

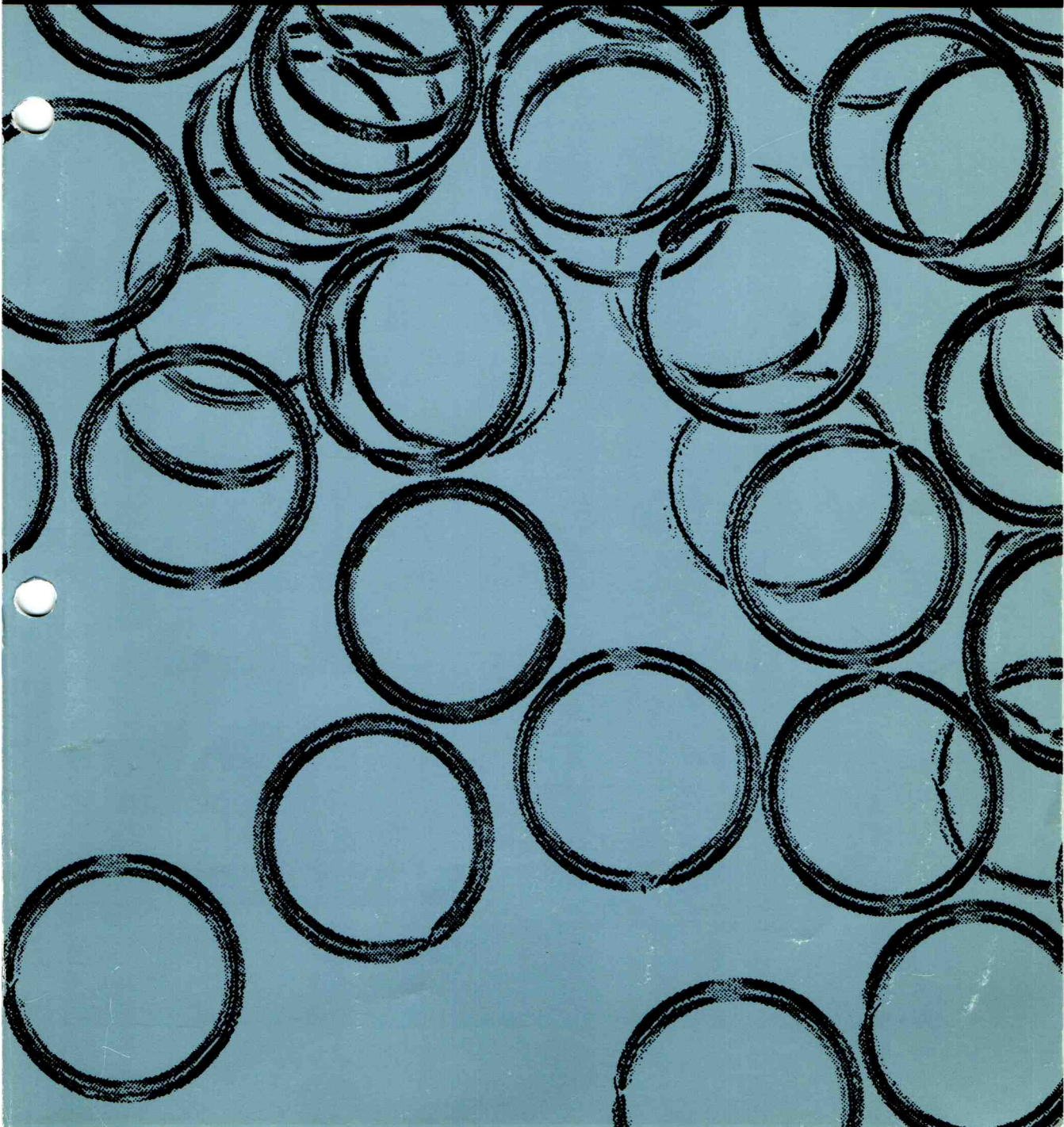
建材試験

情報

1987 VOL.23

財団法人 建材試験センター

10
12



性質・用途	アミノキシ型			酢 酸 1成分形	アルコール 1成分形	オキシム 1成分形
	1成分形	2成分形	3成分形			
低モジュラス (メタル・PCカーテン ウォール・土木用)	トスシール 10 ①÷1	トスシール 361 ②÷2				
一 般 用 (ガラス・一般建材用)				トスシール 371	トスシール 380	トスシール 381 ③÷3
中・高モジュラス (ストラクチャル グレイジング用)		トスシール 62		トスシール 1200		
防 カ ビ 性 (ハ ス タ ブ 用)		トスシール 63		トスシール 73		トスシール 83
超 透 明 (シ ョ ー ケ ース 用)				トスシール 78		
難 燃 性 (防 火 区 画 内 用)		トスシール 64				
難燃充填シール用 (シリコンフォーム)		トスシール 300				
流 動 性 (土 木 用)		トスシール 67				
マ ス チ ッ ク 型 (油 性 補 修 用)			トスシール 90			
※1 JIS A 5758「SR-1-10030-A-N」 ※2 JIS A 5758「SR-2-10030-A-N」 ※3 JIS A 5758「SR-1-9030G-A-N」						
				認定品 許可番号 第381142号		

信頼のブランド

トスシール

各種用途に適した 製品のラインナップ

超高層ビルに数々の実績があるトスシール。この実績が保証する品質の確かさ、十分なる技術サービス体制、豊富な製品ラインが、どのような用途にもきっとご満足 of 製品となって、皆様のお手許にお届けすることができます。

●建築用シーリング材に関することなら、まず、東芝シリコンにご相談ください。



東芝シリコン

東芝シリコン株式会社

本社/〒106 東京都港区六本木6-2-31

☎(03) 479-3501代 ●支店/大阪・名古屋

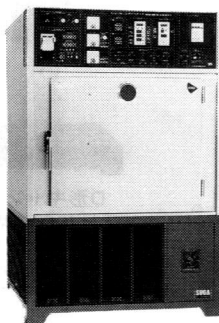
営業所/札幌・仙台・金沢・北関東・広島・福岡

国際技術レベルを上回る

キセノンロングライフ ウェザーメーター

- ロングライフキセノンランプ使用
- 試料面でのエネルギー直接自動コントロール
- ブラックパネル温度の直接自動コントロール

(サンシャインウェザーメーターもあります)

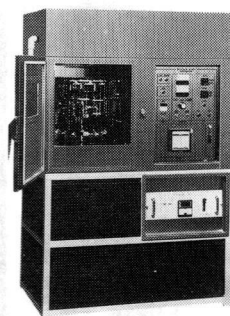


WEL-6X-HC-B·Ec

“完全クローズドシステム”
(真のオゾン濃度表示)

オゾンウェザーメーター

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



OMS-HC

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
- TM式2光路眩防止光学系
- マンセル直読
- 変退色・汚染のグレースケール等級値直読

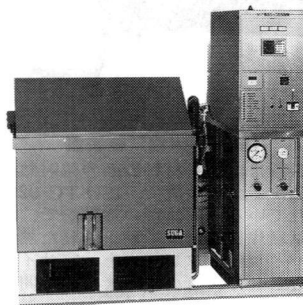


SM-5-IS-2B

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

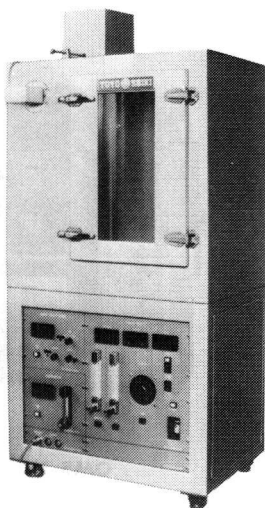
本社・研究所 東京都新宿区新宿5-4-14 ☎03-354-5241 Fax. 03-354-5275 〒160
支店 大阪☎06-386-2691 名古屋☎052-701-8375 九州☎093-951-1431
広島☎082-261-3285



Toyouke Seiki

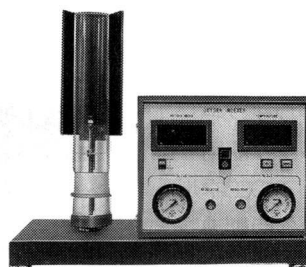
東精 の

建材・インテリア材試験機・測定機



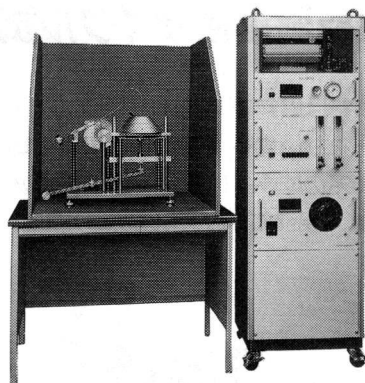
N.B.S.発煙性試験装置

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。



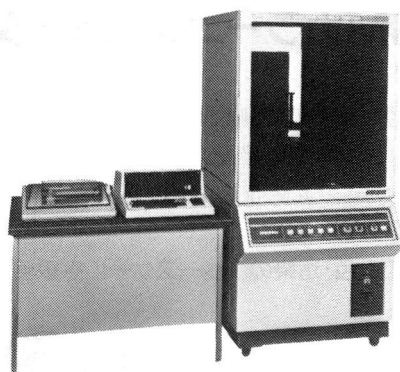
D形キャンドル式燃焼試験機

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料面に接近させて、着火するまでの時間を計測するものである。



ST式シーリング材自動引張り試験装置

各種シーリング材の引張り試験の変形速度は実用に近づけて行う場合、非常に低速となり、試験の時間が長時間を要するため、自動化が要求されていた。この装置は無人数試験機として開発されたもので、データ処理システムと組み合わせて使用すれば、さらに省力化が可能となる。

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 名古屋市中区熱田区波寄町48 (真興ビル) ☎052(671) 1 5 9 6-8

建材試験情報

VOL.23 NO.12

December / 1987

12月号

目

次

■巻頭言

性能試験方法バンクとしての期待……………白山 和久… 5

■研究報告

防曇鏡の熱応力に関する実験的研究

……………在原 将之・黒木 勝一・内田 晴久・山崎 浩二… 6

■試験報告

建築用シーリング材「トスシール381」の品質試験…………… 18

■JIS原案の紹介

鉄筋コンクリート用防せい剤…………… 21

■試験のみどころ・おさえどころ

壁の耐火試験方法〈建築部材の耐火性能〉……………北島 勝行… 28

■第7次公示検査（検査細則）(5)…………… 34

■新装置紹介

変位・ひずみ自動測定装置…………… 39

■第2次情報ファイル…………… 41

■建材試験センター中央試験所試験種目別繁閑度 揭示板…………… 44

■建材標準化の動き（12月分）…………… 33

■業務月例報告（試験業務課／公示検査課／調査研究課）…………… 43

◎建材試験情報 12月号 昭和62年12月1日発行

定価400円（送料共）

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 建設資材研究会

電話 (03)664-9211 (代)

発売元 東京都中央区日本橋2-16-12

電話(03)271-3471 (代)

ひびわれ防止に

小野田エクспан

(膨張材)

海砂使用コンクリートに

ラスナイン

(防錆剤)

防水コンクリートに

小野田NN

(防水剤)

マスコンクリートに

小野田リタール

(凝結遅延剤)

高強度コンクリートパイプに

小野田Σ1000

(高強度混和材)

水中でのコンクリートに

エルコン

(水中コンクリート混和剤)

岩石、コンクリート破碎に

ブライスター

(静的破碎剤)

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) 0911

ポリマー改質アスファルトシート防水

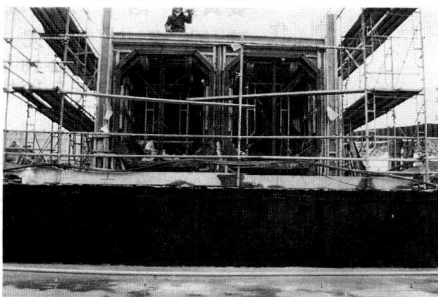
パラロン®



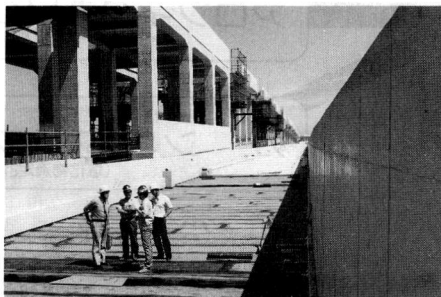
長野県野辺山人工雪スキー場スカイロッジ



横浜市長沢配水池建家ドーム屋根



東京電力柏崎羽原発電海水熱交換器建家



帝都高速度交通営団・8号線新木場駅高架部

パラロンは、防水工法が加熱アスファルト工法から常温工法へ、多層の積層工法から厚手の単層工法へとプラスチックに変革する世界的傾向のなかで、可塑的性質と粘弾的性質が見事に結晶した樹脂化アスファルトシートの決定版です!!

特 長

〔物性上の特長〕

1. 厚さが4ミリあり、従来の積層工法に十分匹敵する。施工中、施工後の衝撃に強く、歩行や荷重に十分耐える。
2. 高温、低温アタックに強く、10年間の暴露に十分耐える。
3. プラスト・エラスチックな性質、塑性と弾性とのバランスにすぐれているので、コンクリートスラブや土壌地盤の変形、挙動に起因するひずみが残存せず、疲労破断しない。
4. シートはバーナー加熱による自己融着型なのであらゆる下地への接着性にすぐれている。

〔防水工法としての特長〕

1. プライマー以外の副資材を不要とし、簡にして要を得た工法とした。
2. ポータブルな液化ガスバーナーによるあぶり付けで即、防水層が得られるので施工口数が極力集約化できる。
3. シートの裏面が特殊フィルム付となっており(特許:No.68751-A/77)、ムダな剥離紙や剥離剤がないので、下地への溶着能率がよい。
4. シート裏面の感温溶融層がバーナー加熱に敏感なので、燃費を大幅に節減できる(他製品に比して35%減)。また、必要に応じてスポット溶着も簡単にできる。
5. シート相互のジョイントも加熱溶着によって完全一体化が容易に行えるので信頼性が極めて高い。

〔従来のゴム化アスファルトシートとの相違点〕

1. ポリプロピレン樹脂と第3成分によって分子量を大幅に高めたので、光熱劣化、低温脆化が顕著に改善された。
2. 接着剤やホットメルトアスファルトを用いないので危険性が少なく、作業能率が格段とアップした。

施 工 例

札幌エルムカントリークラブ、ジャパンフーズ工場棟、野辺山人工雪スキー場ロッジ、伊豆急電鉄川奈ステーションビル、健保岡谷塩嶺病院、東京電力柏崎原子力発電所、東北電力湯沢変電所……

株式会社 ARセンター

大 阪 本 社 〒553 大阪市福島区福島6-4-11(クリスビル) TEL (06) 451-9091(直通)
東 京 支 店 〒105 東京都港区新橋6-1-1(秀和御成門ビル) TEL (03) 436-1676(直通)
名古屋営業所 〒460 名古屋市中区錦3-7-15(大日本インキビル) TEL (052) 961-3117(直通)
広島営業所 〒730 広島市中区田中町5-9(マルチビル) TEL (082) 249-0911(直通)
福岡営業所 〒810 福岡市中央区天神2-14-8(福岡天神センタービル) TEL (092) 713-1381(直通)

性能試験方法/バンクとしての期待

白山 和久*

建築材料の研究に対する方向には、次の3つが考えられる。

一つは材料の基礎的な性質を材料科学の視点から追及し、材料の物性や構造を調べたり、その結果に基づいて材質の改良や新しい材料の開発などを行うもので、材料メーカーの立場での研究などがこれに該当しよう。

次は建築生産の視点から材料の施工性・経済性の検討に重点を置いて行う研究で、建設業の立場での研究などがこれに当たる。

もう一つは建築の使用者の視点からの研究で、建築物の生産・使用・維持管理・改修など、その全段階を通じて建築に要求されるものは何かを考え、それらの要求条件に対応する材料の要求性能を追求する。そしてその結果に基づいて、材料の選定や設計を行うための筋道を明らかにしようとするものである。このような考え方は、建築の性能論とも結び付くものでもあり、建築以外の工業分野において行われている材料設計の考え方とも共通する点が多い。また建築に対する要求は、使用者だけでなく、近隣の人々や一般社会からも出てくるものがあり、それらは次第に重視される傾向にあることも考えておく必要がある。

建築材料の研究の方向が、上に述べたように分類できるとすると、その試験方法もそれらの方向に対応して考える必要があろう。

建材試験センターで行われる試験も、いろいろな方向の調査研究に対応しているものがあるだろう。しかし現在では、材料メーカーも建設業者も高度の試験能力を持っているところが多いので、上に挙げた1番目、2番目の方向に伴う試験の依頼は少なく、3番目の方向の使用者の立場からみて必要な性能の試験をすることが多い

のではなかろうか。このような性能試験の方法は、なんらかの筋道で、建築の使用者や社会からの要求と結び付けることができる結果が得られるようなものでなければならない。ところがそのような試験方法は、意外に整備されていない。建材試験センターでは、規格化あるいは基準化された試験方法に依ることが多いと思うが、その中にも物性の試験方法ではあっても、性能の試験方法ではないものが多く含まれている。したがって性能試験を行う場合には、この点を十分注意して試験方法を決めて戴きたいと思う。また適当な試験方法がない場合には、試験方法の開発にも力を入れて戴きたい。

このような意味からも、本誌に連載されている「試験のみどころ・おさえどころ」は、大変興味を持って拝見している。その内容は各種の試験方法を要領よく纏めたものになっており、これが集大成されたときは、大変役に立つ資料になると思われる。試験方法の表示の形式も、以前私達が建築研究所で行った「材料設計に関する研究」を参考にされて決めたことと伺って、お役に立ったことを欣んでいる。そこで、さらに希望をいわせて頂けば、性能試験の範疇に入るものについては、要求条件との関係をできるだけ明らかにして貰いたいことである。そしてそれによって評価方法、特に判定基準の意味も、より明確にすることができると思う。

今年の秋、RILEMシンポジウム「材料科学から材料工学へ」に出席して、フランスでは、私も試みていたアモルファス合金のコンクリート補強用繊維が早くも実用化され、プラスチック筋を用いたPSコンクリート製品が製造されているなど、新材料の出現はますます増えることを実感した。これらの新材料を正しく評価できるようにするためにも、性能試験方法の重要性は高まる一方であり、建材試験センターが世界的な試験方法のバンクとしても成長されることを期待したい。

*筑波大学 構造工学系教授

防曇鏡の熱応力に関する実験的研究

在原 将之* 黒木 勝一*

内田 晴久* 山崎 浩二*

1. はじめに

浴室及び洗面所に取り付けられている鏡は、お湯を使用する際に発生する水蒸気が低温の鏡に接触するので、その表面で凝結して表面結露が生じることが多い。この現象は、視界の妨げとなり、われわれに不快感を与える。このため最近、表面結露の防止の一策として、鏡の温度を露点温度以下にならないように、面状発熱体（以下ヒータという）を裏張りした鏡（防曇鏡）が利用されるようになってきた。

