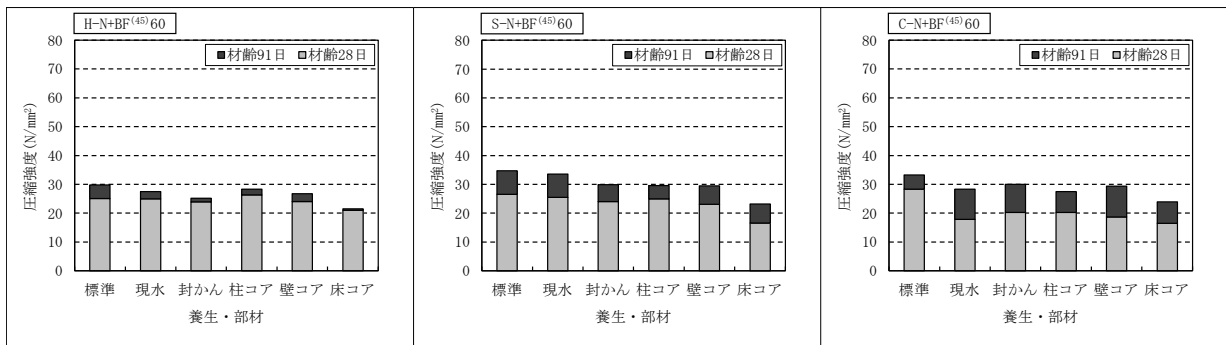


図 3.1-35 供試体および模擬部材の圧縮強度 (N+BF⁽⁴⁵⁾60)

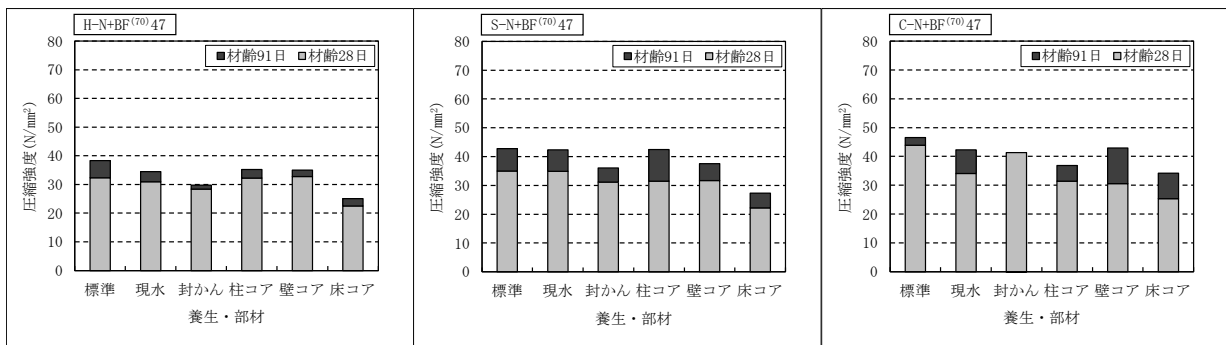


図 3.1-36 供試体および模擬部材の圧縮強度 (N+BF⁽⁷⁰⁾47)

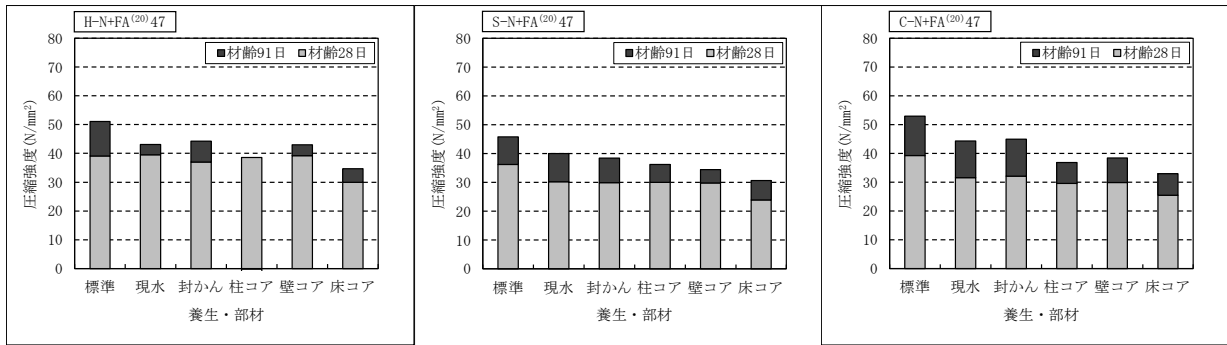


図 3.1-37 供試体および模擬部材の圧縮強度 (N+FA⁽²⁰⁾47)

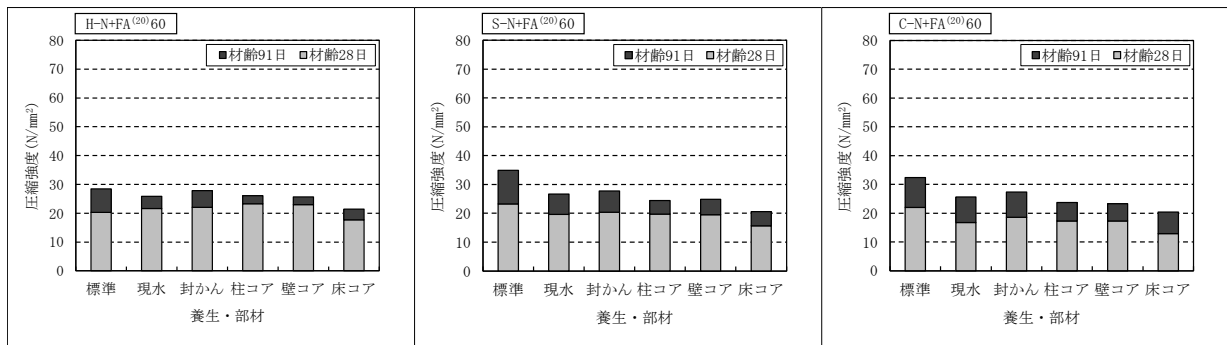


図 3.1-38 供試体および模擬部材の圧縮強度 (N+FA⁽²⁰⁾60)

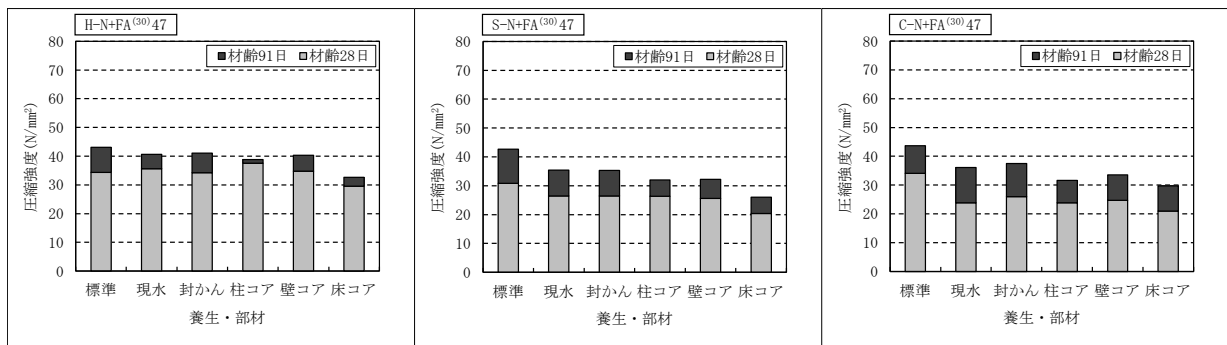


図 3.1-39 供試体および模擬部材の圧縮強度 (N+FA⁽³⁰⁾47)

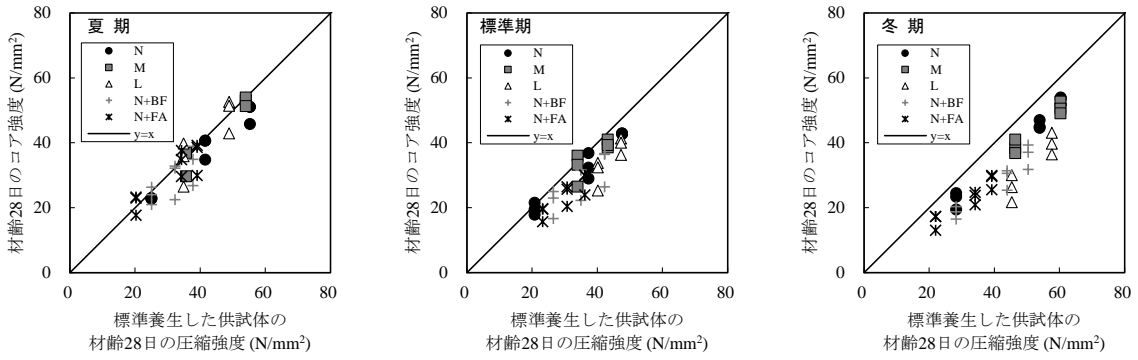


図 3.1-40 標準養生強度(材齢 28 日)とコア強度(材齢 28 日)の関係

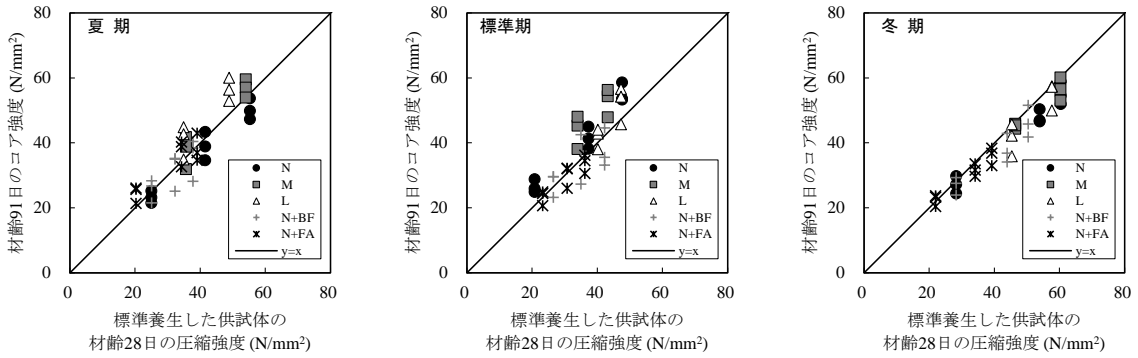


図 3.1-41 標準養生強度(材齢 28 日)とコア強度(材齢 91 日)の関係

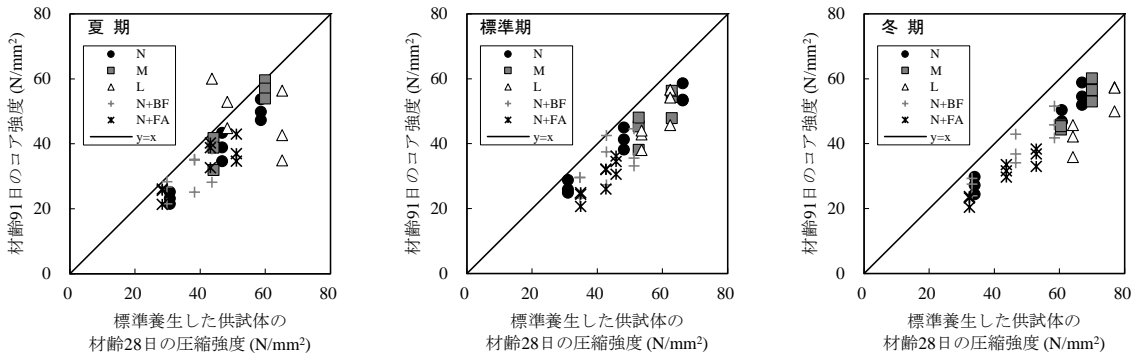


図 3.1-42 標準養生強度(材齢 91 日)とコア強度(材齢 91 日)の関係

3.2 コンクリートの型枠の脱型におけるセメントの種類に関する区分の見直し

せき板の取り外しは、建築基準法施行令第76条において、「構造耐力上主要な部分に係るせき板及び支柱は、コンクリートが自重及び工事の施工中の荷重によって著しい変形又はひび割れその他の損傷を受けない強度になるまでは、取り外してはならない。」と規定されている。具体的には、昭和46年建設省告示第110号において、表3.2-1に示す基準が示されている。

しかし、同告示で規定されているセメントの種類には、近年マスコンクリート等で使用されている低発熱形のセメントや混合セメントのC種などは規定されていない。また、構造計算等を行えば梁下や版下のせき板の取り外し時の圧縮強度を別途規定することが可能と考えられるが、その様な規定はされていない。

ここでは、低発熱形を加えた各種セメントを用いたコンクリートに関して、打込み時期およびせき板の存置期間が強度発現に及ぼす影響について検討した。

表 3.2-1 せき板の取り外しに関する基準（せき板部分のみ抜粋）

(い)			(ろ)			(は)
せき板 又は支 柱の区 分	建築物の 部分	セメントの種類	存置日数			コンクリートの圧 縮強度
			存置期間中の平均気温			
			摂氏 15度 以上	摂氏 15度 未満 5度 以上	摂氏 5度 未満	
せき板	基礎、はり 側、柱及び 壁	早強ポルトランドセメント	2	3	5	1 平方センチメー トルにつき 50 キロ グラム
		普通ポルトランドセメント、高炉セ メント A 種、フライアッシュセメン ト A 種及びシリカセメント A 種	3	5	8	
		高炉セメント B 種、フライアッシュ セメント B 種及びシリカセメント B 種	5	7	10	
	版下及び はり下	早強ポルトランドセメント	4	6	10	コンクリートの設 計基準強度の 50 パ ーセント
		普通ポルトランドセメント、高炉セ メント A 種、フライアッシュセメン ト A 種及びシリカセメント A 種	6	10	16	
		高炉セメント B 種、フライアッシュ セメント B 種及びシリカセメント B 種	8	12	18	

ここで、版下のせき板の取り外しに関する基準の中で、コンクリートの圧縮強度が設計基準強度の50%以上となっており、コンクリートの圧縮強度と設計基準強度を比較するために設計基準強度の値が必要となる。本研究では、コンクリートの調合を水結合材比から決定しているため、検討に用いる設計基準強度は、模擬床部材から採取した材齢91日の全コア供試体の平均値を用いることとした。表3.2-2に設計基準強度の一覧を示す。

表 3.2-2 設計基準強度の設定値

調 合	設計基準強度の設定値 (N/mm ²) *1		
	夏期	標準期	冬期
N37	49.9	53.3	55.5
N47	34.7	38.2	47.9
N60	21.5	24.9	26.2
M37	54.0	47.9	52.2
M47	31.9	38.1	39.1
L37	52.9	45.7	44.5
L47	34.9	38.0	27.3
N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	28.2	33.1	41.8
N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	21.5	23.2	23.9
N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	25.1	27.3	34.1
N+FA ⁽²⁰⁾ 47	34.7	30.6	33.0
N+FA ⁽²⁰⁾ 60	21.4	20.6	20.4
N+FA ⁽³⁰⁾ 47	32.7	26.0	29.7

*1 床の全ての存置期間の材齢 91 日におけるコア供試体の圧縮強度の平均値

3.2.1 せき板の存置期間が材齢 28 日以降のコア供試体の圧縮強度に及ぼす影響

壁および床の打込み時期別（夏期（H）、標準期（S）および冬期（C））および各調合のせき板の存置期間ごとの材齢 28 日および 91 日におけるコア供試体の圧縮強度試験結果を図 3.2.1-1～図 3.2.1-10 に示す。また、各材齢における圧縮強度の最大値と最小値の差を表 3.2.1-1～表 3.2.1-10 に示す。

せき板の存置期間の増加に伴う圧縮強度の増加傾向が一部でみられたものの、ほとんどは明確な傾向がみられなかった。また、圧縮強度に 10N/mm² 程度の差がみられたものもあったが、せき板の存置期間の影響とは考えにくく、ほとんどは 5N/mm² 以下の差であった。

したがって、せき板存置期間がコア供試体の圧縮強度に及ぼす影響は、セメント種類、打込み時期および部位（壁・床）に関わらず小さいと考えられる。

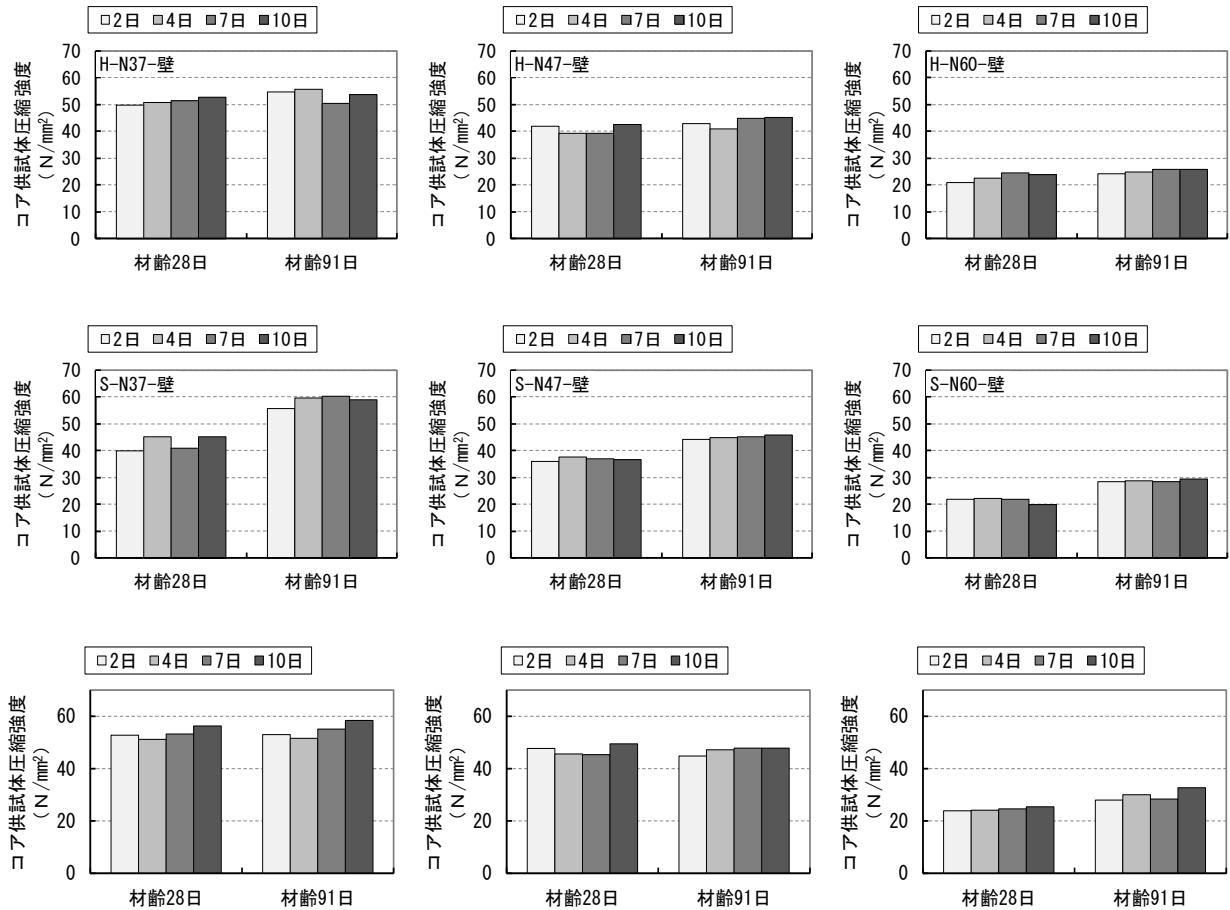


図 3. 2. 1-1 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度 (N・壁)

表 3. 2. 1-1 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差 (N・壁)

打込み時期	調合	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-N37	28 日	52.8 (10 日)	49.6 (2 日)	3.2
		91 日	55.7 (4 日)	50.5 (7 日)	5.2
	H-N47	28 日	42.6 (10 日)	39.1 (7 日)	3.5
		91 日	45.1 (10 日)	40.9 (4 日)	4.2
	H-N60	28 日	24.6 (7 日)	21.0 (2 日)	3.6
		91 日	25.9 (7 日)	24.2 (2 日)	1.7
標準期	S-N37	28 日	45.3 (4・10 日)	40.0 (2 日)	5.3
		91 日	60.2 (7 日)	55.6 (2 日)	4.6
	S-N47	28 日	37.5 (4 日)	35.9 (2 日)	1.6
		91 日	45.9 (10 日)	44.3 (2 日)	1.6
	S-N60	28 日	22.1 (4 日)	20.0 (10 日)	2.1
		91 日	29.5 (10 日)	28.3 (2 日)	1.2
冬期	C-N37	28 日	56.3 (10 日)	51.2 (4 日)	5.2
		91 日	58.4 (10 日)	51.6 (4 日)	6.8
	C-N47	28 日	49.5 (10 日)	45.3 (7 日)	4.2
		91 日	47.8 (10 日)	44.8 (2 日)	3.0
	C-N60	28 日	25.4 (10 日)	23.9 (2 日)	1.5
		91 日	32.7 (10 日)	28.0 (2 日)	4.7

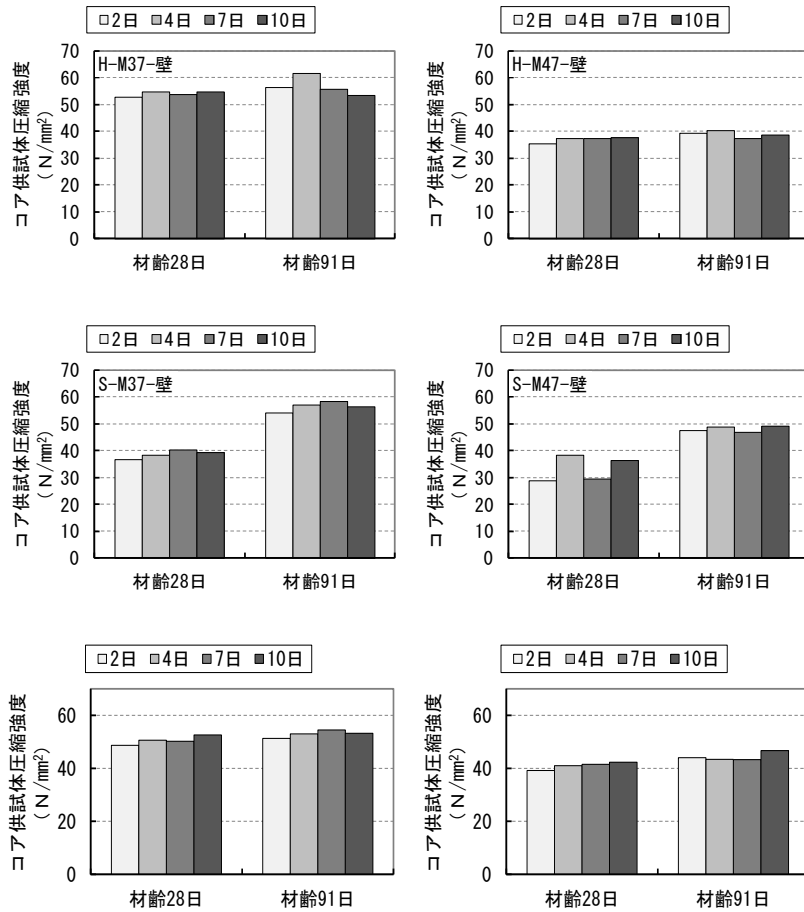


図 3.2.1-2 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度 (M・壁)

表 3.2.1-2 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差 (M・壁)

打込み時期	調査	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-M37	28 日	54.6 (4 日)	52.7 (2 日)	1.9
		91 日	53.3 (10 日)	61.5 (7 日)	8.2
	H-M47	28 日	37.6 (10 日)	35.4 (2 日)	2.2
		91 日	40.1 (4 日)	37.3 (7 日)	2.8
標準期	S-M37	28 日	40.3 (7 日)	36.8 (2 日)	3.5
		91 日	58.3 (7 日)	53.9 (2 日)	4.4
	S-M47	28 日	38.2 (4 日)	28.7 (2 日)	9.5
		91 日	49.0 (10 日)	46.9 (7 日)	2.1
冬期	C-M37	28 日	52.6 (10 日)	48.7 (2 日)	3.9
		91 日	54.5 (10 日)	51.3 (2 日)	3.2
	C-M47	28 日	42.3 (10 日)	39.2 (2 日)	3.1
		91 日	46.7 (10 日)	43.3 (7 日)	3.4

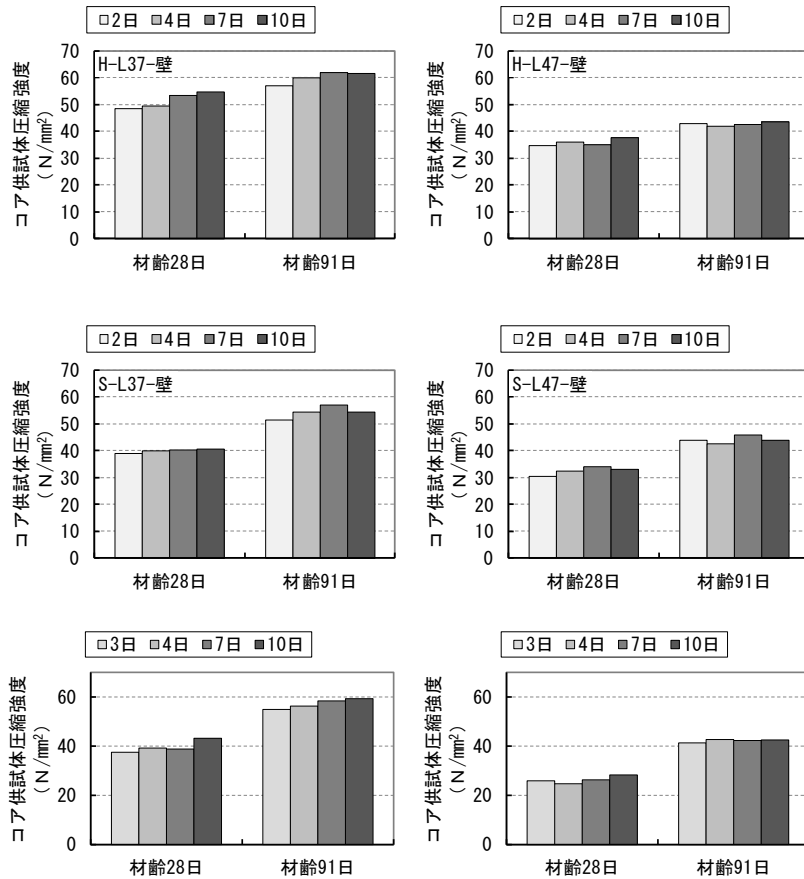


図 3.2.1-3 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度(L・壁)

表 3.2.1-3 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差(L・壁)

打込み時期	調合	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-L37	28 日	54.6 (10 日)	48.3 (2 日)	6.3
		91 日	62.0 (7 日)	56.8 (2 日)	5.2
	H-L47	28 日	37.6 (10 日)	34.7 (2 日)	2.9
		91 日	43.4 (10 日)	42.0 (4 日)	1.4
標準期	S-L37	28 日	40.5 (10 日)	39.0 (2 日)	1.5
		91 日	56.8 (7 日)	51.4 (2 日)	5.4
	S-L47	28 日	34.0 (7 日)	30.5 (2 日)	3.5
		91 日	45.8 (10 日)	42.5 (4 日)	3.3
冬期	C-L37	28 日	43.2 (10 日)	37.5 (2 日)	5.7
		91 日	59.3 (10 日)	54.9 (3 日)	4.4
	C-L47	28 日	28.3 (10 日)	24.7 (4 日)	3.6
		91 日	42.7 (4 日)	41.3 (3 日)	1.4

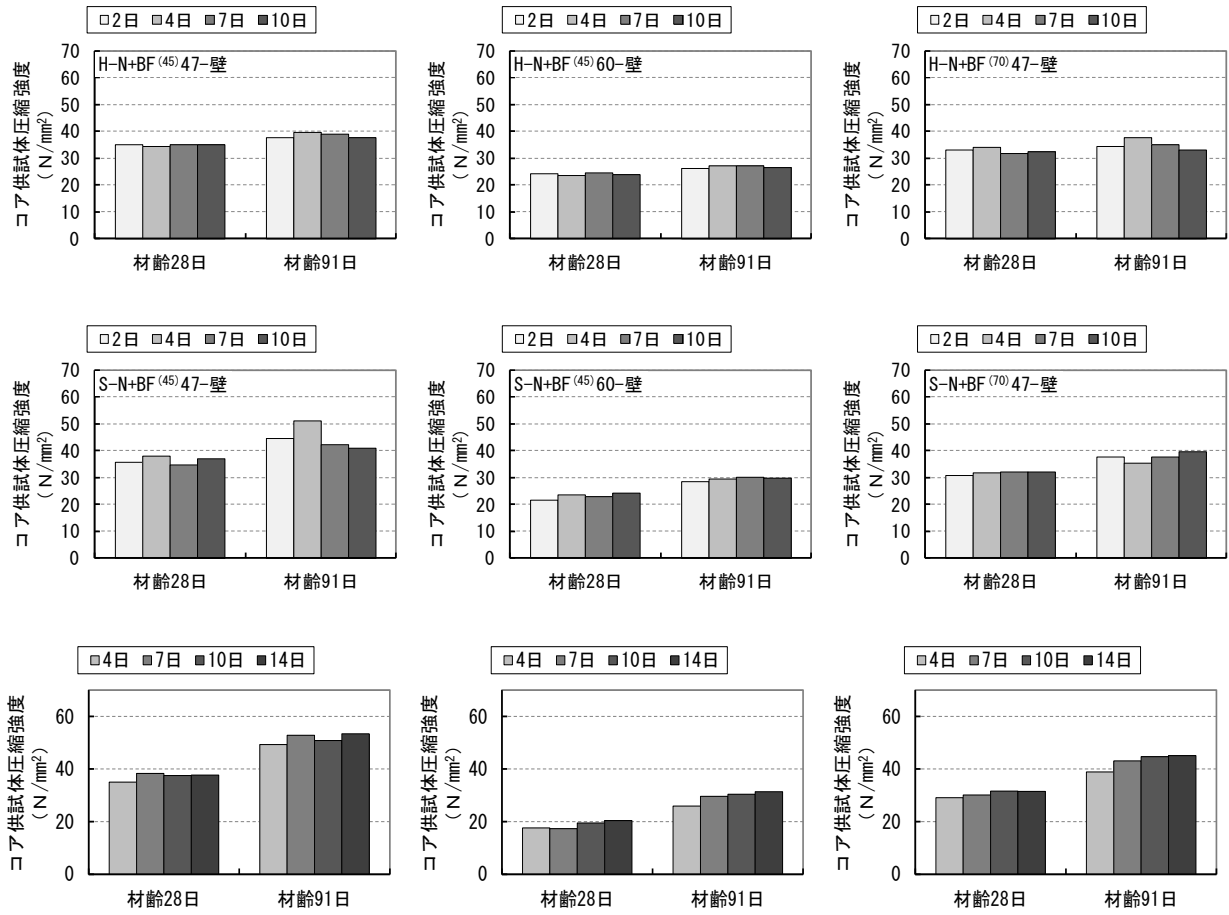


図 3.2.1-4 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度 (N+BF・壁)

表 3.2.1-4 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差 (N+BF・壁)

打込み時期	調合	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	28 日	35.1 (2 日)	34.4 (4 日)	0.7
		91 日	39.5 (4 日)	37.6 (2・10 日)	1.9
	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	28 日	24.4 (7 日)	23.6 (4 日)	0.8
		91 日	27.1 (7 日)	26.1 (2 日)	1.0
標準期	H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	28 日	34.0 (4 日)	31.8 (7 日)	2.2
		91 日	37.5 (4 日)	33.0 (10 日)	4.5
	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	28 日	38.0 (4 日)	34.7 (7 日)	3.3
		91 日	51.0 (4 日)	40.9 (10 日)	10.1
冬期	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	28 日	24.1 (10 日)	21.5 (2 日)	2.6
		91 日	30.2 (7 日)	28.4 (2 日)	1.8
	S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	28 日	32.2 (7・10 日)	30.6 (2 日)	1.6
		91 日	39.5 (10 日)	35.4 (4 日)	4.1
冬期	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	28 日	38.3 (7 日)	35.0 (4 日)	3.3
		91 日	53.4 (10 日)	49.3 (4 日)	4.1
	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	28 日	20.4 (14 日)	17.3 (7 日)	3.1
		91 日	31.4 (14 日)	25.9 (4 日)	1.5
	C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	28 日	31.6 (10 日)	29.1 (4 日)	2.5
		91 日	45.1 (14 日)	38.9 (4 日)	6.2

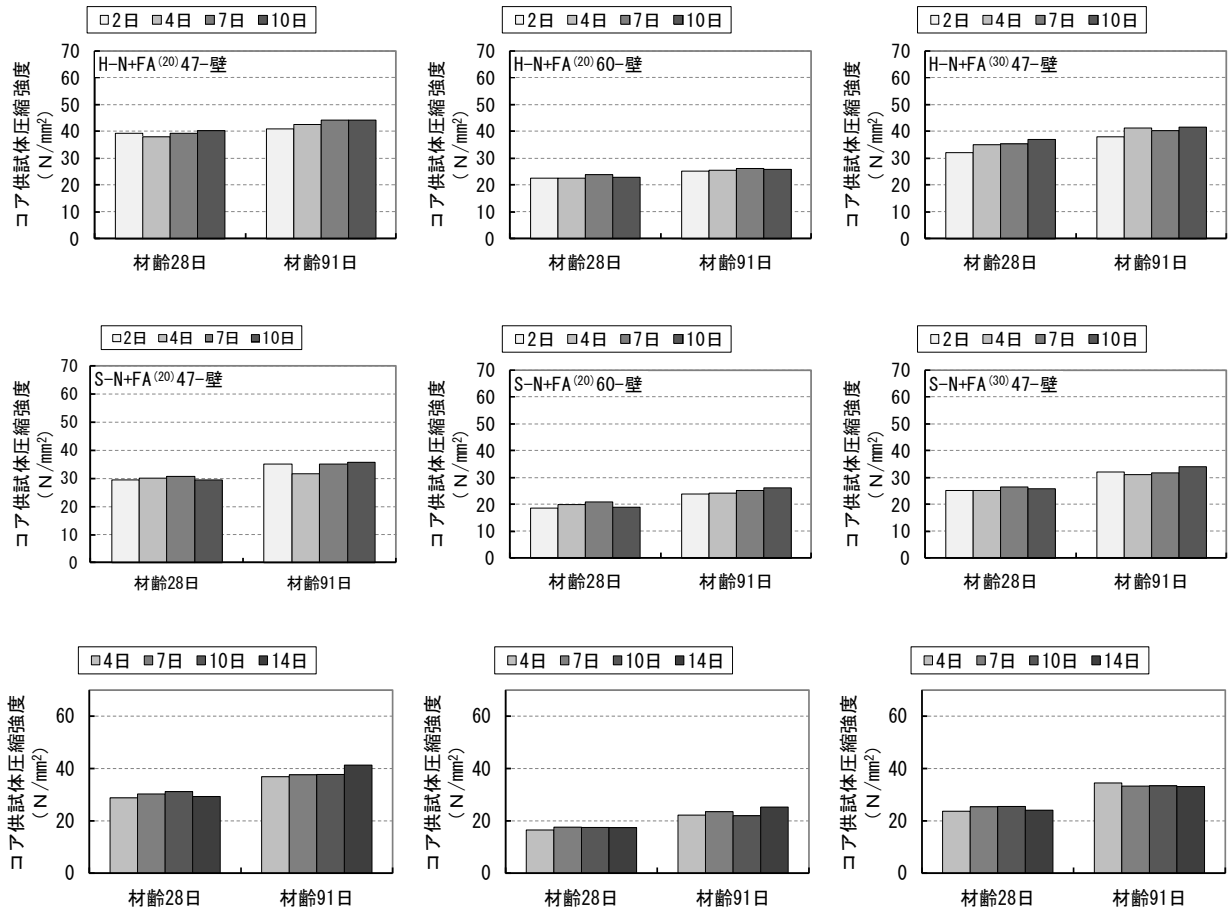


図 3.2.1-5 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度 (N+FA・壁)

表 3.2.1-5 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差 (N+FA・壁)

打込み時期	調合	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	28 日	40.2 (10 日)	38.1 (4 日)	2.1
		91 日	44.3 (7 日)	40.8 (2 日)	3.5
	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	28 日	23.8 (7 日)	22.6 (2・4 日)	1.2
		91 日	26.3 (7 日)	25.2 (2 日)	1.1
	H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	28 日	36.9 (10 日)	32.0 (2 日)	4.9
		91 日	41.6 (10 日)	38.1 (2 日)	3.5
標準期	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	28 日	30.6 (7 日)	29.3 (2 日)	1.3
		91 日	35.7 (10 日)	31.8 (4 日)	3.9
	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	28 日	20.9 (7 日)	18.5 (2 日)	2.4
		91 日	26.0 (10 日)	23.9 (2 日)	2.1
	S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	28 日	26.4 (7 日)	25.2 (4 日)	1.2
		91 日	34.1 (10 日)	31.2 (4 日)	2.9
冬期	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	28 日	31.2 (10 日)	28.8 (4 日)	2.4
		91 日	41.3 (14 日)	36.9 (4 日)	4.4
	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	28 日	17.6 (7 日)	16.5 (4 日)	1.1
		91 日	25.3 (14 日)	22.0 (10 日)	3.3
	C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	28 日	25.5 (10 日)	23.7 (4 日)	1.8
		91 日	34.5 (4 日)	33.1 (14 日)	1.4

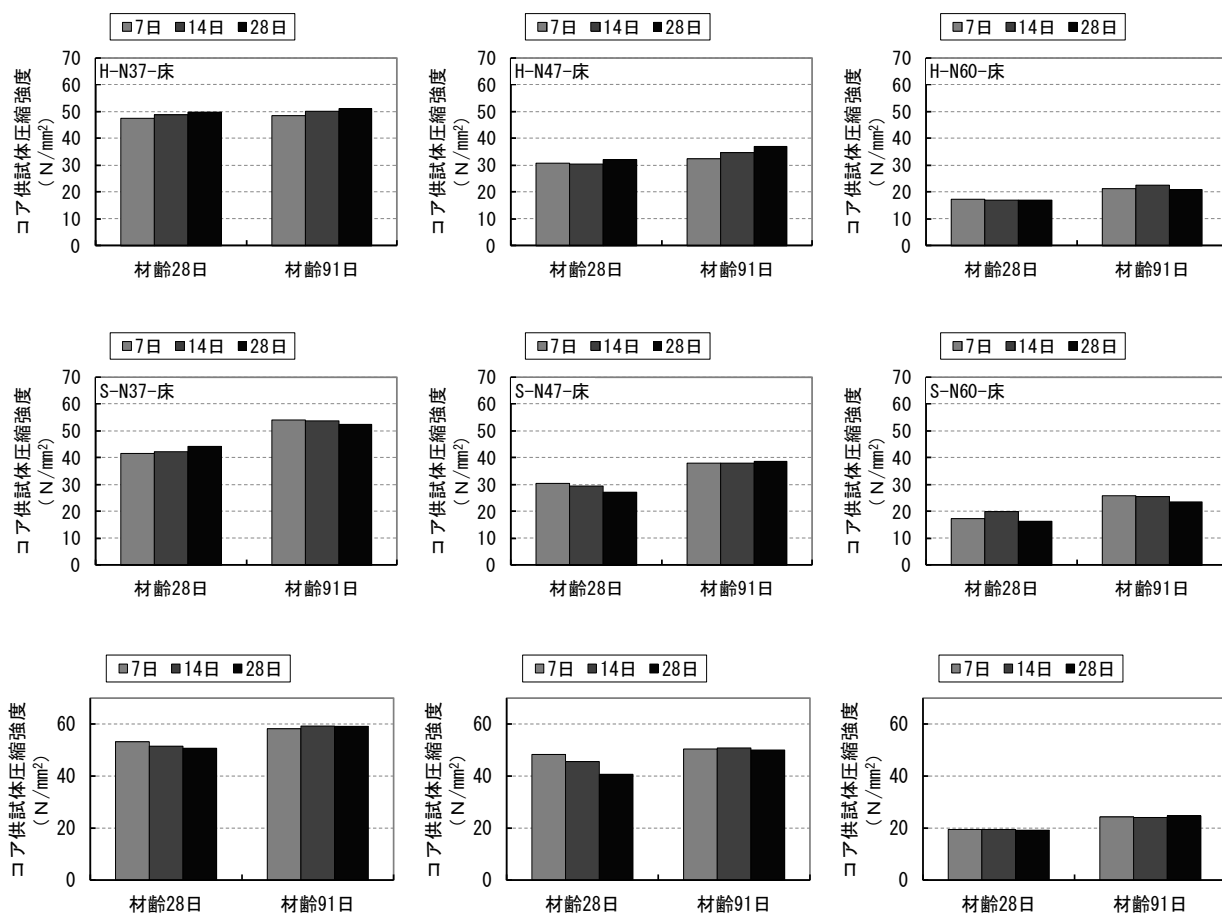


図 3. 2. 1-6 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度 (N・床)

表 3. 2. 1-6 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差 (N・床)

打込み時期	調合	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-N37	28 日	49.9 (28 日)	47.4 (7 日)	2.5
		91 日	50.9 (28 日)	48.5 (7 日)	2.4
	H-N47	28 日	31.9 (28 日)	30.7 (7 日)	1.2
		91 日	37.0 (28 日)	32.4 (7 日)	4.6
	H-N60	28 日	17.3 (7 日)	17.1 (14・28 日)	0.2
		91 日	22.4 (14 日)	20.8 (28 日)	1.6
標準期	S-N37	28 日	44.3 (28 日)	41.5 (7 日)	2.8
		91 日	54.0 (7 日)	52.3 (28 日)	1.7
	S-N47	28 日	30.4 (7 日)	27.3 (28 日)	3.1
		91 日	38.6 (28 日)	38.0 (7 日)	0.6
	S-N60	28 日	19.8 (14 日)	16.4 (28 日)	3.4
		91 日	25.7 (7 日)	23.5 (28 日)	2.2
冬期	C-N37	28 日	53.2 (7 日)	50.7 (28 日)	2.5
		91 日	59.2 (14 日)	58.2 (7 日)	1.0
	C-N47	28 日	48.3 (7 日)	40.7 (28 日)	7.6
		91 日	50.8 (14 日)	50.0 (28 日)	0.8
	C-N60	28 日	19.5 (7・14 日)	19.2 (28 日)	0.3
		91 日	24.7 (28 日)	24.1 (14 日)	0.6

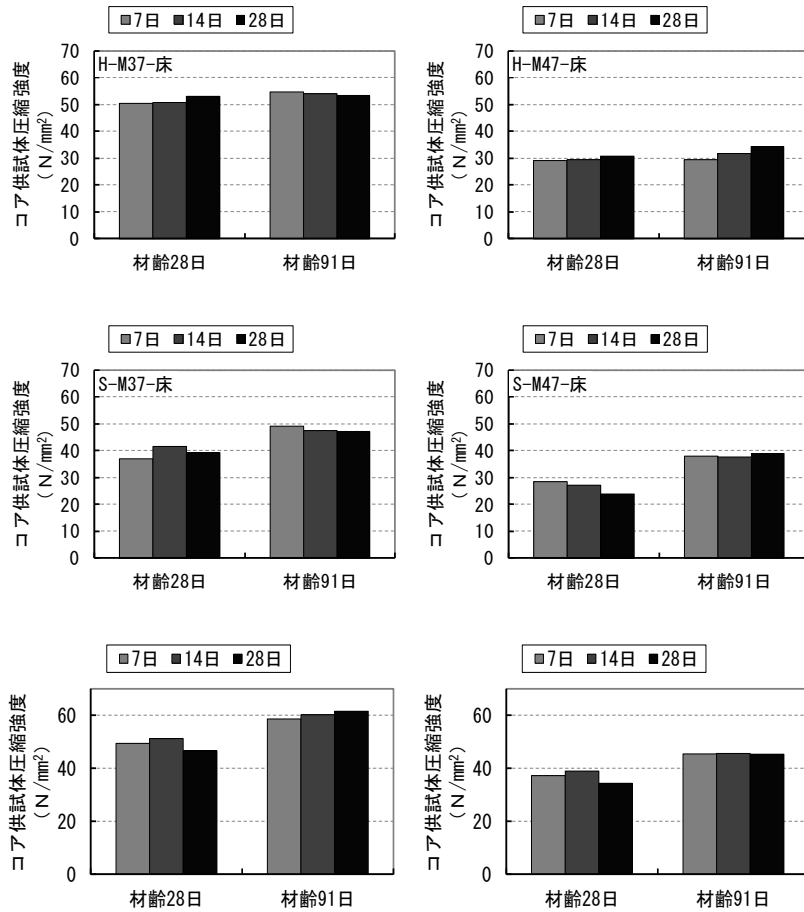


図 3. 2. 1-7 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度 (M・床)

表 3. 2. 1-7 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差 (M・床)

打込み時期	調査	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-M37	28 日	52.9 (28 日)	50.4 (7 日)	2.5
		91 日	54.6 (7 日)	53.2 (28 日)	1.4
	H-M47	28 日	30.6 (28 日)	29.0 (7 日)	1.6
		91 日	34.5 (28 日)	29.5 (7 日)	5.0
標準期	S-M37	28 日	41.5 (14 日)	37.1 (7 日)	4.4
		91 日	49.2 (7 日)	47.1 (28 日)	2.1
	S-M47	28 日	28.6 (7 日)	23.8 (28 日)	4.8
		91 日	38.9 (28 日)	37.6 (14 日)	1.3
冬期	C-M37	28 日	51.2 (14 日)	46.6 (28 日)	4.6
		91 日	61.5 (28 日)	58.6 (7 日)	2.9
	C-M47	28 日	38.9 (10 日)	34.3 (28 日)	4.6
		91 日	45.6 (14 日)	45.3 (28 日)	0.3

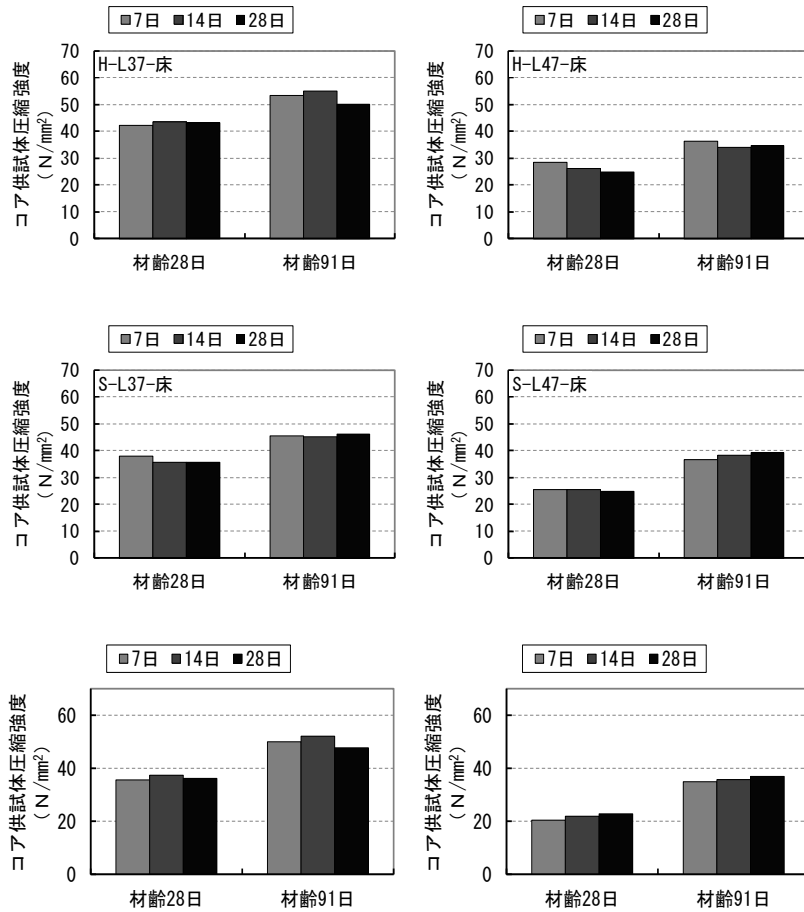


図 3. 2. 1-8 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度(L・床)

表 3. 2. 1-8 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差(L・床)

打込み時期	調合	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-L37	28 日	43.5 (14 日)	42.2 (7 日)	1.3
		91 日	55.0 (7 日)	50.1 (28 日)	4.9
	H-L47	28 日	28.4 (7 日)	24.9 (28 日)	3.5
		91 日	36.2 (7 日)	33.9 (14 日)	2.3
標準期	S-L37	28 日	37.8 (7 日)	35.5 (14・28 日)	2.3
		91 日	46.3 (28 日)	45.2 (14 日)	1.1
	S-L47	28 日	25.6 (14 日)	24.7 (28 日)	0.9
		91 日	39.1 (28 日)	36.8 (7 日)	2.3
冬期	C-L37	28 日	37.4 (14 日)	35.6 (7 日)	1.8
		91 日	52.1 (14 日)	47.7 (28 日)	4.4
	C-L47	28 日	22.8 (28 日)	20.4 (7 日)	2.4
		91 日	36.9 (28 日)	34.9 (7 日)	2.0

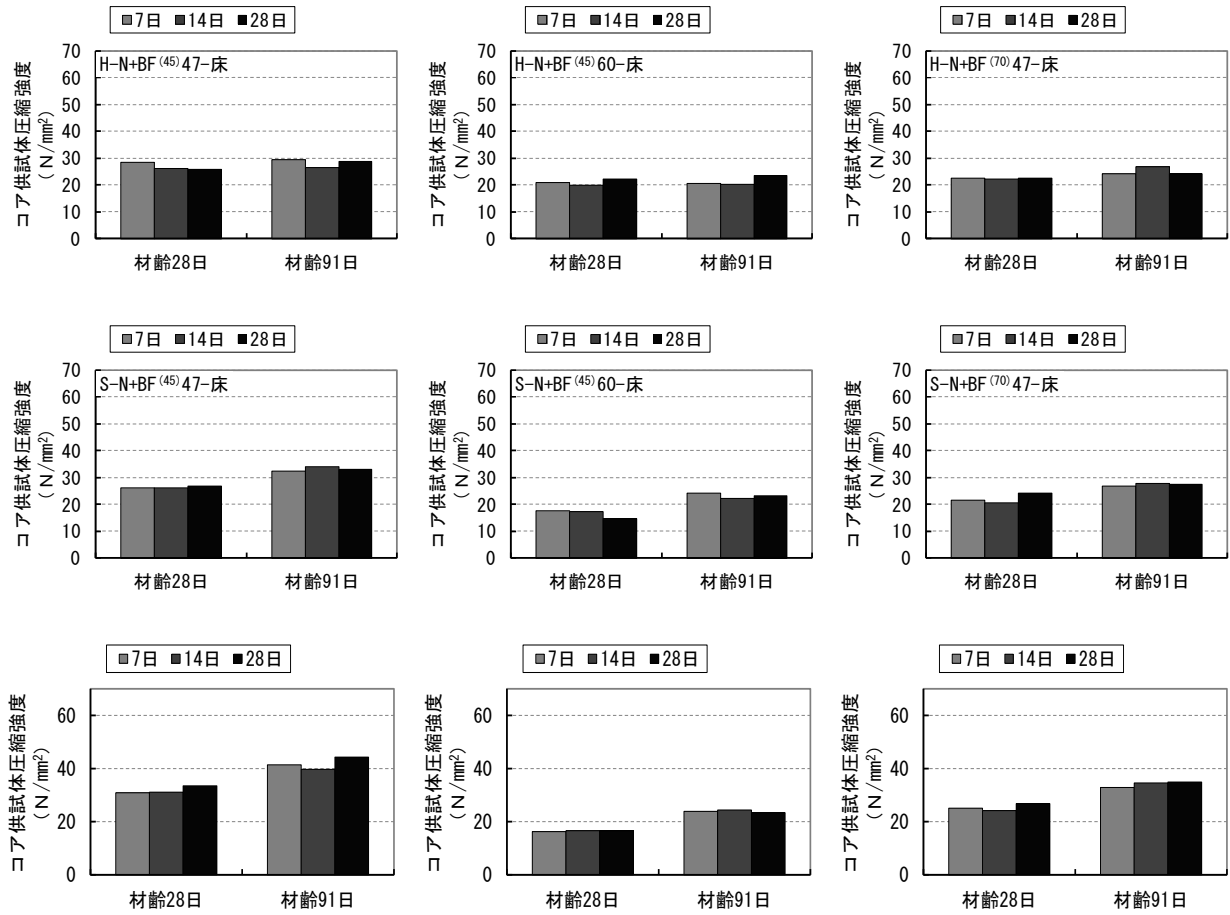


図 3.2.1-9 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度 (N+BF・床)

表 3.2.1-9 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差 (N+BF・床)

打込み時期	調合	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	28 日	28.3 (7 日)	25.7 (28 日)	2.6
		91 日	29.3 (7 日)	26.6 (14 日)	2.7
	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	28 日	22.2 (28 日)	20.0 (14 日)	2.2
		91 日	23.4 (7 日)	20.3 (14 日)	3.1
	H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	28 日	22.7 (7・28 日)	22.2 (14 日)	0.5
		91 日	26.9 (14 日)	24.1 (28 日)	2.8
標準期	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	28 日	26.8 (7 日)	26.2 (7・14 日)	0.6
		91 日	34.0 (7 日)	32.4 (7 日)	1.6
	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	28 日	17.7 (7 日)	14.8 (28 日)	2.9
		91 日	24.1 (7 日)	22.2 (14 日)	1.9
	S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	28 日	24.2 (28 日)	20.7 (14 日)	3.5
		91 日	27.7 (14 日)	26.7 (7 日)	1.0
冬期	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	28 日	33.5 (28 日)	30.9 (7 日)	2.6
		91 日	44.3 (28 日)	39.7 (14 日)	4.6
	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	28 日	16.6 (14・28 日)	16.3 (7 日)	0.3
		91 日	24.4 (14 日)	23.4 (28 日)	1.0
	C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	28 日	26.8 (28 日)	24.2 (14 日)	2.6
		91 日	34.9 (28 日)	32.9 (7 日)	2.0

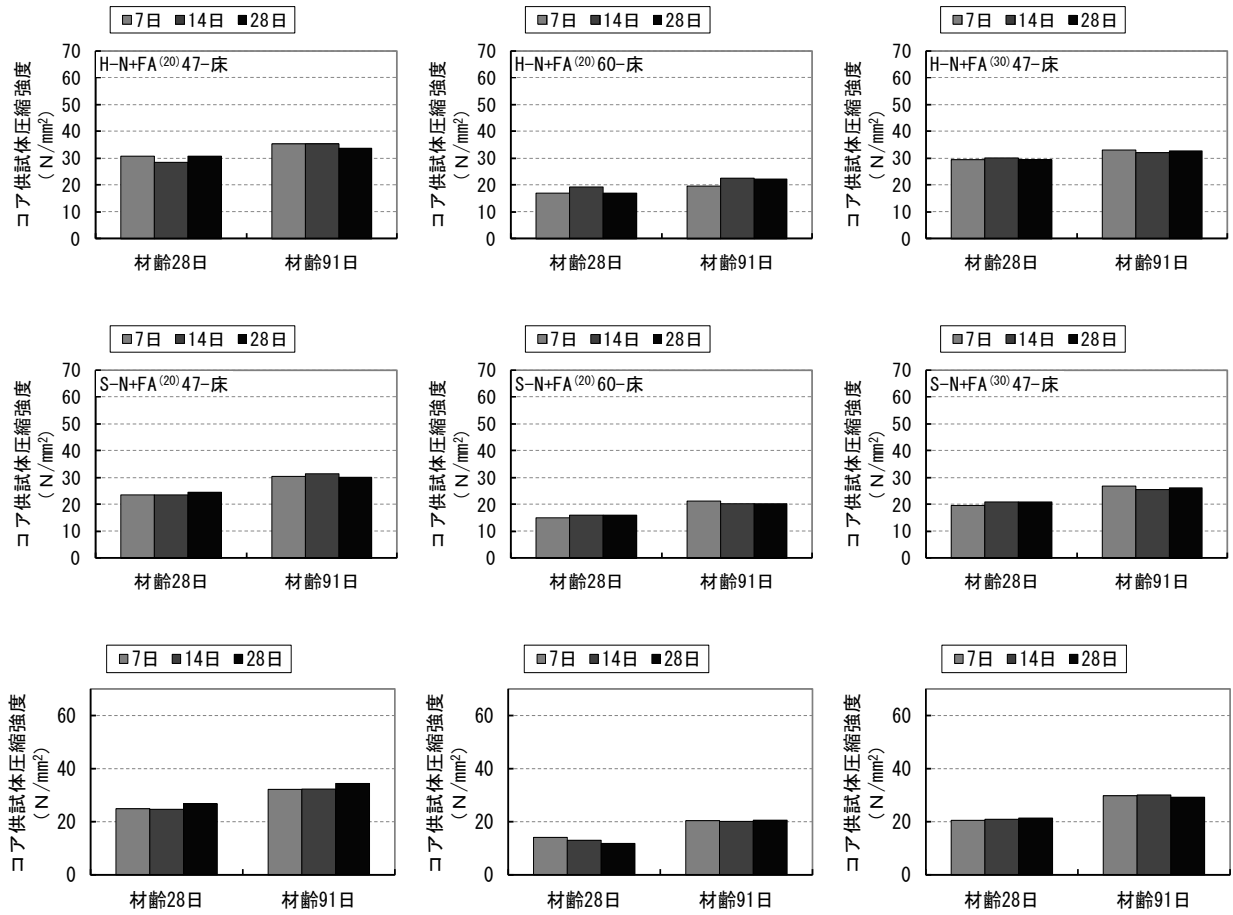


図 3.2.1-10 せき板の存置期間ごとの材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度 (N+FA・床)

表 3.2.1-10 材齢 28 日・91 日におけるコア供試体圧縮強度の最大値および最小値とその差 (N+FA・床)

打込み時期	調合	材齢	圧縮強度 (N/mm ²) (せき板存置期間)		
			最大値	最小値	差
夏期	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	28 日	30.6 (28 日)	28.3 (14 日)	2.3
		91 日	35.3 (7・14 日)	33.6 (28 日)	1.7
	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	28 日	19.2 (14 日)	16.9 (28 日)	2.3
		91 日	22.4 (14 日)	19.5 (7 日)	2.9
	H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	28 日	30.0 (14 日)	29.3 (7 日)	0.7
		91 日	33.0 (7 日)	32.2 (14 日)	0.8
標準期	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	28 日	24.4 (28 日)	23.7 (7・14 日)	0.7
		91 日	31.4 (14 日)	30.1 (28 日)	1.3
	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	28 日	16.0 (14・28 日)	15.0 (7 日)	1.0
		91 日	21.3 (7 日)	20.2 (14 日)	1.1
	S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	28 日	20.9 (14・28 日)	19.5 (7 日)	1.4
		91 日	26.7 (7 日)	25.4 (14 日)	1.3
冬期	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	28 日	26.8 (28 日)	24.7 (14 日)	2.1
		91 日	34.4 (28 日)	32.2 (7 日)	2.2
	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	28 日	14.1 (7 日)	11.8 (28 日)	2.3
		91 日	20.6 (28 日)	20.1 (14 日)	0.5
	C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	28 日	21.4 (28 日)	20.5 (7 日)	0.9
		91 日	30.1 (14 日)	29.2 (28 日)	0.9

3.2.2 平均外気温と規定の圧縮強度を発現する材齢の関係

(1) せき板の取り外し時と規定の圧縮強度との比較検討

打込み時期別（夏期（H）、標準期（S）および冬期（C））の各調合のせき板取り外し時の材齢におけるコア供試体、封かん養生供試体および現場水中養生供試体の圧縮強度を部材別（壁、床）および結合材種類別に図 3.2.2-1～図 3.2.2-10 に示す。また、せき板存置期間中の平均外気温を表 3.2.2-1～表 3.2.2-10 に示す。なお、床のせき板の取り外しに関する圧縮強度の規定に使用する設計基準強度は、床の全てのせき板存置期間の材齢 91 日におけるコア供試体の平均値とした。各打込み時期および調合ごとの設計基準強度は表 3.2-2 に示すとおりである。

せき板取り外しに関しては、N、高炉セメント B 種相当の N+BF⁽⁴⁵⁾ およびフライアッシュセメント B 種相当の N+FA⁽²⁰⁾ では、必要な存置期間ならびに圧縮強度（壁：5N/mm² 以上、床：設計基準強度の 50% 以上）が表 3.2-1 の(ろ)および(は)に示すように規定されている。

壁におけるコア供試体の圧縮強度ならびに各養生を行った供試体の圧縮強度が 5N/mm² に達する材齢は、存置期間が規定されている N、N+BF⁽⁴⁵⁾、N+FA⁽²⁰⁾ においては、打込み時期に関わらず規定されている存置期間よりも早くなる傾向がみられた。

一方、規定されていない M および L では、圧縮強度が 5N/mm² に達する材齢は、M が N とほぼ同等、L は冬期で N よりも遅れる傾向にあるものの、夏期や標準期では N と同等であった。N+BF⁽⁷⁰⁾、N+FA⁽³⁰⁾ においては、夏期および標準期はそれぞれ N+BF⁽⁴⁵⁾、N+FA⁽²⁰⁾ と同等、冬期ではやや遅れる傾向がみられた。

床におけるコア供試体の圧縮強度ならびに各養生を行った供試体の圧縮強度が設計基準強度の 50% 以上に達する材齢は、存置期間が規定されている N、N+BF⁽⁴⁵⁾、N+FA⁽²⁰⁾ においては、打込み時期に関わらず、規定されている存置期間よりも早くなる傾向がみられた。

一方、規定されていない M および L では、設計基準強度の 50% 以上に達する材齢は、M が N よりも 1～2 日程度遅く、L は最も早い H-L37 で約 6 日、最も遅い S-L-47 の約 18 日と N よりも大幅に遅くなる傾向にあった。なお、N+BF⁽⁷⁰⁾、N+FA⁽³⁰⁾ においては N+BF⁽⁴⁵⁾ および N+FA⁽²⁰⁾ と同等の傾向であった。

ただし、製品として供給される高炉セメントおよびフライアッシュセメントは、石膏添加による硬化促進性能を付与されているため、本実験の結果よりも強度発現が早くなる可能性が考えられる。

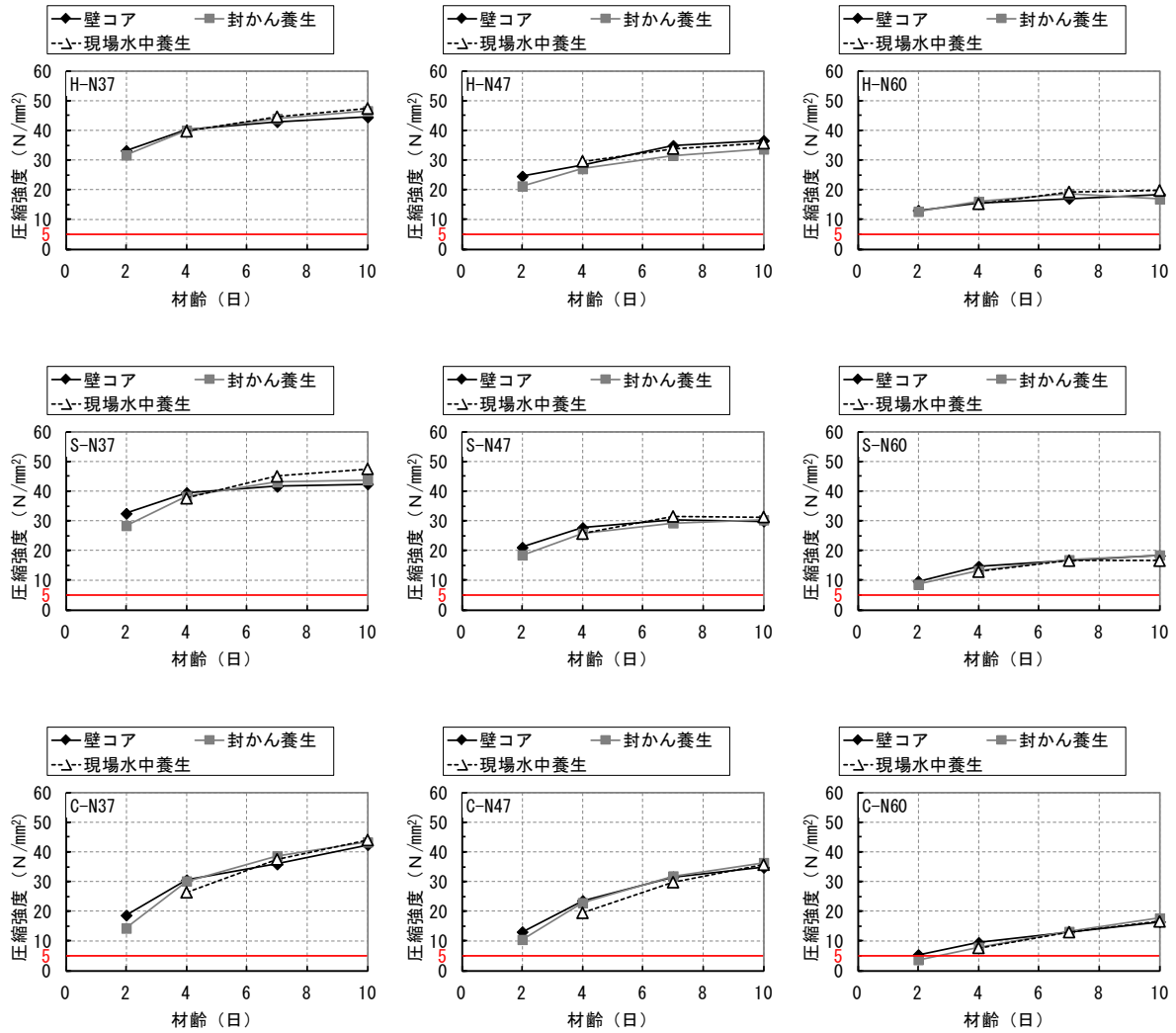


図 3.2.2-1 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度 (N・壁)

表 3.2.2-1 せき板存置期間中の平均外気温 (N・壁)

打込み時期	調合	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)			
		2 日	4 日	7 日	10 日
夏期	H-N37	25.8	27.9	27.4	28.7
	H-N47	26.0	28.0	27.5	28.8
	H-N60	31.8	30.5	28.4	26.7
標準期	S-N37	16.9	17.3	16.0	16.7
	S-N47	17.0	17.3	16.0	16.7
	S-N60	17.1	17.2	16.0	16.7
冬期	C-N37	5.8	6.1	5.3	4.7
	C-N47	6.0	6.1	5.3	4.6
	C-N60	4.5	3.6	3.8	3.6

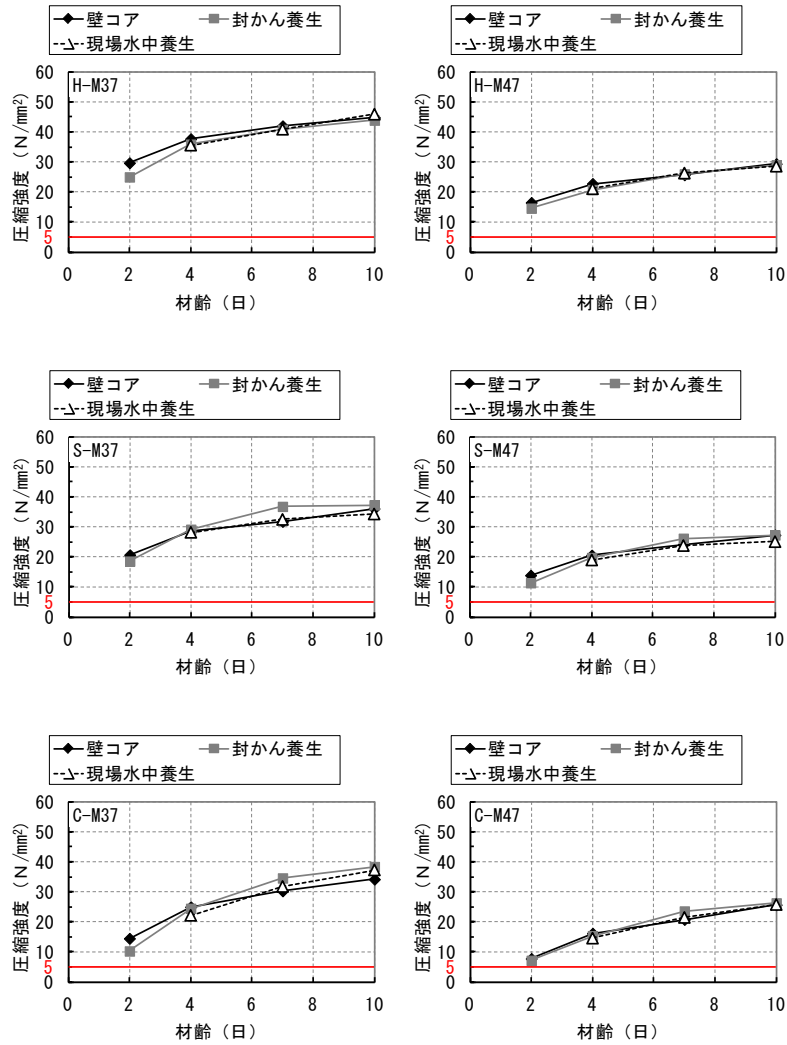


図 3. 2. 2-2 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度 (M・壁)

表 3. 2. 2-2 せき板存置期間中の平均外気温 (M・壁)

打込み時期	調査	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)			
		2日	4日	7日	10日
夏期	H-M37	26.2	28.0	27.6	28.8
	H-M47	26.4	28.0	27.6	28.8
標準期	S-M37	15.9	15.0	16.5	16.0
	S-M47	15.8	15.0	16.4	16.0
冬期	C-M37	6.0	6.1	5.3	4.6
	C-M47	6.1	6.1	5.3	4.6

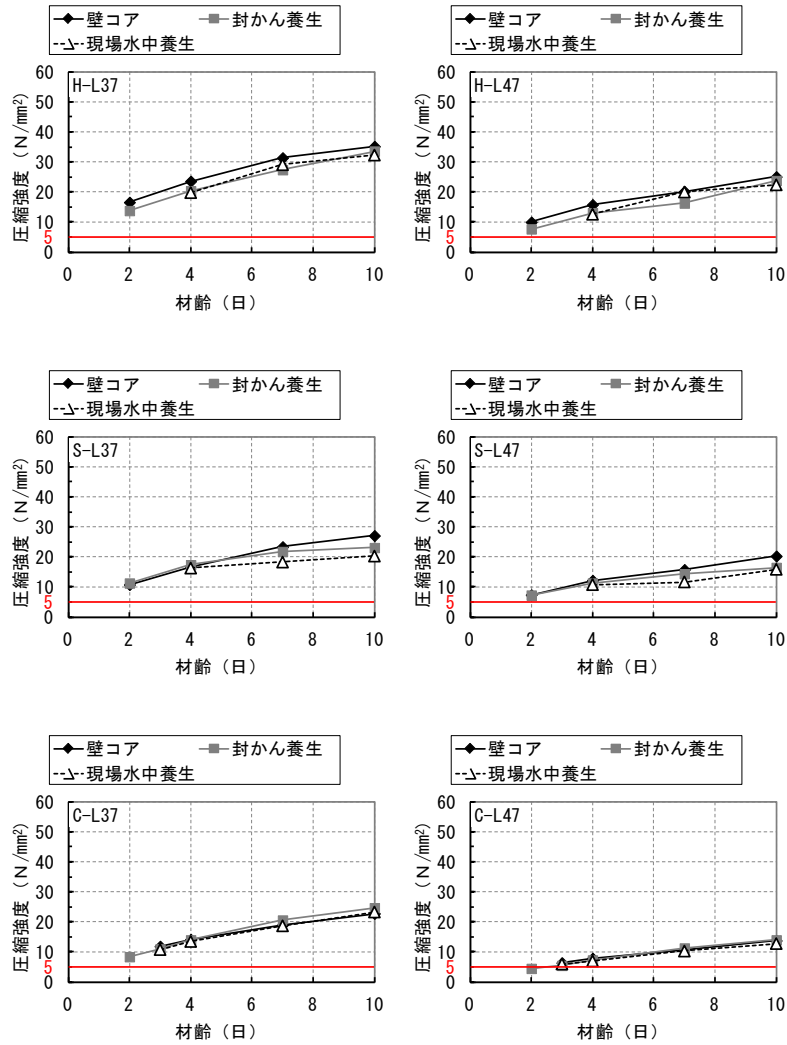


図 3. 2. 2-3 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度(L・壁)

表 3. 2. 2-3 せき板存置期間中の平均外気温(L・壁)

打込み時期	調査	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)			
		2 日	4 日	7 日	10 日
夏期	H-L37	31.7	30.4	28.3	26.6
	H-L47	31.7	30.4	28.2	26.6
標準期	S-L37	16.5	17.5	16.4	16.7
	S-L47	16.6	17.5	16.4	16.7
冬期	C-L37	4.2	3.6	3.8	3.6
	C-L47	4.2	3.6	3.9	3.6

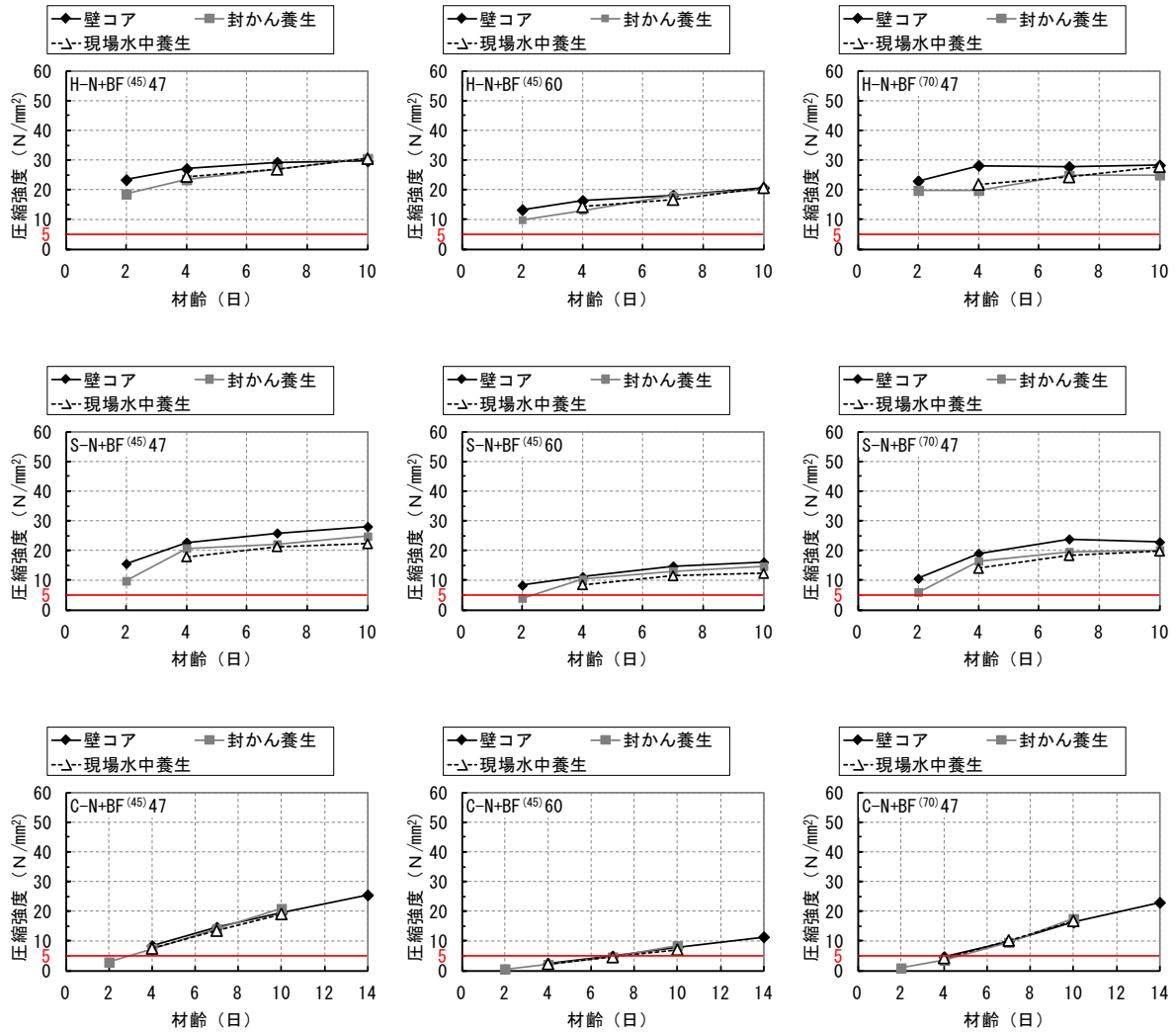


図 3.2.2-4 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度 (N+BF・壁)

表 3.2.2-4 せき板存置期間中の平均外気温 (N+BF・壁)

打込み時期	調査	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)			
		2日	4日	7日	10日
夏期	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	28.6	26.4	24.7	24.4
	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	28.4	26.2	24.7	24.4
	H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	28.2	26.1	24.6	24.4
標準期	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	15.6	15.5	16.3	15.7
	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	15.4	15.4	16.3	15.7
	S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	15.3	15.4	16.2	15.7
冬期	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	3.5	3.4	3.6	4.2
	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	3.6	3.4	3.6	4.2
	C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	3.6	3.4	3.6	4.2

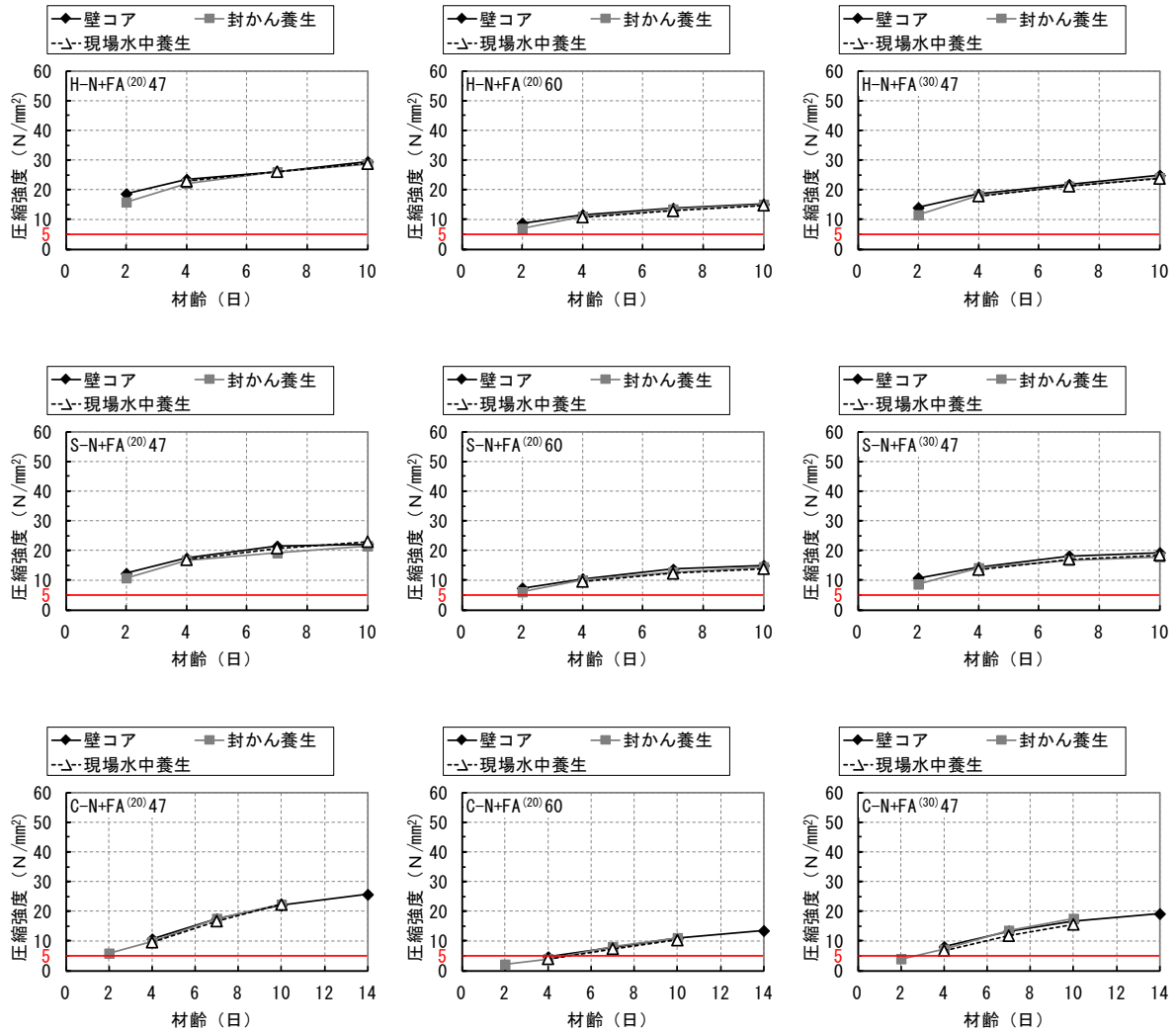


図 3.2.2-5 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度 (N+FA・壁)

表 3.2.2-5 せき板存置期間中の平均外気温 (N+FA・壁)

打込み時期	調査	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)			
		2 日	4 日	7 日	10 日
夏期	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	21.8	22.5	23.0	23.4
	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	21.7	22.5	23.0	23.4
	H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	21.6	22.5	23.0	23.4
標準期	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	14.3	15.6	15.0	14.3
	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	14.4	15.5	15.0	14.3
	S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	14.5	15.4	14.9	14.3
冬期	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	3.6	3.8	4.4	4.7
	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	3.5	3.8	4.4	4.7
	C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	3.5	3.8	4.4	4.7

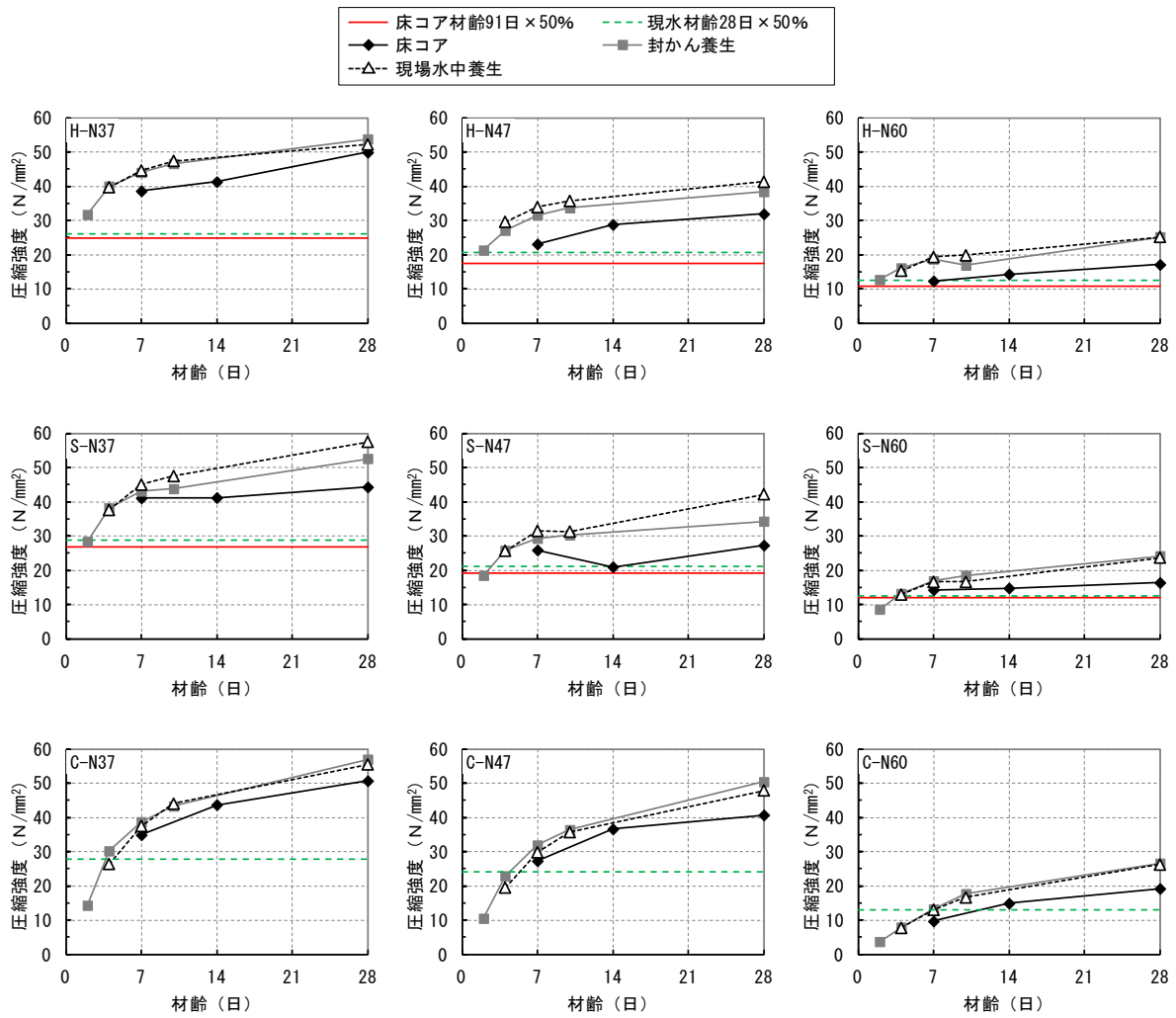


図 3.2.2-6 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度 (N・床)

表 3.2.2-6 せき板存置期間中の平均外気温 (N・床)

打込み時期	調合	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)		
		7 日	14 日	28 日
夏期	H-N37	27.4	28.6	26.2
	H-N47	27.5	28.6	26.2
	H-N60	28.4	25.9	24.9
標準期	S-N37	16.0	16.4	15.4
	S-N47	16.0	16.4	15.4
	S-N60	16.0	16.3	15.4
冬期	C-N37	5.3	4.4	4.7
	C-N47	5.3	4.4	4.7
	C-N60	3.8	4.0	4.6

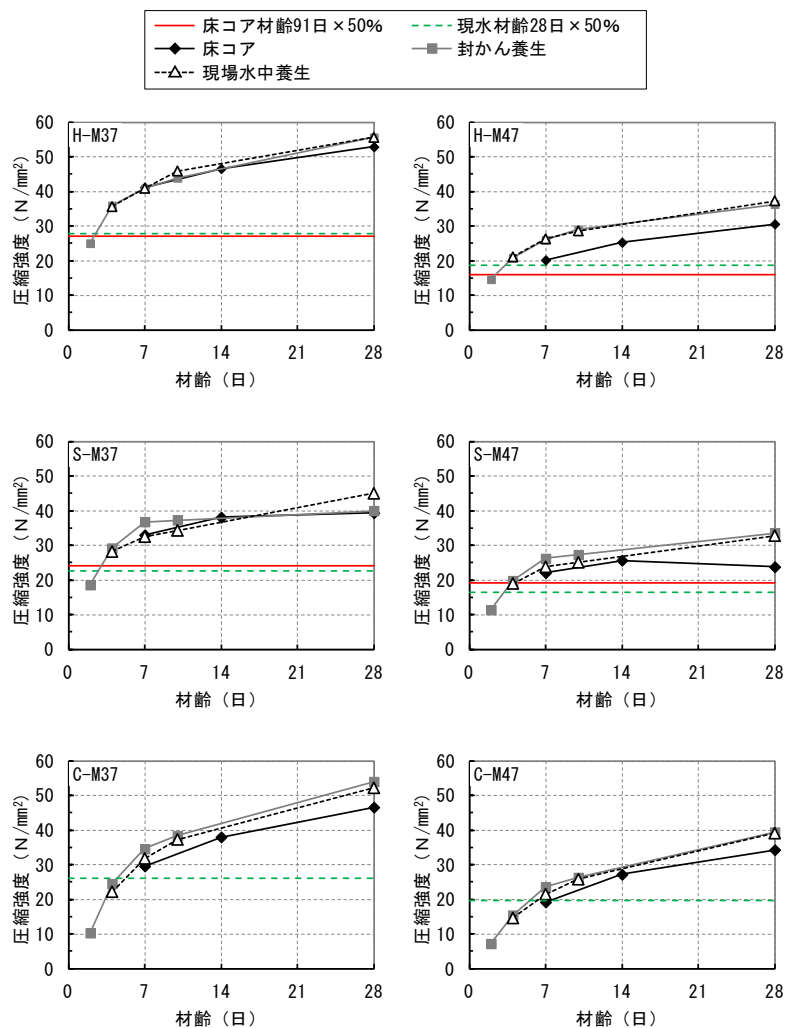


図 3. 2. 2-7 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度(M・床)

表 3. 2. 2-7 せき板存置期間中の平均外気温(M・床)

打込み時期	調合	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)		
		7 日	14 日	28 日
夏期	H-M37	27.6	28.6	26.2
	H-M47	27.6	28.6	26.2
標準期	S-M37	16.5	16.1	14.7
	S-M47	16.4	16.1	14.7
冬期	C-M37	5.3	4.4	4.7
	C-M47	5.3	4.4	4.7

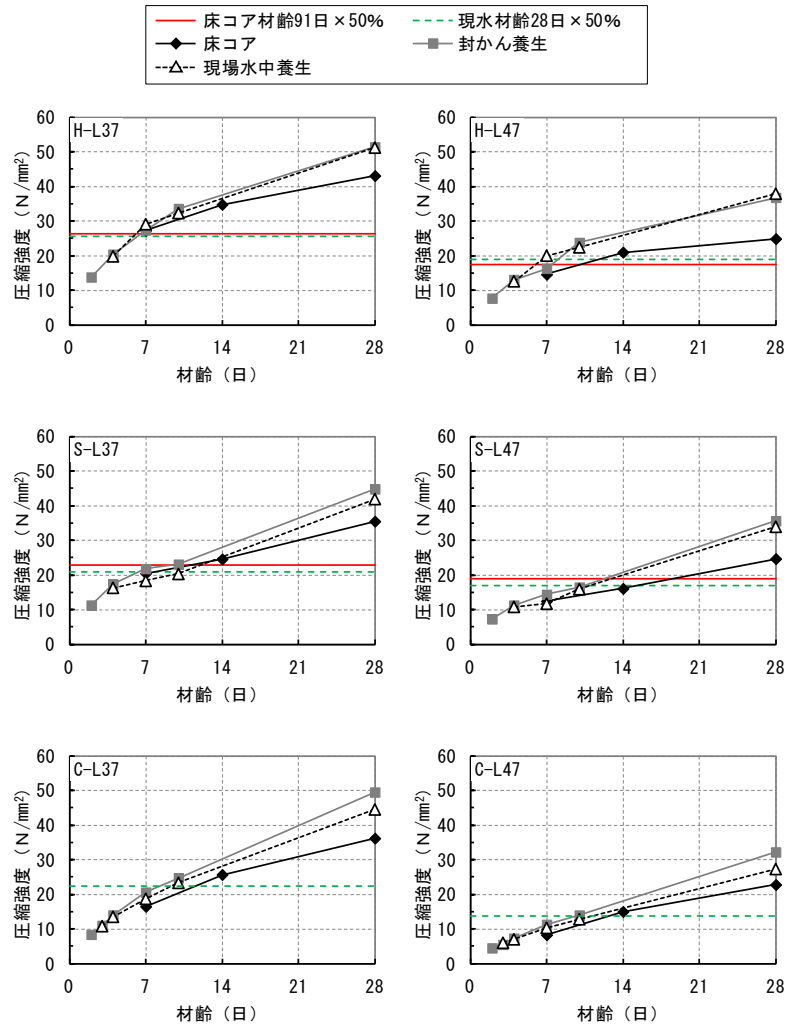


図 3. 2. 2-8 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度(L・床)

表 3. 2. 2-8 せき板存置期間中の平均外気温(L・床)

打込み時期	調合	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)		
		7 日	14 日	28 日
夏期	H-L37	28.3	25.9	24.9
	H-L47	28.2	25.9	24.9
標準期	S-L37	16.4	16.3	14.1
	S-L47	16.4	16.3	14.1
冬期	C-L37	3.8	4.0	4.6
	C-L47	3.9	4.0	4.6

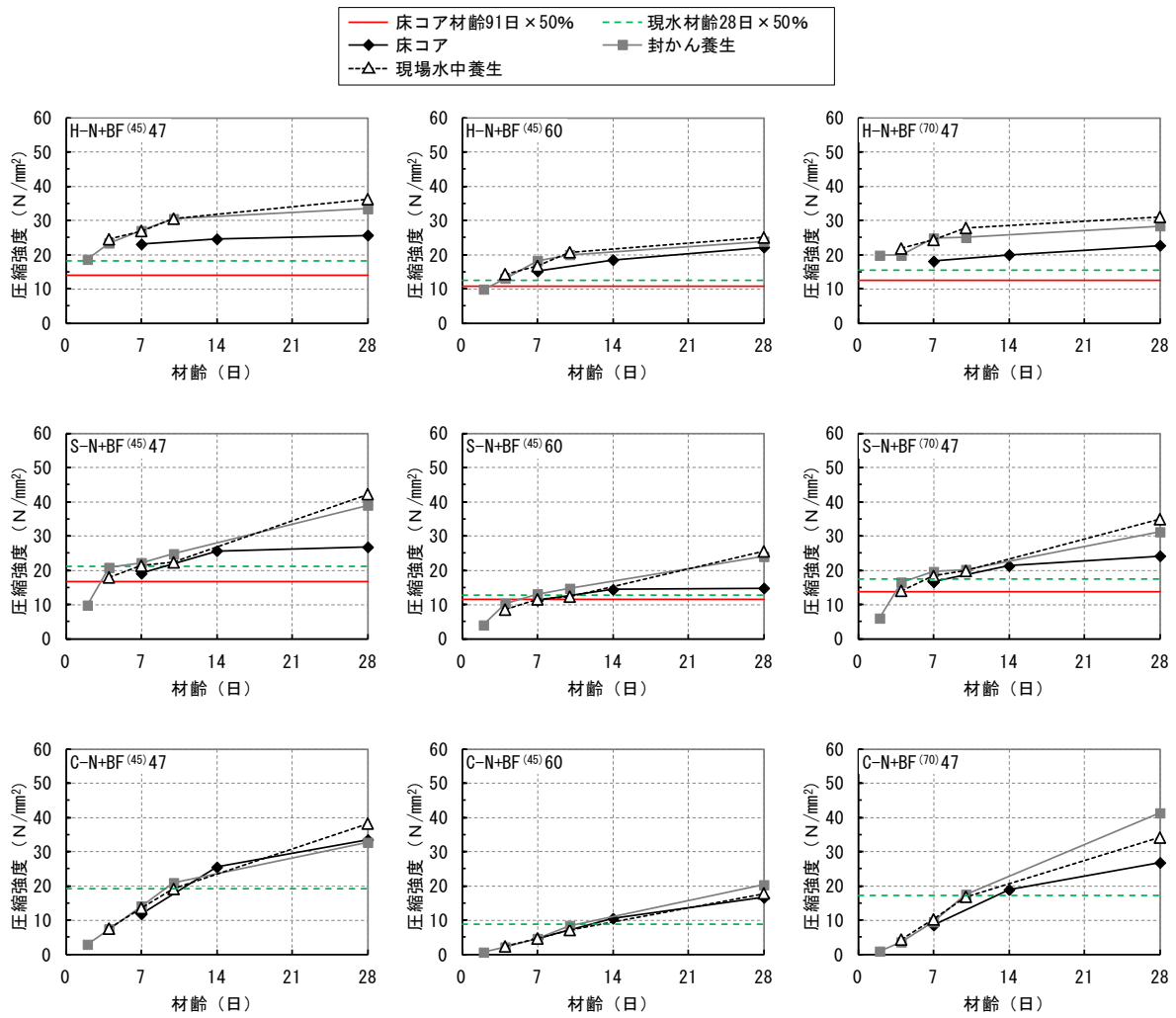


図 3.2.2-9 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度 (N+BF・床)

表 3.2.2-9 せき板存置期間中の平均外気温 (N+BF・床)

打込み時期	調合	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)		
		7 日	14 日	28 日
夏期	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	24.7	24.7	23.9
	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	24.7	24.7	23.9
	H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	24.6	24.7	23.9
標準期	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	16.3	15.6	13.6
	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	16.3	15.6	13.6
	S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	16.2	15.6	13.6
冬期	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	3.4	4.2	4.6
	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	3.4	4.2	4.6
	C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	3.4	4.2	4.6

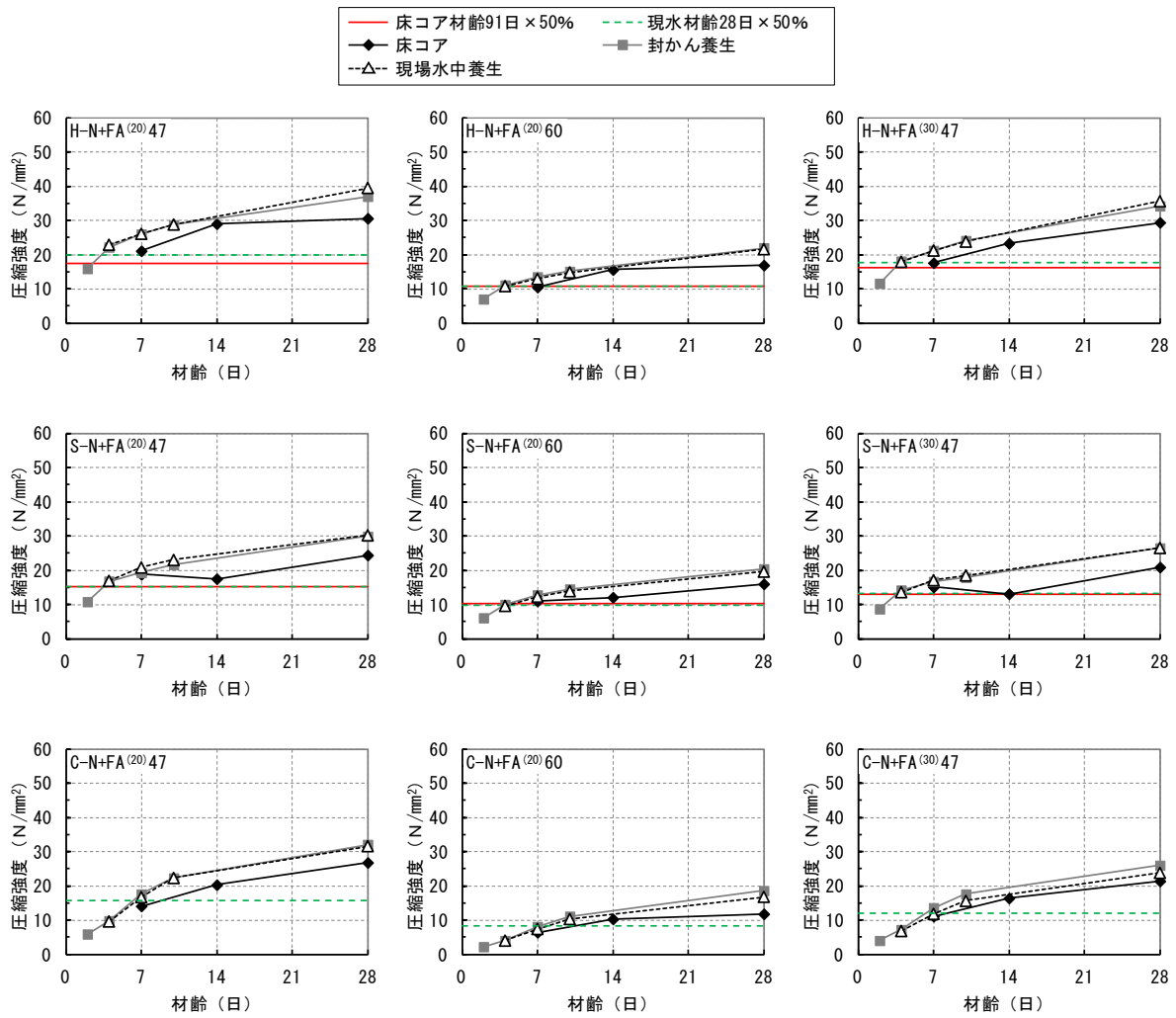


図 3.2.2-10 せき板取り外し時の材齢におけるコア供試体・封かん養生供試体・現場水中養生供試体の圧縮強度 (N+FA・床)

表 3.2.2-10 せき板存置期間中の平均外気温 (N+FA・床)

打込み時期	調合	せき板存置期間中の平均外気温 (°C)		
		7 日	14 日	28 日
夏期	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	23.0	23.7	23.1
	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	23.0	23.7	23.1
	H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	23.1	23.8	23.2
標準期	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	15.0	13.3	12.4
	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	14.9	13.3	12.3
	S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	14.9	13.3	12.3
冬期	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	3.8	4.7	5.0
	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	3.8	4.7	5.0
	C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	3.8	4.7	5.1

(2) せき板の取り外し時期が異なるコンクリートの圧縮強度と設計基準強度の比較

各部材の打込み時期別（夏期（H）、標準期（S）および冬期（C））および各調合のせき板の存置期間ごとの、コア供試体ならびに封かん養生供試体、現場水中養生供試体の材齢 28 日と 91 日の圧縮強度試験結果を図 3.2.2-11～図 3.2.2-15 に示す。なお、設計基準強度は、せき板存置期間が材齢 91 日の全ての模擬床部材のコア供試体の平均値とした。各打込み時期および調合ごとの設計基準強度は表 3.2-2 に示すとおりである。

M-47、L-47 および N+BF⁽⁴⁵⁾60 の標準期において、材齢 28 日の模擬床部材のコア供試体の圧縮強度がわずかながら設計基準強度の 70%を下回った。低発熱形セメントの場合、模擬床部材において材齢 28 日にて設計基準強度の 70%を下回る可能性が認められた。

また、夏期および標準期における模擬柱部材や模擬壁部材のコア供試体の圧縮強度は、いずれも仮の設計基準強度を満足した。

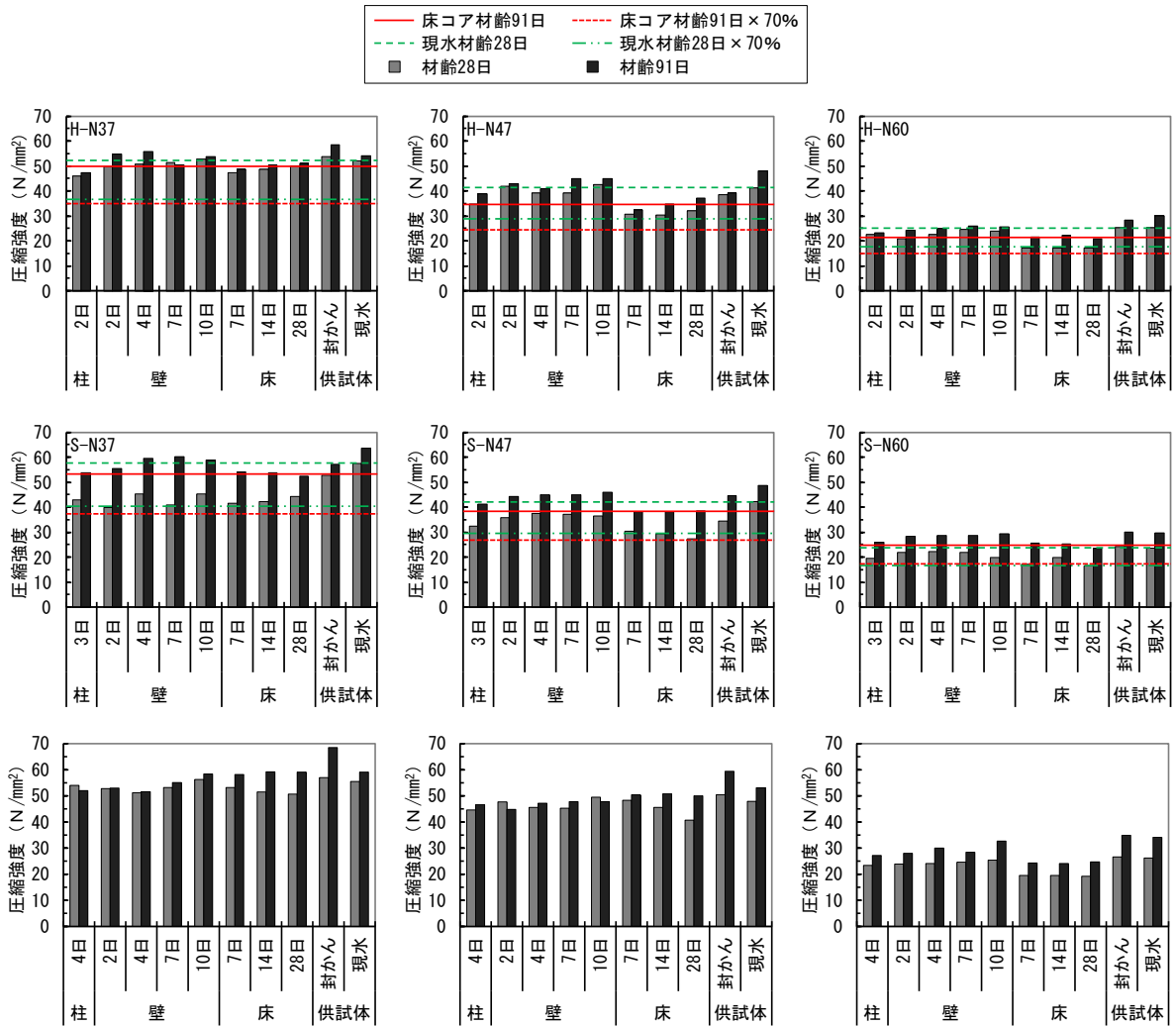


図 3.2.2-11 各部位のせき板の存置期間ごとのコア供試体ならびに封かん養生供試体および現場水中養生供試体の圧縮強度と設計基準強度および設計基準強度×70%との比較(N)

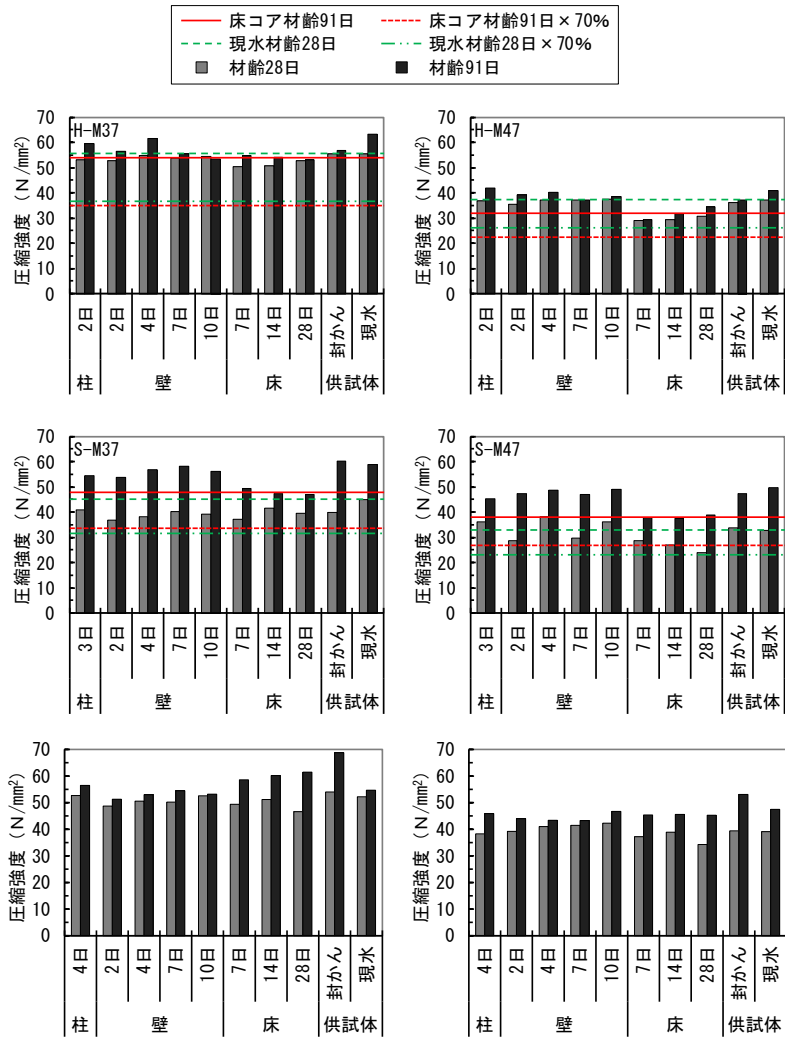


図 3.2.2-12 各部位のせき板の存置期間ごとのコア供試体ならびに封かん養生供試体および現場水中養生供試体の圧縮強度と設計基準強度および設計基準強度 × 70%との比較 (M)

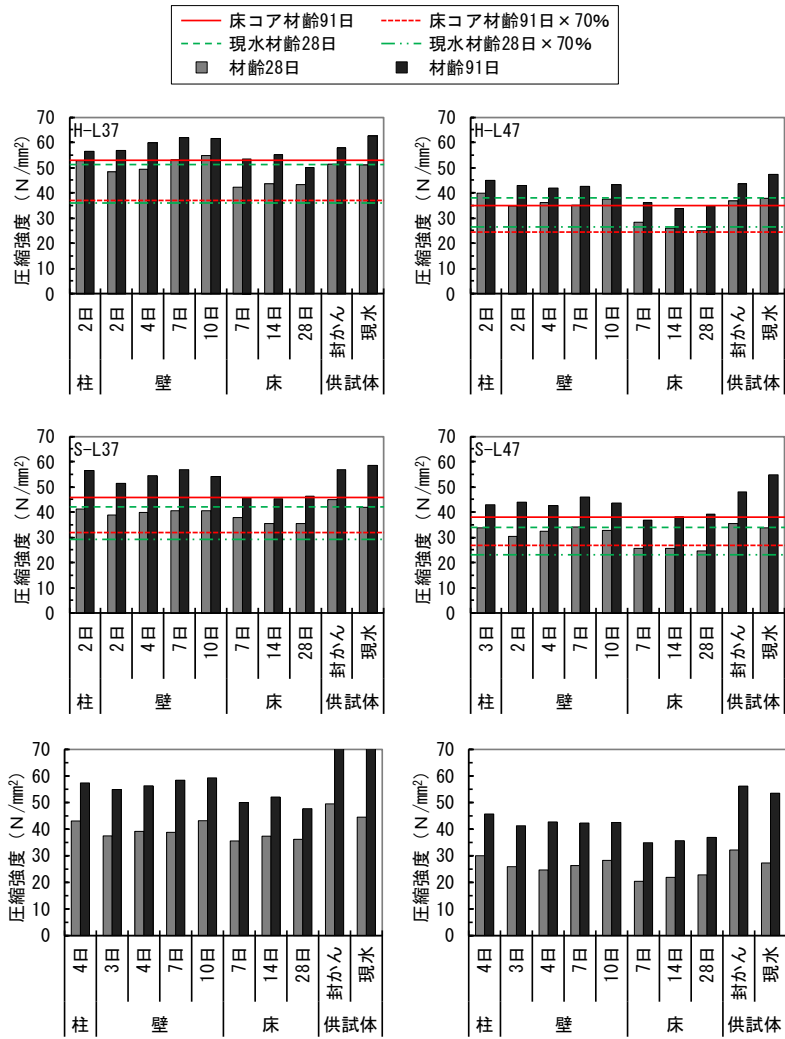


図 3.2.2-13 各部位のせき板の存置期間ごとのコア供試体ならびに封かん養生供試体および現場水中養生供試体の圧縮強度と設計基準強度および設計基準強度 × 70%との比較(L)

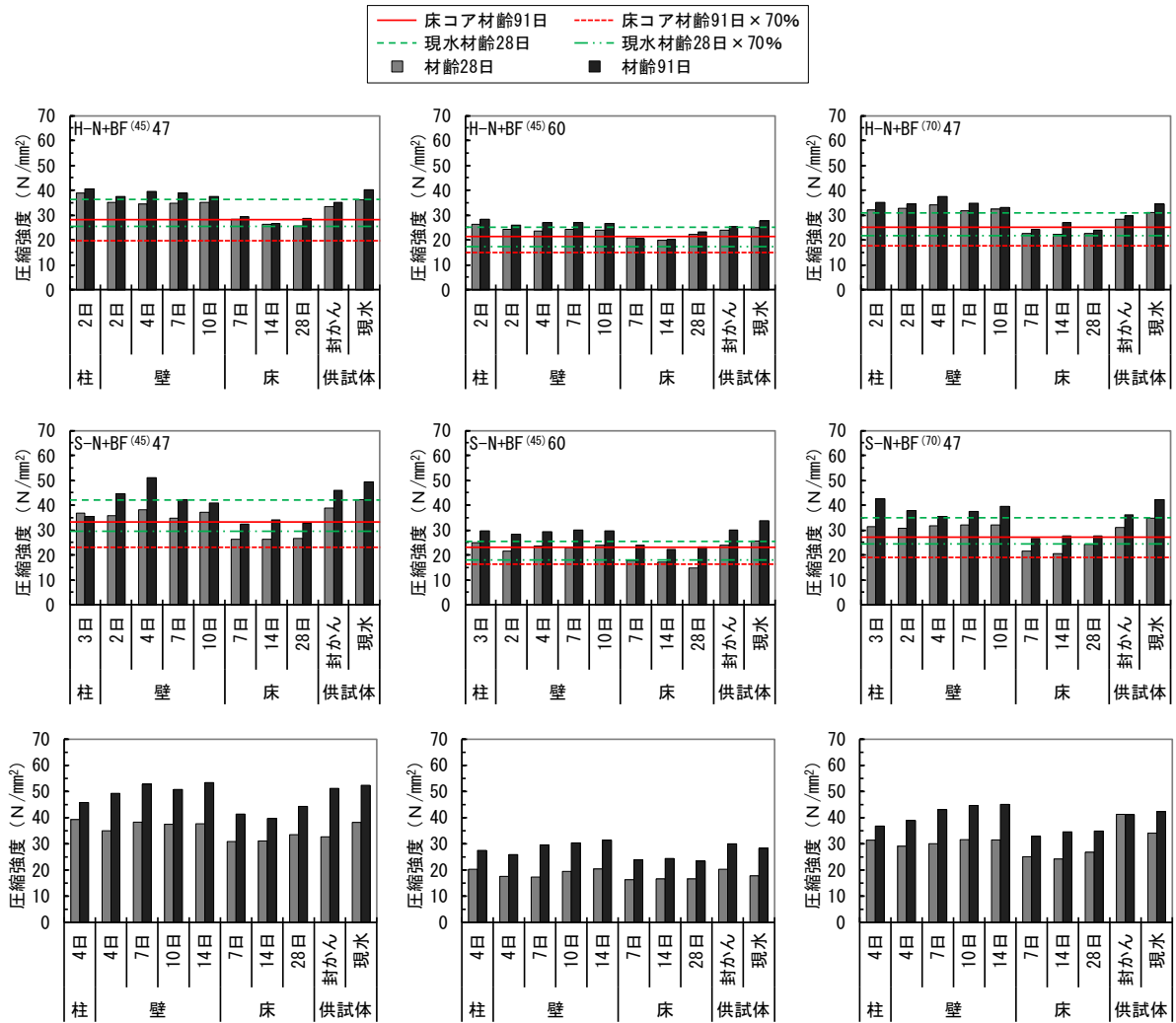


図 3. 2. 2-14 各部位のせき板の存置期間ごとのコア供試体ならびに封かん養生供試体および現場水中養生供試体の圧縮強度と設計基準強度および設計基準強度×70%との比較 (N+BF)

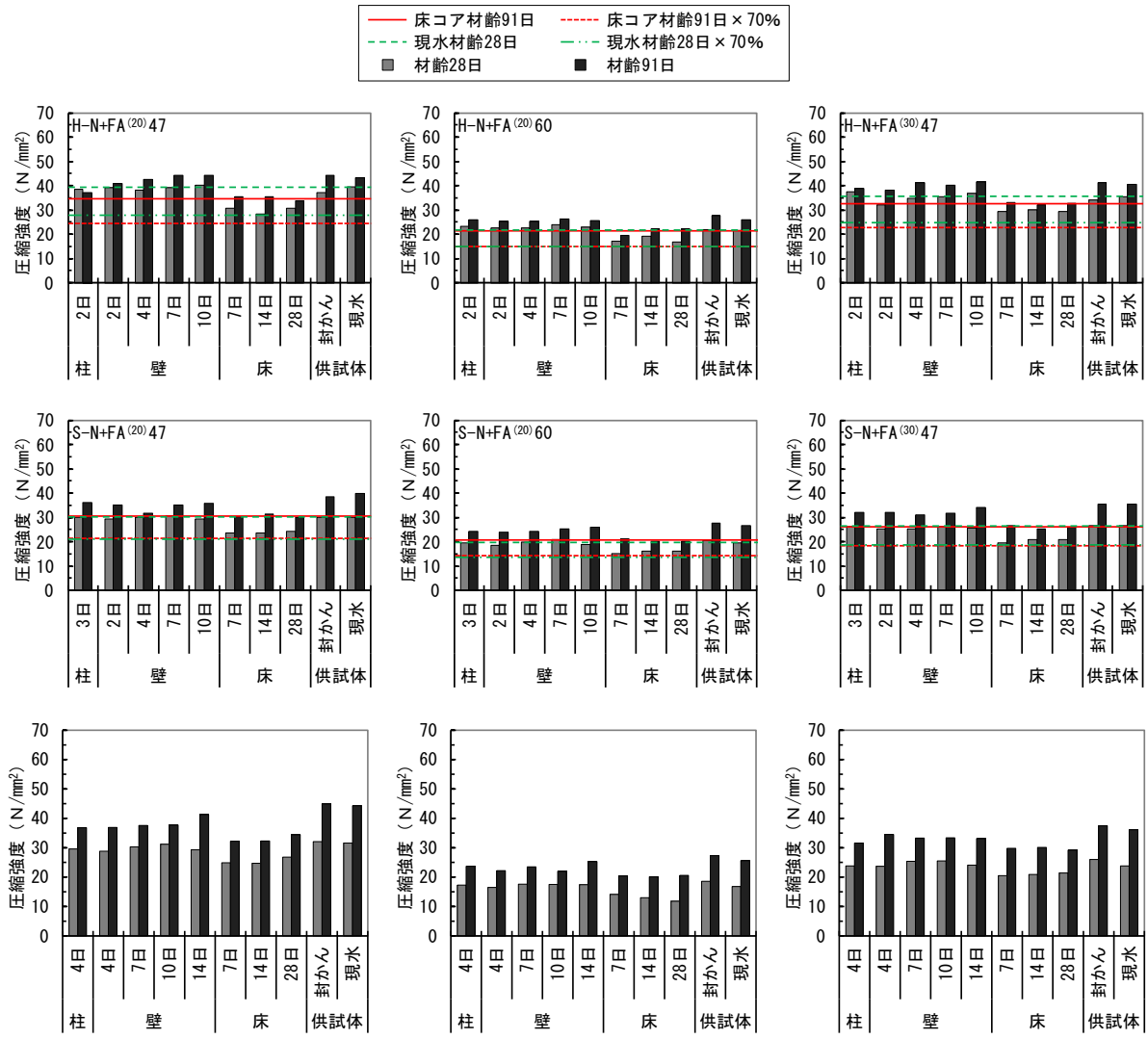


図 3. 2. 2-15 各部位のせき板の存置期間ごとのコア供試体ならびに封かん養生供試体および現場水中養生供試体の圧縮強度と設計基準強度および設計基準強度 × 70%との比較 (N+FA)

3.3 積算温度などを用いた強度推定法を型枠の脱型に関する判定手法に用いることの実用性の検討

3.3.1 各部材の温度履歴

模擬壁、模擬柱、模擬床の各部材における躯体内部温度の最高温度、温度上昇量を表 3.3.1-1～表 3.3.1-3 に示す。躯体内部温度は、各部材の中心部の温度であり、模擬壁部材および模擬床部材の場合、せき板存置期間が最長の部材とした。また、模擬壁、模擬柱、模擬床の各部材における躯体内部温度の履歴の一例を図 3.3.1-1～図 3.3.1-5 に、外気温の履歴を図 3.3.1-6 に示す。

表 3.3.1-1 躯体内部温度の最高温度、温度上昇量(壁)

調査記号	打込み温度 (°C)	躯体内部温度		
		最高温度 (°C)	温度上昇量 (°C)	最高温度 到達材齢 (day)
H-N37	32.5	52.6	20.1	0.4792
H-N47	32.2	45.5	13.3	0.3854
H-N60	34.1	53.0	18.9	0.4271
S-N37	22.3	42.9	20.6	0.5729
S-N47	23.1	37.2	14.1	0.4688
S-N60	22.7	32.3	9.6	0.4063
C-N37	12.8	21.0	8.2	0.9271
C-N47	12.4	17.9	5.5	0.7917
C-N60	11.0	13.4	2.4	1.2188
H-M37	32.0	46.3	14.3	0.5625
H-M47	29.6	41.1	11.5	0.4583
S-M37	22.1	35.7	13.6	0.6563
S-M47	20.8	32.1	11.3	0.5208
C-M37	13.8	19.3	5.5	1.2083
C-M47	12.8	15.8	3.0	1.1042
H-L37	33.2	49.5	16.3	0.3750
H-L47	33.2	46.3	13.1	0.3229
S-L37	20.4	30.8	10.4	0.5833
S-L47	21.7	30.5	8.8	0.4688
C-L37	10.7	15.2	4.5	1.2292
C-L47	10.3	13.6	3.3	1.1771
H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	32.0	48.0	16.0	0.5729
H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	31.8	44.9	13.1	1.1875
H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	33.7	48.2	14.5	0.9271
S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	22.1	32.7	10.6	0.3854
S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	22.9	29.7	6.8	0.3125
S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	22.5	27.8	5.3	0.2500
C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	11.6	15.9	4.3	3.4479
C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	11.2	17.0	5.8	21.1563
C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	12.4	17.4	5.0	17.1354
H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	30.6	38.7	8.1	0.2604
H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	29.3	38.9	9.6	0.4688
H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	29.0	38.5	9.5	0.3958
S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	18.0	28.7	10.7	0.4167
S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	19.2	26.3	7.1	0.3646
S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	20.3	27.8	7.5	0.3542
C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	13.2	20.0	6.8	1.2917
C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	13.6	18.2	4.6	1.2917
C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	15.5	24.2	8.7	7.1563

表 3.3.1-2 躯体内部温度の最高温度、温度上昇量(柱)

調査記号	打込み温度 (°C)	躯体内部温度		
		最高温度 (°C)	温度上昇量 (°C)	最高温度 到達材齢 (day)
H-N37	34.1	79.5	45.4	0.8542
H-N47	32.4	68.2	35.8	0.8229
H-N60	31.2	66.6	35.4	1.1774
S-N37	22.5	68.9	46.4	0.9688
S-N47	23.3	59.5	36.2	0.9583
S-N60	23.3	50.0	26.7	1.0938
C-N37	7.2	53.4	46.2	1.5104
C-N47	12.5	43.8	31.3	1.4479
C-N60	12.5	31.7	19.2	1.6250
H-M37	31.2	70.4	39.2	1.0104
H-M47	30.5	60.2	29.7	1.0104
S-M37	22.2	58.7	36.5	1.1979
S-M47	22.4	49.5	27.1	1.1354
C-M37	14.2	43.0	28.8	1.4583
C-M47	15.7	33.7	18.0	1.1875
H-L37	36.0	62.6	26.6	1.1458
H-L47	34.8	56.3	21.5	1.0628
S-L37	20.6	44.3	23.7	1.1146
S-L47	21.8	40.3	18.5	0.8229
C-L37	11.0	28.6	17.6	1.3750
C-L47	6.6	25.0	18.4	1.2292
H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	29.6	69.0	39.4	1.1771
H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	36.5	63.9	27.4	1.3646
H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	34.7	63.4	28.7	1.1667
S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	22.3	52.1	29.8	1.2708
S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	23.3	45.4	22.1	1.2604
S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	23.0	46.7	23.7	1.3646
C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	11.1	26.3	15.2	1.9896
C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	10.3	19.3	9.0	1.8750
C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	10.5	18.7	8.2	2.6458
H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	22.1	60.2	38.1	0.8958
H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	26.5	53.5	27.0	1.0208
H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	28.1	52.3	24.2	0.9375
S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	18.1	40.0	21.9	0.8438
S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	19.8	42.5	22.7	1.0938
S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	20.1	44.7	24.6	1.0313
C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	8.5	31.6	23.1	1.7708
C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	9.0	23.7	14.7	1.8438
C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	9.9	27.1	17.2	1.6146

表 3.3.1-3 躯体内部温度の最高温度、温度上昇量(床)

調査記号	打込み温度 (°C)	躯体内部温度		
		最高温度 (°C)	温度上昇量 (°C)	最高温度 到達材齢 (day)
H-N37	33.1	45.3	12.2	0.3542
H-N47	32.3	42.4	10.1	0.5417
H-N60	34.8	44.4	9.6	0.2500
S-N37	23.1	35.5	12.4	0.5104
S-N47	23.0	32.5	9.5	0.4167
S-N60	23.1	27.4	4.3	0.3229
C-N37	12.3	17.2	4.9	1.1563
C-N47	12.4	15.7	3.3	0.8750
C-N60	11.8	11.9	0.1	0.0000
H-M37	30.3	40.4	10.1	0.5104
H-M47	29.7	37.0	7.3	0.2917
S-M37	22.9	32.3	9.4	0.6042
S-M47	22.2	29.8	7.6	0.4583
C-M37	13.0	16.0	3.0	1.0313
C-M47	12.5	13.2	0.7	1.1250
H-L37	34.0	43.5	9.5	0.3438
H-L47	33.3	40.9	7.6	0.2396
S-L37	20.7	25.9	5.2	0.6042
S-L47	21.2	25.9	4.7	0.4583
C-L37	10.9	10.9	0.0	0.0000
C-L47	11.7	12.0	0.3	0.1563
H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	33.1	43.3	10.2	0.5521
H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	32.3	35.4	3.1	0.3542
H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	31.8	37.5	5.7	1.1458
S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	23.3	28.3	5.0	0.2708
S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	24.4	26.5	2.1	0.2396
S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	22.8	23.8	1.0	0.2292
C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	10.6	10.6	0.0	0.0000
C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	10.5	10.5	0.0	0.0104
C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	10.7	10.7	0.0	0.0000
H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	30.1	37.8	7.7	0.2604
H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	28.4	33.4	5.0	0.3021
H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	28.4	34.7	6.3	0.3021
S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	17.2	21.3	4.1	0.4479
S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	19.7	20.7	1.0	0.3958
S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	20.2	23.3	3.1	0.3958
C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	8.6	11.8	3.2	0.8229
C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	8.8	10.8	2.0	0.5833
C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	10.3	11.5	1.2	0.0000

