

建材試験センター会報

VOL.7 No.2 1971

2

◆ 目 次 ◆

外国技術の導入に関連して.....	亀田 泰弘... 3
海外視察談.....	原田 有... 4
デュッセルドルフで見たこと、聞いたこと	
I. 試験報告.....	6
ウレタン防水材の性能試験	
II. 研究報告.....	藤井 正一... 11
大和久 孝	
熱貫流率測定法における表面熱伝達率について	
III. J I S 原案の紹介.....	17
キャストブル気ほうコンクリートの圧縮強度試験方法	
IV. 業務月例報告.....	18
1. 昭和45年12月分受託状況	
2. 標準化原案作成業務関係	
3. 各種会合	
V. 中央試験所だより.....	19
工業技術院委託研究「住宅産業における材料および設備の標準化」試験の進行状況	



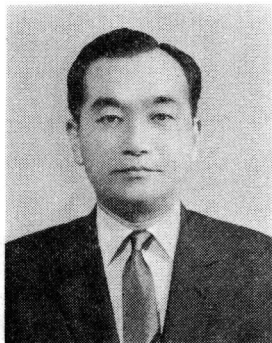
財団法人 建 材 試 験 セ ン タ ー

本 部 ☎ 104

東京都中央区銀座六丁目15の1
通商産業省銀座東分室内
電話 (542) 2744(代)

中央試験所 ☎ 340

埼玉県草加市稲荷町1804
電話 (0489) 24-1991(代)



外国技術の導入に関連して

亀 田 泰 弘

戦後、わが国の建設技術の発達過程をながめてみると、建築材料の生産技術とその製品また施工技術や、施工機械など広い分野にわたって、いかに多数の外国の技術が導入されてきたかがわかる。極端に言えば、現在のわが国の建設技術の大部分は外国技術の導入によって発展してきたと言っても過言ではないであろう。特に外国技術の導入に関する各企業間の競争は、近年ますます激しくなっている。

私の友人が、ある施工技術のノウハウに関連してヨーロッパに行ったとき、その会社の技術者に、この施工技術に関する世界中の研究資料が欲しいと言ったところ、それらの資料は日本のどこそこに行けばすべてそろっている、日本の方がよく集めていると言われて驚いたということ話をしていた。ともかく、日本人はよく勉強して外国の文献・資料をしょう集しているようである。

しかし反面、外国の技術を導入する場合、それを建設関係の生産システムの中で、どのようなところに使うのか、またそれを取り入れてどのようなメリットがあるのかということをも十分検討もしないで導入するということがあったり、他の会社が導入したので、あわてて世界中をさがして同じようなものを導入するといった例を見受ける場合もある。また、企業の技術開発のPR用に導入する場合もある、外国の商社もこれを目あてに売込んでくる。このような場合、それらの製品や、機械を使用する方にとっては全く困ったことになる。

最近のように技術の進歩が早く、情報の世の中になると、自分のところで金と時間をかけて技術開発や研究開発を行なうより、外国から技術導入をはかった方が、はるかに経済的でとっと早い場合もある。しかも、これらの技術をなんとか自分のものにしてしまうという特技を日本人は持っている。しかし、ノウハウに関する技術は、その会社の長年の基礎的な研究と経験の結果によるものであるから日本で見よう見まねで作っていても、初めはなかなかうまくゆかなくて、使いこなすのに数年か

かっている例も見受けられる。特に、商社が技術導入する場合は、事前にいろいろな点を十分検討していただきたい。実際に使用してみて、もし悪ければ直接に建設業界が被害をこうむることになる。

技術導入による建築材料をわが国で生産する場合は、製品として市場にでるまでに基本的な研究や実施面への応用研究を行なうための時間的余裕がまだあり、この段階で改善されたり、適用の範囲などを確かめることもできる。また、実際に使用してみて欠陥がおこれば、クレームがついて、メーカーの責任が問われその会社の信頼がなくなる。

したがって新材料新製品の開発はかなり慎重にならざるをえない。また、関連規格や試験方法などが確立されているものも多いので、選択に際してはまだ楽である。

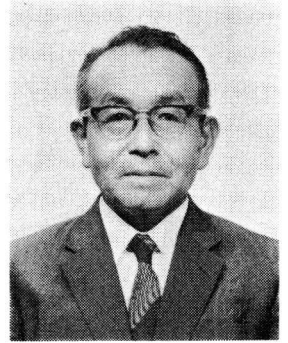
しかし、施工技術や、施工機械の場合は、実際に使用しないとわからないことから、基礎的な研究が行なわれないままに実際の工事にすぐ使われる場合が多い。これがすぐれたものであれば問題はないが、欠陥がある場合は問題が生じることになる。しかも、経済的であり、時代の要求に合ったようなものであれば、少しぐらいの欠点も承知の上で、普及してしまう。したがって、施工技術の適用や、施工機械の使用にあたっては、関係技術者の的確な判断が最も重要で、また、使用されだしてから指導や研究が特に必要になる。このような例は、戦後に技術導入されたもののうちにも多数見受けられる。

現在のように建築に関連する分野が広くなり、しかも専門的に分業化してくると、建築技術を正しく発展させることは容易なことではない。各方面から、いろいろな手段や方法で、みんなが努力しないと決してなしとげることはできないものである。このような意味からも建材試験センターに期待するところが大きいし、また建材のみならず今後、広い分野にわたってこの発展を望む次第である。

〈筆者：建設省建築研究所第4研究部長・工博〉

デュッセルドルフで見たこと 聞いたこと

原 田 有



原子力発電所の圧力容器のコンクリートにつづいて、ベルリンで1週間ほどゼミナールが続いた。

いささかくたびれたあと、見学者一行の飛行機がデュッセルドルフに着いて、さて待望のラインの流れが目にはいると、やっと気楽な旅行者の気分がわいてくる。

見学の第一日は、ハイネ通りと言うなつかしい名前を過ぎ、セメント中央研究所へいそぐ、途中にはオートグラフ通りもある。素晴らしい建物と設備とを持った研究所への道筋は木立の多い静かな町並で、昔、小野田の田舎町を歩いて、創設期のセメントの立型キルンを拝見したことを思い出す。

広大な研究所の二階の一室ではコンクリートの空隙(げき)を測定中であり、30人余りの見学者の一人一人に顕微鏡をのぞかせていただく、しかも徹底した細かい説明振りで、さすがドイツ式とここでも感心する。T工大の工業材料研究所のものも一度拝見したが、それにしても、広々ととった奇麗な研究室で、若い研究者がゆっくり実験を進めて居る様子は羨(うらや)ましい。雑然として狭く、貧相に見えるK研が、一寸気に成る。

ベルリンでも、クリープの論文が沢山見え、しかも測定をつづけて5年目はおろか20年目の結果の報告もあった。中央研究所のクリープの広い実験室には、同一の型式の装置が30台近くも見事に整列している。T大で5台、K研究所に5台、しかも貧弱な温度、湿度の調節装置しか知らない私には恥かしいやら残念やら、一台30万円から50万円(常温の実験でも)の装置を数10台近く並べるためにはやはり大きなしっかりした中央研究所が欲しい。

今回のゼミナールでは、しかも高温度でのクリープが

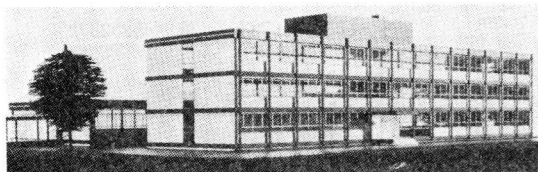
発表されて一同の注意を引いた。わが国でも圧力容器のコンクリートの研究がもう少し、着目されてもよいのではないだろうか。おひる過ぎにライン河畔の誠に古めかしいレストランで御馳走(ごちそう)になって、川岸を歩きながらホテルに帰る。道すがら広告塔や、ネオンの数の少くないのには驚く、これでもドイツの大阪市なのか? しかし日本人によく会うのには感心する。第二次大戦でも名をはせたクルップ工場の研究所の見学では、圧力容器の実物に近い模型の破壊実験を拝見してフィルムに取めたが、この実験データーが入手出来たならと思ったのは私一人ではない。

その近くに更に大きい容器の模型が粗末な小屋の中におさまり盛に測定中である。狭い足場をたどって進むと、ノールウェーの元気のよい老教授が誠に簡単なエレベーターで真暗い容器の中には、はいって行くではないか、なるほどコンクリートをやる先生には気さくな方が多い。大きな模型での熱応力実験や、加圧実験はやがてわが国でも手を着ける日の近いことを祈って、隣の工場に移る。なんと床敷の木煉瓦は、木口も柾目(まさめ)も雑然として並び、古色をただよわせて居る、しかも組立台の上には素晴らしいディーゼルが組立中である。

