

建材試験 センター会報 9

1968

VOL. 4
N O. 9



火災研究の創始者としての内田祥三先生と私

藤田金一郎

先生がいつどんな動機で火災研究を発想されたのか、よくお聞きしたことがないし、大学での先生の講義（大正13年頃）には防火のことは出てこなかったと思う。帝都震災復興が一段落した昭和初年の都市計画関係雑誌の帝都復興記念号のトップ記事に、先生の論説が載っていて木造都市の防火、不燃化の推定の提唱をされていたことはよく覚えている。その後数年、先生の発案指導による火災実験が東大構内で行われた。（第1回は昭和8年8月、第2回は昭和9年8月。ともに木造平家住宅風）浜田先生はか建築学科教官総出動の華々しさであり、周到、精密な実験計画で、温度、輻射熱、延焼、ガス組成など広範で総合的で、その成果は画期的なものであった。例えば、木造建物火災の温度は最高は 1200°C にも達するが、主要箇所の温度 400°C 以上の継続時間は一定の点では、僅か15分内外にすぎないこと、輻射熱の延焼力を警戒すべきことを知らされた。つづいて月島の野原での実験は2階建で、その火勢は恐るべきものであったも温度と継続時間とは若干大きいだけだが、建物が大きいと延焼距離はかなり大きくなることを教えられた。（昭和13年5月と6月。木造2階建、教室、事務所風の下見板張）、また鉄筋コンクリート造アパート火災実験（昭和12年10月、アパート内の1戸、2室、 23 m^2 ）も行われ木造に比し温度は低い、継続時間が非常に長いという事実が明確にされた。

これら一連の火災実大実験による火災の本質的な諸点の解明が、先生と東大の教官陣によって発表されたことは、火災研究史上特筆すべきものであり、この成果が間もなく昭和13年以降の防空対策に科学的根拠を与え、また、その後の火災研究の出発点ともなったという点で大きい意義を持つものである。そしてそれが先生の卓抜な着想と指導力によって実現したものであることを銘記すべきである。

浜田先生の研究による木造火災標準曲線の設定、浜田研究室・内田祥三博士の研究による火災対向壁の温度曲線へと発展して、延焼距離が求められ、延焼防止工法が確立され、浜田先生の「防火の一棟主義」の提唱となり、それが「戦時建築規則」（終戦後は現行建築基準法）の延焼防止規程の根拠となり、また、戦後

の準防火地区指定の技術上の根拠ともなって、以来都市の防火改善に大きい役割を果たしてきた。

昭和13年、建築学会「都市防空に関する調査委員会」（委員長、内田先生、幹事・故田辺平学教授、あとから藤田も幹事として参加）の防火小委員会（主査、浜田先生）は上述の「防火一棟主義」に基づく「簡易防火改修」の技術普及や啓蒙のためにパンフレット作成や標語入りポスターの公募をしたり、内務省や軍に進言したりした。内務省に協力して、新宿淀橋での防火改修家屋の効果を吟味する火災実験計画を作成し実施をも担当した。（藤田立案）。その後、各地（上野池の端、川口市、大阪、広島、名古屋等々）でも防火改修の効果を吟味する実験が市民の啓蒙をも兼ねて次々と行われ、延焼防止に関する多くのデータが集積された。（昭和14～17年頃）。

私は上記のアパート火災と月島実験とを見学し、一小部分であったが観測を分担し、さらに淀橋実験、広島実験その他の火災実験に次々と関係して多くのデータを整理している内に、次第に火災研究のトリコになっていった。月島実験の輻射熱測定値（武藤清教授測定）その他を整理して、火災輻射熱による延焼計算を発表（昭和15年、4月建築学会大会論文）の後、浜田先生の好意と激励とによって火災炉設備と助手までお借りして下見壁の延焼実験を行った。その頃、内田先生の研究室へ呼ばれて、私の研究計画を、御説明し、激励をうけたことがあった。かくして、私の火災研究が始められたのであるが、戦後焼ビル診断の必要から始めた R. C. 造の火災性情の理論的研究も最初の手掛りは先生の同潤会アパートの火災実験の見学とその記録とであった。当時、欧米の建築火災の研究は陳瓦造建物（床と屋根は木造）を対称とした温度曲線を用いて建築部材の耐火度試験に終始していて、その根本となる火災温度の研究は古く Insberg がやった程度で、近代的な金属カーテンウォールと軽量防火被覆から成るビルの火災性情や温度に基いたものではなく、また、開口部の大きい近代ビルの火災性情には必ずしも適合しない温度曲線であって、旧式化したものであるという私の所論に基いての啓蒙と新しい火災温度曲線の国際統一提案をしたことがあり、その理論の根拠の一