しかし、防曇鏡は、一般に鏡の寸法がヒータ寸法より大きいため、ヒータのある加熱部において高温となっても、鏡周辺部（エッジ）は、そのまま低温に維持されるので、鏡全体に不均一な温度分布が生じ、熱応力が発生する。すなわち、高温となったヒータのある加熱部の鏡は膨張しようとするが、エッジは低温のままなので、膨張を拘束するため、エッジに引張応力が生じる。エッジの引張応力が許容引張破壊強度を超えると、熱割れが生じることがある。

そこで、本報告では防曇鏡の熱割れ現象を把握するために、ヒータ寸法を一定として、鏡寸法を変えた場合のエッジの熱応力を実験的に求め、鏡寸法とエッジの最大熱応力の関係を明らかにする。また、実験を補完するため、熱応力を計算で求めるためのシミュレーション方法

についても考察し、鏡寸法とエッジの最大熱応力の関係について検討を加えたものである。

2. 試験体

試験体は、図-1に示すように、鏡の裏面にヒータ（定格消費電力 35 W）をアクリル系粘着テープで張り付け、さらに、ヒータからの熱損失を少なくするために、フォームポリエチレン（厚さ 10 mm）を鏡裏面全体に裏張りしたものである。試験体は 21 種類の形状・寸法で、ヒータ寸法を一定（幅 220 mm × 高さ 440 mm）として、ヒータからエッジまでの距離（以下、上下辺エッジまでを寸法 a、左右辺エッジまでを寸法 b という）を変化さ

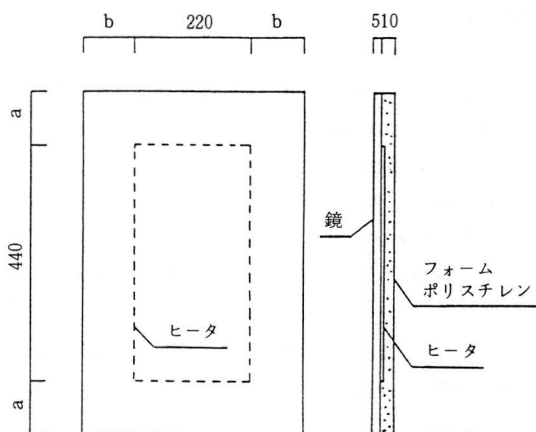


図-1 試験体（単位 mm）

*（財）建材試験センター中央試験所 物理試験課

せたものである。なお、寸法 a の範囲は 40 ～ 215 mm、寸法 b の範囲は 36 ～ 211 mm である。

3. 実験方法

3.1 実験概要

温度 20℃ の恒温室内において、試験体を写真-1 に示すように鉛直に設置し、20℃ の雰囲気と平衡にさせ

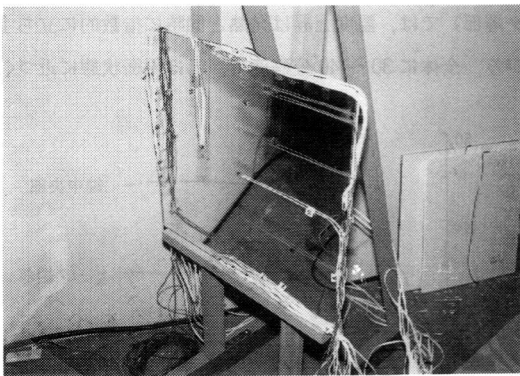


写真-1 実験状況

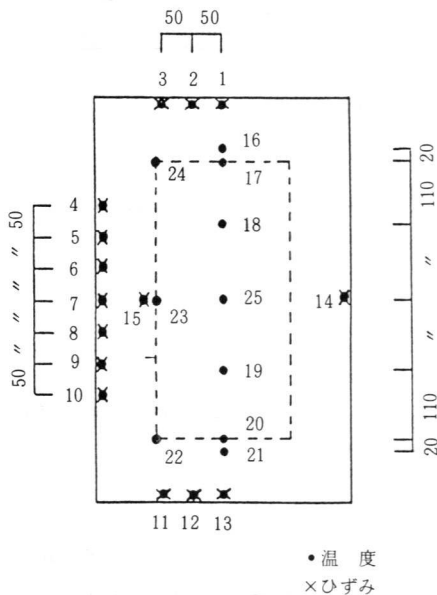


図-2 測定位置 (単位 mm)

た後、ヒータに定電圧 100 V を通電し発熱させながら、図-2 に示す測定位置の温度及びひずみを 5 分ごとに、ほぼ熱平衡状態となるまで測定した。なお、ひずみ測定については、ストレインゲージの温度特性をあらかじめ求め校正している。

3.2 計測システム

計測システムを図-3 に示す。温度測定は、CC 熱電対を用い、ひずみ測定には、ストレインゲージを用いて、それぞれ同時にデジタル自動ひずみ測定器で測定した。

また、データ収録及びデータ処理は、パーソナルコンピュータで行った。

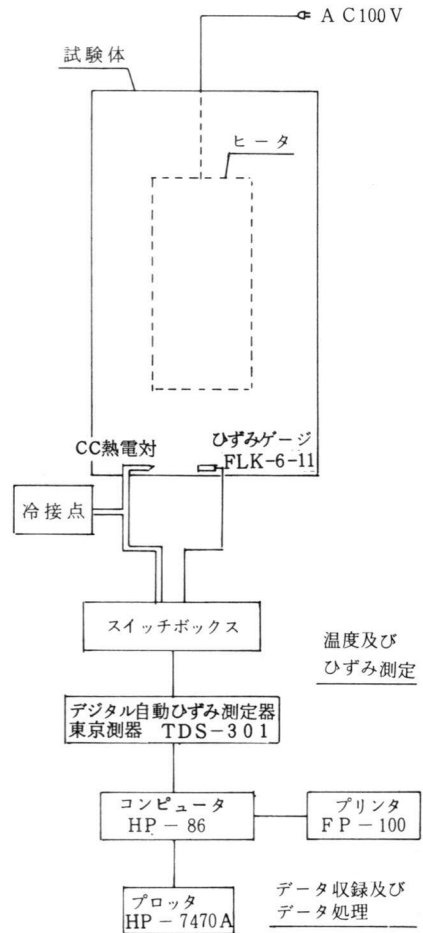


図-3 計測システム

3.3 ゲージの校正と真ひずみ及び熱応力算出

ストレインゲージは、温度が変化するとそれ自身が伸縮するため、みかけ上のひずみが生ずるので、あらかじめゲージの温度特性を求めておく（ゲージ校正）必要がある。

ゲージ校正は、試験体にひずみが発生しないように、試験体全体をできるだけ均一に、かつ、徐々に加熱し、図-2に示す測定位置の温度とみかけ上のひずみを測定して、ゲージの温度特性を最小二乗法により、2次式に回帰させて求めた。ゲージの温度特性曲線とひずみ測定の一例を図-4に示す。真ひずみ ϵ は、測定時のひずみ ϵ_m と、その時の温度の校正ひずみ ϵ_c との差として、次式から求められる。

$$\epsilon = \epsilon_m - \epsilon_c \quad \text{.....(1)}$$

熱応力は、ひずみに対する垂直応力として、次式によって算出した。

$$\sigma = E \cdot \epsilon \quad \text{.....(2)}$$

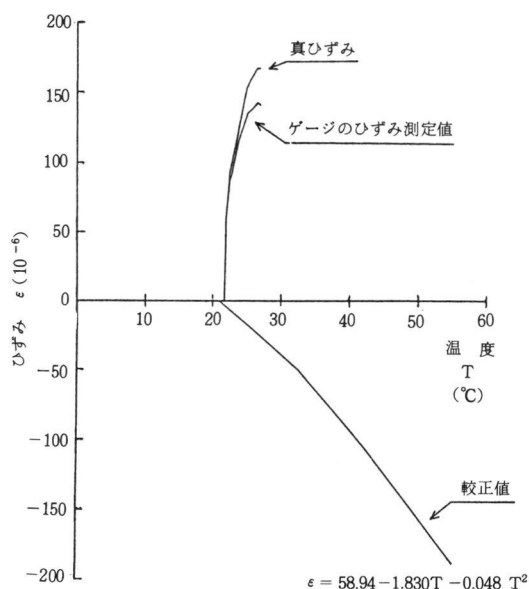


図-4 ゲージ校正値とひずみ測定

ここに、 σ ；熱応力 (kgf/cm^2)

E ；ガラスの縦弾性係数($7.5 \times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)

4. 実験結果及び考察

4.1 温度の経時変化と分布の傾向

初期温度 20°C でヒータを印加した場合、鏡各部の温度の経時変化の代表例（寸法 $a = 40 \text{ mm}$, $b = 111 \text{ mm}$ ）を図-5(a)に示す。ヒータの加熱部（鏡中央部及びヒータ端部）では、温度上昇は発熱と同時に指数的に立ち上がり、全体に $30 \sim 40$ 分程度で、ほぼ平衡状態に近づく。

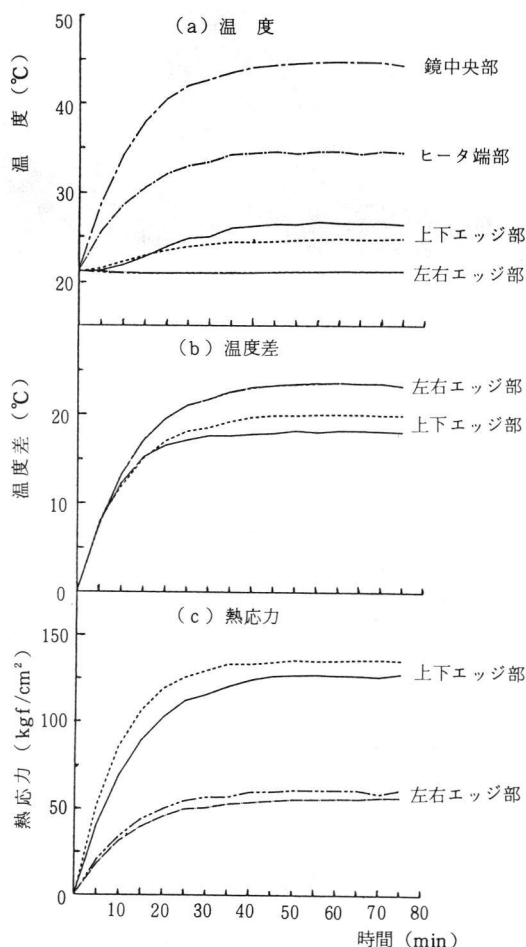


図-5 温度と熱応力の経時変化
(寸法 $a = 40$, $b = 111$)

一方、周辺部（エッジ）は、ヒータからの距離（寸法 a 、 b ）によって温度変化が異なる。寸法 a 、 b が短い場合（40, 36 mm）は、ガラスの熱伝導率が小さいので、伝導伝熱が少ないため、約 5 分までは一定温で、その後ゆるやかに上昇し平衡状態に近づく（上下エッジ部）。寸法 a 、 b が長い場合（110 mm 以上）は、ほとんど温度変化しない傾向を示す（左右エッジ部）。

このように、寸法 a 、 b によって温度変化は異なるが、鏡の中央部とエッジの温度差についての経時変化では、エッジの温度上昇が小さいため、図-5(b)に示すように加熱部の温度特性と同じ傾向を示す。

ヒータ寸法が上下辺と左右辺では異なるため、温度分布も上下辺と左右辺では当然違いが生じる。それぞれの断面の温度分布を図-6に示す。ヒータの加熱部は、ほぼ同じ温度であるが、ヒータの端部を境界として、急激に温度が低下し、ヒータからの距離が長くなるに従って雰囲気温度（20℃）に近づく。上下辺及び左右辺では、ほぼ同じ温度状態であるが、上下辺では、ヒータ加熱部で下より上の方が、若干温度が高い傾向を示す。

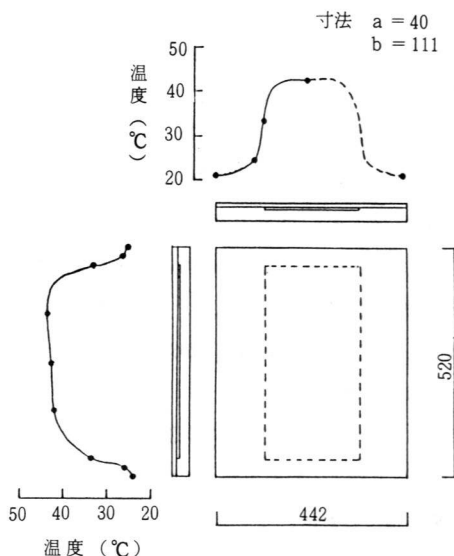


図-6 温度分布

4.2 熱応力の経時変化と分布の傾向

鏡のエッジの熱応力の経時変化は、図-5(c)のようになった。エッジの熱応力は、ヒータの加熱部の温度又は鏡の中央部とエッジの温度差に応じた発生となり、30～40分程度で、ほぼ平衡状態となった。このことから、ヒータの加熱部の温度又は鏡の中央部とエッジの温度差が、熱応力と密接な関係があるといえる。

熱応力分布の代表例を図-7に示す。熱応力は、エッジ中央部で最大熱応力が生じ、上下辺及び左右辺とも、ほぼ同じ応力状態にある。熱応力分布の経時変化は、ヒータ発熱後 30～40 分程度で、ほぼ平衡状態となるため、分布状況は、30 分と 60 分では相違は認められない。

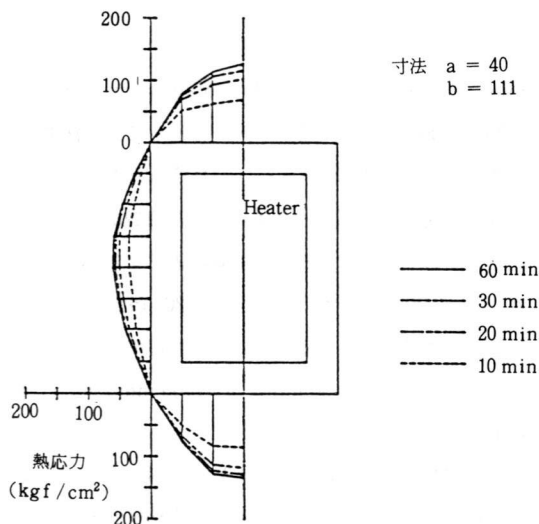


図-7 熱応力分布

4.3 鏡の寸法と最大熱応力の関係

全ての実験結果から、鏡の寸法 a 、 b と最大熱応力の関係をみると図-8のようになる。

図-8(a)は、上辺の中央の最大熱応力 ($\sigma_{a \max}$) と寸法 a の関係を、寸法 b をパラメータとしてみたものである。 $\sigma_{a \max}$ は寸法 a が一定でも、寸法 b によって若干差があり、寸法 b が大きいほど、 $\sigma_{a \max}$ が大きくなる

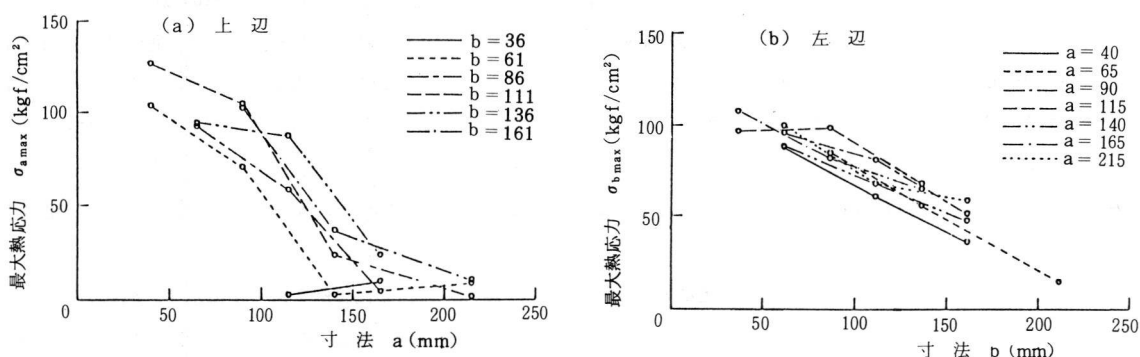


図-8 鏡の寸法と最大熱応力の関係

傾向を示した。また、寸法 a が 140 ~ 150 mm 程度になると、 $\sigma_{a \max}$ は寸法 b によらず小さくなり、200 mm 以上では、上下辺に熱応力は発生しなくなる傾向を示した。なお、上下辺に発生した最大熱応力は、寸法 a = 40 mm、b = 111 mm の場合で、136 kgf/cm² であった。

図-8(b)は、寸法 a をパラメータとして、寸法 b と左辺の中央の最大熱応力 ($\sigma_{b \max}$) をみたものである。実験の範囲の寸法 b では、 $\sigma_{b \max}$ は直線的に低下している。同じ寸法 b における寸法 a による $\sigma_{b \max}$ の幅は、 $\sigma_{a \max}$ に比べて小さい。寸法 b = 200 mm 以上では、発生熱応力は小さくなる。なお、左右辺に発生した最大熱応力は、寸法 b = 36 mm、a = 165 mm の場合で 108 kgf/cm² であった。

上下辺及び左右辺に発生した最大熱応力は、寸法 a、b の範囲内で、それぞれ 136 kgf/cm² 及び 108 kgf/cm² であるから、クリーンカットしたガラスのエッジの許容引張破壊強度は、250 kgf/cm² 以上といわれている⁵⁾ ので、安全側にあるといえる。

このように、寸法 a、b による各辺中央の最大熱応力の傾向を比較すると、ほぼ類似しているといえるが、若干異なるのは、ヒータの形状 (長辺が短辺の 2 倍) によるものと考えられる。

各辺中央の熱応力は、ヒータ部分の鏡ガラスの熱膨張によって影響を受ける。ヒータ部分の鏡ガラスの温度変

化を ΔT とし、線膨張率を β とすると、熱膨張による伸び Δl は

$$\Delta l = \beta \Delta T l \quad \text{.....(3)}$$

l はヒータの縦、横の寸法であるから、 Δl はヒータの辺長によって変わる。 Δl が大きければ、いいかえると、ヒータの辺長 l が長ければ、ヒータ部以外の鏡ガラスのひずみに与える範囲が広くなるといえる。したがって、ヒータの辺長が長いほど、熱応力の発生する範囲が広がり、ヒータ位置から熱応力の発生する位置までの距離も大きくなると考えられる。

図-9 のように、ヒータの短辺長さを $2w'$ 、長辺長さを $2h'$ とし、それぞれ寸法 a、b との比 ($a/2w'$ 、 $b/2h'$) を考えれば長さが無次元化できるので、これを用いて最大熱応力の関係をみると図-10 のようになる。 $\sigma_{a \max}$ 、 $\sigma_{b \max}$ は同じ傾向を示し、 $a/2w'$ 又は $b/2h'$ が 0.6 以上ならば熱応力は小さくなって、1 ならば熱応力は生じないとみてよい。なお、同じ長さの無次元数でも、 $\sigma_{a \max}$ 、 $\sigma_{b \max}$ が違うのは、温度分布状態が異なるためである。

このことから、鏡の寸法が $a/2w' = b/2h' = 0.1 \sim 0.2$ であると最大の熱応力がエッジに発生するといえる。これを面積でみれば、ヒータの辺長比が $1/1 \sim 1/3$ までとすると、ヒータ部が鏡全面積に対して 40 ~ 69 % 程度となる。したがって防曇鏡の設計においては、この

