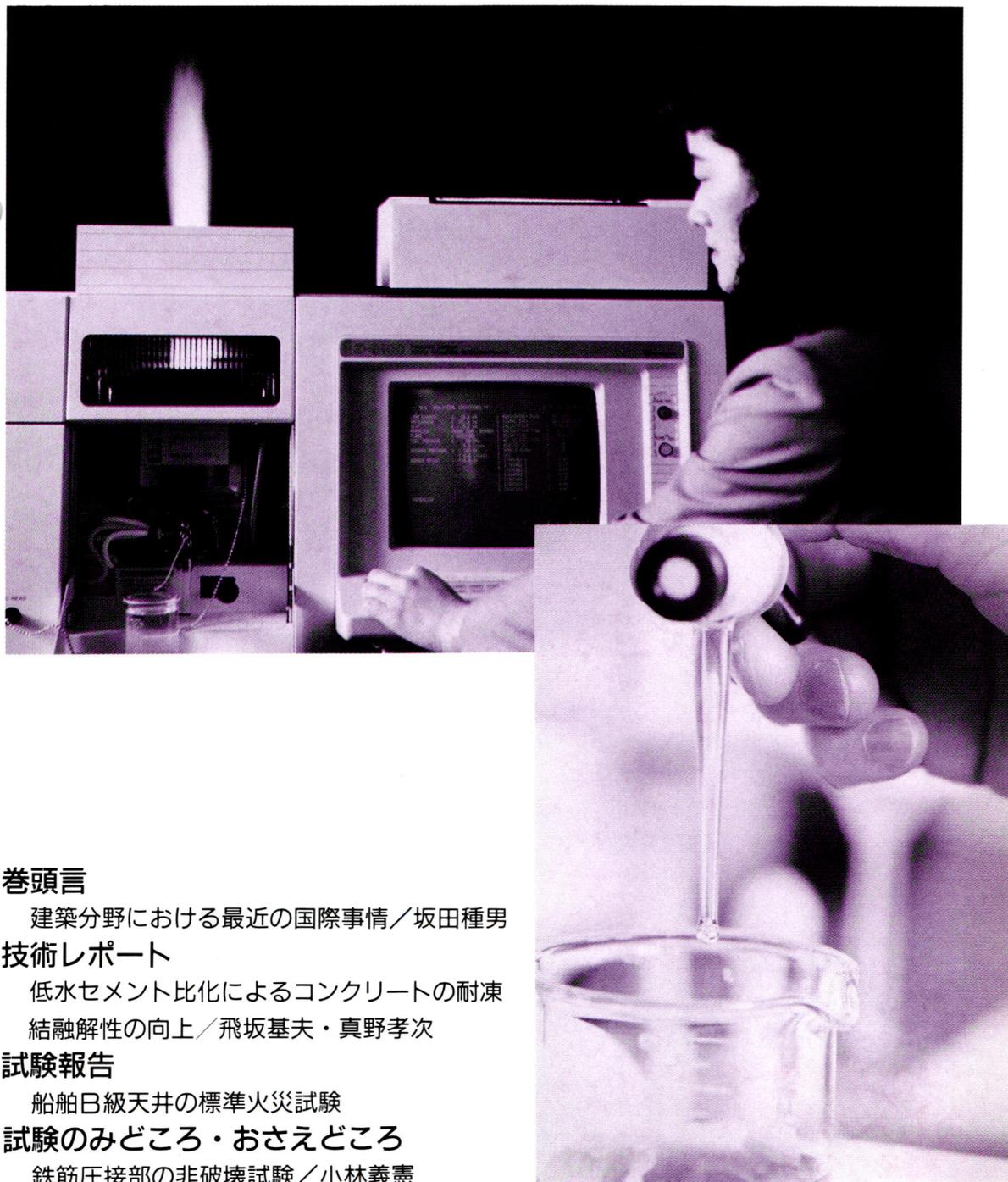


# 建材試験 情報

# 7

1992 VOL.28

財団法人 建材試験センター



## 巻頭言

建築分野における最近の国際事情／坂田種男

## 技術レポート

低水セメント比化によるコンクリートの耐凍結融解性の向上／飛坂基夫・真野孝次

## 試験報告

船舶B級天井の標準火災試験

## 試験のみどころ・おさえどころ

鉄筋圧接部の非破壊試験／小林義憲

断熱材は建物のために。

三星ギルフォームは断熱材のために。

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  
大阪：〒550 大阪市西区京町堀1-10-5 電話(06)443-0431  
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

# 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.  $-25^{\circ}\text{C}$

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

供試体  $100 \times 100 \times 400\text{mm}$  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

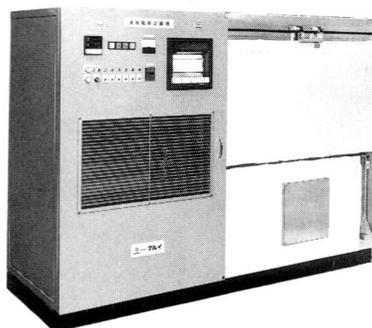
試験槽内温度  $-35^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

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

供試体  $100 \times 100 \times 400\text{mm}$  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

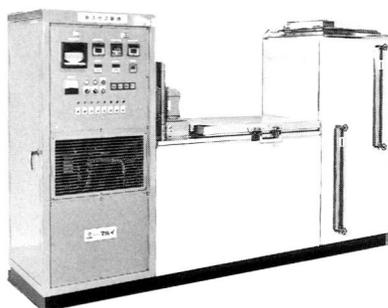
MIT-653-0-30型

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  $250 \times 300 \times 10\text{mm}$  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

JISによるコンクリートの各種強度試験方法に準拠した  
 負荷制御からデータ処理まで、すべてコンピュータが自動処理。  
 高強度コンクリートの安全試験用爆裂防止機能を  
 標準装備しています。

**新製品**

爆裂防止機能・データ処理機能標準装備  
 コンピュータ制御・油圧サーボ式  
 島津コンクリート圧縮試験機

# CCH-A シリーズ

- 試験中のラムストロークをデジタル表示
- 1~50倍(6段)のワイドな荷重ひょう量
- 試験速度をコンピュータが油圧サーボ制御
- 計測・制御・データ処理を、すべてオンラインでパソコン処理
- 用途に応じて選べる2000kNから5000kNまでと200tfから500tfまでの豊富な機種



コンクリート圧縮試験機  
 CCH-2000kN(CCH-200A)

第二科学計測事業部 603 京都市北区紫野西御所田町 1 (075)431-2111

お問合せはもよりの営業所へ

- |                |               |               |               |               |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ●東 京 3219-5735 | ●大 阪 373-6561 | ●札 幌 205-5500 | ●仙 台 221-6231 | ●郡 山 39-3790  |
| ●つくば 51-8511   | ●大 宮 646-0081 | ●横 浜 311-4106 | ●静 岡 272-5600 | ●名古屋 565-7551 |
| ●京 都 811-8198  | ●神 戸 331-9765 | ●岡 山 21-2511  | ●高 松 34-3031  | ●広 島 248-4311 |
| ●山 口 32-5261   | ●福 岡 271-0334 |               |               |               |

**⊕ 島津製作所**

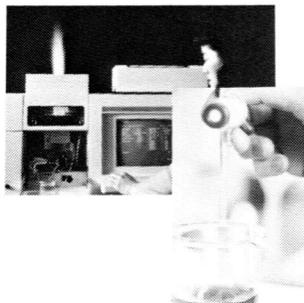
# 建材試験情報

1992年7月号 VOL.28

## 目次

<b>巻頭言</b>	
建築分野における最近の国際事情／坂田種男	5
<b>技術レポート</b>	
低水セメント比化によるコンクリートの耐凍結融解性の向上／飛坂基夫・真野孝次	6
<b>試験報告</b>	
船舶B級天井の標準火災試験	18
<b>試験のみどころ・おさえどころ</b>	
鉄筋圧接部の非破壊試験／小林義憲	27
<b>試験設備紹介</b>	
可搬型断熱防露・耐久診断装置	30
<b>連載</b>	
中性化促進試験装置／依田彰彦	33
<b>トピックス</b>	
メキシコ派遣 旅便り／熊原 進	35
<b>読書欄</b>	39
<b>建材試験ニュース</b>	40
<b>2次情報ファイル</b>	44
<b>お知らせ</b>	46
<b>編集後記</b>	47

### ■表紙写真



セメント、骨材、混和剤などの化学分析

左の写真は、原子吸光分析で材料中のマグネシウム、鉄、ケイ素などの分析試験。

右の写真は、滴定による容量分析で、骨材のアルカリシリカ反応によるアルカリ濃度減少量やセメント骨材等のカルシウム分析試験である。

ひびわれ防止に

**小野田エキスパン**

(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

〒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。

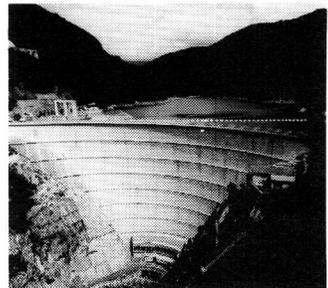
AE減水剤

# ヴァンソル80

硬練・ポンプ用

AE減水剤

# ヤマソー80P



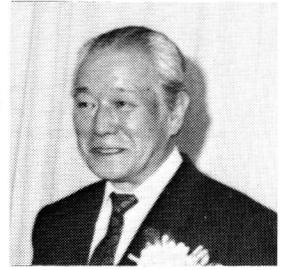
## 山宗化学株式会社

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 〒104 東京都中央区八丁堀2-25-5 ☎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

## 建築分野における最近の国際事情



坂田研究室 坂田 種 男

昨年来の経済的破綻は各方面に影響を及ぼし、建築業界でもその余波は避けきれなかったようで、特に不動産部門では深刻な打撃を被ったといえます。しかし、住宅建築をはじめ各種の受注残の建築工事はそのまま引き継いで行われており、この期間にこの不況を乗り越えることが期待されています。1月にアメリカのNAHBのコンベンションに参加しましたが、そのときのアメリカの経済事情の説明として、1991年以来の住宅生産の不況は厳しかったが、最悪の状態は過ぎ、今年はまだ、資金面では立ち遅れがあるが、回復の兆候があり、過去年間で200万戸の住宅建設戸数は90年で90万戸、91年で110万戸、92年は130万戸が期待されているとの説明がありました。わが国では平成3年度では住宅の新築着工件数 1,370,126戸と前年の平成2年度と比べると2割程度下がりましたが、百万戸を超える生産は維持されているといえ世界的に厳しい情勢です。

ここでは、私が問題とと思っているISO規格の現状の問題について述べます。その一つは、92年のヨーロッパ統合を前に、ヨーロッパ自体いろいろの問題をかかえておりますが、建築分野では基本となる原則、基本材料、用語製図などはISO規格の中で制定の作業を進めることになっていますが、91年6月に決められたウイーン規定によると、構成材などの建築関連の製品の生産規格は、CEN（ヨーロッパ規格）で作業を行うとしています。その目的としては、ISOとCENの作業がだぶらないこととしていますが、問題はCENの作業が終えた時点でISOと同時平行して承認を行うとしており、それはEC以外の国との問題を生ずることとなります。昨年10月のTC/59のロンドン会議で、EC以外の国に対する情報の提供、オブザーバーとしてCEN規格の委員会に出席を申し入れたのですが、問題は残されています。これらの問題については、92

年6月に開催されるTAG-8（建築分野のテクニカルアドバイザークラウドグループ）でさらに検討される予定です。

もう一つの問題はISO製造物責任に関する認証制度で、ISO9000シリーズについてです。すでに他の産業の分野では問題化されていますが、国際的に製品の設計、品質、検査、管理を保証する手順を国際規格としたもので、ISO9000から9004までの五つのシリーズから構成されています。建築分野でも材料、構成材などの生産施設、さらに試験所施設などをおのおのの国の中で、お互いに認証する制度を設けるもので、そこで生産される建築材料や構成材は、自由に世界の市場に進出することができ、国際的に承認された工場は、ISO規格または国内規格による製品として流通することとなります。日本規格協会でもこのISO9000シリーズを翻訳してJIS Z 9900-9904までを昨年暮れに発行しましたところ、すでに10,000部以上が出て、その関心の大きさがうかがわれます。すでにイギリス、フランス、ドイツなどの国においては、多くのISOによる工場認定制度を発足させており、それには各国内の関連する組織造りが大きな問題です。わが国では今までも、海外におけるJIS認定工場を認証してきましたが、これは地域的な問題であり、これからはISOの認証制度によるようになるといえます。一部民間同士での海外との認証制度は行われていますが、国同士のそれはやや遅れており、早急な解決が望まれています。これからはできるだけ国際規格の作業に協力をしていきたいと考えておりますが、ISOのいい分としては、日本に是非協力を求めたいのだが、規格ができあがったとき、ヨーロッパをその規格品で席卷するのが心配と話していました。そこまで気にすることはないと思うのですが、上手な協力方法が必要です。

# 低水セメント比化によるコンクリートの耐凍結融解性の向上

飛坂基夫\* 真野孝次\*\*

## 1. はじめに

近年、高性能AE減水剤を使用した低水セメント比・高強度コンクリートが高層共同住宅に使用されているが、この種のコンクリートは耐久性にも優れ、高耐久性コンクリートとして利用することも可能と考えられる。

このことから、筆者らは、低水セメント比コンクリートの耐久性についてさまざまな実験・検討を実施している。本報告は、この中からコンクリートの耐凍結融解性について取りまとめ検討した結果を述べたものである。

## 2. 実験の内容

実験は4つのシリーズに分けて実施した。シリー

ズNo.1およびNo.2では、早強ポルトランドセメントを用いたコンクリートの耐凍結融解性と水セメント比および空気量の関係、シリーズNo.3では普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートの耐凍結融解性と水セメント比の関係、また、シリーズNo.4ではコンクリートの耐凍結融解性と使用骨材の品質の関係について検討した。各シリーズにおける実験の目的・要因および水準を表1示す。

## 3. 実験方法

### 3.1 使用材料

#### (1) セメント

セメントは、市販の普通ポルトランドセメントおよび早強ポルトランドセメントを使用した。各シリーズで使用したセメントの種類及び物性を表

表1 各シリーズの目的および要因と水準

シリーズNo.	目的	W/C (%)	空気量 (%)	サイクル数 (回)
1	コンクリートの耐凍結融解性と水セメント比および空気量の関係に関する検討 (早強ポルトランドセメント使用)	25~55	1~4	1,000
2	コンクリートの耐凍結融解性を向上させるために必要な空気量に関する検討 (早強ポルトランドセメント使用)	35 40~55	1 2~4	1,000
3	コンクリートの耐凍結融解性と水セメント比の関係に関する検討 (早強ポルトランドセメント使用)	25~65	4	1,000
4	コンクリートの耐凍結融解性と使用骨材の品質の関係に関する検討 (早強ポルトランドセメント使用)	35	1~2	300

\* (財) 建材試験センター中央試験所無機材料試験課長 工博 \*\* 無機材料試験課

表2 使用したセメントの種類および物性

シリーズ No.	種類	比重	比表面積 ( $\text{cm}^2/\text{g}$ )	凝結 h - m		圧縮強さ ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$ )		
				始発	終結	3日	7日	28日
1	H	3.14	4,230	2-24	3-30	295	411	515
2	H	3.14	-	-	-	-	440	504
3	N	3.15	3,260	2-37	4-05	148	248	402
4	H	3.14	4,340	2-40	3-29	285	387	478

H: 早強ポルトランドセメント, N: 普通ポルトランドセメント

表3 使用した細骨材の種類および物性

シリーズ No.	種類	記号	表乾 比重	吸水率 (%)	単重 ( $\text{kg}/\text{l}$ )	実積率 (%)	洗い (%)	F.M.
1, 2	川砂	p1	2.65	1.43	1.80	69.0	1.5	2.87
3	川砂	p2	2.64	1.79	1.74	68.5	2.0	2.71
4	川砂	a	2.63	1.69	1.76	68.0	1.8	3.16
	川砂	b	2.54	3.80	1.76	71.8	2.0	2.83
	砕砂	c	2.56	4.90	1.70	69.7	8.6	2.81

表4 使用した粗骨材の種類と物性

シリーズ No.	種類	記号	表乾 比重	吸水率 (%)	単重 ( $\text{kg}/\text{l}$ )	実積率 (%)	洗い (%)	F.M.
1, 2	碎石	P1	2.63	0.91	1.53	58.7	0.4	6.64
3	碎石	P2	2.66	0.54	1.64	61.5	0.4	6.68
4	碎石	A	2.64	0.78	1.58	60.3	0.8	6.51
	碎石	B	2.70	1.49	1.61	60.5	0.3	6.63
	碎石	C	2.60	2.44	1.50	59.1	0.3	6.59
	碎石	D	2.57	2.30	1.54	61.3	0.7	6.68

2に示す。

### (2) 骨材

細骨材は、川砂および砕砂を、粗骨材は碎石を使用した。各シリーズで使用した骨材の種類および物性を表3および表4に示す。

### (3) 混和剤

混和剤は、市販のAE剤、AE減水剤、高性能減水剤および高性能AE減水剤を使用した。

### (4) 練混ぜ水

練混ぜ水には、イオン交換水を使用した。

### 3.2 試験方法

#### (1) 凍結融解試験

凍結融解試験は、ASTM C 666A法〔急速凍結融解に対するコンクリートの抵抗性試験方法（水中における急速凍結融解）〕に準じて行った。なお、最終サイクル数は表1に示したとおりである。

#### (2) 供試体の作製および養生方法

供試体は、JIS A 1132（コンクリートの強度試験用供試体の作り方）に従って作製した10×10×40cmの角柱供試体とし、供試体数は各条件ごとに1～3体とした。なお、養生方法は、脱型後試験開始（材令14日）まで標準養生とした。

