

建材試験 情報

1995 VOL.31

3

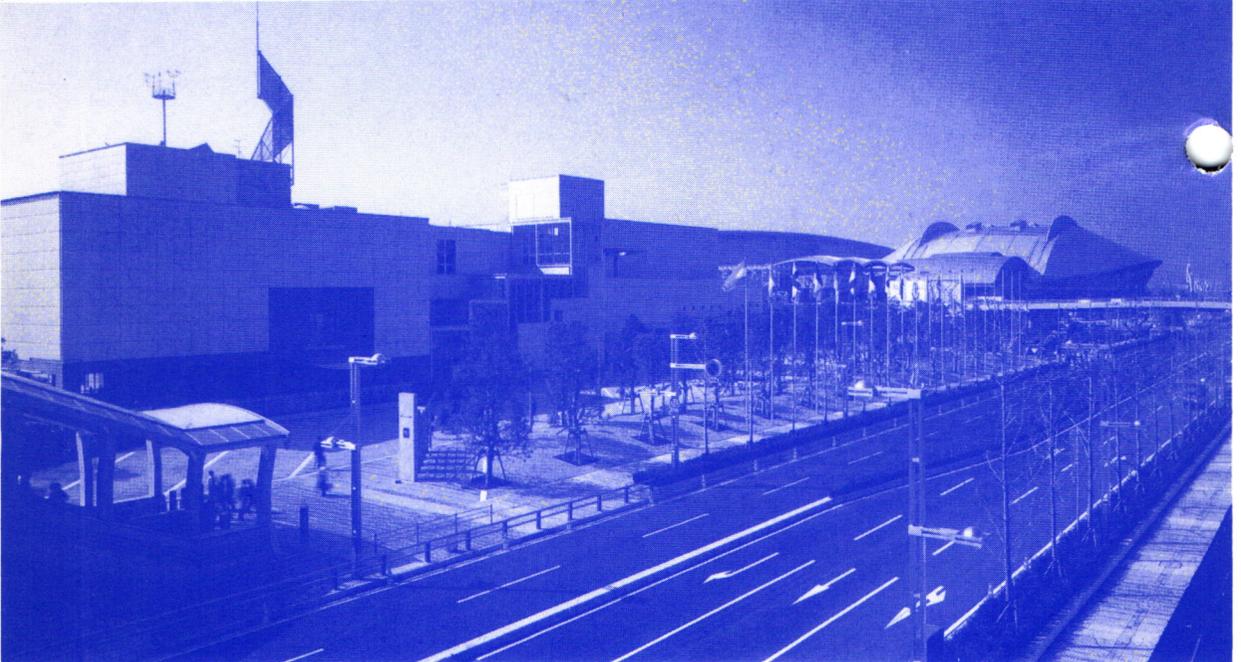
財団法人
建材試験センター



- | | |
|--------|--|
| 巻頭言 | 建築学会の遮音性能基準の見直しの動向／木村 翔 |
| 技術レポート | 長繊維補強コンクリートはりの載荷加熱試験 |
| 寄稿 | 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」について
(その3)／中村賢一 |
| 規格基準紹介 | スレート・木毛セメント積層板／その解説 |
| 解説 | ISO9000シリーズに基づく審査登録の普及状況 |

浸透性吸水防止剤

アクアシール



日本コンベンションセンター(幕張メッセ)・外壁アクアシール塗布

コンクリート保護材の新しいカタチです。

- 吸水防止美観保持機能 ■耐候性機能
- 遮塩性機能 ■耐塩・耐アルカリ性機能
- 高浸透性機能 ■通気性保持機能
- エフロ防止機能 ■カビ防止機能
- 下地保護防水プライマー機能



住友精化株式会社

機能品事業部

アクアシール会

大阪本社

大阪市中央区北浜4丁目7番28号(住友ビル第2号館)

☎(06)220-8539(ダイヤルイン)

東京本社

東京都千代田区九段北1丁目13番5号(日本地所第一ビル)

☎(03)3230-8534(ダイヤルイン)

NEW

次世代の材料試験機を開発するマルイ



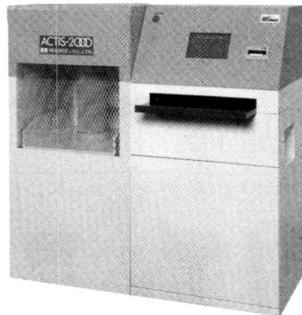
建築用材料の研究と品質保証に 活躍する新しい試験機



建築用外壁材料用
多目的凍結融解試験装置

MIT-685-0-04型

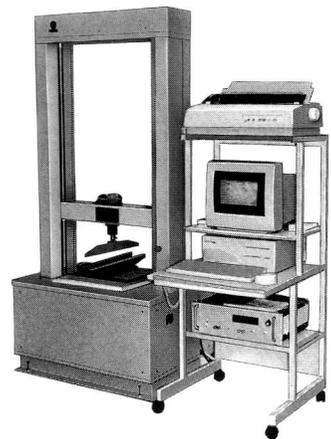
- タッチパネルで簡単操作
- 低騒音設計
- 自己診断機能付
- JIS A-1435・JIS A-5209 (JISA6204)
- 水中・水中、気中・気中(シャワー)、気中・水中、片面吸水・壁面試験



コンクリート全自動圧縮試験機
HI-ACTIS-2000, 1000kN
ハイ-アクティス

MIE-732-1-02型

- 高剛性4000kN/mm設計
高強度最適品
- JIS B7733 1等級適合
- タッチパネル操作、全自動試験
- パルプもネジ柱もない爆裂防止仕様



小容量 万能試験機
20kN引張、圧縮、曲げ試験

MIE-734-0-02型

- コンピュータ制御方式
- データ集録、処理ソフト付
- 操作はマウスによって画面上で設定可能
- タイル、セラミックス、窯業製品の曲げ試験最適

お問合せ：カタログ等のご請求は下記の営業所へ



信頼と向上を追求し21世紀への感謝のEPをめざす

株式会社

マルイ

■ 東京営業所 〒105 東京都港区芝公園2丁目9-12 ☎(03)3434-4717代 FAX(03)3437-2727
 ■ 大阪営業所 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1 ☎(06)934-1021代 FAX(06)934-1027
 ■ 名古屋営業所 〒460 名古屋市中区大須4丁目14-26 ☎(052)242-2995代 FAX(052)242-2997
 ■ 九州営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8 ☎(092)411-0950代 FAX(092)472-2266
 ■ 貿易部 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1 ☎(06)930-7801代 FAX(06)930-7802

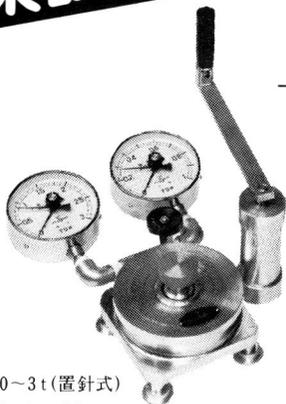
丸菱

窯業試験機

建築用 材料試験機

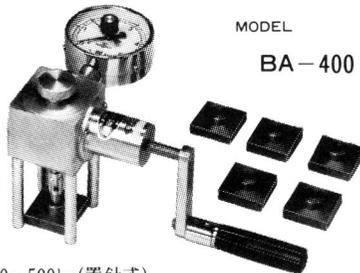
MKS ボンド 接着剝離試験器

MODEL
BA-800



- 仕様
荷重計 0~1t 0~3t(置針式)
接着板の種類 4×4cm, 10cmφ

MODEL
BA-400



- 仕様
荷重計 0~500kg(置針式)
接着板の大きさ 4×4cm

本器は二層間における試料の接着力を測定出来る垂直引張り試験器です。
被検体に接着板を接合した後これを引張り、基板との接着剝離強度を精度高く測定します。
モルタル、コンクリート、タイル、塗料、壁材その他接着の良否を検査する為の広い分野で
使用出来ます。各現場や研究室で使用出来る様に軽量化され、携帯用金属ケース付です。



MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.

株式
会社

丸菱科学機械製作所

〒140 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話 東京(03)3471-0141

下地が湿っていても貼れる防水シート（エチレン酢ビ樹脂系）

環境を
汚染しない

サンエーシート®

- 工期短縮
- 作業者の健康にやさしい

■サンエーシート防水の特長

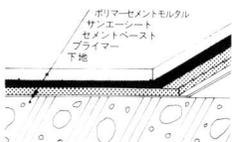
- 下地が湿っていても施工可能！
- 地下室等地下構築物の内面防水可能！
- 傾斜屋根防水可能！
- ラス金網なしでモルタルが塗れる！
- 下地造りが簡単！
- 保護層の厚みを自由に選べる！

ポリマーセメントモルタル仕上げ

● 特長

- 不燃仕上げによる
- ぶくれ防止になる
- 軽歩行が出来る
- 熱反射が良い
- 樹脂入りなので割れない

施工図



ポリマーセメントモルタル仕上げ

長谷川化学工業株式会社
ハセガワケミカルシート販売株式会社

本社・工場 千葉県八千代市上高野1384-5 上高野工業団地 ☎0474-84-7141代
 埼玉事務所 埼玉県狭山市水野557 ☎0429-59-9020代

建材試験情報

1995年3月号 VOL.31

目次

巻頭言

建築学会の遮音性能基準見直しの動向／木村 翔……………5

寄稿

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」について（その3）／中村賢一……………6

寄稿

ISO-9000シリーズ欧州調査：番外編／吉野弘泰……………12

技術レポート

長繊維補強コンクリートはりの載荷加熱試験／西田一郎……………15

試験報告

陳列システム壁面及び重量用陳列仕器の耐震性試験……………21

解説

「スレート・木毛セメント積層板」のJIS改正について／森 明……………33

規格基準紹介

スレート・木毛セメント積層板……………37

試験のみどころ・おさえどころ

圧接工の技量確認試験／鈴木敏夫……………41

試験設備紹介

水平振動台……………47

連載 建材関連企業の研究所めぐり ⑰

大和ハウス株式会社総合技術研究所信頼性センター……………50

ISO9000シリーズに基づく審査登録の普及状況……………52

建材試験センターニュース……………54

情報ファイル……………55

編集後記……………58

「防水改修はダイフレックスにおまかせ下さい」

〈屋上防水〉

DD防水工法（脱気絶縁複合防水）

クイックスプレー工法（超速硬化ウレタン防水）

パウレックスUP工法（ウレタン・FRP複合防水）

テキサプラスT工法（フッ素樹脂ラミネートシート防水）

ポリファルトテキサ工法（トーチ工法用改質アスファルトルーフィング）

〈外壁防水〉

ネオフレックスU工法（一液性ウレタン外壁化粧防水）

株式会社 ダイフレックス

本社 東京都千代田区平河町2-4-16 平河中央ビル
TEL 03-3265-2711

厳しい条件、なんのその。

耐久性

微細な気泡は耐凍害性を向上させ、アルカリ骨材反応による膨張性を抑制します

無塩化物

有害な塩化物を含んでいないため、鉄筋の錆の心配がありません

ポンプ圧送性

スランプや空気量の経時変化が少ないのでポンプ圧送性を改善します

ワーカビリティ

同じスランプのほかのコンクリートに比較して最高の作業性を発揮します

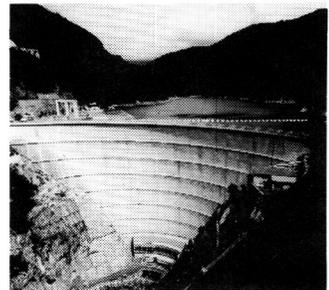
経験と技術が生きる山宗化学のコンクリート混和剤。

AE減水剤

ヴァンソル80

硬練・ポンプ用
AE減水剤

ヤマソー80P



山宗化学株式会社

本社 〒104 東京都中央区八丁堀2-25-5
東京営業部
大阪支店 〒530 大阪市北区天神橋3-3-3
福岡支店 〒810 福岡市中央区白金2-13-2
札幌支店 〒060 札幌市北区北九条西4-7-4
広島営業所 〒730 広島市中区大手町4-1-3

☎総務03(3552)1341
☎営業03(3552)1261
☎ 06(353)6051
☎ 092(521)0931
☎ 011(728)3331
☎ 082(242)0740

高松営業所 〒760 高松市西内町6-15 ☎ 0878(51)2127
静岡営業所 〒422 静岡市宮竹1-3-7 ☎ 054(238)0050
富山営業所 〒930 富山市神通町1-5-30 ☎ 0764(31)2511
仙台営業所 〒980 仙台市青葉区本町2-3-10 ☎ 022(224)0321

工場 平塚・佐賀・札幌・大阪

建築学会の遮音性能基準 見直しの動向



日本大学理工学部教授 木村 翔

建築学会の遮音性能基準は、1979年に制定され、わが国の建築物の遮音性能の向上に大きな役割を果たしてきた。とくに建築物の遮音性能が、遮音等級D（音圧レベル差）、L（床衝撃音レベル）という簡明な尺度によって表わされ、その比較・評価が実用的かつ容易に行えるようになった意義は大きく、この遮音等級が共通の設計目標値として用いられることによって、性能発注・性能表示・遮音構造の選定等を、よりの確に行うことが可能になったといえることができる。

現在、この学会基準と設計指針に、新しい知見や資料を取り入れていくため、見直し作業が進められている。なかでも適用等級や遮音等級と生活実感との対応表は、わかりやすく便利で、裁判のよりどころとしても使われており、住都公団や金融公庫の工事仕様書のような次段階の設計マニュアルの原点ともなっているため、この機会に誤解されやすい表現を改め、条件をはっきりさせて、できるだけ一般的な、誰でも判断できる身近な言葉で説明する方針で再検討している。

特級・1級・2級・3級という4段階の適用等級の意味については、苦情発生の有無と直接対比させるのを止め、遮音性能の水準を表すものであることをはっきりさせて、特級は遮音性能上特にすぐれている（特別に高い性能が要求される場合の性能水準）、1級は遮音性能上すぐれている（建築学会が推奨する好ましい性能水準）、2級は遮音性能上標準的である一般的な性能水準、3級は遮音性能上やや劣るがやむを得ない場合に許容される性

能水準と改訂することになった。

遮音基準は本来、建築物の用途別に定まる居住条件に対応して用途別に設定されるべきものであり、建築の構造種別等で区分するのは本来の主旨に合わない。

しかしながら、子供のとびはねや走り廻りなどのような、重量柔衝撃源に対する床衝撃音遮断性能の基準値を設定する場合、性能そのものが建築構造の力学的特性によって決定されるため、その特性に基本的な相異があるRC造系の集合住宅と、木造・軽量S造の集合住宅を同等に扱うのは難しく、木造本来の良さを確保しながら、これを構法技術のみで解決するのは問題が多い。

また居住者にとって、集合住宅の選定時や入居時における両構造の建物に対する意識、すなわち住宅に対する価値観や性能要求度にははっきりとした差があるものと判断される。

一方、RC造系と木造系の集合住宅の遮音性能の差は、居住者の生活上のモラル・常識的制約によって、かなり改善されることが期待される。両構造の建築物に対する意識の差は、当然居住者の住まい方にも反映されるべきであり、居住者が住まい方を変えることによって、性能が1ランク下がっていても、十分に同等の適用等級とみなすことができるようになるであろう。

以上のような観点から、木造・軽量S造またはこれに類する構造の集合住宅の重量衝撃源に対する床衝撃音遮音等級の3級はL-65と改めることになった。なおRC造系の3級はL-60である。

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」について (その3)

建設省建築研究所第5研究部長

中村 賢一

1. はじめに

建設省が平成5年度から5ヶ年計画で推進している総合技術開発プロジェクト「防・耐火性能評価技術の開発」の目的と背景や研究概要などについては一昨年の本誌8月号で、また研究の実施体制や開発目標である防火試験法のイメージについては昨年の本誌1月号で紹介した。本総プロも2年目に入り、研究開発の基本方針を固めて、具体的な防火試験法の開発に着手したところである。これまでも何回か述べてきたが、ここで開発される防火試験法は、単なるグレード分けを目的とするものではなく、材料、構造、設備の実火災時の性能を的確に評価することができる試験法でなければならない。また、国際的に調和がとれており、各国にも受け入れられるような防火試験法を開発し、これらを積極的にISOなどに提案することを考えている。

本稿では、上記の国際調和の観点からISOの動向と本総プロとの関係について述べるとともに、これまでの研究結果について簡単に紹介することにしたい。

2. ISO試験法の現状と今後の動向

1) 建築材料の防火試験法

ISOでは、建築材料の火災時の燃焼特性を評価する試験法として、着火性試験法、火炎伝播性試験法、発煙性試験法、発熱速度試験法、不燃性試験法、実大室火災試験法および煙・ガス毒性試験法が既に制定されているか、または検討中である。

既に国際規格となっている着火性試験法 (ISO 5657) は、水平に位置する材料表面の着火の難易を調べるもので、図1に示すような装置を用いる。こ

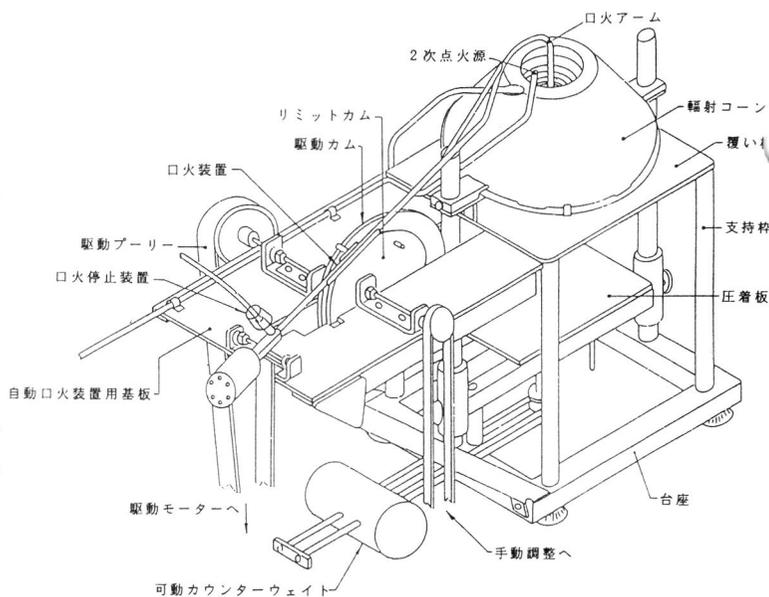


図1 着火性試験装置 (ISO/5657)

の試験法では、試験体表面を円錐型輻射加熱炉、いわゆるコーンヒーターにより一定強度の輻射熱（1～5W/cm²）で加熱し、かつ4秒間隔で1秒間口火（ガス炎）を与えて、可燃性の熱分解生成ガスが着火するまでの時間と輻射強度との関係を調べる。この試験法は、今後改訂作業に入ることになっており、上記の輻射熱のレベル、口火、着火時間等が検討項目となっている。

ISOの火炎伝播性試験法の国際規格案（DIS 5658：Part 2）は、投票の結果賛成多数となったので、各国のコメントを踏まえて修正された後正式に国際規格となる予定である。この試験法は、図2に示すように、垂直に支持した試験体の表面に対して、これと15度の角度を持つ輻射パネルにより一定強度の輻射加熱を行うとともに、試験体の一端に沿って垂直方向の口火を与えて、垂直な試験体表面上での火炎の横方向への広がりを測定するものである。

発煙性試験法については、まだ正式な国際規格がなく、2重箱試験と呼ばれている国際規格案（DIS 5924）が作成中の段階である。この試験法は、測定箱と熱分解箱とが2重になった箱を用い、熱分解箱内でコーンヒーター（基本構造は着火性試験に用いるものと同じ）により水平に置いた試験体表面を加熱して着火時間を測定するとともに、測定箱内に蓄積した煙の濃度を光学系により測定する。

1993年に国際規格となった発熱速度試験法（ISO 5660：Part 1）は、いわゆるコーンカロリメーターを用い、酸素消費法により材料の発熱速度を測定するものである。試験体の加熱には着火性試験や発煙性試験と同様に、コーンヒーターを用い

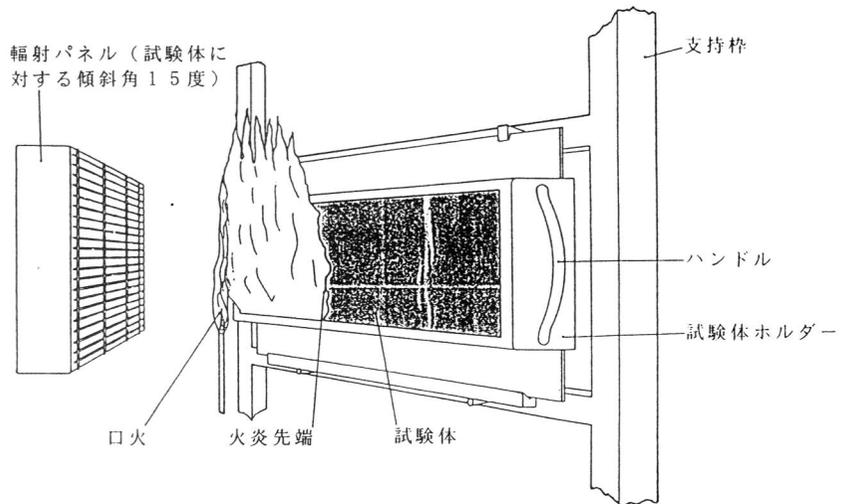


図2 火炎伝播性試験装置の概念図（DIS/5658-2）

る。なお、Part 2（煙測定）とPart 3（簡易化試験法）については作成作業中である。

不燃性試験法の国際規格（ISO 1182）は、制定以来かなりの年月が経過しているが、定期的な見直しが行われているだけで基本的な変更がなく、これに代わる新しい試験法は今のところ提案されていない。

1993年に国際規格となった実大室火災試験法（ISO 9705）は、実大規模の室模型を用いることにより、実際の室火災における材料の燃焼状態を再現することを意図している。室模型は、内法寸法が間口2.4m、奥行き3.6m、高さ2.4mで、幅0.8mで高さが2.0mの開口が付けられ、天井、壁および床は不燃材で作られている。開口の反対側のコーナーには加熱源としてプロパンガスバーナーが設置されている。このような模型室内に張った試験材料から発生する燃焼生成物は開口上部に設置されたフードにより集められ、そのガス分析結果からCO・CO₂発生速度や発熱速度を知ることができる。

火災時に材料から発生する煙やガスの人体への毒性を評価する試験法については、火災モデル（加熱炉および燃焼装置）、ガス分析法、動物実験によ

るガス毒性評価のためのガイドライン、ガス毒性の予測法などに関する技術報告（TR9122-1~6）が作成され、各国の既往の試験法、ガス分析法、毒性の予測、評価モデルなどの調査・分析や毒性評価の基本的考え方の整理が行われているが、具体的な試験法の国際規格を提案するまでには至っていない。これは、試験法に必要な火災モデル（加熱炉、加熱温度、給気量等の試験条件）や評価法（ガス分析法、動物実験法）などについてまだ決定的なものを見いだせていないためである。

2) 建築構造の耐火試験法

構造部材の耐火試験法の国際規格である ISO 834 は、3つのPartsに分けられて改訂作業が進められてきた。これらのうち、本則の国際規格案（DIS 834: Part 1（耐火試験のための共通要求事項））は投票の結果賛成多数となったが、各国からのコメントが多く、またCEN（ヨーロッパ標準化委員会）との調整が難航しているため、合同WGを設置して調整作業を行うことになった。また補則のPart 2.1（耐力部材のための特別要求事項）とPart 2.2（非耐力部材のための特別要求事項）については、作成作業をCENへ移管し、そこで検討することになった。上記のISO 834は1つの例であるが、このように、ISO/TC92のSC2が作成作業中の耐火試験法については、全体としてCENの作業との相互乗り入れが行われている。

耐火試験法の作成とは別に、構造部材の耐火性を計算により予測・評価する手法が検討されており、耐火試験結果の内・外挿法、耐火設計のための計算法、構造部材の火災特性と耐火性の解析的決定法および耐火設計用入力データを決定するための火災試験について、それぞれ技術報告を準備中である。

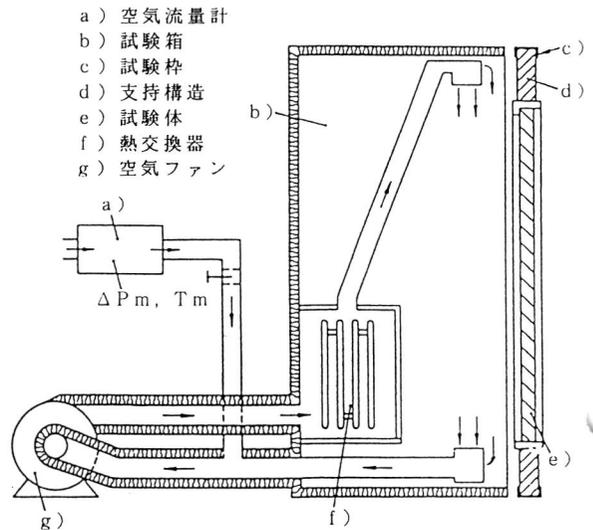


図3 防煙ドアの常・中温漏気試験箱の例（CD/5925-1）

3) 建築設備（防火戸、防火ダンパー等）の耐火試験法

ドア・シャッターの耐火試験法（ISO 3008）とガラス入り部材の耐火試験法（ISO 3009）の2つの国際規格は、かなり以前に制定されたものであるが改訂作業は遅れている。

