

# 建材試験 情報

# 4

1996 VOL.32



財団法人  
建材試験センター

巻頭言

膜構造に思う／能村龍太郎

寄稿

木造軸組構法住宅の耐震実験速報／牧 勉

建設省総合技術開発プロジェクトについて／松本 浩

ISO14000s（環境マネジメント）に関する国際標準化の動向などについて⑦

解説

ISO9000シリーズ 品質システム要求事項

# すべての防水材料が そろっています

アスファルト防水

新発売

シート防水

メカトップ

塗膜防水

セピロンQ

不燃シングル ベストロン

スーパーカラー

他

## メルタン21

改質アスファルト防水・  
トーチ工法



総合防水メーカー

## 日新工業株式会社

営業本部 〒103/東京都中央区日本橋久松町9-2 ☎03(5644)7211(代表)  
東京・千葉・横浜・大宮・大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・高松・金沢

# NEW

## 次世代の材料試験機を開発するマルイ



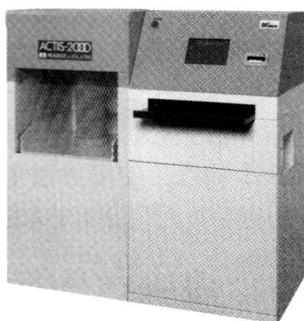
### 建築用材料の研究と品質保証に 活躍する新しい試験機



建築用外壁材料用  
多目的凍結融解試験装置

MIT-685-0-04型

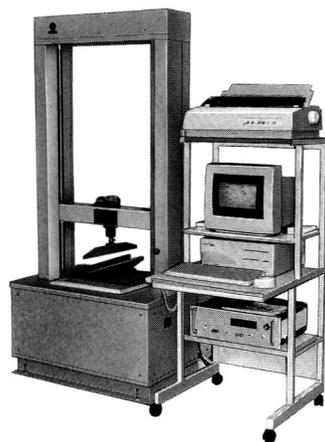
- タッチパネルで簡単操作
- 低騒音設計
- 自己診断機能付
- JIS A-1435・JIS A-5209 (JISA6204)
- 水中・水中、気中・気中(シャワー)、気中・水中、片面吸水・壁面試験



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
- パルプモ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をめさす

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

# 高品質/高性能に加えて低価格を実現!

新製品



熱伝導率測定装置

## AUTO-A

シリーズ

### HC-074

測定方式：熱流計法

JIS-A1412

ASTM-C518

ISO-8301準拠

本器は省スペース設計で、従来型に較べて小型・軽量化されています。測定操作も非常に簡単です。本体内にマイクロプロセッサが内蔵されており、キー操作により最高9点までの温度制御と計測条件が設定されます。測定結果はディスプレイに表示されるとともに付属のプリンターに印字されます。以上はスタンドアロンのご使用方法ですがソフトウェア(オプション)を併用することにより、より多くの機能をご利用いただくこともできます。

## 特長

1. 安価でメンテナンスフリー
2. 小型・軽量  
[305<sup>W</sup>×254<sup>H</sup>×406<sup>D</sup>mm 16kg(本体)]
3. 高性能  
[再現性: ±1.0%]
4. 操作簡便、迅速測定  
[温度安定後15分、  
ただしスチレンフォームの場合]
5. 長寿命

## 主な仕様

- 測定方式：熱流計法  
(JIS-A1412、ASTM-C518、ISO-8301準拠)
- 測定範囲：0.005～0.8W/mK  
(ただし熱コンダクタンス12W/m<sup>2</sup>K以下)
- 再現性：±1.0%
- 厚さ測定：位置センターによる 分解能0.025mm
- 温度範囲：-20℃～+95℃(プレート温度)
- 温度制御：PID制御 精度：0.01℃
- 試料寸法：200×200×10～50tmm  
(大型サンプル測定用の装置も用意していますのでご相談下さい。)

**EKO** 英弘精機株式会社

本社/〒151 東京都渋谷区笹塚2-1-6  
(笹塚センタービル)  
大阪営業所/〒540 大阪市中央区内淡路町3-1-14  
(メテカルビル)

TEL.03-5352-2911代  
FAX.03-5352-2917  
TEL.06-943-7588代  
FAX.06-943-7286

# 建材試験情報

1996年4月号VOL.32

表紙イラストデザイン：伊東敏雄（山下設計）

## 目次

### 巻頭言

膜構造に想う／能村龍太郎 ..... 5

### 技術レポート

高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究  
／鈴木澄江・飛坂基夫 ..... 6

### 寄稿

建設省総合技術開発プロジェクトについて／松本 浩 ..... 14

木造軸組構法住宅の耐震実験速報／牧 勉 ..... 18

ISO14000シリーズ（環境マネジメント）に関する  
国際標準化の動向等について⑦／藤代尚武 ..... 23

### 規格基準紹介

レディーミクストコンクリート②附属書編 ..... 26

### 試験報告

タイル張り押し出し成型セメント板の熱変形試験 ..... 33

### 試験のみどころ・おさえどころ

建具の性能試験／久保寛子 ..... 39

### 連載 建材関連企業の研究所めぐり③⑩

株式会社クボタ 住宅機材技術本部 ..... 44

### 建材試験センターニュース

本部事務局及び品質システム審査室移転のお知らせ ..... 48

### 組織の一部変更について（お知らせ）

ISO9000シリーズ 品質システム要求事項の解説<その9> ..... 50

### 情報ファイル

編集後記 ..... 54



改質アスファルトのバイオニア

## タフネス防水

わたしたちは、  
高い信頼性・経済性・施工性と  
多くの実績で  
期待に応え続けています。



昭和シェル石油株グループ

昭石化工株式会社

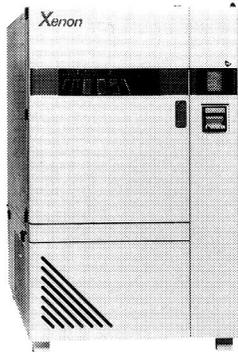
●本社

〒151 東京都渋谷区代々木1-11-2

TEL (03)3320-2005

自動車業界で採用!

## スーパー キセノンウェザーメーター



SC750シリーズ

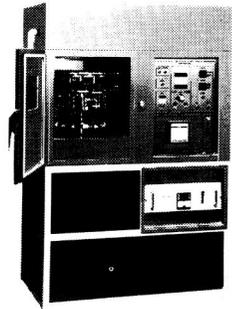
- 試料面エネルギーが従来型(約50W/m<sup>2</sup>, 300~400nmに於て)の3~5倍アップ
- 屋外暴露との相関性と超促進性の両性能を満足
- 光源-ロングライフキセノンランプ
- エネルギー自動調節-試料面制御
- ブラックパネル温度直接制御
- タッチパネルで簡単操作

“完全クローズドシステム”

(真のオゾン濃度表示)

## オゾンウェザーメーター

- 従来のどの装置もできなかった“妨害ガスの影響を完全に排除”のシステムで、正確なオゾン濃度を測定・調節
- 排気オゾン濃度ゼロでどんな場所にも安心して設置

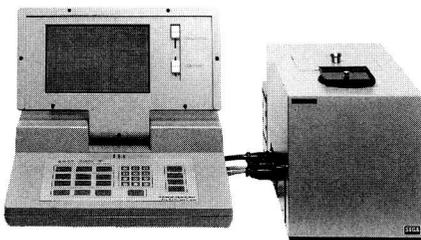


OMS-HVCR

C・D<sub>65</sub>光源による

## SMカラーコンピューター

- 色が絶対値で測れる測色・色差計  
NBS標準板・自記分光光度計により校正
- マンセル直読
- 変退色・汚染のグレースケール等級値直読
- TM式2光路眩防止光学系

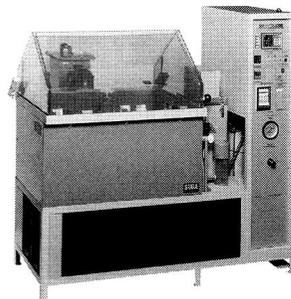


SM-7-1S-2B

塩水噴霧・乾燥・湿潤

## 塩乾湿複合サイクル試験機

- 噴霧は噴霧塔方式採用「ノズル方式では得られない均一噴霧粒子と噴霧の均一分布」
- 20%の乾燥条件設定が可能な特殊設計
- 透明上蓋で内部観察容易  
(浸漬、乾燥、湿潤サイクル型もあります)



ISO-3-CYR

■ 建設省建築研究所, 土木研究所, 建材試験センターを初め, 業界で多数ご愛用いただいております。



## スガ試験機株式会社

本社・研究所 東京都新宿区新宿5-4-14 ☎03-3354-5241 Fax. 03-3354-5275 〒160  
支 社 名古屋☎052-701-8375 大阪☎06-386-2691 広島☎082-296-1501  
九州☎093-951-1431

## 膜構造に想う



社団法人 日本膜構造協会会長 能村龍太郎

膜構造は、新しい建築分野であります。「膜構造」とはと聞かれますと、「東京ドーム」を例にあげてイメージを描いていただいています。また、日本では、膜構造は1965年まで「張力膜構造」「テント構造」「布構造」などと様々呼ばれていたものを、膜構造の良さ、魅力も知られ、現在「膜構造」という言葉に統一されてきました。歴史の新しい建築の分野である日本の膜構造は、1970年の大阪万博が夜明けと申せます。空気膜のアメリカ政府館、富士グループパビリオンなど自由なデザインは、多くの人に新鮮で魅力あるものと受けとめられました。大阪万博における膜構造の数々のパビリオンの建設には、1955年頃から造船工学、航空工学をはじめとする建築以外の分野の学問、海外の文献の収集あるいは、膜構造への関心を高めるため、著名な建築家の審査による設計コンペの開催など、膜構造実現への工夫と準備が重ねられてきました。大阪万博では、膜構造は、仮設建築として法的にも自由度があたえられ、デザインの自由さを十分発揮して華やかな登場となりました。万博での仮設建築の膜構造の経験が、1974年のアメリカのポンティアック市の恒久建築「シルバードーム」として結実いたしております。アメリカンフットボールのできる8万人収容の巨大ドームであります。

膜構造を恒久建築化する歩みのなかで、画期的なことは、宇宙開発から生まれた素材の出現であります。ナイロンの開発で有名なアメリカのデュポン社が、1972年、ガラス繊維にテフロン（デュポン社の商品名：四ふっ化エチレン）をコーティングした膜材料の開発に成功したことであります。この膜材料を使った膜構造の第1号が、1973年のロスアンゼルス

郊外にあるラバン大学の体育館であります。しかし、断熱材を入れたため新材料の特長である内部空間の明るさは生かされておられません。その後、次々に誕生したアメリカの巨大空気膜構造は、明るさが発揮されたものであります。

日本の膜構造の歩みの大きな節目となりました東京ドームの建設は、1983年財団法人日本建築センターに研究会が設けられ、検討に検討を重ね、1985年に建設が開始されました。ラバン大学体育館完成の1973年から12年、空気膜のシルバードーム完成から10年後であります。

一方、1978年、「膜構造の安全性の確保と健全な普及発展」を目的に社団法人として発足した「日本膜構造協会」は、これまでの研究成果と建設省ご当局の指導によって、1979年には、「テント倉庫」について、1984年には、3000㎡までの骨組膜構造などの「特定膜」について、技術基準、品質管理要領、設計、製作、施工などの責任体制も明らかにして、建築基準法第38条に基づく建設大臣の認定を受けました。これにより、膜構造が建築基準法令上に位置づけられることとなりました。膜構造の使用される用途は多岐に亘り、体育館、水泳場、サッカー競技場、陸上競技場、展示場、博物館、工場、研究所、店舗、駅舎など様々な施設として地域の活動の場、象徴的な存在として社会と生活のお役に立っております。

おわりに、膜構造の良さ、魅力がますます発揮されて、今後とも「新しい空間」を提供し、社会と生活のお役に立ってまいりますよう、建設省ご当局のご指導、建築家、研究者、業界の方々のご支援、ご協力を心からお願い申し上げます。

# 高流動コンクリートの 力学特性・耐久性に関する研究

鈴木澄江\*1 飛坂基夫\*2

## 1. はじめに

高流動コンクリートとは高い流動性と必要な材料分離抵抗性を有することを特徴とするコンクリートである。その優れた施工性から一般の鉄筋コンクリート工事や打込み・締固めが困難な箇所に適用することで、打込みに際して発生するおそれがあるジャンカや不具合を生ずること無く耐久性を確保するとともに現場における省力化を図ることができるというものである。

現在、開発されている高流動コンクリートには、各種粉体や分離低減剤が使用されているが、材料・調合の組み合わせの多様性から、その硬化後の性質については必ずしも十分に資料が整備されているとはいいがたい。

本報告は、高流動コンクリートの力学特性・耐久性を把握する目的で行われた実験研究・調査の結果を取りまとめたものである。尚、本研究は、(社)日本建築学会材料施工委員会・高流動コンクリート研究小委員会力学特性・耐久性WG（主査：川瀬清孝新潟大教授）の研究として実施したもので、参考文献に示す報告をとりまとめたものである。

表1 試験項目

|      |   |
|------|---|
| 力学特性 | 圧縮強度<br>引張強度・曲げ強度*1)<br>ヤング係数・ポアソン比           |
| 耐久性  | 乾燥収縮<br>自己収縮・ひび割れ<br>中性化<br>水密性<br>塩化物イオンの浸透性 |

(\*1) 引張強度・曲げ強度については調査結果

表2 調合の要因と水準

| 要因           | 水準  |
|--------------|---|
| 水粉体比         | % 35,42,53                                  |
| 高炉スラグ微粉末の置換率 | % 0.30,50,70                                |
| フライアッシュの置換率  | % 0.15,30,45                                |
| 石灰石粉末の置換率    | % 0.30                                      |
| 分離低減剤量       | g / m <sup>3</sup> 0.100,200,400,600,700    |
| 単位水量         | kg / m <sup>3</sup> 160,170,175,180,185     |
| 単位粗骨材かさ容積    | m <sup>3</sup> / m <sup>3</sup> 0.4,0.5,0.6 |

## 2. 実験の内容

主な試験項目を表1に、調合の要因と水準を表2に示す。

実験に使用したコンクリートは、目標スランプフロー 65 ± 5 cm, 目標空気量 4.5 ± 1.5% が得られる

\*1 脚建材試験センター 無機材料試験課 \*2 同 中央試験所付上級専門職 工博

表3 力学特性の試験方法

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 圧縮強度  | JIS A 1108                 |
| 引張強度  | JIS A 1113                 |
| 曲げ強度  | JIS A 1106                 |
| ヤング係数 | JSTM C 7103T-1992          |
| ポアソン比 | JSTM C 7103T-1992 に準じ横歪み測定 |

ように分離低減剤及び高性能A E減水剤の使用量を定めた。

混和材は、セメントの内割りとして計算し、セメント（普通ポルトランドセメント）、高炉スラグ微粉末及びフライアッシュは結合材、石灰石粉末は非結合材扱いとした。なお、水粉体比の計算には結合材、非結合材のいずれも粉体とした。

混和材のうち高炉スラグ微粉末については、粉末度6000のものを使用した。分離低減剤はセルロースエーテル系、高性能A E減水剤はポリカルボン酸系のものを使用した。細・粗骨材は天然のものとし、細骨材は川砂あるいは陸砂を、粗骨材は碎石（2005）を使用した。比較用の通常のコンクリートは、普通ポルトランドセメントを使用した砂・碎石A Eコンクリートとし、水セメント比35、42、53、60%のなかから試験目的に応じて選定した。

### 3. 試験方法

#### 3.1 力学特性の試験方法

力学特性に関する試験方法は表3に示すとおりとした。

#### 3.2 耐久性に関する試験方法

##### 1) 乾燥収縮

乾燥収縮試験は、JIS A 1129（モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法）に準じてコンパレータ法により行い、温度20℃、湿度60%RHの恒温室内で保存期間26週までの長さ変化を測定した。

##### 2) 自己収縮

自己収縮試験は、(社)日本コンクリート工学協会超流動コンクリート研究委員会 報告書Ⅱの「(仮

称)高流動コンクリートの自己収縮試験方法」に従って行った。供試体は10×10×40cmの角柱とし、型枠中央に埋め込み型ひずみ計を設置した。供試体数は1調合につき2体とした。測定は、コンクリート打設後20℃の室内においてラップフィルムおよびビニールで供試体を包装後、直ちに開始し、材齢28日まで行った。

##### 3) ひび割れ

ひび割れ試験は、JSTMの乾燥収縮ひび割れ試験方法に準じて行った。供試体は各調合2体とし、拘束板にはひずみゲージをあらかじめ貼付けた。ひずみの測定は、コンクリート打設直後からひび割れ発生まで行った。ひずみの型枠の脱型は材齢7日とし、その間の養生は20℃の室内で封かん養生とした。

##### 4) 中性化

中性化試験は、(社)日本建築学会「高耐久性鉄筋コンクリート造設計施工指針（案）・同解説」付1.コンクリートの促進中性化試験方法（案）に準じて行った。供試体の前養生は、材齢28日まで20℃の水中養生を行った後、20℃、60%R.H.の恒温恒湿室内で28日間気中養生を行った。

##### 5) 水密性

水密性の試験は、φ15×30cmに成形した試験体をφ15×15cmに切断し、その下半分を供試体としたインプット法によって実施した。供試体は材齢28日まで水中養生を行い、その後3ヵ月間20℃、60%R.H.の恒温恒湿室において気中養生し、気中養生終了時に切断面及び低面を除く側面をタールエポキシでシールした。透水試験は水圧5kgf/cm<sup>2</sup>、加圧時間24時間で行い、切断面より浸透した水の浸透深さを測定し拡散係数を算出した。

##### 6) 塩化物イオンの浸透性

塩化物イオンの浸透性試験は、10×10×40cmに成形した供試体を、10×10×20cmに切断したものを供試体とした。供試体は、材齢28日まで水中養生を行い、その後1ヵ月間20℃、60%R.H.の恒温恒

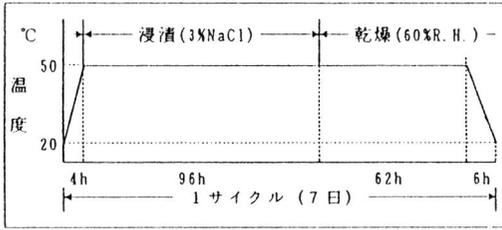


図1 塩化物イオンの浸透性試験の条件

湿室において気中養生し、気中養生終了時に切断面を除く5面をエポキシ系接着剤でシールした。

試験は、3%NaCl溶液に浸漬、乾燥を繰り返す図1に示すサイクルで行った。所定サイクルを経過した供試体は、打設上面～下面で割裂し、割裂面に2%硝酸銀水溶液を噴霧した。呈色域を塩化物イオンの浸透部とし、浸透深さを測定した。

#### 4. 実験結果及び考察

##### 1) 圧縮強度

高流動コンクリートの圧縮強度は、使用材料と水粉体比が同じ場合には、通常のコンクリートとほぼ同等の値を示し、粗骨材量が少ないことによる悪影響は認められない(図2参照)。但し、混和材の使用量が多く、温度が低い場合に初期の強度発現が遅れることがある。

##### 2) 引張強度・曲げ強度

圧縮強度と引張強度及び曲げ強度の関係は、通常のコンクリートの場合と同じであり、「高強度コンクリートの技術の現状」(日本建築学会編)に示す回帰式ではほぼ評価できる(図3、図4参照)。

##### 3) ヤング係数

水結合材比が同一の場合には、通常のコンクリートと高流動コンクリートのヤング係数の値はほぼ同じであった。圧縮強度とヤング係数の関係は、混和剤の置換率、養生温度、養生方法等に係わらず、日本建築学会式(360kgf/cm<sup>2</sup>以下の場合)及びNew RC友澤・野口式(360kgf/cm<sup>2</sup>を越える場合)で評価できる(図5、6、7参照)。

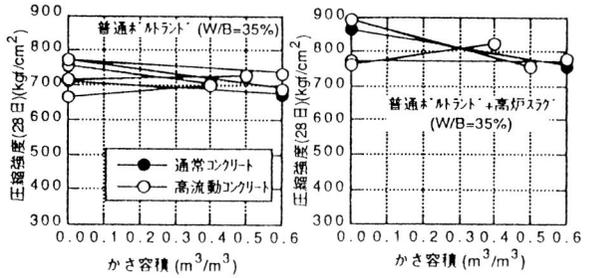


図2 単位粗骨材かさ容積と圧縮強度の関係(室内試験)

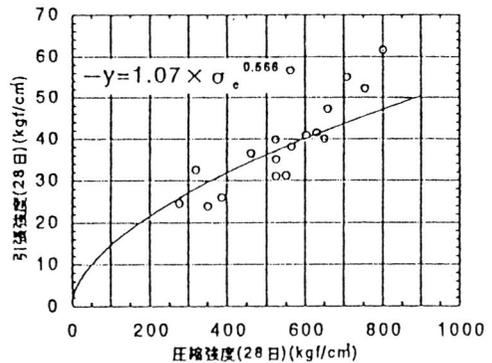


図3 圧縮強度と引張強度の関係

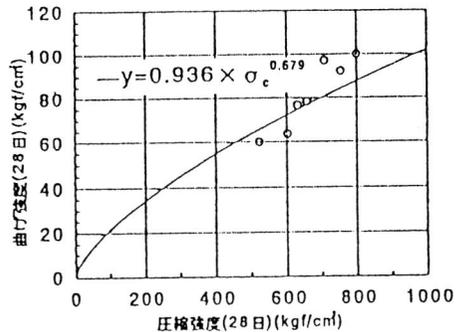


図4 圧縮強度と曲げ強度の関係

##### 4) ポアソン比

ポアソン比は通常のコンクリートと同様の値を示し、圧縮強度300~800kgf/cm<sup>2</sup>の範囲では、0.16~0.20である。

##### 5) 乾燥収縮

高流動コンクリートの乾燥収縮は水セメント比が小さいほど小さくなるが、通常のコンクリートに比

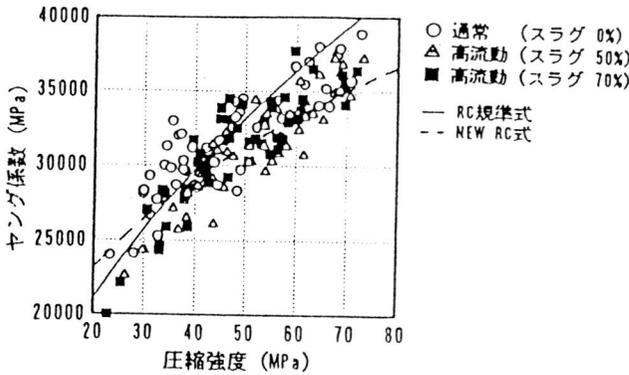


図5 高炉スラグ微粉末の置換率の相違による圧縮強度とヤング係数の関係

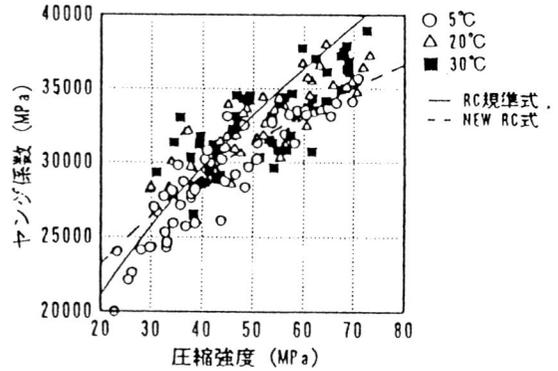


図6 養生温度の相違による圧縮強度とヤング係数の関係

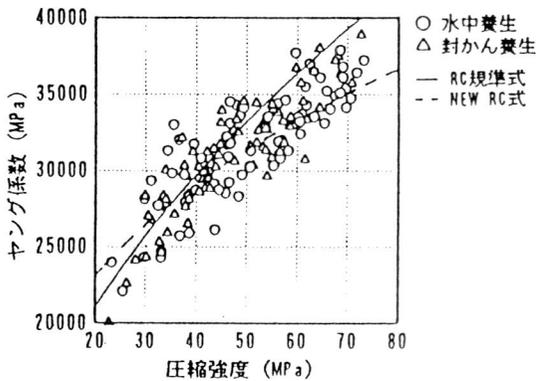


図7 養生方法の相違による圧縮強度とヤング係数の関係

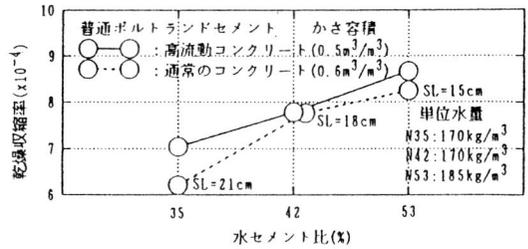


図8 高流動コンクリートと通常のコンクリートの比較

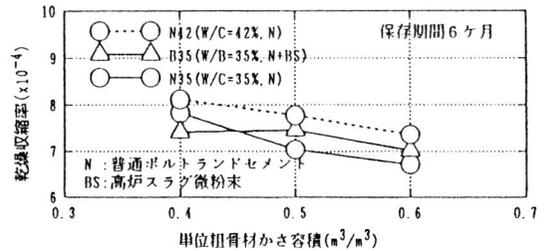


図9 単位粗骨材かさ容積の影響

較するとやや大きい傾向にある (図8参照)。この原因は、高流動コンクリートの単位粗骨材が通常のコンクリートよりも小さいことによる影響と考えられる (図9)。この結果によると、乾燥収縮はかさ容積が  $0.1 \text{ m}^3/\text{m}^3$  小さくなると  $50 \mu$  程度大きくなる。また、高炉スラグ微粉末を置換したものは乾燥収縮がやや大きくなる傾向を示した。高流動コンクリートの流動距離と乾燥収縮の関係では、流動先のコンクリートの単位粗骨材量が減少するので乾燥収縮が大きくなる結果を示している (図10, 11参照)。