つに先生のアパート火災実験値を借用した。(この提案説明は昭和29, 仏の「火災」誌, 英国保険誌とに掲載されていた。) その頃, 別の論文の一部で日本での火災研究の経過を海外へ報告すると同時に, 欧米研究所で説明した機会に, 日本の火災研究の水準が高く評価され敬意を以って迎えられたことを感じ, 戦後の劣等感に蔽われていた時期に明るい喜びと好遇を得たこ

とを印象深く思い出す。今日では, 防火研究も多岐に発展し, 私自身も色々のテーマに進展したが, その出発点の多くは先生の先覚的な5つの火災実験であることを思えば, 海外の評価をも含めて, 疑いもなく, 先生の創始者としての偉大な功績であるといわねばならない。

<筆者: 東北工大教授・工博>

I 試験報告

PCコンクリートカーテンウォールの耐風性能試験と カーテンウォールの耐風性能について

カーテンウォールの耐風性能に, 気密, 水密, 強度などがあげられるが, とくに水密性能については解析が一般に困難であるため, 実験をくりかえしても観察記録としてデータを集積するだけで, 正しい理解が失われがちである。そこで本稿では試験方法と結果について述べ大方の理解を得るための参考に供したい。

1. 耐風性能試験

カーテンウォールの性能試験方法は, 現在, JCMS* 規準, NAAMM** 規準などが制定されているが, こ

れらの規準は, メタルカーテンウォールの試験方法であるが, P.C コンクリート, その他のカーテンウォールについても, 上記規準に準じて試験を行なっている現状である。この報告もメタルカーテンウォールの試験方法に準じて行なったもので, とくに水密性についてまとめたものである。

* 日本カーテンウォール工業会 (Japan Curtainwall Manufacturers Association)

**National Association of architectural metal manufacturers

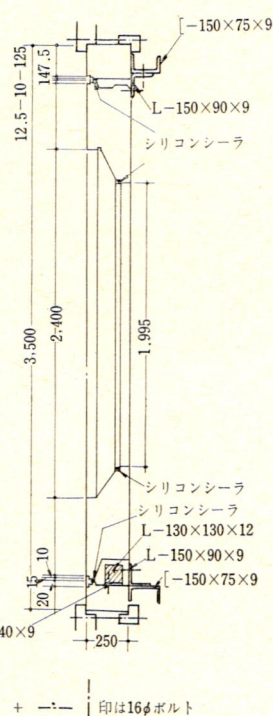
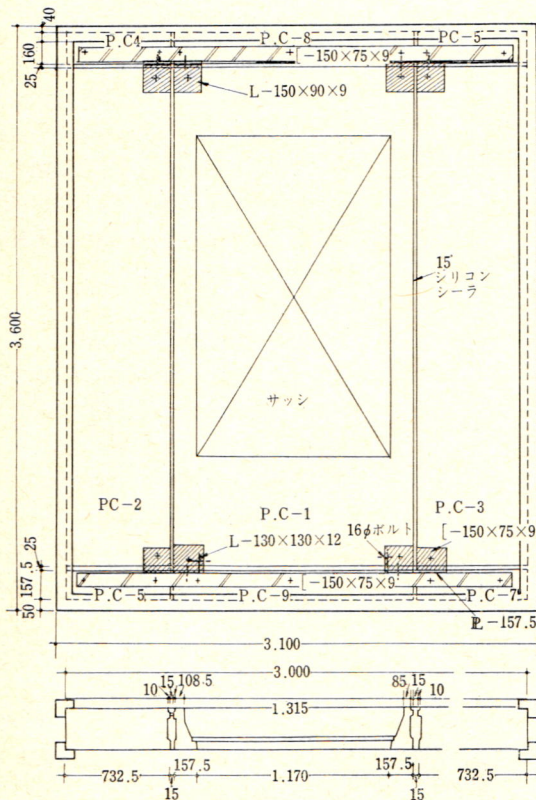