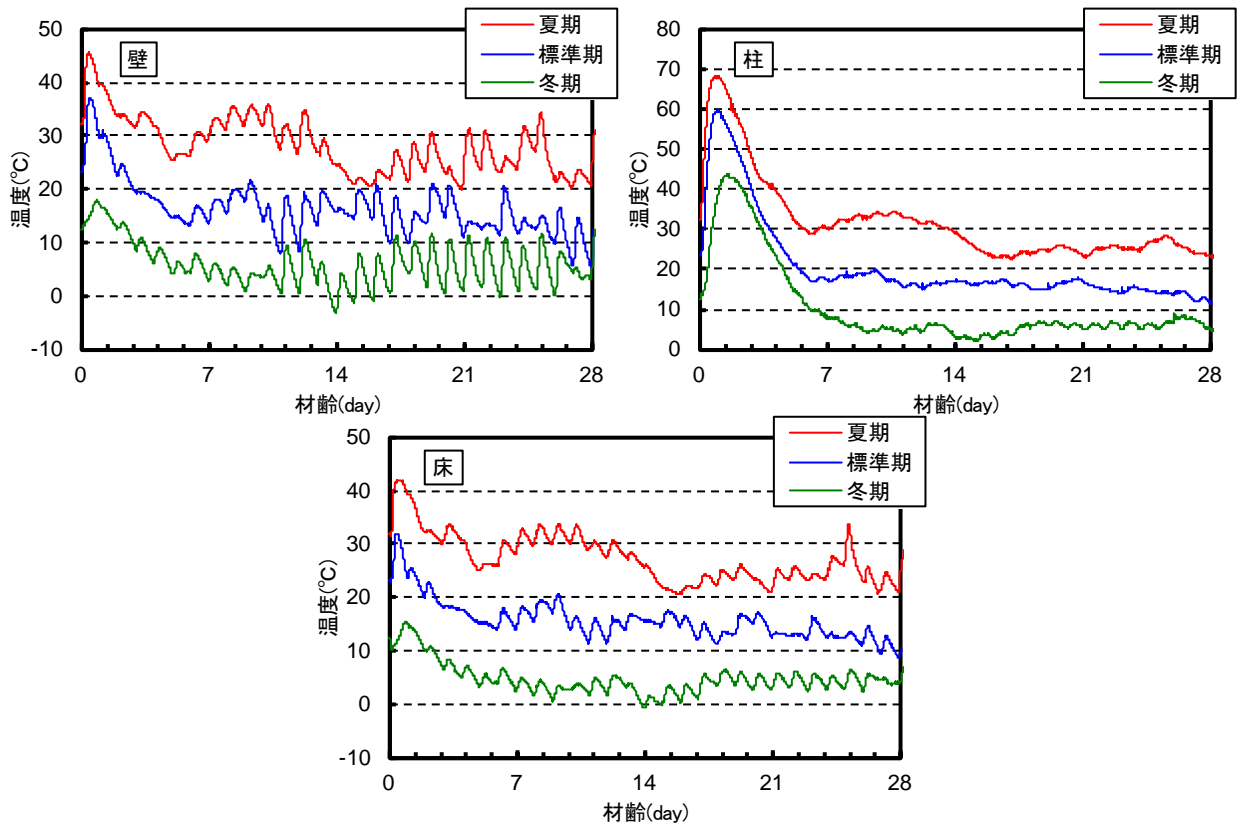


図 3. 3. 1-1 模擬部材の躯体内部温度履歴 (N-47)

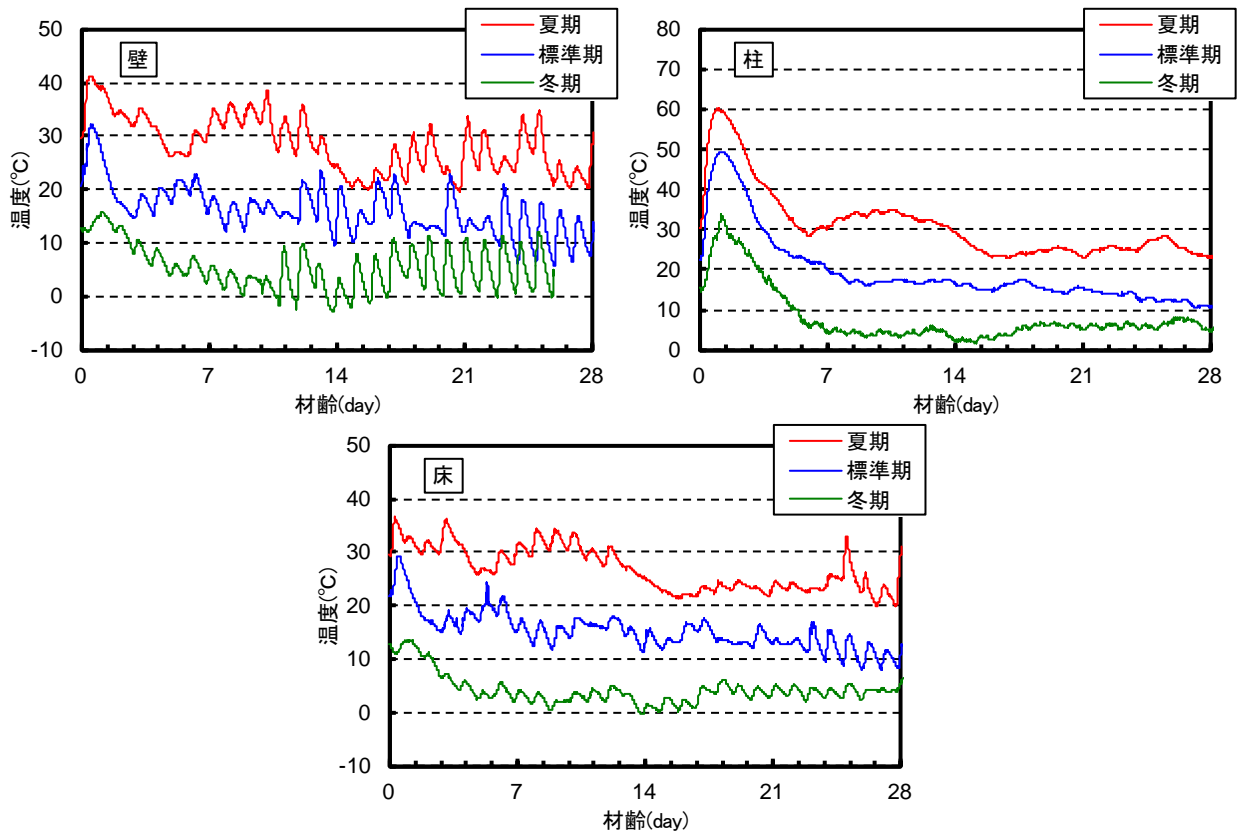


図 3. 3. 1-2 模擬部材の躯体内部温度履歴 (M-47)

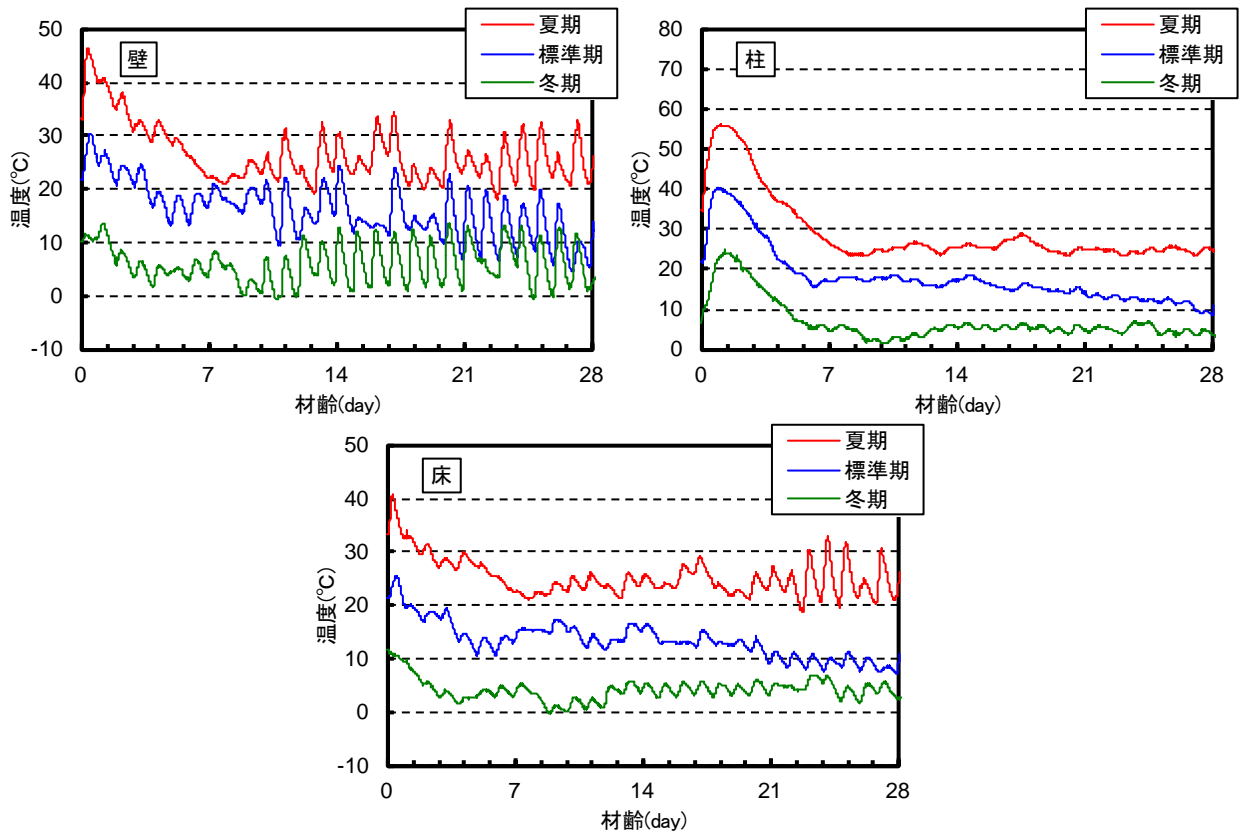


図 3.3.1-3 模擬部材の躯体内部温度履歴(L-47)

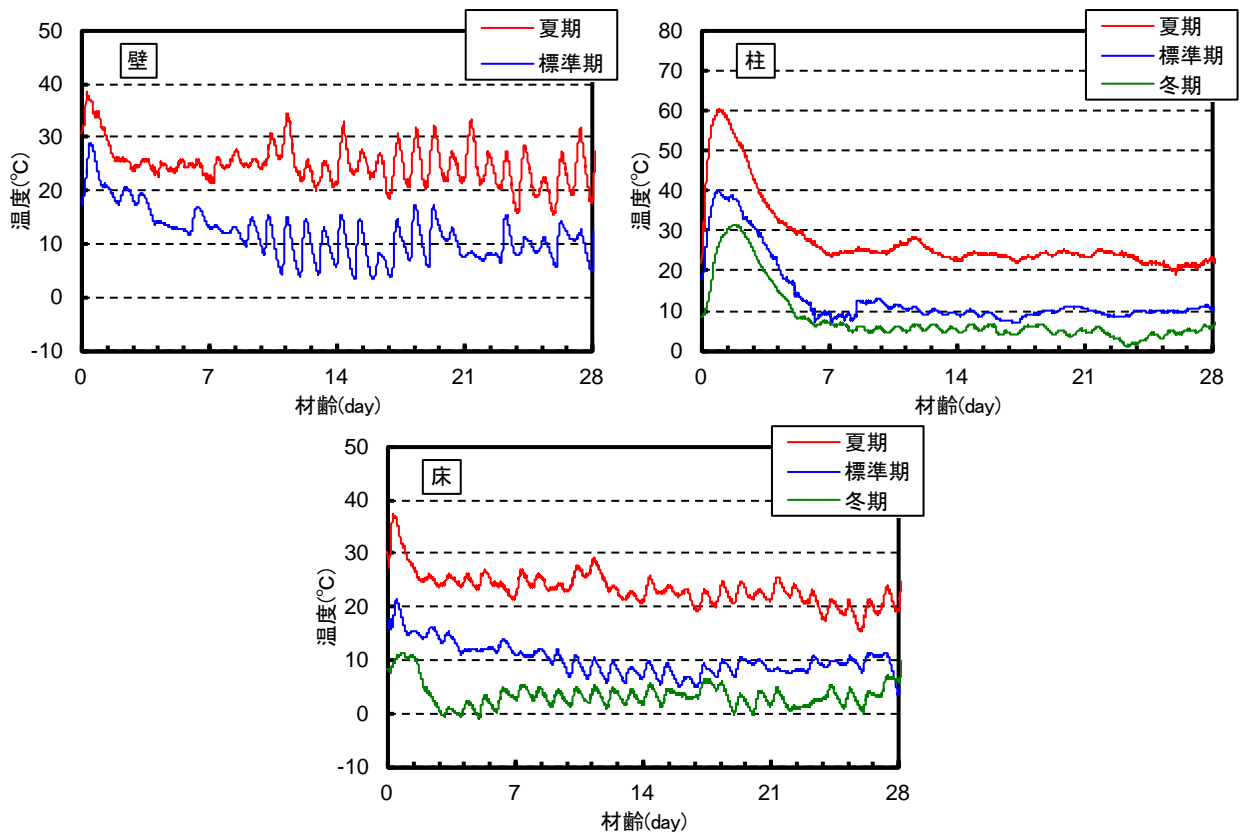


図 3.3.1-4 模擬部材の躯体内部温度履歴(N+BF⁽⁴⁵⁾47)

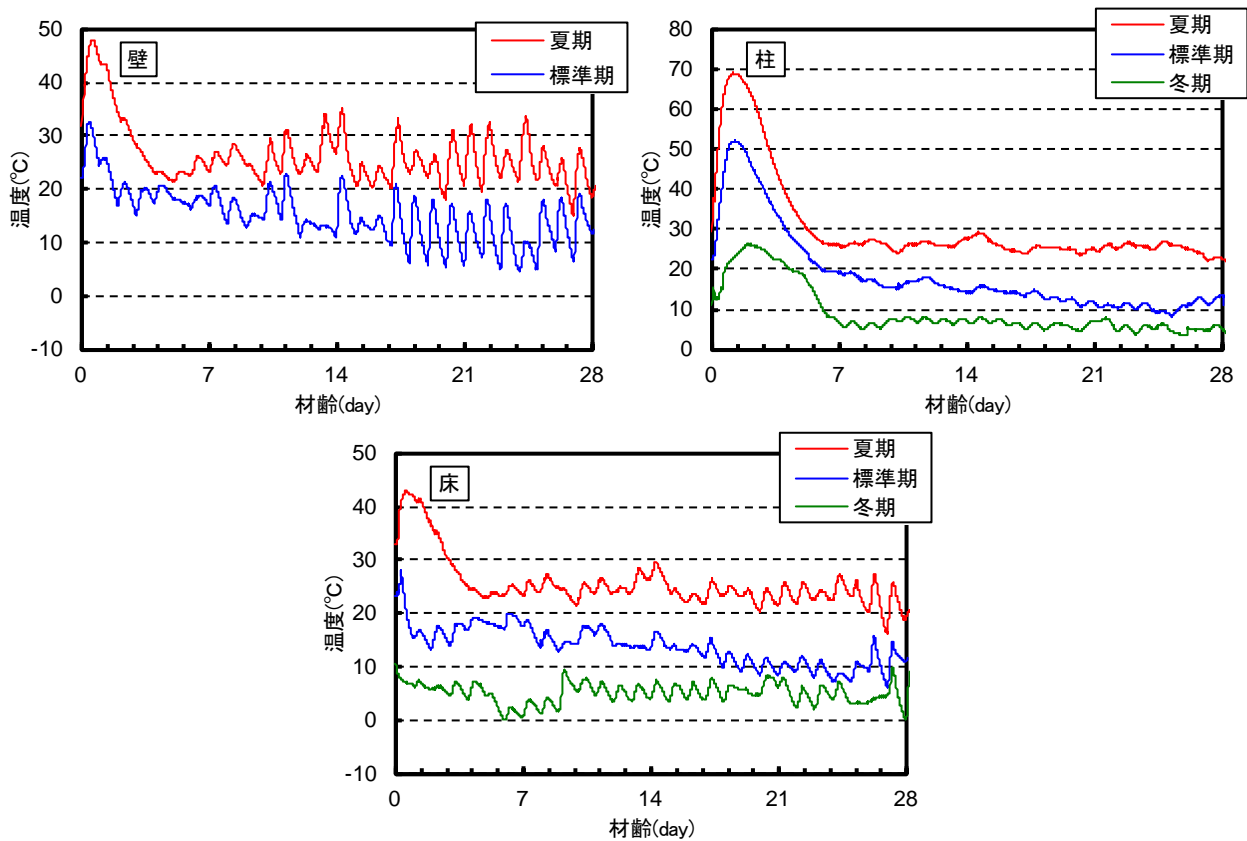


図 3.3.1-5 模擬部材の躯体内部温度履歴 (N+FA⁽²⁰⁾47)

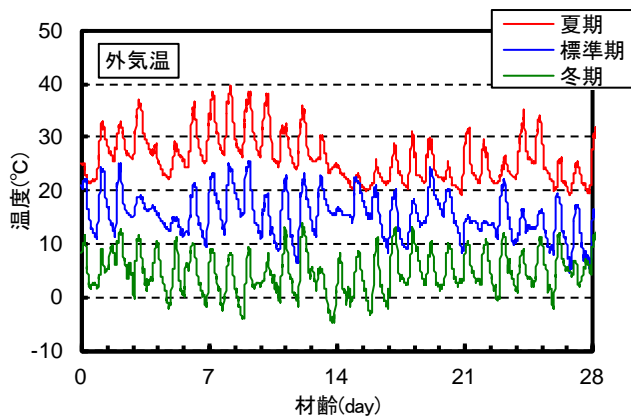


図 3.3.1-6 外気温度履歴

3.3.2 各部材における積算温度

せき板の取り外しは、建築基準法施行令第76条において、「構造耐力上主要部分に係る型わく及び支柱は、コンクリートが自重及び工事の施工中の荷重によって著しい変形又はひび割れその他の損傷を受けない強度になるまでは、取り外してはならない。」と規定されている。具体的には、昭和46年建設省告示第110号(最終改定建設省告示第1655号)において、表3.3.2-1の基準が示されている。

表-3.3.2-1 せき板の取り外しに関する基準(せき板部分のみ抜粋)

(い)		(ろ)			(は)	
せき板 または 支柱の 区分	建築物の部分	セメントの種類	存置日数			コンクリートの 圧縮強度
			存置期間中の平均気温			
			摂氏 15 度 以上	摂氏 15 度 未満 5 度 以上	摂氏 5 度 未満	
せき板	基礎、はり側、 柱及び壁	早強ポルトランドセメント	2	3	5	1 平方センチメ ートルにつき 50 キログラム
		普通ポルトランドセメント、高炉セメント A 種、フライアッシュセメント A 種及びシリカセメント A 種	3	5	8	
		高炉セメント B 種、フライアッシュセメント B 種及びシリカセメント B 種	5	7	10	
	版下及びはり 下	早強ポルトランドセメント	4	6	10	コンクリートの 設計基準強度の 50 パーセント
		普通ポルトランドセメント、高炉セメント A 種、フライアッシュセメント A 種及びシリカセメント A 種	6	10	16	
		高炉セメント B 種、フライアッシュセメント B 種及びシリカセメント B 種	8	12	18	

各模擬部材について、表 3.3.2-1 に示すせき板存置日数経過時の積算温度を、「模擬部材中心部に設置した熱電対により測定した躯体温度」、「模擬部材表面に設置した表面温度センサにより測定した躯体表面温度」、「管理用供試体(現場封かん養生)内に設置した熱電対により測定した供試体温度」、および「外気温」を基に算出し比較した。なお、積算温度は、式(3.3.1)より算出した。

$$M = \sum_0^t (\theta + 10) \cdot \Delta t \quad (3.3.1)$$

ここで、M：積算温度(°D・D)

Δt ：時間(日)

θ ： Δt 時間中の温度(°C)

また、各模擬部材について、表 3.3.2-1 に示すせき板存置日数経過時の有効材齢を、「躯体温度」、「躯体表面温度」、「供試体温度」、および「外気温」を基に算出し比較した。なお、有効材齢は、式(3.3.2)より算出した。

$$t_e = \sum_{i=1}^n \Delta t_i \exp \left[13.65 - \frac{4000}{273 + T(\Delta t_i)/t_0} \right] \quad (3.3.2)$$

ここで、 t_e ：コンクリートの有効材齢(日)

t_0 ：1(日)

Δt_i ：温度 T が継続する期間(日)

$T(\Delta t_i)$ ： Δt の間継続するコンクリート温度(°C)

(1) 模擬壁部材

「躯体温度」、「躯体表面温度」、「供試体温度」および「外気温」を基に算出した模擬壁部材のせき板存置期間中の積算温度および有効材齢を表 3.3.2-2 に、コンクリート打設時期と積算温度の関係をセメントの種類別に図 3.3.2-1～図 3.3.2-5 に示す。なお、せき板存置日数は、表 3.3.2-1（建築物の部分：基礎、はり側、柱及び壁）を基に普通ポルトランドセメント(N)は夏期と標準期で 3 日、冬期で 8 日、高炉セメント B 種(N+BF⁽⁴⁵⁾)、フライアッシュセメント B 種(N+FA⁽²⁰⁾)は夏期と標準期で 5 日、冬期で 10 日とし、その他は夏期と標準期で 5 日、冬期で 10 日とした。

積算温度は、何れのセメントも夏期と標準期は、躯体温度を基に算出>躯体表面温度を基に算出>供試体温度を基に算出>外気温を基に算出、の順で小さくなった。冬期は、「供試体温度」を基に算出した積算温度が大きくなる傾向が認められたが、夏期や標準期と同様に、「外気温」を基に算出した場合が最も小さくなった。従って、積算温度を基に圧縮強度を管理する場合、「外気温」で管理すると圧縮強度が最も小さく評価されるため、安全側の評価となる。有効材齢の場合は、最も大きくなる「躯体温度」を基に算出した有効材齢と、最も小さくなる「外気温」を基に算出した有効材齢の差は 0～3 日程度であり、夏期>標準期>冬期の順で小さくなり、フライアッシュセメント(N+FA)を用いた場合が最も小さくなった。

(2) 模擬柱部材

模擬壁部材の場合と同様、「躯体温度」、「躯体表面温度」、「供試体温度」および「外気温」を基に算出した模擬柱部材のせき板存置期間中の積算温度および有効材齢を表 3.3.2-3 に、コンクリート打設時期と積算温度との関係をセメントの種類別に図 3.3.2-6～図 3.3.2-10 に示す。せき板存置日数は、模擬壁部材の場合と同様である。なお、躯体温度については、水和熱の影響が小さい表面より 50mm 内部に設置した熱電対の温度とした。

積算温度は、何れのセメントも模擬壁部材の場合と同様に、躯体温度を基に算出>躯体表面温度を基に算出>供試体温度を基に算出>外気温を基に算出、の順で小さくなった。従って、模擬壁部材と同様、積算温度を基に圧縮強度を管理する場合、「外気温」で管理すると圧縮強度が最も小さく評価されるため、安全側の評価となる。有効材齢の場合、最も大きくなる「躯体温度」を基に算出した有効材齢と、最も小さくなる「外気温」を基に算出した有効材齢の差は 3～10 日程度であり、模擬壁部材の場合と同様に、夏期>標準期>冬期の順で小さくなり、フライアッシュセメント(N+FA)を用いた場合が最も小さくなった。ただし、柱のように部材断面が大きい場合、水和熱の影響により「躯体温度」や「躯体表面温度」が高くなるため、これらを基に算出した有効材齢と、「供試体温度」や「外気温」を基に算出した有効材齢の差は、模擬壁部材の場合よりも大きくなった。従って、「供試体温度」や「外気温」の積算温度を基に圧縮強度を管理する場合は安全側の評価となるが、構造体の温度履歴との乖離が大きくなるため、構造体コンクリートの強度管理方法としては合理的な方法とは言い難い。

表 3.3.2-2 各測定温度より算出した積算温度・有効材齢(壁)

打設時期	記号	躯体温度		躯体表面温度		供試体温度		外気温	
		積算温度(°D・D)	有効材齢(day)	積算温度(°D・D)	有効材齢(day)	積算温度(°D・D)	有効材齢(day)	積算温度(°D・D)	有効材齢(day)
H	H-N37	148.9	7.3	137.2	6.1	115.5	4.4	110.4	4.2
	H-N47	141.8	6.5	130.6	5.5	114.7	4.4	110.9	4.2
	H-N60	152.4	7.6	143.0	6.6	127.7	5.3	123.8	5.0
S	S-N37	122.0	5.1	106.4	3.9	92.2	3.1	82.0	2.7
	S-N47	111.4	4.2	101.5	3.6	91.4	3.1	81.7	2.7
	S-N60	111.7	4.2	101.0	3.6	90.0	3.0	81.5	2.7
C	C-N37	168.1	5.3	145.8	4.6	156.9	4.9	120.7	3.9
	C-N47	153.5	4.8	142.2	4.5	157.3	4.9	120.6	3.9
	C-N60	134.4	4.2	125.9	4.0	134.8	4.2	113.9	3.7
H	H-M37	229.1	10.3	216.2	9.1	191.5	7.3	186.1	7.0
	H-M47	218.7	9.3	209.0	8.5	190.0	7.2	186.3	7.0
S	S-M37	159.9	5.6	147.0	4.9	137.9	4.5	127.9	4.1
	S-M47	154.5	5.3	144.3	4.8	136.9	4.4	128.1	4.1
C	C-M37	185.7	5.9	169.4	5.4	—	—	146.3	4.8
	C-M47	172.2	5.5	163.0	5.2	182.5	5.7	146.0	4.8
H	H-L37	234.7	10.8	226.6	10.0	204.8	8.2	200.0	7.9
	H-L47	226.3	10.0	219.0	9.3	204.0	8.2	199.5	7.9
S	S-L37	162.0	5.7	151.4	5.1	140.2	4.6	133.8	4.4
	S-L47	163.8	5.8	151.3	5.1	139.8	4.5	133.8	4.4
C	C-L37	158.7	5.1	149.3	4.8	160.2	5.1	136.5	4.5
	C-L47	157.3	5.0	146.8	4.7	157.1	5.0	136.6	4.5
H	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	214.9	9.4	201.4	8.3	185.0	6.9	176.7	6.5
	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	212.4	9.2	200.3	8.2	182.6	6.8	176.0	6.4
	H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	208.7	8.9	201.1	8.2	181.5	6.7	175.5	6.4
S	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	159.1	5.5	147.6	4.9	137.7	4.5	129.9	4.2
	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	153.7	5.2	145.7	4.8	137.5	4.5	129.5	4.2
	S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	145.7	4.9	144.3	4.8	136.4	4.4	129.0	4.2
C	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	165.5	5.1	150.9	4.8	181.0	5.6	137.1	4.6
	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	158.8	5.0	144.3	4.7	165.5	5.2	137.0	4.6
	C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	180.6	5.6	139.6	4.6	157.6	5.0	137.2	4.6
H	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	197.2	7.9	185.6	7.0	170.8	6.1	164.4	5.7
	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	180.5	6.7	181.1	6.7	169.1	6.0	164.5	5.7
	H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	192.6	7.4	182.1	6.7	167.9	5.9	164.9	5.8
S	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	146.1	4.9	144.6	4.8	132.4	4.2	126.3	4.0
	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	143.1	4.7	141.3	4.6	130.4	4.2	126.0	4.0
	S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	146.2	4.9	142.1	4.7	131.0	4.2	125.7	4.0
C	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	177.9	5.6	159.5	5.1	196.3	6.1	144.5	4.7
	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	—	—	152.9	4.9	168.9	5.3	144.6	4.8
	C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	—	—	151.8	4.9	190.8	6.0	144.7	4.8

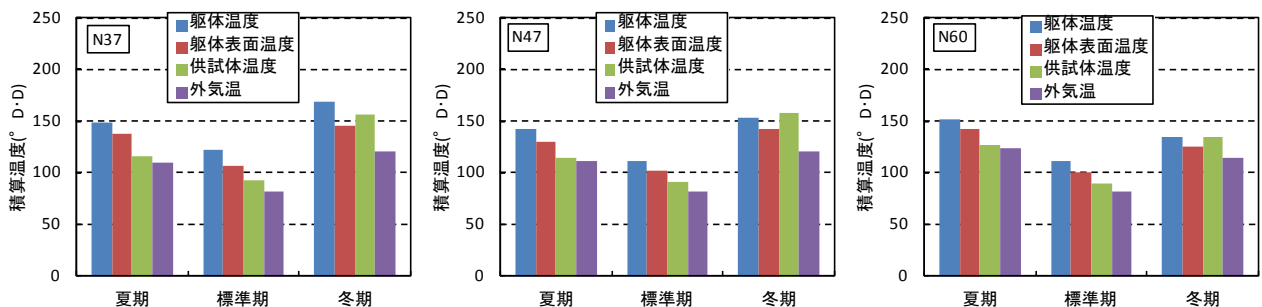


図 3.3.2-1 積算温度の比較(普通ポルトランドセメント(N)-壁)

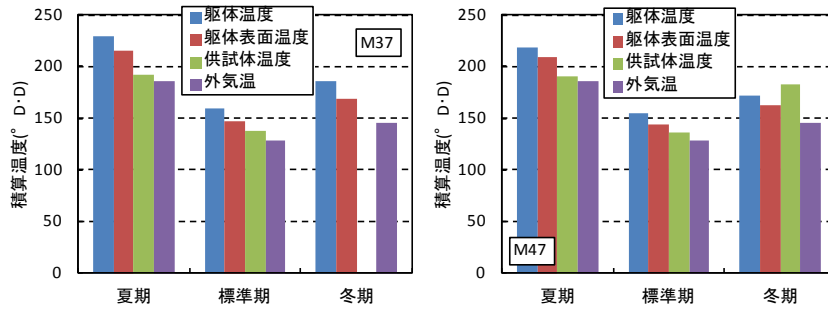


図 3.3.2-2 積算温度の比較(中庸熱ポルトランドセメント(M)-壁)

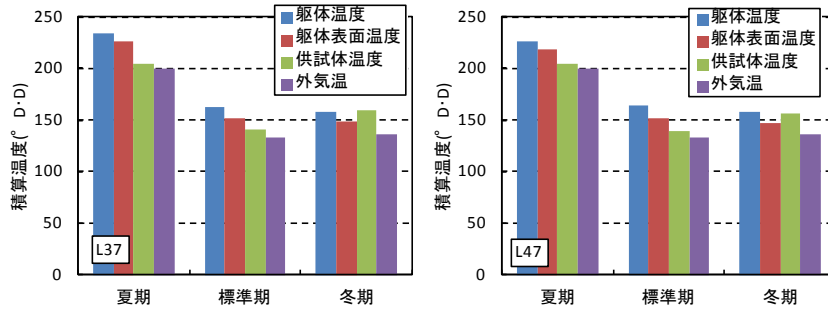


図 3.3.2-3 積算温度の比較(低熱ポルトランドセメント(L)-壁)

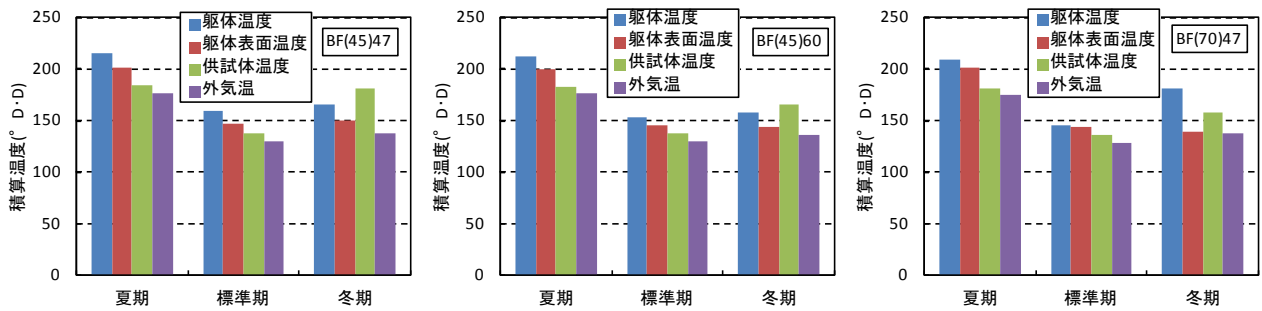


図 3.3.2-4 積算温度の比較(普通ポルトランドセメント+高炉スラグ微粉末(N+BF)-壁)

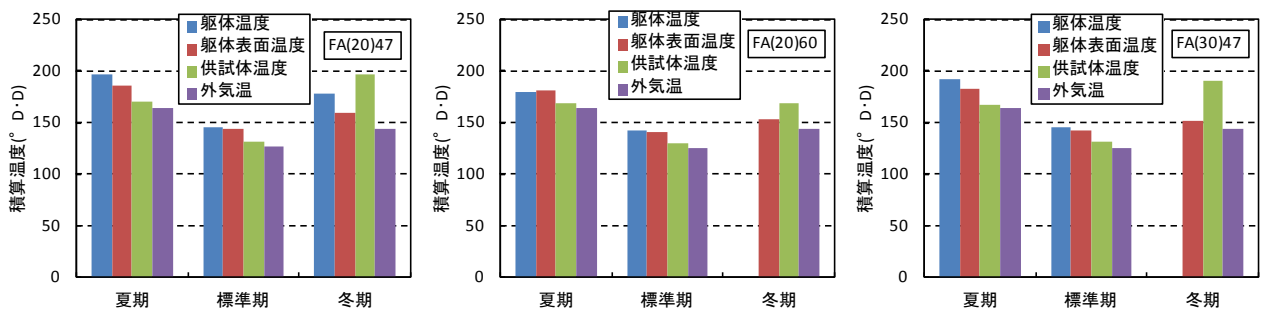


図 3.3.2-5 積算温度の比較(普通ポルトランドセメント+フライアッシュ(N+FS)-壁)

表 3.3.2-3 各測定温度より算出した積算温度・有効材齡(柱)

打設時期	記号	躯体温度		躯体表面温度		供試体温度		外気温	
		積算温度(°D·D)	有効材齡(day)	積算温度(°D·D)	有効材齡(day)	積算温度(°D·D)	有効材齡(day)	積算温度(°D·D)	有効材齡(day)
H	H-N37	196.2	13.5	164.8	8.9	115.5	4.4	110.4	4.2
	H-N47	180.7	11.0	159.1	8.2	114.7	4.4	110.9	4.2
	H-N60	184.4	11.5	165.9	9.0	127.7	5.3	123.8	5.0
S	S-N37	164.9	9.2	132.3	5.7	92.2	3.1	82.0	2.7
	S-N47	148.9	7.2	125.9	5.2	91.4	3.1	81.7	2.7
	S-N60	139.8	6.3	116.5	4.5	90.0	3.0	81.5	2.7
C	C-N37	240.8	9.1	196.0	6.6	156.9	4.9	120.7	3.9
	C-N47	213.4	7.5	189.6	6.3	157.3	4.9	120.6	3.9
	C-N60	187.6	6.1	159.3	5.0	134.8	4.2	113.9	3.7
H	H-M37	277.9	15.9	250.6	12.4	191.5	7.3	186.1	7.0
	H-M47	259.6	13.3	234.8	10.8	190.0	7.2	186.3	7.0
S	S-M37	220.9	9.9	186.2	7.2	137.9	4.5	127.9	4.1
	S-M47	202.0	8.2	171.8	6.2	136.9	4.4	128.1	4.1
C	C-M37	254.0	8.9	212.6	7.0	—	—	146.3	4.8
	C-M47	227.5	7.5	196.0	6.3	182.5	5.7	146.0	4.8
H	H-L37	275.4	15.1	250.5	12.3	204.8	8.2	200.0	7.9
	H-L47	261.0	13.4	238.7	11.1	204.0	8.2	199.5	7.9
S	S-L37	194.0	7.6	171.8	6.2	140.2	4.6	133.8	4.4
	S-L47	185.5	7.1	166.5	5.9	139.8	4.5	133.8	4.4
C	C-L37	203.3	6.5	172.8	5.5	160.2	5.1	136.5	4.5
	C-L47	185.7	5.9	166.3	5.3	157.1	5.0	136.6	4.5
H	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	280.3	16.2	244.8	12.1	185.0	6.9	176.7	6.5
	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	270.6	14.8	238.2	11.3	182.6	6.8	176.0	6.4
	H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	251.2	13.0	235.7	11.1	181.5	6.7	175.5	6.4
S	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	208.0	8.6	174.6	6.3	137.7	4.5	129.9	4.2
	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	198.4	7.8	171.7	6.1	137.5	4.5	129.5	4.2
	S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	197.1	7.8	172.2	6.2	136.4	4.4	129.0	4.2
C	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	212.0	6.7	183.4	5.8	181.0	5.6	137.1	4.6
	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	192.6	6.0	170.9	5.4	165.5	5.2	137.0	4.6
	C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	185.2	5.8	169.7	5.3	157.6	5.0	137.2	4.6
H	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	234.9	11.0	218.3	9.3	170.8	6.1	164.4	5.7
	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	227.5	10.2	208.5	8.5	169.1	6.0	164.5	5.7
	H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	231.3	10.5	214.5	9.0	167.9	5.9	164.9	5.8
S	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	189.4	7.3	173.6	6.3	132.4	4.2	126.3	4.0
	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	184.4	7.0	168.7	6.0	130.4	4.2	126.0	4.0
	S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	188.3	7.2	174.3	6.3	131.0	4.2	125.7	4.0
C	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	203.5	6.5	195.7	6.2	196.3	6.1	144.5	4.7
	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	180.2	5.7	178.7	5.6	168.9	5.3	144.6	4.8
	C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	186.2	6.0	185.5	5.8	190.8	6.0	144.7	4.8

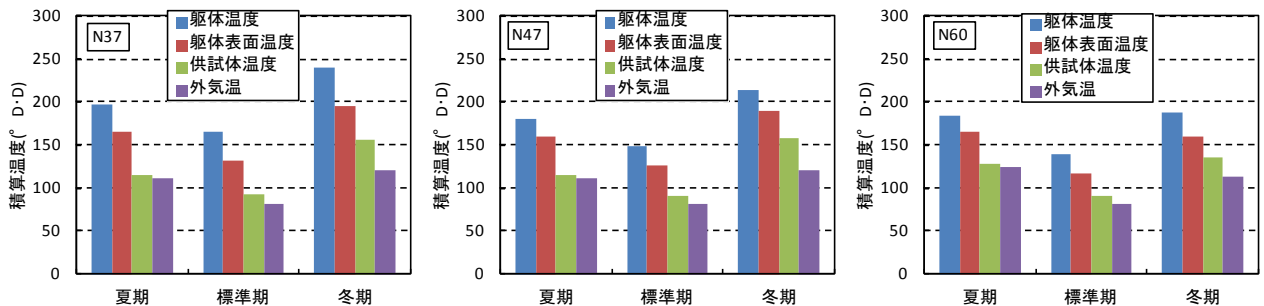


図 3.3.2-6 積算温度の比較(普通ポルトランドセメント(N)-柱)

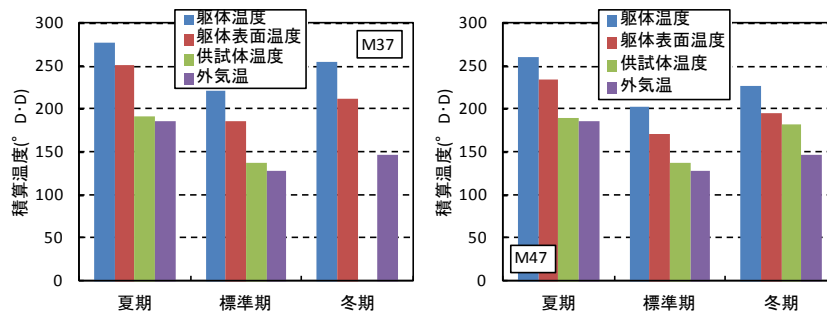


図 3.3.2-7 積算温度の比較(中庸熱ポルトランドセメント(M)-柱)

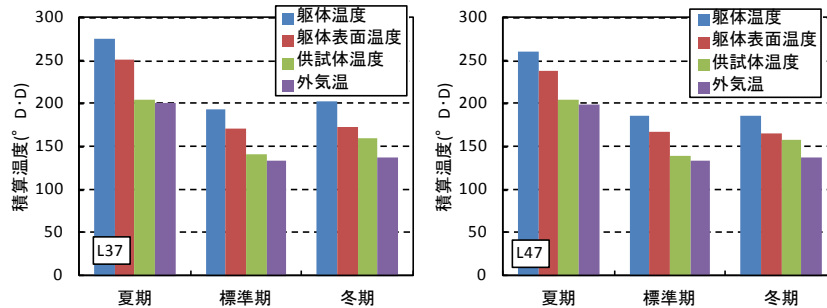


図 3.3.2-8 積算温度の比較(低熱ポルトランドセメント(L)-柱)

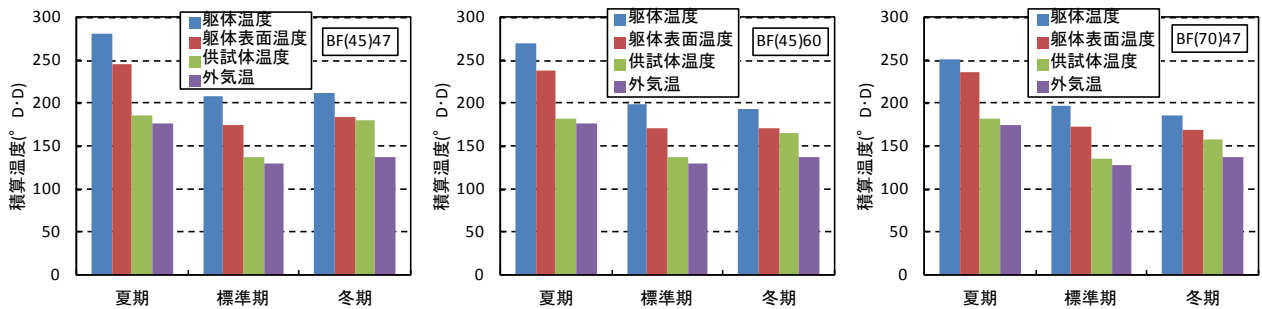


図 3.3.2-9 積算温度の比較(普通ポルトランドセメント+高炉スラグ微粉末(N+BF)-柱)

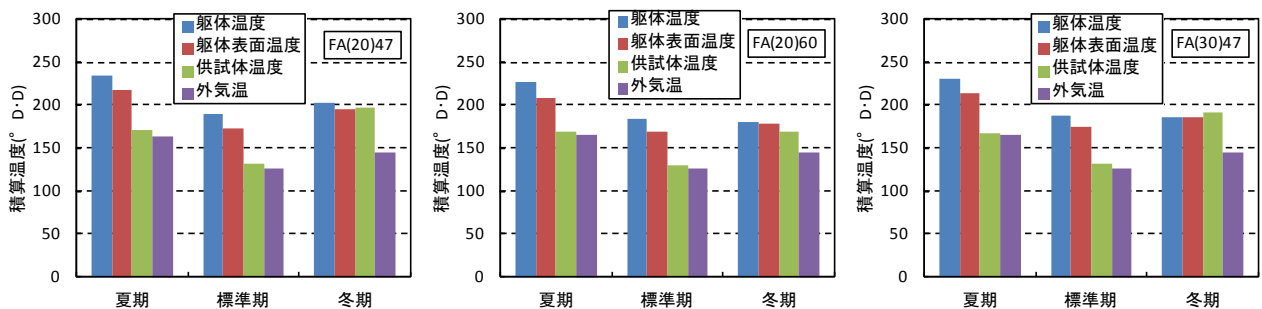


図 3.3.2-10 積算温度の比較(普通ポルトランドセメント+フライアッシュ(N+FS)-柱)

(3) 模擬床部材

(1)、(2)と同様に模擬床部材のせき板存置期間中の積算温度および有効材齢を表 3.3.2-4 に、コンクリート打設時期と積算温度の関係を図 3.3.2-11～図 3.3.2-15 に示す。なお、せき板存置日数は、表 3.3.2-1 (建築物の部分：版下及びはり下) を基に、普通ポルトランドセメントは夏期と標準期で 6 日、冬期で 16 日、高炉セメント B 種(N+BF⁽⁴⁵⁾)、フライアッシュセメント B 種(N+FA⁽²⁰⁾)は夏期と標準期で 8 日、冬期で 18 日とし、その他は夏期と標準期で 8 日、冬期で 18 日とした。

模擬の壁および柱部材と同様に積算温度は、夏期および標準期では測定温度による差は僅かではほぼ同等であった。ただし、一部で [躯体温度を基に算出] > [躯体表面温度を基に算出] > [供試体温度を基に算出] > [外気温を基に算出] の順で小さくなる傾向も見られた。一方、冬期については、フライアッシュセメント(N+FA)等で躯体温度を基に算出した場合に積算温度が小さくなり、他のセメント種類と異なる傾向を示した。以上より、床について積算温度を基に圧縮強度を管理する場合、夏期と標準期では何れの温度を用いても同様の評価となるが、冬期については、「躯体温度以外」の管理は危険側の評価となる可能性もある。

表 3.3.2-4 各測定温度を基に算出した積算温度・有効材齢(床)

打設時期	記号	躯体温度		躯体表面温度		供試体温度		外気温	
		積算温度 (°D・D)	有効材齢 (day)	積算温度 (°D・D)	有効材齢 (day)	積算温度 (°D・D)	有効材齢 (day)	積算温度 (°D・D)	有効材齢 (day)
H	H-N37	251.9	10.5	242.0	9.7	228.3	8.7	222.3	8.4
	H-N47	252.4	10.5	243.1	9.7	227.4	8.6	222.7	8.4
	H-N60	256.0	10.7	249.8	10.2	243.1	9.7	236.7	9.3
S	S-N37	191.5	6.7	182.2	6.2	175.6	5.8	156.4	5.0
	S-N47	180.0	6.1	177.4	5.9	173.7	5.7	156.6	5.0
	S-N60	174.4	5.8	169.7	5.6	171.4	5.6	156.5	5.0
C	C-N37	259.9	8.3	246.8	7.9	291.8	9.1	227.3	7.5
	C-N47	240.8	7.8	238.0	7.7	287.4	9.0	227.1	7.5
	C-N60	229.5	7.4	224.7	7.3	258.8	8.2	226.5	7.5
H	H-M37	328.3	13.3	320.9	12.7	308.1	11.8	305.1	11.7
	H-M47	324.0	12.9	316.1	12.3	306.6	11.7	305.8	11.8
S	S-M37	237.7	8.0	229.7	7.6	220.8	7.2	208.8	6.7
	S-M47	230.7	7.7	224.0	7.4	219.7	7.1	208.8	6.7
C	C-M37	272.7	8.8	268.4	8.7	—	—	257.6	8.5
	C-M47	258.0	8.4	255.1	8.3	309.5	9.7	257.7	8.5
H	H-L37	319.6	12.8	314.5	12.4	308.3	11.9	299.2	11.4
	H-L47	304.6	11.7	302.0	11.5	306.5	11.8	298.4	11.4
S	S-L37	216.8	7.1	215.2	7.0	218.8	7.1	212.5	6.9
	S-L47	210.9	6.8	208.3	6.7	217.8	7.0	212.4	6.9
C	C-L37	259.8	8.4	253.3	8.2	289.1	9.2	257.4	8.5
	C-L47	231.3	7.7	241.6	8.0	284.7	9.0	257.7	8.5
H	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	316.7	12.8	309.9	12.3	285.3	10.4	277.7	10.0
	H-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	295.0	11.1	289.4	10.8	282.4	10.3	277.3	10.0
	H-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	301.7	11.5	295.6	11.1	281.3	10.2	277.2	10.0
S	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	221.6	7.2	214.9	6.9	218.5	7.1	208.5	6.7
	S-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	214.3	6.9	209.2	6.7	218.5	7.1	208.1	6.7
	S-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	210.0	6.7	207.9	6.6	217.2	7.0	207.8	6.7
C	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	272.5	8.7	260.4	8.4	331.2	10.3	260.9	8.5
	C-N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	255.8	8.3	255.0	8.3	303.5	9.5	261.0	8.5
	C-N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	260.4	8.4	253.0	8.2	289.8	9.2	261.2	8.6
H	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	287.2	10.5	286.8	10.5	272.1	9.6	266.1	9.3
	H-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	274.0	9.7	276.2	9.9	269.6	9.5	266.3	9.4
	H-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	279.8	10.1	282.6	10.2	268.0	9.4	266.6	9.4
S	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	189.0	5.9	205.6	6.5	206.7	6.6	198.7	6.3
	S-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	189.2	5.9	198.3	6.3	204.6	6.5	198.5	6.3
	S-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	194.3	6.1	204.7	6.5	204.9	6.5	198.3	6.3
C	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 47	246.7	8.1	270.8	8.7	356.6	11.1	271.2	8.8
	C-N+FA ⁽²⁰⁾ 60	241.1	8.0	269.6	8.6	309.9	9.7	271.5	8.8
	C-N+FA ⁽³⁰⁾ 47	249.1	8.2	274.3	8.8	346.4	10.8	271.5	8.8

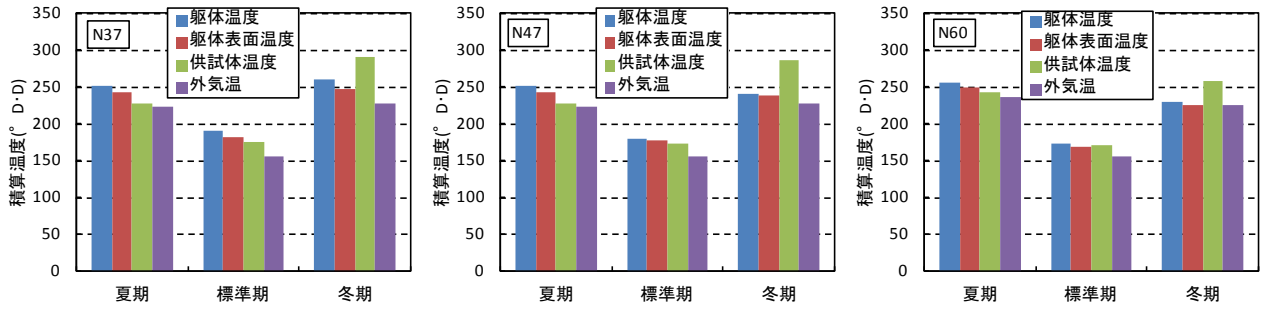


図 3.3.2-11 積算温度の比較(普通ポルトランドセメント(N)-床)

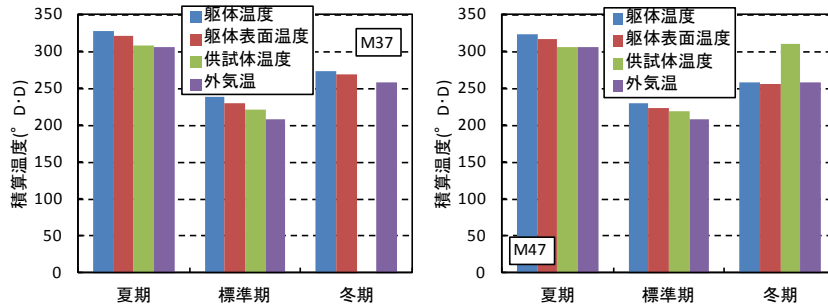


図 3.3.2-12 積算温度の比較(中庸熱ポルトランドセメント(M)-床)

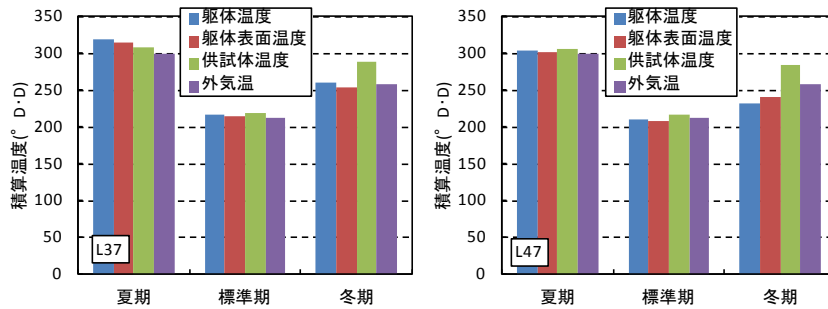


図 3.3.2-13 積算温度の比較(低熱ポルトランドセメント(L)-床)

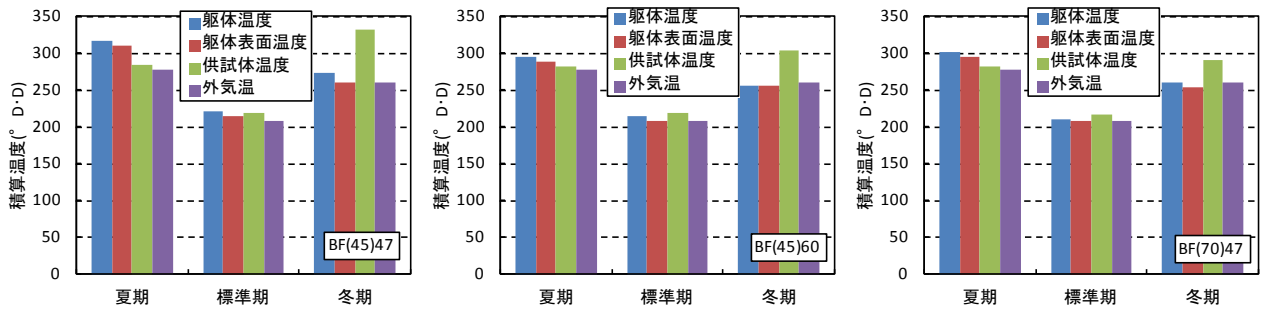


図 3.3.2-14 積算温度の比較(普通ポルトランドセメント+高炉スラグ微粉末(N+BF)-床)

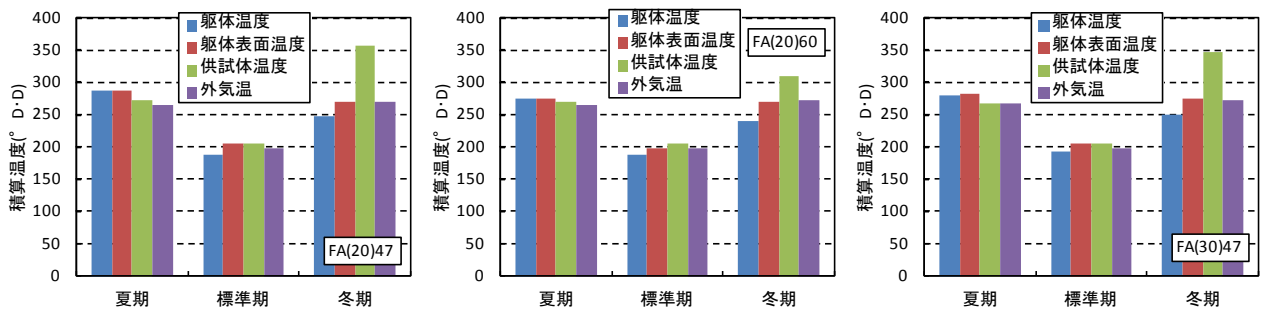


図 3.3.2-15 積算温度の比較(普通ポルトランドセメント+フライアッシュ(N+FS)-床)

3.3.3 積算温度と圧縮強度の関係

壁、柱および床の各模擬部材より採取したコア供試体の各材齢の圧縮強度と躯体温度、躯体表面温度、供試体温度および外気温を基に算出した積算温度との関係を図 3.3.3-1～図 3.3.3-5 に示す。

部材の種類（壁、柱、床）に関係なく同じ調合のコンクリートの場合には、何れの積算温度も、圧縮強度との間に一定の相関関係が認められた。よって、調合毎に躯体温度あるいは躯体表面温度、供試体温度、外気温を基に算出した積算温度と圧縮強度の関係を事前に求めておけば、せき板の取り外し時期を、部材の種類に関係なくそれらの積算温度を用いて管理することが可能と考えられる。特に中庸熱ポルトランドセメント(M)、低熱ポルトランドセメント(L)を用いたコンクリートではこの相関性が高かったが、高炉スラグ微粉末(BF)やフライアッシュ(FA)を用いたコンクリートでは、やや相関性が低かった。

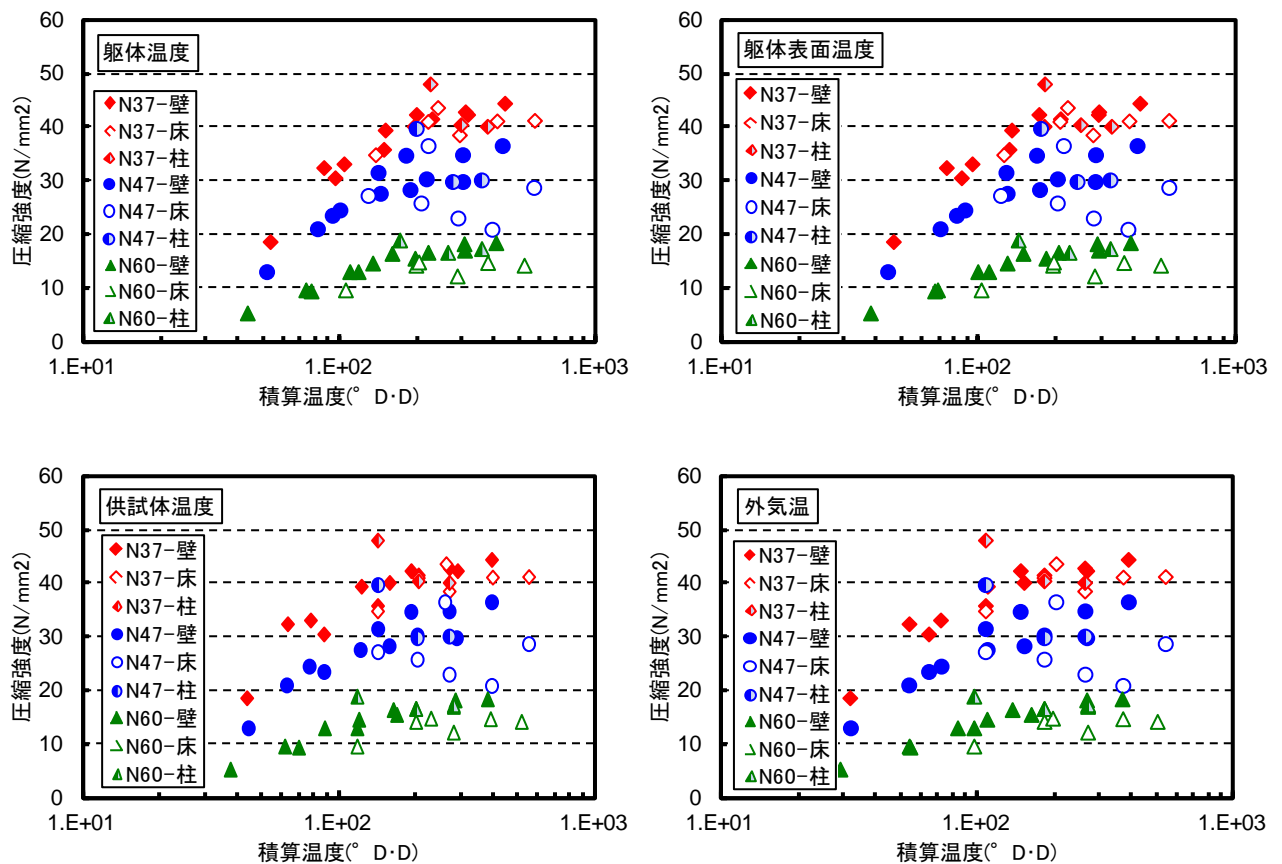


図 3.3.3-1 圧縮強度と積算温度の関係(普通ポルトランドセメント(N))

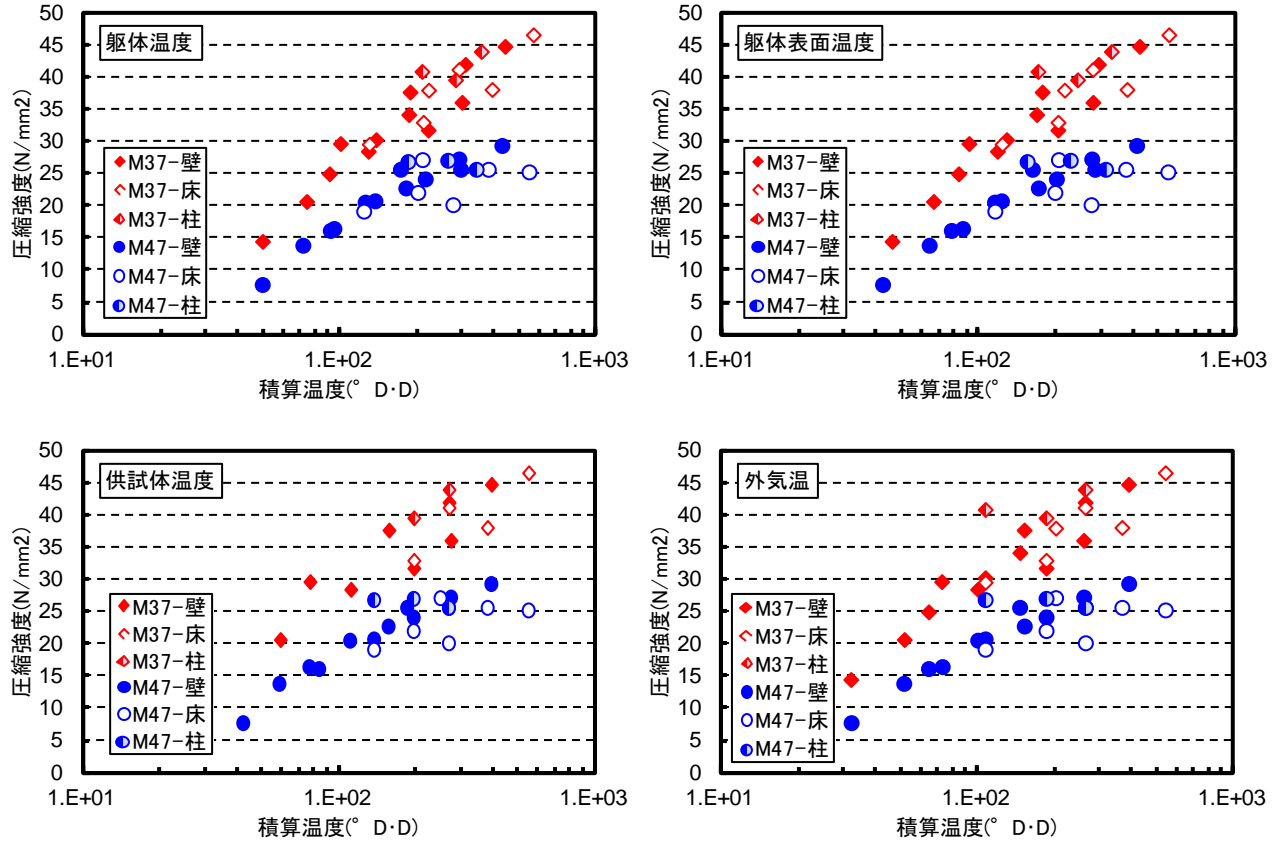


図 3.3.3-2 圧縮強度と積算温度の関係(中庸熱ポルトランドセメント(M))

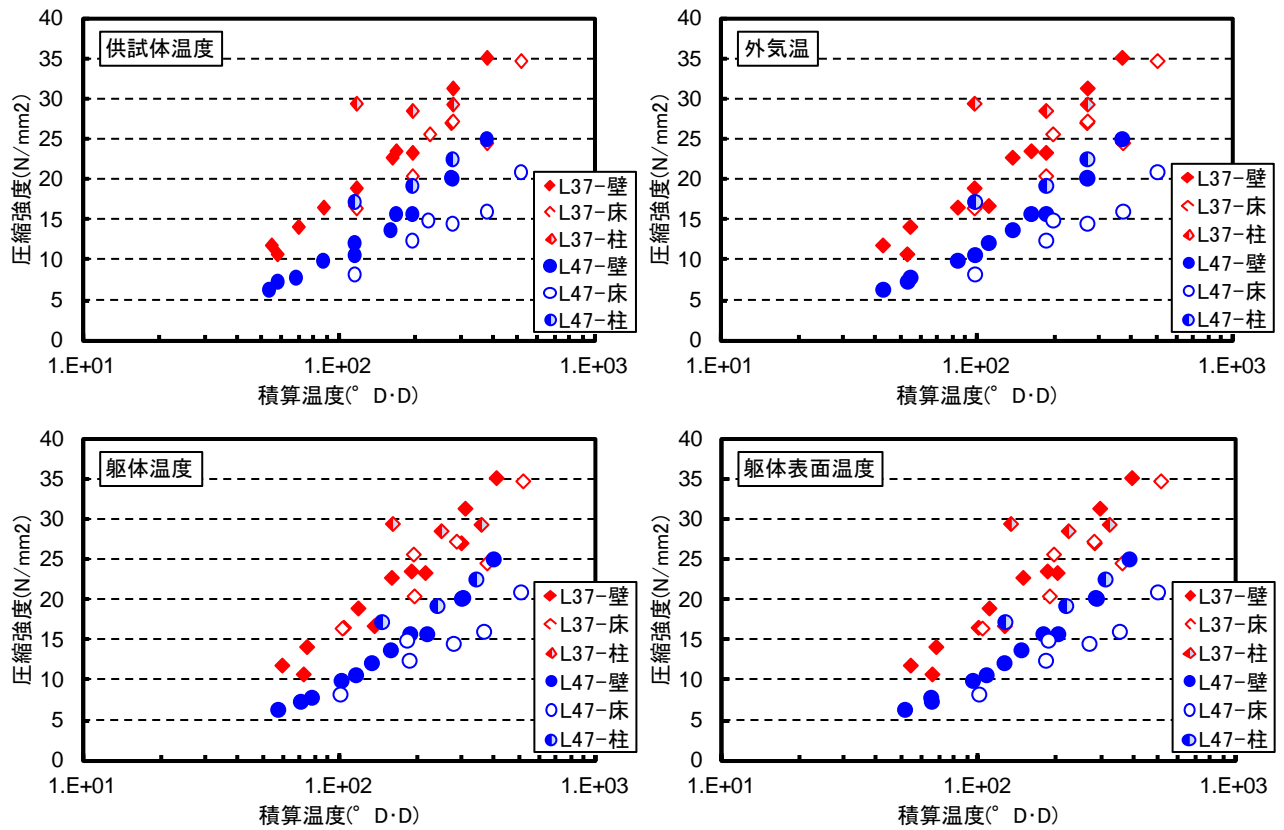


図 3.3.3-3 圧縮強度と積算温度の関係(低熱ポルトランドセメント(L))

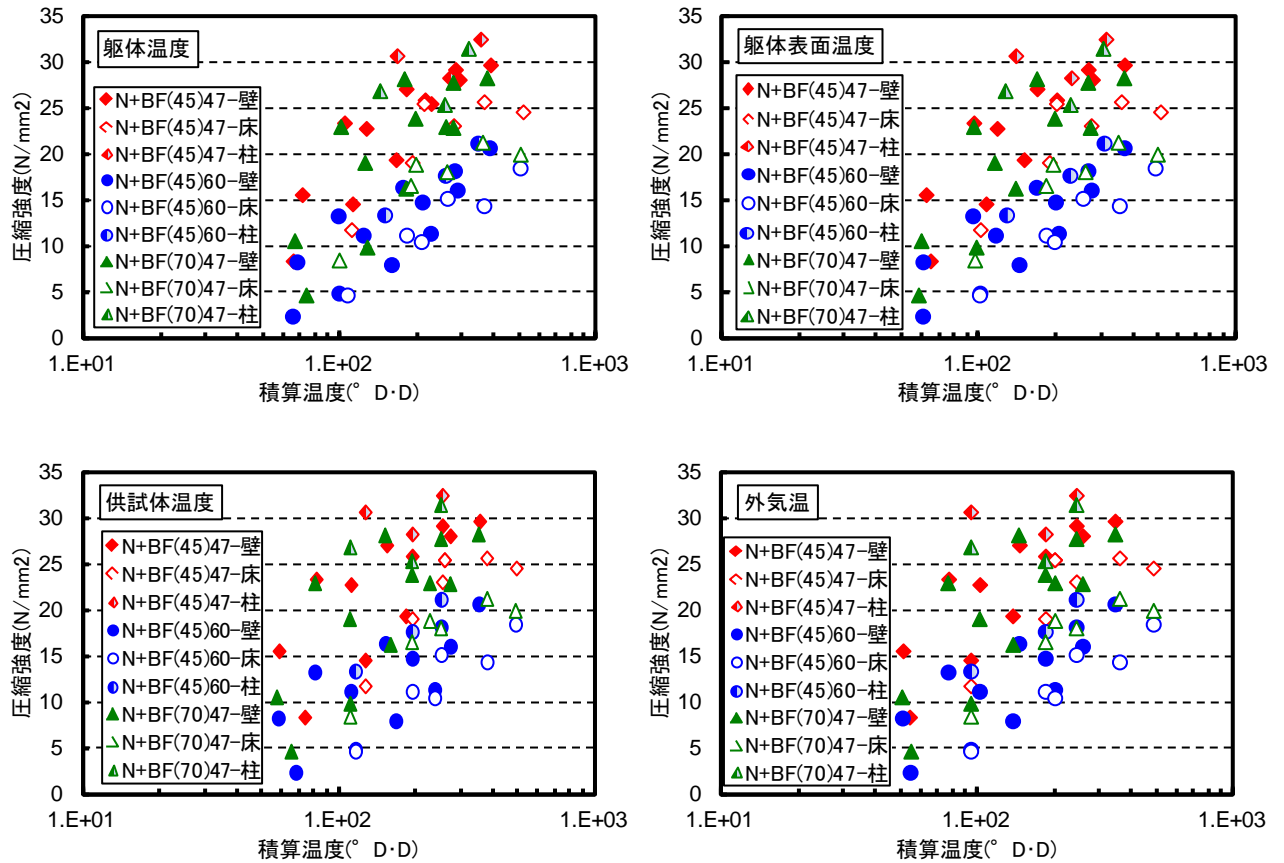


図 3.3.3-4 圧縮強度と積算温度の関係(普通ポルトランドセメント+高炉スラグ微粉末(N+BF))

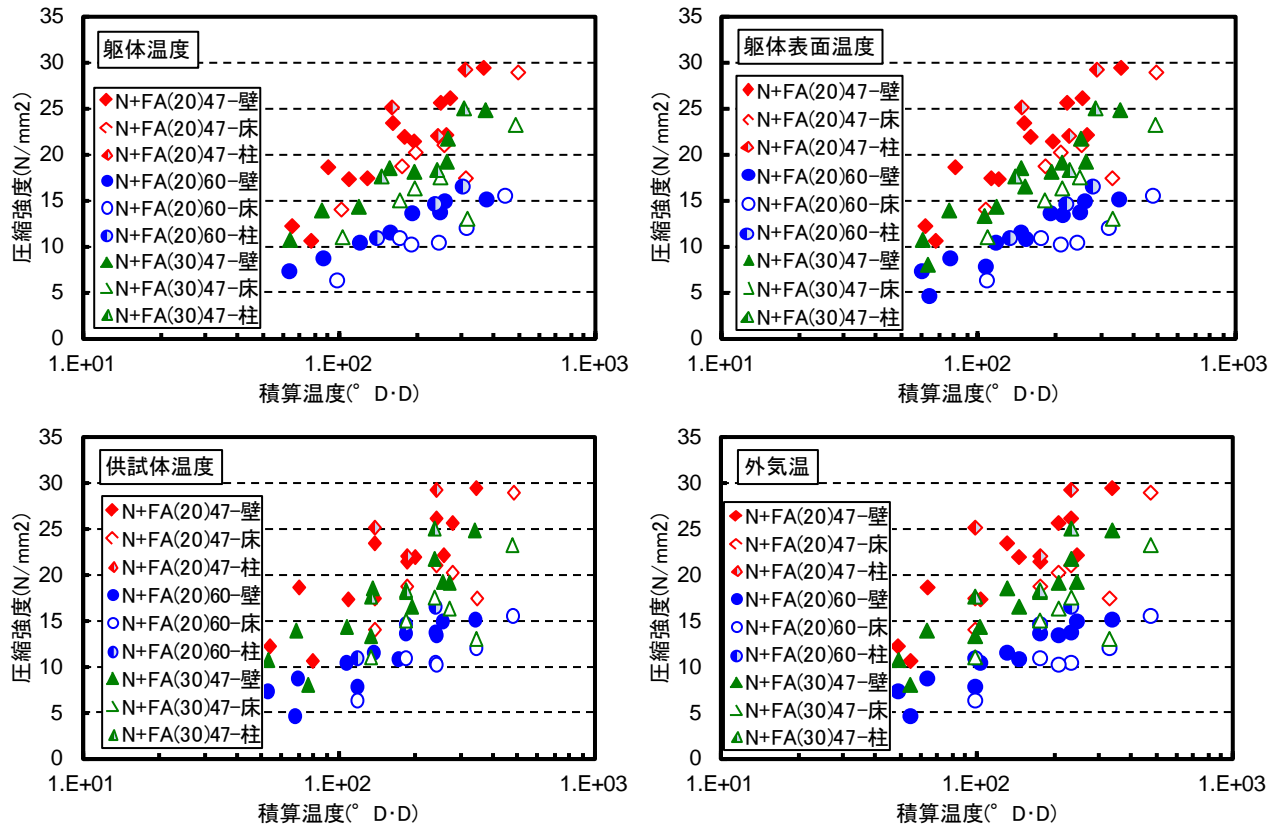


図 3.3.3-5 圧縮強度と積算温度の関係(普通ポルトランドセメント+フライアッシュ(N+FS))

3.3.4 積算温度と圧縮強度比の関係

前述したように、積算温度を躯体温度、躯体表面温度、供試体温度および外気温を基に算出した何れの場合でも、部材の種類に関係なく、同一調合のコンクリートでは積算温度と圧縮強度との間に一定の相関関係が認められる。ただし、せき板の取り外し時期を積算温度を基に管理するためには、コンクリートの調合毎に積算温度から圧縮強度を推定するための関係式が必要となる。ここでは、材齢 28 日のコア供試体強度に対する各材齢のコア供試体強度の比(以下、「28 日強度に対する比率」と積算温度との関係について検討を行った。壁、柱、床の各模擬部材における「28 日強度に対する比率」と各材齢の積算温度との関係を図 3.3.4-1～図 3.3.4-5 に、測定温度の種類(躯体温度、躯体表面温度、供試体温度、外気温)毎に示す。

何れの積算温度の場合でも、調合や部材の種類(壁、床、柱)に関係なく同じ結合材(セメント、混和材)を使用した場合、積算温度と「28 日強度に対する比率」と間に一定の相関関係が認められた。よって、結合材の種類および組合せ毎に、材齢 28 日強度に対するせき板の取り外しに必要な強度の比を決めれば、調合や部材の種類に関係なく積算温度に基づいてせき板の取り外し時期を管理することが可能と考えられる。

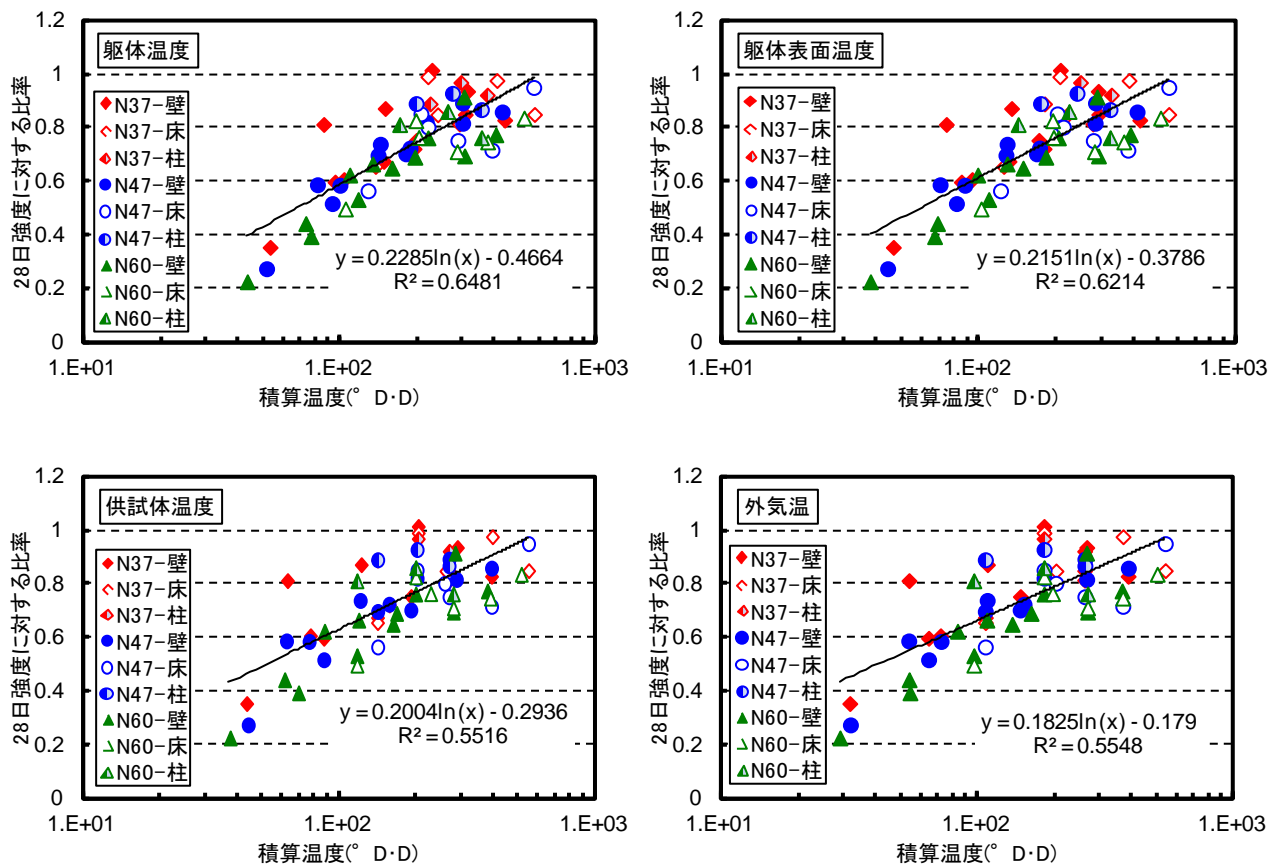


図 3.3.4-1 圧縮強度比と積算温度の関係(普通ポルトランドセメント(N))

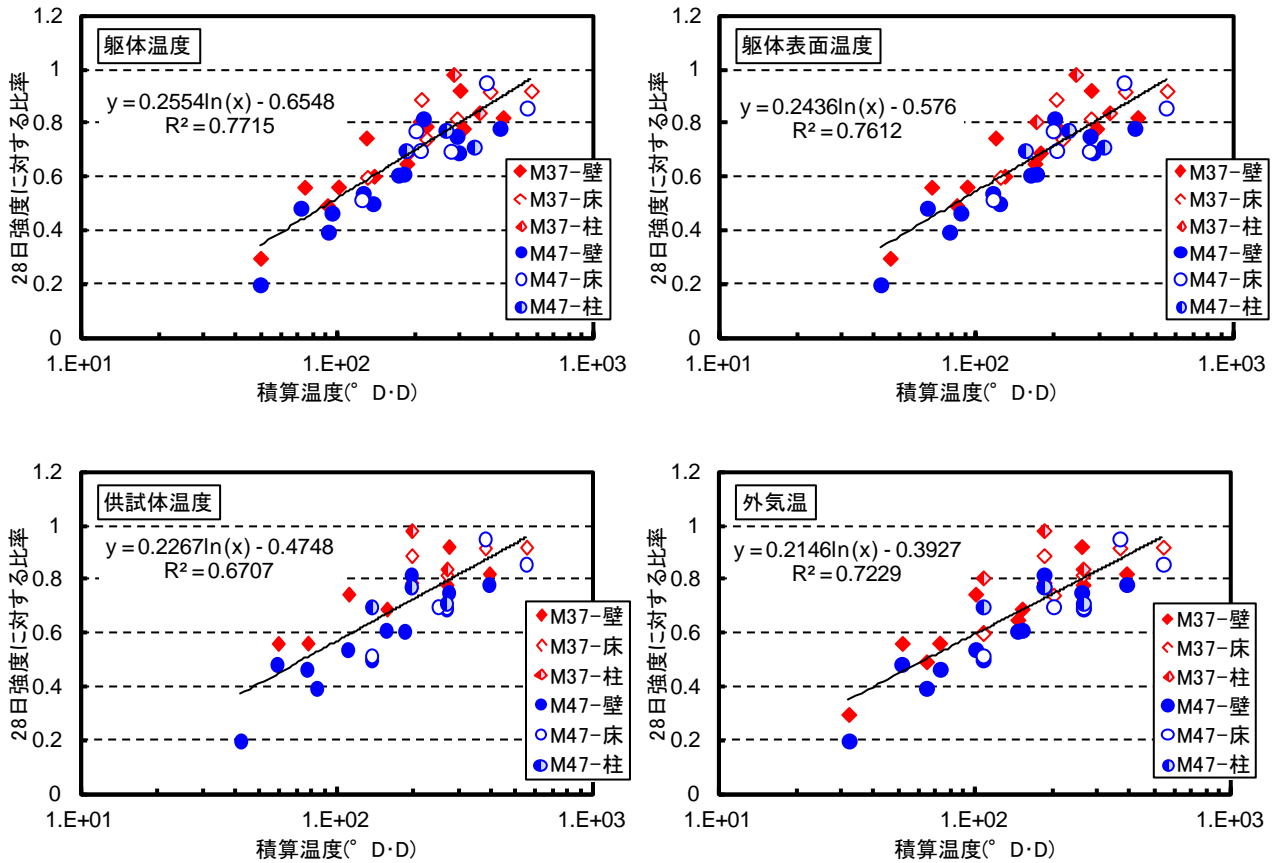


図 3.3.4-2 圧縮強度比と積算温度の関係(中庸熱ポルトランドセメント(M))

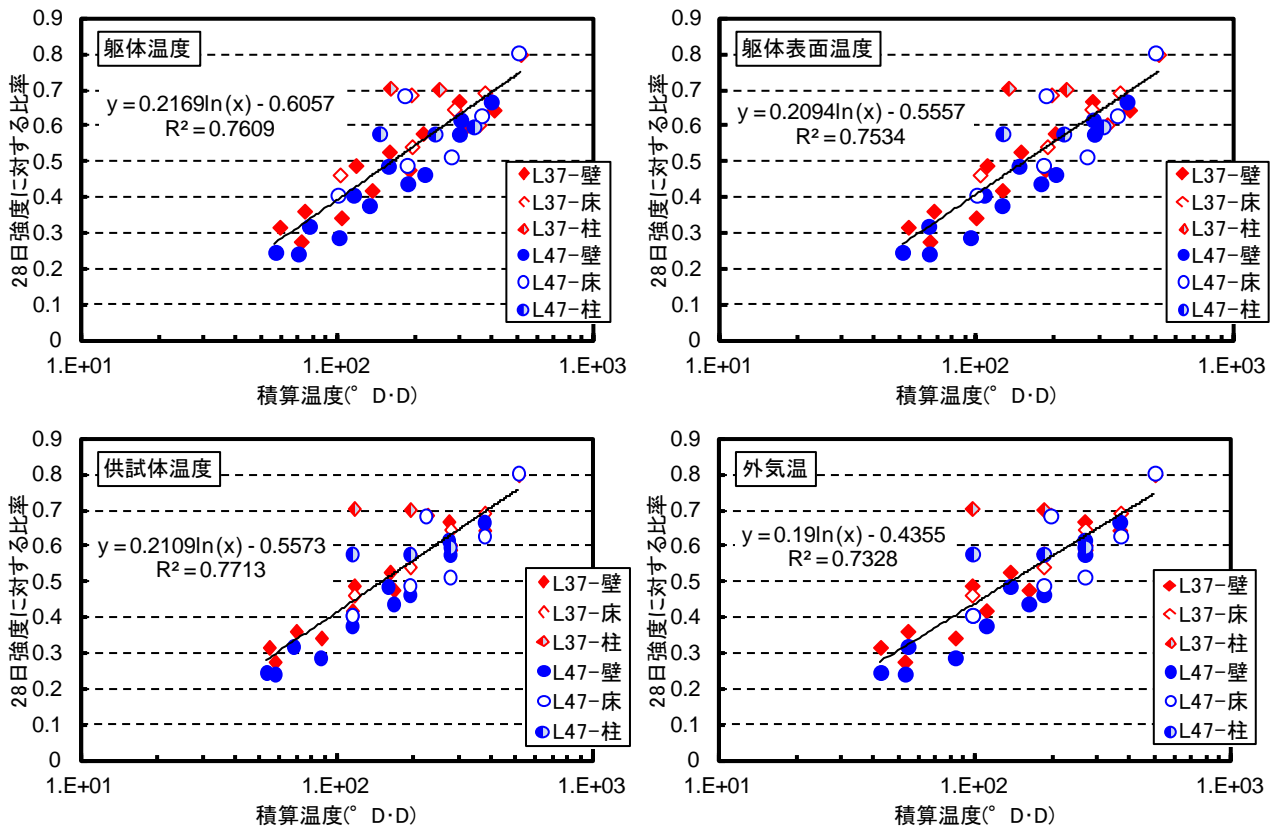


図 3.3.4-3 圧縮強度比と積算温度の関係(低熱ポルトランドセメント(L))

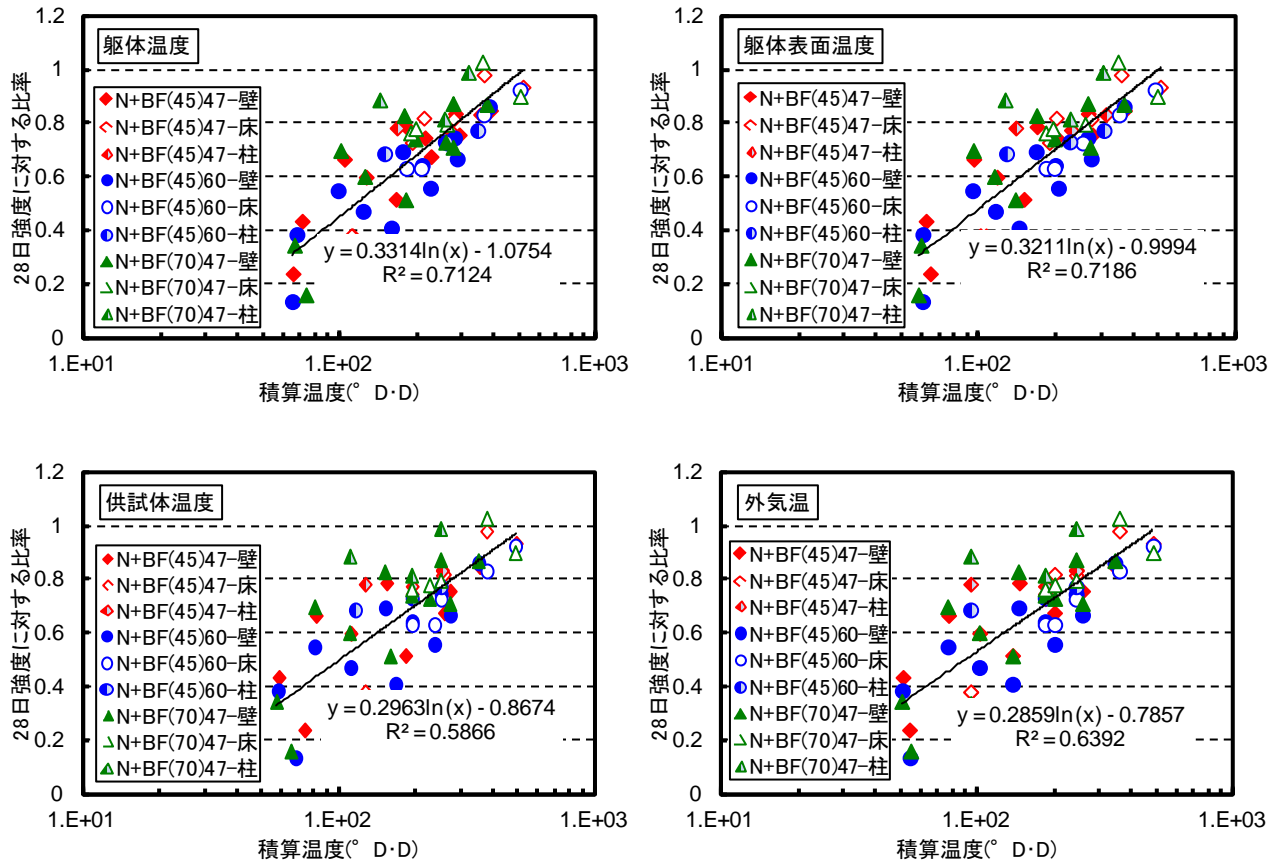


図 3.3.4-4 圧縮強度比と積算温度の関係(普通ポルトランドセメント+高炉スラグ微粉末(N+BF))

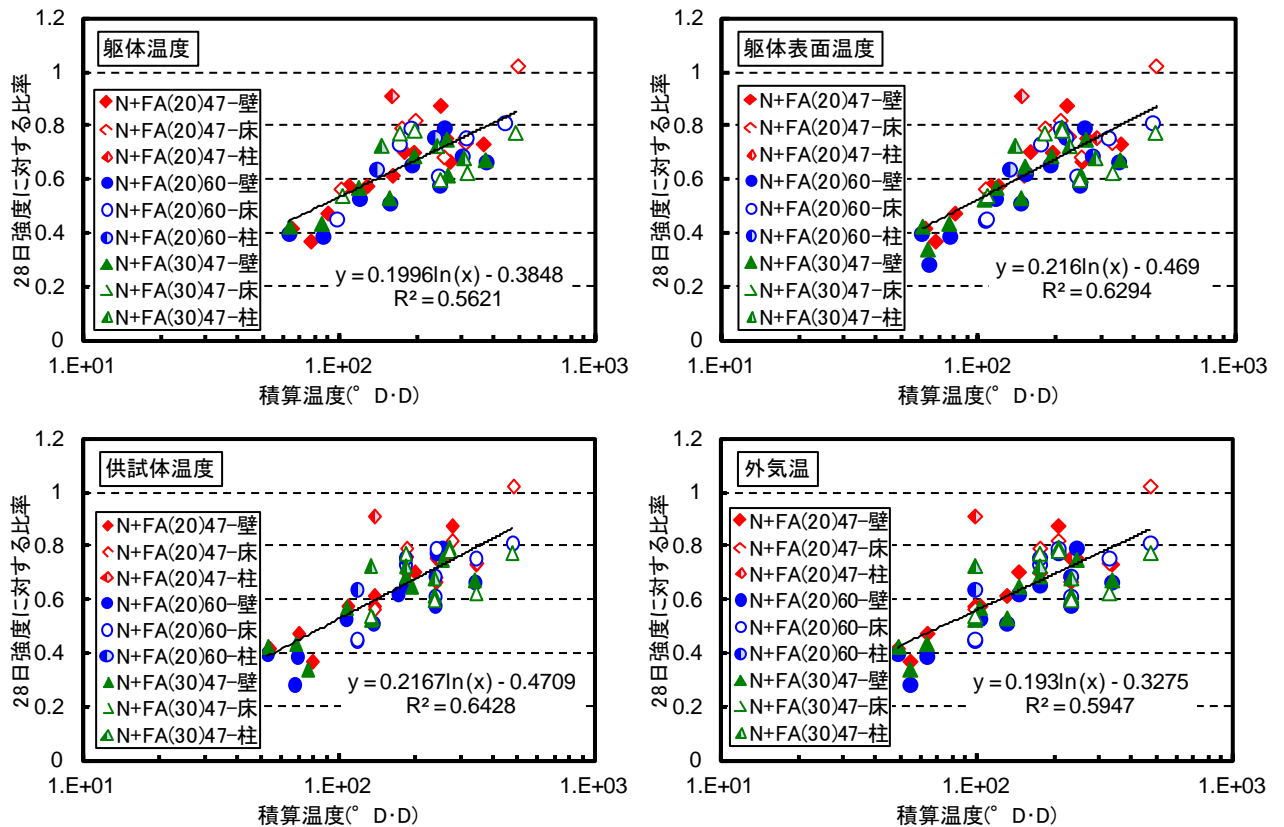


図 3.3.4-5 圧縮強度比と積算温度の関係(普通ポルトランドセメント+フライアッシュ(N+FA))

前述のように、調合や部材の種類に関係なく同じ調合の場合には、積算温度と「28日強度に対する比率」との間に相関性が認められることから、さらに、若材齢時にせき板を解体することの多い柱と壁を対象に、基準となる強度を材齢28日のコア供試体強度とした場合と、管理用供試体強度（標準養生した供試体の材齢7日の強度）とした場合の比較検討を行った。壁、柱の模擬部材の「28日強度に対する比率」と各試験材齢の積算温度との関係を図3.3.4-6～図3.3.4-10に示す。また、標準養生した供試体の材齢7日の強度に対する壁および柱の各模擬部材から採取したコア供試体の各材齢の強度の比（以下、「標準7日強度に対する比率」）と各試験材齢における積算温度の関係を図3.3.4-11～図3.3.4-15に、測定温度の種類（躯体温度、躯体表面温度、供試体温度、外気温）毎に示す。

何れの積算温度においても、同じ結合材を用いたコンクリートの場合には、調合や部材の種類に関係なく、積算温度と「28日強度に対する比率」、「標準7日強度に対する比率」との間に一定の相関関係が認められた。ただし、「28日強度に対する比率」との相関よりも、「標準7日強度に対する比率」の方が相関係数が高かった。特に積算温度と「標準7日強度に対する比率」との関係では、高炉セメント(N+BF)を用いた場合を除き、極めて高い相関関係が認められた。測定温度の種類による差異はあまり大きくないが、躯体温度を基に算出した積算温度と「標準7日強度に対する比率」との相関係数が最も高かった。よって、結合材の種類毎に、標準養生した供試体の材齢7日強度に対するせき板の解体に必要な強度の比が定めれば、この強度の比に相当する積算温度を用いて、調合や部材の種類に関係なく型枠の取り外し時期を管理することも可能と考えられる。なお、この時用いるせき板の取り外しに必要な強度としては、昭和46年建設省告示第110号に示される基準強度 5N/mm^2 がこれに相当することになる。

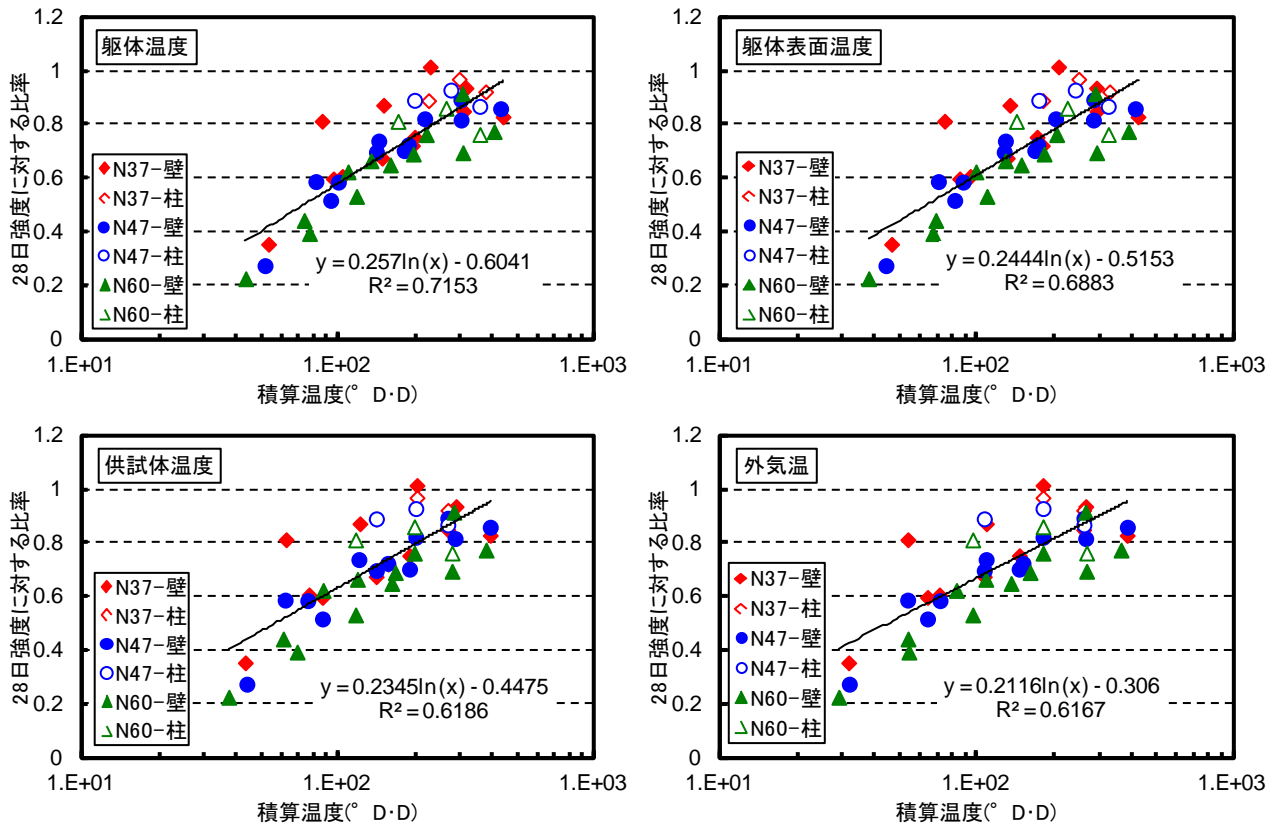


図 3.3.4-6 28日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (N)

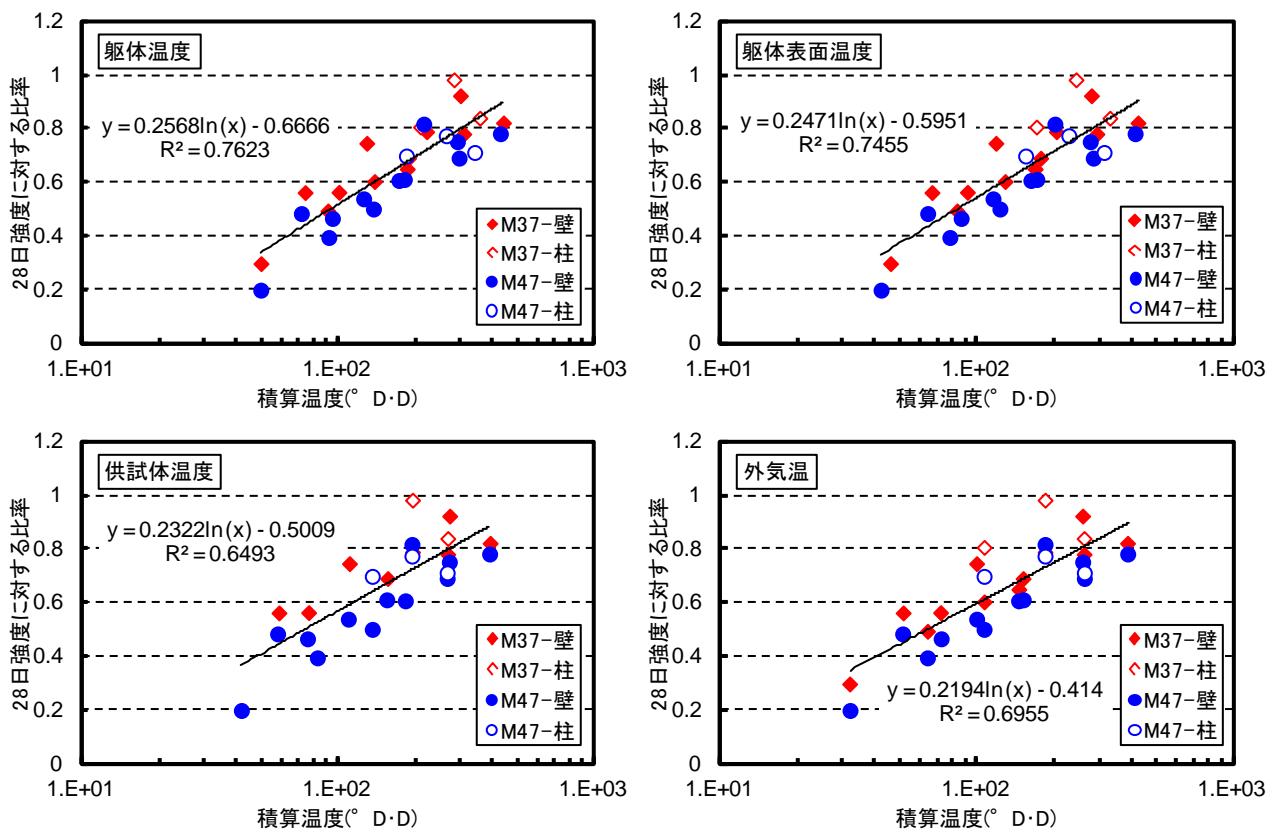


図 3.3.4-7 28日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (M)

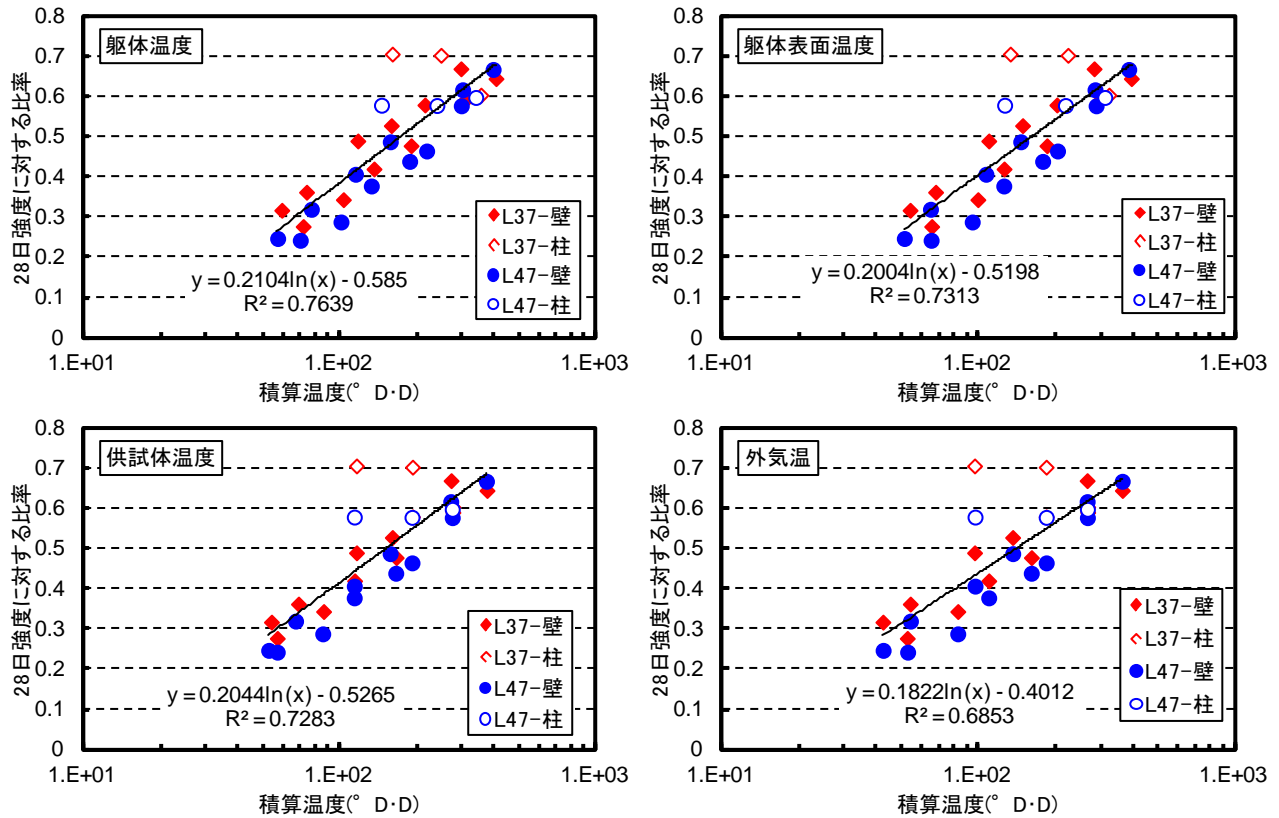


図 3.3.4-8 28日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (L)

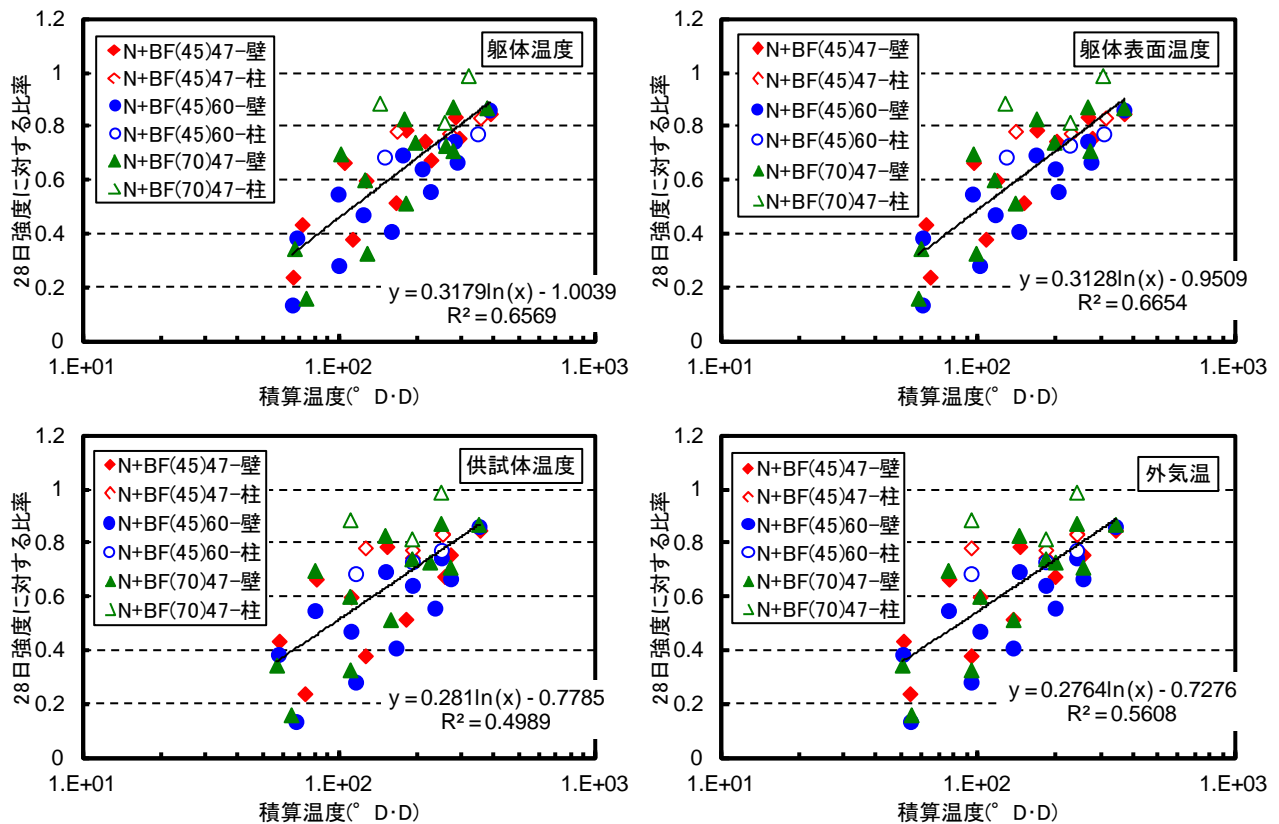


図 3.3.4-9 28日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (N+BF)

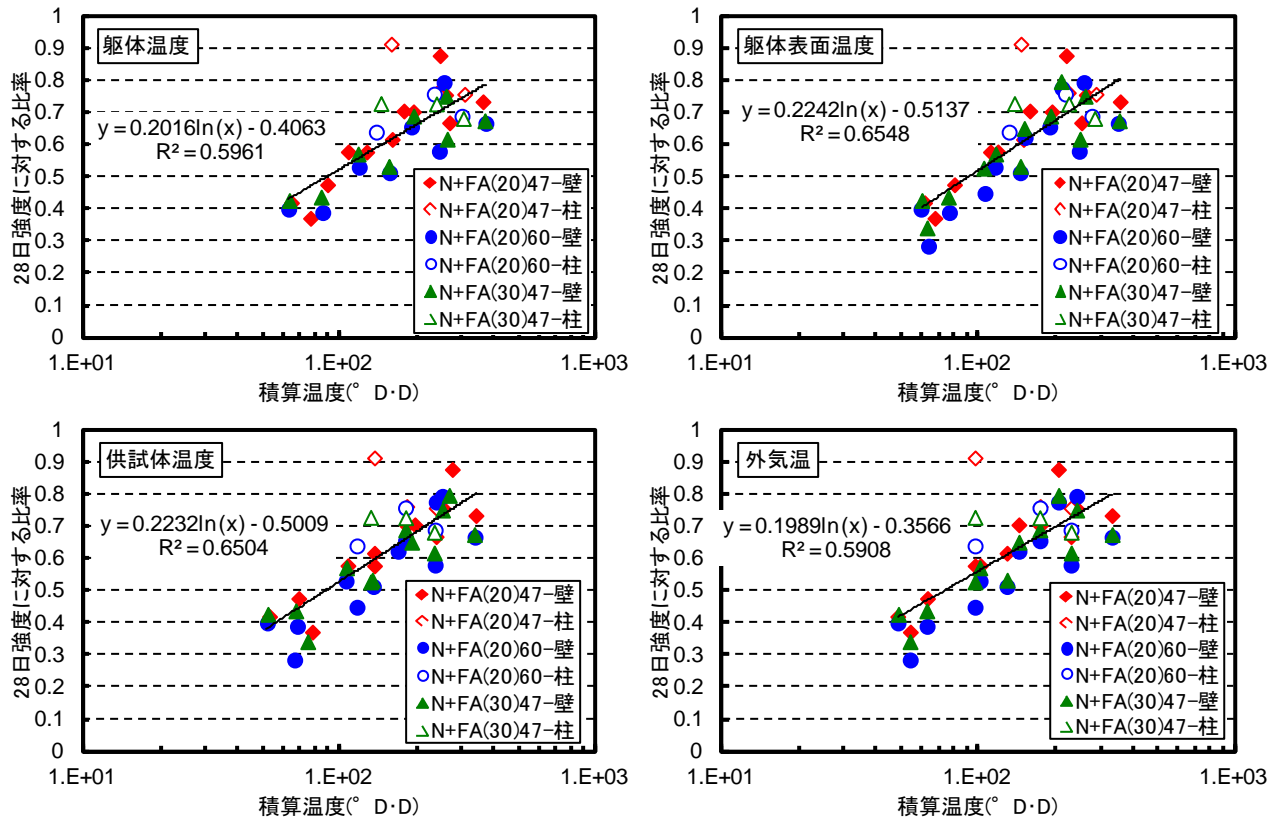


図 3.3.4-10 28 日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (N+FS)

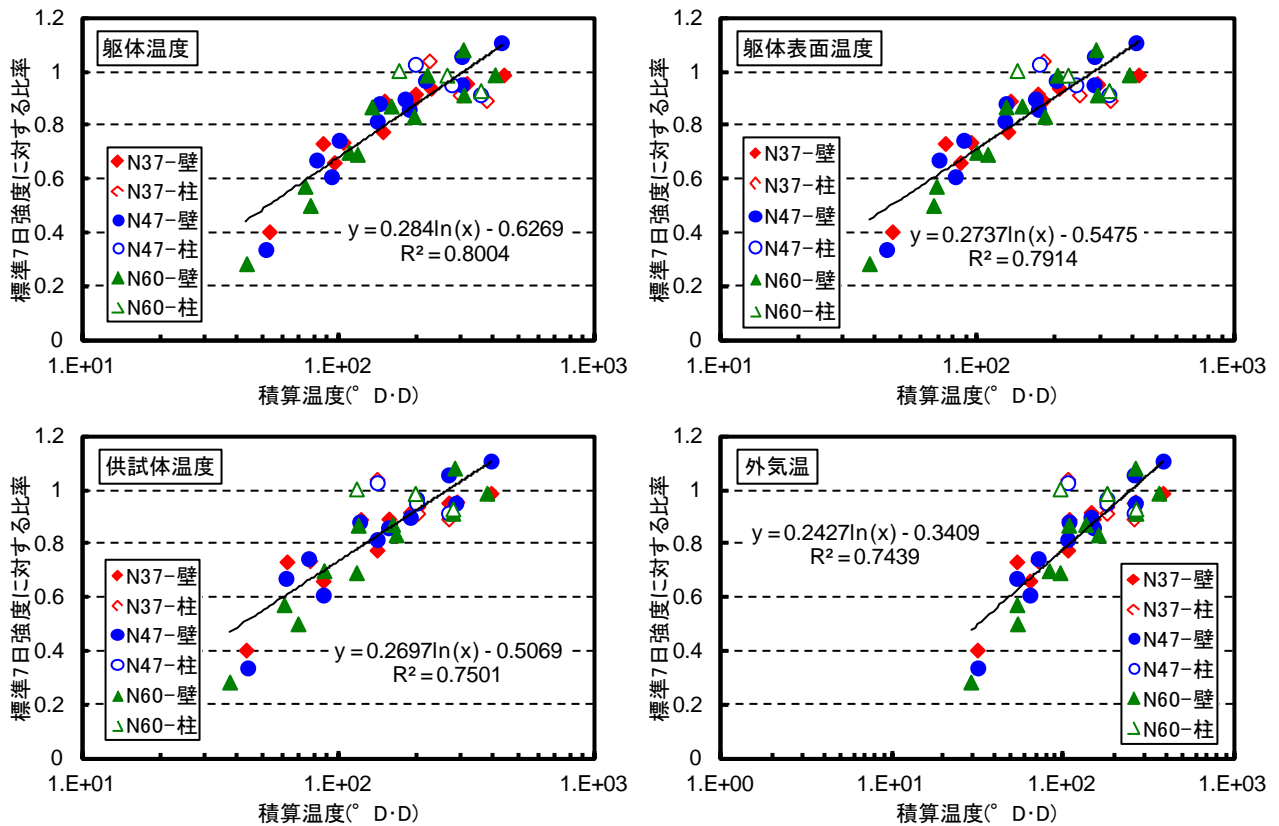


図 3.3.4-11 標準 7 日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (N)

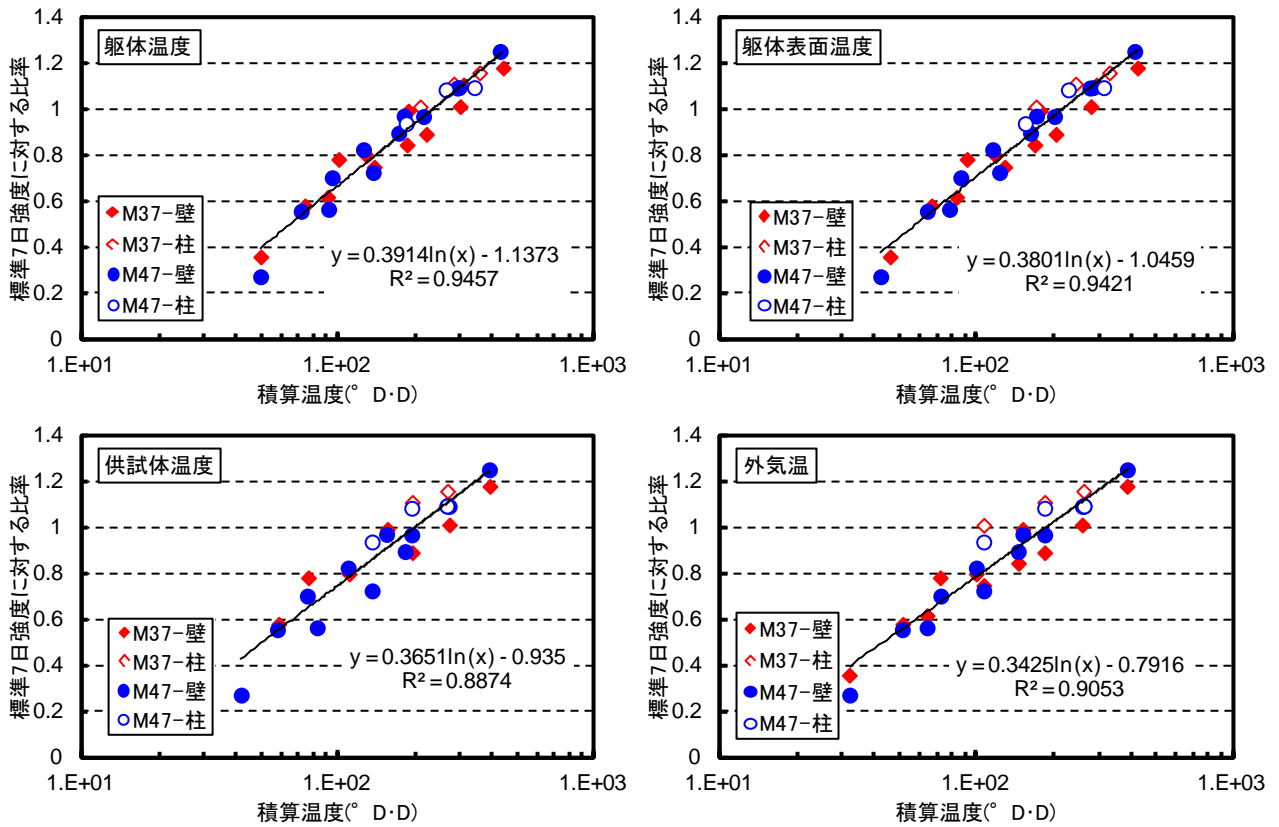


図 3.3.4-12 標準 7 日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (M)

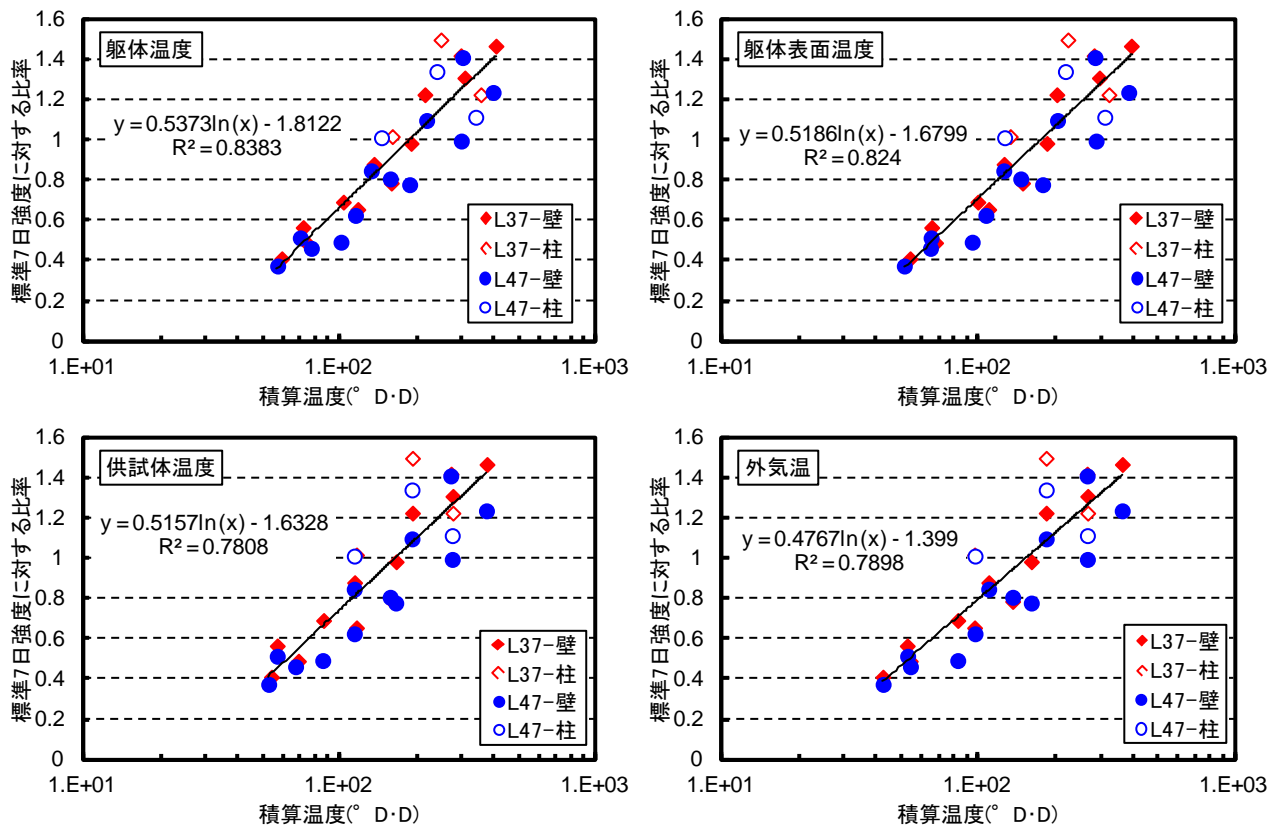


図 3.3.4-13 標準 7 日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (L)

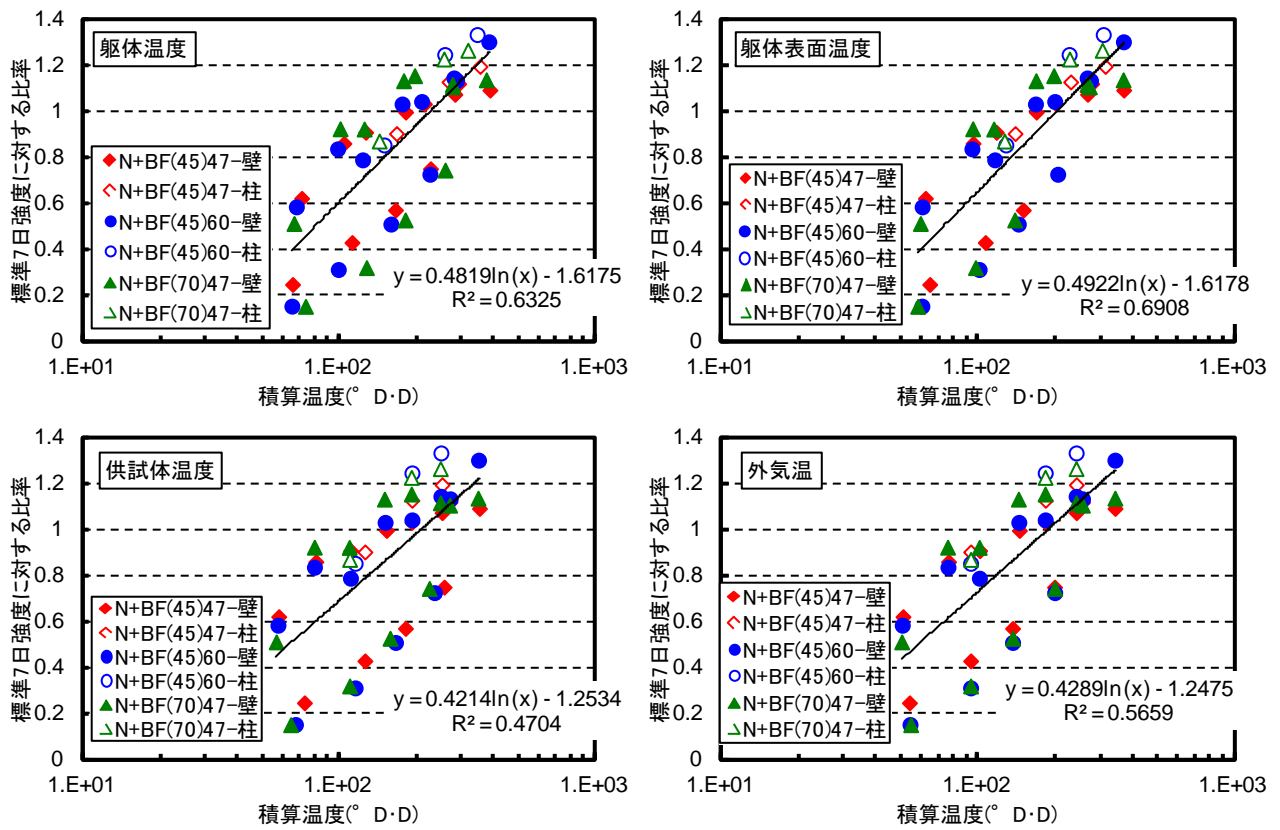


図 3.3.4-14 標準 7 日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (N+BF)

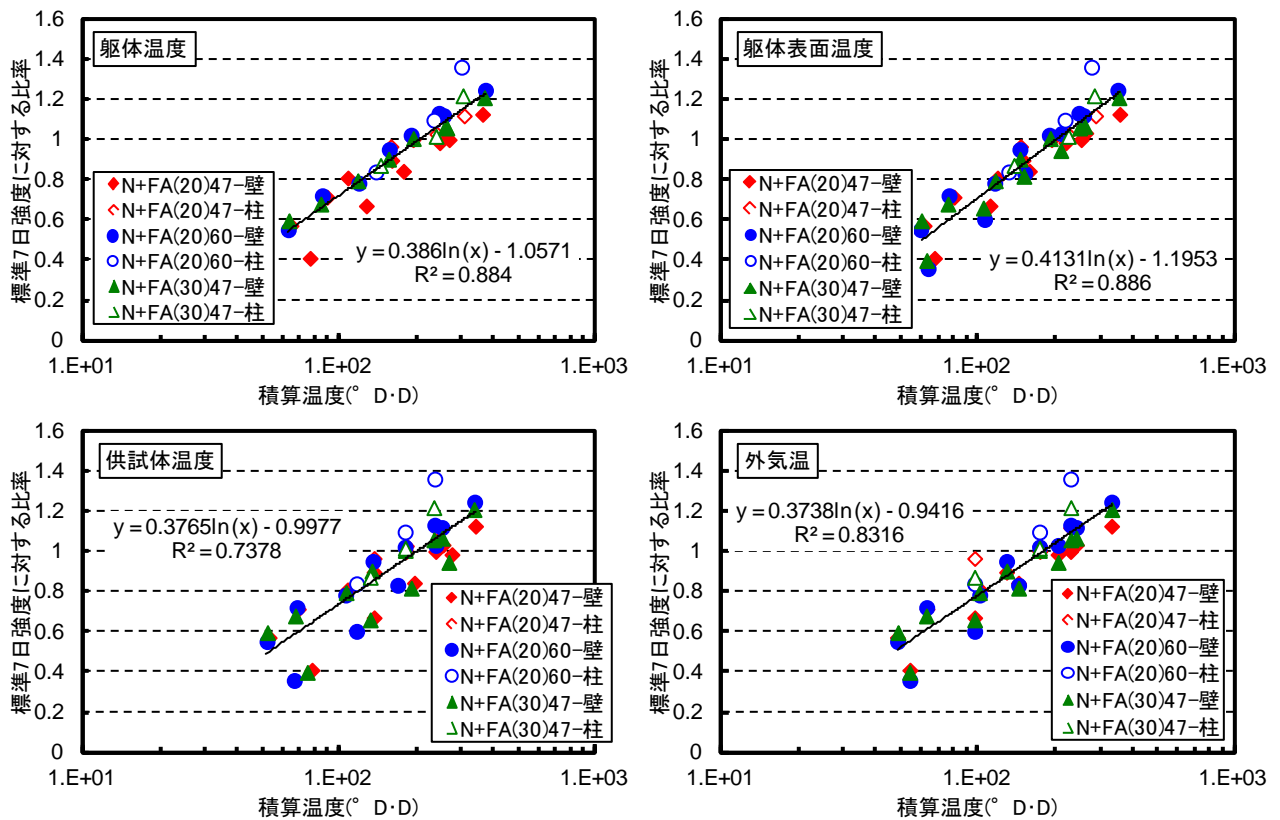


図 3.3.4-15 標準 7 日強度に対する圧縮強度比と積算温度の関係 (N+FS)

