

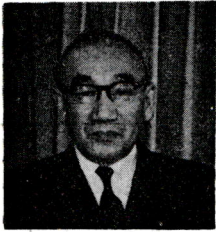
建材試験 センター会報

1

1969

VOL. 5

N O. 1



昭和40年10月この会報が発刊されて以来、毎巻の巻頭に、すでに35人にもおよぶ権威者が、有難い意見を開陳して下さった。私はそれらの木鐸（ぼくたく）を丹念に敲（たた）いて、その中から滲み出ているいろいろな示唆を克明に実行に移してきたつもりである。財団法人としての態勢を整え得たことも、施設の充実を当初のイメージのごとく大部分達成し得たことも、5年がかりのわれらの悲願であった建設省、通商産業両省共管の実現も、これら諸権威の指導と督励があったればこそである。これらのその年の重点課題が円満に解決されて、ひたむきに「建設産業の近代化に役立つ」ために努力精進する本来のわれらの使命のみが大きくクローズアップされたこの新春である。心改まらざるを得ないのである。

そこで日常の試験業務の適正を愈々期するために、当センターの従業員同志が、たがいに戒め合い励まし合っているいくつかの信条を述べてみよう。

（その1）われわれの試験はあくまで公正でなければならない。その態度は、検事の立場でもなくまた弁護士立場でもない。まさに裁判官の立場を堅持せねばならない。

（その2）試験はどんなやり方をしても答えがでる。しかしその答えが正鵠（しやうこく）なものであるか否かが判断されねばならない。その判断の適正のためには、どうしても専門的な知識と経験が必要である。したがって専門的勉強を続けねばならぬと同時に数多くの経験を積み重ねなければならない。

（その3）試験の実施と報告の取纏めは迅速でなければならない。今まで建材の専用試験機関がわが国になかった間は、学校の研究室や官公庁の研究機関に依頼せねばならず、本来の任務を持っているそれぞれの研究機関に迅速を期待することは無理であった。専門の試験機関を設立せざるを得ない理由のひとつはこの点にもあった。われわれは、この設立の理由のひとつに十分答えねばならないのである。試験したらそのデータはなるべくその日に纏めよう。その日だったらデータについての疑問を究明し易いのである。

（その4）試験には機器の整備がきわめて重要である。使っていない間も、己れの管理下の機器は常に清掃補修しておきたいものである。試験のデータの信頼度は、機器の整備状態で判定できるといっている先輩もある。

（その5）試験には段取りが大切である。試験に必要な工具、アタッチメント、供試体などを作業し易いように行儀よく配列し、作業の進歩にともなって器具の置き方、廃材の片付け方などを手際よく行なう。器具を捜し廻ったり、器具や材料を股いだりすることは禁物と知るべきである。

（その6）建材試験センターは崇高な権威を堅持せねばならぬと同時に、あくまで親切主義に徹したサービス機関であることを忘れてはならない。当センターはわれわれ従業員のものではなく、すでに莫大な資金を醸出して呉れた寄附行為者のものである。当センターに業務を依頼してくる依頼者は、なんらかのかたちでこの寄附行為者の構成メンバーである。これらのひとつびとに親切であることは蓋し当然でなければならない。

何人かの有力支援者が、妻々建材試験センターの存在を広く知らしめる努力をつくすべきであることを示唆した。創立してから5年にもなって今頃PRの必要を感じるとはまったく迂闊な話であるが、PRによって建設産業界への貢献度を一層昂めることは当然のわれらの責任であるとともに、反面業務運営に必要な経常費の財源はもっぱら手数料収入に依存していることを忘れてはならないのである。

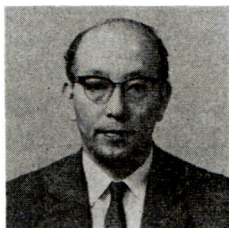
年改まるに際して、想いを新たにすることどもを記して年頭の言葉とする。

＜筆者：財団法人建材試験センター理事長＞

材料研究体制の要望

—学術会議長期研究計画の一環から—

西 忠 雄



1. はじめに

この欄の記述にふさわしい題目でもなく果してどのくらいの方々に共感を呼ぶかもはかり知れないが、紙面の許す範囲に述べてみたい。またここでふれるのは日本学術会議の長期研究計画設定提案を背景に述べるのであり、いささか業務からは遠いことにみえるが、工業は唯実施の伸長ばかりに拍手を送り共感してばかりしてもいられない。長期研究の計画という、大学を基盤とする我国の学術審議の最高機関への提案の一端がどんなものかをうかがうことも意味なしとしないだろう。

工学関係は少し遅滞きながら一昨年あたりから急激にその諸案が出揃ってきたなかに材料の総合研究問題がある。経済の高度の成長にともなって、人材を養成すべき大学の研究施設は次第に、その陳腐さと貧弱さを覆えなくなったこと、工学は分野別の発展が急激に大型化し、相互の関係がたがいに疎外されだした。つまり連繋の必要なこと、一方また特定の狭い分野に関する基礎工学的のものが要望されるといった点がとりあげられ、何度かの審議の対象になり得たものが10位あったかと思う。ここでは関連問題として、材料研究はどんな形に画かれているか、また更にその中で我々に身近な建設材料はどんな形で現われているかについてふれたいと思う。尚この紙面はその内容を論議する対象をもつわけでもなく、いわばひとつのインフォメーションとしてお伝えするに止まるものとする。

2. 材料研究の現状と問題点

今年8月に纏められた学術会議のなかの材料研究連絡委員会によるこの同じ題目のアピールがある。もちろん全貌を紹介する余地はないが、それによると材料に関連する各個有の研究要望には金属関係、化学関係、機械関係というべきものもいくつか提出されているが、問題を狭め此処にそれらの各々は一切割愛する。