図-1 試験体取付図

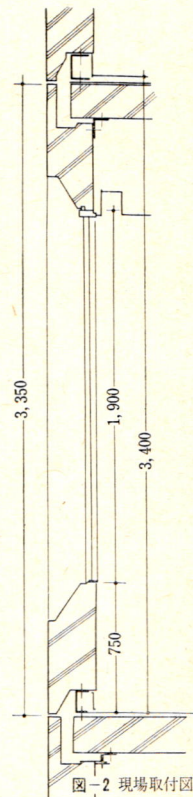


図-2 現場取付図

2. 試験体

試験体は人工軽量骨材を使用したP.Cコンクリートのカーテンウォール窓枠パネルである。試験体の取付けは図2に示す現場取付方法に準じて、図1に示すように取付けたものである。サッシの取付けは、P.Cコンクリートに取付枠を打込みネジ止めとしたものである。サッシの断面形状を図3に示す。

3. 試験装置

試験に使用した装置は、気密箱形式の風圧試験機で図4に示す機構である。この装置は2台のプロアを同時に運転し、圧力室内の気圧を加圧または減圧することによって風圧力を実現すると同時に、圧力室内の散水装置により、雨を降らせ風雨の状態を実現するものである。

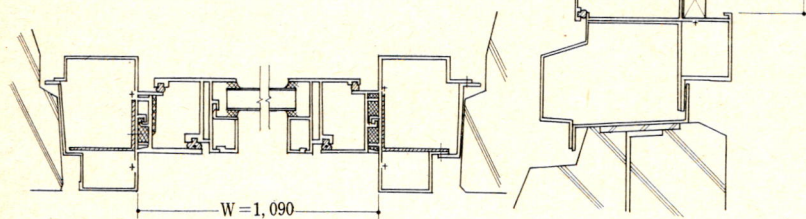
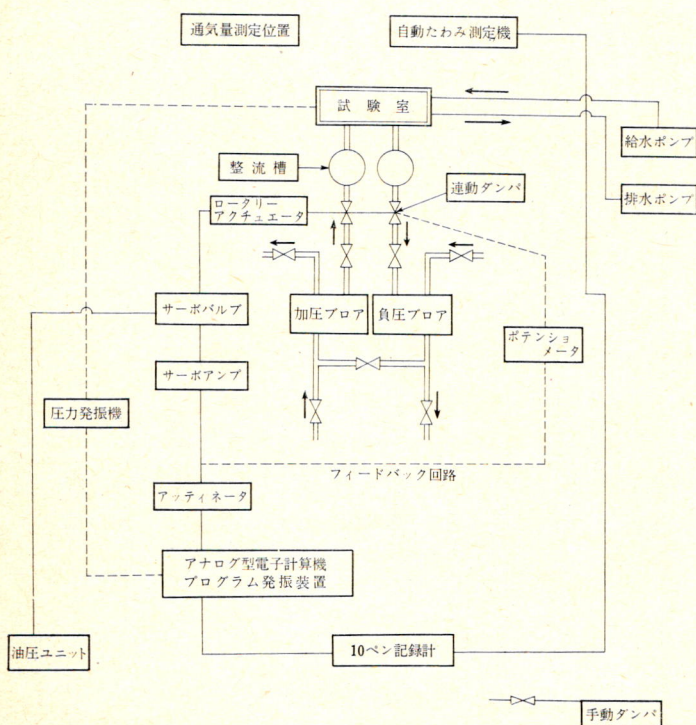


図3 サッシ断面および取付図
(中) 縦断面図
(左下) 横断面図



4. 試験方法

一般に行われている耐風性能試験方法は、気密、水密、強度の順序で行なっているが、本試験では水密試験、強度試験を行なった後、ふたたび水密試験を行ない、設計強度における水密圧力を求めた。

