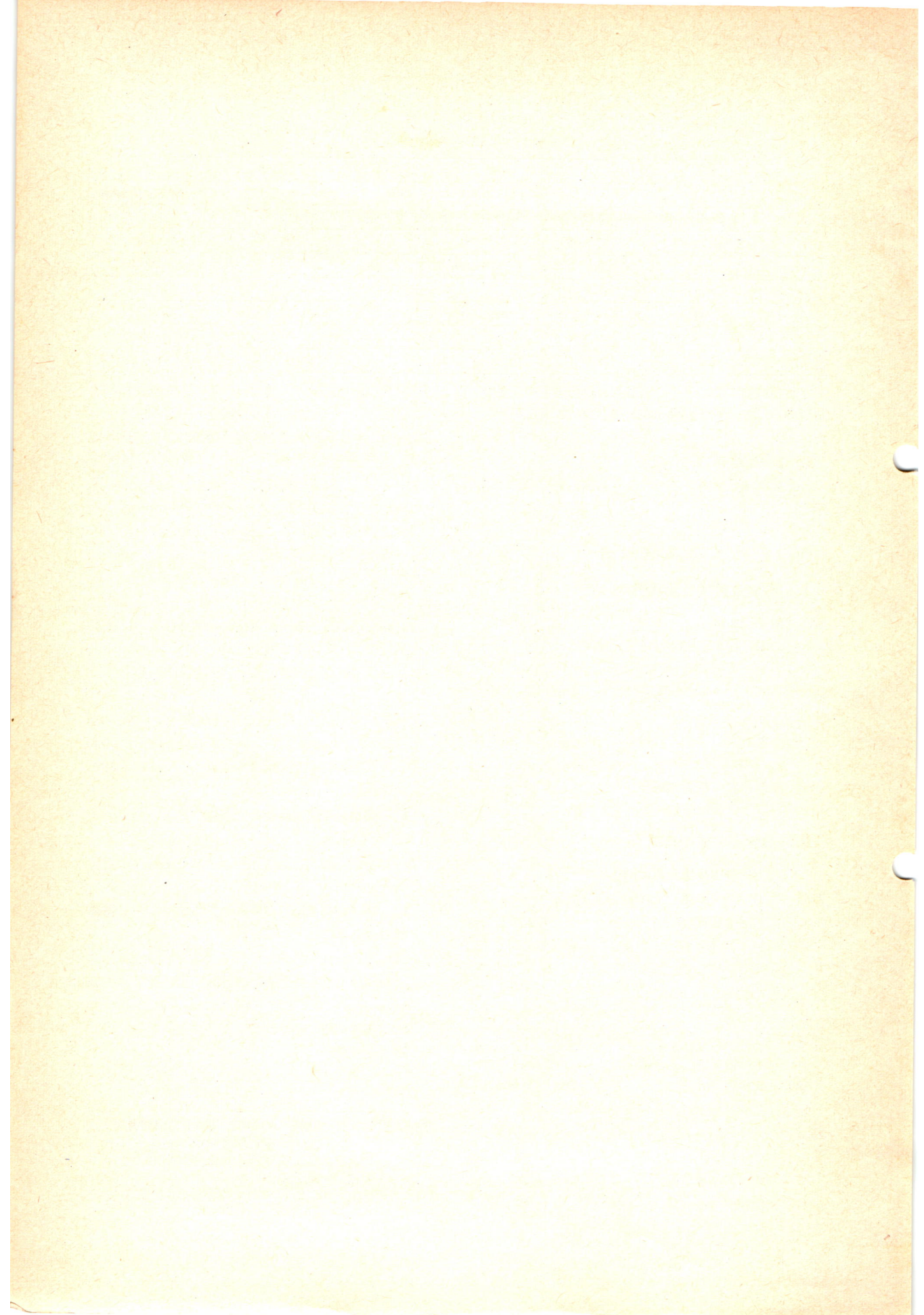


建材試験 センター会報 9

VOL. 3
N O. 9



建築材料の限界研究の必要性／丸 一 俊 雄

現場施工において、建材（ここでは仕上時に用いる材料）の選択は大変困難な仕事である。

化粧的なものはもちろんのこと、すべて要求される性能を満足していなければならない。とくに、建材は他の大衆消費材（日常商品）と異なっており、より“耐久性”のあるものでなければならない。われわれの研究所において、常に問題となるのは、この“耐久性”である。

