

資料編

1. 平成 19 年度 研究評価委員会評価結果
(本文 P.80 2 (2) 研究評価の実施及び研究者業績評価システムの構築)
 - ・平成 18 年度終了課題 (事後評価)
 - ・平成 20 年度以降継続課題 (中間評価)
 - ・平成 20 年度新規課題 (事前評価)

2. 平成 19 年度 研究課題概要 (重点的研究開発課題等)
(本文 P.4 1 (1) ①社会的要請の高い課題への重点的・集中的な対応)
(本文 P.80 2 (2) 研究評価の実施及び研究者業績評価システムの構築)

3. 平成 19 年度 競争的資金研究課題概要
(本文 P.29 1 (3) 競争的研究資金等外部資金の活用)

4. 平成 19 年度 受託業務概要
(本文 P.29 1 (3) 競争的研究資金等外部資金の活用)

資料1 平成19年度 研究評価委員会評価結果

○平成18年度終了課題（事後評価） 資1-2

- ・二酸化炭素排出抑制のための新エネルギーシステムならびにその住宅・建築への最適化技術の開発
- ・住宅の室内空気健康性確保に資する空気環境測定評価技術と換気手法の整備
- ・SS400H部材の室温から800℃までの弾・塑性・クリープ崩壊耐力測定
- ・川砂・川砂利を原骨材とする構造用再生粗骨材の品質管理ならびにそれら再生粗骨材を使用したコンクリートの調合と品質・評価に関する研究
- ・建築・敷地等の緑化による都市の環境改善効果に関する基礎的研究

○平成20年度以降継続課題（中間評価） 資1-17

- ・耐震化率向上を目指した普及型耐震改修技術の開発
- ・地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害防止技術の開発
- ・伝統的木造建築物の保全に資する構造・防火関連の技術開発
- ・建築物におけるより実効的な省エネルギー性能向上技術と既存ストックへの適用手法に関する研究
- ・既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術とその評価技術の開発
- ・ヒートアイランド緩和に資する都市形態の評価手法の開発
- ・火災リスク評価に基づく性能的火災安全設計法の開発
- ・防災都市づくりを促進するための防災対策支援技術の開発
- ・既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究
- ・無線ICタグの建築における活用技術の開発-既存ストック流通促進のための建物履歴情報の管理・活用技術の開発-
- ・住宅・住環境の日常的な安全・安心性能向上のための技術開発
- ・人口減少社会に対応した都市・居住空間の再編手法に関する研究～地区特性に応じた主体参画による空間再編手法の開発～
- ・住居取得における消費者不安の構造分析および対策技術に関する研究
- ・途上国における建築・都市の地震災害軽減のための国際技術協力ネットワークの構築
- ・建物を対象とした強震観測と普及のための研究開発
- ・開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発<被害軽減実現へ向けての枠組み提案及び工法提案>

○平成20年度新規課題（事前評価） 資1-76

- ・既存住宅流通促進のための手法開発
- ・世界の大地震不均質断層モデルのカタログ拡充とアップデートに関する研究開発

「二酸化炭素排出抑制のための新エネルギーシステムならびにその住宅・建築への最適化技術の開発」(平成16年度～平成18年度) 評価書 (事後)

平成19年6月22日(金)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

建築分野は、わが国の二酸化炭素排出の1/3を占めることから、環境影響対策への取り組みが強く求められている。近年、新しいエネルギーシステムとしての太陽光発電やコージェネが一般化しつつあるが、必ずしも強力にインセンティブが働くほどの効果が認められないため、普及の足取りははかばかしくないのが実状である。また、新たに加わることが期待される燃料電池についても同様の懸念がある。これらの新技術の経済性や二酸化炭素排出抑制効果を画期的に改善する技術・システムの開発が急務である。

本課題は、建築ストック全体の環境影響の最小化に資するため、ライフサイクルを通じて二酸化炭素排出の抑制に寄与するエネルギーシステムに係る先進的かつ画期的な基盤技術・要素技術の開発ならびにそれらの住宅・建築への最適な統合化システムの開発を目的とするものであり、太陽光発電や燃料電池等のエネルギー技術に代わり得る新技術あるいはこれらの技術の効率を画期的に向上する技術等の発掘と開発を支援しようとするものである。

②研究開発の概要

ライフサイクルを通じて二酸化炭素排出の抑制に寄与する先進的なエネルギーシステムの開発ならびにその住宅・建築への最適化を行った。

- (1) まず、大幅な二酸化炭素排出抑制が可能な技術シーズのレビューならびに発掘を行い、新技術の可能性と方向を検討した。
- (2) 既存の技術シーズの中から、具体的なエネルギーシステムとして、太陽光発電、燃料電池コージェネ等にキャパシタ(電気二重層による蓄電装置)を導入する等により画期的な二酸化炭素排出抑制を可能とする住宅用のエネルギー自立循環型システムを開発し、実用化のめどを立てた。
- (3) あわせて、その他の新技術や住宅以外の建築物における検討を行った。

③達成すべき目標

大幅な二酸化炭素排出抑制を可能とする住宅用エネルギーシステムを開発する。

- (1) 燃料電池利用による省エネルギー効果は、最大15%程度と見積もられているが、蓄電システムや新エネルギー等の併用でより大きい効果が期待できることから、本課題では省エネ効果を30%まで引き上げることが目標とする。
- (2) また具体的な技術としては、①キャパシタ(電気二重層)を組み込んだエネルギーシステム、②それらを太陽光等の新エネルギー技術と統合し住宅・建築に最適化した自立型のエネルギーシステム、などを開発し実用化のめどを立てる。

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:環境分科会)

①所見

1) 成果の公表に関する所見

- ①研究成果の発表状況はわかりやすく、本システムの特徴を示していた。

②新聞発表も含め研究成果は十分に発表されていると思います。

③研究成果はできるだけ早い時期に、学会の査読付論文として投稿が望まれる。

2) 研究開発目標の達成状況に関する所見

④目標を概ね達成できたとしたのは、当初予測しなかった設備の不運な能力不足による。

⑤短い研究期間でシステム設計、実証研究、シミュレーション予測等を適切に行っており、高く評価できる研究成果であると判断する。

3) 効果の表現方法に関する所見

⑥省エネルギー効果で議論されているが、二酸化炭素排出量についての算出手順についても明快に説明しておくべきではないでしょうか。

⑦なお、技術評価にあたっては一次エネルギー消費量の評価に加えて、課題名に記載されている二酸化炭素排出量の評価（比較条件等を明記した上で）もあった方がわかりやすいと思います。

4) 今後の展開に関する所見

⑧住宅については研究が完了し、都市システム等についても研究が継続される予定となっており、今後の研究成果が期待されることである。

⑨住宅を中心に研究開発が進められたが、有効な用途の建築レベル、さらには、地域レベルへの利用スケールに応じた最適な新エネルギーシステムの追求を期待したい。

⑩検討は、当初の目的を概ね達成し、次の重点課題を明らかにした。今後は、次の重点課題の検討を進められることを期待したい。

⑪短期的にはスーパーキャパだけではなくリチウム電池などの2次電池と組み合わせた評価が必要と思われるので、その点は次の重点課題として検討されると良い。

⑫本システムは高い性能と共に環境負荷のない材料で構成されているために、将来は日本の海外技術移転に貢献することも予測される。建設産業の技術は国内にとどまることが多かったが、海外に照準を向けられる数少ない技術開発と考える。

⑬本システムは省エネルギー性、CO₂削減効果に大きく貢献することが推測される。

⑭平成17年度住宅用としてプロトタイプの開発がなされていますが、その他の用途については？

5) エネルギー負荷のあり方に関する所見

⑮「持続的発展が可能な社会と生活の実現」が第2期中期計画にあげられているので、エネルギー負荷のモードそのもの見直しについての提言があっても良いと思われます

6) 成果の普及に関する所見

⑯今後の研究成果の普及のための具体的なアクションは？

7) 研究の位置づけに関する所見

⑰地味ではあるが、この種の実証試験は極めて重要であり、かつ10年後、20年後の長期的な視野に立った検討が必要なため、まさに建築研究所でなされるべき研究と考えられる。

⑱建築研究所ならではの研究プロジェクトの成果がまとまったと思います。

⑲外部機関との連携についても適切であったと考える。

②対応内容

1) 成果の公表について

適切に発表されているとの評価（所見①②）であるが、早い時期に査読付き論文としての公表が望まれており（所見③）、そのように対応します。

2) 研究開発目標の達成状況について

「A 目標を達成できた」とされなかった理由は検証設備の一部のトラブルによるもの（所見④）であり、今後の検証実験では慎重な対応を心がけます。（所見⑤）

3) 効果の表現方法について

省エネルギー効果だけではなく、二酸化炭素排出量の削減効果でも評価すべき（所見⑥⑦）との指摘があり、成果の一部に二酸化炭素排出量削減効果を追記しました。

4) 今後の展開について

住宅用のおおむねの完成を受けて、住宅以外の一般建築等の用途への展開（所見⑧⑨⑩）や他の電池との組み合わせの評価の必要性（所見⑪）が指摘されており、次期課題で指摘に対応できるように取り組んでいく予定です。成果の一つである実用化へのロードマップにしたがって進めていきます。

また海外への技術移転等への期待（所見⑫）についても、次期課題終了後の実用化段階で積極的に取り組んでいきたいと考えています。（所見⑬⑭）

5) エネルギー負荷のあり方について

エネルギー負荷のモードそのものの見直しについての提言（所見⑮）が期待されているが、真に効果的な省エネルギーを達成するためには極めて重要な視点であり、次期課題での取り組みを予定しています。

次期課題成果の一つとして、望ましい負荷モードを提言することとします。

6) 成果の普及について

成果の普及方策についての指摘（所見⑯）をいただいております。今後、法制度面等での隘路の解消や普及のための助成制度等の確立、魅力的な商品開発に取り組んでいきます。

7) 建築研究所における研究として

地味ながら建築研究所ならではの研究であり、そのような成果が出ているとの評価（所見⑰⑱）を得ており、次期課題においても引き続き期待に応えられるように取り組んでいきます。（所見⑲）

3. 全体委員会における所見

蓄電システム或いは新エネルギー技術との組み合わせにより、燃料電池利用による省エネルギー効果が改善できることを実証し、住宅用の自立型エネルギーシステム実用化に向けた道筋を示すなど、目標を達成できたと考える。今後は、コスト面にも留意しつつ技術開発の継続と成果の普及に取り組まれたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「住宅の室内空気健康性確保に資する空気環境測定技術と換気手法の開発」

（平成16年度～平成18年度）評価書（事後）

平成19年6月22日（金）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

居室内ホルムアルデヒド濃度の低減を主目的とした改正建築基準法が平成15年7月より施行され、すべての建築物に放散建材規制と全般換気計画の実施が義務付けられたことから、要件を満たす実用的な対策技術の開発と整備が重要な課題となっている。しかし、躯体内部からの化学物質の放散対策や家具等の建材以外の発生源の特定・定量或いは、換気システムの効率にかかわる設計施工上の課題については未確立な部分が多く、早急な整備が望まれているところである。

一方、海外では近年、断熱・気密・換気の拙速な組み合わせや未熟な設計・施工に起因する、カビによる健康影響や水分蓄積による躯体内部での腐朽菌繁殖事例の報告が増えている。このような空気由来の健康影響問題の複雑・多様化は、近い将来、わが国の住宅の健康性を脅かす危険性があるが、それに対処するためには基盤となる測定評価技術の確立とそれに基づく伝播（繁殖）メカニズムの解明が喫緊の課題となっている。

このような事態に多角的に対応するため、本研究では、一般的な対策手法の底上げ・普及・定着と、汚染源・汚染物質の多様化を視野におさめ、

- (1) 天井裏等の居室に表れない部位も対象とした揮発性有機化合物（VOC）放散量の測定評価技術に関する検討及び伝播機構の解明、
- (2) 建物躯体内（天井裏、壁内、床下等）で発生するカビ等の菌類の生育条件の解明、
- (3) 諸条件に適応した信頼性の高い換気システム設計技術の整備に努める。

②研究開発の概要

- (1) ホルムアルデヒド及び他の揮発性有機化合物の建材等からの放散量の測定技術に関する検証と改良
 - ・ 建材等からのホルムアルデヒド及びVOC放散量測定に関する技術の開発
 - ・ 天井裏等の居室に表れない部位からの化学物質放散量の測定・評価技術の開発
- (2) 天井裏や壁内・壁表面におけるカビや木材腐朽菌類発生防止のための設計手法に関する検討
 - ・ カビ等の生育環境条件から見た躯体内部における環境条件の検討
 - ・ 木材腐朽菌の発芽及び生育条件に関する実験的検討
- (3) 諸条件に適応した換気システムの開発
 - ・ 多数室条件での外気分配性能の向上を目指した換気システムの開発
 - ・ 窓等を用いた合理的換気設計法の開発（換気部材組込窓サッシ）
 - ・ ハイブリッド換気手法の開発（ダクト及び壁付け換気方式）

③達成すべき目標

- (1) 建材等からの化学物質放散量の簡便で実用的な測定技術
現場でのチェックを視野に入れた建材の簡便・実用的な測定技術の提案
- (2) 日本の気候条件を考慮したカビの発生防止基準と、高温条件における木材腐朽菌発生防止基準の提

案

壁体内部への湿気侵入及び蓄積メカニズムを把握し、湿気移動の起きない工法、施工方法の提案

(3) 具体的な換気システム提案

施工後の風量検証が容易な換気システム、自然換気駆動力を活かした省エネ換気システム、新鮮空気配分バランスを向上させた省ダクト式換気システム等の実用性が高い方式の検討・提案、及び換気設備の維持管理技術の改善による、換気システム技術の向上

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：環境分科会）

① 所見

1) 研究成果・内容に関する主な所見

- ① 近年の室内環境の重要性と問題点をとらえた研究内容で高く評価できる。
- ② 短い研究・開発期間であったが、十分な研究成果を挙げていると判断する。研究成果は学会等で十分、発表されており、周知に努めているが、対象が多岐にわたっており、且つ、現在の住宅室内環境に直結する内容であるために今後、研究成果の一層の普及・啓蒙活動に期待するところである。
- ③ 建築研究所の研究としては、換気の評価法の確立も大切な研究テーマと考えるが、具体的な自然エネルギー利用の換気システムがほとんど存在しない。このような状況を考えると、プロジェクトで開発された「集合住宅用風力式ハイブリッド換気システム」は、非常にユニークでかつ実用性の高いものと評価したい。この技術の普及について、建研としてはどのようなサポートが可能なのでしょうか？
- ④ 特にコメントはないが、湿気に関しては水準の高い検討が行われている。課題として折角、屋根裏などでの汚染発生に関して検討されているので、次の課題としてこの屋根裏や間仕切り壁で発生した汚染が、どの程度室内に、流入するかを検討されると良い。
- ⑤ 順調に研究がなされ、成果も当初に目標としたものと考えられる。次なる課題も明確になっているので、引き続いて次なる課題を検討されることを期待したい。
- ⑥ 建築研究所ならではの研究プロジェクトとして高く評価します。

2) 発表状況に関する主な所見

- ⑦ 研究成果の発表状況は適切に行われ、わかりやすかった。
- ⑧ 研究成果は、原著論文として多く報告されており、研究成果の発表状況については高く評価する。社会一般への情報として、わかりやすいマニュアル等の作成が望まれる。
- ⑨ 論文発表などを通して研究成果が十分に発表されていると思います。できれば、今後、本研究課題を1冊の本にまとめるなどして社会還元していただけるとさらによいと思います。

3) 研究方法に関する主な所見

- ⑩ 外部機関との連携等に関しても適切であった。
- ⑪ 建築に関わる研究では、絶えず新しい材料やシステムが登場してくるので、こうした分野の研究・開発を継続的に進めていくことが必要である。

4) 成果の活用と今後の展開に関する主な所見

- ②、③、④、⑤、⑧、⑨ 【再掲】

② 対応内容

1) 研究成果・内容に関する所見に対する回答

研究成果と内容に関して、全委員より高い評価（所見①～⑥）をいただきました。

2) 発表状況に関する所見に対する回答

発表状況に関して、「適切」或いは「充分」と高い評価（所見⑦～⑩）をいただきました。

引き続き、学術発表に取り組むとともに、成果普及に努めていきます。

3) .研究方法に関する所見に対する回答

「新しく登場してくる材料やシステム等の研究・開発を継続的に行なう必要がある」とのご示唆（所見⑩）をいただきました。常々心がけているところではありますが、次期課題においても反映できるものがないか検討させていただきます。また、所見⑪では、共同研究、交流研究員などの制度と資源を活用して研究したことを評価いただきました。

4) .成果の活用と今後の展開に関する所見に対する回答

空気質関連の「屋根裏や間仕切り壁で発生した汚染が、どの程度室内に流入するかを検討しては」との所見（④）に関しては、共同研究等の枠組みを使って検討を続けたいと考えています。

湿気・防露研究の所見（⑧⑨など）については、次期研究課題の中で、設計技術者・施工者に役立つマニュアルとして整備を図るとともに、自立循環講習会等を活用しての普及・啓蒙に努めます。

ハイブリッド換気技術に関する所見（③）については、民間との共同研究を視野に入れ、性能検証、省エネルギー基準への反映方策検討などについて努力を続けます。

成果の普及・啓蒙・サポートに関して、「一層の普及啓蒙活動」「本にまとめるなど社会還元」を期待するコメント（所見④⑥⑦⑨⑩）をいただきました。上記の活動と併せ、前向きに取り組んでいきたいと考えています。

3. 全体委員会における所見

化学物質の簡便な放散測定技術、省エネ性の高いハイブリッド換気システムを開発するなど目標を達成できたと考える。今後は、この研究成果の一層の普及を図るとともに、シックハウス対策に資する研究を継続されたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「SS400H部材の室温から800℃までの弾・塑性・クリープ崩壊耐力測定」

（平成16年度～平成18年度）評価書（事後）

平成19年6月22日（金）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

背景：耐火被覆した鋼部材の許容鋼材温度は、JIS (A1304)、告示の試験法（昭和44年建設省告示第2999号、平成12年廃止）で長い間、平均350℃、最大450℃とされてきたが、外国の規格ではこの値より高い約550℃程度となっている場合が多い。過去に建築研究所で実施したISO基準による梁、柱の載荷耐火試験*1でも、崩壊は平均鋼材温度で梁601℃、柱570℃と評価され、誤差を勘案してそれぞれ梁541℃、柱513℃が提案されている。崩壊耐力に基づく合理的耐火設計を行うためには、鋼部材の崩壊温度について正確な値を明らかにしておく必要がある。

現在、指定性能評価機関が行う耐火試験は、鋼の柱、梁に載荷する方法と載荷しない方法を選択することが可能である。載荷する方法は、一定の時間、標準加熱曲線で加熱を行い、部材が崩壊しないことを確かめる。載荷しない方法は、一定の時間、標準加熱曲線で加熱を行い、部材の温度が上記の許容温度に達しないことを確かめる。従って、このような耐火試験では、部材が崩壊する温度や崩壊耐力に関する情報を得ることができない。

目的：SS400H部材梁・柱の弾・塑性・クリープ崩壊耐力を、室温から800℃の範囲で測定し、温度の上昇に伴う崩壊耐力低下の全体象を明らかにする。この結果から応力レベルと崩壊温度の関係を求め、耐火設計の為に基盤情報とする。また、試験体に用いる鋼材から引張試験片を採取し、高温機械強度を測定する。これを利用した数値計算と実験結果を比較し、予測誤差の大きさを定量化する。加えて、既往の耐火試験結果などとの整合性についても検討を行う。

ここで得られた情報は、耐火試験や建築基準法に規定される耐火構造が崩壊耐力に対して有する余裕度を明らかにするとともに、設計者が崩壊に対する余裕をコントロールする際の資料として役立つと考える。また、耐火性能の予測計算手法の検証に広く利用できる。

必要性：これまでISO834(Fire-resistance tests)などの載荷耐火試験により鋼部材の崩壊温度が評価されてきた。この方法は大型の試験体を使用し、試験は標準耐火加熱曲線に沿った加熱により非定常で行われるため、鋼材温度の制御は困難で鋼材温度にはバラツキがある。その上、載荷荷重として設計荷重を主に作用させるため、その荷重での崩壊温度を知ることは出来るが、任意の温度での崩壊耐力を知ることは出来ない。載荷耐火試験は、室温から高温までの鋼部材の崩壊耐力低下の全体象を明らかにする方法ではないのである。本研究では中型試験体(200H、200L)を使用し、電気炉により鋼材温度一定(定常)の条件の基、部材に作用する荷重を増加させて崩壊耐力を測定するため、任意の温度での崩壊耐力を測定できる。また、試験体が中型であるため、少ない費用で試験体の数を増し実験精度を向上させられる。また、ISOの方法と同様に鋼材温度を上昇させながらの崩壊耐力測定もある程度可能である。室温から高温までの広い温度範囲の崩壊耐力低下の全体像把握には、この方法が適している。

*1：建設省総合技術開発プロジェクト「防・耐火性能評価技術の開発」

②研究開発の概要

建築構造に利用される代表的鋼種SS400について、H形梁・柱部材の崩壊耐力を弾・塑性・クリープ性状を視野に入れ室温から高温までの範囲で測定し、鋼部材の崩壊耐力低下の全体像を明らかにする基礎資料を整備する。また、実験温度での高温機械強度を測定し、それによる数値実験を行い、実験結果と予測結果を比較し誤差を評価する。さらに、この実験手法をSS400材以外の鋼材料について、崩壊耐力低下を評価するための標準的方法として提案する。

③達成すべき目標

- 1) 梁、柱の室温から800℃までの弾・塑性・クリープ崩壊耐力曲線の作成
 - 2) 各応力レベルでの崩壊温度の提案、実験結果と数値実験の比較と誤差の定量的評価
 - 3) 他の鋼材料について、崩壊耐力低下とその全体像を評価するための標準的実験方法の提案
- 以上について報告書をまとめる。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：防火分科会）

①所見

- ・所見①：高温時の物性データが少ない現状に対して、鋼材の耐力データの測定結果を得るという本研究の目標は達成できたと言える。実験装置の考案からはじめて、火災時の崩壊耐力把握という未知分野の研究を行い、崩壊耐力曲線を得た成果は高く評価できる。
- ・所見②：実験データは基礎的なもので、鋼構造の合理的耐火設計をより発展させるものと期待できる。実験結果および実験方法についての詳細な報告を研究論文に発表するとともに、データの共有化が図れるように努力をお願いしたい。
- ・所見③：実験は限られたサイズの鋼材に限られているが、この結果を一般的な耐火設計に活用するためには、理論的な面からも検討を進める必要がある。外部の専門家との共同研究や、他の試験研究機関との連携が積極的に行われても良かったのではないかと。
- ・所見④：既往の耐火試験結果との計算・実験の比較・検討がやや不十分であり、現在の耐火設計システムに整合性させるための配慮が必要である。
- ・所見⑤：担当者一人でありながら、当初計画を精力的にこなされたことは良いが、研究担当者や研究予算などの研究資源を重点的に集中することで研究スピードを促進し、より早く研究のゴールを目指すことも必要であろう。

②対応内容

- ・所見①に対する回答：今後、研究成果を合理的耐火設計に利用することを目的とした継続研究を行いません。
- ・所見②に対する回答：実験結果の報告は、関連する学会への論文などにより早い機会に行ない、研究成果の公表に努めます。
- ・所見③に対する回答：より一般的な耐火設計を行なえるためには、今回の実験結果を十分に説明できるモデルと、それを理論的に拡張する手順が必要であると考えています。この点は継続研究において対応していくことを計画しています。その際、外部との共同研究・協力などを積極的に計画致します。
- ・所見④に対する回答：本研究では基本的な現象の解明に重点を置いており、現在の耐火設計システムへの反映方法についての検討が十分ではありませんでした。今後は現行のシステムとの整合をはかりながら鋼部材性能評価法として耐火設計に活用する方法を検討

したいと思います。

- ・所見⑤に対する回答：今回の実験・研究方法が初めての試みであったため、試行錯誤的な部分が少なく、結果として研究のスピードが遅いものとなりました。継続研究では、外部の専門家との共同研究などを含め、効率的な研究資源の投入を図りたいと思います。

3. 全体委員会における所見

一般的に使用されているSS400H部材について、火災時の耐力低下を精度良く予測するための基礎的なデータが整備され、目標を達成できたと考える。今後は、この研究成果をより分かりやすく公表されたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「川砂・川砂利を原骨材とする構造用再生粗骨材の品質管理ならびにそれら

再生粗骨材を使用したコンクリートの調合と品質・評価に関する研究」

（平成16年度～平成18年度）評価書（事後）

平成19年6月22日（金）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

建築物の主要構造部材に用いるコンクリートは、建築基準法第37条の「指定建築材料」に指定され、建設省告示H12第1446号においてJIS A 5308に適合するものとして定められているが、現行のJIS規格は再生骨材を規定していない。そのため、再生骨材を使用したコンクリートを鉄筋コンクリート構造物などに使用する場合には、国土交通大臣の認定取得および事前の指定性能評価機関での性能評価が必要になるなど、現行法令の規制等により、建築分野のコンクリート・アスファルト塊のリサイクル率は現状は全体の1%にも満たない状況であるが、H15年より再生骨材関係のJIS化の作業が始まり、昨年、従来の普通骨材とほぼ同程度の性能を有するJISA5021(コンクリート用再生骨材H)が制定されたが、近々にJIS A 5308の改正も予定されており、同JIS規格を指定している建設省告示1446号についても改正の検討が必要となる。一方、普通骨材よりも性能の劣るMクラスの再生骨材はJIS A 5308に導入される可能性は少なく、従来どおり大臣認定と指定性能評価機関の性能評価が必要となるが、現状では再生骨材の品質基準・管理方法は指定性能評価機関ごとに異なっており、評価基準等の統一化が切望されている。

よって本研究課題では、再生骨材のJIS化や関連JISの改正プログラム、製造管理の実態を踏まえ、現状の製造技術によって安定した品質で製造可能な川砂・川砂利を原骨材とする再生粗骨材を研究対象とし、“再生粗骨材の用途別品質基準(案)”、“再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分(案)”および“再生粗骨材を使用したコンクリートの調合設計方法(案)”に関する技術開発・支援を目的とする。

②研究開発の概要

1) 再生粗骨材を使用したコンクリートの品質・評価技術

本小課題では、主に副産物総プロ終了後に開発された高度処理技術による再生粗骨材を対象に、これら各種再生粗骨材を使用したコンクリートの①圧縮強度や弾性係数、割裂強度などの力学特性、②寸法変化や耐凍害性などの物理特性、③再アルカリ化や骨材中塩分の溶出などの化学特性を実験的に把握し、これら諸特性について川砂利や砕石など既存の粗骨材を使用したコンクリートとの比較検討を行った。

2) 再生粗骨材の用途別品質基準(案：建築版)と品質管理

本小課題では、建築用途(小課題3))を主とする構造用再生粗骨材の用途別品質基準(案)を策定するため、吸水率や安定性、粒度の他、化学特性や物理特性について試験方法、判定方法の整理・検討を行った。

また、発生源とその品質、製造工場でのコンクリート塊の管理、その他再生粗骨材の諸特性の情報を含め、品質の管理方法について検討を行った。

3) 再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分

本小課題では、再生粗骨材の要求性能に対応したコンクリートの用途区分(案)を策定する

ため、小課題 1)および 2)の検討結果などと共に、再生粗骨材を使用したコンクリートの諸性能について整理・検討を行った。

4) 再生粗骨材を使用するコンクリートの調合設計

本小課題では、小課題 2)の用途別品質基準(案)を満たす再生粗骨材を使用し、小課題 3)の用途区分に沿ったコンクリートの調合設計(案)を策定するため、養生方法・環境の相違による再生粗骨材を使用したコンクリートの性能・品質の変動を、実験的に整理・検討を行った。

③達成すべき目標

本研究では、以下に示す項目を目標とすべき成果と定める。

- 1) 「再生粗骨材の用途別品質基準(案)(仮称)」の提案
- 2) 「再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分(案)(仮称)」の提案
- 3) 「再生粗骨材を使用したコンクリートの調合設計(案)(仮称)」の提案
- 4) 本研究課題で実施した各種実験研究の成果を建築研究報告、学会論文集など査読付き論文として取りまとめる。

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:材料分科会)

①所見

- 1) 日本建築学会、コンクリート工学協会等主要な学協会に多数発表しているおり、研究成果が公開されていると判定する。
- 2) 多くの学会発表に加え、論文も 2 編まとめられており、成果は広く発表されている。また日本コンクリート工学協会や都市再生機構に加え、竹中工務店などの建設会社とも共同研究を行っており、外部機関との連携も十分とられていたものと判断される。
- 3) 研究成果の各学協会への発表や論文投稿による公表も多数あり、また外部機関との連携についても学協会はもとより、多数の再生骨材関係企業や施工会社の技術研究所などと共同研究を締結して研究が進められており、研究成果の発表状況ならびに外部機関との連携は十分なされていたと考える。
- 4) 外部機関との連携: 建設会社や関連協会と共同で研究しており、外部機関と共同して研究していると判定する。
- 5) 本研究は、再生骨材の再利用に当たって、原コンクリートの品質、不純物の含有など様々な要因によって、その品質が安定していないという問題に対し、「再生骨材の用途別品質基準」、「再生コンクリートの用途区分」、「再生コンクリートの調合設計」を提案し、研究の目的を達成したと判定する。
- 6) 当初の計画以上の成果が得られた研究であると判断される。
- 7) 目的に沿った計画と綿密な試験に裏付けられた、わかりやすい成果が達成されたと思われます。
- 8) (社)日本コンクリート工学協会が経済産業省の委託を受けて行っていた再生骨材に関する JIS 制定の調査研究の進行内容を十分に検討し、建築用再生コンクリートのための再生骨材のあり方の方向を示したことは、本研究の大きな成果であるとともに、今後の再生骨材及びこれを用いたコンクリートに関係する実用化に向けた具体的技術の策定にとって、極めて重要な示唆を与えるものであると判断する。
- 9) 関連 J I S も制定され、当初の目標は達成されたといえる。さらに再生細骨材や微粒分などのより有効な利用方法の確立も求められており、今後はこれらの研究開発についてもリーダーシップをとっていく必要があると思う。
- 10) 不純物量などの定量的な表示に当たっては、今後運用上現場で法的なトラブルとならないようにエキスパートとしての判断の重要性を解説等で十分配慮されたい。

②対応内容

- 1) , 2) , 3) 本研究成果の公表として、既に2件を査読付き論文として採択済みのものを含め、関連学会に発表しております。また学会報告として10編、講演・書籍・報告書等として6件、その他再生骨材関連JIS (JIS A 5021, JIS A 5022(案)) の原案などのかたちで成果の公表を行って参りました。今後は、達成すべき目標ならびに評価の指針 1)~3)として作成した“再生骨材の用途別の品質ガイドライン(案)”、“再生骨材コンクリートの用途区分(案)” および“再生骨材コンクリートの調合設計ガイドライン(案)” とその基本データ類を建築研究資料などに取りまとめ、本研究成果をよりわかりやすいかたちで公表する予定であります。
- 2) , 3) , 4) 本研究では所内での実験研究・調査の他、(社)日本コンクリート工学協会、他6機関との共同研究「構造用再粗骨材とそれらを使用したコンクリートの性能および品質管理等に関する研究」ならびに有識者や関連業界団体からなる「建築構造用再生粗骨材およびそれらを使用したコンクリートの品質管理等に関する研究委員会」での実験・研究の計画立案も含めた再生骨材と再生骨材コンクリートの性能、品質、活用方法等について審議を行い、その成果として“再生骨材の用途別の品質ガイドライン(案)” および“再生骨材コンクリートの用途区分(案)” を取り纏めました。
- 5) , 6) , 7) , 8) 今後は、達成すべき目標ならびに評価の指針 1)~3)として作成した“再生骨材の用途別の品質ガイドライン(案)”、“再生骨材コンクリートの用途区分(案)” および“再生骨材コンクリートの調合設計ガイドライン(案)” とその基本データ類を建築研究資料などに取りまとめ、本研究成果をよりわかりやすいかたちで公表する予定であります。
- 9) 再生細骨材まで含めた活用技術の開発等については、平成 19 年度より3カ年計画で“建設廃棄物に由来する再生骨材・木質再生材料のリサイクル技術の開発” のサブテーマとして実施する予定であります。微粉末は現状では構造用コンクリートへの利用が困難なため、上記研究課題とは別に課題提案を行い慎重に検討する所存です。その他、コンクリートの各種リサイクル技術については、製造技術の開発の推移に注目しながら今後とも継続して検討を行う所存です。
- 10) 再生骨材 JIS および本研究成果(再生骨材の用途別の品質ガイドライン(案)) では、プラスチック類、紙類、石こう類、レンガ・タイル類、鉄類等の解体時に混入する不純物の量が新たに規定に盛り込まれ、判定方法は限度見本による目視となっております。この限度見本による判定方法は、JIS 原案作成委員会にてコンクリートへの影響度や検知感度等を調査・検討し作成された方法ですが、再生骨材製造工場や生コン工場での対応実績については不十分な点もあり、実効性の検証が必要と考えております。今後、建築研究資料等への取り纏めに際し、不純物量の評価方法を詳細に解説する予定です。

3. 全体委員会における所見

再生粗骨材を使用したコンクリートの品質・評価技術を開発し、ガイドラインとして取りまとめるなど、目標を達成できたと考える。今後はこの研究成果を分かりやすく公表するとともに、建設業界や大学等と幅広い連携を保ちつつ建設廃棄物の有効利用のための研究を継続されたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「建築・敷地等の緑化による都市の環境改善効果に関する基礎的研究」

（平成16年度～平成18年度）評価書（事後）

平成19年6月22日（金）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

都市の緑化は、地球温暖化の防止、都市のヒートアイランド対策、生物多様性の確保、良好な都市景観の向上等現下の都市行政上の諸課題に対応していくための重要な政策手段の一つとして位置づけられる。特に土地の利用が高密度化した大都市部の市街地にあつては、人工地盤や建物の屋上・壁面を積極的に緑化していくことが重要な都市政策上の課題となっている。

平成14年3月に改定された地球温暖化対策推進大綱においては、「都市緑化等の推進」として「既存の民有緑地の保全、建築物の屋上、壁面等の新たな緑化空間の創出等を積極的に推進する」ことが明記されている。

同じく平成14年3月に閣議決定された「新・生物多様性国家戦略」において「緑地の保全・創出に係る諸施策の推進」として「民有地における緑の創出、屋上緑化・壁面緑化の推進」を位置づけている。

また、平成16年3月に関係府省連絡会議で決定された「ヒートアイランド対策大綱」においても、「地表面被覆の改善」として「建物やアスファルト舗装などによって地表面が覆われることによる蒸発散作用の減少や地表面の高温化を防ぐため」民間建築物とその敷地における緑化等の推進が具体的施策として掲げられている。

一方、平成15年4月の社会資本整備審議会都市計画部会公園緑地小委員会からの報告を踏まえ、都市公園法、都市緑地保全法の改正が行われ、さらには景観法の制定等都市緑化や景観に関する法制度の抜本的な見直しが行われ、立体公園制度の創設や大規模民間敷地における緑化率の規制等新たな制度が創設され、建築の屋上・壁面、人工地盤上の緑化に関する施策が大幅に拡充されている。

このような現下の都市政策上の諸課題と施策の動向に対応するために、都市緑化の総合的な推進を具体的に支援していくための研究開発の必要性が従来にも増して高まっている。

都市の緑化は、植物の蒸散や輻射熱の緩和による気温の低減、日射の遮蔽による建築物への熱負荷の軽減等により、都市のヒートアイランド現象を緩和し、都市環境の改善に寄与するものと考えられる。今後都市緑化の推進により、環境への負荷の少ない持続的発展可能な都市環境を形成していくためには、市街地面積の大半を占める建築とその敷地の緑化について技術開発とその普及を促進していくことが必要かつ不可欠である。人工地盤や建築の屋上・壁面に関する緑化技術のうち、人工地盤、屋上緑化については、公共施設のみならず民間の建築等においても既に普及段階にあり、緑化技術も蓄積されつつある。これに対して、建物の壁面緑化に関する技術については、垂直面という特殊性もあり、屋上緑化に比して開発普及が立ち遅れており、未だ開発途上にある。

以上の社会的背景、人工地盤や屋上・壁面等における技術開発の現状等を踏まえ、本研究は特に技術開発を促進すべき要素技術として壁面緑化による外部環境への熱負荷軽減効果について実証実験による基礎的なデータの蓄積を図るとともに、他機関との連携を図りつつ、実験計測により得られた数値データ等を元に、街区・地区スケールでの壁面緑化等建物緑化による温熱環境改善効果をシミュレーションにより定量的に評価する技術の開発を目的として実施したものである。

②研究開発の概要

建築研究所内の実験棟において壁面緑化の試験体を設置し、コンクリート壁面との比較により、外部空間における熱の放射収支・蒸発散効果について実地に計測し、実験結果に基づき、実在の街区・地区スケールでの温熱環境についてシミュレーションを行い、壁面や屋上等建物緑化による環境改善効果について定量的な評価を行う。

③達成すべき目標

- ・壁面緑化による温熱環境改善効果の定量的な把握と評価
- ・都市緑化による街区・地区スケールでの温熱環境改善効果のシミュレーション評価技術の開発

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：住宅・都市分科会）

①所見

所見①

- ・ これをもとにして、全体をより平易な内容で発表したり、東京の都心地区のケーススタディについて視覚的にも工夫をして発表をしたりすると、より注目を受けると思います。
- ・ 地球温暖化問題が世界的な関心事にある時期、大変良いタイミングで成果をまとめられたことは良いことです。是非、多くの人に成果を知らしめるよう、建築研究所としても努力してほしい。
- ・ タイムリーかつ非常に重要なヒートアイランドという問題に対し、有力な対策技術の効果が確認できたわけですから、その意義は大きいと考えます。今後は、この壁面緑化という技術を積極的に普及拡大することを考えていくべきではないでしょうか。マスコミ等を通じての積極的な広報活動も必要だと思います。

所見②

- ・ 今回のシミュレーションの設定は、控えめに見てもこれだけの効果があるというスタンスのものと理解しましたが、少々、もったいない気もしました。次の段階では、「積極的に緑化を進めた場合には、こんなに大きな効果がある、費用対効果でも十二分にペイするレベルにある」という、ある種の打ち上げ花火が必要ではないでしょうか。19年度よりの（継続的）新規課題に期待しております。
- ・ 普及のための補助金制度や優遇策といった政策案、実施段階で必要となるより細かいレベルでの技術開発（灌水方法、落葉対策等）等も、上記新課題の中で、引き続きご検討いただければと思います。

所見③

- ・ 都心のビルはどちらかといえば、今後ますますガラス建築になっていくので、残念ながらあまり壁面緑化が出来る壁面がないということになりそうです。その意味では、公共施設、特に学校などの施設も含めて研究したほうが、この技術の適応という意味では有意義かもしれません。

所見④

- ・ 大規模施設の計画では、その配置の仕方などでもっと環境に配慮した視点が必要であり、単に壁面緑化をすればよいのではなくて、計画の指針になるようなものにブラッシュアップされることを期待します。
- ・ 研究結果をより発展させることが必要と思われる。例えば、壁面緑化と建築計画、地区シミュレーションにもとづく、公共空間のあり方、建築のあり方等
- ・ 今後は、建築研究所という特色を生かして、街区レベルや地区レベルにおいて、緑化と建築設計、総合設計の公開空地などをより関連づけて、研究が展開されるとよいのではないかと考えます。
- ・ 都心市街地における高層化・高度利用の中で、バランスのとれた公開空地の確保や緑化の必要性・可能性について、研究を進め、提案・提言等を行うことは国の研究所として期待される役割の一つ

ではないかと考えますので、この方面の研究の展開を期待します。

②対応内容

・所見①に対する回答：

- ・本研究の成果については、既に関係学会に学術論文として発表を行ったほか、平成18年度の建築研究所の講演会において発表するとともに、本年3月には、「建築研究資料」としてとりまとめを行いました。今後とも、ご指摘の諸点を踏まえ、壁面緑化の技術を積極的に普及拡大していくための評価マニュアルの作成等を検討するとともに、なるべく多くの人に成果を理解していただけるよう、内容の平易化・視覚化に努めつつ、様々な機会を通じて、積極的に研究成果の普及と広報に努めていきます。

・所見②に対する回答：

- ・緑化の効果と費用便益、普及のための補助金制度等の政策上の優遇策、実施段階で必要となるより細かいレベルでの技術開発（灌水方法、落葉対策等）等について、19年度よりの新規課題の中で、引き続き検討を進めていきます。

・所見③に対する回答：

- ・今回のシミュレーションの対象街区、地区では、ヒートアイランドが最も深刻で対策の重点的な取り組みを必要とする「ヒートアイランド推進エリア」内における商業・業務地区の中から、実在する街区・地区での壁面等建築物緑化による温熱環境改善効果についての定量的に評価を試みました。ご指摘頂きました公共施設、特に学校などの施設についても、本研究で得られた評価技術の適用対象として、今後検討を進めていきます。

