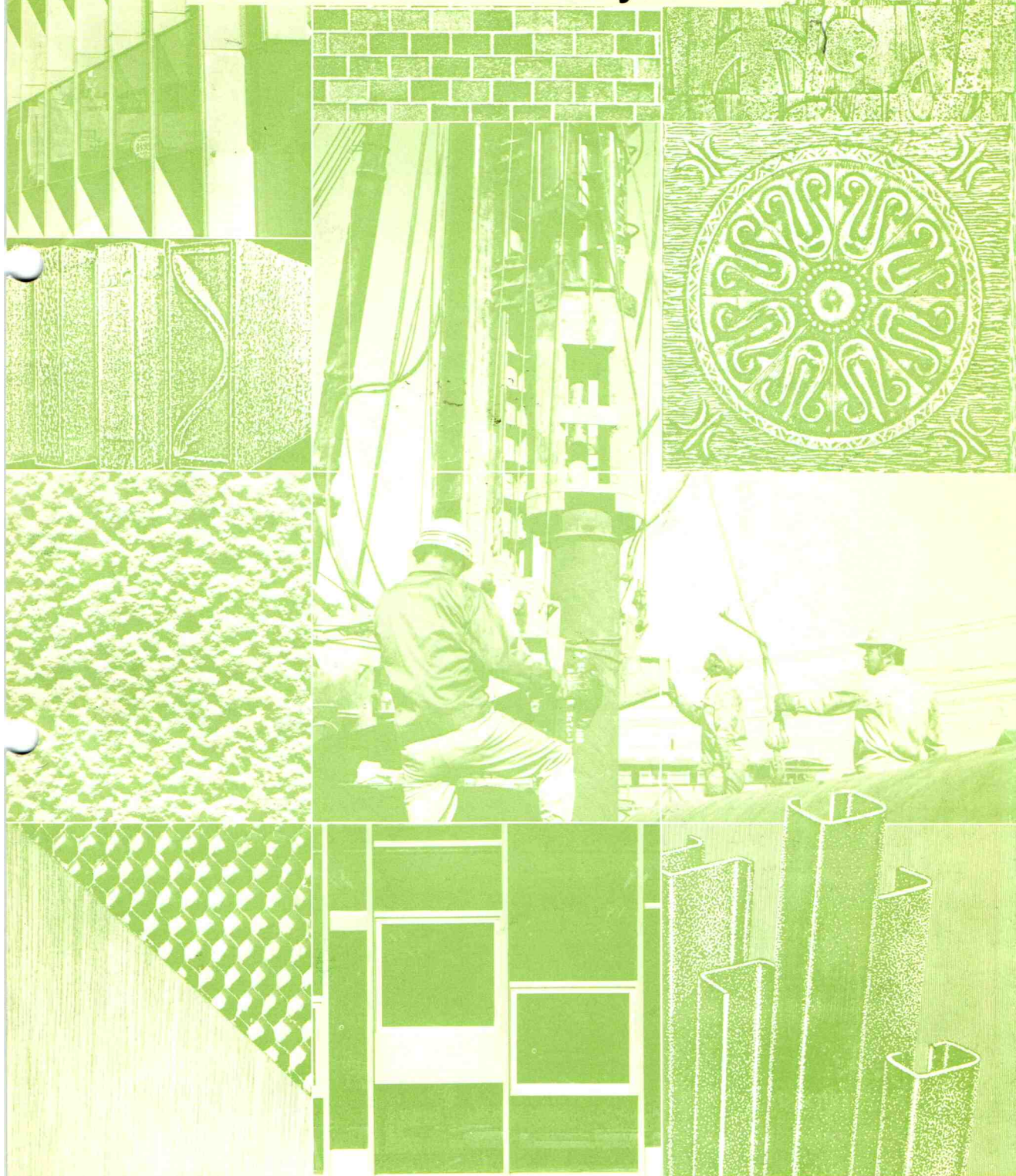


昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和50年7月1日発行（毎月1回1日発行）

建材試験情報

VOL.11 NO.7 July/1975



ユニークなデンカの混和材たち

グラウト用無収縮混和材

デンカタスコン

膨張性セメント混和材

デンカCSA

土質安定用急硬材

デンカES

デンカ

 電気化学工業株式会社

本社 ● 特殊混和材営業部

東京都千代田区有楽町1-4-1 〒100

電話03-502-5511

支店 ●

大阪 / 大阪市北区梅田8 新阪急ビル〒530

電話06-344-1141

営業所 ●

名古屋 / 電話052-571-4541

札幌 / 電話011-281-2301

福岡 / 電話092-771-0531

長野 / 電話0262-26-4281

新潟 / 電話0252-43-4121

渋谷 / 電話02792-2-1411

富山 / 電話0764-33-1441

秋田 / 電話0188-33-6505

装置工業にもっとも進んだ技術を提供する

●設計・施行ならびに施工管理

各種公害防止設備

粉、粒体輸送設備

化学工業設備

プラスチック加工設備

各種電気計装設備、制御システム

各種土木、建築工事

その他特殊工事

(デンカタスコン、デンカCSA、発泡材等の特殊混和材による
グラウト工事および各種止水工事の責任施工)

●各種建材の販売

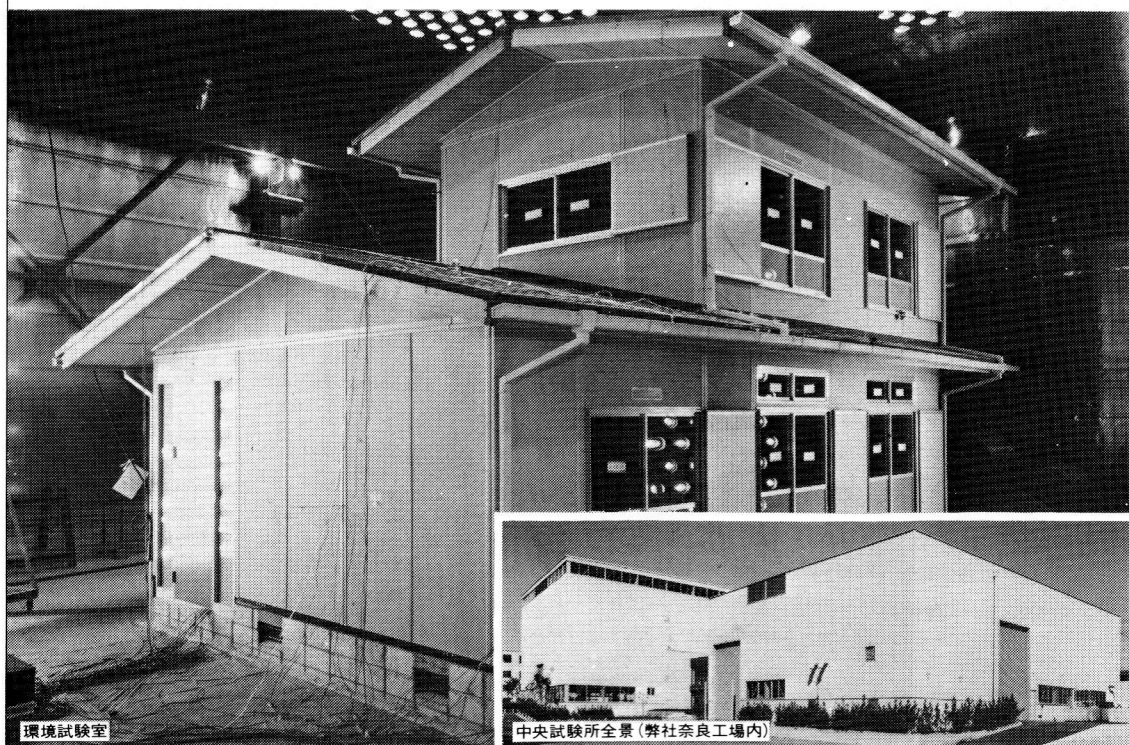
●上記についてのコンサルタント業務



DCE デンカエンジニアリング株式会社

本社 ● 東京都千代田区有楽町1-4-1 〒100 電話03-502-5511

完璧な住まいづくりをめざして…



環境試験室

中央試験所全景(弊社奈良工場内)

主要試験項目

1 構造試験	
実大構造試験	圧力壁による水平耐久試験
パネルの強度試験	面内せん断試験
	曲げ強度試験
	圧縮強度試験
	衝撃試験
	動風圧試験
鋼製部材の強度試験	引張り強度試験
	圧縮強度試験
	曲げ強度試験
2 環境試験	
実大環境試験	温湿度試験
	局部風圧試験(横吹き雨可能)
	降雨試験
	降雪試験
	日射試験
	露点試験(室内間のみ)
	換気量測定
3 動風圧試験	
パネルの動風圧試験	気密性能試験
	水密性能試験
	動風圧試験(構造試験)
4 材料試験	
防錆性能試験	塩水噴霧試験
耐候性能試験	ウェザーメータ試験
強度試験	引張り強度試験
	圧縮強度試験
	曲げ強度試験

建築という複雑な製品は、強度、耐久性、居住性など、多岐にわたって、科学的に未解明の点も多く、研究の余地が残されています。

業界のパイオニアとして、工場量産住宅の歴史をひらいてきた私どもは、科学的性能試験の面でも、たえず前向きな姿勢で取り組んでまいりましたが、さらに、大がかりな装置を設け、あらゆる角度からテストを行うべく設立しましたのが、この“中央試験所”です。

従来、建築物は、机上計算、部分試験、あるいは慣例などによって設計されてきましたが、この試験所では、実物の住宅によって試験し、精度の高いデータを収集し、性能を客観的に把握することにいたしました。画期的な試験システムと申しあげても過言ではないと自負いたしております。

この試験の成果を生かして、当社の製品をより完全なものとし、また、さらに新しい秀れた製品の開発に努め皆様のご要望にお応えしてまいります所存です。



建設業者許可番号 建設大臣許可(特-49)第5279号
宅地建物取引業者免許番号 建設大臣免許(3)第245号

大和ハウス工業株式会社

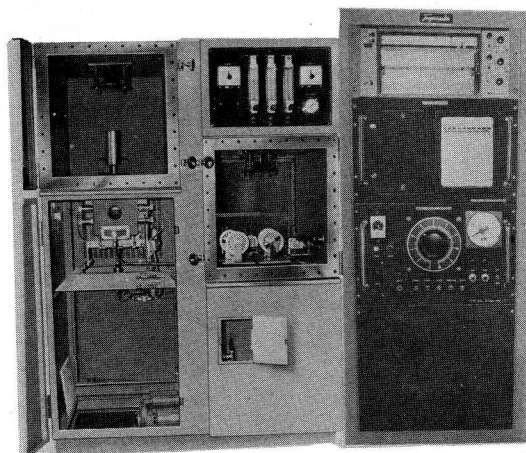
本社 〒550 大阪市西区阿波座中通1-4-0 ☎06-532-6351
東京支社 〒103 東京都中央区日本橋1-3-13 ☎03-274-0311



Toyoseiki

建築材に！ インテリア材に！

東精の 建材試験機・測定機

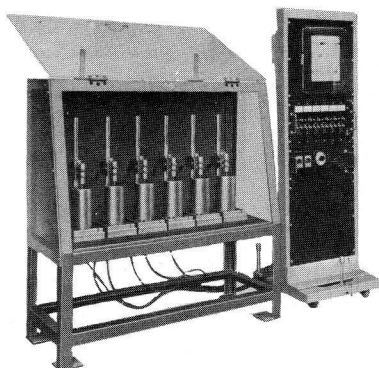


燃焼ガス毒性試験装置

本装置は JIS A 1321 と建設省告示第3415号による受熱面を燃焼炉と被陰箱、稀釈箱、其他から成り必要な空気とプロパンガスを定量化してニードルバルブ、流量計、電磁弁、空気混合器を経て、高電圧スパークにより点火し、燃焼させ、そのとき発生する煙、ガスを被陰箱に導きマウスの活動状況を回転式4個、ゲージ4個によって活動が停止するまでの時間を多ペンレコーダーに記録させて判定する。(詳細説明参照)

コンクリート収縮自動測定機

モルタル、コンクリートの収縮の割合を測定するために、従来はカセットメーター等を用いて人の手に依って測定が行われていた。これは、非常に非効率で、しかも長時間に渡って行うので、測定機の自動記録化が要望されていた。そのために製作されたのが本機で、ステンレス鋼のテーブル上に試料(モルタル、コンクリート)を置き、上部から検出器(D.T.F.)を接触させ、収縮の割合を自動的に打点式記録計に記録するものである。(詳細説明参照)

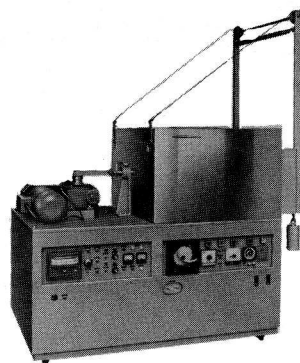
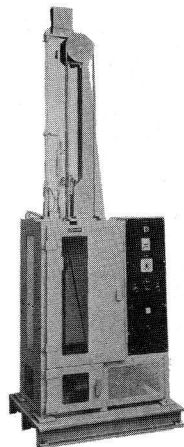


繰返し衝撃破壊試験機

本機は落錐式の繰返し衝撃試験機で各種プラスチックシート等の衝撃疲労強さを測定するものである。

従来この種の試験機は一般にマニュアルの操作で行なわれていたがこの装置には機械的な動きに電氣的シーケンスコントロールを加味して一定サイクルで任意回数、試料に繰返し衝撃を与え、試料破壊時あるいは既定回数時に自動的にサイクル動作を停止させることが出来るものである。

又、本機では試料打撃後の跳ね返り防止所謂リバウンド防止機構を採り入れてあり出来るだけシビアな測定を期している。



恒温槽付シーリング材疲労試験機

この装置は建築シーランド JIS 規格の引張り供試体を使用し、槽内温度をプログラム変化させた雰囲気の中で試料に90分サイクルで伸縮運動を与え、長期間に亘る接合部の動きに対する耐久テストを行なうものである。尚、温度変化と動きを同期させた試験以外に一定温度及びサイクル時間を、夫々任意に設定することも出来る。(詳細説明書参照)

株式 東洋精機製作所
會社

本社 東京都北区滝野川 5 - 15 ☎03(916)8181 (大代表)
大阪支店 大阪市北区堂島上 3 - 12 (永和ビル) ☎06(344) 8881 ~ 4
名古屋支店 名古屋市熱田区波寄町 48 (真興ビル) ☎052(871)1596 ~ 7-8371

建材試験情報

VOL. 11 NO.7

July / 1975

7月号

目

次

〔巻頭言〕

建築材料の個有性……………田村 恭………… 5

(財)建材試験センター／中国試験所竣工式…………… 7

実験用ソーラーハウス「草加太陽の家」について…藤井 正一 ……15

〔研究報告〕

被覆された鉄骨部材と
各種火災性状との関係に関する実験的研究……………高野 孝次
鈴木 庸夫 ……22
中沢 昌光

〔試験報告〕

逆打工法における柱打継ぎ部の実験調査(その3)……………32
《充填法による打継ぎについて》

〔JIS原案の紹介〕

防火ダンパーの防煙試験方法……………44

〔試験の見どころ・おさえどころ〕

壁パネルの面内せん断試験……………黒嶋 寛光 ……48

防火ダンパーの漏煙試験……………黒木 勝一 ……54

昭和50年度JIS原案作製委託……………芳賀 義明 ……57

昭和49年度事業報告……………59

●建材標準化の動き(昭和50年3月分)……………63

業務月例報告(試験業務課/標準業務課/技術相談室)……………64

建材試験情報 7月号

昭和50年7月1日発行

定価300円(送料共)

発行所 財団法人建材試験センター (不許転載)

編集 建材試験情報編集委員会

© 発行人 金子 新 宗

製作・発売元 建設資材研究会

東京都中央区銀座6-15-1

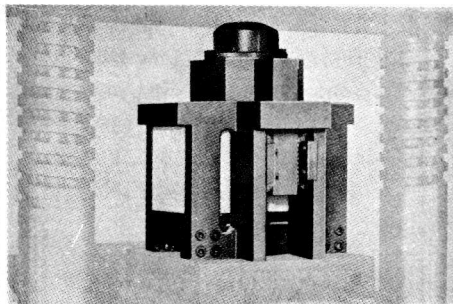
東京都中央区日本橋2-16-12

通商産業省分室内

江戸二ビル

電話(03)542-2744(代)

電話(03)271-3471(代)



コンクリートせん断試験装置

- 特 長
1. 正確なせん断応力が得られる
 2. 高精度の機構とすぐれた耐久性
 3. 軽量のため持運び可能
 4. せん断部の目測可能

概略仕様

せん断方法 2面せん断
供試体寸法 60×60×200, 100×100×200
測定 差動トランス取付可能

※なお、御注文に応じて特殊設計もいたします。

●現在、国立研究機関および大学等で使用されており、好試験結果が得られております。



製造元

株式会社 明光堂鉄工場

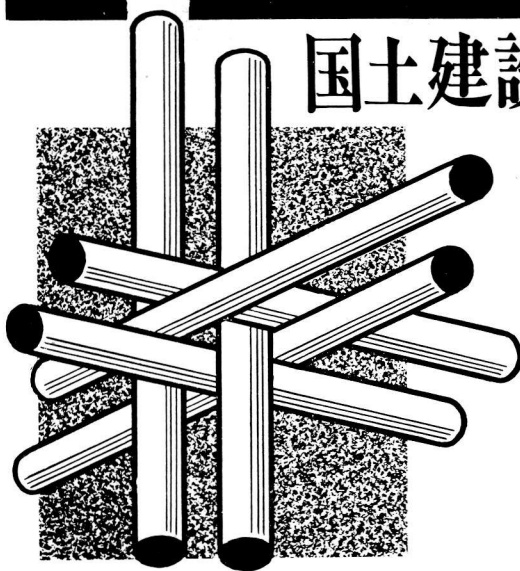
代理店

鵬インダストリーズ株式会社

本 社
北海道営業所
大阪営業所
九州営業所

東京都墨田区亀沢2-14-11 ☎03(625)2121(代)
札幌市中央区北6条西10-3 ☎011(241)4066(代)
大阪市北区堂島北町20藤田ビル北館 ☎06(344)5901(代)
大分市生石湊町通り788-1 ☎0975(34)7161(代)

東京都港区浜松町2-11-2 ☎03(436)4866-7・(431)9470



国土建設はこのブレンで!

コンクリート A E 剤	ヴァインソル
型 枠 剥 離 剤	パラテット
コンクリート養生剤	サンテックス
セメント分散剤	マジノン
強力接着剤	エポロン
白アリ用防腐防蟻剤	アリラン
ケミカル・グラウト剤	日東-SS
止 水 板	ポリビン



山宗化学株式会社

本 社 東京都中央区八丁堀2-25-5 電話(552)1261代
 大阪営業所 大阪市西区江戸堀2-4-7 電話(443)3831代
 福岡出張所 福岡市白金2-13-2 電話(52)0931代

高松出張所 高松市錦町1-6-12 電話(51)2127
 広島出張所 広島市舟入幸町3-8 電話(91)1560
 名古屋出張所 名古屋北区深田町2-13 電話(951)2358代
 金沢出張所 金沢市横川町明4-8-8 電話(47)0055-7
 富山出張所 富山市稲荷元町1-11-8 電話(31)2511
 仙台出張所 仙台市原町1-2-30 電話(56)1918
 札幌出張所 札幌市北2条東1丁目 電話(261)0511

住まいを变身させる 白色レミコン



小野田の白色レディミクストコンクリート。あざやかな白が住まいのイメージを変えて、明るく豪華でしかも重厚なものにしました。工期の短縮はもちろん、打放しでも十分美しく、経済的。また、骨材を生かした新しい化粧構造コンクリートなど、いま建築界の話題のマト。白色レミコンは住まいを变身させています。

小野田白色セメント

小 野 田

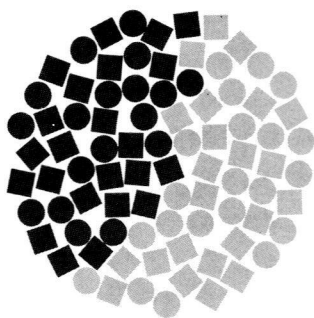


小野田セメント株式会社

本部 東京都江東区豊洲1-7-7 (531)4111 (大代表) 135
 支店 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・福岡

建築材料の個有性

田 村 恭^{*}



^{*} 早稲田大学工学部教授・工博

1

化学成分・分子構造・重合度・水素イオン濃度等の化学的性質、比重・気孔率・粉末度・吸水率・粘度・強度・弾性係数等の物理的、力学的性質を総称して、しばしば材料の基本的性質 Basic Property と呼んでいる。

木材・金属・プラスター・コンクリート・陶磁器質タイルをはじめ各種の建築材料が示すさまざまな動き Behavior は、化学成分・比重・気孔率のような材料個有の性質や、水・熱などの外から材料に加わる刺激に対する対応性として起こるものである。ここでは、これらを総括して材料の個有性という。

建築材料が対象となる諸研究は、本来、個有性の正確な試験や測定からはじめなければならない。又比重・強度の関係など、これらの性質相互の関係等を捉えて、材料をめぐる多くの事象の解釈に役立たせることも、日頃我々が行っていることである。

2

建築材料の研究が、材料の分野別・性質別に、非常に専門化した形で行われるようになってきた。

金属工学・コンクリート工学・高分子工学の体系の下での発展があり、又一方、粘弾性、ムーブメント、防水性、耐久性等の諸研究の進展が著しい。

しかし研究の内容として高度な性質が追求されていないが、反面、広く個有性を検討しようとする姿勢を次第に失わせつつある。

細部に亘る特性を追求しようとする余りに、試験片にも制約が起こり特定の状態調節が必要とされている。そして、データは得られても再現性に欠けたり、実用的な情報となりにくい場合が少なくない。仮にその分野における特定の事象の判断に有効であっても、他材と対比し

うる基礎的な性質として扱うことができない不自由さが残されたりする。

新しい分野での知見や方法論の確立を目指す新進の研究は、当然のことながら、次々と新しい情報を生み出してゆく。それは非常に価値ある努力であるが、気になることは、新造語や用語の濫用が勝手に行われて戸惑いしたりすることである。時には既に確立されている技術の体系を著しく乱したりする。

このような誤りの根元は、先人の努力によって積み重ねられた個有性の解釈を、進んで学びとろうとしないことによっているのではないだろうか。

3

測定機器や試験装置の発展はめざましく、高性能で精密なものとなっている。試験手続きの能率化の要請に合わせて全自動式、自動記録式のものが多くなってきた。そのなかには、内蔵したプログラムによって或る程度の解析が行える装置をもつものが盛んに使用されている。

しかし、内蔵したプログラム中で、採りあげられている特性の中には、試験の過程で扱えられた値がすぐ挿入されるような仕組みが含まれている。その一つ一つを克明に照合して行くと、本来厳密な解釈の下で取扱われるべき個有性が、二・三の測定値を介して、いとも粗雑且つ不用意に使用する仕組みであったりする。

装置の立派さやその価格の尨大さを見ていると、正しい技術がそこで活かされているのか、という疑いが先立ってくる。

4

建築物としての空間性能・部位性能の研究、或いは構

成材としての性能追求が、多くの部門で活発に展開している。

従来、単一材料の個有性追究を主眼としていた建築材料の分野に、システムレベルが遥かに高次の課題が持ち込まれて、多くの混乱を生じている。

いくつかの材料が組み合わせられて、一つの構成材や部位が成り立っているのであり、問題とされる性能は材料の個有性を越えて、その総体を追究しなければならない。

しかし、その場合には材料の個有性よりも、設計上の取扱いや加工・工作の仕方が全体に及ぼす割合が多く、性能はこの事実を十分ふまえて検討されてゆかなければならない筈である。構成材、空間性能の試験法の確立は、勿論重要な課題ではあるが、オーバーオールに捉えようとする試験法が唯一最高のものではない。

試験手続きにふみ込む前に、材料の分野において、その個有性や組み合わせられたものが互いに関連し合う諸性質をめぐり、もっと研究の機会が持たれるべきである。

5

設計過程における材料選択の方法論として、材料設計法、要素の設計法等と呼ばれる手法の発展がめざましく、次第に実用化の域に進みつつある。筆者も少なからぬ興味を持っている。

しかし、これらのソフトウェアを追究する人達の中に、材料本来の性質に自から手を染めて確かめたことのない人々が増えつつある。設定された性能グレードによって材料の格付けをすることは良い。しかし真の値の意味や背景までも、コンピューターの飼食とし抹殺することがあるとしたら、材料を学ぶ者として戦慄を感じない訳にはゆかない。

(財)建材試験センター

中国試験所竣工式



(財)建材試験センターではかねてから、山口県山陽町に中国試験所の建設をすすめてきたが、今般、その昭和49年度工事が完成し、さる5月27日に竣工式が挙行された。

当日は日本晴れの晴天にめぐまれ、今回完成した試験棟は最後の化粧を終り、周囲に植えられた新緑につつまれており、その東側に設けられた式典会場の紅白の幕には、さわやかな5月の風が吹き抜けていた。

まず、9時30分から理事長はじめ関係者の出席のもとに内輪の神事が行われ、試験研究業務が今後とどこおりなく行われることを一同祈念した。

10時頃からは、来賓の方々が次第に参集され、定刻の10時30分よりいくらかおくれて、記念武典が開始さ

れた。その式次第はつぎのとおりである。

- | | |
|------------|------------|
| 1. 開式のことば | 木下中国試験所副所長 |
| 2. 式 辞 | 伊藤理事長 |
| 3. 工 事 経 過 | 藤井中国試験所長 |
| 4. 祝 辞 | 来賓代表 |
| 5. 祝 電 披 露 | |
| 6. 感謝状贈呈 | |
| 7. 役職員紹介 | |
| 8. 閉式のことば | 金子理事 |

なお、司会は中央試験所の小柴課長がつとめた。

祝辞の終了後、司会から他の来賓の方々からも祝辞を頂戴する筈のところ時間の関係で失礼するという挨拶のち、主だった来賓の方々の紹介を行った。また国会



テープカット

議員の先生方をはじめとする多くの方々からの祝電を披露した。

つぎに、今回の工事を万遺漏なく遂行された次の設計ならびに施工関係の業者の方々に感謝状と萩焼の花瓶が記念品として理事長から贈られた。

設計監理	牛込建築設計事務所
建築施工	厚狭工業株式会社
空調施工	松下電器産業株式会社
恒温恒湿室施工	株式会社田葉井製作所
電気工事	中国電気工事株式会社

最後に、列席した建材試験センターの主要な職員の紹介があり、金子理事の閉式のことばで、とどこおりなく式を終了した。

式後直ちに、新設試験設備の披露に移った。まず、玄関前において、伊藤建材試験センター理事長、通産大臣代理、建設大臣代理、山口県知事代理、山陽町長の五人によって紅白のテープカットが行われた。引き続いて理事長の案内で試験設備が公開され、いろいろの実演を交えて、参会者の興味を引いた。案内役の職員に対する質問もかなり多く、有意義な披露であった。

午後からは会場を厚狭公民館に移し、盛大なパーティーが行われた。

開会に先立ち、伊藤理事長から簡単な挨拶があり、ついで広島通商産業局原野局長の音頭で乾杯が行われた。来会者は約300人で、厚狭、宇部からのサービス女性を含めて、和気あいあいの会となった。

頃合を見計らって、元東京工業大学教授で現在建材試験センターの顧問である狩野春一先生からお祝の挨拶があり、ついで中国試験所の設立に最も関係の深い元の山口県商工部長（現山口県公営企業監理者）の三好啓治氏が立ち、中国試験所を山口県に設置するに至った裏話を述べて、今日の竣工式を心から喜んでいるという挨拶を述べられ、参会者に共感の念を巻き起こされた。

立食パーティーという、この地方では珍しい宴ではあったが、参会者の御満足をいただけたと思っている。最後に、大高四国通商産業局長の音頭で万才の三唱が行われ、2時頃にお開きとなった。



式 辞

理事長 伊 藤 鉦太郎

本日ここに、財団法人建材試験センター中国試験所本館試験棟の竣工式を挙行するにあたり、一言ご挨拶を申し上げます。

まず、通商産業省、建設省の諸官、山口県および中国各県の御当局および山陽町御当局の各位、ならびに地元産業界その他の御歴々をはじめ多数来賓の方々が、御多忙の折にもかかわらずご臨席いただきましたことは、まことに光栄の至りでございまして深く感謝いたします。

われわれの衣食住に関する物の生産と消費については、その材料の試験を行い、その性能、品質を正しく知ることが必要であります。建材試験センターは、建築、建設に用いられる材料について、公正な試験を実施することを主たる業務とする機関でありまして、創立以来、既に12年の実績を持ち、相当の評価を得ていると自負しております。

このたび、中国地方はもとより、九州、四国など西日本地域におけるこの種のご要望に応えるため、約2ヶ年前より、通産、建設両省、地元の県および町の温かいご支援の下に、中国試験所の建設を計画し、日本小型自動車振興会、中国五県、山陽町ならびに40をこえる建材業界よりの資金援助をいただき、本館試験棟の建設をす