ところが、製造者における材料の研究は日増しに活発であって、初期の製品は今日の製品と異なり、改良？されている。この点が建材の耐久性に関するむずかしいところである。すなわち、すべての雰囲気において耐久性を十分追跡することができないことである。改良された製品がこれらの問題点を長期間検討して、できあがったものか疑問である。

木材やコンクリートにおいても、まだ種々の問題点が生じていることから考えても、これは明らかである。とくにこれらは、工法の変遷にもとずくものであるかも知れない。

建築生産の歴史は非常に長いものであるが、一生産過程を採っても、これが標準化するまでには多くの経験（知識）と研究の実績が必要である。また、建築生産のスピード化とその合理性が呼ばれる今日においては、建材のもつ限界を知らねば経済的かつ工期に合った施工は不可能である。

建材の限界という問題は、種々の性能が設計の段階において検討されているが、施工されたものがその設計当初の性能を有するかどうかである。

ここに現場施工上の問題が生じ、今までにも多くの識者が指摘しているように、これを見捨てて建材を選択することはできない。乾式と湿式との折衷工事では下地の湿潤性が常に問題となり、いかに性能がすぐれた、化粧的に良い材料でも、剥がれたり、変色したりなどを起す結果となることが多い。これらは塗装や防水工事においても同じことがいえる。

われわれの研究所で建材を検討する場合、その建材の短所がなんであるかを知るための実験や試験を行うことが多いのも、上記の対策のためである。

JIS や JASS に規定されている試験でも、一応、経験的なものを規準として可否を判定し、これによって品質管理が行われている。しかしこれらのなかには、より安全性のあるものであって、経済的な理由から普及性が悪いものもある。

すべて、建材についての限界値が解かれれば、それに安全率を考慮することによって、経済的な使用が可能であろうと考えられる。

今日、外装タイル張りに事故が多い。一体どの程度の付着強さがあればよいのか？。現在では誰も答を出すことができないのが現状である。

実際の建物の使用条件が複雑であって、設計当初十分調査することもできず、また、たとえてもこれらをすべて満足する限界を掴むことは、非常に無理であろうと思われる。しかし、漸進的に、多くの試験および調査研究がこのような限界研究の方向に進み、その値を掴むことができれば……と常に考えている。夢多き意見であろうか。

＜筆者 清水建設㈱研究所＞

1. 試験報告

この欄に掲載する試験報告は依頼者の諒解を得たものである。

無収縮材料「ノンシュリンク」の性能試験

(試成第617号) (依試第566号)

㈱エー・ビー・シー商会から提出された「ノンシュリンク」の性能試験

1. 試験の内容

ノンシュリンクモルタル、ノンシュリンクコンクリート、比較品混入モルタルおよび普通モルタルについて比較試験を行なった。試験項目は、強さ試験・膨脹試験・付着力試験・ブリージング試験および接着力試験である。試験項目および供試体の記号を表1に示す。

表1 試験項目および供試体記号

試験項目	供試体 記号	ノンシュ リンク モルタル	ノンシュ リンク コン クリート (豆砂利10 mm以下)	比較品混入 モルタル	普通 モルタル
		N	M	H	F
強さ試験	S	N S	M S	H S	F S
膨脹試験	E	N E	M E	H E	F E
付着力試験	B	N B	M B	H B	F B
ブリージング 試験	W	N W	M W	H W	F W
接着力試験	O	N O	M O	H O	F O

2. 試験に使用した材料

(1) ノンシュリンクおよび比較品 ノンシュリンクおよび比較品は依頼者から提出された試料である。この試料は黒色の粉末で、鉄粉を主な成分としている。

(2) セメント セメントはアサノ普通ポルトランドセメントを使用した。このセメントの物理試験結果を表2に示す。

表2 セメントの物理試験結果

試験項目	比重	粉末度		凝 結			安定性
		比表面積 cm ² /g	88μ残分 (%)	水 量 (%)	始 発 (時一分)	終 結 (時一分)	
試験結果	3.16	3,290	1.2	28.8	2—18	3—32	良