・所見④に対する回答：

- ・本研究では壁面等建築物緑化による建物・敷地レベル及び街区・地区レベルの温熱環境改善効果について定量的な評価を試みました。ご示唆いただいた緑化と建築設計のあり方、建築物とのバランスの取れた公開空地等公共空間のあり方、緑化の必要性・可能性等については、今後、建築研究所が積極的に取り組むべき研究の方向性を示していただいたものと受け止め、他の関係グループとも必要に応じた調整と連携を図りつつ、適切に対処してまいります。

3. 全体委員会における所見

壁面緑化による外部環境への熱負荷軽減効果についての実証実験による基礎データを蓄積するとともに、これを用いて、建物緑化による温熱環境改善効果をシミュレーションにより定量的に評価する技術を開発するなど、目標を達成できたと考える。今後は研究成果の普及推進に努められたい。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

「耐震化率向上を目指した普及型耐震改修技術の開発」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

これまでの耐震補強の多くは、空間的および採光などの環境的利便性を犠牲にして、耐震性能を向上させるケースが多かった。その為、耐震補強のインセンティブはそがれ、特に耐震性能(Is値)が低い建築物ほど適切な対策が施されず、そのまま放置されている事が多い。平成15年に国土交通省がまとめた「既存建築物の耐震診断・耐震改修の状況」にあるように、新耐震以前の特定建物のうち、耐震性が確認された建物は民間建築物で4%に過ぎず、民間主導型で耐震化率を上げることが困難である状況が明らかとなっている。木造戸建て住宅に関しては、総数約2450万戸のうち耐震性の不十分なものが約1000万戸あるという推計が国交省から出されている。耐震改修の必要性が叫ばれており、自治体による補助金等の行政的支援もあるが、期待されるほど改修が進まないのが現状である。

国土交通省に設けられた住宅・建築物の地震防災推進会議の提言にもあるように、耐震性の低い建物が大地震時に大きな被害を受けることが懸念されており、人的被害を最小限に食い止めるためには、耐震性能の低い建築物も含めて、耐震性能のみならず空間的、環境的利便性を向上させる耐震補強技術を開発し、住宅・建築物の耐震化率を上げることが急務とされている。また、新潟県中越地震では、旧基準で建設されていた鉄骨造体育館に大きな被害が生じ、災害時の避難拠点としての役割を十分に果たすことができなかった。このような重要度の高い建築物の高性能な耐震補強技術の開発も急務である。一方、これまで建築物の耐震診断や改修に関しては、主として建築物の崩壊防止を目的としており、建築物を支持する基礎や地盤については直接対象とすることは少なかった。しかしながら昨今の地震では、がけ付近などでの地震被害も数多く発生しており、敷地や基礎の診断・補強技術も重要になっている。

そこで本研究では、古くて耐震性能に問題があるような建築物を対象として、建物を耐震補強すると同時にその利便性が改善され、安心して安全な建築空間が実現される安価で、実用性の高い改修技術について検討する。また、重要度の高い建築物の耐震補強技術の検討を行うとともに、鋼材ダンパー等を用いた高性能な補強技術の普及を促進するために、このような補強方法に適した簡易評価法の検討を行う。さらに、ハード技術の開発に加えて、本研究では、耐震改修の普及の阻害要因を調査し、それに基づいて普及促進の方策を検討する。

すなわち本研究は、中央防災会議が掲げた「今後10年間で死者数・経済被害額を半減する」という地震防災戦略の中の大きな柱である「平成27年までに特定建築物の耐震化率を現状の75%から9割とする」という、国土交通省・住宅建築物の地震防災推進会議の提言を推進するために実施されるものである。

②研究開発の概要

1. 耐震改修の普及の阻害要因の調査と、普及促進の方策の検討
2. 建物機能を阻害せず性能向上度が高いRC建築物の高性能耐震改修技術の開発

3. 鋼材ダンパーを用いた高性能な耐震改修技術と評価法の開発
4. ユーザーの視点に立った木造住宅の合理的な耐震補強構法選択システムの開発
5. 敷地・基礎の耐震診断・改修技術の開発

③達成すべき目標

- ・ 耐震改修の阻害要因を踏まえた普及促進戦略
- ・ RC 構造物の耐震改修技術ショーケース（性能向上度が高く建物機能を阻害しないような RC 構造物の高性能耐震改修方法）
- ・ 鋼材ダンパーを用いた耐震改修の簡易性能評価法
- ・ 重要度の高い鋼構造建築物（主に避難所となる体育館）の高性能耐震改修方法
- ・ ユーザーの視点に立った木造住宅の改修構法選択システム
- ・ 戸建て住宅の敷地・基礎の耐震診断・改修技術指針
- ・ 宅地防災のユーザーズマニュアル

④達成状況

サブテーマ1) 耐震改修の普及の阻害要因の調査と、普及促進の方策の検討

平成18年度：

① 普及の阻害要因と対策の整理

阻害要因については、A. 費用負担、B. 労力負担、C. 業者・改修効果に対する信頼不足、D. 費用対効果の分かりにくさ、E. 制度面の不足、F. 知識の不足、G. ライフサイクルとの不適合、に分類して整理したものを、各分科会に提示し、今後の研究計画に反映するように依頼した。

② 普及方策に関わるアンケート調査

アンケート調査は、地方自治体毎に組織を持つ各県の建築設計事務所協会に対して実施した。このアンケート調査では、施主と施工者の間に立って耐震補強工事の設計を行っている設計事務所から、耐震補強の実態について意見を集めることによって、阻害要因をより明確に把握することを目的としている。

③ 普及方策に関わるヒアリング調査

ヒアリング調査では、普及促進に向けた独自の取り組みとして「世代継続する地震に強いまちづくり」を推進している田中礼二先生（東北工業大学教授）および耐震安全性の市場評価に関して松本光平先生（明海大学名誉教授）からお話を伺った。

平成19年度：

① 耐震改修の普及方策の検討

民間では経済原理に基づいたPML(Probable Maximum Loss)やBCP(Business Continuity Plan)、戸建住宅では、被害の悲惨さや命の大切さなどをうたえるなど、主体、用途、構造等に応じた耐震改修の普及方策を検討した。（社）建築業協会の協力により、ゼネコンにおけるPML 活用の現状を紹介するシンポジウムの開催を計画している。また、阻害要因の因果関係と普及促進のために必要な具体的な施策・事業を明らかにするために、阻害要因と対策の関係を理論的に整理したロジックモデルの構築を行っている。

② 耐震改修の阻害要因と対策のデータベース化

これまで検討した耐震改修の阻害要因と対策をデータベース化し、建築主の置かれた状況と阻害要因から、適切な対策の選択肢を提供し、その結果として得られる効用やリスクを明らかにする、“人・建物のライフ・シミュレーション” ツールの基本設計を行っている。インターネット上で、震災体験と建物の耐震補強を仮想体験する、ストーリー性のあるものを計画している。

サブテーマ2) 建物機能を阻害せず性能向上度が高い RC 建築物の高性能耐震改修技術の開発

平成18年度：

- ① ソフトランディング免震：

柱破壊後の軸力保持機構を確保し、かつ、免震構造として機能させるために必要な、柱せん断破壊の制御の可能性と軸力バイパス機構への応力伝達評価について実験的に検討を行った。
- ② 超高強度・軽量部材による構面内補強工法：接合部の追加検討：

間柱補強を対象に、引張とせん断を受ける接合部のディテールを3種類提案し、それぞれについて引張およびせん断性能を実験的に検討した。また、間接接合方法については複合応力下の繰り返し特性を部材試験により確認した。
- ③ 耐震改修技術ショーケース

技術提案コンペを実施し3機関から6種類の工法について申請があった。今後、公表内容を審査するとともに評価を加え、公表の手続きを取る予定である。

平成19年度：

- ① ソフトランディング免震：

ピロティ柱の破壊後の軸力保持機構に関する追加検討の実験を実施した。また、全体システムの妥当性に関する技術的な検討を振動台実験と応答解析に基づき実施した。
- ② 超高強度・軽量部材による構面内補強工法：接合部の追加検討：

接合部の構造性能評価のために引張やせん断性状を確認するための追加実験を実施した。
- ③ 耐震改修技術ショーケース：

技術提案コンペ応募技術の内容を審査し、公表内容について検討するとともに、評価を行った。その結果を、「耐震改修技術ショーケース」として建築研究開発コンソーシアムのHPにて11月に公開した。

サブテーマ3) 鋼材ダンパーを用いた高性能な耐震改修技術と評価法の開発

平成18年度：

- ① 鋼材ダンパーを用いた耐震改修の性能評価法と設計法：
 - ・性能評価法及び設計法に関する解析的検討のためのモデル建物として、4階建RC造学校校舎及び5階建集合住宅を選定し、基礎的な解析（pushover）を行った。
 - ・ダンパーとRC梁接合部の設計法に関する検討のため、接合部の静的疲労実験の計画を行い、試験体4体を製作した。
- ② 鉄骨造体育館の高性能な耐震改修技術：
 - ・性能評価法及び設計法に関する解析的検討のためのモデル建物として、下部がRC造である鉄骨造体育館を選定し、基礎的な解析（pushover）を行った。

平成19年度：

- ① 鋼材ダンパーを用いた耐震改修の性能評価法と設計法
 - ・モデル建物を用いた評価法に関する検討及び鋼材ダンパーを用いた耐震改修の有効性の検討のための地震応答解析の準備として、設計用模擬地震動を作成した。今後、補強建物の時刻歴応答解析を実施する。
 - ・鋼材ダンパーとRC梁接合部試験体4体について、静的疲労実験を実施した。
 - ・旧基準のRCフレームを鋼材ダンパーで補強した架構試験体について検討した。架構試験体の破壊モードは、「柱せん断破壊」、「梁端曲げ降伏後ねじれ破壊」、「柱曲げ降伏破壊」の3体を基本とする。今後試験体を作成する予定。
- ② 鉄骨造体育館の高性能な耐震改修技術：
 - ・質点系解析モデルによる地震応答解析を実施し、既存部分の補修方法を解析パラメータとして、通常のプレースにより補強する場合とダンパーで補強する場合の地震応答を比較し、ダンパー補強の有効性や設計方法を検討した。

サブテーマ4) ユーザーの視点に立った木造住宅の合理的な耐震改修構法選択システムの開発

平成18年度：

- ① 合理的な耐震改修構法選択システム：

耐震改修構法選択システムで考慮すべき住宅特性及びユーザー要求を検討し、その一次案を作成した。また、選択システムの全体像を検討し、定性的選択を行う簡易バージョンから

定量的な選択を行う詳細バージョンまでの可能性を提案した。

② システム構成に必要な技術的検討

木造住宅の各種耐震補強構法に関するデータ収集、各構法の住宅特性への適用性について試験設計を含めた検討を行った。また、各種補強を行った無筋コンクリート布基礎の曲げ試験及びアンカーボルト引抜試験を行い、補強効果の確認を行った。

平成19年度：

① 合理的な耐震改修構法選択システム：

定量的な選択を行うシステムを中心に、耐震改修構法選択システムの骨格となる構法選択手順のアルゴリズム作成に着手した。

② システム構成に必要な技術的検討

住宅特性・ユーザー要求に対する構法選択時の判断基準の整理として、各種耐震改修構法について、建物の単位床面積及び評価向上点1点当たりのコストを算出し基礎資料とした。また、各種構法の建物側の制約条件についても精査中。

補強構法の不足分野として基礎の補強構法について追加試験の計画案を策定中。

③ 耐震補強コンペの実施

木造分科会内にコンペ実行チームを組織して、コンペの内容案を作成し、木造分科会に諮り、基本的な方向について承認を得た。

サブテーマ5) 敷地・基礎の耐震診断・改修技術の開発

平成18年度：

① 敷地・基礎の耐震診断、耐震改修技術の開発：

1) 技術指針及びマニュアルの構成・内容等の検討

目次構成案（資料編を含む）を作成した。

2) 神戸・鳥取・新潟など全国各地の液状化による被災地における地盤調査

各地で表面波探査による地盤調査を実施し、敷地の診断法としての利用方法を検討した。

3) 玄界島・横浜市など擁壁の損傷及び健全性に関する実地調査

損傷を受けやすい擁壁の特徴などを把握した。

4) 擁壁の診断・改修技術に関する資料収集及び検討

診断・改修事例を収集し、現在の知見をとりまとめた

5) 切盛図の作成方法の検討

公開されているプログラムを利用して切盛図を作成する手法を検討し、切盛図を作成した。

6) 擁壁や土留めの設計・施工に関する資料収集

擁壁の施工状況や被害に関する写真などを収集した

7) 擁壁の振動実験に関する計画立案

防災研にて実施する振動実験の試験体や試験方法の検討を実施した。

8) その他

がけ地における杭基礎の設計法などについて検討した。

平成19年度：

① 擁壁の損傷及び健全性に関する実地調査

能登半島地震、新潟県中越沖地震による擁壁の被害調査を実施。

首都圏の既存擁壁の実態調査を実施中（上野、赤羽地域は実施済み）。

② 表面波探査による宅地の耐震性能評価に関する調査

液状化判定や切盛評価に関する現地調査を実施中。

能登半島地震、新潟県中越沖地震による液状化被害地域での表面波探査を実施。

③ 実大擁壁の振動台実験の実施

（独）防災科学技術研究所の振動台を使用したブロック擁壁（空積み及び練積み）の比較破壊実験を実施。

④ 基礎及び擁壁の診断・改修技術に関する事例収集

診断技術、改修技術、事例等の収集・分析を実施中。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：構造分科会）

①所見

- 1) 耐震改修の技術開発は重要であるが、市民がそれぞれの住まいを完全なものにしようとする気持ちになることの方がさらに重要である。耐震改修促進法などがあるが、さらに有効な方法を考えだして欲しい。
- 2) WG方式で活動しているが、分科会の成果が耐震化率向上に繋がるというストーリーが見えない。
- 3) 耐震改修技術のショーケース化で民間技術の活用を積極的に働きかけて欲しい。
- 4) 全体にテーマが多岐に渡っているので、第2期中期計画に当たって全体としての調整が必要と思う。
- 5) 簡易な木造耐震補強を期待する。
- 6) 戸建て住宅の耐震改修は、比較的築年が少ない使用価値が高い住宅を改修する本格的手法に加え、老朽化しているが高い改修費用負担を負担できない住宅用に、応急的補強を行う手法も研究し、対策の一貫とすべきである。
- 7) 成果の活用方法は、テーマ毎に関連団体と連携されたい。

②対応内容

- 1) 普及促進分科会において、市民の気持ちに訴えかける方策とその有効性について引き続き検討を行い、有効な方策を提案していきたい。
- 2) 耐震化率向上のために必要な研究課題は構造分野ごとに状況が異なるため、分科会ごとの活動目標を定めて研究を実施しているため、それぞれが耐震化率向上に必要な課題であると認識している。ただし、これら技術の普及方策も合わせて検討が必要であるため、各分科会を横断するような位置づけで普及促進分科会を組織し、検討している。これらをより有機的に機能させていきたい。
- 3) 追加公募を行い、民間技術の活用を積極的に働きかけていきたい。
- 4) 個々のサブテーマの進捗を把握し、最終成果に到達するための予算とスケジュールを再確認していきたい。
- 5)、6) 簡易な耐震補強についても情報提供を行いたい。これについては、耐震補強コンペにて、さまざまな耐震補強技術が提案されることに期待している。
- 7) 成果の活用方法については、テーマ毎に関連団体と連携して行きたい。

3. 全体委員会における所見

非常に重要な課題であり、耐震改修技術の普及及び耐震化率の向上を目指して研究を進めて欲しい。

4. 評価結果

シ	1	新規研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2	新規研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3	継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4	継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。

「地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害防止技術の開発 - 大規模空間天井と鋼板製屋根の構造安全性 - 」(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日(水)
建築研究所研究評価委員会
委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

平成16年には10個の台風が上陸し、各地で建築物や工作物の強風被害が多数発生した。とくに鋼板製屋根の被害では、周辺の建築物等には目立った強風被害がない中で発生したものが多かった。一方、過去の中規模地震のたびに屋内大規模空間の天井脱落被害が報告されており、平成17年宮城県沖の地震の際には、他の建築物における被害が比較的軽度であった中で竣工間もない屋内温水プールの天井がほぼ全面脱落し利用者が重傷を負った。このように周辺の建築物等に目立った被害が少ない中で、その非構造部材だけに破損・脱落等の被害が顕在化している。

また、屋内大規模空間天井に関しては、現在までの研究では天井が落下に至るメカニズムは明らかになっておらず、天井の設計にあたって設計者が参照できる情報は現状では多くない。鋼板製屋根では熱伸縮の問題が20数年前から指摘されていたが、熱伸縮の課題に関して明確なガイドラインがないのが現状である。さらに非構造部材の構造安全性に関しては、設計者や施工者と建材メーカーとの間でそれぞれの業務範囲やその責任関係が明確になっていない場合がある。

そこで本研究では、中小の地震や風を想定した荷重に対する被害の防止に資する技術開発を行うことを目的とし、まず屋内大規模空間天井・鋼板製屋根を研究課題として取り上げる。これらの部位で最近発生した被害は比較的新しく建設された建築物におけるものであり、現在の技術及び生産体制等について何らかの改善の余地があると考えられる。

まずこれらの設計・生産・施工プロセスにおいて「何がどのように決められているのか？」を調査し、設計・生産・施工プロセスを可視化する必要がある。また、これらの大半が製品化されたものであるため同様の構造・形式の製品が全国に数多く存在し、上記のような被害がその建築物だけに限定されたものではなく、今後も同様の被害が発生する可能性が考えられる。

以上のように、これらの研究課題は緊急性の高いものでありその研究成果の波及効果も大きいと考える。

②研究開発の概要

中小の地震や風を想定した荷重に対する大規模天井や鋼板製屋根の被害を防止する目的で、天井や鋼板製屋根に関する基規準・指針等や関連研究の調査を行うと同時に、大規模天井や鋼板製屋根の設計・生産・施工過程の可視化・モデル化をすることにより、設計・生産・施工過程での課題を抽出する。

大規模天井の構造安全性に関しては、平成13年に実施した天井加振実験等を参考に、在来工法およびシステム天井を対象として構造実験等を実施する。天井の長さ、形状(段差・傾斜)、振れ止めの有無等を条件として、天井の振動性状を把握する。また、天井落下のメカニズムの解明を目的として天井の壁への衝突を再現する。

鋼板製屋根の構造安全性に関しては、1) 鋼板製屋根に作用する温度荷重の評価方法がこれまで確立されていないこと、2) 長尺の鋼板製屋根の強風被害原因で温度荷重による固定金物の疲労が指摘されていること、3) 鋼板製屋根に作用する温度荷重を対象とした研究事例が少ないこと、等の理由により、鋼板製屋根に作用する温度荷重の評価方法に研究課題を絞る。さらに、上下折板で温度差が最も大きくなる断

熱二重折板屋根を対象とした熱伸縮実験を実施し、その実験結果をもとに断熱二重折板屋根の熱伸縮評価法を提案する。

中小の地震や風に対する構造安全性の向上を指向した大規模天井や鋼板製屋根の設計・施工に関する技術資料を纏める。

③達成すべき目標

1. 体育館等の天井の耐震設計ガイドライン（日本建築センター）・天井設計マニュアルを拡充・補完する技術資料を纏める。建築関連法規改正、JIS 等規準・標準設計仕様へ反映させる。
2. 鋼板製屋根構法標準 SSR92（日本金属屋根協会・日本鋼構造協会：改定作業中）はユーザーにとって判りにくいという意見もあり、より判りやすいマニュアルを取り纏める必要がある。研究成果の一部を鋼板製屋根構法標準 SSR2007 に反映させる。

④達成状況

「鋼板製屋根に関する研究」は平成 17 年度より開始しており、平成 18 年度に「大規模空間天井に関する研究」と合わせて、「地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害防止技術の開発」として実施することになった。

1. 大規模空間天井に関する研究

（平成 18 年度）

大規模空間天井については基礎的資料の収集として既往研究・地震被害等のレビューを行った。本年度の研究対象である在来工法天井について大規模空間天井を想定し、従来は 5m 程度である試験体を長手方向に最大 18m に設定した。平成 13 年度に建築研究所で行われた天井実験で用いられたものをベースに、加振スケジュールに対応した加振フレームを設定した。

能登半島地震での体育館等の大規模空間天井被害を調査した。

（平成 19 年度）

関連業界団体と共同研究及び振動実験に関する打ち合わせを行い、実大構造物実験棟に天井振動実験のための鉄骨加振フレームを設置して、在来工法による天井の振動実験を 6 月～7 月に実施した。7 月 12 日に行った関係者への公開実験には約 70 名の見学者があった。

新潟県中越沖地震での体育館等の大規模空間天井の被害を調査した。

1 月よりシステム天井についての振動実験を予定している。実験については関係協会との打合せを進めており、在来工法による天井と同様に関係者への公開実験を予定する。

年度	18	19	20
	既往研究・地震被害等に関する文献調査。 天井実大振動実験のための実験装置・天井試験体の検討。 平成19年能登半島地震における天井脱落被害の調査。	天井実大振動実験のための関係者打合せ。 実験実施（平成19年6月～7月：在来工法による天井、平成20年1月～2月：システム天井）。 平成19年中越沖地震、三重県中部の地震における天井脱落被害の調査。	天井構成部材・部位に関する加力実験。 天井の設計・施工プロセスに関する調査。 技術的資料のとりまとめ。

2. 鋼板製屋根に関する研究

（平成 18 年度）

（社）日本金属屋根協会との共同研究を締結した。鋼板製屋根の温度荷重の評価方法について検討し、（社）日本金属屋根協会に提案した。鋼板製屋根の設計・施工プロセスに関し、（社）日本金属屋根協会にヒヤリングを実施した。（社）日本建築学会や（社）日本金属屋根協会等を通じ、鋼板製屋根に関

する既往研究・被害事例等の収集をした。

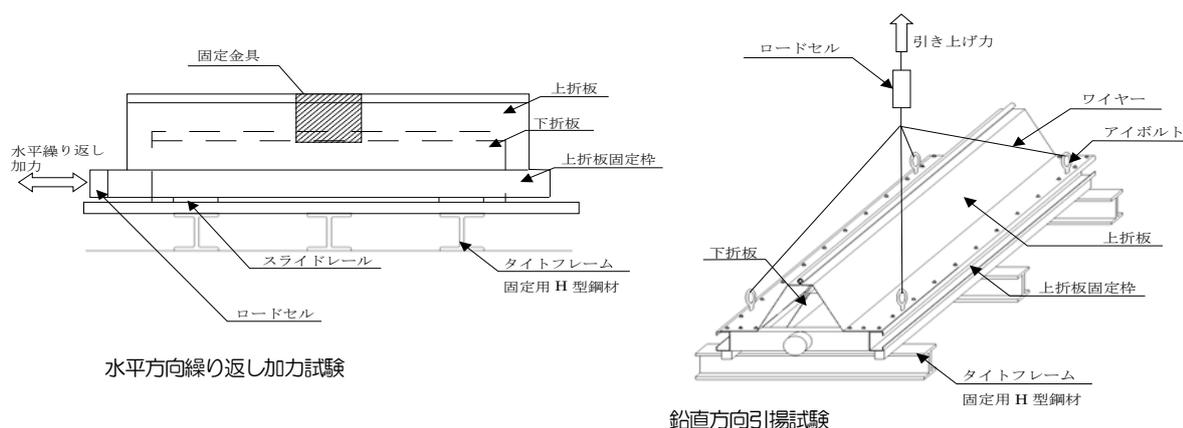
平成 17 年度の実験（二重折板屋根の熱照射実験）結果等をもとに、折板屋根の固定金物に作用する温度荷重の評価方法を纏めた。鋼板製屋根の温度荷重に関して「断熱二重折板の温度応力に関する検討その 1 理論解析・その 2 実験結果」を日本建築学会大会梗概集に投稿した。

（平成 19 年度）

（社）日本金属屋根協会との共同研究により、二重折板屋根の断熱金具等について水平方向の繰り返し加力試験と鉛直方向引揚試験を 7～8 月に実施した。試験体は、二重折板屋根では一般的な工法である重ね形折板、はげ締め形折板、かん合式工形折板をそれぞれ 4 体用意した。水平方向の繰り返し加力試験では一定変位量で繰り返し加力を行った。繰り返し回数は 1 日一回の伸縮、供用年数を 30 年として 10^4 回とした。

それらの試験結果をもとに、「二重折板屋根の熱伸縮による繰り返し荷重を考慮した断熱金具等の試験法および評価方法、二重折板屋根の設計法」を取り纏めた。この試験法・評価法は、二重折板屋根の熱伸縮を対象として、実際の折板の熱伸縮を水平方向の加力試験で再現し、接合部等の損傷の有無を確認するものである。この試験法で求めた二重折板屋根の水平方向の許容変位差から折板の最大流れ寸法（折板一枚の長さ）を規定することができる。

ただし、本研究成果を当初予定の折板の熱伸縮を考慮した鋼板製屋根の設計マニュアルを纏めるまでには至らなかった。マニュアルの取り纏めに関しては平成 20 年に建築研究資料のような形で纏めたいと考えている。



鋼板製屋根の熱伸縮に関して提案した試験法・評価法・設計法については、鋼板製屋根構法標準 SSR2007（日本金属屋根協会・日本鋼構造協会 2008.1 出版）に反映した。鋼板製屋根の設計・施工プロセスについても、本研究での議論を踏まえて、鋼板製屋根構法標準 SSR2007 の編集ワーキング（主査：喜々津仁密）においてワークフロー図を作成し、設計・施工プロセスを可視化した。

これまでの研究の進捗状況を以下の表に纏めた。

年度	17	18	19	20
二重折板屋根の温度伸縮	二重折板屋根の熱照射試験（参考資料） 二重折板屋根の温度伸縮の基本性状の把握 二重折板屋根の温度荷重評価方法の検討	二重折板の水平方向加力試験（参考資料） 断熱金具等の水平方向の荷重-変位関係の把握 二重折板屋根の温度荷重評価方法の検討	二重折板屋根の水平方向の繰り返し加力試験+鉛直方向引揚試験 二重折板屋根の温度伸縮により繰り返し荷重を受ける断熱金具等の試験法と評価法の提案 鋼板製屋根構法標準SSR2007に反映	建築研究資料等に纏める（予定）
設計・施工プロセス		ワークフロー図について検討 非構造部材の設計施工プロセスを可視化する 鋼板製屋根の設計・施工にかかわる主体にヒヤリング 現状と望まれる状況について調査	改正建築基準法施行 屋根の設計者、施工者、建材製造者等の役割分担の明確化 鋼板製屋根の設計施工プロセスの可視化 鋼板製屋根構法標準SSR2007	

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：**構造分科会**・**建築生産分科会**）

①所見

- 1) テーマ及び目標が比較的明確なこともあって、実験その他、順調な進捗状況と判断できる。成果発表も精力的になされており、評価できる。大規模空間天井についても鋼板製屋根とともに進捗状況を表示することで、比較・対照しつつ進行することが望まれる。（建築生産分科会）
- 2) 今後研究内容を説明する場合、または最終報告においては、課題名で表される研究範囲と、本研究で具体的にを行った研究範囲の関係・位置づけについて、明確に伝わるように説明・記述することが望ましい。（建築生産分科会）
- 3) 強風、熱の変化に対する屋根の技術については順調と考える。鋼製屋根は設計指針的なものは有用である。屋根については、日本の気候風土を考慮した長寿命かつ強風に強い工法の提案を期待する。（構造分科会）
- 4) 仕様規定に反映させるなど、成果としての技術的資料の具体的な展開を考えてほしい。鋼板屋根はターゲットが絞れていて明快である。天井については様々なケースがあり対策方法が異なるので注意したい。（構造分科会）
- 5) 天井については、構造物の耐震設計レベルと釣り合いの取れたクライテリアの設定から考え直して、新しい工法の開発に取り組んで欲しい。大規模天井は設計マニュアルができたからといって、種々の落下パターンがあり難しいと思う。システム天井系は落下防止機能を取り付けるべきではないか。（構造分科会）
- 6) 大地震時に構造物本体の大きな塑性変形を許している現状で、天井の施工法に過大な要求をすることは無理である。天井板が人のいるところに落下しないことが重要なクライテリアであり、アルミのフレームから落ちないことを目指す必要はない。揺れない天井面、落下しても床まで落ちないフェイルセーフ・システム、天井板の落下が進行性崩壊になり難いように、必要以上に天井板全体を一体化せず分散支持する工夫などを考えて欲しい。（構造分科会）
- 7) 天井の耐震対策は、周囲の壁等と縁切りした場合に主眼が置かれ行われている。天井は意匠性や気密性等の機能の点で、縁切りは採用しがたい要因がある。それとともに、天井耐震性は周囲の壁等と一体的に形成した方がよい成果をあげる可能性が高いので、周囲一体型も研究すべきである。あわせて、天井各部の詳細において耐震上吊り材等は問題ないが、天井パネルが容易に脱落・落下する詳細となっている点が問題である。この観点からの研究も重要である。（構

造分科会)

②対応内容

- 1) 本評価書の中に、屋根及び天井に関する各年度の実施内容を表として追加しました。
- 2) 本研究開発課題は地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害を防止するために、鋼板製屋根については温度応力に焦点を絞って、大規模空間天井については広く採用されている在来工法による天井とシステム天井を取り上げております。とりまとめる際には、これら研究範囲・対象について明確に伝わるように説明・記述することと致します。
- 3) 鋼板製屋根に関する研究成果は業界指針に反映されました。折板の熱伸縮に関する問題は30年前の業界指針でも指摘されていましたが、折板の熱伸縮の影響を具体的に評価する手法が示されていませんでした。また業界では、折板の長尺化に伴って折板の熱伸縮による接合部の疲労損傷や音鳴り等を防止する目的でスライド機構を組み込んだ工法の開発がなされていますが、その性能を評価する手法もありませんでした。今回提案した試験法と評価法は、このようなスライド機構を組み込んだ工法の性能評価も含めて、折板の熱伸縮による影響を評価し折板の最大流れ寸法を規定するものです。
- 4) 設計マニュアル等を検討するにあたっては、ご指摘のように推奨すべき仕様を含めた具体的な検討を行う必要があると考えます。天井については工法を含めて様々なものがありますので、耐震対策の検討を行うにあたっては適用範囲に留意するように致します。
- 5,6,7) 所見においてご示唆もありますように、天井に要求されるクライテリアは中地震動を受けた場合と大地震動を受けた場合では異なるものであり、過大な要求とならないように設定する必要があります。中地震動に対しては、意匠性や機能等と調和させながら、軽微な損傷は許容しても脱落しないように天井の耐震対策を検討する必要があります。大地震動に対しては、大きな塑性変形を許容される構造物本体のクライテリアと釣り合いをとりながら、人命の安全確保を図るよう天井の耐震対策を検討する必要があります。天井脱落の被害には種々のパターンがあり難しいものですが、天井パネルの脱落、連続的崩壊（大きな面となつての脱落）、床まで落ちないフェイルセーフ等への対応について、地震動に対する天井のクライテリアを踏まえて検討するように致します。

3. 全体委員会における所見

近年の強風や災害での天井落下等が問題になっており、非常に重要なテーマである。非構造部材の被害軽減のため、分科会及び全体委員会での意見に留意し、研究を進めて欲しい。

4. 評価結果

- | | |
|---|--|
| | 1 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| し | 2 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

「伝統的木造建築物の保全に資する構造・防火関連の技術開発」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

我が国には木造建築物に対する伝統技術の蓄積があり、地域文化の継承や木材に対する愛着などから、住宅を中心とする伝統的木造建築物の改修や伝統構法による建て替えには根強い需要がある。また、木材の炭素固定効果による地球温暖化防止の点からも木材の利用促進が叫ばれており、長寿命であることや省エネルギー性も含めて、地域に根ざした伝統構法は、地球環境問題の観点から推奨されるべき構法と考えられている。

こうした伝統的木造建築物の構造性能や防火性能は、近年、研究が急速に進められている分野であるが、未だ不明な点も多く、実務に利用できる資料や設計指針類も不十分である。構造性能に関しては、近年の地震で多くの被害が報告されているように、そのままでは耐震性能の不十分なものも多く、工学的な観点からの構造性能評価法や適切な構造設計法の開発が必要である。また、防火性能に関しても、伝統的防火対策技術は工学的評価が十分になされておらず、建物個々の適切な評価および町屋などにおける類焼・延焼などに対する防火性能を把握し、倒壊防止や避難安全を含めた総合的な火災安全性能評価法の開発を行う必要がある。

このように伝統的木造建築物の文化的価値の再認識に立って、そこに培われた種々の技術的蓄積を工学的判断に基づいて再評価し、伝統的木造建築物の保全に役立てることは、伝統的木造建築物の保全すなわち改修や建て替えの必要性が叫ばれている今日において、国及び地方行政を支援して技術的課題を扱う本研究所の果たすべき役割である。このため、本研究課題では、主に住宅を対象として伝統的木造建築物の構造性能、防火性能に関して工学的な評価を可能にするための技術資料の蓄積を行い、大工工務店が利用できる簡易で汎用性のある構造及び防火の性能評価法及び設計法を開発することを目的とする。

②研究開発の概要

(0) 本課題の扱う「伝統的木造建築物」の範囲の検討

- ・各地の伝統的木造建築物に関する調査や、学識経験者・実務者等に対するヒアリングに基づき、伝統的木造建築物保全の意義と方向性について整理する。

(1) 伝統的木造建築物の構造性能に関する資料収集

- ・耐震性能及び耐風性能に関する構造要素のデータ収集として、既存データの収集整理及び接合部の静的加力試験、数値解析と試験結果との照合を行う
- ・構面の構造モデルに対する振動実験を行う
- ・構造要素の剛性・耐力等、荷重変形関係に関する計算式を開発する
- ・試験データ及び計算結果のデータを構造設計用データベースとしてまとめる。

(2) 改修等における構造性能評価法及び構造設計法の開発

- ・伝統的木造建築物の地震時挙動に関するシミュレーション技術を開発する
- ・構面及び建築物の実務的構造モデル化手法を開発する

- ・実大静的加力試験を実施し、計算との照合を行う
- ・限界耐力計算等の高度な手法を用いた設計法の開発を行う
- (3) 伝統的木造建築物の防耐火性能評価手法の開発
 - ・伝統的防火対策技術、構・工法等に関する現地調査を行う
 - ・内外装材料の防火性能試験を行いデータベースを整備し、技術資料収集を行う
 - ・在来木造真壁準耐火構造の代表的仕様を検討し防火性能試験に基づき検証を行う
 - ・建物火災性状予測のための解析手法の検討を行う
 - ・建物火災性状予測解析手法による評価方法を開発する。
- (4) 伝統的木造建築物の延焼防止に関する防火設計手法の開発
 - ・撮影映像の座標ベクトル解析手法に基づく開口見附調査の実施し延焼の危険性を検討する
 - ・水幕システム等防火設備を用いた外壁等の延焼防止対策の有効性を実験的に検討する。
 - ・延焼、類焼メカニズムを究明し、街区間の延焼拡大シミュレーション解析手法を検討する
 - ・街区延焼防止のための設計法および評価方法を開発する
- (5) 様々な性能項目を勘案した設計法の提案
 - ・大工工務店向けマニュアルを目指した、一定の構造性能と防火性能を満たす仕様を提案し、その性能検証を行う
 - ・大工工務店向けマニュアルとして、耐久性、室内環境性能など、様々な要求を考慮した構法の整合性の確認し、簡易な設計法としてとりまとめる
 - ・汎用性の高い、高度な検証を必要とする構造及び防火の設計指針をとりまとめる。

③達成すべき目標

- 1) 伝統的構法の構造性能に関する試験データ等のデータベース
- 2) 木質系防耐火構造性能試験の試験データ等のデータベース
- 3) 伝統的木造建築物の構造性能及び火災安全性の評価法マニュアル
- 4) 伝統的木造建築物の構造設計及び防火設計マニュアル

④達成状況

- (0) 本課題の扱う「伝統的木造建築物」の範囲の検討
- ・18年度に学識経験者・実務者等に対するヒアリング調査を実施し、また、保全技術検討委員会において、本課題の扱う範囲について議論した。19年度にも建研側で引き続き整理を進め、委員会で検討している。
- (1) 伝統的木造建築物の構造性能に関する資料収集
- ・18年度より継続して耐震性能に関する構造要素の試験データについて、既存データの収集整理中。
 - ・18年度に耐震性能及び耐風性能に関する資料として接合部の静的加力試験を実施した。19年度には、試験データを利用して小屋組耐風性能の信頼性に基づく性能評価を行い、基準風速に応じた仕様の選択方法を提案した。
 - ・18年度に既存住宅から抽出した構面の振動実験を東京大学他と共同で実施した。
 - ・20年1月に防災科学技術研究所の振動台で垂れ壁付き独立柱からなる構面の振動実験を予定しており、実験内容の検討中。
- (2) 改修等における構造性能評価法及び構造設計法の開発
- ・地震時挙動に関するシミュレーションプログラムの主要な計算部分を作成中。
 - ・構面及び建築物の実務的構造モデル化手法を検討中。

- ・実大建物（大工育成塾卒業制作）の静的加力試験に参加し、実験結果と上記の計算による結果との照合を行い、構造モデル化の妥当性の確認を行った。
- (3) 伝統的木造建築物の防耐火性能評価手法の開発
 - ・18年度に伝統的防火対策技術、構・工法等に関する現地調査を行った。19年度には、これらに基づき、防火地域に要求される準耐火構造 45 分仕様の木舞土塗り真壁構造外壁について、耐火試験を実施して性能検証を行う。また、載荷試験方法も併せて検討を行う予定である。
 - ・内外装材料の防火性能試験を行い、データベース整備のための技術資料収集を行った。
- (4) 伝統的木造建築物の延焼防止に関する防火設計手法の開発
 - ・18年度は、撮影映像の座標ベクトル解析手法に基づく開口見附調査の実施し延焼の危険性を検討するための入力データベースを整備した。
 - ・18年度から継続して、伝統的木造建築物の板張外壁仕様を想定し、松、檜、杉材の着火性および防火塗料の着火防止効果について、ICAL 試験およびコーン試験による検討を行い、延焼シミュレーションモデル開発のためのデータベースを整備中。
 - ・19年度は、延焼拡大シミュレーションモデルの一部である道路を隔てた街区間延焼モデルを京都大学に委託発注して開発する予定。
- (5) 様々な性能項目を勘案した設計法の提案
 - ・構造設計法に関して、限界耐力計算をベースとした詳細設計法及び壁量計算的な簡易設計法の内容について素案を作成し、構造分科会で検討した。引き続き内容を詰める予定。

以上のように、試験データ等のデータベースに関しては、設計法の提案に際して十分な種類を網羅するよう、また、信頼に足るデータとなるようデータの積み重ねを行っている。構造的な性能、防火性能の評価法マニュアルに関しては、個々の要素に対する試験法評価法、建築物全体に対する安全性等の評価法について、伝統的木造建築物の評価に適した体系として整理されるよう検討を重ねている。構造設計、防火設計マニュアルに関しては、設計法の中心部分についての実験的な検証を進めるなど、必要な事柄が正確に網羅的に記述されるよう技術的な検討を進めている。他の性能項目との整合性も含めて、簡便で、実務に役立つものとするための検討は、今後の課題である。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：構造分科会・防火分科会）

①所見

- 1) 伝統的木造住宅は日本の文化であるが、現在の技術の目で観て、さらに良いものにしていく努力は必要である。伝統を壊さない範囲で、より良い技術に育ててほしい。（構造分科会）
- 2) 自然環境の保全と有効利用のためには、また、木造建築という伝統的な文化と産業のためには、非常に大事な研究である。（防火分科会）
- 3) 成果は大いに期待できる。工務店向けに積極的にピーアールを展開すべきであろう。（防火分科会）
- 4) 地方に出向いて1日建研の講座を行ったらよい。（構造分科会）
- 5) 防火については水膜を用いた防火効果に期待したい。（構造分科会）
- 6) 火災の発生確率を抑える観点から、スプリンクラーの積極的な利用も、研究対象に入れて頂きたい。（防火分科会）
- 7) 基本的に計画は適切であると判断できるが、最終年度の研究目標は予算配分額も考慮して実現可能な重点的目標を設定した方がよい。（防火分科会）

8) 当面の研究目標は伝統建築物であるが、一般の木造住宅にも応用可能な成果にすることが望まれる。外部延焼防止については、伝統建築物では主として被害防止の観点で重視されるが、一般の木造では、隣棟に対する加害防止性能が重視されることに留意して欲しい。(防火分科会)

②対応内容

- 1) 2) そのような認識で課題に取り組みたい。
- 3) 4) 広報の方法については、地方や大工工務店への情報伝達の方法も含めて検討したい。
- 5) 6) 水系設備には解決すべき問題が多く残されているが、屋根や外壁を水幕設備で保護する対策を検討する計画である。
- 7) 最終年度の研究目標については、実現可能性を考慮して実施計画を立てる。
- 8) 火災による加害防止の観点にも留意して、一般の木造住宅にも利用できる研究成果のとりまとめを検討したい。

