

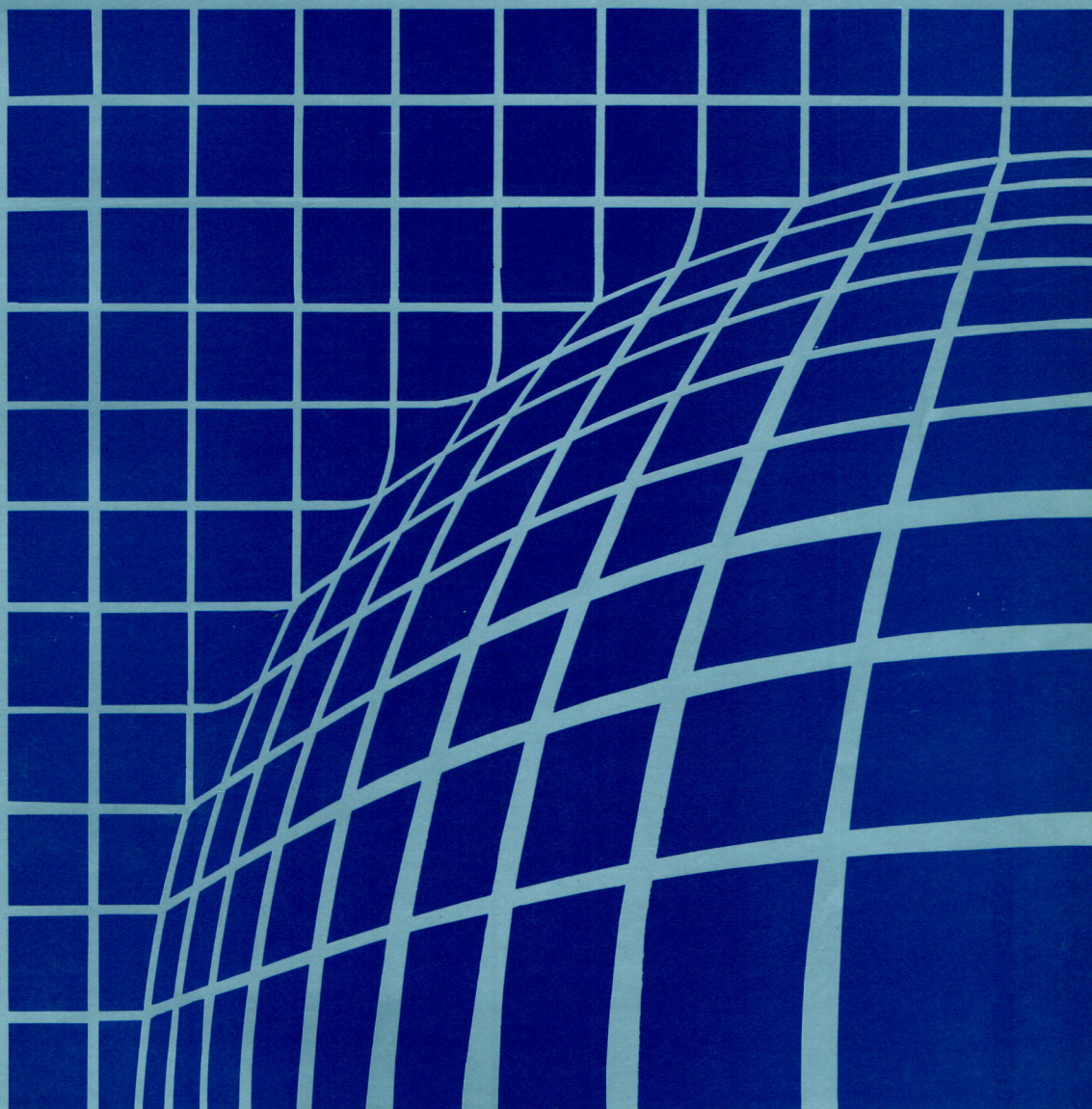
昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 平成2年6月1日発行(毎月1回1日発行) ISSN 0289-6028

建材試験

情報

1990 VOL.26

財団法人 建材試験センター





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

ポリマー事業部

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)

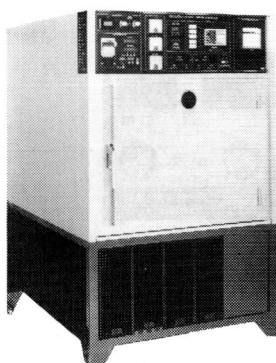
☎(06)220-8539(ダイヤルイン)

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)230-8534(ダイヤルイン)

自動車業界で採用！

強エネルギー キセノンウェザーメーター



SC700シリーズ

- 試料面エネルギーが従来型（約50W/m²、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

“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



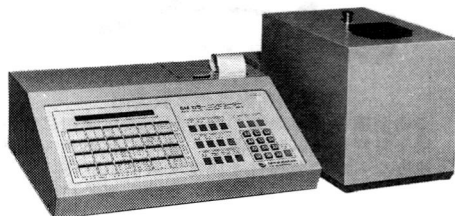
OMS-HVCR

- 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

C・D₆₅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

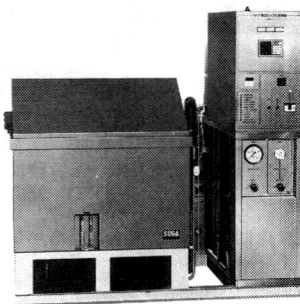


SM-5-IS-2B

塩水噴霧・乾燥・湿潤

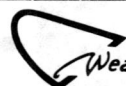
塩乾湿複合サイクル試験機

- 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
（浸漬、乾燥、湿潤サイクル型もあります）



ISO-3-CY

■ 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。



Weathering-Colour

スガ試験機株式会社

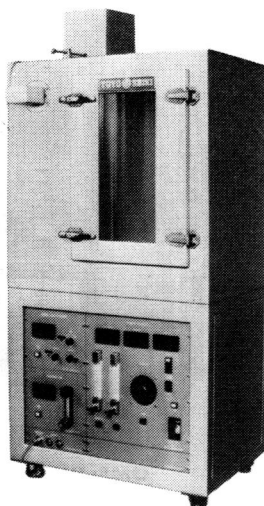
本社・研究所 東京都新宿区新宿5-4-14 ☎03-354-5241 Fax. 03-354-5275 〒160
支店 大阪☎06-386-2691 名古屋☎052-701-8375 九州☎093-951-1431
広島☎082-261-3285



TOYOSEIKI

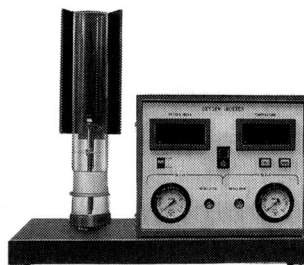
東精 の

建材・インテリア材試験機・測定機



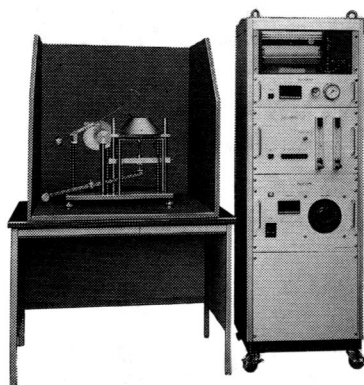
N.B.S.発煙性試験装置

この装置は燃焼箱内に設置された燃焼炉により、試料表面を加熱し発生する煙の量を光学的に測定する試験装置であり、木質系材料、プラスチック材料等の発煙性を測定する試験装置である。また、この試験装置は、N.B.S. ASTM (E662) などの規格に準拠している。



D形キャンドル式燃焼試験機

この装置はISOの規格化に伴い、酸素指数を0.1%まで読み取るために、熱線式質量流量計を使用することによって酸素指数のデジタル表示、酸素指数の設定をダイヤルにより直接設定できるように改良したものである。同時にカラム内の温度もデジタル表示することにより、従来のS形よりも高精度化した燃焼試験機である。S形は酸素および窒素の流量を単にデジタル表示する方式である。



ISO-着火性試験装置

この試験装置は、建築材料表面の輻射熱による着火性を評価する試験装置で、ISO TC-92で規格化が検討されている。円錐形の加熱炉で、水平に保持された試験片に輻射計で補正された熱量を与え、さらに、パイロットフレイムを一定サイクルで試験面に接近させて、着火するまでの時間を計測するものである。



建築物材料燃焼性試験装置

この装置は、建築物の内装材不燃化規制に伴う建築材料燃焼試験装置で、建材の発熱量・発熱速度ならびに発煙性を測定する。試験体の受熱面積(18×18cm)に初めの3分間をガスバーナーで加熱し、その後電気ヒーターと併用加熱して、その際生じる発熱量・発煙量をそれぞれ排気温度・発煙係数として記録計に表示される。

株式会社 東洋精機製作所

本社 東京都北区滝野川5-15 ☎03(916)8188 (大代表)
大阪支店 大阪府吹田市広芝町10-10 (丸辻ビル) ☎06(386) 2 8 5 1 (代)
名古屋支店 名古屋市熱田区波寄町48(熊谷金山ビル) ☎052(671) 1 5 9 6-8

建材試験情報

VOL.27 NO.6

June/1990

6月号

目

次

■巻頭言

技術革新を成功させるには……………百島祐信……………5

■研究報告

劣化した鉄筋コンクリート部材の耐力性能評価に関する実験

(その3:塩害劣化部材及び補修部材の曲げせん断実験結果) 高橋 仁……………6

■試験報告

繊維混入スラグセメント板製外壁パネル「タフショップ (ムガイF)」

の性能試験……………11

■試験のみどころ・おさえどころ

給・排水管の防火区画貫通部における防火措置工法の

耐火性能試験方法……………中内鯨雄……………23

■新装置紹介

実大外壁部材等耐久性試験装置 (実大耐久性・人工気候試験装置)……………27

■たより

塩分 (海塩粒子) に関する文献調査……………柳 啓……………30

■2次情報ファイル……………36

■業務月例報告……………38

■建材試験センター試験種目別繁閑度 掲示板……………10

◎建材試験情報 6月号 平成2年6月1日発行 定価450円 (送料共・消費税別)

発行人 金子新宗

編集 建材試験情報編集委員会

発行所 財団法人建材試験センター

委員長 西 忠 雄

東京都中央区日本橋小舟町1-3

制作 株式会社工文社

電話 (03) 664-9211 (代)

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) 866-3504 (代)

FAX (03) 866-3858

ひびわれ防止に

小野田エクспан

(膨張材)

珪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

小野田リタール

(凝結遅延剤)

高強度コンクリートパイルに

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、コンクリート破砕に

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

〒110 東京都台東区上野 5-15-14

CYビル 6~8F

電話 03 (837) 0912

パーソナルコンピュータによる画像解析処理方式 硬化コンクリートの気泡組織測定装置 **MIC-840** MEASURING APPARATUS OF AIR-VOID SYSTEM IN HARDENED CONCRETE

面積比法・リニアトランス法
(マニュアル・オート兼用)のアルゴリズムを用いて
気泡間隔係数を求めます。

合成繊維により補強されたコンクリート中に
充填された染色剤を発光させ観察した。

蛍光画像

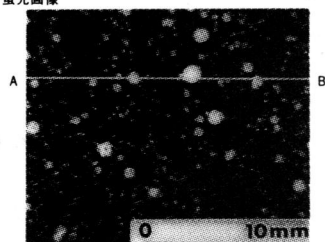


図-2) 図-1の表面に紫外線を照射した画像

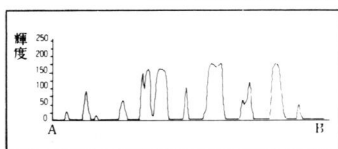


図-3) 図-2のA-B間の輝度変化測定グラフ

2値化画像

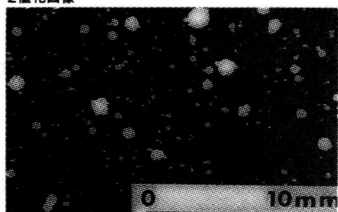


図-4) 図-2を2値化した画像

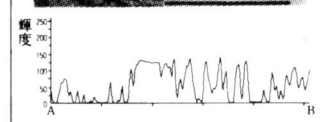
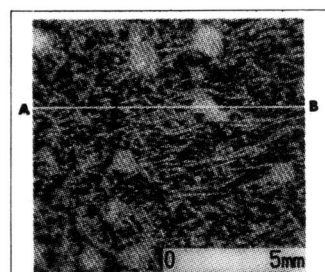
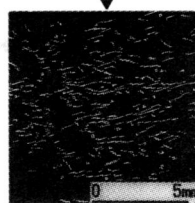
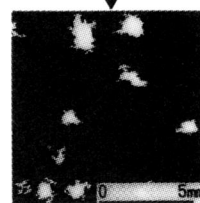


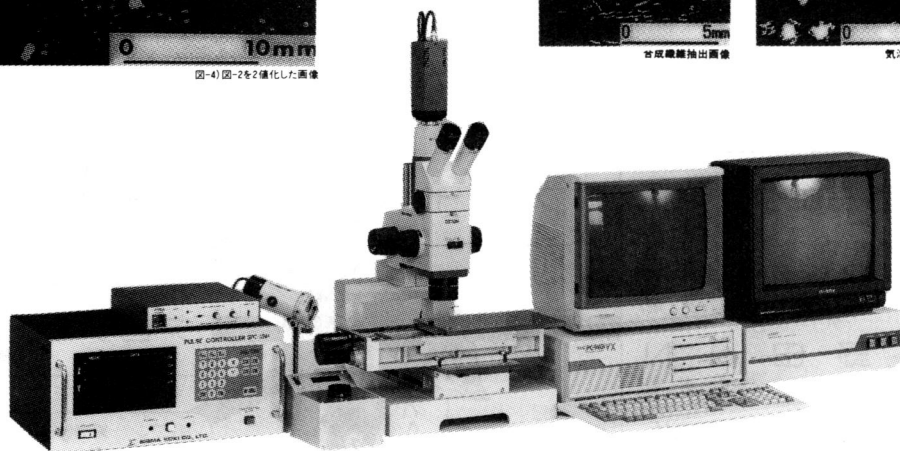
図-5) 図-4のA-B間の輝度変化測定グラフ



合成繊維抽出画像



気泡抽出画像



MODEL MIC-840-O-2



信頼と向上を追求し役立つ感謝のEPをめざす

株式会社

マルイ

東京営業所 / 〒105 東京都港区芝公園2丁目9-12 TEL (03) 434-4717代 ファクシミリ (03) 437-2727
大阪営業所 / 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1 TEL (06) 934-1021代 ファクシミリ (06) 934-1027
名古屋営業所 / 〒453 名古屋市中村区太閤1丁目20-13 TEL (052) 452-1381代 ファクシミリ (052) 452-1367
九州営業所 / 〒812 福岡市博多区博多駅前1丁目3-8 TEL (092) 411-0950代 ファクシミリ (092) 472-2266
貿易部 / 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1 TEL (06) 934-1021代 ファクシミリ (06) 934-1027

カタログ・資料のご請求は上記へ

技術革新を成功させるには

百島 祐信*

企業はその存在を継続するために常に激しい競争が行われている。その競争の中でも、今日、技術のイノベーションの競争は非常に激しいものがある。われわれの属する建設においても、材料、構造、施工の分野において絶えることのない技術革新がなされ、差別化によって市場の拡大、利益の増進を目指している。

最近の建設分野における技術革新の具体例を2、3あげると、材料においてはコンクリートの補強材としての高分子材料の利用、コンクリートの混和剤（高性能減水剤、流動化剤など）によるコンクリートの施工性の改善、土構造の補強材としての高分子材料の利用などであり、構造としては、免震・防振構造、制振構造など、施工においては建築、橋梁、土工、トンネルなどのあらゆる分野で機械化、自動化、さらにはロボット化がすすめられるなど、枚挙にいとまがない。

これらの技術革新がなされるに当たって、成功に至る要因を考えると、まず、新しい発見、発想による推力(New discovery push)は技術革新の推進の大きな要素であるが、最大の要素は市場のニーズへのマッチであり、また、市場の変化への適応力も大切である。次に、研究所あるいは技術部門と現場部門を結ぶ機能が必要であり、開発された技術が実用に供される当初は金ばかりかかり、なかなか成果が具体化しない期間があるのが普通である。

これをどのようにして切り抜けるかが大事である。研究部門が閉鎖的な性質を持つようでは成功は難しく、現業部門を通して市場の動向を把握し、さらには、大学あるいは外部、他業種の研究機関からの情報を得て、新しい知識を常に吸収できる態勢がなければならない。いいかえれば、基礎となる技術とこれを具体化した材料、構法あるいは施工法と市場の3者を繋ぐネットワークの構築（人脈の構築）が成功の鍵と考えられる。

技術革新は、必ずしも自社で革新的技術を持ってなくても、市場と技術の動向をうまくつかんで革新的な構法あるいは施工法のコンセプトを創造することによって可能となる。したがって、いろいろな組み合わせでの共同研究は技術革新の強力な手段となる。すなわち、共同開発により相互の強みを生かすことができ、独断による逸脱を相互に牽制し、修正できる利点がある。

技術革新の最大の障害は保守性であり、ごく少数の上級管理者の疑惑感である。最終的に実施を決定するトップ・マネジメントの意思決定は、企業風土に由来することが多いことに注意が必要である。また、技術開発に携わる者は、その対象に興味を持っており、自ら動機づけられていることが重要で、管理者は、差別化のできる新しいものを創りたいというエンジニアの夢を大事にしなければならない。

* 鹿島建設株式会社 常務取締役 技術研究所所長

劣化した鉄筋コンクリート部材の耐力性能評価に関する実験（その3 塩害劣化部材及び補修部材の曲げせん断実験結果）

高橋 仁*

1. はじめに

前報その1⁽¹⁾では、塩害やアルカリ骨材反応によって劣化した鉄筋コンクリート部材の実験についての概要を述べ、その2⁽²⁾では劣化部材と比較検討するための健全部材やモデル部材についての実験結果の概要を述べた。

ここでは、特に塩害を想定した試験体について、塩害劣化を促進させた場合の劣化状況、補修方法、劣化部材および補修部材の曲げせん断実験結果などについて述べる。

2. 試験体

塩害劣化を促進させた試験体の一覧を表1に示す。表中、Eシリーズは部材の側面、Fシリーズは上面、Gシリーズは全体の劣化をそれぞれ想定したものであり、劣化促進のための養生期間の長さにより、材齢260日のものを劣化1、材齢470日のものを劣化2とした。

なお、劣化促進は、40℃の環境試験室において湿布で

試験体を覆い、1日2回散水しながら行った。

3. 劣化状況

部材の劣化状況は、主に、鉄筋（主筋、帯筋）の腐食度とコンクリートのひび割れ状況（ひび割れ間隔、ひび割れ幅）をもとに評価を行った。

鉄筋の腐食度の一例を図1に示す。図中、鉄筋の腐食度は表2に示す5段階で評価したものであり、数値は実測による鉄筋の最小径を示す。

各シリーズとも、主筋より帯筋の腐食が著しく、劣化1よりも劣化2の方で激しい腐食が見られたが、E、F、G試験体間に大きな差異は認められなかった。なお、E-5試験体で帯筋の一部が破断しているのが確認された。