すめ、本日おかげをもって竣工の運びとなりました。竣工式を行いますにあたり、これら多数のご厚情に対し、重ねて厚く御礼を申し上げます。

当試験所は、建材の素材に関する必要な試験設備は全て揃えておりますので、後程ご一見願いたいと存じますが、今後ともご要望の度に応じて、逐次建築の部材試験のための設備を拡充し、将来西日本における材料試験の拠点に仕上げることを目標として参りたいと存じます。

さて、中国試験所の形は一応出来上りましたが、これが有効に活動するためには、本日ご臨席の方々から愛情とご支援ならびにご注意が不断に得られることが一番大切なことであると思いますので、今後も引続いて、何かとご利用下さることを切にお願い申し上げます。

以上簡単な言葉で充分意をつくしておりませんが、御礼をかねてご挨拶を申し上げた次第であります。

建設経過報告

中国試験所長 藤 井 正 一

従来、建材試験センターでは、草加にある中央試験所ですべての試験を実施していましたが、近年次第に試験の数が増加し、とくに中国、九州、四国からの依頼が増加していますので、これに対処するために、2年前からここ山陽町に中国試験所を設置することとして、準備を進めて参りました。

まず、山陽町の厚意により、14,130㎡の土地が入手できましたので、昭和48年度から第1期計画として、「コンクリート、骨材を試験する試験棟60㎡」を建て、昭和49年9月から試験業務を開始致しました。

昭和49年度には、さらに試験本棟を建設することとなり、「建築素材に関する大方の試験を実施する試験棟754㎡」を昭和49年8月下旬から着工しました。

工事は関連した施工業者の御努力により、順調に進みまして、昭和50年3月に完成致しました。一方、これに入れる試験設備も並行して発注しましたが、3月中に設置を完了し、試験を待つばかりになっております。

つぎに、建物、試験設備の概要を御説明致します。

試験棟………RC造、平家建で、面積は754㎡、全館空調、多くの試験室があり、精度の高い恒温恒湿室が3室あります。屋上に空調関係の設備がもうけられています。

骨材試験棟…骨材の試験をする建物で別棟となっており面積は60㎡、外部に骨材乾燥場が設けられています。

これらの建物は

設 計 ・ 監 理	牛込建築設計事務所
建 物 施 工	厚狭興業株式会社
空 調 施 工	松下電器産業株式会社
恒温恒湿室施工	株式会社田葉井製作所
電 気 工 事	中国電気工事株式会社
周 囲 の 造 園	株式会社山口緑化

であります。

主要な試験施設としては、前川試験機KK、島津製作所をはじめ、わが国一流の試験機メーカーから納入された最新式の試験機であって、つぎの通りであります。

強度関係の試験装置

200 t
100 t
50 t
10 t オートグラフ

コンクリート試験機

セメント試験機

骨材試験機

プラスチック試験機

アスファルト試験機

防火性能試験装置

温度、湿度関係試験装置

後ほど、御案内致しますが、どうかゆっくり御視察下さるようお願い申し上げます。



通商産業大臣

河 本 敏 夫

本日ここに財団法人建材試験センター中国試験所が竣工し、盛大に記念式典が挙行されるに当たり、一言ごあいさつ申し上げます。

我が国はかつての目ざましい経済成長を礎として、今日、世界有数の工業国家としての地歩を築き、内外の経済動向に大きな影響力を与えるに至っております。

今後、これまでの蓄積の上に経済社会の基盤の安定化を図るためには、一層この質的充実に努めねばなりません、特に衣食の面と比べて相対的に立ち遅れている居住環境の整備は、政府にとって最も重要な課題のひとつになっております。

なかんづく、年々マイホームが遠くになりつつある国民に夢を与え、潤いのある充実した市民生活を送ることができるようにすべく、良質低廉な住宅を提供することが、最も緊要な課題であります。

このような住宅問題の課題を解決するに当たり、重要な前提条件の一つとして、優良な建材の普及が不可欠であります。かかる観点から、当省としては、住宅生活の工業化優良工場の認定の施策と併せて、優良建材の認定と普及といった施策を講じてまいったところであります。

ひるがえって、貴センターは、建材の試験機関として昭和38年に設立されて以来、今日に至るまで、建材関係試験機関の中心的存在として、我が国の建材、住宅等の品質向上の面で多大の貢献をされてきました。そして近年の貴センターの利用者の高まりにかんがみ、遠隔地、特に西日本地域の利用者の便に供するため、このたび貴センターが新たに中国試験所を設置されるに至りましたことは、良質な建材や住宅のより一層の普及を図るうえで、きわめて時宜を得た事業であり高く評価されるものであります。

ここに皆様がたの並々ならぬご努力に心から敬意を表する次第であります。また当地の立地に際しては、地元山口県および山陽町当局をはじめ、中国地区5県および地元産業界の絶大なるご尽力があったと聞いておりますが、関係各位のご好意に改めて深甚の敬意を表する次第であります。

最後に、当中国試験所が、西日本地域における住宅および建材全般の品質向上のためのけん引車として活躍されますとともに、建築建材業界の近代化・合理化、技術開発等の面における先導者としての役割を果たされ、同業界の発展に寄与されますことを切に希望して、私の祝辞といたします。

祝 辞



建設大臣

仮 谷 忠 男

本日、財団法人建材試験センター中国試験所の竣功式に当り、一言御挨拶申し上げます。

建材試験センターは、昭和38年建設材料及び建設部材に関する試験及びその証明を主たる業務とする試験機関として設立されましたが、今日まで10数年間公共的試験機関として適正に業務を遂行され、わが国建設産業の健全な発展と建築行政の推進に寄与されました功績は誠に大なるものがあります。

近年建設技術の向上は目覚ましく、特に建築材料の分野は日進月歩であり、建築材料の性能試験に対する社会的要請はますます高まっております。

このような時機にあたり、中国、四国、九州地域を対象とする試験所としてかねてより建設が進められておりました当中国試験所の施設が完成し、本日竣功式のはこびとなりましたことは、まことに御同慶にたえないところであります。

当中国試験所におかれても、これまで多くの業績を挙げてこられた建材試験センターの今後の発展に大きく寄与されるよう一層の御努力を期待するものであります。

最後に、当中国試験所の設立を推進してこられました関係者の御努力に深く敬意を表するとともに、今後とも施設の充実、試験技術の向上に努められ、ますます発展されることをお祈りして挨拶いたします。



山口県知事

橋 本 正 之

本日ここに財団法人建材試験センター中国試験所の竣工式が盛大に挙行されるに当り、衷心よりお祝い申し上げます。

御承知のとおり建材試験センターは、昭和38年、建設材料に関する専門的かつ、公共的試験研究機関として発足されて以来、材料試験および規格化、新規建設材料の開発等各般にわたり貢献されて参られました。

この度よく時代の動向を明察され、本県はもとより広く西日本地域の試験研究依頼に対応し、建設業界の発展に寄与する目的で中国試験所を全国に先がけて設置されることになり、去る49年8月建設に着手され、本日ここにめでたく竣工の運びとなりましたことは、誠に御同慶にたえないところであります。

また当中国試験所の建設に当たり建材試験センターはもとより特段の御協力をされました通商産業省、建設省をはじめ地元関係者の方々に対し、深甚なる敬意を表する次第であります。

さて我が国は従来の高度経済成長による経済優先から公害の防止、生活環境の保全という福祉優先へと政策上の転換が図られ、社会生活においてはより人間性の豊かさ、安全、健康、快適が求められております。

したがって、将来における建築産業、なかんずく住宅需要はますます増大することは必至であります。

こうした背景のもとに今後の膨大な建築需要に対処するため、建築材料及び建築部材の標準化、規格化並びに新構法の開発が緊要なものとなると考えられ、中国試験所が開設されましたことは誠に時宜を得たものといえます。

また拝見いたしますと当中国試験所は、近代技術の粋を集めた設備を整えられ、建設資材全般にわたって高度な試験研究機能を有し、将来においては更に大型試験を行われる計画があるやに聞き及んでおりますが誠に力強い限りであり、建設資材の大量生産県である本県はもとより西日本地域における産業の健全な発展に大いに寄与されるものと心から期待しておる次第であります。

おわりに臨み、当中国試験所が広く西日本各界の要請に応えられ建設材料に関する最高の公共的試験研究機関として、鋭意御活躍されますとともに国民生活の向上に貢献されますようお願いいたしましてお祝いのことばいたします。

祝 辞



山口県議会議長

吹 田 悞

新緑したたる本日，ここに財団法人建材試験センター中国試験所の竣工式が挙行されるに当り，県議会を代表して一言お祝いを申し上げます。

建材試験センターにおかれましては，創立以来10有余年，公的試験研究機関として，建設材料の試験に，規格化に，また新材料の開発，技術者の養成等各方面にわたり多大なご貢献をされるとともに，今日のご隆盛をみられましたことは，まことにご同慶にたえないところであります。

顧みますに，当試験所はその前身である社団法人日本建設材料協会，建材試験センターが発足して以来，丁度10年という記念すべき年にここ山陽町に設置が決定され，昨年8月めでたく着工の運びとなったのであります。

その間政府関係機関，中国各県ならびに関係業界の多大なご援助とご協力により，本日近代的試験研究設備を完備した中国試験所の誕生をみるに至ったものであり，ここにあらためて関係各位に深甚なる敬意を表しますとともにその完成を心からお祝い申し上げます。

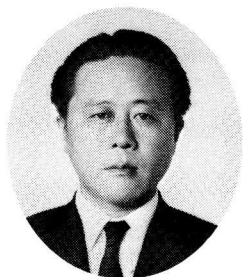
今日の我が国の経済情勢は極めて低成長で，推移はいたしていますものの住宅に対する国民の要求は根強いものがあり，また公共，民間における設備投資も逐次回復の兆しにあつて，当建材試験センターに対する要請はさらに増大いたすものと存じます。

どうか当センターにおかれましては，新試験所の落成を機に，公的試験研究機関としての使命の重大性と依頼者の要望に応えられ，建設産業の発展と国民生活の向上のため一層貢献されますことを切望いたす次第であります。

最後に建材試験センターのますますのご発展と職員各位のご活躍を祈念いたしまして簡単ではありますが私のお祝いのことばといたします。

祝 辞

山陽町長



神 田 大 門

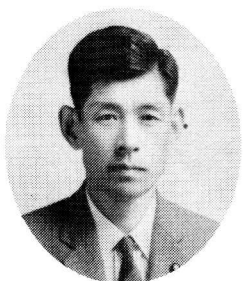
風薫る五月のよき日、建材試験センター第二期工事の完成を心からお祝い申し上げます。

山陽町が、その町づくりの基本構想で目指す、教育研究都市への第一歩として、建築材料の総合試験機関である、権威たかい財団法人 建材試験センターを誘致しえましたことは通産省、山口県ご当局の深いご理解と、ご援助のたまものでありまして、町民あげて心から歓迎するところであります。

今日、この竣工式を迎えますまで、長い年月がたちました。昭和47年、誘致の初めから関係方面の方々の多大なご援助をいただき、48年用地買収に当たりましては、地主の方々の大変なご協力をいただきました。思えば、多くの方々のご理解とご指導によって呱呱の声をあげたわけでありまして、深く感謝申し上げます。

建材試験センターが今後ますます発展されて、業績をあげられるとともに、本町の目指す研究機関の重要な事業場であるというご認識をさらに深めていただき、地域社会へも目を向けていただき、本町町民とともに手を取りあって、山陽町特有の町づくりに進んでいただきたいものと念願しておる次第でございます。

一言、お祝いを申し上げてご挨拶にかえます。



山陽町議会議長

安 部 作 夫

本日、こうした好天気恵まれ、建設、通産両大臣を初め多数のご来賓の方々のご臨席を賜わり、待望久しい財団法人・建材試験センター中国試験所の落成式がかくも盛大に行われますことは、誠に御同慶に存ずる次第であります。

この試験所の指命、目的、任務、意義につきましては先ほど来のご祝詞の中で申し述べられましたので省略させていただきますが、日本で只二つというこの貴重な施設が、当山陽町に設置せられましたことは、今後の町の繁栄に大きく寄与すると共に、関係各位のご努力に対しましては山陽町議会といたしましても深甚な敬意と心から感謝の意を表する次第であります。

当山陽町は豊かな緑と恵まれた環境を生かす「学園研究都市化」ということが、町の基本方針でありますことをご存知の通りであります。その第一弾として当研究所の設置を見ましたことは誠に意義深いものがあると存じます。

そうした意味において、今後の発展には町議会といたしましても協力を惜まないものであります。

今後この中国試験所が、ご来席関係各位のご協力と職員諸氏のご努力により、益々の発展を祈念いたしまして簡単ではありますがお祝いのことばといたします。

●実験用ソーラーハウス

「草加太陽の家」について

藤井正一*



科学技術庁より(助)国土開発技術センターに委託された「太陽熱の家庭エネルギーへの有効転換技術に関する調査研究」は、昭和49年度から3ヶ年計画をもって開始されたが、このほど建材試験センター中央試験所の敷地内に、「草加太陽の家」と呼ばれる実験用ソーラーハウスが建設された。6月3日からは、建材試験センターの職員が居住し、多角的な性能検討が開始されている。

ここに省エネルギー問題の一環としての太陽エネルギー利用の意味と、ソーラーハウスの大要を紹介する。

1. わが国のエネルギー事情と省エネルギー

わが国のエネルギー事情はそのほとんどを外国からの輸入にたより、非常に不安定な状態にあることは、すでに古くから指摘されていたが、一昨年以来の石油ショックを契機として、改めて世の中の関心を呼んでいる。そこで、ソーラーハウスを説明するに先立って、この間の事情を見直してみよう。

わが国のエネルギー消費量は、1971年では 3.153×10^{12} kcalで、その配分はつぎのとおりである。

石油	72.3%	うち国産	1%以下
石炭	20.1%	うち国産	38%
天然ガス	0.7%	全部国産	
原子力	0.3%	うち国産	0%
水力	6%	全部国産	
薪炭	0.6%	全部国産	

* (財)建材試験センター 技術担当理事

つぎに、現在全世界で消費しているエネルギーの量とその推移は表-1および図-1のとおりで、各国とも非常な勢いで伸びている。これに対して全世界にある潜在エネルギーは、表-2に示すとおりであって、ウランを除き、石炭、石油、天然ガスは地球が長年月にわたり太陽エネルギーを転換してえたものである。もしわれわれが今後ともこれらのみに頼っていくならば、人類は古くからの遺産ともいうべきこれらのエネルギーを使い果たすと共に滅亡する運命にあるわけで、あと100年か200年の命ということになる。

しかし一方では、つぎのような膨大なエネルギーが未利用のまま無駄に棄てられている。

水力	26.3×10^{12} kWh/年	$= 22.7 \times 10^{15}$ kcal/年
地熱エネルギー	5.0×10^{15} kWh/年	$= 4.3 \times 10^{18}$ kcal/年
太陽エネルギー (陸地のみ)	245×10^{15} kWh/年	$= 210 \times 10^{18}$ kcal/年

このほか風力、潮力なども大きなエネルギー源である。この値から、太陽エネルギーがいかに大きいかが理解できるであろう。もしこの太陽エネルギーの0.1%を利用したとしても、 210×10^{15} kcal/年であって、現在全世界で使用しているエネルギーの4倍に相当する。

これらの未利用エネルギーが今まで使用されなかった理由は、そのエネルギー密度が低く、利用するための施設が大きくなり効率が低かったことにある。しかし今後はこれらを有効に利用する技術を開発しない限り、人類

表-1 世界各国の一次エネルギー消費量および伸び率

単位: 10^{12} Kcal

国名 年次	日 本		米 国		西 ド イ ツ		フ ラ ン ス		イ ギ リ ス	
	エネルギー消費量	前年比	エネルギー消費量	前年比	エネルギー消費量	前年比	エネルギー消費量	前年比	エネルギー消費量	前年比
1961	1,051		11,574		1,604		917		2,024	
1962	1,131	1.076	12,136	1.049	1,740	1.085	974	1.062	2,074	1.025
1963	1,267	1.121	12,801	1.055	1,871	1.075	1,072	1.101	2,167	1.045
1964	1,389	1.096	13,505	1.055	1,953	1.044	1,126	1.051	2,191	1.011
1965	1,510	1.087	14,158	1.048	1,990	1.019	1,155	1.025	2,253	1.028
1966	1,672	1.107	14,986	1.059	2,029	1.020	1,195	1.035	2,271	1.008
1967	1,938	1.159	15,597	1.041	2,006	0.989	1,257	1.052	2,191	0.965
1968	2,185	1.128	16,596	1.064	2,174	1.084	1,315	1.047	2,246	1.025
1969	2,494	1.141	17,531	1.056	2,382	1.096	1,428	1.086	2,347	1.045
1970	2,855	1.145	18,307	1.044	2,542	1.067	1,550	1.086	2,455	1.046

国名 年次	カ ナ ダ		イ タ リ ア		ソ 連		世 界 総 計	
	エネルギー消費量	前年比	エネルギー消費量	前年比	エネルギー消費量	前年比	エネルギー消費量	前 年 比
1961	891		516		4,861		30,562	
1962	955	1.071	593	1.150	5,203	1.070	32,472	1.0625
1963	1,049	1.098	659	1.110	5,656	1.087	34,343	1.0576
1964	1,148	1.095	705	1.071	6,104	1.079	36,832	1.0724
1965	1,255	1.093	766	1.087	6,535	1.071	38,725	1.0513
1966	1,338	1.067	843	1.100	6,942	1.062	40,824	1.0542
1967	1,397	1.044	938	1.113	7,346	1.058	42,696	1.0458
1968	1,493	1.069	988	1.053	7,656	1.042	45,460	1.0647
1969	1,582	1.060	1,065	1.078	8,049	1.051	48,252	1.0614
1970	1,660	1.049	1,177	1.104	8,602	1.069	50,667	1.0501

の前途は暗いことは上述の通りで、好むと好まざるとにかかわらず、その方向に進まなければならない。これらの未利用エネルギーの中で、もっともわれわれの身近にあり、かつ比較的密度の高いのは太陽エネルギーであって、その開発に期待がかけられている。

2. ソーラーハウス研究の目的

上述したように、太陽エネルギーの利用は、今まで地球が蓄積してくれた遺産を食い潰すのではなく、今後永久に利用できるものであり、かつ環境を汚さないクリーンなものであるという意味で、最も根本的なものとして開発しなければならない技術である。

その一環として、太陽エネルギーを住宅のエネルギー源として利用しようとするソーラーハウスが重要視されるようになった。米国やソ連では、宇宙開発にともなっ

た太陽エネルギー利用の技術を基礎として、ソーラーハウスの研究が行われているが、わが国でも最近この方面の研究が通産省のサンシャイン計画の一部として進められている。

今回ここに紹介する研究は、サンシャイン計画と平行して科学技術庁が行っているもので、同庁の委託を受けて(財)国土開発技術センターが実施中のものである。

研究計画の概要は、一般家庭で用いられている電気・ガス・石油等の家庭エネルギーの相当部分を太陽エネルギーに代替することを目的にした実験住宅を建設し、必要な測定を2年に亘って行う予定である。実験住宅は既存の太陽エネルギー利用技術および省エネルギーのためのハウジング技術を組み合わせたものとし、この中で普通の生活を行った際の各シーズンのエネルギー収支を検討することにより、太陽エネルギー利用住宅の実用化の

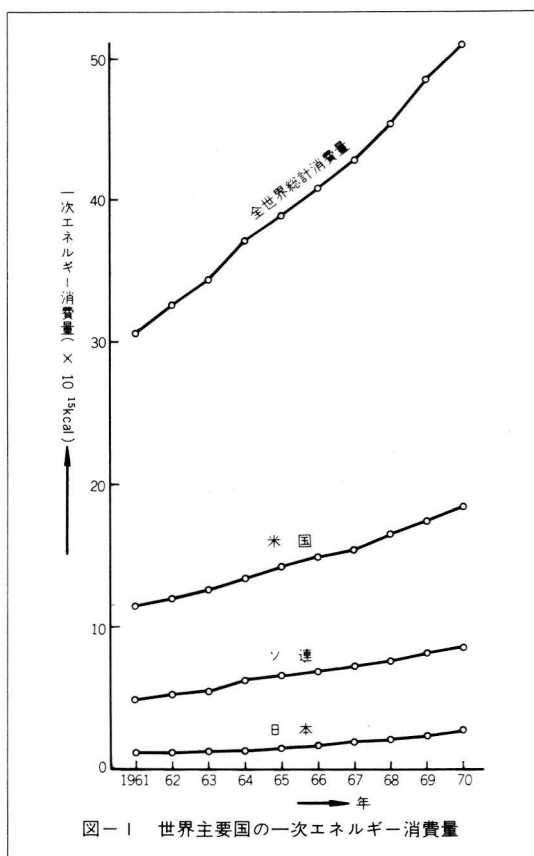


図-1 世界主要国の一次エネルギー消費量

可能性を実証的に明らかにし、もって太陽エネルギーを有効に住宅用として転換する技術の普及推進に資することを目的としている。

具体的な調査内容はつぎのとおりである。

(1) 太陽エネルギー利用設備の設計試作

現在までに開発された、または開発中の太陽エネルギー利用機器類の実態調査を行い、最も効率的な組み合わせを検討し、システム化して太陽エネルギー利用設備の設計試作を行う。

この目的のため、昭和49年度は委員会を編成し十分な検討を行った。その結果、将来の住宅水準向上のために、単に暖房・給湯にとどまらず、冷房を含む総合的環境調節システムを開発することとした。これにしたがって直ちに設備を設計し、今年3月には試作を完了した。

(2) 実験住宅の設計試作

上記の太陽熱利用システムを設置するための実験用住

表-2 世界の潜在エネルギー (Kcal)

	確 定	推 定
石 炭	$4,500 \times 10^{15}$	$80,000 \times 10^{15}$
石 油	480×10^{15}	$6,500 \times 10^{15}$
天然ガス	480×10^{15}	$5,000 \times 10^{15}$
ウ ラ ン	250×10^{15}	$10,000 \times 10^{20}$

(Energy R&D and National Progress 1966)

宅が必要であり、これは熱損失がなるべく小さく、かつ現在の一般小住宅に近い実際に居住のできるものでなければならない。設計した住宅の細部は3.において述べるが、現在では試作を終了し、(1)で述べた設備の設置も完了している。

(3) 実験住宅のエネルギー収支の検討

上に述べた実験住宅の各シーズンにおける熱負荷を測定する。同時に日照・気象等から太陽エネルギーの受入量を測定し、実験住宅のエネルギー収支を算定し、太陽エネルギーが利用された割合を求める。その結果からエネルギー経済から見た実験住宅の実用性を検討する。

この実験は、実際に居住した状態で行うことが必要であって、6月3日から建材試験センターの職員が家族ぐるみ入居し、測定を開始している。測定は昭和50年・51年の2年間に亘って続ける予定である。

(4) エネルギー利用住宅の実用化の可能性の検討

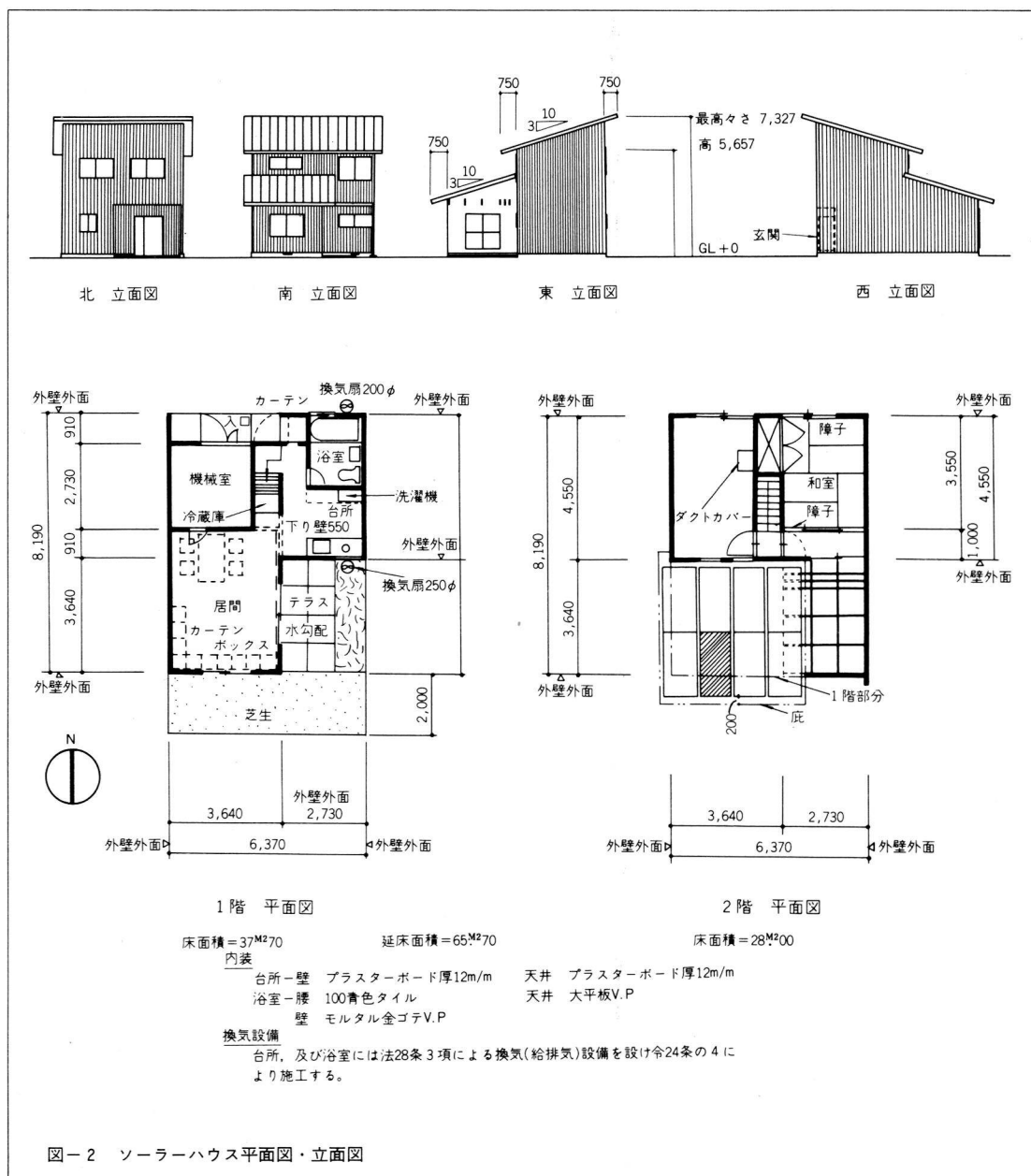
以上の結果から、太陽エネルギー利用住宅の実用化の可能性を検討し、実用化に際しての問題点の指摘を行う。

3. ソーラーハウス「草加太陽の家」の概要

このソーラーハウスは「草加太陽の家」と命名された実験住宅で、埼玉県草加市の建材試験センター中央試験所の敷地内に建てられている。この土地は、東京都心から北へ約30kmの位置で、気温は都心より2~3°C低いと思われる。また、敷地の付近には工業団地があり、空気は田園ほど清浄ではなく、ほぼ東京都心に近いと考えて差支えない。

(1) 建物

建物は、図-2に示すような平面をもち、連続建のタウンハウスの一部を想定している。したがって、住宅の



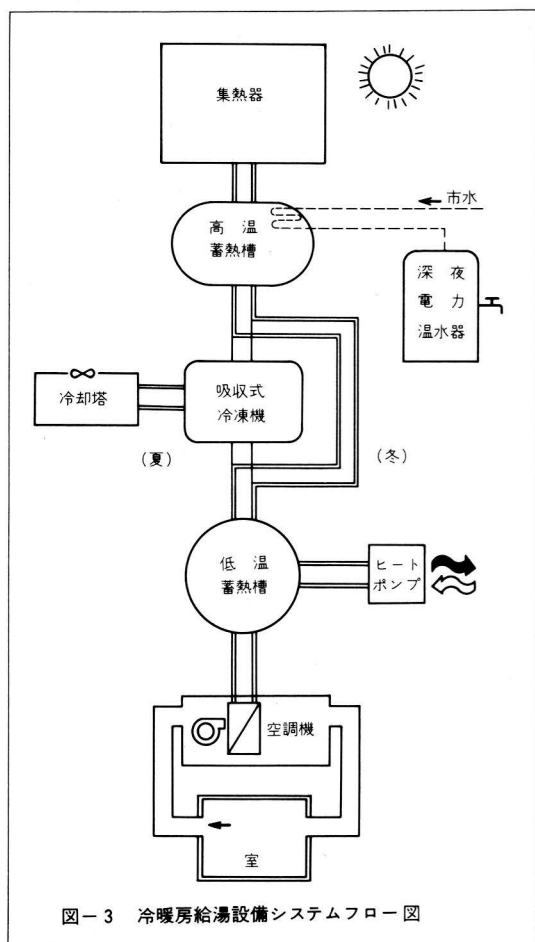
両側面には窓はなく、南北両面のみに開口部がある。建築面積は、1階 37.7m^2 、2階 28.0m^2 、延面積は 65.7m^2 である。

