建材試験センター会報

2 1970

VOL. 6
NO. 2

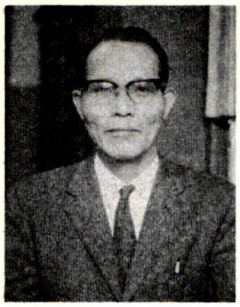
・材料と構造　木村　蔵司

・1. 試験報告
特殊アスファルトルーフィング「SP
ビニロンルーフィング」の性能試験

・2. 業務報告
1. 昭和44年12月受託状況
2. 会合その他の事項

建材試験センター会報 Vol. 7 No. 2（2月号）
財団法人 建材試験センター
本部 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 埼玉県草加市稲荷町1804
電話（0489）24—1991（代）

JTCCM



材料と構造

木村蔵司

建築物を火災から守り，燃えないような建築物にするために材料は少しでも不燃材料となるべきものと考えるが，こんな希望は無理なのであろうか。

最近の建築材料の発展は驚嘆に値するものがあるが，これらは燃えるという致命的欠陥がある。このような方向で材料が発展する以上，わが国の火災被害は減少しそうにない。

そもそも材料とは単独に先行するものではなく，構造的にその用途は開発されるべきものと考える。およそ構造物は発展過程に２通りあり，材料ができてその後から使い方や用途が考えられて構造物がつくられるものと，用途があってその目的に適合する材料をつくり出して構造物がつくられるものとがあるように考えられる。

飛行機をつくるには軽い材料が必要であるところから，アルミニュームが開発され，さらには強度の高い材料が必要とされてジュラルミンが開発された。鋼材においても同様で高炭素鋼材がつくりだされ，小型で複雑な機構が組立てられるようになり，各種の精密機械が開発され工業が発達した。

建築材料においても例外ではない。コンクリートは圧縮強度が高いが，引張強度が低いので，その分を鉄筋で補なうことを考えて鉄筋コンクリートが開発され，建築界に一大貢献をなしてきた。

このように材料と構造物とは不離一体の関係にあるが，新建材といわれる建築材料においてはどうであろうか。

もちろん現在のように高度成長の社会においては，どのような条件にも適合する可能的な材料などというものはもはや存在しないのかも知れない。

ところで不燃であり不朽であり，防音，吸音，断熱，加工性，および施工性にすぐれるほか安価であるというような条件をつけられたら，建築材料の進む方向は工場生産によらざるを得ないことは火を見るよりも明らかである。したがってこれからの建築材料は，ますます工場生産品となりプレハブ化に向かうことは間違いないし，このようになればなるほど各種の性能を兼備した材料は製造可能となろう。

しかしそれと同時に，使われ方も重要な課題であることを見逃してはならない。

断熱性にすぐれる発泡質化学製品を，化粧板仕上げ材料として急速に発展した化学製品などは，不燃材料と組合せて，その可燃性を不燃性に転換せしめ得ないのであろうか。

少し話は古くなるが，れんががわが国に入ってきた当時は，上記の条件はほとんど満足していたが，使い方の工夫が足りなかったために非耐震的材料との烙印をおされた。れんがは単なる材料であり，耐震的か非耐震的かは構造法によるのであって，材料に対するこのような批判は当らないはずである。

れんがといえども構造の仕方によっては，決して非耐震的な材料ではないと考える。

福井地震のときに大和百貨店のすぐ近くにあった石造の倉庫は周囲の建物が崩壊しかつ火災により，焼失した中で唯一つ崩壊もせず火災も受けず，そして内部の呉服物の商品は無事だった事実を私は調査し，現在もその写真を持っているが，今日非耐震的といわれている石造建築も構造のつくり方によっては批判に値しないものが沢山にある。

これを裏返せば如何に優れた材料といえども構造のつくり方が適切でなければ，逆の批判を受けることがあるということで，材料の発展は構造と不離一体とならなければならないことはしみじみと感じているものである。つぎに材料の組合せは，その組合せ方によっては優れた性能を発揮するものであることを強調したい。