各シリーズのひび割れ発生状況を表3に示す。

材軸方向の測線に交わるひび割れと材軸直角方向の測線に交わるひび割れを比較した場合、平均ひび割れの間隔や幅では各試験体ごとにばらつきがあり、明白な相関

表1 試験体

		塩分混入部分 		
劣化1	E-1	劣化部材	F-1	劣化部材
	E-2	補修部材(普通)	F-2	補修部材(普通)
劣化2	E-3	劣化部材	F-3	劣化部材
	E-4	補修部材(軽量)	F-4	補修部材(普通)
	E-5	補強部材(添筋+軽量)	F-5	補修部材(軽量)
				G-1 劣化部材
				G-2 補修部材(普通)
				G-3 補修部材(軽量)

* (財)建材試験センター中央試験所 物理試験課

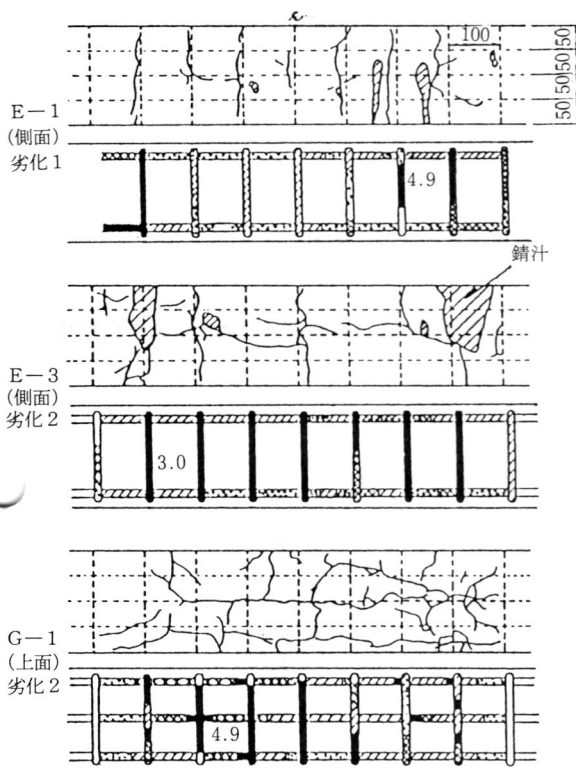


図1 ひび割れおよび鉄筋の腐食状況例

性は見られなかった。

EおよびFシリーズの劣化1と劣化2を比較すると、劣化2のほうが、若干ではあるが、平均ひび割れ幅および最大ひび割れ幅で増大する傾向が見られた。

3. FシリーズとGシリーズを比較すると、Gシリーズのほうが、平均ひび割れ幅および最大ひび割れ幅で大きい傾向が見られた。

表2 鉄筋の腐食度評価

腐食度評点	記号	評価基準
I	□	腐食がなく黒皮の状態
II	▢	鉄筋表面にわずかな点錆
III	▣	鉄筋表面に広がって薄い浮き錆
IV	▤	膨張性の錆（断面欠損がわずかにある）
V	■	著しい膨張性の錆（断面欠損がある）

表3 ひび割れの発生状況

試験体	劣化	測線 No.	平均ひび割れ 間隔 (mm)		平均ひび割れ 幅 (mm)		最大ひび割れ 幅 (mm)	
			材軸 方向		材軸直角 方向		材軸 方向	
			材軸 方向	材軸直角 方向	材軸 方向	材軸直角 方向	材軸 方向	材軸直角 方向
E	劣化1	E-1	114	164	0.07	0.07	0.15	0.15
		E-2	120	300	0.08	0.09	0.20	0.15
	劣化2	E-3	126	138	0.08	0.07	0.15	0.15
		E-4	218	360	0.15	0.10	0.30	0.20
		E-5	100	180	0.12	0.11	0.45	0.30
F	劣化1	F-1	200	180	0.08	0.09	0.15	0.15
		F-2	133	94	0.09	0.09	0.20	0.20
	劣化2	F-3	300	138	0.06	0.06	0.10	0.10
		F-4	96	120	0.08	0.09	0.20	0.15
		F-5	109	86	0.09	0.10	0.20	0.20
G	劣化2	G-1	80	86	0.21	0.26	0.60	0.60
		G-2	104	138	0.20	0.21	0.70	0.65
		G-3	89	78	0.27	0.20	0.90	0.90

※E試験体は側面、F・G試験体は上面を対象とした。

4. 補修方法

劣化促進部材の補修方法を図2に示す。図のように、塩分を混入したコンクリート部分をはつり取り、鉄筋の錆落としをしたのち、補修材料を打設した。なお、E-5

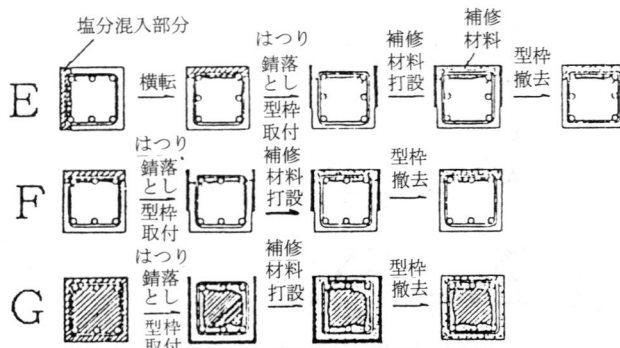


図2 試験体の補修方法

表 4 補修材料の物性

項 目	試 験 方 法	普通 タイプ	軽量 タイプ
比 重	水中置換法	1.90	1.45
曲げ強度 (kgf/cm ²)	JIS R 5201 準拠	67	58
圧縮強度 (kgf/cm ²)	JIS R 5201 準拠	305	198
ヤング係数 ($\times 10^8$ kgf/cm ²)	JIS A 1108 準拠 ($\phi 5 \times 10$ cm)	304	190
材 齢 (日)		17	17

試験体は帯筋の一部が破断していたので、添筋としてD6鉄筋をあらたに溶接して補強した。

補修材料には、超速硬性セメントをベースとし、グラスファイバーを混入して強化したポリマーセメントモルタル2タイプ（軽量タイプと普通タイプ）を使用した。

補修材料の物性を表4に示す。

5. 劣化部材および補修部材の曲げせん断実験結果

実験は、劣化部材および補修部材とも前報その1に示す大野式加力を用いて行ったものである。各シリーズの

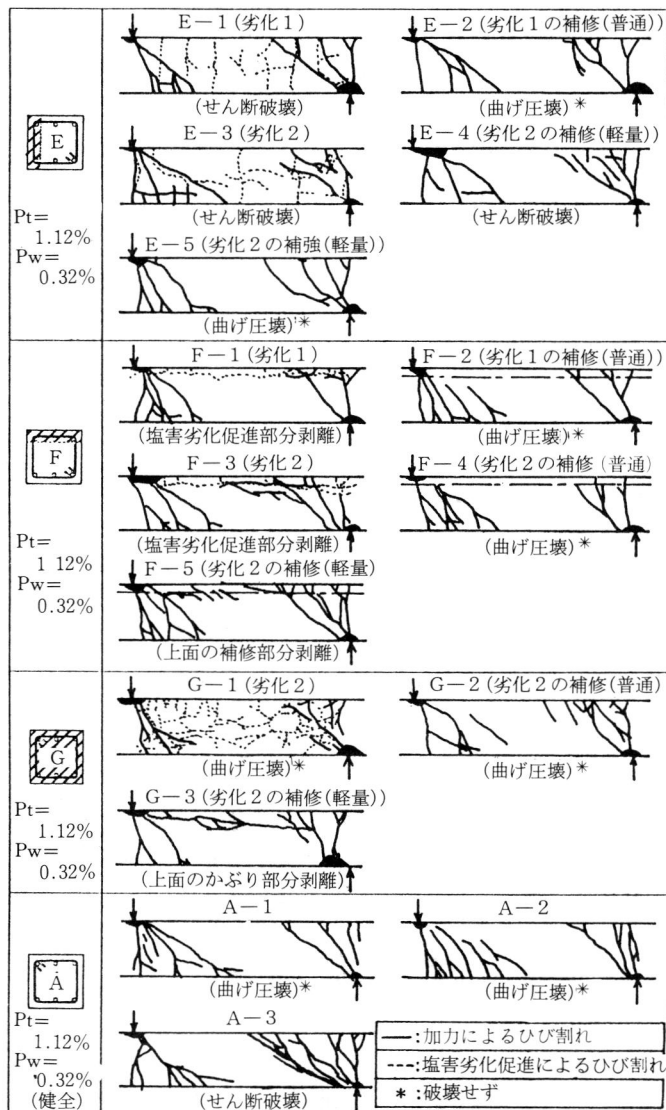


図 3 実験終了後のひび割れ状況および破壊モード

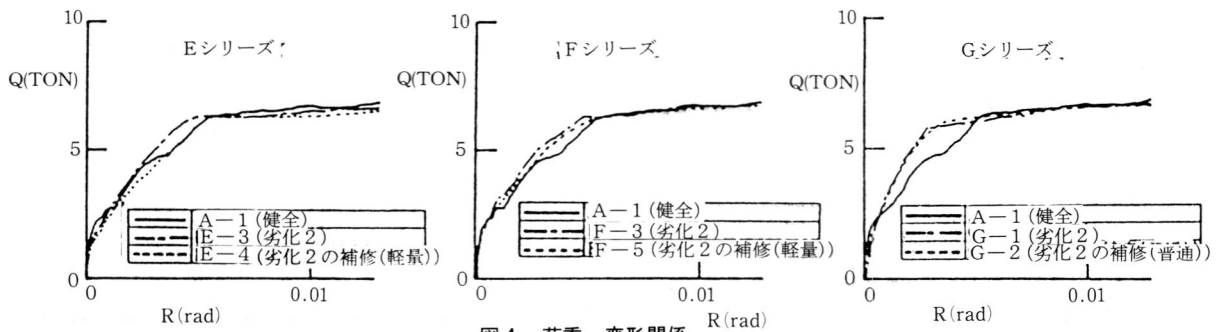


図4 荷重—変形関係

劣化部材、補修部材および健全部材(Aシリーズ)の実験終了時におけるひび割れ状況および破壊モードを図3に示す。

実験では、すべての試験体に曲げ降伏およびコンクリートの圧壊が確認された。

Eシリーズでは、劣化部材がせん断斜張力破壊したが、普通タイプによる補修部材と軽量タイプによる補強部材は、部材角1/9 radに達しても破壊せず、補修および補強効果が見られた。

軽量タイプによる補修部材は、劣化部材と同様にせん断斜張力破壊した。

Fシリーズでは、劣化部材が上面劣化部分のコンクリートのはくりを伴って破壊したが、普通タイプによる補修部材は部材角1/9 radに達しても破壊せず、補修効果が見られた。軽量タイプによる補修部材は、劣化部材と同様に上面補修部分のはくりを伴って破壊した。

Gシリーズでは、劣化部材および普通タイプによる補修部材が部材角1/9 radに達しても破壊しなかったが、軽量タイプによる補修部材は、上面のかぶり部分のはくりを伴って破壊した。

E, F, Gシリーズおよび健全部材の代表的な荷重—変形関係を図4に示す。

EおよびFシリーズは、劣化部材、補修部材とも健全部材と同様の荷重—変形関係を示したが、Gシリーズでは、劣化部材、補修部材とも健全部材に比べて初期剛性が小さく、曲げひび割れ以後の剛性低下が少なかった。

各シリーズの最大耐力を図5に示す。

Eシリーズの劣化1部材およびFシリーズとGシリーズ

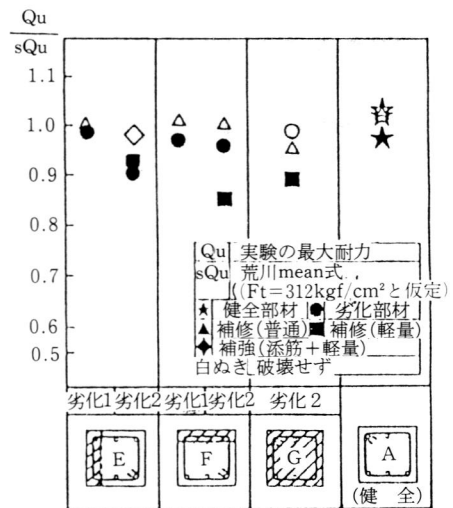


図5 最大耐力

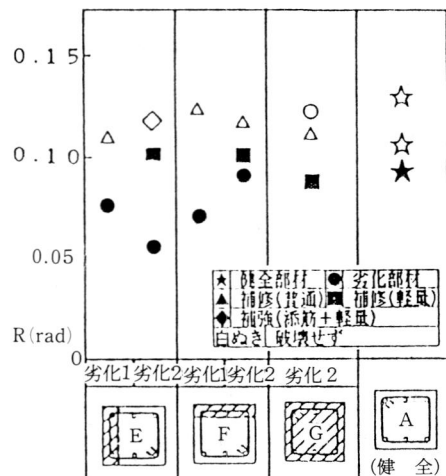


図6 最大耐力時の部材角

の劣化部材は、健全部材と同程度の耐力を有していたが、Eシリーズの劣化2部材は健全部材に比べて1割程度耐力

が低下した。

Eシリーズの軽量タイプによる補強部材およびFシリーズとGシリーズの普通タイプによる補修部材は、健全部材と同程度の耐力を有していたが、E、FおよびGシリーズの軽量タイプによる補修部材は、健全部材に比べて1～1.5割程度耐力が低下した。

各シリーズの最大耐力時の部材角を図6に示す。

EおよびFシリーズの劣化部材は、健全部材に比べて変形能力が低下したが、普通タイプによる補修部材および軽量タイプによる補強部材の変形能力は、健全部材と同程度までに改善された。同シリーズの軽量タイプによる補修部材は、劣化部材に比べて変形能力が改善される傾向を示したが、健全部材の変形能力までには改善されなかった。Gシリーズの劣化部材と普通タイプによる補修部材の変形能力は、健全部材と同程度であったが、軽量タイプによる補修部材の変形能力は、健全部材までには至らなかった。

6. 結び

以上、塩害劣化を想定した試験体の試験結果をまとめると、次のようになる。

- ① Fシリーズの劣化部材およびFシリーズとGシリーズの軽量タイプの補修部材の破壊モードは、上面のコンクリートまたは補修部分のはくりによる破壊であり、健全部材に見られない破壊モードであった。
- ② Eシリーズの劣化2部材は、健全部材に比べて耐力が低下したが、その他の劣化部材は、健全部材と同程度の耐力を示した。Gシリーズの劣化部材は、健全部材と同程度の変形能力を示したが、E、Fシリーズの劣化部材は健全部材に比べて変形能力が低下した。
- ③ 劣化部材を普通タイプで補修した場合、耐力および変形能力は、健全部材と同程度までに改善された。

<参考文献>

- (1) 高橋 仁：劣化した鉄筋コンクリート部材の耐力性能評価に関する実験（その1 実験概要），建材試験情報9 '88
- (2) 高橋 仁：劣化した鉄筋コンクリート部材の耐力性能評価に関する実験（その2 実験結果の概要），建材試験情報10 '88
- (3) 小俣富士夫，ほか：塩害を受けた構造部材の性能評価に関する実験（その3 劣化状況と補修方法），日本建築学会大会学術講演梗概集，1989年10月
- (4) 高橋 仁，ほか：塩害を受けた構造部材の性能評価に関する実験（その4 劣化部材及び補修部材の曲げせん断実験結果），日本建築学会大会学術講演梗概集，1989年10月

掲 示 板

財建セ・試験繁閑度

(5月4日現在)

中 央 試 験 所					
課名	試験種目別	繁閑度	課名	試験種目別	繁閑度
無機材料	骨 材	B	耐火	大 型 壁	B
	アルカリシリカ反応	A		中 型 壁	B
	コンクリート	B		サッシ, 防火戸	A
	モルタル・左官	B		柱 , 耐 火 庫	A
	建 具 ・ 金 物	B		屋 根	A
	かわら・ボード類	B		は り, 床	B
	セメント製品・他石	B		防 火 材 料	B
有機材料	防 水 材 料	A	構造	耐力壁のせん断	B
	接 着 剤	A		曲げ, 圧縮, 衝撃	A
	塗 料 ・ 吹 付 材	A		コンクリート部材の耐力	B
	プラスチック	A		水平 振 動 台	B
	耐 久 性, 他	B		疲 労 試 験	B
物理	耐風圧, 水密, 気密	B	音響	遮 音	A
	防 災 機 器 の 動 作	A		吸 音	A
	断 熱 , 防 露	B		床 衝 撃 音	A
	湿 気 等	B		現 場 測 定 , 他	A
中 国 試 験 所					
断 熱 性		A	左官, セメント製品		A
防 火 材 料		A	金 物 ・ ボ ー ド 類		A
防火・耐火構造		B	骨 材		A
パ ネ ル 強 度 等		A	アルカリ・シリカ反応		A

A 随時試験可能 B 1か月以内に試験可能
C 1～3か月以内に試験可能
ただし、養生材令は試験日数から除く。

問い合わせ先：本部 試験業務課

TEL 03-664-9211

中国試験所 試験課

TEL 08367-2-1223

繊維混入スラグセメント板製外壁パネル 「タフショップ(ムガイF)」の性能試験

1. 試験の内容

株式会社朝日防火板工業所から提出された繊維混入スラグセメント板製外壁パネル「タフショップ(ムガイF)」について、下記に示す項目の試験を行った。

- (1) 水 密
- (2) 耐風性

2. 試験体

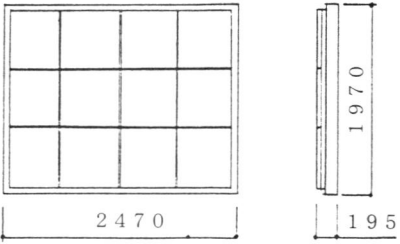
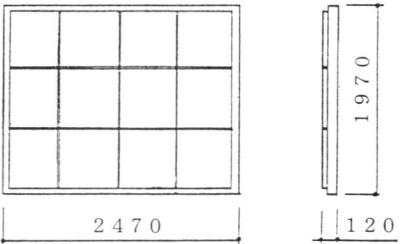
試験体は、繊維混入スラグセメント板と鋼製下地フレームを使用して、実際の現場施工方法に準じて製作された外壁パネルである。

試験体数は、下地フレームがH形鋼のもの1体（以下、試験体Aと称す）およびリップみぞ形鋼のもの1体（以下、試験体Bと称す）の計2体である。

試験体の記号、概要等を表1に、形状、寸法などを図1、図2および写真1～写真4に示す。

表1 試験体

単位mm

名称	記号	寸 法	主要構成材料
タフショップ(ムガイF)	A		●下地フレーム H形鋼 ●パネル 幅600×高さ600×厚さ12 ●目地材 変成シリコーン
	B		●下地フレーム リップみぞ形鋼 ●パネル } Aと同様 ●目地材 }

[依試第44727号]

(単位:mm)