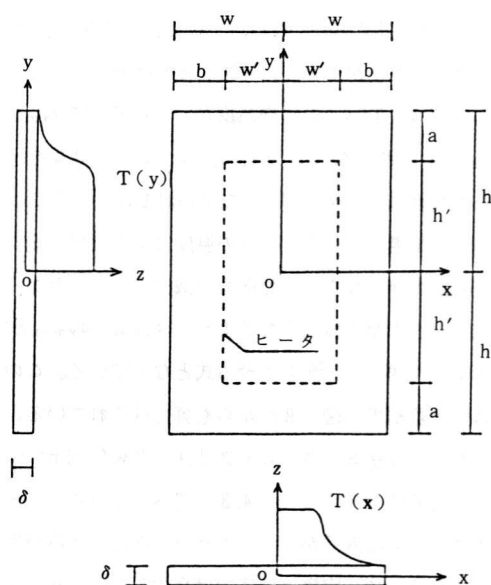


図-9 鏡のモデル

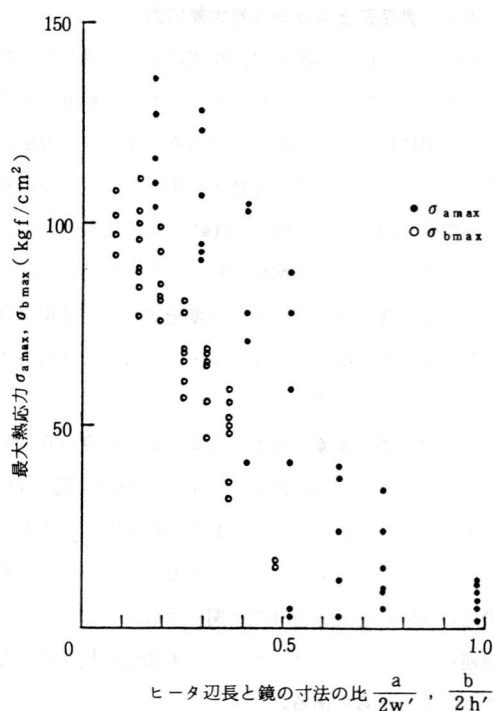


図-10 最大熱応力の無次元化

範囲に入る寸法計画は、万一、鏡のエッジにきずきなどがある場合に、熱割れに至る危険性があるので注意する必要がある。

なお、鏡の寸法とヒータ寸法が同じ大きさ($a=b=0$)ならば、熱応力は発生しないと考えられる。したがって、熱応力はある寸法を境にして、その寸法以外では次第に減少するものと推察される。

4.4 防曇鏡に発生する熱応力についての考察

防曇鏡はヒータの加熱によって、鏡中央部から周辺部(エッジ)に不均一な温度分布が生じ、鏡ガラス内の各部分が異なった量だけ膨張しようとする。しかし、鏡全体としては一つの連続体であるから、温度の異なる隣接部分のため、膨張伸縮が拘束されることにより熱応力が発生する。ここでは、この熱応力について考える。

防曇鏡は図-9に示すように、厚さ方向(z 方向)に比べて横断面が大きい、いわゆる薄い板の場合であるから平面応力の問題となる。温度は板の z 方向に、変化しないと考え、板の中央面は平面のまま保持される(曲げは生じない)と仮定する。

このような場合、等方性の物体の自由膨張によるひずみは

$$\epsilon_x = \epsilon_y = \beta \Delta T \quad \dots\dots\dots(4)$$

ここに、 ϵ_x, ϵ_y ; x, y 方向の主ひずみ (—)

ΔT ; 温度差 ($^{\circ}\text{C}$)

一般に、温度変化によるひずみを考慮した弾性体の平面応力状態における応力とひずみの関係は、二次元となるから、フックの法則により次式で表わせる。

$$\left. \begin{aligned} \epsilon_x &= \frac{1}{E} (\sigma_x - \nu \sigma_y) + \beta \Delta T \\ \epsilon_y &= \frac{1}{E} (\sigma_y - \nu \sigma_x) + \beta \Delta T \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots(5)$$

ここに、 ν ; ポアソン比 (—)

応力のみについて考えれば、外力は作用しないとみてよいので、ひずみは(4)式のみとなり、次のようになる。

$$\sigma_x = \sigma_y = \beta E \Delta T \quad \dots\dots\dots(6)$$

次に、応力の分布状態を考える¹⁾。いま、 x 方向には

温度変化がなく、 y 方向のみに温度変化がある場合を仮定する。もし、鏡の左右端を拘束したとすると、 y 方向の温度分布に応じた圧縮応力 $(\sigma_x)_y$ が鏡全体に作用することになるから、

$$(\sigma_x)_y = -\beta E T(y) \dots\dots\dots (7)$$

ここに、 $T(y)$ ：鏡の温度 (°C)

実際は左右端は拘束されていない自由とするならば、左右端において、 $\beta E T(y)$ の分布状態の引張応力を生じるような応力状態を、(7)式に重ね合わせなければならぬ。 y 軸付近では、この引張応力が近似的に一樣に分布しているとみなすことができるから、平均引張応力 $(\bar{\sigma}_x)$ は引張応力の合力 P_x ($P_x = \int_0^h \beta E T(y) \delta dy$) を断面積 $\delta \cdot h$ で除して平均を求めると

$$\bar{\sigma}_x = \frac{P_x}{\delta \cdot h} = \frac{1}{h} \int_0^h \beta E T(y) dy \dots\dots\dots (8)$$

ゆえに、鏡の y 軸付近に生ずる熱応力は、(7)式と(8)式を合成したものになる。

$$\sigma_x = -\beta E T(y) + \frac{1}{h} \int_0^h \beta E T(y) dy \dots\dots (9)$$

同様に、鏡の x 軸付近に生ずる熱応力は、

$$\sigma_y = -\beta E T(x) + \frac{1}{w} \int_0^w \beta E T(x) dx \dots\dots (10)$$

上式は、簡易式であるから、 x 軸上及び y 軸上以外では適用されない。

鏡の熱割れで問題となるのは、エッジ中央の最大熱応力であるから、各辺の熱応力 $\sigma_{x \max}$ ($= \sigma_{a \max}$)、 $\sigma_{y \max}$ ($= \sigma_{b \max}$) は、エッジ中央の温度 T_e として、(9)式及び(10)式から次のように表わせる。

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{x \max} &= \beta E \left\{ \frac{1}{h} \int_0^h T(y) dy - T_e \right\} \\ \sigma_{y \max} &= \beta E \left\{ \frac{1}{w} \int_0^w T(x) dx - T_e \right\} \end{aligned} \right\} \dots\dots (11)$$

(11)式によれば、ヒータ部の温度が、 x 、 y 方向とも同じであっても、対辺比が異なれば温度分布が変わってくるので、辺の方向によって発生する熱応力が違うことを示している。実験ではヒータ寸法が $h > w$ であるので、図-10のように、短辺のエッジ ($\sigma_{a \max}$) の方が、長辺のエッジ ($\sigma_{b \max}$) より大きな応力となった。

また、 h 及び w は、それぞれ $h = h' + a$ 、 $w = w' + b$ と表わせるので、 $\sigma_{x \max}$ 、 $\sigma_{y \max}$ は寸法 a 、 b と関係させることができる。寸法 a または b を大きくした場合、 $T(x)$ 、 $T(y)$ の平均温度が低くなるので $\sigma_{x \max}$ 、 $\sigma_{y \max}$ は小さくなる。反対に、寸法 a または b を小さくした場合は、 $T(x)$ 、 $T(y)$ の平均温度は高くなるが、同時に熱伝導によってエッジの温度 T_e も上昇するので、温度差が大きくなり、熱応力は減少する。したがって、(11)式は、どこかで極大となるような $\sigma_{x \max}$ 、 $\sigma_{y \max}$ と寸法 a 、 b の関係を予想させる式となっている。このことは、実験結果 (図-8) から裏付けられている。

ただし、寸法 a 、 b がヒータ寸法 ($2w'$ 、 $2h'$) に対してある値を超えると、4.3で述べたように、ヒータ部とエッジの温度差があってもヒータ部のひずみが影響しなくなるので、実際は熱応力は発生しないため、(11)式は適用できなくなる。実験からは、寸法 a 、 b がヒータ寸法に対して 0.6 以下が、この式の適用限界といえる。

4.5 温度差とエッジの最大熱応力

温度差と熱応力の関係は、(6)式により、 βE を定数とし、 ΔT の関数として表わせる。一般に、板ガラスの熱応力算定には、ガラス中央部の温度とエッジの温度差を ΔT としているが、この温度差を用いて、エッジの熱応力の関係を図示すると図-11(a)のように、寸法 a 、 b によって、ほとんど相関性がない。このことは、防曇鏡のように温度変化が非定常で温度分布ができる場合は、 ΔT の取り方を中央部とエッジとしては、大きな誤差が生ずることを示している。

したがって、4.4で考察したように、温度分布状態を考慮して、その平均温度差を ΔT とすれば、図-11(b)に示すように、ほぼ $\beta E = 6.4$ の勾配となることがわかる。しかし、寸法 a 、 b が大きくなり、ヒータの辺長との比が 0.6 を超えると(11)式の関係は成立しない。これは前述したように、温度差があっても膨張の拘束をお互いに受けないからである。

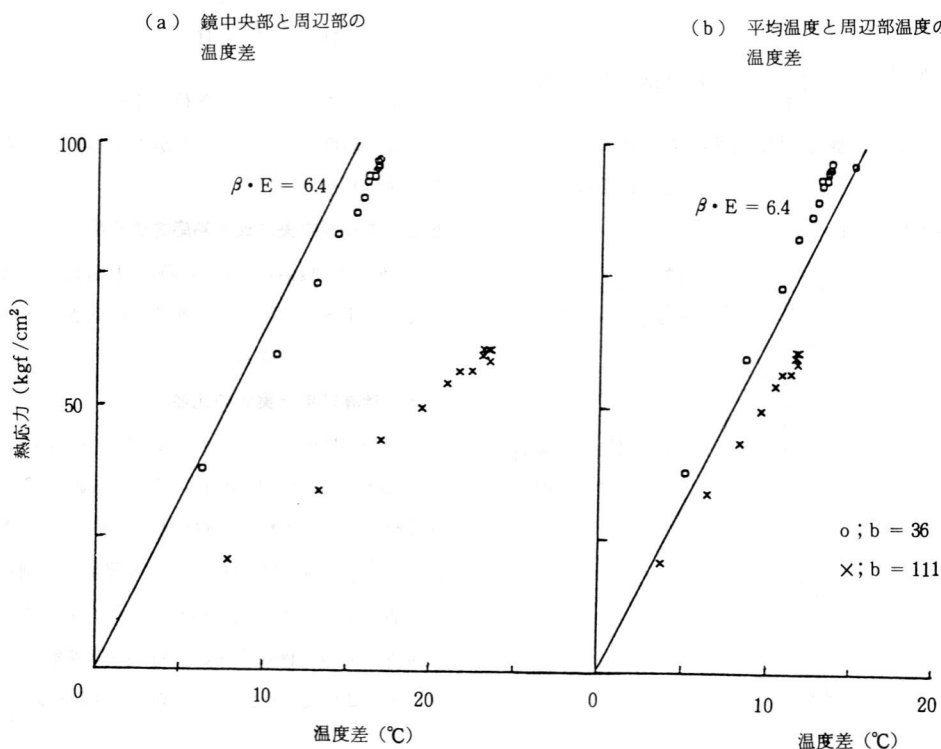


図-11 温度差と熱応力

5. シミュレーションの検討

熱応力は、基本的には温度分布がわかれば、熱応力の算定式(11)を用いて計算できる。したがって、ここでは伝熱問題の数値解析法を取り入れて防曇鏡の温度分布を経時的に求め、熱応力のシミュレーション方法について検討してみることとする。

5.1 各部温度の算出

計算法としては、試験体を1つの伝熱系と考え、部位を分割したものを1つの質点で代表させ、伝熱系を熱回路網で表わすという解析方法を適用する。

図-12のモデルにあるj質点の熱平衡式は、一般化して示すと次式になる。

$$mc_j \frac{dT_j}{dt} = \sum_{i=1}^{n+n_0} C_{ij} (T_i - T_j) + H_j \quad (12)$$

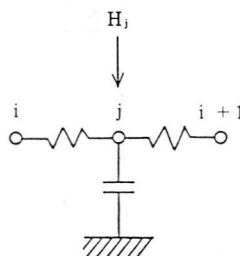


図-12

ここに、 mc_j ; j 質点の熱容量

T_j, T_i ; j, i 質点の温度

t ; 時間

C_{ij} ; i から j に向う熱コンダクタンス

H_j ; j 質点に直接入力される熱量

n ; 温度の未知数

n_0 ; 既知の温度の質点数

(12式を差分化すると (クランク・ニコルソン法の時間差分))

$$mC_j \frac{T_{j,k} - T_{j,k-1}}{\Delta t} = \sum_{i=1}^{n+n_0} C_{ij} (T_{i,k} - T_{j,k}) + H_{j,k} \quad (13)$$

(13式により, n 個の連立方程式を解くことによって, $T_{j,k}$ が求まる。マトリックス表示をすると, (13式は, (14式) のようにかき換えられる。

$$\begin{bmatrix} F_{11} & 2F_1 & \dots & F_1 \\ 2F_1 & F_{12} & \dots & F_2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ jF_i & \dots & F_{ij} & \dots & F_j \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ nF_1 & \dots & \dots & \dots & F_{in} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} T_{1,k} \\ T_{2,k} \\ \vdots \\ T_{j,k} \\ \vdots \\ T_{n,k} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_{11,k}^* + H_1 + T_{1,k-1} \\ F_{12,k}^* + H_2 + T_{2,k-1} \\ \vdots \\ F_{ij,k}^* + H_j + T_{j,k-1} \\ \vdots \\ F_{in,k}^* + H_n + T_{n,k-1} \end{bmatrix} \quad (14)$$

ここに,

$$F_{ij} = 1 + \frac{\Delta t}{mC_j} \sum_{i=1}^{n+n_0} C_{ij}$$

$$iF_j = -\frac{\Delta t}{mC_j} C_{ij}$$

$$jF_i = -\frac{\Delta t}{mC_j} C_{ji}$$

$$F_{ij}^* = \frac{\Delta t}{mC_j} \sum_{i=n+1}^{n+n_0} C_{ij} T_i$$

$$H_j = \frac{\Delta t}{mC_j} H_{j,k}$$

(14式を解くことによって部位 (1~n) の時間 Δt ごとの各質点温度 ($T_{i,k} \sim T_{n,k}$) が求まるので, 鏡の温度分布状態がわかる。

5.2 エッジ中央の最大熱応力の算出

最大熱応力 $\sigma_{a \max}$, $\sigma_{b \max}$ の計算法は, x, y 軸上の温度分布 $T(x)$, $T(y)$ を 3 次式で回帰させ, (11式) を解くことによって求められる。

5.3 計算結果と実測の比較

表-1 の物性値を使用したシミュレーションの一例 (寸法 $a = 40 \text{ mm}$, $b = 60 \text{ mm}$) を示す。図-13のように, 試験体全体は, x, y 軸上で対称とみなすことができるので, 試験体の $1/4$ の範囲だけについて各部位を分割し, 41 質点で代表させる。各質点に向うコンダクタンス, ヒータ発熱量等を考慮し係数を求め, 行列式(14)を解くことによって, 時間 Δt (5 分) ごとの温度分布が求められる。な

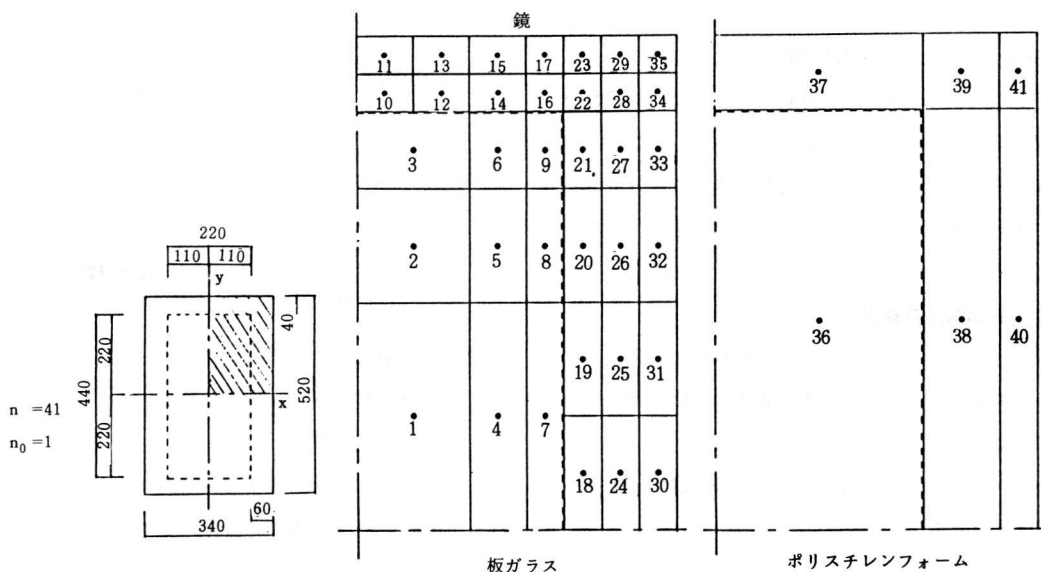


図-13 シミュレーションの一例

表-1 物 性 値 及 び 条 件

ガラスの密度 : $\rho_g = 2540$ (kg/m^3)	ポリスチレンフォームの密度: $\rho_s = 30$ (kg/m^3)
" 熱伝導率: $\lambda_g = 0.671$ ($\text{kcal}/\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)	" 熱伝導率: $\lambda_s = 0.0318$ ($\text{kcal}/\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)
" 比 熱: $C_g = 0.184$ ($\text{kcal}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$)	" 比 熱: $C_s = 0.3$ ($\text{kcal}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$)
時間差 (5 分): $\Delta t = 0.0833$ (h)	初 期 条 件 : $T_{i, k-1} = 20$ ($^\circ\text{C}$)
ヒータの単位面積 : $H_k = 311$ ($\text{kcal}/\text{h} \cdot \text{m}^2$)	雰 囲 気 条 件 : $T_i = 20$ ($^\circ\text{C}$)
当たりの発熱量	
熱伝達率 : $\alpha = 13$ ($\text{kcal}/\text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)	