煙制御ドアの火災試験法（ISO 5925）は、3つのPartsに分けられて改訂作業が進められている。この試験法は、常温、中温、高温の3つの加熱レベルに分けてドアの遮煙性を評価するものであるが、高温試験については、高温時の漏気量測定が技術的に困難なこともあって、作成作業はあまり進んでいない。常温・中温漏気試験法の原案（CD 5925: Part 1）では、図3に示すように、試験体のドアを設置した試験箱内外に一定の差圧（10、25および50Pa）を生じさせ、各差圧におけるドアからの空気の漏れ量を測定する。中温試験では、試験箱内の空気を熱交換器を通して循環させ、30分間で200℃まで上昇させた後、上記の漏れ量を測定する。

3つのPartsに分けられて作成作業が進められてきた防火ダンパーの耐火試験法のうち、本則（DIS

表1 ISOの動向と研究開発計画

分野	試験法・評価法	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度
材	着火性試験法	ISO 着火性試験法ISO/5657制定済み		ISO 着火性試験法ISO/5657改正案 ↑ 提案		
	総プロ	○加熱条件管理手法の検討 ○試験体管理手法の検討	○試験装置の改良 ・放射加熱のない場合の着火性 ・特殊材料の着火性 ○品質管理手法の開発 ・加熱条件 ・試験体の品質	○着火性試験法の開発 ○美火災時の着火性予測 評価法の開発		
	火災伝播性試験法	ISO 水平方向火災伝播性試験法(案) DIS/5658-2投票	ISO 水平方向火災伝播性試験法(案) DIS/5658-2採択	ISO 水平方向火災伝播性試験法 ISO/5658-2制定予定	ISO 垂直方向火災伝播性試験法(案) ↑ 提案	
	総プロ	○垂直方向火災伝播性試験法の概念設計	○垂直方向火災伝播性試験法の基本設計及び試験装置の試作 ○水平方向火災伝播性予測・評価法の検討	○垂直方向火災伝播性試験装置の開発 ○垂直方向火災伝播性予測評価法の検討	○垂直方向火災伝播性試験法の開発 ○美火災時の垂直・水平方向火災伝播性予測評価法の開発	
料	燃焼発熱性試験法	ISO 発熱速度試験法(フックリナー法) ISO/5660-1制定済み 美大室火災試験法 ISO/9705制定済み				ISO 燃焼発熱性試験法(案) ↑ 提案
	総プロ		ISO試験法の技術的検討 (発熱速度試験法と美大室火災試験法との関係の整理等)	○燃焼発熱性試験法の基本設計 及び試験装置の試作	○燃焼発熱性試験装置の開発 ○燃焼発熱性予測評価法の検討	○燃焼発熱性試験法の開発 ○燃焼発熱性予測評価法の開発
	発煙・煙毒性試験法	ISO ○発煙性試験法原案検討中 ○煙毒性試験法作成に必要な技術的資料を整備中				ISO 発煙・煙毒性試験法(案) ↑ 提案
	総プロ		○ISO原案の技術的検討 ○火災安全性評価における発煙・煙毒試験の位置付けの検討	○発煙・煙毒性試験法の基本設計 及び試験装置の試作	○発煙・煙毒性試験装置の開発 ○発煙・煙毒性予測評価法の検討	○発煙・煙毒性試験法の開発 ○発煙・煙毒性予測評価法の開発
構	耐力部材の 載荷加熱 試験法	ISO 建築構造部材の耐火試験法本則(案) DIS/834-1採択 部材別耐火試験法補則原案 CD/834-2.1,2.2作成中	ISO 建築構造部材の耐火試験法本則(案) DIS/834-1修正中	ISO 建築構造部材の耐火試験法本則 ISO/834-1制定予定		
	総プロ	○載荷・加熱条件の検討 ○載荷・加熱試験装置の試設計	○試験条件(載荷, 加熱, 試験体 支持・拘束等)の決定 ○載荷加熱試験装置の開発	○載荷加熱試験法の開発		
	区画部材の 延焼防止性 評価法	ISO 計算による耐火設計法に関する ガイダンス文書の作成について 検討中			ISO 延焼防止性予測・評価計算法(案) ↑ 提案	ISO 構造安定性予測・評価計算法(案) ↑ 提案
	総プロ		○耐火の延焼防止性試験・評価法の技術的検討	○延焼防止性試験・評価法の素案 作成 ○計算用火災時特性データの整備	○延焼防止性予測・評価法の開発	○耐火の構造安定性評価法の技術的 検討 ○構造安定性予測・評価法の素案 作成 ○計算用火災時特性データの整備
設 備	防火戸の遮煙 性試験法	ISO 煙制御ドアの常・中・高温試験法 原案CD/S925-1~3作成中				ISO 遮煙性試験法(案) ↑ 提案
	防火戸の遮炎 性試験法					
	総プロ	○設備に要求される防火性能の 明確化 ○加熱条件の検討	○漏煙量測定法開発のための予備 実験 ○遮煙性評価法の検討	○遮煙性試験装置の試作 ○漏煙量測定実験, 遮煙性評価実験	○遮煙性試験装置の開発 ○遮煙性評価法の開発	○遮煙性試験法の開発 ○漏煙量予測計算法の開発

10294 : Part 1 (試験法))は投票の結果賛成多数となったので、近いうちに正式な国際規格になると予想される。この試験法では、防火ダンパーを取り付けた壁または床を加熱炉に設置し、ISO 834に従って加熱する。加熱中、防火ダンパーの加熱側と非加熱側との圧力差を -300 Pa に維持した時の漏気量を測定する。

以上のようなISOの動向と本総プロの研究計画や開発目標との関係を示すと表1のようになる。

3. 総プロで開発を進めている主な試験法

1) 着火性試験法

建築材料の火災時の着火の難易を評価する試験法は、わが国ではまだ制定されていない。本総プロでは、基本的に図1に示した装置を用いるISOの着火性試験法を導入する計画であるが、その試験精度を向上させるために必要な加熱条件や試験体の品質の管理手法、また輻射加熱のない場合の着火性を評価する試験法などについても検討している。

ISO着火性試験装置を保有する国内の試験・研究機関の協力により実施されたラウンド・ロビン・テストの結果では、各試験機関間の試験結果の再現性については不十分な点もあり、電熱ヒーター温度の安定化対策、熱流計による輻射熱量測定方法の標準化などの必要性が指摘されている。また、着火時間の分布が図4に示すように広い場合には、単純平均によるのではなく、統計学的方法により最も適当な着火時間を求めることを検討している。

2) 火炎伝播性試験法

内装材料などの表面を火炎が拡大する速度を測定する試験法も、わが国ではまだ制定されていない。ISOでは、図2に示したような装置を用い、垂直面上の横方向への火炎拡大の速度を調べる試験法が国際規格となる予定である。しかし、火炎拡

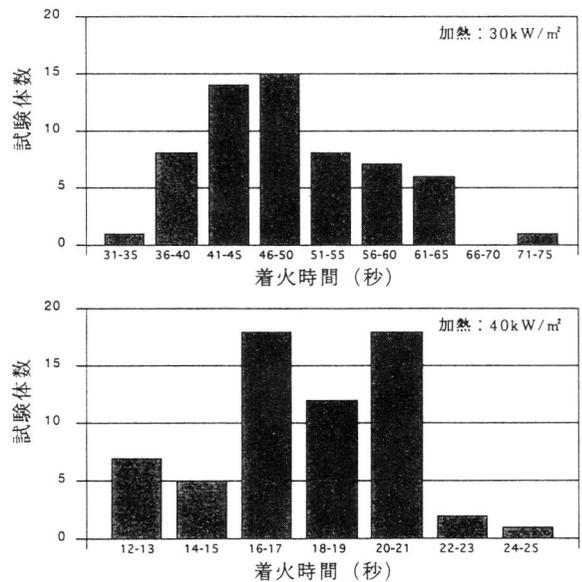


図4 着火時間のバラツキ (試験体: カラマツ心材, 板目)

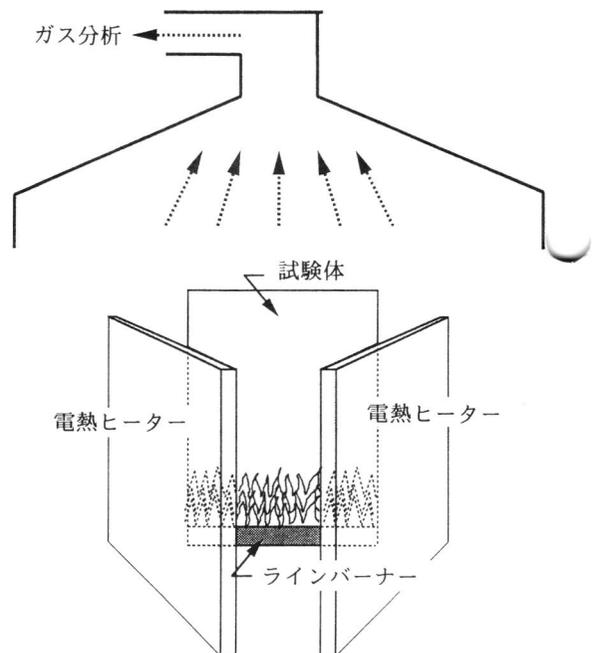


図5 垂直面上方火炎伝播試験の概念

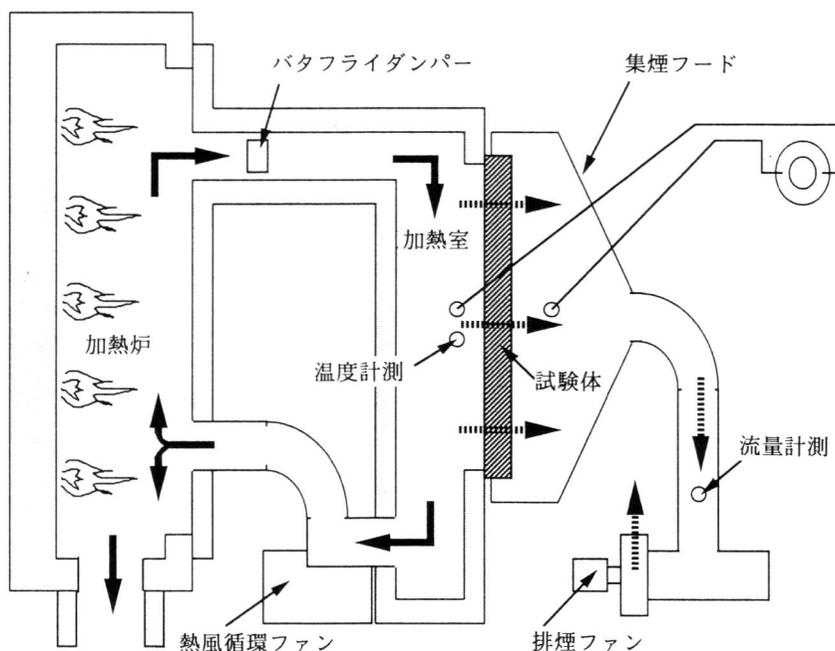


図6 遮煙性試験装置

大を防止する上では、速度がより大きな上方への火災伝播性を評価しておくことが重要であると考えられる。そこで本総プロでは、図5に示すような装置を試作し、壁面等の垂直面を火炎が上方に伝播する特性を調べる試験法を検討している。

3) 燃焼発熱性試験法

建築材料の燃焼時の発熱特性（発熱速度，発熱量など）を評価する試験法として、ISOではコーンカロリメーターを用いるものが国際規格として制定されている。このコーンカロリメーターは、その有効性から、ISOだけではなく各国の試験規格に採用されつつある。このような状況を踏まえて、本総プロでも、コーンカロリメーターを燃焼発熱性試験法へ導入することを検討中であり、問題点を明らかにするために現在ラウンド・ロビン・テストを実施中である。

4) 遮煙性試験法

防火戸（ドア，シャッター）の火災時の遮煙性は、避難安全の上から重要であるが、高温加熱時の防火戸からの漏気を定量的に測定する試験法は、わが国ではまだ制定されていない。防火戸の遮煙性能試験方法（昭和48年建設省告示第2564号）とダンパーの漏煙試験方法（昭和48年建設省告示第2565号）は、高温時ではなく常温時の漏気量を測定する試験法である。ISOでも、前記のように、常温・中温域での遮煙性試験法は具体的に提案されているが、高温域での試験法については検討が進んでいないのが現状である。

図6は、本総プロで試作した遮煙性試験装置を示したもので、既存の壁用加熱炉を利用する点に特徴がある。この炉で発生させた高温空気により防火戸を加熱するとともに、その両面に圧力差を生じさせる。この装置は、図3に示したISO提案の装置より試験体の加熱温度を高くできると予想されている。

ISO-9000シリーズ欧州調査:番外編

鹿島建設株式会社 建設総事業本部建築技術本部技術部長

吉野 弘泰

1. はじめに

このたび、欧州におけるISO-9000シリーズの建設業への普及・適用状況及び問題点の把握を目的として、(財)建築業協会・品質システム小委員会(構成員14名)による調査団に参加する機会を得たので、その紀行を中心に紹介する。

(調査報告書は、(社)建築業協会から2月末に発行されているので、本文では調査内容についてはあえてふれていない。)

調査日程は1994年10月26日から11月9日の15日間で、調査対象はスイスのISO-9000フォーラム(ISO-9000の広報機関)とイギリス・ドイツ・オランダ・フランスの25機関・企業であった。(表1参照)

2. 紀行アラカルト

2.1 オフィス

今回訪問した主要機関・企業のほとんどが、オフィスを郊外に構えていたのが印象的であった。

日本の企業は、おしなべて市街地の特定地域に本社を構える傾向にあるが、欧州では郊外の自然の中にゆったりとした環境で仕事をしていた。

イギリスの建築家協会(CIB: The Chartered Institute of Building)は、英国王室の居城ウィンザー城に程近い所に元貴族の建物を庭師と共に譲り受けて事務所として使用していた。予定より

表1 調査対象機関・企業数一覧

	イギリス	ドイツ	オランダ	フランス	計
認定機関	1		1		2
審査機関	2	1	2	1	6
ISOコンサル		1			1
建設団体	1	*1			2
建設企業	1 *1	2	1	1	6
設計事務所	1	1		1	3
建設コンサル	3				3
現地法人	*2				2
計	12	6	4	3	25

注 *印は文書回答の企業数

早く到着したので伝統を維持している庭を拝見させてもらったが、芝の緑と紅葉した樹木に囲まれた一角に木造と石による建物は静かに、ひっそりと冬の陽射しを受けていた。まさに日本ならば軽井沢に建つ別荘の雰囲気であった。

会議中に目を窓の外に移した時、庭の景色は興奮した気持ちを宥める役目を果たしてくれた。機能性からみれば使い難さが随所に見うけられるが、働く場を居住の場としての環境を重視したオフィスとした思考は、歴史が育んだ文化・伝統をかた

くなに守り、生活に密着させている姿勢に感服した。

2.2 聖ジョージの広間

『1992年11月20日(金)午前11時30分ごろ、絵画修復師が「女王の私用礼拝堂」の祭壇上部に掛かるカーテンの上に炎を発見。火事は急速に広がり、200人以上の消防隊員が消火にあたったが、その努力も空しく猛火は12時間以上燃え続け、100室以上が大被害を被った』 私達はこの火事からちょうど2年後の修復中のウイザー城を訪れたのである。何処でも被害跡や修復中の状況は観光ルートから外すのが一般的だが、イギリス王室はあえて公開してガイドブックに燃え盛るウイザー城のショットを掲載し「限定販売」した商魂たくましい姿勢を批判していた。以下はガイドの説明による火災内容である。

「女王の私用礼拝堂」の天井から火勢は次々と広がり、幾つかの由緒ある部屋と貴重な歴史的遺産を消失してしまった。それは国家元首をもてなす宴会場として使用していた「聖ジョージの広間」と160名以上が座れる1脚の長いテーブルが消却、1820年にジョージ4世のために作られたロココ調の金の装飾が豊かに施された舞踏用の「大応接室」、更に女王陛下が公式用に利用された「公式の間、深紅の間」の2室。そして最も劇的な情景をウインザー城周辺の人達の心に焼き付けたのは、城の北東にある八角型の「ブランズウィック塔」の炎上で、午後6時頃から5時間におよぶ焦熱地獄と化した塔は、夜空の中にウインザー城火災の最後のシーンであったようだ。

私達が訪れた時は、「聖ジョージの広間、大応接室」の被害跡や修復中の状況を隣接する「ウォータールーの間、ガーター王座の間、女王の衛兵の間」の各室のガラス扉を通して見学できたが、再びこの城を訪れた時これらの修復はどんな姿にな

っているだろうか。

2.3 パレ・デ・ナシオン

ISO-9000フォーラムを訪問する際に訪れたが、レマン湖を一望するアリアナ公園内のパレ・デ・ナシオン（国際連合欧州本部）ジュネーブ事務局はまさに国連の偉容を誇る建物とその環境であった。以下はガイドの要約と見聞を加筆したものであるが、欧州旅行コースに是非加えるべき場所として推薦したい。

ジュネーブは過去何世紀にも亘って宗教上・政治上の理由で迫害された人々に安息の地として提供してきたことが、当然の結果としてジュネーブ市民に「平和と民主主義を守る」伝統が芽生え、更に国際外交の中心としてユニークな地位を確率する基盤となったのだそうだ。このジュネーブの国際的役割を象徴する建物が「パレ・デ・ナシオン」で、ヨーロッパ最高峰・モンブランとレマン湖を一望するジュネーブ市郊外のアリアナ公園内に位置している。このアリアナ公園はジュネーブの由緒あるルビョー家の所有地であったが、ギュスターブ・ルビョーの遺言により1890年ジュネーブ市に譲渡された。1920年に国際連盟の本部となったのを機にジュネーブ市は25ヘクタールのアリアナ公園を国際連盟に提供した。その後1926年から10年をかけて「パレ・デ・ナシオン」が建設され、更に1973年には新館が完成した。建設に際して国連加盟国から各種の建設資材が寄贈され、スペインの画家ホセ・マリア・セルトの壁画「戦争と平和の4部作」は会議室の壁と天井に飾られた。この部屋に座って見上げた壁画は戦争の悲惨さと平和への祈りがひしひしと迫ってくる雰囲気をかもし出していた。まさに国連の会議室にふさわしい壁画であった。また新館建設に際してスイスが国連未加盟国でありながら400万スイスフランを寄贈したことから、大会議室の一つは「スイスの間」と名付けられてい

るそうだ。お金の使い方について改めて考えさせられた。

2.4 モンブラン

モンブラン（4807m）を一望する標高3800mの展望台に行きたいというメンバーの強い希望を果たすために、10月30日（日）午前4時に起床しロンドンから空路ジュネーブに飛んだ。更に観光バスで高速道路を駆けてフランス領シャモニーに着いたのが正午であった（この強行スケジュールに泣き言をもらすメンバーは一人も居なかった）。昼食のフォデュをそこそこにケーブルに乗って3800mの展望台にたどりついた時、雲一つない青空にモンブランはあまりにも近くにその姿を見せていた。視線を左に移すとアイガー北壁がその勇壮な山容を見せていた。まさに二つの山嶺を視界に納め、振り返る眼下にシャモニーの町並を眺めた時、幸運な巡り合せに満足した次第である。それにしても日本の富士山より高いところにケーブルを設置した建設・科学技術とそれをサポートした登山技術に驚嘆した。

2.5 カラミール

オランダの歴史的産業の一つが鉱石や木材から作る染料だそうである。その動力に風を利用した風車が使われ、今日の観光を兼ねた風車村があった。カラミールは染料を作る風車の名称だそうだが、訪れた風車村では鉱石を砕いている風車を見学した。ガイドの説明を聞いて驚いたのは、近くのピーナッツ工場から出るピーナッツの皮（日本なら捨ててしまう）を費用のいらない風を利用した風車で油をじっくりと絞り出しているとのことであった。オランダは日本と同様に資源に乏しい国だが、これ程に徹底した資源利用には二の句がなかった。

2.6 ゴミ収集

フランスの朝はゴミがなく散水された道路が続いていた。夜8時頃から白と緑の防寒服を着た清掃員が操縦するゴミ収集用の車（バキューム機を搭載した軽自動車）が現われ、小気味よく走り回って、散乱する紙屑などのゴミを収集して回っていた。聞くところによると「ゴミを捨てるのは市民（納税者）で、ゴミを収集し街を綺麗にするのは行政の役割」という認識が徹底しているそうだ。従って街路が汚いと行政担当者は市民から税金の使い方と内容について追究されるとのこと。しかしゴミ収集状況を注意深く観察していると、落葉は絶対に収集せずに、そのまま散乱状態にしておくか、吹き飛ばして街路の隅々に吹き溜りようになっていた。「落葉はゴミ」の日本的考え方とは根本的に違うようである。

3. おわりに

今回の欧州調査は視察や見学ではなく「調査」を目的としたことから、調査団を品質保証に携わる実務家であり、更にISO-9000シリーズについての認識が同一レベルであることを条件にしたことから、(財)建築業協会・品質システム小委員会構成員による調査となった。調査は事前に質問事項を訪問先へ送付し回答の準備をお願いしておいたので、当日の質疑はより深耕した内容となった。いずれにしても「結果オーライ」は計画の充実がもたらすことを改めて確認した次第である。全日程の内、土日を利用した移動と市内観光は合計して4日間しかとれなかったため、厳選した観光を強いられたが、結果として一つ一つの観光が貴重な経験と強い印象を胸に帰ってきた。

標題を期待して読まれた方には申し分けない内容だったと推察するが、観光の視点を変えることによる視野の広がりを理解していただければ幸甚である。

長繊維補強コンクリートはりの載荷加熱試験 (実大断面と実大断面の1/2スケールの比較)

西田 一郎*

1. はじめに

長繊維補強材とは、コンクリート部材を補強する目的で、連続した長繊維〔アラミド繊維（有機系）、炭素繊維及びガラス繊維（無機系）等〕を束ねたものか、また織ったものに結合材〔エポキシ樹脂（有機系）、特殊セメント（無機系）〕を含浸、硬化させて成形した棒状の補強材である。

従来の鉄筋コンクリート部材では、塩害による劣化損傷が大きな欠点であった。すなわち、コンクリート表面のひび割れやはくり、錆汁によりコンクリート内部に塩分が侵入蓄積し、このために鋼材が腐食しやすい。このような烈火損傷を防ぐためには、鋼材自体を腐食しにくくしたり、鋼材の代わりに腐食を生じない材料（長繊維補強材）が必要となる。

ところで、近年、軽量化された長繊維補強材の開発が進められ、これらは既に航空機や自動車等に利用されている。また、土木の分野でも、PC橋の緊張材、海岸沿いや塩害の被害を受けやすい地域に建設される構造物等に利用されつつある。一方、建築の分野では、少し使用方法が異なっているが、短繊維（ガラス繊維、炭素繊維）をコンクリートの中に混入することで軽量化を行い、強度を増したり、ひび割れ発生を防止することが行われている。しかし、鉄筋代替の補強材として、耐力部材へ使用することは認められていない。これ

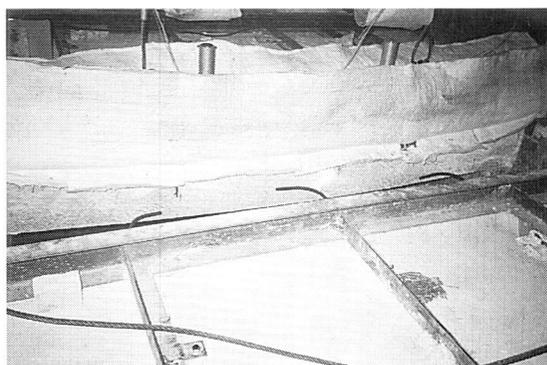


写真1 加熱終了後の補強材（アラミド繊維）より残炎が出た状態

は、長繊維補強材の中には可燃性材料があり、長繊維補強材の結合材にもエポキシ樹脂（有機系）等の可燃性材料が使用されているためである。従来の鉄筋コンクリート部材の場合、建築基準法に定められている耐火試験における鉄筋の許容温度は、はりとは柱については500℃以下と規定されているが、長繊維補強材の許容温度については明らかにされていない。従って、これらを用いたコンクリート部材の耐火性能を現行の試験方法により評価することは困難である。また、鉄筋の品質については、JIS規格があるが、長繊維補強材の場合には、統一的な品質規格がなく、繊維や結合材が同じであっても形状、材料特性等が異なる。