試験項目	フ ロ ー 値 (mm)	強 さ					
		曲げ強さ (kg/cm ²)			圧縮強さ (kg/cm ²)		
		3日	7日	28日	3日	7日	28日
試験結果	241	26.7	44.5	71.0	116	236	421

(3) 骨材 骨材の産地およびその骨材試験結果を表3および図1に示す。

表3 骨材の試験結果

種別	産地	骨材の 大きさ mm以下	比重	吸水量 (%)	単位容 積重量 (kg/L)	粗粒率 (f・m)	実積率 (%)
細骨材	利根川	2.5	2.61	2.92	1,628	2.61	64.1
粗骨材	大井川	1.0	2.63	1.94	1,634	5.73	63.3

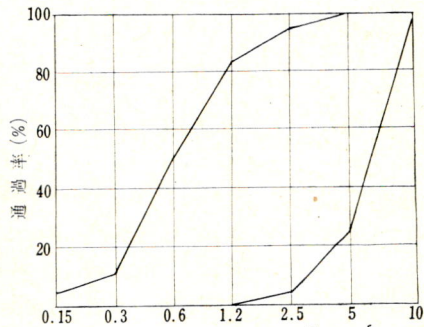


図1 骨材の粒度

(4) 鉄筋コンクリート用棒鋼 付着強度試験に使用した棒鋼の試験結果を表4に示す。

表4 棒鋼の試験結果

種 類	呼 び 径 (mm)	公称 断面 積 (cm ²)	公称 周 長 (cm)	直 径 測 定 値 (mm)	引 張 試 験			曲 げ 試 験
					降 伏 点 (kg/cm ²)	引張強さ (kg/cm ²)	伸び (%)	
SR24	13	1.327	4.08	12.6	30.4	43.2	30.8	良

(注) 降伏点、引張強さの算定は公称断面積によった。

3. 試験方法

(1) 練りませ セメント・砂・砂利・ノンシュリンクおよび比較品を、それぞれ1パッチ分(1.8L)計量し、モルタルミキサーで1分間空練りした後、水を加えて3分間練りませた。その後直ちにモルタルのフロー値を測定した。

記号NおよびHは水セメント比(W/C)を45%、記号Mは水セメント比(W/C)を47%と定めた。記号F(普通モルタル)はNのフロー値に±10mmの範囲でフロー値をあわせるように水の量を定めた。

(2) 強さ試験 強さ試験は JIS R 5201「セメントの物理試験方法」に準じて行なった。供試体は 4×4×16cm とし、打込み後24時間で脱型し、以後水中養生(20±2°C)とした。材令1日・3日・7日および28日で、曲げ強さおよび圧縮強さ試験を行なった。

(3) 膨脹試験 膨脹試験の供試体は長さ 40cm×巾 10cm×高さ10cmの型枠に、モルタル打込後、上面をコテで平滑に仕上げた。モルタル打込後3時間経過してから、上面にガラス板(30×30×2mm)を2mmの深さに埋め込み、このガラス板を測定点として、ダイヤルゲージ1/100および1/1000を用いて変位を測定した。これを図2に示す。

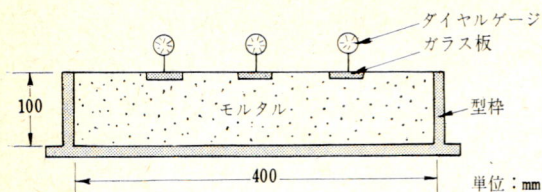


図2 膨張試験供試体

変位の測定は、モルタル打込み後5時間から始めて11日経過するまで続けた。また供試体は室内に設置して養生・測定を行なった。

(4) 付着力試験 付着力試験は ASTM 方式によった。供試体は図3に示すような寸法で、丸鋼は普通丸鋼 $\phi 13$ を用いて、打込み方向はたて打とした。打込み後24時間で脱型し、その後材令まで水中養生 ($20 \pm 2^\circ\text{C}$) をした。

