

昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和59年8月1日発行(毎月1回1日発行) ISSN 0289-6028

建材試験 情報

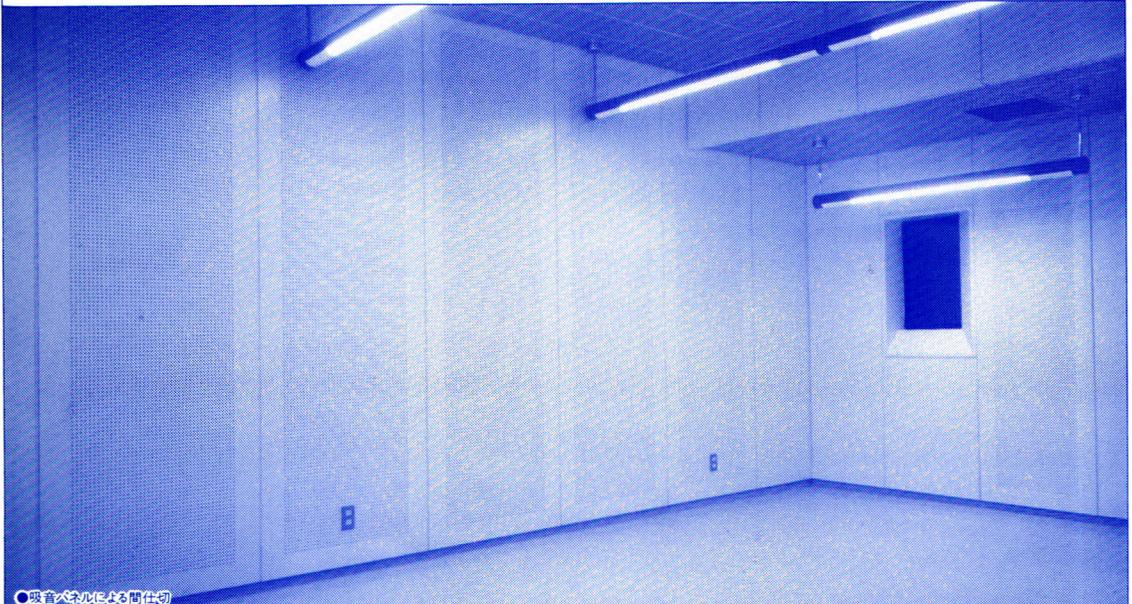
VOL. 20
'84 8

NAKA

スチール製 不燃壁パネル

クインパネル^{PAT}

可動間仕切W, 壁パネルS, 耐火パネルF, 遮音構造壁HD



●吸音パネルによる可動仕切



●エレベーターホール壁パネル

●可動間仕切

●ファンコイルカバー

●柱型

人間は 環境の動物です。

人間は感情の動物であると同時に、環境の動物でもあります。よりよい室内環境は心を豊かにし、人間関係をなめらかにして、仕事の能率を高めます。オフィスに、ホテルに、病院に、空港に…。一流といわれるビルには高水準の《クインパネル》がご採用いただいております。ナカ工業のクインパネルWは建築基準法施行令の安全基準を確保した平面度の高い不燃可動間仕切。壁パネルとして、クインパネルS、耐火1時間パネル《クインパネルF60》、耐火2時間パネル《クインパネルF120》遮音パネル構造壁《クインパネルHD》があります。いずれも日本を代表するビルにご採用いただけ高い評価を得ています。

ナカ工業

本社・営業本部 ①100 東京都千代田区内幸町1-1-1 インベリアルタワー10F
TEL 03(501)8211(代)・FAX 03-501-8249

支店/札幌011(662)7611・仙台0222(88)8911・北関東0486(52)1461・東京03(501)8240・横浜045(241)6411
名古屋052(471)3191・大阪06(308)5541・広島082(246)9200・福岡092(451)1577

営業所/出張所/旭川・水戸・新潟・長野・多摩・千葉・静岡・金沢・岡山・高松・鹿児島

●建築は金物で生きる良い金物を使いましょう(全現連宣言) ●建物の価値を高めるナカの金属内外装

自らの智恵と活力で わが道を拓く 〈考〉動集団

M 早坂理工 (株)

本 社 札幌市東区北6条東4丁目 千065 ☎(011)721-5221
 関東営業所 埼玉県北葛飾郡栗橋町小右工門231 千349-11 ☎04805(2)3221(代)

企業フォーカス

計測機器、科学機器、生産管理機器などは最近のめざましい技術革新の基礎となるものだが、それだけに先端的な開発・進展がもつとも期待される分野である。早坂理工はこのメカトロニクス製品の技術商社として流通の一翼を担っている。しかも、ただ単に流通機能だけしかもたない商社ではなく、自社で製品を開発する能力をも備えた“創造商社”である。

同社は“考動集団”を自認し、考え行動する企業であることに、その基盤をおいている。そして“集団”と言い切るところに少数精鋭の強い企業姿勢があり、技術商社の自負を強くもっている。

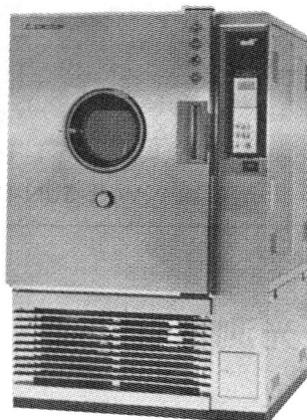
こうした企業理念が、北海道から、東京を核とした関東への進出を確実にしえた原動力であろう。

高度化、複雑化する試験、研究、検査の分野で威力を発揮している国内一流メーカーのアナログ、デジタルのデータ処理装置です。



計測機器

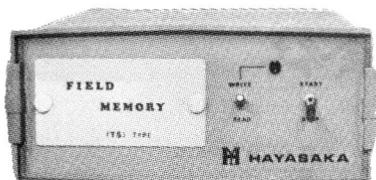
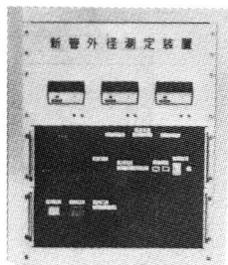
時代と共に高度な分析が要求され、それを満たす最新の分析装置と環境試験機です。



科学機器

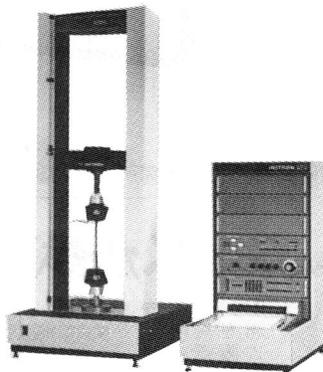
メカトロニクスの一角を担う

お客様のニーズに応え、“常に最適なはかる技術”を目指している、わが社技術陣自信の各種省力機器です。



自社製品

各種材料の強度、傷、老化現象等を検査する国内一流メーカーの生産管理機器です。



生産管理機器

建材試験情報

VOL. 20 NO. 8

August / 1984

8月号

目

次

■巻頭言

景観三題.....松浦 邦男... 5

■住宅・都市整備公団東京支社、関東支社における建設指定資材等の

受付品目とその試験項目等について.....魚見 安久... 6

■調査研究の紹介

住宅性能標準化のための調査研究(3)..... 11

■試験報告

ポリカーボネート製ハニカムパネルの防露性能試験..... 18

■JIS原案の紹介

コンクリートの水和熱による温度ひびわれ試験方法..... 21

■住宅・都市整備公団における屋根防水修繕

アスファルト常温工法による部分修繕について.....矢内 泰弘... 27

■試験のみどころ・おさえどころ

屋根防水部分修繕(アスファルト常温工法)の性能

<ルーフィング及び防水層の性能試験>.....菊池 英男... 34

■第3次公示検査について(7)..... 41

■2次情報ファイル..... 45

■建材試験センター中央試験所試験種目別繁忙度 掲示板..... 48

■業務月例報告(試験業務課/公示検査課/調査研究課)..... 47

◎建材試験情報 8月号

昭和59年8月1日発行

定価400円(送料共)

発行人 金子新宗

編集 建材試験情報編集委員会

発行所 財団法人建材試験センター

委員長 西 忠雄

東京都中央区日本橋小舟町1-3
電話 (03)664-9211(代)

制作 建設資材研究会
発売元 東京都中央区日本橋 2-16-12
電話 (03)271-3471(代)

新しいテーマに挑む小野田



営業品目

普通・早強・ジェット・白色・高炉・フライ
アッシュ・ダム用・耐硫酸塩セメント

ジェットモルタル・エキスパン(膨張性のセメント混和材)

小野田ALC・PMライト

ケミコライム(土質安定・地盤強化材)

オノダハロン1301消火器・消火設備

石灰石・石灰製品および骨材・コンクリート製品製造システム
コンクリート製品廃水処理装置・生コン廃水処理装置

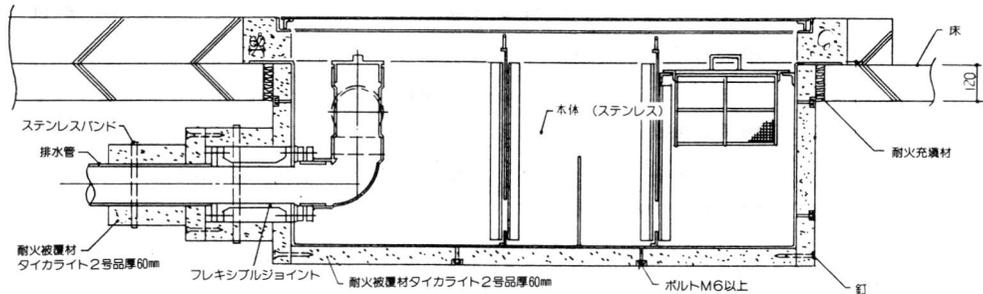
小野田セメント株式会社

本部 東京都江東区豊洲1-1-7 TEL 531-4111
支店 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・高松・広島
福岡

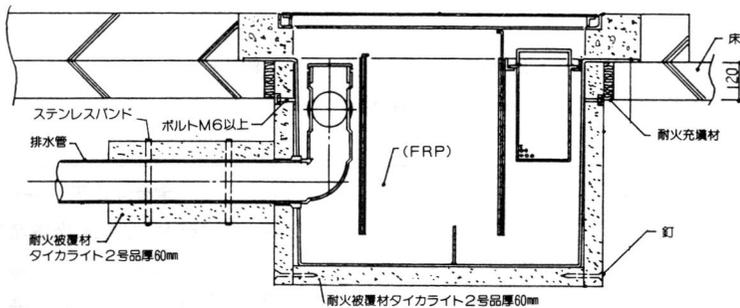
耐火被覆を施したグリーストラップ(阻集器)

2時間耐火(評定申請中)

ハイトラップ-S (STAINLESS)



ハイトラップ-F (FRP)



株式会社 大阪パッキング製造所

本社 〒556 大阪市浪速区大国1丁目1番6号(新大国ビル) ☎06(633)7321
東京本部 〒104 東京都中央区新川1丁目14番5号(金盃第3ビル) ☎03(553)7531
岐阜工場 〒501-02 岐阜県本巣郡穂積町野田新田 ☎05832(6)3221
営業所/名古屋・広島 出張所/札幌・仙台・福岡・鹿島・四日市・倉敷・小野田・千葉
岩国・徳山・苫小牧

グリーストラップ(阻集器)製造会社

下田機工株式会社 130 東京都墨田区東駒形4-6-9 03-625-6025
コンドーFRP工業株式会社 550 大阪府大阪市西区南堀江3-8-12 06-531-0376

景観三題

松浦 邦男*

新幹線で京都と東京の間を往復する車窓からの風景は相変わらず醜悪である。急にひどくなったのは新幹線が開通した頃と記憶する。都市・農村にかかわらず戦後日本の景観を悪くしたものは何か。「青い瓦」、「ブロック塀」、「電柱と電線」、この三つと考える。

最近の日本人の色の好みは年齢・性によってさまざまである。しかし、戦前から昭和30年代前半までの男子の好む色は一貫して青であった。戦後その量産化が軌道にのって釉薬瓦が日本瓦を駆逐した。うわぐすりの色はいろいろできる。瓦屋さんは苦心して美しい青、あるいは藍色の釉薬瓦を造りだしたのである。これが個人的な空間に使われることは一向に差支えないのだが、建築・都市の最も重要な表現要素となる屋根で使われることが困るのである。青は自然の緑と調和しない。これは色相差があいまい (ambiguity) であり、明度差が小さいためである。世界中で日本以外に青い瓦を使う所は皆無に近い。例外として北京の天壇の中央の皇穹宇は青藍色の瓦で葺かれているが、これは天帝の位牌殿である。青は天を象徴し、人間にとっては死のイメージに結びつく。瓦として使われない縁起の悪い色となったのも山野の緑と調和しないという理由からであろう。

センスのかけらでもあるならば建築家は特別な意図でも無い限り青い瓦、または青い屋根は使わないだろう。それにもかかわらず広まったのは何故か。技術開発によって安価に量産できるようになった釉薬瓦のうち、青い瓦はその注目性のため建売業者 (ほとんど男性) と結びつき、レベルの低い建売住宅の目玉となったのである。瓦の寿命は建物と同じだけに始末が悪い。その建物が無くならない限り青い瓦も無くならない。幸い青い瓦の使

用は減っている。青い瓦が象徴する質の悪い住宅が建替えや再開発で無くなることは、日本の住宅の質のレベルアップにつながるのではなからうか。

ブロックは戦後日本の住宅の防火に功績があった。しかし、誰がこれを塀に使うようにしたのだろうか。戦前から万代塀というプレハブコンクリート塀があり、工場などによく用いられその機能を満たしている。ところがブロックはそもそも塀の材料として不適當である。不必要な重量をもち、雨水がしみ込みやすいので鉄筋が錆び強度が低下してゆく。道路より少し高いレベルの敷地のへりに建てられるので、地震時に道路側に倒れやすく歩行者を直撃する。ブロックはその色彩・肌理 (きめ) の悪さと芋目地になることなどから、仕上材として不適當である。材料の多くは古くなれば風格が出るが、これは汚ればかりが目立つ。もし、どうしても使いたいならばその仕上げに工夫をこらすべきである。

電柱とそれに架けられた電線は景観を台無しにする。戦後、日本の発電電力量の増加は驚くべきものがある。昭和15年の 35×10^9 kWh が、戦後の昭和30年に1.9倍、45年に10倍、現在では14倍に達する。電柱と電線の見えない街路は、日本の都市ではまだほんの僅かしかない。大半の日本人には、電線がくもの巣のようにあるのが当たり前で、それが無いことがいかに景観をすっきりさせるかわかっていない。市街電車を折角取外しても架線用の電柱はそのままである。電力会社・電々・道路管理者は経済論を述べるだけで地下配電の熱意は少ない。住宅地では、欧米の都市に見られるように、裏庭を通す配線が実施できるよう法改正などの手立てを考へるべき時にきている。せめて道路に沿ってループ状に配線し、道路を横断することは極力少なくしてほしいものである。

* 京都大学工学部建築系学科教授

住宅・都市整備公団東京支社、関東支社 における建設指定資材等の受付品目と その試験項目等について

住宅・都市整備公団東京支社 工務検査部

工務課施工指導係長 魚見 安久

建設工事の資材指定は本来設計分野に属することではありますが、住宅・都市整備公団では毎年各支社単位で作成する「特別共通仕様書」制定制度の一環として建設資材指定が行われています。社会情勢及び地域特性等を考慮しながら、公的事業体としての設計施工上、維持保全上などで特に必要なものだけを建設指定資材と建設適合資材に区分し、特別共通仕様書に製品及び製造所を定めています。

さらに、これら既指定製品についても、長期的かつ固定的な指定を防止するために、3年ごとに再申請が必要であるとした総見直し制度を設け、年代的かつ社会的な不平等を生じないようにするとともに、この時期に全ての資材等について社会情勢の変化及び住宅性能の向上等に対応するように、受付品目、審査基準及び試験方法をも見直すこととしています。現在この総見直し当該年度となる60年度工事に適用する建設指定資材と建設適合資材の申請受付を実施していますので、東京・関東両支社における受付品目、申請手続、試験項目等について具体的に紹介します。

総見直し年度の申請件数は数千件にもなり、受付業務が平年と比べて激増します。したがって申請希望製造所においても、申込案内等を理解し申請書類に不備が生じないようにお願いします。

1. 受付方針等

- (1) 受付の公示は本社、東京支社、関東支社の玄関等、さらに両支社の各工事事務所などに「公示用ポスター」とともに受付資材名、試験方法を掲示する。

なお、新聞等による公表はしない。

- (2) 受付期間は8月21日～9月28日とする。
- (3) 申込案内書及び申請書用紙等は本社住宅共済会、東京・関東支社の売店で販売する。期間は8月21日～9月28日とする。販売価格は3,000円程度。
- (4) 昭和59年度版東京支社・関東支社特別共通仕様書に記載されている既指定製造所に対しては、公団から再申請受付通知（はがき）を8月20日までに出す。

- (5) 受付場所及び問合せ先はつぎのとおり。なお、申請書類の郵送先も同じセクションである。

○建築関係

〒102 東京都千代田区九段南1-6-17
住宅・都市整備公団東京支社
工務検査部工務課（仕様書委員会事務局）
☎（03）263-8634

○電気、機械、土木及び造園関係

〒160 東京都新宿区西新宿1-8-1
住宅・都市整備公団関東支社
工務検査部工務課（仕様書委員会事務局）
☎（03）347-4078

2. 受付範囲等

現在受付中の建設指定資材及び建設適合資材の品目は87品目とし、これらを来年度指定することにした。また、両資材とも材料試験結果成績証明書の提出を必要とする品目の場合には、公的試験機関において昭和58年4月1日以降に発行された証明書が必要となる。なお、公的試験機関は昭和58年通産省告示第484号による認定試験機関（たとえば建材試験センター）並びに接着剤研究所、敷物検査協会、住宅部品開発センター等である。

(1) 建設指定資材の受付品目は60品目とし、受付基準などは表-1のとおりとなっている。また、試験データの提出を要するものの試験項目等は表-2のとおりである。

(2) 建設適合資材の受付品目は26品目とし、公団が独自に定めた試験項目・試験方法による試験データで公団品質判定基準に適合する製品を認定する。受付品目と試験項目は表-3のとおりとなっている。

表-1 建設指定資材等審査対象種目及び受付基準一覧
(建築部門のうち、試験データの提出を要するものを抄録)