構造は、近頃話題になっている枠組壁工法(ツーバイフォー工法)を採用した。これは主として工期を短かく

するのが目的であって、そのほかには特別な意味はない。

屋根は1、2階とも南面片流れ17度勾配で、その上に平面型集熱器が設置されている。

壁・天井・床には10cm厚さのガラスせんい断熱材を用い、かつ開口部はすべて二重窓として、保温には十分



の配慮が行われている。また窓から夏の日射があまり入らず、冬の日射は十分取り入れられるよう、窓の位置や軒の深さなどにも注意が払われている。

(2) 暖冷房給湯設備

暖冷房給湯設備のシステムフロー図は図-3に示すとおりである。

集熱器は平板形で、2枚の鉄板の間に水が通るようになっていて、上側の鉄板の表面には太陽熱をよく吸収し、夜間の放熱の小さい特殊な膜はあってあり、その上はガラス板で保護されている。この集熱器が一階および2階の屋根の上に分けて置かれていて、全面積は42 m²である。

この集熱器で暖められた湯水は、高温蓄熱槽との間を

循環し、太陽熱が採取される限りは高温蓄熱槽の中の温度は次第に上昇する。しかし、太陽光線が弱くなって、かえって集熱器から放熱する方が多くなると自動的にポンプが止まり、高温蓄熱槽の温度の低下を防止する。高温蓄熱槽の大きさは500 lで、内部には85℃～95℃の温水が貯えられる。

夏期の冷房時には、この温水を吸収式冷凍機に供給し冷水を作る。吸収式冷凍機は $\text{H}_2\text{O} - \text{LiBr}$ 方式で、入口水温が $85^\circ\text{C} \sim 95^\circ\text{C}$ で運転でき、冷凍能力は 1.5 冷凍トンである。

吸収式冷凍機で作られた冷水は、低温蓄熱槽に貯えられる。これはFRP製で4,000 lの容量がある。

冬期の暖房時には、吸収式冷凍機は使用せず、高温蓄熱槽と低温蓄熱槽を連結し、両者とも温水の貯蓄に使用する。集熱温度は約 40 ～ 50℃ と予定している。

夏冬を通じて、日射の少ない日が続き、低温蓄熱槽の水温が不十分（夏期は 10°C 以上、冬期は $37\sim 40^{\circ}\text{C}$ 以下）となった場合は、電力によるヒートポンプが補助的に働き、蓄熱槽の水温を必要な温度に保持する。

居室の冷暖房は空調器による全ダクト方式であって、換気を行うために、外気の必要量をとるとともに室内空気を排出しているが、ここには空気全熱交換器(100m³/h)をつけ、熱の回収をはかっている。2階の2室には、それぞれ個別にルームサーモと自動ダンパーがとり付けられていて、各室への給気量を自動的に加減して室温を制御できるようになっている。

給湯は、高温蓄熱槽内に設置されている蛇管コイルで市水を予熱し、深夜電力温水器を経て各給湯個所に供給されるが、夏期は高温蓄熱槽内の温度が 90℃を越すので、85℃に近い給湯温になると思われる。

本設備のシステムは全自動化されており、居住者は冷房・暖房の切替えのボタン操作と、冷暖房運転スケジュールの変更のみを行えばよいようになっている。

(3) 計測システム

本実験住宅は、既に述べたように、居住状態におけるエネルギーの消費量とこれをどの程度太陽エネルギーで代替し得たかということと、住宅からの全熱損失を正確

に測定することが主な目的であるので、非常に完備した計測システムの測定結果を自動的に記録するようになっている。

まず設備の作動状態と、これに出入するエネルギーを詳細に求めるため、システムの水まわりの測定が行われる。たとえば集熱器では、時々刻々の集熱板出入口温度および流量がはかられて、集熱量が求められるようになっている。同様にして蓄熱槽内の温度分布、槽の熱収支、補助熱源系の入力・出力、あるいは空調系・給湯系でそれぞれ使われた熱量等が計測される。

設備を運転するために必要なヒートポンプ、水ポンプ、送風機、換気扇などの発停と使用された動力をはじめ、その他生活のために使用された全エネルギーを測定する

ために、調理もすべて電力で行うようにし、それぞれ別々に電力計を設け、毎日の使用電力を記録するようになっている。

つぎに、空調機の空気まわり、建物内の各室における温度・湿度、壁体内の各部の温度分布なども、すべて熱電対で測り、これを測定間隔 10 分～1 時間で自記するとともに、コンピューターで処理するために紙テープにパンチアウトされるようになっている。

以上のほか、外界気象条件も、屋外に日射計を設置するとともに、百葉箱を設けてその中の温度計・湿度計からの測定値を屋内に引き込んで、上記の記録計で自記させるようになっている。測定項目を表-3 に示す。

表-3 計測項目詳細

設置場所	測定点	センサー	取付方法	設置場所	測定点	センサー	取付方法
屋根	No.1 集熱板入口水温	熱電対	水配管挿入	機械室内	電気温水器温度(上)	"	槽内挿入
	" 出口水温	"	"		" (下)	"	"
	No.2 集熱板入口水温	"	"		給湯温度	"	配管に貼付
	" 出口水温	"	"		空調機入口温度	"	"
屋内	低温蓄熱槽温度(上)	熱電対	槽内挿入		" 出口温度	"	"
	" (中)	"	"		空調機サプライ温度	"	ダクト内挿入
	" (下)	"	"		" リタン温度	"	"
	ヒートポンプ入口水温	"	水配管挿入		空調機コイル差圧	差圧伝送器	空調機内挿入
	" 出口水温	"	"		サプライピアー露点	デューセル	ダクト内挿入
	冷却コイル温度	"	フィンに貼付		リタンピアー露点	"	"
	放熱器温度	"	"		空調機水量	パルス発信量水器	配管系
	吸収式冷却水入口温度	"	水配管挿入		集熱ポンプ水量	"	"
	" 出口温度	"	"		給湯水量	"	"
	" 冷水入口温度	"	"		ヒートポンプ水量	"	"
	" 冷水出口温度	"	"		ドレン水量	差圧発信器	ドレン受水槽
	" 温水入口温度	"	"		機械運転記録	電圧発信器	動力盤接点
	" 温水出口温度	"	"		空調機系	"	"
	冷却水流量	パルス発信量水器	配管系		吸収式冷凍機系	"	"
機械室内	高温蓄熱槽温度(上)	熱電対	槽内挿入		ヒートポンプ系	電圧発信器	動力盤接点
	" (下)	"	"		集熱ポンプ	"	"
	給湯出口温度	"	配管に貼付		低温→高温槽配管	"	"
	給湯入口温度	"	"				
	集熱板環り温度	"	"				

設置場所	測 定 点	センサー	取付方法	設置場所	測 定 点	センサー	取付方法
一 階 居 間	気 温	熱 電 対		厨 房	厨房室温	熱 電 対	断熱材に貼付
	天井断熱材上部	"	断熱材に貼付		" 露点	デューセル	"
	" 下部	"	"	2 F 寝 室	天井断熱材外側	熱 電 対	断熱材に貼付
	天井面	"	天井に貼付		" 内側	"	"
	室 温	"	"		室 温	"	"
	床表面温度	"	床に貼付		床断熱材下側	"	"
	床断熱材内側	"	断熱材に貼付		" 上側	"	"
	" 外側	"	"		東外壁温度	"	壁に貼付
	床下空気温	"	"		東側断熱材内側	"	断熱材に貼付
	西側壁温度	"	壁に貼付		" 外側	"	"
	西側断熱材外側	"	断熱材に貼付		東内壁温度	"	壁に貼付
	" 内側	"	"		北外壁温度	"	"
	西室内内壁温度	"	壁に貼付		北側断熱材内側	"	断熱材に貼付
	南外壁温度	"	"		" 外側	"	"
	南壁断熱材外側	"	断熱材に貼付		北内壁温度	"	壁に貼付
	" 内側	"	"		室内露点	デューセル	"
	南内壁温度	"	"				
	居間露点	デューセル	"				

均的にはもう少し低い値となると思われる。

4. 期待される省エネルギー効果と将来の問題点

この実験住宅で暖冷房給湯に要するエネルギーのうち、年間どのくらいのエネルギーを太陽エネルギーでまかなうことができるかは、学術的にも一般的にも関心の深いところであろう。この住宅を満足しうる程度に暖冷房し、また必要量の給湯を行った場合に要する全エネルギーに対して、太陽エネルギーでまかなうことのできた割合は、この設備システムにおいては、もっとうまく働いたとして、真夏の快晴時で冷房負荷のピーク時の熱源として100%、ポンプ・ファンなどの動力を含めたエネルギーも考え合わせるならば、日平均で80%程度、夏季全体を通じて40～50%程度であろう。暖房時では、暖房期間全体で70～80%、厳寒期のみではもっと低い値となる。給湯は、かなりボイラーで再加熱を必要があると思われるので、おそらく最高で70～80%、平

今回の実験住宅では、屋根全面積に集熱器を設けたが、ユニット形集熱器を用いたために、屋根面積の80%程度しか有効に利用されておらず、全般的に熱量の不足が感じられる。この点を工夫すると上記の割合はもう少し高くなるであろう。

今後の研究課題としては

- (1) 建物の断熱性の向上
- (2) 集熱器の改良
- (3) 冷暖房を冷暖水による方式の採用
- (4) 水冷ルーバーの利用
- (5) 給湯用ヒートポンプの採用
- (6) 水冷式冷凍冷蔵庫の採用
- (7) 吸収式冷凍機の改良

などが考えられるが、(7)は熱力学上の制約により飛躍的な改善は困難である。(1)の建物の断熱性の向上、(2)の集熱器の改善は、まだ大きな研究余地を残しており、将来の研究に期待をかけることができる。

● 研究報告 ●

被覆された鉄骨部材と各種火災性状 との関係に関する実験的研究

高野 孝次* 鈴木 庸夫**
中沢 昌光***

1. 目的

この研究は、日本鋼構造協会鉄骨耐火特別委員会（委員長・仲 威雄博士）の研究計画に基づいて行ったものであり、耐火被覆の異なる鉄骨はりのそれぞれについて、加熱時間温度曲線を変えて載荷加熱試験を行い、標準加熱時に対する各種火災性状時の鉄骨構造の耐火性能を比較することを目的とした。

2. 試験体

試験体に使用した鉄骨の形状・寸法を図-1に示す。試験体に使用した鉄骨の残材から切り取った鋼材の引張試験結果（4ケの平均）は、下位降伏点 27.3 kg/mm^2 （上位 28.7 kg/mm^2 ）、引張強さ 45.7 kg/mm^2 、伸び率 29.4%、弾性係数 $2.03 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ であった。

耐火被覆には、現在まで多量に使用されているもの2種類、および将来使用が考えられるもの1種類、計3種類を用いた。その概要を表-1および図-1に示す。

表-1 試験体の種類・記号および耐火被覆の概要

試験体 記 号	名 称	耐 火 被 覆			かさ比重 (気 乾)	含水率 (%)	材 令 (日)	加 熱 形 式
		厚 さ (mm)						
		最 大	最 小	平 均				
B 11	石棉けい酸 カルシウム板 (第 2 種)	26.5			0.42	1.0	46	I
B 12							48	II
B 13							51	III
B 14							53	IV
B 21	けい酸ソーダ系 加熱発泡塗料	20	10	14	1.82	28.8	36	I
B 22		20	9	14			40	II
B 23		20	9	15			42	III
B 24		22	10	15			45	IV
B 31	湿式吹付け ロックウール	33	20	26	0.37	4.7	67	I
B 32		36	15	28			68	II
B 33		45	19	28			69	III
B 34		36	19	27			70	IV

〔注〕 材令は、試験体製作の日から加熱試験の日までの日数。

3. 実験方法

(1) 載荷加熱炉 (財)建材試験センター中央試験所の
床およびはり用の載荷加熱炉を使用した。炉の内法は3

* 建材試験センター理事 中央試験所副所長
** 同所防・耐火試験課長 *** 同所研究員

$m \times 3 m$ 、深さ $1.5 m$ であり、対向する 2 側壁に軽油バーナが各 6 基ずつ計 12 基装着されている。載荷装置は 30 ton の電動式オイルジャッキ、油圧装置、ロードセルおよび反力フレームによって構成されている。

(2) 試験体の取付 試験体のスパン $4.2 m$ に対し、加熱炉内法が $3 m$ であるため、炉の対角線方向に試験体を設置、支点は厚 $30 mm$ の鋼板に径 $25 mm$ の丸鋼をおき、一端を溶接、他端をローラとし、炉壁隅角部にのせた。炉の上方開口には、ALC 版をのせて蓋をした。

(3) 加熱方法 加熱時間温度曲線を図-2 に示す。I~IV の 4 形式とし、これに沿わせて加熱するようにした。加熱形式 I は、ISO/DIS 834 "Fire Resistance tests on elements of building construction" に規定する標準曲線による加熱である。加熱形式 II は、I の時間軸を $1/4$ にした急高加熱、加熱形式 III は、I の時間軸を 4 倍にした緩低加熱の後 $1133^\circ C$ (II の 60 分目の温度) で定温加熱するものである。加熱形式 IV は、II の急高加熱 75 分の後、120 分 $450^\circ C$ まで直線的に下降させたものである。なお、加熱時間は、加熱形式 IV によ

るものを除き、鉄骨はりが崩壊を生ずるまでとした。

(4) 試験体鋼材温度の測定 鋼材温度の測定位置を図-1 に示す。

(5) 載荷方法 加熱中、28 ton の一定荷重を加えた。試験体中央 $1.2 m$ の区間に均等曲げモーメントを生ずるように 2 点加力の方法をとった。

鉄骨はり最外縁応力度と全荷重の関係はつぎのとおりである。

$$\sigma = 6.3 \times 10^{-2} P$$

σ : 鉄骨はりの最外縁応力度 kg/cm^2

P : 鉄骨はり全荷重

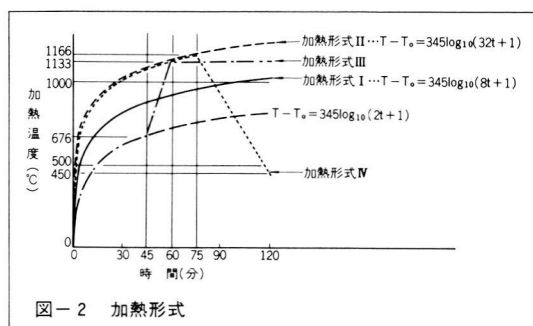


図-2 加熱形式

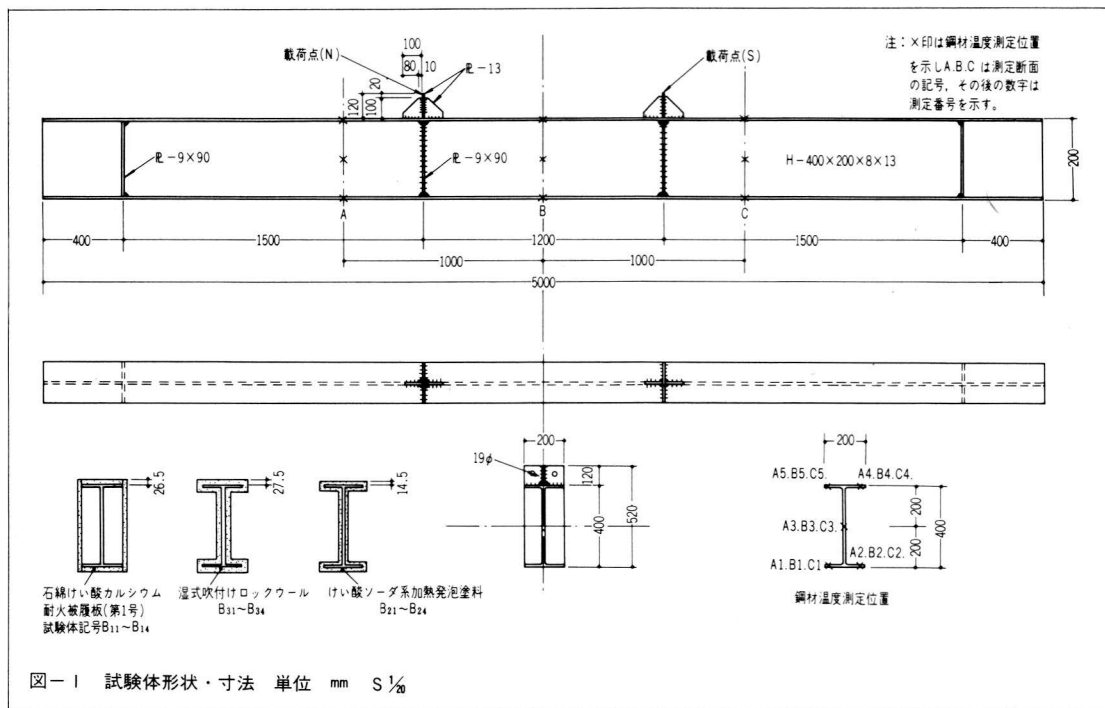


図-1 試験体形状・寸法 単位 mm S 1/2

表-2 実験結果の要約

試験体 記 号	耐 火 被 覆		存 在 応力度 kg/cm ²	加 熱		降伏 時間 分	降伏時鋼材温 (平 均)℃		中央たわみ			鋼材温度 直線上昇 速 度 ℃/分	加熱中および加熱後の 観 察 事 項	
	名 称	実測厚 mm		形式	時間 分		時間 分	引張 側	上・下 端の差	開始 時 mm	増加 速度 mm/5分			降伏 時 mm
B 11	石綿けい 酸カルシ ウム板 (第2種) (箱 形)	26.5	17.7	I	141	140	458	50	8.9	1.7	38.0	4.0	15分, 30分, 60分に一部キレツを生じた。加熱後, キレツ巾最大側面13mm, 下面10mm, 目地の開き最大側面5mm, 下面10mm, それぞれ湾曲。	
B 12		26.5	17.7	II	111	105	350	130	8.8	1.9	31.3	4.1	40分下面中央にキレツ, 80分一部目地開きはじめる。加熱後, キレツ最大側面13mm, 下面5mm。目地の開き最大側面25mm, 下面10mm。それぞれ湾曲。	
B 13		26.5	17.7	III	174	170	520	135	9.1	1.2	35.0	4.2	55分下面中央にキレツ。加熱終了後キレツ最大巾側面6mm, 下面5mm。目地の開き側面15mm, 下面7mm。湾曲側面10mm, 下面2mm。	
B 14		26.5	17.7	IV	75 (+45) 下降	なし —	—	135 (加熱 終了時)	8.3	2.2	—	4.0	70分下面中央目地開く。加熱後, キレツ最大巾側面11mm, 下面3mm。目地の開き側面6mm, 下面10mm。湾曲側面11mm, 下面1mm。	
B 21	けい酸ソー ダ系加 熱発泡塗 料 (I 形)	14	17.7	I	103	95	395	165	10.2	3.5	30.0	10.0	5分細かく発泡しはじめる。35分大きく発泡した表面にひび割れを生じる。加熱後の発泡高さ25～110mm平均75mm, 膜厚25～35平均31mm。	
B 22		14	17.7	II	33 中止	なし —	—	12 (加熱 終了時)	8.3	0.3	—	—	5分細かく発泡をはじめる。載荷装置の故障のため33秒に中止。	
B 22'		既発泡 (37)	17.7	II	23 再加 熱	20	570	500	8.5	8.8	45.0	40.0	B 22を再加熱。発泡表面にキレツを生じていた。発泡高さ25～40, 平均37mm, 膜厚12～30, 平均24mm。	
B 23		15	17.7	III	125	120	440	190	9.7	3.6	36.5	8.0	6分細かく発泡しはじめる。14分多く発泡。90分ひびわれを生じ118分溶融し小粒が落下。一部鉄骨露出。発泡高さ80～170平均116mm。膜厚11～25, 平均21mm。	
B 24		15	22.7	IV	70	60	140	30	17.6	3.6	32.6	6.0	5分細かく発泡, 12分大きく発泡。35分ひびわれ。加熱前のキレツ部で鉄骨が露出。発泡高さ18～173, 平均93mm, 膜厚1～55平均22mm。	
B 31	湿式吹付 ロックウ ール (I 形)	26	17.7	I	98	82.5	470	210	9.1	2.4	42.0	6.4	加熱後のキレツ最大巾, 側面2mm, 下面16mm(加力点の位置, 鉄骨に達していた)。	
B 32		28	17.7	II	89	72.5	435	205	9.4	2.9	39.5	6.6	加力点, 下面にキレツ, 最大巾11mm。	
B 33		28	17.7	III	105	85	405	180	9.5	3.1	39.5	6.4	加力点, 下面にキレツ最大巾10mm。	
B 34		27	17.7	IV	80 (+40) 下降	65	405	180	9.9	3.3	36.5	7.2	加力点, 下面にキレツ最大巾12mm。	

注1. 加熱形式IIは実際は急高とならず, 標準のIよりわずかに高い程度となった。

注2. したがって加熱形式IIIも後半の温度がIに近いものとなった。

注3. No B 24 の加熱は, 下降に至る前に鉄骨の降伏を生じ, 加熱を終了している, 結果として加熱形式IIを実施したこととなる。
No 34も同様だが, 降伏後除荷して, 加熱を継続している, 鋼材温度測定結果については加熱形式IVのデータをえている。

全荷重 28 ton の場合には $\sigma = 1,765 \text{ kg/cm}^2$ である。

(6) 変形の測定 試験体鉄骨中央・加力点のたわみ、支点の変位および鉄骨全長の伸びを、インバール線・滑車・ダイヤルゲージを使用して測定した。

4. 実験結果

各試験体の加熱温度・鋼材温度の測定結果の平均を図

— 3 ~ 図 — 15 に示す。

各試験体のたわみおよび伸びの測定結果を図 — 3 ~ 図 — 15 に示す。

各試験体の実験結果の要約を表 — 2 に示す。

実験の結果、加熱形式 II は加熱炉の加熱能力が不足で急速な温度上昇を得られず、標準加熱の加熱形式 I をわずかに上回った程度であった。したがって、加熱形式 III

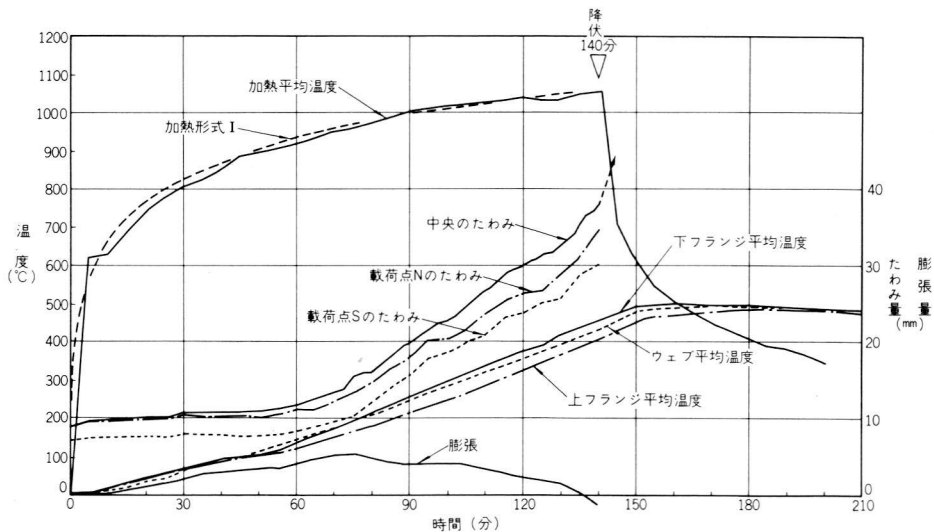


図 — 3 No. B 11 試験結果 (石綿けい酸カルシウム板厚 26.5mm 被覆、加熱形式 I、載荷全荷重量 28ton)

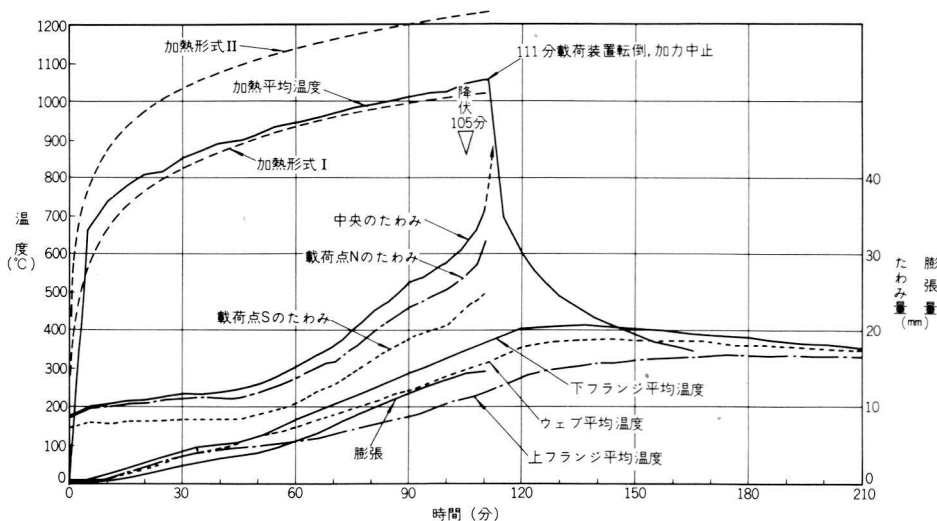


図 — 4 No. B 12 試験結果 (石綿けい酸カルシウム板厚 26.5mm 被覆、加熱形式 II、載荷全荷重量 28ton)

の後半、および加熱形式Ⅳについても同様に期待した高温を得られなかった。しかし、顕著ではないが、加熱形式の差による影響は認められた。

各試験体とも耐火被覆の脱水期間をすぎると、鋼材温度がほぼ直線的に上昇を示す。この上昇速度は耐火被覆の種類によって異なり、たわみもこの時期に時間に対してほぼ直線的に増加を示し、その後急激に増大、降伏現

象を示して崩壊に至る。ここでは降伏点をたわみ速度が5分間につき $\ell/1,000$ となる点と規定した。

鉄骨最外縁における存在応力度は、No. B24が $2,270 \text{ kg/cm}^2$ である外はすべて $1,770 \text{ kg/cm}^2$ と一定だが、降伏時引張側鋼材温度は $350^\circ\text{C} \sim 570^\circ\text{C}$ と大きく差異を示した。

実験終了後の鉄骨残留変形の測定結果は、水平方向にも湾曲変形し、はり中央で $8 \sim 31 \text{ mm}$ たわんでいた。

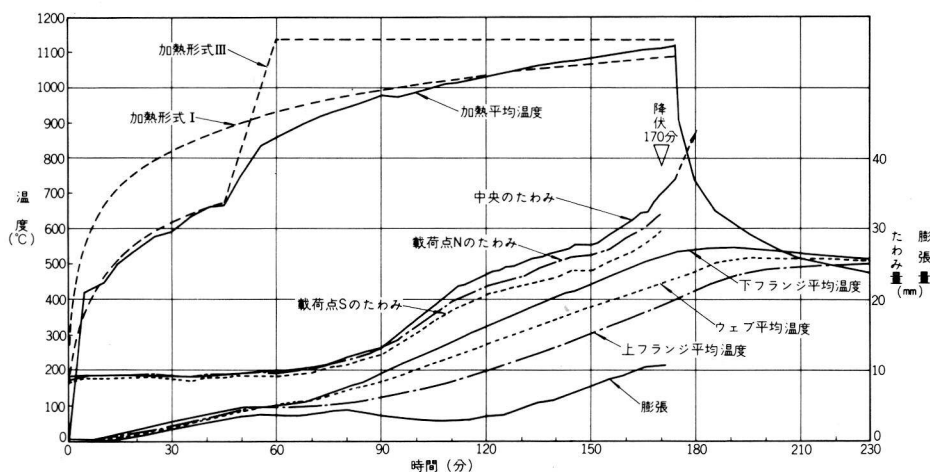


図-5 No. B 13試験結果 (石綿けい酸カルシウム板厚26.5mm被覆、加熱形式Ⅲ、載荷全荷重28ton)