#### (3) 動弾性係数および質量の測定

凍結融解試験におけるコンクリートの劣化状態は、JIS A 1127（共鳴振動によるコンクリートの動弾性係数・動せん断弾性係数および動ポアソン比試験方法）に従って測定した一次共鳴振動数および質量を用い、式（1）～式（3）により求めた相対動弾性係数・耐久性指数および質量変化率によって評価した。

$$P_c = (H_c^2 / H_o^2) \times 100 \dots\dots\dots \text{式 (1)}$$

$P_c$ ：凍結融解Cサイクル後の相対動弾性係数（%）

$H_o$ ：凍結融解試験開始時における一次共鳴振動数（Hz）

$H_c$ ：凍結融解Cサイクル後における一次共鳴振動数（Hz）

$$DF = (P_n \times N / M) \dots\dots\dots \text{式 (2)}$$

$DF$ ：耐久性指数（%）

$P_n$ ：凍結融解Nサイクル後の相対動弾性係数（%）

$N$ ：試験を中断すべき（ $P_n$ が60%以下）最小サイクル数または試験を終了すべき所定のサイクル数（300又は1000サイクル）の内小さい値

$M$ ：試験を終了すべき所定サイクル数（300又は1000サイクル）

$$W_c = [w_c - w_o] / w_o \times 100 \dots\dots\dots \text{式 (3)}$$

$W_c$ ：凍結融解Cサイクル後の質量変化率（%）

$w_o$ ：凍結融解試験開始時における供試体の質量（kg）

$w_c$ ：凍結融解Cサイクル後の供試体の質量（kg）

#### (4) 気泡間隔係数および硬化コンクリート中の空気量の測定

硬化コンクリートの気泡間隔係数および空気量は、ASTM C 457（顕微鏡による硬化コンクリートの気泡システムのパラメータと空気量の測定方法）に従い、修正ポイントカウント法により測定した。

#### (5) コンクリートの調査

コンクリートの調査条件およびスランプ、空気量の実測値を表5に示す。

### 4.実験結果および考察

#### 4.1 non AE コンクリートの耐凍結融解性

早強セメントを使用したnon AEコンクリートの相対動弾性係数とサイクル数の関係を図1に示す。この図によると、相対動弾性係数の経時変化は、水セメント比によって大きく異なり、 $W/C=30\%$ 以下のコンクリートではサイクル数が1,000サイクルを越えても相対動弾性係数の低下は認められず、逆に5%程度増加する傾向が認められた。 $W/C=35\%$ のコンクリートは、シリーズNo.1によって異なる傾向を示し、シリーズNo.1では300サイクルを越えた時点で相対動弾性係数が75%程度に低下しているが、シリーズNo.2では、1,000サイクルを越えても相対動弾性係数の低下は認められなかった。また、同一種類の材料を用いて実施したシリーズNo.4では300サイクル後の相対動弾性係数が43%に低下している。

一方、 $W/C=40\sim 55\%$ のコンクリートは、シリーズにかかわらずすべて300サイクル以内で相対動弾性

表5 コンクリートの調合条件およびスランプ・空気量の実測値

シリーズ No.	調合条件					実測値			混和剤 の種類
	W/C (%)	S/A (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )		スランプ (cm)	空気量 (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	
			水	セメント					
1	25	43	130	520	—	1.0	5.0	0.9	高性能 減水剤 + AE剤
	25	42	125	496	—	2.0	11.5	1.2	
	25	42	123	482	—	3.0	8.5	2.9	
	25	41	120	469	—	4.0	6.5	3.3	
	30	43	140	467	—	1.0	6.5	1.1	
	30	42	140	467	—	2.0	10.0	1.2	
	30	42	135	450	—	3.0	9.0	2.6	
	30	41	130	424	—	4.0	9.0	5.2	
	35	43	150	429	—	1.0	9.0	0.9	
	35	42	150	429	—	2.0	20.0	1.7	
	35	42	145	414	—	3.0	13.0	3.6	
	35	41	140	400	—	4.0	11.0	6.4	
	40	43	160	400	—	1.0	9.0	0.8	
	40	42	160	400	—	2.0	13.5	0.9	
	40	42	155	388	—	3.0	13.0	2.5	
	40	41	150	375	—	4.0	15.0	3.8	
	45	43	170	378	—	1.0	9.5	0.3	
	45	42	170	378	—	2.0	12.0	0.8	
	45	42	165	367	—	3.0	9.0	1.5	
	45	41	160	356	—	4.0	8.0	2.9	
50	43	180	360	—	1.0	9.5	0.2		
50	42	175	350	—	2.0	9.5	0.6		
50	42	173	346	—	3.0	10.5	1.5		
50	41	170	340	—	4.0	8.5	2.1		
55	43	185	336	—	1.0	9.0	—	AE剤	
55	42	180	327	—	2.0	9.0	0.9		
55	42	180	327	—	3.0	9.5	1.3		
55	41	175	318	—	4.0	9.5	2.8		
2	35	42	150	429	10	1.0	9.5	1.0	高性能 減水剤 + AE剤
	40		160	400		2.0	9.0	1.8	
	45		170	378		2.0	8.5	2.0	
	50		175	350		2.0	9.5	1.9	
	50		175	350		3.0	10.0	3.2	
	55		180	327		2.0	10.0	1.9	
55	180	327	3.0	9.0	3.5	AE剤			
3	25	35	155	620	18	4.0	19.5	4.8	高性能AE 減水剤
	30	40	160	533			18.0	4.7	
	35	41	165	471			19.0	4.5	
	40	43	165	412			18.5	4.5	
	45	44	165	367			18.5	4.7	
	50	45	165	330			17.5	5.0	
	55	45	170	309			19.5	4.5	
	60	46	170	283			18.5	4.6	
65	46	175	269	18.5	4.5	AE剤			
4	35	43	150	430	8	1.5	8±1.5	1.5±0.5	高性能 減水剤

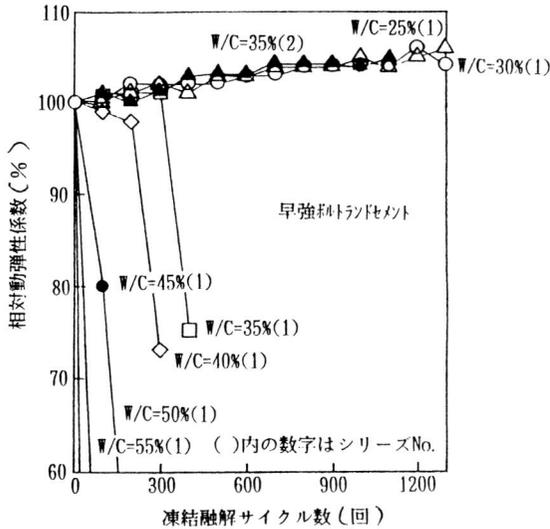


図1 nonAEコンクリートの凍結融解試験結果

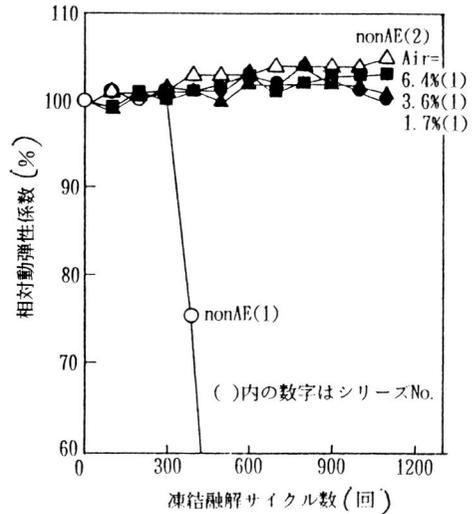


図2 W/C=35%のコンクリートの凍結融解試験結果

係数が60%以下に低下している。300サイクルにおける耐久性指数を算出すると、W/C=25%が100%以上、W/C=30%がほぼ100%、W/C=35%が37~100%、W/C=40%が56%、W/C=45%が31%、W/C=50%が11%、W/C=55%が4%である。

以上のことから、本実験で使用した骨材の組み合わせにおけるnon AEコンクリートで、耐凍害融解性が優れていると判断される限界水セメント比は約35%と考えられ、これより大きい水セメント比のコンクリートでは、空気を連行させることにより凍結融解作用に対する抵抗性を向上させることが必要と考えられる。

#### 4.2 水セメント比別必要空気量

##### (1) 早強ポルトランドセメントを使用したコンクリート

4.1で述べたように、W/C=35%以上のコンクリートでは耐凍結融解性を向上させるために空気を連行させることが必要と考えられる。図2~図6は早強セメントを使用したコンクリートについて、水セメント比別に空気量と耐凍結融解性の関係を示

したものである。これらの図から水セメント比別に必要と考えられる空気量について考察した結果を以下に示す。なお、W/C=25および30%のコンクリートはnon AEコンクリートでも凍結融解作用に対する抵抗性に優れており、空気を連行する必要はないと考えられる。

##### a. W/C=35%のコンクリート

W/C=35%のnon AEコンクリートは、300サイクル時の相対動弾性係数がシリーズNo.1およびNo.2では100%以上、シリーズNo.4(図11参照)では43%に低下しており、シリーズ毎に異なった傾向を示している。また、シリーズNo.1のコンクリートは、シリーズNo.2のコンクリートと調合条件がほぼ等しいにもかかわらず、350サイクル前後で相対動弾性係数が著しく低下している。これらのことを考慮するとW/C=35%のコンクリートは、特に厳しい凍結融解作用を受ける場合には耐凍結融解性が不十分であり、所要の空気を連行することが必要である。W/C=35%のコンクリートに空気を約1%連行し、空気量を1.7%程度とした場合には、1,000サイ

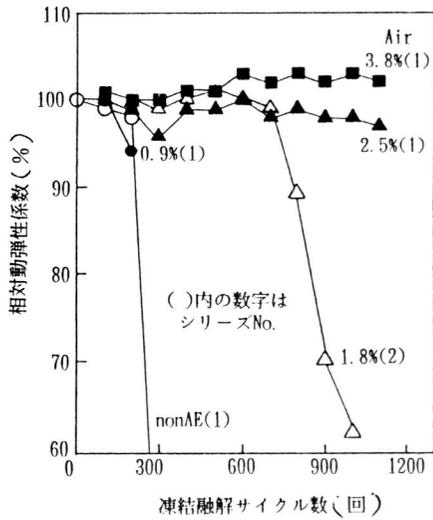


図3 W/C=40%のコンクリートの凍結融解試験結果

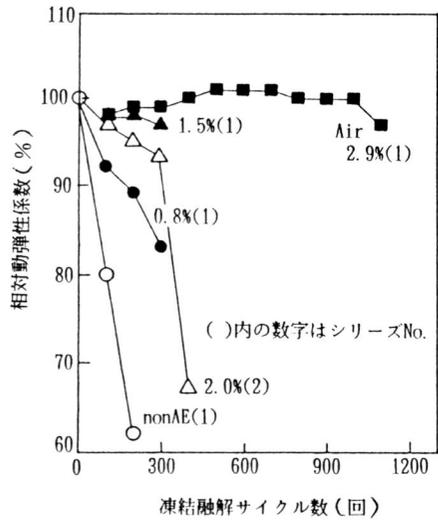


図4 W/C=45%のコンクリートの凍結融解試験結果

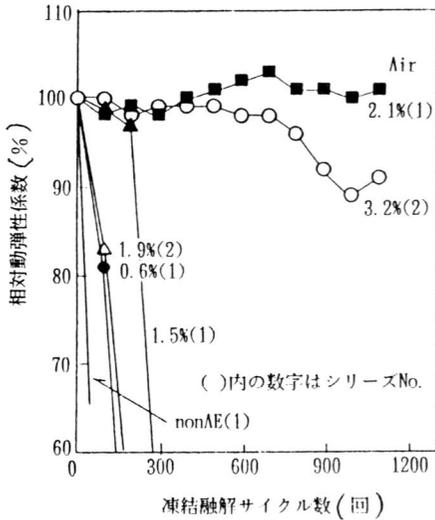


図5 W/C=50%のコンクリートの凍結融解試験結果

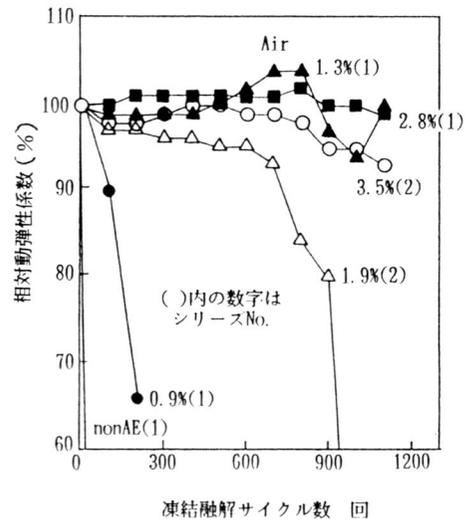


図6 W/C=55%のコンクリートの凍結融解試験結果

クルを越えても相対動弾性係数の低下は認められず、さらに多量の空気を連行した場合でも相対動弾性係数の低下は認められていない。したがって、W/C=35%のコンクリートでは1%程度の空気を連行すれば耐凍結融解性の優れたコンクリートにすることが可能と考えられる。

b. W/C=40%のコンクリート

W/C=40%のnon AEコンクリートの300サイクルにおける耐久性指数は56%であり、凍結融解作用による劣化が認められた。また、空気を連行したコンクリートでも連行空気量が少ない場合にはnon AEコンクリートと同様に劣化が認められた。しかし、空気量を1.8%に増加したAEコンクリートの相対動弾性係数は300サイクル時で99%、空気量を

2.5および3.8%に増加したAEコンクリートでは、1,000サイクル時の相対動弾性係数が95%以上の値であり、十分な耐凍結融解性を期待できる。つまり、W/C=40%のコンクリートでは、1.5%程度の空気を連行すれば耐久性の優れたコンクリートにすることが可能と考えられる。

c. W/C=45%のコンクリート

W/C=45%のコンクリートの300サイクルにおける耐久性指数は31%であり、W/C=40%のコンクリートよりも更に小さい値である。W/C=45%の場合も連行空気量が少ないと耐久性指数は低下する傾向にあり、W/C=40%とほぼ同様な傾向を示している。しかし、空気量を2.9%にしたAEコンクリートでは、1,000サイクル時の相対動弾性係数が95%以上の値であり、十分な耐凍結融解性が期待できる。また、空気量を1.5%以上としたAEコンクリートの多くは300サイクルにおける耐久性指数が90%以上に増加している。したがって、W/C=45%のコンクリートで、特に耐凍結融解性を必要とする場合には2.0%程度の空気を連行すれば耐凍結融解性が向上すると考えられる。

d. W/C=50および55%のコンクリート

W/C=50および55%のnon AEコンクリートの300サイクルにおける耐久性指数はそれぞれ11%、4%できわめて小さい値である。しかし、W/C=50%で空気量を2.1%以上、W/C=55%で空気量を1.9%以上に増加させたAEコンクリートの300サイクル時の相対動弾性係数は、いずれも95%以上の値である。したがって、これらのコンクリートは2.0%以上の空気を連行すれば、耐凍結融解性が向上すると考えられる。

(2) 普通ポルトランドセメントを使用したコンクリート

普通ポルトランドセメントを使用し、空気量を4±1%としたAEコンクリートの相対動弾性係数とサイクル数の関係を図7に示す。この図による

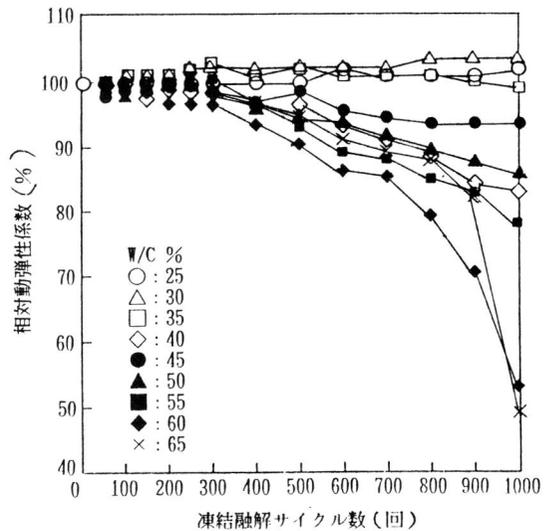


図7 凍結融解試験結果 (普通ポルトランドセメント)

と、300サイクルにおける相対動弾性係数は、水セメント比にかかわらず96~104%の値であり、凍結融解作用に対する抵抗性に優れている。しかし、1,000サイクル時の相対動弾性係数は、水セメント比によって異なる傾向を示し、W/C=25~35%ではほぼ100%、W/C=40~50%では82~93%、W/C=55%では78%、W/C=60%では53%、W/C=65%では49%となっており、水セメント比の増加に伴って低下する傾向が顕著に認められた。

したがって、きわめて過酷な凍結融解作用を受ける構造物に使用するコンクリートの場合には、空気を連行するとともに低水セメント比化することにより、より耐凍害性に優れたコンクリートとする事が可能である。

4.3 空気量と耐久性指数の関係

早強ポルトランドセメントを使用したコンクリートのフレッシュ時の空気量と耐久性指数の関係を図8に、硬化コンクリートの空気量と耐久性指数の関係を図9に示す。これらの図によると、300サイクルにおける耐久性指数を90%以上とするために必要な空気量は、水セメント比の増加に伴って多く

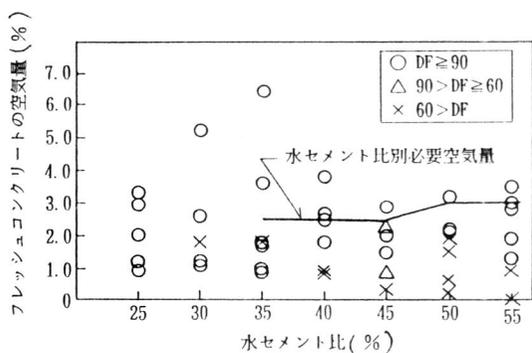


図8 水セメント比別の空気量 (1)