区分	受付資材品目	資材符号	受 付 基 準		品質性能及び生産設備	試験データの提出	生産入量単位の
			同種製品の経験年数				
			同種製品名	経験年数			
建 築 部 門	住宅用屋根ふき化粧石綿スレート(平形)	防水1	住宅用屋根ふき化粧石綿スレート	5年以上	1. 施工体制を有する製造所であること。 2. 施工仕様登録のこと。 3. 建築基準法にもとづく不燃材料であること。 4. 10年間保証できること。	要	㎡
	住宅用屋根ふき化粧石綿スレート(波形)	防水2					
	セメントかわら、洋形またはS形	防水3	セメントかわら、または厚形スレート	5年以上	1. 表面は工場仕上げ塗料とする。 2. 施工体制を有する製造所であること。 3. 施工仕様登録のこと。 4. 建築基準法にもとづく不燃材料であること。 5. 10年間保証できること	要	㎡
	量産ふすま(段ボールふすま)	建具1	ふすま	3年以上	1. 審査は標準寸法ふすま(1,800×850mm)について行う。 2. 製作図登録のこと。	要	本
	量産ふすま(発ぼうプラスチックふすま)	建具2	ふすま	3年以上	1. 審査は標準寸法ふすま(1,800×850mm)について行う。 2. 製作図登録のこと。	要	本
	シリンダー彫込箱錠(にぎり玉)	建具3	シリンダー錠(CPマーク品は除く)	8年以上	工事共通仕様書(昭和57年版住宅・都市整備公団)に適合しているもの。	要	組
シリンダー彫込箱錠(レバーハンドル)	建具4	シリンダー錠	8年以上	要		組	
シリンダー彫込箱錠(サムラッチ)	建具5	シリンダー錠	8年以上	要		組	
耐震玄関ドア	建具6	BL玄関ドア	5年以上	1. BL玄関ドア(気密枠)の認定条件を満たしていること。 2. 耐震上有効な機能を有し、かつ2年以内の試験データを提出すること。 3. 製作図登録のこと。	要	本	

表-2 建設指定資材試験項目一覧

受付資材品目	資材符号	試験項目	受付資材品目	資材符号	試験項目							
防 平 波	住宅用屋根 ふき化粧石 綿スレート 防水1 防水2	JIS A 5423 (住宅屋根ふき用石綿スレート)を準用する試験。	耐震玄関 ドア	建具6	試験項目および試験方法は下記による。							
		試験項目				平形	波形					
		1) 曲げ破壊荷重				○	○					
		2) 出荷時含水率				○	-					
		3) 吸水率				○	○					
		4) 吸水による反り				○	-					
		5) 耐透水性				○	○					
		6) 耐衝撃性				○	○					
7) 耐摩耗性	○	○										
8) 耐候性	○	○										
水	セメントかわら(厚形スレートを含む)洋形またはS形 防水3	JIS A 5402 (厚形スレート)による試験。 1. 曲げ破壊荷重 2. 吸水率 3. 塗膜加熱浸水試験	建		試験項目							
		試験項目				平形	波形					
		1) 曲げ破壊荷重				○	○					
建	量産ふすま 段ボールふすま 建具1	公団が定める量産ふすま試験方法による。 1. 質量測定 2. 曲げ試験 イ) 長手方向 ロ) 対角線方向	具		試験項目							
						3. 局部圧縮試験	○	○				
	発ぼうプラスチックふすま 建具2	3. 局部圧縮試験 4. そり試験 5. 耐湿性試験 6. ガス有害性試験				3. 局部圧縮試験	○	○				
									4. そり試験	○	○	
	具	シリンダー彫込箱錠(にぎり玉)レバーハンドルサムラッチ 建具3 建具4 建具5				公団が定めるシリンダー彫込箱錠試験方法による。 1. 静荷重試験 2. 耐久試験 3. 耐食性試験			試験項目			
										1. 静荷重試験	○	○
										2. 耐久試験	○	○
	防 錆 性 能	膜厚 附着性 鉛筆硬度 耐食性				電磁式永久磁石式 膜圧測定器で3カ所以上測定			試験項目			
										膜厚	電磁式永久磁石式	膜圧測定器で3カ所以上測定
										附着性	JIS A 4706	
鉛筆硬度			JIS K 5400									
耐食性	JIS Z 2371											
(注) ねじり、吊り下がり、防錆性能については社内試験データでもよい。												

表-3 建設適合資材試験項目一覧

資材種目	試験項目	資材種目	試験項目
合成高分子エマルジョン(セメントペースト用) アクリル系 合成ゴム系 エチレン酢酸ビニル系	合成高分子エマルジョン(セメントペースト用)の試験方法及び判定基準による。 1) 凝結試験 2) 透水性試験 3) きれつ試験及び浮き試験 4) 接着強さ試験 5) 仕上げモルタルとの接着性試験	合成高分子エマルジョン(セメントモルタル用) アクリル系 合成ゴム系 エチレン酢酸ビニル系	合成高分子エマルジョン(セメントモルタル用)の試験方法及び判定基準による。 1) 強さ(曲げ及び圧縮)試験 2) 透水性試験 3) 接着強さ試験 4) 仕上げモルタルとの接着性試験

表-3 (つづき)

資材種目	試験項目	資材種目	試験項目
屋根外断熱工用断熱材	屋根外断熱工用断熱材の試験方法及び判定基準による。 1) 水分蓄積試験 2) 寸法安定性試験 ① 水中浸せき低温繰り返し試験 ② 高温低温繰り返し試験 3) 熱熔融試験 4) 局部圧縮試験	畳下敷き用発泡ポリエチレンシート	畳下敷き用発泡ポリエチレンシートの試験方法及び判定基準による。 1) 圧縮率 2) 圧縮弾性率 3) 圧縮による厚さ減少率
		断熱・防露用接着剤 天井用ポリスチレンフォームボード裏打ち合板張り用接着剤 再生ゴム系溶剤形 SBR合成ゴム系溶剤形 酢酸ビニル樹脂系溶剤形	天井用ポリスチレンフォームボード裏打ち合板張り用接着剤の試験方法及び判定基準による。 1) 接着強さ ① 標準条件 ② 高温条件 ③ 水中条件 ④ 低温条件 2) 作業性 3) たれ ① 標準 ② 低温 4) 侵蝕性 5) 耐熱クリープ
浴室及び流し前陶製タイル張り用接着剤 (エポキシ樹脂系)	浴室及び流し前陶製タイル張り用接着剤 (エポキシ樹脂系) の試験方法及び判定基準による。 1) 混練終結の色の確認試験 2) 接着強さ試験 ① 標準状態 ② 熱水繰り返し ③ アルカリ浸せき 3) 施工性試験 ずれ	断熱・防露用接着剤 壁用ポリスチレンフォームボード裏打ち合板及びポリスチレンフォームボード裏打ち石こうボード張り用接着剤 再生ゴム系溶剤形 SBR合成ゴム系溶剤形 酢酸ビニル樹脂系溶剤形	壁用ポリスチレンフォームボード裏打ち合板及びポリスチレンフォームボード裏打ち石こうボード張り用接着剤の試験方法及び判定基準による。 1) 接着強さ ① 標準条件 ② 高温条件 ③ 水中条件 ④ 低温条件 2) 作業性 3) 侵蝕性 4) 耐熱クリープ
タイルモルタル 混和液形 合成樹脂系粉末形	タイルモルタルの試験方法及び判定基準による。 1) 保水性試験 2) 単位容積質量試験 3) 接着強さ試験 ① 標準時 ② 温冷繰り返し10サイクル後 4) 長さ変化試験 5) 曲げ強さ試験	断熱・防露用接着剤 壁紙張り用接着剤 壁紙施工用でん粉系	壁紙張り用接着剤の試験方法及び判定基準による。 1) はく離強さ試験 2) 接着性試験 3) 施工性試験 ① だれ ② ずれ 4) かび抵抗性試験 5) ホルムアルデヒド放出量試験 6) 揮発分試験 7) 灰分試験 8) pH 9) 耐寒性試験
有光沢合成樹脂エマルジョンペイント (G. P)	有光沢合成樹脂エマルジョンペイント (G. P) の試験方法及び判定基準による。 1) 光沢性試験 2) 初期付着性試験 3) 不粘着性試験 4) 耐汚染性試験 5) 耐アルカリ性試験 ① パテあり ② パテナし 6) 耐湿性試験 7) 耐冷熱繰り返し試験 8) 促進耐候性試験	発泡プラスチック系床下地材 畳下パネル 床下パネル	発泡プラスチック系床下地材の試験方法及び判定基準による。 1) 圧縮強度試験 2) 繰り返し圧縮試験 3) 静荷重圧縮試験 4) 遮音性能試験
畳床用防虫加工紙	畳床用防虫加工紙の試験方法及び判定基準による。 1) 原紙の単位重量試験 2) 引張強さ試験 3) 透気度試験 4) 殺虫剤使用量試験 5) 殺ダニ効力試験		

表-3 (つづき)

資 材 種 目	試 験 項 目	資 材 種 目	試 験 項 目
タフテッドカーペット	タフテッドカーペットの試験方法及び判定基準による。 1) パイル目付質量 2) 立上りパイル質量 3) パイル長さ 4) パイル密度 5) 帯電性 6) 難燃性	乾式遮音二重床工法用材料	乾式遮音二重床工法用材料の試験方法及び判定基準による。 1) 積載荷重試験 2) 衝撃試験 3) 局部圧縮試験 4) 局部曲げ試験 5) 水湿分強度試験 6) 遮音性能試験
カーペット下敷き用フェルト	カーペット下敷き用フェルトの試験方法及び判定基準による。 1) 厚さ試験 2) 密度試験 3) 引張強さ試験 4) 含水率試験 5) 圧縮率試験 6) 反発弾性試験 7) 臭気試験	排水鋼管用可とう継手 (MD ジョイント)	排水鋼管用可とう継手 (MD ジョイント) の試験方法及び判定基準による。 (1) 漏れ試験 (2) 継手可とう部分耐水圧試験 (3) 継手可とう部分曲げ試験 (4) 継手可とう部分反復曲げ試験 (5) 形状・寸法検査試験 (6) 外観検査試験 (7) 塗装検査試験 (8) 材料検査試験

表-4 資材別申請書類一覧

建設指定資材	建設適合資材
(1) 建設指定資材等指定願※	(1) 建設適合資材審査願※
(2) 指定願資材※	(2) 材料試験結果成績証明書
(3) 申請製品の製造工程図	(3) 申請製品の仕様書及び説明書 (カタログ及び単価表)
(4) 申請製品の仕様書及び説明書 (カタログ及び単価表)	(4) 会社登記簿謄本
(5) 会社登記簿謄本	(5) 印鑑証明書
(6) 印鑑証明書	(6) 納税証明書 (法人税, 事業税)
(7) 納税証明書 (法人税, 事業税)	
(8) JIS, JAS 表示品を申請する場合は, JISマーク表示許可書又は JIS 認定書の写し	※は公団所定用紙を使用すること。
(9) 特許製品の場合は, 特許内容証明書の写し	
(10) 施工仕様又は製作図	
(11) 材料試験結果成績証明書	

3. 申請書類等

申請書類は表-4のとおりとなっているが、これらの書類は指定希望製品ごとに、各1部をファイルに綴じて郵送する。ファイルの大きさは「A4の目付」とし、色

彩は、建設指定資材建築部門は黄色、建設指定資材土木・造園・電気・機械部門は青色、建設適合資材は赤色としてある。

住宅性能標準化のための調査研究(3)

V 振動環境に関する調査研究(その1)

V 振動環境に関する調査研究

住宅の居住環境のうち日常生活で発生する振動障害として①自室や他室における人の行動（歩行、跳びはね、階段の昇降、ドアの開閉など）によるもの②設備機器類の機械的振動が壁体、床に伝達されるもの③外部から地盤を媒体として伝達される振動（鉄道、自動車の走行、工場の機械など）によるものが挙げられる。これらは、人為的発生源による振動として、地震などの自然的発生

源による振動と区別されている。この人為的発生源による振動、いわゆる環境振動を研究するため振動分科会、（主査：山田水城法政大学工学部教授）が設置され、居住者に不快をもたらすであろう床の振動性状をどのように測定し、どのような方法で評価すればよいかを主目的に、具体的な調査・研究が進められた。

10年間にわたる振動分科会の研究経過を図-14に示す。研究は、調査及び実験を伴う研究（測定法及び評価法

	49年度	50年度	51年度	52年度	53年度	54年度	55年度	56年度	57年度	58年度
(調査)		アンケート調査								
文献調査	文献調査(360点)	内部及び外部振動源	文献調査(振動規制法, ISO)		標準化指針					
(研究)		振動源が建物内部にある場合の測定法に関する研究								
予備実験		測定法(内部振動源)	人体の床衝撃力 床衝撃力発生器	銚子実験棟での実測	床衝撃発生器 素案作成	床衝撃発生器 測定法の検討	銚子実験棟での実測 素案修正	工業化住宅での現場測定	JIS原案作成	
工業化住宅RC造住宅 木造住宅		振動源が建物外部にある場合の測定法に関する研究								
		測定法(外部振動源)	アンケート調査による追跡実験					工業化住宅での現場測定	JIS原案作成	
		知覚・評価法	知覚及び評価法に関する研究							
		長周期垂直振動				床衝撃レスポンス		模擬床の衝撃性能 住上材の影響	衝撃振動・評価法	JIS原案作成

図-14 振動分科会研究経過

調査研究の紹介

に関する研究)に大別することができる。前者は、文献調査を主体として標準化の指針を検討した。後者は、測定法を振動源が建物内部にある場合と外部にある場合とに分け、それぞれの測定法に関する研究を行った。また、振動に対する人間の知覚に関する実験を行い、床の振動性状の評価法に関する研究を進め、これらの成果として3件のJIS原案を作成した(1章表-1参照)。

今回は、これらJIS原案の立案に至る研究経過を中心に、振動分科会の主な研究概要を紹介する。

1. 調査

既存の文献、法規、海外規格等の調査を行い、標準化を行うのに必要な事項を整理し検討した。研究経過を表-13に示す。主な調査事項は次のとおりとなっている。

(1) 振動源

建築・振動系に関する文献のうち、現実に建築物に生じている(あるいは生ずるであろう)振動を対象としている研究を選び、振動の発生源を分類したものを図-15に示す。これらの振動は、時間的変動によって定常振動、変動振動に区分でき、基本型として図-16のとおり分類される。

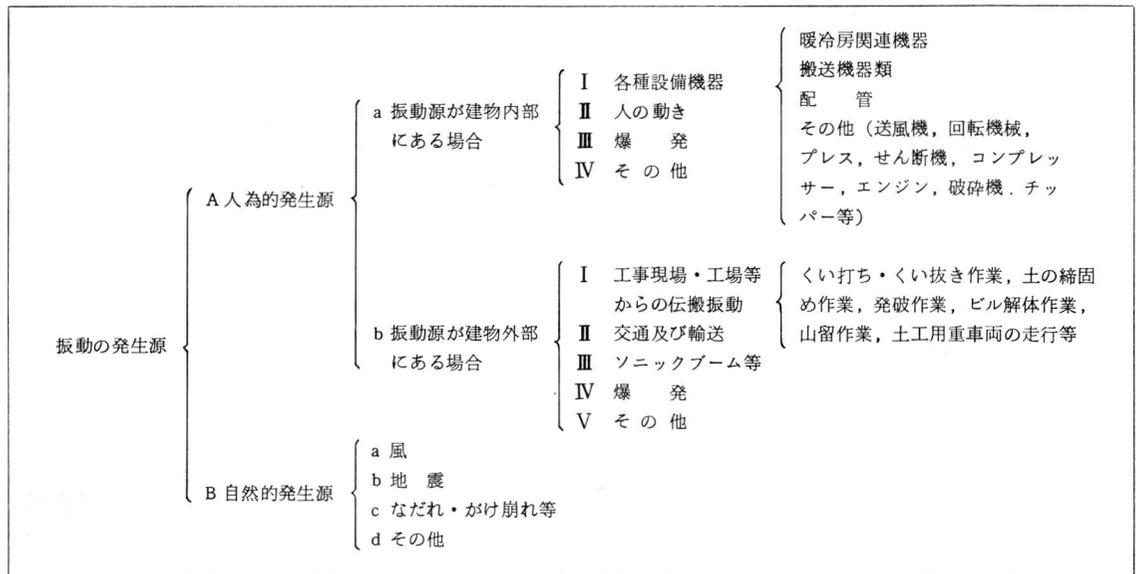


図-15 振動源の分類

表-13 規格体系調査の研究経過

年 度 (報告書掲載ページ)	研 究 内 容
昭和49年度 (P 237 ~ P 246)	<ul style="list-style-type: none"> ○規格体系及び文献調査 振動源の分類、各種の振動規模(振動数、加速度)、床面の垂直振動範囲、水平振動に対する感応度
昭和50年度 (P 372 ~ P 388)	<ul style="list-style-type: none"> ○家屋内部の振動源とその評価方法 人の生活・行動に伴う振動、人の跳びはねに対応する床加振方法、住宅用設備機器、etc ○家屋外部の振動源とその評価方法 振動規制法、振動源(工場機械、建設振動、道路交通、新幹線、低周波)
昭和51年度 (P 211 ~ P 219)	<ul style="list-style-type: none"> ○文献研究 振動規制法、ISO
昭和53年度 (P 105 ~ P 107)	<ul style="list-style-type: none"> ○標準化指針

(2) 測定法の現状

振動に対する測定法及び評価法が統一されていない。また、既往の研究は、単発的な振動を対象としており、振動の繰り返し、長期間の継続による性能劣化については研究例が少ない。

(3) 振動と知覚

(a) 従来、人が経験している建築振動の範囲は、水平、

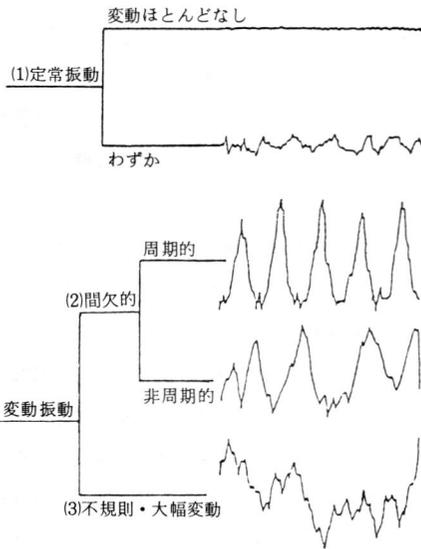


図-16 振動レベル値の時間的変動の基本型

垂直とも振動数が1.0~30 cps, 加速度は0~500galとなっている。ただし, 超高層スパン, 海上建築物においては, 周期の長い振幅の大きい振動力が生じることが示唆されている。

