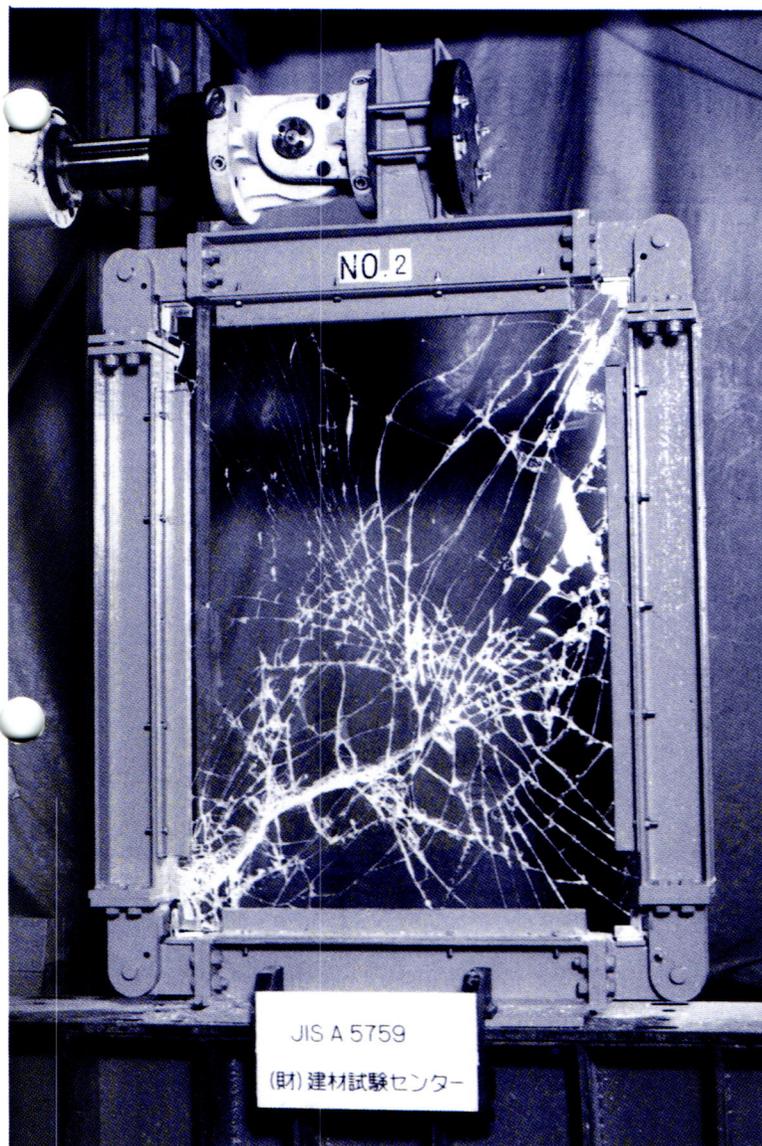


建材試験 情報

7

1991 VOL.27

財団法人 **建材試験センター**



巻頭言

建物の寿命を考える／伊藤直明

技術レポート

RC造建築の結露性状に関する
実験的研究(その1 実験概要
と結露性状)

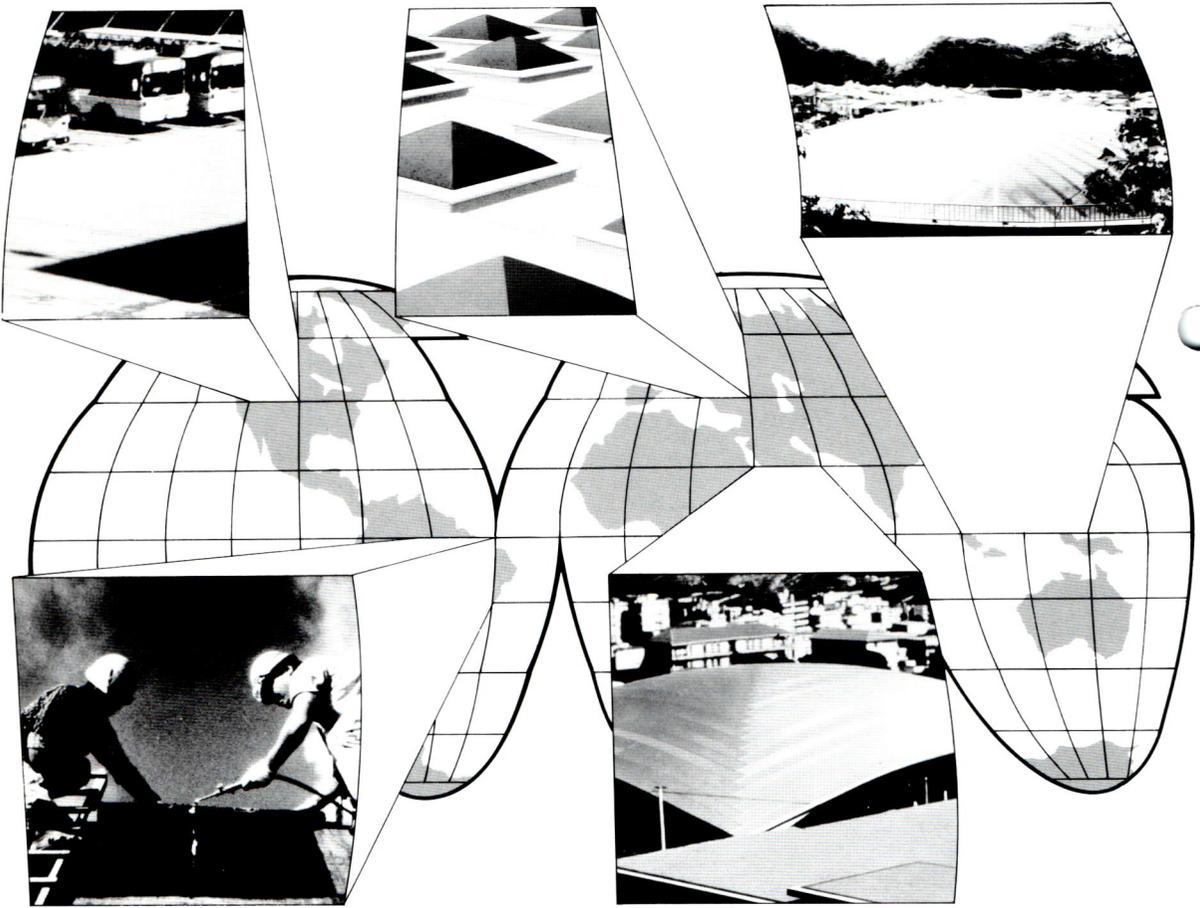
試験報告

「コーリ・グラニットウォール」
外壁材における熱抵抗性試験



世界に伸びるパラロン®防水

世界各地に広がる防水革新テクノロジー。いま、世界の屋根は新しい顔と相を見せてくれます。



イタリア・トリノ市に本拠を持つIMPER社が過去数十年の研究と経験を傾けて開発したのが単層樹脂化アスファルトシートの新世代、「パラロン」です。1936年に設立された同社は欧州1~2の規模を誇る防水材、防触塗料、床材、コンクリート保護材の専門メーカーです。優秀な技術力と徹底した品質管理に裏づけられたその製品は、広く世界各地、ヨーロッパ、アメリカ、中近東、アジア、アフリカで評価され、数多くの実績を取っています。

パラロンシートは1982年日本に上陸し、その一年間は殆んど反響がありませんでした。その後徐々に実績を積み上げ、住都公団の指定資材となるに及んで、建築防水に加え、土木遮水においても目の目を見、今日ようやく100万㎡を超える実績を確立するに至っております。

●パラロン防水 海外大型工事実績

発売開始	1967年	
ブラジル	ツバラオ製鉄所	38,000㎡
ベネズエラ	オリニコ製鉄所	14,500㎡
ギリシャ	サロニコ製鉄所	55,000㎡
イタリア	カールソー原子力発電所	75,000㎡
イタリア	モンタルト・ディ・カストロ原子力発電所	64,500㎡
イタリア	フィアット自動車工場	44,300㎡
イタリア	ミラノスポーツセンター	170,000㎡
フランス	クレイ・ミルバーク原子力発電所	46,000㎡
イラン	バンダルアバス工業団地	125,000㎡
シリア	アレップ工業団地	57,000㎡
マレーシア	回教寺院コミュニティ	47,500㎡
マレーシア	アワナ・カントリークラブ	4,000㎡
インドネシア	ジャカルタ・ボナサリ製粉所サイロ	20,000㎡
インドネシア	ブスピテク原子力研究所	12,000㎡

変性樹脂化アスファルトルーフィング

パラロン®

住宅・都市整備公団品質基準

「アスファルト防水常温(冷)M型工法(全面修繕)」合格

株式会社 ARセンター

大阪本社	〒553 大阪市福島区福島6-4-11 (クリビル)	TEL.(06)451-9091(直通)
東京支店	〒111 東京都台東区駒形2-2-2 (蔵前クリビル)	TEL.(03)3847-2081(代表)
名古屋営業所	〒460 名古屋市中区錦3-7-1b (大日本インキビル)	TEL.(052)951-3117(直通)
広島営業所	〒732 広島市南区東区天神3-35 (広島オフィスセンタービル)	TEL.(082)264-0550(直通)
福岡営業所	〒810 福岡市中央区天神2-14-8 (福岡天神センタービル)	TEL.(092)713-1381(直通)
仙台出張所	〒982 仙台市太白区八本松1-5-1	TEL.(022)249-6026(直通)

新 JIS 対応は OK です!

建築用外壁材の耐凍害性試験法の新 JIS に備え耐久性試験機のご案内

凍結融解試験機

A. 水中凍結水中融解法

MIT-683-0-16型

凍結温度(ブライン温度) MAX. -25°C

融解温度(ブライン温度) MAX. $+20^{\circ}\text{C}$

供試体 100×100×400mm 16本入

試験方法 JIS 運転
プログラム運転



B. 気中凍結水中融解法

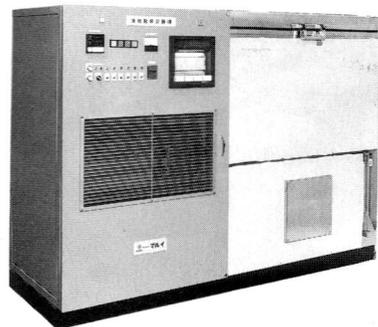
MIT-681-0-28型

試験槽内温度 $-35^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

恒温水槽内温度 $+10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$

供試体 100×100×400mm 28本入

試験方法 JIS 運転
プログラム運転



浸積乾燥繰返し試験機

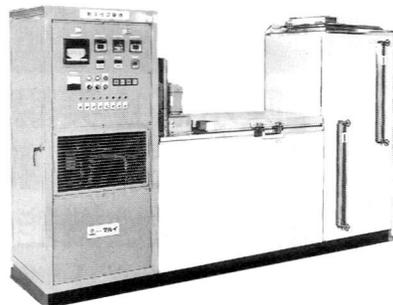
MIT-653-0-30型

浸積水温 $+30 \sim +80^{\circ}\text{C}$ 可変

乾燥温度 $+20 \sim +150^{\circ}\text{C}$ 可変

供試体 250×300×10mm 60本

試験方法 浸積乾燥自動運転



セメント・コンクリート・セラミックス・建材・土質・環境・各種試験装置製作・販売



信頼と向上を追求し試験研究の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
大阪営業所 / 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1
名古屋営業所 / 〒460 名古屋市中区大須4丁目14-26
九州営業所 / 〒812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8
貿易部 / 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1

☎(03)3434-4717代 Fax (03)3437-2727
☎(06)934-1021代 Fax (06)934-1027
☎(052)242-2995代 Fax (052)242-2997
☎(092)411-0950代 Fax (092)472-2266
☎(06)934-1021代 Fax (06)934-1027
カタログ・資料のご請求は上記へ

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)

定常法熱伝導率測定装置 TCH-901

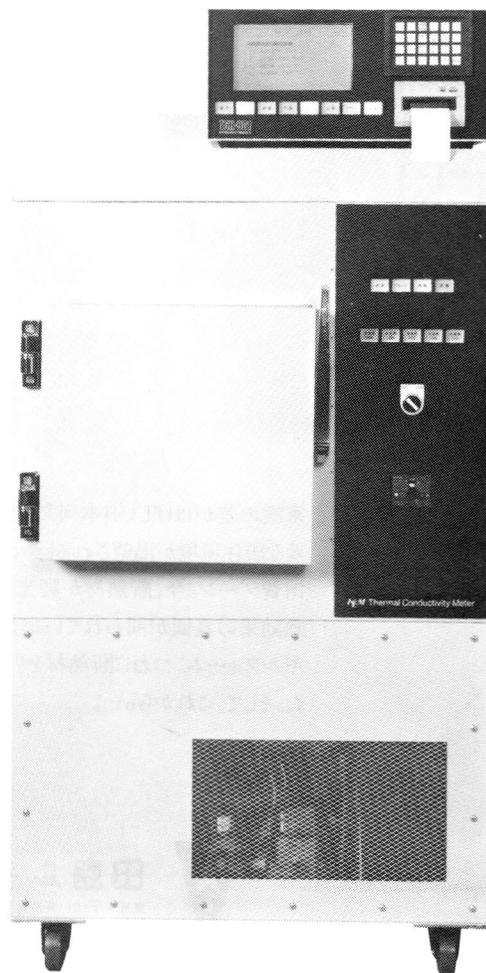
JIS A 1412 保温材の熱伝導率測定方法の規格にもとづいて保温材料, 断熱材料, 建築材料などの熱伝導率を精度よく測定できます。

新製品

- 試験体の寸法は, 300mm □ または 300φmm の測定ができます。したがって, 厚さ50mmまでの試験体の測定は JIS A 1412 規格の試験方法に完全に合致しています。
- 厚さ100mmまでの試験体の測定ができます。
- 横方向への熱の流れを補償するために, 2枚熱流計法を採用しています。
- 試験槽は, 0~100°C の恒温槽で任意の温度に一定化できるので, 試験体の定常状態への到達が速く, 安定した測定値が得られます。

用途

- 保温・断熱・建築などに利用される各種材料
- ロックウール, グラスウールなどウール製品
- スチレンフォーム, ウレタンフォームなどフォーム製品
- プラスチック, ゴムなどの単板材や複合板材
- 布, パルプ, 木材などの板製品



 京都電子工業株式会社

東京営業所 102 東京都千代田区四番町4番地9 電話(03)3239-7331 FAX (03)3237-0537
横浜出張所 221 横浜市神奈川区鶴屋町3丁目35-1 電話(045)320-1451 FAX (045)320-1457
大阪営業所 541 大阪市中央区安土町1丁目6番22 電話(06)266-1512 FAX (06)266-0253
福岡営業所 812 福岡市博多区博多駅前1丁目11-5 電話(092)473-4001 FAX (092)473-4003
本社・工場 601 京都市南区吉祥院新田二の段町68 電話(075)691-4121 FAX (075)691-4127

三星ギルフォームは断熱材のために。

断熱材は建物のために。

寒暖の差がはげしい日本列島。そこは、つねに快適な居住環境が渴望される巨大なエネルギー消費ゾーン。今、断熱材が脚光を浴び、その断熱効果の真価が問われている。断熱材は三星ギルフォーム。つねに断熱材をリードしてきた。そして、これからも…。



田島ルーフィング株式会社

東京：〒101 東京都千代田区岩本町3-11-14

電話(03)3863-5631

電話(03)3862-8531

電話(06)443-0431

大阪：〒550 大阪市西区京町堀1-10-5

札幌：電話(011)221-4014

名古屋：電話(052)961-4571

仙台：電話(022)261-3628

広島：電話(082)246-8625

横浜：電話(045)651-5245

福岡：電話(092)712-0800

金沢：電話(0762)33-1030

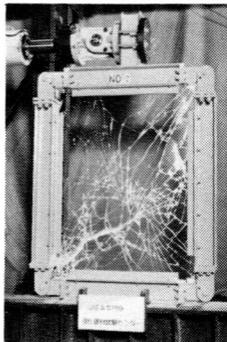
建材試験情報

1991年7月号 VOL.27

目次

巻頭言	
建物の寿命を考える	7
技術レポート	
RC造建築の結露性状に関する実験的研究 (その2)	8
試験報告	
外壁材「コーリ・グラニット・ウォール」の熱抵抗試験	20
規格基準紹介	
ISO・TC163 Thermal Insulation (断熱) の現状	25
試験のみどころ・おさえどころ	
まだ固まらないコンクリートの洗い分析試験方法	30
(財)建材試験センター 平成2年度事業報告	36
試験設備紹介	
大型構造物試験用反力装置	42
連載 建材モノかたり—④『耐火レンガ』	44
読者欄	46
建材試験ニュース	52
2次情報ファイル	56
お知らせ	58
編集後記	59

■表紙写真



窓ガラスは、建物の外観を美しく飾るとともに、採光、遮音、換気などの機能により室内の居住環境を良好にしてくれます。しかし、一度大地震が起きると、建物は揺れ、窓ガラスに、大きな変形が強制されます。

このため、ガラスは瞬時に割れ、飛散し人体などに多大な損傷を与えてしまいます。このようなことがないようガラスに、飛散防止フィルムを貼り、ガラスが割れても、大きな破片が、大量に飛散しないようにします。

写真は、JIS A 5759の試験方法に従って、ガラスに貼られた飛散防止フィルムの効果を検証しているところです。

ひびわれ防止に

小野田エクспан
(膨張材)

海砂使用コンクリートに
ラスナイン
(防錆剤)

防水コンクリートに
小野田NN
(防水剤)

マスコンクリートに
小野田リタル
(凝結遅延剤)

高強度コンクリート/バールに
小野田Σ1000
(高強度混和材)

水中でのコンクリートに
エルコン
(水中コンクリート混和剤)

岩石、コンクリート破碎に

ブライスター
(静的破砕剤)

橋梁、機械固定に

ユーロックス
(無収縮グラウト材)

地盤の支持力増加に

アロフィクスMC
(超微粒子注入材)

生コン、細骨材中の塩分判定に

カンタブ
(塩化物測定計)



(株) 小野田

〒136 東京都江東区南砂2丁目7番5号

東陽町小野田ビル

電話 03-5683-2016

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 ☎総務03(3552)1341
 東京営業部 ☎営業03(3552)1261
 大阪支店 〒530 大阪市北区天神橋3-3-3 ☎ 06(353)6051
 福岡支店 〒810 福岡市中央区白金2-13-2 ☎ 092(521)0931
 札幌支店 〒060 札幌市北区北九条西4-7-4 ☎ 011(728)3331
 広島営業所 〒730 広島市中区大手町4-1-3 ☎ 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

建物の寿命を考える



東京都立大学教授 伊藤直明

昨今、建物の寿命があまりにも短いことを痛感する。わずか30年程度で壊されるものも少なくない。壊されないまでも10年前後で大規模な改修を行うのが当たり前になっている。

私は、20年ほど前になるが、知人の紹介でパリの中心部にある、比較的高級な住宅街のアパートを借りて住んだことがある。フランスでは、建物の入り口の壁面に竣工年と設計者名の記された銘板が必ず埋め込まれているが、それによると1903年と記されていた。築後70年ほどの年月を経た建物であるが、外壁の痛みも殆んどなく、実にしっかりした、風格のある建物であった。周囲には、築後100年近い建物などざらで、落ちついた美しい景観を呈していた。もちろん台所などは近代的な設備に置き換えられてはいたが、日本の住宅を兎小屋というだけあって、内部は広々としており、まだまだこれからも永く使用し得る状態にあったことを想い出す。

東京の街を見ているとまことに目まぐるしい変化である。そして、統一もなく無秩序で、益々雑然とした様相を呈してきている。だから活気があり、景気が維持できるということかも知れないが、いつまでも「豊かさ」につながらないのであろう。

ところで、建物の寿命には大別して二つの面が考えられよう。その一つは、建物の構成部材の劣化であり、内外装、配管・設備機器、防水の劣化など比較的短周期の補修、交換で耐え得るものもあるが、構造体に関わる劣化は、安全性に関わるものであり、補修が困難で致命的なものとなる。他の一つは、建物の使用面からの機能低下であり、スペースの狭隘、使い勝手の悪化、経済性の低下、時代感覚の面からの劣化などであり、商業建築で

はこの面からの取り壊し、建て替えが著しい。昨今の地価の異常な急騰により、相続税対策の面から建て替えられるものも少なくないのは嘆かわしい現象である。

さて、建物の寿命に関わる要因を考えると、①設計の不備、②施工の不良、③維持・管理の不備、④使用の不適切、⑤使用部材の材質の限界、などが挙げられる。これらの要因は、大別して、建物が建つまでの供給サイドの問題と、建築後の使用サイドの問題になる。分譲される集合住宅などの状況をみていると、築後2年以上経過して発生する不具合に対しては、すべて使用サイドの費用負担で、改修が行われているのが一般的となっているが、客観的立場からみて、上述の供給サイドの配慮の不十分さに起因する面がしばしば感じられるのである。建築に携わる者として、この面からまだまだ改善の余地があると思われるし、いったい建物は進歩しているのであろうかとさえ感じることもしばしばである。

今わが国に必要なのは、長期の使用に耐え得る建築をつくることだと思う。戦後50年近い年月が経過し、経済大国といわれ、建設も盛んであるのに、一般的に豊かさの実感がないといわれるのは、しっかりしたストックの蓄積が一向にすすまないためであろう。

今後深刻化して行くエネルギー問題、地球環境問題を考える時、建築の寿命の長期化について、総合的な見地から見直しが必要で、建材・設備機器に対しても、工法との関連を含めて、耐久性に焦点を合わせた抜本的な検討がなされるべきであると考えます。

RC造建築の防露性状に関する実験的研究

(その2 断熱補強と結露)

藤本哲夫*, 黒木勝一*, 志村正幸**, 小玉文博**

1. はじめに

既報(その1)では、RC造建築の内断熱工法の結露性状について防露上の安全性を示した。さらに、建設地の気象データを用いた準非定常の結露シミュレーションを行い、間仕切部分の結露防止上有効な手段の一つを示した。

本報では、既報(その1)に引き続きRC造建築(外壁、間仕切部ともRC造)について、①断熱工法の違いによる結露性状の変化の実験的な把握、②スラブ下の断熱補強長さで結露の関係および間仕切部分の断熱補強幅と結露の関係を実験でより詳細に把握する、という目的で行った実験の結果を報告する。また、実験と並行して有限要素法によるシミュレーション計算を行い、断熱補強と結露の関係のより定量的な把握を試みた。この結果も併せて報告する。

2. 供試体

供試体を図1に示す。梁、ベランダ、スラブおよび上階室の外壁はその1で用いた供試体をそのまま用いているが、外壁および間仕切壁はRC造のものを施工した。なお、この外壁および間仕切壁はその1の梁、スラブ部と同時に作成したもので、測定までに約14週間気乾養生を行った。外壁、間仕切壁と梁、スラブとの接合部は熱的な弱点部と

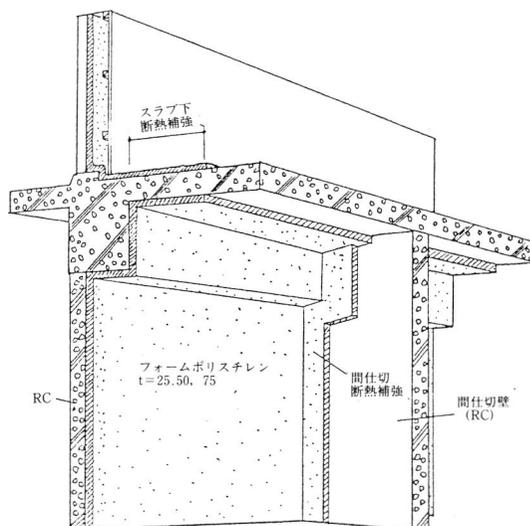


図1 試験体

ならないように金具で接続し、隙間にはモルタルを充填して供試体が一体となるようにした。

断熱工法は、内断熱工法を主として外断熱工法も行った。断熱材には、押出法ポリスチレンフォームを用いた。断熱材の厚さは25、50、75mmの3種類とし、RC構造体への施工は接着剤による後貼工法とした。また、躯体と断熱材との隙間はガムテープでシールした。なお、断熱材を施工しない無断熱についても実験を行った。