### 6) 自己収縮・ひび割れ

普通ポルトランドセメントのみを使用した高流動コンクリート及び通常のコンクリートは、水粉体比が小さくなるほど自己収縮ひずみが大きくなり、ひ

び割れ発生日数は早くなる (図12, 13参照)。自己収縮ひずみとひび割れ発生日数の関係を図14に、全ひずみに対する養生期間中の拘束ひずみとひび割れ発生日数の関係を図15に示す。通常のコンクリートでは自己収縮ひずみが大きい程ひび割れ発生日数が早くなる傾向にあるのに対し、高流動コンクリートでは、自己収縮ひずみが小さいものでもひび割れ発生日数の早いものがみられた。養生期間中の拘束板の収縮ひずみと乾燥開始からひび割れ発生までの収縮ひずみの合計をひび割れ発生時の全ひずみとし、全ひずみに対する養生期間中の拘束ひずみの割

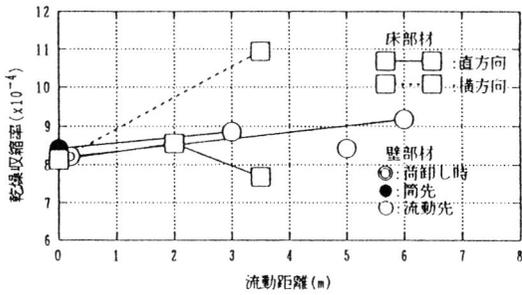


図10 流動距離と乾燥収縮の関係

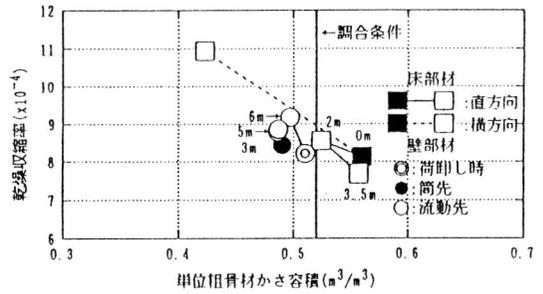


図11 乾燥収縮(打ち込み実験)

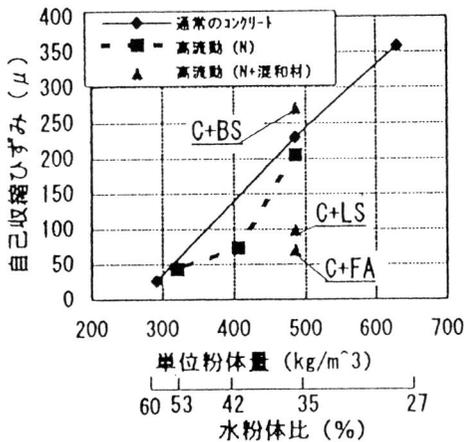


図12 水粉対比と自己収縮ひずみの関係(材齢28日)

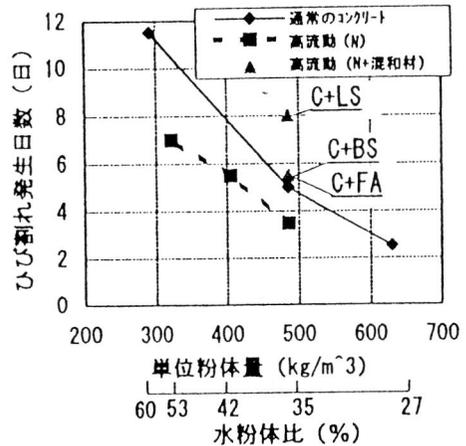


図13 水粉対比とひび割れ発生日数の関係

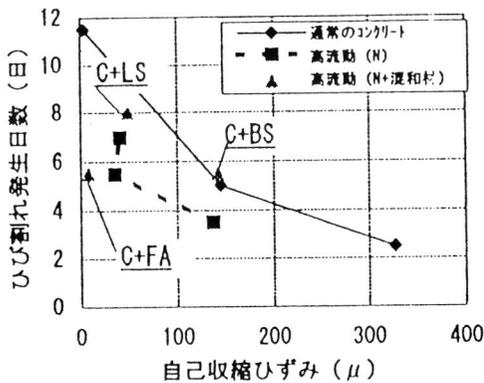


図14 自己収縮ひずみとひび割れ発生日数の関係(材齢7日)

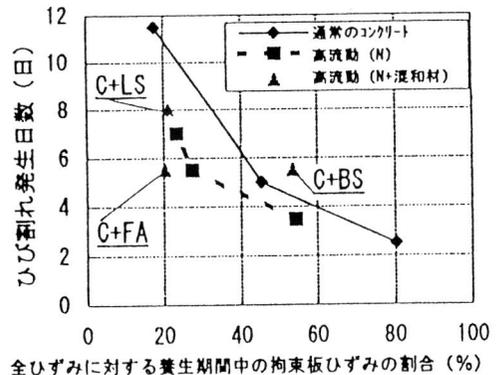


図15 全ひずみに対する養生期間中の拘束ひずみとひび割れ発生日数の関係

合とひび割れ発生日数の関係をみると養生期間中のひずみの割合が大きいかほどひび割れ発生日数が早くなる傾向がみられた。

### 7) 中性化

高流動コンクリートの中性化は、使用する結合材

の種類及び水結合材比によって大きく異なる。図16, 17に混和材を使用した高流動コンクリートの水結合材比と中性化速度係数の関係を示した。中性化速度係数は使用する混和材の種類及び使用量によって異なり、水結合材比だけではコンクリートの

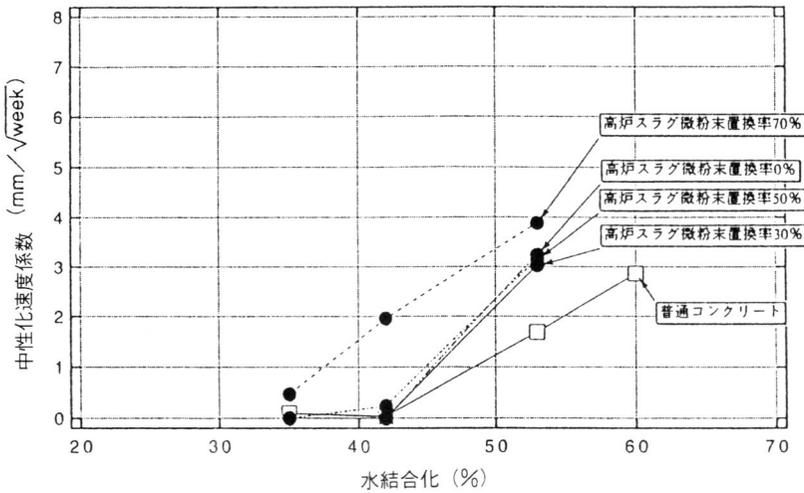


図 16 水結合材比と中性化速度係数の関係

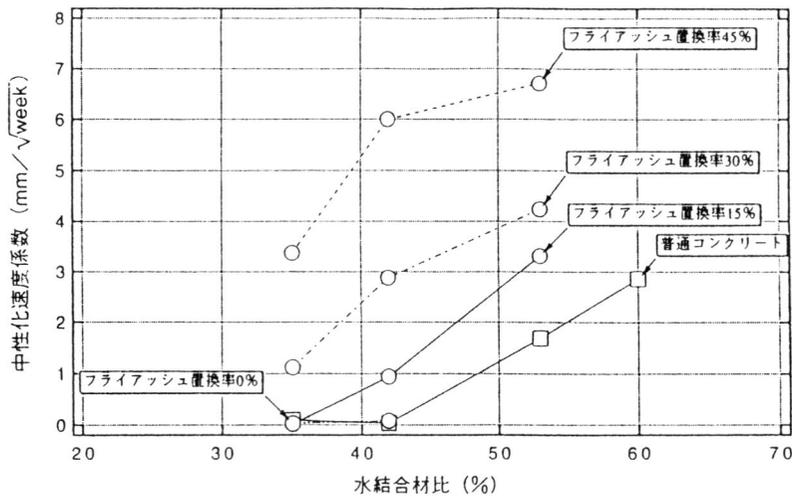


図 17 水結合材比と中性化速度係数の関係

中性化抵抗性を評価することは難しい。そこで結合材から混和材を除いた水セメント比と中性化速度係数との関係で整理をすると図 18 に示すようにフライアッシュを使用した高流動コンクリートの中性化速度係数は水セメント比との間に直線関係が認められ、その関係式は普通ポルトランドセメントを用いた通常のコンクリートとほぼ同じ結果となった。このことは結合材として用いたフライアッシュが中性化抵抗性に全く影響を及ぼしていないことを示唆す

るものである。一方、混和材として高炉スラグ微粉末を用いた高流動コンクリートの場合には、水セメント比が大きくても中性化速度係数が小さくなり、高炉スラグ微粉末が中性化抵抗性に寄与していることが確認された。

#### 8) 水密性

高流動コンクリートの水密性は、一般に同一水セメント比の通常のコンクリートに比べ同等以上である。しかし、水セメント比が相対的に大きく分離低

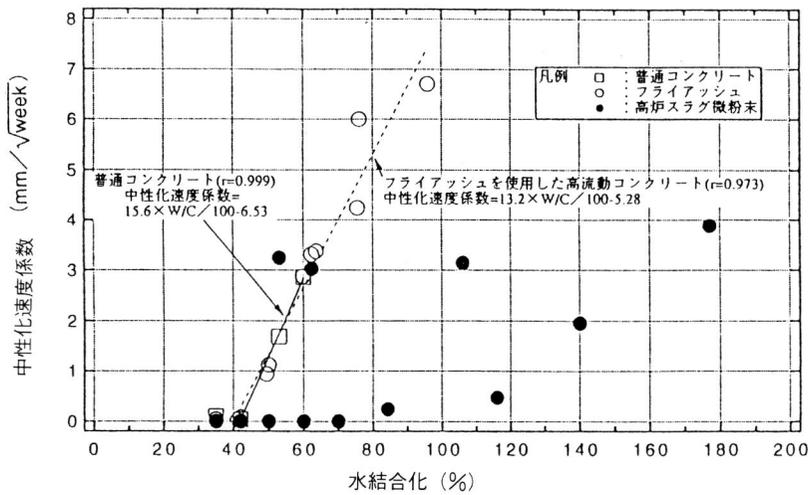


図18 水セメント比と中性化速度係数の関係

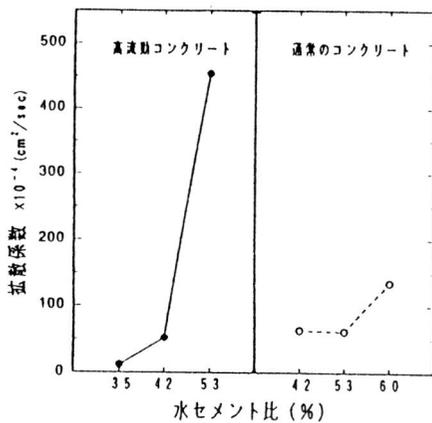


図19 水セメント比との関係

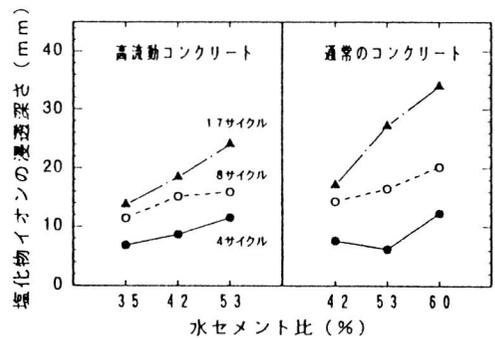


図20 水セメント比と塩化物イオンの浸透深さ

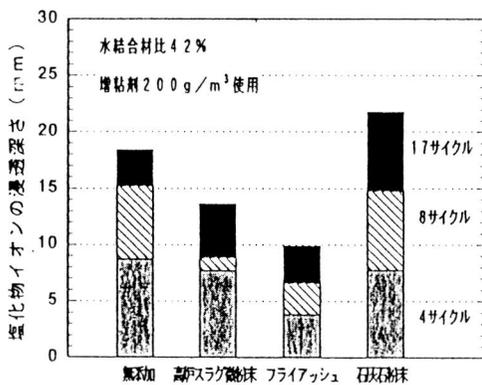


図21 混和材の種類の影響

減剤(増粘剤)が多い調合の高流動コンクリートでは、水密性が低下する場合が認められた(図19参照)。

### 9) 塩化物イオンの浸透性

図20に高流動コンクリートと通常のコンクリートについて水セメント比と塩化物イオンの浸透深さの関係を示した。これによると高流動コンクリートは、通常のコンクリートと同等以上の遮塩性を示すことが認められる。なお、高炉スラグ微粉末やフライアッシュは塩化物イオンの浸透を抑える効果があることが認められた(図21参照)。

## 5. まとめ

- (1) 圧縮、引張、曲げ強度ともに通常のコンクリートと同等の値が得られるが、混和材の置換率が多くなると弱材齢の強度が低下する。
- (2) 圧縮強度とヤング係数の関係では、通常のコンクリートより高流動コンクリートの方が若干小さな値を示すが、New RC式の適用が可能である。
- (3) ポアソン比は通常のコンクリートと同様の値を示した。
- (4) 乾燥収縮は、通常のコンクリートよりもやや大きい。
- (5) ひび割れの発生は混和材の種類によって異なる。
- (6) フライアッシュを使用したコンクリートの中性化は、フライアッシュを除いて求めた水セメント比で評価することができる。
- (7) 水密性は、低水セメント比では通常のコンクリートと同等以上である。
- (8) 遮塩性は、通常のコンクリートと同等以上であり、高炉スラグ微粉末やフライアッシュは塩化物イオンの浸透抑制効果が認められる。

## 6. おわりに

本報告は、前述した日本建築学会高流動研究小委員会力学特性・耐久性WGの成果の概要を述べたものであり、同WG関係者に謝意を表する。

### <参考文献>

- 1) 川瀬他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その1), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)
- 2) 笹原他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その2), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)
- 3) 蓮尾他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その4), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)
- 4) 飛坂他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その6), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)
- 5) 安田他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その7), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)
- 6) 太田他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その8), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)
- 7) 桃谷他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その9), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)
- 8) 古賀他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その10), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)
- 9) 笠井他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その11), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)
- 10) 鈴木他, 高流動コンクリートの力学特性・耐久性に関する研究 (その12), 日本建築学会大会学術講演梗概集 (1995)

## 建材試験センター事業案内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事業内容を紹介するビデオ（日本語版、英語版）の貸出を実施しております。ご希望の方は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、一ヵ月以内

◆放映時間及びビデオの仕様：15分、VHS

《申し込み方法》 FAXなどで「建材試験センタービデオ貸出希望」と明記し、①日本語版、英語版のどちらかの区別②送付先住所③会社名・所属先・氏名④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／お問い合わせ先

|            |                  |                    |
|------------|------------------|--------------------|
| ◎本部 総務課    | ☎ 03 (3664) 9211 | FAX 03 (3664) 9215 |
| ◎中央試験所 庶務課 | ☎ 0489 (35) 1991 | FAX 0489 (31) 8323 |
| ◎中国試験所 庶務課 | ☎ 0836 (72) 1223 | FAX 0836 (72) 1960 |

# 建設省総合技術開発プロジェクトについて

建設省建築研究所企画調査課長

松本 浩

## 1. はじめに

建設省における総合技術開発プロジェクトは、建設技術に関する重要な研究課題のうち、特に緊急性が高く、対象分野の広い課題を取り上げ、産学官の連携により、総合的、組織的に研究を実施する制度である。昭和47年度の創設以来、平成7年度までに32課題が終了している。

ここでは、これまでに終了した課題の研究成果の活用事例等を示すとともに、平成8年度に実施することとしているプロジェクトの概要を紹介する。

なお、総合技術開発プロジェクトにおいては、それぞれの課題について、建築物と土木構造物の双方についての研究開発が行われている場合が多いが、本稿では、建築物に関係する内容を中心に紹介することとする。

## 2. 活用事例等

総合技術開発プロジェクトの成果は、それぞれの課題に応じた様々な分野において広く活用されてきているところである。

ここでは、昨年1月に発生した阪神・淡路大震災に際して注目された「新耐震設計法」と「応急危険度判定」について紹介する。

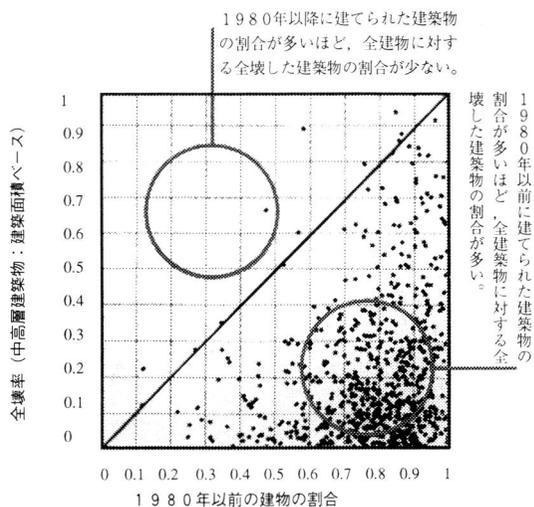
### (1) 新耐震設計法について

阪神・淡路大震災における建築物の被害については、「新耐震設計法以降の現行耐震基準によって設計された建築物は、ピロティ建築物等バランスの悪い建築物や設計、施工の不備によるものを除くと、大破、倒壊といった大きな被害を受けていない。」(建築震災調査委員会最終報告書より)とされている。

また、新聞、テレビ等の報道にも「新耐震設計法」「新耐震基準」といった言葉が頻繁に使われ、建築関係者以外の人々にも、広く知られるところとなった。

この「新耐震設計法」は、総合技術開発プロジェクト第1号の「新耐震設計法の開発」(昭和47年度～51年度)において開発されたものであり、その後、その成果に基づいて、建築基準法令における耐震規定が大正13年の耐震基準の導入(市街地建築物法)以来56年ぶりに抜本的に改正され(昭和56年6月施行)、地震力を動的荷重として取り扱う規定が定められたものである。

これによる建築物の耐震性の向上については、阪神・淡路大震災の被害状況からも明らかであり、その社会的貢献は多大なものであったといえる。



町丁目を単位とした建築物の全壊率と1980年以前建築物割合の比較

## (2) 応急危険度判定について

阪神・淡路大震災においては、1月18日から2月9日までの23日間に、延べ6,000名以上の支援の基で、被災建築物の応急危険度判定が行われた。

この内、1月22日から行われた共同住宅を対象とした判定作業では、46,610棟の建築物を対象に判定した。

この応急危険度判定手法は、昭和56年度から60年度にかけて行われた総合技術開発プロジェクト「震災構造物の復旧技術の開発」において開発されたものである。

その後、わが国ではこの応急危険度判定の手法を実際に適用した経験はなく、静岡県及び神奈川県でその地域特性を加味した手法及び体制が制度化されるに留まっていたが、米国においては、阪神・淡路大震災の1年前に発生したノースリッジ地震の際に全面的に活用されていた。

このような状況の中で、阪神・淡路大震災において、被災建築物について応急危険度判定手法を適用できたことにより、余震による二次被害を防止でき、また、地震後の応急危険度判定の重要性が多くの人々に理解されることとなった。

応急危険度判定結果

|    |     | RC造    | 鉄骨造   | 木造     | 構造種別不明 | 合計     |
|----|-----|--------|-------|--------|--------|--------|
| 棟数 | 危険  | 355    | 644   | 5,243  | 0      | 6,242  |
|    | 要注意 | 340    | 981   | 7,056  | 0      | 8,377  |
|    | 調査済 | 11,828 | 4,248 | 5,202  | 9,349  | 30,627 |
|    | 不明  | 64     | 21    | 32     | 0      | 117    |
|    | 合計  | 12,587 | 5,894 | 17,533 | 9,349  | 45,363 |
| 割合 | 危険  | 2.8%   | 10.9% | 29.9%  | 0%     | 13.8%  |
|    | 要注意 | 2.7%   | 16.6% | 40.2%  | 0%     | 18.5%  |
|    | 調査済 | 94.0%  | 72.1% | 29.7%  | 100%   | 67.5%  |
|    | 不明  | 0.5%   | 0.4%  | 0.2%   | 0%     | 0.3%   |
|    | 合計  | 100%   | 100%  | 100%   | 100%   | 100%   |

注) 建築研究所で判定シート等を掌握できたものの合計であり、応急危険度判定実施建築物の全数(46,610棟)ではない。

## (3) 総合技術開発プロジェクト終了課題一覧

上記の2課題を含めた終了課題32課題の一覧は、以下のとおりである。なお、の中には、建築研究所が関係していない課題も含まれている。

- 1) 新耐震設計法の開発 (S47～S51)
- 2) 海洋構造物建設技術の開発 (S47～S51)
- 3) 新道路交通システムの開発 (S48～S51)
- 4) 住宅性能総合評価システムの開発 (S48～S52)
- 5) 小規模住宅新施工法の開発 (S49～S50)
- 6) 新地盤改良技術の開発 (S50～S54)
- 7) 新物流システムの開発 (S51～S55)
- 8) 地下水涵養技術の開発 (S51～S55)
- 9) 都市防火対策手法の開発 (S52～S56)
- 10) 省エネルギー住宅システムの開発 (S52～S56)
- 11) 建設工事環境改善技術の開発 (S52～S56)
- 12) 沿道地域の居住環境整備に関する総合技術の開発 (S53～S57)
- 13) 建築物の耐久性向上技術の開発 (S55～S59)
- 14) 建設事業への廃棄物利用技術の開発 (S56～S60)
- 15) 震災構造物の復旧技術の開発 (S56～S60)
- 16) 湖沼の総合的水管理技術の開発 (S57～S61)
- 17) 建築物の防火設計法の開発 (S57～S61)
- 18) 雪に強い都市づくりに関する総合技術の開発 (S57～S61)
- 19) エレクトロニクス利用による建設技術高度化システムの開発 (S58～S62)
- 20) コンクリート耐久性向上技術の開発 (S60～S62)
- 21) バイオテクノロジーを活用した新排水処理システムの開発 (S60～H1)
- 22) 海洋利用空間の創世・保全技術の開発 (S61～H2)
- 23) 新木造建築技術の開発 (S61～H2)
- 24) 地下空間の利用技術の開発 (S62～H3)
- 25) 災害情報システムの開発 (S62～H3)
- 26) 長寿社会における居住環境向上技術の開発 (S62～H3)
- 27) 建設事業への新素材・新材料利用技術の開発 (S63～H4)

