

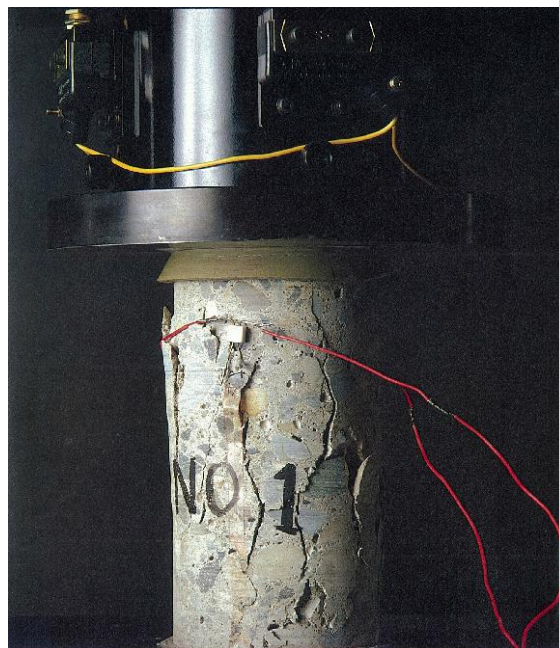
建築材料実験棟

Building Materials Laboratory

● 実験棟概要

建築材料は、セメント・コンクリートや鉄、木材から、紙、塗料、接着剤に到るまでその材質と形態は非常に広範囲で、これに関する試験研究は建築に関する研究の諸分野の中でも極めて重要な位置を占めています。

建築材料実験棟には、各種建築材料の物性試験、耐久性試験、各種環境条件下での挙動の試験、物理・化学的性質の分析・試験およびコンクリート関係の試験を行うための実験室、装置、機器が設置されています。



本施設で行われる試験・研究の成果は他の実験棟での試験・研究の成果との有機的連携のもとに最終的な建築物の安全性、耐久性の向上と資源エネルギーの有効利用に貢献すると期待されています。

■ 材料の各種物性試験

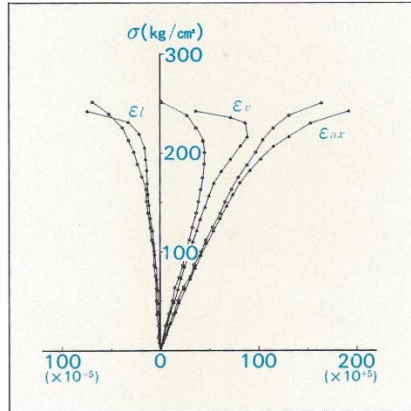
建築材料は、それが使われる部位・環境によって様々な性質が要求されます。

柱や梁などに使用する構造材料に要求される最も重要な性質は、圧縮・引張り・曲げ・せん断などの力学的強さです。これらを調べるために多種類の試験機が設置されています。

(試験設備の構成)

強度試験室・無機材料試験室

物理実験室、プラスチックコンクリート実験室、物理計測室



コンクリートの応力・歪(縦・横及び体積)曲線



1000kN 圧縮試験機及び自動歪測定装置(コンクリートコア供試体の圧縮試験を行っているところ)

■材料の耐久性の試験

建築材料に要求される重要な性質の一つに、耐久性があります。建築物に用いられている材料は、日射や風雨あるいは海岸に近いところでは塩分の、また寒いところでは凍結融解などの自然の作用を受けて徐々に劣化していき、それに伴って建築物の安全性や快適性などの性能が低下していきます。建築物の性能を徐々に低下させていくこのような自然の作用に対して、抵抗力のある材料や構法を開発していくことは省資源の面からも非常に重要です。

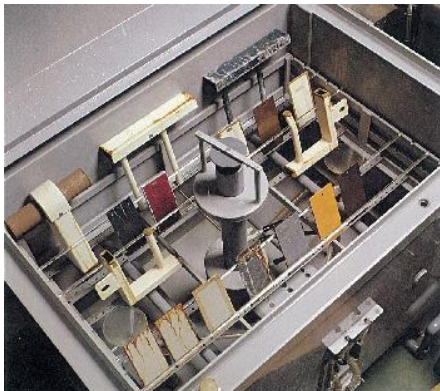
本施設においても、各種材料の耐久性能を調べるための促進試験を行う機器が整備されています。また、各種材料の耐凍性を調べるための凍結融解試験装置が2台設置されています。