5. 加圧方法

(1) 水密試験の加圧方法

パネルの外壁面に4l/min (雨量240mm/h)を散水しながら、図5、6に示す静圧加圧プロセスと動圧加圧プロセスによって漏水の有無を調べた。

(2) 耐風圧強度試験

耐風圧強度試験は図7に示す加圧プロセスによった。最大風圧力は、建築基準法の風荷重算定式より正圧荷重230kg/m² 負圧荷重-420kg/m²とした。

◀図4 試験装置

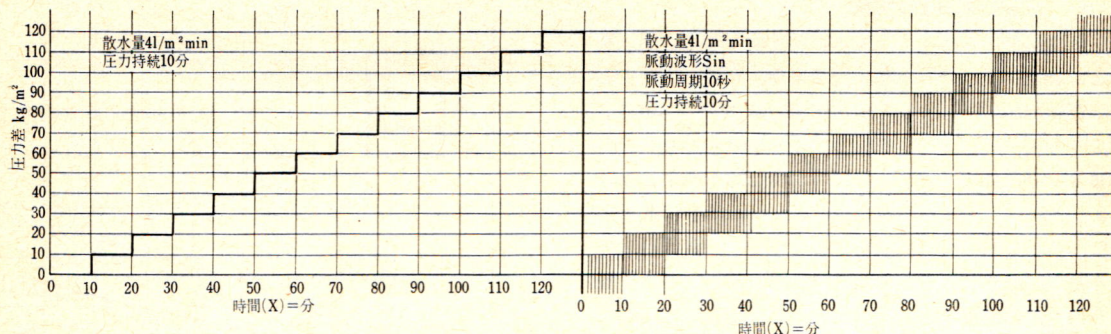


図 5 静圧加圧プロセス

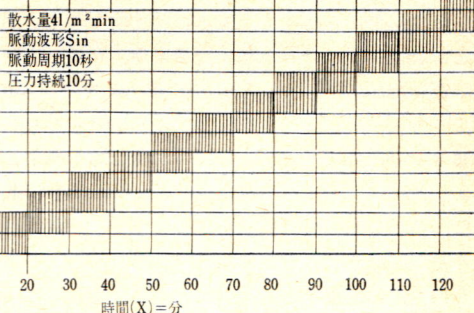


図 6 動圧加圧プロセス

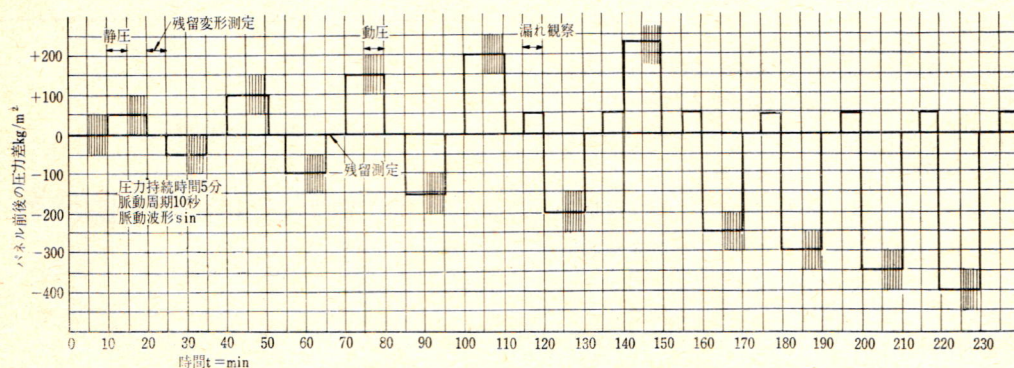


図 7 強度試験载荷プロセス

表 1 静圧加圧水密試験結果

漏水箇所	内側と外側の圧力差 mm Aq												漏水状況
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
パネル接合部	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×	P=80mmAq で横接合部上部コーナ漏水
サッシとパネル取付部	○	○	○	△	×								P=40mmAq より下枠コーナ漏れ
サッシ障子部	○	○	○	R コー ナー	×								P=40mmAq より下枠戸当りコーナより漏水 P=50mmAq より室内に流れ出す
ガラスシール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
その他	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