材令28日で引抜き試験を行なった。加圧方法および測定方法を図4に示す 50t 万能試験機を用いて、荷重を加えながら自由端鉄筋のすべり量を1/1000ダイヤルゲージを用いて測定した。載荷速度は約 1ton/mm とした。

(5) フリージング試験 フリージング試験は JIS A 1123「コンクリートのフリージング試験方法」に

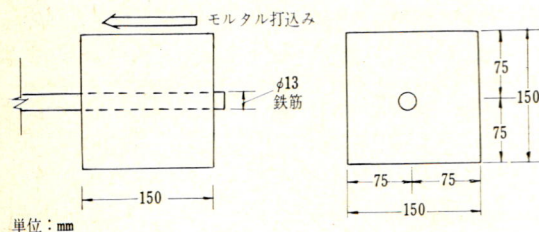


図3 付着力試験の供試体

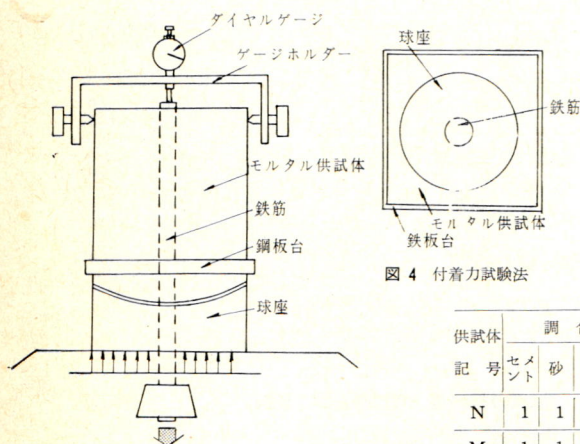


図4 付着力試験法

従った。ただし容器は約 2.15ℓ 入り (内径14cm×高さ14cm) のホーローびき容器を使用した。試験は1種類につき3個

とした。

(6) 接着力試験 接着力試験の下地コンクリート板は調合 1:2:4W/C=53%・スランプ 10cm・4週強度 $387\text{kg}/\text{cm}^2$ のコンクリートを用いて作製した。また下地コンクリート板の型枠には、タイプIIの耐水合板 (厚10mm) を使用した。コンクリート打込み後7日目にモルタルを塗り付けた。このときコンクリート板を水平に置き、表面を水で湿して後施工した。塗り厚さは約 3cm である。この供試体はモルタル塗付け後室内で養生をし、21日後に、ダイヤモンドドリルを用いてモルタル層を直径10cmの円型に切り込み、上面に鋼製ディスクをエポキシ樹脂で接着した。これを図5に示す。モルタル材令28日で図6に示すように、供試体を水平に置きボンド試験機 (手動油圧式) で接着力を測定した。

図5 接着力供試体

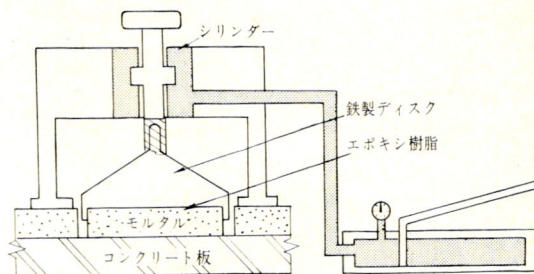
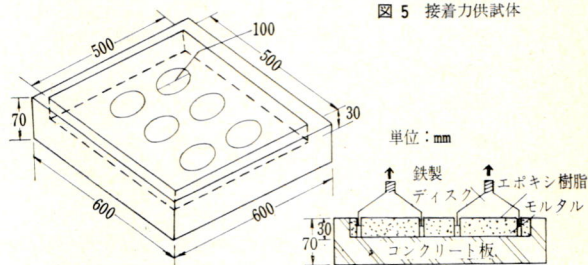


図6 接着力試験法

5. 試験結果

表5 モルタルの調合結果

供試体 記号	調 合 比 (重量)					パッチの調合 (g)					W/C (%)	フロー 値 (mm)	単位 容積 重量 (kg/L)
	セメント	砂	砂利	ノンシュルク	比較品	セメント	砂	砂利	ノンシュルク	比較品			
N	1	1	—	1	—	600	600	—	600	—	45	233	2.43
M	1	1	1.5	1	—	500	500	750	500	—	47	225	2.42
H	1	1	—	—	1	600	600	—	—	600	45	241	2.47
F	1	1	—	—	—	600	1200	—	—	—	47	228	2.19