一般に壁体には前述したれんが積の壁，石造の壁，ブロック積の壁からALCパネルによる壁など各種のものがあり，鉄筋コンクリートの壁でも川砂，川砂利コンクリートによる高強度コンクリートのものから，軽量骨材を用いた低強度コンクリートによる壁体などがある。最近ではこれらの材料によるプレハブパネルがつくられるようになってきたが，その構造の仕方については明確に示されていない。

筆者は特殊コンクリート構造の壁体性状を明らかにする目的で，研究を重ねた結果，つぎのことが明らかになってきた。

すなわち鉄筋で補強された組積造りの壁体のせん断強さは，壁体の周辺に沢山鉄筋を入れて補強したものほど増大するが，その鉄筋の効き方は壁体材料強度が小さいものほど大きくなる傾向にある。いま壁体周辺に同じ配筋をした幅1m 高さ25m の壁のせん断強さを例にとると，コンクリートの強度が180kg/cm² のときより， 30kg/cm² というようにコンクリートの強度が低い場合の方が，曲げ補強筋の効き方は大きくなる。もちろん壁体のせん断強さはその壁体を構成する材料の強さとも関係するから， 30kg/cm² というように低い強度のコンクリートを用いた壁のせん断強さが，180 kg/cm² というような高強度のコンクリートを用いた壁のせん断強さより大きくなるということはないが，それでも $\frac{30}{180}=\frac{1}{6}$ というような比率とはならず，もっと減少して$\frac{1}{3}$～$\frac{1}{4}$というようになり，材料だけの強さの比率よりも構造物としての壁の強さの比率は接近してくる性質があるようである。

このことは，最近急速な発達を示してきた ALC などのような発泡質の軽量コンクリートによる壁構造の構造法に，多くの示唆を与えるものと考えている。

とくに超高層建物が注目される今日においては，建物の変形に追随する変形し易い材料でありながら，なおかつある程度の強さや剛さが必要とされる構造物には好都合な性質ということができよう。

このような性質はコンクリート系の材料ばかりでなく，木質系の材料による構造物にも共通する点がある。最近の木造建築においては，木造の柱を土台の上に枘(ほぞ)差しして建込み，梁を設けて軸組をつくるが，これに対し胴差しを設けてこれを石こうボードを釘打ちするか，ラスボードを釘留めしてプラスター仕上げをしたり，また化粧ベニヤ板を竪て羽目式に取りつけるなどして，簡単に壁をつくりあげる工法が常用されているが，これらの壁が地震力としての水平力を受けて，壁板がせん断力を負担するためには，壁端部の柱は土台にしっかり固定されていなければならないはずである。もしも柱が土台から抜け出すようであれば，壁体はせん断力を負担しなくなるのであり，壁としての用を果たさないことになる。したがって木造建築における柱は土台と梁に対し箱金物でしっかり留めつける必要がある訳である。

このような軸組構造とすれば，その中に張り込んだ壁は相当量のせん断力を負担することになるが，その外につぎのことにも留意する必要がある。

ラスボード化粧板を，軸組に釘留めしてあれば，ラスボードや化粧板の壁はせん断力を負担するが，そのためには周囲の軸組に対し，しっかり留めつけてなければならず，釘がしっかり打ちつけられていてもその壁板の耐力に十分耐えるだけの強さを持っていない場合には，壁板が軸組からの力を食いとるために，釘穴がずれて釘留めしないのと同じ結果を生じる。また竪羽目式の化粧ベニヤ板においては，周辺が釘留めされていても竪羽目の継ぎ板が凹凸で籔め込み接合になっていると，この部分でずれ出して，これまた壁体としての耐力は発揮されない構造物となる。