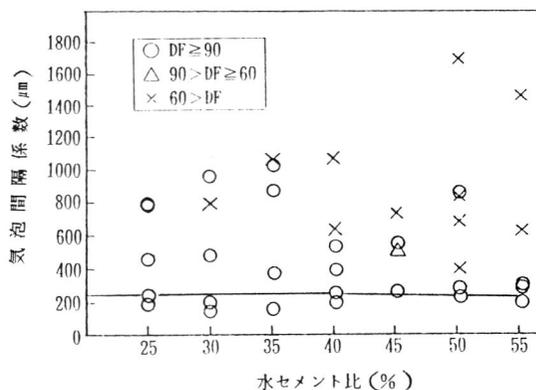


図10 気泡間隔係数と耐久性指数の関係

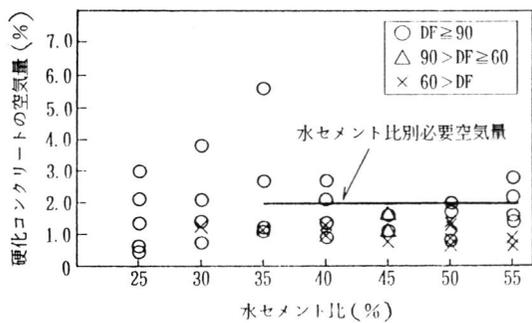


図9 水セメント比別の空気量 (2)

なり、フレッシュコンクリートの空気量で表すと、 $W/C=35\% \sim 45\%$ では2.5%以上、 $W/C=50\%$ および $55\%$ では3%以上となる。また、硬化コンクリートの空気量は、 $W/C=40\% \sim 55\%$ の範囲では2%以上

必要と考えられる。

#### 4.4 気泡間隔係数と耐久性指数の関係

常用されているコンクリートの耐凍結融解性は、コンクリート中の気泡の間隔(気泡間隔係数)に左右され、通常、気泡間隔係数が $250\mu m$ 以下であれば凍結融解に対する抵抗性に優れているといわれている<sup>1)</sup>。本実験結果でも図10に示すように、気泡間隔係数が $250\mu m$ 以下のコンクリートは、水セメント比にかかわらず、1,000サイクル時の耐久性指数がすべて90%以上となっている。しかし、表6に示した気泡間隔係数と300サイクル時の耐久性指数の関係を見ると、低水セメント比のコンクリートの場合には、気泡間隔係数が $393\mu m$ より大

表6 気泡間隔係数と耐久性指数の関係

W/C (%)	気泡間隔係数 ( $\mu m$ )	
	耐久性指数90%未満	耐久性指数90%以上
25		191, 246, 459, 774, 784
30	792	140, 200, 484, 958
35	662, 668, 750, 911, 1,063	168, 172, 382, 786, 882, 1,007, 1,029, 1,038
40	623, 1,068	206, 265, 401, 541
45	507, 527, 729	269, 556
50	393, 678, 829, 1,681	234, 281, 862
55	623, 1,456	200, 203, 296, 307, 312

表7 質量変化率の測定結果の一例

シリーズ No.	セメントの種類	W/C (%)	質量変化率 (%)							
			300サイクル				1,000サイクル			
			1%	2%	3%	4%	1%	2%	3%	4%
1	H	25	+0.1	0.0	0.0	+0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1
		30	+0.1	-0.3	-0.3	-0.4	0.0	-0.5	-0.7	-0.7
		35	-0.2	-0.6	-0.5	-0.6	☆	-0.7	-0.8	-1.0
		40	+0.1	0.0	-0.7	-0.1	☆	☆	-2.6	-1.3
		45	☆	-4.2	-2.0	-1.0	☆	☆	☆	-3.9
		50	☆	☆	-1.8	-1.4	☆	☆	☆	-6.0
		55	☆	-7.0	-1.7	-0.8	☆	☆	-8.3	-6.0
3	N	25	-	-	-	0.0	-	-	-	0.0
		30	-	-	-	0.0	-	-	-	-0.1
		35	-	-	-	-0.1	-	-	-	-0.3
		40	-	-	-	-0.8	-	-	-	-2.4
		45	-	-	-	-1.6	-	-	-	-4.2
		50	-	-	-	-2.0	-	-	-	-6.0
		55	-	-	-	-2.8	-	-	-	-7.3
		60	-	-	-	-4.4	-	-	-	-11
65	-	-	-	-2.3	-	-	-	-9.0		

☆印は、所定サイクル前に供試体が破壊したため未測定。

きくても耐久性指数が90%以上となるコンクリートが数多く認められる。したがって、気泡間隔係数が250μm以下であれば、水セメント比にかかわらず凍結融解に対する抵抗性がすぐれていると判断できるが、低水セメント比のコンクリートでは、気泡間隔係数が大きくても耐凍結融解性に優れたコンクリートを得ることができるので、水セメント比との関係を含めて耐凍結融解性を判断する必要がある。

#### 4.5 水セメントおよび空気量と質量変化率の関係

供試体の質量変化率は、供試体表面の劣化状態を知る有力な情報であり、実構造物における凍結融解作用による劣化の一つである表層剥離に対する抵抗性を評価する尺度となる。本実験によって得られたコンクリート供試体の凍結融解300及び1,000サイクル後の質量変化率を水セメント比別に

表7に示す。なお、表中の空気量は計画空気量である。この表によると、供試体の質量変化率は、水セメント比によって大きく異なり、水セメント比が低いほど少なくなる傾向が顕著に認められる。また、水セメント比が大きい場合は、空気量が多い程質量変化率が小さくなる傾向が示すが、W/C=35%以下では逆に空気量が多いと質量変化が若干大きくなる傾向にある。

凍結融解試験において相対動弾性係数が低下した供試体の最終質量を用い、破壊前の供試体の質量変化の検討を行った。破壊前の供試体の質量変化率を表8に示す。この表によると、供試体破壊前の質量変化率は水セメント比によって大きく異なり、W/C=45%以上のコンクリートは、スケーリングなどによって質量が減少しながら供試体の破壊が進行しているが、W/C=40%以下のコンクリートでは質量が変化せず破壊にいたっていることが認

表8 破壊前の供試体の質量変化率

W/C (%)	セメントの種類	破壊前の質量変化率 (%)
30	H	0.0
35		-0.6 ~ +0.9
40		0.0 ~ +0.1
45		-0.1 ~ -8.7
50		-1.8 ~ -8.7
55		-2.8 ~ -11.0

められた。

以上述べたように、低水セメント比コンクリートは、常用のコンクリートに比べて耐久性指数が低下する場合でも供試体の質量変化はほとんど認められず、構造物に使用した場合には表層剥離などの劣化は非常に少ないものと推測される。一方、水セメント比の大きい常用のコンクリートでは、耐久性指数が大きくても、表層部に剥離を生じ、構造物とした場合には鉄筋のかぶり厚さの減少などにより、構造物全体としての耐久性低下を招くおそれが考えられる。

なお、凍結融解作用に伴う供試体の質量変化率をセメントの種類で比較すると、同一水セメント

比の場合には、普通ポルトランドセメントを使用したほうが若干大きくなる傾向にある。

#### 4.6 骨材の品質が耐凍結融解性に及ぼす影響

吸水率の異なる細・粗骨材を組合わせた、W/C=35%のnon AEコンクリートの凍結融解試験結果を表9および図11に示す。これらの図表によるとBa, Ca, Daなど吸水率の小さい細骨材を使用したコンクリートは、300サイクル時の耐久性指数が大きいのに対し、Bb, Cb, Cc等吸水率の大きい細骨材(b:3.80%, C:4.90%)を使用したコンクリートの耐久性指数は大幅に低下している。

したがって、耐凍結融解性を向上させる目的で低水セメント比コンクリートを利用する場合にお

表9 骨材の品質が耐凍結融解性におよぼす影響

記号	骨材の吸水率 (%)		耐久性指数 (%)			
	粗骨材	細骨材	1	2	3	平均
Aa	0.78	1.69	17	100	12	43
Ab	0.78	3.80	32	44	19	32
Ba	1.49	1.69	98	99	96	98
Bb	1.49	3.80	68	39	48	52
Ca	2.44	1.69	103	104	105	104
Cc	2.44	4.90	77	74	63	71
Da	2.30	1.69	92	101	101	98

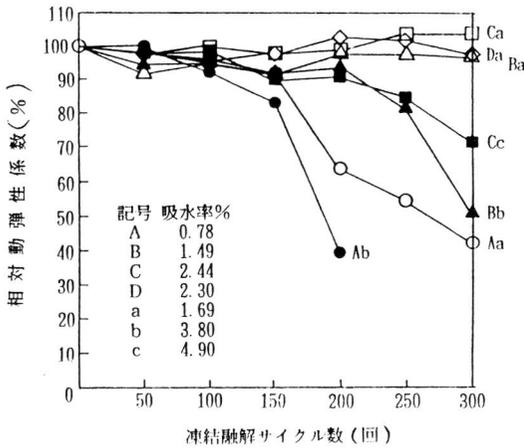


図11 骨材の品質が耐凍結融解性に及ぼす影響

いても、常用のコンクリートと同様骨材の品質には十分注意する必要がある。なお、本実験では、細骨材に比べ粗骨材の品質の影響は少ない結果となっている。

金氏ら2)によると、式(4)によって求めた骨材のEDF値(expect durability factor)が40以下の場合には、その骨材を使用したコンクリートの耐凍結融解性が劣るとしている。

$$EDF = 0.597 / \text{総細孔量} + 6.12 \times \text{細孔径の中間値} + 3.04 \dots \dots \dots \text{式(4)}$$

この点について、検討する目的で細骨材bを除く

6種類の骨材について、水銀圧入法によりポロシチーの測定を行った。ポロシチーの測定結果およびその結果を用いて算出したEDF値を表10に示す。この表によると、EDF値が40以下となった骨材は、細骨材cのみであり、本試験結果と金氏らの結果2)は、ほぼ一致している。また、細骨材cの総細孔量は、ほかの骨材に比べて2.3~6.6倍であり、凍結融解に関係すると報告<sup>3)</sup>されている750Åより大きい細孔量だけを見ても3.1~9.0倍となっており、EDF値を求めなくても、ポロシチーの測定結果からだけでも凍害に対する骨材の影響はおおむね判定することが可能と考えられる。

5.まとめ

本実験結果をまとめると、以下のとおりである。

- ① 空気量が同程度のコンクリートの場合、水セメント比が小さいほど、耐凍結融解性に優れている。
- ② 早強セメントを使用し、水セメント比を30%以下とした場合には、non AEコンクリートでも凍結融解作用に対する抵抗性が大きい。
- ③ 早強セメントを使用した水セメント比35%以上のコンクリートに空気を連行すると、凍結融解作用に対する抵抗性が向上する。

表10 骨材のポロシチー測定結果およびEDF値

骨材の記号	細孔容積(cm <sup>3</sup> /g)		細孔直径の中間値(μm)	EDF値	
	総細孔量	750 Å以上の細孔量			
粗骨材	A	0.00452	0.00238	0.0090	131.2
	B	0.01243	0.00517	0.0047	49.6
	C	0.00650	0.00302	0.0055	92.2
	D	0.01355	0.00253	0.0015	45.8
細骨材	a	0.00438	0.00179	0.0040	135.3
	c	0.02907	0.01605	0.0094	23.0

④ 早強セメントを使用し耐凍結融解性に優れたコンクリートを製造するために必要なフレッシュコンクリートの空気量は、水セメント比35～45%では、2.5%以上、50～55%では3%以上である。

⑤ 気泡間隔係数が250 $\mu$ m以下のコンクリートは、水セメント比にかかわらず、凍結融解作用に対する抵抗性が大きい。

⑥ 低水セメント比コンクリートの凍結融解作用に対する抵抗性は、気泡間隔係数だけでなく水セメント比との関係を含めて判断する必要がある。

⑦ 質量変化率は、水セメント比の低下に伴って顕著に小さくなり、水セメント比40%以下では質量減少が認められない。

⑧ 吸水率の大きい骨材を使用したコンクリートは、低水セメント比であっても凍結融解作用に対する抵抗性が低下し、その影響は細骨材で顕著に認められた。

《参考文献》

- 1) W.チェルニン著、徳根吉郎訳：「建設技術者のためのセメント・コンクリート化学」、p.152、技報堂
- 2) 金氏真：粗骨材の細孔径分布とコンクリートの凍結融解抵抗性との関係、セメント・コンクリート、No.415, pp.155～160, 1981.9
- 3) 鎌田英治：セメント硬化体の微細構造とコンクリートの凍害、コンクリート工学、Vol.19, No.11, pp.36～42, 1981.11

試験のことなら何でもご相談ください

建設材料試験を実施する公的試験機関

建材試験センターでは、JISや告示などに基づく試験から様々な開発試験まで、建設材料、部材、設備などの各種試験を実施しています。試験に関する技術的なお問合せは、各試験課、試験室まで気軽にお電話ください。

一般依頼試験

材料系	◇コンクリート、骨材、ボード、左官材他	◆無機課	☎0489(35)1992(直)
	◇プラスチック材、仕上材、防水材他	◆有機課	☎0489(35)1993(直)
環境系	◇耐風圧、水密、熱湿気、耐久性、設備性能他	◆物理課	☎0489(35)1994(直)
	◇遮音、吸音、衝撃音試験、現場騒音測定他	◆音響課	☎0489(35)9001(直)
防耐火系	◇材料・設備の防耐火、難燃、不燃、着火性他	◆防耐火課	☎0489(35)1995(直)
構造系	◇構造部材の強度、耐力、耐震、耐疲労他	◆構造課	☎0489(35)9000(直)
中国試験所	◇有機・無機材料試験、熱湿気、防耐火他	◆試験課	☎0836(72)1223(代)
◎受付に関するお問合せは◆本部試験業務課☎03(3664)9211(代)◆中国試験所試験課まで			

工所用材料試験

◇コンクリート試験	◇鉄筋鋼材試験	◇鉄筋継手試験	◇アスファルト試験他
◆工事材料試験課 ☎0489(31)7419 ◆中国試験所 ☎0836(72)1223			
[試験室]	◆三鷹☎0422(46)7524	◆江戸橋☎03(3664)9216	◆葛西☎03(3687)6731
	◆浦和☎048(858)2790	◆福岡☎092(822)6365	

調査・研究

◇委託研究・調査	◇試験・装置の技術指導	◇建物耐力・劣化診断	◇建物保存・修理工事監理
◇各種建材・建築物に関する共同研究	◇講師派遣他	◆調査研究課☎03(3664)9211(代)	

財団法人 建材試験センター

# 船舶B級天井「マリライトSR-C-3 (B-15天井)」の標準火災試験

試験成績書第 50585号

この欄で記載する報告書は依頼者の了解を得たものである。

1. 製造者

株式会社 アスク

2. 試験日

平成4年2月17日

3. 試験体

主要寸法および構造を付録別添1（製造仕様書）付図1に示す。また、外観を写真1～写真4に示す。

4. 試験方法

船舶防火構造規則（昭和59年8月30日運輸省令第29号）船舶検査心得付属書〔1-2〕およびIMO決議A517（13）（17th November, 1983）による。

5. 試験条件および状態

5.1 試験室内大気温度および相対湿度

大気温度 13℃ 相対湿度34%

5.2 試験炉および試験体の設置状態

図1および図2に示す。

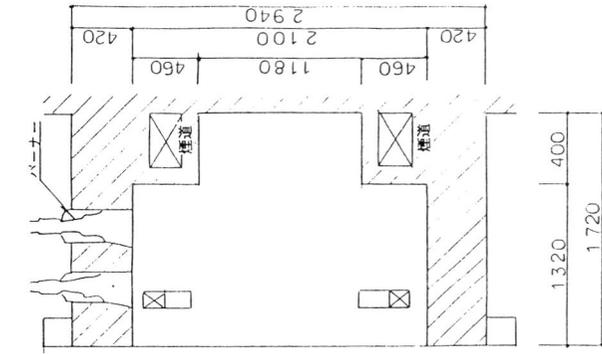
5.3 試験体非加熱面表面温度測定位置

図3に示す。

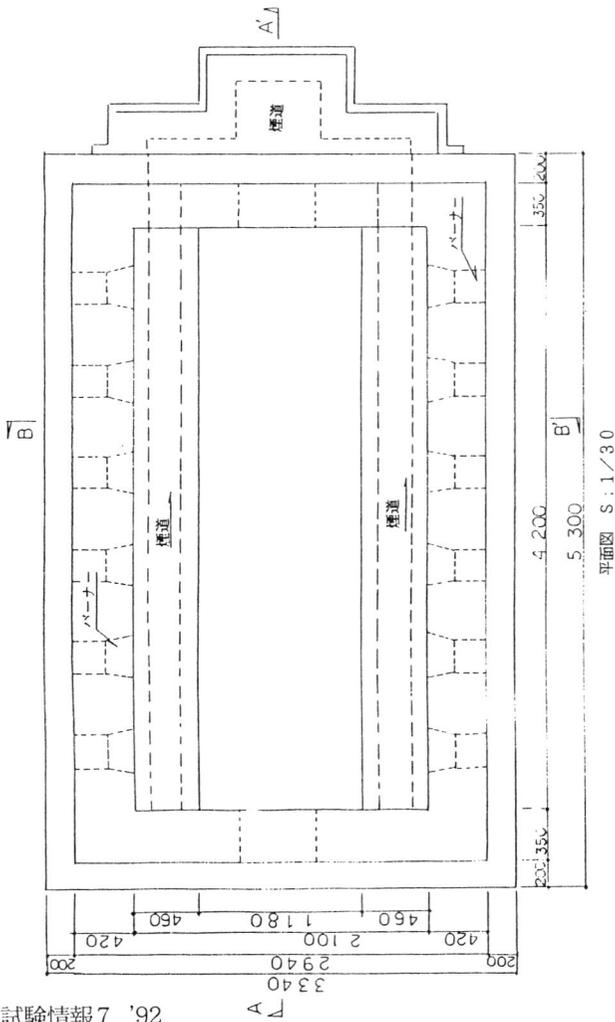
5.4 炉内温度および炉内圧力

炉内温度測定値を図4に、炉内温度制御状態を表1に、試験中における試験体面から100mm離れた位置の炉内圧力測定値を図5に示す。

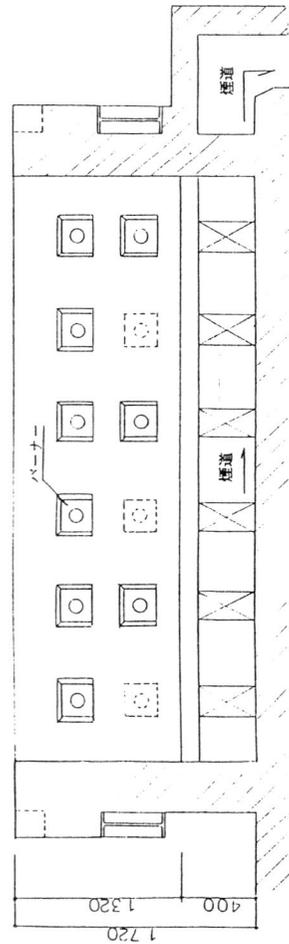
(単位mm)