以上のようなことから、長繊維補強コンクリート部材の耐火性能を適切に評価する目的で、一昨年は、ISO 834の載荷加熱試験方法を採用して、実

表1 試験結果の一覧

試験体記号	主筋の種類	結合材	引張筋	At (cm ²)	Pt (%)	試験体寸法 (mm)	载荷条件			加熱条件	σ_f/σ_{-ee1} (st)	Ef (tf/cm ²)	変形剛比	加熱時間 (分)	破壊時及び試験終了時					
							載荷重 (tf)	Q (tf)	σ_f (kgf/cm ²)						たわみが急増する温度 (°C)	破壊時間 (分)	中央たわみ (mm)	平均温度 (°C)	破壊状況	
CFX-12φ	炭素 (螺旋状)	ゴキキ	8-12φ	9.04	1.85	梁成:300 梁幅:200 長さ:4860 ・実大断面の1/2形状	2.4	1.2	947	標準加熱曲線の時間を3倍に延ばした加熱曲線	0.47	1239	0.80	180	-	-	14.7	719	B,C	
CFX-8φ	炭素 (螺旋状)	ゴキキ	8-8φ	4.02	0.82		2.4	1.2	2130		1.07	1247	1.79	180	-	-	30.2	673	B,C	
SD-D10	鉄筋 (SD295B)	-	6-D10	4.28	0.85		2.4	1.2	2000		1.00	2100	1.00	180	-	-	98.7	682	B,C	
CFX-19φ	炭素 (螺旋状)	ゴキキ	6-19φ	17.00	0.73		21.2	10.6	2000		標準加熱曲線	1.00	1240	1.72	180	-	-	20.5	569	B,C
SD-D19	鉄筋 (SD295A)	-	6-D19	17.22	0.74		21.4	10.7	2000			1.00	2100	1.00	161	600	153	83.8	615	A,C

注) 破壊状況欄の記号は下記の内容を示す。

A: 下端筋の伸びによる曲げ破壊 B: 破壊に至らず C: 繊維筋からの残炎無し

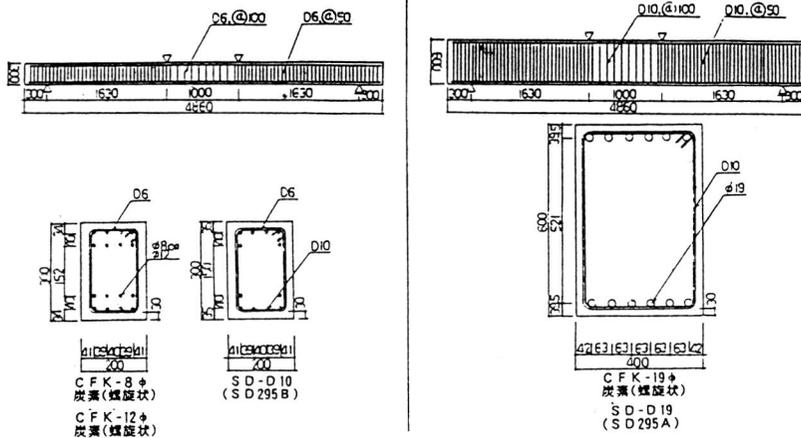


図1 試験体

大断面の1/2スケールの6種類12体の試験体(補強材にアラミド繊維, 炭素繊維, ガラス繊維, 鉄筋等を使用したコンクリートはり部材)について実験を行い, その結果については既に報告¹⁾をした。これらの中には, アラミド繊維のように主筋が燃焼してしまうものも認められた。(写真1参照)

今回は耐火性能上問題が少ないと思われる炭素繊維及び比較用の鉄筋を用いた実大断面の試験体を用いてISO 834の方法で载荷加熱試験を行い, 耐火性能を調査した。また, 実大断面と実大断面の1/2スケールの比較を行った結果についても報告

する。なお, 本報告は, 日本建築学会の大会で発表したもの²⁾に更に検討を加えたものである。

2. 試験体

試験体の一覧を表1及び図1に示す。試験体は, 断面200×300mm(1/2スケール断面)及び400×600mm(実大断面), 長さ4860mm, セン断補強筋比: Pw = 0.6%, 複筋比: r = 1の単純はりで行った。なお, コンクリートの設計基準強度は, 360kgf/cm²とした。

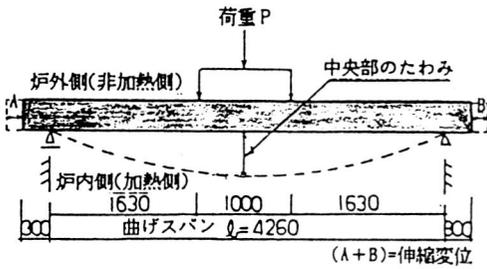


図2 試験方法図

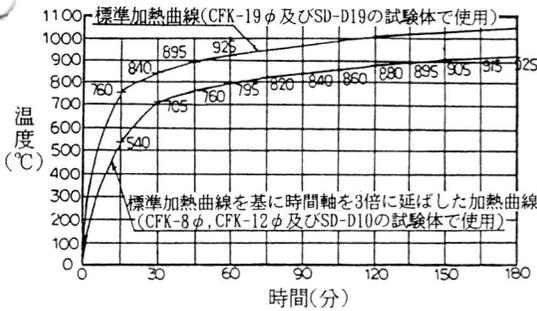


図3 加熱曲線

3. 载荷加熱試験方法

試験は、ISO 834の载荷加熱試験に準拠し、図2に示すような一定の2線集中载荷曲げ荷重を加えながら、3.1の加熱条件に示す耐火曲線を使用して加熱を行い、原則としてたわみが急増するまで或いは、180分まで行った。

3.1 加熱条件

- a) 試験体の断面が、実大断面の1/2スケール(200×300mm)の場合は、縮小形状であるためJIS A 1304(建築構造部分の耐火試験方法)に定められている標準加熱曲線の時間軸を3倍に延ばした耐火曲線を使用して加熱を行った。(図3参照)
- b) 試験体の断面が、実大断面(400×600mm)の場合は、JIS A 1304の標準加熱曲線に従って加熱を行った。(図3参照)

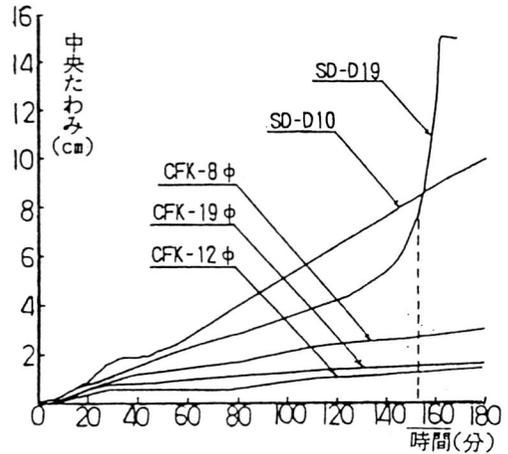


図4 各試験体の中央たわみ-時間曲線

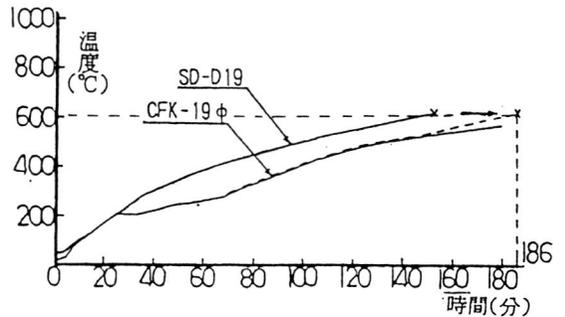


図5 各試験体の平均温度-時間曲線

3.2 载荷条件

载荷荷重は、全ての試験体について、主筋に生じる応力度が、2000kgf/cm²(鉄筋の場合の長期許容応力度=2/3×鉄筋の降伏応力度)となるような大きさとした。

長繊維補強材の場合には、強度は大きい、剛性がないため、2000kgf/cm²以上とすると、きれつが入りやすく又、きれつ幅によっては、耐火上有害となることから、荷重の大きさは鉄筋コンクリートと合わせることにした。各試験体の载荷荷重を表1に示す。なお、試験体のたわみ及び伸縮変位の測定位置は図2に示したとおりである。

試験体は、急激な加熱による内部蒸気圧の増大によりコンクリートが爆裂することを防ぐために、加熱試験の前に、実大断面の1/2スケールの場合

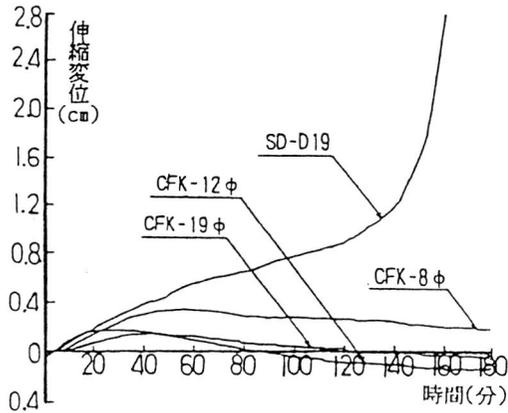


図6 各試験体の伸縮変位-時間曲線

100℃で約3時間を1回、実大断面の場合、100℃で約3時間を5回の予備加熱を実施して乾燥した。

4. 試験結果および考察

4.1 実大断面での鉄筋コンクリートの耐火性能

(イ) 実大断面での鉄筋コンクリート崩壊温度

ISO 834のはりの載荷加熱試験の評価基準は、つぎに示す限界たわみに達する時間又は、限界速度に達する時間のうち速い方の時間で示すことになっている。

限界たわみ： $L^2/400d(\text{mm})=80.9(\text{mm})$

限界たわみ速度： $L^2/9000d(\text{mm}/\text{分})=3.6(\text{mm}/\text{分})$

ただし、限界たわみ速度にあっては、たわみが $L/30(\text{mm})$ を超える前は適用しない。

$L = 4260\text{mm}$ $d = 560.5\text{mm}$

この評価基準を適用すると、図4よりSD-D19(鉄筋)の試験体は、153分で破壊に至っている。この結果によると、主筋に鉄筋を使用し、シングル配筋でかぶり30mmの実大断面の鉄筋コンクリートはりに鉄筋の長期許容応力度に相当する荷重を加えてISO 834により載荷加熱試験を行ったとき、鉄筋コンクリートの崩壊温度(平均)は、図5より約600

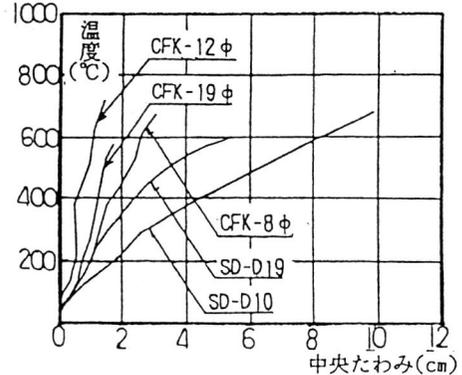


図7 下端筋の平均温度-中央たわみ曲線

℃と推定される。

(ロ) 実大断面での鉄筋コンクリートの耐火時間

実大断面のCFK-19φ(炭素繊維)とSD-D19(鉄筋)のそれぞれの試験体の含水率は、乾燥条件が同じであっても、実験日の違い及び養生場所の違いにより含水の状態が異なっていたものと考えられる。その理由は、図5に示したように、SD-D19(鉄筋)及びCFK-19φ(炭素繊維)の試験体の同じ位置の主筋の平均温度と時間の関係においてCFK-19φ(炭素繊維)の試験体は、25~70分間で温度が停滞しているが、SD-D19(鉄筋)の試験体は、温度停滞が見られず、ほぼ絶乾状態に近いことによる。

また、(イ)で述べたように、SD-D19(鉄筋)の試験体は、耐火時間180分の性能をもたず、153分で破壊に至っている。例えば、このSD-D19(鉄筋)の試験体が、CFK-19φ(炭素繊維)の試験体と同じ含水率であったと仮定すると、SD-D19(鉄筋)の試験体は、次のような耐火時間を持つものと推定される。

SD-D19(鉄筋)の試験体の温度は、CFK-19φ(炭素繊維)の試験体の25~70分の温度停滞が、そのまま現れると予想される。よって、SD-D19(鉄筋)の試験体のグラフは、CFK-19φ(炭素繊維)の試験体の0~70分間のデータとSD-D19



写真2 加熱終了後のCFK-8φの状況
(実大断面の1/2スケール断面)

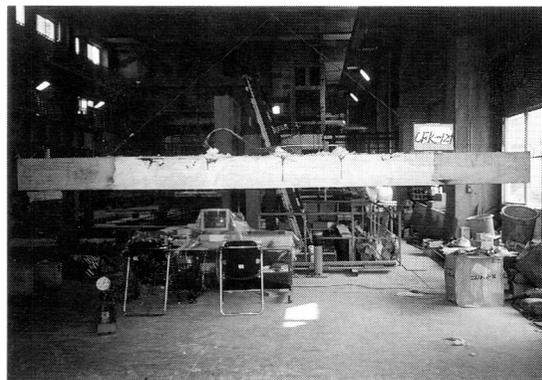


写真3 加熱終了後のCFK-12φの状況
(実大断面の1/2スケール断面)

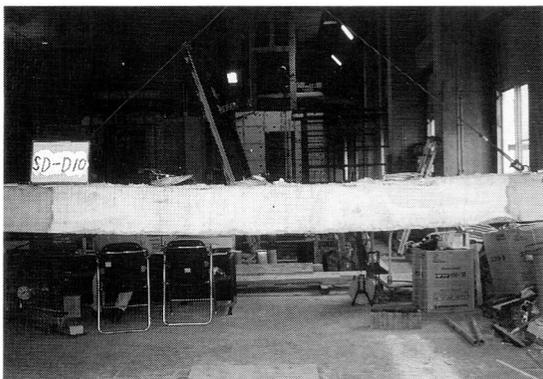


写真4 加熱終了後のSD-D10の状況
(実大断面の1/2スケール断面)

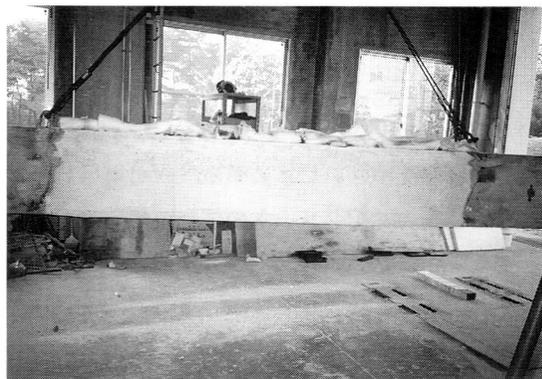


写真5 加熱終了後のCFK-19φの状況
(実大断面)

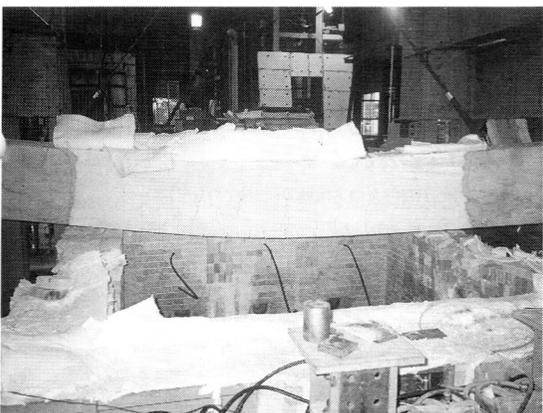


写真6 加熱終了後のSD-D19の状況
(実大断面)

(鉄筋)の試験体の70分以降のデータとを重ね合わせ合成されたものとなる。その合成されたグラフが、図5の破線で示されたものである。また、前記(イ)より鉄筋の崩壊温度が600℃であることから、600

℃となる耐火性能時間は、186分推定される。

従って、CFK-19φ(炭素繊維)の試験体並の含水率が、SD-D19(鉄筋)の試験体にあったと仮定したら、ISO 834によるはりの荷重加熱試験方法で試験を行った場合、3時間耐火を満足する結果が出たと考えられる。

4.2 実大断面での炭素繊維補強材を用いたコンクリートはり部材の耐火性

従来、長繊維補強材は、熱に弱いと考えられてきた。その理由は、長繊維補強材が、長繊維とそれらを結合する結合材(エポキシ樹脂)で構成されており、この結合材が、加熱を受け比較的低温で劣化するためである。しかし、この図4の実験結果でも明らかのように、ISO 834のはり部材の荷重加熱試験の評価基準を適用すると崩壊に至らず、従

って、崩壊温度も明確に現れない。よって、炭素繊維補強材を用いたコンクリートよりは、十分な耐火性能を有することが分かった。

4.3 実大断面と実大断面の1/2スケールの比較

図7に補強材の下端筋の平均温度と中央たわみの関係を示す。この図は、断面の大小にかかわらず、全ての補強材に同じ応力を加えた状態で、加熱を行ったときの中央たわみの図である。この図より、実大断面の1/2スケールの試験体(SD-D10, CFK-8φ)の方が、実大断面の試験体(SD-D19, CFK-19φ)よりも、それぞれ大きなたわみとなっている。

これは、断面の大きさの違いによるものである。実大断面の1/2スケールの試験体は、実大断面よりも熱容量が小さいために熱の吸収がよい。従って、圧縮側のコンクリートの強度が熱によって低下する割合が実大断面よりも実大断面の1/2スケールの試験体の方が大きくなる。そこで、中立軸が下がり応力中心距離が小さくなり、抵抗モーメントを維持するために、引張側の合力が大きくなり、実大断面の試験体に比べると実大断面の1/2スケールの試験体の方がたわみは大きくなる傾向にある。

4.4 各試験体の試験終了後の試験体の状況

写真2~6に示す。

5. まとめ

以上の実大断面の実験により、鉄筋コンクリートの場合の崩壊温度(平均)が600°Cであることから、通常の鉄筋コンクリートの主筋の温度を500°C以下になるように鉄筋のコンクリートに対するかぶり厚さ30mmとれば、安全側にあり、十分な耐火性能を有するようになることが分かった。

また、今回の長繊維補強コンクリートの場合は、崩壊に至らず、崩壊温度が明確に分からず、当初、目的としていた長繊維補強材のコンクリートに対

するかぶり厚さの設定はできなかったが、コンクリートに対する主筋のかぶり厚さを30mmとれば、3時間耐火を満足しており十分な耐火性能を有していることが、明らかになった。

また、コンクリート部材の主筋のかぶり厚さの設定には、計算上も、以下の方法により可能であろう。

材料(長繊維補強筋)の素材について熱間引張試験を行い、機械的特性(強度、弾性係数、高温クリープ、熱膨張率等)を求め、安全率を含めた形の許容温度を定める。一方、構造設計条件から断面を決め、その構造断面で温度解析して、断面の熱の分布を知る。この熱の分布が分かると、先ほどの材料(長繊維補強筋)の許容温度から、長繊維補強筋のかぶり厚さの設定が行なえる。

しかしながら、長繊維補強コンクリート部材については未だ、技術開発の歴史が浅く、構造や耐火の分野におけるデータの蓄積が十分でない。従って、当面は、これまで述べてきたようなISO 834のはり部材の載荷加熱試験により耐火性能を確認することが必要であろう。しかし、載荷加熱試験については、試験方法の整備を行っている段階であり、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」の成果を待って評価方法等が明らかにされるであろう。

〈謝辞〉この実験は建設省建築研究所で行ったものであり、ご指導いただいた第5研究部長の中村賢一先生、またご協力いただいた関係各位に深く感謝致します。

〔参考文献〕

- 1) 西田一郎, 中村賢一: 長繊維補強コンクリートはりの載荷加熱試験, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1993年
- 2) 西田一郎, 中村賢一: 長繊維補強コンクリートはりの載荷加熱試験, (第2報: 実大断面と実大断面の1/2スケールの比較), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1994年

陳列システム壁面及び重量用 陳列什器の耐震性試験

試験成績書第 57493号

この欄で記載する報告書は依頼者の了解を得たもので抄録である。

1. 試験の内容

株式会社イトーキ環境施設営業部から提出された5種類7体の陳列システム壁面及び重量用陳列什器について、下記の耐震性試験を行った。

(1)地震波による振動試験（宮城県沖地震波による加振を行い、地震波に対する試験体の挙動、損傷程度、応答加速度及び応答倍率を調べる。）

(2)スイープ試験（加速度を一定に保ちながら振動

数を自動的に変化させる正弦波加振を行い、試験体の挙動、損傷程度、応答加速度、応答倍率及び共振点を調べる。）

2. 試験体

試験体の記号、形状・寸法、主な構成材及び主な接合法を表1に、試験体及びモデルルームの形状・寸法、試験体の配置を図1～図3に示す。

表 1 試験体の一覧

単位:mm

試験体 記号	試験体の形状	寸法	主 な 構 成 材						間仕切と レールの 接合法			
			棚				間仕切壁					
			レール	棚板	ブラケット	支柱	スタッド	面材				
A ¹ (支柱 フラットバー)		a=928 b=410 c=3000	70×15×2 アルミニウム 合金押出形材	厚さ 20 パーティクル ボード	Ⓜ-3×25 JIS G 3141 冷間圧延鋼板	Ⓜ-4.5×32	—	—	—			
B		a=980 b=410 c=3000	60×11×3 アルミニウム 合金押出形材	厚さ 15 合板	Ⓜ-5×60 スチール	スチール				□-65×45×0.8 JIS A 6517 建築用鋼製壁 下地 (65形)	厚さ 12.5 JIS A 6901 せっこう ボード	φ4×35@450 (2本 /1箇所)
A ² (支柱角 タイプ)		a=928 b=371.2 c=3000	70×15×2 アルミニウム 合金押出形材	—	—	□-25×12×1.6 JIS G 3132 鋼管用熱間圧 延炭素鋼鋼帯						
A ³ (支柱 フルムタイプ)		b=371.2 c=3000	—	—	Ⓜ-0.7 JIS G 3141 冷間圧延鋼板	Ⓜ-2.6×70 JIS G 3141 冷間圧延鋼板	□-50×26×2 JIS G 3445 機械構造用 炭素鋼鋼帯	—	φ5×50×50 溶接金網 (メッシュパネル)	—		
C		a=1650 b=350	—	—	Ⓜ-0.6 JIS G 3141 冷間圧延鋼板	Ⓜ-2.6 JIS G 3131 熱間圧延軟鋼板	□-75×29×2 JIS G 3131 熱間圧延軟鋼板	—	—	—		
D	—	—	—	—	—	65×70×0.8 JIS G 3131 熱間圧延軟鋼板	厚さ 12.5 JIS A 6901 せっこうボード	—	—			