* (財)建材試験センター中央試験所物理試験課, ** 前田建設工業株式会社技術研究所

3. 実験方法

3.1 実験装置

実験装置の概要を図2に示す。装置は、既報(その1)で用いたものと同じであるため詳細は割愛する。

3.2 実験方法

結露実験は、試験体を取り付けた後、試験体両側の2室を実験条件の温湿度に設定し、温度が定常状態になった時点で結露観察や各部温度測定を行った。

温度は、熱電対(T熱電対, 0.2mmφ)を用いて、RC構造体内部(供試体作成時にあらかじめ埋設)、断熱材との境界部分、表面温度および空気温度について測定した。表面結露は目視によって観察した。

また、室内側の表面温度分布については、赤外線カメラによる測定も行い、熱的弱点部の影響範囲や断熱補強の効果について熱画像でとらえた。

3.3 実験条件

実験条件は、RC壁体の結露問題が定量的に把握できるように、試験体条件(断熱工法、断熱厚さ、

断熱補強長さ)と温湿度条件(室内温湿度、外気温度)とを組み合わせで決定した。実験条件一覧を表1に示す。

外断熱工法では、ベランダのような突き出しスラブに断熱を施した場合としない場合の2条件としたが、内断熱工法では梁、間仕切壁やスラブで断熱層が不連続となるために断熱補強の条件数を増やし、結露との関係の定量的な把握を試みた。

なお、実験期間は表1の実験条件を終了するまでに約1カ月を要したが、既報(その1)と同様一つの実験条件が終了したところで初期状態に戻すというようなことはしていない。

4. 実験結果および考察

4.1 結露性状

今回行った実験条件での結露観察結果をまとめて表2に示す。以下に断熱工法別の結露性状を列挙する。

(1) 外断熱工法

外気側のベランダ部分を断熱した場合、室内側での結露の発生はなかった。ベランダ部分に断熱がない場合、外気温度が-10℃で2階立ち上がり

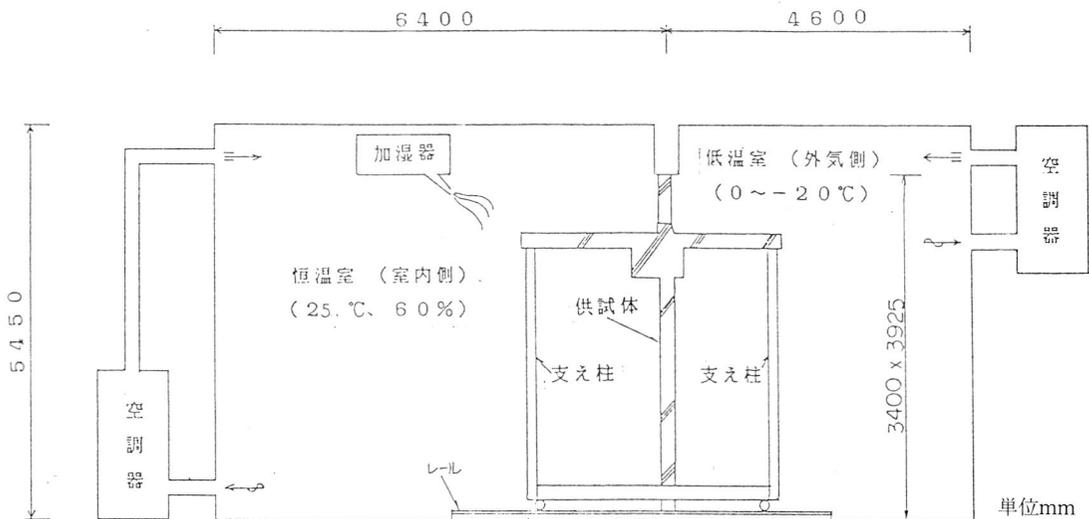


図2 試験装置概要

表1 試験体条件および温湿度条件

断熱工法	試験体記号	断熱厚さ (mm)	断熱補強						温湿度条件		
			スラブ下 長さ (mm)	スラブ上 長さ (mm)	間仕切壁 長さ (mm)	ベランダ 長さ (mm)	室内 空気温度	室内 湿度 (RH)	室外 空気温度		
内断熱	RC-IN-1	25	900	900	50	0~150*†	—	—	25℃	60%	-10℃
				25		150~300					
			25	450	25	300	—				
				25	0~150 †						
			25	450	25	150~300	—				
				25	150~300						
25	450	25	150	—							
	25	0~150 †									
外断熱	RC-IN-2	50	900	—	—	—	—	25℃	60%	-10℃	
			450	25	150						
	75	450	25	175	25	250					—
		25	450	150~300**	50	150					
	75	450	25	175	25	250					—
		25	450	150~300**	50	150					
75	450	25	175	25	250	—					
	25	450	150~300**	50	150						
RC-EX-1	RC-EX-2	50	—	—	—	50	450	25℃	60%	-10℃	
			—	—	—	—	—	—	25℃	60%	-10℃
RC-N	RC-N	—	—	—	—	—	—	25℃	35%	-20℃	
			—	—	—	—	—	—	25℃	35%	0℃

注) † 外壁面と梁下面よりなる隅角部及び外壁面の間仕切壁脚端部を厚さ50mm、幅150mmで断熱補強した。

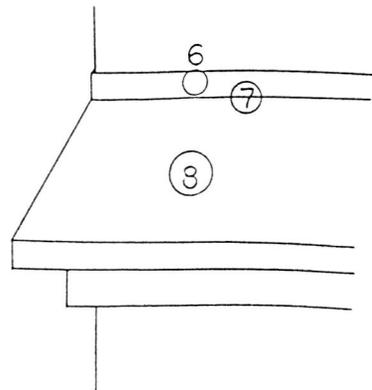
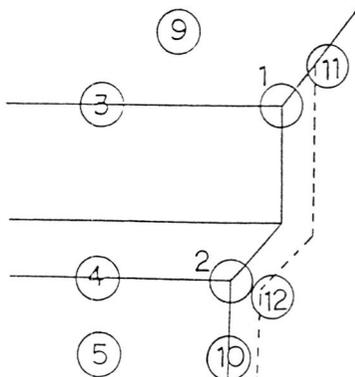
* スラブ下面と梁側面よりなる隅角部を厚さ50mm、幅150mmで断熱補強した。

** L型状の断熱補強部分を斜めにカットし、断熱補強仕切り線を直線的にした。

表2 結露観察結果一覧

条 件	室内温湿度	25℃、60%RH												
	低温室温度	-10℃											-20℃	
断熱工法		内断熱									外断熱			
No.	試験体 各部位	RC-IN-1						RC-IN-2		RC-IN-3		RC-EX	RC-EX-2	
		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-1	-2	-1	-2	-1		
1	1階梁・天井・間仕切隅各部		○*											
2	1階梁・外壁・間仕切隅各部		○*		●*									
3	1階梁・天井隅各部													
4	1階梁・外壁隅各部		○*		●*									
5	1階中央部表面													
6	2階立上がり部							○●					○	○●
7	2階立上部・スラブ隅各部				○●			○●	○●		○●			○
8	スラブ上													
9	スラブ下													
10	間仕切壁 断熱補強 材隅各部	外壁との隅各部		○				○●						
11		スラブ下												
12	梁下			○*	○●	○*			○●	○●*	○●			

△：結水 ●：大水滴 ○：小水滴 1) *はガムテープ上 2) 各部位の位置は下図のとおり



部分で結露がみられたが、 -20°C では立ち上がり部分全面およびスラブ上の一部で結露が発生した。しかし、今回の実験の測定対象部であるスラブ下、梁、壁面ではいずれも結露の発生はみられなかった。

(2) 内断熱工法

内断熱の場合、断熱厚さを75, 50, 25mmと変えても壁面、梁の主要部表面では結露は生じなかった。しかし、25mm厚の場合、梁と外壁との隅角部分でわずかに結露の発生が認められた。25mm厚の場合、50, 75mm厚に比べて断熱性能が劣ることは明らかであるが、そればかりでなく、今回のような後貼工法では断熱材どうしの突き合わせ部分や躯体との突き合わせ部分で隙間ができやすく、その部分の断熱性が一段と低下したことも結露発生の原因の一つである。また、実験終了後、断熱材を外したときの躯体表面には、全面に結水が生じていた。これは、断熱材と躯体との間に隙間があり、断熱材どうしの突き合わせ部および躯体との突き合わせ部から侵入した湿気とわずかではあるが、断熱材自体を透過した湿気がこの隙間で結露

したためである。このことから、今回の実験のように躯体に後から断熱材を張り付ける工法（後貼工法）ではかなり深刻な結露被害をもたらす可能性があることが分かる。躯体表面での内部結露を防ぐには、断熱材を直接躯体に打ち込む工法や、その1で述べた断熱材を躯体に吹き付ける工法などを用いて躯体との間に隙間ができないようにするか、室内側の湿気が侵入しないように防湿施工を完全にすることが重要である。

また、間仕切壁の外壁との隅角部では、外壁と平行に結露が発生した。間仕切壁の結露部分に断熱補強を行っても梁下の隅角部分では結露がみられ、今回の条件ではすべて結露が発生した。

スラブ下では、断熱補強長さを変えても外気が -10°C の条件では結露の発生はなかった。

断熱補強と結露の関係については、後で詳述する。

4.2 温度低下率からみた表面結露

温度低下率は、次式で表される。

$$P_x = (\theta_1 - \theta_x) / (\theta_1 - \theta_e) \dots\dots\dots(1)$$

ここに、 P_x ：温度低下率（-）

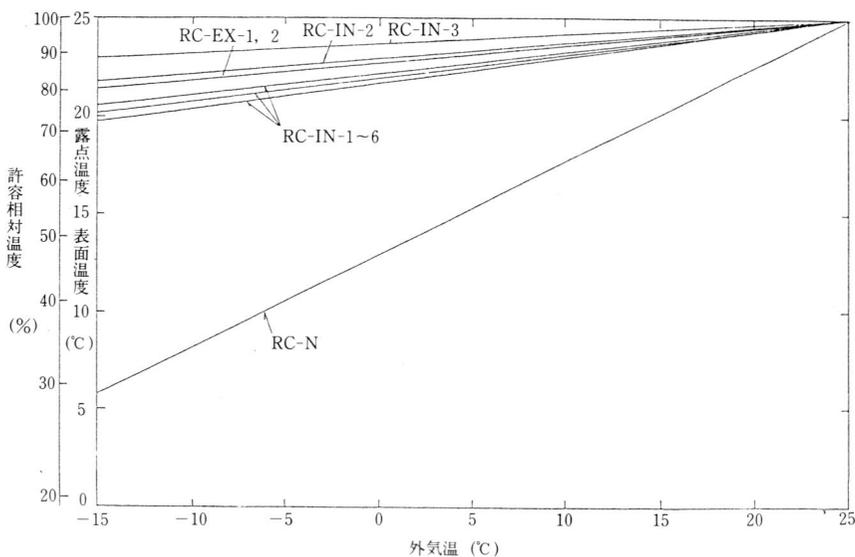


図3 外壁主要部の温度低下率

θ_i : 室内空気温度 (°C)

θ_o : 外気温 (°C)

θ_x : 点xにおける温度 (°C)

(1)式を変形して θ_x について解き、室内空気の露点温度(θ_d)と比較することにより表面結露の判定を行うことができる(詳しくはその1を参照されたい)。

これを外壁の主要部について図示したのが**図3**である。

外壁の主要部では、無断熱以外はあまり差がなく、かなり厳しい条件でも表面結露は生じないといえる。しかし、無断熱の場合には、たとえば室内側25°C、外気温0°Cの場合でも、室内側湿度が50%以上になれば結露が発生する危険があることがわかる。

4.3 表面温度分布

赤外線カメラを用いて表面温度分布を求めた。供試体の放射率の問題やカメラ自身の校正などを考慮すると、正確な表面温度を測定するのは困難であるが、温度分布の状態は一目瞭然である。断熱工法別に温度分布の特徴を列挙する。

(1) 外断熱工法

外断熱工法の場合、室内側の表面温度分布はほぼ一様であり、間仕切壁と外壁との接合部にも顕著な温度低下はみられない(**写真1**)。

(2) 内断熱工法

内断熱工法の場合、主要部分での温度分布はほぼ一様であるが、間仕切壁との接合部などで温度が局部的に低下するのがわかる(**写真2**)。

(3) 無断熱

無断熱の場合、外壁の表面温度が梁表面に比べてかなり低下している(**写真3**)。これは、梁が外壁に比べて厚さが大きいためである。また、間仕切壁との外壁との接合部でも温度低下がみられた。

4.4 RC構造体の温度分布

(1) スラブ

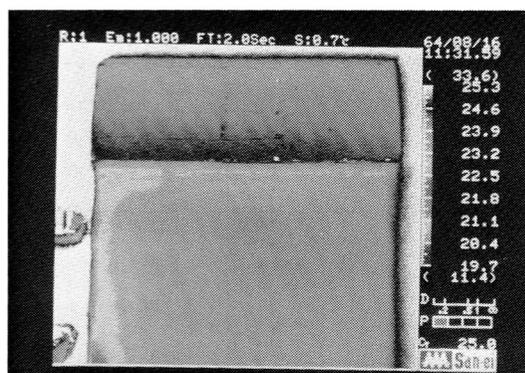


写真1 外断熱工法

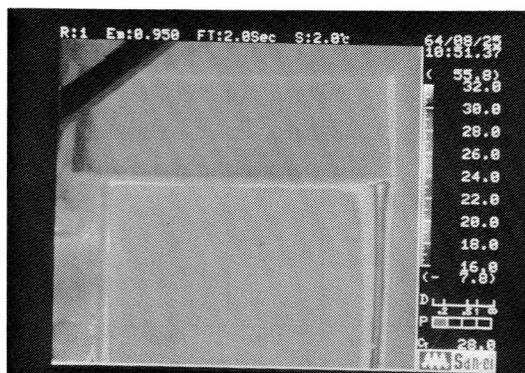


写真2 内断熱工法

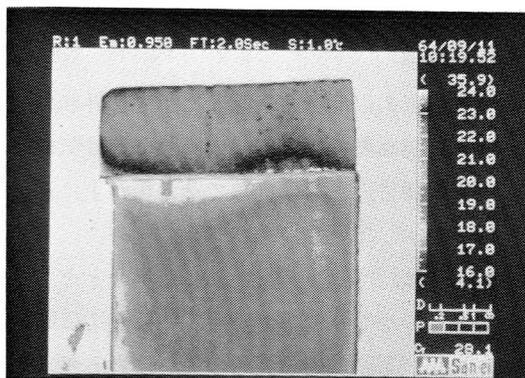


写真3 無断熱

条件別のベランダ梁-スラブ内部の温度分布を**図4**に示す。外断熱に比べて内断熱のスラブ内部の温度低下が大きい。また、同じ外断熱でもベランダ部分を断熱した場合は、断熱しない場合よ

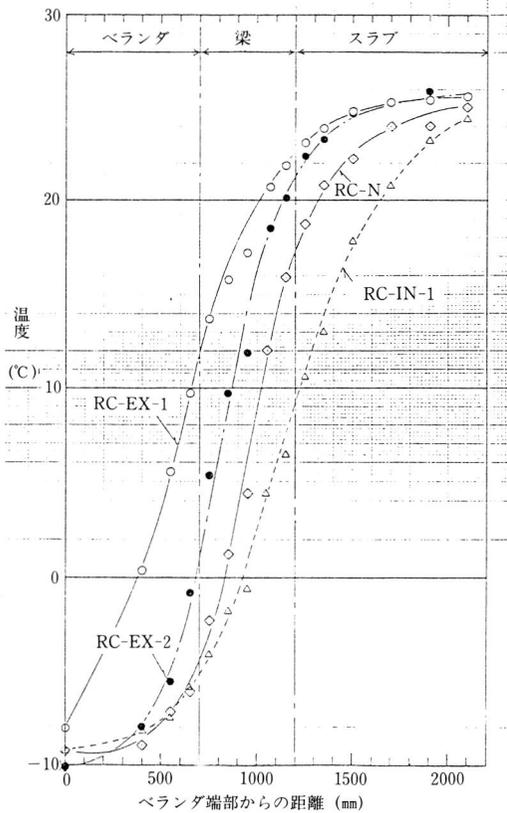


図4 ベランダ-梁-スラブ内部温度分布

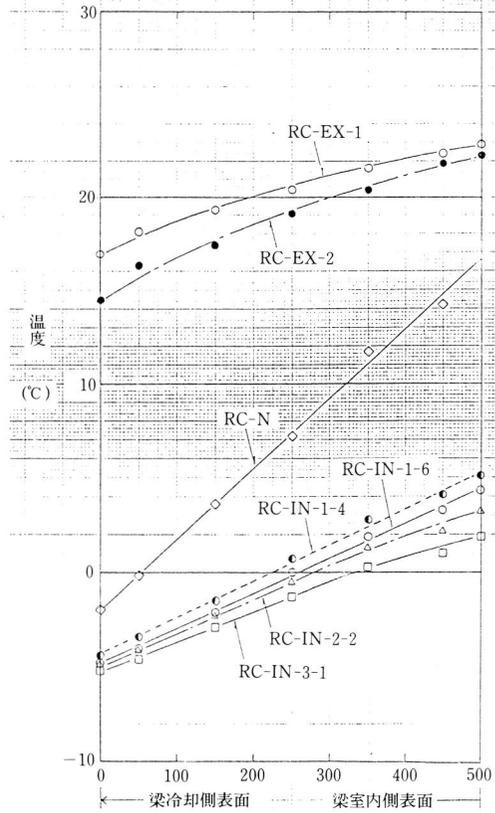


図5 梁中央内部温度分布

りもベランダ、梁内部の温度が高い。

(2) 梁内部

梁中央内部の温度分布を図5に示す。外断熱では上に凸、無断熱では直線、内断熱では外気側から室内側表面付近までは直線でその後が上に凸という分布を示している。

外断熱では、ベランダを断熱した場合とそうでない場合とでかなり差があるが、内断熱では断熱厚さ、スラブ下断熱補強長さの違いによる差はあまりない。

(3) 間仕切壁

内断熱において、断熱補強の違いによる間仕切壁内部の等温線(16.7°C)の変化を図6に示す。図からわかるように、断熱補強を強化していくに従い、等温線の位置も室内側にずれていくことが

わかる。

4.5 断熱工法と防露性能の比較

RC造建築の断熱工法としては、大別して本実験で行った外断熱工法と内断熱工法があるが、一般に防露上は定常結露計算からもわかるように、外断熱工法のほうがよいということになっている。これは、厚さのあるコンクリートという透湿抵抗の大きな材料を室内側に配置することによって、理論上は結露を防ぐ構成となるからである。もちろん、内断熱工法でも防湿層を室内側に設けることによって理論上は防露工法とすることができる。しかし、実際の施工を考えた場合に完全防湿を図ることは難しいということもあって、防露上は問題が残る。

本実験においても、防露上は熱的にみて外断熱

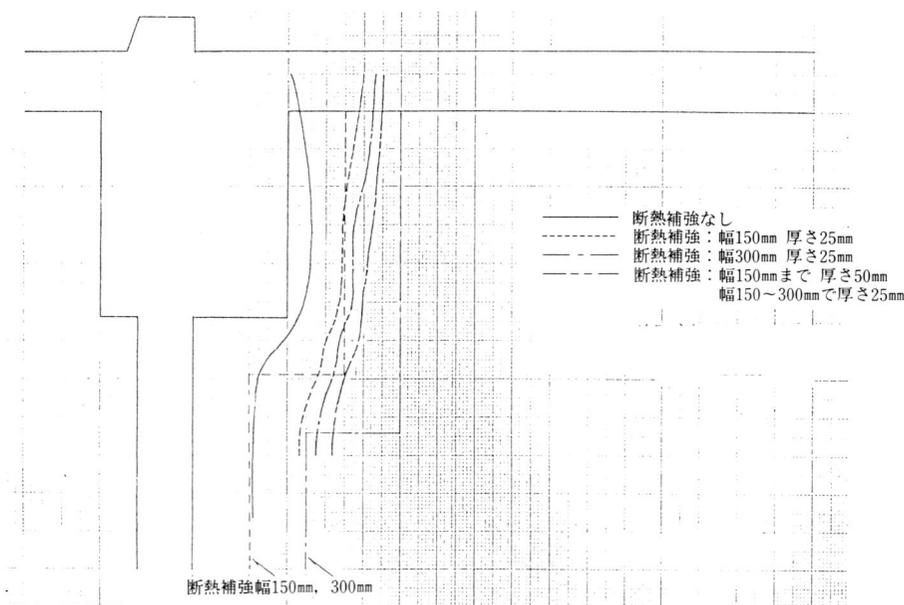


図6 間仕切壁内部の等温線 (16.7°C) の変化

工法のほうが内断熱工法よりも有利であるという結果となっている。内断熱工法の場合は、間仕切壁、床スラブ、柱などがあると断熱層が不連続となり、熱的弱点部を生じるので結露防止のためには断熱補強を必要とする。また、連続的な断熱層を形成しても隅角部での温度低下が大きいという欠点がある。外断熱工法でも、ベランダのように突き出し部があって断熱層が不連続になる構造のものもあるが、断熱補強をすれば、コンクリートのような比較的熱伝導率の大きな材料は室内側の表面温度分布が一樣となるので、結露の発生する弱点部が少ないといえる。

さらに、熱的にみて外断熱工法の場合はコンクリートという大きな熱容量をもつ構造体を室内側に取り込むことによって、室温の変動を緩和するという利点もある。

しかし、一方では施工上の問題、耐久性の問題あるいは経済性（コスト）といった観点からもとらえる必要があり、一概には優劣を決められないが、地域とか建物の用途、特徴などから総合的に

判断選択することになるものと思われる。

4.6 床スラブの断熱補強長ささと結露の関係

床スラブの断熱補強長ささと結露の関係をみるため、断熱補強長ささと断熱材端部の温度低下率の関係を図示したのが図7である。温度低下率は断熱材の厚さにはあまり関係なく、断熱補強長さによって変化している。今回の実験では、断熱補強長さの最低は175mmであったが、この長さでも外気温度が -10°C では結露が発生せず、 -20°C で結露が発生することを示している。この図でみる限り、断熱補強長さは安全側にみても断熱厚さによらず30cm程度あればスラブ下での結露は防げるといえる。

また、無断熱の場合の温度低下率をみると、 -20°C の外気条件でも結露は生じないといえる。しかし、4.3でも述べたとおり、外壁部での温度低下率はかなり大きく、スラブ下で結露しなくとも外壁部分での結露はひどいものと予想される。スラブ下での温度低下率が小さかった原因としては、熱伝導率の大きいとはいえず梁部は厚さが大きく断

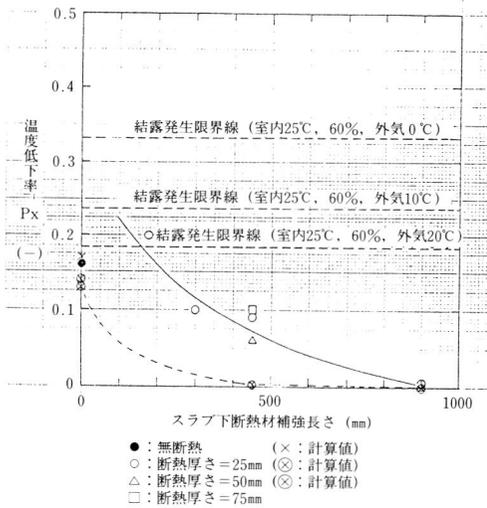


図7 スラブ下断熱材補強長さ
と断熱材端部の温度低下率の関係

熱性がある程度確保されたためである。

4.7 間仕切壁の断熱補強と結露の関係

今回の実験では、内断熱の場合、間仕切壁の断熱補強を強化しても結露が発生している。断熱補強の違いによる間仕切壁表面温度分布の変化を赤外カメラにより測定した結果を図8に示す。図6と同様等温線が室内側にずれていくのがわかる。