(b) 従来, 居住環境に生じている公害振動のほとんどは振動数が1.0 cpsであり, この振動が人々に及ぼす影響について, 心理, 生理及び人間工学などの分野において研究が多くみられる。

(c) 垂直振動については, 人間の生理的特性から周波数4~8 Hzの範囲に敏感な感覚帯が存在する。

(4) 内部振動源

建物内部に発生する振動, 例えば人のとびはねに相当する衝撃加振を機械的にシミュレートする方法として①自動車タイヤの落下による衝撃加振②砲丸の落下による衝撃加振③空気ばね方式④砂をつめたボールの落下による衝撃加振などを調査した。

(5) 外部振動源

一般に公害振動といわれる各種の外部振動源を調査した。実測例は図-17に示すとおりで, 振動レベルとして

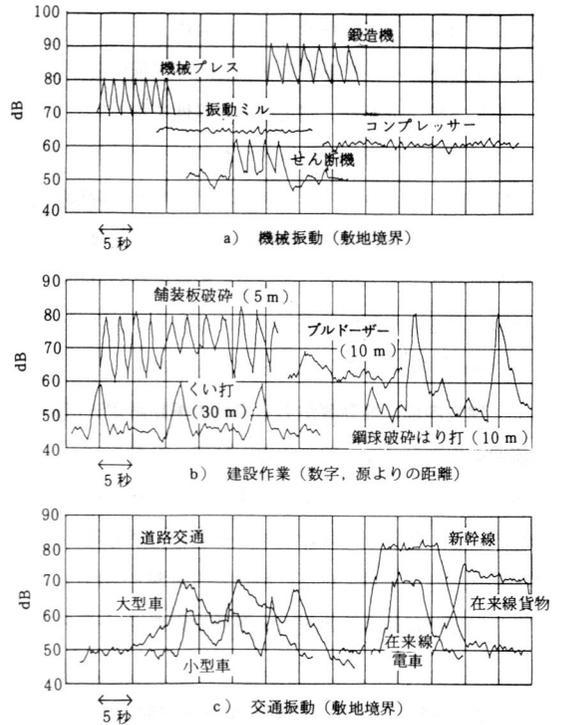


図-17 公害振動の実測例

50~90dBの範囲にある。

2. 研究

昭和49, 50年度に鉄骨系工業化住宅, 鉄筋コンクリート造住宅及び木造住宅について, 常時微動測定, 自由振動実験, 強制振動実験などの予備実験を行い, 基本的な事項を検討した。次に, この予備実験及び調査の結果をふまえ, 研究の主体を①建物内部に振動源がある場合の振動測定法に関する研究②建物外部に振動源がある場合の振動測定法に関する研究③振動知覚に関する研究を含めこれらの測定法による評価方法の研究に置いた。

①は, この研究の主体をなすもので, 人の衝撃力を機械的にシミュレートした再現性の高い標準試験器の開発に重点が置かれ, その後, 鉋子実験住宅, 一般住宅での実験を繰り返し, 計測機器の改善を行うなどの研究が進められた。

②は, ①の計測システムをふまえ, 建物周辺に交通機

調査研究の紹介

関、工場機械などの振動源がない場合に、どのような方法で衝撃エネルギーを与えるかについて各種の方法を用いて現場実験が行われ、測定法の妥当性を検討した。

③は、①、②の測定法に得られた結果をどう評価するかについて、人体のレスポンスを研究しながら評価方法の検討を行い、施設内に定常振動、間欠振動又は繰返し衝撃振動を発生する場合、施設内に衝撃振動を発生する振動源がある場合及び施設の外部に振動源がある場合の3つの振動性状に対応した評価方法を立案した。

(1) 建物内部に振動源がある場合の振動測定法に関する研究<担当委員：山田，山原，時田，後藤>

本研究は、日常生活に支障を及ぼすであろう各種の振動源のうち、建物内部に存在する振動源、例えば、居住者の動き（特に子供の跳びはねなどの衝撃的加力）、ドアの開閉時に起きる衝撃力、各種設備機器（ポンプ、

コンプレッサー、配管類の振動）による振動を対象として研究を開始し、住宅の居住床における振動特性測定方法の標準化を主目的として実験研究を重ねた。

研究経過は、表-14に示すとおりで①人間の床衝撃力がどのようなものであるか②人間の動作を機械的な装置にシミュレートする方法とはどのようなものであるか③シミュレートした機械装置を用いた計測システムが実用可能かどうかについて研究が進められ、最終的に空気ばね方式による床衝撃発生器を開発し、これを用いて工業化住宅での確認実験を行い、昭和56年度にJIS原案（建築物における床衝撃振動の測定方法）を作成した。

測定方法は、床の振動性能を振動レベル及び振動加速度レベルで評価する場合と、床の振動に関する性能開発及び改善を目的として、床の固有振動数、減衰比を求める場合の2つの方法が規定されている。前者は、公害振動計を用いて簡単に居住性を測定する場合に、後者は、設計にフィードバックするために有効である。測定装置の構成を図-18に示す。

表-14 測定法（振動源が建物内部にある場合）に関する研究経過

年 度 (報告書掲載ページ)	研 究 内 容
昭和51年度 (P 153～P 210)	<ul style="list-style-type: none"> ○人体による床衝撃力の測定<床衝撃力測定装置による>（足踏み，歩行，走行，その場跳び，飛び降り） ○各種加振装置による床衝撃力の測定（砲丸方式，空気ばね方式，バスケットボール方式） ○人体による床衝撃力の測定<歩行計>
昭和52年度 (P 105～P 124)	<ul style="list-style-type: none"> ○銚子実験棟による実測 <ol style="list-style-type: none"> (1) 標準仕様床（床衝撃試験機，人体の歩行及び跳びはね，ドアの開閉及び設備機器） (2) 床剛性変化に関する振動特性 (3) 壁体に関する振動実験
昭和53年度 (P 113～P 117)	<ul style="list-style-type: none"> ○床衝撃力発生器の特性比較実験 ○測定法に関する問題点の検討
昭和54年度 (P 75～P 87, P 91)	<ul style="list-style-type: none"> ○床衝撃力発生器の開発 ○床衝撃測定法の検討（ピックアップ，軽量床，RC造床）
昭和55年度 (P 85～P 90)	<ul style="list-style-type: none"> ○銚子実験棟による実測（ピックアップ床衝撃力発生器，衝撃位置，床板補強etc.）
昭和56年度 (P 83～P 89) (P 93～P 99)	<ul style="list-style-type: none"> ○工業化住宅での現場実測（JIS案の確認実験） ○測定法の検討（ピックアップ設置法）

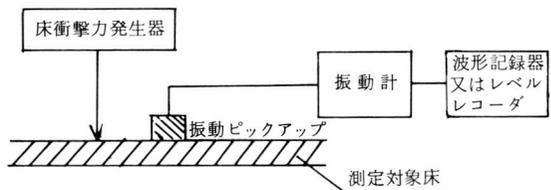


図-18 測定装置の構成

(1.1) 人体による床衝撃力の測定

床の振動性能の測定法を標準化するうえで必要な人間の床衝撃特性に関する測定を、床衝撃力測定装置と歩行計を用いて行った。

床衝撃測定装置の測定原理は、図-19に示すように、被験者が試験台に衝撃力を与え、その時の衝撃力をロードセルで測定するもので、防振ゴムがある場合とない場合について同様な実験が行われた。実験項目は、足踏み，歩行，走行，跳躍，飛び降りの5種類，被験者は子供，

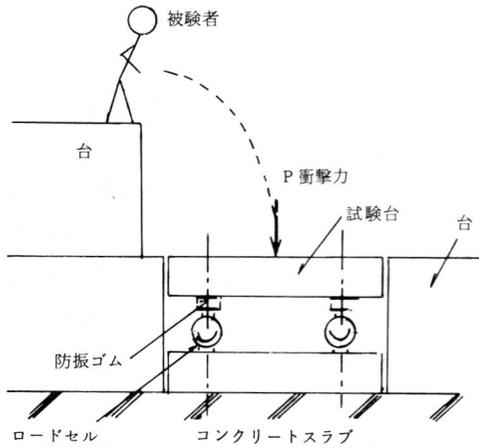


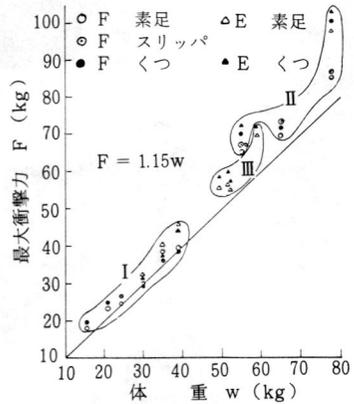
図-19 装置の原理図

成人男子、成人女子の計13名である。歩行、走行及び跳躍による最大衝撃力と体重との関係を図-20に示す。

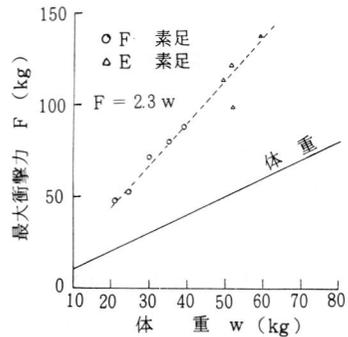
(1.2) 床衝撃力発生器の特性実験

床の振動性能をなんらかの試験によって評価しようとする場合、最も簡便な方法は床に人工的な衝撃力を与えてその応答を計測することである。床版の固有振動数といった物理的特性を把握することが目的ならば、矩形波とか三角波といった物理的な外乱を与えた方が後の解析上便利である。しかし、実際に床版の振動が問題となるのは、人体が振動を感覚量として受けとめる場合についてである。したがって、人体による衝撃力にできるだけ近い特性を与える簡便な装置を開発し、これによる床の応答が直ちに実際の外乱条件に対応できる方がより実際的であるとして、今まで考案された各種の床衝撃力発生装置の特性実験を行った。

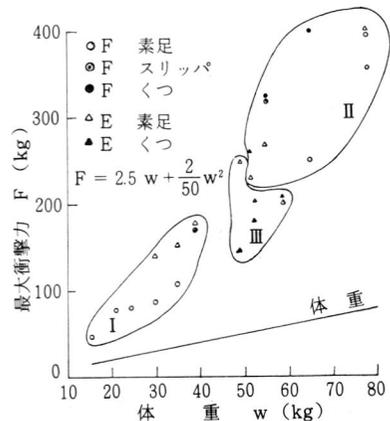
検討された方法は①砲丸方式②空気ばね方式③バスケットボール方式④砂袋方式⑤タイヤ落下方式の5種類である。床衝撃力発生器に要求される性能としては、衝突時にリバウンドしないこと、再現性があること、落下高さの調整が容易であることなどが有り、この条件を満たした比較的、力の作用時間が長い空気ばね方式を改良することにより、人体特性にある程度近づけることが可



(a) 歩行による最大衝撃力



(b) 走行による最大衝撃力



(c) その場跳びによる最大衝撃力

図-20 最大衝撃力と体重との関係図

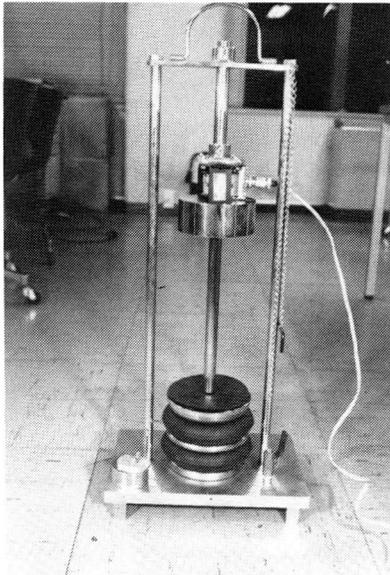


写真-4 床衝撃力発生器

能だとし、その後改良を重ね空気ばね方式の床衝撃力発生器を開発した。この装置は、写真-4に示すように遠隔操作により重錘を空気ばねの上に落下させるもので、JIS 原案による木造床組、軽量鉄骨造床組などの軽量床については、2 kg・落下高さ 25 cm 又は 4 kg・落下高さ 25 cm、コンクリート床などの重量床については 4 kg・落下高さ 25 cm の衝撃エネルギーを与えることができるものである。

(1.3) 計測方法の開発

前述の床衝撃力発生器を用い、実験住宅、各種の工業化住宅で現場実験を重ね、測定法に関する問題点として次の事項を検討した。とくに、振動ピックアップの設置法については、木造模擬床による実験室実験を行い詳細な検討を行った。

(a) 衝撃力

現場実験で、人体の跳びはね等による波形との比較、応答波形の解析を行う観点から、衝撃エネルギーとして 100 kg・cm を採用した。なお、軽量床では 50 kg・cm でも十分測定可能なため、いずれでもよいことと

した。

(b) 測定室の状態

家具など荷重状態、人間による載荷重の影響を調べた。軽鉄系床では、ベッドを移動することで振動レベルで 3 dB の差が生じたことから、測定室の中央部床面には家具類を置かない旨、測定条件とした。また、床応答特性を計測する場合に測定員 1 人程度の載荷は、実用上支障がないが、人が入らない方が望ましいとしてこの旨、測定条件に加えた。

(c) 振動の測定量

振動の測定量は、変位、速度、加速度等、使用測定器によって検出する振動量がまちまちなので、評価振動量をどうするかについて検討が行われた。最終的には、変位、速度、加速度のいずれであってもよいことを規定した。ただし、加速度はノイズを拾いやすいので、変位及び速度が望ましいことを解説に明記した。また、振動方位については、測定法を簡便にするため、垂直成分のみを測定することとした。

(d) 振動ピックアップ

公害振動計のピックアップは、原則として直置き（非固定）となっているが、振動が激しくなれば、ピックアップが設置共振といった振動系と異なった挙動をすることがありうる。このようなピックアップの挙動性や固定、非固定による設置法に関する基礎実験、現場測定での問題点の解明が行われた。このなかで、問題となったのは、軽量床での設置法及び床仕上材の違いによるピックアップの設置法で、JIS 原案では、①仕上げされていない床や、硬質の材料で仕上げされている床②仕上げが容易に除去可能で下地床版が露出する場合（畳など）③軟質系材料で下地が軟質系床版及び硬質系床版のそれぞれに対応した方法が規定されている（図-21 参照）。従来測定が困難とされていた軟質系の仕上げについては、定盤を用いる方法、ウエイト付けなどの方法が検討され、最終的にピックアップ固定用剣山を採用することで、測定可能となった。

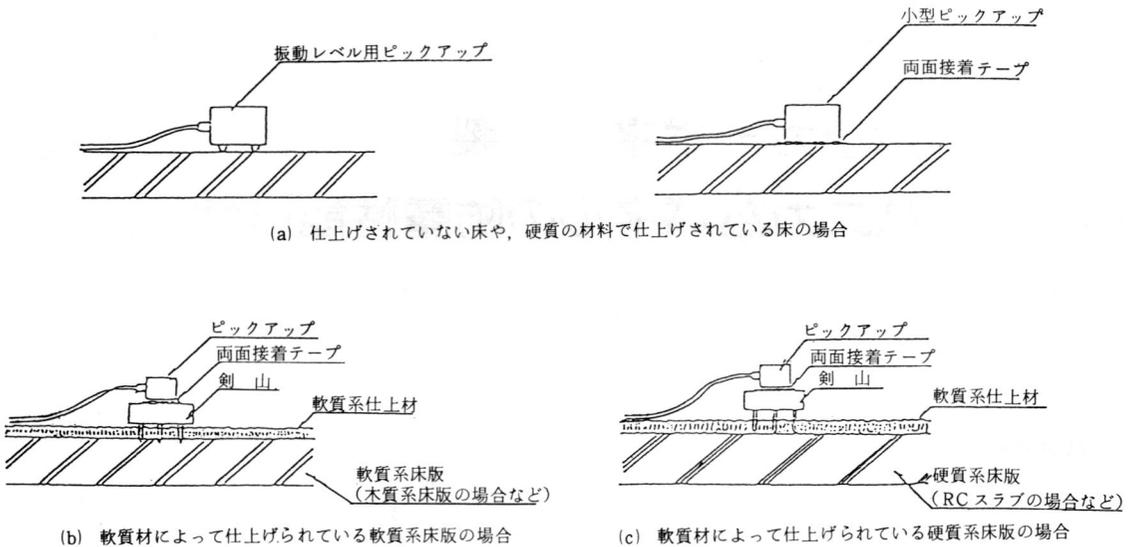
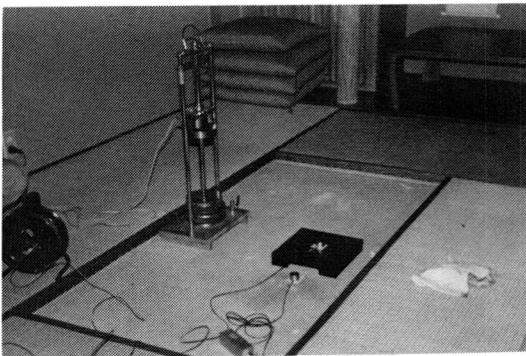


図-21 ピックアップ設置方法



(小型ピックアップは、手前が接着、もう一つは比較のため定盤の上に接着)

写真-5 測定状況

測定位置については、床衝撃発生器から50cm 離すことで安定した値が得られることを確認、この旨測定法に規定した。また、床振動の伝達特性を調べる場合は、部屋中央に設置することとした(写真-5は、測定状況)。

(1.4) その他

(a) 床の改善量の測定

根太間隔の変化、床材の厚さ変化、周辺の固定条件を変化させ、この影響がどのようなものか研究した。この結果、加振源のある床に対しては、その床の応答を減少させる上から床の補強は有効な手段となるが、必要以上の補強はさほどの効果を示さない。床剛性を極度に高くすると、人の行動時における快適性に影響を生じることが明らかになった。

(b) 壁体に関する振動測定

壁にセットされた空調器や換気ファン、冷蔵庫などの振動が壁を伝わって室内に音として伝搬することが問題とされている。このため、銚子実験棟を用いて、壁体中の振動の伝達特性を調べた。振動源として、動電式振動台(正弦振動)、簡易電磁式振動発生器(複合正弦振動)、こぶし打撃法の3種類を用いた。データの再現性、使用上の簡便性などから電磁式が最も合理的であるとしている。

(以下は次号に掲載)