3.3.5 有効材齢と圧縮強度の関係

壁、柱、床の各模擬部材について、躯体温度、躯体表面温度、供試体温度、外気温を基に算出した有効材齢とコア供試体強度の関係を図 3.3.5-1～図 3.3.5-13 に示す。なお、有効材齢は前述の式(3.3.2)より算出した。また、図中の実線は、式(3.3.4)による有効材齢と圧縮強度の関係を示したものである。式(3.3.4)の f_{c28} は、標準期の標準養生した供試体の材齢 28 日の圧縮強度を用いた。なお、N+BF⁽⁷⁰⁾、N+FA⁽²⁰⁾、N+FA⁽³⁰⁾のセメントの種類に関わる定数 (s)、硬化原点のための補正項 (s_f) は、本実験結果に基づき設定した数値を用いた。

$$f_c(t_e) = \exp \left\{ s \left[1 - \left(\frac{28}{(t_e - s_f)/t_0} \right)^{1/2} \right] \right\} f_{c28} \quad (3.3.4)$$

ここで、 $f_c(t_e)$: コンクリートの圧縮強度

f_{c28} : コンクリートの 28 日圧縮強度

s : セメントの種類に関わる定数

(N : 0.31、M : 0.60、L : 1.06、N+BF⁽⁴⁵⁾ : 0.54、N+BF⁽⁷⁰⁾ : 0.51、

N+FA⁽²⁰⁾ : 0.58、N+FA⁽³⁰⁾ : 0.58)

t_e : コンクリートの有効材齢

s_f : 硬化原点のための補正項

(N : 0.5、

M、L、N+BF⁽⁴⁵⁾、N+BF⁽⁷⁰⁾、N+FA⁽²⁰⁾、N+FA⁽³⁰⁾ : 0)

普通ポルトランドセメント(N)を用いた場合、最も強度発現が小さい N60 では、表 3.3.2-1 に示されるせき板の解体に必要な 5N/mm^2 以上が得られる有効材齢は 1～2 日であった。表 3.3.2-1 に示される告示基準では、普通ポルトランドセメントの場合、型枠存置期間中の平均気温が 15°C 以上の時、存置日数を 3 日としているが、有効材齢 1～2 日を 15°C 環境に換算すると材齢では 2～3 日に相当し、告示基準とほぼ一致している。

中庸熱ポルトランドセメント(M)、低熱ポルトランドセメント(L)を用いた場合、今回の実験では最も若材齢でも 5N/mm^2 以上の強度発現があった。最も強度発現が小さい L47 では、有効材齢 1～2 日で圧縮強度は 6.4N/mm^2 で、 15°C 環境における材齢は 2～3 日に相当する。

高炉セメント(N+BF)を用いた場合、N+BF⁽⁴⁵⁾60 では、 5N/mm^2 以上が得られる有効材齢は 3～4 日であり、 15°C 環境における材齢では 5 日程度であり、現行の告示基準とほぼ一致している。また、N+BF⁽⁷⁰⁾47 で 5N/mm^2 以上が得られる有効材齢は 2 日程度であり、 15°C 環境における材齢では 2～3 日に相当する。

最後に、フライアッシュセメント(N+FA)を用いた場合、N+FA⁽²⁰⁾60 で 5N/mm^2 以上が得られる有効材齢は 2 日程度で、 15°C 環境における材齢では 2～3 日である。これは、現行の告示基準のフライアッシュセメント A 種にほぼ相当する。また、N+FA⁽³⁰⁾47 では、今回の実験では最も若材齢の試験結果でも 5N/mm^2 以上の強度が発現しており、有効材齢 2 日程度で圧縮強度は 8.1N/mm^2 で、 15°C 環境における材齢は 2～3 日に相当する。

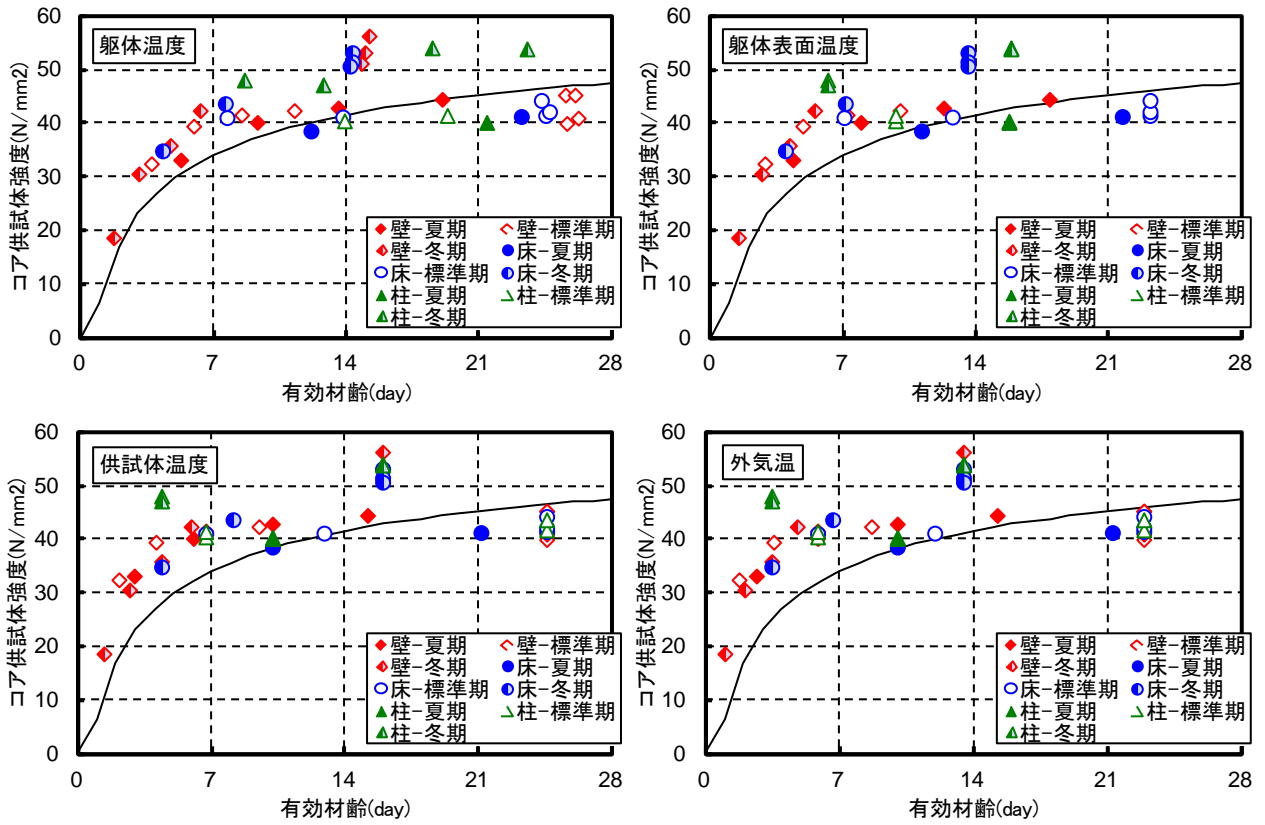


図 3.3.5-1 有効材齢と圧縮強度の関係 (N-37)

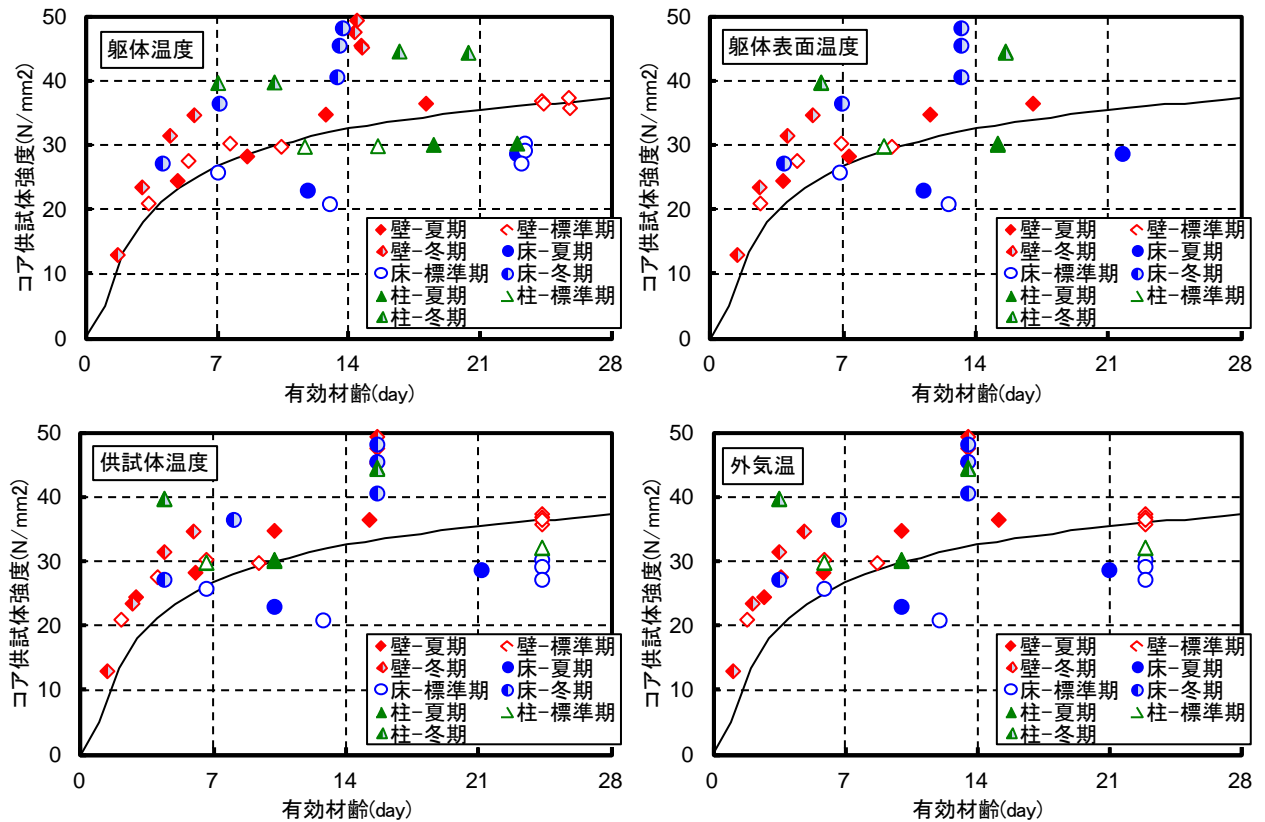


図 3.3.5-2 有効材齢と圧縮強度の関係 (N-47)

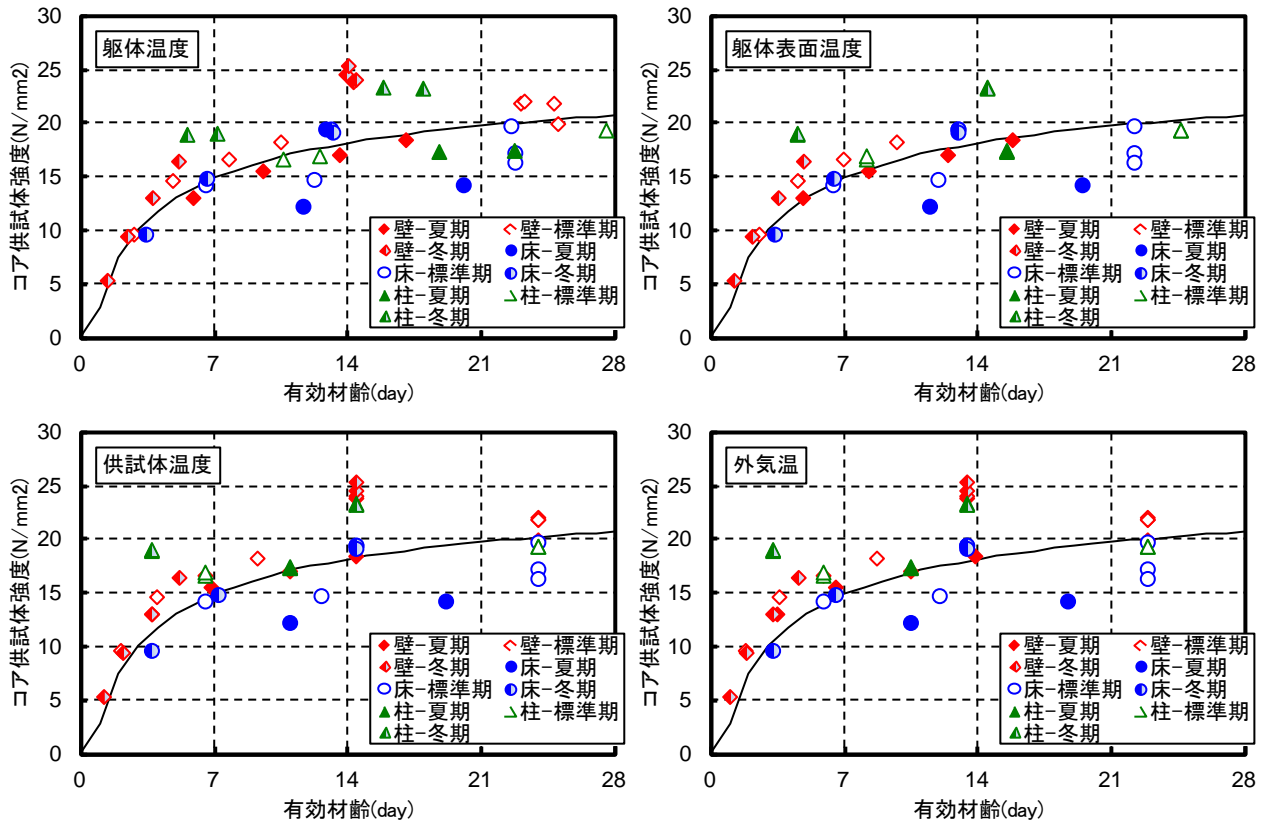


図 3.3.5-3 有効材齢と圧縮強度の関係 (N-60)

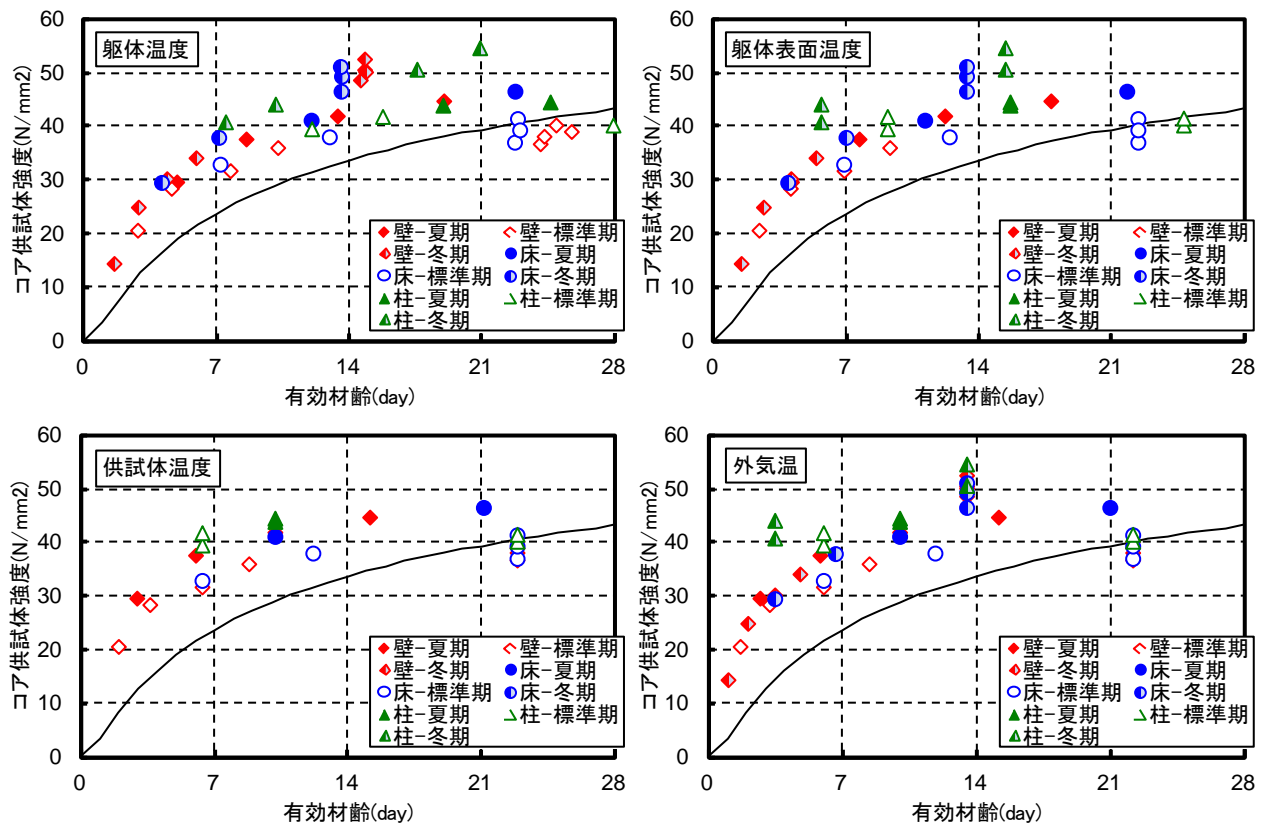


図 3.3.5-4 有効材齢と圧縮強度の関係 (M-37)

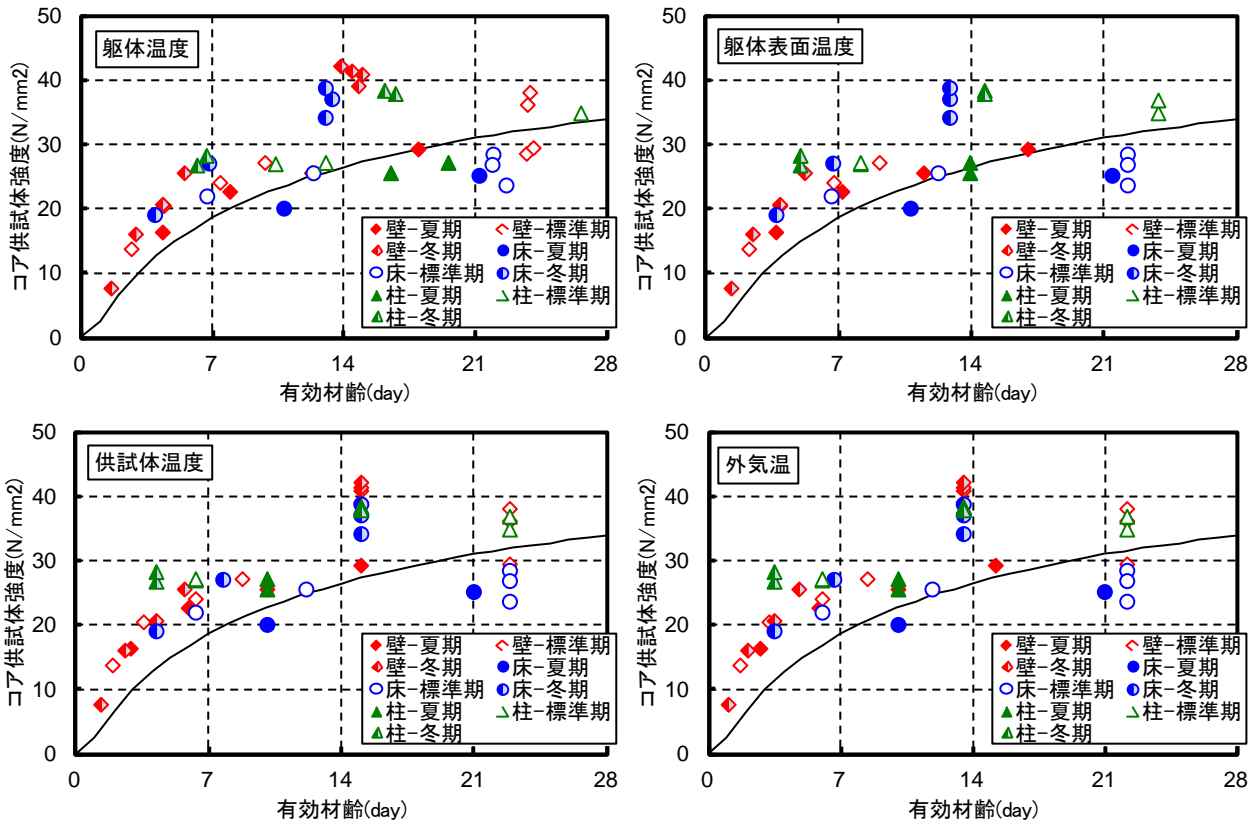


図 3.3.5-5 有効材齢と圧縮強度の関係 (M-47)

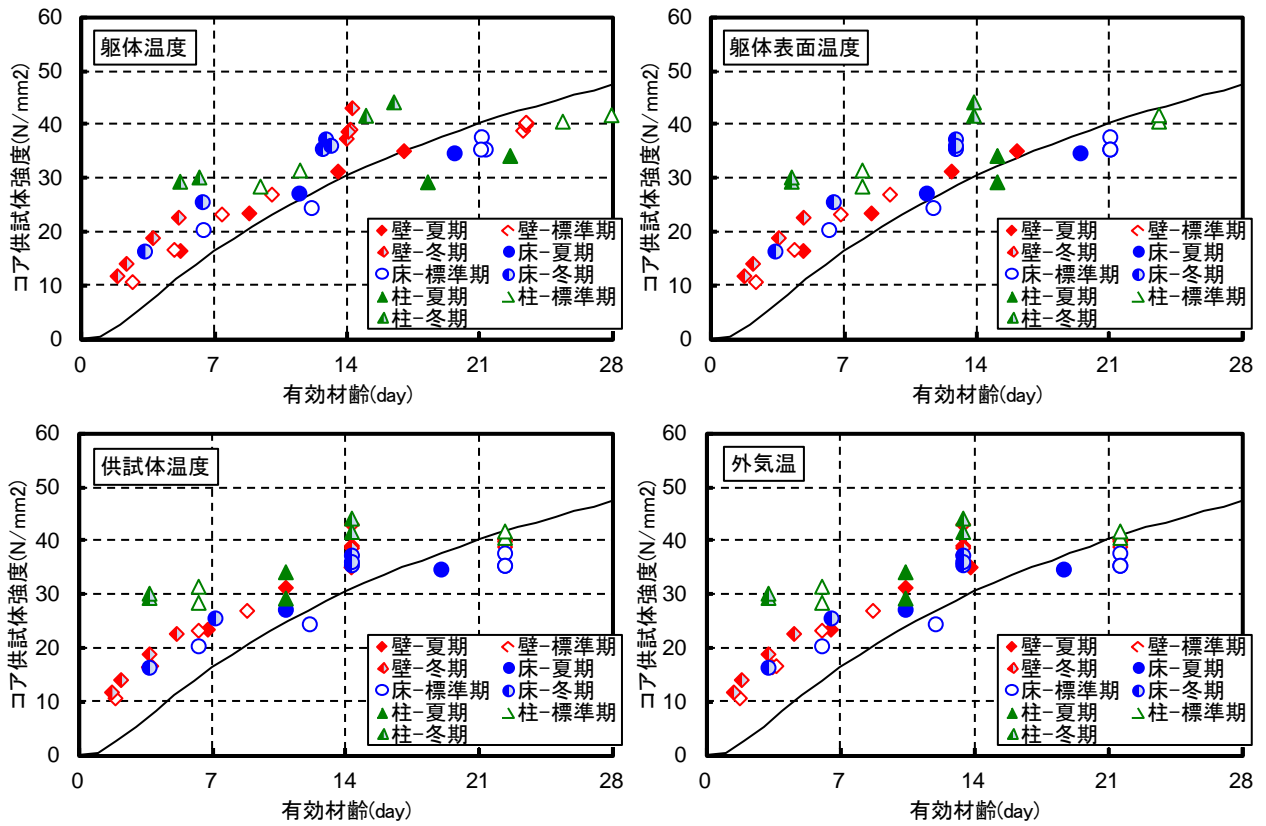


図 3.3.5-6 有効材齢と圧縮強度の関係 (L-37)

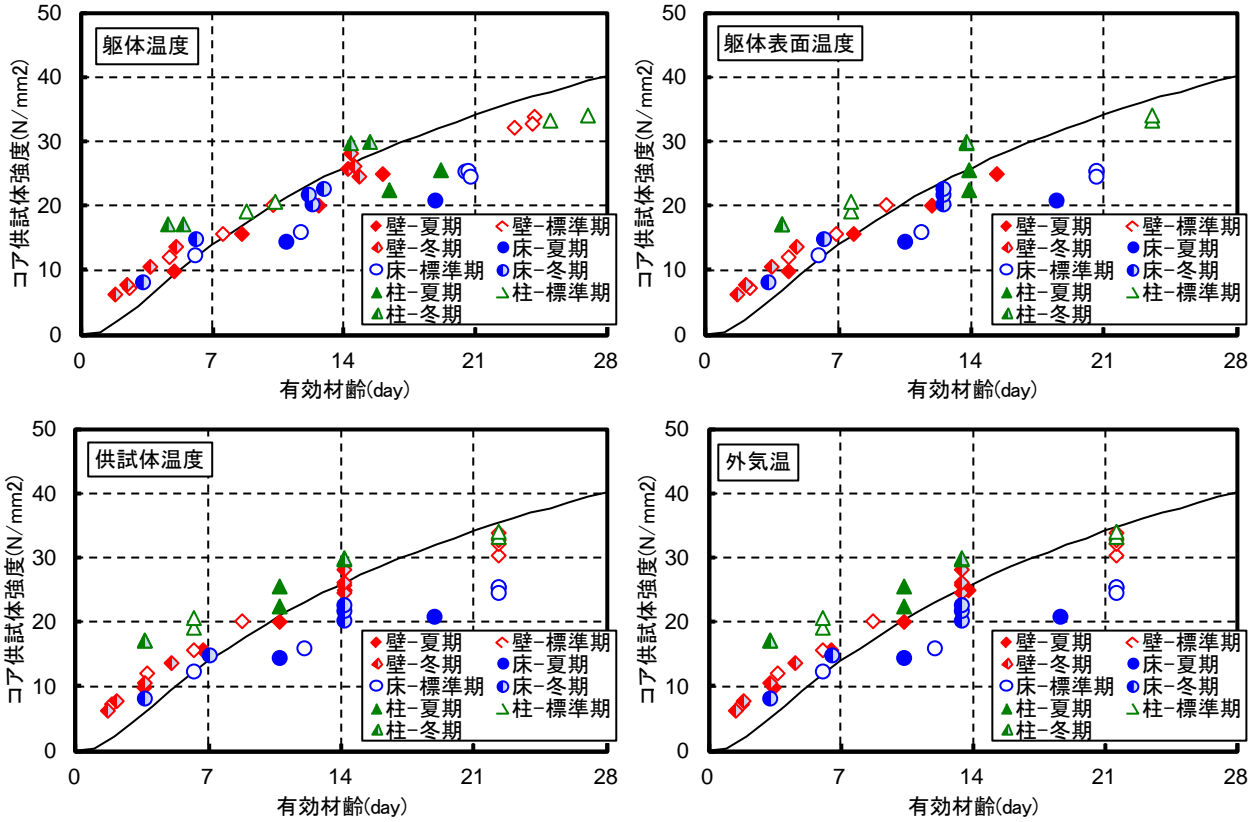


図 3.3.5-7 有効材齢と圧縮強度の関係 (L-47)

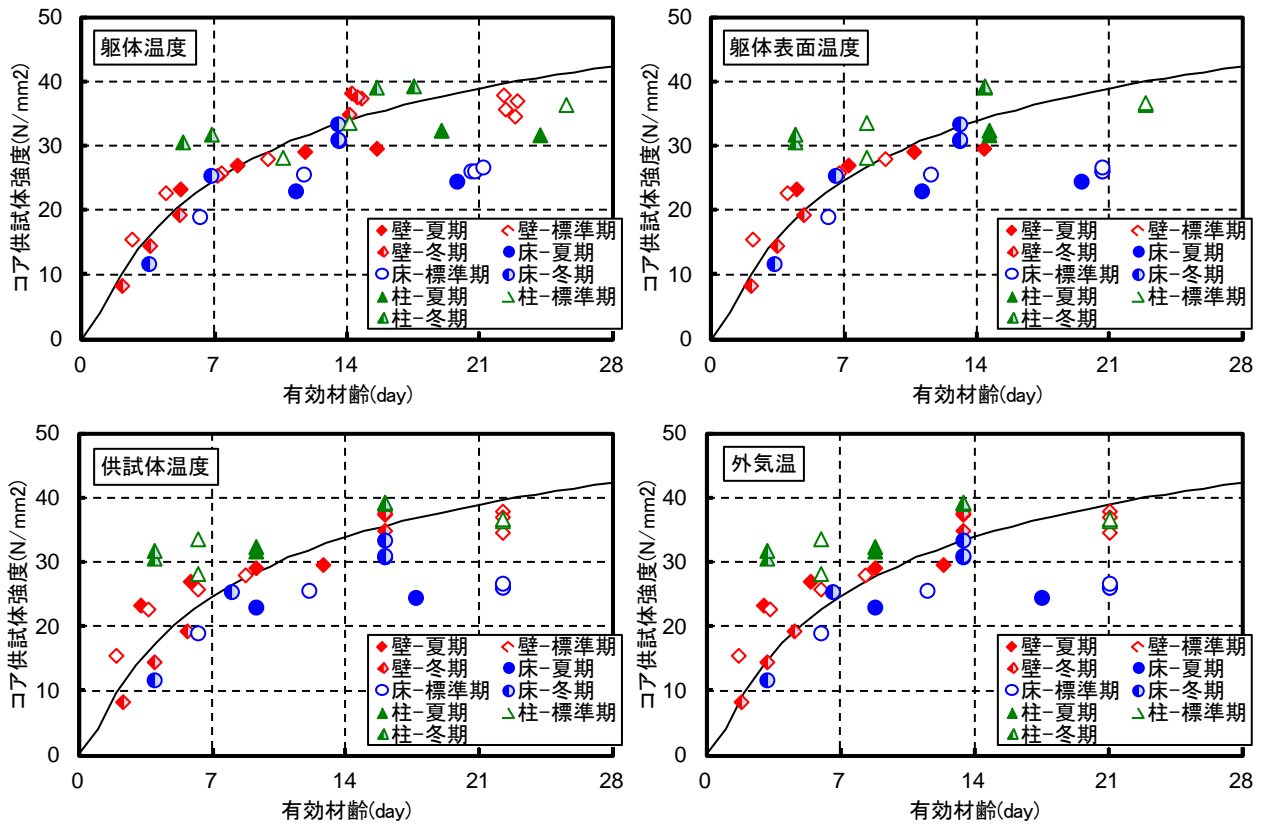


図 3.3.5-8 有効材齢と圧縮強度の関係 (N+BF⁽⁴⁵⁾ 47)

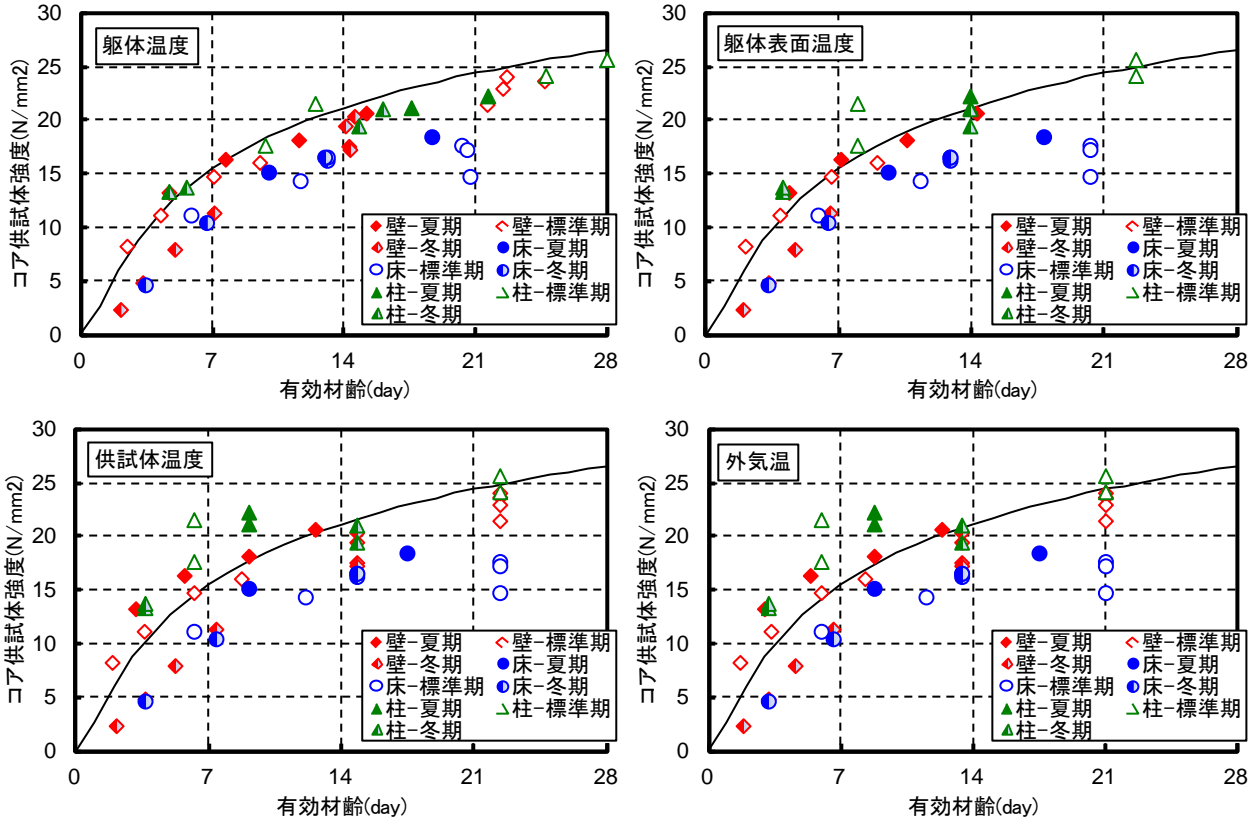


図 3.3.5-9 有効材齢と圧縮強度の関係 (N+BF⁽⁴⁵⁾60)

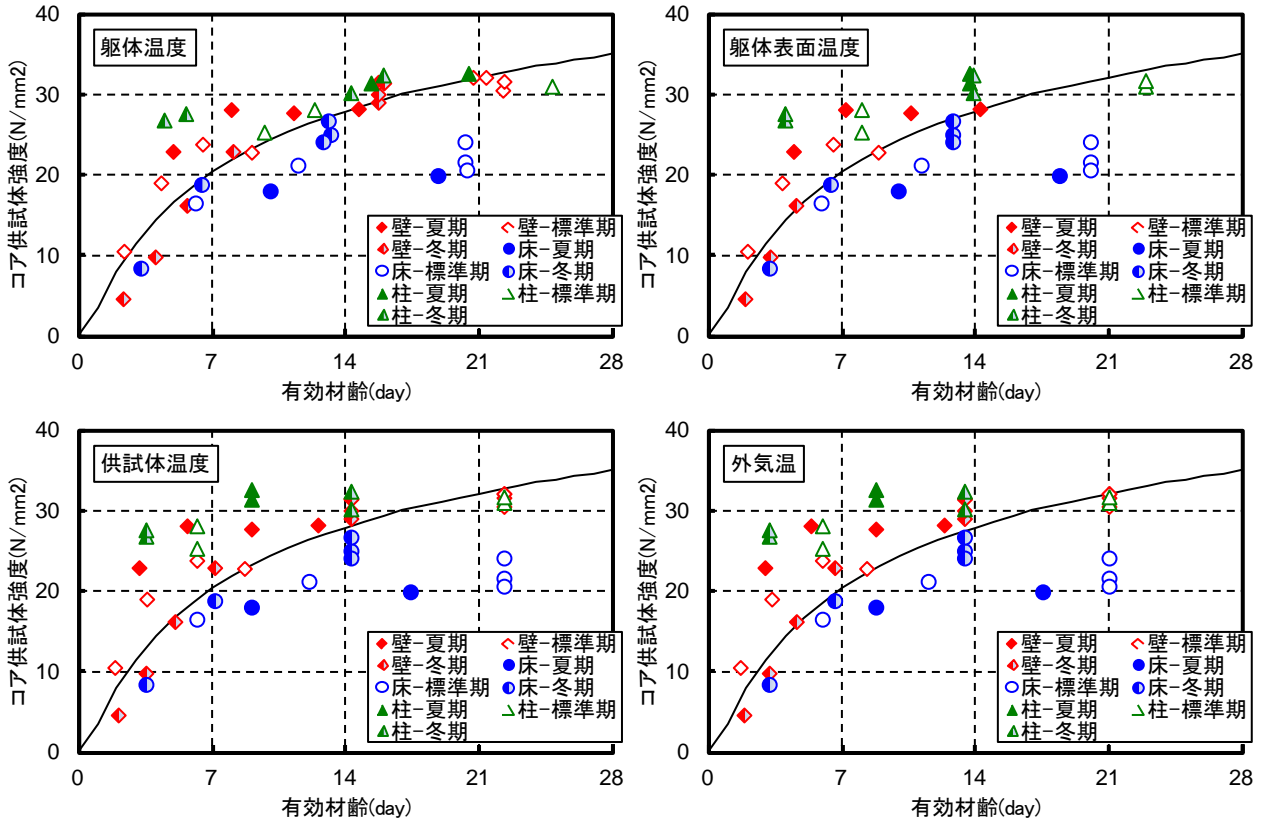


図 3.3.5-10 有効材齢と圧縮強度の関係 (N+BF⁽⁷⁰⁾47)

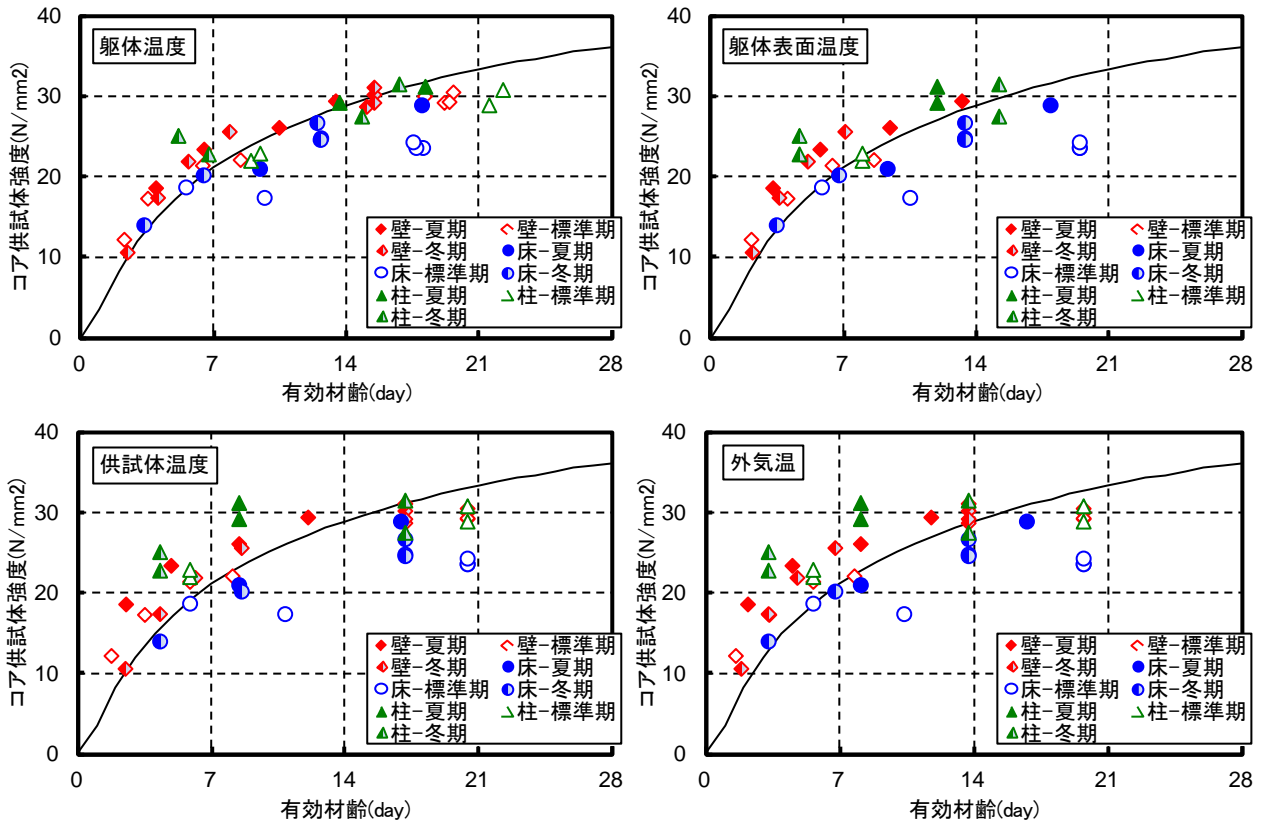


図 3.3.5-11 有効材齢と圧縮強度の関係 (N+FA⁽²⁰⁾47)

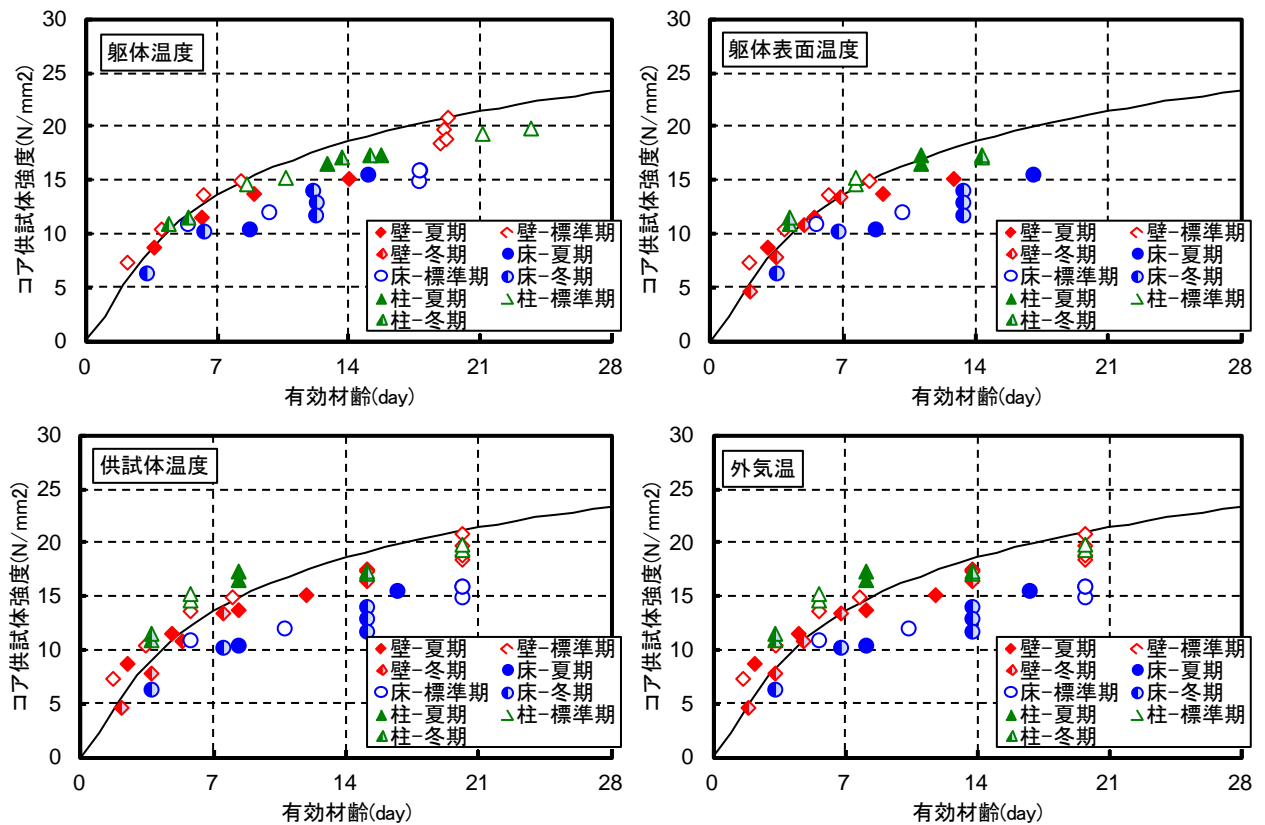


図 3.3.5-12 有効材齢と圧縮強度の関係 (N+FA⁽²⁰⁾60)

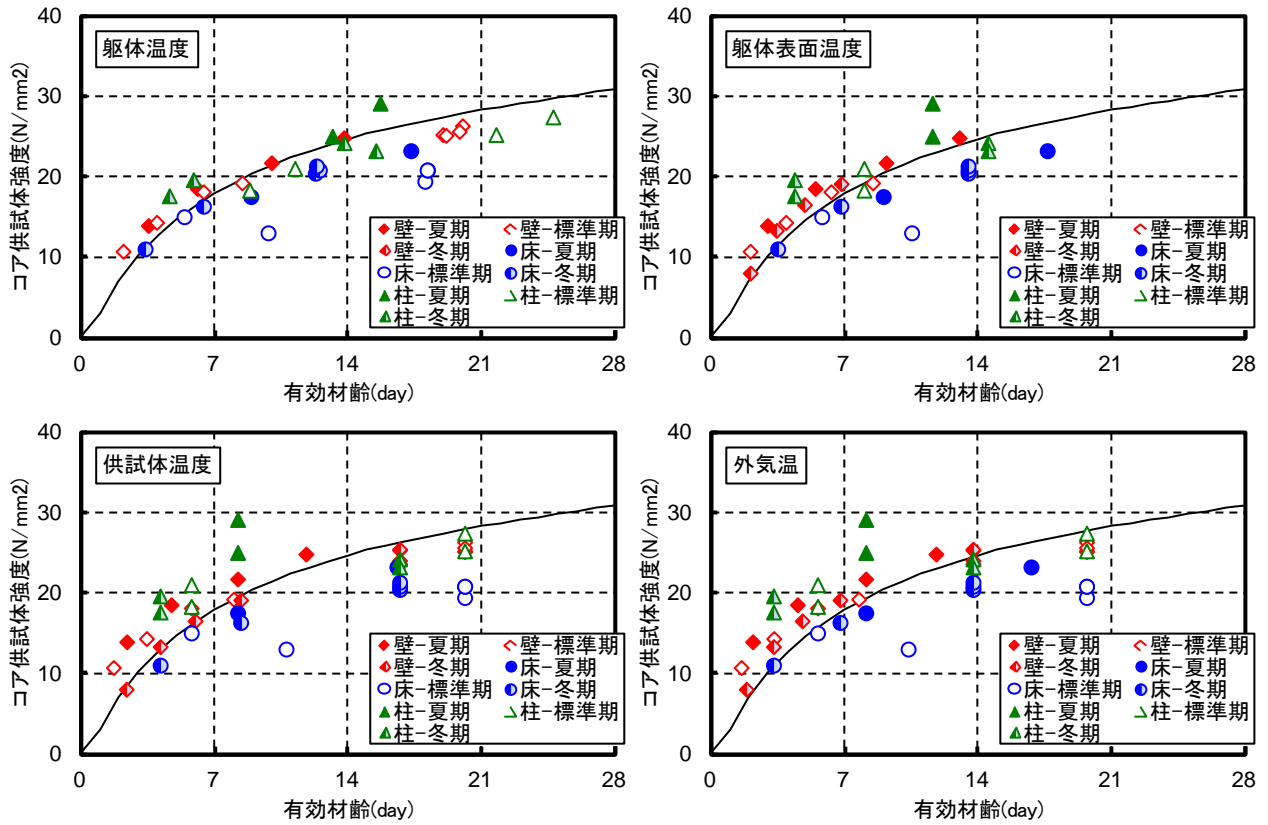


図 3.3.5-13 有効材齢と圧縮強度の関係 ($N+FA^{(30)}47$)

3.3.6 有効材齢による推定強度とコア強度と関係

壁、柱、床の各模擬部材について、躯体温度、躯体表面温度、供試体温度および外気温を基に算出した有効材齢から推定した圧縮強度とコア供試体強度の関係を図 3.3.6-1～図 3.3.6-13 に示す。なお、有効材齢から推定した圧縮強度は、前述の式(3.3.4)より算出した数値である。同様に、式(3.3.4)の f_{c28} は、標準期の標準養生した供試体の圧縮強度を用いている。

総体的に、床部材については、何れの温度から算出した場合でも、推定強度はコア強度よりも大きくなる場合が多く、危険側に評価される傾向にある。逆に、壁部材や柱部材は、 $N+BF^{(45)}60$ を除くと、何れの温度から算出した有効材齢を使用した場合でも、その推定強度はコア強度とほぼ同等またはそれ以下となる傾向があり、安全側に評価される傾向にある。よって、壁部材や柱部材のせき板の取り外し時期は、有効材齢を用いた式(3.3.4)などの既往の強度推定式により管理することが可能と考えられる。ただし、床部材については危険側の評価となる可能性がある。

コンクリートの調合毎に壁部材、柱部材を見た場合、 $N-60$ 、 $L-47$ 、 $N+BF^{(45)}47$ 、 $N+FA^{(20)}47$ 、 $N+FA^{(20)}60$ 、 $N+FA^{(30)}47$ では、有効材齢から推定した圧縮強度とコア供試体強度は概ね一致する傾向が認められた。有効材齢の算出方法による相違は比較的小さいが、コア供試体強度に最も近いのは躯体温度を基に算出した有効材齢から推定した強度である。

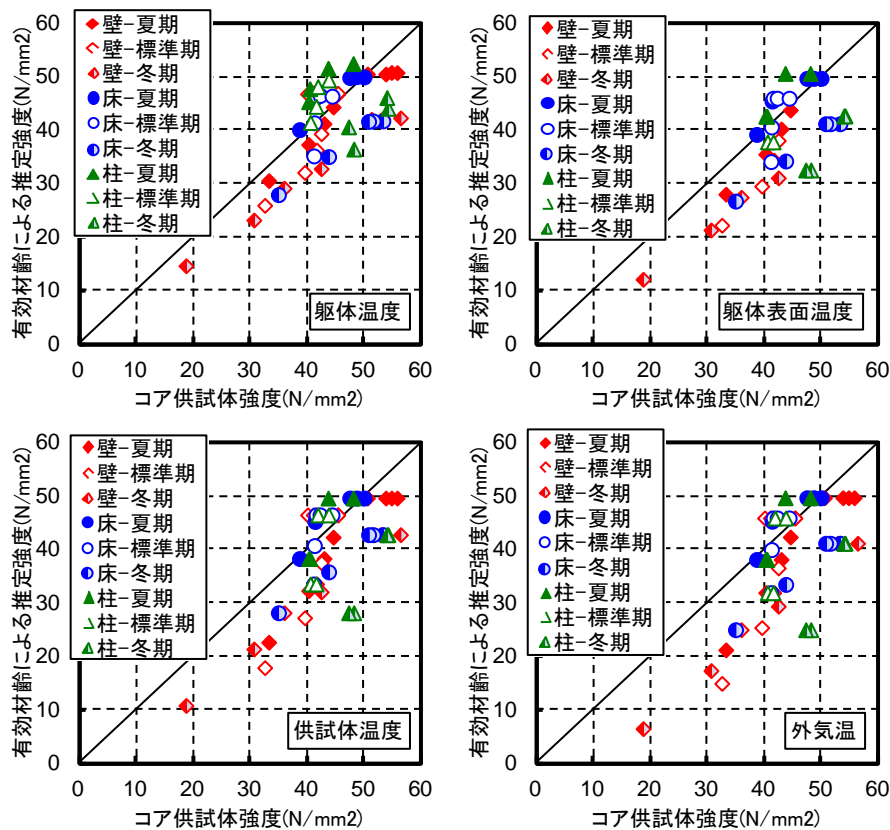


図 3.3.6-1 有効材齢と圧縮強度の関係 (N-37)

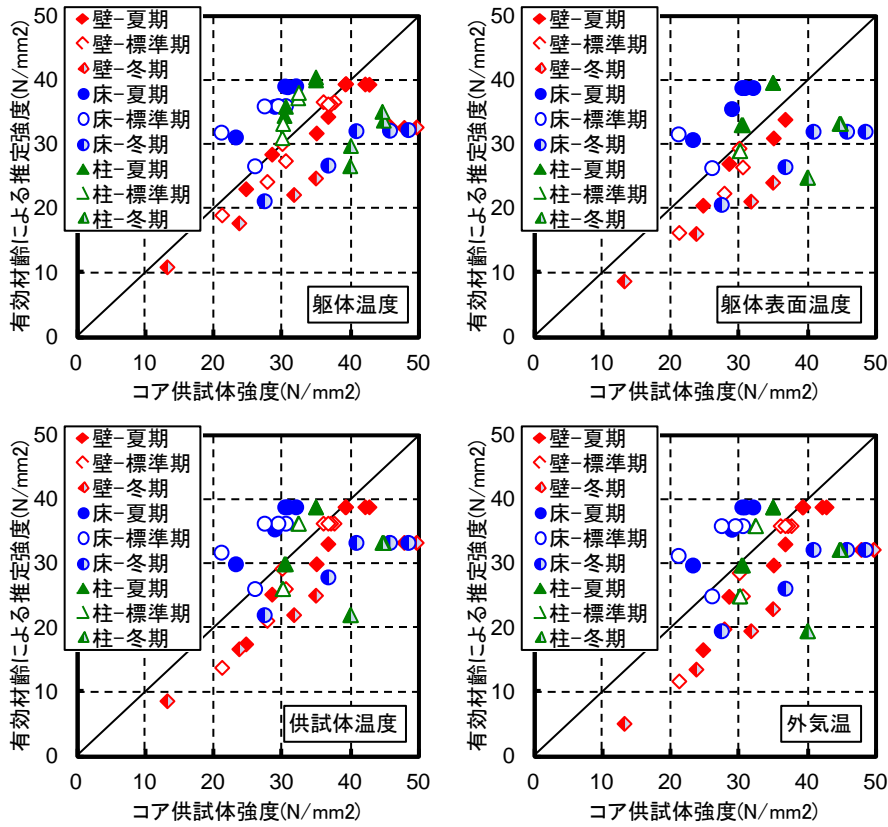


図 3.3.6-2 有効材齢と圧縮強度の関係 (N-47)

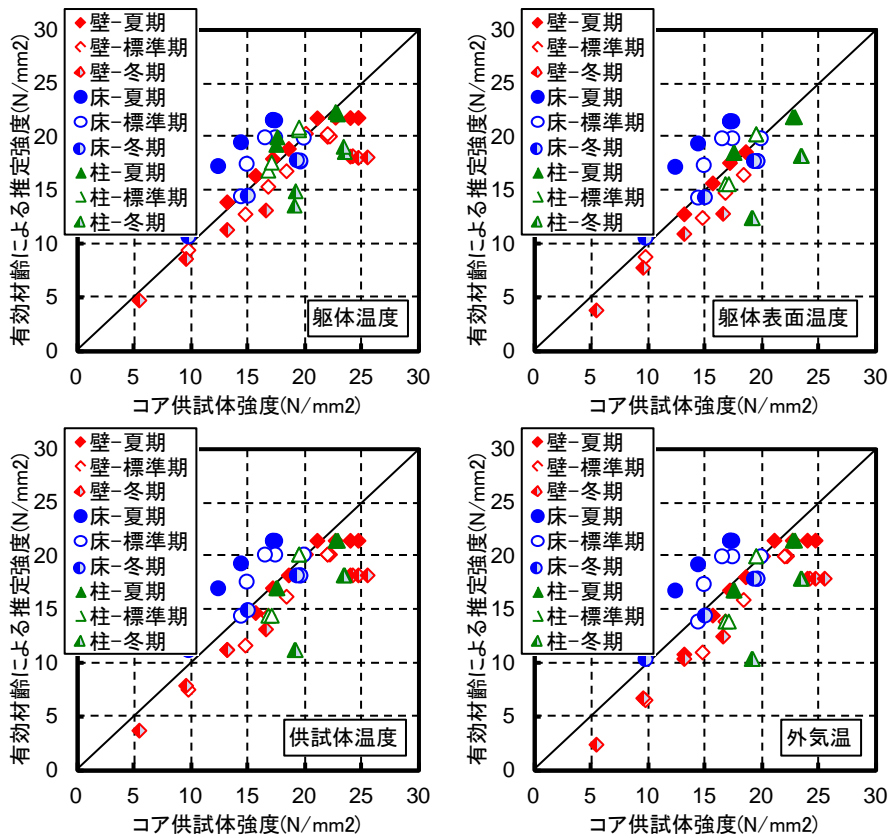


図 3.3.6-3 有効材齢と圧縮強度の関係 (N-60)

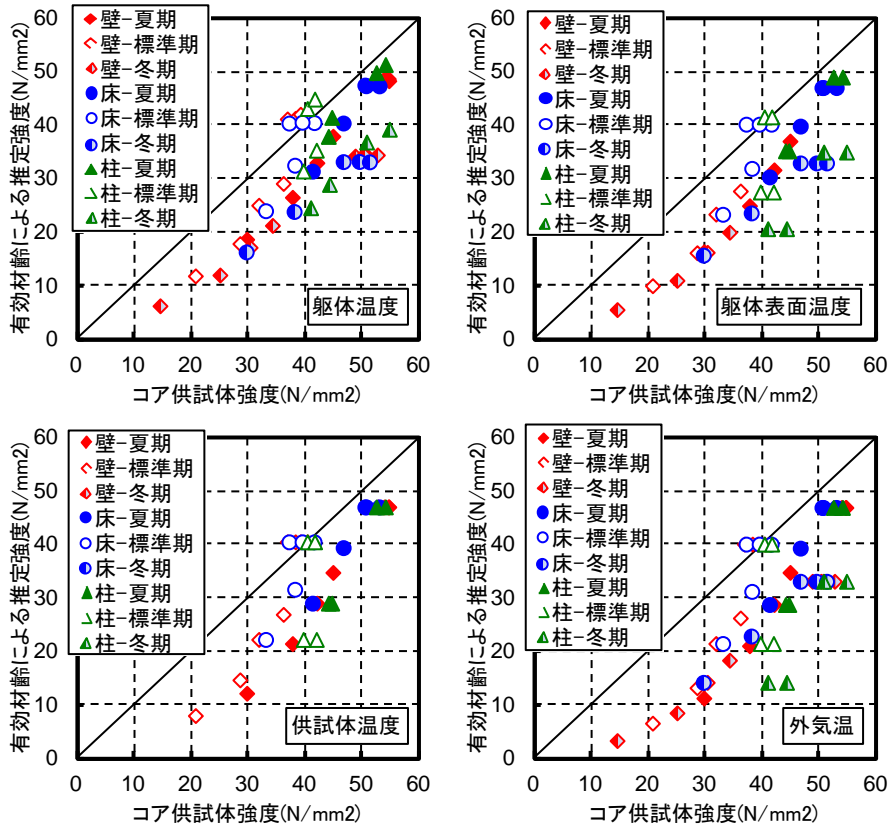


図 3.3.6-4 有効材齢と圧縮強度の関係 (M-37)

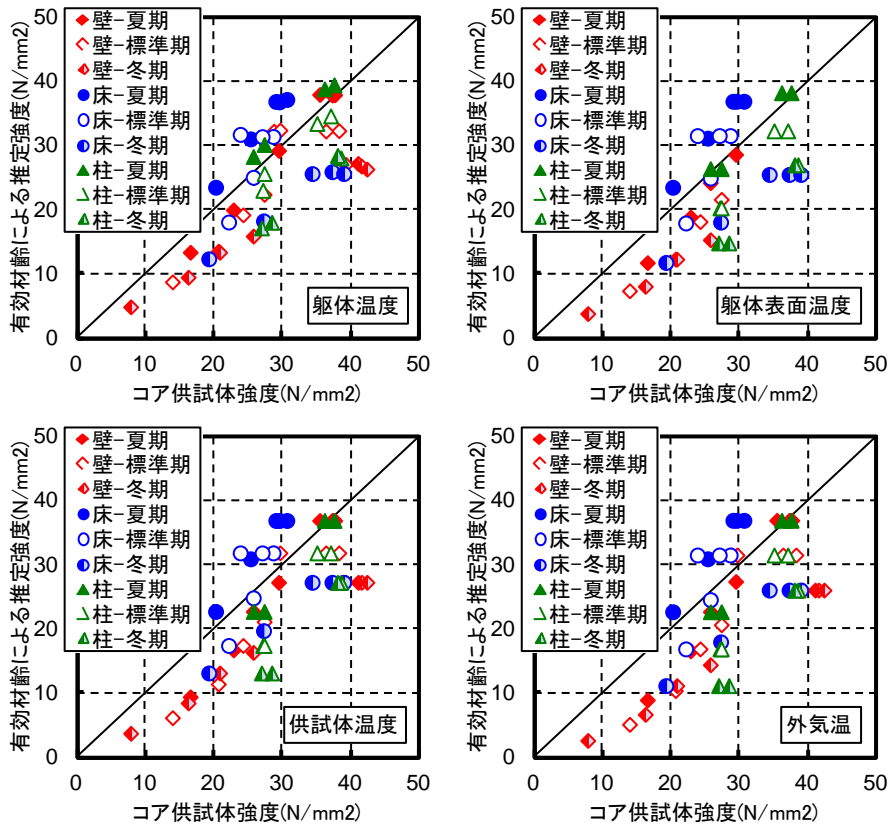


図 3.3.6-5 有効材齢と圧縮強度の関係 (M-47)

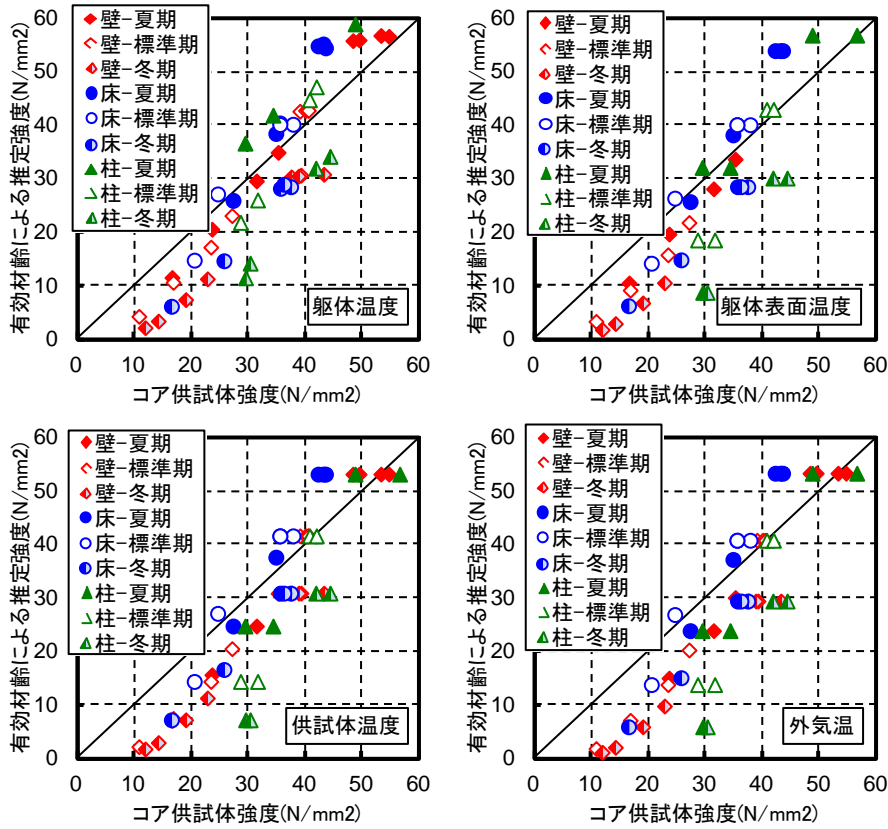


図 3.3.6-6 有効材齢と圧縮強度の関係 (L-37)

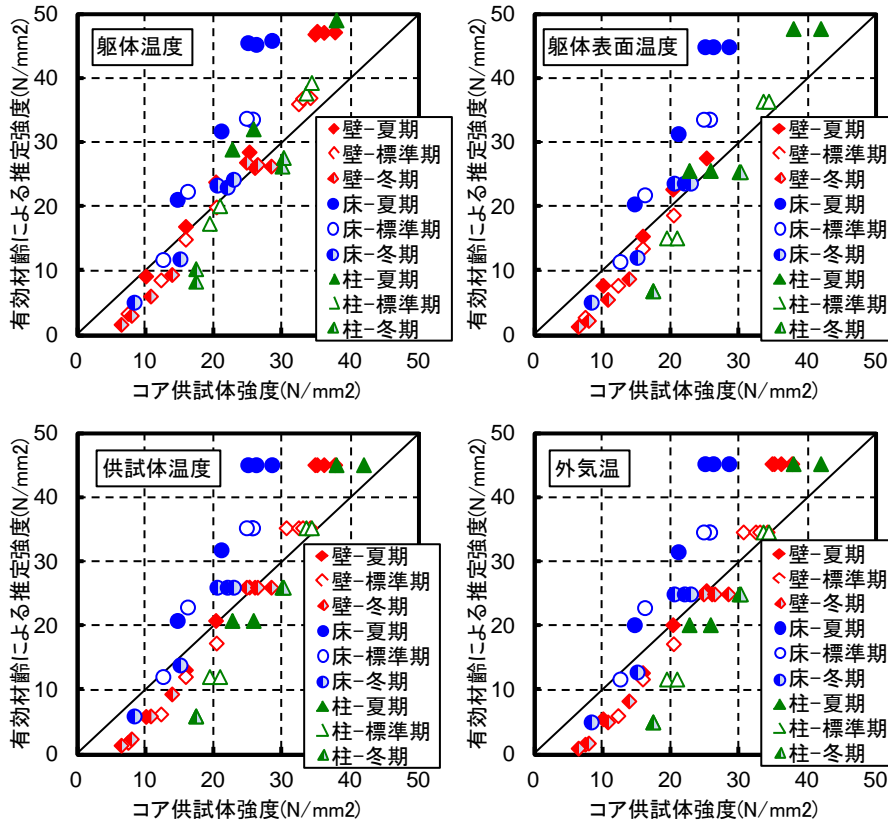


図 3.3.6-7 有効材齢と圧縮強度の関係 (L-47)

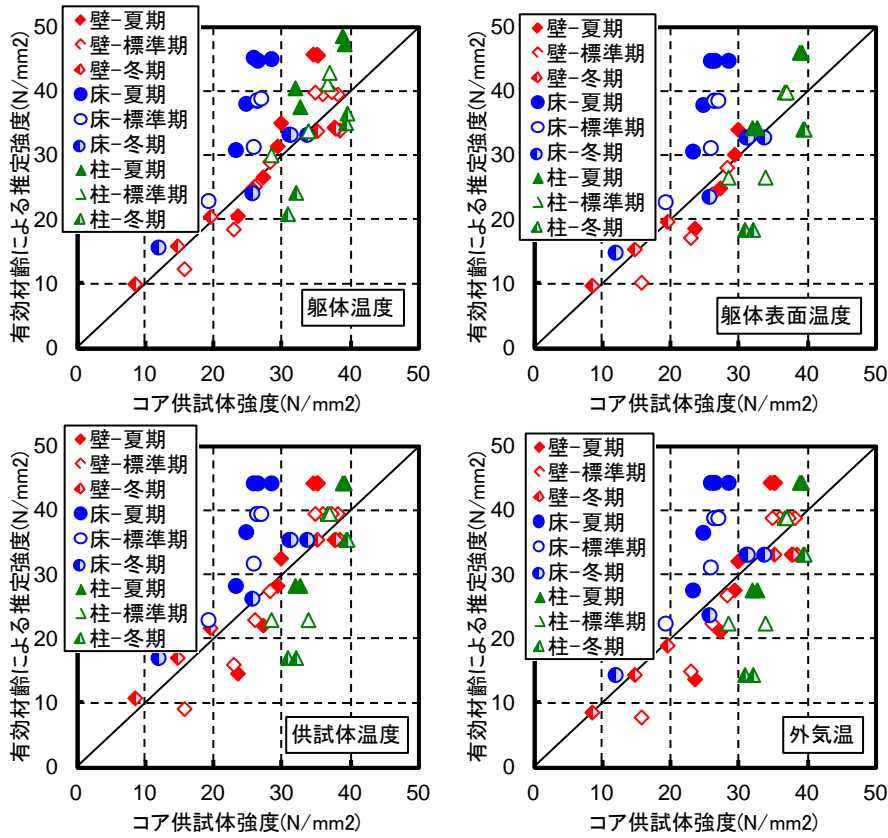


図 3.3.6-8 有効材齢と圧縮強度の関係 ($N+BF^{(45)} 47$)

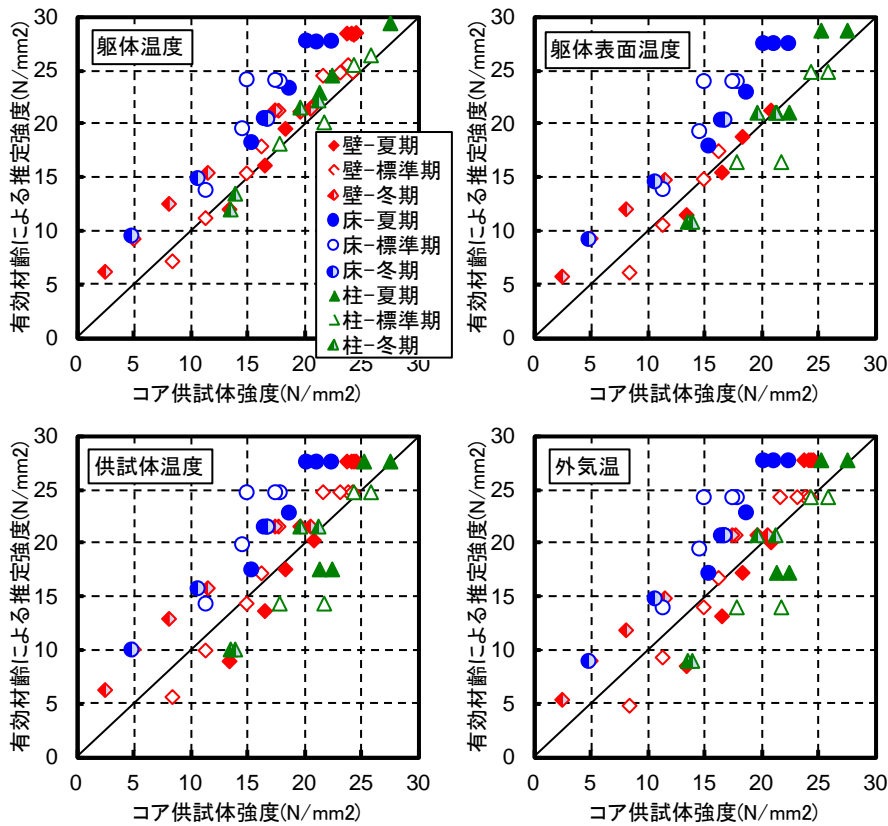


図 3.3.6-9 有効材齢と圧縮強度の関係 ($N+BF^{(45)} 60$)

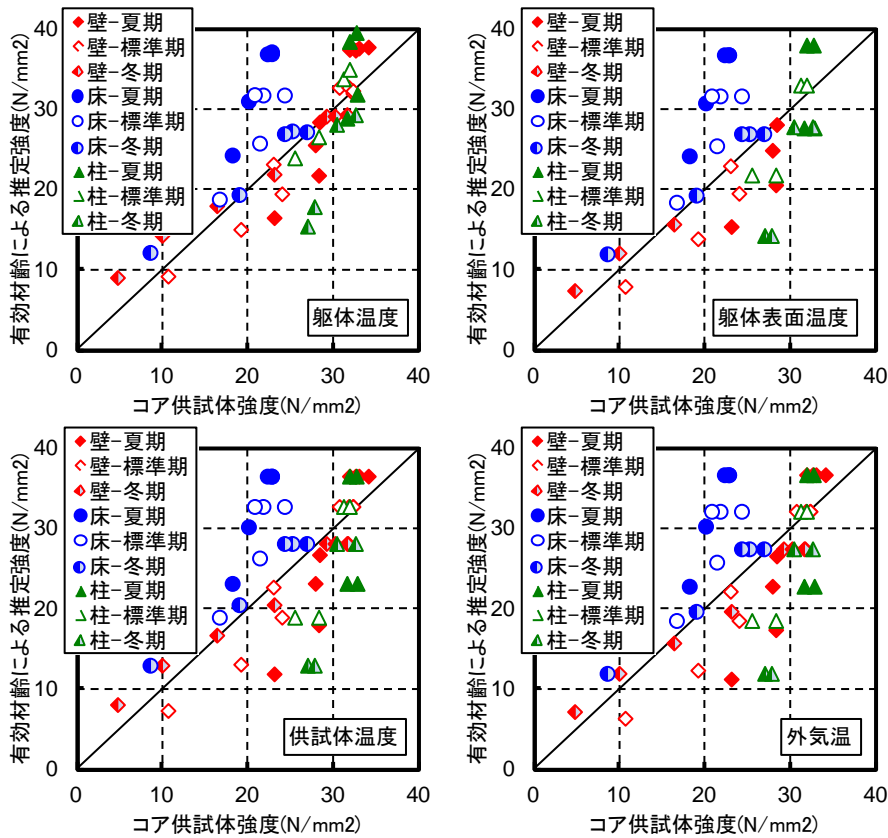


図 3.3.6-10 有効材齢と圧縮強度の関係(N+BF⁽⁷⁰⁾47)

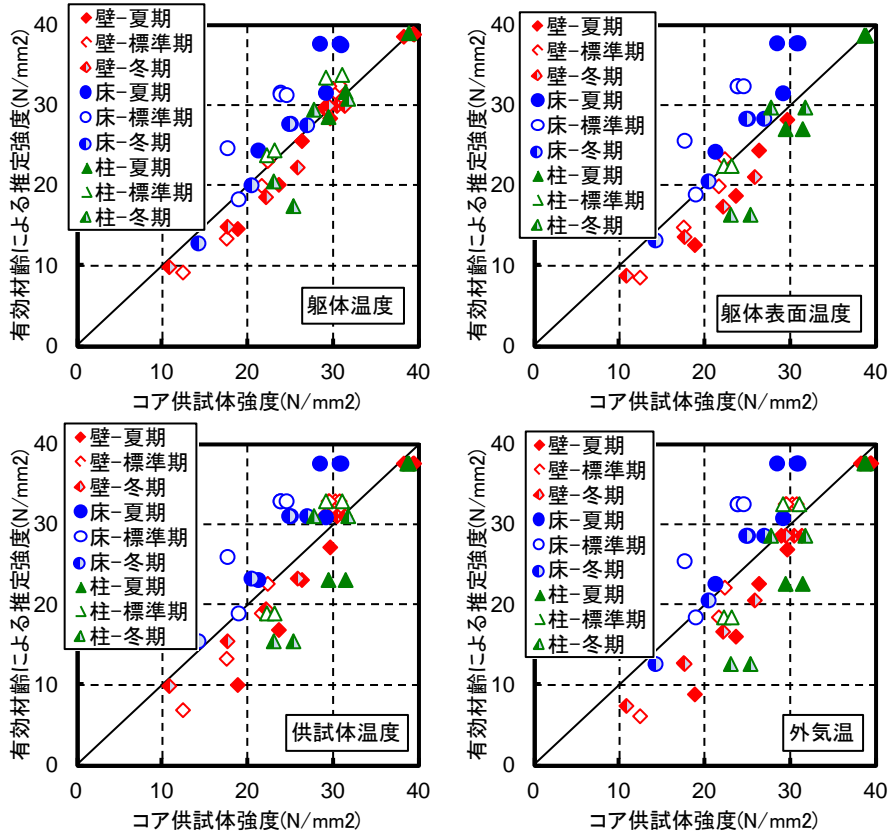


図 3.3.6-11 有効材齢と圧縮強度の関係(N+FA⁽²⁰⁾47)

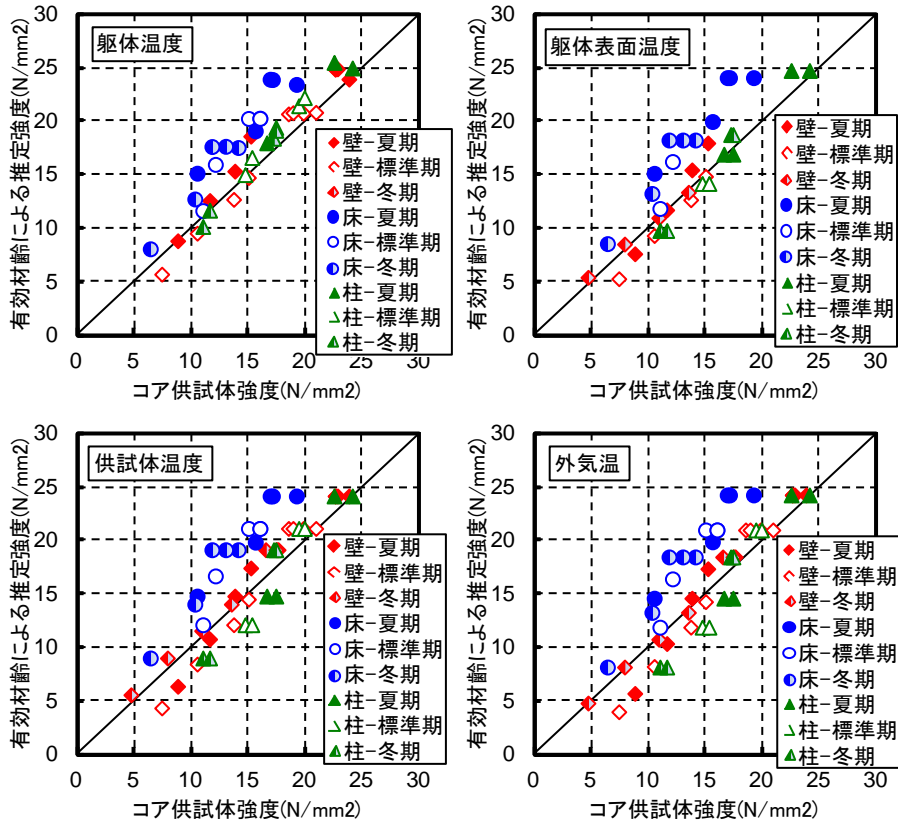


図 3.3.6-12 有効材齢と圧縮強度の関係 (N+FA⁽²⁰⁾60)

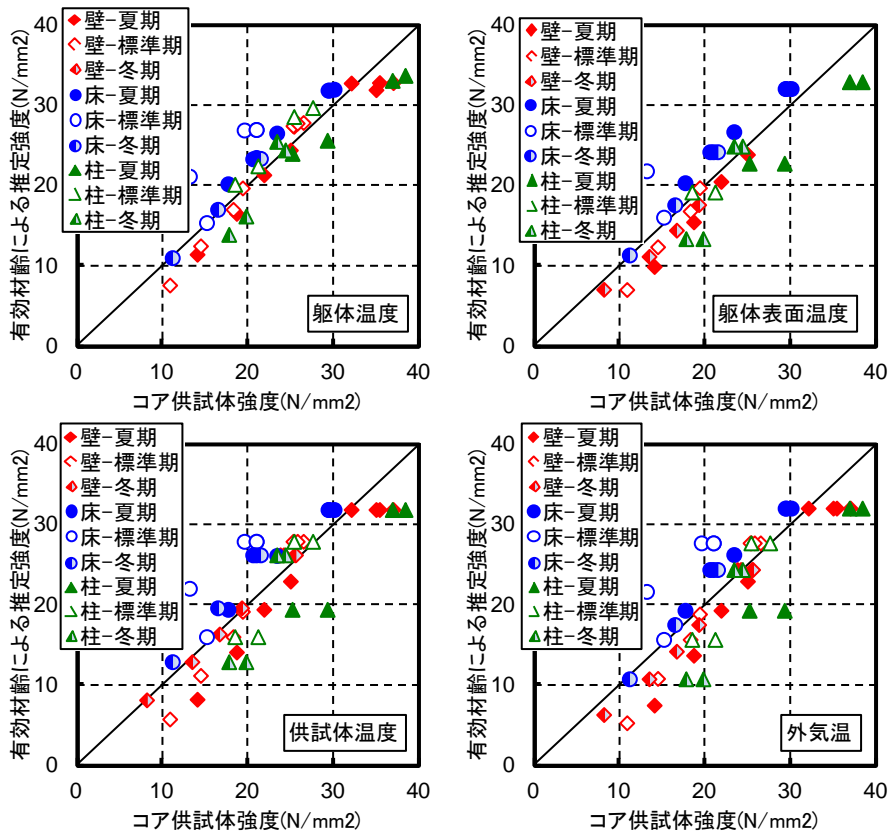


図 3.3.6-13 有効材齢と圧縮強度の関係 (N+FA⁽³⁰⁾47)

3.3.7 コンクリート表面温度履歴に基づく強度発現の推定

前項まではT型熱伝対によって温度測定を行った場合の検討結果であるが、本項では、市販の専用表面温度センサを型枠表面に設置して柱、壁（南・北）、床の各模擬部材のコンクリートの表面温度を測定し、その温度履歴から型枠の取り外しの判定に必要なコンクリートの圧縮強度を推定した。

コンクリートの推定強度は、表面温度センサから収集した各模擬部材のコンクリートの表面温度に基づいて式 3.3.5 より有効材齢を算出し、さらに式 3.3.6 の推定式により圧縮強度を算出した。式 3.3.6 の f_{c28} については、「標準養生供試体の強度 (f_{c28})」、「標準養生供試体の強度－構造体強度補正值の標準値 ($f_{c28-28}S_{91}$)」および「標準養生供試体の強度 $\times 0.9$ ($f_{c28} \times 0.9$)」の 3 種類について検討した。用いた構造体強度補正值の標準値を表 3.3.7-1 に示す。

また、圧縮強度の推定において、セメントの種類に関わる 2 種類の係数 (s および s_f) を表 3.3.7-2 に示す。ここで、高炉セメント C 種 (N+BF⁽⁷⁰⁾) とフライアッシュ B 種 (N+FA⁽²⁰⁾) および C 種 (N+FA⁽³⁰⁾) については、既往の文献ではセメント種類に関わるパラメータが提案されていないため、本研究の結果を基に設定した値を適用した。

図 3.3.7-1 から図 3.3.7-156 に柱、壁（南・北）、床の模擬部材において有効材齢を用いて強度推定した結果を示す。図の (a) は表面温度センサで測定したコンクリートの表面温度および外気温を、(b) は (a) のコンクリートの表面温度から算出した強度推定結果を示す。また、(b) には現場封かん養生供試体の圧縮強度と模擬部材のコア強度の結果も併せて示す。(c) には実材齢と有効材齢の関係を、(d) には材齢および有効材齢と圧縮強度の関係を示す。

コンクリートの表面温度は打設時期に関わらず、材齢 1 日前後で最大温度に到達し、その後急激に低下し、夏期および標準期は 5~10 日で、冬期では 2~5 日で外気温に収斂する傾向が見られた。

一方、コンクリートの表面温度履歴データから標準養生供試体の強度 (f_{c28}) を用い、有効材齢によって推定した圧縮強度は夏期の場合や床模擬部材の場合、現場封かん養生供試体の強度および模擬部材のコア強度より大きくなる傾向にあり危険側の評価をする可能性がある。この原因としてコンクリート表面からの乾燥による影響が考えられる。総体的に、標準期および冬期の柱や壁の場合は、現場封かん養生供試体の強度および模擬部材のコア強度と大きな違いはなく、同程度の評価となることが分かる。一方、 f_{c28} を「標準養生供試体の強度－構造体強度補正值の標準値 ($f_{c28-28}S_{91}$)」および「標準養生供試体の強度 $\times 0.9$ ($f_{c28} \times 0.9$)」に適用することにより、より安全側に評価できることが分かる。

一方、壁の南面は北面に比べ、日射の影響で温度変動が大きく、コンクリート表面温度の変動も大きい傾向であるが、その差は小さかった。また、表 3.3.7-2 の高炉セメント C 種 (N+BF⁽⁷⁰⁾) とフライアッシュ B 種 (N+FA⁽²⁰⁾) および C 種 (N+FA⁽³⁰⁾) のセメントの種類に関わる係数の設定において、乾燥や温度の影響が少ない標準期の壁部材の実験結果を基に係数 s 値 (セメント種類に関する定数) を想定した。係数 s 値は高炉セメント C 種 (N+BF⁽⁷⁰⁾) で 0.51、フライアッシュ B 種 (N+FA⁽²⁰⁾) および C 種 (N+FA⁽³⁰⁾) で 0.58、硬化原点のための補正項 s_f の値はいずれも 0 とした場合、表面温度センサの表面温度から推定した強度値は、現場封かん養生供試体の強度および模擬部材のコア強度と同程度または下回る値で推移し、安全側に評価できると考えられる。

一方、実材齢と有効材齢の関係は、温度の影響から夏期、標準期、冬期の各打設時期で異なるため、せき板の取り外しに関する基準 (昭和 46 年建設省告示第 110 号 (最終改定建設省告示第 1655 号)) などにおいて、温度による反応速度の促進や遅延などを材齢に考慮し、温度の影響を含めている有効材齢での評価を考慮する必要があると判断される。

$$t_e = \sum_{i=1}^n \Delta t_i \cdot \exp \left[13.65 - \frac{4000}{273 + T(\Delta t_i)/T_0} \right] \quad (\text{式 3.3.5})$$

ここで、
 t_e : 有効材齢 (日)
 Δt_i : 温度が T が継続する期間 (日)
 $T(\Delta t_i)$: Δt_i の期間のコンクリート温度 (°C)
 T_0 : 材齢を無次元化する値 (=1 日)

$$f_c(t_e) = \exp \left\{ s \left[1 - \left(\frac{28}{(t_e - s_f)/t_0} \right)^{1/2} \right] \right\} \cdot f_{c28} \quad (\text{式 3.3.6})$$

ここで、
 $f_c(t_e)$: コンクリートの圧縮強度 (N/mm²)
 t_e : コンクリートの有効材齢 (日)
 t_0 : 1 (日)
 f_{c28} : コンクリートの 28 日圧縮強度 (N/mm²)
 s : セメント種類に関わる定数
 s_f : 硬化原点のための補正項 (日)

表 3.3.7-1 構造体強度補正值の標準値 ($_{28}S_{91}$)

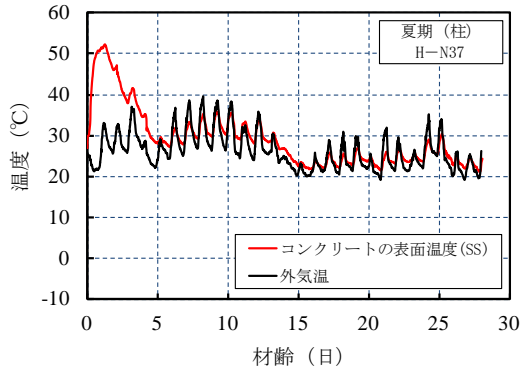
調合	$_{28}S_{91}$ (N/mm ²)		
	夏期 (H)	標準期 (S)	冬期 (C)
N37	6	3	9
N47			6
N60			6
M37	3		3
M47	6		6
L37			3
L47			6
N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47			
N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60			
N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47			
N+FA ⁽²⁰⁾ 47			
N+FA ⁽²⁰⁾ 60			
N+FA ⁽³⁰⁾ 47			

表 3.3.7-2 セメントの種類に関わるパラメータ

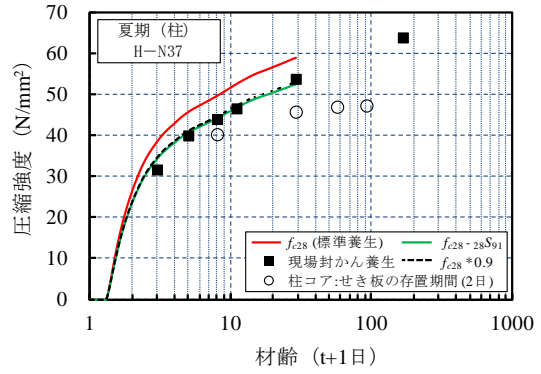
セメントの種類	s の値	s_f の値
普通ポルトランドセメント (N)	0.31	0.5
早強ポルトランドセメント (H)	0.21	0.0
中庸熱ポルトランドセメント (M)	0.60	0.0
低熱ポルトランドセメント (L)	1.06	0.0
高炉セメント B 種 (N+BF ⁽⁴⁵⁾)	0.54	0.0
高炉セメント C 種 (N+BF ⁽⁷⁰⁾)	0.51*	0.0*
フライアッシュ B 種 (N+FA ⁽²⁰⁾)	0.58*	0.0*
フライアッシュ C 種 (N+FA ⁽³⁰⁾)	0.58*	0.0*

* 実験結果に基づく設定した係数値

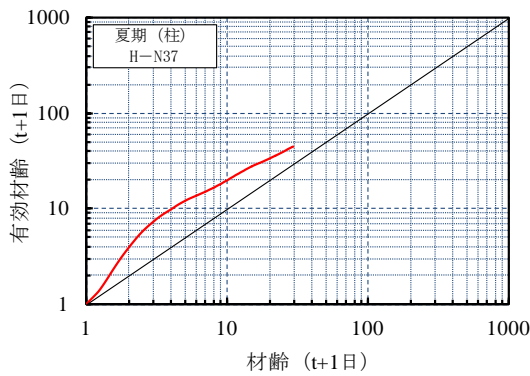
(1) 模擬柱部材



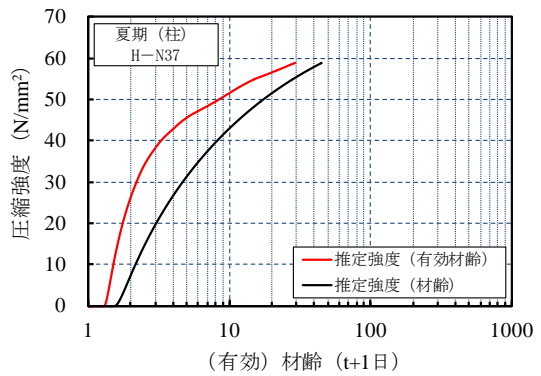
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

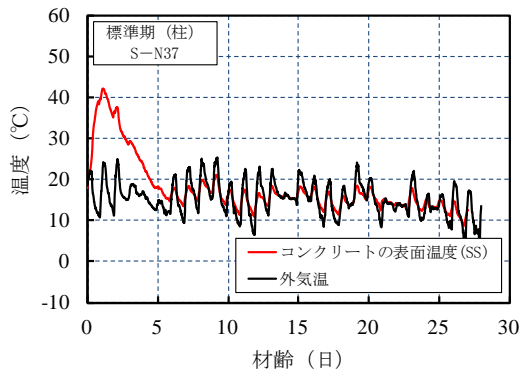


(c) 材齢と有効材齢の関係

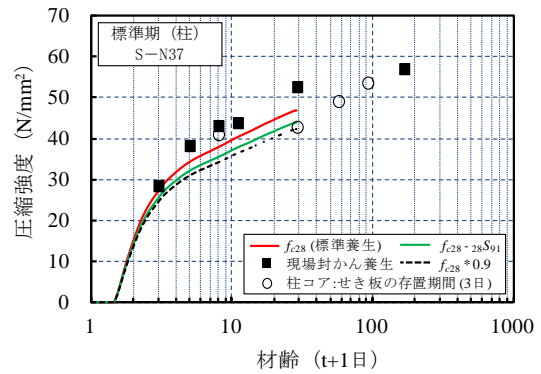


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

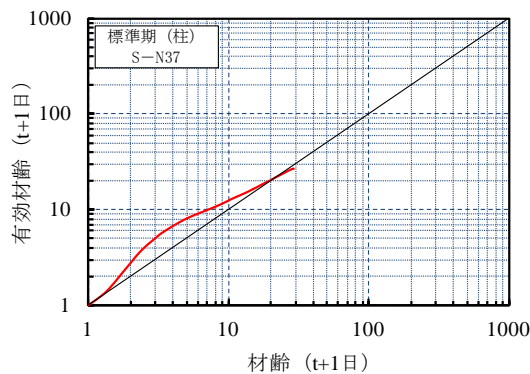
図 3.3.7-1 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-N37)



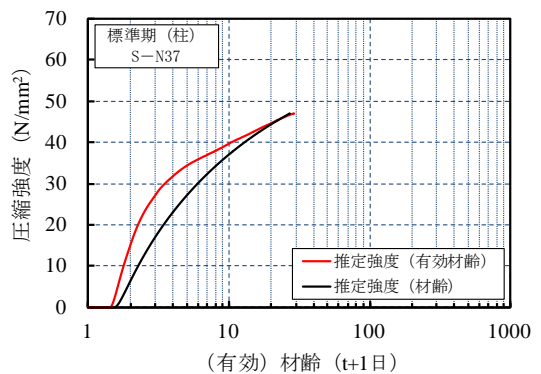
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

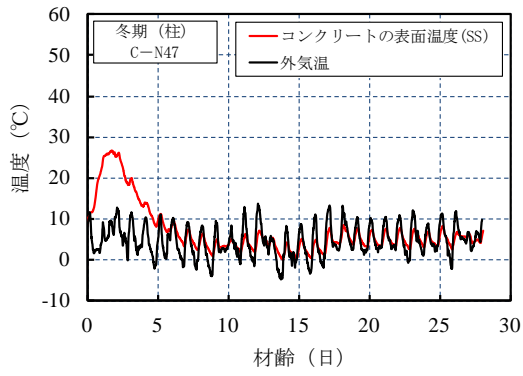


(c) 材齢と有効材齢の関係

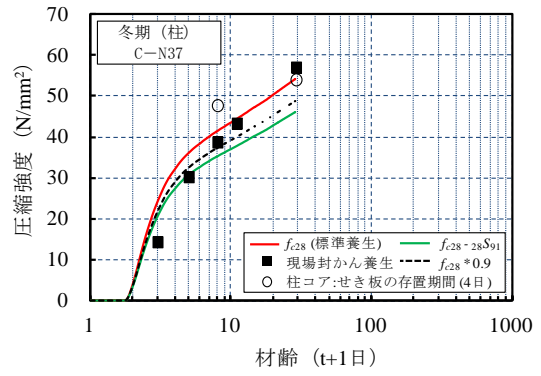


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

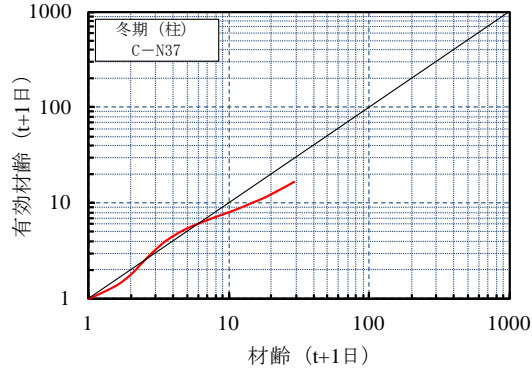
図 3.3.7-2 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-N37)



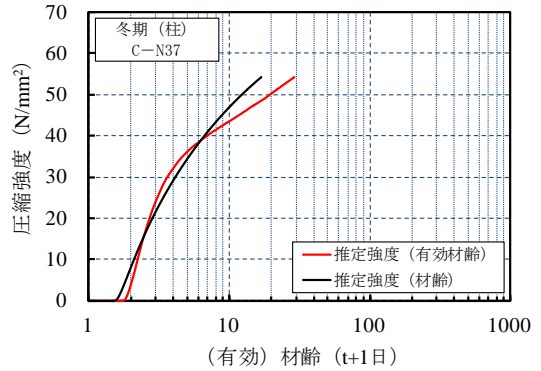
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

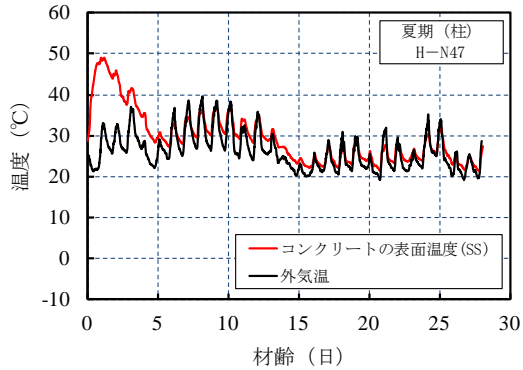


(c) 材齢と有効材齢の関係

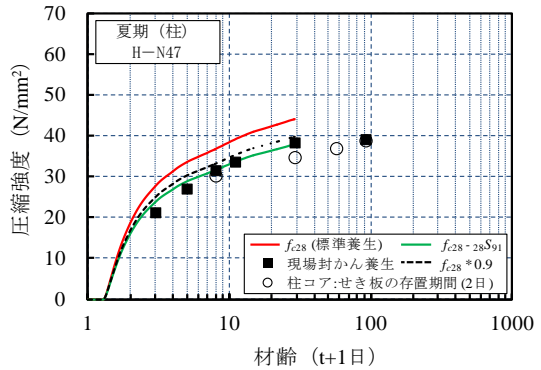


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

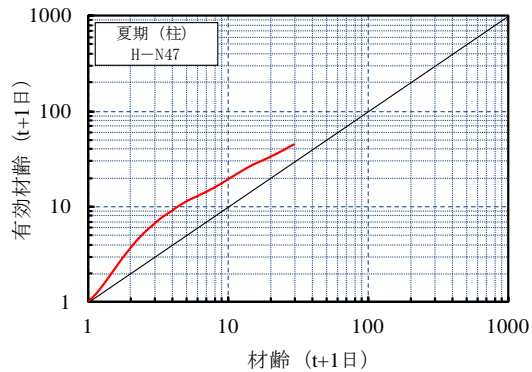
図 3.3.7-3 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-N37)



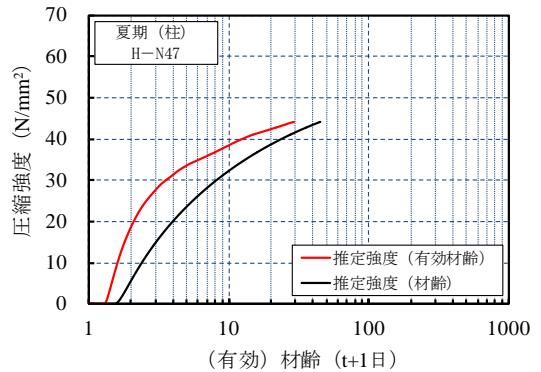
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

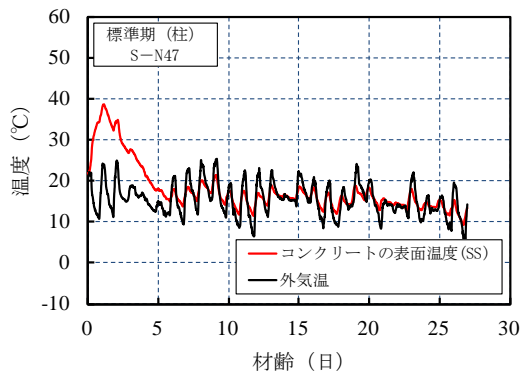


(c) 材齢と有効材齢の関係

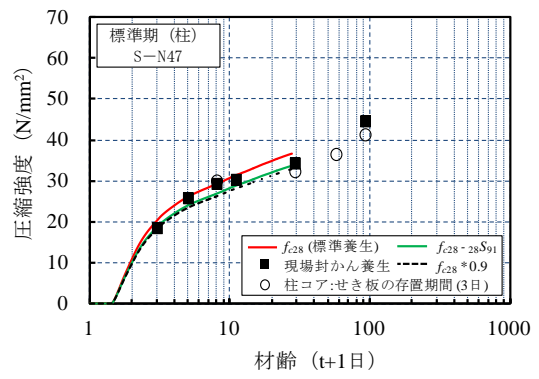


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

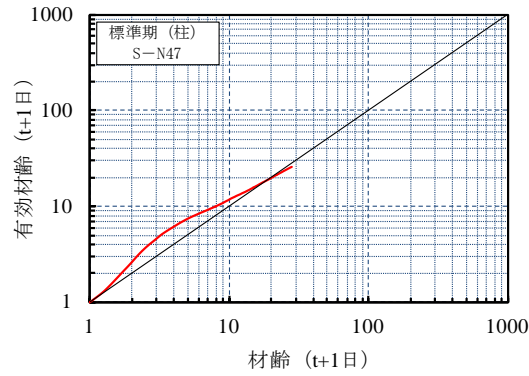
図 3.3.7-4 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-N47)



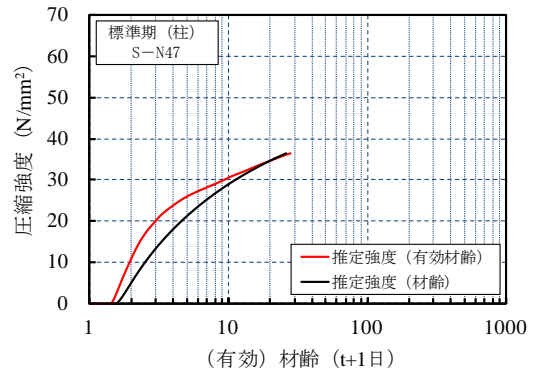
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

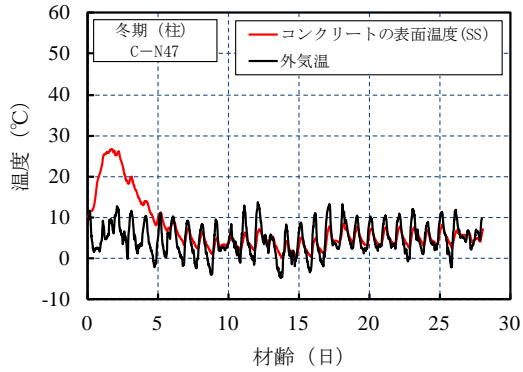


(c) 材齢と有効材齢の関係

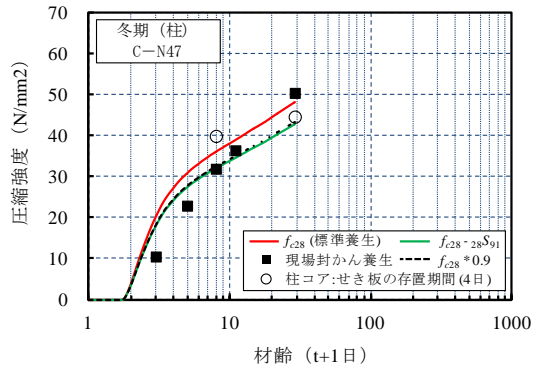


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

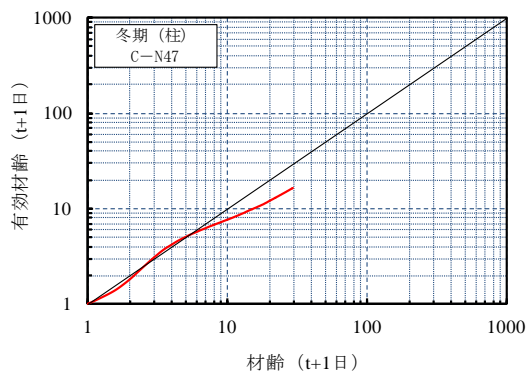
図 3.3.7-5 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-N47)



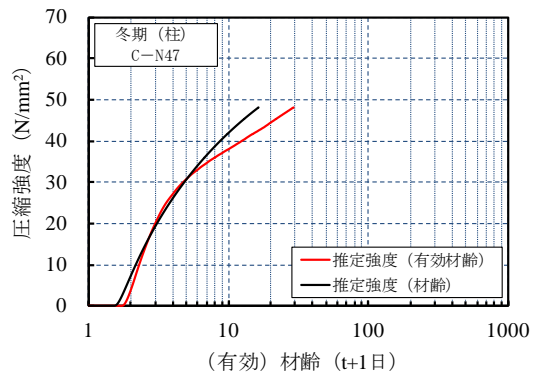
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

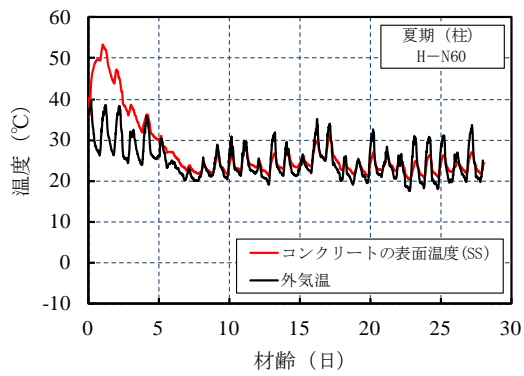


(c) 材齢と有効材齢の関係

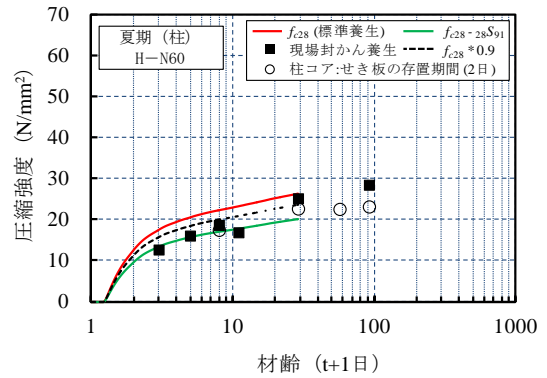


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

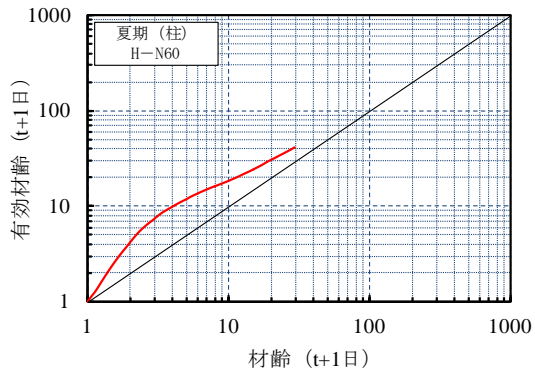
図 3.3.7-6 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-N47)



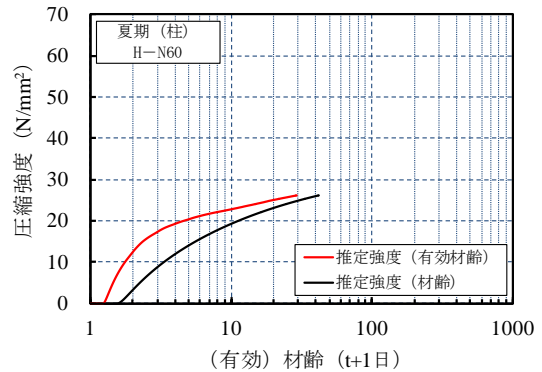
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

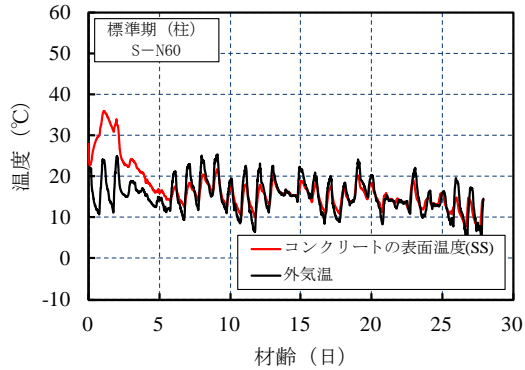


(c) 材齢と有効材齢の関係

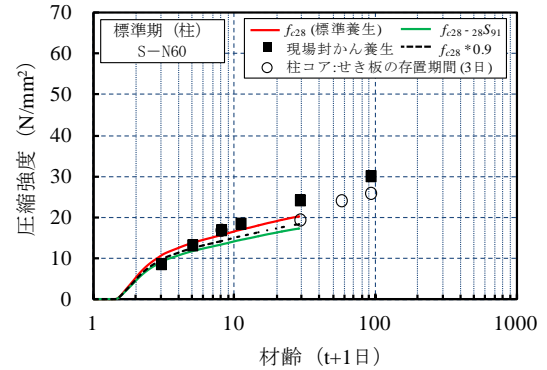


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

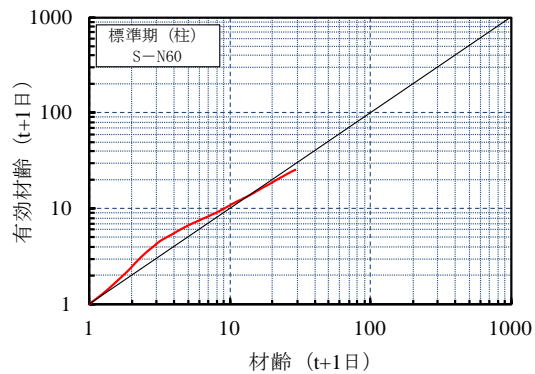
図 3.3.7-7 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-N60)



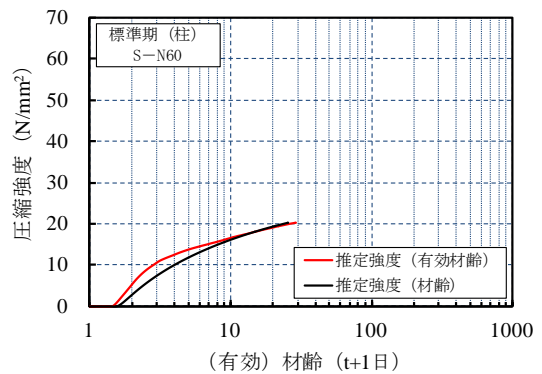
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

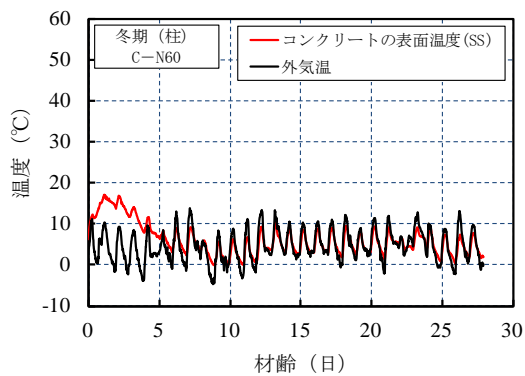


(c) 材齢と有効材齢の関係

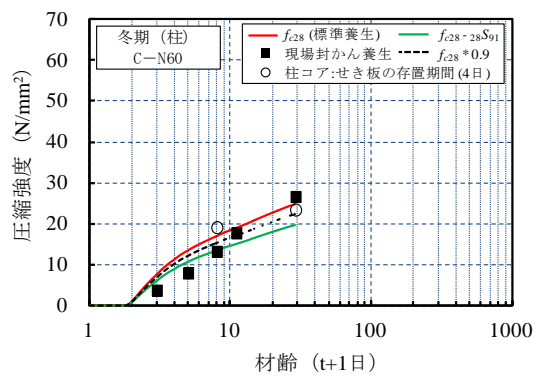


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

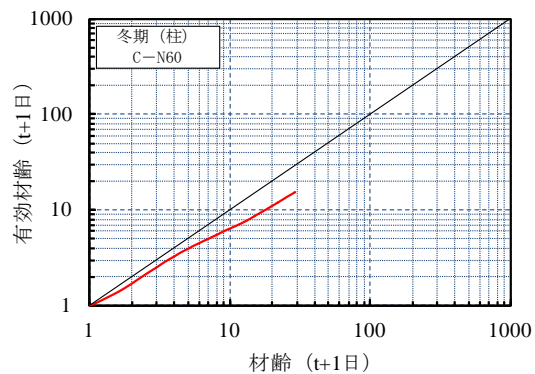
図 3.3.7-8 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-N60)



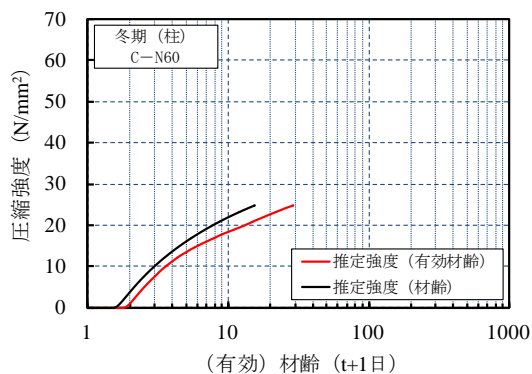
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

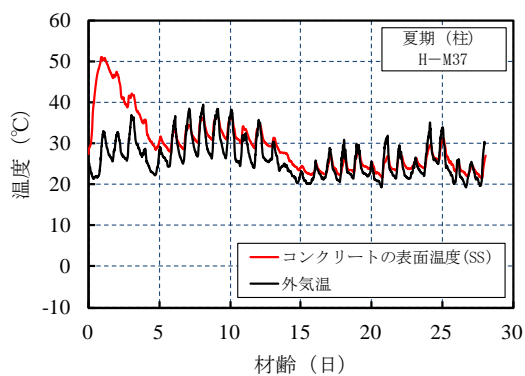


(c) 材齢と有効材齢の関係

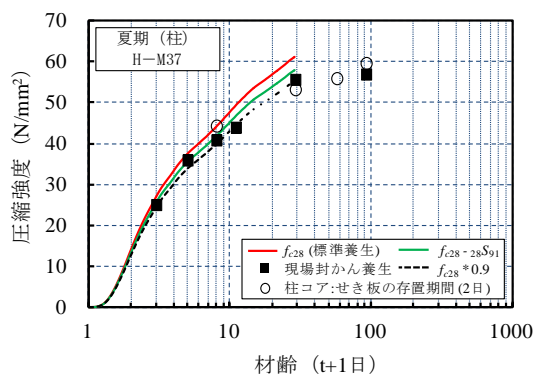


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

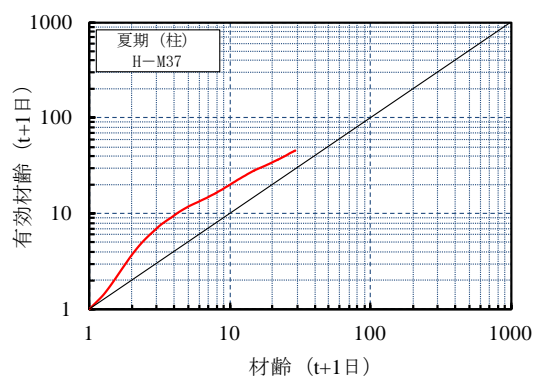
図 3.3.7-9 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-N60)



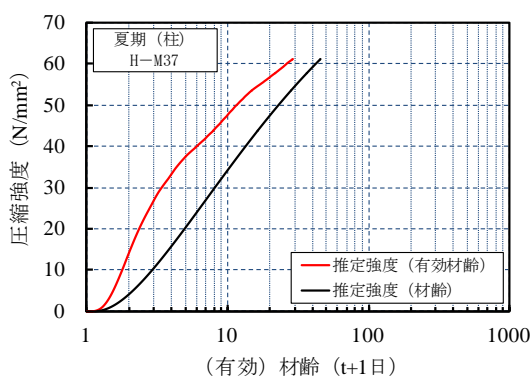
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

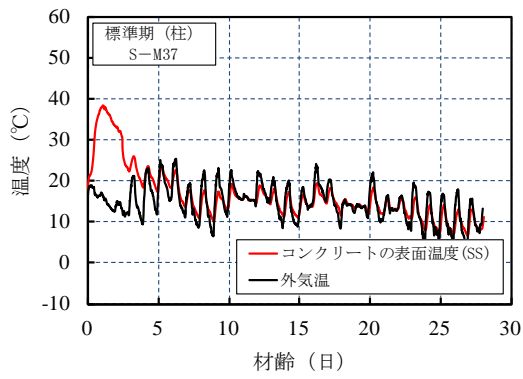


(c) 材齢と有効材齢の関係

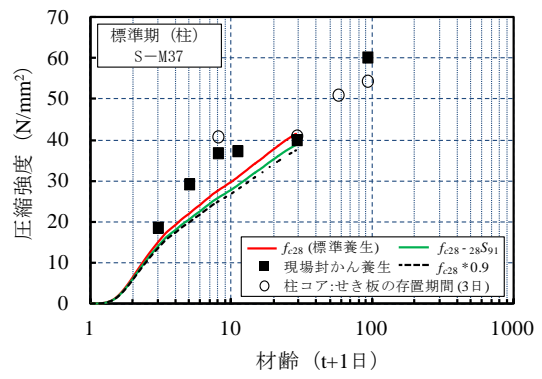


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

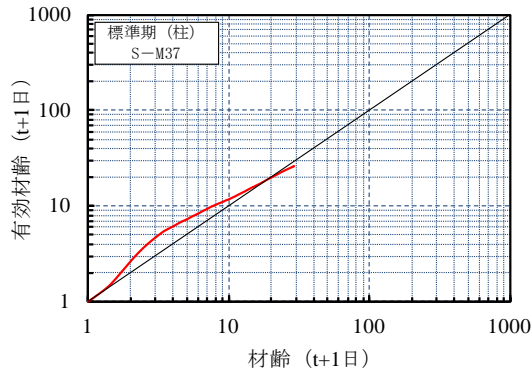
図 3.3.7-10 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-M37)



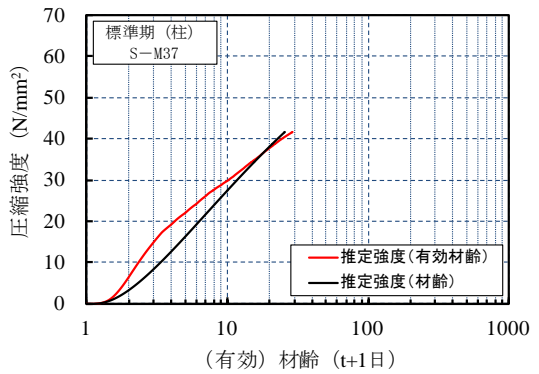
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

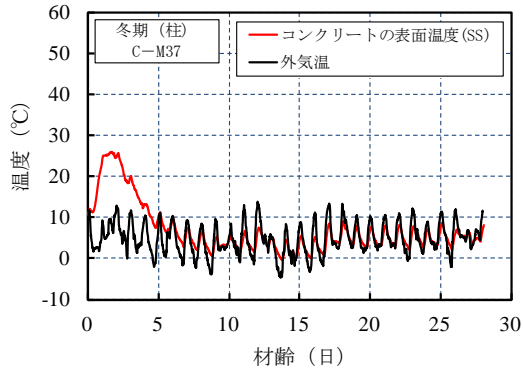


(c) 材齢と有効材齢の関係

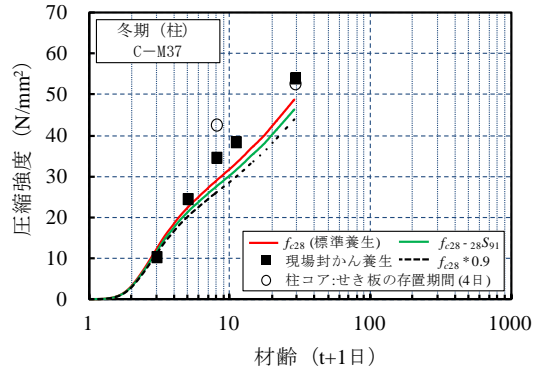


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

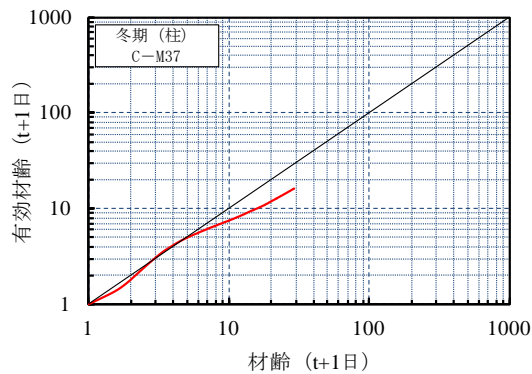
図 3.3.7-11 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-M37)



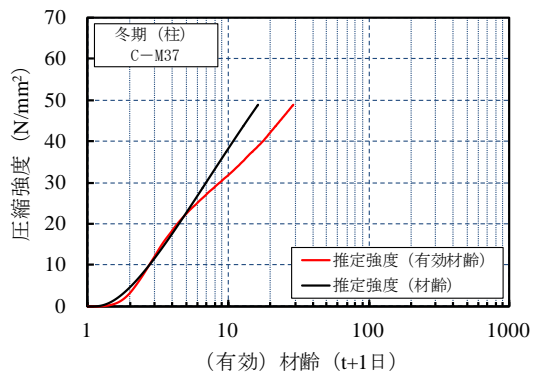
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

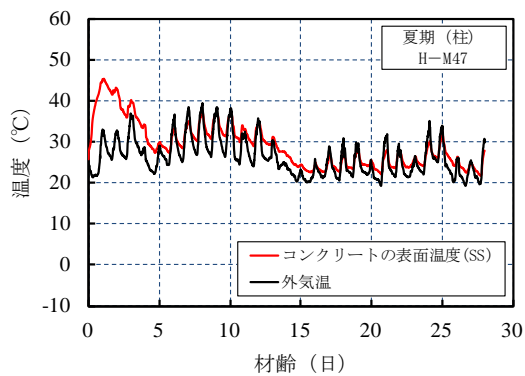


(c) 材齢と有効材齢の関係

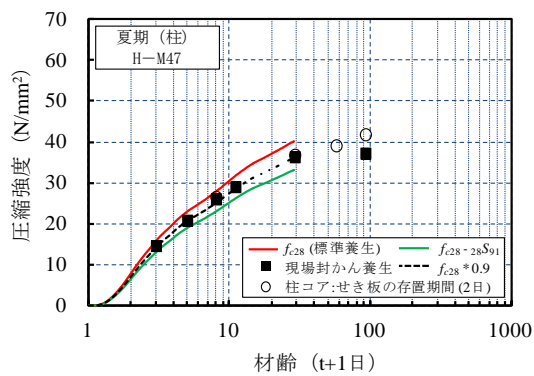


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

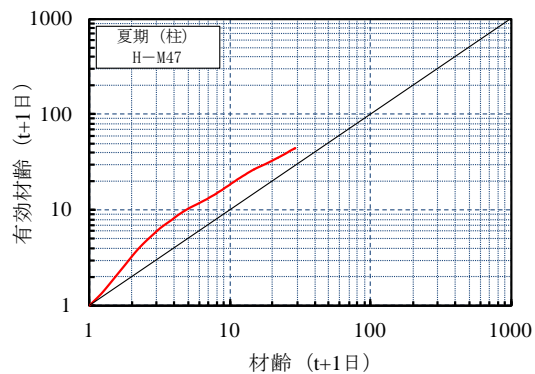
図 3.3.7-12 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-M37)



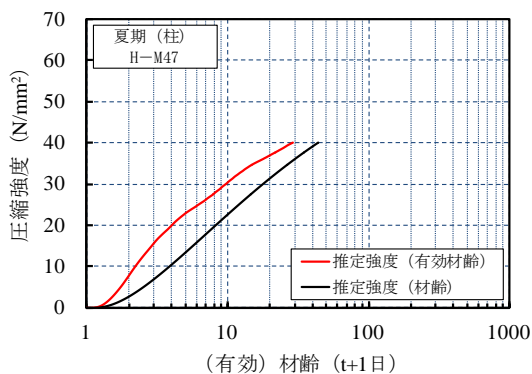
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

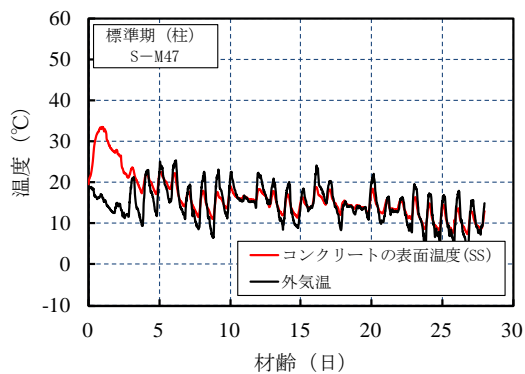


(c) 材齢と有効材齢の関係

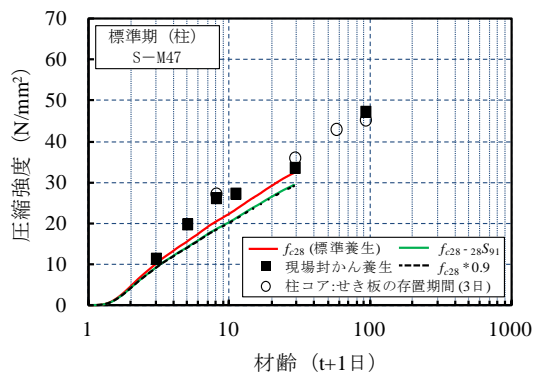


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

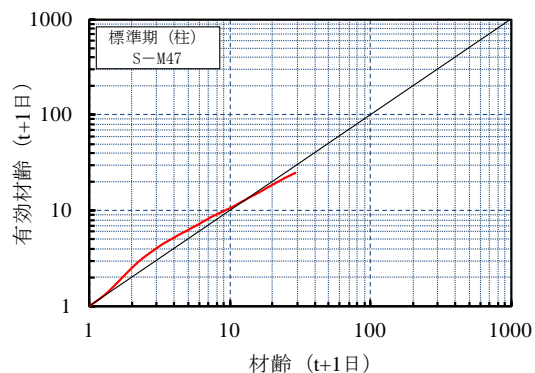
図 3.3.7-13 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-M47)



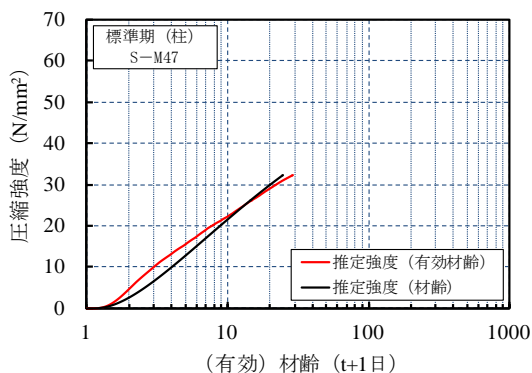
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

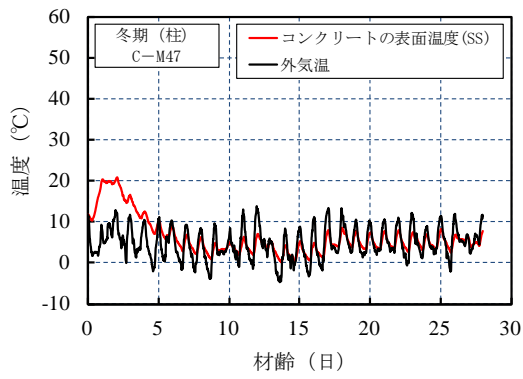


(c) 材齢と有効材齢の関係

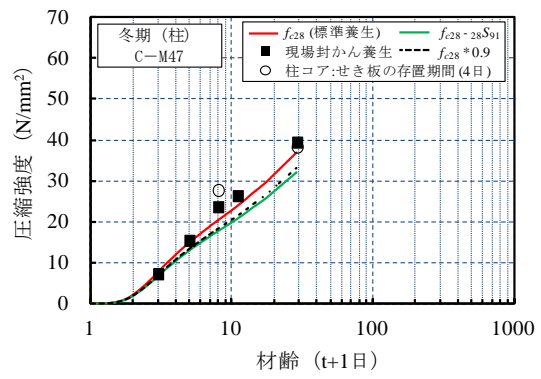


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

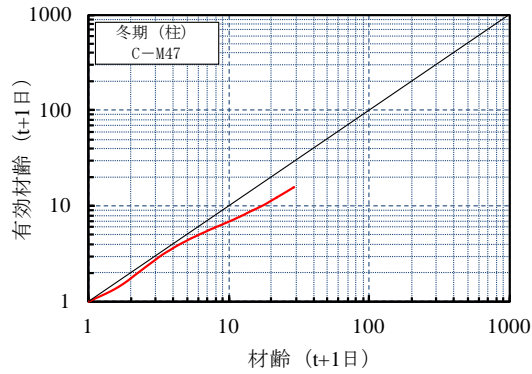
図 3.3.7-14 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-M47)