まず、この纏めで章には、まえがきとして、わが国材料研究促進と総合研究体制のあり方を今時点で纏めるものと前提し、2章以下7章におよび事項を分けてそのいわんとするところを述べている。すなわち、2章は科学と工学と技術との関連についてであり、主旨はこの期に技術あるいは工学も科学との関連を考え常に科学に立戻る姿勢と工学との分岐点に認識をわきまえることの要、そして工学には、人為的な自然としての機械・装置・材料・原料や製品のほか、人間や経済などの研究対象がふくまれること、そして技術は物やある状態をつくり出すやり方および使用上の手段であり、工業技術は工業生産および利用の手段といえんとし発展と進歩という過程に関しては科学と技術は切り離して考えにくいことを強調している。3章は物質と材料の概念についてである。物質は通常電子・陽子・中性子の3種の素粒子が集って作っている安定な集団であると定義され、物質には物性論と称する大きさや形は問題としない性質論をもつが、これが工学となると物や物体はその空間的広がり、すなわち大きさや形状が重要な問題として考えられなければならない、物質自身とは裁別される点である。さてここで材料という術語の定義は日本でも外国でも見受けられないことを示し、その故に、また改めて「材料」について思考の整理が必要になろう。さらに現在の固体物理学的アプローチだけでは取扱い難いような複雑な組織(複合材料を含み)、成分、種々の環境条件のもとにおける挙動を対象としたり、複雑な物質ないし、その集合体などをさす場合が多く、あらゆる種類の材料の組合せが考えられ、これらの構成材料はむしろ材料の代表的のものとなり、材料科学は工学における意義としてきわめて重要となってくる。つぎは従来の工学各部門における材料研究の立場の相違と共通性についてである。

一般の工学部門では材料を取扱う立場は従来二つにわけられる。一つはいわゆる材料製造・開発の立場端的には物性論や金属工学や高分子材料学関係にみられる、たとえば強力な材料をつくるにはどうすればよいかということを主眼とし、かつ経済的であることをいれ、方向づけられる。もう一つの立場は機械工学的立場ともいえ、このような材料を使用し、高性能の機械構造物を設計し、その安全性・信頼性を保つ立場であり、物性の数値に止まらず、材料の破壊や強さの定量的、数式的な法則や設計式の誘導や解析がきわめて重要な問題とされる。このことは強靱材料としての複合材料の開発ということにこれらの二つの共存が強く求められる。なおかつ工学とくに材料工学の発展には異花受精による効果ともいえる異学間分野における共

通の基本的考え方が特定問題の研究面において新しい境地の開拓に大きな効果を持つことを強調し結んでいる。以上は広く工学全般における材料の役割とその位置づけのアプローチといえよう。

最後に、近い将来において実施の要望される施策を掲げ、人の養成と体制の確立に分け、前者では人材の養成のために材料科学や材料工学の講座増設・新設、これら学科の設置、またこれら材料科学・工学を全工学の一部門として確実に位置づけることなどを強調、後者については大学の学部・研究所をふくめた材料関係研究の促進と総合研究体制の確立というヘッディングのもとに、つぎのような8個の研究機構の設置をよびかけている。すなわち(1)材料科学(2)材料強度(3)機械材料(4)建設・構造材料(5)電気材料(6)金属材料(7)高分子材料(8)生体機能材料などに関する各々総合研究機構である。このほか将来には無機非金属材料・複合材料などのそれぞれ総合研究機構などもあげられている。建設関係では(1)(2)(4)(7)などが密接に関連してくると思われる。これら機構というのは全国的にいくつかの同目的の研究機関のユニットを強化・拡充または新設し、全体として連繫を保ち、実質的に総合研究の実効をあげようとする機構である。ただ、この実施に臨んでは種々細部があるが経済的、地域社会的に有効で、また建設的と考えられる点が強調されている。(4)の対象にセメントコンクリート研究所の案が進められるのであるが次節で触れる。以上の8機構については、その相互の全国的な研究連絡のために材料総合研究計画会議と併せて総合研究連絡会議を設けるような付加懇談(しょうよう)することも怠っていない。以上が要望のごくあらましである。

上記の建設・構造材料総合研究体制の要望へのアプローチとしては、つぎのようなことが指摘される。この分野では新材料の開発と利用の立遅れが目立ち(1)マスプロのできないこと、(2)使用前のキュアリングやコンディショニングの必要なこと、(3)機械的性質・耐久性の欠如、(4)素材にコンクリートの骨材のような天然産のものにまだ頼ることとその良質材の欠如などをあげ、また新しい開発と在来材料の改良に対しては(1)経済的見地から多量に、かつ低価格の原料の利用を行なうこと、(2)原料から構造物完成までのプロセスの短縮の要、などを強調。一方現在の大学学部・大学院における建設材料関係の教育・研究態勢はきわめて貧弱でありわずかにコンクリート関係に研究・教育の一端を伺うのみで鋼、アスファルトなどには専門講座がない現状でまして新材料開発のための研究の促進や研究者の養成はなされていないと喝破している。建設産業の

近代化と国家経済の向上のため、この分野の研究体制の強化と促進が緊要である。その意味で採入れるべきこの分野の事項として無機材料・シリケート材料・複合材料の構造・性質、化学熱力学・反応力学・表面物理化学など、また基礎結晶学・鉱物学・変形機構学・電気化学・又弾塑性学・レオロジーなどの教育・研究体制の強化が是非望まれるとしている。

3. セメント・コンクリート研究所案

この構想も建設・構造材料総合研究体制構想の一環である。これは、8部門、1共同施設というかたちで、第一群は素材関係(6部門)でポルトランドセメントを主とする水和・水和物および硬化体の組織構造に関する基礎的研究、石灰・アルミナ系・石灰アルミナ硫酸系素材の水和・水和物および硬化体の組織・構造に関するもの、更に特殊セメント、新種セメントの外プラスチックのセメントとの併用機構等に関するもの、混和材料についてのそれ自身の物性、モルタルコンクリートにおける性状、および骨材の諸性状を対象とする。第二群はコンクリートおよび補強コンクリート関係(9部門)で物性4部門すなわち配合理論、未硬化コンクリートのレオロジカル性状・硬化体の長さ・容積変化機構・セメントペーストと骨材の複合機構・弾塑性性状・補強材との複合機構、および各種強度特性・破壊機構のほか、コンクリートの長期性状として凍融耐力・中性化耐性・化学抵抗性と、熱・耐水性状に関する2部門、更に施工の機構に関する3部門すなわち、混練・輸送・打込の機構・促進材料・養生および外力によるコンクリートの急速施工機構、およびグラウトの材料的・施工的機構の基礎研究を持つとする。更に3部門は流動研究に備える部門で時宜に応じて随時設定される研究部門で、以上18部門を骨子とする。共同施設には以上これらの研究を進行させるための最新鋭の施設を設けるとするのである。

4. むすび

全般にわたり舌たらずの表現となっていることは紙面の都合でやむをえなかった。しかしこれらの内容といえどもはじめに述べたようにこれらは「材料」について今日の工学部門から要望される態様を体して2～3年における考察論議された事項の集積であり、一見繁榮に酔う只今の工・産業界に照してはいささか空虚にさえ聞えるかもしれないが、説明の不足は止むなしとしてもどの一事項も真正面から取組めば大きな背景をしのばせている事柄が多く、あえて行間を読み思いを「材料」に致し、これが何らかの手だてともなればこの一文も無意味ではないと信じる。