(試験設備の構成)

中性化試験室

プラスチック材料実験室・塗料実験室

防水材料実験室



塩水噴霧試験機(材料に塩水を噴霧して促進劣化させ材料の耐久性能を調べる)



コンクリートの断面にフェノールフタレン液を噴霧して中性化深さを測定する

■材料の各種環境条件下での挙動

材料が温湿度の変動する環境条件のもとでどのような変化を示すのかを調べることは、実際の建築物が自然環境の中でどのように挙動するかを解明する上で非常に重要です。たとえば木質系材料は、空気中の湿気を吸って膨張し、また乾燥することによって収縮します。コンクリートも同様に乾燥と収縮を繰り返し、それがひびわれの大きな原因となります。また、屋根スラブ等では日射や温度変化によって伸び縮みし、防水槽が劣化する原因となります。

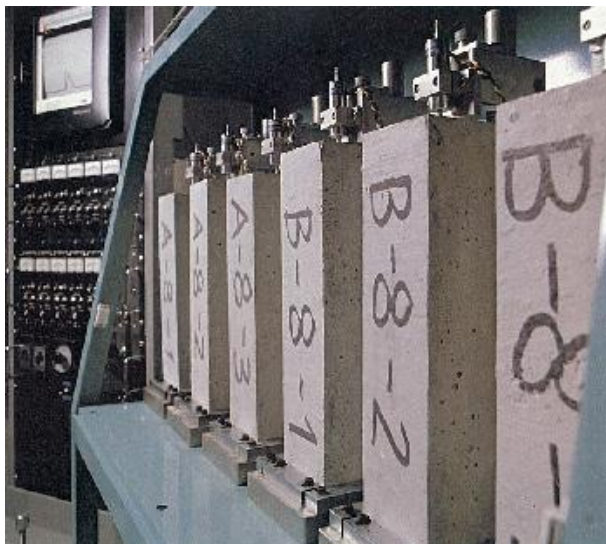
この施設には、温湿度によって材料がどのように変化するかを調べるための設備機器が設置されています。

(試験設備の構成)

低温実験室

無機質材料試験室

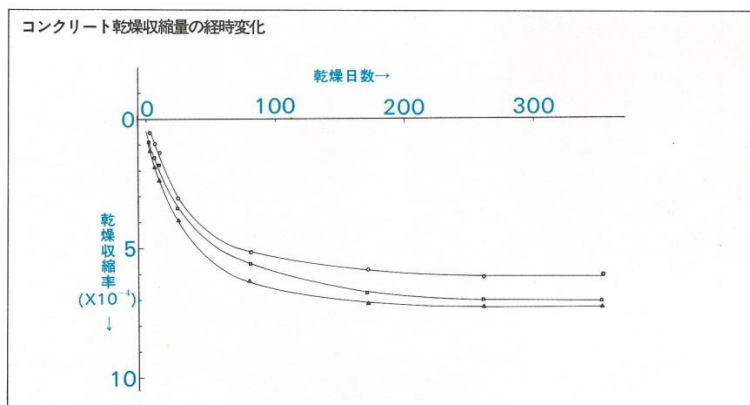
恒温恒湿室(Ⅰ)および(Ⅱ)



恒温恒湿室の内部(乾燥収縮歪を自動的に測定する)



コンパレーターで収縮量を測定する



■材料の物理・化学的分析

最近の材料科学の発達は、分析機器等の改良・開発によってめざましいものがあります。建築材料の分野においても、材料の物性を本質的に探るために、このような材料科学の基礎に立って物理的・化学的に追求していくことが要求されるようになってきました。

(試験設備の構成)