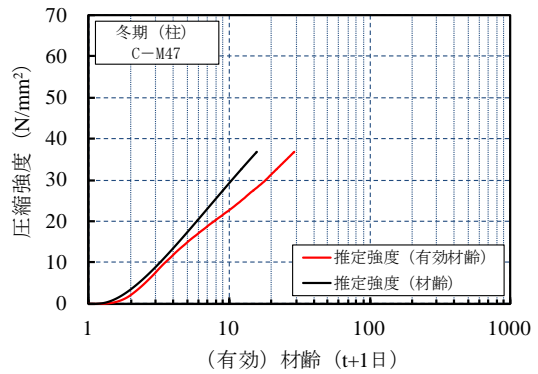
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

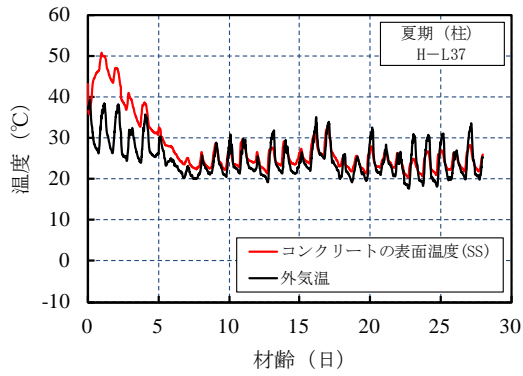


(c) 材齢と有効材齢の関係

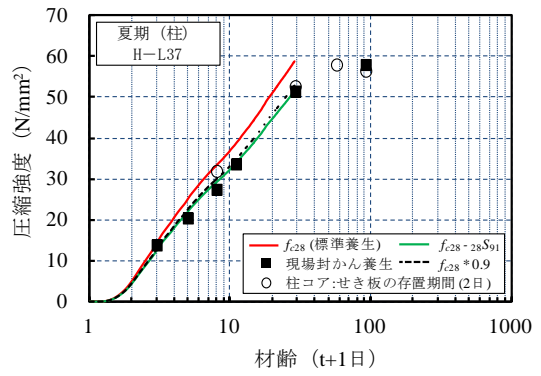


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

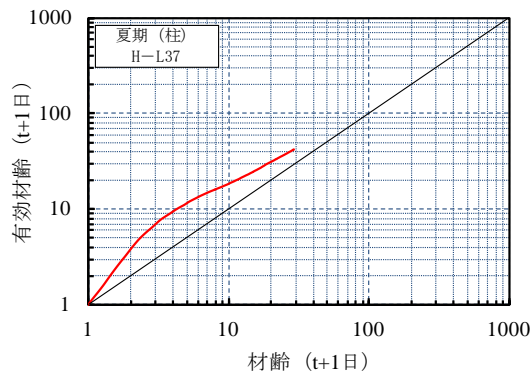
図 3.3.7-15 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-M47)



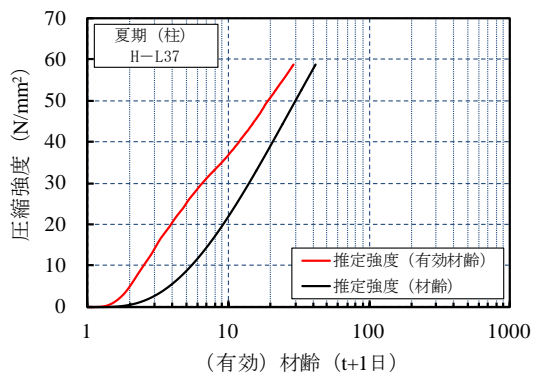
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

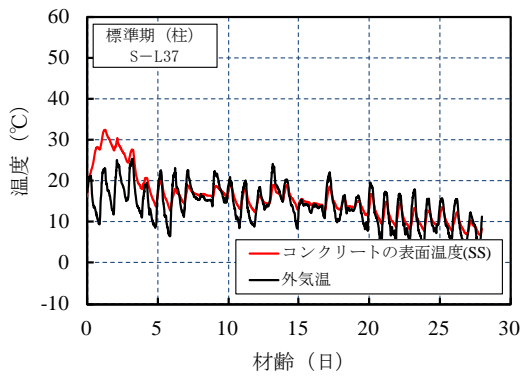


(c) 材齢と有効材齢の関係

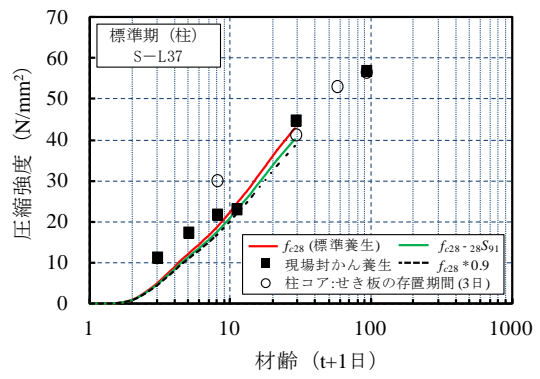


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

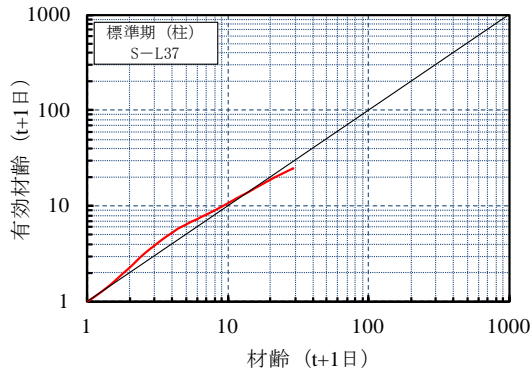
図 3.3.7-16 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-L37)



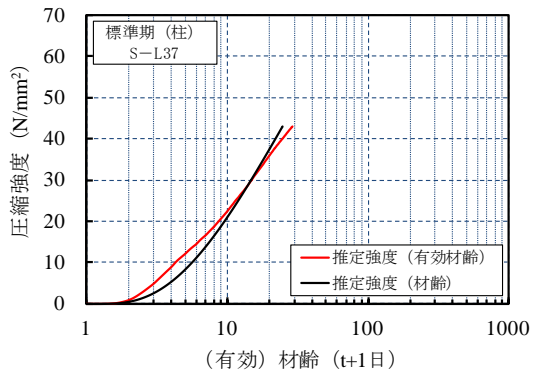
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

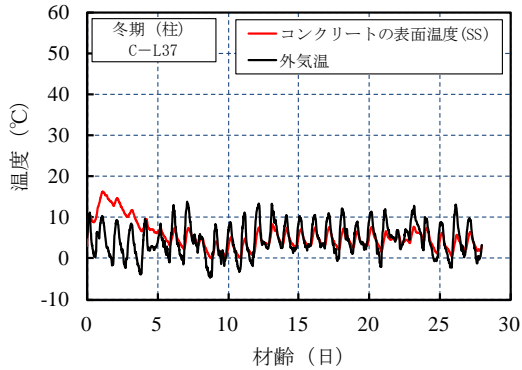


(c) 材齢と有効材齢の関係

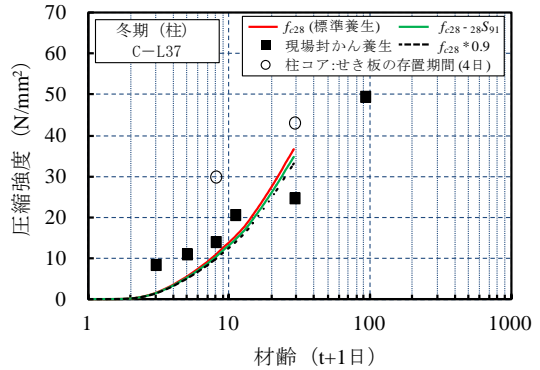


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

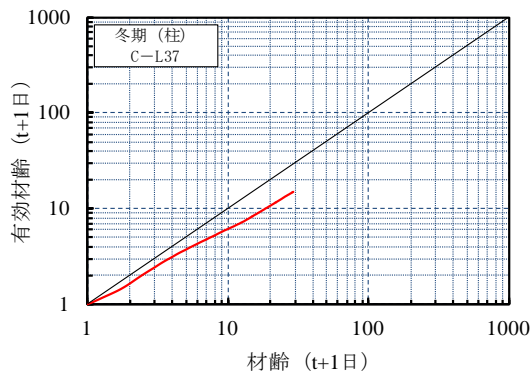
図 3.3.7-17 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-L37)



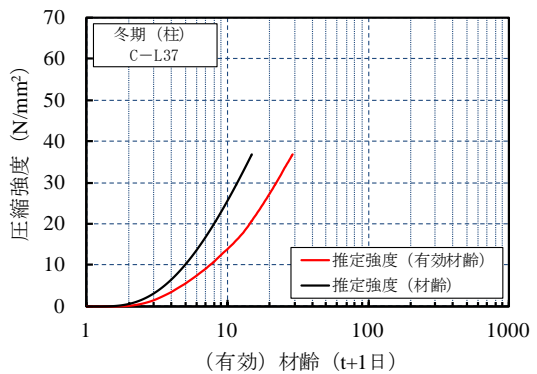
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

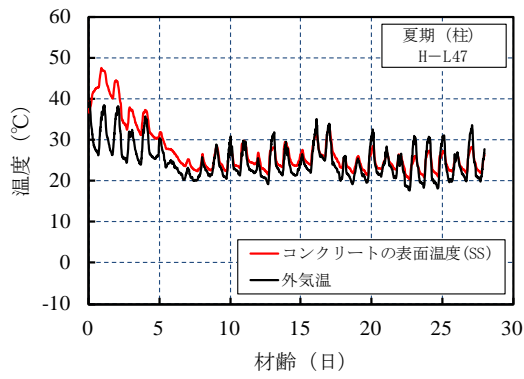


(c) 材齢と有効材齢の関係

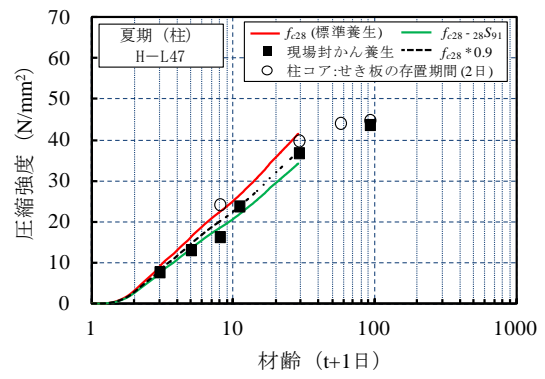


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

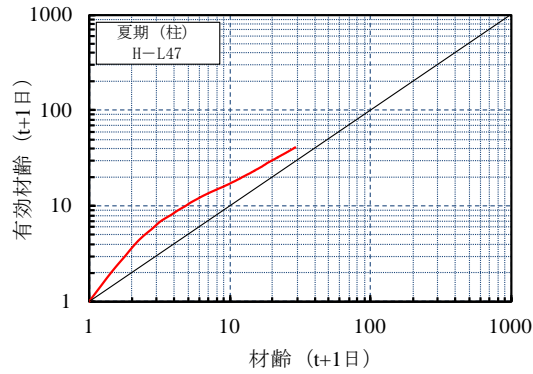
図 3.3.7-18 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-L37)



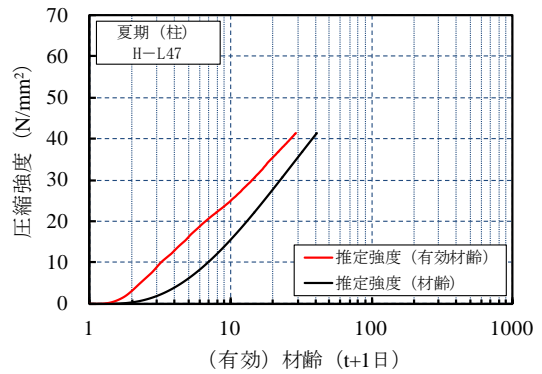
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

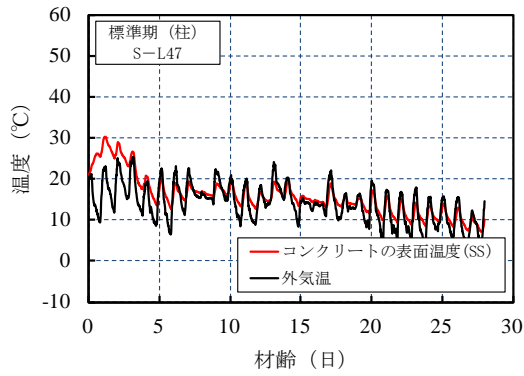


(c) 材齢と有効材齢の関係

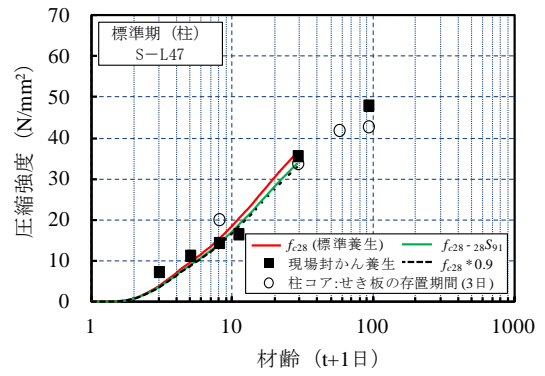


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

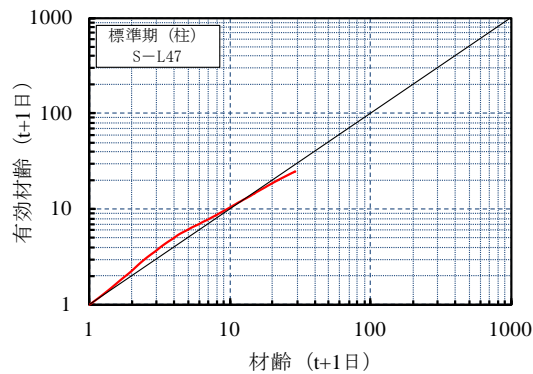
図 3.3.7-19 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-L47)



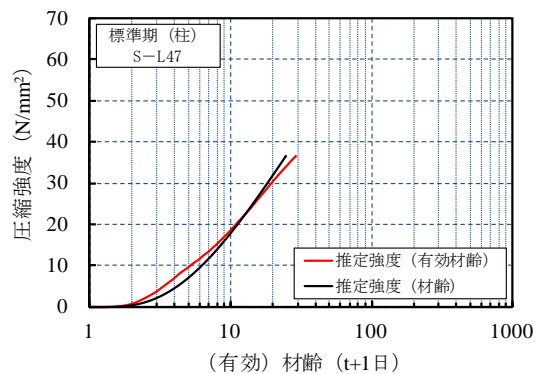
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

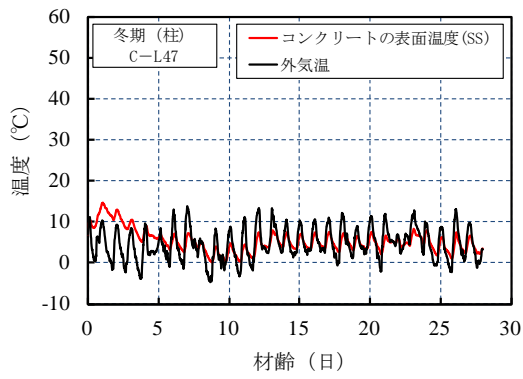


(c) 材齢と有効材齢の関係

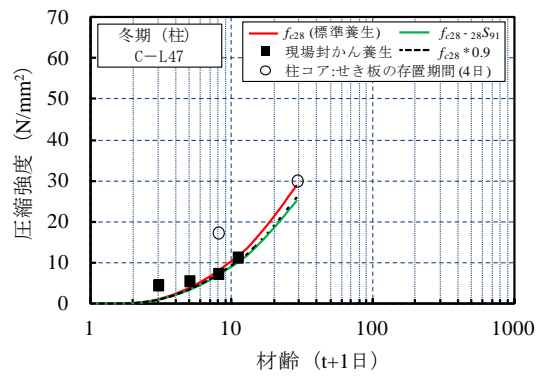


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

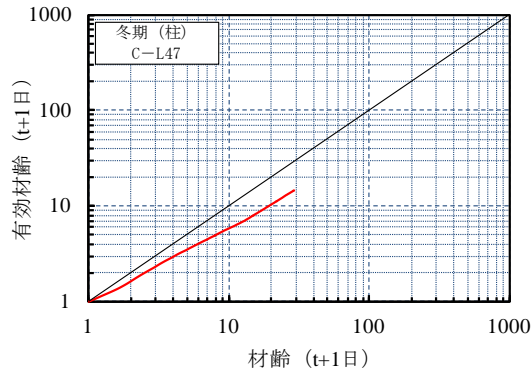
図 3.3.7-20 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-L47)



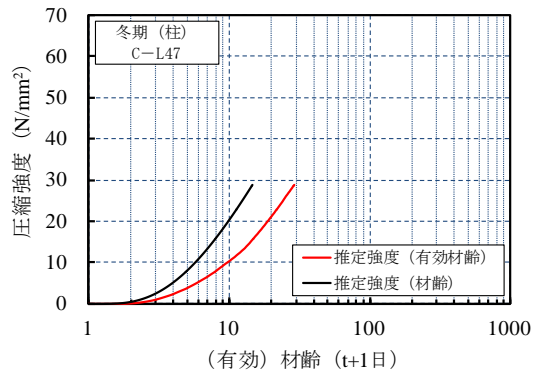
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

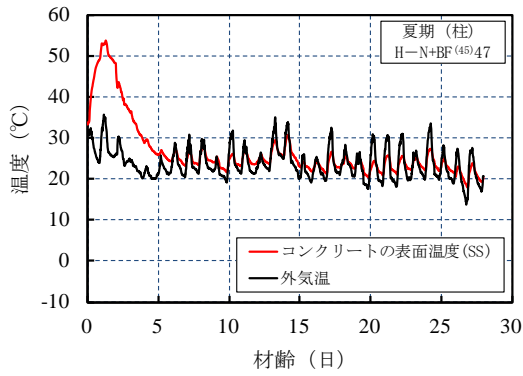


(c) 材齢と有効材齢の関係

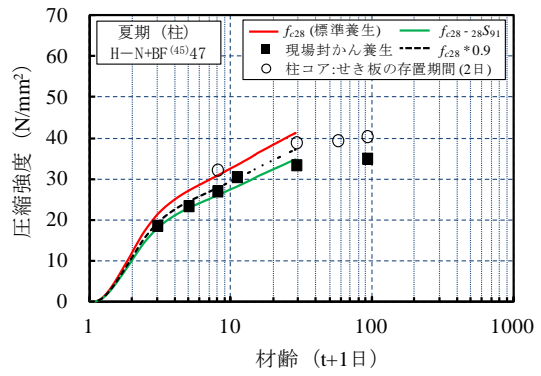


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

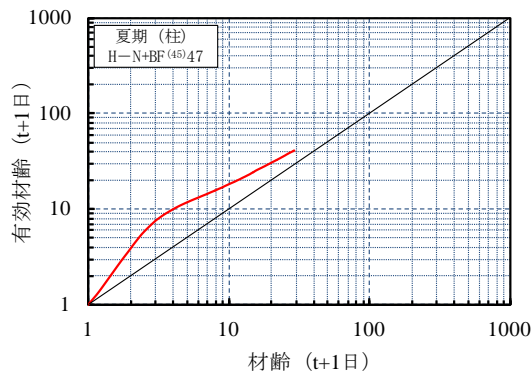
図 3.3.7-21 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-L47)



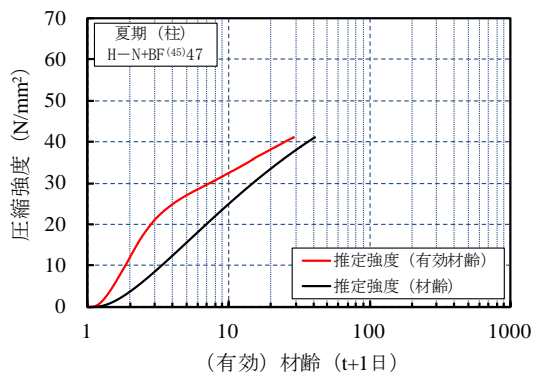
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

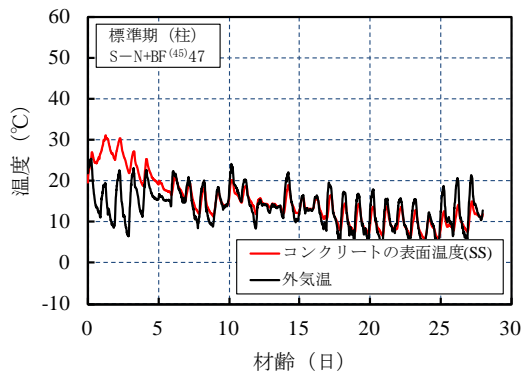


(c) 材齢と有効材齢の関係

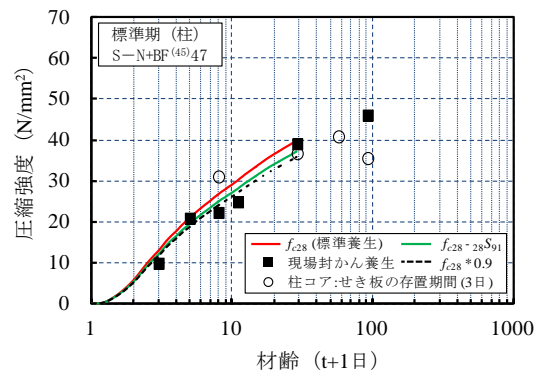


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

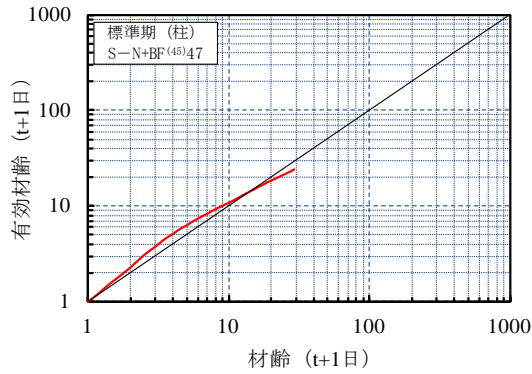
図 3.3.7-22 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



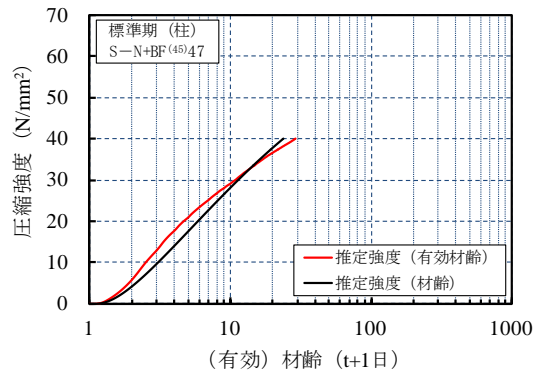
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

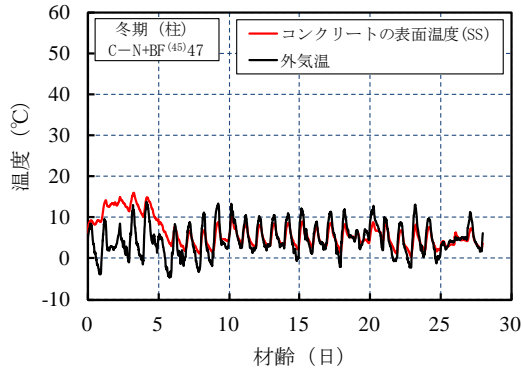


(c) 材齢と有効材齢の関係

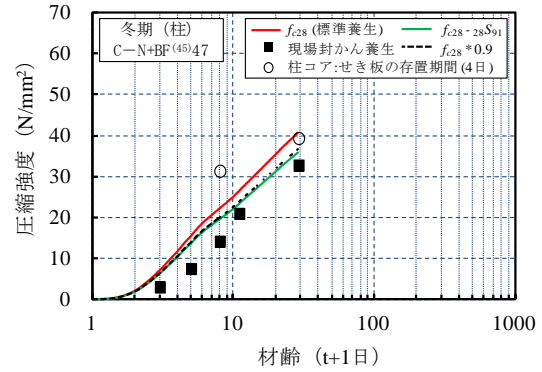


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

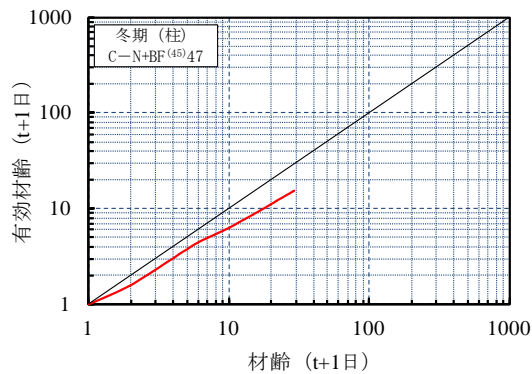
図 3. 3. 7-23 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



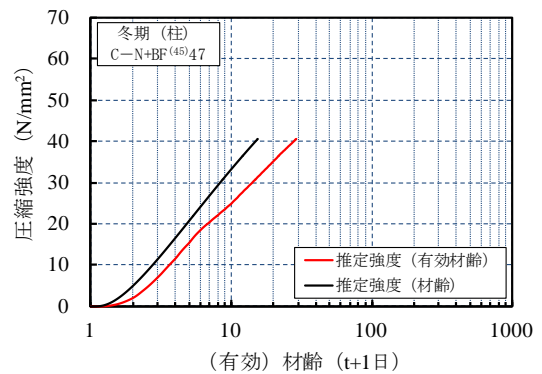
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

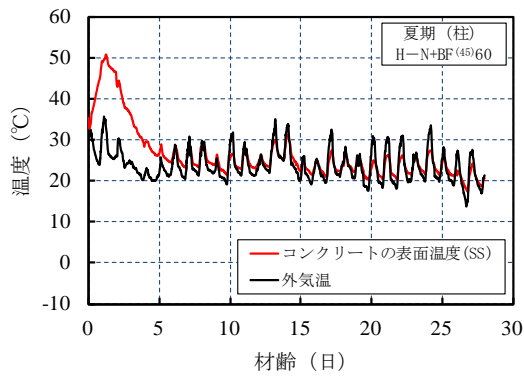


(c) 材齢と有効材齢の関係

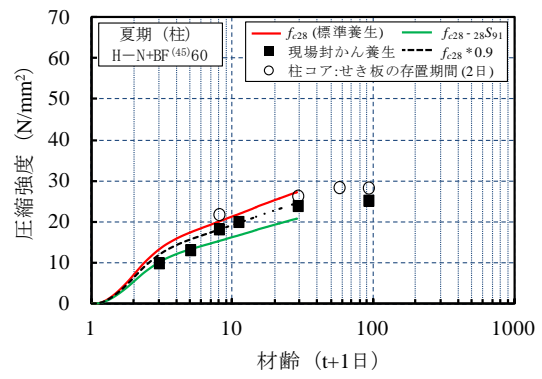


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

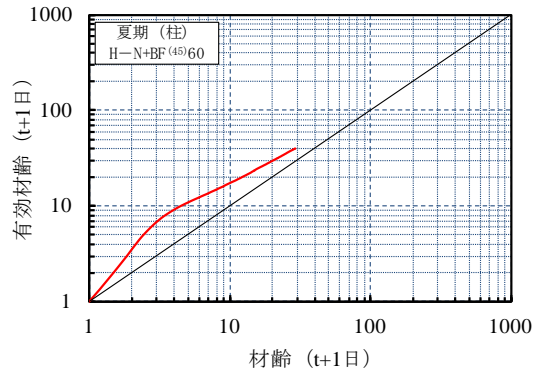
図 3. 3. 7-24 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



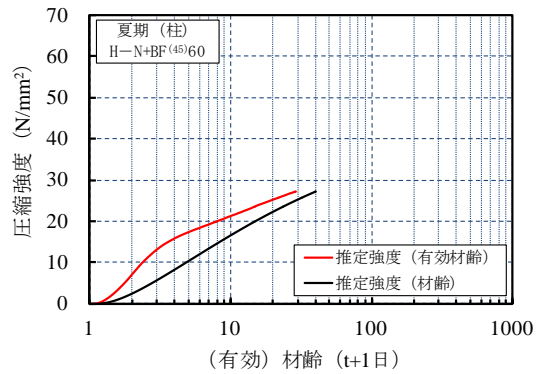
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

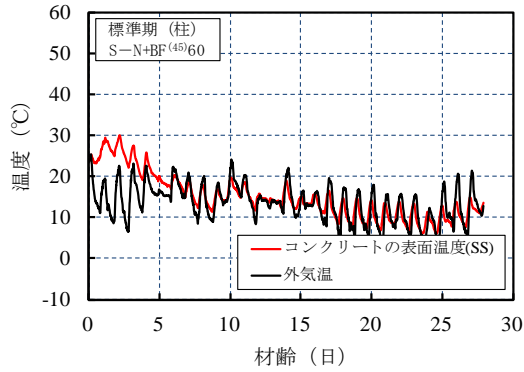


(c) 材齢と有効材齢の関係

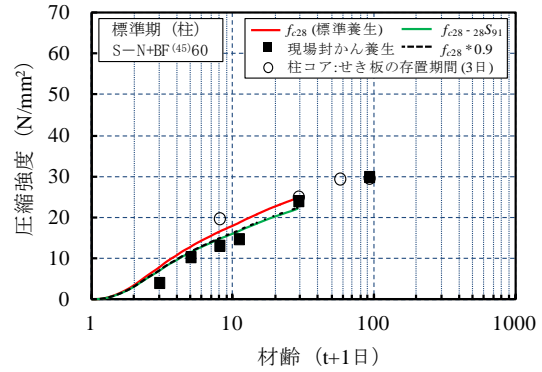


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

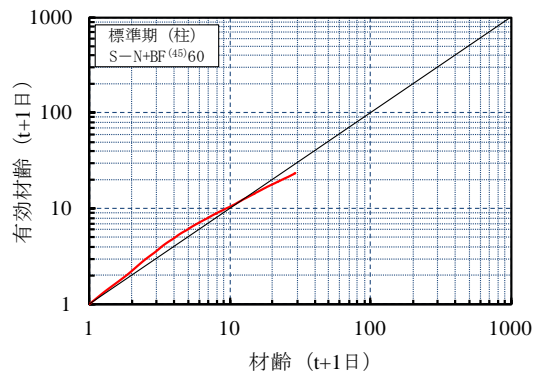
図 3.3.7-25 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



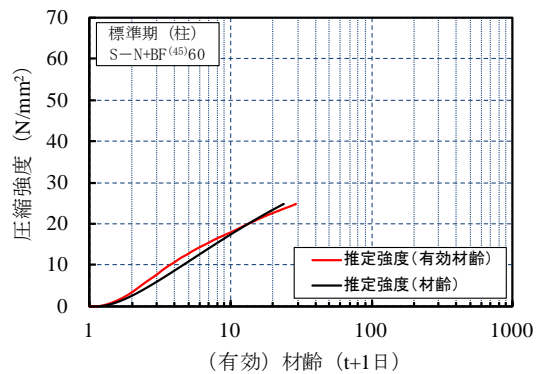
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

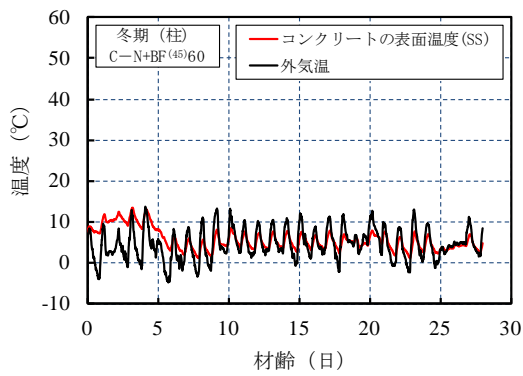


(c) 材齢と有効材齢の関係

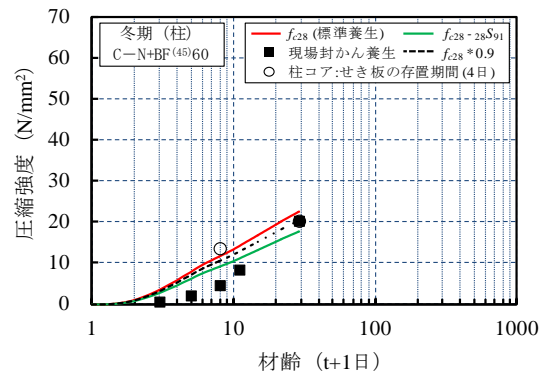


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

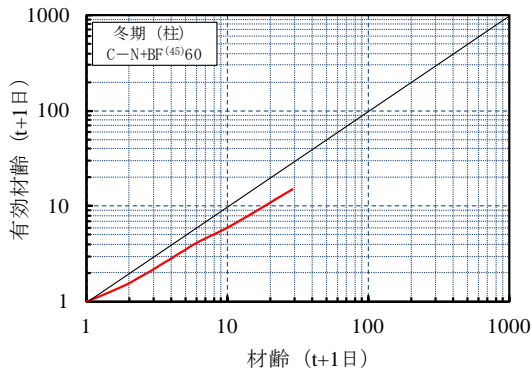
図 3.3.7-26 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



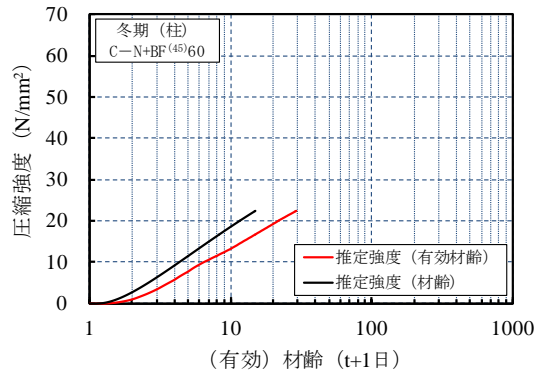
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

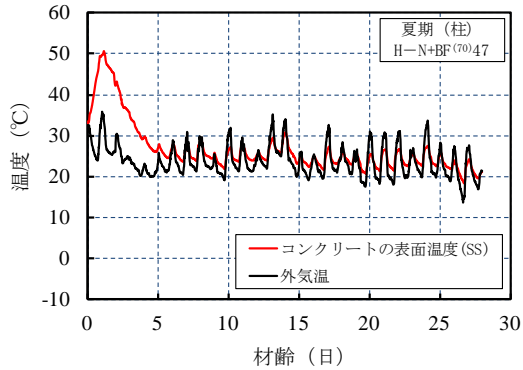


(c) 材齢と有効材齢の関係

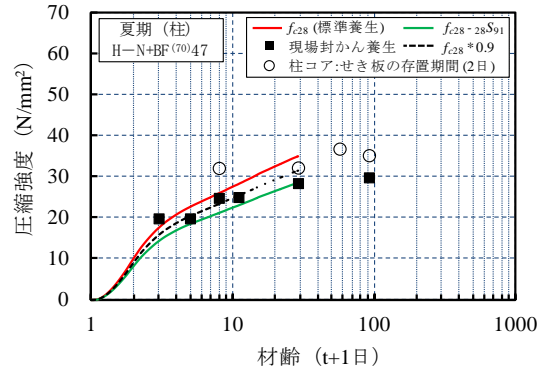


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

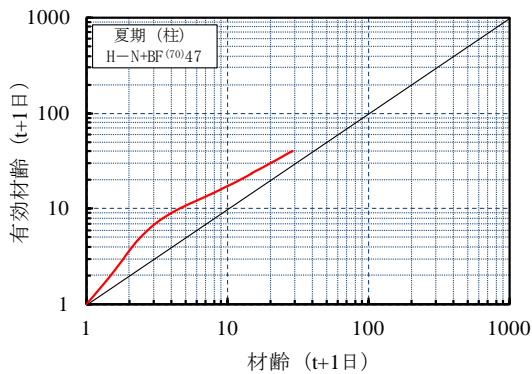
図 3. 3. 7-27 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



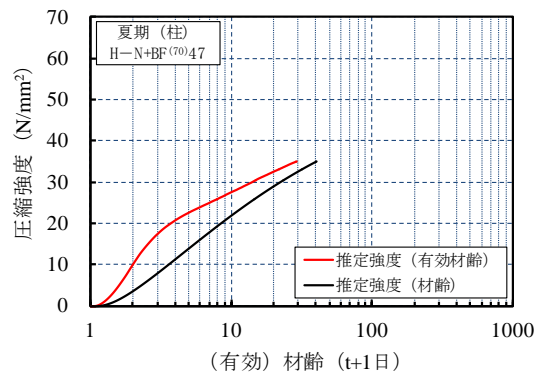
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

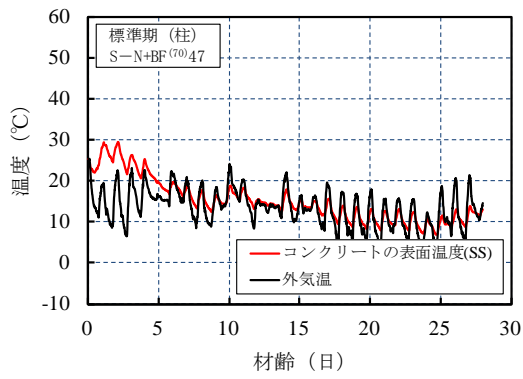


(c) 材齢と有効材齢の関係

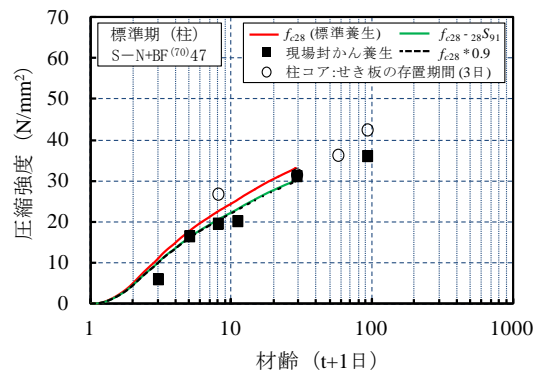


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

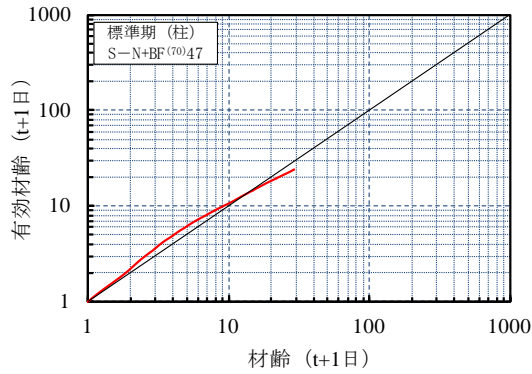
図 3. 3. 7-28 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



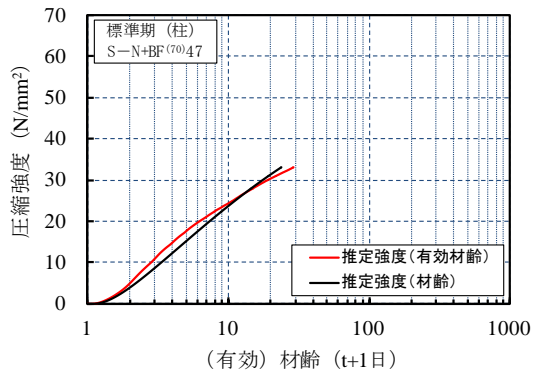
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

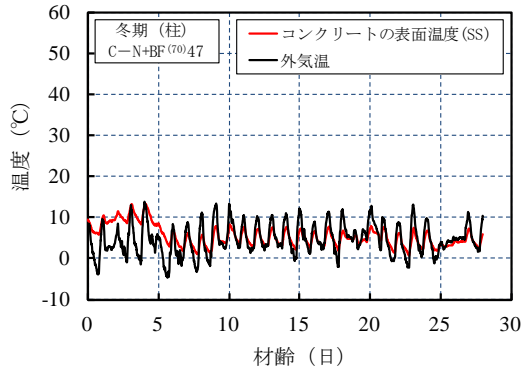


(c) 材齢と有効材齢の関係

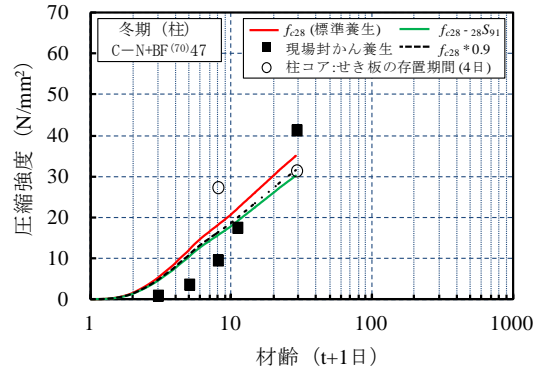


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

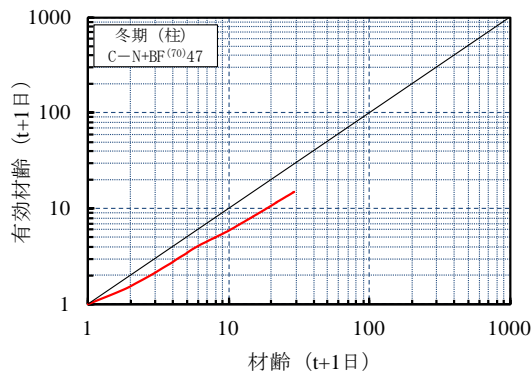
図 3. 3. 7-29 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



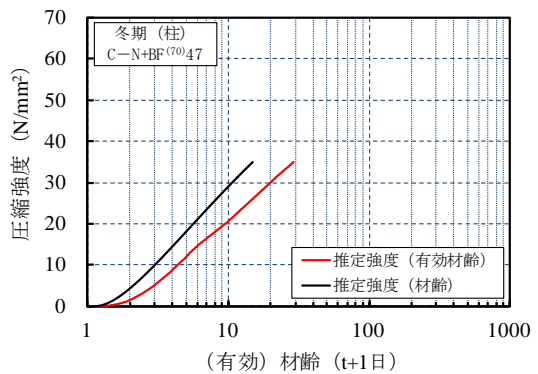
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

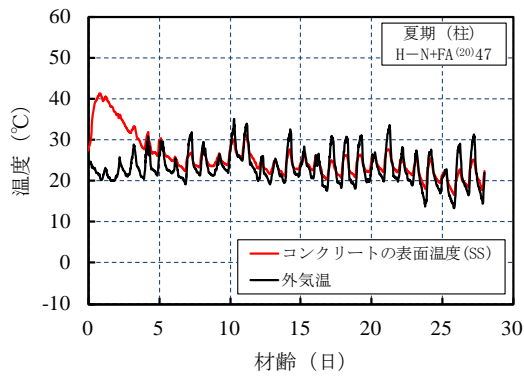


(c) 材齢と有効材齢の関係

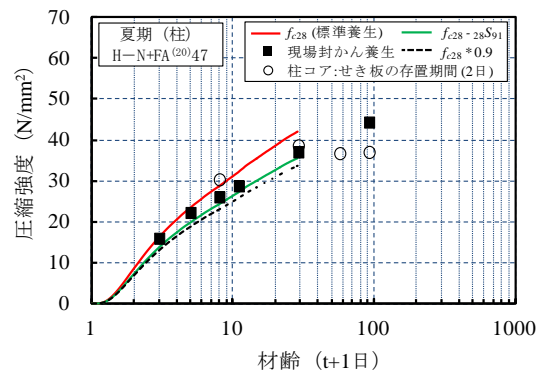


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

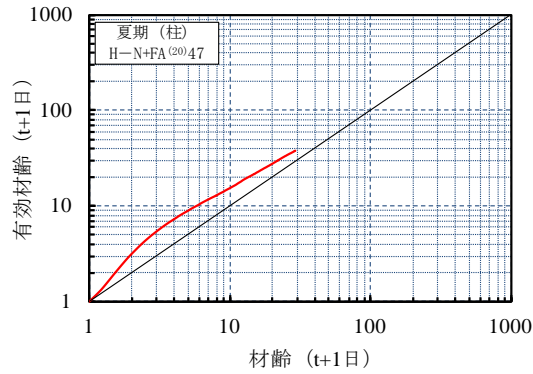
図 3. 3. 7-30 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



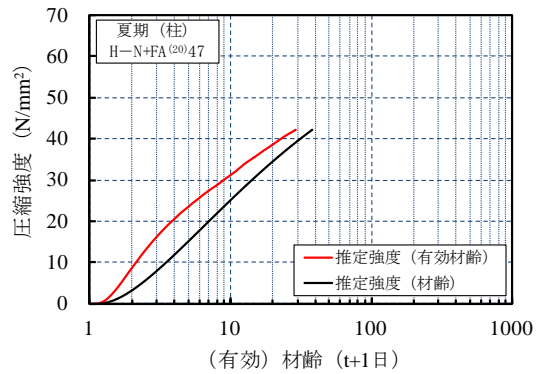
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

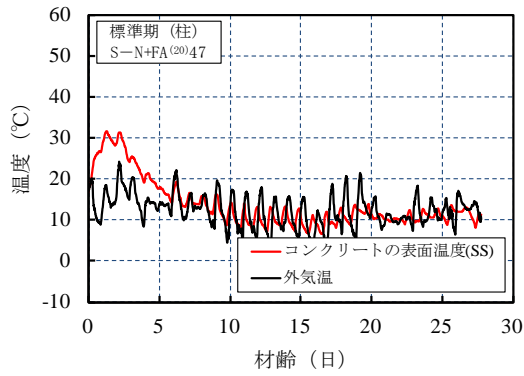


(c) 材齢と有効材齢の関係

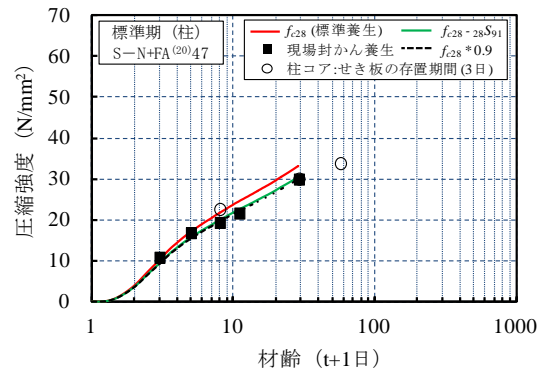


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

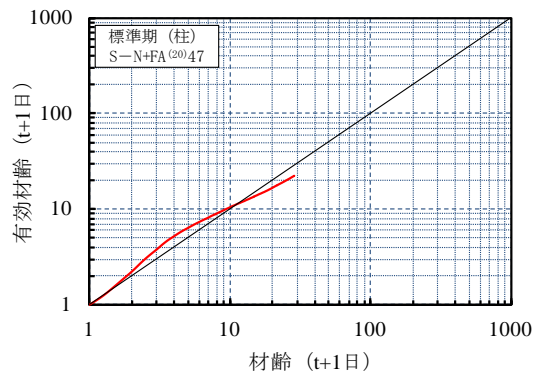
図 3.3.7-31 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-N+FA⁽²⁰⁾47)



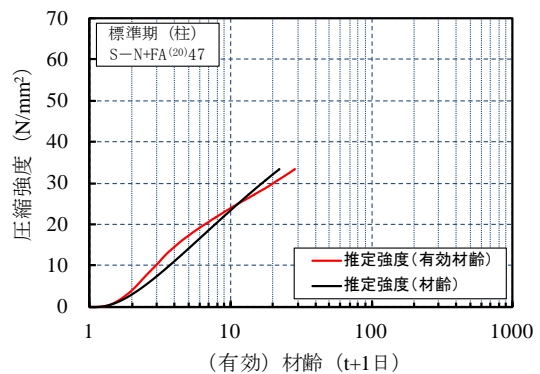
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

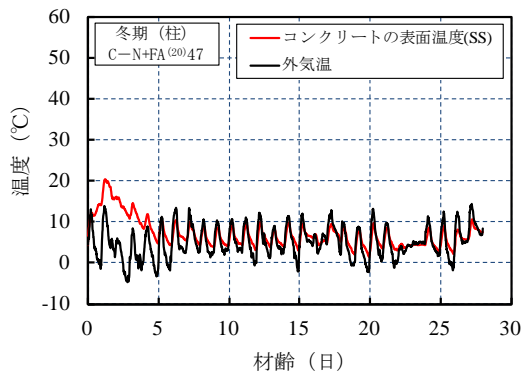


(c) 材齢と有効材齢の関係

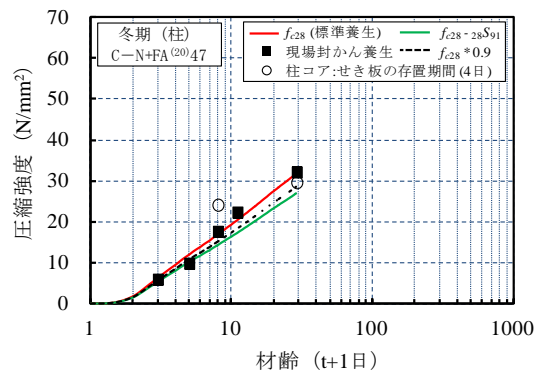


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

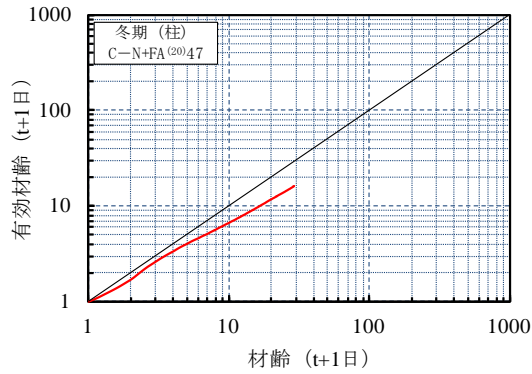
図 3.3.7-32 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-N+FA⁽²⁰⁾47)



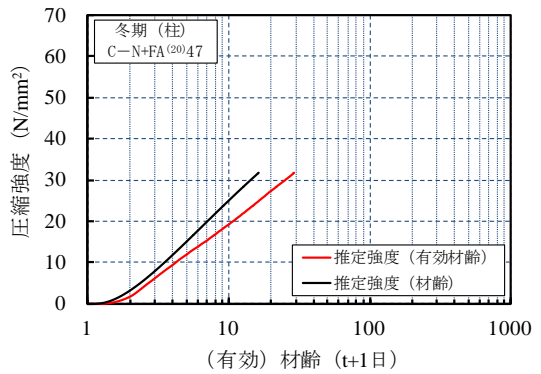
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

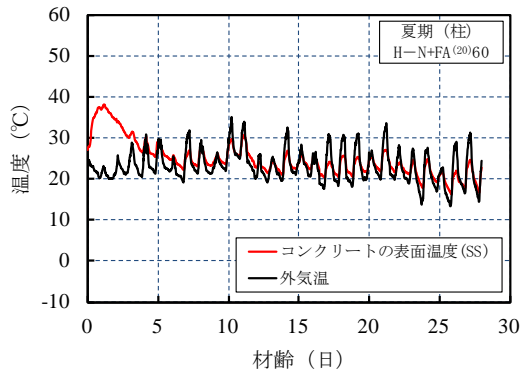


(c) 材齢と有効材齢の関係

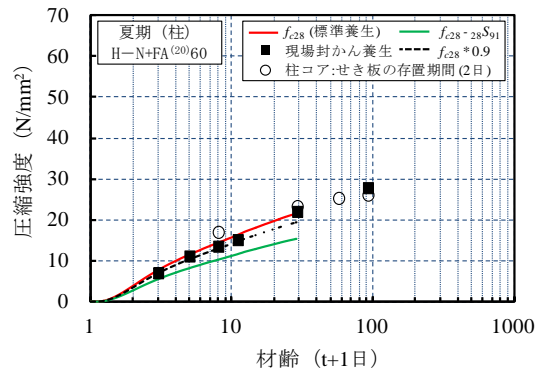


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

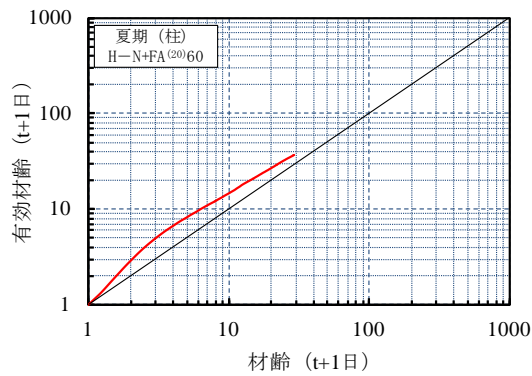
図 3. 3. 7-33 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-N+FA⁽²⁰⁾47)



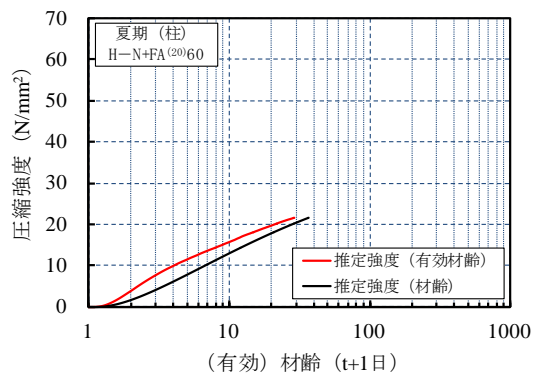
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

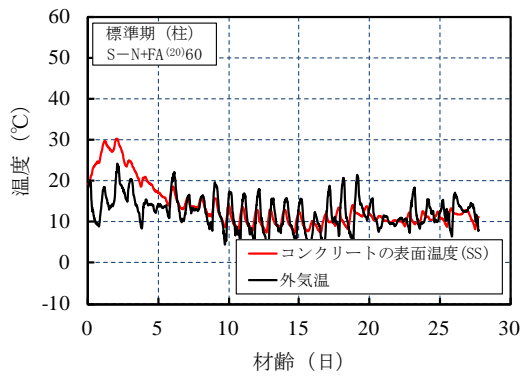


(c) 材齢と有効材齢の関係

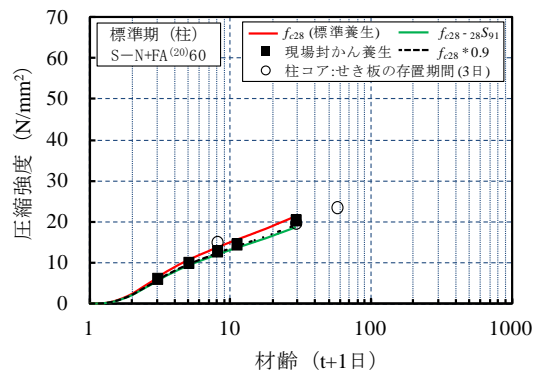


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

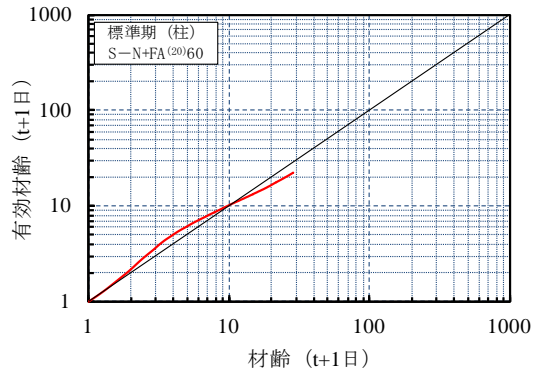
図 3. 3. 7-34 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-N+FA⁽²⁰⁾60)



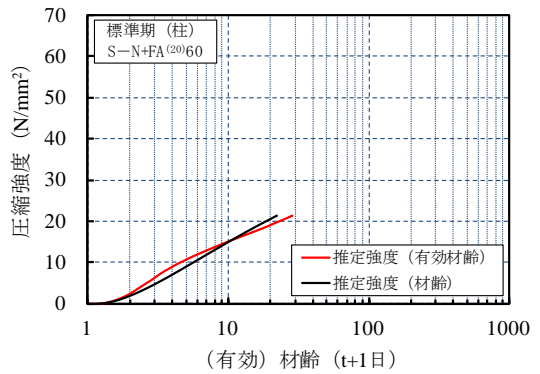
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

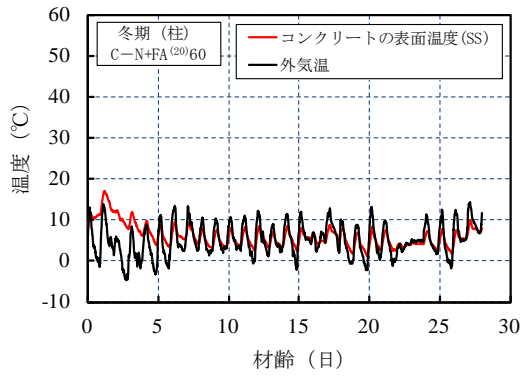


(c) 材齢と有効材齢の関係

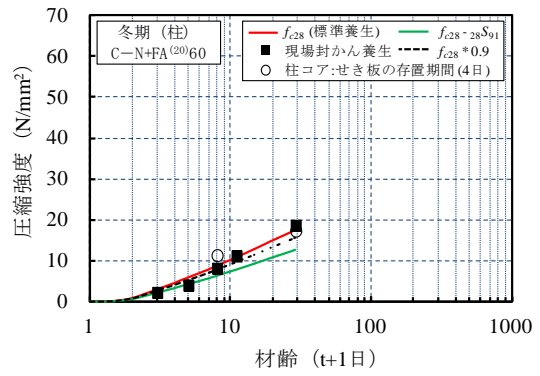


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

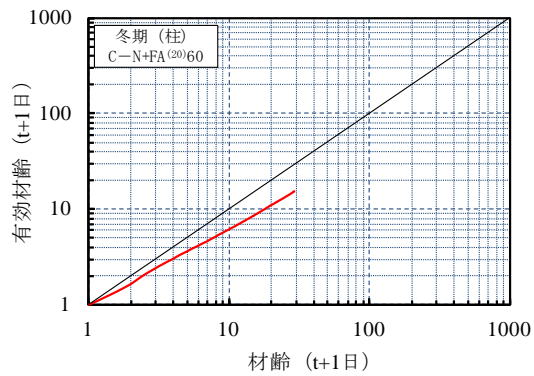
図 3.3.7-35 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-N+FA⁽²⁰⁾60)



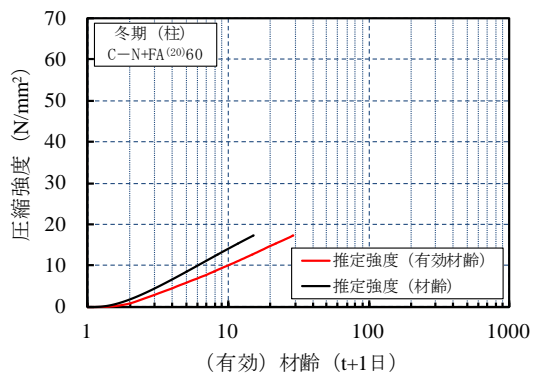
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

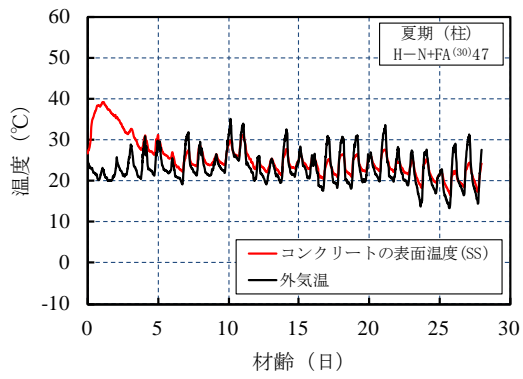


(c) 材齢と有効材齢の関係

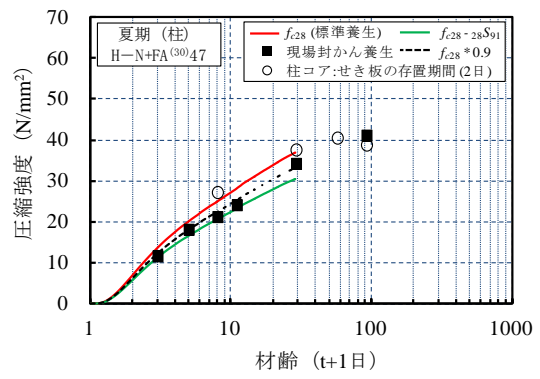


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

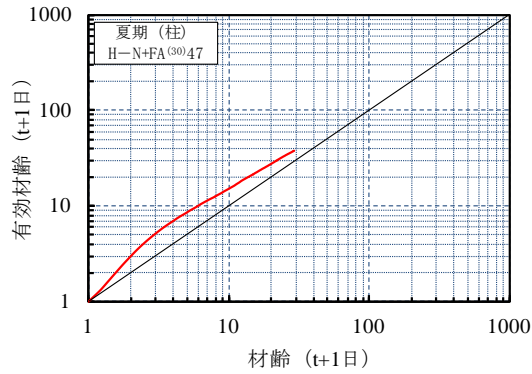
図 3.3.7-36 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-N+FA⁽²⁰⁾60)



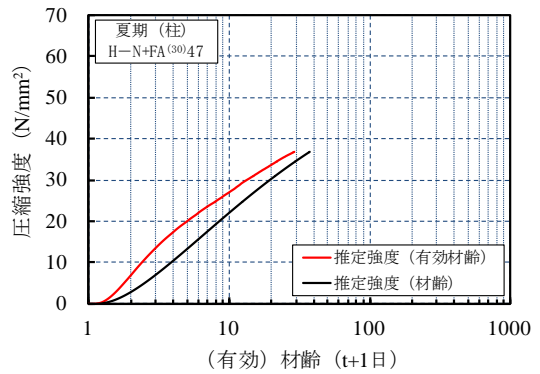
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

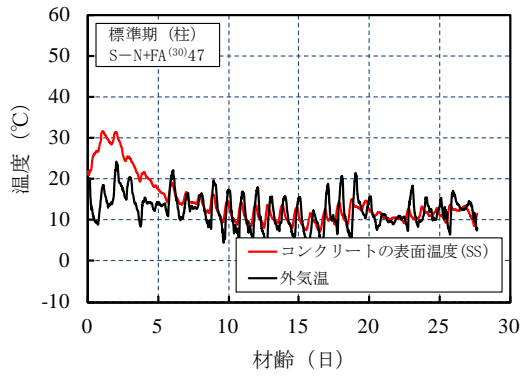


(c) 材齢と有効材齢の関係

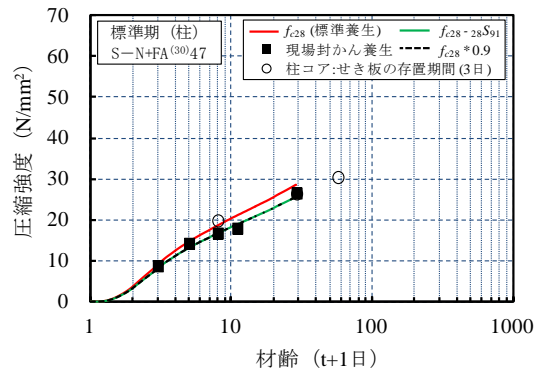


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

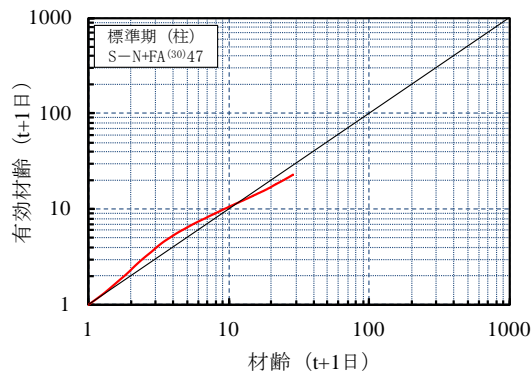
図 3.3.7-37 有効材齢による強度推定 (夏期 (柱)、H-N+FA⁽³⁰⁾47)



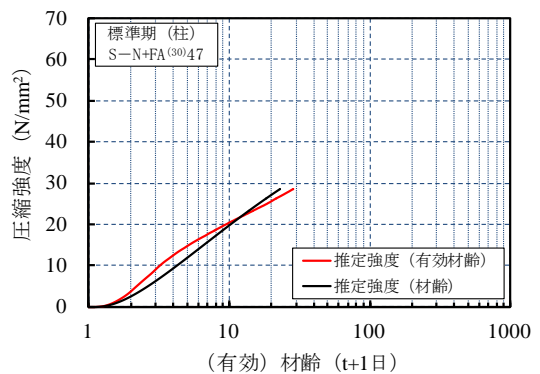
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

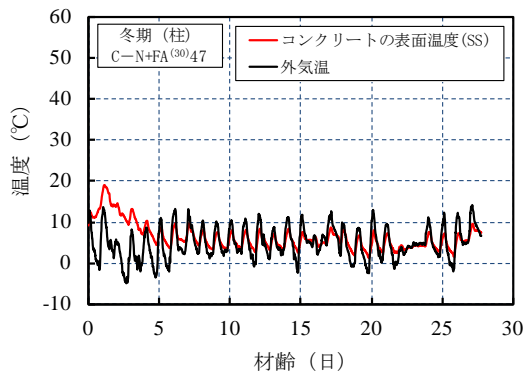


(c) 材齢と有効材齢の関係

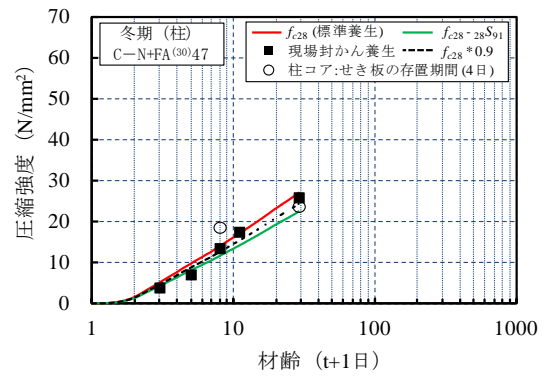


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

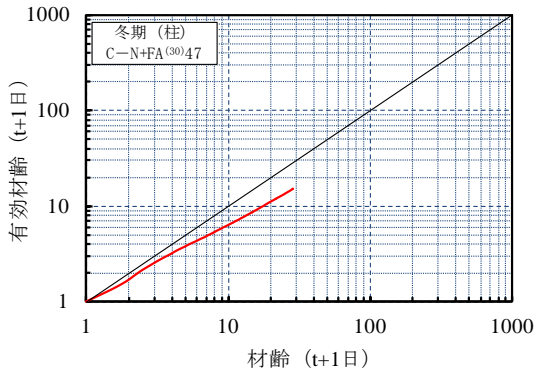
図 3.3.7-38 有効材齢による強度推定 (標準期 (柱)、S-N+FA⁽³⁰⁾47)



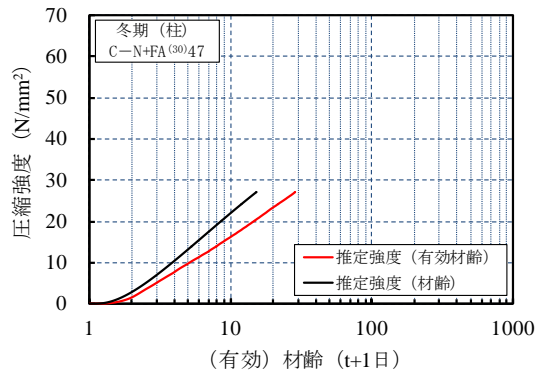
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果



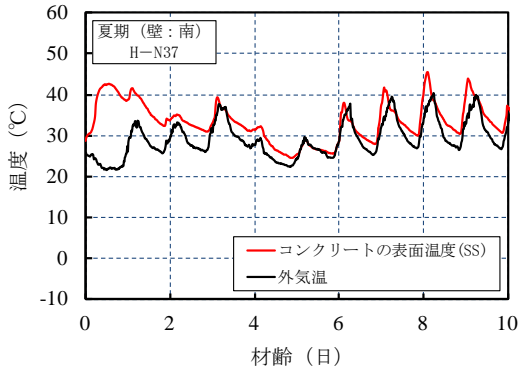
(c) 材齢と有効材齢の関係



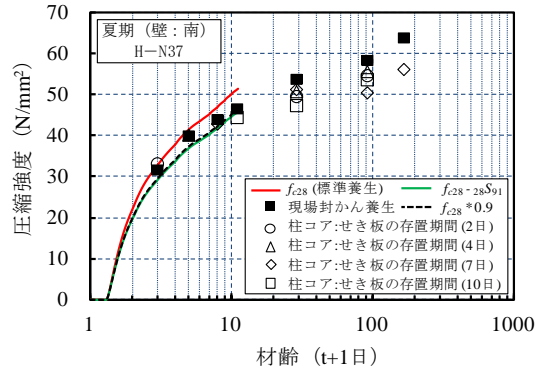
(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

図 3.3.7-39 有効材齢による強度推定 (冬期 (柱)、C-N+FA⁽³⁰⁾47)

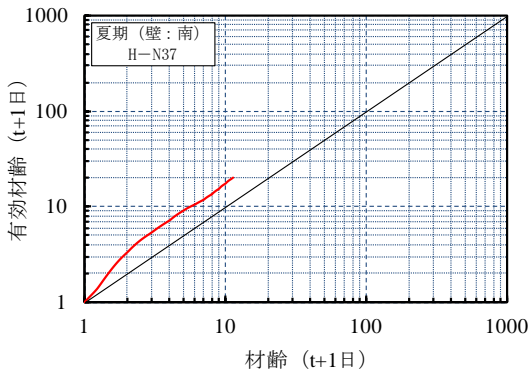
(2) 模擬壁部材



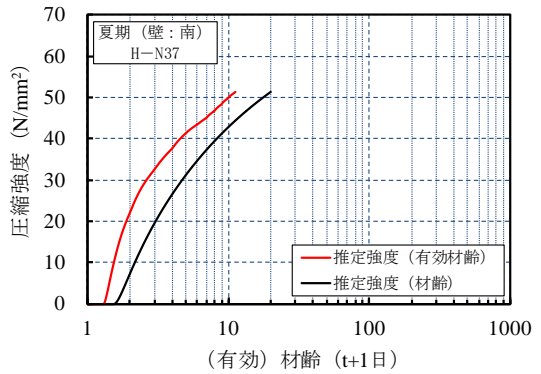
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

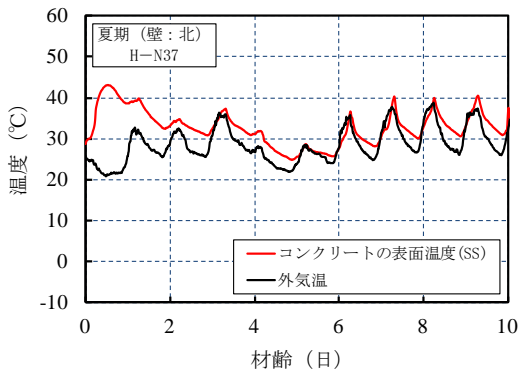


(c) 材齢と有効材齢の関係

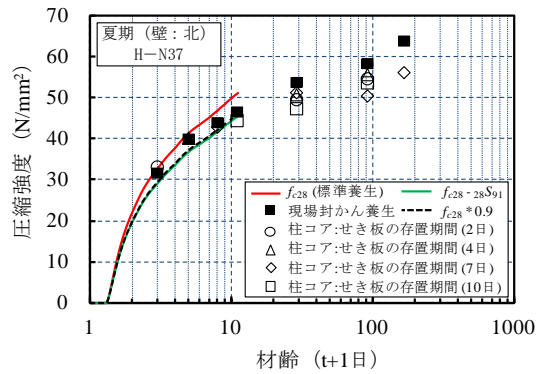


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

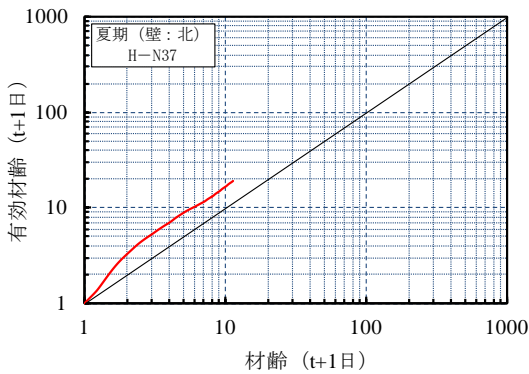
図 3. 3. 7-40 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁: 南)、H-N37)



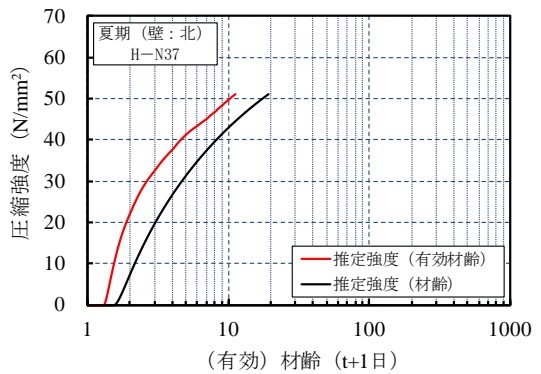
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

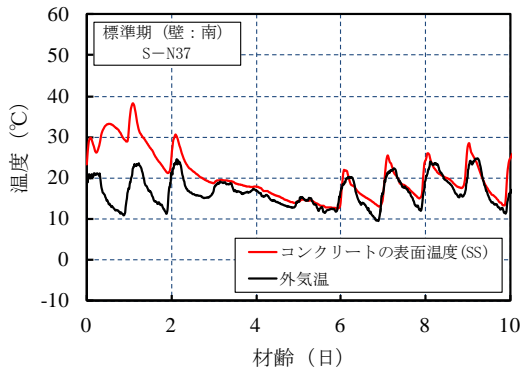


(c) 材齢と有効材齢の関係

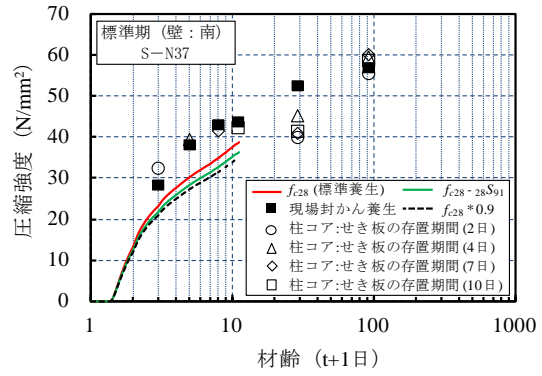


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

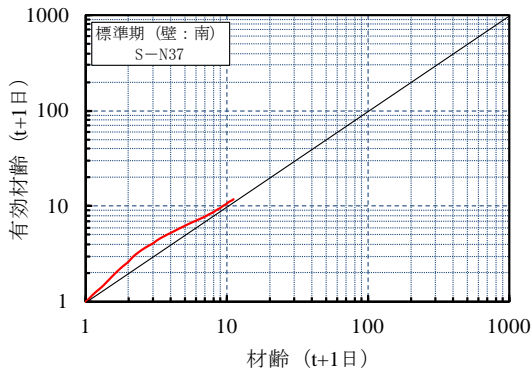
図 3. 3. 7-41 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁: 北)、H-N37)



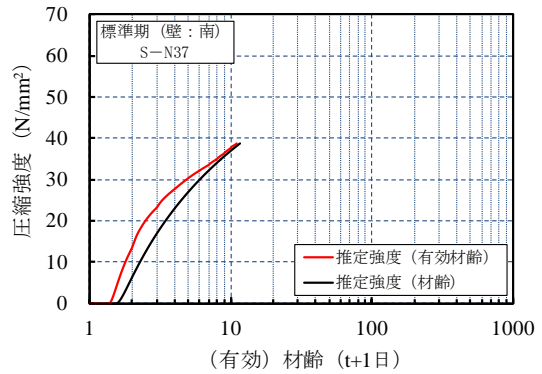
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

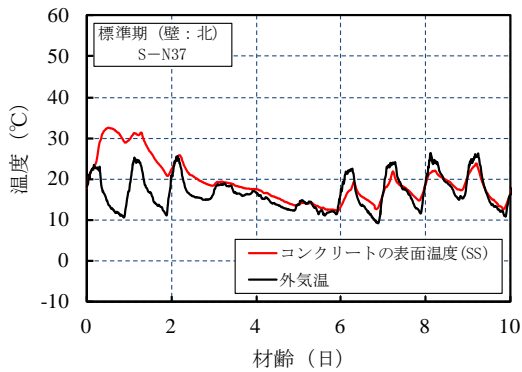


(c) 材齢と有効材齢の関係

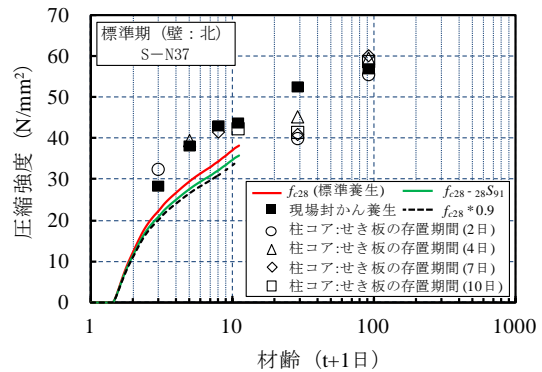


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

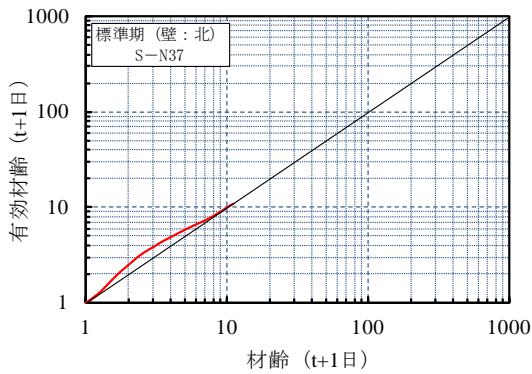
図 3.3.7-42 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:南)、S-N37)



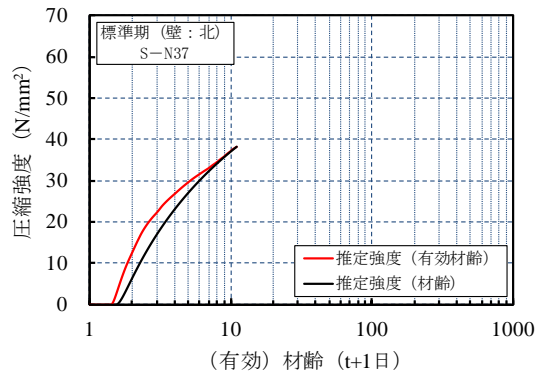
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

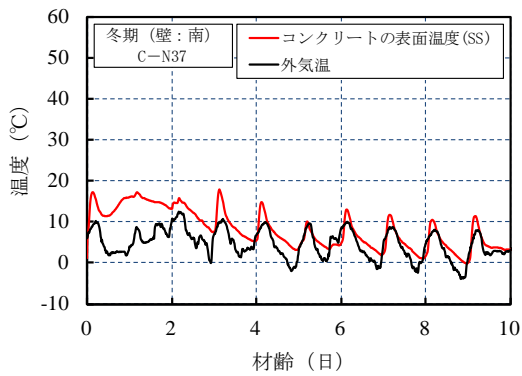


(c) 材齢と有効材齢の関係

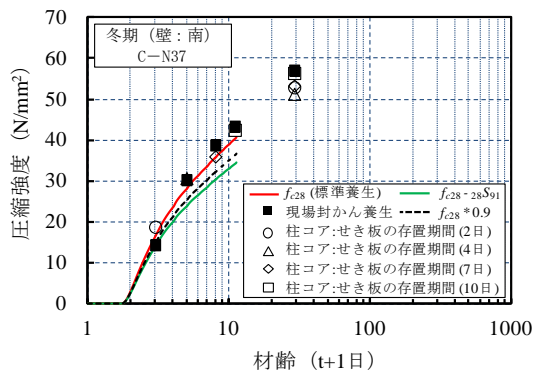


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

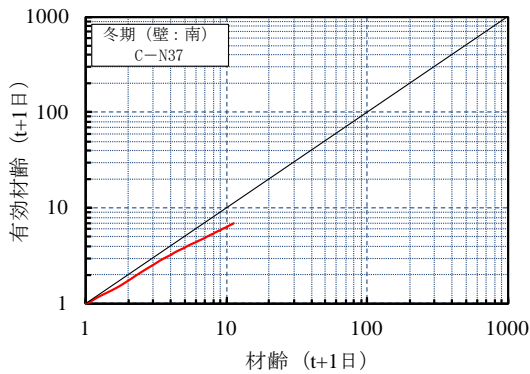
図 3.3.7-43 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:北)、S-N37)



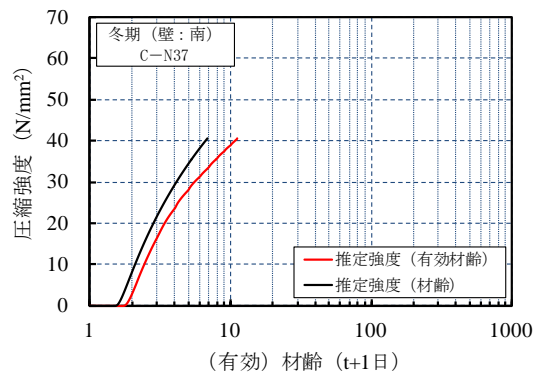
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

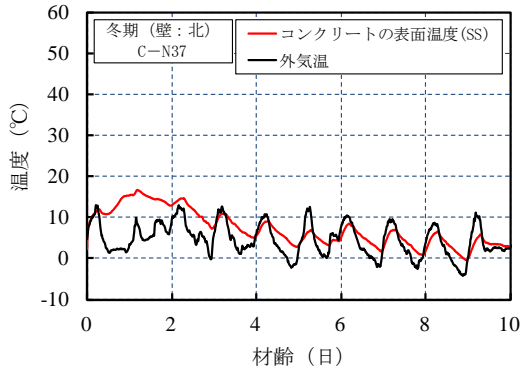


(c) 材齢と有効材齢の関係

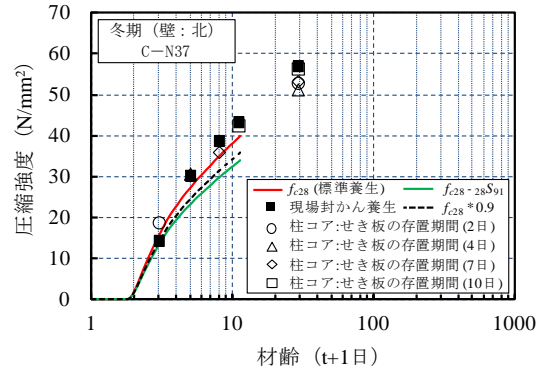


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

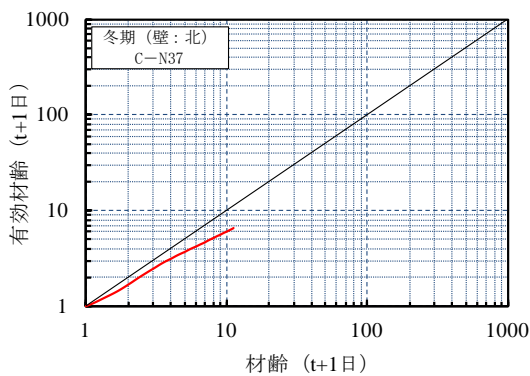
図 3.3.7-44 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-N37)



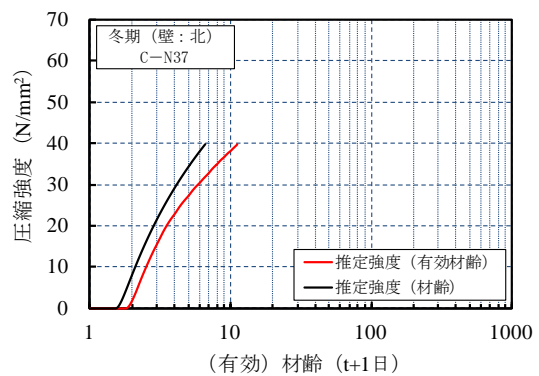
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

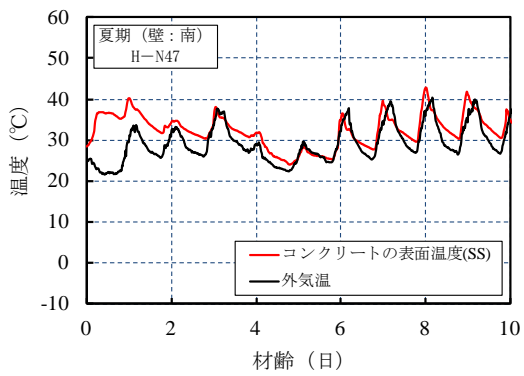


(c) 材齢と有効材齢の関係

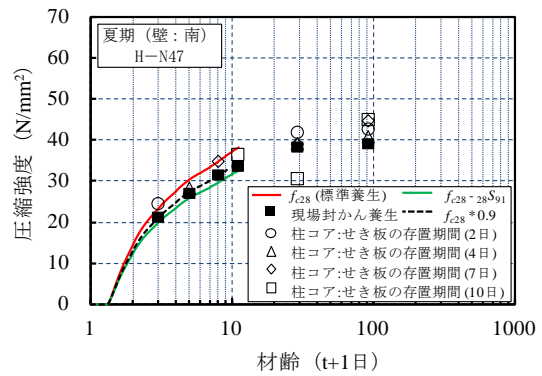


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

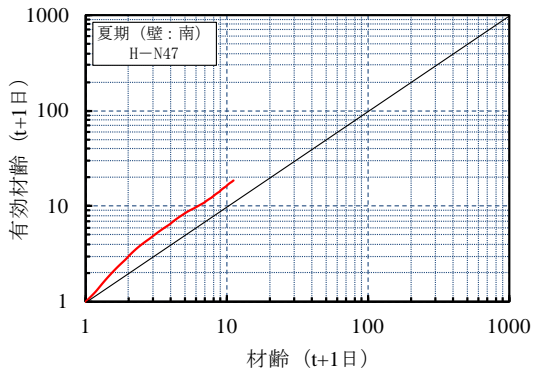
図 3.3.7-45 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-N37)



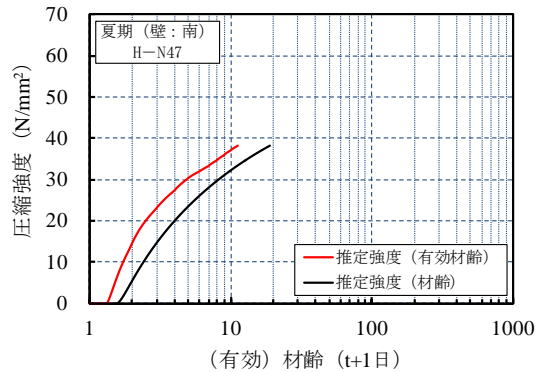
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

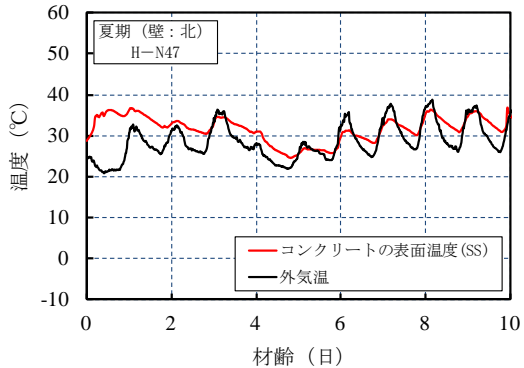


(c) 材齢と有効材齢の関係

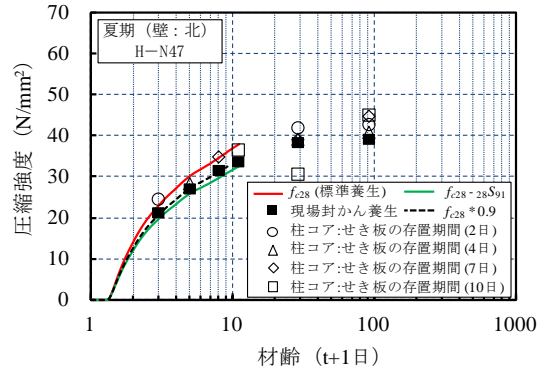


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

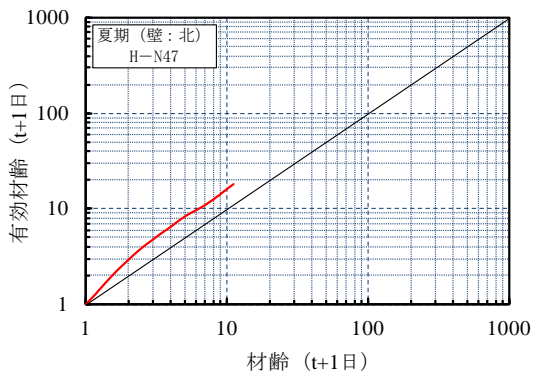
図 3.3.7-46 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-N47)



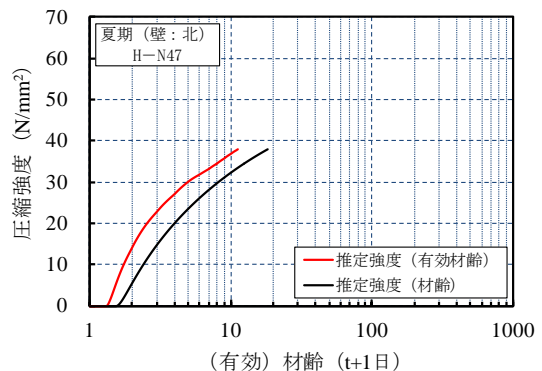
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

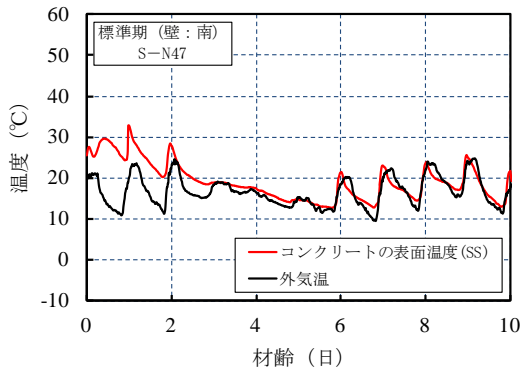


(c) 材齢と有効材齢の関係

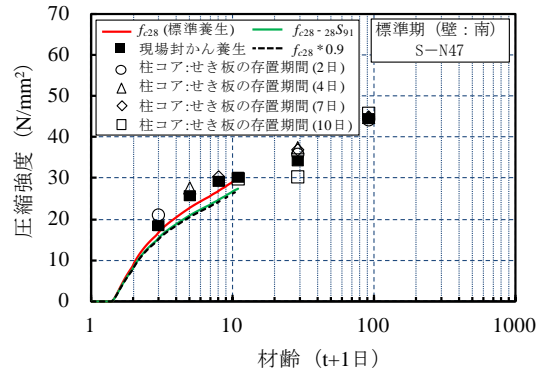


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

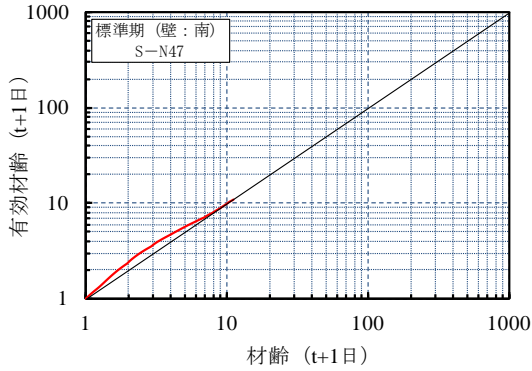
図 3.3.7-47 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-N47)



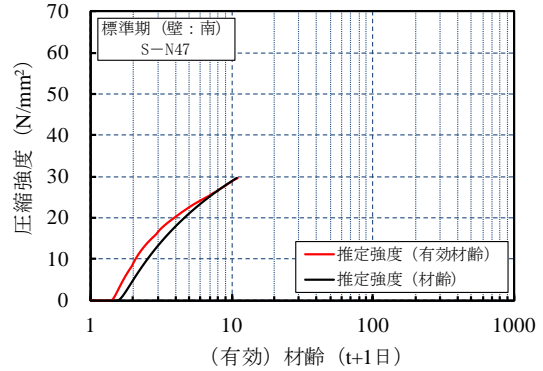
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

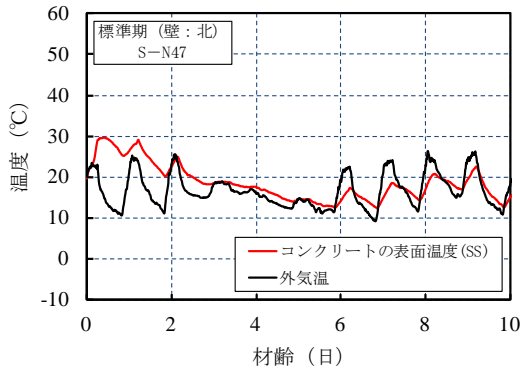


(c) 材齢と有効材齢の関係

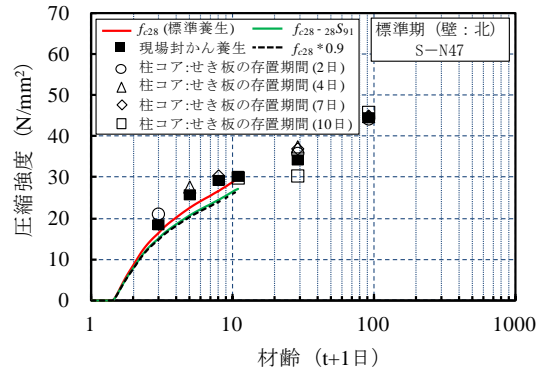


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

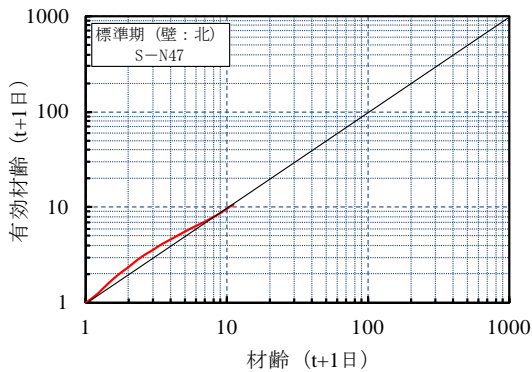
図 3.3.7-48 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:南)、S-N47)



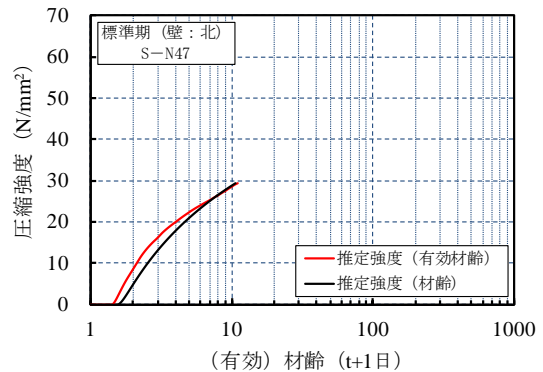
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

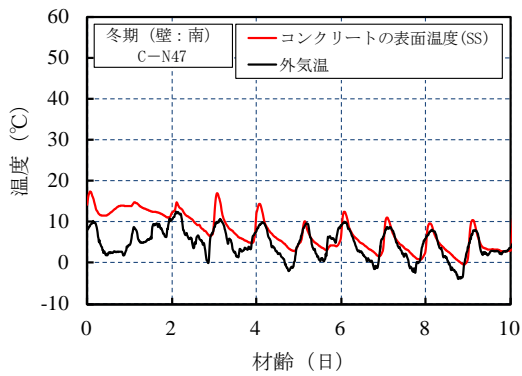


(c) 材齢と有効材齢の関係

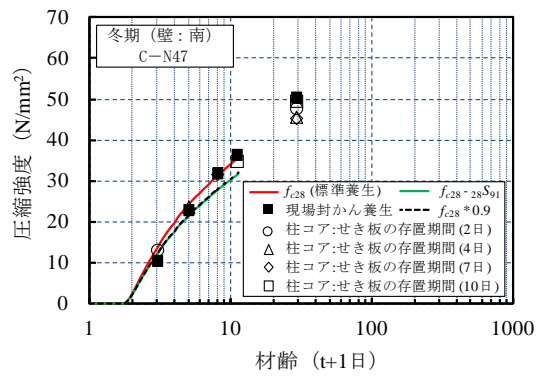


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

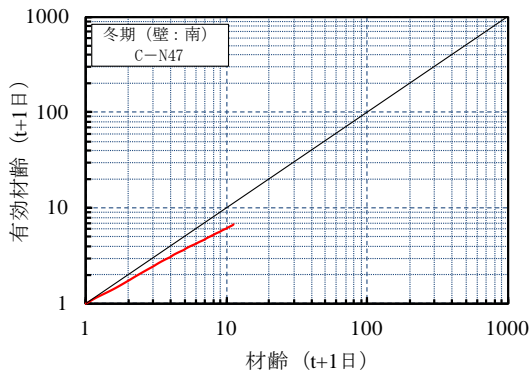
図 3.3.7-49 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:北)、S-N47)



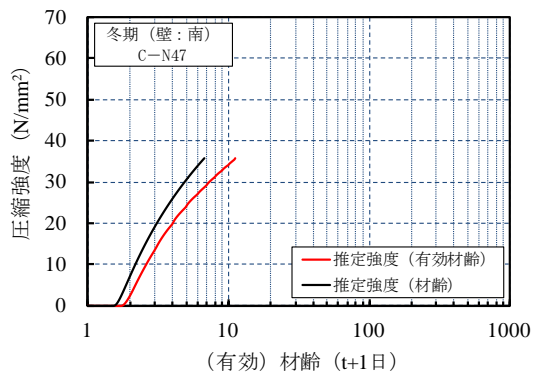
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

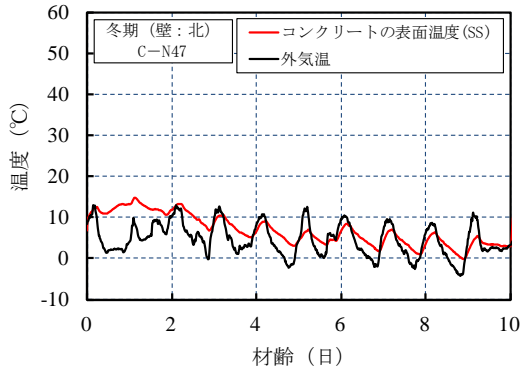


(c) 材齢と有効材齢の関係

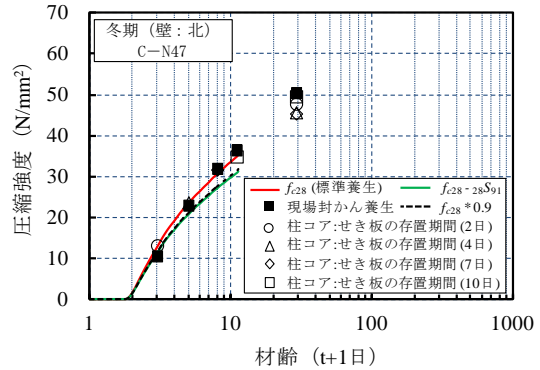


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

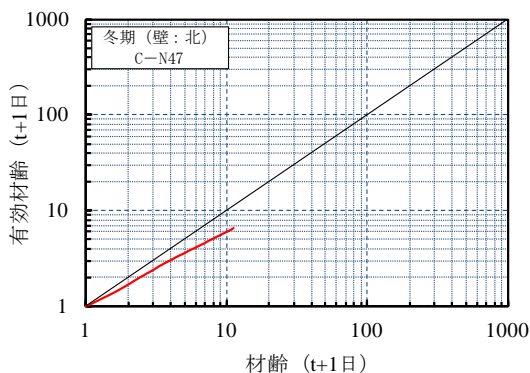
図 3.3.7-50 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-N47)



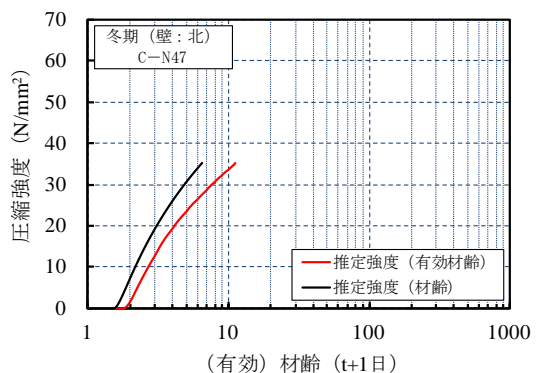
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

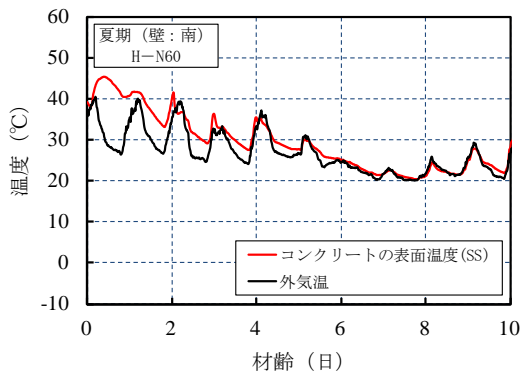


(c) 材齢と有効材齢の関係

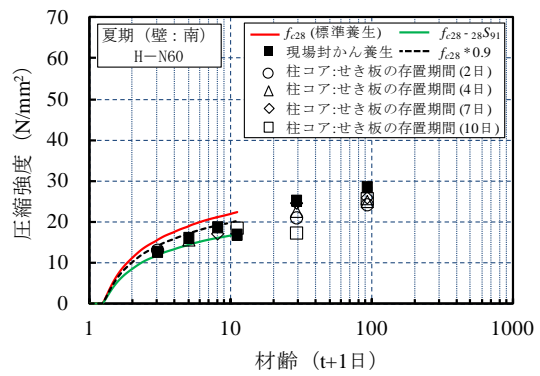


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

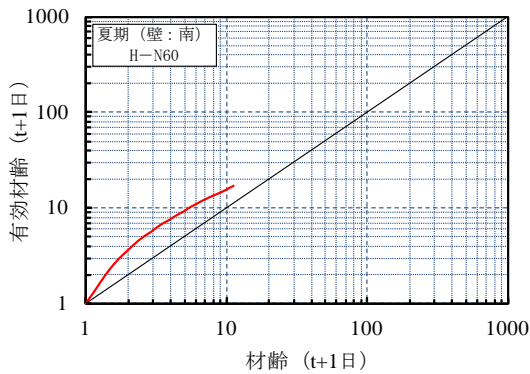
図 3.3.7-51 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-N47)



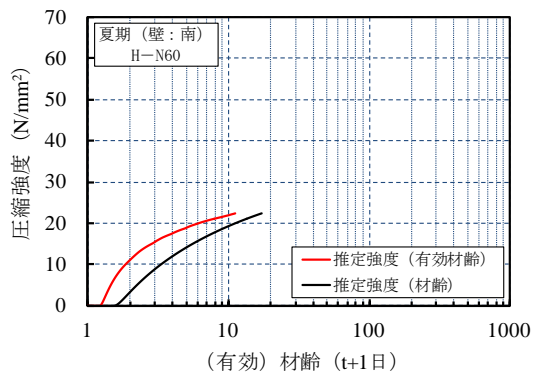
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

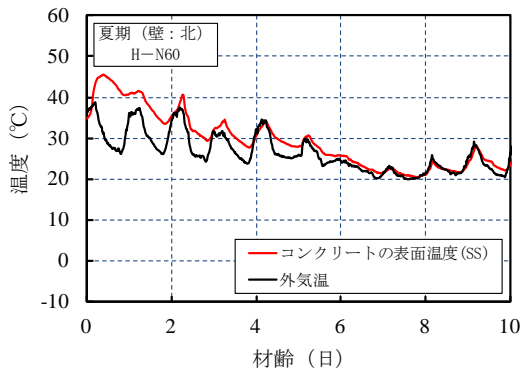


(c) 材齢と有効材齢の関係

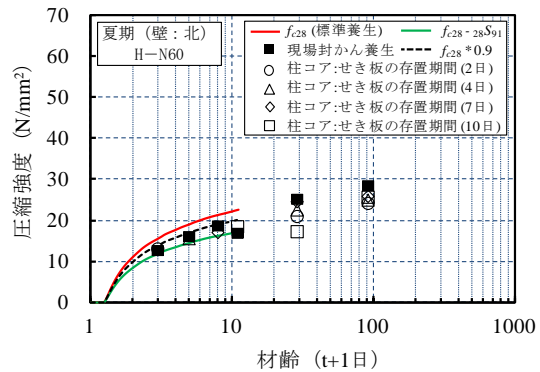


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

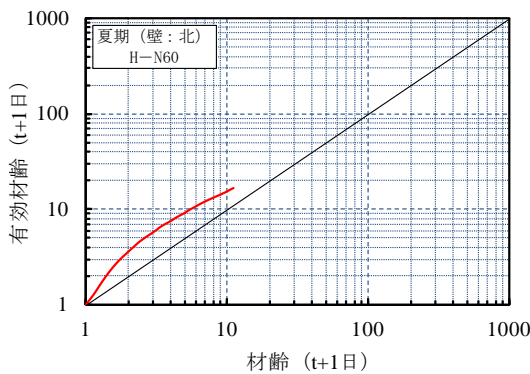
図 3.3.7-52 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-N60)



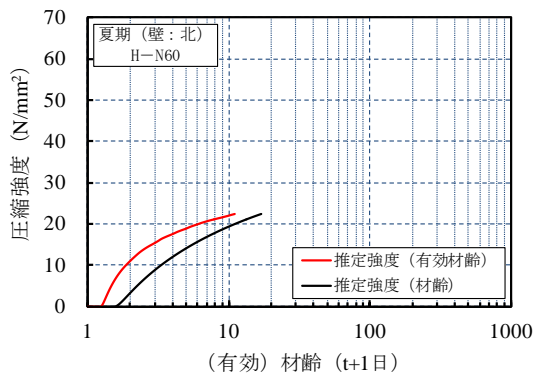
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

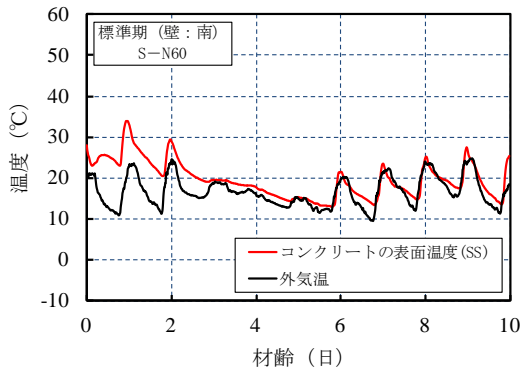


(c) 材齢と有効材齢の関係

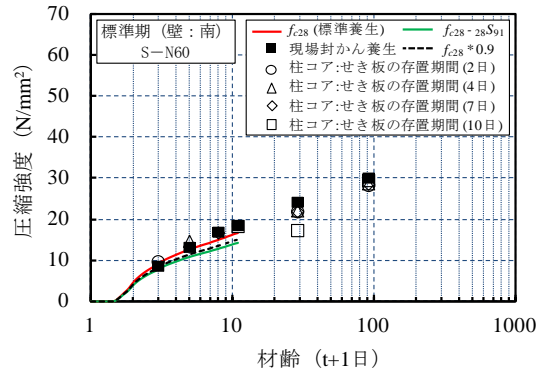


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

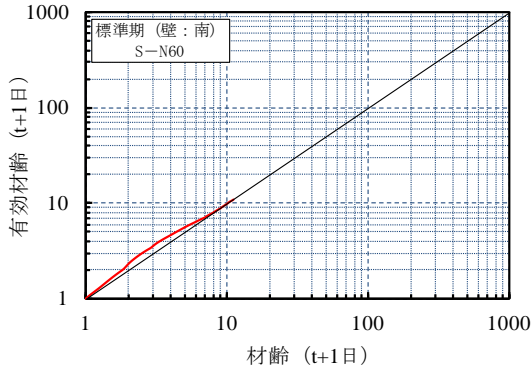
図 3.3.7-53 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-N60)



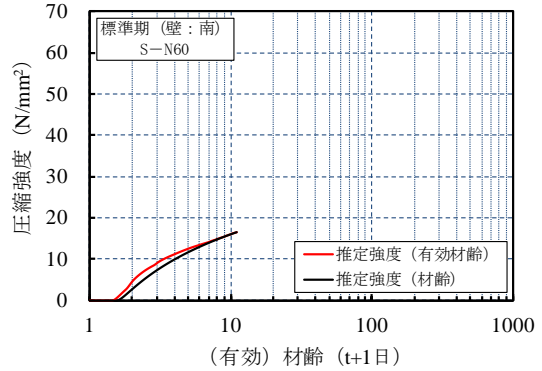
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

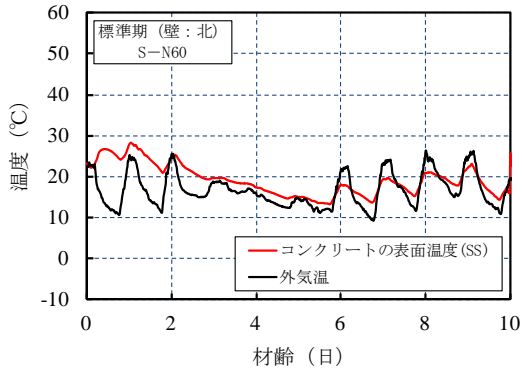


(c) 材齢と有効材齢の関係

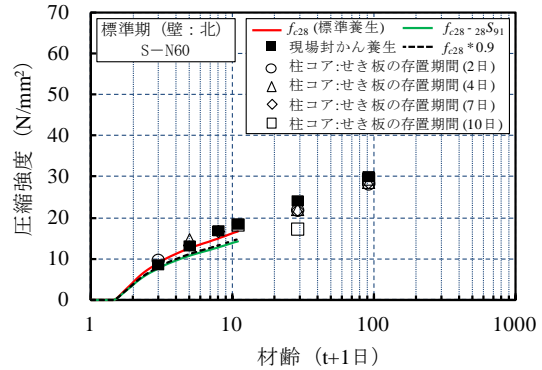


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

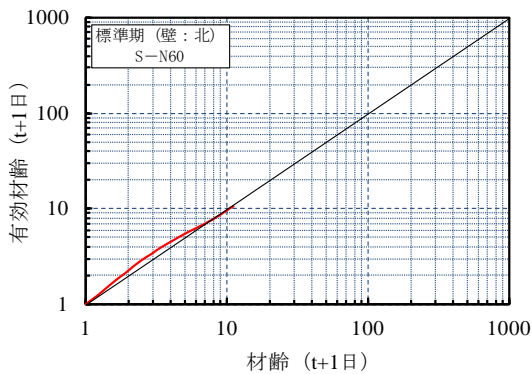
図 3.3.7-54 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:南)、S-N60)



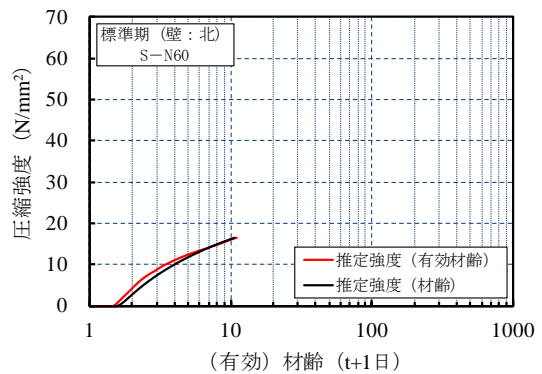
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

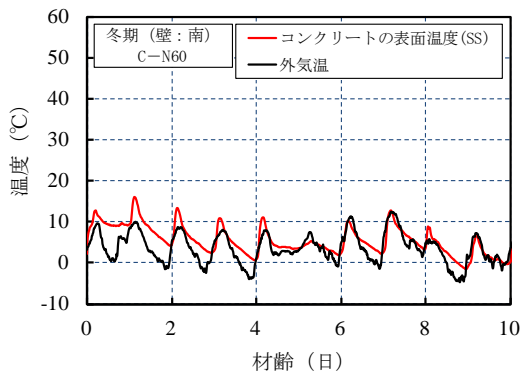


(c) 材齢と有効材齢の関係

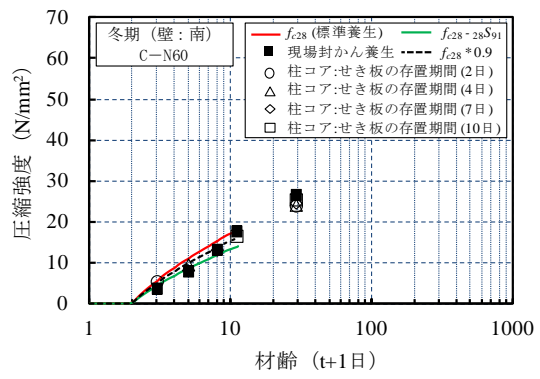


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

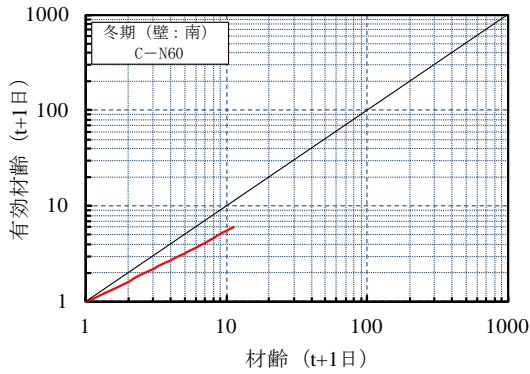
図 3.3.7-55 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:北)、S-N60)



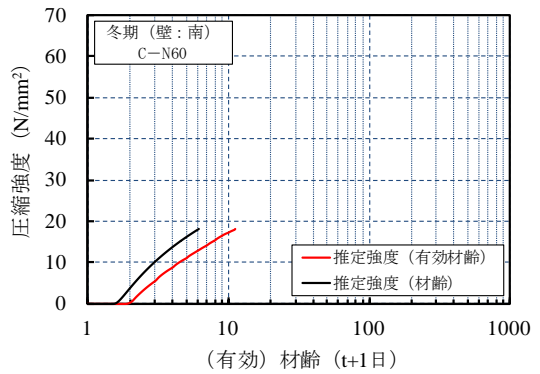
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

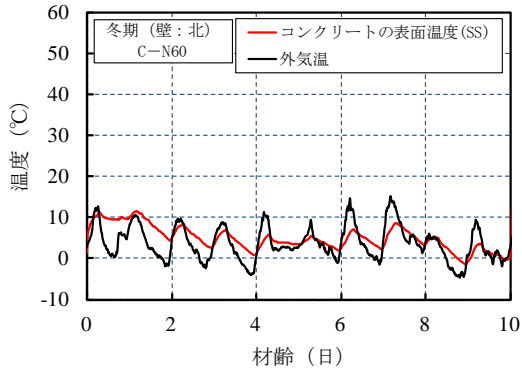


(c) 材齢と有効材齢の関係

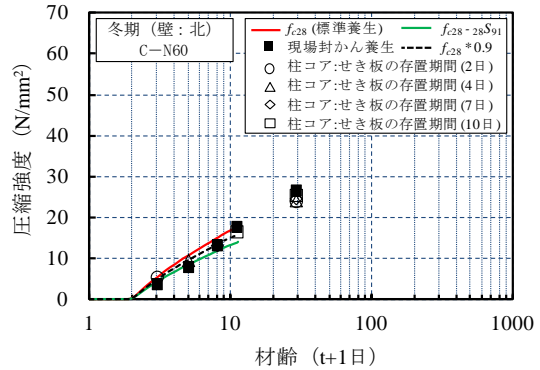


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

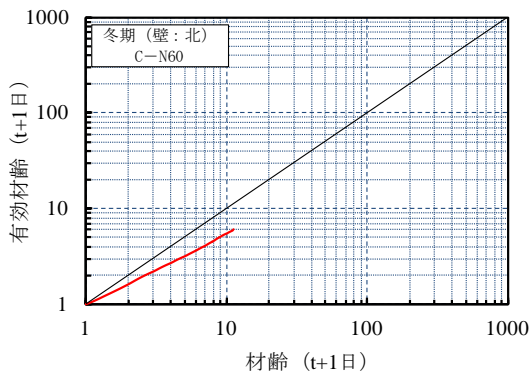
図 3.3.7-56 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-N60)



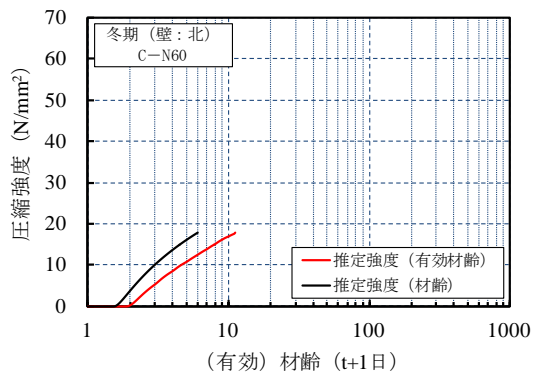
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

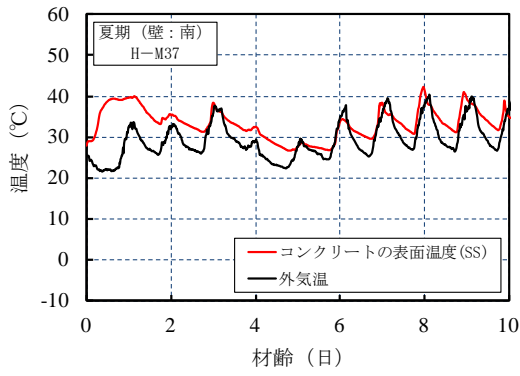


(c) 材齢と有効材齢の関係

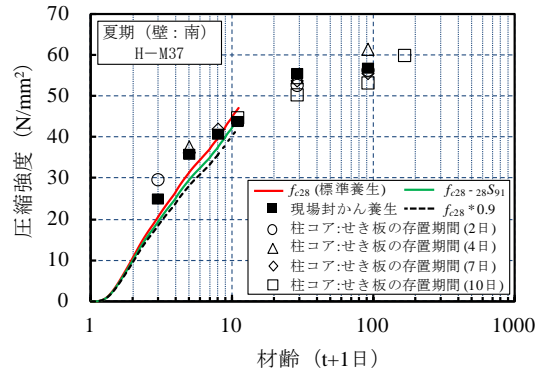


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

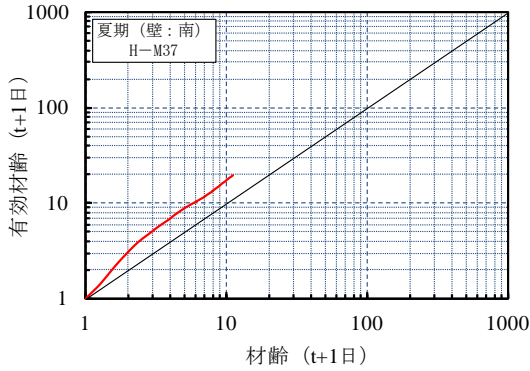
図 3.3.7-57 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-N60)



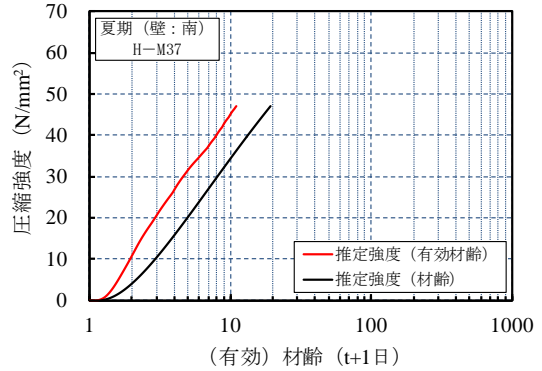
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

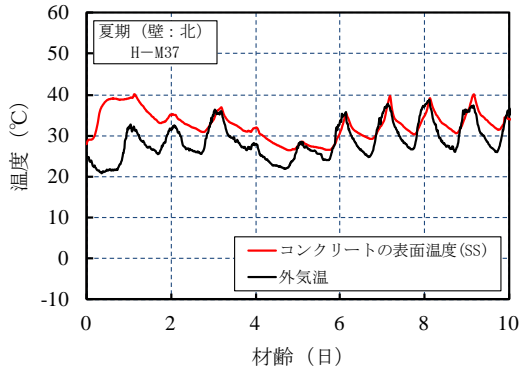


(c) 材齢と有効材齢の関係

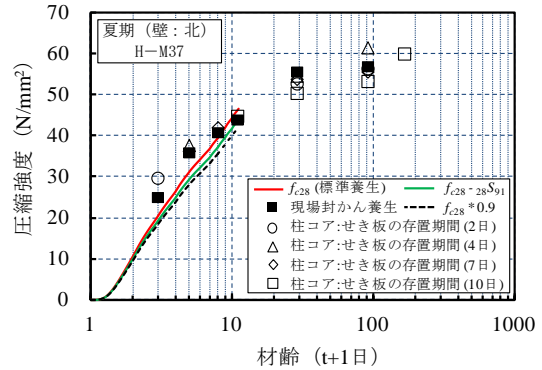


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

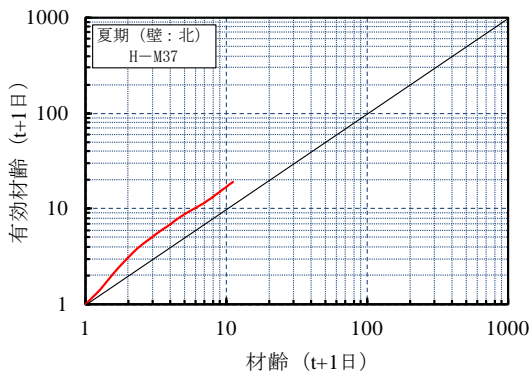
図 3.3.7-58 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-M37)



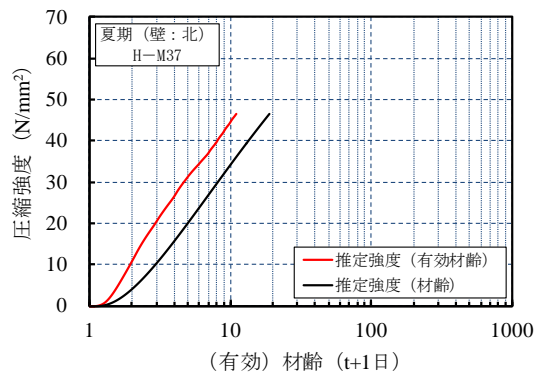
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

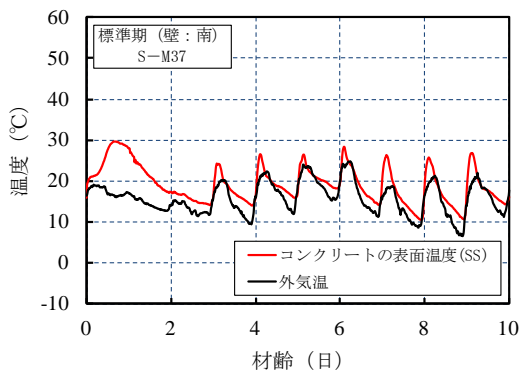


(c) 材齢と有効材齢の関係

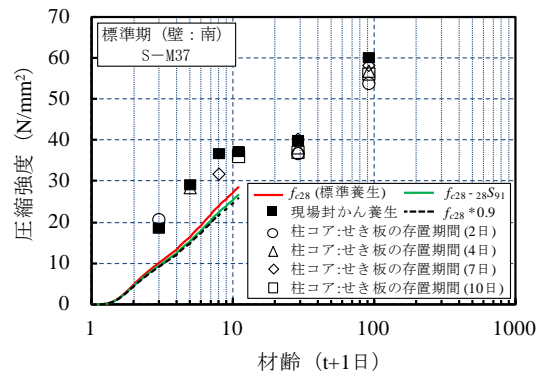


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

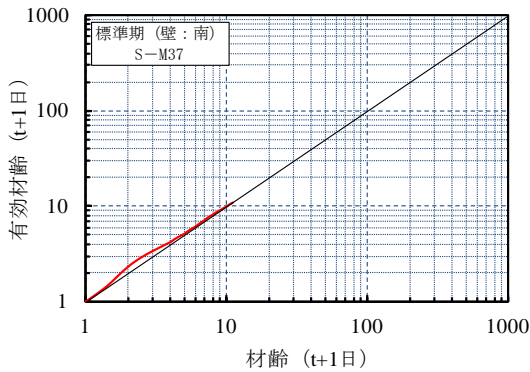
図 3.3.7-59 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-M37)



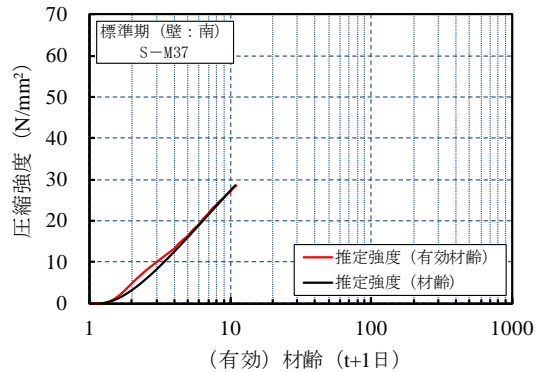
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

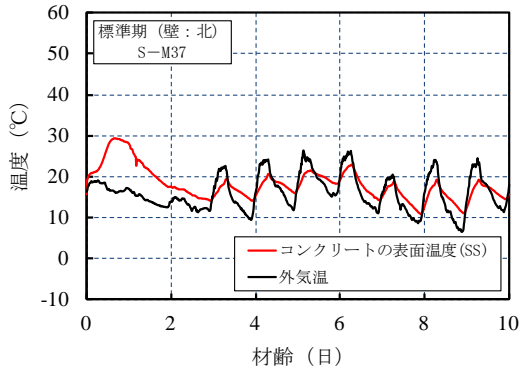


(c) 材齢と有効材齢の関係

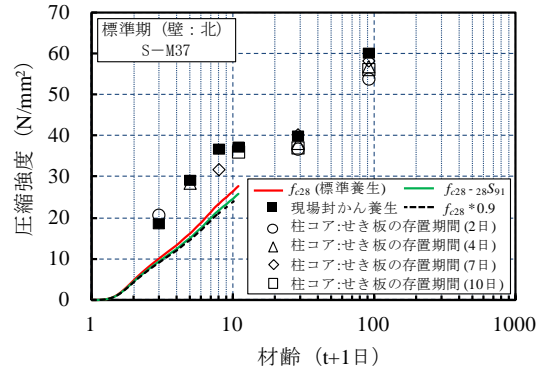


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

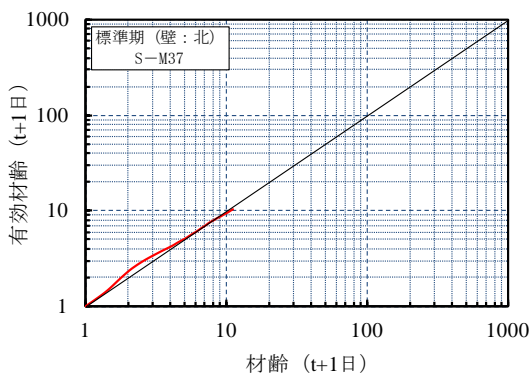
図 3.3.7-60 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁 : 南)、S-M37)



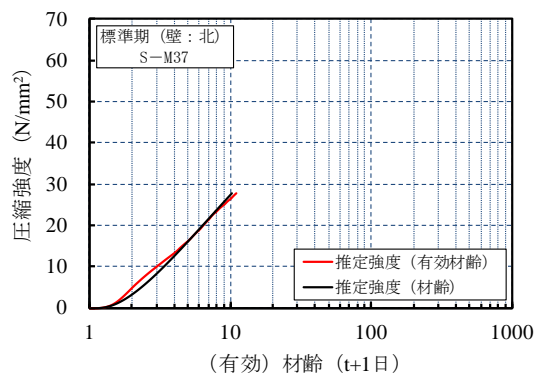
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