B-B' 断面図 S:1/30

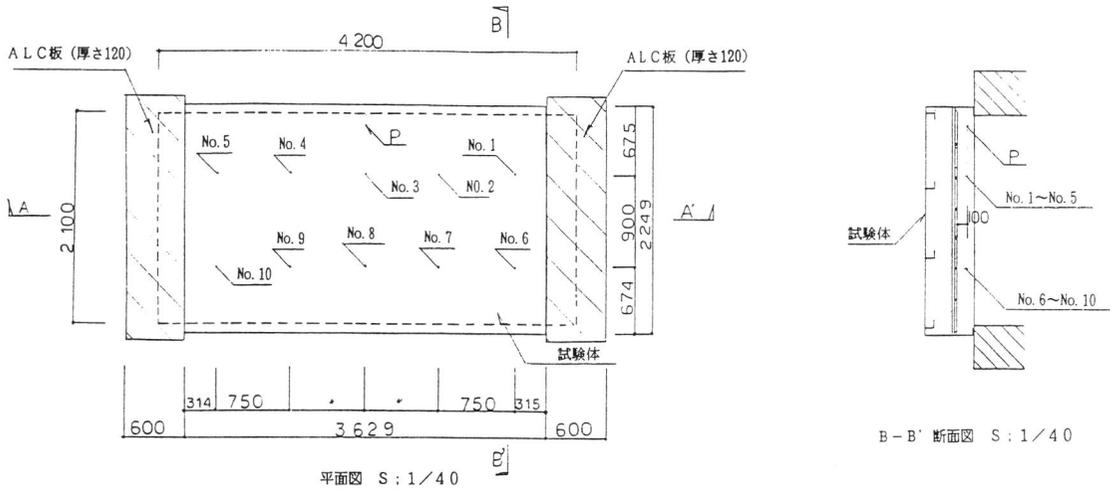


平面図 S:1/30



A-A' 断面図 S:1/30

図1 試験体図 (試験炉)



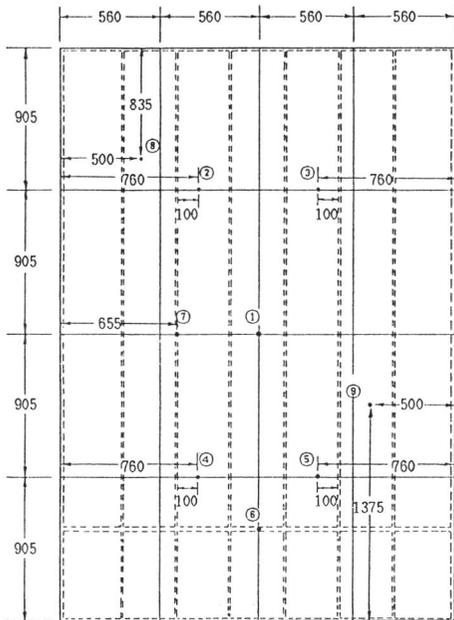
A-A' 断面図 S : 1 / 40

図2 試験体図 (試験体設置の状態)

凡 例  
 No. 1~No. 10 炉内温度測定位置  
 P 炉内圧力測定位置

商 品 名: マリライト SR-C-3 (B-15天井)  
 Trade name: Harilite SR-C-3 (B-15 Ceiling)

単 位: mm  
 Unit



- No. ① 試験体の中心  
the center of test specimen
- ②, ③, ④, ⑤ 試験体の1/4角の中心  
the center of each quarter section of test specimen
- ⑥ パネルの長手継目及びマリンバー直上  
the head of the longitudinal joint section and Marine bar of the panels
- ⑦ パネルの巾継目  
the transversely joint section of the panels
- ⑧ 照明器具用リセスの頭部  
the head of light fixture
- ⑨ 通風器具用リセスの頭部  
the head of air diffuser

図3 非加熱面温度測定位置

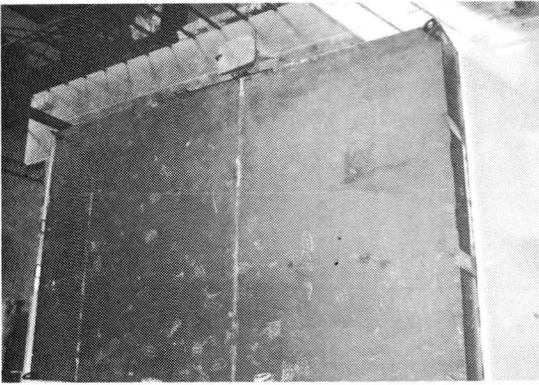


写真 1 試験前の試験体甲板部分

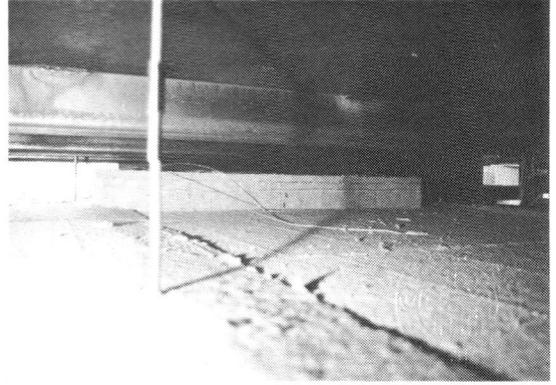


写真 4 試験前の試験体の非加熱面

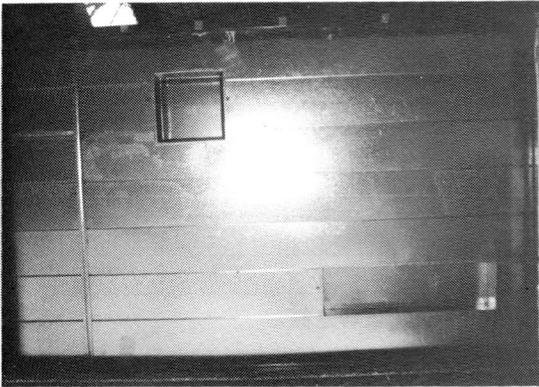


写真 2 試験前の試験体の加熱面

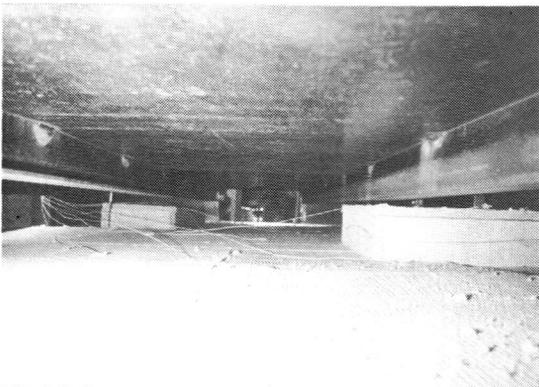


写真 3 試験前の試験体の非加熱面

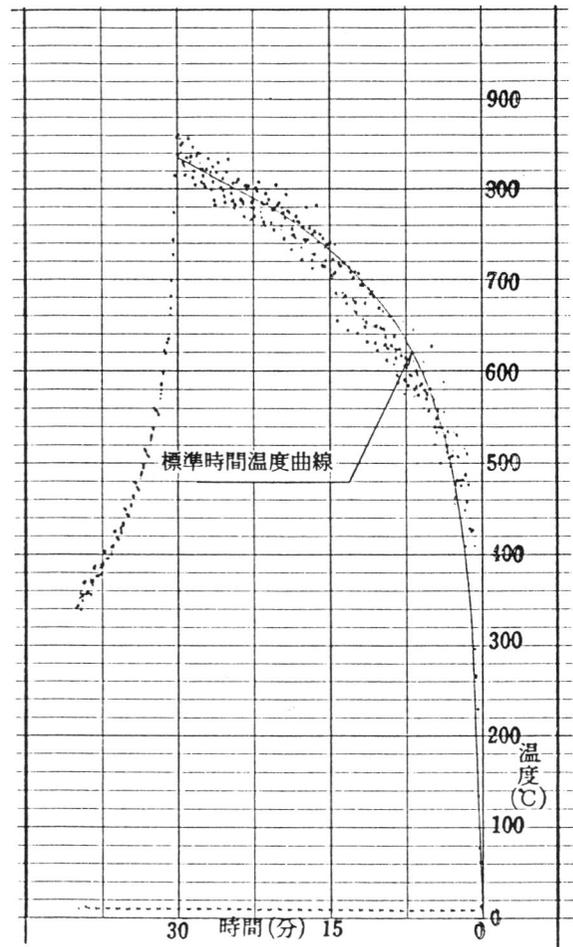


図 4 炉内温度測定値

表1 加熱温度制御状態

時間 (分)	試験方法に規定する炉内温度上昇℃ ( )内はISO834に規定する炉内温度上昇※ <sup>1</sup>	実際の炉内温度上昇 ℃	標準時間温度曲線下の温度時間面積 (A) ※ <sup>2</sup> ℃・分	実際の温度時間面積 (B) ℃・分	$\frac{B-A}{A} \times 100$ (C) %	試験方法に規定するCの許容値 %
0	0					
1	(329)					
2	(425)					
3	(482)					
4	(524)					
5	556 (556)					
6	(583)					
7	(606)					
8	(625)					
9	(643)					
10	659 (659)	646	5,146	5,306	+3.1	±15
15	718 (718)					
20	(761)					
25	(795)					
30	821 (821)	831	20,240	20,321	+0.4	±10

※1 ISO834の標準時間温度曲線で下式で表わされる

$$T - T_0 = 345 \log_{10} (8t + 1)$$

ここに

t : 時間 (分)

T : 時間tの炉内温度 (°C)

T<sub>0</sub> : 初期炉内温度 (°C)

※2 ISO834の標準時間温度曲線下の面積として求めた値

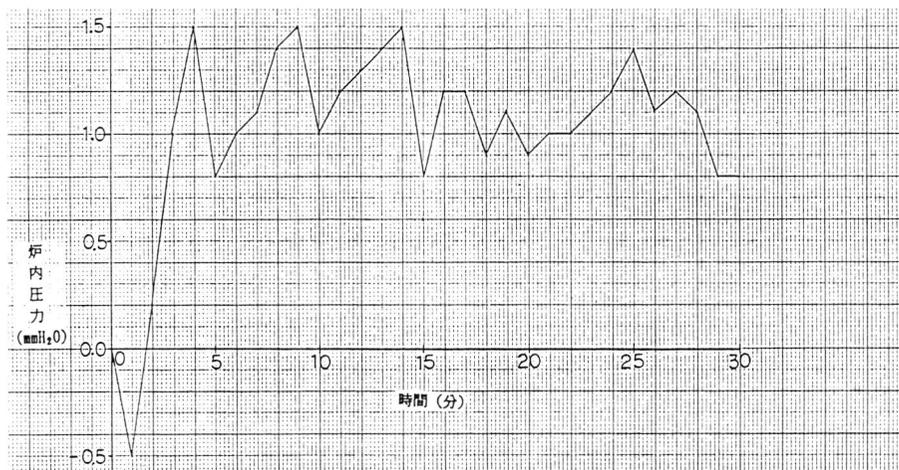


図5 炉内圧力測定値

## 6. 試験結果

6.1 防熱材の厚さ，密度，含水率及びバインダー含有量を表2に示す。

## 6.2 観 察

試験中における観察結果を表3および写真5～写真8に示す。

## 6.3 たわみ量

試験体の構造上測定せず。

## 6.4 非加熱面温度

図3に示す各測定点の時間温度曲線を図6および図7に，試験開始15分後における試験体中心，試験体を4等分した各中心の計5点における平均温度上昇値と非加熱面のすべての測定点の最高温度上昇値を表4に示す。

表2 防熱材の厚さ，密度，含水率およびバインダー含有量

商品名	資料番号	厚さ (mm)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	含水率 (%)	バインダー含有量 (%)
ASK グラス フェルト16kg	1	25	0.016	0.185	5.216
	2	25	0.017	0.132	5.106
	3	25	0.016	0.129	5.231
	4	25	0.016	0.183	4.851
	5	25	0.016	0.168	4.259
エスファイバー #250	1	24	0.257	0.164	2.944
	2	24	0.260	0.174	1.992
	3	24	0.248	0.281	1.966
	4	23	0.267	0.205	2.930
	5	24	0.259	0.153	2.049
ASK ロックファインボード #120	1	24	0.124	0.228	3.812
	2	24	0.122	0.134	3.062
	3	25	0.121	0.160	3.081
	4	24	0.124	0.218	3.106
	5	25	0.119	0.232	2.935

表3 観察結果

時間 (分)	観 察 事 項
0	試験開始
4	天井全体から水蒸気と煙が出始めた。
13	天井と通風器具用リセスの接合部分のロックファインボードが変色し始めた。
21	天井と通風器具用リセスの接合部分のロックファインボードが白く炭化し始めた。
24	天井と通風器具用リセスの接合部分（ロックファインボードの炭化部分）にコットンパッド試験を行った結果、パッドに発炎は認められなかった。
25	天井パネルの目地部（ハット型ジョイナー）裏面にコットンパッド試験を行った結果、パッドに発炎は認められなかった。
26～29	天井と照明器具用リセスの接合部分にコットンパッド試験を行った結果、パッドに発炎は認められなかった。
29	天井と通風器具用リセスの接合部分に赤熱を生じ、その部分にコットンパッド試験を行った結果、パッドに発炎は認められなかった。
30	試験終了 加熱終了後の加熱面において、裏面側に達するすき間は、認められなかった。

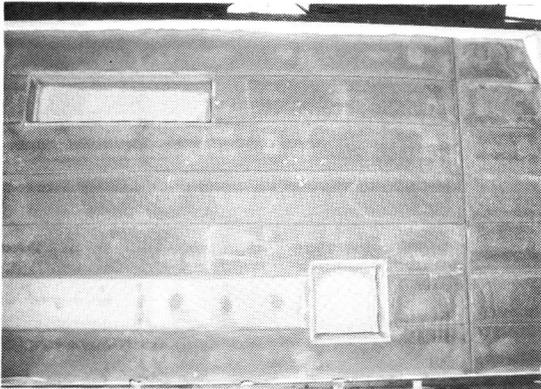


写真5 試験後の試験体の加熱面

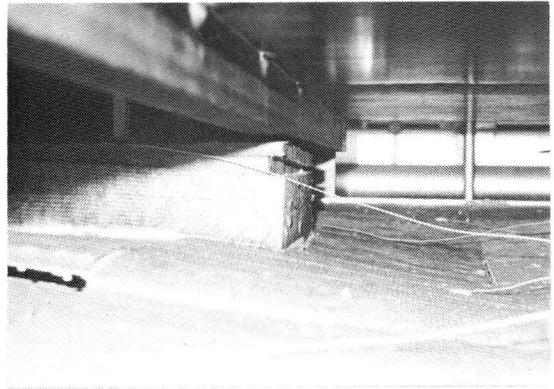


写真7 試験後の試験体の非加熱面

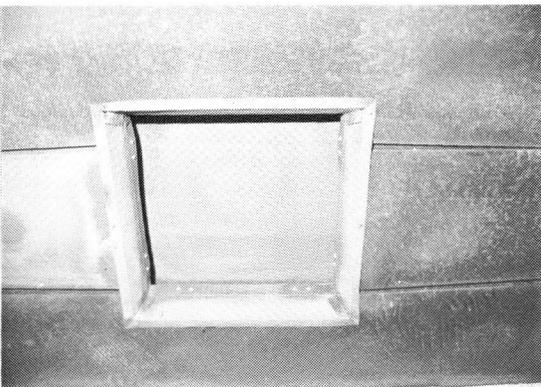


写真6 試験後の通風器具用リセスと天井の接合部分

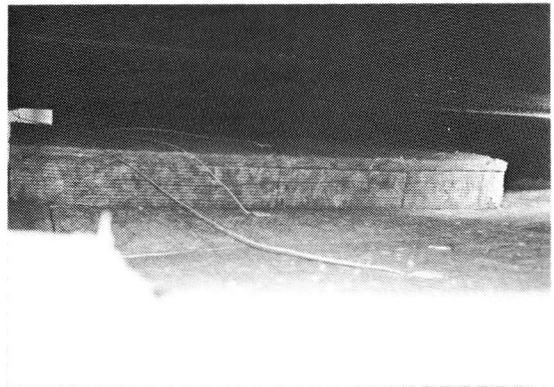


写真8 試験後の試験体の非加熱面

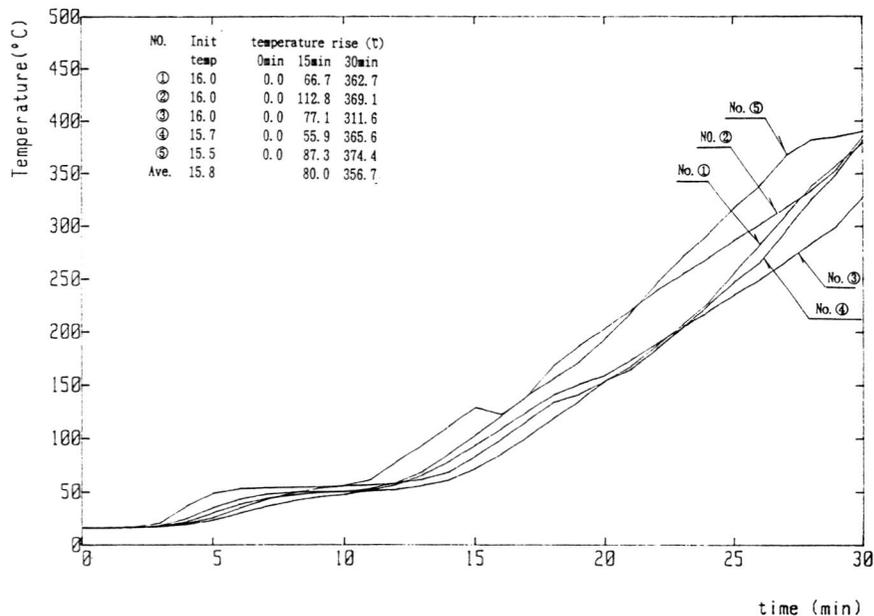


図6 非加熱面時間温度曲線 (測定位置No.①～No.⑤)