お、ヒーターは極めて薄いので、熱容量がないとして質点としなかった。

左右方向の温度分布について、実測値と計算値を一括

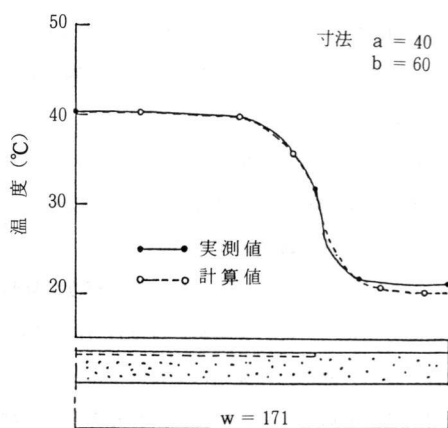


図-14 温度分布の一例

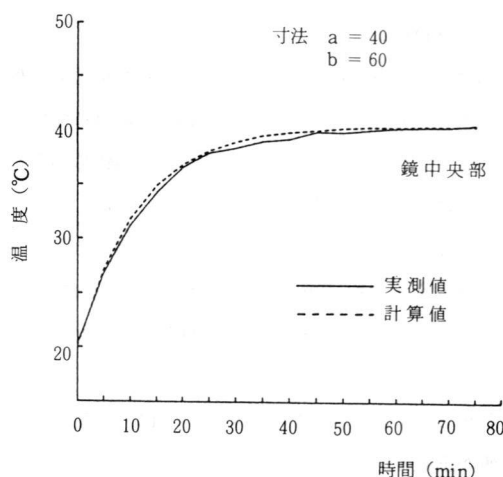


図-15 温度の経時変化 (一例)

して示すと図-14のようになり、鏡の中央部温度の経時変化は図-15のようになる。温度の分布及び経時変化では、実測値と計算値はかなり近似しているため、シミュレーションにより経時による各部の温度を求めることが可能であるといえる。

次に、エッジの最大熱応力の経時変化を図-16に示す。各辺中央の最大熱応力の経時変化では、実測値と計算値は、ほぼ近似しているといえる。

したがって、いま、寸法 a または b を一定 (40 mm) として、他辺を変化させた場合 (寸法 a, b の範囲は 20 ~ 120 mm), 各 5 種類についてシミュレーションを行い、エッジ中央の最大熱応力を求め、鏡の寸法と最大熱応力の関係を実測値と一括して示したのが図-17である。実測値と計算値 (b = 136 と b = 40 及び a = 40 と a = 40) を比較すると近似している。しかし、寸法 a と最大熱応力 $\sigma_{a \max}$ の関係については、実験結果より $\sigma_{a \max}$ は寸

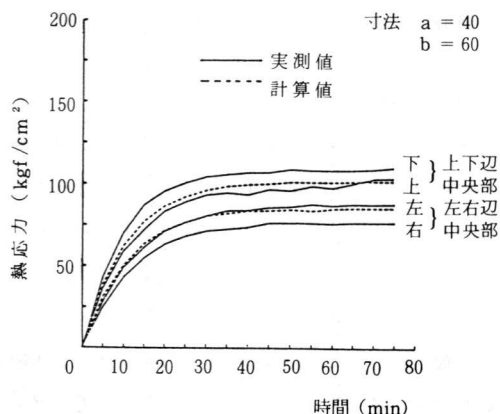


図-16 熱応力の経時変化

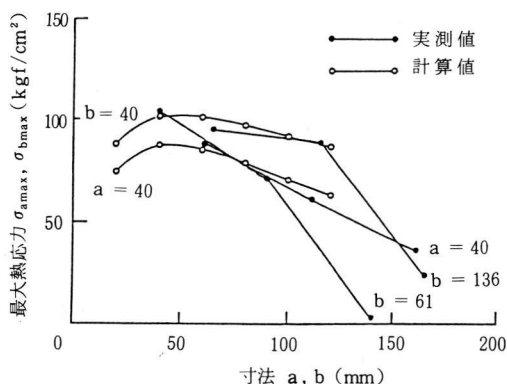


図-17 鏡の寸法と最大熱応力の関係

法 a が一定でも、寸法 b によって差が生じることがわかっているため、実測値 $b = 61 \text{ mm}$ と計算値 $b = 40 \text{ mm}$ を比較すると傾向は似ているが応力値は合っていない。これは、計算値は一方向のみに温度分布があると仮定した簡易式(11)によって求められているので、寸法 b が関係するような左右辺の温度分布の影響について考えていないためである。したがって、実測値 $b = 61 \text{ mm}$ と計算値 $b = 40 \text{ mm}$ を近似させるには、最大熱応力 $\sigma_{a \max}$ を寸法 b とも関係づける、2方向の温度分布状態を考慮した算定式を求めなければならない。

実測値と計算値は、全体的にみればほぼ近似しているといえるので、寸法 a, b と最大熱応力 $\sigma_{a \max}, \sigma_{b \max}$ の関係は、実験を補足して寸法 a, b が $30 \sim 40 \text{ mm}$ で最大熱応力が極大を示し、それ以外では低下するといえる。

6. まとめ

一定大きさのヒータを裏張りした、防曇鏡の熱応力について検討を行った結果をまとめると、次のようになる。

- (1) ヒータの発熱量が 35 W ($311 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2$) であると、温度、温度差及び熱応力は、寸法 a, b にかかわらず $30 \sim 40$ 分で平衡状態となる。
- (2) 最大熱応力は、鏡エッジ中央で発生する。実験条件のヒータ容量であると、鏡の温度が約 20°C 上昇するが、この時発生する最大熱応力は 136 kgf/cm^2 である。

通常、ガラスのエッジの許容引張応力は、エッジがクリーンカットの状態で 250 kgf/cm^2 以上といわれている⁵⁾ので、実験における状態では鏡に熱割れは生じない。

(3) 鏡の寸法と最大熱応力の関係は、寸法 a, b を大きくすると、ある寸法で極大を示し（実験では $20 \sim 40 \text{ mm}$ 、シミュレーションでは $30 \sim 40 \text{ mm}$ ）、それ以上では熱応力は低下する。辺長によって異なるが、上下辺では $a = 140 \text{ mm}$ 程度で、左右辺では $b = 210 \text{ mm}$ 程度で熱応力は小さくなる。

(4) 鏡の寸法とヒータ寸法の比をとって無次元化した $a/2w'$, $b/2h'$ と最大熱応力の関係は、比が $0.1 \sim 0.2$ で極大値を示し、 0.6 以上では応力は小さくなる。これは、他の形状のヒータと鏡と熱応力にも適用できると思われる。

(5) 鏡エッジ中央に発生する最大熱応力について近似解を考察し、実験値とほぼ合うことを示したが、寸法 a, b が大きくなると実験値とずれる。

(6) シミュレーションによって、鏡の温度の経時変化及び温度分布について、実験値とほぼ合う計算結果を示した。しかし、熱応力の算出にあたっては、(5)と同様の式を用いているので、 a, b のある寸法までは実験値と一致するが、寸法 a, b が大きくなると誤差が生ずる。

7. おわりに

防曇鏡の熱割れについて、鏡の寸法と熱応力の関係を実験的に明らかにした。また、熱応力の解析について考察し、シミュレーションによっても、防曇鏡の熱割れ現象を求めることが可能であることを示した。

今回使用したヒータ形状において、防曇鏡の最大熱応力はヒータから約 30 mm 位大きい寸法の場合に発生し、その他の鏡形状では、低下する傾向を示すことがわかった。

しかし、シミュレーションについては、温度分布は物性値が正確であれば、測定値とほぼ一致させることができるが、熱応力解析はまだ不十分であり、2次元の平面

応力問題として捉える必要がある。

なお、本報告は、セントラル硝子株式会社から、依頼された試験をもとに、発展させて検討したものであり、研究報告を快く承諾して下さった関係者各位に、謝意を表します。

<参考・引用文献>

- 1) 竹内洋一郎：熱応力，日新出版 昭和50年
- 2) 渡辺 理：ひずみゲージとその応用，日刊工業新聞社 昭和45年
- 3) 岸田 敬三：材料力学，培風館 昭和62年
- 4) 建築設計資料集成 環境1，日本建築学会編
- 5) 岡樹生，黒木勝一：熱線吸収ガラス窓の熱割れに関する研究，建材試験情報 昭和56年6月

断熱建材講習会開催ご案内

毎年2月の「省エネルギー月間」に開催されている「断熱建材講習会」（主催：通商産業省）が，昭和63年は1月中旬から全国4会場で次の要領で実施される。

この講習会は，各地の県，市と協力して地元の大工・工務店・設計事務所，さらに一般ユーザーを対象に，（財）建材試験センター，（財）省エネルギーセンター，（社）日本建設材料協会，硝子繊維協会など関連15団体が協賛して毎年全国で開催されるもので，住宅断熱構造化に必要な断熱建材の品質，特性，取り扱い方について幅広い総合的な知識を身に付けてもらい，地域に応じた正しい断熱材の用法の普及を目指している。

なお，各会場とも入場無料（先着順）で，テキストも無料で配布される。

1. 開催日時，場所，講師

講習会開催場所	日 時	講 師
(1) 長岡会場「定員 100人」 長岡商工会議所会館 長岡市坂之上町2 TEL 0258-32-4500	昭和63年1月19日（火） 午後1時～4時40分	岡 樹生 （（財）建材試験センター参事）
(2) 山形会場「定員 100人」 （株）山形県建設会館 山形市あさひ町18番25号 TEL 0236-23-9171	昭和63年1月22日（金） 午後1時～4時40分	岡 樹生
(3) 金沢会場「定員 100人」 （財）石川地場産業振興センター 金沢市戸水町イ80番 TEL 0762-68-2010	昭和63年1月26日（火） 午後1時～4時40分	岡 樹生
(4) 横浜会場「定員 230人」 神奈川県立県民ホール 横浜市中区山下町3-1 TEL 045-662-5901	昭和63年2月8日（月） 午後1時～5時	特別講演 藤井 正一 （芝浦工業大学 名誉教授） 岡 樹生

2. 講習内容

- ・講演：「住宅の断熱化の必要性と断熱建材」（岡 樹生）
- ・スライド上映：「断熱建材——その特性と用法について——」
- ・特別講演：「住宅の暑さと寒さを防ぐ方法」（藤井 正一）——横浜会場のみ

3. 問い合わせ先

通商産業省 生活産業局 窯業建材課

東京都千代田区霞が関1-3-1 TEL 03-501-1511 内線 3541-4

建築用シーリング材「トスシール381」 の品質試験

1. 試験の内容

東芝シリコーン株式会社太田事業所から提出された建築用シーリング材「トスシール 381」について品質試験を行った。試験項目を下記に示す。

- (1) 比重
- (2) 押出し性
- (3) スランプ
- (4) 汚染性
- (5) タックフリー
- (6) 加熱減量
- (7) 耐オゾン性
- (8) 引張接着性
- (9) 耐久性

2. 試料

試料の商品名、呼び方、数量等を表-1 に示す。なお、呼び方は、JIS A 5758（建築用シーリング材）の規定による。

3. 試験方法

試料を温度 20℃、湿度 60 % の試験室に 24 時間以上静置した後、JIS A 5758 に従って、試験体の製作及び試験を行った。なお、引張接着性及び耐久性試験は、表-2 に示す被着体を使用した。

表-1 試料

シーリング材	商品名	トスシール 381
	ロット番号	7 C 73
	呼び方	SR-1-9030 G-A-N
	数量	330 ml 入カートリッジ×20 本
	色	グレー
プライマー	商品名	トスプライム D
	ロット番号	7 A 77
	数量	300 ml
	塗布方法	刷毛塗り
	オープンタイム	1 時間
	被着体	アルミニウム板、ガラス板

表-2 被着体

試験項目	材 料
引張接着性	アルミニウム板 ガラス板
耐久性	アルミニウム板 ガラス板

4. 試験結果

- (1) 比重、押出し性、スランプ、汚染性、可使時間、タックフリー、加熱減量、耐オゾン性及び耐久性試験の結果を表-3 に示す。
- (2) 引張接着性試験の結果を表-4 に示す。なお、表中の「A」及び「B」はそれぞれ「試料の凝集破壊」及び「試料とプライマーとの間の破断」を表わす。

表-3 試験結果

試験項目	番号	試験結果	試験項目		番号	試験結果
比重	1	1.03	加熱減量 %		1	6.7
	2	1.03			2	6.7
	3	1.02			3	6.7
	平均	1.03			平均	6.7
押出し性 (秒)	1	4	耐オゾン性		1	3個とも、試験体にオゾンによるき裂は生じなかった。
	2	4			2	
	3	4			3	
	平均	4				
スランプ mm	1	0	耐久性	アルミニウム板	1	3個とも、試験体に試料の溶解、膨潤、ひび割れ及び被着体からはく離などの明確な異常は生じなかった。
	2	0			2	
	3	0			3	
	平均	0		ガラス板	1	3個とも、試験体に試料の溶解、膨潤、ひび割れ及び被着体からはく離などの明確な異常は生じなかった。
汚染性	1	3個とも、試験体に汚染は生じなかった。			2	
	2				3	
	3					
タックフリー(分)	—	5				

試験日 3月26日～5月25日

表-4 引張接着性試験結果

被着体			アルミニウム板						ガラス板					
処理条件	試験温度	試験体番号	50%引張応力 kgf/cm ² { N/cm ² }	最大引張応力 kgf/cm ² { N/cm ² }	最大荷重時の伸び %	破断時の伸び %	破壊状況		50%引張応力 kgf/cm ² { N/cm ² }	最大引張応力 kgf/cm ² { N/cm ² }	最大荷重時の伸び %	破断時の伸び %	破壊状況	
							A	B					A	B
養生後	20℃	1	4.7	7.6	143	143	100	0	4.8	7.5	143	143	100	0
		2	4.7	7.7	150	150	100	0	5.1	7.7	130	130	100	0
		3	5.0	8.7	169	169	100	0	4.8	7.6	135	135	100	0
		平均	4.8 { 47 }	8.0 { 78 }	154	154	—	—	4.9 { 48 }	7.6 { 75 }	136	136	—	—
	-10℃	1	5.4	9.7	167	167	100	0	5.4	10.0	178	178	100	0
		2	5.2	10.1	188	188	100	0	6.2	11.6	195	195	100	0
		3	5.7	10.8	186	186	100	0	5.8	10.9	182	182	100	0
		平均	5.4 { 53 }	10.2 { 100 }	180	180	—	—	5.8 { 57 }	10.8 { 106 }	185	185	—	—
加熱後	20℃	1	5.4	8.6	138	138	100	0	4.7	8.5	167	167	100	0
		2	5.4	8.8	147	147	100	0	4.9	8.4	150	150	100	0
		3	5.6	8.9	140	140	100	0	4.9	9.2	184	184	100	0
		平均	5.5 { 54 }	8.8 { 86 }	142	142	—	—	4.8 { 47 }	8.7 { 85 }	167	167	—	—
	-10℃	1	5.8	10.8	175	175	100	0	6.0	12.2	208	208	100	0
		2	6.4	11.6	173	173	100	0	5.5	10.7	190	190	100	0
		3	6.2	11.2	177	177	100	0	6.1	11.8	192	192	100	0
		平均	6.1 { 60 }	11.2 { 110 }	175	175	—	—	5.9 { 58 }	11.6 { 114 }	197	197	—	—

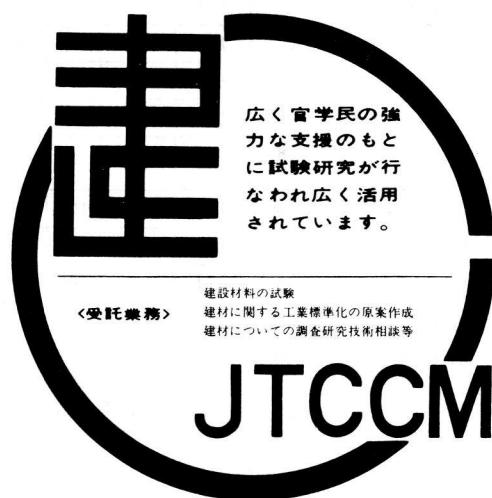
表-4 つづき

被 着 体			アルミニウム板						ガラス板					
処理条件	試験温度	試験体番号	50 % 引張応力 kgf/cm ² { N/cm ² }	最 大 引張応力 kgf/cm ² { N/cm ² }	最大荷 重時の 伸 び %	破断時 の伸び %	破壊状況		50 % 引張応力 kgf/cm ² { N/cm ² }	最 大 引張応力 kgf/cm ² { N/cm ² }	最大荷 重時の 伸 び %	破断時 の伸び %	破壊状況	
							A	B					A	B
水浸せき後	20℃	1	4.9	8.2	149	149	100	0	5.1	8.1	142	142	100	0
		2	5.1	8.5	159	159	100	0	4.5	7.4	143	143	100	0
		3	4.9	8.1	150	150	100	0	4.8	8.0	150	150	100	0
		平 均	5.0 { 49 }	8.3 { 81 }	153	153	—	—	4.8 { 47 }	7.8 { 76 }	145	145	—	—
促進暴露後	20℃	1	—						5.0	8.2	152	152	100	0
		2							5.2	7.9	132	132	100	0
		3							5.4	8.1	130	130	100	0
		平 均							5.2 { 51 }	8.1 { 79 }	138	138	—	—

試験日 3月26日～7月17日

5. 試験の担当者、期間及び場所

担 当 者	中央試験所長	前川 喜寛	期 間	昭和62年3月11日から
	有機材料試験課長	須藤 作幸		昭和62年7月30日まで
試 験 実 施 者	清水 市郎	場 所	中央試験所	



充実した施設・信頼される中立試験機関

建材試験センター

本 部 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル2～5階
〒103 電話(03)664-9211(代) FAX(03)664-9215

中央試験所 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号
〒340 電話(0489)35-1991(代) FAX(0489)31-8323

江戸橋分室 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル1階
〒103 電話(03)664-9216

三 鷹 分 室 東京都三鷹市下連雀8-4-29
〒181 電話(0422)46-7524

中国試験所 山口県厚狭郡山陽町大字山川字溶
〒757 電話(08367)2-1223(代) FAX(08367)2-1960

福岡試験室 福岡県粕屋郡志免町別府柏木678-6
〒811-22 電話(092)622-6365

八代支所 熊本県八代市新港町2丁目2-4
〒866 電話0965(37)1580

四国サービス センター 高松市瓦町1-3-12 中央ビル内
〒760 電話(0878)51-1413

鉄筋コンクリート用防せい剤

Corrosion Inhibitor for Reinforcing Steel in Concrete

日本工業規格(案)

JIS A 6205-0000

1. 適用範囲 この規格は、一般のコンクリート⁽¹⁾に混和材料として用いる鉄筋コンクリート用防せい(錆)剤(以下、防せい剤という。)について規定する。

注⁽¹⁾ オートクレープ養生を行うコンクリートを除く。

備考 この規格の中で { } を付けて示してある単位及び数値は、国際単位系 (SI) によるものであって、参考として併記したものである。

2. 用語の意味 防せい剤とは、コンクリート中の鉄筋が、使用材料中に含まれる塩化物によって腐食することを抑制するために用いる混和材料をいう。

3. 品質

3.1 性能 防せい剤は、5.によって試験し、表1の規定に適合しなければならない。

表1 防せい剤の性能

項 目	規 定			試験方法
鉄筋の塩水浸せき試験	腐食が認められないこと			5.(1)による
コンクリート中の鉄筋の促進腐食試験	防せい率 95 %以上			5.(2)による
コンクリートの凝結時間及び圧縮強度試験	凝結時間差	始発	±60分以内	5.(3)による
		終結		
	圧縮強度比	7 日	0.90 以上	
		28日		