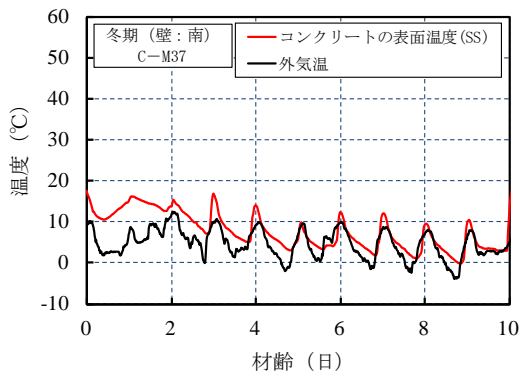


(c) 材齢と有効材齢の関係

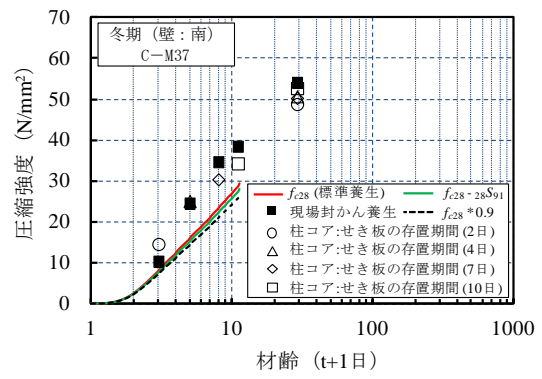


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

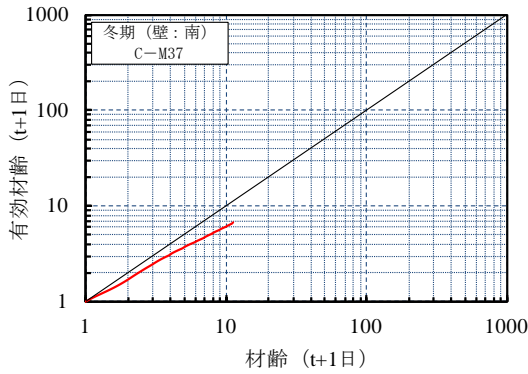
図 3.3.7-61 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁 : 北)、S-M37)



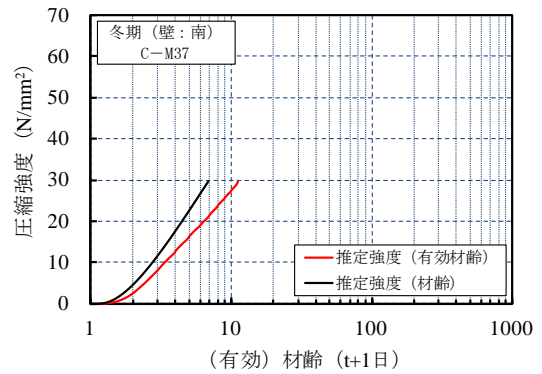
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

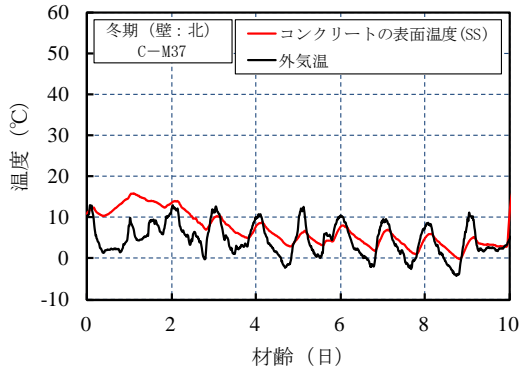


(c) 材齢と有効材齢の関係

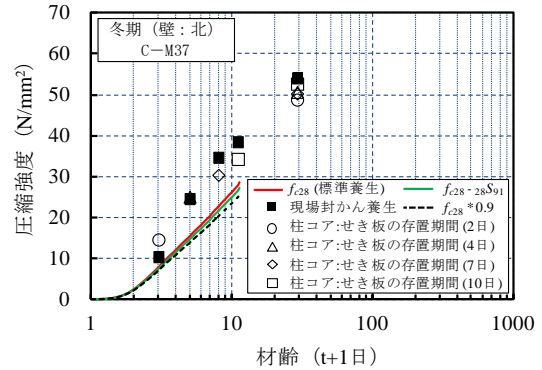


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

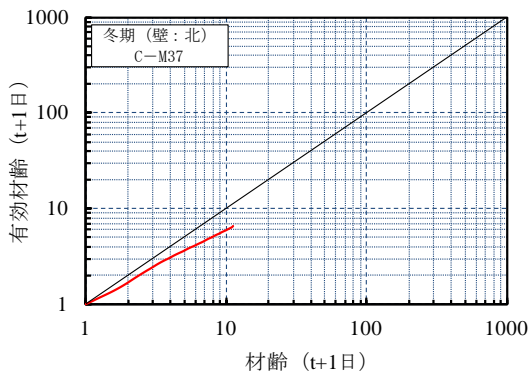
図 3.3.7-62 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-M37)



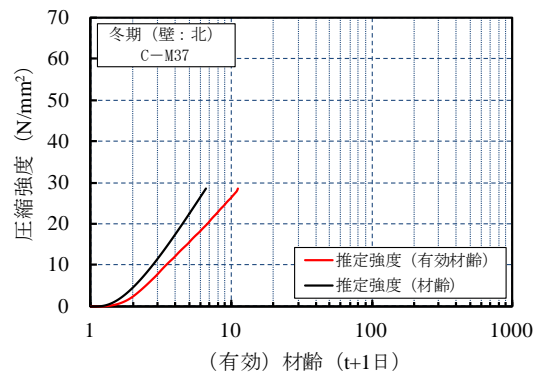
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

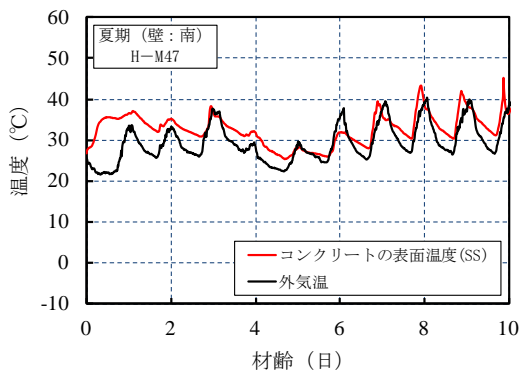


(c) 材齢と有効材齢の関係

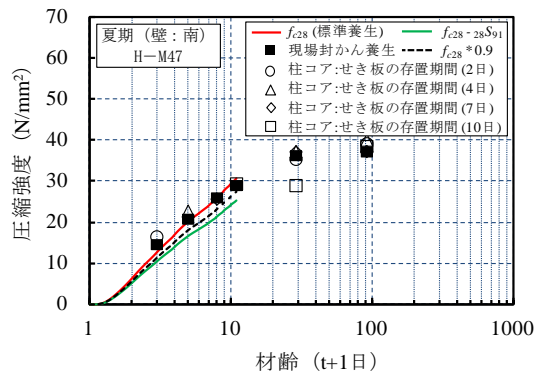


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

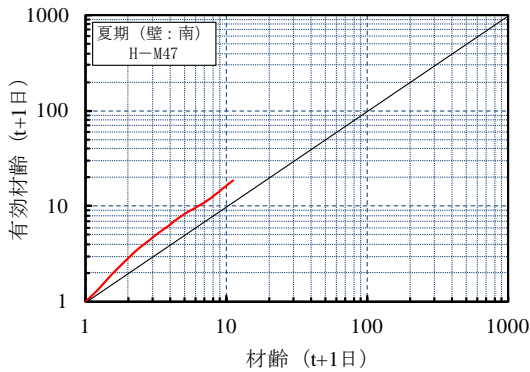
図 3.3.7-63 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-M37)



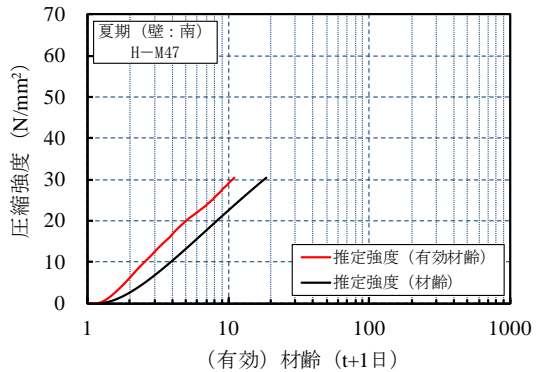
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

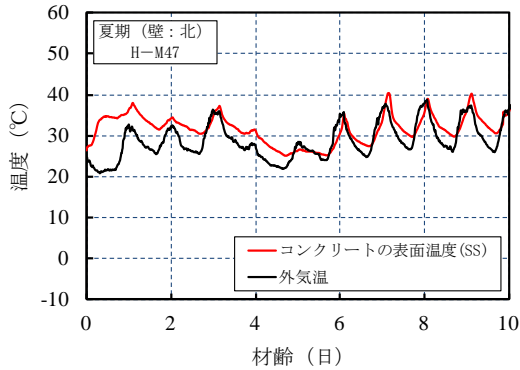


(c) 材齢と有効材齢の関係

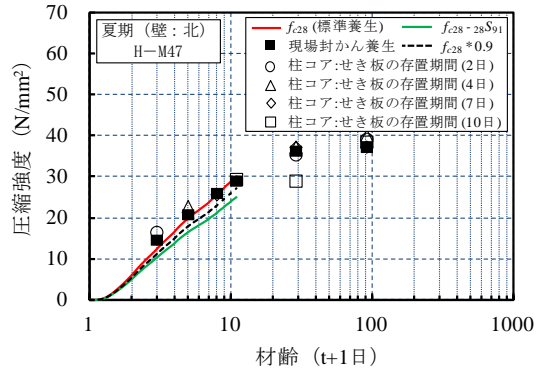


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

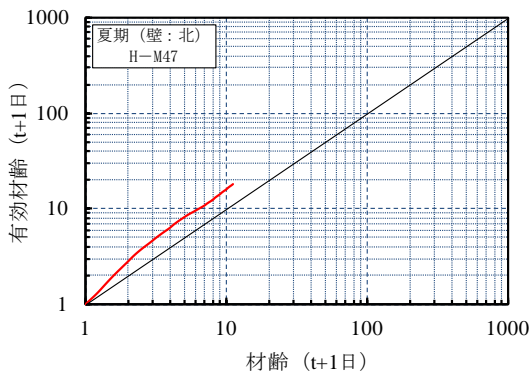
図 3.3.7-64 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-M47)



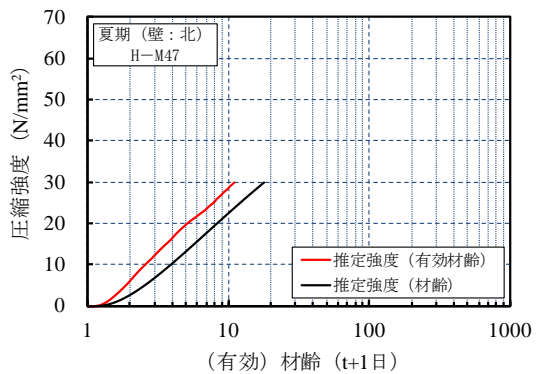
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

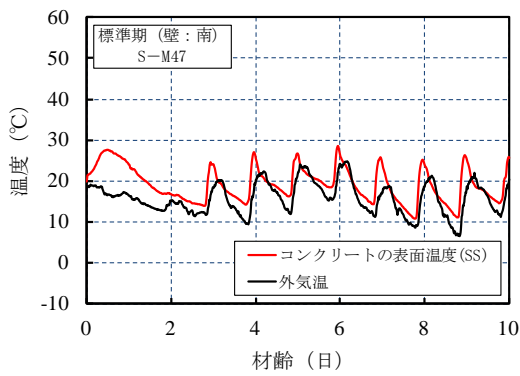


(c) 材齢と有効材齢の関係

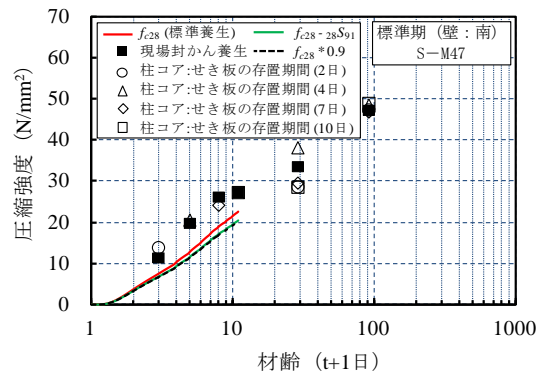


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

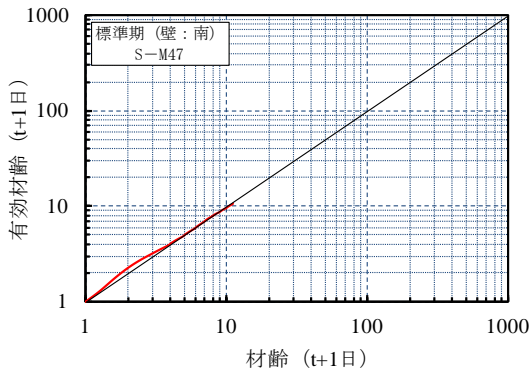
図 3.3.7-65 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-M47)



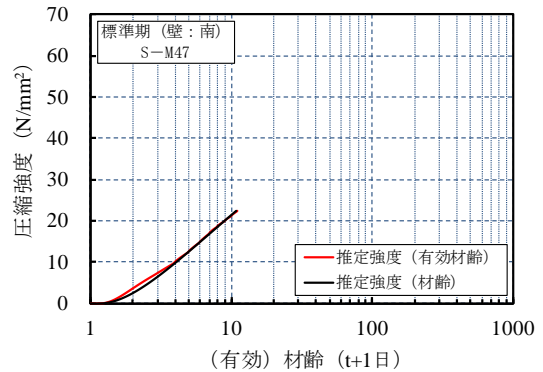
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

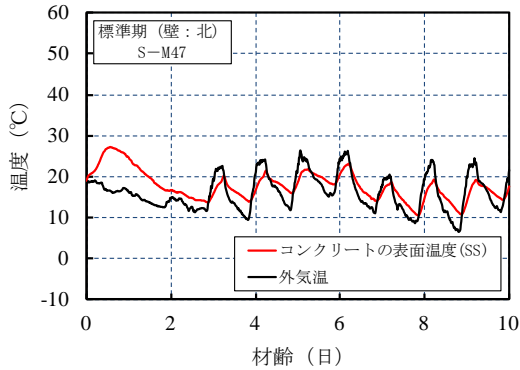


(c) 材齢と有効材齢の関係

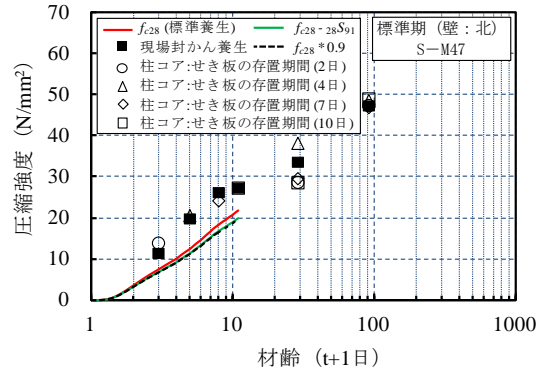


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

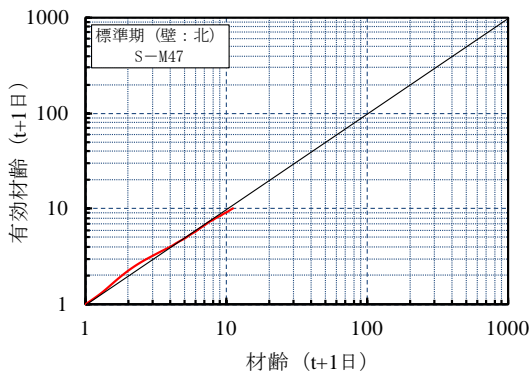
図 3.3.7-66 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁 : 南)、S-M47)



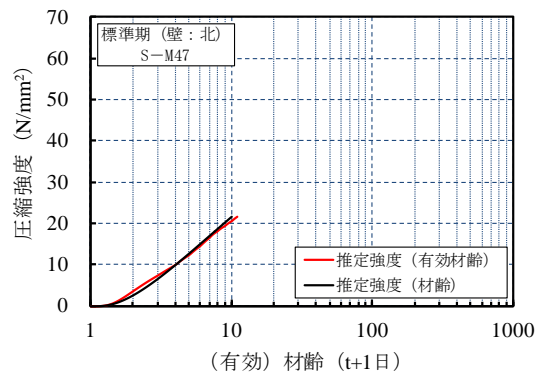
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

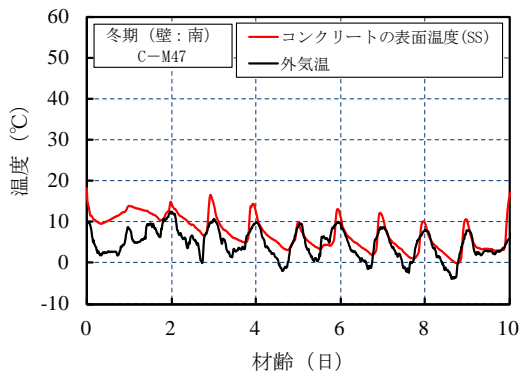


(c) 材齢と有効材齢の関係

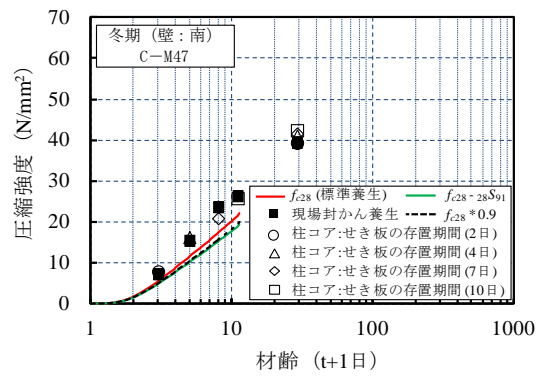


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

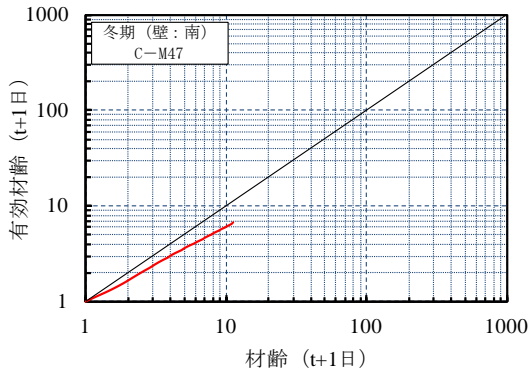
図 3.3.7-67 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁 : 北)、S-M47)



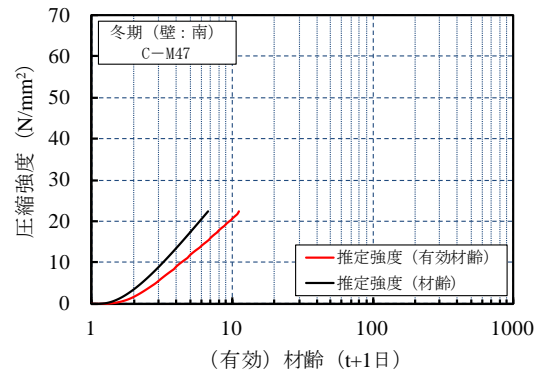
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

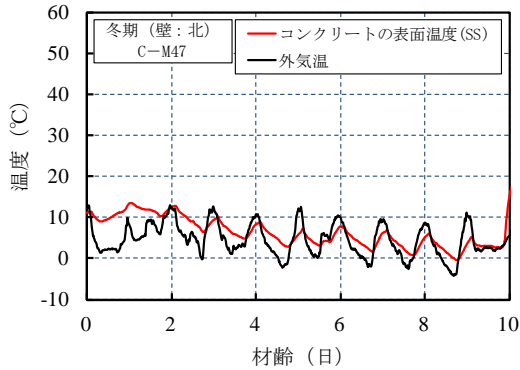


(c) 材齢と有効材齢の関係

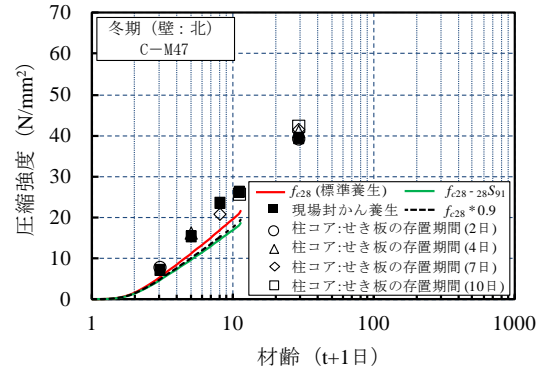


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

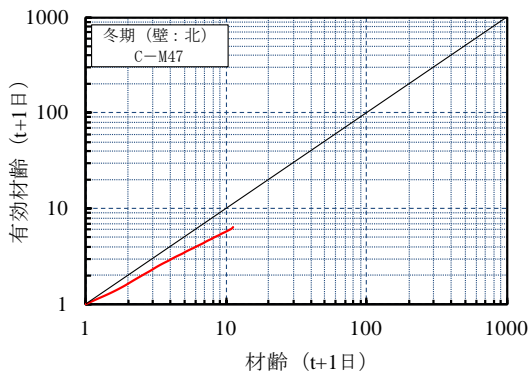
図 3.3.7-68 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-M47)



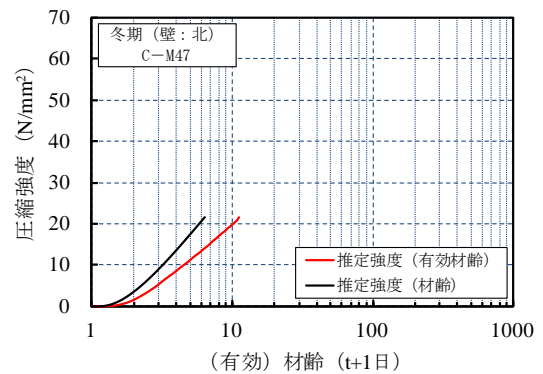
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

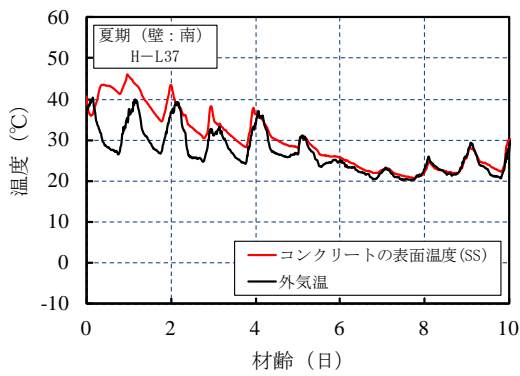


(c) 材齢と有効材齢の関係

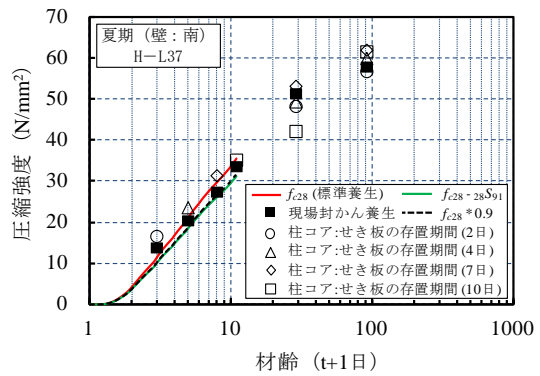


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

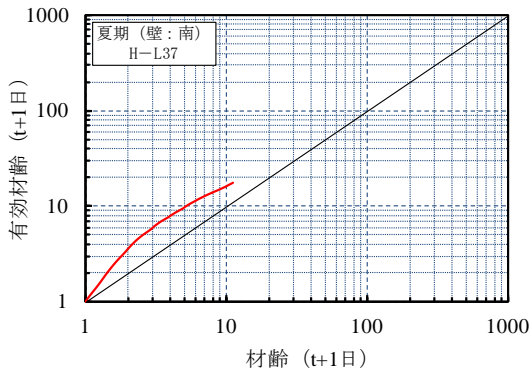
図 3.3.7-69 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-M47)



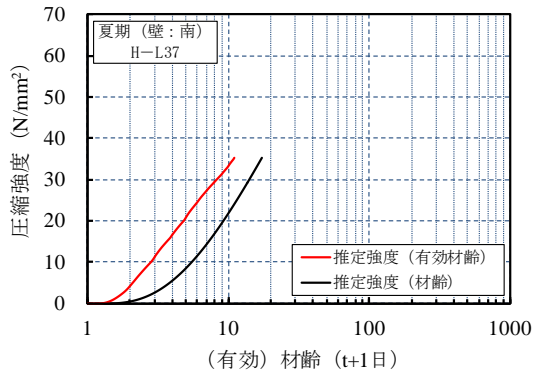
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

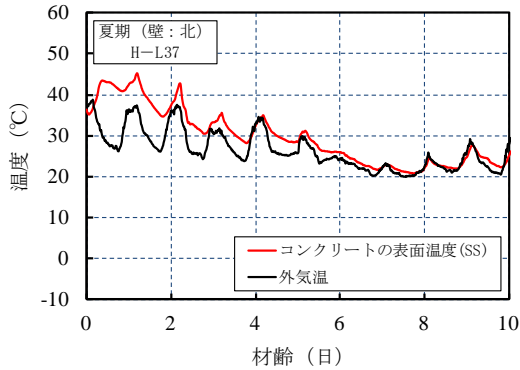


(c) 材齢と有効材齢の関係

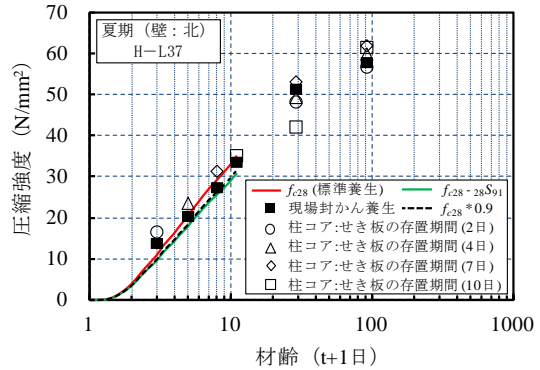


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

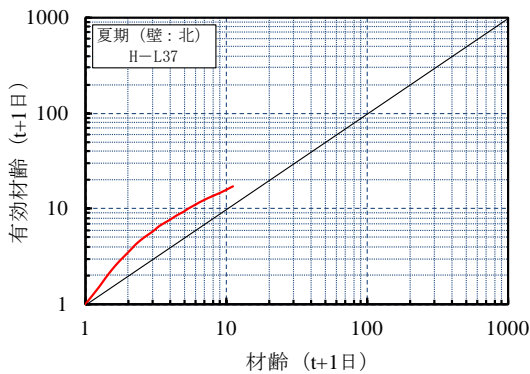
図 3.3.7-70 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-L37)



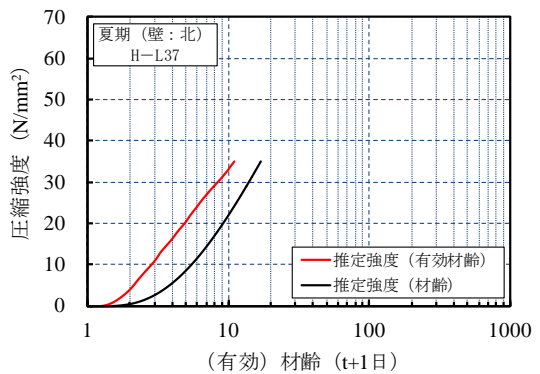
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

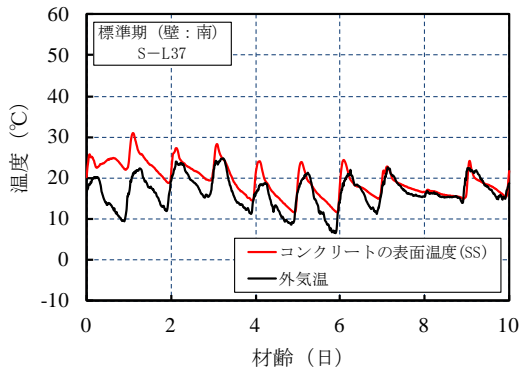


(c) 材齢と有効材齢の関係

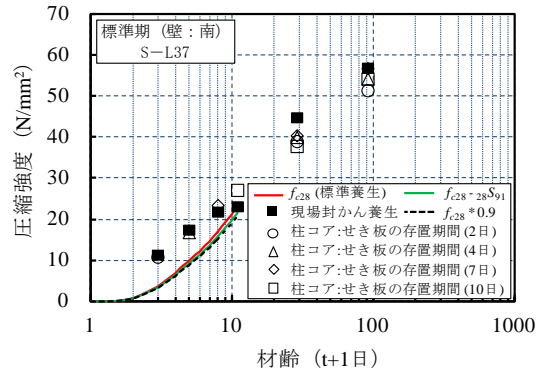


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

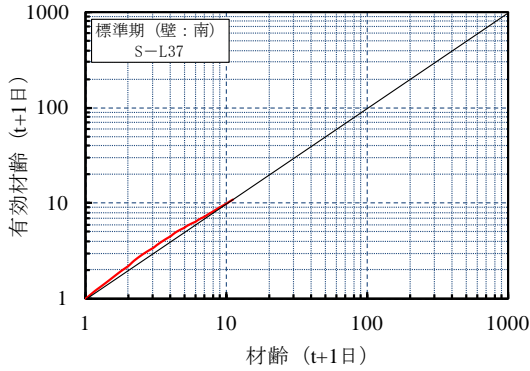
図 3.3.7-71 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-L37)



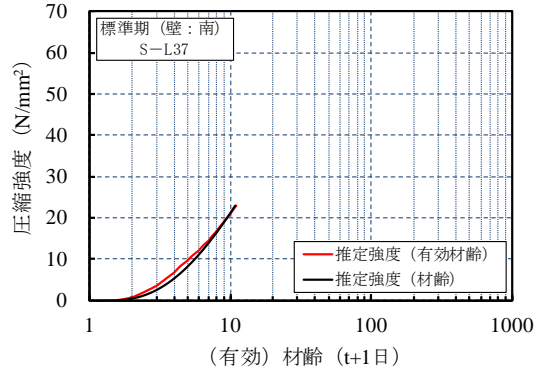
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

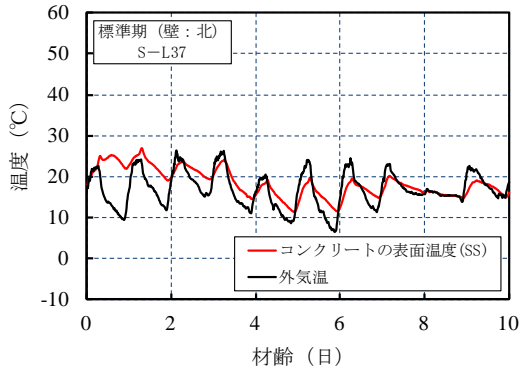


(c) 材齢と有効材齢の関係

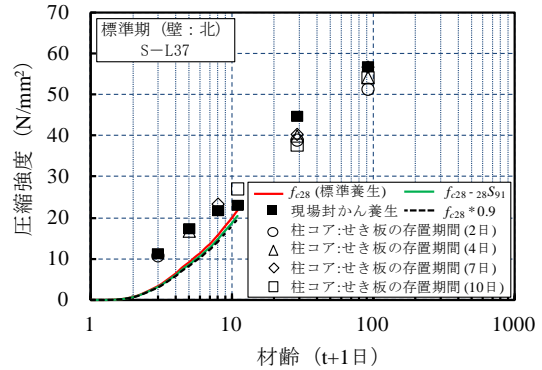


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

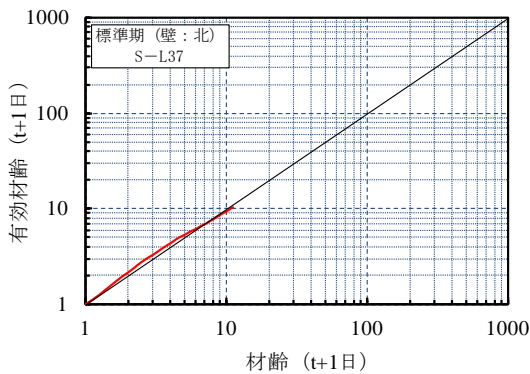
図 3.3.7-72 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:南)、S-L37)



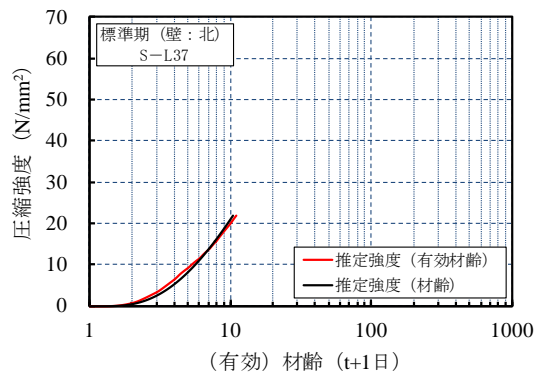
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

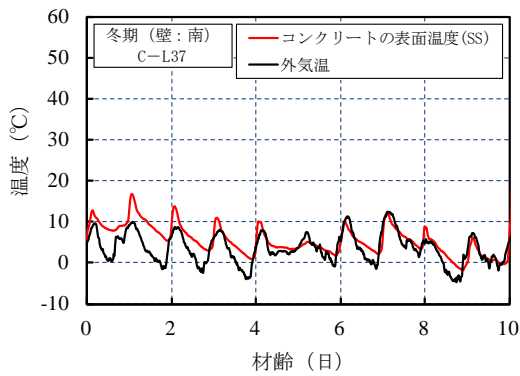


(c) 材齢と有効材齢の関係

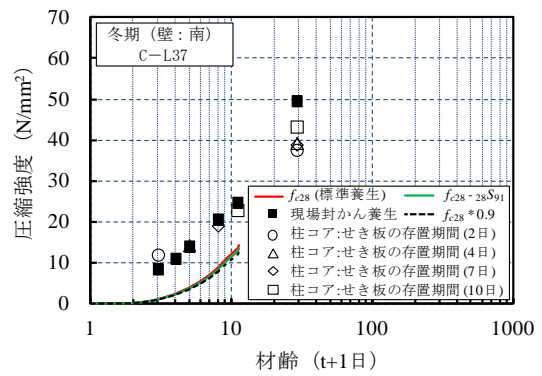


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

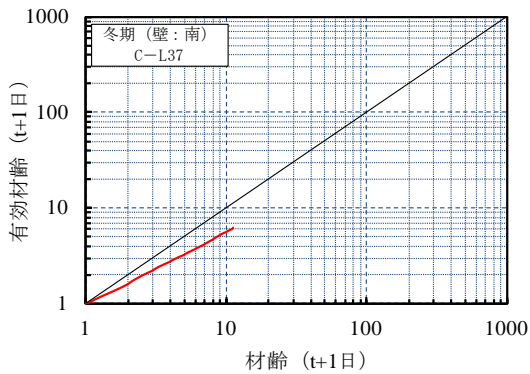
図 3.3.7-73 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:北)、S-L37)



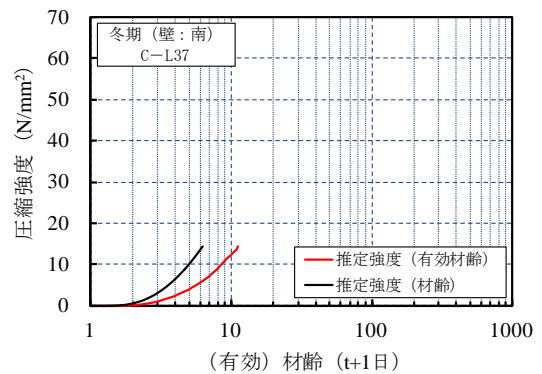
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

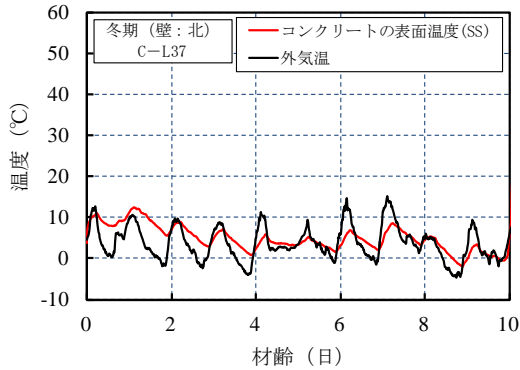


(c) 材齢と有効材齢の関係

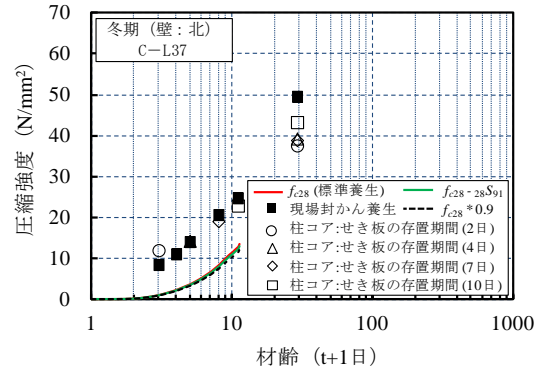


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

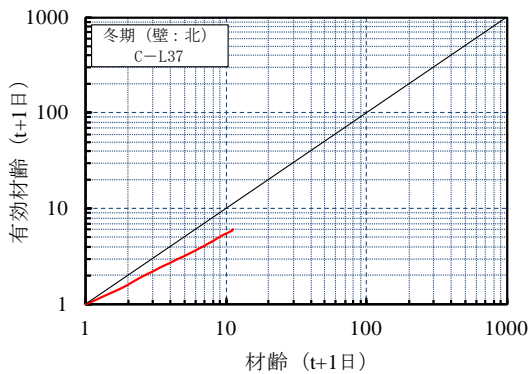
図 3.3.7-74 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-L37)



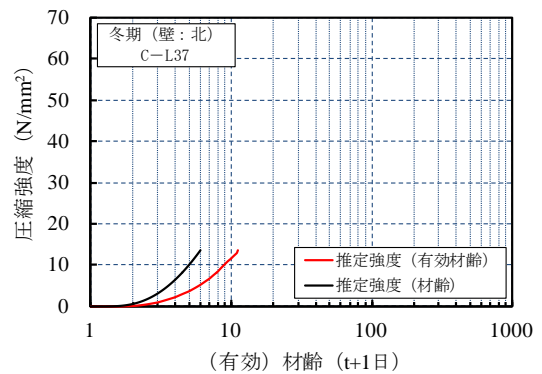
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

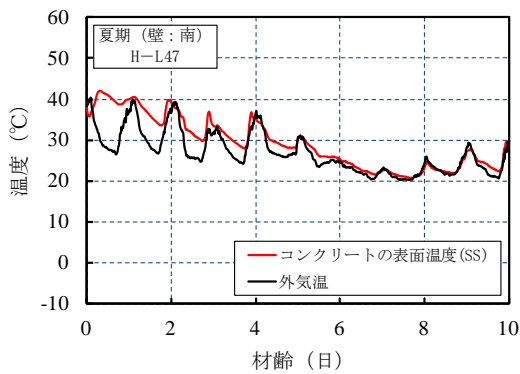


(c) 材齢と有効材齢の関係

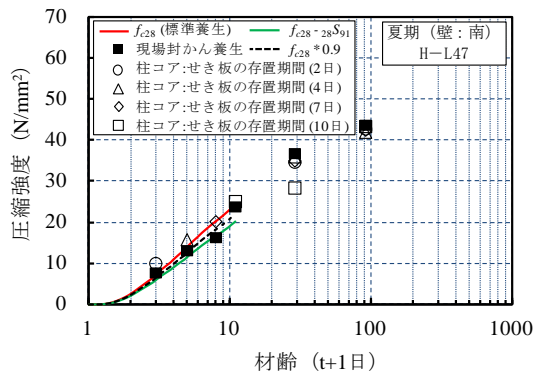


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

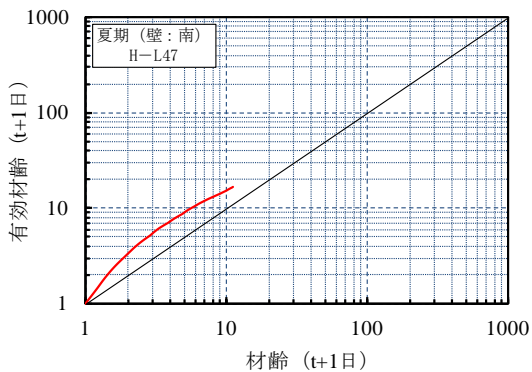
図 3.3.7-75 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-L37)



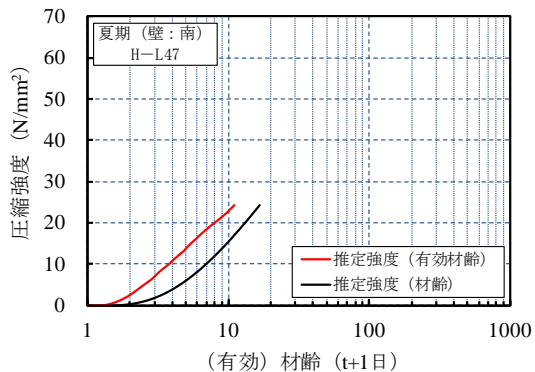
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

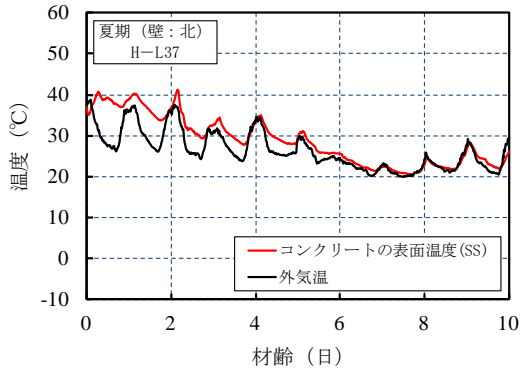


(c) 材齢と有効材齢の関係

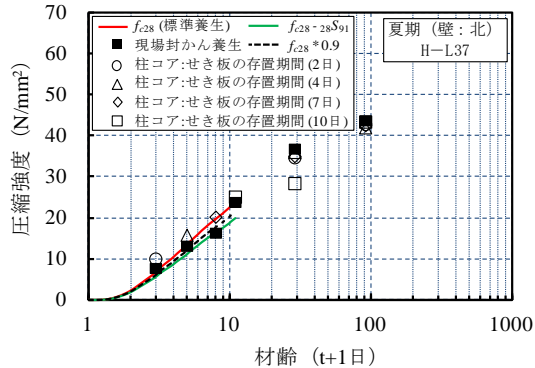


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

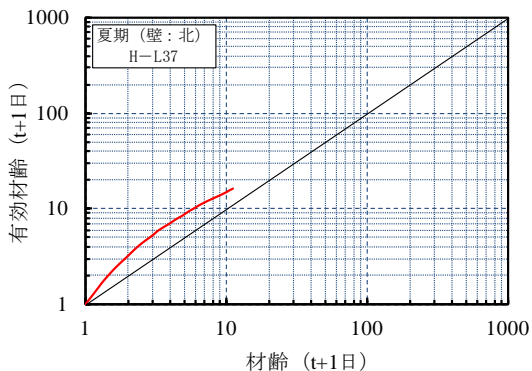
図 3.3.7-76 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-L47)



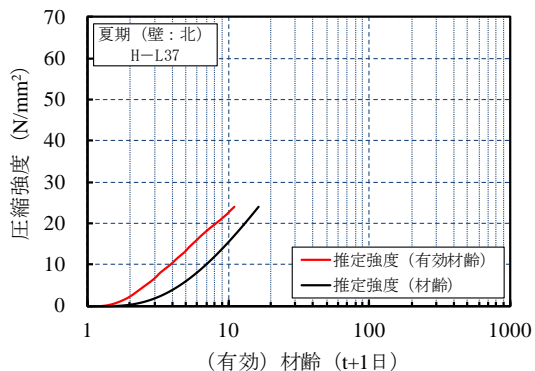
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

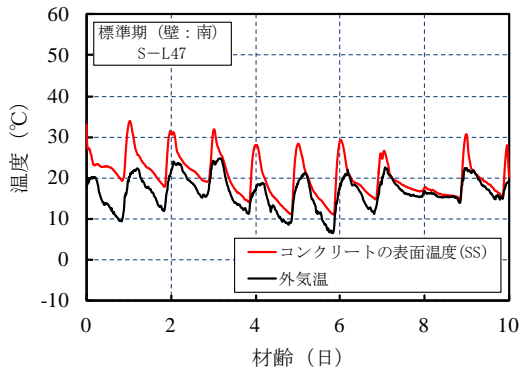


(c) 材齢と有効材齢の関係

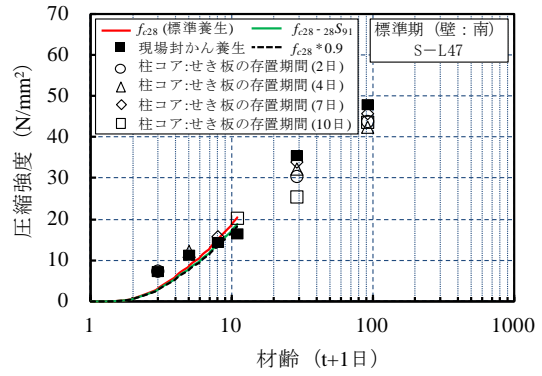


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

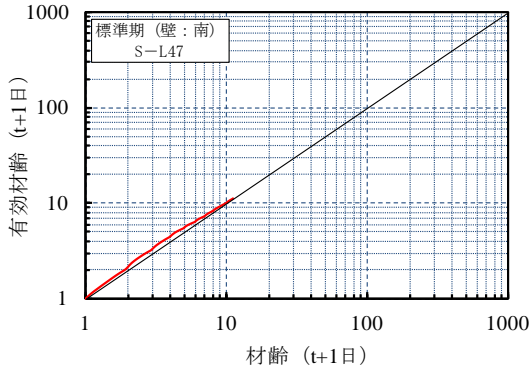
図 3.3.7-77 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-L47)



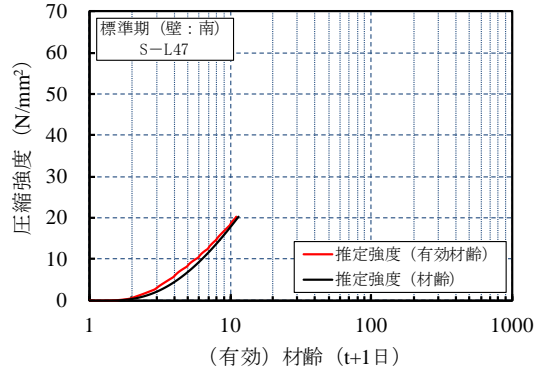
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

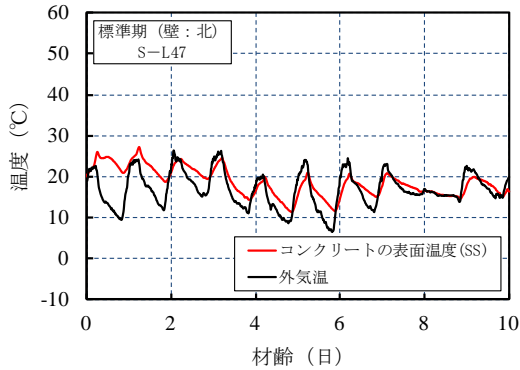


(c) 材齢と有効材齢の関係

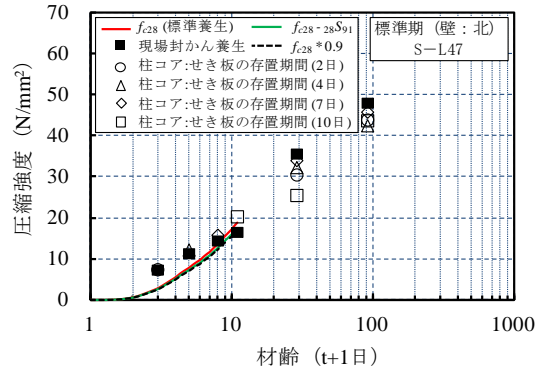


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

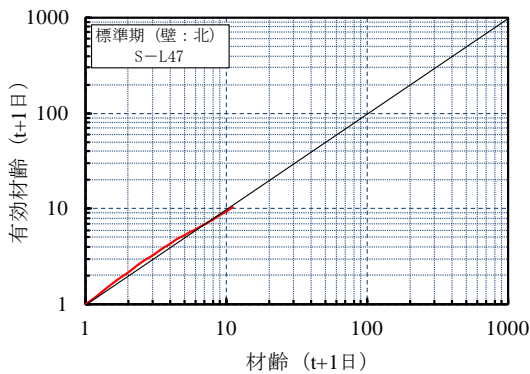
図 3.3.7-78 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:南)、S-L47)



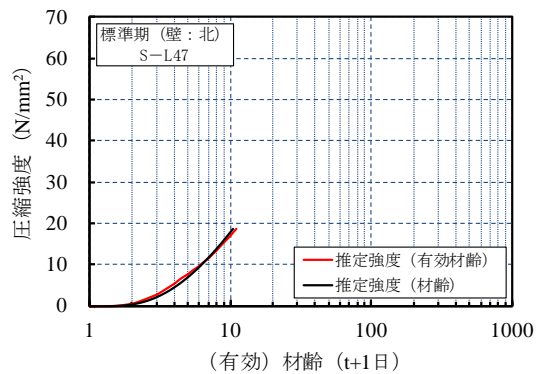
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

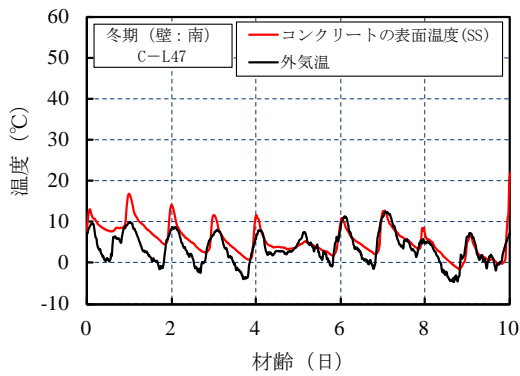


(c) 材齢と有効材齢の関係

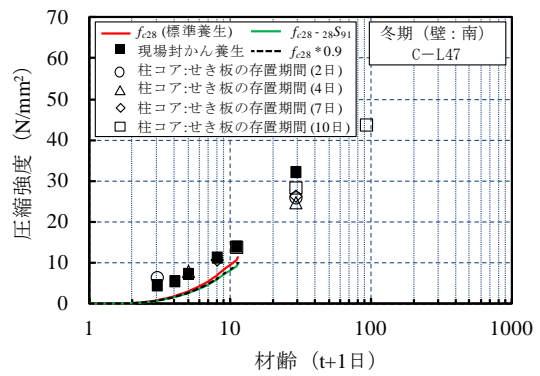


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

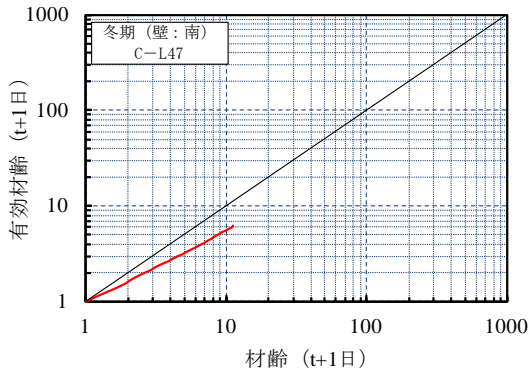
図 3.3.7-79 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:北)、S-L47)



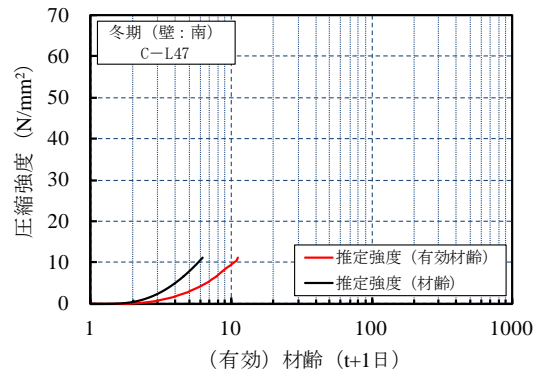
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

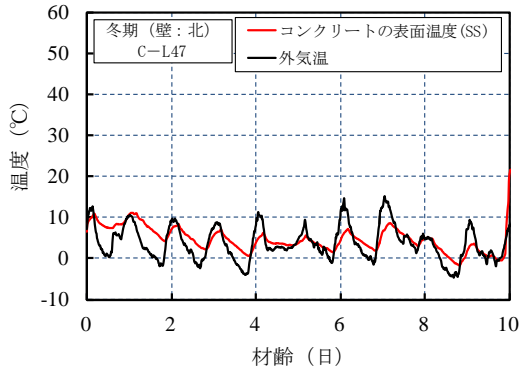


(c) 材齢と有効材齢の関係

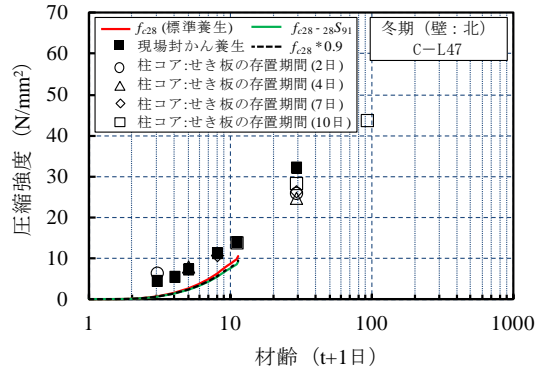


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

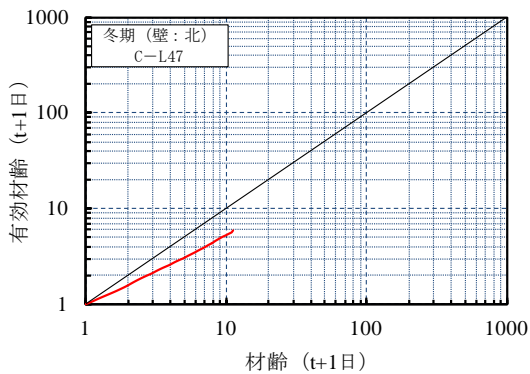
図 3.3.7-80 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-L47)



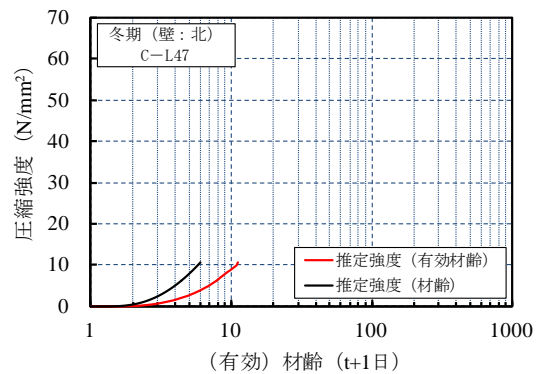
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

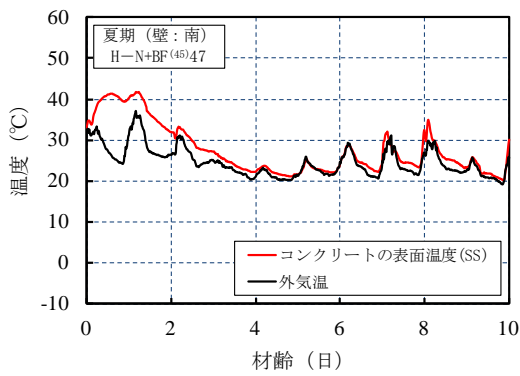


(c) 材齢と有効材齢の関係

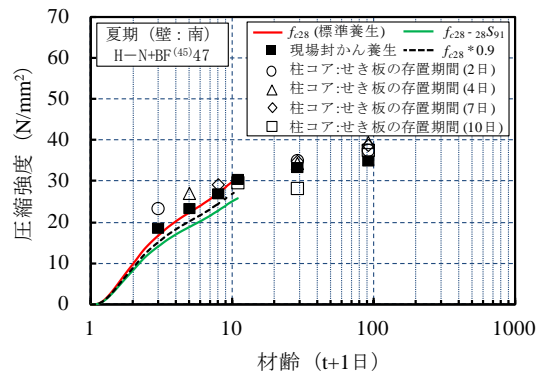


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

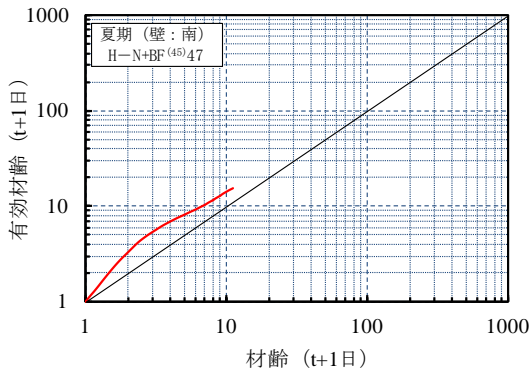
図 3.3.7-81 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-L47)



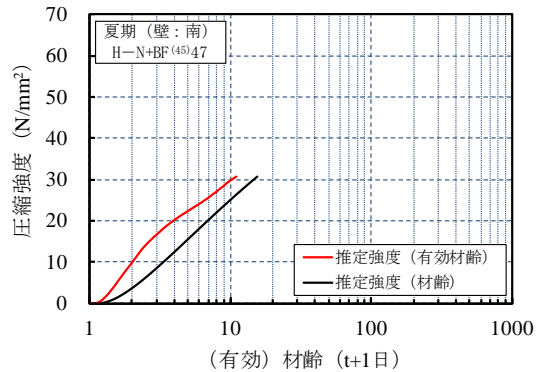
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

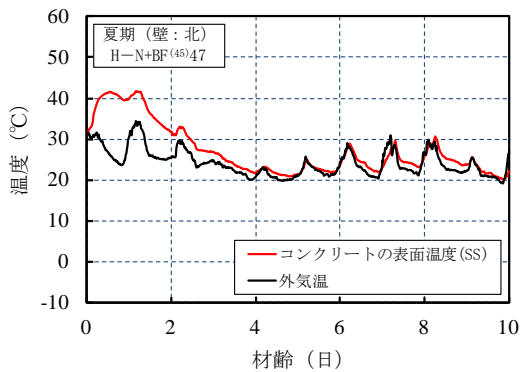


(c) 材齢と有効材齢の関係

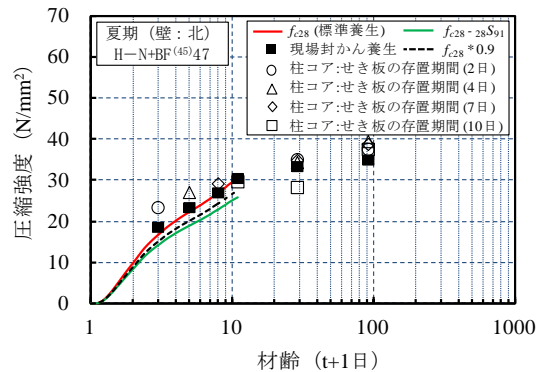


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

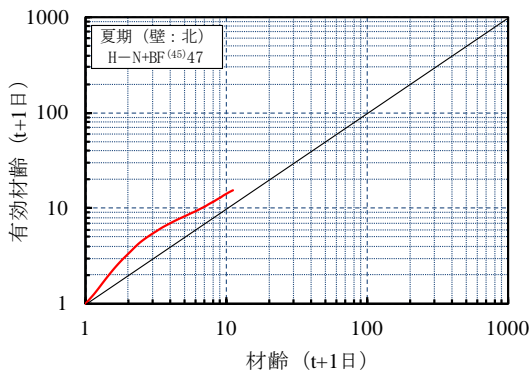
図 3.3.7-82 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



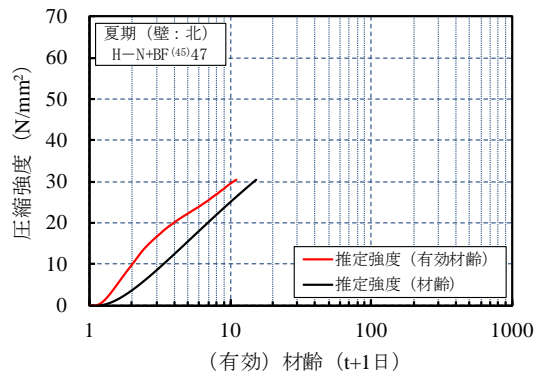
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

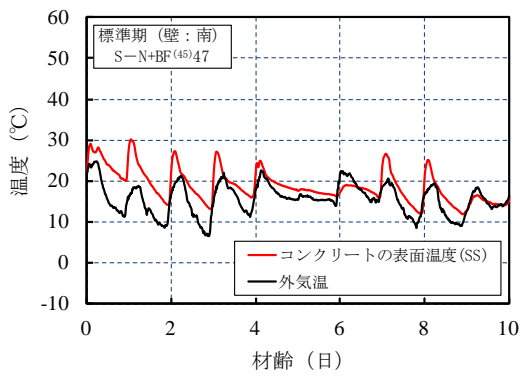


(c) 材齢と有効材齢の関係

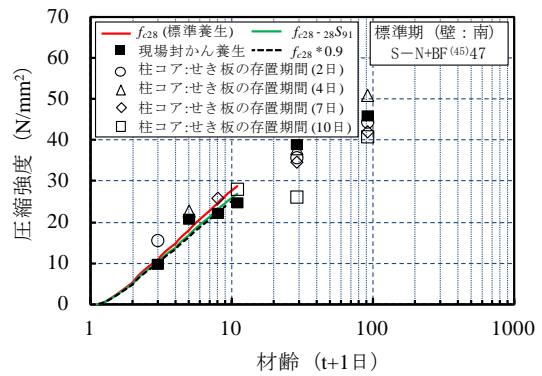


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

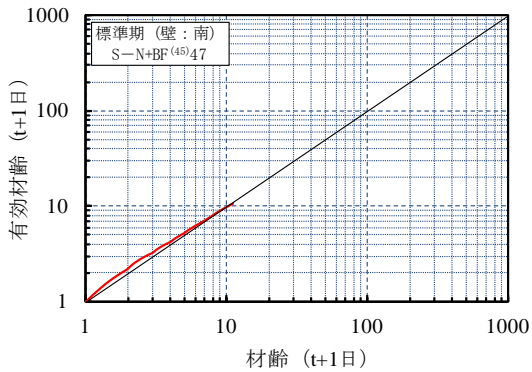
図 3.3.7-83 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



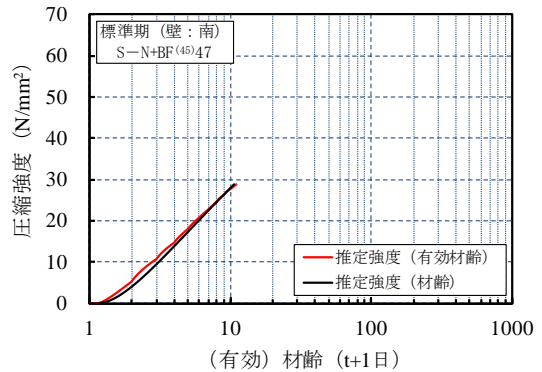
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

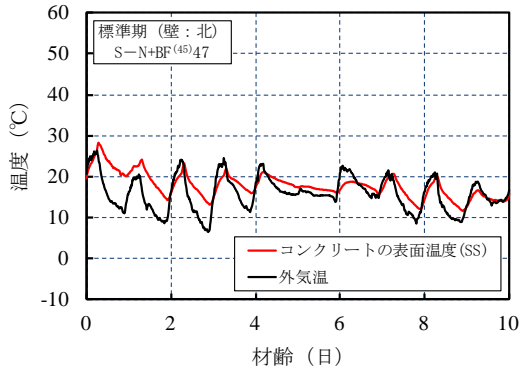


(c) 材齢と有効材齢の関係

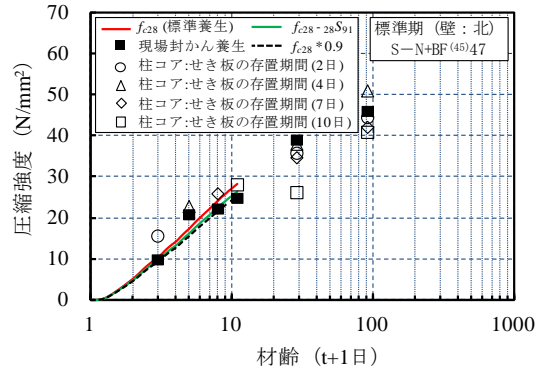


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

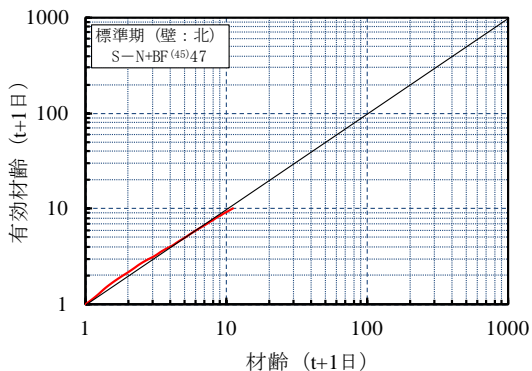
図 3.3.7-84 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:南)、S-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



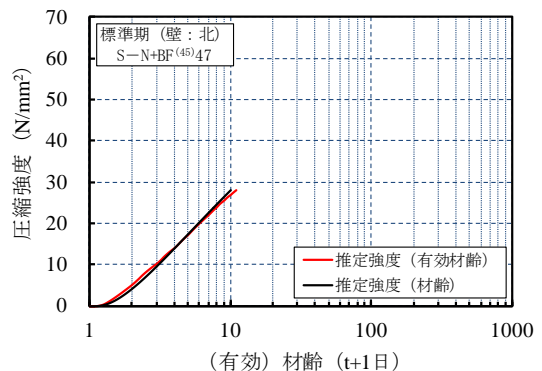
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

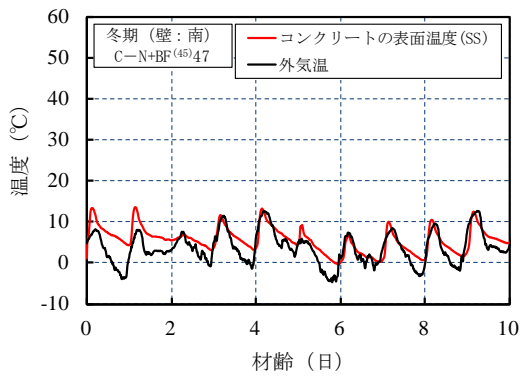


(c) 材齢と有効材齢の関係

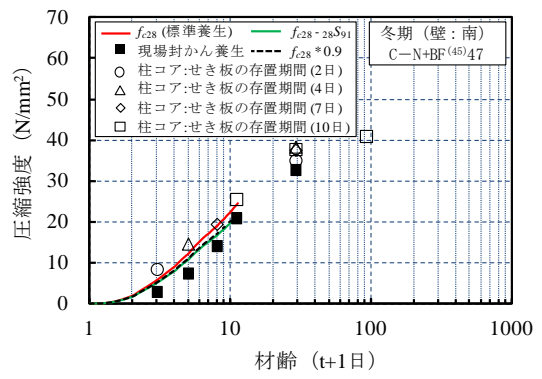


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

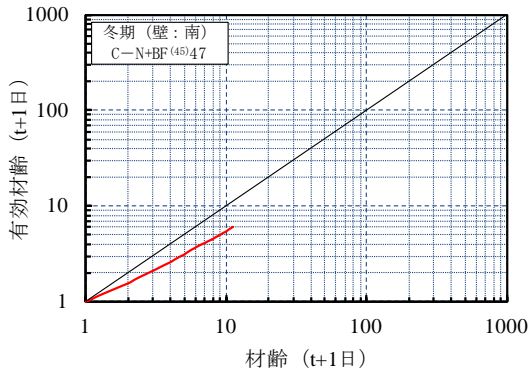
図 3.3.7-85 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:北)、S-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



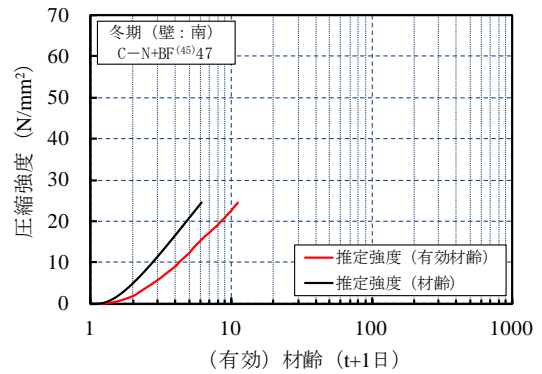
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

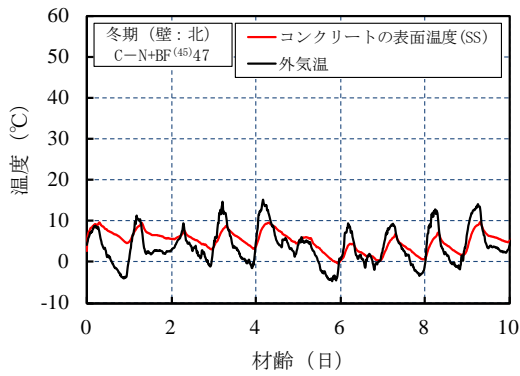


(c) 材齢と有効材齢の関係

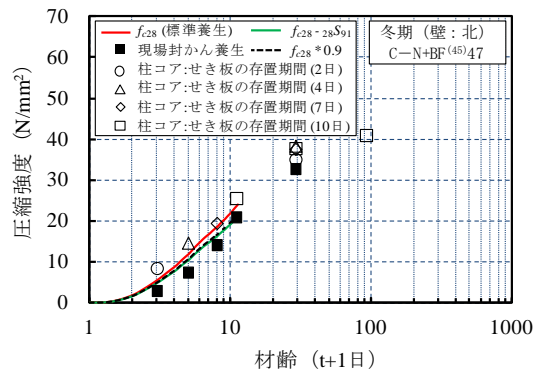


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

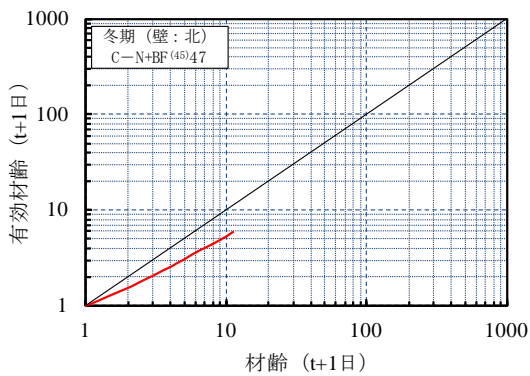
図 3.3.7-86 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



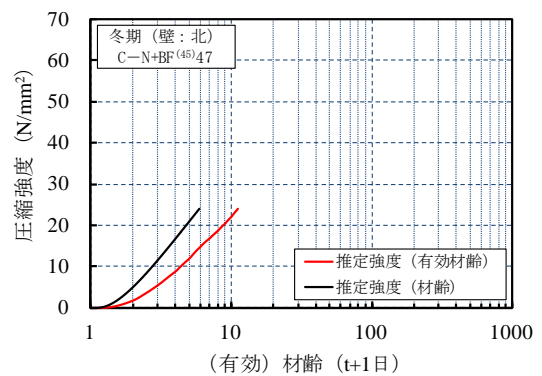
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

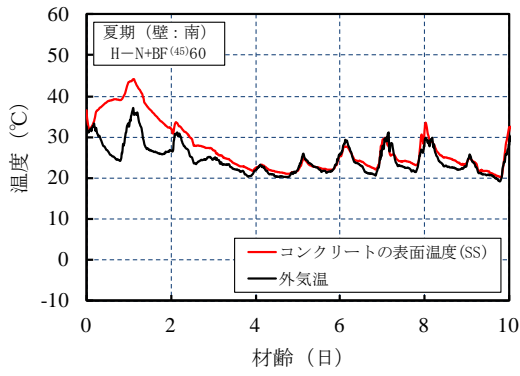


(c) 材齢と有効材齢の関係

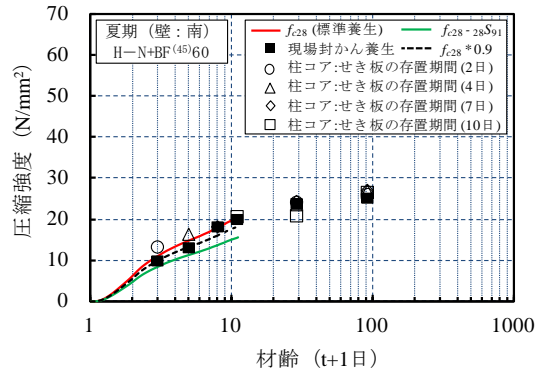


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

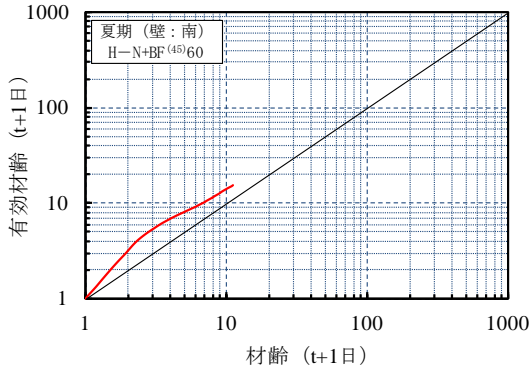
図 3.3.7-87 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



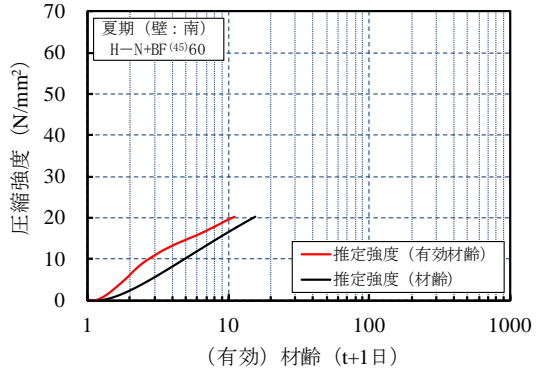
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

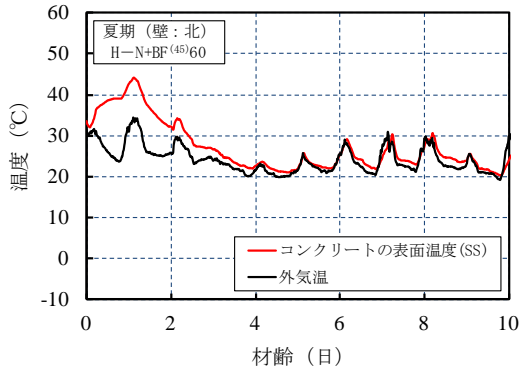


(c) 材齢と有効材齢の関係

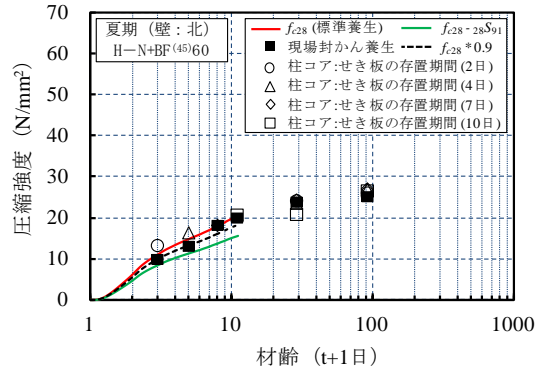


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

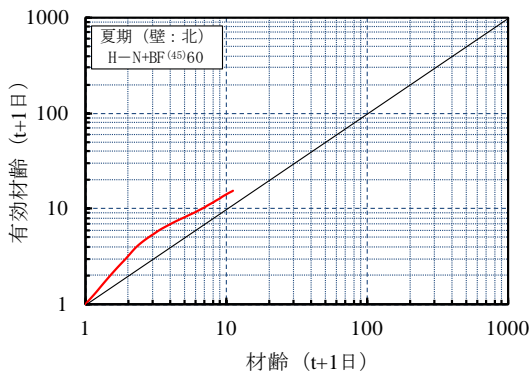
図 3. 3. 7-88 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁 : 南)、H-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



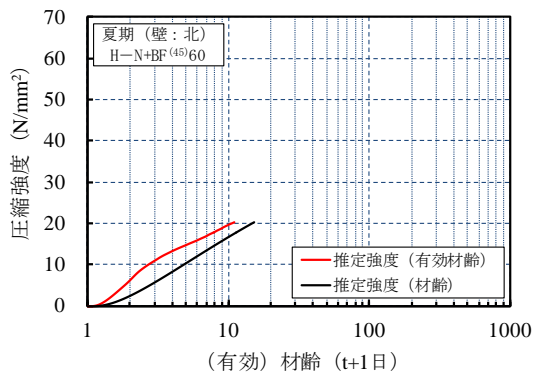
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

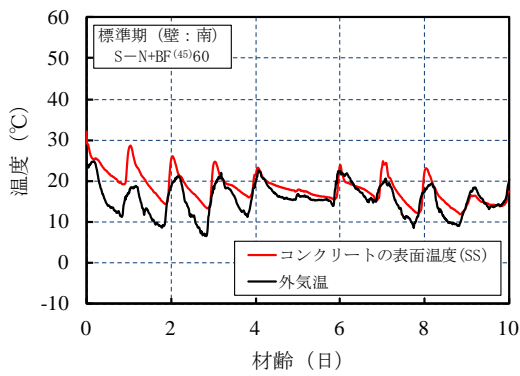


(c) 材齢と有効材齢の関係

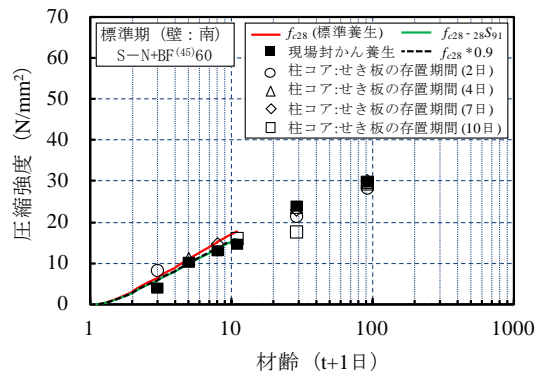


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

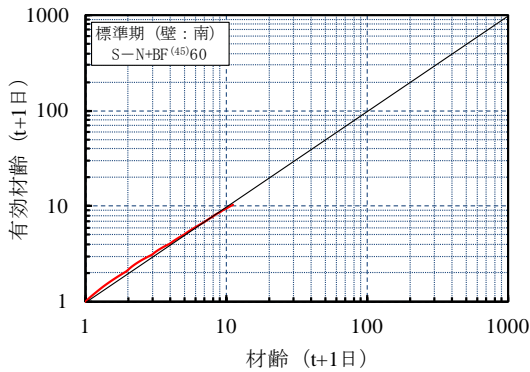
図 3. 3. 7-89 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁 : 北)、H-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



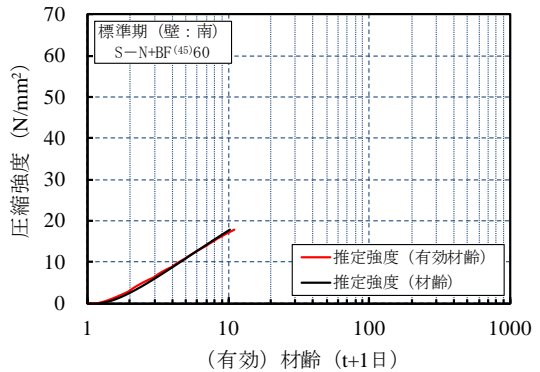
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

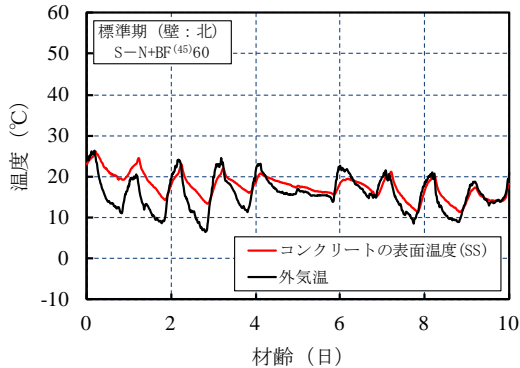


(c) 材齢と有効材齢の関係

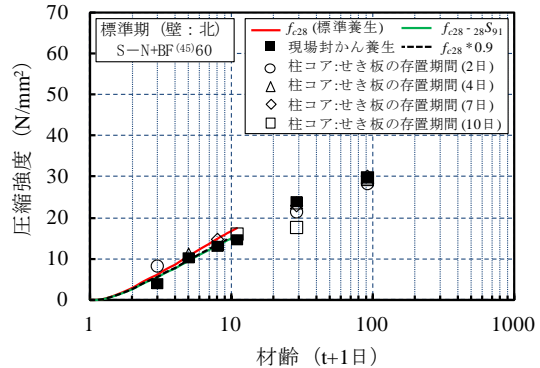


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

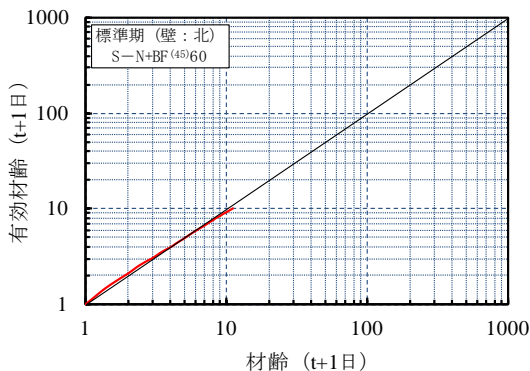
図 3.3.7-90 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁: 南)、S-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



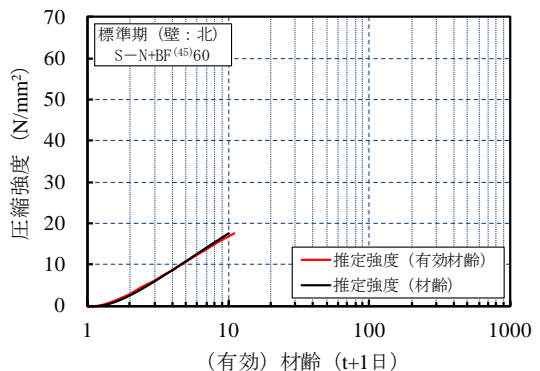
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

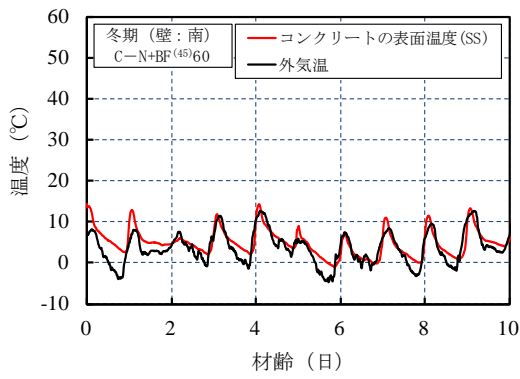


(c) 材齢と有効材齢の関係

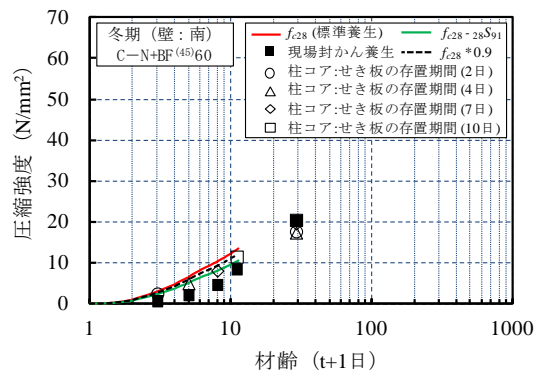


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

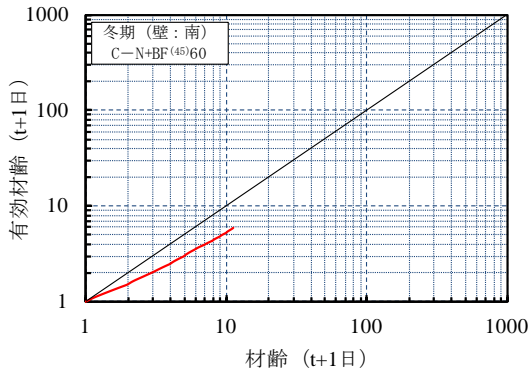
図 3.3.7-91 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁: 北)、S-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



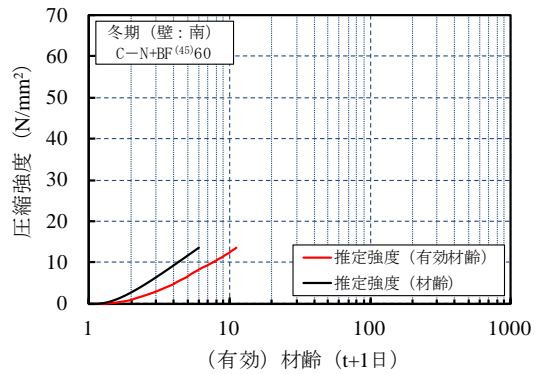
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

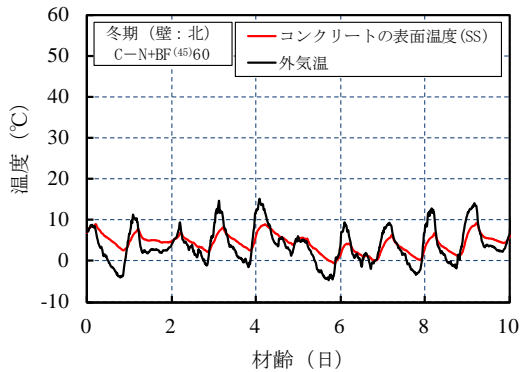


(c) 材齢と有効材齢の関係

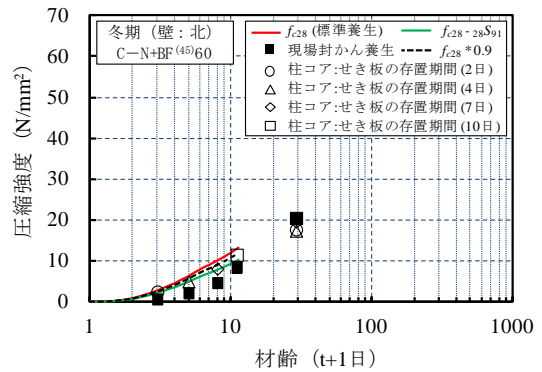


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

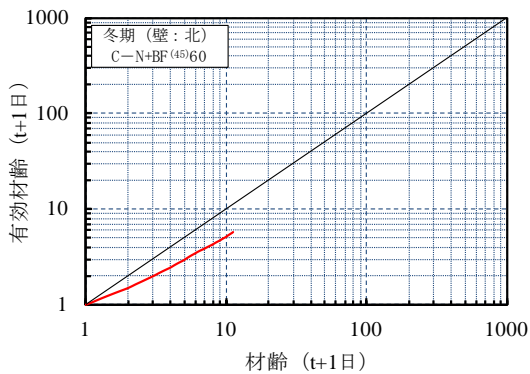
図 3.3.7-92 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



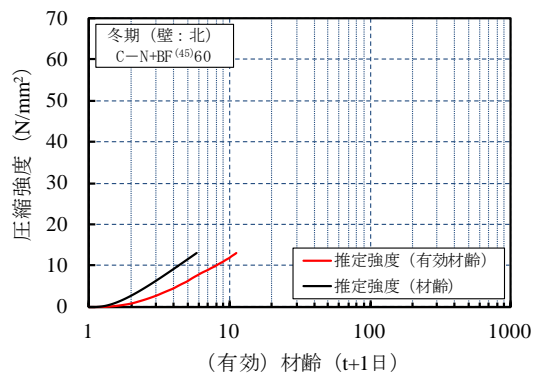
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

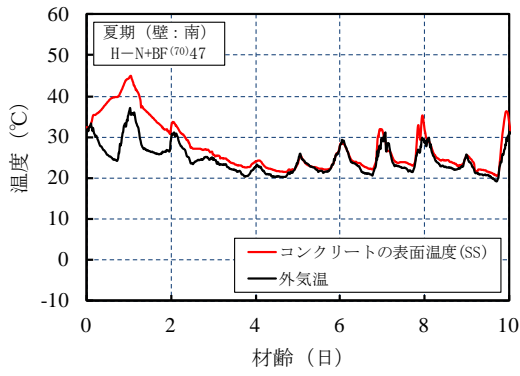


(c) 材齢と有効材齢の関係

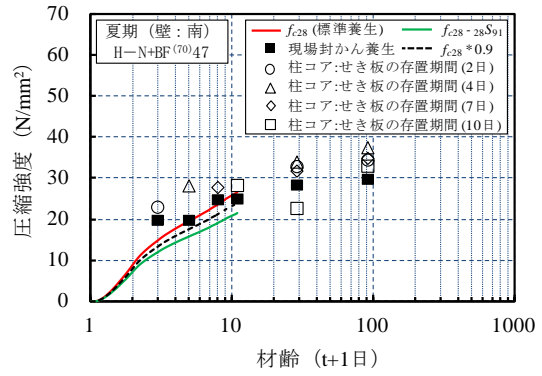


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

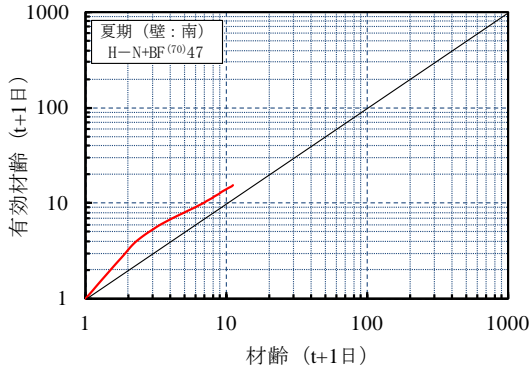
図 3.3.7-93 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



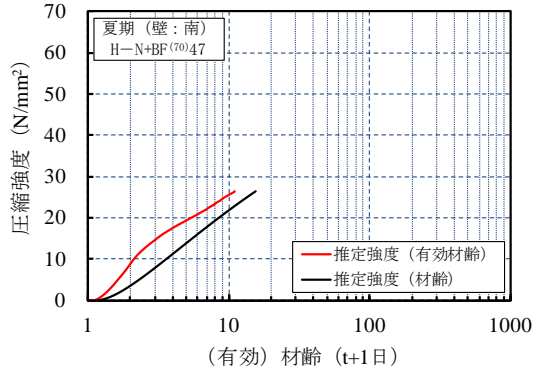
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

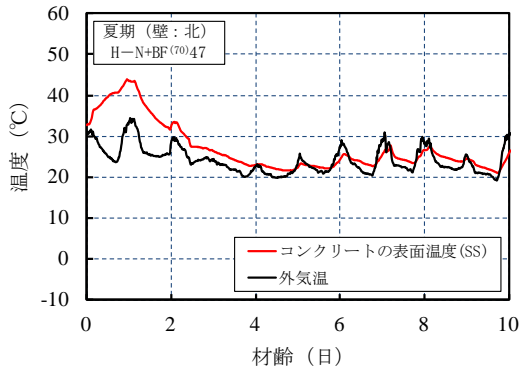


(c) 材齢と有効材齢の関係

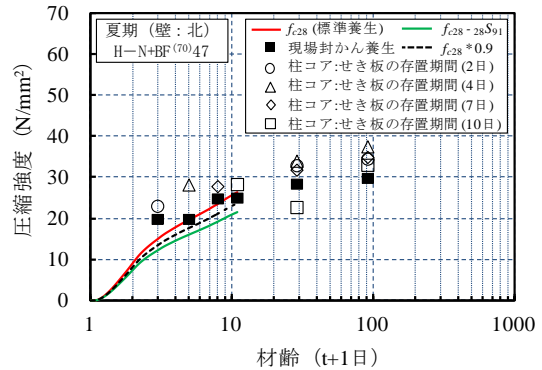


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

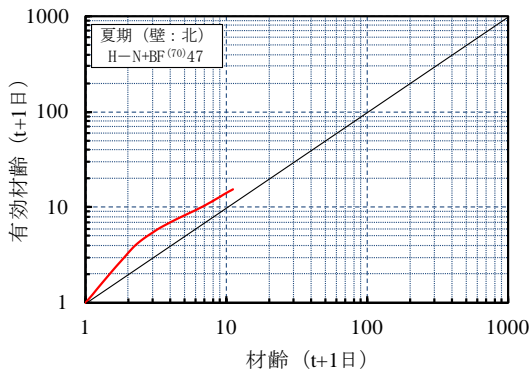
図 3.3.7-94 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



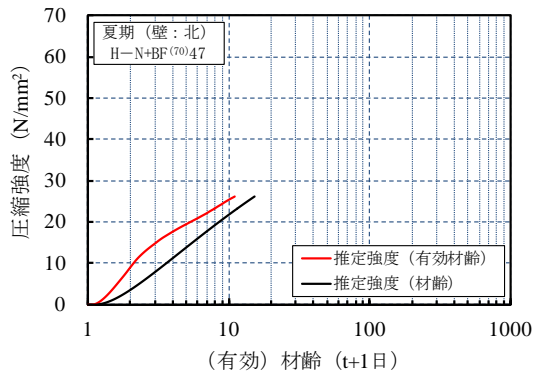
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

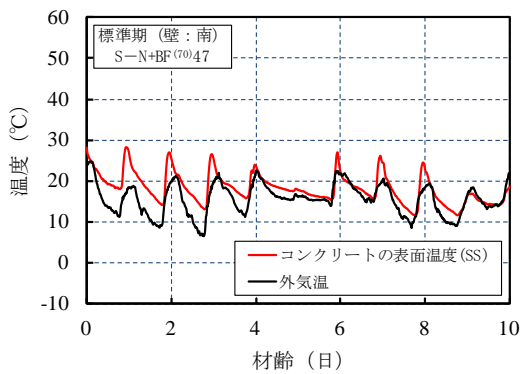


(c) 材齢と有効材齢の関係

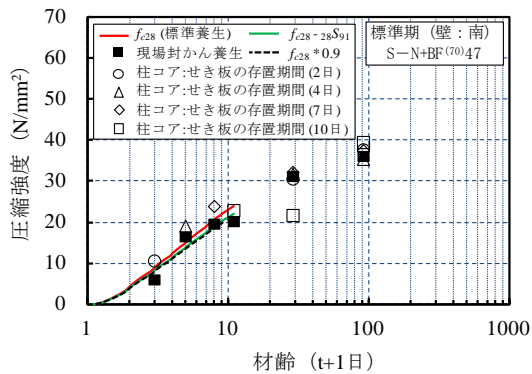


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

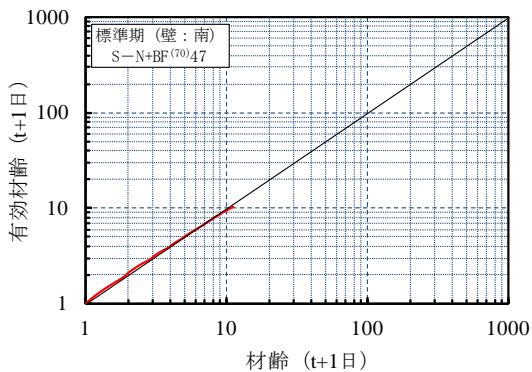
図 3.3.7-95 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



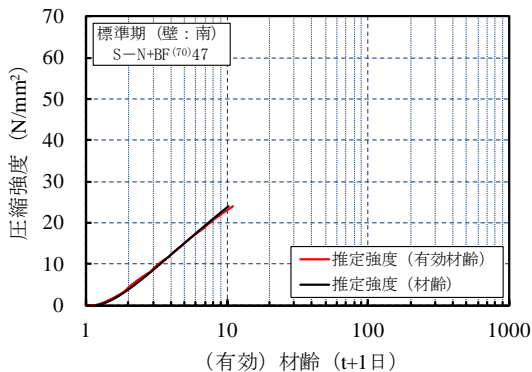
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

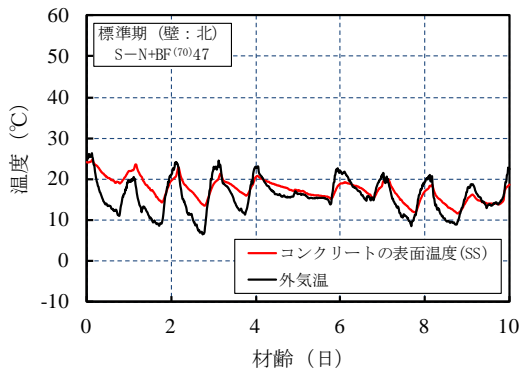


(c) 材齢と有効材齢の関係

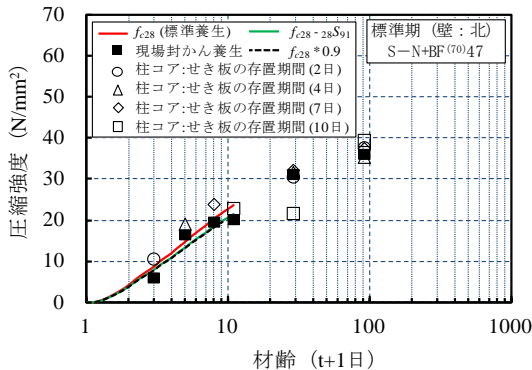


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

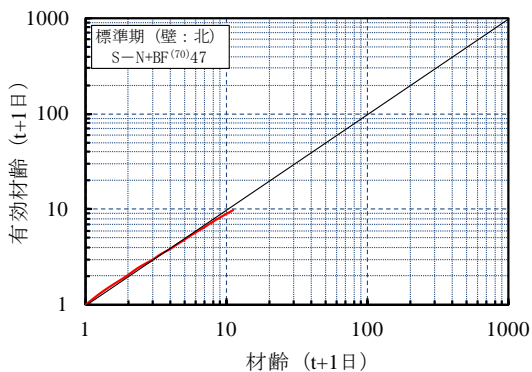
図 3.3.7-96 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:南)、S-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



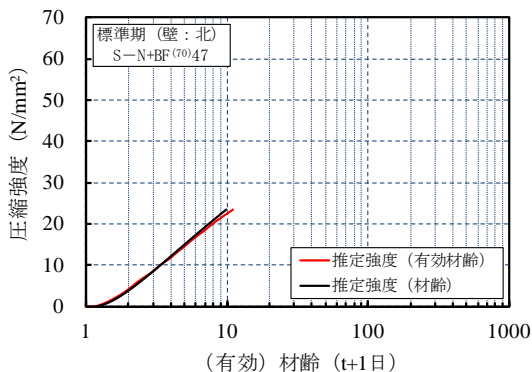
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

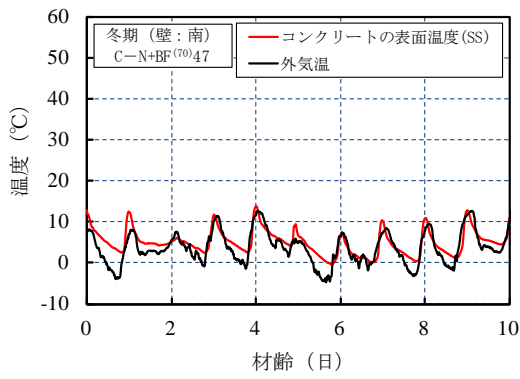


(c) 材齢と有効材齢の関係

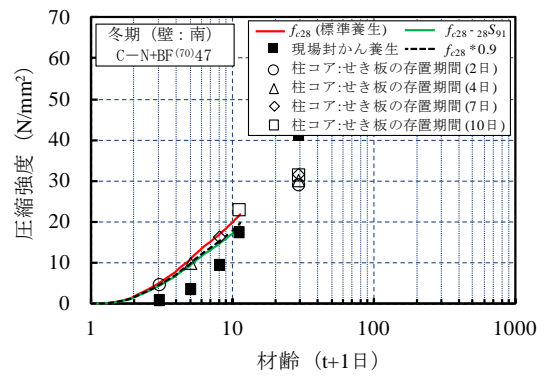


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

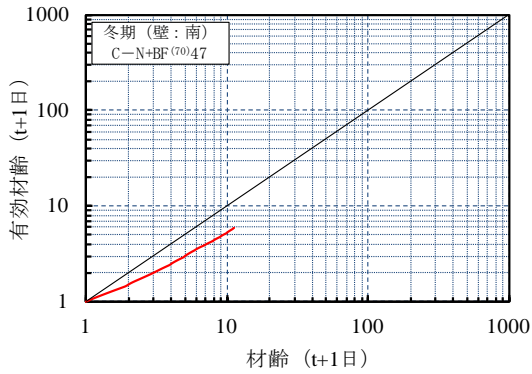
図 3.3.7-97 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:北)、S-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



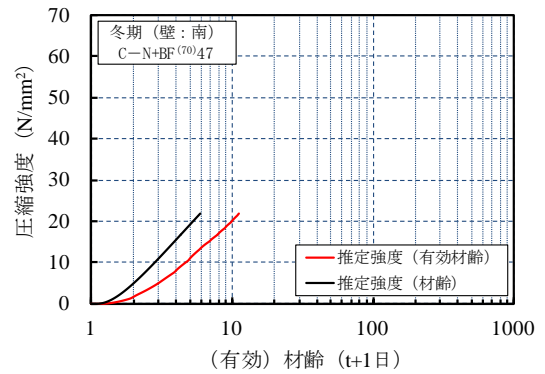
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

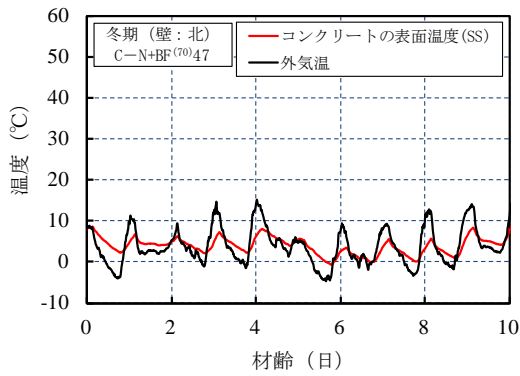


(c) 材齢と有効材齢の関係

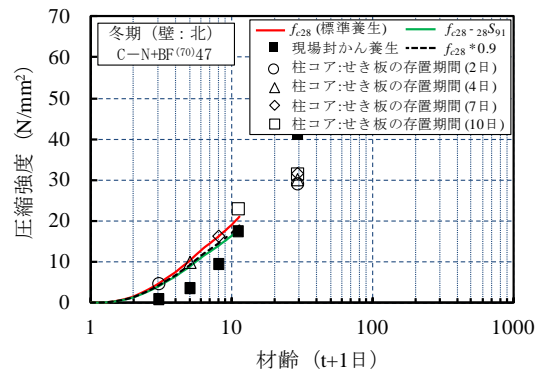


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

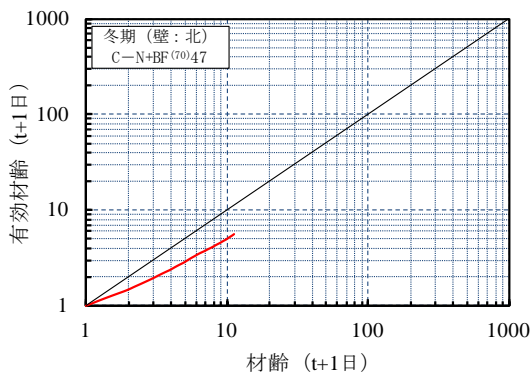
図 3.3.7-98 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



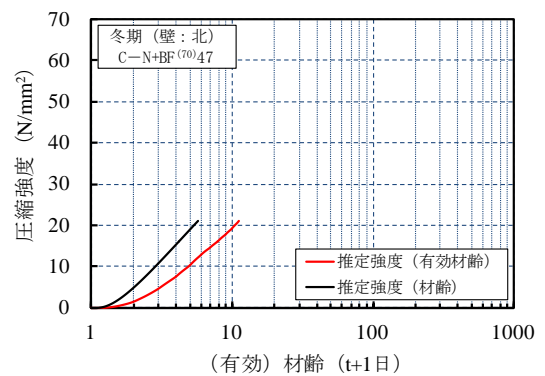
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

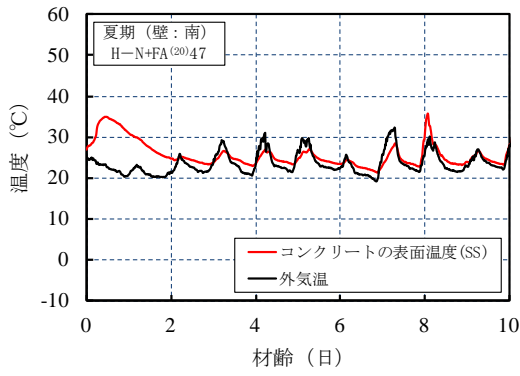


(c) 材齢と有効材齢の関係

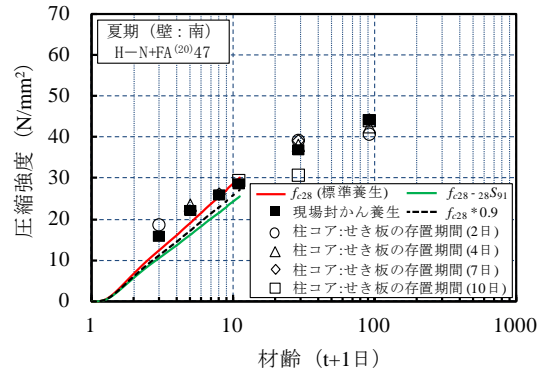


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

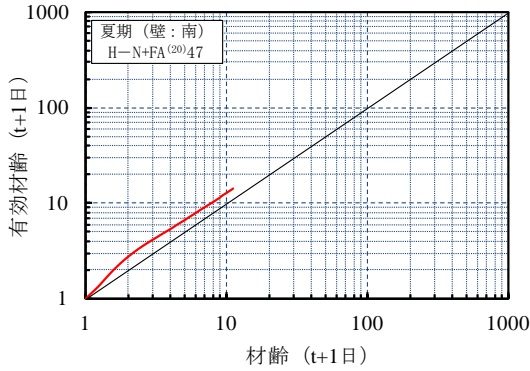
図 3.3.7-99 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



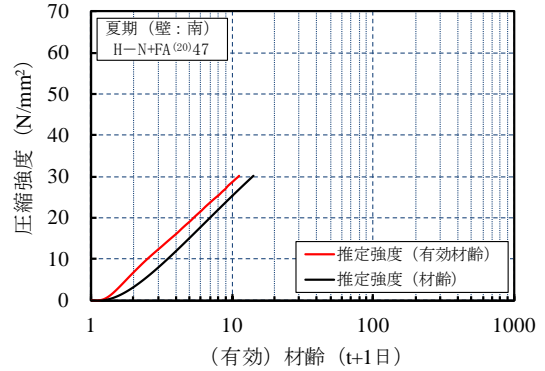
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

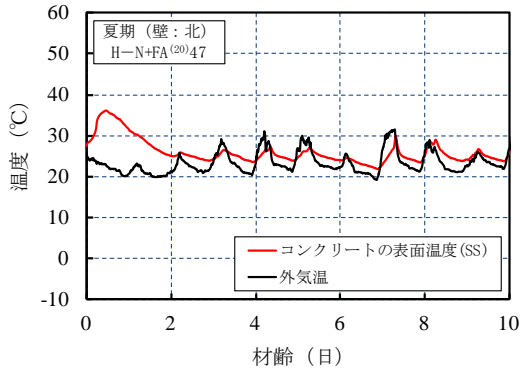


(c) 材齢と有効材齢の関係

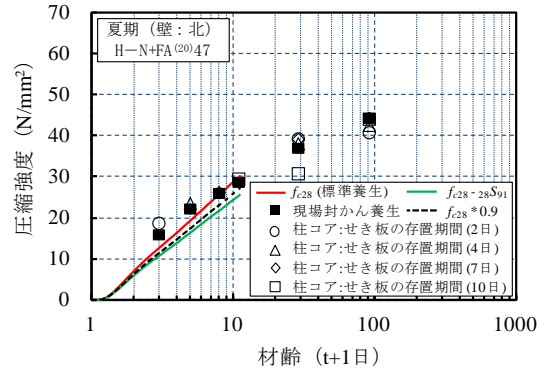


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

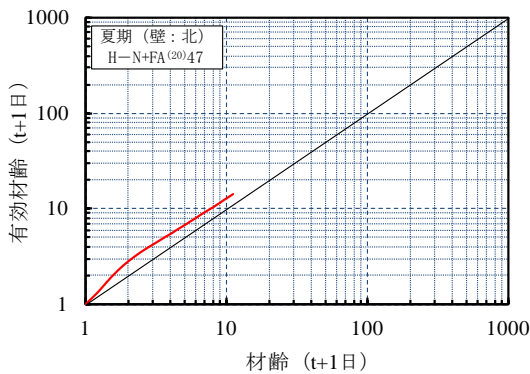
図 3.3.7-100 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-N+FA⁽²⁰⁾47)



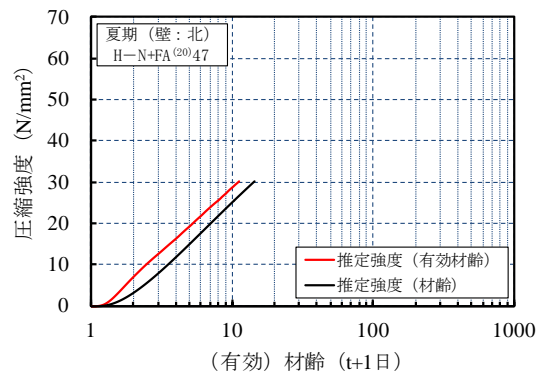
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

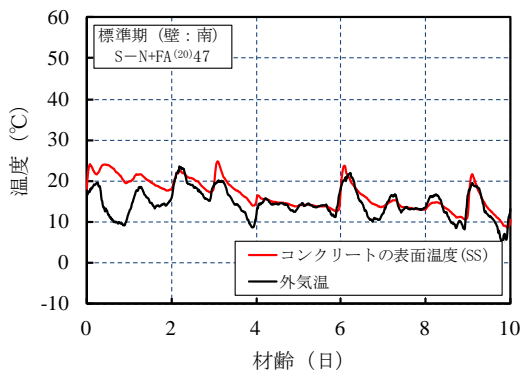


(c) 材齢と有効材齢の関係

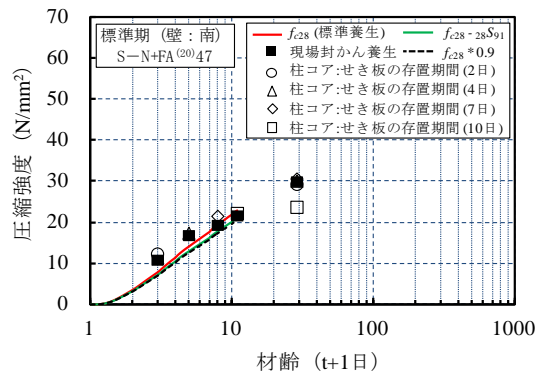


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

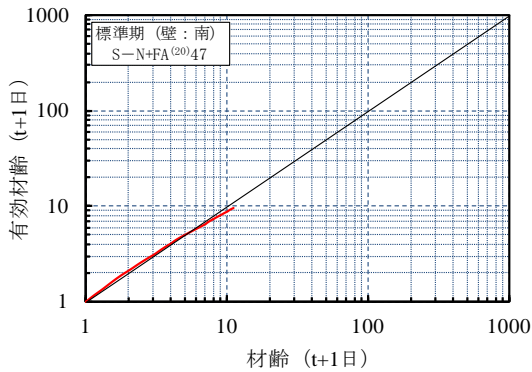
図 3.3.7-101 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-N+FA⁽²⁰⁾47)



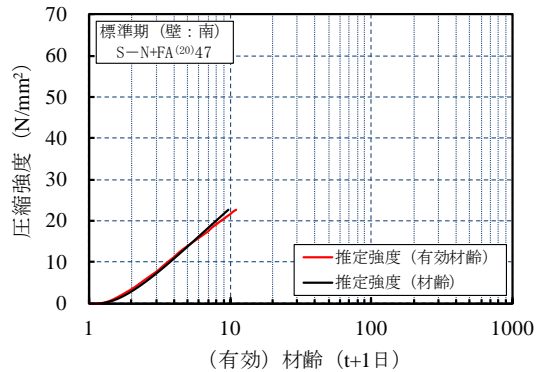
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

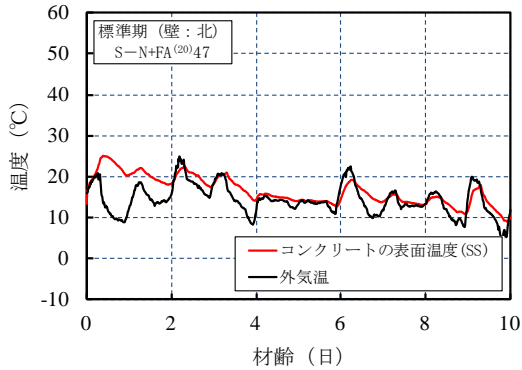


(c) 材齢と有効材齢の関係

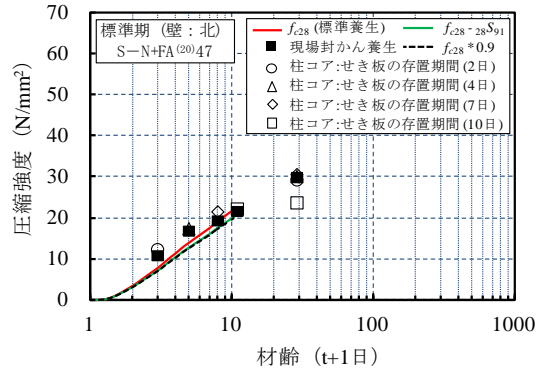


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

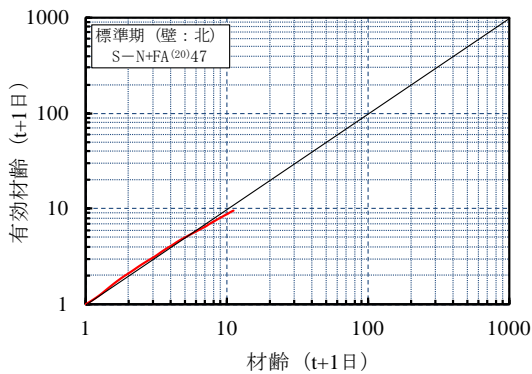
図 3.3.7-102 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:南)、S-N+FA⁽²⁰⁾47)



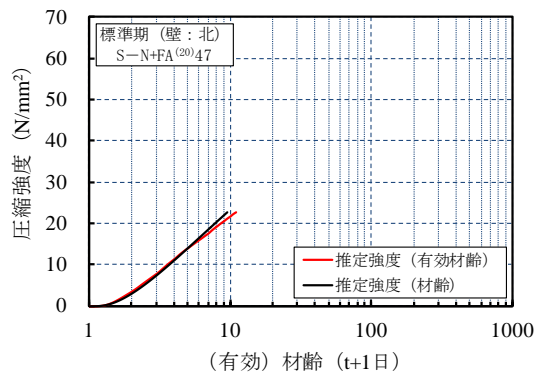
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

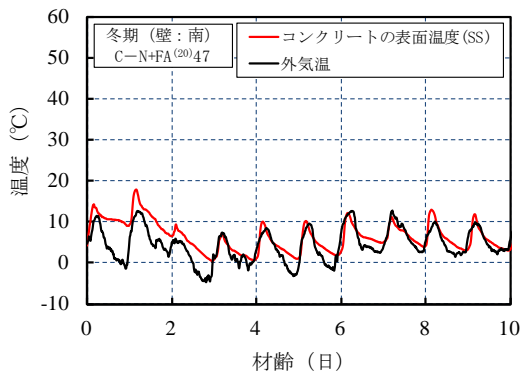


(c) 材齢と有効材齢の関係

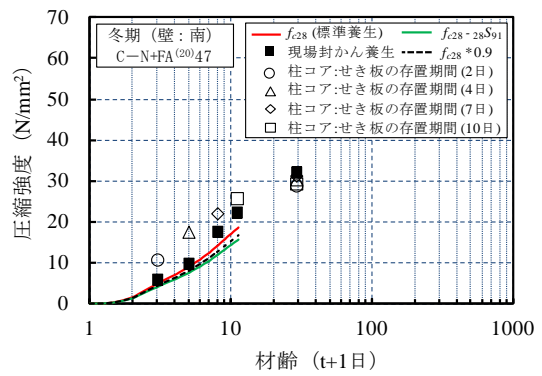


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

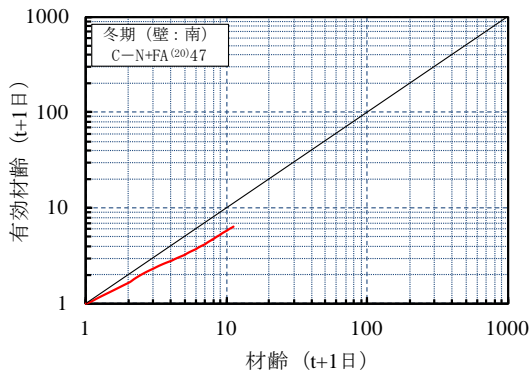
図 3.3.7-103 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁:北)、S-N+FA⁽²⁰⁾47)



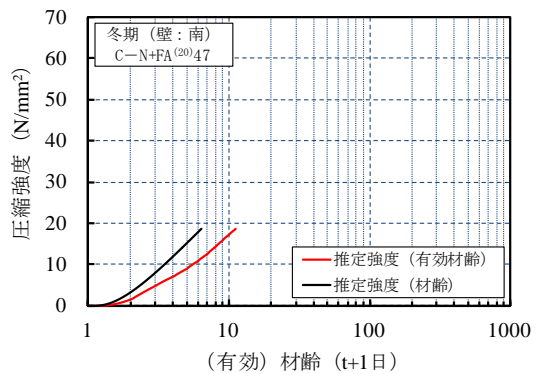
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

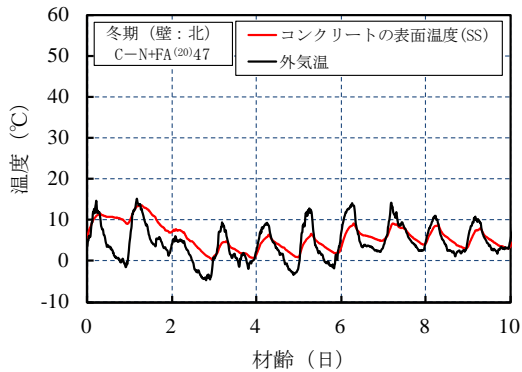


(c) 材齢と有効材齢の関係

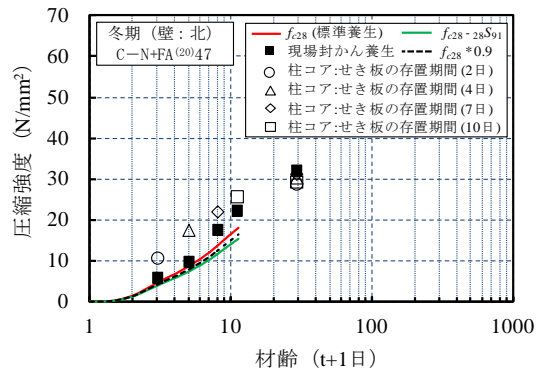


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

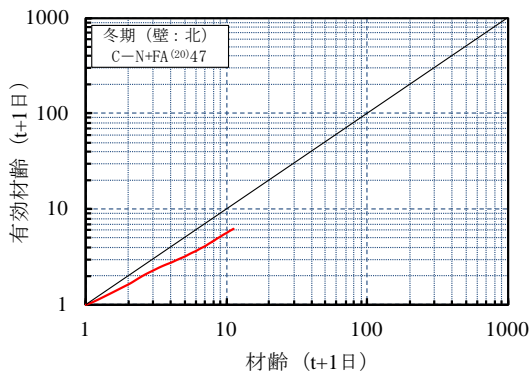
図 3.3.7-104 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-N+FA⁽²⁰⁾47)



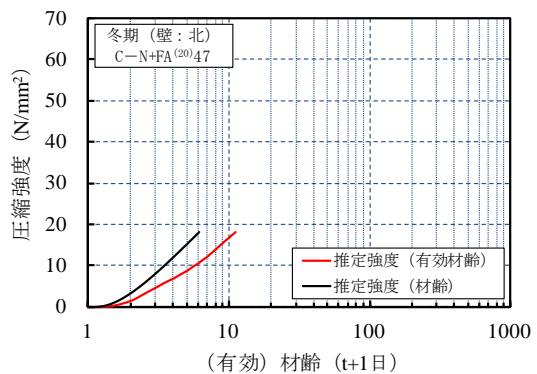
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

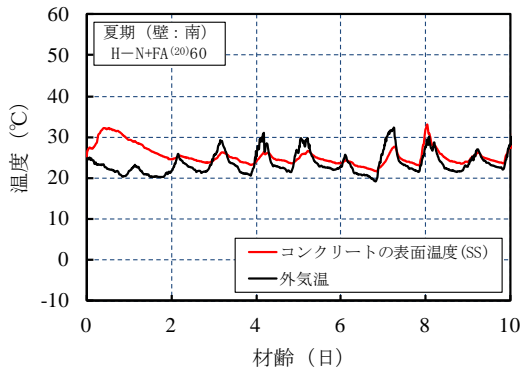


(c) 材齢と有効材齢の関係

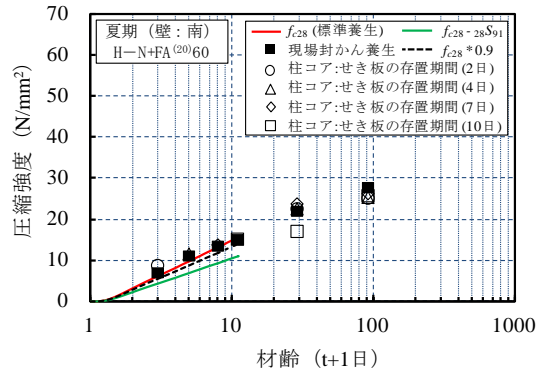


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

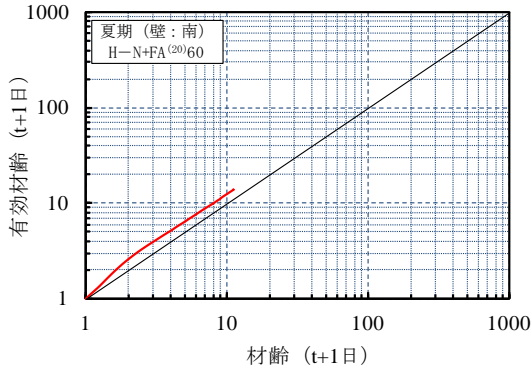
図 3.3.7-105 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-N+FA⁽²⁰⁾47)



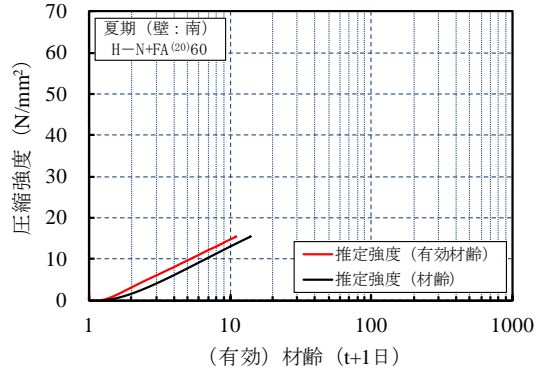
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

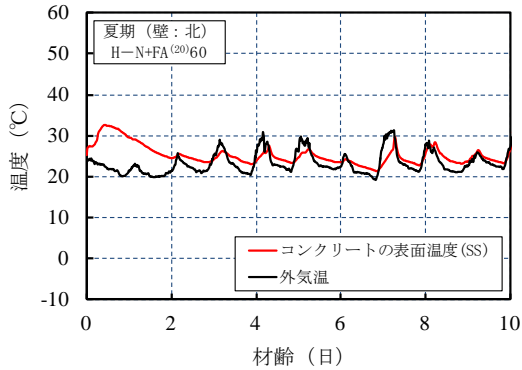


(c) 材齢と有効材齢の関係

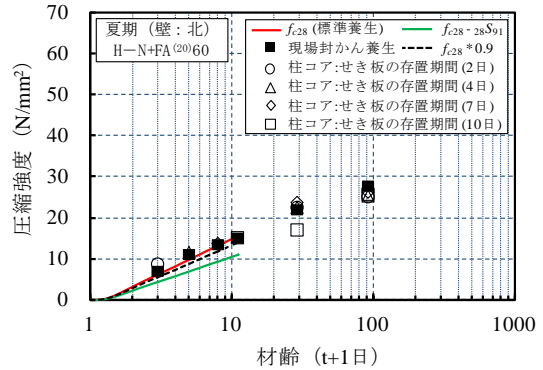


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

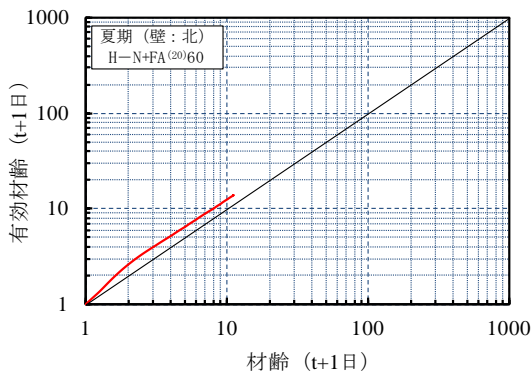
図 3.3.7-106 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-N+FA⁽²⁰⁾60)



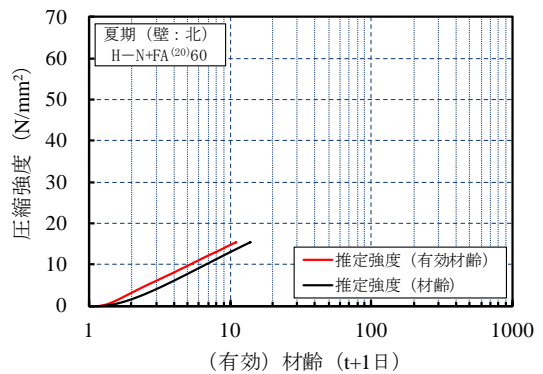
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

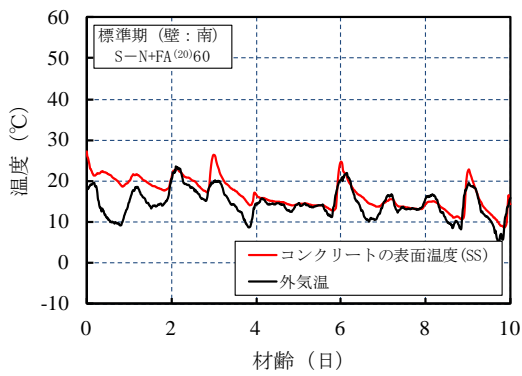


(c) 材齢と有効材齢の関係

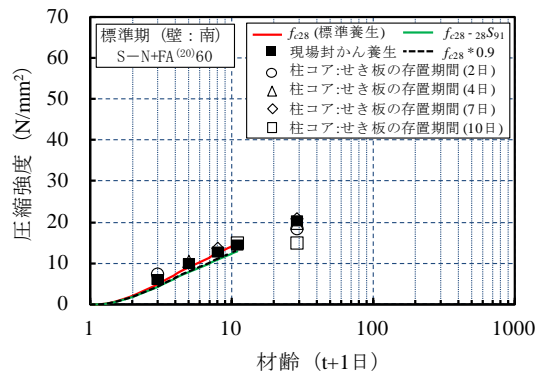


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

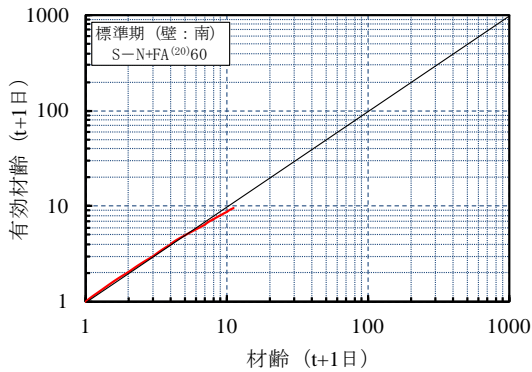
図 3.3.7-107 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-N+FA⁽²⁰⁾60)