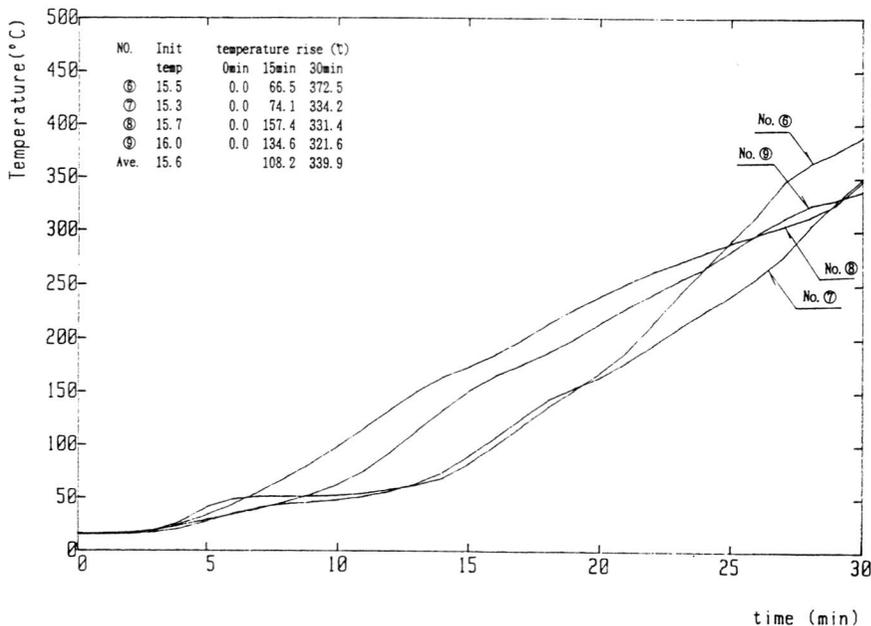


図7 非加熱面時間温度曲線 (測定位置No.⑥～No.⑨)

表4 試験開始15分後における非加熱面の平均および最高温度上昇値

平均温度上昇値 (No.①～No.⑤)	80.0°C
最高温度上昇値 (No.⑧)	157.4°C

7. 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
	防耐火試験課長	斎藤勇造
試験実施者		古里均
		川端義雄
		小松紘一
		西田一郎
		関口利行

期間 平成4年2月13日から  
平成4年4月22日まで

場所 埼玉県草加市稲荷5-21-20  
財団法人 建材試験センター中央試験所

コメント

この実験は、IMO 決議 A 517 (13) (17th November, 1983) 及び船舶防火構造規則 (昭和59年8月30日運輸省令第29号) 船舶検査心得付属書 [1-2] に基づき、天井の防火性能のうち B-15 級 (30分加熱) について行ったものである。

試験体の構造は、甲板から天井を吊り下げたもので、天井の構造及び吊り下げの方法が船舶で用いられる構造と方法と合っており、照明取付具及び通風装置を組み込んである。

要求される防火性能 (判定基準) は、IMO 決議 A 517 (13) に規定されている標準時間温度曲線に沿って加熱を行い、非加熱面の温度が、開始後15分以内に規定された位置の平均温度が、最初の温度から

139℃を超えて上昇せず、かつ、如何なる位置においても最初の温度から225℃を超えて上昇しないものとしている。さらに、煙又は高温ガスの貫通試験 (以下、「綿発炎試験」という。)\*<sup>注)</sup> を行って、これらを基に総合的に防火性能を評価している。

本試験結果は、非加熱面の平均温度が、80.0℃ (15分)、最高温度が157.4℃ (15分) であり、綿発炎試験においては、発炎は認められず、規格を十分に満足している。

注) 綿発炎試験は、亀裂及び開口を生ずる可能性ある部分、または生じた部分に綿のパッドを30秒間あてて、発炎が起こらなければ良いとしている。

# 鉄筋圧接部の非破壊試験

小林 義 憲\*

## 1. はじめに

今回紹介する鉄筋圧接部の非破壊試験は、昭和63年6月15日にJIS Z 3062（鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の超音波探傷試験方法及び判定基準）として制定されたものである。従来、建設現場においてガス圧接工法により施工された鉄筋圧接部の品質検査は、JIS Z 3120（鉄筋コンクリート用棒鋼ガス圧接継手の検査方法）によって行ってきたが、この方法は抜取り検査であり、全数検査が不可能なことから、非破壊で検査ができる本試験方法に対するニーズが高かったものである。

## 2. 鉄筋圧接部の非破壊試験

### 2.1 試験の目的

鉄筋のガス圧接継手における性能を破壊せずに検査し、その信頼性の確認と品質保証を行うことを目的とする。

現在の鉄筋コンクリート構造物には、ほとんどといっていいほど異形棒鋼が使用されていて、その継手には現場圧接工法が広く用いられている。また、その品質管理における試験方法としては、抜取り試験片による引張試験が行われている。この試験方法では抜取箇所を両端を切断し再圧接する必要があり、また、試験結果が出るまでに時間がかかるといった問題点があった。この点を補うとともに、より高い品質保証を行うための試験方法

として制定されたのが、この超音波探傷試験である。この試験方法で行う場合には抜取りが不要であり、また、すべての圧接箇所について試験を実施することが可能で、その場で圧接部の合否を判定することができる。

このようなことから建設現場において品質管理のための試験方法として適したものであると考えられる。

### 2.2 探傷装置

(1) 汎用探傷器 JIS Z 3062 附属書1に適したものをを用いる。

(2) 専用探傷器 JIS Z 3062 附属書2に適したものをを用いる。

(3) 探触子 JIS Z 3062 附属書3に適したものをを用いる。

### 2.3 試験方法

超音波探傷試験の試験方法の手順は以下のとおりである。

#### (1) 準備

- ① 鉄筋の種類、呼び名およびリブ間距離を確認する。
- ② 圧接部の鉄筋温度が常温まで下がってから行う。
- ③ リブ上の探傷面に超音波の伝達を妨げるものがないことを確認する。

#### (2) 探傷装置の調整

- ① 測定範囲の調整

\* (財) 建材試験センター中央試験所工事材料試験課

## ●試験のみどころおさえどころ

i) 汎用探傷器を用いる場合は探傷しようとする鉄筋を用い透過走査により得られる透過パルスを表示器の時間軸の中央に設置する。

ii) 専用探傷器を用いる場合は測定範囲のつまみを探傷する鉄筋の呼び名に合わせる。

② 基準レベルの設定：探傷する鉄筋の製造会社、種類および呼び名が異なるごとに設定する。

③ 合否判定レベルの設定：基準レベルより24dB感度を高めたレベルを合否判定レベルとし、設定する。

### (3) 探傷方法

鉄筋ガス圧接部の探傷は、リブ上で斜角二探触子法によって行う、その際の走査速度は60mm/s以下とする。

### (4) 合否判定

① 汎用探傷器では表示器の目盛の50%以上のエコーがいずれも検出されない場合を合格とする。

② 専用探傷器では警報ランプがいずれも点灯しない場合を合格とする。

### 2.4 試験従事者

試験従事者について、JISでは「鉄筋ガス圧接部の探傷試験に従事する者は、超音波探傷試験の原理及び鉄筋ガス圧接部に関する知識をもち、かつ、その超音波探傷試験方法について十分な技量及び経験をもつ者とする。」としており、この資格とし

ては、社団法人日本圧接協会が認定している「鉄筋ガス圧接部の超音波探傷検査技術者」がある。

### 3. 試験のみどころ・おさえどころ

引張試験方法ではJIS G 3112（鉄筋コンクリート用棒鋼）の機械的性質のうち降伏点および引張強さが母材規格値を満足し、かつ、圧接面破断のないことを合格としている。なお、民間工事においては強度が母材規格値を満足していれば圧接面で破断しても合格とする場合もある。

これに対し、超音波探傷試験は、検査対象物を破壊せずに鋼材に対する超音波の特性を利用して合否判定を行うものである。したがって、引張試験では具体的数値で判定できるが、この試験方法では2.3 (4) で述べたように試験結果が数値で出ないため、試験従事者の技量によって合否の判断が大きく左右される場合がある。

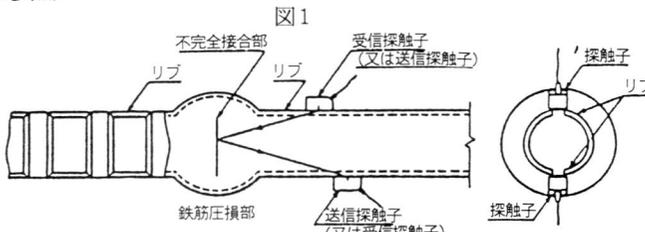
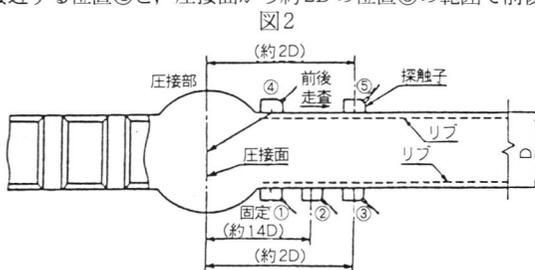
不良圧接部を検出した場合にはただちに、不合格とするのではなく外観の観察および再度試験を実施し試験が正しく行われていたかどうかの確認をする必要がある。

また、不良圧接部が検出された場合には不良圧接箇所を切断し再圧接するか、添え筋により補強を行う。また、そのロットは不合格となり再試験が要求される。

施工者は、すみやかに不合格になった原因を調査し改善措置を定める必要がある。

コード番号 1 9 0 2 0 2

表

1. 試験の名称	鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の超音波探傷試験
2. 試験の目的	鉄筋ガス圧接部の品質検査および品質管理
3. 供試体	JIS G 3112 (鉄筋コンクリート用棒鋼) に規定する異形棒鋼のガス圧接部
概要	ガス圧接部に超音波を透過し不良圧接箇所を検出する。
準拠規格	JIS Z 3062 (鉄筋コンクリート用異形棒鋼ガス圧接部の超音波探傷試験方法及び判定基準)
試験器具	①超音波探傷器 (A.汎用探傷器, B.専用探傷器) ②探触子 ③その他 (接触媒質・ノギス)
試験時の条件	圧接部の鉄筋温度が常温になってから行う。
4. 試験方法	<p>探傷方法 鉄筋のリブの上で斜角二探触子法によって行う。 (図1参照)</p>  <p>走査方法および走査範囲 走査方法は、圧接部の膨らみを挟む両側に探触子を置いて、下記の(1)～(3)に示すように行う。(図2参照)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 最初に、一方の探触子を圧接部の膨らみに接近した位置①に置き、他方を圧接部の膨らみに接近する位置②と圧接面から約2Dの位置③の範囲で前後走査する。</li> <li>(2) 次に、一方の探触子を圧接面から約1.4Dの位置に置き、他方を圧接部の膨らみに接近する位置④に、圧接面から約2Dの位置⑤の範囲で前後走査する。</li> <li>(3) 最後に、一方の探触子を圧接面から約2Dの位置に置き、他方を圧接部の膨らみに接近する位置④と、圧接面から約2Dの位置⑤の範囲で前後走査する。</li> </ol> <p>図2</p> 
5. 評価方法	<p>準拠規格 -</p> <p>判定基準</p> <p>A. 汎用探傷器 - 表示器の目盛の50%以上のエコーがいずれも検出されない場合を合格とする。</p> <p>B. 専用探傷器 - 警報ランプがいずれも点灯しない場合を合格とする。</p>
6. 結果の表示	-
7. 特記事項	-
8. 備考	-

## 可搬型断熱防露・ 耐久診断装置

近年、赤外線検知方式の温度画像（サーモグラフィ）解析装置の発達に伴って、建築分野でもサーモグラフィが活用されてきている。従来、ある面の温度分布を測定する際に、熱電対を用いて要所を1点1点測定していたが、サーモグラフィを用いると、対象物のある領域の温度分布を色画像として視覚的にとらえることができるうえ、前者が対象物に接触する必要があるのに対して、サーモグラフィは離れて測定できるなどの利点があり、建築分野では次のようなことに活用することができる。

- ① 断熱材の施工不良箇所および構造上の熱的弱点部の発見。
- ② 室内壁面の結露発生箇所の予測。
- ③ 外装仕上げ材（タイル・モルタル塗など）の剥離、ひび割れ、欠損などの劣化現象による建物診断。
- ④ その他、屋外の熱環境調査、建築設備や電気製品などの温度分布測定。

### ■システムの構成と特長

本システムは、カメラ部、コントローラ部、カメラモニタ、オフラインによる画像処理ソフトからなり（図1、図2）、従来の装置に比べて種々の点が改良されている。特に、フィールドでの計測に備えて、持ち運びが便利のように、小型・軽量化が図られている。また、冷却部には精度上液体窒素が使用されているが、持続時間は8時間以上とれるので、現場での使用にも好都合である。

主として、次のような機能を備えている。

主要部の仕様を表1に示す。

(1) 同軸可視像機構 同一視野の熱画像と可視像（通常の写真による像）が得られるので、熱画像がどの部分の画像であるかを判断するのが容易である。

(2) フルレンジ記録 温度測定範囲のフルレンジの温度データ（16ビット）を常時記録しており、レンジ設定ミスがなく、温度変化の大きい測定にも対応できる。

(3) フロッピーディスク内蔵 コントローラに3.5インチのフロッピーディスク装置を内蔵しており、現場使用での機動性が高い。ハードディスクをつけることでさらに機能性は高くなる。

(4) 小型・軽量/外部DC駆動 コントローラ、カメラがコンパクトで軽量、さらにカーバッテリーで作動可能なため、手軽にどこでも測定できる。

(5) 画像加工ソフト 建物上層部の外壁を正面から測定するのは困難な場合が多いが、下から斜めに見上げたときの歪んだ画像でも、正面から見たように修正することができる。

(6) 耐久診断/断熱防露用画像ソフト 各種の画像処理ソフトによって測定の目的に応じた処理ができる。

### ■測定例（写真1）

左上の低温部は水がしみ込んだ剥離部、他の低温部は冷房によるものである。

中央付近の剥離部は高温を示している。

### ■本装置の活用方針

本装置は、以上のように建築の性能測定を行ううえできわめて有効である。特に、建築環境部門を担当している物理試験課では、従来から実施している断熱試験、防露試験の補助手段として、視覚的な分析に活用してデータの質を高めるとともに、その特性を生かして現場での測定や、外壁の劣化診断調査など幅広く活用していくことにしている。（文責 物理試験課 上園正義）