化学分析室

化学実験室

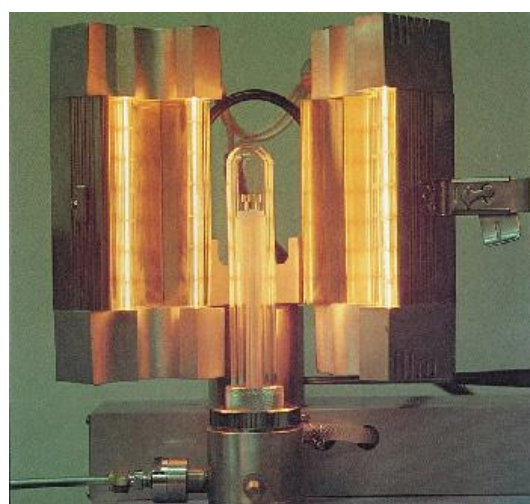
電子顕微鏡室

防食実験室

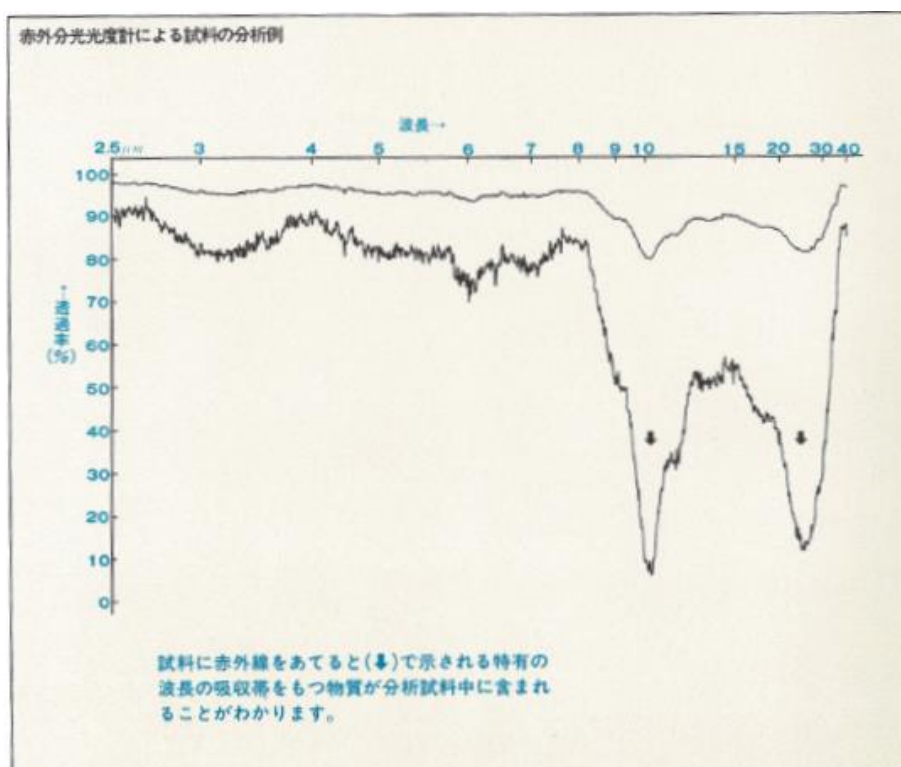
カッター室・工作室



化学分析処理装置



化学分析処理装置
(試料を赤外線で瞬間加熱し、熱重量変化・示差熱変化などを測定し、さらにその時に発生するガスを自動的に分析する)



■コンクリートの製造および試験

コンクリートは、最も重要な建築材料の一つとして今後もますます重視されていくと考えられます。コンクリートの試験研究は、他の建築材料の試験研究の場合と違って、セメントや骨材などのコンクリートに用いられる材料の品質、調合や練混ぜ方法、養生方法などその製造にかかわる各種の条件を検討しなければ必要な性能が得られません。そのため、この実験棟には、コンクリート用材料の品質試験からはじまって、材料の調整・準備、計量・練混ぜ、まだ固まらないコンクリートの試験、供試体の製作、各種物性試験と続く一連のコンクリート実験を行うための設備・機器が設置されています。

(試験設備の構成)

コンクリート実験室(Ⅰ)および(Ⅱ)