3. 全体委員会における所見

伝統的木造建築物の保全における耐震、耐火に関連する研究は建築研究所が行うに相応しい研究であり、引き続き研究を進めて欲しい。成果のとりまとめにあたっては、一般住宅にも応用可能なものとしていただきたい。

4. 評価結果

し	1	継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2	継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3	継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4	継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。

建築物におけるより実効的な省エネルギー性能向上技術と既存ストックへの適用 手法に関する研究（平成18年度～平成20年度）評価書（中間）

平成20年2月27日（水）
建築研究所研究評価委員会
委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

住宅・建築部門においては、建築の高断熱・高气密化や、機器の効率化が進められてきたにもかかわらず、全体としてエネルギー消費・CO₂排出量の増加が続いている。京都議定書に基づく地球温暖化対策大綱においては、家庭及び業務用の建築におけるエネルギー消費に起因する温室効果ガス排出量を削減することとしているが、これを達成するには、省エネルギー化の推進による二酸化炭素排出抑制を図り、新築される建築物の更なる省エネルギーを進めるだけでなく、建築ストックへの省エネルギー対策推進が必要不可欠である。

一方 CO₂排出抑制に係る様々な技術については、既に民間企業等による研究開発が活発に進められているが、表示性能と実効性能の乖離が問題となっているほか、要素技術の適材適所の活用方法や、設備の適切な運転管理を実現するためのシステム（技術、制度）が未整備である等の課題が残されている。

より実効的な省エネルギー化・CO₂排出抑制技術を構築するためには、技術開発・適用の前提となる社会システム・制度等に関する検討（開発阻害要因の除去）、環境保全を前提としてエンドユーザの視点に立った目標水準・達成水準の設定、客観的で合理的な有効性の評価等（客観性、公平性の確保）、これらを踏まえた技術の総合的適用・評価ツールの提供等、民間企業だけではなしえない内容についても、検討する必要がある。

このため本研究では、技術の活用前提となる社会システム・制度等に関する検討、製品開発の前提条件・目標水準の設定等に関しては独法建研、製品開発は民間企業が主担当、技術の有効性評価技術、技術の総合的な適用・評価ツールに関しては両方で検討する共同研究を実施することとする。

また、従来の省エネ基準においては、専ら新築・改築時における施設の設計・計画をターゲットとしてきたが、建築ストック全体での省エネルギー化・CO₂排出抑制を実効あるものとするためには、建築ストックの運用時における負荷削減が必要不可欠である。このため本研究においては、設備の運転管理についても、エネルギー消費を有効に削減できるよう、社会システム、ハードウェアの両面から、産官学の連携により検討を進めることとしている。

②研究開発の概要

- （1）エネルギー消費・二酸化炭素排出に係るより実効的な総合評価技術の構築
- （2）省エネルギー・二酸化炭素排出抑制技術の建築ストックへの適用手法の構築
- （3）省エネルギー・二酸化炭素排出抑制のための設備の運転管理システムの提案

③達成すべき目標

- （1）エネルギー消費・二酸化炭素排出に係る総合評価技術（国、自治体等の判断材料として提供。）
- （2）省エネルギー・二酸化炭素排出抑制技術の建築ストックへの適用指針（メーカー、設計者等は提案者として活用）
- （3）省エネルギー・二酸化炭素排出抑制のための運転管理システムの計画・設計・運用指針（メーカー、

設計者は提案者、維持管理者は業務マニュアルとして活用)

④達成状況

サブテーマ1) エネルギー消費・二酸化炭素排出に係るより実効的な総合評価技術の構築

(ア)使用状況等を加味した各種省エネシステムの実効性評価技術の構築

標準的な家庭に加えて、多消費型の家庭に対応したモードの基本形がほぼ構築できた。

(イ)居住環境と調和した需要抑制技術の評価技術

通風の活用による省エネルギー効果、および生活を再現した温熱環境変動の影響を考慮した評価方法に関して、実験的な検証を実施した。

高効率給湯器など、各種高効率機器について基本的な性能を検証する実験を実施した。

今後は、より精度を上げるため、追い焚き時の性能評価などを実施していく。

(ウ)各種省エネ技術導入の有効性評価手法を構築する。

(ア)、(イ)の結果をふまえて、各種省エネ技術の有効性に関する評価手法に関して、検討を開始した。

以上のように、達成すべき目標の「エネルギー消費・二酸化炭素排出に係る総合評価技術」に対しては各種省エネルギー機器の実稼働時の性能など、必要な情報がそろいつつあり、これらを基に総合評価技術にまとめ上げていく段階にある。

サブテーマ2) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制技術の建築ストックへの適用手法の構築

(ア)建築ストックに適したCO₂排出抑制技術とその活用技術体系を構築する。

建築ストックに適した高効率設備、断熱改修技術及びその建築ストックに対する具体的な適用手法に関して検討した。

(イ)既存建築物改修による省エネルギー・CO₂削減効果の評価手法構築

既存建物外皮の断熱改修効果及び気密性能改善効果、設備システムの改修効果に関する実験・調査を実施するとともに、費用対効果も考慮に入れた評価手法について検討した。

(ウ)既存建築物における省エネルギー・CO₂削減に資する改修計画・設計技術の構築

既存建築物における省エネ改修必要部位の診断・判定技術、および居住者のライフスタイル、機能的ニーズ、気候特性も考慮した改修計画・設計手法に関して基本的な検討を実施した。今後は、(ア)、(イ)の結果をふまえて、さらに詳細な検討を実施する。

(エ)既存建築物の改修推進のための社会システムに関する検討・提案

各種省エネ改修技術の導入の阻害要件、および導入の促進に必要な諸条件に関して基本的な検討を実施した。

以上のように、達成すべき目標の「省エネルギー・二酸化炭素排出抑制技術の建築ストックへの適用指針」に対しては、実験により改修効果の確認などが進んでおり、適用指針としてこれらを指針としてとりまとめる段階にある。

サブテーマ3) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制のための運転管理システムの提案

(ア)運転管理システムにおける運転管理の阻害要因等について調査・検討を実施する。

運転管理の阻害要因等検討のための基本的な情報として、各種建築物におけるエネルギー消費の実態に関する調査事例のサーベイを行った。今後は調査結果を基に、詳細な検討を実施する。

(イ)既存施設の合理的運転管理システムの提案を行う。

各種設備の高効率化の可能性について情報を収集するとともに、既存施設の合理的運転管理システムからみた省エネルギー化について基本的な検討を実施した。

以上のように、達成すべき目標の「省エネルギー・二酸化炭素排出抑制のための運転管理システムの計画・設計・運用指針」に対しては、基本的なデータを収集した段階にあり、今後これらを元に検討してとりまとめる段階にある。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：環境分科会）

①所見

- 1) 運転管理まで対象としており、効果的で実地的な CO2 削減に結びつく可能性が大きい。対象とする範囲が多岐にわたるので、最終報告書の範囲を決定する時に留意が必要であると予想している。社会システムまで配慮し、普及に対する研究も対象としているので、研究終了後、研究成果を速やかに社会に発信できるように期待している。
- 2) 既存建築ストックの省エネ改修は温暖化対策推進の喫緊の課題であり、総合評価技術開発、適用指針、運転管理指針の早期の社会還元を期待している。

②対応内容

- 1) 最終報告書の範囲を決定する際には、効果的で実地的な CO2 削減に配慮して進める。また、研究終了後、研究成果を速やかに社会に発信できるよう努力する。
- 2) 既存建築ストックの省エネ改修に関して特に配慮して進めるとともに、総合評価技術開発、適用指針、運転管理指針の早期の社会還元ができるよう努力する。

3. 全体委員会における所見

高効率設備あるいは断熱改修といった具体的な省エネ改修について、定量的な評価を行う重要な研究であり、引き続き研究を進められたい。研究成果のとりまとめ後の広報・普及活動に努力されたい。

4. 評価結果

- | | | |
|---|---|--------------------------------------|
| し | 1 | 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| | 2 | 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 | 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 | 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

「既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術とその評価技術の開発」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

現在、閉鎖系水域、水源地域においては、建築物から排出される生活系排水によって水環境の汚染が進んでおり、浄化槽についても、浄化槽法の改正により合併処理が義務づけられ、排水基準も強化されたところであるが、環境負荷が極めて大きい既存単独浄化槽は、現時点においても500万基以上も残存しており、その改善は、水環境保全上、喫緊の課題となっている。しかし、通常の排水負荷を前提として実施された過去の研究開発では、既存改修に活用可能なシステムを提案することは困難である。

このため本研究においては、浄化槽に流入する負荷自体の低減を図るべく、節水技術と制御技術を活用するとともに、低濃度の排水の土壌での浸透処理（地下水の涵養にも有益）、既存単独浄化槽自体を改造した低水量・高濃度処理システムを併せて用いる総合的システムとその評価手法を構築することを通じて、新たな排水処理技術の枠組みを提示するとともに、その有効性を実証し、民間に新たな技術開発のフィールドを提供する。

更に本研究においては、有効な窒素除去に必要な C/N 比の改善等を実現するため、台所排水＋尿尿の高度処理技術、尿系統の独立処理についても併せて検討する。

更に、水資源の有効利用による排水負荷低減に関連する要素技術に関する検討として、下水道接続の際に不要となる既存単独処理浄化槽の雨水貯留槽としての活用・評価技術、雨水・排水再利用水を水洗便所以外の用途に活用できるよう有効な対策・評価技術について検討する。

②研究開発の概要

1) 既存浄化槽の高度処理化及び評価技術に関する研究

2) 節水制御技術等の有効活用による排水負荷削減技術に関する研究

③達成すべき目標

- 1) 既存単独浄化槽の高度処理化指針（新たな排水処理技術の枠組みの提示、有効性の実証、高濃度台所排水の処理技術の開発、評価方法の提示）
- 2) 節水技術。既存設備の有効活用技術の活用にあ資する浄化槽の性能評価方法
- 3) 建築物における節水・水資源活用技術指針

④達成状況

順調に進捗している。

具体的には、建築物からの系統別排水量に関する調査、排水の土壌処理における問題点の把握・分析、既存浄化槽の処理特性把握等を実施し、これらによって得られた基礎的知見に基づき、実証実験等を進めている。次年度以降必要な研究リソースを投入することができれば、計画において想定した

成果を着実に得ることができるものと考えられる。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：環境分科会）

①所見

- 1) 民間企業の技術開発を先導して、公平な技術評価と公的ガイドラインを作成することは、建築研究所にふさわしく、早期の社会還元を期待する。
- 2) 法規制や住民の意識、経済力等の問題もあるが、開発された研究成果が速やかに普及することを期待している。節水、高度処理技術は我が国だけではなく、中国をはじめとするアジア諸国でも大きな需要があると考えられるので、研究終了後も研究成果の技術移転についても配慮していただきたい。

②対応内容

- 1) 次年度も予算等を適切に配分し、研究計画に従って研究を実施します。
- 2) 本研究の成果を普及するための方策についても、併せて検討します。

3. 全体委員会における所見

環境負荷の低減に向けて重要な課題であり、引き続き研究を進めて欲しい。ただし、浄化槽の設置については、個人の経済力等の問題もあるので、そうした点も踏まえて普及促進に努めていただきたい。

4. 評価結果

- | | |
|---|--|
| し | 1 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| | 2 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

「ヒートアイランド緩和に資する都市形態の評価手法の開発」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

ヒートアイランド対策大綱では人工排熱の低減、地表面被覆の改善、都市形態の改善等が記載されており、保水性舗装の導入や機器の省エネなど個々の対策は積極的に進められてきた。一方、都市スケールの対策については十分に検討が進んでおらず、例えば海風が都市空間に流入することによる気象緩和効果を定量化した事例は少ない。本研究では、スーパーコンピュータを活用した大規模数値解析をヒートアイランドの問題に適用することにより、建築物から都市スケールに至る熱環境解析手法を開発する。そして、建物群の配置形態、オープンスペースの連続性等と都市空間の風通しの関係を詳細に調べることにより、ヒートアイランド緩和効果を検討する。

②研究開発の概要

- 1) 建築一街区一都市のヒートアイランド解析システムの構築
- 2) 都市形態の類型化および都市形態の改善策の提案

③達成すべき目標

- 1) 東京の詳細な風環境シミュレーションマップ
- 2) ヒートアイランド緩和に有効な都市形態の例示集

④達成状況

順調である。

平成18年度、平成19年度の研究実施状況を以下に記す。

- 1) 3次元凹凸状況 (東京23区を含む都心30km四方)
国土地理院の航空レーザー測量データと東京都GISデータを活用して東京23区を含む都心30km四方における有効体積率、方位毎開口率の水平5mメッシュデータを整備した (平成18年度実施)。
- 2) 3次元人工排熱 (東京23区を含む都心30km四方)
建物、道路交通・工場等から発生する人工排熱について、東京23区を含む都心30km四方を対象にして3次元の顕熱潜熱メッシュデータベースを作成した (平成18年度実施)。
- 3) パソコン解析システムの構築
自治体等に活用を図るため、地球シミュレータ上の解析プログラムをパソコンに移行し、システム構築を行った (平成18年度実施)。
- 4) 都市形態の地域特性
当初は土地利用データを活用して地域類型化を行う予定であったが、解析結果と合わせて実施する方が効率的であることから、平成20年度に実施する。
- 5) メソスケール解析
関東100km四方を対象にしてメソスケール気象解析を行い、CFD解析の境界条件を整備した

(平成 19 年度実施)。

6) プログラム高度化

現在の数値解析ツールに、湿気の輸送方程式を追加すると共に、温位、コリオリ、放射・蓄熱の効果を組み入れることにより、数値解析ツールを高度化した(平成 19 年度実施)。現在日陰処理により放射影響を簡易に見積もっているが、相互放射モデルの組み込み方法を検討する必要がある。

7) 精度検証

10km 圏を対象にして CFD 解析を実施し、風洞実験や現地調査との対応から RMS 誤差が 1.1°C であることを確認した(平成 19 年度実施)。今後、建築学会資料を参考にベンチマークテストを行う予定である。

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名: 環境分科会)

① 所見

- 1) 我が国の都市部において必要性が高く重要な研究テーマである。世界的にも例がない巨大なデータベースとして都市環境向上に果たす役割は大きく、高く評価できる。スーパーコンピュータを駆使する研究は民間企業では実施困難であり、研究終了後なるべく簡易に使用できるように工夫して、研究成果を発信していただきたい。また、ヒートアイランドを抑制することは困難な側面もあり、法整備や評価方法、情報提供等の総合的な施策として構築することが重要である。
- 2) 温暖化対策と並んで急務となっている自治体のヒートアイランド対策に反映するための研究は、公的機関としての建築研究所ならではの研究として高く評価できる。温暖化対策と並んで急務となっているヒートアイランド対策の基礎資料として、自治体の環境行政に貢献すると共に、パソコン版は、個別の都市再生事業の評価にも広く活用していただきたい。
- 3) 研究成果は論文投稿にとどまらず、東京 23 区における風環境の実態マップとして一般に公開するべきである。そして、研究成果を活用する実用的な手法の検討についても視野に入れるべきである。(例えば汎用 PC による解析手法の開発など)

② 対応内容

- 1) 今回開発したスーパーコンピュータのソフトウェアはパソコン版に移植を行い、自治体等に活用用途を拡げていく予定です。現在は千代田と共にパソコン版を試用している段階であり、インターフェースの使いやすさの問題も含めて検討しているところです。法整備等との関連については本省、自治体の関連機関とも連携して、ヒートアイランド対策に関する総合的な施策への反映方法を検討致します。
- 2) 御指摘の通りヒートアイランド対策は都市再生事業の重要な視点とされていますが、個別の事業で分析作業はほとんど行われてきませんでした。都市開発事業において分析作業を実施するためには、計算コストや評価尺度などの様々な課題が考えられ、開発事業者とも調整しつつ進め方を検討致します。
- 3) 計算結果を一般へ公開する方向で検討を進めます。ただし、東京 23 区の膨大な風向ベクトルを作成する上で全体図はコンパクトなサイズが求められるので表示上難しい面があります。本研究で開発したツールの実用的な手法としてパソコン版に取り組みのは上に述べた通りですが、汎用 PC による解析を行うにはより簡便な入力形態が求められることから今後改善していきたいと考えております。

3. 全体委員会における所見

大変貴重な研究であり、研究は順調に進んでいる。スーパーコンピュータを用いて得られた成果を広くデータベース化し、それに対応したパソコン版を作成することで、成果の普及に努めて欲しい。

4. 評価結果

- | | | |
|---|---|--------------------------------------|
| し | 1 | 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| | 2 | 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 | 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 | 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

「火災リスク評価に基づく性能的火災安全設計法の開発」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

火災現象の科学的な解明が進み、仕様書的な法令に従うだけでなく、部分的には工学的な根拠に基づく火災安全設計が可能となり、2000年の建築基準法改正では防火に関する性能基準が導入された。しかし、防火区画や消火活動の支援などの性能は示されず、仕様規定のままであるため、防火区画の面積制限の緩和や、スプリンクラー設備の適切な評価を求める声は少なくない。

また、WTCテロにおける航空機の衝突による火災や近年増加している放火火災など、従来、想定してない火災に対して、どこまで安全性に配慮すべきかの議論が行われている。社会的に注目を集めた火災事例では、建築物を利用していた事業者が経済的に破綻するケースが多く、法令によらず、自ら火災による被害を軽減するために独自の対策をしたいという意識はあるものの、火災リスクを評価する手法が整理されていないため、効果的な対策が進んでいない。

本研究の最終的な目的は、建築物の目標とする火災安全性を、設計時点だけでなく、建築物の使用状況、維持管理の状態まで含めて、可能な限り定量的かつ総合的に確保する工学的な設計体系を構築することである。火災リスクを適切に評価し、設計する手法を用意することにより、火災安全に関する関係法令等の改正案を提示する。そのための第一段階として、本研究課題では、火災によるリスク評価のフレームワークを構築し、必要性の高い工学的な設計手法、試験方法等を開発することを目的とする。

②研究開発の概要

火災によるリスク評価のフレームワークを構築し、性能基準が整備されていない防火区画の設計法や、燃焼生成ガスの有害性の評価法等について整備を進める。以下の3つのサブテーマについて検討する。

- 1) 火災リスク評価フレームワークの構築
- 2) 構造耐火のための防火区画設計法の開発
- 3) 避難安全のための煙性状予測及び防火材料の性能評価法の開発

③達成すべき目標

防火設計の技術者が性能設計に利用する、又は性能評価機関が性能評価を行う場合に利用するものとして、以下の成果が期待される。

- 1) 火災リスク評価フレームワーク
- 2) 防火区画設計法
- 3) 防火材料のガス有害性の性能評価法・試験法

④達成状況

- 1) 火災リスク評価フレームワーク

- ・ 「火災リスク評価フレームワーク検討委員会」を設置し、火災リスクを利用した火災安全設計のあり方について検討を進めた。
- ・ 「火災リスク評価とリスクを利用した火災安全設計に関する国際ワークショップ」(2006年11月3日(金)、ぱるるプラザ京都)を開催し、当該分野における世界各国の取組み、火災リスク評価の適用事例などについて情報収集を行い、それらの分析を踏まえて、火災安全に関する各要求性能に対応した火災リスク評価の利用を検討することにした。
- ・ まず、避難安全を対象として火災リスク制御の観点から設計火災シナリオを選択する手法などについて、基本的な方針をまとめた。
- ・ 研究成果の中間発表として、シンポジウム「火災リスクを考慮した火災安全設計法の開発に向けて」(2007年11月28日、東京理科大学森戸記念館)を開催し、参加者から頂いた質問や意見を参考に、基本的な方針の見直し作業を進めている。
- ・ 今後、避難安全以外の火災安全設計の目的として、加害防止、消防活動などを対象とした火災リスク評価の考え方と火災外力の与え方を整理する。

2) 構造耐火のための防火区画設計法

- ・ 火災リスク評価防火区画作業部会(WG)を設置し、防火区画に関する基準の分析、防火区画の目的と要求性能について検討を進めた。
- ・ 構造耐火、避難計画、消防活動の観点から、防火区画に必要とされる性能を整理し、ケーススタディを通じて検討結果をまとめた。
- ・ ケーススタディの結果は、上記のシンポジウム「火災リスクを考慮した火災安全設計法の開発に向けて」において発表し、参加者を交えた議論を参考に、見直しを進めている。
- ・ 今後、異なる用途建物へのケーススタディを追加し、検討結果を防火区画設計法としてまとめる。
- ・ 防火区画の開口部に設ける防火設備については、防火区画の目的毎に必要な性能を整理し、試験などにより性能を評価する方法について検討を進めた。
- ・ 開口部を通じた延焼防止には一定の遮熱性が必要とされるため、一般的に用いられる鋼製防火戸について、1時間の遮熱性を有する仕様を検討した。この仕様は、加熱試験の結果、放射による延焼を防止する性能を有することが確認された。

3) 防火材料のガス有害性の性能評価法・試験法

- ・ 消防研究センターとの共同研究「火災時に発生するガス毒性データの収集」を通じて、火災時の熱及び酸素濃度などの熱環境についてモデル化を行なった。
- ・ 獨協医科大学との共同研究「発熱による人体への影響」を通じて、発熱による呼吸器系への影響を実験により検討した。
- ・ 燃焼生成ガス評価試験装置の仕様を定め、装置を製作した。燃焼生成ガス評価試験装置の燃焼部の温度分布、煙濃度計の校正などを実施した。さらにフーリエ変換赤外分光光度計(FTIR)の仕様を定め、整備した。
- ・ 燃焼生成ガス評価試験の結果と比較するため、現行のガス有害性試験のラウンドロビン試験を行なった。
- ・ 今後、燃焼生成ガス評価試験装置を用いて発生した様々なガス(一酸化炭素、二酸化炭素、シアン化水素、塩化水素等)をFTIRにより測定し、現行の試験結果と比較する。その結果を分析し、ガス有害性の性能評価法としてまとめる。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名： 防火分科会）

①所見

- 1) 研究開発の「進捗状況」、「具体的計画」、「体制」はいずれも適切であると判断される。
- 2) 「目標とする成果」は明確である。「成果の活用方法」は様々なことが考えられるが、多様な防火区画を可能とする実用的な設計法など、重点を絞った成果のとりまとめが望まれる。
- 3) 設計者がリスクレベルを選択できる点は魅力的である。しかし、建物竣工後、使い方が変化するので継続的なリスクコントロールシステムの構築をお願いしたい。
- 4) 3年間で完結できるテーマではなく、この成果を踏まえて継続的に研究を進めることで大きな成果が期待されると思われる。

②対応内容

- 2) リスク評価の考え方に基づきながらも、簡易な方法として実用的な防火区画の設計法を提案できるように努力したい。
- 3) 本研究課題においては、まず、設計における火災リスク評価の考え方を導入することを目的としているが、今後の研究開発課題では維持管理についても対応したい。

3. 全体委員会における所見

大変挑戦的な課題であるが、順調に研究開発が進められている。大きな課題の解決の第一歩となるような成果を研究期間内にまとめて欲しい。

4. 評価結果

し	1 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。

「防災都市づくりを促進するための防災対策支援技術の開発」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

東海、東南海、南海地震、その他海溝型地震、首都直下型地震と、様々な地震の発生が懸念されているが、これらが実際に発生した場合には、震源域周辺の密集市街地を中心に大規模火災など深刻な被害が予想される。防災上危険な密集市街地の解消に向けて、実際の現場においては、規制、誘導、事業等の公的施策、耐震補強、建替等の自主的改善も含め、様々な防災対策が実施されている。これらの実施に際しては、重点的に整備すべき地区を適切に抽出することが重要である。防災上危険な密集市街地がどの程度存在しているのか、どの程度解消が進んでいるのか、災害危険度判定に用いられる手法や延焼シミュレーションプログラムなどモニタリングツールの開発が概ね完了している。しかしながら、これらに必要なデータ整備の方法が開発されていないため、こうした手法を縦横に活用するまでには至っていない。さらに、重点整備すべき箇所が絞られたとしても、防災対策の選択は経験に頼る部分も大きく、限られた予算で効果的に実施されているとは言い難い。以上を鑑み、本研究では、災害危険度判定手法や延焼シミュレーションプログラム等に必要となるデータの整備手法を開発するとともに、密集市街地解消に向けて計画される防災対策の既存ツールを活用した事前評価手法の構築を目指す。この過程において、延焼シミュレーションプログラムの精度向上も図っていく。以上により、市街地状況をモニタリングする際のコスト面や労力面での阻害要因は解消し、また、防災対策の合理的な実施が可能となり、防災都市づくりの効率化とスピードアップが期待できる。

②研究開発の概要

- (1) 災害危険度判定手法等既存の評価手法活用のための省コストなデータ整備手法の開発
- (2) 延焼シミュレーションプログラムを用いた防災都市づくりのための防災対策の簡便な事前評価手法の構築
- (3) ケーススタディの実施

③達成すべき目標

- (1) 災害危険度判定手法等既存の評価手法活用のための省コストなデータ整備手法
- (2) 延焼シミュレーションプログラムを用いた防災都市づくりのための防災対策の簡便な事前評価手法

④達成状況

サブテーマ 1) 災害危険度判定手法等既存の評価手法活用のための省コストなデータ整備手法の開発

平成18年度

- (1) 関連技術に関するレビュー、動向に関する調査

リモートセンシング、現地調査等に関する既存の関連研究・論文等を収集し、整理した。

- (2) 災害危険度判定手法に必要なデータ等の整理
災害危険度判定にあたり必要な情報を整理し、
(a) 情報を既存の資料から得る方法
(b) 直接的な資料がない場合の代替的な方法
(c) それぞれの方法のメリット・デメリット
について検討をおこなった。その結果、理論的な検討などが十分に行われていないため、精度や適用範囲が不明確な推定方法が用いられている場合があることなどが明らかとなった。
- (3) 既存のデータの整備状況に関する調査（建研の過去の調査のフォローアップ）
わが国の都道府県 47 団体および基礎自治体 1835 団体（当時）を対象にアンケート調査を実施し、87.4%の回収率を得た。近年データの整備が進んでいること、地図情報レベル 2500（都市計画分野でよく用いられる）のデータが多いことなどが明らかとなった。結果は都市計画学会、地理情報システム学会などで公表した。
また、各種空間データの製品仕様書を体系的に整理し、地形に関する情報、建物に関する情報など、項目ごとに入手可能なデータを整理した。
- (4) 机上実験
各 WG での討議に基づき、本サブテーマでは、地区別に
横浜：災害危険度判定を目的としたデータ整備手法
金沢：延焼シミュレーションプログラムに必要なデータの整備手法
をメインに検討することとした。
また、それぞれの地区における具体的なデータの整備状況など、詳細な事項について調査した。

平成 19 年度

- (5) 机上実験（平成 18 年度に引き続き実施）
主に台帳データを利用することを念頭においた指標である不燃領域率、空間データを活用することが前提となる指標である延焼抵抗率をまず取り上げ、市街地の危険性に関する指標の計算手法について検討を開始した。住宅地図と課税の集計データを利用する場合などを取り上げ、ケーススタディを実行中である。
- (6) 関連事項に関する検討
関連法制度をリストアップし、データの活用の際にどのような留意事項があるかについて整理中である。
- (7) マニュアル案のとりまとめ
平成 20 年度のマニュアル案作成に先行して、全体構成のたたき台を作成した。概要は以下の通り。
- ・ イントロダクション
 - ・ 省コストなデータ整備手法の考え方
地理情報科学の視点から空間データの整備について整理し、コストと整備されるデータの質のバランスをとるための考え方をとりまとめる。
 - ・ 実際のデータ整備について
整備計画の考え方、既存データ活用の方法、データベースの設計と整備の工程、精度の評価方法、コストの見積もり方法、整備されたデータベース活用の際の留意点、データの維持管理・更新などについてとりまとめる。
 - ・ 防災都市づくりに向けたケーススタディ
災害危険度判定の指標、延焼シミュレーションプログラムを対象として、具体的に省コストなデ

ータ整備をどのように実現するかについて検討した結果をとりまとめる。

- ・ まとめ
- ・ 付属資料

既存のデータを活用するための基礎資料として、既存のデータの整備状況に関する調査の結果を参考資料としてとりまとめる。

今後、たたき台のブラッシュアップを進めながら、研究項目として見落としなどをなくすためのチェックリストとしても利用する予定である。

サブテーマ 2) 延焼シミュレーションプログラムを用いた防災都市づくりのための防災対策の簡便な事前評価手法の構築

平成 18 年度

- (1) 延焼シミュレーションプログラムを用いた事前評価手法に関して、横浜市、金沢市、仙台市、東京都荒川区、墨田区の防災都市づくりを担当する職員にヒアリングを実施した。その結果、各自治体の都市特性に応じた対策を評価できるものが必要であると認識した。ヒアリングを機に、本研究の検討対象として、横浜市保土ヶ谷区峰岡町二丁目周辺、金沢市菊川幸町周辺、東京都荒川区西尾久周辺を選定した。市街地火災の可能性の高い重点密集市街地を中心に選定した。
- (2) 峰岡町二丁目（約 22.3ha）を対象に、既存の事前評価手法を使用し、街区毎（約 1.6ha）の延焼危険度を示した。災害危険度判定手法は不燃領域率などマクロな指標を用いて地区毎（10～30ha）の延焼危険度を評価するのに比べると、建物毎のきめ細かい防火対策の事前評価が可能となり得ることを示した。

平成 19 年度

- (3) 都市特性に応じた対策の効果や地理的状況として傾斜がある場合の影響の延焼シミュレーションプログラムへの反映に関しては、
 - ・ 植栽による受害側建物の受熱量の低下を実大実験で明らかにし、実験的知見を延焼シミュレーションプログラムに反映させた。
 - ・ 傾斜地火災性状に関して、傾斜角度、風速などをパラメータとして、模型実験を実施している。実験終了後、実験的知見を延焼シミュレーションプログラムに反映させる予定。
 - ・ 開口部補強による受熱量低下に関する実験、及び、実験的知見の延焼シミュレーションプログラムへの反映はこれから行う予定。
- (4) (3)の植栽の効果を反映した延焼シミュレーションプログラムを用いた事前評価手法を構築している。菊川幸町周辺、西尾久周辺においては入力データの収集を終え、狭あい道路拡幅、建て替え、ポケットパーク設置のほか、植栽の活用も含めて事前評価を行っている。途中経過は、勉強会、まちづくり協議会で住民にも提示し、わかりやすいものを目指す上での意見を聴いている。峰岡町二丁目周辺については、(3)の傾斜面を考慮できる延焼シミュレーションプログラムを用いて実施予定。

サブテーマ 3) 本研究成果を活用した防災都市づくりのケーススタディの実施

平成 19 年度

実施対象地区の選定を行っている。選定終了後、サブテーマ 1 担当者と連携して、データ整備を行う予定。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：防火分科会、住宅・都市分科会）

①所見

- (1) 研究期間中で困難であれば、今回の研究で出された成果が、どのような形で活用可能かについてのフォローアップを関係自治体と連携しながら進めることを検討されたい。(住宅・都市分科会)
- (2) 防災を住民参加のまちづくりの視点でも行える内容となっており、期待できる。最終アウトプットがわかりやすく、地区計画等のまちづくりにより延焼などが予防できることを住民が理解し、住民合意に活用できるようになるよう期待している。(住宅・都市分科会)
- (3) 地味ではあっても、その意義は大きいと考えます。一般的な方法論の提供に留まらず、ケーススタディの積極的な展開を通じて、ツールとしての実用化を目指していただきたいと思います。(住宅・都市分科会)
- (4) 自治体にとって省コストなデータ整備手法は魅力的であろうが、省コストは精度の低下を必然的に伴うものと考えられる。防災という住民の生命の安全に直結する市街地評価であるということを考慮した上で、コストと精度の適切なバランスについて言及してほしい。また、本研究成果が自治体の他の行政分野にどのように応用できるかについても検討されたい。(住宅・都市分科会)
- (5) 報告内容からは順調に進行しているものと判断されるが、年度末に向けてなお一層努力してほしい。(防火分科会)
- (6) 残期間の研究開発の「具体的計画」は適切に立案されていると判断できる。シミュレーションモデルを簡略化するプロセスは最終年度であるが、今年度中に最終のイメージを具体化しておくことが望まれる。(防火分科会)
- (7) サブテーマ1とサブテーマ2がどのように連動して最終的な研究成果が得られるかの具体的なイメージがつかみにくい。(防火分科会)
- (8) 研究開発の「体制」は特に問題はない。(防火分科会)
- (9) 目標とする成果は明確であるが、成果の活用については多様な用途が考えられるので、最終年度に具体化することが望ましい。(防火分科会)
- (10) 延焼シミュレーションモデルは多様な使い方が予想されるので、予測の精度と適用限界について十分に留意した報告をまとめてほしい。(防火分科会)
- (11) シミュレーションを過剰に精緻化するより、自治体レベルで実用できるシステムにとどめるべきであり、一棟単位のデータ把握の簡易化と意識しながら研究を継続して欲しい。方や、植栽、空地、耐火構造住宅などの有効手法を絞り込み、適切な住民討議のツール化を目指して欲しい。(防火分科会)
- (12) 本研究の成果である「誰にも使える電算プログラム」は、防災計画の立案と検証に役立つ有効なものと思われる。一方では、電算プログラムの成長とブラックボックス化に対処する方法を考えておく必要がある。想定外のデータ(実態)の出現に対して電算プログラムの補修が必ず必要となってくる。対応できないとブラックボックスになってしまう。精密な流れ図が必要である。電算プログラムのみならず流れ図の作成と公開をお願いする。(防火分科会)

②対応内容

- (1) ご指摘のとおり、フォローアップは重要であると考えます。特に本課題では成果をマニュアルとして取りまとめる予定です。課題終了後の関係自治体との連携について、前向きに検討したいと考えます。
- (2) わかりやすいこと、住民が活用できることが成果物であるマニュアルの必要条件であるというご指摘であると理解しました。そのように研究を進めていきたいと考えます。
- (3) ご指摘のとおり、ケーススタディにより具体例を提示することは重要であると考えます。本研究課題では、サブテーマ3をケーススタディとして位置づけ、サブテーマ1で提案するデータ整備手法

をサブテーマ 2 の延焼シミュレーションプログラムで利用して課題全体を通した有効性などを検証する計画です。

- (4) ご指摘のとおり、省コストと精度の向上のバランスをとることが重要であると考えており、本研究課題の重点もそこにおいております。他の分野への活用については、まずこの視点に基づく方法論を地理情報科学分野において提案しようと試みており、マニュアルの構成案では「省コストなデータ整備手法の考え方」の部分がそれにあたります。他の行政分野における具体的な例示は本課題の範囲外ですが、基礎的な部分は本課題の研究成果が活用できると考えます。
- (5) 今年度実施予定の作業は年度末までに終わらせるようにします。
- (6) 延焼シミュレーションプログラムを用いた事前評価手法は、実際は役立つものであっても、手順が煩雑で使いこなせないものでは意味がありません。連携している自治体職員の意見を踏まえ、引き続き、使用の手順をわかりやすく示していきたいと思っております。
- (7) サブテーマ 2 で開発する事前評価手法を活用するには、新たな入力データが必要であり、その整備手法をサブテーマ 1 が担当しています。引き続き密に協力し、延焼シミュレーションプログラムがスムーズに用いられることを目指します。
- (9) 防災まちづくり現場での活用を第一に想定していますが、被害想定にも有効であると考えます。また、民間活用も考えられます。いくつかの可能性を論文等で例示していきます。
- (10) 平成 20 年度に検討します。
- (11) シミュレーションの改訂内容は関係者の意見を参考に必要なものにとどめます。必要なデータは災害危険度判定手法などの場合に比べて多くなりますが、使用の手順をわかりやすく示し、自治体レベルで実用できるようにします。現況との比較により防火対策の有効性を示すことで自治体と住民協力のまちづくりに有効なツールとなることを目指します。
- (12) 電算プログラムのメンテナンスについてですが、課題終了後も行っていきたいと思っております。ブラックボックス化しないようにフローチャート以外にプログラムコードの公開も必要かもしれませんが、開発者と協議して判断していきたいと思っております。

3. 全体委員会における所見

非常に実践的で重要な研究である。出された成果を関係自治体あるいは住民組織を交えて、どう実践できるかについても、考えて欲しい。

4. 評価結果

し	1 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。

既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

現在、我が国は成熟社会への過渡期にある。生活水準の向上や価値観の多様化は、建築に対するニーズをますます多様化、高度化させており、時代変化も含めて、こうしたニーズに絶えず応えられる建築の計画・生産、維持管理に関する技術、手法が必要とされている。また、都市の建築ストックの蓄積は進み、量的には充足している一方、居住空間としての豊かさの実感は乏しく、建築後の年数を経た建物も増加していることから、構造安全性や耐久性、設備機器の機能等に不安・問題を抱える建物も存在する。例えば、分譲集合住宅（マンション）のストック量は、現在すでに400万戸を超え、2010年には、建築後30年以上を経過した建物が100万戸を超えとも言われている。

こうした社会的状況の下では、従来の「つくる（development）視点」に立脚した建築の設計・生産、運用・管理の技術、手法、制度的仕組みでは十分な対応が困難であり、既存建築ストックの多様性に応じた「いかして使う（management）視点」へと転換した仕組みの再構築が求められる。しかし、既存建築ストックの円滑な再生・活用のための計画手法及び制度インフラは未整備であり、既存ストック対策に不可欠な診断・改修・更新技術についても、これまでに検討されてきた様々な技術を、既存ストックに対応した計画手法や制度インフラの仕組みの中で「いかに使うか」という視点での整理が必要である。

このため本研究では、こうした社会構造変化に対応し、今後増大する既存建築ストックの再生・活用を促進し、それに必要不可欠となる実用的な診断・改修・更新のための技術の体系を構築すること、また、これらの技術を活用し、豊かな居住空間、住環境を確保する計画手法、既存ストックが抱える諸問題に対応した再生・管理・運営方法および制度インフラの再構築に向けたスキーム提案を行うことを目的とする。

本研究課題においては、空間拡大技術等の新たな技術提案および既往の研究等を含めた技術の体系化とともに、従来の制度的な仕組みや耐久性に関する考え方では対応が困難な状況に対しても、より柔軟に的確に対応するための手法、制度的な仕組みを整えることを意図している。これにより、ストック再生・改修市場の円滑化、拡大が期待され、より幅広い既存ストックに対する再生・活用が可能になると考えられる。

②研究開発の概要

- 1) 集合住宅ストックを中心とした再生・活用のための計画・技術・制度的課題の整理
- 2) 既存建築ストックの適切な評価のための診断・維持管理技術の開発
- 3) 既存建築ストックの機能回復・向上のための改修・更新技術の開発
- 4) ストック社会対応型の制度インフラの理論・体系構築
- 5) モデル実験を通じた再生技術・手法の適用性検証

③達成すべき目標

- 1) 既存ストックの多様な状態に即した補修・再生・更新手法選択のための技術指針等（躯体や外装材、

設備の診断および補修・更新指針、空間拡大技術等に関する技術指針等)

- 2) スtock社会対応型の技術基準体系、制度インフラ等のスキームの提案
- 3) 既存建築ストックの新たな再生・活用手法（モデル構築）

④達成状況

- 1) スtock社会対応型の技術基準体系等のスキームが提案され、これらが今後のstock化社会に対する新たな道標となりえるものか。

達成状況：

既存stockの再生等に関連する制度インフラ等の検討としては、建築基準法等の関係法令関連、不動産評価の考え方、資金調達手法等に関する問題整理および提案のための検討を進めている。

具体的な項目としては、現在以下のような内容について検討を進めており、適宜、検討事項を追加する予定である。また、課題終了時においては、これらの検討事項およびその他の必要な課題について、再生・活用のより円滑な実施に寄与するスキーム等を提案する予定である。

○関係法令関連：

- ・空間拡大技術的適用時における構造計算方法
- ・PCMの防耐火性の評価・確認方法
- ・既存建物の耐久性確保にかかる考え方
- ・設備改修スペースの面積算定の合理化の考え方

○不動産評価、資金調達等関連：

- ・建物のライフサイクルに対する原価分析（補修・改修等の反映）
- ・改修等による機能向上について原価法において価値評価するために必要なコスト情報の検討
- ・再生・活用のための資金調達手法に関する問題整理とスキーム検討

- 2) 既存建築ストックの再生・活用のための新たなモデルが提案され、これらが既存stockの再生・活用手法として有効なものと期待されるか。

達成状況：

技術的な観点からは、都市再生機構との共同研究において、既存集合住宅の大規模リニューアル（空間拡大技術、耐久性向上技術の適用等）に関するモデルプロジェクトを実施している。現段階ではリニューアル工事のための詳細設計、要素技術の確認実験等を行っている段階であり、技術的なモデル提案として平成20年度内の工事実施を予定している。あわせて、こうした大規模リニューアル（技術的対応）を実施するにあたっての制度的、事業的な課題、対応方策について、整理、検討を実施しているところである。

また、本課題により提案する空間拡大技術、耐久性向上技術等を適用した場合の試設計、事業手法（費用の捻出および回収方法の考え方）の検討等を行い、新たな手法や考え方による再生・活用モデルを提案する予定である。