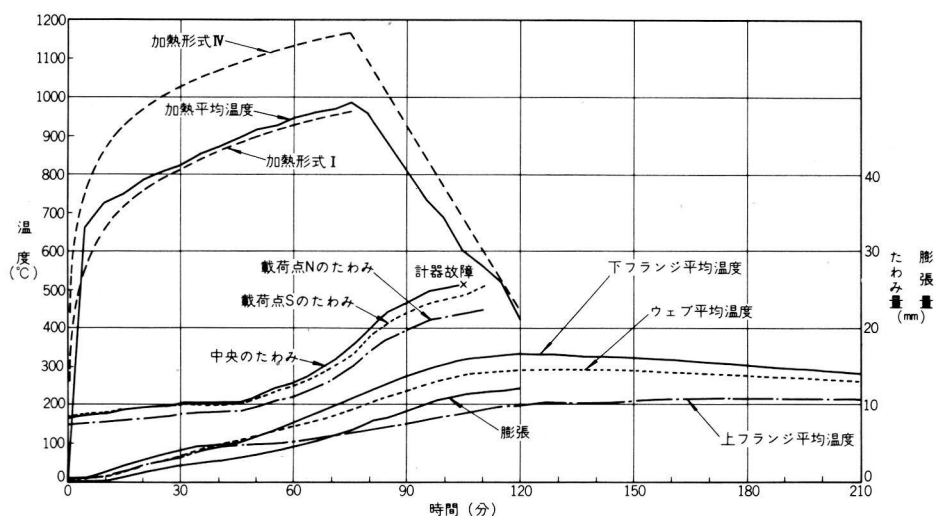


図-6 No. B 14 試験結果 (石綿けい酸カルシウム板厚26.5mm被覆、加熱形式Ⅳ、載荷全荷重28ton)

5. 考 察

(1) 鋼材温度が上昇して、鉄骨の機械的性質が劣化し、鋼材の降伏点がはりに生じている存在応力度まで低下すると、はり降伏状態を示し、崩壊に至る。この実験の場合には、鋼材温度が465℃～475℃になると降伏点が常温時のほぼ62%、弾性係数が73%に低下し、はりの最外縁応力度 $1.765\text{kg}/\text{cm}^2$ より小となり降伏に達するもの

と理論的には考えられる。

しかし、実験結果における降伏時鋼材温度は350℃～520℃と大きくばらつきを示した。

(2) 図-16に各試験体の鋼材温度(下端フランジ平均)、および中央たわみを比較して示す。図に示されるように、鋼材温度上昇勾配(上昇速度)およびはりの中央たわみは、耐火被覆の種類別に一群を形成している。鋼

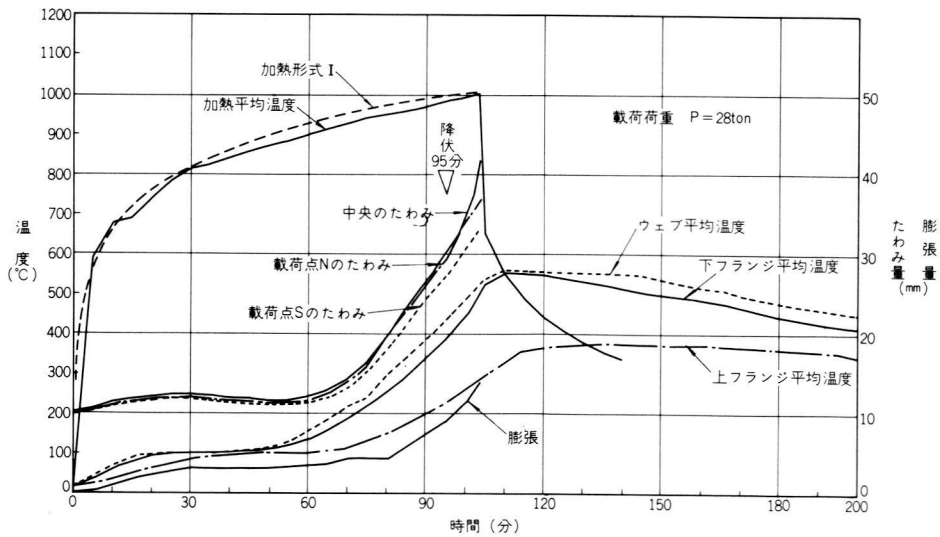


図-7 No. B 21 試験結果(けい酸ソーダ系加熱発泡塗料厚15mm被覆、加熱形式I、載荷全荷重28ton)

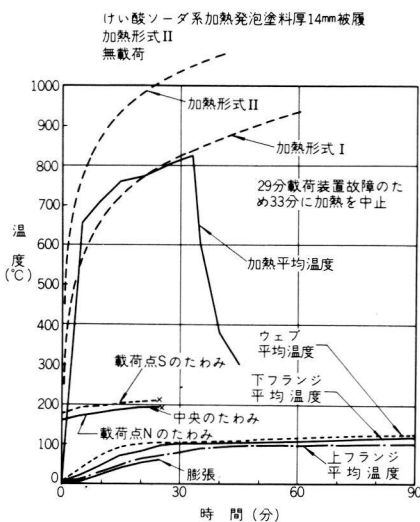


図-8 No. B 22試験結果

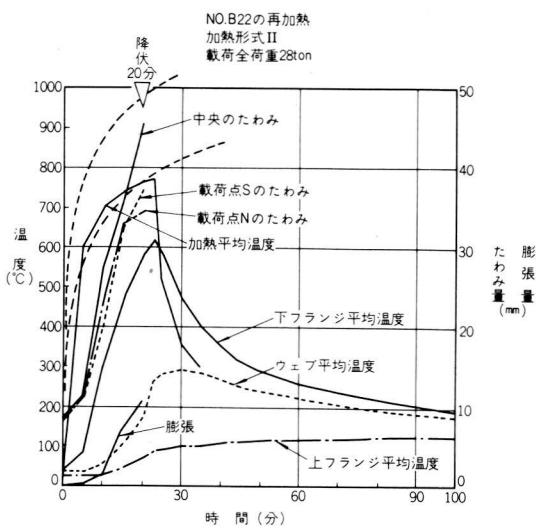


図-9 No. B 22* 試験結果

材温度上昇勾配は、加熱形式が異なっている、同種の耐火被覆ならばほぼ平行に上昇する傾向を示しており、100℃停滞後の再上昇時間のみをずらした形となっている。

また、中央たわみの増加勾配も同様に加熱形式を異にしても、ほぼ平行して増加している。36 ton を載荷した No. 24 も初期たわみから暫時増加し、ある時点で他の同

種耐火被覆の試験体のたわみと平行している。

(3) 図-16 において、さらに同種の耐火被覆のものについて降伏時鋼材温度を比較すると、長時間を要して降伏したものより、短時間で降伏したものの方が鋼材温度が低い傾向が認められる。加熱形式Ⅲ、Ⅰの順に加熱時間が長く鋼材温度が高く、これにⅡ、Ⅳが続いている。これは加熱時間温度面積と鋼材温度との関係においても

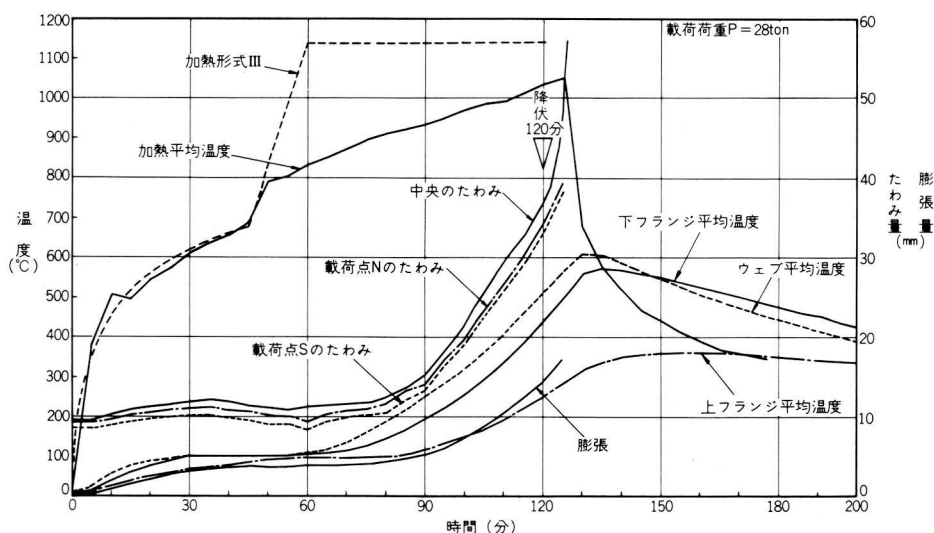


図-10 No. B 23試験結果 (けい酸ソーダ系加熱発泡塗料15mm被覆、加熱形式Ⅲ、載荷全荷量28ton)

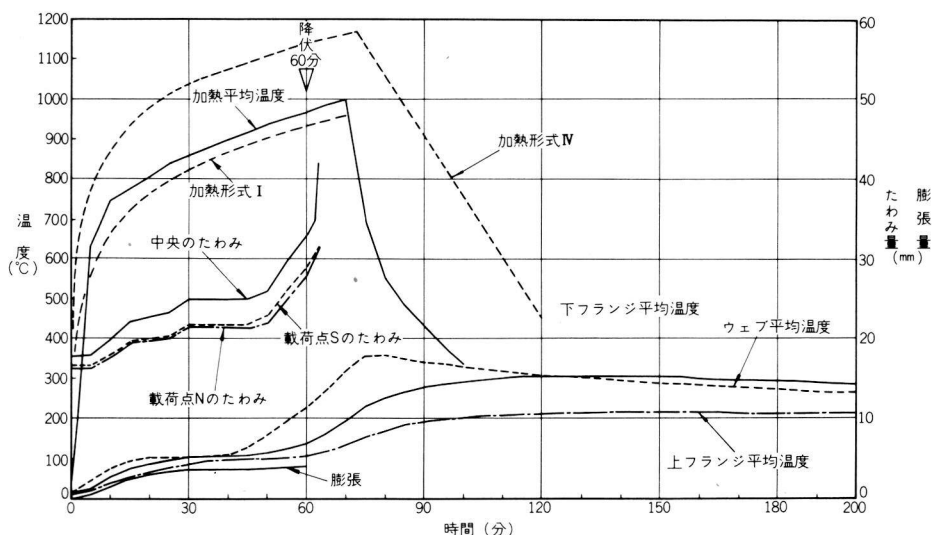


図-11 No. B 24試験結果 (けい酸ソーダ系加熱発泡塗料15mm、加熱形式Ⅳ、載荷全荷量36ton)

同様である。

実験における不均等な加熱や、試験体の装着・加力方法その他における影響も検討してみる必要もあろうが、この理由については今後の研究において解明したい。

6. むすび

この研究は、鉄骨構造建築物の耐火設計法の確立のために、建物内の可燃物量調査と並行して行われたものである。各種の火災性状（可燃物量や、建物開口条件等により変化する。この場合は加熱曲線）を標準加熱曲線の時間温度面積におきかえ、その加熱時間を以って等価の火災時間とする考え方があり、この実験によって耐火性

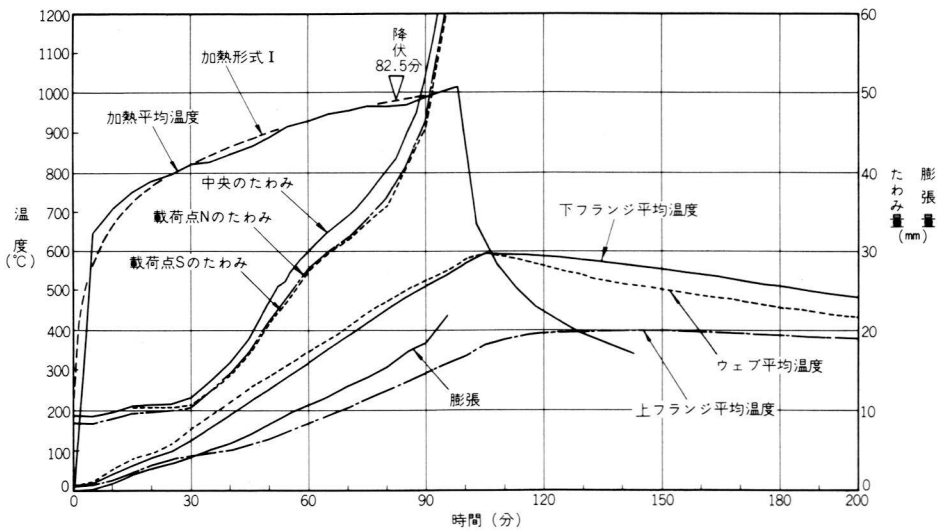


図-12 No. B 31試験結果（湿式吹付けロックウール厚26mm被覆、加熱形式I、載荷全荷量28ton）

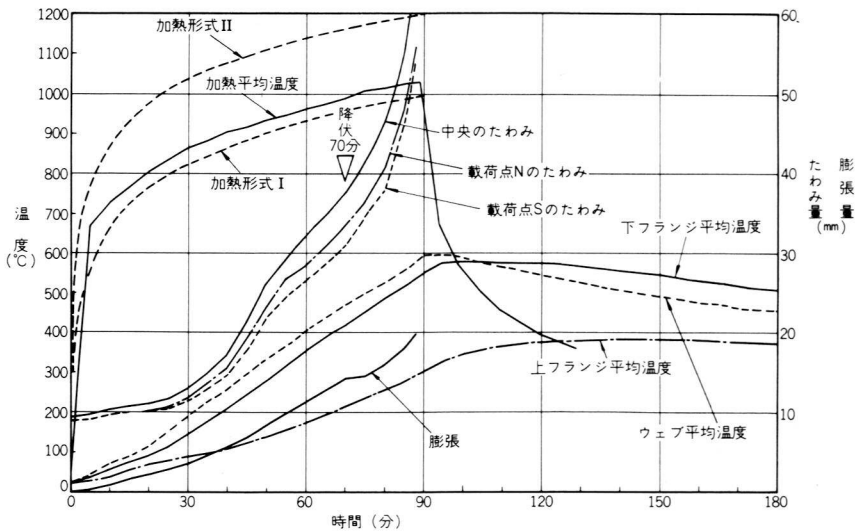


図-13 No. B 32試験結果（湿式吹付けロックウール厚28mm被覆、加熱形式II、載荷全荷量28ton）

能と火災性状との関係をみようとしたものである。今回の実験によって、降伏時鋼材温度等に新しく不明な問題が出てきたが、今後なお研究をすすめ、問題を解明し、耐火設計法の確立に寄与したいものとする。

終わりに、本研究を行う機会を与えていただいた日本鋼構造協会、とくに耐火特別委員会委員長仲威雄博士および幹事齋藤光博士ならびに同協会小宮専務理事に深く

感謝の意を表します。

また、試験体の耐火被覆工事については耐火被覆板協会および株式会社神戸製鋼所の協力をえて行われ、実験の実施については当所藤井英雄研究員ほか多数の所員の協力をえたことを附記し深甚の謝意を表したい。

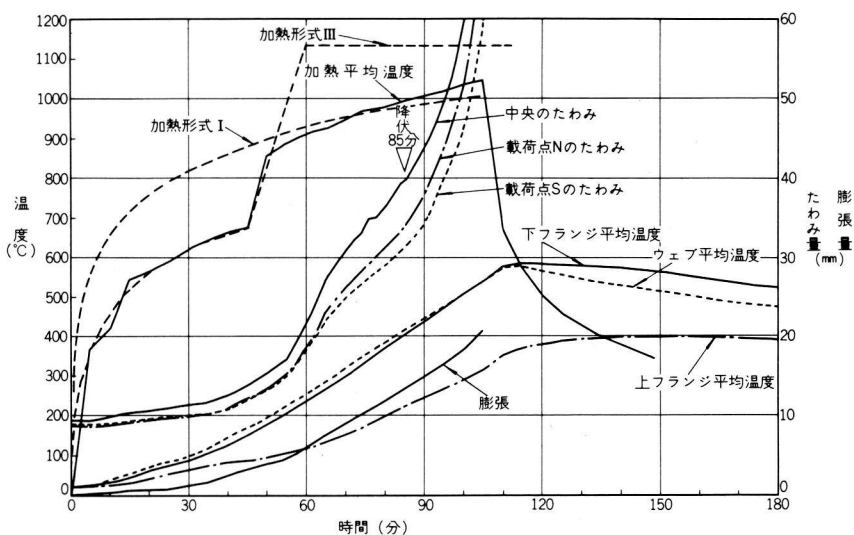


図-14 No. B 33試験結果（湿式吹付けロックウール厚28mm被覆、加熱形式Ⅲ、載荷全荷量28ton）

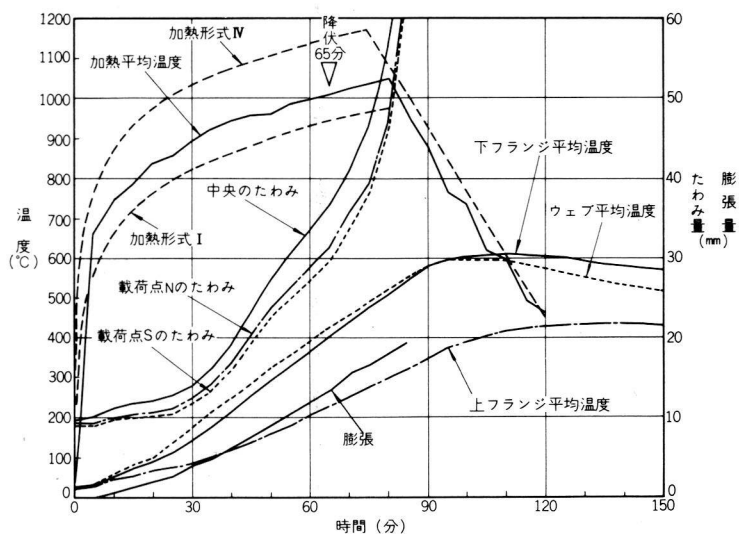


図-15 No. B 34試験結果（湿式吹付けロックウール厚27mm被覆、加熱形式Ⅳ、載荷全荷量28ton）

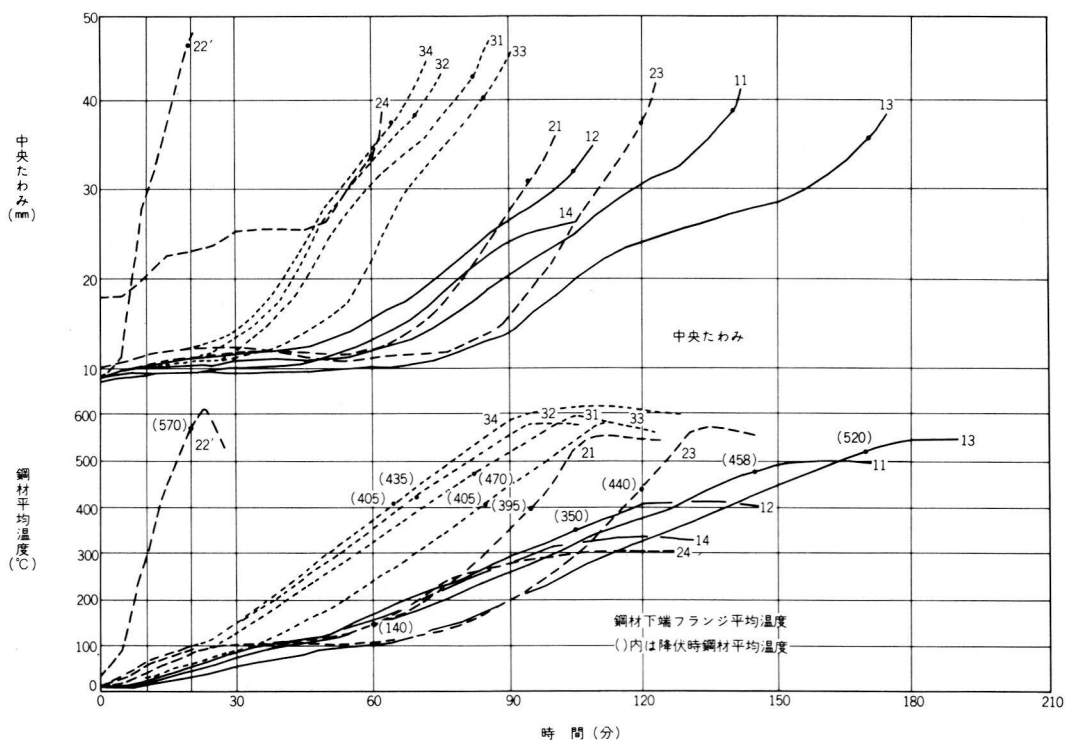


図-16 各試験体の鋼材温度・中央たわみの比較 (・印は降伏点)

逆打工法における柱打継ぎ部の 実験調査 ————— (その3)

—— 充填法による打継ぎについて ——

- 《目次》 1. 調査研究概要（抜粋）
2. 試験の共通事項（抜粋）
3. 充填性試験（抜粋）
6. せん断強度試験（省略）
5. 充填材の材料試験（省略）
6. まとめ（抜粋）

I 調査研究概要

1.1 目 的

日本電信電話公社青山電々ビル新築工事の施工に伴い、「逆打工法における柱打継ぎ部の実験調査(その3)」、充填法による打継ぎについて」の調査研究を行った。

建築構造物のコンクリートを逆打工法によって打設し先打部と後打部との間隙部を充填法によって処理する施工方法において、使用する注入グラウト材の基本的性状を正確に把握し、建築施工方法の開発のための基礎資料を得ることを目的として試験を実施した。

なお、この調査研究は逆打工法を確立するための一連の調査研究の一部（最終回）であって、すでに昭和47年および昭和48年に下谷電話局総合建物新築工事に伴う「建築構造躯体コンクリート逆打工法におけるコンクリート打継ぎ部に関する試験」として、直接法および充填法に関する基礎的調査研究を建材試験センターにおいて実施している。

参考資料 試験情報 1972年 No12
建築技術 1973年 2月号
試験情報 1973年 No12

1.2 内 容

(1) 充填性

充填材（注入グラウト材）と先打コンクリート部分との密着性について試験を行った。

鉄骨支柱、鉄筋などを配置した柱および壁の実物大模型の間隙部に充填材「デンカタスコンセメント」をポンプで注入し、先打部との密着性を観察し、硬化後に空隙率を測定し、一部の試験体については間隙内部の圧力をあわせて測定した。観察の便宜のため、先打部にはアクリル樹脂板を使用した。

柱先打部の形状は下記の5種類とし、その差異を調べた。なお壁の先打部は1種類とした。

(イ) V型：5°，10°，15°

(ロ) レ型：10°，15°

(2) せん断強度

充填材とコンクリートとの打継面が応力の伝達におよぼす影響を調べるために、柱の縮小模型試験体によってせん断強度試験を行った。

打継部の形状はつぎの5種類とし、その差異を検討した。

(イ) 順打：0°

(ロ) 逆打：0°，5°，10°，15°

(3) 充填材の材料試験

充填性試験およびせん断強度試験に使用したデンカタスコンセメントのほかエンベコグラウト、ノンシュリンクEXを加え、これら3種類の充填材について材料試験を行い、その性能を比較した。また、充填性試験に使用したデンカタスコンセメント試料についても、一部の

項目について材料試験を行った。試験項目をつぎに示す。

- (イ) フロー
- (ロ) ブリージング
- (ハ) 硬化速度
- (ニ) 初期膨張収縮
- (ホ) 圧縮強度

1.3 試験計画

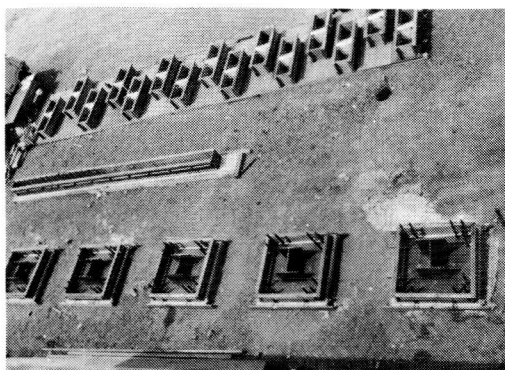
試験計画は日本電信電話公社建築局で作成した調査委託要項に基づき、試験の目的、内容、方法などを具体的に検討した上で、これを作成した。

試験計画の概要を総括して表一1に示す。また試験体配置を写真一1に示す。

2 試験の共通事項

2.1 使用コンクリート

基礎および後打部のコンクリートは、スランプ18cm、骨材の最大寸法25mm、設計基準強度 210 kg/cm^2 の調合のレデーミキストコンクリートを使用した。



写真一1 試験体配置全景

使用したコンクリートの圧縮強度試験結果を表一2に示す。

表一2 圧縮強度試験結果

打込日	4週圧縮強度(kg/cm^2)			
	1	2	3	平均
8月2日	244	262	238	248
8月13日	212	217	218	216

表一1 試験計画

試験項目	試験体寸法等			測定項目	測定計器等
充填性試験	柱 $1\text{ m} \times 1\text{ m} \times h$			流動状況 気泡面積 内部圧力測定	写真, スケッチ 同上 圧力計
	打継部の形状		試験体数		
	V型	$\theta = 5^\circ$	1		
		$\theta = 10^\circ$	1		
		$\theta = 15^\circ$	1		
	レ型	$\theta = 10^\circ$	1		
		$\theta = 15^\circ$	1		
	合計 5				
	壁 $0.2\text{ m} \times 0.5\text{ m} \times 6\text{ m}$ 試験体数 1			流動状況 気泡面積	写真, スケッチ 同上
せん断強度 (応力の伝達)	$0.3\text{ m} \times 0.3\text{ m} \times 1.1\text{ m}$ レ型			打継面のずれ 変位 破壊状況	ダイヤルゲージ (精度 0.001 mm) 写真, スケッチ 50t 構造物曲げ試験機
	打継部の形状	試験体数(個)	打方		
		$\theta = 0^\circ$	3		
		$\theta = 0^\circ$	3		
		$\theta = 5^\circ$	3		
		$\theta = 10^\circ$	3		
		$\theta = 15^\circ$	3		
	合計		15		
材料試験	$5\phi \times 10\text{ cm}$			ブリージング フロー	ブリージング試験器(2ℓ) フロー試験機
	$5\phi \times 10\text{ cm}$			硬化速度 初期膨張収縮 圧縮強度	プロクター貫入試験機 マイクロメータ モールド, スコップ, 突棒 油圧試験場

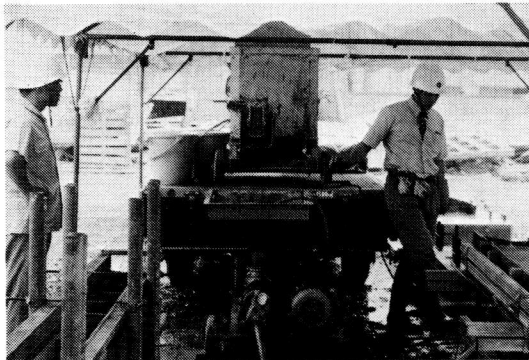


写真-2 ミキサー・ポンプの使用状況

2.2 充填材・施工方法

充填性試験およびせん断強度試験の充填材として、使用したデンカタスコンセメントモルタル（電気化学工業株式会社 製）の調合・強度を表-4に示す。なお、細骨材は表面水のある状態で使用した。

混練ミキサー（容量100ℓ）を使用して充填材を2～3分間練り混ぜたのち、圧送ポンプのホッパーに移し、ポンプ圧 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ で試験体の間隙部に注入した。（以下

注入という）充填材が間隙部を満たし、空気抜きパイプからオーバーフローしたのち、空気抜きパイプを密閉し、ポンプ圧 $3\sim 4\text{kg}/\text{cm}^2$ で充填材を圧入し注入口を閉じた。（この操作を注入と区別して、以下圧入という）充填材の施工方法の概要を表-3に示す。また、ミキサーおよびポンプの使用状況を写真-2に示す。

2.3 型 枠

型枠のせき板は厚さ12mmの耐水合板を使用した。ばた材は角形鋼管を使用し、フォームタイ、締付ボルトなどを用いて緊密に組立てた。柱と壁の先打部は合板とアクリル樹脂板15mmを使用して製作した。

表-3 充填材の施工方法

名 称	施工法	種 類	注入箇所	空気穴数(個)
デンカ タスコン セメント	ポンプ で注入	充填性 柱	V型	1(2)*
			レ型	1
			壁	1
		せん断強度試験体		1

* () 内はV型5°

表-4 充填材の調合・強度

打込日 (月/日)	バッチ	試験体	フ ロー		水セメント 比 (%)	調 合 (kg/m^3)			モルタル 温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	圧 縮 強 度 (kg/cm^2)			
			番号	(mm)		水	デンカタス コセメント	細骨材		材令 番号	3 日	7 日	28 日
8/30	1	V型15°	1	234	50.0	400	800	834	29	1	360	413	500
	2		2	249						2	347	450	500
	3	カベ	3	—	51.2	410	800	834	29	3	370	423	485
	3		平均	242						平均	359	429	495
9/3	1	レ型10°	1	245	52.0	416	800	834	29	1	362	408	497
	2		2	240						2	365	392	476
	3	せん断強度 $\theta=15^{\circ}$ のみ	3	234						3	360	406	495
	3		平均	240						平均	362	402	489
9/6	1	V型10°	1	235	52.0	416	800	834	28	1	395	443	554
	2		2	231						2	388	456	541
	3		3	—						3	394	438	546
	3		平均	233						平均	392	446	547
9/10	1	レ型15°	1	234	53.2	426	800	834	33	1	382	443	537
	2		2	244						2	389	421	554
	3		3	244						3	380	430	533
	3		平均	241						平均	384	431	541
9/13	1	V型5°	1	253	55.0	440	800	834	28	1	346	436	531
	2		2	266						2	362	392	542
	3		3	—						3	352	426	551
	3		平均	260						平均	353	418	541