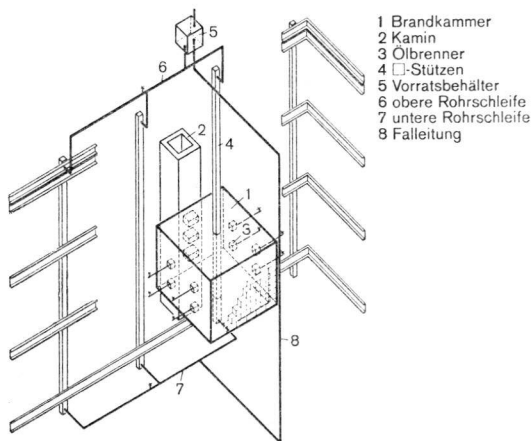
所長さんに用意していただいたウキスキーは、アルコール度Xで、30人中で満足に飲みほしたのは2~3人、南欧のコンクリート研究室の部長さん唯一人2~3度取換え、然もゆう然たる風姿。

ホテルに帰ればM社のK君の電話があり、ドイツの鋼協会(B. F. I)の新しい事務所の建築工事(水管柱を用いた耐火構造)を案内していただく由、実は Baunschweig 大学の鉄筋コンクリート研究所で Kordina 先生

をたずね、鉄筋コンクリートの耐火性の外に、最近では鉄骨にも手を出して、デュッセルドルフで面白い耐火実験をやった話から実現したもので、現場は別図の通り中空の鋼管柱に冷水を通して耐火性を与へ、費用のかかる耐火被覆を抜いた構法であり、利用した耐候性鋼は塗料なしで見事な綺麗な錆色(さびいろ)を見せた面白い外観で



水管式の鋼構造の全景



- 1 Brandkammer
- 2 Kamin
- 3 Ölbrenner
- 4 Stützen
- 5 Vorratsbehälter
- 6 obere Rohrschleife
- 7 untere Rohrschleife
- 8 Faltleitung

Schematische Gesamtansicht des Kühlsystems beim Brandversuch

水管式の鋼構造の耐火試験

ある。ただし、導水する鋼管柱は、外側柱のみに用い、その大きさは 20 cm 角、鋼の多い耐候性鋼は DIN の S. T. 52 に相当するもの。管の中の導水は、普通の水導水に防錆(せい)用の混和剤(冷媒)を用い、この冷媒用の冷凍防止剤と、耐腐剤の細かいデーターまで教えられたのには恐縮した。図面の外側柱以外は、耐候性鋼の DIN S. T. 37 相当のものをを用い、同様に、塗装を抜いてあるがこれも年月の経過とともに Dunker Violet 褐色(かっしょく)の色調が面白い。

Kordinar 研究室の実験は、外側柱の中で一本を加熱炉で包み込み、1 時間半の耐火試験を行なったが、その結果、鋼材温度は 207°C、水温は 107°C に過ぎないとのこと。帰朝の後は川越博士などを説いて、実験を試みることを心に画く。K 君、S 君からデュッセルの大学は入学も難かしいが、卒業はそれ以上に難かしいこと、ドイツ社会の能率主義、実力主義について聞きながら下町料理をおいしく味った。ただし、Eisbein には閉口、ついに匙(さじ)をなげる。

なお、デュッセルでは消防車のサイレンは年に数回しか聞かないとの話が出た、10 分に 1 件の出火率を持つ日本、ことに東京、大阪では夢ではないか、帰国したら早速 I 消防研究所長にただすこととする。こんなに火事の少ない町だからこそ、水管式耐火構法もすぐ手が着くのだと笑って別れる。

〈筆者：神奈川大学工学部教授・工博〉

生産性の向上
居住性の向上 A B C は提案します
内装の不燃化
施工の省力化

新しい、豊かな建築を求めて
すぐれた建材を追求(提供)する

(株) **ABC** 商
会
東京都千代田区永田町 2-12-14
電話 03 (580) 1411 (大代表)

I 試験報告

ウレタン防水材の性能試験

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2723号（依試第2528号）

1. 試験の目的

ラサエンジニアリング株式会社より提出されたウレタン防水材「レップ S-12」および「レップ S-102」について、性能試験を行なう。

2. 試験の内容

ウレタン防水材「レップ S-12」および「レップ S-102」について、下記の項目の試験を行なった。

- (1) 引張り
- (2) 引裂き
- (3) ピンホール
- (4) 付着力

3. 試験体

依頼者より提出された試料はウレタン系の塗布防水材で、名称が「レップ S-12」および「レップ S-102」の2種類であった。試料より表-1に示す形状、寸法および数量の試験体を作成した。

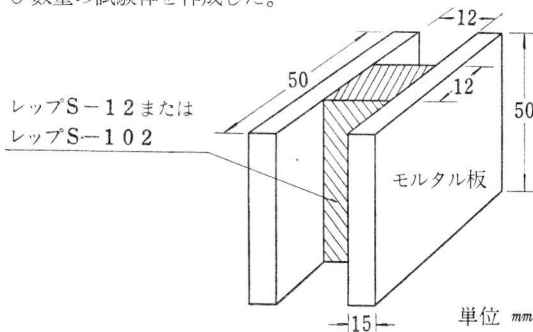


図-1 付着力試験体

(1) 試験片の処理

(a) 加熱処理

試験片を温度80℃に保ったギヤー式老化試験機（JIS K 6301参照）の回転かにつるして168時間加熱したのち取り出し、温度20℃、湿度60%の試験室に4時間静置した。

(b) アルカリ処理

試験片を温度20℃に保った水酸化カルシウムの飽和

表-1 試料および試験体

試料			試験体（片）		
名称	形状・寸法	数量	試験項目	形状・寸法	数量
レップ S-12	200×200mm 厚さ2mm	9枚	引張り	試験温度 -20℃ 試験温度 20℃ 試験温度 60℃ 「加硫ゴム物理試験方法」の3項に規定されたダンベル状3号試験片	各3
			加熱処理	試験温度 20℃	各3
			アルカリ処理	試験温度 20℃	各3
	図-1 参照	17個	耐候性処理	試験温度 20℃	各3
			引張り	試験温度 -20℃ 試験温度 20℃ 試験温度 60℃ JIS K 6301の3項に規定されたB形試験片	各3
			加熱処理	試験温度 20℃	各3
レップ S-102	200×200mm 厚さ2mm	11枚	引裂き	試験温度 -20℃ 試験温度 20℃ 試験温度 60℃ JIS K 6301の3項に規定されたB形試験片	各3
			加熱処理	試験温度 20℃	各3
			耐候性処理	試験温度 20℃	各3
	図-1 参照	16個	ピンホール	200×200mm 厚さ2mm	各3
			付着力	試験温度 -20℃ 試験温度 20℃ 試験温度 60℃ 図-1 参照	各3

水溶液に168時間浸せきしたのち、十分水洗いして、乾いた布でふき、試験室に4時間静置した。

(c) 耐候性処理

試料をサンシャインウェザーメーター（東洋理化製 WE-SUN-HC 型）に取り付け、表-2に示す条件のもとに200時間照射の耐候性処理を行なった後、表-1に示す形状・寸法の試験片を作成した。

4. 試験方法

(1) 引張試験

JIS A 6008「合成高分子ルーフィング」に準じて引張試験を行なった。

表-2 耐候性処理条件

項 目	処 理 条 件
光 源 の 種 類	サンシャインカーボンアーク
光源と試料との距離	48 cm
アーク電圧	50 V
アーク電流	60 A
ブラックパネル温度	60±3 deg
機 内 温 度	50±3 deg
機 内 湿 度	80 %
試料回転か回転数	毎分1回
散 水	60分照射中18分散水
照 射 時 間	200時間

インストロン万能試験機TT-DM型および付属の温度チャンバーを使用し、無処理、加熱処理、アルカリ処理および耐候性処理の試験片について、下記の試験温度で引張試験を行なった。

- (a) 無 処 理……試験温度 -20°C, 20°C および 60°C
 (b) 加熱処理……試験温度 20°C
 (c) アルカリ処理……試験温度 20°C
 (d) 耐 候 性 処 理……試験温度 20°C

試験片をツカミ間隔60mmで試験機に取り付けたのち、試験片を所定の温度に1時間保持してから、引張速さ500mm/minで引張り、100%および300%伸び時の荷重、最大荷重および破断時の伸びについて測定を行なった。

- (a) 100%および300%伸び時の引張応力

100%および300%伸び時の引張応力は試験温度20°Cの試験についてのみ測定した。

試験片の平行部に距離20mmの標線を付けて、その標線間距離が40mmまたは80mmに達した時の荷重を読み取り、つぎの式から100%および300%伸び時の引張応力を算出した。

$$T_M = \frac{P_M}{A}$$

ここに T_M : 100%または300%伸び時の引張応力
(kg/cm²)