- 28) 鉄筋コンクリート造建築物の超軽量・超高層化技術の開発 (S63~H4)
- 29) 建設事業における施工新技術の開発 (H2~H6)
- 30) 社会資本の維持更新・機能向上技術の開発 (H3~H7)
- 31) 土砂災害に関する防災システムの開発 (H4~H7)
- 32) 省資源・省エネルギー型国土建設技術の開発 (H3~H7)

### 3. 平成8年度実施予定プロジェクトの概要

#### (1) 大都市地域における地震防災技術の開発

(平成4年度~9年度)

大都市地域には、多くの機能が集積しており、ひとたび大地震が発生すれば、都市全体の機能に甚大な影響を与えると考えられる。

特に、平成7年度には、兵庫県南部地震に伴う甚大な被害が発生し、都市直下型地震への対策の必要性も広く認識されるようになった。

もともと大都市は、厚い堆積層に覆われた地域に立地していることが多い上に、近年では、ウォーターフロント等での開発が進んでいる。このような地域では地盤が軟弱であるため、地震発生時に液状化や側方流動などの現象が発生するとともに、局所的に地震動が大きく増幅される場合がある。このプロジェクトでは、これらの現象が構造物に及ぼす影響を明らかにして、軟弱地盤の耐震対策技術の開発を図ると同時に、構造物の耐震性能を向上させる技術を開発する。また、都市域直下型地震に対する対策として、断層及び地質構成の調査技術、震源近傍の地震動の特性評価技術、震前・震後対策技術等の開発を行う。

#### (2) 建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発

(平成4年度~8年度)

建設副産物の処分は、処分場の逼迫などから、特に大都市圏においては緊急の課題となっている。このプロジェクトでは、発生抑制技術、再生利用技術、再生利用の基準化について研究し、基準・ガイドラインに取りまとめる。以下に、建築物に関する研究内容を示す。

#### ①副産物の発生抑制技術の開発

実態調査に基づく建築物の新築・解体時における副産物発生抑制技術のマニュアル(案)を作成する。

#### ②副産物の再生利用技術の開発

家庭から発生する生ゴミについて、デイスポージャーを用いて粉碎・流動化し、コンポスト化するために必要な施設的设计・評価を行う。

#### ③副産物の再生利用のための基準づくり

建設副産物(コンクリート塊等)の再生利用を促進するため、再生材の満たすべき性能・安全性等の品質に関する基準及び再生材の利用方法に関する基準を作成する。

#### (3) 美しい景観の創造技術の開発

(平成5年度~9年度)

今日、地域の個性や美しさなどに対する関心が高まっており、今後は地域固有の文化、自然、歴史などを生かした、個性と魅力ある社会資本整備がこれまで以上に求められている。

このような背景のもと、このプロジェクトは、周辺環境と土木構造物、建築物が美しく調和し、しかも地域の歴史、文化等に配慮した社会資本の整備に必要な技術を研究・開発し、その実現を図ることを目的としたものである。以下に建築物に関する研究内容を示す。

#### ①建築物と道路施設の計画・調整の技術的手法に関する研究

#### ②歴史的・文化的施設の保存・活用技術に関する研究

#### ③景観シュミレータ・景観データベースの研究開発

#### (4) 防・耐火性能評価技術の開発

(平成5年度~9年度)

現在のわが国の防・耐火試験方法は、着火性が判定できないこと、発泡・溶解する材料等が試験困難なことなど、実際の火災における性能が十分検証できない状況にある。

また、各国の防・耐火性能評価法は個々に異なり、材料・製品が国際市場で流通させることが困難な状況にある。このため、国際標準化機構(ISO)を中心に、試験方法を国際的に調和させる動きが進められている。

このプロジェクトは、この国際調和の動きと連携

をとるとともに、実火災時の特性に対応ができ、また、どのような材料でも的確に性能評価できるような新しい防・耐火性能評価方法の開発を行う。具体的内容としては、以下のとおりである。

- ①実際の火災の特性に応じた試験方法の確立
  - ・材料の部位・着火条件を反映できる燃焼性試験
  - ・実大の材料による加熱試験
  - ・部材にかかる荷重を再現した耐火試験
- ②規格・認証制度の国際化に対応するためのわが国の新防・耐火性能評価技術の確立

#### (5) 新建築構造体系の開発

現在の建築基準法の構造体系は、材料や寸法などを細かく定めた「仕様規定」を多く含んでいる。一方、これまでの技術開発の進展などを背景に、地震などに対する構造安全性を確保する方法は、多様化しつつある。

このため、建築基準法の構造体系を、「仕様規定」から、必要とする性能を指定する「性能規定」へ総合的に見直すこととし、このプロジェクトにおいて、建築物に対する要求性能の明確化、性能の評価方法等必要な研究・技術開発を実施する。

仕様規定から性能規定への潮流は世界的なものであり、イギリスにおいては1984年に新たな建築法が制定され、性能規定へと移行している。これに続き、1988年にオーストラリアにおいて、1991年にニュージーランドにおいて、同趣旨の改正が行われている。

性能規定化によりさまざまな構造や材料などの採用が可能となるため、新しい技術の開発、導入が進むことが期待される。

#### (6) 次世代鋼材による構造物安全性向上技術の開発 (平成8年度～10年度)

兵庫県南部地震において、超高層住宅等に、チョークが折れるような、伸びのない鋼材の破断現象が見られた。

現在、鋼材を用いる構造を考える場合には、通常の荷重や中規模までの地震に対しては、残留変形が生じない範囲で耐え（弾性設計）、大地震時には、変形によりエネルギーを吸収することで崩壊を免れるという方法（塑性設計）を採っている。

しかしながら、今回の地震で見られた破断現象は、変形によるエネルギー吸収がほとんどないまま生じたと考えられ、これは、現在の設計の想定とは異なる現象が生じたものといえる。

このため、材料レベルの解析・研究を始め、施工による影響、設計による効果等、総合的な研究・開発を行う。

#### (7) 総合情報システム活用による建設事業の高度化技術の開発 (平成8年度～10年度)

建設業においては、設計や施工の各段階毎に情報化、自動化が進められているが、それぞれの段階を結びつける部分に関しては、自動化はもとより、情報の共通化さえ十分進んではいない。このため、各段階での情報の不整合や手戻りといった問題が生じている。

一方、製造業などにおいては、統合生産システムを形成する段階に至っており、さらに、近年、米国等で進められている「CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support, 生産・調達・運用支援統合情報システム)」に代表される統合情報システムでは、設計段階から管理段階まで、かつ関係者間の情報共通化を目指しており、全体の生産性や経済効率の向上などが図られると期待されている。

このような状況を踏まえ、このプロジェクトにおいては、建設分野一般のCALSと、公共事業を中心に据えたCALSの構築の両面について研究開発を行う。

#### (8) 生態系の保全・生息空間の創造技術の開発 (平成8年度～12年度)

このプロジェクトは、水域を対象とした生物と環境との関係の把握を基礎として、公共事業が生態系に与える影響を予測する手法を開発するとともに、その影響を可能な限り抑制し、あらたな生息空間を創造するための技術開発を行うものである。なお、本プロジェクトには、建築研究所は関係していない。

# 木造軸組構法住宅の耐震実験速報

(財)日本住宅・木材技術センター 試験研究部長 牧 勉

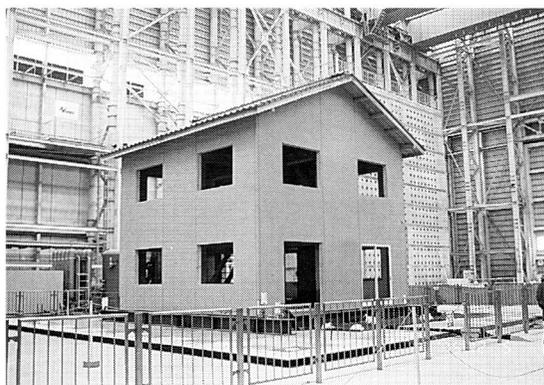
## はじめに

阪神・淡路大震災において、木造軸組構法住宅は極めて多くの被害を受けた。このため、その耐震性に対する疑問が国民の間に広がり、それを払拭するための何らかの対応措置が求められていた。

(財)日本住宅・木材技術センターは、こうした要請に応じて、実大の住宅を対象とした振動実験を行うこととし、それを通じて、木造軸組構法住宅に関して、耐震性を確認するとともに、今後の一層の技術開発を進めるために必要なデータの整備を図ることとした。本実験成果の詳細は、今後データの解析を行ってから中間報告書及び最終報告書として取りまとめることとしているが、当面現時点で得られるデータに基づいて、以下に実験結果を報告する。

## 1. 趣旨

阪神・淡路大震災を契機として、木造住宅の耐震性能を科学的、客観的に評価することが求められている。こうした要請に応えるためには、従来のような壁、床、接合部などの部位毎の実験データの整備を図るだけでは不十分であり、実物大の木造住宅そのものに加わる地震力とそれによる変形特性との関係を振動実験により明らかにすることが必要である。このため、当財団は関係各方面の指導と協力を得て、振動台による実大振動実験等を行って、木造住宅の耐震性を確認するとともに、木造建築物の精度の高い構造計算のための有力な資料等を得ることとする。



実大振動実験試験体 A

## 2. 実験内容

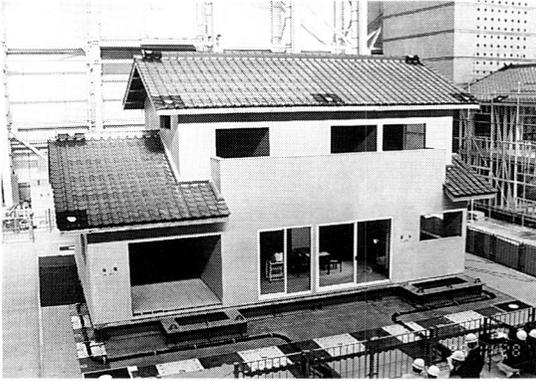
2階建ての木造軸組構法住宅で延べ面積が106㎡(A試験体)、133㎡(B試験体)の試験体2棟について振動実験を行った。このほか、屋根瓦やラスモルタル外壁についても、振動実験等を行った。

### 2.1 躯体振動実験

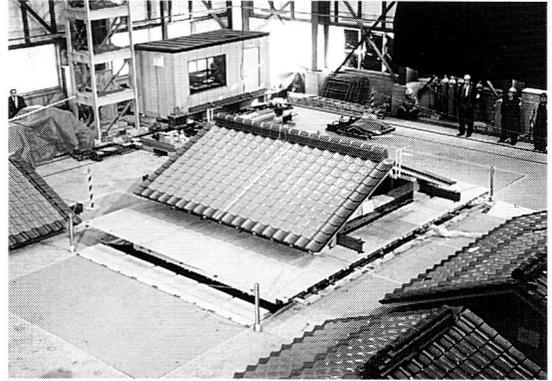
#### (1) 試験体

①試験体A 間取りは、研究における理論との比較のしやすさを考慮して、単純明快な形態すなわち正方形の平面をもち、総2階建の建物とした。耐力壁は二つ割りの筋かいのみで構成し、壁量は建築基準法に適合する最低水準の1.5倍(以下「壁量1.5」などという)とした。外装は、最近多くの木造住宅で使用されているサイディング張りとし、内装は同じく石膏ボード張りとした。

②試験体B ありふれた間取りと形態をもつ現実的



実大振動実験試験体 B



屋根瓦小屋組試験体

なもので、外装は全国的にみて広く採用されているラスモルタル塗り、内装は石膏ボード張りとした。耐力壁は二つ割り筋かいとラス下地板（いわゆる木摺）で構成し、壁量は1.0とするが、上下階の柱が不一致で南面の開口が大きく、ある程度の偏心がある。このため、耐震性に若干問題があると懸念される住宅。

## (2) 実験方法

- ①兵庫県南部地震における最大級の地振動（神戸海洋気象台の記録によるもの、以下「神戸海洋波」という。）を再現して、構造性能と変形挙動の関係のデータを得る。
- ②完成試験体を対象とした実験のほか、その試験体から部材を外すことにより壁耐力等を減らしたものについても実験を行う。この過程で、試験体の剛性の低下を避けるため、破損した部材の取り替え、釘のゆるみの手直し等の補修を可能な限り行った。
- ③試験体には、要所に加速度計、ひずみ計などの計測機器を据え付け、電算機を利用してデータを測定した。その規模は、試験体Aで78の接続配線数、試験体Bで103の接続配線数とした。
- ④試験体Bのラスモルタル外壁に関して、その耐震性とラスモルタル層の変形特性を把握した。仕上げは最も一般的な方法（ラス下地板の上にアスファルトフェルト20 kg/m<sup>2</sup>を張り、その上に、軽

量モルタルを厚さ17mm塗った。）によるものとラスモルタル層の変形性能を改善するために作られた防水複層シートをラス下地用防水紙として用いたもの（他の仕様は同じ）の両者とし、それらの性能比較も行った。

## 2.2 屋根瓦振動実験

- ①平瓦を野地板に留め付けた小試験体に静的加力実験を行い、瓦の留付強度と瓦の変動に関するデータを把握する。
- ②棟瓦を留め付けた小試験体の棟瓦に水平荷重を加え、その変動特性を把握する。
- ③躯体振動実験の中で、屋根瓦に関して、屋根部分の振動特性と一定の方法で留め付けた瓦の変動の状況を把握する。
- ④平瓦又は棟瓦を留め付けた小屋組（3.6×3.6m）の試験体を振動台により振動させて、瓦の振動に伴う変動特性を把握する。この場合の振動台の振動は、神戸海洋波（躯体振動実験における2階梁桁部分で得られた振動を利用）のほか数種のものとした。
- ⑤小屋組試験体は10体を製作し、それぞれに対して9種の振動実験を行い、次のような施工方法につき耐震性を調べた。
  - 棟瓦の施工方法の種類：大回し、棟木緊結、補強金物
  - 平瓦の施工方法：端のみ緊結、5枚目ごとに緊

結（旧公庫仕様）、4枚目ごとに緊結（新公庫仕様）、3枚目ごとに緊結（全瓦連仕様）

### 3. 実施組織等

#### (1) 委員会

（財）日本住宅・木材技術センターに委員会（委員長：東京大学坂本教授）を設置して、実験計画を立案するとともに、実験データの解析を行う。

#### (2) 実験施設

①**躯体振動実験** 我が国において、最大の試験体を設置でき、かつ、データ収集設備が整っている（財）原子力発電技術機構多度津工学試験所（香川県仲多度郡多度津町、別添の参考資料で説明）において行う。

②**屋根瓦振動実験**（株）間組技術研究所（筑波、その振動台の大きさ6×4m、最大変位量±300mm、最大加速度3G）及び建設省建築研究所で実施するとともに躯体振動実験と併せ行う。

### 4. 実験実施期間

①**躯体振動実験**：平成7年11月28日～12月8日

②**屋根瓦振動実験**：平成7年10月6日～12月25日

### 5. 実験結果の概要

#### 5.1 躯体振動実験

##### (1) 試験体A

①神戸海洋波によって加振したところ、一部の筋かい金物の釘に多少の抜け出しがあったほかは、外壁のサイディング、内装仕上げのクロス及び石膏ボードに、開口部の隅等からのひび割れが見られた程度で、実験後に残る変形（以下「残留変形」という）は生じなかった。

②外装のサイディングをすべて撤去し、筋かいと内装の石膏ボードのみの状態で神戸海洋波で加振したところ、筋かいの座屈などの被害を受けたものが44本中3本、その他筋かい金物の釘の抜け出しや、土台・胴差の割れが見られた。この段階での

残留変形は1/830（水平変位／垂直距離：以下同様。）であった。

③さらに、内装の石膏ボードもすべて撤去して、筋かいのみとしたいわば裸の軸組だけの状態で神戸海洋波で加振したところ、1階の筋かいの約半数が破損し、筋かい金物の釘の抜け出しも多く見られた。また、通し柱が折損した。

1階の変形角度は、振動中の最大値が1/13であったが、残留変形は比較的少なく、1/210であった。

##### (2) 試験体B

①神戸海洋波で加振したところ、外装のラスモルタル、内装仕上げのクロス及び石膏ボードに、開口部の隅等からのひび割れが入った程度であった。

また、残留変形は生じなかった。

②次に、外装のラスモルタルを1/3撤去した状態のものを、神戸海洋波で加振したところ、筋かい金物の釘が少し抜け出すなどの被害はあったが、構造上さして問題となるような損傷は認められなかった。外装のラスモルタル、内装仕上げのクロス及び石膏ボードのひび割れは、かなり進行した。

③さらに、内装の石膏ボードを1/3撤去した状態で神戸海洋波で加振したところ、筋かいが座屈又は破断したものが30本のうち4本であった。しかし、残留変形は1/2000（1階のみでは1/900）とごく僅かであった。

④続いて、筋かいを1/3撤去し、かつ、残っていた石膏ボードをほぼすべて撤去して、筋かい（2/3）・ラスモルタル（2/3）の状態（壁量0.7）で、神戸海洋波で加振した結果、多くの筋かいが座屈したり破断した。このように構造部材が大きく損傷を受けたが、残留変形は1/190（1階のみでは、1/90）と比較的少なかった。

⑤④の実験結果、軸組の各部の損傷が著しいと判断し、この試験体の最後の実験として、地震で被害をうけた建物の応急補強の効果の実験を行った。接合部は可能なかぎり締め直したり打ちなお

したりした上で、南面の半間幅の3箇所と北面の1間幅の1箇所合板(厚さ9mm)を張った(釘N45,ピッチ150mm)。補強は、応急に実施出来る程度とした。この状態(壁量0.45)で神戸海洋波で加振したところ、南面の合板のうち2枚が剥がれ落ち、北面の2枚が大きくはらみだした。しかし、倒壊の危険性は表れず、残留変形は1/180(1階のみでは1/80)であり、補強効果が確認された。

### (3) ラスモルタル外壁(試験体B)

加振による大きな外力が作用した南面及び北面の壁に発生したひび割れの特徴を見ると、

①南面は開口部が相対的に多いため、ラスモルタル外壁(以下「モルタル壁」という。)のひび割れが集中して発生した。特に、南・北中央部でモルタル壁を1/3撤去した直後の加振では、そのひび割れは急激に多くなり、その後、内装の石膏ボードの1/3撤去などの試験体の状況に応じて比較的緩やかに増加していった。

②北面は開口部が少なかったため、南面に比べモルタル壁のひび割れはかなり少なかった。上述のとおりモルタル壁を1/3撤去した後でも、ひび割れは南面のように急激に増加することはなく、比較的緩やかに最終加振まで増加して行った。

③ひび割れ被害の程度は、南面、北面とも、2階は1階に比べかなり少なかった。

④また、モルタル層の下の防水紙に、通常のアスファルトフェルトを使用した場合と防水複層シートを使用した場合とで、モルタル壁のひび割れ被害がどうなるかを比較したところ、後者のほうがかなりの程度ひび割れが発生しにくいことが判った。これは、このシートがモルタルの硬化過程でその強度を高める働きをすること及び、このシートがモルタル層と接着して一体化し、発生応力を分散させる働きをもっていることによるものと考えられる。

## 5.2 屋根瓦振動実験

①躯体振動実験における神戸海洋波での実験では、

引掛棧工法による平瓦は軒等端部が釘等で止め付けてあれば、その他の部分が止め付けていない場合でも目で見られるような移動はなかった。しかし、試験体Aについての神戸海洋波による実験では、大回しにより施工した棟瓦が崩落した。

②小屋組試験体の引掛棧工法による平瓦の実験において、軒等の端部の瓦のみを釘等で止め付けた試験体に対して神戸海洋波で揺すったところ、平瓦に多少の横ずれが見られた程度の現象にとどまった。

③小屋組試験体の実験において、棟緊結工法によって留め付けた棟瓦でも、800ガルの正弦波を40秒間に亘って加振したところ、崩落した。

## 6. 総合所見

### (1) 躯体振動実験

①兵庫県南部地震における最大級の地震動を再現して加振したところ、A及びBの両試験体とも、外装のサイディング又はラスモルタル及び内装仕上げのクロスや石膏ボードに若干の割れが見られる程度の被害しか受けなかった。

②このように軽微な被害にとどまったことは、兵庫県南部地震において、木造軸組構法の住宅で、ほとんど無傷からこの程度の被害にとどまったものが多数あったという調査結果とよく対応している。

③試験体Aを外装及び内装を撤去し軸組だけにした場合及び、試験体Bを、ラスモルタルを1/3、石膏ボードをほぼ全部それぞれ撤去した上に、さらに筋かいを1/3撤去して壁量0.7にした場合の両者について、上記と同様の振動を加えたところ、構造部材にかなりの被害が見られたものの、変形による住宅の傾きは1/200程度と比較的小さかった。

④以上のことから、木造軸組構法住宅は、建築基準法で要求されている壁量を持ち、接合部を金物等で緊結し、かつ常識的な間取りのものであれば、兵庫県南部地震のように極めて強い地震を受けても、倒壊することはないといえる。

⑤また、ラスモルタル外壁については、加振を繰り返

試験体の主な仕様

| 部位    | A 試験体 (単純プラン)  | B 試験体 (現実的プラン)             |
|-------|--|----------------------------|
| 小屋    | 野地板：合板 12mm  |                            |
| 外装    | サイディング   | ラス下地モルタル                   |
| 床     | 合板 12mm  | 合板 12mm                    |
| 金物    | 概ね金融公庫程度 (Z 金物)  |                            |
| 筋かい   | 2つ割 (45 × 105)   |                            |
| 主要構造材 | 管柱：スギ (105 × 105), 通し柱：ヒノキ (120 × 120), 梁・桁等の横架材：米松 (105 × 105~330), 根太・垂木・間柱等：スギ。 |                            |
| 内装仕上げ | 東南隅の部屋のみ   | LD室のみ                      |
|       | 石膏ボード：A, Bとも 12.5mm (壁) 9.5mm (天井)<br>床：カーペット敷き                                    |                            |
| 床面積   | 約 106 m <sup>2</sup>   | 約 133 m <sup>2</sup>       |
| 壁量    | 基準法の 1.5 倍   | 基準法の 1.0 倍                 |
| 偏心    | ほとんど 0   | 0.15 程度 (0.15 以下ならバランスがよい) |

返すにつれ次第にひび割れの発生が増加して行ったが、これは、外力に抵抗していることを示すものである。この実験でラスモルタル外壁は最後まで振動による外力に抵抗しており、木造軸組の耐震性を担う重要な役割を果たし得ることが実証された。また、新しいラス下地用防水紙を使用したラスモルタル外壁の施工法は、その剥落やひび割れの発生を防ぐ面でかなりの効果を期待できることがわかった。