注1 細骨材は表乾重乾重量である。

注2 セメント：細骨材1：1.04

3 充填性試験

3.1 試験体

試験体は先打部アクリル樹脂製、後打部コンクリート製とし、内部に鉄骨支柱および鉄筋を配置し、間隙部外側は合板型枠で組立てた。試験体の数量は柱V型3タイプ、レ型2タイプ、壁は1タイプで各1個とした。

最初に後打部2コンクリートを打設したのち型枠を取りはずし(写真-3から写真-5まで参照)、前記の間隙部模型を組立てた。

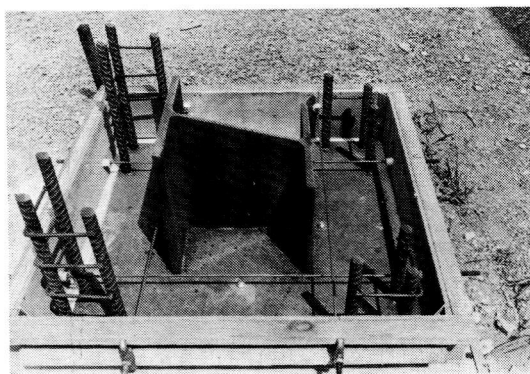


写真-3 柱レ型15°の後打部型枠

3.2 試験方法

間隙部に充填材を注入しながら流動状況、気泡、密着性などを観察し、写真、スケッチ等の方法により記録した。

充填材を充填すべき間隙部の下部に注入口を設け、間隙部の上部の適当な位置に空気抜きホースを設けた。注入された充填材が間隙部を満たし、空気抜きホースから十分にオーバーフローしてから、空気抜きホースを密閉し圧入操作(ポンプ圧3~4kg/cm²で加圧)を行ってから注入口を閉じた。

また、一部の試験体(レ型10°、レ型15°)では間隙部

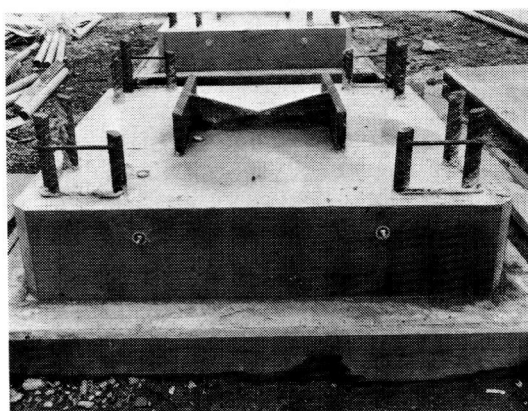


写真-4 柱V型15°(後打コンクリート打設後)

表-5 充填材の注入経過

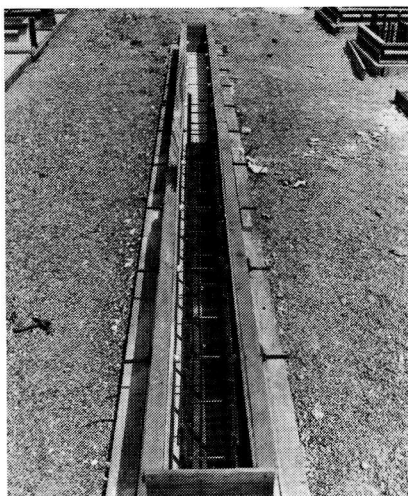
項 目	試 験 体	時 時 (分-秒)					カ ベ
		V型5°	V型10°	V型15°	レ型10°	レ型15°	
第1バッチ	混練開始	0	0	0	0	0	0
	注入開始	20-15	6-05	14-30	22-45	7-30	4-30
	〃 終了	36-10	—	50-50	—	—	25-10
第2バッチ	混練開始	24-00	14-45	—	28-15	14-00	—
	注入終了	36-15	27-15	—	43-15	—	—
第3バッチ	混練開始	—	—	—	—	30-00	—
	注入終了	—	—	—	—	38-35	—
注 入 時 間		7-45	16-55	15-40	21-30	28-45	14-00
全 所 要 時 間		40-00	28-30	51-50	48-25	49-10	25-10
注 入 速 度 (ℓ/分)		14	8	8	8	8	8
注入時最大ポンプ圧力 (kg/cm ²)		15	2.8	2.0	2.2	2.0	2.0
圧入時最大ポンプ圧力 (kg/cm ²)		—	3.0	3.0	4.0	2.5	—
外 気 温 度 (°C)		27	29	28	33	27	28
第1バッチ練り上り温度 (°C)		29	29	28	33	28	29
注 入 日 (月/日)		9/13	9/6	8/30	9/3	9/10	8/30

内に圧力計を設置して、充填材の圧力を測定した。充填性試験の注入状況を写真—6と写真—7に示す。

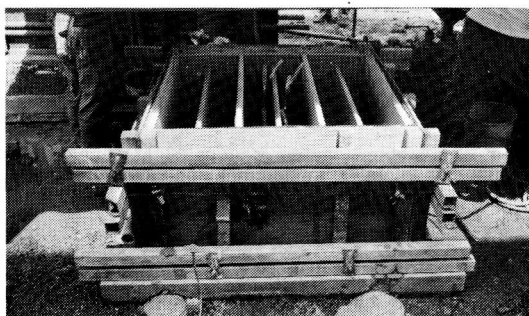
3.3 試験結果

(1) 試験経過

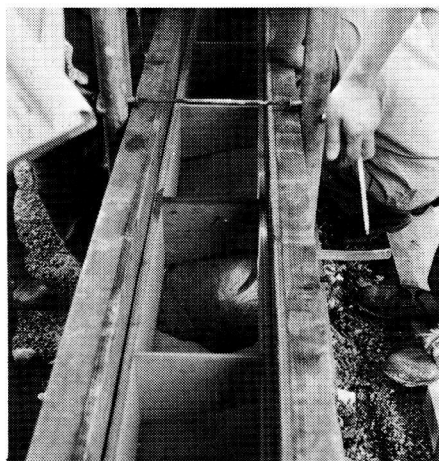
充填性試験における充填材の注入経過を表—5に示す。この表の全所要時間は、混練を始めてから圧入操作が終了するまでの時間を示し、注入時間は全所要時間から注入が中断した時間を差し引いた時間を示してある。



写真—5 壁の後打部型枠

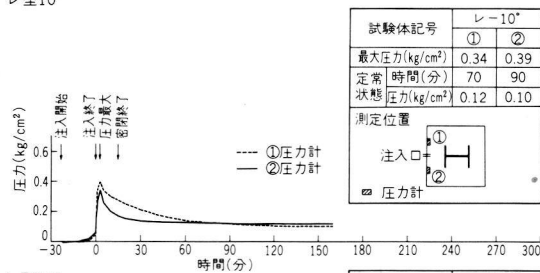


写真—6 柱の注入状況

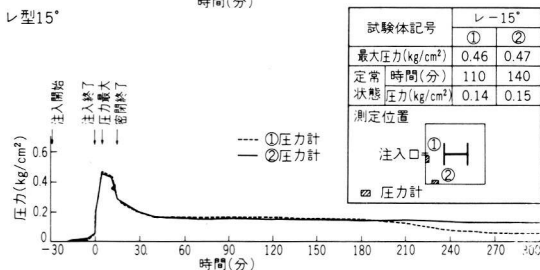


写真—7 壁の注入状況

レ型10°

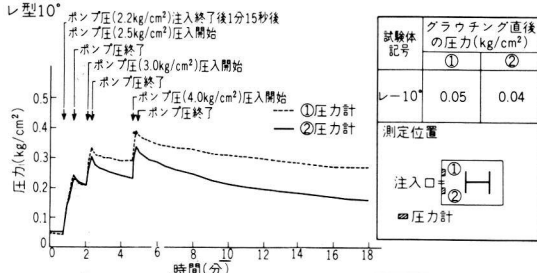


レ型15°

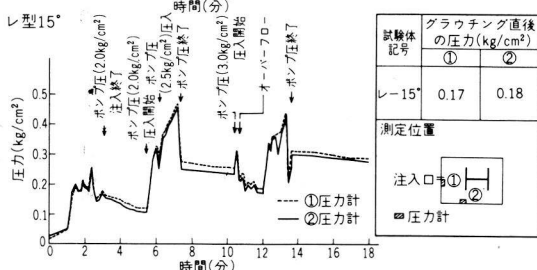


図—1 型枠の受ける圧力測定結果(注入開始～測定終了)

レ型10°



レ型15°



図—2 型枠の受ける圧力測定結果(ポンプ圧入時)

注入速度は毎分8ℓ，充填材の練り上り温度は約29°C
ポンプの圧力は注入時で最大2kg/cm²程度，圧入操作時
で最大3kg/cm²程度となっている。

(2) 充填状況

柱模型試験体の充填状況観察結果を表—6に示す。充
填材の注入は鉄骨のフランジ側から連続的に行ったが，
V型5°に限り鉄骨のウェブ側2方向から2回に分けて
行っている。

充填状況は良好であるが，オーバーフロー後に残留し
た気泡，空隙などは圧入操作を行っても空気が散乱する
のみで消去することはできないように観察された。

壁模型試験体の充填状況観察結果を表—7に示す。充
填状況は良好であるが，注入操作の不手際によって，い

ったん生じた気泡は取除くことができない。

(3) 充填圧力

柱試験体の間隙部で測定した充填圧力の測定結果を表
—8，図—1および図—2に示す。注入終了後の圧入操
作ではポンプ圧3～4kg/cm²まで昇圧したが，間隙部型
枠の圧力は最大0.4kg/cm²程度(4,000kg/m²)となっ
ている。また，圧入操作後，圧力は低下し，1～2時間後
には定常状態となった。

(4) 先打部との密着性

柱，および壁の試験体で測定した空隙率を表—9およ
び表—10に示す。空隙率は1～4%程度となっている。
この空隙率は充填材が硬化したのち，先打部模型を取り
はずして充填材の上面を調べ，つぎの式によって求めた

表—6 柱の充填性

試験体 記号	観察回数 (回)	1	2	3	圧入前	圧入後
V 型 5°	観 察 状 況					
	経過時間(分)	1	4	6	7	8
V 型 10°	記 事	・東側から注入開始。 ・注入速度14ℓ/min。 ・ポンプ圧1.5kg/cm ² 。	・全容量の約70%注入した後，東側 の注入ホースの口をふさいだ。 ・H型鋼と先打部との間に隙間がで きてウェブとフランジの角に残っ ていた空気が西側に抜けた。	・西側から残りの約30%を注 入した。 ・注入速度14ℓ/min。 ・ポンプ圧1.5kg/cm ² 。	・H型鋼と先打部の間に隙間がで て残留空気が散乱した。 ・オーバーフローを1分間行っ た。 ・散乱した残留空気が多量空気穴か ら抜けたがあまり効果はあがら なかった。	・西側からポンプ圧 2.0kg/cm ² で20秒間圧入した がモルタルが型枠からもれ てしまて圧入に失敗した。
	経過時間(分)	7	11	14	15	17
V 型 15°	観 察 状 況					
	経過時間(分)	2	4	10	14	16
	記 事	・北側から注入開始。 ・注入速度8ℓ/min。 ・ポンプ圧2.0kg/cm ² 。	・ポンプ圧2kg/cm ² 。	・ウェブとフランジの角に空 隙が出来た。その他の残留 空気は空気穴から抜けた。	・オーバーフローを1分間行 ったが残留空気にはあまり 効果はなかった。	・20秒間圧入した。 ・ポンプ圧3.0kg/cm ² 。 ・H型鋼と先打部の間に隙間 ができて残留空気が散乱し た。

ものである。

$$\text{空隙率(\%)} = \frac{\text{空隙面積}}{\text{基準面積}} \times 100$$

ここに 空隙面積＝直径 5 mm 以上の気泡の面積

＋充填されなかった部分の面積

基準面積＝先打部面積－鉄骨・鉄筋の面積

3.4 考 察

(1) 充填性について

(イ) 充填材の流動性

充填材（モルタル）のフロー値を $250 \pm 10 \text{ mm}$ として試験を行ったが、モルタルの練り上り温度が 30°C を越えた場合には、時間の経過と共に急速にフロー低下を生じ流動性が悪くなる現象が認められた。

今回の試験結果には、このことが影響を及ぼしていないようであるが、実際の施工時にはフロー値の管理を十分に行うことが望ましい。

充填材の注入速度は、試験の便宜のために、注入ポンプの能力としては最も遅い速さ、すなわち毎分 8 ℓ を標準としたが、V 型 5° の試験体では毎分 14 ℓ での注入を試みた。毎分 14 ℓ の方が明確に流動性が良好で注入が円滑に行われた。

なお、注入は連続的に行われることが望ましく、注入を中断することは気泡の発生、流動性の鈍化などの原因となるので好ましくない。

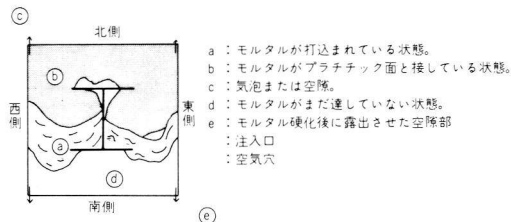
(ロ) 注入方向と空気抜きホースの検討

注入方向は図-3 に示すようなタイプが考えられるが、

表-6 柱の充填性 (つづき)

試験体 記号	観察回数 (回)	1	2	3	圧入前	圧入後
レ 型 10°	充填 状況					
	経過時間(分)	8	15	17	20	22
	記 事	・北側から注入開始。 ・注入速度 8 l/min。 ・ポンプ圧 2.2 kg/cm ² 。		・H 型鋼の周辺に空気が残留している。	・オーバーフローを 1 分間行なったが残留空気には効果がなかった。	・30 秒間圧入した。ポンプ圧 2.5 kg/cm ² 。 ・15 秒間圧入した。ポンプ圧 3.0 kg/cm ² 。 ・15 秒間圧入した。ポンプ圧 3.5 kg/cm ² 。 ・H 型鋼と先打部との間に隙間ができて残留空気が取除した。
レ 型 15°	充填 状況					
	経過時間(分)	7	21	27	30	34
	記 事	・注入側から注入開始。 ・注入速度 8 l/min。 ・ポンプ圧 2 kg/cm ² 。		・H 型鋼の周辺に空気が残留している。	・オーバーフローを 2 分間行なったがあまり効果はなかった。 ・H 型鋼と先打部の間に隙間ができて H 型鋼内部の空気が外にもれてしまった。	・1 分間圧入した。ポンプ圧 2.5 kg/cm ² 。

(注) 図の記号



- a : モルタルが打込まれている状態。
- b : モルタルがプラスチック面と接している状態。
- c : 気泡または空隙。
- d : モルタルがまだ達していない状態。
- e : モルタル硬化後に露出させた空隙部
- ： 注入口
- ： 空気穴

表-7 壁の充填性

観察回数 (回)	充 填 状 況	経過時間 (分)	記 事
1		1	・注入速度 8l/min. ・ポンプ圧 2.0kg/cm ² .
2		2	・鉄筋側30cm 無筋側50cm 位まで入る。
3		3	・鉄筋側60cm 無筋側75cm 位まで入る。
4		4	・鉄筋側のモルタルはほとんど動かず。
5		5	・鉄筋側のモルタルはほとんど動かず。
6		6	・鉄筋側のモルタルはほとんど動かず。
7		7	・鉄筋側1.5M無筋側2.0M位まで入る。
8		8	・無筋側のモルタルはほとんど動かず。
9		10	・鉄筋側無筋側ともに2.5M位まで入る。
圧入前		13	・オーバーフローを1分間行なった。 ・オーバーフローの時注入ホースを外してから再度注入する時に空気を逃がして注入していった。
圧入後		14	・30秒間圧入。 ・ポンプ圧 2.5kg/cm ² ・鉄筋側は下側にも残留空気がある。

注) 図の記号



- a : 注入ホース
b : 気泡または空隙
c : モルタルがプラスチック面と接している状態
d : モルタルが打込まれている状態
e : モルタルがまだ達していない状態
↑ : 空気穴

表-8 間隙部型枠の圧力測定結果

試験体 記 号	測定 位置	型 枠 の 受 け る 圧 力 (kg/cm ²)										定常状 態到達 時間(分)
		注入終 了 時	ポンプ 圧入開 始直前	圧 入 操 作 時 (ポンプ圧)				圧 入 操 作 後				定 常 状 態
				2.0kg/cm ²	2.5kg/cm ²	3.0kg/cm ²	4.0kg/cm ²	直 後	30分後	60分後	120分後	
レ型 10°	①	0.05	0.05	—	0.23	0.30	** 0.34	0.34	0.13	0.12	0.12	70
	②	0.05	0.04	—	0.25	0.33	** 0.39	0.39	0.19	0.13	0.10	90
レ型 15°	①	0.17	0.11	0.32	0.46	* 0.43	—	0.30	0.20	0.16	0.14	110
	②	0.18	0.12	0.33	0.47	* 0.42	—	0.32	0.20	0.17	0.15	140

* レ型 15° の最大圧力

** レ型 10° の最大圧力

計画当初に空隙部の形状、モルタルの流動方向などを検討し、最も不利な条件の注入方法(図-3のA1およびC1)を選定した。いずれも充填性は良好であったが、2方向から2回に分けて注入したV型5°が、若干優れていた。

また、空気抜きホースの位置は柱の外周部に限定した

が、柱の内部にも鉄骨のフランジやウェブが障害となつて図-4に示すような気泡の発生が避けられないことが予想されていた。しかしながら、実際の現場施工においては柱内部に空気抜きを設けることが困難であるとの理由で、現実に即した試験を行ったものである。空気抜きの効果は、注入操作を実施している間は十分期待できる

表-9 柱の空隙

先打部形状		V型 5°	V型 10°	V型 15°	レ型 10°	レ型 15°
空隙率 (%)	測定部位 1	2.7	0.3	2.0	0.4	4.6
	測定部位 2	1.5	3.0	1.0	1.0	3.8
	平均	2.1	1.6	1.5	0.7	4.2

注) 測定部位の区分は下図の通りである。

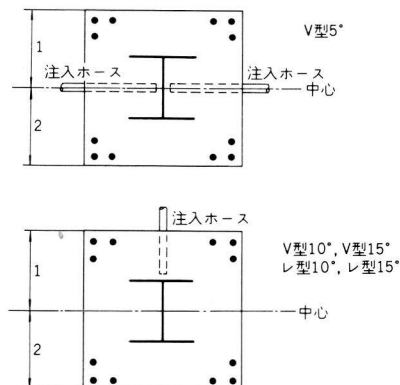
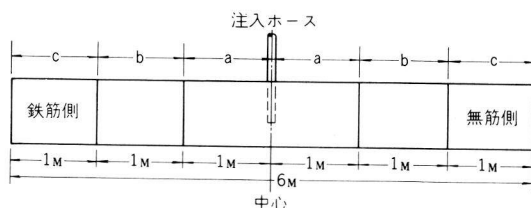


表-10 壁の空隙

($\theta = 14^\circ$)

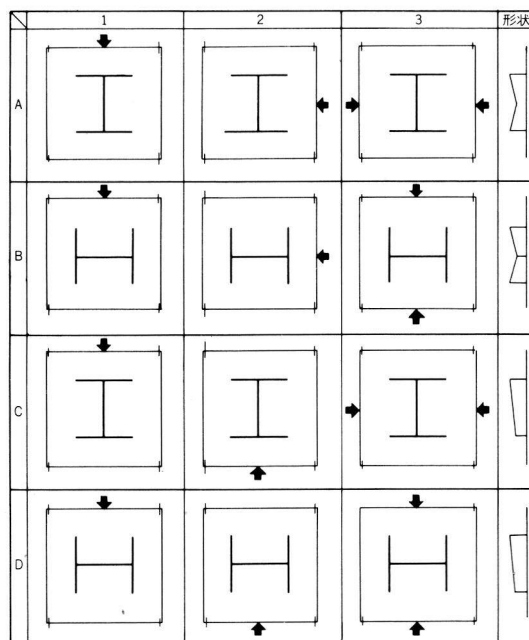
測定区分	空隙率 (%)	
	鉄筋側	無筋側
a	2.2	2.4
b	1.1	0.9
c	1.6	1.1
平均	1.6	1.5

注) 測定部位の区分は下図の通りである。



ことが認められたが、充填材が裏面に達し、オーバーフローが始まると水みちに沿った狭い範囲の気泡が排出されるのみで、この狭い範囲を超えた個所にある残留空気は動くことがない。したがって、オーバーフロー以後の効果は極めて小さい。

実際の施工に当っては、1本1本の柱について、打込方向、打込個所、空気抜き的位置などを入念に検討し、気泡が残留しないように施工計画を作ることが望ましい。また、可能ならば柱内部にも空気抜きを設定する方が良



↓: 注入口
I: 空気穴

図-3 注入方法のタイプ

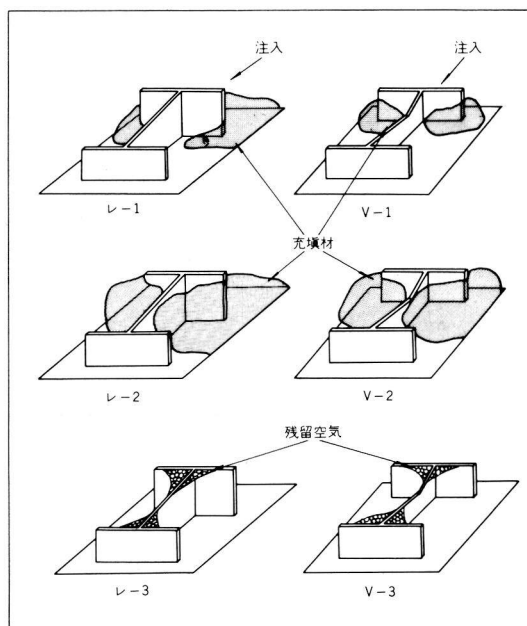


図-4 注入状況

いことはいうまでもない。

(イ) 空隙部の形状による比較

全般的に充填性が良好でV型、レ型、壁による差異、角度の大小に起因する差異は小さい。ただ、レ型の場合角度の大きい方が若干充填性が劣るように観察されたが、これはレ型の場合には角度が大きいと空隙部の高さが大きくなるので、充填材の液体圧によって注入が阻害されることが原因と考えられる。(圧力の項で後述)

空隙部の高さは低い方が良く、注入ポンプの能力、型枠の強度、剛性などを検討して、合理的に計画することが望ましい。

(2) 圧力について

空隙部に充填されたモルタルの圧力は $4,000\text{kg}/\text{m}^2$ となったが、これは通常型枠の設計荷重に相当する値である。また、空隙部の高さを 0.25m 、モルタルの単位容積重量を $2,000\text{kg}/\text{m}^3$ と考えれば、空隙部底面の圧力は $5,000\text{kg}/\text{m}^2$ となっており、この値にも相当する。

したがって、圧入操作を行うためには空隙部の型枠に十分な構造耐力を持たせるような配慮が必要である。

(3) 先打部との密着性について

先打部と充填材とが密着していない部分、すなわち空隙率は $1\sim 4\%$ となっている。空隙率が大きくなれば、応力の伝達に影響を及ぼすことが考えられるが、これについては第4章せん断強度において検討する。(省略)

(4) 従来の試験結果との比較

今回の試験以前に実施した一連の試験結果の特徴は、つぎのとおりであった。

(イ) 直接法(第1回調査)

- ・レ型よりV型の方が充填性がよい。
- ・角度の大きい方が充填性がよい。
- ・コンクリートのセッティングによって硬化後の密着性は期待できない。
- ・気泡・沈下による空隙率はV型 0° で約 40% 、V型 30° で約 10% である。

(ロ) 充填性・圧力方法(第2回調査、発泡剤なし)

- ・打込口で圧力を加えたが、打込口の反対側の充填性、密着性が不十分である。
- ・気泡・沈下による空隙率は打込み側で $1\sim 6\%$ 、全面で $5\sim 50\%$ 程度である。

- ・充填圧力は $0.01\sim 0.25\text{kg}/\text{cm}^2$ であった。

(ハ) 充填法・発泡剤使用(第2回調査)

- ・充填性・密着性は良好である。
- ・気泡による空隙率は、 $1\sim 2\%$ である。
- ・充填圧力は $0.24\sim 0.47\text{kg}/\text{cm}^2$ である。

従来の試験結果と今回の試験結果を比較すると、充填性、密着性、充填圧力などが第2回調査の発泡剤使用の場合とはほぼ同等であり、さらに硬化後の膨張効果を期待すれば今回の方法が優れている。また、充填作業が容易であるという点では、今回の施工方法が従来調査した施工方法のいずれよりも優れている。

6. ま と め

逆打工法における柱・壁打継部の問題点をテーマとして、昭和47年から3回にわたり一連の調査研究を行ってきたが、この報告書をもって完結することとなったので、全体の経過について述べる。

逆打工法は、市街地において比較的大規模な地下工事を計画する場合に、地下工事の安全確保、周辺地盤の沈下防止、近隣への公害防止、工期の短縮、作業場の確保などの効果を期待して採用される工法である。

一方この工法は、上階から下階の順序に躯体を築造する工法であるため、コンクリートの打継ぎ部分に不連続な部分がある。

逆打工法における問題点を解明し、より完全な設計、施工の実現をはかることを目的として一連の調査研究が行われた。

(1) 逆打工法の問題点・試験計画(省略)

(2) 調査研究の経過概要

(イ) 第1回の調査研究では、今まで最も一般的に行われていた直接法による打継ぎの問題点の解明と対応策の立案を目的として試験を行い、つぎのような結論を得た。

直接法による場合コンクリートの物理的性状によるセッティング(沈降)は避けられず、隙間なくコンクリートを打設するためには、特に工夫する必要があるが実行面で困難が多い。

コンクリートの充填性は先行打設面の角度が急な程良いが、 30° 程度が好ましい。

(ロ) 第2回の調査研究では打継ぎ部の隙間をなくするため、あらかじめ適当な間隔でコンクリートを打設しておき、後刻膨張モルタルで充填する場合の問題点の解明を目的として試験を行い、つぎのような結論を得た。

充填モルタルの膨張性確保のための調査管理、および力学的性能確保のためには密閉型わくと加圧が必要であるが、施工上困難とみられる。

(ハ) 第3回の調査研究では一般市場性のある無収縮モルタルにより、前記に準じ加圧注入する場合の問題点の解明と具体策の立案を目的として試験を行い、つぎのような結論を得た。

注入材料および加圧注入法については、ほぼ充填性などの条件を満たすが、打継ぎ傾斜面が大きい程直角方向のせん断耐力が不足する傾向がある。

打継ぎ面の傾斜角は、充填性を確保できる限度において小さい程望ましいといえる。

今後の対策としては、コンクリート打継ぎ部について、設計上許容せん断力の低減をはかるか、あるいはシャ・コッターなどにより補強する必要があるものと考えられる。

(3) 前項の結論を試験項目別に説明すればつぎのとおりである。

(イ) 充填性、密着性について

直接法によってコンクリートを打込む場合には、先打部に勾配をつけることによって、充填性を良好にすることができるが、それでも先打部と密着しない部分が残る。密着しない部分の全断面積に対する割合(空隙率)は勾配 30° で約10%であった。これは、コンクリート打込時にできる気泡が抜け道がないために残留すること、また、鉄骨支柱の形状のためにコンクリートの回りこみが十分となる箇所ではコンクリートが沈降することなどに起因して発生するものである。

さらに、直接法による場合には打込まれたコンクリートが硬化するまでにセッティング(沈下)するので、先打コンクリートと後打ちコンクリートの密着性を期待で

きないことが明確になった。

充填性および密着性を確実にするために、第2回以降の充填性試験では、充填材打込み後に圧力を加える方法、充填材に発泡剤(アルミニウム粉末)を混入し打込み後密閉する方法、および充填材として硬化後膨張する材料を使用し、これをポンプで注入したのち圧力を加える方法が検討された。この場合いずれも空気の抜け孔を設けることの必要が明らかとなっている。

充填材打込み後に圧力を加える方法は打込口と反対側の充填性が不十分であり、空隙率は打込み側では1~6%と良好であるが、打込側の反対側を含めると先打部に勾配をつけた場合でも4~14%となっている。

充填材に発泡剤を混入する方法および充填材に膨張材料を使用しポンプ打ちする方法は、いずれも充填性および密着性は良好で、空隙率は全断面で数%に留まっている。また、膨張材料を使用した場合には硬化後の膨張効果を期待することができる。なお、この方法では充填圧力が $4,000 \sim 5,000 \text{ kg/m}^2$ となることが確認されたので、充填部分の型枠に十分な剛性強度を持たせるように配慮する必要がある。