P_M : 標線間距離40mmまたは80mmにおける引張荷重 (kg)

A : 試験片平行部の断面積 (cm²)

- (b) 引張強さ

引張強さはつぎの式により算出した。

$$T_B = \frac{P_B}{A}$$

ここに T_B : 引張強さ (kg/cm²)

P_B : 引張最大荷重 (kg)

A : 試験片平行部の断面積 (cm²)

- (c) 破断時の伸び率

試験温度20°Cの試験においては試験片の平行部に距離20mmの標線を付け、精度 $\frac{1}{20}$ mmのノギスを用いて、破断時の標線間距離を測定し、試験温度-20°Cの試験においては、破断時のツカミ間隔を測定し、つぎの式から破断時の伸び率を算出した。(試験温度60°Cの試験においては破断時の伸び率の測定を行ななかった)。

$$E_B = \frac{l_0 - l_1}{l_1} \times 100$$

ここに E_B : 破断時の伸び率 (%)

l_0 : -20°Cの場合は破断時のツカミ間隔 (mm)

20°Cの場合は破断時の標線間距離 (mm)

l_1 : -20°Cの場合は試験片のツカミ間隔 (60mm)

20°Cの場合は試験片の標線間距離 (20mm)

- (2) 引 裂 試 験

JIS A 6008に準じて引裂試験を行なった。

前項で使用した試験機および温度チャンバーを使用し、無処理、加熱処理および耐候性処理の試験片について、下記の試験温度で引裂試験を行なった。

- (a) 無 処 理……試験温度 -20°C, 20°C および 60°C
 (b) 加熱処理……試験温度 20°C
 (c) 耐 候 性 処 理……試験温度 20°C

試験片をツカミ間隔60mmで試験機に取り付けたのち、試験片を所定の温度に1時間保持してから、引張速さ500mm/minで引張り、つぎの式より引裂強さを算出した。

$$T_T = \frac{P_T}{t}$$

ここに T_T : 引裂強さ (kg/cm)

P_T : 引裂最大荷重 (kg)

t : 試験片の厚さ (cm)

- (3) ピンホール試験

JIS K 6328「ゴム引布」に規定された防水度試験機(口径10cm)に試験片を取り付け、目ざらで押えてピンホール試験を行なった。試験時の水圧は10kg/cm²とし、30分間持続し、水滴の噴出、破裂などの有無を調べた。

- (4) 付着力試験

試験はインストロン万能試験機および付属の温度チャンバーを使用し、温度-20°C, 20°C および 60°Cの試験温度で付着力試験を行なった。

試験機に図-2に示すように試験体を取り付け、所定の温度に1時間保持してから、引張速さ5mm/minで引張り、試験体が破断するまで荷重を加え最大荷重(kg)を

表-3 引 張 試 験 結 果

試料名称	試 験 片 の 処 理	試験温度	試験片 番 号	試 験 結 果							
				試験片の 断 面 積 (mm ²)	100% 伸び時		300% 伸び時		引 張 り 最大荷重 (kg)	引張強さ (kg/cm ²)	破断時の 伸 び 率 (%)
					荷 重 (kg)	引張応力 (kg/cm ²)	荷 重 (kg)	引張応力 (kg/cm ²)			
レップ S-12	無	-20°C	1	11.60	—	—	—	—	8.30	72	196
			2	11.55	—	—	—	—	7.95	69	194
			3	8.75	—	—	—	—	5.70	65	199
			平 均	—	—	—	—	—	—	69	196
	処	20°C	1	8.60	1.24	14	1.66	19	2.89	34	705
			2	10.40	1.39	13	1.86	18	3.27	31	716
			3	9.15	1.26	14	1.70	19	3.09	34	710
			平 均	—	—	14	—	19	—	33	710
	理	60°C	1	8.25	—	—	—	—	2.21	24	—
			2	11.50	—	—	—	—	2.84	25	—
			3	10.75	—	—	—	—	2.58	24	—
			平 均	—	—	—	—	—	—	24	—
	加熱処理	20°C	1	10.35	2.50	24	3.10	30	3.73	36	639
			2	9.95	2.40	24	2.96	30	3.68	37	673
			3	11.50	2.76	24	3.42	30	3.75	33	555
			平 均	—	—	24	—	30	—	35	622
	アルカリ 処 理	20°C	1	9.20	1.20	13	1.66	18	3.23	35	762
			2	9.70	1.22	13	1.67	17	3.11	32	739
			3	9.65	1.20	12	1.66	17	3.01	31	729
			平 均	—	—	13	—	17	—	33	743
	耐 候 性 処 理	20°C	1	8.85	1.40	16	1.86	21	2.68	30	771
			2	11.90	1.90	16	2.48	21	3.40	29	671
			3	12.85	1.95	15	2.60	20	3.79	29	712
			平 均	—	—	16	—	21	—	29	720
レップ S-102	無	-20°C	1	9.65	—	—	—	—	9.70	105	258
			2	9.00	—	—	—	—	10.25	114	292
			3	9.75	—	—	—	—	8.50	87	254
			平 均	—	—	—	—	—	—	102	268
	処	20°C	1	10.10	1.58	16	2.10	21	4.87	48	665
			2	10.00	1.64	16	2.16	22	4.51	45	658
			3	10.50	1.55	15	2.16	21	4.37	42	635
			平 均	—	—	16	—	21	—	45	653
	理	60°C	1	10.65	—	—	—	—	3.77	35	—
			2	14.00	—	—	—	—	4.92	35	—
			3	14.20	—	—	—	—	4.56	32	—
			平 均	—	—	—	—	—	—	34	—
	加熱処理	20°C	1	10.00	1.96	20	2.20	22	3.71	37	753
			2	9.60	1.89	20	2.07	22	3.20	33	698
			3	8.60	1.72	20	1.90	22	3.39	39	780
			平 均	—	—	20	—	22	—	36	744
	アルカリ 処 理	20°C	1	13.05	1.96	15	2.63	20	5.87	45	660
			2	13.30	2.04	15	2.70	20	5.91	44	653
			3	13.70	2.06	15	2.84	21	5.78	42	640
			平 均	—	—	15	—	20	—	44	651
	耐 候 性 処 理	20°C	1	9.45	1.53	16	1.84	19	4.38	46	754
			2	7.90	1.44	18	1.72	22	4.10	52	738
			3	6.30	1.14	18	1.36	22	2.77	44	708
			平 均	—	—	17	—	21	—	47	733

試験日 8月20日～8月29日

表-4 引 裂 試 験 結 果

試 料 名 称	試験片の処理	試 験 温 度	試験片番号	試 験 結 果		
				試験片の厚さ (mm)	最 大 荷 重 (kg)	引 裂 強 さ (kg/cm)
レ ッ プ S-12	無	-20°C	1	2.98	15.3	51
			2	2.69	13.4	50
			3	2.76	13.4	49
			平 均	—	—	50
	処	20°C	1	2.62	4.63	18
			2	2.50	4.40	18
			3	2.49	4.29	17
			平 均	—	—	18
	理	60°C	1	3.22	3.37	10
			2	3.12	3.38	11
			3	3.10	3.23	10
			平 均	—	—	10
レ ッ プ S-102	加 熱 処 理	20°C	1	2.95	8.09	27
			2	3.03	7.56	25
			3	2.80	6.80	24
			平 均	—	—	25
	耐 候 性 処 理	20°C	1	2.64	5.84	22
			2	2.52	5.60	22
			3	2.68	5.84	22
			平 均	—	—	22
	無	-20°C	1	1.96	8.10	41
			2	1.91	8.70	46
			3	1.92	8.40	44
			平 均	—	—	44
レ ッ プ S-102	処	20°C	1	2.18	4.51	21
			2	2.11	4.42	21
			3	2.07	4.38	21
			平 均	—	—	21
	理	60°C	1	2.25	3.95	18
			2	1.89	3.47	18
			3	1.87	3.39	18
			平 均	—	—	18
	加 熱 処 理	20°C	1	2.04	5.09	25
			2	2.09	4.74	23
			3	2.13	5.50	26
			平 均	—	—	25
レ ッ プ S-102	耐 候 性 処 理	20°C	1	2.26	5.36	24
			2	2.41	5.48	23
			3	2.29	5.00	22
			平 均	—	—	23

試験日 8月20日～8月29日

表-5 ピ ン ホ ール 試 験 結 果

試 験 名 称	試験片番号	ピンホール試験結果
レ ッ プ S-12	1	異 状 な し 同 上
	2	
	3	
レ ッ プ S-102	1	異 状 な し 同 上
	2	
	3	