- 3) 既存stockの多様な状態に即した技術指針類が提案され、既存建築物の再生・活用のために有効かつ実効的なものであると期待できるか。

達成状況：

既存建築物の空間拡大技術、耐久設計を考慮した補修技術等について、技術指針・マニュアル等としてのとりまとめを行う予定であり、現在、構造分野、材料、設備の各分野において、これらに必要な実験・調査等を実施しており、課題終了時までにはそれらの成果を取りまとめる予定である。

具体的には主に以下の項目について、調査・実験等を進めている。

- ・ PCG の防耐火性に関する基礎物性の把握（実施済み）、防耐火性の評価方法（部材一体性の確認実験・熱一応力解析によるシミュレーション技術等）に関する検討（一部終了・継続中）
 - ・ 既存構造物の耐久性評価（かぶり厚さ、劣化状況等）の評価に関する調査（一部終了・継続中）
 - ・ 既存構造物の簡易的な健全性（建物剛性）の評価に関する現場調査および解析的検討（一部実施済み・継続中）
 - ・ 補修材料・工法（断面修復・表面被覆等）の性能評価手法の検討（継続中）、現場適用性等に関する現場実験および仕様化に向けた検討（実施予定）
 - ・ 梁の設備配管用あと抜き貫通孔の補強方法（実施済み）、炭素繊維シートを用いた床や壁の開口補強方法（一部終了・継続中）、基礎梁や小梁の梁せい低減に対する補強方法（実施中）、縦長の連層開口を設けた場合の境界梁補強方法（実施予定）
 - ・ 床や壁、階段等の開孔、切除方法の検討（一部終了・継続中）
 - ・ 床のたわみ、振動性状、音環境性能の改善方法（実施中）
 - ・ 既存建築物への導入設備、設置状況等の現状調査（実施済み）
 - ・ 給排水設備の改修・更新技術の調査（実施済み）
 - ・ ELV 改修、設置の現状、技術・手法に関する調査（実施中）
- 4) 上記の検討のための調査、実験等の結果が論文やその他の媒体により広く公表されているか。

達成状況：

現時点では、論文5編、学会報告6編（予定を含む）等を行っており、調査・実験等の結果について、随時報告する予定である。また、空間拡大技術の適用による新たな建築空間の可能性、などの技術開発の内容について、よりビジュアル的な公表（ビフォー・アフターのパースや3DCAD等によるプレゼン等）の仕方を検討中である。以上のようなことから、成果を広く、より分かりやすく公表する予定である。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：材料分科会・生産分科会）

①所見

- 1) 本研究の対象としている建築物の範囲（RC造集合住宅、耐震補強は含まず）を記述してほしい。また、さまざまな技術的成果が期待されるが、（それぞれの）適用対象をより明確にした方が、本研究課題の成果を適切に生かせると思われる。（材・生）
- 2) 机上の検討による結論だけでなく、実施を通じた検証があると、より実用的な成果となります。これから行われる予定のモデル実験で、多くの有効な検証が行われ、使える技術が明確になることに期待します。（材）
- 3) 耐久性に係わる既存の調査研究の蓄積は大きいと思われるが、ストックとしての実態に生かされていないようなので本プロジェクトにおおいに期待している。（材）
- 4) 継続研究課題として提案通り実施すべきと考えられる。資源・環境問題の重要な位置にあるストックとしての評価が適正運用されるための社会制度を含めた提案を期待したい。特にサブテーマ4については税制など、とくに相続、固定資産などが本研究の成果の運用に直接関わるだけに資源・環境保全的な側面からの問題点を整理にするように望みたい。（材）
- 5) 本来、事前評価段階に指摘すべき事項であるが、テーマ名が内容に比べて極めて広い。副題などによって目標・課題を明確にすべきであると思われる。これと関係するが費用対効果的な見方からすると、進捗状況・内容など、いささか物足りない感じを否めない。近年、一般的にも興味を呼ぶテーマである。専門分野だけでなく、成果を広くアピールできるメディアへの発表が望まれる。（生）

- 6) 範囲を広げているわりに個々のサブテーマの扱っている範囲が限定されているため、実用に供する成果となるには更に研究が必要。この研究で扱っていない、ふみこめていない部分を明確にする全体マップのようなものがあると良い。(生)
- 7) 高齢化社会到来、人口減少、まさに再生・活用はまったなし。アウトプット期待しています。(生)

②対応内容

- 1) 研究の対象は、ご指摘のとおり、RC系の建築物かつ構造性能は確保されているあるいは確保することを前提とした建物である。今後、それぞれの成果の適用対象などについても、適用範囲を明確にした上でとりまとめを行いたい。
- 2) 平成20年度に予定しているモデル実験による検討内容を吟味し、より実用的で効果的な検証となるよう検討したい。
- 3) 本課題の直接的な成果だけでなく、既往の研究成果を踏まえ、それらを含めた再生・活用技術・手法の提案を行いたい。
- 4) 建物が再生・活用されることによる資源・環境保全的なメリットについても十分考慮し、より長期的に建物が活用されるように必要な技術的検討、制度的な検討を行っていきたい。
- 5) 研究課題名について、現時点での変更は難しいが、本課題における研究対象、範囲およびそれぞれの成果の関係を明確にし、ストック再生・活用のための研究の全体像との位置付けを整理した上で、最終的な成果のとりまとめを行いたい。また、成果の公表については、より広くアピールするための方法を検討したい。
- 6) 上記5)の対応と同様、本課題での検討範囲とその位置付け、およびストック再生・活用のための研究の全体像との関係を研究マップ等によって明確にし、本課題だけでなく今後も含めた研究の全体計画についても検討したい。
- 7) ご指摘の通り、重要かつ喫緊の課題であると認識している。より実用的、効果的な成果の提案、普及を図りたい。

3. 全体委員会における所見

建築物の診断・補強・補修という非常に技術的な側面と、法的なものも含めた社会制度の構築という面も併せて取り組んでおり、高く評価できる。引き続き多分野にまたがる研究として、幅広い観点から研究を進めて欲しい。

4. 評価結果

し	1 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。

「無線 IC タグの建築における活用技術の開発

—既存ストック流通促進のための建物履歴情報の管理・活用技術の開発—

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

建築物の生産・管理には様々な業態が関わるため多種多様な情報が個別散在的に保有されており、例えば自動車のように情報を一元化して管理することが難しい。このため建物の初期性能や履歴などに関する情報の所在がわからない、情報が存在しない、情報が不十分であるなどの理由によってユーザーや社会が不利益を被ることも少なくない。建物単体に対して入手できる情報が不十分であることは、中古物件を安心して購入できない原因の一つにもなっており、既存ストックの流通促進を妨げている。

第二期科学技術基本計画では「社会で流通する膨大な情報を高速に分析・処理し、蓄積し、検索できる高度コンピューティング技術」が、推進に重点を置く技術の一つにあげられており、第三期科学技術基本計画の理念と政策目標においても、目標の一つに「世界を魅了するユビキタスネット社会の実現」が挙げられている。

建築情報についても、近年目覚ましい発展を遂げている無線 IC タグなどの電子情報管理技術を活用して高度に管理することによって、情報へのアクセサビリティとトレーサビリティを飛躍的に向上させることが可能であり、必要なときに欲しい情報をどこでも入手できる基盤を整備することが可能である。

本課題ではユーザーや公的機関等が建物単体の履歴情報に容易にアクセスし、活用できる基盤を整備することを目的として、無線 IC タグなどの電子情報管理技術を活用し、建築物単体に関わる履歴情報を高度に管理する方法を、建築に関わる様々な業態と共に開発し、開発の過程を通じて、情報管理の体系と各業態が守るべき取り決めごとを定める。

②研究開発の概要

(1) 生産に関わる業態が提供する情報項目の選定と情報記録ルールの作成

建物の生産に関わる各業態が提供する情報項目を選定し、情報を記録する際のルールを作成する。

(2) 維持管理・改修に関わる業態が提供する情報項目の選定と情報記録ルールの作成

建物の維持管理・改修に関わる各業態が提供する情報項目を選定し、情報を記録する際のルールを作成する。

(3) 履歴情報の管理・活用システムの開発

タグに記録したコード情報に基づいて建物の履歴情報を管理するための管理ルールを作成する。また、情報管理と情報活用のためのネットワークシステムの開発を行う。

(4) 情報管理・活用方法の妥当性を確認するための検証実験

提案する情報管理ルールと開発した情報管理・活用ネットワークシステムの妥当性を、モデルケースを用いた実証実験を通じて検証する。情報のアクセサビリティ、トレーサビリティについての確認を行う。

③達成すべき目標

無線 IC タグを活用した建築物の履歴情報管理指針

④達成状況

(1) 情報項目の選定と情報記録ルールの作成

- 1) 文献の収集・分析、各種業界へのヒヤリング、研究推進アドバイザリー会議における検討を通じて、管理の対象とする情報項目を選定し、選定した情報項目を記録する方法について整理した。(平成 19 年度終了予定)

(2) 履歴情報の管理・活用システムの開発

- 1) 展示館改修工事を事例として IC タグ等の識別用媒体を活用して生産に関わる情報(建材の情報、施工に関する情報、隠蔽される部分の情報)を収集・記録・保存する方法について検討し、システムのプロトタイプを作成した。(平成 18 年度終了)
- 2) 床衝撃音実験棟の新築工事を事例として構造躯体の隠蔽される部分の画像情報を記録するためのシステムのプロトタイプを作成した。(平成 19 年度終了予定)
- 3) 試作したシステムを携帯電話上で使えるようにするための開発を検討中である。

(開発中)

(3) 情報管理・活用方法の妥当性を確認するための検証実験

- 1) 建築研究所の展示館の改修工事を対象として、試作したシステムを用いて改修工事に関する履歴情報が適切に記録・検索・閲覧できるかどうかを検証するための実験を実施し、課題を抽出した。(平成 18 年度終了)
- 2) 建築研究所の床遮音実験棟の新築工事を対象として、試作したシステムを用いて新築工事に関する履歴情報が適切に記録・検索・閲覧できるかどうかを検証するための実験を現在実施しており、課題を抽出している。(平成 19 年度終了予定)
- 3) システムに利用する IC タグについて、その読み書き性能(電波到達距離、遮蔽物の電波透過、物理的耐久性など)を確認するための試験を実施し、試験評価法について検討している。(継続中)
- 4) コンクリート躯体の施工履歴情報と紐付けする IC タグをコンクリート中に埋め込んだ場合の通信性能に関する知見を得るための実験を行い、基礎的なデータを得るとともに、課題を抽出した。(平成 19 年度終了)
- 5) センサを用いて測定した壁体内の温湿度、結露状態、建物の振動などを建物の履歴情報の一部として組み込む方法について検討し、基礎的な実験を実施している。

(継続中)

今後の見込み

(1) 建物履歴情報の管理・活用システムの開発

- 1) これまでに実施した、又は、今後実施する検証実験の結果を反映して、試作したシステムを改良することにより、実用的なシステムが開発できる見通しが立っている。

(2) 情報管理・活用方法の妥当性の実験による検証

- 1) 鋼構造建築物の試作棟の躯体部分の施工工事を対象とした検証実験を次年度に実施する予定である。この中で、建物の施工や検査に関する履歴情報が試作したシステムを用いて適切に収集・記録できるかどうか確認し、課題を抽出する予定である。

- 2) 共同研究各社の施工現場において、試作したシステムの検証を次年度に行う予定である。
 - 3) 異なる複数の工事を対象とした検証実験の実施により、情報管理・活用方法の妥当性を確認できる見通しが立っている。また、IC タグを情報引き出すための鍵として活用する上で必要な IC タグの物理的な性能を確認するための方法に関する知見が得られる見通しが立っている。
- (3) 「無線 IC タグを活用した建築物の履歴情報管理指針」の作成
- 1) 平成 20 年度以降に作成する予定であるので現時点で未着手であるが、今後得られる知見等をとりまとめることにより、作成できるものと判断する。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：材料分科会・建築生産分科会）

①所見

- 1) IC タグの利用範囲（建築物履歴・施工管理）を明確にしてほしい。タグの読み取り・書き込み耐用年数とその設置方法を検討してほしい。（材）
- 2) 先導的研究であり、さまざまな可能性を探って頂きたい。また、利用する技術が日々進歩しつつあるものであり、一方で建築物は長寿命で、この技術開発の結果(情報)が必要とされるのは数十年後である可能性も大きいので、その時にシステムが陳腐化していたり、利用価値が失われていたりしないように、システム設計の哲学を十分に検討して頂きたい。（材）
- 3) シーズに基づいた研究であるので、一通りの使い方についての結論を得ることも重要であるが、より発展的な見通しや可能性がでてくることに期待している。（材）
- 4) この研究の範囲を超えることではあるが、その建物に使用した材料の情報などが別途データベースとして残されることが求められる。全体を包含するようなシステムの構築についても、モデルのようなものが示されるとよいのではないかと。（材）
- 5) 最終的なイメージがつかみにくいところがあるが、まず可能性を示す姿が整理されればかなり前進となると思われる。（材）
- 6) 継続研究課題として提案通り実施すべきと考えられる。（材）
- 7) 建築の耐用性・耐久性（耐久年数）を考えると、IC タグの耐久性以上に、この種のシステムの寿命には疑問がある。こうした基本的疑問に対応するためにも、研究組織の全貌・位置づけを明確にする必要がある。（生）
- 8) 実証実験の実証計画と他の研究の狙いとの関係をもっと明確にした方がよい。（生）
- 9) IC タグの利用可能性を検討しようというのはわかるが、やはりそこに記録された情報が、どういう局面で何に用いられるかのニーズを具体的に記述する必要がある。（生）
- 10) 今後研究内容を説明する場合、または最終報告においては、課題名で表される研究範囲と、本研究で具体的に行った研究範囲の関係・位置づけについて、明確に伝わるように説明・記述することが望ましい。（生）
- 11) 新しい産業技術の利用は大いに期待している。（生）

②対応内容

- 1) 建築物の品質を担保するための情報を効率的かつ正確に収集する上で IC タグを活用することを検討している。また、IC タグの読み取り・書き込み耐用年数を考慮した利用方法についての整理を行っており、最終成果の一つとして取りまとめたい。
- 2) 建築物が長寿命であるために情報を利用するまでの間に技術が進歩し、システムが陳腐化することについては、当該研究課題開始時より重要な課題として議論を重ねている。当該研究課題では

IC タグの利用範囲、情報を長期的に残す方法（記録を残す媒体の選択方法）についての整理を行っている。現時点でいくつかの方法を検討・提案しており、今後どの方法が適当か検証実験などを通じて方向性を示したい。

- 3) より発展的な見通しや可能性が示せるように研究を進めたい。
- 4) 全体を包含するシステムについても視野に入れながら研究を進めたい。
- 5) 建築物の品質を担保するための情報を効率的かつ正確に収集する上で IC タグがどのように活用できるかを整理する。また、実証実験を行い IC タグを利用して情報を効率的かつ正確に収集する上で関係する異業種間にどのような決まりごとを設ける必要があるかについて整理する。このように IC タグ利用の可能性と課題について整理し研究成果の一部としたい。
- 7) 建築物が長寿命であるために情報を利用するまでの間に技術が進歩し、システムが陳腐化することについては、当該研究課題開始時より重要な課題として議論を重ねている。情報を長期間保存する方法として何が本当に適当かということについても学識経験者、実務者を交えて検討を行っている。その中で IC タグの限界と IT の限界についても整理し、提示してゆくことを本研究の重要な課題として位置づけ継続して取り組んでゆきたいと考えている。
- 8) 実証実験では、建築物の品質を担保するための情報のうち使用する建材の情報、施工履歴に関する情報、検査履歴に関する情報が IC タグを利用することによってどの程度効率的かつ正確に収集できるかを確認するとともに、情報を効率的かつ正確に収集する上で異業種間にどのような決まりごとを設ける必要があるかについて整理する予定である。実証実験の全体計画の中での位置づけについては今後さらに具体的に記述するように心がけたい。
- 9) 建築物の品質を担保するための情報として、使用する建材の情報、施工履歴に関する情報、検査履歴に関する情報を記録して、建物の売買等において建物の品質に対する信頼性を高め、中古市場の活性化を促し、建物の長寿命化をはかることを目指している。情報の具体的な使われ方やニーズについてより具体的に記述するようにする。

3. 全体委員会における所見

IC タグを利用し、建築物の履歴情報を管理しようとする新しい取り組みであり、今後とも順調に研究を進めて欲しい。

4. 評価結果

し	1 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。

住宅・住環境の日常的な安全・安心性能向上のための技術開発

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

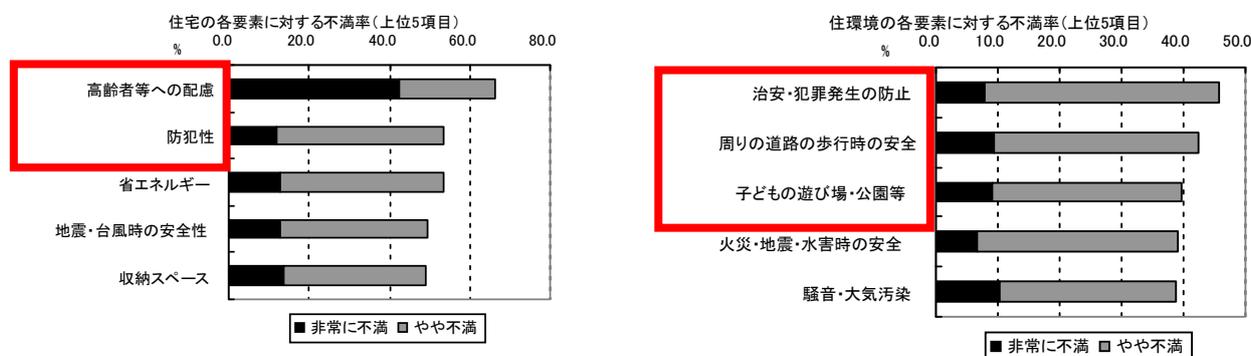
建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

「安全で安心な建築・都市」が広く国民に求められていることは論を俟たない。各種調査から住宅・住環境に対する国民の期待について調べてみても、事故・犯罪等への対策、すなわち日常的な安全・安心に関わる項目が多い。加えて、国土交通省重点施策においても「ユニバーサルデザインの考え方に基づく国土交通政策の構築」「安心でくらしやすい社会の実現」など、安全・安心に関連するキーワードが並ぶ。本研究は、これら建築・都市に関わる安全・安心性能向上に向けた研究・開発を行う事を目的とする。先の調査の上位にある防犯に関しては、認知件数に歯止めが掛かり検挙率も回復に転じているものの、国民の不安が改善されるまでには至っておらず、犯罪発生件数の減少、国民の安心感の回復を両輪として今後とも進める必要がある。高齢者等への配慮項目として重要な建築内事故の防止対策についても、近年事故は増加傾向にあり、安全・安心性能向上といったこれら課題に対する要求は今までも増して強いと感じられる。加えて「防犯性能の向上」と「移動や避難の容易性」と言った競合する複数数の問題に対しては、今までほとんど検討されておらず、ユニバーサルデザイン的な視点からもう一度再整理をする必要がある。



②研究開発の概要

本研究では、事故・犯罪等への対策、すなわち日常的な安全・安心性能向上に向けた研究・開発を行う。研究の骨格として、「防犯」「建築内事故の防止」「歩行空間の安全性」「ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題」というテーマを取り上げる。まず実施にあたっては、広く継続的に「国民のニーズ調査」を行い、社会環境の変化とニーズの変容、潜在的な問題点等を洗い出し、これらを受け技術的対応を体系的に検討することとする。防犯分野においては、住宅の防犯、都市の防犯が対象となる。前者については、住宅性能表示制度、防犯優良マンション制度などにおいて基準が示されているが、単体ではなく住宅地・団地としての評価を検討し、新たな視点を加えた基準の提案を行う。都市の防犯については、住・都Gにおける基盤研究「地区レベルにおける防犯性向上に関する研究 (H16年度)」を引き続き行い、犯罪に強い都市のあり方について研究、提言を行う。建築内事故の防止については、安全に関わ

る建築的対応技術、安全情報の集約と共有に関わる技術について提案しようとするものである。道路安全性については、国民ニーズ調査や外部専門家との協働の中で得られた結果を受けて、具体的な研究開発の方向性を検討するものであるが、交通事故防止の観点からの歩行空間の安全性の検討、敷地・歩行空間等の連続的・一体的バリアフリー性の検討を中心に、実際のフィールドを想定し研究を進める予定である。ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題への対応については、上記のニーズ調査や個別の研究結果を受け、トレードオフにかかわる問題及び複数の分野にまたがる問題について取り上げる事とする。例えば、防犯と防災や障害者対応のトレードオフについて被験者実験等を通じて検討を行う。また得られた結果については、「設計や対策技術が利用者の意見や反応をフィードバックして成長していくようなシステムとして構築」できるよう、「ユーザーの声を集約する仕組み」であったり「それらを受けて実験や研究が出来る共同研究体制の構築」、「開発へと繋がるような設計情報の収集や提供」これらを「有機的に連携させる体制作りやインフラ作り」といった項目も含め、研究課題の対象とする。

③達成すべき目標

1) 安全・安心に関わる国民ニーズの調査

- ・安全・安心に関する意識調査報告書

住宅・住環境の安全・安心に関する国民意識の動向を毎年把握し、調査結果として取りまとめる。

2) 住宅・都市の防犯

- ・地区の防犯性能評価手法

土地利用、建物の状況等の地域特性から、町丁別に住宅侵入盗に対する防犯性能を評価する手法を開発する。

- ・防犯まちづくり推進のための調査マニュアル

地域での防犯まちづくりを支援する観点から、地域の防犯性能を評価するための調査手法を開発し、複数のモデル地区における調査結果とともにマニュアルとして取りまとめる。

3) 建築内事故の防止

- ・建築・部品等の安全性に関する評価手法及び対応技術

転落事故防止を目的とし階段の安全性について各要因の影響程度を定量的に把握評価する手法を開発する。また、安全対応技術として、後付け手すりの壁下地の取付強度の簡易測定法及び携行型試験機の開発を行う。

- ・安全に寄与する建築・部品等のDB構築技術

部位や空間の危険要素及びそれら改善方法を一元的に扱う事が出来るようなデータベース構築技術を検討し、そのプロトタイプを作成する。

4) 住宅地道路における歩行時の安全性向上

- ・敷地・歩行空間における連続的・一体的バリアフリー技術

連続性の観点から重要な役割を持つ敷地内外構部分のスロープに着目し、被験者実験による平面形状等の評価及びそれに基づく新たな多段型スロープの提案を行う。

- ・歩行空間の安全性向上手法の提案

モデル地区での検討を踏まえ交通安全、防犯の両面から歩行空間の安全性を向上させる手法を提案としてまとめる。

5) ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題への対応

- ・防犯対策と障害者対応対策とのトレードオフに関する提案

火災時における災害弱者の避難手段など、防犯、防火、UD等の複合的視点から見た設計・計画に関する検討結果を提案としてまとめる。

④達成状況

1) 安全・安心に関わる国民ニーズの調査

H18 年度は、外部委員会を構成して問題点の整理、アンケート調査項目の検討を行い、Web による意識調査を実施した。結果については、①環境評価、②安心・安全、③知識・行動・対策についてそれぞれ分析を行い、報告書を作成した（H18 年度の調査結果は、建築研究資料として公表）。H19 年度は、前年度の調査結果から得られた各サブテーマへの検討方針について外部委員会において検討・整理した。現時点では、前年度と同時期に第 2 回目の調査を実施するための調査方針や方法について検討中である。調査実施後は、結果を整理・分析し、前年度と同様に公表する予定である。なお、H20 年度においても H18・H19 年度と同様に意識調査の実施を予定している。

2) 住宅・都市の防犯

H18 年度は、都内の約 3000 町丁を対象に、土地利用、建物の状況等の地域特性から住宅侵入盗の発生件数を予測するモデル（地区の防犯性能評価手法）を開発し、日本都市計画学会及び日本建築学会で発表した。H19 年度は、日本防犯設備協会との共同研究を本格化し、千葉市のモデル地区で、犯罪不安や防犯カメラの効用に関する調査を行っている。また、都市再生機構との共同研究を開始し、江戸川区のモデル団地で、犯罪不安等の調査と改善に向けた検討を行う予定である。これらのモデル地区での検討内容及び調査結果を踏まえ、H20 年度に防犯まちづくり推進のための調査マニュアルを作成する予定である。

3) 建築内事故の防止

H18 年度は、階段断面形状と安全性の関係について被験者実験から明らかにし、結果は日本建築学会で発表した。H19 年度は、使用者に応じた階段手すりの設置高さについて研究を行い、日本福祉のまちづくり学会、日本インテリア学会で発表した。H20 年度は、これら階段の安全性に関連する種々の要因を体系化しその影響程度を定量的に把握していく予定である。また安全対応技術として、H19 年度は、手摺り取り付け強度を確認するための携行型試験機の開発を行い、性能確認実験を実施した。H20 年度は、現場での実用性を含め検証していく。建築・部品等の DB 構築技術としてはプロトタイプが完成しており、H19 年度中に国内 3 ヶ所で 1000 件程度のデータが収集される予定である。H20 年度はこれらデータの分析を行う。

4) 住宅地道路の歩行時の安全性向上

敷地・歩行空間における連続的一体的バリアフリー技術に関し、H19 年度は、多段型スロープの装置及び実験方法の検討を行った。年度末までに、実験装置を完成させる予定。H20 年度は、被験者実験による平面形状等の評価及びそれに基づく新たな多段型スロープの提案を行う。歩行空間の安全性向上手法に関し、H18 年度は、外部委員の意見をもとにモデル調査地区として 4 地区を選定し、現地調査ならびに地域住民とのワークショップを実施した。調査結果は、日本都市計画学会、日本建築学会で発表し、関連雑誌等でも普及を図っている。H19 年度は、「住宅・都市の防犯」分科会と連携し、千葉市のモデル地区で、交通安全と防犯が両立する日常安全性の高い住宅地の方向性に関する調査を行っている。H20 年度にはこれらの成果を体系化し、住宅地における歩行空間の安全性向上手法として提案する予定である。

5) ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題への対応

H18 年度は、外部委員会を構成し問題点の整理及び実験項目の検討を行った。また共同研究の一環として、群集の開口部通過流動に関する実験、車いすを用いた斜路・段差移動の筋負担による評価実験を実施した。H19 年度は、上述の結果を日本建築学会などで発表するとともに、引き続き被験者による実験を行っている。H20 年度は、これらの成果をもとに、防犯、防火、

UD等の複合的視点からの検討を進めていく。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：建築生産分科会、住宅・都市分科会）

① 所見

- 1) 成果が各種のメディアを通じ、積極的に実施されており、高く評価できる。これまでの研究経過と今後の研究計画がよく整理された形式で表示されており、好感が持てる。他の組織を含めた既存の成果と本テーマの成果を比較総括するとともに、今後取り組むべき課題について整理・記述し、それを最終成果の一つに加えて欲しい。（生産）（住宅・都市）
- 2) 国民のニーズ調査と他の個別課題の関係について、最終成果のとりまとめ時までには明らかにすることが望ましい。（生産）
- 3) 着実に研究成果を発表されており具体的な成果が積み重なっている。現時点では大都市圏が中心となっているが、今後他の研究機関とも連携しながら、多様な地区特性に応じた安全、安心の施策、技術開発を目指してほしい。（住宅・都市）
- 4) 町丁目レベルの侵入盗リスク分析に、ケーススタディによって得られた知見を加え、空間設計・デザインのあり方にまだ踏み込んだ提言をぜひ期待する。（住宅・都市）
- 5) すでに十分興味深い知見・成果が得られている。残余研究期間を利用して、居住者の意識と実際の行動のギャップの分析、日本型のコミュニティ向上型の方策など、地区のソフト面での特性に応じた施策の検討も行って欲しい。（住宅・都市）

② 対応内容

- 1) 取りまとめでは、全体としてまとまった見通しのよい研究成果となるようなストーリーづくりを心がけるとともに、本課題全般における到達点と将来への課題について整理しておきたい。
- 2) ご指摘頂いたとおり、最終年度に向けて国民のニーズ調査と個別課題との関係について明確にしていきたい。
- 3) 学会のプラットフォームの活用等で、他機関と連携してケーススタディの積み上げと一般化を図りたい。
- 4) ご指摘通り、サブテーマ2（住宅・都市の防犯）の2つの成果（地区の防犯性能評価手法、防犯まちづくり推進のための調査マニュアル）が繋がりを持つよう成果を取りまとめしていきたい。
- 5) 意識と行動のギャップについては、国民ニーズ調査や、現在進めているURとの共同研究でのアンケート調査の分析を通じて、今後解明を試みたい。ソフト面の方策については、国内外の活動の特長を合せた方策を検討している。

3. 全体委員会における所見

活発に成果の公表を行っており、高く評価できる。今後は、都市・住宅地の安全性に関し、外国との比較を通じて、日本のコミュニティのあり方についても検討していただきたい。

4. 評価結果

- | | |
|---|--|
| し | 1 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| | 2 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

「人口減少社会に対応した都市・居住空間の再編手法に関する研究

～地区特性に応じた主体参画による空間再編手法の開発～

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

我が国の人口は、2005年の人口動態統計(年間推計)によると統計開始以来、初の自然減となり、従来の予測を2年上回るペースで人口減少社会へ突入した。少子高齢化の進展により、高齢化率は既に総人口の20%に達している。また、経済の安定成長、環境制約の増大等、都市・住環境整備を取りまく環境は大きく変化している。都市の建築ストックの蓄積は進んだものの、居住環境としての豊かさの実感は乏しく、既成市街地の空洞化、郊外の活力低下、衰退等の問題が生じている。土地利用の高度化等、従来型の手法による開発利益は期待しにくく、国や地方の財政余力が低下するなかで、全面的な公共整備への期待も困難な状況となっている。

人口減少社会では、都市機能や公共投資・サービスの集約・効率化とともに人口等の密度低下が進む郊外等の地区においても高齢者等の生活レベルが維持可能な施策展開が求められる。また、歴史・文化等、多様な地区特性を踏まえた取り組みが重要である。こうした状況に対応した都市・居住空間の再編には、地区、施策の選択・判断のための詳細かつ継続的な地区の実態情報把握手法、官・民の適切な役割分担と中間的セクター等の新たな主体の関与手法の構築、拡大成長の時代の開発的視点から安定社会に対応した運営的視点へと転換した制度インフラ(事業制度、金融、税制等)の再構築が必要となる。

本研究では、こうした人口減少社会の到来という都市・住宅を取りまく社会構造変化に対応し、地区特性に応じた公的役割の選択的な集約・縮小化、新たな主体の参画による市街地の居住空間再編及び地区運営手法について、モデル地区における具体的な検討(ケーススタディ)を通じてモデル開発を行うとともに、制度インフラの再構築に向けたスキーム提案を行うことを目的とする。

②研究開発の概要

人口減少社会に対応し、多様な地区特性に応じた主体の参画による居住空間の再編手法、地区運営手法のモデル開発を目指し、以下の項目を設定して検討を行う。1)～3)の具体的な検討、開発は、4)モデル地区でのケーススタディにおける検討を中心として実施する。

- 1) 都市・住宅施策支援のための基礎情報整備・活用システムの開発
- 2) 地区特性に応じた生活環境の維持・向上手法の開発
- 3) 人口減少社会に対応した制度インフラの理論・体系構築
- 4) モデル地区でのケーススタディを通じた検討・検証

③達成すべき目標

モデル地区でのケーススタディに対応して、以下のモデル開発を目標とする。

- 1) 都市・住宅施策支援のための基礎情報整備・活用システム
- 2) 地区特性に応じた生活環境の維持・向上手法

3) 人口減少社会対応型の制度インフラの再構築スキーム

④達成状況

1) 都市・住宅施策支援のための基礎情報整備・活用システムの開発

- ・ケーススタディ対象地区（4地区）を中心に、都市形成の経緯、人口動態等の各種統計データ、土地・建物利用等、地区特性の把握に必要なデータを整理。
- ・地区特性の把握に有用と考えられる既往指標（提案レベルを含む）、手法等を整理。
- ・北九州市（枝光地区）を例として、地区特性の評価、判断、将来予測の手法を検討中。
- ・統計データを基に、町丁目単位で人口等の地区特性を詳細に把握する手法を検討中。
- ・今後、モデル地区検討を通じて、地区の基礎情報の整備・活用システムのモデル開発を実施予定。

2) 地区特性に応じた生活環境の維持・向上手法の開発

- ・地元住民団体、中間的セクター等の参画による住まい・まちづくり、地域運営の事例を整理し、活動実態・課題の分析。
- ・モデルスタディ地区を中心に、都市規模、地区特性による問題、政策課題の相違の把握、整理し、都市類型、地区特性等を踏まえた政策課題等の把握、地区の整備、維持管理、運営の方向性と担い手（地元住民団体、中間的セクター等）の可能性等の整理、検討。
- ・モデルスタディ4地区において、地区特性の詳細把握を進め、各地区の特性を踏まえた運営・再編のシナリオ、具体的手法を検討中。
- ・今後、ケーススタディを通じて地域及び担い手等の特性を踏まえた生活環境の維持・向上手法、地域の運営・再編手法の具体的モデルを検討予定。

3) 人口減少社会対応型の制度インフラの再構築スキーム

- ・中心市街地活性化、住環境整備、NPO等の中間的セクターの参画による住まい・まちづくりに関連する事業制度等について整理。
- ・ケーススタディの検討とあわせて、官民の役割分担等による市街地の再編、地域運営の観点から、担い手（主体）の法的位置づけ、資金調達、意思決定、空き地等の管理・再編等に関し、現行の法制度、事業制度での対応可能性と限界等、課題整理、解決方策の検討中。
- ・今後、ケーススタディにおいて、地元住民団体、NPO等の中間的セクターの参画による地区運営に向けた制度的課題、対応方策について具体的検討を実施し、制度インフラのモデル提案を予定。

4) モデル地区でのケーススタディを通じた検討・検証

- ・都市規模等を踏まえ、ケーススタディ地区（北九州市、江別市、鳥取市、会津坂下町）を設定し、各地区において、地方自治体、大学、地元住民団体等による検討部会を設置して検討を実施中。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：住宅・都市分科会、建築生産分科会）

①所見

- 1) どこにでも通用可能な処方箋を描くよりも、個別の地区毎の処方箋がどのような形で導き出せるか、その方法論とか、人材、資源、資料の活用方策を示すようにしてほしい。（住）
- 2) ケーススタディで得られた知見をいかに汎用性のある知見に高めていくかが今後の重要な課題になると考える。その際、大統一理論を狙うのではなく、細かいノウハウ集という形での出力でも、十分意義はあると思う。（住）
- 3) 本研究のアウトプットとしては、過度な一般化を行うことよりも、「市街地を取り巻く一般状況と問題状況⇔目標像の設定⇔環境向上への試み」という対応関係の中で、何が鍵となるのかを構造化することの方がより本質的で重要であると思われる。先導的研究として普遍的な政策提言よりも、今後の研究課題をシャープに浮き立たせるような研究成果を期待する。

(住)

- 4) 地区特性に応じた「手法」という以上、具体的なものは(モデル)地区毎に異なることが想像できる。その一方で包括的・普遍的なフレームを示す必要があると思われるが、そのあたりの関係(落としどころ)が明確でない。(生)
- 5) 人口減少の地区では、自治体の財政も充分でなく、住民が自律的にまちづくりを行うことが必要である。そうした意味において、住民組織の主体的参加(マネージメント体制)について、もう少し言及することが必要と思われる。その他の点については、特に問題はないと思われるので、成果に期待をしたい。(住)
- 6) 今日のわが国の都市計画では相変わらず市街化調整区域での新規開発が推し進められ、既存住宅地から需要者が流入してきている。他方、既存住宅地は改良に時間も金もかかり住民合意も難しいため、改良されいまの歯抜け状態である。即地的研究だけでなく、この問題も数量的にきちんと押さえておいて欲しい。(住)
- 7) 最終成果のあり方として、住民による意志決定、合意形成をサポートするツールの創出という線が良いと思う。その場合、空間再編の「目的一手法」のセットをより強く意識した方が良いと思う。(生)
- 8) 最終報告においては、課題名で表される研究範囲と、本研究で具体的に行った研究範囲の関係・位置づけについて、明確に伝わるように記述することが望ましい。(生)

②対応内容

- 1) ~4) 各ケース(モデル地区)の特性、条件、設定等を整理した上で、ケースごとの課題解決の手法、ツール等の提示を考えている。一般化、普遍的フレームの提示という点に関しては、各ケースの特性、条件、設定について項目整理し、それら項目に該当、類似する地区について適用の可能性を検討できるツール、処方が見つかるようなとりまとめ、問題解決に向けた取り組みの構造化により対応したく考えている。
- 5) モデル地区の特性を住民組織も含めて整理し、各地区における住民組織の主体的参加の手法について仮説を立てて検討を進めているところである。
- 6) 重要な視点の一つと考えるが、研究期間等のリソースが限られるため、本研究ではモデル地区でのケーススタディを中心とした手法開発を実施する。ご指摘の問題の押さえは、ケーススタディでの課題整理のなかで、必要な範囲で実施することを考えている。
- 7) 最終成果としては、空間再編の「目的一手法」をセットに、住民の意志決定、組織化の仕組み、目的達成の手法(ツール)開発を中心として、検討を進める予定である。
- 8) 最終報告のとりまとめにおいて、ケーススタディを中心に実施した研究範囲、位置づけ等の明確化に留意する。

3. 全体委員会における所見

本格的な人口減少社会において、いかに都市・地域コミュニティを再編するかという非常に重要な課題である。研究成果については、ケーススタディの特性を踏まえて、どう対処するのが他の関係自治体の参考になるようにとりまとめて欲しい。

4. 評価結果

- | | | |
|---|---|--------------------------------------|
| し | 1 | 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| | 2 | 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 | 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 | 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

住居取得における消費者不安の構造分析および対策技術に関する研究

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

消費者にとって、住宅建築の生産プロセスは不透明な部分が多く、安心して住居を取得できる環境が整っているとは言い難い。

住宅取得時において消費者が感じている不安には、契約手続きや業者選定などの住宅取得前段階での不安、住宅取得を進めている段階における業者とのやり取りや自らの要求をうまく表現できないことなどをはじめとした不安、さらに住宅取得後において感じる住宅の品質に関する不安など多岐にわたっている。これらの不安の原因としては、消費者自身の建築に関する情報・知識不足や、生産者側に起因するものなど様々な要因が関与しており、結果として、各種の影響（何らかの不利益につながる場合と、“取り越し苦労”で済む場合がある）を消費者にもたらしているものと推察されるが、その詳細な実態は明らかではない。

一方、不安の解消・軽減につながる対策として、各種の主体において様々な取り組みが進められているが、不安の原因・影響等によって効果的な対策は異なると考えられる。従って、どんな要因がどんな不安を招き、どんな影響を及ぼしているかという因果構造を把握することが、対策への第一歩として必要不可欠である。

そこで本研究では、住居取得における消費者が抱く不安について、まず現状調査および統計的因果分析を実施し、不安の要因・内容および影響に関する因果構造を把握することを第一の目的とする。さらにその結果に基づき、不安解消のための技術・方策について検討し、その成果を世に供することを第二の目的とする。

②研究開発の概要

住宅取得における消費者の不安について、①消費者サイドならびに、②実務者（生産者、生産プロセスなども）を対象とした実態・意識の調査分析を行う。

この分析においては、単にどんな不安がどの程度存在するかという量的な把握だけでなく、不安の要因・内容および影響に関する因果構造を把握することが必要である。調査データから因果関係を分析することは、従来、不可能ないし困難とされてきたが、これを可能とする分析手法として、当研究所における過去の研究（「ニーズ・CSを把握し活用するための技術（H14・16）」ほか）の成果として得られた統計的因果分析の技術を活用する。なお、成果技術の一部は特許出願済みである。

次に、調査分析の結果ならびに民間の主体等における類似の取り組み等も踏まえ、明確にされた不安構造を解消するための技術、方策について検討する。なお、現時点では、③消費者の要求確定プロセスを支援する技術、④住宅生産プロセスの改善方策の2つの対応課題を検討する予定にしている。

③達成すべき目標

- 1) 住居取得における消費者不安の現状に関する調査分析結果の公開
- 2) 消費者の要求確定プロセスを支援する技術に関するツール・マニュアル類

3) 住宅生産プロセスの改善方策に関する提言

④達成状況

1) 住居取得における消費者不安の現状に関する調査分析結果の公開

- ・本課題に関連する既往の調査データを再分析した結果を一部公表した。(平成18年度)
- ・有識者による外部委員会を組織し、調査の内容・方法等を検討の上、住居取得に関する大規模アンケート調査(消費者<住居取得検討者、経験者>を対象としたWeb調査)および比較的少人数を対象とした住居選択に関するインタビュー調査を実施した。(平成18年度)
- ・前年度に実施した大規模アンケート調査結果の分析を行った(分析結果については、建築研究資料での公表を予定している)。(平成19年度)

2) 消費者の要求確定プロセスを支援する技術に関するツール・マニュアル類の実用化

- ・前年度に実施した消費者アンケート調査等を踏まえ、要求確定プロセスの支援ツールに求められる仕様について検討している。また、消費者を対象とした家づくりのための既存の支援ツール等について実態調査を始めた。(平成19年度)