(ロ) 応力の伝達について

第1回の調査研究では、圧縮試験およびせん断試験を行ったが、これは試験体の製作方法が逆打工法によらなかったため、先打部と後打部が密着したと仮定した場合の結論となるが、圧縮強度では打継部の勾配による差異は認められず、また継目のないものとの間にも差異が認められないことが明確となった。

また、せん断強度では打継部の勾配が大きいほど強度が低下する傾向が認められた。

第3回の調査研究では実際の施工方法に従って試験体を製作し、せん断強度を試験したが、打継部の勾配が大きいほど強度が低下する傾向が認められた。

前述の試験結果を構造設計にそのまま適用することは早計であると考えられる。この点については今後の問題点として、構造体による試験研究の積み重ね、せん断補強が確実に期待できる施工方法の工夫などを検討することが望ましい。

い) 充填材料の性能について

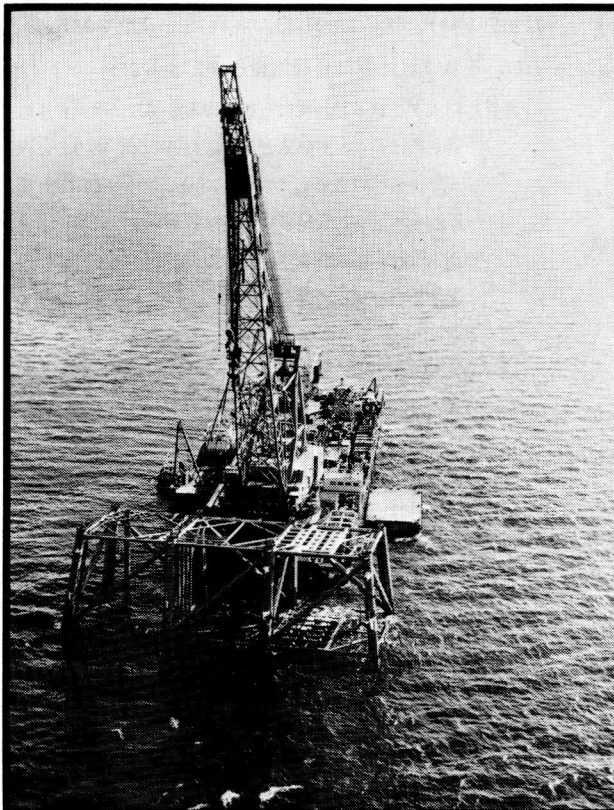
充填材料の圧縮強度，ブリージング，膨張などの材料試験を行ったが，とくに問題となるような欠陥は，いずれの材料にも認められなかった。

7. 調査研究の担当者・期間および場所

担 当 者	中央試験所長	伊 藤 鉦太郎
	中央試験所副所長	高 野 孝 次
	無機材料試験課長 (現試験業務課長)	久 志 和 巳
	構造試験課長	川 島 謙 一
	試験実施者	谷 々 隆 久
		飛 坂 基 夫
		北 脇 史 郎

期 間	昭和49年 7月22日から
	昭和50年 2月20日まで
場 所	中 央 試 験 所

江 口	勇
池 田	稔
岸	賢 蔵
新 倉	茂 男
米 沢	房 雄
白 木	良 一
柳	啓
沼 沢	秀 夫
熊 原	進
白 石	真 吾



 **新日本製鐵**

海の新日鐵。世界有数の海岸線をもち、まわりはみんな海の日本。この恵まれた条件を生かして、日本が世界の海洋開発をリードできれば、海は巨大な技術のマーケットになります。新日鐵では、この海洋技術の開発に早くから取組み、鉄をベースにその利用技術であるシーバース、海底パイプライン、海洋プラットフォームなどに、独自の技術を確認しています。

海は、鉄の新しい世界。

● JIS原案の紹介

日本工業規格(案)

JIS A ○○○○—○○○○

防火ダンパーの防煙試験方法

Smoke-proof Test Method for Fire Damper

1. 適用範囲 この規格は、建築物に設ける防火ダンパー⁽¹⁾の防煙試験方法について規定する。

注⁽¹⁾ 換気、暖房、冷房などの目的に使用される風道に設けるもので壁などを貫通する通気口に設けるものを含む。

2. 試験項目 この規格で規定する試験の項目は、次のとおりとする。

(1) 漏煙試験

(2) 加熱漏煙試験

(3) 温度ヒューズ連動自動閉鎖装置の作動試験

3. 試験体 試験体はダンパー本体に自動閉鎖装置を含めたものとし、その材料及び構成が実際のものと同一の条件で製作されたものでなければならない。

4. 漏煙試験

4.1 試験装置 試験装置は図一1に示すように圧力箱、送風機、圧力調整機、圧力計及び風量測定装置で構成されるものとする。

(1) 圧力箱は気密な構造とし、試験体を現場の取付方法に準じて取り付けることのできるものとする。

(2) 送風機及び圧力調整器は試験体前後の圧力差を0 mmH₂Oないし10 mmH₂Oまでの範囲で連続して調整でき、かつ一定の圧力で保持できるものとする。

(3) 圧力計は0.1 mmH₂O以上の精度を有する傾斜型圧力計又はこれと同等以上の精度を有するものとする。

(4) 風量測定装置⁽²⁾は図一1に示すように風量測定部及び熱線風速計で構成され、測定風量の2.5%以上の精度を有するものとする。

注⁽²⁾ 風量の測定装置は、風量測定部及び風速計を組み合わせた状態で校正したものでなければならない。

4.2 試験方法

(1) 試験体を圧力箱の試験体取付部⁽³⁾に現場の取付方法に準じて気密に取り付けた後、試験体が円滑に閉閉できることを確認し、自動閉鎖装置によって閉鎖状態にして試験を行う。

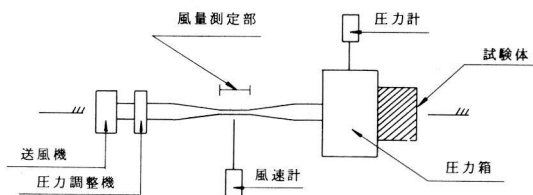
注⁽³⁾ 圧力箱の試験体取付部の開口寸法は、適宜めくら板を用いるなどの方法により試験体の開口寸法と同一になるようにする。

(2) 圧力調整機を加減することにより試験体前後の圧力差を1 mmH₂O、2 mmH₂O、3 mmH₂O及び5 mmH₂Oとし、それぞれにおける通気量を測定する。⁽⁴⁾

注⁽⁴⁾ 防火ダンパー閉鎖時は一般に空調設備又は換気設備の送風機は停止していると考えられるので、圧力差は火災による浮力を考えて5 mmH₂Oまでの範囲で風量を測定するが、排煙設備に設ける場合などには、送風機が作動した状態で閉鎖することもあるので、必要のある場合は更に大きな圧力差についても風量を測定する。

(3) 測定は同一試験体について、気流方向を前後に変えて、それぞれ3回行う。ただし、1回ごとに⁽¹⁾に規定する開閉動作を行うものとする。

図1 漏煙試験装置



図一1 漏煙試験装置

4.3 結果の算出 通気量は、次の式により算出する。

ただし、有効数字は2けたとする。

$$q = \frac{Q}{A} \times \frac{P_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1}$$

ここに

q : 試験体の単位開口面積、単位時間当りの通気量
($m^3/m^2 \cdot min.$)

Q : 測定時の空気温度における単位時間当りの全通気量 ($m^3/min.$)

A : 試験体の開口面積 (m^2)

P_0 : 1.013 (ミリバール)

P_1 : 風量測定部の気圧 (ミリバール) ($^{\circ}K$)

T_0 : $27.3+20=293$ ($^{\circ}K$)

T_1 : 風量測定部の空気温度 ($^{\circ}K$)

4.4 結果の記録 試験結果には、次の事項を記録する。ただし、共通付記事項は7による。

- (1) 圧力差一通気量線図(両対数グラフ)
- (2) 試験体の形状、寸法、材質

図2 加熱漏煙試験装置

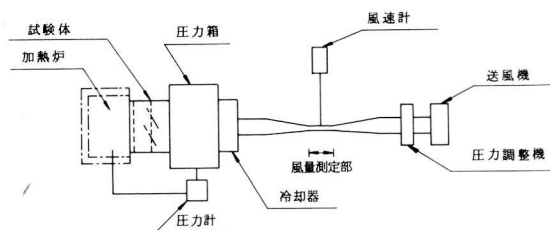


図-2 加熱漏煙試験装置

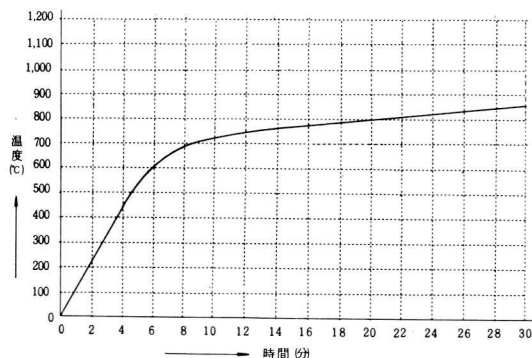


図-3 耐火標準加熱温度曲線

(3) 自動閉鎖装置の詳細

(4) 試験装置の略図

(5) 試験体の取付方法与取付姿勢(垂直、水平など)

5. 加熱漏煙試験

5.1 試験装置 試験装置は図-2に示すように加熱

炉、圧力箱、送風機、圧力調整機、圧力計、風量測定装置及び冷却器より構成されるものとする。

(1) 加熱炉は、表-1及び図-3に示す温度の時間的変化を試験面の全面にはほぼ一様に与えられるようなもので、熱源は都市ガス、プロパンガス、軽油その他の適当な燃料とし、その炎は直接試験体に十分達し得るものとする。

(2) 圧力箱は耐熱性を有するもので気密な構造とし試験体を現場の取付方法に準じて取り付けることのできるものとする。

(3) 送風機及び圧力調整機は、加熱中の試験体前後の圧力差を2mmH₂Oに保持できるものとする。

(4) 圧力計は4.1の(3)と同じものとする。

(5) 風量測定装置は4.1の(4)と同じものとする。

(6) 冷却器は加熱中において、風量測定部の通気温度を50℃以下に冷却できる性能を有するものとする。

5.2 試験方法

(1) 試験体を圧力箱の試験体取付部に現場の取付方法に準じて気密に取り付けた後、ダンパーを閉鎖状態にして加熱炉に対向させ、圧力調整機によって試験体前後の圧力差を2mmH₂Oに保持しながら、表-1及び図-3に示す標準加熱温度曲線に従って30分間加熱する。

(2) 加熱温度はJISC 1602(熱電対)に規定する0.75

表-1 耐火標準加熱温度

経過時間(分)	1	2	3	4	5	6
加熱温度(℃)	100	220	330	440	540	600
経過時間(分)	7	8	9	10	11	12
加熱温度(℃)	640	665	685	705	715	730
経過時間(分)	13	14	15	16	17	18
加熱温度(℃)	740	750	760	770	775	785
経過時間(分)	19	20	21	22	23	24
加熱温度(℃)	790	795	800	805	810	815
経過時間(分)	25	26	27	28	29	30
加熱温度(℃)	820	825	830	835	838	840

級以上で直径 0.1 mm の C A 熱電対を用い、JIS Z 8704 (温度の電氣的測定方法) に規定する“熱電対を用いた A 級測定方式”によって測定する(保護管は使用しない)。

(3) 加熱温度の測定位置は、ダンパーの開口のはば中央で翼表面から 10 mm 離れた位置とする。

(4) 通気量は、加熱前及び加熱中について 5 分以下の間隔で測定する。

5.3 結果の算出 通気量は、次の式により算出する。ただし、有効数字は 2 けたとする。

$$q = \frac{Q}{A} \times \frac{P_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1}$$

ここに

q : 試験体の単位開口面積、単位時間当りの通気量 ($m^3/m^2 \text{ min.}$)

Q : 測定時の空気温度における単位時間当りの全通気量 ($m^3/min.$)

A : 試験体の開口面積 (m^2)

P₀ : 1.013 (ミリバール)

P₁ : 風量測定部の気圧 (ミリバール)

T₀ : 273 + 20 = 293 (°K)

T₁ : 風量測定部の空気温度 (°K)

5.4 結果の記録 試験結果には、次の事項を記録する。ただし、共通付記事項は 7 による。

- (1) 加熱経過時間 — 通気量線図 (片対数グラフ)
- (2) 加熱温度曲線
- (3) 加熱後の変形状態
- (4) 試験体の形状、寸法及び加熱温度測定位置
- (5) 試験体の取付状態
- (6) 試験装置の略図
- (7) 加熱炉の熱源の種類
- (8) 試験体の温度変化と測定位置⁽⁵⁾

注⁽⁵⁾ 試験体の必要と思われる箇所の温度を測定しておくことが望ましい。これを測定した場合は参考として付記する。

6. 温度ヒューズ連動自動閉鎖装置の作動試験

6.1 試験装置 試験装置は図-4 に示すように試験体取付箱、循環ダクト、送風機、風速調整機、風速計、

温度測定機器、加熱器⁽⁶⁾恒温装置及び温度記録装置より構成されるものとする。

注⁽⁶⁾ 加熱器は、電気ヒータ又は蒸気ヒータとする。

(1) 試験体取付箱及び循環ダクトは耐熱性を有し、かつ、気密な構造とする。

(2) 送風機及び風速調整機は、試験体に風速 1 m/sec で送風できる性能を有するものとする。

(3) 風速計は 0.1 m/sec の精度で測定ができる高温型熱線風速計又はこれと同等以上の性能を有するものとする。

(4) 温度測定機器は、JIS Z 8704 に規定する“熱電対を用いた A 級測定方式”のものとする。ただし、熱電対は 0.5 deg 以内までの校正を施した直径 0.2 mm 以内の C C 熱電対を用いる。

(5) 加熱器は、6.2.1(2)の予備加熱時において循環ダクト内の空気温度を 6.2.1(3)の所要の温度まで上昇できるものとし、かつ、切替ダンパー切替後空気温度の時間的平均値を試験温度に、かつ、その時間的変動を作動試験においては ± 5°C、不作動試験においては ± 3°C の範囲内に保持できるものとする。

(6) 恒温装置は、予備加熱時において試験体取付箱内の温度を 20°C ± 2.5°C の状態に保持できるものとする。

6.2 試験方法

6.2.1 作動試験

(1) 試験体を試験体取付部に現場の取付方法に準じて

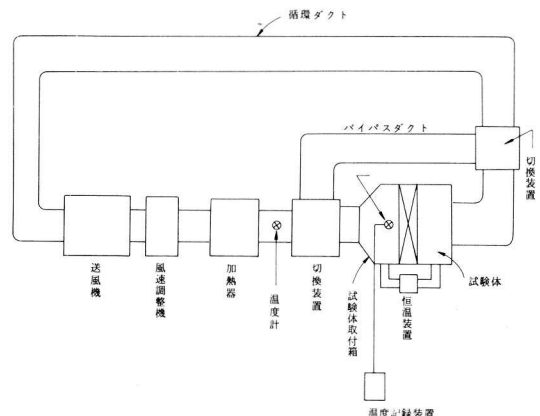


図-4 温度ヒューズ連動自動閉鎖装置の作動試験装置

気密に取り付け、自動閉鎖装置の温度ヒューズ装置⁽⁷⁾の前方にあらかじめ設置した風速計により風速が $1m/sec$ になるように風量を調整する。

注⁽⁷⁾ 温度ヒューズを含んだ部分の装置全体をいう。

(2) 切替ダンパーによってバイパスダクトを通して空気を循環させ加熱器によって循環ダクト内の空気を加熱する(予備加熱)。この間恒温装置によって、試験体取付箱内の温度を $20^{\circ}C \pm 2.5^{\circ}C$ に保持する。

(3) 循環ダクト内の空気温度が、所要の温度⁽⁸⁾に達した後、切替ダンパーを切替え、試験体に高温の空気を当て、あらかじめ温度ヒューズ装置の前方に設置した温度計によって温度変化を測定する。

注⁽⁸⁾ 温度ヒューズ装置前方における温度が切替ダンパー切替後 10 秒以内に各試験体について定められている作動試験温度になるような温度。

(4) 作動時間は、温度ヒューズ装置の前方における空気温度が所定の作動試験温度⁽⁹⁾になった時点から作動するまでの時間とし、秒で表わす。この際、試験温度に到達した後の空気温度の平均値を試験温度に、かつ、その変動を $\pm 5^{\circ}C$ 以内に保持しなければならない。

注⁽⁹⁾ 一般に使用される温度ヒューズ(公称作動温度 $60^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$ といわれているもの)については作動試験温度を $90^{\circ}C$ とするが、これ以外のものについては、それぞれに相当する作動試験温度を定めるものとする。

6.2.2 不作動試験 6.2.1 と同様の方法によって予備加熱を行い、空気温度が(作動試験温度 $-30^{\circ}C$)に達したとき切替ダンパーを切替え、温度ヒューズ装置前方の空気温度の平均値をこの温度に、かつ、その変動が $\pm 3^{\circ}C$ 以内になるように 15 分間保持して、その間に作動しないことを確かめる。

6.3 結果の記録 試験結果には、次の事項を記録する。ただし、共通付記事項は 7 による。

- (1) 試験体の詳細図
- (2) 試験装置の略図
- (3) 温度ヒューズ装置前方の温度上昇曲線
- (4) 作動試験温度及び作動時間
- (5) 不作動試験温度

(6) 温度ヒューズの温度変化と測定位置⁽¹⁰⁾

注⁽¹⁰⁾ 温度ヒューズ温度を測定しておくことが望ましいので、適当な位置に温度計を設けるのがよい。これを測定した場合は参考として付記する。

7. 共通付記事項

- (1) 試験年月日
- (2) 試験体の種類
- (3) 試験体の名称
- (4) 試験体の重量
- (5) 試験時の室内温度・湿度
- (6) その他

引用規格：省略

「この原案は、昭和 49 年度工業技術院より(財)建材試験センターに委託され、作成答申したものである。

「内容について御意見があれば、委員長またはセンター事務局にお申しで願いたい。

「原案の作成にあつた委員は次のとおりである。

(敬称略、順序不同)

氏 名	所 属
藤 井 正一(委員長)	(財)建材試験センター 芝浦工業大学建築工学科
斉 藤 平蔵	東京大学工学部建築学科
碓 井 憲一	東京理科大学工学部建築学科 フジタ工業(株)
明 野 徳夫	芝浦工業大学建築工学科
板 本 守正	日本大学生産工学部建築工学科
山 東 和朗	建設省住宅局住宅産業課
吉 田 正良	建設省住宅局建築指導課
関 根 孝	建設省建築研究所建築試験室
矢 入 裕久	自治省消防庁安全救急課
田 部 晃道	通商産業省生活産業局窯業建材課
田 村 尹行	工業技術院標準部材料規格課
大 和 久孝	(財)建材試験センター中央試験所物理試験課
岩 井 一三	㈱日建設計東京本社設備部
徳 岡 実	大阪電気暖房㈱技術部
鈴 木 亮二	三機工業㈱空調冷熱本部研究課
鈴 木 弘一	スタック㈱技術部
大 窪 道知	新晃工業㈱営業課兼技術研究所
倉 林 啓利	青木プラント㈱
高 野 孝次	(委 員 補 佐)(財)建材試験センター中央試験所
村 田 正男	(事務局)(財)建材試験センター標準業務課

壁パネルの面内せん断試験

1. はじめに

壁パネルの面内せん断試験については、JIS A 1414「建築用構成材(パネル)およびその構造部分の性能試験」の6.13.1および6.13.2に試験方法が規定されている。前者は、タイロッドを用いる場合の面内せん断試験(A法)、後者は、タイロッドを用いない場合の面内せん断試験(B法)である。

上述のうち、A法は、パネル自体のせん断耐力をもとめる場合に、B法は、接合部を含んだパネルのせん断耐力をもとめる場合に適しているようである。

また、今までの研究によると、A法による試験値(耐

力)はB法より大きい値を得ること、その比率はすべての壁パネルについて一定でないこと等が明らかにされている。

2. 試験方法

2.1 JIS A 1414 6.13.1 面内せん断試験A

(タイロッドを用いる方法)

図-1に示すように、試験体を面内せん断試験装置に設置し、パネルの加圧側の浮上りを押えるためにタイロッドを、パネルの水平すべりを止めるためにストッパーを用いる。なお、この時タイロッドには初期張力を与え

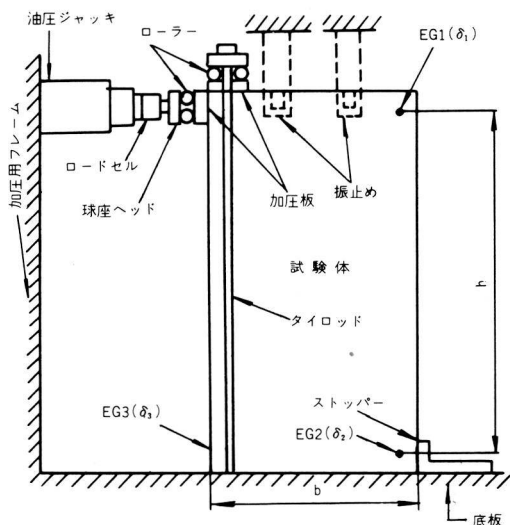
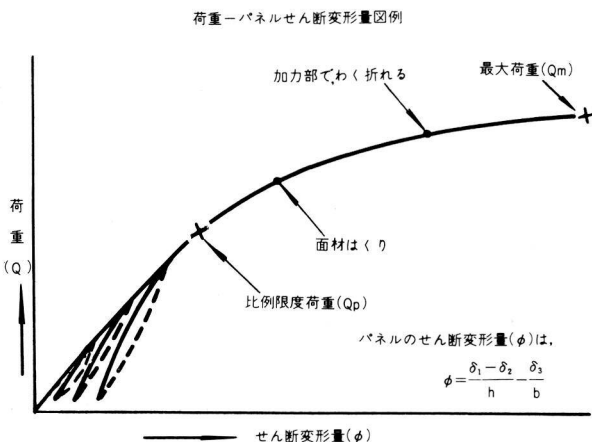


図-1 面内せん断試験方法A (タイロッドを用いる方法)



* (財) 建材試験センター 中央試験所構造試験課技術員

ないようにし、タイロッドのナットは手で締め付けられる程度とする。また、タイロッドの加圧面と試験体の間のフ

リクシオンによる水平方向の抵抗を除くため、両者の間に加圧板およびローラーをはさむ。

また、加力には油圧ポンプおよびオイルジャッキを、検力にはロードセルを使用する。

加力の順序は、予想最大荷重を3～5段階に分け、無負荷の状態から加力し、各荷重段階に達するごとに1度除荷して、次の段階に進むこととする。なお、荷重は最大耐力(P_{max})が確認されるか、または、パネルのせん断変形量(ϕ_A)が 1.5×10^{-2} を超えるまで加える。

変位の測定および装置は、パネル頂部・脚部の水平変位(δ_1, δ_2)、パネル脚部加圧側の上下方向変位(δ_3)について、電気式変位計(JIS B 7503の規定に準じるダイヤルゲージに相当するもの)を使用して行う。

試験体および試験結果については、次の事項を記載する。

(1) 試験体

- イ) 種類、寸法、断面図および材料構成の詳細。
- ロ) 取付方法(支持条件)
- ハ) 接合部の詳細(詳細図、構成材の種類および接合

材料の強度)。

(2) 結果

イ) 最大荷重(または破壊荷重 P_{max})、パネルのせん断変形量が $\phi_A = 1.5 \times 10^{-2}$ の時の荷重(P_ϕ)および比例限度時荷重(P_p)の表示。

ロ) 荷重—パネルのせん断変形量曲線の図示。

ハ) 破損状況の表示。

なお、パネルのせん断変形量(ϕ_A)は下式より得る。

$$\phi_A = \frac{\delta_1 - \delta_2}{h} - \frac{\delta_3}{b}$$

ここに、

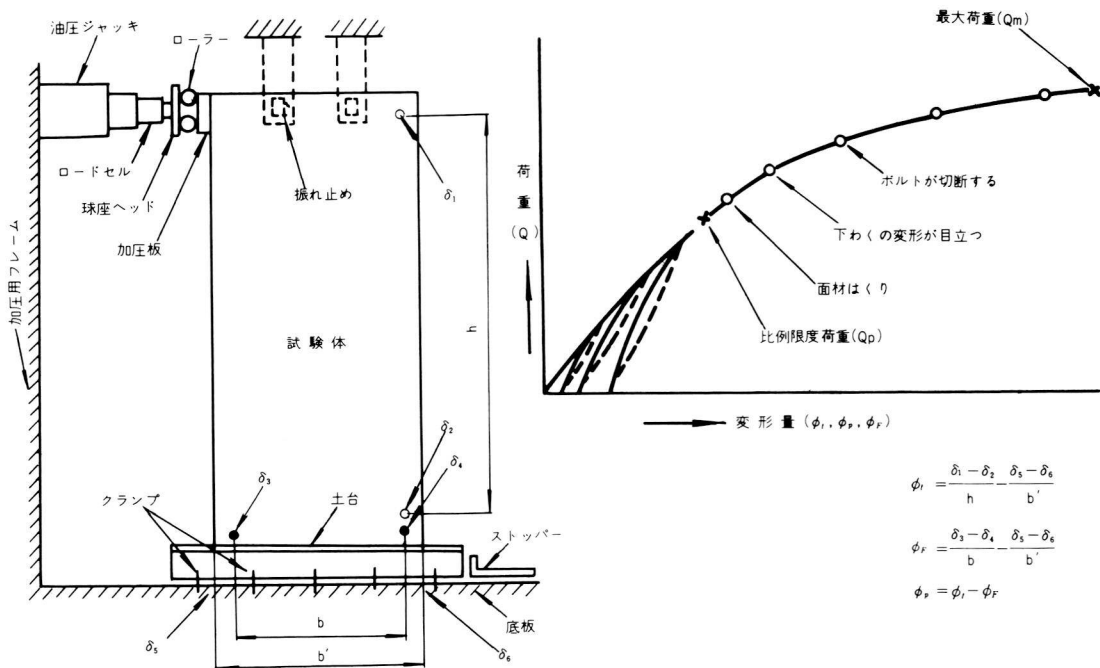
($\delta_1 - \delta_2$)/ h は見掛け上のせん断変形量、 δ_3/b はパネルの固定度を表わす。

2.2 JIS A 1414 6.13.2 面内せん断試験B

(タイロッドを用いない方法)

図—2に示すように、試験体を面内せん断試験装置の固定台に設置し、固定台の水平すべりを止めるためにストッパーを用いる。

また、加力装置および加力順序は前述2.1と同様であ



図—2 面内せん断試験方法B (タイロッドを用いない方法)

$$\phi_1 = \frac{\delta_1 - \delta_2}{h} - \frac{\delta_3 - \delta_4}{b'}$$

$$\phi_r = \frac{\delta_3 - \delta_4}{b} - \frac{\delta_5 - \delta_6}{b'}$$

$$\phi_p = \phi_1 - \phi_r$$

る。ただし、パネルの曲げせん断変形量は $\phi_B=2.0 \times 10^{-2}$ を超えるまでとする。

変位の測定および装置は、パネルの頂部・脚部の水平変位(δ_1, δ_2)、パネル脚部両側および土台の上下方向変位($\delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6$)について、前述 2.1 と同様の装置を使用して行う。

試験体および試験結果については、次の事項に記載する。

(1) 試験体 前述 2.1 に同じ。

(2) 結果 前述 2.1 に同じ。ただし、パネルの曲げせん断変形量については $\phi_B(\phi_t)=2.0 \times 10^{-2}$ の時の荷重。

なお、曲げせん断変形量 ϕ_t 、パネルの固定度 ϕ_f 、パネルのせん断変形量 ϕ_p は下式より得る。

$$\phi_t = \frac{\delta_1 - \delta_2}{h} - \frac{\delta_5 - \delta_6}{b'}$$

$$\phi_f = \frac{\delta_3 - \delta_4}{b} - \frac{\delta_5 - \delta_6}{b'}$$

$$\phi_p = \phi_t - \phi_f$$

ここに、

δ_1, δ_2 ; パネルの頂部・脚部の水平方向変位。

δ_3, δ_4 ; パネル脚部両側の上下方向変位。

δ_5, δ_6 ; 土台の上下方向変位。

h ; 水平方向変位 $\delta_1 - \delta_2$ の測定間距離。

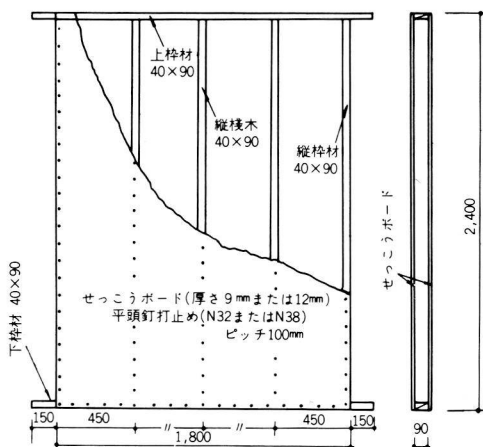


図-3 試験体

b ; 上下方向変位 $\delta_3 - \delta_4$ の測定間距離。

b' ; 上下方向変位 $\delta_5 - \delta_6$ の測定間距離。

3. 試験例

ここで、当所で行った実際の試験例より、A法、B法の結果について、その差異および比較を行ってみる。

使用した試験体は、図-3 に示すように、木造枠組壁工法からなる壁パネルで、枠組構成材にミツガ(40×90)を、表面材にせっこうボード(両面貼り、厚さ9mmまたは12mm)を使用して、すべて、釘接合したものである。