図9に断熱補強幅と断熱材端部の温度低下率の関係を示す。補強幅と低下率の関係はほぼ直線となっている。また、梁側にさらに厚く断熱補強を行うと、かえって低下率が大きくなるという結果になっている。この図からは、断熱補強幅は安全をみて40cm以上が必要といえる。隅角部を斜めに施工した場合は、低下率が小さくなっており、こ

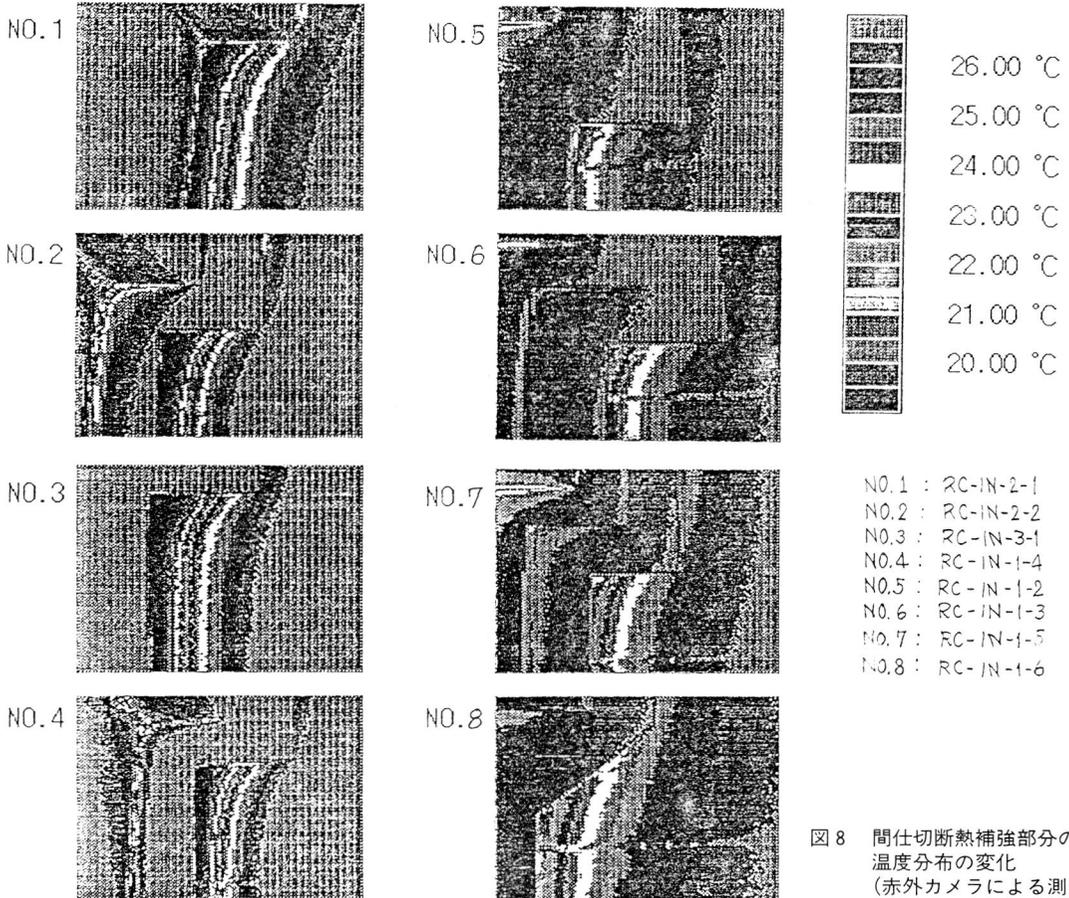


図8 間仕切断熱補強部分の
温度分布の変化
(赤外カメラによる測定)

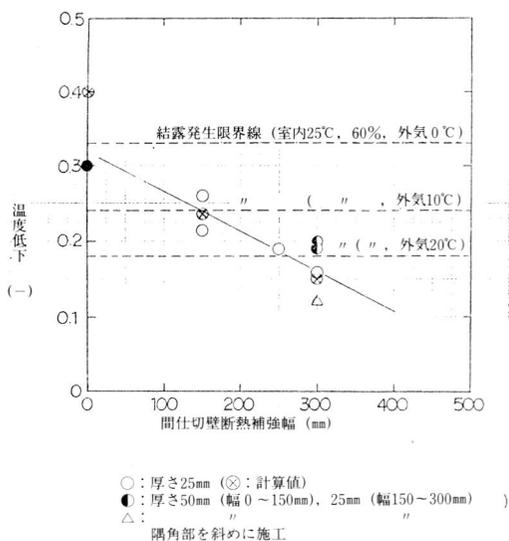


図9 間仕切壁の断熱補強幅と断熱材端部の温度低下率の関係

のことからも梁部に比べて外壁部の断熱性が劣るために（厚さの違いによるものである）断熱補強は外壁部分を重点的に行うべきであるといえる。

5. 有限要素法による温度のシミュレーション

内断熱工法におけるスラブ下の断熱補強長さおよび間仕切壁の断熱補強幅と表面結露の関係を理論的に求めるため、有限要素法を用いて実験対象部位の温度解析を行った。この温度計算結果から温度低下率を求め断熱補強と結露の関係を数値的に把握しようと試みた。

計算対象としたのは、以下の2カ所である。

〔スラブ下〕 図1の縦断面（供試体全面）

：節点数=252

要素数=402（図10）

〔間仕切〕 図1の横断面（外壁と間仕切の部分）

：節点数=173

要素数=272（図11）

計算は、2次元の熱伝導方程式にGalerkin法を

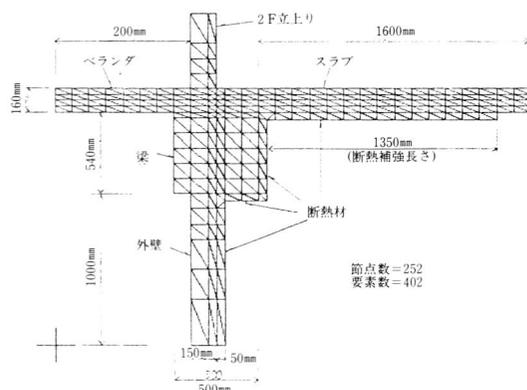


図10 計算モデル（スラブ下）

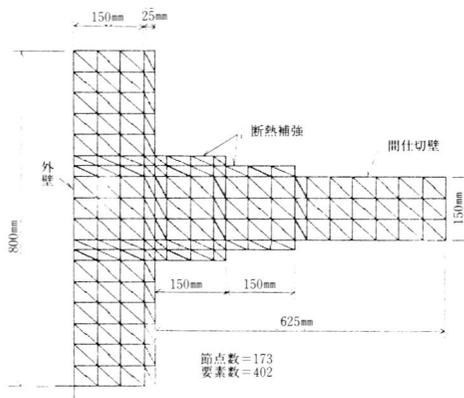


図11 計算モデル（間仕切）

表3 計算に用いた物性値

材料	熱伝導率 (kcal/m・h・℃)	密度 (kg/m³)	比熱 (kcal/kg・℃)
コンクリート	1.8	2400	0.19
断熱材 (ポリスチレンフォーム)	0.032	30	0.30

適用し、空間的に離散化して得られた有限要素式を、さらにCrank-Nicolsonの方法によって差分化して行った。また、膨大な量の連立1次方程式を解くために、ICCG法(不完全コレスキー分解と共役勾配法を組み合わせた方法)を用いた¹⁾。

計算に用いた物性値を表3に示す。なお、計算

表4 スラブ下の断熱材端部温度計算結果

断熱材 厚さ(mm)	断熱補強 長さ(mm)	端部温度 (°C)	温度低下率
25	0	21.2	0.13
	450	24.5	0.02
	900	24.9	0
	1350	25.0	0
50	0	20.7	0.14
	450	24.5	0.02
	900	24.9	0
	1350	25.0	0

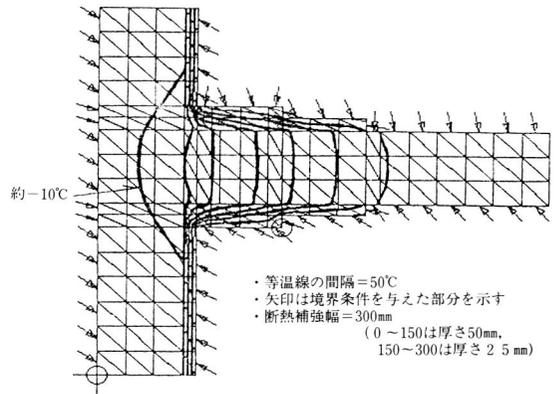


図12 内部温度分布計算結果(例)

表5 間仕切の断熱材端部温度計算結果

断熱材 厚さ(mm)	断熱補強 幅(mm)	端部温度 (°C)	温度 低下率
25	0	7.2	0.40
	150	14.2	0.24
	300	18.1	0.15
25	150~300	17.7	0.16
50	0~150		

は各節点の温度が定常状態となるまで行った。

5.1 計算結果

(1) スラブ下

スラブ下の断熱材の端部の温度とその時の温度低下率の計算結果を表4に示す。また、図7にも実験値と同時に示してある。

無断熱の場合は実験値とほぼ一致しているが、断熱材を施工した場合、計算ではいずれの条件でも低下率は計算値のほうが実験値よりもかなり小さくなっている。

(2) 間仕切壁

間仕切壁の断熱材端部の温度とその時の温度低下率の計算結果を表5および図11に示す。

また、一例として内部温度分布の計算結果を図12に示す。

補強幅が0mmの場合、計算値のほうがやや実験値よりも大きくなっているが、それ以外は計算値

と実験値とがほぼ一致している。

5.2 計算結果に関する考察

今回の計算では、間仕切部は実験値と比較的によく一致したが、スラブ下ではやや差があった。計算結果に関する考察を以下に列挙する。

①スラブ下のように形状が複雑である場合、計算精度がやや落ちる。たとえば、条件によっては表面温度のほうがわずかではあるが、室内側の空気温度よりも大きくなるという結果を示したのもあった。

②要素の分割の仕方による差があると考えられる。特に、スラブ下のように形状が複雑な場合、要素の分割の仕方による計算誤差が大きくなったことも考えられる。つまり、形状、材質によって最適な分割の仕方があると考えられる。

③間仕切のように、比較的形状が単純である場合には、複雑な形状のものに比べて計算精度はよいといえる。

④計算の場合、材料の物性値がそのまま結果に影響する。このため、物性値の仮定は重要な問題である。

⑤間仕切のように形状が単純なものに対しては、シミュレーション計算はかなり有効な手段であるといえる。

6. おわりに

本報では、断熱工法による室内表面結露性状の違い、スラブ下の断熱補強長さ、結露および間仕切断熱補強幅および結露の関係を実験的に求め、以下の事を明らかにした。すなわち

①結露防止上は内断熱工法よりも外断熱工法のほうが有利である。さらに、外断熱工法でもペランダのような突き出し部がある場合は、その部分の断熱も行ったほうが効果的である。

②内断熱工法の場合、スラブ下の結露を防ぐには、安全側にみて30cm以上の断熱補強が必要である。ただし、この場合断熱材の厚さはあまり関係しない。

③内断熱工法の場合、間仕切部には断熱補強が必要不可欠であり、その幅は安全側にみて40cm以上が必要である。また、断熱補強の仕方によってはかえって結露を助長する場合もあり、注意が必要である。

また、シミュレーション計算による温度解析を行った結果、比較的単純な形状のものには計算による解析がかなり有効な手段になることがわかった。しかし、形状が複雑なものに対しては、計算精度はまだ実用に耐え得るものとはいえず、今

後さらに検討が必要であるといえる。

以上、その1およびその2でRC造建築の結露について述べた。特に、断熱補強と結露の関係の定量的な把握を実験および計算によって試みたが、まだ一般化できるだけのデータが得られたとはいえない。今後は非定常状態での実験も計画しており、シミュレーション計算の精度とともにさらに検討を加えて行きたい。

なお、本報は1990年の日本建築学会大会に提出した論文「RC造壁体の結露性状に関する実験 その2 断熱補強と結露」に新たなデータとともに検討を加えたものである。

【参考文献】

- 1) 下関正義，藤沼平一：PC9801有限要素法／非定常熱応力プログラミング，日刊工業新聞社，1988
- 2) 黒木勝一，他：RC造壁体の結露性状に関する実験 その1 実験概要と結露性状，日本建築学会大会学術講演梗概集，1990
- 3) 藤本哲夫，他：RC造壁体の結露性状に関する実験 その2 断熱補強と結露，日本建築学会大会学術講演梗概集，1990
- 4) 小原聡司，他：有限要素法による熱橋を有する壁体の非定常伝熱解析，日本建築学会大会学術講演梗概集，1987
- 5) 渡辺要編：建築計画原論，丸善，1979

外壁材「コーリ・グラニット・ウォール」の熱抵抗試験

試験成績書47492号

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものである。

1. 試験の内容

郡ビルド株式会社から提出された外壁材「コーリ・グラニット・ウォール」について、熱抵抗を測定した。

2. 試験体

試験体は、天然御影石（以下御影石と呼ぶ、厚さ20mm）にガラス繊維補強コンクリート（以下GRCと呼ぶ、厚さ20mm）を裏打ち積層した外壁材であり、御影石の表面仕上げが磨き仕上げとバーナー仕上げの2種類である。試験体を写真1および写真2に示す。

試験体の寸法および質量を表1に示す。

表1 試験体

No.	御影石表面の仕上げ方法	寸法 mm				(参考) 質量 kg	
		縦	横	厚さ			
				御影石	GRC		合計
1	磨き仕上げ	450	450	20	21	41	17.988
2	バーナー仕上げ	449	449	22	18	40	18.268

注) 質量は、試験体を20℃、60%RHで養生したものの値である。



写真1 試験体 (No.1, 磨き仕上げ)



写真2 試験体 (No.2, バーナー仕上げ)

3. 試験方法

試験では、JIS A 1412 (保温材の熱伝導率測定方法) の5.3平板熱流計法に準じ、試験体表面が平滑平面でないことから熱流計1枚を用いた片面熱貫流によってみかけの熱抵抗を測定した。

試験装置の概要を図1、写真3および写真4に示す。また、試験条件を表2に示す。

表2 試験条件

熱流方向	上向き	
設定温度	高熱源 (加熱側)	40, 50, 60, 70℃ (4温度)
	恒温室 (冷却側)	20℃
気流 (冷却側)	自然対流	

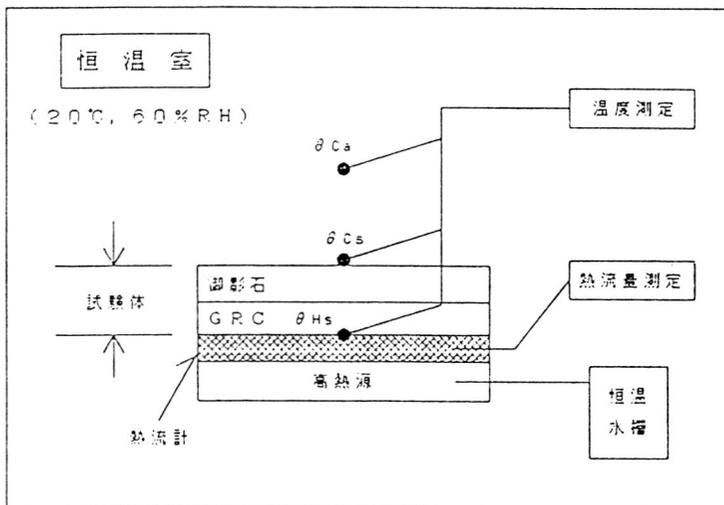


図1 試験装置の概要

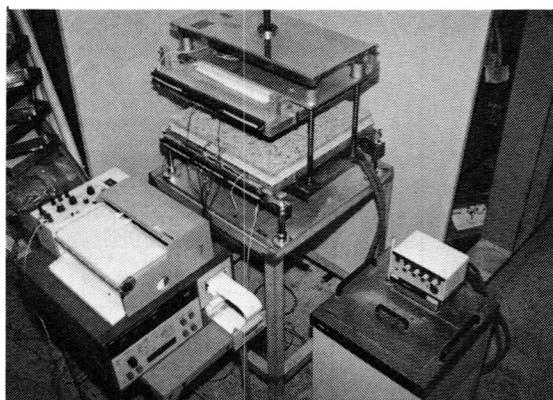


写真3 試験装置

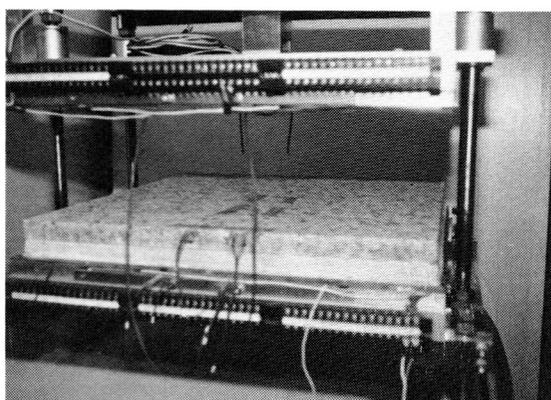


写真4 試験体取付状況

4. 試験結果

試験結果を表3に示す。

また、試験体平均温度と熱貫流抵抗 (片面)、表面熱伝達抵抗 (冷却側) およ

表3 試験結果

No.			1				2					
御影石表面の仕上げ方法			磨き仕上げ				バーナー仕上げ					
高熱源設定温度			40℃	50℃	60℃	70℃	40℃	50℃	60℃	70℃		
熱	流	量 q	kcal/m ² · h		64.0	96.8	131.6	167.8	67.7	102.8	143.8	180.9
温度測定	加熱側表面温度	θ_{HS}	℃		36.9	43.8	50.4	56.8	37.0	43.6	50.4	56.8
	冷却側表面温度	θ_{CS}	℃		32.3	36.6	40.7	44.6	32.7	37.2	41.0	44.7
	冷却側空気温度	θ_{Ca}	℃		23.6	24.2	24.0	25.4	23.5	24.9	24.3	24.4
	試験体平均温度	$\bar{\theta} = (\theta_{HS} + \theta_{CS}) / 2$	℃		34.6	40.2	45.6	50.7	34.8	40.4	45.7	50.8
熱貫流抵抗 (片面)	$R = \frac{\theta_{HS} - \theta_{Ca}}{q}$	m ² · h · °C/kcal		0.208	0.202	0.201	0.187	0.199	0.182	0.182	0.179	
表面熱伝達抵抗 (冷却側)	$R_o = \frac{\theta_{CS} - \theta_{Ca}}{q}$	m ² · h · °C/kcal		0.136	0.128	0.127	0.114	0.136	0.120	0.116	0.112	
みかけの熱抵抗	$R_c = \frac{\theta_{HS} - \theta_{CS}}{q}$	m ² · h · °C/kcal		0.072	0.074	0.074	0.073	0.064	0.062	0.065	0.067	

試験日：2月9日～3月5日

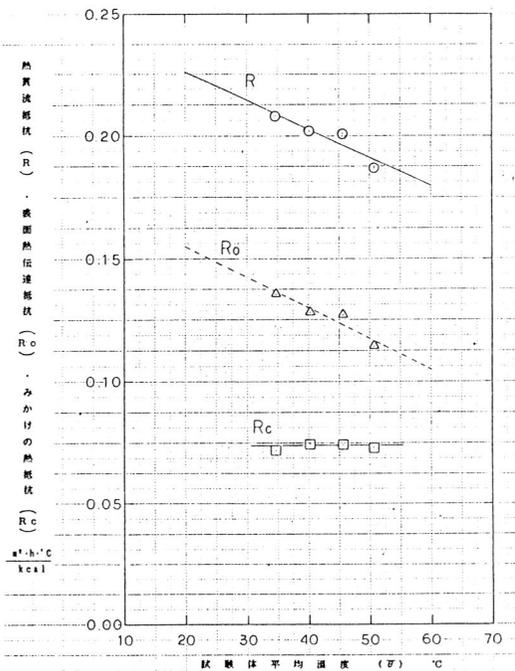


図2 試験体平均温度と熱貫流抵抗(片面), 表面熱伝達抵抗(冷却側)およびみかけの熱抵抗の関係(1)

試験体の種類：磨き仕上げ

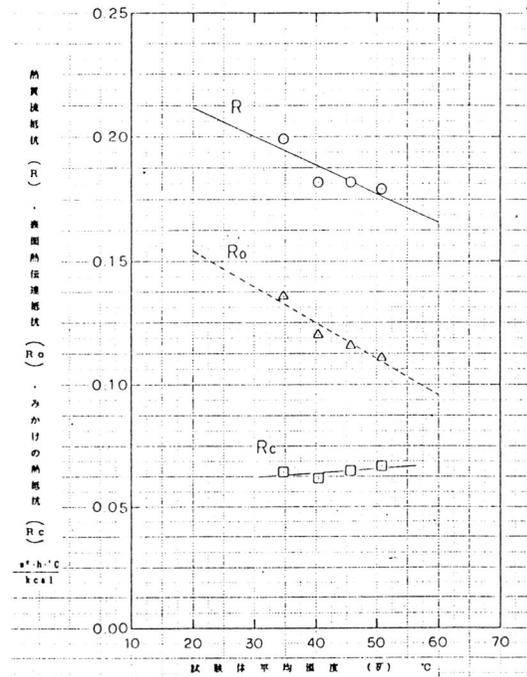


図3 試験体平均温度と熱貫流抵抗(片面), 表面熱伝達抵抗(冷却側)およびみかけの熱抵抗の関係(2)

試験体の種類：バーナー仕上げ

びみかけの熱抵抗の関係を図2および図3に示す。

みかけの熱抵抗は、試験体の温度変化に対してあまり変化が見られず、磨き仕上げで平均 $0.073\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}/\text{kcal}$ 、バーナー仕上げで平均 $0.064\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}/\text{kcal}$ である。本試験体の熱貫流抵抗およびみかけの熱抵抗は、試験体各層の厚さの違いによるところが大きく、特にGRCの厚さがそれらの値にかなり影響を及ぼしていると考えられる。

参考までに、御影石の熱伝導率を $2.5\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$ (20°C 乾燥状態、密度 $2750\text{kg}/\text{m}^3$)と仮定すると、GRCの熱伝導率は前述の平均値を用いて次式により求めることができる。

$$\lambda_{\text{GRC}} = \frac{d_{\text{GRC}}}{R_c - \frac{d_{\text{mikage}}}{\lambda_{\text{mikage}}}} \dots\dots\dots(1)$$

ここに、 λ_{GRC} : GRCの熱伝導率 ($\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$)

d_{GRC} : GRCの厚さ (m)

λ_{mikage} : 御影石の熱伝導率 ($\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$)

$$\lambda_{\text{mikage}} = 2.5\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$$

d_{mikage} : 御影石の厚さ (m)

R_c : みかけの熱抵抗 ($\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}/\text{kcal}$)

注) 試験体各層の厚さについては実測寸法を参照のこと。

その結果、

$$\lambda_{\text{GRC}} (\text{磨き仕上げ}) = 0.32\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$$

$$\lambda_{\text{GRC}} (\text{バーナー仕上げ}) = 0.33\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$$

が得られる。以上の値を平均して、GRCの熱伝導率は $0.32\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$ 程度であると考えられる。

5. 試験の担当者、期間および場所

担当者	中央試験所長	對馬英輔
	物理試験課長	上園正義
	試験実施者	黒木勝一
		高橋大祐

期 間 平成2年12月3日から

平成3年3月28日まで

場 所 中央試験所

コメント

石材は美観が良くその重厚感から落ち着いた雰囲気醸し出すため、最近建築物の外装材として頻繁に使われている。石材の使用は、時代をさかのぼると近年のことのみならず、建築の曙以来つねに用いられてきた。だが今日は、材料が豊富にあったころとは異なり、代替となる材料を人工的に大量に生産することが要求されている。さらに単に代替ということばかりではなく、性能向上をも求められているのが実状である。