## (2) 屋根瓦振動実験

- ① 建物が健全であることが前提であるが、引掛棧工法による平瓦は軒等の端部さえ止め付けてあれば兵庫県南部地震級の地震でも、多少のずれなどの被害を受けることはあっても、落下するような被害を受けることはない。屋根の内側も4列目ごとに釘で留め付けるよう規定している住宅金融公庫仕様なみの施工がしてあれば、問題はない。
- ② 棟瓦については、大回しだけの施工では、兵庫県南部地震級の地震を受けた場合、落下被害は避けがたい。棟木緊結でも、ずれ等の被害を免れることはむずかしい。
- ③ 棟瓦を補強金物によって止め付ける施工方法をとれば、兵庫県南部地震級の地震でも、被害を受けることはない。

## おわりに

今回の実験は、実大の木造住宅を、神戸海洋波で揺らした場合、それがどのような挙動を示すか、その破壊状態はどのようになるか、を試したものである。その結果は、ほぼ予測のとおりであり、概ね所期の目的を達することができた。

地震動の強さや性質は、地震の発生の都度異なるものであり、また、木造住宅も平面、形態、仕様等の面で千差万別である。したがって、今回の実験だけで木造住宅の耐震性を解明できるということではない。

本実験の成果は客観的な実験資料として、国民の木造住宅に対する不安の解消のために、今後広く活用することができる。また、木造住宅の耐震性に係る技術開発を飛躍的に高める上での有力な足がかりとして活用することも大いに期待される。住木センターとしては、今後、木造住宅の発展に向けて、本実験成果の普及と、実験成果を活用した各種の技術開発に努めることとしている。

◎なお、(財)日本住宅・木材技術センターが「木造住宅の実大振動実験と技術開発の方向」と題する小冊子を近日刊行する予定でありますので、本稿に関してさらに詳細な資料等を入手したい方はそれをご覧になって下さい。

# ISO14000シリーズ(環境マネジメント)に関する 国際標準化の動向等について

通商産業省工業技術院  
標準部標準企画室

藤代尚武

## ISO14004 (環境マネジメントシステム-原則, システム及び支援技術の一般指針) の概要について

### 1. はじめに

本誌の1月号では、環境マネジメントに関する国際標準化動向について寄稿させていただいたが、今回は昨年のオスロ総会でDISになった5規格案のうち、ISO14004 (環境マネジメントシステム-原則, システム及び支援技術の一般指針) について、その概要を紹介したい。

### 2. ISO14004 の検討の経緯

ISO/TC207 (環境マネジメント) は、1992年10月にその設置が決められ、1993年6月に設立総会(第1回総会)が開催された。ISO14004については、SC1 (環境マネジメントシステム) において検討が重ねられ、1994年9月に委員会原案(CD)が作成され、昨年の7月にDIS登録されるとともに、8月に6ヶ月間投票にかけられた。今後、第2次DISの作成、2ヶ月間投票を経て、今年の夏頃、国際規格(IS)として制定される予定である。

### 3. ISO14004 の役割

健全な環境パフォーマンスを達成するためには、体系的なアプローチ及び環境マネジメントシステム(EMS)の継続的改善に対する組織の関与が必要である。ISO14004の一般的な目的は、EMSを実施し、改善しようとする組織を支援することである。

また、この指針は、持続可能な開発の概念と一致するとともに、多様な文化的、社会的及び組織的な枠組みに適合できるものである。

ISO14004は、EMSの諸要素を概説し、このようなシステムを実施又は向上する際の実務的な助言を与えており、また組織に対していかにして効果的にEMSを開始し、改善し、持続するかの助言を与えている。

### 4. ISO/ DIS14004 の概要

ISO14001は、付属書も含めて、環境マネジメントシステムの認証/登録又は自己宣言のための客観的に監査が可能な要求事項及びその補足的な事項のみを規定しているが、ISO14004はEMSの実施及びその組織の総合管理との関係強化の両方を支援するための事例、説明及び選択肢を含んでいる。

ISO14004の全体的な構成としては、ISO14001に対応した項目だてになっており、それぞれについて具体的な解説、指針を与えている。多くの項目にはそれぞれにおいて「考慮すべき事項」についてチェックリスト的な内容を含んでいるとともに、「実践の手引き」によって具体的なイメージを与えている(表1参照)。また、4.(環境マネジメントシステム原則及び要素)の冒頭において、EMSモデ

表1 ISO/DIS 14001と14004の対応表

| ISO/DIS 14001         | ISO/DIS 14001 付属書A      | ISO/DIS 14004                 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 序文                    |                         | 0 序文                          |
| 1.適用範囲                |                         | 0.1 概要                        |
| 2.引用規格                |                         | 0.2 環境マネジメントシステムを実施することによる利点  |
| 3.定義                  |                         | 1 適用範囲                        |
| 4.環境マネジメントシステム        | A.4 環境マネジメントシステム        | 2 引用規格                        |
|                       |                         | 3 定義                          |
| 4.0 一般                | A.4.0 一般                | 4 環境マネジメントシステム (EMS) の原則及び要素  |
|                       |                         | 4.1 どのように始めるか：誓約と方針           |
| 4.1 環境方針              | A.4.1 環境方針              | 4.1.1 一般                      |
| 4.2 計画                | A.4.2 環境計画              | 4.1.2 最高経営層の誓約と指導性            |
|                       |                         | 4.1.3 初期環境レビュー*               |
| 4.2.1 環境側面            | A.4.2.1 環境側面            | 4.1.4 環境方針☆*                  |
| 4.2.2 法的、及びその他の要求事項   | A.4.2.2 法的及びその他の要求事項    | 4.2 計画                        |
|                       |                         | 4.2.1 一般                      |
| 4.2.3 目的及び目標          | A.4.2.3 目的及び目標          | 4.2.2 環境側面の特定及びそれに伴う環境影響の評価☆* |
| 4.2.4 環境マネジメントプログラム   | A.4.2.4 環境マネジメントプログラム   | 4.2.3 法的及びその他の要求事項☆*          |
| 4.3 実施及び運用            | A.4.3 実施及び運用            | 4.2.4 内部のパフォーマンスの基準*          |
|                       |                         | 4.2.5 環境目的及び目標☆*              |
| 4.3.1 体制及び責任          | A.4.3.1 体制及び責任          | 4.2.6 環境マネジメントプログラム☆*         |
|                       |                         | 4.3 実施                        |
| 4.3.2 訓練、自覚及び能力       | A.4.3.2 訓練、自覚及び能力       | 4.3.1 一般                      |
|                       |                         | 4.3.2 実施能力の確保                 |
| 4.3.3 コミュニケーション       | A.4.3.3 コミュニケーション       | 4.3.2.1 資源-人的、物的、及び財政的☆*      |
| 4.3.4 環境マネジメントシステム文書  | A.4.3.4 環境マネジメントシステム文書  | 4.3.2.2 EMSの調整と統合☆            |
| 4.3.5 文書管理            | A.4.3.5 文書管理            | 4.3.2.3 責務及び責任☆*              |
| 4.3.6 運用管理            |                         | 4.3.2.4 環境自覚と意識の向上☆           |
| 4.3.7 緊急事態への準備及び対応    |                         | 4.3.2.5 知識、技能及び教育訓練☆*         |
| 4.4 点検及び是正措置          | A.4.4 点検及び是正措置          | 4.3.3 支援行動                    |
|                       |                         | 4.3.3.1 コミュニケーション及び報告☆*       |
| 4.4.1 監視及び測定          | A.4.4.1 監視及び測定          | 4.3.3.2 EMSの文書☆*              |
| 4.4.2 不適合及び是正並びに予防措置  | A.4.4.2 不適合及び是正並びに予防措置  | 4.3.3.3 運用管理*                 |
| 4.4.3 記録              | A.4.4.3 記録              | 4.3.3.4 緊急事態への準備及び対応*         |
| 4.4.4 環境マネジメントシステムの監査 | A.4.4.4 環境マネジメントシステムの監査 | 4.4 測定及び評価                    |
|                       |                         | 4.4.1 一般                      |
| 4.5 経営層による見直し         | A.4.5 経営層による見直し         | 4.4.2 測定及び監視 (現行のパフォーマンス) ☆   |
|                       |                         | 4.4.3 是正及び予防措置                |
|                       |                         | 4.4.4 EMSの記録及び情報管理☆           |
|                       |                         | 4.4.5 環境マネジメントシステムの監査         |
|                       |                         | 4.5 見直し及び改善                   |
|                       |                         | 4.5.1 一般                      |
|                       |                         | 4.5.2 環境マネジメントシステムの見直し☆       |
|                       |                         | 4.5.3 継続的改善☆                  |

注 ☆印はそれぞれの項目に関して「考慮すべき事項」を含んでいる。 \*印は「実践の手引き」を含んでいる。

ル (図1参照) 及びその各段階における原則を以下のとおり示している。

**原則1 誓約と方針** 組織は、環境方針を明確にし、そのEMSに対する誓約を確実にすべきである。

**原則2 計画** 組織は、環境方針を実行するために計画を策定すべきである。

**原則3 実施** 効果的に施すために、組織はその環境方針、目的及び目標を達成するために必要な能力及び支援構造を開発すべきである。

**原則4 測定と評価** 組織は、その環境パフォーマンスを測定し、監視し、評価すべきである。

**原則5 見直しと改善** 組織は、全体的な環境パ

表2 環境マネジメントシステム管理者の基本原則（例）

- ・環境マネジメントを企業の最優先事項の一つであると認識する。
- ・内部及び外部の利害関係者とのコミュニケーションを確立し、維持する。
- ・法的要求事項及び環境側面であって、組織の活動、製品及びサービスに関するものは何か決定する。
- ・管理者及び従業員に環境保護について誓約させ、明確に責務と責任を割り付ける。
- ・製品又は工程のライフサイクルを通じた環境計画を奨励する。
- ・目標のパフォーマンス水準を達成するためのプロセスを確立する。
- ・目標のパフォーマンス水準を継続的に達成するため、教育訓練も含む適切かつ十分な資源を提供する。
- ・環境パフォーマンスを組織の環境方針、目的及び目標と対比して評価し、適宜改善を追求する。
- ・EMSを監視し、見直す、及びシステムとその結果としての環境パフォーマンスを改善する機会を明確にするマネジメントプロセスを確立する。
- ・契約者及び供給者に対してEMSを確立するよう奨励する。

表3 初期環境レビューに含まれる事項

- ・法規制上の要求事項を明確にする。
- ・著しい環境影響及び責任を持つ又は持ちうる環境側面を特定するための組織活動、製品又はサービスの環境側面を明確にする。
- ・パフォーマンスに関連の内部基準、外部規格、規制、業務規定、一連の原則及び指針などと比較して評価する。
- ・現行の環境マネジメントの実務及び手順。
- ・調達及び契約活動を取り扱う現行の方針及び手順の明確化。
- ・以前の不適合の事例を調査して、フィードバックする。
- ・競争上優位に立つための機会。
- ・利害関係者の見解。
- ・当該組織の環境パフォーマンスを促進又は阻害する可能性のある組織他のシステムの機能又は活動

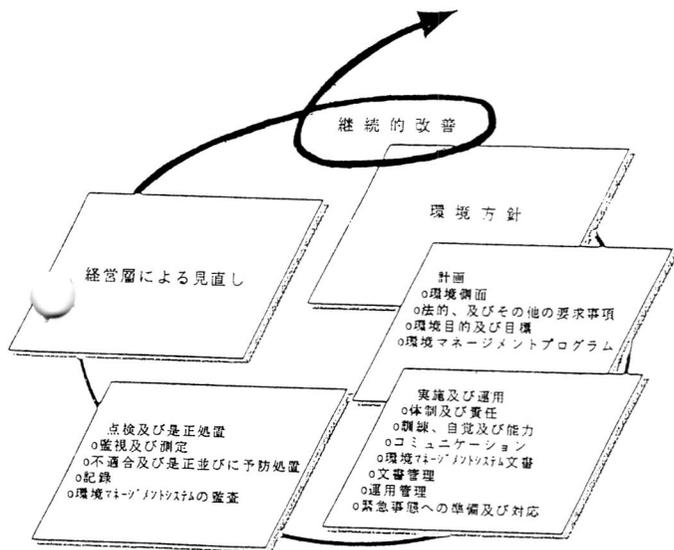


図1 環境マネジメントシステムのモデル

パフォーマンスを改善するために、その環境マネジメントシステムを継続的に見直して改善することが望ましい。

また、序文において、環境マネジメントシステ

ムを実施又は向上する管理者のための基本原則の例を示している（表2参照）が、管理者の基本原則はこれだけではない。

さらに、環境に対する組織の現在の立場を明確にし、誓約と方針を策定する前段階で有効となる「初期環境レビュー」（表3参照）を示しているとともに、外部の規格が組織の要求に合わない又は規格がない場合、内部での優先事項及び基準（内部のパフォーマンス基準）を作成することを推奨している。

### 5. IS化及びJIS化のスケジュール

IS化については、現在DISである他の4規格と同じように、以下のスケジュールで進んでいる。

|         |             |
|---------|-------------|
| 1996年2月 | DIS投票締切り    |
| 3月      | 第2次DIS作成    |
| 5月      | 第2次DIS投票締切り |
| 夏頃      | 国際規格（IS）の制定 |

また、JIS化についても、IS化が行われるとほぼ同時期の制定を目標に、作業を進めている。

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| 日本工業規格      | <b>レディーミクストコンクリート</b> ②附属書1～5 |
| JIS         |                               |
| A 5308-1996 | Ready-mixed concrete          |

先月号で本規格の本体についてご紹介いたしましたので、今回はその附属書の一部（附属書1～5）をご紹介いたします。なお、まだ掲載していない附属書6～11については、来月号以降に順次掲載いたします。

## 附属書1

## レディーミクストコンクリート用骨材

1. **適用範囲** この附属書は、レディミクストコンクリート用骨材（以下、骨材という。）について規定する。

2. **種類** 骨材の種類は、碎石、碎砂、スラグ骨材、人工軽量骨材、砂利及び砂とする。

3. **碎石及び碎砂** 碎石及び碎砂は、JIS A 5005に規定する次のものとする。

### (1) 碎石

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| (a) 碎石 4005                | (b) 碎石 2505                |
| (c) 碎石 2005                | (d) 碎石 4020 <sup>(1)</sup> |
| (e) 碎石 2515 <sup>(1)</sup> | (f) 碎石 2015 <sup>(1)</sup> |
| (g) 碎石 1505 <sup>(1)</sup> |                            |

なお、舗装版に用いる場合は、すりへり減量の限度は35%とし、軟らかい石片含有量の限度は5.0%とする。

注<sup>(1)</sup> 混合して使用するものとし、混合したものの粒度はJIS A 5005の表4の4005、2505又は2005に適合するものでなければならない。

(2) **碎砂** 舗装版及びコンクリートの表面がすりへり作用を受けるものについては、洗い試験で失われる量の限度は5.0%とする。

4. **スラグ骨材** スラグ骨材は、JIS A 5011に規定する次のものとする。

### (1) 高炉スラグ粗骨材

- (a) 高炉スラグ粗骨材 4005

(b) 高炉スラグ粗骨材 2505

(c) 高炉スラグ粗骨材 2005

(d) 高炉スラグ粗骨材 1505<sup>(2)</sup>

(e) 高炉スラグ粗骨材 4020<sup>(2)</sup>

なお、洗い試験で失われる量の限度は5.0%とする<sup>(3)</sup>。

また、舗装版に用いる場合は、すりへり減量の限度は35%とする。

注<sup>(2)</sup> 混合して使用するものとし、混合したものの粒度はJIS A 5011の表7の4005に適合するものでなければならない。

<sup>(3)</sup> この規定は、購入者の指示に従い適用するものとする。

### (2) 高炉スラグ細骨材

(a) 5mm高炉スラグ細骨材

(b) 2.5mm高炉スラグ細骨材

(c) 1.2mm高炉スラグ細骨材

(d) 5～0.3mm高炉スラグ細骨材

なお、洗い試験で失われる量の限度は7.0%とする<sup>(3)</sup>。

また、舗装版及びコンクリートの表面がすりへり作用を受けるものについては、洗い試験で失われる量の限度は5.0%とする。

### (3) フェロニッケルスラグ細骨材

(a) 5mmフェロニッケルスラグ細骨材

(b) 2.5 mmフェロニッケルスラグ細骨材

(c) 1.2 mmフェロニッケルスラグ細骨材

(d) 5~0.3 mmフェロニッケルスラグ細骨材

なお、舗装版及びコンクリートの表面がすりへり作用を受けるものについては、洗い試験で失われる量の限度は5.0%とする。

5. 人工軽量骨材 人工軽量骨材は、JIS A 5002に規定する次のものとする。

(1) 骨材の絶乾比重による区分：M, H<sup>(3)</sup>(2) 骨材の実積率による区分：A, B<sup>(3)</sup>

(3) コンクリートとしての圧縮強度による区分

:20<sup>(3)</sup>, 30, 40

(4) コンクリートの単位容積質量による区分

:15<sup>(3)</sup>, 17, 19<sup>(3)</sup>, 21<sup>(3)</sup>

なお、粗骨材の浮粒率の限度は10.0%とする。

6. 砂利及び砂 砂利及び砂は、次に規定するものとする。

(1) 砂利及び砂は、清浄、強硬かつ耐火性、耐久性を有し、ごみ、土及び有機不純物などを有害量含んでいてはならない。

(2) 砂利及び砂の粒度は、大小粒が適度に混合しているもので、その粒度の標準は附属書1表1の範囲とする。

(3) 砂利及び砂の品質は附属書1表2に示すものとする。

附属書1表1 砂利及び砂の標準粒度

| 骨材の種類 |         | ふるいを通るものの質量百分率 %           |     |        |     |        |        |       |       |        |        |       |       |       |      |
|-------|---------|----------------------------|-----|--------|-----|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|------|
|       |         | ふるいの呼び寸法 <sup>(4)</sup> mm |     |        |     |        |        |       |       |        |        |       |       |       |      |
|       |         | 50                         | 40  | 30     | 25  | 20     | 15     | 10    | 5     | 2.5    | 1.2    | 0.6   | 0.3   | 0.15  |      |
| 砂利    | 最大寸法 mm | 40                         | 100 | 95~100 | —   | —      | 35~70  | —     | 10~30 | 0~5    | —      | —     | —     | —     |      |
|       |         | 25                         | —   | —      | 100 | 95~100 | —      | 30~70 | —     | 0~10   | 0~5    | —     | —     | —     |      |
|       |         | 20                         | —   | —      | —   | 100    | 90~100 | —     | 20~55 | 0~10   | 0~5    | —     | —     | —     |      |
| 砂     |         | —                          | —   | —      | —   | —      | —      | —     | 100   | 90~100 | 80~100 | 50~90 | 25~65 | 10~35 | 2~10 |

注<sup>(4)</sup> ふるいの呼び寸法は、それぞれJIS Z 8801に規定する網ふるい53mm, 37.5mm, 31.5mm, 26.5mm, 19mm, 16mm, 9.5mm, 4.75mm, 2.36mm, 1.18mm, 600 $\mu$ m, 300 $\mu$ m及び150 $\mu$ mである。

附属書1表2 砂利及び砂の品質

| 品質項目                                   | 砂利                    | 砂                              |
|--|-----------------------|--------------------------------|
| 絶乾比重 <sup>(3)</sup>                    | 2.5以上 <sup>(5)</sup>  | 2.5以上 <sup>(5)</sup>           |
| 吸水率 % <sup>(3)</sup>                   | 3.0以下 <sup>(6)</sup>  | 3.5以下 <sup>(6)</sup>           |
| 粘度塊量 %                                 | 0.25以下                | 1.0以下                          |
| 洗い試験で失われる量 %                           | 1.0以下                 | 3.0以下 <sup>(7)</sup>           |
| 有機不純物 <sup>(8)</sup>                   | —                     | 標準色液の色よりも濃くないこと <sup>(9)</sup> |
| 軟らかい石片 % <sup>(10)</sup>               | 5.0以下                 | —                              |
| 石炭・亜炭等で比重1.95の液体に浮くもの % <sup>(3)</sup> | 0.5以下 <sup>(11)</sup> | 0.5以下 <sup>(11)</sup>          |
| 塩化物量 % <sup>(12)</sup>                 | —                     | 0.04以下 <sup>(13)</sup>         |

注<sup>(5)</sup> 購入者の承認を得て、2.4以上とすることができる。

(6) 購入者の承認を得て、4.0以下とすることができる。

(7) コンクリートの表面がすりへり作用を受けない場合は、5.0%以下とする。

(8) この試験はJIS A 1105によって行う。

(9) 砂の上部における溶液の色合いが標準色より濃い場合でも、附属書3に規定するモルタルの圧縮強度による砂の試験方法の圧縮強度比が90%以上であれば、購入者の承認を得て用いてよい。

(10) 舗装版や表面の硬さが特に要求される場合に適用する。

(11) コンクリートの外観が特に重要でない場合は、1.0%以下とすることができる。

(12) 砂の絶乾質量に対し、NaClに換算した値で示す。

(13) 0.04%を越すものについては、購入者の承認を得るものとする。ただし、その限度は0.1%とする。プレテンションプレストレストコンクリート部材に用いる場合は、0.02%以下とし、購入者の承認を得て0.03%以下とすることができる。

備考1. 骨材の耐久性は、購入者の指示がある場合、安定性試験を行って判定する。操作を5回繰り返したときの砂利及び砂の損失質量百分率の限度は、それぞれ12%及び10%とする。

2. 舗装板に用いる場合は、砂利のすりへり減量の限度は35%とする。

## 7. アルカリシリカ反応性による区分 砕

石, 砕砂, 砂利及び砂はアルカリシリカ反応性試験の結果によって**附属書1表3**のとおり区分する。

附属書1表3 アルカリシリカ反応性による区分 (14)

| 区分 | 摘 要  |
|----|--|
| A  | アルカリシリカ反応性試験の結果が無害と判定されたもの。                  |
| B  | アルカリシリカ反応性試験の結果が無害と判定されないもの、又はこの試験を行っていないもの。 |

注(14) 原則として、化学法で行い判定する。この結果、無害でないと判定された場合は、モルタルバー法による試験を行って判定する。

また、化学法による試験を行わない場合は、モルタルバー法による試験を行って判定してよい。

8. 骨材を混合して使用する場合 骨材を混合して使用する場合は、次のとおりとする。

- (1) 同一種類の骨材を混合して使用する場合は、混合したものの品質が3., 4., 5.又は6.の規定に適合しなければならない。
- (2) 異種類の骨材を混合して使用する場合は、混合前の骨材の品質が、それぞれ3., 4., 5.又は6.の規定に適合しなければならない。ただし、粒度及び塩化物量については、混合したものの値が6.の規定に適合しなければならない。
- (3) 異種類の骨材を混合して使用する場合は、混合する骨材の種類及びその割合を示さなければ

ならない。

(4) 砕石, 砕砂, 砂利及び砂の一部に、アルカリシリカ反応性試験による区分**B**のものを混合した場合は、この骨材全体が無害であることが確認されていない骨材として取り扱わなければならない。

9. 骨材の試験方法 骨材の試験方法は、次のとおりとする。

- (1) 骨材の試験方法は、次の規格による。
 

|                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| (a) JIS A 1102 | (b) JIS A 1103                 |
| (c) JIS A 1104 | (d) JIS A 1105                 |
| (e) JIS A 1109 | (f) JIS A 1110                 |
| (g) JIS A 1121 | (h) JIS A 1122                 |
| (i) JIS A 1126 | (j) JIS A 1134                 |
| (k) JIS A 1135 | (l) JIS A 1137 <sup>(15)</sup> |