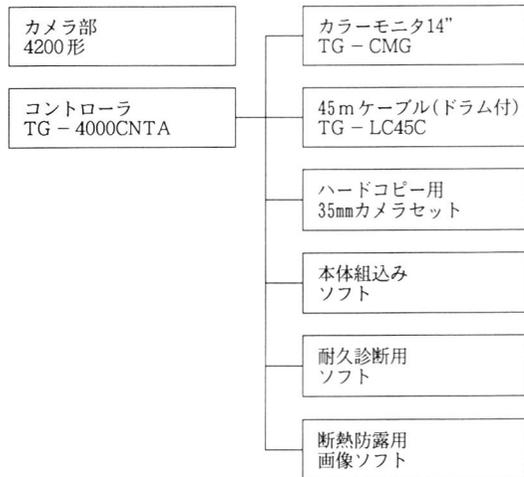


図1 システムの構成



図2 本システムのカメラ部とコントロール部

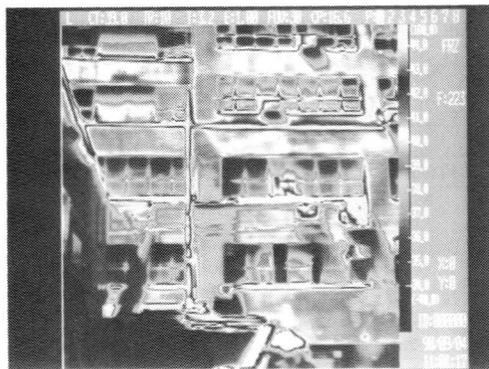
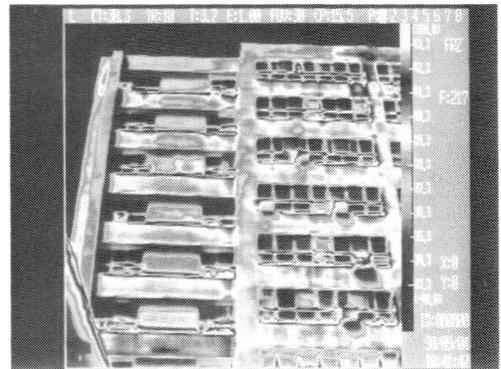
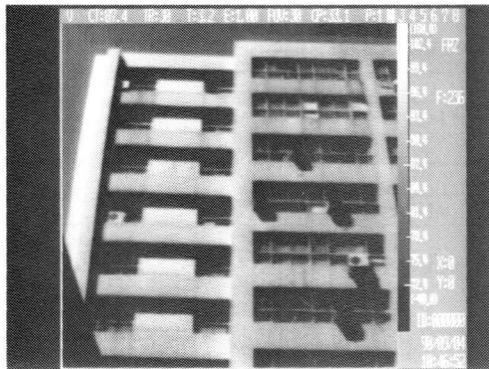


写真1 測定例

表1 主要部の仕様

a.カメラ部

温度測定範囲	-40～2,000℃ (3段レンジの自動/自動切替)
温度指示誤差	各レンジフルスケールの±0.4%以内 (ただし、0～1,000℃の黒体に対して)
度分布機能 (30℃の黒体に対して)	0.1℃以下 (S/N改善時0.025℃)
視野角	30°(H)×28°(V)ズーム機構により6倍まで(5°H×4.7°V)拡大表示が可能
水平画像分解能	300本以上
フレームタイム	0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 3.2, 13秒
焦点範囲	カメラ部前面り16cm～∞
観測波長域	8～13μm
赤外線検出器	HgCdTe(液体窒素冷却・メタルデュア)
液体窒素持続時間	8時間以上
可視像機構	温度画像と同軸同視野の可視画像
使用温度範囲	0～45℃
寸法・重量	280mm(W)×210mm(D)×174(H), 約6.7kg(ただし、突起物を除いた寸法)

b.コントローラ部

温度レンジ(TR)	1, 2, 3, 5, 7, 10, 20, 30, 50, 70, 100, 200, 300, 500, 700℃
焦点合せ	オート/マニュアル
表示方式	デジタルデータメモリー内蔵によるノンインターレース, TVフレーム表示
表示画像数	512(H)×240(V)(画像部分)
データメモリー容量	512×240×16bit×8ページ
OPERATIONモード	RUNモード, FRZ(フリーズ)モード, CWT(経時変化)モード
データ表示モード	1ページの中に1画像, 4画像, 16画像表示。 温度差画像表示(ページ間温度差画像, 4画像間温度差画像) 像拡大表示(画像の指定箇所を2倍に拡大表示)
操作/表示機能	オートフォーカス, オートレンジ, オートCT, 画像の自動適正表示, 測定条件記憶, マルチページRUN, ズーム, S/N改善, 水平・垂直温度波形表示, 多点温度表示, クロスポイント温度表示, カーソル座標値表示, 枠内最高・最低・平均温度・面積表示, 枠内ヒストグラム表示, 可視像表示, IDナンバー表示, 45°ミラー画像補正, 液体窒素アラーム表示, 放射率補正, 環境温度反射補正, 時計表示, 使用レンズ記号表示, メニュー表示(消去も可)
カラー表示	連続, 20, 10色, 等温線表示, 反転表示
白黒表示	連続, 20, 10階調, 等温線表示, 反転表示
デジタル記録	3.5インチフロッピーディスクドライブ内蔵
使用温度範囲	0～40℃
電源	単相AC100V±10%, 50/60Hz, 220VA
寸法・重量	350mm(幅)×450(奥行)×105mm(高さ), 約8kg(ただし、突起物を除いた寸法)

## 中性化促進試験装置

依田 彰彦\*

いまでこそ、建設材料を扱う試験機関にはコンクリートやモルタル用の『中性化促進試験装置』が備わっている。

先達の方々は、小規模だが、工夫に工夫を重ねて、以前より中性化促進試験装置の試作を繰り返してきた。

本格的な装置を設けたのはいつだろうかといえば、小生が思いつくのは岸谷孝一博士が1952年に作った装置が最初で、その次は小生が勤務していた建設省建築研究所（建研）のもの（1960年）ではないかと思う。以下にそれらについて紹介してみよう。

### 1. 岸谷博士の装置<sup>1)</sup>

#### 1.1 実験室の構造概要

実験室は、図1に示すとおり構造は木造、幅2m、奥行2.5m、天井高は2.4mで、気密性を保つために1.5cm厚の板張りの上に厚さ0.4mmの垂鉛引き鉄板を張ったものである。さらに、鉄板腐食による炭酸ガスの漏れを防ぐため、淡緑色油性ペイントを3回塗りし、また、3mm厚ガラスをはめた30cm角ののぞき窓を設けた。炭酸ガス濃度は1.2に示すように調節できるが、同博士は15%前後で実施した。

#### 1.2 炭酸ガスの注入および攪拌装置

炭酸ガスは液化炭酸ガスのボンベからゴム管で導き(φ3.5mm)、実験室に注入し、内部気体を攪拌しつつ他の管より戸外に排出して所定の濃度に達したとき、両管を閉じた。なお、1日1回濃度を

測定して炭酸ガスを補充した。

内部気体の攪拌はコンクリート台に付けた2基のモータ(200V3相, 50Hz, 1,500rpm, 0.375KW)によって14インチの6枚羽根ファンを回転させて行った。

#### 1.3 炭酸ガスの測定

炭酸ガスの濃度測定には、図2に示すとおりオルザート炭酸ガス測定装置を用いた。これは苛性カリに炭酸ガスを吸収させて、容積の減少から濃度(%)を、目盛りで読めるようになっている。また、内部には温度計と毛髪湿度計をつるし、のぞき窓より温湿度を読んだ。

### 2. 建設省建築研究所の装置<sup>2)</sup>

森徹博士の強い要望で装置を作った。上村克郎博士が主担当者となり、小生が協力した。構造はRC造、幅3m56、奥行3m675、高さ3m20で、温湿度を一定として炭酸ガス濃度の自動制御ができ、また温湿度と炭酸ガス濃度が記録できる本格的な実験室を3つ(温度20℃・湿度80%、温度40℃・湿度40%、温度40℃・湿度80%)作った(詳細は図3~4および写真1)。コンクリートやモルタルの中性化促進実験は小生が主に担当した。実験で一番困ったことは出入口のドアから炭酸ガスが漏れることである。これを解消するために出入口にグリースを沢山塗った。これで漏れはなくなったが、われわれが促進室へ出入するたびに作業服にグリースがつくことである。当時若かった小生も、人並にそのヨゴレを気にした。なお、これらの装置は久我新一博士に遮音性能や残響時間・吸音力・平均吸音率を測定してもらい良好であるとの評価をもらった。お陰で膨大な実験をすることができた。

### 3. 中性化促進試験での雑感

現在の中性化促進試験装置は、かなり性能のよいものが多い。しかし小生が気になるのは、同装置内にコンクリート供試体等を入れるときの材令と極度に高い温度である。実在するコンクリート

\* 足利工業大学建築学科 教授・工博

構造物におけるコンクリートの水和の進行をよく考慮したうえで材令や温度を選択する必要があるからである。

〈参考文献〉

1) 岸谷孝一；鉄筋コンクリートの耐久性，鹿島建設技術研究

所出版部，1962年

2) 森徹，白山和久，上村克郎，依田彰彦；分離粉碎方式による高炉セメントを用いたコンクリートの性質に関する研究，建築研究報告No.63，1973年

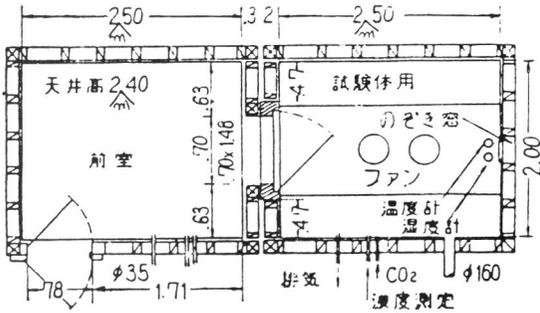


図1 平面図 (岸谷博士)

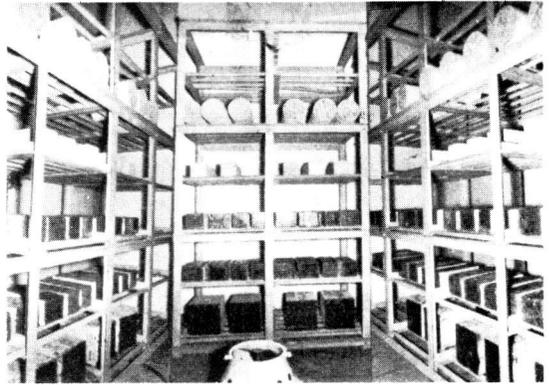


写真1 CO<sub>2</sub>促進室の内部 (建研)

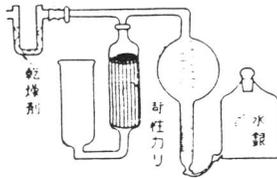


図2 炭酸ガス濃度の測定 (岸谷博士)



図3 平面図 (建研)

建設省建築研究所中性化試験室設計図  
第2研究部担当

No.1



図4 平面詳細図 (建研)

# メキシコ派遣旅便り

熊原 進\*

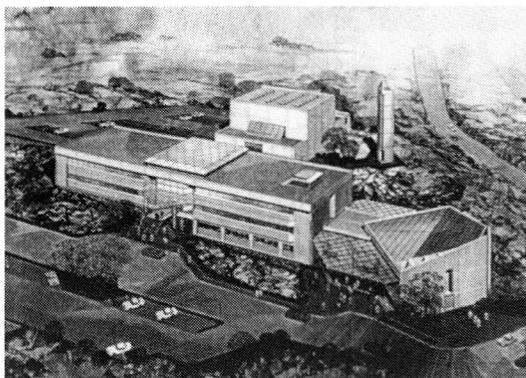


写真1



写真2

1985年は、メキシコシティにとって、近年でもっとも不幸な年だったのかもしれない。ひとつは、チャテルテベック公園の木立ちアウエウエテ（メキシコ杉）の繁りの中にメキシコ国立人類博物館があり、この年のクリスマスイブの夜、マヤのツタンカーメンとも呼ばれたヒスイのマスカラを始め数多くの国宝が盗まれました。時価数百億円ともいわれています。

そして、ふたつめが悪夢を思わせる9月19日（月曜日）午前7時17分に、メキシコ南部太平洋沿岸地域で発生したマグニチュード 8.1の大地震が、約400km離れたメキシコシティを襲いました。さらに、36時間後の20日に再びマグニチュード 3.5から5.5の余震に続きマグニチュード7.5の巨大余震が波

状攻撃となっておそい、全壊した家屋412戸、被害建物 5,700戸にのぼりました。そして、この大きな災害で、犠牲者を数多くいただきました。

このような災害をできるだけ少なくすることを目的に、日本政府は1990年無償資金協力でメキシコ防災センターをメキシコD.F.に設立し、その後メキシコ政府に引き渡され、10か年間の技術指導と技術移転を行う計画を実施しています。国立防災センターすなわちCENAPRED（Centro Nacional de Prevencion de Desastres：写真1）は、メキシコシティ中心から車で約1時間のところにあるメキシコ国立自治大学内にあります。この学内の一部に世界最大のモザイク壁画で有名な中央図書館（写真2）があります。

ここに、外務省、建設省、国際協力事業団（JICA）の要請に応じて建材試験センターは、1991

\*（財）建材試験センター中央試験所無機材料試験課

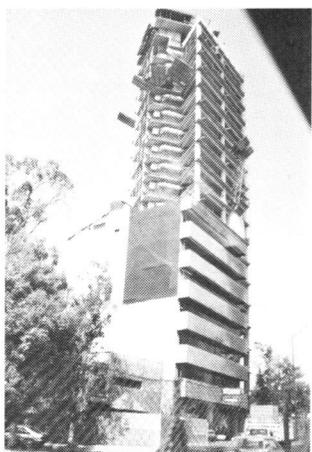


写真3

年10月から1992年9月までの1年間、耐震構造の長期専門家として構造試験課の斉藤元司課長代行を派遣しています。

メキシコは、北アメリカ最古の歴史を持ち、アステカの首都テノチティトランの廃墟にスペイン人によって築かれました。スペイン語圏で1821年スペインから独立し、軍神Mexictliの名によって命名された首都名をそのまま国名に採用してMEXICO（メヒコ）とした北アメリカ南西部の共和国です。標高2,240mのところにある巨大な盆地内に約2,000万人が生活している世界一の大都市です。

1992年3月9日成田発18時JAL（日本航空）012便にて出国し、途中バンクーバーで給油、約16時間ものフライトの後メキシコ時間3月9日18時30分に入国しました。

JAL012便がメキシコシティ上空にかかるると空は黄色がかったスモッグに覆われていました。この大気汚染は今年に入ってから3月が最悪で、滞在期間中の3月16日にはオゾン濃度398ポイントを記録しました。このときは地上から上空までがオレンジジュースのような色となって、それが息苦しく感じました。人間がオゾン濃度100ポイントを越える大気を吸入できるのは、1年間で1時間程度とさ



写真4

れています。いかに凄いかがおわかりいただけると思います。

そしてメキシコシティ上空を縦断する感じでシティ北側のメキシコシティ国際空港に到着しました。空港にはCENAPREDの遠藤リーダーを始め現地日本人スタッフそして斉藤専門家も出迎えにきてくれました。その日は宿泊場所のホテル「Paraiso Radisson」まで斉藤専門家に送迎してもらい、ホテル内のレストランで、まずはセルベッサ（ビール）で再会を祝い乾杯（Salud）しました。メキシコ国内は水質が悪く水道水も飲めません。そのためにミネラルウォーターに頼る生活となりました。

10日朝、日本人は筆者だけのホテルで不安を覚えながらの朝食を済ませたのち、時差ボケに悩まされながら、いよいよ12泊14日の短期専門家としての仕事に取りかかることになりました。JICA事務所およびCENAPREDへ表敬訪問し現地スタッフへの紹介、そして所内見学を行いました。移動の途中、車の中から市内を眺めていて気がついたことは、中層建築の建設現場では写真3のように地上からの足場ではなく各階からせりだす方法を多く見ました。



写真5



写真6

さて、筆者の派遣目的は、耐震構造部門の中の材料実験分野についての技術指導と技術移転というものです。その主な内容は、①材料実験の指導（特にセメント、骨材およびコンクリート）、②カウンターパートを対象とした研修（内外規格の材料実験方法）、③材料実験に必要な機材設備などのチェックリストの作成などでした。

ここでまたメキシコの普通の生活パターンを紹介しましょう。出勤時間は8時半～9時半ごろです。退出時間は17時～19時ごろです。昼食は不規則ですが、14時～16時の間に済ませます。昼食は正餐で、朝食と夕食は軽く済ませるそうです。そして、夕食は21時過ぎが普通ようです。

世界的にみても海外の治安は悪くなりつつあり、ニュースでも各地の日本人が事件に巻き込まれています。ここメキシコでも犯罪に巻き込まれないように、朝晩の出退時間に幅をもうけており、防犯上止むを得ずに初歩的なハウツーを実践しています。

さて、派遣期間の前半は、材料実験の実習（写真4、5）を日本から持ち込んだ機材などを使用してJIS規格で実施しました。実習は、データのまとめ方や試験の抑えどころを指導してきました。後

半は、実習の続きと材料実験に必要と思われる機材などのリストの整理、そして今回実習で得た結果とCENAPRED側から提出された骨材の研究論文との比較を行いました。

最終日は、カウンターパートを対象に材料実験の必要性や墨日米の規格の比較、さらにメキシコでも問題となりつつあるコンクリートの塩分について通訳を交えて講演を行いました。

メキシコ北西部アウトピスタ（ハイウェイ）を通過して約2時間のところにQueretaro（ケレタロ）という都市があります。ここには、材料実験に使用するレンガの買い付けとレンガ工場の見学（写真6、7）を含めてレンガの製造方法の調査に行きました。ここは、日干しレンガではなく焼成レンガを家族単位で作っていました。この町は昔、オパール鉱山で栄え、また1917年に憲法が公布されメキシコ革命に終止符がうたれた場所で、この憲法は現在のメキシコ憲法でもあるそうです。

数少ない休日は斉藤家ご家族と一緒にメキシコシティから北約50kmにあるティオティワカンのピラミッドに行きました。この遺跡は面積18km<sup>2</sup>、全長4kmにもおよぶ死者の道、1億個もの日干しレンガを積んだ高さ65mの太陽のピラミッドと高さ46m



写真7



写真8

の月のピラミッド（写真8）からなる紀元前2世紀ごろからトルテカ族によって建造された神々の都（Teotihuacan）といわれているところです。

壮大な眺めを感じとるには、標高2,000mを越える地形にある248段の階段を登りきらなければなりませんでした。登頂後の眺めはパンフレットどおりで、爽快な気分でしたが、日差しが強く、喉も乾き気味そして少々酸欠状態に陥りました。