ポリカーボネート製 ハニカムパネルの防露性能試験

1. 試験の目的

日本石油化学株式会社から提出されたポリカーボネート製ハニカムパネル「日石ノアコア」について、防露性能試験を行う。

2. 試験体

試験体の種類、名称、寸法及び数量を表-1に、形状、寸法を図-1及び写真-1に示す。

表-1 試験体

種類	名称	寸法 mm	数量
ポリカーボネート製ハニカムパネル板	日石ノアコア	500×500×44	1

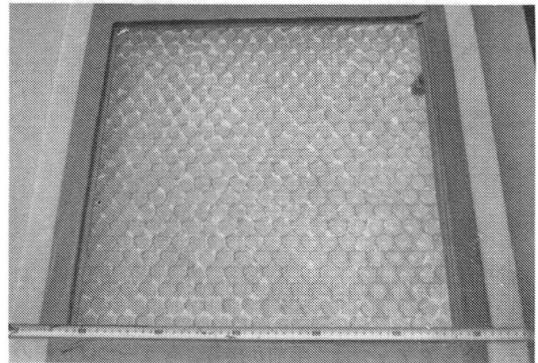


写真-1 試験体

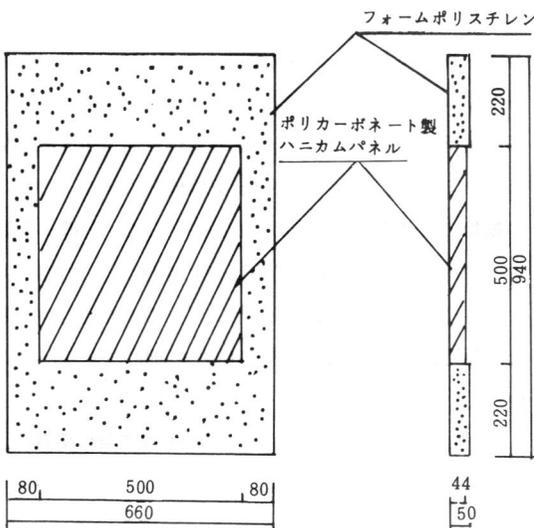


図-1 試験体 (単位 mm)

3. 試験方法

図-2に示すように、恒温恒湿室内におかれた恒温恒湿装置の前面に、厚さ50mmのフォームポリスチレンの枠を取り付けた試験体を設置して、図-3に示す温・湿度変化のプロセスに従って試験を行った。その手順は次のとおりである。

恒温恒湿室の温度を20℃、相対湿度を60%として、低温側の恒温恒湿装置の温度を0℃、-5℃、-10℃の各々の温度に下げる。試験体の温度が定常状態となっ

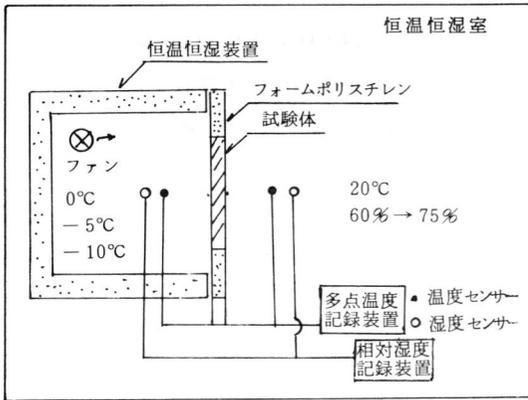


図-2 試験装置

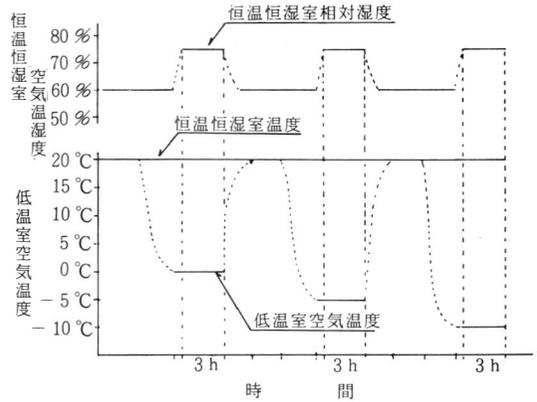


図-3 温・湿度変化のプロセス

表-2 防露性能試験結果

高温側			試験体高温側表面		試験体低温側表面		低温側		結露状況
温度	相対湿度	露点温度	温度	温度低下率	温度	温度低下率	温度	相対湿度	
20°C	75%	15.4°C	15.5°C	0.23	1.8°C	0.91	0°C	43%	結露発生せず
			14.4°C	0.23	-2.5°C	0.91	-4.7°C	54%	表面結露発生 内部結露なし
			12.3°C	0.25	-7.6°C	0.90	-10.5°C	53%	表面結露発生 内部結露なし

試験日 2月6日～10日

最後に、高温側の恒温恒湿室の相対湿度を60%から75%に上昇させる。この状態を3時間継続させて、表面及び内部結露の発生の有無を確認するとともに、空気温度・湿度及び試験体表面温度を測定する。なお、低温側の温度は、上記の各々の温度で結露状態を観察した後、20°Cまで上昇させ、かつ高温側の相対湿度を60%に下げる。

このとき試験体の温度低下率を次式から算出した。

$$m = \frac{\theta_H - \theta_S}{\theta_H - \theta_L}$$

ただし、 θ_H ：高温側空気温度（°C）

θ_L ：低温側空気温度（°C）

θ_S ：試験体表面温度（°C）

また、この温度低下率より表面側表面温度は、次式で表わすことができる。

$$\theta_S = m \cdot \theta_L + (1 - m) \theta_H$$

4. 試験結果

防露性能試験結果を表-2に示す。また、温度低下率から求めた低温側空気温度と高温側の試験体表面温度及び高温側空気温度が20°Cの時に、試験体表面が露点温度

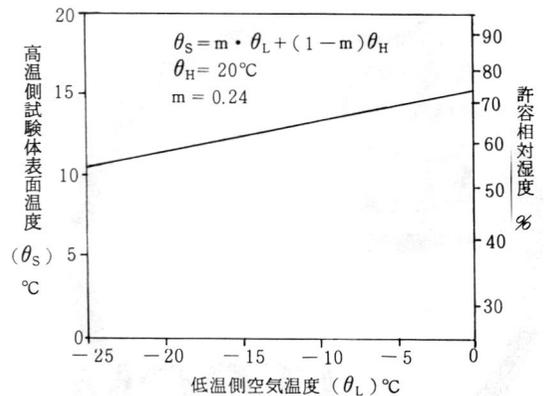


図-4 低温側空気温度と高温側試験体表面温度及び許容相対湿度との関係

となる相対湿度（許容相対湿度）との関係を図-4に示す。

試験実施者 上園正義
町田清

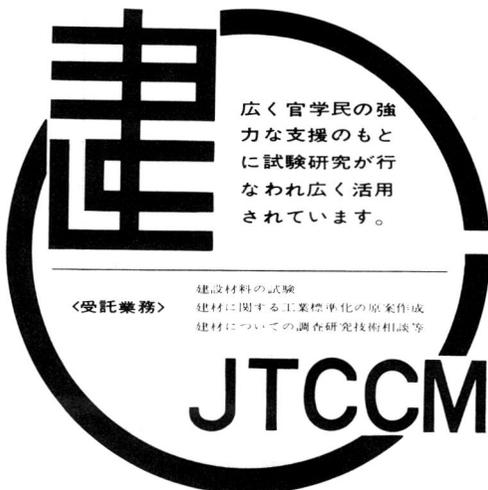
期 間 昭和59年1月13日から

昭和59年3月27日まで

5. 試験の担当者，期間及び場所

担当者 中央試験所長 前川喜寛
物理試験課長 勝野奉幸

場 所 中央試験所



広く官学民の強力な支援のもとに試験研究が行なわれ広く活用されています。

建設材料の試験
建材に関する工業標準化の原案作成
建材についての調査研究技術相談等

<受託業務>

JTCCM

充実した施設・信頼される中立試験機関

建材試験センター

お問い合わせはお気軽に下記へ

財団法人 建材試験センター

- 本 部 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル2~5階
〒103 電話 (03) 664-9211代
- 中央試験所 埼玉県草加市稲荷町1804番地
〒340 電話 (0489) 35-1991代
- 江戸橋分室 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル1階
〒103 電話 (03) 664-9216
- 三鷹分室 東京都三鷹市下連雀8-4-29
〒181 電話 (0422) 46-7524
- 中国試験所 山口県厚狭郡山陽町大字山川字浴
〒757 電話 (08367) 2-1223代
- 福岡試験室 福岡県粕屋郡志免町別府柏木678-6

コンクリートの水和熱による 温度ひびわれ試験方法

Cracking Test of Hydrated Concrete by Restraining Thermal
Deformation Caused by Heat of Hydration.

日本工業規格(案)

JIS A ○○○○-○○○

1. 適用範囲 この規格は、コンクリート供試体⁽¹⁾の水和熱に伴う温度変形を拘束することにより、温度応力ならびにひびわれの発生を試験する方法について規定する。

注(1) 本規定では、ひびわれ試験用のコンクリート供試体“供試体”，その他の試験に用いる試験体を“試験体”と称し区別する。

2. 用語

自由温度ひずみ：温度変化に伴って生ずる拘束しない状態でのコンクリートの長さ変化率

拘束温度ひずみ：温度変化に伴って生ずる拘束した状態でのコンクリートの長さ変化率

線膨張係数 (α_f)：温度変化 1°C 当りの自由温度ひずみ ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

拘束温度ひずみ変化率 (α_r)：温度変化 1°C 当りの拘束温度ひずみ ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

温度応力変化率 (β)：温度変化 1°C 当りの温度応力の変化量 ($\text{kgf}/\text{cm}^2/^{\circ}\text{C}$)
($\text{N}/\text{cm}^2/^{\circ}\text{C}$)

実拘束率 (K)： $K = (\alpha_f - \alpha_r) / \alpha_f$

3. 試験装置 (図 1 参照)

3.1 ひびわれ試験装置 ひびわれ試験装置は供試体

の変形を拘束するための 4 本の鋼管 (拘束鋼管)，この拘束力を供試体へ伝えるための鋼板 (反力鋼板) 及び、供試体と反力鋼板間の力を伝達する鋼材 (定着鋼材) から構成される。

(1) ひびわれ試験装置は図 2 に示すものとする。

(2) 拘束鋼管と反力鋼板はステンレス鋼を使用するものとする。拘束鋼管は JIS G 3459 (配管用ステンレス鋼鋼管)，SUS-TP, 32A × Sch 5s を使用し、反力鋼板は 30 mm 厚さのものを使用する。

(3) 拘束鋼管と反力鋼板の結合部には、断熱板⁽²⁾を挿入し、両面からナットで挟んで緊結する。

(4) 拘束鋼管には断熱材をまきつけ、雰囲気温度の影響を受けないようにする。

(5) 定着鋼材の詳細は図 3 に示す。

注(2) 例えば、ベークライト板などである。

3.2 型枠

(1) 型枠は直線部と拡巾部とからなり直線部、拡巾部ともに底板と側板からなる。

(2) 直線部の底部と側板は 50 mm の発泡スチロール製、拡巾部は鋼製とする。発泡スチロールの内側にはビニールシートをはり、発泡スチロール製型枠を脱型する時ビニールシートはコンクリート表面に残すようにする。

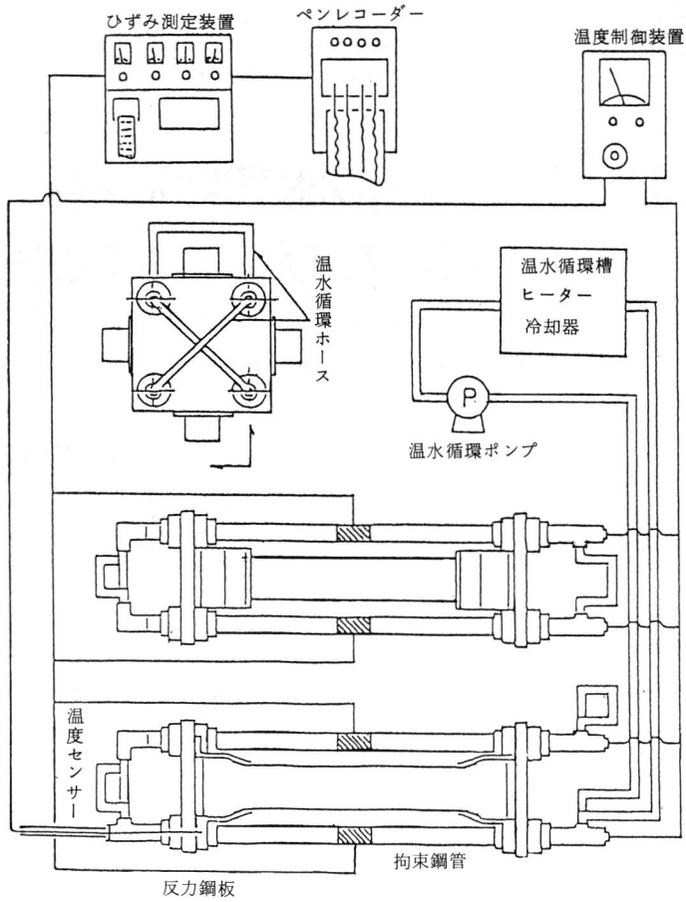


図1 温度ひびわれ拘束試験装置系統図

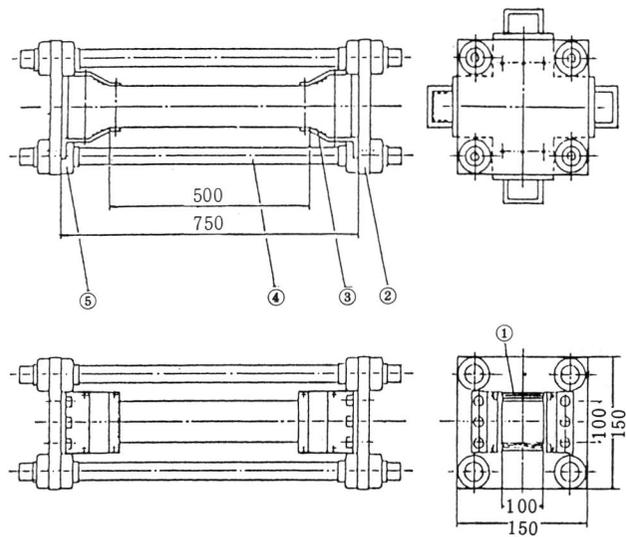


図2-1 拘束試験装置の詳細

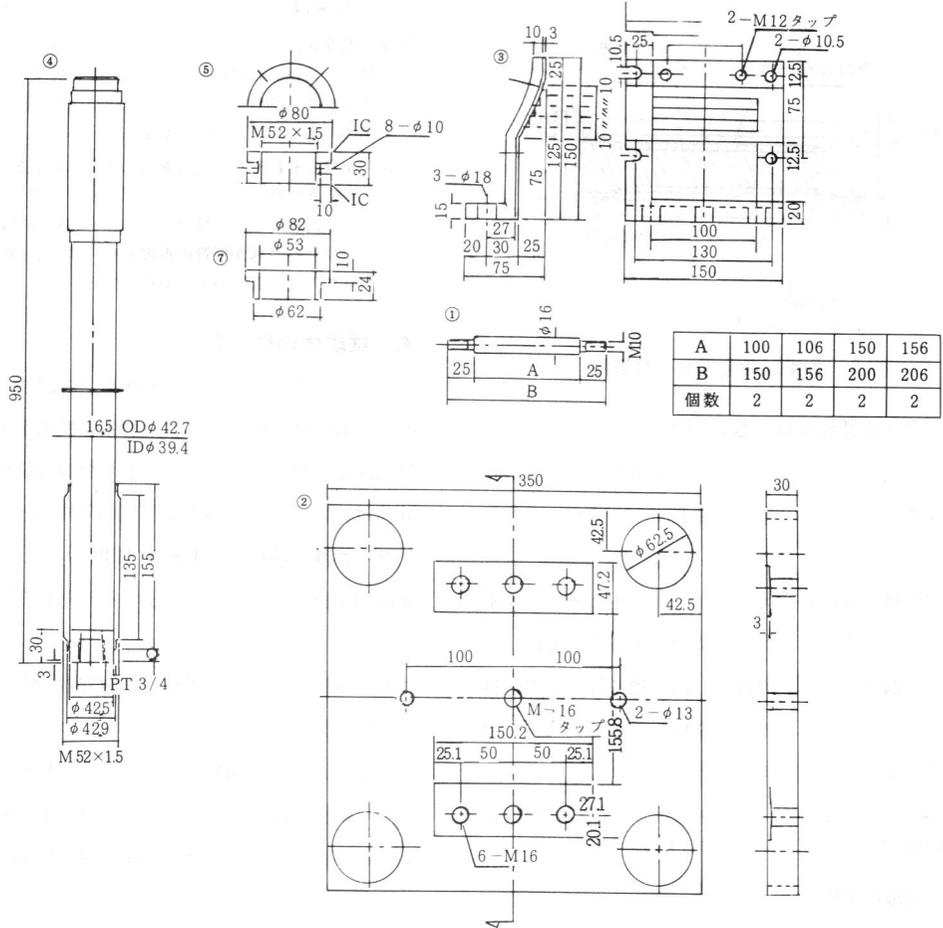


図 2-2 拘束鋼管と反力鋼板の詳細

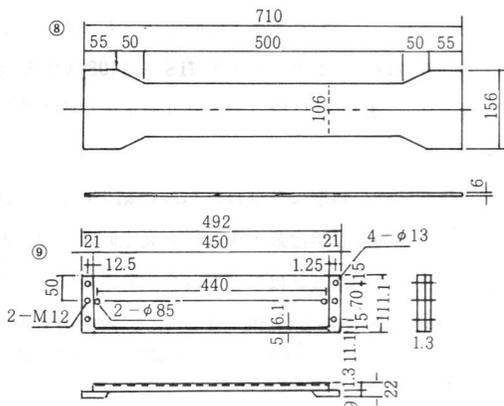


図 2-3 型枠と各部分の一覧表

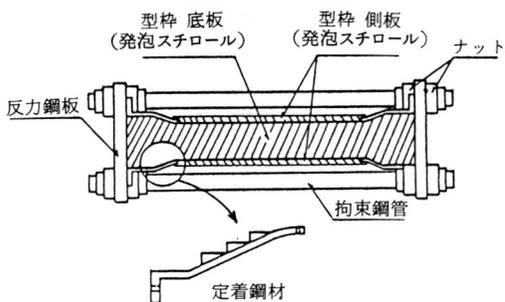


図3 拘束試験装置および型枠

3.3 温水の循環装置と温度制御

(1) 温水を循環させるため各拘束鋼管をホースでつなぎ、循環槽に一旦回収した後、電動ポンプを用いて恒温水を循環させるものとする。

(2) 循環槽には冷却ユニット及び加熱用ヒーターを取り付け、循環水を冷却又は昇温できるようにする。

(3) 拘束鋼管温度の調節は⁽³⁾、循環槽に設置した温度センサー及び冷却ユニット又は棒状ヒーターによって温水温度を制御することにより行う。

注(3) 温度センサーは、0.1℃まで読み取りができるものとし、温水温度は±2℃以内に制御するものとする。

3.4 温度可変室

(1) ひびわれ試験には5℃～80℃に温度調節可能な温度可変室を用いる。

(2) ひびわれ試験装置はコンクリート打込みの24時間前から温度可変室内に静置する。この時の室温はコンクリートの予想打込温度に等しくするものとする。

3.5 計測装置

(1) 供試体及び拘束鋼管の温度は、JIS C 1602のC-C(銅-コンスタンタン)熱電対を用い、温度記録装置⁽⁴⁾により計測する。

(2) 供試体の拘束温度ひずみは、埋め込み型ひずみゲージを用い、ひずみ測定装置により計測する。

(3) 拘束鋼管のひずみは、鋼管表面に焼きつけた電気抵抗ひずみゲージ⁽⁵⁾を用い、ひずみ測定装置により計測する。

(4) ひずみ測定装置は 1×10^{-6} まで読み取れるもの

とし、結果は 5×10^{-6} 単位に丸めて用いるものとする。

注(4) 温度記録装置は、打点記録計又は自動多点デジタル測定装置、又はそれに準ずるものを用いるものとする。自動多点デジタル測定装置は、ひずみと温度の両方を測定できるものであることが望ましい。