注<sup>(15)</sup> JIS A 1103による洗いの操作を行った試料を用いて試験をするものとする。

- (2) 骨材の塩化物量試験方法は、JIS A 5002の4.5(塩化物)の規定による。ただし、普通骨材の試料の量は、1000 gとする。
- (3) 骨材の比重1.95の液体に浮く粒子の試験方法は、**附属書2**による。
- (4) モルタルの圧縮強度による砂の試験方法は、**附属書3**による。
- (5) 人工軽量粗骨材の浮粒率試験方法は、**附属書4**による。
- (6) 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法は、**附属書7**又は**附属書8**による。

## 附属書2

# 骨材中の比重1.95の液体に浮く粒子の試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、骨材中の比重1.95より軽い粒子を近似的に測定する試験方法について規定する。

## 2. 試験用器具

2.1 細骨材の場合 細骨材に用いる試験用器具は、次のとおりとする。

- (1) はかりは、容量1000 g以上で0.1 gまで計量できるものとする。
- (2) ふるいは、JIS Z 8801に規定する呼び寸法600  $\mu\text{m}$ 網ふるいを用いる。
- (3) 小形こし網は、JIS Z 8801に規定する呼び寸法600  $\mu\text{m}$ 目以下の金網を2個以上用意する。
- (4) ガラスピーカは、容量1000mlのものを3個用意する。

2.2 粗骨材の場合 粗骨材に用いる試験用器具は、次のとおりとする。

- (1) はかりは、容量5000 g以上で0.5 gまで計量できるものとする。
- (2) 試験用溶液を入れる容器及び骨材を入れる金網かごは、溶液に侵されないもので、その容量は、試料が浸されたとき、溶液の表面が試料の上面より5 cm以上高くなるようなものとする。
- (3) 小形こし網は、JIS Z 8801に規定する呼び寸法2.36mm目以下の金網を2個以上用意する。
- (4) かくはん用のさじは、適当な大きさのものを用いる。

3. 試験用溶液 試験用溶液は、21～27℃で比重が $1.95 \pm 0.02$ の塩化亜鉛 ( $\text{ZnCl}_2$ ) 溶液とする。

参考 この濃度の塩化亜鉛溶液は、皮膚に刺激や火傷を生じるから、注意して取り扱わなければならない。皮膚に触れたときは直ちに多量の水で洗えば、十分に解毒することができる。

## 4. 試料

4.1 細骨材を試験する場合 代表的な細骨材は、四分法又は試料分取器で採取し、その量は600  $\mu\text{m}$ ふるいにとどまるもので砂粒度に応じて100～200 gとする。試料は、105～110℃で定質量となるまで乾燥した後、600  $\mu\text{m}$ ふるいでふるい、ふるいにとどまったものを0.1 gまで計量する。

4.2 粗骨材を試験する場合 代表的な粗骨材は、四分法その他適当な方法で採取し、その量は2500 gとする。試料は105～110℃で定質量となるまで乾燥した後、0.5 gまで計量する。

## 5. 試験方法

5.1 細骨材を試験する場合 細骨材の試験方法は、次のとおりとする。

- (1) 600 mlの試験用溶液を1000mlのガラスピーカに入れ、試料を溶液中に加えながら溶液を激しくかき混ぜる。
- (2) 試料が全部浮遊状態になったとき、かくはんをやめて、浮遊している軽い粒子と細骨材との間に明確な境界面ができるまで約30秒間試料を静置する。
- (3) 沈降した細骨材がピーカの縁からこぼれないようにし、浮遊粒子だけが溶液と共に注がれるように注意して、溶液をこし網に注ぐ。

軽い粒子を多量に含む試料の場合には、更に溶液を試料に加え、(2)、(3)の操作を行う。

このとき試料は、試験中塩化亜鉛溶液に2.5分間以上接触させておいてはならない。

- (4) こし網にとどまった粒子は、清浄な水で十分に洗い、塩化亜鉛を除く。その後105～110℃で定質量となるまで乾燥し、0.1 gまで計量する。乾燥した粒子には細骨材が存在するかどうかを肉眼で検査し、もし存在すればこれを取り除く。

5.2 粗骨材を試験する場合 粗骨材の試験方法

は、次のとおりとする。

- (1) 試料を金属かごに入れ、試験用溶液の入った容器中に浸し、試料及び溶液を大きな混合さじで1分間激しくかくはんする。
- (2) かくはんをやめてから1分間以内に浮遊粒子をこし網ですくい取る。
- (3) こし網ですくい取った粒子は清浄な水で十分に洗い、塩化亜鉛を除き、その後105～110℃で定質量となるまで乾燥し、0.5 gまで計量する。

6. 計算 軽い粒子の百分率近似値は、次の式によって算出する。

$$\text{軽い粒子の百分率 (\%)} = \frac{\text{こし網に残った粒子の質量}}{\text{乾燥試料の質量 (1)}} \times 100 \text{ (2)}$$

注(1) 細骨材の場合は、600 $\mu$ mふるいにとどまった試料の質量である。

(2) この試験方法では、600 $\mu$ m目以下のものは完全には分離ができない。

## 附属書3

## モルタルの圧縮強度による砂の試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、有機不純物試験において試験溶液の色が標準色より濃くなった砂の試験方法(1)について規定する。

注(1) この試験方法は、試験する砂を用いたモルタルと、この砂を水酸化ナトリウムの3%溶液で洗ったものを用いたモルタルとの圧縮強度を比較するものである。

### 2. 試験用器具

2.1 はかりは、容量2000 g以上で、0.5 gまで計量できるものとする。

2.2 ミキサは、練り鉢の公称容量4.7 ℓ以上、パドルが回転円運動をする電動ミキサで、パドルに自転及びそれと逆方向に公転運動を与えるものとする。パドルの回転数は、低速の場合、自転は140 ± 5r/min、公転は約62r/min、高速の場合、自転は285 ± 10r/min公転は約125r/minとする。

2.3 型枠は、内径5cm、高さ10cmの金属製円筒とする。

2.4 突き棒は、直径9mmの丸鋼とし、その先端を鈍くとがらせたものとする。

### 3. 試験に用いる材料

3.1 セメントは、原則として工場で用いるセメントとする。

3.2 水は、原則として工場で用いる水とする。

### 4. 試料

4.1 試験に供する砂は、代表的なものを採取し、四分法又は試料分取器によって約25kgとなるまで縮分し、そのうちの1/3を水酸化ナトリウム(2)の3%溶液で洗う。

注(2) JIS K 8576に規定する特級とする。

4.2 砂を水酸化ナトリウム溶液で洗うには、容器に入れた砂が隠れる程度に水酸化ナトリウム溶液を加え、十分にかくはんした後、そのまま約1時間放置しておく。

水酸化ナトリウム溶液で洗った砂は、水酸化ナトリウムの残留によるアルカリ性が認められなくなるまで十分に清水で洗う。砂を洗う際、洗い水を流すときに目の細かい布、その他を用いて、砂の微粒分が失われないようにする。

4.3 砂は、表面乾燥飽水状態として用いる。砂を表面乾燥飽水状態にするにはJIS A 1109の3.(試料)(3)による。

### 5. 試験方法

5.1 モルタルの配合の定め方 試験に用いるモルタルの配合は、水酸化ナトリウム溶液で洗っていない砂の試料を用いて次のようにして定める。

ミキサに練り鉢及びパドルをセットし、練り鉢に水400 gを入れ、セメント800 gを加えて低速で40秒間練り混ぜる。この間に、表面乾燥飽水状態とした試験砂を徐々に投入する。次いで20秒間休止し、その間に、さじで練り鉢及びパドルに付着したモルタルをかき落とす。さらに、高速で2分間練り混ぜたとき、モルタルのフローが $190 \pm 5$ になるような砂の質量を定める。<sup>(3)</sup>

注<sup>(3)</sup> 洗った砂の場合にも、この質量を用いる。なお、通常の川砂の場合は2000~2500 g程度である。

5.2 モルタルのフロー及び空気量の測定 モルタルのフロー試験は、JIS R 5201の10.7(フロー値の測り方)による。

空気量は、JIS A 6201の6.6(単位水量比)によるモルタルの単位容積質量を求め、JIS A 1116の5.(結果の計算)によって算出する。<sup>(4)</sup>

なお、フロー及び空気量の測定は各砂について行い、これに用いたモルタルは、供試体の成形には使用しないものとする。

注<sup>(4)</sup> 空気量の測定は、試験に用いる砂が洗剤、油脂、フミン酸などで汚染されているかどうかを判断する指標となる。

### 5.3 供試体の成形

5.3.1 モルタルの練り混ぜは、5.1による。それぞれの砂について2バッチ練り混ぜ、各バッチから供

試体4個を作る。

5.3.2 モルタルは、2層に分けて型枠に詰める。その各層は突き棒で25回突く。突き棒で突いた後、型枠を軽くたたきなどして突き穴がなくなるようにする。

5.3.3 型枠にモルタルを詰めてから4時間以後にキャッピングし、24時間以後に型枠を取外して試験のときまで養生する。

キャッピング及び養生は、JIS A 1132の4.4(供試体の上面仕上げ)及び7.(型枠の取外し及び養生)による。

5.4 圧縮強度試験 圧縮強度試験は、JIS A 1108による。

試験に供する供試体の数は、各材齢とも4個とし、材齢は普通ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメント及び混合セメントの場合は7日及び28日、早強ポルトランドセメントの場合は1日及び3日とする。

6. 計算 試験砂を用いたモルタルと、試験砂を水酸化ナトリウムの3%溶液で洗ったものを用いたモルタルの圧縮強度から、次の式によって各材齢における圧縮強度比を算出し、JIS Z 8401によって整数に丸める。

$$\text{圧縮強度比 (\%)} = \frac{\text{試験砂を用いたモルタルの圧縮強度}}{\text{水酸化ナトリウム溶液で洗った試験砂を用いたモルタルの圧縮強度}} \times 100$$

## 附属書4

### 軽量粗骨材の浮粒率の試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、構造用軽量粗骨材の浮粒率の試験方法について規定する。

#### 2. 試験用器具

2.1 はかりは、容量2000 g以上で、2 gまで計量できるものとする。

2.2 粗骨材を浸せきする容器は水密性で、内径24

cm以上、内高22 cm以上のものとする。

2.3 粗骨材の乾燥用具は、電気定温乾燥器<sup>(1)</sup>を用いる。

注<sup>(1)</sup> 空気かくはん機及びベンチレータの付いているものがよい。

2.4 ふるいは、5 mm<sup>(2)</sup>ふるいを用いる。

注<sup>(2)</sup> JIS Z 8801に規定する呼び寸法4.75 mmの網ふるいとする。

3. 試料 気乾状態の粗骨材を5 mmふるいでふるい、これにとどまるものから、四分法又は試料分取器によって約2 l採取し、これを試料とする。

#### 4. 試験方法

4.1 試料を、105～110℃で定質量になるまで乾燥する。

4.2 乾燥した骨材を室温になるまで放置した後、その質量 ( $M_r$ ) を2 gまで量る。

4.3 質量を測定した試料を容器にあげ、これに水を満たしながら骨材が十分に水に接触するように、また、骨材に付着している空気泡を取り除くように

かくはんする。

4.4 注水してから10分後に、水に浮遊している粒子を金網などですくい上げる。

4.5 すくい上げた粒子を再び4.1の方法によって乾燥し、室温になるまで放置した後、その質量 ( $M$ ) を2 gまで量る。

#### 5. 計算

5.1 浮粒子は、次の式によって0.1%まで算出する。

$$\text{浮粒率 (\%)} = \frac{M}{M_r} \times 100$$

ここに、 $M$ : すくい上げた粒子の乾燥質量 (g)

$M_r$ : 水を満たす前の乾燥骨材の質量 (g)

5.2 試験は2回行い、結果はその平均値で表す。

## 附属書5

## フレッシュコンクリート中の水の塩化物イオン濃度試験法

1. 適用範囲 この附属書は、フレッシュコンクリートの塩化物含有量を求めるために、そのコンクリート中の水の塩化物イオン濃度の分析方法について規定する。

#### 2. 試料ろ液

2.1 試料ろ液は、塩化物含有量を求めようとするフレッシュコンクリートの代表的試料から、分析に必要な量を採取する。

2.2 コンクリートの代表的試料は、JIS A 1115によって採取する。

2.3 ろ液は、フレッシュコンクリート又はそれからウェットスクリーニングによって分離したモルタルから、吸引ろ過又は遠心分離によって採取したものとするか、又はフレッシュコンクリート若しくはモルタルの上面に浮き出たブリーディング水とする。

3. 分析方法 試料ろ液の塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ ) の分析は、JIS K 0101の32. [塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ )] に規定されたチオシアン酸水銀 (II) 吸光光度法若しくは硝酸銀滴定法又はJIS K 0113に準拠した塩化物イオン電極を用いた電位差滴定法による。

備考 分析方法によっては、妨害イオンが存在するためその影響について考慮する必要がある。また、硝酸銀滴定法による場合、その指示薬にクロム酸カリウムを用いてもよい。

4. 結果 分析結果は、質量百分率で小数点以下3けたまで求める。

試験は、同一試料ろ液について2回行い、その平均値を小数点以下2けたに丸めて試験結果とする。

# タイル張り押し出し成型セメント板 の熱変形試験

依試第 58083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

旭化成建材株式会社から提出されたタイル張り押し出し成型セメント板「ハイプリータイルパネル」について、熱変形試験を行った。

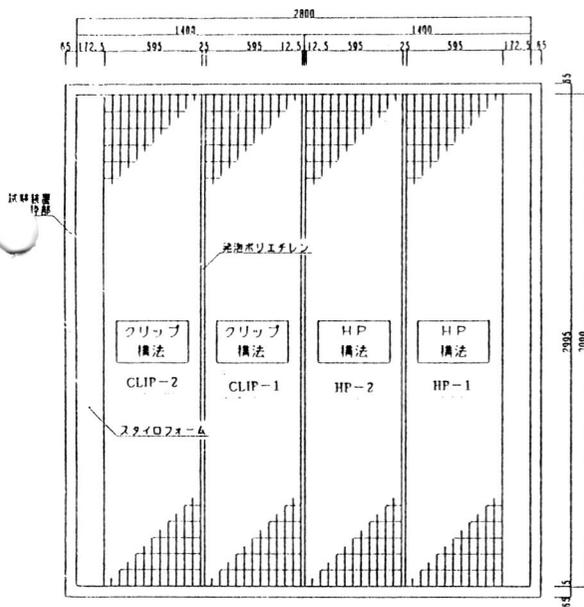
## 2. 試験体

試験体は、ハイプリータイルベース（62mm）の上に50二丁タイルを縦張りしたパネルで、パネルの支持方法及びタイルの色の異なるもの4種類である。

試験体の詳細を表1及び図1～図4に示す。

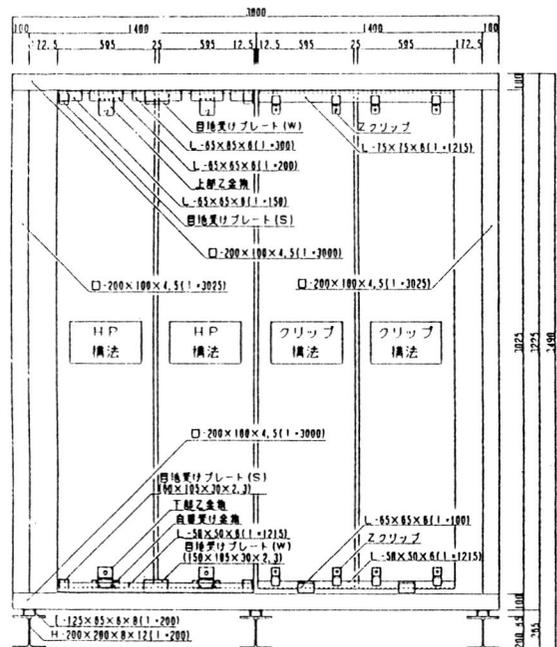
表1 試験体

| 試験体記号  | パネル支持方法   | タイルの色 | 寸法 mm      | 試験体数 |
|--------|-----------|-------|------------|------|
| HP-1   | たて壁 HP 構法 | 黒     | 2995 × 595 | 1    |
| HP-2   | たて壁 HP 構法 | 白     | 2995 × 595 | 1    |
| CLIP-1 | たて壁クリップ構法 | 白     | 2995 × 595 | 1    |
| CLIP-2 | たて壁クリップ構法 | 黒     | 2995 × 595 | 1    |



タイルパネル熱ムーブメント試験

図1 試験体立面図（加熱面側）



タイルパネル熱ムーブメント試験

図2 試験体立面図（裏面側）

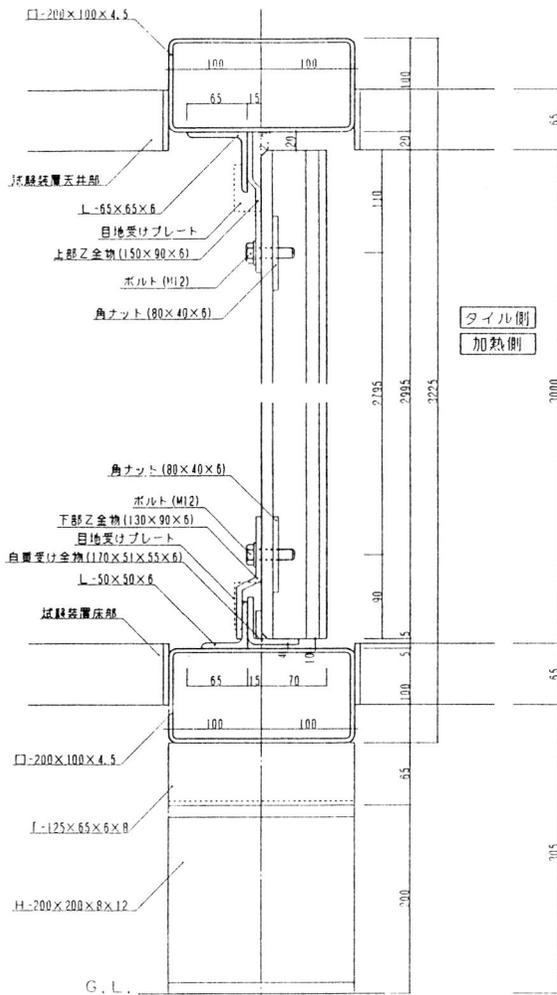


図3 試験体垂直断面詳細図 (HP構法)

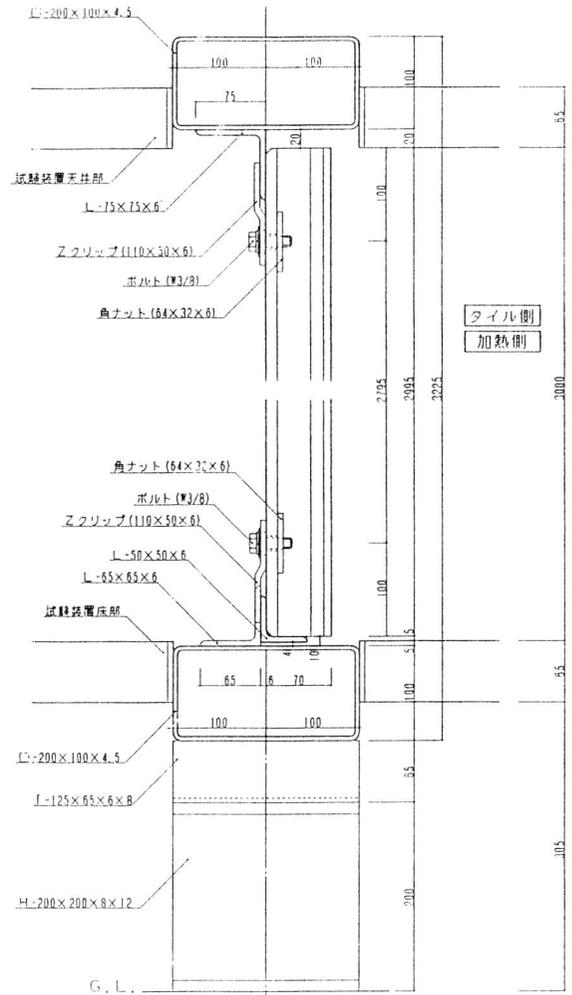


図4 試験体垂直断面詳細図 (クリップ構法)

### 3. 試験方法

試験は、図5に示す人工気候室で行った。人工気候室は外気側条件を設定するチャンバーと室内側条件を設定するチャンバーで構成されている。外気側条件設定チャンバーは、日射を想定した赤外線ランプによる日射照射装置及び散水装置が設置されており、温度とともにプログラム設定器により照射、散水が自由に設定できる。

試験プロセス (外気側条件) を図6に示す。10分間で表面温度を65℃まで上昇させ、その状態を3時

間保持し、その後空気温度を20℃に下げ、その状態を20時間50分保持した。温度を下げたときの表面温度は成行きである。この24時間のサイクルを5回繰り返し、5サイクル目の照射終了後に散水を開始し、24時間散水を行った。試験状況を写真1及び写真2に示す。なお、室内側空気温度は20℃とした。

測定項目は、変位及び温度とし、主として温度変化によるパネルのたわみの状況を測定した。測定位置を図7に示す。

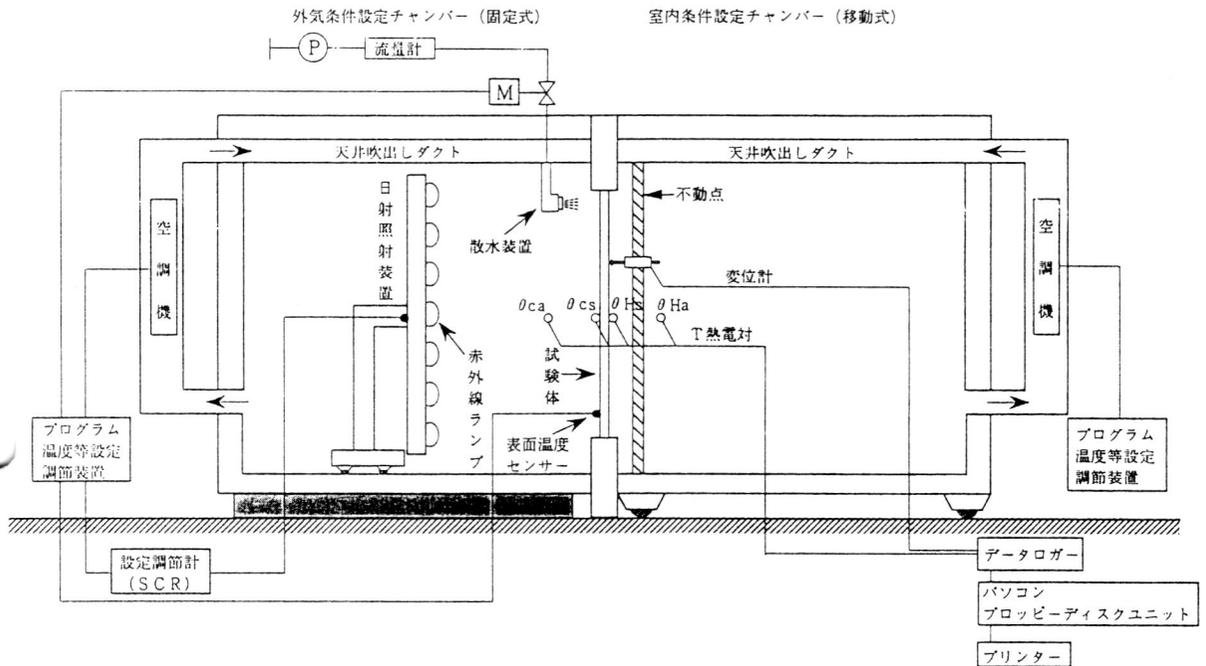


図5 試験装置の概要

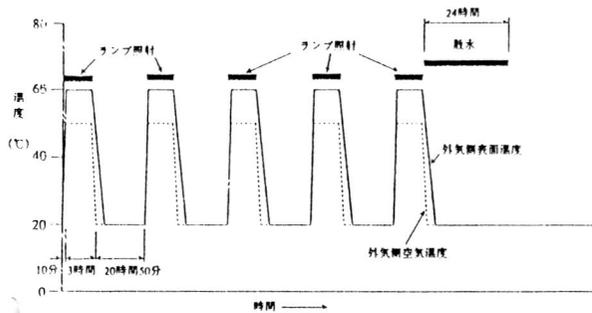


図6 試験のプロセス

## 4. 試験結果

### 4.1 温度測定結果

試験時の室内側温湿度及び外気側空気温度測定結果を図8に示す。外気側空気温度は、ランプ照射時には成行きとしたが、照射熱に引きずられて60℃近くまで上昇している。

外気側表面温度の測定結果を図9～図12(図10～図12は省略)に示す。いずれも中央部分の温度が最も上昇しているが、これはランプの照射範囲が2.4

×2.4mでありパネルの中央部分から上下へ熱が流れたためである。また、ランプ照射時の表面温度は「HP-1」、「CLIP-2」が「HP-2」、「CLIP-1」よりも高くなっている。これは、タイルの色の違いによるもので、白色よりも黒色の方が熱戦の吸収率が高いためである。

