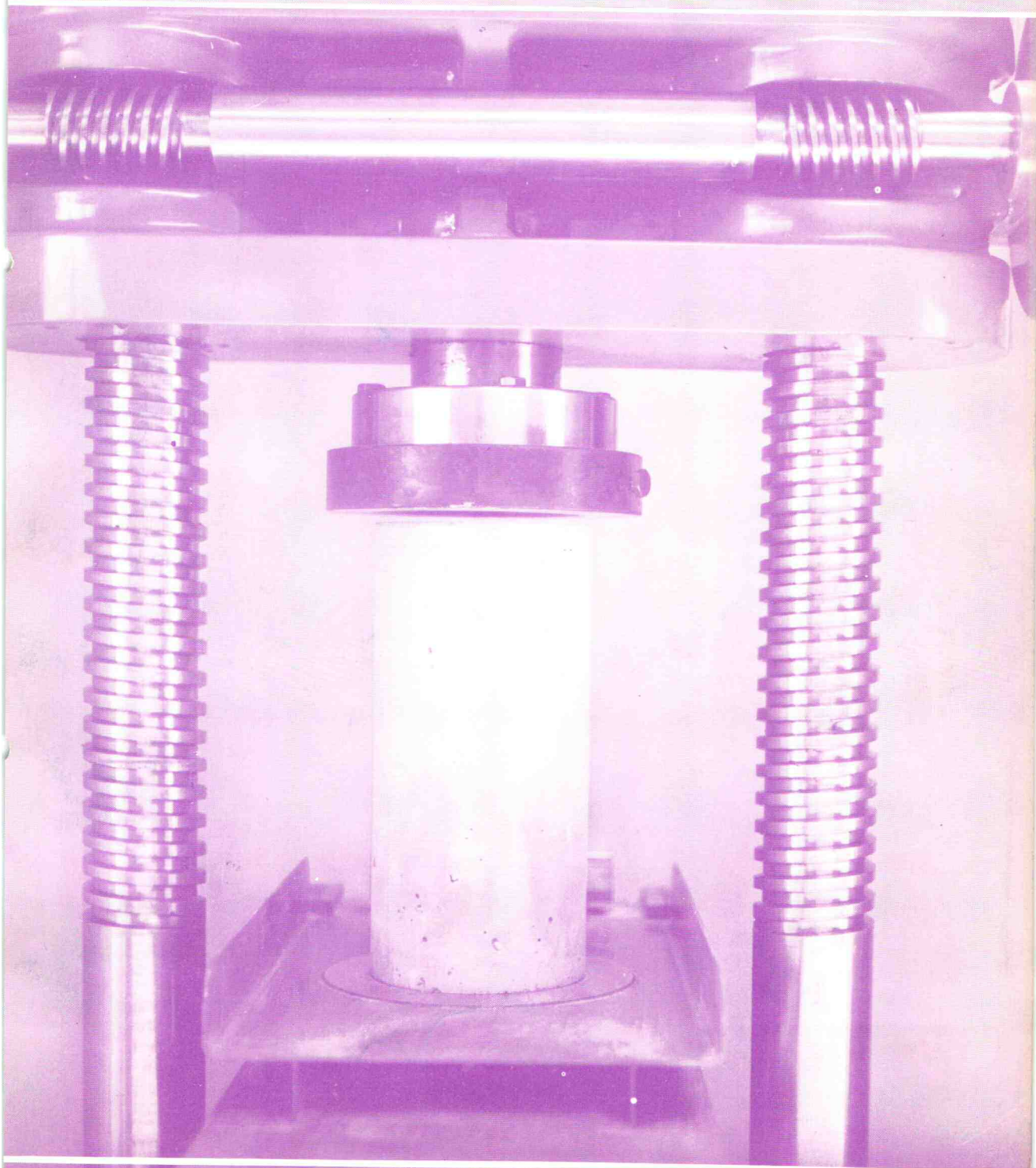


昭和47年 5 月10日 第三種郵便物認可 昭和48年12月 1 日発行(毎月 1 回 1 日発行)

建材試験情報

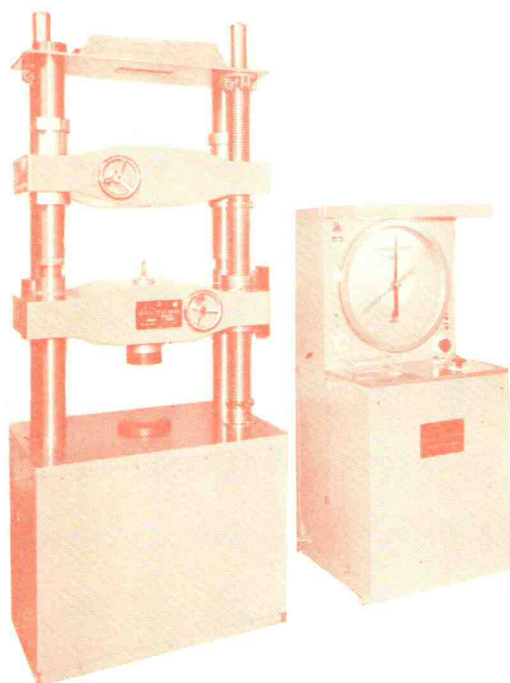
VOL.9 NO.12 December / 1973



財団法人 建材試験センター

万能試験機 → それは

電子式実荷重計測型 ですよ!



油圧系統は負荷するだけ
計測値は関係ありません

※詳細カタログがあります。 ご照会下さい。

計測機構は総て
電子式
計測は
実荷重計測

この型式の採用により
多くの利点が生まれました。

- ①正確な計測
- ②故障発生減少
- ③操作简单
- ④感度上昇
- ⑤再現性いちじるしい
- ⑥負荷中レンジ切換えができる
- ⑦「0」調が容易になった
- ⑧応答性早く0.5秒以内
- ⑨破断ショックを受けない
- ⑩自記自動化が容易になった

—自記自動化のトップをめざす—

株式会社

丸井製作所

営業品目

電子式実荷重計測型万能試験機
電子式実荷重計測型耐圧試験機
デジタル表示式実荷重計測型万能試験機
デジタル表示式実荷重計測型耐圧試験機
ウルトラソニスコープ
建築土木用材料試験機
温調機器・装置



MARUI

—信頼を旨とする—

株式会社

マルイ

東京営業所	〒100-5	東京都港区芝公園2丁目9番12号 電話 東京(03)ー434ー4717(代) テレックス 東京 242ー2670
大阪営業所	〒536	大阪市城東区蒲生町4丁目15番地 電話 大阪(06)ー931ー3541(代) テレックス 大阪 529ー5771
九州営業所	〒812	福岡市博多区比恵町4番7号 電話 福岡 (092)ー411ー0950

いま、そして将来、建造物が求めるものは何か。構造材料から、内外装材まで、アルミを通してこの課題と四つに取り組んでゆきたい——アルミの可能性に挑む三協アルミの考え方です。

地震に強い超高層ビルに、シンプルな美しさを求めるビル建築に、三協アルミのビル用建材をお役立て下さい。

三協アルミ建材

- レディメイドアルミサッシ
- オーダーメイドアルミサッシ
- カーテンウォール
- モールディング
- ソーラースクリーン

アルミが
クリエート
創造する——
フォーマル
ビルディング



千葉県立ガンセンター



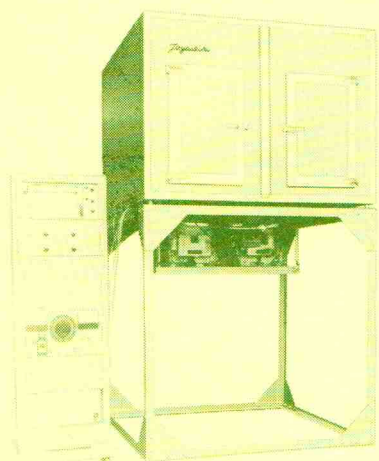
アルミの可能性に挑む——

三協アルミ



Toyoseiki

建築材に！ インテリア材に！ 東精の 建材試験機・測定機

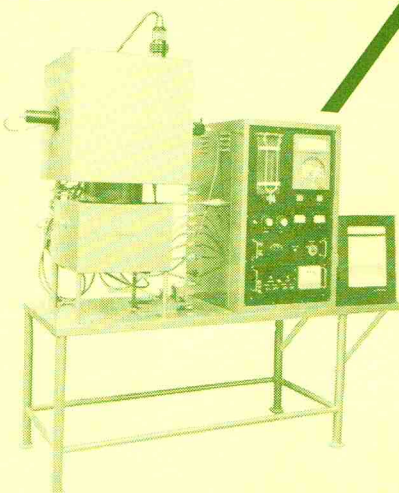


新建材燃焼性試験機

この装置は、建築物の内装材不燃化制に伴う建設省指発第214号（建築基準法防火材料の認定）によるもので建材の発熱量、発熱速度並びに発煙性などを測定するもので、燃焼炉、集煙箱、煙測定光学計、オペレーションパネルの各部より成っている。

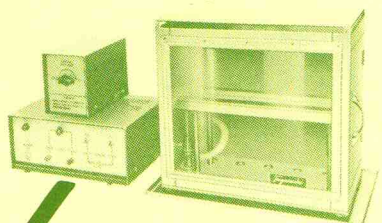
（記録計） 2ペン チャート巾：200mm、チャート速度：2、6、20、60 cm/min & cm/h、タイムマーカ付温度スケール：0～1000℃、煙濃度スケール：CA=0～250

（ガス流量計） 0.3～3NI/min
（電圧電流計） 可動鉄片型ミラー付
（電源） AC 100V 50～60Hz 約2.3KVA



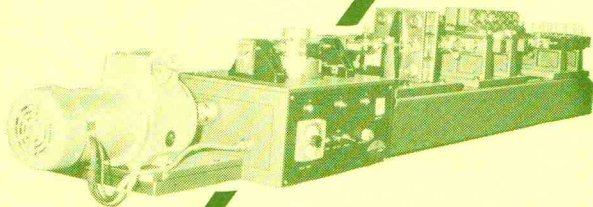
有機材耐煙試験機

高分子系建材、インテリア材等が火災などの場合、多量の煙を放出し人体に大きな被害を発生する。これについて、建築研究所では、A.S.T.M.E-136に準じ、「発火温度測定炉を用いて、同時に「発煙性」と「熱分解速度」を測定できる装置である。



MVSS 燃焼試験機

本機は、乗用車、トラック、バス等の内装材の燃焼性を試験する目的で米国 Motor Vehicle Safety Standards 302に制定され、マッチ、タバコ等による自動車内部に発生する火災を防止するため内装材の検査に使用されるもので、フィルム、シート、繊維品などがたれ下る場合はU字型棒の端辺に1"間隔にニクロム線を張ったものを使用する。



シーリング材疲労試験機

本機は建築用シーラントの引張り、繰返し圧縮等を行ない、シーリング材の長期間に亘る接合部の動きに対する耐久性を試験するもの。且つ特殊装置により伸縮の繰返ししが可能である外、引張りと圧縮の組合せや剪断だけをトルクで組合わせる試験も出来る。

ストローク 0～25mm
偏心カム回転数（1分間約40r.p.m.）
変速範囲 1.8～7.5サイクル

株式 東洋精機製作所

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 名古屋市中熱田区波寄町 48（真興ビル）☎052(871)1596-7-8371

建材試験情報

VOL.9 NO.12 December / 1973

12月号

目

次

建築防災と建材の向うべき途	星野 昌一	5	
逆打工法における柱打継部の実験調査 その2 (充填法による打継ぎについて)	飛坂 基夫	6	
〔試験報告〕			
「下水道用マンホールふた」の性能試験		18	
〔JIS原案の紹介〕			
建築用構成材(木質壁パネル)		21	
財団法人建材試験センター発足以来 10年間の事業実績			27
米国・カナダ建材開発事情視察団報告—その5—		29	
工業生産住宅等品質管理優良工場認定制度について		54	
業務月例報告		57	

建材試験情報 12月号

昭和48年12月1日発行

定価150円(千 実費)

発行所 財団法人建材試験センター

編集 建材試験情報編集委員会

発行人 金子新宗

制作・発売元 建設資材研究会

東京都中央区銀座6-15-1

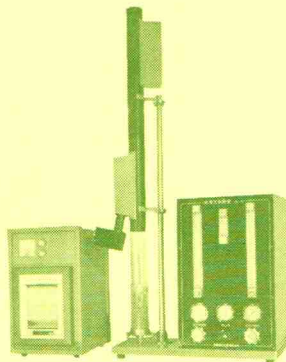
東京都中央区日本橋2-16-12

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)



難燃性評価に

酸素指数方式 燃焼性試験機

ON-1D型

- 材料の燃焼性を相対値の酸素指数で表示
- 煙濃度測定可
- JIS, ASTMの標準製品

関連製品 ウエザーメーター

自動測色色差計

●お問い合わせは下記へ

東洋理化工業株式会社

本社・研究所 東京都新宿区番町32番地 電話 03(354)5241(代)
大阪支店 大阪市北区本町1-7高橋ビル西四号館 電話 06(363)4558(代)
名古屋支店 名古屋市中区大池町1-65(常盤ビル) 電話 052(331)4551(代)
九州支店 北九州市小倉区榑屋町12-21(勝山ビル) 電話 093(511)2089(代)



分析をオートメ化する

熱伝導率測定装置

TC-21.22型

■ 概要

固体の熱伝導率の測定法には大別して定常熱流法と不定常熱流法とがあり、従来は定常熱流法によるものが殆んどでありましたが、この方法では測定時間が非常に長くかかることや大きな試料片、高価で複雑な大型装置を要しました。また計算に際して仮定された熱流の状態と正しく一致した熱流が実際には得難いため、測定値の信頼性が薄いなどの欠点がありました。

TC-21・22形熱伝導率測定装置は熱線法を用いた不定常熱流法によるものであって極めて短時間に簡単な装置で耐火材料、保温材などの熱伝導率を測定できるものです。



■ 特長

この装置によれば従来の方法（定常熱流法）に比べて次のような特長があります。

① 測定時間が短い。

測定に要する時間は約2分です。

② 測定値は、デジタル表示。

測定後に計算や作図などをする必要がなく、Kcal/m.hr.℃の単位で直読できます。

③ 標準サンプルによる絶対値補正方式

絶対値補正の為正確な値が得られます。

④ 操作が簡単

サンプルのセットが容易にでき、スイッチを入れるだけ

で測定値が表示されます。

⑤ 小型で堅牢

電子回路は、全ソリッドステートで、消費電力も少く、ほとんど保守の必要はありません。又コンパクトに設計してありますので、設置場所が小さくてすみます。

⑥ 高温の測定が可能（TC-21型のみ）

最高測定温度、1000℃までの測定が可能です。（但し電気炉が別途必要）

⑦ 試料の作成が簡単

100×200×50mm程度の試料片が2枚あれば測定できます。

■ 仕様

TC-21型

形 式	TC-21形（卓上形）デジタル表示
測 定 方 式	不定常熱流法
測 定 範 囲	0.020～1.999Kcal/m.hr.℃
再 現 性	±10%
測 定 対 象	耐火物、断熱材、保温機、皮革、ガラス等
試料片サイズ	100×200×50のもの2枚
測定温度範囲	別途保温性のよい電気炉を用いることにより室温～+1000℃
試料温度測定可能	0～1000℃
加熱線兼熱電対	プラチネル
電 源	AC100V±10V 60HZ又は50HZ±1HZ
消費電力	約100W
寸 法	巾 520×高さ 215×奥行 442
重 量	約40kg

TC-22型

形 式	TC-22形（卓上形）デジタル表示
測 定 方 式	不定常熱流法
測 定 範 囲	0.020～1.999Kcal/m.hr.℃
再 現 性	±5%
測 定 対 象	耐火物、断熱材、保温材、皮革、ガラス等
試料片サイズ	100×200×50のもの2枚
測定温度範囲	別途保温性のよい恒温槽を用いることにより-20℃～+100℃
試料温度測定可能	0～100℃
加熱線兼熱電対	クロメル-コンスタンタン
電 源	AC100V±10V 60HZ又は50HZ±1HZ
消費電力	約100W
寸 法	巾 520×高さ 215×奥行 442
重 量	約40kg

●改良のため仕様を変更することがありますのでご了承下さい。



京都電子工業株式会社

京都市南区吉祥院新田二段町68 〒601 ☎075(691)4121
東京都文京区湯島2-2-1深沢ビル 〒113 ☎03(813)8732

建築防災と建材の向うべき途

星 野 昌 一[※]

最近の建築はますます巨大化、高層化、多用途化、地下化の傾向をたどり、従来にまして建築物内の人命の安全を守る必要度が高まってきているのに、実状としては諸外国に比べて内装不燃化の程度がおくれており、避難路として大切な階段の防煙上不可欠な階段常時閉鎖の習慣が未だに確立しておらず、火災時に閉鎖しないヒューズ付シャッターに頼り、発煙、展炎のはげしい新建材を多用し、しかも人口密度が高く、物込可燃物も多いという悪条件が重なっているので、せっかく耐火建築にしながら、火災のたびに人命事故が重なっていることは厳しく反省すべきことであろう。

これを改善するためにはかなり抜本的な対策が必要であり、階段、ダクト、エレベーターシャフト、エスカレーターピットなど、煙を上階に伝達するすべての堅穴の完全閉鎖を実行し、煙感知器の活用による火災の早期発見と正確な情報伝達、避難誘導を行なうとともに、火災の早期拡大を押えるための内装制限の強化、避難経路である廊下、階段前室、階段などに対する適正な防煙措置と、避難路および上層空間を守るための排煙設備の充実が肝要であると考えられる。

一方建築量の増大に伴う熟練労務者の不足、労務賃金の上昇に対処して省力化は今後ますます強化してゆく必要があり、また材料の選択に当っては工業生産性の高いものを優先する態度を堅持するためにも、軽量不燃構造の普及は大切な問題である。

今日では単一材料をそのまま使う手法でなく、各種の材料の長所を活かして短所を補うための複合的な使用が効果的であり、材料の開発も複合的な使用を加味した総合性能で評価すべきであり、各種材料を組合せた構成材についてその性能評価を行なわなければならない。

建材試験センターの役割はこれらの新材料、新工法に対する性能評価の尺度を定めその尺度の数的計測を行なうための標準試験法を開発して、材料、工法選択の基礎資料を提供することが大切である。性能の評価が適正に行なわれるようになって、はじめて良材を適確に使った新工法の開発が可能となるので、これからの建築の技術開発に寄与することがますます大きくなるものと思われる。

※ 東京大学名誉教授・東京理科大学教授 工博

逆打工法における柱打継ぎ部の実験調査 その2

(充填法による打継ぎについて)

飛坂 基夫[※]

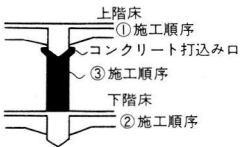
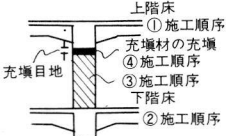
1. はじめに

この報告は日本電信電話公社建築局の依頼により、昭和48年3月～5月にかけて中央試験所で実施した試験結果の報告である。

本工法は、大規模な地下工事を伴う建築工事において(1)地下工事の安全度が高い。(2)地上と地下の工事が同時に施工できることにより工期が短縮される。(3)初期の段階から1階の床が作業場として使えるので狭い

敷地での工事に有利等の利点があり、今後の建築工事において活発に採用されようと考えられている。しかし、これらの利点の反面(1)打継ぎ部分に隙間を生じやすく構造物の一体性に不安が残る。(2)大型形鋼を使用した場合においてコンクリートの充填性が悪くなるおそれがある等の問題点も数多く考えられる。

逆打工法は、施工方法によって次のような3方法に大きく分けることが出来る。

●直接法	●充填法	●注入法
 逆打工法により上階と下階の床を先に施工し、柱・壁の立上りのコンクリートを後から打設する。 直接法とは、この後から打設する柱や壁を打設するときに側面に漏斗状の打込み口をもうけコンクリートを漏斗一杯まで打ち込み、コンクリートが硬化したあとで漏斗部分をはずり取る方法をいう。	 逆打工法により上階と下階の床を先に施工し、柱・壁の立上りのコンクリートを後から打設する。 充填法とは、この後から打設する柱や壁をいったん打継部の下側で打ち止め、充填用の目地をつくりコンクリート面の清掃を行なったのち、その目地に充填材を打設する方法をいう。	 逆打工法により上階と下階の床を先に施工し、柱・壁の立上りのコンクリートを後から打設する。 注入法とはこの後から打設する柱・壁の立上りコンクリートを打設するときに計画的に注入路や隙間をもうけ、打設後注入路や隙間から注入材を注入する方法をいう。またこの工法は、打継部を直接法、充填法によって処理した後で微細な空隙が生じたときの補修方法として使用することもある。

これらの方法のうち直接法については、今年と同様日本電信電話公社建築局の依頼により昭和47年2月～5月にかけて試験を行い次のような一応の結論が得られている。(詳細は建材試験情報1972年12月号および建築技術1973年2月号参照)

- (1) 合板型わくを使用した場合、柱頭部に生じるコンクリートのセッティングは、5mmから10mm程度である。このセッティングの大部分は、最終的に打設された部分のコンクリートのブリージングによって生

じる。したがって、セッティングは型わくの密性により大きく左右されるが、型わくの剛性や階高にはほとんど関係がないといえる。

- (2) 傾斜角のない水平打継ぎ工法は、打継面に大きな空隙を生じるので極力避け、打継面には充填性、気泡の逃げをよくするため、約30°の傾斜をつける必要がある。
- (3) コンクリートの打設口は、できるだけ2個以上とするのが望ましく、大型H形鋼を支柱に使用する場合は、フランジ方向にウェブプレートをはさんで2方向から打ち込むのがよい。なお打設口はコンク

※中央試験所無機材料試験課研究員

表-1 試験計画総括表

試験番号	試験体寸法等	充填コンクリート	測定項目	測定計器等	測定点
試験1	支柱、主筋なし 充填目地 試験体数 タイプ1 1 タイプ2 1 タイプ3 1	粗骨材 25mm スランブ 18cm 発泡剤 なし 混和剤 なし F. = 210kg/cm ²	・流動状況 ・密着状況 ・気泡面積 ・充填材上部の隙間 ・充填圧力	・スケッチ ・写真、スケッチ ・写真、スケッチ ・スキマゲージ ・圧力計 (max 0.5kg/cm ² , 精度1%) (受感部 120mmφ)	2 6
試験2	支柱、主筋あり 充填目地 試験体数 タイプ1 8 タイプ2 8 タイプ3 8	粗骨材 25mm10mm スランブ 21cm 18cm 7cm 発泡剤 ポゾリスNo8 混和剤 ヴィンソル F. = 210kg/cm ² 以上を組合せた12調合	・流動状況 ・密着状況 ・気泡面積 ・充填材上部の隙間 ・充填圧力	・スケッチ ・写真、スケッチ ・写真、スケッチ ・スキマゲージ ・圧力計 (max =0.5kg/cm ² , 精度1%) (受感部 120mmφ)	2 6
材料試験	・15φ×30cm ・15φ×30cm ・10×10×40cm	——	・練り混ぜ ・スランブ ・空気量 ・単位容重 ・圧縮強度(7日) ・静弾性係数(28日) ・乾燥収縮	・ドラム型ミキサ(容量100ℓ) ・JISA 1101「スランブ試験方法」による ・ワシントン型エアメータ ・JISA 1116「コンクリートの単位容積試験方法および空気量の重量による試験方法」による ・JIS A1108「コンクリートの圧縮強度試験方法」による ・コンプレッソメータ ・コンパレータ	3 3 3

リートの圧力を高め充填性をよくするため、打継面より15cm以上立上げる必要がある。

- (4) フルウェブ、大型H形鋼、ボックス形などの支柱を使用するレ型タイプの打継工法では、打込口にたいして支柱部分の裏側に大きなセッティングが生じるので、構造上適当な対策が必要である。
- (5) 直接法による打継ぎでは、コンクリート打設後加圧状態でコンクリートを打設した場合でも、セッティングにより断面全体がわずかに沈降し、0.5mmから1.0mmの隙間を生じるので、応力伝達に支障がないよう構造上充分な処理が必要である。
- (6) 打継面に傾斜をつける工法では、せん断応力の伝達に方向性が生じ、隙間なく打ち継がれてもせん断力と打継傾斜角の方向が一致する場合は大巾に耐力が低下する。したがって構造上充分なせん断補強を行なう必要がある。打継傾斜角度は急なほどコンク



写真-1 試験体全景

リートの充填性は向上するが、急角度な打継ぎは構造上好ましくないもので、傾斜角度は30°程度が適当である。また、傾斜の方向はできるだけ1方向の傾斜を避け、中央が谷になるよう2方向傾斜とするのが

望ましい。

今回は以上の経過を基礎に充填方法による打継ぎについて次のような試験を行った。

2. 試験概要

日本電信電話公社建築局で作成した調査委託要項に基き、調査研究の内容・方法などを具体的に検討した上で試験計画を作成した。

試験は、充填法を想定した実大模型の目地部に充填コンクリートを打込み、流動性・充填性・充填圧力の分布・先打部との密着性などについて行った。先打部模型の形状は水平型（タイプ1）、V型（タイプ2）および斜型（タイプ3）の3種類とした。なおV型および斜型における傾斜角はすべて40度とした。

今回の調査研究では、充填コンクリート打込後のブリージング・セッティングなどによって、先打部と充填部の密着性が損なわれることを防止するために、打込終了後、増打部に外部から圧力を加える方法および充填コンクリートに発泡剤を加え、打込後増打部を密閉拘束する方法を試みた。

試験番号と試験の概要を次に示す。

1) 試験 I

試験Iでは、鉄骨支柱、鉄筋などを配置しない目地部模型に発泡剤を添加しない充填コンクリートを打込み、先打部の下面で充填圧力の分布状況および経時変化を測定し、さらに充填コンクリートが硬化してから先打部との密着性を調べた。

(2) 試験 II

試験IIでは、鉄骨支柱、鉄筋などを配置した目地部模型に12種類の調合の充填コンクリートを打込み、試験Iと同様に、圧力を測定し、密着性を調べた。

試験計画の概要を表-1に、試験終了後の試験体の全景を写真-1に示す。

3. 試験の共通事項

(1) 基礎・後打部のコンクリート

基礎および後打部のコンクリートはレデーミクスコンクリートを使用した。調合はスランブ18cm、骨材の最大寸法25mm、設計基準強度210kg/cm²とした。使用したコンクリートの強度試験結果を表-2に示す。