3) 住宅生産プロセスの改善方策に関する実効性のある提言の策定

- ・住宅取得における消費者を支援する取り組み(マッチング<設計者・工務店等選定・紹介、物件等の選定・紹介)、住宅取得や不動産取引全般等における消費者への価値提供を目的とした事業、ネット相談、インスペクター等)の実態について調査を実施した。(平成18年度)
- ・前年度に実施した消費者アンケート調査結果を用いて、住居取得様態別の支援事業の内容ならびにそれらを必要とする時期に関して詳細分析を行っている。(平成19年度)

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名: **住宅・都市分科会**、**建築生産分科会**)

①所見

- 1) 限られた予算、人材の中で網羅的、包括的にこの問題に当たるのは難しいので、焦点を絞り込み、この点では実践的な効果が期待できる、といった形の研究成果を出されることを期待する。(住都、生産)
- 2) 具体的成果に至るためにも、一般消費者と町場の建築家やその他の相談に当たる人に参加してもらって、具体的にどの程度活用できるかの模擬実験的なものを想定されてもよい。(住都)
- 3) このタイプの研究で得られる知見は、ともすると『当たり前のこと』として軽く見られがちです。例えば「自らの要求を明確にできない」ことがなぜ問題なのかをきちんと説明していくことから始めないと、せっかくの研究成果の価値を認識してもらえない可能性があります。(住都)
- 4) 施工業者と購入者の間の能力ギャップは非常に大きいものがあり、少々マニュアルで学習した程度では、そのギャップは埋められない。むしろ日本の場合、建築士を有効に利用する方が適切だろう。(住都)
- 5) 住環境に対して、消費者が大変な関心をもってきている。価値ある住宅の取得に対する情報を得るべき努力をはじめている。そのためには、建築専門家の位置づけが社会的に不明瞭であり、専門家が信頼できない状況が生まれたことが、消費者の不安のひとつであると思われる。そういった意味で、マニュアルの中に、専門家とのコミュニケーションの取り方についても整理することが必要ではないかと思われる。消費者が主体的に参加できる住宅取得マニュアルの構築により、住宅が社会ストックとして生産されていく仕組みが構築されることが期待される。(住都)
- 6) 本研究のアウトプットの1つとして「住宅生産プロセスの改善方策に関する提言」があげられているが、本研究は消費者意識調査の分析から出発しているため、提言を実行するにあたってのコスト面からの検討が十分になされていない提言となる可能性がある。各提言を実行するにあたっ

てのコストと、そのコストを誰が負担すべきか（公的に負担すべきか、事業者が負担すべきか、価格への上積みを通して消費者が負担すべきか）も含めて検討した上での提言が望まれる。（住都）

- 7) 住宅単体に関わる事項と、立地や周辺住環境に関わる事項は区別する必要があると思われる。（住都）
- 8) 主担当者の変更などもあり、進捗状況が計画通りでないためか、成果発表が極めて少ない。このテーマも社会的関心の高いものであり、調査結果など機会をとらえ、公表することが望まれる。（生産）
- 9) 今後研究内容を説明する場合、または最終報告においては、課題名で表される研究範囲と、本研究で具体的に行った研究範囲の関係・位置づけについて、明確に伝わるように説明・記述することが望ましい。（生産）
- 10) 住宅種／生産者タイプ／注文建設か購入か／新築か中古か／等から対象をしぼりこまないと、成果の具体性は期待しにくいと思う。（生産）
- 11) 現実社会で、ここでいう要求の明確化の方法は、各企業が、それぞれに作成し、実践しているケースが多い。それらに比べた新規性を強く意識してほしい。（生産）

②対応内容

- 1) ご指摘いただいたように、実践的で効果的な成果となるよう、本研究では検討初期段階における要求確定プロセスに焦点を当てて、具体的なツール開発に取り組みたいと考えております。
- 2) 最終年度において、一般消費者や専門家等の協力のもと要求確定プロセス支援ツールの有用性・使用性について検証する計画であり、その結果に基づき具体的成果の活用可能性を示したいと考えております。
- 3) ご指摘のように、実際の場面における問題の所在を把握した上で、ツール開発の必要性や意義をわかりやすく示すことが重要であると認識しております。その点十分留意しながら、成果の取りまとめを行いたいと考えております。
- 4・5) ご指摘の通り、建築士等の人材を活用するような仕組みや専門家との適正なコミュニケーションの確立は消費者不安の解消に有効であると認識しております。一方、調査結果からは「自らの住要求を明確にできない」「専門家とのコミュニケーションが上手く取れない」などの問題点が明らかになっており、より円滑かつ効果的な専門家活用等が図られるためには、まず消費者自らの要求確定プロセスを支援する仕組みを構築し、消費者がより主体的に関わる必要があると考えます。建築士等専門家の役割については、住宅生産プロセスの改善方策の中で適切に位置づけたいと考えております。
- 6) ご指摘のように、コスト面の検討は重要であると認識しており、コスト負担のあり方についても検討しつつ、住宅生産プロセスの改善方策に関する提言を取りまとめていきたいと考えております。
- 7) ご指摘の通りであり、住宅単体と立地等に関わる事項は的確に区分した上で、要求事項を十分整理して示したいと考えております。
- 8) 今後、成果の公表を積極的に行っていきたいと考えております。尚、調査結果については、速やかに建築研究資料で公表する予定です。
- 9) ご指摘のように、課題名と実際の研究範囲の関係について説明が十分ではありませんでした。今後成果の取りまとめに際しては、研究の全体像と具体的な成果の位置づけについて明確に示すよう心掛けたいと思います。
- 10) 本研究では検討初期段階における要求確定プロセスを主対象とし、住宅種等の選択にも資する汎

用性の高いツールを考えておりますが、その後の住宅生産プロセスにおける具体的な活用場面においてはご指摘の通りであり、対象の絞り込み方についても十分検討していきたいと思っております。

- 11) 新規性につきましては、民間における既存手法の精査を行い、供給側情報のバイアス回避など消費者保護の観点から、本成果の性格、位置づけを明確にしていきたいと考えております。

3. 全体委員会における所見

非常にタイムリーな研究課題であり、焦点を絞り込んで実践的な効果が期待できる成果を出して欲しい。

4. 評価結果

- | | | |
|---|---|--------------------------------------|
| し | 1 | 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| | 2 | 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 | 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 | 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

「途上国における建築・都市の地震災害軽減のための国際技術協力ネットワークの構築」 (平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)
建築研究所研究評価委員会
委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

世界の地震災害において、犠牲者のほとんどは、途上国において発生している。建築研究所は、途上国からの研修生を対象に、長年にわたり地震学・地震工学の研修を実施してきた。また、ペルー、メキシコ、トルコ、インドネシア、ルーマニアなどへの政府間の技術協力プロジェクトに専門家を派遣し、多くはプロジェクトのチームリーダーとして主導的な役割を担ってきた。国際地震工学センターは、研修業務を担当するとともに、途上国の地震災害軽減に技術的な支援を行う目的で、情報インフラである IISEE ネットの構築と整備、技術情報ツールである地震被害推定システムの構築を行っている。こうした経験、ノウハウ、ネットワークを活用し、国際間の技術協力を推進していくことで、建築研究所が世界の地震災害軽減において先導的な役割を果たすことが期待される。

途上国を対象とした技術協力では、日本の技術が必ずしも途上国の実状に合ったものとは限らない。途上国との協力関係を強化し、途上国側のニーズを反映して、途上国の環境に合った技術開発を行う必要がある。本研究では、とくに、日本の協力で設立された研究機関を中心に、国際技術協力ネットワークを確立して、共同研究、共同実験、遠隔講義等を実施していく。また、講義ノートの電子化や e-learning システムの導入、途上国とのテレビ会議の実施など、技術情報の発信や技術交流を積極的に進めていく。

②研究開発の概要

1) 情報データベースの構築

- ・ 「IISEE ネット」に掲載されている世界各国の耐震情報の収集と更新、地震カタログの整備
- ・ 手法データベースである「地震被害推定システム」の充実

2) 情報インフラの整備

- ・ テレビ会議システムを利用した遠隔講義や研究打ち合わせの実施
- ・ 国地研修レポート、講義資料（動画を含む）の電子化と公開
- ・ e-learning システムの導入

3) 双方向の協力関係の構築

- ・ 現地調査や研究者の日本への招聘、テレビ会議等を通じて、途上国との技術交流を図る。
- ・ 途上国に特徴的な組積造建物の耐震性能評価に関する国際共同研究・共同実験を実施し、蓄積された事例を「IISEE ネット」に掲載
- ・ 国際技術協力の理念・目的・目標・手段を明確にし、地震災害軽減という共通の目的のもとで、各国の研究者・技術者が協力し、情報を共有できるような枠組みを構築

③達成すべき目標

- 1) 途上国との共同研究による「地震被害推定システム」の事例蓄積
- 2) 途上国の建築物の耐震性評価のための共同実験
- 3) 国地研修レポートの HP への掲載

- 4) 講義資料（動画を含む）の HP への掲載
- 5) 国際技術協力の枠組の構築

④達成状況

- 1) 途上国との共同研究による「地震被害推定システム」の事例蓄積
 - ・ 枠組み組積造の実験計画について、ペルー国 CISMID（日本・ペルー地震工学・災害軽減センター）所長（Carlos Zavala 氏）を建築研究所に招聘し、協議した。IISEE-NET にペルー国の枠組み組積造施工マニュアルを掲載した。
 - ・ メキシコ国 UNAM（メキシコ自治大学）および CENAPRED（国立防災センター）を訪問し、組積造の耐震化に関わる研究協力を依頼した。
 - ・ 人的被害を含む地震被害推定システムの開発にむけて、スイスの WAPMERR（World Agency of Planetary Monitoring and Earthquake Risk Reduction）のノウハウ（世界の都市・人口分布など）と建築研究所のノウハウ（地震の減衰式、建物の耐震性など）を組み合わせたシステムの開発について協議を行う予定である。
- 2) 途上国の建築物の耐震性評価のための共同実験
 - ・ 建築研究所からルーマニア国ブカレスト工科大学ヘインフィル組積造壁を対象とした実験を委託した。実験結果レポートを IISEE-NET に掲載した。
- 3) 講義資料（動画を含む）の HP への掲載
 - ・ 外部公開に向けて、レクチャーノートの作成者、レクチャーノートで使われている図の作成者、出版社から使用許可を得るほか、著作権の問題など手続きの法的確認、レクチャーノートの修正作業を行っている。国地スタッフのレクチャーノートについては、HP への掲載が進んでいる。
- 4) IISEE ネットの耐震情報の拡充・更新
 - ・ 2006 年度の耐震情報の拡充・更新
 - 中国の耐震基準を更新
 - ジンバブエの耐震基準を更新
 - コスタリカの耐震基準、地震ネットワークを更新
 - エルサルバドルの耐震基準、地震ネットワークを更新
 - ペルーの枠組み組積造施工マニュアルを掲載
 - ・ 2007 年度の耐震情報の拡充・更新
 - シリアの耐震基準を更新
 - パキスタンの建設マニュアルの英語版を掲載
 - ルーマニア枠組み組積造壁実験レポートを掲載
 - ・ e-ラーニングシステムを導入して試験運用を開始
- 5) 地震防災情報の海外発信（IISEE ネットへのアクセス数、ニュースレターの発行数など）
 - ・ 2006 年度のニュースレター
 - No.6-11/08, No.7-11/21, No.8-12/20, No.9-1/19, No.10-2/20,
 - No.11-3/22
 - ・ 2007 年度のニュースレター
 - No.12-4/2, No.13-4/4, No.14-4/20, No.15-5/22, No.16-6/21,
 - No.17-7/3, No.18-7/20, No.19-8/20, No.20-9/21,
 - No.21-10/19, No.22-11/22
 - ・ IISEE ネットへのアクセス数： 月平均 387 件

6) 途上国の研究機関とのコミュニケーション（テレビ会議システムの開催数、遠隔講義の開催数など）

・ 2006 年度のテレビ会議

「地震防災のための東京国際ワークショップ 2006」（11月22日）において、国際地震工学センターのビデオ会議システムを途上国4カ国（インドネシア、パキスタン、ネパール、トルコ）および東京と接続し、開発途上国の住宅耐震対策について、情報交換を行った。

・ 2007 年度のテレビ会議

「開発途上国において地震に強い庶民住宅をつくるための技術開発に関する国際ワークショップ」（7月18日）において、国際地震工学センターのビデオ会議システムを途上国4カ国（インドネシア、パキスタン、ネパール、トルコ）および東京と接続し、実践的な耐震工法のための実験および解析手法について協議を行った。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：地震工学分科会）

① 所見

- 1) 成果の HP への掲載等が進んでおり、また、そのアクセス数も多数あることから順調に進んでいるものと思われる。途上国研究機関との協調等、研究開発体制は適切に計画されている。
- 2) 3年プロジェクトにおいて2年経過の割には進捗が少ないような印象である。
- 3) 目標とする成果を上げるために残期間にどのような活動を行うか具体的に示されていない。資料には、来年度の計画に注目した項目が無いので少し分かり難い。これまでの成果を踏まえた最終成果の姿を具体的に示してほしい。
- 4) わかりやすく成果を示す工夫が望まれる。成果の見せ方として、具体的に何がどうか変わったか、改善されたか、事前、事後の比較で成果を見せてほしい。

② 対応内容

- 2) これまでテレビ会議システムや e-learning システムの導入などインフラの整備に時間がかかっていた側面があるので、最終年度は講義資料等の公開や HP の充実を精力的に行う予定です。
- 3) 講義資料の電子化や e-learning 教材の作成などについては、残期間に達成する具体的な数値目標を設定して活動を進めます。
- 4) 達成された成果を、事前、事後の比較や数値的な目標達成度などを用いて、わかりやすく示すようにします。

3. 全体委員会における所見

順調に研究は進捗しているが、成果をわかりやすく示す工夫を行うなど、分科会及び全体委員会での意見に留意し、研究を進めて欲しい。

4. 評価結果

- | | |
|---|--|
| | 1 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| し | 2 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

「建物を対象とした強震観測と観測の普及のための研究開発」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

建物を対象とした強震観測は、建物の地震時の挙動を実際に観測することにより、建物の動的な特性や耐震性能に関する知見を収集し、耐震設計技術の向上に資することを目的としている。建築研究所は1957年から建物を対象とした強震観測を行っており、これまで多くの記録を蓄積し、貴重な研究成果を挙げている。2004年の新潟県中越地震や2005年の宮城県沖地震の例を見ても、地震動の入力メカニズムや、特殊な構造物の応答など、現象面から解明すべき課題は多く残されている。今後とも強震観測の充実に努め、長期的視点に立って継続すべき課題である。

②研究開発の概要

建築研究所が1957年以来整備してきた強震観測網の整備と充実に努め、観測記録の収集、分析、公開を行う。また、強震観測の更なる普及に必要な、観測技術と解析技術の開発を行う。

③達成すべき目標

(1) 強震観測網の維持管理と充実

- a) 強震観測装置の安定した稼働と観測網の一層の効率化
- b) 強震観測記録や周辺状況から構成される公開されたデータベース
- c) 強震観測記録から検討された建物の動的特性に関する知見

(2) 次世代観測システムの検討

- d) 次世代強震観測システムや強震観測を普及するための技術に関する提案

(3) 成果の普及と強震観測の推進

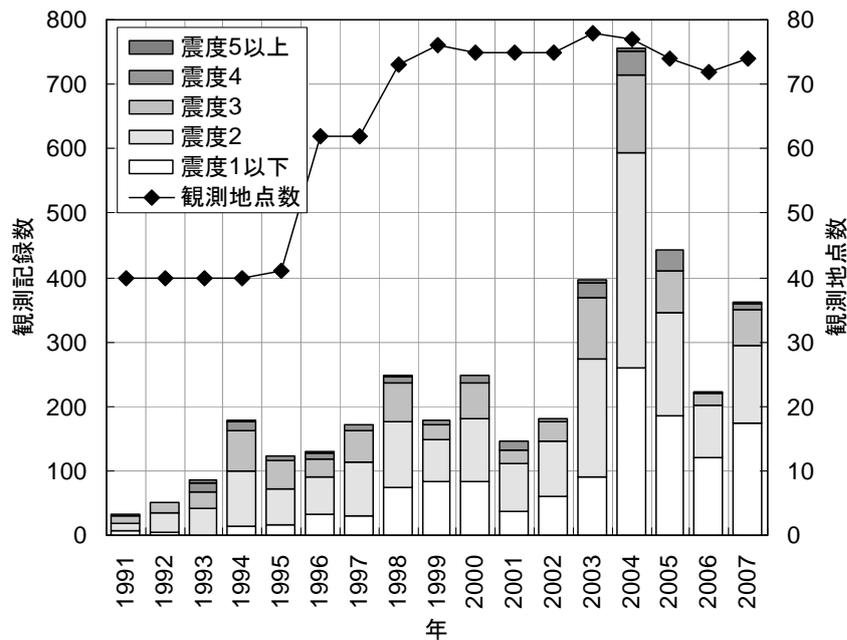
- e) 強震観測記録を処理するソフトウェア
- f) 新しい建物の強震観測計画の提案

④達成状況

(1) 強震観測網の維持管理と充実

- a) 強震観測装置の安定した稼働と観測網の一層の効率化
- b) 強震観測記録や周辺状況から構成される公開されたデータベース
- c) 強震観測記録から検討された建物の動的特性に関する知見

- ・ 観測網は大きなトラブルもなく順調に稼働中である。2006年は223の、2007年は362の強震記録が得られた(下図参照)。このうち震度5以上の記録は2007年7月16日中越沖地震で得られた2つである。観測地点はつくば市の教員研修センターと小千谷市の小千谷小学校の臨時的な観測を加え、現在計74箇所である。



観測記録数の推移

- ・ 2006 年度末に、超高層建物を対象とした観測地点(佃タワー)を新設し、観測を開始した。その後 2007 年 7 月 16 日中越沖地震(計測震度 2.4)や 8 月中旬の千葉県沖の地震など、10 件の強震記録が得られている。特に中越沖地震では、6 秒から 7 秒の長周期成分の卓越を有する地震動が観測されている。また新潟県小千谷市小千谷小学校において、臨時的な観測を行い、2007 年新潟県中越沖地震の記録(震度 5)を得ることができた。
- ・ 2007 年 3 月 25 日能登半島地震(M6.9)、2007 年 4 月 15 日の三重県中部の地震(M5.4)、及び 2007 年 7 月 16 日中越沖地震(M6.8)の強震速報をまとめ、Web 上に掲載した。中越沖地震では建築研究所の観測地点のほぼ半数の 37 地点で強震記録が得られた。
- ・ 得られた観測記録は専用のサーバでデータベース化し、検索システムを構築中である。基本的な部分の構築をほぼ終え、年度内にデータベースを公開できる予定。
- ・ 観測記録の分析と評価については建築研究所新館、釧路合同庁舎、国立西洋美術館などの観測記録の分析結果を論文として発表した。

(2) 次世代観測システムの検討

d) 次世代強震観測システムや強震観測を普及するための技術に関する提案

- ・ 比較的安価にシステムが構築できるデータロガーと半導体加速度計、及び非接触型変位計を導入し、性能確認を行っている。半導体加速度計についてはその分解能と解析可能な地震動の大きさとの関係が、非接触型変位計については強震計で得られた加速度記録から算出した変位の信頼性の確認が主要な着目点である。

(3) 成果の普及と強震観測の推進

e) 強震観測記録を処理するソフトウェア

- ・ 観測記録処理ソフトウェアについては Windows 上で動作するグラフィカルなソフトウェア(ViewWave と命名)を開発し、Web 上で公開(最新版 Ver.1.53 は 2007 年 5 月公開)。

f) 新しい建物の強震観測計画の提案

- ・ 新たな大規模な強震観測ネットワーク(ここでは、B-NET と呼ぶ。K-NET に匹敵するような、建物を対象とした新たな大規模観測網構想。当初は種々の構造と規模の建物と地域

を網羅した数百地点規模の理想的な観測網として構想)の策定を行っている。種々の議論を経ていくつかの観測網のイメージの具体化を行っている。

- ・ 強震観測の推進に繋がる方策の検討のため、2007年3月より、有識者による「建築物の強震観測の推進方策に関する検討委員会」を設置し、これまでに2回(2007年3月及び11月)開催し、将来の建築物の強震観測のあり方や強震観測の推進方策について検討を行っている。

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:地震工学分科会)

① 所見

- 1) 強震観測網は順調に稼働し多数の記録が得られている。観測記録や記録の分析結果は順次公開されている。本課題は計画通り順調に進捗しているといつてよい。最終成果の姿を具体的に示してほしい。
- 2) 他機関の観測ネットワークとの連携、さらに共同研究プロジェクトの立案などを積極的に進めてほしい。データを観測し収集したものがデータを独り占めすることのないよう気をつける。大学との共同研究、学生に積極的に公開し活用してもらうようなことを考えて欲しい?
- 3) 継続が必要で、問題を解消しながら地道な観測を続ける必要が認められる。
- 4) 観測を継続すること自体が重要なことだと思われるので、引き続きこの方向で進めていただきたい。成果の指標の1つとして、「観測記録がどれだけダウンロードされたか」が考えられる。外部へのユーザーへの利用の便の向上も加味して、計画をさらに進めていただきたい。

② 対応内容

- 1) この課題では、強震観測網を維持管理し、強震記録を収集整理することがひとつの重要な目的であり、この部分の成果はデータベースの充実と公開として形になります。またこの研究期間内の大きなテーマとして、新しい建物の強震観測計画の提案を掲げており、課題の成果のひとつとして、最近の技術的な動向なども取り入れた提案を行いたいと考えております。
- 2) 新たな観測網を提案するにあたり、既存の多種のネットワークとの連携を模索しております。観測記録につきましては、地盤上や建物の下部の記録は制限なく、建物の上部の記録は共同研究などの形で、外部の方に使っていただける体制を構築する予定です。
- 4) 年度内に公開する新しいウェブサーバでは詳細な統計を取り、観測記録の利用状況を集計したいと考えています。また、建築研究所の記録を使った成果の発表状況を確実に把握できる仕組みを考えます。

3. 全体委員会における所見

強震観測網は順調に稼働し多くの記録が得られている。引き続き積極的な観測データの公表を行うとともに、観測システムの老朽化への対応についても検討していただきたい。

4. 評価結果

- | | | |
|---|---|--------------------------------------|
| シ | 1 | 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| | 2 | 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 | 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 | 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

「開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発〈被害軽減実現へ向けての枠組み提案及び工法提案〉」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)
建築研究所研究評価委員会
委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

〈背景〉

開発途上国における地震被害には甚大なものがあり、特に所得の低い一般庶民層において被害が著しい。これまでも多くの取り組みがなされてきているが、①先進国の技術がそのままでは通用しないこと ②開発途上国の実情に照らして有効な技術の普及のための方策が確立されていないこと ③個々のプロジェクトからの教訓等の情報の共有化が不十分であること 等から必ずしも、十分な被害軽減の効果を上げておらず、取り組みの必要性がある。

なお、建築研究所の平成18～22年度の中期計画において、「研究所の技術力を活用して国際的期待に応えつつ国際的共通課題の解決に貢献するため、開発途上国における住宅の耐震性向上に資する研究開発などを進める」こととされている。

〈本取り組みの趣旨・目的〉

膨大な人命に関わる極めて重要な課題であり、これまでも多くの取り組みがなされてきていることから、2005年度において本課題について建築研究所が研究開発を実施することの適否に関して、意義、成果の見通しなどのフィージビリティスタディを実施した。その成果を踏まえて、2006年度より開発途上国の一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発に取り組む。実施にあたっては、世界各国で取り組まれてきているこれまでの成果を有効に活用することを基本とし、研究開発の不十分な分野、確認・検証が必要な分野等に集中に取り組むことにより、被害軽減の実現に最重点を置いた総合的な研究開発に取り組む。この場合、被害軽減実現の実施主体となるべき開発途上国の研究機関等とのパートナーシップを基本とし、総合的な取り組みのための関連する機関の幅広い参画を求める。

②研究開発の概要

本研究開発においては、

- ① 世界各国のこれまでの取り組みのレビューなどにより、被害軽減を実現するための方策がカバーすべき広がり把握、今後重点的な取り組みが必要な分野の明確化等のための被害軽減実現へ向けての枠組みの提案
- ② 種々の提案がなされていながら、工学的検証、現場での施工性の検討等が不十分な耐震工法についての検討、提案の取りまとめ

に重点的に取り組むこととし、以下の事項についての研究開発を行う。

- 1) これまでの取り組みの把握、経験、教訓等の共有化
- 2) 上記に基づく被害軽減実現へ向けての枠組みの提案
- 3) 開発途上国の一般庶民住宅建設の実情把握（ペルー及びインドネシアにおけるケーススタディ）
- 4) 実践的な耐震工法の検討、提案の作成（開発途上国カウンターパート機関との協力による）

③達成すべき目標

- 1) これまでの取り組みの把握を踏まえた被害軽減実現へ向けた枠組みの提案
- 2) 開発途上国の一般庶民住宅の典型的な工法（3工法程度）についての実践的な耐震工法の提案（相手国カウンターパート機関との協力による、ケーススタディ対象工法の普及のためのガイドライン、マニュアル等の作成。）

④達成状況

1) 被害軽減の実現へ向けた枠組みの提案：

- 素案の骨子を第1回ヨーロッパ地震工学会議において発表。
- 下記を大項目とする素案を作成。

A 地震リスクの把握、B 対象住宅タイプの特性の把握、C 実践的な耐震技術、D 技術の普及・実効化方策、E 耐震化の支援方策、F 分野横断的、業種横断的なプラットフォームの形成、G コミュニティによる自律的な展開のための環境整備

2) 工法の提案：

- アドベ住宅の耐震化工法（ペルー）、RCフレーム付きレンガ造（ペルー及びインドネシア）の建設過程のモニタリングを実施。
- モニタリングの成果に基づき、下記を主要な内容とする改善の提案の素案を作成。現在、カウンターパートと検討中。

<ペルーのアドベ住宅の耐震化工法>

- ・ 耐震化工法の概要 ①壁頂部への木製の臥梁の設置、②壁内部への縦及び横方向の補強材の設置、③コンクリート製の基礎の設置により、耐震性を確保しようとする工法で、ペルーカトリカ大学が開発した工法。2007年8月のペルー太平洋岸地震において耐震性を実証した。
- ・ 技術的な検討、検証を行うべき主要事項 ①アドベ積み作業の合理化、②臥梁の設計、施工法の検討、検証、③補強材（篠竹）の耐久性、耐候性

<インドネシア等のRCフレーム付きレンガ造>

- ・ 耐震化工法の概要 レンガ壁を小さい断面寸法のRC部材（鉄筋コンクリートの柱と梁）により補強する工法で、長年インドネシアの低所得層向け住宅において採用され、一般住宅にも広く見られる工法。
- ・ 技術的な検討、検証を行うべき主要事項 ①RC部材の接合部の鉄筋の定着、②レンガ壁のRC部材への定着

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：地震工学分科会）

①所見

<進捗状況関係>

- 1) 数多くの成果報告や海外の機関との実績があり、順調と思われる。
- 2) 他の関連プロジェクト（世界銀行や、JICA 住宅普及プロジェクト、ジャワ島プロジェクト、科学技術振興調整費）の成果との関わりが見えない。本プロジェクトでどれだけ成果が出ているのかわからない。

<研究開発の計画関係>

- 3) 現地機関とのパートナーシップがカギになるとと思われるので、今後とも関係強化に努めてもらいたい。

4) 本プロの主目的は、本プロジェクトの枠組み提案と工法提案であるか？

＜研究開発の体制関係＞

5) 国内外の研究パートナーとよく協調して遂行するよう計画されている。

＜成果、成果の活用方法関係＞

6) わが国の海外援助の一環として期待できる。

7) 成果の出し方、見せ方に工夫が必要。

＜総合所見＞

8) 途上国とタイアップした耐震工法の工夫の努力と成果は評価できる。

9) 紹介して頂いたペルーでの実績にもあるように実際に有効であるとおもわれ、今後ともこの方向で進めていただきたい。

10) 提案された枠組みは、あまりに一般的。開発途上国、パートナーシップ、一般庶民住宅といった、キーワードがあるのであるから、もっとそれらに踏み込んだ特色ある枠組みの提案ができるはず。

11) 国内外の研究機関と協調しながら精力的に研究を進め、大きな成果を上げている。これまでの成果を踏まえた最終成果の姿をもっと具体的に示してほしい。

12) 本研究開発課題における被害軽減に向けての枠組みの提案及び工法提案を実現するため、広報・普及活動を積極的に推進してほしい。

②対応内容

2) 現地調査などの実情把握などについては、関連プロジェクトの成果を活用している。

関連プロジェクトは、それぞれのプロジェクトについての評価、改善提案を行うものであり、本研究開発の成果としている「被害軽減に向けての枠組み」、「工法の提案」のような研究開発活動は対象外。科学技術振興調整費は、リスク管理、耐震工法（実大実験研究、免震、施工の改善）、技術の普及を含む総合的な研究開発であり、原則的に本研究開発で得られた成果を科学技術振興調整費で開催するワークショップで発表、検討する形で進めています。

4) そのとおりです。

11) 分科会でご説明したような工法の改善提案について、カウンターパート研究機関との検討、工学的な検証、施工性の検証などを行い、実務で活用いただけるようなガイドラインあるいはマニュアルのような形にまとめたいと思っています。

12) 広報普及については、次のステップの研究開発の課題とし、本研究開発ではその研究開発計画の企画立案をすることとしていたが、科学技術振興調整費により当該課題を含む形で予算が認められたことから、それと連携して広報普及にも努力していきたい。

3. 全体委員会における所見

研究は順調に進んでいる。開発途上国の地震被害軽減に向け、特色のある枠組みを提案し、広報普及活動を推進して欲しい。

4. 評価結果

シ	1	継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2	継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3	継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4	継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。

「既存住宅流通促進のための手法開発」（平成20年度～平成22年度）評価書

（事前）

平成20年2月27日（水）
建築研究所研究評価委員会
委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

（1）既存住宅の円滑な流通の必要性

少子高齢化社会、ストック重視社会を迎えて、ライフスタイル・ライフステージに応じた円滑な住替えを助長するとともに、環境共生や省資源にも貢献するため、既存住宅の流通市場の活性化が求められている。成熟社会にふさわしい豊かな住生活を実現するためには、長期にわたって循環利用できる質の高い住宅ストックの形成が不可欠であり、それを支える円滑な住宅流通システムの整備が必要である。

（2）低調な既存住宅流通の現状と要因

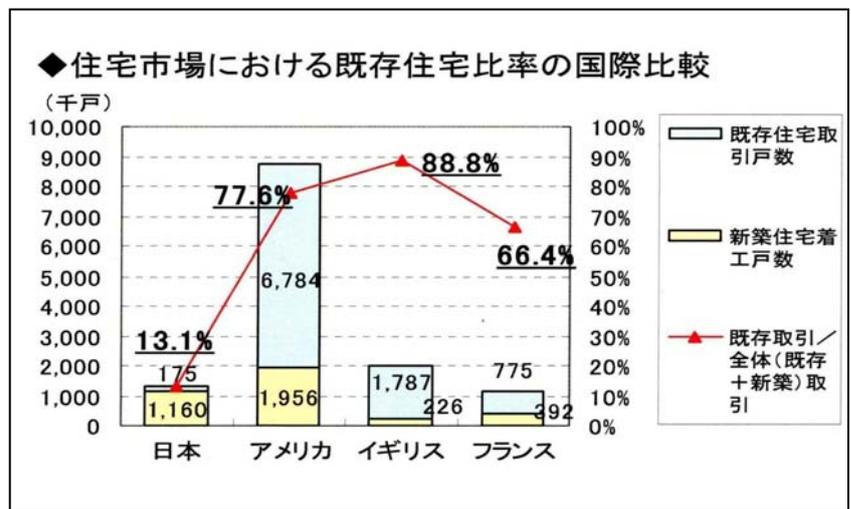
一方、我が国の住宅市場はこれまで新築中心であり、既存住宅流通の全体に占める比率は、欧米諸国に比べて極めて低い水準にとどまっている。これには、住宅の性能・品質に関して検査や評価を含めた情報が適切に供給されていない、取引に関する情報提供が少なく相場感がもてない、住宅金融との連携が不十分等、様々な市場環境に係る要因が指摘されている。このほか、住宅所有者が売却を希望するものの価格面で折り合いがつかない場合が多いのに対し、賃貸需要に応える供給が少ないというミスマッチも指摘される。

（3）地域特性に対応した既存住宅流通活性化

また、既存住宅に対する需要特性は、住宅本体はもとより、新築に比べて一層立地条件や周辺環境へのこだわりが強いといわれている。住宅流通全体に占める既存住宅の比率は、全国的に低いものの、都道府県毎にみると大きな開きがあるが、大ま

かには、需要動向の活発な大都市地域は、地方に比べて、既存住宅の流通比率が高い傾向がみられる。また、新築市場の勢いも既存住宅市場に大きな影響を与えている。このような地域性的に的確に対応したきめ細かい市場環境の整備の観点が必要である。

以上の課題に対応するため、本研究開発では、既存住宅の流通市場に関する地域特性を類型化するとともに、それぞれの類型について、流通活性化のための制度インフラと事業手法（既存住宅の流通に関する事業モデル）を一体的に検討・提案することを目的とする。なお、既存住宅流通市場のうち、本研究開発では、戸建て住宅市場を重点的に検討する。



②研究開発の概要

以下の工程により、研究開発を実施する。(1)及び(2)については、平成19年度のFSにおいて一部着手しており、さらに補完的な調査・検討を行う。(3)から(5)については、流通市場の類型に対応した複数のモデル(事業手法)を設定し、モデル毎に工程を併行して進め、それぞれのモデルについて(3)から(5)をPDCA的なサイクルによるフィードバックを行い、有効性の高い事業手法開発を目指す。

- (1) 既存住宅流通市場の分析と類型化(平成20年度)
- (2) 国内外の事業手法事例の収集と分析(平成20年度)
- (3) 事業手法の立案(平成20~21年度)
- (4) 事業手法の有効性を高める制度インフラの提案(平成21年度)
- (5) 事業手法の実現に必要な技術開発(平成22年度)
- (6) 事業手法の普及・実用化方策の検討(平成22年度)

③達成すべき目標

- (1) 地域特性をふまえ類型化した事業手法(複数のプロトタイプ)の開発、提案
- (2) 事業手法を有効にするための制度インフラの提案(広義の事業手法の一部)
- (3) 事業手法を実現するための技術開発パッケージの提案(広義の事業手法の一部)

2. 研究評価委員会(分科会)の所見(担当分科会名:住宅・都市分科会)

- 1) 従来から指摘されていたわが国の既存住宅市場の未整備について、新たな視点から取り組む意欲的な研究として評価できる。
- 2) 個別詳細な課題の整理から、地域特性や類型に応じた具体的な事業手法を提案することは意味がある。一定の目に見える効果がある事業モデルの開発を期待したい。
- 3) 研究開発の初年度に計画されている住宅市場の分析と類型化が本研究の鍵であり、十分な検討が必要である。類型化の妥当性・適切性に関する仮説をあらかじめ考えておく必要がある。また、国内の事業手法事例については、流通量など定量的把握に留意すべきである。
- 4) 既存住宅が価格面で評価されない市場の状況や既往研究・調査、関連分野研究を精査、分析して、本研究の独自性、フィージビリティを確かなものにするのが望まれる。
- 5) 非常に重要な研究課題であり、住宅建築単体の範囲だけでなく、都市計画も含めた検討が必要である。
- 6) 制度に係る検討では、法規面で問題となる場合が多い町家再生などに留意してほしい。
- 7) 一般ユーザーが使いやすい研究成果となるよう、研究過程での実験的な活用やシミュレーション(簡易な形でもよい)を検討してもらいたい。
- 8) 実用的かつ説得性のある枠組みづくり、消費者の視点に配慮が必要である。また、売却希望者と購入希望者の間をつなぐ業者の意向把握も重要である。このほか、中古車市場など住宅以外の分野での事業手法が参考になる可能性がある。

3. 全体委員会における所見

中古住宅流通に焦点を絞って建築研究所が取り組むことは非常に重要である。研究の実施にあたっては、全体の位置づけや従来なぜ流通が進んでいなかったのかを総括して進めた方が良いのではないかと。

4. 評価結果

- | | | |
|---|---|--------------------------------------|
| し | 1 | 新規研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| | 2 | 新規研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| | 3 | 新規研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| | 4 | 新規研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

「世界の大地震不均質断層モデルのカタログ拡充とアップデートに関する研究開発」(平成20年度～平成22年度) 評価書(事前)

平成20年2月27日(水)
建築研究所研究評価委員会
委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

現在実施中の研究開発課題「世界の大地震不均質断層モデルの構築及びカタログ作成に関する研究開発」においては、1994年以降に発生したM7.2以上の地震について、建築研究所国際地震工学センターが推定した不均質断層モデル(震源メカニズム、余震分布及び断層面、震源過程)と他機関の地震情報からなる地震カタログを構築し、公開する研究開発を進めている。

上記研究開発課題の終了以降に発生する大地震、被害地震の情報を継続的に追加することは地震カタログが今後広く利用されるために必要不可欠である。本研究開発課題の目的は、建築研究所の地震カタログを継続的にアップデート(追加・更新)すると共に、さらに地震カタログの情報、ウェブインターフェースの機能等の充実を図ることである。

②研究開発の概要

本研究開発課題では、建築研究所の地震カタログの継続と拡充のために、地震カタログの継続的な追加・更新、地震カタログ情報の拡充(より小さな地震の解析や推定の高度化等)、強震動推定事例・津波シミュレーション事例の充実、ウェブインターフェース機能の拡充を図る。

③達成すべき目標

- 1) 地震カタログの継続的なアップデートのためのマニュアルの整備
- 2) 地震カタログの継続的なアップデートの実施
- 3) 具体的計画に示した地震情報の拡充
- 4) 強震動推定事例・津波シミュレーション事例の充実
- 5) ウェブインターフェース機能の強化・改善

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:地震工学分科会)

①所見

- 1) すぐに社会に役に立つとは思われない。アカデミアにおける貢献を期待したい。
- 2) 他の研究者に研究素材を与えることにつながるので、このようなカタログを作ることは意義があると思われる。
- 3) 「地震カタログが今後広く利用されるためには、」という記述がある以上、利用状況の調査は必要である。
- 4) 他の研究者や技術者からどれだけ多く参照されるか、がひとつのポイントと思われる。カタログへのアクセス数等という観点から成果を評価する考えもあって良いかもしれない。
- 5) 不均質断層すべり分布はこれまでは八木氏が担当していたが、彼が他所へ移っても同様にカタログにのせられるのだろうか?それとは別の問題だが、今までカタログに載せられた滑り分布解の

うち、どれだけが論文化されているのだろうか？カタログとして発表することはあくまで研究中途であり、最終的な研究成果としては論文しかあり得ないことを十分認識する必要がある。

- 6) 地震学の分野でも広い範囲を扱うのに、担当が4名なのは少ない感じもするが、頑張っていたきたいと思う
- 7) ある地震のページに他所の研究機関の成果のページがリンクされていると、さらに有用性は増すだろう。
- 8) 地震カタログの継続的な追加・更新を行うとする本研究課題の目的・必要性は明確である。関連する他研究課題（「建築物の早期地震被害推定システム」および「途上国における建築・都市の地震災害軽減のための国際技術ネットワークの構築」）との連携を図って本課題を推進してほしい。
- 9) カタログが独りよがりにならないよう、他の専門家（国内外）との情報交換をしっかりとやって、その成果を報告し、フィードバックできる仕組みも考えてもらいたい。
- 10) このような地震データがWEB上に系統的に公開されることは研究者にとって大変有用なことである。ただ当日も述べたように、研究結果が確立された成果のような形でIISEEの卒業生などに公開されていくことには違和感がある。これは研究課題のタイトルであるカタログから来ているところもある。
- 11) 統一的手法を用いて解析した結果を掲載したカタログは、他の研究者や技術者にとっても有益なものであると思われる。この様な計画は継続性が大切なので、前計画から引き続いて、国内外からの多くの研究者や技術者から引用されるようなカタログの構築を進めていただきたい。ただし、震源過程やそれに基づく強震動推定等は、用いる仮定等に大きく依存すると思われるので、どのような方法で得られた結果なのかを明記するなどしていただけるとありがたい。

②対応内容

- 3) ~4) アクセス数の統計を取るよう致します。
- 5) 現在実施中の研究開発課題「世界の大地震不均質断層モデルの構築及びカタログ作成に関する研究開発」（平成17-19年度）においても、課題開始当初の平成17年度から八木氏には客員研究員としてご協力いただいております。本課題においても引き続きご協力いただけたらとうかがっております。カタログに載せる滑り分布解は最近八木氏が開発した新しい方法で解析されたものです。従いまして、まだ論文にはなっておりません。この新しい手法については現在論文を投稿中です。本課題で得られる成果は論文として発表してまいります。
- 7) 他機関のページをリンクするように、データベース及びウェブインターフェースを改定してまいります。
- 8) 他課題との連携のため、滑り分布解の被害推定への応用や当該地震の発生地域における被害地震検索機能の追加等を検討いたします。
- 9) 研究成果を学会、学術誌で発表し、専門家の意見をうかがうと共に、HP閲覧者・利用者からのフィードバックもできる仕組みを検討いたします。
- 10) ~11) 利用にあたり誤解のないように、トップページに利用方法、解析手法・データの説明、参考文献等を掲載いたします。