表 2 動圧加圧水密試験結果

漏水箇所	パネル外側と内側の圧力差 mm Aq												漏水状況
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
パネル接合部	○	○	△	△	×	×							P=30mmAq よりコーナ目地よりにじみ出す P=40mmAq より流れ出す
サッシとパネル取付部	○	○	○	△	×	×							P=40mmAq より下枠コーナよりにじみ出す P=50mmAq より室内に流れ出す
サッシ障子部	○	○	○	△	△	×							障子回りP=40mmAqより全面ににじみ出し60mm 流れる
ガラスシール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
その他	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

6. 試験結果および考察

表1は静圧加圧による漏水状況を示したもので、表2は動圧加圧による漏水状況である。両者を比較すると静圧加圧では、サッシの水密圧力は40~50mmAqで、コンクリートパネル接合部80mmAqに対して、表2の動圧加圧ではサッシ部の水密圧力は低下しないが、コンクリートパネル接合部は30mmAqに低下している。これは動圧脈動によってパネル接合部のシーリング材が“ハクリ”を起したと思われる。さらに表3は強度試験後の水密圧力で、パネル接合部は15mmAq、サッシ枠接合部10mmAqと、さらに低下している。したがってこのカーテンウォールの水密圧力は10mmAqであるといえる。

図8、9は強度試験結果で、パネルおよびサッシのたわみを示す。パネルとサッシをわけて考えた場合は問題点は見られないが、パネルとサッシを一体と考えた場合、サッシの取付部分が4~6mmの「ずれ」を起し、サッシ枠と無目接合部が損傷を起し、漏水の原因となった。したがってP.Cコンクリートにかぎらず、カーテンウォールの性能試験はパネルとサッシを一体として、試験を行なわなければならないであろう。

7. あとがき

外壁カーテンウォールの遮閉性能のもっとも重要な因子として風があり、その遮閉目的は風の災害をなくすということにある。台風はその成因が熱帯性低気圧であるために必ず雨を伴っているので、風の災害と同時に水の災害をもたらすものである。この台風に対するカーテンウォールの性能は強さが風圧力に、水密性が風圧力によって浸入する雨水に対応させることが出来るものである。しかし雨と風の関係は複雑な問題点があるので、一概には決定出来ないかもしれないが、今後の参考となれば幸いである。