近年，住宅建築の発展は著しいものがあるが，木造建築の新築は不燃建築，耐火建築など，どこ吹く風といった羽振りである。

何とか住宅建築だけでも燃えない，そして地震にも崩壊しない耐震耐火建築にならないものであろうか。

もちろんこのような耐震耐火建築は，木造建売住宅などより高価であるには違いない。しかしながら安価で，しかも耐震耐火の建築物ができない理由はどこにもない。構造体だけは何としてもしっかり造り，内装の程度を下げる方法も一案であろう。

建築に使われる材料にはセメント系，木質系，合成樹脂系，金属系などがあるが，これらの中でも金属系の開発が遅れているようにも考えられる。金属系のものはもっと開発されてもよいのではないだろうか。アルミニュームは窓サッシュとして確固たる基礎を築きつつあるが，鉄板系の利用法についてはまだまだの感が深い。鉄板は不燃材料であるばかりでなく，加工および取り付けも容易であり，価格的にも安価であるので，建築材料としての条件は備わっている。ただこれらの材料は水分を吸収しないし，呼吸しないからこれを補なった三次加工品とする必要があろう。また薄鉄板を利用するとなれば，力骨などで補強してパネル化する必要もあろう。薄鉄板を不燃の断熱材と組合せたパネルがつくられるとしたら，従来の新建材から一歩前進した建築材料となろうし，これこそ建築の不燃化に大きく貢献するであろう。

いまや建築工法は好むとしからざるとにかかわらず，プレハブ化の時代に進みつつある。建築においても従来のような現場作業とは異なり，建築材料も部品化される時代となり，新建材などという語はもはや使われなくなるのではないだろうか。

このように考えてくると材料と，構造とはまったく別個のものではなくなってしまい，どういう構造をつくるための部品ということに変化していくであろうし，

このように建築材料が部品化されるとすれば，どのような寸法を選ぶかが問題となり，非常に煩雑化するであろうから，規格統一が必要になってくるであろう。

とくにこれらの材料は構造化との兼ね合いによって寸法のきめ方も色々であろうから，問題も多いし，なかなかむずかしいことと思うがどうしてもやらねばならない仕事の一つであると考える。

最後にこのような材料が構造体の一部，または全部としてますます発展するためには，材料処理，組立工法の工夫とともに施工工具の開発も必要であることを痛感するものである。

<筆者：建設省建築研究所第３研究部主任研究員>

Ⅰ 試験報告　特殊アスファルトルーフイング「SP ビニロンルーフイング」の性能試験

試験成績書第1926号（依試第2118号）

この欄で掲載する試験報告は，試験依頼者の了解を得たものである。

1. 試験の目的

日新工業(株)より提出された特殊アスファルトルーフイング「ＳＰビニロンルーフイング」の性能試験を行なう。

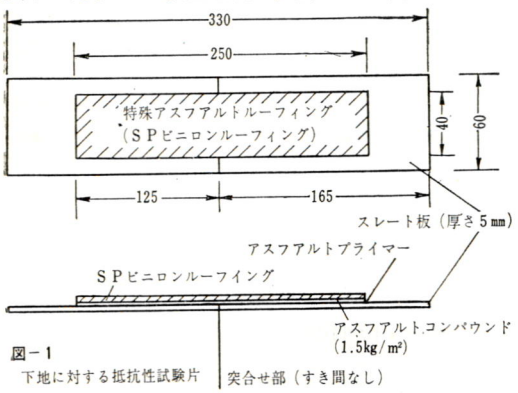
2. 試験の内容

「ＳＰビニロンルーフイング」について，下記の項目の試験を行なった。

(1) アスファルト含有量
(2) 原布重量
(3) 原布のビニロン繊維の確認
(4) 引張り
(5) 下地の変形に対する抵抗性

3. 試　験　片

依頼者より提出された特殊アスファルトルーフィング「ＳＰビニロンルーフィング」の試料（大きさ5680×950mm，重量 8.9kg）を切断して，アスファルト含有量，原布重量，原布のビニロン繊維含有率および引張りの試験片を作成した。下地に対する抵抗性の試験片は依頼者より提出されたものを使用した。試験片の形状・寸法および数量を**表１**，**図１**に示す。



