

昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和52年2月1日発行 (毎月1回1日発行)

建材試験 情報

VOL.13

777 2

財団法人 建材試験センター

新建材の開発、品質管理は熱分析のパイオニア



真空理工の装置で!

理工/DYNATECH 迅速直読式

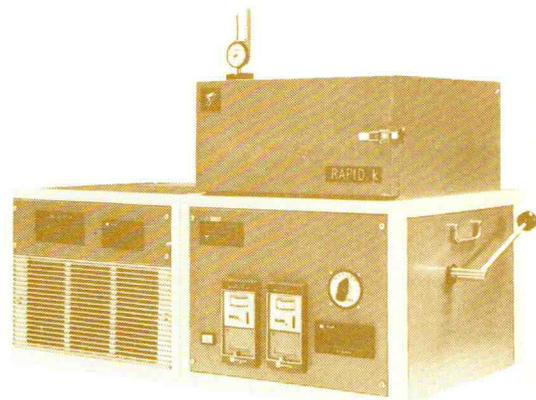
平板法 熱伝導率測定装置

《K-Matic型》品質管理、製造検査用
《Rapid-K型》研究開発用

DYNATECH 迅速直読式熱伝導測定装置《K-Matic型》と《Rapid-K型》は、断熱材、保温材等の低熱伝導材料の迅速、正確の点で最も権威ある測定システムです。

応用分野

断熱材料、保温材料、発泡プラスチック、グラスファイバー、グラスウール、アスベスト、アスベストウール、バルブ、紙製品、木材製品



理工/熱機械試験機

TM-1500型シリーズ

コンクリート、プラスチック材料の熱分析のほかに品質管理用の試験機としても最適です。

ガラス転移点・軟化点・熱膨脹係数の測定

試験モード

圧縮荷重試験・ペネトメトリー試験・引張試験・曲げ試験・粘度測定試験

応用分野

耐火材料、プラスチック材、トランジスター容器、木材、コンクリート、紙、粉末冶金

検出感度 0.1ミクロン

理工/高感度・赤外線急速加熱熱天秤

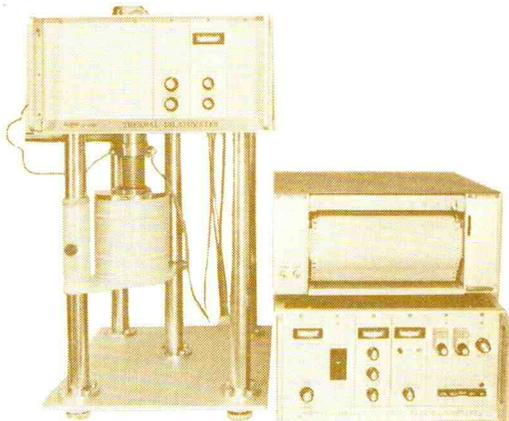
TGD・TG-3000RHシリーズ

高感度測定、振動につよいとご好評を得ております、赤外線瞬間加熱ヒーターにより急速加熱、恒温測定ができます。また質量分析体との接続で発生ガスの分析も可能です。

応用分野

新建材の難燃効果の評価、合金の酸化、無機、有機プラスチック材の熱分解、窯業材料、油脂、薬剤

試料 0~500mg 検出感度 1 μ g



新建材の開発、品質管理は熱分析のパイオニア

《極低温から超高温までの計測と制御》



真空理工株式会社

本社・工場 横浜市緑区白山町300番地 〒226
営業部 TEL (045) 931-2221(代)
東京営業所 東京都中央区銀座1-14-10(松楠ビル8F)
TEL (03)564-0535(代表) 〒104
大阪営業所 大阪市淀川区西中島1-11-16
淀川ビル・メゾン淀川726号
TEL (06)304-5936(代表) 〒532

サンシャイン スーパーロングライフ ウェザーメーター

世界初の連続60時間以上という画期的長寿命
カーボンを開発ノ

- ・光源
サンシャインロ
ングライフカー
ボン（連続点燈
24 hrs.のレギュ
ラーライフカー
ボンのタイプも
あり）
- ・ロングライフカ
ーボンは週3回
の交換ですみ、
週末無人運転が
可能