〈筆者：東京大学工学部建築学科教授：工博〉

I 試験報告

左官用モルタル混和材料の性能

1. まえがき

モルタル混和材料は多種多様な製品が市販されており、現場においては使用者がその採択に戸惑いしているのが現状である。

各種混和材料の性能判定規準は現在標準となるものがないため、その性能試験がまちまちで、一般には関係 JIS に準じて性能項目別に試験が行なわれている。しかし JIS 方法による試験は、その製品の性能を知るひとつの基準とはなるが、現場の施工条件との関連がはっきりせず、必ずしも、適切でない。

日本住宅公団では「左官用モルタル混和材料の性能判定基準」を定め、昭和42年度から採用している、この基準による試験方法は、従来の JIS 方法による試験をそのまま採用している項目もあるが、ワーカビリティ試験および付着力試験など、左官用モルタルに要求される特性を試験する方法を新しく規定している。

本報告は、この「左官用モルタル混和材料の性能判定基準」（以下公団規準という）によって行なった。各種モルタル混和材料の試験結果をまとめたものである。なお、これに関係する試験は長期にわたり試験回数は、10回におよんでいる。

2. 試 料

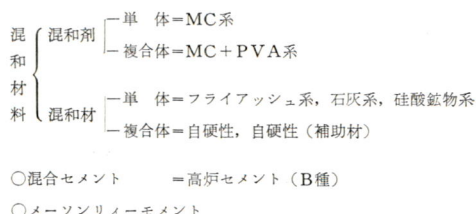
表 1 試料の記号および成分

記号	区 分	混入量 (%)
A	M C 系	0.2
B	MC-PVA系	0.1
C	自 硬 性 系	37.5
D	メーソンリーセメント	—
E	混合セメント	—
F	石 灰 系	20.0
G	フライアッシュ系	10.0
H	珪 酸 鉍 物 系	5.0
I	自 硬 性 系	33.3
J	自 硬 性 系	33.3
K	M C 系	0.2
L	自硬性系（補助材）	37.5
M	自 硬 性 系	37.5
N	自 硬 性 系	20.0
O	M C 系	0.1
P	M C 系	0.1
Q	M C 系	0.1
R	M C 系	0.2
S	M C 系	2.1
T	自硬性系（補助材）	30.0
U	自硬性系（補助材）	37.5
V	自 硬 性 系	50.0
W	M C 系	0.2

（注） MC, MC-PVAおよび珪酸鉍物系は外割比で示す。
自硬性系（補助材を含む）は内割比で示す。

試料は混和材料21種類、ほかに左官用として使われている混合セメントおよびメーソンリーセメントを各1種類、合計23種類であった。混入量は各々製造者の指示に従った。使用した混和材料の記号・成分および混入量を表1に分類を図1に示す。

図 1 試料の分類



3. 使用材料

3.1 セメント

セメントは、普通ポルトランドセメントを使用し、表2に示す公団規準の材料品質規定に合格したものを使用した。

3.2 細骨材

粒状2.5mm以下の川砂を使用した。粒度は表2および図2に示す範囲にはいるよう調整した。細骨材の試験結果を表4に示す。

3.3 下地コンクリート

付着試験には、型わくに合板（Ⅱ類）を用いたコンクリート板を作成して下地とした。コンクリートの調合は JASS-5、より決定し、セメント量300~320kg/m³、スランプ20±1cmとした。コンクリートの調合結果を表5に示す。

表 2 試験に使用する材料の品質規定

材 料	項 目			規 定 値				
セメント	種 比	種 比	類 比	普通ポルトランドセメント				
	表 面 積			3000～3600cm ² /g				
	曲げ強さ（材令28日）			65～75kg/cm ²				
	圧縮強さ（材令28日）			390～420kg/cm ²				
細 骨 材	比 重	比 重		2.55 以上				
	吸 水 率	吸 水 率		2.0%以下				
	粗 粒 率	粗 粒 率		2.40±0.15				
	粒 度 の 規 定							
	ふるいの大きさ (mm)	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	
	通過百分率 (%)	100	95～100	75～85	45～55	20～30	2～10	
	コンクリート	型 枠	型 枠		タイプⅡ合板			
セメント量		セメント量		300～320kg/m ³				
スランプ		スランプ		20±1cm				
粗骨材の最大寸法		粗骨材の最大寸法		20～25mm				

表 3 セメントの物理試験結果

シリーズ	比重	粉末度		凝 結		安定性	フロー値 (mm)	強 さ (kg/cm ²)						
		ブレン (cm ² /g)	88 μ (%)	始発 (時分)	終結 (時分)			曲 げ			圧 縮			
								3 日	7 日	28 日	3 日	7 日	28 日	
I	3.16	3371	—	2-18	3-47	良	231	37.5	52.0	69.5	146	256	410	1~8
II	3.16	3400	2.1	2-00	3-21	良	226	28.4	43.6	67.9	131	225	411	9~11
III	3.16	3400	2.1	2-00	3-21	良	226	30.0	46.3	64.3	121	235	411	12
IV	3.16	3180	1.7	2-20	3-33	良	237	27.5	46.4	67.5	116	228	367	13~14
V, VI	3.16	3060	1.8	2-26	3-46	良	222	34.0	42.3	66.2	115	202	370	15~17
VII, VIII, IX	3.16	3020	2.1	2-17	3-47	良	228	25.1	39.7	69.7	102	212	404	19
X	3.15	—	1.5	2-25	4-18	良	228	28.4	44.8	70.0	106	211	414	

表 4 細骨材の物理試験結果

	産 地	粒大 (mm 以下)	比重	吸水量 (%)	単位容積重量 (kg/t)	粗粒率 (f・m)	実積率	ふるい分け (通過百分率) %					
								5.0 mm	2.5 mm	1.2 mm	0.6 mm	0.3 mm	0.15 mm
I	鬼 怒 川	2.5	2.64	1.94	1.68	2.38	63.7	100	100	79	53	25	5
II	利 根 川	2.5	2.56	2.64	1.59	2.43	62.1	100	100	85	47	20	5
III	鬼 怒 川	2.5	2.64	1.94	1.68	2.38	63.7	100	100	79	53	25	5
IV, V, VI	富士川+利根川	2.5	2.64	2.16	1.69	2.35	64.0	100	96	78	55	29	7
VII, VIII, IX	鬼 怒 川	2.5	2.60	2.42	1.65	2.42	63.5	100	97	83	52	23	3
X	"	2.5	2.62	2.42	1.62	2.48	61.8	100	100	82	47	20	3