図－１
下地に対する抵抗性試験片　突合せ部（すき間なし）

表１ 試　験　片

試験項目		形状・寸法 (mm)	数量	備考
アスファルト含有量		200×50	3	※
原布重量				
原布のビニロン繊維の確認		50×30	9	—
引張り	長手方向	250×20	15	※
		75×20	15	—
	幅方向	20×250	15	※
		20×75	15	—
下地に対する抵抗性	長手方向	スレート板＋SPビニロンルーフイング	5	図１参照
	幅方向		5	

備考欄の※印はＪＩＳ Ａ 6006「アスファルトルーフイング」にしたがって試験片を作成した。

4. 試験方法

（１） アスファルト含有量および原布重量の測定

JIS A 6005「アスファルトフエルト」の 5.2(5) 項に準じて，アスファルト含有量および原布重量の測定を行なった。

四塩化炭素を溶剤として，ソックスレー抽出器を使用して，試験片のアスファルトを抽出，アスファルト含有量および原布重量をつぎの式から算出した。

$$\text{アスファルト含有量}\ (g/m^2)=\frac{W_1-W_2}{A}$$

$$\text{原布重量}\ (g/m^2)=\frac{W_2}{A}$$

ここに　W_1；抽出前の試験片の重量（g）
W_2；抽出後の試験片の重量（g）
A；試験片の実測面積（m^2）

（２） 原布のビニロン繊維の確認試験

前項の試験でアスファルトを抽出した後の原布試験から，30×50mm の試験片を切り取り，蒸留水中で20分間煮沸したのち，水洗乾燥し，下記の３種の方法で原布のビニロン繊維の確認試験を行なった。

（a） 第１法

試験片を蟻酸（試薬1級）100m*l* 中に投じ，時々攪拌しながら2時間放置し，試験片繊維の溶解状態を観察した。この時，残存不溶繊維を認めた場合は，ビニロン繊維の含有率は100％ではない。

（**b**） 第2法

試験片を氷酢酸（試薬1級）100m*l* 中に投じ，20分間煮沸し，試験片繊維の溶解状態を観察した。この時，繊維の一部分でも溶解したならば，ビニロン繊維の含有率は100％ではない。

（**c**） 第3法

試験片をヨウ化カリ飽和水溶液100m*l* 中にヨウ素20g を溶解させた溶液に60秒間浸漬したのち，十分に水洗し，室内で乾燥させ，試験片繊維の色を顕微鏡を用いて観察した。この時すべての試験片繊維が青みがかった灰色にならなければ，ビニロン繊維の含有率は100％ではない。

（3） 引張試験

JIS A 6006「アスファルトルーフィング」の5.2(7)項の引張強さに準じ，インストロン万能試験機 TT-DM型を使用し，温度20°C，湿度60％の試験室で引張試験を行なった。

試験片を温度25°C に保った恒温空気中(乾燥器内)に，4時間静置したのち直ちに試験機に取付け，引張速さ100mm/mm で引張試験を行ない，最大荷重および伸びを測定した。試験片のツカミ間隔は200mm および20mm とした。伸び率（％）はつぎの式から算出した。

$$\text{伸び率}(\%)=\frac{l-L}{L}\times 100$$

ここに　l；試験片破断時のツカミ間隔 (mm)

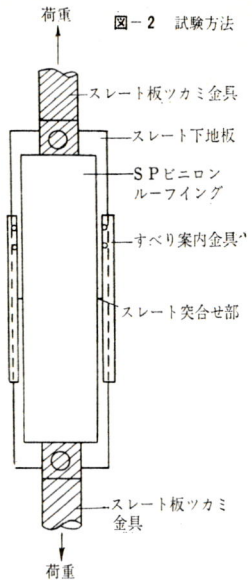
L；試験片のツカミ間隔 (200 または 20mm)