室内側表面温度の測定結果を図13～図16(図14～図16は省略)に示す。室内側表面温度も外気側表面温度と同様「HP-1」、「CLIP-2」が「HP-2」、「CLIP-1」よりも高くなっている。これは、外気側表面温度の違いがそのまま室内側表面温度に反映したもので、換言すれば4体の試験体の断熱性能がほぼ同じであることを裏付けているといえる。

### 4.2 たわみ測定結果

各試験体のたわみ測定結果を図17～図20(図18～図20は省略)に示す。縦方向のたわみは、いずれの試験体でもランプ照射直後が最大となっておりランプ照射後はほぼ0に戻っている。たわみは、「H

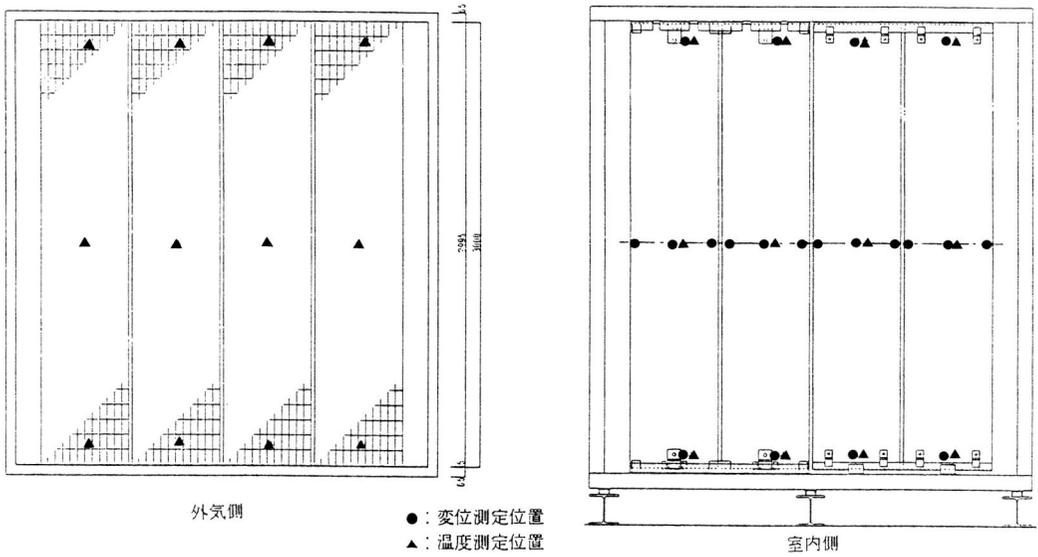


図7 測定位置

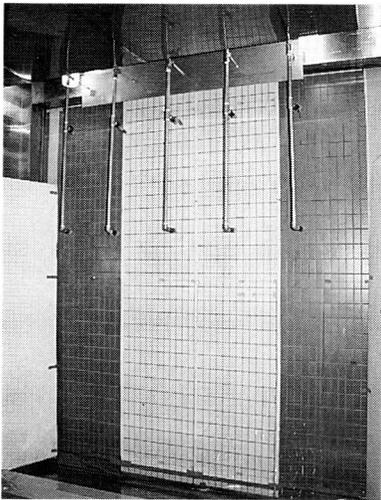


写真1 試験状況（外気側）

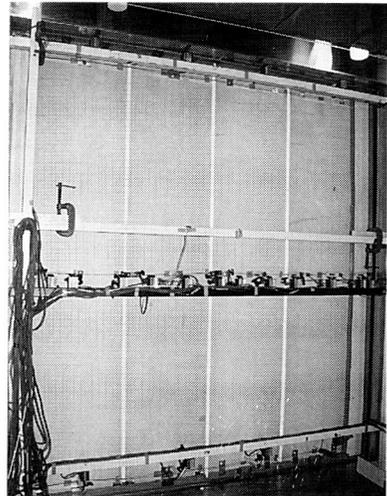


写真2 試験状況（室内側）

P-1], 「CLIP-2」が「HP-2」, 「CLIP-1」よりも大きくなっているが、これは、表面温度の違いによるものであり、パネルの支持方法による差は現れていない。横方向のたわみは、いずれも小さい。

5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成6年10月10日から  
平成6年10月17日まで

担当者 物理試験課長 上園正義  
試験実施者 藤本哲夫  
和田暢治  
高木 亘  
齋藤宏昭

場 所 中央試験所

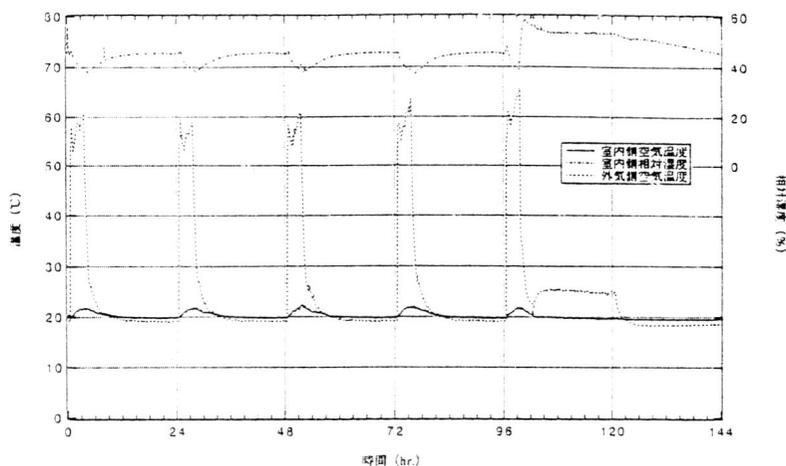


図8 温度—時間線図

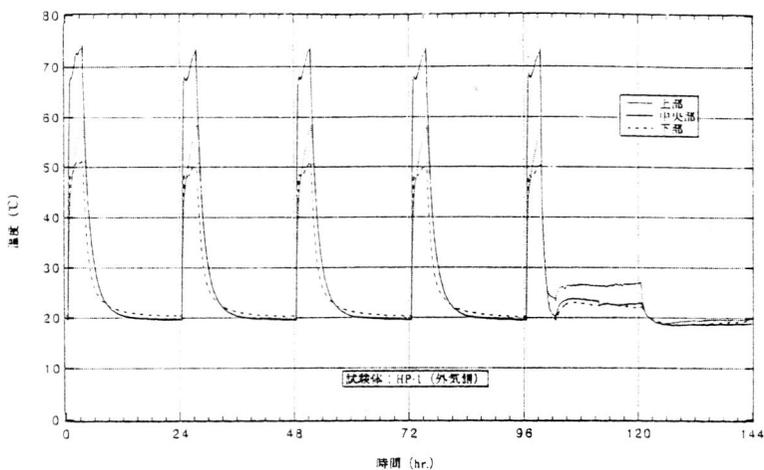


図9 温度—時間線図

コメント

建物の外装仕上げ材としてタイルを用い、建築躯体に張り付ける工法は広く行われている。タイルを張り付ける物はPC板、ALC等色々あり、接着剤も無機質系のものや有機質系のもの等がある。今回、試験を行ったパネルは、押し出し成形セメント板にタイルを接着モルタルで張り付けたものである。

押し出し成形セメント板の場合、パネルの上下を構造体にファスナー等で止め付ける構法が一般的であるが、その場合パネルに急激な温度変化が与えられるとパネルに変形が生じ、最悪の場合表面に張っ

たタイルの剥落やひび割れ等の異常が生じることも考えられる。自然界において、急激な温度変化はそうあるものではないが、例えば真夏に、夜明けと共に日射を受け急激に表面温度が上昇する場合や、南中時に表面温度が上昇きった後にわか雨により急激に冷やされる場合などが考えられる。本試験ではこのような状況を想定し、そのときの熱変形性能を定量的に求めている。

試験の条件としては、本文中の図6に示した外気条件を与えているが、熱変形試験の場合、試験体に

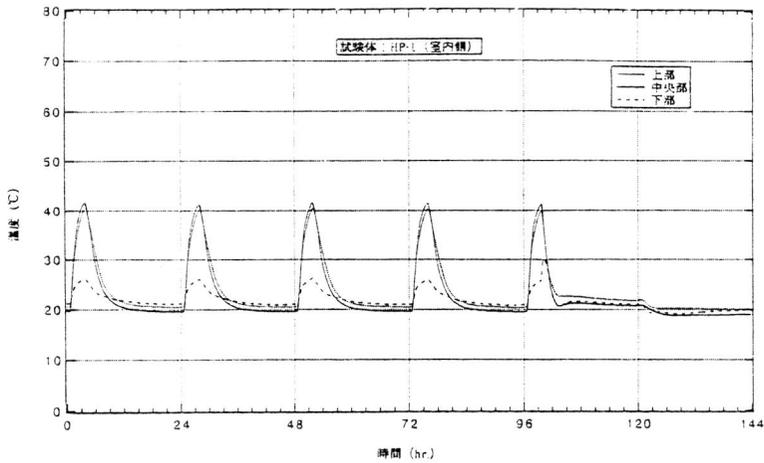


図 13 温度—時間線図

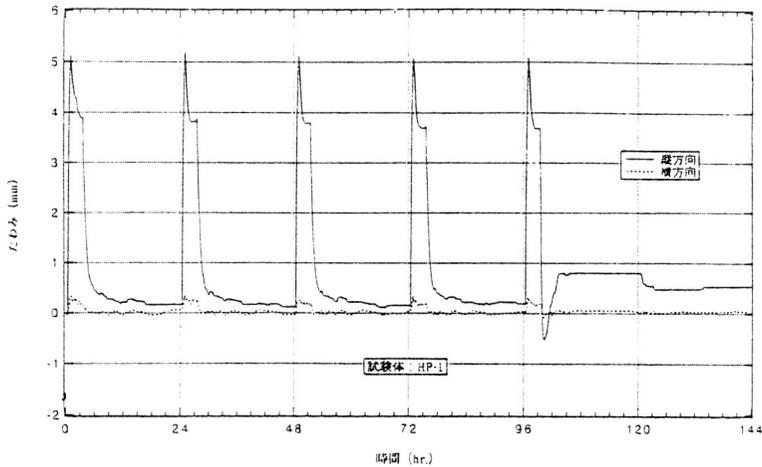


図 17 室内側温度

異常が現れるのは、通常最初の1~3サイクルであり、ここで異常が現れなければその後も熱変形による異常は起こりにくいと考える差し支えない。耐久性(いわゆる劣化)という意味では当然もっとサイクル数を増やす必要があるが、本試験では耐久性にはふれていない。

試験結果をみると、表面の色の違いにより表面温度の違いが現れており、白っぽい色のものよりも黒っぽい色のものの方が表面温度が上昇している。この表面温度の違いにより、たわみ量も差がでていますが、約3mのスパンに対し、たわみ量は最大で5mm

程度となっている。表面温度を初期状態に戻すとたわみも無くなっており、試験終了後の試験体にも何等異常は認められなかった。また、止め付け方の違い(構法の違い)による差も現れていない。このことから、本試験に供した試験体仕様を持つ実際の建物における熱変形による異常は考えにくいと結論できる。

(文責：物理試験課 藤本哲夫)

# 建具の性能試験

## (開閉力・つり下げ強さ・ねじり強さ・耐衝撃性試験)

久保 寛子\*

### 1. はじめに

建具は、建築物の開口部にあつて主に開閉の可動部分と枠から構成されるものであり、一般にドアやサッシがこれに相当する。ドアやサッシ等の建具は、人の出入り、採光、換気等を主目的とし、種々の外的及び内的要因を考慮して、主に耐風圧性、気密性、水密性、防火性、耐震性、耐候性、遮音性、断熱性等の性能が要求される。

そこで今回は、戸と枠から構成される鋼製建具(鋼製ドア)を取り上げ、上記の性能の他に日常使用上で重要と考えられる開閉力、つり下げ強さ、ねじり強さ、耐衝撃性試験方法について、それらの試験方法を紹介する。

### 2. 試験体

建具の試験体は、実際の使用や施工状態に準じた方法で正しく組み立てられたものとし、それを試験体取付枠に設置したものとす。この時、試験に関係のない付属部品は省略することができ、かつ、試験体取付枠は、試験中に生じるあらゆる変形が試験の結果に影響を与えないように十分に剛性を有するものとする。

### 3. 試験方法

#### 3.1 開閉力試験(準拠規格 JIS A 1519)

試験の概要を図1に示す。この試験は、開閉操作に必要な力で戸が開閉できるかを確認する試験である。まず、戸に開閉力を与える作用点を握玉(又はレバーハンドル)などとし、その位置にロープを固定してから、滑車を戸の開閉力に対して直角に力が働くように固定する。開き力は閉位置にある戸を静

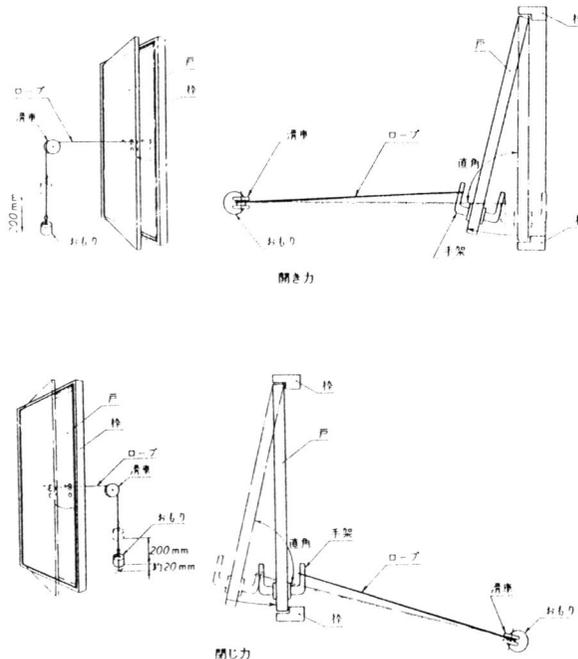


図1 開閉力試験の概要

かに載荷し、おもりが載荷されることによって戸が200mm移動することを確認する。なお、ラッチ等は引込めておく。また、閉じ力は、戸を200mm開き静かに放し、おもりが載荷されることによって戸が開鎖位置まで移動することを確認する。なお、ラッチボルトがストライクプレートにかみ合うなどの施錠状況も確認しなければならない。

#### 3.2 つり下げ強さ試験(準拠規格 JIS A 4702)

試験の手順及び概要を図2に示す。この試験は、戸の握玉等に物をかけた、又は子供がぶらさがった状態を想定し、戸に鉛直荷重を加えるものである。戸を90°の角度に開き、鉛直方向の戸の動きを制約しないように、戸先側の上端の各端面から50mmの位

\*財団法人試験センター 構造試験課

●試験のみどころおさえどころ

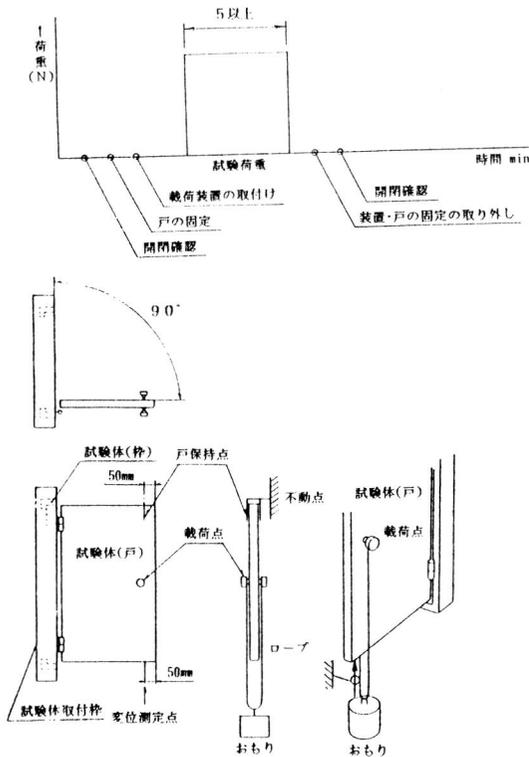


図2 つり下げ強さ試験の手順及び概要

置を不動点に固定する。まず、試験体の測定目的以外の動きを最小限にするために、試験荷重の1/5程度の予備荷重を1分間以上载荷する。なお、握玉等の首部に直接荷重を载荷する。予備荷重を取除いた後、3分経過後に変位測定装置の零点調整を行う。等級に規定された試験荷重を静かに载荷し、5分後に変位を測定する。試験荷重を取除いた後、3分後に残留変位を測定するとともに、戸の開閉状況を確認する。戸の開閉状態、金具の操作性等は戸に手をそえて確認することが望ましい。

3.3 ねじり強さ試験（準拠規格 JIS A 4702）

試験の手順及び概要を図3に示す。この試験は、枠と戸の間に物がはさまれた状態を想定し、戸先側の下端に水平荷重を加えるものである。3.2と同様に戸を90°に開き固定する。等級に規定された試験荷重を戸の錠前側の下端の各端面から50mmの位置に5分間载荷する。試験荷重を取除いた後、戸の開閉状況を確認する。戸の開閉状態、金具の操

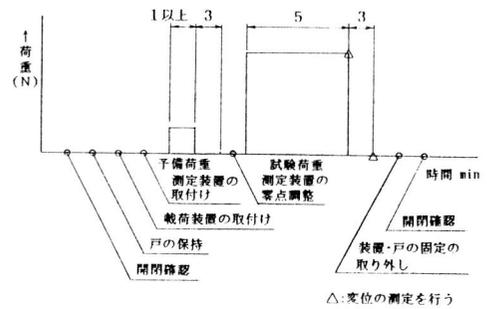


図3 ねじり強さ試験の手順及び概要

作性等は戸に手をそえて確認することが望ましい。

3.5 耐衝撃性試験（準拠規格 JIS A 1518）

試験に使用する砂袋及び試験装置を図4に示す。この試験は、建具中央部に砂袋（質量30kg）による振り子式の衝撃を加え、部分または全体の剛性及び強度を調べるものである。衝撃位置を戸の中央部と定め、直径350mm、質量30kgの砂袋を振り子長さ約3mに吊るす。この時、等級に規定された落下高さ位置までつり上げ保持し、砂袋を振り子作用によって自由落下させ、衝撃を加える。試験終了後、試験体の変形・損傷、開閉状況を確認する。

4. 評価方法

各試験の結果に対する評価は、現在、JIS A 4702「ドアセット」が参考となり、同JISでは表1に示す

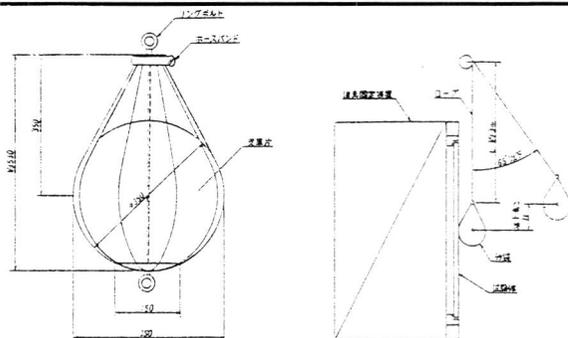


図4 耐衝撃性試験に使用する砂袋及び試験装置

表1 等級及び性能

| 試験項目   | 等級              | 等級との対応比        | 性能                             |
|--------|-----------------|----------------|--------------------------------|
| 開閉力    | —               | 開閉荷重           | 戸が円滑に作動すること。                   |
|        |                 | 50N (5.1kgf)   |                                |
| つり下げ強さ | 50<br>75<br>100 | 載荷荷重           | 残留が3mm以下で、開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。 |
|        |                 | 500N (51.0kgf) |                                |
|        |                 | 750N (76.5kgf) |                                |
| ねじり強さ  | 20<br>40<br>60  | 載荷荷重           | 開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。           |
|        |                 | 200N (20.4kgf) |                                |
|        |                 | 400N (40.8kgf) |                                |
| 耐衝撃性   | 17<br>50<br>100 | 砂袋落下高さ         | 有害な変形がなく、開閉に支障がないこと。           |
|        |                 | 17cm           |                                |
|        |                 | 50cm           |                                |
|        |                 | 100cm          |                                |

ような性能値が設けられている。なお、試験結果には、試験荷重や砂袋落下高さを記入し、等級の違いを明記することが必要である。

### 5. おわりに

当構造試験課ではこれまで鋼製建具、鋼製軽量建具、ステンレス製建具等について、上述した試験項目を多数行ってきた。それらの試験結果によれば、ねじり強さ試験以外ではすべての建具が表1に示す性能を満足していた。図5には、建具の種類別にねじり試験の結果を示したが、鋼製建具及び鋼製軽量建具では、戸の残留値が小さく、開閉（荷重50Nでの開閉）や使用上に問題がなかったのに対し、ステンレス製建具では所定の荷重を載荷した時の変位（荷重点の変位）や残留変位の大きいものが多くみられた。また、残留変位の大きいものは除荷後の開閉の確認において閉じ力荷重50N以内で戸が所定の位置に収まら

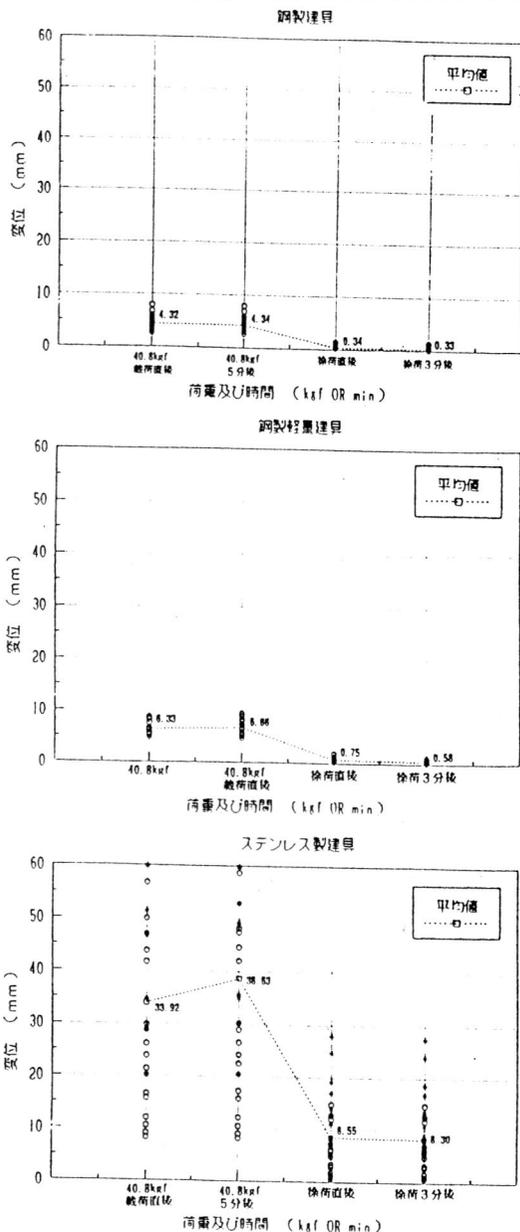


図5 ねじり試験の結果（建具の種類別）

ないものがあつた。これらは、戸の構造上の問題（剛性が小さい）であるが、部材の断面性能を大きくしたり、補強材を使用することにより所定の性能をクリアすることは可能と考えられる。