3.2 塩化物量(塩素イオン量) 塩化物量(塩素イオン量)は5.4によって試験を行い、0.02 kg/m³ 以下でなければならない。

3.3 全アルカリ量 全アルカリ量は、5.5によって試験を行い、0.02 kg/m³ 以下でなければならない。

4. 試 料 試料の数量及び採取方法は、受渡し当事者間の協議によって定める。

5. 試 験 試験は、製造業者が指定する標準使用量(以下、標準使用量という。)の防せい剤を用いて行う。

5.1 鉄筋の塩水浸せき試験 試験方法は、附属書1による。

5.2 コンクリート中の鉄筋の促進腐食試験 試験方法は、附属書2による。

5.3 コンクリートの凝結時間及び圧縮強度試験

(1) **試験体** 試験体は、防せい剤を用いた場合と用いない場合の2種類を各3個とする。

(2) **使用材料及び試験体の製作** 使用する材料及び試験体の製作は、JIS A 6204 (コンクリート用化学混和剤)による。ただし、塩分は添加しない。

また、防せい剤の量は、標準使用量とし、単位水量には防せい剤を含むものとする。

(3) **試験方法** 試験方法は、JIS A 6204 の5.1.6 (5)及び(6)による。ただし、圧縮強度試験の材令は、7日及び28日とする。

(4) **記 録** コンクリートの使用材料、配合、スランブ及び試験結果を記録する。

5.4 塩化物量(塩素イオン量) 塩化物量(塩素イオン量)は、JIS A 6204の附属書3〔コンクリート用化学

混和剤に含まれる塩化物量（塩素イオン量）の試験方法）によって防せい剤中の塩化物量（塩素イオン量）を求め、次の式によってコンクリート中の防せい剤の塩化物量（塩素イオン量）を算出し、**JIS Z 8401**（数値の丸め方）によって小数点以下2けたに丸める。

$$Cl_m^- = A \times \frac{Cl_a^-}{100}$$

ここに Cl_m^- : コンクリート中の防せい剤の塩化物量（塩素イオン量）(kg/m³)

A : 標準使用量 (kg/m³)

Cl_a^- : 防せい剤中の塩化物量（塩素イオン量）(%)

5.5 全アルカリ量

全アルカリ量は、**JIS A 6204**の**附属書4**（コンクリート用化学混和剤に含まれるアルカリ量の試験方法）によって防せい剤中の全アルカリ量を求め、次の式によってコンクリート中の防せい剤の全アルカリ量として算出し、**JIS Z 8401**によって小数点以下2けたに丸める。

$$R_m = A \times \frac{R_a}{100}$$

ここに R_m : コンクリート中の防せい剤の全アルカリ量 (kg/m³)

A : 標準使用量 (kg/m³)

R_a : 防せい剤中の全アルカリ量 (%)

表2 報告書の標準様式

年 月 度 鉄筋コンクリート用防せい剤試験結果報告書				
廠		製造会社名		
商品名				
1. 品質試験結果				
試 験 項 目	規 定			試 験 値
鉄筋の塩水浸せき試験	腐食が認められないこと。			
コンクリート中の鉄筋の促進腐食試験	防せい率 95 % 以上			
コンクリートの凝結時間及び圧縮強度試験	凝結時間差	始発 終結	±60分以内	
	圧縮強度比	7日 28日	0.90 以上	
備 考 1. 試験方法および規定値は、JIS A 6205（鉄筋コンクリート用防せい剤）による。 防せい剤標準使用量 2. 材令 28 日の圧縮強度比の値は、前月度の値である。 3. コンクリート中の鉄筋の促進腐食試験は、年 2 回の頻度で実施し、当表に表示されている試験値は、昭和 年 月試験分の結果である。				
2. 塩化物量（塩素イオン量）				
項 目	防せい剤中の塩化物量 (塩素イオン量)	規 定 値	試 験 値	
塩化物量(塩素イオン量)	%	0.02 kg / m ³ 以下	kg / m ³	
備 考 単位セメント量 kg / m ³ , 防せい剤標準使用料 kg / m ³				
3. 全アルカリ量				
項 目	防 せい 剤 中 の 全 アル カ リ 量	規 定 値	試 験 値	
全 アル カ リ 量	%	0.02 kg / m ³ 以下	kg / m ³	
備 考 単位セメント量 kg / m ³ , 防せい剤標準使用料 kg / m ³				
4. その他必要な事項				

6. 検 査 防せい剤の検査は、合理的な抜取検査方法によって5.に規定する試験を行い、3.に適合したものを合格とする。

7. 表 示 防せい剤には、包装容器又は送り状に次の事項を表示する。

- (1) 名 称
- (2) 標準使用量
- (3) 正味質量
- (4) 製造業者名又はその略号
- (5) 製造年月日又はその略号

8. 報 告 製造業者は次の事項を報告する。報告書の標準様式は表2による。

- (1) 鉄筋の塩水浸せき試験結果
- (2) コンクリート中の鉄筋の促進腐食試験結果
- (3) コンクリートの凝結時間及び圧縮強度試験結果
- (4) 塩化物量（塩素イオン量）
- (5) 全アルカリ量
- (6) その他必要事項

附属書1 鉄筋の塩水浸せき試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、鉄筋コンクリート用防せい剤の鉄筋の塩水浸せき試験方法について規定する。

2. 試験機器

2.1 測定用容器 測定用容器は、ガラス製の500 ml ビーカーを用いる。

2.2 は か り はかりは、原則として、ひょう量が100 g、感量が0.1 %以上の精度をもつものを用いる。

2.3 直流電位差計 直流電位差計は、JIS Z 8805 (pH測定用ガラス電極)の6.1.1に規定する高入力抵抗電圧計を用いる。

2.4 比較電極 比較電極は、JIS Z 8805の4.2に規定する比較電極を用いる。

3. 塩分溶液及び試験用塩水

3.1 使用材料

3.1.1 薬 品 薬品は、附属書1表1に示す1級又は特級のものとする。

附属書1 表 1 試験に用いる薬品

薬 品 名	日本工業規格名称
水酸化カルシウム	JIS K 8575〔水酸化カルシウム(試薬)〕
塩化ナトリウム	JIS K 8150〔塩化ナトリウム(試薬)〕
塩化マグネシウム	JIS K 8159〔塩化マグネシウム(試薬)〕
硫酸ナトリウム	JIS K 8987〔硫酸ナトリウム(無水)(試薬)〕
塩化カルシウム	JIS K 8123〔塩化カルシウム(無水)(試薬)〕
塩化カリウム	JIS K 8121〔塩化カリウム(試薬)〕

3.1.2 水 水は、JIS K 0050(化学分析通則)の9.に規定するものとする。

3.2 塩分溶液の調製

3.2.1 塩分溶液 塩分溶液は、附属書1表2に示す各薬品を所定の質量だけ溶解し、全量が1 lの水溶液になるように調製したものとする。ただし、塩分溶液は、試験を行うごとに調製する。

附属書1 表 2 塩分の組成

薬 品 名	質 量 g
塩化ナトリウム (NaCl)	24.5
塩化マグネシウム (MgCl ₂ ・6 H ₂ O)	11.1
硫酸ナトリウム (Na ₂ SO ₄)	4.1
塩化カルシウム (Ca Cl ₂)	1.2
塩化カリウム (KCl)	0.7

3.2.2 試験用塩水 試験用塩水は、測定用容器を用いて、初めに水250 mlを入れ、次に3.2.1で調製された塩分溶液203 mlを加えた後に水酸化カルシウム3 gを加え、かくはんする。これに防せい剤の所定量⁽¹⁾を添加し、かくはんしながら再び水を加えて、全量が500 mlになるように調製したものとする。

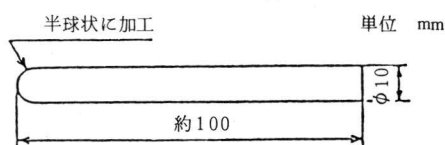
注⁽¹⁾ 所定量は、次の式によって算出する。

所定量 = 標準使用量 × 500 ml / 180 l / m³ 又は kg / m³

4. 鉄 筋

4.1 材質、形状及び寸法 鉄筋は、JIS G 3108(みぎき棒鋼用一般鋼材)のSGD 3に規定する材質を有し、JIS G 3123(みぎき棒鋼)に規定する形状丸10 mmのもので、長さ約100 mm、一端を半球状に加工したものをを用いる。鉄筋の形状及び寸法を附属書1図1に示す。

附属書1 図1 鉄筋の形状及び寸法



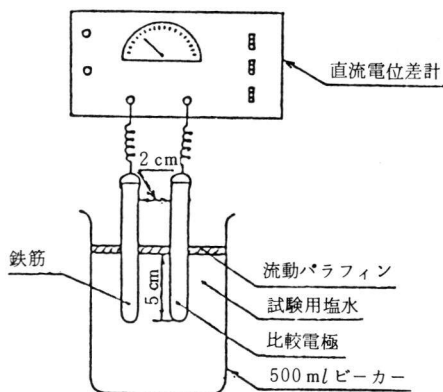
4.2 鉄筋の表面処理 鉄筋は、試験前にJIS R 6252(研磨紙)に規定する600番の研磨紙で研磨し、JIS K 8034 [アセトン(試薬)]に規定するアセトンで脱脂する。

なお、保存する場合には、デシケーター内に入れて保存し、試験直前に再びアセトンで脱脂する。

5. 試験方法

5.1 鉄筋の設置 鉄筋及び比較電極は、3.2.2で調製した500 mlの試験用塩水中に約5 cm浸せきし、鉄筋と比較電極との間隔が約2 cmとなるように固定する。次に、鉄筋表面に気泡が付着していないことを確認し、溶液表面にJIS K 9003 [流動パラフィン(試薬)]に規定する流動パラフィンを流し込み、シールする(附属書1図2参照)。

附属書1 図2 試験参考図



5.2 試験の回数 試験は、3回行う。

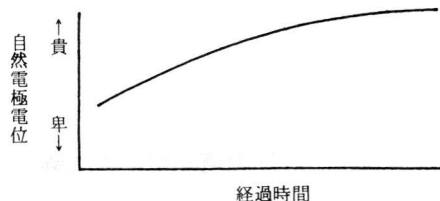
5.3 観察及び測定 鉄筋表面の腐食の有無をピーカーの外から目視によって観察するとともに、自然電極電位(mV)を測定する。観察及び測定の時期は、原則として1時間、3時間、6時間、1日、2日、3日、4日5日、6日及び7日とする。

5.4 腐食の確認 次の場合、腐食が発生したものと認める。

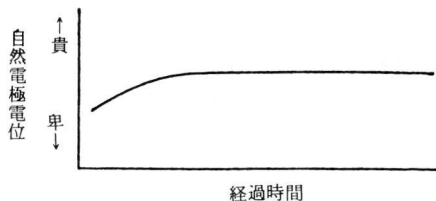
- (1) 試験用塩水中の鉄筋のいずれかの部分に黄色、赤茶色、黒色などのはん点又は模様が生じたとき。
- (2) 試験用塩水に腐食による着色又は沈殿が生じたとき。
- (3) 自然電極電位一時間曲線が、附属書1図3以外のパターンを示したとき⁽²⁾。

注⁽²⁾ 主としてアノード形防せい剤に適用される。したがって、アノード形以外の防せい剤については、作用機構の分類(カソード型、混合型など)を明示して、他の電気化学的試験を行って確認する。

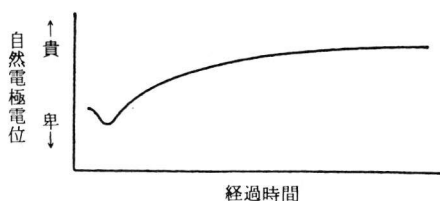
附属書1 図3 自然電極電位一時間曲線(例図)



(1) 漸次貴に向う



(2) 最初貴に向うが、その後はほぼ一定



(3) 一度卑に向って、その後貴に向う

5.5 判定 3個の試験体のいずれにも腐食が認められないこと。

6. 報告 報告は、次の項目について行う。

- (1) 防せい剤の名称
- (2) 標準使用量
- (3) 製造年月日
- (4) 腐食の有無

附属書2 コンクリート中の鉄筋の促進腐食試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、鉄筋コンクリート用防せい剤のコンクリート中における鉄筋の促進腐食試験方法について規定する。

2. 腐食試験装置 腐食試験装置は、オートクレーブ装置を用いる。ここでいうオートクレーブ装置とは、温

度約 180℃又は圧力⁽¹⁾ 約 10 kgf/cm² {0.9807 MPa} の飽和蒸気圧を少なくとも5時間保持できるものとする。

注⁽¹⁾ 通常ゲージ圧をいう。

3. 試験体

3.1 試験体の種類及び個数 試験体の種類及び個数は、附属書2表1のとおりとする。

附属書2 表 1 試験体の種類及び個数

コンクリートの記号	種 類		個 数
	塩分量 ⁽²⁾ %	防せい剤の有無	
P _{0.04}	0.04	なし	3
P _{0.2}	0.2	なし	3
I _{0.2}	0.2	あり	3

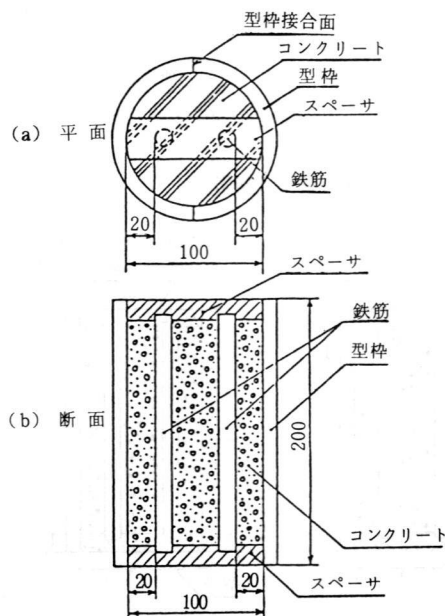
注⁽²⁾ コンクリート中の細骨材に対する塩分(NaCl換算)の質量百分率

3.2 使用材料

3.2.1 セメント セメントは、JIS R 5210 (ポルトランドセメント) に規定する普通ポルトランドセメントとする。

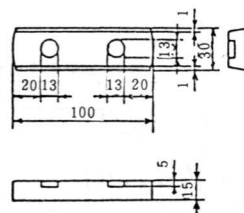
3.2.2 骨 材 骨材は、原則として清浄かつ良質な

附属書2 図1 試験体 (例図)



単位 mm

(c) スペーサ詳細



川砂及び川砂利とするが、碎石を用いることができる。
この場合、JIS A 5005（コンクリート用碎石）に適合するものを用いる。

なお、粗骨材は全量が15 mmふるい⁽³⁾を通過するものとする。

注⁽³⁾ JIS A 1102（骨材のふるい分け試験方法）に規定するふるいをいう。

3.2.3 水 水は、上水道水又は水道法第4条（水質基準）に適合するものとする。

3.2.4 塩分溶液 塩分溶液は、附属書1の3.2.1で調製されたものとする。

3.2.5 鉄筋 鉄筋は、附属書1の4.1に規定する材質で、形状丸13 mmのものを用い、長さ 178 ± 2 mmに切断し、両端を面取り加工したものとする。鉄筋の表面処理は、附属書1の4.2による。

3.3 試験体の製作

3.3.1 コンクリート試験体の形状、寸法及び鉄筋の配置 試験体は、 $\phi 100 \times 200$ mmの型枠を用いて製作

する。

鉄筋は、附属書2図1に示すように、かぶり厚さが20 mmとなるように、適当なスペーサ〔附属書2図1の(c)〕を用いて、2本設置する。

3.3.2 コンクリートの配合 コンクリートは、3.2.1～3.2.5の材料を使用し、附属書2表2に示す条件を満足する配合とする。

3.3.3 コンクリートの作り方 コンクリートの作り方は、JIS A 1138（試験室におけるコンクリートの作り方）の4.による。この際、JIS A 1101（コンクリートのスランプ試験方法）によって、スランプを測定する。

3.3.4 コンクリートの打込み コンクリートの打込みは、JIS A 1132（コンクリートの強度試験用供試体の作り方）の4.3.1による。

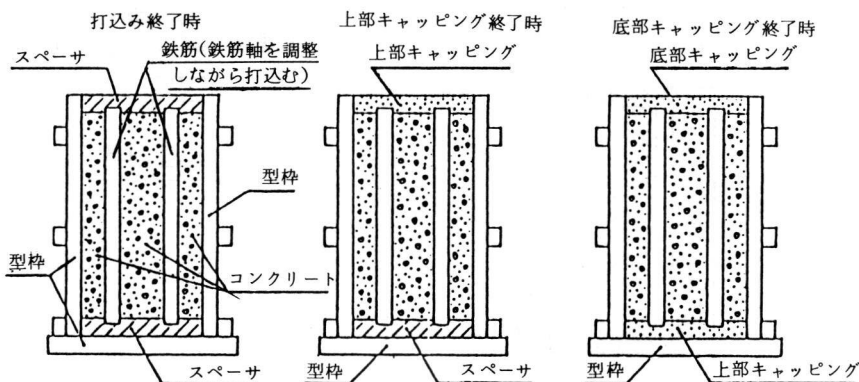
3.3.5 キャッピング 試験体のキャッピングには、水セメント比27～30%のセメントペーストを用いるものとし、キャッピングの方法は、附属書2図2のように材令1日目に上部スペーサを除去した後、ペーストを丁

附属書2 表 2 コンクリートの配合

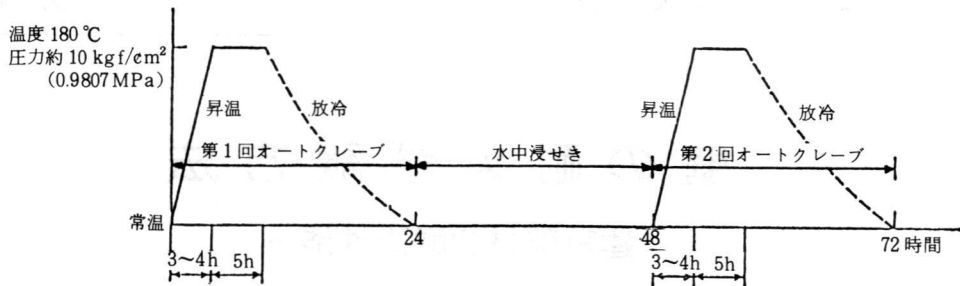
コンクリートの記号	塩分量 ⁽²⁾ %	水セメント比 %	単位セメント量 kg/m ³	単位細骨材量 kg/m ³	単位水量		
					水 kg/m ³	塩分溶液 kg/m ³	防せい剤 kg/m ³
P _{0.04}	0.04	60	300	800	170.3	9.7	なし
P _{0.2}	0.2	60	300	800	131.5	48.5	なし
I _{0.2}	0.2	60	300	800	所定量 ⁽⁴⁾	48.5	標準使用量

注⁽⁴⁾ 水の所定量とは、単位水量180 kg/m³から塩分溶液量及び防せい剤量を差し引いた値とする。

附属書2 図2 試験体の製作（例図）



附属書2 図3 オートクレーブ条件



寧に充てん(填)して行く。材令2日目に試験体の上下面を置き換えて、底部について同様に行う。

3.3.6 養生 養生温度は $20 \pm 3^\circ\text{C}$ とする。試験体は材令3日で脱型し、乾燥しないようにビニル袋などに入れ、材令7日まで養生する。