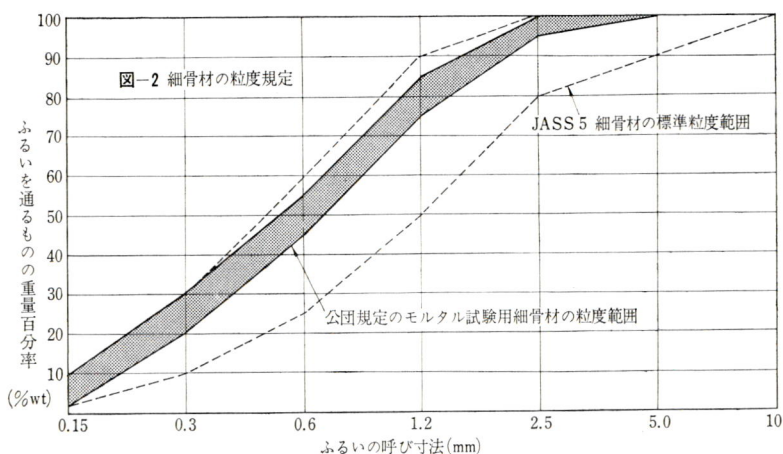


表 5 下地コンクリートの調査結果

記号	スランブ (cm)	W/C (%)	砂 率 (%)	水 量 (kg/m ³)	重量計量 (kg/m ³)			空気量 (%)	単位容積重量 (kg/L)	28 日圧縮強度 (kg/cm ²)
					セメント	砂	砂 利			
I	20.5	61.6	43.8	191	310	807	1031	1.6	2.34	246
II	19.0	67.3	50.9	208	309	914	882	1.4	2.33	260
III	19.1	66.7	43.6	206	309	800	1034	1.2	2.35	302
IV	21.0	61.4	44.7	193	315	814	1005	1.8	2.33	270
V, VI	20.6	61.2	45.0	194	317	816	1000	1.7	2.33	217
VII, VIII, IX	21.5	59.2	45.0	182	308	821	1010	1.9	2.32	305
X	21.5	59.2	45.0	182	308	821	1010	1.9	2.32	305

4. 調 合

試験に用いたモルタルの割合は、重量比でセメント：細骨材＝1：3とし、水量は5.1ワーカビリティー試験によって定めた。モルタルの割合を表6に示す。

5. 試験方法

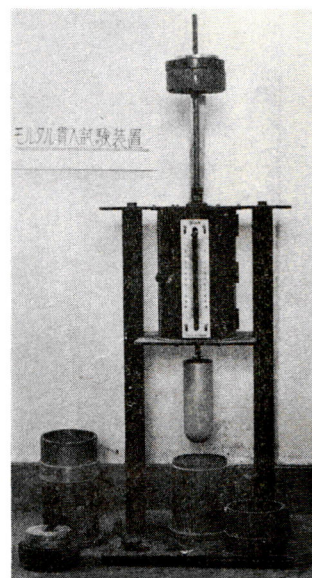
5.1 ワーカビリティー試験

試験にはモルタル貫入試験装置(写真1)およびフロー試験装置を用いた。まずフロー値180±5mmの比較用ブレンモルタルを調合し、このブレンモルタルの貫入量が75mmとなるときのプランジャーの重量を求め、この重量で混和材料入りモルタルの貫入量を測定する。この場合貫入量が75mmまでの範囲において、フロー値を165mmまで下げることができる。

5.2 強度試験

JIS-R-5201 に準じて試験を行なった。ただし、供試体は温度20℃、湿度80%以上の恒温恒湿室内で養生した。

写真 1



5.3 収縮試験

JIS-A-1125 に準じて試験を行なった。

5.4 付着力試験

下地コンクリートの型わく脱型後2時間以内にコンクリート表面にモルタル塗りを行なって供試体を作成した。モルタルの塗り厚さは1cmとし、1回塗りで金ごてで仕上げた。

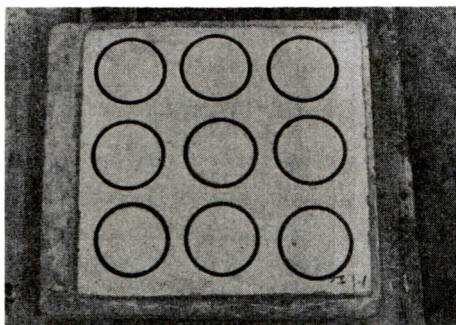
供試体は温度 20°C、湿度 80% 以上の恒温恒湿室内で養生し、モルタルの材令が21日達したとき、モルタル層を直径 10cm の円形に切断した(写真2)。その後、図3および写真3に示すごとく、鋼製ディスクをエポキシ樹脂で接着しておき、モルタルの材令が28日に達したとき引張試験を行なった。

試験の結果はつぎの式によって求めた。

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad \text{where} \quad \begin{cases} \sigma = \text{付着強度(kg/cm}^2\text{)} \\ P = \text{引張荷重(kg)} \\ A = \text{試験断面積} \end{cases}$$

表6 モルタルの調合

シリーズ	整理番号	試料記号	1 バッチ当りの調合 (g)				単位容積重量
			セメント	混和材料	細骨材	水	
I	1	X ₁	800	—	2400	460	2.15
	2	A	800	1.6	2400	425	1.79
	3	B	800	1.6	2400	430	2.08
	4	C	500	300	2400	470	2.11
	5	D	—	800	2400	445	2.15
	6	E	—	800	2400	437	2.21
	7	F	640	160	2400	470	2.19
	8	G	720	80	2400	490	2.16
	9	H	800	40	2400	510	2.16
II	10	X ₂	800	—	2400	480	2.10
	11	I	534	266	2400	415	2.06
	12	J	534	266	2400	495	2.08
	13	K	800	1.6	2400	410	1.78
III	14	X ₃	800	—	2400	470	2.13
	15	L	500	300	2400	520	2.08
IV	16	X ₄	800	—	2400	470	2.17
	17	M	500	300	2400	478	2.10
	18	N	545	136	2400	469	2.06
V	19	X ₅	800	—	2400	490	2.17
	20	O	800	1.6	2400	460	1.96
	21	P	800	0.8	2400	475	2.09
	22	Q	800	0.8	2400	470	2.05
VI	23	X ₆	800	—	2400	480	2.18
	24	R	800	0.8	2400	440	2.09
VII	25	X ₇	800	—	2400	490	2.14
	26	S	800	0.8	2400	460	2.05
VIII	27	X ₈	800	—	2400	470	2.12
	28	T	615	185	2400	490	2.10
	29	U	500	300	2400	500	2.11
IX	30	X ₉	800	—	2400	470	2.12
	31	V	400	400	2400	430	1.99
X	32	X ₁₀	800	—	2400	465	2.10
	33	W	800	1.6	2400	455	2.11