(注) 骨材重量は表乾状態である。

表 6 強さ試験結果

供試体 記 号	曲げ強さ (kg/cm ²)				圧縮強さ (kg/cm ²)			
	1 日	3 日	7 日	28 日	1 日	3 日	7 日	28 日
NS	40.1 (2.08)	61.8 (1.23)	68.9 (1.15)	76.2 (1.02)	176 (2.67)	394 (1.70)	476 (1.36)	596 (1.09)
MS	34.0 (1.76)	49.5 (0.99)	55.4 (0.92)	69.7 (0.93)	138 (2.09)	326 (1.41)	418 (1.19)	539 (0.99)
HS	38.6 (2.00)	63.2 (1.26)	70.7 (1.20)	79.0 (1.05)	179 (2.72)	410 (1.77)	491 (1.40)	630 (1.16)
FS	19.3 (1.00)	50.2 (1.00)	60.0 (1.00)	75.0 (1.00)	66 (1.00)	231 (1.00)	351 (1.00)	545 (1.00)

(注) () の中はFSを1.00としての強さ比である。

表 9 ブリージング試験結果

供試体 記 号	ブリージング 水量 (cc)	ブリージング量 (cm ³ /cm ²)	ブリージング 率 (%)	モルタル 温度 °C	室 温 °C	湿 度 (%)
	最終推定 は 60分後 時間 (分)	最終推定 は 60分後 時間 (分)	最終推定 は 60分後 時間 (分)	最終推定 は 60分後 時間 (分)	最終推定 は 60分後 時間 (分)	最終推定 は 60分後 時間 (分)
NW	4.7	6.7 (90)	0.03	0.04 (90)	1.05	1.50 (90)
MW	2.2	3.0 (90)	0.01	0.02 (90)	1.01	1.37 (90)
HW	0	0	0	0	0	0
FW	17.7	37.4 (180)	0.12	0.24 (180)	3.44	7.26 (180)

(注) 試験結果は各種類とも3個の平均値である。

表 7 膨脹試験結果

経 過 時 間		5 時間	6 時間	7 時間	8 時間	1 日	2 日	3 日	4 日	5 日	7 日	8 日	9 日	11 日
NE	膨脹量×10 ⁻² (mm)	-0.2	-0.4	-0.6	-0.7	-2.0	-0.6	+1.2	+2.9	+3.7	+4.3	+4.4	+4.3	+4.3
	膨脹率 (%)	-0.002	-0.004	-0.006	-0.007	-0.020	-0.006	+0.012	+0.029	+0.037	+0.043	+0.044	+0.043	+0.043
ME	膨脹量×10 ⁻² (mm)	-0.3	-0.3	-0.6	-0.6	-2.0	-4.2	-3.1	-2.1	-2.0	-2.0	-2.0	-1.9	-1.9
	膨脹率 (%)	-0.003	-0.003	-0.006	-0.006	-0.020	-0.042	-0.031	-0.021	-0.020	-0.020	-0.020	-0.019	-0.019
HE	膨脹量×10 ⁻² (mm)	-2.4	-6.0	-9.0	-12.5	-18.0	-21.1	-22.4	-21.9	-19.0	-16.4	-15.4	-15.2	-15.0
	膨脹率 (%)	-0.024	-0.060	-0.091	-0.125	-0.180	-0.211	-0.224	-0.219	-0.190	-0.164	-0.154	-0.153	-0.150
FE	膨脹量×10 ⁻² (mm)	-0.6	-0.6	-0.6	-0.7	-0.9	-1.4	-2.0	-2.4	-2.8	-3.1	-3.3	-3.4	-3.5
	膨脹率 (%)	-0.006	-0.006	-0.006	-0.007	-0.009	-0.014	-0.020	-0.024	-0.028	-0.031	-0.033	0.034	0.035
室 温 (°C)		11	11	10	10	10	11	10	11	13	10	14	12	13
湿 度 (%)		90	91	92	92	75	60	73	93	60	80	47	56	71