今回、建具の日常使用上で重要な4項目の試験を述べてきたが、特にねじり強さ試験が今後のポイントになると考えられる。

●試験のみどころおさえどころ

| コード番号 |       | 5 2 1 0 0 1                    |   |  |  |  | 別 表 |  |
|-------|-------|--------------------------------|---|--|--|--|-----|--|
| 1     | 試験の名称 | 建具の性能試験（開閉力試験方法）               |   |  |  |  |     |  |
| 2     | 試験の目的 | 建具の開閉性能の確認をする。                 |   |  |  |  |     |  |
| 3     | 試験体   | (1) 種類：鋼製建具<br>(2) 寸法：実際のものと同じ |   |  |  |  |     |  |
| 4     | 試験方法  | 概 要                            | 建具の開閉力の確認を行う。   |  |  |  |     |  |
|       |       | 準拠規格                           | JIS A 1519（建具の開閉力試験方法）  |  |  |  |     |  |
|       |       | 試験装置                           | 振り子式衝撃試験装置  |  |  |  |     |  |
|       |       | 試験の条件                          | 試験は標準状態で、風の影響を受けない環境で行う。  |  |  |  |     |  |
|       |       | 試験の手順                          | (1) 試験体を試験装置に固定する。<br>(2) 作用点となる握玉等にロープを固定する。なお、滑車を、戸の開閉力に対して直角に力が働くように固定する。<br>(3) 開き力は閉位置にある戸におもり500Nを載荷し、戸が200mm移動することを確認する。なお、ラッチ等は引込めておく。<br>(5) 閉じ力は200mm開いた戸におもり500Nを載荷し、戸が閉鎖位置まで移動することを確認する。なお、ラッチボルトがストライクプレートにかみ合うなどの施錠状況も確認する。 |  |  |  |     |  |
| 5     | 評価方法  | 準拠規格                           | JIS A 4702（ドアセット）   |  |  |  |     |  |
|       |       | 判定基準                           | 戸が円滑に作動すること。  |  |  |  |     |  |
| 6     | 結果の表示 | 荷重50Nでの開閉の有無                   |   |  |  |  |     |  |
| 7     | 特記事項  | -                              |   |  |  |  |     |  |
| 8     | 備考    | -                              |   |  |  |  |     |  |

| コード番号 |       | 5 2 1 0 0 2   |  |   |  |  | 別 表 |  |
|-------|-------|---|--|---|--|--|-----|--|
| 1     | 試験の名称 | 建具の性能試験（つり下げ強さ試験）   |  |   |  |  |     |  |
| 2     | 試験の目的 | 建具のつり下げ強さを調べる。  |  |   |  |  |     |  |
| 3     | 試験体   | (1) 種類：鋼製建具<br>(2) 寸法：実際のものと同じ  |  |   |  |  |     |  |
| 4     | 試験方法  | 概 要   | 開いた戸の下部自由端に鉛直方向荷重を加え、開閉力の確認及び荷重除加後の変位を測定する。  |   |  |  |     |  |
|       |       |   | 準拠規格   | JIS A 4702（ドアセット）   |  |  |     |  |
|       |       |   | 試験装置及び測定装置   | 振り子式衝撃試験機、電気式変位計（感度： $100 \times 10^{-6}$ /mm、非直線性0.2%RO）、デジタルひずみ測定装置 |  |  |     |  |
|       |       |   | 試験の条件  | 試験は常温常湿で行う。   |  |  |     |  |
|       |       | 試験の手順   | (1) 試験体を試験装置に固定する。<br>(2) 戸を90°に開き、上部を固定する。<br>(3) 開閉確認をする。なお、同一試験体にて開閉が確認されている場合は省略できる。<br>(4) 握玉首部等に試験荷重の1/5程度の予備荷重を1分間以上載荷する。<br>(5) 予備荷重を取除いた後、3分後に変位測定装置の零点調整を行う。<br>(6) 等級に規定された試験荷重を静かに載荷し、5分経過後の変位を測定する。<br>(7) 試験荷重を取除いた後、3分経過後に、残留変位を測定する。<br>(8) 残留変位測定後、戸の開閉状況を確認する。 |   |  |  |     |  |
| 5     | 評価方法  | 準拠規格  | JIS A 4702（ドアセット）  |   |  |  |     |  |
|       |       | 判定基準  | 残留変位が3mm以下で、開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。   |   |  |  |     |  |
| 6     | 結果の表示 | (1) 試験荷重<br>(2) 変位<br>(3) 除荷後の残留変位<br>(4) 試験中に試験体に生じた変形・損傷などの観察結果<br>(5) 試験終了後試験体の開閉支障の有無及び程度 |  |   |  |  |     |  |
| 7     | 特記事項  | -   |  |   |  |  |     |  |
| 8     | 備考    | -   |  |   |  |  |     |  |

| コード番号 |       | 5 2 1 0 0 3   |   |  |  |  | 別 表 |  |
|-------|-------|---|---|--|--|--|-----|--|
| 1     | 試験の名称 | 建具の性能試験（ねじり強さ試験）  |   |  |  |  |     |  |
| 2     | 試験の目的 | 建具のねじり強さを調べる。   |   |  |  |  |     |  |
| 3     | 試験体   | (1) 種類：鋼製建具<br>(2) 寸法：実際のものと同じ                                      |   |  |  |  |     |  |
| 4     | 試験方法  | 概 要   | 開いた戸の下部自由端に戸の面に垂直な方向に荷重を加え、開閉力の確認を行う。   |  |  |  |     |  |
|       |       | 準拠規格  | JIS A 4702（ドアセット）   |  |  |  |     |  |
|       |       | 試験装置  | 振り子式衝撃試験装置  |  |  |  |     |  |
|       |       | 試験の条件   | 試験は常温常湿で行う。   |  |  |  |     |  |
|       |       | 試験の手順   | (1) 試験体を試験装置に取付ける。<br>(2) 戸を90°に開き、上部を固定する。<br>(3) 開閉確認をする。なお、同一試験体にて開閉が確認されている場合は省略できる。<br>(4) 等級に規定された試験荷重のおもりを戸の下端に水平に5分間載荷する。<br>(5) 試験荷重を取除き3分経過後、戸の開閉状況を確認する。 |  |  |  |     |  |
| 5     | 評価方法  | 準拠規格  | JIS A 4702（ドアセット）   |  |  |  |     |  |
|       |       | 判定基準  | 開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。  |  |  |  |     |  |
| 6     | 結果の表示 | (1) 試験荷重<br>(2) 試験中に試験体に生じた変形・損傷などの観察結果<br>(3) 試験終了後試験体の開閉支障の有無及び程度 |   |  |  |  |     |  |
| 7     | 特記事項  | —   |   |  |  |  |     |  |
| 8     | 備考    | —   |   |  |  |  |     |  |

| コード番号 |       | 5 2 1 0 0 4   |   |  |  |  | 別 表 |  |
|-------|-------|---|---|--|--|--|-----|--|
| 1     | 試験の名称 | 建具の性能試験（耐衝撃性試験）   |   |  |  |  |     |  |
| 2     | 試験の目的 | 建具の耐衝撃性を調べる。  |   |  |  |  |     |  |
| 3     | 試験体   | (1) 種類：鋼製建具<br>(2) 寸法：実際のものと同じ                          |   |  |  |  |     |  |
| 4     | 試験方法  | 概 要   | 試験体中央部に砂袋による振り子式の衝撃を加え、開閉力の確認及び外観観察を行う。   |  |  |  |     |  |
|       |       | 準拠規格  | JIS A 1518（建具の砂袋による耐衝撃性試験方法）  |  |  |  |     |  |
|       |       | 試験装置  | 振り子式衝撃試験装置  |  |  |  |     |  |
|       |       | 試験の条件   | 試験は標準状態で行う。   |  |  |  |     |  |
|       |       | 試験の手順   | (1) 試験体を試験装置に取付ける。<br>(2) 開閉確認をする。なお、同一試験体にて開閉が確認されている場合は省略できる。<br>(3) 直径350mm、質量30kgの砂袋を等級に規定された落下高さ位置までつり上げ保持する。<br>(4) 砂袋を振り子作用によって自由落下させ、戸の中央部に衝撃を加える。<br>(5) へこみ、割れ、はがれ、曲がり等の有無、状況等を目視により観察する。 |  |  |  |     |  |
| 5     | 評価方法  | 準拠規格  | JIS A 4702（ドアセット）   |  |  |  |     |  |
|       |       | 判定基準  | 有害な変形がなく、開閉に支障がないこと。  |  |  |  |     |  |
| 6     | 結果の表示 | (1) 衝撃後に試験体に生じた変形・損傷などの観察結果<br>(2) 試験終了後試験体の開閉支障の有無及び程度 |   |  |  |  |     |  |
| 7     | 特記事項  | —   |   |  |  |  |     |  |
| 8     | 備考    | —   |   |  |  |  |     |  |



連載

建材関連企業の研究所めぐり③④

## 株式会社 クボタ 住宅機材技術本部

大阪市浪速区敷津東 1-2-47

TEL 06-648-3761

長尾 正三\*

屋根材、外壁材のトップメーカーをめざして総合力を発揮できる研究開発体制で対応

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。

\* (株)クボタ 常務取締役 住宅機材技術本部長

### 1. はじめに

1890年に創業して今年で106年になり、その際事業分野はパイプ、素形材、機械、環境施設そして住宅機材の五つの事業本部から成り立って居ります。住宅機材事業本部は昭和32年クボタ建材工業(株)が米国からの技術導入により、新生瓦「カラーベスト・コロニアル」の生産に着手したことは始まり、その後外壁材や鋳物ホーロー浴槽、FRP技術を使ったFRP浴槽、浄化槽等の事業分野に参入したのが契機であり、当社では比較的新規事業としての位置付けとなっています。

創業100周年を機に“創業2世紀ビジョン”が掲げられ、住・都市・環境・水・土を事業領域とした幅広い商品技術を通じて社会に貢献できる企業をめざし、①地球環境保全への貢献 ②省力化産業社会への貢献 ③住環境の向上への貢献 ④社会資本の充実への貢献等の新技術の創造的開発が唱われており、住宅機材事業の重視が強く志向されております。

### 2. 研究開発組織

当社の研究開発は、事業本部の研究・開発部門と本社機構の基盤技術研究所、技術開発研究所、生産技術本部とが有機的連携を保ち協力して推進する重層組織となっている。事業部の研究、開発部門は大略製品ごとの研究組織となっており、①カラーベスト・コロニアルに代表される屋根材及び人口木材モックビルドを担当する住宅建材研究第一部と②窯業系外装材である防火サイディング、セラステート、押出外装材セラデイルを担当する住宅建材研究第二部③ユニットバスやバスタブ等のFRP部材、浄化槽等の住宅設備機器を担当する住宅機器開発部④これらの住宅機材関係の周辺商品技術、施工技術、工法を担当する住宅建材技術部から成っており、⑤これらの研究部門を統括する住宅機材技術本部が設けられております。

本社の研究・開発部門は、これらの事業部研究、開発部門から出された、より高度の技術を要求される課題について独自に研究課題として取り上げる事業部と協力してプロジェクトチームを組んで取り組

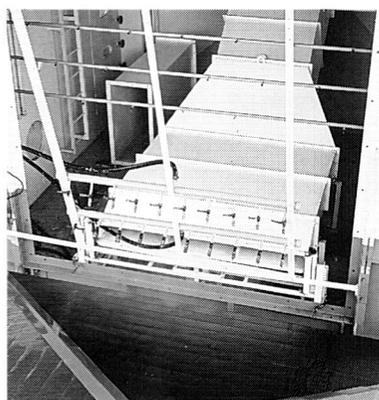
む等により、新技術の開発、新商品の開発、新技術、新製法の開発実用化等実績を上げています。

### 3. 研究の業務概要

それでは、事業本部の研究・開発の内容を簡単に紹介致します。「研究第一部」では、クボタ独自の乾式製法による屋根材のカラーベストの材料、物性、デザインの開発やこれに続く次世代屋根材の研究開発を行っております。屋根材は日本の気候風土の中で過酷な部位に属し耐久性が要求されます。ご存知のように日本は台風や地震等の自然災害の多い国土の中で如何に人命と住宅を長期に守るかという「物理的耐久性」と街並みや景観が問題視される「美的耐久性」が大きな課題となっています。当社は「凍結融解試験機」、「乾・湿練返し試験機」、「サンシャインウェザーメーター」、「QUV試験機」、「超促進耐候試験機」等による促進試験と全国暴露試験場での長期耐候性試験を平行して実施し、より良い屋根材の開発をめざしています。

「研究第二部」は市場で施工性の良さ、意匠性の豊富さ、品質の安定性が広く認められている窯業系外壁材の研究開発を実施しています。窯業系外壁材の需要は年々拡大基調にある有望な事業である一方、競合他社が多く新商品の開発が活発に行われています。当社の開発は基材開発、塗装開発、表面テクスチャーを中心とした意匠開発そして施工技術開発といった広範囲の技術を組み合わせている事がポイントになります。外壁材も寒冷地等の過酷な気候風土で採用されますので基材の耐久性が求められます。このような開発の結果、押出し建材の「セラデル」基材は、耐凍害性、寸法安定性では業界トップの品質を誇っています。また工法的にも寒冷地に於ける通気工法の確立を先導し凍害被害の低減に貢献したものと自負しております。

「技術部」は住環境の高度化に対応した屋根・外壁周辺部材の開発、機能性建材の開発、省力化工法、特殊施工技術、リフォーム技術を研究し、最近話題になり、平成7年度「グッドデザイン・景観賞」受賞の「アンテナコロシアル」を電子技術センター



送風降水試験機

と協力して研究開発しています、また耐震性の向上に資する建材及び工法の開発等の研究開発を通して屋根・外壁材のトップメーカーの地位を守っていきたいと思っています。

また「住宅機器開発部」は、断熱材と仕上げタイトルの一体成型技術を活かした戸建て住宅用ユニットバスや二分割方式を採用した合併浄化槽等を研究開発し、クボタオリジナル技術蓄積による商品作りをめざしています。

### 4. おわりに

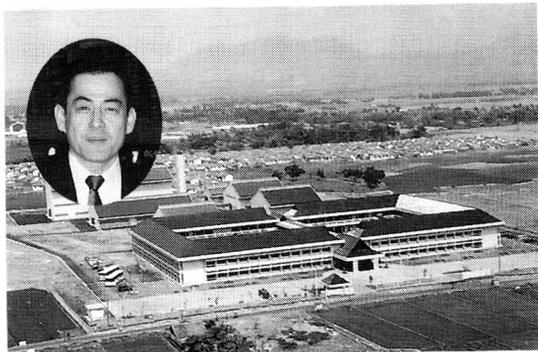
今日のニーズの多様化と技術革新のスピードが早い時代に対応した「新商品づくり」は事業部だけの研究開発だけでなく、多岐にわたる商品、技術を有する当社の総合力を発揮するためにも「基盤技術研究所」、「技術開発研究所」、「解析技術センター」、「電子技術センター」を含めた全社的な技術が必要となります。

自社の技術シーズの他に市場のニーズを先取りするためにも広く市場と結びつきを強化する必要があります。その為にナショナルプロジェクトへの参画や先端技術開発の中央技術機関、大学との共同開発、情報の交換にも今後も強力に進めて行く必要があると思います。また住宅建材の大口ユーザーで、市場を創造していく大手の住宅メーカーとの共同開発を通じて時代にマッチした商品、技術開発にも積極的に取り組んで行く必要があると思います。

# 建材試験センターニュース

真野職員が国際協力事業団の要請により  
インドネシアへ派遣

中央試験所



真野職員と派遣先の人間居住研究所

建材試験センターではこの程、国際協力事業団（JICA）の要請により、中央試験所・無機材料試験課の真野孝次係長が建築構造分野の専門家として、3月から約1年4ヶ月間の予定でインドネシア・公共事業省人間居住研究所（インドネシア国・バンドン市）へ派遣された。

同研究所は、1991年に日本からODAの無償資金援助により新しい施設と機材が供与されたもので、JICAのプロジェクト方式技術協力で1993年秋から5年間の予定で「集合住宅技術開発」が行われている。同プロジェクトの目的は、技術開発を通じて集合住宅供給を促進し、インドネシアの都市部の住宅不足の解消に協力するものである。プロジェクトの開始から今年で3年目を迎え、近く、プロトタイプ集合住宅の建設が予定されている。

真野職員は、この建設に関連する各種材料、部材の諸性状を把握するための実験・検討に関する技術指導が主な業務である。

既に、1993年12月から同研究所に派遣されていた川上修職員は、同分野における派遣期間の任務を無事終了し、3月に真野職員との引継ぎを行った後、この4月に帰国の予定である。

品質システム審査室が4月中に移転の  
予定

品質システム審査室

品質システム審査室は本部事務局より一足先に本部とは別のビルへ移転する予定である。

なお、同室の移転先は5月に移転する本部（友泉茅場町ビル）から徒歩1分の場所にあり、住所等の詳細は本誌48頁を参照されたい。

なお、今のところ移転先での業務開始日は、4月22日を予定している。

設立20周年を記念した植樹が行われる  
中国試験所



記念植樹のようす

去る3月12日に、建材試験センター中国試験所において、同試験所の設立20周年を記念して植樹が行われた。

植えられたのは桜（ソメイヨシノ）の苗木50本で、同試験所の敷地内に木原滋之理事長、木下芳雄前所長、田中利典所長とともに、試験所全職員によって行われた。数年後には、同試験所を訪れる方々の目を楽しませることができるとを心待ちにしている。

## 建材試験センター規格（JSTM）が1件制定4件廃止される

### 本部・企画課

建材試験センターでは去る1月16日に、開催された建材試験センター規格（JSTM）第7回標準化調査委員会（委員長：藤井正一芝浦工業大学名誉教授）において、平成7年度に環境1専門委員会で作成された新規規格案「実大外壁等の日射熱による熱変形性及び耐久性試験方法」の審議が行われ、承認されたため、同規格の制定が決定された。

この規格は、建築物の外壁部材、屋根等の自然環境にさらされる部材について、人工気候室を用いて日射、気温、降雨などの環境の変化による熱変形性及び耐久性を確認するための試験方法である。

試験規格の全文については、本誌7月号の「規格基準紹介」に掲載する予定である。

なお、本規格原案作成作業にあたった環境1専門委員会の委員構成は、次のとおりである。

|    |       |               |       |
|----|-------|---------------|-------|
| 主査 | 藤井 正一 | 芝浦工業大学        | 名誉教授  |
| 委員 | 木村 建一 | 早稲田大学工学部      | 教授    |
|    | 菊地 雅史 | 明治大学理工学部      | 助教授   |
|    | 寒河江昭夫 | 鹿島建設（株）       | 技術研究所 |
|    | 黒木 勝一 | 建材試験センター物理試験課 |       |
|    | 藤本 哲夫 | 建材試験センター物理試験課 |       |

また、次の4規格を廃止することが決定された。

- JSTM H6302 建築材料の透湿測定方法(透湿箱法)
- JSTM L6107 較正熱箱法による建築構成部分の断熱性能試験方法
- JSTM M2302T 溶接継手の衝撃試験方法
- JSTM M8301T H形拘束溶接割れ試験方法

## 「海外建設資材・設備フェア'96」が開催

建設省、運輸省、農林水産省等は、海外建設資材・設備の活用を促進を図るため、「海外建設資材・設備フェア'96」を、平成8年5月29日～6月25日の約1か月間、横浜市の港北ニュータウン内のハウスクエア横浜内特設会場で開催する。

これは、近年、国際化の進展や円高などを背景として、建設分野において良質で低廉な海外建設資材を活用し、建設コストを一層低減することが緊急の課題となっており、平成6年12月に建設省が策定した「公共工事の建設費の縮減に関する行動計画」などに基づき、海外建設資材・設備に関する具体的な情報を、広く建設関係者をはじめ国民に提供し、一層の活用を促進することを目的に、建設省、運輸省などが主催となって開かれるものである。

建材試験センターは、海外建設資材・設備機器利用促進協議会の会員としてこのフェアの主催者の一員として参加する。

このフェアは、昨年3月にも開催されたが、さらに海外建設資材・設備の活用を広げるために引き続き行われるものである。

フェアでは、輸入住宅などに関するショールームの常設展示のほか、特設会場では、海外建設資材相談、資材データベースなどの各種のコーナーが設けられる。また、フェア期間中、海外建設資材・設備に関する情報提供を多角的に行うため、公共事業発注者や建設関係者を主な対象とした各種セミナーの開催を予定している。

なお、入場料は無料である。

## 本部事務局 及び 品質システム審査室 移転のお知らせ

この度、(財)建材試験センター本部事務局は、平成8年5月20日に下記の住所へ移転することになりました。また、本部所在の品質システム審査室は、本部移転先と近接の下記ビルに平成8年4月22日移転予定です。

それぞれの移転先の住所と電話番号は下記のとおりです。なお、移転に伴い、電話をダイヤルイン方式にかえます。

### ◎本部事務局移転先

住 所 中央区日本橋茅場町2丁目9番8号  
 〒103 友泉茅場町ビル8階・9階  
 電話番号 03(3664)9211 代表(総務課・経理課)  
 03(3664)9212 試験業務課  
 03(3664)9213 企画課  
 03(3664)9214 公示検査課  
 F A X 03(3664)9215

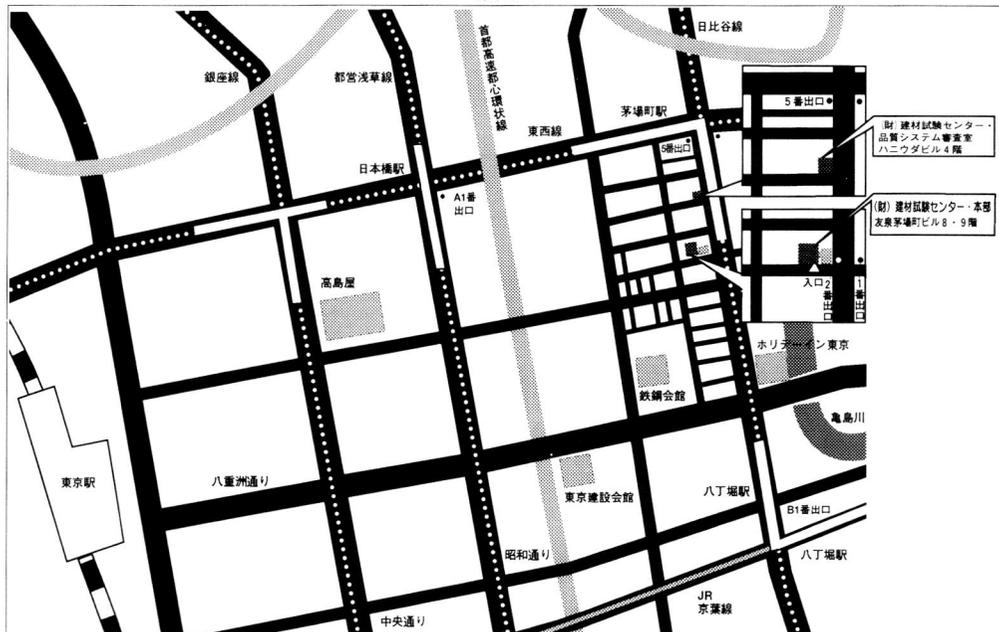
\* 移転先での業務開始日 平成8年5月20日

### ◎品質システム審査室(本部分室)移転先

住 所 中央区日本橋茅場町2丁目7番6号  
 〒103 ハニウダビル4階  
 電話番号 03(3249)3151  
 F A X 03(3249)3156

\* 移転先での業務開始日 平成8年4月22日(予定)