今回の試験体は、もっともポピュラーな石材である御影石(花崗岩)の厚さ20mmを表面材に、裏打材にはガラス繊維補強コンクリート(GRC)を20mm用いたものである。

試験の目的は、この試験体の熱的性能をとらえることにあり、従来の普通コンクリートなどと比較して、どれだけ性能アップを図れたか評価する

ことが最終的なねらいとなる。試験結果から、パネル全体のみかけの熱伝導率は平均 $0.59\text{kcal/m}\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{C}$ となり、コンクリートの熱伝導率は通常 $1.2\text{kcal/m}\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{C}$ 程度と考えられるので、本試験体(厚さ40mm)はコンクリート約80mm相当であるといえる。また、御影石の熱伝導率が、おおむね $2.5\text{kcal/m}\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{C}$ と想定できることから、GRCの熱伝導率はおよそ $0.32\text{kcal/m}\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{C}$ となった。GRCのみでは、熱的には、コンクリートを使用する場合の3割弱の厚さで十分と考えられる。耐力的にはともあれ、熱伝導率が小さくなり、軽量化が見込めたことは、建物の断熱設計上かなり有効な結果であり、今後の発展が期待される場所である。

ところで、本試験は御影石の表面仕上げ方法が凹凸のあるバーナー仕上げもあったことから、熱流計1枚を用いた片面熱貫流試験によって行った。

(中央試験所 物理試験課)

ISO・TC163 Thermal Insulation (断熱) の現状

ISO・TC163 (Thermal Insulation) は、Technical Division3 (建築) に属する191の Technical committeeの1つであり、建築断熱における測定方法、計算方法、断熱材料の製品規格について国際標準化を推進している。ここに、TC163の概要を紹介する。

1. TC163 (断熱) 専門委員会

ISOの国際規格作成業務は、関連分野別に組織された専門委員会 (Technical Committee, TCと略称する) において、参加各国のメンバーの協力の下に進められるが、実際の作業は、この下に置かれる分科委員会 (Sub-Committee, SC) の中の作業グループ (Working Group, WG)によって、具体的なテーマ別に分かれて行われる。

各国は専門委員会毎に参加する形を取り、参加の仕方によって、P (Participating) メンバー、O (Observer) メンバー及びC (Corresponding) メンバーの3通りの資格に分かれている。

TC163の対象とする専門分野はThermal Insulation (断熱) である。

設立は1975年で、第1回目の会合は1976年に開催され、正式に発足している。当初は断熱に関する用語の規定 (TC163/WG1) 及び熱物生に関する試験方法 (SC1)、断熱構造体の熱計算方法 (SC2)

の2つの分科委員会で活動を始めたが、1979年の第3回から建築用材料 (SC3) 及び工業用材料 (SC4) の断熱材料規格の制定に係わる分科委員会が、正式に活動を開始し、各SCにそれぞれ幾つかのWGがあり、現在では図1のような組織で運営されている。

2. TC163 (断熱) 国内審議会

わが国は、発足当初はOメンバーの資格で参加していたが、1976年8月には工業技術院の指導の下に、国内の受け皿団体として保温規格協議会メンバー及び機材部材メーカーで組織するISO・TC163 (断熱) 国内審議会 (以下「国内審議会」という) の準備委員会が活動を始め、それにともなってPメンバーに移行した。そして工業技術院の要請により、その年の10月、アメリカはコロラド州デンバーの南にあるコロラドスプリングスで開催されたTC163の3度目の国際会議 (TC及びSCの合同会議であった) に日本から初めて3人の代表を派遣し、情報の収集に当たった。

翌1979年には正式に国内審議会が発足し、規約も制定され、事務局を日本保温冷工業協会内に置くことが決定された。従って、国内審議会として国際会議に正式にメンバーを派遣したのは、1979年イタリアのミラノ (SC1, SC2, 参加3名) 及びカナダのオタワ (SC3, SC4, 参加1名) で行われた各SCの合同会議からである。

国内審議会の組織は、中央の組織をそのまま受

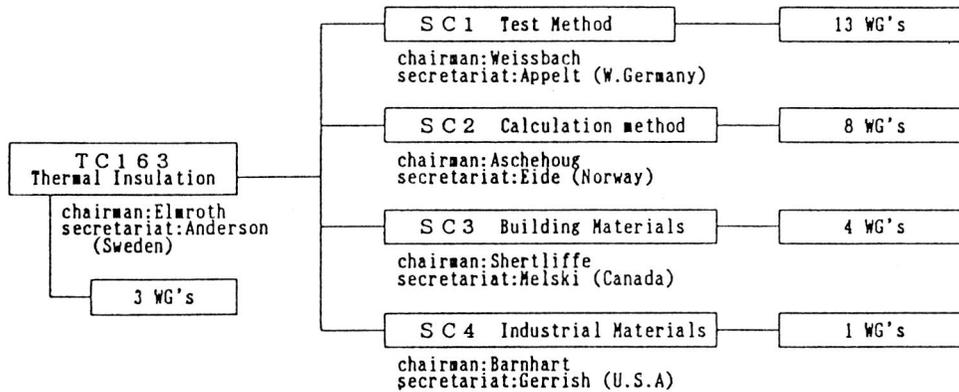


図1 ISO・TC163 (断熱) の国際組織

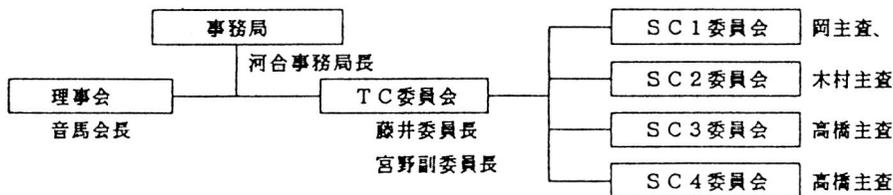


図2 ISO・TC163 (断熱) 国内審議会組織

けた形で図2のようになっている。

発足間もない頃に設置されたWGは、既に作業を終え、規格を制定して、解散したものもあるが、大部分が最終原案の審議中もしくは、投票を終えて、制定段階といった状況で、最近新たに追加されたものが、現在活発に活動を続けている。各WGの内容と現在の活動状況を表1に示す。表中にあるDPとはDraft Proposal, DISとはDraft International Standardの略称で、それぞれ草案および規格原案のことである。

3. TC163東京国際会議

TCの親委員会は、原則として2年に1回開催されることになっており、ここではTCに直結のWG及び各SCの報告並びに討議が行われる。

このような国際会議は、Pメンバーの参加各国が持回りで開催しており、日本では1988年に東京・田町の(社)日本建築学会を会場にして開催された。

現在、各SC委員会で検討されている主要なテーマを示すと次のとおりである。

TC・WG2 窓の断熱性の計算方法

〃・WG3 断熱材料の認証制度について

SC1・WG7 熱伝導率の経時変化

〃・WG8, 9 含水率と透水性, 伝熱における水分の影響

〃・WG10 加圧法による気密性の測定方法

〃・WG11 現場における熱抵抗の測定方法

〃・WG12 第2回Roung Robin Test

SC2・WG3 建築材料の設計用熱定数

〃・WG4 工業伝熱

SC3, 4 建築材料, 工業材料の製品規格についてはISOとなったものはなく、全体的に審議が行われている。

4. 標準材料を用いた熱伝導率のRoung Robin Test (R.R.T) への参加

表中のSC1の試験方法は、14のWGによって審議が進められているが、特に熱伝導率の試験方法の確立は重要、かつ、急務である。そのためSC1、WG6では熱伝導率測定装置のうち、Guarded Hot Plate (平板直接法) 及びHeat Flow Meterについて国際R.R.Tを行い、その実験結果が東京国際会議の席上において公表された。

参加国・33ヶ国 (申し込み国は80ヶ国)

標準材料・グラスウールボード (Owense Corning Fiberglass co.)

Convinor・F.J.Powell (USA) 他7名

測定結果・GHPの測定結果は密度149~174kg/m³の範囲で±3%となる。密度、サンプルサイズの

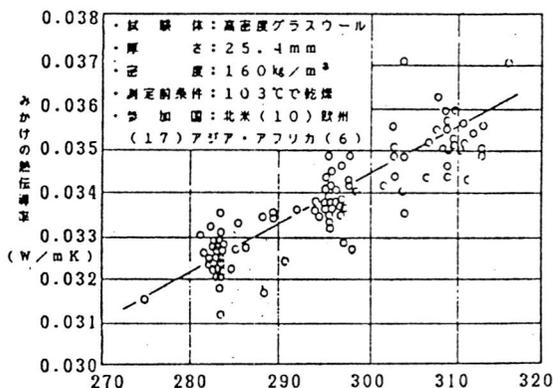


図3 全測定結果-GHP

違い、機関間の制御精度から考えてよい結果を得ている。

5. おわりに

最近、GATT (関税と貿易に関する一般協定) という言葉をよく耳にするが、これは保護貿易を抑え世界貿易を拡大する目的から、1947年にジュネーブで調印された他国間協定で、現在準加盟国も含め、100ヶ国以上が加盟している。この中に、関税などの直接的な輸入制限措置ばかりでなく、各国の国内規格や認証制度なども、貿易上の非関税障壁になってはいけないという考え方から、国際規格への統一や、相互認証制度の確立などを目指した、GATTスタンダードコード (東京グラウンド、1978年調印) というものがあって、国内規格であるJISは、いずれは国際規格のISOとの調和を図らなければならない。その際に、両者に大きなギャップがあったり、不都合な条項が含まれていては混乱を招く。むしろ、積極的にISOにJISの内容を取り入れさせることが大切である。

TC163では新たに「試験所と認証団体の技術能力」に関するWGを設置しており、今後もISO・TC163にPメンバーとして積極的に参画する必要がある。

国内審議会では、ほぼ固った規格について国内シンポジウムを開催し、内容の説明を行っており、今年ですでに4回を数えている。

国内シンポジウムにおいて公開された規格については国内審議会の了解を得た上で試験方法を中心に逐次本紙上でも紹介したい。

なお本文は岡樹生氏 (SC1主査) が日本熱物性学会誌「熱物性」第6号に紹介したものを一部加筆修正の上、転載したものである。

() 内のWGは解散

表 ISO/TC163 の構成と現状

委員会	WG	主 査	日本の委員	原案の番号
TC163 議長 Elcroth 事務局 Andersson スウェーデン	(WG 1)	Barnhart(米)	(注) 藤井正一	ISO 7345(第2版)
				ISO 9251
				ISO 9346
				DIS 9229
	WG 2	Tannes(オランダ)	木村建一	ISO 9288
	WG 3	De Ponte(イタリア)		DP 10077
SC1 試験方法 議長 Welssbach 事務局 Appelt 西ドイツ	WG 1	Møyer(デンマーク)		DIS 8990
	(WG 2)	Deponte(イタリア)		DIS 8302
	WG 3	Zehendner(西ドイツ)		DIS 8497
	(WG 4)	Bankvall(スウェーデン)	上園正義	ISO 6781
	(WG 5)	Klarsield(フランス)		DIS 8301
	WG 6	Fovell(米)	岡 樹正	SC1-N150E
	WG 7	Tye(米)	岡 樹正	TC163,N244
	WG 8	Delcslie(フランス)	宮野秋彦	SC1/VG8 Draft K2 SC1/VG8 Draft K2
	WG 9	Sandberg(スウェーデン)	宮野秋彦	DP 10051,2
	WG 10	Grot(米)	藤井正一	DIS 9972
	WG 11	Roulet(スイス)	藤井正一	DIS 9869
	WG 12	Seith(米)	岡 樹正	SC1,N170
	WG 13	Mill(カナダ)	上園正義	SC1,N146E
	WG 14	Høyer(デンマーク)		163,N226
SC2 計算方法 議長 Aschehouc 事務局 Eide ノルウェー	WG 1	Eide(ノルウェー)	木村建一	ISO 6946/2 DP 10211.2
	(WG 2)	Gertis(西ドイツ)		SC2,N69
	WG 3	Veissbach(西ドイツ)	藤井正一	TR 9165 DP 10456
	WG 4	Vagner(西ドイツ)	木村建一	Draft Proposal
	(WG 5)	Johennesson(アイスランド)	木村建一	ISO 9164
	WG 6	Roulet(スイス)	藤井正一	ISO 6946/1
	WG 7	Claesson(スウェーデン)	田中辰明	
	(WG 8)	Loudon(英)	田中辰明	
	WG			
SC3 建築用材料 議長 Shirtliffe 事務局 Delgleish カナダ	WG 1	Houghton(英)	高橋 存	DIS 8144
	WG 2	Lancher(米)		DIS 8145
	WG 3			DP 9076-3
	WG 4	Greeley(カナダ)	高橋 存	SC3,N76 Draft2
	WG 5	Hencher(カナダ)		
	WG 6	Meyer(西ドイツ)		
	AD hoc			163,N158E
	AD hoc	Heyrien(フランス)		DTR 9774(SC3,N74) SC3,N73
SC4 工業用断熱材 議長 Barnhart 事務局 Gerish 米国	WG 1	Høyer(デンマーク)	高橋 存	ISO 8142
				DIS 8143
				DP 8145
	WG 2	benns(英)		SC4/WG1,N97 DTR 9774

(注) 藤井 (芝浦工業大学名誉教授)、木村 (早稲田大学教授)、上園 (建材試験センター)、岡 ((元)建材試験センター)
宮野 (名古屋工業大学名誉教授)、田中 (大林組)、高橋 (昭和コーポレーション)

原案名称の主要部分	現状
物理量と定義	○ 1987-12-01 ISO発行済み
伝熱条件と材料の性能－用語	○ 1987-12-01 ISO発行済み
物質移動－物理量と定義	○ 1987-11-01 ISO発行済み
断熱材料と製品	
放射伝熱－物理量と定義	○ 1990-03 ISO発行済み
窓の伝熱性の決定	
試験所と認証団体の技術能力	
定常状態における伝熱性能の決定－校正及び保護熱箱	○ ISOとして発行待ち
定常状態における熱抵抗と関連性能の決定－保護熱板法	○ ISOとして発行待ち
定常状態における熱抵抗と関連性能の決定－円筒法	○
建物外観の熱的不規則性の定性的検知－赤外線法	1983-12 報告書提出後解散
定常状態における熱抵抗と関連性能の決定－熱流計法	○ ISOとして発行待ち。
ラウンド・ロービン試験（第1回）	1989-09 SC1会議後全資料を議長に提出
経時変化及びびガス拡散の用語	回覧中
熱の試験に対する含水率の一般に行われている決定方法	1991-06 DP発行を目標
建物及び断熱材料の水蒸気透過率の決定	1991-06 DP発行を目標
平衡含水率の決定	1991-06 DP発行を目標
伝熱における水分の影響－熱及び水分透過率の決定	○ 1990-06 DIS発行を目標
建物の気密性の決定－送風機加圧法	1992-06 ISO発行を目標
空気侵入度の決定	
建築要素の熱抵抗及び熱貫流率の現場認定	1991-01-18 改訂版作成、回覧中
ラウンド・ロービン試験（第2回）	
工業設備断熱における熱的不規則性の定性的検知－赤外線法	1991-12 DP発行を目標
窓と扉の熱箱法	1991-12 DP発行を目標
計算方法－平面構造における直角断面を有する熱橋	○ 1986-11-15 ISO発行済み
熱橋－一般原則	
非定常状態における熱的挙動	1983-09-22 技術報告発行後解散
建築用材料及び製品の実際の熱性能	○ 1987-12-24 技術報告発行済み
建築用材料及び製品の熱性能設計値の決定方法	現在審議中
工業用伝熱	
住宅の暖房負荷計算	○ 1989-12-24 ISO発行済み
建築構成材並びに建築要素の定常熱特性	1986-11-15 ISO発行済み
地中への伝熱	1991-12 DP発行を目標
換気ある空間の熱損失	
工業に適用する場合の伝熱と表面温度	
換気される小屋裏用鉱物ウールマット	
屋根のデッキ上断熱用鉱物ウールボード	1990-07の投票で過半数獲得
吹き込み用鉱物繊維断熱材	現在審議中
バーライト充填断熱材	
基礎壁用断熱材－外部施工	
吹き込み用セルローズファイバー断熱材	
適合性管理システム	
断熱製品の認証	
施工による建築用断熱製品の性能	
断熱製品標準化のためのシステム	
接着し成型された人造鉱物繊維保温筒－仕様	○ 1990-03 ISO 発行済み
けい酸カルシウム保温材－仕様	○
工業用の接着された人造鉱物ウール板－仕様	○ 1991-06 DIS発行を目標
メタルメッシュ貼り鉱物ウールマット－仕様	
施工による建築用断熱製品の性能	

○国内シンポジウムで公表されたもの

まだ固まらないコンクリートの 洗い分析試験方法

流 田 靖 博*

1. はじめに

まだ固まらないコンクリート（フレッシュコンクリート）の品質試験としては、ワーカビリティを評価するためのスランプ試験や空気量試験が一般的に行われているが、これ以外にも、凝結試験、ブリージング試験、材料分離性試験、配（調）合推定試験、混和材料の含有量試験、塩分量の試験等数多く試験がある。

これらの試験によって得られる諸性質（ワーカビリティ、コンシステンシー、プラスチシティー、フィニッシュビリティ）は、コンクリートの施工性と関連が深いとともに硬化後のコンクリートの諸性質にも大きな影響を及ぼす。従って、良質なコンクリートを製造するためには、フレッシュコンクリートの諸性質を把握することが重要である。

ここでは、フレッシュコンクリート中の使用材料の割合を調べることを目的として実施する、“まだ固まらないコンクリートの洗い分析試験”について述べる。

2. 試験用器具

2.1 コンクリートの単位容積重量測定器具

はかり、容器および突き棒などの器具は、JIS A 1116 [まだ固まらないコンクリートの単位容積重量試験方法及び空気量の重量による試験方法（重量方法）] に規定されているものを使用する。

2.2 モルタルの洗い分析試験

a. はかり

はかりは、感量 1g 以上の精度を有する秤量 10kg 以上のものを使用する。

b. 容器

モルタルの水中における見掛けの質量の測定に用いる容器は、水密で容量は 5% 以上とし、その底は丸みをもったものを使用する。

2.3 ふるい

ふるいは、5 mm、0.6mm、および 0.09mm ふるいを使用する。ただし、これらのふるいは、それぞれ JIS Z 8801（標準ふるい）に規定する標準網ふるい 4.75mm、600 μ m および 90 μ m である。なお、5 mm ふるいは、わく寸法が標準寸法より大型のものをを用いるのが便利である。

3. 試料の採取

試験用試料は、JIS A 1138（試験室におけるコンクリートの作り方）または JIS A 5308（レデーミクストコンクリート）に従って製造されたコンクリートから、JIS A 1115（まだ固まらないコンクリートの試料採取方法）に従って、材料が均質となるように十分な練り混ぜを行った後、採取する。なお、試料の採取量は、粗骨材の最大寸法が 50mm 以下のときは約 20%、50mm を越えるときは約 35% とする。

* 財団法人 建築試験センター 中央試験所 無機材料試験課

1. 予備試験

- a. セメントの比重試験： g_c
- b. 細骨材の比重試験： g_s

2. コンクリートの単位容積重量及び洗い分析試験方法

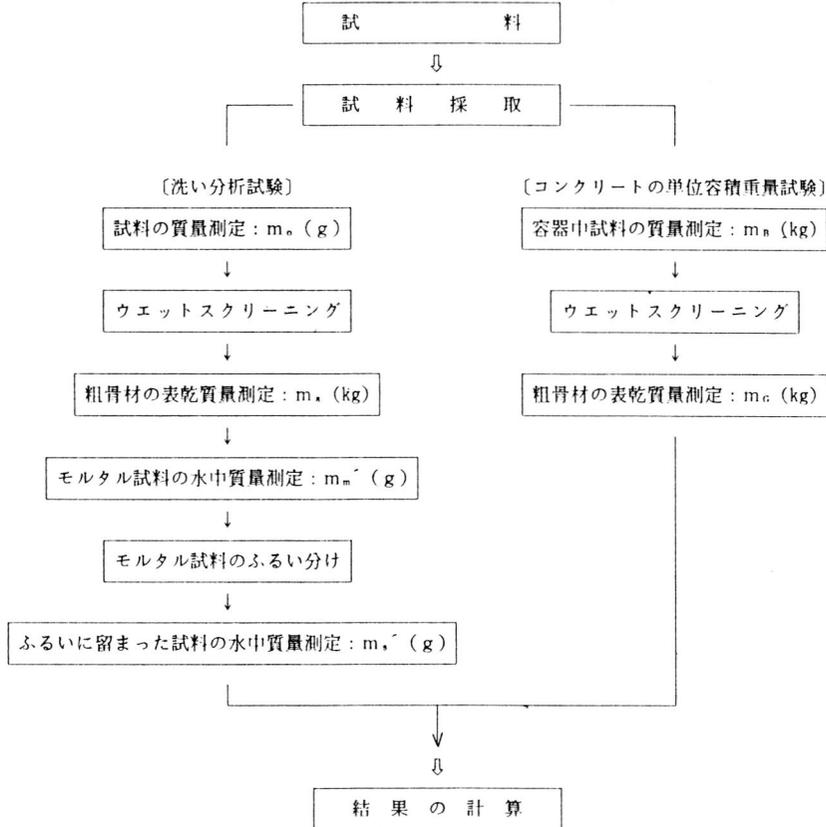


図1 試験方法

4. 試験方法

試験方法の概要（フロー）を図1に示す。

4.1 予備試験

洗い分析試験の結果を用いて配（調）合を推定する計算時に必要なセメントおよび細骨材の比重をあらかじめ求めておく。

(1) セメントの比重試験

セメントの比重 (g_c) は、JIS R 5201（セメントの物理試験方法）に従って求める。

(2) 細骨材の比重試験

細骨材の比重 (g_s) は、JIS A 1109（細骨材の比重及び吸水率試験方法）または、JIS A 1134（構造用軽量細骨材の比重及び吸水率試験方法）に従って求める。

4.2 コンクリートの単位容積重量および洗い分析試験方法

① 3で採取し試料から洗い分析用として、代表的試料 (m_0) を粗骨材の最大寸法が50mm以下のときは約5 kg、50mmを越えるときは約6 kgを採取する。

●試験のみどころ・おさえどころ

② 残りの試料を用い、JIS A 1116に従って単位容積質量測定容器中のコンクリートの質量(m_B)を測定し、容器の容積で除して単位容積質量 M_B (kg/m^3)を求める。

③ 単位容積質量を測定した試料全量 (m_B) を5 mmふるいを用いてふるい分け、粗骨材とモルタルとに分離する(ウェットスクリーニング)。

④ ウェットスクリーニングした粗骨材を水洗いし、表面乾燥飽水状態(表乾状態)の質量(m_G)を求め、単位容積質量測定用容器の容積で除して、単位粗骨材量 M_G (kg/m^3)を算出する。

⑤ ①で採取した洗い分析用試料の質量を1 gまで正確に量った後、5 mmふるいの上で水洗いしながら粗骨材とモルタル試料にふるい分ける。5 mmふるいにとどまった粗骨材の表乾質量(m_a)を測定し、試料質量(m_o)から表乾質量を差し引いてモルタルの質量 m_m (g)を求める。

⑥ ⑤でふるい分けたモルタル試料を所定の容器(2.2b参照)に入れ、容器中に水を加えながらかくはんし、試料中の空気を十分に追い出す。この操作を終了した後、表面のあわを取り除く。(必要に応じてイソプロピルアルコールを加えて泡を消す)。約10分間静置した後、容器を静かに水中に入れ、試料の水中質量 m_m' (g)を求める。

なお、試料の水中質量は、あらかじめ容器だけの水中質量を求め、容器+試料の水中質量から容器の水中質量を差し引いて求める。

⑦ 水中質量を測定したモルタル試料を、0.6mmおよび0.09mmふるいの上で順次水洗いしながらふるい分ける。これらのふるいにとどまった試料(細骨材の微粒分)の水中質量の和を量り m_s' (g)とする。