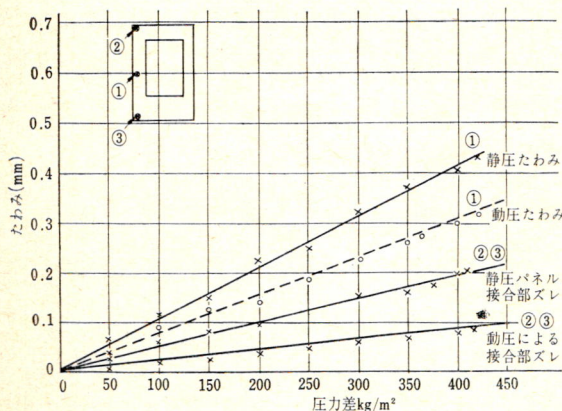


図8 パネルのたわみ

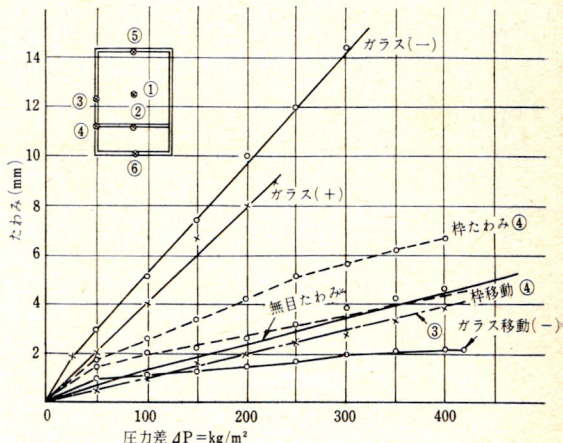


図9 サッシたわみ

表3 強度試験後の水密試験結果

漏水箇所	漏水状況
パネル接合部	P=15mmAqより上部コーナーへ漏水。P=25mmAqより上部横目地漏水。P=20mmAqより横目地漏水。
サッシ取付部	P=40mmAqより漏水。
サッシ枠接合部	P=10mmAq、枠と無目接合部リボンシーラーつぶれ流れ出す。
サッシ部	P=mmAqでクレセントビスゆるみにより流れ出す。
ガラス	異状なし
シール	異状なし
ボルトその他	異状なし

<中央試験所研究員 大和久 孝>

II 試験料金 ⑩

(1) セラミックブロック

JIS A 5210「セラミックブロック」に規定されている試験を一式行うものである。

- 1 そりまたは横ひずみの測定
- 2 吸水試験
- 3 急冷試験
- 4 ひびわれ試験
- 5 圧縮試験 ￥ 30,000円

(2) ガラスブロック

JIS A 5212「ガラスブロック(中空)」に規定されている試験を一式行うものである。

- 1 圧縮試験
- 2 急冷試験 ￥ 15,000円

(3) 歩道用コンクリート平板

JIS A 5304「歩道用コンクリート平板」に規定されている試験を一式行うものである。

- 1 曲げ強さ
- 2 吸水試験 ￥ 15,000円

(4) 石綿セメントパーライト板

JIS A 5413「石綿セメントパーライト板」に規定されている試験を一式行うものである。

- 1 曲げ試験
- 2 吸水試験 ￥ 15,000円

(5) パルプセメント板

JIS A 5414「パルプセメント板」に規定されている試験を一式行うものである。

- | | |
|-----------|---------|
| 1 厚さ | 4 曲げ試験 |
| 2 かさ比重 | 5 衝撃試験 |
| 3 含水率、吸水率 | 6 難燃性試験 |

¥ 31,000円

Ⅲ 業務報告

1. 43年7月度の受託状況

(1) 受託試験

(イ) 7月度の工事用材料を除いた受託件数は、43件(依試第1336号～1378号)であった。その内訳を表1受託件数の内訳に示す。

(ロ) 7月度の工事用材料の受託件数は総数123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。

2. 会合その他の事項

(1) 工業標準原案作成関係

○ビニタイル接着材 第9回合同小委員会 7月9日
各種類別の接着材と床用ビニタイルの接着力実験報告(オートスライド映写併用)にもとづき検討の結果、

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)	
コンクリートシリンダー圧縮強度試験	57	1.5	72
鋼材の引張、曲げ試験	25	1.9	44
骨 材 試 験	1	—	1
そ の 他	6	—	6
計	89	34	123

原案に入れる文案と数値が決まった。

○構造用軽量コンクリート改訂 (JIS A 5002)

第6回幹事会 7月4日

安定性試験結果報告。原案審議完了し答申することになった。

○建築用パネル類の規格のあり方

第14回委員会 7月18日

原案の審議完了、答申を決定した。

○ドア用開閉金物の開閉試験方法

第1回小委員会 7月12日

フロアーヒンジ、ドアチェックに適用範囲を限定することが決まった。メーカー側委員提出の実施試験、使用試験機械の内容、およびカタログより原案に織り込む試験方法、試験項目、試験機械等をリストアップした。