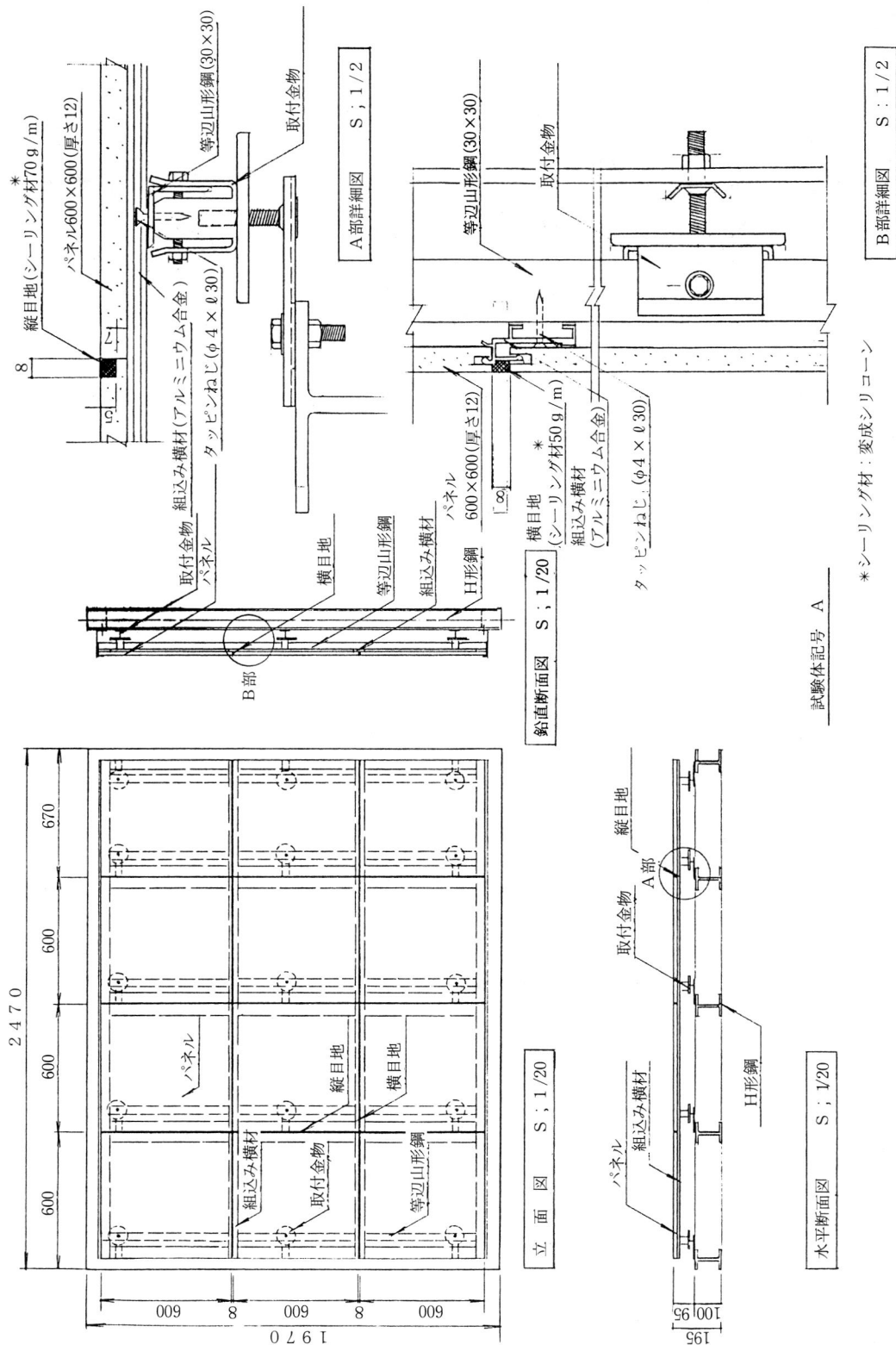
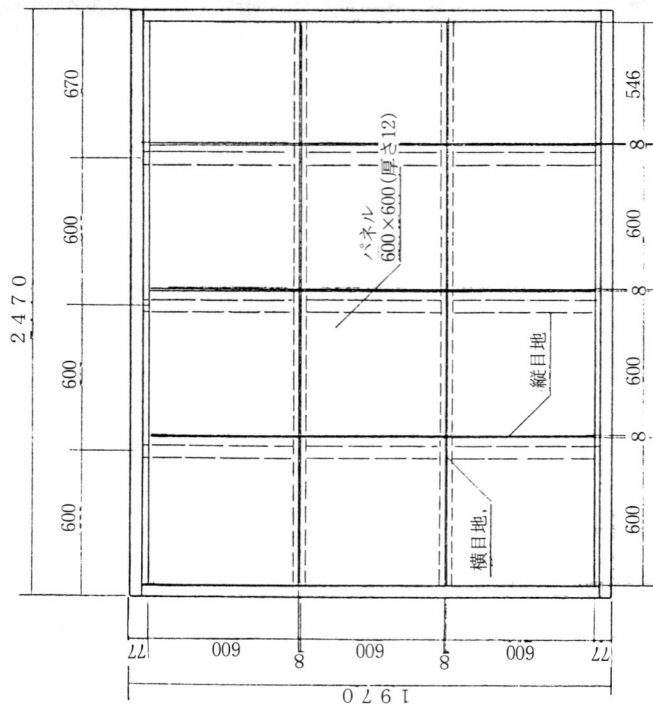


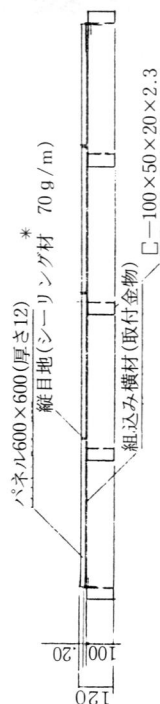
図1 試験体図

(依試第44727号)

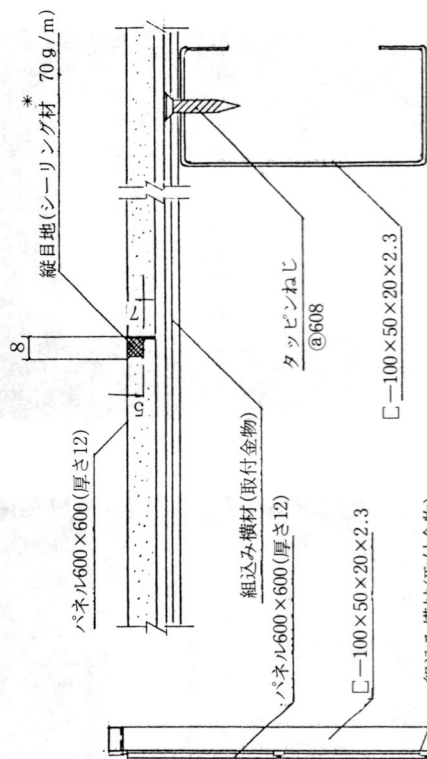
(単位mm)



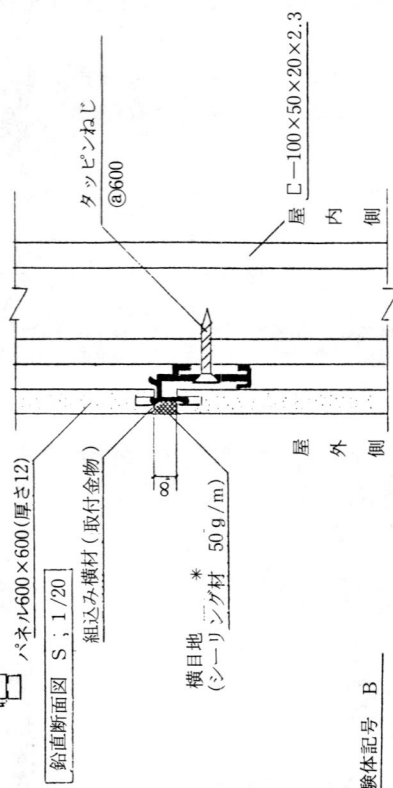
立 面 図 S ; 1 / 20



水平断面図 S ; 1 / 20



A部詳細図 S ; 1 / 2



B部詳細図 S ; 1 / 2

試験体記号 B

*シーリング材：変成シリコーン

図 2 試 験 体 図

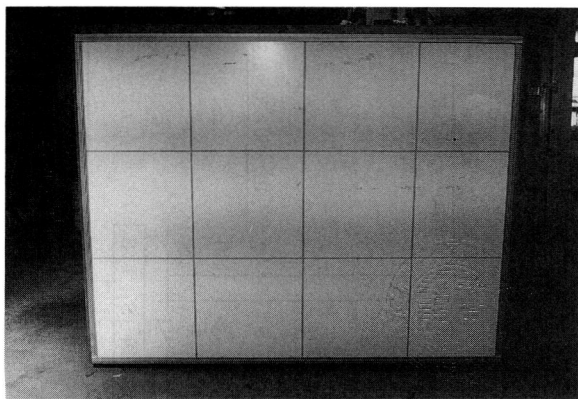


写真1 試験体A（室外側）



写真2 試験体A（室内側）

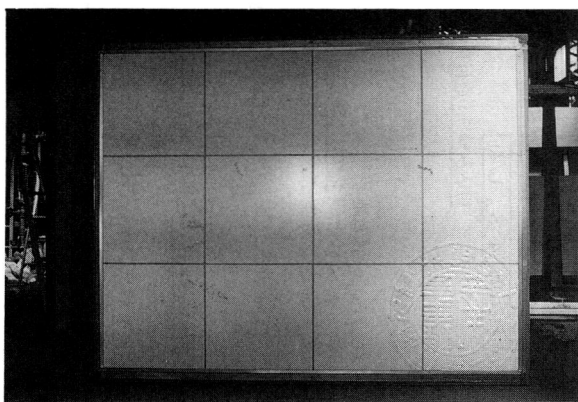


写真3 試験体B（室外側）

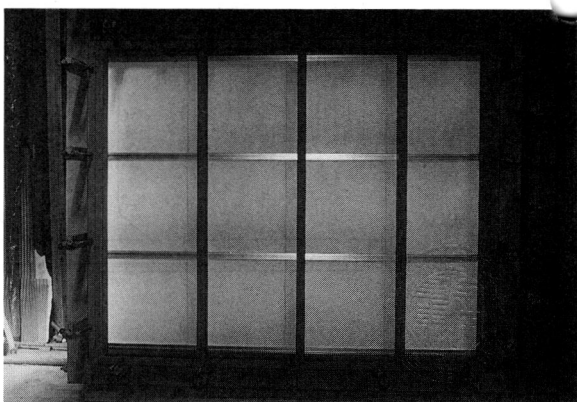


写真4 試験体B（室内側）

3. 試験方法

(1) 試験装置

試験は、図3に示す機構の動風圧試験装置を使用して行った。本装置は、2台のターボプロアー（加圧および減圧用）によって発生させた圧力をCPU内蔵のデジタルプログラム発振器、油圧サーボ機構を使用してフィードバック方式によって圧力箱内の圧力を自動制御し、圧力箱に取り付けた試験体に圧力を加えるものである。また、圧力箱には水噴霧ノズルが設けられており、このノズル

から所定の水量を試験体全面、均一に噴霧することができる。

(2) 水密

試験は、JIS A 1414〔建築用構成材（パネル）およびその構成部分の性能試験方法〕の6.4水密試験に準じ、試験体全面（室外側）に毎分 4 l/m^2 の水を一様に噴霧しながら図4に示す加圧プロセスに従って加圧し、試験体裏面（室内側）への漏水の有無を目視によって観察した。

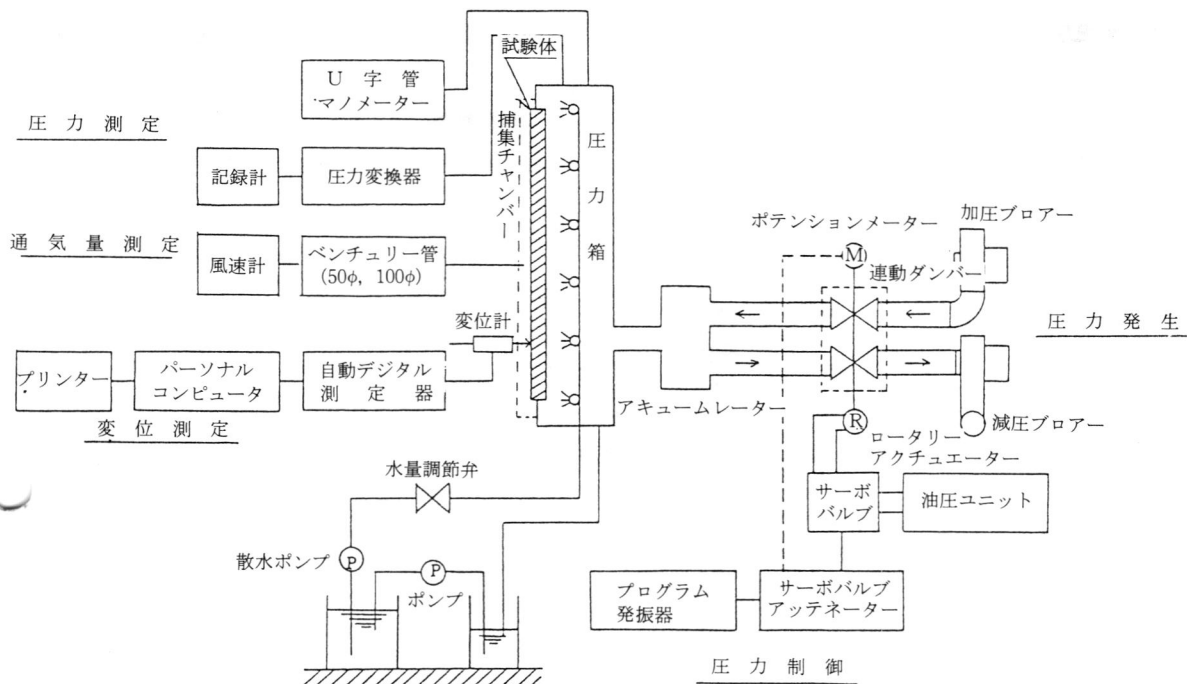


図3 動風圧試験装置

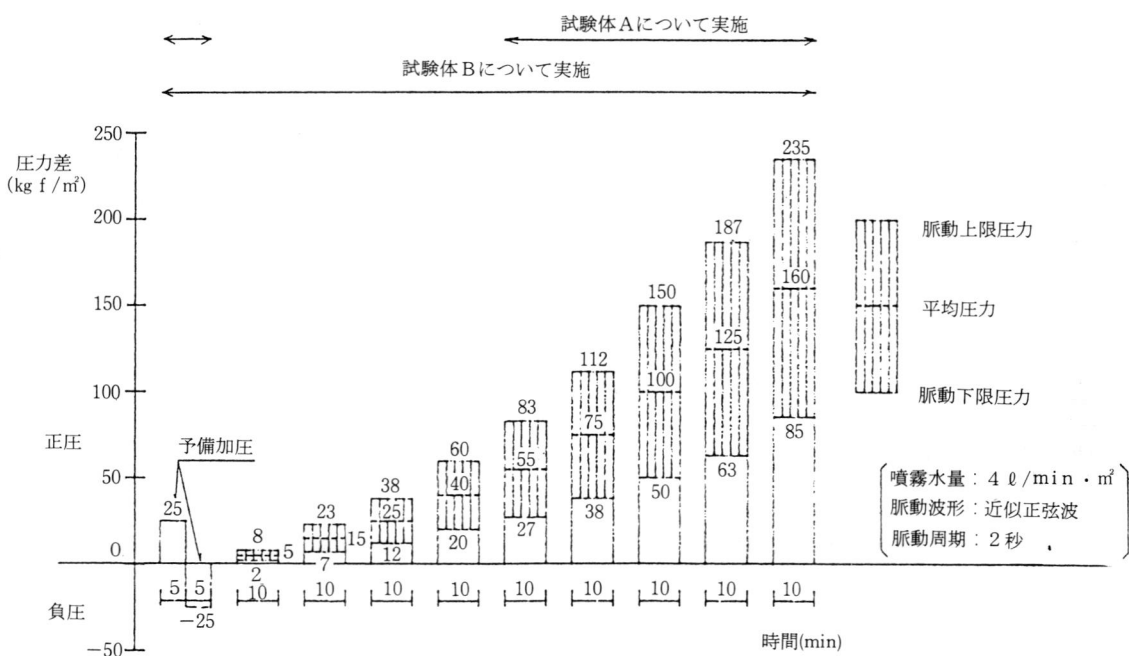


図4 水密試験加圧プロセス

(3) 耐風圧

水密試験終了後、試験体に空気圧による等分布荷重を
図5に示す载荷プロセスに従って加え、試験体各部の変
位を測定するとともに異状の有無を目視によって観察し
た。

なお、各試験体の変位測定位置を図6および図7に示
す。

4. 試験結果

試験結果をまとめて表2に示す。

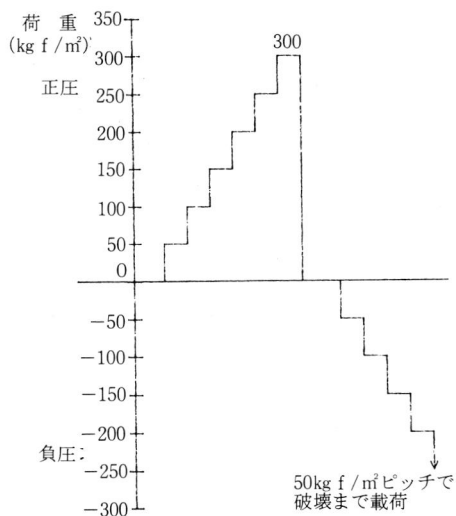
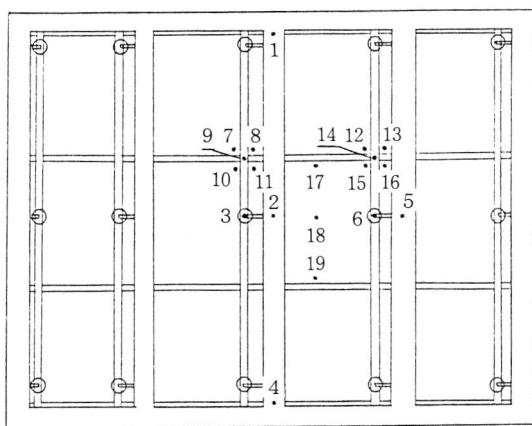
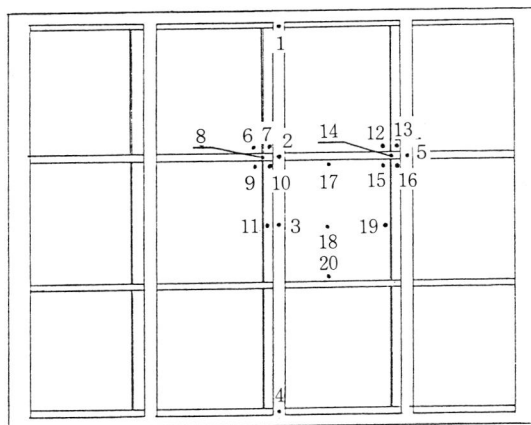


図5 耐風圧試験载荷プロセス



部材：変位測定位置番号，H形鋼：1，2，4，5
取付金具：3，6，等辺山形鋼：9，14，
パネル：7，8，10，11，12，13，15～19

図6 変位測定位置(試験体A，室内側)



部材：変位測定位置番号，リップみぞ形鋼：1～5
組込み横材：8，14，パネル：6，7，9～13，15～20

図7 変位測定位置(試験体B，室内側)

荷重は試験体室外側からの加圧（圧力箱内を加圧）を
正圧，室内側からの加圧（圧力箱内を減圧）を負圧とし
た。

表 2 試験結果

試験項目		試験体	A	B
水 密	平均圧力差 160 kgf/m ² までの加圧		漏水なし	漏水なし
	観 察 結 果		表 3 参照	表 5 参照
耐風圧	変 位 測 定 結 果		表 4 参照	表 6 参照
	荷 重 - 変 位 曲 線		図 8 ~ 図 11 参照	図 12 ~ 図 15 参照
	荷 重 300 kgf / m ² (正圧) までの載荷		異状なし	異状なし
	負圧による破壊荷重		-350kgf/m ²	-400kgf/m ²
	破 壊 状 況		パネル上部でタッピンねじが抜ける (写真 5 参照)	パネル上部でタッピンねじが抜ける (写真 6 参照)
備 考			試験日 平成 2 年 3 月 8 日	