モルタル実験室

養生室



コンクリート実験室<1>
コンクリートを練り混ぜ型枠につめる



コンクリート実験室<2>
バッチャープラント

(別添)

■材料の各種物性試験
強度試験室・無機材料試験室 1000kN 圧縮試験機 (主としてコンクリートの圧縮・曲げ強さ) 2000kN 高温圧縮試験機 (コンクリートを高温化で圧縮試験) 1000kN 万能試験機 (コンクリート・鉄・木材など各種材料の圧縮・曲げ・引張り・強さ試験、定速負荷・繰返し負荷) 1000kN 歪率試験機 200kN 梁曲げ試験機 200kN モルタル圧縮試験機 100kN 万能試験機 10kN レバー式試験機 高温槽 (数台整備。各種材料が高温下に長時間さらされた時、その性質がどのように変化するかを調べることができる。)
物理実験室、プラスチックコンクリート実験室、物理計測室 木材、プラスチックおよびレジンコンクリートなどの機械的性質 (衝撃強さ、繰返し荷重に耐える強さなど) を調べるための機器 物理的性質 (熱伝導率や熱膨張率など) を調べるための機器。
■材料の耐久性の試験
中性化試験室：モルタルやコンクリートの中性化の促進試験を実施。
プラスチック材料実験室・塗料実験室： 有機系材料を対象とした各種促進劣化試験を実施。
防水材料実験室：防水材料や防水工法のための試験を実施。
■材料の各種環境条件下での挙動
低温実験室 -40℃～+50℃までの温度と 40%～95%RH までの湿度が任意に設定できる面積 20 m ² の低温チャンバーを設置。 各種建築材料に-40℃～-20℃の低温環境を与え、その物性の変化を試験。
無機質材料試験室 -40℃～+50℃までの温度と 40%～95%RH までの湿度が任意に設定でき、かつプログラムコントロールによって時間とともに変化させることができる、面積 7 m ² のプログラム式恒温恒湿チャンバーを設置。
恒温恒湿室 (I) および (II) 任意の温湿度条件を設定可能。通常は 20±1℃、50±3%RH に設定して、試料を長期間乾燥状態に保存するための室。

恒温恒湿室(Ⅰ)は面積が 67 m² で、試料棚および、試料の伸び縮みを測定するコンパレータを設置。

恒温高湿室(Ⅱ)は面積 45 m² で、収縮歪自動測定装置などを設置。

■材料の物理・化学的分析

化学分析室

各種機器分析装置を用いて材料の化学分析を行うための室。

室温 20±1℃、湿度は 50%～60%RH に保たれた高温高湿室。

この室には、自動科学分析処理装置、赤外分光光度計などが設置され、熱分析、科学分析などを自動的に実施。

化学実験室

一般的な化学実験を行うための室でドラフトチャンバーを設置。

純水製造装置、化学天秤、材料の細孔分布を測定するポロシチメーターなどを設置。

電子顕微鏡室

材料のミクロな形態を観察。走査型電子顕微鏡、真空蒸着装置を設置。

防食実験室

万能腐食試験装置、浸透腐食実験装置などを設置。材料の腐食状態を電気化学的に分析。

カッター室：分析用の試料を作る室。無機質材料を切断するグラウンドカッターを設置。

工作室：材料を粉砕するジョーククラッシャーやミルを設置。

■コンクリートの製造および試験

コンクリート実験室(Ⅰ)

一般的なコンクリート実験を対象とする施設で、室内温度は 20±2℃に調整。主としてコンクリート試料の作製、まだ固まらないコンクリートの性能試験を実施。

コンクリート実験室(Ⅱ)

比較的大規模なコンクリート実験を実施。レデーミクストコンクリート工場のミニチュア版ともいえる小型のバッチャープラント、天井走行クレーン等を設置。

モルタル実験室

セメントペースト及びモルタル実験のための施設。

室内温度は 20±2℃に調整可能。

プロクター貫入試験機ほかセメント・モルタル試験用の各種機器を設置。

養生室

コンクリート供試体を標準養生するための室。約 5m×1.4m、3.5m×1.4m の水深約 1m の水槽を設置。水温は 20±1℃に調整。