表-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
4月9日	335	337	321	331
4月12日	365	356	355	359
4月21日	291	289	296	292

(2) 充填コンクリート

充填コンクリートの調合は、表-3に示すように、スランブ、骨材の最大寸法、発泡剤などの条件を組合せた13種とし、設計基準強度はいずれも210kg/cm²とした。とくに、発泡剤を添加したコンクリートでは、充填コンクリートの打込み以前に、あらかじめ予備試験を行い、調合、発泡状態、強度などの性状を調べた。また実施コンクリートについても、各種の材料試験を行なったが、これらの試験については別の機会に報告する。

表-3 充填コンクリートの調合条件

試験番号	調合記号	粗骨材最大寸法(mm)	発泡剤(アルミ粉末)	混和剤	スランブ(cm)	水セメント比(%)
I	A	25	無	無	18	約60
	B	"	"	AE剤	"	"
	C	"	"	"	21	"
	D	"	"	"	7	"
	E	10	"	"	18	"
	F	"	"	"	21	"
	G	"	"	"	7	"
II	H	25	有	AE減水剤	18	"
	I	"	"	"	21	"
	J	"	"	"	7	"
	K	10	"	"	18	"
	L	"	"	"	21	"
	M	"	"	"	7	"

なお、コンクリートの練混ぜには、容量0.1 m³の試験用ミキサを使用した。

(3) 使用材料

充填コンクリートに使用した材料はつぎの通りである。

- (1) セメント：普通ポルトランドセメント。
- (2) 骨 材：安倍川産の川砂、川砂利。

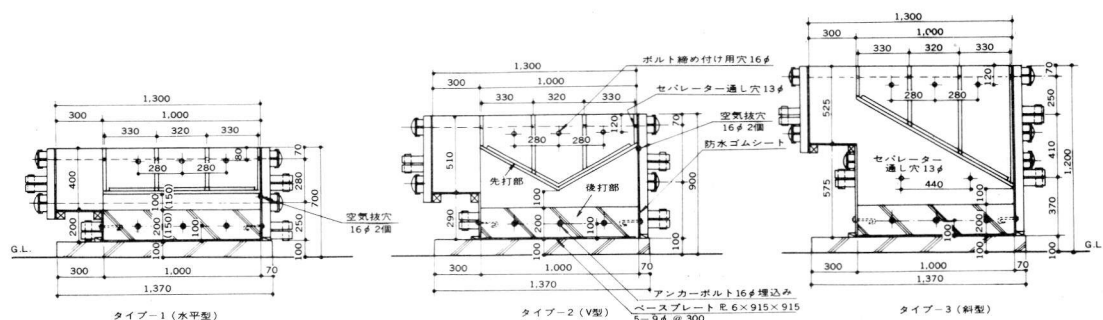


図-1 試験体断面図

注、()は試験Ⅱ 目地高さ 150mm

- (3) 発泡剤：ALC板の製造や現場打気泡コンクリートなどに通常使用されているアルミ粉末。

- (4) AE剤：ヴィンソール、セメント重量の0.01%。

- (5) AE減水剤：ポゾリスNo8、セメント重量の0.25%，発泡を均等に分散させるために使用。

(4) 型枠材料

型枠のせき板は厚さ21mmの耐水合板を使用した。先打部模型は外側から内部の充填コンクリートが観察できるように厚さ20mmの透明アクリル樹脂板を用いて製作した。型枠のせき板と後打部コンクリートおよび先打部模型の接触面にはゴムシートを挟み、鋼管ばた材、フォームタイ、締付ボルトなどを用いて、緊密に組立てた。

(5) 試験体

試験体として図-1に示すような目地部模型を準備した。先打部の形状は2で述べた3タイプとし、充填コンクリートの挙動が観察できるようにした。

試験Ⅰでは支柱および主筋なし、試験Ⅱでは写真-2～写真-4に示す支柱および主筋を入れた試験体を製作した。

試験体数は3タイプ×9個=27個で、その記号は、先打部模型の3タイプと充填コンクリートの調合記号を組合せて表-4に示すように名付けた。

(6) 加圧・拘束方法

(1) 加圧方法

発泡剤（アルミ粉末）を添加しない充填コンクリートを打込んだ場合の加圧方法は図-2に示す通り

表-4 試験体記号

充填コンクリートの調合				先 打 部 形 状			
記号	粗骨材 最大寸 法(mm)	発泡剤 (アルミ 粉末)	混和剤	スラン プ (cm)	タイプ1 (水平型)	タイプ2 (V 型)	タイプ3 (斜 型)
A	2 5	無	無	18	1－A	2－A	3－A
B	2 5	無	A E 剤	18	1－B	2－B	3－B
C	〃	〃	〃	21	1－C	――	――
D	〃	〃	〃	7	――	2－D	3－D
E	1 0	〃	〃	18	1－E	2－E	3－E
F	〃	〃	〃	21	1－F	――	――
G	〃	〃	〃	7	――	2－G	3－G
H	2 5	有	A E 減水剤	18	1－H	2－H	3－H
I	〃	〃	〃	21	1－I	――	――
J	〃	〃	〃	7	――	2－J	3－J
K	1 0	〃	〃	18	1－K	2－K	3－K
L	〃	〃	〃	21	1－L	――	――
M	〃	〃	〃	7	――	2－M	3－M
個 数 合 計					8 個	8 個	8 個

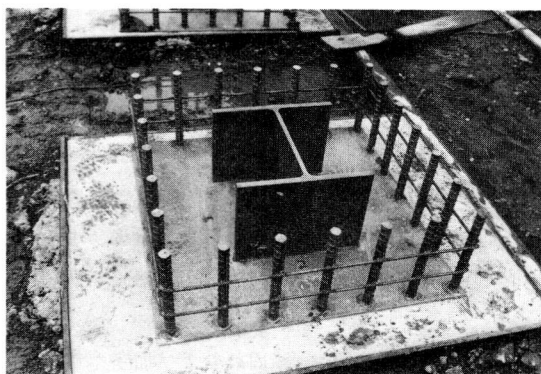


写真-2 配筋状況（タイプ1,水平型）

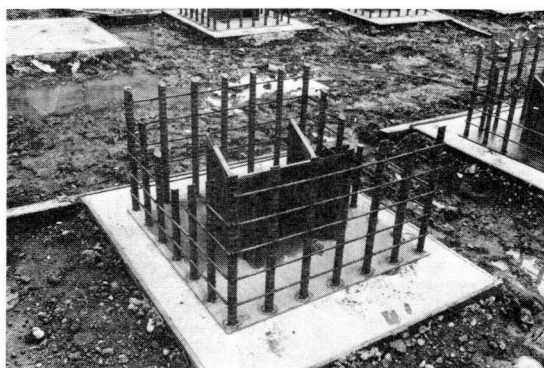


写真-3 配筋状況 (タイプ2, V型)

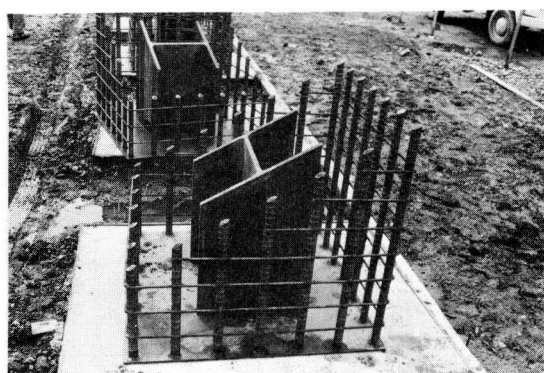


写真-4 配筋状況 (タイプ3, 斜型)

である。

打込口の上下にH型鋼を配置し、4本のボルト(22 ϕ)によって、これらを締付け、1.0ton内外の荷重を加えた。ボルトの応力はワイヤストレンゲージによって測定した。

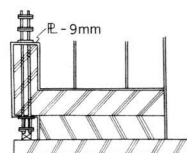
(2) 拘束方法

発泡剤を添加した充填コンクリートを打込んだ場合には、図-3に示すような方法で充填コンクリートの容積変化を拘束した。前項の加圧方法とは、同様であるが打込口上端まで充填コンクリートを満たし、打込口外部に押え板を配置した事およびボルトに荷重を加えないように軽くナットを締めた事が相異点である。

(7) コンクリートの打込、締固めおよび加圧

充填コンクリートは容量0.1 m³のミキサで練混ぜ

図-2
加圧方法

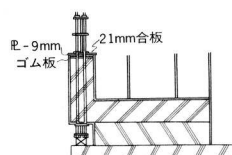


ながら、手押車で運搬し、1バッチを10~15分の速さで断続的に打込んだ。打込口にコンクリートを入れた後、棒状バイブレーター(45mm ϕ)2台を用いて流し込みながら、型枠の外側を木づちで叩いて締固めた。

コンクリートの打込みが終了すると直ちに、(6)で説明した方法によって、加圧および拘束を行った。

タイプI(水平型)およびタイプ2(V型)の試験

図-3
拘束方法



体の空気抜き穴は、加圧または拘束終了後ゴム栓で密閉した。

また、先打部の形状がタイプIのもので発泡剤を添加した充填コンクリートを使用した場合には、密閉後約10分経過した時、空気抜き穴の栓を再び取り外し、コンクリートの膨張圧力を利用して、残っていた気泡を外部へ追出した。

4. 測定項目および測定方法

(1) コンクリートの充填状況

コンクリートの打込みを開始してから3時間にわたり充填状況を観察し、スケッチ、写真などに記録した。観察の要点は次のとおりである。

イ)コンクリートの流動状況

ロ)先打部との密着状況

ハ)気泡・水みちの発生・変化

ニ)測定時期：打込開始後5分、10分、20分、30分、

60分、90分、120分、180分、

充填状況の観察結果のまとめ方の凡例を図-4に示す。

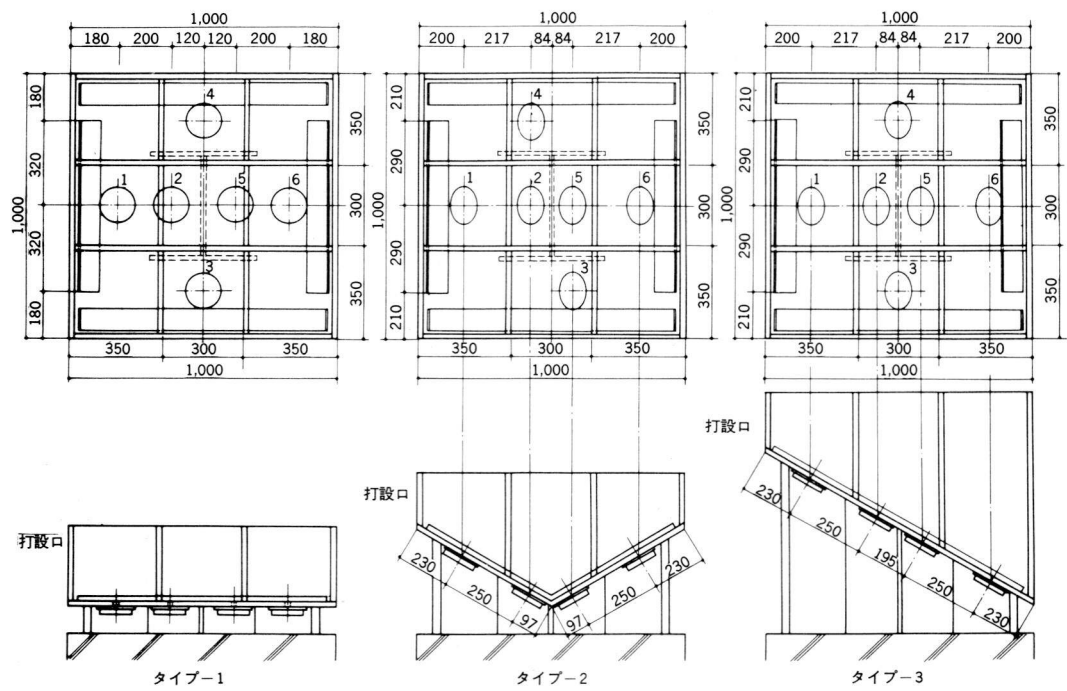
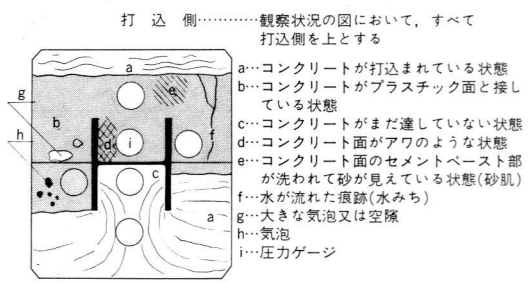


図-5 圧力測定位置



打込側……観察状況の図において、すべて打込側を上とする

充填性の記号

- バイブレーター（振動）による効果
- 木槌（タタキ）による効果

記号	効果
V(大)	大
V(中)	中
V(小)	小
V(無)	ほとんど無し

記号	効果
T(大)	大
T(中)	中
T(小)	小
T(無)	ほとんど無し

図-4 観察状況の凡例

表-5 圧力計の仕様

定格圧力	0.5kg/cm ²
定格出力	1mv/v (2000×10 ⁻⁶ strain)
非直線性	0.5%FS
ブリッジ	120Ω 4ゲージ法
最大変位	0.6mm
電気入出力	0.18/7 4芯シールド (外径6φ)
	10m直出, 先端柳線
温度補償範囲	+60~+40℃
0点移動	0.05%FS/℃

(2) 充填圧力の測定

先打部模型のアクリル樹脂板にかかる充填圧力を図-5に示す位置で測定した。

圧力計は表-5に示す仕様のもので、これを自動ひずみ計と組合せ下記の測定間隔で充填圧力を測定・記録した。

打込終了後	0~60分まで	2分間隔
"	60~90分まで	5分間隔
"	90分以上	10~30分間隔

(3) 先打部との密着性

コンクリート打込の翌日に、型枠を解体して先打部
模型とのすきま、充填コンクリート表面の気泡の痕跡、
ブリージング水が流れた痕跡（砂肌）を調べてスケッ
チ・写真などに記録した。

すきま量の測定はすきまゲージを使用して行った。
また、先打部との密着性を判定するために、空隙百分

率を、つぎの式によって算出した。

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

ここに 空隙：直径5mm以上の気泡+沈下部分+充
填されなかった部分（但し、水みち
は含まない）

表-6 充填性（試験1）

経過時間 (分)		5	10	20	30	60	90	180
1-A 砂利:25mm スランブ:18cm 発泡剤:無	観 察							
	記 事	V(中)	V(小) 砂利が先行	V(無) T(大) コンクリートの分離がみと められる 水みち発生	25分打込終 30分加圧開始 水みちが多くなった 大きな気泡が点在	打込口附近に水みちが集中 全面に小さな気泡が点在 打込口の反対側は水打付け の状態でプラスチック面に接 している	水がひけるにつれて打込口 の反対側より剥離し始めた	中央部より打込口の反対側 のほとんどが剥離した状態 となる
2-A 砂利:25mm スランブ:18cm 発泡剤:無	観 察							
	記 事	V(中) 砂利が先行	V(小) コンクリートの分離がみと められる	V(小) T(大) 気泡が発生	25分水みち発生、打込口の 反対側に水の層ができる 30分打込終 水の層が広がる 間隙に大きな気泡ができる	水みちが多く発生 水みちの形状が打込口側と 反対側とでははっきり違う ことがわかる(上図参照)	水みちの流れが止まる 打込口側に多く砂肌が現わ れている	水がひけ始め水の層が空様 に変わってゆく
3-A 砂利:25mm スランブ:18cm 発泡剤:無	観 察							
	記 事	V(中)	V(中) 気泡が多く発生	V(中) T(大) 気泡の動きが激しい	V(中) 水みち発生、それに伴い砂肌 の面が多くなる	40分打込終 50分水みちが多くなくなった 60分ほとんどの面が砂肌と なる	水みちの流れが止まる 中央部より打込口側は砂肌 が広がり、水みちとの区別 がしにくくなった	90分とほとんど変化なし コンクリート面とプラスチ ックは密着している

表-7 充填圧力測定結果（試験1）

		単位 g/cm ²								
充填コンク リート調合	測 定 位 置	タ イ プ 1			タ イ プ 2			タ イ プ 3		
		加圧時	定常値	定常到達 時間(分)	加圧時	定常値	定常到達 時間(分)	加圧時	定常値	定常到達 時間(分)
砂利25% スランブ 18cm 発泡剤なし	1	105	110	40	180	135	90	202	75	40
	2	70	40	18	170	100	55	250	80	46
	3	45	25	20	95	45	76	255	85	45
	4	40	0	20	175	95	60	235	55	63
	5	50	0	27	130	25	115	240	120	52
	6	40	0	20	80	15	95	265	125	65
	平均値	58	29	24	120	69	82	241	90	52

基準面積：圧力計の部分を除いた各測定部位
の面積

5. 試験結果

5.1 試験Ⅰについて

- (1) コンクリートの打込所要時間は一試験体につき約45分～60分であった。
- (2) コンクリートの充填状況観察結果を表-6に示す。
- (3) 充填圧力の測定結果を表-7に示す。
- (4) 先打部との密着性試験結果を表-8に示す。

5.2 試験Ⅱについて

- (1) コンクリートの打込所要時間は一試験体につき約30分～70分であった。
- (2) コンクリートの充填状況観察結果の一例を表-9および表-10に示す。
- (3) 充填圧力の測定結果を表-11に示す。
- (4) 先打部との密着性の試験結果を表-12に示す。

表-8 空隙部分の面積百分率

先 打 部 形 状	タイプ-1	タイプ-2	タイプ-3
発泡剤(アルミ粉末)	無	無	無
粗 骨 材 (mm)	25	25	25
ス ラ ン プ (cm)	18	18	18
試 験 体 番 号	1-A	2-A	3-A
空 隙 率 (%)	1	1	2
	2	2	2
	3	1	2
	4	48	1
	平均	13	2

注、測定部位の区分は下図の通り

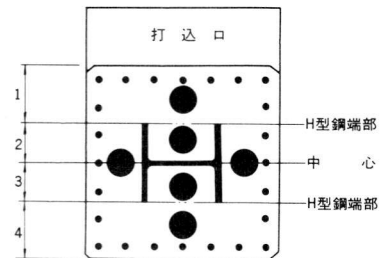


表-9 充填性 (I)

経過時間 (分)	5	10	20	30	60	90	180
1-B							
砂 利: 25mm スランブ: 18cm 発 泡 剤: 無	V(小) モルタルが先行	V(小) 砂利の流れが悪い	V(無) T(小) モルタルのみ流れる	打込終 打込口の反対側から鉄骨附近にかけてアワが広がる	水みちの流れ止る	打込口の反対側端部より剥離が始まる	剥離が広がる
2-B							
砂 利: 25mm スランブ: 18cm 発 泡 剤: 無	V(小) T(無) モルタルが先行	V(小) T(中)	V(小) T(大) 打込口の鉄骨に囲まれた部分が砂利となる	打込終 水みち発生 気泡が多い 打込口の反対側に水とアワの層ができる。加圧すると水は打込側から反対側へ流れる	40分打込口の反対側に水みちが多く発生 50分打込口側の砂利が広がる 60分水の層が大きくなる	水みちの流れが止る	水の層の水がひけて空隙となる
3-B							
砂 利: 25mm スランブ: 18cm 発 泡 剤: 無	V(中)	V(中)	V(中)	アワが鉄骨の打込口の反対側に集中 砂利が広がる 打込終	水みちが非常に多くなる 砂利がより広がる	変化なし	アワが集中した所が沈下 水みちの流れ止る

表-10 充填性(5)

経過時間 (分)		5	10	20	30	60	90	180
試験体 記号	内容							
	内容							
1-H	観察							
	記事	V(大) モルタルが先行	V(中) T(中)	打込終 全面に気泡がある	水みち発生(少ない)	鉄骨附近に泡が多い	水がひける	剝離した様子はない
2-H	観察							
	記事	V(大) モルタルが先行	V(中) T(大)	打込終 全面に小さな泡が発生 水みち発生	大きな気泡はない 水みちは少ない	水みちは少ない 水がひける	水みちがだんだん細くなる	水みちが消えてゆき確認 できるものはほんのわずかと なった
3-H	観察							
	記事	V(大)	V(大)	V(中)	打込終 打込口側に気泡が多くある	水みち発生	打込口の反対側に水みちが 多い 水みちの流れ止る	打込口側の水みちが消える

表-11 充填圧力(試験2)

コンクリートの調査		アルミ粉末無混入コンクリートの圧力 (g/cm ²)									アルミ粉末混入コンクリートの圧力 (g/cm ²)								
		タイプ 1			タイプ 2			タイプ 3			タイプ 1			タイプ 2			タイプ 3		
		加圧時	定常値	定常到達 時間(分)	加圧時	定常値	定常到達 時間(分)	加圧時	定常値	定常到達 時間(分)	最大値	最大到達 時間(分)	約20時間 後の測定値	最大値	最大到達 時間(分)	約20時間 後の測定値	最大値	最大到達 時間(分)	約20時間 後の測定値
粗骨材 25mm以下 スランブ 18cm	1	70	60	18	155	50	40	155	35	85	265	80	38	450	85	125	440	85	150
	2	55	15	30	115	55	90	125	40	90	275	85	30	335	55	223	470	90	145
	3	55	5	30	60	50	45	140	10	120	240	85	58	320	85	116	430	70	177
	4	50	0	30	85	55	50	140	20	105	225	75	62	320	55	174	440	70	134
	5	55	0	28	65	40	48	135	0	120	245	80	5	305	50	123	430	85	152
	6	55	0	30	30	10	48	170	30	130	210	75	0	365	60	134	425	70	177
	平均値	57	13	28	85	44	54	144	22	108	243	80	32	349	65	148	439	78	156
粗骨材 25mm以下 スランブ 7cm (タイプ1のみ21cm)	1	30	10	50	160	40	62	190	90	120	285	70	22	225	125	161	510	120	273
	2	20	10	45	140	60	70	175	50	120	340	80	52	240	105	110	515	130	295
	3	15	0	6	55	25	40	175	25	90	305	65	142	225	100	76	475	114	280
	4	10	0	50	95	25	65	—	—	—	270	90	90	255	110	146	465	105	262
	5	5	0	47	45	25	20	130	0	90	315	90	30	245	100	108	460	120	144
	6	10	5	47	40	35	15	120	10	150	290	75	45	430	100	190	395	85	253
	平均値	15	4	41	90	35	45	158	35	114	301	78	64	270	107	132	470	112	251
粗骨材 10mm以下 スランブ 18cm	1	110	25	30	215	55	132	215	10	103	320	110	88	335	105	262	360	120	226
	2	130	60	13	190	50	142	255	20	115	290	100	49	250	95	184	370	120	276
	3	45	0	33	145	35	65	250	10	105	315	100	201	265	95	134	425	110	219
	4	35	10	30	230	110	60	250	15	93	500	85	404	285	95	244	390	120	271
	5	5	0	12	150	50	60	240	5	150	320	90	52	295	110	238	400	70	242
	6	10	0	33	150	40	60	250	40	135	280	95	87	325	120	208	500	110	330
	平均値	56	16	25	170	57	86	243	17	117	338	97	147	292	103	212	408	108	261
粗骨材 10mm以下 スランブ 7cm (タイプ1のみ21cm)	1	60	5	40	155	50	30	155	15	72	270	150	52	420	130	317	360	110	193
	2	60	30	27	105	50	90	145	10	95	300	170	54	425	135	129	380	130	343
	3	25	10	25	80	25	100	120	10	92	280	160	225	390	125	176	425	120	356
	4	20	10	25	115	40	105	140	0	75	285	179	164	440	130	242	430	120	341
	5	20	5	25	75	35	107	130	0	43	305	135	28	430	135	230	450	120	332
	6	25	10	25	55	10	88	120	0	95	280	120	69	465	110	277	520	130	448
	平均値	35	12	28	98	33	87	135	6	79	287	152	99	428	128	229	428	122	336

表-12 空隙部分の面積百分率（試験2）

先打部形状		タイプ 1				タイプ 2				タイプ 3			
発泡剤(アルミ粉末)		無				有				無			
粗骨材(mm)		25		10		25		10		25		10	
スランブ(cm)		18	21	18	21	18	21	18	21	18	21	18	21
試験体記号		1-B1-C1-E1-F1-H1-I1-K1-L2-B2-D2-E2-G2-H2-J2-K2-M3-B3-D3-E3-G3-H3-J3-K3-M											
空隙率 (%)	測定部位	1	6	3	2	3	2	1	2	1	2	1	1
		2	10	20	3	14	1	1	2	1	1	1	1
		3	50	87	85	69	2	2	3	3	1	3	2
		4	97	99	94	97	1	3	1	2	29	34	53
		平均	41	52	46	46	2	2	2	2	8	10	14

注、測定部位の区分は試験 I と同じ。

6. 考察

6.1 試験 I について

(1) 充填性

打込時の充填性は、タイプ 3（斜型）が最も良好で、他のタイプ（V 型、水平型）では充填性の不良を補うために、パイプレーターおよび木槌の使用が過剰となりこの結果、コンクリートの材料分離が避けられない。タイプ 2（V 型）およびタイプ 1（水平型）では打込口の反対側には分離した水が溜まり、この部分にはコンクリートが充填されない。また、タイプ 1（水平型）では気泡が多く認められた。

(2) 充填圧力

測定位置によって圧力の分布状態を調べると、タイプ 1 およびタイプ 2 では最大値、定常値共に、打込口で圧力が大きく、打込口の反対側で小さくな

ている。タイプ 3 ではこの傾向が逆になっているが、これはコンクリートの自重によるものと思われる。タイプ 1 およびタイプ 2 では充填圧の及ぶ範囲が打込口に限定されるが、タイプ 3 ではこの範囲が全般に及んでいるものと考えられる。

(3) 硬化後の密着性

表-8 の空隙率はタイプ 3、タイプ 2、タイプ 1 の順序で大となっており、とくにタイプ 1 では密着している部分より空隙部分の方が大きい。また、測定部位別にみると、タイプ 1 およびタイプ 2 では打込口の反対側はほとんど空隙となっており、密着性は期待できない。