▲写真2 ▼写真3

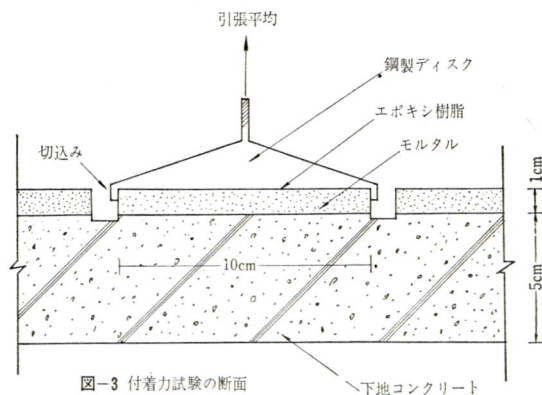
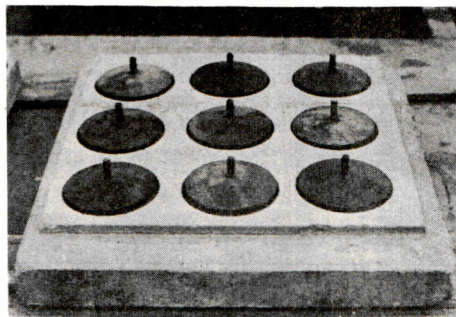


図-3 付着力試験の断面

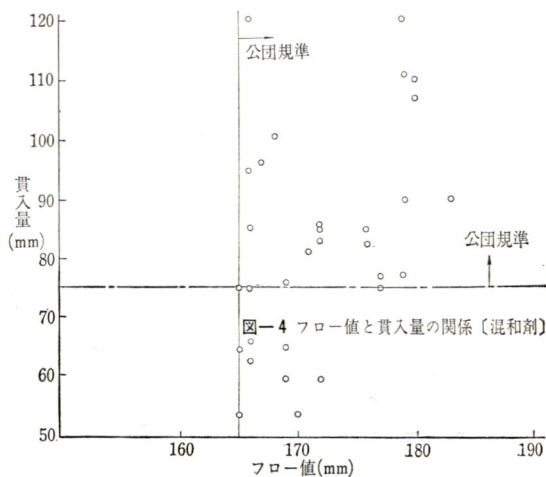


図-4 フロー値と貫入量の関係 (混和剤)

表 7 ワーカビリティー試験結果

項目	試料 記号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
フロー値 (mm)		166	166	180	168	173	183	175	182	180	180	166	169	184	175	179	171	179	168	166	168	177	168	177
貫入量 (mm)		120>	75	104	75	80	76	102	75	78	80	120	86	75	75	76	81	90	103	90	78	95	75	76
ブラン ジャー 荷重 (kg)		4.5								4.7			4.4	4.2		4.0			4.6	4.8	3.2		3.2	3.7

公団規準：混和材料を混入したモルタル：貫入量75mm以上かつフロー値165mm以上

表 8 強 サ 試 験 結 果

記 号	W/C	空気量 (%)	曲げ強サ (kg/cm ²)			圧縮強サ (kg/cm ²)		
			3 日	7 日	28 日	3 日	7 日	28 日
X ₁	57.5	6.3	33.0 (100)	41.6 (100)	46.3 (100)	137 (100)	226 (100)	307 (100)
A	53.1	22.9	27.4 (83)	38.2 (92)	39.8 (86)	119 (87)	168 (74)	177 (58)
B	53.8	10.2	30.6 (93)	36.4 (88)	38.0 (82)	121 (88)	174 (77)	193 (63)
C	58.8	5.7	18.6 (56)	34.5 (83)	50.7 (110)	60.7 (44)	154 (68)	246 (80)
D	55.6	4.5	20.4 (62)	29.5 (71)	31.1 (67)	95.5 (70)	121 (54)	154 (50)
E	54.6	5.6	24.6 (75)	34.6 (83)	35.7 (77)	122 (89)	162 (72)	171 (56)
F	58.8	2.5	32.4 (98)	39.6 (95)	51.4 (111)	121 (88)	204 (90)	277 (90)
G	61.2	3.5	30.8 (93)	38.3 (92)	43.6 (94)	129 (94)	205 (91)	243 (79)
H	63.7	2.4	31.4 (95)	42.8 (103)	44.9 (97)	130 (95)	203 (90)	254 (83)
X ₂	57.7	5.5	32.2 (100)	37.3 (100)	50.9 (100)	126 (100)	204 (100)	292 (100)
I	61.6	5.9	19.0 (99)	21.7 (58)	32.6 (64)	63.8 (51)	117 (57)	148 (51)
J	59.6	5.0	20.1 (62)	26.5 (71)	35.8 (70)	72.5 (58)	124 (61)	159 (54)
K	49.0	22.7	19.9 (62)	23.4 (63)	28.3 (56)	72.5 (58)	109 (53)	149 (51)
X ₃	56.3	6.0	32.9 (100)	43.1 (100)	59.5 (100)	138 (100)	226 (100)	342 (100)
L	62.3	5.9	18.2 (55)	32.2 (75)	51.2 (86)	63.2 (46)	121 (54)	203 (54)
X ₄	54.7	5.5	36.4 (100)	48.1 (100)	62.6 (100)	164 (100)	267 (100)	344 (100)
M	54.5	6.7	21.7 (61)	34.3 (71)	50.9 (81)	81 (49)	144 (54)	217 (63)
N	62.8	8.4	22.7 (64)	33.6 (70)	47.9 (77)	80 (49)	144 (54)	203 (59)
X ₅	58.5	3.7	32.3 (100)	40.5 (100)	55.9 (100)	147 (100)	211 (100)	264 (100)
O	57.2	6.9	33.4 (103)	36.3 (90)	45.7 (82)	120 (82)	164 (98)	175 (66)
P	56.7	7.6	36.5 (123)	37.4 (92)	53.5 (95)	131 (89)	163 (77)	214 (81)
Q	56.1	9.7	32.5 (101)	35.7 (88)	46.9 (84)	120 (82)	168 (80)	186 (70)
X ₆	58.2	5.6	33.4 (100)	38.2 (100)	49.9 (100)	144 (100)	208 (100)	261 (100)
R	53.2	8.6	32.6 (98)	41.5 (119)	46.6 (93)	145 (101)	200 (96)	216 (83)
X ₇	59.4	3.9	30.8 (100)	44.8 (100)	52.5 (100)	132 (100)	262 (100)	341 (100)
S	55.6	8.9	30.0 (97)	41.4 (92)	52.1 (97)	111 (83)	214 (82)	284 (83)
X ₈	57.5	5.3	39.5 (100)	53.0 (100)	69.9 (100)	157 (100)	275 (100)	412 (100)
T	61.4	4.7	23.8 (60)	35.5 (67)	53.3 (76)	82.2 (52)	152 (55)	258 (63)
U	62.5	3.9	20.7 (52)	30.8 (58)	50.8 (73)	74.8 (48)	125 (45)	225 (55)
X ₉	57.5	5.3	39.5 (100)	53.0 (100)	69.9 (100)	157 (100)	275 (100)	412 (100)
V	53.9	11.5	21.3 (54)	36.4 (69)	52.1 (75)	79.1 (50)	150 (55)	256 (62)
X ₁₀	55.7	3.9	31.6 (100)	36.8 (100)	49.0 (100)	127 (100)	200 (100)	223 (100)
W	54.4	7.0	33.5 (106)	37.7 (102)	46.9 (96)	123 (97)	192 (96)	195 (87)
公団規準	—	—	—	—	30以上 (60以上)	—	—	120以上 (45以上)