表 3 水密試験結果

名 称	加圧方法	圧力持続時間	噴霧水量	試 験 日
試 験 体 A	脈動圧	10min	4 ℓ / m ² ・ min	平成 2 年 3 月 8 日
平均圧力差 (kgf/m ²)	漏 水 状 況			
55	漏 水 な し			
75	漏 水 な し			
100	漏 水 な し			
125	漏 水 な し			
160	漏 水 な し			

漏水状況 (室内側)

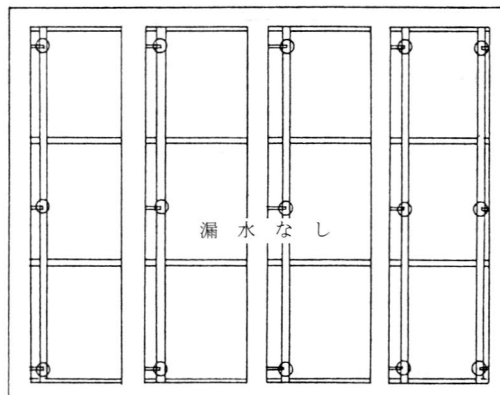


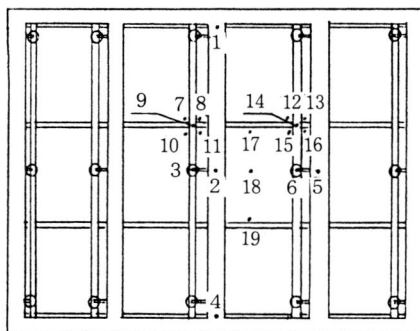
表4 変位測定結果(試験体A)

項目 荷重 (kgf/m ²)	測定位置	変位 (mm)																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
正圧	50	0.1	0.2	0.7	0.0	0.0	0.6	1.4	1.4	1.0	1.4	1.5	1.2	1.2	0.8	1.3	1.3	1.4	2.0	1.4
	100	0.2	0.3	1.4	0.0	0.2	1.2	2.4	2.5	1.9	2.4	2.5	2.1	2.1	1.6	2.3	2.1	2.7	3.8	2.3
	150	0.4	0.5	1.9	0.0	0.3	1.7	3.3	3.4	2.7	3.3	3.3	3.0	3.0	2.3	3.2	3.0	3.9	5.4	3.4
	200	0.5	0.6	2.5	0.0	0.5	2.2	4.3	4.3	3.3	4.1	4.2	3.9	3.8	3.0	4.1	3.8	5.0	7.0	4.3
	300	0.7	0.8	3.1	0.1	0.6	2.8	5.2	5.3	4.2	5.0	5.1	4.8	4.6	3.7	5.0	4.6	6.2	8.7	5.4
	0	0.9	0.9	4.7	0.1	0.7	4.0	6.8	6.9	5.6	6.7	6.7	6.1	6.0	4.9	6.4	5.9	8.1	11.1	7.0
	0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	1.0	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9
負圧	-50	-0.1	-0.1	-1.5	0.0	-0.1	-0.9	-2.0	-2.0	-1.8	-2.3	-2.5	-1.6	-1.5	-1.3	-1.8	-1.9	-2.2	-2.9	-2.0
	-100	-0.3	-0.3	-3.3	-0.1	-0.3	-1.8	-4.1	-4.1	-3.5	-4.7	-4.9	-4.0	-3.9	-3.4	-4.4	-4.7	-5.0	-6.2	-4.6
	-150	-0.4	-0.4	-5.6	-0.1	-0.4	-3.4	-7.0	-7.0	-5.7	-7.6	-7.8	-6.4	-6.3	-5.3	-7.1	-7.3	-7.8	-9.7	-7.4
	-200	-0.6	-0.6	-8.0	-0.1	-0.5	-6.0	-9.8	-9.8	-7.5	-10.5	-10.9	-9.2	-9.4	-7.4	-10.1	-10.4	-10.9	-14.0	-11.3
	-250	-0.8	-0.8	-10.5	-0.2	-0.7	-8.7	-13.2	-13.3	-9.6	-13.9	-14.2	-12.3	-12.6	-9.5	-13.3	-13.5	-14.5	-18.4	-15.2
	-300	-1.0	-0.9	-13.7	-0.2	-0.8	-10.9	-17.2	-17.2	-12.4	-17.9	-18.2	-15.7	-15.8	-11.6	-16.7	-16.8	-18.5	-23.1	-19.4
	-300	-1.0	-0.9	-13.7	-0.2	-0.8	-10.9	-17.2	-17.2	-12.4	-17.9	-18.2	-15.7	-15.8	-11.6	-16.7	-16.8	-18.5	-23.1	-19.4

変位測定位置

試験日 平成2年3月8日

備考



- 1, 2, 4, 5 : H形鋼
 3, 6 : 取付金具
 9, 14 : 等辺山形鋼
 7, 8, 10~13, 15~19 : パネル

室内側

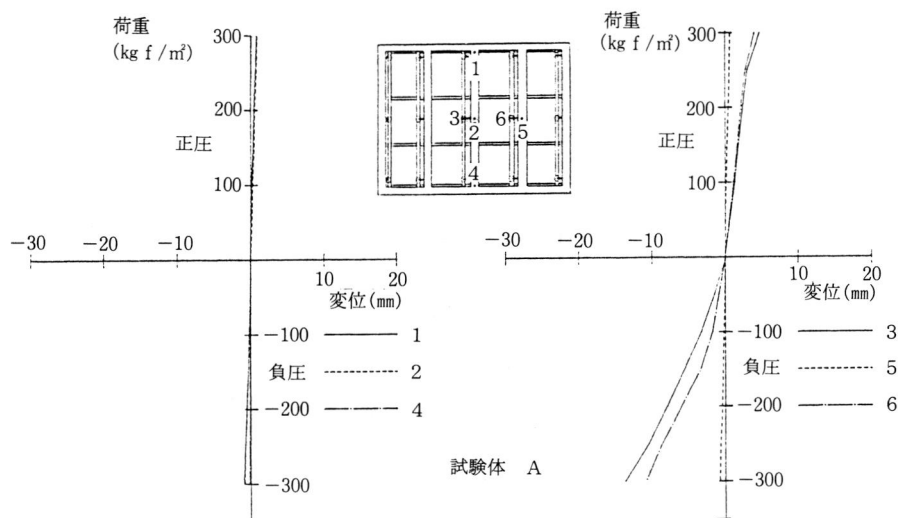


図8 荷重-変位曲線

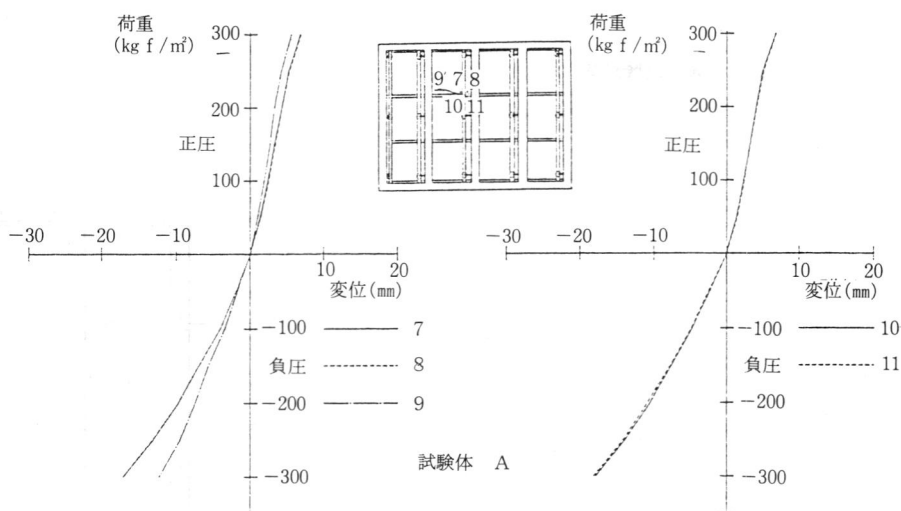


図9 荷重一変位曲線

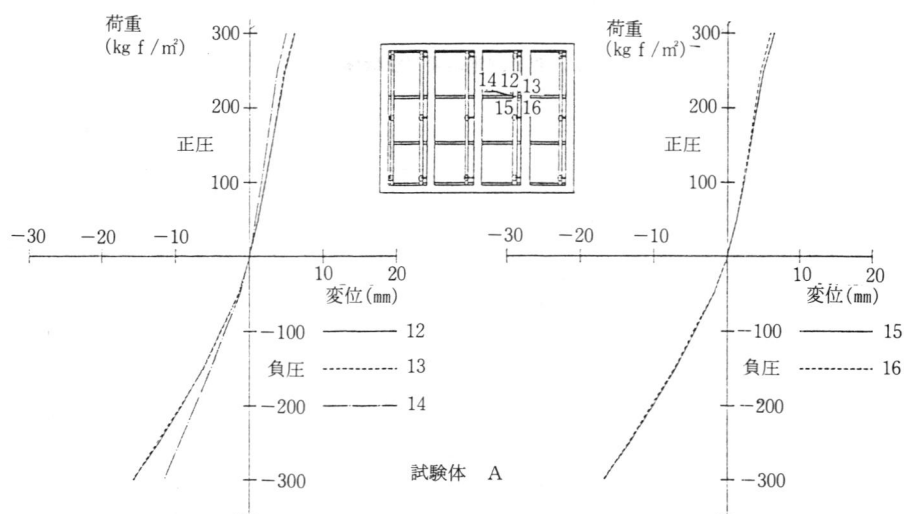


図10 荷重一変位曲線

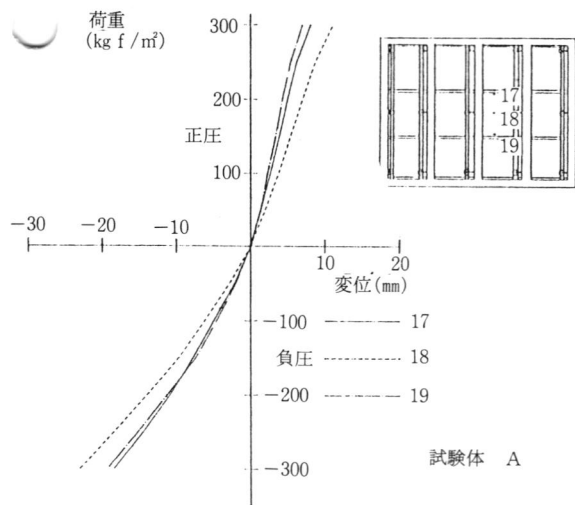


図11 荷重一変位曲線

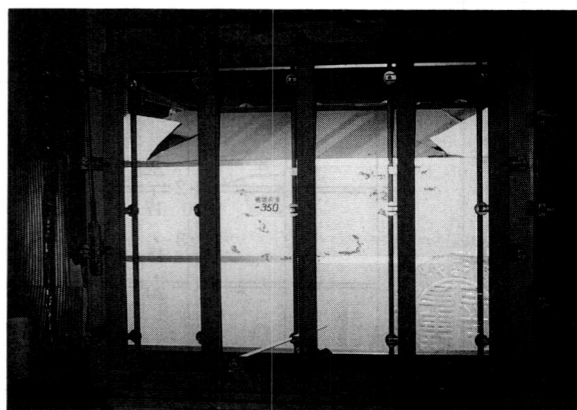


写真5 試験体Aの破壊状況
(パネル上部でタッピンねじが抜ける)

表5 水密試験結果

名 称	加圧方法	圧力持続時間	噴霧水量	試 験 日
試 験 体 B	脈動圧	10min	4 ℓ / m ² ・ min	平成2年3月8日
平均圧力差 (kgf/m ²)	漏 水 状 況			
5	漏 水 な し			
15	漏 水 な し			
25	漏 水 な し			
40	漏 水 な し			
55	漏 水 な し			
75	漏 水 な し			
100	漏 水 な し			
125	漏 水 な し			
160	漏 水 な し			

漏水状況 (室内側)

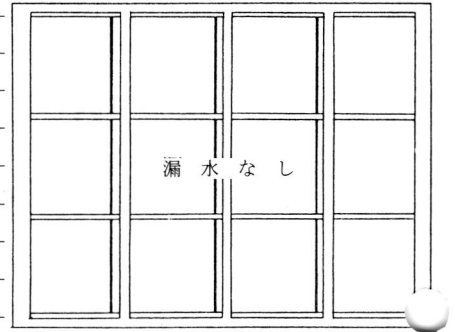


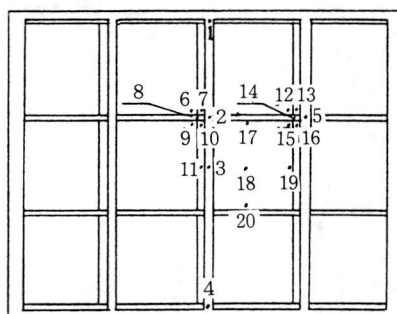
表6 変位測定結果 (試験体B)

項目 測定位置 荷重 (kgf m ²)		変 位 (mm)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
正圧	50	0.2	0.4	0.6	0.1	0.4	0.8	0.8	0.7	0.9	0.9	1.5	0.8	0.8	0.5	0.9	0.9	1.1	1.5	1.5	0.5
	100	0.5	1.0	1.3	0.1	1.1	1.7	1.7	1.5	1.8	1.7	2.9	1.7	1.6	1.2	1.8	1.7	2.0	2.9	3.0	1.7
	150	0.8	1.7	1.9	0.2	1.6	2.6	2.6	2.2	2.6	2.4	4.2	2.6	2.4	1.8	2.7	2.3	3.0	4.3	4.3	2.6
	200	1.0	2.2	2.6	0.3	2.2	3.3	3.4	2.8	3.4	3.1	5.6	3.4	3.2	2.5	3.6	3.1	3.9	5.6	5.6	3.4
	250	1.4	2.9	3.2	0.4	2.8	4.1	4.3	3.5	4.2	3.9	6.8	4.1	3.9	3.2	4.4	3.8	4.9	7.0	7.0	4.2
	300	1.7	3.5	3.8	0.5	3.4	4.9	5.1	4.2	5.1	4.7	8.1	5.0	4.8	3.9	5.1	4.5	5.9	8.4	8.4	5.0
	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
負圧	-50	-0.3	-0.6	-0.7	0.0	-0.6	-1.1	-1.2	-0.8	-1.3	-1.2	-1.8	-1.1	-1.1	-0.7	-1.1	-1.2	-1.2	-1.8	-1.8	-1.0
	-100	-0.6	-1.3	-1.4	-0.1	-1.1	-2.6	-2.6	-1.7	-2.8	-2.5	-3.9	-2.5	-2.3	-1.6	-2.4	-2.4	-2.7	-3.8	-3.6	-2.4
	-150	-1.0	-2.0	-2.1	-0.2	-1.8	-4.5	-4.5	-2.9	-4.7	-4.4	-6.5	-4.2	-3.9	-2.7	-4.1	-4.0	-4.6	-6.2	-5.9	-4.1
	-200	-1.5	-2.8	-3.0	-0.4	-2.6	-6.8	-6.8	-4.3	-7.0	-6.5	-9.4	-6.3	-5.9	-4.0	-6.0	-5.9	-6.8	-8.9	-8.4	-6.1
	-250	-1.9	-3.7	-4.0	-0.6	-3.2	-9.4	-9.4	-5.9	-9.4	-8.7	-12.3	-8.5	-8.0	-5.3	-8.1	-7.8	-9.1	-11.8	-11.2	-8.4
	-300	-2.5	-4.6	-4.8	-0.7	-3.9	-11.8	-11.8	-7.4	-11.7	-10.9	-15.4	-10.7	-10.3	-6.9	-10.2	-9.9	-11.4	-14.7	-14.0	-10.7
	-350	-2.9	-5.5	-5.8	-0.9	-4.6	-14.0	-14.1	-9.0	-13.9	-13.0	-18.3	-13.0	-12.3	-8.3	-12.4	-11.9	-13.7	-17.5	-16.7	-12.5