密着の良好なのはタイプ 3 およびタイプ 2 の打込側である。

6.2 試験 II について

表-13 各要因による充填性の比較

項目	要因	発泡剤（有、無）	粗骨材（10、25mm）	スランブ（7、18、21cm）	タイプ（1、2、3）
流動性	混入した方が、少し良い		10mmの方が良い。ただしタキは効果が少ない。	大きい方が良い。ただし分離は多くなる	3が良く、1、2は良くない
水みち	混入した方が少ない		あまり差異は認められない	大きい方が少なく、小さい方が多い	1が少なく3が多い
砂肌	混入しない方が若干少ない		あまり差異は認められない	小さい方が少なく、大きい方が多少多い	1が少なく3が多い
アワ	混入しない方はほとんど無いが、混入した方は多い		あまり差異は認められない	小さい方が少ない	2、3はほとんど無いが1は多い
気泡	混入した方はほとんど無いが混入しない方はかなり多い		あまり差異は認められない	小さい方が少ない	3が少なく1が多い
充填性	混入した方が良い		とくに差異はない	とくに差異はない	良さは3、2、1の順である

(1) 打込み時の流動性・充填性

試験Ⅱでは発泡剤の有無、粗骨材の大小、スランプの高低、型枠のタイプなどの要因ごとに比較すると、およそ表-13に示すようになる。

流動性を先打部の形状によって検討すれば試験Ⅰと同様にタイプ1およびタイプ2では流動性が悪く、目地全体にコンクリートを打込むためには、バイブレーターを奥深くまで入れる必要があり、また、バイブレーター、木槌などによる締固めが過剰となる。この結果コンクリートの材料分離が生じて、打込口の反対側にはペースト分が多くなる。

充填性は発泡剤の有無によって著しく異なるので、これらを2分して検討する。

(イ) 発泡剤を混入しない場合

タイプ1では打込口の反対側の半分は沈下によって密着しない。タイプ2では打込側の半分には不規則な形をした水みちができるが密着する。打込口の反対側では直線的な水みちが生じ、端部には分離した水が集合して大きな空隙ができる。タイプ3では打込口と反対側のH型鋼で囲まれた部分が沈下し、空隙ができる。従って、発泡剤を混入しない場合いずれのタイプでもどこかに空隙を生じた。

(ロ) 発泡剤を混入した場合

タイプ1では打込時に残った気泡、水みちなどの空隙も、打込後10分して空気抜の栓を開放することによって密着させることができる。タイプ2およびタイプ3はほとんど完全に密着する。また、打込時に生じた空隙は時間が経てば消滅する。従って、発泡剤を混入した場合はほとんど完全に密着する。ただし、打込口の密閉が不完全な場合には水が流出して、上部に砂肌ができることがある。

(2) 充填圧力

充填圧力の挙動は、発泡剤を混入した場合と混入しない場合とでは著しい相違がある。代表的な挙動の例を図-6に示す。

発泡剤を混入したコンクリートでは、密閉後、圧力は増大し、約80～150分後に最大圧力に達し、以後減少して定常値に落ち着く。発泡剤を混入したコン

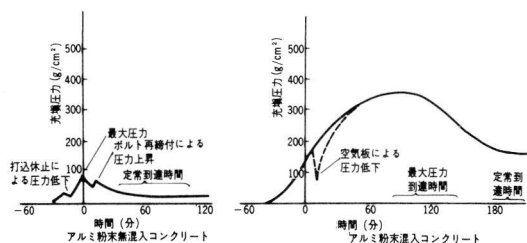


図-6 圧力測定結果の代表例

クリートのタイプ1（水平型）では密閉後10分経過してから空気抜きの穴の栓を取外して気泡を追い出したが、このとき圧力はいったん50～150g/cm²低下するが、15分後には回復している。

また、発泡剤を混入しないコンクリートでは、打込終了後、加圧時に最大圧力となり、以後減少して、約30～120分後には定常値となる。発泡剤を混入しないコンクリートではセッティングにより、圧力低下の著しいものがあったが、これについては約10分毎に加力装置のボルトを締付けて、加圧力を復元するように調節したが打込後30分以内ならばその効果があり、打込口付近では調節の影響を受けて圧力上昇が認められた。しかし、この影響は局部的であり、打込口の反対側には及ばない。

表-11に示された数値にもとづいて、発泡剤の有無先打部の形状、粗骨材の大小、スランプの大小、測定位置などの諸要因による影響を検討する。

(イ) 発泡剤の有無

発泡剤の有無による圧力の大きさを比較すると発泡剤を混入した方が最大圧力においてもまた20時間後の圧力においても大きい。

(ロ) 先打部の形状

先打部の形状による充填圧力の大きさを比較すれば最大圧力、定常圧力共にタイプ1<タイプ2<タイプ3の順になっている。

(ハ) 粗骨材の大小

粗骨材の大小によって充填圧力を比較すると最大圧力では粗骨材の小さい方が大きい、定常圧力ではその傾向が認められない。

(ニ) 圧力の分布状態

測定位置によって、充填圧力の差異を比較すると、アルミ粉末混入コンクリートを使用した3タイプ(水平型、V型、斜型)および無混入コンクリートのタイプ3(斜型)においては最大圧力の変動が少なく、均等な圧力が一様に分布している。しかし、無混入コンクリートのタイプ1とタイプ2では、打込側の方が大で、反対側は打込側の $\frac{1}{2}$ の圧力となっている。定常時の圧力で分布状態を検討すれば、発泡剤混入コンクリートの方が一様性が保たれ、無混入の方にむらの多いことがわかる。

(ホ) スランプの大小

スランプの大小による充填圧力の差異は認められない。ただし、発泡剤混入のタイプ3で最大圧力到達時間がスランプと関係をもつようでスランプ7cmのものが、到達時間が20分~30分長くなっている。

(3) 密着性

(イ) 空隙率

発泡剤を混入したコンクリートでは空隙率が非常に少なく2%程度になっているが、無混入コンクリートでは、タイプ1で40~50%、タイプ2で8~14%、タイプ3で4~12%となっている。この事は今までに検討した、充填性、充填圧力の結果とよく一致している。

(ロ) すきま量

今回の測定結果によれば、全般にかなりすきまがあることになるが、すきまの形状が図-7に示すような形状となっていることを併せて検討する必要がある。

すなわち、無混入コンクリートにおいては測定結果よりも大きなすき間を内部に持ち、発泡剤混入コンクリートでは測定結果が最大値で内部に至れば密着しているということになる。

7. 結論

7.1 試験結果から得られたこと

- (1) 試験Ⅰと試験Ⅱでは充填性において違いが認められた。特に、タイプ3の打込口と反対側のH型鋼で囲まれた部分の空気は逃げる所がなくなるためコンクリートが充填されなかった。このように空気が密

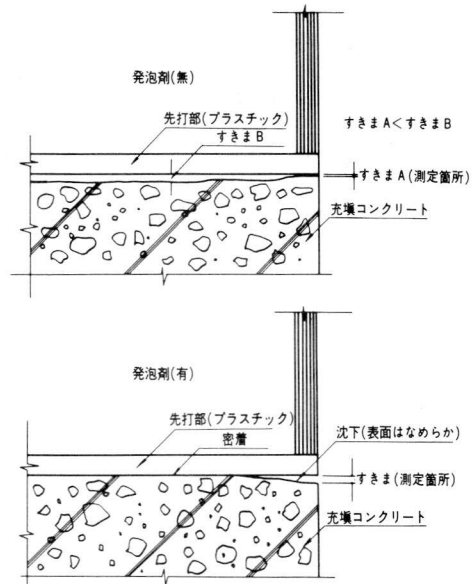


図-7 発泡剤の有無によるすきまの形状

閉される恐れのある部分にはコンクリートを充填させるため空気抜きを設ける必要がある。

- (2) ボルトの締めつけによる加圧力の効果はタイプ1およびタイプ2では打込口側の約半分、タイプ3ではほぼ全面におよんでいる。
- (3) アルミ粉末混入により先打部との密着性は非常に改善されるが、打込に時間がかかり過ぎた場合のコンクリートの品質の低下・先打部の形状・位置によってコンクリートの品質に変動があることおよびアルミ粉末の最適混入量の決定等今後なお検討を要する。
- (4) 砂利の大きさによる違いは認められなかった。
- (5) タイプ1およびタイプ2ではバイブレーター、木槌など過剰締固めによる材料分離が認められた。

7.2 施工方法の確立にあたって

- (1) 先打部の形状は充填性および密着性の点から考えてV型が良い。
- (2) 打込口は両側に設ける。
- (3) ボルト締め等による加圧を行う。(但し、両側から加圧した場合ブリージング水がどこへ動くか不明)
- (4) 目地の角度は昨年の直接法の結果から30度とする。
- (5) 上記の方法で行う場合においては充填法のみでなく直接法においても可能と思われる。

試験

報告

「下水道用マンホールふた」の性能試験

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものである。試験成績書第6662号（依頼第7412号）

1. 試験の目的

伊藤鉄工株式会社から提出された「下水道用マンホールふた」の性能試験を行なう。

2. 試験の内容

提出された「下水道用マンホールふた」（本体）および材料試験片を用いて下記に示す項目の試験を行なった。

- (1) 静荷重試験
- (2) 硬さ試験（材料試験片）
- (3) 引張試験（材料試験片）

3. 試験体

依頼者から提出された試験体の記号、種類、材質記号、使用場所、口径、重量、形状、寸法および数量を表-1、図-1および図-2に示す。

4. 試験方法

- (1) 静荷重試験

J I S A 5506「下水道用マンホールふた」に準じて静荷重試験を行なった。50 t 構造物試験機を使

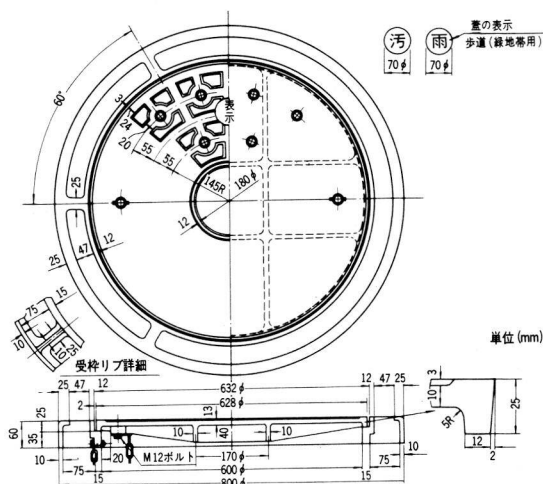


図-1 試験体（記号 I-32）

表-1 試験体

記号	試験項目	種類	材質記号	使用場所	ふた		形状・寸法 (mm)	数量
					口径 (mm)	重量 (kg)		
I-32	静荷重	球状黒鉛鑄鉄ふた	FCD-C	歩道用	600	32	図-1 参照	1
I-117	静荷重	球状黒鉛鑄鉄ふた	FCD-C	車道用 砂利道用	600	65	図-2 参照	1
I-06	硬さおよび引張	—	FCD-C	—	J I S に規定されている10号試験片			4

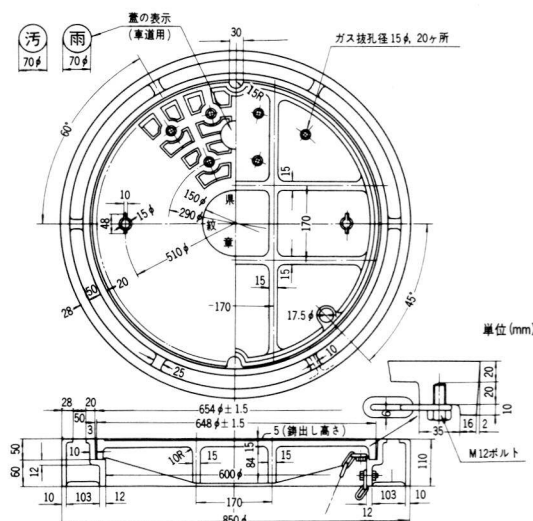


図-2 試験体 (記号 I-117)

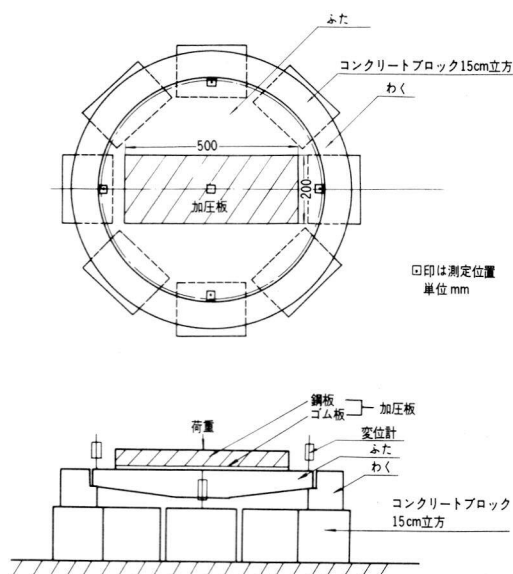


図-3 静荷重試験方法

用し図-3に示すように試験体を8個のコンクリートブロックで支持して、ふたの中央部に荷重を加えた。たわみの測定は図-3に示す位置で変位計を使用して行ない、中央点の変位からふた周辺の変位の平均値を差引いたたわみ量 (mm) を求めた。加圧板は J I S に規定されている鋼板およびゴム板を使用した。

試験は次の順序で行なった。

(イ) 荷重17 t を加え、1 分間持続したのち、たわみを測定する。

(ロ) 除荷して残留たわみを測定する。

(ハ) 再び荷重20 t または50 t を加えてたわみを測定する。

(ニ) 除荷して再び残留たわみを測定する。

(2) 硬さ試験

J I S Z 2245「ロックウエルかたさ試験方法」に規定された「スケールD」の方法に従ってロックウエルDかたさを求めた。試験条件をつぎに示す。
圧子：頂角 120度、先端半径 0.2mm のダイヤモンド圧子

基準荷重：10kg

試験荷重：100kg

かたさの求め方：H R D = 100 - 500 h

ただし、h は mm 単位

硬さ測定位置は図-4に示すように平行部 (切削) の中心から両側に 1 cm 間隔で5ヶ所とした。

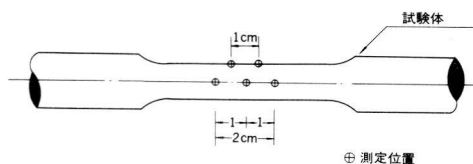


図-4 硬さ測定位置

(3) 引張試験

硬さ試験終了後の試験片を使用して、J I S Z 2241「金属材料引張試験方法」に従って引張試験を行なった。

50 t 万能試験機を使用し、図-5に示すように試験片を支持し引張荷重を加え、引張荷重および破断伸びを測定した。引張強さ (kg/mm²) および破断伸び (%) をつぎの式から算出した。

$$\text{引張強さ (kg/mm}^2\text{)} = \frac{\text{引張荷重 (kg)}}{\text{原断面積 (mm}^2\text{)}}$$

$$\text{破断伸び (\%)} = \frac{\text{破断後の標点距離 (mm)} - \text{標点距離 (mm)}}{\text{標点距離 (mm)}} \times 100$$

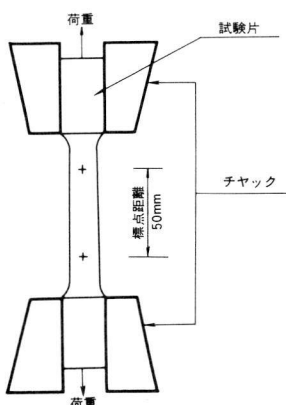


図-5

引張試験方法

5. 試験結果

- (1) ふたの静荷重試験結果を表-2, 図-6 および図-7に示す。

表-2 静荷重試験結果

記 号	ふたの重量 (kg)	荷重17 t の時		荷重20 t の時		荷重50 t の時	
		1 分間持続後のたわみ (mm)	除荷後の残留たわみ (mm)	たわみ (mm)	除荷後の残留たわみ (mm)	たわみ (mm)	除荷後の残留たわみ (mm)
I-32	32	3.21	0.66	4.13	0.95	—	—
I-117	65	0.11	0.0	—	—	1.53	0.09

表-3 硬さ試験結果

試験片番号	測定回数	硬 さ (HRD)					
		1	2	3	4	5	平均
1		77.5	77.2	77.3	76.8	77.5	77.3
2		77.6	77.6	77.5	77.2	77.5	77.5
3		77.2	77.9	77.8	77.8	77.5	77.6
4		76.4	77.1	77.1	77.5	77.1	77.0

試験日 7月17日

表-4 引張試験結果

試 験 片		引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	破断箇所
番号	直径 (mm) (実測値)			
1	14.0	71.2	6.0	A
2	14.0	68.2	5.2	B
3	14.0	66.9	—	C
4	14.0	67.3	8.8	A
平均	14.0	68.4	6.7	—

試験日 7月17日

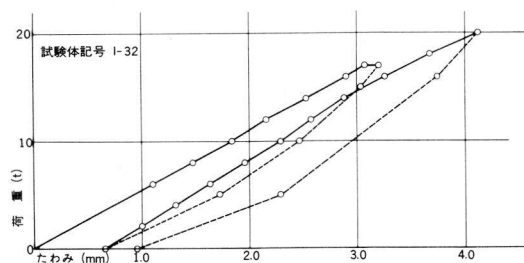
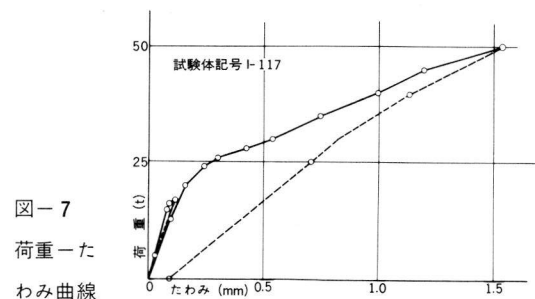


図-6 荷重-たわみ曲線

図-7
荷重-た
わみ曲線

試験日 7月17日

- (2) 硬さ試験結果を表-3に示す。

- (3) 引張試験結果を表-4に示す。

6. 試験の担当者, 期間及び場所

担 当 者 中央試験所長 藤 井 正 一
中央試験所副所長 高 野 孝 次
無機材料試験課長 久 志 和 己
試 験 実 施 者 川 端 義 雄
小野寺 文 雄

期 間 昭和48年7月17日から

昭和48年7月26日まで

場 所 中央試験所

JIS 原案の紹介

日本工業規格(案)

建築用構成材(木質壁パネル)

JIS A ○○○○-○○○

Building Element (Wood panel for Wall)

1. 適用範囲

1.1 この規格は、工場で生産される低層⁽¹⁾住宅の構造上、主要な部分に使用する木質壁パネル(以下パネルという。)について規定する。

1.2 この規格でいうパネルとは、木質系の棧材の両面または片面に合板またはそれに代わる表面材を工場で接着剤を用いて接着した壁体用のパネルをいい、壁面構成上の基本になるものをいう。⁽²⁾

注⁽¹⁾ 低層とは平屋建もしくは2階建のものをいう。

注⁽²⁾ 小壁、腰壁、屋切、小屋等に用いられるパネルならびに壁面構成上補助的に用いられるパネルは含まないものとする。

2. 材 料 パネルに使用する材料のうち、表1に示すものは、右欄の規格品またはこれと性能が同等以上のものでなければならない。

表1 使用材料の品質⁽³⁾

使用区分	材 料	規 格
表面材	合 板	農林省告示第 383号(普通合板)
		農林省告示第 932号(普通合板の日本農林規格)
		農林省告示第1371号(構造用合板)
		農林省告示第1373号(特殊合板)
		農林省告示第1869号(難燃合板)
	石綿スレート板	JIS A 5403 (石綿スレート)
	パルプセメント板	JIS A 5414 (パルプセメント板)
鉄 板	アルミニウムシート	JIS H 4000 (アルミニウムおよびアルミニウム合金の板および条)
	鉄 板	JIS G 3302 (亜鉛鉄板)
		JIS G 3312 (着色亜鉛鉄板)
		JIS K 6744 [ポリ塩化ビニル(塩化ビニル樹脂)金属積層板]

使用区分	材 料	規 格
表面材	せっこうボード	JIS A 6901 (せっこうボード)
	織 維 板	JIS A 5905 (軟質繊維板)
		JIS A 5907 (硬質繊維板)
棧材等	木 材	農林省告示第 769号(用材の日本農林規格) 農林省告示第1892号(製材の日本農林規格)
窓 枠	金属製サッシ	JIS A 4706 (鋼製およびアルミニウム合金製サッシ)
断 熱 材	ロックウール	JIS A 9504 (ロックウール保温材)
	グラスウール	JIS A 9505 (グラスウール保温材)
	発泡ポリスチレン	JIS A 9511 (フォームポリスチレン保温材)
	軟 質 織 維 板	JIR A 5905 (軟質繊維板)
	ウレタンフォーム	JIS K 6401 (クッション用硬質ウレタンフォーム)
		JIS K 6402 (衣料用軟質ウレタンフォーム)
	木毛セメント板	JIS A 5404 (木毛セメント板)
接合金物	く ぎ	JIS A 5508 (鉄丸くぎ)
	木 ね じ	JIS B 1135 (すりわり付木ねじ)
	ボ ル ト	JIS B 1180 (六角ボルト)
	ナ ッ ト	JIS B 1181 (六角ナット)
	ば ね 座 金	JIS B 1251 (バネ座金)
	平 座 金	JIS B 1256 (平座金)
そ の 他	コーキング材	JIS A 5751 (建築用油性コーキング材)
		JIS A 5754 (建築用ポリサルファイドシーリング材)
		JIS A 5755 (建築用シリコーンシーリング材)
	接 着 剤	JIS K 6802 (フェノール樹脂木材接着剤)
		レゾルシノール樹脂 } JIS K 6802 と同等 または同等以上の性能を 有するもの
	ガ ラ ス	JIS R 3201 (普通板ガラス)
		JIS R 3202 (みぎき板ガラス)
		JIS R 3203 (型板ガラス)
		JIS R 3204 (網入板ガラス)
	ターンバックル	JIS A 5540 (建築用ターンバックル)

注⁽³⁾ 表1以外の材料にあっては、JISまたは同等以上の性能を有するものとする。

表 2

種 類	記号	説 明
構造強度	耐力パネル	T 耐圧縮力・耐せん断力を有するパネル
		S 耐せん断力を有するパネル
		C 耐圧縮力を有するパネル
	非耐力パネル	N 上記以外のもの
形 状	窓 付パネル	W 窓のついているパネル
	出入口パネル	D 出入口のついているパネル
	無開口パネル	M 出入口・窓などの開口部をもたないパネル（設備用小開口を有するものを含む）
使用部位	外 壁 パネル	O 建物の外周に用いるパネル
	内壁パネル ⁽⁴⁾	I 建物の内部に用いるパネル
	戸 境 パネル	P 戸境に用いるパネル
構 成	両 面 パネル	d 棧材の両面に表面材を工場で接着したパネル
	片 面 パネル	e 棧材の片面に表面材を工場で接着したパネル

注⁽⁴⁾ この場合、耐力パネルをいう。単なる間仕切用は除く。

3. 種 類 パネルの種類は、構造、形状、使用部位、構成により、表2に示すものの組合わせとし、表2に示す記号で区分する。

4. 形状・寸法および許容差

4.1 形状・寸法 パネルの形状寸法は、そのパネルによって構成された室空間の寸法が、JIS A 0010（住宅の基準寸法）（案）の規定に適合するように定める。

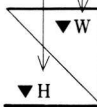
常備品の形状および寸法は、4.2、4.3、4.4による。注文品の形状および寸法は当事者間の協定による。

4.2 パネルのモジュール呼び寸法

- （1）パネルの幅および高さのモジュール呼び寸法は、表3.1または表3.2のとおりとし、それぞれのモジュール呼び寸法の組合せによって呼称する。
- （2）パネルの厚さのモジュール呼び寸法は、表3.3のとおりとする。

表3.1 ダブル・グリッドによって設計された場合

高さのモジュール呼び寸法
▼H
幅のモジュール呼び寸法
▼W



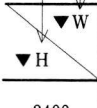
単位mm

	450	600	900	1200	1800	2400	2700	3600	4500	4800	5400
2400	D 0424	D 0624	D 0924	D 1224	D 1824	D 2424	D 2724	D 3624	D 4524	D 4824	D 5424
2700	D 0427	D 0627	D 0927	D 1227	D 1827	D 2427	D 2727	D 3627	D 4527	D 4827	D 5427

備考 例：呼称D0424はD（ダブル・グリッド）、04（幅450）、24（高さ2400）を示す。

表3.2 シングル・グリッドによって設計された場合

高さのモジュール呼び寸法
▼H
幅のモジュール呼び寸法
▼W



	単位mm										
	469	625	938	1250	1876	2500	2813	3750	4688	5000	5625
2400	S 0424	S 0624	S 0924	S 1224	S 1824	S 2424	S 2724	S 3624	S 4524	S 4824	S 5424
2700	S 0427	S 0627	S 0927	S 1227	S 1827	S 2427	S 2727	S 3627	S 4527	S 4827	S 5427

備考 呼称中、Sはシングル・グリッドを示し、他は表3.1の備考に同じ。

表3.3 厚さのモジュール呼び寸法

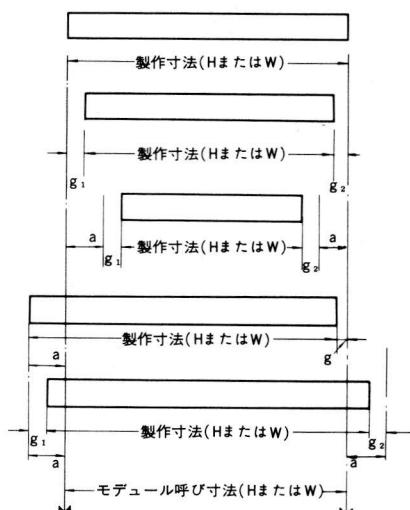
単位mm									
厚さのモジュール 呼び寸法 ▼T	60	70	80	90	100	120	(5) 130	(5) 150	(5) 180