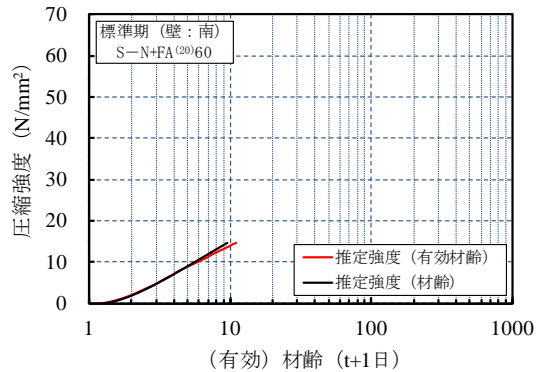
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

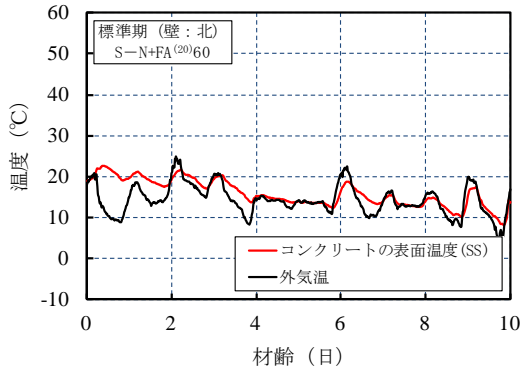


(c) 材齢と有効材齢の関係

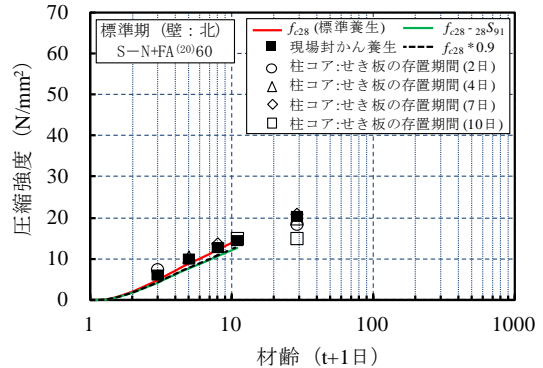


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

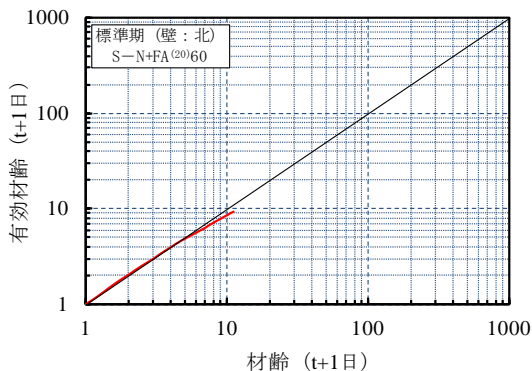
図 3.3.7-108 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁: 南)、S-N+FA⁽²⁰⁾60)



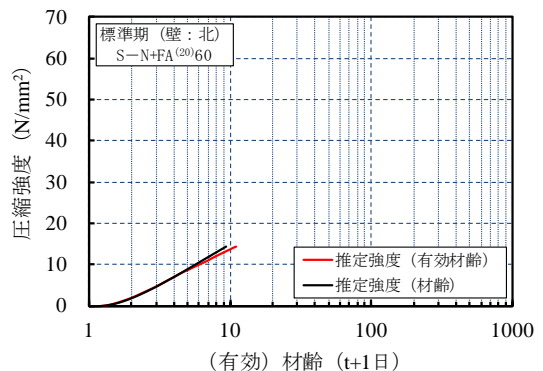
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

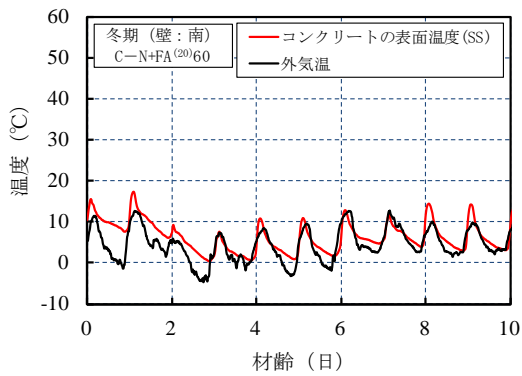


(c) 材齢と有効材齢の関係

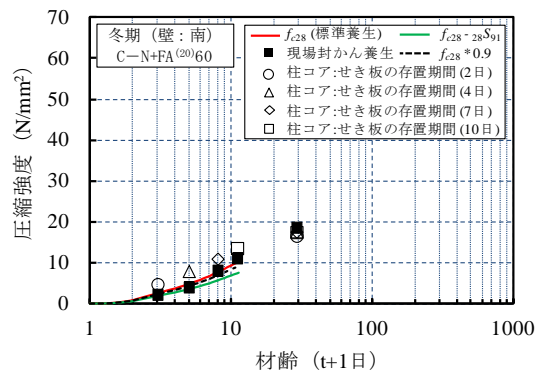


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

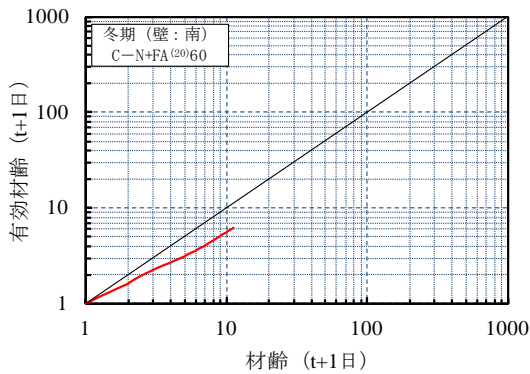
図 3.3.7-109 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁: 北)、S-N+FA⁽²⁰⁾60)



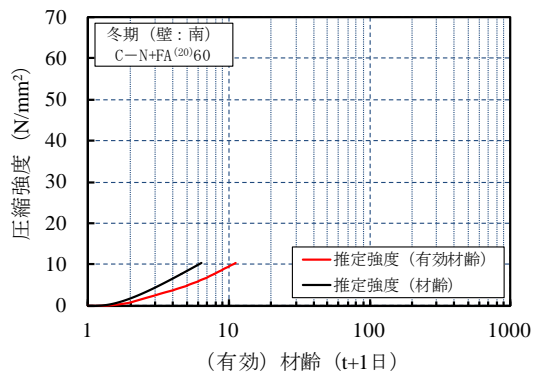
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

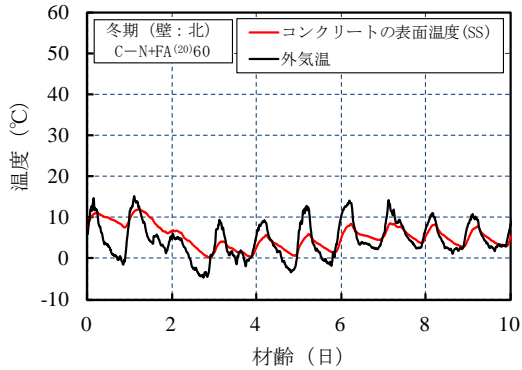


(c) 材齢と有効材齢の関係

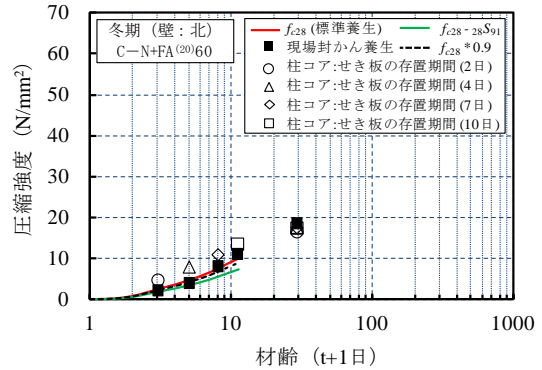


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

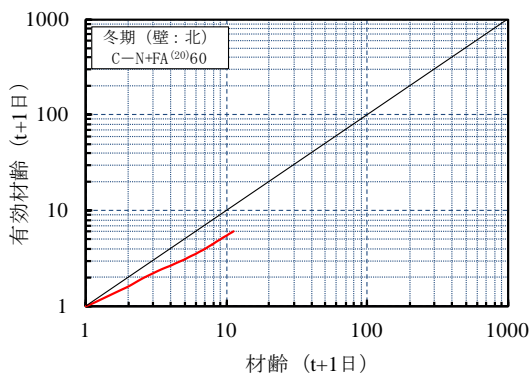
図 3.3.7-110 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-N+FA⁽²⁰⁾60)



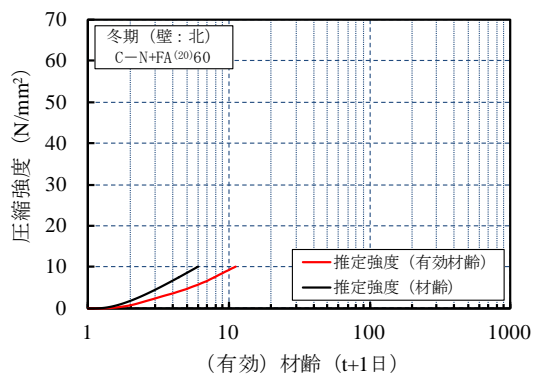
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

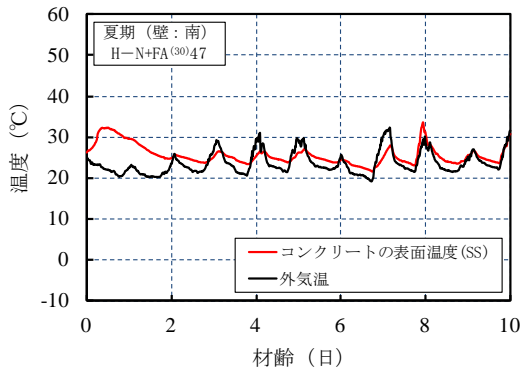


(c) 材齢と有効材齢の関係

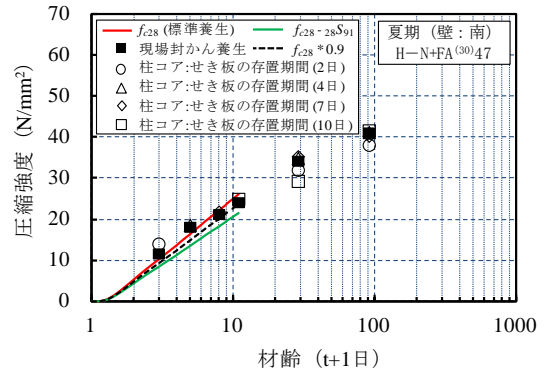


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

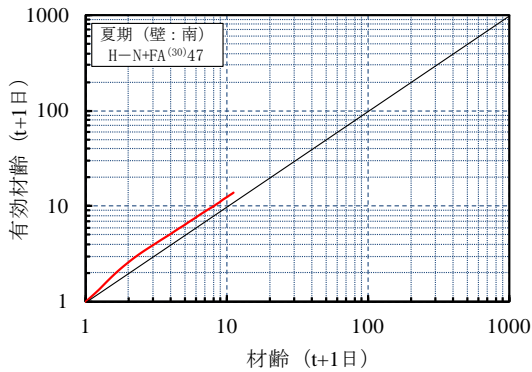
図 3.3.7-111 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-N+FA⁽²⁰⁾60)



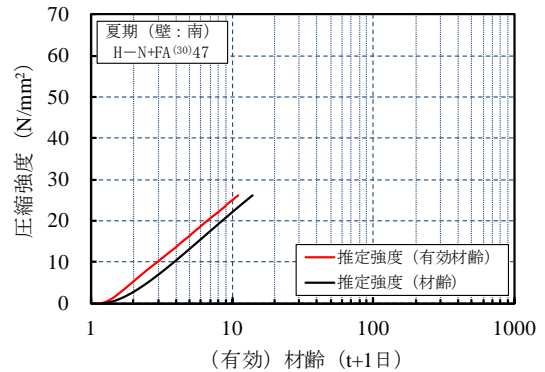
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

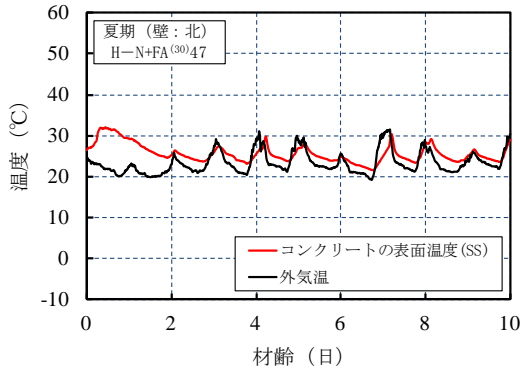


(c) 材齢と有効材齢の関係

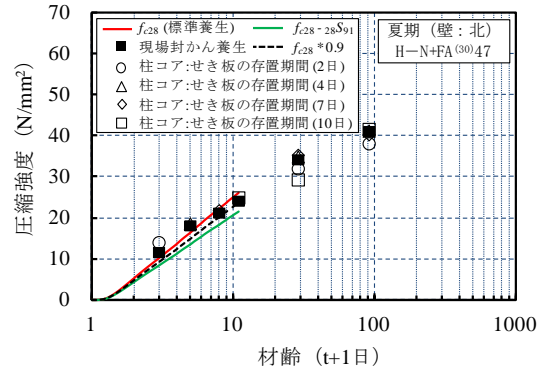


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

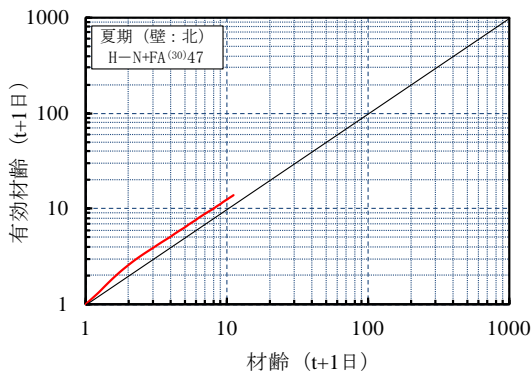
図 3.3.7-112 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:南)、H-N+FA⁽³⁰⁾⁴⁷)



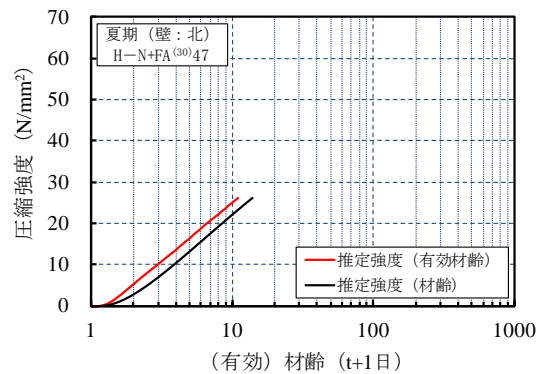
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

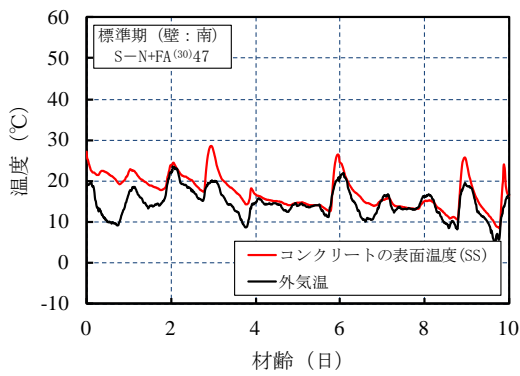


(c) 材齢と有効材齢の関係

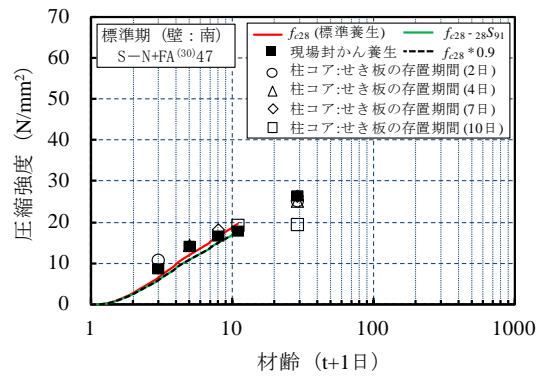


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

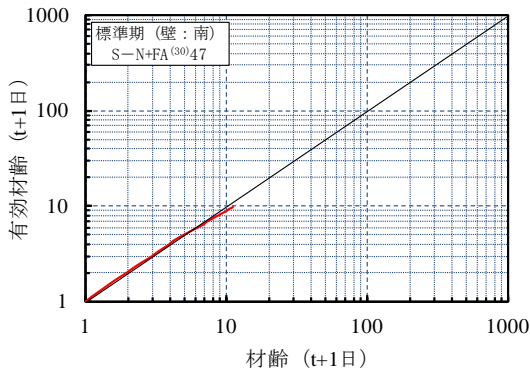
図 3.3.7-113 有効材齢による強度推定 (夏期 (壁:北)、H-N+FA⁽³⁰⁾⁴⁷)



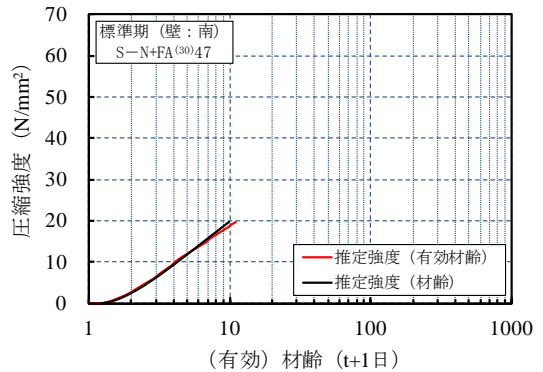
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

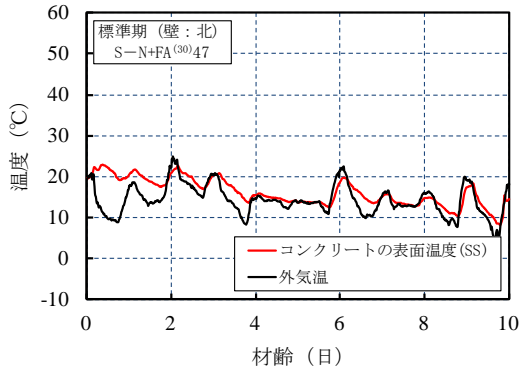


(c) 材齢と有効材齢の関係

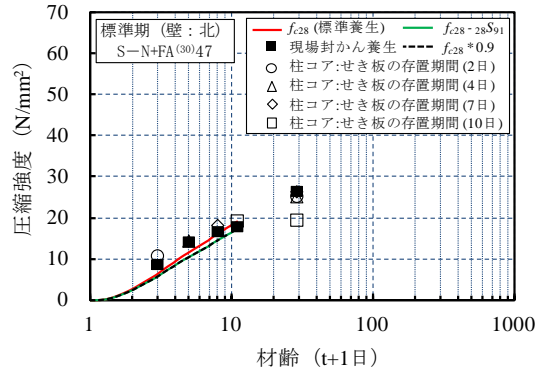


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

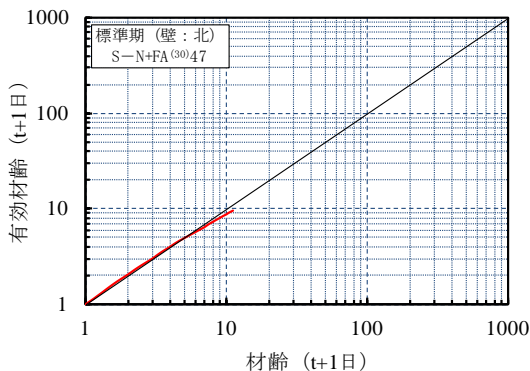
図 3.3.7-114 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁 : 南)、S-N+FA⁽³⁰⁾47)



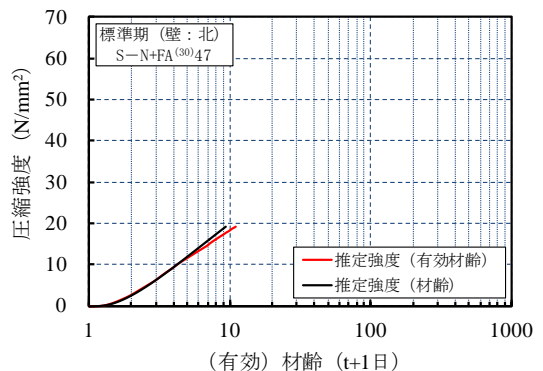
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

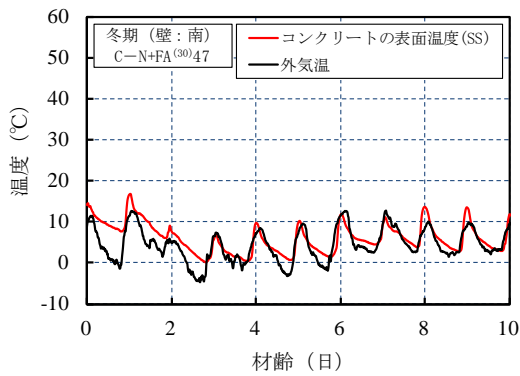


(c) 材齢と有効材齢の関係

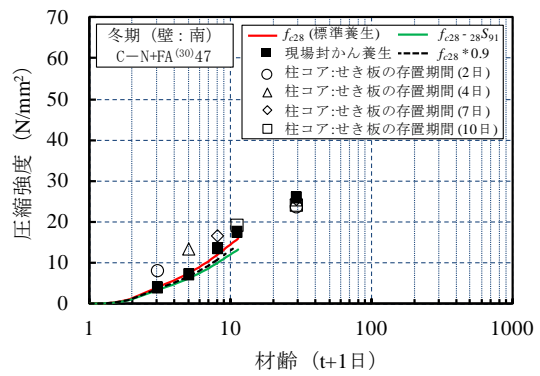


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

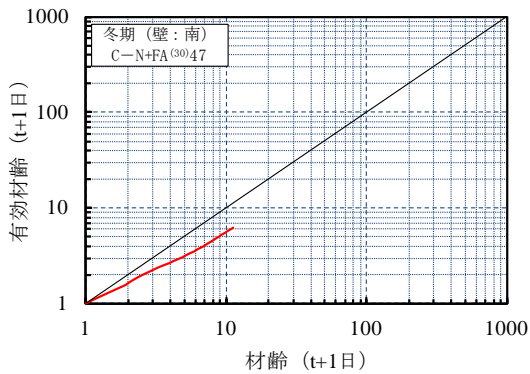
図 3.3.7-115 有効材齢による強度推定 (標準期 (壁 : 北)、S-N+FA⁽³⁰⁾47)



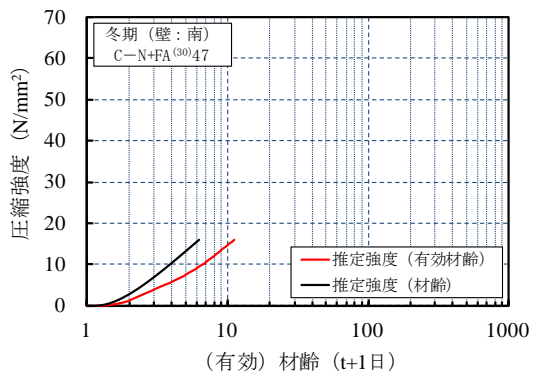
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

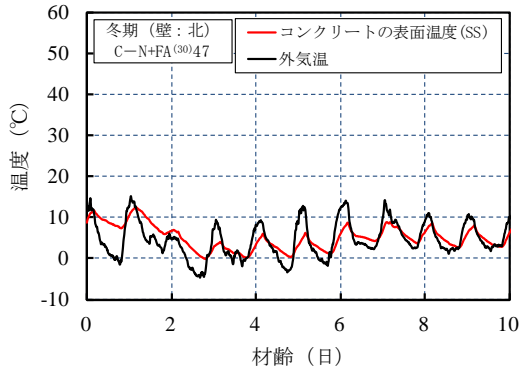


(c) 材齢と有効材齢の関係

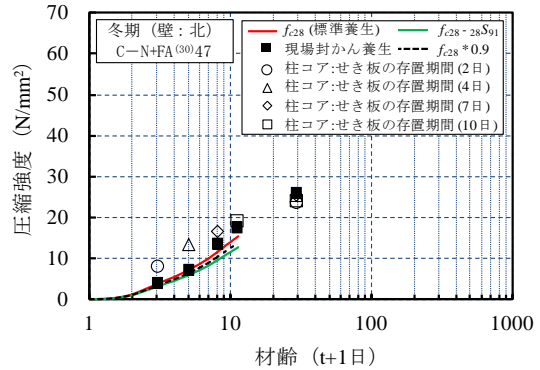


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

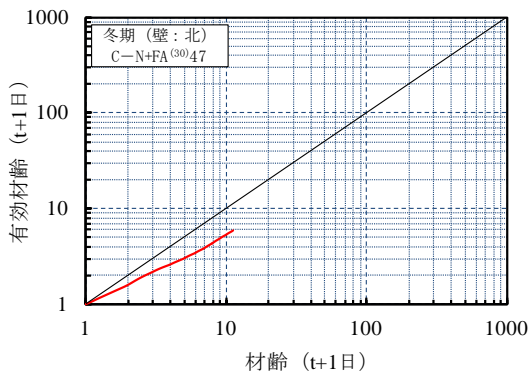
図 3.3.7-116 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:南)、C-N+FA⁽³⁰⁾47)



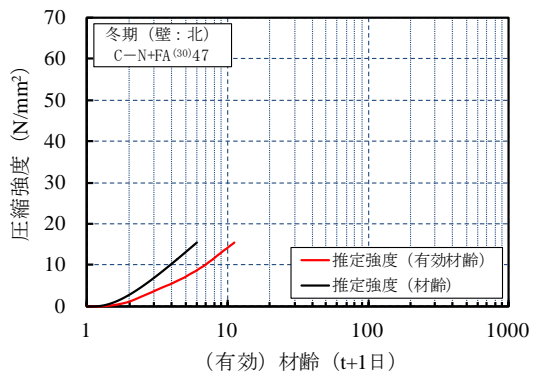
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果



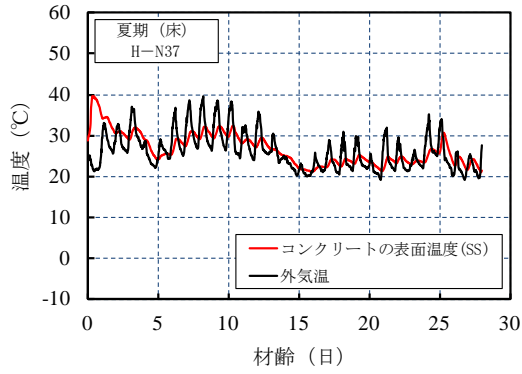
(c) 材齢と有効材齢の関係



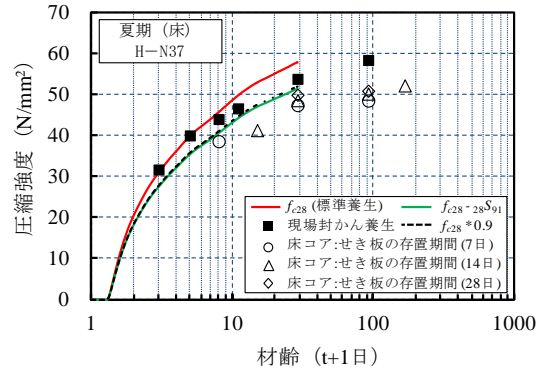
(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

図 3.3.7-117 有効材齢による強度推定 (冬期 (壁:北)、C-N+FA⁽³⁰⁾47)

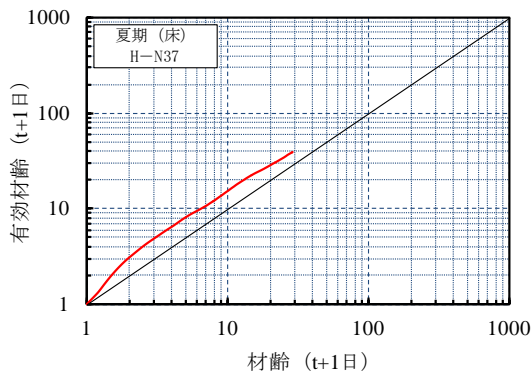
(3) 模擬床部材



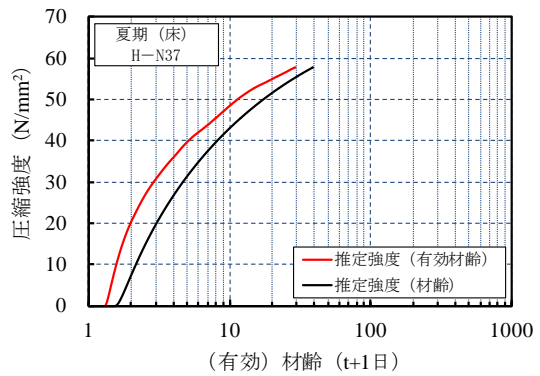
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

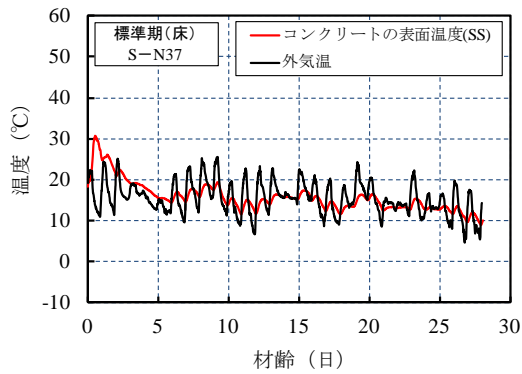


(c) 材齢と有効材齢の関係

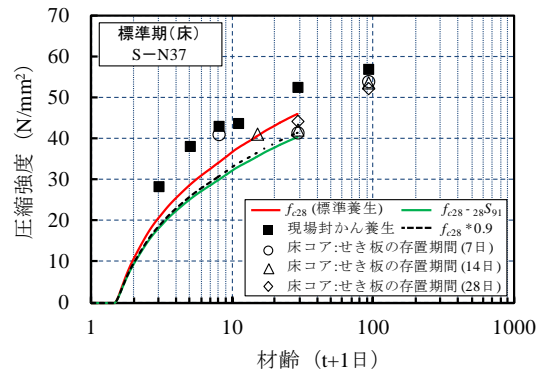


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

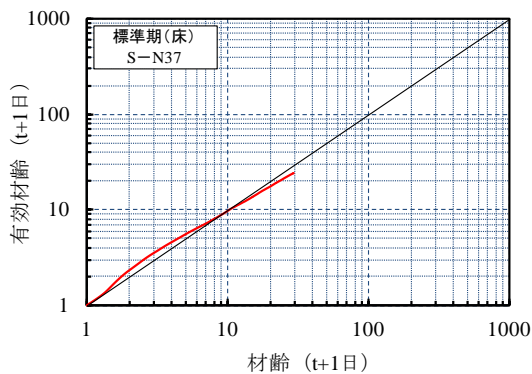
図 3.3.7-118 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-N37)



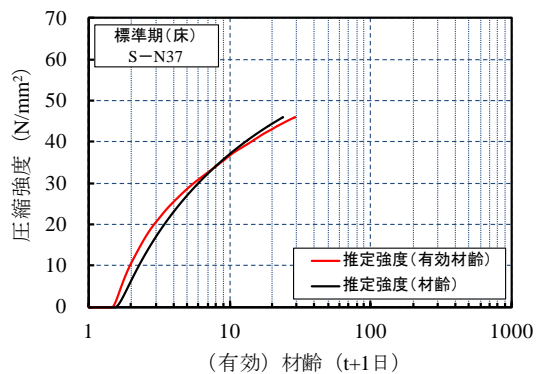
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

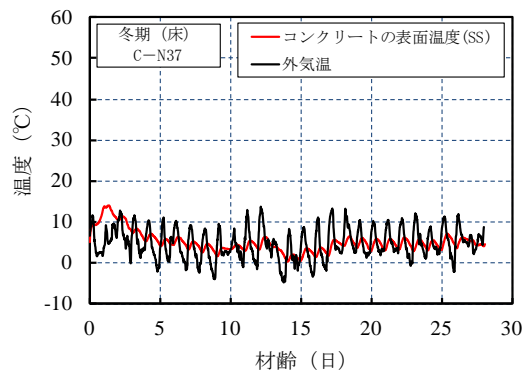


(c) 材齢と有効材齢の関係

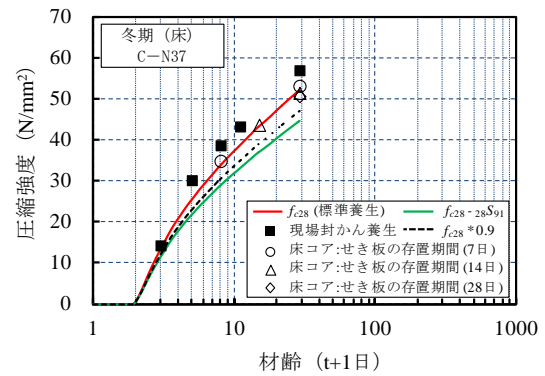


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

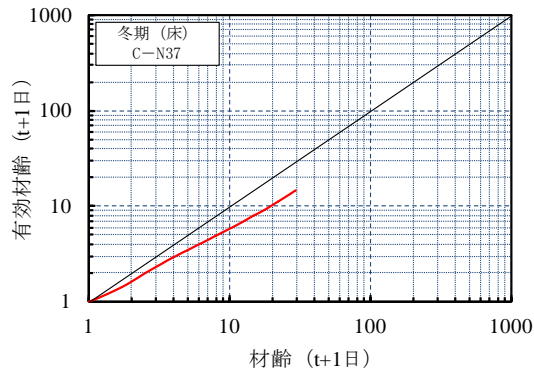
図 3.3.7-119 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-N37)



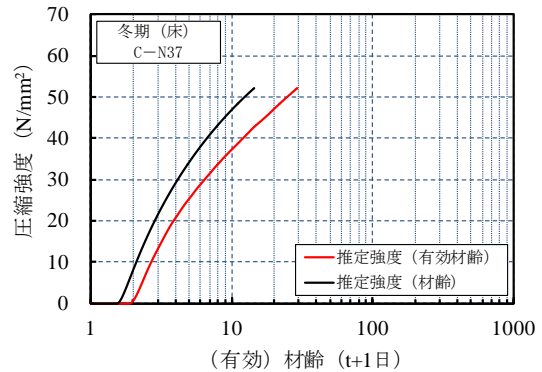
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

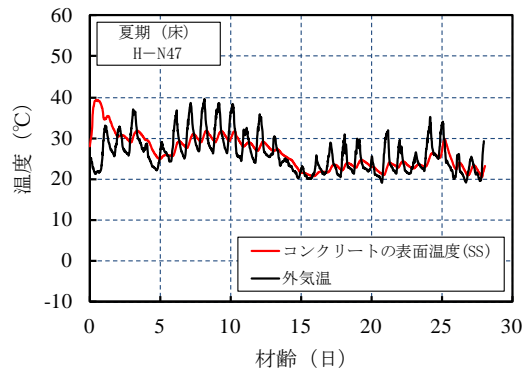


(c) 材齢と有効材齢の関係

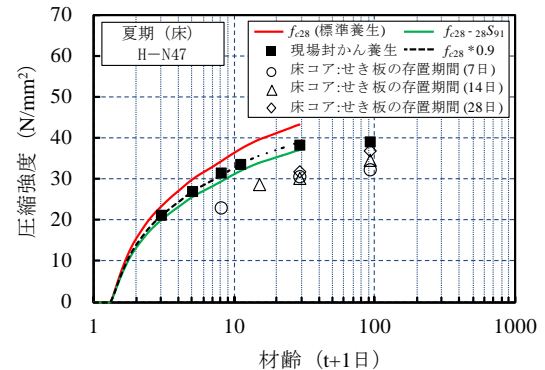


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

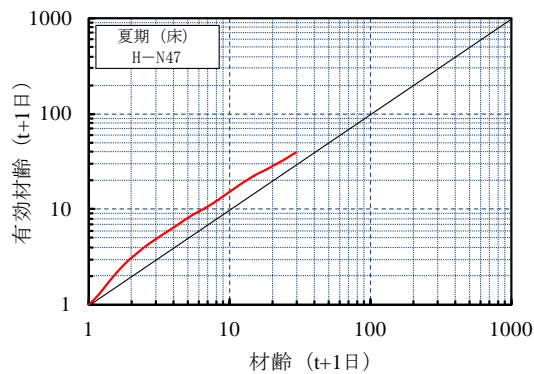
図 3.3.7-120 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-N37)



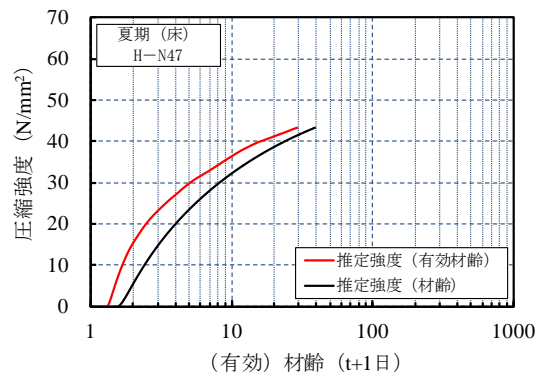
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

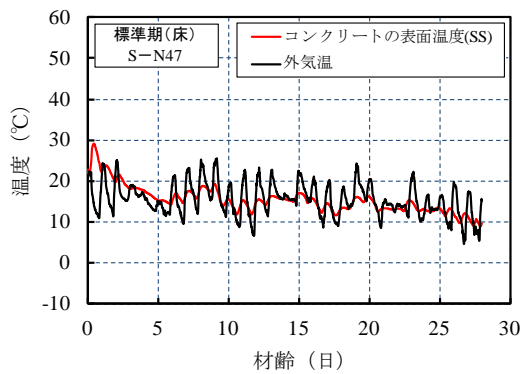


(c) 材齢と有効材齢の関係

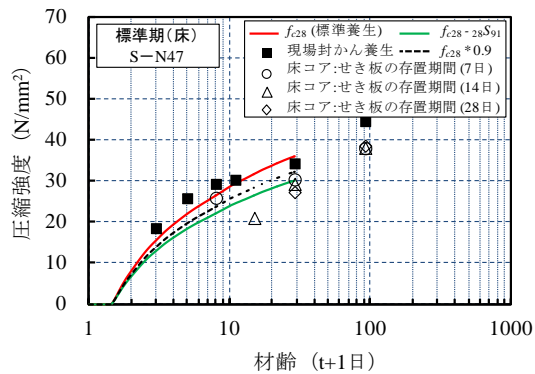


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

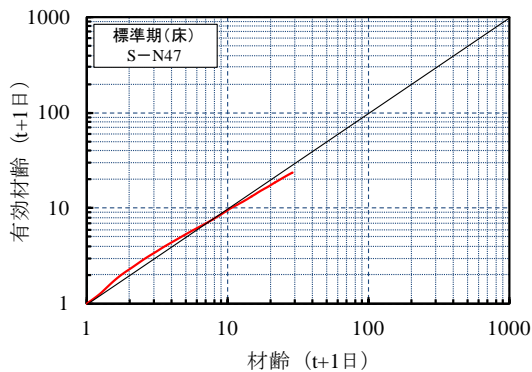
図 3.3.7-121 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-N47)



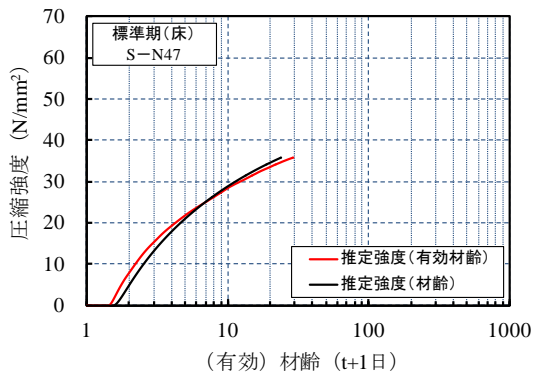
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

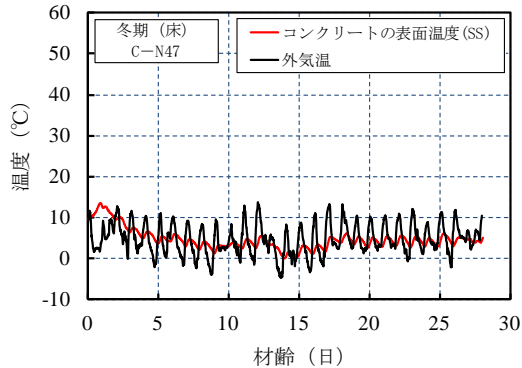


(c) 材齢と有効材齢の関係

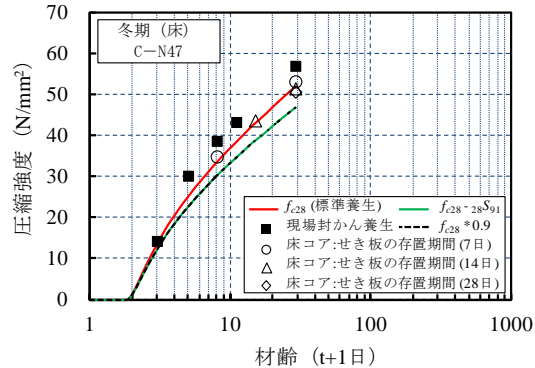


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

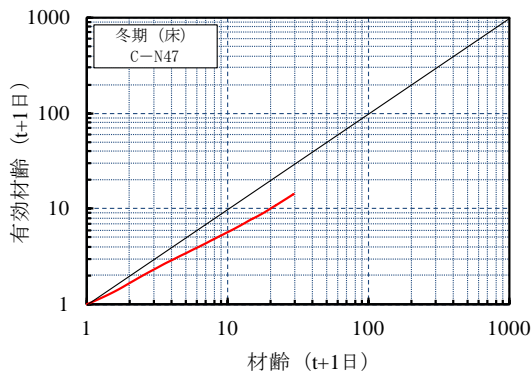
図 3.3.7-122 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-N47)



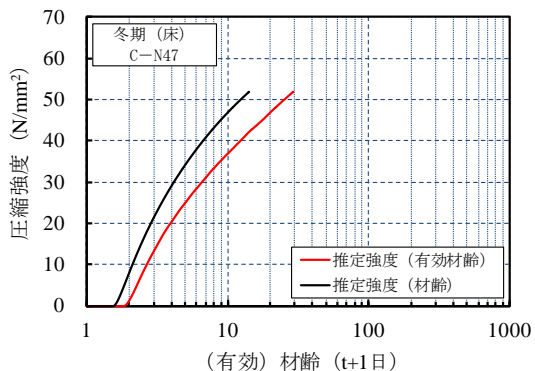
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

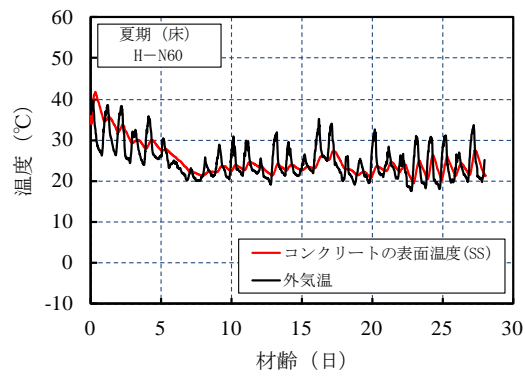


(c) 材齢と有効材齢の関係

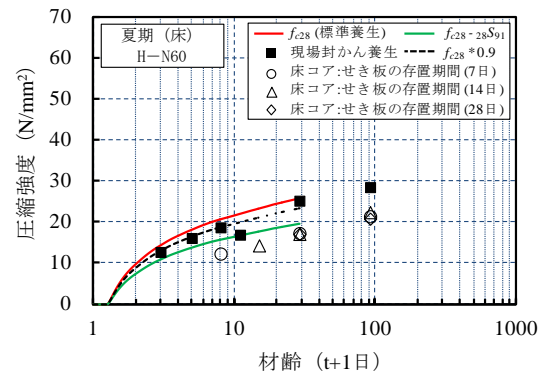


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

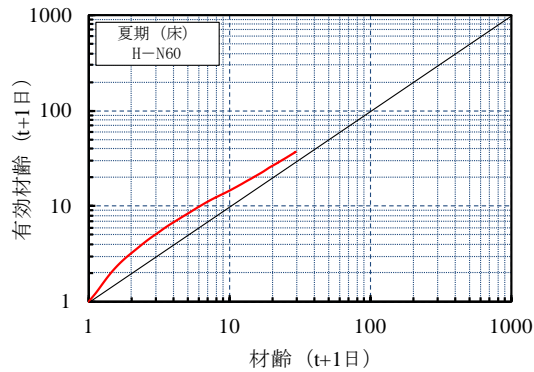
図 3.3.7-123 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-N47)



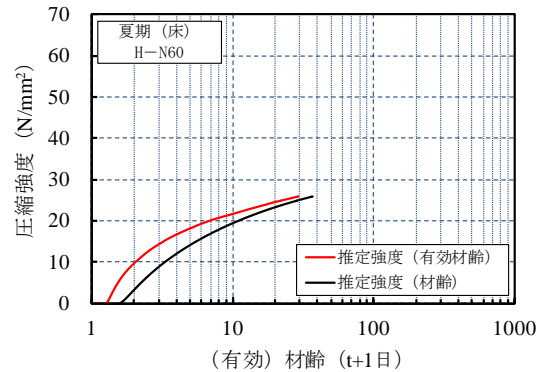
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

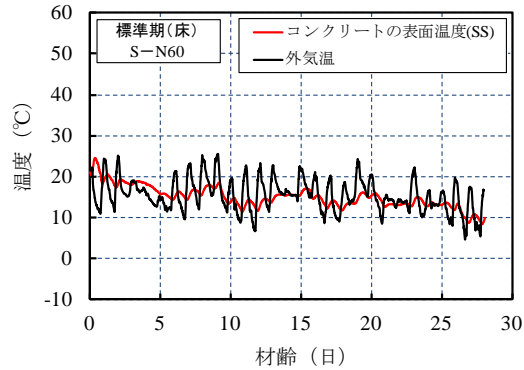


(c) 材齢と有効材齢の関係

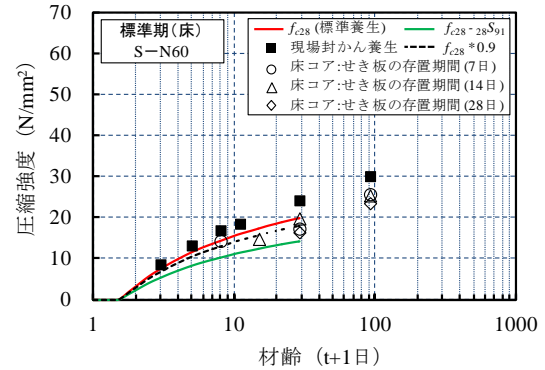


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

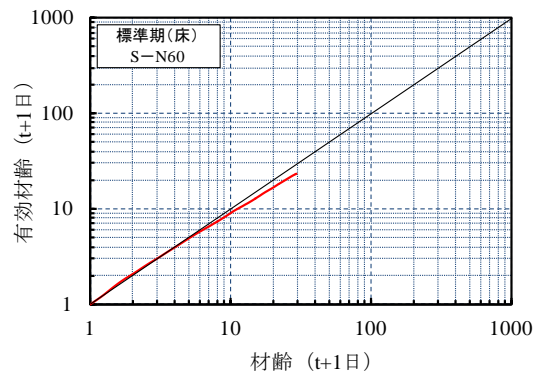
図 3.3.7-124 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-N60)



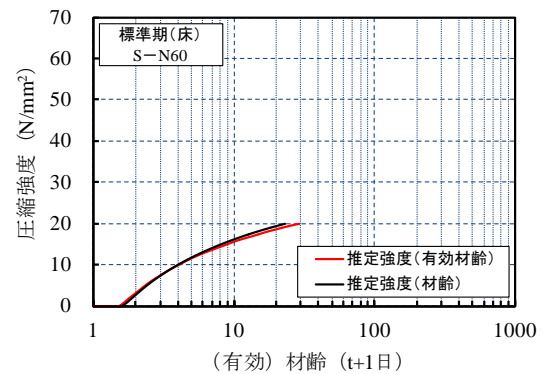
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

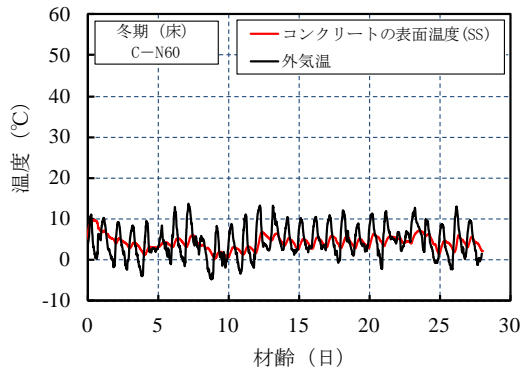


(c) 材齢と有効材齢の関係

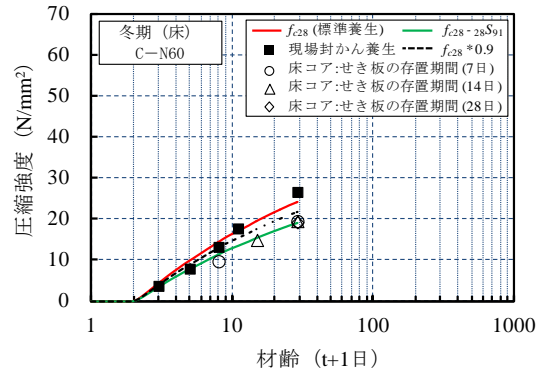


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

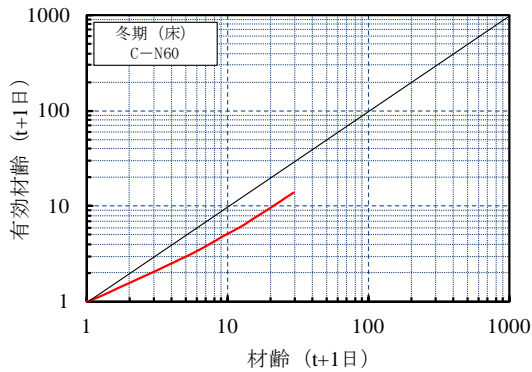
図 3.3.7-125 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-N60)



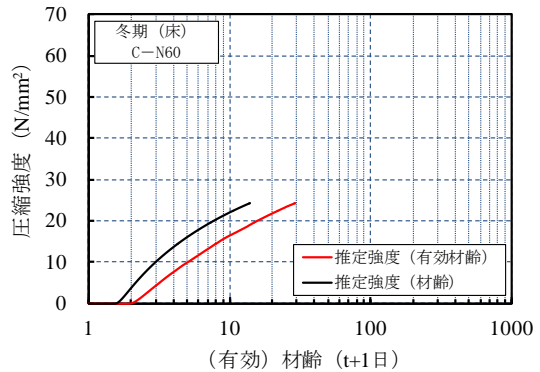
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

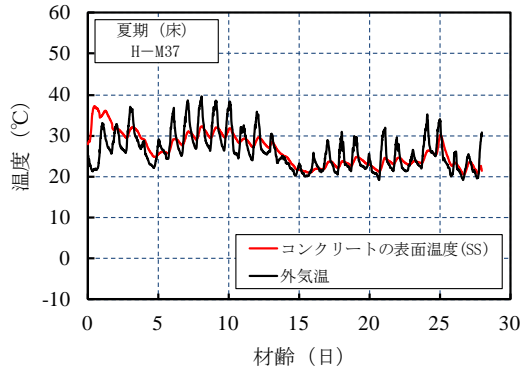


(c) 材齢と有効材齢の関係

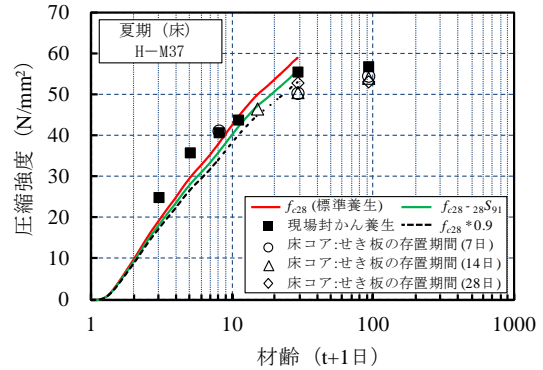


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

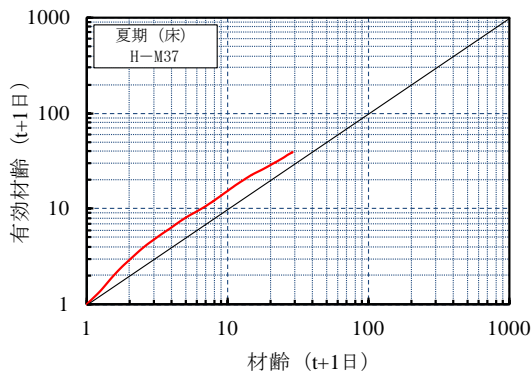
図 3.3.7-126 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-N60)



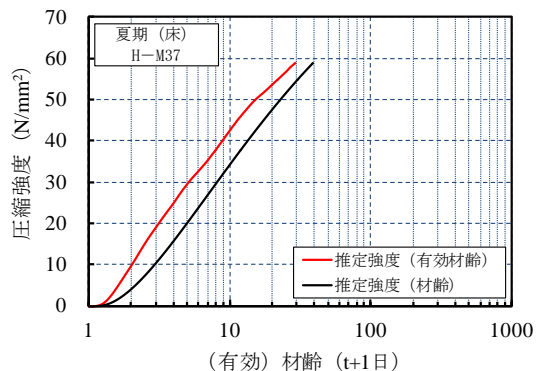
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

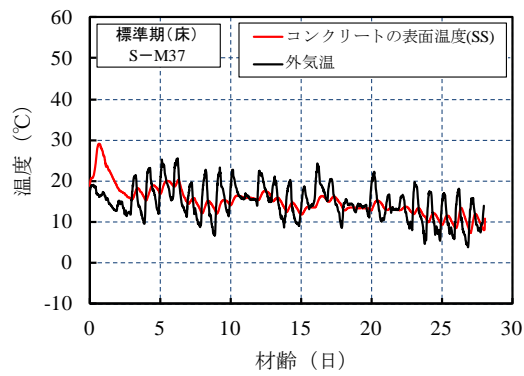


(c) 材齢と有効材齢の関係

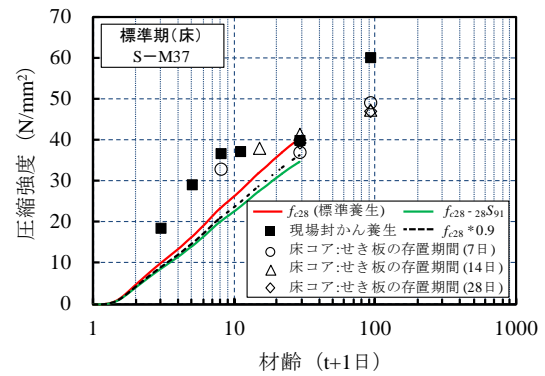


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

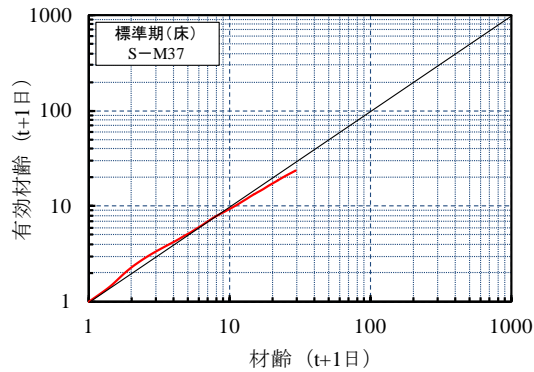
図 3.3.7-127 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-M37)



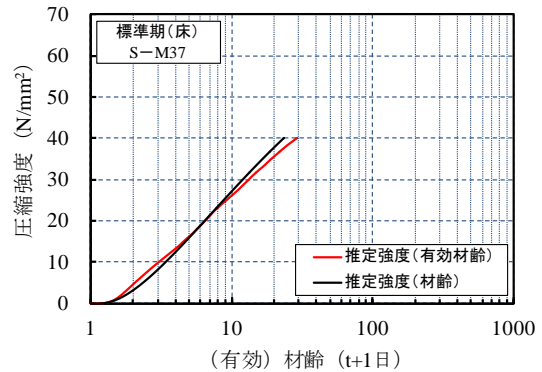
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

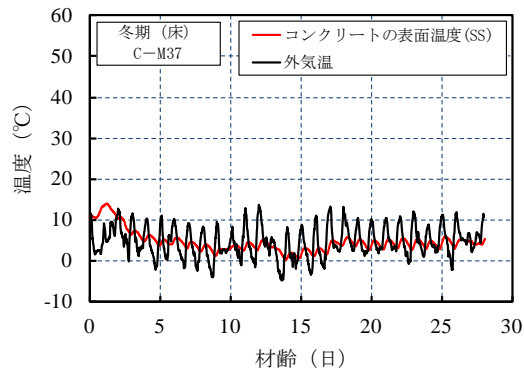


(c) 材齢と有効材齢の関係

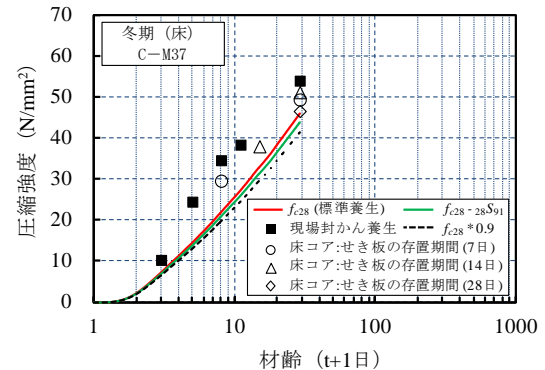


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

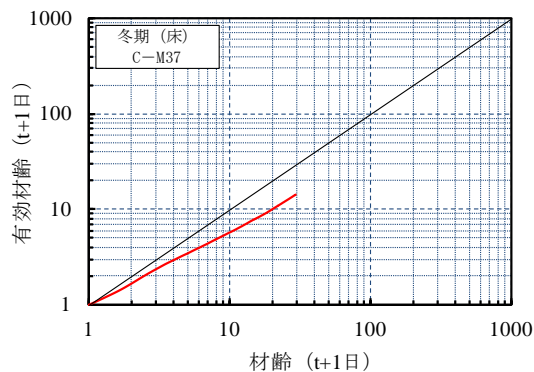
図 3.3.7-128 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-M37)



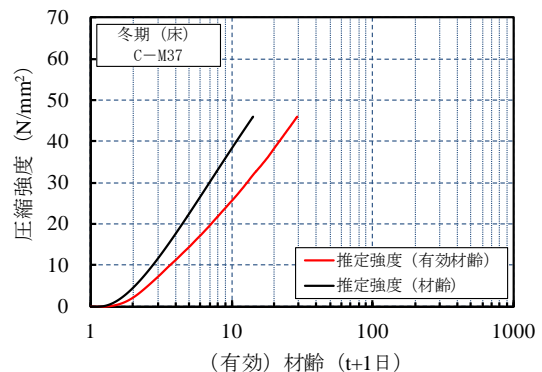
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

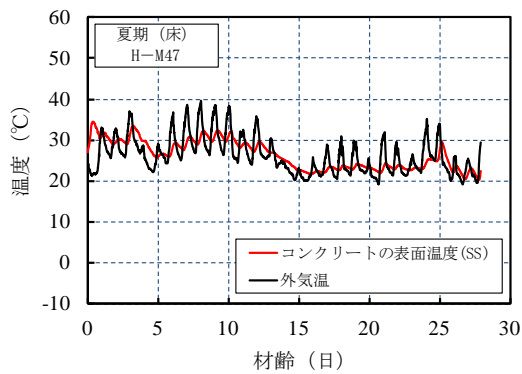


(c) 材齢と有効材齢の関係

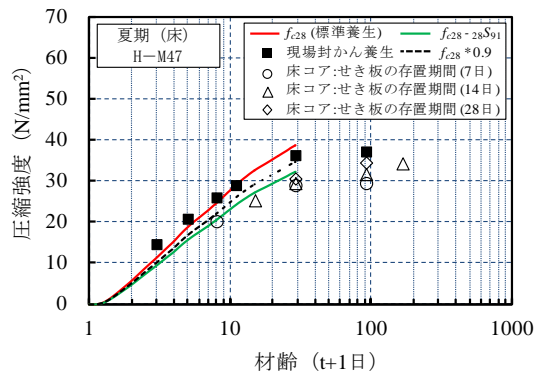


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

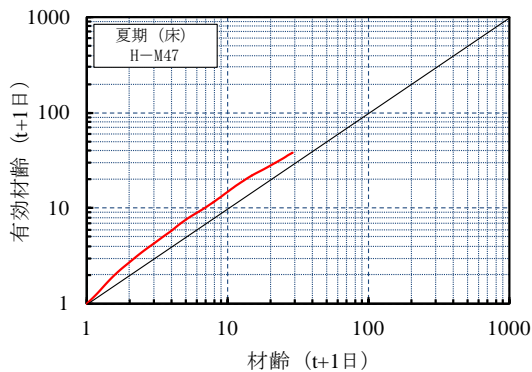
図 3.3.7-129 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-M37)



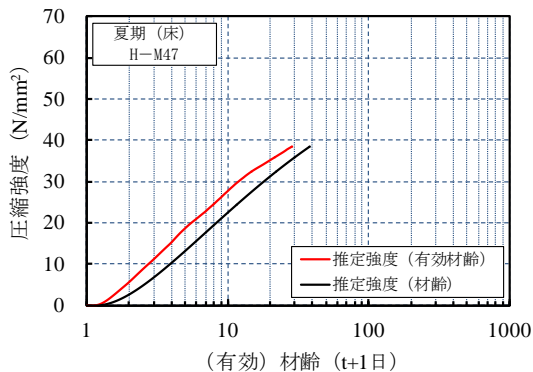
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

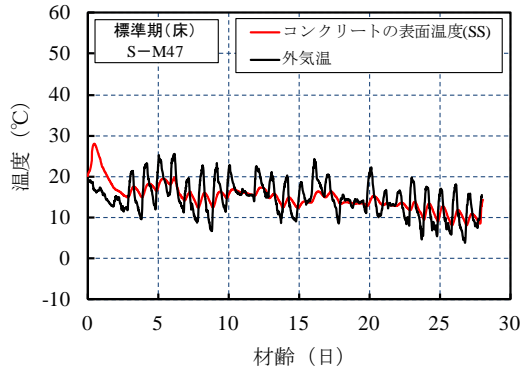


(c) 材齢と有効材齢の関係

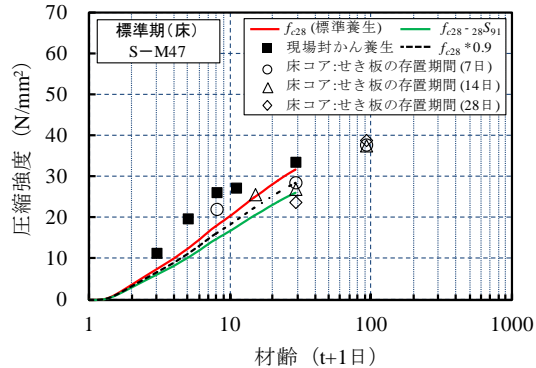


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

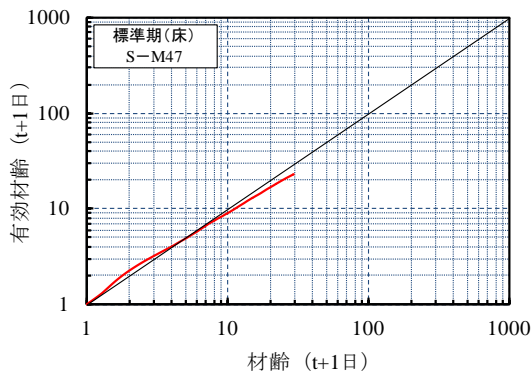
図 3.3.7-130 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-M47)



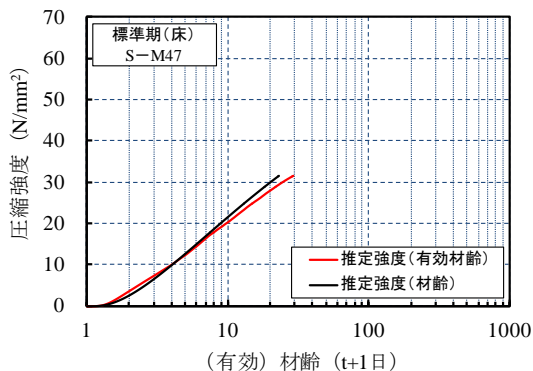
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

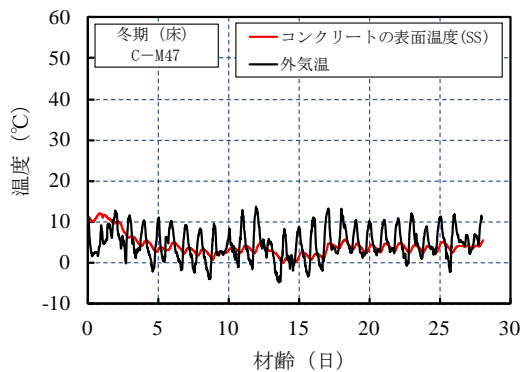


(c) 材齢と有効材齢の関係

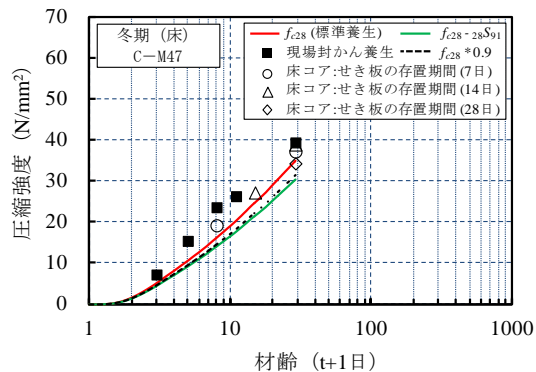


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

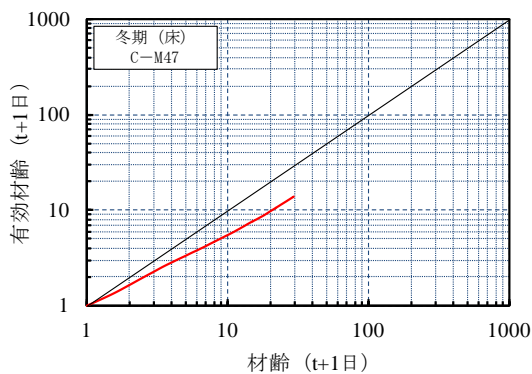
図 3.3.7-131 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-M47)



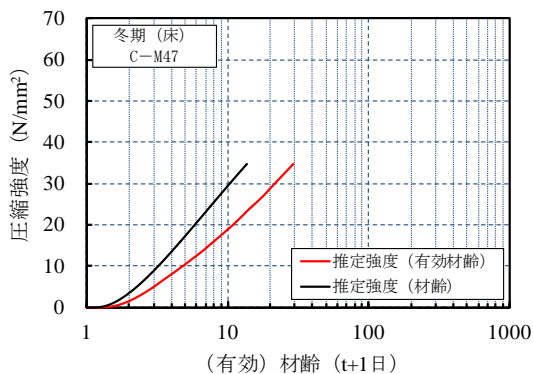
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

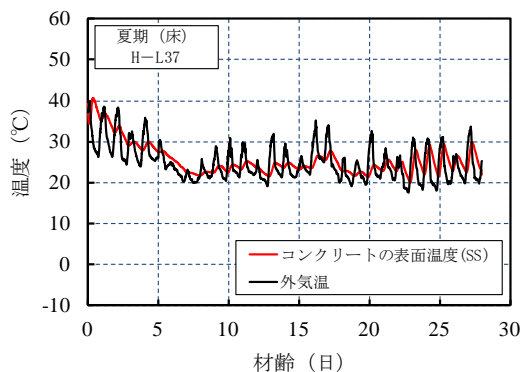


(c) 材齢と有効材齢の関係

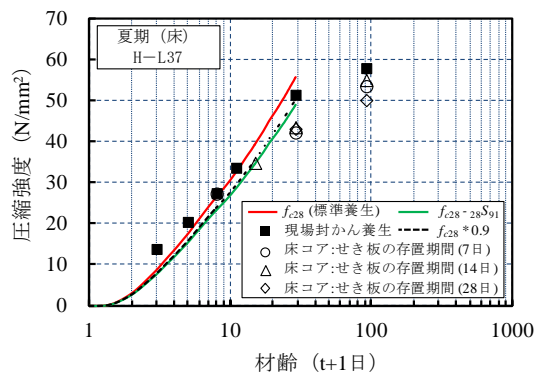


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

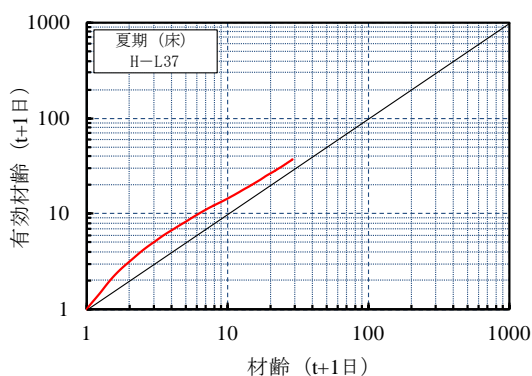
図 3.3.7-132 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-M47)



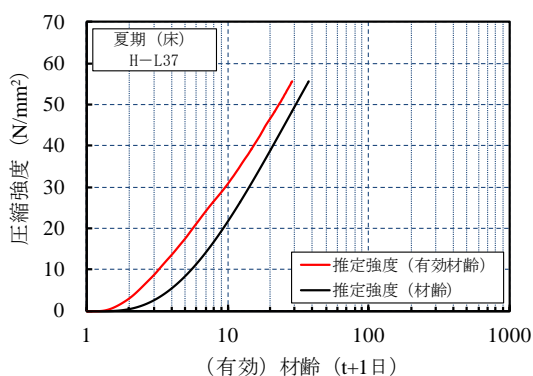
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

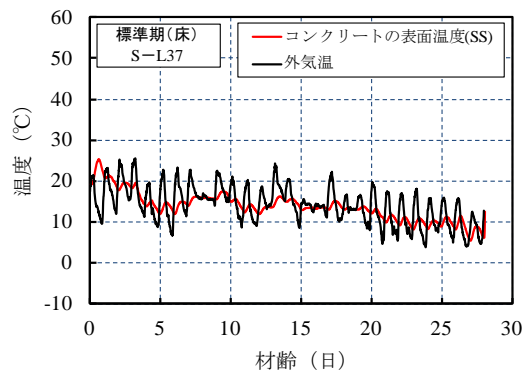


(c) 材齢と有効材齢の関係

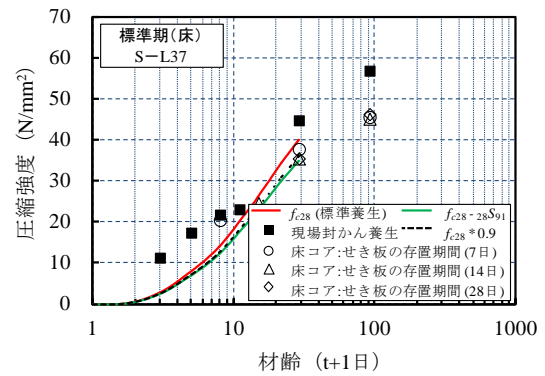


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

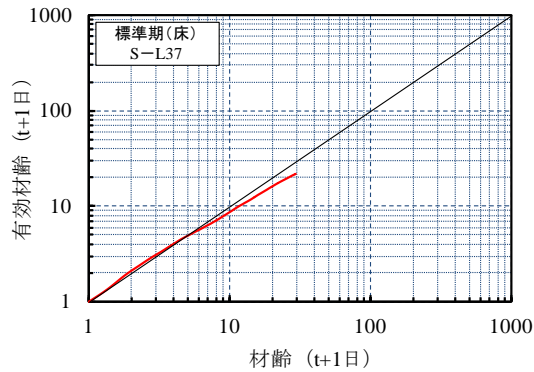
図 3.3.7-133 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-L37)



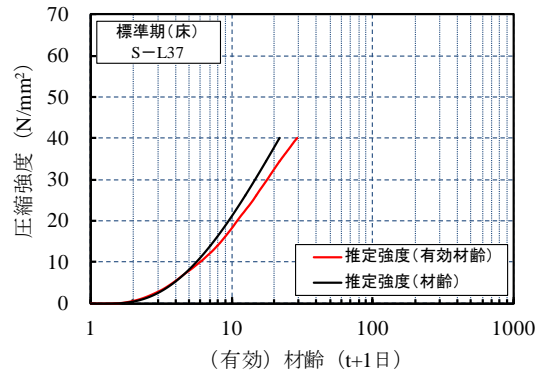
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

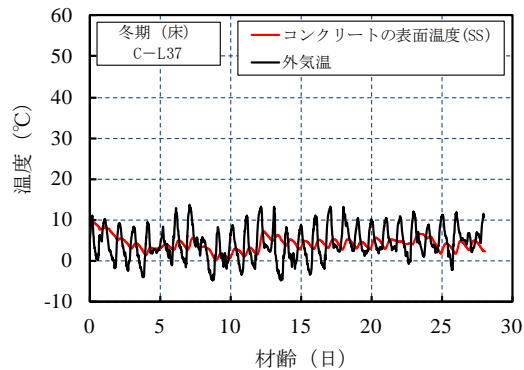


(c) 材齢と有効材齢の関係

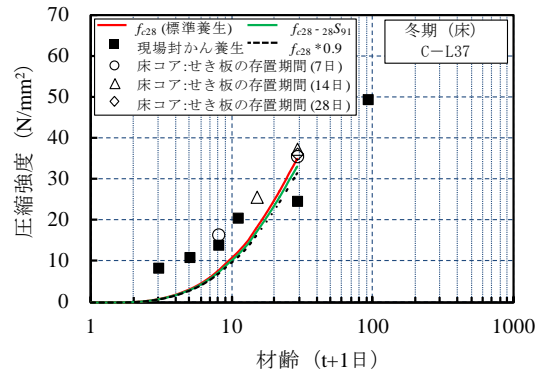


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

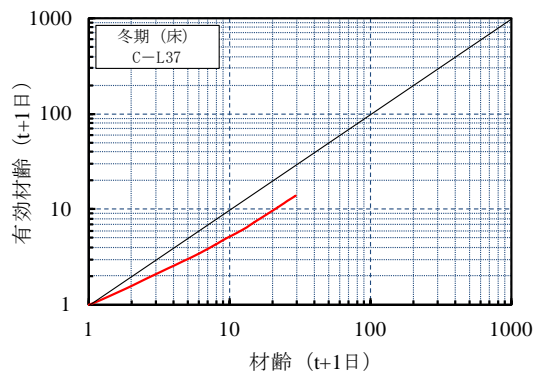
図 3.3.7-134 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-L37)



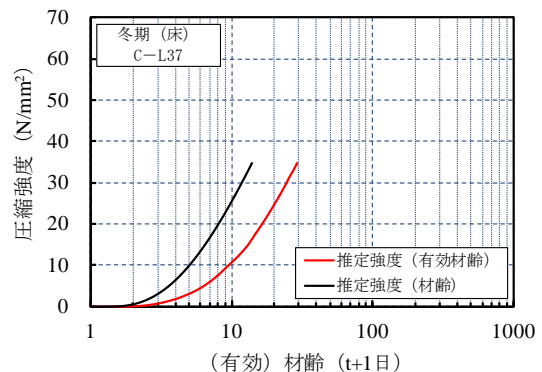
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

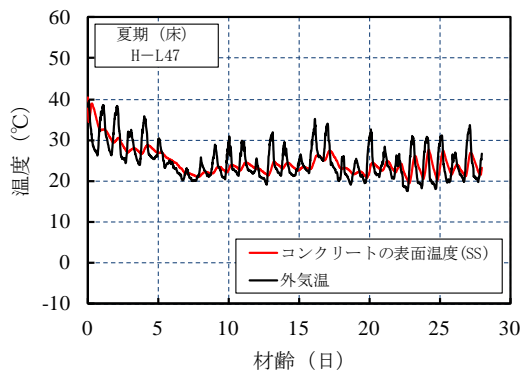


(c) 材齢と有効材齢の関係

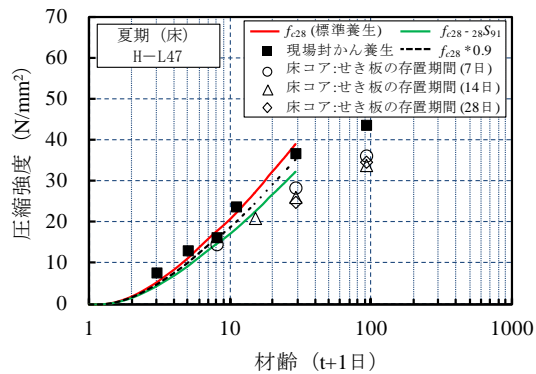


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

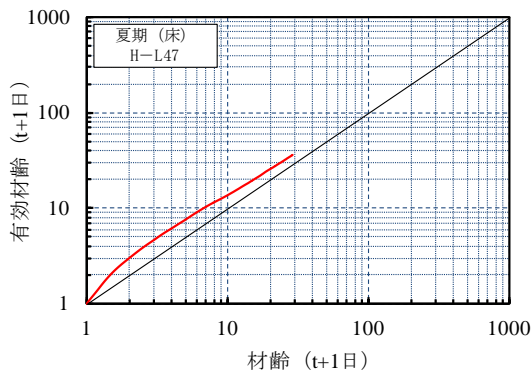
図 3.3.7-135 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-L37)



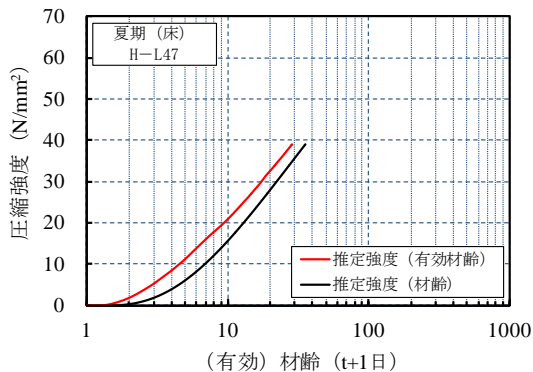
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

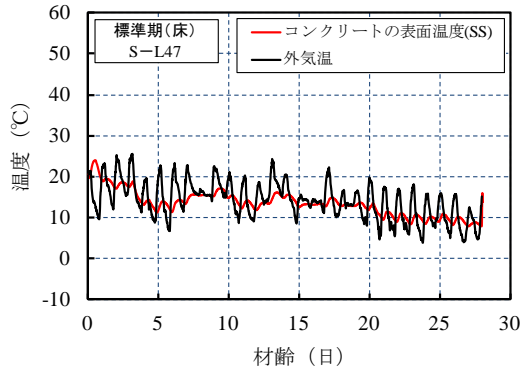


(c) 材齢と有効材齢の関係

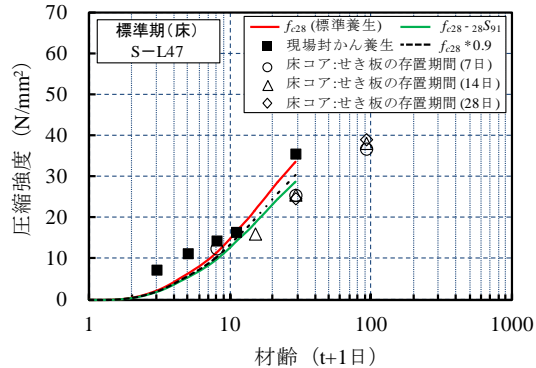


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

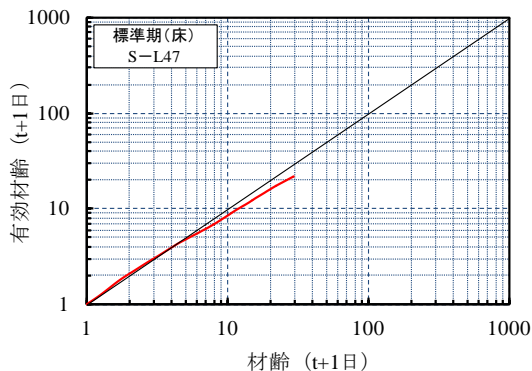
図 3.3.7-136 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-L47)



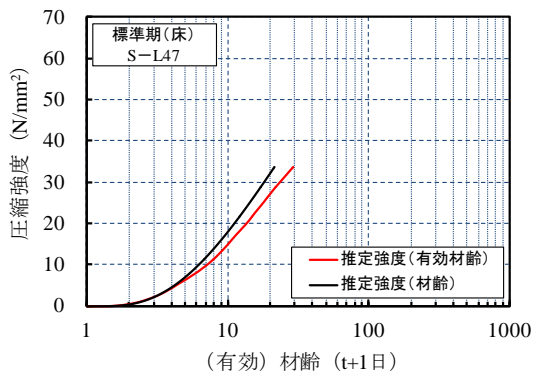
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

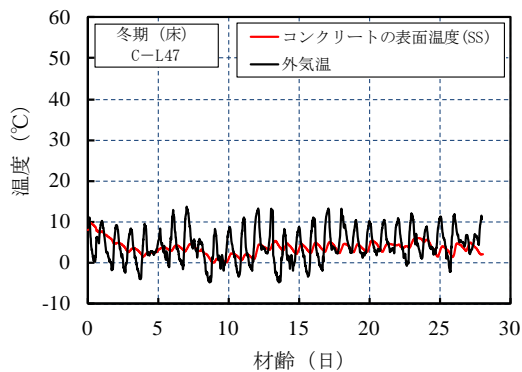


(c) 材齢と有効材齢の関係

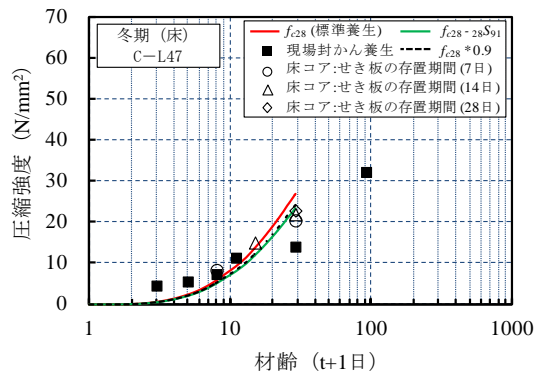


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

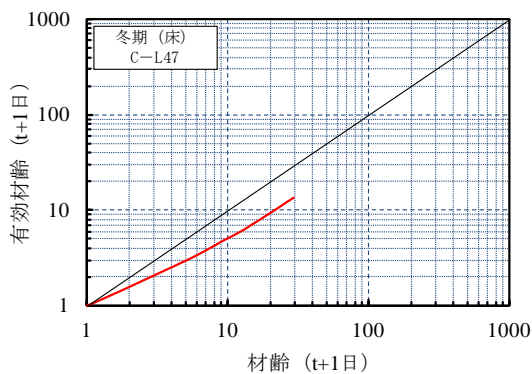
図 3.3.7-137 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-L47)



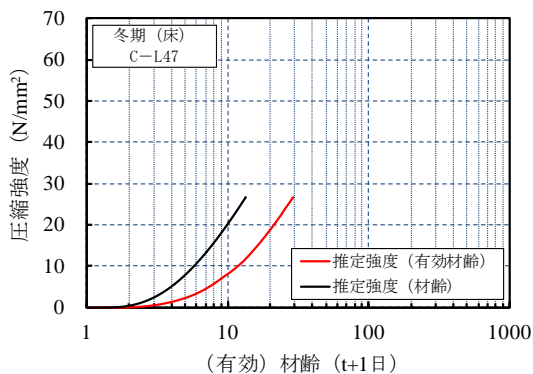
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

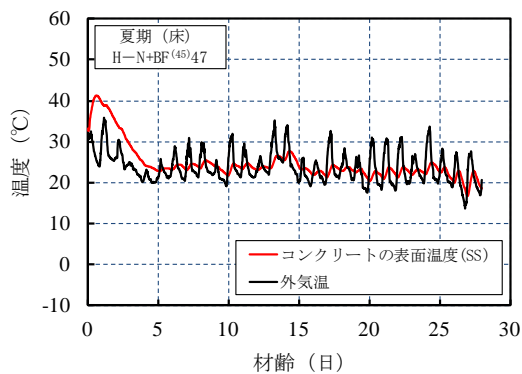


(c) 材齢と有効材齢の関係

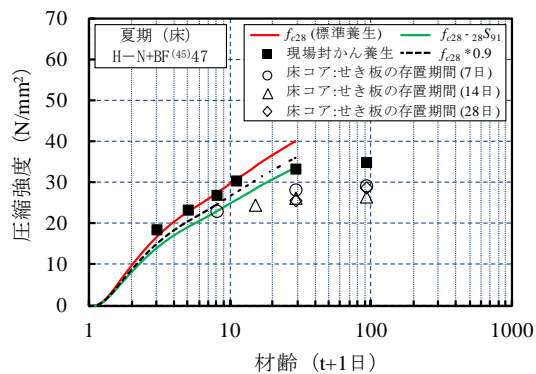


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

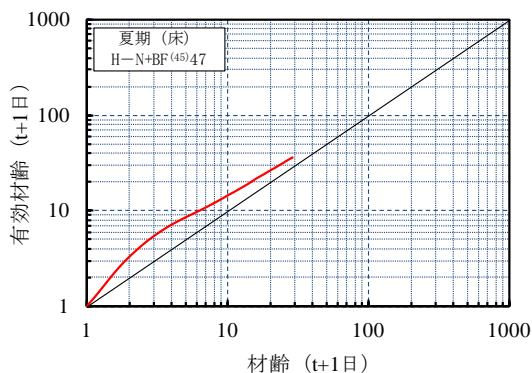
図 3.3.7-138 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-L47)



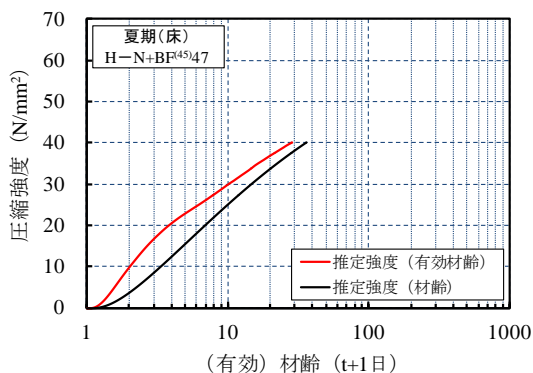
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

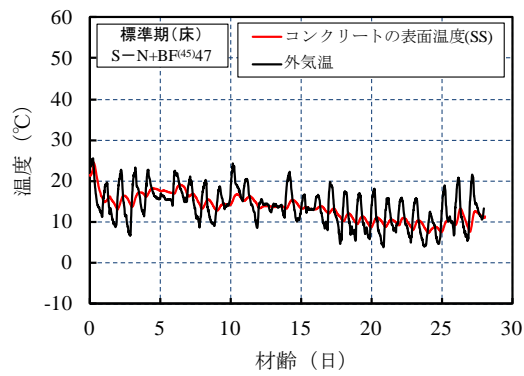


(c) 材齢と有効材齢の関係

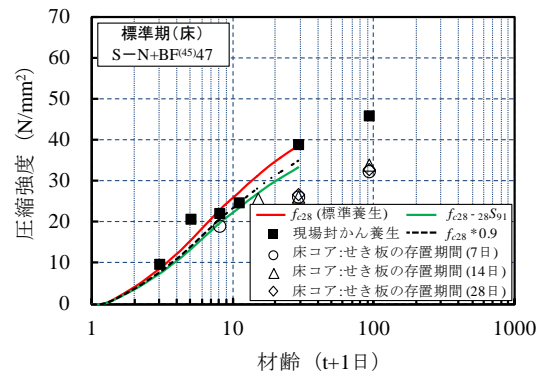


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

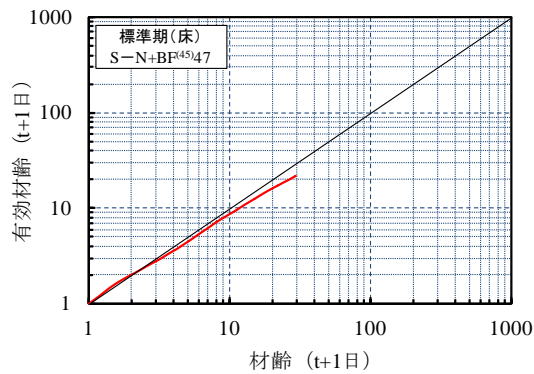
図 3.3.7-139 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



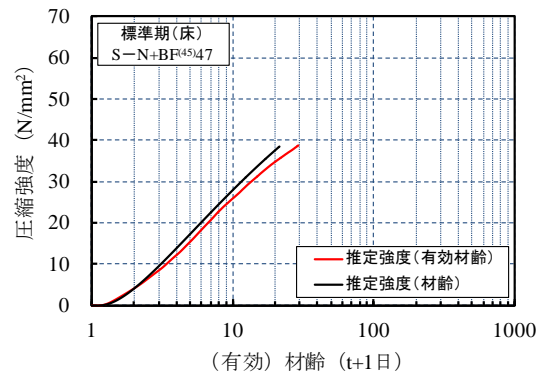
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

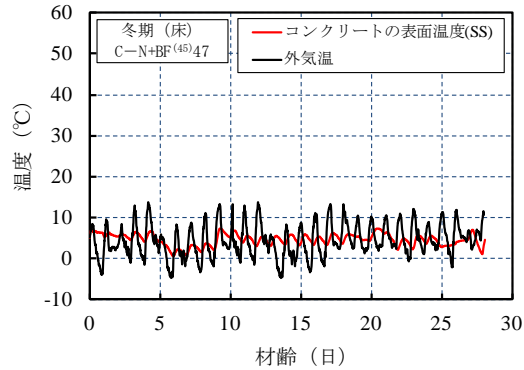


(c) 材齢と有効材齢の関係

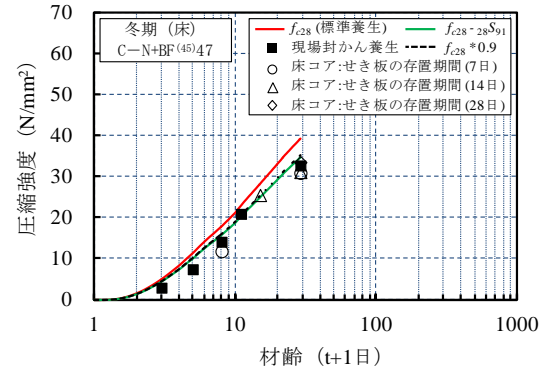


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

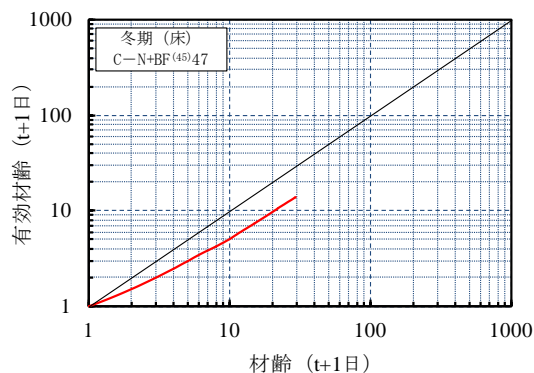
図 3.3.7-140 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



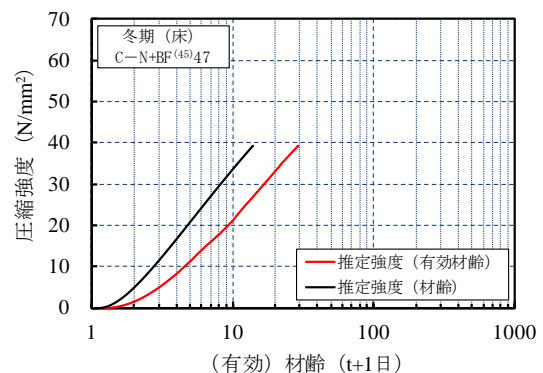
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

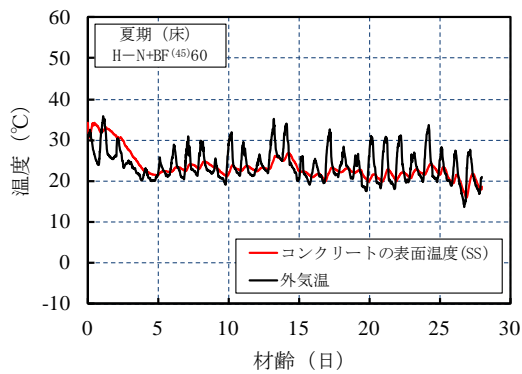


(c) 材齢と有効材齢の関係

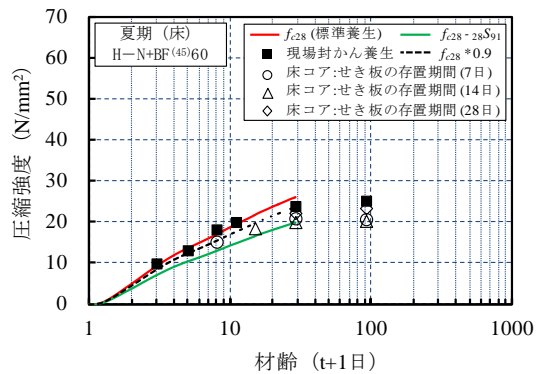


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

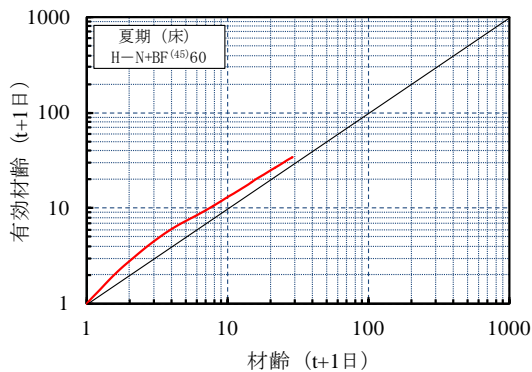
図 3.3.7-141 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-N+BF⁽⁴⁵⁾47)



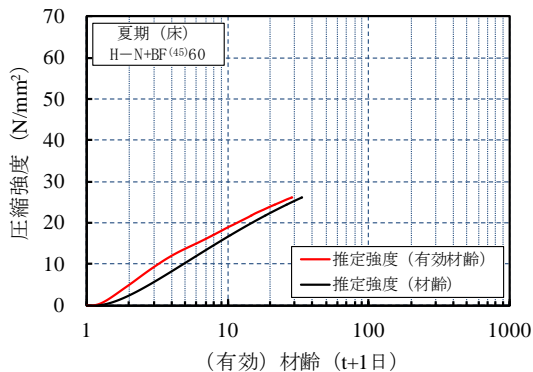
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

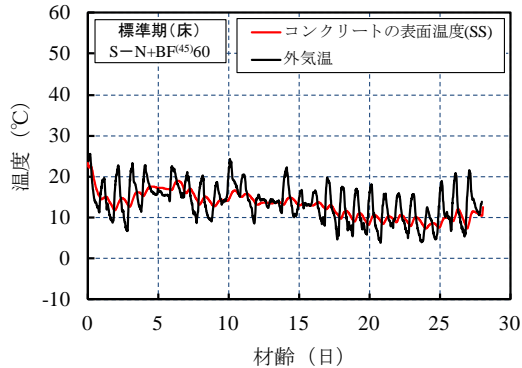


(c) 材齢と有効材齢の関係

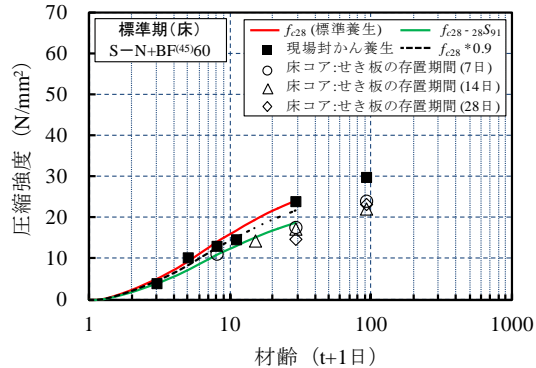


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

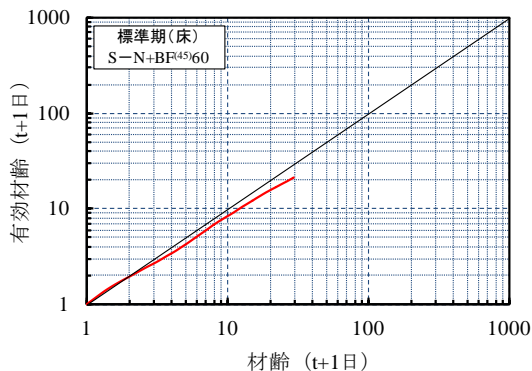
図 3.3.7-142 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



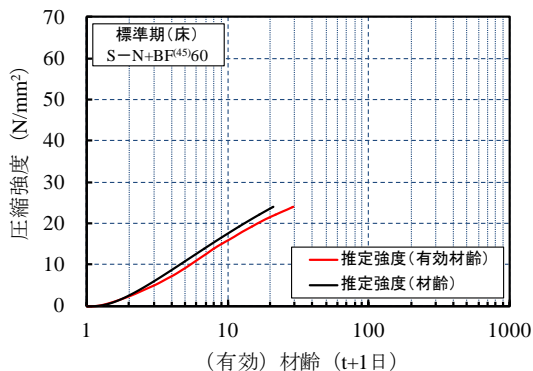
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

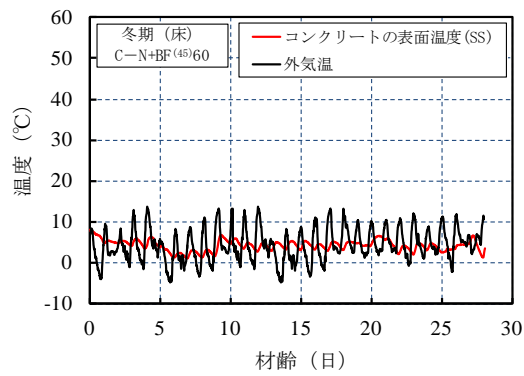


(c) 材齢と有効材齢の関係

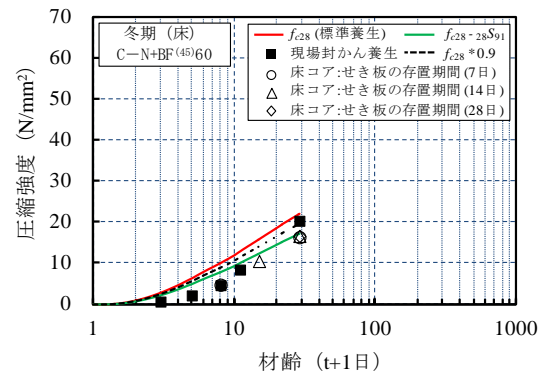


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

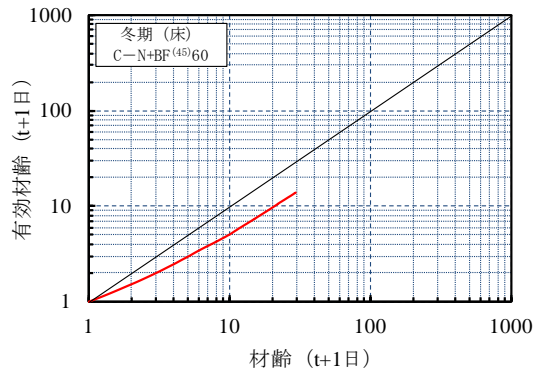
図 3.3.7-143 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



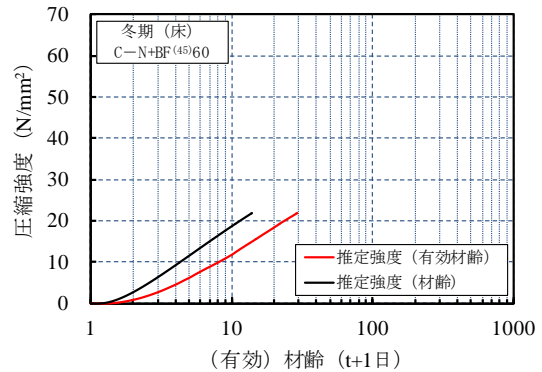
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

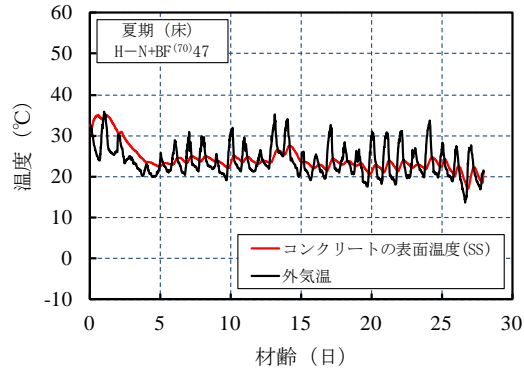


(c) 材齢と有効材齢の関係

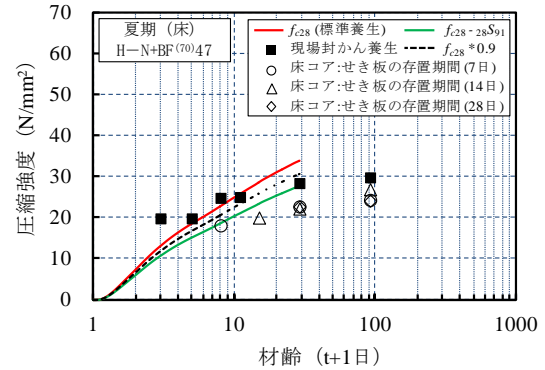


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

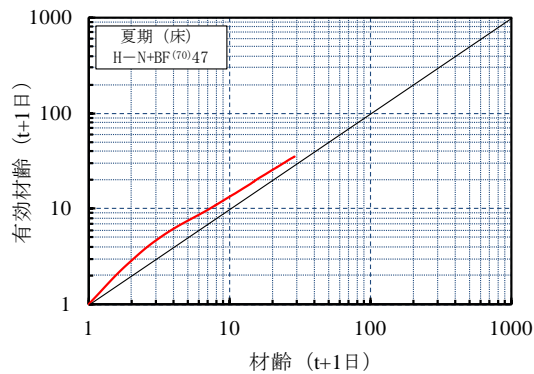
図 3.3.7-144 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-N+BF⁽⁴⁵⁾60)



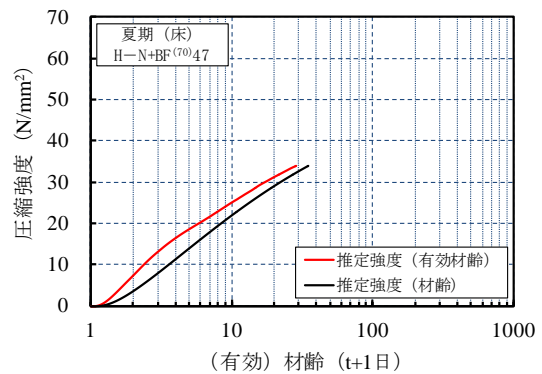
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

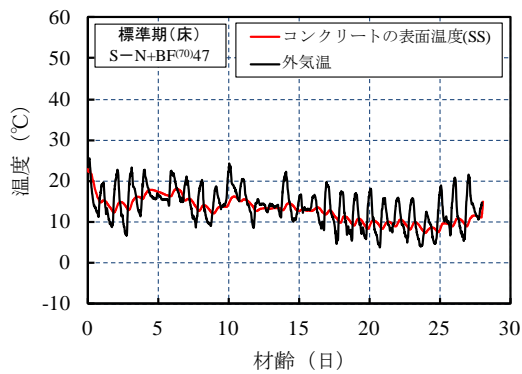


(c) 材齢と有効材齢の関係

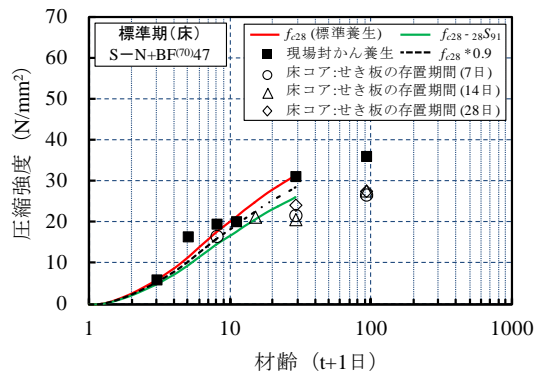


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

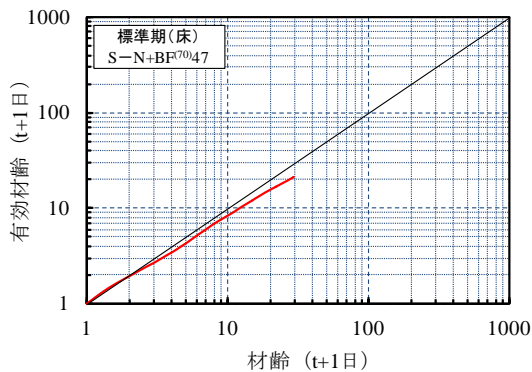
図 3.3.7-145 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



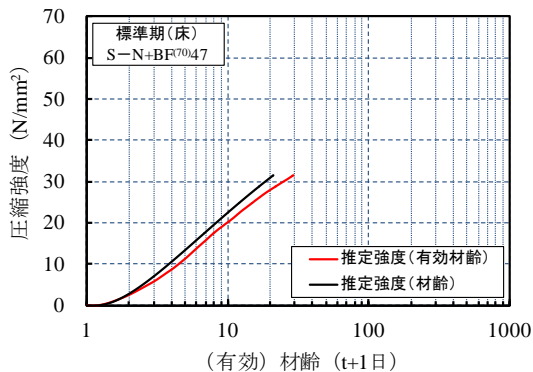
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

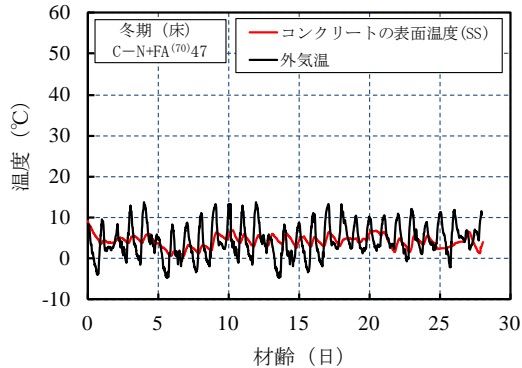


(c) 材齢と有効材齢の関係

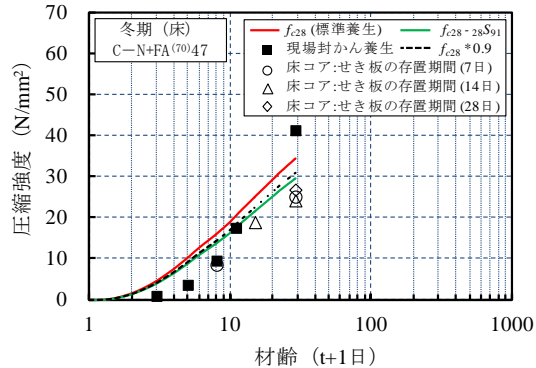


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

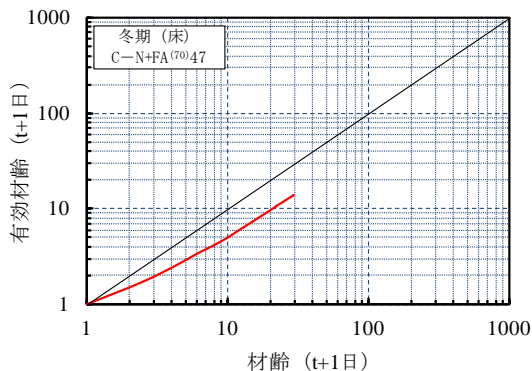
図 3.3.7-146 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-N+BF⁽⁷⁰⁾47)



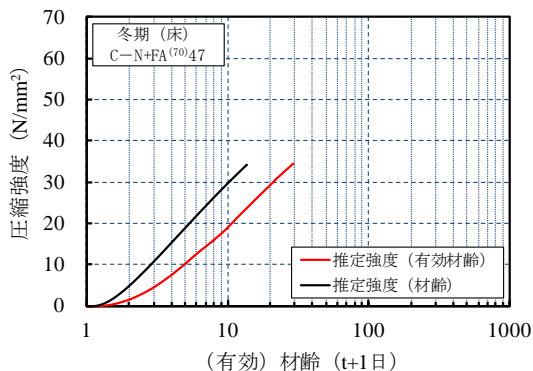
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

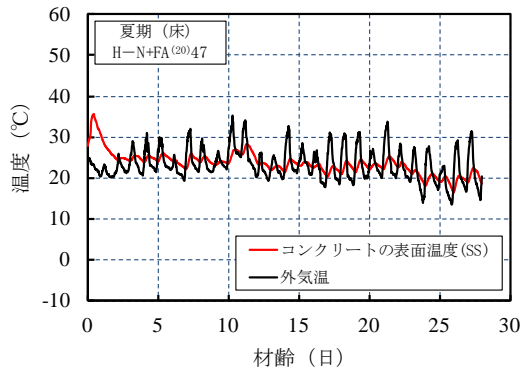


(c) 材齢と有効材齢の関係

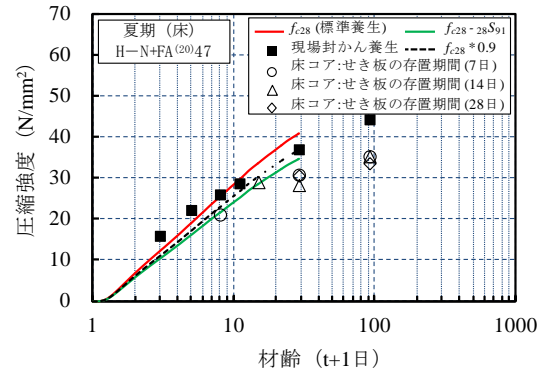


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

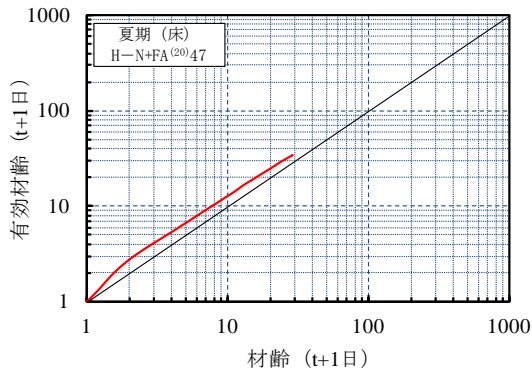
図 3.3.7-147 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-N+FA⁽⁷⁰⁾47)



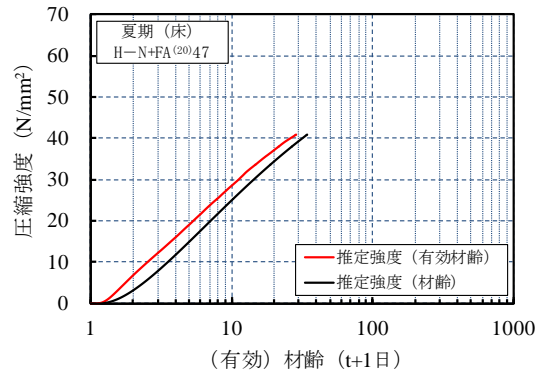
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

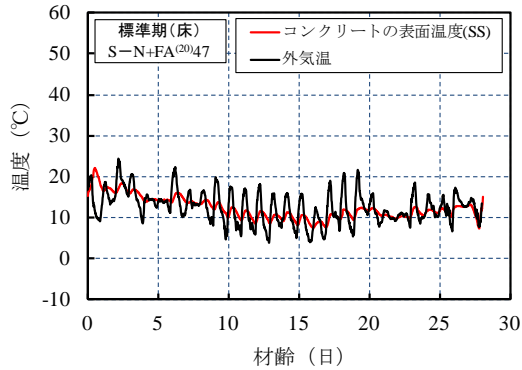


(c) 材齢と有効材齢の関係

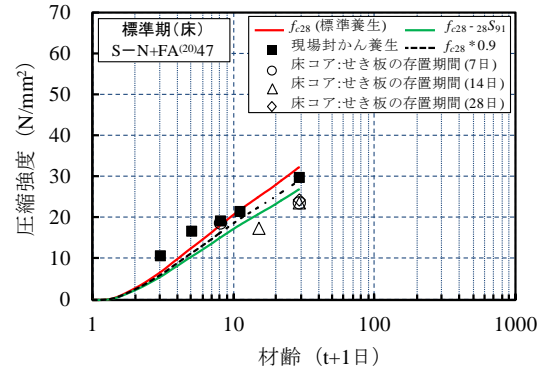


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

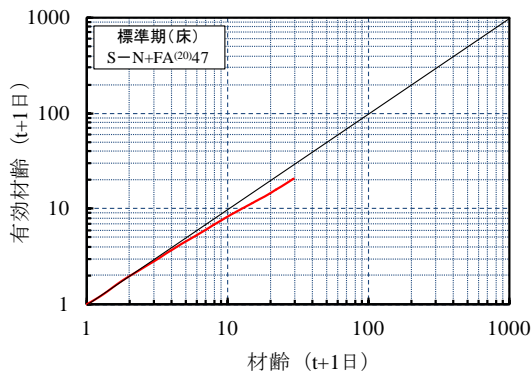
図 3.3.7-148 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-N+FA⁽²⁰⁾47)



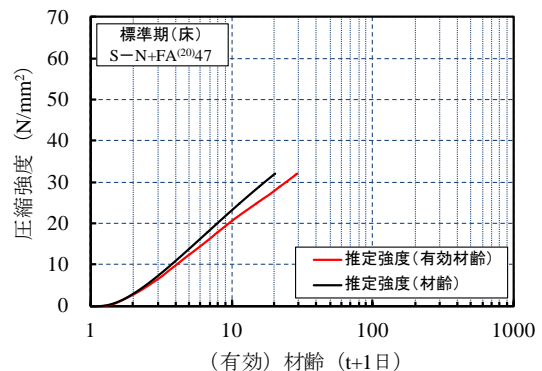
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

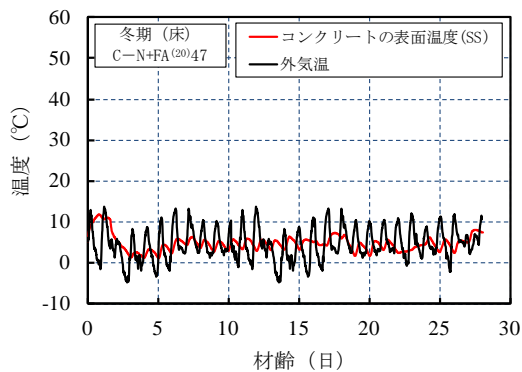


(c) 材齢と有効材齢の関係

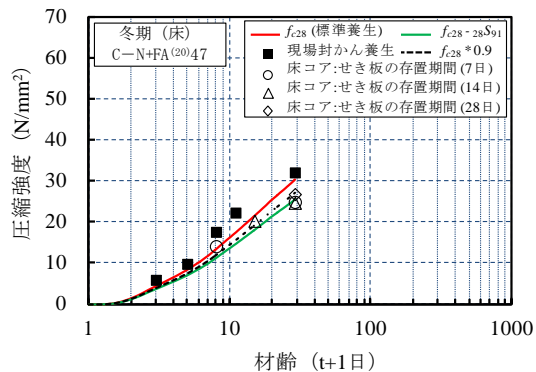


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

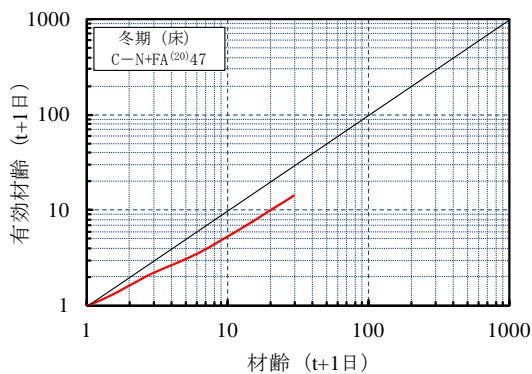
図 3.3.7-149 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-N+FA⁽²⁰⁾47)



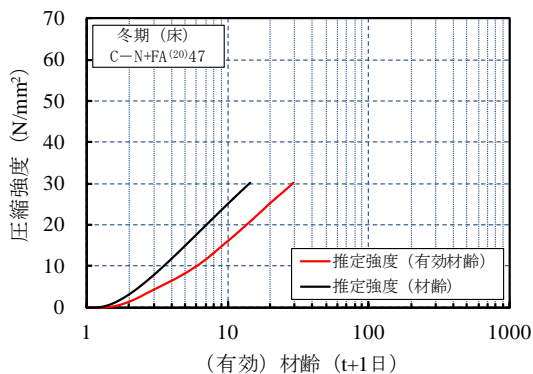
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

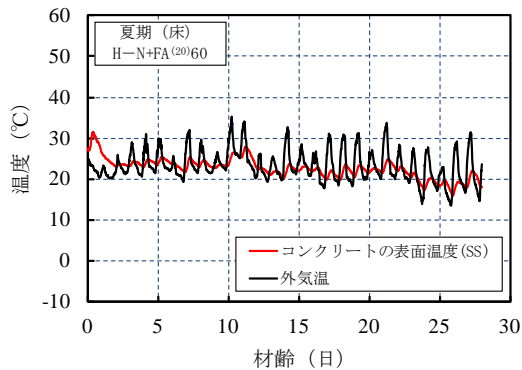


(c) 材齢と有効材齢の関係

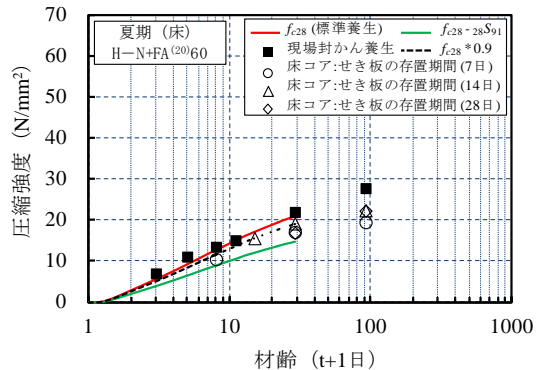


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

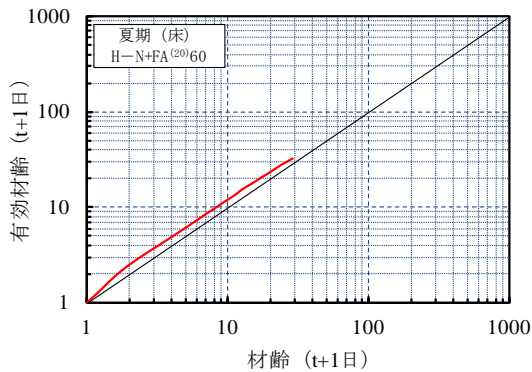
図 3.3.7-150 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-N+FA⁽²⁰⁾47)



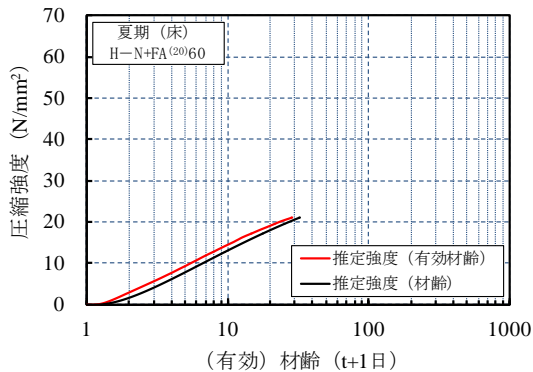
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

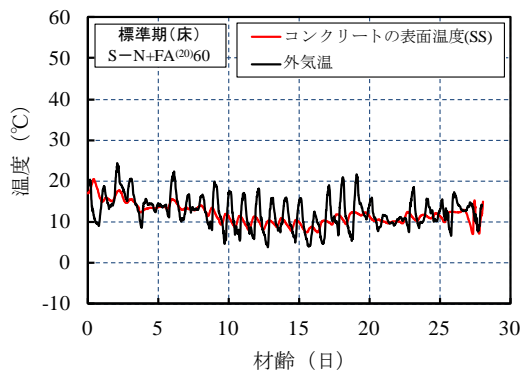


(c) 材齢と有効材齢の関係

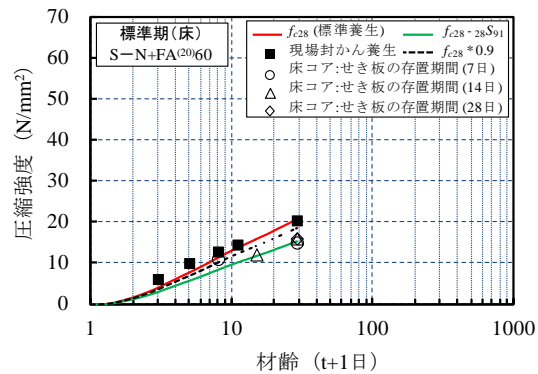


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

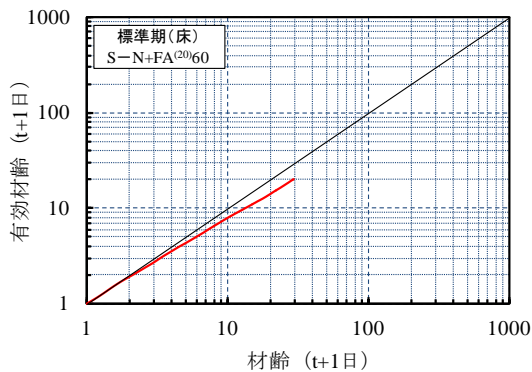
図 3.3.7-151 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-N+FA⁽²⁰⁾60)



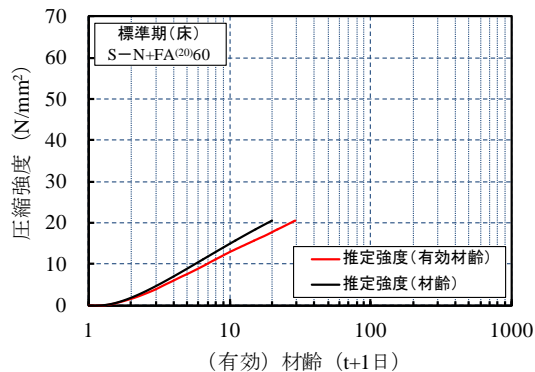
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

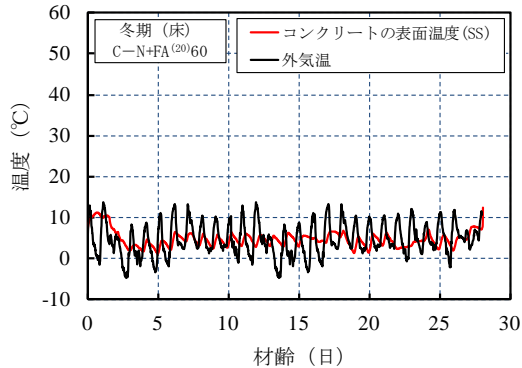


(c) 材齢と有効材齢の関係

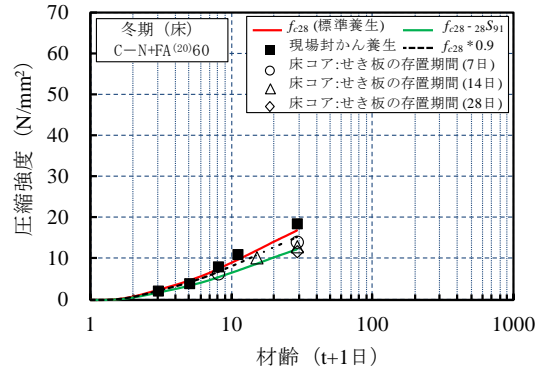


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

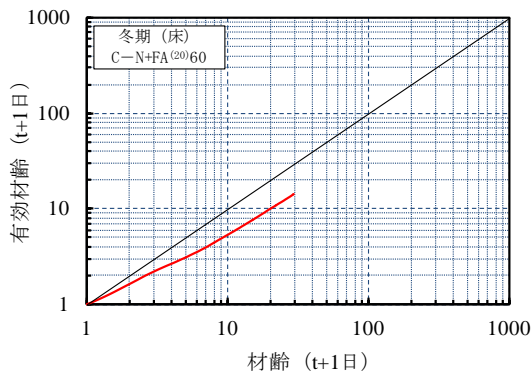
図 3.3.7-152 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-N+FA⁽²⁰⁾60)



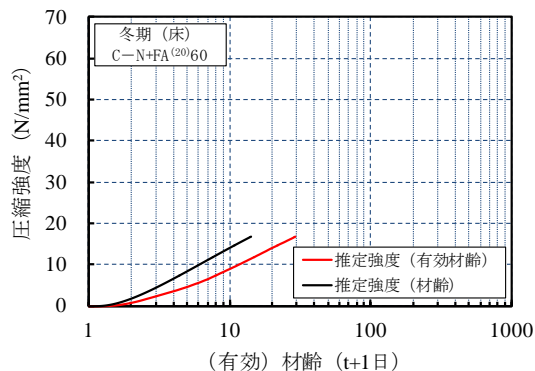
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

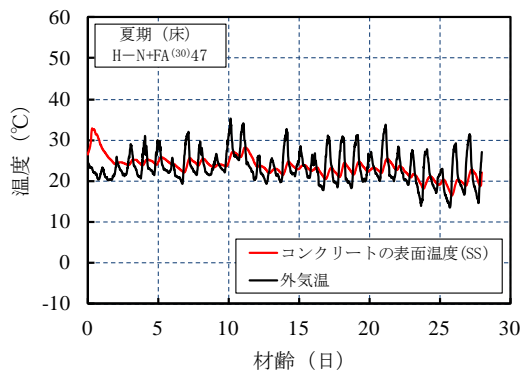


(c) 材齢と有効材齢の関係

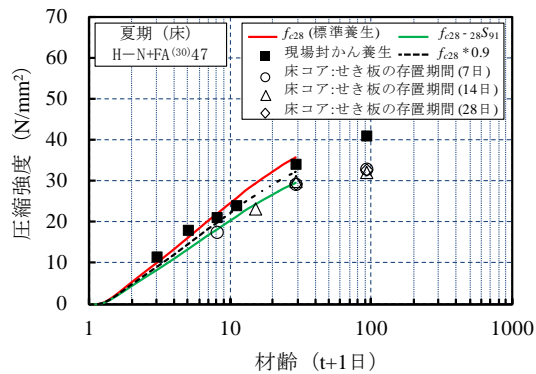


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

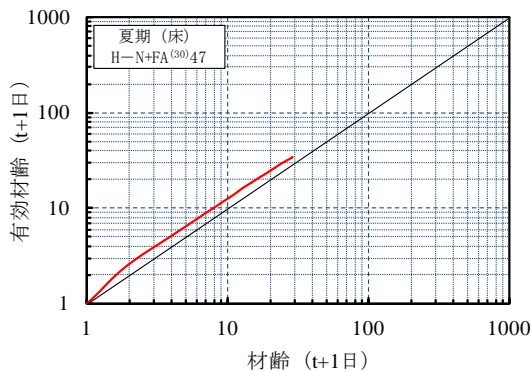
図 3.3.7-153 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-N+FA⁽²⁰⁾60)