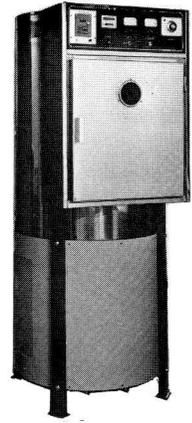
WEL-SUN-HC型



紫外線ロングライフ フェードメーター

FAL-3型

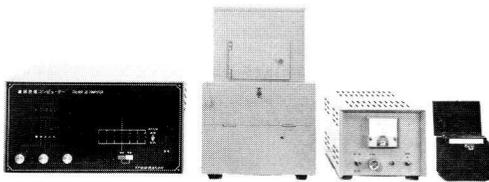
- ・光源
ロングライフカー
ボン 48 hrs.連続
点燈
レギュラーライフ
カーボン 24 hrs.
連続点燈
キセノンランプタ
イプもあり



直読色差コンピューター

- ・ワンタッチで、XYZ, Labの外に色差 ΔE も
直読
- ・標準（原片）の色に対する色差をつぎつぎ
とスピード測定
- ・デジタル表示で読みやすく、操作が簡単

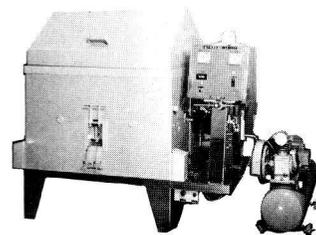
CDE-CH-I型



塩水噴霧試験機

- ・新設計
ミストマイザーを用いた噴霧塔方式
ウォータージャケット方式
- ・噴霧量及び温度分布は著しく向上
- ・ISOを初め、JIS、ASTMに適合

ST-ISO型



建設省建築研究所、土木研究所、建材試験センターを初め、業界で
多数ご愛用いただいております。

お問い合わせは——



スガ試験機株式会社

（旧 東洋理化学工業株式会社）

本社・研究所
大阪支店
名古屋支店
九州支店

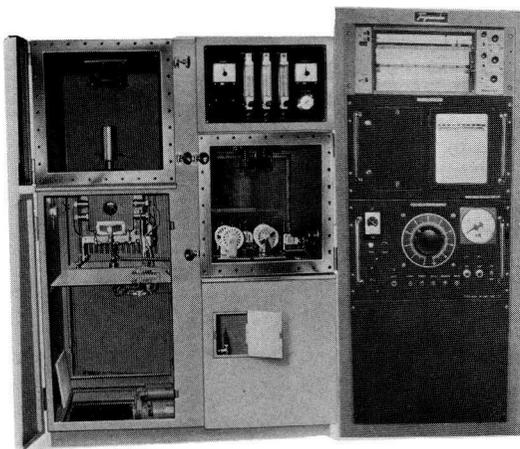
東京都新宿区番衆町3-2番地 電話 03(354)5241(代)〒160
大阪市北区木幡町17(高橋ビル西4号館) 電話 06(363)4558(代)〒530
名古屋市中区上前津2-3-24(常盤ビル) 電話052(331)4551(代)〒460
北九州市小倉北区紺屋町12-21(勝山ビル) 電話093(511)2089(代)〒802



Toyoseiki

建築材に！ インテリヤ材に！

東精の 建材試験機・測定機



燃焼ガス毒性試験装置

本装置は JIS A 1321 と建設省告示第3415号による受熱面を燃焼炉と被験箱、稀釈箱、其他から成り必要な空気とプロパンガスを定量化してニードルバルブ、流量計、電磁弁、空気混合器を経て、高電圧スパークにより点火し、燃焼させ、そのとき発生する煙、ガスを被験箱に導きマウスの活動状況を回転式4個、ゲージ4個によって活動が停止するまでの時間を多ペンレコーダーに記録させて判定する。(詳細説明参照)