変位測定位置

試験日 平成2年3月8日

備 考



室内側

1～5：リップみぞ形鋼
 8,14：組込み横材
 6,7,9～13,15～20：パネル

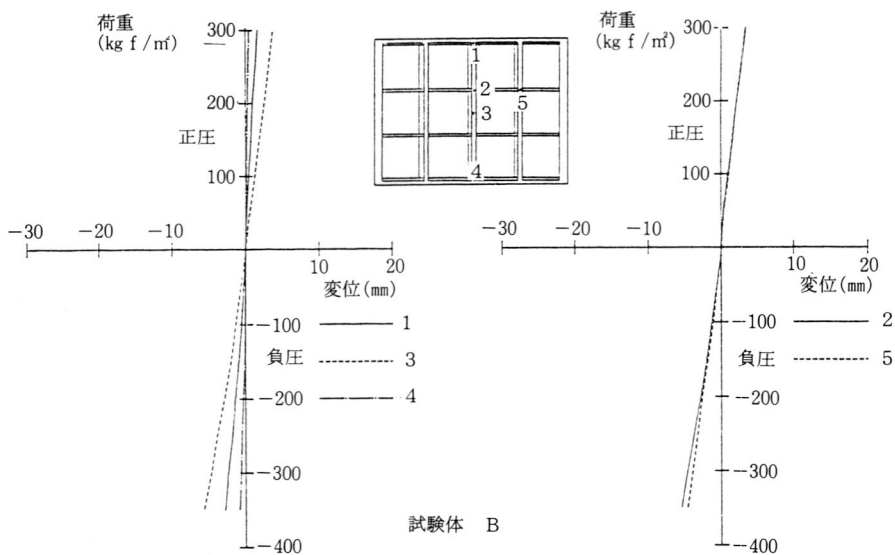


図12 荷重-変位曲線

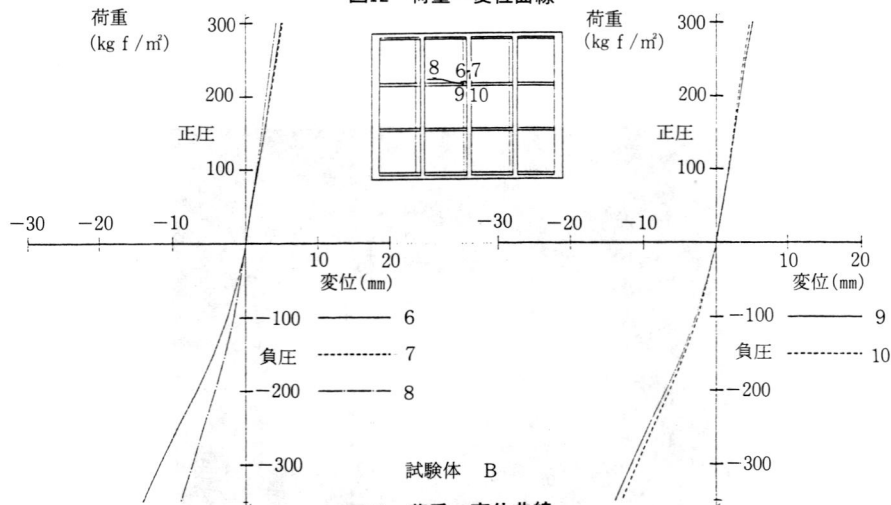


図13 荷重-変位曲線

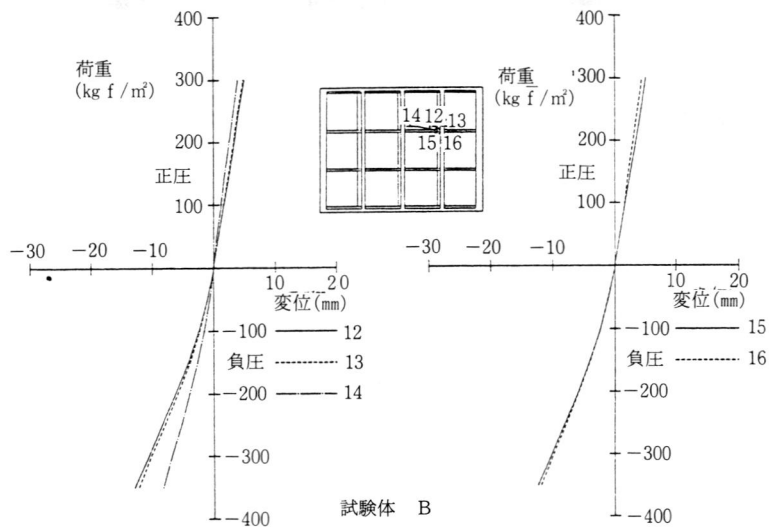


図14 荷重-変位曲線

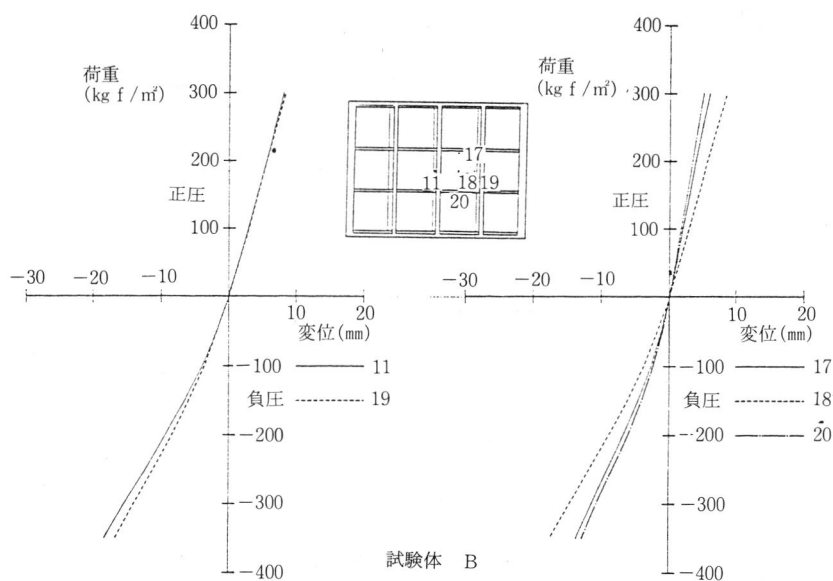


図15 荷重－変位曲線

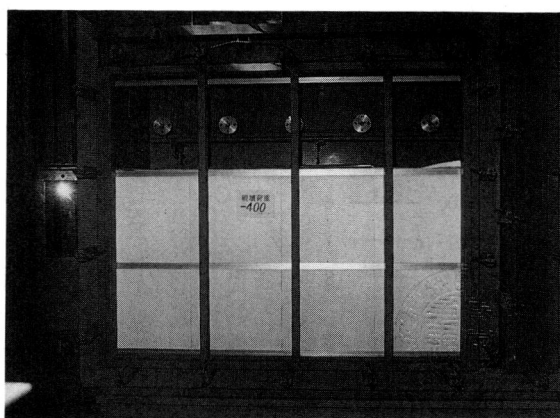


写真6 試験体Bの破壊状況

(パネル上部でタッピンねじが抜ける)

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	期 間	平成2年1月9日から
	物理試験課長	上園 正義		平成2年5月24日まで
試験実施者	内田 晴久	場 所	中央試験所	
	高橋 仁			
	土屋 信幸			

給・排水管の防火区画貫通部における 防火措置工法の耐火性能試験方法

中内 鯨雄*

1. はじめに

財団法人日本建築センターが行っている防災性能評定のうち、区画貫通部工法の申請は、ケーブル配線の区画貫通部の防火措置工法をはじめ、給排水管、エキスパンション・ジョイント、和風大便器、フローダクトなど多岐にわたっている。このうち、ケーブル配線の区画貫通部防火措置工法の耐火試験方法については、すでに紹介した(建材試験情報12'88=1988年12月号)。

本稿では、給・排水管などが防火区画を貫通する場合の防火措置工法の耐火試験方法について述べる。

この試験方法は、財団法人日本建築センターの防災性能評定を取得することを目的として行う場合に適用される。

2. 給・排水管などの防火区画貫通工法の要求性能と法的根拠

給水、排水その他の配管設備の防火区画貫通部における耐火性能は、建築基準法施行令第129条7項によって、その防火上の観点からの要求が示されている。この条項は、耐火構造などの壁または床を貫通する各種管類が、火災時に容易に変形、脱落して延焼の径路となることを防止することを考慮して設けられており、風道以外の各種管類が、建物の面積区画、立穴区画、スパンドレルなどの防火区画を構成する耐火構造の壁および床を貫通する場合の措置を規定している。すなわち、管の貫通する部分およびそれから両側1m以上を不燃材料で造ること

により、この部分に防火区画としての機能を確保しようというものである。

一方、耐火性能時間に対応する工法の多様化が進み、これに伴って新しい材料(管)の開発が行われている。例えば、二層管の普及はめざましく、今や、従来の鑄鉄管にとって代わりつつある。その他使用目的に応じてポリブデン管のように、鋼管とほかの材料を組み合わせた管、塩ビライニング鋼管などの開発が進んでいる。これらの管には、不燃材料以外の材料が構成材料として使われており、前記、建築基準法施行令に抵触することになる。

そこで、財団法人日本建築センター防災性能評定委員会では、これらの管類を用いた工法の区画貫通部における防火措置工法の耐火性能試験を基に評定を行って、その工法の耐火上の安全性を確認している。

3. 試験方法

この試験方法は、財団法人日本建築センターが行う防災性能評定に対する申請に係る試験について定めたものであり、建築物の壁または床などの防火区画を構成する部材を、給水管または排水管が貫通する工法の耐火試験方法について規定したものである。なお、この試験に合格した構造は、次の区分によって表示する。

耐火1時間加熱

耐火2時間加熱

壁貫通工法については、加熱衝撃試験を行う。

* (財)建材試験センター中央試験所 防耐火試験課長

3.1 試験体

(1) 寸法

給・排水管が貫通する部材は、鉄筋コンクリート板とする。鉄筋コンクリート板の大きさは、壁用および床用とも2400mm×1800mm以上とし、貫通する管の相互の間隔が十分とれるものとする。また、鉄筋コンクリート板の厚さは100mmとする。

鉄筋コンクリート板に用いるコンクリートは、JIS A 5308（レデーミクストコンクリート）に規定する普通コンクリートまたはこれと同等のものとする。

試験体の開口面積（給・排水管が貫通する部分）は、試験を行う工法の標準寸法とする。コンクリートの加熱側には、加熱によってコンクリートが爆裂することがないようにケイカル板などの耐火材料を貼っておく。

(2) 数量

試験体の数量は、壁貫通試験体1体、床貫通試験体1体の合計2体とする。ただし、管の種類、寸法などが多く1枚のコンクリート板に納まらない場合は、2回以上に分けて試験する。

(3) 試験体の製作

試験体の1例を図1および図2に示す。この試験体は同一種類の管で、直径の異なる場合である。床貫通では、最大寸法の管径を含め3本～5本の管を立管として単管で通すものと、立管から横に枝管をとるものを組み合わせる。枝管が床上で分岐する工法では、立管が床を貫通するところから、枝管を横に引く配管とする。これら配管については、それぞれの配管仕様が異なるので、評定申請図書を参考に、また試験依頼者と直接打合わせのうえ決める。

壁を貫通する場合の試験体を、図2に示す。管が貫通する壁の両側1m以上は、管を水平に通し、加熱側の末端は、継手を介して垂直に床へ下げ固定するか、水平のまま切断して末端を塞いでおく。

壁から加熱側30cmのところの上部蓋に穴をあけておき、衝撃用おもりを設置しておく。蓋は厚さ50mmのケイ酸カルシウム板を用いる。また、管の吊り金物は、実際の施行と同一方法、同一間隔で取りつける。

床、壁両方とも管の非加熱側先端は開回路状態とすることを原則とするが、管の種類によっては、多量の有毒ガス・煙などが出るので、試験体とは別な管に接続し、排煙処理を行う。この場合、試験結果へ影響がでないよう、管の長さをなるべく長くする。

3.2 加熱試験炉

耐火性能試験に用いる加熱試験炉は、JIS A 1304（建築構造部分の耐火試験方法）3.加熱炉に規定するものと同一のものとする。

3.3 加熱等級

加熱等級は、JIS A 1304に規定する標準曲線により1時間加熱および2時間加熱とする。

3.4 試験方法

(1) 加熱温度は、JIS C 1602（熱電対）に規定する0.75級以上の性能をもつ径1mmのK熱電対によって測定する。

(2) 加熱温度を測定する熱接点は、管表面から約3cm離れたところとする。加熱温度は1分ごとに測定し、炉内平均温度の標準曲線に対する許容差は、JISに定める範囲内でなければならない。

(3) 衝撃試験：壁貫通部の管の加熱中の管の衝撃試験を行う。

火災室内の管に衝撃が加わった場合、管の破損により管内に火炎が入り、管が延焼の径路となる危険が生じる。また、鋼管などの場合は、管が衝撃を受けたさい、貫通部分のモルタルなどにきれつが発生したり、脱落のおそれがあるので、これらをチェックする目的で行う試験である。

衝撃試験に用いるおもりは、JIS A 1311に規定されている重さ10kgのなす型おもりとする。

試験は加熱開始30分後および90分後に行う。衝撃を加えるときは、あらかじめ加熱炉蓋に設置したおもり落下用穴の蓋を取り除き、おもりを管上面から1mの高さから管に落す。

3.5 各部の温度測定および観察

(1) 加熱中、管表面の各部の温度を測定する。温度の測定には、JIS C 1602に規定する0.75級以上の性能

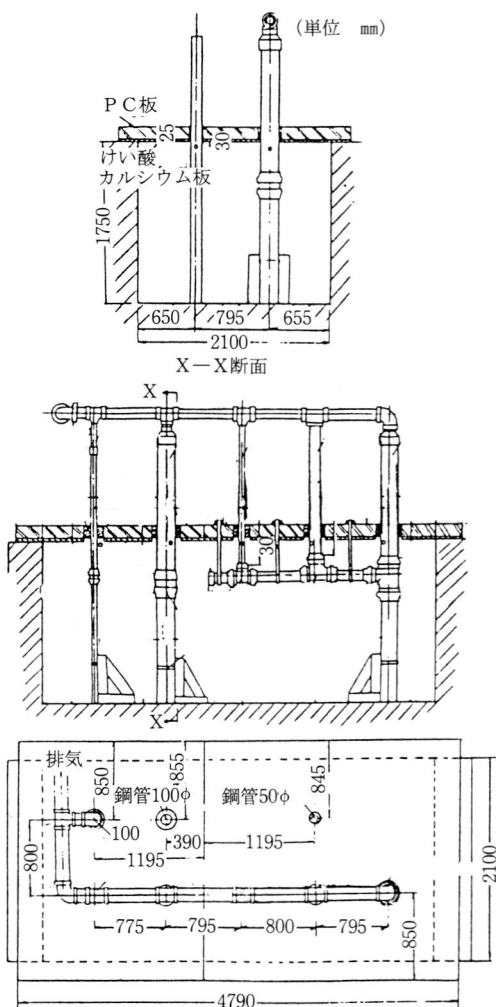


図1 試験体図(床貫通)

を持つ直径0.65mmのK熱電対を用いる。測定位置は、表1に示す各点を標準とする。

- (2) 試験中の状況観察は、次の点を留意する。
- 試験体裏面における管の貫通部分のひび割れ、すき間などの発生の状況。
 - 加熱裏面側における管の変形、破壊などの状況。
 - 加熱裏面における発炎・着火などの状況。
 - 加熱裏面における発煙の状況。

以上のほか、可能な限り加熱側の管の状況も観察し、加熱中変形・破壊・脱落などが生じたか否かを調べ記録しておく。

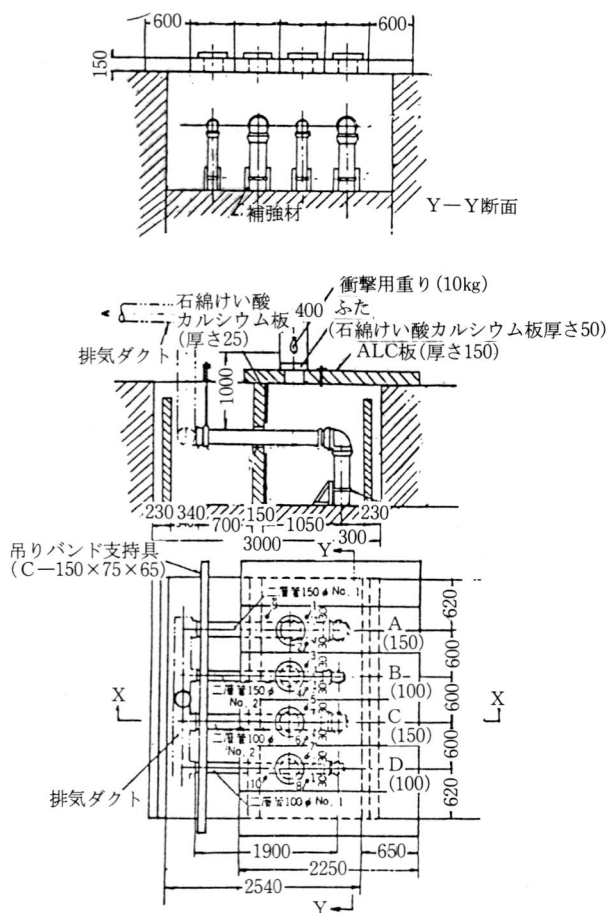


図2 試験体図(壁貫通)

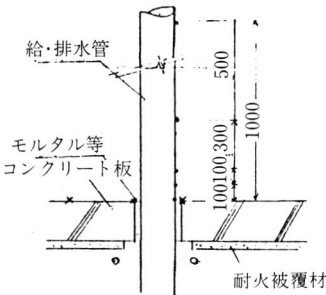
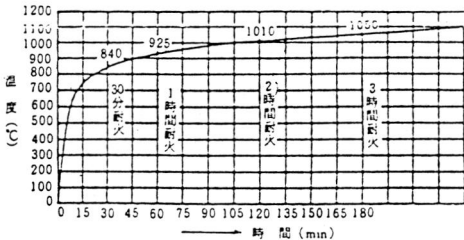
- 加熱開始から終了までの間の状況は、すべてビデオ撮影し記録しておく。また、観察中の重要な点は写真記録する。
- 加熱中の観察を行ううえで、特に注意しておきたいことは、試験体として用いる管の構成材料に有機質の材料が含まれている場合、燃焼によって発生する毒性のガスの噴出が考えられるので、ガス用の特殊マスクの着用は怠ってはならない。

4. 判定

加熱試験の結果、次の条件に適合するものを合格とする。

- 加熱中、耐火上有害と認められる変形、破壊および脱落が生じないこと。

表 1

1. 試験の名称	給排水管の防火区画貫通部における防火措置工法の耐火試験方法	
2. 試験の目的	火災による延焼防止	
3. 試験体	(1)種類：給水管、排水管など。 (2)寸法：実際のものと同一製品とする。 (3)個数：同一直径のもの1体以上。直径が異なるものがある場合は、その最大径を含める。 (4)前処理：モルタルなどの埋戻しの場合は、養生期間を十分とる。	
4. 試験方法	概要	標準加熱曲線で加熱し、非加熱側の各部温度の測定および状況観察を行う。
	準拠規格	JIS A 1304（建築構造部分の耐火試験方法）
	試験装置及び測定装置	加熱試験炉、デジタル温度測定装置、ビデオカメラ
	試験時の条件	温度測定はJIS C 1602（熱電対）に定められている0.75級以上のK熱電対を使用。
	試験方法の詳細	  ○ 加熱温度測定位置 ● 管表面温度測定位置 × 裏面温度測定位置
5. 評価方法	準拠規格	JIS A 1304（建築構造部分の耐火試験方法）
	判定基準	(1)加熱中、耐火上有害と認められる変形、破壊および脱落が生じないこと。 (2)加熱中、貫通部および充てん部には、火炎を通すような、きれつやすき間が生じないこと。 (3)加熱中、貫通部および充てん部からの発火がないこと。 (4)加熱中、充てん部裏面温度および給・排水管の表面温度が260℃を超えないこと。 (5)加熱終了後10分間以内に裏面側に火気が生じたり、火気の残存がないこと。
6. 結果の表示	各部温度測定の結果および耐火上重要な変化の有無。	
7. 特記事項	加熱中の発煙状況は、目視観察のほか、写真・ビデオ撮影をしておく。	
8. 備考		

- (2) 加熱中、貫通部および充てん部には、火炎を通すようなきれつやすき間が生じないこと。
- (3) 加熱中、貫通部および充てん部からの発火がないこと。
- (4) 加熱中、充てん部裏面温度および給・排水管の表面温度が260℃を超えないこと。
- (5) 加熱終了後10分間以内に裏面側に火気が生じたり、火気の残存がないこと。

5. あとがき

給・排水管の耐火試験は、壁・床など、ほかの一般構造部分の試験と異なり、「工法」に対する性能評価を目的としている。したがって、試験体の製作・精度が試験結果へ及ぼす影響が大きい。標準施工仕様書に基づいて、設計書どおりの貫通部処理が行われているか否かよくチェックし、実際の仕様と異なる点がないよう十分注意することが大切である。

実大外壁部材等耐久性試験装置

(実大耐久性・人工気候試験装置)

3月号に紹介したように、中央試験所では、日本小型自動車振興会（黒部稔会長）の補助金により、平成元年度から2年度にかけて実大外壁部材などの耐久性試験装置（人工気候試験装置）の導入計画を進めていたが、このほど完成し、すでに稼働を開始している。今年度設置した部分は、日射照射装置、散水装置、熱量測定装置および計測装置である。今回は、これらについて紹介する。

1. 日射照射装置

本装置は、日射による熱照射を想定したもので、図1のように64灯の赤外線ランプによって2.4m四方の領域に、最大860kcal/h・m²の熱を照射することができる。照

射熱量はサイリスタ制御によって1～100%の範囲で調節する。熱照射による試験体表面温度の上昇や、熱変形などの試験を行うことができる。

2. 散水装置

散水装置は雨を想定して試験体の表面に水をかけるようにしたものである。試験体の上方から水を流下させて試験体の表面を水膜状に濡らす流下式のもの、試験体の前方から試験体全面に水圧によって一様に水を噴霧する噴霧式とがある。流下式の装置は、外気条件設定チャンパーに固定されているが、噴霧式の装置は図2に示すように専用架台に組み込まれ移動できるようになってい