注⁽⁵⁾ 外壁パネル、戸境パネルに使用できる。

4.3 パネルの製作寸法

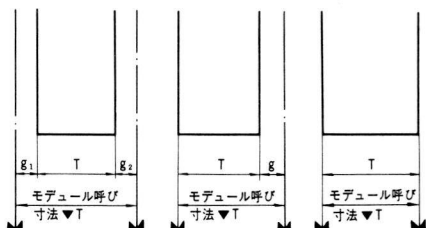
- (1) パネルの幅および高さのモジュール呼び寸法と製作寸法との関係は、図1のとおりとする。
- (2) パネルの厚さのモジュール呼び寸法とパネルの製作寸法の関係は図2のとおりとする。

図 1



- 備考1. $g = g_1 + g_2$ の値は原則として 5mm とし、5mm 以外の寸法による場合は明示しなければならない。
2. a の寸法は明示しなければならない。

図 2



- 備考 $g = g_1 + g_2$ の値は原則として 5mm とし、5mm 以外の寸法による場合は明示しなければならない。

4.4 寸法許容差 パネルの製作寸法による寸法許容差は、1 級許容差パネルと 2 級許容差パネルとに区分し、表4のとおりとする。

表 4

単位 mm			
許容差の級別		1 級	2 級
項 目	2,700 以下	± 2	± 3
	2,700 をこえるもの	± 4	± 5
高 さ		± 2	± 3
厚 さ		± 2	± 3
対角線の 寸法の差	2,700 以下	3 以下	4 以下
	2,700 をこえるもの	5 以下	8 以下

5. 製 造

5.1 所定⁽⁶⁾ の寸法に加工した桧材（含水率18%以下）を組合せて下地フレームを構成する。

5.2 下地フレームまたは表面材に接着剤を塗布したのち、表面材がはがれない様に所定⁽⁶⁾ の圧力および温度のもとで圧縮する。

5.3 仕上加工機を用いて、所定⁽⁶⁾ 寸法に仕上げる。

5.4 コンクリート等の抱水性の材料に直接接する部分のパネルのわく材等、防腐処理の必要なものは適当な防腐処理を行なう。

注⁽⁶⁾ 所定については、各メーカーの製作基準で定める。

6. 性 能

6.1 断熱性 パネルの断熱性は、7.1の試験方法により、各区分ごとに、表5に示す熱貫流抵抗に合格しなければならない。ただし、表面材あるいは仕上りのものにあつては、実際のものと同一の仕上り状態のもとにおいて試験するものとする。(表5)

6.2 しや音性 パネルのしや音性は、7.2の試験方法により、各区分ごとに、500Hzの音について表6に

表 5

断熱性による区分	0.2 ⁽⁷⁾	0.5	0.8	1.25
熱貫流抵抗 m ² h deg/Kcal	0.2 以上 0.5 未満	0.5 以上 0.8 未満	0.8 以上 1.25 未満	1.25 以上

注⁽⁷⁾ 0.2は、開口パネルのみに使用する。他は0.5以上の性能をもたなければならない。

示す透過損失に合格しなければならない。ただし、表面材あるいは仕上りのないものにあつては、実際のものと同一の仕上り状態のもとに試験するものとする。

表 6

しゃ音性能による区分	12	20	28	36
500Hz についての 透過損失 (dB)	12以上 20未満	20以上 28未満	28以上 36未満	36以上

6.3 防水性 外壁パネルの防水性は、7.3の試験方法により、各区分ごとに、表7に示す水密圧力に合格しなければならない。ただし、表面材あるいは仕上りのないものにあつては、実際のものと同一の仕上り状態のもとに試験するものとする。

表 7

防水性による区分	16 ⁽⁸⁾	20 ⁽⁸⁾	25	40	63
水 密 圧 力 (kg/m ²)	16以上 20未満	20以上 25未満	25以上 40未満	40以上 63未満	63以上

注⁽⁸⁾ 区分16および20は、開口部を有するパネルに適用されるものである。

6.4 面内せん断強さ パネルの面内せん断強さは、7.4の試験方法により各区分ごとに、せん断ひずみ1/200に対応するせん断荷重(kg)

最大せん断荷重(kg)の2/3

最大せん断荷重時のせん断ひずみの1/2に対応するせん断荷重(kg)のうち、いずれかの最小値を壁長さ1mあたりの値に換算した数値が表8の規定に合格しなければならない。

表 8

面内せん断強さ による区分	100	200	300	400
壁長さ1mあたりのせん断力 (kg/m)	100以上 200未満	200以上 300未満	300以上 400未満	400以上

6.5 軸方向圧縮強さ パネルの軸方向圧縮強さは、7.5の試験方法により、各区分ごとに、比例限界荷重、最大荷重の2/3のいずれか小さい値を壁長さ1mあたりに換算した値が表9の規定に合格しなければならない。

表 9

軸方向圧縮強さ による区分	500	1000	2000	3000
壁長さ1mあたりの荷重 (kg/m)	500以上 1000未満	1000以上 2000未満	2000以上 3000未満	3000以上

6.6 衝撃強さ パネルの衝撃強さは、7.6の試験方法により、各区分ごとに、表10に示す衝撃エネルギーに対して合格しなければならない。ただし、表面材あるいは仕上りのないものにあつては、実際のものと同一の仕上り状態のもとに試験するものとする。

表 10

衝撃強さによる区分	63	160	260	400
衝撃エネルギー (kg×cm)	63以上 160未満	160以上 260未満	260以上 400未満	400以上

6.7 分布圧強さ(曲げ強さ) パネルの分布圧強さは、7.7の試験方法により、各区分ごとに、比例限界曲げ荷重の2/3のいずれか小さい値を単位面積あたりに換算した値が、表11の規定に合格しなければならない。

表 11

分布強さによる区分	71	125	230
単位面積あたりの曲げ荷重 (kg/m ²)	71以上 125未満	125以上 230未満	230以上

6.8 防火性能 パネルの防火性能は、7.8の試験方法により、各区分ごとに、表12に示す加熱試験に合格しなければならない。ただし、表面材あるいは仕上のないものにあつては、使用時における実際のものと同一の仕上り状態のものについて試験するものとする。なお、戸境パネルにあつては、両面とも1級または2級に合格しなければならない。

表 12

防火性能による区分	4級 ⁽⁹⁾	新 3 級	2 級	1 級
加 熱 等 級	—	屋外 新 3 級	屋外 2 級	屋外 1 級

注⁽⁹⁾ 4級については、防火試験を行なう必要はない。

7. 試験方法

7.1 断熱性の試験方法は、J I S A 1414〔建築用構成材（パネル）および構造部分の試験方法〕の6.5熱貫流試験の規定による。ただし、均一な単一材またはこれによるサンドイッチパネルの場合には、下式で算出した値によつてもよい。

$$R = R_i + r_{11}l_1 + r_{22}l_2 + \dots + R_o$$

ここに

R : 熱貫流抵抗 ($\text{m}^2\text{h deg/Kcal}$)

r_1, r_2 : 各構成材の熱伝導比抵抗
($\text{m}^2\text{h deg/Kcal}$)

l_1, l_2 : 各構成材の厚さ (m)

R_i : 室内側熱伝達抵抗 (0.13とする)
($\text{m}^2\text{h deg/Kcal}$)

R_o : 室外側熱伝達抵抗 (0.05とする)
($\text{m}^2\text{h deg/Kcal}$)

7.2 しゃ音性の試験方法は、J I S A 〇〇〇〇〔天井、壁およびその構成材の音の透過損失測定方法〕の規定による。

7.3 防水性の試験方法は、無開口パネルについては、J I S A 1414の6.4水密性試験の規定による。ただし、設備開口などの部分は適当にカバーしてよい。

窓付パネル、出入口パネルについては、開口部の防水性の判定は、J I S A 4706〔鋼製およびアルミニウム合金製サッシ（引違いおよび片引き）〕の6.3の水密性の規定による。

7.4 面内せん断強さの試験方法は、J I S A 1414の6.1 3.2面内せん断試験の規定による。

7.5 軸方向圧縮強さの試験方法は、J I S A 1414の6.7軸方向圧縮試験の規定による。

7.6 衝撃強さの試験方法は、J I S A 5702（硬質塩化ビニル波板）の6.2衝撃試験の規定による。ただし、なす形おもりは2kgのものを使用する。

7.7 分布圧（面外曲げ）強さの試験方法は、J I S A 1414の6.9単純曲げ試験の規定による。

7.8 防火性能の試験方法は、J I S A 1301（建築物の木造部分の防火試験方法）の規定による。

8. 検査 検査は、外観および性能試験について行ない、つぎの規定に合格しなければならない。

8.1 外観検査 外観は、構造上および仕上げに有害な欠陥があつてはならない。

8.2 寸法検査 寸法検査は、合理的な抜き取り検査によつて合否を決定する。

8.3 性能検査 性能の検査は、表12の項目について

表 12

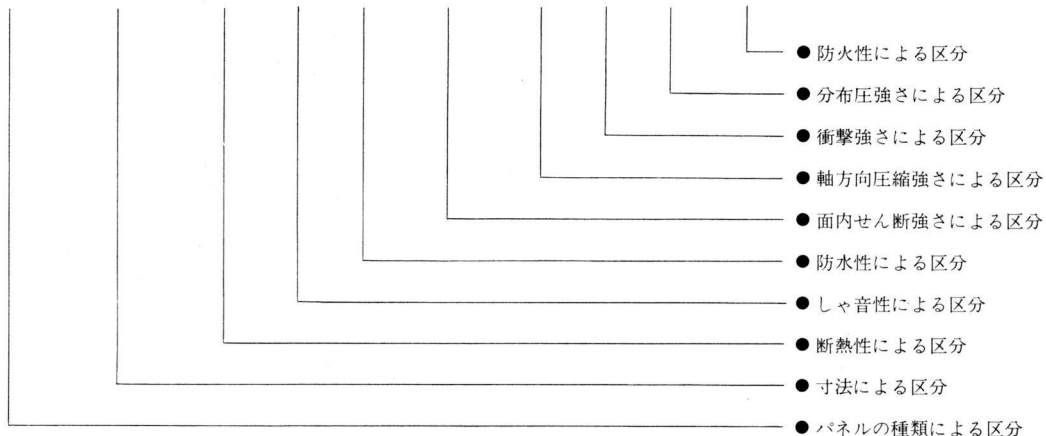
性能 種類	断熱性	しゃ音性	防水性	面内せん断強さ	軸方向圧縮強さ	衝撃強さ	分布圧強さ	防火性
OTM	○	○	○	○	○	○	○	○
OSM	○	○	○	○	×	○	○	○
OCM	○	○	○	×	○	○	○	○
OTW	○	○	○	○	×	×	○	○
OSW	○	○	○	○	×	×	○	○
OCW	○	○	○	×	○	×	○	○
OTD	○	○	○	○	○	×	○	○
OSD	○	○	○	○	×	×	○	○
OCD	○	○	○	×	○	×	○	○
ONW	○	○	○	×	×	×	○	○
OND	○	○	○	×	×	×	○	○
ONM	○	○	○	×	×	×	○	○
ITD	×	×	×	○	○	×	×	×
ISD	×	×	×	○	×	×	×	×
ICD	×	×	×	×	○	×	×	×
ITM	×	○	×	○	○	×	×	×
ISM	×	○	×	○	×	×	×	×
ICM	×	○	×	×	○	×	×	×
P	○	○	×	○ ⁽¹⁰⁾	○ ⁽¹⁰⁾	○	×	○

注⁽¹⁰⁾ 面内せん断強さ、軸方向圧縮強さを必要としないパネルについては試験をする必要はない。

行なう。検査は少なくとも3年に1回以上あるいはパネルの仕様ならびに設計が大幅に変更された場合に行なう。

(例)

OTWa -So 924-1.25-28-40-1000-500-X-125-4級



注⁽¹⁾ 性能による区分のうち、不要なものについては-X-の記号で示す。

9. 呼び方および表示

9.1 パネルの形状・寸法および性能等の呼び方は、つぎの順序による。

9.2 パネルには、種類、寸法またはその略号、製造者名またはその略号を、適当なところに表示する。

この原案は、昭和47年度工業技術院より原案作成を(財)建材試験センターが委託され、作成答申したものである。

内容について御意見があれば、委員長または事務局にお申し出願いたい。

なお、11月号に、「鉄鋼系建物用壁パネル」を登載。1月号に、「コンクリート壁パネル」および「コンクリートブロック壁パネル」を登載の予定である。

原案の作成に当たった委員はつぎのとおりである。

なお、本委員会委員については、11月号に登載済につき省略。

〔付記 上記原案中のJIS A 1414は48年12月制定見込の由〕

木質系分科会委員

順序不同

氏 名 所 属

杉山 英男 主 査 明治大学工学部建築学科

加藤 孝也 幹 事 ミサワホーム株式会社総合研究所

七海 崇 " 技術開発情報管理室

阿部 市郎 永大産業株式会社ハウス研究所

平沢房之助 日本住宅パネル工業協同組合ハウス事業部

松村 英生 ゲイケンホーム株式会社建設部

宰務 義正 事務局 (財)建材試験センター

山口 浩司 " "

注、調査・臨時参加者は除く。

財団法人 建材試験センター発足以来 10年間の事業実績

財団法人建材試験センターが、昭和38年8月発足して本年10周年を迎えた。この10年間に関係官庁はじめ各界から寄せられたご支援ご協力に対し感謝するとともにこのご好意に対し10年間の事業実績をご報告する次第である。

(1) 沿革

- 昭和38年8月 社団法人日本建設材料協会建材試験センターとして発足
- 昭和39年3月 国庫補助会および寄付金による第1年度施設を整備
- 昭和39年6月 通商産業大臣認可の財団法人となる
- 昭和40年3月 国庫補助金および寄付金による第2年度施設を整備
- 昭和41年3月 国庫補助金および寄付金による第3年度施設を整備
- 昭和42年3月 国庫補助金および寄付金による第4年度施設を整備
- 昭和42年10月 試験所を「中央試験所」と改称発足
- 昭和43年3月 国庫補助金、日本小型自動車振興会補助金および寄付金による第5年度施設を整備、5ヵ年にわたる施設整備を完了
- 昭和43年3月 東京都建築工事標準仕様書に指定試験機関として指定される
- 昭和44年5月 建設省より防耐火試験機関として指定される
- 昭和44年7月 寄付行為の一部改正が認可され、通商産業大臣および建設大臣の共管となる
- 昭和47年1月 昭和40年9月発行第1号として発行してきた「建材試験センター会報」

を「建材試験情報」と改称し、情報化時代にふさわしい機関誌として出発した

- 昭和47年4月 建設省建築研究所敷地内に「工事用材料検査所」を設置し、事業を開始した
- 昭和48年3月 第23回理事会および第18回評議員会において地方試験所設置の強い要望を受け、山口県山陽町に「中国試験所」設置を議決した
- 昭和48年8月 建材試験センター創立満10周年を迎えた

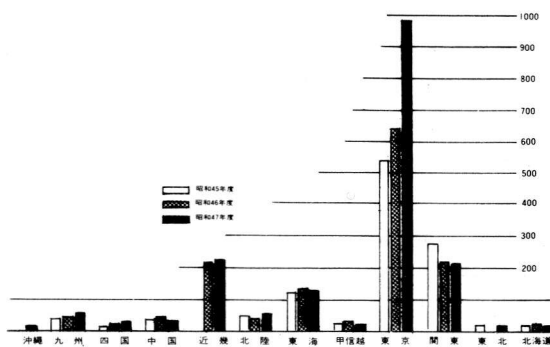
(2) 試験業務

創立以来の受託件数は、次表のとおりである。

一般試験および工事用材料試験は、ともに増加の一途をたどり、とくに後者は、増加が著しい。工事用材料試験とは、建設工事現場で工事ごとに行なわれている品質管理のための試験でコンクリート、鋼材、骨材などが主な試験対象となっている。

(2)-1 試験受託件数の推移 表一

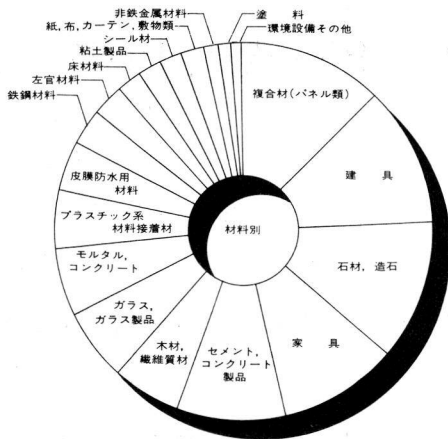
(2)-2 一般試験の地方別比較 (45～47年度)



表一

内容	年度	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
一般試験		17	135	208	318	564	621	910	1,214	1,370	1,742
工事材料試験		10	58	159	734	1,438	2,545	5,046	8,966	16,450	22,101
調査、技術試験		5	11	17	55	52	46	28	42	38	29
合計		32	204	384	1,107	2,054	3,212	5,984	10,222	17,854	23,872

(2)-3 一般試験の内容(47年度, 材料別)



(3) 日本工業規格原案作成業務

日本工業標準化法に基づく日本工業規格の原案作成には学界をはじめ各界のエキスパートのご協力をいただき次表のとおり数多くの原案を作成答申した。

38年度	建築用構成材の仕様書様式	1件
39年度	建築用プラスチック製品の天然暴露試験方法等	7件
40年度	建築用構成材(パネル)の性能試験方法等	7件
41年度	パルプセメント板等	7件
42年度	建築用金物等	13件
43年度	衛生陶器等	13件
44年度	アルミニウム建材の塗装規格	17件
45年度	建築材料および建築構成部分の摩耗試験方法等	10件
46年度	カーテンレール等	8件
47年度	セメントがわら等	29件

(4) 調査、相談業務

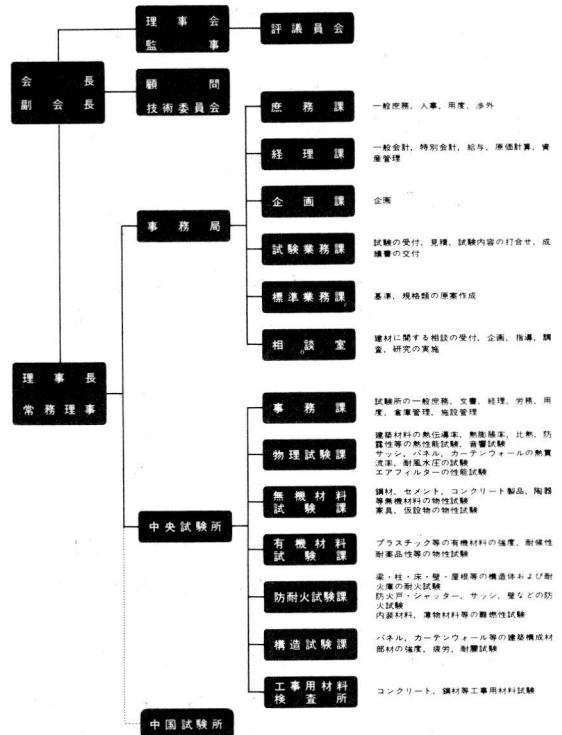
建設材料に関する調査研究、技術相談は、応接に相当時間を要しているが、成約となったものを示すと次表のとおりである。

38年度	ボタ山資源活用に関する調査(第1次)等	2件
39年度	ボタ山資源活用に関する調査(第2次)等	3件

40年度	西パキスタンにおける建材に関する技術調査等	4件
41年度	発泡コンクリートに関する調査研究等	4件
42年度	高速炉遮蔽コンクリートの調査研究等	5件
43年度	建築材料の品質基準に関する研究等	6件
44年度	軽量コンクリートの耐火性に関する調査等	9件
45年度	材料および部品の修繕周期の設定と補修方法に関する研究等	8件
46年度	構造用鋼材の溶融亜鉛メッキ調査研究等	11件
47年度	壁面防水工法の試験研究等	8件

事業実績は、以上のとおりであるが、センターがやがて迎えるであろう20周年に備えての現在の機構は、次表のとおりである。

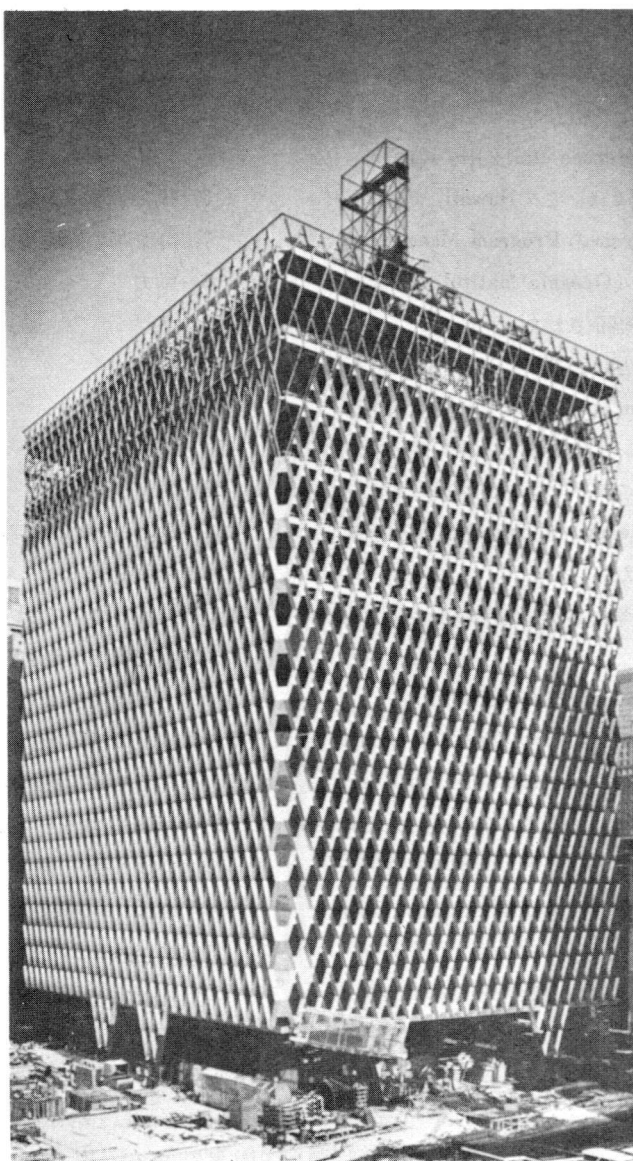
機構図



米国・カナダ 建材開発事情視察団報告



— その 5 —



Pittsburgh Testing Laboratory が鉄骨工事の inspection を行なった
Equitable Life Assurance Society のビル

6-13 Hawaii University (Oceanic Institute)

所在地: 2540 Dole Street, Honolulu, Hawaii

南国の澄みきった紺碧の空と海の色は、最後の訪問地であるハワイ大学を前に、それまでの緊張とは別な大きな期待があった。

それはテーマが“海上都市”という未来への具体的なプレゼンテーションであり、このプロジェクトが発足した1970年末以来、我国の建築雑誌等を通じて、直接参加しておられる菊竹建築事務所長などの寄稿を手に行っていたからである。

ハワイ大学Thomas Jefferson Hall 2階のKamehameha会議室に通された我々は、このHawaii Floating City Development ProgramのProgram ManagerであるMr. Joe A. Hanson (Oceanic Institute) 及びMr. Guy N. Rothwellを紹介された。

Mr. J. Hansonによると、このプロジェクトの総指揮に当たっているDr. John P. Craven (ハワイ大学海洋工学部長) はワシントンに出張中との由。従って、本日はこのプロジェクトのチーフエンジニアであるMr. G. N. Rothwell (Oceanic Institute) に説明を御願ひするとの紹介があった。

尚、通訳は、ハワイ大学におられる寺崎先生にお願いした。

(1) ハワイ海上都市 (Hawaii Floating City)

ハワイの海上都市は、1971年9月にThe Sea Grant Office of NOAA, U. S. Department of Commerceの支持によって始ったが、この計画の特殊性と、その技術的向上と共に各方面で認識され、世界的な注目をあつめるようになった。ハワイの計画としては、海上都市は第一の目標でなければならないが、万人に知ってもらい認めてもらうために、万国博のため立体都市の実例を示すことが必要かも知れない。(万国海洋博の予定は1980年)

1) 海上都市の設計条件

- 万国海洋博覧会において15,000人/日、ピーク時には40,000人/日の見学者を収容出来ること。
- 長期的に最少 2,000人の宿泊客、最少 7,500人来

場者を収容出来ること。

- 都市の住人として15,000人が可能であること。

2) 都市機能

都市機能の研究も以上の条件にもとづいて行なわれた。

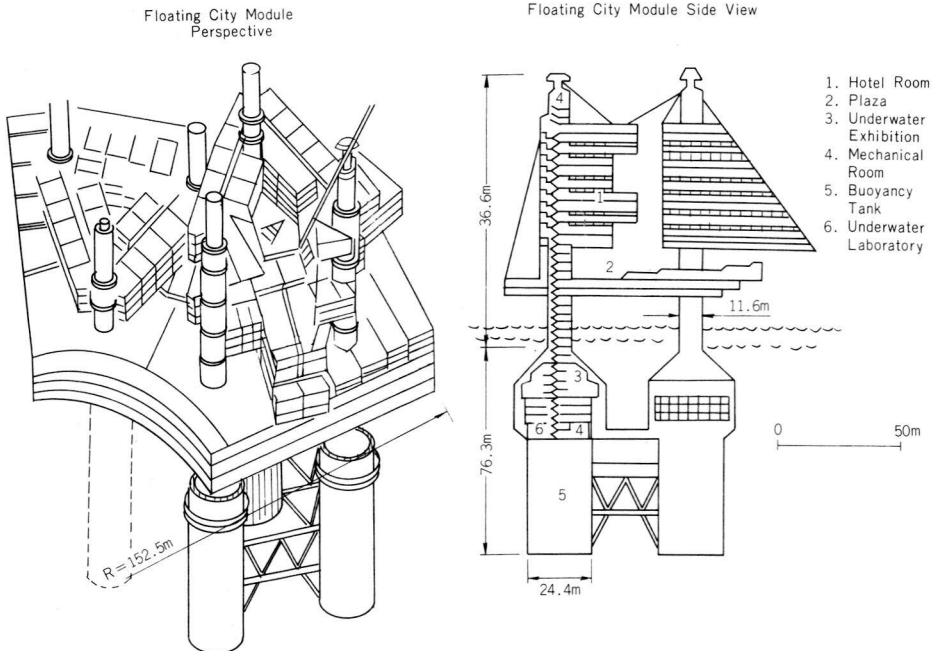
1. 環境の管理 (プラットフォームの安定, 騒音, エアコンディション)
2. 通信 (電話, データ通信, ラジオ・テレビジョン放送, 郵便, 新聞等)
3. 倉庫及び貯蔵
4. 水の供給
5. メインテナンス
6. 損害管理 (火事, 浮力, 風, 波)
7. 廃棄物の処理
8. 動力
9. 燃料
10. 輸送
11. 健康
12. 教育
13. 娯楽
14. Administration and Real time Control.