3. 全体委員会における所見

これまで得られた成果をより活用するためにも断層モデルのカタログ拡充とアップデートは必要であり、分科会及び全体委員会での意見に留意し、研究を進めて欲しい。

4. 評価結果

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | 1 新規研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 新規研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。 |
| <input type="checkbox"/> | 3 新規研究開発課題として、修正の上実施すべきである。 |
| <input type="checkbox"/> | 4 新規研究開発課題として、大幅な見直しを要する。 |

資料2 平成19年度 研究開発課題概要（重点的研究開発課題等）

○構造研究グループ

- ・ 建築構造物の災害後の機能維持/早期回復を目指した構造性能評価システムの開発
- ・ 耐震化率向上を目指した普及型耐震改修技術の開発
- ・ 地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害防止技術の開発
—大規模空間天井と鋼板製屋根の構造安全性—
- ・ 伝統的木造建築物の保全に資する構造・防火関連の技術開発
- ・ 地震時における建築物への実効入力地震動の評価に関する研究

○環境研究グループ

- ・ 二酸化炭素排出抑制に資する新エネルギー技術の住宅・建築・都市への適用に関する研究
- ・ 室内空气中揮発性有機化合物の低減に資する発生源対策と換気技術の開発
- ・ 建築物におけるより実効的な省エネルギー性能向上技術と既存ストックへの適用手法に関する研究
- ・ ヒートアイランド緩和に資する都市形態の評価手法の開発
- ・ 既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術とその評価技術の開発

○防火研究グループ

- ・ 火災リスク評価に基づく性能的火災安全設計法の開発
- ・ 防災都市づくりを促進するための防災対策支援技術の開発

○材料研究グループ

- ・ 建設廃棄物に由来する再生骨材・木質再生材料のリサイクル技術の開発
- ・ 既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究
- ・ 無線ICタグの建築における活用技術の開発-既存ストック流通促進のための建物履歴情報の管理・活用技術の開発-

○建築生産研究グループ

- ・ 住宅・住環境の日常的な安全・安心性能向上のための技術開発
- ・ 建築プロジェクトの円滑な推進のためのプリーフィングに関する研究

○住宅・都市研究グループ

- ・ 人口減少社会に対応した都市・居住空間の再編手法に関する研究～地区特性に応じた主体参画による空間再編手法の開発～
- ・ 住居取得における消費者不安の構造分布および対策技術に関する研究
- ・ 自然素材を活用したまちづくりに関する技術開発

○国際地震工学センター

- ・ 開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関

- する研究開発<被害軽減実現へ向けての枠組み提案及び工法提案>
- ・途上国における建築・都市の地震災害軽減のための国際技術協力ネットワークの構築
 - ・建物を対象とした強震観測と観測の普及のための研究開発
 - ・世界の大地震不均質断層モデルの構築及びカタログ作成に関する研究開発

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

建築構造物の災害後の機能維持／早期回復を目指した構造性能評価システムの開発
（平成19年度～平成21年度）

2. 背景及び目的・必要性

近年国内では地震が頻発しているが、地震後に各用途の建築物がそれぞれの機能を維持するための十分な性能を有しているか否か問われる機会が増えている。商業・生産施設等をもつ事業者が重視する事業継続性の観点に立脚すれば、安全性に加えて業務（操業）停止期間を最低限にするための修復性が重要となる場合もある。例えば、1999年台湾集集地震や2004年新潟県中越地震において、精密機械工場の操業が長期間停止しその経営自体が危機的な状況に陥ったのに加え関連企業の生産活動にも支障をきたした例がこれにあたる。また、住宅所有者の観点に立てば、災害後における建築物機能の維持のためにどれほどの修復費用を要し、そのためにどの程度日常生活の継続性が損なわれるかという評価が重要となる場合もある。これは、1995年の阪神淡路大震災において、法律の要求通りの安全性は確保できたが各部材の損傷がひどく修復費用が莫大であるため、結局取り壊されて新たな建築物に建て直された例が該当するであろう。

以上の背景を踏まえれば、今後の構造設計においては、耐震安全性の評価だけでなく地震等の災害発生後の機能維持や早期回復を指向した修復性能の評価も求められるケースが増えてくると考えられる。従って、構造計算において算定される工学的な応答予測値から、建築物各部の状態を推定し、その状態を建築物の機能継続に関する建築主等の修復要求に照らして適切に制御することが必要となる。即ち、このような評価を行うための体系（フレームワーク）を構築する必要があり、そのためには建築物の構造種別や用途に応じた限界状態及びそれを記述する工学量の定義、機能維持／早期回復の達成度を表す尺度（指標）の導入並びに建築物のオーナーやユーザーへの性能説明手段の確立等が必要である。

そこで本骨太課題では、社会からの要求が高く、かつ、その充足に当たり総合的な技術開発を要する「機能継続（回復）性評価に関する枠組みとプロセスの構築」、「修復性評価のための設計用オープンアーカイブスの構築」、「機能継続（回復）評価指針の策定」、及び「構造性能の説明／表現手段の提案」を主なテーマとして取りあげ、それが“災害後における建築物機能の継続性”や“災害からの迅速な回復”の向上に資することを目的とする。検討に当たっては、建築物のオーナーやユーザーが重視する諸観点（企業の事業継続性や社会的責任、住宅の機能維持等）を積極的に構造性能の評価尺度に導入すること、また、一般の人々に対して構造性能の明快な伝達手段を提供することを念頭に置いて、建築基準法の最低水準にとらわれない自由な構造性能水準へのインセンティブとなる修復性能評価と高い修復性を有する構造性能評価システムの提案を行う。

中長期的には、10年前の新構造総プロで構築された「性能指向型構造設計体系」を実現させるための構造設計制度・指針類のモデル構築等をめざす必要があるが、本骨太課題での検討内容はその一環となる技術開発に位置づけられる。

なお、本研究は、建築物の機能維持／早期回復を考える際に一般の方々では対応が

難しく構造設計者が主体的に関与すべき部分を対象とする。よって、研究の主対象は建築物の構造骨組そのもの、および構造骨組に取り付く非構造部材、設備機器、什器の挙動のうち構造骨組の挙動から直接影響を受ける範囲とする。非構造部材、設備機器、什器そのものの機能維持／早期回復のための技術開発（個別の性能改善）は、ここでは直接的には扱わない。また、他の代替建築物による機能維持／早期回復や、建築物周辺のインフラの機能維持／早期回復についても、ここでの研究の対象とはしない。

3. 研究開発の概要

- 1) 「機能継続性／機能回復性」評価に関する枠組とプロセスの構築
- 2) 修復性評価のための設計用オープンアーカイブの構築
- 3) 「機能継続性／機能回復性」評価指針の策定
- 4) 「機能継続性／機能回復性」に基づく構造性能の説明方法／表現手段の提案

4. 達成すべき目標

- 1) 「機能継続性／機能回復性の評価体系」
- 2) 「修復性評価のための設計用オープンアーカイブ」
- 3) 「機能継続性／機能回復性評価指針」および「評価例」
- 4) 「機能回復性に関する説明・表現ツール」（構造設計者の構造性能アカウントビリティー遂行に寄与）、および、「機能回復性に関する説明読本（建築研究資料又は web 上への掲載）」

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

耐震化率向上を目指した普及型耐震改修技術の開発（平成 18 年～平成 20 年）

2. 背景及び目的・必要性

これまでの耐震補強の多くは、空間的および採光などの環境的利便性を犠牲にして、耐震性能を向上させるケースが多かった。その為、耐震補強のインセンティブはそれが、特に耐震性能（ l_s 値）が低い建築物ほど適切な対策が施されず、そのまま放置されている事が多い。平成 15 年に国土交通省がまとめた「既存建築物の耐震診断・耐震改修の状況」にあるように、新耐震以前の特定建物のうち、耐震性が確認された建物は民間建築物で 4%に過ぎず、民間主導型で耐震化率を上げることが困難である状況が明らかとなっている。木造戸建て住宅に関しては、総数約 2,450 万戸のうち耐震性の不十分なものが約 1,000 万戸あるという推計が国交省から出されている。耐震改修の必要性が叫ばれており、自治体による補助金等の行政的支援もあるが、期待されるほど改修が進まないのが現状である。

国土交通省に設けられた住宅・建築物の地震防災推進会議の提言にもあるように、耐震性の低い建物が大地震時に大きな被害を受けることが懸念されており、人的被害を最小限に食い止めるためには、耐震性能の低い建築物も含めて、耐震性能のみならず空間的、環境的利便性を向上させる耐震補強技術を開発し、住宅・建築物の耐震化率を上げることが急務とされている。また、新潟県中越地震では、旧基準で建設されていた鉄骨造体育館に大きな被害が生じ、災害時の避難拠点としての役割を十分に果たすことができなかった。このような重要度の高い建築物の高性能な耐震補強技術の開発も急務である。一方、これまで建築物の耐震診断や改修に関しては、主として建築物の崩壊防止を目的としており、建築物を支持する基礎や地盤については直接対象とすることは少なかった。しかしながら昨今の地震では、がけ付近などでの地震被害も数多く発生しており、敷地や基礎の診断・補強技術も重要になっている。

そこで本研究では、古くて耐震性能に問題があるような建築物を対象として、建物を耐震補強すると同時にその利便性が改善され、安心して安全な建築空間が実現される安価で、実用性の高い改修技術について検討する。また、重要度の高い建築物の耐震補強技術の検討を行うとともに、鋼材ダンパー等を用いた高性能な補強技術の普及を促進するために、このような補強方法に適した簡易評価法の検討を行う。さらに、ハード技術の開発に加えて、本研究では、耐震改修の普及の阻害要因を調査し、それに基づいて普及促進の方策を検討する。

3. 研究開発の概要

1. 低耐震性能 RC 建築物に適用可能な耐震改修技術の開発
2. 重要度の高い鋼構造建築物の高性能な耐震補強技術の開発
3. ユーザーの視点に立った木造住宅の合理的な耐震補強構法選択システムの開発
4. 敷地・基礎の耐震性能等の診断・補修・補強技術の開発
5. 鋼材ダンパーを用いた高性能な耐震補強の簡易評価法の開発
6. 耐震改修の普及の阻害要因の調査と、普及促進の方策の検討

4. 達成すべき目標

- ・低耐震性建築物の耐震改修を可能とする技術およびその耐震補強設計法
- ・鉄骨造体育館の高性能な耐震補強設計法
- ・鋼材ダンパーを用いた耐震補強の簡易評価法
- ・ユーザーの視点に立った木造住宅の補強構法選択システム
- ・戸建て住宅の敷地及び基礎の診断・補強技術およびユーザーの視点に立った健全性評価法
- ・耐震改修普及の阻害要因に関するアンケート・ヒアリング収集、および効果的な普及方策案

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害防止技術の開発

- 大規模空間天井と鋼板製屋根の構造安全性 - （平成18年～平成20年）

2. 背景及び目的・必要性

平成16年には10個の台風が上陸し、各地で建築物や工作物の強風被害が多数発生した。とくに大規模鋼板製屋根の被害では、周辺の建築物等には目立った強風被害がない中で発生したものが多かった。一方過去の中規模地震のたびに屋内大規模空間の天井脱落被害が報告されており、平成17年宮城県沖の地震の際には、他の建築物における被害が比較的軽度であった中で竣工間もない屋内温水プールの天井がほぼ全面脱落し利用者が重傷を負った。このように周辺の建築物等に目立った被害が少ない中で、その非構造部材だけに破損・脱落等の被害が顕在化している。

また、屋内大規模空間天井に関しては、天井の設計において設計者が参照できる情報は現状では多くない。鋼板製屋根では温度伸縮の問題が20数年前から指摘されていたが、温度伸縮の課題に関して明確なガイドラインがないのが現状である。さらに非構造部材の構造安全性に関しては、設計者や施工者と建材メーカーとの間でそれぞれの業務範囲やその責任関係が明確になっていない場合がある。

そこで本研究では、中小規模の地震や風を想定した荷重に対する被害の防止に資する技術開発を行うことを目的とし、まず屋内大規模空間天井・鋼板製屋根を研究課題として取り上げる。これらの部位で最近発生した被害は比較的新しく建設された建築物におけるものであり、現在の技術及び生産体制等について何らかの改善の余地があると考えられる。まずワークフロー分析のようなツールを使って、これらの設計・生産・施工プロセスにおいて「何がどのように決められているのか？」を調査しプロセスを可視化する必要がある。また、これらの大半が製品化されたものであるため同様の構造・形式の製品が全国に数多く存在し、上記のような被害がその建築物だけに限定されたものではなく、今後も同様の被害が発生する可能性が考えられる。

以上のように、これらの研究課題は緊急性の高いものでありその研究成果の波及効果も大きいと考える。

3. 研究開発の概要

中小規模の地震や風を想定した荷重に対する大規模天井や鋼板製屋根の被害を防止する目的で、ワークフロー分析等を使って、大規模天井や鋼板製屋根の設計・生産・施工過程の可視化・モデル化をすることにより、設計・生産・施工過程での問題点を抽出する。大規模天井や鋼板製屋根の構造安全性を検証する目的で構造実験等を実施する。

中小規模の地震や風に対する構造安全性の向上を指向した大規模天井や鋼板製屋根の設計・施工マニュアル等を作成する。

4. 達成すべき目標

1. 体育館等の天井の耐震設計ガイドライン（日本建築センター）・天井設計マニュアルを拡充・補完する技術資料を纏める。建築関連法規改正、JIS 等規準・標準設計仕様へ反映させる。
2. 鋼板製屋根構法標準 SSR92（日本金属屋根協会：改定作業中）はユーザーにとって判りにくいという意見もあり、より判りやすいマニュアルや技術資料等を取り纏める必要がある。研究成果の一部を SSR92 改訂版に反映させる。
3. 屋内大規模空間天井および鋼板製屋根を対象とした構造安全性確保のための問題点や改善案等を品質マネジメントガイドというかたちで取り纏め、1 および2のガイドラインやマニュアル等に反映させる。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

伝統的木造建築物の保全に資する構造・防火関連の技術開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

我が国には木造建築物に対する伝統技術の蓄積があり、地域文化の継承や木材への愛着などから、住宅を中心とする伝統的木造建築物の改修や伝統構法による建て替えには根強い需要がある。また、炭素固定効果による地球温暖化防止の点からも木材の利用促進が叫ばれており、長寿命であることや省エネルギー性も含めて、地域に根ざした伝統構法は、地球環境問題の観点から推奨されると考えられている。

こうした伝統的木造建築物の構造性能や防火性能は、近年、研究が急速に進められている分野であるが、未だ不明な点も多く、実務に利用できる資料や設計指針類も不十分である。構造性能に関しては、近年の地震で多くの被害が報告されているように、そのままでは耐震性能の不十分なものも多く、工学的な観点からの構造性能評価法や適切な構造設計法の開発が必要である。防火性能に関しても、伝統的防火対策技術は工学的評価が十分になされておらず、建物個々の適切な評価および町屋における類焼・延焼などに対する防火性能を把握し、倒壊防止や避難安全を含めた総合的な火災安全性能評価法の開発が必要である。

このように伝統的木造建築物の文化的価値の再認識に立って、そこに培われた種々の技術的蓄積を工学的判断に基づいて再評価し、伝統的木造建築物の保全に役立てることは、伝統的木造建築物の保全すなわち改修や建て替えの必要性が叫ばれている今日において、国及び地方行政を支援して技術的課題を扱う本研究所の果たすべき役割である。このため、本研究課題では、主に住宅を対象として伝統的木造建築物の構造性能、防火性能に関して工学的な評価を可能にするための技術資料の蓄積を行い、大工工務店が利用できる簡易で汎用性のある構造及び防火の性能評価法及び設計法を開発することを目的とする。

3. 研究開発の概要

- (1) 伝統的木造建築物の構造性能に関する資料収集
- (2) 改修等における構造性能評価法及び構造設計法の開発
- (3) 伝統的木造建築物の防耐火性能評価手法の開発
- (4) 伝統的木造建築物の延焼防止に関する防火設計手法の開発
- (5) 様々な性能項目を勘案した設計法の提案

4. 達成すべき目標

直接の研究成果として以下のアウトプットを目標とする

- ・ 伝統的構法の構造性能に関する試験データ等のデータベース
- ・ 木質系防耐火構造性能試験の試験データ等のデータベース
- ・ 伝統的木造建築物の構造性能及び火災安全性の評価法マニュアル
- ・ 伝統的木造建築物の構造設計及び防火設計マニュアル

本課題により、住宅を中心とした伝統的木造建築物の改築や建て替えに際しての

構造設計、防火設計のよりどころが明確に示され、設計者や所有者に利用されることになる。これによって、地域の文化に根ざした伝統的木造建築物の保全が図られ、伝統構法に対する根強い要求への対応、大工職人等技能者の育成、地域産材の活用等による地域の活性化が期待できる。また、その普及により地域の防災に役立つほか、地球環境の保全にも貢献できる。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

地震時における建築物への実効入力地震動の評価に関する研究
（平成17年度～平成19年度）

2. 背景及び目的・必要性

2004年新潟県中越地震では、1995年兵庫県南部地震時を上回る、最大加速度1.0G超の記録が複数得られている。これらの大加速度地震記録は、「日本建築センター波」や「El Centro NS」など耐震設計において多用される設計用入力地震動を周期3秒以下の帯域で大きく上回り、また前記1995年兵庫県南部地震の記録と比較しても周期1秒以下で同等またはこれを上回るレベルであった。

一方、同地震でこれらの大加速度記録が得られた観測地点近傍の建物被害は軽微で、その結果、観測された地震動が実際に建物へ作用したものであるかどうかについての疑問が指摘されている。

このような傾向は、近年の他の地震時にも指摘されていて、強震観測網が充実した結果と考えられるが、実際に建物へ作用した地震動（実効入力地震動）は、地盤上で観測された地震動とは異なっている事が推察される。

これまでの地盤と構造物間の動的相互作用に関する検討から、建物への実効入力動は建物の接地面積、基礎形式、建設場所の表層地盤特性に依存することが、理論的検討によって指摘されているが、観測記録に基づいた実証的検討はこれまでのデータの蓄積数が少なく、建物へ作用する地震動（実効入力地震動）を建物・地盤条件に応じて定量的に設定できるまでにはいたっていない。

この実効入力地震動を的確に評価することは、地震動と建物被害の整合性を取る上での前提条件となる。さらに実効入力動評価に基づく設計用地震荷重を設定する手法を開発して合理的設計用入力地震動作成へと発展させるべき課題であり、信頼性の高い構造安全性を確保するための技術開発に欠かせない研究である。

3. 研究開発の概要

構造種別・規模や地盤条件に起因する建物への実効入力地震動の変化について、既往研究成果のレビュー、既存および新たに収集する地震記録と常時微動測定記録の解析成果に基づき、実効入力地震動の評価方法を検討・提案を行う。

特に2004年中越地震では多くの大加速度記録が得られると共に、顕著な被害建物に関して詳細調査が実施されている。また、余震観測により建物基部、上部、地盤の3点での記録が得られている建物がある。これらの研究資源を活用して、実効入力地震動の評価方法を検討する。また、既往の調査研究や2004年中越地震でも不足する構造種別・規模や地盤条件の組み合わせに関しては、新たに実効入力地震動の評価に資する高密度観測を実施して研究資源を蓄積する。それでも不足する建物の振動特性については、常時微動測定による評価の可能性を探る。

4. 達成すべき目標

- (1) 実効入力地震動観測のための観測事例と強震データの蓄積。
- (2) 観測データおよび地震応答解析による建築物、地盤、基礎、地震動に関する各種条件を考慮した実効入力動評価法の提案に向けた知見の整理
- (3) 既往設計用地震荷重評価法の検証

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

二酸化炭素排出抑制に資する新エネルギー技術の住宅・建築・都市への適用に関する研究（平成19年度～平成21年度）

2. 背景及び目的・必要性

二酸化炭素排出抑制が喫緊の課題となっている中で、エネルギーの流れは、大きく発生、貯蔵、消費の3段階に分けられ、これらの各々において効果的な新技術の開発・普及が待たれる状況にある。住宅・建築・都市分野における研究開発は主として消費段階における削減をになうものであるが、発生や貯蔵に係る新技術の住宅・建築・都市への導入も重要な課題であり、効果的な導入のためには、建築側の視点による新技術と建築双方の最適化が不可欠である。

従来、このような観点での検討が必ずしも十分でなかったことが、燃料電池等の新技術の普及を阻害している側面もあることから、本課題では、発生・貯蔵も含むエネルギーシステムの開発と実用化をねらいとするものである。

3. 研究開発の概要

- 1) 新エネルギー技術の住宅への適用技術の開発
- 2) 非住宅建築物におけるエネルギー消費実態の把握
- 3) 建築・都市への新エネルギー技術の導入とエネルギーシステムの開発

4. 達成すべき目標

- 1) 新エネルギー技術や蓄電を組み込んだ住宅用エネルギーシステム
その効果として、太陽光発電による自家消費率を現状の50%から80%以上に、燃料電池の省エネ率を15%から30%に引き上げる等为目标とし、自立型エネルギーシステムの構築を目指す。
- 2) 建築物（非住宅建築物）のエネルギー消費実態データ
数千の非住宅建築物における年間エネルギー消費データの取得を目標とし、これを分析して非住宅の用途別エネルギー消費データを整備する。
- 3) 新エネルギー技術や蓄電を組み込んだ建築・都市（地域・街区）レベルのエネルギーシステム適用対象等が限定されるので明確な想定は難しいが、10%以上の省エネルギー効果を目標とする。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

室内空气中揮発性有機化合物の低減に資する発生源対策と換気技術の開発
（平成19年度～平成21年度）

2. 背景及び目的・必要性

ホルムアルデヒド対策を主眼とした改正建築基準法が施行され、放散建材の使用抑制と換気対策の義務付けにより、汚染濃度水準の低減に顕著な効果を挙げている。

しかし、小屋裏、天井裏、壁、床下等の躯体内部をはじめとする様々な部位や生活行為・用品から発生する揮発性有機化合物（VOC）の多様化、中でも過敏性肺炎や在郷軍人病等のビル関連疾患(BRI)と関連が深く、欧米で研究が活発化している生物由来の揮発性有機化合物(MVOCと呼ばれるダニ・カビ等起源の汚染)については、環境分野における取り組みの歴史が浅く、室内空気環境の面から合理的な対策の構築は不十分な状況に留まっている。

住宅における室内空気環境を健康的で安全に保つには、これら多様化した汚染源の特性と繁殖・伝播のメカニズムを明らかにして発生源対策を強化する一方で、現場での測定や診断を通じてその問題点を把握し、予期せぬ汚染にも対応が可能な換気による排出対策を効果的に行なうなど、空気環境の総合的管理が必要とされている。

本課題は、平成18年度まで実施し蓄積してきた、実用的な測定技術、信頼性に優れた省エネ性も高い換気設計・管理手法、ダニ・カビ等菌類の繁殖に関する知見とそれに対する設計的対策技術等を基盤に、多様化した室内空気汚染の防止と低減に資する、合理的な発生源対策と換気対策の技術の構築を図ろうとするものである。

3. 研究開発の概要

- 1) ホルムアルデヒド及び他の揮発性有機化合物の建材等からの放散量の測定技術に関する検証と改良
 - ・ 建材等からのホルムアルデヒド及び VOC 放散量測定に関する技術の開発
 - ・ 天井裏等の居室に表れない部位からの化学物質放散量の測定・評価技術の開発
- 2) 天井裏や壁内・壁表面におけるカビ等菌類発生防止のための設計手法に関する検討
 - ・ カビ等菌類の生育環境条件から見た躯体内部等における環境条件の評価
 - ・ カビ等菌類の発芽及び生育条件に関する実験的評価
- 3) 諸条件に適応した換気システムの開発
 - ・ 多数室条件での外気分配性能の向上を目指した換気システムの開発
 - ・ 窓換気等の合理的自然換気設計法の開発
 - ・ ハイブリッド換気手法の開発

4. 達成すべき目標

- 1) 建材等からの化学物質放散量の簡便で実用的な測定技術
現場でのチェックを視野に入れた建材の簡便・実用的な測定技術を提案する
- 2) 日本の気候条件を考慮したカビ等菌類の発生防止基準の提案
壁体内部への湿気侵入及び蓄積メカニズムを把握し、湿気移動の起きない工法、

施工方法の提案を行なう

3) 具体的な換気システム提案

施工後における風量検証の容易な換気システム、自然換気駆動力を活かした省エネ換気システム、新鮮空気配分バランスを向上させた省ダクト式換気システム等の実用性が高い方式を提案し、さらに換気設備の維持管理技術の確立し、換気設備技術の向上に資する。

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

建築物におけるより実効的な省エネルギー性能向上技術と既存ストックへの適用手法に関する研究(平成18年度～平成20年度)

2. 背景及び目的・必要性

住宅・建築部門においては、建築の高断熱・高气密化や、機器の効率化が進められてきたにもかかわらず、全体としてエネルギー消費・CO₂排出量の増加が続いている。京都議定書に基づく地球温暖化対策大綱では、家庭及び業務用建築におけるエネルギー消費に起因する温室効果ガス排出量の削減目標が設定されているが、これを達成するには、新築される建築物の更なる省エネルギー化を進めるだけではなく、建築ストックへの省エネルギー対策推進が必要不可欠である。

一方、CO₂排出抑制に係る技術については、民間企業等による研究開発が活発に進められているが、表示性能と実効性能の乖離が問題となっているほか、要素技術の適材適所の活用方法や、設備の適切な運転管理を実現するためのシステム(技術、制度)が未整備である等の課題が残されている。

本研究では、より実効的な省エネルギー・CO₂排出抑制対策を行うために、技術開発・適用の前提となる社会システム・制度等に関する検討を行うことで開発阻害要因の除去を図り、エンドユーザの視点に立った目標水準・達成水準の設定を検討していく。また、客観的で合理的な有効性評価手法の検討を通じ、CO₂排出抑制技術の総合的適用・評価ツールの提供を図る。

また、建築ストック全体での省エネルギー化・CO₂排出を実効あるものとするために、対策技術の建築ストックへの適用手法(改修)の構築、設備の適切な運転管理システムの構築を行う。

3. 研究開発の概要

(1) エネルギー消費・二酸化炭素排出に係るより実効的な総合評価技術の構築

各種省エネシステムの使用状況等を考慮した実効性能評価技術、居住環境と調和した需要抑制手法の評価技術の検討を行う。また、収集した実況データの分析に基づく実効性評価手法の構築を図る。

(2) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制技術の建築ストックへの適用手法の構築

既存建築物改修による省エネルギー・CO₂排出抑制効果の評価手法を構築するとともに、改修を推進するための技術(診断技術等)・社会システム(断熱改修技術導入促進に資する制度等)に関する検討を行う。

(3) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制のための設備の運転管理システムの構築

運転管理システムに関わる省エネルギー化への阻害要因を調査、検討し、合理的な運転管理システムの構築を行う。

4. 達成すべき目標

- (1) エネルギー消費・二酸化炭素排出に係る総合評価技術（多様な使用状況に対応し居住環境と調和した実効的な評価技術体系の構築）
- (2) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制技術の建築ストックへの適用指針（既存建築物のCO₂削減に資する改修計画・設計手法、改修によるCO₂削減効果の評価手法の構築）
- (3) 省エネルギー・二酸化炭素排出抑制のための運転管理システムの計画・設計・運用指針

研究開発課題概要書

1. 課題名(期間)

ヒートアイランド緩和に資する都市形態の評価手法の開発
(平成18年度～平成20年度)

2. 背景及び目的・必要性

ヒートアイランド対策大綱では人工排熱の低減、地表面被覆の改善、都市形態の改善等が記載されており、保水性舗装の導入や機器の省エネなど個々の対策は積極的に進められている。一方、都市スケールの対策による気象緩和効果は十分に分かっておらず、早急に検討する必要がある。

3. 研究開発の概要

本研究では、スーパーコンピュータを活用した大規模数値解析をヒートアイランドの問題に適用することにより、建築物から都市スケールに至る熱環境解析手法を開発する。そして、ヒートアイランド緩和の観点から建物群の配置形態、オープンスペースの連続性等の都市形態について検討を行い、技術指針に取り纏める。

4. 達成すべき目標

- 1) 東京の詳細な風環境シミュレーションマップ
- 2) ヒートアイランド緩和のための都市形態技術指針

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術とその評価技術の開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

現在、閉鎖系水域、水源地域においては、建築物から排出される生活系排水によって水環境の汚染が進んでおり、浄化槽についても、浄化槽法の改正により合併処理が義務づけられ、合併処理浄化槽における排水基準も強化されたところである。

しかし、環境負荷が極めて大きい既存単独浄化槽は、現時点においても500万基以上も残存しており、その改善は、水環境保全上、喫緊の課題となっている。

また、既存の合併処理浄化槽は、ほとんどのものが有機系汚濁質の除去性能しか有しておらず、有機系汚濁質の除去性能についても、多くの既存浄化槽が新たな排水基準を満足していない。

更にほとんどの既存浄化槽は、栄養塩類（窒素、リン）の除去性能を有していないため、特に水源地域や閉鎖性水域に設置されている浄化槽については、窒素・リン除去性能の向上が求められている

このため、既存浄化槽を対象とした合併処理化技術や、窒素・リン除去性能向上技術が提案されてきたが、現状の負荷に対応した排水処理システムのコンパクト化はもはや限界となっており、既存改修に伴う諸問題も解決できていないため、その活用は遅々として進んでいないのが現状である。

本研究においては、低コストで合理的な既存浄化槽の合併処理化、高度処理化を実現するため、浄化槽への流入水量を大幅に低減する負荷低減技術と、既存の浄化槽自体を改造した低水量・高濃度処理技術を併せて用いる総合的負荷削減・処理システムと、この負荷削減・処理システムに対応した新たな評価手法の開発について検討する。

本研究は、排水負荷の低減を評価する新たな排水処理技術の枠組みを提示するとともに、その技術的有効性を実証することによって、民間に新たな技術開発のフィールドを提供しようとするものである

3. 研究開発の概要

本研究においては、従来認められていなかった、低濃度の排水については浄化槽に流入させず土壌浸透処理する技術、節水・制御技術等の活用等によって浄化槽への流入水量を大幅に低減する負荷低減技術と、既存の浄化槽自体を改造した低水量・高濃度処理技術を併せて用いる総合的負荷削減・処理システムを開発し、新たな技術開発のフィールドを民間に提供するとともに、この新技術に対応した新たな評価手法を併せて構築するため、次の事項について研究開発を実施する。

- 1) 既存浄化槽の高度処理化及び評価技術に関する研究
- 2) 節水制御技術等の有効活用による排水負荷削減技術に関する研究

4. 達成すべき目標

- 1) 既存浄化槽の高度処理化指針（新たな排水処理技術の枠組みの提示、有効性の実証、高濃度台所排水の処理技術の開発等）
- 2) 建築物における節水・水資源活用技術指針（利用用途拡大技術等）
- 3) 排水負荷の削減を評価する新たな浄化槽評価技術の提案

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

火災リスク評価に基づく性能的火災安全設計法の開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

火災現象の科学的な解明が進み、仕様書的な法令に従うだけでなく、部分的には工学的な根拠に基づく火災安全設計が可能となり、2000年の建築基準法改正では防火に関する性能基準が導入された。しかし、防火区画や消火活動の支援などの性能は示されず、仕様規定のままであるため、防火区画の面積制限の緩和や、スプリンクラー設備の適切な評価を求める声は少なくない。

また、WTCテロにおける航空機の衝突による火災や近年増加している放火火災など、従来、想定してない火災に対して、どこまで安全性に配慮すべきかの議論が行われている。社会的に注目を集めた火災事例では、建築物を利用していた事業者が経済的に破綻するケースが多く、法令によらず、自ら火災による被害を軽減するために独自の対策をしたいという意識はあるものの、火災リスクを評価する手法が整理されていないため、効果的な対策が進んでいない。

本研究の最終的な目的は、建築物の目標とする火災安全性を、設計時点だけでなく、建築物の使用状況、維持管理の状態まで含めて、可能な限り定量的かつ総合的に確保する工学的な設計体系を構築することである。火災リスクを適切に評価し、設計する手法を用意することにより、火災安全に関する関係法令等の改正案を提示する。そのための第一段階として、本研究課題では、火災によるリスク評価のフレームワークを構築し、必要性の高い工学的な設計手法、試験方法等を開発することを目的とする。

3. 研究開発の概要

火災によるリスク評価のフレームワークを構築し、性能基準が整備されていない防火区画の設計法や、燃焼生成ガスの有害性の評価法等について整備を進める。以下の3つのサブテーマについて検討する。

- ・ 火災リスク評価フレームワークの構築：

実火災の事例や火災統計などの分析を踏まえ、建築物の火災リスク（火災発生の頻度と火災による被害の大きさの積の総和等）を評価するフレームワークを作成し、火災シナリオや防火対策の作動確率などの取り扱いなど、標準的な手続きを整理する。

- ・ 構造耐火のための防火区画設計法の開発：

防火区画の構成要素の耐火性能、スプリンクラー設備の作動や開口部の閉鎖などの信頼性などを考慮し、区画を越えた延焼の危険性、倒壊の危険性などの要求性能を実現する防火区画の設計手法を構築する。

- ・ 避難安全のための煙性状予測及び防火材料の性能評価法の開発：

想定される火災条件下における防火材料の燃焼性状、発煙性状等を工学的に予測するための評価手法、試験方法の開発を行う。特に、煙やガスに晒される避難者への影響を考慮するために、燃焼生成ガスの有害性については、動物実験に代わる評価手法を開発する。

4. 達成すべき目標

防火設計の技術者が性能設計に利用する、又は性能評価機関が性能評価を行う場合に利用するものとして、以下の設計手法、試験方法等を開発する。

- ・ 火災リスク評価フレームワーク
- ・ 設計用火災外力の設定ガイドライン
- ・ 構造耐火のための防火区画設計法
- ・ 防火材料のガス有害性の性能評価法・試験法

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

防災都市づくりを促進するための防災対策支援技術の開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

東海、東南海、南海地震、その他海溝型地震、首都直下型地震と、様々な地震の発生が懸念されているが、これらが実際に発生した場合には、震源域周辺の密集市街地を中心に大規模火災など深刻な被害が予想される。また、沿岸地域においては津波被害も懸念される。

防災上危険な密集市街地の解消に向けて、実際の現場においては、規制、誘導、事業等の公的施策、耐震補強、建替等の自主的改善も含め、様々な防災対策が実施されている。これらの実施に際しては、重点的に整備すべき地区を適切に抽出することが重要である。防災上危険な密集市街地がどの程度存在しているのか、どの程度解消が進んでいるのか、災害危険度判定や「まちづくり支援システム」などモニタリングツールの開発が進められており、一部活用も行われている。しかしながら、これらに必要なデータ整備の方法が開発されていないため、こうした手法を縦横に活用するまでには至っていない。さらに、重点整備すべき箇所が絞られたとしても、防災対策の選択は経験に頼る部分も大きく、限られた予算で効果的に実施されているとは言い難い。

以上を鑑み、本研究では、災害危険度判定や「まちづくり支援システム」等に必要となるデータの整備手法を開発するとともに、密集市街地解消に向けて計画される防災対策の簡便な事前評価手法の開発を行う。これにより、市街地状況をモニタリングする際のコスト面や労力面での阻害要因は解消し、また、防災対策の合理的な実施が可能となり、防災都市づくりの効率化とスピードアップが期待できる。

3. 研究開発の概要

防災上危険な密集市街地の解消に向けて、実際の現場においては、規制、誘導、事業等の公的施策、耐震補強、建替等の自主的改善も含め、様々な防災対策が実施されている。これらの実施を促進するための防災対策支援技術を開発する。

- ・ 災害危険度判定等既存の評価手法活用のための低コストなデータ整備手法の開発
 - ・ 防災都市づくりのための防災対策の簡便な事前評価手法の開発
- 実効性のある成果を得るために、ケーススタディを実施する。

4. 達成すべき目標

防災都市づくりの現場において、自治体や住民などが利用するものとして、以下を開発する。

- ・ 災害危険度判定等既存の評価手法活用のための低コストなデータ整備手法
- ・ 防災都市づくりのための防災対策の簡便な事前評価手法を要する。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

建設廃棄物に由来する再生骨材・木質再生材料のリサイクル技術の開発
（平成19年度～平成21年度）

2. 背景及び目的・必要性

循環型社会形成推進基本法の「循環資源の循環的な利用及び処分の基本原則」では、「再使用をすることができるものについては再使用がされなければならない」、「再使用がされないものであって再生利用ができるものについては再生利用がされなければならない」、「再使用及び再生利用がされないものであって熱回収をすることができるものについては熱回収がされなければならない」と記されており、再使用、再生利用、熱回収の優先順位で再資源化への取り組みを行うことが示されている。

民間シンクタンクの建設廃材動向調査によると、2010年には、路盤材や埋戻し材への処理分を除いてもコンクリート塊の未処理量は約1億2000万トン程度にのぼり、これまで開発が遅れていた構造用再生骨材など他の用途開発が急務とされている。しかし、建築分野において再生骨材コンクリートを構造用材料として使用するためには、現状、国土交通大臣の認定が必要であり、その認定取得に半年から1年の期間を要するため、技術普及の障害となっている。これは、品質のバラツキが既存骨材の数倍ある、既存の物性試験方法では十分な測定精度が得られない、アルカリ骨材反応や塩化物量等の制限値や抑制対策など既存の基準が適切でない場合がある、その他技術的な基準を含め、既存コンクリートの技術基準では必ずしも所要の性能・品質を得られないためである。さらに、適用試験方法や検査基準など大臣認定のための性能評価の基準は、現在、指定性能評価機関毎にかなり異なっている。このため、民間においては、再生骨材コンクリートの適正な目標性能・品質を定めることが出来ず、技術開発を含めた普及促進の大きな障害となっている。この障害を取り除くため、ユーザー・発注者の立場からは再生骨材等を安心して利用するための品質規格や評価方法等の基準類、及びグリーン調達などにより公共事業へ積極的に利用するための製造方法や施工管理等に関する標準仕様・指針類整備などの支援が求められている。既に平成16～18年度の関連課題で川砂・川砂利を原骨材とする再生粗骨材及びそれらを使用したコンクリートの性能評価や品質管理などの技術資料の一部を整備しており、更に、これまで未検討であった再生細骨材に関する技術的検討と技術的基準類等の整備を行う。

一方、建設副産物実態調査によると平成17年度の建設発生木材の再資源化率は68.2%であるが、この中には熱回収量が含まれる。近年、建設発生木材のサーマル利用に対する需要が急速に増加しているが、省資源と二酸化炭素排出量の削減を実現するためには、建設発生木材が再使用または再生利用されるよう社会を誘導する必要がある。建設発生木材の再使用または再生利用を促すためには、再生材料に適用する規格・基準の整備、市場競争力の付加、木造住宅の解体方法を含む静脈物流の再構築など取り組むべき課題は多いが、本研究課題では現在実用化されている、または今後数年以内に実用化の可能性のある木質再生材料が技術的な判断根拠が未整備であるために、その実用や普及が妨げられることがないよう、まずは木質再生材料の規格・基準などの検討に必要な技術資料を整備する。

コンクリート塊や建設発生木材などの特定建設資材廃棄物の再資源化については、建設工事に係わる資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）において総合的な考え方が示されている。更に、同法推進に向けた具体的施策として建設リサイクル推進計画 2002 が策定され、再生骨材や木質再生材料に関する検討課題については、再資源化・縮減の推進、再使用・再生資材の利用促進、技術開発等の推進など行動計画の主要項目に盛り込まれている。

本研究課題は、川砂・川砂利を原骨材とする再生骨材とそれらを使用した再生骨材コンクリート及び、木材の使用量が最も多い木造住宅の構造躯体に建設発生木材を再使用・再生利用して製造した木質再生材料を対象とし、これら建設リサイクル材料が一般的な構造材料として使用されるために必要な品質管理方法や性能規格・評価方法などの試案作成とそのオーソライズ化を図ることを目的とするものである。

3. 研究開発の概要

- 1) 再生骨材および再生骨材コンクリートの利用促進に係わる技術基準類の作成
 - ・再生骨材コンクリートの普及に向けた基準・規格類に対する技術的提案の作成
 - ・再生細骨材とそれらを使用したコンクリートの性能評価・品質管理に係わる技術基準の作成
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進のための製造・施工管理に係わる技術基準の作成
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進による環境負荷の定量的評価
- 2) 木材再生材料の構造材としての利用促進に係わる技術基準類の作成
 - ・既存の木質再生材料の構造的利用促進に資する技術提案の作成
 - ・新たに関係する木質再生材料の性能評価・品質管理に係る技術基準の作成
 - ・木質再生建材の利用促進による炭素ストック効果の定量的評価