注) 表中の記載内容は、依頼者から提出された資料による。

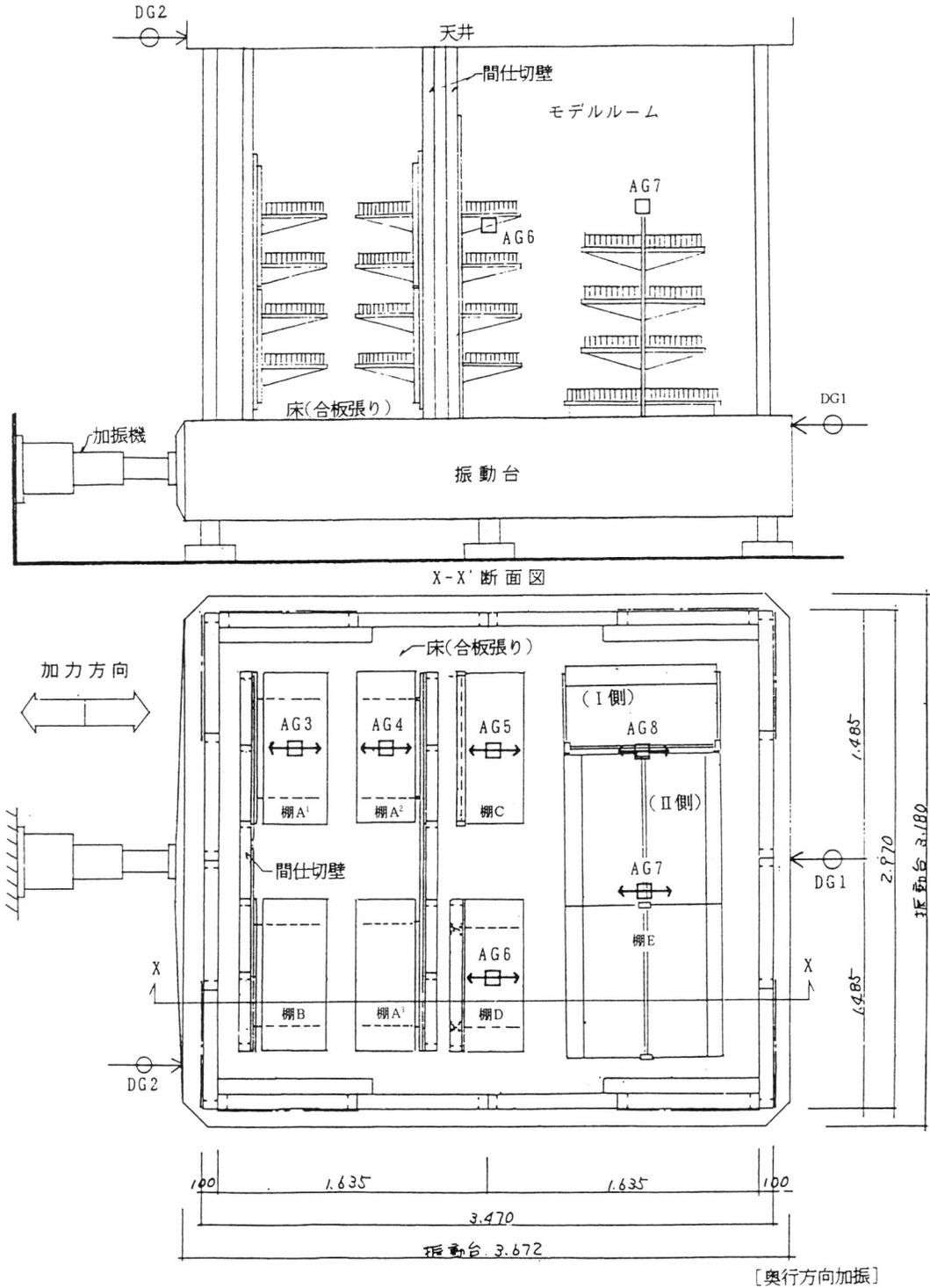


図1 試験体の配置及び試験方法

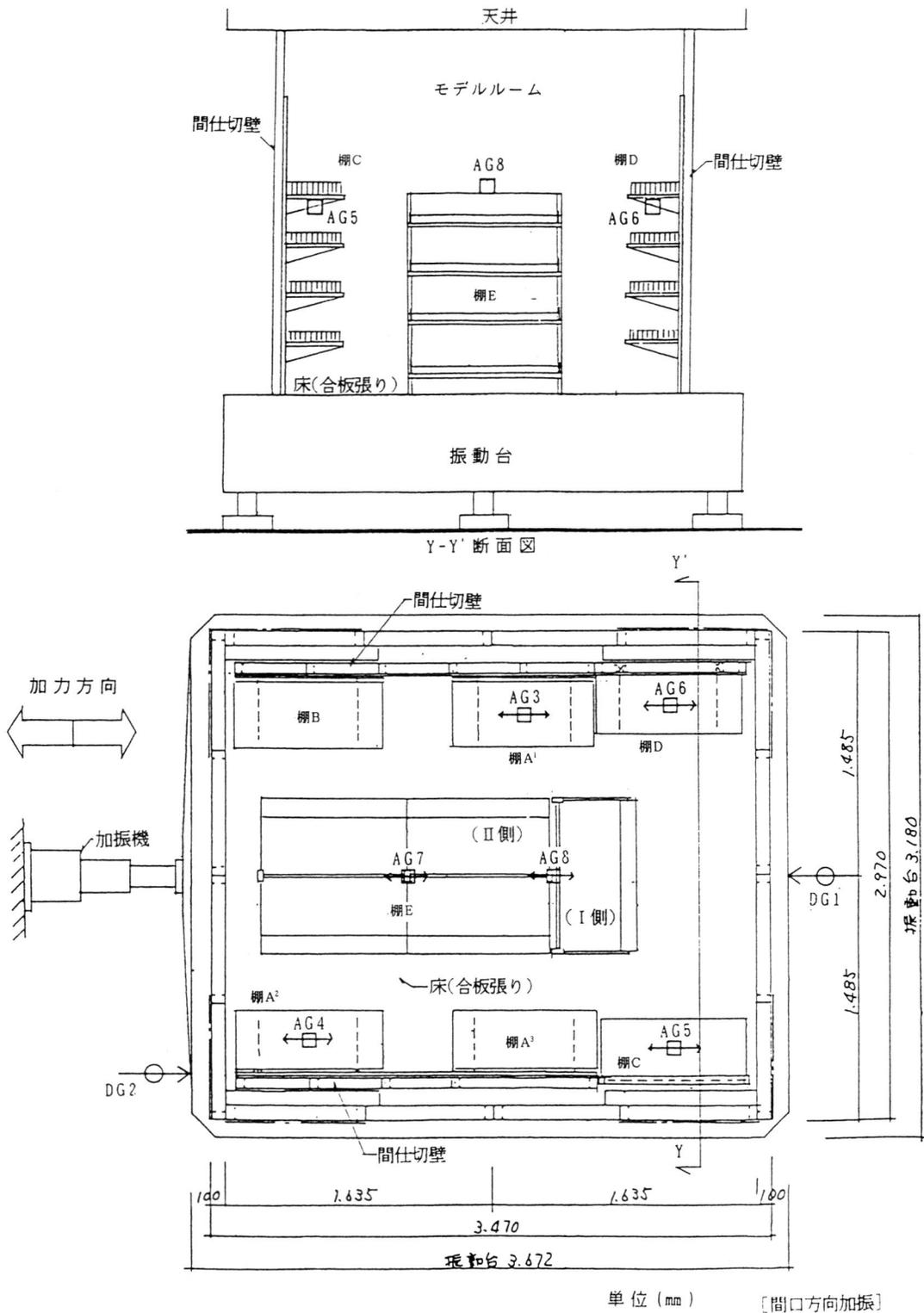
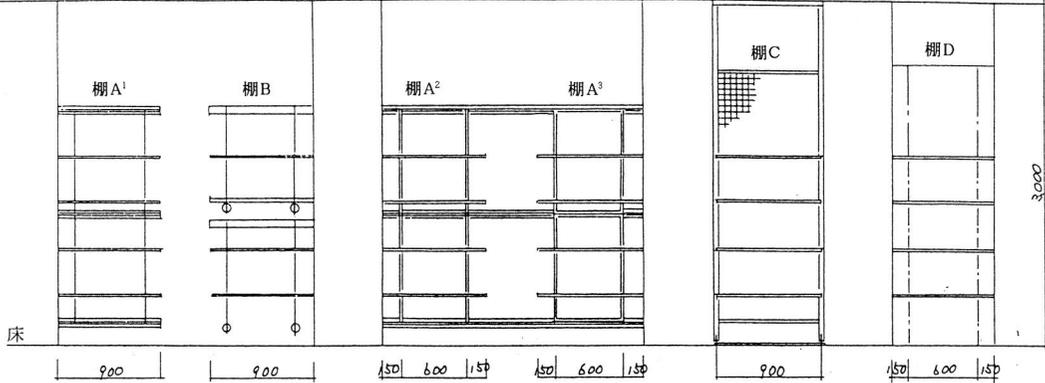
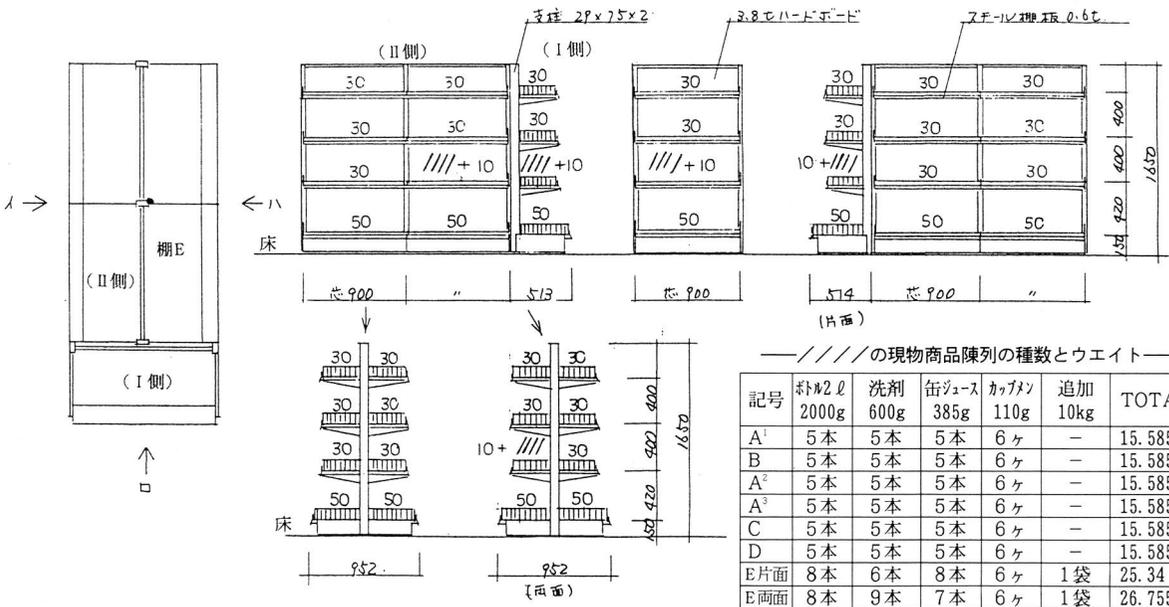
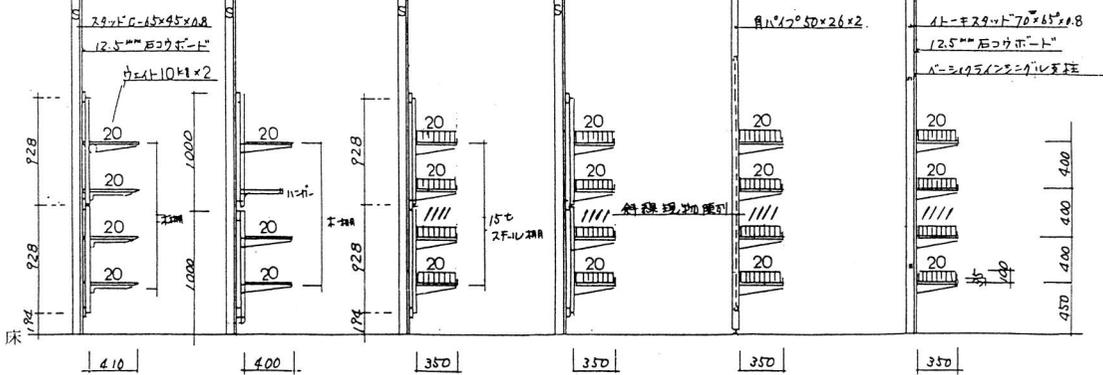


図2 試験体の配置及び試験方法

天井



天井



— // // // の現物商品陳列の種数とウエイト —

記号	計2000g	洗剤 600g	缶ジュース 385g	カップ麺 110g	追加 10kg	TOTAL
A ¹	5本	5本	5本	6ヶ	—	15.585kg
B	5本	5本	5本	6ヶ	—	15.585kg
A ²	5本	5本	5本	6ヶ	—	15.585kg
A ³	5本	5本	5本	6ヶ	—	15.585kg
C	5本	5本	5本	6ヶ	—	15.585kg
D	5本	5本	5本	6ヶ	—	15.585kg
E片面	8本	6本	8本	6ヶ	1袋	25.34 kg
E両面	8本	9本	7本	6ヶ	1袋	26.755kg

単位 (mm)

図3 棚の形状・寸法及び載荷方法

3. 試験方法

本試験では、水平振動台を使用して陳列システム壁面及び重量用陳列什器に地震動を想定した振動を加え、試験体の挙動や破損状況等を目視で観察するとともに、試験体の主要部分の加速度及び変位を測定した。

試験に使用した加振装置及び測定装置を表2に示す。

表2 加振装置及び測定装置

種類	名称	仕様及び用途
加振装置	水平振動台	振動台寸法 3.7×3.2m
		加振力 ±10000kgf
		最大振幅 ±100mm
		最大速度 ±60cm/s
		最大加速度 ±1.3G
		最大搭載重量 5000kg
		振動数範囲 0.12~20Hz
測定装置	差動トランス	動変位測定用
	差動トランス用増幅器	動変位増幅用アンプ
	加速度計	容量 2G, 5G, 10G
	動ひずみ測定装置	動ひずみ測定用
	ペンレコーダ及び多チャンネルアナログデータレコーダ	記録計

試験方法を図1及び図2に示す。図に示すように、水平振動台に設置したモデルルーム（試験体取付用鋼製フレーム）に実情に即した方法で陳列システム壁面及び重量用陳列什器を設置した後、各棚板上に陳列物や荷重袋を載荷した（図3参照）。その後、棚の奥行方向と間口方向の2方向について、以下に示す振動試験を行った。

(1)地震波による振動試験

入力地震波を宮城県沖地震波（1978年6月12日、東北大学の建物1階）とする加振をおこなった。この時の目標最大入力加速度は100gal（試験記号；EW-100, NS-100）～400gal（EW-400, NS-400）とした。なお、試験記号のうちEW及びNSは地震波の方向成分を表す。

また、加速度及び変位の測定は、次の各点について行った。

①水平振動台の入力加速度（AG1）

- ②天井位置の応答加速度（AG2）
- ③棚板の応答加速度（AG3～AG8）
- ④水平振動台の水平方向変位（DG1）
- ⑤天井材位置の水平方向変位（DG2）

(2)スイープ試験

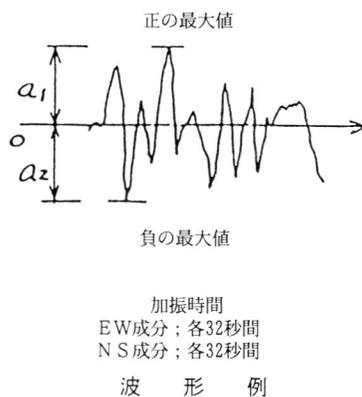
(1)の試験終了後、正弦波によるスイープ試験を行った。この時の目標入力加速度は100gal（試験記号；S-100）～400gal（S-100）とし、振動数の範囲はそれぞれ6～1Hz又は6～1.2Hzとした。なお、加振時間は各60秒間とした。

また、加速度及び変位の測定は、(1)と同様にして行った。

4. 試験結果

(1)地震波による振動試験

①応答加速度、フレームの変位及び試験体の状況を表3に示す。なお、表中の加速度及び変位の数値は、下図に示すように振幅の最大値（ a_1 又は a_2 のうちいずれか大きい方の値）を表す。（間口方向加振は省略）



- ②加振終了時の陳列物の状況を表4に示す。（間口方向加振は省略）
- ③加振終了時の試験体の状況を写真1～4に示す。
- ④加振時間と加速度及び変位の関係例を図4及び図5に示す。

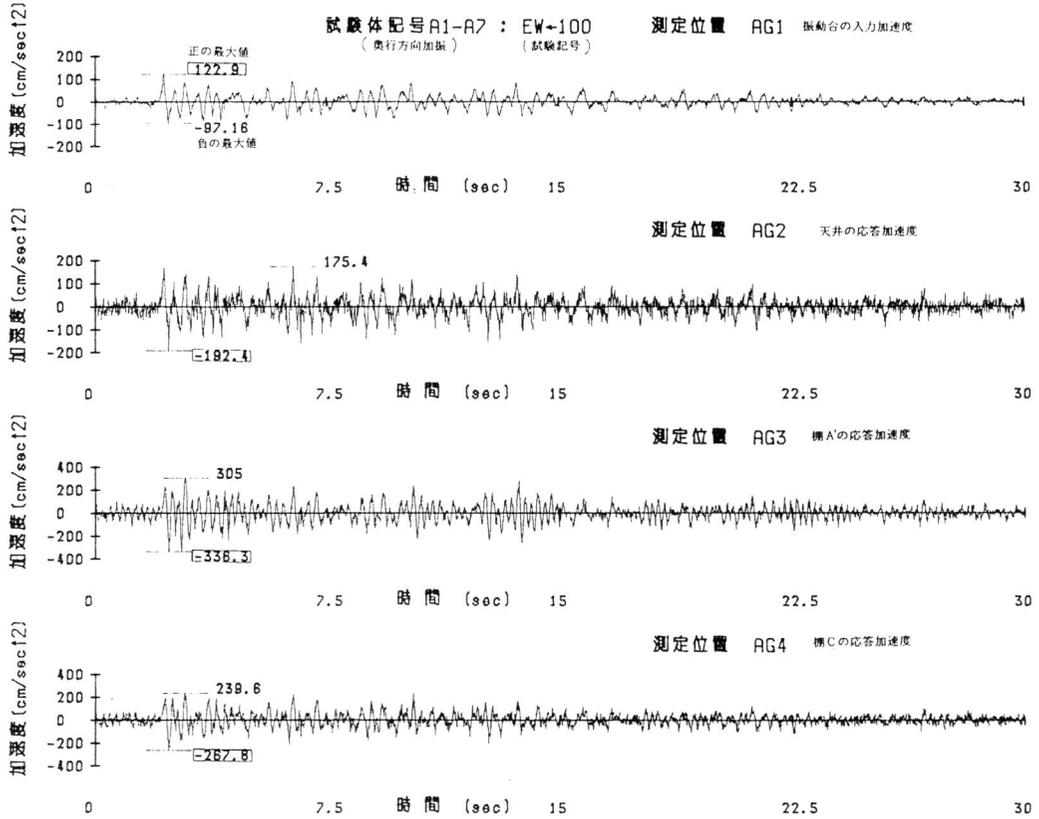


図4 加振時間と加速度の関係

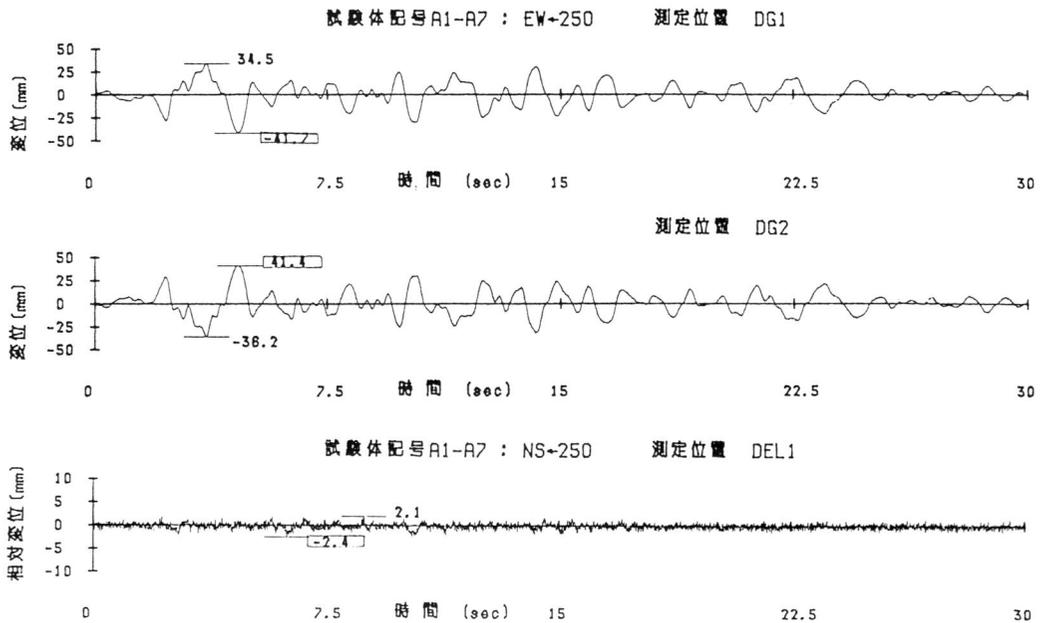


図5 加振時間と変位の関係

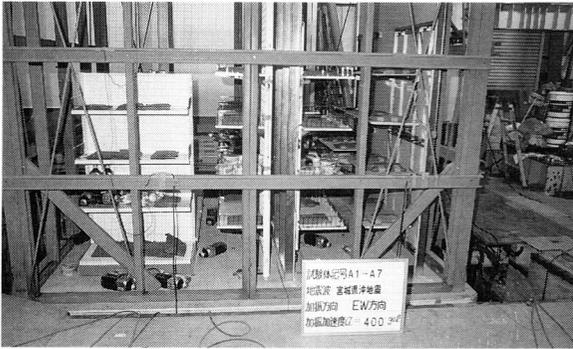


写真1 奥行方向EW-400の加振終了時の状況
(陳列物の転倒・落下)



写真2 間口方向NS-400の加振終了時の状況
(棚Eの移動約0.7cm)

(2) スイープ試験

① 応答加速度、フレームの変位及び試験体の状況を表5に示す。なお、表中の入力加速度は、下図に示すように振幅の平均値 $\{a = (a_1 + a_2) / 2\}$ を表し、最大応答加速度及び変位は振幅の最大値 (a_3 又は a_4 のうちいずれか大きい方の値) を表す。(間口方向加振は省略)

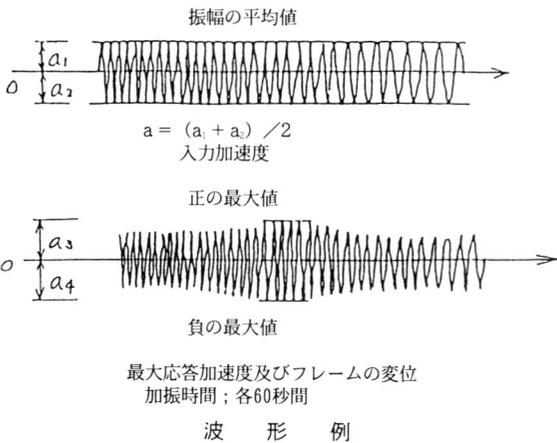


写真3 間口方向EW-400の加振終了時の状況
(棚Aの支柱の移動)

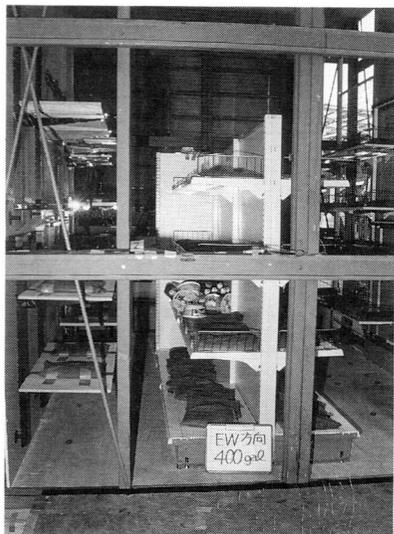


写真4 間口方向EW-400の加振終了時の状況
(陳列物の転倒)

- ② 加振終了時の陳列物の状況を表6に示す。(間口方向加振は省略)
- ③ 加振終了時の試験体の状況を写真5・6に示す。
- ④ 棚板のパワースペクトル例を図6に示す。
- ⑤ 加振時間と加速度及び変位の関係例を図7及び図8に示す。

表3 地震波による振動試験結果 [奥行方向加振]

試験記号	振動台の 入力加速度 AG1 (ga ℓ)	応答加 速度 (ga ℓ)								層間の 変位 δ (mm)	試験体の状況(○:壁・棚の揺れ他, 異常は, △; 陳列物の転倒・落下, □; 棚の移動)										
		天井		棚 A ¹		棚 A ²		棚 C			棚 D		棚 E		棚 A ¹ [荷重袋 のみ]	棚 B [荷重袋 のみ]	棚 A ² [荷重袋・ 陳列物]	棚 A ³ [荷重袋・ 陳列物]	棚 C [荷重袋・ 陳列物]	棚 D [荷重袋・ 陳列物]	棚 E [荷重袋・ 陳列物]
		AG2	AG3	AG4	AG5	AG6	AG7	AG8	AG7		AG8	○	○	○,△	○,△	○	○	○,△	○,△	○	○
EW-100	123	192 (1.6)	336 (2.7)	268 (2.2)	278 (2.3)	211 (1.7)	2752 (22.4)	1151 (9.4)	2.3	○	○	○	○,△	○	○	○	○	○	○	○	○
NS-100	133	175 (1.3)	289 (2.2)	204 (1.5)	207 (1.6)	232 (1.7)	584 (4.4)	572 (4.3)	2.0	○	○	○,△	○	○	○	○	○	○	○	○	○
EW-150	190	311 (1.6)	485 (2.6)	416 (2.2)	428 (2.3)	316 (1.7)	1931 (10.2)	1760 (9.3)	2.1	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△
NS-150	176	238 (1.4)	414 (2.4)	296 (1.7)	307 (1.7)	267 (1.5)	2220 (12.6)	1411 (8.0)	1.6	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△
EW-200	206	402 (2.0)	563 (2.7)	472 (2.3)	584 (2.8)	358 (1.7)	3648 (17.7)	1486 (7.2)	2.8	○	○	○,△	○,△	○,△	○	○	○,△	○,△	○	○,△	○,△
NS-200	208	249 (1.2)	454 (2.2)	395 (1.9)	350 (1.7)	323 (1.6)	2434 (11.7)	1032 (5.0)	2.2	○	○	○,△	○,△	○,△	○	○	○,△	○,△	○	○,△	○,△
EW-250	254	322 (1.3)	532 (2.1)	578 (2.3)	492 (1.9)	429 (1.7)	3122 (12.3)	5653 (22.3)	3.2	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△
NS-250	242	436 (1.8)	680 (2.8)	521 (2.2)	649 (2.7)	422 (1.7)	3019 (12.4)	1805 (7.5)	2.4	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△
EW-300	339	617 (1.8)	938 (2.8)	747 (2.2)	785 (2.3)	583 (1.7)	3966 (11.7)	5504 (16.2)	4.7	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△
NS-300	337	407 (1.2)	626 (1.9)	606 (1.8)	685 (2.0)	478 (1.4)	2664 (7.9)	1827 (5.4)	3.9	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△
EW-400	448	719 (1.6)	1095 (2.4)	944 (2.1)	1056 (2.4)	738 (1.6)	8383 (18.7)	3937 (8.8)	6.1	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△
NS-400	440	515 (1.2)	759 (1.7)	698 (1.6)	806 (1.8)	625 (1.4)	3337 (7.6)	2377 (5.4)	5.1	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△,□ (移動 約0.7cm)

注) 表中の () 内の数値は、応答加速度と入力加速度との比 (AG2~8/AG1) を表す。なお、応答加速度は、高周波成分を含む。
 注) モデルルームの層間変位 (δ) は、次式から求めたものである。
 $\delta = DG2 - (-DG1)$ ここで、DG1: 天井位置の水平方向変位 (mm)
 DG2: 振動台の水平方向変位 (mm)