(5) 4本のそれぞれの拘束鋼管の表面に電気抵抗ひずみゲージを焼きつけ、4ゲージ法にブリッジを組んで計測に用いることが望ましい。焼きつけによらない場合には、拘束鋼管のひずみ計測が鋼管の温度変化により支障を来たさないような方法を適宜考えるものとする。

4. 試験体の作り方

(1) コンクリートの圧縮強度測定用試験体は直径10cm、高さ20cmの円柱形、引張強度測定用試験体は直径15cm、高さ20cmの円柱形及び線膨張係数測定用試験体は直径15cm、高さ40cmの円柱形とする。

(2) 強度試験体は、JIS A 1132(コンクリートの強度試験用供試体の作り方)によりそれぞれ三個ずつ作製する。

(3) 線膨張係数用試験体は銅製容器(銅の厚み0.2mm)内に埋設用ひずみゲージを固定し、コンクリート打込み後、上面から同一銅板製のふたをして作製する。

(4) 試験体は打込上面から乾燥を防止する処置をしたのち温度可変室内に置き、拘束試験用供試体と同一の温度条件で養生する。

5. 試験方法

5.1 コンクリートの自由変形試験と強度試験

(1) 自由変形試験は線膨張係数測定用供試体を温度可変室内に置き、ひびわれ実験と同時にを行うものとする。

(2) 強度試験はコンクリートのJIS A 1108(圧縮強度試験方法)、JIS A 1113(コンクリートの引張強度試験方法)による。

(3) 強度試験の時期はひびわれ試験の結果によって決定する。圧縮強度試験は最大圧縮応力発生時及びひびわれ発生時、引張強度試験はひびわれ発生時を目安とする。⁽⁶⁾

注(6) 試験体は供試体と同一温度可変室内に型枠をつけたまま養生しているので、厳密には同一時の測定ができないが、できるだけ速やかに測定を行う。

5.2 供試体の作り方

(1) 供試体の形状・寸法は、図4に示すとおりである。全長75 cm、試験区間長50 cm、両側の供試体定着区間長はそれぞれ12.5 cmである。なおコンクリートの最大骨材寸法は25 mm以下とする。

(2) 供試体の温度測定用熱電対は図5に示すように試験区間中央断面の表面、断面厚さの $\frac{1}{4}$ の深さ、 $\frac{1}{2}$ の深さの3点と、試験区間外の1点（供試体端部から3 cmの位置の断面中央）に設置する。

(3) 供試体の拘束温度ひずみ測定用埋め込みゲージを、図5に示すように、供試体の中央部に設置する。

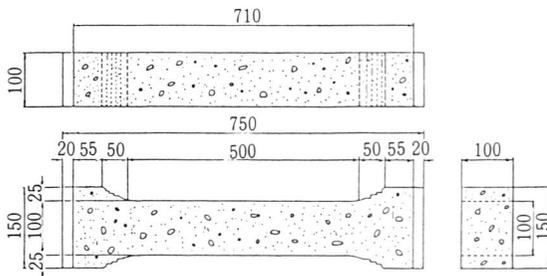


図4 拘束試験体

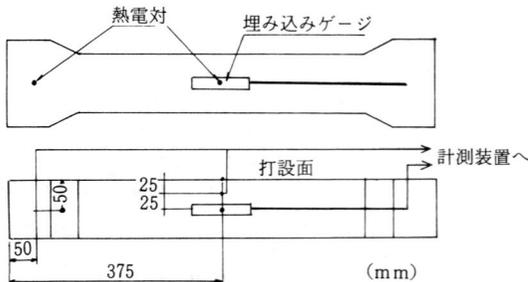


図5 熱電対および埋め込みゲージ位置

(4) コンクリート打込みの24時間前から電動ポンプを稼働させ、鋼管内に温水を循環し定常状態とする。

(5) 供試体に用いる型枠は3.2による。ただし、コンクリート打込み時には、反力鋼板と拘束鋼管を固定した状態で使用する。

(6) 拘束鋼管と反力鋼板は、温水温度に変化がないことを確認したのち、⁽⁷⁾各鋼管のひずみの差ができるだけ小

さくなるように固定する。⁽⁸⁾

(7) 供試体のコンクリートは、型枠（ひびわれ試験装置）を横にして打設する。

(8) コンクリート上面は打設後直ちにビニールシートでおおい、乾燥を防止する。

注(7) 温水温度が ± 0.2 °Cの範囲内であれば変化がないと断定してよい。

(8) コンクリート応力に換算して ± 0.5 kgf/cm² 以内にするのが望ましい。

5.3 ひびわれ試験

(1) ひびわれ試験装置は下端にコロをかけて横置きした状態で試験する。

(2) コンクリート打込後は室温を供試体中央部で検出した温度に等しくなるように調節し、直ちにひびわれ試験を開始する。なお室温は同一打込温度、同一配合のコンクリートで別途測定した断熱温度上昇曲線によって調節してもよい。

(3) (2)の操作はコンクリート打込後24時間経過するまで継続する。

(4) 24時間までは型枠をつけたまま試験を行い、冷却を開始する時に発泡スチロール製型枠のみを脱型する。その際温度を変化させないように⁽⁹⁾また乾燥防止用ビニールシートをはがさないように注意する。

(5) 次に 2 °C/hr の速度でひびわれ発生まで冷却する。

(6) ひずみ、温度は打込み直後から適当な間隔で（30分毎程度）測定する。

(7) 測定はコンクリートにひびわれが発生するまで継続する。⁽¹⁰⁾

(8) 温度可変室の室温が下限となっても、ひびわれが生じない場合には、拘束鋼管の温度を上昇させて、ひびわれを発生させてよい。⁽¹¹⁾

注(9) 型枠にあらかじめひも等をつけておき温度可変室内に入らず遠隔操作で取り外す。

(10) ひびわれ発生時とは拘束鋼管のひずみが50% までだった時点とする。

(11) 拘束鋼管の温度上昇速度は 2 °C/hr とする。

6. 結果の計算

6.1 供試体の平均温度変化量 供試体温度の測定値から、平均温度変化量 (ΔT_c) は次式によって小数点1桁まで $^{\circ}\text{C}$ 単位で算定するものとする。(図5参照)

$$\Delta T_c = \frac{1}{16} (A_1 + 8 A_2 + 7 A_3)$$

A_1, A_2, A_3 は供試体断面の各箇所温度変化量

6.2 コンクリートの応力 拘束鋼管のひずみからコンクリートの応力 (σ_c) への換算は、次式によって有効数字3桁まで求めるものとする。

$$\sigma_c = \frac{\sum P_i}{A_c}$$

ここで P_i : 拘束鋼管一本分の拘束力 (当該の拘束鋼管のひずみを拘束力に換算したもの)

A_c : 供試体の断面積

6.3 自由変形試験データの解析 5.1, (1)の結果を用いて線膨張係数 (α_f) を求める。 α_f は圧縮応力増加区間, 圧縮応力減少区間, 引張応力増加区間についてそれぞれ求める。

6.4 ひびわれ試験データの解析

(1) 供試体の埋込みゲージのひずみと温度の関係から拘束温度ひずみ変化率 (α_r) を6.3の三区間について求める。

(2) コンクリート応力と温度の関係から、温度応力発生率 (β) を同様に6.3の三区間について求める。

(3) 実拘束率 (K) は次の式で求める。

$$K = (\alpha_f - \alpha_r) / \alpha_f$$

(4) 実拘束率は6.3の三区間について求める。

7. 報告 試験結果には次の事項のうち必要なものを記載する。

- (1) 使用材料の種類と品質
- (2) 配合

(3) コンクリートの材料物性 (圧縮強度, 弾性係数, 引張強度)

(4) 温度可変室の温度履歴

(5) 供試体の温度履歴

(6) コンクリート打込時のコンクリート温度と温水温度

(7) 各区間の線膨張係数 (α_f) 及び拘束温度ひずみ変化率 (α_r)

(8) 各区間の実拘束率 (K)

(9) 温水の温度履歴

(10) 供試体の応力履歴及び各区間の温度応力発生率 (β)

(11) ひびわれ発生時の引張応力度, 供試体の温度降下量, 拘束鋼管の温度上昇量

(12) 温度応力が0になった時のコンクリート温度

(13) 供試体のひびわれ発生箇所及び発生状況

原案作成にあたった委員は次のとおりです。

コンクリート分科会ひびわれ原案作成分科会		(順不同)
氏名	所	属
主査 仕入豊和	東京工業大学工学部建築学科	
委員 森田司郎	京都大学工学部建築学科	
〃 池田尚治	横浜国立大学工学部土木工学科	
〃 長滝重義	東京工業大学工学部土木工学科	
〃 鈴木計夫	大阪大学工学部建築工学教室	
〃 青柳征夫	財電力中央研究所土木技術研究所材料構造研究室	
〃 川瀬清孝	建設省建築研究所第2研究部アイソトープ研究室	
〃 鈴木 脩	秩父セメント株式会社中央研究所研究部	
〃 田沢栄一	広島大学工学部第四類建設構造工学	
〃 中西正俊	清水建設株式会社技術研究所	
〃 長尾覚博	株式会社大林組技術研究所材料第一研究室	
〃 桜本文敏	鹿島建設株式会社技術研究所建築部第二研究室	
〃 飯田一彦	大成建設株式会社技術研究所材工研究室	
〃 山本 勝	工業技術院標準部材料規格課	
〃 飛坂基夫	財建材試験センター中央試験所無機材料試験課	
事務局 黒嶋寛光	財建材試験センター	

住宅・都市整備公団における屋根防水修繕

——アスファルト常温工法による 部分修繕について——

矢内 泰弘*

1. はじめに

公団は、その発足から今日に至るまでに賃貸住宅、分譲住宅合わせて、実に110万戸を超える大量の住宅を供給してきた。このうち、公団が直接維持管理している賃貸住宅は、64万戸に及ぶものであり、これら住宅に係る管理は、それ自体で公団事業のきわめて重要な部分を占めている。

賃貸住宅団地の住宅及び施設の維持保全については、その収入源資により、修繕等の性格と内容を系統的に整理し、その限られた財源の中で効率的な運用を図っているところである。

ここでは、住宅に係る数多い修繕の中で、安全で良好な居住生活を維持するために、最も重要な一つである屋根防水修繕の在来工法住宅を主体とした仕様整備の一端（アスファルト常温工法による部分修繕）を述べることにする。

2. 屋根防水の設計の変遷

賃貸住宅管理戸数を構造種別で分類したものを表-1に、また、屋根防水の設計の変遷を表-2に示す。

在来工法住宅は、モルタル防水、コンクリート防水

* 住宅・都市整備公団管理部住宅保全課

表-1 構造種別住宅管理戸数

(58.3末, 戸)

	在来工法	[MF工法]	PC工法	計
低層	19,500	—	1,400	20,900
中層	319,200	[28,800]	55,400	403,400
高層	189,100	—	18,900	208,000
計	527,800	[28,800]	75,700 (PC化率 12.0%)	632,300

※ [] 数値は外数

(ワイヤメッシュ入り)工法に始まり、昭和38年より露出熱アスファルト防水工法となり、昭和52年以降は、外断熱アスファルト防水工法へと変化してきている。一方、PC工法住宅についても、ジョイント目地防水（液状シール）を主体としていたものから、最近では、在来工法と同様、外断熱アスファルト防水工法で納め、屋根スラブの中酸化抑止と最上階の断熱性能の向上を図っている。

3. 屋根防水の修繕

(1) 過去の改修状況

表-2に示す当初のモルタル防水（45,500戸）やコンクリート防水（102,000戸）工法は、昭和40年前後から

表-2 屋根防水の設計の変遷

年度別 階層別 工法別	30		35		40		45		50		55												
	31	32	33	34	36	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48	49	51	52	53	54	56	57	58
在 来 工 法 (鋼製型枠)	中層	モルタル防水工法		コンクリート防水工法 (ワイヤメッシュ工法)		露出熱アスファルト防水工法 (B型)		露出熱アスファルト防水工法 (B型) (関西はA型)		露出熱アスファルト防水工法 (一部A型)		外断熱アスファルト防水露出工法 (A型)		外断熱アスファルト防水工法 (A型)		外断熱アスファルト防水工法		外断熱アスファルト防水工法		外断熱アスファルト防水工法			
	高層	コンクリート防水工法 (ワイヤメッシュ工法)		コンクリート防水工法 (ワイヤメッシュ工法)		露出熱アスファルト防水工法 (B型)		露出熱アスファルト防水工法 (B型) (関西はA型)		外断熱アスファルト防水露出工法 (A型)		外断熱アスファルト防水露出工法 (A型)		外断熱アスファルト防水工法		外断熱アスファルト防水工法		外断熱アスファルト防水工法		外断熱アスファルト防水工法			
	中層	本防水 (アスファルト防水普通工法のうえ、押えコンクリート)																					
P C	中層	試作住宅		試作住宅		ジョイント目地線防水 (液状シール材) 工法		ジョイント目地線防水 (液状シール材) 工法		外断熱ジョイント目地線防水工法		外断熱ジョイント目地線防水工法		外断熱アスファルト防水工法		外断熱アスファルト防水工法		外断熱アスファルト防水工法		外断熱アスファルト防水工法			
	高層	ジョイント目地線防水 (液状シール材) 工法																					
その他	(スレート, 亜鉛鉄板等葺屋根)																						

損耗によって雨漏れの発生が多くなり、露出熱アスファルト防水 A型工法*1又は露出熱アスファルトB型工法*2に改修した。

昭和38年から採用した露出熱アスファルト防水B型工法は、同A型工法に比べ、意外と寿命が短く、雨漏れの発生頻度が高かったため、昭和40年中期より、部分修繕での対応が困難なものから順次同A型工法に改修してきた。

*1 露出熱アスファルト防水 A型工法

アスファルトフェルト、特殊ルーフィング及び砂付ルーフィング (表面にアルミペースト塗布) をアスファルトコンパウンドで重ね張りしたもの。

*2 露出熱アスファルト防水 B型工法

アスファルトコンパウンド塗布の上にアルミシートビニロン帆布ルーフィング (21 kg/20m) 張りしたもの。

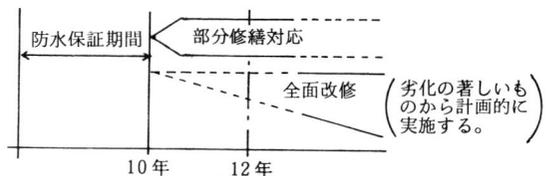
(2) 屋根防水修繕の実態

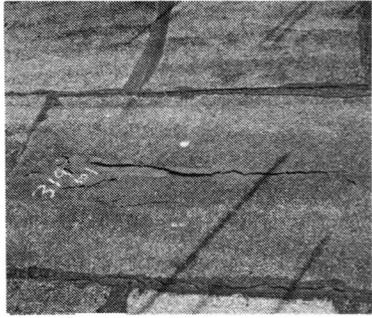
現在、公団においては、施工12年以上経過した防水層

を対象として、調査のうえ、全体的に劣化が著しく、局部的な部分修繕では、対応しきれなくなったものから計画的に順次「棟単位で全面改修」を行っており、それ以前に生じた局部的な劣化、損傷などによる雨漏れに対しては、その都度「部分修繕」を行っている。その修繕の基準を表-3に示す。また、部分と全面に係る修繕工法を区分すると表-4のようになる。

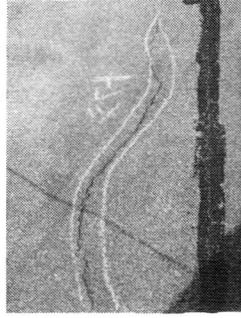
なお、屋根防水層の損傷とその修繕状況を写真-A、Bに示す。

表-3 修繕の基準

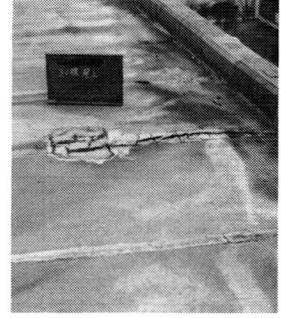




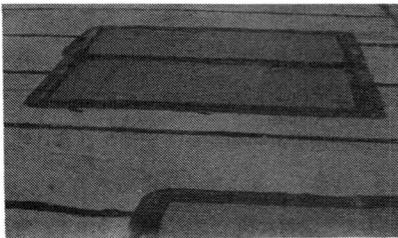
イ. 防水層が部分的に破れ(劣化)した状態



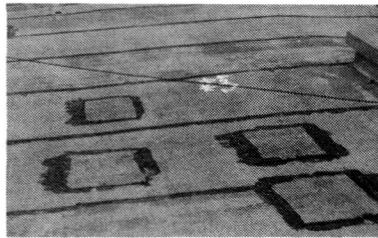
ロ. 躯体の亀裂の影響で防水層が切れた状態



ハ. 防水層の重ね部分がふくらんで破れた状態

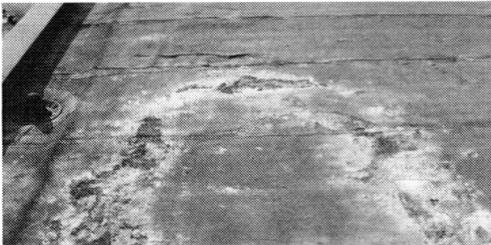


ニ. 部分修繕を行った状態 (比較的広範囲の場合)