3) 都市の位置

都市の位置については、嵐や潮の流れなど自然条件および構造体を作製する港を検討した結果、ハワイOahu島の南北方向に約5~9kmの所が望ましい。正確には緯度21°15'N, 経度157°50'Wである。このほかハワイでは空港が発達してくれば、陸に密着してFloating Cityを作ることも考えられる。

4) Floating Cityの概要設計

Floating Cityの概要構造は、次図の如く放射状の円型の台があって、その下に円柱状の同じうきがついている。一つのモジュールには1個の台板とその下に3本の円柱状のうきがあって、これらを10個結合すると一つの完成品となる。これらのモジュールは台板どうしを結合してがっちりした甲板とし、円柱状のうきは上部と下部をそれぞれパイプで接合して剛体とする。これらを最初から一つの構造体にしてしまうのは種々の問題があって实际的でない。



これら結合された構造体について波の動き (heave, surge, sway, roll, pitch and yaw) に対する研究は当然必要であるが、構造体またはモジュールについての heave に対するそれぞれの反応は、残りの5つの動きを決める重要な因子となる。また個々のモジュールが、浮上運搬のとき、また海上での組立てのときにも安定かどうかを知らねばならない。もちろん最終目的はどんな状態においても安定な形状をさがし出すことである。この研究は個々のモジュールの heave response について、コンピューターより得られた解析にもとづいて行なった実験の結果、うきの柱の構造としては次のようになった。

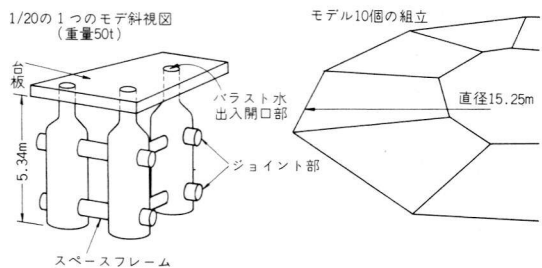
- 1) 水面より下の部分 直径80ft (24.4m)
長さ 250ft (76.3m)
- 2) 水面より上の部分 直径38ft (11.6m)
長さ 120ft (36.6m)

さらにくわしくは今年中 (1973年) に $\frac{1}{50}$ のモデルの実験データにより、理論的モデルの寸法がコンピューターによりきめられるであろう。

(2) モデルによる実験

モデルによる研究は、最初は塩ビと木材の $\frac{1}{50}$ の1個のモジュールで種々条件を変えて、ハワイ大学の小さ

な人工水路でテストを行なった。この実験結果は理論値とよく一致した。完全なモジュールテストは、ハワイ大学の実験室では小さいので、カリフォルニアの Off Shore Technology Corporation で行なった。この結果は貴重なものであったが、完全な結論が下せなかったため、さらに $\frac{1}{50}$ のモデルについて行なうことにした。



この $\frac{1}{50}$ フローティングモデルは、ミルクボトル状のクラスターを3個、扇形のフラットフロアで結合した集合体で、この単位モデルを10個連らねてドーナツ状の円形に構成し、海上に浮上させるようになっている。

従って海上に構成されると、30本のミルクボトル状

のクラスターでドーナツ状円形のフラットな海上都市の基盤が支えられることとなる。実物の単位モジュール（クラスター3本）の排水量は100,000 tの予定で、全体の排水量はこの10倍となる。

1/30のモデルは直径50ft (15.25 m)、高さ17.5ft (5.34 m)、重量10万ポンド (50 t)、バラストを入れたときは30万ポンド (150 t) である。実物はコンクリート製の予定であるが、モデルはASTM A-36 構造用スチールで作製されている。

a) モデルの製作

1972年会計年度の一部分ではあったけれど、これは最も明白な成果であり、Floating City に対する興味と支援の共同のシンボルとなった。20の異なった組織と約300人の有志者が、モデルの設計、組立て、輸送及びKaneohe Bayにおける初期のテスト等に対して、時間、労働、知識、材料、設備等を提供してくれたことによって、この支援の多様さと価値を推定することが出来る。

1972年5月6日重量5 tの10個のモジュールは船につまれ、5月9日Kaneohe Bayの東端にはこぼれ、次の日荷落しが終り、次週から海中での組立てテストを始めた。モデルの組立ては、かなり波のあらいとき潜水夫が行なったが、作業はきわめて容易であった。6月中旬に、この組立てられたモジュールは、Kaneohe Bayの南東方向にあるデータステーションNo.1に係留された。

b) 波に対する実験

普通ハワイの6月は、15~25mph (6.7~11.2 m/sec) の活発な貿易風を受ける。これは適当な波を起すのに必要な風であり、6月にテストを行なう理由もここにあった。理論的に得られた短期の波によって生じる最小の動きと、データステーションNo.1で得られた結果とはおおむね一致した。このときの波の振幅は0.5~0.75m、周期は1~2秒である。7月始めにはこのモデルを長期の波が得られるデータステーションNo.2に移すことを決定した。長期の波の場合、振幅は50cm、周期3~5秒である。実験結果は現在解析中である。

c) 引き船テスト

引き船テストの前に、関係者は30個のうきの甲板面の開口部をふさぐかどうか考えた。が、この開口部はバラスト水の出し入れに必要であり、また取りはづし可能なふたを取りつけることは、時間と費用がかかるなどの理由で、開口部は危険をおかしてそのままとした。しかし、引き船テストの失敗により、甲板が傾いて、開口部より水が入ってモデルは40ft (12m) も沈んでしまった。幸にたいした損傷もなく、7月17日に引き上げることが出来た。このことにより、予備の浮力が必要であり、またうきの損傷防止手段の考慮も必要であることがわかった。

d) 嵐に対する検討

嵐のときのフローティングユニットの影響についても種々検討されたが、ほとんど気付かぬ程度のモーションしか起らぬことがわかり、従って、これらに対する対策としては、圧力を加えてクラスターのピッチを減すことや、豎形のジャイロスコープをクラスターの底部に取りつけ、ピッチを調べて連動させる方法がある。多分、風の方向を調べて風の原因を得て、機械的に修正することが考えられる。

(3) Floating City建設の問題点

Floating Cityの総体的な予備技術について次のことが問題となった。

- a) 最良の構造とはどんなものか。
- b) 構成物質は何かよいか。
- c) 組立ての方法は。
- d) この構造物をその場所にとめておく方法。

1) 構造

海上都市の下部構造として、最高の構造はこれら4つの問題の共通的に解決するものでなければならない。最高とは最適のコスト、安全性、使いやすさ、設計のしやすさを意味し、設計のしやすさとは、あらゆる条件下における構造体の挙動が、最近の技術的方法で予知出来るものであることを意味する。考えられた種々の構造体の中には、流体力学的に他のものより、より安定なものがあり、その中から建造しやすいもの、応力分析のしやすいもの、海上での

牽引がしやすいものを選ばねばならない。うきが円柱状であることは問題とされず、それを縦にするか横にするかが問題となった。

2) 構造体の材料

構造体の材料としては鉄とコンクリートがあり、どちらも技術的には問題がない。ハワイではコストの点でコンクリートがよい。ハワイのコンクリート工業は大きく活発であり、原料も地元で入手できる。他方、鉄工業は原料も組立品も輸入しなければならない。基礎的構造材料としてコンクリートは、ハワイのコンクリート産業界の研究に負うところが多い。ハワイで最も多く作られているコンクリートの圧縮強度は6,000psi(422kg/cm²)であり、これで計算上は十分である。(スライド映写のときは8,000psi(563kg/cm²)と説明された。)コンクリートの強度の変化や、十分な品質管理と保護がなされていれば、鉄の補強に対する腐食の問題は少ない。ハワイのコンクリートは比較的塩水と反応しないので、1度水につかれば腐食に対する特別な保護及び保守はいらない。ハワイではコンクリートが第一候補となったが、これは必ずしも鉄がコスト高であることを意味するものではない。地方によっては逆の場合もあり得る。

コンクリートによる1個のモジュールの重量は次のようになる。

構造体及び機械部分	64,000 t
動 荷 重	31,800 t
全体の重量	64,000+31,800=95,800 t
排 水 量	109,000 t
燃料及び水の貯蔵	5,035 t
バラスト	9,080 t

3) 構築方法

ハワイでは、このフローティングシティ モジュールはコンクリートで作ることを考えている。その時使用するコンクリートの破壊強度を

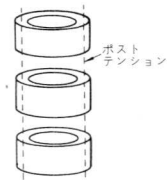
$f'c = 8,000\text{psi}$ とすると

$$\frac{\text{構造物の重量}}{\text{浮 力}} = 0.3 \quad \text{これが最適である。}$$

水面では小さな浮力能力しか働かないので、水面下

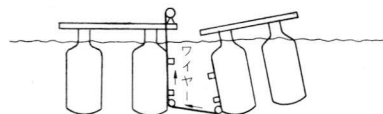
で耐水性の大きな浮力もある材料でなければならない。

フローティングユニットを構成するミルクボトル状のクラスターは、一定形状のリングを重ねポストテンションで緊結し一体化する。この構築方法としては、コンクリート製の約20万tのBarge(平底荷船)を水深約30フィートの地点で作製し繫留する。

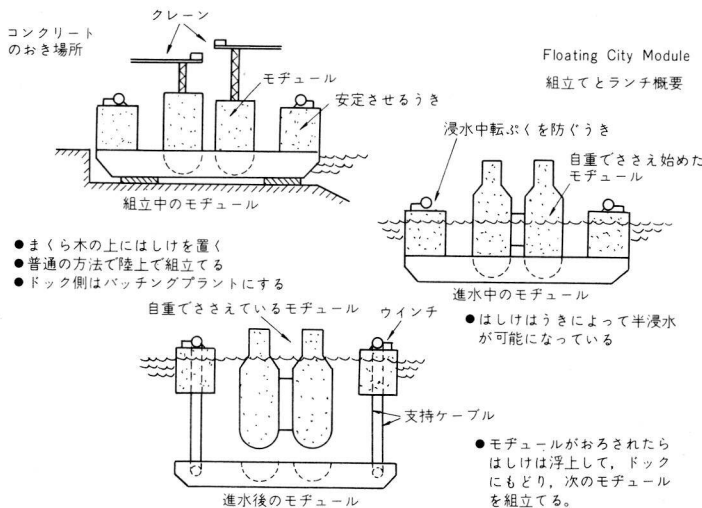


このBargeは吸水、排水によりそのステージは自在に浮沈みが可能な機構としておく。次に、このBargeでフローティングユニットのリングを重ねてポストテンションで緊結し、シリンドークラスターを作り、フローティングモジュールを作製する。クラスター3本が継ぎ合され、フローティングモジュールが出来ると所定の位置まで曳航する。移動時には、既にフローティングモジュールは浮力が働いているので、移動時の重力は軽減されている。所定の位置に到ると、Bargeは吸水して沈降し、フローティングモジュールとはなれて再び浮上し、その後再び基地に曳航して作業が繰り返される。

フローティングモジュールを1個作るのに90~120日が必要であるが、陸上で作るコンストラクションと同様、コンクリートで作るので陸上の建物とその出来る費用に大差がない。このフローティングモジュール相互のジョイントは、ワイヤーを使いながら、行ない、ジョイント時には、一方のバラストの状態を変えてクラスターを傾斜させ、ジョイント作業を行なう。

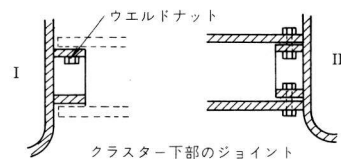
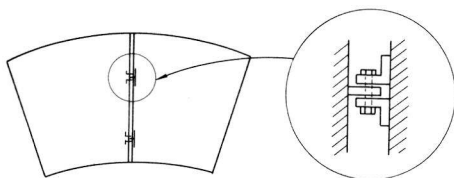


組立ての方法 エレメントの大きさ	岸での組立	graiving ドック での組立	潜航できるは しけでの組立	海での組立
小さなエレメント (1個のうきよ り小さい)	実行できない	適当でない	適当でない	適当でない
1 個 の う き (後にランチに変わる)	実行できない		適当でない	実行出来ない
1 個 の モジュール	実行できない		実行出来る	
多くの 又は 全モジュール			実行出来ない	

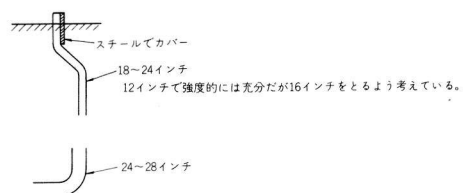


クラスター下部のジョイントは、排水してメタルジョイントを行なう。ポストテンションジョイントを行ない、その後、シーリンググラウトを行なう。これはサンフランシスコの潜函地下鉄方式と同様なコネクションである。また、水面上のプラットフォーム相互のジョイントは、ボールジョイントを考えている。

尚、 $\frac{1}{8}$ モデルでのプラットフォームのジョイントは、下記のディテールで行なった。シリンダースチールの厚さは $\frac{3}{8}$ インチのものである。

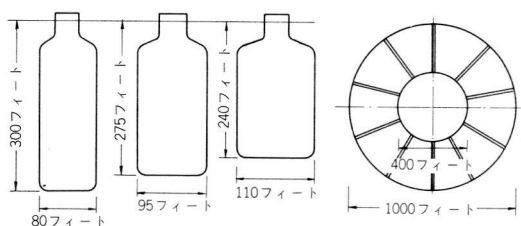


防食については船と同じような考え方をし、2年に1度ぐらい一部分を浮上させ、防食処理を行なう。コンクリートの鉄筋としては異形鉄筋を使用する。



この他現在考えられているシリンダーの形状とし

ては、下記のものがある。



フローティングモジュール10個が構成されると、ドーナツ状のプラットフォームを形成し、外径1,000フィート、内径400フィートとなる。

4) アンカーの方法

海上都市を海流や風などに対してとめておくためには、二つの方法が考えられる。1つは海底に係留することであり、もう1つは自己推進（動力による位置制御）である。コストのことを考えなければ自己推進は、移動可能、操縦容易、保守がほとんど不要などの理由で好ましい。係留については色々研究されたが、これには大きな錨と長く大きいケーブルが必要である。そして設計のためのデータが少なく、またケーブルの海水中における耐久性もわからない。係留が失敗した場合は、取りかえしのつかないことになり、また係留が技術的に解決したとしても、コスト的な問題が残る。これに反して自己推進は可能性があり、現在の技術で維持管理が出来る。自己推進に必要な動力は通常小さく、それは都市自身の動力発生容量の5%以下である。1つのモジュールに対して5,000~1,000馬力が必要であるが、現在5,000馬力以上のDCシリーズモーターは製鉄所で使用しているので、これをそのまま使うことができる。コストの点においては、多分自己推進の方が、係留システムよりはメリットがあるであろう。

ハワイではエアコンの必要がなく、エネルギーの節約が出来、ピーク時の所要動力に対しては都市の消費動力を減らしてこれにあてることも出来る。これらの結論はもちろん予備的なものであるが、さらにくわしい分析は1973年に引きついで行なわれるであろう。

(勝畑安雄, 寺岡玲二)

7 まとめ

7-1 試験, 研究機関のあり方について

試験機関としてUnderwriters' Lab. と Pittsburgh Testing Lab. をあげることができる。これらの試験機関がその機能を發揮しているのは、基本条件として依頼者との間に信頼関係が十二分に保たれているためである。

すなわち、厳正な中立性と独立性を守り通す上に必要な、正しい評価を行なうための高度な技術水準を確保している。また同時に試験設備の充実と関係機関からの情報の集取には常に努力がはらわれている。この両者はすべて私的な機関であるが、経済的にも独立採算で行なえる背景、すなわち米国における一般消費者の商品に対する厳しい評価の姿勢と Building Code などの法的制限による試験依頼量が多い点が感じられる。一方、試験室における材料の品質検査だけでなく、現場工程における構造部材などの安全性（溶接、耐火被覆など）を検査(inspection)することもこれらの機関によって行なわれているのが特色である。

研究機関としては Portland Cement Association, I. I. T. Research Inst., Forest Products Lab., National Research Council of Canada, および National Bureau of Standards をあげることができる。

これらの研究機関ではとくに基礎的な研究を行なっているが、必ず最終利用を想定した形で問題点を検討し、その中から研究すべき基礎となる項目について研究を進めているようである。とくに社会的な立場にたつて、エネルギー保存問題の解決として建築物の断熱性、資源不足に対処するための複合材料の開発、産業廃棄物の再利用、コンクリートの高度利用、低所得者向けの住宅開発などを取りあげている。

建材メーカーの研究所として Armstrong Research Center を見学したが、これも床、壁、天井について Performance Criteria を検討し、これに適合する材料の開発を行ない、自社でとくに製品の耐久性を十分に試験して、企業責任のもてる段階になってから中立機関の検査を受け、市場に出している姿勢など、日本の企業が大いに学ぶべきところであると考えられる。

(丸一俊雄)

7-2 構造強度関係の試験について

構造物の柱と梁の接合部の剪断曲げ試験などに用いる加力フレームが各研究所に於いてみられたが、加力フレームの規模、装置は日本にあるものと大体同じものである。加力装置に用いられる油圧ジャッキも日本のものと大体同じものである。

試験装置として目立ったのは、ほとんどいずれの研究所においても、二重床の強力なものをつくり、これに多数の孔を設けて、試験に応じてH型鋼などでできた加力用フレームを床面にボルトで取り付け試験をしていたことである。このような設備はわが国にもあるが、これが非常に広く用いられていた。なお、PCAではこの孔を用いてボルトで試験体に加力することも行っていた。(写真1)

太径の鉄筋接合に火薬を用いる方法が実験されていたが、これは既に日本にも紹介されているものであり、アメリカでも種々の方法が検討されている段階であると推定される。

PCパネルの接合方法の一実験がみられたが、これに関しては我国にても各種の方法が考案されており、それぞれに特徴があり、用途に応じて適宜使用されているのが現状である。

道路の舗装に用いられるコンクリート床版の耐久性の一実験として、繰り返し撓み試験が行なわれていた。

撓みの発生箇所として、パネルの中央部、パネルの接合部が選ばれ、撓み発生機構として油圧ジャッキによる繰り返し加力方法(自動制御)が用いられていた。加力方法として油圧を用いる方法がいろいろな試験を

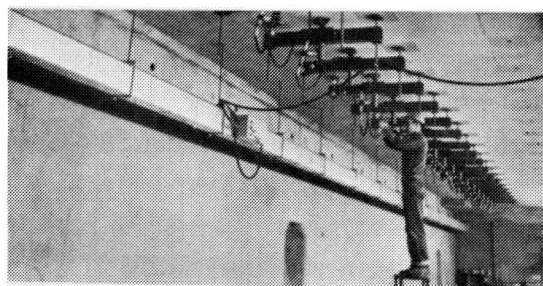


写真1 PCA構造研究棟の床下(ボルトで加力している)

通してみられる。

木質系プレハブ住宅の実大試験が行なわれていたがかなり大きな加力フレームが用いられていた。加力は油圧ジャッキを用いており、加力点は建家の桁方向の上、下部、張間方向の上、下部に用意されていた。試験体の建家は、内装材も全て施工されているものが使われる。加力時に於ける建家の変形を測定するのが主目的である(許容される変位量が決められている)。

撓み量の測定には、差動トランスを用いた変位計が各測定点にとりつけてあり、データーはデジタルコンピュータに記録されている。このような測定方法は日本に於いても広く行なわれているが、家屋全体の変形量などを求めることは、プレハブメーカーでも行っていない。

振動実験用の振動台の構成、起振方法には種々のものがあるが、空気圧を用いて振動台の重量を軽減し、油圧制御による振動波形の再現を効果的に得る方法がみられた。重量のある試験体を振動させたり、水平、垂直の両方向を同時に振動させることが可能である。

このアイデアを生かした試験方法は他にも応用出来ると思われる。この試験装置は新しく、本年(48年)7月に開かれる国際地震工学会(於イタリア)にて発表されるものである。(西村清一)

7-3 環境関係試験について

(1) 材料の伝熱特性の測定

材料の伝熱特性はいずれの研究所においても hot plate を用いた一般的な試験法によって測定されていたが、とくに寒地であるカナダの研究所では多数の測定装置があり、行き届いた研究が行なわれていた。ここでは主として絶対法が用いられており、各種の guard 付の hot plate が用いられていたが(写真1, 2), 比較法も見られた。また非定常法による温度拡散率の測定も実施されていた。

(2) 窓ガラスの結露防止と日射防止

カナダの研究所では2重ガラスのガラス内面につく結露現象に注目したかなり大がかりな実験をしていた。これは実際に2重ガラスを使用した場合を再現し、温

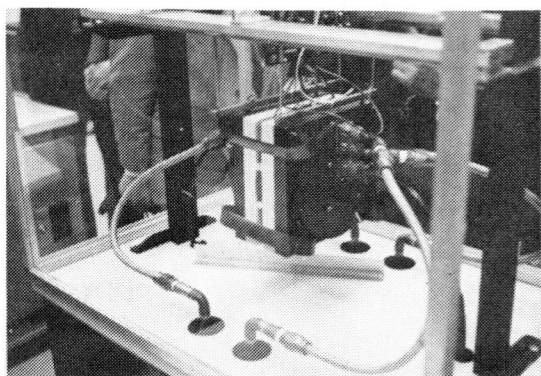


写真2 熱伝導率測定装置（絶対法）



写真4 二重ガラス試験体（NRC）

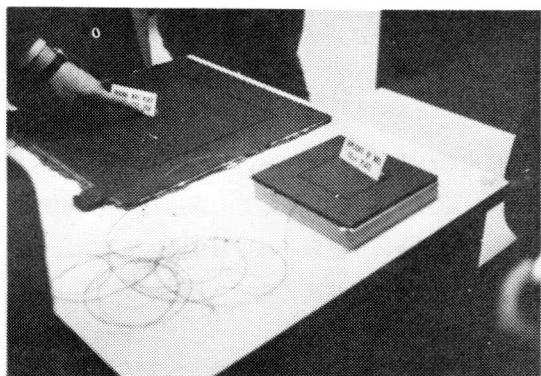


写真3 guard付hot plate

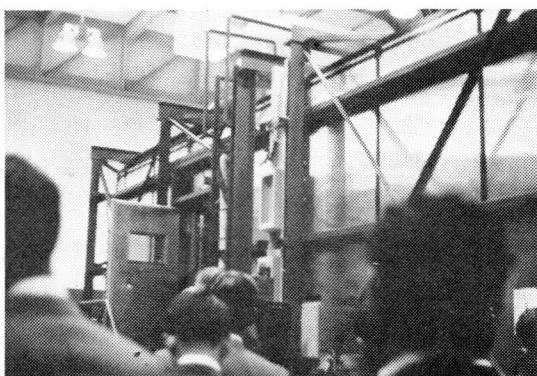


写真5 パネル物理性能試験装置（NRC）

度条件を与えるものであって、写真4は試験体の一部を示す。詳細は6-6参照。

ガラス面の太陽光線の通過と反射率の測定は、実験棟の壁面の一部を実物テストに供し、大きな受熱箱を用いて窓の太陽光線の通過と反射率の測定をしていた。そして太陽光線の熱負荷その他を調べる。

(3) パネル類の熱的特性の試験装置

パネルの熱貫流率などの測定装置としては、補償箱法によるものを多くの研究所が使用していたが、やはり最も完全なものはカナダの研究所のものであった。

外部側と室内側にchamberが分れており、その間に実物大試料を入れて室内側は60~80°F、湿度15~60%に保ち、外側は-50~140°Fまで変化出来る環境を作り、壁全体の熱損失等を調べる。また一方の箱に設けた風の吹出ノズルや水ノズルを用いると、水密性や気密性

の試験もできる。（写真5）

(4) 人工気候室

建物の環境をしらべるための大型の人工気候室は、NBSで見学できた。Armstrongの研究所にもかなり大型のもの（円筒形）があったが、内容は見学できなかった。また、カナダの研究所では、建物の壁面に試験体を取り付けて建物内を温度制御して熱的特性を測定するようになっていたが、これも人工気候室の一種と考えることもできる。（6-6参照）

NBSのものについて説明すると、

大きさ

平面 49×42ft, 3階建の建物が実験可能

温度範囲 -50°~+150°F

湿度範囲 35°F~85°Fの間で100%まで

過去実験されたものとしては農林省の冷凍トラック。

Navy house, Coast guard life Raft, 等がある。当日実験されていたものは Operation break through の一つの Huccury 社の住宅であった。

1. 建物全体の熱負荷, 冷房負荷を出す。
2. 熱輻射, 湿度, 結露, 換気。
3. 室内の音に関する問題, 一遮音, 透過損失。
4. 室内の床, 天井, 等の温度分布。
5. 給排水, 暖房時のエネルギー保存について。

等の実験が行なわれていたが, 特に興味を引くものとして換気実験については空気の流れを測定する気体として SF_6 (Sulfer Hexfluoride) を使用している。一般に使用される炭酸ガスよりも実験精密度が大。わずかの流れでも測定できる。

また暖房時の排気の際の熱をそのまま放出せずにその熱を再利用する様な装置があった (heat pipe)。排気熱の約50%が再利用出来るとか。(6-9 参照)

(5) 音響試験装置

パネル類のしゃ音および材料の吸音特性を測定するための音響試験装置は, カナダの研究所, Armstrong の研究所で見学した。いずれもかなり立派なものであったが, 矩形平面で拡散板が用いられていた。NBS のものは見学できなかった。

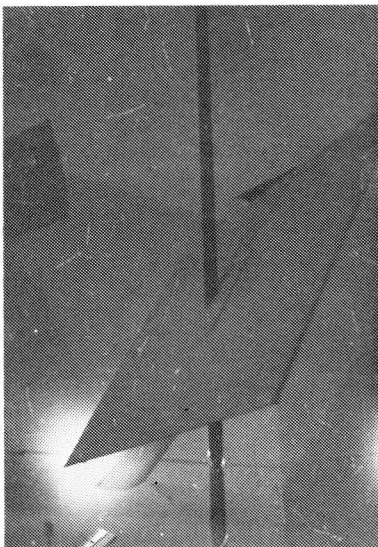


写真6
残響室拡散板
(NRC)