4. 達成すべき目標

- 1) 再生骨材および再生骨材コンクリートの利用促進に係わる技術基準類の作成
 - ・再生骨材および再生骨材コンクリートの性能評価・品質管理に係わる技術基準(案)
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進のために必要な基準・規格に対する技術的提案
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進のための製造・施工管理に係わる技術基準例
 - ・再生骨材コンクリートの利用促進による環境負荷低減の定量的評価例
- 2) 木質再生材料の構造材としての利用促進に係る技術基準の作成
 - ・既存の木質再生材料の利用促進に資する基準・規格に対する技術提案書
 - ・新たに関係する木質再生材料の性能評価・品質管理に係る技術基準例
 - ・木質再生材料の構造利用の促進による炭素ストック効果の定量的評価例

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

現在、我が国は成熟社会への過渡期にある。生活水準の向上や価値観の多様化は、建築に対するニーズをますます多様化、高度化させており、時代変化も含めて、こうしたニーズに絶えず応えられる建築の計画・生産、維持管理に関する技術、手法が必要とされている。また、都市の建築ストックの蓄積は進み、量的には充足している一方、居住空間としての豊かさの実感は乏しく、建築後の年数を経た建物も増加していることから、構造安全性や耐久性、設備機器の機能等に不安・問題を抱える建物も存在する。例えば、分譲集合住宅（マンション）のストック量は、現在すでに400万戸を超え、2010年には、建築後30年以上を経過した建物が100万戸を超えるとも言われている。

こうした社会的状況の下では、従来の「つくる（development）視点」に立脚した建築の設計・生産、運用・管理の技術、手法、制度的仕組みでは十分な対応が困難であり、既存建築ストックの多様性に応じた「いかして使う（management）視点」へと転換した仕組みの再構築が求められる。しかし、既存建築ストックの円滑な再生・活用のための計画手法及び制度インフラは未整備であり、既存ストック対策に不可欠な診断・改修・更新技術についても、これまでに検討されてきた様々な技術を、既存ストックに対応した計画手法や制度インフラの仕組みの中で「いかに使うか」という視点での整理が必要である。

本課題で想定している「機動的」な手法とは、従来の制度的な仕組みや耐久性に関する考え方では対応が困難な状況に対して、より柔軟に的確に対応するための手法、制度的な仕組みを整えることを意図している。例えば、新築をベースに組み立てられた既往の建築関連基準、金融の仕組みなどに起因する再生、改修の選択肢の限定、経年による中性化によって躯体コンクリートが鉄筋の保護効果を失ったストックなど、今後のストック化社会において直面するであろう様々な問題を抱えたストックに対しても対応が容易となる手法、制度的な仕組みを整えるための検討、提案を想定する。これによりストック再生・改修市場の円滑化、拡大が期待され、より幅広い既存ストックに対する再生・活用が可能になると考えられる。

このため本研究では、こうした社会構造変化に対応し、今後増大する既存建築ストックの再生・活用を促進し、豊かな居住空間、住環境を確保する計画手法の開発、機動的な再生・管理・運営方法および制度インフラの再構築に向けたスキーム提案を行うとともに、既存建築ストックの再生・活用に際して必要不可欠となる実用的な診断・改修・更新のための技術の体系を構築することを目的とする。

3. 研究開発の概要

このような目的から、本研究では、以下の5つのサブテーマを設定し、検討を行う。

- 1) 集合住宅ストックを中心とした機動的な再生・活用のための計画・技術・制度的課題の整理
- 2) 既存建築ストックの適切な評価のための診断・維持管理技術の開発

- 3) 既存建築ストックの機能回復・向上のための改修・更新技術の開発
- 4) ストック社会対応型の制度インフラの理論・体系構築
- 5) モデル実験を通じた再生技術・手法の適用性検証

4. 達成すべき目標

本課題では、以下の成果を予定している。

- 1) ストック社会対応型の技術基準体系、制度インフラ等のスキームの提案（関係法令、融資制度などの考え方）
- 2) 既存建築ストックの新たな再生・活用手法（計画・事業手法のモデル提示）
- 3) 既存ストックの多様な状態に即した補修・再生・更新手法選択のための技術指針（既往技術の体系化およびそれらを補完した躯体や外装材、設備の診断および補修・更新指針等）

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

無線 IC タグの建築における活用技術の開発

－既存ストック流通促進のための建物履歴情報の管理・活用技術の開発－
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

建築物の生産・管理には様々な業態が関わるため多種多様な情報が個別散在的に保有されており、例えば自動車のように情報を一元化して管理することが難しい。このため建物の初期性能や履歴などに関する情報の所在がわからない、情報が存在しない、情報が不十分であるなどの理由によってユーザーや社会が不利益を被ることも少なくない。建物単体に対して入手できる情報が不十分であることは、中古物件を安心して購入できない原因の一つにもなっており、既存ストックの流通促進を妨げている。

第二期科学技術基本計画では「社会で流通する膨大な情報を高速に分析・処理し、蓄積し、検索できる高度コンピューティング技術」が、推進に重点を置く技術の一つにあげられており、第三期科学技術基本計画の理念と政策目標においても、目標の一つに「世界を魅了するユビキタスネット社会の実現」が挙げられている。

建築情報についても、近年目覚ましい発展を遂げている無線 IC タグなどの電子情報管理技術を活用して高度に管理することによって、情報へのアクセサビリティとトレーサビリティを飛躍的に向上させることが可能であり、必要なときに欲しい情報をどこでも入手できる基盤を整備することが可能である。

本課題ではユーザーや公的機関等が建物単体の履歴情報に容易にアクセスし、活用できる基盤を整備することを目的として、無線 IC タグなどの電子情報管理技術を活用し、建築物単体に関わる履歴情報を高度に管理する方法を、建築に関わる様々な業態と共に開発し、開発の過程を通じて、情報管理の体系と各業態が守るべき取り決めごとを定める。

3. 研究開発の概要

- (1) 生産に関わる業態が提供する情報項目の選定と情報記録ルールの作成
建物の生産に関わる各業態が提供する情報項目を選定し、情報を記録する際のルールを作成する。
- (2) 維持管理・改修に関わる業態が提供する情報項目の選定と情報記録ルールの作成
建物の維持管理・改修に関わる各業態が提供する情報項目を選定し、情報を記録する際のルールを作成する。
- (3) 履歴情報の管理・活用システムの開発
タグに記録したコード情報に基づいて建物の履歴情報を管理するための管理ルールを作成する。情報管理と情報活用のためのネットワークシステムの開発を行う。
- (4) 情報管理・活用方法の妥当性を確認するための検証実験
情報管理ルールと情報管理・活用ネットワークシステムの妥当性を、モデルケ

ースを用いた実証実験を通じて検証する。情報のアクセサビリティ、トレーサビリティについての確認を行う。

4. 達成すべき目標

研究開発のアウトプットとして以下に示す2つの成果を取りまとめることを目標とする。

- (1) 無線 IC タグを活用した建築物の履歴情報管理指針
- (2) 建物履歴情報の管理・活用システム

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

住宅・住環境の日常的な安全・安心性能向上のための技術開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

各種調査から住宅・住環境に対する国民の期待について調べてみても、事故・犯罪等への対策、すなわち日常的な安全・安心に関わる項目が多い。また、国土交通省重点施策においても「ユニバーサルデザインの考え方に基づく国土交通政策の構築」「安心でくらしやすい社会の実現」など、安全・安心に関連するキーワードが並ぶ。本研究は、これら建築・都市に関わる安全・安心性能向上に向けた研究・開発を行う事を目的とする。先の調査の上位にある防犯に関しては、認知件数に歯止めが掛かり検挙率も回復に転じているものの、国民の不安が改善されるまでには至っておらず、犯罪発生件数の減少、国民の安心感の回復を両輪として今後とも進める必要がある。高齢者等への配慮項目として重要な建築内事故の防止対策についても、近年事故は増加傾向にあり、安全・安心性能向上といったこれら課題に対する要求は今までも増して強いと感じられる。加えて「防犯性能の向上」と「移動や避難の容易性」と言った競合する複数の問題に対しては、今までほとんど検討されておらず、ユニバーサルデザイン的な視点からもう一度整理をする必要がある。

3. 研究開発の概要

研究の骨格として、「防犯」「建築内事故の防止」「歩行空間の安全性」「ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題」というテーマを取り上げる。まず実施にあたっては、広く継続的に「国民のニーズ調査」を行い、社会環境の変化とニーズの変容、潜在的な問題点等を洗い出し、これらを受け技術的対応を体系的に検討する。防犯分野においては、住宅の防犯、都市の防犯が対象となる。前者については、住宅性能表示制度、防犯優良マンション制度などにおいて基準が示されており、今後、PDCA サイクル（plan-do-check-act cycle）にもとづく基準の改良を行う。建築内事故の防止については、安全に関わる建築情報の集約と共有に関わる技術、建築的対応技術について提案する。道路安全性については、交通事故防止の観点からの歩行空間の安全性の検討、敷地・歩行空間等の連続的・一体的バリアフリー性の検討を中心に、実際のフィールドを想定し研究を進める予定である。ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題への対応については、サブテーマの結果を受け、トレードオフにかかわる問題及び複数の分野にまたがる問題（例：、防犯と防災）について被験者実験等を通じて、検討を行っていく。また研究を進める上で、「ユーザーの声を集約する仕組み」であったり「それらを受けて実験や研究が出来る共同研究体制の構築」、「開発へと繋がるような設計情報の収集や提供」これらを「有機的に連携させる体制作りやインフラ作り」といった視点を常に心がけていく。

4. 達成すべき目標

- (1) 安全・安心に関わる国民ニーズの調査（意識調査結果の公開、指針の提言）
- (2) 住宅・都市の防犯（リスク評価マップやデザインガイド、防犯性の高い建物への

評価・改善案の提示)

- (3) 建築内事故の防止（建築・部品等の安全設計指針、安全安心 DB 構築技術の提示）
- (4) 歩行空間における安全性（連続的一体的バリアフリー、安全技術設計指針の提示）
- (5) ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題への対応（防犯・防火・UD 等の複合的視点から見た設計指針・技術、地域安全・安心調査支援技術の提案）

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

建築プロジェクトの円滑な推進のためのブリーフィングに関する研究
（平成17年度～平成19年度）

2. 背景及び目的・必要性

建築プロジェクトの初期段階において、発注者や使用者の建築への意図・ニーズ等を明示化した文書がブリーフ（プログラム）であり、ブリーフを作成するためのプロセスがブリーフィング（プログラミング）と呼ばれる。契約観念の明確な欧米では、ブリーフは必須文書と考えられ、発注に際して発注者側がブリーフを作成することが一般的である。一方、我が国の建築プロセスにおいては、ブリーフィングの概念が定着しておらず、実現すべき建築のあり様が曖昧なままの状態が発注・設計が進められることが多い。我が国においてもPM（プロジェクトマネジメント）^{*1}の導入等の発注形態や建築プロジェクト自体の多様化、建築プロセスの細分化等が進んでおり、ブリーフィングの不在は設計・施工の途中や建築完成後、発注者意図との相違に起因する問題、その責任所在の不明を生みやすい状況にある。

さらに、建築はその存在自体が社会的な影響を持つものであり、その影響は建築の所有者・使用者に限らず、周辺環境や社会にまで及ぶことになる。適切なブリーフィングは、受発注者間の契約・責任問題に止まらず、建築の社会に与える影響の検討にとっても必要不可欠である。また、ストック社会において、建築をまちの構成要素、社会の資産としてとらえる発想に立てば、良質なストックとして世代を超えて長く使用に耐える建築とする必要があり、このためには建築プロジェクト初期段階での明確なブリーフ作成と、それ以降（建築完成後の運用段階も含め）のブリーフの適切な運用が重要といえる。

本研究では、上記のような背景から、建築完成後の運用も含めた建築プロジェクトの円滑な推進を目指したブリーフィングの手法について、事例分析やケーススタディを通じて検討を行うことを目的としている。

^{*1} 発注者と設計・施工者等建設プロジェクト関係者との間に、建築全般にわたる専門技術をもったPMr（プロジェクト・マネージャー）が第三者として建築プロジェクトに参画し、企画・構想段階から設計・施工段階、維持・管理、除却・リニューアルまで、発注者とともプロジェクトを進めていくマネジメント業務

3. 研究開発の概要

発注者（及び使用者）ニーズを的確に把握し、ブリーフとして整理するための手法・技術として、①プロジェクトの有用性等の客観的評価がより一層求められる公共建築プロジェクト、②ストック社会において建築プロジェクトの主流となるであろう既存ビルのリニューアル等、を対象としたブリーフィング手法の検討を行う。このブリーフィング手法は、発注者（及び使用者）ニーズを抽出する方法ならびに抽出された要件（主に施設要件等）からブリーフへ展開する手法とそれらの重要度の評価手法等を含んだものを想定する。

また、ブリーフィングプロセスにおいて得られた情報を設計・工事段階において有効に活用していく（例えば、適切な構法や材料等の選定・提案など）際に重要となる、ブリーフと仕様書（具体の仕様選定）をつなぐための検討を行う（なお、本来であれ

ば図面を含めた設計図書がその対象と考えられるが、ここでは仕様書に限定した検討とした)。具体には、ブリーフの項目から部位レベルでの性能・機能へ展開する部分について、その性能・機能の分類ならびに体系化について検討する。

4. 達成すべき目標

中小規模の公共発注プロジェクト等を対象とし、以下の手法を整理する。

- ・発注者（及び使用者）のニーズ把握手法およびニーズ調査結果のブリーフ項目への展開手法
- ・ブリーフと仕様書（具体の仕様選定）をつなぐ性能・機能項目の分類・体系化案（例）

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

人口減少社会に対応した都市・居住空間の再編手法に関する研究
～地区特性に応じた主体参画による空間再編手法の開発～
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

我が国の人口は、2005年の人口動態統計（年間推計）によると統計開始以来、初の自然減となり、従来の予測を2年上回るペースで人口減少社会へ突入した。少子高齢化の進展により、高齢化率は既に総人口の20%に達している。また、経済の安定成長、環境制約の増大等、都市・住環境整備を取りまく環境は大きく変化している。都市の建築ストックの蓄積は進んだものの、居住環境としての豊かさの実感は乏しく、既成市街地の空洞化、郊外の活力低下、衰退等の問題が生じている。土地利用の高度化等、従来型の手法による開発利益は期待しにくく、国や地方の財政余力が低下するなかで、全面的な公共整備への期待も困難な状況となっている。

人口減少社会では、都市機能や公共投資・サービスの集約・効率化とともに人口等の密度低下が進む郊外等の地区においても高齢者等の生活レベルが維持可能な施策展開が求められる。また、歴史・文化等、多様な地区特性を踏まえた取り組みが重要である。こうした状況に対応した都市・居住空間の再編には、地区、施策の選択・判断のための詳細かつ継続的な地区の実態情報把握手法、官・民の適切な役割分担と中間的セクター等の新たな主体の関与手法の構築、拡大成長の時代の開発的視点から安定社会に対応した運営的視点へと転換した制度インフラ（事業制度、金融、税制等）の再構築が必要となる。

本研究では、こうした人口減少社会の到来という都市・住宅を取りまく社会構造変化に対応し、地区特性に応じた公的役割の選択的な集約・縮小化、新たな主体の参画による市街地の居住空間再編及び地区運営手法について、モデル地区における具体的な検討（ケーススタディ）を通じてモデル開発を行うとともに、制度インフラの再構築に向けたスキーム提案を行うことを目的とする。

3. 研究開発の概要

人口減少社会に対応し、多様な地区特性に応じた主体の参画による居住空間の再編手法、地区運営システムのモデル開発を目指し、以下のサブテーマを設定して、検討を行う。サブテーマ1)～3)の具体的な検討、開発は、4)モデル地区でのケーススタディにおける検討を中心として実施する。

- 1) 都市・住宅施策支援のための基礎情報整備・活用システムの開発
- 2) 居住空間再編手法（地区運営システム含む）の開発
- 3) 人口減少社会に対応した制度インフラの理論・体系構築
- 4) モデル地区でのケーススタディを通じた検討・検証

4. 達成すべき目標

モデル地区でのケーススタディに対応して、以下のモデル開発を目標とする。

- 1) 都市・住宅施策支援のための基礎情報整備・活用システム
- 2) 人口減少社会に対応した居住空間再編（地区運営含む）マニュアル
- 3) 人口減少社会対応型の制度インフラの再構築スキーム

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

住居取得における消費者不安の構造分析および対策技術に関する研究
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

消費者にとって、住宅建築の生産プロセスは不透明な部分が多く、安心して住居を取得できる環境が整っているとは言い難い。

住宅取得時において消費者が感じている不安には、契約手続きや業者選定などの住宅取得前段階での不安、住宅取得を進めている段階における業者とのやり取りや自らの要求をうまく表現できないことなどをはじめとした不安、さらに住宅取得後において感じる住宅の品質に関する不安など多岐にわたっている。これらの不安の原因としては、消費者自身の建築に関する情報・知識不足や、生産者側に起因するものなど様々な要因が関与しており、結果として、各種の影響（何らかの不利益につながる場合と、“取り越し苦労”で済む場合がある）を消費者にもたらしているものと推察されるが、その詳細な実態は明らかではない。

一方、不安の解消・軽減につながる対策として、各種の主体において様々な取り組みが進められているが、不安の原因・影響等によって効果的な対策は異なると考えられる。従って、どんな要因がどんな不安を招き、どんな影響を及ぼしているかという因果構造を把握することが、対策への第一歩として必要不可欠である。

そこで本研究では、住居取得における消費者が抱く不安について、まず現状調査および統計的因果分析を実施し、不安の要因・内容および影響に関する因果構造を把握することを第一の目的とする。さらにその結果に基づき、不安解消のための技術・方策について検討し、その成果を世に供することを第二の目的とする。

3. 研究開発の概要

住宅取得における消費者の不安について、①消費者サイドならびに、②実務者（生産者、生産プロセスなども）を対象とした実態・意識の調査分析を行う。

この分析においては、単にどんな不安がどの程度存在するかという量的な把握だけでなく、不安の要因・内容および影響に関する因果構造を把握することが必要である。調査データから因果関係を分析することは、従来、不可能ないし困難とされてきたが、これを可能とする分析手法として、当研究所における過去の研究（「ニーズ・CSを把握し活用するための技術（H14-16）」ほか）の成果として得られた統計的因果分析の技術を活用する。なお、成果技術の一部は特許出願済みである。

次に、調査分析の結果ならびに民間の主体等における類似の取り組み等も踏まえ、明確にされた不安構造を解消するための技術、方策について検討する。なお、現時点では、③消費者の要求確定プロセスを支援する技術、④消費者への情報の提供・活用方策、⑤住居生産プロセスの改善方策の3つの対応課題を想定し、検討する予定にしている。

4. 達成すべき目標

- ・ 住居取得における消費者不安の現状に関する調査分析結果の公開
- ・ 消費者の要求確定プロセスを支援する技術に関するツール・マニュアル類
- ・ 消費者への情報の提供・活用のあり方に関する指針・提言
- ・ 住居生産プロセスの改善方策に関する提言

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

自然素材を活用したまちづくりに関する技術開発

～自動車交通に対応した接着剤系透水性舗装の開発とその効果測定のためのハイパースペクトル分析を活用した土地被覆類型化技術の開発～

（平成17年度～平成19年度）

2. 背景及び目的・必要性

平成15年度には「美しい国づくり政策大綱」が制定され、平成16年度には「景観法」が制定された。この中では、我が国の自然景観の保全とともに、歴史的な建造物や街並み景観の保全、あるいは都市、農山漁村等における良好な景観の形成が唱えられている。このような中、都市空間を構成する建築外構、公園、歩道、駐車場、市街地内道路などの都市土木の分野において質の高い外部空間を形成するために、石、砂利、砂、土などの素材感のある自然素材を活用した舗装が活用されている。

素材感のある舗装として接着剤系舗装がある。この舗装自身は透水性もあり、美しく環境に優しい舗装として歩道や園路などで活用されているが、接着剤の粘性の低さから液だれが生じ、多くの舗装が1～2年程度で剥離し始める。また強度が低く、車両が進入する部分には利用できない。

建築研究所ではこれまでの景観、まちづくり関連研究として、街なみ環境整備事業等においてこの接着剤舗装を試験的に活用しその効用（景観性、地場産材の活用による活性化、透水性能等）を測定してきた。その中で接着剤の粘性をあげることによって必要な強度が確保でき、住宅地内や集落内等での市街地内道路や駐車場などでの活用の可能性があることがわかってきた。

ところで接着剤系透水性舗装の強度基準等の技術基準は現在なく、類似したものとして透水性インターロッキングに対する建築学会の基準があるのみである。幅広く普及するためには、車道での使用が必要不可欠であり、そのために接着剤舗装の特性を解析した上で、アスファルト舗装、コンクリート舗装の技術基準や評価手法を参考に、道路舗装材としての性能評価を行うことが必要である。またこの性能が確実に発揮されていることを立証するためには走行試験を行うことも求められる。

都市環境や地域への影響評価も含め、評価基準を確立するためには量的な測定が必要不可欠である。この場合都市レベル、地区レベルにおいて都市の土地被覆（土地利用）を類型化し、その面積等を測定する必要がある。これは常に変化するものであり、効果測定のためには簡便に類型化し、測定する手法の確立が必要である。

そこで本研究は、自然素材である砂利、砂を用いた高粘度接着剤系舗装を開発し、その技術基準を確立する。併せてリモートセンシングを活用した都市的土地被覆の測定技術を開発するとともに、この技術を活用した評価手法の開発を行うものである。

3. 研究開発の概要

1) 自然素材を用いた透水性舗装技術の開発

- ・ 軽交通対応高粘度接着剤系透水性舗装材の開発
- ・ 活用技術の開発

2) 自然素材による土地被覆を考慮した環境評価手法の開発

- ・リモートセンシング技術による都市的土地被覆測定技術の開発
- ・都市環境への波及効果に関する研究

4. 達成すべき目標

- 1) 自然素材を活用した本格的な透水性舗装の開発
- 2) 自然素材を活用した透水性舗装の設計・施工技術の確立、及びその設計・施工マニュアルの作成
- 3) バリアフリーな開口部の空間設計・施工技術の確立
- 4) 環境共生型舗装技術の確立
- 5) リモートセンシングを活用した都市的土地利用調査手法の確立
- 6) これらによる美しい景観を持つ住宅地の普及

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発＜被害軽減実現へ向けての枠組み提案及び工法提案＞
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

＜背景＞

開発途上国における地震被害には甚大なものがあり、特に所得の低い一般庶民層において被害が著しい。これまでも多くの取り組みがなされてきているが、①先進国の技術がそのままでは通用しないこと ②開発途上国の実情に照らして有効な技術の普及のための方策が確立されていないこと ③個々のプロジェクトからの教訓等の情報の共有化が不十分であること 等から必ずしも、十分な被害軽減の効果を上げておらず、取り組みの必要性がある。

なお、建築研究所の平成18～22年度の中期計画において、「研究所の技術力を活用して国際的期待に応えつつ国際的共通課題の解決に貢献するため、開発途上国における住宅の耐震性向上に資する研究開発などを進める」こととされている。

＜本取り組みの趣旨・目的＞

膨大な人命に関わる極めて重要な課題であり、これまでも多くの取り組みがなされてきていることから、2005年度において本課題について建築研究所が研究開発を実施することの適否に関して、意義、成果の見通しなどのフィージビリティスタディを実施した。その成果を踏まえて、今年度より開発途上国の一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発に取り組む。実施にあたっては、世界各国で取り組まれてきているこれまでの成果を有効に活用することを基本とし、研究開発の不十分な分野、確認・検証が必要な分野等に集中に取り組むことにより、被害軽減の実現に最重点を置いた総合的な研究開発に取り組む。この場合、被害軽減実現の実施主体となるべき開発途上国の研究機関等とのパートナーシップを基本とし、総合的な取り組みのための関連する機関の幅広い参画を求める。

3. 研究開発の概要

- ① 世界各国のこれまでの取り組みのレビューなどにより、被害軽減を実現するための方策がカバーすべき広がり把握、今後重点的な取り組みが必要な分野の明確化等のための被害軽減実現へ向けての枠組みの提案
- ② 種々の提案がなされていながら、工学的検証、現場での施工性の検討等が不十分な耐震工法についての検討、提案の取りまとめ
に重点的に取り組むこととし、以下の事項についての研究開発を行う。

- (1) これまでの取り組みの把握、経験、教訓等の共有化
- (2) 上記に基づく被害軽減実現へ向けての枠組みの提案
- (3) 開発途上国の一般庶民住宅建設の実情把握（ペルー及びインドネシアにおけるケーススタディ）

(4) 実践的な耐震工法の検討、提案の作成（開発途上国カウンターパート機関との協力による）

4. 達成すべき目標

- ・ これまでの取り組みの把握を踏まえた被害軽減実現へ向けた枠組みの提案
- ・ 開発途上国の一般庶民住宅の典型的な工法（4工法程度）についての実践的な耐震工法の提案（相手国カウンターパートと機関との協力による、ケーススタディ対象工法の普及のためのガイドライン、マニュアル等の作成。）

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

途上国における建築・都市の地震災害軽減のための国際技術協力ネットワークの構築（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

世界の地震災害において、地震による犠牲者のほとんどは、途上国において発生している。建築研究所は、途上国からの研修生を対象に、長年にわたり地震学・地震工学の研修を実施してきた。また、ペルー、メキシコ、トルコ、インドネシア、ルーマニアなどへの政府間の技術協力プロジェクトに専門家を派遣し、多くはプロジェクトのチームリーダーとして主導的な役割を担ってきた。こうした経験、ノウハウ、ネットワークを活用し、国際間の技術協力を推進していくことで、建築研究所が世界の地震災害軽減において先導的な役割を果たすことが期待される。

また、インターネット等を通じて米国の地震防災技術（とくに耐震設計法などのソフト面の技術）は世界に広まっているのに比べ、日本の地震防災技術は、ほとんどの情報が日本語であること、海外への情報発信が少ないことなどから、期待するほどには普及していないのが現状である。日本の優れた耐震技術を世界に普及していくためにも、研修内容を充実させるとともに、積極的に情報を海外に発信することで、こうした事態を改善して行くことが必要である。

さらに、途上国との協力関係を強化し、途上国側のニーズを反映して、途上国の環境に合った技術開発を行う必要がある。とくに、日本の協力で設立された研究機関を中心に、共同研究、共同実験、遠隔講義等を積極的に実施し、国際技術協力のネットワーク作りを進めることが望まれる。

3. 研究開発の概要

- ・ 途上国との共同研究による「早期地震被害推定システム」の事例蓄積
- ・ 途上国の建築物の耐震性評価のための共同実験の実施
- ・ 国地研修レポートのホームページへの掲載
- ・ 講義資料（動画を含む）のホームページへの掲載
- ・ 国際技術協力の枠組の構築
- ・ ISEE ネットの充実

4. 達成すべき目標

国際技術協力のネットワークづくりを目指して、(1)情報データベースの構築、(2)情報インフラの整備、(3)双方向の協力関係の構築を行う。このうち、(3)双方向の協力関係の構築を本研究の中心課題に位置づけ、3年間間に、国際技術協力の成果として、途上国の研究機関との共同研究と共同実験の実施を目指す。また、こうした共同研究や共同実験が単発の成果に終わらないように、長期的な国際技術協力関係の枠組みを構築する。また、本研究の内容は、国際地震工学研修と密接に関係することから、研究成果をもとに研修の充実を図っていく。

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

建物を対象とした強震観測と観測の普及のための研究開発
（平成18年度～平成20年度）

2. 背景及び目的・必要性

地盤上の強震観測網は近年著しく充実し、貴重なデータが蓄積されつつあるが、建物を対象とした強震観測の事例は少なく、観測記録が公開されている例は稀である。このため、次世代の耐震技術の開発や既存建物の耐震改修技術の向上に不可欠な、建物の実地震時の挙動に関するデータが不足している。このため、実在の建物の地震時挙動を観測し、耐震工学や地震工学の研究を行うとともに、観測記録に関するデータベースの構築・充実・公開を行うことが、耐震技術の進化の促進にとって、必要不可欠なこととなっている。

建築研究所は1957年から建物を対象とした強震観測を行っており、これまで多くの記録を蓄積し、有用な研究成果を挙げている。入力地震動の適正な評価や新しい耐震技術の検証のために、今後とも強震観測網の充実に努め、長期的視点に立って観測を継続してゆくことが肝要である。

3. 研究開発の概要

全国の建物(100棟程度を目途に今後検討)を観測点として整備、維持する。その際、観測対象の建物の規模や構造種別、敷地地盤種別、及び観測記録の蓄積状況を勘案し、観測網の最適化を図る。得られた観測記録は、建築研究所での研究の基礎資料として活用するとともに、一般に公開する。また、建物を対象とした強震観測の一層の普及に必要な、観測技術と解析技術の開発を行う。

4. 達成すべき目標

「強震観測網の維持管理と記録の収集」及び「強震観測の普及のための技術開発」の各サブテーマにおいて、以下の項目を達成する。

(1) 強震観測網の維持管理と記録の収集

- ・ 強震観測網の安定した稼働と観測地点配置の効率化
- ・ 強震観測記録のデータベース
- ・ 強震観測記録から検討された建物の動的特性に関する知見

(2) 強震観測の普及のための技術開発

- ・ 次世代強震観測システムや観測に付加価値を与える技術など、強震観測の普及に資する技術と情報
- ・ 強震観測記録を処理するソフトウェア
- ・ 新しい建物の強震観測計画の提案

研究開発課題概要書

1. 課題名（期間）

世界の大地震不均質断層モデルの構築及びカタログ作成に関する研究開発
（平成17年度～平成19年度）

2. 背景及び目的・必要性

地震のメカニズムの解明、地震被害の理解には種々のデータに基づく総合的な検討が必要である。国際地震工学センターにおいては、大地震発生直後に地震の解析結果をインターネット上で公開している。ただし、これは速報であり、その後データが蓄積・精査されると共に精度と信頼性が向上する。

そこで過去に発生した大地震について、建築研究所国際地震工学センターが推定した震源メカニズム、余震分布（及び断層面）、震源過程（断層面上のすべり分布と破壊伝播の時間的推移）からなる不均質断層モデルを求め、地震カタログを作成・公開する。さらに、不均質断層モデルを用いて地震基盤・工学的基盤における強震動（PGA、震度等）を推定・公開することで、不均質断層破壊と地震被害の関係の理解に有益な情報を提供する。

こうした網羅的な地震カタログはこれまでになく、全世界の地震学・地震工学分野の研究者にとって重要な資料となる。地震モーメントの分布や断層面が均質なデータとして提供されるので、例えば、等価震源距離を使った距離減衰式の再検討に活用できる。信頼性の高い地震カタログは、国際地震工学センターの研究機関としての知名度の向上にも有効である。

3. 研究開発の概要

本研究では、1994年以降に全世界で発生した大地震（概ねマグニチュード7.2以上）について、震源メカニズム、余震分布及び断層面、震源過程を推定し、これらからなる不均質断層モデルを求める。同一でかつ最新の解析手法を過去の地震にさかのぼって適用することにより、高精度でかつ均質な推定結果を得ることができる。この不均質断層モデルと他機関の地震情報を合わせて、地震カタログを作成し、国際地震工学センターのサーバで公開する。さらに、大きな被害をもたらした地震については、推定された不均質断層モデルを用いて強震動を推定する。これらの成果は、地震のメカニズムの解明、不均質断層破壊と地震被害の関係の理解に役立つ。

4. 達成すべき目標

- ・過去の大地震の不均質断層モデルを統一的高精度に推定する。
- ・この不均質断層モデルと他機関の地震情報を合わせた地震カタログを作成し、サーバ上で公開する。
- ・不均質震源の影響が大きい幾つかの被害地震について、強震動推定事例を作成する。

資料 3 平成 19 年度 競争的資金研究課題

- 国土交通省 住宅・建築関連先導技術開発助成事業の補助金による研究開発
 - ・クール建材による住宅市街地のヒートアイランド緩和に関する技術開発
 - ・水回りの改善等による既存ストックにおける水環境の負荷低減技術の開発
 - ・次世代型ソーラー給湯システムに関する技術開発
 - ・新エネルギー技術と蓄電技術を組み合わせた住宅・建築用エネルギーシステムの開発
 - ・新照明システムの開発
 - ・長周期地震動を受ける既存 RC 造超高層集合住宅の構造部材性能評価・向上技術の開発
 - ・新築および既築改修を対象とした低コスト普及型断熱工法の開発
 - ・集合住宅向けソフトランディング型耐震補強の実用化に関する研究開発

- 国土交通省建設技術研究開発助成制度による研究開発
 - ・鉄筋コンクリート造建築物の補修後の性能解析技術の開発と最適補修戦略の策定

- 科学研究費補助金による研究開発
 - ・既存木造住宅の倒壊限界変形量と耐力に関する研究
 - ・個人の耐震化対策を誘導する説明力を持った地震ハザード予測と体感型提示手法の開発
 - ・ペルー海岸地方における先土器時代神殿の建築構造と自然災害に関する学際的研究
 - ・Wavelet 変換を用いたリアルタイム残余耐震性能判定装置の開発
 - ・亀裂検知センサーの開発と建築物のヘルスマニタリングへの活用方法に関する研究
 - ・地震時の木造住宅の倒壊過程シミュレーション手法の開発
 - ・建築外皮と設備の統合化技術構築のための基礎的研究（建築設備実態効率データの解析）
 - ・住宅の躯体内部通気が室内空気環境に与える影響・防腐剤・防蟻剤・カビなどの内部汚染物質の挙動に関する実証的研究
 - ・良質な社会資本の実現を目指した日本版 PFI の評価と改善に関する研究
 - ・イタリアにおける歴史的な組積造建築と RC 建築の構造・材料と修復に関する調査
 - ・都心の住宅地における斜面災害危険度予測図「崖っぷちマップ」の作成
 - ・既存鉄筋コンクリート造建築物の戦略的メンテナンス最適化支援システム開発
 - ・住宅における建築躯体性能と暖冷房設備のマッチング技術（最適導入方法）の開発
 - ・住宅を対象としたパイルド・ラフト基礎に関する開発研究
 - ・既存鉄筋コンクリート造建築外装部材の戦略的メンテナンス最適化支援システムの開発
 - ・建築の長寿命化と地方都市の活性化のための閉鎖されたホテルの有効利用手法

- ・建築物内にいる人間の避難行動限界を考慮した構造性能指標の実用化に関する研究
 - ・戸建住宅のための地盤調査技術の開発研究
 - ・沈み込みプレート境界で発生するゆっくりすべりのモデル化
 - ・中間スケールの地震ゾーネーション ―マクロ・マイクロ両スケールからのアプローチ―
- 戦略的創造型研究推進事業 チーム型研究 CREST による研究開発
- ・都市スケールの気象、気候のための災害予測モデルの開発
- 科学技術振興調整費による研究開発
- ・地震防災に関するネットワーク型共同研究
 - ・重要政策課題への機動的対応と推進 竜巻等の実態および発生予測と対策
- 首都直下地震防災・減災特別プロジェクトによる研究開発
- ・長周期地震動による被害軽減対策の研究開発（その1）
- 日本学術振興会 二国間交流事業による研究開発
- ・高靱性複合材料（HPFRCC）を用いた並列せん断壁の耐震性能
- 重点支援研究員制度による研究開発
- ・社会反映を志向したヒートアイランド対策効果の定量化に関する研究
- （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO） 委託事業による研究開発
- ・揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発
 - ・空気環境のモニタリングと利用した性能評価法の調査
- （財）トステム建材産業振興財団 助成事業による研究開発
- ・枠組壁工法住宅解体材の構造材としての再使用に関する基礎的研究
 - ・温度成層風洞による建物周辺における熱のよどみ域の形成に関する研究
- 財団法人住友財団 環境研究助成による研究開発
- ・2007年度 コンパクトシティ及びクリマアトラス理念を取り入れた首都圏の持続可能な発展計画に関する基礎研究

○国土交通省 住宅・建築関連先導技術開発助成事業の補助金による研究開発
・クール建材による住宅市街地のヒートアイランド緩和に関する技術開発

研究期間（H19～21）

[担当者] 足永靖信

本研究課題の内容は、1)建物－設備－大気連成解析に関する技術開発、2)クール建材の導入による居住性向上に関する技術開発であり、以下に平成19年度の作業概要を記載する。

1)建物－設備－大気連成解析に関する技術開発

連成解析を実施する上で複雑な住宅市街地形に適用可能な放射モデルの構築が必要である。住宅の壁面間、あるいは住宅壁面と地面との放射過程を厳密に扱うことが可能な3次元放射伝熱解析プログラムを開発し、地球シミュレータとスカラコンピュータの両方の計算機システム上でシミュレーション環境を構築した。

2)クール建材の導入による居住性向上に関する技術開発

建築物の日射遮蔽フィルム等のクール建材について日射反射率、可視光透過率等のデータ収集を行った。統計分析により分光反射率のスペクトル形状に関する類型化を行い、光学的特徴を類型毎に整理した。さらに、室内実験による熱、光等の環境情報を取得するため、電子天秤、データロガー等の関連機器の準備およびシステム化を進めた。

・水回りの改善などによる既存ストックにおける水環境の負荷低減技術の開発

研究期間（H19～21）

[担当者] 山海敏弘、竹崎義則、桑原健太郎

環境負荷の極めて大きい既存単独処理浄化槽は、現時点においても500万基以上残存しており、大きな行政課題となっている。

また、閉鎖系水域や水源地域においては、窒素・リンの除去も大きな課題となっている。このため、既存浄化槽の合併処理化、高度処理化に関して、様々な技術的な提案がなされているが、既存の改修に伴う諸問題を解決できておらず、合併処理化・高度処理化は遅々として進んでいないのが現状である。

このため本研究においては、水回りの節水化、土壌処理の有効活用、便所系統排水の循環化、尿系統排水の分離等によって、既存改修に伴う諸問題(工事範囲、施工期間、設置スペース等)を解消できる新たな排水処理システムに取り組んでいるところである。平成19年度の研究においては、循環化した便所系統排水の余剰水の逆浸透膜を用いた処理技術、分離した尿系統排水の土壌による処理技術に関する検討等を行った。

・次世代型ソーラー給湯システムに関する技術開発

研究期間（H19～20）

[担当者] 坊垣 和明

[主担当機関] 東京ガス(株)

[共同開発機関] (独)建築研究所

本研究は、主に集合住宅を対象としたソーラーコレクターと給湯器接続ユニットならびに太陽熱利用量等簡易表示ユニットを開発し、検証評価を行って、太陽エネルギーの効果的活用を図ることを目的とする。

平成19年度には第一次試作システムを作成し、東京ガスで基本性能を、建築研究所で実用レベルでの性能を検証するための冬期実験を行った。約2㎡のコレクターと貯湯タンクおよび潜熱吸収型ガス給湯器との組み合わせによる実験の結果、40%を

超える高い集熱効率が確保できること、給湯器の効率を最大 20%、平均 13%向上させることが出来ること、などが明らかになった。

引き続き、中間期、夏期における実験を継続するとともに、コレクター面積や貯湯量を変えた二次試作システムによる検証および強度や安全性・施工性の確認を行って、実用化・商品化の目処を立てる予定である。

- ・新エネルギー技術と蓄電技術を組み合わせた住宅・建築用エネルギーシステムの開発

研究期間（H19～20）

[担当者] 坊垣和明

[主担当機関] (独)建築研究所

[共同開発機関] (株)パワーシステム

本研究は、燃料電池や太陽光等の新エネルギー技術を効果的に利用するため、電気二重層キャパシタを用いた蓄電装置を組み込んだ住宅用エネルギーシステムを開発することを目的としている。

平成 19 年度には、前年度までの共同開発で構築したプロトタイプに基づいて、太陽光発電とヒートポンプ型給湯器との組み合わせによる検証実験等を実施した。その結果、夏期および冬期のいずれにおいても太陽光発電を効果的に蓄電し、給湯器やその他の負荷の変動に応じて的確に充放電できること、太陽光発電の自家利用率向上効果等を確認した。また、二次電池(鉛蓄電池)との比較により、高い蓄電効率(最大 30%程度)が得られることもわかった。さらに、住宅用から一般建築へ用途を拡大するため、各種新技術の調査や一般建築におけるエネルギー消費データ取得をおこない、次年度に実施予定の検証のための基礎データを得た。最終的には、住宅用泳ぎ建築用の最適なシステム構成、あるいは「自立型システム」を構築し、数年程度以内の実用化を目指す。

- ・新照明システムの開発

研究期間（H19～20）

[担当者] 坊垣和明

[主担当機関] (株)シナジー総合研究所

[共同開発機関] (独)建築研究所、(財)総合科学研究機構、(株)メック

本研究は、照明分野における省エネルギー技術の開発を通して、二酸化炭素排出抑制に貢献することを目指し、大幅な省エネルギーを可能とする新しい照明システムの性能評価ならびにその実用化に向けた課題の検討を目的とするものである。

平成 19 年度には、前年度に引き続き、発光原理の異なる新しい照明システムについての試作品による性能検証を行い、所期の省エネルギー性能が達成できる見通しを得ることができた。しかし、実用化・商品化のためにはいくつかの克服すべき新たな課題も明らかになっており、開発を継続する必要がある。