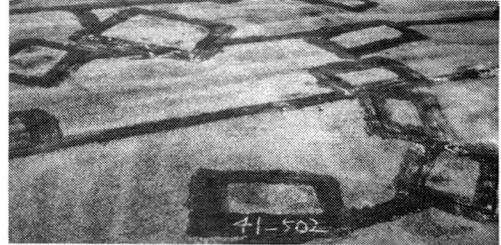


ホ. 部分修繕を行った状態

写真-A 熱工法による部分修繕状況



イ. 全体的に傷んだ状態



ロ. 部分修繕がかなり進んだ状態



ハ. 全面改修を行った状態

写真-B 熱工法による全面改修状況

表-4

修繕区分	既存防水層	修繕工法	下地処理
部分修繕	PCジョイント線防水	液状シール	かぶせ方式
		塗膜防水	
全面修繕 (棟単位)	露出熱アスファルト防水A型工法	アスファルト常温(冷)工法	撤去方式
		*アスファルト防水A型工法	

* 今後は、工程1.のアスファルトプライマー〔0.6kg〕に替えて、アスファルト〔1.2kg〕としたA型工法(プライマーのオープンタイムを不要とした工程)を採用していくこととしている。

全面修繕は、耐用限度に達した既設防水層を本格的に改修する工事であることから、既存防水層を全面撤去し、新しく露出熱アスファルト防水A型工法(以下「A型工法」という)に置き替える形で、従来の経験から実績のある信頼性の高い熱工法で行ってきた。なお、近年は試みに、アスファルト常温工法(以下「常温工法」という)による改修も手掛けている。

部分修繕は、耐用限度に至る前の防水層に生じた雨漏れ事故に対する局部的な修繕であり、その性格も緊急を要し、住まいながらの施工ということで、常温工法で行われるケースが年々増えている。

以上のような屋根防水に係る修繕費を、住宅の数ある修繕工事の中で眺めてみると、最も高指数の部類に入っている。

表-5 1年間(57年度)の実績による
屋根防水工法別修繕費の比率

屋根防水工法	全修繕費に対する比率	屋根防水全体の中の比率
露出熱アスファルト防水A型工法	6.52%	48.44%
断熱工法	0.03%	0.21%
アスファルト本防水工法	0.05%	0.36%
PC工法ジョイントシーリング工法	0.21%	1.53%
常温アスファルト防水工法	4.72%	35.14%
その他	1.92%	14.29%
計	13.45%	100.0%

さらに、一昨年(57年度)一年間の修繕実績の中から、屋根防水工法別修繕費比率をみると表-5に示すとおりとなる。

4. 屋根防水修繕の問題

従来、公団が行ってきた屋根防水層の修繕は、全面的なもの、部分的なもの、いずれもアスファルト熱工法によっていた。

しかしながら、この熱工法は、修繕の大小にかかわらず、アスファルトを加熱熔融しなければならないことから、熔融釜の設置など、仮設段取りが過大となり、熔融したアスファルトから臭気を発生するなどの問題があった。その点、加熱の必要が無く、臭気が極めて少ないことから、常温工法が注目され出し、性能、コストなどの問題を抱えているとはいえ徐々に実績を上げてきている。

公団は、過去に技術開発研究の一貫として、「アスファルト冷(常温)工法による屋根防水修繕に関する研究(財団法人、建材試験センター)」の中で、常温工法による改修が概ね対応できることを確認するとともに、その改修指針(案)と品質判定基準(案)により、順次試行を重ねてきた。

さらに、常温工法による部分修繕については、専用の仕様等が未整備で、前述の改修指針を準用する形で運用してきたところであるが、改修用仕様をそのまま部分修繕に当てはめると、後々の全面改修時に屋根防水層全体に耐久性のバラツキが生じていることとなる。したがって、限られた予算の中で、よりコスト効率を高めた屋根防水の維持管理を行っていくためには、対象となる防水の損耗状況をよく把握し、補修しなくともよい部分とのバランスのとれた修繕仕様で部分修繕を行うことが望ましい。そのためにも常温工法による部分修繕の仕様の整備が急がれていたところである。

5. 屋根防水部分修繕(アスファルト常温工法)仕様(案)の提案

公団の技術開発研究として、屋根防水修繕に係る建築材料及び工事施工基準に関する研究としての「屋根防水

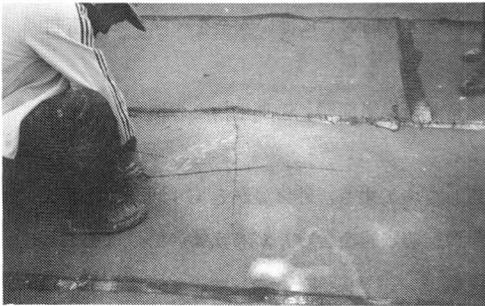
常温工法及び屋根防水の耐用年数の延長手法」(58年1月,財団法人,建材試験センター)の中で,研究組織委員長:小池迪夫先生(東工大教授)をはじめ,各委員の先生諸氏のご協力により,常温工法による部分修繕のあり方を研究する機会を持った。

これらの報告書を基に,今後の屋根防水の部分修繕に係る,常温工法の標準仕様と品質判定基準を策定することとなった。

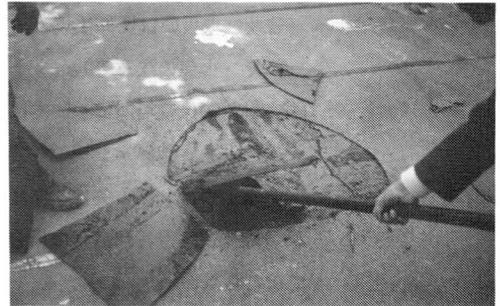
これを策定するにあたっては,技術的検討の中で,「常温アスファルト防水事業協同組合」(宮入俊男 理事長)加盟諸氏のご協力により幾多の試験施工などの積み上げと建材試験センターの助言を受けた。その結果,仕様等の成案を得ることができた。

次に,これら屋根防水部分修繕(アスファルト常温工法)仕様,及び材料・工法の性能判定試験を示す。

また,常温工法による部分修繕の一例を写真-Cに示す。



イ. 漏水箇所をカッターで切り込む。



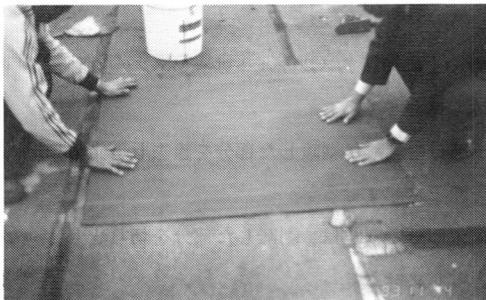
ロ. 既存防水層を剥がす。



ハ. 常温アスファルトを塗布し,剥がした旧防水層を元に戻す。



ニ. 常温アスファルトを増張り範囲に塗布する。



ホ. 増張りしローラー等で密着させる。



ヘ. 増張り周辺をコーティングする。

写真-C 常温工法による部分修繕の一例

(1) 屋根防水部分修繕(アスファルト常温工法)仕様

1. 適用範囲 この仕様は、屋根防水層(露出アスファルト防水)をアスファルト防水常温(冷)工法により行う部分修繕に適用する。
2. 適用工法 アスファルト防水常温(冷)工法とは、常温施工用アスファルト(アスファルト系接着剤)又は粘着層によりアスファルト系ルーフィング類を1枚以上張り付けて防水層を形成させる工法とし、公団の指定製造所の工法とする。
3. 材料の保管及び取扱い
 - (1) アスファルトフェルト・アスファルトルーフィング類は、乾燥状態のもとに、縦積みで保管し損傷を与えないよう取扱う。
 - (2) 溶剤含有材料(アスファルトプライマー、アスファルトルーフコーティング等)の保管及び取扱いは関係法規(消防法・労働安全衛生規則等)に従い安全を確保する(密封保管・火気の注意等)。
 - (3) 材料の保管場所については、別に(所轄営業所担当部門、管理主任との協議)決めるものとし、囲い・シート等で十分養生する。
4. 天候等 防水工事は、気象条件、作業環境等に留意して施工する。外気温が5℃以下又は、悪天候(降雨、降雪、強風)の場合、屋根表面(既存防水層を含む)が未乾燥の場合は施工してはならない。
5. 下地処理
 - (1) 既存防水層表面の浮砂、付着物はブラシ等でよく清掃し、除去する。
 - (2) 防水層立ち上がり、既存防水層下の屋根スラブ等のコンクリート、モルタル面に生じている亀裂は、アスファルトルーフコーティングで処理し水密をはかる。また亀裂が大きい場合は監督員と協議する。
 - (3) 既存防水層は滞水部分、ふくれ・破断・劣化が著しい部分を除去するものとし、それ以外の状態では既存防水層を残し、その上から「かぶせ方式」で修繕する。
 - (4) 勾配不良等で不陸調整が必要な場合はルーフィング類の増張りを行う。また不陸が大きい場合は監督員と協議する。
 - (5) 既存防水層のふくれ、しわは、既存防水層を切開し、コンクリート下地、既存防水層間の水分、湿気を乾燥させる。また、バーナー等で既存防水層のアスファルトを加熱溶融させ、ただちにローラー等で押えつけ密着させる。必要に応じ、アスファルトルーフコーティングを塗り込む。
 - (6) 既存防水層の割れ、破断は、既存防水層の上に網状アスファルトルーフィングを張り、アスファルトルーフコーティングで目つぶし塗りをする。
 - (7) 既存防水層のルーフィングのジョイント部分の剥離は剥離した部分を除去し、十分に清掃した後、バーナー等で加熱溶融させ周囲となじませる。
 - (8) 既存防水層のルーフィングの張り仕舞端末部分の剥離は、剥離した部分を切りとり、周辺部をバーナー等で加熱溶融させ周囲となじませる。
6. 工法
 - (1) 下地処理が完了した後、修繕施工を行う。
 - (2) 修繕の施工方法は、公団の指定する製造所の「仕様登録」による。

(3) 施工を一時中断する場合は、下階に雨漏れを起さないよう十分な処理(シート掛け等)を行う。

(4) 修繕範囲は必要最小限に行い、最小単位はルーフィング幅程度に必要な長さ規模とする。

7. 材 料 1) アスファルトルーフィングは、ブローンアスファルトを適当な溶剤で溶解し、これに石綿繊維、石粉等の無機質充てん材を配合したもので、へら又はこて塗りに適した軟らかさのものとする。また、その品質は表-1による。

表-1 アスファルトルーフィングの品質

容器の中での状態	かたまりや沈でんがなく均質であること
塗膜の状態	割れ、ふくれ、あな及びはがれがないこと
不揮発分量	70%以上

2) 網状アスファルトルーフィングは JIS A 6012 (網状アスファルトルーフィング) の規格に適合する合成繊維ルーフィングとする。

3) 材料、工法は表-2 に合格するものとする。試験方法は別添(省略)による。

表-2 材料、工法の性能判定基準

項 目		性 能
防水層	耐乾湿温冷繰返し性	有害なふくれ、しわ、ずれ下がり、発泡、きれつ、変形、砂粒の脱落を生じないこと
	接着性(1cm ² 当り) kgf	すべての試験片において1.0以上
ルーフィング	引張強さ(幅10mm当り) kgf	長手、幅両方向とも8.0以上
	最大荷重時の伸び率 %	” 5.0 ”
	抗張積(幅10mm当り) kgf・cm	” 8.0 ”
寸法安定性	伸縮量 mm	すべての測定において±0.3以内
	変 形	しわ、そり、剥離など異状な変形を生じないこと
寸法安定性試験後の引張性能		引張性能の規格値の90%以上

8. 発生材の処分 1) 工事に伴う発生材(ゴミ、不要品等)は、団地外へ処分する。

9. 報 告 工事の完了後、製造所仕様、工事写真(修繕前、施工中、修繕完了時)、使用材料の数量、使用材料の公的試験機関の試験成績表、その他必要事項を速やかに監督員に報告する。

(2) 材料、工法の性能判定

建材試験情報 8月号 1984

試験のみどころ・おさえどころ(34~40ページ)を参照。

6. おわりに

屋根防水の修繕は、時として急を要し、住まいながらの修繕ということで、諸々の制約が生じてくる。限られ

た財源を、いかに効率的に運用するかが公団に与えられた使命でもある。

屋根防水が耐用限度に達し、部分修繕では困難を極め、不経済となりうる時には、全面改修の対応となる。

今後は、部分修繕の仕様整備等の経緯を踏まえ、現場実態を参照しながら、アスファルト常温工法の全面改修仕様の整備を図っていくこととしたい。

屋根防水部分修繕(アスファルト常温工法)の性能

——ルーフィング及び防水層の性能試験——

菊池 英男*

1. はじめに

アスファルト常温工法による部分修繕について、住宅・都市整備公団における屋根防水部分仕様（以下公団仕様と略記）が本誌今月号に紹介されている。

今回は公団仕様による材料・施工の性能判定基準の試験方法と判定方法について、みどころ・おさえどころを解説する。公団仕様による試験は下記の5項目であり、具体的な内容は表-1から表-5までに示すとおりである。

- ① 防水層の耐乾湿温冷繰返し性
- ② 防水層の接着性
- ③ ルーフィングの引張性能
- ④ ルーフィングの寸法安定性
- ⑤ ルーフィングの寸法安定性試験後の引張性能

なお、公団仕様そのものに関しては、前記の紹介文を参照されたい。

2. 試験方法

2.1 防水層の耐乾湿温冷繰返し性

この試験は、施工されたルーフィング防水層が外気の乾湿の繰返しにより伸縮することを考慮して、試験体の防水層端部を拘束してあり、既存防水層と接触しない部分の影響を調べるために中央部に絶縁部分を設けてある。また、表-1の(3)の操作（高温、60℃）において、試験体の長手方向を鉛直にして保持するのは、防水層の立上がり部におけるたれ下がりの有無を調べようとするもの

である。

防水層の両端に取り付ける木片は、熱や水分などによる変形が比較的少ない檜材を使用するのが好ましく、固定するボルト・ナットはステンレス製のものがさびを生じないので好ましい。このボルト・ナットによるルーフィングの締付け固定は手締めぐらいの力が望ましい。

2.2 防水層の接着性

この試験は、補修しようとする部分の既存防水層と、新規防水層との張り合せ箇所接着性を調べるのが主眼となっている。その意味から、破壊箇所が下地（既存）防水層間であれば接着性が良いと評価してもよいことになる。また、接着剤は、試験体内へのしみ込みが少ない粘度の比較的高いエポキシ系接着剤を使用するのが好ましい。

2.3 ルーフィングの引張性能

本年3月1日付で改正になったJIS A 6022（ストレッチルーフィング）に追加された砂付ストレッチルーフィングに準拠した形となっている。ただし、要求される性能項目は3%引張応力を除いた3項目で、基準値はJISと同様である。

2.4 ルーフィングの寸法安定性

これもJIS A 6022に準拠しているが、異なる点としては、まず、試験片の個数が長手・幅方向とも各5個（JISでは各6個）であること。次に繰返し操作等はJISどおりであるが、試験片の放冷は標準状態でいきなり長さ測定に要する時間を1時間以内としている。また、繰返し操作を途中で中断する場合は、乾燥または浸せきのいずれの操作後でもよいが、長さ測定終了後、試験を

* (財) 建材試験センター中央試験所有機材料試験課

1. 試験の名称	防水層の耐乾湿温冷繰返し性試験	
2. 試験の目的	防水層が施工後に受ける高湿潤，乾燥，低温を試験体与え，防水層の安全性を調べる。	
3. 試験体	<p>(1) 形状・寸法は図のとおり。</p> <p>単位：mm</p> <p>耐乾湿温冷繰返し性試験体</p> <p>(2) 個数：長手方向及び幅方向ともに4体（うち1体は比較用）</p> <p>(3) 前処理：防水層施工後，標準状態下に168時間（7日間）以上静置後，両端を木片で固定。</p>	
4. 試験概要	概要	フレキシブル板（350×100×8mm）の裏面に工法仕様書どおりの防水層を作り，これに温水，標準状態，高温及び低温の操作を繰り返し，外観を調べる。
	準拠規格	屋根防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準
	試験装置	恒温水槽（水温を60±1℃に調整できるもの），恒温恒湿室（又は槽）（温度20±3℃湿度65±10％に調整できるもの）空気循環式恒温槽（60±3℃に調整できるもの），低温槽（温度-10±2℃に調整できるもの）
	試験時の条件	標準状態（直射日光，ほこり等がない場所で，温度20±3℃，湿度65±10％の状態をいう）
	試験方法の詳細	<p>次の(1)から(4)までの操作を1サイクルとして5サイクル行う。各操作ごとにふくれ，しわ，はく離，ずれ下がり，発泡，きれつ等を目視及び触感で調べる。</p> <p>(1) 温度60±1℃の温水中に試験体を水平状態で4時間静置</p> <p>(2) 標準状態下に試験体を水平状態で4時間静置</p> <p>(3) 温度60±3℃の空气中に，試験体の防水層面が空気の流れと平行になるように，かつ，長手方向を鉛直にして20時間保持</p> <p>(4) 温度-10±2℃の空气中に試験体を水平状態で4時間静置</p> <p>なお，操作の途中で操作を中断する場合は(2)又は(3)の操作後において行い，中断中は標準状態下に静置する。</p>
5. 評価方法	準拠規格	屋根防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準
	判定基準	有害なふくれ，しわ，ずれ下がり，発泡，きれつ，変形，砂粒の脱落を生じないこと。
6. 結果の表示	各操作ごとにおける判定基準内容の有無	
7. 備考	住宅・都市整備公団，屋根防水部分修繕（アスファルト常温工法）仕様による。	