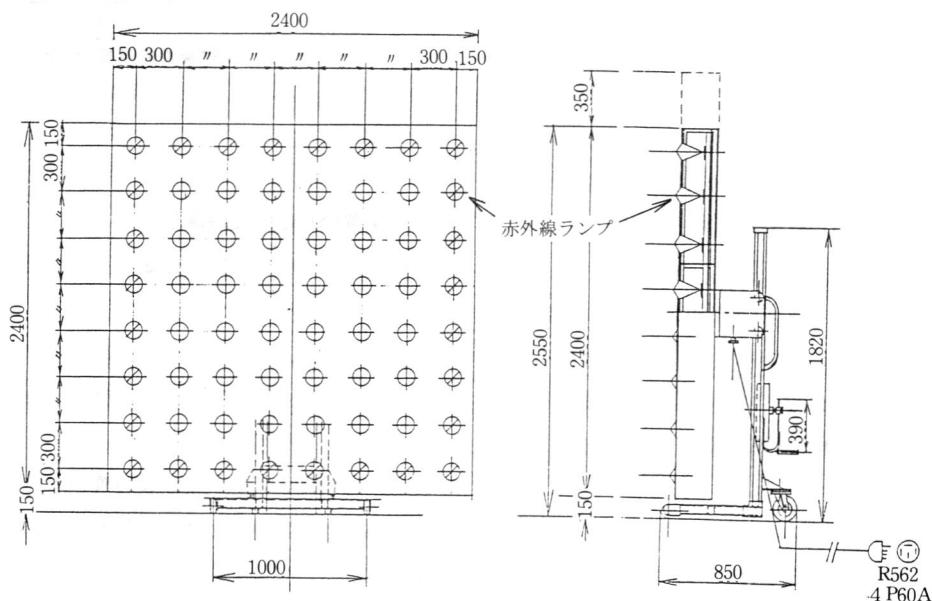


図1 日射照射装置

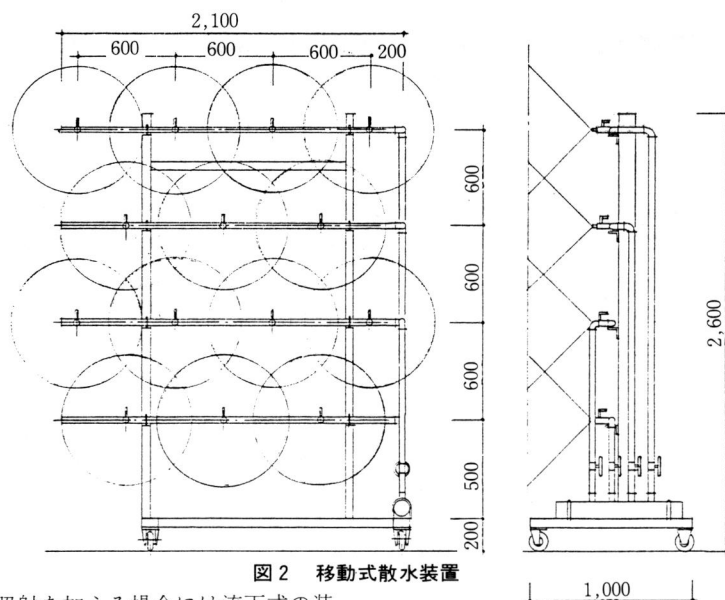


図2 移動式散水装置

る。試験体に散水と熱照射を加える場合には流下式の装置を用い、試験体の水密性の確認を伴うような場合には、噴霧式の装置が有効である。散水量は、給水圧 3 kg/cm^2 Gにおいて1ノズル当たり 1 l/min である。

散水による試験体の吸水状況・吸水が試験体の変形や断熱性能に与える影響などを試験することができる。

3. 熱量測定装置

熱量測定装置は、断熱性試験を行うさいに試験体に加えた熱量を計測するための装置である。断熱性試験方法には、JIS A 1414〔建築用構成材（パネル）及びその構成部分の性能試験方法〕に定められた保護熱箱法（GHB法）や、JIS A 4710（建具の断熱性能試験方法）のような3ボックス方式と、JIS A 1420（住宅用断熱材の断熱性能試験方法）に定める校正熱箱法（CHB法）のような2ボックス方式とがある。

本装置は3ボックス方式で原理的には、JIS A 4710と同方式になるが、建具に限らずパネルや構成部材などの試験に対応できるようになっている。試験体取付開口部の寸法は、 $W2000 \times H2000$ で厚さは250mmである。

4. 計測システム

当装置全体の計測システムは、パソコン、プリンター、データロガーからなり、温度、湿度、変位、ひずみ、熱

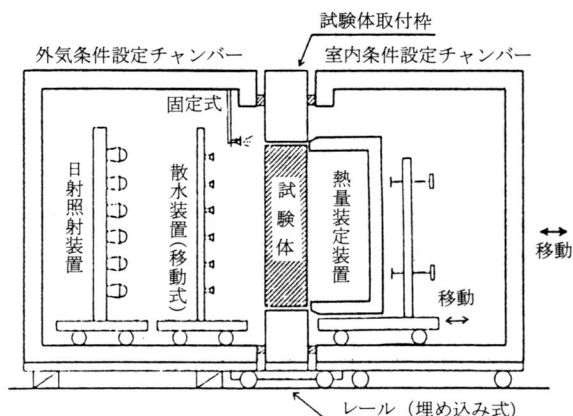


図3 試験装置の概要(断面)

量など50点程度のものを連続的かつ自動的に計測することができる。

5. 装置の特徴と試験項目

当装置の全体の概要を図3に、仕様概要を表1に示す。本装置は人工的に疑似気候を作ることによって断熱性試験、結露試験、熱変形試験、温湿度変形試験、吸水変形試験などのほかに、散水や熱照射、温冷サイクルを組み合わせた。耐久性試験も行うことができるので、きわめて汎用性の高い人工気候試験装置といえる。

図4は耐久性試験における外気条件印加プロセスの1例である。

表1 試験装置仕様概要

装置名	仕 様	装置名	仕 様
室内条件 設定用 チャンバー	移動式チャンバー 移動距離 (1.5m) チャンバー内寸 W4050×H3200×D3000mm 温 度 +10～+40℃ 湿 度 20～90%RH (at+20～+40℃) 天井ダクト吹き出し方式	散水装置	移動式ユニット 寸 法 W2100×H2600mm 散水量 1ℓ/min×14 (ノズル) 固定式ユニット 散水量 1ℓ/min×5 (ノズル)
外気条件 設定用 チャンバー	チャンバー内寸 W4050×H3200×D3000mm 温 度 -30～+40℃ 他は室内条件設定用チャンバーと同様	熱 量 測定装置	開口部 2×2m 奥行 0.5m 断熱厚さ 100mm ファンヒータ付
制 御 室	デジタル温湿度 調 節 器 時間比例式PID SSR駆動 デ ジ タ ル 式 プログラ ム 指示 16プログラム/トータル512ステップ 設 定 器 1min～999hr 時間設定 温 湿 度 記 録 計	試 験 体 取 付 枠	移動式 試験体取付開口 W2000×D2000mm 厚さ 250mm 試 験 体 重 量 最大 300kg
射照射 装 置	赤外線電球 375W 28灯, 250W 36灯 光量調整 サイリスタ制御 1～100%	計 測 システム	バ ソ コ ン NEC PC9801 RA プ リ ン タ ー EPSON VP1350 デ ー タ ロ ガ ー ETO THERMODAC E200 ※TML TDS-301
			※日動振補助対象外

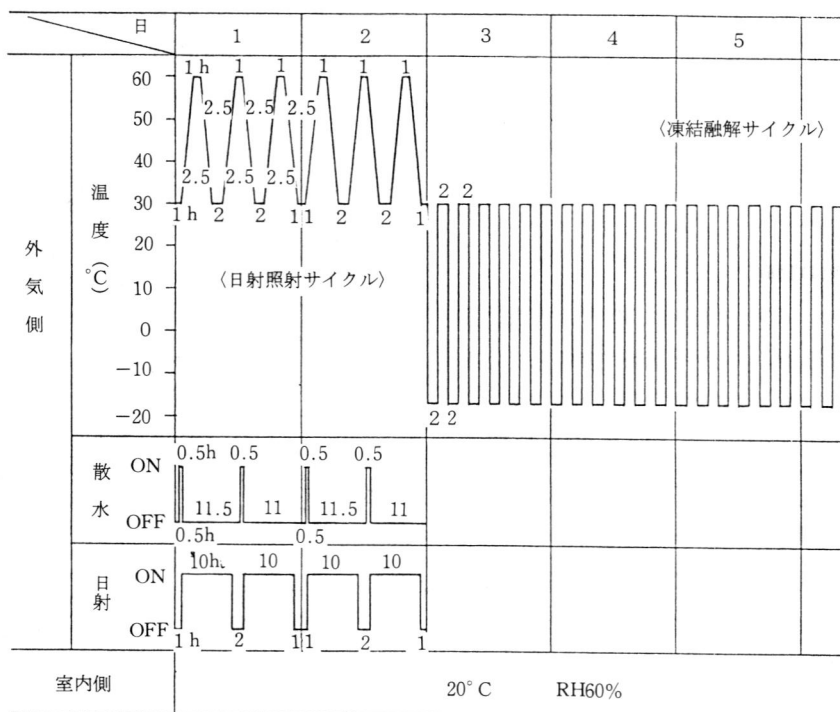


図4 耐久性試験条件プロセスの1例

6. おわりに

当装置は、このようにいろいろな試験に対応させることができる。とくに、最近では新素材の出現に伴って、さまざまな建築材料や部材が開発され、これらの材料を用いた新しい工法も考えられている。このような状況にあって、耐久性をはじめ各種の性能試験や評価は欠かせ

ないものとなっている。当装置の有する耐久性試験やいろいろな熱環境試験の機能が関係各位の製品開発や研究開発のお役に立てれば幸いである。なお、当機関紙3月号 (p.40～p.43) も併せてご参照頂きたい。本装置の担当課は、中央試験所・物理試験課である。
(文責 中央試験所物理試験課長 上園正義)

塩分(海塩粒子)に関する文献調査

柳 啓*

1. はじめに

環境塩害の因子としての塩分(海塩粒子)は建築物、道路、鉄塔などの構造物のみならず動・植物にまで及んでいる。塩害は各種材料または構造物に海水または海塩粒子などの塩分が付着し、浸透することによって各種材料または構造物に対して、化学的・物理的作用を及ぼし劣化させる現象である。ここでは、塩害の因子としての海塩粒子に着目し、その測定方法、飛来傾向の地域性などについて、これまでに報告された文献をもとに取りまとめた。

2. 海塩粒子の研究の動向

海塩粒子については、昭和の初期に、松平⁸⁾が潮風に関する報文の中で「潮風粒子」という言葉で紹介している。この中ですでに、海岸からの距離と大気中の塩素含有量の関係や潮風粒子の飛来傾向について、地域性、方向および風速の影響などに関する検討を行っている。また、潮風粒子による害(潮害、塩害)についてもふれており、耐塩性の弱い植物(蔦、稲など)では枯れ死する場合が往々にして見受けられること、赤松は、海岸では育ちにくいこと、茶摘みにも影響すること、さらに送電線にも影響を及ぼすことがあると述べている。

昭和10年、福井は積雪中の含塩量の分布の中で新潟県柏崎地方の地形による含塩量の分布を測定し積雪中の含塩量と海岸からの距離は、大体直線関係にあると報告している。

昭和14年、松平⁹⁾は御前崎測候所で施工された布片につく塩素量の測定結果から、季節、風速、風向や台風によ

る潮風粒子の影響について報告している。

昭和26年、竹内、中沢⁷⁾は降水中の塩素量と気団との関係を検討し、降水中の塩素イオンの増減は進行経路に影響されると報告した。

昭和36年、鳥羽⁶⁾は海面における気泡の破裂による海水滴の生成についての風洞水槽による実験を行って、気泡の破裂による水滴の生成、大気中の海塩粒子の分布、海岸近くの陸上へ降塩量および風速との関係などについて明らかにした。

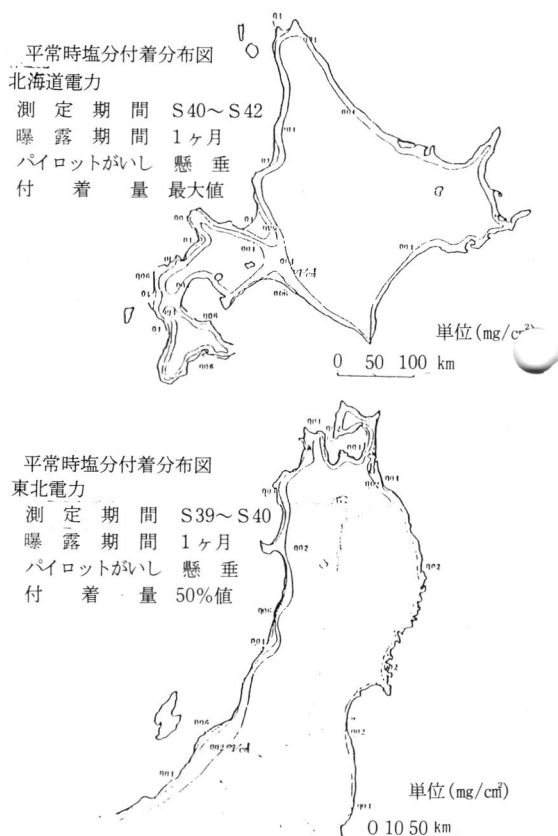


図1 塩分付着分布図

* (財)建材試験センター中央試験所 無機材料試験課



図2 地域区分

昭和37年、中村¹⁾、堀川他3名²⁾、尾間他3名³⁾、大谷他3名⁴⁾、神山⁵⁾は各種金属材料および防錆被覆の大気腐食に関する一連の研究の中でわが国の自然環境における各種金属材料および防錆被覆材料の腐食および劣化速度を長期屋外暴露試験を実施した。この中で、暴露地の1つとして、海塩粒子の影響が大きい海岸沿岸地域(御前崎)を採用している。

昭和45年、今野¹³⁾は送変電設備の塩塵害事故の実態ならびに各地における塩分付着状況と題する報告の中で、送電線のがいに付着した塩塵の量を5年間にわたり全国規模で測定し、全国の塩分付着分布図(マップ)を作成した。その一例を図1に示す。

昭和59年、建設省都市局街路課長、道路局企画課長通達で「道路橋の塩害対策指針(案)」¹⁷⁾が出された。この背景としてコンクリート橋の塩害の原因としては、最初からコンクリート中に含まれる塩分(海砂、混和剤など)と外部から供給される塩分(潮風や波飛沫、凍結防止剤の散布など)があるが、潮風や波飛沫による飛沫塩分の浸透量は予想以上に著しく、最も大きな塩害の要因と考えられてきたことがあげられる。通達は、新設橋が飛沫塩分によって塩害を受ける場合を対象とし、その基本的

な対策は使用材料の厳選、コンクリートの制限などのほか、図2に示すように塩害対策を必要とする地域の区分に応じた対策区分を設けている。

昭和60年、(社)セメント協会は「耐久性専門委員会報告D-1(耐久性を阻害する要因マップ)」²⁰⁾の中で、耐久性を阻害する要因として凍害、ひび割れ、塩害をあげ、おのこの気象データを使用して気象マップを作成した。塩害に関しては、海岸地域において海から吹き寄せられる塩分(海塩粒子)による劣化を対象として考えた場合、間接的な気象条件として考えられるのが海から吹く風であることから、沿岸にある気象観測所120地点の風速風向データと海上保安庁が調査した波高の全年平均値とから図3に示す気象マップを作成したものである。

片脇、ほか2名³¹⁾は全国の6190箇所のコンクリート橋について、塩害による破損調査を実施した。図4に示す結果と上記の(社)セメント協会「耐久性専門委員会報告D-1(耐久性阻害する要因マップ)」の気象データを対比してみると、破損の著しい地域はほぼ一致していることから、風と波を条件として塩害の傾向を知ることができる。

小林、ほか4名¹⁵⁾は日本海沿岸にあるプレストレスコンクリート桁において、コンクリート表面に飛来する塩分の桁表面への付着量およびコンクリート中の塩分を測定し、その結果から今後、海岸近くに建設される構造物の設計上の配慮について検討している。海洋飛沫帯に建設されるコンクリート構造物は、海害による影響を考慮に入れ、コンクリートのかぶりの増加や塗装鉄筋の使用、表面塗布などによって、防食対策を施す必要があると結論づけている。

壁谷、ほか2名²¹⁾は鋼材(着色亜鉛鉄板)の劣化外力としての海塩粒子に着目し、その性状および建築物に作用する状況について実験検討した。その結果、着色亜鉛鉄板に付着する海塩粒子はガーゼ法に比べて小さく、また、捕集体の表面性状により付着量は異なり、建築物の部位によっても付着量に差が認められる事を明らかにした。榎野^{16),19)}および本橋、ほか2名²¹⁾は建築物への海塩影響調査を実施し、既往の研究成果とを合わせて、海塩粒子の内陸への飛来傾向、鉄筋コンクリート造建物の塩害実態

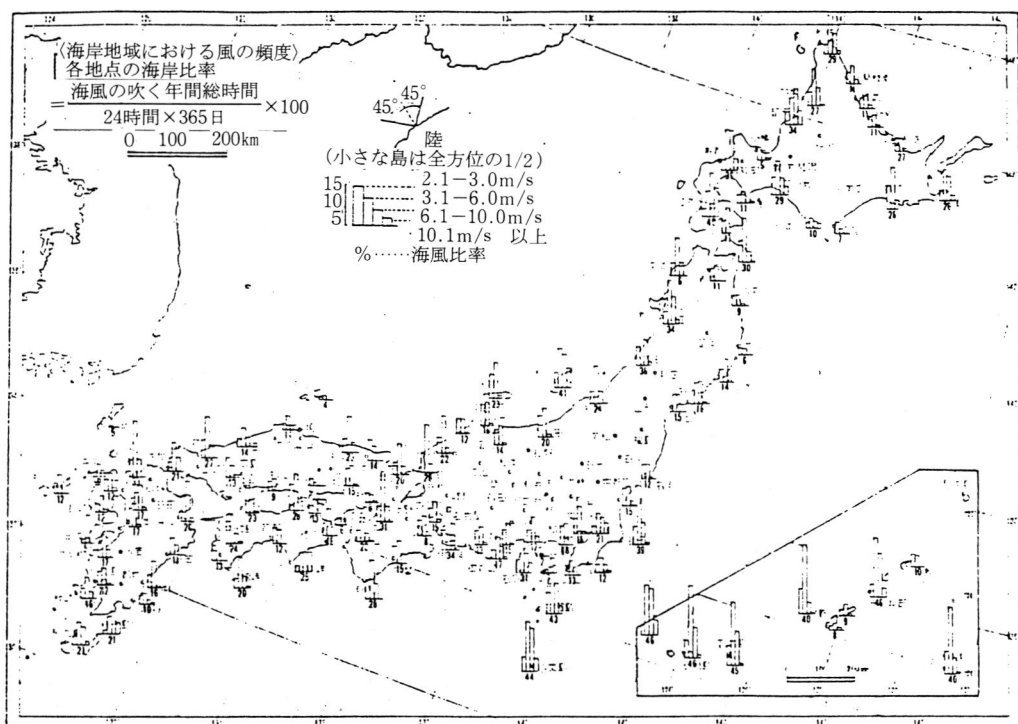


図3 気象マップ

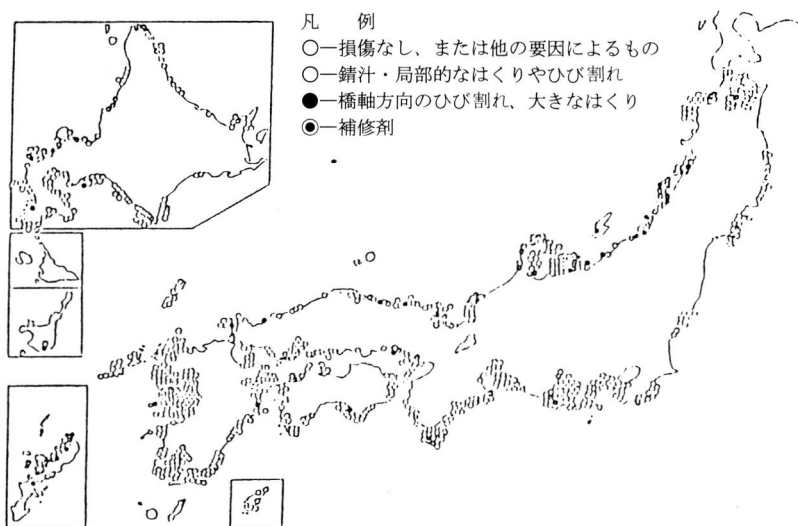


図4 プレストレストコンクリート桁の損傷状況

および海岸からの距離を指標とする塩害区分の設定について検討した。また、今後さらに海塩粒子の計測・塩害実態に関する調査を行い、資料を整理・解析して、これをより確かなものとする必要があること、塩害対策上、