試験日 8月11日

表4 加振終了時の陳列物の状況 [奥行方向加振]

試験記号	入力加速度 AG1 (ga ℓ)	棚 A ¹			棚 A ²			棚 C			棚 D			棚 E (I側)			棚 E (II側)							
		転倒 (総数 5本)	落下 (5本)	カマシ (6個)																				
EW-100	123				①																			
NS-100	133																							
EW-150	190	①	④			①					①								④					
NS-150	176		④			②	①			①					①				③					
EW-200	206		③		①	①			②	①				①	①				⑤					
NS-200	208	①	④			①			②										⑤					
EW-250	254	④	②		②	②			①	③			①	④					⑦					
NS-250	242	①	⑤			②			①	③		①	②						⑧					
EW-300	339	④	③	①		④	④	①		③	③	①		①	④			①	②	②		①	⑧	
NS-300	337	③	②	①		③				③	⑤			①	⑤			①	②	①		②	⑦	
EW-400	448	④	④	①		④	⑤	①		④	⑤	①		②	④			②	⑤	⑦	②	②	⑨	①
NS-400	440	①	③	①		④	④			④	⑤		②	①	③	②		⑤	③	②			⑨	①

注) 表中の口内の数値は、転倒した個数を表し、○内の数値は落下した個数を表す。なお、空欄は前記の異状がないことを表す。

表5 正弦波による振動試験結果 [奥行方向加振]

試験 記号	振動台の 加振条件		応答加速度 (gal)							γ - Δ の 層間 変位 δ (mm)	試験体の状況 (○:壁・棚揺れ他, 異常なし, △:陳列物の転倒・落下, □:棚の移動)						
	入力加 速度 AG1 (gal)	振動 数 f (Hz)	天井	棚 A ¹	棚 A ²	棚 C	棚 D	棚 E			棚 A ¹ [荷重袋 のみ]	棚 B [荷重袋 のみ]	棚 A ² [荷重袋・ 陳列物]	棚 A ³ [荷重袋・ 陳列物]	棚 C [荷重袋・ 陳列物]	棚 D [荷重袋・ 陳列物]	棚 E [荷重袋・ 陳列物]
			AG2	AG3	AG4	AG5	AG6	AG7	AG8								
S-100	110	1~6	283 (2.6) [f=1.3]	594 (5.4) [f=3.7]	550 (5.0) [f=4.0]	614 (5.6) [f=4.1]	422 (3.8) [f=5.9]	2124 (19.3) [f=2.6]	3298 (30.0) [f=2.6]	3.1	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△
S-200	175	1~6	413 (2.4) [f=1.3]	829 (4.7) [f=4.2]	719 (4.1) [f=3.8]	792 (4.5) [f=4.2]	520 (3.0) [f=5.6]	3219 (18.4) [f=2.5]	4635 (26.5) [f=2.1]	4.1	○	○	○,△	○,△	○,△	○,△	○,△ (ロッキング)

注) 表中の () 内の数値は、応答加速度と入力加速度との比 (AG2~8/AG1) を表す。

試験日 8月 11日

なお、応答加速度は、高周波成分を含む。

注) 表中の [] 内の数値は、応答加速度が最大となる時の振動数を表す。

注) モデルルームの層間変位 (δ) は、次式から求めたものである。

$$\delta = DG2 - (-DG1) \quad \text{ここで, } DG1: \text{天井位置の水平方向変位 (mm)}$$

$$DG2: \text{振動台の水平方向変位 (mm)}$$

表6 加振終了時の陳列物の状況 [奥行方向加振]

試験 記号	入力加 速度 AG1 (gal)	棚 A ²				棚 A ³				棚 C				棚 D				棚 E (I側)				棚 E (II側)				
		#42ℓ (総数 5本)	洗剤 (5 本)	缶ジュース (5本)	カップ (6個)	#42ℓ (総数 8本)	洗剤 (6 本)	缶ジュース (8本)	カップ (6個)	#42ℓ (総数 8本)	洗剤 (9 本)	缶ジュース (7本)	カップ (6個)													
S-100	110	4④	2①			2①	3②			2	5		2	5					1②		1②			4①		
S-200	175	3②	3①			1①	4①			3②	5			2①	4①				2③	4	1		①		6	1

注) 表中の□内の数値は、転倒した個数を表し、○内の数値は落下した個数を表す。なお、空欄は前記の異状がないことを表す。

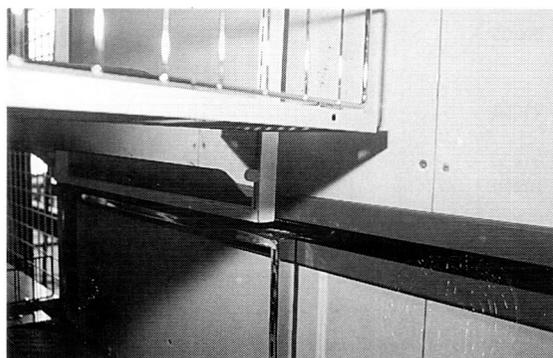


写真5 間口方向 S-200の加振終了時の状況 (棚 A²の上段で支柱の移動約 5cm)

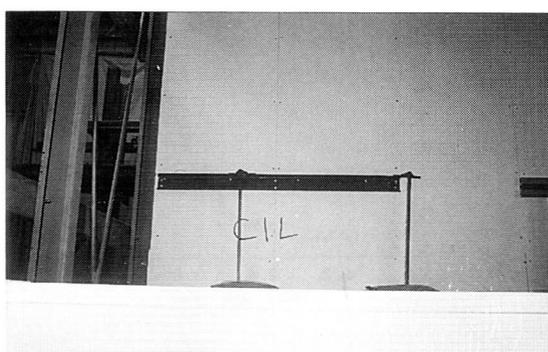
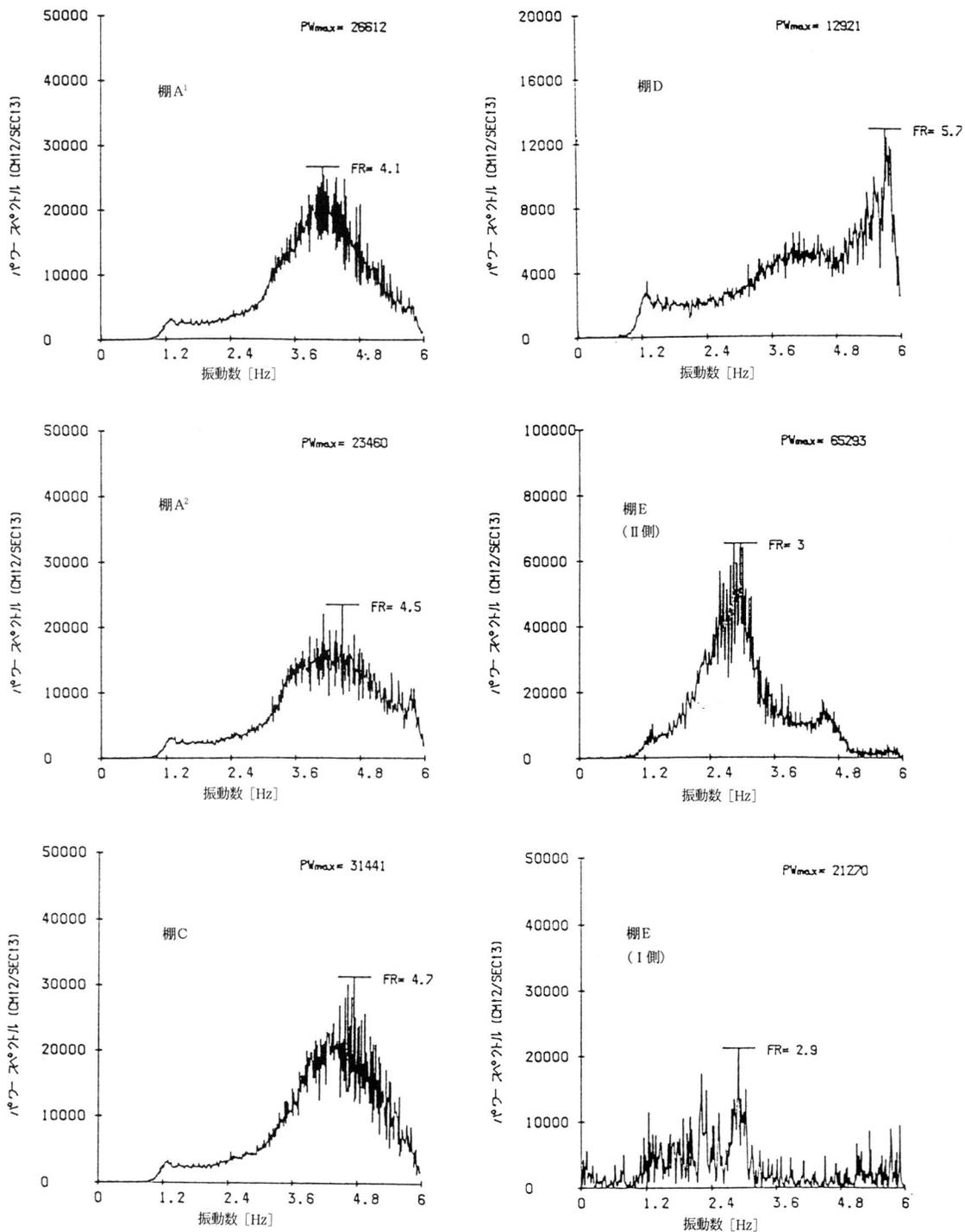


写真6 間口方向 S-300の加振終了時の状況 (棚 Bの上段で支柱の移動約 15cm)



奥行方向加振
試験記号S-100

図6 パワースペクトル

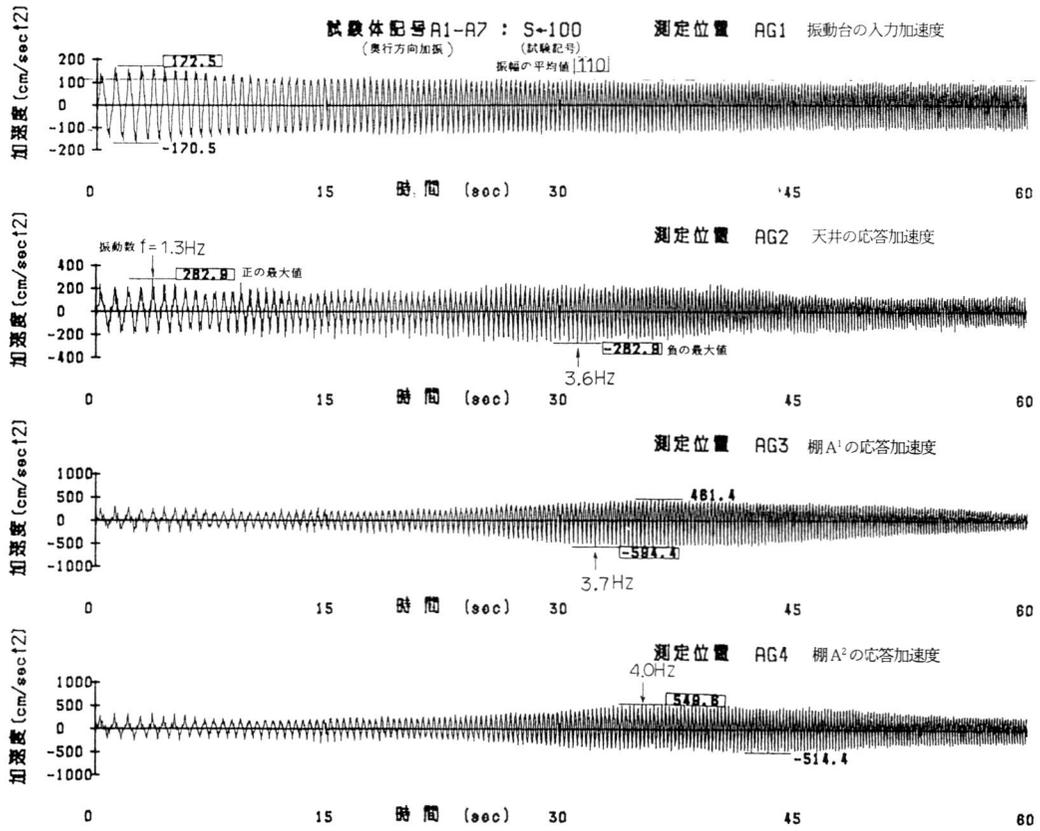


図7 加振時間と加速度の関係

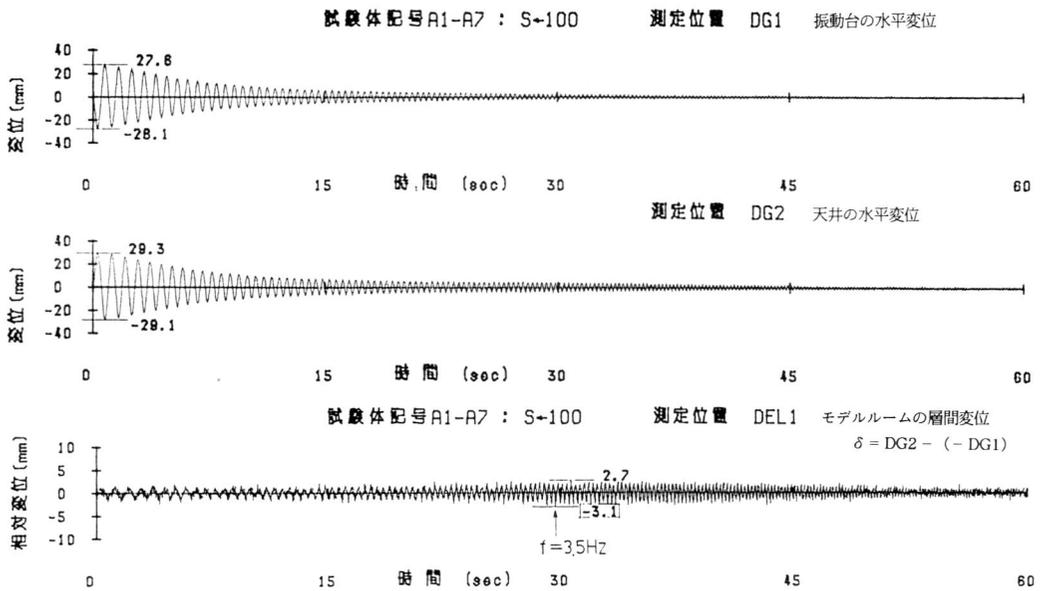


図8 加振時間と変位の関係

5. 試験の担当者、期間及び場所

期 間 平成6年8月11日から
平成6年8月12日まで

担 当 者 構造試験課長 斎藤元司
試験実施者 橋本敏男
高橋仁
在原将之
大角昇
白岩昌幸
室星啓和

場 所 中央試験所

コメント

1993年1月15日に最大地表加速度711galの釧路沖地震(M7.8, 釧路市で震度VI)が発生してから北海道南西地震(1993.7.12, M7.8), 北海道東方沖地震(1994.10.4, M8.1), 三陸はるか沖地震(1994.12.29, M7.5, 八戸市で震度VI)と大規模地震が次々に北海道・東北地方を襲った。これらの地震は建築物、道路・鉄道、水道管・ガス管等に大きな被害をもたらし、多くの死者・負傷者を出した。人的災害のうち大半を占めている軽傷者の負傷原因は、家具類の転倒・落下や陶器・ガラス等の破片によるものがほとんどと報告されている(国土館大学理工学研究報告第7号)。また、スーパーマーケットでは棚から品物のほぼ全品が落下して休業を余儀なくされ、三陸はるか沖地震だけでも商業・サービス業関係の被害は、約3000店舗でその負債額は100億円以上にも上るといふ。従って、地震による家具類の移動・転倒防止や商品の飛び出し・落下を防止する耐震対策が急務になっている。

本試験は、一般店舗で使用されている陳列システム壁面(以下、陳列棚という)及び重量用陳列什器について、水平振動台による振動試験を行い、陳列棚及び陳列什器の耐震性を明らかにするとともに、陳列物の挙動や落下のメカニズムを調べることを目的として行ったものである。

試験の結果から、次のことが明らかとなった。
(1)陳列棚及び陳列什器の耐震性：今回提出された陳列棚・陳列什器は、最大入力加速度450gal(震度VI, 烈震)程度に加震に対して棚の支柱や什器本体の移動、棚板の接合ねじ1本のはずれなどの軽微な損傷は認められるものの、構造上の問題となる損傷は生じなかった。

また、陳列棚の共振点振動数は、奥行方向が4~6Hz程度で、間口方向が2~5Hz程度であり、陳列什器の共振点振動数は、奥行方向も間口方向も3Hz程度であった。

(2)陳列物の挙動：陳列物のうち底面積に対し高さの割合が大きい2ℓのボトルや液体洗剤は、最大入力加速度が200gal(震度V, 強震)になると転倒し始め、250gal(震度VI, 列震)ではほとんどのボトルや洗剤が転倒・落下し、転倒物で棚内がいっぱいになり、皮膚にも他の陳列物の転倒を防止することになった。また比較的座りの良い缶ジュースは、350gal(震度V)で、カップメンは450gal(震度VI)で転倒・落下した。

以上から、実験で明らかになった陳列棚及び陳列什器の共振点振動数は、一般的な地震の卓越振動数や中・低層建物の固有振動数にほぼ一致しており、同器は共振して激しく揺れる恐れがある。従って早期に陳列棚等について具体的な固定法のマニュアル化を図り、移動・転倒の防止に努めることが重要である。また特に重量の大きい商品を扱っている商店では、陳列物が落ちないように回り縁を付けた棚板に取り換え、びん類・瀬戸物等の壊れ易い品物は下の方に置くなどの処置をとることが肝心と考えられる。

なお、構造試験課では、フリーアクセスフロア、システム天井、振動感知装置付き移動式書架、2段積みトランクルームや乾式レンガ張りの耐力壁の水平振動試験など耐震性試験に関する問い合わせが相次いでいる。(文責：構造試験課 橋本敏男)

「スレート・木毛セメント積層板」の JIS改正について

森 明*

スレート・木毛セメント積層板は、1977年（昭和52年）に“石綿スレート・木毛セメント合成板”としてJISが制定されて以来、JIS A 5403石綿スレートの規格改正や、石綿スレート関連製品の規格が多数制定されたこと、また、技術の進歩などによって、製品と規格との間に差異が見られるようになったことから、1981年（昭和56年）、1989年（平成元年）に改正が行われ現在に至っていた。

当JISについて、平成5年4月に工業技術院から、JIS A 5426 石綿スレート・木毛セメント合成板の改正案作成の依頼があった。

今回の見直しでは、使用目的が同様の製品は出

来るだけ整理統合して、規格の簡潔化を図ることを目的としたが、当JISは主たる使用目的が壁・間仕切壁であることから単独見直しとした。

先づ、名称を「スレート・木毛セメント積層板（Wood - wool cement boards laminated with flexible cement boards）」とした。

これは、本誌1月号「解説・繊維強化セメント板のJIS改正について」で述べたように、旧石綿スレートのJISが改正され名称の石綿スレートの文言がJISから削除されたためである。

当該製品のJISに定められた性能は、表1のとおりである。

表1 スレート・木毛セメント積層板の性能

種 類	厚さ mm	曲げ破壊荷重 N (kgf)	たわみ mm	耐はく離性 N (kgf)	熱 抵 抗 $\frac{m^2 \cdot k}{W}$ { $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$ }	(参 考) 500Hzにおける 音の透過損失 dB
両面板	25	4000 (408) 以上	8.0 以下	300 (30.6) 以上	0.14 (0.16) 以上	約 33
	30	5100 (520) 以上	6.5 以下		0.17 (0.20) 以上	
	35	6300 (642) 以上			0.20 (0.23) 以上	
	40	7500 (762) 以上	5.5 以下		0.24 (0.28) 以上	
片面板	25	800 (82) 以上	8.0 以下	300 (30.6) 以上	0.15 (0.17) 以上	
	30	1000 (102) 以上	6.5 以下		0.18 (0.21) 以上	
	35	1300 (133) 以上			0.22 (0.26) 以上	
	40	1600 (163) 以上	5.5 以下		0.25 (0.29) 以上	

参 考 1 フレキシブル板に繊維の配向性のある場合、繊維の流れ方向に並行に荷重を加えた場合の曲げ破壊荷重は、繊維の流れ方向に直角に荷重を加えた場合の実測値の通常70%程度である。

2 音の透過損失を求める試験方法は、JIS A 1416による。

* スレート協会 事務局長

表2 フレキシブル板の性能

種類	厚さ mm	曲げ強度N/mm ² {kgf/cm ² }	吸水率 %	透水性	吸水による 長さ変化率 %	難燃性	(参考) かさ比重
フレキシブル板	3	33.0{336}以上	22以下	裏面に水滴が生じ ないこと	0.20以下	難燃1級	約1.7
	4	32.5{331}以上					
	5	29.5{301}以上					
	6	29.0{296}以上					
	8	28.0{286}以上					

表3 木毛セメント板の性能

厚さ mm	曲げ破壊荷重 N (kgf)		たわみ mm	熱抵抗 m ² ·K/W {m ² ·h·°C/kcal}
	難燃木毛セメント板	断熱木毛セメント板		断熱木毛セメント板
15	392.3{40}以上	245.2{25}以上	10以下	0.138{0.16}以上
20	588.4{60}以上	392.3{40}以上	9以下	0.189{0.22}以上
25	784.5{80}以上	490.3{50}以上	8以下	0.241{0.28}以上
30	980.7{100}以上	637.4{65}以上	7以下	0.292{0.34}以上
40	1,765.2{180}以上	1,176.8{120}以上	6以下	0.370{0.43}以上
50	2,541.7{250}以上	1,569.1{160}以上	5以下	0.473{0.55}以上

表4 木毛セメント板の寸法及び質量

厚さ mm	寸法の許容差 mm		質量 kg/m ²		かさ比重	
	厚さ	長さ, 幅	難燃木毛 セメント板	断熱木毛 セメント板	難燃木毛 セメント板	断熱木毛 セメント板
15	+1 -2	0 -3	9.0以上	9.0未満	0.60以上	0.60未満
20	+1 -2		11.0以上	11.0未満	0.55以上	0.55未満
25	+1 -2		12.5以上	12.5未満	0.50以上	0.50未満
30	0 -3		15.0以上	15.0未満		
40	0 -3		20.0以上	20.0未満		
50	0 -3		25.0以上	25.0未満		

当該製品の表・裏面に用いられるフレキシブル板はJIS A 5430繊維強化セメント板に規定された製品であり、芯材（片面の場合は裏面）に使用する木毛セメント板は、JIS A 5404に規定されている。

参考までに、フレキシブル板並びに木毛セメント板のJISに規定された性能は表2~4のとおりで

ある。

当積層板は、年間約40万枚（910×1820mm換算）が生産されており、ビル・工事等あらゆる建築物に使用されており、建築物を火災から守り人命と財産を確保するうえからも優れた性能をもった製品であるといえる。

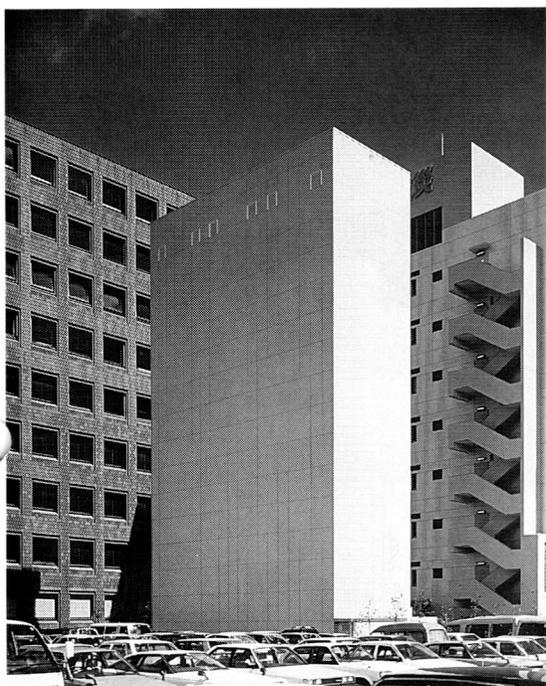


写真 1

このように、火災に対して安全であるということ立証できるのは、次のように多数の建設省認(指)定を受けていることが証明する。

(材 料)

フレキシブル板は、建設省通則認定不燃第1001号であり、化粧加工した製品は不燃第1002号である。

木毛セメント板は、建設省通則認定準不燃第2031の認定を受けている。

(構 造)

積層板並びに現場施工による防火構造並びに耐火構造として次のものが通則指定を受けている

但し、告示指定は省略した。

○木造下地防火構造

- ・木毛セメント板25mm以上の上に石綿スレートを張ったもの(防火第100号)

○不燃下地防火構造

- ・木毛セメント板18mm以上の上に石綿スレート4mm以上を張ったもの(防火第99号)
- ・芯材に木毛セメント板15mm以上で両面に石綿ス



写真 2

レートを張ったパネル(防火第160号)

- ・内壁に石膏ボード7mm以上を用い、外壁に木毛セメント板15mm以上の上に石綿スレート5mm以上を張ったもの(防火第215号)