(a) NRC Canada

・残響室

材料に音波があらゆる方向から入射する場合の吸音率は残響室法による。残響室としては拡散音場の仮定が満足されることが重要なため音のエネルギーが室内すべての場所に一様に分布するように, 拡散板を残響室に吊り下げられていた。

(写真-6)

・無響室

透過損失の測定の場合, 二室の中間に設けられた境界壁に試験材料を取り付け一方の室 (音源室) で音を発生させ, 他方の室 (受音室) で供試壁を透過した音を測って材料の遮音度を求めるが, 受音室を無響室として試験体の局部的欠点をしらべることでもできる。無響室の構造は日本にも普通使用されるグラスウールで出来た吸音クサビであった。なお受音室, 音源室とも構造的に他の実験室からは完全に切り離されており固体伝達者はしゃ断されていた。(写真7)

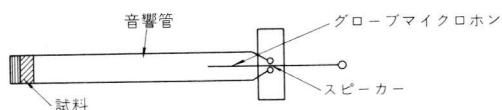
・垂直入射吸音率測定管

管内法と呼ばれる吸音率測定法で, 管の一端に試料を軸に垂直に取りつけ, 他端にスピーカーをおいて純音を入れると音は管の中を進み, 試料の面で反射してもどってくる。この入射波と反射波の合成により, 管内に定常波ができる。この定常波から吸音率を求める。



写真7 NRC音響試験室 (スプリングで支えられている試験体は台車で運びボルトで固定する)

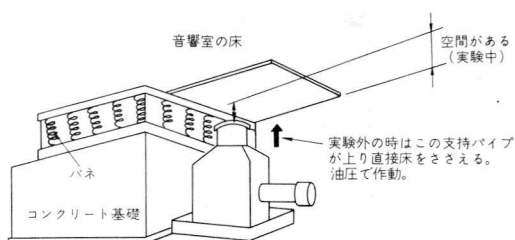
試験装置は Brüel (Denmark)製であった。



(b) Armstrong Research Center

N. R. C.にあった音響関係の一連の各実験室があったが、N. R. C.に類似するものである。が特に固体伝達音遮断のためにはよく工夫されており床の支持方法が下図の様に、実験中はバネで支持し実験外の場合は大きな鋼製支持パイプで支持される構造になっていた。

床の衝撃音をテストするタッピングマシンが設けられていた。
(藤野宣陽)



7-4 防火試験方法について

今回の米・加視察旅行において、米国やカナダの研究所を訪問し、防火関係の試験装置を見学したり、研究者の意見を聞いたりする機会が数多くあったので、防火関係試験方法という観点でまとめる。

米国・カナダともに建材の防火・耐火試験は非常に重要な要目として取扱われているので、大きな試験機関や研究機関では防・耐火の試験設備をそなえている。後述するようにASTMまたはNBSによって試験方法が定められているので、いずれの機関でも試験方法はこれによっており、ほとんど同一であるが、細部に亘ってはいろいろのくふうが行なわれていた。

(1) 床・屋根用耐火試験炉

PCA, UL, NCR (カナダ), Armstrong 研究所で見学したが、いずれも大きさは 14'×18' で、ガス炎を用いたものである。

載荷装置としては、オイルジャッキで上から押すものが多いが、水の入った箱やコンクリートブロッ

クを載せる方式がとられているものもあった。

試験体製作作用の space が広くとられており、ULでは数多く鋼柱に試験体を取り付け、乾燥用の養生室に2週間くらい入れるようになっていた。

炉内の温度測定は、下方から出ている熱電対によるが、これらはすべて耐火材で覆われていてあたかも鐘乳洞のような様相を呈している。温度はコンピュータに連結されて読まれるようになっており、炉温度はプログラムコントロールされている。

(2) 壁用垂直試験炉

PCA, UL, FPL, NRC(カナダ) Armstrong 研究所、カリフォルニア大学で見学したが、炉そのものはわが国のものと構造も規模もほとんど同一である。熱源はすべてガスである。

試験体の製作および養生のため時間を要するので、広い場所がとられており、炉へ運搬するためのくふうがされていた。とくにカリフォルニア大学の場合は炉は屋外にあり、ハンギングレールで試験体を運搬しsetするようになっていた。測定装置の完備しているのは(1)と同様である。

(3) はり用試験炉

非常に大型のはり用試験炉をPCAで見学した。

60' のはりに載荷して加熱することができる。非常に大規模なもので、世界最大であろう。(6-2-PCAの項参照)。

(4) 柱、金庫などの四面加熱炉

ULに四面加熱炉があったが、規模はあまり大きなものではなく、建材試験センターのものと同じくらいのものである。

(5) 建材の防火試験

建材の防火試験としては、ASTMで定められている25'のトンネル炉が多く使用されており(UL, N-RC, Armstrong), 簡易型として8'のものも用いられていた(FPL, Armstrong)。

わが国とは違い建材の防火性としてはflame spreadの速さに重点がおかれ、主として天井材が試験されていたが、同一の装置で床材の試験もやるとのことであった。最近では煙や有害ガスも重要となっ

きたので、トンネル炉からの廃気の部分で煙濃度の測定とガスのサンプリングができるようになっていたが、これは補助的に必要な場合のみ測定している様子であった。

煙については10cm×10cm程度の試験体を用いたN-BSの方法が多く、多くの研究所で採用されていた(写真8)

以上のほか、材料の燃焼性の試験方法としては歴史的にも目的別にもいろいろあるが、NRCではかなり広く研究を進めていた(写真9)。またFPLでは、木材のような可燃性のものを対象として、これを難燃化するための各種の試験を実施していた。

(6) 屋根の防火試験

米国・カナダとも木片のシングルを用いた屋根が非常に多いために、屋根の防火性能を熱心に試験していた。これは風洞から風を送りながら、火紛をぶつけて燃えはじめることを試験するものであって、UL、FPLなどにその装置が見掛けられた。わが国にも同様のJISがあるがあまり実施されていない。

(7) 火災性状の研究

火災性状の研究をするためのFlash-over試験室

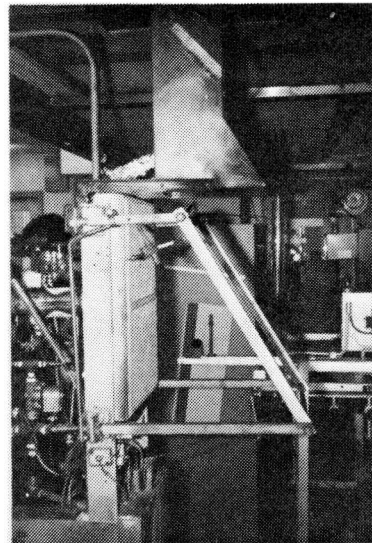
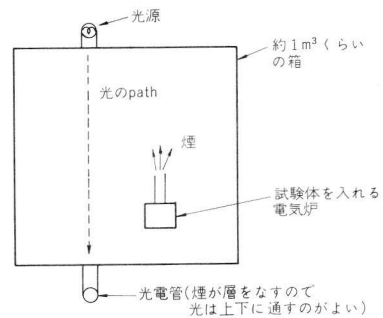


写真9
材料燃焼速度
測定装置
(傾斜壁)

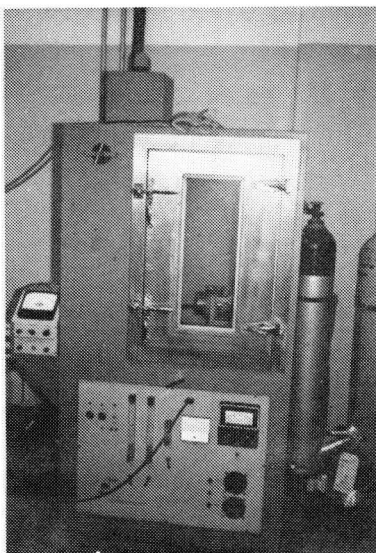


写真8
NBS型発煙測定装置 (上の半分が煙箱)

がFPLにあったほかは、火災そのものの基礎的な研究はあまり行われていないようである。IIT Research Instituteでは、かなり大きい火災室がある由であるが、見学はできなかった。しかし説明によると日本の研究の追試的なことを行っており、焦点は模型実験と本当の火災のscale effectを研究しているとのことであった。またNRC(カナダ)では実物の火災実験を実施しているが、まだあまり進んではいない様子である。

(8) 防火試験に関する法規

建築の材料や工法の防火性能や耐火性については、人命や財産の安全という点で、日本では建築基準法、政令、告示、通達などと試験方法(JIS)が深いつながりを持っている。(この点は外国も同じようであるが)

日本の規格 (JIS) の名称, 建築法規, またこれと関連のある ASTM の名称などを分類して, 以下に併記するので興味のある方は参照されたい。

1. 建築法規と関連のある試験方法

(1) JIS A 1304 建築構造部分の耐火試験方法。壁, 柱, 床, はり, 屋根などに適用され, 法第2条第7号, 令第107条などと関連がある。ASTMでは E119, Fire Tests of Building Construction and Materials, ISOでは TC92がある。

(2) JIS A 1301 建築物の木造部分の防火試験方法, JIS A 1302 建築物の不燃構造部分の防火試験方法, JIS A 1312 根屋の防火試験方法。これは法第2条第8号, 令第108号などと関連がある。ASTMでは, E108 Fire Test of Roof Coverings があり, (A) Intermittent Flame Exposure Test (B) Spread of Flame Test (C) Burning Test の3方法が規定されている。

(3) JIS A 1311 建築用防火戸の防火試験方法。これは法第110号と関連する。ASTMでは E152 Fire Test of Door Assemblies, E163 Fire Test of Assemblies Window がある。

(4) JIS A 1321 建築物の内装材料および工法の難燃性試験方法。この方法は法第2条第9号, 令第108条, 令第1条などと関連がある。この試験方法には, 表面試験と基材試験があり, 後者が ASTM E136 Noncombustibility of Elementary Materials に相当する。

2. その他のJIS

(1) A1322 建築用薄物材料の難燃性試験方法。Z 2150と同様でメッセルバーナー法の別称がある。

(2) A9511 フォームポリスチレン保温材に燃焼試験方法が規定されている。

(3) A9303 木材防腐剤の着火性および着炎性試験方法。

(4) K6902 熱硬化性樹脂化粧板試験方法に耐シガレット性試験方法の規定がある。

(5) K6911 熱硬化性プラスチック一般試験方法に

は耐熱性試験方法の規定がある。

(6) K7201 酸素指数法による高分子材料の燃焼試験方法。

(7) L1091 繊維製品の燃焼性試験方法。

(8) S1307 耐火庫。

(9) Z2120 木材の着火性試験方法。

3. その他のASTM

(1) D568 Flammability of Flexible Plastics。

(2) D757 Flammability of Plastics, Self - Extinguishing Type。

(3) D1360 Fire Retardancy of Paints (Cabinet Method)。

(4) D1361 Fire Retardancy of Paints (Stick and Wick Method)。

(5) D1692 Flammability of Plastic Sheeting and Cellular Plastics。

(6) E69 Combustible Properties of Treated Wood by the Fire-Tube Apparatus。

(7) E84 Surface Burning Characteristics of Building Materials。

(8) E286 Surface Flammability of Materials Using an 8-ft Tunnel Furnace。

(9) E162 Surface Flammability of Materials Using a Radiant Heat Energy Source。

(10) E160 Combustible Properties of Treated Wood, by the Crib Test。

(11) C1230 Flammability of Clothing Textiles。

(12) D1433 Flammability of Flexible Thin Plastic sheeting。

(13) D777 Flammability of Paper and Paper-board, Treated。

(14) D635 Flammability of Plastics, Self-supporting。

(久志和己, 藤井正一)

7-5 その他の試験方法について

(1) 気密性, 水密性試験

サッシ、パネルなどの気密性、水密性については、Underwriters' 研究所、カナダの研究所、Pittsburgh 研究所、NBS などで行なわれていたが、いずれも加圧が定常的なもので、わが国の試験の方が進んでいるように思われた。(写真10)

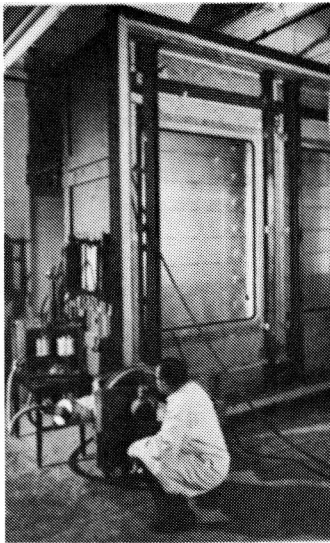


写真10
サッシ気密、
水密試験装置

なお、屋根の気密性についてはかなり重要視して測定されているが、これは暖房負荷の漏気による増加が大きいと思われる。

(2) 屋根の風によるはがれ試験

National Housing Center の展示に、ジェットエンジンを用いた試験が出ていたのと、Underwriters' 研究所で屋根に変動負圧を加えて屋根のはがれを試験する装置を見学した。

わが国では未だこのような試験は行なわれていないが、今後重要となると思われる。

(3) 非破壊検査

Pittsburgh Testing Center で各種の非破壊検査を見たが、とくに材料の剛性の試験には音速による方法が広く用いられており、便利な機械が普及しているように思われた。

(4) 耐久性試験

建材の最も重要な性能として耐久性の試験に努力をしていることがうかがわれ、木材、プラスチック関係ではとくにこの点に重点をおいて各種の研究が実施されていた。これはなかなか困難な問題であり、要は、多くの実験データの積み重ねが必要であろう。

(5) 給排水研究施設

今回は建築設備に関する研究はほとんど見学しなかったが、NBS で給排水設備の研究施設を見た。

給排水設備の配管（給水、衛生器具、排水設備）水圧（建物と給水システム、空気圧送、ガスも含む）浄化過程（液体、固体とも）、エネルギー分配、輸送システム（エレベーター、エスカレーター）等の研究をしている。

給排水実験装置としては6-9に示す如き4階建の建物をモデルにした装置があつて、上記給排水上の色々な問題を研究している。

通気管のテスト（通気管のパイプの径が現在よりさらに小さいものが使用出来ないか？）曲り管のテストなどが行なわれていた。特にパイプの中の流水状態が目視出来る様に透明パイプを使用していた。なおこれらの実験データは全てコンピューターにより解読されマグネティックテープに保存せられると同時にN.B.S中央コンピューターに入れられる。

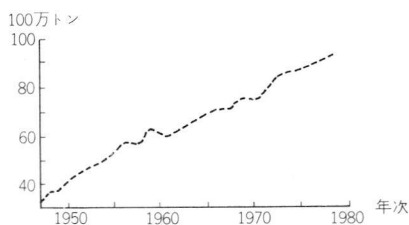
(藤井正一)

7-6 セメントコンクリートについて

ヨーロッパに於いても同様であるが、PCAの紹介にもある通り、アメリカでもセメントコンクリートに関する国家的中央総合研究機関が完備されており、市場調査を初めとして設計、施工、アフターサービス、職業訓練、教宣活動、公害防止、資源有効活用の指導までセメントコンクリートの市場拡大のためにあらゆる努力を行っており、また関連団体との相互活動、スタンダード化を推進し、より新しい技術開発によってより安全性の高い経済的な構造物、施工法を可能にしている。

その活動状況はいずれの部門・分野を見ても、その国独特の気候、風土、国民性に基因する巾広い中にも地味で堅実な持味があり、代表的建設材料たるコンクリートに対する確信にも似た自信を、現場労働者一人一人にまで徹底させている。

セメントの種類では日本と同様、普通、早強、中庸熟を初めとして混合セメント、膨張セメント、アルミナセメント等の特殊セメントの他、最近の供給不足に押されて製造中止となっているレギュレイテッドセメント(ジェットセメント)を除けば日本とはほぼ同様である。その状況を次図に示す。



しかし、輸入セメントが多いことPrepared masonry Cementの使用が活発であること等が日本との相違であろう(第1表参考)

また国土の広さから市況の巾は大きいが大略第2表の通りである。

使用面での概略の分類を第3表に示す。パターンは日本と似ている。

第1表 USAセメント使用状況

	Portland Cement			Prepared Masonry		
	出荷高	輸入高	Total	出荷高	輸入高	Total
	×10 ³ ST	×10 ³ ST	×10 ³ ST	×10 ³ ST	×10 ³ ST	×10 ³ ST
1972	78.982	3.750	82.732	3.757	104	3.861
1973 1月	4.223	273	4.496	251	8	259
2月	4.415	264	4.674	253	7	260
3月	5.994	324	6.318	350	10	360

第2表 価格 (USA)

項 目	価 格
セ メ ン ト	4 ~ 5 \$ / バレル
骨 材	約 3 \$ / t
輸 送 費	約 2 \$ / t 100 km
労 務 費	約 7 \$ / hr

第3表 消費状況 (USA)

Building Material Dealers	Concrete Product Manuf	Ready Mixed Concrete	Highway Const	Other Const	Federal and Other	Own use and Other	Total
8.0	13.2	60.6	9.6	4.6	0.5	3.5	100

建築関係では、ライバル材料である木材の資源不足、あるいは鉄鋼関係に於ける公害防止負担増大、設備老朽化等による製品価格上昇、労務費、特に現場施工労務者の影響は大きい、一部ユニオンの反対もあるがコンクリートによるSystem Buildingを指向する力は強くなっている。したがって個人住宅、低中層ビルを始めとして低中層集合住宅、簡易モーター等ではコンクリートブロックとスパンデッキ、スパンクリート、スピロール等の中空スラブ併用法。高層集合住宅では壁式PC工法その他、床現場打、ブロック、PC壁、カーテンウォール等の使い分けによる併用法が目についた。

またSystem Building中に約15%のシェアをしめているボックスシステムによる積層タイプ、千鳥タイプ、二重壁タイプのほか中高層ではPCラーメン、π型エレメント、キの字ブロック等システム利用によるホテ

ル、学校、病院、カーパーク、etcの建設例も多い。

軽量化では地震の関係もあり、ALAが都市部で10～15%程度使用されているほかは、ALCを始めとする気泡コンクリートの大規模な生産は見られない。

化粧関係は大理石に代表される石張りおよびコンクリートカーテンウォールが外装では圧倒的である反面、内装関係ではカーペット、ジュタンに押されてテラゾタイル等の人造大理石ブロックの使用がほとんど見られなかったことが印象的である。

土木分野に於いては先ず目に付く橋梁に代表される如く、最近の欧米では橋梁の80～90%はコンクリート造であり、ロスアンゼルスでの事故もあるが、輸入原料を無理に使っている日本とは数字も逆なら研究、フォロー体制もまた同様であろう。特に長大スパン橋や数多い道路横断橋にコンクリートの美しいアーチを見る時この感が強い。

また道路舗装に於いても同様我国の道路は戦後石炭から石油のエネルギー転換を期に、戦前の白80%台からブラックパワーに押されて逆転、約90%は黒であり、この間にコンクリート舗装技術、特に機械化の分野で欧米との間に大差を付けられてしまった。

最近ようやく交通量の増大と共にアスファルト道路の維持補修および手間に膨大な経費を要する事が確認され、コンクリート舗装がわずかながら雪積地域で見なおされ始めた事は朗報である。米国では約60%以上の道路が白であり、無筋、鉄網、パーマット方式等の従来工法から目地なし連続鉄筋舗装、プレストレスコンクリートその他数多くの施工法が開発され、機械化もSlip form pavingに見られる様に2km/日近くの施工実績を持ち、一方コストも1000～1400円/m²からと言う徹底ぶりである。

更に最近の素材開発では、PCAを初めとして路面クランク対策としてガラス、PP、steel 混入によるファイバーコンクリートの研究があり、従来工法での目地、繰返し衝撃試験を含め、連続繰返し試験を大型実験を混じえ3～5年のロングスパンで行っており新技術開発に余念がない。

以上のほか建築に於ける耐火性能を含め構造物の設計に際しては機能、耐久性、メンテナンス、耐用年数等を重視し正面からこれに取り組む姿勢には多くの学ぶべきものがある。
(大西 寛)

7-7 木材関係について

今回の視察において訪問した研究所の中で木質材料を専門に研究していたのは(カナダ)バンクーバーのWestern Forest Products Laboratoryと(アメリカ)マジソンのForest Products Laboratoryであったが、いずれも地味な基礎的物性試験(特にクリープテストなどは珍らしい)から近代的センスの非破壊テスト(剛性)に至るまで巾広い木材のテストを実見出来た。また応用研究分野に於ても紙パルプ、繊維板からパーティクルボード、合板等までかなり歴史のある材料を取り上げ地道に前進する傾向を見せていた。

これ等木質材料については、日本と比較して米加が技術的な進歩を遂げているとは云えないが、我々が見習わなければならないことは、広大な森林を持つアメリカ・カナダが森林資源を節約し、木材を有効に利用しようとする姿勢で、木材廃材を利用する繊維板工業の先進はもちろん、FPLで見たPress Lum(原木をロータリー単板化し接着剤により積層して建築用の2"×4"材を作る)などは、従来の製材による40%の歩留りを単板化積層により60%に上げ、資源の有効利用を図る研究であり、この様なことは森林資源の豊富でない我国ではとおの昔に考えられるべきことであろう。

今や木材は貴重品化し、従来の木材が占めていた建材分野に於て金属やプラスチック等による代用品が出回っている。外装材としての金属やプラスチックのサイディングにも木材の木目模様がきざまれており、貴重な木材の代りであるという感があつた。内装材に於ても石膏ボードが木材に代り、木質のインテリヤは高級な仕上のアクセント的な用途に多く見られた。屋根のシングルに木材のラフカットが多く使われていたのは特に珍らしく感じられた。
(志賀 裕)

7-8 鉄鋼系建材製品について

(1) 構造用鋼材

構造用鋼材については、米国では圧延H形鋼が万能である。この事は、カナダでも同様であり、トロントのドミニオンセンターでは、H形鋼とカーテンウォールによるいわゆる典型的な米国の超高層建築方式による工事が盛んに進められていた。また、土木部門でも、基礎工事に於ける切梁、腹起しにH形鋼が使われている（ワシントン市内の建築工事現場）等々、その一般性については今更いう迄もない。（写真11）

最近米国に於て、鉄筋コンクリート造により、相当高いビルを建てている例が、文献等で紹介されているが、異形鉄筋もこれに応じて相当太径のものが使用されている。

この鉄筋の継手には日本でも、西独の会社と提携を行ない、実用化されているグリッパ、ジョイント工法があるが、これに類したものでやはり円筒形のスリーブを用い、この中に金属パウダーを入れ、これを溶融する事によって鉄筋を接合する方法について、ピッツバーグのテストングラボラトリーで、引張試験の行なわれた試験片が見られた。これは母材で切断され、結果としては良好であったようである。

(2) 外装材

鋼板の変った使用例として8年程前に竣工したシカゴのシビックセンターがある（写真12）。このビルの外装には、U. S. STEEL で開発された耐候性鋼材が無塗装で使用された。当然、表面に錆が発生する訳であるが、こ

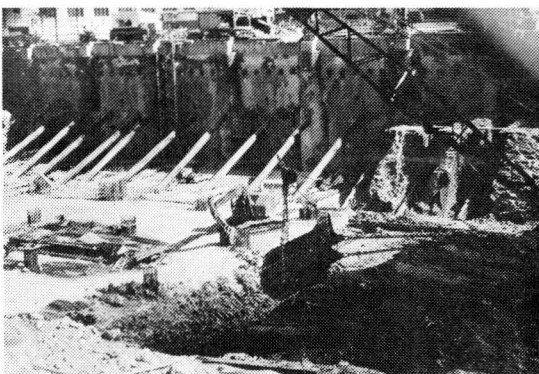


写真11 基礎工事における鋼使用状況

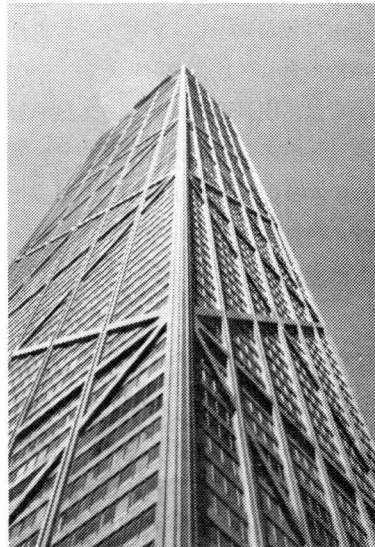


写真12
シビックセン
タービル

の鋼材のさびは非常に致密で、或る程度錆びた後は、この錆によりそれ以上の浸蝕を防ぎ、意匠的にも年次を経るに従い美しい色を形成すると云うのが、当時のうたい文句であった。たまたま、この外装工事がほぼ完了した時期に見学する機会を得た訳であるが、実は、9年後の外観の変化を見るのは、今度の楽しみの一つでもあった。

今度見た感じでは、当時ぬぐい切れなかった回りのビルとの異和感、つまり回りの洗練された仕上げのビルの間に一つ錆で赤茶けた建物があり、ビルと云うよりは、工事中の鉄骨と云う印象を与えていた訳であるが、少なくともこの異和感はなくなったようである。色合いも大分落ちつき、むしろ、その渋さは一つの建築意匠として、都市美観の中に十分溶け込んでいるようであった。少なくとも本ビルに関しては一応の成功と云えるようである。

この他、鋼板の外装材としては、ホーロー鉄板があるが、高層ビルのカーテンウォールのスパンドレル、しょう洒なドライブインの外装パネルや、ガソリンスタンドの標識などに使用されているのが散見された。

(3) 内装材

内装材としては高級表面塗装鋼板による事務所用可動間仕切壁がある。

特に最近完成したN. B. Sのオフィスに使用されていたものは、各階毎に色を統一し、デザインも秀れ、設計もきわめて精緻であり、注目を引いた。

同様に住宅分野では、団員の一部によって見学したオタワ郊外の建売り住宅の収納部分のハンガードアーに美しい木目模様のプリント鋼板が使用してあった。鋼板の表面処理技術の進歩と共に今後のパターンテクスチャーとしての需要開発の好例であろう。