なお、試験体の記号は、A法の試験を行うものを9A、12A、B法のそれを9B、12Bとし、9および12はそれぞれ、せっこうボードの厚さを示す。また、個数は記号ごとに各2体とし、結果についてはこれらの平均を記す。

試験方法は、図-4 (A法)、図-5 (B法) に示すように、前述の 2.1、2.2 と同様とする。なお加力のくり返しは、見掛上の層間部材角が $1/600, 1/300$ ラジアン時とし、その後、破壊まで加力する。

試験の結果は表-1 に示し、面内せん断耐力・層間変位曲線の上位包絡線をまとめて図-6 に示す。

なお、層間変位(δ_0)、層間部材角(R)は下式よりもとめる。

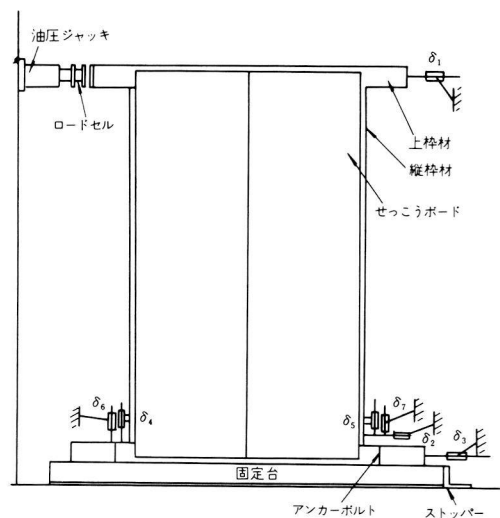
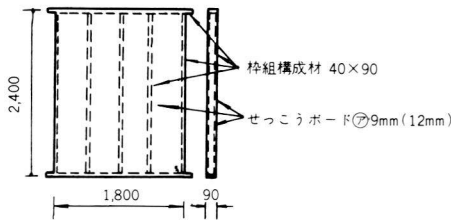


図-4 面内せん断試験方法 (A法)

表-1 面内せん断試験結果一覧表 (木造枠組壁)

試験体 記 号	試験 種類	表面材 の厚さ	層間部材角一定時のせん断耐力 (kg)					最大荷重の 2/3 の時			最 大 荷 重 時		
			$\frac{1}{600} \text{ rad}$	$\frac{1}{300} \text{ rad}$	$\frac{1}{200} \text{ rad}$	$\frac{1}{150} \text{ rad}$	$\frac{1}{100} \text{ rad}$	$\frac{2}{3} P_{\text{max}}(\text{kg})$	$R^{\star 1}(\text{rad})$	$\delta_0^{\star 2}(\text{mm})$	$P_{\text{max}}(\text{kg})$	$R(\text{rad})$	$\delta_0(\text{mm})$
9A	A	9 (mm)	156	211	279	$\begin{smallmatrix} \star 3 \\ (337) \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \star 3 \\ (390) \end{smallmatrix}$	246	1/261	8.8	370	1/105	21.9
9B	B		690	990	1220	1385	1590	1200	1/203	11.3	1800	1/ 45	51.2
12A	A	12 (mm)	245	349	426	469	(490)	333	1/338	6.8	500	1/106	21.8
12B	B		1115	1875	2265	2565	2935	2200	1/215	10.7	3300	1/ 61	37.7

注) *1 R: 層間部材角 (rad)
 *2 δ_0 : 層間変位 (mm)
 *3 ()内の値は、2体の平均がとれないため、1体だけの値。



試験体構造特徴

$$R = \delta_0 / h$$

$$\delta_0 = \delta_1 - \delta_3 - h/b \times (\delta_6 + \delta_7)$$

ここに、

R : 層間部材角 (rad)

δ_0 : 層間変位 (mm)

δ_1 : 上枠材の水平変位量 (mm)

δ_3 : 下枠材の水平変位量 (mm)

δ_6 : 下枠材の浮上り量 (mm)

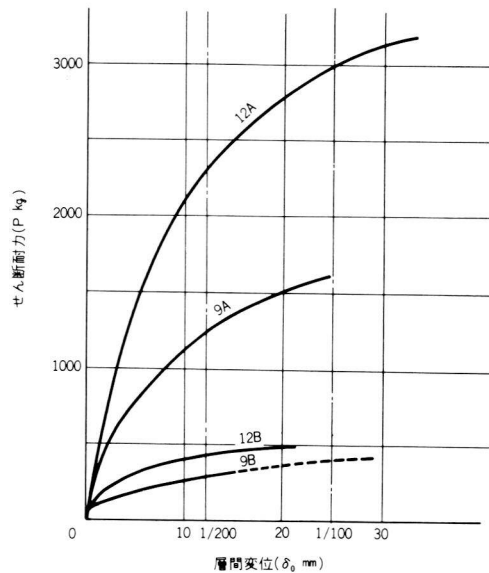


図-6 せん断耐力-層間変位曲線

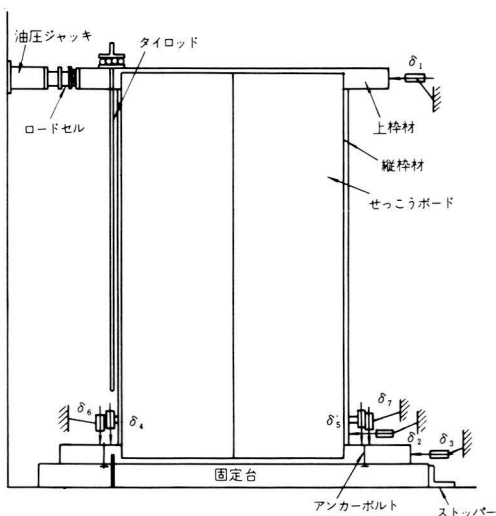


図-5 面内せん断試験方法 (B法)

δ_7 : 下枠材の沈下量 (mm)

h : δ_1 と δ_3 の測定間距離 (mm)

b : δ_6 と δ_7 の測定間距離 (mm)

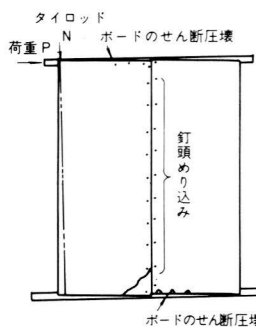


図-7 破損状況 (A法)

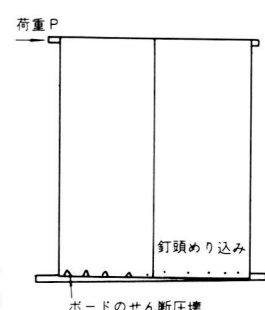


図-8 破損状況 (B法)

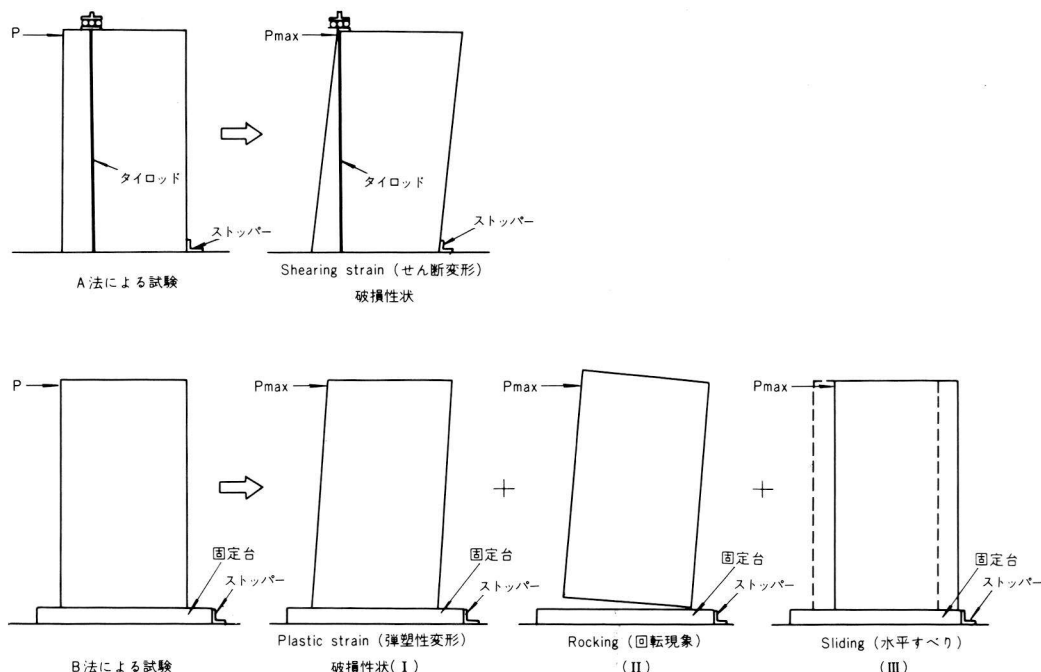


図-9 試験別推定破壊性状

また、破壊性状および最大耐力について、A法、B法を比較して述べると次のようになる。

(1)破壊性状

A法の試験によって生じた破損状況は、図-7に示すように、せっこうボード相互接統面で両者のずれおよび釘頭のめり込み、支圧によって、せっこうボードがせん断圧壊したこと、B法については、図-8に示すように、引張側壁脚部でせっこうボードと下枠材の接合釘の支圧によって、せっこうボードがせん断圧壊したことがあげられる。

これより、破壊性状に影響をおよぼした現象および変形は、図-9に示すように、A法については弾塑性変形が、B法については弾塑性変形、rocking現象およびsliding現象が生じたことがあげられる。

(2)最大耐力

試験方法が最大耐力におよぼす影響は著しく、その関係は、図-10に示すとおりであり、その比はつぎのようになる。

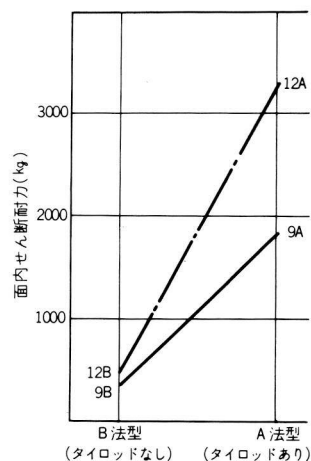


図-10 試験方法別最大耐力

- 厚さ 9 mm のせっこうボードにおける最大耐力比

A法の試験：B法の試験＝4.9：1

- 厚さ 12 mm のせっこうボードにおける最大耐力比

A法の試験：B法の試験＝6.6：1

以上のことを要約すると、A法による試験の最大耐力

は、せっこうボードと縦中棧の釘打部の破損によって、また、B法については引張側下端のせっこうボードによってきまり、その値は、A法による試験の値の方がB法の場合よりも大であり、その差は著しい。

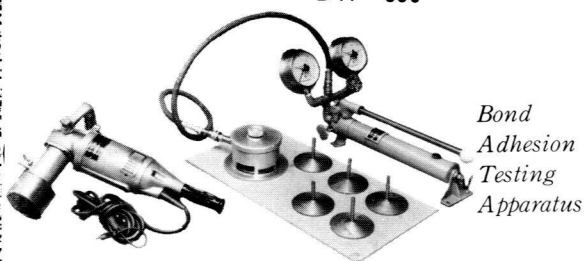
4. おわりに

本稿では、面内せん断試験のタイロッドを用いる方法

(A法)とタイロッドを用いない方法(B法)について述べたが、試験方法の選択は難しく、先に述べたように、試験方法の主旨(A法は、パネル自体のせん断耐力をもとめる試験方法、B法は、接合部を含んだパネルのせん断耐力をもとめる試験方法)にそって、試験を行っている。

丸菱 窯業試験機

MKS ボンド
接着剥離試験装置
B A—850



*Bond
Adhesion
Testing
Apparatus*

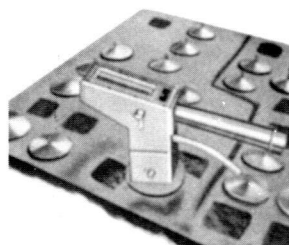
本装置はセメント、コンクリート、施工後その良否を点検確認する為に行う試験方法で、被検物と定められた接着板とを強力な接着剤により取付け一定時間後その剥離強度を精度高く測定することが出来ます。測定範囲により高低圧2個の置針付荷重計を取付け切替操作により試験を行います。

仕 様

型 式	最大剥離強度 kg/cm ²	総 荷 重 ton	接着板の径 mm
• B A—850	38	0 ~ 1 0 ~ 3	100mm

建 築 用 材 料 試 験 機

MKS ライダー
接着剥離試験機
P A—700



*Ryder
Plaster
Adhesion
Apparatus*

プラスター類、石膏、セメント、コンクリート、陶磁器、タイル、硝子、建築用壁材料、合成樹脂等種々の物体の接着剤に対する剥離強度の測定に有効にしてしかも小型軽量携帯に至便、容易に400kg迄の強度試験を行うことが出来ます。必要な予備接着板及びコアボーリングカッターを付属します。

仕 様

型 式	最大剥離強度 kg/cm ²	総荷重 kg	接着板の径 mm
P A—700 A	12.5	250	50
P A—700 B	20	400	50



MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.
株式会社 丸菱科学機械製作所

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

防火ダンパーの漏煙試験

黒 木 勝 一 *

1. はじめに

昭和 48 年建設省告示第 2563 号, 第 2564 号, 第 2565 号の発令に基づき, 当建材試験センターでは防災設備, 機器(防火戸, 防火シャッター, 防火ダンパー等)の漏煙試験, 作動試験を現在実施しているが, これら火災に対する防災設備, 機器の防煙, 作動性の規制は, ビル火災における煙が空調ダクトや堅穴区画を伝って拡散し, 惨事を招く一つの原因であったということの反省からである。問題はいかにして煙の拡散を防止し, 避難を容易にするかということになる。現在, ビル火災に対処する方策として, 避難・誘導・消火などを系統的に管理(防災センター)する考え方が一般化しつつあるが, それらシステム系の末端現場機器の性能向上は当然要求されてくる。

本稿ではこの認識のもとに, 同告示第 2565 号「ダンパーとしての機能を確保するための構造基準」に規定された, 漏煙試験の概要を紹介する。

2. 試験装置

防火ダンパーの漏煙試験装置については, すでに本誌 VOL. 10, No. 11 (1974) で述べているが, 建設省告示に従って図-1 に示すように, 圧力箱, 風量測定装置(ベンチュリー管, 熱線風速計), 送風機, 風量調整器, 圧力計から構成される。

試験装置の各構成機器については, 次のような点に留意する必要がある。

- ① 圧力箱は気密な構造とし, 開口部には試験体を現場の取付方法に準じて取付けることができること。
- ② 送風機は静圧 $20 \text{ mm H}_2\text{O}$ 前後, 送風量が $30 \text{ m}^3/\text{min}$ 以上のものであればよい。
- ③ 圧力調整機は圧力差を連続して調整でき, かつ一定の圧力に保持できるものとする。
- ④ 圧力計は $0.1 \text{ mm H}_2\text{O}$ 以上の精度を有する傾斜型マノメータ, または同等以上の精度を有するもの。
- ⑤ 風量測定装置はベンチュリー管, 熱線風速計から

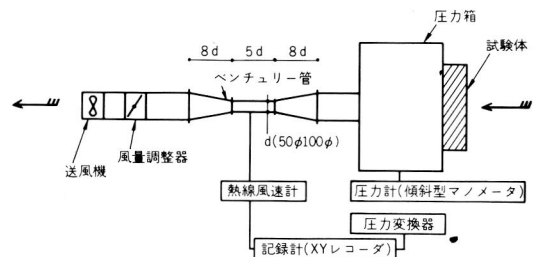


図-1 防火ダンパー漏煙試験装置

表-1 試験装置仕様

名 称	仕 様
圧 力 箱	開口部寸法 $1,200^W \times 1,200^H$ 厚さ 2.3 mm 鋼板製
風量測定装置	ベンチュリー管(計測部管径 100 mm , 50 mm) 熱線風速計(リニアライザ付)
圧 力 計	傾斜型マノメータ ($1/10 \text{ mm H}_2\text{O}$) 圧力変換器(差圧計) $0 \sim 100 \text{ mm H}_2\text{O}$
風量調整器	SCR式コントローラ(送風機回転数調整)
送 風 機	シロッコファン(静圧 $22 \text{ mm H}_2\text{O}$, 風量 $36 \text{ m}^3/\text{min}$)
記 録 計	XYT レコーダー

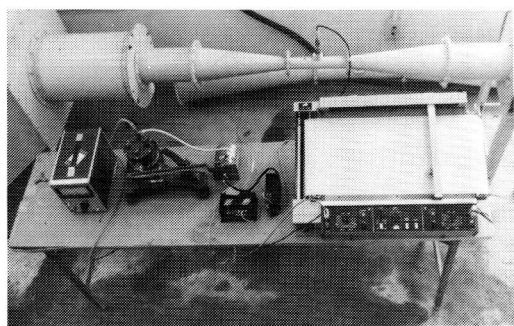
* (助) 建材試験センター中央試験所技術員

成るが、風量の測定はこれを組合わせた状態で校正する。ベンチュリー管の平行部における風速は 10 m/sec 以内としたほうが抵抗による損失が少なく、風量の大きさによって平行部の径を 50 mm ないしは 100 mm のものを用いる。風量の測定精度は 2% 程度にする必要がある。

当建材試験センターでの試験装置の仕様は、表一および写真一、写真二に示すものであるが、測定記録を容易にするために、圧力変換器（差圧用）とXYTレコーダを用いて、試験体前後の圧力差と漏気量の関係をアナログ量でグラフ化している。



写真一



写真二

3. 試験方法

試験としては、いわゆる閉鎖した防火ダンパーからの煙の漏れを測定するのではなく、一般に煙（熱と浮遊粒子と毒性ガス）は周囲の空気と混合し、空気の流れに左右されるから、実際の試験においては空気の漏れ量（通気量）を測定している。

試験体を圧力室開口部に気密に取付けた後、ダンパーが円滑に開閉できることを確認して、自動閉鎖装置によってダンパーを閉鎖し、試験を行う。

測定は試験体前後の圧力差を建設省告示では 2 kg/m^2 ($2\text{ mm H}_2\text{O}$) としているが、 $1\text{ mm H}_2\text{O}$ 、 $2\text{ mm H}_2\text{O}$ 、 $3\text{ mm H}_2\text{O}$ 、 $4\text{ mm H}_2\text{O}$ および $5\text{ mm H}_2\text{O}$ の各圧力差についてそれぞれ行う。また、同一試験体についてダンパーの開閉を行いつつ、それぞれ3回測定し、試験体は3体必要とする。従って1種類の防火ダンパーについて計9回の測定を行うことになるが、ダンパーの閉鎖装置、各試験体間に著しいバラツキがあってはならない。

漏気量測定結果は空気の 20°C 、1気圧の標準状態で表わし、次式によって算出して有効数字2桁まで表わす。

$$q = \frac{Q}{A} \times \frac{P_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1}$$

ここに

q ; 試験体単位開口面積、単位時間当たりの漏気量 ($\text{m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$)

Q ; 測定時空気状態における単位時間当たりの全漏気量 (m^3/min)

A ; 試験体の開口面積 (m^2)

P_0 ; 1気圧 $1.013 (\text{mb})$

P_1 ; 測定時室内の気圧 (mb)

T_0 ; $273 + 20 = 293 (^\circ\text{K})$

T_1 ; 測定時室内の空気温度 ($^\circ\text{K}$)

図一2は試験結果の例である。圧力差と漏気量の関係は両対数グラフにすれば一次式となり、一般にベルヌーイの定理を応用して次式で表わせる。

$$q = a \Delta P^{\frac{1}{n}}$$

q ; 単位面積、単位時間あたりの隙間からの漏気量 ($\text{m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$)

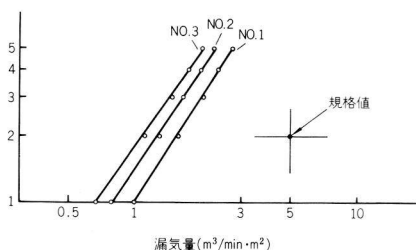


図-2 圧力差と漏気量の関係

a ; 隙間の形状等により定まる圧力差 $1 \text{ mmH}_2\text{O}$ あたりの定数

ΔP ; 圧力差 (mmH_2O または kg/m^2)

n ; 隙間により定まる定数。一般に $n = 1.5 \sim 2$

a および n については試験結果より求めることができる。

表-2 試験体の種類

項 目	区 分	備 考
種 類	円形, 角形, 羽根形式, 閉鎖装置別	温度ヒューズ付のものは温度ヒューズ連動自動閉鎖装置試験に合格していること
断 面 積 (m^2)	$<0.01 \sim 0.05 \sim 0.1 \sim 0.5 \sim 1.0 <$	5段階とし中間のものは次の基準寸法で評定する
対 辺 比	$1:1, 1:2, 1:3, 1:4$	4段階について評定する

なお、自動閉鎖装置については煙感知器連続のソレノイド式、モータ式など数種類の方法があるが、入力信号を与えても作動しないものが試験の際に見受けられることを付記しておきたい。

4. おわりに

建設省告示の漏煙量の規格値は圧力差 $2 \text{ kg/m}^2 (\text{mmH}_2\text{O})$ で単位面積あたり $5 \text{ m}^3/\text{min}$ 以下となっているが、防火ダンパーの一般的な漏煙量は同圧力差において単位面積あたり $1 \sim 2 \text{ m}^3/\text{min}$ (ダンパーに気密材を使用しない) が平均的である。

防火ダンパーは、最終的には総合的な評定を経て建設大臣認定を受ける必要がある。評定のための試験体の種類は表-2に示す通りである。

告示以前においては重視されなかった防火ダンパーの漏煙に関する技術は、作動機能も含めて急速に向上しつつある。本来の見地からすれば建築物の防災という安全性、人命尊重を第一義に置くことは当然といえば当然なのであるが、その意味でより進んだものの追求は常に要求されなければならないだろう。

最後に、多大な試験依頼に当試験が迅速に対応できず遅れ遅れになって、依頼者には大変ご迷惑をおかけしてきたことをお詫びしたい。

昭和50年度 J I S 原案作成委託

芳賀義明*

昭和50年度における当建材試験センターへのJIS原案作成委託の内示が工業技術院よりあった。これを受け、委託原案の内容、原案作成のための委員構成及び運営などについて計画、検討を行っている。

委託原案は、すべて新規のもの7件である。ここに原案委託名及び原案の概要を紹介する。なお、原案の答申期限は、いずれも昭和51年3月末日である。

1. アルミニウム合金製屋根材

アルミニウム合金板を折板加工して、屋根材に使用するものについて規定する。使用材料及び構成部品の性能と品質、緊結方法、耐力強度と試験方法、雨水に対する耐漏水性試験などが主な検討要点である。

2. 壁紙用接着剤

壁紙を張りつける接着剤の種類は多岐にわたり、かつ添加剤などによって更に変化している。したがって接着性能及びその他の性能についても明らかでない点が多い。規格化の主な要点は、防黴と防腐、ホルムアルデヒドなどである。

3. ステンレスくぎ

主として屋外などに使用する耐腐食ステンレスくぎについて規定する。材料の品質・形状、寸法及び許容差、種類、外観、検査方法などが主な要点である。

4. 浴そう用排水せん

浴そうの湯沸中に排水せんから漏水し、空焚加熱が原

因で火災の発生がある。現在・浴そうの排水孔、排水せんについては野放状態にあるので、漏水防止に十分な排水せんとしての構造、形状、耐久性からみた材質及び品質などを規定する。

5. ふすま紙及びふすまの性能試験方法

住宅産業の工業化が進み、従来、特殊技能を持った技術者によって製作されていた「ふすま」も現在は機械化によって量産されている。機械化されたことにもなって、製作方法が簡略化され、簡略化するために使用する構成材料の種類も多くなっている。したがって、製作方法及び構成材料の違いなどによって、当然ながら製品の性能に相違がみられる。「ふすま」としての要求性能とこれを判別するための性能試験方法について規定する。

主な試験項目には、曲げ試験・衝撃試験・そり試験・ゆがみ試験などがある。

6. 住宅用断熱材及び断熱サッシの断熱性能試験方法

熱エネルギー省力化の点から、住宅の断熱性能が検討されている。ことに開口部、窓のサッシ及びガラス部からの熱損失は大きい。一般的なサッシの断面形状は、アルミニウム合金製サッシに代表されるように、枠及び障子はそれぞれ一体となっているものが大多数である。通常一体断面のサッシにおいては、屋内外の一体断面部がヒートブリッジとなっている。このヒートブリッジを防止すべく、サッシを二重にしたもの、またはサッシの断面中空部に断熱材を挿入したものが開発されている。これが断熱サッシと呼ばれているものであるが、その性能基準が明らかではない。本原案においては、断熱性能試験方法を規定する。

* (財)建材試験センター 標準業務課課長

7. 鉄筋コンクリート用防せい剤の品質

本原案は、去る49年度にJIS原案を作成した「鉄筋コンクリート用防せい剤」の品質を規定するものである。防せい剤とは化学混和剤の一種で、主として海産骨材を用いた場合、コンクリート中の鉄筋が塩化物により発せいを抑制するために、コンクリートに添加する薬剤をいう。

一般に金属材料の腐食現象を解明する方法には物理的

手法（重量変化、発せい面積率の測定）、化学的手法（腐食反応生成物の分析）、電気化学的手法（自然電極電位、定電位分極の測定）の三方法がある。

鉄筋コンクリート用防せい剤の効果を判定する際には、いくつかの試験法を組合わせて検討する必要がある。したがって、性能判定は前記三方法のうちの組合わせか、またはその他の試験方法による結果との組合わせによって防せい性能が示されるであろう。

○試験料金の改訂

昨今の経済情勢の変化、および各種の規格、基準、仕様書等の改正等により、今般当建材試験センターで受託する試験の試験料金を改訂し、昭和50年6月16日から実施することといたしました。諸般の事情ご賢察のうえ、なお一層試験機関としてご利用くださるようお願いいたします。

試験料金表をご希望のかたは、本部または各試験所へご連絡くだされば郵送にてお送りいたします。

○試験成績書の引用について

建材試験センターでは、試験の依頼者が試験成績書の内容をカタログ・その他の文書に引用して公表する場合には、あらかじめご連絡を頂くようお願いしています。

成績書の一部を引用する場合に、その内容が不正確に表現されることがあるので、これを事前に防止することが目的ですから、ぜひご協力ください。

(財)建材試験センター

昭和49年度事業報告

(1) 概 況

① 一般依頼試験の受注は昭和48年度の落込みを回復し、昭和47年度並みの件数となった。工業化住宅用試験、BL認定用試験が集中し、業務は繁忙であったが収入額は当初予算に比し約3,700万円不足であった。

② 工事用材料試験は、期中に受注方式を変更したため前年度件数との比較はできないが、ほぼ順調で収入額は当初予算を約400万円上回った。

③ 調査研究の受託業務は大きく伸展し、高炉滓の骨材利用のための調査研究のような大きな委託を受け活発であった。

④ JIS原案の作成は、受託した15件について全て完了した。

⑤ 以上の如く総需要抑制にもかかわらず、当センターの業務としては、必ずしも低調ではなく、むしろ多忙と言える程度であったが、経営収支では、本年度約4,520万円の赤字(経営収支において2,384万円、特別建設関係収支において2,136万円)決算となった。このため、資産償却積立を見送った外、退職金積立も僅少にとどめざるを得なかった。

⑥ 日動振補助金に基づく中国試験所建設事業および中央試験所整備事業については、ほぼ順調に推移し、中国試は年度内に完了、中央試については1ヶ月遅れで完了の予定である。

(2) 庶務事項

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

本年度、特に日本小型自動車振興会補助金による中国

試験所の建設、中央試験所の整備については、関係各界の支援を仰ぎ、この事業の完遂に支障のないよう努力した。

① 理事会及び評議員会

第27回理事会及び第21回評議員会 昭和49年5月28日

第28回理事会及び第22回評議員会 昭和50年3月26日

② 諸 規 定

組織規定及び財務処理規定を10月1日制定しました。

③ 内部会議

業務の円滑な処理を図るため毎月課長会を毎週業務会議等を定期的に開催した。

④ 情報活動

センター機関誌「建材試験情報」に加え10月より「建材試験ニュース」を発行、情報活動に当たった。

⑤ 3月31日現在常勤役員4名、職員99名計103名である。

(3) 試験業務

① 試験受託件数

昭和49年度における一般依頼試験および工事用材料試験の月別受託件数は表-1に示すとおりであった。

一般依頼試験の受託件数は1,790件で、昭和48年度(1,464件)と比較すれば約20%の増加となるが、昭和47年度(1,742件)と同程度である。

また、工事用材料試験の受託件数は13,568件で昭和48年度および昭和47年度(22,000～23,000件)と比較すれば約10,000件の減少となる。これは昭和49年度に、工事用材料試験の内のコンクリート試験の契約方式を変