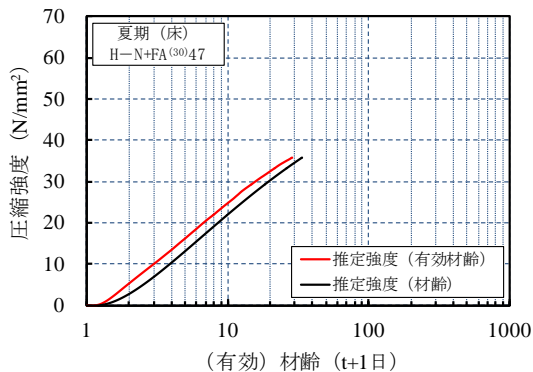
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

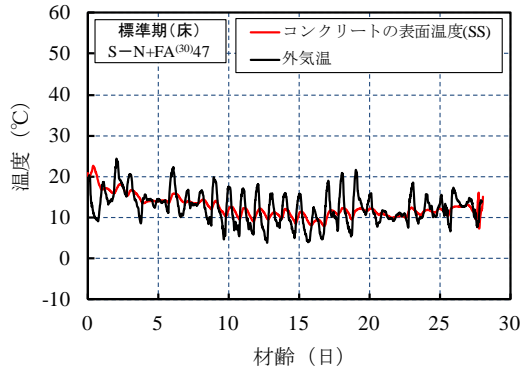


(c) 材齢と有効材齢の関係

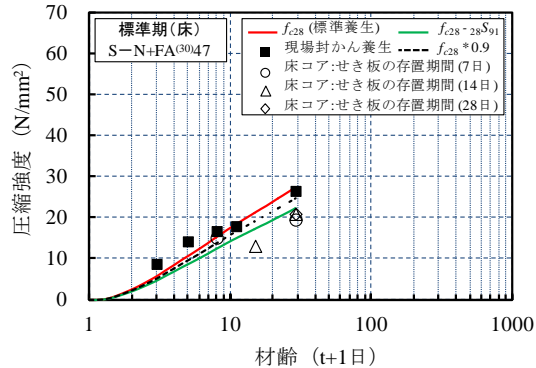


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

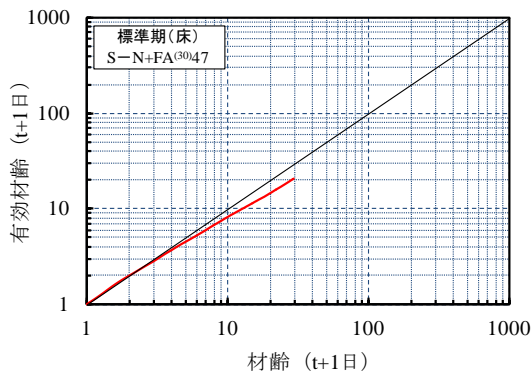
図 3.3.7-154 有効材齢による強度推定 (夏期 (床)、H-N+FA⁽³⁰⁾47)



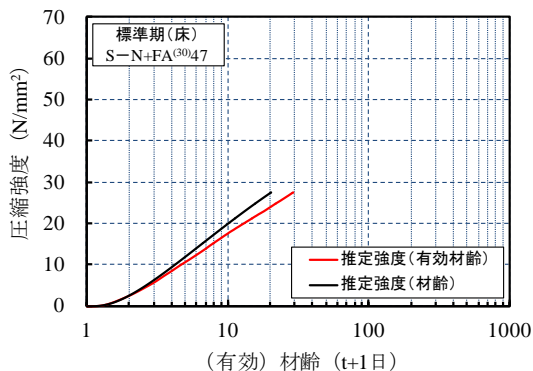
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果

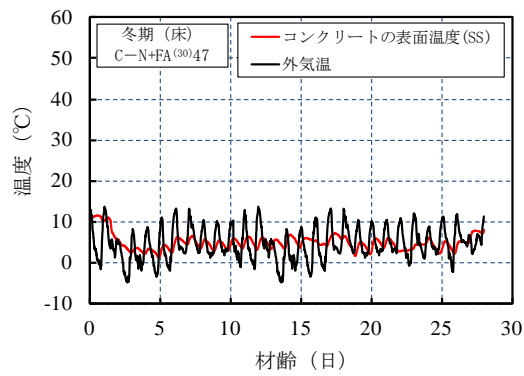


(c) 材齢と有効材齢の関係

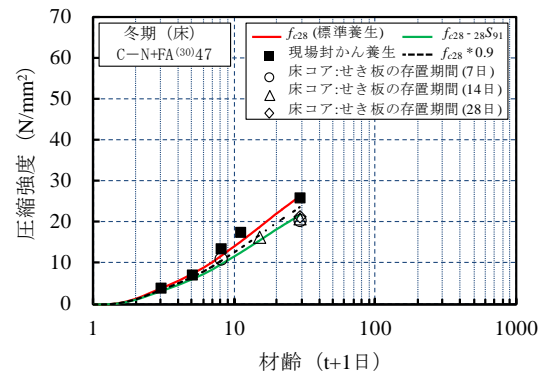


(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

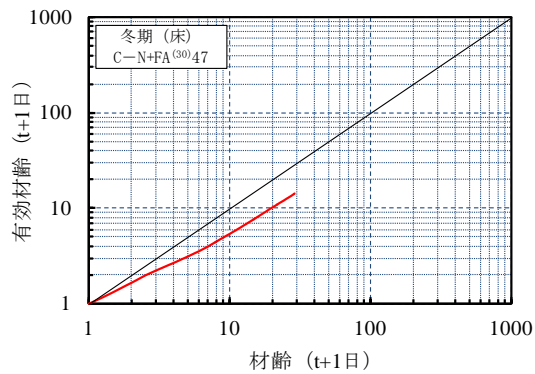
図 3.3.7-155 有効材齢による強度推定 (標準期 (床)、S-N+FA⁽³⁰⁾47)



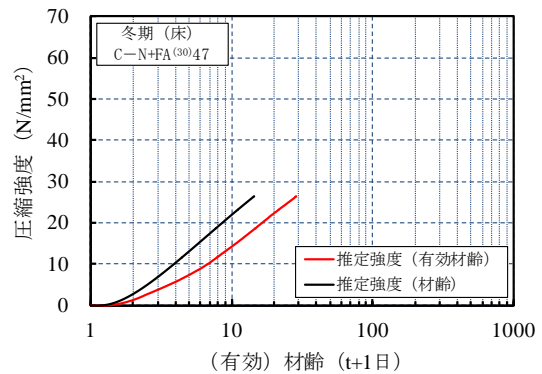
(a) コンクリート表面温度 (SS) および外気温



(b) 強度推定結果



(c) 材齢と有効材齢の関係



(d) 材齢および有効材齢と圧縮強度の関係

図 3.3.7-156 有効材齢による強度推定 (冬期 (床)、C-N+FA⁽³⁰⁾47)

4. まとめ

本研究では、RC造等建築物のコンクリート工事における型わくの取り外しに係わる管理方法の合理化とコンクリートの多様化への対応を目的とし、コンクリートの打ち込み時期、セメントや混和材等の結合材の種類、水結合材比、部材の種類およびせき板の存置期間を変化要因とし、「a.コンクリートの設計基準強度と実強度の関係に関する検討」、「b.コンクリートの型わくの取り外しにおけるセメント種類に関する区分の見直し」および「c.積算温度などを用いた強度推定法を型わくの取り外しに関する判定手法に用いることの実用性の検討」について実験的に検討した。

以下に、本研究における検討結果の要約と、型わくの取り外しに係わる管理方法と関連法令等の今後の課題について記す。

4.1 コンクリートの設計基準強度と実強度の関係について

標準養生、現場水中養生および現場封かん養生した各供試体の圧縮強度と柱、壁および床の各模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度との関係を図 4.1-1～図 4.1-3 に示す。

各種養生した供試体と各模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度の関係は、既往の研究^{1)、2)}と概ね同様の傾向を示した。模擬部材から採取したコア供試体の材齢 28 日の圧縮強度は現場水中養生した供試体の材齢 28 日の圧縮強度よりも全体的に低くなる傾向を示し、材齢 91 日のコア供試体の圧縮強度は現場水中養生した供試体の材齢 28 日の圧縮強度よりも若干高くなる傾向を示した。また、標準養生した供試体の材齢 28 日の圧縮強度は、模擬部材から採取したコア供試体の材齢 91 日の圧縮強度と概ね同等の強度を示した。

- 1) 佐藤幸恵、榎田佳寛：高強度コンクリートの構造体中での圧縮強度の変動、日本建築学会構造系論文集、第 562 号、pp.9-14、2002.12
- 2) 榎田佳寛、佐藤幸恵、友澤史紀：高強度コンクリートの構造体中での強度発現性と調合強度、日本建築学会構造系論文集、第 537 号、pp.13-20、2000.11

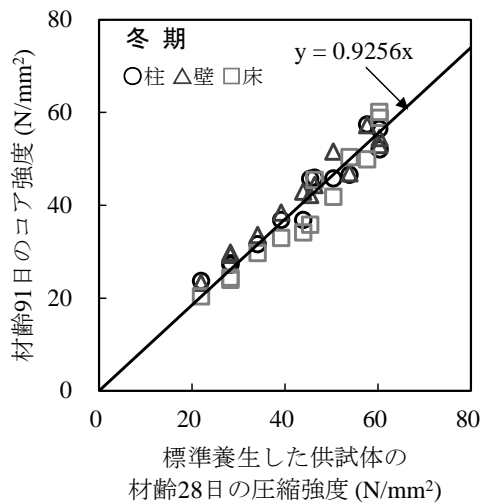
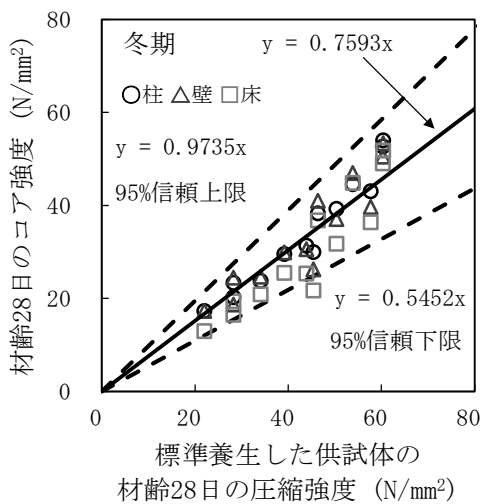
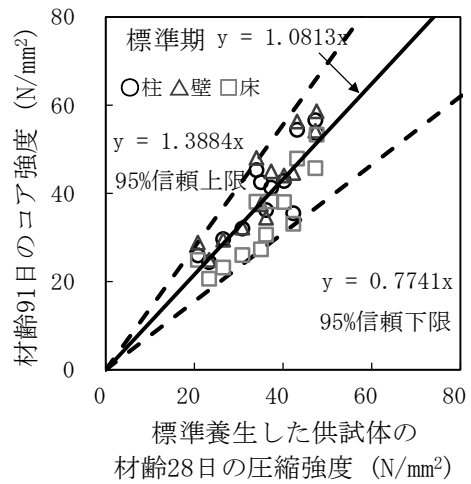
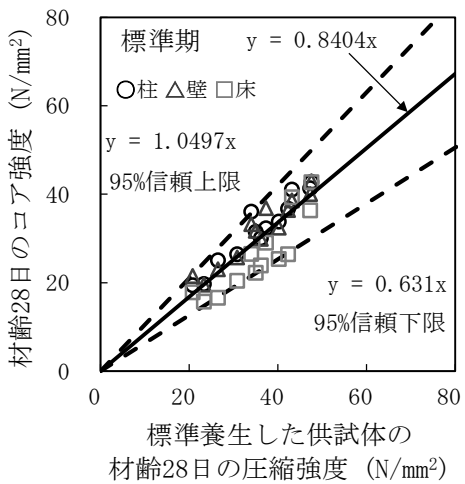
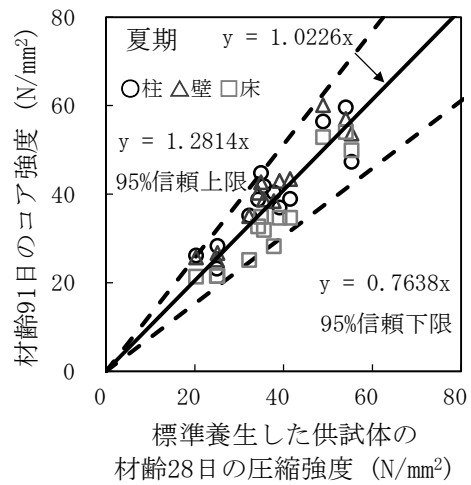
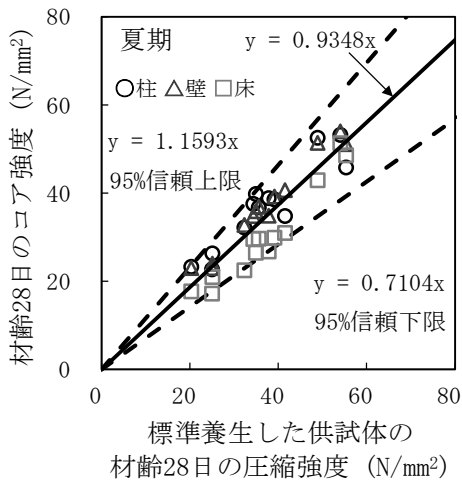


図 4.1-1 標準養生した供試体と模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度の関係

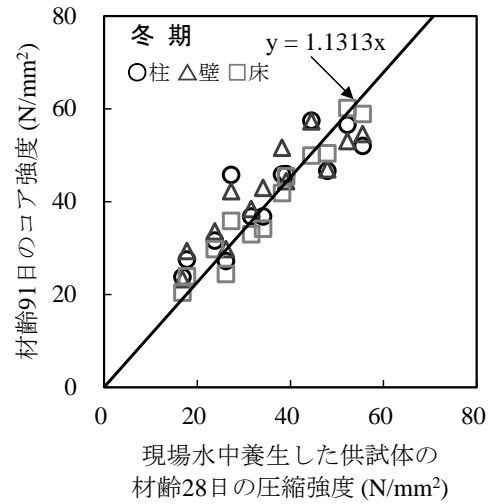
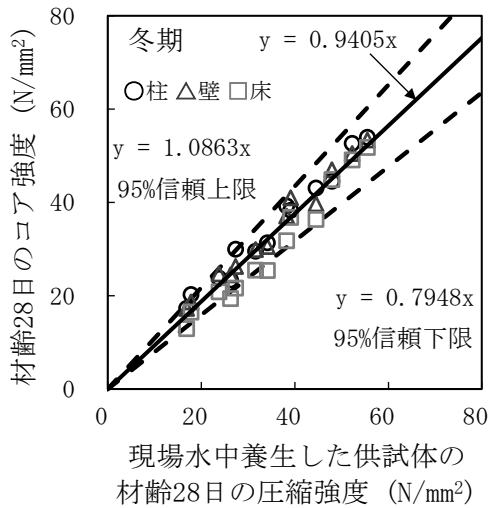
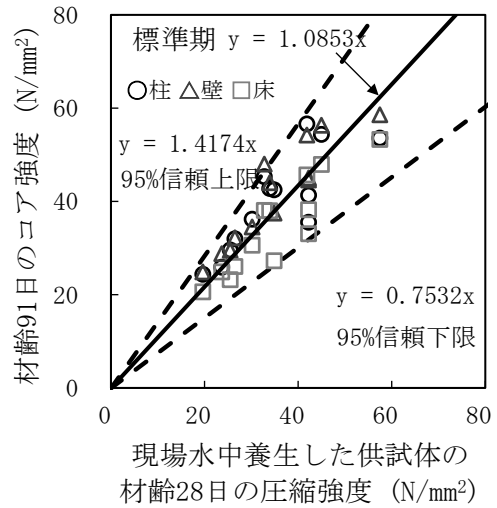
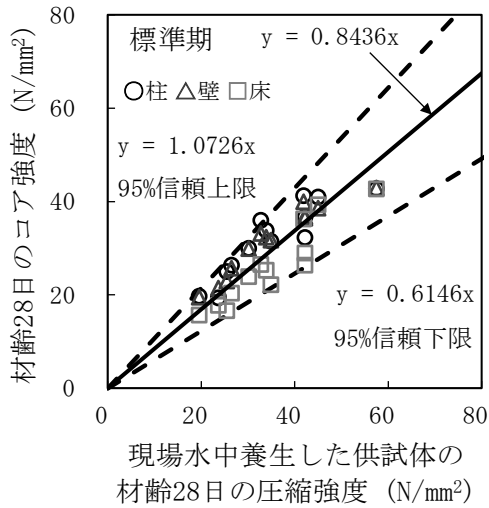
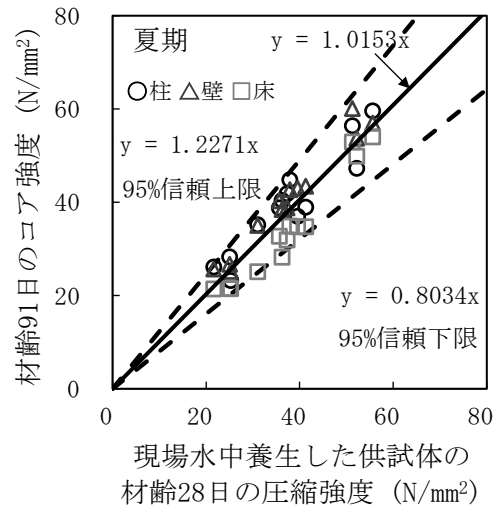
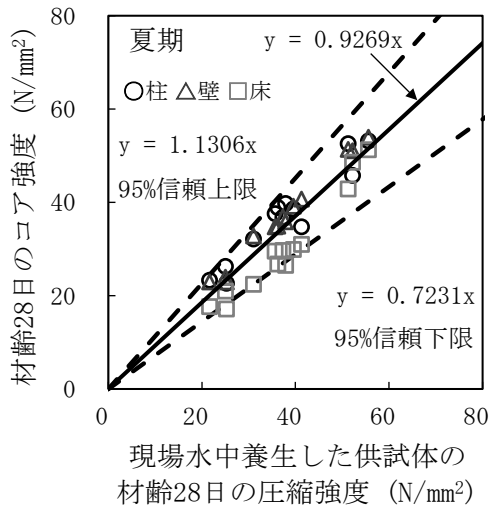


図 4.1-2 現場水中養生した供試体と模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度の関係

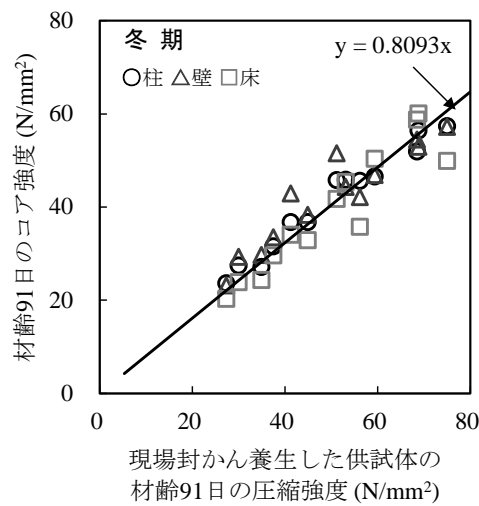
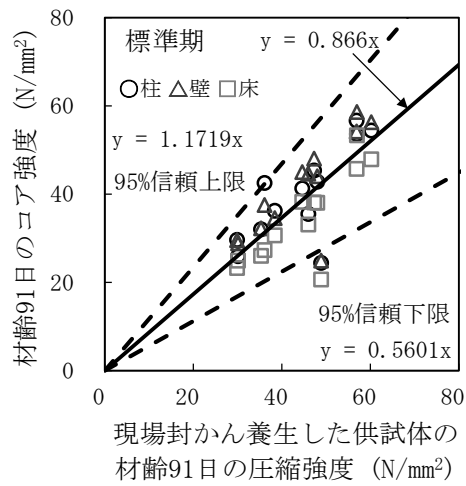
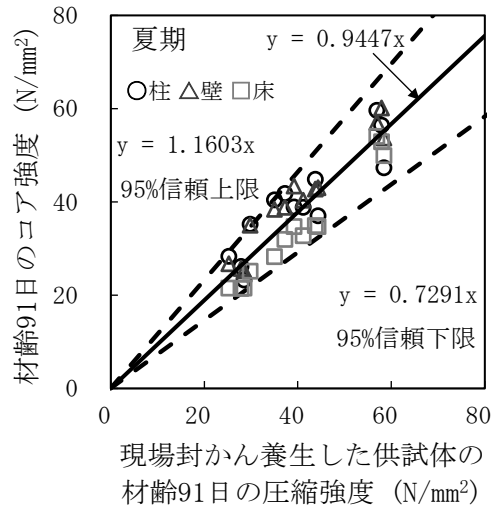


図 4.1-3 現場封かん養生した供試体と模擬部材から採取したコア供試体の圧縮強度の関係

4.2 コンクリートの型わくの取り外し時期におけるセメント種類に関する区分について

昭和46年建設省告示第110号（平成28年2月末現在）に規定される基準と実験結果一覧を表4.2-1～表4.2-3に示す。

- (1) 壁および床の模擬部材より採取したコア供試体の圧縮強度は、せき板の存置期間の延長に伴い材齢28日および91日の圧縮強度が大きくなる傾向が一部で見られるものの、全体的には明確な傾向は見られなかった。また、圧縮強度に 10N/mm^2 程度の差が見られるものもあったが、せき板の存置期間の影響とは考えにくく、ほとんどは 5N/mm^2 以下の差であった。
- (2) 模擬壁部材より採取したコア供試体の圧縮強度ならびに現場水中養生および現場封かん養生した供試体の圧縮強度が 5N/mm^2 に達する材齢は、存置期間の日数が規定されているN、N+BF⁽⁴⁵⁾（BB相当）およびN+FA⁽²⁰⁾（FB相当）において、打込み時期にかかわらず告示第110号で規定されている存置期間の日数より早くなる傾向が見られた。一方、告示第110号で規定されていないMおよびLでは、圧縮強度が 5N/mm^2 に達する材齢は、MがNとほぼ同等、Lについては冬期でNよりも遅れる傾向があるものの、夏期や標準期ではNと同等であった。また、N+BF⁽⁷⁰⁾、N+FA⁽³⁰⁾においては、夏期および標準期はそれぞれN+BF⁽⁴⁵⁾、N+FA⁽²⁰⁾と同等、冬期でやや遅れる傾向が見られた。
- (3) 模擬床部材より採取したコア供試体の圧縮強度ならびに各養生を行った供試体の圧縮強度が設計基準強度の50%以上に達する材齢は、告示第110号で存置期間が規定されているN、N+BF⁽⁴⁵⁾およびN+FA⁽²⁰⁾においては、打込み時期に関わらず告示第110号で規定されている存置期間よりも早くなる傾向が見られた。一方、同告示で規定されていないMおよびLでは、設計基準強度の50%以上に達する材齢は、MがNよりも1～2日程度遅く、Lは最も早いH・L37（夏期）で約6日、最も遅いS・L-47（標準期）の約18日となり、Nよりも大幅に遅くなる傾向にあった。なお、N+BF⁽⁷⁰⁾、N+FA⁽³⁰⁾においてはN+BF⁽⁴⁵⁾およびN+FA⁽²⁰⁾と同等の傾向が見られた。

表 4.2-1 告示第 110 号に規定される基準と本検討の結果一覧(夏期)

【存置期間中の平均気温：15℃以上(本検討：夏期)】

対象とする部材		模擬壁部材						模擬床部材					
結合材の種類	W/B (%)	告示第110号 第一項第一号 に規定される日数	せき板の存置期間 (網掛け部：5N/mm ² に到達する日数)						告示第110号 第一項第一号 に規定される日数	Fc×0.5 (N/mm ²)	せき板の存置期間 (網掛け部：Fc×0.5に到達する日数)		
			2日	3日	4日	7日	10日	14日			7日	14日	28日
N	37	2	33.2	-	40.2	42.9	44.5	-	6	25.0	38.6	41.3	49.9
	47		24.6	-	28.4	34.9	36.6	-			17.4	23.1	28.8
	60		13.1	-	15.6	17.1	18.5	-			10.8	12.3	14.3
M	37	-	29.7	-	37.7	42.0	44.8	-	-	-	41.2	46.6	52.9
	47		16.5	-	22.8	25.7	29.4	-			16.0	20.2	25.3
L	37	-	16.6	-	23.6	31.4	35.2	-	-	-	26.5	27.3	34.8
	47		10.0	-	15.8	20.2	25.1	-			17.5	14.6	21.0
N+BF ⁽⁴⁵⁾ (BB相当)	47	5	23.4	-	27.1	29.2	29.7	-	8	-	23.1	24.6	25.7
60	13.3		-	16.4	18.2	20.7	-	10.8			15.2	18.5	
N+BF ⁽⁷⁰⁾ (BC相当)	47	-	23.0	-	28.2	27.8	28.3	-	-	12.6	18.1	20.0	
N+FA ⁽²⁰⁾ (FB相当)	47	5	18.7	-	23.5	26.2	29.5	-	8	-	21.1	29.0	30.6
60	8.8		-	11.6	13.8	15.2	-	10.7			10.5	15.6	
N+FA ⁽³⁰⁾ (FC相当)	47	-	14.0	-	18.6	21.8	24.9	-	-	16.4	17.6	23.3	

※ Fc(設計基準強度)：【夏期、標準期】模擬床部材の全てのせき板存置期間における材齢91日のコア供試体の圧縮強度の平均値
【冬期】現場水中養生した供試体の材齢28日の圧縮強度

表 4.2-2 告示第 110 号に規定される基準と本検討の結果一覧(標準期)

【存置期間中の平均気温：15℃未満5℃以上(本検討：標準期)】

対象とする部材		模擬壁部材						模擬床部材					
結合材の種類	W/B (%)	告示第110号 第一項第一号 に規定される日数	せき板の存置期間 (網掛け部：5N/mm ² に到達する日数)						告示第110号 第一項第一号 に規定される日数	Fc×0.5 (N/mm ²)	せき板の存置期間 (網掛け部：Fc×0.5に到達する日数)		
			2日	3日	4日	7日	10日	14日			7日	14日	28日
N	37	5	32.5	-	39.5	41.6	42.4	-	10	26.7	41.1	41.2	44.3
	47		21.1	-	27.7	30.4	29.9	-			19.1	25.9	21.0
	60		9.7	-	14.7	16.7	18.3	-			12.5	14.3	14.8
M	37	-	20.7	-	28.5	31.8	36.1	-	-	-	33.0	38.1	39.4
	47		13.9	-	20.6	24.2	27.3	-			19.1	22.1	25.7
L	37	-	10.8	-	16.8	23.4	27.1	-	-	-	22.9	20.5	24.6
	47		7.4	-	12.2	15.8	20.3	-			19.0	12.5	16.1
N+BF ⁽⁴⁵⁾ (BB相当)	47	7	15.6	-	22.8	25.9	28.1	-	12	-	19.1	25.7	26.8
60	8.3		-	11.2	14.8	16.1	-	11.6			11.2	14.4	
N+BF ⁽⁷⁰⁾ (BC相当)	47	-	10.6	-	19.1	23.9	22.9	-	-	13.7	16.6	21.3	
N+FA ⁽²⁰⁾ (FB相当)	47	7	12.3	-	17.4	21.5	22.2	-	12	-	18.8	17.5	24.4
60	7.4		-	10.5	13.7	15.0	-	10.3			11.0	12.1	
N+FA ⁽³⁰⁾ (FC相当)	47	-	10.8	-	14.4	18.2	19.3	-	-	13.0	15.1	13.1	

※ Fc(設計基準強度)：【夏期、標準期】模擬床部材の全てのせき板存置期間における材齢91日のコア供試体の圧縮強度の平均値
【冬期】現場水中養生した供試体の材齢28日の圧縮強度

表 4.2-3 告示第 110 号に規定される基準と本検討の結果一覧(冬期)

【存置期間中の平均気温：5℃未満(本検討：冬期)】

対象とする部材		模擬壁部材						模擬床部材					
結合材の種類	W/B (%)	告示第110号 第一項第一号 に規定される日数	せき板の存置期間 (網掛け部：5N/mm ² に到達する日数)						告示第110号 第一項第一号 に規定される日数	Fc×0.5 (N/mm ²)	せき板の存置期間 (網掛け部：Fc×0.5に到達する日数)		
			2日	3日	4日	7日	10日	14日			7日	14日	28日
N	37	8	18.7	-	30.6	35.9	42.4	-	16	27.8	34.9	43.7	50.7
	47		13.1	-	23.6	31.6	34.8	-			24.0	27.3	36.6
	60		5.4	-	9.5	13.1	16.5	-			13.1	9.7	14.9
M	37	-	14.5	-	25.0	30.0	34.2	-	-	-	29.6	38.0	46.6
	47		7.8	-	16.2	20.8	25.7	-			19.6	19.2	27.2
L	37	-	-	11.9	14.2	19.0	22.8	-	-	-	16.5	25.7	36.2
	47		-	6.4	7.9	10.7	13.8	-			13.7	8.3	15.0
N+BF ⁽⁴⁵⁾ (BB相当)	47	10	-	-	8.4	14.6	19.4	25.5	18	-	11.8	25.5	33.5
60	-		-	2.4	4.9	8.0	11.4	8.9			4.7	10.5	
N+BF ⁽⁷⁰⁾ (BC相当)	47	-	-	-	4.7	9.9	16.3	23.0	-	17.1	8.5	18.9	
N+FA ⁽²⁰⁾ (FB相当)	47	10	-	-	10.7	17.5	22.0	25.7	18	-	14.1	20.3	26.8
60	-		-	4.7	7.9	10.9	13.5	8.4			6.4	10.3	
N+FA ⁽³⁰⁾ (FC相当)	47	-	-	-	8.1	13.4	16.6	19.2	-	11.9	11.1	16.4	

※ Fc(設計基準強度)：【夏期、標準期】模擬床部材の全てのせき板存置期間における材齢91日のコア供試体の圧縮強度の平均値
【冬期】現場水中養生した供試体の材齢28日の圧縮強度

4.3 積算温度などを用いた強度推定法を型わくの取り外しに関する判定手法に用いることの実用性について

4.3.1 各測定対象および測定位置における積算温度の算出

打込み時期が夏期および標準期における積算温度は、部材の種類にかかわらずおおそ[躯体温度] > [躯体表面温度] > [供試体温度] > [外気温] より算出した順で小さくなる傾向にあった。冬期は、供試体温度より算出した場合が大きくなる傾向が認められた。また、一部の混合セメントを除いて夏期や標準期と同様に、外気温より算出した場合が最も小さかった。

4.3.2 積算温度と圧縮強度または圧縮強度比の関係

(1) 積算温度を躯体温度、躯体表面温度、供試体温度および外気温により算出したいずれの場合においても、同調合の場合には、部材の種類にかかわらず積算温度と圧縮強度との間に相関が認められた。よって、せき板の取り外し時期は、部材の種類にかかわらず積算温度を用いて管理することが可能と考えられる。

(2) 積算温度と圧縮強度との間に相関が認められたが、せき板の取り外しを積算温度により管理する場合には、事前にコンクリートの調合毎に積算温度と圧縮強度の関係を明確にしておく事が必要になることから、本研究では、「材齢 28 日のコア供試体の圧縮強度」に対する「各材齢 (2 日～14 日) のコア供試体の圧縮強度」の比 (以下、28 日強度に対する比率) と積算温度の関係について検討を行った。躯体温度、躯体表面温度、供試体温度および外気温を基に算出した積算温度は、いずれの場合もコンクリートの調合や部材の種類にかかわらず同じ結合材 (セメント+混和材) を使用したコンクリートでは、積算温度と 28 日強度に対する比率との間に相関が認められた。

よって、結合材の種類およびセメントとの組み合わせ毎に材齢 28 日強度に対するせき板の取り外しに必要な強度の比を決定すれば、コンクリートの調合や部材の種類に関係なく積算温度を用いて型わくの取り外し時期を管理する事が可能と考えられる。

(3) 若材齢時にせき板を取り外すことの多い柱部材および壁部材を対象に、「標準養生した供試体の材齢 7 日の圧縮強度」に対する「各材齢のコア供試体の圧縮強度」の比 (以下、7 日強度に対する比率) と積算温度の関係について検討を行った。躯体温度、躯体表面温度、供試体温度および外気温を基に算出した積算温度は、いずれの場合もコンクリートの調合や壁、柱の部位に関係なく同じ結合材を用いたコンクリートでは、積算温度と 7 日強度に対する比率との間に相関が認められた。

よって、(2)と同様に、結合材の種類およびセメントとの組み合わせ毎に材齢 7 日の標準養生供試体に対するせき板の取り外しに必要な強度の比を決定すれば、調合や壁、柱の部位に関係なく積算温度を用いて取り外し時期の管理をすることが可能と考えられる。

4.3.3 有効材齢と圧縮強度の関係

有効材齢とコア供試体の圧縮強度の関係は、打込み時期や部材の種類にかかわらず有効材齢を用いた既往の強度推定式による強度成長曲線に沿って分布する傾向を示した。模擬床部材において、有効材齢から推定した圧縮強度とコア供試体の圧縮強度との関係は、躯体温度、躯体表面温度、供試体温度および外気温により算出したいずれの場合も、推定強度はコア供試体の圧縮強度より大きくなる場合が多く、危険側に評価される傾向が確認された。一方、模擬壁部材および模擬柱部材については、躯体温度、躯体表面温度、供試体温度および外気温を基に算出したいずれの場合も、一部の水準を除き推定強度はコア供試体の圧縮強度とほぼ同等、あるいは小さくなる傾向があり、安全側に評価される傾向が確認された。

4.4 型わくの取り外しに係わる関連法令について

これまでの実験による検討結果から、型わくの取り外しに係わる管理方法として次のことが考えられる。

4.4.1 コンクリートの型わくの取り外しに係わる基準

告示第 110 号によるせき板の存置日数とコンクリートの圧縮強度との関係について、本研究の範囲では、圧縮強度の基準を満足する材齢が告示第 110 号に定められた存置日数に比べて早くなる事が確認され、存置日数の基準は十分安全側に定められているが、必ずしも、現在のコンクリート工事の状況に適切に対応しているとは言い難い。一方、構造体コンクリートの圧縮強度が型わくの取り外し時に所要の強度に達したことの確認方法としては、既存のコア供試体やこれに類似した強度特性を有する供試体の圧縮強度による確認方法と、それ以外の方法として、標準養生した供試体の圧縮強度から推定する方法や、コンクリート表面の履歴温度に基づく積算温度などから推定する方法の妥当性が実験結果から確認された。

4.4.2 履歴温度に基づく型わく及び支柱の取りはずしに係わる基準

積算温度に基づいて型わくおよび支柱の取外しを行う場合には、セメントの種類ごと、コンクリートの調合ごとに実験を行って、事前に積算温度とコンクリートの強度との関係式を得ておく必要がある。ここで、セメントの種類とコンクリートの調合とが決まれば、コンクリートの調合強度は概ね決定できるため、実用的には、セメントの種類およびコンクリートの呼び強度の情報を得ておけばよいと考えられる。したがって、積算温度に基づいて型わくおよび支柱の取外しを行う場合、工事現場において、セメントの種類およびコンクリートの呼び強度を情報として得た後、気温またはコンクリートの温度の時間変化を測定し、その結果に基づき積算温度を算出し、予め得ておいた積算温度とコンクリートの強度との関係式から構造体コンクリートの強度を推定し、その結果に基づいて型わくおよび支柱の取外しを行うこととなる。

一方、有効材齢に基づいて型わくおよび支柱の取外しを行う場合には、セメントの種類ごとに実験を行って、有効材齢とコンクリートの強度との関係式を事前に得ておく必要がある。ただし、有効材齢に基づく場合には、セメントの種類が同じであれば、コンクリートの調合（すなわち、強度）が異なっても、材齢の増加に伴う強度の発現形状は相似的に変わるだけであるため、最初に、セメント生産者から提供される試験成績書（材齢 3 日、7 日、28 日の圧縮強さ試験結果）を基にセメントの種類に応じた関係式を得ておけば、必要な情報は呼び強度だけでよい。よって、有効材齢に基づいて型わくおよび支柱の取外しを行う場合、工事現場において、セメントの種類およびコンクリートの呼び強度を情報として得た後、コンクリートの温度の時間変化を測定し、その結果に基づき有効材齢を算出し、予め得ておいた有効材齢とコンクリート強度との関係式から構造体コンクリートの強度を推定し、その結果に基づいて型わくおよび支柱の取外しを行うこととなる。

また、本研究の範囲内ではあるが、有効材齢に基づく場合には、有効材齢が建設省告示第 110 号に定められた 15 日以上における所要日数に達した場合にも、型わくおよび支柱の取外しを行う事が可能であるが、この場合、型わくおよび支柱の取外し材齢は強度予測に基づく場合よりも一般的には遅くなる。そのため、有効材齢に基づいて型わくおよび支柱の取外しを行う場合、実際の工事現場では、推定した強度に基づく方法が適当と考えられる。

なお、支柱の取外し時期の決定をコンクリートの強度に基づいて行う場合については、次のような問題点もあるため、今後さらなる検討が必要である。スラブの上面は型わくが設置されていないため、コンクリート上面から水分が蒸発し、セメントの水和に必要な水分が十分に確保されないため、圧縮

強度の発現速度が遅くなる。一方、積算温度や有効材齢に基づいて推定される圧縮強度は、セメントの水和に必要な水分が十分に確保されていることが条件である。また、供試体の強度試験も、セメントの水和に必要な水分が十分に確保できる条件の下で養生された供試体について行われている。したがって、積算温度および有効材齢から推定した構造体コンクリートの強度に基づいて支柱の取外しを行う場合に限らず、供試体の強度試験の結果に基づいて支柱の取外しを行う場合にも同様に言えることで、支柱の取外し時期の決定を構造体コンクリートの強度に基づいて行う場合については、構造体コンクリートの強度の評価方法と構造体の養生期間について今後検討する必要があると言える。

第Ⅱ編 せき板の取り外しに係わる
積算温度を用いた管理要領
(案)

せき板の取り外しに係わる積算温度を用いた管理要領(案)

1. 適用範囲

この管理要領(案)は、昭和46年1月29日建設省告示第110号(改正(予定)平成28年3月17日国土交通省告示第503号)(以下、昭和46年建告110号)および平成26年度国土交通省建築基準整備促進事業S14「コンクリートの強度管理の基準に関する検討」で検討された積算温度などを用いた強度推定手法に基づき、鉄筋コンクリート造建築物の型わく工事におけるせき板の取り外し時期の確認を、コンクリートの温度を基に算出した積算温度等を用いてコンクリート強度を推定する手法で実施する場合に適用する。本管理要領(案)は型わく工事における支柱の取り外しには適用しない。

なお、版およびはりについては、版下およびはり下のせき板を取り外すまで透水性の小さいせき板や養生マット、水密シートによる被覆、散水・噴霧、膜養生剤の塗布などにより湿潤養生を行う【注1、注2】。

その他、型わく工事および養生に係わる事項で、本管理要領(案)に記載のない事項については日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事 2015 (以下、JASS 5 という) および関連する指針等を参考に、工事監理者の承認を得て行う。

注1：はり側面のせき板を取り外した後も、はり下のせき板を取り外すまでははり側面を含めて適切な方法で湿潤養生を行う。

注2：版およびはり以外の部材についても、せき板を取り外した後**表1**に示す期間は適切な方法で湿潤養生を行う。

表1 湿潤養生の期間

セメントの種類	期間
普通ポルトランドセメント【注3】	7日以上
早強ポルトランドセメント	5日以上
中庸熱ポルトランドセメント、低熱ポルトランドセメント	10日以上
高炉セメントB種およびC種、 フライアッシュセメントB種およびC種	10日以上

注3：高炉セメントA種およびフライアッシュセメントA種は、普通ポルトランドセメントと同様に扱ってよい。

2. 温度測定装置

温度測定装置は、温度測定機と温度記録装置で構成する。

a) 温度測定機

温度測定機は、JIS C 1602に定めるクラス1の性能をもつT型の熱電対またはこれと同等以上の性能を有する熱電対、もしくは0～80℃の測定範囲の目量が0.5℃以下の性能をもつ接触方式【注4】のデジタル温度計【注5】とする。その他の温度測定装置を用いる場合は、工事監理者の承認を得て行う。

注4：接触方式とは、測定対象と温度計の検出部（感温部）とを物理的によく接触させて同じ温度に保ち、温度を測定する方法をいう。また、検出部とは、測定対象に接触しその温度と同一温度になるべき部分をいう。

注5：デジタル温度計とは、測定した温度を電気信号に変換して温度記録装置に出力する機能を有するものをいう。

b) 温度記録装置

温度記録装置は、温度測定機と有線または無線で接続し、1時間以下の間隔で、連続して18日以上の期間、温度を0.5℃以下の単位で自動で測定・記録できるものとする。

3. コンクリートの温度を基に推定した圧縮強度を用いたせき板の取り外しの検査

a) せき板の取り外しの検査は、コンクリートの温度を測定し、その温度を用いてコンクリートの圧縮強度を推定する方法によって行う。

b) 1検査ロットは、1回の試験で構成する。

c) 1回の試験は、コンクリートの打込み日ごと、打込み工区ごと、150m³ごと、かつ建築物の部分[注6]ごとに行う。ただし、1日の打込み量が150m³を超える場合は、150m³以下にほぼ均等に分割した単位ごとに行う。また、設計基準強度が36N/mm²を超える高強度コンクリートおよび建築基準法第37条第2号の国土交通大臣の認定を受けたコンクリート（以下、大臣認定コンクリートという）等の特殊なコンクリートを使用する場合には、事前に工事監理者と協議して決める[注7]。

注6：建築物の部分とは、昭和46年建告110号において、せき板の取り外しの基準となるコンクリートの圧縮強度が5N/mm²とされている「基礎、はり側、柱及び壁」の部分、および同告示において設計基準強度の50%とされている「版下及びはり下」の部分、をいう。

注7：設計基準強度が60N/mm²以下の高強度コンクリートの場合は、日本建築学会 コンクリートの品質管理指針・同解説2015における高強度コンクリートの構造体コンクリート強度の検査ロットの考え方等を参考に、コンクリートの打込み日ごと、打込み工区ごと、100m³ごと、かつ部材の種類ごとに行い、1日の打込み量が100m³を超える場合は、100m³以下にほぼ均等に分割した単位ごとに行うとよい。

d) コンクリートの圧縮強度($f_{c_{te}}$)の推定には、建築物の部分ごとに、コンクリートの打込み時に適当な間隔をあけて任意に選択[注8]した3体の部材を用いる。

注8：部材の選択に当たっては、本手法を用いたせき板の取り外しの判定が安全側の評価となるよう、原則として、直射日光を受けない又は影響を受けにくい部材で、かつ部材断面厚さの小さい部材（壁など）を選択する。

e) 部材ごとに**箇条4**に基づいてコンクリートの温度を測定し、下記の**式(1)**によって有効材齢(te)を算出し、**式(2)**によって圧縮強度を計算する。試験結果は、3体の部材の圧縮強度の推定値($f_{c_{te}}$)の平均値(X)で表す。

なお、**式(2)**の適用範囲は、**式(1)**で算出した有効材齢(te)が0.5以上の場合とする。

$$te = \frac{1}{24} \sum_{i=1}^n \Delta t_i \times \exp \left[13.65 - \frac{4000}{273 + T_i / T_0'} \right] \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

ここで、 Δt_i : (i-1)回目の測定から i 回目の測定までの期間 (時間)
 T_i : i 回目の測定により得られたコンクリートの温度 (°C)
 T_0' : 1 (無次元化のための係数) (°C)

$$f_{c_{te}} = \exp \left\{ s \left[1 - \left(\frac{28}{(te-0.5)/t_0} \right)^{1/2} \right] \right\} \times f_{c_{28}} \dots\dots\dots \text{式(2)}$$

ここで、 $f_{c_{te}}$: コンクリートの圧縮強度 (N/mm²)
 s : セメントの種類に応じた数値 (表2による)
 te : コンクリートの有効材齢 (式(1)による) (日)
 t_0 : 1 (日)
 $f_{c_{28}}$: 次の①, ②のいずれか。①JIS A 5308 に適合するコンクリートにあつては発注した呼び強度の強度値, ②建築基準法第 37 条第 2 号の国土交通大臣の認定を受けたコンクリートのあつては設計基準強度に当該認定において指定された構造体強度補正値を加えた値) (N/mm²)

表2 セメントの種類に応じた数値 (s)

セメントの種類	数値
普通ポルトランドセメント[注3]	0.31
早強ポルトランドセメント	0.21
中庸熱ポルトランドセメント	0.60
低熱ポルトランドセメント	1.06
高炉セメントB種及びC種	0.54
フライアッシュセメントB種及びC種	0.58

f) せき板の取り外しの判定は、1回の試験ごとに表3により行う。

表3 せき板の取り外しの判定基準

建築物の部分	コンクリートの圧縮強度
基礎, はり側, 柱及び壁	$X \geq 5$
版下およびはり下	$X \geq F_c \times 0.5$

X : 1回の試験における3体の部材の圧縮強度の推定値の平均値 (N/mm²)

F_c : コンクリートの設計基準強度 (N/mm²)

4. コンクリートの温度の測定方法

- a) コンクリートの温度は、部材ごとに1箇所以上測定する。複数測定した場合は、その平均値で表す。
- b) 温度の測定は、下記①～⑤による。

- ① 温度測定機を設置する面および位置は、部材の種類に応じて、下記イおよびロによる。なお、コンクリートの打込み作業時に温度測定機の位置が変わらないように適切な方法で固定する。
- イ. 基礎、柱および壁：温度測定機は、原則として直射日光を受けない又は影響を受けにくい側面で、面内の中央部に設置する。また、温度測定機の検出部の先端は、コンクリートと型わくとの境界面、または境界面からコンクリート内部に向かって 50 mm 以内の箇所に設置する。
- ロ. 版およびはり：温度測定機は、コンクリートの打込み上面で、面内の中央部に設置する。温度測定機の検出部の先端は、打込み上面から中心に向かって 50 mm 以内の箇所に設置する。

- ② 温度測定機と温度記録装置を有線または無線で接続し、コンクリートの打込みを行う前に全測定箇所の温度と気温を測定し、その温度が正しい値[注9]であり、かつ適切に記録されていることを確認する。

注9：正しい値とは、検出部の先端付近の気温との差が±0.5℃以下の値をいう。

- ③ コンクリートの打込み終了後、直ちに初期 ($i=0$) の温度 (コンクリートの温度 (T_0) と気温) 測定を行う。
- ④ 初回の温度測定が終了した後、1時間以内 (Δt_i) に1回目の温度 (コンクリートの温度 (T_i) と気温) を測定し、記録を行う。ただし、寒中コンクリート工事や暑中コンクリート工事および高強度コンクリートや大臣認定コンクリートを使用する工事など、急激な温度変化等が予測される場合には圧縮強度の推定精度を保つために温度の測定間隔を短くすることが望ましい。
- ⑤ 式(1)によって、コンクリートの打込み終了後の1回目の有効材齢 (t_{ei} : 日) を計算する[注10]。

注10：例えば、JIS A 5308 に適合する呼び強度 24 ($f_{c28}=24$) のレディーミクストコンクリート (普通ポルトランドセメントを使用 ($s=0.31$)) を使用し、初期の温度測定から1回目の温度測定までの時間間隔が 30 分 (0.5 時間)、1回目のコンクリートの温度が 15℃であった場合、 $i=1$ 、 $\Delta t_i=0.5$ 、 $T_i=15$ となり、 t_{ei} は以下のように算出される。

$$t_{ei} = \frac{1}{24} \times 0.5 \times e^{\left[13.65 - \left(\frac{4000}{273 + \frac{15}{1}}\right)\right]}$$

$$\doteq \frac{1}{48} \times e^{(13.65 - 13.89)}$$

$$\doteq 0.016406$$

- ⑥ 2回目以降も、1時間に1回以上の頻度でコンクリートの温度および気温の測定・記録を行い、式(1)によって i 回目までの有効材齢 (t_{ei} : 日) を計算し、有効材齢の値が 0.5 を超えるまで⑥の作業を繰り返し実施する。
- ⑦ 有効材齢の値が 0.5 を超えた場合、式(2)によって圧縮強度を計算し、3.f) に基づいて部材の圧縮強度の推定値がせき板の取り外しに必要な値以上であることが確認されるまで⑥、⑦の作業を繰り返し実施する。

5. 報告

報告は、次の事項について行う。

- a) 必ず報告する事項

- ① 実施現場の名称、住所

- ② 温度測定開始日時および終了日時
 - ③ フレッシュコンクリートの温度 (°C)
 - ④ 測定期間中の日別の天候
 - ⑤ 測定した部材の位置および温度測定機を設置した面 (図面等に明記)
 - ⑥ 測定結果 (部材の種類ごと)
 - イ) 気温の履歴
 - ロ) コンクリートの温度履歴 (温度測定を開始してからの時間と温度との関係を示す図または表)
 - ハ) コンクリートの圧縮強度がせき板の取り外しに必要な強度以上であることが確認された時の、部材ごとの有効材齢 (日) と圧縮強度の推定値 (N/mm²)
 - ⑦ 温度測定機および温度記録装置の名称または型番
- b) 必要に応じて報告する事項
- ① フレッシュコンクリートの生産者
 - ② コンクリート製造時のバッチ番号または運搬車番号
 - ③ 型わくの種類
 - ④ 温度測定機の校正年月日

付 録 資 料

付1. 試験結果および測定結果の一覧

1.1 フレッシュコンクリートの試験結果一覧

フレッシュコンクリートの試験結果一覧を付表 1.1-1～付表 1.1-3 に示す。

付表 1.1-1 フレッシュコンクリートの試験結果一覧(夏期)

打込み 時期	調合 記号	経時 (分)	スラン プ (cm)	スラン プ フロー (cm)	空気 量 (%)	コンクリート 温度 (℃)	外気 温 (℃)	塩化物含有量 (kg/m ³)		ブリーディ ング量 (cm ³ /cm ²)	凝結時間 (時間,分)	
								低濃度品	標準品		始発時間	終結時間
夏期	N37	0	-	45.0	5.3	32.0	-	-	-	-	-	-
		30	-	45.0	5.5	34.0	26.9	0.09	0.07	0.00	5時17分	6時38分
		90	-	43.8	5.1	33.5	25.0	-	-	-	-	-
	N47	0	20.5	-	3.5	31.0	-	-	-	-	-	-
		30	20.0	-	3.0	32.0	24.6	0.07	0.09	0.02	4時47分	6時03分
		90	18.0	-	3.2	32.0	24.2	-	-	-	-	-
	N60	0	18.0	-	4.0	33.0	-	-	-	-	-	-
		30	17.0	-	4.3	32.0	32.5	0.06	0.07	0.07	4時39分	5時51分
		90	12.5	-	4.9	34.0	34.1	-	-	-	-	-
	M37	0	-	51.0	5.8	30.0	-	-	-	-	-	-
		30	-	50.5	4.6	32.0	24.2	0.04	0.06	0.00	5時59分	7時10分
		90	-	50.3	5.2	32.0	24.5	-	-	-	-	-
	M47	0	20.5	-	4.2	29.0	-	-	-	-	-	-
		30	20.0	-	4.2	31.0	24.5	0.04	0.07	0.03	5時01分	6時30分
		90	18.5	-	5.0	31.0	23.7	-	-	-	-	-
	L37	0	-	51.0	4.0	33.0	-	-	-	-	-	-
		30	-	53.8	3.8	32.0	34.5	0.02	0.03	0.03	5時24分	7時21分
		90	-	50.0	4.0	33.0	34.9	-	-	-	-	-
	L47	0	20.5	-	4.0	33.0	-	-	-	-	-	-
		30	20.0	-	3.5	32.0	35.5	0.02	0.03	0.02	4時58分	6時28分
		90	17.5	-	5.0	33.0	36.2	-	-	-	-	-
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	0	21.5	-	5.8	32.0	-	-	-	-	-	-
		30	18.0	-	5.3	30.0	28.1	0.03	0.04	0.02	4時30分	5時45分
		90	13.5	-	5.6	31.0	29.6	-	-	-	-	-
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	0	20.5	-	4.8	32.0	-	-	-	-	-	-
		30	18.0	-	5.0	30.0	29.7	0.05	0.04	0.20	6時50分	10時18分
		90	17.0	-	4.8	31.0	29.1	-	-	-	-	-
	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	0	23.0	-	5.3	32.0	-	-	-	-	-	-
		30	18.0	-	4.0	30.0	29.1	0.02	0.03	0.03	5時06分	8時07分
		90	10.0	-	3.9	31.0	30.2	-	-	-	-	-
N+FA ⁽²⁰⁾ 47	0	21.5	-	6.0	31.0	-	-	-	-	-	-	
	30	20.0	-	3.6	29.0	23.9	0.06	0.05	0.03	5時05分	6時50分	
	90	18.0	-	3.3	29.0	23.7	-	-	-	-	-	
N+FA ⁽²⁰⁾ 60	0	19.5	-	6.1	30.0	-	-	-	-	-	-	
	30	18.5	-	5.9	28.0	23.7	0.05	0.07	0.13	6時52分	8時08分	
	90	16.0	-	5.4	28.0	23.5	-	-	-	-	-	
N+FA ⁽³⁰⁾ 47	0	21.5	-	4.0	29.0	-	-	-	-	-	-	
	30	20.5	-	3.0	28.0	23.5	0.05	0.06	0.05	5時16分	7時22分	
	90	18.0	-	2.8	27.0	23.7	-	-	-	-	-	

付表 1.1-2 フレッシュコンクリートの試験結果一覧(標準期)

打込み 時期	調合 記号	経時 (分)	スラン プ (cm)		スラン プ フロー (cm)	空気 量 (%)	コンクリート 温度 (°C)	外気 温 (°C)	塩化物含有量 (kg/m ³)		ブリーディ ング量 (cm ³ /cm ²)	凝結時間 (時間,分)		
			1	2					低濃度品	標準品		始発時間	終結時間	
標準期	N27	0	-		60	5.0	25.0	-	-	-	-	-	-	
		30	-		63	5.4	27.0	22.8	0	0	0.00	6時47分	8時46分	
		90	-		59.5	5.8	28.0	20.6	-	-	-	-	-	
	N37	0	-	52.5	51.0	51.8	5.9	21.0	-	-	-	-	-	
		30	-	49.0	48.5	48.8	4.8	21.0	15.2	0	0	0.01	7時24分	9時04分
		90	-	46.5	45.5	46.0	3.5	22.0	15.6	-	-	-	-	
	N47	0	20.5	-	-	-	5.0	21.0	-	-	-	-	-	
		30	20.0	-	-	-	4.4	22.0	16.1	0	0	0.02	6時21分	8時19分
		90	19.0	-	-	-	4.5	23.0	17.8	-	-	-	-	
	N60	0	18.0	-	-	-	4.8	21.0	-	-	-	-	-	
		30	16.5	-	-	-	4.8	23.0	18.2	0	0	0.11	7時15分	9時52分
		90	14.5	-	-	-	4.6	24.0	21.1	-	-	-	-	
	M27	0	-			60.5	4.5	22.0	-	-	-	-	-	
		30	-			65.3	4.9	23.0	17.4	0	0	0.01	7時52分	10時05分
		90	-			62.8	5.2	23.0	17.9	-	-	-	-	
	M37	0	-	53.5	52.0	52.8	5.8	21.0	-	-	-	-	-	
		30	-	53.5	52.0	52.8	5.0	21.0	15.9	0	0	0.02	8時24分	10時45分
		90	-	52.5	51.0	51.8	5.0	22.0	16.9	-	-	-	-	
	M47	0	20.0	-	-	-	4.0	21.0	-	-	-	-	-	
		30	19.5	-	-	-	3.6	22.0	17.3	0	0	0.04	6時50分	9時14分
		90	18.5	-	-	-	3.5	22.0	17.4	-	-	-	-	
	L27	0	-			64.0	5.3	22.0	-	-	-	-	-	
		30	-			62.3	5.5	23.0	17.8	0	0	0.00	8時52分	11時10分
		90	-			63.0	5.2	25.0	18.9	-	-	-	-	
	L37	0	-	47.5	47.0	47.3	5.6	19.0	-	-	-	-	-	
		30	-	50.0	48.5	49.3	5.4	19.0	13.7	0	0	0.02	8時44分	11時58分
		90	-	47.5	46.0	46.8	5.3	20.0	14.8	-	-	-	-	
	L47	0	21.0	-	-	-	4.3	19.0	-	-	-	-	-	
		30	19.5	-	-	-	3.5	21.0	15.6	0	0	0.04	7時05分	10時28分
		90	19.0	-	-	-	3.8	22.0	17.6	-	-	-	-	
N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	0	21.5	-	-	-	5.9	21.0	-	-	-	-	-		
	30	19.5	-	-	-	4.0	21.0	18.8	0	0	0.04	6時53分	8時49分	
	90	17.0	-	-	-	6.0	23.0	20.0	-	-	-	-		
N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	0	20.5	-	-	-	5.9	22.0	-	-	-	-	-		
	30	16.5	-	-	-	5.5	22.0	21.0	0	0	0.13	8時29分	15時16分	
	90	15.0	-	-	-	5.9	24.0	21.7	-	-	-	-		
N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	0	23.5	-	-	-	5.9	22.0	-	-	-	-	-		
	30	20.5	-	-	-	4.4	23.0	22.0	0	0	0.04	6時46分	12時30分	
	90	15.5	-	-	-	4.1	24.0	23.0	-	-	-	-		
N+FA ⁽²⁰⁾ 47	0	21.0	-	-	-	4.2	18.0	-	-	-	-	-		
	30	19.5	-	-	-	3.9	19.0	14.4	0	0	0.05	7時31分	10時28分	
	90	16.5	-	-	-	4.0	20.0	15.3	-	-	-	-		
N+FA ⁽²⁰⁾ 60	0	19.5	-	-	-	5.2	20.0	-	-	-	-	-		
	30	17.0	-	-	-	4.5	21.0	16.3	0	0	0.14	8時43分	12時30分	
	90	15.0	-	-	-	4.2	21.0	17.6	-	-	-	-		
N+FA ⁽³⁰⁾ 47	0	20.5	-	-	-	5.2	21.0	-	-	-	-	-		
	30	19.0	-	-	-	4.5	21.0	17.8	0	0	0.03	6時56分	10時21分	
	90	17.5	-	-	-	4.4	22.0	18.5	-	-	-	-		

付表 1.1-3 フレッシュコンクリートの試験結果一覧(冬期)

打込み 時期	調合 記号	経時 (分)	スラン プ (cm)	スラン プ フ ロー (cm)	空気 量 (%)	コンクリート 温度 (°C)	外気 温 (°C)	塩化物含有量 (kg/m ³)		ブリーディ ング量 (cm ³ /cm ²)	凝結時間 (時間,分)	
								低濃度品	標準品		始発時間	終結時間
冬期	N37	0	-	52.0	5.7	11	-	-	-	-	-	-
		30	-	49.5	5.6	11	2.3	0	0	0.00	12時03分	17時31分
		90	-	49.0	5.9	12	4.3	-	-	-	-	-
	N47	0	21.0	-	5.1	13	-	-	-	-	-	-
		30	19.5	-	4.4	12	6.0	0	0	0.02	10時15分	15時08分
		90	18.5	-	4.7	13	7.5	-	-	-	-	-
	N60	0	18.0	-	5.9	12	-	-	-	-	-	-
		30	16.5	-	5.7	11	0.9	0	0	0.11	12時22分	18時54分
		90	14.0	-	4.9	11	2.9	-	-	-	-	-
	M37	0	-	51.0	4.3	14	-	-	-	-	-	-
		30	-	55.5	5.3	13	8.2	0	0	0.01	12時02分	17時14分
		90	-	51.0	6.0	13	8.9	-	-	-	-	-
	M47	0	22.0	-	5.0	13	-	-	-	-	-	-
		30	20.5	-	3.3	12	10.1	0	0	0.03	13時24分	18時56分
		90	20.0	-	3.5	13	10.1	-	-	-	-	-
	L37	0	-	55.5	3.1	11	-	-	-	-	-	-
		30	-	52.3	3.9	10	3.2	0	0	0.01	11時59分	17時25分
		90	-	51.5	4.4	10	4.4	-	-	-	-	-
	L47	0	20.5	-	3.5	10	-	-	-	-	-	-
		30	19.0	-	3.5	10	5.1	0	0	0.04	11時56分	18時33分
		90	18.0	-	3.8	12	6.3	-	-	-	-	-
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	0	22.0	-	5.8	11	-	-	-	-	-	-
		30	19.5	-	4.5	10	2.4	0	0	0.02	11時48分	18時38分
		90	17.0	-	4.4	11	3.8	-	-	-	-	-
	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	0	20.5	-	6.0	10	-	-	-	-	-	-
		30	17.5	-	5.4	10	5.1	0	0	0.12	18時15分	7時10分
		90	15.0	-	5.5	11	5.8	-	-	-	-	-
	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	0	23.5	-	6.5	10	-	-	-	-	-	-
		30	20.5	-	5.6	10	6.1	0	0	0.03	14時49分	1時30分
		90	19.5	-	4.5	11	6.7	-	-	-	-	-
N+FA ⁽²⁰⁾ 47	0	20.5	-	4.1	10	-	-	-	-	-	-	
	30	19.0	-	4.1	10	1.3	0	0	0.04	12時02分	18時01分	
	90	17.5	-	3.3	11	3.0	-	-	-	-	-	
N+FA ⁽²⁰⁾ 60	0	19.5	-	6.2	10	-	-	-	-	-	-	
	30	17.0	-	5.9	10	3.9	0	0	0.09	13時09分	22時16分	
	90	14.0	-	3.9	11	4.6	-	-	-	-	-	
N+FA ⁽³⁰⁾ 47	0	21.5	-	4.9	12	-	-	-	-	-	-	
	30	19.5	-	4.5	11	6.2	0	0	0.04	11時57分	20時06分	
	90	18.5	-	3.7	13	8.8	-	-	-	-	-	

1.2 圧縮強度試験の結果一覧

圧縮強度試験の結果一覧を付表 1.2-1～付表 1.2-13 に示す。

付表 1.2-1 圧縮強度試験の結果一覧 (N37)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)									
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91
夏期	N37	試験日(月/日)		8/14	8/15	8/16	8/19	8/22	8/26	9/9	9/23	10/27	11/11
		標準養生供試体		/	/	/	45.0	/	/	55.3	57.5	/	58.6
		現場水中養生供試体		/	/	39.7	44.6	47.4	/	52.2	/	/	54.2
		現場封かん養生供試体		31.7	/	40.0	44.0	46.6	/	53.8	/	/	58.4
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	40.3	/	/	45.8	/	47.0	47.3
		模擬壁部材		2	33.2	/	/	/	/	49.6	/	/	54.7
				4	/	40.2	/	/	/	50.8	/	/	55.7
				7	/	/	42.9	/	/	51.3	/	/	50.5
				10	/	/	/	44.5	/	52.8	/	/	53.7
		模擬床部材		7	/	/	38.6	/	/	47.4	/	/	48.5
				14	/	/	/	/	41.3	48.6	/	/	50.2
				28	/	/	/	/	/	49.9	/	/	50.9
標準期	N37	試験日(月/日)		10/20	10/21	10/22	10/25	10/28	11/1	11/15	11/29	12/13	1/17
		標準養生供試体		/	/	/	44.3	/	/	47.6	56.4	/	66.2
		現場水中養生供試体		/	/	37.6	45.0	47.5	/	57.5	/	/	63.7
		現場封かん養生供試体		28.4	/	38.2	43.1	43.8	/	52.6	/	/	57.0
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	41.0	/	/	42.8	/	49.1	53.6
		模擬壁部材		2	32.5	/	/	/	/	40.0	/	/	55.6
				4	/	39.5	/	/	/	45.3	/	/	59.6
				7	/	/	41.6	/	/	41.0	/	/	60.2
				10	/	/	/	42.4	/	45.3	/	/	58.8
		模擬床部材		7	/	/	41.1	/	/	41.5	/	/	54.0
				14	/	/	/	/	41.2	42.2	/	/	53.7
				28	/	/	/	/	/	44.3	/	/	52.3
冬期	N37	試験日(月/日)		12/21	12/22	12/23	12/26	12/29	1/2	1/16	/	/	/
		標準養生供試体		/	/	/	46.2	/	/	60.4	/	/	/
		現場水中養生供試体		/	/	26.4	37.5	44.0	/	55.5	/	/	/
		現場封かん養生供試体		14.3	/	30.2	38.7	43.3	/	57.0	/	/	/
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	47.7	/	/	54.0	/	/	/
		模擬壁部材		2	18.7	/	/	/	/	52.8	/	/	/
				4	/	30.6	/	/	/	51.2	/	/	/
				7	/	/	35.9	/	/	53.2	/	/	/
				10	/	/	/	42.4	/	56.3	/	/	/
		模擬床部材		7	/	/	34.9	/	/	53.2	/	/	/
				14	/	/	/	/	43.7	51.5	/	/	/
				28	/	/	/	/	/	50.7	/	/	/

付表 1.2-2 圧縮強度試験の結果一覧(N47)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)									
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91
夏期	N47	試験日(月/日)		8/14	8/15	8/16	8/19	8/22	8/26	9/9	9/23	10/27	11/11
		標準養生供試体		/	/	/	33.0	/	/	41.5	44.1	/	46.7
		現場水中養生供試体		/	/	29.6	33.9	35.7	/	41.3	/	/	47.9
		現場封かん養生供試体		21.3	/	27.1	31.6	33.7	/	38.4	/	/	39.2
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	30.3	/	/	34.8	/	37.0	38.9
		模擬壁部材		2	24.6	/	/	/	/	42.0	/	/	42.8
				4	/	28.4	/	/	/	39.2	/	/	40.9
				7	/	/	34.9	/	/	39.1	/	/	44.8
				10	/	/	/	36.6	/	42.6	/	/	45.1
		模擬床部材		7	/	/	23.1	/	/	30.7	/	/	32.4
				14	/	/	/	/	28.8	30.3	/	/	34.7
				28	/	/	/	/	/	31.9	/	/	37.0
/	/			/	/	/	/	/	/	/	/		
標準期	N47	試験日(月/日)		10/20	10/21	10/22	10/25	10/28	11/1	11/15	11/29	12/13	1/17
		標準養生供試体		/	/	/	31.4	/	/	37.3	41.7	/	48.2
		現場水中養生供試体		/	/	25.7	31.5	31.3	/	42.2	/	/	48.6
		現場封かん養生供試体		18.5	/	25.8	29.3	30.3	/	34.3	/	/	44.6
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	30.1	/	/	32.3	/	36.5	41.3
		模擬壁部材		2	21.1	/	/	/	/	35.9	/	/	44.3
				4	/	27.7	/	/	/	37.5	/	/	44.9
				7	/	/	30.4	/	/	37.0	/	/	45.0
				10	/	/	/	29.9	/	36.6	/	/	45.9
		模擬床部材		7	/	/	25.9	/	/	30.4	/	/	38.0
				14	/	/	/	/	21.0	29.3	/	/	38.1
				28	/	/	/	/	/	27.3	/	/	38.6
/	/			/	/	/	/	/	/	/	/		
冬期	N47	試験日(月/日)		12/21	12/22	12/23	12/26	12/29	1/2	1/16	/	/	
		標準養生供試体		/	/	/	38.7	/	/	53.9	/	/	
		現場水中養生供試体		/	/	19.5	29.8	35.7	/	47.9	/	/	
		現場封かん養生供試体		10.5	/	22.9	31.9	36.4	/	50.4	/	/	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	39.9	/	/	44.6	/	/	
		模擬壁部材		2	13.1	/	/	/	/	47.7	/	/	
				4	/	23.6	/	/	/	45.6	/	/	
				7	/	/	31.6	/	/	45.3	/	/	
				10	/	/	/	34.8	/	49.5	/	/	
		模擬床部材		7	/	/	27.3	/	/	48.3	/	/	
				14	/	/	/	/	36.6	45.6	/	/	
				28	/	/	/	/	/	40.7	/	/	
/	/			/	/	/	/	/	/	/			

付表 1.2-3 圧縮強度試験の結果一覧 (N60)

(単位: N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)											
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91		
夏期	N60	試験日(月/日)		8/22	8/23	8/24	8/27	8/30	9/3	9/17	10/1	10/15	11/19		
		標準養生供試体		/	/	/	18.7	/	/	25.0	27.1	/	30.7		
		現場水中養生供試体		/	/	15.3	19.3	19.8	/	25.2	/	/	/	29.9	
		現場封かん養生供試体		12.7	/	16.1	18.7	16.9	/	25.2	/	/	/	28.5	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	17.5	/	/	22.7	/	22.6	23.2	/	
		模擬壁部材		2	13.1	/	/	/	/	/	21.0	/	/	24.2	/
				4	/	15.6	/	/	/	/	22.6	/	/	25.0	/
				7	/	/	17.1	/	/	/	24.6	/	/	25.9	/
				10	/	/	/	18.5	/	/	23.9	/	/	25.7	/
		模擬床部材		7	/	/	12.3	/	/	/	17.3	/	/	21.4	/
				14	/	/	/	/	14.3	/	17.1	/	/	22.4	/
				28	/	/	/	/	/	/	17.1	/	/	20.8	/
/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
標準期	N60	試験日(月/日)		10/20	10/21	10/22	10/25	10/28	11/1	11/15	11/29	12/13	1/17		
		標準養生供試体		/	/	/	16.9	/	/	20.8	25.8	/	31.0		
		現場水中養生供試体		/	/	12.9	16.6	16.6	/	23.7	/	/	/	29.8	
		現場封かん養生供試体		8.6	/	13.2	16.9	18.5	/	24.2	/	/	/	30.1	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	16.9	/	/	19.4	/	24.1	25.9	/	
		模擬壁部材		2	9.7	/	/	/	/	/	21.9	/	/	28.3	/
				4	/	14.7	/	/	/	/	22.1	/	/	28.7	/
				7	/	/	16.7	/	/	/	21.9	/	/	28.6	/
				10	/	/	/	18.3	/	/	20.0	/	/	29.5	/
		模擬床部材		7	/	/	14.3	/	/	/	17.3	/	/	25.7	/
				14	/	/	/	/	14.8	19.8	/	/	/	25.4	/
				28	/	/	/	/	/	16.4	/	/	/	23.5	/
/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
冬期	N60	試験日(月/日)		12/26	12/27	12/28	12/31	1/3	1/7	1/21	/	/	/		
		標準養生供試体		/	/	/	18.9	/	/	28.3	/	/	/		
		現場水中養生供試体		/	/	7.7	13.0	16.6	/	26.2	/	/	/		
		現場封かん養生供試体		3.7	/	7.9	13.2	17.7	/	26.6	/	/	/		
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	19.1	/	/	23.4	/	/	/		
		模擬壁部材		2	5.4	/	/	/	/	/	23.9	/	/	/	
				4	/	9.5	/	/	/	/	24.1	/	/	/	
				7	/	/	13.1	/	/	/	24.6	/	/	/	
				10	/	/	/	16.5	/	/	25.4	/	/	/	
		模擬床部材		7	/	/	9.7	/	/	/	19.5	/	/	/	
				14	/	/	/	/	14.9	19.5	/	/	/	/	
				28	/	/	/	/	/	19.2	/	/	/	/	
/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/			

付表 1.2-4 圧縮強度試験の結果一覧(M37)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調査 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)										
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	M37	試験日(月/日)		8/14	8/15	8/16	8/19	8/22	8/26	9/9	9/23	10/27	11/11	
		標準養生供試体		/	/	/	38.0	/	/	54.0	57.1	/	59.9	
		現場水中養生供試体		/	/	35.6	40.9	45.9	/	55.6	/	/	/	63.3
		現場封かん養生供試体		25.0	/	35.9	40.8	43.9	/	55.6	/	/	/	56.9
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	44.3	/	/	53.2	/	55.9	59.6	
		模擬壁部材		2	29.7	/	/	/	/	52.7	/	/	56.4	
				4	/	37.7	/	/	/	54.6	/	/	61.5	
				7	/	/	42.0	/	/	53.8	/	/	55.6	
				10	/	/	/	44.8	/	54.5	/	/	53.3	
		模擬床部材		7	/	/	41.2	/	/	50.4	/	/	54.6	
				14	/	/	/	/	46.6	50.6	/	/	54.1	
				28	/	/	/	/	/	52.9	/	/	53.2	
試験日(月/日)			10/23	10/24	10/25	10/28	10/31	11/4	11/18	12/2	12/15	1/20		
標準養生供試体		/	/	/	35.7	/	/	43.2	58.3	/	62.9			
現場水中養生供試体		/	/	28.2	32.5	34.3	/	45.0	/	/	58.8			
現場封かん養生供試体		18.6	/	29.2	36.8	37.3	/	40.0	/	/	60.2			
標準期	M37	模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	40.8	/	/	41.0	/	51.0	54.4	
		模擬壁部材		2	20.7	/	/	/	/	36.8	/	/	53.9	
				4	/	28.5	/	/	/	38.2	/	/	56.9	
				7	/	/	31.8	/	/	40.3	/	/	58.3	
				10	/	/	/	36.1	/	39.1	/	/	56.2	
		模擬床部材		7	/	/	33.0	/	/	37.1	/	/	49.2	
				14	/	/	/	/	38.1	41.5	/	/	47.4	
				28	/	/	/	/	/	39.4	/	/	47.1	
			試験日(月/日)		12/21	12/22	12/23	12/26	12/29	1/2	1/16	/	/	/
		標準養生供試体		/	/	/	40.5	/	/	60.3	/	/	/	
		現場水中養生供試体		/	/	22.2	31.8	37.3	/	52.2	/	/	/	
		現場封かん養生供試体		10.3	/	24.5	34.6	38.4	/	54.0	/	/	/	
冬期	M37	模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	42.6	/	/	52.7	/	/	/	
		模擬壁部材		2	14.5	/	/	/	/	48.7	/	/	/	
				4	/	25.0	/	/	/	50.6	/	/	/	
				7	/	/	30.3	/	/	50.2	/	/	/	
				10	/	/	/	34.2	/	52.6	/	/	/	
		模擬床部材		7	/	/	29.6	/	/	49.4	/	/	/	
				14	/	/	/	/	38.0	51.2	/	/	/	
				28	/	/	/	/	/	46.6	/	/	/	
			試験日(月/日)		12/21	12/22	12/23	12/26	12/29	1/2	1/16	/	/	/
		標準養生供試体		/	/	/	40.5	/	/	60.3	/	/	/	
		現場水中養生供試体		/	/	22.2	31.8	37.3	/	52.2	/	/	/	
		現場封かん養生供試体		10.3	/	24.5	34.6	38.4	/	54.0	/	/	/	

付表 1.2-5 圧縮強度試験の結果一覧(M47)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調査 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)										
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	M47	試験日(月/日)		8/14	8/15	8/16	8/19	8/22	8/26	9/9	9/23	10/27	11/11	
		標準養生供試体		/	/	/	23.5	/	/	35.6	39.3	/	44.1	
		現場水中養生供試体		/	/	21.1	26.3	28.6	/	37.3	/	/	/	40.8
		現場封かん養生供試体		14.6	/	20.8	26.0	29.0	/	36.3	/	/	/	37.2
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	26.5	/	/	36.8	/	39.1	41.8	
		模擬壁部材		2	16.5	/	/	/	/	35.4	/	/	39.2	
				4	/	22.8	/	/	/	37.3	/	/	40.1	
				7	/	/	25.7	/	/	37.2	/	/	37.3	
				10	/	/	/	29.4	/	37.6	/	/	38.5	
		模擬床部材		7	/	/	20.2	/	/	29.0	/	/	29.5	
				14	/	/	/	/	25.3	29.5	/	/	/	31.7
				28	/	/	/	/	/	30.6	/	/	/	34.5
標準期	M47	試験日(月/日)		10/23	10/24	10/25	10/28	10/31	11/4	11/18	12/2	12/16	1/20	
		標準養生供試体		/	/	/	25.0	/	/	34.0	45.0	/	52.7	
		現場水中養生供試体		/	/	19.0	23.8	25.1	/	32.8	/	/	/	49.6
		現場封かん養生供試体		11.4	/	19.8	26.2	27.3	/	33.6	/	/	/	47.3
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	27.2	/	/	36.0	/	43.0	45.3	
		模擬壁部材		2	13.9	/	/	/	/	28.7	/	/	47.4	
				4	/	20.6	/	/	/	38.2	/	/	48.6	
				7	/	/	24.2	/	/	29.6	/	/	46.9	
				10	/	/	/	27.3	/	36.3	/	/	49.0	
		模擬床部材		7	/	/	22.1	/	/	28.6	/	/	37.8	
				14	/	/	/	/	25.7	27.0	/	/	37.6	
				28	/	/	/	/	/	23.8	/	/	38.9	
冬期	M47	試験日(月/日)		12/21	12/22	12/23	12/26	12/29	1/2	1/16	/	/		
		標準養生供試体		/	/	/	28.7	/	/	46.4	/	/	/	
		現場水中養生供試体		/	/	14.6	21.5	25.8	/	39.1	/	/	/	
		現場封かん養生供試体		7.2	/	15.4	23.6	26.3	/	39.4	/	/	/	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	27.7	/	/	38.3	/	/	/	
		模擬壁部材		2	7.8	/	/	/	/	39.2	/	/	/	
				4	/	16.2	/	/	/	41.0	/	/	/	
				7	/	/	20.8	/	/	41.5	/	/	/	
				10	/	/	/	25.7	/	42.3	/	/	/	
		模擬床部材		7	/	/	19.2	/	/	37.2	/	/	/	
				14	/	/	/	/	27.2	38.9	/	/	/	
				28	/	/	/	/	/	34.3	/	/	/	

付表 1.2-6 圧縮強度試験の結果一覧(L37)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調査 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)											
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91		
夏期	L37	試験日(月/日)		8/22	8/23	8/24	8/27	8/30	9/3	9/17	10/1	10/15	11/19		
		標準養生供試体		/	/	/	24.0	/	/	48.9	55.8	/	65.2		
		現場水中養生供試体		/	/	19.8	29.1	32.3	/	51.2	/	/	/	62.4	
		現場封かん養生供試体		13.8	/	20.4	27.4	33.6	/	51.4	/	/	/	57.9	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	/	31.9	/	/	52.6	/	57.9	56.4	
		模擬壁部材		2	16.6	/	/	/	/	/	48.3	/	/	/	56.8
				4	/	/	23.6	/	/	/	49.4	/	/	/	60.0
				7	/	/	/	31.4	/	/	53.2	/	/	/	62.0
				10	/	/	/	/	35.2	/	54.6	/	/	/	61.6
		模擬床部材		7	/	/	/	27.3	/	/	42.2	/	/	/	53.5
				14	/	/	/	/	/	34.8	43.5	/	/	/	55.0
				28	/	/	/	/	/	/	43.1	/	/	/	50.1
/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
標準期	L37	試験日(月/日)		10/26	10/27	10/28	10/31	11/3	11/7	11/21	12/5	12/19	1/23		
		標準養生供試体		/	/	/	19.1	/	/	47.3	57.2	/	62.4		
		現場水中養生供試体		/	/	16.3	18.3	20.3	/	41.9	/	/	/	58.5	
		現場封かん養生供試体		11.3	/	17.4	21.8	23.1	/	44.8	/	/	/	56.9	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	/	30.1	/	/	41.3	/	53.1	56.6	
		模擬壁部材		2	10.8	/	/	/	/	/	39.0	/	/	/	51.4
				4	/	/	16.8	/	/	/	40.0	/	/	/	54.3
				7	/	/	/	23.4	/	/	40.4	/	/	/	56.8
				10	/	/	/	/	27.1	/	40.5	/	/	/	54.2
		模擬床部材		7	/	/	/	20.5	/	/	37.8	/	/	/	45.6
				14	/	/	/	/	/	24.6	35.5	/	/	/	45.2
				28	/	/	/	/	/	/	35.5	/	/	/	46.3
/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
冬期	L37	試験日(月/日)		12/26	12/27	12/28	12/31	1/3	1/7	1/21	/	/	/		
		標準養生供試体		/	/	/	29.0	/	/	57.7	/	/	/		
		現場水中養生供試体		/	10.8	13.5	18.7	23.3	/	44.5	/	/	/		
		現場封かん養生供試体		8.4	11.0	14.0	20.6	24.7	/	49.5	/	/	/		
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	/	29.9	/	/	43.1	/	/	/	
		模擬壁部材		3	/	11.9	/	/	/	/	37.5	/	/	/	
				4	/	/	14.2	/	/	/	39.2	/	/	/	
				7	/	/	/	19.0	/	/	38.8	/	/	/	
				10	/	/	/	/	22.8	/	43.2	/	/	/	
		模擬床部材		7	/	/	/	16.5	/	/	35.6	/	/	/	
				14	/	/	/	/	/	25.7	37.4	/	/	/	
				28	/	/	/	/	/	/	36.2	/	/	/	
/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

付表 1.2-7 圧縮強度試験の結果一覧(L47)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調査 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)									
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91
夏期	L47	試験日(月/日)		8/22	8/23	8/24	8/27	8/30	9/3	9/17	10/1	10/15	11/19
		標準養生供試体		/	/	/	20.3	/	/	34.9	39.9	/	48.3
		現場水中養生供試体		/	/	12.6	20.0	22.4	/	37.9	/	/	47.4
		現場封かん養生供試体		7.7	/	13.1	16.3	23.8	/	36.8	/	/	43.7
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	24.2	/	/	39.8	/	44.1	44.8
				2	10.0	/	/	/	/	34.7	/	/	42.8
		模擬壁部材		4	/	15.8	/	/	/	36.0	/	/	42.0
				7	/	/	20.2	/	/	35.0	/	/	42.5
		模擬床部材		10	/	/	/	25.1	/	37.6	/	/	43.4
				7	/	/	14.6	/	/	28.4	/	/	36.2
			14	/	/	/	/	21.0	26.1	/	/	33.9	
			28	/	/	/	/	/	24.9	/	/	34.7	
標準期	L47	試験日(月/日)		10/26	10/27	10/28	10/31	11/3	11/7	11/21	12/5	12/19	1/23
		標準養生供試体		/	/	/	14.4	/	/	40.2	48.6	/	53.6
		現場水中養生供試体		/	/	10.8	11.7	15.9	/	33.9	/	/	54.9
		現場封かん養生供試体		7.3	/	11.3	14.4	16.5	/	35.6	/	/	48.0
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	20.1	/	/	33.8	/	41.9	42.8
				2	7.4	/	/	/	/	30.5	/	/	43.9
		模擬壁部材		4	/	12.2	/	/	/	32.3	/	/	42.5
				7	/	/	15.8	/	/	34.0	/	/	45.8
		模擬床部材		10	/	/	/	20.3	/	32.9	/	/	43.7
				7	/	/	12.5	/	/	25.5	/	/	36.8
			14	/	/	/	/	16.1	25.6	/	/	38.2	
			28	/	/	/	/	/	24.7	/	/	39.1	
冬期	L47	試験日(月/日)		12/26	12/27	12/28	12/31	1/3	1/7	1/21	/	/	/
		標準養生供試体		/	/	/	17.1	/	/	45.4	/	/	/
		現場水中養生供試体		/	6.0	7.0	10.3	12.8	/	27.3	/	/	/
		現場封かん養生供試体		4.5	5.5	7.3	11.3	14.0	/	32.2	/	/	/
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	17.3	/	/	30.0	/	/	/
				3	/	6.4	/	/	/	25.9	/	/	/
		模擬壁部材		4	/	7.9	/	/	/	24.7	/	/	/
				7	/	/	10.7	/	/	26.3	/	/	/
		模擬床部材		10	/	/	/	13.8	/	28.3	/	/	/
				7	/	/	8.3	/	/	20.4	/	/	/
			14	/	/	/	/	15.0	21.9	/	/	/	
			28	/	/	/	/	/	22.8	/	/	/	

付表 1.2-8 圧縮強度試験の結果一覧(N+BF⁽⁴⁵⁾47)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調査 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)									
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91
夏期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	試験日(月/日)		8/25	8/26	8/27	8/30	9/2	9/6	9/20	10/4	10/18	11/22
		標準養生供試体		/	/	/	27.2	/	/	37.8	40.3	/	43.6
		現場水中養生供試体		/	/	24.5	26.9	30.5	/	36.2	/	/	40.3
		現場封かん養生供試体		18.6	/	23.4	27.0	30.5	/	33.4	/	/	35.0
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	32.2	/	/	38.9	/	39.4	40.4
		模擬壁部材		2	23.4	/	/	/	/	35.1	/	/	37.6
				4	/	27.1	/	/	/	34.4	/	/	39.5
				7	/	/	29.2	/	/	34.9	/	/	38.8
				10	/	/	/	29.7	/	35.0	/	/	37.6
		模擬床部材		7	/	/	23.1	/	/	28.3	/	/	29.3
			14	/	/	/	/	24.6	26.3	/	/	26.6	
				28	/	/	/	/	25.7	/	/	28.8	
標準期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	試験日(月/日)		10/29	10/30	10/31	11/3	11/6	11/10	11/24	12/8	12/22	1/26
		標準養生供試体		/	/	/	25.1	/	/	42.3	50.5	/	51.3
		現場水中養生供試体		/	/	17.9	21.3	22.3	/	42.2	/	/	49.5
		現場封かん養生供試体		9.8	/	20.8	22.2	24.8	/	39.0	/	/	46.0
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	31.0	/	/	36.7	/	40.8	35.5
		模擬壁部材		2	15.6	/	/	/	/	35.8	/	/	44.5
				4	/	22.8	/	/	/	38.0	/	/	51.0
				7	/	/	25.9	/	/	34.7	/	/	42.1
				10	/	/	/	28.1	/	37.1	/	/	40.9
		模擬床部材		7	/	/	19.1	/	/	26.2	/	/	32.4
			14	/	/	/	/	25.7	26.2	/	/	34.0	
				28	/	/	/	/	26.8	/	/	32.9	
冬期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	試験日(月/日)		12/29	12/30	12/31	1/3	1/6	1/10	1/24	/	/	/
		標準養生供試体		/	/	/	34.0	/	/	50.4	/	/	/
		現場水中養生供試体		/	/	7.5	13.5	19.1	/	38.2	/	/	/
		現場封かん養生供試体		2.9	/	7.4	14.1	20.9	/	32.7	/	/	/
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	31.3	/	/	39.3	/	/	/
		模擬壁部材		4	/	8.4	/	/	/	35.0	/	/	/
				7	/	/	14.6	/	/	38.3	/	/	/
				10	/	/	/	19.4	/	37.5	/	/	/
				14	/	/	/	/	25.5	37.7	/	/	/
		模擬床部材		7	/	/	11.8	/	/	30.9	/	/	/
			14	/	/	/	/	25.5	31.1	/	/	/	
				28	/	/	/	/	33.5	/	/	/	

付表 1.2-9 圧縮強度試験の結果一覧(N+BF⁽⁴⁵⁾60)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)									
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91
夏期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	試験日(月/日)		8/25	8/26	8/27	8/30	9/2	9/6	9/20	10/4	10/18	11/22
		標準養生供試体		/	/	/	15.9	/	/	25.1	26.2	/	29.8
		現場水中養生供試体		/	/	14.3	16.7	20.7	/	25.0	/	/	27.5
		現場封かん養生供試体		9.9	/	13.1	18.2	20.0	/	23.9	/	/	25.2
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	21.8	/	/	26.3	/	28.4	28.3
		模擬壁部材		2	13.3	/	/	/	/	24.2	/	26.1	
				4	/	16.4	/	/	23.6	/	27.0		
				7	/	/	18.2	/	24.4	/	27.1		
				10	/	/	/	20.7	24.0	/	26.6		
		模擬床部材		7	/	/	15.2	/	20.9	/	20.7		
				14	/	/	/	/	18.5	20.0	/	20.3	
				28	/	/	/	/	/	22.2	/	23.4	
試験日(月/日)			10/29	10/30	10/31	11/3	11/6	11/10	11/24	12/8	12/22	1/26	
標準養生供試体		/	/	/	14.2	/	/	26.5	30.4	/	34.7		
現場水中養生供試体		/	/	8.5	11.5	12.3	/	25.5	/	/	33.6		
現場封かん養生供試体		4.0	/	10.3	13.1	14.7	/	24.0	/	/	29.9		
模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	19.7	/	/	25.0	/	29.4	29.6		
模擬壁部材		2	8.3	/	/	/	/	21.5	/	28.4			
		4	/	11.2	/	/	23.7	/	29.4				
		7	/	/	14.8	/	23.0	/	30.2				
		10	/	/	/	16.1	24.1	/	29.8				
模擬床部材		7	/	/	11.2	/	17.7	/	24.1				
		14	/	/	/	/	14.4	17.3	/	22.2			
		28	/	/	/	/	/	14.8	/	23.3			
	試験日(月/日)		12/29	12/30	12/31	1/3	1/6	1/10	1/24	/	/	/	
標準養生供試体		/	/	/	15.7	/	/	28.3	/	/	/		
現場水中養生供試体		/	/	2.3	4.6	7.1	/	17.8	/	/	/		
現場封かん養生供試体		0.6	/	2.1	4.6	8.4	/	20.3	/	/	/		
模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	13.6	/	/	20.3	/	/	/		
模擬壁部材		4	/	2.4	/	/	/	17.6	/	/			
		7	/	/	4.9	/	17.3	/	/				
		10	/	/	/	8.0	19.5	/	/				
		14	/	/	/	/	11.4	20.4	/	/			
模擬床部材		7	/	/	4.7	/	16.3	/	/				
		14	/	/	/	/	10.5	16.6	/	/			
		28	/	/	/	/	/	16.6	/	/			
	試験日(月/日)		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

付表 1.2-10 圧縮強度試験の結果一覧 (N+BF⁽⁷⁰⁾47)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)									
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91
夏期	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	試験日(月/日)		8/25	8/26	8/27	8/30	9/2	9/6	9/20	10/4	10/18	11/22
		標準養生供試体		/	/	/	24.9	/	/	32.3	34.6	/	38.3
		現場水中養生供試体		/	/	21.8	24.3	27.8	/	31.0	/	/	34.5
		現場封かん養生供試体		19.8	/	19.8	24.8	25.0	/	28.4	/	/	29.8
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	32.1	/	/	32.2	/	36.8	35.2
		模擬壁部材		2	23.0	/	/	/	/	32.9	/	34.5	
				4	/	28.2	/	/	/	34.0	/	37.5	
				7	/	/	27.8	/	/	31.8	/	34.9	
				10	/	/	/	28.3	/	32.5	/	33.0	
		模擬床部材		7	/	/	18.1	/	/	22.7	/	24.3	
				14	/	/	/	/	20.0	22.2	/	26.9	
				28	/	/	/	/	/	22.7	/	24.1	
試験日(月/日)			10/29	10/28	10/31	11/3	11/6	11/10	11/24	12/8	12/19	1/26	
標準養生供試体		/	/	/	20.7	/	/	35.0	39.0	/	42.8		
現場水中養生供試体		/	/	14.0	18.3	19.8	/	34.9	/	/	42.3		
現場封かん養生供試体		6.0	/	16.5	19.6	20.2	/	31.2	/	/	36.1		
模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	26.8	/	/	31.5	/	36.3	42.5		
模擬壁部材		2	10.6	/	/	/	/	30.6	/	37.7			
		4	/	19.1	/	/	/	31.7	/	35.4			
		7	/	/	23.9	/	/	32.2	/	37.5			
		10	/	/	/	22.9	/	32.2	/	39.5			
模擬床部材		7	/	/	16.6	/	/	21.7	/	26.7			
		14	/	/	/	/	21.3	20.7	/	27.7			
		28	/	/	/	/	/	24.2	/	27.6			
	試験日(月/日)		12/29	12/30	12/31	1/3	1/6	1/10	1/24	/	/	/	
標準養生供試体		/	/	/	30.9	/	/	43.9	/	/	/		
現場水中養生供試体		/	/	4.3	10.2	16.8	/	34.1	/	/	/		
現場封かん養生供試体		0.9	/	3.6	9.5	17.5	/	41.3	/	/	/		
模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	27.3	/	/	31.4	/	/	/		
模擬壁部材		4	/	4.7	/	/	/	29.1	/	/			
		7	/	/	9.9	/	/	30.1	/	/			
		10	/	/	/	16.3	/	31.6	/	/			
		14	/	/	/	/	23.0	31.5	/	/			
模擬床部材		7	/	/	8.5	/	/	25.1	/	/			
		14	/	/	/	/	18.9	24.2	/	/			
		28	/	/	/	/	/	26.8	/	/			
	試験日(月/日)		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

付表 1.2-11 圧縮強度試験の結果一覧 (N+FA⁽²⁰⁾47)

(単位: N/mm²)

打込み 時期	調査 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)										
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	試験日(月/日)		8/28	8/29	8/30	9/2	9/5	9/9	9/23	10/7	10/21	11/25	
		標準養生供試体		/	/	/	26.2	/	/	39.1	42.9	/	51.1	
		現場水中養生供試体		/	/	22.9	26.1	28.8	/	39.5	/	/	/	43.1
		現場封かん養生供試体		15.9	/	22.2	26.0	28.7	/	37.0	/	/	/	44.3
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	30.3	/	/	38.6	/	36.7	37.0	
		模擬壁部材		2	18.7	/	/	/	/	39.3	/	/	40.8	
				4	/	23.5	/	/	/	38.1	/	/	42.6	
				7	/	/	26.2	/	/	39.2	/	/	44.3	
				10	/	/	/	29.5	/	40.2	/	/	44.1	
		模擬床部材		7	/	/	21.1	/	/	30.8	/	/	35.3	
				14	/	/	/	/	29.0	28.3	/	/	35.3	
28	/	/	/	/	/	30.6	/	/	33.6					
標準期	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	試験日(月/日)		11/6	11/5	11/8	11/11	11/14	11/18	12/2	12/16	12/30	2/3	
		標準養生供試体		/	/	/	21.5	/	/	36.2	40.9	/	45.8	
		現場水中養生供試体		/	/	16.9	20.8	23.0	/	30.2	/	/	40.0	
		現場封かん養生供試体		10.8	/	16.8	19.3	21.6	/	29.9	/	/	38.4	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	22.6	/	/	30.0	/	33.8	36.2	
		模擬壁部材		2	12.3	/	/	/	/	29.3	/	/	35.1	
				4	/	17.4	/	/	/	30.1	/	/	31.8	
				7	/	/	21.5	/	/	30.6	/	/	35.2	
				10	/	/	/	22.2	/	29.4	/	/	35.7	
		模擬床部材		7	/	/	18.8	/	/	23.7	/	/	30.3	
				14	/	/	/	/	17.5	23.7	/	/	31.4	
28	/	/	/	/	/	24.4	/	/	30.1					
冬期	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	試験日(月/日)		1/1	1/2	1/3	1/6	1/9	1/13	1/27	/	/	/	
		標準養生供試体		/	/	/	26.1	/	/	39.2	/	/	/	
		現場水中養生供試体		/	/	9.6	16.7	22.3	/	31.6	/	/	/	
		現場封かん養生供試体		5.9	/	9.8	17.6	22.3	/	32.1	/	/	/	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	24.1	/	/	29.6	/	/	/	
		模擬壁部材		4	/	10.7	/	/	/	28.8	/	/	/	
				7	/	/	17.5	/	/	30.3	/	/	/	
				10	/	/	/	22.0	/	31.2	/	/	/	
				14	/	/	/	/	25.7	29.3	/	/	/	
		模擬床部材		7	/	/	14.1	/	/	24.9	/	/	/	
				14	/	/	/	/	20.3	24.7	/	/	/	
28	/	/	/	/	/	26.8	/	/	/	/				

付表 1.2-12 圧縮強度試験の結果一覧(N+FA⁽²⁰⁾60)

(単位：N/mm²)

打込み 時期	調査 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)									
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91
夏期	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	試験日(月/日)		8/28	8/29	8/30	9/2	9/5	9/9	9/23	10/7	10/21	11/25
		標準養生供試体		/	/	/	12.2	/	/	20.3	23.4	/	28.4
		現場水中養生供試体		/	/	10.8	12.9	14.8	/	21.6	/	/	25.9
		現場封かん養生供試体		7.0	/	11.1	13.5	15.1	/	22.0	/	/	27.8
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	17.0	/	/	23.3	/	25.3	26.1
		模擬壁部材		2	8.8	/	/	/	/	22.6	/	/	25.2
				4	/	11.6	/	/	/	22.6	/	/	25.4
				7	/	/	13.8	/	/	23.8	/	/	26.3
				10	/	/	/	15.2	/	22.8	/	/	25.8
		模擬床部材		7	/	/	10.5	/	/	17.1	/	/	19.5
				14	/	/	/	/	15.6	19.2	/	/	22.4
28	/	/		/	/	/	16.9	/	/	22.3			
標準期	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	試験日(月/日)		11/4	11/5	11/8	11/11	11/14	11/18	12/2	12/16	12/30	2/3
		標準養生供試体		/	/	/	13.4	/	/	23.3	27.6	/	34.9
		現場水中養生供試体		/	/	9.6	12.3	13.9	/	19.6	/	/	26.7
		現場封かん養生供試体		6.1	/	10.0	12.8	14.5	/	20.4	/	/	48.9
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	15.0	/	/	19.7	/	23.5	24.4
		模擬壁部材		2	7.4	/	/	/	/	18.5	/	/	23.9
				4	/	10.5	/	/	/	19.8	/	/	24.3
				7	/	/	13.7	/	/	20.9	/	/	25.3
				10	/	/	/	15.0	/	18.9	/	/	26.0
		模擬床部材		7	/	/	11.0	/	/	15.0	/	/	21.3
				14	/	/	/	/	12.1	16.0	/	/	20.2
28	/	/		/	/	/	16.0	/	/	20.3			
冬期	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	試験日(月/日)		1/1	1/2	1/3	1/6	1/9	1/13	1/27	/	/	
		標準養生供試体		/	/	/	13.1	/	/	22.0	/	/	
		現場水中養生供試体		/	/	4.0	7.4	10.3	/	16.8	/	/	
		現場封かん養生供試体		2.2	/	4.0	8.1	11.1	/	18.6	/	/	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	11.3	/	/	17.3	/	/	
		模擬壁部材		4	/	4.7	/	/	/	16.5	/	/	
				7	/	/	7.9	/	/	17.6	/	/	
				10	/	/	/	10.9	/	17.5	/	/	
				14	/	/	/	/	13.5	17.4	/	/	
		模擬床部材		7	/	/	6.4	/	/	14.1	/	/	
				14	/	/	/	/	10.3	13.0	/	/	
28	/	/		/	/	/	11.8	/	/				

付表 1.2-13 圧縮強度試験の結果一覧 (N+FA⁽³⁰⁾47)

(単位 : N/mm²)

打込み 時期	調合 記号	対象とする 供試体および模擬部材		材齢(日)										
				2	3	4	7	10	14	28	42	56	91	
夏期	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	試験日(月/日)		8/28	8/29	8/30	9/2	9/5	9/9	9/23	10/7	10/21	11/25	
		標準養生供試体		/	/	/	20.6	/	/	34.3	37.9	/	43.1	
		現場水中養生供試体		/	/	17.9	21.2	23.8	/	35.6	/	/	/	40.6
		現場封かん養生供試体		11.6	/	18.1	21.2	24.1	/	34.2	/	/	/	41.1
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	2	/	/	27.2	/	/	37.6	/	40.5	38.8	
		模擬壁部材		2	14.0	/	/	/	/	32.0	/	/	38.1	
				4	/	18.6	/	/	34.9	/	41.2			
				7	/	/	21.8	/	35.3	/	40.3			
				10	/	/	/	24.9	36.9	/	41.6			
		模擬床部材		7	/	/	17.6	/	29.3	/	33.0			
				14	/	/	/	23.3	30.0	/	32.2			
				28	/	/	/	/	29.4	/	32.8			
/	/				/	/	/	/	/	32.8				
標準期	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	試験日(月/日)		11/4	11/5	11/8	11/11	11/14	11/18	12/2	12/16	12/30	2/3	
		標準養生供試体		/	/	/	18.1	/	/	30.8	35.9	/	42.7	
		現場水中養生供試体		/	/	13.6	17.1	18.5	/	26.5	/	/	35.4	
		現場封かん養生供試体		8.7	/	14.2	16.7	17.9	/	26.5	/	/	35.3	
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	3	/	/	19.8	/	/	26.4	/	30.4	32.0	
		模擬壁部材		2	10.8	/	/	/	/	25.3	/	/	32.0	
				4	/	14.4	/	/	25.2	/	31.2			
				7	/	/	18.2	/	26.4	/	31.6			
				10	/	/	/	19.3	25.7	/	34.1			
		模擬床部材		7	/	/	15.1	/	19.5	/	26.7			
				14	/	/	/	/	13.1	20.9	/	25.4		
				28	/	/	/	/	20.9	/	26.0			
/	/				/	/	/	/	/	26.0				
冬期	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	試験日(月/日)		1/1	1/2	1/3	1/6	1/9	1/13	1/27	/	/		
		標準養生供試体		/	/	/	20.3	/	/	34.1	/	/		
		現場水中養生供試体		/	/	6.8	11.8	15.6	/	23.8	/	/		
		現場封かん養生供試体		4.0	/	7.2	13.6	17.6	/	26.0	/	/		
		模擬柱部材	せき板の 存置期間 (日)	4	/	/	18.7	/	/	23.8	/	/		
		模擬壁部材		4	/	8.1	/	/	23.7	/	/			
				7	/	/	13.4	/	25.4	/	/			
				10	/	/	/	16.6	25.5	/	/			
				14	/	/	/	/	19.2	24.1	/	/		
		模擬床部材		7	/	/	11.1	/	20.5	/	/			
				14	/	/	/	/	16.4	20.9	/	/		
				28	/	/	/	/	/	/	/			
/	/				/	/	/	/	/	21.4				

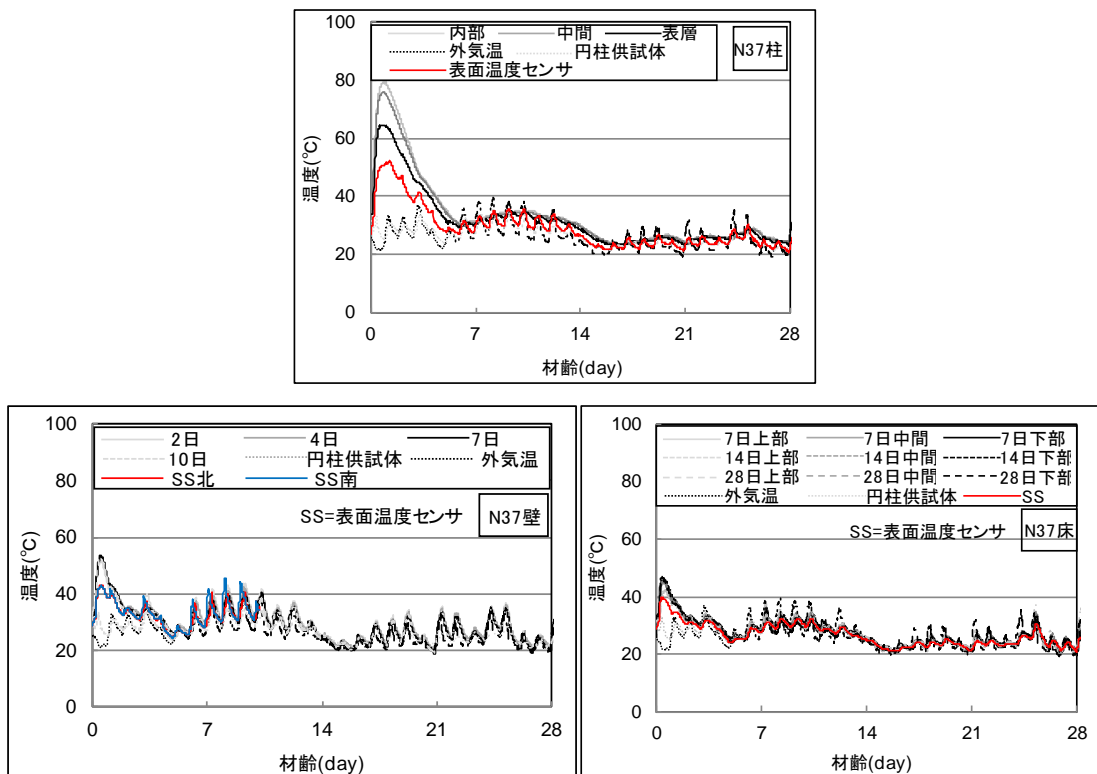
1.3 躯体内部および躯体表面の温度測定結果一覧

模擬部材および管理用供試体の温度履歴を付表 1.3-1～付表 1.3-39 に、模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係を付図 1.3-1～付図 1.3-39 に示す。

付表 1.3-1 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・N37)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (℃)	最高温度 (℃)	温度上昇量* (℃)	
夏期	N37	模擬柱部材	2日	内部	34.1	79.5	45.4	
				中間	34.0	75.9	41.9	
				表層	33.7	64.7	31.0	
				表面	26.8	52.2	25.4	
		模擬壁部材	2日	内部	33.3	51.4	18.1	
				4日	内部	33.1	53.1	20.0
			10日	7日	内部	32.4	53.4	21.0
				10日	内部	32.5	52.6	20.1
				10日	北面	28.6	43.1	14.5
				10日	南面	28.6	45.6	17.0
		模擬床部材	7日	上部	28.5	44.7	16.2	
				中間	27.9	46.1	18.2	
				下部	28.1	45.8	17.7	
			14日	上部	25.4	41.9	16.5	
				中間	25.3	45.2	19.9	
				下部	25.5	47.0	21.5	
			28日	上部	25.5	42.2	16.7	
				中間	25.6	45.3	19.7	
				下部	25.7	46.3	20.6	
		表面	28.7	39.6	10.9			
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	31.7	35.5	3.8			

※：温度上昇量(℃)＝最高温度(℃)－打込み温度(℃)

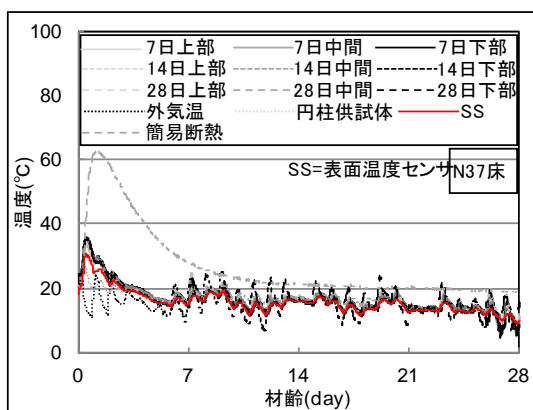
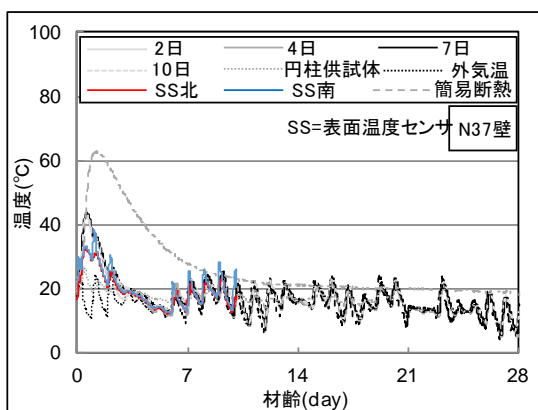
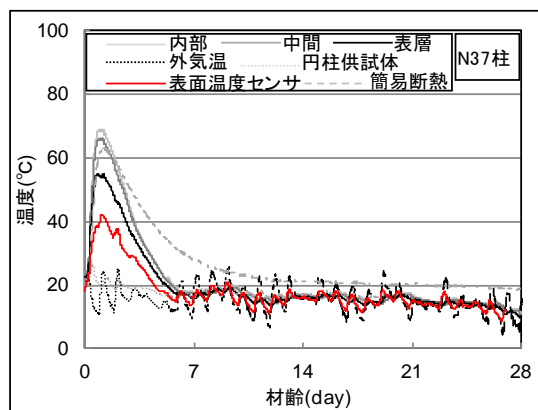


付図 1.3-1 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・N37)

付表 1.3-2 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(標準期・N37)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
標準期	N37	模擬柱部材	2日	内部	22.5	68.9	46.4
				中間	22.4	66.1	43.7
				表層	22.4	54.9	32.5
				表面	17.9	42.0	24.1
		模擬壁部材	2日	内部	21.9	42.9	21.0
				4日	内部	21.7	43.7
			7日	内部	23.0	43.7	20.7
				10日	内部	22.3	42.9
			10日	北面	16.9	32.5	15.6
				南面	21.7	38.2	16.5
		模擬床部材	7日	上部	23.4	34.4	11.0
				中間	23.3	35.6	12.3
				下部	23.3	35.8	12.5
			14日	上部	23.0	33.3	10.3
				中間	23.4	35.4	12.0
				下部	23.3	36.1	12.8
			28日	上部	23.1	33.1	10.0
				中間	23.3	35.5	12.2
		28日	下部	22.4	35.5	13.1	
表面	18.3		30.7	12.4			
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	20.7	27.0	6.3

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

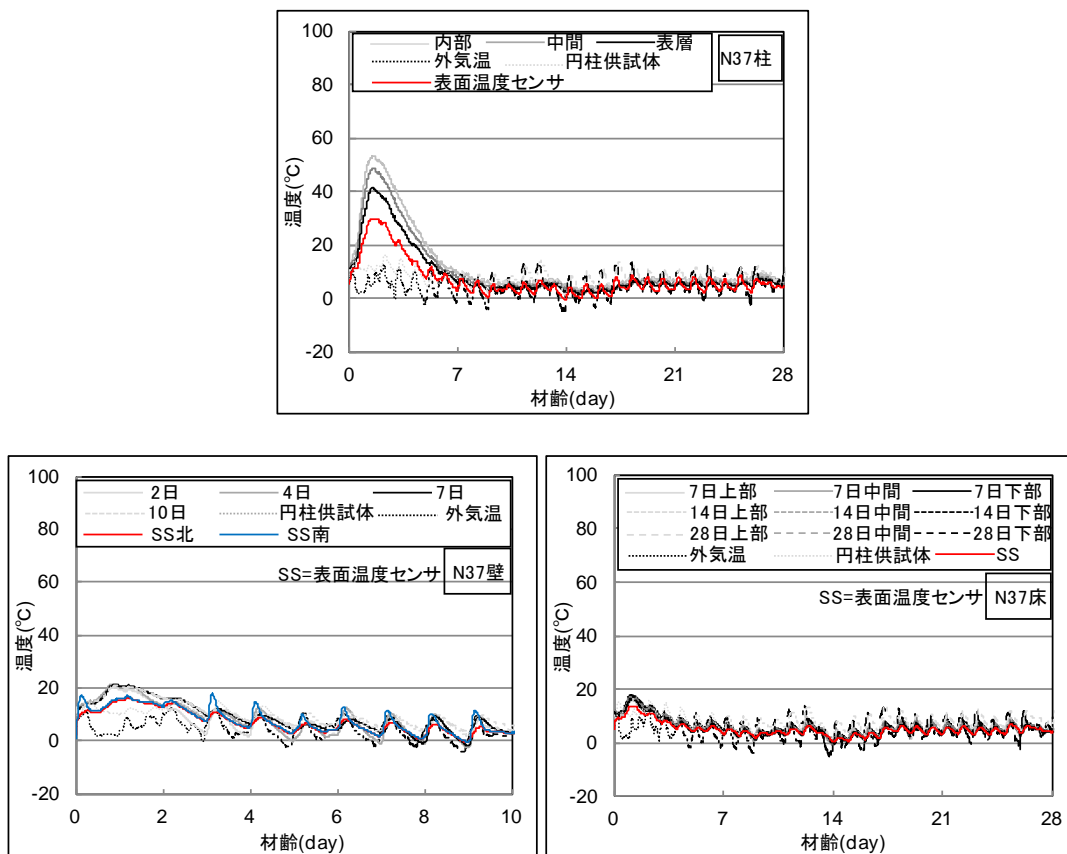


付図 1.3-2 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(標準期・N37)

付表 1.3-3 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・N37)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (℃)	最高温度 (℃)	温度上昇量 [※] (℃)
冬期	N37	模擬柱部材	2日	内部	7.2	53.4	46.2
				中間	11.9	48.7	36.8
				表層	11.6	41.5	29.9
				表面	5.3	29.9	24.6
		模擬壁部材	2日	内部	11.6	20.4	8.8
				4日	内部	11.5	21.4
			7日	内部	10.9	21.2	10.3
				10日	内部	12.8	21.0
			10日	北面	2.2	16.7	14.5
				南面	1.1	34.3	33.2
		模擬床部材	7日	上部	11.7	16.7	5.0
				中間	12.3	17.4	5.1
				下部	12.3	17.6	5.3
			14日	上部	12.0	16.4	4.4
				中間	12.3	17.5	5.2
				下部	12.4	18.0	5.6
			28日	上部	12.1	16.3	4.2
				中間	12.4	17.2	4.8
				下部	11.5	16.3	4.8
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	10.6	16.0	5.4

※：温度上昇量(℃)=最高温度(℃)-打込み温度(℃)

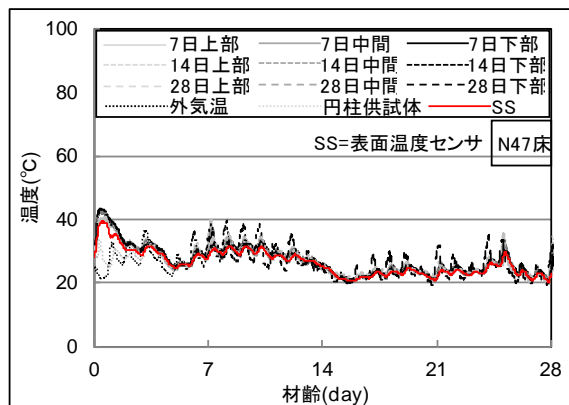
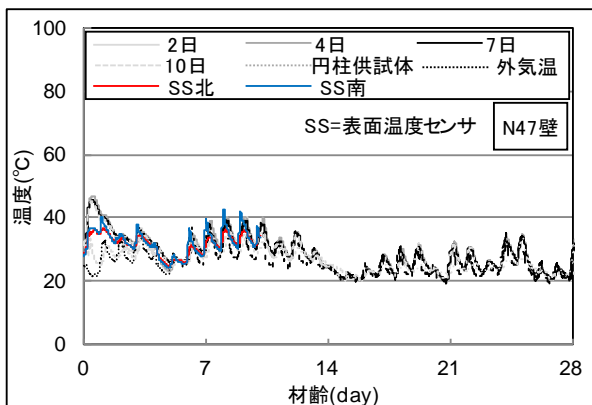
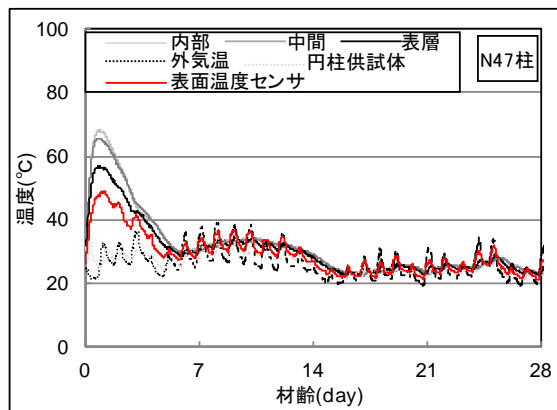


付図 1.3-3 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N37)

付表 1.3-4 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・N47)

打込み時期	調合記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)	
夏期	N47	模擬柱部材	2日	内部	32.4	68.2	35.8	
				中間	32.6	65.6	33.0	
				表層	33.0	56.8	23.8	
				表面	26.3	48.9	22.6	
		模擬壁部材	2日	内部	32.4	46.7	14.3	
				4日	内部	32.2	47.0	14.8
			10日	7日	内部	32.7	45.4	12.7
				内部	32.2	45.5	13.3	
				北面	28.3	36.9	8.6	
				南面	28.0	42.8	14.8	
		模擬床部材	7日	上部	31.6	40.1	8.5	
				中間	32.0	42.2	10.2	
				下部	31.8	43.2	11.4	
			14日	上部	31.7	40.2	8.5	
				中間	32.1	42.3	10.2	
				下部	32.0	43.2	11.2	
			28日	上部	31.4	40.6	9.2	
				中間	31.9	42.4	10.5	
		下部		32.2	43.1	10.9		
		表面	27.9	39.2	11.3			
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	29.9	36.0	6.1			

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

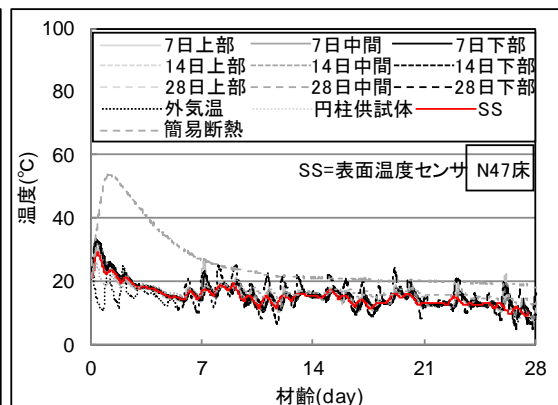
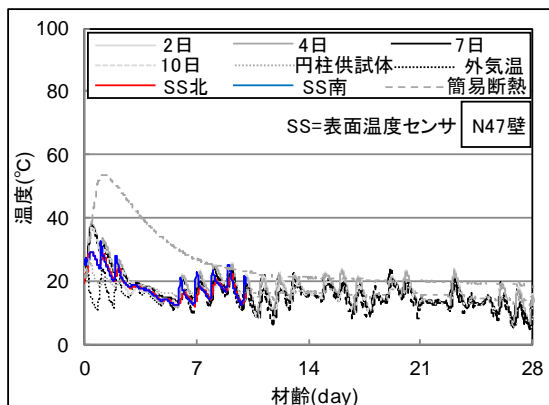
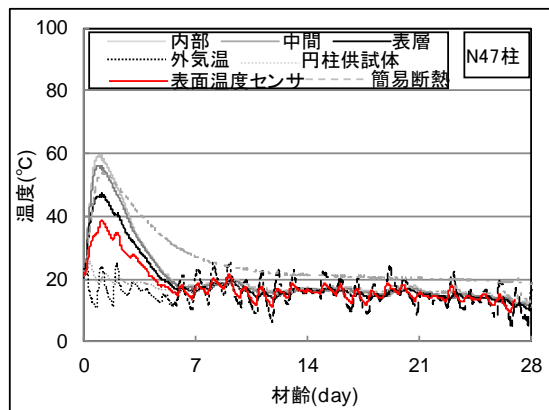


付図 1.3-4 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・N47)

付表 1.3-5 模擬部材および管理用供試体の温度履歴 (標準期・N47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
標準期	N47	模擬柱部材	2日	内部	23.3	59.5	36.2
				中間	23.3	56.2	32.9
				表層	23.3	47.6	24.3
				表面	21.2	38.7	17.5
		模擬壁部材	2日	内部	24.3	37.6	13.3
				4日	内部	23.9	38.2
			7日	内部	23.2	37.7	14.5
				10日	内部	23.1	37.2
			10日	北面	19.6	29.5	9.9
				南面	25.5	32.9	7.4
		模擬床部材	7日	上部	23.2	31.1	7.9
				中間	23.1	32.7	9.6
				下部	23.0	33.2	10.2
			14日	上部	26.3	32.4	6.1
				中間	23.2	33.3	10.1
				下部	23.1	33.9	10.8
			28日	上部	23.1	30.6	7.5
				中間	23.1	32.5	9.4
		28日	下部	23.2	33.0	9.8	
			表面	22.9	29.2	6.3	
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	21.6	26.0	4.4

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

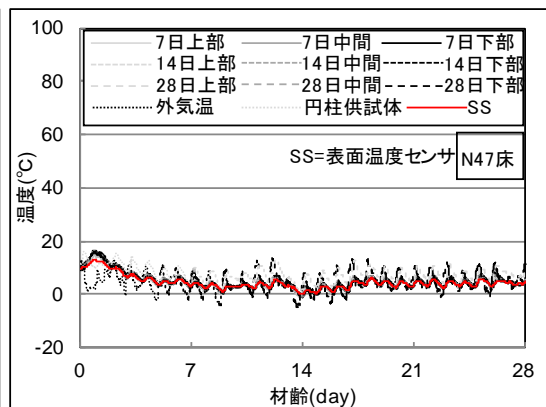
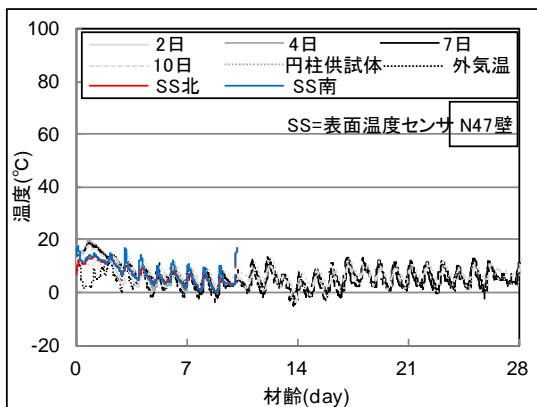
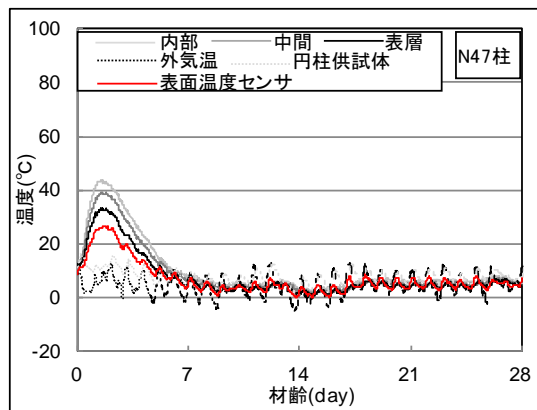


付図 1.3-5 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係 (標準期・N47)

付表 1.3-6 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・N47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
冬期	N47	模擬柱部材	2日	内部	12.5	43.8	31.3
				中間	12.3	39.4	27.1
				表層	12.0	33.0	21.0
				表面	8.7	26.7	18.0
		模擬壁部材	2日	内部	12.7	18.7	6.0
				4日	内部	12.6	19.5
			7日	内部	12.5	18.8	6.3
				10日	内部	12.4	17.9
			10日	北面	6.8	17.1	10.3
				南面	14.1	17.3	3.2
		模擬床部材	7日	上部	12.3	15.6	3.3
				中間	12.6	16.4	3.8
				下部	12.6	16.5	3.9
			14日	上部	12.2	14.9	2.7
				中間	12.5	16.1	3.6
				下部	12.4	15.7	3.3
			28日	上部	12.2	15.0	2.8
				中間	12.4	15.7	3.3
				下部	12.5	16.0	3.5
		表面	9.4	23.0	13.6		
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	11.5	16.3	4.8		

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)－打込み温度(°C)

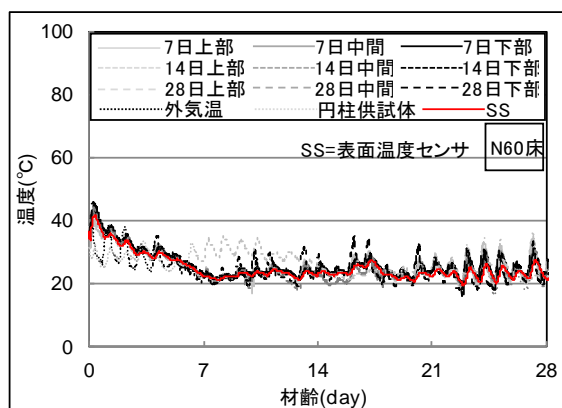
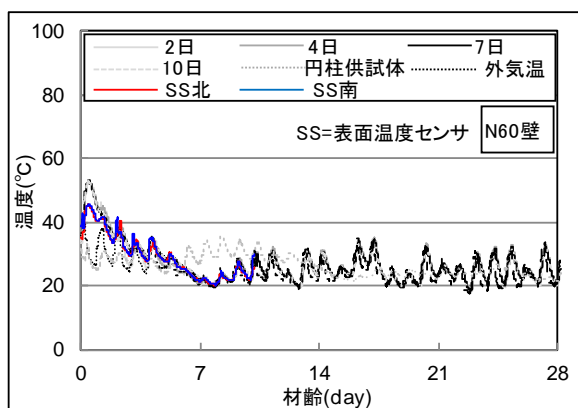
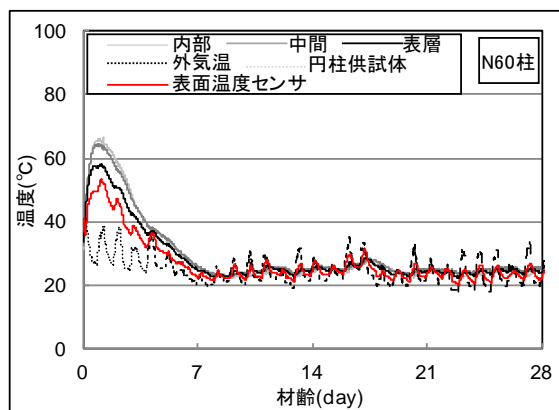


付図 1.3-6 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N47)

付表 1.3-7 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・N60)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)	
夏期	N60	模擬柱部材	2日	内部	31.2	66.6	35.4	
				中間	32.5	64.5	32.0	
				表層	34.0	58.2	24.2	
				表面	39.4	53.4	14.0	
		模擬壁部材	2日	内部	33.5	53.1	19.6	
				4日	内部	34.1	53.2	19.1
			10日	7日	内部	36.6	53.2	16.6
				内部	34.1	53.0	18.9	
				北面	35.3	45.4	10.1	
				南面	38.7	45.4	6.7	
		模擬床部材	7日	上部	36.1	38.7	2.6	
				中間	34.8	42.5	7.7	
				下部	34.7	43.3	8.6	
			14日	上部	38.1	39.9	1.8	
				中間	35.9	43.9	8.0	
				下部	35.0	44.8	9.8	
			28日	上部	35.4	41.0	5.6	
				中間	34.7	44.4	9.7	
				下部	35.1	45.8	10.7	
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	32.5	41.2	8.7	