○45分準耐火構造

- ・石綿スレート(4mm以上)・木毛セメント板(20mm以上)張り木造・鉄骨造被覆柱(C1009号)
- ・両面石綿スレート(4mm以上)木毛セメント板(20mm以上)張り木造・鉄骨造間仕切壁(耐力)(W1009号)

- ・両面石綿スレート(4mm以上)・木毛セメント板(20mm以上)張り木造・鉄骨造外壁(耐力)(Wb1015号)

○30分耐火構造

木毛セメント板19mm以上の芯材の両面に石綿スレートを張ったもの(Wn0711号)

以下、構造関係の代表的な構造説明図(図1)、施工例写真(写真1~4)を示す。



写真 3



写真 4

30分耐火石綿スレート系パネル

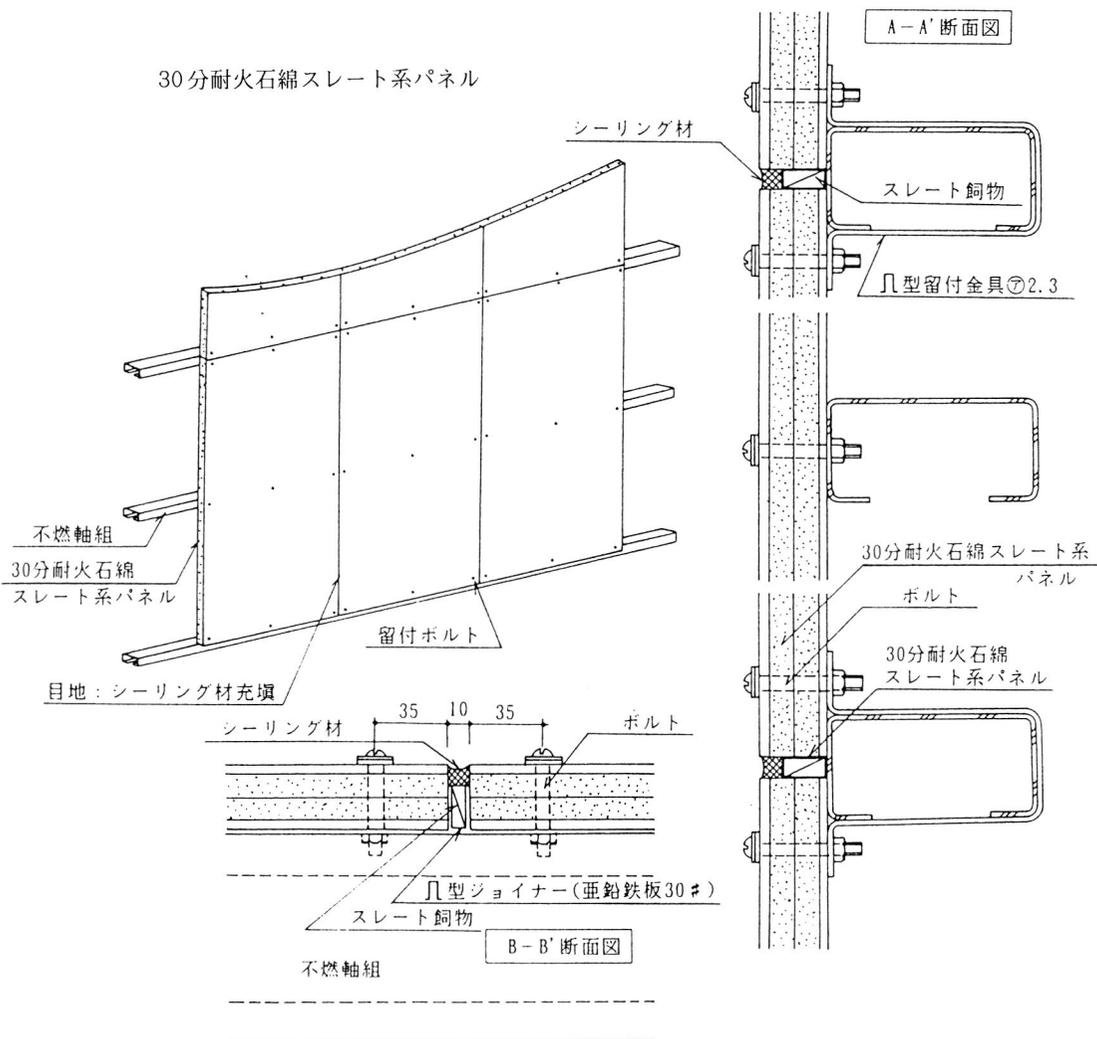


図1 構造説明図 (Wn0711号)

日本工業規格 (案) JIS A-5426	スレート・木毛セメント積層板
	Wood-wool cement boards laminated with flexible cement boards

1. 適用範囲 この規格は、主に建築物の屋根下地又は壁に用いる材料で、木毛セメント板の両面又は片面に、JIS A 5430に規定するスレートボードのフレキシブル板を接着した積層板（以下、スレート・木毛積層板という。）について規定する。

備考1. この規格の引用規格を次に示す。

- JIS A 0006 建築用ボード類の標準寸法
- JIS A 1420 住宅用断熱材及び構成材の断熱性能試験方法
- JIS A 5404 木毛セメント板
- JIS A 5430 繊維強化セメント板
- JIS B 7512 鋼製巻尺
- JIS B 7516 金属製直尺

備考2. この規格の中で〔 〕を付けて示してある単位及び数値は、従来単位によるものであって、参考として併記したもの

である。

2. 種類及び記号 スレート・木毛積層板の種類は、フレキシブル板の張り方によって次のとおり区分する。

- (1)両面板 (DP) 木毛セメント板の両面にフレキシブル板を接着したもの。
- (2)片面板 (SP) 木毛セメント板の片面にフレキシブル板を接着したもの。

参考 スレート・木毛積層板には、塗装、吹き付け等の化粧加工したものもある。

表1 外観の欠点の種類及び判定

欠点の種類	判定
割れ、はく離	あってはならないもの
欠け、ねじれ、反り、異物の混入、汚れ、面材・心材のずれ	使用上有害なものであってはならない

表2 性能

種類	厚さ mm	曲げ破壊荷重 N/m {kgf/m}	たわみ mm	耐はく離性 N {kgf}	熱抵抗 K/W {m ² ・h・°C/Kcal}	(参考) 500Hzにおける 音の透過損失 dB
両面板	25	4000{408}以上	8.0以下	300{30.6}以上	0.14{0.16}以上	約 33
	30	5100{520}以上	6.5以下		0.17{0.20}以上	
	35	6300{642}以上			0.20{0.23}以上	
	40	7500{765}以上	5.5以下		0.24{0.28}以上	
片面板	25	800{82}以上	8.0以下	300{30.6}以上	0.15{0.17}以上	
	30	1000{102}以上	6.5以下		0.18{0.21}以上	
	35	1300{133}以上			0.22{0.26}以上	
	40	1600{163}以上	5.5以下		0.25{0.29}以上	

- 備考 1 フレキシブル板に繊維の配向性のある場合・繊維の流れ方向に並行に荷重を加えた場合の曲げ破壊荷重は、繊維の流れ方向に直角に荷重を加えた場合の実測値の通常70%程度である。
- 2 音の透過損失を求める試験方法は、JIS A 1416による。

表3 長さ及び幅の寸法

		単位 mm		
長さ	幅	900	910	1000
	1820	○	○	○
2000	-	-	○	○
2420	○	○	○	-
2730	○	○	○	-

- 備考 1. 幅910mmは、当分の間認めるものとする。
 2. 表3に示す板から適当に切断した寸法のものも認める。この場合の寸法は、原則としてJIS A 0006による。
 3. スレート・木毛積層板の四隅は、ほぼ直角でなければならぬ。ただし、特殊な目的をもって側面を加工したものはこの限りでない。

3. 品質

3.1 外観 スレート・木毛積層板の外観は、次による。

(1)スレート・木毛積層板の外観の欠点の種類及び判定は、表1による。

(2)スレート・木毛積層板の切断面は、良好でなければならない。

3.2 性能 スレート・木毛積層板の性能は、6.によって試験し、表2の規定に適合しなければならない。

4. 寸法及び許容差 スレート・木毛積層板には、常備品と注文品があり、その寸法及び許容差は、次のとおりとする。

(1)常備品 常備品の長さ及び幅は、表3に、長さ及び寸法の許容差は、表4による。

(2)注文品 注文品の長さ及び幅は、受注当事者間の協議によって定めるものとする。ただし、長さ及び寸法の許容差は、表4による。

5. 材料 スレート・木毛積層板に用いる材料は次のとおりとする。

(1)フレキシブル板は、JIS A 5430に規定するものとする。

(2)木毛セメント板は、JIS A 5404に規定する木毛セメント板又は品質がそれと同等以上のもの

表4 厚さ及び寸法の許容差

		単位 mm	
厚さ	許容差		長さ及び幅
	厚さ	長さ及び幅	
25	±1.5	0 -3	
30			
35			
40			

表5 試験片の寸法及び試験時の含水状態

		単位 mm	
		試験片の寸法	試験時の含水状態
寸法測定供試体	全形	900×900以上	気乾状態 (°)
曲げ破壊荷重及びたわみ試験片	製品幅×1000 (°)		
耐はく離性試験片	100×100		
断熱性試験片	900×900以上		

- 注 (°) フレキシブル板の繊維の流れ方向になるように採取する。
 (°) 試験片を通風の良い室内に7日間以上放置した状態をいう。

で、いずれも厚さ20mm以上とする。

(3)フレキシブル板と木毛セメント板とを接着する接着剤は、主としてポリマーセメントペーストとし、十分な接着力を持ち、かつ、耐水性及び耐久性に優れたものでなければならない。

参考 ポリマーセメントペーストに用いるポリマーは、通常、アクリル樹脂系エマルジョン、スチレン・ブタジエンゴムラテックス等が用いられる。

6. 試験

6.1 数値の換算 従来単位の試験機又は計測器を用いて、試験する場合の国際単位 (SI) による数値への換算は、次による。

$$1 \text{ kgf} = 9.80 \text{ N}$$

6.2 試験片の寸法及び試験時の含水状態 試験片は、供試体の周辺部を除いた中央部から採取し、試験片の寸法及び試験時の含水状態は表5に示すとおりとする。

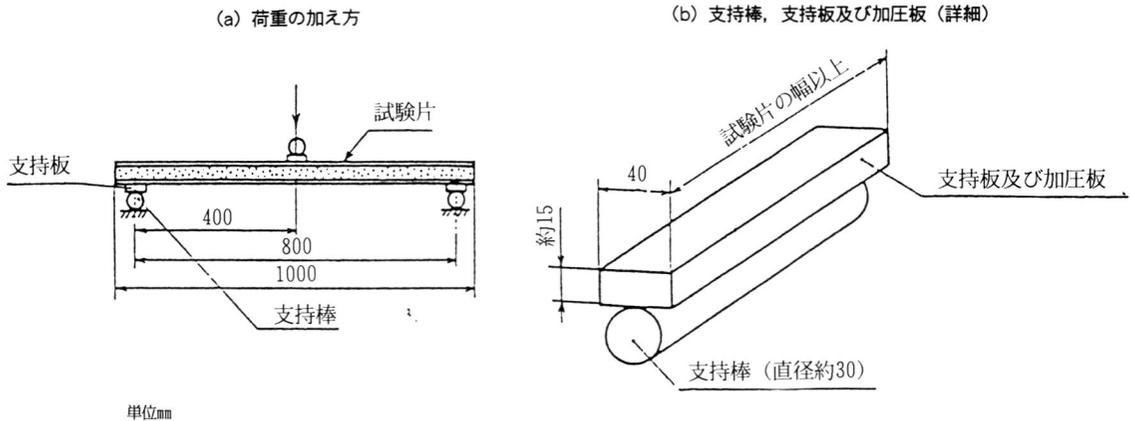


図1 曲げ破壊荷重及びたわみ試験

6.3 寸法の測定 寸法の測定は、次のとおりとする。

- (1) 厚さ 供試体の周辺から20mm以上内側の四隅を $\frac{1}{20}$ mm以上の精度をもつ測定器で測り、4点の平均値を求め、供試体の厚さとする。この場合、測定器の供試体に接する部分は、直径 ϕ 20mmの円とする。
- (2) 長さ及び幅 供試体を平らな台に置き、供試体のほぼ中央1箇所の長さ及び幅の寸法を、JIS B 7512に規定する目量が1mmの1級コンベックスルール又はJIS B 7516に規定する目量が1mmの1級直尺を用いて測定する。
- (3) 直角度 供試体を平らな台に置き、二つの対角線をJIS B 7512に規定する目量が1mmの1級コンベックスルール又はJIS B 7516に規定する目量が1mmの1級直尺を用いて測定し、その差を求める。

6.4 曲げ破壊荷重及びたわみ試験 曲げ試験及びたわみ試験は、図1に示すように、試験片の長さ方向に80cmのスパンをとり、鋼製支持板を介して直径30mmの鋼製支持棒に載せる。スパン中央にも同様に加圧板を介して直径 ϕ 30mmの鋼製棒を載せ、毎秒49.0～98.1N {5～10kgf} の割合で荷重を加える。

ただし、片面板を試験する場合はフレキシブル板が上面になるようにして荷重を加え、このときの

破壊荷重を(P_0)とする。たわみは、表2に示す曲げ破壊荷重下限値を加えたときのスパン中央部のたわみを測定して求める。

曲げ破壊荷重(P)は、次の式によって求める。

$$P = P_0 \times \frac{1000}{b}$$

ここに、 P : 曲げ破壊荷重(N/m) {kgf/m}

P_0 : 試験時の曲げ破壊荷重(N/m) {kgf/m}

b : 試験片の幅(mm)

6.5 耐はく離性試験 耐はく離性試験は、試験片を図2に示す鋼製ジグに合成樹脂接着剤を用いて接着し、接着強度が十分得られた後、接着面に直角に引っ張り、そのときの最大引っ張り荷重を読み取る。この場合、荷重速度は、破壊が生じるまでの時間が30秒程度になるように調整する。耐はく離性は、5個の試験結果の平均値とする。ただし、片面板を試験する場合は、木毛セメント板側の表面にもフレキシブル板を合成樹脂系接着剤を用いて接着し、両面板と同様な状態にして試験する。

参考 試験片の引張用ジグとの接着に用いる接着剤は、エポキシ樹脂系が望ましい。

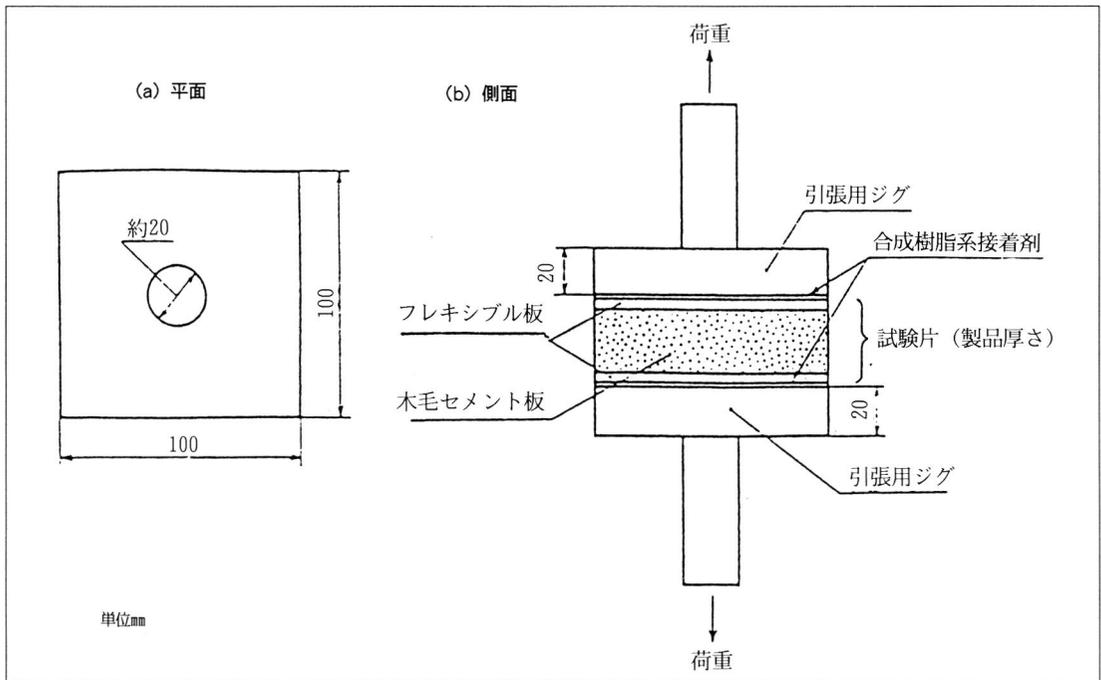


図2 耐はく離性試験

6.6 耐熱性試験 耐熱性試験は、JIS A 1420によって試験し、平均温度 $30 \pm 3^\circ\text{C}$ 、熱流方向上向きで表面温度を測定した場合の熱抵抗を求める。

7. 検査 検査は、合理的な板取検査方法によって行ない、3.及び4.の規定に適合しなければならない。

備考 耐はく離性及び断熱性の検査は、これらの性能に影響を及ぼす生産条件を変更したときに行う。

8. 製品の呼び方 スレート・木毛積層板の呼び方は、次の例による。

例 木毛セメント板の両面にフレキシブル板を接

着したもの。

DP-25×910×1820

寸法 (厚さ×幅×長さ)

フレキシブル板の張り方による区分

9. 表示 製品には、次の事項を表示しなければならない。ただし、(1)及び(4)については送り状又は適当な方法でもよい。

- (1) 種類の記号
- (2) 製造業者名又はその略号
- (3) 製造年月日又はその略号
- (4) 寸法 (厚さ×幅×長さ)

関連規格 JIS A 1416 実験室における音響透過損失測定方法

圧接工の技量確認試験

鈴木 敏夫*

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造は、圧縮力に対しては強いが引張力には弱いコンクリートと引張力の大きい鉄筋を用いた複合構造である。この構造方法で用いる鉄筋1本の長さが4~6m程度であるためこれをつなぐ必要がありその方法の一つとして、圧接継ぎ手がある。

1月17日に発生した阪神大震災におけるRC造の被害原因として圧接不良が報告されており、この圧接不良の多くは圧接工の技量不足によるものである。

今回紹介する圧接工の技量確認試験は、この鉄筋コンクリート棒鋼を現場で圧接する圧接工が所定の技量を有していることを工事開始前に確認する試験であり、技量資格には表1に示す種類がある。

表1 作業可能範囲

技量資格種別	作業可能範囲	
	鉄筋の材質	鉄筋径
1 種	SR235, SR295 SD295A, SD295B, SD345, SD390	径25mm以下 呼び名D25以下
2 種	同 上	径32mm以下 呼び名D32以下
3 種	同 上	径38mm以下 呼び名D38以下
4 種	同 上	径50mm以下 呼び名D51以下

* (財) 建材試験センター三鷹試験室

ガス圧接継ぎ手は、母材を溶解することなく接合する方法であり、被接合部の加熱用エネルギーとして、酸素とアセチレンの化学反応による発熱量を利用するものである。高温の還元性雰囲気的气体で被接合部が被包されているので、被接合部は空気による酸化や窒化が防止された状態で加熱が進行し、接合するのに適正な温度に達したとき、機械的に加圧し、接合を行なうものである。

ガス圧接の方法には、手動ガス圧接と自動ガス圧接がある。

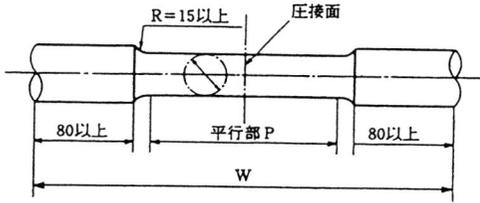
2. 試験の目的

構造物に使用する鉄筋コンクリート用棒鋼を工事現場で接合する圧接工の技量を確認し、当該工事に使用できる圧接工であるかどうかを判断する。

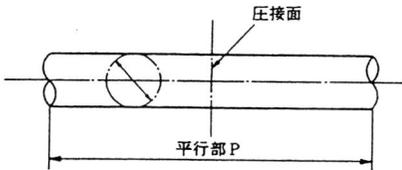
3. 試験方法

3.1 試験片

試験片は、技量資格を有する圧接工が、ガス圧接した試験材を図1と表2に示す形状・寸法に機械加工したものである。試験片の数は、当該工事に使用する最大径の鉄筋を、圧接工1人につき引張試験用3本、曲げ試験用3本とする。原則として引張試験のみとする。



○引張試験片の場合



○曲げ試験片の場合

単位:mm

図1 試験片の形状

鉄筋径	平行部径 d	平行部長さ P		試験片全長 W
		引張試験	曲げ試験	
D19	15±0.10	90	300	約500
D22	18±0.10	110	300	約500
D25	20±0.10	120	300	約500
D29	23±0.10	140	340	約570
D32	25±0.10	150	350	約570
D38	30±0.10	180	400	約570
D51	40±0.15	240	550	約650

表2 試験片の寸法

単位:mm

3.2 引張試験

3.2.1 試験機

- (1) 引張試験に用いる試験機は、JIS B 7721による等級1級以上のものを使用する。
- (2) 試験機は、強固な基礎台に据え付け、つかみ装置取付部を結ぶ直線が正しく鉛直又は水平になるように設置する。
- (3) 試験機は、その主要部分の分解再組立、模様替えを行った場合には、改めて検査を行い、(1)で述べた等級に適合することを確認した後に使用する。

表3 試験機の秤量

呼び名	秤量 kN (tf)
D19,D22	200 (20)
D25,D29,D32	500 (50)
D38,D51	1000(100)

表4 読み取り精度

呼び名	読み取り精度
D19	0.01×10 ³ kgf(0.098kN)
D22~D29	0.05×10 ³ kgf(0.49kN)
D32~D51	0.1×10 ³ kgf(0.98kN)

- (4) 使用度数に応じ、一定期間ごとに精度の再確認を行う。

3.2.2 操作

(1) 直径の測定

各試験片の直径は、互いに直交する2方向の直径を0.1mmまで測定し、その値の平均値を原直径(mm)として小数点以下1位に丸める。原直径を用いて円形断面積を算出し有効数字4桁に丸めたものを原断面積(mm²)とする。

(2) 試験片の装着

表3を参考にして、試験片の直径に応じた試験機の秤量とV型チャックを選択し、V型チャックの上部つかみ装置で試験片を試験機に取付け、軸方向の荷重だけ加わるようにする。

(3) 加力

- a 試験片にチャックの爪をくい込ませずばらなくするために、降伏点荷重の1/3程度までは、引張速度を早くする。降伏点荷重の1/2~降伏点までの引張速度は毎秒9.8~29N/mm²(1~3kgf/mm²)で行う。
- b 試験機の指針が一時停止又はもどる以前に試験機が示す最大荷重を上降伏点荷重とし、表4に示す精度で読み取る。
- c 降伏荷重以後は、ひずみ増加率が20~80%になるように荷重を加える。この速度は、概ね試験機

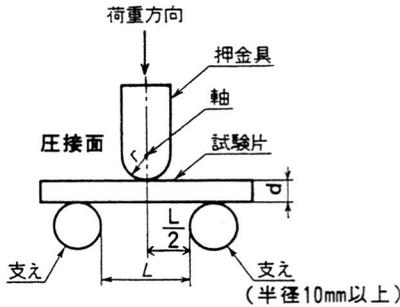


図2 試験機

の最大速度の範囲に相当する。

- d 荷重が徐々に上昇したのち最大荷重に達する。この時の荷重を最大荷重とし、降伏荷重とほぼ同様の精度まで読み取る。そのまま引張り続けると、荷重が徐々に下降し破断する。
- e 試験片の破断箇所を確認する。

(4) 計算

- a 上降伏点の算出

$$\sigma_A = \frac{F}{A}$$

- ここに、 σ_A : 上降伏点 (N/mm²)
- F : 上降伏荷重 (N)
- A : 原断面積 (mm²)

- b 引張強さの算出

$$\sigma_B = \frac{F_{max}}{A}$$

- ここに、 σ_B : 引張強さ (N/mm²)
- F_{max} : 最大引張荷重 (N)
- A : 原断面積 (mm²)

3.3 曲げ試験 (押曲げ法)

3.3.1 試験機

- (1) 試験機は、図2に示すものとする。支えと押金具の軸とは、互いに平行でなければならない。

表5 試験片の曲げ直径

試験の種別	平行部径 d	曲げ直径 2r
1 種	15±0.10	60
	18±0.10	72
	20±0.10	80
2 種	25±0.10	100
3 種	30±0.10	120
4 種	40±0.15	160

単位 mm

- (2) 押金具の先端部は、規定の内側半径に等しい半径の円筒面をもち、円筒面の長さは、試験片の幅より大きくなければならない。

3.3.2 操作

- (1) 支え間の距離は次式によって算出し、曲げ直径は、表5から求める。

$$L = 2r + 3d$$

ここに、L : 2個の支え間の距離 (mm)

r : 内側半径 (mm)

d : 平行部径 (mm)