5. 結果の計算

試験の結果は、以下に示す式によって算出する。

① モルタル試料中のセメントの質量： m_c (g)

$$m_c = (m_m' - m_s') \times \frac{g_c}{g_c - 1}$$

② モルタル試料中の細骨材(0.09mmふるいにとどまるもの)の質量： m_s (g)

$$m_s = m_s' \times \frac{g_s}{g_s - 1}$$

③ モルタル試料中の水の質量： m_w (g)

$$m_w = m_m - (m_c + m_s)$$

④ 単位粗骨材材料： M_G (kg/m^3)

$$M_G = \frac{m_G}{V}$$

⑤ 単位モルタル量： M_m (kg/m^3)

$$M_m = M_B - M_G$$

⑥ 単位セメント量： M_c (kg/m^3)

$$M_c = M_m \times \frac{m_c}{m_m}$$

⑦ 単位細骨材材料： M_s (kg/m^3)

$$M_s = M_m \times \frac{m_s}{m_m}$$

⑧ 単位水量： M_w (kg/m^3)

$$M_w = M_m \times \frac{m_w}{m_m}$$

ここに、 g_o : セメントの比重

g_s : 細骨材の比重

V : コンクリートの単位容積質量試験の容器の容積 (m^3)

6. みどころ・おさえどころ

① 試料の採取のばらつきが結果に大きく影響するため、試料の採取には特に注意し、試料を代表するように採取する。

② 試料中の気泡の排除が十分でないと、試験の結果に大きい誤差を生じやすくなるので注意を要する。

③ 計量誤差が試験精度に大きく影響するので、使用するはかりはできるだけ精度の高いものを用い、測定には細心の注意を払うこと。

④ 試料の水中質量を量る場合、容器外側の底

表1 試験方法

1. 試験の名称	まだ固まらないコンクリートの洗い分析試験	
2. 試験の目的	まだ固まらないコンクリートの配(調)合推定や均等性を調べる。	
3. 試料	JIS A 1138 (試験室におけるコンクリートの作り方)またはJIS A 5308 (レデーミクストコンクリート)の規定により製造されたコンクリートから、JIS A 1115 (まだ固まらないコンクリートの試料採取方法)に従って採取した試料。ただし、試料の質量は、粗骨材の最大寸法が50mm以下のときは約20ℓ、50mmを越えるときは約35ℓを必要とする。	
4. 試験方法	概要	フレッシュコンクリートから洗い分析用試料を採取し、分析試験結果から計算によってコンクリート中の単位セメント量、単位水量、単位細骨材量、単位粗骨材量及び水セメント比を算出する。
	準拠規格	JIS A 1112 (まだ固まらないコンクリートの洗い分析試験方法)
	試験器具	(1) コンクリートの単位容積質量の測定に用いるはかり、容器及び突き棒は、JIS A 1116 [まだ固まらないコンクリートの単位容積重量試験方法及び空気量の重量による試験方法(重量法)]に規定するもの。 (2) モルタルの洗い分析試験 a. はかりは、容量10kg以上で、1gまで計量できるもの。 b. モルタルの水中における見掛の質量の測定に用いる容器は、水密で容量は5ℓ以上とし、その底は丸みをもったもの。 (3) ふるいは、5mm、0.6mm及び0.09mmふるいとする。
	試験時の条件	
試験方法の詳細	(1) 予備試験として、セメント及び細骨材の比重を求める。測定方法は、それぞれJIS R 5201 (セメントの物理試験方法)、JIS A 1109 (細骨材の比重及び吸水率試験方法)及びJIS A 1134 (構造用軽量細骨材の比重及び吸水率試験方法)に従う。 (2) 試料から洗い分析用として、代表的試料(m ₀)を粗骨材の最大寸法が50mm以下のときは約5kg、50mmを越えるときは約6kgを採取する。 (3) 残りの試料を用いてJIS A 1116に従って単位容積質量測定用容器中のコンクリートの質量(m _s)を測定し、容器の容積で除してコンクリートの単位容積質量M _s (kg/m ³)を求める。 (4) 単位容積質量を測定した試料全量を5mmふるいを用いてふるい分け、粗骨材とモルタルとに分離する(ウェットスクリーニング)。 (5) ウェットスクリーニングした粗骨材を水洗いし、表面乾燥飽水状態(表乾状態)の質量(m _c)を求め、容器の容積で除して単位粗骨材量M _G (kg/m ³)を算出する。 (6) (2)で採取した洗い分析用試料の質量を1gまで正確に量った後、5mmふるいの上で水洗いしながら粗骨材とモルタル試料にふるい分ける。5mmふるいにとどまった粗骨材の表乾質量(m _w)を測定し、試料質量(m ₀)から表乾質量を差し引いてモルタルの質量m _m (g)を求める。 (7) (6)でふるい分けたモルタル試料を水中での質量測定用の容器に入れ、容器中に水を加えながらかくはんし、試料中の空気を十分に追い出す。 この操作を終了した後、表面の泡を取り除く。(必要に応じてイソプロピルアルコールを加えて泡を消す)。約10分間静置した後、容器を静かに水中に入れ、試料の水中試料m _m '(g)を求める。 (8) 水中質量を測定したモルタル試料を、0.6mmふるい及び0.09mmふるいの上で順次水洗いしながらふるい分ける。これらのふるいにとどまった材料(細骨材の微粉分)の水中質量の和を量りm _s '(g)とする。 モルタル試料中のセメントの質量:m _c (g) $m_c = (m_m' - m_s') \times \frac{g_c}{g_c - 1}$ モルタル試料中の細骨材(0.09mmふるいにとどまるもの)の質量:m _s (g) $m_s = m_s' \times \frac{g_s}{g_s - 1}$	

●試験のみどころ・おさえどころ

		<p>モルタル試料中の水の質量：m_w (g)</p> $m_w = m_m - (m_c + m_s)$ <p>単位粗骨材量：M_G (kg/m³)</p> $M_G = \frac{m_G}{V}$ <p>単位モルタル量：M_m (kg/m³)</p> $M_m = M_B - M_G$ <p>単位セメント量：M_c (kg/m³)</p> $M_c = M_m \times \frac{m_c}{m_m}$ <p>単位細骨材量：M_s (kg/m³)</p> $M_s = M_m \times \frac{m_s}{m_m}$ <p>単位水量：M_w (kg/m³)</p> $M_w = M_m \times \frac{m_w}{m_m}$ <p>ここに、g_c：セメントの比重 g_s：細骨材の比重 V：単位容積質量測定用容器の容積 (ℓ)</p>
5. 準 拠 規 格		—————
評価方法	判定基準	<p>洗い分析試験結果は、示方配合における単位量と比較して次の条件を満たさなければならない。</p> <p>(1)セメント：1%以内。 (2)水：1%以内。 (3)骨材：3%以内。</p> <p>※判定基準値は、JIS A 5308に規定されている各材料の軽量許容差から算出した値である。</p>
6. 結果の表示		単位セメント量、単位水量、単位細骨材量及び単位粗骨材量は、整数で表示する。水セメント比は、小数点以下第一位まで求める。
7. 特 記 事 項		—————
8. 備 考		—————

面あるいは側面についた気泡が原因で質量が軽くなり、誤差を生じる場合がある。したがって、容器をあらかじめ水で濡らし静かに水中に入れるとともに、水中で容器外側を手でこすって気泡を取り除く必要がある。

⑤ 0.09mmふるいでモルタルを分級する場合は、あらかじめ試料に十分水を加え、かくはんして懸濁液の状態で分級すると比較的容易に分級できる。

⑥ 微粉量(0.09mm以下)の多い細骨材の場合は、あらかじめJIS A 1103(骨材の洗い試験方法)によって0.09mmふるいを通過する細骨材料求めておき、これを用いてセメントおよび細骨材の質量

を補正する。

7. おわりに

フレッシュコンクリートの品質管理試験の一部である配(調)合推定試験を、JIS A 1112(まだ固まらないコンクリートの洗い分析試験方法)によって実施する場合の注意すべき点などについて述べた。多少でも参考になれば幸いである。なお、配(調)合推定の計算を進めるには、表2に示す計算表を準備すると便利である。

表2 洗い分析試験の計算表

セメントの比重 $g_c =$	細骨材の比重 $g_s =$
コンクリートの単位容積質量 (kg/m ³) $M_B = m_a/V$	$M_B =$
単位粗骨材量 (kg/m ³) $M_G = m_G/V$	$M_G =$
単位モルタル量 (kg/m ³) $M_m = M_B - M_G$	$M_m =$
洗い分析用コンクリート試料の質量 (g) m_o	$m_o =$
m_o 中の粗骨材の質量 (g) m_a	$m_a =$
モルタル試料の空中における質量 (g) $m_m = m_o - m_a$	$m_m =$
モルタル試料の水中における見掛けの質量 (g) m_m'	$m_m' =$
モルタル試料中の細骨材の水中における見掛けの質量 (g) m_s'	$m_s' =$
モルタル試料中のセメントの質量 (g) $m_c = (m_m' - m_s') \times g_c / g_c - 1$	$m_c =$
モルタル試料中の細骨材の質量 (g) $m_s = m_s' \times g_s / g_s - 1$	$m_s =$
モルタル試料中の水の質量 (g) $m_w = m_m - (m_c + m_s)$	$m_w =$
単位セメント量 (kg/m ³) $M_c = M_m \times m_c / m_m$	$M_c =$
単位細骨材材料 (kg/m ³) $M_s = M_m \times m_s / m_m$	$M_s =$
単位水量 (kg/m ³) $M_w = M_m \times m_w / m_m$	$M_w =$
水セメント比 (%) $W/C = M_w / M_c \times 100$	$W/C =$

$V =$, $m_B =$, $m_G =$, $m_o =$,
 $m_a =$, $m_m' =$, $m_s' =$

平成2年度事業報告

(財)建材試験センター

(1) 事業概況

○ 平成2年度、わが国経済は、年度後半における中東問題が危惧されたものの、内需主導型の景気が継続し、公共事業、官民における建築着工等比較的に活発であり建設関連業界は堅調であった。

当財団の事業実績も概ね順調に推移した。

○ 3年目を迎えた新宿新都庁舎建設にかかわる工事用材料の試験も計画どおり実施し完了した。また、東京都江戸東京博物館建設にかかわる工事用材料試験に取り組んだ。

○ 設備の増強については、日本小型自動車振興会の補助事業を中心に計画どおり整備を行った。

○ 平成3年度開設を目途として、新試験室設置のため関係機関との折衝等諸般の準備を進めた。

○ 平成2年度における事業収入は、科目毎に若干の増減があるものの、総合で当初計画を上回り、各会計ともプラス計上を果した。センターとしては、引続き事業の積極的推進と合理化に努め、業績の向上と経営の安定を図ることとしている。

(2) 庶務事項

通商産業、建設両省と密接な連絡に努めるとともに、関連団体及び友好団体との連携を図るよう努めた。

(2)-1 理事会及び評議員会

第61回理事会及び第55回評議員会

平成2年6月20日開催

第62回理事会及び第56回評議員会

平成3年3月26日開催

(2)-2 役員会議

センター運営のための常勤理事会議を毎月定例2回及び必要に応じ開催した。

(2)-3 内部会議

業務の円滑な処理を図るため毎月課長会議を開き、また、各事業所毎に隔週業務会議等を定期的及び必要に応じ開催した。

(2)-4 情報活動

① 機関誌「建材試験情報」及び「建材試験ニュース」を毎月発行した。なお、「建材試験ニュース」は平成3年3月をもって廃刊とした。

② 建材試験センターのPRビデオ「信頼性を求めて」(約15分)を作成した。

③ 中央試験所紹介パンフレットを作成した。

(2)-5 労務関係

労働組合との折衝経過は次の通りである。

① 労使協議会を定例的に毎月1回開催

② 2年度労働条件改定折衝 4月10日、17日、5月12日の3回行った。

(2)-6 人事

2年度において、職員27名採用した。

また、職員9名退職した。

3月31日現在常勤理事6名、職員168名、計

174名である。

(2)ー7 その他

7ーイ 本部関係

- ① 工業技術院委託の調査研究業務に対する工業技術院の監査 4月5日
- ② 長沢公認会計士の会計監査 4月6日～毎月1回
- ③ 日本小型自動車振興会宛「平成2年度補助金交付申請書」を提出 4月11日
- ④ 通商産業大臣及び建設大臣宛「平成1年度事業報告書及び収支決算報告書」を提出 6月27日
- ⑤ 公示検査業務運営委員会及び研修会 7月2日、12月27日
- ⑥ 日本小型自動車振興会宛「平成3年度補助金交付要望書」を提出 10月31日
- ⑦ 通商産業大臣及び建設大臣宛「平成3年度事業計画書及び収支予算書」を提出 3月29日

7ーロ 中央試験所関係

- ① 長沢公認会計士監査 5月2日、10月3日、12月19日、2月2日、3月20日
- ② 草加・八潮工業会定期総会出席 5月22日
- ③ 日本小型自動車振興会補助物件監査 7月12日
- ④ 専門学校「東京テクニカルカレッジ」学生来所 7月23日
- ⑤ (財)産業教育振興中央会研究会一行来所 7月26日
- ⑥ 公示検査業務運営委員会及び研修会 8月22日、23日
- ⑦ 通商産業省生活産業局窯業建材課長来所 9月18日

- ⑧ (社)韓国火災保険協会幹部来所 12月3日
- ⑨ 職業訓練大学校「JICA研修生」来所 12月21日
- ⑩ 建設省住宅局建築物防災対策室長来所 1月22日
- ⑪ 台湾省「建築品質検証制度」考察団一行来所 2月4日
- ⑫ 都城工業高等専門学校教諭来所 2月25日
- ⑬ (財)韓国化学試験検査所幹部来所 2月28日
- ⑭ (社)韓国火災保険協会一行来所 3月5日
- ⑮ 秋田県工業技術センター係官来所 3月14日
- ⑯ 建設省建築研究所受入れ海外研修生来所 3月20日
- ⑰ 埼玉県住宅都市部技監来所 3月29日

7ーハ 中国試験所関係

- ① 長沢公認会計士監査 5月9日～12日、10月5日～7日
- ② 公示検査業務運営委員会及び研修会 6月28日、1月11日
- ③ 建設省建築研究所技官及びインド国立中央建築研究所技官来所 10月4日
- ④ 日本小型自動車振興会会長来所 10月9日
- ⑤ 建設省建築研究所建築試験室長来所 3月8日

(3) 試験業務

(3)ー1 試験の受託業務全般

平成2年度の依頼試験及び工事用材料試験の受託件数は、表1に示すとおりであった。依

表1 試験業務受託件数

	2年度									1年度計	63年度計	62年度計	61年度計
	本試験業務課	中央試験所	三鷹分室	江戸橋分室	新宿・江戸博試験室	中国試験所	福岡試験室	計					
依頼試験	2,857	—	—	—	—	1,084	—	3,941		3,567	3,478	3,885	3,569
工 事 用 材 料 試 験	コンクリート圧縮試験	—	18,268	13,115	1,061	146	1,484	8,772	42,846	39,826	45,897	46,241	42,098
	鉄筋・鋼材の引張り・曲げ試験	—	4,957	4,515	408	—	262	5,531	15,673	18,623	19,139	18,016	13,610
	骨材試験	—	149	10	20	—	187	111	477	423	466	591	799
	検査	—	4,010	7,044	5,526	470	—	—	17,050	17,427	18,094	15,409	15,693
	その他	—	2,420	598	272	※471	1,960	1,637	7,358	6,965	6,649	4,752	4,129
	小計	—	29,804	25,282	7,287	1,087	3,893	16,051	83,404	83,264	90,245	85,009	76,329

※新宿・江戸博試験室におけるその他の項の試験は、レデーミクストコンクリートの品質管理試験である。

依頼試験の受託件数は、受付ベースで3,941件、平成1年度実績(3,567件)と比較すると374件の増加であった。工事中材料試験は、完了ベースで83,404件であり、平成1年度の実績(83,264件)と比較すると140件の増加であった。

(3)ー2 依頼試験について

平成2年度に受託した依頼試験の内容は、表2に示すとおりであった。

平成2年度は、住宅・都市整備公団が指定する建設資材の品質を見直す時期に当り、それらの試験を多く受託したことで、防火戸の建設省告示改正に伴う防火試験を多く受託したこと等により、全受託件数は、平成1年度と比較して約10%増加した。

材料区分別件数では、レデーミクストコンクリートに用いる練り混ぜ水(表2のその他の項)、建具、パネル板、左官材料、セメント・コンクリート製品が平成1年度と比較して増

加し、モルタル・コンクリート、皮膜防水材料、プラスチック、接着剤が減少した。

増加したもののうち目立ったものとしては、レデーミクストコンクリート等の材料の品質、床材の構造及び音響、建具の防火及び強度等の試験があげられる。アルカリ骨材反応試験は平成1年度と比較して多少減少してはいるが、全受託件数の約35%を占めている。

(3)ー3 工事中材料試験について

工事中材料試験は、コンクリート、鉄筋、鋼材、骨材、東京都建築工事標準仕様書に基づく試験検査に分類され、その受託件数は、表1に示すとおりである。その他の項目には、東京都の建物工事に関する溶接工の技能認定、アスファルト混合物の抽出試験、建設物の工事現場におけるレデーミクストコンクリートの品質管理試験が含まれる。

昭和63年度から実施した新都庁舎建設工事

表2 依頼試験の材料区分別件数

()は%

No.	材料区分	2年度	1年度	63年度	62年度	61年度
1	木材・繊維質材	98(3)	72(2)	79(2)	51(1)	28(1)
2	石材・造石及び粘土	1,394(35)	1,508(42)	1,558(45)	1,499(39)	1,505(42)
3	モルタル・コンクリート	96(2)	177(5)	134(4)	225(6)	144(4)
4	セメント・コンクリート製品	248(6)	185(5)	214(6)	197(5)	156(4)
5	左官材料	176(4)	131(4)	129(4)	105(3)	84(2)
6	ガラス及びガラス製品	84(2)	71(2)	80(2)	111(3)	141(4)
7	鉄鋼材及び非鉄金属材	203(5)	189(5)	124(4)	155(4)	128(4)
8	家具	75(2)	81(2)	71(2)	74(2)	127(4)
9	建具	432(11)	238(7)	204(6)	397(10)	395(11)
10	床材	119(3)	127(3)	78(2)	121(3)	58(2)
11	プラスチック・接着剤	166(4)	182(5)	147(5)	192(5)	157(4)
12	皮膜防水材料	30(1)	42(1)	43(1)	40(1)	55(2)
13	紙・布・カーテン・敷物	41(1)	55(2)	48(1)	62(2)	47(1)
14	シール材	31(1)	32(1)	40(1)	18(0)	23(1)
15	塗料	21(1)	30(1)	17(0)	21(0)	30(1)
16	パネル類	421(11)	282(8)	326(10)	332(9)	278(8)
17	環境設備	115(3)	98(3)	118(3)	190(5)	122(3)
18	その他	191(5)	67(2)	68(2)	95(2)	91(2)
	合計	3,941(100)	3,567(100)	3,478(100)	3,885(100)	3,569(100)

に使用されるレデーミクストコンクリートの品質管理試験は平成2年度に完了し、新たに東京都江戸東京博物館建設工事における同様の品質管理試験を実施した。

(3)ー4 試験機検定

コンクリート及びコンクリート二次製品製造会社の品質管理を行うに当って使用する試験機の検定業務を平成1年度に引続き実施した。

(4) 標準化業務

(4)ー1 工業技術院からの受託原案作成

平成2年度工業技術院より受託した工業標準原案作成業務は、下記のとおりで、新規4

件、改正4件を答申した。

[新規]

- ① 建築用内装ボード類の耐湿性試験方法
- ② 建築用外装ボード類の耐水性試験方法
- ③ くぎ
- ④ ステーパー

[改正]

- ① 粘土がわら
- ② アスファルトルーフィングフェルト
- ③ あなあきアスファルトルーフィングフェルト
- ④ ストレッチアスファルトルーフィングフェルト

また、標準化業務の一環として、工業技術院より下記2件の規格体系調査業務を受託答

申した。

- ① 建築関係規格体系調査
- ② 「アスベスト等の分析方法」規格体系調査

(4)ー2 建材試験センター団体規格業務発足
団体規格標準化規程を制定し、標準化調査委員会を発足させた。

委員長 藤井正一(芝浦工業大学名誉教授)

(5) 調査研究業務及び技術指導業務

(5)ー1 通商産業省からの委託調査研究

通商産業省から平成2年度業務として「石綿代替製品調査研究」の委託があり委員会を設け、計画どおり終了した。

その概要は、次のとおりである。

委員長 岸谷孝一(日本大学教授)

現在、通商産業省が実施している石綿対策の一環として、石綿製品のうち代替化が遅れている石綿スレート製品について、中小企業が代替製品を製造する際の指針となる石綿代替繊維の含有率と代替製品の性能の関係などに関するガイドラインを示した。

[報告内容]

- ・石綿代替の現状
- ・スレート用代替繊維ならびに混和材料
- ・スレート用代替繊維ならびに混和材料の人体に対する安全性
- ・スレート用代替繊維を用いた製品の試作と性能評価

(5)ー2 前項以外の調査研究

「田園調布駅舎移築に関する調査」「壁断熱工法に関する調査(その2)」「建築設備の劣化診断」「高強度コンクリートの耐火性に関する実験」等14件の依頼があり、11件終了、3

件継続中である。

(5)ー3 技術指導相談

湯島聖堂保存修理工事事業、砕石講習会、試験装置製作・試験方法指導及び講師派遣等20件の依頼があり、すべて終了した。

(5)ー4 建築材料等の耐久性講習会の開催

平成3年2月13日建築会館ホールに於いて、工業技術院委託「建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究」(昭和59年度～平成1年度)の成果公開を目的として講習会を実施した。

(6) 公示検査業務

平成2年度の公示検査業務は第10次で、平成2年6月14日に告示され、表3に示す品目が対象となり平成3年3月15日までに2,815工場の検査を実施し、所轄の通商産業局等に報告した。

なお、通商産業大臣宛役員改選届出書(7月5日)及び公示検査業務規程の改正届(7月5日、1月5日)を提出した。

(7) 国際関係業務

(7)ー1 建築・住宅関係国際交流協議会に参加した。

(7)ー2 中央試験所と(社)韓国火災保険協会付設防災試験所との間で技術協定を締結した。

(7)ー3 次の3件の業務を受託実施した。

① RAMTECH LABORATORIES INC(米国)の認証検査代行(工場品質管理検査)を行った。

② 韓国現代アルミニウム工業(株)に対し、現地(韓国)においてカーテンウォールの試

表3 平成2年度公示検査品目名(第10次)

指定商品の名称(当該日本工業規格)	
1	サッシ(A 4706)
2	カーテンレール(A 4802)
3	コンクリート用高炉スラグ骨材(A 5011)
4	セラミックブロック(A 5210)
5	ガラスブロック(A 5212)
6	レデーミクストコンクリート(A 5308)
7	遠心力鉄筋コンクリートボール(A 5309)
8	プレストレストコンクリート矢板(A 5326)
9	コア式プレストレストコンクリート管(A 5333)
10	道路用側溝及びふた(A 5345・5346)
11	石綿スレート(A 5403)
12	石綿セメント円筒(A 5405)
13	鉄筋コンクリート組立へい(A 5409)
14	石綿セメントパーライト板(A 5413)
15	石綿セメントけい酸カルシウム板(A 5418)
16	住宅屋根用化粧石綿スレート(A 5423)
17	石綿スレート・木毛セメント合成板(A 5426)
18	スラグ・せっこう系セメント板(A 5429)
19	建築用ターンバックル(A 5540~2)
20	建築用油性コーキング材(A 5751)
21	建具用ガラスパテ(A 5752)
22	建築用ガセット(A 5756)
23	化粧パーティクルボード(A 5909)
24	屋根用塗膜防水材(A 6021)
25	グラスウール吸音材(A 6306)
26	ロックウール化粧吸音材(A 6307)
27	空洞プレストレストコンクリートパネル(A 6511)
28	金属製フェンス及び門扉(A 6513)
29	建築用鋼製下地材(A 6517)
30	体育館用鋼製床下地構成材(A 6519)
31	金属製簡易車庫用構成材(A 6604)
32	金属製サイディング(A 6711)
33	せっこうボード(A 6901)
34	せっこうプaster(A 6904)
35	せっこうラスボード(A 6906)
36	化粧せっこうボード(A 6911)
37	シーリングせっこうボード(A 6912)
38	強化せっこうボード(A 6913)
39	壁紙(A 6921)
40	ペーパーコア(A 6931)
41	金属製型わくパネル(A 8652)
42	建築工事用シート(A 8952)
43	ロックウール保温材(A 9504)
44	グラスウール保温材(A 9505)
45	牛毛フェルト(A 9508)
46	けい酸カルシウム保温材(A 9510)
47	有機系多孔質保温材(A 9511, 9514, 9515)
48	はっ水性パーライト保温材(A 9512)
49	合わせガラス(自動車以外のものに限る。)(R 3205)
50	強化ガラス(自動車以外のものに限る。)(R 3206)