4. 試験方法 試験方法は、次の操作手順によって行う。

4.1 オートクレーブ (附属書2図3参照)

- (1) 養生を終了した試験体をオートクレーブ装置に入れ、密閉し、3~4時間で温度約 180°C 又は圧力約 10 kgf/cm^2 { 0.9807 MPa }まで上昇させた後、その状態を5時間保持する。
- (2) (1)の操作を行った後、自然放冷する。
- (3) オートクレーブ開始から約24時間経過後試験体を取り出し、 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ の水中に約24時間浸せきする。
- (4) 再び(1)及び(2)の操作を行い、第2回オートクレーブ開始から24時間経過後に試験体を取り出す。

4.2 鉄筋の取り出し 試験体を割裂して鉄筋を取り出す。

4.3 腐食面積の測定

- (1) 鉄筋の腐食面積は、鉄筋の表面に透明なシートを

当てて、腐食した部分を写しとり、その面積 (mm^2) を適当な方法で求める。

(2) 測定範囲は、鉄筋の長さ方向の中心から両端へ80 mm、合計160 mmの部分とする。

4.4 防せい率の算出 防せい率は、次の式によって算出する。

$$\text{防せい率}(\%) = \frac{\Sigma P_{0.2} - \Sigma I_{0.2}}{\Sigma P_{0.2}} \times 100$$

ここに、 $\Sigma P_{0.2}$: $P_{0.2}$ の鉄筋6本の合計腐食面積 (mm^2)
 $\Sigma I_{0.2}$: $I_{0.2}$ の鉄筋6本の合計腐食面積 (mm^2)

4.5 再試験 防せい率が95%未満で、かつコンクリート記号 $P_{0.04}$ の鉄筋6本の合計腐食面積が 20 mm^2 を超える場合は再試験を行う。

5. 報告 報告は、次の項目について行う。

- (1) 防せい剤の名称
- (2) 標準使用量
- (3) 製造年月日
- (4) セメント、骨材の種類及び品質
- (5) コンクリートの配合及びスランプ
- (6) 防せい率(%)

引用規格：省略

壁の耐火試験方法

－建築部材の耐火性能－

北島 勝行*

1. まえがき

耐火建築物とは、建物の壁、柱、床、はり、屋根を、それぞれ耐火構造で構成し、外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に防火戸を使用した建物をいう。耐火建築物は、隣接火災による延焼を防止することはもちろんのこと、自家火災によっても崩壊することがなく、また建物内部でも、防火区画で延焼をくい止められるよう、建築物の各部位に所定の耐火性能が要求されている。この規準は、建築基準法とこれに基づく政令や告示等に定められており、その中に耐火性能試験方法が規定され、耐火上適格な材料や工法に対しては建設大臣が指定を行っている。

表－1

建築物の部分		建築物の階 最上階および 最上階から数 えた階数が2 以上で4以内 の階	最上階から数 えた階数が5 以上で14以内 の階	最上階から数 えた階数が15 以上の階
壁	間仕切壁	1時間	2時間	2時間
	耐力壁	1 "	2 "	2 "
	延焼のおそれのある部分	1 "	1 "	1 "
	延焼のおそれのない部分	0.5 "	0.5 "	0.5 "

本稿で述べる「壁の耐火性能試験方法」の内容は、昭和44年建設省告示第2999号「建築基準法施行令第百七条第一号の規定に基づく耐火構造の指定の方法」及びJIS A 1304（建築構造部分の耐火試験方法）に基づいて、試験の要点を示したものである。

通常の火災時の加熱によって壁が耐えなければならない火災継続時間は、建築物の階数によって異なり、建築基準法施行令第107条第1号には、表－1のように規定されている。

また、壁の耐火構造は、昭和39年建設省告示第1675号の第2の1、第3の1及び2に指定されている。これ以外の材料、構造のものは建設省の通則（団体）又は個別の指定を受けなければならない。耐火試験方法は、前記、建設省告示第2999号の別記第1の耐火試験方法及びJIS A 1304に規定されている。

2. 加熱方法

試験体は、鉛直位置で片面から加熱する。また、加熱温度は、試験体面から3 cm離れた位置で測定し、その温度が表－3の試験方法の詳細（図－1）に示した標準加熱曲線に沿うように行う。

3. 衝撃試験

衝撃試験は、30分（30分加熱のものは10分）以上加熱した試験体の試験面を上にして水平に置き、表－3の試験方法の詳細（図－3）に示す形状の重量1 kg, 5 kg

*財団法人建材試験センター中央試験所 防耐火試験課

又は、10 kg のなす形おもりを加熱等級に応じて、表－2 に示す高さから弱点部に自由落下させて行う。

表－2

項目 \ 加熱等級	30 分加熱	1 時間加熱	2 時間加熱
おもりの重量 kg	1	5	10
落下高さ cm	100	100	100

4. 試験体の製作（共通事項）

試験体の構造は、実際のものと同一に製作する。接合部など耐火上弱点と思われる部分は、試験体の中央にできるように設置し、水平目地あるいは鉛直目地を含めて作る。建材試験センターにおける試験可能な試験体の大きさは、大型壁用耐火加熱炉で最大寸法、高さ 3.6 m × 幅 3.8 m（加熱面積高さ 3.38 m × 幅 3.6 m）、防火戸防煙試験炉で最大寸法、高さ 3.5 m × 幅 3.0 m（加熱面積高さ 3.38 m × 幅 2.9 m）である。その他、試験体寸法の小さいもの（例えば高さ 2.75 m × 幅 1.85 m）は、試験体取付け枠（それぞれの炉の最大寸法と同じ）に取り付け、加熱面以外の枠の部分を ALC 板又は不燃材料で覆って火災を遮断する。これは、枠変形を防ぐためである。各炉に用いる試験体は、大型壁用加熱炉で高さ 11 cm、幅 10 cm、防火戸防煙試験炉で高さ 6 cm、幅 5 cm の炉体との重ね代を設け、試験体が変形しても火災が裏面に達することがないようにしている。現在、建設大臣の指定を受けるための試験においては、試験体は、試験可能な最大寸法で行っている。試験体の大きなもので、運搬のできないものは、部材等を建材試験センターに持込み、試験棟内で組立て製作している。

鋼材温度を測定するための熱電対は、試験体を製作する前にあらかじめ鋼材に取り付けておく（9 か所以上）。熱電対の取付け方は、鋼材に直径 1.5 ～ 2.0 mm の穴をあけ、ここに熱接点を埋め込み、周囲をポンチでかきめて固定する。

熱電対を鋼材面に直接張り付けたり、鋼材と被覆材料との間にはさみ込んだりしたままの状態では、適正な鋼

材温度の測定はできない。熱接点は、必ず加熱される側の鋼材表面に取り付ける。特に壁の目地部は、防火上弱点とみなされるので、目地部の鋼材面には必ず熱電対を設けるようにする。

鋼材温度測定に用いる熱電対は、JIS C 1602（熱電対）に規定する直径 0.65 mm の K 熱電対をガラス繊維で被覆したものとする。

試験体の含水量は、試験結果に大きく影響する。したがって試験体は、気乾状態のもので試験を行うことになっている。試験体の気乾状態をみる目安として、JIS A 1304 では、一般に通風のよい室内でコンクリート、セメントモルタルなどの湿式工法によるものは、夏期は 2 か月、冬期は 3 か月、けい酸カルシウム板、せっこうボード等の乾式工法によるものは、夏・冬期とも 1 か月の養生が必要とされている。ただし、この期間を短縮する方法として人工乾燥による場合がある。湿式工法の試験体が気乾状態であることを確認する方法としては、試験体と同時に製作した同一厚さの小サンプルで重量の経時変化を調べ、恒量となった場合を気乾状態とする。

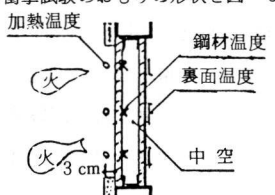
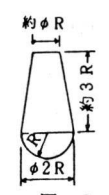
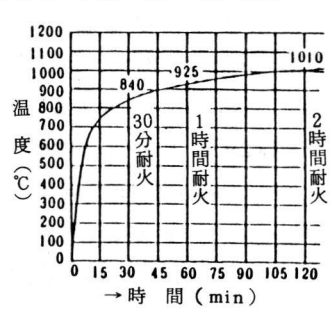
なお、小サンプルは、試験体製作時に 6 個程度作っておくとよい。大きさは 20 × 20 cm で、木口面からの水分の蒸発を防ぐために鋼板又は防水剤等でシールすることが必要である。建設省認定用試験においては、コンクリート系で 5 % wt 以下、けい酸カルシウム板系で 10 % wt 以下のものを気乾状態として試験を行っている。

4.1 間仕切壁の試験体

間仕切壁の構造には、□形鋼あるいは L 形鋼のランナーをスラブに固定してパネルを建て込んだものや、スラブに固定した□形鋼のランナーの溝にスタッドを取り付け、その両側にパネルを張ったり、あるいはメタルラスを張ってロックウールを吹付けたものなどがある。図－4 及び図－5 にこれらの壁の試験体製作例を示す。試験体の上、下に取り付ける枠は、実際の構造におけるスラブ又ははりとして考え、これには堅固なものをを用い、壁の枠への固定は加熱による壁の変形が実際の構造と異ならないように作る。なお、間仕切壁は耐力壁として扱われるので、鋼材温度の制限を受ける。

コード番号	4	2	0	4	0	1
-------	---	---	---	---	---	---

表-3

1. 試験の名称	壁の耐火試験方法														
2. 試験の目的	火災による建築物の延焼防止														
3. 試験体	(1) 構成材料の種類：コンクリート、繊維混入けい酸カルシウム板、せっこうボード、吹付けロックウール、セメント押出成形板、ALC板、モルタル等 (2) 寸法：高さ240 cm、幅180 cm以上、厚さは、実際のものとする。 (3) 個数：① 2体又は6体 (4) 前処理：構成材料を気乾状態になるまで乾燥する。														
概要	規定の標準加熱曲線に沿って片面から加熱し、加熱面の状況観察、裏面及び鋼材温度の測定を行う。														
	JIS A 1304（建築構造部分の耐火試験方法）、昭和44年建設省告示第2999号「耐火構造の指定方法」														
	加熱炉、温度測定装置、おもり														
4. 試験時の条件	・含水率、材令、気乾状態等の確認 ・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熱電対を使用する。														
試験方法	(1) 試験体の片面を図-1の加熱曲線に沿って加熱する。加熱時間は30分、1時間又は2時間である。 (2) 耐火被覆材の裏面温度は、熱電対の熱接点を10×10cm厚さ1.5 cmの杉板で覆って測定する。 (3) 鋼材の温度は鋼材の加熱側に熱電対を取り付ける。 (4) 標準的な温度測定位置を図-2に示す。 (5) 衝撃試験のおもりの形状を図-3に示す。														
	試験方法の詳細	  													
準拠規格	JIS A 1304、昭和44年建設省告示第2999号														
5. 評価方法	判定基準	(1) 加熱中、耐火上又は構造強度上有害と認められる変形、破壊、脱落などの変化を生じないこと。 備考 局所的な爆発で表層のはく離にとどまるもの及び積層材料で加熱側一部爆発、大きれつ、はく離、脱落などを生じても裏面側材料又はしん材がこれに該当しないものは合格。 (2) 加熱中、壁は、火災を通すようなきれつが入らないこと。 備考 裏面に達するきれつを認めた場合にはその部分に木綿の綿を当てて、これに着火がなければ合格とする。 (3) 裏面温度が260℃を超えないこと。ただし、外壁で屋内側から加熱した場合の裏面温度については、この限りではない。予定した加熱等級の加熱時間を超えて加熱した場合には、石棉板で覆った熱電対の示す温度が加熱終了後、下降を示すまでの時間を予定した加熱等級の加熱時間に加えた時間において、すぎ板で覆った熱電対の示す温度が、この条件に適すること。 (4) 鋼材温度の最高及び平均が右表に示す温度を超えないこと。 (5) 構成材のいずれもが加熱中著しい発炎をせず、加熱終了後10分以上、火気が残存しないこと。													
		<table><tr><th colspan="2">構造部分</th><th rowspan="2">壁(外壁の非耐力壁を除く)</th></tr><tr><th>構造種類</th><th>最高温度</th></tr><tr><td rowspan="3">鉄骨鉄筋コンクリート造 鉄筋コンクリート造 鉄筋コンクリート製パネルなど</td><td>最高温度</td><td rowspan="3">550以下</td></tr><tr><td>最高温度</td><td>450以下</td></tr><tr><td>最高温度</td><td>500以下</td></tr><tr><td rowspan="2">鋼構造</td><td>平均温度</td><td>400以下</td></tr></table> 予定した加熱等級の加熱時間を超えて加熱した場合には、加熱終了後下降を示すまでの時間を予定した加熱等級の加熱時間において、この条件に適合するものを合格とする。	構造部分		壁(外壁の非耐力壁を除く)	構造種類	最高温度	鉄骨鉄筋コンクリート造 鉄筋コンクリート造 鉄筋コンクリート製パネルなど	最高温度	550以下	最高温度	450以下	最高温度	500以下	鋼構造
構造部分		壁(外壁の非耐力壁を除く)													
構造種類	最高温度														
鉄骨鉄筋コンクリート造 鉄筋コンクリート造 鉄筋コンクリート製パネルなど	最高温度	550以下													
	最高温度		450以下												
	最高温度		500以下												
鋼構造	平均温度	400以下													
	6. 結果の表示	裏面温度、鋼材の最高温度及び平均温度、耐火上重要な変化の観察、衝撃によるくぼみ、穴等の大きさ及び重要な変化													
7. 特記事項	・建設省認定に係る壁の試験では、試験体の寸法は高さ2.7 m以上、幅1.8 m以上である。加熱条件としては、30分耐火、1時間耐火、2時間耐火及び10分耐火、30分耐火の衝撃試験が採用されている。														
8. 備考	JIS A 1304には、上記加熱試験のほかに載荷加熱試験、注水試験の規定がある。														

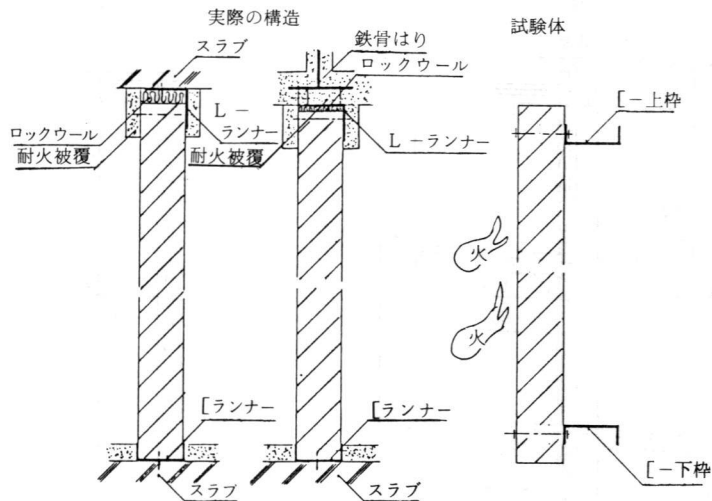


図-4 間仕切壁の試験体例

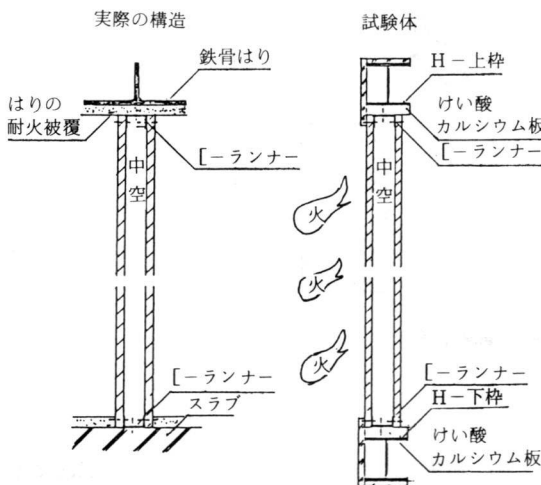


図-5 間仕切壁の試験体例

4.2 外壁の試験体

外壁の取付けは、はりにファスナーで取り付ける工法によるもの（以下、ファスナー構造という）と間柱や胴縁を組んで、これにタッピンねじなどで取り付けるもの（以下、胴縁構造という）がある。壁パネルの建設大臣指定における高さは、試験した試験体の高さ以下となるが、水平目地を含めて試験を行えば長尺寸法のものも認められている。また、加熱試験は、屋外側、屋内側のそれぞれの側から行うが、ファスナー構造の場合、屋内側

からの加熱は、屋内のはりは別途の耐火性能が法規で定められているため、これに合格することが必要であり、したがって耐火被覆されるという前提で、はりには耐火被覆をして加熱試験を行っている。壁の断面構成が屋外側と屋内側で非対称の場合は、各々の面から加熱を行うが、対称の場合は屋外側からだけ加熱している。