(4) 屋根材

これは鉄鋼系ではないが、住宅の屋根材として変わったものにU. S. STEELで新製品として開発した従来の木片によるSHINGLE屋根(一文字葺)に外観を克明に模して成形したF. R. Pの屋根材が、ピッツバークテストングラボラトリーで試験中であった。(これには、ファイバーとして、ロックウールが使用されている。)

また、住宅用の外壁材になるが、アルミの表面に特殊な処理が施してあり、きれいな木目模様を出し木の横羽目をアルミに置きかえた製品が、レイノルズ、アルミ社から販売されており見本がワシントン・ナショナル・ハウジングセンターに展示してあった。

我が国でも瓦をスチールにおきかえたものが販売されているが、このアメリカ版とでも云うべきものであろう。

(5) 床材

構造材として典型的なものは、デッキ・プレートであろう。高層建築の床材にも多く使われているが、カリフォルニア大学の実験棟は柱、はりのH形鋼、丸鋼によるブレースと組合されて、デッキ・プレートがそのまま床と天井(裏側が露出)を構成していたが、これなどは米国に於ける低層建築の典型的な省力構法であろう。

変わったデッキ・プレートとしては、ノースブルックのアンダーライターズ、ラボラトリーで試験中のもので、コンクリートとの合成効果を上げるためにウェーブ部分に波付けのしてあるデッキ・プレートが見られた。

歩廊用の材料としては我が国でもグレーティングと

称し、エキスパンド、メタルが一般的に用いられているが、この種の用途に開発されている米国の製品は割合と種類が多い。その一つでGRIP STRUTと呼ばれる製品があるが、これは細長い鋼板の両側を折り曲げリブとして床材としての剛性を持たせ、平坦部にサメの歯のようなギザギザの切れ目を千鳥に何列か入れ、この部分をプレスで押し出す事によって表面にノンスリップ面を構成するものである。

この製品が、カリフォルニア大学の実験室の歩廊に使用されていた。割合、美観的にもすぐれた製品である。

(6) プレハブ・フレーム

今度の行動範囲の中には、余りこの種の建築物の実例を見る機会は無かったが、それらしきものがシカゴからマジソンへの途中でバスから見られた。写真から分析して見るとテーパーがついており、我が国に多いH形鋼によるフレームではなく、板のビルト・アップによるもののようである。(因みに米国のスィート・カタログを調べるとプレハブ・フレームは、鋼板の溶接によるものが殆んどである。)

(7) 所感

全般の感想としては、前回訪問時(昭和39年)から見て、建材面での特にめずらしい新製品は見られなかった。むしろ従来の製品を息長く使用している点の方が目立つ。これは製品寿命の長さと、これを支えている市民意識を評価すべきであるような気がする。

今度の視察先が建材についての特に試験、研究面の機関が多かった事からも感じた訳であるが、発達した民間会社によるInspection SystemとApproval System, よい製品には積極的にこれをサポートする保険会社の姿勢など、そこには法文よりも実質を尊重する製品に対する市民の意識がうかがえる。当然のことながら新製品の開発方向も、乱造よりは少数精鋭に向うことになろう。

メーカーであるアームストロング社の研究所に於ても、この辺を十分考慮に入れ、あらゆる試験に耐えられるよう基礎研究を基にした製品開発が行なわれている。大いに学ぶべきところであろう。(千葉範夫)

7-9 プラスチックス建材について

(1) 外装構造的な用い方

プラスチック材料は、耐火性能の面で我国においては屋根材、外壁材としては殆ど使えない状況であるが、米国等においては、相当広範囲に使うことが可能な規格になっている。従ってウレタンフォームのサンドイッチパネル、FRPのパネル、塩化ビニールのサイジング、窓枠等が大胆な使われ方をしている。(写真13, 14)しかしその普及度は塩ビのサイジングが個人住宅に使われているのが目立つ程度で、その他の材料は未だ試験的な段階と思われる。

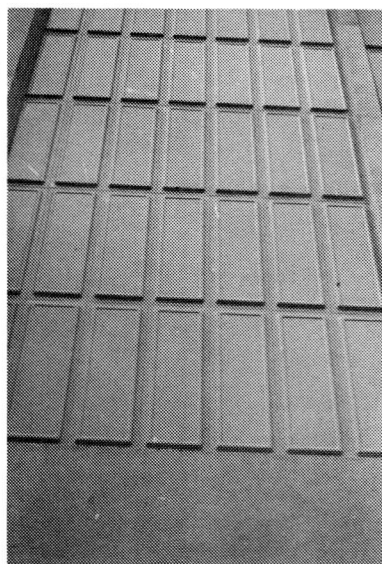


写真13
プラスチック
(FRP) 外壁
(BC大学)



写真14 プラスチック(PVC)外壁

(2) 内装化粧的な用い方

アームストロングの床材の塩ビ製品は、既に我国においても多量に使用されており、今更云々することも無い製品である。化粧合板は我国が輸出しており、特に目新しいものはないが、ポリエチレンのフィルムを防水シートとして壁の下地に使用している建売住宅(?)があった。

(3) 材料とその用途一覧

研究所、展示場、街、等で見かけた材料を整理すると次の表のようになる。

表 - I

プラスチックの種類	用途	形状
ウレタン発泡体	壁パネル	ウレタン 石コウボード 合板または F.R.P.
F. R. P	壁パネル サイジング 屋根瓦	壁
塩化ビニール	壁サイジング 窓 枠 雨 樋 床 材	壁 シート・タイル
ポリエチレン	防水材	フィルム

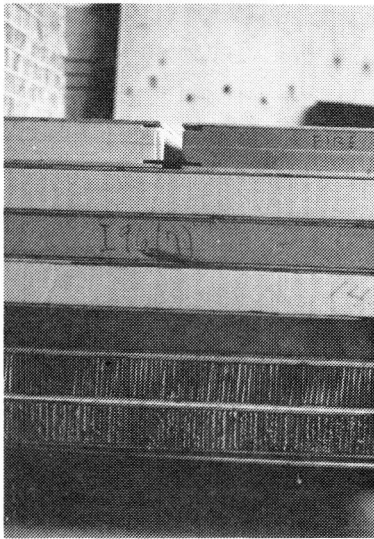


写真15
ウレタンと合板、
ハニカムと合板

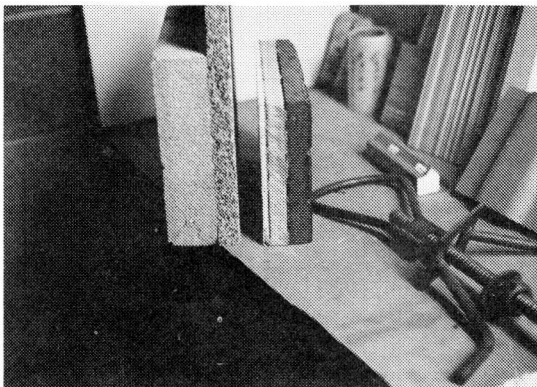


写真16 ウレタンと木毛、ウレタンと石膏板

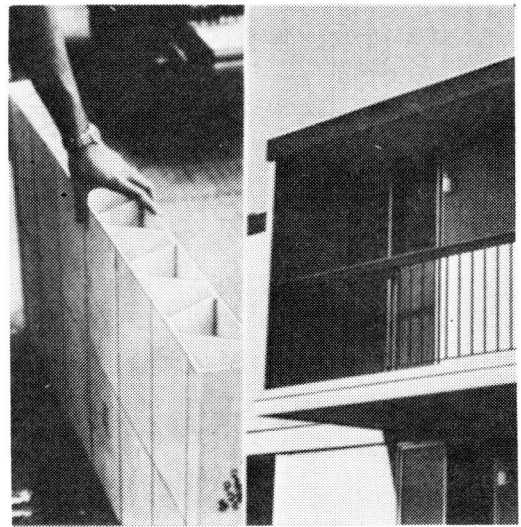


写真17 FRPパネルとこれを用いた住宅

7-10 塗料、接着剤について

塗料、接着剤については、いずれの訪問先に於いても主たるDiscussionのテーマに上げていなかったため、見学中の質問や、見たものを中心に私見を述べることにする。

(1) 塗料

まず第一に、塗料は被塗装物の保護の為にあるということから（日本でも同様に）木材の欠点を補うため、美観を与えるため、鉄骨の錆を防止するためと、Paintの目的をはっきりとわきまえている。日本と若干異なることは、塗料ははげるものと理解している様で、3～4年たてば塗り替えると見受けられる。

カナダ、アメリカ共に、木造家屋（Moving houseを含めて）は殆んどPaint仕上、Buildingは大理石とか化粧コンクリート板の様なもので仕上げているが、コンクリート建物でも、その外部をペイントで仕上げているものもかなり見受けられた。コンクリートでもペイントで保護すればかなり耐久力が増加すると思われる。

Paintの耐久性としては大体3～4年位というところか、実際に3、4年毎に塗り替えるとのことであっ

(4) 性能、耐久性など

ウレタン複合材、F.R.P、構造材等は、各種の研究機関において、テーマとして性能の追求中であって、未だ結論の出ていない材料と思われる。パネル構造の場合、そのジョイント法が重要と思われるが、写真15、16、17に見るようなものが目につく方法であった。

塩化ビニールについては、我国の同類の外装材よりも優れた性能（耐久性）を示す使用実績を持っている。

（安達栄一）

た。(特殊な例として Golden Gate Bridge は1年1回とのこと。)

訪問先で具体的に Paint 関係にかかわる例として次の様なものがあつた。

1. FPL. 木材に発泡塗料を塗り、耐火テストを行なっていた。
2. NRC(Ottawa) モルタル仕上げの建物の外装に Epoxy Emulsion 系の Paint (Green) を塗り耐久性テスト中であつた。
3. NBS Paint 中の鉛の毒性について検討中とのことであつた。

(2) 接着剤

種々の物質を接合する材料として接着剤をながめると非常に広範囲になり、よくわからないので、ここでは化学的な意味での接合材料としての接着剤について述べる。

カナダ、アメリカ共に木材の有効利用ということから、木材については相当量の接着剤を使用している。(木と木をはり合せて板や柱を作る。木材チップの binder として板を作る。サンドイッチパネルの接着剤として。等)

ここで特に記したいことは、この様に多量に使用している接着剤について相当きびしい check をしていること。単に接着剤のみの評価でなく、接着剤を使用した部材としてきびしい目でみている。

1. 合板(柱、板、全て木をはり合わせたものとして)は、出来上った商品毎にその目的に合わせたテストをする中で、接着剤の評価をする。例えば UL では合板の燃焼テスト中に接着剤の膨脹による亀裂を見れていた。NRC での防水合板、FPL のチップボードの binder の場合も同様の考え方をしていた。

2. Armstiong に於いて Floor Sheet の接着剤は作業性を重視し、なおかつ接着剤を含めた床材として感触等のテストをしていた。

全体に接着剤として新しい物質は見られなかった。木材用は Phenol formaldehyde resin が主体、床用はゴム系が多く一部水溶性(Emulsion系)Epoxy が使用されているとのことであつた。(佐藤忠志)

7-11 断熱材について

アメリカ北部、カナダのような寒い地方では暖房が非常に重要な問題であり、住宅の保温性向上のための基礎的な問題として断熱材の試験、種々の熱的性質の測定が行なわれていた。

今回見学した中 Portland Cement Association, National Research Council of Canada, Pittsburgh Testing Lab, National Bureau of Standards 等でこれらの試験装置を見ることが出来たが、中でも N. R. C. of Canada が最も組織的に行なっていたのは、Canada という寒い地方で特に保温の問題が大きいためであると思われる。熱貫流率測定装置、Calorimeter chamber, Weather Cycling Tester, 45cm及び20cmの Guarded Hot Plate 等で材料、構造体の断熱性を測定する一方、太陽輻射の測定、空気漏れ測定或はまた断熱材の気泡構造の観察、吸水率、水蒸気透過率の測定等の基礎的な問題も含めて広く検討されていたのには感心させられた。

断熱材の材質としてポリウレタン発泡体、ポリスチレン発泡体、ガラス綿マット、ハニカム等で、特に新しい材料は見当らなかったが、断熱材の諸性質を十分調べていること、及び種々の材料との複合体として最も効果的な使用法について検討が加えられている事は注目すべきである。紙ハニカムとポリウレタン発泡体、セメントとポリスチレン発泡体等を組合せた複合材料はその1例である。

エネルギー資源、環境汚染の問題とも関連して我国でも住宅保温性の検討が必要になって来ているが、今回見学したものの中でもこの問題について考えさせられるものが多かった。(島岡 博)

7-12 ハニカムコアについて

今回の視察訪問先でハニカムコアの試験研究を実施していたところは N.B.S. F.P.L. (米国) および N.R. C. (カナダ) の3ヶ所であつた。他に施工現場、加工技術等に関する見学がなかったので、この範囲で用途、普及度合等について述べることは非常にむずかしい。

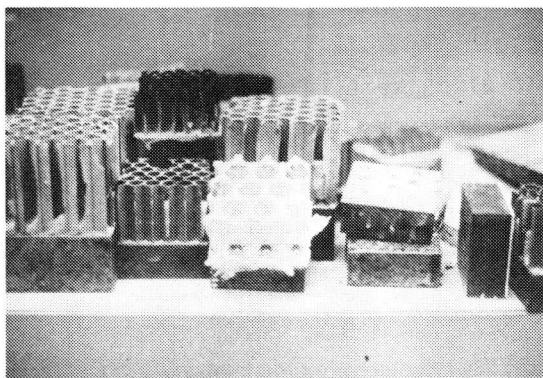


写真18 各種のハニカムコアの接着試験

しかし、これ等研究機関が現在まで進めて来たハニカムコアの研究開発の取り上げ方から判断して、北米におけるハニカムコアは日本の新建材的な見方とは異なり一般的な建築材料として広く普及しているものと思われた。それは各所で頻繁に見たハニカムが過去の研究の結果であり、過去において相当な研究開発が実施され、基礎的な研究はすでに終了して一部応用研究が進められている事実から明らかである。

北米におけるハニカムコアの使用状況で感心した一つは、パネル特性を考慮して一般的に厚い(50~70%)パネル芯材が使用されている点である(写真18)。日本においても経済性ばかりでなく、特性を考慮したパネルを考えてゆく必要があると思った。(小野 進)

7-13 金物について

建築に於ける金物と一口にいても、その範囲は広く且つ種類が多い。大きいものではカーテンウォール、サッシ関係から、商店やオフィスビルのフロント金物、錠、丁番、ヒンジ等種類の雑多な建具金物、それに建物に依じて別製される手摺、面格子、ルーバー、間仕切、床や天井、壁などの点検口、階段のすべり止め金物等の建築金物迄数えきれない内容を含んでいる。

これらの金物類が日本の製品と比較して、どの程度であったかを、短い視察旅行における経験から判断することはむずかしいが、大まかに云うなら、施主がオーダーするものは日本製の方が優れており、規格化さ

れたもの、人が危険にさらされる場合に使用されるものは、外国製品の方がよく検討され使われているように見受けられた。

つぎにこれらの製品を具体的に取上げてみるとカーテンウォールはアメリカで発達した工法であるだけに、大都会であるニューヨーク、ワシントン、サンフランシスコには近代的な感覚と優れたデザインで構成されたものが数多く見受けられた。

日本の建築物は超高層ビルは元より中層ビルも施工の簡素化、工業生産化によるコストダウンを計るためカーテンウォール工法に移行している時期であるので、今回の旅行では非常に得ることが大きかった。

サッシ関係は、アルミニウムの押出加工技術がアメリカ、日本とも同程度になっているため、日本の製品で十分対抗できるものと判断される。

フロント金物には材質別にアルミニウム製とステンレス製があり、アルミニウム製は押出型材を使用するのでわが国と同程度の技術で処理されているが、商店街ではショップフロントと云われる方立が表側に余り出ていないものが使われており、スマートなデザインとなっているものが多く見受けられた。

高層ビルやデパート、商店の多くはフロント金物を使っているが、出入口には回転ドアが数多く見受けられ、これらは日本でも使われるケースが多くなるものと予測される。

建具金物としては、ドアの錠前、丁番、ドアチェック、フローアヒンジ等が主なものであるが、国民性によるためかプライバシーが確保できるように非常に立派で丈夫なものが使われており、今回の旅行の際もホテルの部屋の中では安心して休むことができたが、日本のホテルやアパートでもアメリカ並のものを使うことが生命や財産の保全のためにも必要なことではないかと考えられる。

建築金物については、日本の場合規格品を使うことが少なく設計管理者の設計したものを別誂えすることが多いため、非常に多くの特色を持った建物が出来上がっている。しかし労務費が高くなってきた昨今では、コストダウンを計るために規格化され、工業化される

ことになると思われるが、アメリカではこのような状態が相当進んでおり、階段の手摺ではピッツバーグの研究所、オタワの空港ビル、カナダの国立研究所、カリフォルニア大学の校舎等随所にみられた立派な規格手摺は、これからの日本でも大いに見習う所が多いように感じられた。

また建物の外壁に使われる装飾金物として面格子があるが、アメリカではこれが大胆に使われており、よくみるとデザインが単純で規格化された部品の組合せから成っていて、安いコストで出来るよう工夫されている点は参考になる。

そのほかに階段のすべり止め金物が数多く使われているが、歩行の際の安全第一がモットーとされているため、コロンビア大学の校舎で見かけたものは幅が一五〇耗の真鍮製金台に25耗角のゴムのすべり止め充填体が3列も並んでいた。またシカゴ市内の地下鉄に通ずる階段には幅が300耗もあるアルミニウム製金台に、15耗幅のカーボランダム製のすべり止め充填材が金台一面に並べられており、すべて転ぶことは先ず考えられないものが使われていたが、この様な傾向のものは研究所、デパート、空港、役所等あらゆる所に共通して使用されており、公衆の安全という面では日本でも取入れるべきものと考えられる。

このように公衆の場所、多くの人達が使用するのには機能的に優れたものが使われ、また一般の建物の中でも類繁な使用に耐え寿命が長い材質は金属であるという考え方から、アメリカでは金物には建物と同じ寿命を持つ立派なものが使われていた、日本もこれからは安かろうのみではなく、建物の耐用年数にふさわしい金物を使ってゆきたいものと考えている。

(浅井 豊)

7-14 その他一般所感

7-14-1 その1

一般的に米国、カナダに於けるメーカーの商品開発は、自社の大規模な試験設備により、更に徹底した市場分析を基にし、相当の日数を費して改良を重ね、市場に適応したライフ・サイクルの長い商品を生み出し

ている。

しかし、日本では商品の販売競争が激しいため、商品のライフ・サイクルよりむしろ、その採算性を重視し、市販後に於て市場よりの要求に応じ徐々に改良されるのが普通である。この大きな差が建材開発の分野で顕著にみられた。

先ず、日本に於ける建材の試験は、建設会社のその大きな試験設備により、性能及び適用試験を重ね、材料の選択がなされているが、米国では、民間試験機関は非常に信頼性が高く、権威を持っており、メーカーと共同して建築分野の技術開発を担っている。

したがって、建設会社は殆んど試験設備を持たず、これら民間試験機関のAuthorizationを基にし、使用する材料を選択している。

規格化の進んだ米国、カナダでは、民間試験機関のAuthorizationが必ず必要となるのに対し、日本では販売の一手段としてAuthorizationを求める傾向が強い。

また省力化の進んだ米国、カナダの建築分野ではパネル化が進み、建設のスピード化及びコスト・ダウンが計られている。

このパネル化の普及する要素として人件費の高いことを挙げるのが一般的であるが、ある人は“インチ・フートの12進法にある”と極言する。

これはメートル法等の10進法と異なり、2~6等分が比較的簡単に出来るため取付けの合理化が出来ることである。

また特に米国人の特有な割り切り方から、パネルの取合には余り神経を使わない点もそのスピード化の一助に成っている。これは、与えられた寸法のパネルがある基点から張り合せて行き、調整は最後の部分で行なう。これはシート類、タイル、天井材、床材等にも見られ、この点は日本の専門家が見れば呆れる程だろう。

この割り切り方は、打ちはなしコンクリート面の仕上げにもうかがえる。凹凸部分の補修は殆んど行わず、そのまま仕上げとしている。局所的な仕上りの良さより、総合的な仕上りの良さを考えていると思える。この様な考え方からは当然、見た目の良いものよりむしろ

ろ性能の良いものを選択する傾向にあっても不思議ではない。

建築用塗料の分野に於てもその仕上りの美観よりもむしろその Durability が選択のポイントとなっている。米国・カナダに比べ、日本ではメーカーの性能面の技術の説明よりもむしろ仕上りの美観からのみ選択される傾向がある。見た目が良く、しかも性能の良いものがあれば勿論それに越した事はないが、この様なものは得てしてコスト・アップになり易い。

日本に於ても、人件費の高騰から省力化が進み、米国・カナダと同様の事態が起り得るとするならば、民間試験機関の信頼性を高め、建材を性能面より選択する事を身につけ、さらにはこの米国的な物の割り切り方を学ぶ必要があると思う。(井村 洪)

7-14-2 その2

米国・カナダいずれについても同様であるが、できき上った建物においても建設中の建物においても使用されている建材の種類は比較的少く、あまり変わった材料を見ることはできなかった。

またワシントンおよびニューヨークの建材展示場においても、あまり数多くの種類はなく、建物の外装、内装用にはセラミック系のものが多く使われていて、模様はいろいろのものがあるが、本質的に変わったものは見当らない。

床は弾力性のあるプラスチック材かじゅうたんで、かなりデラックスなものが使われている。屋根その他の部位でも同様である。

この原因についていろいろ話を聞いて見ると、材料に対して各種の試験機関で試験してその性能を認定する習慣があり(例えば UL, Pittsburgh 研究所など)、建築家もこの保証されている材料を用いる習慣がある。この保証を得るためには、建材メーカーはかなり長期間に亘って研究し、さらには試用をして性能を確かめることが地道に実施されているように見受けられた。

したがって、わが国のように、メーカーは十分に製品の性能を見極めもしないでどんどん発売し、建築家も見たと価格のみで採用するというようなことがな

い。よく検討された材料のみが一般に使用されているもののように思われた。

とくにカナダでは、ある程度国家的に建材の認定保証を行なっている模様で、使用者もこの保証のあるもののみを安心して使用しているということであった。

このような状況とわが国の現状を比較すると、いずれがよいかはいろいろと議論があろうが、使用者保護の立場から言えばアメリカ流がよいように思われるが、設計者としては面白味がなく、また建材の進歩を阻害する場合もあり得ると考えられるので、優劣は十分検討して決めるべきであろう。(藤井正一)

7-14-3 その3

1. アメリカにおける試験研究所は、大学、民間の試験研究所がその主体をなしており、数も多く、またその権威も認められている。

即ち、民間でオーソライズされた規格が基準となり (Underwriters' Lab. の例) 然もその試験設備が有償で (経済ベースで) 合理的に活用されている。これはアメリカの合理性と自主性の現れと見るべきであり、日本の行き方と大いに異なる所である。

日本においても大手建設業者、セメントメーカー等においては、設備内容においてはアメリカの試験設備に比しあまり見おとりはしないが、その発想や基礎研究に対する姿勢において学ぶべき点が多い。

日本においては今後、アメリカの様な試験研究所が数多く設立される事が望ましい。その為には、同業者の協力、業者と公的機関等との密接な関連性、自主的で機能的な建材試験研究に対する姿勢の確立が望ましい。

2. アメリカ人の住宅に対する考え方はその歴史的な背景 (開拓者の精神と行動) から自分の家についても建築業者まかせではなく、自分の家族の状況や自分の個性を生かせる様な含みを残し、受取り、内装仕上げや小改造を自分の手でやっている。

従って日本における日曜大工的な (お座なり) 修理等ではなく、建材や内装材や電気工事までの知識

が豊富であり、又それを楽しみとしている。

日本の今後の住宅建築においても、もっと住む人の個性を生かし乍ら量産化を可能にする方向づけを強調すると共に、ユーザーの啓蒙が必要である。

3. アメリカの工場、研究所等は市街地を離れた広大な緑と芝生の土地の上に建設されており、いうなればゴルフ場の中心に建物や試験設備がある感じである。また自分の住宅を建てる場合にも土地の資金は大きなウェイトを占めていない。この絶対ともいうべき土地資源の日、米間の相違は全く驚きと羨望の限りである。

この点は土地の少ない（というより殆んどない）日本の住宅の在り方を考える場合の根本的な考えの違う所である。

また木材資源の少ない日本の住宅建築においても、今後は材そのものに対する必要以上の細かい要求は是正されるべきであり、居住性の合理化と機能性を第一義に考えるべきであり、それを他の内装材等によってカバーする様な方向に意識革新をすべきである。

4. アメリカにおいて特に目新しい素材・工法が見当らなかったことは日米が同一レベルであることの保証や、安心には決して結びつかない。

アメリカでは基礎研究が進んでいるので今後は新しい素材の開発、特に宇宙科学の基礎研究技術の蓄積、応用から耐火等に関する新開発素材が生まれる事は確かである。

即ち目新しい素材や工法が現代の時点であまりなかったということは、やっと日本が急速に米国に追いついたという事であり、今後も日米間の差がない

ということでは決してない。日本も今や独自の技術開発に全力投球しなければ、また大きな差が出来て来る事を忘れてはいけない。

アームストロング会社研究所で同社幹部の心のこもった夕食会の席上、同所研究員から

「日本の企業は特に研究開発等についてはリスクの多いものには金を出さず（手軽に真似をする）リスクの少ないものだけにのみ投資をして利益を上げている。これをどう考えるか」という質問は大変印象的であり示唆に富んだものであった。

企業が利益を上げるのは当然の目的であるが、その言葉の中には近愁な日本企業に対する批判と長期的基礎的研究開発を軽視すれば真の意味の進歩は期待出来ないという警告として、我々は素直に受取るべきである。

5. アメリカにおける民主主義と人種問題、自由主義と労働問題は大きな政治、経済の問題であるが、建国 200 年余のアメリカの歴史から考えれば止むを得ない事情と考えられる。

しかしながらそこに米国の前向きの進歩があり、米国民が自からの歴史作りの意義を強く意識している姿が痛い様に感じられた。

日本の様に 2000 年の歴史のある民族国家としては、長い歴史の蓄積の事実の上に常に如何に変化を受入れ、自分のものにすることが難かしいところである。

しかし治安面でも、又経済面でも一応安心して生活の出来る日本人は確かに幸せであると感じると共に、この幸せにあぐらをかく事なく感謝の気持ちを忘れてはいけないと思う。（新田勇造、藤波竜之助）