- ・長周期地震動を受ける既存 RC 造超高層建築物の構造部材性能評価・向上技術の開発

研究期間（H19～21）

[担当者] 福山 洋、齊藤大樹、飯場正紀、森田高市、向井智久

長周期地震動による既往の検討から繰り返し加力による損傷の累積が指摘されているが、多数回繰り返し加力を受ける高強度の RC 造部材の特性については明確にされていない。

平成 19 年度には、超高層 RC 造建築物を対象に RC 造柱、梁部材の多数回繰り返しによる曲げ加力実験を行い部材の損傷及び復元力について確認した。また、実験に先立ち超高層 RC 造建物に対して長周期地震動による地震応答解析を行い地震時等価繰り返し数について検討を行った。

- ・新築および既築改修を対象とした低コスト普及型断熱工法の開発

研究期間 (H18~20)

[担当者] 三浦尚志、桑沢保夫、齋藤宏昭

我が国では温暖化対策の一環として、省エネルギー基準等を通じて住宅の断熱水準の引き上げが行われてきた。一方で高断熱性能を有する住宅の普及率はいまだ低く、特に温暖地での普及の遅れが目立つ。そこで、過去に結露被害が多かった寒冷地において経験的に定められた防露施工方法を見直し、防露工法を寒冷地ほど外気条件が厳しくない温暖地に限ることで、施工が簡易な防露技術の検討を行う。本年度では、木造と RC 造について以下の項目を実施した。

①木造住宅

昨年度は外壁モデルに対する実験室実験により、気密・防湿施工の簡略化による壁内の熱湿気性状の把握を試みた。今年度は、外壁を構成する各部位に関する性能を定義・把握するため、部位モデルの物性に関する実験を行い、設計段階での防露評価を行ううえでの基礎データを収集する。これらの部位データの蓄積によって、壁内への水蒸気流入量の把握と定量的評価が可能となる。また、今年度は気密・防湿施工の簡略化による住戸全体への影響を検証する観点から、シミュレーション計算及び実測調査により、主に小屋裏の防露性能に関する検討を行う。

②RC 造住宅

昨年度は、外壁の熱橋部分に関して、それぞれの施工方法の簡略化について実験室実験又はシミュレーション計算によって検討を行った。本年度は、特に防露措置がネックとなっている玄関土間に関する熱橋対策の検討を行い、住戸の各部位の検証を行うことにより、設計資料整備のためのデータ収集を行う。また、屋上の防水施工方法の長期性能および断熱性能低下の少ない工法の検討も行った。

- ・集合住宅向けソフトランディング型耐震補強の実用化に関する研究開発

研究期間 (H17~19)

[担当者] 福山洋、諏訪田晴彦、向井智久、田尻清太郎

兵庫県南部地震では新耐震設計以前の建築物だけでなく、新耐震以降の建築物も甚大な被害を受けた。中でも RC 造の集合住宅、特にピロティ構造のように建物全体のうち特定の階だけ壊れる被害が目立った。しかし、上記のような耐震性に問題がある集合住宅の補強は遅々として進んでいない状況にある。その主たる理由は、安価でかつ短工期の居ながらの補強手法が開発されていないことにある。本研究では、地震時の被害が最弱層（例えばピロティ層）に集中する現象を利用し、積極的に最弱層に被害を制御しながら集中させ、他の階の被害をなくそうとするものである。その基本コンセプトは、地震時に最弱層の既存柱が破壊して落階するような場合を対象とし、既存柱の横に予め頭部に免震装置を有する新設柱を設置し、免震装置は既存躯体と連結させずに、地震によって既存柱が破壊し落階すると同時に新設柱にソフトランディングさせようとするものである。本研究では層レベルの振動台実験および柱単体のランディング機構に関する静的加力実験を行った。

○国土交通省建設技術研究開発助成制度による研究開発

- ・鉄筋コンクリート造建築物の補修後の性能解析技術の開発と最適補修戦略の策定
研究期間（H18～20）

[担当者] 濱崎 仁、鹿毛忠継

本研究は、国土交通省の建設技術研究開発助成制度の採択課題として実施する研究であり、東京大学大学院工学研究科野口貴文准教授と共同で実施するものである。本研究では、劣化を生じた鉄筋コンクリート部材が、補修された後、耐荷力、剛性、耐火性などの性能がどの程度回復・向上するのか、また、その性能をどの程度維持できるのかを予測できる「鉄筋コンクリート部材の補修後性能予測システム」を開発するとともに、劣化環境に応じてどのような材料・工法を用いて補修を行えばライフサイクルコストを最小化できるのかを提示できる「鉄筋コンクリート部材の最適補修戦略策定システム」を開発することを目的としている。

平成19年度の検討では、補修材料性能および補修材料とコンクリート・鉄筋間の付着性能に関する各種物性評価試験、高温加熱を受けた補修材料性能および補修材料とコンクリート・鉄筋間の付着性能に関する各種物性評価試験を行った。また、補修工法・補修材料を施した鉄筋コンクリート部材の耐荷力・剛性を実験的に求め、有限要素解析ツールによる予測精度を高めるための修正・改良を施した。

○科学研究費補助金による研究開発

- ・既存木造住宅の倒壊限界変形量と耐力に関する研究

研究期間（H19～22）

[担当者] 河合直人、中川貴文

本研究は、既存木造住宅に対して静的水平加力試験を行い、木造住宅の倒壊限界変形量と耐力を把握して現行の耐震診断法との比較を行い、既存木造住宅の耐震改修技術の向上に役立てることを目的としている。平成19年度には、神奈川県下に建つ築28年のモルタル外壁を有する2階建て既存木造住宅を対象として、2階床高さに水平力を加える加力試験を行い、大変形までの荷重変形関係を把握した。その結果最大耐力は約30分の1ラジアン時に195.6kNであり、変形の大きな耐力壁線が3分の1ラジアンを超えても倒壊には至らなかった。この結果と現行の耐震診断法による荷重変形関係を比べると、最大耐力後の下り勾配にずれがあるものの、50分の1ラジアンまでは良い一致を示しており、現行の耐震診断法でかなり精度の高い診断が可能であることがわかった。

- ・個人の耐震化対策を誘導する説明力を持った地震ハザード予測と体感型提示手法の開発

研究期間（H19～21）

[担当者] 飯場正紀

過去の建築物の被害性状に基づいた地震応答解析モデル化や耐震診断結果に基づいた地震応答解析モデル化について検討を加え、モデル化の方法と地震応答解析法の検討を行う。建築物の用途として、学校、集合住宅や事務所等を対象とし、解析モデルの妥当性や地震応答解析結果について検討を加えた。さらに、地震応答解析結果から得られた床応答波形を利用した家具の転倒シミュレーションの解析手法について検討を加えるとともに、解析結果の精度向上に関する検討を行った。

- ・ペルー海岸地方における先土器時代神殿の建築構造と自然災害に関する学際的研究
研究期間（H19～21）

[担当者] 福山 洋

本研究は、ペルー中部海岸のチャンカイ谷で発見されたエジプト文明に匹敵する古い時期の極めて重要な遺跡である「ラス・シクラス遺跡」の発掘と連携し、自然災害研究と古代文明の関り、すなわちアンデス古代文明の成立過程における自然災害、とりわけ地震の影響、自然災害への古代人の建築構造上の対策の叡知を明らかにしようとするものである。この遺跡の特徴は、基礎にシクラ(石を詰めた袋状の植物性ネット)を使用した補強土工法を用いており、アンデス古代文明がその初期段階から地震など自然災害への対策を講じていた可能性が考えられている。

本年度は、耐震工学、建築構造学、岩石学、構造地質学、感性工学、アンデス考古学、文化人類学、民族植物学などの専門家による学際的な研究チームを組織し、ラス・シクラス神殿の建築学的構造及びその耐震諸特性、過去の地震や地層などに関する地質学的な条件、先土器時代(文明形成初期)のアンデス古代文明の特質などについて議論と検討を行った。

・ Wavelet 変換を用いたリアルタイム残余耐震性能判定装置の開発

研究期間 (H18~20)

[担当者] 向井智久

[相手機関] 横浜国立大学 楠浩一准教授

本研究では、各建物に数台の安価な加速度センサーを配置し、その加速度センサー計測値から、機械的に建物の地震時の応答を計測し、地震後の残余耐震性能をリアルタイムで判定する技術の確立を目的としている。特に本研究では、中高層建物への適用を目指し、高次モードの影響を Wavelet 変換を用いて分離する手法の開発を目的としている。本年度はまず、Wavelet 変換を用いた性能曲線の定式化について検討を行った。同式を用いて、橋梁の計測結果について性能曲線を作成し、その有効性を確認した。また、横浜国立大学建築学棟の各階に ITC センサーを設置し、ネットワーク配線で良好に地震応答が計測できること、およびネットワークトラフィックに致命的な負荷は与えないことを確認した。

横浜国立大学建築学棟の応答を計測し、性能曲線を作成するためには、各センサーの適切な設置位置を決定する必要がある。実建物ではねじれのような立体振動を少なからず生じるが、ねじれ振動による回転応答により、加速度計の設置位置によって作成される性能曲線が異なる可能性がある。そこで、コンピュータ内に構築した建築学棟モデルの解析より立体振動が性能曲線に与える影響を検討した。その結果、加速度計は重心に置くのが良く、重心に置けない場合は、各階で複数個の加速度計を設置し、それぞれの加速度計の支配面積に応じて重量比を設定すると精度よい性能曲線が得られることが分かった。また、加速度計の設置階は、およそ2階に1つでも十分な精度を得られるが、それ以上計測階を粗にすると誤差が大きくなることが分かった。

・ 亀裂検知センサーの開発と建築物のヘルスマonitoringへの活用方法に関する研究
研究期間 (H19~20)

[担当者] 森田高市

本課題では、RFID タグとフィルムセンサーを組み合わせた亀裂検知方法に関する基礎的な検討を行い、その活用方法について解析的な視点から整理を行う。

平成 19 年度には、鋼材の亀裂検知に用いる 2.45GHz 帯の無線システムの透過性能について調査を行い、透過可能な材質と読み取り距離について整理を行った。レキサンやペットなどの素材と導電性塗料を用いて、フィルムセンサーを作成し、鋼材試験片に対して、疲労試験を行い、鋼材に発生する亀裂幅と破断するフィルムセンサー

の関係を把握した。

- ・地震時の木造住宅の倒壊過程シミュレーション手法の開発

研究期間（H19～20）

[担当者] 中川貴文

本研究では地震時の木造軸組躯体の動的応答及び、倒壊過程を、接合部、部材レベルの構成要素の実験データを入力するだけでシミュレーションできる計算機手法の確立、プログラムの開発を目的としている。また不完全な耐震補強を実施した接合部の躯体全体の構造性能に与える影響、外装材の有無が構造躯体へ影響を精度良く予測できる計算機プログラムの開発を行う。またシミュレーションのパラメータを得るために接合部の強度試験、構面の要素実験を実施する。平成19年度はE-ディフェンスで実施された既存木造住宅の震動台実験を対象として、拡張個別要素法による立体骨組解析を行った。層間変形の履歴、モルタル壁の亀裂・剥落等の破壊過程が、新たに開発した計算機プログラムで追跡できることが分かった。また既存木造住宅の布基礎のコンクリート強度データ、要素実験に用いた試験体の部材の各種物性値を得ることが出来た。

- ・建築外皮と設備の統合化技術構築のための基礎的研究（建築設備実態効率データの解析）

研究期間（H18～21）

[担当者] 桑沢保夫、三浦尚志、瀬戸裕直、齋藤宏昭、羽原宏美

本研究は、あくまでも実現象を踏まえた科学的検証法に立脚して、実効性のある建築省エネルギー技術を抽出し体系化するための全体構想の中にあり、主にオフィスや物販店舗といった業務建築を対象に、不整合が指摘される建築外皮の設計施工と建築設備の設計施工維持管理技術との調和整合化を促進実現するための研究である。建築設計施工と設備設計施工の両部門の有する知識の合理性や透明性を改善しつつ、相互間の調整の効率化を図り、相互に曖昧又は不合理な設計方法を修正することで「建築外皮と設備の統合化」を目指そうとするものである。建築研究所では、空調及び照明負荷抑制のための設計の検証と改善と、部分負荷効率の問題と改善技術に関して研究を分担しており、今年度は、自然通風による冷房負荷及び冷房エネルギー削減効果に関する検証実験及びシミュレーション、冷房設備の実働エネルギー効率に関する実測実験等を実施した。

- ・住宅の躯体内部通気が室内空気環境に与える影響・防腐剤・防蟻剤・カビなどの内部汚染物質の挙動に関する実証的研究

研究期間（H18～21）

[担当者] 大澤元毅

我が国の木造住宅構造には、内装と外装の間に複雑に連結された内部空間ネットワークが構成されている場合が多く、内部空間で使用される木材防腐剤や防蟻剤等の化学物質の室内侵入、内部結露の発生、それに伴うカビによる室内空気汚染などの、特異な現象を生じる危険性がある。本研究は気流ネットワークに関するメカニズム解明等の実験と実態資料調査を通じて、それに応じた対策立案の指針作成に寄与することを目的とする。19年度に建築研究所は、「主要な住宅構法における内部通気ネットワークの実態調査」の課題に参加して、実物大部位模型を用いた部位間通気抵抗を把握する実験実施に協力するとともに、測定結果の検討などを分担した。また、躯体内空気中のカビ汚染に関する実態調査方法に関し検討を加え、その改善に寄与した。

- ・良質な社会資本の実現を目指した日本版 PFI の評価と改善に関する研究

研究期間 (H19~21)

[担当者] 有川 智

民間の資金とノウハウによる合理的な社会資本の形成を目指して我が国に導入された PFI であるが、その基本理念と国内現行法制度との整合性、地方公共団体等発注者の問題など、日本型 PFI 特有の課題が指摘されている。本研究は、このような背景を受け、我が国の PFI プロジェクトの現状を明らかにし、日本型 PFI の問題点と将来的な可能性を探ることを目的としている。

平成 19 年度は、日常的に市民がそのサービスを受ける「教育施設」・「福祉施設」・「医療施設」を対象として、PFI の事業体制、VFM(バリューフォーマネー)、リスク移転、運営管理等の実態について調査を行った。さらに、背景となる行政制度・政策との関連を明らかにするために、公立小中学校、ケアハウス、公立病院など各施設毎に定められた個別制度に関する資料を収集・整理し、施設整備に関する制度上の問題点を検討した。

- ・イタリアにおける歴史的な組積造建築と RC 建築の構造・材料と修復に関する調査

研究期間 (H19~20)

[担当者] 濱崎 仁

本研究は、文部科学省科学研究費補助金(基盤研究(A))の採択課題として実施する研究であり、名古屋市立大学大学院芸術工学研究科青木孝義准教授と共同で実施するものである。本研究では、イタリア国内での歴史的な構造物(組積造・RC 造)の構造や材料に関する現地調査を行うとともに、調査手法の開発や補修方法の提案を行い、我が国における歴史的構造物の保存・修復等への活用を目的としている。

平成 19 年度においては、イタリアシチリア島にある、飛行船格納庫(RC 造)において、常時微動、衝撃弾性波、材料物性・劣化等に調する現地調査、およびピエモンテ州にあるピコフォルテ教会堂(煉瓦造)において、常時微動、赤外線、衝撃弾性波等の現地調査を行った。また、採取した試料を持ち帰り、実験室において、塩化物イオン量分布の分析、材料物性等に関する試験を実施した。

- ・都心の住宅地における斜面災害危険度予測図「崖っぷちマップ」の作成

研究期間 (H18~19)

[担当者] 田村昌仁

近年の地震災害を契機として、都市の斜面地の耐震性評価の重要性が各機関から指摘されはじめている。本研究の目的は、“崖っぷち”を対象とした危険度予測手法を開発することにある。

首都圏やがけ災害の多い地域で既存擁壁の構造等の実態調査などを実施し、がけの安全性に関する現状分析や課題の整理などを行い、がけっぷちマップ作成のあり方などを検討するとともに、安定性の乏しいがけ付近で杭を設置する場合の設計法の現状分析や試算なども実施した。

- ・既存鉄筋コンクリート造建築物の戦略的メンテナンス最適化支援システム開発

研究期間 (H18~19)

[担当者] 本橋健司、朴 同天

既存鉄筋コンクリート造建築物の戦略的メンテナンス最適化支援システム開発を目的として平成 19 年度は以下のような研究を行った。

- 1 断面修復材として用いられたポリマーセメントモルタルの乾燥と拘束応力発生

に関する研究

2 ポリマーセメントモルタルの吸水水分拡散特性および補修部位の拘束応力発生に関する研究

劣化した鉄筋コンクリート造建築物の補修における断面修復部で発生する乾燥収縮ひび割れおよび吸水膨張ひび割れによる再劣化のメカニズムを究明するため、まず、乾燥温度と断面修復材（PCM）のポリマーセメント比を実験パラメータとする水分拡散係数、吸水水分拡散係数を一連の実験より求めた。また、断面修復部の乾燥および吸水による応力発生を定性的に評価するため、断面修復材の水分拡散係数および含水率の変化による体積変化率、力学的な物性と連成する線形有限要素解析を行った。断面修復部の相対含水率の変化と応力分布の解析結果に基づき、応力発生に關与する主な材料物性パラメータに關して考察を行った。

3 塗膜の劣化因子遮断効果および経時劣化を考慮したコンクリート炭酸化抑制効果に関する研究

各種塗料の二酸化炭素拡散性能を評価し、コンクリートに適用した場合の炭酸化抑制効果を促進中性化試験より評価した。二酸化炭素の拡散とセメント水和生成物との反応をモデル化した有限要素解析手法を構築し、今後、温度、湿度などの外部環境およびコンクリート内部状態が同時に考慮できるモデルに発展する予定である。

以上の三つの研究を既存鉄筋コンクリート造建築物の戦略的メンテナンス最適化支援システムの要素研究として平成 19 年度に行った。

・住宅における建築躯体性能と暖冷房設備のマッチング技術（最適導入方法）の開発

研究期間（H18～19）

〔担当者〕 三浦尚志

近年、住宅の省エネ、室内環境の向上は、社会的に最も重要な課題の一つである。従来、これらの課題に対し、省エネ基準法の施行による断熱気密性能の向上とトップランナー方式の導入による住宅設備の機器効率向上といった両面から、別々に取り組まれてきたと言える。しかし、本来であれば、住宅躯体性能と暖冷房機器性能は切り離して考えることはできない。例えば、省エネ面について、暖冷房設備の効率は負荷や外気温度等により大きく変動するため、地域や躯体性能に依存した最適機器容量設計や暖冷房方式の選択を行うことでエネルギー消費を抑えることができる。従って、住宅躯体性能や地域を勘案して暖冷房設計をすることが、省エネ性の面から非常に重要であるといえる。

これらの問題に対処するために、本研究では、ガスおよび石油温水床暖房、エアコンを対象にエネルギー効率測定を実施し、測定結果から一次エネルギー消費量の推定法を構築した。またここで開発したエネルギー消費量の推定法と暖冷房負荷計算を用いて、機器容量や放熱器のサイズなど、暖房機器の設計を変えた場合の一次エネルギー消費量の計算を行った。

・住宅を対象としたパイルド・ラフト基礎に関する開発研究

研究期間（H18～19）

〔担当者〕 田村昌仁

本研究では、住宅建設で多用されている小口径鋼管杭などによるパイルド・ラフト

基礎に関するものであり、既往の載荷試験結果の収集・分析を行い、超軟弱地盤地帯で木杭等の載荷試験を実施するとともに、木杭の設計施工技術の現状分析を佐賀市有明海煙害地域で実施した。木造住宅などでは、杭を基礎ぐいとしてではなく、沈下対策の地業の一種として使用することが多いが、この場合の杭の設計法については未だ確立しておらず、杭の支持力と基礎スラブ下の地盤の支持力の加算法などについての重要となっていることから、パイルド・ラフト基礎を考えるうえで重要である軟弱地盤地域での住宅基礎設計法の現状や沈下挙動や沈下事例の収集・分析も併せて実施した。

- ・既存鉄筋コンクリート造建築外装部材の戦略的メンテナンス最適化支援システムの開発

研究期間（H17～19）

[担当者] 本橋健司、鹿毛忠継

本課題において、メンテナンス計画の評価手法に関する調査と各種補修材料の劣化メカニズムの解明及び性能劣化曲線の形状把握に関する検討を行う。平成19年度は、これまで平成5年度（社会資本総プロ）より約14年間（測定材齢3, 5, 14年）実施してきた沖縄県国頭村ばくろ場における鉄筋コンクリート試験体中への飛来塩分の浸透量と各種表面被覆材による塩分浸透抑制効果に関するデータのとりまとめを行った。

被覆なしのコンクリート中にはかなりの高濃度の塩化物イオンが確認され、鉄筋腐食（グレードⅢ～Ⅳ）に伴う、かぶりコンクリート部分のひび割れ・欠損が確認された。一方、表面被覆材を施したものについては、外観劣化が全く生じておらず、浸透した塩化物イオン量も少なく、長期間にわたる塩分浸透抑制効果が確認された。これらの理由として、表面被覆材のうち、例えば亜硝酸リチウム含有モルタルを使用したものにおいては、亜硝酸リチウムのコンクリート中への浸透・拡散が、現在までも十分に持続していることを定量的に確認している。結果として、主に塩害を対象としたメンテナンス計画策定（各種補修材料・工法の効果の評価と選定手法）のための劣化および劣化抑制メカニズムの推定と性能劣化曲線把握のために必要不可欠な劣化状況と劣化外力を定量的に評価することができた。

- ・建築の長寿命化と地方都市の活性化のための閉鎖されたホテルの有効利用手法

研究期間（H17～19）

[担当者] 藤本秀一

地方都市の中心市街地では商業系施設の閉鎖による空きビルの増加等、衰退の傾向が強く、その活性化は全国的に共通した課題となっている。また、地球環境問題を背景に建物の長寿命化が求められており、用途変更等による建物の有効利用も重要である。本研究は、駅前等の好立地にある都市施設で、近年の競争激化による閉鎖が増加傾向にあるホテル建築を対象に、閉鎖後の建物利用の変化を把握するとともに、地方都市の活性化に寄与する建物の有効利用手法を整理することを目的としている。

本年度は、昨年度に引き続き代表的な事例について、関係者へのインタビュー調査及び建物実態調査、建築図面等の資料収集を実施し、建物利用の変更経緯、建築面での変更箇所、課題等を把握、整理した。また、これまでの調査分析をもとに、立地、ホテル形態、建物規模、空間構成等の条件から、建物の有効利用の手法として可能性があるものを整理、分類した。あわせて、建物の長期利用を想定した際の建築、空間構成上の課題を整理した。

- ・建築物内にいる人間の避難行動限界を考慮した構造性能指標の実用化に関する研究
研究期間（H17～19）

[担当者] 齊藤大樹

本研究の内容については、「長周期地震動に対する超高層建物および免震建物の耐震性能評価技術の開発」を参照のこと。「長周期地震動に対する超高層建物および免震建物の耐震性能評価技術の開発」は、大ストローク振動台を用いて、長周期地震動による超高層建物等の室内空間の揺れを再現する実験を行い、室内安全性や避難行動等への影響を明らかにするものであり、平成 19 年度は、下記の検討を実施した。

- （1）大ストローク振動台の性能確認に関する検討

大ストローク振動台にオイルダンパーを設置して、性能試験を行った結果、これまで励起されていた 2Hz のノイズは除去された。

- （2）地震時のキャスター付家具の挙動に関する検討

キャスター付き家具を一質点系モデルに置き換えた応答解析を行ったところ、実験結果はよく対応していた。また、既に提案されている簡易式と比較したところ、応答解析結果と良く一致していた。

- （3）地震時の家具の転倒などの挙動に関する検討

本棚などの家具に関して、地震波を入力として家具の転倒について調べた。

- ・戸建住宅のための地盤調査技術の開発研究

研究期間（H17～19）

[担当者] 田村昌仁

戸建住宅の地盤調査法としては、スウェーデン式サウンディングが一般的であるが、土質判定が困難で、ガラ等の地中障害に接触すると貫入不能となるため、新たな調査法が求められている。

本研究では、新たな手法として表面波探査法とラムサウンディングなどをとりあえず、スウェーデン式サウンディングとの対比やそれぞれの適用範囲などを明らかにすることを目的としており、既往のデータを整理するとともに、地盤調査を実施して新たにデータを入手して各種土質定数の相関性などを検討した。

- ・沈み込みプレート境界で発生するゆっくりすべりのモデル化

研究期間（H17～19）

[担当者] 芝崎文一郎

最近の高精度地殻変動観測により、南海トラフやカスケード地域沈み込み帯深部においてゆっくりすべり（スロースリップイベント）が発生していることが明らかにされている。スロースリップイベントの発生機構を明らかにすることは、その上部で発生する巨大地震の応力蓄積機構を明らかにする上で、本質的に重要である。本研究では、遷移領域の摩擦を考慮することで、短期的スロースリップイベントのモデル化を行った。

- ・中間スケールの地震ゾーネーション

—マクロ・マイクロ両スケールからのアプローチ—
研究期間（H17～19）

[担当者] 横井俊明、Sos Margaryan

平成 17・18 年度に実施した常時微動のアレイ解析による S 波構造探査手法のうち空間自己相関法の再検討、特に複素コヒーレンス関数の性質とそれに基づくアレイ形状の自由度の検討、および地震波干渉法との関係のとりまとめを行い、日本地球惑

星科学連合 2007 年大会、International Union of Geodesy and Geophysics, 2007, Perugia, Italy、International Conference associated to the 50th anniversary of the Gobi-Altai earthquake (Mw=8.1), Ulaanbaatar, Mongolia、日本地震学会 2007 年秋季大会において研究内容の発表を行った。また、研究成果を論文として、研究発表リストに記載した専門誌に投稿した（いずれも査読中）。加えて、短周期微動の複素コヒーレンス関数の性質の、アレイとノイズ源の相対位置に対する安定性を検討するために野外実験を実施した。

○戦略的創造型研究推進事業 チーム型研究 CREST による研究開発

- ・都市スケールの気象、気候のための災害予測モデルの開発

研究期間（H17～22）

[担当者] 足永靖信

本研究は、都市キャノピー層を対象にしたモデル開発と風洞実験データに基づく精度検討を行うことを目的とする。平成 19 年度は都市キャノピーモデル(UCSS)を用いて首都圏を対象にしたヒートアイランド現象の再現シミュレーションを実施した。その結果、UCSS の計算結果は AMeDAS における気温観測値の日変動と良い一致を見せ、都市キャノピーモデルが含まれない従来のモデルと比べて 1 日を通して大幅な改善効果をもたらすことが分かった。気温分布については夏季夕方において東京・埼玉の都県境から北西部にかけて気温が高くなり 都心部の恒常的な高温化現象と共に“V”字型に近い高温域が形成されることが分かった。このような気温分布の特徴は首都圏における最新の現地調査でも確認されており、今回の開発モデルはヒートアイランド状況の予測に十分活用し得ると考えられる。

○科学技術振興調整費による研究開発

- ・地震防災に関するネットワーク型共同研究

研究期間（H18～20）

[担当者] 榎府龍雄、横井俊明

本課題は、「建物のリスク管理システム」(担当：建築研究所国際地震工学センター)、「実践的な耐震工法の研究開発」(担当：三重大学及び防災科学技術研究所)、「技術の社会への定着方策」(担当：政策研究大学院大学)との共同でアジアの研究機関とのネットワークにより地震防災に関する共同研究を実施する事により、各国での防災対策立案の基盤となる研究開発能力の向上を図ろうとするものである。このうち(全体調整)では、全体の研究開発が円滑かつ効率的に実施されるように、研究開発テーマ横断的に実施すべき、国際ワークショップ等の開催、相互の研究者の交流、テーマ相互間の調整、支援などを実施することとしている。

平成 19 年度においては、国際ワークショップの開催(5 回)、海外研究者(2 名)の招聘、研究者の派遣(延べ 4 名)を行い、海外研究機関と共同研究を行った。また、平成 18 年度に作成した、開発途上国でも普及が容易な安価で簡便な地理情報システムをベースとしたリスク管理システムのツールの素案について、ネパールにおいてケーススタディを、パキスタンにおいて実施についての検討作業を行った。さらに、インドネシア、ネパールの現地の工法について、実情把握、基礎的な実験などを行った。

- ・重要政策課題への機動的対応と推進 竜巻等の実態および発生予測と対策

研究期間（H19）

[担当者] 奥田泰雄、喜々津仁密、萩原一郎

自然災害によって建築物が被害を受けた場合、全壊・半壊・一部損壊といった評価がなされ、自然災害の物的損害の資料となっている。内閣府では「災害に係る住家の被害認定基準」を定めて、建築物の被害程度を合理的に評価することを推奨している。最近では、この評価結果が「り（罹）災証明書」に記載され、この判定結果に基づいて被災者生活再建支援法・災害救助法等による支援金、見舞金、義援金等のさまざまな支援が被災世帯に配分される。そのためこの被害認定は公平性・的確性・合理性が求められ、外観目視調査だけでなく内部立入調査も実施している。しかしこの被害認定基準が主に地震災害に基づいて構成されているために、竜巻等の突風災害や台風災害等の強風災害では認定結果と被害状況との乖離があること、強風被害特有の被害事例がないため判定が困難であること、強風災害用の判定基準があればよいと思った、といった課題が現場サイドから指摘されている。

そこで本調査研究では、内閣府被害認定基準の問題点の整理、強風災害への適用を考慮した認定基準の雛型の提案等を行った。

○首都直下地震防災・減災特別プロジェクトによる研究開発

・長周期地震動による被害軽減対策の研究開発（その1）

研究期間（H19～20）

[担当者] 齊藤大樹

超高層建物としての継続使用に関わる機能性を検証するため、超高層を想定したEディフェンス試験体に設備を組み込み、損傷状態に基づく各機能損失状況を検証した。設備項目としては、耐震的に重要な水槽とビル用マルチ型空調機の屋内および屋外機、さらに集合住宅での採用例が多くなっている単管式排水管、耐火二層管、SUS管式給水管を計画した。結果的に試験体に立配管として合計8本を設けて実験を行った。給水管には管内に水を入れる代わりに、その重さに相当する鉛を巻いて、揺れに伴う慣性力の影響を評価できるように工夫した。加振中の配管の動きを、ビデオおよびモーシオン・キャプチャー装置により計測した。

また、実験と並行して、超高層建物に設置されている建築設備の整理、超高層建物の年代による設備仕様や耐震性の違いの整理、超高層建物の地震被害が住民生活に与える影響、復旧時間に関する検討を行った。さらに、建築研究所の大ストローク振動台を用いた実験結果から、地震時の室内の揺れの大きさや振動数と避難行動の困難さ（行動難度）の関係をグラフ化した。

○日本学術振興会 二国間交流事業による研究開発

・高靱性複合材料（HPFRCC）を用いた並列せん断壁の耐震性能

研究期間（H17～19）

[担当者] 福山洋、諏訪田晴彦、向井智久

並列せん断壁の耐震性能は、壁と壁を連結する境界梁の構造性能に大きく依存する。この境界梁にひずみ硬化型引張特性を有する高靱性セメント系複合材料（HPFRCC）を用いることにより、靱性に富む高い構造性能を実現できるものと考えられる。しかし実際にHPFRCCを境界梁に適用する際には、様々な評価法を確立する必要があり、その中でも特にせん断耐力に関する評価法の確立は重要な課題である。本研究は、こうした背景の下、HPFRCCを用いた境界梁のせん断耐力評価法を確立することを目的とした。

○重点支援研究員制度による研究開発

- ・社会反映を志向したヒートアイランド対策効果の定量化に関する研究

研究期間（H14～19）

[担当者] 足永靖信

近年都市の暑熱化が進行し、ヒートアイランド現象が社会的な問題として取り上げられる機会が増加している。国、自治体はヒートアイランド緩和のための様々な対策にのりだし、ガイドライン策定や補助事業実施など積極的な取り組みが見られる。本研究の目的はヒートアイランド対策効果を数値シミュレーションや風洞実験等により定量化する手法を開発することである。技術開発推進において建築研究所の温度成層風洞実験施設を活用し、スーパーコンピュータのデータ管理等を行う必要が生じ、重点研究支援員はこれらの作業実施において大きく寄与した。開発した各種の手法は、国、自治体のヒートアイランド対策施策において積極的な活用を図り社会反映を目指したものである。

本研究課題は科学技術振興機構の重点研究支援員派遣事業に関わる建築研究所の研究課題である。この派遣事業は研究活動を支援する高度な知識・技術を有する者を国立試験研究機関及び試験研究を行う独立行政法人に派遣する内容となっている。建築研究所は表記課題において平成15年1月から平成19年12月までの5年間に渡って3名の重点研究支援員を受け入れ研究を実施した。

○（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）委託事業による研究開発 揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発

- ・揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発

研究期間（H17～20）

[担当者] 大澤元毅、桑沢保夫、三浦尚志、瀬戸裕直

気中の揮発性有機化合物は微量でも健康影響が指摘されることから、早急な対策が求められている。また、その評価と対策を効果的に行うには現場における検出（モニタリング）が有効であるが、それに適した検出器が未だなく、その研究開発が待たれている。建築研究所は本課題中で、当該検出器を建築物に適用する段階にかかわる部分を担当し、揮発性有機化合物の的確なモニタリングを通じて、快適で健康的な室内空気質環境を実現と、換気量抑制による省エネルギー化の推進に資することを目的として研究を行っている。

平成19年度は、(1) 実住宅における汚染発生実態に関する調査を、鉄骨住宅に拡張して行ない、汚染物質組成に関する資料を提供した。また(2) 多種汚染質を対象とした室内空気質の評価方法に関しては、多数室の換気性能評価が出来るような整理を進めるとともに、実大実験住宅に実験的換気システムを装備して、モニター換気制御の適用と試行を行い、その可能性を検討した。

○（財）トステム建材産業振興財団 助成事業による研究開発

- ・枠組壁工法住宅解体材の構造材としての再使用に関する基礎的研究

研究期間（H19～20）

[担当者] 中島史郎、中川貴文

本研究課題の目標は、木材をマテリアルとしての使用期間を延ばし、森林で吸収した炭素をできるだけ長い期間大気中に排出しないようにするために必要な要素技術を開発することにある。木造建築物の工法の一つである枠組壁工法は規格化された断

面の製材を組み合わせた工法であり、釘接合により各部材を接合しているため、材に欠き込みや切り欠きなどの欠損が生じることが少ない。このため丁寧に手解体を行った枠組壁工法の建物からは、再利用や再使用に適した解体材が得られやすい。本研究では、枠組壁工法の解体材を構造材として利用するための技術的な知見を整備することを目的として、枠組壁工法解体材の強度等級区分法、強度特性値の誘導方法を検討する上で必要となる材の物性・強度データのうち、データが未整備となっている解体材の引張特性に関するデータを収集する。平成19年度は、解体材6材面の画像の記録、釘穴等の欠点の種類、大きさ、位置の記録、建物内での使用部位に関するデータベースを作成した。

- ・ 温度成層風洞による建物周辺における熱のよどみ域の形成に関する研究

研究期間（H17～19）

[担当者] 足永靖信、阿部敏雄

近年、都心臨海部において高層建物が建設されており、連なって存在する建物群による風や気温の地域影響を解明することが求められている。

本研究は建物周辺の風の停滞が気温場に及ぼす影響を温度成層風洞実験により明らかにすることを目的とする。地表面を温度制御した規則的配置の建物群を対象にして建築形態に関わるアスペクト比等を変化させた温度成層風洞実験を実施した。

○財団法人住友財団 環境研究助成による研究開発

- ・ コンパクトシティ及びクリマアトラス理念を取り入れた首都圏の持続可能な発展計画に関する基礎研究

研究期間（H19～20）

[担当者] 張 洪賓、足永靖信

本研究課題は、都市の熱環境に着目し数値モデルを用いた気候解析に基づいて、海風導入が可能な領域、熱環境容量が小さい地区等の環境的視点から首都圏を地域分類し、各地域における平地（道路、オープンスペース等）と建物用地の最も合理的な割合を提案することと、首都圏全体をコンパクトシティの集合と考える場合に各ポリス（シティ）間の有効間隔（緑地）を提示することを目的とする。今年度は、都市情報の整備作業を実施し、緑地率、建坪率、容積率等のメッシュデータをGISデータから加工・整備すると共に、これらのメッシュデータを細密数値情報から簡易に予測する方法を検討した。その結果、建物高さの情報を線形回帰式で予測することは難しかったが、ニューラルネットワークを適用すると高精度で再現できることが分かった。

資料 4 平成 19 年度 受託業務 概要

- ・ スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価
- ・ 覆工継手部の耐火実験
- ・ 石膏ボード類の燃焼性状に関する試験（ボード類の SBI 試験）
- ・ 平成 19 年度建築空間の緑化による熱環境改善効果の評価検討調査
- ・ 板ガラス面垂直方向の重量衝撃実験

・ スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価

研究期間 (H19)

[担当者] 中島史郎、中川貴文

[相手機関] (独) 森林総合研究所

我が国は広大なスギの森林を抱えており、国産材としてのスギの利用が健全な森林管理と森林における持続的な炭素吸収にとって必要不可欠である。しかしながら、現行の日本農林規格 (JAS) の集成材製造基準では、スギ材のうち密度やヤング係数が低いものを原料として利用できないため、集成材の原料としてのスギ材の利用に制約がある。このような状況を改善し、ヤング係数が低いスギ材も集成材の原料として利用できる基準・規格を整備することを目標とし、集成材に対する要求性能を的確に把握し、国内の森林から供給されるほとんどの原木が原料となり得る集成材に対する新しい製造基準を整備するための技術資料を得ることを本受託の目的とする。当該委託期間においては、ヤング率が低いスギ材を中間層に配し、最外層にヤング率が高い LVL を配した集成材を試作し、同集成材の、荷重継続時間に係る調整係数を算定した。荷重継続時間に係る調整係数は製材とほぼ同じ値であることを実験により確認した。

・ 覆工継手部の耐火実験

研究期間 (H19)

[担当者] 増田秀昭

[相手機関] 日本シビックコンサルタント (株)

道路トンネルにおける耐火覆工として、RC 高強度コンクリートセグメントに有機ポリプロピレン繊維、経 18 μ 、48 μ 及び長さ 10mm、20mm を 2kg/m³、3kg/m³、4kg/m³ の量混入して爆裂防止効果検討した。実験では、継ぎ手部に設計断面力相当の正曲げおよび負曲げの応力を加えた小型試験体ならびに、実大規模の試験体を用いた。結果、PP 繊維経 48 μ 、長さ 10mm および配合量 2~3kg/m³ の仕様のコンクリートを用いれば、施工性、継ぎ手部の耐火性について、性能を満足するトンネル様 PC セグメントの供給が可能であることが明らかとなった。

・ 石膏ボード類の燃焼性状に関する試験 (ボード類の SBI 試験)

研究期間 (H19)

[担当者] 吉田正志

[相手機関] 吉野石膏 (株)

本試験は、EN13238 規格の試験方法 (SBI) に準じて燃焼して級別を求めるものである。室内の入り隅部分にガスバーナーを置き、両袖に試験体を立て燃焼して発熱速度の勾配と総発熱量から計算して級別するものである。その結果、6 試験体で全て A2&B クラスであることが分かった。

・ 平成 19 年度建築空間の緑化による熱環境改善効果の評価検討調査

研究期間 (H19)

[担当者] 鈴木弘孝

[相手機関] 国土交通省都市・地域整備局

本調査は、壁面緑化による建築物への熱負荷の改善効果等について実験・計測により評価検討を行うとともに、平成 18 年度に実施したシミュレーション解析の結果について実測計測に基づき評価を行い、壁面緑化等建築物緑化による温熱環境改善効果について定量的な評価を行うための基礎データを得ることを目的とするものである。

実験・計測では、断熱材を使用し、多種類の樹木を植栽したパネルタイプの壁面緑化施設を対象として、コンクリート壁面(白色)との比較により冬期における壁面の表面温度、放射収支、熱収支等について計測を行うとともに、MRT 等の温熱指標を用いた解析を行うことにより、壁面緑化による建物内・外への冬期の温熱環境改善効果について定量的な評価を行った。また、平成 18 年度に品川駅周辺の実在地区を対象に行った CFD 解析の結果について、実在地区での表面温度、気象条件を実測することにより、シミュレーション結果の妥当性について検討した。さらに、東京都港区に実在する街区をモデルとして、敷地内での樹木の配置方法や壁面緑化の違いによる街区内部での温熱負荷の程度について、MRT や HIP の温熱指標を用いて定量的な解析を行った。

・板ガラス面垂直方向の重量衝撃実験

研究期間 (H19~20)

[担当者] 脇山善夫

[相手機関] (財)日本建築防災協会

本受託業務では、委託機関内に設けられた「防災に有効なガラスのガイドライン検討委員会」で検討された実験装置を用いて各種板ガラス(フロート板ガラス、網入板ガラス、合わせガラス、フィルム貼りフロート板ガラス)について実験を行ったものである。実験装置は板ガラスの面垂直方向に重量物が衝突する場合を想定して検討されたものであり、実験結果は防災に有効なガラスの検討に資する技術資料となるものである。