- (2) 試験片を曲げ試験機にセットした後、170度以上曲げる。

3.3.3 観察

試験片を曲げ試験機から取り外した後、わん曲部の外側のさけ、きず、その他の欠点の有無を観察する。

4. 判定

試験片全数が次に示す条件を満たす場合にはその圧接を行った圧接工を合格とする。

(1) 引張試験の場合

引張強さが母材の規定値以上で、かつ、破断箇所が圧接面又はそのごく近傍でないこと。

(2) 曲げ試験の場合

圧接面又はその近傍における破断又は曲げられた外面に長さ3.0mmを越える割れがないこと。なお、

●試験のみどころおさえどころ

圧接面近傍とは、圧接面を中心から試験材の呼び径に相当する寸法の範囲をいう。

5. 試験のみどころ

接合状態は顕微鏡試験によって調べることもできる。また、研磨面を特殊な試薬で腐食させて調べるマクロ試験もある。

このほかに、簡易試験方法として破面試験もよく行われる。この試験は、圧接のままの継手の接合面に沿って鋸などで切欠きを入れ、この部分を外側にして曲げ破壊させた時の破面の状況から接合の良否を判定するものがある。

6. 試験のおさえどころ

引張試験では、母材の降伏点、引張強さの規定値に対する適合性を確認すれば圧接後の鉄筋間の接合性が良かったものと認められる。しかし、圧接不

良の場合には以下のような破断が種々発生する。

- ①フラット破面：圧接面破断に良く見られるもので、灰白色の平滑な部分が見られる。この灰白色の部分は、圧接作業中に生じた金属酸化物等を含む層で継手の物理的性質に悪影響を与える。
- ②柱状破面：圧接破断面に柱状晶の粒界割れが発生する。これは、鉄筋の化学成分が影響しているものと考えられる。
- ③バーン組織：圧接破断面の結晶粒が極めて粗い状態になっているもの。これは圧接工の技量未熟による加熱しすぎによって発生する。
- ④その他：圧接破断面にスラグが介在したりパイプを有する場合は鉄筋母材の材料欠陥によるものである。また端面処理時の残存が認められ、黒灰色の酸化膜が発生している破面は作業不良によるものである。なお、引張試験時に降伏状態が二度出現する場合があるが、これは圧接した鉄筋材料の強度差によるものであり、最初に降伏した荷重を降伏点とする。

建材試験センター規格（JSTM）コピーサービスのご案内

（財）建材試験センターでは、JSTM規格のコピーサービスを行っております。規格のコピーをご希望の方は、次の要領でお申し込み下さい。

【頒布要領】◆名称「建材試験センター団体規格」◆費用：1頁80円（消費税、送料別）

【申込み方法】FAXなどで「建材試験センター団体規格コピー希望」又は「JSTMコピー希望」と明記し、

①コード番号②規格名称③送付先住所④会社名・所属先・氏名⑤電話番号をご記入の上、下記までお申込みください。

なお、規格一覧をご希望の場合はご連絡下さい。

◇お申し込み／お問合わせ先 （財）建材試験センター 企画課 TEL03(3664)9211(代)
FAX03(3664)9215

コード番号 1 9 0 6 0 3

別 表

1	試験の名称	圧接工の技量確認試験																	
2	試験の目的	構造物に使用する鉄筋コンクリート用棒鋼を接合する作業者の技量を確認する。																	
3	試験片	圧接技量資格者であるものが、当該工事に使用予定の最大径の鉄筋について、圧接したものを図1に示す。形状・寸法に機械加工したもの。																	
4	概要	圧接技量資格者が、当該工事に使用予定の最大径の鉄筋を圧接して、引張及び曲げ試験を行い技量を確認をする。なお、原則的に引張試験のみで行う。																	
	準拠規格	JIS Z 3381 (ガス圧接技術検定における試験方法及び判定基準), JIS Z 2241 (金属材料引張試験方法) JIS Z 2248 (金属材料曲げ試験方法)																	
	試験機	(1)引張試験機は、JIS B 7721による等級1級以上のもの。 (2)曲げ試験機は、図2のように試験片を2個の支えに載せ、その中央部に押金具を当て、徐々に荷重を加えて規定の形に曲げられるもの。(押曲げ法)																	
	試験時の条件	(1)引張試験機を強固な基礎台に据え付け、つかみ装置取り付け部を結ぶ直線を正しい鉛直又は水平に置いて使用する。 (2)引張試験機を、その主要部分の分解再組立て、模様替えを行った場合及び据付替えを行った場合には、極めて検査を行い、JIS B 7721に適合することを確認する。(3)試験片の形状に適したつかみ装置を用い、試験中試験片には、軸方向の荷重だけが加わるようにする。(4)荷重を加える速度は、均一に加えること。																	
試験方法	試験方法の詳細	<p>引張試験</p> <p>(1)試験片の互いに直交する2方向について0.1mmまで測定し平均値を用いて、原断面積を有効数字4桁に丸める。 (2)試験片に応じた試験機の秤量と、V型チャックを選択し、試験機に装着させる。軸方向の荷重だけが加わるようにする。 (3)加力</p> <p>a. 試験片をチャックの爪にきい込ませるために、降伏点の1/3荷重程度までは、引張速度を最大にする。なお、降伏点の1/2荷重～降伏点までは、引張速度毎秒9.8～29N/mm²で引張る。 b. 試験機の指針が一時停止又は逆行する以前の荷重を上降伏点荷重として読み取り降伏荷重以後は、試験機の最大速度で引張る。 c. 荷重が徐々に上昇したのち最大荷重に達する。その荷重を最大荷重として、降伏荷重の時とほぼ同じ精度で読み取る。このまま引張り続けると、荷重が徐々に下昇し破断する。</p> <p>(4)計算</p> <p>a. 上降伏点の算出</p> $\sigma_s = \frac{F}{A}$ <p>ここに、σ_s: 上降伏点 (N/mm²) F: 上降伏荷重 (N) A: 原断面積 (mm²)</p> <p>b. 引張強さの算出</p> $\sigma_b = \frac{F_{max}}{A}$ <p>ここに、σ_b: 引張強さ (N/mm²) F_{max}: 最大引張荷重 (N) A: 原断面積 (mm²)</p> <p>曲げ試験</p> <p>(1)操作</p> <p>a. 支え間の距離を、次式によって算出する。 また、曲げ直径を表6よりきめる。</p> $L = 2r + 3d$ <p>ここに、L: 2個の支え間の距離 (mm) r: 内側半径 (mm) d: 平行部径 (mm)</p> <p>b. 試験片を曲げ試験機にそなえつけた後、170度以上曲がるように押し曲げる。</p> <p>(2)観察</p> <p>試験片を曲げ試験機から取り外し、わん曲になった試験片外側に、さけ・きず・その他の欠点の有無を観察する。</p>																	
		<p>表5 試験片の曲げ直径</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試験の種類別</th> <th>平行部径 d</th> <th>曲げ直径 2r</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1 種</td> <td>15±0.10</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>18±0.10</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>20±0.10</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>2 種</td> <td>25±0.10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>3 種</td> <td>30±0.10</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>4 種</td> <td>40±0.15</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">単位 mm</p>	試験の種類別	平行部径 d	曲げ直径 2r	1 種	15±0.10	60	18±0.10	72	20±0.10	80	2 種	25±0.10	100	3 種	30±0.10	120	4 種
試験の種類別	平行部径 d	曲げ直径 2r																	
1 種	15±0.10	60																	
	18±0.10	72																	
	20±0.10	80																	
2 種	25±0.10	100																	
3 種	30±0.10	120																	
4 種	40±0.15	160																	
5	準拠規格	都営住宅建築工事特記仕様書, 東京都建築工事標準仕様書																	
	判定基準	引張試験: 引張強さが母材の規定値以上で、破断箇所が圧接面又はそのごく近傍であってはならない。 曲げ試験: 圧接面又は近傍に破断。曲げられた外面に、長さ3.0mmを越える割れがないこと。																	
6	結果の表示	引張試験: 降伏点及び引張強さは、整数に丸める。破断箇所の明記をする。 曲げ試験: 破断又は曲げられた外面の割れの有無。																	
7	特記事項	—																	
8	備考	—																	

建材・土木に関する公的総合試験期間として
多くの要望に応える！



財団法人 **建材試験センター**
JAPAN TESTING CENTER FOR CONSTRUCTION MATERIALS

- 依頼試験 ⇒ 日本工業規格（JIS）に基づく試験
法令・基準に基づく試験 外国・国際規格に基づく試験
当センターの独自の試験法に基づく試験
- 工所用材料試験 ⇒ 建築基準法に定められたコンクリート、鉄筋の強度試験
現場生コンクリートの受け入れ検査
- 調査研究 ⇒ 性能調査、現場調査、実施設計 文化財調査、構造物診断
標準化のための調査研究 技術開発・改良研究・共同研究等
- 技術相談 ⇒ 一般技術相談 材料、部材開発 試験方法 性能評価等
- 標準化業務 ⇒ JIS原案、JIS以外の公的規格、団体規格（JSTM）
- 標準物質認定業務 ⇒ 熱伝導率の標準板
- 公示検査業務 ⇒ 工業標準化法に基づく公示による表示許可工場の検査
- 試験機検定業務 ⇒ コンクリート二次製品等の試験のための試験機性能検査
- 審査登録業務 ⇒ ISO9000シリーズ品質システム審査登録
- 審査・証明業務 ⇒ 海外建設資材品質審査・証明
- ISO 関連業務 ⇒ ISO TAG8（建築関係のアドバイザーグループ）国内検討委員会

業務については、いつでもお気軽にご相談下さい

- 本部 〒103 東京都中央区日本橋小舟町1番3号
☎03(3664)9211(代) FAX03(3664)9215
- 中央試験所 〒340 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号
☎0489(35)1991(代) FAX0489(31)8323
- 工所用材料試験室 三鷹試験室 ☎0422(46)7524 江戸橋試験室 ☎03(3664)9216
葛西試験室 ☎03(3687)6731 浦和試験室 ☎048(858)2790
横浜試験室 ☎045(547)2516
- 中国試験室 〒757 山口県厚狭郡山陽町大字山川
☎0836(72)1223(代) FAX0836(72)1960
福岡試験室 ☎092(622)6365 八代支所 ☎0965(37)1580
四国サービスセンター ☎0878(51)1413

水平振動台

1. はじめに

前回は、構造試験課に設置してある動的加力試験用の油圧サーボ疲労試験機について紹介した。

本稿では、耐震性試験に使用される水平振動台について、その概要を紹介するとともに、これまでに実施した試験について併せて紹介する。

水平振動台は建築物の構造ユニット、非耐力要素、建築設備、機器、家具類等を対象として、地震動・機械振動等の各種振動を想定した振動試験を行う装置で、水平一方向の加振が行える。

2. 試験機の概要

水平振動台の全景（フリーアクセスフロアの試験実施中）を写真1に示す。本試験装置は、水平振動台と加振装置によって構成されている。水平振動台は2種類の静圧軸受（T型及びV型）を使用した油圧浮上方式である。静圧軸受は加振方向以外

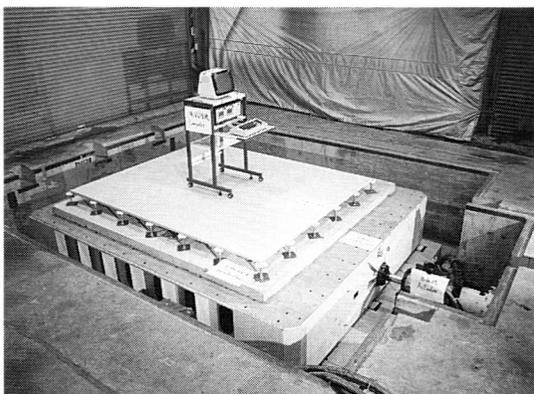


写真1 水平振動台の全景

表1 水平振動台の仕様

項目	仕様
振動台寸法	3.7m×3.2m (面積A=11.84㎡)
加振方向	水平一方向
加振力	±10,000kg
最大振幅	±100mm
最大速度	±60cm/s
最大加速度	±1.3G
最大搭載重量	5000kg
最大重心高さ	4m
周波数範囲	0.12~20Hz
加振波形	正弦波, 三角波, 矩形波, 各種模擬地震波, プログラム波
加振コントロール	手動, 掃引信号発生器, 入力等化器, プログラム発波器
回転モーメント	2,400kg・G・m
転倒モーメント	1,600kg・G・m

のすべての方向の動きを拘束しているので、万一、供試体に偏心によるねじりモーメントや転倒モーメントが生じて、これに耐えられるように設計されている。また、加振機は前回紹介した10tf油圧サーボ疲労試験機を使用して、精度の良い加振ができるようになっている。

本装置の性能は、表1に示すように、最大加振振幅±100mm、最大速度±60cm/sである。最大加速度は、供試体の重量により異なり、重量が小さい時には±1.3G、重量が2.5tの時には±1.0G、重量が5tの時には±0.8Gである。また、加振周波数の範囲は0.12~20Hzである。

試験可能な供試体の大きさは奥行（加振方向）3.7m、幅3.2m、高さ4m以内であり、最大搭載重量は5tである。ただし、供試体の偏心距離（D）及び重心高さ（h）はいずれも表1に示す回転及び転倒モーメントの許容値を満足しなければならない。例えば、供試体重量5t、加振加速度0.8Gの場合は、偏心距離及び重心高さは次の値が許容値となる。

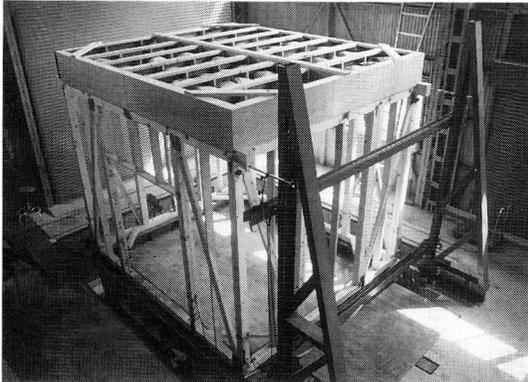


写真2 木質系構造ユニットの試験実施状況



写真3 スイープ試験における木質系家具の転倒状況

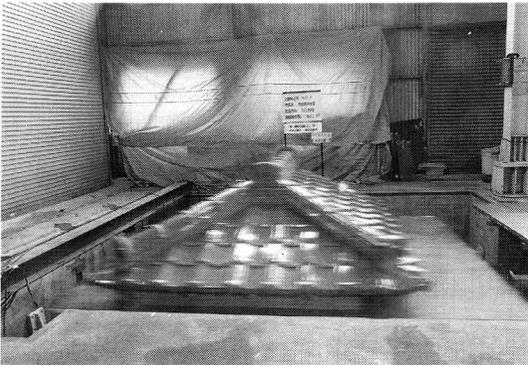


写真4 地震波試験における瓦葺き屋根の加振状況

$$D = 2400\text{kg} \cdot G \cdot m \div (5000\text{kg} \times 0.8G) = 0.6\text{m}$$

$$h = 1600\text{kg} \cdot G \cdot m \div (5000\text{kg} \times 0.8G) = 4.0\text{m}$$

加振は、掃引信号発生器、プログラム発振器及び入力等化器により行う。掃引信号発生器及びプログラム発振器では正弦波、三角波及び矩形波による加振で自由振動試験及びスイープ試験等が、入力等化器では地震波による加振試験が行える。地震波としては、宮城県沖地震、八戸、エル・セントロ、タフト等が用意されている。

3. 試験方法

振動試験に関する試験方法の規格はJIS A 1707 (住宅用設備ユニットの加振試験方法) 及びJIS S 1018 (家具の振動試験方法) 等があるのみでオー

表2 気象庁震度階と著名地震の最大加速度

震度	名称	相当最大加速度 (gal)	著名地震の最大加速度 (gal)
0	無感	0.8未満	関東地震(小田原) : 550
I	微震	0.8~2.5	福井地震(福井) : 640
II	軽震	2.5~8.0	宮城沖地震(仙台) : 294
III	弱震	8.0~25.0	釧路沖地震(釧路) : 919
IV	中震	25.0~80.0	三陸はるか沖地震(八戸) : 602
V	強震	80.0~250	兵庫県南部地震(神戸海洋気象台) : 818
VI	烈震	250~400	
VII	激震	400以上	

ソライズされた試験方法は少ない。振動試験では、試験対象物の規模、用途、設置条件、試験の目的等により、加振条件が異なり、画一的な試験方法及び評価方法を定めるには困難な場合がある。ここでは、構造試験課でよく行っている試験方法について、その概要を紹介する。

(1)自由振動試験

加振振幅±10mm、加振周波数0.05Hz程度の矩形波加振を瞬時にを行い、供試体に衝撃を与え自由振動を起こさせ、固有周期の変動、減衰定数等を測定する。

(2)スイープ試験

加振加速度を一定にして、加振周波数を自動的に順次変化させる正弦波加振を行い、固有周期近傍の供試体の挙動、損傷の程度、応答倍率等の測定を行う。加振周波数は0.5Hz⇔6Hz、加振時間は

30～120秒とする場合が多い。

(3)地震波による加振試験

特定模擬地震波（宮城県沖地震等）により加振を行い、供試体の挙動、損傷の程度、応答加速度、応答変位等を測定する。加振加速度を100～400galとする場合が多いが、近年、発生した地震を考慮し、1000galまで行う場合もある。なお、振動台は一方向加振のため、地震波は東西方向と南北方向の成分に分けて実施している。

4. 実施例

振動試験の実例を写真2～4に示す。写真2は木質系構造ユニットの壁倍率、破壊のメカニズム、静的加力試験との違いを調べるための試験である。写真3は家具の転倒震度等の確認試験、写真4は瓦葺き屋根で弱点となっている棟部分の改良効果を調

べるための試験である。

5. おわりに

最近、釧路沖地震、北海道南西沖地震、北海道東方沖地震、三陸はるか沖地震と大きな地震が多発している。地震波は様々であるが、試験時の入力加速度の目安としては、表2に示すような気象庁震度階及び著名地震の最大加速度が考えられる。

なお、本稿執筆中にも兵庫県南部地震が発生し、戦後最大の大惨事となり、甚大な被害が生じている。本試験装置の利用により、少しでも耐震安全性を確保できれば幸いである。

次回には、衝撃試験装置を紹介する予定である。

（文責：構造試験課 在原将之）

建材試験センターPRビデオ貸出のお知らせ

(財)建材試験センターでは広報活動の一環として業務内容を紹介するビデオを作成しました。ご希望の方には貸出を実施しておりますので、次の要領でお申し込み下さい。

【タイトル】「確かな品質性能を求めて」

—建材試験センター—

- ◆貸出料金及び期間：無料、一カ月以内
- ◆時間及びビデオの仕様：15分、VHSのみ

【申込み方法】 FAXなどで「建材試験センタービデオ貸出希望」と明記し、①送付先住所②会社名・所属先・氏名③電話番号をご記入の上、下記までお申し込みください。

◇お申し込み／お問合わせ先

◎本部総務課	☎03(3664)9211	FAX03(3664)9215
◎中央試験所庶務課	☎0489(35)1991	FAX0489(31)8323
◎中国試験所庶務課	☎0836(72)1223	FAX0836(72)1960



連載

建材関連企業の研究所めぐり ⑰

大和ハウス株式会社 総合技術研究所信頼性センター

奈良県奈良市左京6-6-2
TEL 0742-70-2146

小林康彦*

人と対話し、時代と対話する
“Two way communication”を
キーワードとして。

建設材料、部材、設備等を生産する各メーカーには、製品開発、基礎研究を行う独自の研究所があります。このシリーズでは、これらの研究所の特色のある研究方法、試験装置などを紹介します。

*大和ハウス株式会社総合技術研究所信頼性センター長

「建築の工業化」を企業理念として創業して以来40年。その40周年記念事業として当社は今「総合生活産業」をめざし、21世紀にむけて“環境共生”を基本テーマに先進技術情報の受・発信基地をめざす総合技術研究所を完成させた。関西文化学術研究都市平城地区“ならやま研究パーク”の中核研究所として“Two way communication”をキーワードに一般ユーザーや研究者との交流を大切にし、また地域社会にも開かれた親しみやすい研究所をめざしている。

当研究所は総工費約150億円をかけ敷地面積28,642㎡の中に自社設計施工による鉄骨造地上4階地下1階の本館を中心に建築面積8,918㎡、延床面積22,699㎡の規模を有している。建物群は、2~4階にある研究室やプレゼンテーションルーム、一般にも公開されるライブラリー等が入っている「本館」、コンサートやイベント等地域住民も使用できるコミュニティホール、環境共生のテーマを探るミュージアムフロアや当社の40年の歩みを綴ったヒストリカルフロア等で構成される「テーマ館」、構造から熱・音・光等の住環境、材料、土質等様々な実験研究を行う「テクノラボ」、近未来住宅の実物展示と実験も行う2棟の「モデルビラ」、開かれた研究所として社内外研究者との共同研究の為の宿泊、ミーティング施設である「セミナーハウス」等が建設されている。それではもう少しズームアップして各棟の特徴等を紹介してみよう。冒頭にも書いた様に当研究所は研究開発の基本テーマに“環境共生”を掲げて自然と調和した住環境、快適空間の創造を課題としている。「テーマ館」3Fのミュージアムフロアでは世界の環境共生住宅22棟を模型や実物移築等で忠実に再現し、気候・風土をうまく利用した先人の知恵や工夫を紹介している。また「モデルビラ」の1棟ではここ奈良の地特有の北からの恒風を利用したパッシブソーラーシステムをベースに雨水を利用した屋根散水、快適で健康を配慮した集中熱回収換気システムを組み込ん

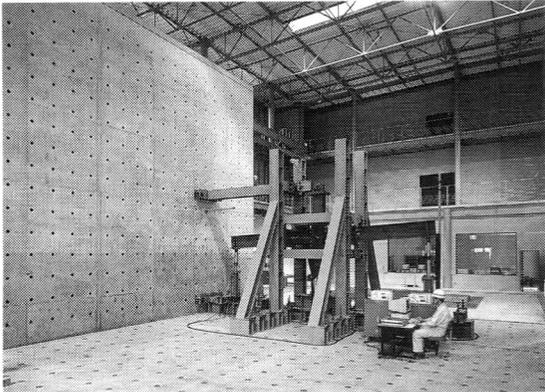


写真1 「テクノラボA」では住宅から大型建築まで、研究開発を推進する構造実験を行なう。

だ放射冷暖房天井システム等を提示して、近未来の環境共生住宅の一つとして実感してもらっている。「本館」には約170名の研究員のための研究室があるが、一方、キーワードとして打ち出した“Two way communication”の為の施設・設備が豊富に盛り込まれている。一般ユーザーと研究者との交流の中から出てきたアイデア、意見を商品開発に確実に反映させようと地域にも開かれた親しみやすい研究所を目指しており、3階には100インチのハイビジョンCG映像によるプレゼンテーションルーム、2階には住宅・建築に関する専門図書・雑誌等を自由に利用できる情報ライブラリー、1階には当社の固有技術や研究成果、関連協力企業との共同研究成果を実際の製品、パネルで紹介するメッセージステージや戸建・集合住宅の部品を一堂に展示したサンプルゾーンがある。実験研究は二棟の「テクノラボ」で行なわれる。「ラボA」(写真1)では居住環境性能の主な項目である熱・湿気・換気等に関する実験が実大住宅で行なえる熱環境試験室、残響・無響室からなる音環境試験室、人工天空による光環境試験室等により様々な居住性実験が行なわれる。又住宅だけでなく建築の工業化のもう一つの柱である標準建築・システム建築、鋼管構造建築等大型構造物の構造実験も可能な構造試験室では地震応答等を実験できる振動台

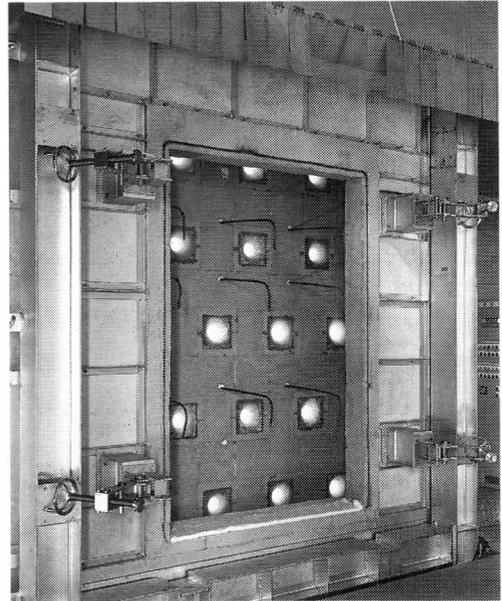


写真2 外壁材を施工状態で、最高1,100℃まで加熱できる防耐火試験炉。「テクノラボB」

も設置されている。又、有機系・無機系の各種建築材料の耐久性を調べる材料試験室には素材の分析から、温湿度・紫外線や各種ガス腐食等の分析が行なえる設備が設置されている。「ラボB」(写真2)では外壁等の防耐火性能実験の為の壁炉、外壁やサッシ等の水密・気密性実験の為の動風圧試験機その他、窯業系材料の開発実験設備及び基礎構造・地盤・地質に関する実験を行う大型土槽をはじめとする土質試験室等がある。これらの実験研究設備は社内研究員による実験研究だけではなく広く社会に開放し、官・学・協力企業の研究者、海外からの研究者とも共同研究を行なっていく予定で、それらの外部研究者との交流や長期滞在宿泊の為の「セミナーハウス」には茶室やトレーニングジム等も用意され研究オンリーでなく豊かな人間性創造についての配慮も怠っていない。このように当総合技術研究所は近未来の住宅・建築を研究し、その成果情報の発信とともに京阪奈学研都市内の諸研究機関をはじめ、外部情報の受信装置としての役割もになっていこうと考えている。