この試験において，ツカミ間隔200mm の試験片がツカミ金具から10mm 以内で破断した場合，およびツカミ間隔20mm の試験片がツカミ金具から5mm 以内で破断した場合は，その試験片を除去し，新らたに試験片を追加して試験を行なった。

（4） 下地の変形に対する抵抗性

試験はインストロン万能試験機を使用して行なった。

試験片を温度25°C 試験室に4時間放置し，この試験室で，**図2** に示すように試験片を試験機に取付け，引張速さ5mm/mm でスレート板突合せ部分のすきまを拡げ，ルーフイングが破断するまで荷重および，すきまの幅を測定した。



図－2 試験方法

5. 試験結果

（**1**） アスファルト含有量，および原布重量の測定結果を**表2** に示す。

表2 アスファルト含有量および原布重量の測定結果

試験片番号	アスファルト含有量 (g/m²)	原布重量 (g/m²)
1	823	261
2	890	279
3	911	250
平均	875	263

試験日　10月13日～10月16日

（**2**） 原布のビニロン繊維の確認試験結果を**表3** に示す。

表3 原布のビニロン繊維の確認試験結果

試験方法	試験結果	確認方法
第1法	残存不溶繊維なし	残存不溶繊維を認めた場合はビニロン繊維100％ではない。
第2法	溶解繊維なし	繊維の一部分でも明らかに溶解した場合は，ビニロン繊維100％ではない。
第3法	すべての繊維が青みがかった灰色に変色した。	すべての繊維が青みがかった灰色にならなかった場合は，ビニロン繊維100％ではない。

試験日　10月16日

表 4 引 張 試 験 の 結 果

試験片番号	ツカミ間隔 200mm の場合				ツカミ間隔 20mm の場合			
	長手方向		幅方向		長手方向		幅方向	
	引張強さ (kg/20mm)	伸び率 (%)	引張強さ (kg/20mm)	伸び率 (%)	引張強さ (kg/20mm)	伸び率 (%)	引張強さ (kg/20mm)	伸び率 (%)
1	36.0	8.9	35.6	15.5	48.0	37	38.9	44
2	35.5	8.0	34.1	15.2	38.5	29	41.7	48
3	32.2	7.9	33.8	15.8	44.2	26	44.0	52
4	38.0	8.9	34.2	16.8	41.3	30	40.1	46
5	39.8	10.1	32.1	15.3	40.9	43	43.0	44
6	36.5	8.6	34.0	15.7	42.1	31	36.3	40
7	37.4	8.6	39.5	17.1	40.0	28	42.1	48
8	35.9	9.0	32.7	13.8	39.3	30	39.1	40
9	36.5	9.0	33.9	14.0	46.9	37	40.3	42
10	40.5	10.9	37.4	15.1	4.11	39	41.0	42
平均	36.8	9.0	34.7	15.4	42.2	33	40.6	45

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44年8月6日～
昭和44年11月5日
場　所　中央試験所

試験日　10月7日

（3） 引張試験の結果を**表 4** に示す。

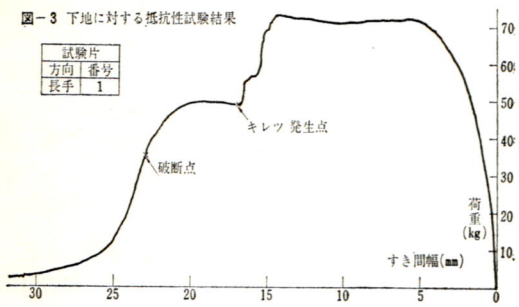
（4） 下地の変形に対する抵抗性試験の結果を**表 5** および**図 3 ～ 8** に示す。