第2回本委員会 7月16日

表1 受託件数(依試第1336号～1378号)の内訳

材 料 区 分		材 料 一 般 名 称	試 験 内 容	件 数
(1) 石 材 ・ 造 石		岩 綿 成 型 板	局部圧縮，難燃性，熱伝導率，透湿率	2
(2) 粘 土 製 品		タ イ ル	寸法，厚さ，そり，ばち，吸水率，ひびわれ，曲げ試験	1
(3) モルタル，コンクリート		A E減水剤，川砂，砂利	圧縮強度，単位容積重量，篩分，有機不純物，洗い試験比重，吸水安定性，塩化物，コンクリート調合，凝結試験，	8
(4) セメントコンクリート製品		波形石綿スレート積層板，発泡コンクリート	吸水，透水，衝撃，曲げ，熱伝導率，圧縮，乾燥収縮，付着強度，比重	2
(5) 左 官 材 料		下地調整用パテ，吹付塗装材，モルタル混和剤	硬座，衝撃，付着性，肉やせ，亀裂，上塗密着性，耐水性，耐アルカリ性，乾燥収縮，汚染性，圧縮，曲げ強度，	3
(6) 家具建具	家 具	耐火書庫，フアリングキャビネット，学校用机，両開き書庫，鋼製事務用椅子	引出し繰返し試験，耐火衝撃落下試験，転倒試験，塗膜試験，荷重試験，膜厚の測定，	15
	建 具	鋼製サッシ，アルミニウム合金製サッシ	強度，水密性試験，気密性試験	2
(7) プ ラ ス チ ッ ク		弗素樹脂板，コルク板ウレタンフォーム	熱伝導率，水蒸気透過率	2
(8) 床 材 料		床用ビニルタイル	そり，寸法，直角度，長さの変化量，へこみ，残留へこみ，たわみ加熱減量，耐薬品性，すべり	2
(9) 塗 料		防 水 塗 料	耐候性，透水，	1
00 皮膜防水用材料		アスファルトコンパウンド，アスファルトルーフィング	針入度，軟化点，伸度，蒸発量，四塩化炭素可溶分，引火点，粘度，耐候性，引張試験	2
01 シ ー ル 材		油性コーキング	スランプ，保油性，収縮性，耐アルカリ，付着性，硬化率，きれつ	1
02 布		養 生 シ ー ト	はとめ強さ	1
03 複 合 材(パネル)		鋼 製 波 板	漏水試験	1
合 計				43

上記のリストおよび各種資料の検討審議後、各委員より JIS 化する試験項目に関する意見書を提出することが決定された。

○天井仕上材用接着材の接着力試験方法

第1回小委員会 7月12日 第2回 7月30日

適用する仕上材の範囲、試験方法、試験体の寸法および特殊条件を考慮した試験方法等につき討議し、問題点の別掲と素案の作成作業を行なった。

○木毛セメント板改訂 (JIS A 5404)

第2回本委員会 7月23日

素案の逐条審議を行なった。

○衛生陶器改訂 (JIS A 5207)

第1回本委員会 7月5日 第2回 7月19日

構成委員21名、委員長は(社)空気調和衛生工業会の特別会員佐藤雄氏に決定。メーカー側委員提出の改訂素案の逐条審議を行なった。試験項目追加、実験計画、その他問題点につき検討をした。

○ベニジャンブラインド

第1回本委員会 7月10日

構成委員19名、委員長は千葉工業大学教授大島久次氏に決定。原案作成に当たるとくに問題点の品質の確保と向上を考慮に入れることになった。下部組織の小委員会設定と関連文献を収集し、基礎資料を整えることが決まった。

○基布その他で補強した建築用高分子合成ルーフィング

グ

第1回本委員会 7月11日

構成委員24名、委員長は千葉工業大学教授大島久次氏に決定。本件は補強する材料或は条件等を、答申済原案「高分子合成ルーフィング」中に織りこむように進め、将来両者一本化の方向に進める構想で審議を行なうことになった。小委員会計定とカタログ、サンプル、内外関係資料を収集し調査研究することを決めた。

(2) 建築生産開発調査研究会

第26回(7月8日)および第27回(7月15日)委員会

建材統計の調査研究報告。第3回中間報告会に関する打合せを行なった。

(3) 業務会議 3回開催

(4) 編集会議 1回 //

(5) 顧問会議 1回 //

(6) 三木会(関係新聞社との懇談会) 7月18日

建材試験センター会報 Vol. 4 No. 9 (9月号)

財団法人 建材試験センター

本部 東京都中央区銀座東6の1

通産省銀座東分室内

電話(542)2714・2744直通

(541)4721 交換

中央試験所 埼玉県草加市稲荷町字堤外川上1804

(草加工業団地内) 電話(0489)2-0051