験方法に関する指導を行った。

- ③ BRITISH BOARD OF AGREEMENT
(英国)の認証検査代行(工場品質管理検査)を行った。

(8) 施設整備

前年度に引続き設備の整備を行ったが、主なものをあげれば次のとおりである。

(8)-1 中央試験所

- ☆① 実大外壁部材等耐久性試験装置
☆② 赤外分光分析装置

③ 耐火試験棟改修工事

- ④ 大型壁炉改造工事
⑤ 中型壁炉改造工事

(8)-2 中国試験所

- ① 燃焼試験データ処理装置
② 大型壁炉改造工事

(注) ☆印は、本年度日本小型自動車振興会補助事業物件である。

大型構造物 試験用反力装置

1. はじめに

中央試験所・構造試験課では、既存の300tf構造物加力装置に大幅な改修を加え、これまでの鉛直方向の荷重に加え、新たに水平方向の荷重が可能な大型構造物試験用反力装置を設置した。これまで建材試験センターには、大型構造物試験の依頼・問い合わせが多く寄せられてきたが、このうち既存の試験装置の容量などの関係で、試験をお断りする場合もあり、依頼者には少なからずご迷惑をおかけしてきた。しかしながら、本装置の設置により広範囲の大型構造物材、PC部材、大型接合部、中高層建築部材などの試験が可能になったわけで、今後ますます多様化する試験ニーズに対応できるものと期待される。ここに、本装置の概要を紹介し、併せて依頼者各位にはご利用のほどをお願いする次第である。

2. 反力装置の概要

本反力装置の特徴は、試験体に一定の軸力を加えながら同時に正負の水平荷重を加えることができ、かつこの水平荷重の容量がこれまでのものに比べて大きくなったことである。荷重可能な水平荷重は50~200tf、水平荷重の最大加力高さは5m、トータル軸力は最大100tf、軸力の最大加力高さ5m、また本装置は改修前の性能をひきついでいるため、中央の反力フレームでは最大押し300tf、引き150tfまで正負繰返しの鉛直荷重も加えることができる。次に本装置の構成について述べ

てみる。本装置は反力フレーム、加力装置及び検力装置の3つで構成されている。このうち反力フレームは門形に組まれた強固な鋼製フレーム3連からなり、片側2連は水平加力が荷重できるように斜材により補強されている。さらに、水平加力用の鋼製反力ビームおよび軸力用の鋼製反力ビームが付加されており、これらは試験体の大きさに応じて上下方向に移動することができる。また、中央のフレームには300tf加力用の鋼製反力ビームを取り付けることも可能である。加力装置のうち、水平加力装置には押し200tf、引き150tf、ストローク500mmの両動型油圧ジャッキおよび最大吐出圧700kgf/cm²の電動式油圧ポンプを使用し、軸力用の加力装置には試験体により10~30tfの油圧ジャッキを数台および前記と同様の油圧ポンプを使用している。

一方、検力装置は、水平加力検力用には容量200tfの押し引き両用のロードセル(または、試験体の最大荷重に適した容量のロードセル)、軸力検力用には容量10~30tfのロードセルを使用し、試験体各部の変位またはひずみの測定と同時にひずみ測定器により検出される。

反力フレームの外観を写真1および図1に示す。

3. 実施可能な試験

本加力装置の設置により、軸力を加えながら50~200tf(引きは150tf)までの正負繰返しの水平加力が可能になり、また、加力高さが最大5mまで可能になった。このことは、本装置が中高層の建築部材のせん断または水平加力試験に適しているといえよう。具体的には、次のような試験に適していると思われる。

- ① PC部材の鉛直ジョイントのせん断試験
- ② RC造柱・はり接合部の水平加力試験
- ③ RC板、PC板、プレファブパネルなどのせん断試験

- ④ 各種大型部材の曲げ試験
- ⑤ 防振ゴムの複合加力試験

4. おわりに

今回紹介した大型構造物加力試験装置の設置により、鉄筋コンクリート造、鉄骨造など比較的大型の部材および接合部について、複合加力試験が実施可能となった。今後益々多様化かつ大型化する中高層の建築部材の研究開発、性能及び耐力評価に関して、依頼者各位のお役に立てれば幸いです。と考えている。(文責 構造試験課 川上修)

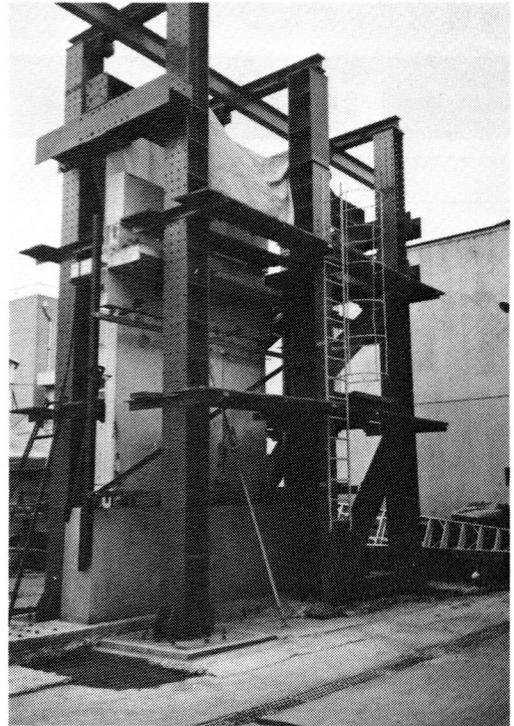
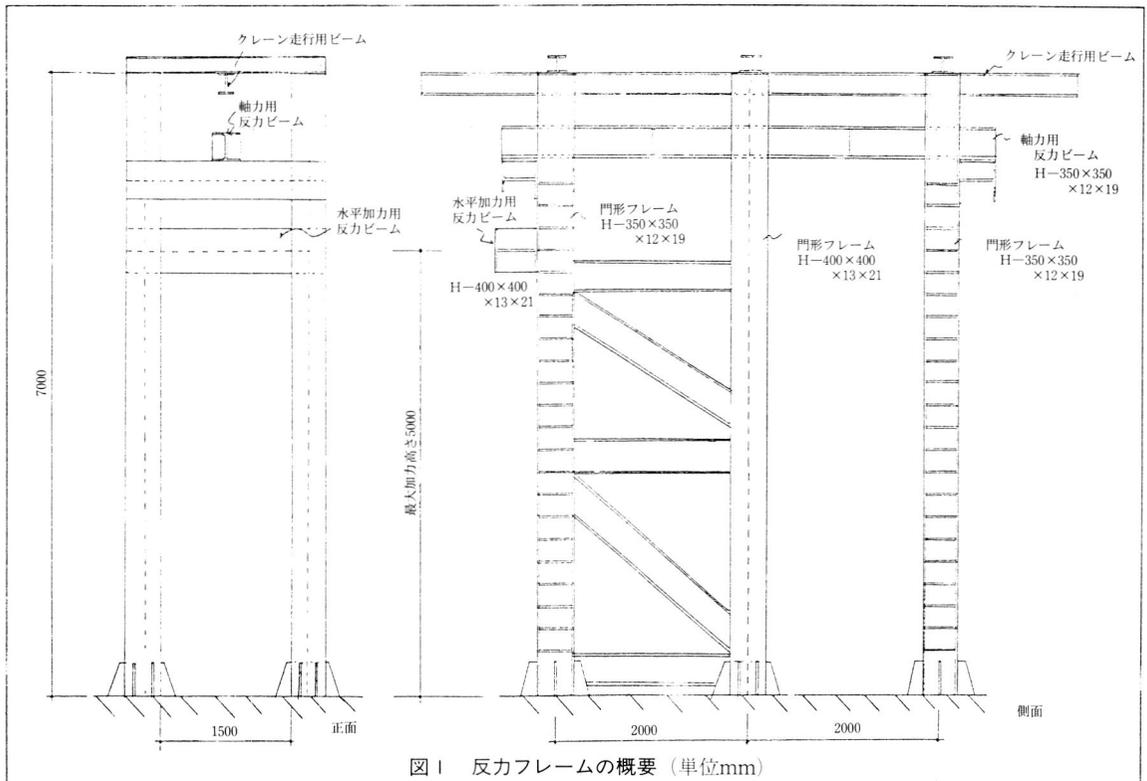


写真1 反力フレームの外観



耐火レンガ

森 幹芳*

建材には、建材なりのスケールがある。それは、製造、運搬、施工性などから自ずと定まってきたスケールで、人間尺度とも対応している。レンガも片手で持ちえるフィンガースケールが基本となってきた。しかし、伊豆韮山の反射炉に使用されているレンガは、耐火という用途のためか平均22×22×19cm、重さ約7kgというちょっとスケールオーバーなレンガである。そのせいでもないが、近世のレンガのルーツは、安政2年（1855）長崎造船所とする説が多いが、調べていくと、幕末の同時代にある技術書を基に、ここでもわが国最初のレンガが製造されていたのである。

ある技術書とは、オランダ人ヒュゲニンが書いた「ライク王立鉄大砲製造所における鑄造法」で、この書は長崎出島の調役でもあった砲術家高島秋帆によって天保6年（1837）に輸入された。海岸防備が高まるおり、同書は数ヵ所で翻訳され、「鉄煩こわ全書」、「鉄煩こわ鑄鑑」、「西洋鉄煩こわ鑄造篇」の3冊の訳本が各所に伝わった。本文をみると、大砲鑄造法のガイドブックで装置、材料、鑄込み方などが項目ごとに記述され、現在の社内規格の原型ともいえる内容である。この中の耐火レンガの記述をみると、それぞれ「火ニ耐ル焼石」、「抵火焼石」、「火ニ堪ユル石」といずれも石という言葉が用いられ、ここではレンガという言葉はみあたらない。さらに製造をみると、粘土を焼いて生土に混合するという耐火レンガ製造の基本となるシャモットの扱いが記述されている。

韮山反射炉の創建者江川坦庵たんあんは、狩りにことよせ伊豆の山中にレンガの生土を求め、幕府への上

申書に「反射炉の儀は、焼石と唱へ土を堅めて素焼上り、右を以て築立候に付、一通りの工性にては難用立、右は豆州天城山中に相応の土有之」と書いている。レンガ用の土と砲身をくり抜くための水力が反射炉築造の絶対条件でもあったため、当初反射炉は伊豆下田に築造されたが、安政元年（1854）アメリカ水兵の徘徊事件を機に、現在の韮山に移築されている。これらの時代考証、記録類から日本最初のレンガと判断されたが、今では、こうした歴史的遺産を眼で確かめられるのは、韮山以外、ほとんどなくなってしまっている。

韮山のレンガでは、大きさ以外にも一つの特色がある。それは、表層のテクスチャーで風化の度合いや品質のバラツキによってパステル調のカラフルなものとなっていることだ。調査段階では、カラフルな度合をピンク系を中心とした7色に分類した。保存修理工事では、風化が進んだレンガを新しいレンガで差替えている。この補修用レンガの製造においては、天城山中や近くの土を採取し復元を試みたが、土の確保が困難なため、瀬戸近郊の土を使用し、7色のレンガを手づくりで焼いている。手づくりにしたのは、既存のレンガに物性を可能な限り近付けるためで、成型をプレス機械ではなく手込めによっている。ここでも品質がかなりバラついていたが、当時の技術レベル、原土の違いから製品にバラつきが大きかったことは容易に想像できる。しかし、逆に風化した材料の肌あいの微妙さをみると、現代の品質が一定した工業製品では味わえないものがある。

煙突の上段部は、4炉のうち2炉が昭和5年の北伊豆震災で崩壊している。現存部を解体調査したおり、上中下の3ヵ所でレンガに4～5cmの溝を掘り鉄棒が埋められているのが確認された。この鉄棒、原図にみられるタガのような鉄帯を水平方向に連結していたもので、かなり原書に忠実に

創られていたことを証明していた。しかし、この部分、周囲のレンガが欠損しかなりの応力が集中して耐震上の弱点となっていたことも事実である。

150年ほどの時間の洗札を受けて、なお現存しているのはなぜかと問われれば、冒頭に書いた耐火

レンガのスケール、材の厚みゆえと答える。このレンガ、現代のコスト優先でモノが薄くなっている風潮に、堂々とももの申している気がしてならない。

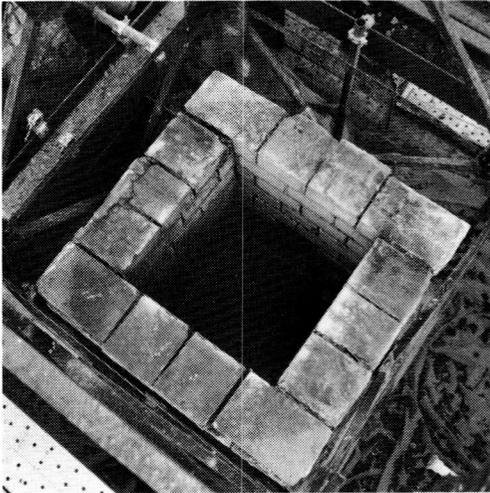


写真1 上段部解体調査状況
(コーナーには22×35×9cmの特大レンガが使われている)

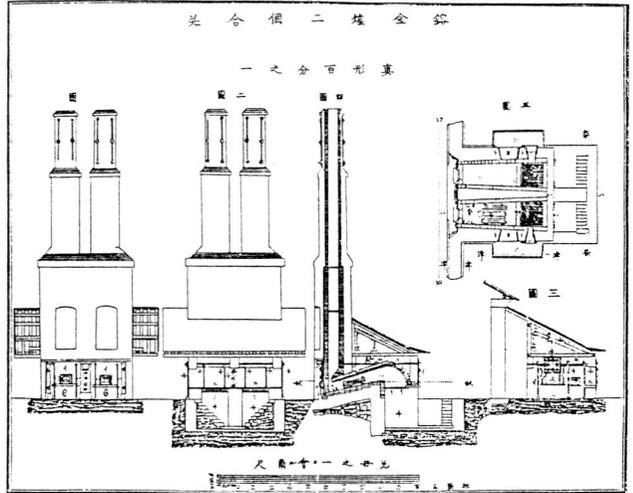


図 鉄煉鑄鑑図

柱
五
版



写真2 水平連結鉄棒
(外部欠損部は昭和32年にモルタルで一部補修してある)

前号に引き続き、平成3年2月13日に開催された「耐久性講習会」の質問にお答えします。

4月号から続けてきたこの回答は、調査研究委員会の事務局の立場から、研究の経緯や委員会内部での検討資料を基にまとめたもので、今回をもって終了となります。ページ数との関係などから掲載が長期にわたり、ご迷惑をおかけしたことをお詫び致します。

掲載終了に際し、講習会で多数のご質問をお寄せいただいた方々、並びに回答に当たってご指導下さった調査研究幹事の諸先生に対し、この欄を借りて改めてお礼申し上げます。

(担当：調査研究課 西本俊郎)

《耐久性講習会の質問から④》

Q1

「外壁材料の耐凍害性試験方法」について、建材試験情報・90年12月号の「JIS原案紹介」欄に掲載された同タイトルの試験法と比べると、気中凍結水中融解法の試験体寸法やサイクル時間が異なっています。講習会当日にも口頭で説明がありましたが、最終的にどちらに決まるのかなど、再度説明してください。

(建材メーカーK氏)

A

「JIS原案紹介」欄に掲載したものは、この調査研究が提案した試験法を受けて、正式な規格票を作るという観点から平成元年度JIS原案作成委員会が検討し、平成2年10月の建築部会（日本工業標準調査会）で承認された内容です。このため、こちらのほうが最終案として本年5月に公示されました。

なお、91年1月号に掲載した「建築用被膜状材料の下地不連続部における耐疲労性試験方法」も同様の経過で公示されています。

Q2

耐凍害性試験および条件設定プロセスで、寒冷地でのフィールドデータ（または屋外暴露データ）との対応を調べた資料があったら教えてください。

(外装メーカーH氏)

A

陶磁器質タイルについては、今回の研究で協力頂いた(株)INAXの研究資料（文献参照）があり、試験法を検討する際の参考としました。しかし、その他の材料については個別に試験されている程度で、まとまった形の資料はみあたりませんでした。

今後、今回提案した試験方法による結果と、実際に使用した場合の凍害現象を比較し、各種材料に対する試験結果の評価基準を検討していく必要があります。

【参考文献】「暴露試験及び室内実験によるタイルの耐凍害性評価」耐久性標準化委員会、全タ協資料、WG4、3、10、1985、「陶磁器質タイルの凍害」建築技術415、95-104、1986

Q3

水蒸気吸着量比が凍害に大きく影響する理由、メカニズムを解説してください。(外装メーカーM氏)

A

一般に多孔質材料では、取り込まれている水分が凍結する際の膨張圧を逃がし難い気孔を多く含むほど、凍害性は大きくなると考えられます。

中村らの研究（文献参照）では、材料が雰囲気中の水蒸気を吸着する現象について、「まず水蒸気は内部の微細構造も含めた材料表面に吸着され、全材料表面に水蒸気が吸着されて飽和状態となった後、今度は材料内部の毛細管状の微細構造（毛細管構造）に水として蓄えられるもの」と考えています。そして、全材料表面での水蒸気吸着が飽和となる雰囲気中の相対湿度が45%、毛細管構造内の水が飽和するのが93%であるとしています。つまり、45%と93%における水蒸気吸着量の差が大きいほど材料内部に存在する毛細管構造も多いといえ、両者の比率が大きいほど毛細管構造が複雑で水分が凍結する際の膨張

圧を逃がし難い状態になっていることが予想されるわけです。

この考えに従えば、材料の初期物性値として雰囲気湿度が45%および93%のときの水蒸気吸着量比を求めておけば、凍害に対する耐久性が予測できることとなります。今回の研究でも、気中凍結気中融解法の検討の中で、水蒸気吸着量比と劣化度の目視観察結果とが良い相関を示す実験データを得ていますが、試験体の材質によって異なる場合もあり、絶対評価というより同種材料を比較する相対的な評価手法と考えています。

【参考文献】「建築用煉瓦の耐寒性の評価法」中材ほか（窯業協会誌, 92, [3], 105-111, 1984)

Q4

疲労試験方法を規定した根拠、実際の建物における老化との相関性は。(住宅メーカーN氏)

A

建築材料に対する疲労現象やその試験の必要性については、従来から防水材料などを中心に多くの研究がなされており(文献参照)、本研究もこれらを出発点としています。

また、環境分科会が実施したアンケート調査・ヒアリング調査でも各種材料のムーブメントにかかわる劣化現象として、外装材では各種ルーフィング、シーリング材、プラスチック製品の破断・われ、き裂・ひび割れ、はく離などが、内装材ではビニルクロス、ビニルシート、タイル、プラスチック板などの目すき、破断、割れ、浮き・ふくれ、はく離、そり・たれなどが指摘されています。

本研究では、これらの劣化現象を検討した結果、屋根スラブや壁、床などに塗布するシート状、液状の材料を対象に、疲労による破断、キレツなどの欠陥が問題となる下地不連続部についての試験法を提案したものです。

なお、試験条件を決めた根拠、各設定条件の持つ意味については、同試験法の解説案(総括報告書P.384)で述べていますのでご参照ください。

【参考文献】「メンブレン防水—設計編—建築防水の理論と実際」小池迪夫(工業調査会), 「JASS8メンブレン防水層の性能評価試験方法」日本建築学会

Q5

飛砂による耐擦傷性の評価で、色差測定では表面の劣化に伴ってL*値が上昇する場合もあると思いますが、光沢度と色差の総合判断をする方法はないでしょうか。(外装材メーカーH氏)

A

ご指摘のように色差測定では、表面の劣化に伴ってL*値が上昇することもあります。今回提案した試験法では、色差の測定値が変化すること(増減どちら側の場合でも)が劣化を表していると考えています。

耐擦傷性の総合判断は、基本的には人間が行うことなので、目的によっては劣化現象を明確にしたうえで人間の判断を求め、その判断と色差・光沢度を複合した物理量とが対応した場合に、色差と光沢度の総合判断が成り立つといえます。

Q6

汚染環境の研究で、汚染物質が材料表面へ付着する実際のメカニズムを教えてください。

(建材メーカーO氏)

A

汚染が生じる原則条件としては、①汚れ物質が接触する、②汚れ物質を建材表面が保持する、という2つが考えられます。

このうち接触のメカニズムとしては物理的な原因と化学的、生物的なものに大別されます。また保持されるメカニズムは表のように分類されます。

Q7

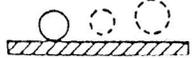
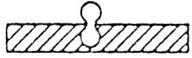
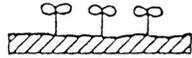
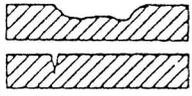
結晶化ガラス、珪瑯、タイルなど、無機材料の表面にかび発生はあるのでしょうか。発生する場合、表面の粗滑との関係はどうでしょうか。

(建材メーカーO氏)

A

基本的には、ガラスなど無機質の材料であっても

表 汚れ物質保持のメカニズム

状態	図	説明
のっている		材料の表面に塵埃が降下したときのように、なんの力もなく、重力によってついている状態。したがって、風などの力が加われば、よごれ粒子は飛散する。
吸いついている		静電気や磁力によって、よごれ粒子が引きつけられている状態。多少の力が加わってもよごれ粒子は飛散しない。吸いついているよごれ粒子の上に圧力や摩擦力が加わると、材料内部にまでよごれが達し、除去しにくくなる。
吸い込んでいる		インクや水などが、吸水性のある仕上材料の表面に飛びはねた場合、まず材料表面につき、さらにそれが材料表面から吸い込まれる。結局、よごれは材料の中まで及ぶことになり、けずり取らないと、そのよごれは除去できない。 また、吸水性のない材料であっても、表面にごく小さな穴やきずのある場合、液体はこの中に入り、取り去れない。
べたついている かたまっている		アメのように粘性のあるものは、材料が、そのものを吸い込まなくても、表面にくっつく。のりが乾燥して物体どうしが互いに接着するように、物体が乾燥して固定してしまった状態。
特殊の例 はえる くさる		微生物による損傷。
おかされる つやがなくなる きずがつく こげる 剥落する		火・薬品、摩擦力などで表面が損耗されたもの。表面のつやの変化もこのうちに含まれる。 キズの類。これが大きければこわれとなる。
変色 退色		材料は形のうえでは外見上なんの変化もない。

栄養分が存在し、かびが発生するといえます。ただし、有機材料に比べると栄養分の量としては少ないため、活力の大きなかび（アスペルギルス、リゾープス、クラドスポリウム、アルタナリアなど）が発生しやすいようです。

また、材料自体の栄養分が少ないため、材料表面の汚れによって大きく影響を受けます。一般には、まず材料表面に汚れがつき、そこにかび胞子が付着、汚れの中の栄養分を利用して発芽し徐々に周囲に広がっていくことが考えられます。このため、材料表面が粗の場合には、汚れやかび胞子自身が材料表面に付着しやすくなり、平滑な場合よりもかびを発生しやすくなることが考えられます。

■ Q8 ■

外装材の汚染原因にシーリング材(シリコーン系)

によるものもありますか。この場合「雨水によるもの」の分類に入るでしょうか。(建材メーカーI氏)