試験日 8月25日

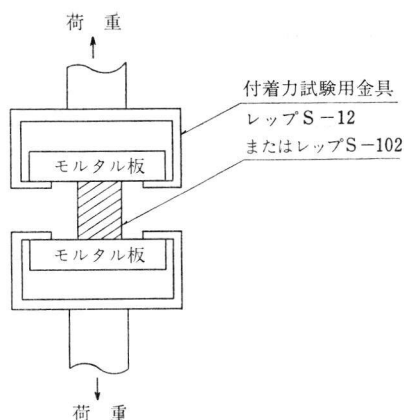


図-2 付着力試験方法

求めた。付着力はつぎの式より算出した。

$$\text{付着力 (kg/cm}^2\text{)} = \frac{P}{A}$$

ここに P : 引張最大荷重 (kg)

A : 付着面積 (cm^2)

5. 試験結果

- (1) 引張試験結果を表-3に示す。
- (2) 引裂試験結果を表-4に示す。
- (3) ビンホール試験結果を表-5に示す。
- (4) 付着力試験結果を表-6に示す。

表-6 付着力試験結果

試料名称	試験温度	試験体番号	試験結果		
			最大荷重 (kg)	付着力 (kg/cm ²)	破壊状況
レップ S-12	-20°C	1	122.5	20.4	モ ル タ ル
		2	120.5	20.1	モ ル タ ル
		3	125.0	20.8	モ ル タ ル
		平均	—	20.4	—
	20°C	1	43.1	7.2	ハ ク リ
		2	42.4	7.1	ハ ク リ
		3	49.5	8.2	ハ ク リ
		平均	—	7.5	—
	60°C	1	17.6	2.9	ハ ク リ
		2	18.3	3.0	ハ ク リ
		3	20.9	3.5	ハ ク リ
		平均	—	3.1	—
レップ S-102	-20°C	1	110.5	18.4	モ ル タ ル
		2	112.0	18.7	モ ル タ ル
		3	128.0	21.3	モ ル タ ル
		平均	—	19.5	—
	20°C	1	54.2	9.0	ハ ク リ
		2	43.3	7.2	ハ ク リ
		3	44.2	7.4	ハ ク リ
		平均	—	7.9	—
	60°C	1	33.4	5.6	ハ ク リ
		2	23.5	3.9	ハ ク リ
		3	21.4	3.6	ハ ク リ
		平均	—	4.4	—

試験日 8月24日～8月26日

6. 試験の担当者・期間および場所

担当者 中央試験所長 藤井正一
 有機材料試験課長 鈴木庸夫
 試験実施者 須藤作幸
 期間 昭和45年1月14日から

昭和45年10月10日まで
 場所 中央試験所

II 研究報告

熱貫流率測定法における表面熱伝達率 について

藤井正一, 大和久孝

1. 研究目的

熱貫流率は、図-1に示すような装置を用い、試験体を貫流する熱量と、その両側の空気温度を測定して計算によって求めるのが、一般に行なわれている方法である。その際、試験体の表面温度も測定し、試験体の熱抵抗（あるいはその逆数の熱コンダクタンス）および表面熱伝達率を計算する。すなわち

$$H = KA(\theta_i - \theta_0) = \frac{A}{R}(\theta_i - \theta_0)$$

H : 貫流熱量(kcal/h)

A : 試験体の面積(m^2)

K : 熱貫流率(kcal/ $m^2 \cdot h \cdot deg$)

R : 熱貫流抵抗($= \frac{1}{K}$)($m^2 \cdot h \cdot deg/kcal$)

θ_i : 加熱箱内の空気温度($^{\circ}C$)

θ_0 : 恒温室の空気温度($^{\circ}C$)

$$H = \alpha_i A(\theta_i - \theta_2) = \frac{A}{R_i}(\theta_i - \theta_2)$$

$$H = CA(\theta_2 - \theta_1) = \frac{A}{R_c}(\theta_2 - \theta_1)$$

$$H = \alpha_0 A(\theta_1 - \theta_0) = \frac{A}{R_0}(\theta_1 - \theta_0)$$

α_i : 加熱箱側表面熱伝達率(kcal/ $m^2 \cdot h \cdot deg$)

R_i : 加熱箱側表面熱伝達抵抗($m^2 \cdot h \cdot deg/kcal$)

α_0 : 恒温室側表面熱伝達率(kcal/ $m^2 \cdot h \cdot deg$)

R_0 : 恒温室側表面熱伝達抵抗($m^2 \cdot h \cdot deg/kcal$)

C : 試験体の熱コンダクタンス(kcal/ $m^2 \cdot h \cdot deg$)

R_c : 試験体の熱抵抗($m^2 \cdot h \cdot deg/kcal$)

θ_2 : 加熱箱側表面温度($^{\circ}C$)

θ_1 : 恒温室側表面温度($^{\circ}C$)

従来の測定結果によれば、同一の試験体についても、測定するたびにこれらの測定値、とくに α_0 の値に非常に大きなバラツキが生じ、自信のある測定ができないうらみがあった。また、他の試験機関（建研、公衆衛生院、寒地建築研究所）との同一試験体の持ち回り試験においても、表面熱伝達率の測定結果にかなりの差が見られ、その原因がよく分っていない。

従来の大体の考え方として、このようなバラツキの発

生するのは、おそらく表面温度測定の不正確にあるのではないかとされているが、果してどの程度に不正確なのかの解明が行なわれているとは言いがたい。本研究は表面温度測定に関連する要素を検討するとともに、表面熱伝達率の測定について研究し、熱貫流率の測定が更に正確に行なわれるための資料を得ることを目的としている。

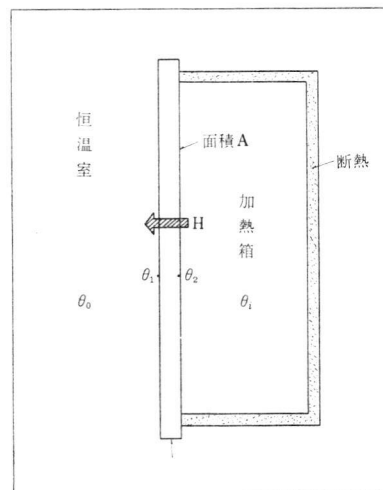


図-1 熱貫流率測定装置の原理

2. 研究方法

図-2に示す建材試験センターの熱貫流率測定装置を用い、試験体としては図-3に示す断面を有するものを用いた。内部に埋め込まれた熱電対によって、試験体の内部温度を測定し、これから硬質せんい板の熱伝導率を仮定して表面温度の推定値を求めた。

一方、試験体の表面には、表-1に示すような各種の方法で熱電対をはりつけ、それぞれの温度を測定し、上記の推定温度と比較した。その結果、どの方法が最もよく、またどの程度正確に測定できるかを検討した。

以上の実験を実施中、試験体表面におけるわずかな気流の変動が表面熱伝達率に大きな変動を与え、表面温度がばらつく原因となることが分かったので、試験体表面に

沿って一定の風速の風を流して同様の試験を行なった。
風速は、0～5.0 m/sの範囲で変えた。また参考のために、試験体に接した空気層中の温度分布も測定した。

表-1 熱電対のはりつけ方の種類

各種の厚さと大きさの銅板を熱電対の接点にハンダ付けし、これを試験体の表面に接着剤ではりつける。	銅板の大きさ 2.0×2.0cm, 3.0×3.0cm 4.0×4.0cm 銅板の厚さ(大きさ1.0×1.0cm) 0.3mm, 1.0mm, 2.0mm, 3.0mm
熱電対の接点を各種のテープで試験体の表面にはりつける。	テープの種類(大きさ1.0×1.0cm) ブラックテープ, ブラウンテープ, セロテープ, 片面アルミテープ, アルミテープの間にはさむ
熱電対を試験体の表面にそわせる長さを変える	そわせる長さ 5, 10, 20, 30, 40, 50, 100mm

3. 実験装置

(1) 熱貫流率測定装置

今回の研究に用いた熱貫流率測定装置は、補償箱付の加熱箱を恒温室内に設置したものであって、図-2に示すように大きさは外箱3,150mm×3,150mm、内箱(加熱箱)1,000mm×1,000mm×500mm(奥行)である。この箱は回転装置によって回転でき、試験体の位置を垂直にも水平にも支持できるようになっている。加熱は加熱箱内にはりめぐらした電熱線によって行なうが、箱内の温度が一樣になるように調整されている。熱量は加えた電力を測定して求める。