有効となる仕上げ材料の研究、あるいは塩害を受けている建物に対する補修工法の設定などに関する検討も必要であるとの指摘をした。

高根、ほか1名²³⁾は昭和51年から昭和60年までの10年

間、旭川（北海道）、銚子（千葉県）、西原（沖縄）の3箇所で海塩粒子量を測定し、海塩粒子量の変動について、地域別、捕集方法別、季節別に比較検討した。また、風の影響についても合わせて検討した。この報告の中で、ガーゼによる海塩粒子の捕集方法は、ガーゼに付着した海塩粒子以外の大気中のダストに含まれる塩素イオンも海塩粒子として計測するため、内陸部の旭川でもときには銚子よりも多い海塩粒子を検出することがあるとの問題点を指摘した。

3. 海塩粒子の測定方法^{19),28)}

① 海塩粒子の捕集方法

海塩粒子を捕集する方法は大きく分けて、①沈降方法、②吸収方法、③付着方法および④衝突方法の4方法に分けられる。

①沈降方法：ある一定期間雨水とともに沈降してくる一切の海塩粒子を捕集し、その溜った水の中の塩分を測定する方法。この方法だと、受水器を放置している期間の総沈降海塩粒子量を知ることができる。陸上構造物の腐食との関係を見るうえでは最も適当な方法といえる。しかし、1ヶ月または2ヶ月の全雨水を溜めて置かなければならない。土研式塩分捕集器²⁸⁾はこの方法である。

②吸収方法：空気中の海塩粒子を空気と一緒にロータリーポンプなどで吸引し、その空気を洗気瓶に入れた蒸水あるいは少しアルカリ性にした水をくぐらせて水に海塩粒子を吸収させて、その試料を塩分分析する方法である。この方法のよい点は、空気中の浮遊している海塩粒子を比較的正確に捕集することができる点である。一方、その欠点としては、絶えずロータリーポンプを動かしているため、1ヶ月、2ヶ月と長期にわたる測定の場合は特別の配慮が必要である。

③付着方法：布、繊維あるいはスライドグラスフィルムのような物体の表面に海塩粒子を付着させて、その量を測定する方法である。ガーゼあるいは特定の合成繊維を一定面積の木わくにはめ、これを百葉箱の中に入れて一定期間放置し、その間に付着した海塩粒子を純水で洗

い出し、その洗い液を塩分分析する。この方法は、1ヶ月とか6ヶ月とかかなり長い期間放置しておき、指先などが触れないように注意し、張り替えれば、かなり多くの地点で捕集された物を1ヶ所に集めて同時に測定できる利点がある。付着させる布の種類によっては、付着量はかなり違ってくる。

また、布が濡れている場合、乾燥している場合でも付着量が大きく異なるなどの問題がある、JIS Z 2381（屋外暴露試験方法通則）に規定されているガーゼ法はこの方法である。

④衝突方法：スリットを高速で通過する空気をカバーガラスなどの上に吹き付けて、衝突、付着した海塩粒子を顕微鏡下で調べる方法である。

(2) 海塩粒子の分析方法

海塩粒子の分析方法には、①塩分化学分析方法、②スポットテスト方法、③その他の方法があげられる。

①塩分化学分析方法：モール法による銀滴定の方法が一般的に行われている。しかし、この方法は10mg/ℓ以下の塩素イオン濃度のときは不正確である。また、チオン酸水銀(SCN)と鉄明パンを用いて塩素イオンを求める方法もある。

②スポットテスト法：付着法、衝突法でスライドグラスあるいはフィルムなどの上に捕集された海塩粒子をスポットテストする方法である。

③その他の方法：光化学的方法（分光光度計、炎光分析など）および電子回折法などがある。

4. 塩分の飛来傾向

(1) 海塩粒子の発生量^{16),19),21),22),25)}

海塩粒子は、海岸周辺や海上で海水滴あるいは海水気泡が破壊するさいに生じる非常に細かい海水の粒、あるいは海塩核に水分が付着したものである。海塩粒子の生みの親は、おおむね破碎波ということになる。海塩粒子の大きさは図5に示すとおりである。海面において発生する塩分の量は、全世界で 5×10^9 t/年にも達するといわれている。

(2) 海岸からの距離と塩分飛来量との関係^{16),19),21),22),25)}

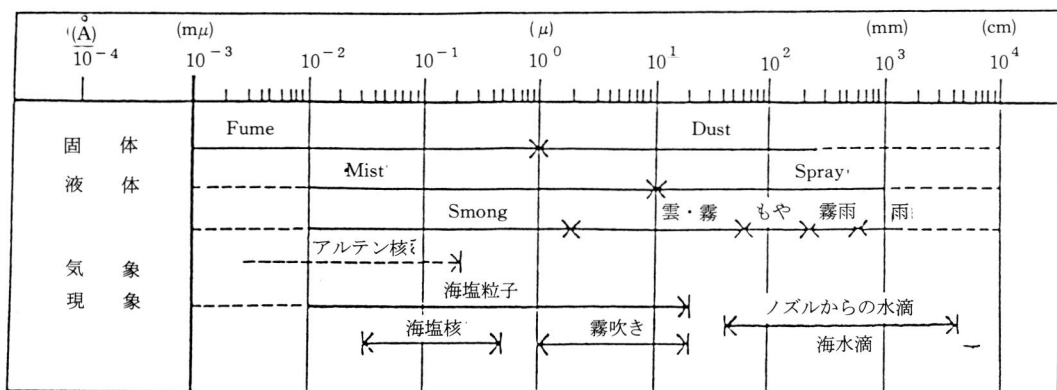


図5 海塩粒子の大きさ

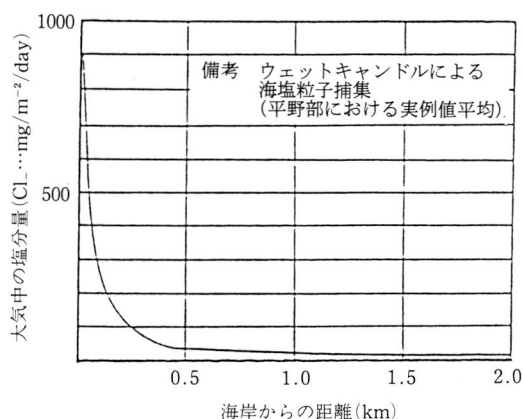


図6 海岸からの距離と塩分飛来量との関係

海岸からの距離が内陸に向かって長くなると、大気中の海塩粒子の分布量は少なくなる。図6はISOで取りまとめた平野部における海岸からの距離別海塩粒子の分布図である。これは、海岸からの距離別大気中の海塩粒子量分布の一般傾向を示すものとして位置づけられているが、海塩粒子量は海岸から250mぐらいまでは多く、1 km以上になるときわめて少なくなる。

(3) 風向、風速と海塩粒子付着量の関係^{19),22),23),24)}

日本海沿いの一部地域などでは当期におけるきわめて強い季節風により、海塩粒子の飛散範囲が広がること、また大きな台風がしばしば来訪するような地域で海沿いに関いた平野部や河川沿いでは、10km程度内陸まで海塩粒子が飛来することがある。このように、季節によって海塩粒子付着量の変動する。これは、海塩粒子が風向お

よび風速に大きく左右されるためであり、特に日本においては冬季の付着量が著しく多い、季節風の影響が顕著に現れる。

(4) 遮蔽物の有無と海塩粒子付着量の関係^{16),19),21)}

海岸周辺でも、樹木やフェンスあるいはほかの建物などの遮蔽物により、影になっているような所では海塩粒子の飛来量が少ない。静岡県清水市の実測例では、海に対して開いている部分と遮蔽物などの影になっている部分との海塩粒子付着量の差は、海から100mまでの範囲では1:0.4、海から500mの所で1:0.8である。なお、海塩粒子の高さ方向の分布量は、海岸周辺では地上100mまでは同じである。

(5) 建物部位と海塩粒子付着量の関係^{22),25)}

海塩粒子が建物の各部位にどの程度付着するかは、建築の立場から見て非常に重要な問題である。海塩粒子は風によって運ばれてくるが、建物の各部位に作用する風の強さはそれぞれ異なり、当然のことながら海塩粒子の付着量にも差異を生じる。図7に方向別の海塩粒子の捕集結果を示す。これによると、海沿い（風上側）の付着量が大きく、次に左右の面となり、海と反対面（風下側）は最も少ない。

5. まとめ

以上、塩分（海塩粒子）に関する文献調査結果について述べた。海塩粒子に関しては、その発生メカニズムをはじめ、その含有量と地域性・方位・風速および風向な

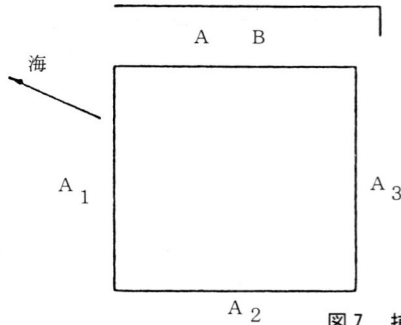


図7 捕集体位置と海塩粒子付着量の関係

捕集体位置	海塩粒子付着量 (NaCl mg/dm ² /month) ¹
A	0.323
B	0.328
A ₁	0.673
A ₂	0.279
A ₃	0.234

どとの関係についてかなり古くから研究されてきた。また、現在においてもより確実な海塩粒子に関する劣化因マップを作るための調査研究がなされている。これまでの研究成果をもとに、全国規模の送電線設備の塩分付着分布図、コンクリート橋損傷状況調査図、風の方向、風速と波高を考慮した気象マップなどが作成され、各種構造物の塩害区分の設定などに利用されている。

＜参考文献＞

- 1) 中村 素：各種金属材料及び防錆被覆の大気腐蝕に関する研究（第1報）（その1）、防蝕技術 Vol.12 NO 2
- 2) 堀川一男、ほか：各種金属材料及び防錆被覆の大気腐蝕に関する研究（第1報）（その2）
- 3) 尾間一彦、ほか：各種金属材料及び防錆被覆の大気腐蝕に関する研究（第1報）（その3）
- 4) 大谷信吉、ほか：各種金属材料及び防錆被覆の大気腐蝕に関する研究（第1報）（その4）
- 5) 神山恵三：各種金属材料及び防錆被覆の大気腐蝕に関する研究（第1報）（その5）
- 6) 鳥羽良明：海面に於ける気泡の破裂による海水滴の生成について、III 風洞水槽による研究（要報）、日本海洋学会誌 第17巻、第4号
- 7) 竹内正雄、ほか：降水中の塩素量と気団との関係、Journ. Met. Soc. Jpn Vol. 29, No 3, 1951
- 8) 松平泰男：潮風に就いて、海洋の化学 3
- 9) 松平泰男：御前崎に於ける“潮風”の調査、海と空 第20巻、第1号
- 10) 福井英一郎：新潟県柏崎町付近に於ける積雪の含塩量の分布その他に就いて、海と空 第15巻、第7号
- 11) 松平泰男：室戸台風襲来日における塩風及び降る雨に就いて、海と空 第14巻、第11号
- 12) 神山恵三：海面に於ける塵埃の観測、海洋の化学
- 13) 動力中央研究所 技術第一研究所：送変電設備の塩塵害事故の実態並びに各地に於ける塩分付着状況、技術第一研究所報告 研究報告 70040 1970年 9月
- 14) (社)セメント協会コンクリート専門委員会 報告F-35：海砂の塩分含有量とコンクリート中の鉄筋の発錆に関する研究、昭和57年7月 (July, 1982)
- 15) 小林明夫、ほか：コンクリート桁に飛来する塩分量、セメント技術年報39 昭和60年 建材試験情報6 '90

- 16) 樫野紀元：塩分による鉄筋の腐蝕と防蝕対策、建築研究成果撰 2 あらか 建築研究振興協会刊
- 17) (社)日本道路協会：道路橋の塩害対策指針(案) 昭和59年2月
- 18) 浅沼秀弥：道路橋の早期劣化とその対策に就いて、月刊 生コンクリート Vol. 4, No 1 1985
- 19) 樫野紀元：建物等への海塩影響調査、建築研究成果撰 3 あらか 建築研究振興協会刊
- 20) (社)セメント協会 耐久性専門委員会：耐久性を阻害する要因マップ、耐久性専門委員会報告 D-1 昭和60年4月 (April, 1985)
- 21) 本橋健司、樫野紀元、富板崇：「海塩粒子の飛来傾向と鉄骨部材の腐蝕状況」(その1)～(その3)、昭和60年 日本建築学会 関東支部研究報告集 P337～348
- 22) 壁谷英雄、本橋健司、楡木堯：「鋼材の劣化外力としての海塩粒子」、昭和60年 日本建築学会 関東支部研究報告集 P.333～P.336
- 23) 高根由充、富板崇：「動日本ウエザリングテストセンターによる海塩粒子量の測定結果について」、防錆管理 Vol. 31 No 4, 1987
- 24) 浜田純夫、日野伸一、兼行啓治、長谷川博：「海岸付近の飛塩調査とコンクリートに浸透する塩分」、第8回コンクリート工学年次講演会論文集 1986
- 25) 国土開発技術研究センター 建築物耐久性向上技術普及委員会：「鉄骨造建築物の耐久性向上技術」、昭和61年5月
- 26) 大城武、浜田純夫：「沖縄におけるコンクリート橋塩害事情」、道路とコンクリート No 60, June 1983
- 27) 吉野正敏、大和田道雄：「伊良湖岬付近に於ける風とクロマツの小気候学的調査」、地理学評論 43-6 1970
- 28) 藤原稔、田中良樹：「外部からの塩化物」、コンクリート工学 Vol.25, No.11, Nov. 1987
- 29) (社)セメント協会：耐久性専門委員会報告 D-3, 耐久性を阻害する要因マップ その3 昭和63年6月
- 30) 富板崇、樫野紀元、高橋由充：「海塩粒子捕集量に及ぼす気象因子の影響」、日本建築学会 構造系論文報告集 第384号 昭和63年2月
- 31) 片脇清、守屋進、養作光一：「飛来塩分量の特性と測定方法」、プレストレストコンクリート Vol.27, No.1, Jan. '85

2 次情報 ファイル

行政・法規

耐震建築技術の国際網の創設 途上国支援で検討へ

建設省など

今年は国連議決による「国際防災10年」のスタートの年に当たるが、建設省と外務省、国際協力事業団は、地震の多い発展途上国を対象に「耐震建築国際ネットワーク」の創設を検討している。

計画では中南米（メキシコ、ペルー）、アジア（インドネシア）、中近東・東欧（トルコ）、北アフリカ（エジプト）の4地域に地震観測拠点を設置。同時に周辺国を含めた防災技術者の育成と建築物の耐震技術の研究開発を行うというもの。事業資金はわが国のODA（政府開発援助）を充当。10年間で観測網を完備する構想。

地震多発国の日本は、地震観測と予知技術、建築物・構造物の耐震・免震技術の開発、研究では世界でも最先端を行くものと評価されており、途上国から地震防災に関連した協力要請が年々増加している。世界では欧州を除く大半の国が地震発生源。特に太平洋の沿岸諸国と南西アジアから中近東にかけては地震多発国であり、この構想が実現すると国際的にも防災面で大きく貢献することになる。

—H.2,5,5付 日刊工業新聞—

米・加の木材製品工場 相次ぎJAS認定取得

農水省

米国、カナダの木材製品メーカーの工場が日本農林規格（JAS）の適格工場として農水省から相次いで認定された。生産品目は構造用LVL（単板積層材）と構造

用集成材で、いずれにも日米木材摩擦の対象となり、大幅に関税が引下げられるもの。両者はJAS認定による製品納期の短縮と合わせて、木材製品の対日攻勢をかける。

認定を受けたのは米国でシェア8割を持つ世界最大のLVLメーカー、トラス・ジョイスト社のステートン工場。年産42000m³の能力を持つ。海外LVL工場のJAS認定は初めて。一方、カナダのストラクチュラム・プロダクツのペンティクトン工場は構造用集成材を生産し、年産能力は4000m³。米国の集成材工場はすでに3社が認定されているが、カナダでは初めて。

—H.2,5,17付 日本経済新聞—

木造3階建て共同住宅を解禁 日米林産物協議で合意

建設省

木造による3階建て共同住宅が限定付きで建築できるようになる。

これは「日米林産物協議」で、日本が譲歩した形で合意がまとまったもの。防火、準防火地域外で建築が可能で、規模は500～1000m²、敷地境界からの後退距離は3～4m。1991年に対応するとしている。

この解禁によって、リゾート地などでの木造3階建て共同住宅が増えることが予想されるという。

—H.2,5,15付 日本プレハブ新聞—

薬液注入の手抜き防止で通達 管理強化へ検討委も設置

建設省

建設省はトンネル、地下工事で地盤強化のための薬液注入工事の手抜きが発覚したことに対処して、工事の管理を強化、改善することになり、検討委員会を設置する。

同委員会は学識経験者、建設業界、建設省、地方自治体、薬液注入関係団体の関係者15名で構成。委員長には山村和也日大教授が就任する。検討内容は、①薬液注入管理手法の改善策、②注入効果の確認手法などで、年内にも報告書を作

成。これをもとに建設省は最終的に手抜き防止の指針を作成する方針。

また、建設省は5月18日、薬液注入工法に関して建設工事の施工管理で万全を期すよう、関係建設業者団体22団体に通達した。

通達では、公衆災害防止対策要綱や「薬液注指針」の遵守、さらに、先に各地方建設局に支持した請負者の指導内容も合わせて示し、①注入材料の数量、品質に関する書類の確認、②注入量・注入圧のチャート紙管理等の厳格化などを求めている。

—H.2,5,16付 日刊工業新聞ほか—

外壁仕上げ診断指針を策定 タイル落下防止で通達

建設省

建設省は、ビルやマンションの外壁タイルの落下事故を防止するため、外壁仕上げ診断指針を策定、地方自治体など関係団体に5月19日付けで落下防止対策を講ずるよう通達した。

指針では、建築後10年までは定期的に外観目視と部分打診で診断し、10年後は赤外線などによる全面非破壊検査法で調査するほか、設計、施工でも外壁タイルのはく離防止を図ることにしている。