— A —

シリコーン系シーリングが石目地などに施工された場合、いわゆる撥水汚染を生じる場合があるといわれています。この原因は一般に、シリコーン系シーリング材に含まれている低分子量のシリコーン化合物が周囲に移行して被施工材料を汚染するとともに、その汚染部分が撥水性を示して塵埃の付着を促進するものと考えられています。

この場合、シーリング材自体による周囲への汚染は「雨水による」とは考えにくいですが、汚染された材料への塵埃付着には雨水が関係していると思われます。ただし、雨水によって運ばれてきた塵埃が汚染部分に付着するのか、逆に汚染部分の撥水性に

よって雨水の洗浄効果が阻害され、風などにより付着した塵埃が洗い流されず、結果として汚染部分塵埃の付着が目立ってしまうのかなど、メカニズムは明確ではありません。

Q9

耐汚染性の評価として、洗浄（メンテナンス）に対する評価を加えてはいかがでしょうか。

（外装材メーカーI氏）

A

建築材料の耐汚染性を考える場合、汚れにくさの評価とともに汚れの落としやすさの評価も重要となります。このため今回の研究でも、促進試験や暴露試験により汚れにくさを評価する手法を検討することと並行して、洗浄することによる汚れの除去しやすさを評価する試験法の検討も行いました。しかしながら、研究期間、実験予算などの関係から最終的な成果物としては、汚れにくさの評価に対象を絞って試験方法を検討、提案しています。

今後は、建築材料の耐汚染性を評価していくうえで、汚れの落としやすさを評価する試験法の確立が課題といえましょう。

Q10

かび以外で、外装材などの汚染に関連する藻に対する試験法があればお教えてください。

（住宅メーカーN氏）

A

今回の研究では、直接の対象には含まれませんが、建材試で調査した範囲では英国塗料協会の試験規格に“Tropical cabinet法”と“Film paper法”があります。いずれも試験手法としては、既往のかびに対する試験と同様ですが、藻の光合成に必要な環境設定を加えた形となっています。

詳しくは、建材試験センター中央試験所・有機材料試験課、大島までお問い合わせください。

Q11

オゾン環境に対する耐久性の研究の中で、「ある種の材料は試験700時間で耐用年数10年に相当する」と

のことでありますが、その材料名とオゾン濃度をお教えてください。

A

これは、試験法の検討に際し、協力願ったスガウェザリング技術振興財団の研究内容に基づくものです。研究用に特別に調合・配合したブチルゴム/EPDM試験片を用い、オゾンに対する促進劣化実験や屋外暴露実験を行ったデータを基に、各種前提条件を仮定したうえで、40℃、100pphmでの試験と対応する耐用年数を推定しています。

ただし、ここで注意が必要なのは、オゾン劣化を促進するために規定した各試験条件（雰囲気温度、オゾン濃度、力学的な負荷条件など）は、材料の種類や配合によって促進性が異なるため、あらゆる材料に対してこの推定が当てはまるものではないことです。しかし、逆に材料が特定されればこの場合のように、試験に対応する耐用年数を推定することが可能となります。

Q12

「建築用高分子材料のオゾン劣化試験方法」で、促進性を高めるためもっとオゾン濃度を高くして、試験期間を短縮してもよいのでしょうか。

（建材メーカーK氏）

A

今回の研究では、オゾン濃度を上げることである程度は劣化現象を促進できることを確認しています。しかし、前項の回答でも述べたように、あらゆる材料に対して同様な促進性があるかどうかは、まだ明確ではありません。このため、不特定材料を対象とした試験法を考える場合には、低濃度で長時間が適当か、高濃度で短時間が適当かは判断できません。また、雰囲気温度や材料の受ける力学的負荷条件によっても、オゾン劣化の促進性は変わってきます。

このような理由から、提案した試験方法では無理なくオゾン劣化を促進すること、既存のJISや海外規格などとの整合性をもたせることを考慮して試験条件を定めています。ご質問のような趣旨から、極端

に高いオゾン濃度を採用して試験を実施する場合には、材料ごとに促進性を確認したうえで、ほかの環境条件とのバランスも考えて実施することが必要でしょう。

■ Q13 ■

「建築用金属系外装材の耐食性試験方法」で、試験片の形状と促進腐食条件の関係について説明してください。

耐食性試験で、切断面にシールをしない場合、切断面のバリの影響はどう規定しますか。

(建材メーカーS氏, K氏)

— A —

この試験法では、試験片の形状として平板と折り曲げ試験片の2種類を規定しています。折り曲げ試験片は、一般に熔融亜鉛めっき鋼板やポリ塩化ビニル金属積層板などの表面処理鋼板が、曲げ・切断加工したままの状態で使用されることから、加工による耐食性への影響を調べるために規定したものです。このため曲げ試験片では、試験中に試験液が溜まる恐れのある上下端のみ保護し、左右の端面は切断したままの状態として、切断面からの腐食の状況、曲げ加工した部位からの腐食の状況を調べることができるよう配慮しています。

切断面のバリについては、材料が実際に使用される状態を試験でも再現することが重要と考えられます。

■ Q14 ■

「建築用金属系外装材の耐久性試験方法」では、促進性を重視して規定されていますが、実暴露との相関性からはどんな複合腐食試験がよいのでしょうか。

(住宅メーカーN氏)

— A —

提案した試験方法は、塩分環境における建築用金属系外装材料の耐久性を対象に、結果の再現性、促進性、実際の劣化現象との対応などを考慮して検討したものです。この結果、再現性と促進性の検討から素地金属や表面の皮膜に応じた促進腐食試験、促

進耐候試験を選択可能とし、かつ実際の劣化現象を考慮して腐食、耐候の両促進試験を組み合わせ合わせた組合せ試験やサイクル試験も選択できる形で提案しています。このため、塩分環境に限って言えば、各材料について適当な試験法を選択することにより、十分実際の劣化現象と相関性のある結果が得られるものと考えています。

なお、実際に近い複合腐食という意味からは、塩分による腐食のほかに、一般大気中の汚染物質として亜硫酸ガスによる腐食試験も検討しましたが、濃度コントロールの難しさや結果の再現性などの問題から、今回は採用することを見送っています。亜硫酸ガスの金属腐食に及ぼす影響は、多くの研究でも明らかにされており、今後対応すべき課題といえます。

■ Q15 ■

フッ素樹脂塗料で、ベースメタルを変えた場合の耐食性を比較したい場合、適当な複合サイクル試験にはどんなものが考えられるでしょうか。比較対象としては、熔融亜鉛メッキ鋼板[G3302]、熔融亜鉛-5%アルミ合金メッキ鋼板[G3317]、SUS304を考えています。

(建材メーカーM氏)

— A —

今回の研究では、フッ素樹脂皮膜に対する促進耐候性試験として紫外線蛍光灯式耐候試験が、促進性や相関性に優れていることを確認しています。また、亜鉛系の鋼材やSUSなどの腐食試験としては塩水噴霧試験が適しています。

これらのことから、ご質問の比較を行うには提案した試験方法の内、「サイクル試験-3」（蛍光紫外線・湿潤サイクル試験と塩水噴霧試験のサイクル試験）が適当でしょう。

■ Q16 ■

キセノンランプによる促進耐候性試験が、JIS化される動きはあるのでしょうか。

また、建材試でキセノンウェザーメーターによる促進耐候性試験は可能でしょうか。

(外装材メーカーM氏, S氏, 住宅メーカーN氏)

— A —

キセノンアークランプを使用した耐候性試験は、高分子材料を中心に相関性が高いことから、ISOで検討されており、塗料関係でも研究データが報告されています。しかし、今回提案した試験法では、同耐候性試験の実績がまだ少ないことから採用を先送りしています。したがって、今後は、実験などで促進性や相関性の確認が十分に行われることを待って、JIS化されて行く方向にあると思われれます。

なお、現在のところ建材試ではキセノンウェザーメーターによる促進耐候性試験に対応しておりません。(終)

本誌、建材に関する試験及び当センターの業務について、ご質問、ご意見を編集委員までお寄せください。

* 耐久性講習会は、建材試が通産省工業技術院の委託を受け、昭和59年から6か年をかけて実施してきた「建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究」の成果を報告したもので、使用環境に応じて耐久性を考慮した材料や試験法の選択を可能にする「環境標準マトリックス案」と、各種劣化因子に対応した内外装材料の耐久性試験法10件が主な成果となっている(研究の概要は本誌90年5月号を参照)。



広く官学民の強力な支援のもとに試験研究が行なわれ広く活用されています。

建設材料の試験
建材に関する工業標準化の原案作成
建材についての調査研究技術相談等

〈受託業務〉

JTCCM

充実した施設・信頼される中立試験機関

建材試験センター

- 本部 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル2~5階
〒103 電話(03)3664-9211(代) FAX(03)3664-9215
- 中央試験所 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号
〒340 電話(0489)35-1991(代) FAX(0489)31-8323
- 江戸橋試験室 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル1階
〒103 電話(03)3664-9216
- 葛西試験室 東京都江戸川区南葛西4-6-3
〒134 電話(03)3687-6731
- 三鷹試験室 東京都三鷹市下連雀8-4-29
〒181 電話(0422)46-7524
- 中国試験所 山口県厚狭郡山陽町大字山川字沼
〒757 電話(08367)2-1223(代) FAX(08367)2-1960
- 福岡試験室 福岡県粕屋郡志免町別府粕木678-6
〒811-22 電話(092)622-6365
- 八代支所 熊本県八代市新港町2丁目2-4
〒866 電話0965(37)1580
- 四国サービスセンター 香川県高松市瓦町1-3-12中央ビル内
〒760 電話(0878)51-1413

建材試験ニュース

JSTM規格制定へ活動開始 標準化調査委員会の体制固まる 7 専門委で制定規格を検討へ

建材試験センターでは6月14日、第2回の「標準化調査委員会」を開催し、7つの専門委員会を設置するなどの体制を固め具体的な活動を開始した。同調査委員会は、昨年度に制定した団体規格標準化規程に沿って「建材試験センター規格（JSTM規格）」制定に向け検討を進めているもの。

※

建材試は昨年より「団体規格標準化規程」を設け、JSTM規格の制定作業に着手して来た。これは「建設材料及び建設部材の試験に関する適性かつ合理的な団体規格の制定及び普及により、建設産業の健全な発展に寄与するとともに、国民生活の向上に貢献する」ことが目的。公的試験機関の立場から、建材試験に関連したJISなどの国家規格や公共機関の規格などを補助・調整する形で運用し、規格の公表・活用や見直しなどを行っていくもの。

この1月には、建材試の役員からなる「建材試験センター規格調査委員会」（委員長・藤井正一芝浦工業大学名誉教授、建材試顧問）を設置して作業を進めていたが、今回は7つの専門委員会の設置を決めるなど全体的な組織体制と方針が固まり、具体的な作業をスタートした。

設置された各専門委員会では、試験方法を中心に建材試が団体規格として制定すべき規格案の審議を行う。専門委員会の構成と当面の対象分野は次の通り。

- ①基本専門委：規格分類・フレーム、基本規格
（主査・上村克郎宇都宮大学教授）
- ②材料1専門委：コンクリート関係

（主査・狩野芳一明治大学教授、西澤紀昭中央大学教授）

- ③材料2専門委：金属材料関係

（主査・羽倉弘人千葉工業大学教授）

- ④環境1専門委：空気、熱、気、水、設備関係

（主査・藤井正一芝浦工業大学名誉教授、木村建一早稲田大学教授）

- ⑤環境2専門委：音、振動、光関係

（主査・安岡正人東京大学教授）

- ⑥耐久性専門委：摩耗、汚染、腐食関係

（主査・牧廣拓殖大学教授、田村恭早稲田大学教授）

- ⑦防火専門委：防火関係

（主査・菅原進一東京大学助教授）

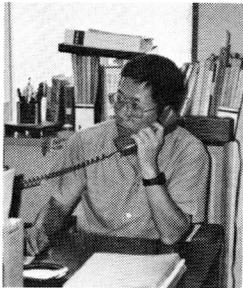
審議対象となる規格案件には、昨年7月から建材試を通じて成果が公開となった通商産業省工業技術院の調査研究4件（「構造材料の安全性に関する標準化のための調査研究」昭和48～57年実施、「住宅性能標準化のための調査研究」同49～58年実施、「省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する調査研究」同52～63年実施、「建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究」同59～平成元年実施）で策定された試験法原案など、まだ正式にJIS化されていないが試験現場等から規格の標準化と活用・普及が強く望まれているものを採り上げて行く方針。

メキシコで耐震構造の技術指導

国際協力で技術者を長期派遣

建材試では、このほど国の要請を受けて、建築耐震構造の専門技術者として、中央試験所構造試験課の職員をメキシコへ長期派遣することを決めた。

今回の技術者派遣は、外務省、JICA（国際協力



派遣される
斉藤職員

事業団)が建設省の協力を得て進めている「耐震建築国際ネットワーク構想」の事業活動に協力するものである。同構想では、世界各国の建築耐震工学に携わる研究者、技術者の協力により、地震多発地帯に属する開発途上国の伝統、風土等に適した建築物の耐震技術等の開発とその成果の普及を推進することが当面の目的となっている。具体的には、(財)日本建築防災協会に設けられた「耐震建築国際ネットワーク技術委員会」(委員長：岡田恒男東京大学生産技術研究所長・教授)で、事業推進計画が検討されている。

この事業は10ヵ年(1990年～1999年)計画で進められており、対象地域は、中南米(メキシコ、ペルー)、アジア地域(インドネシア)、中近東、東欧地域(トルコ)、北アフリカ地域(エジプト)の各国。このうち建材試からは、中央試験所構造試験課の斉藤元司職員がメキシコ地震防災プロジェクトの一員として、JICAから派遣される。

メキシコには既に、遠藤二三男氏(建設省)をリーダーとする、長期派遣専門家が技術指導を行っている。斉藤職員は、この10月に帰国する石橋一彦千葉工業大学助教授の後任として9月末メキシコに赴任。約1年間の予定で、メキシコ国立防災センターにおいて、耐震構造に関する実験等の指導に当たることになっており、その活躍が期待される。

【派遣先】

メキシコ国立防災センター
National Disaster Prevention Center, The
United States of Mexico.

【派遣期間】

1991年10月～1992年9月



開発委員会で実大火災実験

地震後の防火性能を評価へ

—木造3階建共同住宅—

建設省では「木造3階建共同住宅等開発委員会」(委員長・岸谷孝一日本大学教授)を設置して同住宅の技術的な検討を行っているが、このほど実大火災実験を本年11月末をめぐりに実施することが明らかとなった。

木造建築物の技術開発については、これまでも総プロ「新木造建築技術の開発」などで検討されて来ている。一方、平成2年4月の日米林産物協議では、我が国において木造3階建共同住宅及び木造簡易耐火建築物の建設を可能とする合意がなされ、そのための法改正を平成5年度中に行うことなどが検討されている。

このような中で同開発委員会は、木造3階建共同住宅などの技術的検討を行い、技術基準告示及び法改正等に向けて技術基準案を策定する目的で本年2月、(財)日本建築センター内に設置された。本委員会、防火分科会、構造分科会等で構成され、延80人強の官・学・産の協力委員により検討が進められており、建材試中央試験所からも職員が委員として参加している。

今回、同委員会が実施する実大火災実験は、木造3階建共同住宅に求められる「地震後における一定以上の防火性能を確保するために必要な技術基準」を策定することが目的。2×4工法による3階建共同住宅(1住戸が約90㎡)の実大建物に、地震を想定した水平荷重を加えた後、火災実験を行うもの。出火住戸内の火災性状、出火住戸から他住戸への延焼拡大や煙・ガスなどの拡散状況、噴出火災や放射強度などを把握するため各種の測定が行われる。建材試は建物内の温度測定、放射

合を行う，④省資源の観点から耐久性の試験・評価法を確立し，リサイクルや製品の廃棄を考慮した規格作りを行う，⑤平成7年4月以降は改正・見直しの都度，SI単位のみを規格値とする，⑥JISマーク表示の品目指定が有効でなくなったものについて，指定の取り消し，品目の統合を積極的に実施する一などを計画している。



AQ認証の受付を開始 直張り遮音フローリング

（財）日本住宅・木材技術センターは6月11日、「直張り遮音フローリングのAQ認証制度」に関する講習会を開催し，同認証の申請受付を7月1日より開始，認証事業をスタートさせることを明らかにした。また，申請に際しての条件として安定度調査の実施が定められた。

この認証制度は，同センターが「木質建材等認証推進事業（AQ制度）」の一環として木質系直張り遮音フローリングの特殊性能について認証を行うもの。遮音性能の確保を図りながら，荷重による変形などの面で実用上支障のないフローリングを提供するのがねらい。認証を希望する企業・工場は，事務経由機関である（財）日本合板検査会を通じて申請を行う。

申請時の条件は，事前に製品の安定度調査（品質チェック）を実施すること。これは，申請される製品が品質的に安定しているかどうかを確認するための調査。異なったロットから1カ月毎などの一定間隔で抜き取った3つの製品について，指定試験機関による3回の試験を実施するもの。

建材試験センターでは同認証制度のスタートに伴い，指定試験機関として安定度調査のうち特殊試験項目の「軽量床衝撃音レベル低減量試験」と「載荷たわみ試験」を実施するが，すでに中央試験所・音響試験課で体制整備を完了している。

「軽量床衝撃音は」試験用スラブを用いてフロ

ーリング仕上げ前後の床衝撃音レベルを測定し，その差を改善量として求めるもの。低減量基準曲線によって「SS級」「S1級」から「S4級」の5等級に区分する。また，「載荷たわみ」は実用時の荷重による床面の変形を見るため，円柱状の載荷板を介して鉛直荷重をかけ，変位量によって「T1号」から「T5号」の品質区分を行う。

安定度調査の費用は，3回分の試験と成績書代を含めて79,500円（消費税別）となっている。詳細についての問い合わせ先は下記のとおり。

※

◎受付に関する問合せ先

☎ 03(3664)9211 本部・試験業務課

◎技術的事項に関する問合せ先

☎ 0489(35)1995 中央試験所・音響試験課



理事会・評議員会開催

建材試験センターは6月25日，第63回の理事会並びに第57回評議員会を日比谷松本楼において開催し，平成2年度の事業報告及び決算報告，平成3年度補助事業実施，役員改選など所定の議題について承認を得た。

このうち平成2年度の事業報告では，事業概況と共に試験業務，標準化業務など各業務の実施内容について報告がなされ承認を受けた（別掲記事を参照）。また，役員改選については，評議員委嘱，理事及び幹事選出，理事長及び常務理事選任に関する事項が付議されたが，従来どおりの役員構成で改選することが承認されている。

行政・法規

「新世代木造」始動で委員会

建設省

建設省は5月27日、「新世代木造住宅開発委員会」を設置し、事務局の働日本住宅・木造技術センターで初会合を開催。在来工法木造住宅の生産効率の大幅な向上を目的とした「新世代木造住宅開発プロジェクト」が本格始動した。

この技術開発は平成3年から5年度の3ヵ年計画で実施されるもので、中心となる事業は生産システムの提案募集。6月中旬には説明会を開催、7月に応募登録、今秋に提案受けを行う予定。

住宅建設の現場では近い将来、技能労働者不足によって住宅需要に対応できなくなるとの見通しから、在来工法木造住宅の生産性を大幅に向上させる必要がある。このため提案募集では、一貫した生産システムや大工・工務店の営業を支援するソフトウェアを盛り込んだトータルシステムの提案を募集する。

—H.3.5.29付 住宅産業新聞—

住宅計画と大都市基本方針 10ヵ年計画がスタート

建設省

1戸当たりの平均床面積を5年後に95㎡へ、10年後には100㎡へと拡大するなど骨子とした建設省の「第6期住宅建設5ヵ年計画」がスタート。一方、3大都市圏で10年間に住宅を供給する「大都市住宅宅地供給基本方針」も併せてスタートした。

今回の5ヵ年計画が従来と異なるのは、経済活動が活発な90年代の残された10年間を住宅レベルアップのラストチャンスと位置づけ、実質的な10ヵ年の目標を定めていること。加えて、大都市法に基づく「大都市住宅宅地供給方針」を5ヵ年計画とセットの形で掲げ、都市部の住宅供給に積極的に乗り出している。

5ヵ年計画の具体策は、①良質な住宅ストックと良好な住環境の形成、②大

市地域の住宅問題の解決、③高齢化社会への対応、④地域活性化に資する良好な住環境の形成—の4項目。

—H.3.5.29付 住宅産業新聞—

初の超高層住宅実験塔を完成

住・都公団

住宅・都市整備公団は、超高層公団住宅の建設に向けて、安全性、防災対策、新技術、新工法、居住者の心理的研究などを総合的に実験・研究する「超高層住宅実験タワー」（高さ108m）を東京都八王子市の同公団八王子試験場構内に建設した。このような建物は世界でも例がない。同タワーを利用した実験・研究は7月から開始され、公団単独の研究や民間との共同研究も積極的に行う。

—H.3.5.31付 日本工業新聞他—

最悪の事態を回避し決着

日米構造協議

難航していた日米構造協議がようやく実質的な合意に達した。最大の争点だった特別措置対象プロジェクトの拡大で、最終的に日本側は新たな17プロを追加、米国側が了解したものの。さらに将来予定されている6件についても「具体化した場合に追加する」とした。これにより、米国通商法301条に基づく対日制裁発動など最悪の事態は回避される見通しとなった。しかし、昨年5月以来9回を数えるこれまでの日米建設合意のレビュー（見直し）を振り返ると、まだ楽観はできないようだ。

—H.3.6.3付 日刊工業新聞—

住宅防火対策を通達

建設省

建設省はこのほど、「住宅防火対策基本方針」を定め、新たに木造簡易耐火建築物を開発して公庫による助成措置を検討するなど、推進方策を関係団体に通達した。通達の内容は、①防火意識の高揚、②住宅における防火設計の普及、③住宅防災機器などの開発・普及、④住宅防火対策に係る調査研究の推進、⑤財政、金融などの措置—となっている。

—H.3.6.5付 日本プレハブ新聞—

フレックス住宅で火災実験

建築研究所

建設省建築研究所は6月10日、日本建築研究振興会と共同で、未来の市街地住宅の決め手として提案されている「フレックス型住宅」の防火性能を調査する実物大火災実験を実施した。

フレックス住宅はコンクリートで2階分のフレーム（床・壁・天井）を造り、できた空間を利用して居住者の要望に応じた住宅を造る。一般の集合住宅にはない自由空間を楽しむことができる。

実験は、この住宅が集合化したときに火災に対してどのような特性を持つかを調べたもの。コンクリートのフレーム内に、木造の2×4工法で延べ床面積140㎡の住宅を組込み火災実験を行った。この結果、木造住宅より火の回りが遅く、上階部への延焼もなく、集合住宅として利用できることが明らかとなった。

—H.3.6.11付 日本工業新聞—

業界・団体

外国産、異種鉄筋で圧接可能

日本圧接協会

(財)日本圧接協会は5月10日、調査研究発表会で、外国産鉄筋のガス圧接、また国産異メーカー製の異種鉄筋（鋼種の異なる鉄筋）の圧接は「特に異常はなく」「十分可能である」などの研究成果を明らかにした。

これは同協会の「外国産鉄筋の圧接性に関する小委員会」がまとめた「外国産鉄筋用棒鋼に関する調査研究報告書」によるもの。韓国、マレーシア、中国などの鉄筋用棒鋼の品質調査やJIS認定を取得している韓国産鉄筋3銘柄の圧接試験を実施。結果は良好で特に異常はなかったとしている。

また「異種鉄筋の圧接性に関する小委員会」がまとめた「異種鉄筋のガス圧接に関する試験報告書」では、複数メーカーの鉄筋を用いて264本に及ぶ試験片を調

べた結果から、異メーカー製鉄筋の、少なくとも直近材質の異種鉄筋間の圧接は十分可能としている。

—H.3.5.14付 日刊建設産業新聞—

コンクリ耐久設計法を提案

JCI

(社)日本コンクリート工学協会の「コンクリート構造物の耐久性設計法研究委員会」は5月21日、広くコンクリート構造物一般に適用可能な「耐久性設計に関する考え方」をまとめた。