コンクリート収縮自動測定機

モルタル、コンクリートの収縮の割合を測定するために、従来はカセットメーター等を用いて人の手に依って測定が行われていた。これは、非常に非効率で、しかも長時間に渡って行うので、測定機の自動記録化が要望されていた。そのために製作されたのが本機で、ステンレス鋼のテーブル上に試料(モルタル、コンクリート)を置き、上部から検出器(D.T.F.)を接触させ収縮の割合を自動的に打点式記録計に記録するものである。(詳細説明参照)

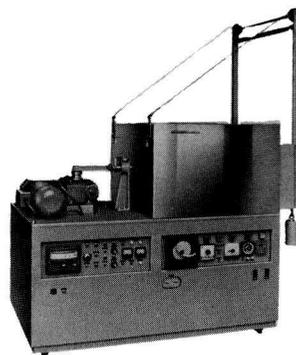
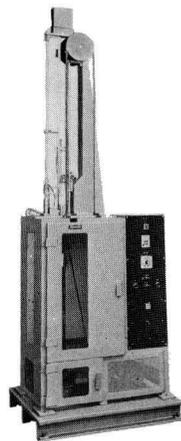


繰返し衝撃破壊試験機

本機は落錘式の繰返し衝撃試験機で各種プラスチックシート等の衝撃疲労強さを測定するものである。

従来この種の試験機は一般にマニュアルの操作で行なわれていたがこの装置には機械的な動きに電気的シーケンスコントロールを加味して一定サイクルで任意回数、試料に繰返し衝撃を与え、試料破壊時あるいは既定回数時に自動的にサイクル動作を停止させることが出来るものである。

又、本機では試料打撃後の跳ね返り防止所謂リバウンド防止機構を採り入れてあり出来るだけシビアな測定を期している。



恒温槽付シーリング材疲労試験機

この装置は建築シーラント JIS 規格の引張り供試体を使用し、槽内温度をプログラム変化させた雰囲気の中で試料に90分サイクルで伸縮運動を与え、長期間に亘る接合部の動きに対する耐久テストを行なうものである。尚、温度変化と動きを同期させた試験以外に一定温度及びサイクル時間を、夫々任意に設定することも出来る。(詳細説明参照)

株式 東洋精機製作所

本社 東京都北区滝野川 5 - 15 ☎03(916)8181 (大代表)
大阪支店 大阪市北区堂島上 3 - 12 (永和ビル) ☎06(344) 8 8 8 1 ~ 4
名古屋支店 名古屋市熱田区波寄町 48 (真興ビル) ☎052(871)1596 ~ 7-8371

建材試験情報

VOL.13 NO.2

February / 1977

2月号

目次

■巻頭言 通勤雑感.....	田中 好雄..... 5
■研究報告 高炉スラグ碎石を使用したコンクリートの性質<その1> 飛坂 基夫・米沢 房雄・沼沢 秀夫.....	6
■高炉スラグ碎石を使用したコンクリートの性質<その2> 中内 鮎雄・岸 賢蔵・柳 啓・米沢 房雄.....	12
■試験報告 収納ユニットの優良住宅部品認定申請に ともなう性能試験.....	22
■JIS原案の紹介 コンクリート用高炉スラグ碎石.....	25
■試験のみどころ・おさえどころ 壁パネルの衝撃試験(砂袋振り子式).....	齋藤 元司..... 33
■TECHNICAL REPORT 3956 実火災と標準耐火試験(ISO 834)の加熱条件 の関係に関する耐火設計の原則.....	39
■試験所だより 防火戸防煙試験装置.....	45
■中央試験所種目別受託試験繁閑度 揭示板.....	23
■2次情報ファイル.....	49
■建材標準化の動き(昭和51年9・10月分).....	52
■業務月例報告(試験業務課/標準業務課/技術相談室).....	51

◎建材試験情報2月号 昭和52年2月1日発行 定価300円(送料共)