ここを後にして、すぐ近くにある「La Gruta」という涼しい洞窟レストランでまずはセルベッサで喉を潤し、メキシコ式の昼食をたっぷり味わいました。

夜は、タコス（TACOS）レストランでtortillaに調理したバカ（vaca）などをはさんだものや長葱の中間のセボヤを軽く火であぶったものなどを食し、1日中メキシコ料理を満喫しました。そして、フォルクローレを聴きに老舗「El Condor Pasa」（どこかで聴いたことのある名前です）へ行きました。もちろん、ここの18番は『コンドルは飛んで行く』です。テキーラとセルベッサそしてすばらしい生演奏でした。このように、本場の音楽がライブで聴けると良かったなと思いたくなります。

さて、派遣の話はほとんど限に追いやられたか

たちになりましたが、いよいよ帰国の時間を迎えました。紫色のブーゲンビリアが咲き乱れていたメキシコを3月20日午前10時JAL011便で出国して1~2時間後の上空で、いままで観られなかった青空を目にしたときほど青空の美しさを意識したことはありませんし、そして帰国後飲んだ「ただの水」も美味しかった、と深く感じました。そのようなことから、自然と環境の大切さを改めて教えてくれたメキシコでした。

終わりに、CENAPREDの遠藤リーダーをはじめ日本人専門家の谷口様、勝又様、川瀬様、吉田様そして斉藤様とご家族一同の皆様には滞在中に大変お世話になり有り難うございました。

そして、CENAPREDの発展を願って、……『Salud!』

3月21日午後6時半帰国

建材試験センターの試験業務の受付窓口では、いろいろな御相談に応じております。

前回に引き続き、日々のお客様のご質問の中からいくつかをご紹介します。《受付窓口より⑩》

■ Q ■

コンクリートの練り混ぜ水としてどのようなものを使えますか。また、どのような試験が必要ですか。また、試験を受けるにあたって注意してほしいほうがよいことがあったら教えてください。

— A —

コンクリートの練り混ぜ水については、レデーミクストコンクリート (JIS A 5308) で以下のように規定しています。規格では、練り混ぜに使える水は上水道水、上水道水以外の水、回収水の3種類に区分しています。上水道水とは、水道法という飲料水であり、上水道以外の水とは河川水、湖沼水、地下水などの水道水としての未処理の水および工業用水をいいます。回収水とは、生コンクリート工場における資源の有効利用、公害防止などの目的から、運搬車、プラントミキサなどの洗浄排水を処理したものをいいます。回収水のうち、骨材などを分離し回収したものをスラッジ水といい、さらに、スラッジ水からスラッジ固形分を取り除いたものを上澄水といっています。

これらの練り混ぜ水の試験については、以下に示す①～④の項目が必要となります。

- ① 不純物の含有量試験
  - ・懸濁物質の定量
  - ・溶解性蒸発残留物の定量
- ② セメントの凝結試験およびモルタルの強度試験

これは、試験水と基準水（例えば、上水道水）とを用いてセメントとの混練により、その実際的な影響を比較試験により判定する。

- ③ 塩素イオン量の定量

コンクリート中の総塩分量を算出するうえで必要な分析

- ④ スラッジ水の濃度試験

スラッジ水については、スラッジ濃度を測定したうえで②に規定された試験を実施し、その適否を調べるための試験

練り混ぜ水の種類によってはこれらの試験が必要なものと必要ないものがあります。上水道水については、飲料水としての適正が確認されていますので、特に試験を要求していません。上水道水以外の水については、①、②、③を、回収水の内上澄水は②、③を、スラッジ水については②、③、④を実施し、それぞれ基準を満たす必要があります。当然のことながら、地下水などで保健所などで飲料水としての適正が確認されたものは、上水道水と同様に取られます。

これらの試験を実施するにあたっては、次のことに注意をはらってください。

地下水を例にとると、

- ① 試験水は、ガラスあるいはポリエチレン製の清浄なびんに、すき間のないように約4ℓを採水し、その容器には、採取日、採取場所、水温などをラベルなどに記し貼付しておく。
- ② 試験水は、採取後7日以内に試験を行う。となります。

以上簡単にご説明いたしましたが、わかりにくい部分がありましたら試験業務課へお問い合わせください。

# 建材試験ニュース

## 第3回 TAG8（建築）等 国内検討委員会を開催

ISOとCEN（ヨーロッパ規格）  
の関係、新しいTCの設置を検討

— 建材試験センター —

6月16日、17日開催予定の第10回ISO/TAG8〈テクニカルアドバイザーグループ建築〉国際会議に向けて、対処方針を検討するため、5月25日に国内検討委員会（委員長：上村克郎宇都宮大学教授）が開かれた。

TAG8は、建築関連のTC〈技術専門委員会〉（現在数：25）の調整グループで、新しいTCの設置、TCの活動内容など検討を行っている。

国内検討委員会はTAG8国際会議への対応及び建築関連の国際標準化活動への取り組みを総合的に検討するため、通商産業省及び建設省の要請により建材試験センターに昨年設置されたもの。

今回のTAG8等国内検討委員会の議題は、次のとおりである。

### ◆平成3年度事業報告

### ◆第10回ISO/TAG8国際会議について

- ・ ISOとCENとのガイドラインなどを含むVienna Agreementの紹介。
- ・ TC92（建築材料、構成材及び構造の防火試験）にSC4が加わり、これに伴いTAG5（火災試験）が解散した旨の報告。
- ・ アメリカの提案による新しいTC（Building environment design）の設置。

### ◆ISO9000シリーズについて

### ◆TC活動報告

- ・ TC92、TC59（建築ビルディング、コンストラクション）
- ・ TC136（家具）

### ◆平成4年度事業計画について

## 住宅気密性能評定制度が発足

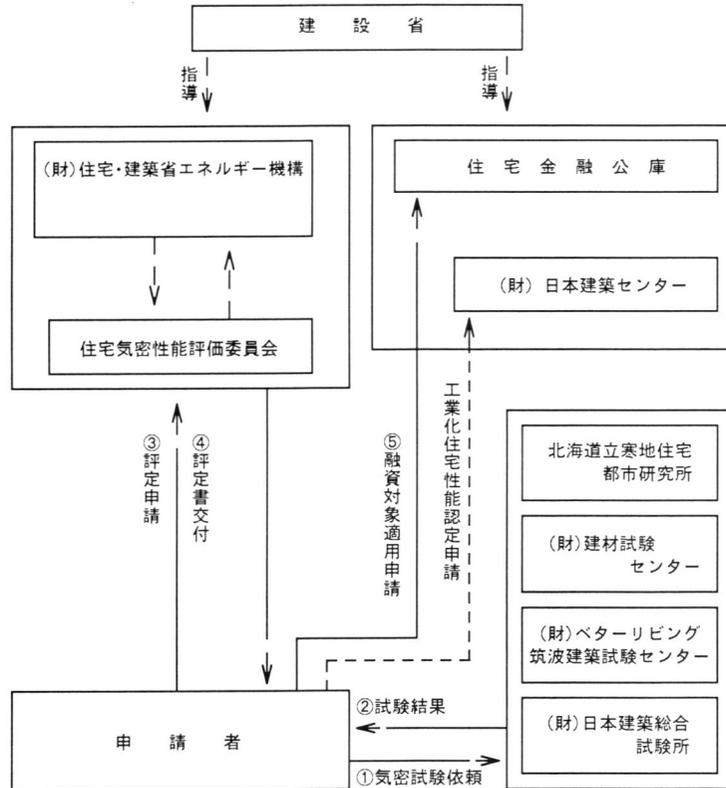
— 住宅建築省エネルギー機構 —

今年の2月に全面改正された「住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断の基準」（通産省・建設省告示第2号）において、新たな「省エネルギー基準」の1つとして気密住宅という住宅の気密性についての基準が設けられた。

これは、高断熱にすればするほど気密性の大小すなわち隙間からの換気熱損失が相対的に大きくなり、住宅の断熱性に影響を及ぼすためである。断熱基準が厳しい地域では、高断熱化が要求されるが、それを実現するためには、同時に高气密にする必要があるということになる。新省エネ基準では、北海道地域の住宅はすべて気密住宅とするよう基準化し、東北の北三県（青森、岩手、秋田）では気密住宅とすることが望ましいという誘導的な基準となっている。

このような新省エネ基準を受けて、住宅金融公庫では、新省エネ基準に適合する住宅に対する割増し融資（最高100万円）を本年度から行うことになり、気密住宅もその対象となった。

このため、何をもちいて気密住宅とするのか、その評価をするために住宅建築省エネルギー機構（IBEC）内に「住宅気密性能評価委員会」が発足し、技術的な面を中心に気密住宅の内容を検討することになった。評定の制度のしくみは図のようになり、IBECで合格の評定が得られたものは自動的に住宅金融公庫の融資が受けられる仕組みになっている。また、気密性の測定には建材試験センターなどが公的試験機関として指名されており、いずれかの試験機関での測定データが必要と



住宅気密性能評価制度のしくみ

り、いずれかの試験機関での測定データが必要となっている。

気密住宅の評価は、本年度第1次の金融公庫融資に間に合うように5月から開始され、すでに10件の工法、システムが評価された。IBECでは、今後順次気密住宅の評価申請があれば受け付けるという。

気密住宅としての評価基準は、性能、設計、施工・管理体制、供給システム、安全性など約6項目にわたって示されている。性能面では、新省エネ基準にあるように、住宅の気密性能が隙間相当面積で延べ床面積1㎡当り5cm<sup>2</sup>以下という数値をクリアしなければならないことが第一義になっている。隙間相当面積とは、建物内外に圧力差が1mmH<sub>2</sub>Oあるときに、漏れる風量を等価な開口とみなしたいわば隙間を寄せ集めたらどの位の開口面積となるかというものである。

また、設計や施工についても適切であるか、管理体制がどうなっているかなどが注目される。さらに、住宅を気密にするということは人が生活するうえで支障となるような空気環境を招くことにもなりかねず、そういった安全面での対策なども重要なポイントとなる。

性能面で最も重要な気密性の測定は、建材試験センターでもこのほど実施した。測定は実際の建物について行うため、現場に計測機器を持ち込み、場合によっては居住者がいる状態での計測ということにもなる。現場実測なので、風や日射なども考慮して、それらの影響をあまり受けない状態で測定することが肝要である。気密性の評価は、一般に室内を外側よりはマイナスにするという減圧法で行っている。現状における気密住宅には、いろいろな方式、タイプがあるが、隙間相当面積は、

2~3cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>当りが最も多く、中には1cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>を切るような高气密の住宅もあるという。

## タイ王国からの研修生受け入れ

— 建材試験センター —

タイ王国プロジェクト方式技術協力に関わる研修のため来日しているタイ王国工業標準化・試験・研修センターの職員が、この程、建材試験センター中央試験所において5月11日から15日までの5日間に渡って行われた研修を終えた。

この研修は、国際協力事業団から(財)日本規格協会を通して研修業務の一環として建材試験センターに協力依頼されたものである。

研修生は、母国において非鉄金属材料の試験を担当しているトゥラナイ氏(Mr. Thurana Duangchanda)で、ラジャマンガラ大学を卒業した27歳の青年である。

研修は、無機材料試験課(担当:岸賢蔵課長代行)で、本人の希望である無機質材料の試験を中心に行った。トゥラナイ氏は、コンクリート、セメント、骨材試験については初めての経験であるが実習を主体に熱心に行った。

また、日本の材料体系、試験の目的、評価方法(JISの英訳が中心)、評価基準についても併せて行い、知識の修得に努めた。

建材試験センターの研修終了後も、日本での研



修はまだ残されているが、帰国後の今後の活躍が期待される。

## JIS 原案作成業務を受託

— 建材試験センター —

建材試験センターは、JIS原案作成の協力団体として、今までも多くのJIS原案作成を受け持ってきたが、このほど、平成4年度分として(財)日本規格協会を經由して通産省工業技術院から規格改正3件の原案作成業務を受託した。

\*

今年度の案件は、「工業標準化推進部門別長期計画」に沿って規格体系を整備するため、平成3年度に工業技術院から受託した規格の整理統合の見直し業務を引き継ぐものである。

平成3年度に報告を行った整理統合された案を基に原案を作成・審議するもので現在、委員会の組織、スケジュール作成などの準備を進めている。

### ① ブロック関連5規格

- A 5406 空洞コンクリートブロック
- A 5407 化粧コンクリートブロック
- A 5408 型枠コンクリートブロック
- A 5210 セラミックブロック
- A 5212 ガラスブロック

### ② 断熱材関連9規格

- A 1412 保温材の熱伝導率測定方法
- A 1420 住宅用断熱材の断熱性能試験方法
- A 1427 グラスウール断熱性能試験方法
- A 9521 住宅用ロックウール断熱材
- A 9522 住宅用グラスウール断熱材
- A 9523 吹込み用ロックウール断熱材
- A 9524 吹込み用グラスウール断熱材
- A 9525 吹込み用セルローズファイバー断熱材
- A 9526 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材

- ③ 浴そう関連10規格
- A 0061 浴そうの寸法
- A 5527 住宅用外かま式和風バスの循環パイフ接続金具
- A 5532 ほうろう浴そう
- A 5704 ガラス繊維強化ポリエステル浴そう
- A 5708 プラスチック浴そうふた
- A 5709 熱可塑性プラスチック浴そう
- A 5710 ステンレス鋼板浴そう
- A 5711 浴そう排水器具
- A 5712 ガラス繊維強化ポリエステル洗い場付き浴そう
- A 5713 住宅用循環式ふろがま付き浴そう

- ⑤同 (第4報, 耐火塗料による爆裂防止)・大角昇
- ⑥高炉スラグ微粉末のコンクリート用混和材としての適用研究・柳啓
- ⑦石炭灰を細骨材の一部と置換したコンクリートの諸物性に関する研究・真野孝次
- ⑧コンクリートの材料分離性に関する研究・流田靖博
- ⑨FRP 複合防水工法の下地不連続部分における耐疲労性能・清水市郎
- ⑩建築材料に関するかび抵抗性試験方法の比較検討・大島明
- ⑪自動化適合型鉄筋コンクリート構法の開発・在原将之
- ⑫補強骨組の弾塑性解析・高橋仁
- ⑬窓の断熱性に関する実験的研究(その1, 研究概要と測定方法の検討)・黒木勝一
- ⑭同(その2, 二重窓内の換気と熱貫流率の関係と結露)・藤本哲夫
- ⑮短繊維補強セメント系複合材料の研究(熱物性値の測定)・町田清
- 建築材料のライフサイクル性能マスターリスト・森幹芳

7月に所内研究発表会開催

— 建材試験センター —

来る7月25日に、建材試験センター中央試験所において、第14回所内研究発表会が開催される。

この発表会は、毎年行われているもので建材試験センターの職員が日頃の業務に関連したテーマを設定し、1年間の試験・研究の成果を発表するものである。

今回は、話題の焦点となっている木造三階建共同住宅に関する研究課題を含め16題が発表される予定になっている。発表予定の研究課題と発表者は、以下のとおりである。

なお、この研究課題の多くは8月に開催される建築学会大会に発表される。

- ①木造3階建共同住宅の実大火災実験(その3, 建物内温度性状)・柴澤徳郎
- ②同(その7, 外部放散放射熱量)・斎藤勇造
- ③同(その9, ガス及びマウス挙動)・棚池裕
- ④高強度コンクリートの耐火性の評価に関する研究(第3報, 柱部材を想定した試験体による実験)・井上明人

## 法規・行政

### 汚泥からカラー舗装材

建設省

建設省は下水処理の際に発生する汚泥からカラー舗装材を再生するシステムを開発した。

下水を微生物処理すると残存物が発生する。この汚泥を乾燥し、炉の中で、1,300~1,500℃の高温で溶かし、硬質結晶物質のスラグ（再生材）に転用する。スラグを通常黒色だが今回、炉の中に酸素供給量を減らす装置を取り付け、鉄分を除去した白色のスラグを作れるようにした。これにニッケル、コバルト、クロムなど着色用の金属を添加し、茶色、青、緑などのカラースラグを製造する。

建設省土木研究所によると強度や耐久性には問題がなく、今後短時間で大型のスラグ結晶を作る方法などの実用化に向けて研究を進める。

下水汚泥の有効活用を求める地方自治体に対しては製造ノウハウを提供する。

— H4.5.2付 日経産業新聞 —

### パソコン用ソフトの管理基準作成へ

通産省

通産省は、ソフトウェアの違法コピー問題に対応、企業で使われているパソコン用ソフトウェアの社内管理体制強化や、管理基準作りにも乗り出す。

違法コピー問題はかねてから指摘されてきたが、同省が対策を講じているのは初めて。違法コピーをこのまま放置しておく、ソフトハウスの経営基盤の脆弱化につながりかねないと判断したもので、業界保護の立場から管理体制を徹底させる考えだ。

— H4.5.9付 日本工業新聞 —

### CO<sub>2</sub>排出量を90年レベルに抑制

地球温暖化防止条約交渉

ニューヨークの国連本部で開かれている気候変動枠組条約（地球温暖化防止条約）交渉は7日、最大の焦点となっていた温室効果ガス排出抑制コミットメント（誓約）条項に関し、「1990年代の終わりまでに90年レベルに戻す」ことなどで合意した。

8日に開かれる本会議に、未決着の「資金メカニズム」条項と併せて提出、条約として採択される。

これは米国が具体的な安定化目標に強硬に反対したため、「2000年までに1990年レベルで安定化させる」ことを主張していた日欧が譲歩した形となった。

— H4.5.9付 日本工業新聞 —

### 工場の省エネ基準13年ぶりに改正へ

通産省

通産省は全国の工場の省エネルギー基準を13年ぶりに全面的に改正・強化し、今秋から実施する方針を固めた。

重点は全業種一律となっている現行基準を見直し、エネルギー消費量の多い鉄鋼、化学、紙、パルプ、セメントの4業種について新に業種別基準を設けることなど。新基準により産業部門の2000年までのエネルギー需要の伸びを平均で年率0.8%未満に抑制し、地球温暖化防止行動計画で定めた二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）排出量を90年並に抑える政府目標を達成する考えである。