工業生産住宅等品質管理優良工場 認定制度について

1. はしがき

通商産業省においては、工業生産住宅等（工業生産住宅、住宅部材および住宅設備ユニットをいう）の品質向上を図る目的で、これを生産している工場の品質管理状況の優良なものを認定する制度を昨年11月に発足させ、担当課である住宅産業課を中心として、着々と実施しているので、その状況について報告する。

本認定制度の内容について、通商産業省から発表された実施要領の全文を、既に本情報 Vol. 8, No. 12（昭和47年12月号）に紹介したが、以下その大要を再び述べ、申請される方々の御参考に供したいと思う。

2. 工業生産住宅等品質管理優良工場認定制度の大要

本制度は、工業生産住宅・住宅部材および住宅設備ユニットを生産する工場で、一定以上の実績と製造能力を有し、かつ工場内における品質管理が優良な工場を認定するのが主旨であって、その品質管理の基準は後添の別紙1のように定められている。

ここで問題となることは、住宅としての品質は工場で生産される各部材がよく管理されていること以外に、これを現場に運搬し、現場で施工して出来上る過程における管理が非常に重要なことである。事実、従来の工業生産住宅に対するクレームの99%はこの流通・施工段階におけるものであって、この品質管理が不十分なものはいかに工場から送り出される部材が良くても、優良な住宅とはいわれない。

しかし、上述のように本制度の対象の主要部分は工場段階にあるので、認定に対する審査では主としてこの段階についてチェックが行なわれるが、施工段階における品質管理についても参考的に調査が行なわれることになっている。この点は後述の管理基準の2.2および2.4に書かれている通りである。

3. 認定された工場の表示について

認定された工場およびそこで製造された製品の表示については、別紙2に示すようになっている。この点は、既に述べた通り、本制度が工場の品質管理の優良を認定するものであって、必ずしも出来上った住宅そのものの品質管理がよく行なわれているということに結びつかないためである。

4. 本制度の運営状況

本制度にしたがって申請を出している工場は既にかなり多く、通商産業省の係官の調査ならびに選考委員の調査が実施されつつある。いずれ近いうちに順次認定が行なわれるものと思われる。

なお、この申請に当ってはかなり膨大な申請書類が必要となるが、その細部に亘っては通商産業省住宅産業課に問合わせればよく、また製品の品質特性等に関する申請書については建材試験センターにおいてなればできるだけ御相談に応じたいと考えている。

工業生産住宅等品質管理優良工場認定制度実施要領第4項第3号の②の規定に基づき、品質管理基準を次のように定める。

1. 品質管理

品質管理の対象は、つぎの事項とする。

総括的事項：工場の総括的な品質管理事項

個別的事項：製品規格（加工品規格）、資材、
製造（加工）工程に関する事項

ただし、材質別の品質管理の実施状況の調査については、この基準によるほか、昭和46年11月1日に制定されたコンクリート系プレハブ構成材品質管理基準、木質系プレハブ構成材品質管理基準、鉄骨系プレハブ構成材品質管理基準、サニタリーユニット品質管理基準、キッチンユニット品質管理基準および冷暖房ユニット品質管理基準（以下「個別品

質管理基準」という。)によるものとする。

2. 総括的事項の調査

2.1 経営幹部の熱意

経営幹部は、標準化および品質管理の理念について理解し、品質の保持向上に対して積極的な熱意をもっていないとてならない。品質の保持向上のため、従業員に対する教育訓練および外注工場に対する技術指導等について努力していること。

2.2 社内標準化および品質管理の組織的な運営

社内標準化および品質管理を中心となって推進する部署があり、関係各部門間の連絡がよくとれていること。

設計、購買、外注、製造(加工)、検査および販売を通じて品質の保持向上に必要な計画、実施および結果についての情報(検査記録、管理記録、作業記録、外部からの苦情、工場実験等の記録など)がうまく伝達され、問題点の把握とその解決のため適切な処理が行なわれていること。

2.3 社内標準化

社内規格は、製品(加工品)の品質に影響を及ぼす重要な事項について、自由裁量の余地がないように具体的に、客観的にとりきめられていること。

製品規格(加工品規格)を項点として相互につり合いがとれ、かつ相互の関係が明確であること。

経験、情報をもとに実情に即してとりきめられていること、また、関係者によく浸透していること。

2.4 品質保証

使用、消費者の要求の把握、設計、製造(加工)、検査、販売など社内活動全般にわたって、社内標準化および品質管理が適切に行なわれ、常に建築基準法、JISまたはその他の品質認定に適合する製品(加工品)の品質を保証しうること。

2.5 製造(加工)設備および検査設備の管理

(1) 製造(加工)設備および検査設備について、仕様(形式、機能、容量、精度など)または規格(材料、形状、寸法、図面など)が規定されていること。

(2) 製造(加工)設備および検査設備の性能を保持するための方法(点検および検査方法、基準および周期

など)がとりきめられ、その点検、検査記録、現場における設備の管理状況、工程能力を推定できる製品(中間製品を含む)(加工品)の品質記録などによって設備の性能が保持されていること。

(3) 資材受入検査設備、製造工程管理設備および製品検査設備は、原則として日常用いるものは、自社で保有し、その他のものは、外注であってもよい。

2.6 製品(加工品)の品質

(1) 製品(加工品)の品質を試験、計測および検査する方法が合理的に推定され、また、その実施状況が適切であること。

(2) 製品規格(加工品規格および仕様)の品質を満足する製品(加工品)が確保されているかどうかを現場の状況および最近6ヵ月間の記録(たとえば検査記録、管理図、ヒストグラム)などによって明確に判定できること。

(3) 製品(加工品)の品質に対する外部からの苦情について処理する方法がとりきめられ、また、これが適切に処理されていること。

また、ロットの追跡ができること。

3. 個別的事項の調査

3.1 製品規格(加工品および仕様)

少なくとも建築基準法、JISまたはその他の品質認定に規定された品質を満足するものが、製品規格(加工品規格および仕様)として具体的に規定されていること。

3.2 資材(原材料、部品、副原料などで個別審査事項で指示したもの)の管理

(1) 資料の名称、品質、受入検査方法および保管方法が具体的にとりきめられていること。

(2) 現場での受入状況、現物および発注、購買、受入検査関係の記録によって社内で規定された品質のものが確保されていること。また、個別品質管理基準、保管状況についての指示があれば、これを守ること。

備考

1 個別品質管理基準で指示したことが満たされているかどうかの調査は、品質項目についてはその内容、受入検査項目

については、その検査方法がどのようにとりきめられているか、また、受入状況は適切かどうかについて行なう。

2. 外注部品（加工外注のものを含む）などで受入検査記録のみでは判定しがたいときは、外注工場における管理記録などにより調べる。

3.3 製造（加工）工程の管理

(1) 工程別の管理項目とその管理方法、品質特性とその検査方法および品質に重要な影響をおよぼす作業方法が、具体的にとりきめられていること。

(2) 作業の実施状況、設備の作動状況およびそれらに関する記録などによって作業が管理されて、工程中の品質特性を把握するための検査が適切に実施されていること。また、品質記録（たとえば検査記録、管理図、ヒストグラムなど）によって社内で規定された品質が確保されていること。

備考

個別品質管理基準で指示したことが満たされているかどうかの調査は、管理項目に対する管理方法、品質特性に対する検査方法がどのようにとりきめられているか、またこれらの実施状況が適切かどうかについて行なう。

別紙2

表示の方法

1. 認定された製造工場において表示する場合

認定工場は、認定を受けている期間に限り、「通商産業大臣認定品質管理優良工場」の表札等を掲げることができる。

2. 認定工場生産製品に表示する場合

認定工場は、認定を受けている期間に生産された製品に限り、当該工場の生産する製品またはその包装に、直接表示（添付を含む。）をすることができる。この場合には、下記の表示事項を表示しなければならない。

表示事項

- ① 「通商産業大臣認定品質管理優良工場生産製品」の称
- ② 認定番号
- ③ 品目名
- ④ 製造工場名

3. 新聞、カタログ等において表示する場合

新聞、カタログ等により表示を行う場合においては、下記の表示事項を表示しなければならない。

また、表示にあたっては、認定工場以外の工場の生産製品が、あたかも認定工場の生産製品であるような誤解を与えやすい表示や、誇大表示等の不当表示をしてはならない。

表示事項

- ① 「通商産業大臣認定品質管理優良工場」の称と認定工場名
- ② 認定番号
- ③ 品目名
（カタログ等表示の例）

『この住宅の〇〇〇、〇〇〇は、通商産業大臣認定の品質管理優良工場（認定番号●●●□□工場）で生産された製品を使用しています。』

業務月例報告

1. 昭和48年9月度分受託状況

(1) 一般試験

9月分の工事用材料を除いた受託件数は、93件（依試第7774号～第7866号）であった。その内訳を表-1に示す。

(2) 工事用材料

9月分の工事用材料の受託件数は1,808件で、その内訳を表-2に示す。

表-2 工事用材料受託状況（件数）

内 容	受 付 場 所			計
	中 央 試験所	本部（銀座 事務所）	工事用材 材料検査所	
コンクリートシリンド ー圧縮試験	738	622	137	1,497
鋼材の引張り曲げ試験	136	77	82	295
骨 材 試 験	12	1	0	13
そ の 他	2	1	0	3
合 計	888	701	219	1,808

2. 昭和48年10月度相談室業務

(1) 建設省認定資料相談指導依頼

10月分の受託件数は8件であった。その内訳を表-1に示す。

表-1 受託状況

区 分	相依番号	依試番号	内 容	
防 火 戸	17	7194	鉄製枠嵌殺し窓	屋外2級
防火材料	18	7754	壁 装 材 料	準 不 燃
"	19	7426	特殊石綿けい酸 カルシウム板	難 燃
防火構造	20	7297	防 火 壁	新 3 級
防火材料	21	7284	石綿入りロック ウールシート	不 燃
防火構造	22	7670	間 仕 切 壁	屋外2級
防火材料	23	7395	ミ ラ ー	不燃又は 準 不 燃
"	24	7379	高級化粧不燃板	不 燃

(2) 一般指導依頼相談

10月分の受託はなし。

(3) J I S工場等の認可取得のための相談指導依頼

10月分の受託件数は6件であった。その内訳を表-2に示す。

表-2 受託状況

内 容	日 時
パーティクルボード	社内規格・その他
パーティクルボード	"
木毛セメント板	"
木毛セメント板	"
パーティクルボード	"
パーティクルボード	"

(4) JMC委員会「構造材料の安全に関する調査研究」

10月分の委員会開催数は3回であった。その内訳を表-3に示す。

表-3 開催状況

委 員 会 名	開催日	場 所	議 事 内 容
第4回溶接分科会	10月12日	建材試験 センター	1. 前回議事録の承認 2. 委員構成について 3. 資料説明
第2回本委員会	10月22日	虎の門 霞山会館	1. 前回議事録の承認 2. 予算削減について 3. 分科会報告
溶接分科会 第1回鉄筋の接合WG	10月26日	新住友ビル	1. WGの範囲 2. 実験計画

3. 工業標準化原案作成委員会

■ 建築用構成材（床パネル、屋根パネル）

(1)-1 コンクリート系分科会第2回委員会

9月29日

素案の逐条審議。アンケート調査内容につき検討。

(1)-2 コンクリート系分科会第3回委員会

10月27日

新たに低層のコンクリート住宅およびALC使用の住宅を工場生産する業界より4委員を加えて素案審議、問題点の摘出。生産実態調査の説明と原案に織込むべき寸法、性能などにつき意見交換を行なった。

(2) 企画調査運営第1回小々委員会 10月1日
床屋根および壁パネルの原案作成に関する基本的問題とその対策運行について協議を行なった。

(3)-1 木質系分科会第3会委員会 10月8日
床および屋根パネルの素案逐条審議, 鉄骨系原案と照合しての修正を行なった。

(3)-2 木質系分科会第4回委員会 10月17日
委員会とアンケート調査対象木質系事業所担当者間にて協議会を開催し調査関係, 素案に関する説明, 業界実情聴取および原案作成方法につき意見の交換を行なった。

(3)-3 木質系分科会第5回委員会 10月26日
木質系および鉄骨系両素案を照合検討, アンケート調査結果を検討し素案修正を行なった。

(4) 鉄骨系分科会第2回委員会 10月9日
関西の3事業所の生産実態調査。鉄骨系の床, 屋根パネルの素案, 木質系およびコンクリート系素案との比較検討, 逐条検討による修正, 原案作成上の基本的問題点, 課題と処理方法につき審議を行なった。

■ 可動間仕切構成材

(1)-1 第1回WG委員会 9月27日
業界提出の種類の区分につき検討。問題点, 課題につき討議。素案作成作業を行なった。

(1)-2 第2回WG委員会 10月26日
中立側委員で作成した素案の逐条検討を行なった。

■ ウレタン系防水材

(改称原案名(仮)合成高分子系屋根防水用塗膜材)

(1)-1 アクリル班委員会(第2回) 10月1日
材料の種類を, 夏・冬, 平場・壁面, 寒冷地・温暖地の用途別区分の選択方法, 規格対象は成膜したものとするべきか, メッシュの取扱い方, 試験体はフィルムと下地塗布の2通りとし養生期間は成分別の造膜期間の相違を折込むか, 施工基準の成文化可否, 限度如何, 試験項目とその方法は如何にするかなど基本点につき論議を行なった。

(1)-2 アクリル班委員会(第3会) 10月17日
各委員が分担作成した原案項目別議案の検討。

(1)-3 アクリル班委員会(第4回) 10月26日
試験方法に関する提出資料の検討として, 下地に塗布した塗膜試験, 接着強さの試験値のまとめ方, 試験の一般条件, 各試験項目とその内容につき検討。

(2)-1 ウレタン班委員会(第2回) 10月9日

(2)-2 " (第3回) 10月15日

(2)-3 " (第4回) 11月6日

検討経過は上記(1)と略同一。なお, 臨時委員として, 加工および施工業者を加えて素案の作業を行なった。

(3)-1 その他班(クロロブレン,
ゴムアス系など)委員会
(第2日) 10月1日

(3)-2 " (第3回) 11月6日
検討経過は上記(1)と同一の形で素案作成作業を行なった。

■ 量 第3回本委員会 10月23日

素案中の製造, 検査の項目につき審議。前回に引続いて防虫処理とその表示については, 畳床業者か, 畳製品業者のいずれが当事者となるかにつき論議が行なわれた。

■ 家庭用学習机およびいす

(1)-1 机・いす班第3回WG委員会 10月17日
素案に対する業界修正意見書資料とともに逐条検討をしを修正を行なった。

(2)-1 電気班第2回WG委員会 11月6日
先の本委員会審議に基づき工技院電気規格課が関係業界団体と協議の上作成した, 電氣的構造および材料として電気用品技術基準の共通および個別事項のほかに, 幹線, 出口線とこれの使用電線, 差込プラグおよびコンセントの使用につき意見交換があった。なお, 机にとりつけるコンセントの要否について討論した結果本委員会が裁定を下すことになった。

■ タイル状吹付材(改称原案名(仮)複層模様吹付材)

第9回小委員会 10月12日
修正原案を逐条検討し試験方法についての修正と全般にわたって字句訂正を行なった。

表—1 依頼試験受付状況（9月分）

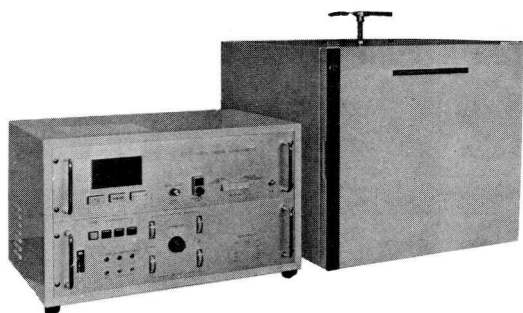
No	材料区分	材 料 一 般 名 称	部 門 別 の 試 験 項 目							受付件数
			力 学 一 般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	
1	木 材 織 維 質 材	テーブル天板, 畳わく, 合板	接着性,		難燃性	耐寒性 耐熱性				3
2	石 材・造 石	道路用砕石, 岩綿成型板, 人造大理石, 化粧ラス入りブロック, ロックウール保温板, 吹付石綿, 山砂	C, B, R 塑性指数, ふるい分け, 曲げ, 摩耗, 硬度, すりへり	吸水	不燃性 難燃性 耐火性	熱伝導率 熱膨張率	耐汚染性 耐候性	耐アルカリ性,		16
3	モルタル・コンクリート	赤泥人工骨材, 人工軽量骨材	強度, ヤング率, 単位容積重量	凍結融解				強熱減量, 無水硫酸, 酸化カルシウム, 塩分 有機不純物		3
4	セメント・コンクリート製品	バルブセメント板, ALC, 石綿セメント板, 木毛セメント板	曲げ, 衝撃, 摩耗, 硬度, 外観, 形状, 寸法	吸水, 透水	難燃性 不燃性					7
5	ガラスおよびガラス製品	ガラス繊維入り気泡石膏板, けい酸カルシウム板, ガラス繊維バーライト複合板,	比重, 引長, 寸法変化	吸水, 含水	不燃性	熱伝導率			遮音	3
6	鉄 鋼 材	鋼箔板, 道路標識柱, 鋼管, プレート	荷重, 曲げ, 引張		準不燃性			耐候性		5
7	非 鉄 鋼 材	アルミニウム手摺, ステンレスサッシ	衝撃, 等分布荷重, 水密, 気密, 強度							3
8	家 具	鋼製書庫, ファイリングキャビネット, 耐火庫, 学校用机	荷重, 引出しくり返し, 転倒		耐火性			塗膜		8
9	建 具	スチールサッシ, 回転窓, プラインド,	風圧強度, 曲げ, たわみ		耐火性				遮音	6
10	粘 土	ほうろう浴槽	ピンホール, 形状寸法, 外観, 砂袋衝撃, 付着, 摩耗			耐熱性		耐酸 耐アルカリ		2
11	プラスチック, 接 着 材	塩ビ鋼板, 熱硬化性樹脂, ウレタン防水材, クロス用接着材, プラスチック杭	圧縮, 曲げ, せん断, 引張, 衝撃	透水性	不燃性 準不燃性 防火性					15
12	紙・布・カーテン・敷物類	工事用シート			防炎性					1
13	シ ー ル 材	PCテープ状シール材, シーリング材, ハードシール	引張接着強さ, はく離強さ, 可使時間, タックフリー, スランプ, かたさ		難燃性					3
14	塗 料	エポキシ系塗料						塩水噴霧		1
15	パ ネ ル 類	間仕切壁, ALC板, 壁パネル, PC板, 耐力壁パネル, プレハブ住宅部材	くり返し曲げ, 面内せん断, 曲げ強度, 衝撃		耐火性				遮音	15
16	環 境 設 備	エアークリーナー, ダンパー	圧力損失, 粉じん保持率, 粉じん保持容量,							2
合 計			97	8	41	10	2	12	5	93 ※175

(注) ※印は部門別の合計件数

建築材料の研究そして品質管理に

デジタル保温材熱伝導率測定装置

デジタル表示により測定時間を大巾に短縮



JIS法（定常法）に準じ、気泡性物質、不均一物質、合板等保温材使用雰囲気と同じ状態で測定し、熱伝導率を求めます。

主なる仕様

測定方式：熱流計による平板比較法

測定範囲：0.01～1.0Kcal/m, h, °C

測定温度：15°, 35°, 55°, 75°C

測定時間：約10分（0.40Kcal/m, h, °C, 20^tm/mの場合

精度：±5%以下

熱流測定装置

建材、断熱材等の表面、または内部における熱流を測定し、熱収支の解析及び建築物の熱流特性の解明に役立てるものです。数個の熱流素子をセットし、各々の出力を増巾の後打点記録計上にKcal/m²hの単位で直示されます。

応用例

断熱材、保温材等の熱貫流率及び蓄熱量の測定
保温工事後、操業状態での放散熱量の検査
適正冷暖房の設計および運転経費の節減
冷蔵庫側壁の通過熱量

ボイラー燃焼室における放射伝熱の研究

熱流素子仕様

感 度：約3～400V/Kcal (cm², min)

精 度：±5%

応 答 速 度：約10～15秒 (I/C)

温度依存性：約0.1%/°C

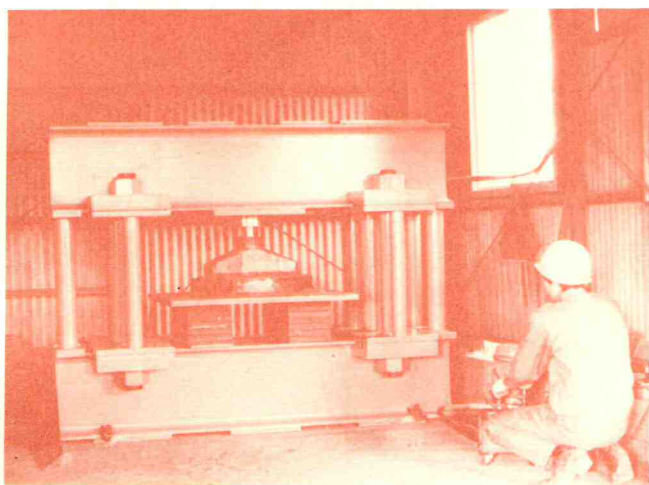
使用温度範囲：0～120°C



EKO 英弘精機産業株式会社

本 社 東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8
〒151 電話 (03) 469-4511 (代表) ~ 6
大阪出張所 大阪市北区宗是町12番地(飯田ビル)
〒530 電話 (06) 443-2817

IGS の建材耐圧試験機

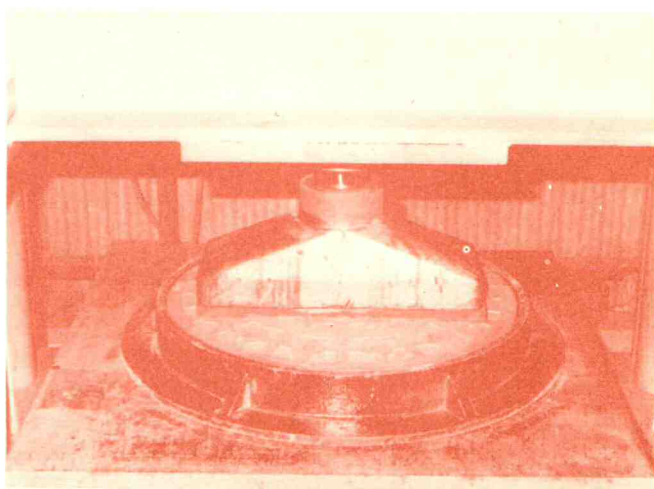


左図は弊社において設計製作した独特の油圧式耐圧試験機で100屯迄の圧力をかけることができる。主としてマンホールふた、鋳鉄鋼等の耐荷試験に使用しており、普通都型公道用マンホールふたの耐圧破壊強度は25 t ~ 30 t 位（写真に示す様な自動車のタイヤ接地面同形の圧縮に対し）又同径（600mm）の弊社型ダクタ

イルふたは約60屯の破壊強度があるとの結果を得ております。

当社では適時抜取検査をなし、又注文主の希望により建材試験センターに試験を依頼することもあります。

結果は弊社試験と殆ど同じであり、其一例は本誌記載の「下水道用マンホールふた」の性能試験報告を参照下さい。



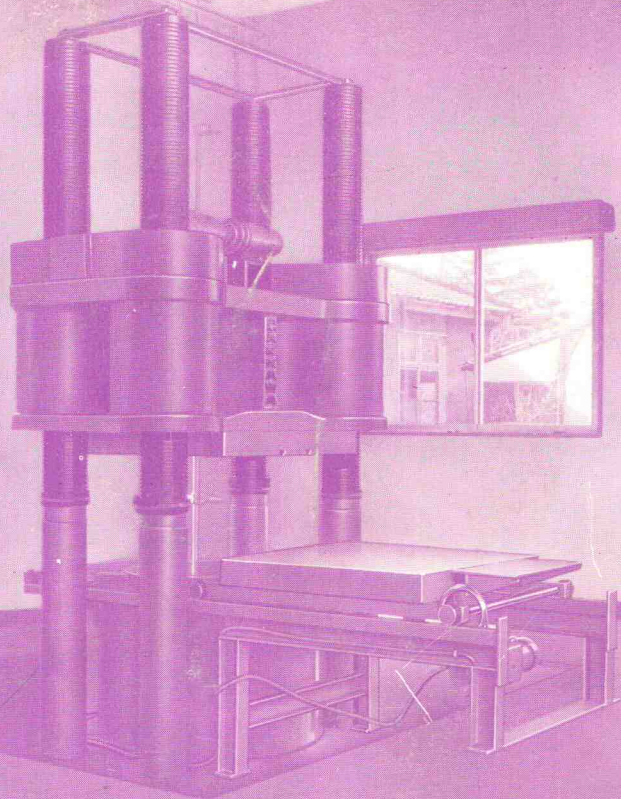
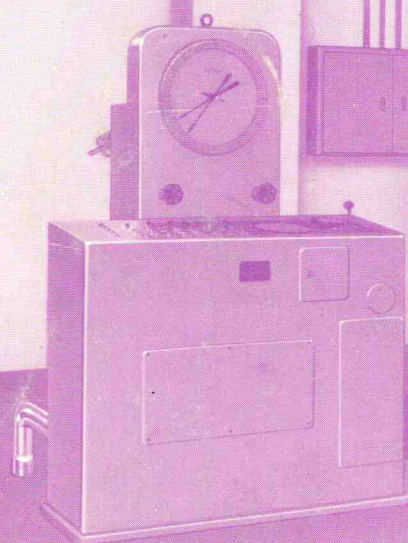
IGS 建設用 鋳鉄器材

営業品目

- 排水用特殊異形管 ○ 排水器具類 ○ トラップ類各種 ○ 塵芥焼却炉
- マンホールふた ○ 鋳鉄鋼類一般 ○ ルーフドレン各種 ○ 橋名板其他
- ベンチレーター ○ パルプボックス ○ ダクタイル鋳鉄

伊藤鉄工株式会社

川口市元郷3丁目22番23号 〒332・TEL (0482) ②代3176



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