() 数字は強度比を示す

試験機は油圧式引張試験機を用いた。

5.5 凝結試験

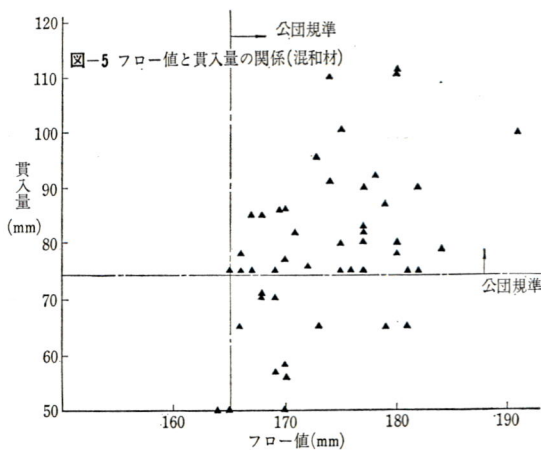
JIS R 5201 に準じて試験を行なった。

6. 試験結果および考察

試験結果を表 7～11, および図 4～12に示す。

6.1 ワーカビリティー

混和材料を混入しないモルタル (プレーンモルタル) は、フロー値160～190mm程度で施工されるが、MC系混和材料を混入すると、フロー値140～160mm程度で施工が可能である。従来のフロー試験のみでワーカビリティーを判定しようとする、プレーンモルタルと



同一のフロー値を得るためには、MC系混和剤を混入したモルタルは水・セメント比が大きくなってしまいます。このことは、収縮が大きくなり、付着力も低下する原因にもなる。したがって混和剤の特性は生かされなくなってしまう。

ワーカビリティ試験は、このような点を考慮して貫入試験を併用している。

試験の結果をみると「混和剤」を添加したモルタルの貫入量は75mmより大きく、フロー値を180mm以下に下げることができ、したがって加水量はプレーンモルタルより少なくなっている。一方「混和材」はフロー値は大きい貫入量が少なく、一般に水量がプレーンモルタルより大きくなっている。本試験より一般には「混和剤」が「混和材」よりすぐれたワーカビリティを持っていることがわかる。

図4および図5はワーカビリティ試験の際に測定したフロー値および貫入量の関係をプロットしたものである。

6.2 強度

混合セメントおよびメソソニシセメントは、曲げ・圧縮とも低強度を示しているが、左官用モルタルとしては強度不足とは考えられない。むしろ強度が出すぎることによって、亀裂・剝離などが生じる場合があるので、公団標準の強度の最低位でも十分と思う。

材令28日の強さをみると、曲げでは「混和剤」は平均44.2kg/cm² (28.3~53.5kg/cm²)、「混和材」は平均48.6kg/cm² (31.1~53.3kg/cm²)となっている。圧縮では「混和剤」は平均199kg/cm² (149~214kg/cm²)、「混和材」は平均232kg/cm² (148~258kg/cm²)となっており、曲げ・圧縮いずれも「混和材」が強い。しかし7日までの初期強度は「混和剤」が強くでている。

本試験では試験回数ごとに使用した材料の品質に変

動があり、そのたびごとの比較用のプレーンモルタルの強度も異なっていることに注意されたい。

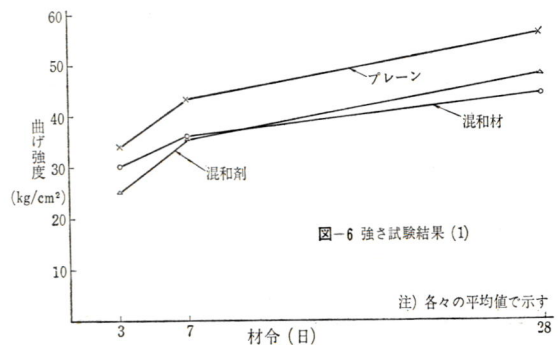


図-6 強さ試験結果 (1)