発行人 金子 新宗

編集 建材試験情報編集委員会

発行所 財団法人建材試験センター

委員長 西 忠 雄

東京都中央区銀座6-15-1

制作 建設資材研究会

通商産業省分室内

発売元 東京都中央区日本橋2-16-12

電話(03)542-2744(代)

電話(03)271-3471(代)

新しいテーマに挑む小野田



営業品目

普通・早強・超早強・ジェット・白色・高炉・
フライアッシュ・ダム用・耐硫酸塩セメント

ジェットモルタル・エクспан(膨張性のセメント混和材)

小野田ALC・PMライト

ケミコライム(土質安定・地盤強化材)

オノダハロン1301消火器・消火設備

石灰石・石灰製品および骨材・コンクリート製品製造システム
コンクリート製品廃水処理装置・生コン廃水処理装置

小野田セメント株式会社

本部 東京都江東区豊洲1-1-7 TEL 531-4111
支店 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・福岡

ひずみ測定がすこぶる簡単です!!

0.2秒/点
高速・高安定

自動デジタルひずみ測定装置 “**テムエルII**”型



- 1点あたりの計測時間が0.2秒。
 - ひずみゲージ、切換スイッチなどの熱起電力をキャンセル。
 - 増幅器の零点移動が極めて少ない。
 - 広い使用温度範囲にわたって高精度 ±(読取値の0.1%+1数値)、0~50℃
 - コアメモリの使用により、初期平衡調整が不要で、記憶保持が永久的。
 - リード線などの浮遊容量の影響がない。
 - プラスチックなどの熱伝導の悪い材料の測定にも最適。
 - 係数設定器によりゲージ率の補正などができる。
 - 広い測定範囲 0~399990×10⁻⁶
 - タイマ、紙テープさん孔器などの接続が可能。
 - 小型、軽量で現場計測に最適。
 - スイッチボックスのコードの延長が70mまで可能。
 - スイッチボックスの接続コードは1本で簡単。
- その外、数多くの特長を持ったひずみ測定装置。
それは“**テムエルII**”型です。



株式会社 東京測器研究所

本社/〒140 東京都品川区南大井6-8-2
TEL (03)763-5611 テレックス 246-8083
大阪営業所/〒543 大阪市天王寺区東高津町13-11 TEL (06)762-9831
福岡出張所/〒812 福岡市博多区博多駅前1-22-2 TEL (092)431-7205

通勤雑感

田中 好雄*

当センターへ建築センターから移って8カ月経過した。赴任当座は「センターでは」と話しかけられても、前職のセンターのことかと他人ごとのように感違いしていたが、この頃戸惑わなくなったところをみると漸く一人前になったなアと安堵する次第である。

「センター」の名称は昭和30年代から団体名に使用され始めて40年代には〇〇センターが簇出したが、50年代になると「機構」なる翻訳調の団体名が流行し始めた。そのうち「センター」も「協会」と同様古典的な名称となりそうである。

センターの日本語は「中心」、語呂のせいかわが国ではお目に掛かれないが、お隣の中国では堂々と「中心」が団体名に使用されている。中心といえばセンターのマークに太陽を象るのが多いが、国旗でもわが国の日章旗、中国の青天白日旗がある。日章旗の「皇威を八紘に及ぼす」との白日旗の「宇宙の中心に靡く」思想とは相反し、謂わば演繹と帰納との相違になる。然らばわがセンターとはといえば、「中国」試験所を擁している故でもなかるうが、受託が主力であるところから観ると中国的思想のセンターといえるのではあるまいか。

ところで、今の職場の名称であるが「センター」の「中央」試験所となると核の如き存在となるが、地理的には将に衛星的存在である。当初草加勤務を申し渡されたときは、「本郷もかねやすまでは江戸のうち」の観念が抜けきれず、埼玉といえば草加、越ヶ谷は千住の先で」程度の土地感しか持合せてない小生にとっては、馴染みの東海道筋でいえば小田原の先辺りまでの通勤かと錯覚し、アパート探しの家族会議を開いたりもした。地