胴縁構造の場合は、屋内側からの加熱では直接胴縁や

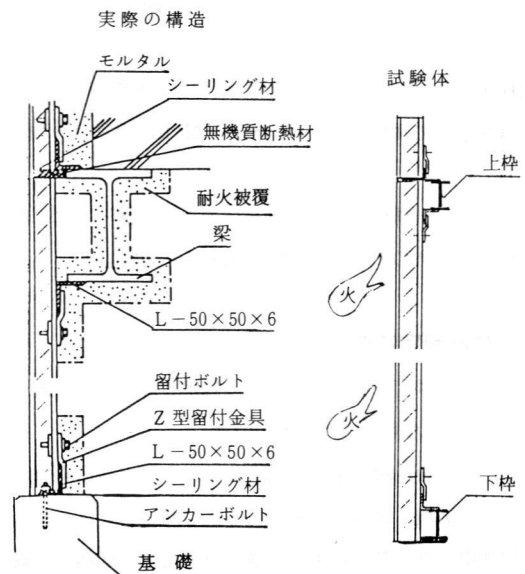


図-6 外壁の試験体例（ファスナー構造）

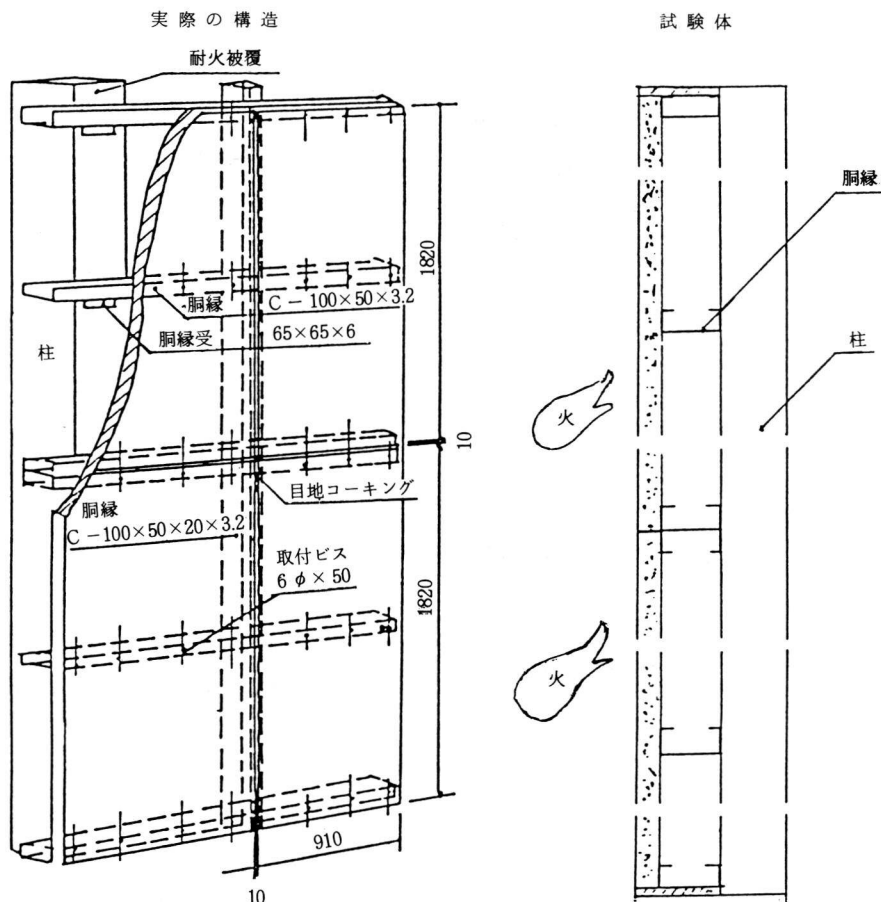


図-7 外壁の試験体例（胴縁構造）

間柱が加熱されるため、かなりきびしい試験となる。内装材を張って試験を行えば、その工法上、内装材が特定される。

ファスナー構造の場合の試験体製作例を図-6に、胴縁構造の場合の試験体製作例を図-7に示す。

5. 性能判定基準

判定基準は、5項目にわたって規定されている（表-3参照）。要求される性能としては、

(1) 加熱中、耐火上又は構造強度上有害と認められる変形、破壊、脱落などの変化を生じないこと。

加熱中に爆裂などによって構造耐力上主要な鋼材が露出するものや、加熱中に構成材料が脱落するものなどは

不合格となる。

(2) 加熱中、火炎を通すようなきれつが入らないこと。

図-8に示すようにきれつが裏面に達したり、目地が開いたりして火炎が噴き出た場合はもちろんのこと、火炎が噴き出なくても裏面から炉内の炎が目視できる場合は不合格であり、炎が直接目視できない場合でも、その部分に木綿の綿を当てて着火した時は不合格となる。

(3) 裏面温度が260℃を超えないこと。ただし、外壁で屋内側から加熱した場合の裏面温度については、この規定をうけない。

(4) 鋼材温度は、鉄筋コンクリート構造では最高550℃以下であること、プレストレストコンクリート造では、最高温度450℃以下であること。鋼構造では、最

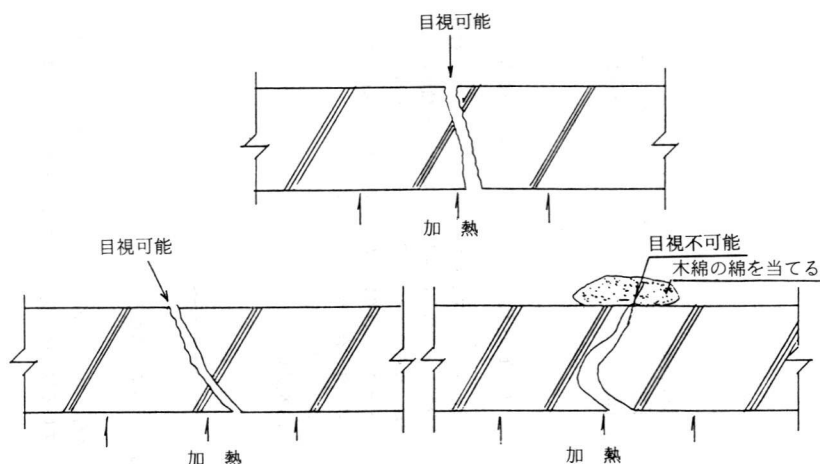


図-8 裏面に達するきれつ

高温度が500℃以下で、かつ平均が400℃以下であること。(3)、(4)とも温度が下降を示すまで測定し、加熱中及び加熱終了後もそれぞれの条件に適合しなければならない。

(5) 構成材のいずれもが加熱中著しい発炎がなく、加熱終了後10分間以上火気が残存しないこと。

(6) 衝撃試験において、壁の構成材料が全厚にわたってはく離又は裏面に達する穴があかないものを合格とする。

壁の構成材料が破壊し、全厚にわたるはく離を生じた

場合は不合格で、割れ目、穴があかないように見えることがあるが、このような時でも、その破片等を手で取り除き、構成材料の全厚にわたるはく離、又は裏面に達する穴が確かめられた場合は不合格とする。

6. あとがき

壁の耐火性能試験について、試験担当者としてこれまで行った試験の経験を通して、日常気づいた点や注意をはらっている事柄について述べたが、少しでも参考になれば幸いである。

建材標準化の動き（12月分）

下記の表に掲載されている規格は、昭和63年1月1日施行予定のものです。

改正

JIS 番号	部 門	名 称
SI A 5353	土 木	遠心力鉄筋コンクリート管用異形管
SI K 6322	高分子	布層コンベヤゴムベルト

SI ……このマークが部門記号及び(J)マークの前に付いているJISは、従来単位での規格値の後に、SI単位での規格値が括弧書きで併記されている規格〔国際単位系(SI)の第1段階導入規格〕であることを示している。

<お詫びと訂正>

11月号に掲載いたしました「巻頭言」の記事中に誤りがありました。謹んでお詫びし、下記の通り訂正いたします。

(5ページ右段下より4行目)

誤 性能を描き出す…

正 性能を抜き出す…

第7次公示検査(検査細則)(5)

公示検査課

鉄筋コンクリート矢板検査細則

工業技術院 標準部材料規格課
昭和57年8月23日制定
昭和62年6月19日改正

分類	番号
A	071

(1) JIS 該当性・検査方法・記録の保存

規格 番号	要求事項		社内規格	記録		
	規定項目	JIS 該当性 (製品規格)	検査方法 (製品検査規格)	品質の状況	検査の状況	記録の保存
JIS A 5325	1. 種類 2. 品質 (1) 外観 (2) 曲げ強さ 3. 形状・寸法・配筋及び寸法の許容差 4. 材料 (1) セメント (2) 骨材	1～7については、JISを基にして規定していること。	2. 3. 5～7については、種類別に検査ロット、試料の大きさ、合否判定個数、試験方法、合否判定基準、不合格品の処置についてJISを基に規定していること。 4.については、次により受入検査方法を規定していること。 (1) セメント (a) 品質については、製造工場の試験成績表によって1回/月以上の確認をしていること。 (b) 袋詰の場合は、新鮮度について入荷の都度検査を行い、適宜に質量の確認を行っていること。 (2) 骨材 骨材は、下記の(a)～(d)により検査していること。ただし、粗骨材については、JIS A 5005 (コンクリート用砕石)及びJIS A 5011 (コンクリート用高炉スラグ粗骨材) によるJISマーク品を購入している場合は、受入れの都度JISマークを確認し、1回/月以上試験成績表を確認していること。 (a) 粒度 入荷時に目視検査によって確認し、1回/週以上JIS A 1102 (骨材のふるい分け試験方法) によるふるい分け試験を行っていること。 (b) 比重及び吸水率 1回/月以上検査していること。採取地の変更があった場合、又は外観の変動を認めた場合には、検査を行っていること。	2～4. 7について、材料及び製品の種類別に品質記録 (検査記録、ヒストグラム、管理図など) がJISを満足していること。	2～7について、材料及び製品の種類別に検査記録 (検査ロット、試料の大きさ、合否判定個数、試験条件、合否判定、不合格品の処置など) がJISを満足していること。 —— 以下なし ——	2～7について、材料及び製品の種類別に品質記録が必要な期間 (少なくとも1年) 保存されていること。

(c) 有害物	有機不純物、洗い試験によって失われるもの及び粘土塊については1回／月以上、その他の有害物など（比重1.95の液体に浮くもの、安全性、塩分及び軟らかい石片）については、1回／6か月以上検査を行っていること。ただし、塩分については海砂を用いる場合に限り、1回／月以上検査を行っていること。
(d) 単位容積質量	また、採取地の変更があった場合、又は外観の変動を認めた場合には検査を行っていること。
(3) 鉄筋	1回／月以上検査を行っていること。また、採取地の変更があった場合、又は、外観の変動を認めた場合には、検査を行っていること。
(3-1) 鉄筋を購入している場合	a. 受入れの都度 JIS マークの確認をしていること。ただし、切線で購入している場合は、長さについて入荷の都度検査を行っていること。
(3-2) 金網又は組立鉄筋を購入している場合	b. JIS マーク品以外のものについては、入荷の都度製造工場の試験成績表によって機械的性質が JIS と同等以上であることを確認していること。ただし、切線で購入している場合は、長さについて入荷の都度検査を行っていること。
(4) 水	a. 受入れの都度、鉄筋が JIS マーク品であることを確認していること。
(5) 混和材料	b. 鉄筋が JIS マーク品以外のものについては、入荷の都度製造工場の試験成績表によって機械的性質が JIS と同等以上であることを確認していること。
(6) 曲げ試験	c. 上記 a, b, いずれの場合にも仕様書（例えば配筋設計図）によって組み立てられているか入荷の都度検査を行っていること。
(7) 検査表示	なお、金網をさらに加工する場合は、加工終了後形状、寸法及び堅固さについても検査していること。
(8) 使用する場合のみ	(4) 水 1回／年以上、水質を確認していること。ただし、上水道水は除く。
(9) 曲げ試験	(5) 混和材料 銘柄及び種類は、入荷の都度確認していること。
(10) 検査表示	成分は試験成績表によって1回／月以上又は入荷ロットごとに確認していること。

(2) 検査設備・記録の保存

要求事項		現 場	社 内 規 格	記 録	
検査設備名	検査設備	検査設備管理規定等	管理の状況	記録の状況	
1. 骨材試験用器具 2. 鉄筋寸法測定用器具 3. コンクリート試験用器具 4. 曲げ試験機 5. 寸法測定器	1～5について検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく検査設備を保有していること。 ただし、骨材の有害物及び水質検査を外部に依頼している場合は除く。	(全般的事項) ① 外部に試験を依頼している設備については依頼先、依頼周期など規定していること。 ② 自工場において点検、校正を行う機器については、点検項目、点検周期、点検方法、判定基準、点検後の処置について規定していること。 ③ 外部の専門機関に点検、校正等を依頼する機器については、その依頼先、依頼の周期、依頼手続、事後の処理について規定していること。 (個別事項) 1. について (a) 骨材の比重、吸水量、表面水、ふるい分け、洗い試験、有機不純物、単位容積質量等の試験ができるような装置、器具を備えていること。 (b) はかりは、必要な容量、精度を有すること。 2. について 必要な精度を有すること。 3. について (a) スランプ、コンクリートの強度の試験ができる器具をもっていること。 (b) AE及びAE減水剤を使用している場合には、空気量の測定ができる器具をもっていること。 5. について 製品の寸法を測定できる器具であること。	1～5について設備検査記録によって検査設備が、検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく精度を維持していること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。	1～5について設備検査記録が必要な期間（少なくとも1年）保存されていること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。	

(3) 検 証

(a) 検査記録の検証

次の試験項目について試験を行う。なお、この場合の試験は、製品検査終了後のものについて生産量の多い代表的な種類を1本抜き取り行う。

(ア) 外 観

(イ) 形状及び寸法

ビニル床タイル及びシート検査細則

工業技術院 標準部材料規格課
昭和 57 年 8 月 20 日制定
昭和 62 年 7 月 1 日改正

分類	番号
A	067

(1) JIS 該当性・検査方法・記録の保存

規格 番号	要求事項		社内規格 (製品検査規格)	記録		
	規定項目	JIS 該当性 (製品規格)		品質の状況	検査の状況	記録の保存
JIS	1. 種類	1～8については、 当該 JIS に基づいて 規定していること。	2, 3 及び 5～8 については、製品の種類別に検査 ロット、試料の大きさ、試験方法、合否判定基準、 不合格品の処理などを定め、当該 JIS に基づいて規 定していること。	2～4, 7 及び 8 につ いて材料の種類、製品の 種類別に品質記録 (検査 記録、ヒストグラム、管 理図など) が JIS を十分 満足していること。	2～8 について材料の 種類、製品の種類別に検 査記録 (検査ロット、試 料の大きさ、試験条件、 合否判定基準、不合格品 の処置など) が JIS を十 分満足していること。	2～8 について材料の 種類、製品の種類別に記 録が必要な期間 (少なく とも 1 年) 保存されてい ること。
A	2. 寸法及び直角度 (A 5707 は寸法 のみ)	規定していること。				
5705	3. 品質 (1) 外観	——以下なし——				
A	(2) 加熱による長さ変化量 (A 5705 の場 合)	——以下なし——				
5707	(3) 吸収による長さ変化量 (A 5705 の場 合)	——以下なし——	4. 材 料 (1) ビニル樹脂 (2) 可 塑 剤	——以下なし——	——以下なし——	——以下なし——
	(4) 熱膨張率 (A 5705 の場合)	——以下なし——				
	(5) へこみ	——以下なし——				
	(6) 残留へこみ	——以下なし——				
	(7) 寸法変化量 (A 5707 の場合)	——以下なし——				
	(8) 加熱減量 (A 5705 の場合)	——以下なし——				
	(9) 耐光性 (A 5705 の場合)	——以下なし——				
	00 反り (A 5705 の場合) (必要のある 場合)	——以下なし——				
	01 耐薬品性 (必要のある場合)	——以下なし——				
	02 滑り (必要のある場合)	——以下なし——				
	03 難燃性 (A 5705 の場合) (必要のあ る場合)	——以下なし——				
	04 耐摩耗性 (必要のある場合)	——以下なし——				
	05 退色性 (A 5707 の場合) (必要のあ る場合)	——以下なし——				

4. については材料別に受入れロットごとに種類又は銘柄の確認をしていること。
また、(1) ビニル樹脂は平均重合度、(2) 可塑剤は比重について、自社で受入検査を行うか又は試験成績表によって確認していること。
ただし、JIS マーク品は JIS マークの確認でよい。

規格 番号	要求事項 規定項目	社内規格		記録	
		JIS該当性 (製品規格)	検査方法 (製品検査規格)	品質の状況	検査の状況 記録の保存
	(3) 安定剤 (4) 着色剤 (5) 充てん材料 (6) 添加材料 (7) 繊維材料 5. 試験 6. 検査 7. 表示 8. 取扱上の注意事項				

(2) 検査設備・記録の保存

要求事項	現場	社内規格		記録	
	検査設備	検査設備 (設備管理)	設備 管理 規定 等)	管理の状況	記録の状況
検査設備名	1～13について検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく検査設備を保有していること。ただし△の検査設備は除く。 —— 以下 な し ——	(全般的事項) ① 外部に試験を依頼している設備については依頼先、依頼周期など規定していること。 ② 自工場において点検、校正を行う機器については、点検項目、点検周期、点検方法、判定基準、点検後の処置について規定していること。 ③ 外部の専門機関に点検、校正等を依頼する機器については、その依頼先、依頼の周期、依頼手続、事後の処理について規定していること。 (個別事項)		1～13について設備検査記録によって検査設備が、検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく精度を維持していること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。	1～13について設備検査記録が必要な期間（少なくとも1年）保存されていること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。
1. 寸法（厚さ，幅，長さ）測定器					
2. 直角度測定器					
3. かくはん機付空気乾燥器					
4. へこみ試験機					
5. 恒温水槽					
6. 残留へこみ試験機					
7. 計量器					
8. 耐光性試験機					
9. 反り測定装置（必要のある場合）					

(3) 検証

(a) 検査記録の検証

次の試験項目について現認を行う。なお, 現認が困難な場合には, 製品検査終了後のものについて生産量の多い代表的な種類について1個試験を行う。

(ア) 残留へこみ試験 (前処理を行ったもの)

変位・ひずみ自動測定装置

1. はじめに

構造試験課では、デジタル静ひずみ計にパーソナルコンピュータを直結した「変位・ひずみ自動測定装置」を設置した。本装置は計測命令をコンピュータにより行い、計測結果をディスプレイ装置でモニターするとともに、ディスクにデータを収録する機構になっている。さらに接続されたプリンターやプロッター（既存）に、実験中の測定結果や演算結果の図表化をすることが可能である。

従来はデータをテープパンチャーでパンチングし、実験終了後にリーダーで読み込みをするシステムであったが、本装置は実験実施と同時進行の形でデータ処理ができるため、格段に迅速な計測、記録ができるようになった。ここに、本装置の概要を紹介する。

2. データの自動測定・処理システム

本装置の構成を図-1に示す。あらかじめ作成した変位・ひずみ等の計測プログラムを記録したディスクを、コンピュータに内蔵されたディスクドライバーに入れコンピュータを稼働させ、デジタル静ひずみ計に計測命令を与える。計測されたデータは、モニター用のディスプレイ装置に表示するとともに、別のディスクに記録保存される。同時に、図表化のプログラムによって計測中のデータがプリンターやプロッターに描かれる。