表 5 下地の変形に対する抵抗性試験結果

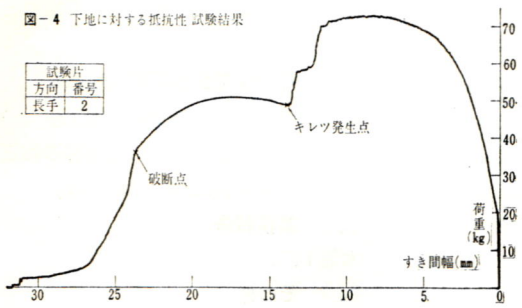
試験片 方向	試験片 番号	最大荷重時 荷重 (kg)	最大荷重時 すき間隔 (mm)	破断時 荷重 (kg)	破断時 すき間隔 (mm)	試験片の破壊状況
長手方向	1	73.3	14.1	35.0	22.9	ルーフイングの破断
	2	72.9	8.3	36.0	23.7	同　上
	3	68.0	5.4	—	—	ルーフイングのはく離
	平均	71.4	9.3	35.5	23.3	—
幅方向	1	51.4	19.0	—	—	ルーフイングのはく離
	2	46.9	25.3	—	—	同　上
	3	54.2	16.2	—	—	同　上
	平均	50.8	20.2	—	—	—

試験日　10月23日

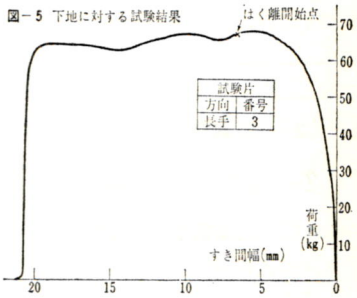
図－3 下地に対する抵抗性試験結果



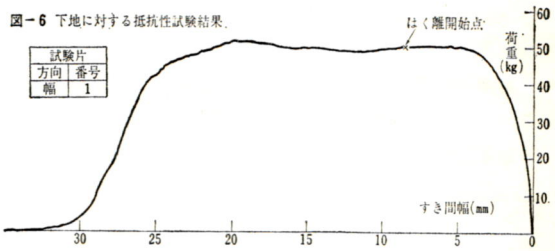
図－4 下地に対する抵抗性 試験結果



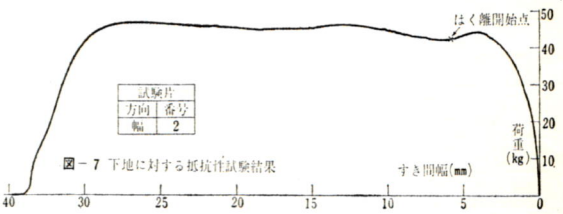
図－5 下地に対する試験結果



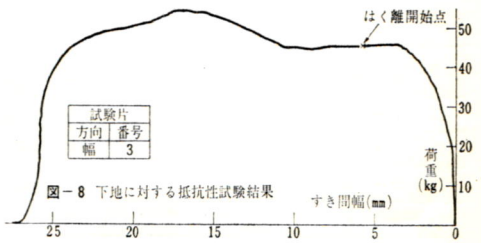
図－6 下地に対する抵抗性試験結果



図－7 下地に対する抵抗性試験結果



図－8 下地に対する抵抗性試験結果



Ⅱ 業務報告

1. 44年12月度の受託状況

（1） 受託試験

(イ)12月度の工事用材料を除いた試験依頼の受託件数は，72件（依試第2372号～第2443号）であった。

その内訳を**表1**に示す。

(ロ)12月度の工事用材料受託件数は総数322件で，その内訳を**表2**に示す。

表2 工事用材料受託状況

試験の内容	受付場所		合計
	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	141	51	192
鋼材の引張，曲げ試験	53	65	118
その他	7	5	12
合計	201	121	322