ISO 9000 (JIS Z 9900) シリーズ に基づく審査登録の普及状況

世界で70,000社が取得

【(財)建材試験センター

ISO 9000シリーズに基づく審査登録の世界的な普及状況は、本誌1994年6月号で紹介した以後も急速にその数を増やし、アメリカの自動車産業によるISO 9000シリーズの導入など国際貿易の円滑化に果たす役割は、これからもますます重要になりつつある。

その後の登録数について「THE MOBIL SURVEY OF ISO 9000 CERTIFICATES AWARDED WORLDWIDE (1994年10月発行)」の調査結果をもとに昨年との比較を含めてまとめ

たのが表1である。1993年以後1年間に約1.6倍増えていることになる。また、審査登録機関もISOより「DIRECTORY OF QUALITY SYSTEM REGISTRATION BODIES」の1995年版(Third edition)が発行され、リストに掲載された数は310機関となっている。ただし、日本におけるBVQI, DNVなどの海外の審査機関の日本事務所のような立場の審査機関を含めるとその数は世界で約500機関となっている。リストアップされた日本の審査登録機関名を表2に示す。

表1 ISO9000シリーズの普及状況

		仏:200 (1991)					1991年
	英:20,000 (RB 28)	独:2,000 ~3,000 (RB 15) 仏:1,000 (RB 1)		米:1,200 (RB 30)	日本:300 (RB 12)		1993.3頃 (建材試験 情報'93.11)
R	U. Kingdom 28,100 (62.5%)	Rest of Europe 9,700 (21.5%)	Australia New Zealand 3,200 (7.1%)	North America 2,100 (4.7%)	Far East 1,600 (3.5%)	Rest 300 (0.7%)	1993.10 (ISO NEWS) 計 45,000
	36,823 (52.2%)	仏:3,359 独:3,470 18,577 (26.3%)	4,628 (6.6%)	米:3,960 加: 870 4,830 (6.9%)	日本:1,060 マレーシア: 258 シンガポール: 662 韓国: 226 香港: 336 中国: 150 3,091 (4.4%)	(3.6%)	1994.6 (Mobil Survey) 計 70,517
RB	英:49	仏 : 2 オランダ:17 独 :21 他	オーストラリア :8 ニュージーランド:5	米:43 加:12	日本 :16 韓国 : 5 中国 :14 シンガポール: 1 他		1995 (ISO第3版) 計 310
AB	NACCB	独 :TGA ベネチア:NAC-QS オランダ:RvC 仏 :COFRAC 他	オーストラリア :JAS-ANS ニュージーランド:JAS-ANZ	米:ANSI, RAB 加:SCC	日本:JAB 中国:CNACR 香港:HKQAA 他		1995 (ISO第3版) 計 34

備考 R:登録企業数, RB:審査登録機関(認証機関), AB:認定機関

表2 品質システム審査登録機関リスト

DIRECTORY OF QUALITY SYSTEM
REGISTRATION BODIES

Third edition
(第3版)に加筆

JAPAN			
認定機関 Accreditation body (1機関)	(財)日本品質システム審査登録認定協会 The Japan Accreditation Board for Quality system Registration(JAB)	審査登録機関 (続き)	日本検査キューエイ(株) JIC Quality Assurance Ltd.(JICQA) *JAB(12,17,19)
審査登録機関 Quality system registration bodies (16機関+5機関) 注:*印は、JABの認定範囲(表3)を示す。	(財)高圧ガス保安協会 QAセンター The High Pressure Gas Safety Institute of Japan QA Certification Center (KHK-QA) *JAB(17,18,19,34) (社)日本ボイラー協会 品質システム審査センター Japan Boiler Association(JBA) 日本化学キューエイ(株) Japan Chemical Quality Assurance Ltd.(JCQA) *JAB(12,14,17) (財)日本電気用品試験所 Japan Electrical Testing Laboratory Quality Management Division(JET) (財)日本規格協会 品質システム審査登録センター Japanese Standards Association Quality System Center(JAS-Q) *JAB(7,10,12,14,15,17,18,19) (財)日本ガス機器検査協会 QAセンター Japan Gas Appliances Inspection Association QA Center(JIA-QA) *JAB(18,19) (財)日本品質保証機構 Japan Quality Assurance Organization(JQA) (財)建材試験センター Japan Testing Center for Construction Materials(JTCCM)	ムーディートラップ(株) AOQC Moody Tottrup International Ltd.(MTI) 日本検査コンサルタント(株) Nippon Inspection and Consultation co.Ltd.(NIC) 日本海事検定キューエイ(株) Nippon Kaiji Kentei Quality Assurance Ltd.(NKKQA) *JAB(12,17,18,19,31) (財)日本海事協会品質システム審査登録 Nippon Kaiji Kyoukai Quality Assurance Division(Quality NK) *JAB(17,18,19,20) タフプロダクトサービス(株) TUV Product Service Japan Ltd. タフラインラント TUV Rheinland Japan (財)日本科学技術連盟 ISO/QSセンター Union of Japanese Scientists and Engineers ISO/QS Center (JUSE)	備考:海外審査機関で 日本事務所があるもの
			*BVQI *DNV *LRQA *SGS-ICS *UL

表3 JAB 認定範囲分類

項 目	項 目	項 目
1 農業、漁業	14 ゴム製品及びプラスチック製品	27 給水
2 鉱業、採石業	15 非金属鉱物製品	28 建設
3 食品、飲料、タバコ	16 コンクリート、セメント、石灰、石膏 他	29 卸売業、小売業、自動車、オートバイ、 個人所持品及び家財道具の修理業
4 織物、繊維製品	17 基礎金属、加工金属製品	30 ホテル、レストラン
5 皮革、皮革製品	18 機械、装置	31 輸送、倉庫、通信
6 木材、木製品	19 電氣的及び光学的装置	32 財務仲介、不動産、賃貸
7 バルブ、紙、紙製品	20 造船業	33 情報技術
8 出版業	21 航空宇宙産業	34 研究・開発
9 印刷業	22 その他輸送装置	35 その他サービス
10 コークス及び精製石油製品	23 その他製造業	36 公共行政
11 核燃料	24 リサイクルング	37 教育
12 化学薬品、化学製品及び繊維	25 電力	38 保健及び社会事業
13 医薬品	26 ガス	39 その他社会奉仕

◎品質システム審査登録業務のお問い合わせは、「品質システム審査室」まで。 ☎03-3664-9211

建材試験センターニュース

平成6年度「断熱建材講習会」開催 建材試験センターも協賛

去る、2月8日から3月1日までの間に、「断熱建材講習会」（主催：通商産業省）が、(財)建材試験センター、(財)省エネルギーセンター、(社)日本建材産業協会、硝子繊維協会など関連16団体の協賛によって開催された。

講習会は福岡市、甲府市、仙台市及び福井市の4会場で開催された。この講習会は、毎年2月の「省エネルギー月間」に合わせて各地のユーザーを対象に行われているもので、住宅の断熱化について必要な断熱建材の品質、特性、取扱い方法など幅広い知識を身に付けてもらうことを目的に専門家による講演を行っている。

建材試験センターからは、中央試験所物理試験課の黒木勝一課長代理が講師として、「建築部位の熱性能と熱環境」と題した講演を、甲府会場及び福井会場で行った。

各会場とも多くの参加者があり、断熱建材に対する関心が寄せられた。

そのほかに行われた講演題目及び講師は、次のとおりである。

- ・「福岡に適した住まいづくり」
須貝 高氏（福岡大学工学部建築学科教授）
- ・「寒冷地住宅における室内熱空気環境のデザインー東北地方を中心としてー」
石川善美氏（東北工業大学工学部工業意匠学科教授）
- ・「住む人にやさしい省エネルギー省コストの床暖房」
野崎 勇氏（野崎建築設計事務所所長）
- ・「住宅用断熱建材の用法について」
佐藤雅一氏（(社)全国中小建築工事業団体連合会
技術対策委員会専門委員）

第11回ISO/TAG8等国内検討委員会開催 第14回国際会議に向けて

去る2月17日に、第11回ISO/TAG8等国内検討委員会（委員長：上村克郎宇都宮大学教授）が、龍名館本店（東京都・千代田区）において開催された。

議事に先だって、濱田昌良氏（通産省工業技術院標準部企画室長）から「環境管理」について説明があり、我が国における導入及び取り組みが示された。

議事では、今回の主題である3月1日及び2日にスイス・ジュネーブで開かれる第14回ISO/TAG8国際会議に向けての対処方針について、議論が交わされた。

引き続いて行われた各TCの活動報告でも国際会議に向けた様々な意見・要望が各委員から出された。なお、国際会議には、岸谷孝一（日本大学教授）委員が日本代表として参加しており、今回の国際会議の議題は、次のとおりである。

- Tabling of the resolutions of the thirteenth meeting
- To note decisions, resolutions and recommendations taken at the January 1995 meeting of the ISO/TMB of the relevance to ISO/TAG8
- To note decisions of CEN/BTS1 of relevance to ISO/TAG8
- Information about ISO technical work (verbal report by the secretary)
- ISO work programme in the field of building(matrix)
- Report on the present situation regarding standardization of
 - ・ design of structures
 - ・ fire safety
 - ・ terminology
- Recycled materials in building products
- Any other business

モデル実験住宅でコスト低減策を検証

住・都公団

住宅・都市整備公団は、コスト低減技術の総合化を図るため、「コスト低減モデル実験住宅を」の建設に着手した。八王子試験場内で建設中の躯体省力化工法住棟を活用して、集合住宅における各種コスト低減技術の実験を進めている。

建設省が昨年3月に策定した「住宅建設コスト低減に関するアクション・プログラム」で打ち出した諸施策を実際に現場で実施することで、集合住宅の建設コストの低減策を具体化する方針である。公団ではここでの各種研究を踏まえて、95年度の間、本格的なコスト低減モデル住宅を建設する方針である。

H.7.1.5 建設通信新聞

「環境監査」に第三者機関の導入

通産省

通産省は、96年末の制定を目指している環境JISに企業活動の環境への影響を第三者機関がチェックする「外部監査」を導入する方針を固めた。民間企業が作成した環境保全計画と実施結果を記した環境報告書を外部の第三者が定期的に監査し、客観性や透明性を確保する。企業が自から実施する内部監査より厳格な外部監査は、欧米で主流になりつつある。

通産省は、日本企業が製品輸出などで不利にならぬよう、環境監査を欧米と同じ方式でそろえる必要があると判断した。6月に産官学の代表からな

る専門委員会を設置、第三者機関の設置方法や実施体制について本格的な検討を始める。

H.7.1.10 日本経済新聞

「環境監査制度」検討に着手

建設省

建設省は、企業の環境に対する取り組みを評価する環境監査・検査方法の検討に着手する方針を固めた。

1994年に発足した「ISO9000シリーズによる公共工事の品質保証に関する調査検討委員会」の中で検討する。同委員会が2月にも派遣するヨーロッパ調査団の調査項目に環境項目を加え、諸外国の取り組み状況を把握し、3月にまとめる報告書の中に盛り込んで行く考えだ。欧州連合（EU）の環境管理・検査規則（EMAS）の導入決定や、国際標準化機構（ISO）が検討している「ISO14000シリーズ」制定といった諸外国の動きに対応するのが狙いである。

将来的には、企業の環境への取り組みを経営事項審査の項目にすることも検討する考えである。

H.7.1.11 建設通信新聞

厚さ7mmの複層ガラスを開発

日本板硝子

日本板硝子は、厚さ7mmと通常の半分程度の複層ガラスを既存住宅向けとして開発に乗り出した。

普及が進んでいる複層ガラスは、6mmの空気層を3mmのガラスで挟んだ「3・6・3」と呼ばれるもの

で単板の2倍以上の厚さとなり、専用のサッシが必要である。このため、施工コスト負担が大きく、既存住宅における需要開拓の阻害要因の一つである。そこで断熱効果を低下させずに空気層を1mmに圧縮するガラスの製品化を2年以内に進める。実現すれば既存サッシのまま複層ガラスの施工が可能になる。

H.7.1.11 日刊工業新聞

PL 法対応機能を強化

国民生活センター

経済企画庁の外郭団体である国民生活センターは、PL（製造物責任）法が7月1日に施行されるのに対応して、製品事故の原因究明機能として裁判外紛争処理機能を強化する。

すでに、昨年6月、自動車専用のテスト新設を新設したのにつき、今秋にも専門技術者や法律専門家で構成する紛争処理審査委員会を設置する予定である。これら業務の拡充に伴い、4月には新卒職員5、6人採用する計画である。

また、パソコン通信「生活ニュース」を利用した製品事故関連情報の提供・収集機能も順次拡充していく方針である。

H.7.1.12 日本工業新聞

特集 兵庫県南部地震

「揺れ」関東大震災の2倍、死者5000人越す

建設省

戦後最悪の惨事となった阪神大震災「兵庫県南部地震」による犠牲者は、発生から1週間の23日、5000人を越えた。

建設省は、今回の地震で地盤に生じた加速度（地盤加速度）は最大で800ガルを越え、関東大震災のほぼ2倍を記録したなどとする現地調査団報告をまとめた。建設省では、さらに詳細な調査を重ねて今後、建築基準の見直しも検討する。

建設省によると、大阪ガス神戸の加速度計で833ガル、神戸海洋気象台で818ガルとなるなど、今回の地震での地盤加速度は水平での最大で約800ガルを記録した。関東大震災では300～400ガル程度と推計されており、日本では大都市で、これほどの揺れの強さを記録したのは初めてである。

H.7.1.24 日本経済新聞

被災建築物応急危険度判定を実施

建設省

建設省では、兵庫県南部地震の余震などによる建築物の倒壊、部材の落下等の二次災害を防止し、安全確保を図るため、被災建築物の応急危険度判定を早急に実施することとし、地元公共団体に対し、建築技術者の派遣等の支援を行う。

第一段階では、目視により明らかに危険な建築物を判定し、立ち入り禁止の札の貼付を応急的に行う。第二段階では、建築物の被災状況を調査し、

その危険度を危険（立ち入らないようにする）、要注意（使用しないようにし、立ち入る場合には注意する）、調査済（使用することが可能）の3区分に判定し、それぞれ赤、黄、緑の色別表示する。

実施は、2月上旬ころまでに建設省、住宅都市整備公団、周辺県等の職員及び民間建築士の約300名が支援にあたることとし、応急危険度判定支援本部を大阪に設置する。

H.7.1.22

ライフラインの耐震指針見直しへ

空気調和・衛生学会

空気調和・衛生学会（会長・木村健一早大教授）は、阪神大震災の被害状況を把握するとともに、今後の地震対策を検討するため、新たに会長直轄の組織として「地震被害調査・検討の準備会」を設置することを決めた。

同委員会では、敷地内のライフラインの被害と対策を中心に検討されることになっている。

この調査の結果によっては、同会が公表、現在、広く使われているとしている建築設備耐震設計指針も見直されることになる。見直し作業には1年程度かかる見通しだという。

H.7.1.25 建設通信新聞

産業政策にも安全重視の声

建設省

24日に開かれた第8会建設産業政策委員会は、阪神大震災を受けて「コスト低減を図りながら、いかに品質の高いものを作っていくかを具体化していく必要がある」との指摘が相次いだ。

地震で倒壊した建造物を目の当たりにして、今後は、単に安さに追求させるだけではなく、「安全

性を確保するためにはコストがかかる」といった論調が強まり、安全と質を重視した声に積極的に対応していくことが求められてきた。

H.7.1.25 建設通信新聞

高層の鉄骨建物で前例のない破壊

日本建築学会

阪神大震災の建物の被災状況を調べた日本建築学会の調査団は28日、「高層の鉄骨建物で前例のない破壊があった。」などとする調査概要を明らかにした。

高層アパートで見つかったのは、太い鉄骨が割れる「脆性破壊」と呼ばれる現象で、地震の被害が鉄筋コンクリート建物だけではなく鉄骨構造の建物にも広がっている可能性を示唆した。

同学会は、鉄筋コンクリート構造のビルなどでは、鉄筋のつなぎ目が多数切断しているのを確認していた。切れた鉄筋のほとんどは「ガス圧接」と呼ばれる一般的なつなぎ方をしていた。今後は耐震性が問題になりそうである。

プレハブ工法で建てた住宅の多くは、外観上はほとんど無傷であった。壊れなかった理由については「プレハブは重い瓦を使う木造住宅に比べて屋根が軽く、壁を多数設けるなど耐震性に配慮しているためではないか」としている。

H.7.1.29 日本経済新聞

（文責：企画課 関根茂夫）

1月17日に、淡路島を震源地として発生した兵庫県南部地震は、死者5000人を越す大惨事となった。死者のほとんどが建物の倒壊によるものであった。また、火災の発生件数は300カ所ともいわれ、多くの家屋が焼失した。

今回の地震は、活断層による直下型地震でいきなり大きな揺れに襲われたという。震源地では、震度7の激震ともいわれ思いもよらない地域での発生で、ある学者の説明では、この地域では1000年に1度あるかないかの活断層による直下型地震であったという。

従来、地震が起きたときは、「先ず、最初に火を消すことである。」と言われてきているが、現地でのアンケートでは、「すぐ外に飛び出して助かった」という解答が1番多かったという。

犠牲者の多くは逃げ遅れた高齢者であった。ある学者は、従来の地震に対する行動のマニュアルは震度3~4の揺れのときに通用するものと言っている。

地震後の被害では、ライフラインである水、電気、ガスが途絶えたため、被災者の不自由な生活が余儀なくされている。

今回の地震で、多方面に渡り従来の防災対策について見直しの必要性が問われている。

改めて、被災者の方々にお見舞い申し上げます。

*

さて、今月号は、図らずも試験報告「陳列システム壁面及び重用陳列仕子の耐震性試験」を、試験のみどころ・おさえどころ「圧接工の技量確認試験」など耐震関連の記事を掲載しております。

また、情報ファイルには地震関連について特集で掲載しました。

来月号は、試験のみどころ・おさえどころ「鉄筋圧接部の引張・曲げ試験」などを予定しております。

(関根)

訂正とお詫び

本誌2月号に次の誤り及び追記がありました。

- ・82頁右段下から12行目 表1→表2
- ・48頁左段写真下()内 左から5人目→右から5人目
- ・54頁右段本文の上から4行目 越すと縮減→コスト縮減
- ・なお、8頁~11頁の技術レポート『メンブレン防水層の性能評価試験結果 清水市郎、田中享二、小池迪夫』は、「1994年度大会(東海) 学術講演梗概集A (社)日本建築学会」の1265~1266頁を転載したものでした。

以上訂正してお詫び申し上げます。

建材試験情報 3月号

平成7年3月1日発行

発行人 水谷久夫

発行所 財団法人建材試験センター

東京都中央区日本橋小舟町1-3

電話(03)3664-9211(代)

編集 建材試験情報編集委員会

委員長 岸谷孝一

制作協力 株式会社工文社

発売元 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3

柴田ビル5F 〒101

電話(03)3866-3504(代)

FAX(03)3866-3858

定価 450円(送料共・消費税別)

年間購読料 5,400円(送料共・消費税別)

建材試験情報編集委員会

委員長

岸谷孝一

(東京大学名誉教授・日本大学教授)

委員

水谷久夫(建材試験センター・常務理事)

飯野雅章(同・理事)

中内誠雄(同・技術参与)

勝野奉幸(同・企画課長)

須藤作幸(同・試験業務課長)

飛坂基夫(同・中央試験所付上級専門職)

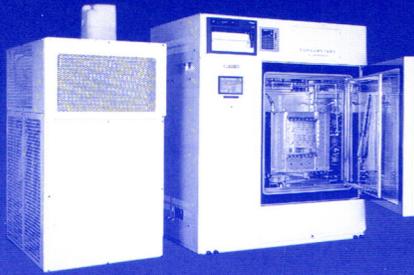
榎本幸三(同・総務課長)

森 幹芳(同・品質システム審査室長)

関根茂夫(同・企画課係長)

事務局

青鹿 広(同・総務課)



多目的凍結融解試験装置 NA-3300R型

- JIS-A-1435・5422・(6204)・5430・5209・5423・6910・6915・6916 他
- NSKS-001・007・009
- 水中・水中/気中・水中/壁面/片面/温冷/熱冷/気中・気中



凍結融解試験装置

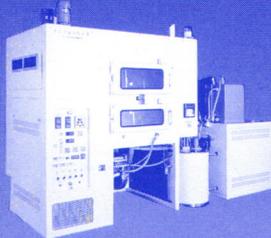
NA-2200A型

- JIS-A-5422・(1435)・5430・6910 他
- NSKS-001・007・009
- 気中・水中/温冷/気中・気中



**凍結融解試験装置
(水中・水中専用機)**

- ASTM-C-666・JIS-A-6204
- 供試体数量(100角×400^{mm}L)
16本・32本・48本・特型



大気汚染促進試験装置 Stain-Tron

NA-800型

- JIS(案)建築用外壁材料の汚染促進試験方法・建設省土木研究所法(構造物の防汚技術の開発研究)



(本体)

(内槽部)

**屋内外温度差劣化
試験装置**

NA-610型

- 住宅躯体材料の耐久性試験
- 熱冷サイクル・気中・気中・断熱防露試験

ますます広がる強力パワー、信頼できる確かな目
土木・建築材料の耐久性・施工性試験に最適!!

(全機種グラフィックパネル方式)



マイクロコンピュータと科学機器の総合メーカー

製造元



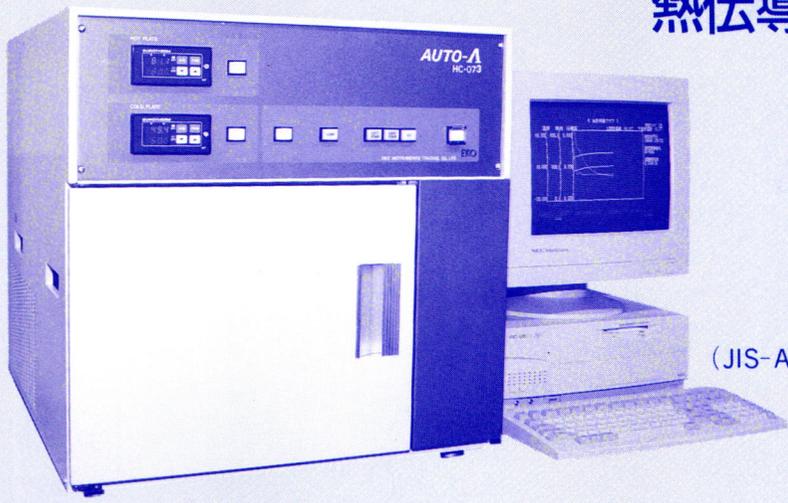
株式
会社

ナガイ / 科学機械製作所

本社・工場 ●大阪府高槻市安満新町1番10号 〒569 0726(81)8800(代表) F A X 0726(83)1100
東京営業所 ●東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146 03(3757)1100(代表) F A X 03(3757)0100
技術サービスセンター

自動計測を実現

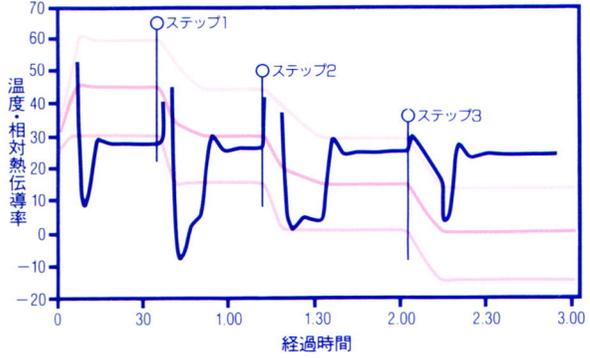
コンピューター計測制御式 熱伝導率測定装置



AUTO-A シリーズ HC-073A

測定方式：熱流計法
(JIS-A1412、ASTM-C518準拠)

熱伝導率全自動測定プロフィール



— 上温度 — 下温度 — 平均温度 — 熱伝導率
○ — ステップ (データ読み取り)

(試料:ポリスチレンフォーム、許容変動率±0.5%)

測定者はサンプルをセットし、キーボードから測定を指令するだけで短時間に正確なデータが得られます。各平均温度での熱伝導率の測定を15ステップまで自動的に行うことが可能です。

全自動熱伝導率測定装置(HC-073A)はHC-073をベースに、新しく開発されたプログラムを搭載した最新鋭機で、測定者の貴重な時間を節約していただくために開発しました。

パーソナルコンピューターを附属させることにより、あらかじめ設定されたプログラムに従い、温度制御と計測条件が設定され、自動的に熱伝導率を計測します。

- 測定方式：熱流計法 (JIS-A1412、ASTM-C518準拠)
- 測定範囲：0.008～1.0Kcal/mh°C (0.0093～1.163W/mK)
(但し、通過熱流が20～2000Kcal/m²hの範囲内)
- 温度範囲
 - 高温側：+10～+90°C
 - 低温側：-10～+80°C
- 再現精度：±1.0%±2digit
- 試料寸法：200×200×10～30mm
(装着可能厚さは100mmまで)