省エネ基準は、工場でのエネルギー使用を合理化するために、事業者や工場の管理者の判断の基準となる事項を定めている。現行の基準は省エネルギー法が79年に制定されたのを受けて、通産省が同年10月に告示、それ以降は大幅な改正は一度も実施されていない。

— H4.5.25付 日本内燃力設備新聞 —

## 業界・団体

### “電気”予報で節電PR

電力各社

電力各社は夏季の需給対策の一環として6月の検針分から各家庭へ毎月配る検針票に前年同月の使用量を併記することになった。「見て分かる省エネルギー活動」として、前年と今年の使用量を比べて家庭の省エネのヒントにしてもらおうというのが狙い。

東京電力では、すでに昨年2月から「電気のシェイアアップカルテ」という名称で、各家庭の電気使用量を1年分グラフにしたものを希望者に配布しており、今年3月までで8,100件の提供実績をもつとしている。

今回の試みは検針票に一工夫したもので、沖縄電力を含む電力9社が6月から、冬ピークの北海道電力は今秋からそれぞれ実施する。

併せて、とくに夏場の需給逼迫が懸念されている東京、中部両電力は天気なら

ぬ“電気”予報を7月からテレビ、ラジオでスタートさせるなど節電に一段と力を入れる。

— H4.5.21付 日刊工業新聞 —

### PL保険制度を導入

静岡県国際経済振興会

静岡県国際経済振興会（SIBA）は、会員企業を対象にした製造物責任（PL）保険制度を7月1日から導入する。保険代理店のワールド保険代行と組んで国内外のPL保険に対応しようとするもので、同制度が多様な異業種の企業で構成するSIBAのような団体に導入されるのは全国でも珍しいケースである。

PL保険は、メーカーの製造した製品が原因で国内外で人命もしくは財物を滅失毀損した場合、その賠償責任を大手の引受保険会社が負担し、メーカーの経済的損失を補填する。

— H4.5.25付 日刊工業新聞 —

## 工法・材料

### 世界最大の木造膜建築

#### 「出雲ドーム」が完成

鹿島建設

鹿島建設が島根県出雲市で建設していた世界最大の木造膜建築物「出雲ドーム」が29日完成した。

出雲ドームは、出雲市の市制50周年事業の一環として、設計コンペが実施され、鹿島建設の企画設計案が入賞、施工も担当し、90年10月から建設していた。蛇の目傘を広げたような日本的な軽快感を生み出し、伝統と文化の地・出雲にふさわしい木造とスチールのハイブリッド建築物。

規模は、直径143m、高さ48.9m、建築面積は16,277m<sup>2</sup>でハイブリッド膜建築物としては世界最大。

建設に使用した集成材は、国内での調達に納期的に難しかったため、米国・オレゴン州から輸入、日米経済摩擦解消の一助にもなった。また、施工面でも、木材の軽さを利用し、あたかも傘が開くように、骨組みを一気に持ち上げるプッシュ・アップ工法を初めて採用した。

— H4.4.30付 日本工業新聞 —

## フレッシュウォーター

## システムで大臣認定

——大林組

大林組の開発した、おいしくて安全な水供給設備「フレッシュウォーターシステム」が東京都港区で建設中の宗教法人修験四恩寺セントシオンビルで大臣認定を取得した。1年前に同システムの第1号認定で「飲料水の配管設備の材質は不浸透質の耐水材料で水で汚染される恐れのないものとする」と(建築基準法施行令第129条)と同等以上の性能を有することが認められたもの。これを機にオフィスビルや集合住宅のほか、ホテルや学校、大規模開発に向けた提案を積極的にやっていく方針。

認定を受けた建物は、地上8階地下2階建て延べ床面積 7,669㎡、導入するシステムは、1時間当たりの平均処水量は200リットル(最大処理能力 400リットル)で寸法は幅 1.7m、長さ 2.7m、高さ 2.0mのもの。建物地下2階の機械室に床設置する。

— H4.5.14付 建設産業新聞—

## 側路伝搬音の試験可能な

## 音響実験棟を竣工

——奥村組

奥村組が筑波研究所内に進めていた「音響実験棟」がこのほど竣工した。同実験棟には、無響室、2つの残響室、模実実験室と床衝撃音実験室があり、規模はRC1部2階建、延べ 580㎡となっている。

この実験棟では、我が国で初めての側路から伝搬音について試験できる「側路伝搬音実験室」が設置されている。これは、遮音設計する場合、2室間を仕切っている壁を透過する音は残響室での透過損失試験の測定値が使えるが、「側壁を固定音として伝わり隣室に放射される音」と「窓などの開口部を回り込む音」については、これまで実験する施設がなく、十分な設計データが得られなかったという事情がある。

同社ではこの施設での実験により、集合住宅などで駆体中を伝わったり、ベランダや廊下を回り込んだ隣戸へ侵入する伝搬音に関するデータが得られるようになり、より高品質な遮音設計が可能になるとしている。

— H4.5.13付 日刊建設産業新聞—

## 非接触で応力分布を測定、映像化

——日本電子

日本電子は物質の応力分布を非接触で高速測定し、映像化できる応力画像システム「JTG-8000」を開発、発売した。物質に荷重がかかった際に生じる微量な温度変化を赤外線カメラで検出し画像化する装置で、独自に開発した高速走査方式により測定時間を大幅に短縮した。

同システムは計測物に一定の振動を与えて微量な荷重を繰返し加え、1回の通信毎に水平方向の1走査線のデータを取り込んで行く仕組み。振動の波の上下の頂点に同調させて温度変化データを測定する。波の頂点では荷重が最高になり、同時に応力が集中的にかかる部分の温度変化も最大になるため、計測物全体の応力分布状況が正確に画像表示される。

— H4.5.13付 日刊工業新聞—

## ニッケル鉱石の精錬カスを

## セメント補強材に

——太平洋金属

太平洋金属はステンレスの原料であるフェロニッケル精錬後の鉱石カスをセメントの補強材として活用するため、専用の処理施設を建設する。

八戸工場ではニッケル鉱石からフェロニッケルを一貫精錬しているが、同工場で月間約 8,000トンの鉱石カスが出るが、環境規制の高まりで、カスの廃棄が難しくなっているうえ、セメントの補強材としている砂の確保も困難になっており需要がみこめると判断した。

精錬後のカスをもつ熱を暖房などのエネルギー源として利用することも検討している。

— H4.5.13付 日経産業新聞—

## ビニロンを使った鉄筋代替材を開発

——クラレ

クラレはビニロンを使った鉄筋代替材「クラテックロッド」を開発した。FRP(繊維強化プラスチック)の棒状物として初めてビニロンを使った製品である。

クラテックロッドは高強度ビニロン繊維を束にしてエポキシ樹脂で棒状に固めた後、表面に綾状に同繊維を巻きセメントとの接着性を高めた。

鉄筋の1/8の重量で、引っ張り強さや

単位面積当たり強度は鉄筋と同じかそれ以上にした。さらに、ビニロンが耐アルカリ性の性質をもつため、強アルカリであるセメントとも一緒に使える。

また、他のFRP型棒状物に比べて1/3に押さえた。

— H4.5.14付 日経産業新聞—

## 熱硬化性プラスチックを

## 舗装材に再生

——前田道路、住友石炭鉱業

前田道路と住友石炭鉱業は共同試作した熱硬化性プラスチック廃材を利用した道路舗装材(インターブロック)を東京都町田市に納入した。適度な弾力性、透水性をもち、歩きやすく水たまりができてにくいなどの利点がある。

試作したものは素材として、半導体製造工程で発生するエポキシ封止材などのバリを5mm以下に細かく砕いたものと、バインダー材として剛性ゴムチップ、特殊樹脂を使用している。

製品開発に当たり、通産省の補助金を受け、クリーンジャパンセンターと町田市の共同施策によって初めて実用化した。

— H4.5.15付 日刊工業新聞—

## 超高層ビルで初の

## ワイヤーリフトアップ工法

——大阪・梅田スカイビル

大阪市北区のJR梅田貨物駅西側に建設中の「新梅田シティ・梅田スカイビル」では2棟の超高層オフィス棟の最上階を連結する「空中庭園」の設置にあたり「ワイヤーリフトアップ工法」を採用、18日、重さ 1,040トンの空中庭園を約7時間かけて 148mまで吊り上げた。

施工は、竹中工務店・大林組・鹿島建設・青木建設JVで①高所作業の人数を減らす②工期の短縮化・早期完成を目指す—の2点から同工法を採用した。これにより、従来 2,220人必要な人数が、この工法では、1,210人で済み約半分強の人数が削減できた工期面では 1.5か月短縮できるという。

こうした大掛かりなリフトアップ工事は従来、橋梁の橋げたなどではあるが、重量 1,000トン以上の規模で超高層ビルに採用するのは世界でも珍しいケースである。

— H4.5.20付 日刊建設産業新聞—

(文責：企画課 関根茂夫)

## アスベスト低減化製品報告書を頒布 「石綿含有率低減化製品調査研究」

通産省の委託で、建材試験センターが平成3年度に実施した「石綿含有率低減化製品調査研究」の報告内容が公開となり、このほど報告書の実費頒布を行うことになりました。

今回の調査研究、昨年度の「石綿代替製品調査研究」に引き続き行われたもので、含有率低減化製品における代替物質の種類・含有量と製品の性能の評価を行うと共に物性を含めた総合的な見地からの代替物質の適正について調査するという目的で、官学民からなる調査研究委員会（委員長・岸谷孝一日本大学教授）を組織して実施したものです。

その内容は、①石綿スレートの無石綿品及び石綿含有率低減化品（石綿5%以下）について既開発製品及び今回の調査研究で実機により試作したものの性能調査②従来製品（石綿製品）との性能比較。

主な調査性能項目は、①難燃性試験②耐候性試験（人工気候室暴露試験）③石綿含有率分析試験④温水浸漬試験⑤石綿飛散性試験。

さらに、国外における石綿含有率低減化につい

ての実情調査を行うなど 170ページ余りにまとめています。

ご希望の方は、次の要領でお申し込み下さい。

### 【頒布要領】

■名称「石綿含有率低減化製品調査研究」報告書

■費用 7,210円（消費税、送料含む）

■申込み方法

FAX等にて「石綿含有率低減化製品調査研究報告書希望」と明記し、①希望部数②送付先住所③担当者の所属・氏名④連絡先電話番号をご記入の上、下記までお申し込みください。

折り返し、報告書（請求書同封）をお送り致します。

■お申込み／お問合せ先

建材試験センター本部 企画課・高野

TEL 03 (3664) 9211

FAX 03 (3664) 9215

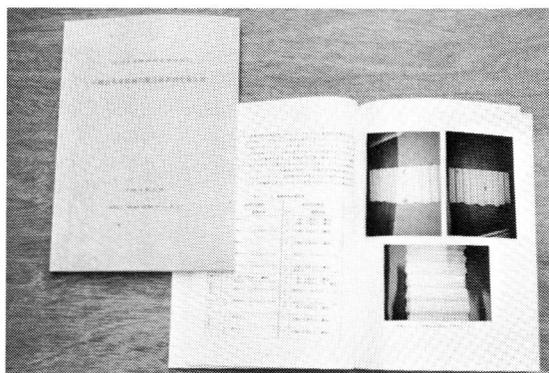
## 人事異動

(1) 6月1日付けで以下の人事異動が発令された。

【中国試験所】副所長 川島謙一

(2) 6月25日付けで以下の人事異動が発令された

【本部】事務局長（常務理事）水谷久夫



# 建材試験情報

## 7

1992 VOL.28

## 編集後記

数ヶ月前に編集委員になったばかりである。編集者は、原稿が期限までに入らず発行日に追われているのが現状であり、建材試験情報においても同様のようである。出来れば発行日が待ち遠しくなるようになればと考えているが、果たしてどうなることか。雑誌が届く頃には、梅雨も終わりに近づき、楽しい夏休みの計画も決まっていることと思います。本号をレジャーの前にお読み頂ければ幸いです。

今月号の技術レポートは、私の学位論文の一部を取りまとめ建築学会が主催で開催した「コンクリートの構造物の凍害とその対策」シンポジウムに投稿した原稿に手を加えたものである。近年、コンクリート界で大きな話題となっている高強度コンクリートの高耐久性に着目した研究の報告であり、今後この種の研究が多くなるものと期待される。試験のみどころ・おさえどころでは、工事現場における品質検査として実施する鉄筋圧接部の非破壊試験方法の一つである超音波による試験方法について紹介した。今後非破壊試験が増加することから現場の方々の参考になれば幸である。試験装置のおいたちは、中性化試験装置を取り上げ、高炉セメントの中性化をはじめとし、この道の専門家である足利工業大学の依田教授に執筆をお願いした。次号では、当建材試験センターで新規に作成することになった団体規格の概要、材料単体の性能試験でなく、出来上がった住宅の気密性に関する性能を試験する方法並びにその測定結果など環境部門に関する記事を中心に掲載する予定である。乞うご期待。(飛坂)

建材試験情報 7月号  
平成4年7月1日発行

発行人 水谷久夫  
発行所 財団法人 建材試験センター  
東京都中央区日本橋小舟町1-3  
電話 (03) 3664-9211(代)

編集 建材試験情報編集委員会  
委員長 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) 3866-3504(代)  
FAX. (03) 3866-3858

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

水谷久夫(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)

飛坂基夫(同・中央試験所無機材料試験課、  
有機材料試験課課長)

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)

関根茂夫(同・本部企画課)

### 事務局

高野美智子(同・本部企画課)



住友精化

(旧・製鉄化学工業)

浸透性吸水防止剤

**アクアシール**



日本コンベンションセンター(幕張メッセ)・外壁アクアシール塗布

コンクリート保護材の新しい**カタチ**です。

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



住友精化株式会社  
機能品事業部  
アクアシール会

大阪本社 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)

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。

空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  
フルオートマッチック



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の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ック。
- 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。
- 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ラインシステムが手軽に実現(オプション)
- 空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
- 熱膨張、水・湿分強度試験
- 空中凍結水中融解試験
- 湿度繰返し試験
- 水中凍結融解試験
- 建築資材用結露防止性能試験
- 急速反復繰り返し熱衝撃試験
- 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<sup>mm</sup>
- 内寸法 W800×D600×H950<sup>mm</sup>
- 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望下さい。

マイクロコンピューターと科学機器の総合メーカー

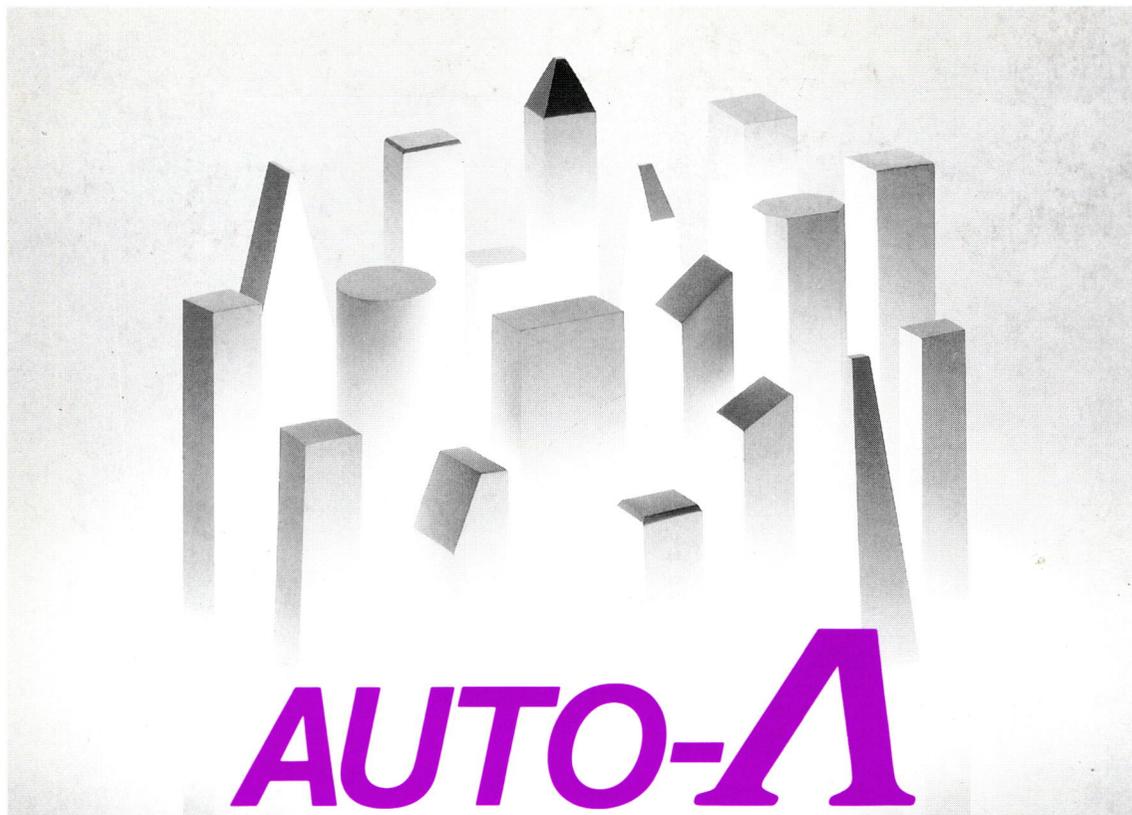
製造元



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



# AUTO- $\Lambda$

## 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- $\Lambda$ 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/m<sup>2</sup>、250kg/m<sup>2</sup>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% (読み取値に対して)
- 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