加熱箱内、恒温室内、試験体内部および表面における

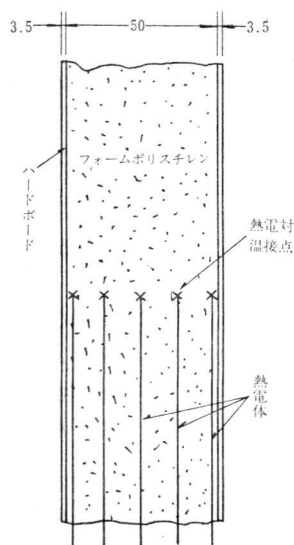


図-3 試験体断面図

温度は、すべて熱電対によって測定する。温度は自記温度計によってじゅうぶん定常になったことを確かめた後に、ポテンシオメーターとガルバノメーターを用いて測定した。

試験装置の詳細については、建材試験センター会報 Vol. 4, No.12 (1968) を参照されたい。

(2) 風 洞

熱貫流率測定装置に試験体を取りつけ、その外側に図-4に示すような風洞を設け、試験体表面に沿って一定の気流が一樣に流れるようにした。

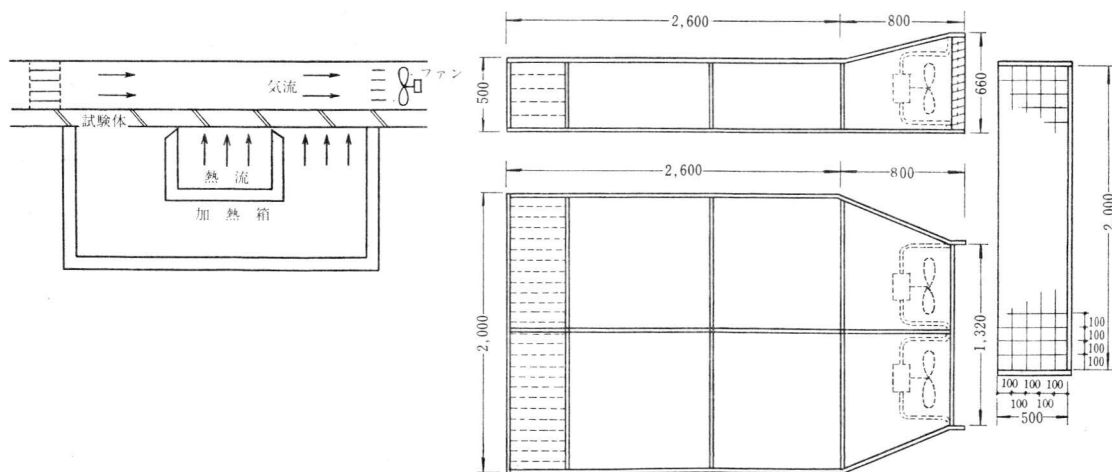


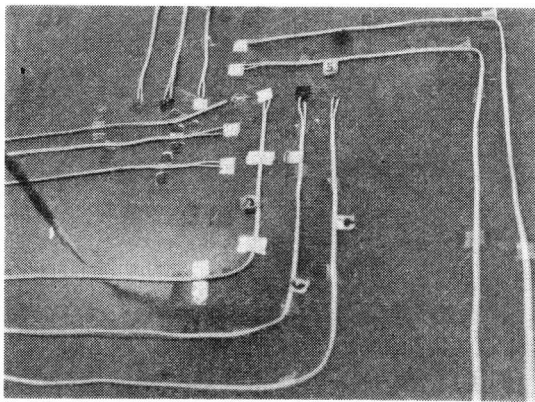
図-4 表面熱伝達測定風洞

(3) 試験体

試験体は、図-2に示すように、厚さ50mmのフォームポリスチレンの両面に厚さ3.5mmの硬質せんい板を接着したもので、フォームポリスチレンの中には、熱電対が12.5mmの間隔で3本埋め込まれており、その熱接点は試験体の中央にあり、リード線は試験体の等温線に沿って試験体の外部に引き出されている。またフォームポリスチレンと硬質せんい板との接着面にも熱電対が埋め込まれている。

(4) 試験体表面への熱電対の張りつけ方法

熱電対を試験体に張り付けた位置は、試験体の中央部分の比較的狭い部分であって、部分的に温度差のないことはあらかじめ確かめられている。(写真-1参照)



(熱電対のとりつけ方法)

4. 実験結果

(1) 試験体内部の温度分布

試験体内部の温度分布の例を図-5に示す。恒温室側の表面風速ならびに貫流熱量を変化させた場合の表面熱伝達率、硬質せんい板、フォームポリスチレンの熱伝導率を計算した結果を表-2に示す。

(2) 熱電対のはり方による差異

図-6~9に熱電対のはり方による測定結果の差異を示す。図中点線で示した値は、試験体の内部温度分布から、硬質せんい板の熱伝導率を $0.22 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot \text{deg}$ として計算して求めたものである。図-6を見ると、加熱箱側ではブラックテープを用いておさえた場合がアルミ箔を用いておさえた場合より高温を示し、セロファンテープでおさえた場合が計算値に最も近い温度を示していることが分かる。これは、加熱箱内のヒーターからのふく射の影響によるものと考えられる。恒温室側では図-7に示す通り、はり方による指示値の差は小さいが、逆にアルミ箔を用いた場合の方がブラックテープを用いたと

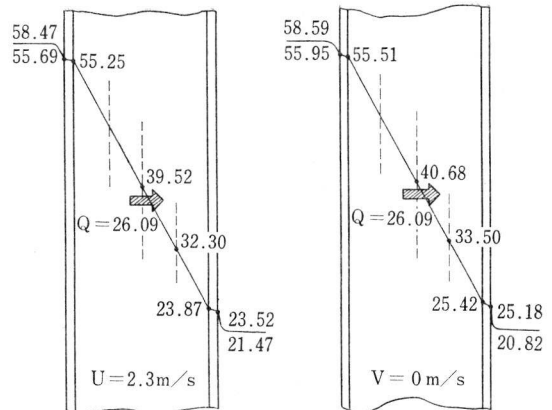


図-5 試験体内部の温度分布

きより高温を示している。これは、恒温室の壁温が室温よりも低いので、これからのふく射の影響であろう。

熱電対の熱接点に銅板をハンダ付けした場合については、銅板が小さく薄い方が概して正しい値を示しているように思われる(図-8, 9)。図-10は、熱電対の導線が表面に沿っている長さの影響を示したものであるが、3cm以上沿わすことが必要であることが分かる。

(3) 表面風速による表面熱伝達率

恒温室側の表面温度が、試験体の表面に沿って流れる風速を変化させると著しく変化する。これは図-6~9を見れば明らかである。図-6は恒温室側の風速の影響が加熱箱側の表面温度にまで影響することを示している。

従来、熱貫流率の測定において、恒温室側の表面熱伝達率が $5 \sim 12 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{deg}$ くらいの範囲で測定ごとに変動することは悩みの種であったが、これは主として試

表-2 試験体の実験結果

表面風速 (m/s)	貫流熱量 (kcal/h)	表面熱伝達率 (kcal/m ² hdeg)		硬質せんい板の熱伝導率 (kcal/mhdeg)		フォームポリスチレンの熱伝導率 (kcal/mhdeg)
		内箱側	外側	内箱側	外側	
0	15.51	7.28	7.25	—	0.836 (23)	0.044 (32)
0	26.09	9,883	5,984	0.208 (56)	0.381 (25)	0.043 (40)
0.8	26.09	9,627	8,389	0.247 (56)	0.234 (24)	0.042 (40)
0.9	26.09	9,772	9,132	0.247 (56)	0.140 (24)	0.042 (40)
2.3	26.09	9,385	12,727	0.207 (56)	0.261 (22)	0.042 (40)
4.0	26.09	9,419	16,306	0.152 (55)	0.276 (23)	0.041 (40)

() 内は平均温度

験体表面の空気の流れが常に不安定に変動しており、かつ温度の測定が瞬間的に行なわれていたことによるのではあるまいかと想像される。

図-11は風速と表面熱伝達率の関係を、図-12は、風速 0 m/s と 4 m/s における試験体の内側と外側の表面付近の空気温度のプロファイルを示す。これらの結果から、恒温室側の表面には一定の風速の気流を流しておく方が、表面温度も試験体に接した空気の温度のプロファイルも安定し、正確な試験が行なわれることが期待される。

5. 結 論

本研究は、いまだ測定例も少く、決定的な結論とは言い難いが、熱貫流測定における、試験体表面の表面熱伝達抵抗値のバラツキの原因は、主としてその表面に接した空気のわずかな流動による表面温度の変動によると考えられる。したがって、熱貫流率そのものを測定する際には、単に試験体の両側にある空気の温度さえ分かればよく、表面温度は不要であるので、大きな問題ではない。しかし表面熱伝達率が必要な場合には、試験体表面に一定の風速の気流を流しておくか、あるいは表面温度は測定をかなり多数回行なってその平均値をとるか、いずれかの方法による必要がある。