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

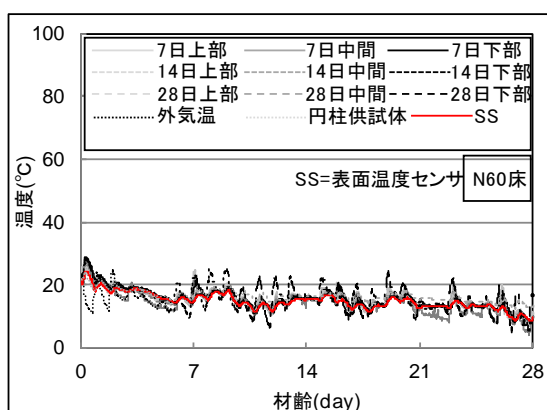
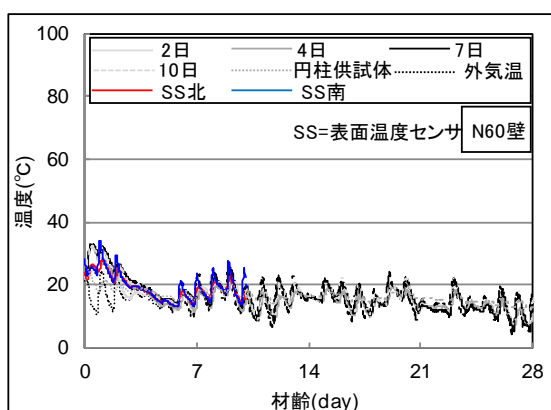
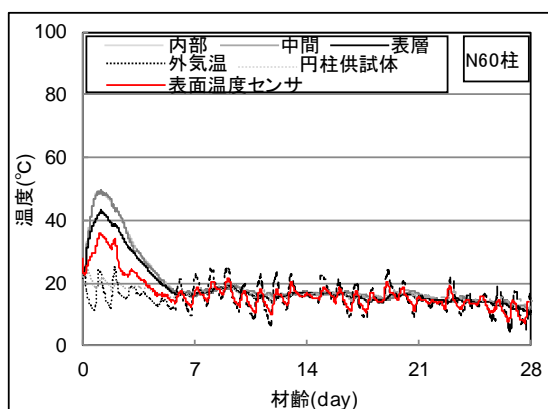


付図 1.3-7 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・N60)

付表 1.3-8 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(標準期・N60)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)	
標準期	N60	模擬柱部材	2日	内部	23.3	50.0	26.7	
				中間	23.1	49.6	26.5	
				表層	23.3	43.3	20.0	
				表面	27.9	35.9	8.0	
		模擬壁部材	2日	内部	22.9	31.9	9.0	
				4日	内部	22.7	32.4	9.7
			10日	7日	内部	23.3	33.0	9.7
				10日	内部	22.7	32.3	9.6
					北面	22.9	28.2	5.3
				南面	28.0	33.9	5.9	
		模擬床部材	7日	上部	23.1	26.1	3.0	
				中間	23.1	27.2	4.1	
				下部	23.1	28.7	5.6	
			14日	上部	22.9	26.3	3.4	
				中間	25.4	27.8	2.4	
				下部	23.1	28.3	5.2	
			28日	上部	21.3	26.4	5.1	
				中間	21.0	27.4	6.4	
				下部	21.5	28.1	6.6	
表面	21.7	24.4	2.7					
円柱供試体 (現場封かん養生)	-	中心	21.9	24.5	2.6			

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

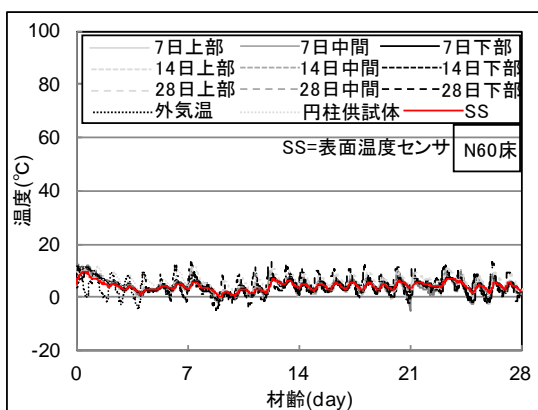
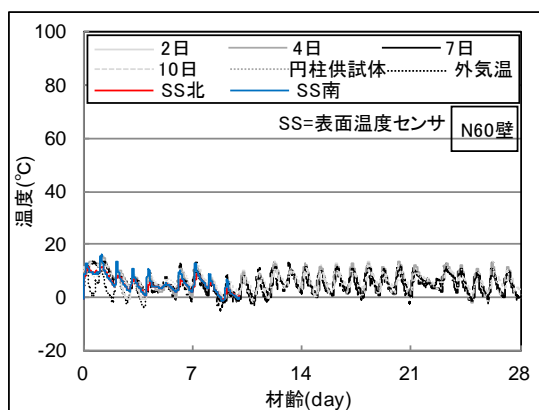
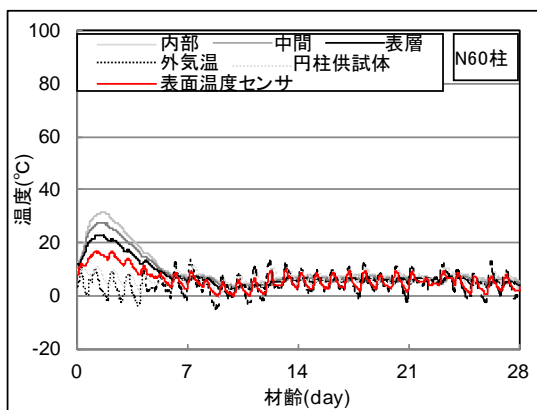


付図 1.3-8 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(標準期・N60)

付表 1.3-9 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・N60)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
冬期	N60	模擬柱部材	2日	内部	12.5	31.7	19.2
				中間	12.2	27.8	15.6
				表層	12.1	23.1	11.0
				表面	6.3	17.1	10.8
		模擬壁部材	2日	内部	11.8	14.4	2.6
				4日	内部	11.6	15.4
			7日	内部	10.8	13.7	2.9
				10日	内部	11.0	13.4
			10日	北面	-0.6	11.5	12.1
				南面	-0.5	16.1	16.6
		模擬床部材	7日	上部	10.6	10.9	0.3
				中間	10.9	10.9	0.0
				下部	10.6	11.1	0.5
			14日	上部	10.4	11.0	0.6
				中間	12.3	12.3	0.0
				下部	11.7	11.7	0.0
			28日	上部	11.7	11.7	0.0
				中間	11.9	11.9	0.0
		28日	下部	11.8	11.8	0.0	
			表面	5.1	23.0	17.9	
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	10.0	12.1	2.1

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)-打込み温度(°C)

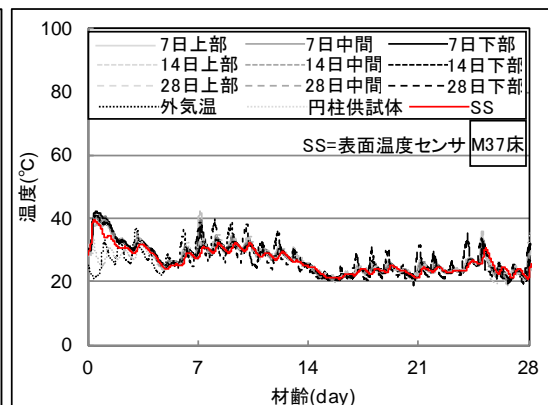
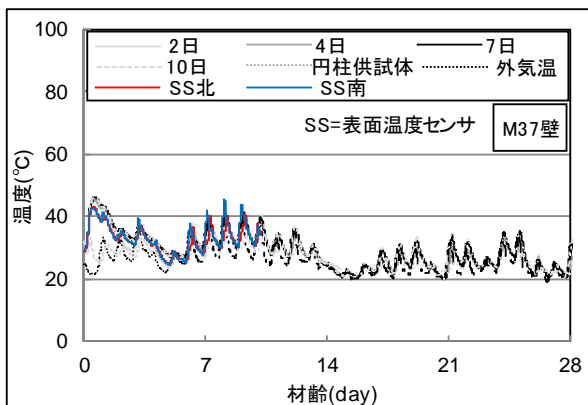
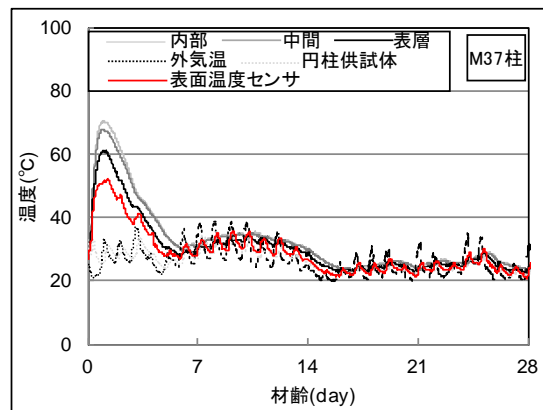


付図 1.3-9 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N60)

付表 1.3-10 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・M37)

打込み時期	調合記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
夏期	M37	模擬柱部材	2日	内部	31.2	70.4	39.2
				中間	31.0	67.8	36.8
				表層	31.7	61.2	29.5
				表面	27.4	51.1	23.7
		模擬壁部材	2日	内部	31.8	45.9	14.1
				内部	31.8	45.3	13.5
			10日	内部	31.9	46.3	14.4
				内部	32.0	46.3	14.3
				北面	27.9	40.2	12.3
				南面	27.8	42.2	14.4
		模擬床部材	7日	上部	30.7	42.2	11.5
				中間	31.1	41.7	10.6
				下部	31.2	42.1	10.9
			14日	上部	30.6	38.4	7.8
				中間	30.9	39.8	8.9
				下部	30.9	40.3	9.4
			28日	上部	30.1	39.1	9.0
				中間	30.2	40.4	10.2
		下部		30.4	40.8	10.4	
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	30.0	34.5	4.5

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

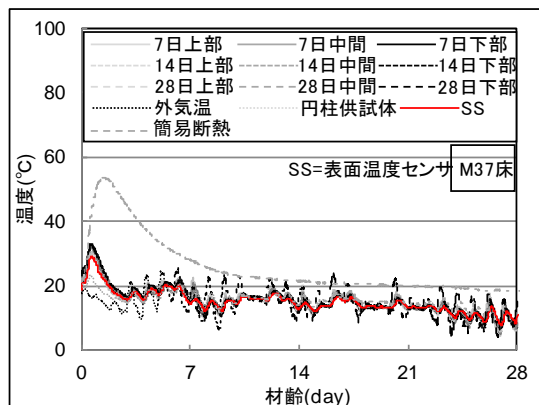
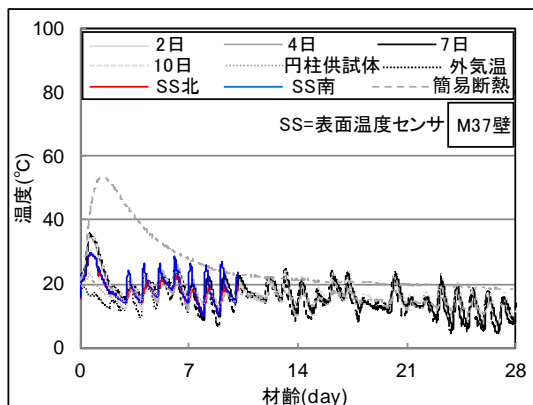
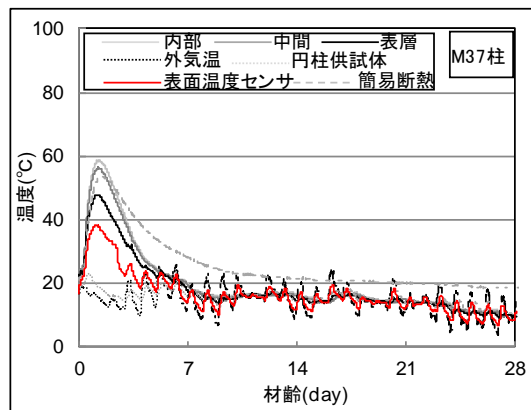


付図 1.3-10 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・M37)

付表 1.3-11 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(標準期・M37)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
標準期	M37	模擬柱部材	2日	内部	22.2	58.7	36.5
				中間	22.1	56.2	34.1
				表層	21.9	47.7	25.8
				表面	16.8	38.4	21.6
		模擬壁部材	2日	内部	22.5	35.1	12.6
				4日	内部	22.4	35.2
			7日	内部	21.9	35.6	13.7
				10日	内部	22.1	35.7
			10日	北面	15.6	29.4	13.8
				南面	15.9	29.7	13.8
		模擬床部材	7日	上部	22.3	30.2	7.9
				中間	21.4	32.4	11.0
				下部	22.8	33.1	10.3
			14日	上部	21.5	31.2	9.7
				中間	22.0	32.6	10.6
				下部	21.9	33.0	11.1
			28日	上部	21.6	30.4	8.8
				中間	22.5	32.3	9.8
				下部	22.8	32.9	10.1
		円柱供試体 (現場封かん養生)	-	中心	21.3	23.2	1.9

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

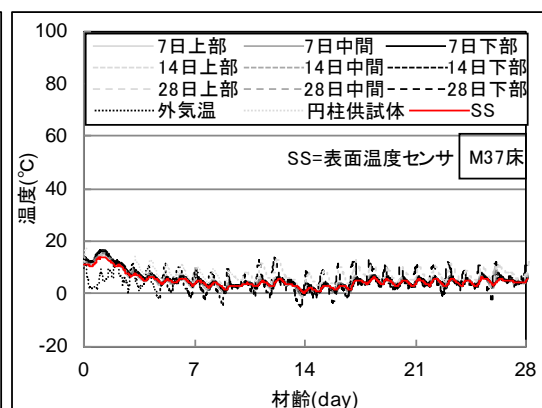
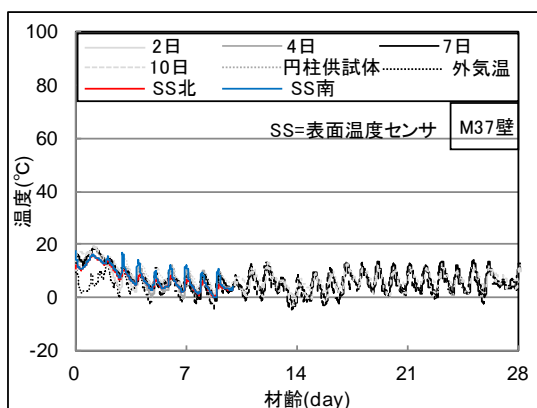
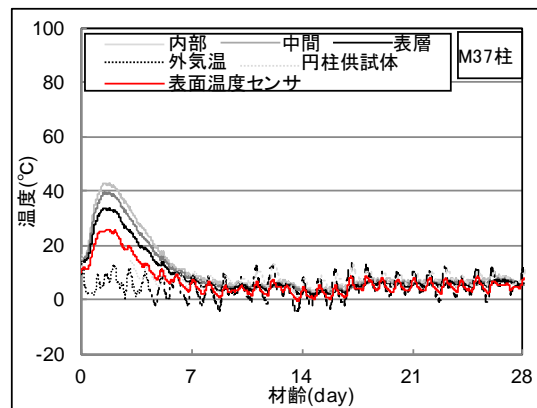


付図 1.3-11 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(標準期・M37)

付表 1.3-12 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・M37)

打込み時期	調合記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
冬期	M37	模擬柱部材	2日	内部	14.2	43.0	28.8
				中間	14.2	39.5	25.3
				表層	14.1	33.7	19.6
				表面	9.8	25.9	16.1
		模擬壁部材	2日	内部	13.2	18.6	5.4
				内部	13.2	18.5	5.3
			10日	内部	13.2	19.0	5.8
				内部	13.8	19.3	5.5
				北面	10.8	15.9	5.1
				南面	17.6	17.6	0.0
		模擬床部材	7日	上部	13.2	15.8	2.6
				中間	13.1	16.4	3.3
				下部	13.3	16.7	3.4
			14日	上部	13.8	15.7	1.9
				中間	13.7	16.3	2.6
				下部	13.2	16.2	3.0
			28日	上部	12.7	15.3	2.6
				中間	13.1	16.0	2.9
		28日	下部	13.2	16.5	3.3	
			表面	11.0	23.0	12.0	
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	12.2	17.5	5.3		

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)-打込み温度(°C)

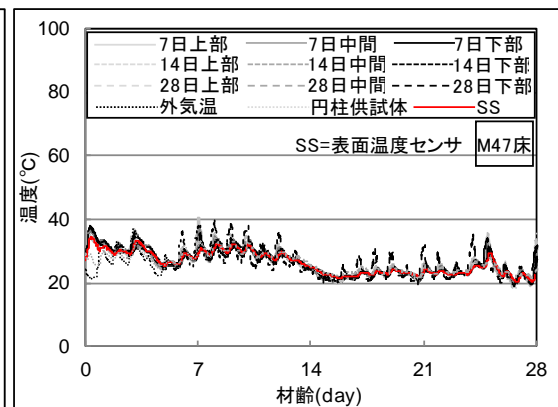
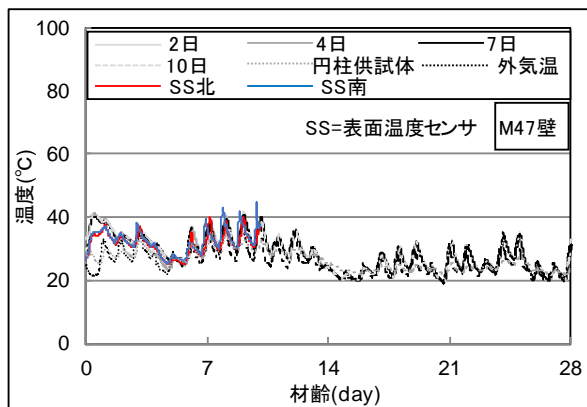
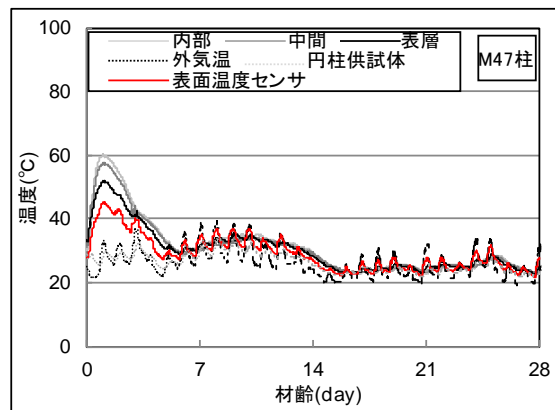


付図 1.3-12 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・M37)

付表 1.3-13 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・M47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
夏期	M47	模擬柱部材	2日	内部	30.5	60.2	29.7
				中間	32.2	57.6	25.4
				表層	33.5	51.8	18.3
				表面	27.7	45.4	17.7
		模擬壁部材	2日	内部	33.2	41.8	8.6
				4日	内部	30.0	41.1
			7日	内部	29.5	40.8	11.3
				10日	内部	29.6	41.1
			10日	北面	26.5	40.3	13.8
				南面	26.7	45.1	18.4
		模擬床部材	7日	上部	29.6	40.7	11.1
				中間	29.9	37.2	7.3
				下部	29.4	37.5	8.1
			14日	上部	28.8	36.1	7.3
				中間	29.5	37.1	7.6
				下部	29.9	37.9	8.0
			28日	上部	29.2	37.2	8.0
				中間	29.9	37.0	7.1
				下部	29.8	37.7	7.9
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	29.2	34.4	5.2

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

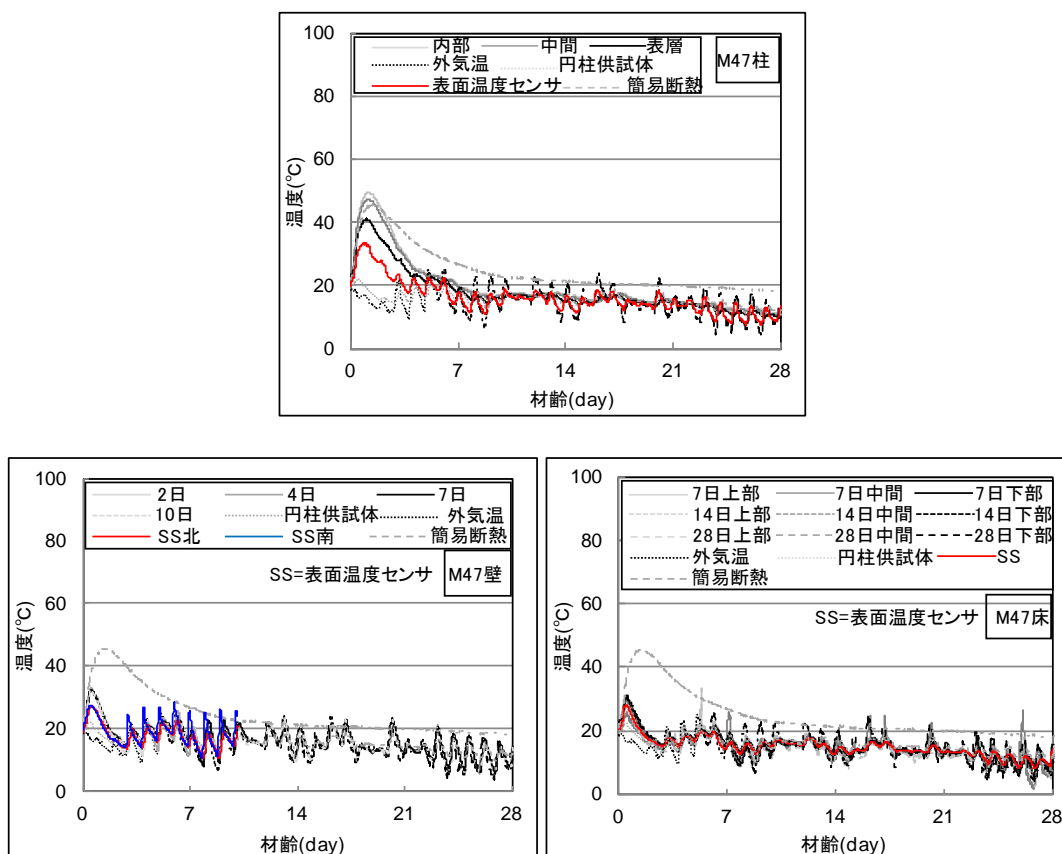


付図 1.3-13 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・M47)

付表 1.3-14 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(標準期・M47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)	
標準期	M47	模擬柱部材	2日	内部	22.4	49.5	27.1	
				中間	22.3	47.4	25.1	
				表層	22.1	41.0	18.9	
				表面	19.5	33.5	14.0	
		模擬壁部材	2日	内部	22.0	32.4	10.4	
				4日	内部	22.0	32.8	10.8
			10日	7日	内部	21.8	32.5	10.7
				10日	内部	20.8	32.1	11.3
					北面	18.8	27.3	8.5
				南面	19.8	28.4	8.6	
		模擬床部材	7日	上部	22.5	29.5	7.0	
				中間	21.0	26.6	5.6	
				下部	21.3	30.4	9.1	
			14日	上部	22.1	27.7	5.6	
				中間	22.2	30.6	8.4	
				下部	22.4	31.3	8.9	
			28日	上部	21.8	33.5	11.7	
				中間	21.9	29.8	7.9	
				下部	22.1	30.5	8.4	
				表面	20.2	28.1	7.9	
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	-	中心	21.4	22.3	0.9		

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

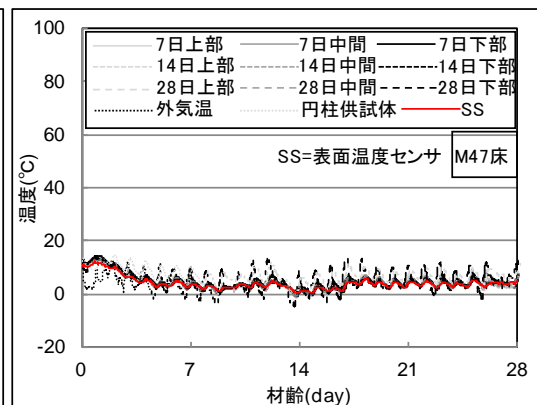
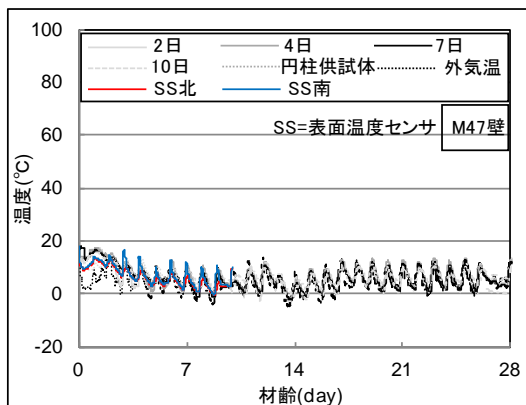
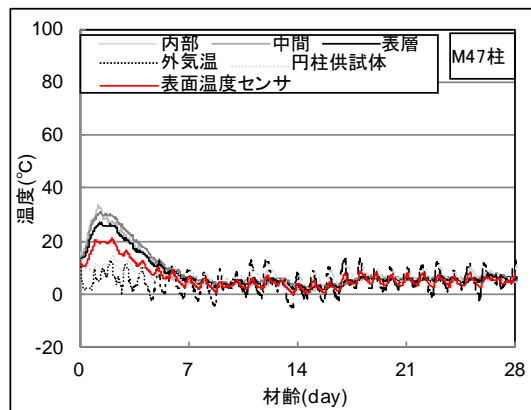


付図 1.3-14 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(標準期・M47)

付表 1.3-15 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・M47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
冬期	M47	模擬柱部材	2日	内部	15.7	33.7	18.0
				中間	13.0	30.9	17.9
				表層	12.8	26.8	14.0
				表面	11.7	20.9	9.2
		模擬壁部材	2日	内部	13.4	17.6	4.2
				4日	内部	14.2	17.7
			7日	内部	13.3	17.9	4.6
				10日	内部	12.8	15.8
			10日	北面	11.0	13.5	2.5
				南面	18.2	18.2	0.0
		模擬床部材	7日	上部	12.7	13.9	1.2
				中間	12.8	14.4	1.6
				下部	12.9	14.4	1.5
			14日	上部	12.8	12.8	0.0
				中間	12.7	13.3	0.6
				下部	12.7	13.4	0.7
			28日	上部	12.8	13.6	0.8
				中間	12.8	13.2	0.4
				下部	12.7	14.0	1.3
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	12.0	14.7	2.7

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)－打込み温度(°C)

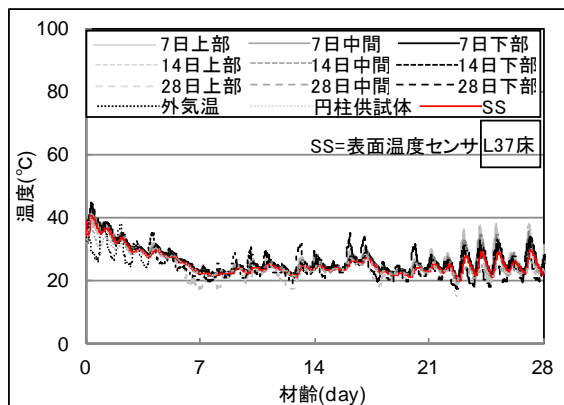
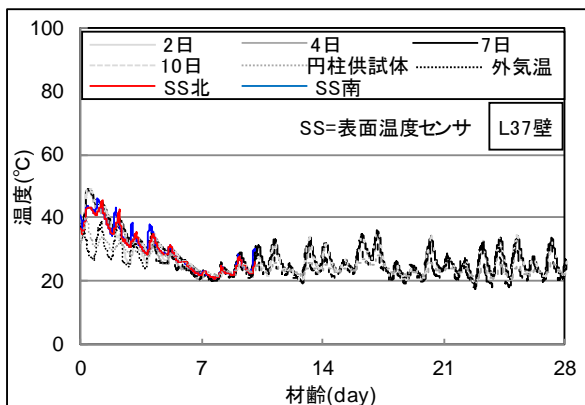
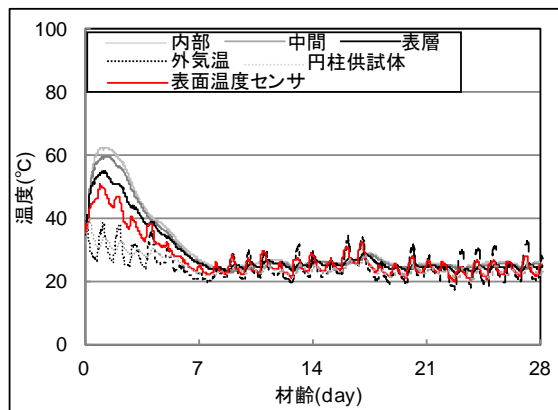


付図 1.3-15 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・M47)

付表 1.3-16 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・L37)

打込み時期	調合記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)	
夏期	L37	模擬柱部材	2日	内部	36.0	62.6	26.6	
				中間	34.1	59.8	25.7	
				表層	35.1	55.1	20.0	
				表面	38.1	50.7	12.6	
		模擬壁部材	2日	内部	33.1	48.8	15.7	
				4日	内部	33.5	49.4	15.9
			10日	7日	内部	33.3	49.3	16.0
				内部	33.2	49.5	16.3	
				北面	36.4	45.3	8.9	
				南面	40.7	46.1	5.4	
		模擬床部材	7日	上部	34.5	39.6	5.1	
				中間	34.3	41.9	7.6	
				下部	34.3	42.4	8.1	
			14日	上部	34.4	40.1	5.7	
				中間	34.0	42.9	8.9	
				下部	33.8	43.8	10.0	
			28日	上部	35.7	41.4	5.7	
				中間	35.6	43.5	7.9	
				下部	34.9	44.7	9.8	
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	32.0	40.2	8.2	

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

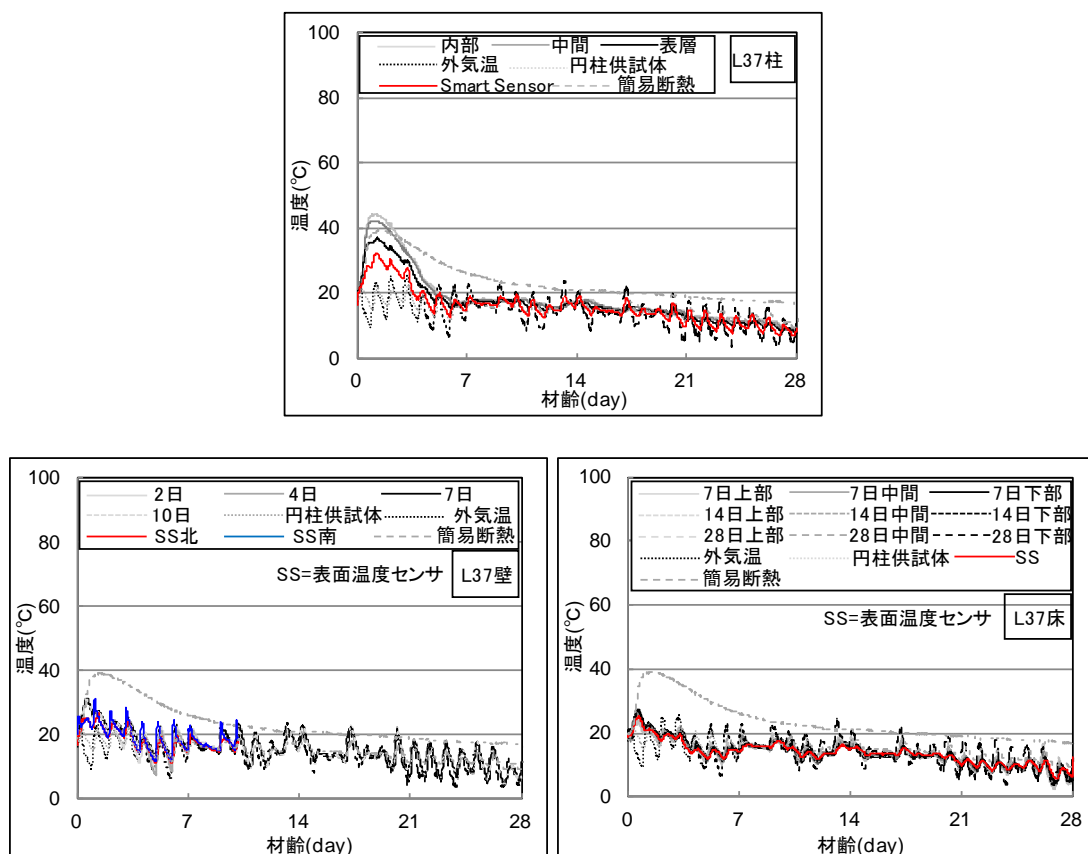


付図 1.3-16 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・L37)

付表 1.3-17 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(標準期・L37)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
標準期	L37	模擬柱部材	2日	内部	20.6	44.3	23.7
				中間	20.7	42.1	21.4
				表層	20.5	36.9	16.4
				表面	16.2	32.4	16.2
		模擬壁部材	2日	内部	20.3	31.2	10.9
				4日	内部	20.4	31.4
			7日	内部	20.4	31.2	10.8
				10日	内部	20.4	30.8
			10日	北面	16.9	27.0	10.1
				南面	20.2	31.0	10.8
		模擬床部材	7日	上部	20.0	23.6	3.6
				中間	20.5	25.9	5.4
				下部	20.6	27.0	6.4
			14日	上部	20.4	24.2	3.8
				中間	20.7	26.2	5.5
				下部	20.8	27.3	6.5
			28日	上部	20.3	23.4	3.1
中間	20.8			25.9	5.1		
下部	20.2			27.1	6.9		
表面	18.7	25.2	6.5				
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	19.0	22.5	3.5		

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

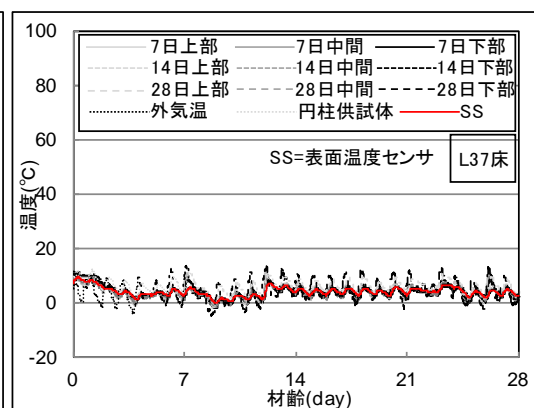
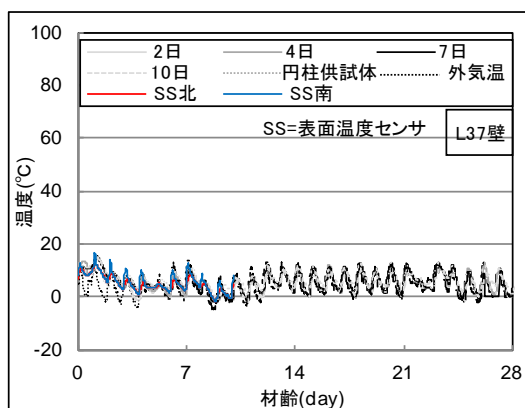
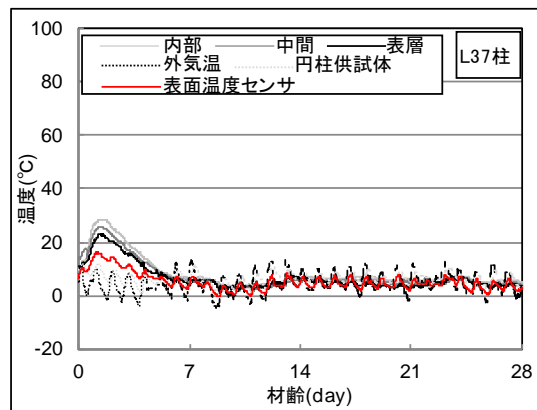


付図 1.3-17 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(標準期・L37)

付表 1.3-18 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・L37)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
冬期	L37	模擬柱部材	2日	内部	11.0	28.6	17.6
				中間	10.6	25.9	15.3
				表層	11.3	23.1	11.8
				表面	6.7	16.3	9.6
		模擬壁部材	2日	内部	10.4	14.8	4.4
				4日	内部	11.1	14.9
			10日	内部	10.8	15.2	4.4
				内部	10.7	15.2	4.5
				北面	7.0	12.4	5.4
				南面	8.1	16.9	8.8
		模擬床部材	7日	上部	10.0	11.9	1.9
				中間	10.1	10.1	0.0
				下部	9.7	10.0	0.3
			14日	上部	9.2	11.6	2.4
				中間	9.3	10.2	0.9
				下部	11.4	11.5	0.1
			28日	上部	10.9	11.0	0.1
				中間	10.9	10.9	0.0
				下部	10.7	10.7	0.0
		表面	6.8	23.0	16.2		
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	9.7	12.3	2.6		

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)－打込み温度(°C)

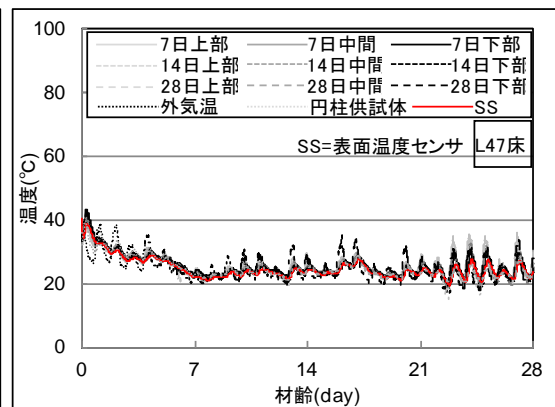
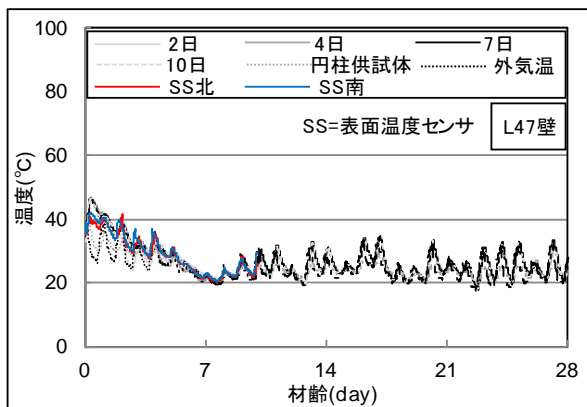
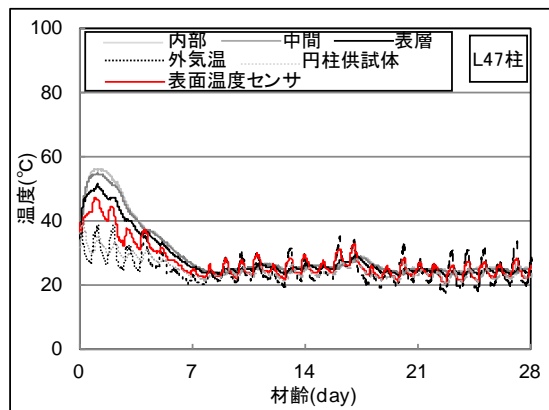


付図 1.3-18 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・L37)

付表 1.3-19 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・L47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
夏期	L47	模擬柱部材	2日	内部	34.8	56.3	21.5
				中間	34.1	55.0	20.9
				表層	34.2	51.5	17.3
				表面	39.2	47.4	8.2
		模擬壁部材	2日	内部	33.6	46.4	12.8
				4日	内部	33.1	45.9
			7日	内部	33.3	46.8	13.5
				10日	内部	33.2	46.3
			10日	北面	37.1	41.3	4.2
				南面	39.1	42.0	2.9
		模擬床部材	7日	上部	36.2	40.0	3.8
				中間	35.0	42.5	7.5
				下部	34.6	43.3	8.7
			14日	上部	34.3	40.1	5.8
				中間	33.7	41.4	7.7
				下部	34.5	41.7	7.2
			28日	上部	33.5	39.0	5.5
				中間	33.4	40.9	7.5
				下部	33.4	42.2	8.8
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	31.8	39.7	7.9

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

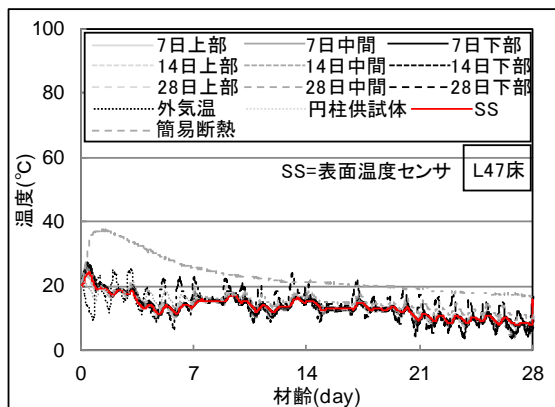
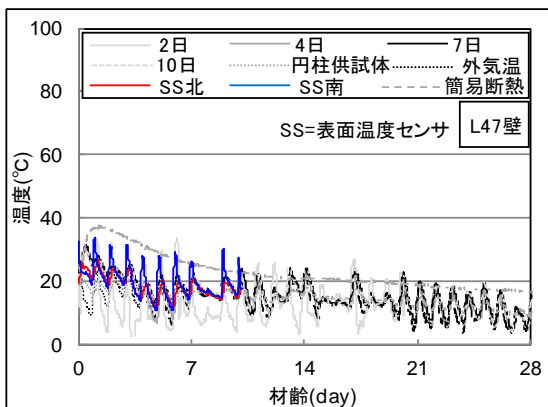
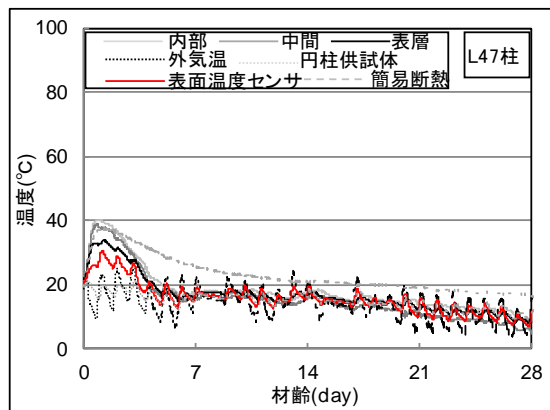


付図 1.3-19 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・L47)

付表 1.3-20 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(標準期・L47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
標準期	L47	模擬柱部材	2日	内部	21.8	40.3	18.5
				中間	21.8	39.0	17.2
				表層	21.9	33.9	12.0
				表面	20.7	30.4	9.7
		模擬壁部材	2日	内部	13.5	33.8	20.3
				4日	内部	22.1	30.5
			7日	内部	21.9	31.4	9.5
				10日	内部	21.7	30.5
			10日	北面	19.7	27.2	7.5
				南面	33.0	33.8	0.8
		模擬床部材	7日	上部	20.9	24.0	3.1
				中間	21.1	25.8	4.7
				下部	21.3	26.9	5.6
			14日	上部	21.3	23.9	2.6
				中間	21.3	26.6	5.3
				下部	21.2	27.5	6.3
			28日	上部	21.3	24.2	2.9
				中間	21.4	25.9	4.5
		28日	下部	21.5	26.4	4.9	
表面	20.5		24.0	3.5			
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	20.0	21.3	1.3

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

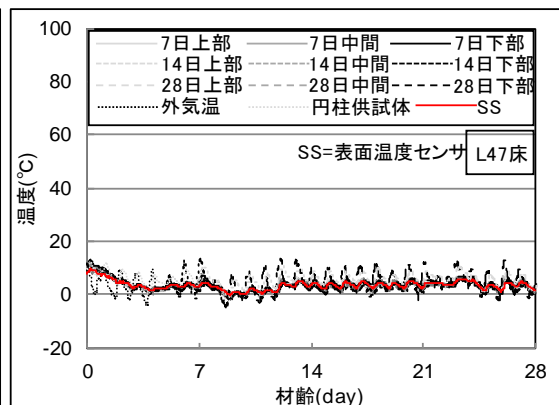
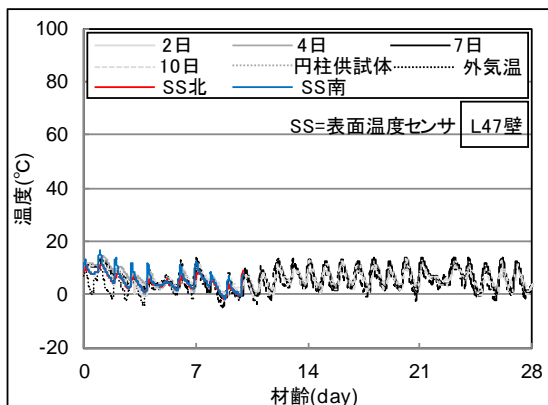
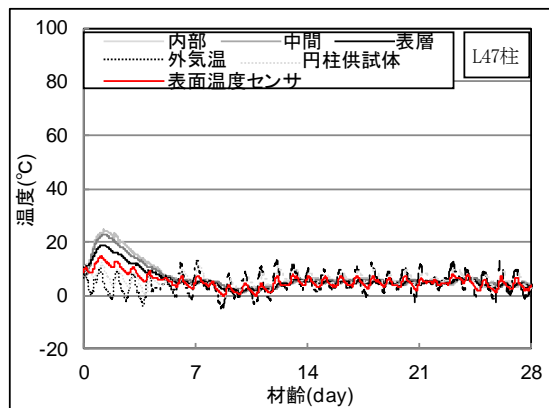


付図 1.3-20 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(標準期・L47)

付表 1.3-21 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・L47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
冬期	L47	模擬柱部材	2日	内部	6.6	25.0	18.4
				中間	8.1	22.9	14.8
				表層	8.1	19.1	11.0
				表面	8.7	15.0	6.3
		模擬壁部材	2日	内部	10.3	13.4	3.1
				4日	内部	12.7	14.9
			7日	内部	10.5	14.2	3.7
				10日	内部	10.3	13.6
			10日	北面	8.4	11.2	2.8
				南面	9.3	16.9	7.6
		模擬床部材	7日	上部	10.5	10.8	0.3
				中間	10.2	11.1	0.9
				下部	10.0	13.3	3.3
			14日	上部	9.8	10.8	1.0
				中間	10.4	11.8	1.4
				下部	9.0	10.5	1.5
			28日	上部	11.7	11.8	0.1
				中間	11.6	12.0	0.4
		28日	下部	11.5	11.7	0.2	
			表面	8.0	23.0	15.0	
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	9.7	12.3	2.6

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)－打込み温度(°C)

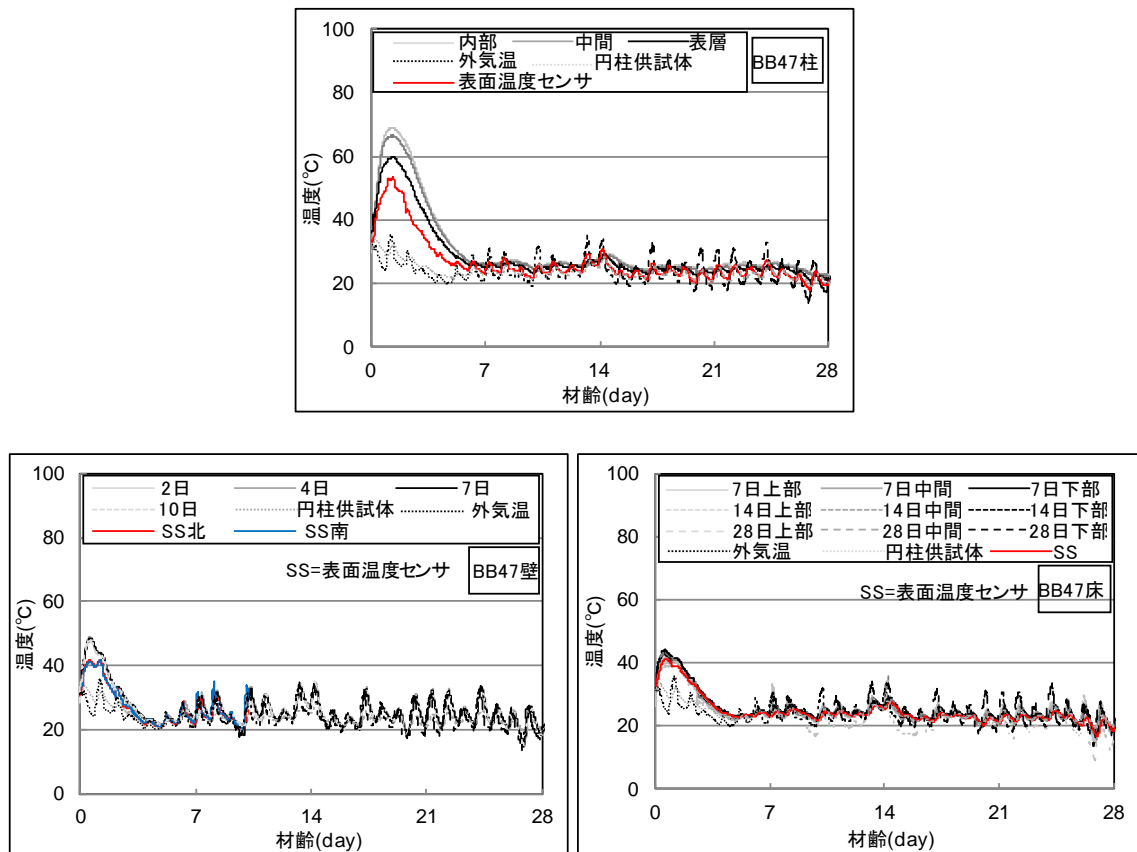


付図 1.3-21 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・L47)

付表 1.3-22 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・N+BF⁽⁴⁵⁾47)

打込み時期	調合記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
夏期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	29.6	69.0	39.4
				中間	36.0	66.5	30.5
				表層	35.9	60.1	24.2
				表面	33.7	53.6	19.9
		模擬壁部材	2日	内部	31.9	48.1	16.2
				内部	31.8	48.9	17.1
			10日	内部	32.6	48.7	16.1
				内部	32.0	48.0	16.0
				北面	30.6	41.9	11.3
				南面	33.0	41.7	8.7
		模擬床部材	7日	上部	32.9	41.2	8.3
				中間	33.1	42.6	9.5
				下部	32.9	43.3	10.4
			14日	上部	29.0	40.4	11.4
				中間	33.0	41.7	8.7
				下部	33.0	43.0	10.0
			28日	上部	33.0	41.6	8.6
				中間	33.1	43.3	10.2
				下部	33.1	44.1	11.0
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	31.2	34.1	2.9

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

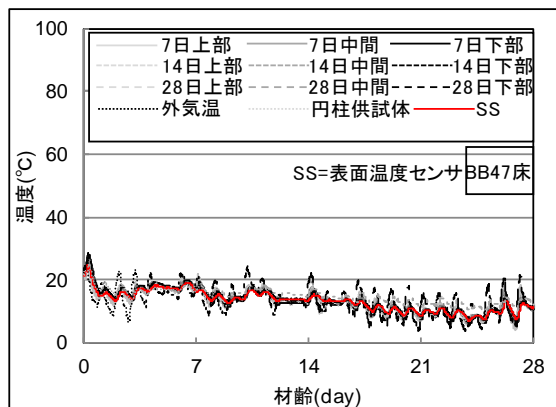
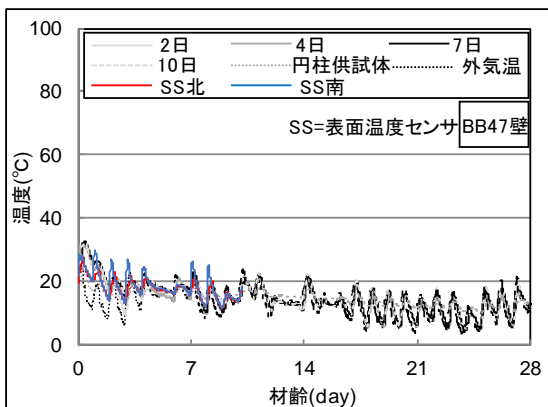
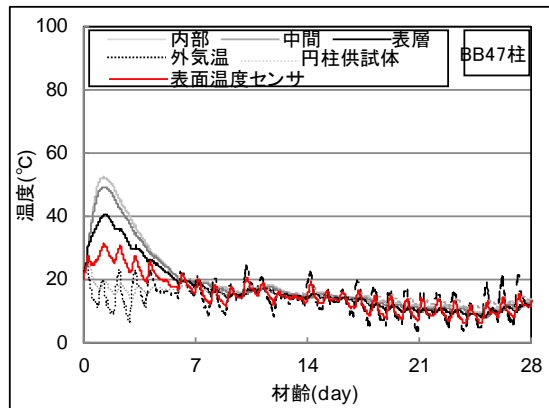


付図 1.3-22 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・N+BF⁽⁴⁵⁾47)

付表 1.3-23 模擬部材および管理用供試体の温度履歴 (標準期・N+BF⁽⁴⁵⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
標準期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	22.3	52.1	29.8
				中間	22.3	49.1	26.8
				表層	22.3	40.5	18.2
				表面	19.7	31.2	11.5
		模擬壁部材	2日	内部	22.5	32.4	9.9
				4日	内部	22.0	32.5
			7日	内部	22.1	32.9	10.8
				10日	内部	22.1	32.7
			10日	北面	19.6	28.3	8.7
				南面	21.7	30.1	8.4
		模擬床部材	7日	上部	22.7	25.0	2.3
				中間	22.8	27.2	4.4
				下部	22.6	27.7	5.1
			14日	上部	22.1	24.9	2.8
				中間	22.2	26.6	4.4
				下部	22.1	27.3	5.2
			28日	上部	23.6	27.1	3.5
中間	23.4			28.3	4.9		
28日	下部	23.3	28.5	5.2			
	表面	21.5	24.6	3.1			
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	21.8	24.9	3.1

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

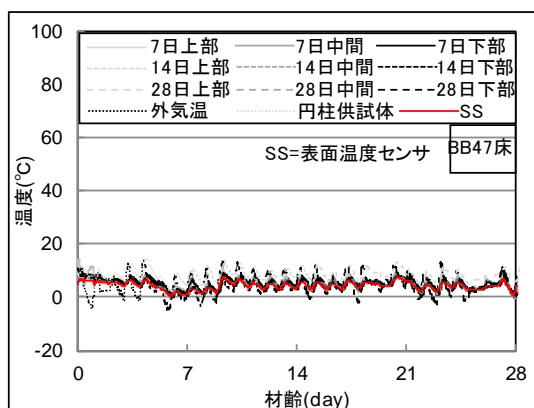
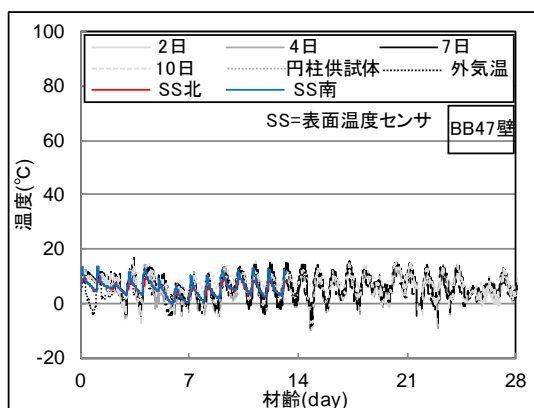
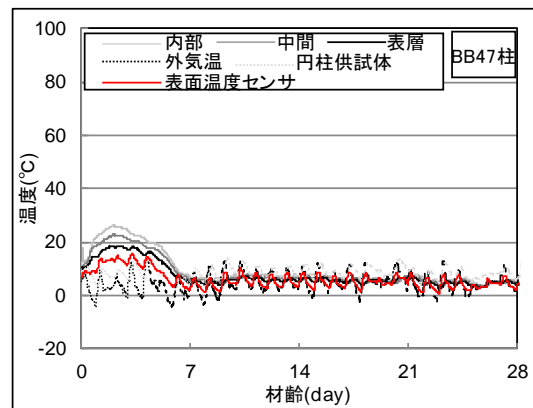


付図 1.3-23 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係 (標準期・N+BF⁽⁴⁵⁾47)

付表 1.3-24 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・N+BF⁽⁴⁵⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
冬期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	11.1	26.3	15.2
				中間	10.6	22.8	12.2
				表層	10.4	18.8	8.4
				表面	6.2	15.9	9.7
		模擬壁部材	2日	内部	11.3	15.3	4.0
				内部	10.8	16.5	5.7
			10日	内部	12.1	16.6	4.5
				内部	11.6	15.9	4.3
				北面	5.7	9.7	4.0
				南面	5.0	13.6	8.6
		模擬床部材	7日	上部	9.9	14.0	4.1
				中間	10.1	10.7	0.6
				下部	9.9	10.4	0.5
			14日	上部	10.1	10.6	0.5
				中間	10.4	10.4	0.0
				下部	10.3	10.7	0.4
			28日	上部	10.2	11.3	1.1
				中間	10.6	10.6	0.0
				下部	10.7	10.7	0.0
		表面	5.0	23.0	18.0		
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	9.2	14.7	5.5		

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)－打込み温度(°C)

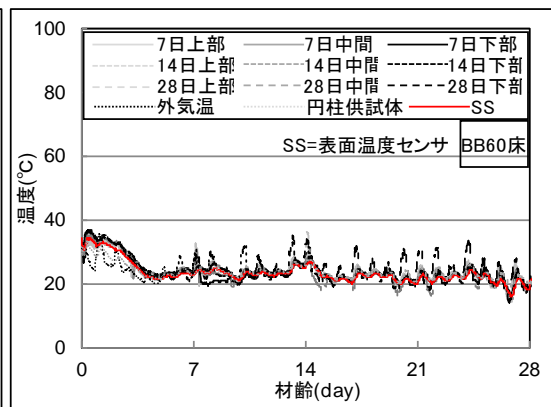
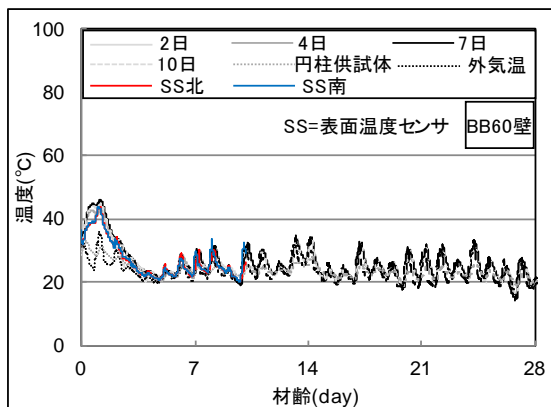
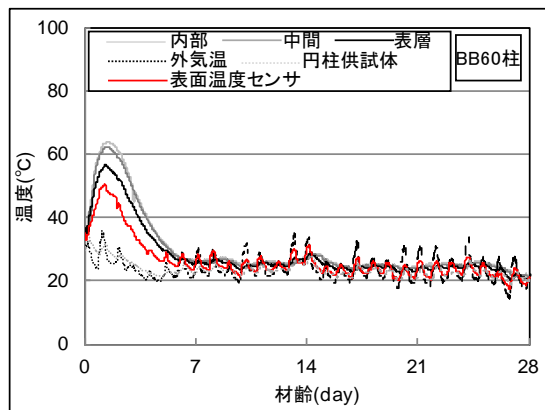


付図 1.3-24 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N+BF⁽⁴⁵⁾47)

付表 1.3-25 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・N+BF⁽⁴⁵⁾60)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
夏期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	模擬柱部材	2日	内部	36.5	63.9	27.4
				中間	35.9	62.3	26.4
				表層	36.6	56.6	20.0
				表面	35.4	50.8	15.4
		模擬壁部材	2日	内部	28.6	42.6	14.0
				4日	内部	34.0	42.9
			7日	内部	32.0	46.0	14.0
				10日	内部	31.8	44.9
			10日	北面	33.5	44.1	10.6
				南面	36.5	44.1	7.6
		模擬床部材	7日	上部	31.6	33.1	1.5
				中間	32.3	34.8	2.5
				下部	32.5	36.1	3.6
			14日	上部	31.8	36.2	4.4
				中間	32.4	35.9	3.5
				下部	32.5	36.9	4.4
			28日	上部	31.9	34.0	2.1
				中間	32.4	35.4	3.0
				下部	32.5	36.4	3.9
		表面	34.2	34.2	0.0		
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	29.4	33.6	4.2		

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

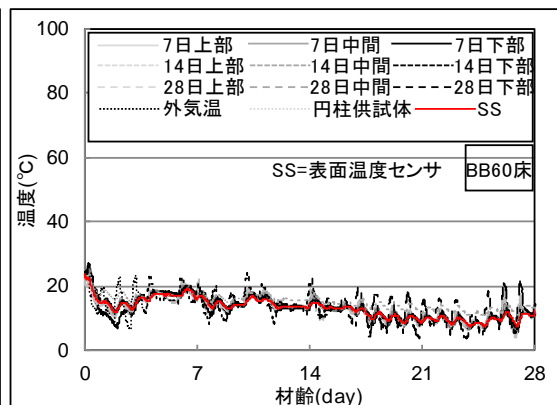
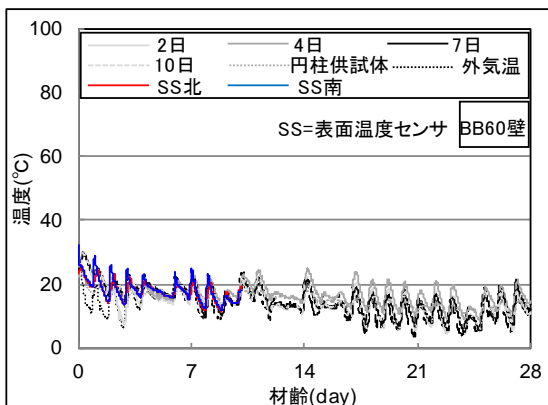
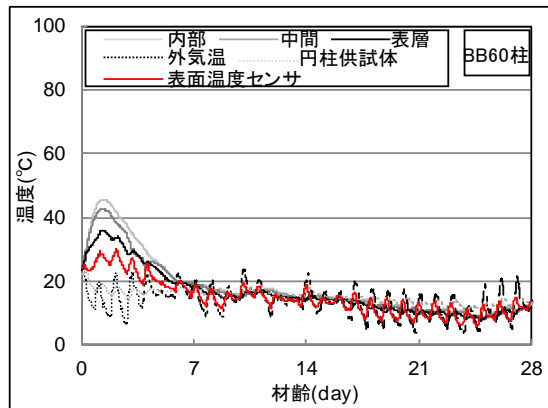


付図 1.3-25 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・N+BF⁽⁴⁵⁾60)

付表 1.3-26 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(標準期・N+BF⁽⁴⁵⁾60)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
標準期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	模擬柱部材	2日	内部	23.3	45.4	22.1
				中間	23.9	42.7	18.8
				表層	23.2	36.0	12.8
				表面	24.1	29.9	5.8
		模擬壁部材	2日	内部	23.1	29.9	6.8
				4日	内部	23.1	29.8
			10日	内部	23.0	29.7	6.7
				内部	22.9	29.7	6.8
				北面	23.0	26.0	3.0
				南面	32.0	32.0	0.0
		模擬床部材	7日	上部	24.2	24.2	0.0
				中間	23.8	25.7	1.9
				下部	23.5	27.1	3.6
			14日	上部	23.4	23.7	0.3
				中間	23.3	25.9	2.6
				下部	23.1	26.6	3.5
			28日	上部	23.1	23.6	0.5
				中間	24.3	26.5	2.2
				下部	24.0	26.8	2.8
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	-	-	中心	22.3

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

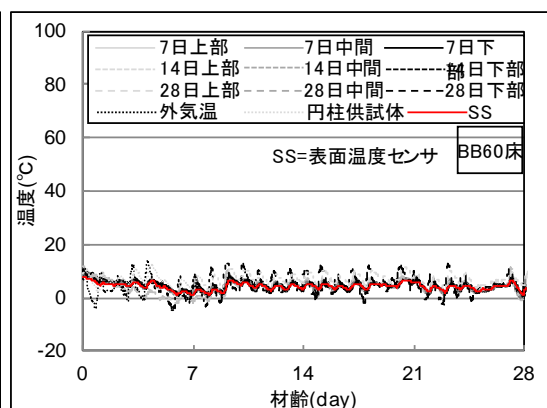
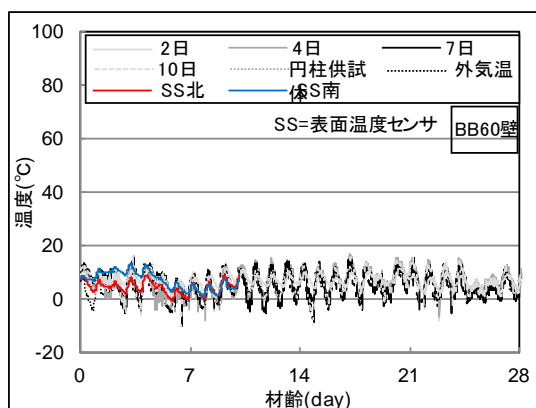
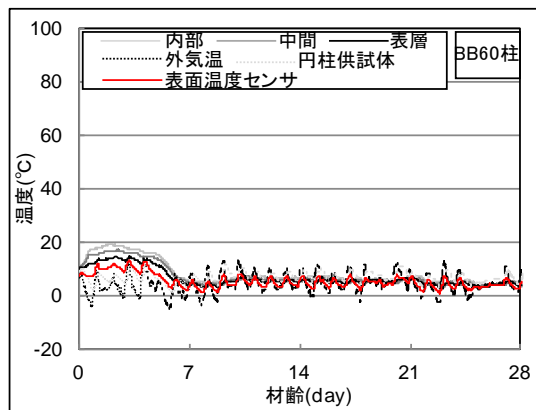


付図 1.3-26 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(標準期・N+BF⁽⁴⁵⁾60)

付表 1.3-27 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・N+BF⁽⁴⁵⁾60)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
冬期	N+BF ⁽⁴⁵⁾ 60	模擬柱部材	2日	内部	10.3	19.3	9.0
				中間	10.4	17.1	6.7
				表層	10.4	14.8	4.4
				表面	7.4	15.0	7.6
		模擬壁部材	2日	内部	11.2	15.2	4.0
				4日	内部	10.6	17.0
			7日	内部	10.5	15.7	5.2
				10日	内部	11.2	17.0
			10日	北面	7.3	9.6	2.3
				南面	7.4	13.4	6.0
		模擬床部材	7日	上部	10.5	10.7	0.2
				中間	10.6	10.7	0.1
				下部	10.7	10.8	0.1
			14日	上部	10.7	10.7	0.0
				中間	10.7	11.2	0.5
				下部	10.7	10.9	0.2
			28日	上部	11.7	11.8	0.1
				中間	10.3	10.5	0.2
				下部	9.8	10.7	0.9
		表面	8.0	23.0	15.0		
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	9.4	12.5	3.1		

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)-打込み温度(°C)

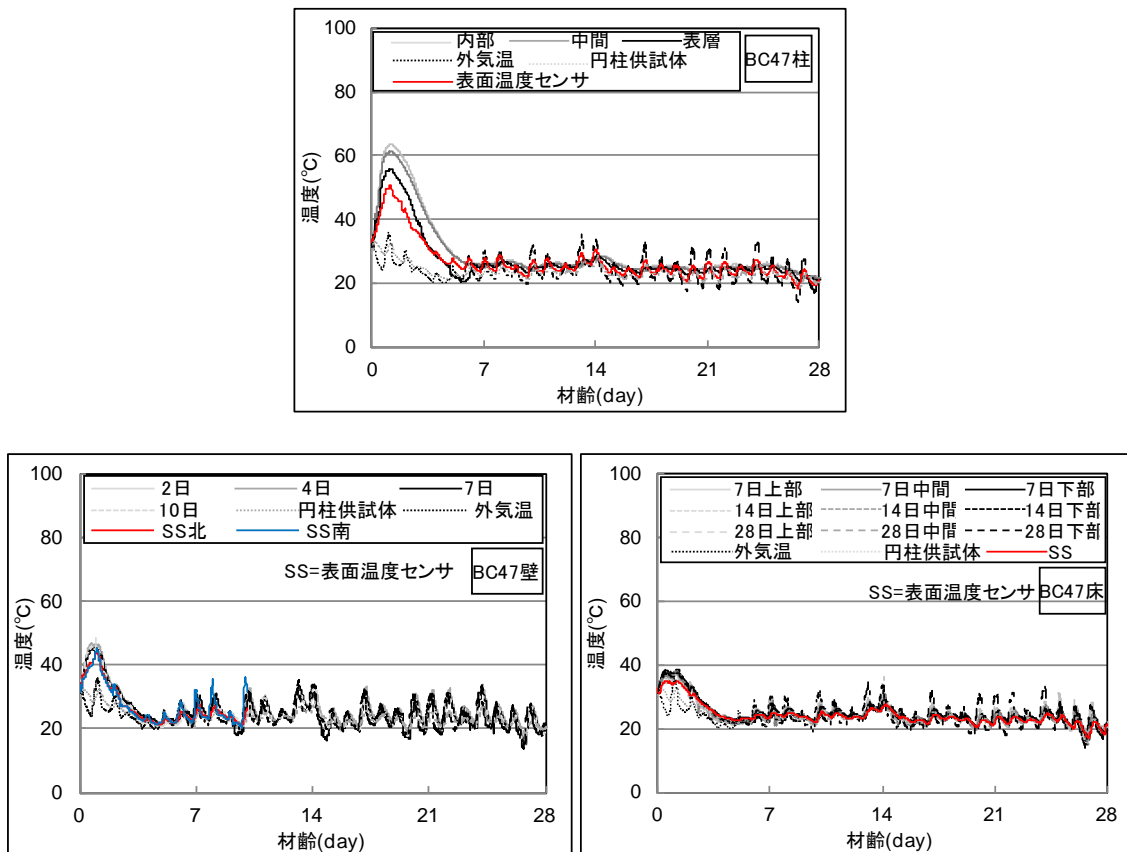


付図 1.3-27 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N+BF⁽⁴⁵⁾60)

付表 1.3-28 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・N+BF⁽⁷⁰⁾47)

打込み時期	調合記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [*] (°C)	
夏期	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	34.7	63.4	28.7	
				中間	31.8	61.2	29.4	
				表層	31.8	55.8	24.0	
				表面	33.4	50.7	17.3	
		模擬壁部材	2日	内部	31.5	45.4	13.9	
				4日	内部	31.5	46.7	15.2
			10日	7日	内部	31.9	45.3	13.4
				内部	33.7	48.2	14.5	
				北面	34.2	43.9	9.7	
				南面	34.1	45.0	10.9	
		模擬床部材	7日	上部	31.5	37.1	5.6	
				中間	31.7	37.8	6.1	
				下部	31.6	38.2	6.6	
			14日	上部	31.4	38.1	6.7	
				中間	31.8	38.4	6.6	
				下部	31.9	38.6	6.7	
			28日	上部	31.4	37.2	5.8	
				中間	31.7	37.5	5.8	
				下部	31.8	37.5	5.7	
		表面	32.5	35.0	2.5			
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	29.4	32.8	3.4			

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

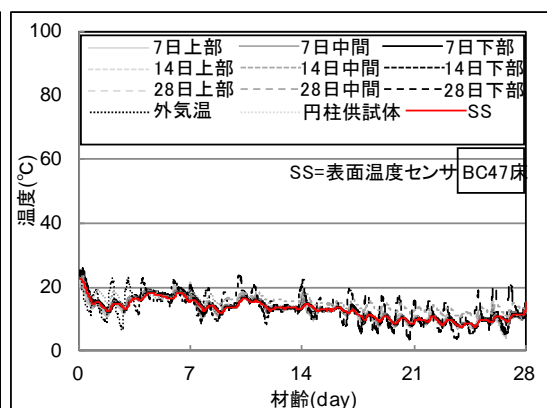
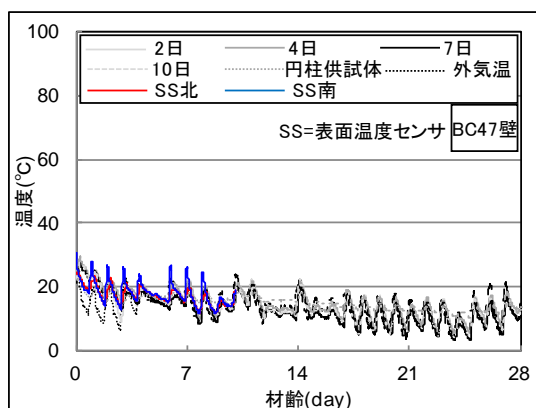
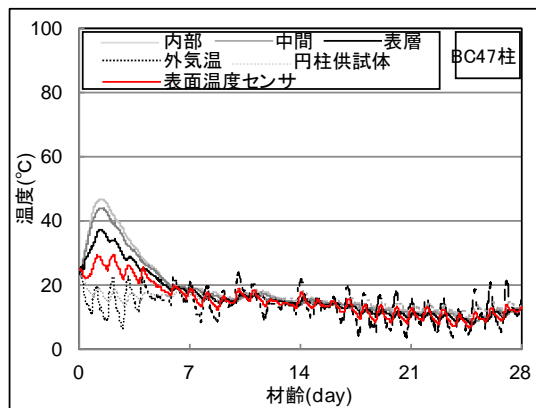


付図 1.3-28 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・N+BF⁽⁷⁰⁾47)

付表 1.3-29 模擬部材および管理用供試体の温度履歴 (標準期・N+BF⁽⁷⁰⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
標準期	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	23.0	46.7	23.7
				中間	22.8	44.0	21.2
				表層	23.6	37.3	13.7
				表面	25.3	29.6	4.3
		模擬壁部材	2日	内部	22.9	27.9	5.0
				4日	内部	23.0	29.4
			7日	内部	21.2	27.1	5.9
				10日	内部	22.5	27.8
			10日	北面	24.8	24.8	0.0
				南面	30.6	30.6	0.0
		模擬床部材	7日	上部	23.5	23.5	0.0
				中間	23.6	24.4	0.8
				下部	23.6	25.6	2.0
			14日	上部	23.2	23.2	0.0
				中間	23.1	25.0	1.9
				下部	23.0	24.9	1.9
			28日	上部	23.1	23.1	0.0
中間	23.1			23.8	0.7		
28日	下部	23.1	25.1	2.0			
	表面	23.0	23.0	0.0			
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	22.3	23.2	0.9		

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

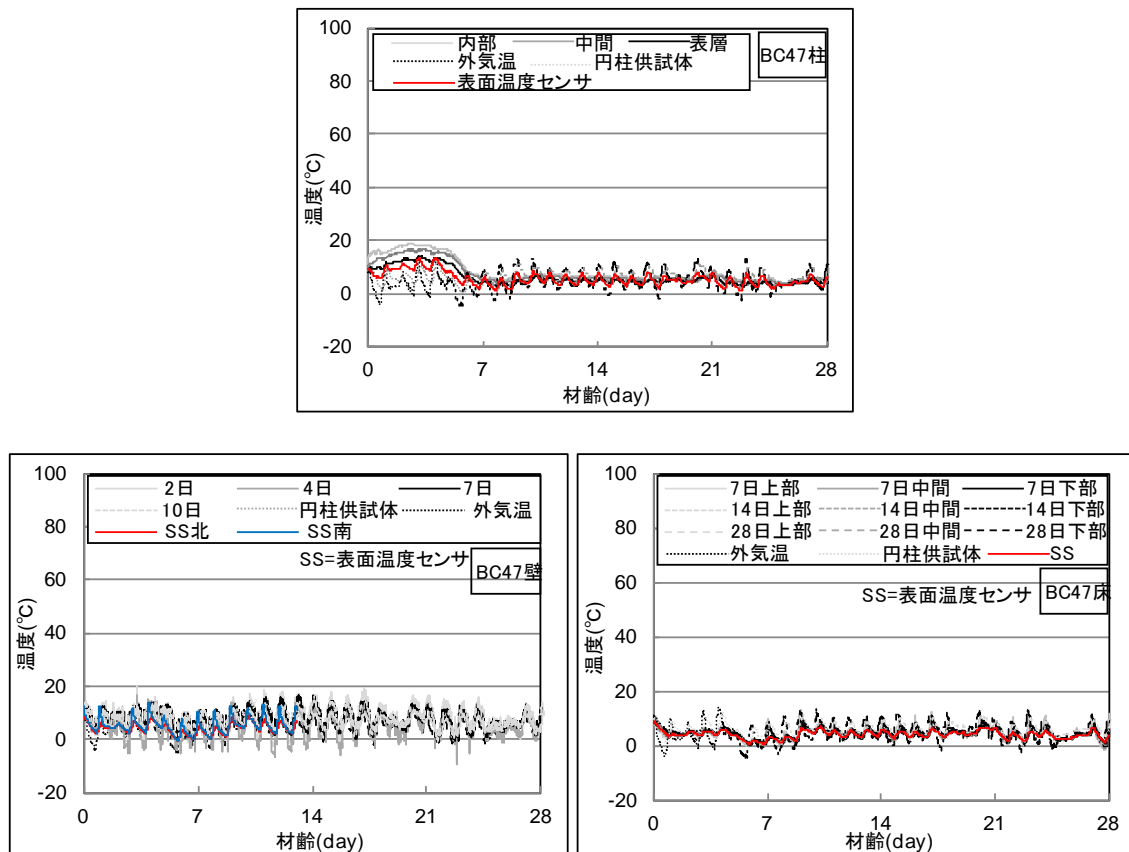


付図 1.3-29 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係 (標準期・N+BF⁽⁷⁰⁾47)

付表 1.3-30 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・N+BF⁽⁷⁰⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
冬期	N+BF ⁽⁷⁰⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	10.5	18.7	8.2
				中間	10.4	16.6	6.2
				表層	10.1	14.1	4.0
				表面	9.6	15.0	5.4
		模擬壁部材	2日	内部	11.3	19.7	8.4
				内部	7.6	16.7	9.1
			10日	内部	11.5	16.7	5.2
				内部	12.4	17.4	5.0
				北面	8.0	9.0	1.0
				南面	12.7	13.7	1.0
		模擬床部材	7日	上部	9.9	13.0	3.1
				中間	10.0	10.1	0.1
				下部	10.0	10.4	0.4
			14日	上部	9.7	9.7	0.0
				中間	10.4	10.4	0.0
				下部	10.3	10.4	0.1
			28日	上部	10.4	10.4	0.0
中間	10.7			10.7	0.0		
下部	10.8	10.9		0.1			
表面	9.1	23.0	13.9				
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	9.8	12.1	2.3		

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)－打込み温度(°C)

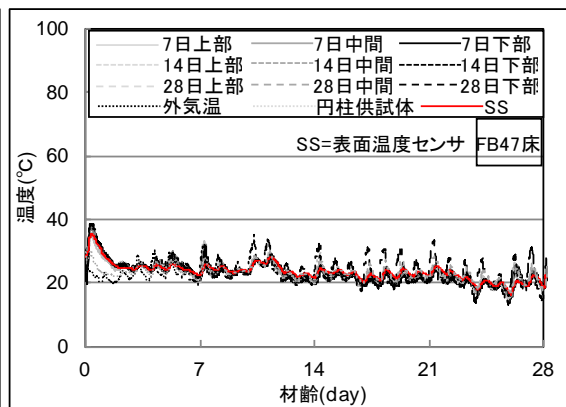
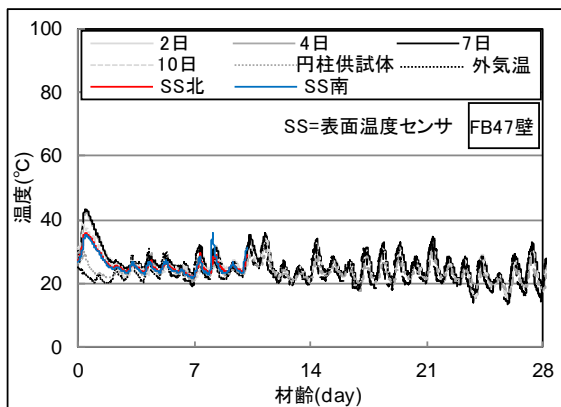
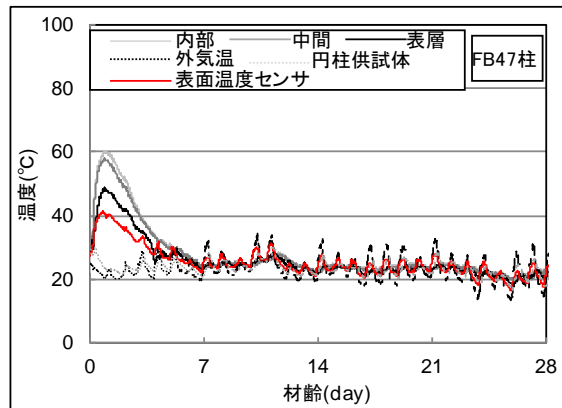


付図 1.3-30 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N+BF⁽⁷⁰⁾47)

付表 1.3-31 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・N+FA⁽²⁰⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
夏期	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	22.1	60.2	38.1
				中間	28.3	57.7	29.4
				表層	28.3	48.6	20.3
				表面	27.4	41.3	13.9
		模擬壁部材	2日	内部	31.3	42.5	11.2
				4日	内部	30.0	42.5
			7日	内部	30.6	43.1	12.5
				10日	内部	30.6	38.7
			10日	北面	27.4	36.0	8.6
				南面	27.0	35.8	8.8
		模擬床部材	7日	上部	29.4	35.0	5.6
				中間	29.8	37.3	7.5
				下部	30.0	38.0	8.0
			14日	上部	29.8	36.1	6.3
				中間	30.3	37.6	7.3
				下部	30.4	38.6	8.2
			28日	上部	30.0	35.6	5.6
中間	30.3			37.8	7.5		
28日	下部	30.3	38.6	8.3			
	表面	27.9	35.7	7.8			
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	29.8	30.2	0.4

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

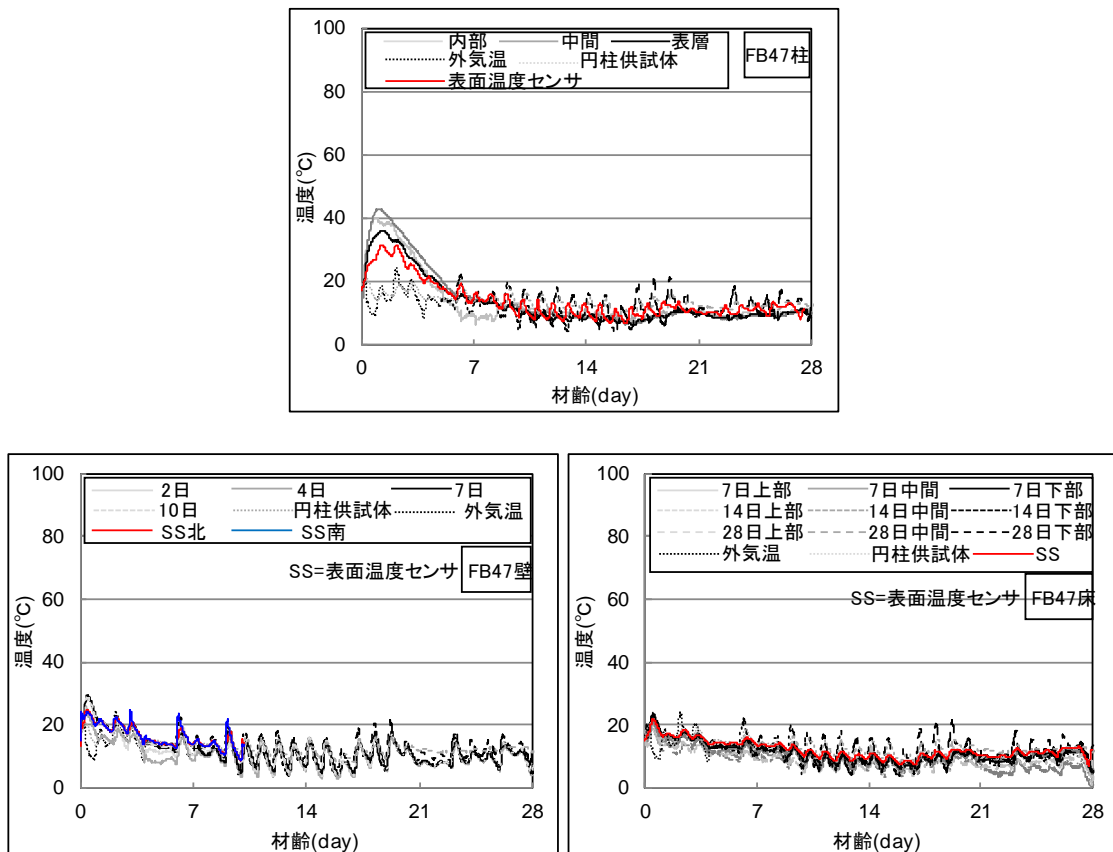


付図 1.3-31 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N+FA⁽²⁰⁾47)

付表 1.3-32 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(標準期・N+FA⁽²⁰⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
標準期	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	18.1	40.0	21.9
				中間	18.3	42.6	24.3
				表層	17.9	36.1	18.2
				表面	16.8	31.5	14.7
		模擬壁部材	2日	内部	18.0	29.2	11.2
				4日	内部	15.9	26.1
			10日	内部	18.2	29.5	11.3
				内部	18.0	28.7	10.7
				北面	13.2	25.0	11.8
				南面	15.1	24.9	9.8
		模擬床部材	7日	上部	18.5	20.5	2.0
				中間	18.6	22.2	3.6
				下部	18.9	23.3	4.4
			14日	上部	18.8	21.5	2.7
				中間	15.3	21.0	5.7
				下部	16.2	23.7	7.5
			28日	上部	17.3	19.0	1.7
				中間	17.2	21.3	4.1
				下部	18.5	23.5	5.0
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	-	-	中心	18.2	20.8	2.6

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

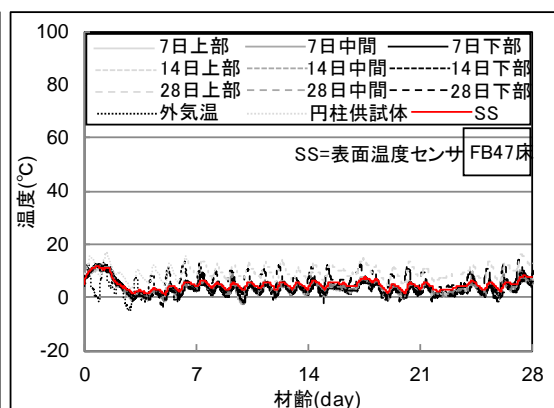
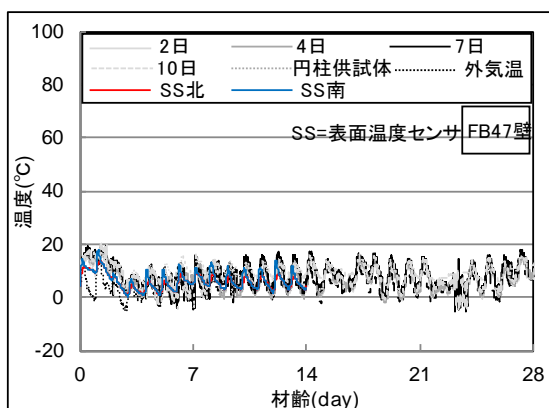
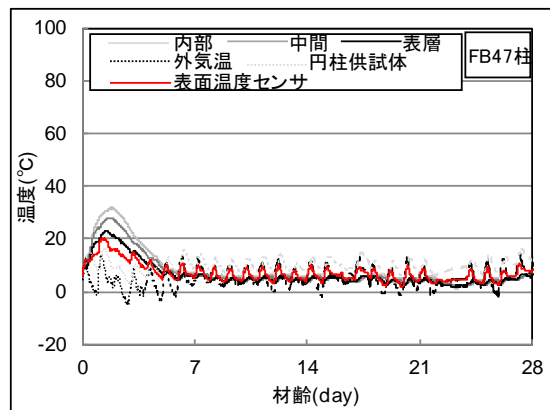


付図 1.3-32 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(標準期・N+FA⁽²⁰⁾47)

付表 1.3-33 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・N+FA⁽²⁰⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
冬期	N+FA ⁽²⁰⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	8.5	31.6	23.1
				中間	8.6	27.9	19.3
				表層	8.5	23.3	14.8
				表面	5.9	20.4	14.5
		模擬壁部材	2日	内部	11.1	16.4	5.3
				4日	内部	11.5	17.6
			7日	内部	13.5	19.6	6.1
				10日	内部	13.2	20.0
			10日	北面	4.6	19.5	14.9
				南面	4.3	19.8	15.5
		模擬床部材	7日	上部	8.2	11.5	3.3
				中間	5.3	12.0	6.7
				下部	5.2	12.8	7.6
			14日	上部	8.4	11.8	3.4
				中間	8.6	12.4	3.8
				下部	6.9	12.3	5.4
			28日	上部	8.5	11.2	2.7
中間	8.6			11.8	3.2		
28日	下部	8.3	11.5	3.2			
	表面	5.2	23.0	17.8			
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	9.3	16.6	7.3

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)－打込み温度(°C)

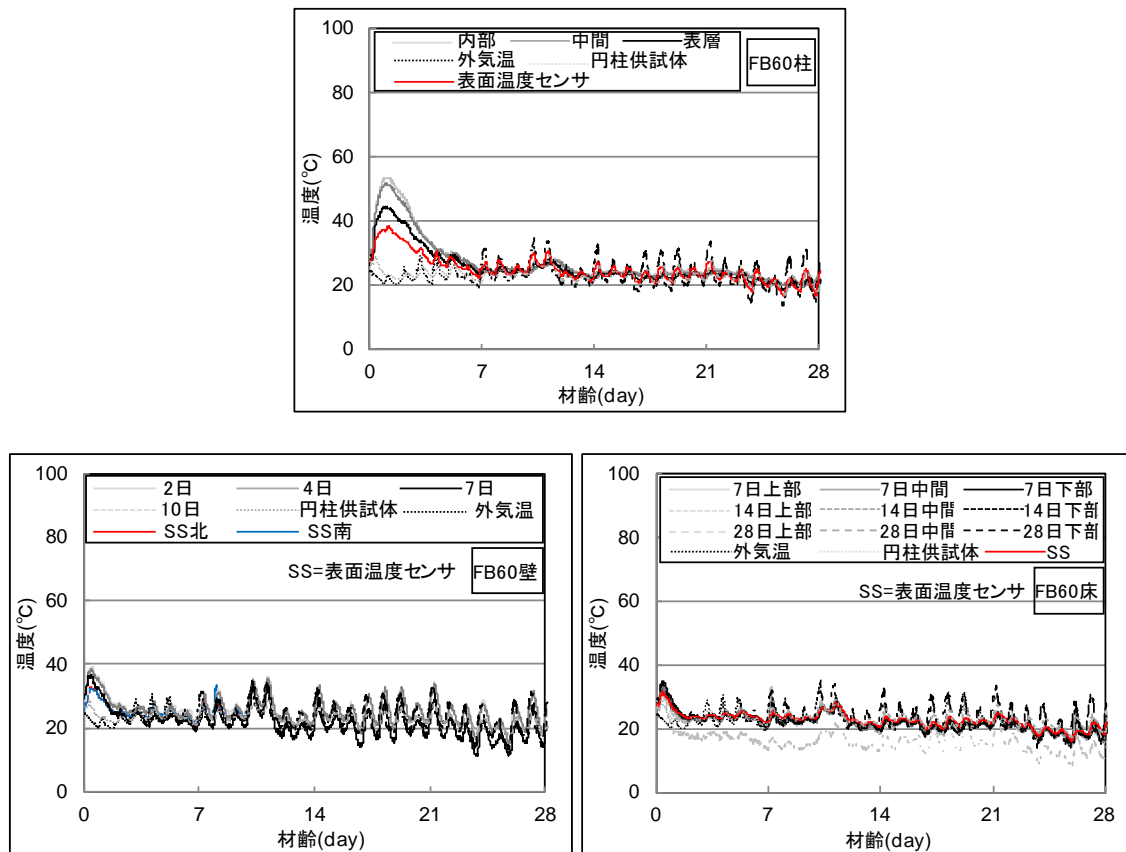


付図 1.3-33 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N+FA⁽²⁰⁾47)

付表 1.3-34 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・N+FA⁽²⁰⁾60)

打込み時期	調合記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
夏期	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	模擬柱部材	2日	内部	26.5	53.5	27.0
				中間	28.2	51.5	23.3
				表層	26.2	44.3	18.1
				表面	27.1	38.0	10.9
		模擬壁部材	2日	内部	29.8	39.0	9.2
				内部	30.2	38.4	8.2
			10日	内部	28.9	36.6	7.7
				内部	29.3	38.9	9.6
				北面	25.3	32.6	7.3
				南面	25.3	33.2	7.9
		模擬床部材	7日	上部	28.3	33.2	4.9
				中間	28.6	34.4	5.8
				下部	28.6	35.0	6.4
			14日	上部	26.5	36.1	9.6
				中間	28.3	33.5	5.2
				下部	27.7	33.4	5.7
			28日	上部	27.9	32.4	4.5
				中間	28.3	33.4	5.1
		下部		28.7	34.3	5.6	
		表面	27.0	31.5	4.5		
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	28.6	29.1	0.5		

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

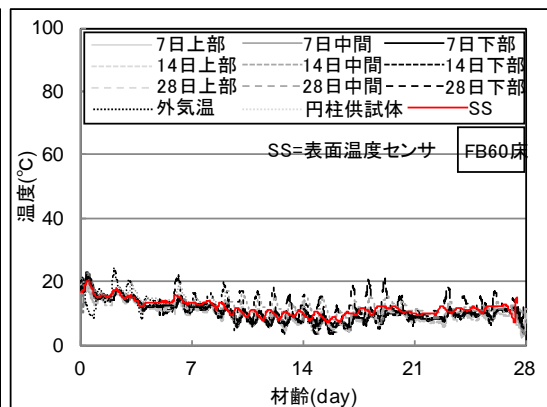
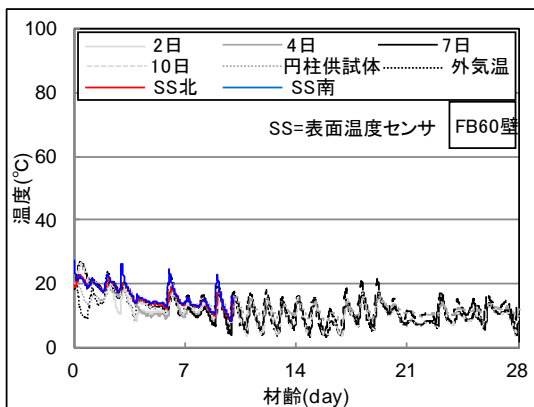
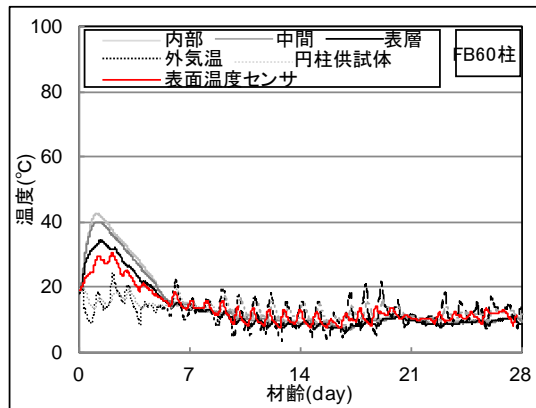


付図 1.3-34 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・N+FA⁽²⁰⁾60)

付表 1.3-35 模擬部材および管理用供試体の温度履歴 (標準期・N+FA⁽²⁰⁾60)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
標準期	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	模擬柱部材	2日	内部	19.8	42.5	22.7
				中間	19.8	40.1	20.3
				表層	19.6	34.1	14.5
				表面	19.2	30.3	11.1
		模擬壁部材	2日	内部	19.2	26.7	7.5
				4日	内部	19.7	26.8
			7日	内部	19.2	26.6	7.4
				10日	内部	19.2	26.3
			10日	北面	18.9	22.7	3.8
				南面	27.1	27.1	0.0
		模擬床部材	7日	上部	19.8	20.2	0.4
				中間	20.2	22.1	1.9
				下部	20.2	23.0	2.8
			14日	上部	19.4	19.7	0.3
				中間	20.1	22.9	2.8
				下部	20.1	21.7	1.6
			28日	上部	19.0	19.0	0.0
中間	19.8			20.7	0.9		
下部	19.8			21.5	1.7		
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	-	-	中心	19.4	19.7	0.3

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

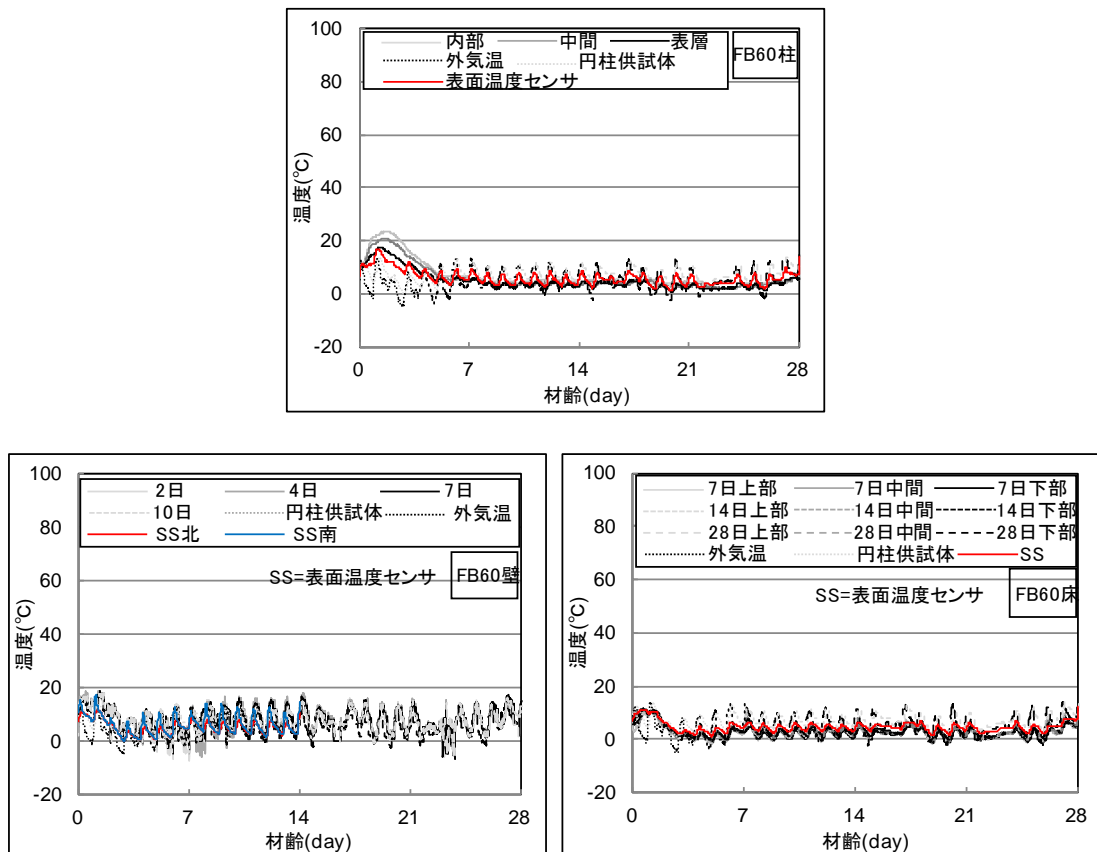


付図 1.3-35 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係 (標準期・N+FA⁽²⁰⁾60)

付表 1.3-36 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・N+FA⁽²⁰⁾60)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
冬期	N+FA ⁽²⁰⁾ 60	模擬柱部材	2日	内部	9.0	23.7	14.7
				中間	9.0	21.0	12.0
				表層	8.9	17.7	8.8
				表面	6.9	17.1	10.2
		模擬壁部材	2日	内部	2.1	18.4	16.3
				4日	内部	3.3	18.5
			7日	内部	10.0	18.7	8.7
				10日	内部	13.6	18.2
			10日	北面	7.3	11.9	4.6
				南面	10.8	19.6	8.8
		模擬床部材	7日	上部	8.6	11.8	3.2
				中間	8.8	11.4	2.6
				下部	9.0	11.4	2.4
			14日	上部	8.7	11.8	3.1
				中間	8.8	11.1	2.3
				下部	8.8	11.5	2.7
			28日	上部	10.2	13.2	3.0
				中間	9.4	10.8	1.4
				下部	9.9	11.3	1.4
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	9.6	14.0	4.4		

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)－打込み温度(°C)

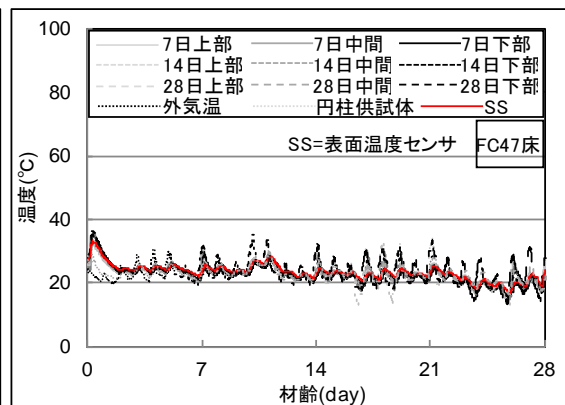
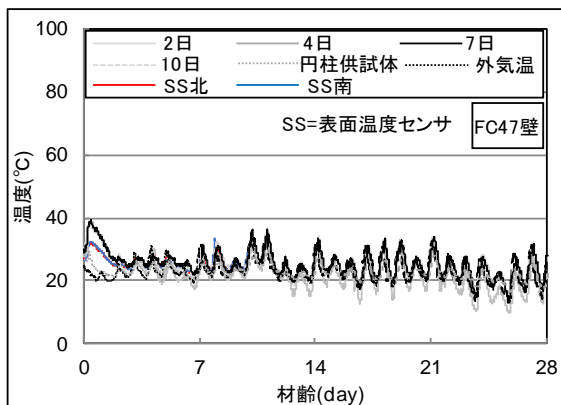
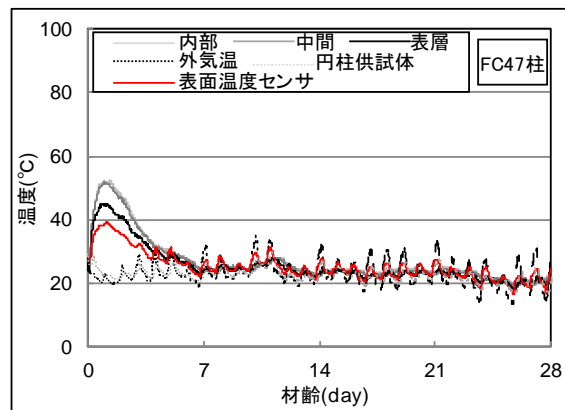


付図 1.3-36 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N+FA⁽²⁰⁾60)

付表 1.3-37 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(夏期・N+FA⁽³⁰⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)	
夏期	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	28.1	52.3	24.2	
				中間	28.1	51.7	23.6	
				表層	28.1	45.1	17.0	
				表面	26.8	39.3	12.5	
		模擬壁部材	2日	内部	29.3	38.9	9.6	
				4日	内部	28.1	38.9	10.8
			10日	7日	内部	29.3	38.9	9.6
				10日	内部	29.0	38.5	9.5
					北面	26.5	32.1	5.6
				南面	26.3	33.6	7.3	
		模擬床部材	7日	上部	27.6	33.8	6.2	
				中間	27.8	35.1	7.3	
				下部	28.1	35.8	7.7	
			14日	上部	27.4	36.1	8.7	
				中間	28.2	36.0	7.8	
				下部	28.3	36.3	8.0	
			28日	上部	27.6	33.3	5.7	
				中間	28.2	34.7	6.5	
		下部		28.4	35.2	6.8		
表面	26.5	32.9		6.4				
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	28.5	29.8	1.3			

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

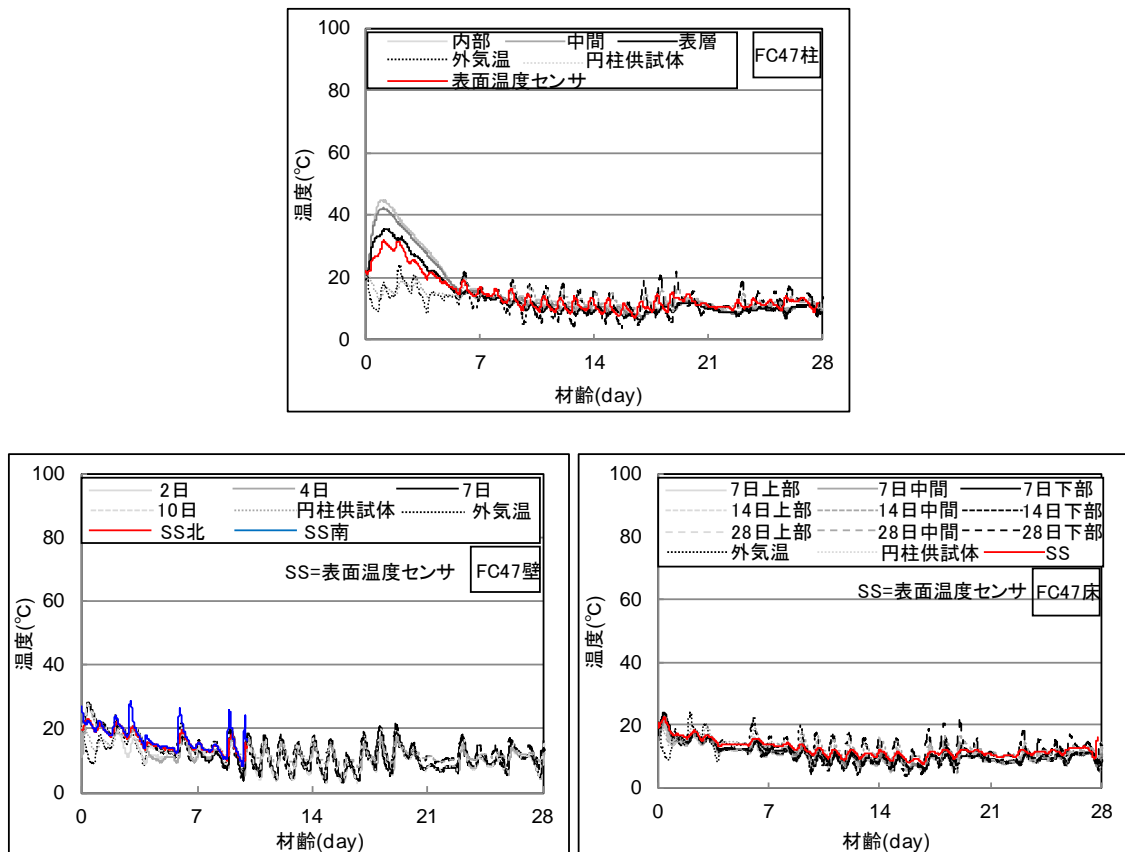


付図 1.3-37 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(夏期・N+FA⁽³⁰⁾47)

付表 1.3-38 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(標準期・N+FA⁽³⁰⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量* (°C)
標準期	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	20.1	44.7	24.6
				中間	20.2	42.1	21.9
				表層	20.2	35.7	15.5
				表面	21.9	31.7	9.8
		模擬壁部材	2日	内部	20.0	27.6	7.6
				4日	内部	20.4	27.5
			10日	内部	20.4	28.1	7.7
				内部	20.3	27.8	7.5
				北面	19.7	23.0	3.3
				南面	27.1	28.5	1.4
		模擬床部材	7日	上部	19.6	20.7	1.1
				中間	20.8	22.8	2.0
				下部	20.7	23.7	3.0
			14日	上部	20.5	20.7	0.2
				中間	20.5	22.6	2.1
				下部	20.4	23.5	3.1
			28日	上部	20.0	21.0	1.0
				中間	20.2	23.3	3.1
		下部		20.2	24.1	3.9	
表面	20.8	23.0	2.2				
管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	20.2	20.5	0.3		

※：温度上昇量(°C) = 最高温度(°C) - 打込み温度(°C)

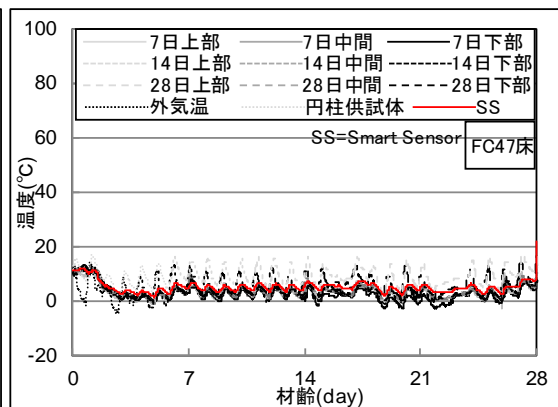
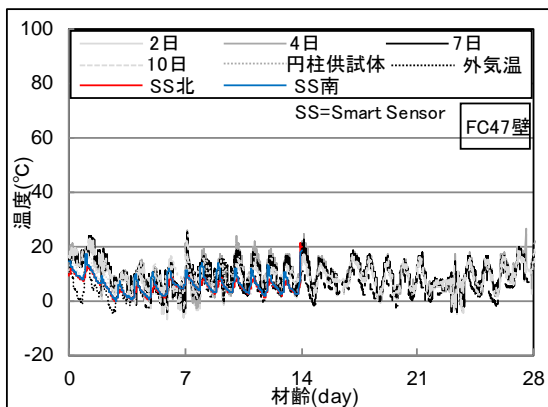
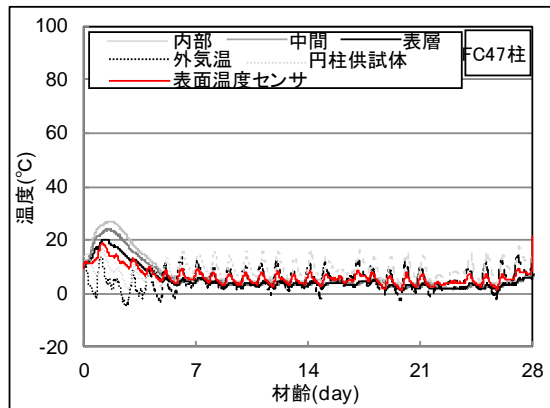


付図 1.3-38 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(標準期・N+FA⁽³⁰⁾47)

付表 1.3-39 模擬部材および管理用供試体の温度履歴(冬期・N+FA⁽³⁰⁾47)

打込み時期	調査記号	対象とする供試体 および模擬部材	せき板の 存置期間	測定位置	打込み温度 (°C)	最高温度 (°C)	温度上昇量 [※] (°C)
冬期	N+FA ⁽³⁰⁾ 47	模擬柱部材	2日	内部	9.9	27.1	17.2
				中間	9.9	24.1	14.2
				表層	10.0	20.4	10.4
				表面	9.1	18.9	9.8
		模擬壁部材	2日	内部	14.8	24.5	9.7
				4日	内部	15.9	26.6
			7日	内部	15.5	25.0	9.5
				10日	内部	15.5	24.2
			10日	北面	8.8	12.6	3.8
				南面	14.2	19.4	5.2
		模擬床部材	7日	上部	10.4	12.2	1.8
				中間	10.3	12.6	2.3
				下部	10.2	13.1	2.9
			14日	上部	10.7	12.1	1.4
				中間	10.6	12.1	1.5
				下部	10.4	12.6	2.2
			28日	上部	12.5	13.7	1.2
中間	11.5			11.5	0.0		
28日	下部	11.7	11.7	0.0			
	表面	10.8	23.0	12.2			
		管理用供試体 (現場封かん養生)	-	中心	10.8	17.5	6.7

※：温度上昇量(°C)=最高温度(°C)-打込み温度(°C)



付図 1.3-39 模擬部材および管理用供試体の材齢と温度の関係(冬期・N+FA⁽³⁰⁾47)

付2. 実験記録写真

2.1 実験場所およびコンクリートの製造場所



実験場所としたものづくり大学実習場の全景



模擬部材の静置状況



コンクリートの製造場所の全景



運搬に用いたトラックアジテータ

付写真 2.1 実験場所の全景

2.2 フレッシュコンクリートの試験状況および試験結果



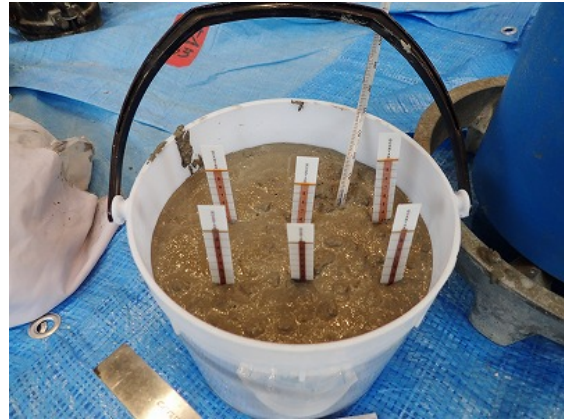
フレッシュコンクリートの試験場所の全景



スランプまたはスランプフロー試験の状況



空気量試験の状況



塩化物含有量の測定状況



ブリーディング試験の状況



凝結時間試験の状況

付写真 2.2-1 フレッシュコンクリートの試験状況



練上がり直後(0分)



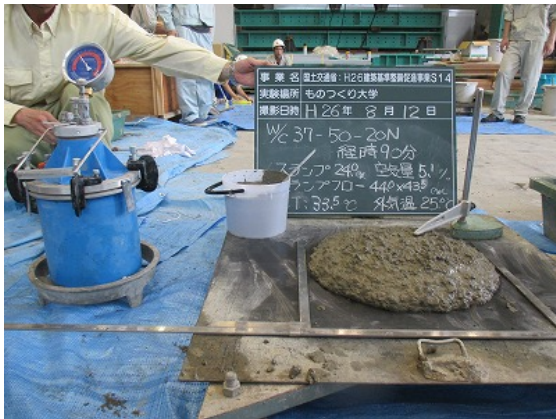
練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分

夏期・N37



練混ぜ開始から 90 分

夏期・N47

付写真 2.2-2(1) フレッシュコンクリートの経時変化(夏期)



練上がり直後 (0分)



練上がり直後 (0分)



練混ぜ開始から 30分

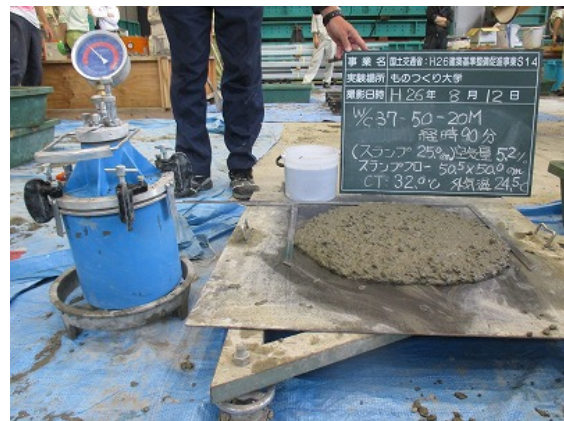


練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

夏期・N60



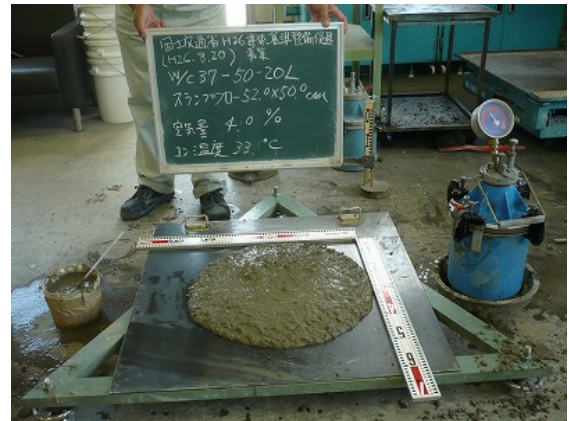
練混ぜ開始から 90分

夏期・M37

付写真 2.2-2(2) フレッシュコンクリートの経時変化(夏期)



練上がり直後(0分)



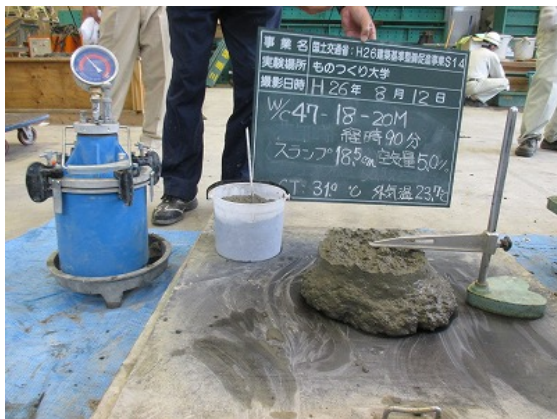
練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

夏期・M47



練混ぜ開始から 90分

夏期・L37

付写真 2.2-2(3) フレッシュコンクリートの経時変化(夏期)



練上がり直後 (0分)



練上がり直後 (0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

夏期・L47



練混ぜ開始から 90分

夏期・N+BF⁽⁴⁵⁾47

付写真 2.2-2(4) フレッシュコンクリートの経時変化(夏期)



練上がり直後(0分)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分

夏期・N+BF⁽⁴⁵⁾ 60



練混ぜ開始から 90 分

夏期・N+BF⁽⁷⁰⁾ 47

付写真 2.2-2(5) フレッシュコンクリートの経時変化(夏期)



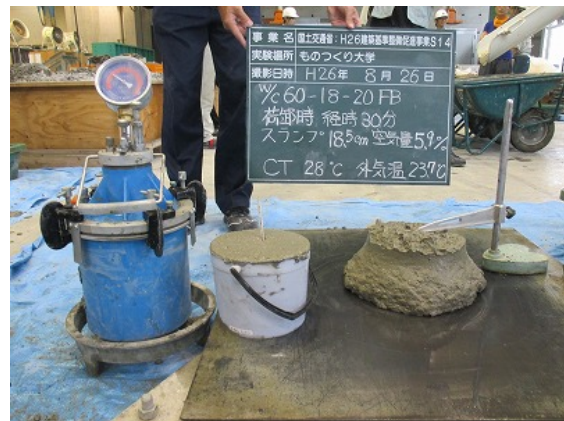
練上がり直後(0分)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分

夏期・N+FA⁽²⁰⁾47



練混ぜ開始から 90 分

夏期・N+FA⁽²⁰⁾60

付写真 2. 2-2(6) フレッシュコンクリートの経時変化(夏期)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分

夏期・N+FA⁽³⁰⁾ 47

付写真 2.2-2(7) フレッシュコンクリートの経時変化(夏期)



練上がり直後 (0分)



練上がり直後 (0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

標準期・N37



練混ぜ開始から 90分

標準期・N47

付写真 2. 2-3(1) フレッシュコンクリートの経時変化(標準期)



練上がり直後(0分)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分

標準期・N60



練混ぜ開始から 90 分

標準期・M37

付写真 2.2-3(2) フレッシュコンクリートの経時変化(標準期)



練上がり直後 (0分)



練上がり直後 (0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

標準期・M47



練混ぜ開始から 90分

標準期・L37

付写真 2. 2-3 (3) フレッシュコンクリートの経時変化 (標準期)



練上がり直後(0分)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

標準期・L47



練混ぜ開始から 90分

標準期・N+BF⁽⁴⁵⁾47

付写真 2.2-3(4) フレッシュコンクリートの経時変化(標準期)



練上がり直後 (0分)



練上がり直後 (0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分
標準期・N+BF⁽⁴⁵⁾60



練混ぜ開始から 90分
標準期・N+BF⁽⁷⁰⁾47

付写真 2. 2-3 (5) フレッシュコンクリートの経時変化(標準期)



練上がり直後(0分)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分
標準期・N+FA⁽²⁰⁾ 47



練混ぜ開始から 90 分
標準期・N+FA⁽²⁰⁾ 60

付写真 2.2-3(6) フレッシュコンクリートの経時変化(標準期)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分

標準期・N+FA⁽³⁰⁾47

付写真 2. 2-3(7) フレッシュコンクリートの経時変化(標準期)



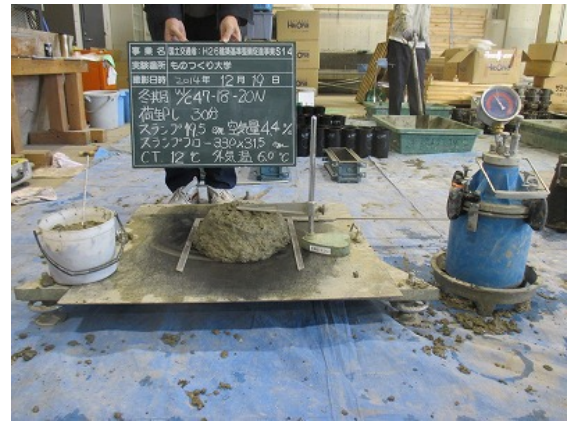
練上がり直後(0分)



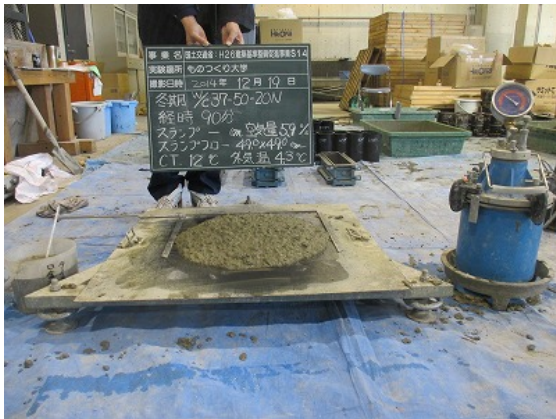
練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

冬期・N37



練混ぜ開始から 90分

冬期・N47

付写真 2.2-4(1) フレッシュコンクリートの経時変化(冬期)



練上がり直後 (0分)



練上がり直後 (0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

冬期・N60



練混ぜ開始から 90分

冬期・M37

付写真 2.2-4(2) フレッシュコンクリートの経時変化(冬期)



練上がり直後(0分)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

冬期・M47



練混ぜ開始から 90分

冬期・L37

付写真 2.2-4(3) フレッシュコンクリートの経時変化(冬期)



練上がり直後(0分)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 30分



練混ぜ開始から 90分

冬季・L47



練混ぜ開始から 90分

冬季・N+BF⁽⁴⁵⁾47

付写真 2.2-4(4) フレッシュコンクリートの経時変化(冬季)



練上がり直後(0分)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分

冬期・N+BF⁽⁴⁵⁾ 60



練混ぜ開始から 90 分

冬期・N+BF⁽⁷⁰⁾ 47

付写真 2.2-4(5) フレッシュコンクリートの経時変化(冬期)



練上がり直後(0分)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分

冬期・N+FA⁽²⁰⁾47



練混ぜ開始から 90 分

冬期・N+FA⁽²⁰⁾60

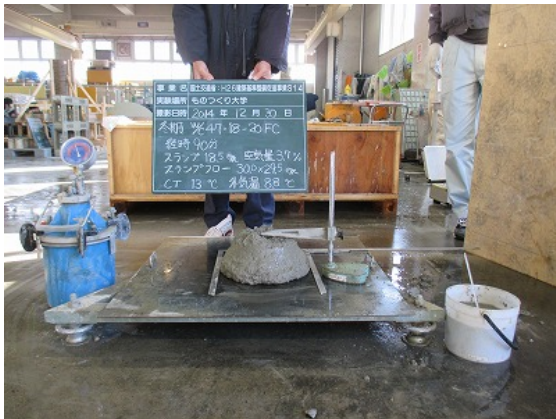
付写真 2. 2-4(6) フレッシュコンクリートの経時変化(冬期)



練上がり直後(0分)



練混ぜ開始から 30 分



練混ぜ開始から 90 分

冬期・N+FA⁽³⁰⁾47

付写真 2.2-4(7) フレッシュコンクリートの経時変化(冬期)

2.3 模擬部材および管理用供試体の作製状況



模擬柱部材の型枠の組立て状況



模擬壁部材の型枠の組立て状況



模擬床部材の型枠の組立て状況



管理用供試体に用いた軽量型枠の外観

添付写真 2.3-1 型枠の加工および組立て状況



熱電対の先端部



温度測定器の外観

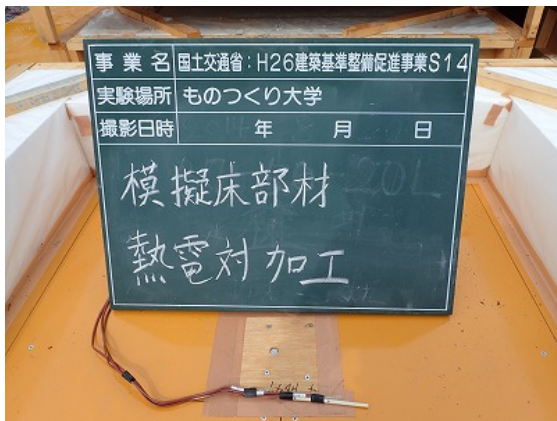
付写真 2.3-2 温度測定に用いた熱電対および測定器



模擬柱部材の熱電対の取付け状況



模擬壁部材の熱電対の取付け状況



模擬床部材の熱電対の取付け状況

付写真 2.3-3 熱電対による躯体内部の温度測定状況



表面温度センサの外観



模擬柱部材の表面温度センサの取付け状況



模擬壁部材の表面温度センサの取付け状況



模擬床部材の表面温度センサの取付け状況

添付写真 2.3-4 表面温度センサによる躯体表面の温度測定状況



外気温の測定状況



管理用供試体(現場封かん養生)の温度測定状況

付写真 2.3-5 外気温および管理用供試体の温度測定状況



模擬柱部材への打込み



模擬柱部材の締固めの状況



模擬壁部材への打込み



模擬壁部材の締固めの状況



模擬床部材への打込み



模擬床部材の締固めの状況

付写真 2.3-6 模擬部材の打込みおよび締固めの状況



管理用供試体の打込みの状況



標準養生の状況



現場水中養生および現場封かん養生の養生場所の全景



現場水中養生の状況



現場封かん養生の状況



標準養生供試体の気中養生の状況

付写真 2.3-7 管理用供試体の作製の状況



模擬柱部材の型枠の脱型



模擬壁部材の型枠の脱型



模擬床部材の型枠の脱型



管理用供試体の型枠の脱型

付写真 2.3-8 模擬部材および管理用供試体の型枠の脱型状況

2.4 コア供試体および管理用供試体の成形状況



模擬柱部材からのコア供試体の採取状況



模擬柱部材から採取したコア供試体



模擬壁部材からのコア供試体の採取状況



模擬壁部材から採取したコア供試体



模擬床部材からのコア供試体の採取状況



模擬床部材から採取したコア供試体

付写真 2.4-1 模擬部材からのコア供試体の採取状況



模擬柱部材から採取したコア供試体の切断の状況



コア供試体および管理用供試体の端面の研磨による仕上げ状況

付写真 2. 4-2 コア供試体および管理用供試体の成形状況

2.5 圧縮強度試験および耐久性に関する試験の状況



圧縮強度試験機(負荷容量：1000kN)の外観



圧縮強度試験機(負荷容量：2000kN)の外観



アンボンドキャッピングとした供試体の圧縮強度試験の状況



圧縮強度試験の状況

付写真 2.5-1 圧縮強度試験の状況

謝 辞

本研究資料では、国土交通省の建築基準整備促進事業 S14「コンクリートの強度管理の基準に関する検討」の事業主体である日本大学、ものづくり大学、東京都市大学、東京大学大学院、長谷工コーポレーション、三井住友建設、鉄建建設、奥村組、五洋建設、東洋建設と建築研究所との間で共同研究協定を締結して実施した調査・実験研究の成果を取り纏めました。

また、実験の実施にあたっては、日本大学理工学部建築学科助手の宮田篤紀さん、同大学院理工学研究科建築学専攻の荒巻卓見さん、大林賢斗さん、串田真基さん、高瀬貢平さん、藤巻慶太さん、安居裕之さん、田部奈津子さん、同理工学部建築学科の伊藤淳さん、木村友哉さん、山口明德さん、ものづくり大学大学院ものづくり学研究科ものづくり学専攻の降旗翔さん、同技能工芸学部建設学科の石井哲也さん、石渡翔太さん、櫻村啓さん、高橋基成さん、鈴木直さん、和田匠真さん、小林亮さん、松田直也さん、相澤陽平さん、伊藤佑樹さん、栗原健さん、小西康司さん、三枝弘樹さん、東京都市大学工学部建築学科の米尾伸也さん、松島真也さんら多くの助手、大学院生、学部生の方々に多大な尽力をいただきました。

最後に、本研究資料作成にあたり多くのご教示をいただいた国立研究開発法人建築研究所 長谷川直司 建築生産研究グループ長をはじめとする関係各位に謝意を表します。