（2） 表調査研究技術相談

12月度は1件であった。

2. 会合その他の事項

（1） 工業標準原案作成関係

・防水工事用アスファルトコンパウンド　第3回小委員会　11月17日

試験項目，製品の基準値設定および試験方法につき検討。

第4回小委員会　12月2日　製品を4つに分類し，これの試験項目別基準値につき検討。

・建築材料の摩耗試験方法（研摩紙法）　第4回小委員会　12月25日　原案の主要項目として適用範囲，装置および点検基準，研摩紙，試験片，試験機操作法，評価法などをあげそれぞれについての基本的考え方と，これに基づいて原案を作成することとした。

・フロアーヒンジの開閉試験方法　第3回本委員会　11月28日　フロアヒンジとドアークローザーのJIS原案を1本化することにし逐条審議。試験用ドアの寸法と重量につき再修正，図示方法および解説事項につき審議。

・床用ビニルシート　第4回小委員会　12月1日

原案中，適用範囲，材料，種類および寸法につき検討。試験項目のうち，汚染につき検討した結果，汚染度の高い8品を選び共通実験をすることが決定。

・木れんが接着剤の接着力試験方法　第1回幹事会　12月4日　第2回　12月9日

JIS 原案の素案作成。

第4回小委員会　12月9日

原案（第1次）の逐条審議，試験方法別の図示方法検討。

・空調コンクリートブロック（JIS A 5406）改正　第4回小委員会　11月29日

現行JISについて逐条検討し改正点の摘記。

第2回本委員会　12月9日

小委員会においての修正点の説明と逐条審議。

・コンクリート用発射打込みくぎ　第1回小委員会　12月4日　小委員会の審議課題と第1次原案の逐条検討。

・キャスタブル気泡コンクリートの長さ　変化試験方法　第6回小委員会　12月11日　原案について修正箇所の確認。

第2回本委員会　12月11日　修正原案について経過説明と逐条審議。

・せっこうボード　第3回小委員会　12月12日　第1次改正原案について逐条審議。

・テラゾブロック（JIS A 6901）改正

第2回本委員会　12月16日　現行JISについて逐条審議し修正点の摘出を行なった。

表1 依頼試験受託状況（供試第2372～2443号）

No.	材料区分	材料一般名称	試験内容の概要	件数
1	木材・繊維質材	せっこうボード，紙	防火材料，透湿抵抗，曲げ，接着はく離	6
2	石材・造石	ロックウール，岩綿板，人造大理石，ブロック	熱伝導率，防火材料，結露，吸音吸水，耐酸	7
3	モルタル・コンクリート	骨材，モルタル混和剤，凍結防止材	ワーカビリティ，保水性，凝結時間，空気量，強度，付着，収縮，安定性，強熱減量，塩化物粒度，吸水量，実績率	3
4	セメント・コンクリート製品	歩道板，石綿スレート板スレート化粧板，木毛セメント板	防火材料	5
5	左官材料	吹付材（内外装）	防火材料，熱伝導率	6
6	ガラス・粘土製品	ガラス繊維，ガラス繊維化粧板	防火材料	4
7	鉄鋼材	デッキプレート，瓦棒	耐火	2
8	家具・建具	いす，耐火庫，スチールサッシ，ヨロイド，アルミサッシ，ドア	荷重，塗膜，耐火，気密，水密，強度，遮音，防火	24
9	プラスチック・接着材	FRP浴そう，ビニール壁材，塩ビ樹脂，ふすまビニール系ふすま	防炎性，引張，曲げ，耐薬品，落錘衝撃，厚さ，ひび割れ，吸水，引張，硬度	5
10	シール材	シーリング材	スランプ，かたさ，引張，はくり接着，引張復元性	1
11	パネル類	木毛・石綿スレート複合パネル	熱貫流率	1
12	シート類	はとめ	はとめ強さ	1
13	耐火材料	吹付石綿，石綿板，吹付岩綿	耐火	7
合計				72

（2） 日本住宅公団関係（KMK）

・陶磁器タイル圧着用材料と施工法

第8回部会　12月2日　仕様書の修正案検討。現場実験について打合せ。

（3） 業務報告

本部1回，中央試験所　3回

（4） その他