また、表面温度測定には、熱電対をセロハンテープでおさえるのがよく、熱電対線は表面に沿って 3 cm 以上はわせなければならない。

本研究には芝浦工業大学学生永田久雄、大久保浩之両君の助力を得た。また名古屋工大教授宮野秋彦氏の研究を参考にしたことを付記して深く感謝する。

筆者 藤井 正一：(財)建材試験センター中央試験所 所長・工博
大和久 孝：(〃) 〃 研 究 員

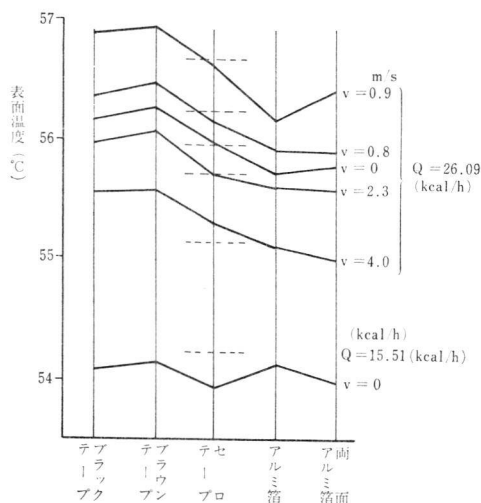


図-6 張付テープ別表面温度 (加熱箱側)

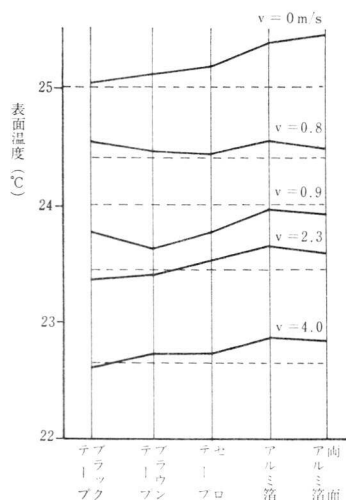


図-7 張付テープ別表面温度 (恒温室側)

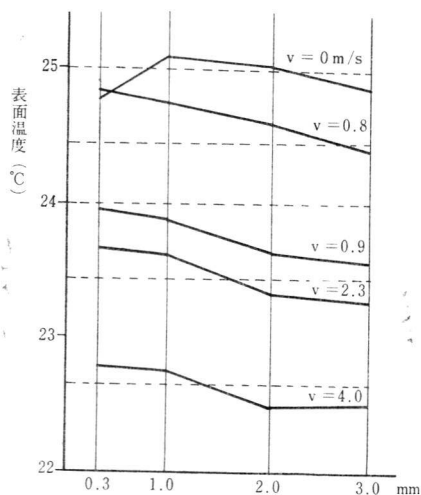


図-8 銅板の厚さ別表面温度 (恒温室側)

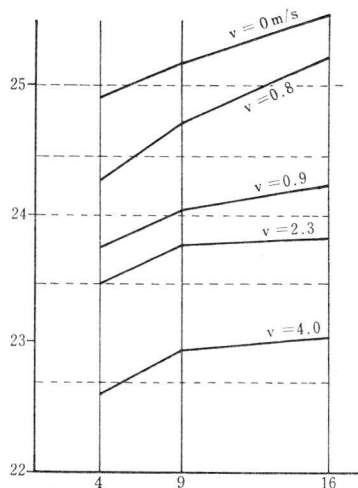


図-9 銅板の大きさ別表面温度 (恒温室側)

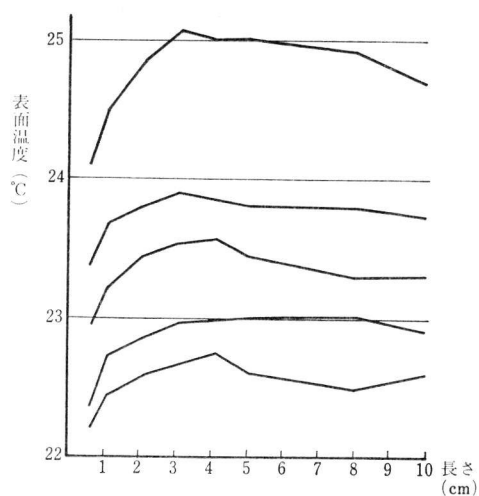


図-10 熱電対の沿わせる長さ別表面温度 (恒温室)

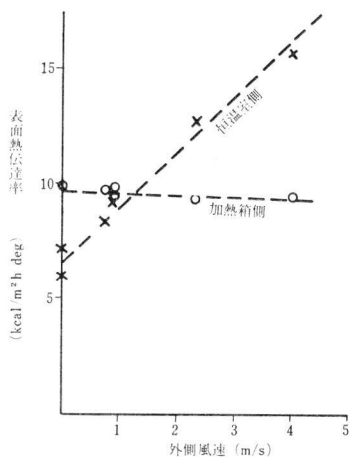


図-11 風速と表面熱伝達率の関係

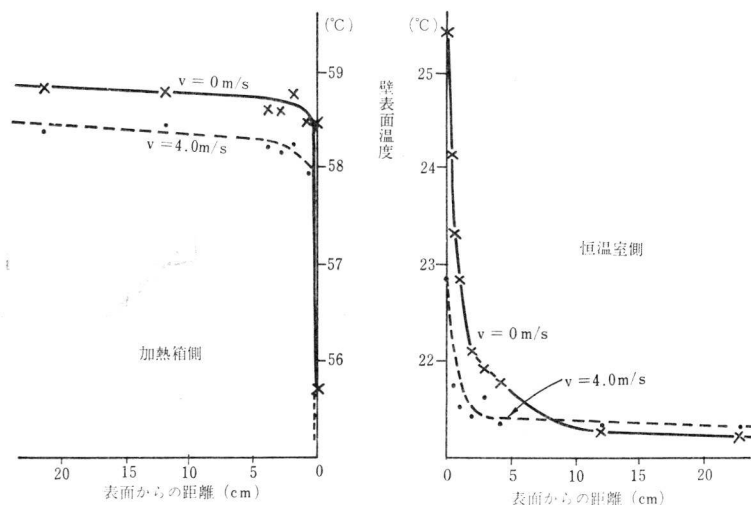


図-12 表面からの距離別空気温度

Ⅲ J I S 原案の紹介

下記原案は、昭和42年度工業技術院より、(財)建材試験センターに委託され、作成答申した内容である。

内容について御意見がありましたら狩野春一委員長またはセンター事務局にお申し出下さい。

なお、本件に関連ある下記2件も上記と同様に作成答申したので引き続き本紙に登載する予定である。

昭和43年度工業技術院より委託分

キャストブル気ほうコンクリートのかさ比重、含水量および吸水量試験方法

昭和44年度

キャストブル気ほうコンクリートの長さ変化試験方法

上記3件は一括して専門委員会および建築部会で審議され一本化して制定される見通しである。

日 本 工 業 規 格 (案)

J I S

キャストブル気ほうコンクリートの圧縮強度試験方法

A ○○○○—○○○○

1. 適用範囲 この規格は、絶乾比重¹⁾が、1.2以下のキャストブル気ほうコンクリート(以下、CLCという)の圧縮強度試験について規定する。

注1) 絶乾比重とは供試体を105±5°Cで一定重量になるまで乾燥し、デシケーター内で室温まで冷した状態におけるかさ比重をいう。

備考 すでに硬化した気ほうコンクリート材から供試体を切出して行なう圧縮強度試験は、JIS A ○○○○ (オートクレーブ養生した気ほうコンクリート製品) ○・○の圧縮試験による。

2. 供試体の寸法および数

2.1 供試体は、標準として直径10cm、高さ20cmの円柱形とする。必要に応じて直径15cm、高さ30cmの円柱形としてもよい。

2.2 同一条件の試験に対する供試体の数は少なくとも3個とする。

3. 型 わ く

3.1 型わくの品質および寸法精度はJIS A1132(コンクリートの強度試験用供試体の作り方) 4.2.1, 4.2.2および4.2.3の規定による。

3.2 型わくを組立てる際には、接ぎ目に油土、かたいグリースなどを薄くはさみつけ、水漏れのないようにする。型わくの内面には鋳物性の油を塗るなどして、CLCが硬化後容易に取りはずしできるようにする。

4. 供試体の製造

4.1 CLCは、硬化後に型わくの高さよりやや高くなる程度に、型わくの中に流し込む。

参考 型わくの中で発ぼう膨張するCLCでは、頂部が型わくの上端面よりも約2cm高く、また、型わくの中で発ぼう膨張しないCLCでは、約1cm高くなる程度を目標とするのが望ましい。