コード番号 2 1 0 2 0 2

表 - 2

1. 試験の名称	防水層の接着性試験																						
2. 試験の目的	既存防水層と修繕防水層との接着性を調べる。																						
3. 試験体	(1) 種類：既存防水層（表参照）及び修繕防水層（工法仕様による） (2) 寸法：140×140 mm（450×450×8 mmの石綿スレート板に既存防水層を施工し、その上に工法仕様による修繕防水層を施工し、のちにこれを切断する。） (3) 個数：5体 (4) 前処理：温度70±3℃の空气中で、防水層を上向きにして672時間（28日間）静置																						
概要	既存防水層と修繕防水層との接着強度を求める。																						
準拠規格	屋根防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準																						
試験装置	空気循環式乾燥器（温度70±3℃に調整できるもの） 引張試験機（最大荷重まで測定できるもの）																						
4. 試験時の条件	標準状態（直射日光、ほこり等がない場所で、温度20±3℃、湿度65±10%）																						
試験方法	<p>前処理終了後、室温まで試験体を放冷し、100φmm又は100mm角のアタッチメントに対応した切り込みを石綿スレート板の上面に達するまで入れ、接着剤でアタッチメントを接着させる。</p> <p>引張試験機を用いて下図のように1mm/分の速さで引張り、防水層を引きはがし、最大荷重を読み取り、防水層断面積で除して接着強度（kgf/cm²）を求める。この時、試験体の破壊箇所を併記する。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;">接着性試験方法</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;">表 既存防水層</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>工程</th> <th>材料及び使用量</th> <th>施工法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>アスファルトプライマー 0.3ℓ/m²</td> <td>刷毛塗り又はスプレー</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3種アスファルト 1.0kg/m²</td> <td rowspan="2">流し張り</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>アスファルトルーフィング</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3種アスファルト 1.0kg/m²</td> <td rowspan="2">流し張り</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>ストレッチルーフィング</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>3種アスファルト 1.0kg/m²</td> <td rowspan="2">流し張り</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>砂付ルーフィング</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>		工程	材料及び使用量	施工法	1	アスファルトプライマー 0.3ℓ/m ²	刷毛塗り又はスプレー	2	3種アスファルト 1.0kg/m ²	流し張り	3	アスファルトルーフィング	4	3種アスファルト 1.0kg/m ²	流し張り	5	ストレッチルーフィング	6	3種アスファルト 1.0kg/m ²	流し張り	7	砂付ルーフィング
工程	材料及び使用量	施工法																					
1	アスファルトプライマー 0.3ℓ/m ²	刷毛塗り又はスプレー																					
2	3種アスファルト 1.0kg/m ²	流し張り																					
3	アスファルトルーフィング																						
4	3種アスファルト 1.0kg/m ²	流し張り																					
5	ストレッチルーフィング																						
6	3種アスファルト 1.0kg/m ²	流し張り																					
7	砂付ルーフィング																						
5. 評価方法	準拠規格	屋根防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準																					
	判定基準	接着強度が5箇全て1.0 kgf/cm ² 以上																					
6. 結果の表示	接着強度及び試験体の破壊箇所（A、B、C）																						
7. 特記事項	_____																						
8. 備考	_____																						

1. 試験の名称	ルーフィングの引張性能	
2. 試験の目的	ルーフィングの初期物性値を調べる。	
3. 試験片	<p>(1) 種類：アスファルト系ルーフィング</p> <p>(2) 寸法：$\begin{cases} \text{長手方向} \times \text{幅方向 (mm)} \\ 200 \times 50 \\ 50 \times 200 \end{cases}$</p> <p>(3) 個数：長手方向 10片，幅方向 10片</p> <p>(4) 前処理：温度 20 ± 2℃の空气中に4時間以上静置</p>	
4. 試験方法	概要	ルーフィングを引張り，引張強さ，伸び率及び抗張積を求める。
	準拠規格	既存防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準 (JIS A 6022 ストレッチルーフィング)
	試験装置	引張試験機（引張速度を1分間100mmに調整でき，荷重及び伸び量を自動記録できるもの）
	試験時の条件	標準状態（直射日光，ほこり等がない場所，温度 20 ± 3℃，湿度 65 ± 10%）
	試験方法の詳細	<p>(1) 試験片の幅を0.1mmまで測定する。</p> <p>(2) 引張試験機につかみ間隔100mmで取り付け，1分間に100mmの速さで破断するまで引張る。</p> <p>(3) 記録用紙から最大荷重及び最大荷重の伸び量を読み取る。</p> <p>(4) 引張強さは最大荷重を試験片の幅（3か所の平均値）から幅10mm当りに換算し，10個の平均値を取る。</p> <p>(5) 最大荷重時の伸び率（%）は試験片のつかみ間隔（100mm）を基準長として求め，10個の平均値を取る。</p> <p>(6) 抗張積は引張強さ（kgf）及び最大荷重時の伸び量（mm）の平均値から次式によって計算する。</p> $\text{抗張積 (kgf} \cdot \text{cm)} = \frac{\text{引張強さ} \times \text{最大荷重時の伸び量}}{10} \quad (\text{ただし，幅 10 mm 当り})$
5. 評価方法	準拠規格	既存防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準
	判定基準	<p>(1) 引張強さ（幅10mm当り） ……長手，幅方向とも8.0 kgf 以上</p> <p>(2) 最大荷重時の伸び率 ……長手，幅方向とも5.0%以上</p> <p>(3) 抗張積（幅10mm当り） ……長手，幅方向とも8.0 kgf・cm以上</p>
6. 結果の表示	(1)引張強さ (2)最大荷重時の伸び率 (3)抗張積	
7. 特記事項	試験の際，つかみ金具から10mm以内で破断した場合はその試験片を除外し，新たに試験片を追加する。	
8. 備考	—	

1. 試験の名称	ルーフィングの寸法安定性試験	
2. 試験の目的	湿潤，乾燥によるルーフィングの寸法安定性及び外観を調べる。	
3. 試験片	<p>(1) 種類：アスファルト系ルーフィング</p> <p>(2) 寸法：$\left\{ \begin{array}{l} \text{長手方向} \times \text{幅方向 (mm)} \\ 300 \times 50 \\ 50 \times 300 \end{array} \right.$</p> <p>(3) 個数：長手方向 5片，幅方向 5片</p> <p>前処理：</p>	
4. 試験	概要	湿潤，乾燥を5回繰返し，それぞれ寸法変化量を測定する。また，処理後においてもその外観を調べる。
	準拠規格	既存防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準 （JIS A 6022 ストレッチルーフィング）
	試験装置	空気循環式乾燥器（温度 70 ± 3℃ に調整できるもの），空気循環式恒温器（温度 60 ± 3℃ に調整できるもの） 恒温恒湿室（又は槽）（温度 20 ± 3℃，湿度 65 ± 10% に調整できるもの），低温槽（-10 ± 2℃ に調整できるもの）
	試験時の条件	標準状態（直射日光，ほこり等がない場所，温度 20 ± 3℃，湿度 65 ± 10%）
5. 評価方法	<p>まず，試験片を温度 60℃ の空气中に水平に 24 時間置く，その後標準状態で室温まで冷却し，直ちにその長さを 0.1 mm まで測定し，基準長とする。</p> <p>次に試験片を 60℃ の水中に 24 時間浸せきした後，前記と同様に長さを測定する。</p> <p>この湿潤・乾燥の操作を 5 回繰返し，各平均値の中の最大値を伸縮量として求める。</p> <p>併せて処理後の試験片について，しわ，反り，はく離など異状な変形の有無を調べる。</p> <p>試験片の長さの測定は放冷後 1 時間以内とし，試験の中断は湿潤又は乾燥後の長さ測定を行ったのちとし，標準状態に静置する。</p>	
5. 評価方法	準拠規格	既存防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準
	判定基準	<p>(1) 伸縮量は全ての測定において ± 3.0 mm 以内</p> <p>(2) 外観はしわ，そり，はく離などの異状を生じないこと。</p>
6. 結果の表示	<p>(1) 伸縮量 (mm)</p> <p>(2) 異状な外観変化の有無</p>	
7. 特記事項	_____	
8. 備考	_____	

1. 試験の名称	ルーフィングの寸法安定性試験後の引張性能	
2. 試験の目的	ルーフィングの劣化度合を調べる。	
3. 試験片	<p>(1) 種類：アスファルト系ルーフィング</p> <p>(2) 寸法：$\left\{ \begin{array}{l} \text{長手方向} \times \text{幅方向 (mm)} \\ 300 \times 50 \\ 50 \times 300 \end{array} \right.$</p> <p>(3) 個数：長手方向 5片，幅方向 5片</p> <p>(4) 前処理：ルーフィングの寸法安定性試験後の試験片を標準状態に168時間（7日）以上静置</p>	
4. 試験方法	概要	ルーフィングの寸法安定性試験後の試験片を引張り，引張強さ，伸び率及び抗張積を求める。
	準拠規格	既存防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準 (JIS A 6022 ストレッチルーフィング)
	試験装置	引張試験機（引張速度を1分間100mmに調整でき，荷重及び伸び量を自動記録できるもの）
	試験時の条件	標準状態（直射日光，ほこり等がない場所，温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $65 \pm 10\%$ ）
試験方法の詳細	<p>(1) 試験片の幅を0.1mmまで測定する。</p> <p>(2) 引張試験機につかみ間隔100mmで取り付け，1分間に100mmの速さで破断するまで引張る。</p> <p>(3) 記録用紙から最大荷重及び最大荷重の伸び量を読み取る。</p> <p>(4) 引張強さは最大荷重を試験片の幅（3か所の平均値）から幅10mm当りに換算し，10個の平均値を取る。</p> <p>(5) 最大荷重時の伸び率（%）は試験片のつかみ間隔（100mm）を基準長として求め，10個の平均値を取る。</p> <p>(6) 抗張積は引張強さ（kgf）及び最大荷重時の伸び量（mm）の平均値から次式によって計算する。</p> $\text{抗張積 (kgf} \cdot \text{cm)} = \frac{\text{引張強さ} \times \text{最大荷重時の伸び量}}{10} \quad (\text{ただし，幅 } 10 \text{ mm 当り})$	
5. 評価方法	準拠規格	既存防水部分修繕（アスファルト常温工法）の性能判定基準
	制定基準	<p>引張性能規格値の90%以上</p> <p>(1) 引張強さ（幅10mm当り） ……長手，幅方向とも7.2 kgf 以上</p> <p>(2) 最大荷重時の伸び率 ……長手，幅方向とも4.5 %以上</p> <p>(3) 抗張積（幅10mm当り） ……長手，幅方向とも7.2 kgf・cm以上</p>
6. 結果の表示	(1)引張強さ (2)最大荷重時の伸び率 (3)抗張積	
7. 特記事項	つかみ金具から10mm以内で破断した場合は，その試験片を除外して新たに試験片を追加する必要があるの で，予備試験片を準備しておく。	
8. 備考	_____	

再開するまでの間、標準状態に試験片を静置しておくこととなっている。

2.5 ルーフィングの寸法安定性試験後の引張性能

前述の引張性能と寸法安定性の試験を組み合わせたもので、寸法安定性試験を終了した試験片を標準状態に7日間静置した後、引張性能試験を行うことになっている。

なお、要求されている項目は表-3と同様である。この試験はルーフィングに浸せき・乾燥処理を施した場合の引張性能値を、未処理の値と比較することによってその劣化度合を調べるのを主眼としている。

3. 評価方法

評価方法は、屋根防水部分修繕（アスファルト常温工法）仕様の7、材料の表-2材料、工法の性能判定基準による。

4. おわりに

以上、試験方法について若干の解説を述べてきたが、各試験のなかで特に注目されるのは「耐乾湿温冷繰返し性」である。防水材料が外気との接触により、熱や雨・風、紫外線等の影響を受けるため、実際にこのような条件を

設定したのであるが、試験としてはかなり厳しい要素を含んでいるといえる。まず、両端を拘束されているため、ルーフィングの寸法安定性が良くないものは伸び縮みを繰返している間に、中央部の絶縁部に防水材料のしわや下地板との浮きが生じることになる。下地板の長手方向に沿った張り合せ部分（側断面）は、水の浸入や熱の影響を受けやすく、この部分がはく離してくることもあり、ふくれが生じることも多い。これは試験片作製上のことであると思うが、ルーフィングを張り付ける際にいくらかでも空気をまき込むと、これが熱により膨張・拡大することが原因ではないかと思われる。また、養生が不十分で溶剤などが揮散せずに残っている場合にもはく離の原因となる。これらの点に注意して試験片を作製することが必要と思われる。

（参考資料）

- 1) アスファルト冷工法による屋根防水補修に関する研究（昭和53.9）
- 2) 屋根防水修繕に係る建築材料の品質基準及び工事施工基準に関する研究（昭和58.1）
- 3) 日本工業規格：JIS A 6022-1984（ストレッチルーフィング）

第3次公示検査について(7)

公示検査課

厚形スレート検査細則

工業技術院 標準部材料規格課
昭和58年12月2日制定

分類	A
番号	002

(1) JIS該当性・検査方法・記録の保存

規格番号	要求事項		社内検査規格	記録		
	規定項目	JIS該当性(製品規格)		検査(製品検査規格)	品質の状況	検査の状況
JIS	1. 種類及び呼び方 2. 原料 (1) セメント	1～7については当該JISに基づいて規定していること。	3～7については製品の種類別に検査ロット、試験の大きさ、試験方法を規定していること。 2.については、次によって受入検査方法を規定していること。 (1) セメント (a) 受入ロットごとに種類又は銘柄を確認 (b) 品質については、製造会社の成績表又は自社若しくは公共の試験機関に依頼した成績表により1回/月以上確認。 (2) 細骨材 種類、粒度分布を仕様書により確認。 (3) 着色材料、塗装材料 種類又は銘柄を仕様書により確認。	2～4及び7について材料の種類、製品の種類別に品質記録(検査記録、ヒストグラム、管理図など)がJISを十分満足していること。	2～7について材料の種類、製品の種類別に検査記録(検査ロット、試験の大きさ、試験条件、合否判定基準、不合格品の処置など)がJISを十分満足していること。	2～7について材料の種類、製品の種類別に記録が必要な期間(少なくとも1年)保存されていること。
A						
5402	(2) 細骨材 (3) 着色材料又は塗装材料 3. 形状及び寸法 4. 品質 (1) 外觀 (2) 曲げ破壊荷重 (3) 吸水率 (4) 塗膜加熱浸水試験 (塗装品の場合に限る) 5. 試験 6. 検査 7. 表					

JIS A 5412	<p>2. 材 料</p> <p>(1) セメント</p> <p>(2) 骨 材</p>	<p>該JISに基 づいて規定 しているこ と。</p>	<p>2. については、次により受入検査方法を規定していること。</p> <p>2. について</p> <p>(1) セメント</p> <p>(a) JISに規定する品質について、製造工場の試験成績表によってチェックしていること。</p> <p>(b) 新産度については、入荷の都度検査を行っていること。</p> <p>(c) 袋詰の場合は、適宜質量のチェックを行っていること。</p> <p>(2) 骨 材</p> <p>(a) 粒 度 入荷時に目視検査によって粒度をチェックし、入荷後使用する以前に、JIS A 1102 によるふるい分け試験を行っていること。</p> <p>なお、粗骨材に碎石を用いる場合にはその粒形についてもチェックしていること。</p> <p>(b) 比 重 採取地の変更があった場合は品質の変動を認められた場合には比重測定を行っていること。</p> <p>(c) 有 害 物 有機不純物、粘土、軽石その他有害物の含有量について定期的に検査していること。</p> <p>(3) 水 コンクリートの練り混ぜに使用する水の質について規定していること。</p> <p>(4) P C 鋼材</p> <p>(a) 入荷の都度、製造工場の試験成績表によって品質をチェックしていること。</p> <p>(b) 入荷ロットと試験に供した試料を採ったロットとは正しく一致すること。</p> <p>(c) 検査結果が判明するまでは、P C 鋼材は使用しないようになっていくこと。</p> <p>(d) 寸法、外觀については入荷の都度検査を行っていること。</p> <p>(5) 鉄 筋</p> <p>(a) 機械的性質については、入荷の都度、製造工場の試験成績表によってチェックしていること。</p> <p>(b) 寸法については入荷の都度検査を行っていること。</p> <p>(6) コンクリート混和剤</p> <p>コンクリート混和剤その他について品質の確認していること。</p>	<p>種類、製品の種別に品質記録（検査記録、ヒストグラム、管理図などがJISを十分満足していること。</p>	<p>製品の種別に検査記録（検査ロット、試料の大きさ、試験条件、合否判定基準、不合格品の処置など）がJISを十分満足していること。</p>	<p>製品の種別に記録が必要な期間（少なくとも1年）保存されていること。</p>
	<p>3. 形状及び寸法</p> <p>4. 品 質</p> <p>(1) 外 観</p> <p>(2) 曲げ強さ</p> <p>5. 曲げ強さ試験</p> <p>6. 検 査</p> <p>7. 表 示</p>					

(2) 検査設備・記録の保存

要求事項	現場	社 会	内 部	規 定	格 式	記 録
<p>検査設備名</p> <p>1. 骨材試験用器具 2. コンクリート試験用器具機械 3. 製品の曲げ試験装置 4. 製品の寸法測定器具</p>	<p>検査設備</p> <p>1～4について検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく検査設備を保有していること。</p>	<p>検査設備</p> <p>(全般的事項) ① 自工場において点検、校正を行う機器については、点検項目、点検周期、点検方法、判定基準、点検後の処置について規定していること。 ② 外部の専門機関に点検、校正等を依頼する機器については、その依頼先、依頼の周期、依頼手続、事後の処理について規定していること。 (個別事項) 1. について (a) 骨材の比重、吸水量、表面水、ふるい分け、洗い試験、有機不純物、単位容積質量等の試験ができるような装置、器具を備えていること。 (I) 粒度 (a)はかり (b)ふるい (II) 比重、吸水率 (a)はかり (b)容器 (III) 単位容積質量 (a)はかり (b)容器 (b) はかりは、必要な容積精度を有すること。 2. について (a) 標準供試体用の型わくを必要個数備えていること。 その機能、精度は、JIS A 1132 に適合するものでなければならぬ。 (b) 所定の養生を行い得る供試体用の養生水槽を備えていること。 (c) コンクリートの圧縮強度試験機を備えていること。その容量は、供試体の寸法及びコンクリートの強度に対して充分なものでなければならぬ。 (d) スランプ測定用器具を備えていること。 (e) A E 剤を用いている場合には、空気量測定器を備えていること。 3. について 製品の曲げ試験を実施できる設備一式を備えていること。 4. について 製品の寸法測定用の各種器具を備えていること。</p>	<p>検査設備</p> <p>1～4について検査記録に示す仕様、設備が、検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく精度を維持していること。</p>	<p>記録の保存</p> <p>1～4について設備検査記録が必要な期間(少なくとも1年)保存されていること。</p>		