(○) 試験結果はダイヤルゲージ3個の平均値である。

膨脹率は次式による $\text{膨脹率}(\%) = \frac{\text{膨脹量}}{100} \times 100$

表 8 付着力試験結果

供試体 記 号	番号	最大付着 応力度 (kg/cm ²)	モルタル 圧縮強度 比	自由端すべり量に対応する 付着強度 (kg/cm ²)		
				0.025	0.050	0.100
N B	1	56.4	0.095	41.0	48.0	54.0
	2	47.4	0.080	34.0	40.0	44.5
	3	46.6	0.078	33.5	38.0	41.5
	平均	50.1	0.084	37.2	42.0	46.7
M B	1	51.1	0.095	40.0	45.0	46.5
	2	47.4	0.088	32.5	39.0	44.0
	3	48.0	0.089	33.3	39.5	45.0
	平均	48.8	0.091	35.3	41.2	45.2
H B	1	44.3	0.070	—	—	—
	2	53.9	0.086	35.5	40.0	45.5
	3	62.4	0.099	46.0	50.5	57.5
	平均	53.5	0.085	40.8	45.3	51.5
F B	1	70.8	0.130	60.0	67.5	—
	2	70.3	0.129	63.0	67.0	70.0
	3	71.3	0.131	—	—	—
	平均	70.8	0.130	61.5	67.3	70.0

表 10 接着力試験結果

供試体 記 号	接着力強さ (kg/cm ²)						平均 値 (強さ比)
	1	2	3	4	5	6	
N O	6.4 (□)	5.1 (□)	5.1 (イ)	6.4 (□)	5.1 (イ)	7.6 (□)	6.0 (0.75)
M O	10.2 (□)	8.9 (□)	9.6 (イ)	12.1 (イ)	10.2 (□)	8.9 (□)	10.0 (1.20)
H O	5.7 (□)	4.5 (イ)	5.7 (イ)	8.3 (イ)	6.4 (□)	7.0 (イ)	6.3 (0.79)
F O	8.3 (C)	5.7 (C)	9.6 (C)	10.2 (C)	6.4 (C)	7.6 (C)	8.0 (1.00)

(注) () の中は破断状況で下記の区分で示した。

(イ) モルタル中で剥離したもの

(□) モルタルとコンクリート面で剥離したもの

試験の担当者・期間および場所

担当者：石川忠広・江口勇

期 間：昭和42年1月16日から同年4月21日まで

場 所：小菅第一試験場

碎石の JIS 工場申請にともなう品質試験

(試成第720号) (依試第771号)

1. 試験の内容

JIS A 5005「コンクリート用碎石」に従って、次の項目について試験を行なった。

- (1) 比重および吸水量試験
- (2) スリヘリ試験
- (3) 安定性試験

2. 試料

試料(大阪府高槻市成合産硬質砂岩)は高機碎石(株)から提出されたもので、規格分類 2505、重量 120kg であった。

3. 試験方法

試験方法は JIS A 5005「コンクリート用碎石」および関連 JIS に従った。

4. 試験結果

試験の担当者・期間および場所

担当者: 石塚隆久・藤井英雄

期 間: 昭和42年6月29日から同年7月14日まで

場 所: 小菅第一試験場

表 1 比重および吸水量試験結果

試 料	比 重	吸 水 量 (%)
No. 1	2.72	0.59
No. 2	2.72	0.59
平 均 値	2.72	0.58
J I S 規格値	2.5以上	3以下

表 2 スリヘリ試験結果

スリヘリ減量 (%)	粒度の区分
11.6	C
40%以上	J I S 規格値

表 3 安定性試験結果

とどまるフルイ (mm)	通 るフルイ (mm)	各群の重量 百 分 率 (%)	試験前の各 群の重量 (g)	各群の損失 重量百分率 (%)	骨材の損失 重量百分率 (%)
5	10	34.5	300	3.0	1.0
10	15	21.7	500	2.8	0.1
15	20	32.1	750	3.9	1.3
20	25	11.7	1000	6.0	0.7
合 計		100.0	2550	—	3.6
J I S 規格値					12%以下