4.2 CLCを型わくに詰め終ったのち、直射日光を避け、CLC中の水分の蒸発を防ぐようにして養生す

る。余盛は適当な時期に、供試体をいためないようにして削り去り、供試体の上面を平らにする。

4.3 型わくをとりはずす時期は標準としてCLCを詰め終ってから48~72時間とする。

4.4 必要に応じてキャッピングを行なう場合は、脱型前または強度試験の約3時間に供試体を飽和湿気中よりとり出してから、JIS A1132の4.4.3によってキャッピングを行なう。

5. 供試体の養生と材令

5.1 供試体は、型わくをとりはずしてから、試験直前にキャッピングする場合には試験前約3時間まで、その他の場合には試験直前まで飽和湿気中または容積が供試体の体積の約2倍のビニル袋、ポリエチレン袋などの密閉した袋中で養生する。養生中の温度は標準として18~24°Cとする。

5.2 試験時の供試体の材令は標準として4週とし、必要に応じて1週および13週を加える。

6. 試 験

6.1 供試体は試験機の加圧板の上に、CLCの流し込み方向を加圧方向にして、偏心しないようにする。

6.2 試験機的一方の加圧板は球接面をもつものとする。

6.3 試験機の加圧板と供試体の端面とは直接密着させ、その間にクッション材を入れてはならない。

6.4 荷重は供試体に衝撃を与えないように一様に加えなければならない。荷重速度は標準として毎秒1~2 kg/cm²とする。

6.5 圧縮強度は、供試体が破壊したときに試験機が

示す最大荷重(kg)を供試体の断面積²⁾(cm^2)で割った値とし、その平均値をもって示す。

注²⁾ 圧縮強度の計算に用いる供試体の断面積は、直径10cmのものでは78.5 cm^2 、15cm 177 cm^2 とする。

7. 報 告 報告書はつぎの事項を記入する。

- (1) 供試体の記号
- (2) 材 令
- (3) 1 kg/cm^2 まで計算した圧縮強度
- (4) キャッピングの有無
- (5) 養生中および試験時の温度、湿度
- (6) 供試体の破壊状況

原案の作成に当たった委員はつぎの通りである。(順序不同)

氏 名	所 属
狩 野 春 一(委員長)	工学院大学工学部
加 藤 六 美	東京工業大学理工学部
小 倉 弘一郎	明治大学工学部
仕 入 豊 和	東京工業大学理工学部
重 倉 祐 光	東京理科大学工学部
向 井 毅	明治大学工学部
田 村 尹 行	工業技術院標準部
水 谷 久 夫	通商産業省化学工業局
三 輪 恒	日本住宅公団建築部
近 藤 基 樹	株式会社竹中工務店
毛 見 虎 雄	戸田建設株式会社
加 賀 秀 治	大成建設株式会社
山 田 順 治	日本セメント株式会社
加 藤 幸 雄	日本サーモコン株式会社
蓑 原 克 巳	麻生フォームクリート株式会社
宰 務 義 正(事務局)	(財)建材試験センター
村 田 正 男()	()

IV 業務月例報告

1. 昭和45年12月分受託状況

- (1) 受 託 試 験
- (イ) 12月分の工事用材料を除いた受託件数は99件(依試第3469号～第3567号)であった。その内訳を表一1に示す。
- (ロ) 12月分の工事用材料の受託件数は総数738件で表一2に示す。

(2) 調査研究・技術相談

12月は2件であった。

表一2 工事用材料受託状況(件数)

内 訳	受 付 場 所		計
	中央試験所	本 部 銀座事務所	
コンクリートシリンダー圧縮試験	346	250	596
鋼材の引張り、曲げ試験	49	86	135
骨 材 試 験	—	6	6
そ の 他	1	—	1
計	396	342	738

2. 標準化原案作成業務関係

- 木れんが用接着剤 第5回小委員会 12月1日
原案作成の基礎資料とするため行なった実験、せん断。割裂試験を、標準条件、特殊条件(水中時、高温時、低温時、多湿時)につき実施しその結果報告と検討。原案の逐条検討を行なった。
- 建築材料および建築構成部分の摩耗試験方法(標準摩
擦材料の検定方法) 第4回小委員会 12月2日
研摩紙法による摩耗量の測定方法、試作研摩紙につ
いての研究と使用実験結果を検討。亜鉛標準板を使用し実
験計画(国産とテーバー社の摩耗試験機による)を作成
した。
- コンクリート発射打込みくぎ第4回本委員会12月14日
 - (1) 前回の委員会で決定した現次案の修正案と解説が提出され、修正要点的説明があった。
 - (2) 修正案と解説について逐条審議が行なわれた。
 - (3) 試験方法について裏付資料を提出することとなる。

3. 各種会合

日本住宅公団委託調査(KMK)

- 建築材料の品質基準または工法の施工基準に関する研究ならびに材料および部品の修繕周期の設定と補修方法。
 - [1] クロス部会第2回特別小委員会 12月3日
 - (1) 原案作成を前提とした試験方法第1案の確認と第1案に必要な試験試料の配布。
 - [2] コンクリートポンプ工法第2回部会 12月3日
 - (1) 現在施工中の東京附近の公団各現場における圧送工法実態調査の資料に基づき検討。
 - (2) 実態調査により確認された各団地別の問題点について検討。
 - (3) コンクリートポンプの機種別性能基準の確認。
 - (4) コンクリートの配合を変え、スランプテスト、貫

表-1 依 頼 試 験 受 付 状 況

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 繊維質材	せっこうボード，化粧石 こうボード，化粧合板	厚さ，曲げ		難燃性 防火材料 耐 火					9
2	セメント， コンクリ ート製品	石綿スレート板，石綿ス レート化粧板，空洞コン クリートブロック	曲げ，圧縮，比重	吸水	防 火 防火材料		耐候性			7
3	モルタル ・コンク リート	防水剤	強さ，凝結	吸水 透水				安定性		1
4	ガラス，ガ ラス製品	グラスウール			防火 材料	熱伝導 率				2
5	鉄 鋼 材	スパンドレル，型钢，ア ンカー	曲げ，耐震，耐風圧，引 抜耐力		防火 材料					3
6	非鉄鋼材	アルミニウム製手すり， アルミニウム製屋根材， アルミニウム化粧板	水平荷重，衝撃，風圧	水密 性	防火 材料					3
7	家 具	耐火庫，美術宝庫，鋼製 事務用机，鋼製事務用書 庫，鋼製事務用ロッカー ，鋼製事務用いす	荷重，引出し繰返し		耐火			塗膜		8
8	建 具	ふすま，スチールドア， アルミニウム合金製サッシ	仕上り重量，曲げ，変形， 強さ	水密 性	耐火 防火		気密 性		遮音	38
9	粘 土	衛生陶器，セラミックブ ロック，オイルサンド	インキ，急冷，貫入，寸 法，圧縮強さ	吸水		熱伝導 率				3
10	プラスチ ック，接 着材	塩化ビニール板，フォーム ポリスチレン保温板，無機 質接着材，ウレタンフォー ム，ポリエステル水そう，F RP浴そう，網入FRP板	落錘衝撃，外観，接着力， 密度，曲げ，圧縮，衝撃， 空洞率，たわみ，厚さ， ひび割れ，じん性，引張， 硬度	吸水， 漏水	防火材 料 燃焼性	熱伝導 率，耐 熱性， 耐煮沸		樹脂含 量，耐 塩酸性		8
11	シール材	セメントパテ，合成ゴム ガスケット	衝撃		防火					2
12	皮膜防水 材	塗膜防水材，アスファ ルトコンパウンド，アスフ アルトルーフィング，合 成高分子ルーフィング	下地のキレツに対する抵抗 性，比重，針入度，下地の キレツに対する接着性，粘 土，伸度，軟化点，引裂，ア スファルト浸透率，折り曲 げ，アスファルト浸透状況		引火 点	軟 化 点 脆 耐 熱 凍 結 融 解 熱 収 縮	耐 候 性	四塩化 炭素可 溶分		9
13	パネル類	間仕切壁			耐火				遮音	6
分 類 別 合 計			101	30	43	15	28	10	4	99

*印は試験項目別合計件数

入度測定などの実験を見学。

(5) 試験圧送を行なうことになった。

V 中央試験所だより

工業技術院委託研究「住宅産業における材料および設備の標準化」試験の進行状況

前号において紹介した表記の試験については、昨11月以来試験体の搬入は順調に運び、11月下旬からは予定通り試験が実施されている。強度関係の試験は、試験棟の増築が12月中旬に完成、大型試験体についての本格的な試験が連日行なわれ、熱貫流率試験、風水圧試験についても、12月以来着々と試験が進捗している。下の写真は、接合部を有する大型試験体の試験実施状況、および搬入された多数の試験体の状況を示す。