(3) 検証

(a) 検査記録の検証

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

(ア) 外形

(イ) 形状及び寸法

2 次情報 ファイル

行政・法規

「都市施設メンテ」技術開発へ

通産省

通産省は、居住施設、エネルギー供給施設、交通輸送施設、給排水施設などのいわゆる都市施設の老朽化がもたらす社会、経済的影響の重要性を踏まえ、今後、都市施設メンテナンス技術の開発強化に本腰を入れて取り組む方針を明らかにした。

具体的な開発技術は、大きくは点検、評価、維持補修、管理の4分野に分かれ、個別テーマとして、点検技術では、地下埋設物の老朽化状態の非破壊検査技術、構造物損傷の非破壊的検出技術、また評価技術では、施設別補修評価基準の作成、寿命予測技術、さらに維持補修関連では、バイオテクノロジーを応用した静的破壊技術、維持・補修用ロボット、資源再生利用技術などをとりあげている。そして管理技術では、地下施設・埋設物の立体地図作成、施設劣化管理データベースの作成となっている。

通産省では、近く関係部署で研究チームを発足させ、政府系研究機関による研究開発、あるいは官民連携による開発プロジェクトなどの体制整備について検討を始める。また、メンテナンス技術の確立、体系化と同時に、都市施設に重点を置いた本格的なメンテナンス産業の創立、育成にも乗り出す考えである。

—S.59.7.6付 日本工業新聞より—

プレハブ生産認定、TQC 実施を義務付け

通産省

通産省は工業化住宅とその部材・設備ユニットの品質管理を一段と促進するため、通産大臣の認定制度である「工業生産住宅等品質管理優良工場認定制度」の

大幅な改正を行うこととなった。

今回の改正は、同制度に基づく優良工場の認定審査基準に、新たに① TQC (総合品質管理) の実施②生産現場への品質管理推進責任者の配置などの項目を設け、これを義務付けるとともに、認定申請企業のヒアリング審査に別途「審査指針」を新設、品質管理の実施状況を厳しくチェックするなどが主な内容となっており、47年に同制度が発足して以来の大改正となる。

6月25日の官報で告示のうえ、今年度申請分から新制度を適用する。これにより、プレハブ住宅関連業界に芽生えつつある TQC 運動に加速がつき、より良質な住宅や部材、設備ユニットの供給体制が確立されるものと同省では期待している。

—S.59.6.25付 日刊工業新聞より—

生コン JIS 改正、来年 1 月予定

工技院・全生工

JIS A 5308 レデーミクストコンクリートの改正作業は、改正原案作成を受託した全生工組連から今年 2 月に工業技術院に改正原案を報告、現在日本工業標準調査会への付議手続きが行われている。今後は 9 月に同会の建築部会、土木部会での審議、10 月にガットスタンダード協定に基づく事前意図公告、来年 1 月に改正告示というスケジュールが予定されている。

今回の主な改正点は次のとおり。

①混和材料について、コンクリート用化学混和剤 (A 6204)、コンクリート用防せい剤 (A 6205) 等の JIS 規格が制定されたのに伴い、関連規格に適合させた②普通コンクリートに、道路舗装用として需要が増加しているスランプ 6.5 cm のものを追加③骨材について、砕砂 (A 5004)、高炉スラグ細骨材 (A 5012) が新たに制定されたのに伴い、土木用、建築用のいずれにも追加④骨材の混合について、実態的に行われている骨材混合を明確にさせるため、同種混合、異種混合の取り扱いを規定した。

—S.59.6.28付 コンクリート

新聞より—

CHS 住宅、民間で初の認定

建設省

建設省は住機能高度化推進プロジェクトの一環として、百年もつ耐久性・耐用性の高い住宅生産供給システム「CHS (センチュリーハウジングシステム)」の研究開発を進め、その実用化・普及に取り組んでいるが、このほど竹中工務店、清水建設の両社がそれぞれ開発した中高層共同住宅に対し CHS としての性能を持つとの判断を示し、CHS 適用物件として認定した。

CHS 住宅のメリットは二つあって、一つはライフサイクル (家族変化) に対応して内装、増改築が今までの住宅よりも簡単に行えること。もう一つは、住宅の躯体から住宅設備・部品まで非常に耐久性があることで、住宅の機能面での耐用性から資産価値としての良質な住宅であることを目指している。建設省では、この実用化、普及に当って、昨年 4 月に民間の住宅供給メーカー 26 社と 3 業界団体からなる「CHS 事業化協議会」を組織化する一方、この CHS 住宅を適用した物件には金融公庫の貸し増し優遇措置を講じることとしている。

—S.59.7.21付 日刊工業

日本工業新聞より—

材 料

ガラス飛散防止用塗料を開発

日本油脂

日本油脂は、ガラス破損時の落下や飛散防止を目的とした透明なガラス飛散防止用塗料を開発した。

最近、自動車の窓用に使われていた強化ガラスが住宅向けに普及したり、ガラス破片の飛散を防止する保護フィルムが JIS 化されるなど“安全なガラス”への関心が高まっている。しかし、保護フィルムはガラスとフィルムの間に気泡がた

まったり、温度差によってシワが出たりする難点があった。また、この種の塗料については、以前から研究が進められてきたが、塗膜が固い、ゴム弾性を持たせるのがむずかしい、耐候性に問題があるなどから製品化されていなかった。

今回開発された製品は、ウレタン系の原料をベースに特殊添加物を配合したもので、①液性で手軽に塗装できる②膜厚は15～25ミクロンで、乾燥が速い③塗装は透明なので、紫外線を遮断しない④塗り替えの際はフィルム状に簡単にはがせるなどで、なかでも耐候性が良いのが特色となっている。

実験では耐候性はサンシャインウェザーメーター600時間、屋外暴露2か年で光沢保存率約80%、耐水性も水道水2か月浸漬で異常がない。また、耐熱性は160℃で7時間焼き付けても塗膜に異常が生じないという。

—S.59. 7. 14付 日本工業新聞より—

工 法

内装仕上型枠工法を開発

大成建設・浅野スレート

大成建設と浅野スレートは、型枠材として使用し、そのまま内装仕上下地になる「内装仕上型枠工法」を開発した。

この型枠材は、特殊添加物を混合して高圧プレスしたガラス繊維入り石膏ボードで、強度、切断、釘打ち等従来の型枠材ベニヤ合板と同様の性能を持っているというもの。またボードの表面がそのまま内装仕上下地となるため、従来のように仕上用モルタル塗りをする必要がなくなり、コスト的にも合板と同じ程度に引き、省力化、工期短縮も図れるという特徴もある。

また、乾湿による寸法変化もほとんどなく、また中性であるため塗装、クロス張り、タイル貼りの下地として適している。裏面は特殊加工によりコンクリート

との十分な付着力が確保されているなどの性能を有する。

—S.59. 7. 19付 日刊建設産業新聞より—

設 備

満流型雨水排水システムを開発

鹿島建設

鹿島建設は、このほど雨水排水管が従来の1/5から1/10ですむという、非常に経済的な満流型雨水排水システムを開発した。

このシステムは、屋根排水口に特殊な形状のキャップ（渦の発生により空気の巻き込みを阻止するよう、側面に穴の開いた円筒形キャップ）を取り付けることにより、従来のように空気を巻き込まず配管内の充水率を100%の満流状態で排水するようにしたもの。これにより、満流による吸引作用（サイフォン作用）で管内流速が2～5m/sと速くなり、排水能力が向上、その分、配管を従来に比べ非常に細くすることができるという。

このほか、建物内の横引き管の勾配が不要、配管ルートが簡略化できるなどの特徴を有する。

—S.59. 6. 29付 日刊建設産業、日本工業新聞より—

床下に室外ユニットを収納する新タイプを開発

ミサワホーム

ミサワホームは、空調機器メーカーのサンデンと共同で、室外ユニット本体を建物の床下に組み込んだルームエアコン「室外ユニット床下基礎収納式」を開発した。

このルームエアコンは、ミサワホームの規格となっている大型床下換気孔（縦30cm、横60cm）をエアコンの排気口に利用、室外ユニット本体のほか、冷媒接

続配管や接続配線、排水室外ホースなどもすべて床下空間内に収納する。このため室外ユニットの大敵である風雨をシャットアウト、破損や発錆を防止して耐久性も一段と向上する、などのメリットがある。また、床下の空気は外気に比べ、4～5℃ぐらい冬は温度が高く、夏は低いので、従来の外置きタイプより効率よく外気熱を利用できるのがミソ。騒音も少ないうえ、自然に床下の換気が行われるので、湿気の防止にも役立つという。

—S.59. 7. 7付 日本工業新聞より—

計 測

鉄筋腐食の新判定法を開発

大林組

海砂の使用や塩害による鉄筋コンクリートの腐食が社会問題化し、そのメンテナンスの必要性が叫ばれているが、大林組技術研究所は非破壊で鉄筋の腐食傾向を判定できる新技術を開発した。

この技術は、電位差によって腐食が進行するという電気化学的な性質に着目、硫酸銅電極を基準電極として試験体の鉄筋コンクリート中の鉄筋とコンクリートの表面の自然電位差を測定することによって、鉄筋が腐食する環境にあるかどうかを判定するという方法。同社が技術研究所で百本の試験体を測定した結果では、電位差がマイナス440mVより低い検体では、明らかにサビる状態になっているなどの電位差と腐食の相関関係がほぼ解明できたという。

この腐食判定法はまだ実験段階であるが、今後、実用化できれば、鉄筋コンクリート構造物のメンテナンスに大きな力を発揮するものとみられる。

—S.59. 6. 19付 日刊工業新聞より—

(文責 企画課 森 幹芳)

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和59年5月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分181件（依試第29605号～第29785号）中国試験所受付分5件（依試第1297号～第1301号）合計186件であった。

その内訳を表-1に示す。

2. 工事用材料試験

昭和59年5月分の工事用材料の試験の消化件数は、5,191件であった。

その内訳を表-2に示す。

表-2 工事材料試験消化状況（件数）

内容	受付場所					計
	中央試験所	三分室	江戸橋分室	中国試験所	福岡試験室	
コンクリート シリンダー 圧縮試験	1,309	703	118	134	493	2,757
鋼材の引張り・ 曲げ試験	190	161	54	24	507	936
骨材試験	12	3	6	20	61	102
検査	304	502	405	-	-	1,211
その他	35	23	22	80	25	185
合計	1,850	1,392	605	258	1,086	5,191

表-1 一般依頼試験受付状況

（ ）内は4月からの累計件数

No	材料区分	受付 件数	部門別の件数							合計
			力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化学	音	
1	木材及び繊維質材	4	9	6	1	1		1	1	19
2	石材・造石及び粘土	16	13	4	11	4		3	1	36
3	モルタル及びコンクリート	21	58	19	8	2	8			95
4	モルタル及びコンクリート製品	13	8	1	9	1			3	22
5	左官材料	5	7	3		2	1	2		15
6	ガラス及びガラス製品	4	2		2				1	5
7	鉄鋼材及び非鉄鋼材	25	23	3	13		1	2		42
8	家具	3	3		1					4
9	建具	32	20	10	11	1	9		9	60
10	床材									
11	プラスチック及び接着剤	9	8	3	4	6	2	1		24
12	皮膜防水材料	9	54	10		10	2	1		77
13	紙・布・カーテン及び敷物類	4	6	1	2		1	2		12
14	シール材	1			1					1
15	塗料									
16	パネル類	9	5	1	1	1			3	11
17	環境設備	27	8		2		13	6	1	30
18	その他	4	1		2				2	5
合計		186 (405)	225 (402)	61 (81)	68 (144)	28 (60)	37 (63)	18 (47)	21 (40)	458 (837)

II 公示検査課 6月度 (5月16日～6月15日)

(1) 工業標準化原案作成委員会

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
JIS A 5901 (畳床) 外2件	S. 59.5.22	文明堂	<ul style="list-style-type: none"> ・工技院より委託趣旨説明 ・委員長にフジタ工業監査役碓井憲一氏を選出。 ・委員会委員構成案については、事務局案が承認された。 ・業界より現況報告

III 調査研究課 6月度 (5月16日～6月15日)

1. 研究委員会の推進状況

(1) 省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する調査研究

<開催数 1回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第1回 企画調整部会	S. 59.5.28	八重洲 龍名館	<ul style="list-style-type: none"> ・59年度調査研究計画確認 ・年度別実施計画見直し

(2) 建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究

<開催数 6回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第1回 本委員会	S. 59.5.21	霞ヶ関東海倶楽部	<ul style="list-style-type: none"> ・主旨説明・委員長選出 ・委員構成の確認・意見交換
第1回 企画調整部会	S. 59.5.23	八重洲 龍名館	・研究内容及び委員構成の検討
第2回 企画調整部会	S. 59.5.30	建セ	・研究内容の検討
第3回 企画調整部会	S. 59.6.7	霞ヶ関東海倶楽部	〃
耐久環境調査部会、環境分科会 合同委員会	S. 59.6.12	〃	・研究内容に関する意見交換
部会・分科会 合同委員会	S. 59.6.12	〃	・研究計画の概略説明・意見交換

2. JIS工場等の許可取得のための相談指導依頼

月日(回数)	種数	内容
S.59.5.29 (第19回)	JIS A 6022 ストレッチルーフィング	<ul style="list-style-type: none"> ・製品包装規定の見直し ・苦情処理規定の作成様式の説明 ・ロット追跡の作成様式の説明 ・苦情処理規定の全体概念の説明
S.59.6.6 (第20回)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ・製品受払規定の見直し ・倉庫管理規定の見直し ・品質管理規定の見直し ・管理図ヒストグラムの作成方法の説明

掲 示 板

(財)建セ・試験繁閑度

(8月2日現在)

中 央 試 験 所						
課名	試験種目別	繁閑度	課名	試験種目別	繁閑度	
無機材料	骨材・石材	C	防	大型壁	C	
	コンクリート	C		中型壁	C	
	モルタル・左官	B		サッシ, 防火戸	C	
	家具・金物	A	耐	柱, 金庫	B	
	かわら・板類	A		屋根, 排煙機	C	
	セメント製品, 他	A		はり, 床	B	
有機材料	防水材料	A	火	防火材料	C	
	接着剤	A		構	耐力壁のせん断	B
	塗料・吹付材	A			曲げ, 圧縮, 衝撃	A
	プラスチック	A			コンクリート部材の耐力	B
	耐久性, 他	B			水平振動台	B
物理	耐風圧, 水密, 気密	B	造	2次部材の耐震試験	B	
	防災機器の漏煙, 作動	A		音	遮大型壁	C
	断熱, 防露	A			音サッシ等	B
	湿気等	A			吸音	A
			響	現場測定, 他	A	
中 国 試 験 所						
断熱性	A	左官, セメント製品		A		
防火材料	A	金物・ボード類	A			
パネル強度等	A	接着剤・プラスチック他	A			

A 随時試験可能 B 1カ月以内に試験可能 C 1～3カ月以内に試験可能

問い合わせ先：中央試験所 (本部 試験業務課)

TEL 03-664-9211

中国試験所 (試験課)

TEL 08367-2-1223

きびしい条件のもとで
最良のコンクリートを造る。

— AE減水剤 —
ヴィンソル®80

vinsol®80

透明な褐色液体は水、セメント
骨材、一般の流動化剤や、混
和剤と良く調和し、スランプロス
エアロスに強く、さらに強度
凍結融解抵抗性に優れた力
を発揮させます。



山宗化学株式会社

本社 〒104 東京都中央区八丁堀2-25-1
東京営業部
大阪支店 〒530 大阪市北区天神橋3-3-3
福岡支店 〒810 福岡市中央区白金2-13-2
広島出張所 〒733 広島市中区舟入幸町3-8
高松出張所 〒760 高松市錦町1-6-12

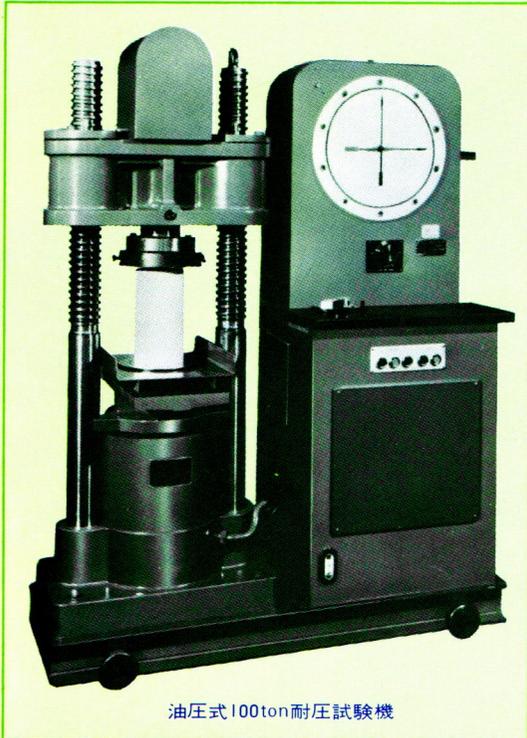
☎総務03(552)1341
☎営業03(552)1261
☎ 06(353)6051
☎ 092(521)0931
☎ 082(291)1560
☎ 0878(51)2127

静岡出張所 〒420 静岡市春日2-4-3 ☎0542(54)9621
富山出張所 〒930 富山市神通町1-5-30 ☎0764(31)2511
仙台出張所 〒983 仙台市原町1-2-30 ☎0222(56)1918
札幌出張所 〒001 札幌市北区北九条西4-7-4 ☎011(723)3331

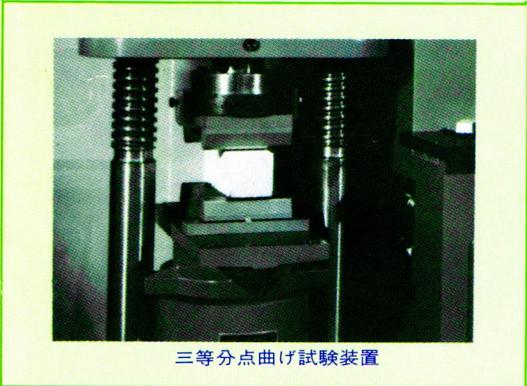
工場 平塚・佐賀・札幌

小型・高性能

油圧式 100ton 耐圧試験機



油圧式 100ton 耐圧試験機



三等分点曲げ試験装置

TYPE. MS, NO. 100, BC

特 長

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

仕 様

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

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

- 材料試験機（引張・圧縮・撚回・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
その他の製作販売をしております。



■ 前川の材料試験機

株式会社 前川試験機製作所

営業部 東京都港区芝浦 3-16-20
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