案内図



## 組織の一部変更について（お知らせ）

（財）建材試験センター中央試験所における工事材料試験能力の向上及び工事材料試験実行体制の合理化を行って、顧客の皆様への一層のサービスを図ることを目的に平成8年4月1日付けで中央試験所の組織を次のとおり一部変更致しますので、お知らせします。

1. 南関東地域にある工事材料試験業務を扱う6試験室の連絡、調整等を図るため工事材料課を東京都墨田区立川3丁目1番8号に設置します。（同課は昨年11月に設けた両国試験室の2階に所在致します。）

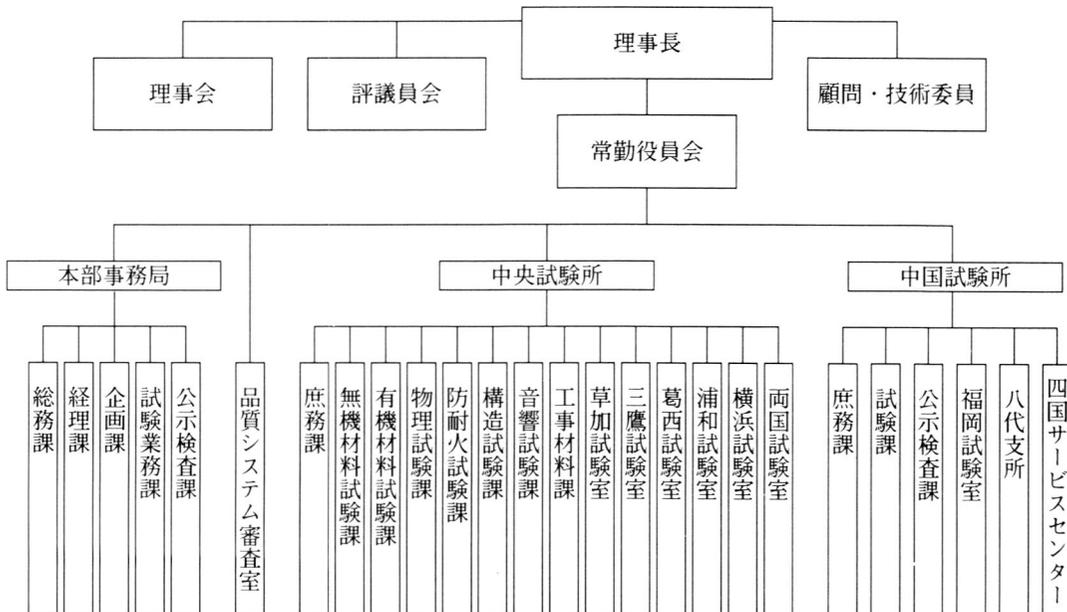
なお、同課の電話番号、FAX番号は設置後にお知らせすることになりますが、それまでの間は下記の両国試験室の電話、FAXをご利用下さい。

電話 03-3634-8990

FAX 03-3634-8992

2. 中央試験所内に設けている工事材料試験課は名称を草加試験室に改めます。

3. 以上により建材試験センターの組織図は次のとおりとなります。



# ISO 9000 (JIS Z 9900) シリーズ

## 品質システム要求事項の解説<その9>

### 4.10 検査・試験

■(財)建材試験センター

#### □ 4.10.1 一般

供給者は、製品に対する規定要求事項が満たされていることを検証するために、検査・試験業務の手順を文書に定め、維持すること。必要な検査・試験及び作成すべき記録は、品質計画書又は手順書に規定すること。

受け入れ検査から最終検査までの検査の手順を文書化し維持すること。さらに必要な検査・試験作成すべき記録は、品質計画書又は文書化された手順書に明記すること。手順文書に関する留意事項は以下の4.10.2～4.10.5で述べられている。

#### □ 4.10.2 購入検査・試験

4.10.2.1 供給者は、搬入製品が規定要求事項に適合していることを検査するまで、又は他の方法によって検証するまでは、使用又は加工を行わないことを確実にすること。(4.10.2.3に示す場合はのぞく)

規定要求事項に対する適合性の検証は、品質計画書及び／又は手順書に従って実施すること。

4.10.2.2 購入検査の量及び内容を定めるにあたっては、下請負契約者先での管理の程度及び提供された適合の証拠を示す記録を考慮すること。

4.10.2.3 緊急に製造するために検証前に搬入製品を使用する場合には、その製品が規定要求事項に対して不適合であると判明したときに早急に回収及び交換が可能なように、確実に識別指摘して記録すること。(1.16参照)

購入検査は、下請負契約者が品質に関する契約上の事項を満足していることを検証するための重要な手段である。『搬入製品』とは、製品を製造するために搬入された材料、部品及び半製品をいう。

検査・試験の業務に関する規定を作成し、これに従って実施する。また個々の製品についての検査及び試験に関する基準は、製品ごとの検査基準を定めて、購入検査の手順を明確にしておくことよ。

『検査又は他の方法による検証』とは、全数検査、抜き取り検査、無試験検査及び納入者データ・証明書等の文書の照合を含み、これらのいずれか又は部分的な組み合わせによって購入検査の項目及び内容を決めて検証することである。

◇受け入れ部品は、それが規定要求事項に適合していることを検査及び試験によって確認されるまで使用してはならない。

◇購入品受け入れ検査基準等の作成、承認、制定、登録、配布、回収などの手続きは基準に定めておく。

#### < 緊急使用 >

搬入製品を受け入れ検査実施前に使用する場合には、その製品を識別して、その製品が受け入れ検査で不合格になった場合、回収及び交換を行えるようにしなければならない。そのためには、これらの手順、記録の方法を明確に規定しておく必要がある。やむをえず、無検査で搬入製品を工程に投入したときは、後でその影響が分かるように、十分なトレーサビリティが出来なければならない。

#### □ 4.10.3 工程内の検査・試験

供給者は、次の事項を行うこと。

- a) 品質計画書及び／又は、手順書の規定どおりに製品の検査・試験を行うこと。
- b) 規定された検査・試験を完了するか、又は必要な報告書を受領し検証するまで製品は保留すること。ただし、確実な回収手順のもと、その製品を使用する場合を除く。

(4.10.2.3 参照)

確実な回収手順のもとに使用する場合でも、4.10.3 a) の活動は実施すること。

工程内の品質は常に変動している。この変動している品質特性をどのような方法で把握するかを定め、規定された検査に合格しない製品は次工程へ回さないこと。そのためには、工程内の検査場所、試験方法及び責任部門を定めておく。試験方法等は作成、制定、承認、登録、配布、回収の方法を明確にしておく。

#### □ 4.10.4 最終検査・試験

供給者は、最終製品が規定要求事項に適合していることの証拠を完全なものとするため、品質計画書及び／又は手順に従って、すべての最終検査・試験を実施すること。

最終検査・試験に関する品質計画書及び／又は手順書では、製品の受け入れ時又は工程中に実施することが規定されたものを含めて、規定された全ての検査・試験を実施し、その結果が規定要求事項を満たしていることを要求すること。

品質計画及び／又は手順に規定しているすべての活動を問題なく完了し、関連データ及び文書を作成し、承認するまでは、製品を出荷しないこと。

ここでいう最終検査とは、工程内の最後で行われる検査・試験と出荷判定のための製品検査のことをいう。

製品検査には、全数検査、ロット抜き取り検査及び連続抜き取り検査などがある。工程内の最後に行われる検査に、普通全数検査であり、出荷検査は抜き取り検査が多い。

#### □ 4.10.5 検査・試験の記録

供給者は、製品が検査・試験を受けた証拠となる記録を作成し、維持すること。これらの記録は、製品が明確に定められた合否判定基準に従って検査・試験に合格したか又は不合格となったかを明確に示すこと。製品が検査・試験に合格しない場合には、不適合品の管理に関する手順を適用すること。(4.13 参照)

記録は次工程への引き渡し又は出荷を許可する検査責任者を明確にしておくこと。(4.16 参照)

検査試験の記録を残すとともに、それらの記録を出荷した製品がすべての指定要求事項を満たしている証拠として、定められた期間保管しておかなければならない。保管期間は、それぞれの企業の経験と法律上の要求事項及び製造物責任について考慮して定める。

◎品質システム登録業務に関するお問い合わせは「品質システム審査室」まで TEL:03-3664-9211

#### 品質システム審査室移転のお知らせ

(助)建材試験センター品質システム審査室は、本部事務局の移転先近くへ、4月中に移転する予定です。住所・案内図等は本誌48頁を参照して下さい。

なお、今のところ、移転先での業務開始は未定ですが、確定後お知らせいたします。

## 住宅の性能基準で評価方式確立へ

建設省

建設省は、96年度から2年間かけて住宅の性能基準の評価方式を確立する。

このため、外郭団体の住宅都市工学研究所など公的な機関に調査を委託し、遮音性能、省エネ、耐震性などの性能について、だれもが分かる客観的基準を定める。同時に一般消費者から住宅の商品情報など幅広い相談に応じられる専門家を育成する制度を設ける。これにより、新築住宅の性能向上を図るとともに、良好な中古住宅の基準を明確にして中古市場の活性化を促す。

H8.2.9 日本工業新聞

## 都市型住宅実験館を建設

住宅・都市整備公団

住宅・都市整備公団は、東京・八王子市の住宅都市研究所内に「都市型住宅総合実験館」（仮称）を建設する。

同実験館は3棟から構成され、住宅の長寿命化（高耐久化）、リフォーム、改装や省エネ、省資源、リサイクル、防災などの研究、実験を行う。具体的には、超高層住宅用の超高強度コンクリートや再生骨材コンクリートの研究などを行う。

また、防災の研究では、阪神大震災級の地震を発生できる3次元振動台実験装置、免震構造実験装置などを備えて実験すると共に、公団住宅集中地震観測システムの開発などに取り組む。

来年3月に完成、4月に開設する予定である。

H8.2.15 日本工業新聞

## 保存建築物を免震処理

建設省

建設省は歴史的価値が高い建築物などの外観や内装を損なうことなく免震構造化する「レトロフィット手法」の本格的な研究に乗り出す。

阪神大震災を契機に求められている既存建築物の耐震強化を、現状保存が必要な歴史的建造物で実施するための手法を確立しようとするもので、3月にレトロフィット先進国のアメリカに視察団を派遣し、同手法の技術や採用例を調査する。

建設省は、調査結果も参考に1996年度以降、本格的な検討に入る見通しである。

歴史的建造物に限らず公共建築を含めた広い範囲の建築物に応用できるため、免震構造の開発に凌ぎを削るゼネコン各社にも影響を与えようである。

H8.2.20 建設通信新聞

## 環境管理活動の啓発へ

日本建設業団体連合会ら

日本建設業団体連合会、日本土木工業協会、建築業協会の3団体は、建設業における環境保全活動の意識啓発を図るために3月11日に講演会「建設業の環境管理活動の現状とISO14000への対応」を開催する。

地球的規模の環境問題が重要性を増すなかで、地球温暖化、オゾン層の破壊、熱帯林の減少、砂漠化など事態は悪化の一途をたどっており、本格的な環境保全対策の実施が急務となっている。

今年7月にも、ISO14000s（環境管理・監査システム）が発効される予定になっているが、建設会社の中には情報不足もあり、対応・研究が遅れがちである。このため、会員各社に対して環境問題への啓

蒙、環境管理の実施に向けた講演会を開催することになった。

H.2.20 日刊建設産業新聞

## 木造3階建共同住宅の実大火災実験

建設省

建設省は、木造3階建共同住宅の実大火災実験を3月5日に茨城県つくば市の建築研究所屋外火災実験場で行う。

木造3階建共同住宅の火災に対する安全性や、準防火地域内での建築の可能性、必要な性能・水準を明らかにするため、市街地火災でどのように延焼するか(延焼性状)など技術的な知識や経験を収集することが目的である。

規制緩和への要望でも、木造3階建共同住宅の建築規制の見直しが求められており、実験結果をもとに必要条件、要求水準などを詳細な結果を明らかにして、準防火地域内で建築が可能となるよう建築基準法の改正に向けての取り組みを進めていく。

H8.2.23 日刊建設産業新聞

## 喫煙対策ガイドライン策定

労働省

労働省は2月22日、「職場における喫煙対策のためのガイドライン」を策定したと発表した。

非喫煙者の受動喫煙を防止するため、職場における喫煙対策の進め方や、方法をまとめたもので、2日付けで各都道府県労働基準局へ通達した。同ガイドラインでは「空間分煙を中心とした対策の実施」を提唱している。

H8.2.23 日刊工業新聞

## 住宅コスト低減へ緊急計画

建設省

建設省は2月27日、建築規制体系を仕様規定から内外無差別の性能規定に見直すことや、海外資材の積極的な活用を通じ、市場の競争原理を活性化させることなどを柱にした「住宅コストの低減のための緊急重点計画」を行政改革本部に報告した。

米国と比較して2倍(建設省調査、6年2月)とされる住宅の価格が、真に豊かな住生活を実現する上での障害と指摘されていることから、第7期住宅建設5か年計画がスタートする8年度を「住宅建設コスト低減元年」と位置づけ、今年度中に緊急重点計画を策定、住宅コストの低減に重点的な取り組みを実施していく。

H8.2.28 日刊建設産業新聞

## コンクリート型枠を自動加工

中小企業事業団

中小企業事業団は、建設工事の自動化、合理化の切り札として「コンクリート型枠加工の自動化システム」の開発を進めていたが、このほどシステムの試作機が完成した。

同システムは、合板・棧木の材料を受け入れ切断加工するサブシステムと、棧木の仮組み立てを行い、その上に合板を供給して釘を打つ搬送・組み立てシステムで構成しており、複数の型枠組み立てに対応できる高品質で多品種の生産システムである。

同システムの開発により、労働不足に悩んでいる型枠加工作業、生産管理の効率化のほか作業環境の改善にもつながることから、本格実用化と積極的な導入が期待される。

H8.2.14 日本工業新聞

(文責：企画課 関根茂夫)

## 編集後記

平成4年度が始まりましたが、皆様はいかがお過ごしでしょうか。

当センターでは、本誌でお知らせのとおり現在の本部事務所の移転、中央試験所の再整備開始の年となります。現在の事務室も住めば都となり、名残惜しいものがあります。本部事務所が東銀座から小舟町へ、更に茅場町へと2度目の移転となります。また、この移転に合わせて品質審査システム室も分室として別の所に事務室を構える予定であります。

移転や中央試験所の再整備のため、何かと皆様にご迷惑をかけることとなりますが、センターの将来の為とご理解を頂きたくお願い申し上げます。

さて、今月号では、建設省総合技術開発プロジェクトについての寄稿、在来工法木造住宅の耐震実験報告の寄稿などを頂きました。

来月号には、「建材試験センター平成8年度事業計画」等をご載せる予定であります。

(須藤)

# 建材試験 情報

4  
1996 VOL.32

建材試験情報 4月号  
平成8年4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  
〒103  
東京都中央区日本橋小舟町1-3  
電話 (03) 3664-9211(代)  
FAX. (03) 3664-9215  
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)  
中内鯨雄 (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・企画課付専門職)

### 事務局

青鹿 広 (同・総務課)



**住友精化**

(旧・製鉄化学工業)

**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



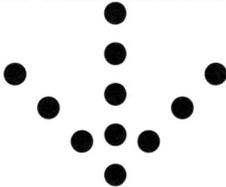
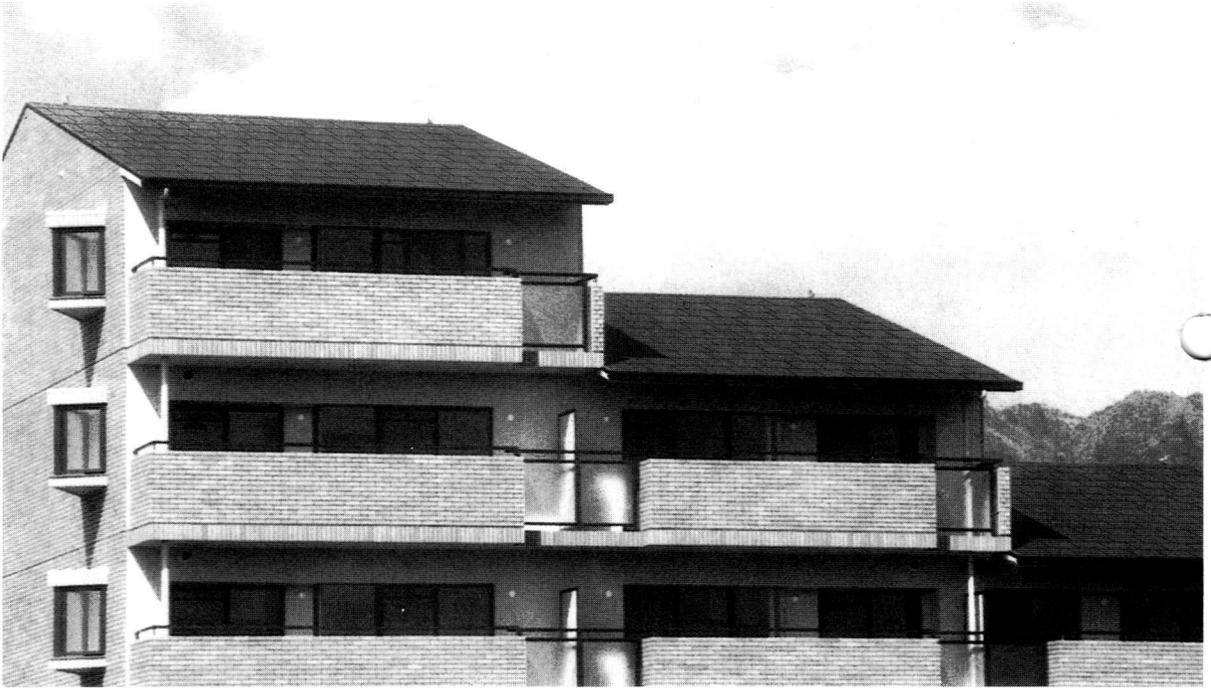
**住友精化株式会社**  
機能品事業部  
**アクアシール会**

大阪本社  
東京本社

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)

# 防水新時代

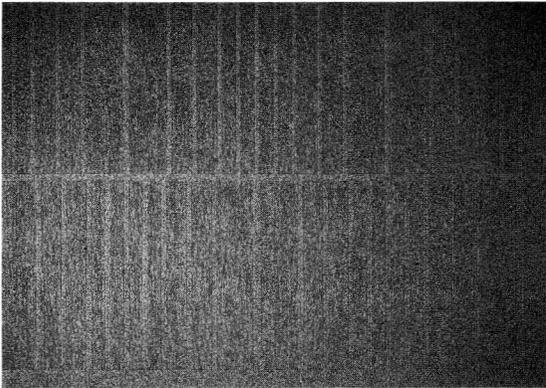
- 屋根材と同様に貼り合わせが可能。
- 重ね貼りの塩ビシート工法。



合成高分子ルーフィング ———— 防水シート

## ビニガードルーフ®

(VGR)



### 勾配屋根用(KR)

ビニガードルーフは防水性能の確かさと、カラフルで軽量化工法であるメリットを最大限に生かし、美を求めた豊富なカラーの塩ビ系シート防水工法です。

さらに最近の建築工法で急増している勾配屋根工法に対応して、ビニガードルーフには勾配屋根用もラインナップ。

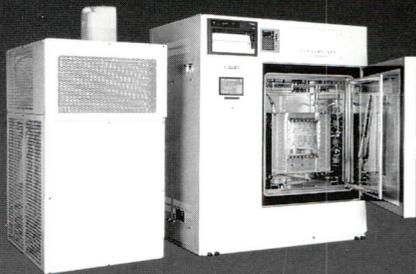
現代建築のニーズに見事にマッチングしたのがビニガードルーフです。



—— 工期短縮の至上命令にお応えする ——

**タイセイ商工株式会社**

|        |                            |                      |                   |
|--------|----------------------------|----------------------|-------------------|
| 本社営業所  | 〒332 川口市 弥平 3-8-20         | TEL. 0482(24)6811(代) | FAX. 0482(23)4880 |
| 東京営業所  | 〒160 東京都新宿区新宿2-5-16 麗ビル601 | TEL. 03(3358)5651(代) | FAX. 03(3358)5655 |
| 横浜営業所  | 〒232 横浜市 南区 東時田 1-1        | TEL. 045(714)6027(代) | FAX. 045(721)4618 |
| 大阪営業所  | 〒578 東大阪市 川田 3-9-21        | TEL. 0729(63)6355(代) | FAX. 0729(63)6356 |
| 名古屋営業所 | 〒465 名古屋市 名東区 神月町 1 0 0 2  | TEL. 052(771)4801(代) | FAX. 052(771)4812 |
| 福岡営業所  | 〒816 福岡県 大野城市 筒井 2-18-1    | TEL. 092(513)1226(代) | FAX. 092(573)1315 |
| 広島営業所  | 〒730 広島市中区 千田町 2-7-8       | TEL. 082(240)2847(代) | FAX. 082(240)2947 |
| 仙台営業所  | 〒981 仙台市 青葉区 通町 2-6-21     | TEL. 022(229)6414(代) | FAX. 022(229)6415 |
| 札幌営業所  | 〒065 札幌市 東区 北37条東22-6-1    | TEL. 011(786)7701    | FAX. 011(786)7705 |



### 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



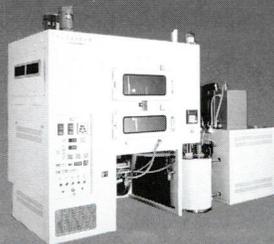
### 凍結融解試験装置 NA-2200A型

- 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%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)



製造元



マイクロコンピュータと科学機器の総合メーカー

# 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

# Maekawa

21世紀につなげたい——材料試験機の成果。

ACA-200A<容量200tf>  
(写真のロードペーサ・パソコンはオプション)



使いやすさの秘訣!

デジタル・アナログ両用表示式  
ワンタッチ&コンピュータ計測

## ACAシリーズ 全自動耐圧試験機

ACAシリーズは、セメント・コンクリート強度試験の本質を改めて見直し、最新のエレクトロニクス技術と機械加工技術により生まれた、理想の全自動耐圧試験機です。

- 特 徴
- JIS負荷速度プログラム内蔵によるワンタッチ自動運転
  - 見やすいデジタル・アナログ両用表示
  - サンプルサイズに合わせた専用デジタル応力表示
  - プリンタを標準装備
  - 外部コンピュータとのオンライン測定もOK



株式会社 前川試験機製作所

本 社：〒108 東京都港区芝浦3-16-20 TEL03-3452-3331(代)  
営業部：〒143 東京都大田区大森南2-16-1 TEL03-5705-8111(代)