注) 各々の平均値で示す

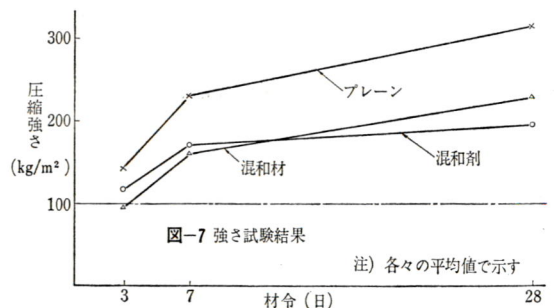


図-7 強さ試験結果

注) 各々の平均値で示す

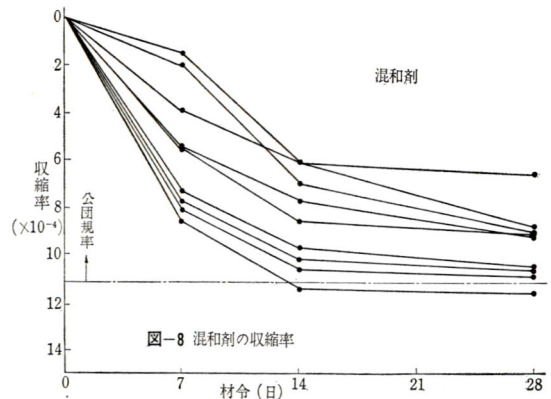


図-8 混和剤の収縮率

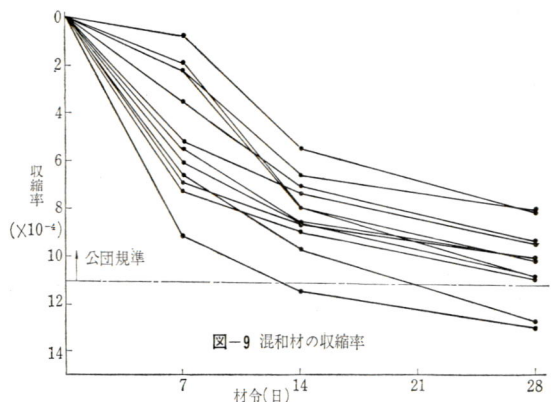


図-9 混和材の収縮率

6.3 収縮

材令14日までは「混和剤」は平均8.61(6.14~11.4),「混和材」は8.55(5.50~11.5)で、「混和材」は「混和剤」より小さい値を示しているが、材令28日になると「混和剤」は平均8.44(6.57~11.6),「混和材」は10.7(7.86~11.6)となり、逆に大きくなっている。

14日から28日までの収縮率の増加を比べてみると、

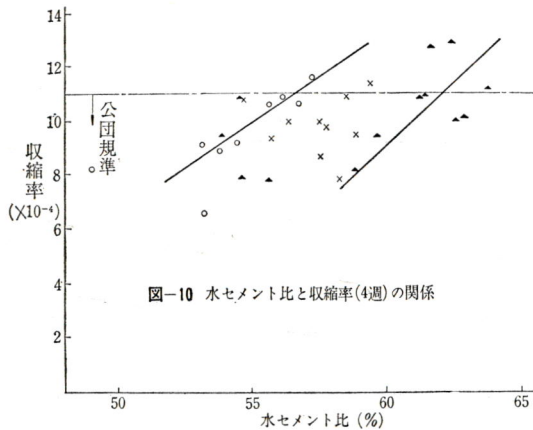


表 9 収縮試験結果

記 号	収縮率($\times 10^{-4}$)			重量変化量(-g)			重量変化率(-%)		
	材 令			材 令			材 令		
	1週	2週	4週	1週	2週	4週	1週	2週	4週
X ₁	2.63	6.43	8.57	17.4	21.5	24.0	3.12	3.83	4.30
A	2.00	7.00	9.07	20.6	24.6	25.0	4.07	4.86	5.04
B	1.50	6.14	8.88	18.0	20.9	22.3	3.34	3.84	4.13
C	2.21	6.64	8.07	31.5	35.1	38.0	5.76	6.42	6.95
D	2.57	6.00	7.86	30.3	34.1	36.8	5.51	6.20	6.95
E	1.50	5.92	7.93	24.2	27.2	29.5	4.34	4.87	5.29
F	0.79	5.50	8.15	23.1	27.9	29.4	4.08	4.81	5.18
G	2.29	8.00	10.9	16.3	20.2	23.2	2.98	3.70	4.25
H	1.93	8.00	10.2	25.8	26.7	29.6	4.11	4.82	5.34
X ₂	6.00	8.79	9.86	24.2	36.2	36.5	4.40	6.58	6.63
I	6.61	9.78	12.3	36.6	41.6	45.8	6.72	7.64	8.40
J	3.51	7.11	9.43	31.6	37.9	42.7	5.78	6.94	7.81
K	5.48	7.71	8.21	18.6	25.1	27.2	3.92	5.28	5.73
X ₃	6.58	8.98	10.0	29.6	35.4	36.4	5.37	6.42	6.60
L	7.19	11.5	13.0	43.3	48.7	49.1	7.92	8.92	9.06
X ₄	7.29	9.22	10.8	29.1	31.0	31.8	5.4	5.37	5.51
M	6.07	8.65	10.9	38.3	40.9	41.7	6.86	7.32	7.47
N	6.93	8.71	10.1	38.0	39.8	39.9	6.96	7.29	7.31
X ₅	7.86	10.4	10.9	31.2	33.4	33.8	5.31	5.68	5.75
O	8.57	11.4	11.6	32.3	33.2	33.6	6.10	6.27	6.34
P	7.72	10.2	10.6	33.0	34.4	34.9	5.04	6.19	6.28
Q	8.00	10.6	10.9	33.6	35.1	35.4	6.12	6.38	6.48
X ₆	7.44	7.64	7.86	29.1	29.3	29.4	5.03	5.07	5.08
R	3.93	6.14	6.57	25.1	26.5	26.6	4.49	4.74	4.75
X ₇	7.79	10.6	11.4	31.5	34.6	40.5	5.58	6.12	7.17
S	7.31	9.73	10.5	31.8	34.7	39.2	5.96	6.46	7.29
X ₈	5.29	7.55	10.0	26.4	31.4	33.6	4.66	5.55	5.94
T	7.31	8.95	11.0	39.4	41.8	43.2	7.11	7.55	7.80
U	5.52	8.57	10.1	37.1	40.1	41.1	6.94	7.50	7.68
X ₉	5.29	7.55	10.0	25.4	30.3	31.2	4.44	5.34	5.50
V	5.24	7.38	9.55	39.4	41.4	42.0	7.65	8.04	8.16
X ₁₀	6.41	8.84	9.35	26.3	28.7	30.3	4.76	5.19	5.47
W	5.57	8.60	9.15	27.4	29.9	31.2	5.13	5.60	5.85
公団規準	—	—	11以下	—	—	—	—	—	—

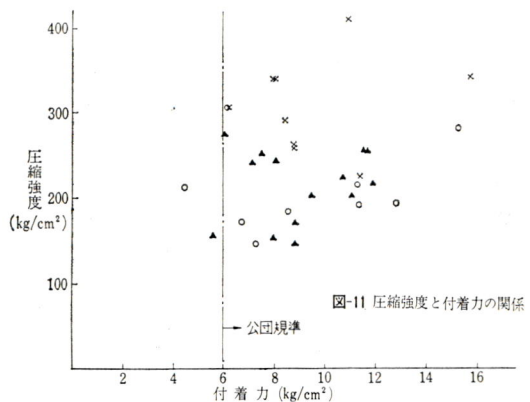
「混和剤」は平均0.57であるのに対し「混和材」は1.95と大きい。供試体の重量変化率も「混和剤」の0.26に対し「混和材」は0.41と大きくなっており、「混和剤」が材令14日以降の収縮はほとんどなくなっているのに対し、「混和材」はさらに収縮が続いている。本試験では材令28日以降の測定を行っていないが、「混和材」は最終的にはかなりの収縮の増加が考えられる。