また、通達ではこの指針をビルの所有者が実施することを指導するよう要請している。

—H.2,5,19付 日刊工業新聞—

つくば研究所再編に40億円

工技院

茨城・つくば市の研究所再編計画を検討している通産省・工業技術院は、1993年度の統合完了を目標に、来年度からの3年計画で最新研究設備の新増設に合計30億～40億円を投じる方針を固めた。また、公害資源研究所は91年度に、「地球環境部」（仮称）を新設するなど、地球環境問題中心の研究所に衣替える。このため、この8月までに来年度予算としてまづ19億円の所要経費を概算要求する。

再編計画は、製品科学研究所、化学技

術研究所などの4研究所を「物質・材料系」と「バイオ、人間工学系」の2研究所に統合し、世界の研究をリードする体制を構築しようとするもの。

—H.2.5.21付 日本工業新聞—

業界・団体

中国産セメント上陸 国産の半値以下

セメント業界

中国産のセメントが日本市場に初めて輸入された。3月の通関実績で明らかになったもので、輸入量は6,595トン。量的には少ないが、共産圏からのセメント輸入は昨年8月の北朝鮮に次いで2番目。

海外からの日本市場へのセメント輸入は、85年の円高・ドル安以降、韓国、台湾を中心に急増。90年では国内需要の4.7%、371万8千トンが海外製品で占められている。日本のセメント市場価格は世界でも最も高いといわれ、現在、中国産の価格はわが国の半値以下と見られる。日本のセメント市場の国際化が一段と加速しそうだ。

—H.2.5.2付 日本工業新聞—

理想の生コン工場を検討 製造システム研究委の設置

コンクリート工学協

(社)日本コンクリート工学協会は、コンクリートの製造システム研究委員会(委員長・岡村甫東大教授)を設置、5月30日に第1回の委員会を開く。

同委員会は、現在の生コン工場が、AE減水剤やシリカフェウムなどの各種混和材の開発による多様化に即応できず、使用者の要求に十分応える体制となっていないため、製造システムを根本から見直す。また、通常の生コンの製造についても、品質管理や管理体制などソフト・ハードの両面から検討し、将来の品質管理のあるべき姿を探っていく。

1～2年の内には、5年後、10年後の生コン工場の理想の姿をまとめ、講演会などで提案していく方針。

—H.2.5.10付 コンクリート工業新聞—

材料・工法

シロアリ防除システム開発

住金など

住友金属工業は製薬メーカーの三共、シロアリ駆除の大手、近畿白蟻と共同で、シロアリやゴキブリなどの害虫防除システム「スーパーパイプシステム」を開発した。

同システムは、木造住宅の建築時、あらかじめ床下に特殊合成樹脂パイプを配管し、定期的にパイプの穴から薬剤を散布して害虫を防除するもの。間仕切りごとに配管すれば部分駆除も可能なほか、必要に応じて低コストで効果の高い防除を行うことができるという。

従来のシロアリ防除は保証期間が5年間で、5年ごとに床下に入り防除作業をする必要があった。このため経費がかさみ、構造によっては作業の不可能な床もあり問題となっていた。

—H.2.5.4付 日刊工業新聞—

塩害対策で電気防食工法

住友セメント

住友セメントは5月9日、コンクリート構造物の塩害対策事業進出を目的に、米国の金属電極メーカー、エルテック社と、塩害対策の中核となる電気防食工法の技術導入契約を締結したと発表。将来、日本での合併事業を前提としている。

同工法は、コンクリートの表面に網状に敷設した高純度チタンメッシュを陽極、防食する鋼材を陰極とする外部電源法による電気防食法。「エルガードシステム」として米国ではすでに3百件近い施工実績を持つ。

—H.2.5.10付 日本工業新聞—

軟弱地盤改良法に成功

佐賀大学

佐賀大学・理工学部建築学科の岩尾雄四郎教授は、低平地の軟弱地盤を改良し、構造物が沈下しない工法の実験に成功した。発砲スチロールビーズと生石灰を現場の粘土に混入して軽く硬い地盤とし、周辺の軟弱地盤とバランスをとって粘土層の上に浮かせる工法。九州の有明海沿岸や関東のほか、東南アジア、北欧のウォーターフロントなどでの利用が見込め、注目される。

同工法は、松尾建設、三菱油化バーデイッシュとの共同研究。実験では粘土層に発砲スチロールビーズ(直径2～6mm)を体積比20%、生石灰を重量比5%混入し均質にはかくはん、密度が1cm³当たり1.058gと軽く、強度が1cm²当たり2～5kgと地盤としては硬い改良体をつくった。

—H.2.5.11付 日刊工業新聞—

1液低温効果のエポキシ塗料

富山工技センター

富山県工業技術センターとアサヒ化学研究所は、1液性で低温硬化が可能な新しいエポキシ樹脂塗料を開発した。70～80℃の低温で30分から1時間程度で硬化し、しかも常温での保存期間が2カ月以上と長いのが特徴。

—H.2.5.15付 日刊工業新聞—
(文責 企画課 西本俊郎)

訂正

1990年5月号「試験のみどころ・おさえどころ」で、文中の図番が間違っていましたので、次の通り訂正いたします。

○P27 図番 図4を図2に訂正

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

平成2年3月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分265件(依試第45135号～第45399号) 中国試験所受付分106件(依試第 3351号～第 3369号, A1395～A1472, 八代支所第289号～第297号。)合計371件であった。その内訳を表1に示す。

2. 工事用材料試験

平成2年3月分の工事用材料の試験の消化件数は、7148件であった。

その内訳を表2に示す。

表2 工事材料試験消化状況(件数)

内 容	受 付 場 所						計
	中央 試験所	三鷹 分室	江戸橋 分室	新宿 試験室	中国 試験所	福岡 試験室	
コンクリート 圧縮試験	1423	959	34	20	220	761	3417
鋼材の引張り 曲げ試験	334	434	16	—	14	590	1388
骨 材 試 験	14	12	0	—	35	10	71
東京都試験 検 査	210	587	466	61	—	—	1324
そ の 他	246	93	46	68	416	79	948
合 計	2227	2085	562	149	685	1440	7148

表1 一般依頼試験受付状況

()内は4月からの累計件数

No.	材 料 区 分	受付 件数	部 門 別 の 件 数							合 計
			力 学 一 般	水 湿 気	火	熱	光 空 気	化学	音	
1	木材及び繊維質材	6	6		3	2				11
2	石材・造石及び粘土	183	103	11	20	7	4	97	4	246
3	モルタル及び コンクリート	16	38	17		12		17		84
4	モルタル及び コンクリート製品	16	10	2	18			1		31
5	左 官 材 料	10	38	6	2			26		72
6	ガラス及びガラス製品	5	1		1	4				6
7	鉄鋼材及び非鉄鋼材	7	13		1					14
8	家 具	13	2		11					13
9	建 具	24	28	12	7		12		4	63
10	床 材	5	9		4		1	1	2	17
11	プラスチック及び 接 着 剤	11	10	3	1	1				15
12	皮 膜 防 水 材	18	68				1	1		70
13	紙・布・カーテン 及 び 敷 物 類	4	4		3		3	1		11
14	シ ー ル 材	1	1							1
15	塗 料	5	14		3	3		3		23
16	パ ネ ル 類	37	15	1	36	3				55
17	環 境 設 備	1		1	1	1		2		5
18	そ の 他	9	5	3	3	4		7	2	24
	合 計	371 (3567)	365 (3190)	56 (469)	114 (936)	37 (451)	21 (247)	156 (1627)	12 (131)	761 (7051)

デビテンのメリットは 大きい

ルーフィング工法に大革命をおこした、画期的な防水材トーチ工法「デビテン」。抜群の防水性能と耐久性を誇りながら、しかも最大のメリットはきわめて簡単だということです。さらに、煙や臭いも出ず、工期の短縮もはかれるなど、多くの優れた特長を持っています。簡単かつ強い、理想的なルーフィング・システムなのです。いま最も進化したルーフィング・システムとして、多くのご指名をいただいています。

<特長>

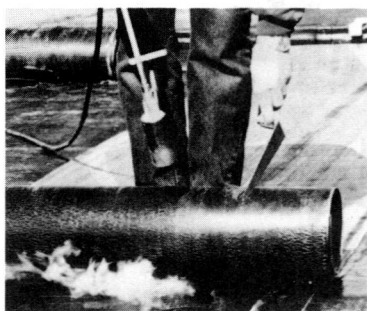
- トーチバーナーで、ジョイントを完全に一体化します。
- 蒸留アスファルトとオレフィン系ポリマーが主成分。また、芯材には強靱素材を採用。抜群の耐久性と耐候性です。
- オレフィン系ポリマーを配合し、低温特性に優れています。
- 溶解釜が不要で、煙・臭いを出しません。
- 厚さ4.0mm(4.5mm)シートによるワンブライ・ルーフィングシステムのため、従来工法に比べ工期の短縮がはかれます。
- 砂付きルーフィングまたは押えコンクリートを除去した後のアスファルト層へは直接融着。改修工事に最適です。

<工法>

露出工法

露出断熱工法

押え工法



ポリマー改質アスファルト・ルーフィング

デビテン

種類(デビテン・スムーズ #40)

- 表面 粘着防止層 ●カラー IC
- 厚さ×幅×長さ 4.0mm×1,000mm×10m

(デビテン・グラニュール #45)

- 表面 着色砂粒層 ●カラー 4C
- 厚さ×幅×長さ 4.5mm×1,000mm×10m

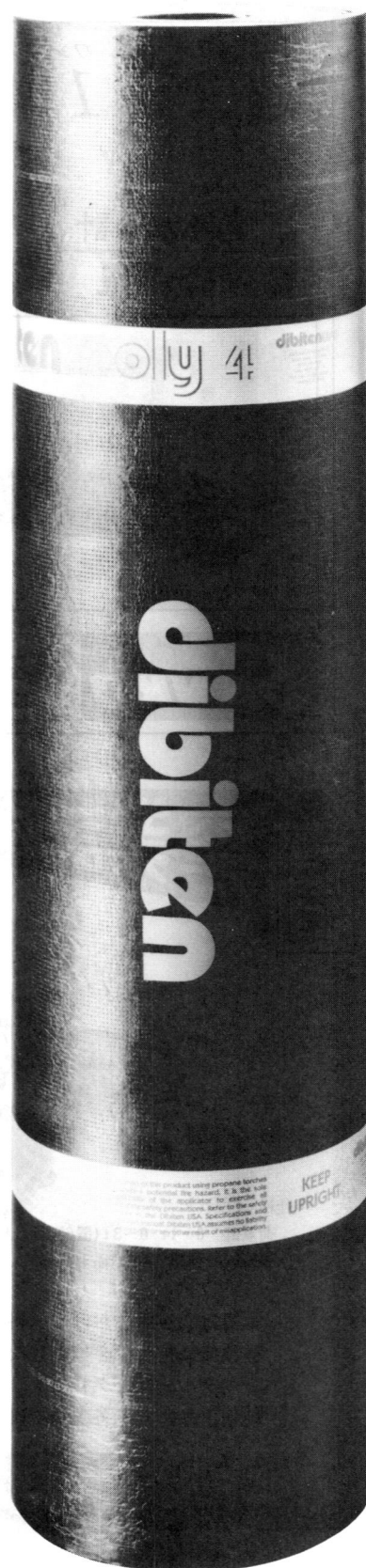


ロンシール工業グループ

株式会社 ニチロン

台 分 室 ☎110 東京都台東区台東1-34-2・「米広ビル」 ☎03-833-5333代
本 社 ☎110 東京都台東区台東1-6-6・「古茂田ビル」 ☎03-835-2261代
大阪出張所 ☎532 大阪市淀川区西中島3-9-13・「大北ビル」7F ☎06-304-6931代

ロンシール工業㈱ 新潟営業所 ☎025-243-3791代 名古屋営業所 ☎052-935-7063代
札幌営業所 ☎011-531-2602代 大宮営業所 ☎048-664-1511代 広島営業所 ☎082-211-2700代
仙台営業所 ☎022-265-4771代 横浜営業所 ☎045-662-7370代 福岡営業所 ☎092-472-5857代



スリー ワン
(3 in 1)

建設資材の水分測定に!!

Multi-Purpose Moisture Meter

建築水分計

MC-10i

- 1台に、木材水分計、紙水分計、モルタル水分計の3つの機能を備えた多用途型の水分計です。
- 建設資材の水分管理、施工時期の決定、クレームの予防など多用途に使用できます。



■仕様

測定範囲:

木 材	10~50%
紙	11~40%
プラスタ	1~10%
モルタル	3~10%

電 源:

寸法重量:

単1乾電池×2
23×15×12cm, 2 kg

19×9×12cm, 1.5kg

SANKO

株式会社サンコウ電子研究所

本社 〒213 川崎市高津区久末1677 044-751-7121

東京 03-294-4001
大阪 06-362-7805
名古屋 052-915-2650
神奈川 0462-76-9371

丸菱

産業試験機

建築用 材料試験機

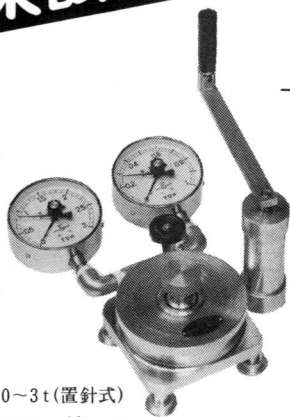
MKS ボンド 接着剝離試験器

MODEL

BA-800

・仕様

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

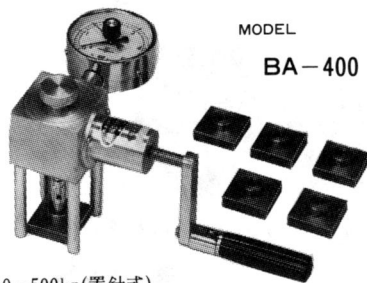


MODEL

BA-400

・仕様

荷重計 0~500kg(置針式)
接着板の大きさ 4×4cm



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



株式
会社

MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.

丸菱科学機械製作所

〒140 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話 東京(03)471-0141

さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

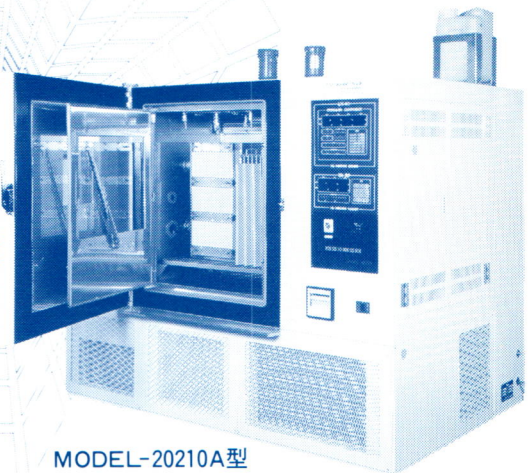
多目的凍結融解試験装置

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
フルオートマチック



MODEL-20210A型

■特 長

1. 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のとらない多目的試験装置を実現。
2. 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。
3. 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。
4. 長期連続冷熱サイクル試験に最適。
5. 散水量・時間もプログラムでフルオートマチック。
6. 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。
7. プログラムメモリーの保持+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。
8. 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.、多種多様の入力可。多種多様の機能で、あらゆる環境条件を迅速に再現できます。
9. 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。
10. GP-1B、RS-232Cインターフェイスでパソコンとのオンラインシステムが手軽に実現(オプション)。
11. 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。

マイクロコンピューターと科学機器の総合メーカー

製造元



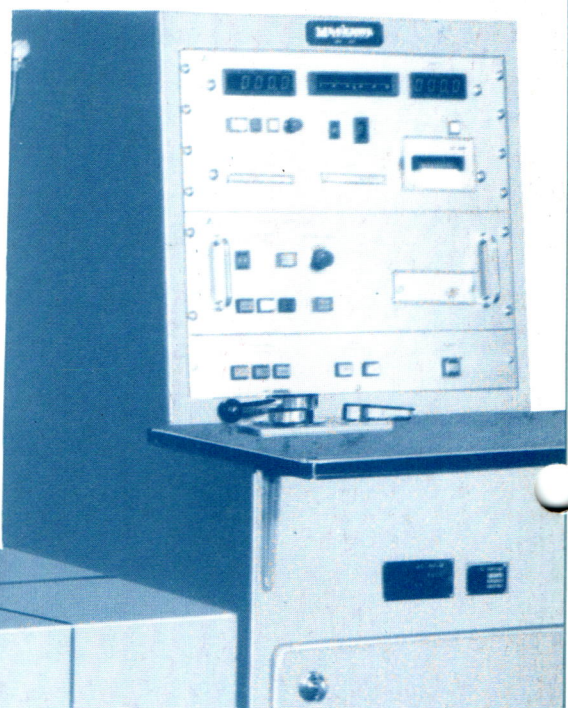
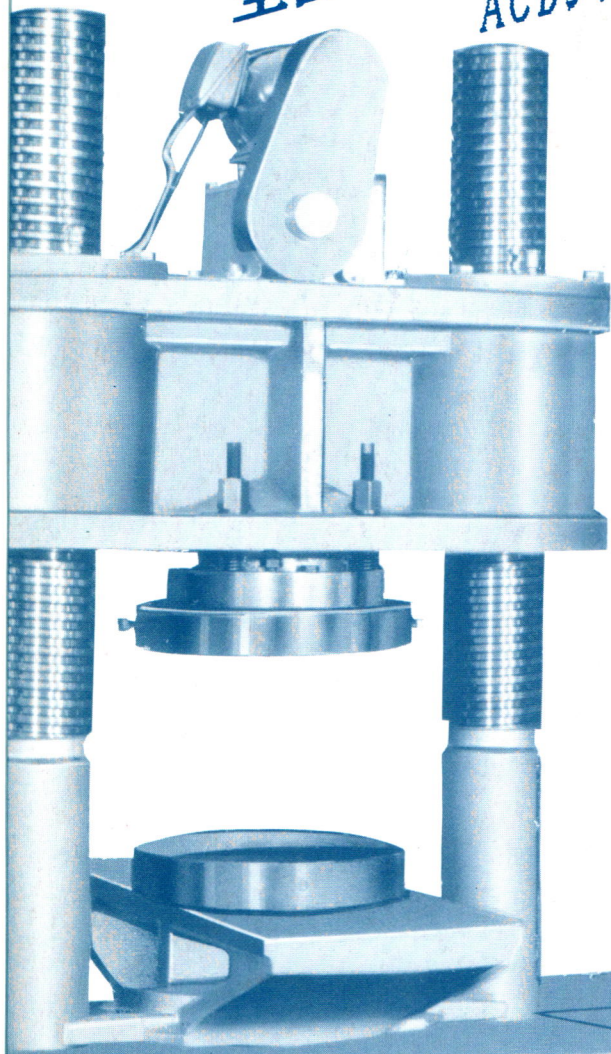
株式
会社

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

全自動デジタル耐圧試験機

ACDシリーズ 20. 50. 100. 200 tf



前川独自の機構により、JIS規定速度による定荷重制御が全自動で行えます。サンプル種類をプッシュボタンでセレクト、耐圧盤にセット、そしてスタートボタンを押すだけ、あとは、全て自動制御運転、試験結果もプリンタに自動印字。JIS以外の速度も、任意にセットできます。
自動／手動の切換もレバーでワンタッチ。



前川試験機

株式会社 前川試験機製作所

〒108 東京都港区芝浦3-16-20 TEL.452-3331(代) FAX.452-3302