更したことに主な原因があると考えられる。(分析は後述のとおり)

② 一般依頼試験について

昭和48年度に受託した一般依頼試験の内容は表-2に示すとおりである。

材料区分で件数の多いものをあげればつぎのとおりである。

㊸ 建 具 類	421件(24%)
㊹ 環境設備・その他	246件(14%)
㊺ パ ネ ル 類	183件(10%)
㊻ セメントコンクリート製品	118件(7%)
㊼ 木材・繊維質材	98件(5%)
㊽ 石材・人造石	93件(5%)
左 官 材 料	93件(5%)
家 具	93件(5%)

③ 工事用材料試験について

工事用材料試験は先述のとおり受託件数が減少したが、その内容を分析すると、鉄筋鋼材、骨材、その他の試験では減少がなく、コンクリート試験で著しい変動のあったことがわかる。

従来、コンクリートの試験は、供試体が試験材令に達して、試験所に搬入された時に試験の契約をし、これを

1件として算定していたが、49年9月頃から、この方式を変更して、建設工事別にまとめて事前に契約の手続きをすることにした。このため、従来の件数をまとめたものが新しい方式の1件にあたるわけである。

このために、コンクリートの試験は見掛け上50%の減少となっているが、実質的にも20%程度の落込みがあったようである。この原因として需要抑制政策の影響が考えられると共に、従来、銀座の本部でも、工事用材料試験の受付をしていたが、49年夏から、この業務をすべて新宿の工事用材料検査所へ移管したために、地理的に不便となった依頼者が、他の試験機関を利用するよう

表-2 一般依頼試験受託状況

No.	材 料 区 分	受 付 件 数 ()内は%			
		49年度	48年度	47年度	46年度
1	木 材 ・ 繊 維 材	98 (5)	100 (7)	113 (6)	100 (7)
2	石 材 ・ 人 造 石	93 (5)	108 (7)	209 (12)	131 (10)
3	モ ル タ ル ・ コン ク リ ー ト	38 (2)	51 (4)	104 (6)	48 (4)
4	セメント・コン クリート製 品	118 (7)	139 (9)	156 (9)	93 (7)
5	左 官 材 料	69 (4)	42 (3)	45 (3)	20 (11)
6	ガラスおよび ガラス 製 品	93 (5)	56 (4)	112 (6)	91 (7)
7	鉄 鋼 材 料	36 (2)	54 (4)	53 (3)	58 (4)
8	非 鉄 金 属	30 (2)	30 (2)	18 (1)	12 (1)
9	家 具	93 (5)	112 (8)	179 (10)	107 (8)
10	建 具	421 (24)	255 (17)	218 (12)	278 (20)
11	粘 土	22 (1)	20 (1)	28 (2)	40 (3)
12	床 材	33 (2)	18 (1)	33 (2)	12 (1)
13	プラスチック 接 着 材	76 (4)	139 (9)	98 (5)	113 (8)
14	皮 膜 防 水 材	48 (3)	43 (3)	63 (4)	34 (2)
15	紙・布・カーテン 敷 物 類	16 (1)	45 (3)	31 (2)	10 (1)
16	シ ー ル 材	58 (3)	30 (2)	31 (2)	38 (3)
17	塗 料	19 (1)	10 (1)	14 (1)	22 (2)
18	パ ネ ル 類	183 (10)	203 (14)	228 (13)	142 (10)
19	環 境 設 備 そ の 他	246 (14)	9 (1)	9 (1)	21 (1)
	合 計	1,790	1,464	1,742	1,370

表-1 試験業務受託状況(昭和49年度)

内容 年月		一 般 依 頼 試 験	工 事 用 材 料 試 験					合 計
			鉄 鋼	筋 材	コン クリ ート	骨 材	そ の 他	
49 年 度	4	109	239	1,540	45	15	1,839	1,948
	5	126	299	1,200	5	13	1,517	1,643
	6	99	303	1,099	15	8	1,425	1,524
	7	157	261	1,124	14	19	1,418	1,575
	8	184	265	1,123	12	12	1,412	1,596
	9	183	327	835	2	14	1,178	1,361
	10	144	347	794	6	12	1,159	1,303
	11	129	370	574	4	12	960	1,089
	12	177	358	574	3	9	944	1,121
	1	139	246	294	9	6	555	694
	2	139	257	186	18	13	474	613
	3	204	339	305	13	30	687	891
	合計	1,790	3,611	9,648	146	163	13,568	15,358
48年度	1,464	3,479	19,754	174	124	23,561	25,025	
47年度	1,742	3,149	18,404	308	239	22,101	23,843	
46年度	1,370	2,715	13,330	199	153	16,450	17,820	

になった事も一因と考えられる。

④ 中国試験所について

49年8月から中国試験所において試験業務を開始したが、試験設備が不十分なために、工用材料試験約50件、一般依頼試験10件に留ったが、50年度には施設も充実したので大きな成果をあげるものと期待される。

(4) 標準化業務

昭和49年度工業技術院より受託した工業標準化原案作成は、表-3に示すように新規14、改正1の計15件であるが、何れも年度内にJIS案作成を終わり工業技術院に答申した。

表-3 昭和49年度工業標準化原案作成業務の経過

No.	受託名称	委員長 (敬称略)	経 過		答申年月
			審議にともなう 主な変更	委員会開催 数(延出席 委員数)	
1	住宅用アルミニウム合金脚立(新規)	小原 二郎	「住宅用アルミニウム合金製脚立」として答申	11回 (162名)	49年12月
2	ベビーベットの (新規)	小原 二郎		11回 (159名)	〃
3	空胴プレストレストコンクリートパネル(新規)	狩野 春一		14回 (155名)	50年 3月
4	ストレッチルーフ (新規)	大島 久次		9回 (126名)	〃
5	穴あきルーフィング(新規)	大島 久次		9回 (128名)	〃
6	防火ダンパーの 防煙試験方法 (新規)	藤井 正一		10回 (106名)	〃
7	一般住宅用木製障子(新規)	波多野 一郎	「木製紙張り障子」として答申	10回 (106名)	〃
8	鉄筋コンクリート用防せい剤(新規)	岸谷 孝一		11回 (112名)	50年 3月
9	鋼板製折板屋根 パネル(新規)	羽倉 弘人	「鋼板製屋根用折板」として答申	13回 (217名)	〃
10	せっこうプラスター(改正)	上村 克郎		8回 (68名)	〃
11	学校用連結機及びいす(大学用)(新規)	小原 二郎	「講義室用連結機、いす」として答申	5回 (66名)	〃
12	パーティクルボード床パネル(新規)	狩野 春一		9回 (107名)	〃
13	インシュレーションファイバーボード用くぎ(木構造用)(新規)	栗山 寛	「インシュレーションファイバーボード用くぎ」として答申	10回 (143名)	〃
14	枠組壁構造用くぎ(新規)	栗山 寛	「枠組壁工法用くぎ」として答申	10回 (142名)	〃
15	せっこうボード用くぎ(木構造用)(新規)	栗山 寛	「せっこうボード用くぎ」として答申	10回 (142名)	〃

(5) 調査研究指導業務

① 指導相談業務

昭和49年度における事項別実績は、つぎのとおりである。

- ・建設省関係認定および検定に関する指導 154 件
- ・JIS工場関係指導 6 件
- ・建材開発、性能評価等に関する指導相談 91 件
- ・その他(講演依頼、資料作成、鑑定等) 45 件

② 調査研究業務

大型プロジェクトとしての研究は、つぎの通りである。

① 構造材料の安全に関する調査研究(JMC)

工技院より委託された研究で5ヶ年計画の第2年目にあたり、コンクリート・金属および溶接の3分科会を設け、本年度分の研究を完了し、報告書を提出した。(委員長は、仲先生)

② 高炉滓のコンクリート用骨材への利用に関する調査研究(スラグ)鉄鋼連盟より委託された研究で昭和49年9月に研究委員会を設け、コンクリート・骨材の2分部会を設け、2ヶ年計画として研究を続行中である。

(委員長は、国分先生および岸谷先生)

③ その他の一般調査研究としては、結露防止に関するもの、倉庫の保温保冷効果に関するもの、家具の性能に関するもの、コンクリート逆打工法に関するもの、既存コンクリート造建物の強度調査に関するものなど、約7件を処理した。

③ 広報活動

「建材試験情報」を毎月発行した。編集の方針を斬新なものにし、とくに材料試験の具体的な勘所を逐次解説するシリーズを組んでいる。

「建材試験ニュース」を昭和49年9月より、毎月1回、広く一般の建材建設業界に当センターの業務内容を平易に理解していただくため発行を続けている。

(6) 設備増強

① 中央試験所

昭和49年度事業として日本小型自動車振興会の補助金と関係業界のご支援を得て下記のとおり整備を進めた。

補助対象施設の一部を除き年度内に整備を完了した。

建物 骨材品質性能試験棟 鉄筋コンクリート造1棟
109.3 m²

試験設備	音響試験装置	1式
	音響試験計測機	1式
内訳	周波数分析器	1台
	高速レベルレコーダー	1台
	バンドパスフィルターセット	1台
	衝撃音発生器	2台
	精密騒音計	1台
	雑音発生器	1台
	島津分光光度計	1台
等分布載荷試験装置および軸方向		
	圧縮試験装置	1式
	アネモマスター風速計	1台
	無段変速送風機	1台
	水平炉改造修理	
	大型壁試験炉修理	

② 中国試験所

昭和48年3月の理事会で御承認を得た中国試験所の開設については、昭和48年度事業としてコンクリート・骨材・鉄筋等の試験棟(60 m²)を建設し、その試験業務は49年9月より開始した。引続き49年事業として、日本小型自動車振興会の補助金を得て、約2億円を投じて総合試験棟(754 m²)を建設することとし、49年8月着工したが、工事は順調に進み、本年2月にはほぼ完成し4月より西日本で初めての建材に関する総合的試験機関として業務を開始している。

この間、通商産業省、建設省、山口県を初め中国5県および地元の山陽町の暖かい御支援と、関係業界からの絶大など協力を賜わり厚く感謝する次第である。

試験の依頼受付状況は、建材試験センターの従来の実績もあって、予想したよりも多く、将来はかなり発展しうるものと期待される。

(イ) 位置

所在地：山口県厚狭郡山陽町大字山川

TEL (08367) 2-1223 (代)

(ロ) 土地及び建物

土地 14,130 m²

建物 総合試験棟 鉄筋コンクリート平家建 754 m²

工事用材料試験棟 同上 60 m²

(ハ) 試験装置

(1) 骨材、セメント関係試験	1式
振動ふるい	
直示天秤	1台
骨材試験装置	1式
ミハイエルス曲げ試験機	1式
セメント試験装置	1式
ロサンゼルス試験機	1台
クラッシャー	1台
(2) コンクリート関係試験	
200t 耐圧試験機	1台
曲げ試験機	1台
コンクリートミキサー	1台
養生水そう	1式
その他天秤、コンクリート型枠など	
(3) 鋼材等強度試験	
100 t 万能試験機	1台
50 "	1台
(4) アスファルト試験	
伸度試験機	1台
マーシャル安定度試験機	1台
粘度計その他	1式
(5) 木材、プラスチック試験	
10 t 万能試験機(オートグラフ)	1台
硬度計その他試験器具類	1式
(6) 防火材料試験(建設省告示による試験)	
表面燃焼試験機	1台
基材燃焼試験機	1台
その他器具	1式
(7) 熱伝導率試験	
比較法試験機	1台
精密温度自記計	1式
乾燥器その他	1式

建材標準化の動き

昭和50年 3 月

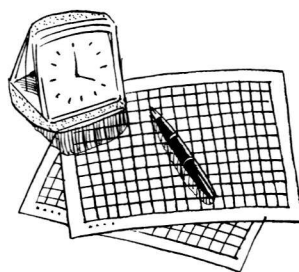
作成が終了した J I S 原案

部会	区分	件 名	担 当 機 関
建築	新規	穴あきルーフィング	(財) 建材試験センター
		ストレッチャールーフイング	
		押出成型 コンクリートパネル	
		パーテイクルボード床パネル	
		鋼板製折板屋根パネル	
		防火 ダンパーの防煙試験方法	
		鉄筋 コンクリート用塩剤ベビーベツト	
		住宅用アルミニウム合金製脚立	
		学校用連絡机及びいす (大学用)	
		一般住宅用木製障子	
		建築図面用マイクロフィルム作成方法	(財) 日本建築センター
		化粧石綿セメント板	石綿スレート協会
		住宅外装用石綿スレート	
		ダイニングキッチン用収納間仕切ユニット	(社) 日本住宅設備システム協会
		フォームポリスチレンサンドイッチ畳床	プラスチック建材協会
		防音サツシ	(社) 日本サツシ協会
		空調及び換気用ダクト	空気調和衛生工学会
		住宅における燃焼器具の異常燃焼試験方法	日本燃焼器具検査協会
		ポリエステルレジンコンクリートの試験通則	(財) 国土開発技術研究センター
		ポリマーセメントモルタルの試験通則	(財) 国土開発技術研究センター
		鉄骨耐火被覆用けい酸カルシウム板	耐火被覆板協会
		建築物のしや音基準	日本音響材料協会
		建築における地盤支持力の算定方法	(社) 土質工学会
		シージングインシュレーションファイバーボード用くぎ	(財) 建材試験センター
		せつこうボード用くぎ	
		枠組壁構造用	

部会	区分	件 名	担 当 機 関
建築	改正	木材試験法(通則)(Z 2101)	日本木材加工技術協会
鉄鋼	改正	デッキプレート (G 3352)	日本鋼構造協会

近く審議が開始される J I S 案

規格番号	部会名	規 格 名 称	区 分
A ———	建 築	シージングせつこうボード	新 規
A 6908	"	繊維質上塗材	改 正



業務月例報告

I. 試験業務課 (昭和50年4月分)

1. 一般依頼試験

昭和50年4月分の一般依頼試験の受託件数は、161件 (依試第10332号～第10492号)であった。

その内訳を表-1に示す。

2. 工事用材料試験

昭和50年4月分の工事用材料の試験の受託件数は、561件であった。

その内訳を表-2に示す。

表-2 工事用材料試験受託状況

(件数)

内 容	受 付 場 所			計
	中 試 験 所	工 事 用 材 料 検 査 所	中 試 験 所	
コンクリートシリンダー 圧縮試験	120	117	0	237
鋼材の引張り・曲げ試験	143	116	1	260
骨 材 試 験	111	9	2	22
そ の 他	26	7	9	42
合 計	300	249	12	561

II. 標準業務課 (工業標準化原案作成委員会)

1. ウレタン系防水材

第2回本委員会 5月19日

第1回本委員会以後における、3班合同委員会、試験委員会その他委員会の審議経過報告。原案の逐条審議をし国際単位系(SI)の記入、字句修正を行い審議完了。

2. 鉄筋コンクリート用防せい剤

第2回作業委員会

5月28日

3箇所の乾湿繰返し試験装置による試験結果(中間)報告と内容の検討を行った。

III. 技術相談室

1. 研究委員会の推進状況

(1) 高炉滓のコンクリート用骨材への利用に関する調査研究委員会

5月度(4月16日～5月15日)における上記委員会
は下記の如く2回開催され、実験計画がまとめられ、6
月中旬からは計画にそって実験が実施される予定である。

委 員 会 名	日 時	場 所	内 容 概 要
第3回 コンクリート部会	S 50.5. 6	霞山会館	・実験計画の説明
部会長、副部会 長打合わせ会	S 50.5.12	オリンピック	・骨材、コンクリート 両部会の調整および 今後の方針について 検討

2. 技術相談事項の受託状況

(1) 建設省認定相談指導依頼

5月度(4月16日～5月15日)における受託件数は
下記の如く6件で、耐火構造が1件、防火材料が5件で
あった。

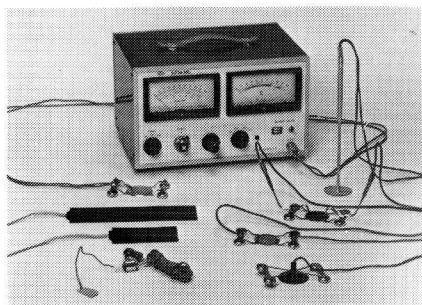
区 分	相指番号	依試番号	内 容
防火材料	198	5547	人造石 不 燃
耐火構造	210	9652	軽量鉄骨外壁 1 h
防火材料	211	9048	人造石 不 燃
"	212	9797	着色石綿セメントけい酸 カルシウム板 "
"	213	10021	パルプ石膏板 準不燃
"	214	10033	グラスウール保温板充填着 色亜鉛鉄板複合板 "

表一 一般依頼試験受付状況

*印は部門別合計件数

No	材料区分	材料一般名称	部門別の試験項目							受付 件数
			力 学 一 般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	
1	木 繊維質材	繊維質上塗材	ひっかき抵抗	保水率 乾燥率	不 燃			かび抵抗		6
2	石 材 ・ 造 石	アスファルトバーライト板 石綿、人造大理石、ロック ウールマット、コンクリート 用砕石	密度、ふるい分け、比 重、すりへり減量、単 位容積重量、粒形判定 実積率	ウェット ボリウム 含水率、 吸水率	準 不 燃 難	熱 伝 導 率 熱 強 熱 減 量		安 定 性		7
3	モ ル タ ル コンクリート	モルタル、モルタル混和剤	ワーカビリティ、圧縮、 曲げ、付着、収縮率	透水、 保水性			空 気 量	凝 結		2
4	セ メ ン ト ・ コンクリート 製 品	ALC板、特殊石綿セメント 板、モルタル製カーテン ウォール、コンクリートパ イル、石綿スレート板	衝撃、曲げ、面内変形 圧縮、形状、寸法	水 密	耐 火 準 不 燃					9
5	左 官 材 料	合成樹脂エマルジョン砂壁 状吹付材	骨材の沈降性、耐洗浄 性、乾燥時間、付着	耐水性		低 温 安 定 性	耐 候 性	耐アルカ リ性		2
6	ガラスおよび ガラス製品	グラスウール、ガラスクロス 製ダクト、化粧アルミグ ラスウール積層板、塩化ビ ニルガラスクロス			不 準 不 燃	熱 伝 導 率				5
7	鉄 鋼 材	アンカーボルト、溶融亜鉛 メッキ鋼板、リップ鋼板、 足掛金物、ブロンズメッキ 焼付塗装鋼材、鋼材	引抜き、引張、加圧、 硬度、圧縮					亜 鉛 不 着 量		8
8	家 具	耐火庫、アルミニウム製キ ャビネット、木製椅子、応 接用椅子	荷重、振動、落下、繰 返し衝撃、背荷重、ク ッション性、へたり、 側方荷重		標 準 加 熱					6
9	建 具	スチール製防煙防火シャッ ター、アルミニウム製手摺 ブラインド部品、スチール 製ドア、アルミニウム合金 製ドア、アルミニウム合金 製サッシ、ブラインド、鋼 製雨戸、機	水平強度、鉛直強度、 衝撃、等分布強度、強 度、戸先強度、荷重	水 密 耐 防	火 火		遮 煙、気密	塩 水 噴 霧	遮 音	4
10	床 材	テラゾータイル、ビニル床 シート	すべり					耐薬品性		2
11	ブラスチック 接 着 材	気管カニューレ、ウレタンフ ォーム、メタクリル樹脂板、 硬質塩化ビニル樹脂、FRP 建築用軟質塩化ビニル製グ レイジングガスケット、モ ルタル接着剤	扁平、ゴム硬さ、カサ 比重、曲げ、圧縮、座 掘、衝撃、接着力	吸水率 水蒸気 透過率	難 燃	熱 伝 導 率 加 熱 収 縮	耐 候 性			11
12	皮膜防水材	特殊ルーフィング、ゴム化 アスファルトエマルジョン	製品の単位重量、原反 の単位重量、アスファ ルトの単位重量、引張、 下地のきれつに対する 抵抗性、接着力			寸法安定性 低 温 可 とう 性				2
13	紙・布・カー テン・敷物類	壁仕上用クロス	引裂、接着性	水蒸気 透過率	難 燃 性			よごれ		2
14	シ ー ル 材	建築用油性コーキング材、 建築用ポリサルファイドシ ーリング材	収縮率、保油性、スラ ンプ、付着性、硬化率 きれつ、タックフリー かたさ、引張接着力、 はく離接着力、引張復 元性					耐アルカ リ汚染性 可使時間		3
15	塗 料	エポキシ樹脂塗料		透 水				耐 塩 素 ガ ス 性		2
16	パ ネ ル 類	鋼板発泡けい酸カルシウム 板積層外壁、木質系壁パネ ル、着色亜鉛鉄板張り石膏 ボードパネル、石綿スレート 特殊石綿セメントバーライ ト板、積層中空間仕切壁パネ ル、ロックウール充填スチ ール壁パネル、石膏ボード 製間仕切壁、石膏ボード亜 鉛鉄板複合板	面内せん断、面外曲げ 衝撃、強度、圧縮、		耐 火 不 燃 B 級 標準火災 防 火 準 不 燃			遮 音		24
17	環 境 設 備	防煙ダンパー、温度ヒュー ズ、鋼製ダクト	絶縁抵抗、耐電圧			作 動 漏 煙				29
合 計			173	27	44	47	40	29	11	* 161 371

昭和電工の熱計測器・システム



放熱ロスをとらえる

HFM 熱流計
(Kcal/m²h)

温度計のみでは得られない有効な
情報の入手ができます。

熱の流れをとらえて
省エネルギーの米口をつかむ！

断熱性をはかる

QTM迅速熱伝導率計
(Kcal/m.h.°C)



短い測定時間。
再現性抜群。

発売元



昭和電工株式会社

計測機器部

〒105 東京都港区芝大門1-13-9

☎03-432-5111(内)352番

カンマ・クマも
環境事業に
貢献します



MOST ADVANCED INSTRUMENTS
FOR RESEARCH and DEVELOPMENT
FOR TEST and MAINTENANCE

技術の縁…。

風速計の信頼性は、すぐれた較正装置による品質管理にかかっています。風速計較正諸装置の中で、最も重要な役割を担うのは、「較正用風洞」です。

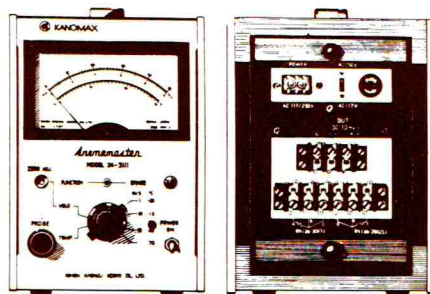
当社は、気流測定に関する40数年の研究過程で、切っても切れない技術上の必要から、数多くの「風洞システム」を開発してきましたが、特に、現在当社が用いております「風速計較正用風洞」は、わが国民間におけるすぐれたものの一つに数えられています。

技術の「縁」が開いたもう一つの技術、当社の各種風洞システムは、いま、各企業の研究室、学校、官公庁において、広くお役立ていただいております。

風速3段レンジ。指示出力を直線化。

直線化増幅器を内蔵…。指示計目盛および出力端子の電圧は、風速に対して直線です。記録計・制御機器にそのまま直結できますから、風を読む単なる風速計としてだけでなく、風速コントローラの検出器として、風速変換器として生かしていただくこともできます。

工業用に・研究室用に
アネモマスター
MODEL 24-3111



特徴

- 風速の測定は、フィードバック回路による定温度法、風温の測定は風速測定と同一回路による定電流設計。加えて、直線化増幅器を採用し、風速対電圧出力を直線化しました。
- 出力電圧による応答性は、10m/s附近で約20Hz (FASTポジション) と従来の風速計に比べ、抜群の応答性を示します。
- コンパクトで、しかも高安定性を目ざした設計です。また、ポータブル型として以外に、ベッセルを取付けることによって、パネル埋込用としてもご使用いただけるよう、裏パネルにも受感部接続端子を設け、入出力をすべて裏面で行なえるように配慮しました。
- 測定流体—20℃～+100℃の範囲の常圧・常温の清浄な空気。
- 測定範囲—風速3段切換
0～1m/s 0～10m/s 0～50m/s
風温 —20～100℃

価格 324,000円

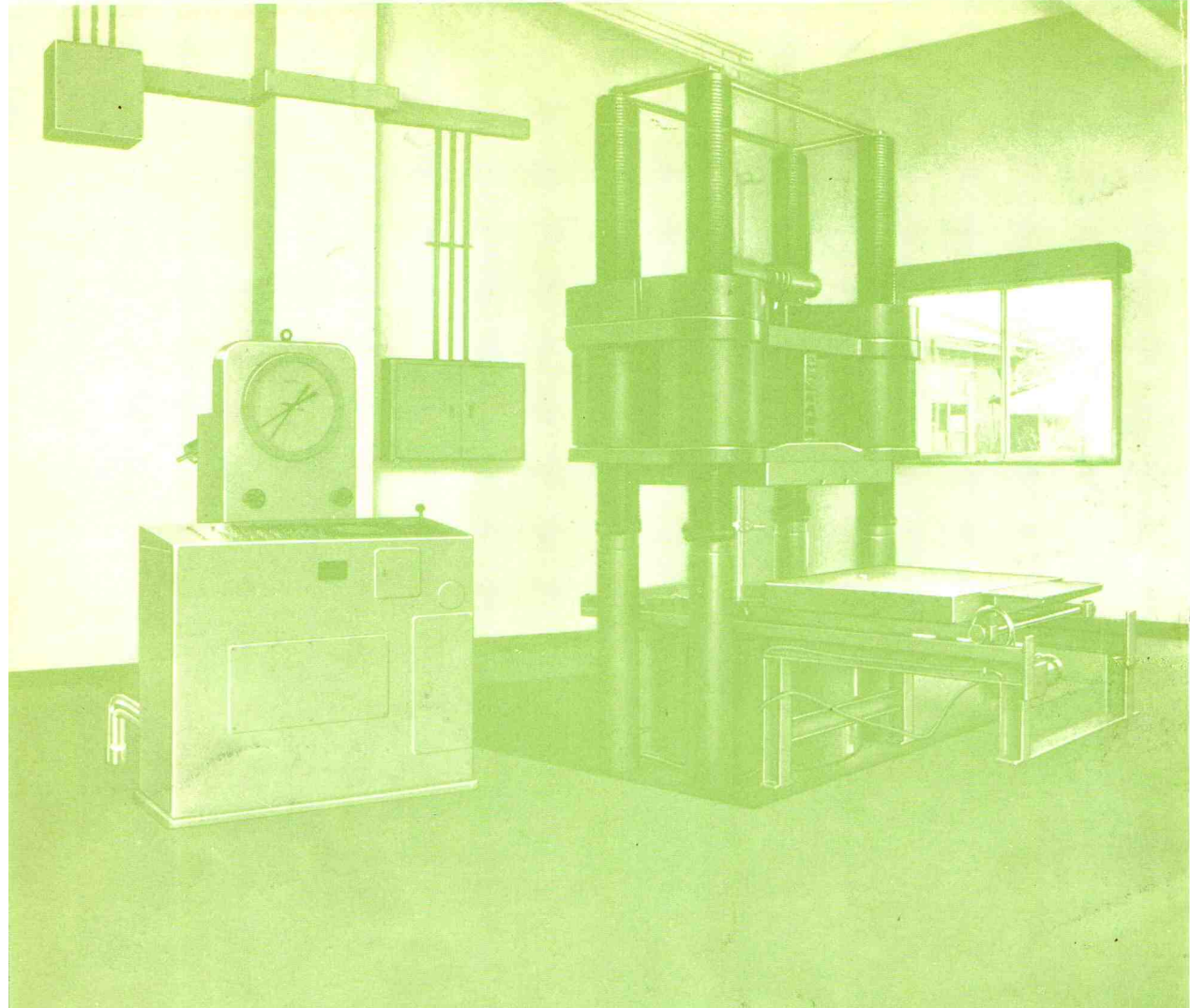
詳しい情報はカタログに掲載しています。
各営業所にお申しつけください。



KANOMAX

日本科学工業株式会社

本社・工場 / 大阪営業所
大阪府吹田市湊水2番1号 〒565 TEL大阪(06)877-0443(代)
東京営業所
東京都千代田区1番町9番地 〒102 TEL東京(03)265-4861(代)
名古屋営業所
名古屋市中区大須4-1-71(時計ビル) 〒460 TEL名古屋(052)241-0535



マエカワの材料試験機

油圧式1000ton耐圧試験機

耐圧盤間隔 0 ~ 1200mm

有効柱間隔 1100mm

ラムストローク max 300mm

耐圧盤寸法 1000×1000mm

材料試験機(引張・圧縮・撓回・屈曲・衝撃・硬さ・クリープ・リラクセーション・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、その他製作販売



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

TEL 東京 (452) 3331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