6.4 付着力

公団規準の規格値より小さいものも2~3あったが、ほとんど合格している。付着強度と圧縮強度との関係を見ると図11のようになる。「混和剤(○印)」は圧縮強度の強いもの程付着力がよくなっている。しかし、「混和材(▲印)」については、はっきりした傾向が現

表 10 付着力試験結果

記 号	付 着 力 (kg/cm^2)	標準偏差 (σ)	変動係数 (%)	備 考 (ブレンモ ルタルの強 さ kg/cm^2)
A	9.0	2.45	27.2	6.1
B	11.3	2.25	19.9	
C	8.0	2.68	33.5	
D	7.9	1.58	20.0	
E	8.7	1.06	12.2	
F	6.0	2.45	40.8	
G	7.1	0.95	13.4	
H	7.4	4.42	59.7	
I	8.8	2.09	23.7	8.3
J	5.5	0.78	14.2	
K	7.2	2.72	27.8	
L	9.4	0.79	8.4	7.9
M	11.7	1.57	13.2	15.8
N	11.0	1.58	14.4	
O	6.7	2.61	32.2	
P	4.4	1.94	21.4	8.7
Q	8.5	1.86	21.9	
R	11.2	0.8	7.2	8.7
S	15.2	0.91	5.99	7.9
T	11.5	1.23	10.7	10.9
U	10.7	0.40	3.8	
V	11.6	0.87	7.5	10.9
W	12.8	0.93	7.27	11.3
公団規準	6.0以降	—	—	—



われていない。

付着強度6~10kg/cm²を得るための圧縮強度をみると、プレーンモルタルは250~350kg/cm²であるのに対し、「混和剤」入りモルタルは大体150~200kg/cm²、「混和材」入りモルタルでは、200~250kg/cm²でよく、混和材料を入れたモルタルは、圧縮強度に対する付着強度の比率が高いことがわかった。

6.5 凝結

「混和剤」が全般に始発・終結とも差がないのに比べ、「混和材」は、かなりの差が生じている。図12は水セメント比と凝結時間の関係を示したものである。

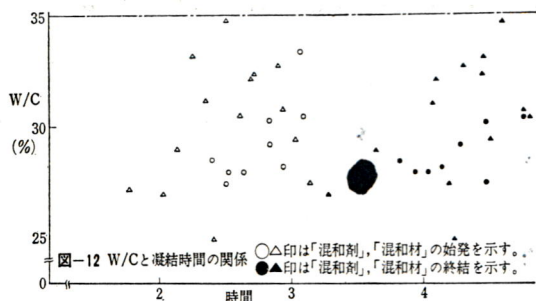


表 11 凝結試験結果

試料記号	調 合 (g)			W/C (%)	始 上 (時一分)	終 結 (時一分)
	セメント	混和材	水			
X ₁	400	—	114	28.5	2-18	3-47
A	400	0.8	110	27.5	2-24	3-49
B	400	0.4	112	28.0	2-38	4-02
C	250	150	116	29.0	2-09	3-38
D	—	400	108	27.0	2-02	3-17
E	—	400	100	25.0	2-25	4-13
F	320	80	110	27.5	3-09	4-11
G	360	40	129	32.2	2-41	4-05
H	400	20	133	33.2	2-15	4-27
X ₂	400	—	110	27.5	2-00	3-21
H	268	132	139	34.8	2-30	4-35
J	268	132	131	32.8	2-53	4-19
K	400	0.8	109	27.2	1-49	3-32
X ₃	400	—	110	27.5	2-00	3-21
L	250	150	133	33.4	3-04	5-23
X ₄	400	—	107.6	27.4	2-20	3-33
M	400	240	200	31.2	2-21	4-04
N	400	99.8	162	32.4	2-43	4-26
X ₅	400	—	119	29.8	2-26	3-46
O	400	0.8	122	30.5	3-05	4-45
P	400	0.4	121	30.3	2-50	4-28
Q	400	0.4	117	29.2	2-50	4-16
X ₆	400	—	110	27.5	2-05	3-02
R	400	0.4	112	28.0	2-30	3-56
X ₇	400	—	109	27.2	2-17	3-47
S	400	0.4	113	28.2	2-56	4-09
X ₈	400	—	115	28.7	2-20	4-02
T	280	120	118	29.5	3-02	4-30
U	250	150	123	30.8	2-56	4-45
X ₉	400	—	115	28.7	2-20	4-02
V	200	200	122	30.5	2-37	4-48
X ₁₀	400	—	112	28.0	2-25	4-18
W	400	0.8	111	27.5	2-30	4-28
公図規準 (プレーンと比 較して)	—	—	—	—	2時間以上 差がないこと	4時間以上 差がないこと

「混和剤」は相関関係を示しているのに対し、「混和材」にははっきりした傾向がみられなかった。

<中央試験所研究員 中内純雄>

Ⅱ 業務報告

1. 43年11月度受託状況

(1) 受託試験

(i) 11月度の工事用材料を除いた受託件数は71件で(依試第1532~1602号)号であった。その内訳を表1受託件数の内訳に示す。

(ii) 11月度の工事用材料の受託件数は総数166件で、その詳細を表2工事用材料の受託状況に示す。

(2) 調査研究、技術相談

7月度は5件であった。

表 2 工事用材料の受託状況(件数)

試 験 の 内 容	受 付 場 所		計
	中央試験所	本 部 (銀座事務所)	
コンクリートシンダー圧縮強度試験	52	11	63
鋼材の引張、曲げ試験	24	67	91
骨材試験	2	5	7
その他	5	0	5
計	83	83	166

2. 会合その他の事項

(1) 工業標準原案作成関係

○キャストブル気泡コンクリートのかさ比重・含水および吸水量測定方法

第3回小委員会 10月29日

かさ比重、含水量の測定方法。乾燥日数とコンクリートの重量変化および現場打ち気泡コンクリートの吸水性の検討を行なった。

第4回小委員会 11月25日

予備実験結果および養生時間について検討。

試験実施計画書の作成を行なった。

○テラゾタイル 第3回小委員会 10月29日

第4回 " 11月18日

原案の逐条審議と併行して、寸法と許容差および測定の精度・養生の問題、直角度の測定、欠点の種類と用語の検討。曲げ破壊強度試験および衝撃試験について研究を行なった。

○建築材料の摩耗試験方法(落砂法)

第5回小委員会 10月30日

実験計画の検討、試験体確保に関する打合わせを行なった。

○ベニシヤンプラインド(プラスチック製を除く)

第2回幹事会 10月31日 第3回 " 11月15日

現行諸官公庁仕様書と外国規格の研究。