3. 装置の性能概要

装置の仕様を表-1に示す。

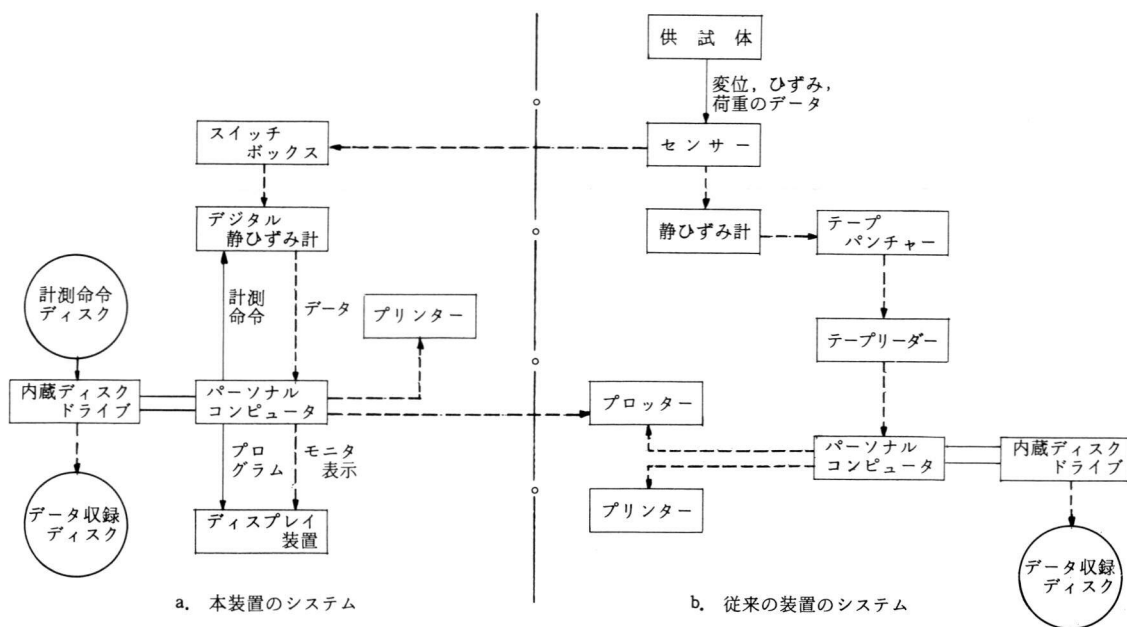


図-1 データの自動測定・処理システム

表－１ 変位・ひずみ自動測定装置の概要

機 器 名	性 能 概 要	型 名	機 器 名	性 能 概 要	型 名
自動デジタル ひずみ測定器 (デジタル静 ひずみ計)	内蔵測定点数; 10点 (スイッチボ ックスを使用する ことによって500 点まで可能) 切換速度; 0.08 秒 / 1 点 使用ゲージ; 60 ~ 1000 Ω	TDS - 301 - 05 併用型	フロッピーデ ィスク	IMタイプの5インチフロッピー ディスク2ドライブ内蔵	
			ディスプレイ	14インチ, 640×400ドット8画面。 グラフィック, テキスト画面合成可。 JIS第1, 第2水準漢字ROM本体 標準装備。	N 5913
スイッチボッ クス	測定点数; 30点×2台 (本体の10点を含めると70点に) 増設できる。	ASW - 30 A 併用型		印字速度; 英数カナ 320 字 / 秒 日本語 80 字 / 秒 印字方式; インパクトドットマトリッ クス (24 ピンプリントヘ ッド)	
コンピュータ	CPU; 高速 80286 (10 MHz) を搭載。 1.5 Mバイトメモリ (ユーザーズ メモリ 640 Kバイト標準実装) に 拡張。	PC - 9800 シリーズ	プリンター	文字フォーマット; 漢字22×22ドット 字体の種類; 英数カナは標準の字 体に加え, イタリック, ゴシック, クーリエの 各字体の印字が可能 改行方向; 順方向及び逆方向	PC-PR型
キー・ボード	JIS標準配列準拠 テンキー, コントロールキー, 10フェ ンクションキー, キャピタルロック可				

4. おわりに

本装置は、データ処理量の増加にともなう迅速な計測、及びモニター化による実験実施のコントロールの必要性から、従来の紙テープ方式の変位・ひずみ記録装置に代えて購入したものであり、計測システムとしてパーソナ

ルコンピュータを組み込んだ「変位・ひずみ自動測定装置」である。これにより、依頼者の要求に応えられれば幸いである。

(文責 構造試験課 斉藤元司)

2 次情報 ファイル

行政・法規

生コン JIS 改正に常設専門委設置

工技院

工業技術院は、このほど日本工業標準調査会の土木部会に、レデーミクストコンクリート専門委員会を常設機関として設置することにした。

従来の専門委員会は JIS が設立、改正されれば解散するものであるが、今回設置された専門委員会は、コンクリートの劣化問題を始め、難しい問題をかかえており、さらに生コン JIS 表示許可工場が約 3800 工場と非常に多く、JIS の影響力も強いところから、常に環境の変化に対応して審議するため常設としたもの。今回のレデーミクストコンクリート専門委員会での検討事項としては、スランプの見直し、流動化コンクリートの規格化、回収水の品質基準、外国セメントや輸入骨材への対応、アルカリ骨材反応試験（モルタルバー法）のアルカリ量の関係及び迅速法の検討、洋上プラント船の JIS への適合性など。

— S.62.11.12 付

コンクリート工業新聞 —

防 災

木造 3 階建て実大火災実験

ツーバイフォー協会

日本ツーバイフォー建築協会は、建設省の建築研究所と共同で、ツーバイフォー

工法による木造 3 階建て住宅の火災実験を同研究所内で実施した。

この実験は、建築基準法の一部改正に伴い、木造住宅の 3 階建てが解禁されたため、準防火地域における総 3 階建てツーバイフォー住宅の防火仕様、及び近隣住戸への類焼、各階各室への火災拡大に関する資料を得るのが目的。実験方法は、通常の住宅に予想される家具などの可燃物量を設置し、成期火災の状況をつくり出し、各居室への火災拡大性及び 3 階からの避難安全性、類焼について検討した。

実験では、1 階の台所に設置した 5 段組の井げた状の木材に点火、約 45 分後に 2 階の床が燃えて抜け落ち、約 65 分後に火が 3 階を覆った。73 分後に火を消すまでに、4 つの壁面のうち 3 つは抜けたが、屋根は残った。実験棟の床面積は、1 階と 2 階が 66.25 m^2 、3 階が 62.10 m^2 。内壁と天井には厚さ 12 mm の石こうボードを使用した。この結果、火の回りが予想よりはるかに遅かったとみている。

— S.62.11.19 付 日経産業新聞 —

工 法

防蟻処理法に公的認定

トーヨーサッシ

トーヨーサッシは、うずしお商事と共同して改良・開発にあたっていた防蟻システムについて、このほど構造工法として初めての公的認定を受けた。

認定は申請を受けた建設省が、日本建築センターに耐久評定委員会、防蟻工法専門委員会を設け、防蟻効力、耐久性などについて技術検討を行い、認めたもの。これまでの防蟻処理は、薬剤の散布、塗布による化学的処理がほとんど、(社)しろあり対策協会、(社)木材保存協会などが薬剤メーカーの申請に対して独自に評価し、認定書を出すことはあったが、

今回のように国の機関が性能評価を行ったのは初めて。なお、同工法は、従来の薬剤による化学的処理と、構造的にシロアリ以外の不快害虫を侵入し難くする物理的処理の双方をとり入れたユニークなシステム工法で、「雑貨扱い」の毒性の弱い薬剤を使用するなど安全性の高い処理法。

— S.62.11.20 付 日刊建設産業 —

計測・装置

耐候性試験の時間を大幅に短縮

スガ試験機

スガ試験機は、耐候性試験を大幅に時間短縮した「超エネルギー照射試験機」を開発した。

これは、商品の高付加価値化、あるいは長寿命化などに対する消費者ニーズの高まりから、耐候性試験が長時間化する傾向にあり、各業界から要望された耐候性試験のスピードアップに応えたもの。この試験機の特徴は、光源の強さを大幅に向上させたこと。今までのサンシャイン・カーボンアクトでは 7.5 mm W/cm^2 のエネルギーしか得られなかったのに対し、 100 mm W/cm^2 と 13 倍強のエネルギーが出せる特殊放電管を採用した。この結果、塗料の屋外暴露で 1 年間かかって得られる色差が、従来の試験機では 100 時間程度要するのに対し、20 分前後で評価できるほどのスピードアップが可能になった。

— S.62.11 付 日刊工業新聞 —

複合材料の欠陥を精密測定

機械技研

工業技術院機械技術研究所は、英国立物理研究所と協力、複合材料の欠陥部の大きさ、深さを正確に検出する光計測システムを開発した。

従来、複合材料の欠陥部検出は、大き

さだけで特殊なケースしか深さを測定できなかった。開発した3次元計測法は、レーザー光源を2つに分離、ひとつのレーザー光を試料に当て、反射光を得ても、う一方のレーザー光を位相操作して干渉させるやり方。試料を共振させ、欠陥部の共振周波数を自動的にとらえ、共振状態になった時の干渉パターンをテレビカメラでモニターするもの。干渉パターンで大きさがわかり、共振周波数で深さを知ることができる。同研究所では、試料の表裏を計測し、深さによって異なる共振周波数の比をとると、百分の二ほどの分解度で深さを知ることができるとして

—— S.62.11.4 付 日刊工業新聞 ——

業 界

リフォーム研究機関設立

建設・不動産・損保など

建設会社、設備工事会社から不動産会社、損害保険会社まで約200社が集まり、建築物のリフォームに関する業際的な研究機関「建築・設備維持保全推進協議会」を設立する。

協議会がまず着手するのは、どの程度の補修工事が必要かを診断する評価基準の確立。補修診断に客観的な基準を設け、リフォーム工事の見積りを適正にするため、同時に診断技術者の資格制度の創設を検討する。さらに、建築物の設計から解体までのライフサイクルを踏まえた、補修工事の体系作りに取り組む。①設備機器の更新の際に大がかりな補修工事が不要な建築構造のあり方、②経年変化に伴う補修コスト負担のガイドライン作成、③補修工事の使用部材の標準化——などを研究する。発起人は、日建設計、三井不動産、関電工、東急コミュニティー、大正海上火災保険など33社。

—— S.62.11.6 付 日経産業新聞 ——

ダウンライトの低温火災防止を自主規制

照明器具工業会

(社)日本照明器具工業会は、建造物などの天井等に取り付けられるダウンライトの低温火災(着火)の危険を防ぐため、自主規制・管理を実施することになった。

当初は、余裕のある天井内に埋め込まれ、天井内に放熱していたが、最近、天井内が狭小化し、省エネを背景とした内側熱の密閉措置などにより、天井裏に入れられた断熱材の被覆に照明器具の熱が伝わり火災を引き起こす(低温着火)可能性が考えられ、いわゆる「器具の布団巻き」に対処することになった。自主規制は、構造、材料、部品及び配線については、JISによるほか、充電部が露出しないこと、天井内に施設する別置形の安定器又は変圧器は、耐火性の外函に収納することとし、性能試験や検査、判定について独自の内容を定めている。また、自主管理についても立入調査、買上試験、製品登録の可否検討など、厳しい立場で臨む方針としている。

—— S.62.11.11 付 日刊建設産業新聞 ——

ロックウール耐火被覆施工基準を設ける

ロックウール工業会

ロックウール工業会は、吹き付けロックウール耐火被覆の施工にあたり、建築基準法より厳しい内容の「施工管理基準値」を設定した。

吹き付けロックウールの施工にあたっては、どうしても吹き付け厚さなどに「バラツキ」が生じ、建築基準法では必ずしも耐火性能に満足しないため、建設省の“公認”を受けた施工管理基準値を設けたもの。それによると現行の耐火構造の仕様では、例えば一時間耐火の柱・はりの場合、かさ比重 0.3 g/cm^3 以上、吹き付け厚さ 30 mm と定められているが、これが施工管理技術では、かさ比重 0.34

g/cm^3 以上、吹き付け厚さ 35 mm など総体的に被覆の厚さ、かさ比重を高くし、“安全側”になるようにしている。また、かさ比重不足に対する補正方法は、吹き増し、かさ落として再施工する——などを定めている。そのほか、①吹き付け施工機械の標準化と検定、登録、②メーカーによる自主管理を強化する——なども推進することになっている。

—— S.62.11.26 付 日本工業新聞 ——

設 備

会議室向け空調システムを開発

大林組

大林組は、インテリジェント化された会議室専用の空調システムを開発した。

新空調システムは、企業的意思決定やアイデアの創出の場である会議室を、快適な空間として提供するために開発したものの。会議室の壁にダクト機能を持たせ、会議机よりやや高めの位置の壁より冷温風を吹き出し、室内天井の中央部に吸い込む気流パターンをつくり出している。

この結果、タバコの煙も室内に拡散されず、天井に排出されるという。また天井面には、独自に開発した低温放射吹き出しパネルを設置、室内温度より夏で $5 \sim 6^\circ\text{C}$ 、冬で 3°C 前後低くした冷気を流す。一方、机の下には補助ヒーターを設けて足元を暖めることができ、使用者が好みによって天井の机の下の温度を調整、“快適な頭寒足熱”の状態が実現できるというもの。

—— S.62.11.19 付 日本工業新聞 ——

(文責 企画課 森 幹芳)

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和62年9月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分284件（依試第38425号～第38708号）中国試験所受付分67件（依試第2657号～第2711号、八代支所第57号～第68号）合計351件であった。

その内訳を表-1に示す。

2. 工事用材料試験

昭和62年9月分の工事用材料の試験の消化件数は、6468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	中 国 試験所	福 岡 試験室	
コンクリート 圧 縮 試 験	1513	924	80	94	682	3293
鋼材の引張 り・曲げ試験	308	321	55	17	862	1563
骨 材 試 験	1		6	9	41	57
東 京 都 試 験 検 査	205	516	479	—	—	1200
そ の 他	31	33	37	138	116	355
合 計	2058	1794	657	258	1701	6468

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	2			1	1				2
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	135	60	2	3	5	4	90		164
3	モルタル及びコンクリート	19	60	10	1	11	1	28		111
4	モルタル及びコンクリート製品	13	12		2	1		5		20
5	左 官 材 料									
6	ガラス及びガラス製品	7	6		3	1				10
7	鉄 鋼 材 及 び 非 鉄 鋼 材	15	15			2		2	2	21
8	家 具									
9	建 具	32	19	15	10	2	9		5	60
10	床 材	7	18	5		1				24
11	プラスチック及び接着剤	24	38	2	2	6	4	3	6	61
12	皮 膜 防 水 材									
13	紙・布・カーテン及び敷物類	21	28		12		9	8		57
14	シ ー ル 材	2	4		1					5
15	塗 料									
16	パ ネ ル 類	24	41	27	13	10	1		1	93
17	環 境 設 備	20				20				20
18	そ の 他	30	17		29					46
合 計		351 (1883)	318 (1837)	61 (334)	77 (394)	60 (316)	28 (181)	136 (912)	14 (115)	694 (4089)

II 公示検査課

9月度(9月1日～9月30日)

工業標準化原案作成委員会

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
JIS S 1037 (耐火庫) 第1回小委員会	S.62.9.7 14:00 17:00	文明堂	・フロッピーディスクが収納できるよう規格化することを検討 ・連合会案により逐条審議
JIS S 6604 (金属製簡易車庫用構成材) 第1回小委員会	S.62.9.8 14:00 17:00	建材試	・片側支持式の補助柱を規格から外すことを決定 ・材料による区分を削除 ・R型屋根形状の製品を規格に入れる
JIS A 6021 (屋根防水用塗膜材) 第1回小委員会	S.62.9.16 17:00 20:00	大朋会館	・本委で要望された事項の検討 ・伸び率の測定方法の統一化 ・種類の削減 ・試験項目の見直し ・養生方法
JIS A 6517 (建築用鋼製下地材(壁・天井)) 第2回小委員会	S.62.9.21 10:00 13:00	文明堂	・構成材を規格に盛り込むか否かの検討 ・附属部品の規格化 ・試験方法の検討
JIS A 4704 (軽量シャッター) 第1回小委員会	S.62.9.28 14:00 17:00	文明堂	・電動式シャッターの追加規定 ・規格全体の見直し

III 調査研究課

1. 研究委員会の推進状況

9月度(9月1日～9月30日)

(1) 省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する調査研究

＜開催数 3回＞

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第2回部品部会	S.62.9.17	八重洲龍名館	・コレクタの促進劣化試験条件の検討
第2回シミュレーション部会	S.62.9.29	建材試	・蓄熱式床暖房システム計算法の検証方針
第3回安全性部会	S.62.9.30	〃	・調査結果の中間報告

(2) 建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究

研究

＜開催数 2回＞

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第4回WG	S.62.9.9	建材試	・既存建物調査の報告 ・採取材料の試験結果報告
第3回環境分科会	S.62.9.18	〃	・現地実態調査の計画検討 ・アンケート調査の計画検討

掲 示 板

(財)建セ・試験繁閑度

(11月30日現在)

中央試験所					
課名	試験種目別	閑度	課名	試験種目別	閑度
無機材料	骨材	A	耐火材料	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	B
	モルタル・左官	B		柱、金庫	A
	建具・金物	A		屋根	A
	かわら・瓦	A		はり、床	C
	セメント製品・石材他	A		防火材料	B
	防水材料	A		耐力壁のせん断	C
	接着剤	A		曲げ、圧縮、衝撃	B
	塗料・吹付材	A		構造材料	コンクリート部材の耐力
プラスチック	A	水平振動台	C		
耐久性、他	B	2次部材の耐震試験	C		
有機材料	耐風圧	B	音響		遮大型壁
	水密、気密	B		音サッシ床材等	A
	防災機器の漏煙、作動	A		吸音	A
	断熱、防露	B		現場測定、他	A
湿気等	B				
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	A		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

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

生コンクリート・海砂等の塩分測定に!

校正不要の

30秒測定

高性能

プリンター内蔵



独自の電量滴定法による

塩分濃度計



(財)国土開発技術研究センター
技術評価
コ塩測第860701号

ソルメイト-100型

特長

- 複雑な校正操作が不要
- 測定時間が短い
- 妨害イオンの影響を受けにくい
- ランニングコストが安価
- メンテナンスが簡単

全国州公(工・鉄・組)
製品販売網品!

発売元



住友セメント株式会社

〒101 東京都千代田区神田美土代町1番地

★お問い合わせは

☎03(296)9776まで

製造元



朝日ライフサイエンス株式会社

資料請求券
有効
12月号

小型・高性能

油圧式 100ton 耐圧試験機

TYPE.MS, NO. 100, BC

特 長

- 所要面積約 $1.2 \times 0.5\text{m}$
- 据付・移転が簡単
- 秤量・目盛盤の同時切換
- 負荷中の秤量切換可能
- 単一スライドコントロールバルブ
- 慣性による指針の振れなし
- 抜群の応答性
- ロードペーサー（特別附属）
- 定荷重保持装置（特別附属）

仕 様

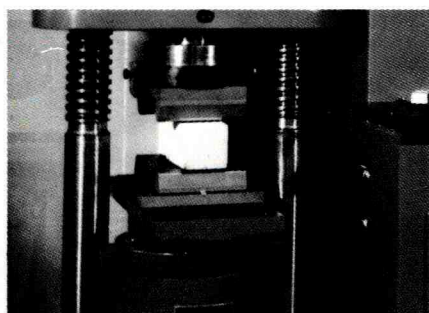
- 最大容量..... 100 ton
- 変換秤量..... 100, 50, 20, 10 ton
- 最小目盛..... 1/1000
- 秤量切換..... ワンタッチ式目盛盤連動
- ラムストローク..... 150mm
- 柱間有効間隔..... 315mm
- 上下耐圧盤間隔..... 0~410mm
- 耐圧盤寸法..... $\phi 220\text{mm}$
- 三等分点曲げ試験装置付

【特別のアタッチメントを取付けますと、各種金・非金属材料の圧縮、曲げ、抗折、剪断等の試験も可能です。】

- 材料試験機（引張・圧縮・撓回・屈曲・衝撃・硬さ・クリープ・リラクゼーション・疲労）
 - 製品試験機（バネ・ワイヤー・チェーン・鉄及鋼管・磚子・コンクリート製品・スレート・パネル）
 - 基準力計
- その他の製作販売をしております。



油圧式 100ton 耐圧試験機



三等分点曲げ試験装置



■ 前川の材料試験機

株式
会社

前川試験機製作所

営業部 東京都港区芝浦 3-16-20
T E L. 東京 (452) 3 3 3 1 代

本社及第一工場 東京都港区芝浦 2-12-16
第二工場 東京都港区芝浦 3-16-20