従来、耐久性設計に関しては土木学会の「コンクリート構造物の耐久性設計指針」、建築分野では(財)国土開発技術センターの「鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計・施工指針」などが刊行され、耐久性設計の目安となっている。

今回の「考え方」は土木・建築を問わず共通に適用でき、耐久性設計のフロー図を明確化、必要最小限の仕様を「基本仕様」として定めている。また、設計条件が要求をクリアしているかどうか、定量的な耐久性照査のための検討式を初めて提案している。

—H.3.5.16付 日刊建設産業新聞—

合板型枠の実態解明

建築協

(社)建築業協会は、合板製型枠の実態調査結果をまとめ、5月20日の理事会に報告した。これは熱帯雨林の減少問題に対処するため、合板製型枠の使用合理化を図るのが狙いで、型枠の利用実態を明らかにしている。

報告によると転用回数が普通合板で2.5~4.3回と少なく、限界まで使っていないことが判明。省資源化、リサイクル化を図れる余地がまだまだあることがわかったことから、今後は業界をあげて具体的な削減を検討していく。

—H.3.5.21付 日刊建設産業新聞—

高級コンクリで3方法を提案

JCI

(社)日本コンクリート工学協会の「コンクリートの製造システム研究委員会」は、超高強度コンクリートをはじめハイパフ

ォーマンスコンクリート、RCCP用生コンクリートなど、最近話題の新しい生コンクリートの製造システムの研究を行ってきたが、このほど新しい製造システム3つの形式をまとめた。

同委員会では、こうした「高級」コンクリートを安定して製造するポイントとして、骨材の表面水の管理、練り混ぜ管理が重要と判断。新しい製造システムとしては、①生コン工場の設備改善、②新たな骨材供給システムの導入、③ミキサ一車で運搬・練り混ぜ中に管理・製造するの3つの形式を考えている。

—H.3.5.27付 日刊建設産業新聞—

試験連絡協議会が発足

試験28機関

東京都の建築工事にかかわる材料試験業務については「建築物の工事における試験及び検査に関する東京都取扱要綱」第4条に基づき、東京都より表示された試験機関によって試験機関会議が運営されてきたが、より充実した活動を目指す協議会が5月23日、新たに設立された。名称は「東京都建築材料試験連絡協議会」で、メンバーは28社。試験を適正かつ公正に実施するため、協議会により広範な活動にとり組んでいくという。

—H.3.5.30付 コンクリート工業新聞—

耐火鋼材の普及へ規格を統一

NKK他

NKK、川崎製鉄、住友金属工業、神戸製鋼所の4社は、各社の「建築構造用耐火鋼材(FR鋼)」規格・設計法を統一し、このほど(財)日本建築センターの審査を終了した。先行の新日本製鉄を含め大手5社が共通のものとなるため、今後、普及に拍車がかかりそうだ。

FR鋼材は一般に比べ高温時の耐力が非常に高く、外部鉄骨造に使用した場合、外周部の柱・梁が無耐火被覆となるなど多くのメリットがある。

—H.3.5.30付 日刊建設産業新聞—

JIS溶接構造用鋼材に開裂

建築学会

JISに合格した溶接構造用鋼材が、溶接

の際、垂直方向に2枚に剥離(開裂)したケースの原因究明にあたった日本建築学会「鉄骨工事運営委員会」は6月11日、調査報告書をまとめ発表した。問題の鋼材は、JIS規定事項は充足しているが、板厚方向の引っ張り強度が小さく、内部に非金属の不純物が多く存在していたというもので、メーカーの工程管理の重要性を指摘。柱と梁の接合部などに使用されれば、地震時に被害の可能性もあるという。

—H.3.6.12付 日本工業新聞—

材料・工法

粉末アスファルト開発

恒化工

恒和化学工業は粉末アスファルトを開発した。界面活性剤を含まないソープレスアスファルト乳剤の製造とその粉末化に成功した。作業性の向上や貯蔵、包装、輸送などの合理化、骨材との混合性の改善が図れる。さらに、界面活性材を全く使用しておらず強度・耐水性・乾燥性が向上する。

—H.3.6.3付 日刊建設産業新聞—

球状化セメント開発

清水建設他

清水建設はセメント粒子を球状にすることでコンクリートの流動性や強度、耐久性を高めた「球状化セメント」を開発した。流動性が高いことで、施工時の締め固め作業が不要になり、コンクリ打設の機械化促進に効果を発揮する。小野田セメントらと2年後に実用化する計画。

粒子の球状化は、さまざまな形をしている普通セメントの粒子を秒速100mの気流発生装置に入れ、粒子同士を高速で衝突、粉砕、混合させて行う。粒子は直径約10ミクロンの大きさ。

—H.3.6.12付 日本工業新聞—

(文責 企画課 西本俊郎)

■お知らせ

報告書の実費頒布実施中 「石綿代替製品調査研究」

通商産業省の委託で建材試が平成2年度に実施した「石綿代替製品調査研究」の報告内容が公開となり、報告書の実費頒布を実施しています。

この調査研究は、中小企業が石綿代替製品を製造する際の指針となる石綿代替繊維の含有率と代替製品の性能の関係などについて、ガイドラインを策定する目的で、官学民からなる調査研究委員会（委員長・岸孝孝一日本大学教授）を組織して実施したものです。報告書では、①石綿代替の現状、②スレート用代替繊維ならびに混和材料、③代替繊維と混和材料の人体への安全性、④代替繊維を用いた製品の試作と性能評価—などを270ページ余りにまとめています。

入手ご希望の方は、以下の要領にてお申込み下さい。

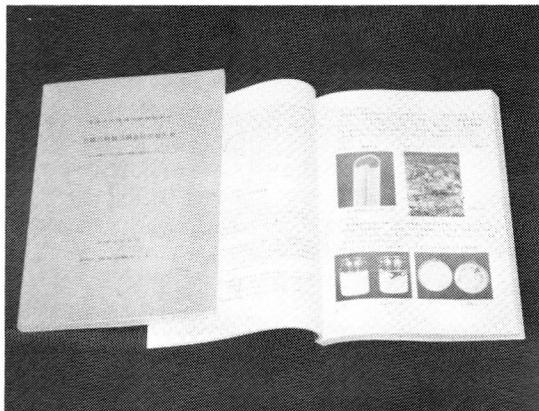
【頒布要領】

■名称 「石綿代替製品調査研究」報告書

■費用 九千円（税、送料等含む）

■申込み方法

FAXにて「石綿代替製品調査研究報告書希望」と明記の上、①希望部数、②送付先住所、③担当者所属、氏名、④連絡先電話番号、を連絡下さい。折り返し報告書と請求書を送付いたします。



■申込み／問合せ先

建材試験センター本部 企画課・高野まで

Fax 03 (3664) 9215

☎ 03 (3664) 9211

■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ 紹介ビデオを貸出中 ■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

建材試験センターでは、広報活動の一環として業務内容と試験の現場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、各事業所の庶務課宛お問い合わせください。

※

■タイトル 信頼性をもとめて

—建材試験センター—

■時間 15分

■貸出期間 1ヶ月以内

■貸出料金 無料

■仕様 VHSまたはβ

■問合せ先

◎本部庶務課 ☎03(3664)9211

◎中央試験所庶務課 ☎0489(35)1991

◎中国試験所庶務課 ☎0836(72)1221

試験業務課の業務月例報告は、平成3年度分より四半期ごとに集計することになりました。このため、4～6月分は8月号に、以後は3ヶ月ごとに掲載いたします。

なお、今月の業務月例報告は、平成3年4月分の研究委員会開催がなかったため省略しました。

編集後記

7月号をお届けします。

今月の技術レポートは、先月号に引き続きRC造建築物の防露性に関する実験研究の報告です。先月号と併せて、これらの実験結果を建物の防露対策のために参考としていただければ幸いです。

中央試験所では、構造試験課の既存の構造物300トン反力フレームの改造を終えましたので「試験設備紹介」の欄でご紹介しました。この装置の活用範囲が大幅に改善され、早速、次々と試験の計画が入っています。

当試験センターの国際協力の先駆けとして、ニュース欄でお知らせしましたように、我が構造試験課の主戦力である齋藤元司職員をメキシコへ派遣することになりました。担当課としては人手不足に拍車がかかり暑い夏を迎えていますが、各方面で日本の国際協力が問われている時だけに、国家的なプロジェクトへの協力ができることは、今後、国際化の中の試験・研究機関としての新たな役割がもたらえてきたと思います。

これからの国際社会の中で、試験・研究機関は、単に国家制度によって権威づけられた組織というだけでなく、高度の試験技術と研究能力をもつ試験技術者を一人でも多く育成していかなければならないと言うことはいうまでもない。

それにしても人手不足です。なにしろ「試験」は人手に頼るところが多く、ある程度までは合理化が図れても、省略は絶対に許されない仕事です。それゆえ、人手不足は試験現場にとって厳しい……のです。

今や、「人手不足」「人材不足」は3K(きつい、汚い、危険)と言われる建設産業界のみならず、あらゆる産業分野において深刻な問題となっており、これらの業界では3Kのイメージを一掃しようと新3K(活力=クリエイティブ、清潔=クリーン、快適=カンフォダブル)で人材確保に懸命のようです。

建材試験センターにおいても人材確保には担当課が苦勞しています。今年度は8名の若手職員が増え、活力がみなぎり始めています。近い将来この若い力がISOなどの分野で国際的な活躍をしていることであろう。

次号は「アスベスト特集」を掲載の予定です。(中内)

建材試験情報

7

1991 VOL.27

建材試験情報 7月号
平成3年7月1日発行

発行人 金子新宗
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 西 忠雄

制作 株式会社 工文社
発売元 東京都千代田区神田佐久間町3-21-4
谷田部ビル 〒101
電話(03)3666-3504(代)
FAX.(03)3666-3858

定価 450円(送料別・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

西 忠雄

(東洋大学名誉教授・建材試験センター顧問)

委員

金子新宗(建材試験センター・常務理事)

飯野雅章(同・理事)

勝野奉幸(同・本部試験業務課長)

中内鮎雄(同・中央試験所構造試験課長)

榎本幸三(同・本部庶務課長代行)

森 幹芳(同・本部企画課長代行)

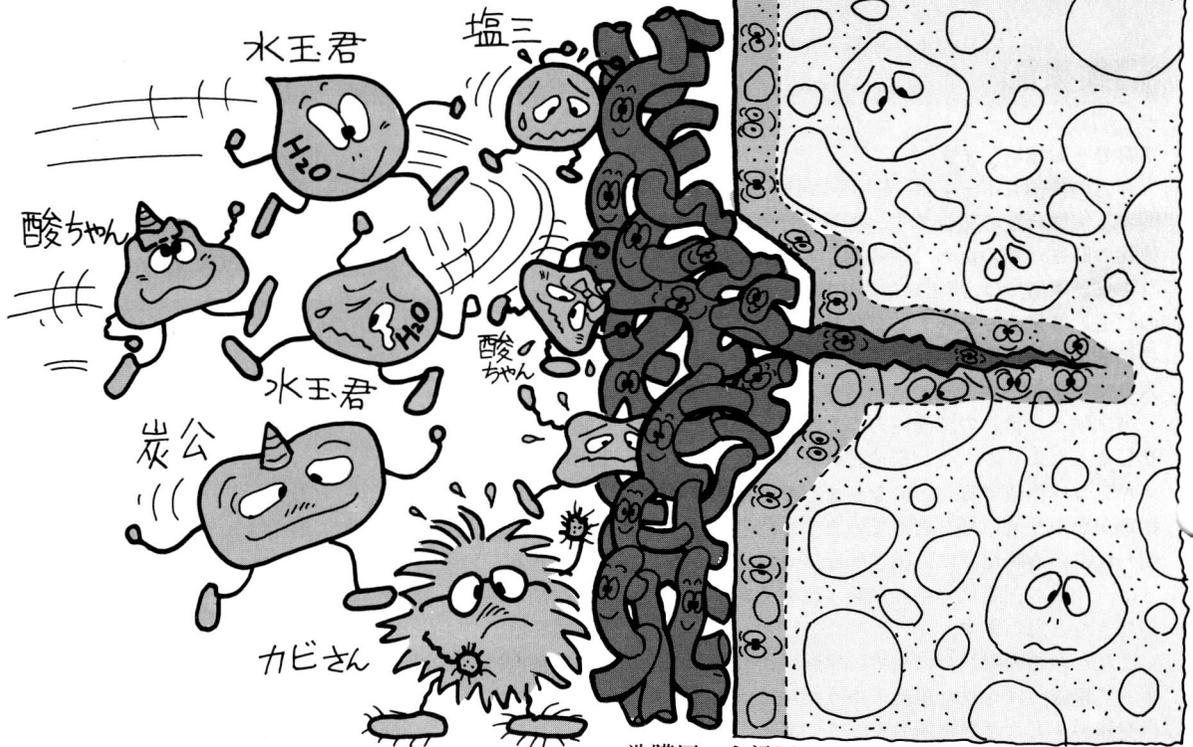
西本俊郎(同・本部企画課)

事務局

高野美智子(同・本部企画課)

コンクリートいじめの悪がキ軍団

弱虫コンクリート



造膜層 含浸層
パーマシールド

コンクリートもはだかのままではカゼをひきます。

コンクリート保護材のチャンピオン

パーマシールド

BARRIER
PERMA SHIELD
パーマシールド

特長

- 耐摩耗性、耐衝撃性、可換性がよく、省エネ時代のベストリフォーム材です。なお、防カビ対策にも効果的。
- 打ちっぱなしのコンクリートにパーマシールドをコートすると、打ちっぱなしの美しさをそのまま100%生かしながら防食処理ができます。
- 燃えない断面修復材「アクアF」と合わせて御利用下さい。
- パーマシールドにはミネラルタイプ（油性）とアクアタイプ（水性）ウルトラタイプの3種類がありますので、用途によって使い分けできます。
- 姉妹品：カラーパーマシールド各色、EM1パーマシールド、マリンパーマシールド、木材難燃パーマシールドもあります。
- コンクリートに含浸し、内部でケル化、カルシウム分を不溶性化します。中性化やアルカリ骨材反応を防ぎ塩分、水分などの有害物質を寄せつけません。（本製品は、特殊変性ポリエステルです）
- 効果は10年以上持続し、いつまでも美観を保ちます。
- 耐水性、耐塩水性、耐熱性、耐候性、耐蝕性、凍結融解防止性にすぐれ、コンクリートやモルタル、レンガなどのひび割れやかけを防止します。
- 接着性が良く、目付液タイプなので塗布作業はさわめて簡単です。塗料の補強材としても効果的です。

- 連邦規格 SS-S-001416合格
- 塩水噴霧試験1500時間（日本防錆技術協会試験値）
- コンクリート中性化試験（炭酸ガス濃度5%）13週間中性化抑制効果1/50
- 難燃1級試験合格
コンクリート透水試験透水比0.02
- カビ抵抗性 JIS Z 2911 異常なし（建材試験センター試験値）
- 凍結融解防止試験300サイクル異常なし（北海道立試験場）
- 酸素透過阻止性（道路協会方式） $0.18 \times 10^{-2} \text{mg/cm}^2 \text{日}$ 以下

製造元



株式会社

ニュージャパンモニターズ

〒103 東京都中央区日本橋2-1-10(柳屋ビル) ☎(03)3271-1461
FAX(03)3274-4003

さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

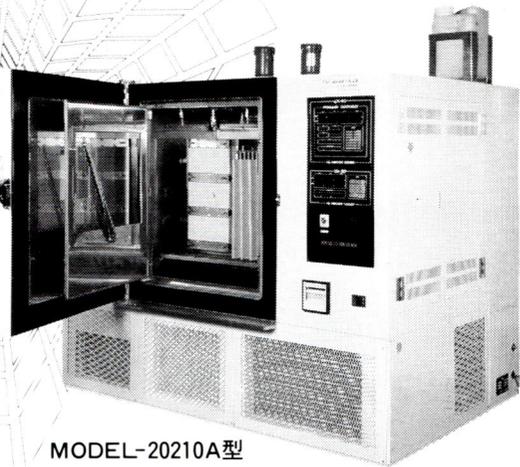
多目的凍結融解試験装置

MULTI PURPOSE STANDARD TYPE FREEZING & THAWING TEST CHAMBER

定評あるナガノマイクロコンピューターで環境条件を完璧なまでに再現し、プログラム運転で急速冷却。降雨量・時間までも完全自動制御。A・B槽で外気・内気の諸条件もスピーディに再現。あらゆる建材・壁材・屋根材・コンクリート材の膨張・収縮・凍結・膨湿・ヒビワレ・剝離・結露の評価試験に最適。

気中凍結水中融解兼用型
空冷式冷凍機採用
省スペースを実現!!

マイクロコンピューター
フルオートマッチク



MODEL-20210A型

■特長

- 2基のマイコンで多目的な環境条件を創造制御。しかも、コンパクト設計で場所をとらない多目的試験装置を実現。
- 標準温度は-40~+80℃(150℃、180℃)空冷方式。温度・湿度・時間・散水量等長期連続運転時の分布精度を飛躍的に高めました。
- A槽(本体槽)、B槽(試験片取付槽)の設定条件は、明瞭なパネルタッチ入力方式。
- 長期連続冷熱サイクル試験に最適。散水量・時間もプログラムでフルオートマッチク。
- 外装材・内装材・壁材・屋根材・コンクリート材のあらゆる熱衝撃試験に準拠。
- プログラムメモリの保持+本体槽の安全対策を多角的な観点から標準仕様として装備。
- プログラム運転の確認・修正・繰り返し・途中スタート・リンク・リピート・サイクルカウント・割込み・呼び出し・etc. 多種多様な入力可。多種多様な機能で、あらゆる環境条件を迅速に再現できます。
- プログラムは5パターンで1パターンあたり10ステップ。またオプションで温湿度勾配時間自由設定も可
- GP-1B、RS-232Cインターフェイスでパソコンとのオン・とのオンラインシステムが手軽に実現(オプション)
- 気中凍結水中融解専用ユニットもオプション可。

■用途

超迅速多目的凍結融解試験に!

- 壁面凍結融解試験
- 気中凍結水中融解試験
- 水中凍結融解試験
- 急速反復繰り返し熱衝撃試験
- 熱膨張、水・湿分強度試験
- 湿度繰返し試験
- 建築資材用結露防止性能試験
- 建築資材用断熱性能試験

室内外耐候性促進劣化加速試験に最適。
標準温度-40~+80℃/湿度40~98%RH。
コンクリートの凍結融解試験規格及びJIS A-6024試験に。
石綿セメントサイディング試験JIS A-5422。
外気の内気を2槽式で創出。スプレーシャワー散水方式。

■標準仕様

- 外寸法 W2150×D1450×H1700^{mm}
- 内寸法 W800×D600×H950^{mm}
- 温度 -40~+80℃±0.5℃
- 湿度 40~98%RH
- 標準電源電圧 AC200V-3φ-16.5KVA
- 内装材 SUS304
- 試験片取付箱仕様、散水装置、温水装置、空気発生装置、マイコン制御器、バスユニット記録計、保安装置、冷凍機ユニット及び構成材料etc.の詳細スペックはご要求下さい。

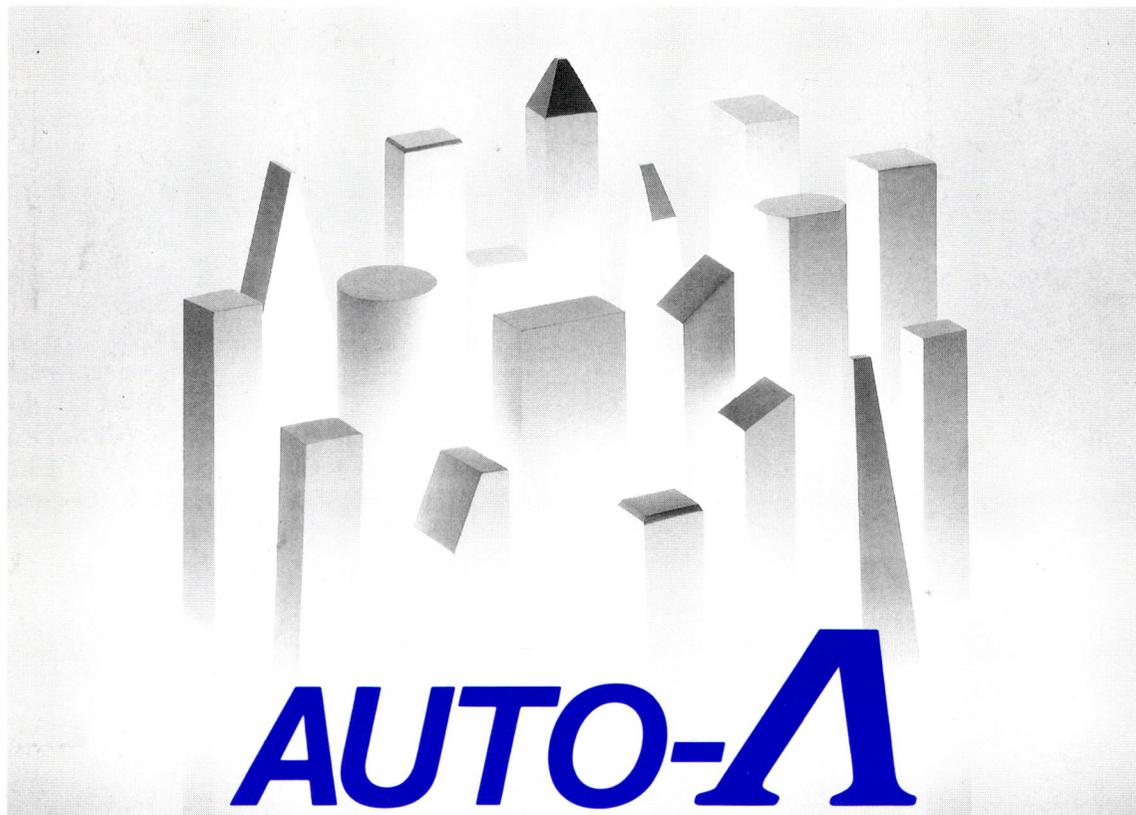
製造元



マイクロコンピューターと科学機器の総合メーカー

株式会社 **ナガノ科学機械製作所**

本社・工場・高槻市安満新町1-10 〒569 ☎0726(81)8800(代表) FAX 0726-83-1100
深沢工場・高槻市深沢町1丁目26-23 〒569 ☎0726(76)4400(代表) FAX 0726-76-2260
東京営業所・東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146 ☎03(757)1100(代表) FAX 03-757-0100
常設展示場・大阪国際貿易センター(1F展示場) ☎06(441)9131(代表)
配送センター・茨木市西田中町7番9号 〒567 ☎0726(25)2112



AUTO- Λ

30年の歴史が生んだ新素材の追求者

熱伝導率測定装置

新しい高分子素材の熱伝導率を正確に知ることは、材料性能を評価するうえで、重要な要素となります。

新開発のAuto- Λ は、高分子系保温材、無機系断熱材、及びこれらの積層板までの幅広い分野において、JIS-A1412、ASTM-C518に準拠した熱流計法により、熱伝導率を短時間に求めます。



温度、熱流の安定状態を バーグラフ表示

定常状態の判定及び数値演算は、マイクロプロセッサによってデジタル処理され、CRT画面に全てのパラメータを同時表示すると共に、プリンタによって記録します。

試料自動圧力設定、 自動厚さ計測が高精度を実現

自動加圧は25kg/m²、250kg/m²の2種類から設定が可能。自動厚さ計測は分解能0.01mmの高精度。迅速性を要求される品質管理用にも最適です。

- 測定範囲 0.008～1.0kcal/m.h.c°
- 温度 -10～+90°C
- 再現精度 ±1.0% (読み取值に対して)
- 試料寸法 200×200×10～100tmm

EKO 英弘精機株式会社

本社/〒151 東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 TEL.03-3469-4511代
大阪営業所/〒540 大阪市中央区内淡路町3-1-14 TEL.06-943-7588代