写真-1

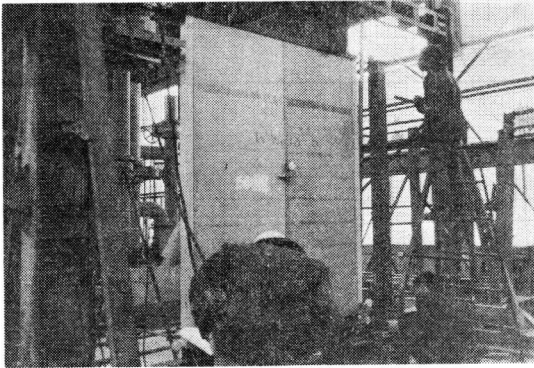
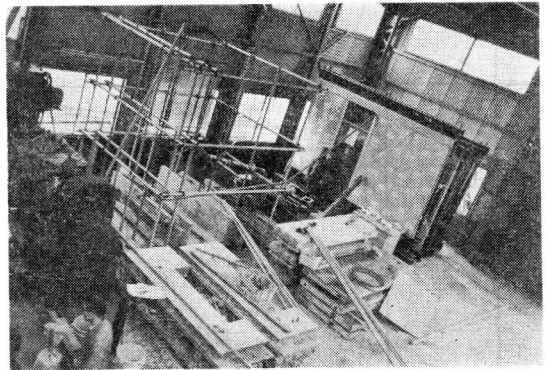
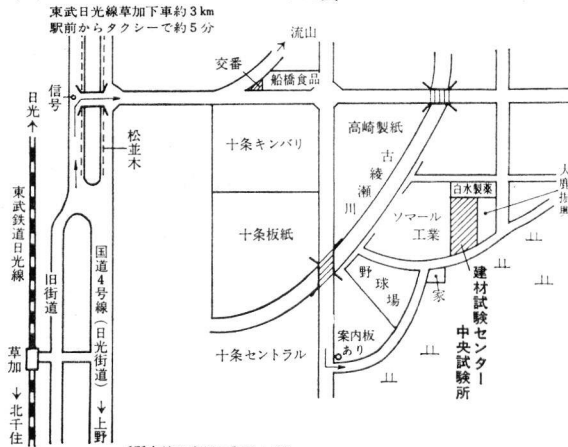


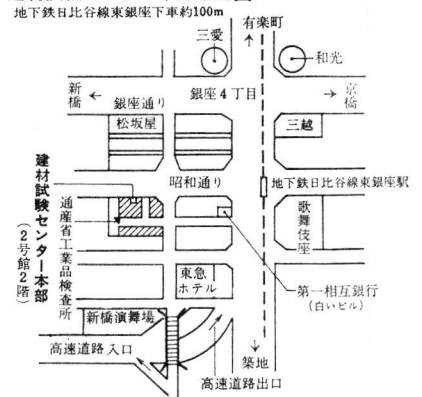
写真-2

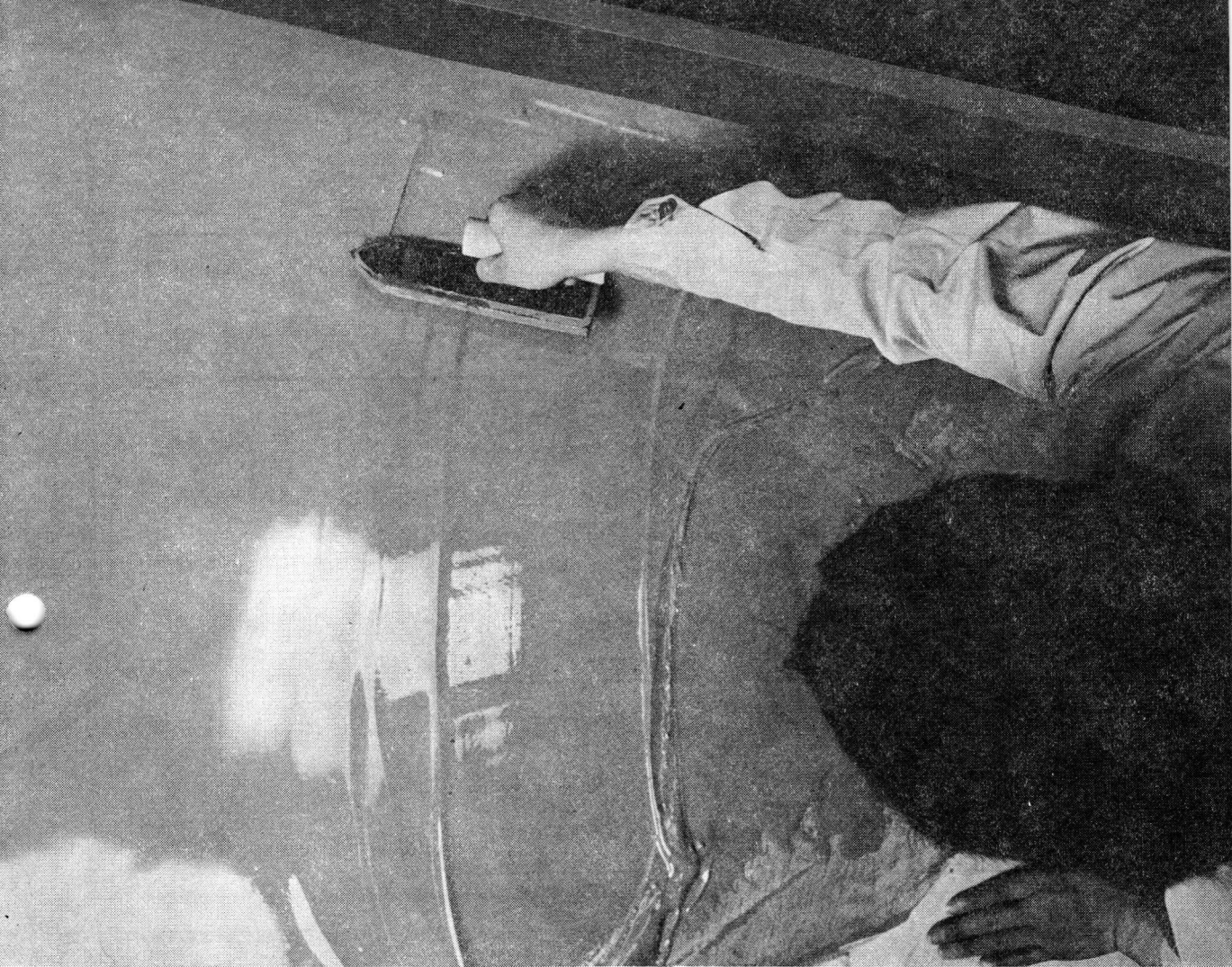


(財) 建材試験センター 中央試験所案内図



(財) 建材試験センター本部案内図





塗りながら気になるとすれば、 塗り変えが、出ないことぐらいです。

床材の技術革新は、決して遅れをとってはなりません。

いくら美しくても滑る床、メンテナンスが面倒な床では困ります。とくに床は、一層広々と、また使用条件が過酷になりがちなのが現在の情勢。それにも増して、歩行者そのものへの配慮が一段と要求されるのが常です。カラフルなの

はもちろん、シームレスでソフトな感触が、場所を問わず生かせるレップフロアは、まさしく技術的追求の成果です。床材は、やはり実績本位。多方面からの反響に加えて、ぜひあなたの実績を歩行者の評価でおつくりください。レップフロアは、きっと暖かい対話を開始してくれます。

【広くソフトに美しく——
塗り床を思いきってお使いください】

人と床との対話

レップ フロア



ラサエンジニアリング株式会社

東京都中央区京橋1-2(大阪ビル)
〒104
TEL (03) 272-0251 (代表)

JIS A1118 準拠

軽量骨材コンクリートの空気量測定に

自動転打式エアー・メーター

CF-47 Pat. 申請中

本装置は、従来のワシントン型エアー・メーターでは骨材内部の空隙のため、空気量の測定が不可能とされていた軽量骨材コンクリートの空気量を容積法（ローリング法）の測定原理に基づいて高精度に、しかも、人手を要せずに測定することができる新製品です。

詳細資料をお送りします。
誌名ご記入の上お申込ください。



株式
会社

丸東製作所

本社 東京都江東区白河2丁目15番4号
電話 東京 (03)643-2111 (大代表)
京都出張所 京都市中京区壬生西土居の内町3-1
電話 京都 (075) 311-7992



燃えない天井、壁づくりに——

三菱石膏ボード

ニットー石膏フラスターを



日東石膏ボード株式会社

八戸市小中野北3丁目1の1 TEL ㉿7191 (代表)