II 講習会の実施

「サッシ JIS 製品」=生産技術講習会の記録

財団法人建材試験センター主催・社団法人日本サッシ協会および社団法人軽金属協会協賛のもとに、サッシ JIS 製品生産技術講習会が下記のように実施された。

- (イ) 期 間 昭和42年7月7日～7月8日
(ロ) 開催場所 7日 国立教育会館
8日 建材試験センター草加試験場
(ハ) 講 師 東京大学 池辺 陽
千葉工業大学 大島 久次
建設省建築研究所 藤井 正一
工業技術院標準部 田村 尹行
(ニ) 指 導 員 (財)建材試験センター研究員 技術員
(ホ) 受 講 者 93名
(ヘ) 講習内容 第1日目を講義とし、第2日目を2班に分け実地試験の講習が行なわれた。

講義項目および実習項目は次のとおり。

- (1)レディメイドサッシと標準寸法 (2)表面処理 (3)規格の解説 (4)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) 審査事項 (5)日本工業規格表示許可申請工場の審査要領 (6)試験方法

サッシの日本工業規格そのものは既に制定されていたが、昨年5月1日改正制定され、同時に表示制度がとられた。サッシ製造業界としては初めての JIS 表示制度であるため、受講者も多く熱心に受講された。試験方法に基づく実地試験には草加第2試験場に設置してある、わが国唯一の大型動風圧試験機が用いられ、予期以上の成果が納められた。講習会終了後、終了証書が授与された。

III 業務報告

1. 42年7月度受託状況

- (1) 受託試験
(イ) 7月度の工事用材料を除いた受託試験件数54件
(依試第787～840号)
(ロ) 7月度の工事用材料受託件数はコンクリートシンター圧縮54件・鉄筋引張曲げ63件・骨材2件・その他6件・合計125件
(2) 調査研究・技術相談……7月度の受付件数4件

2. 会合その他の事項

(1) 工業標準化原案作成関係

- ◎建築用金物(円筒錠) 第5回委員会 7月6日
規格寸法の呼称と記号、非合法手段による耐用強度試験の限界と原案のおりこみ方につき、審議した。
なお材質の表示問題が討議された。

◎ビニタイル接着材

- 小委員会 第5回 7月5日 第6回 7月11日
第7回 7月20日

小委員会としての原案作成を終えたが、実際の試験を行なうかどうか更に検討を加えることとされた。

- ◎ほうろう浴槽 第7回本委員会 7月17日
原案中、試験方法とくにピンホールテストを中心に討議が行なわれた。

◎プラスチック製ルーフィング

- 第9回小委員会 7月24日

3種に区分した6試験体につき行なった中間試験の結果報告があった原案の試験方法にもとづく試験は、実施計画に従って建材試験センターで行なう。

◎軽量コンクリート骨材の分類原案作成

- 第10回幹事会 7月28日

JIS A 5002「構造用軽量コンクリート骨材」が実情にそわず、工場製品であるところの「人工軽量骨材」を導入する必要を、協議した。

◎建築用パネル類の規格のあり方

- 第9回本委員会 7月6日

アンケートに関する内容検討、取まとめ方法を協議。

◎TMP

第4回小委員会(吸音・遮音部会第3回) 7月10日
試験用供試体に関する件(供試体種類試験開始期日予定、担当者の決定基礎試験の計画についての検討)が行なわれた。

第5回小委員会(温湿度膨脹部会第2回)

7月11日

測定装置と測定方法、供試体の形状等につき、検討が行なわれた。

第6回小委員会(吸音・遮音部会第4回) 7月19日
試験実施、測定方法報告事項、タイムスケジュール等検討された

(2) 建築生産開発調査研究会議

第12回委員会 7月10日 第13回 〃 7月26日
調査のためのパンチカードシステム採用、図面の地域別借入計画、屋根材の分析、現地調査票様式と調査スケジュールが決定された。

(3) 業務会議 2回開催

(4) 建設会議 3回開催

建材試験センター会報 Vol. 3 No. 9 (9月号)

財団法人 建材試験センター
センター本部 東京都中央区銀座東6の1
通産省銀座東分館内

電話(542)2714・2744 直通(541)4721 交換