図上、直線距離で僅か24kmと判明してからは、具体的な通勤方法の机上作戦となったが、国電、地下鉄、私鉄の組合せを路線の色別案内で探すとすると、9色の地下鉄でも苦労するのに、色あせた30余色の国鉄となると人間の知覚を無視した色別の形式化に驚いた。

世田谷にあるわが家が京王、井頭、小田急を利用できることからコースがややこしくなり、バス利用を除いて最終を北千住に絞ってみても8種、これに乗換駅のバリエーションと府中回りを加えると実に20種近くになる。一本線でないだけに、乗車時間よりも乗換時間の影響が大きいので、論より証拠と片っ端から試乗してみたが四通八達の首都圏交通網も迂余曲折の道程で、直線で結べば30分足らずのところを1時間30分台までしか短縮できないことと往復で時間が異なるということが判然とした。

これで地下鉄の新線が開業されたり、私鉄の地下鉄相互乗入れが進むと、またまた心は千々に砕かれることになるうが、出来ることなら雲の上で自転車を漕げたらというのが偽らざる心境である。



目下往復は、国電値上げが切掛けとなって京王—総武—日比谷—東武と漸く定着し、ゴルフにも良からうと言いつけながら毎朝360段の階段を昇降している(最長は京王新宿南口の昇り88段)。沿線風景も一昔前の国電通勤に較べると大きく変わった。自然風景だけでも神田川の汚泥ガスが無くなって川らしくなったし、見違える程手入れが進んだ堤が明治神宮、新宿御苑と並んで、新緑・紅葉と四季の推移を楽しませてくれるようになった。おそらく都区部沿線風景で最高と推奨するが。欲をいえば飯田橋、水道橋附近の醜悪な高速道路と中高層建築が緑化されたら、通勤ラッシュの人心も更に和らぐものと期待するのは、小生だけではあるまいと信じる次第である。

* (財) 建材試験センター中央試験所所長

■ 研究報告 ■

高炉スラグ砕石を使用した コンクリートの性質《その1》

飛坂 基夫*
米沢 房雄**
沼沢 秀夫**

1. はじめに

鉄鋼の生産に伴い高炉スラグが発生する。その量は鉄1 tonを作るのに約300 kgであり、昭和49年度における我が国の総量は2,800万 tonにも及んでいる。

このように大量に発生する高炉スラグの大部分は、今まで埋立てや道路用の路盤材として用いられてきたが、一方コンクリート用骨材としても昭和の初期から製鉄所構内の工事に用いられた実績がある。

(社)日本鉄鋼連盟では、資源の有効利用という点からこの高炉スラグをコンクリート用骨材として利用する方向で検討が進められてきた。その一環として全国の製鉄所から出る高炉スラグ砕石の性質を把握するために共同実験を行った。その結果を基に検討を行い、高炉スラグ砕石をコンクリート用骨材として一般的に使用するためには、JISとしてはっきりした品質を定めるべきであるということになった。

そこで(社)日本鉄鋼連盟は、高炉スラグ砕石のJIS化のために必要な調査研究を(財)建材試験センターに依頼した。そして(財)建材試験センターでは、この調査研究を進めるためにコンクリート用高炉スラグ骨材標準化研究委員会(総会委員長国分正胤 武蔵工業大学教授)を設け調査研究を推進することとした。

この委員会は高炉スラグ砕石のJIS原案を作成することを目的とし、主として骨材の品質を調査研究する骨材部会(部会長岸谷孝一 東京大学教授)とコンクリートとして使用する時の設計施工指針を作るためのコンクリート部会(部会長樋口芳朗 東京大学教授)に分かれて作業が進められた。

本報告は、これらの調査研究のうち(財)建材試験センターが担当した部分について述べるものであり、その1は骨材部会として行った高炉スラグ砕石の一般的性質に関する調査研究WG(足利工業大学依田教授、名古屋工業大学吉田教授、(財)建材試験センター飛坂担当)の概要およびそのうちの一部であるコンクリートとした時の性質についてであり、その2はコンクリート部会として行った建築用コンクリートを対象としたコンクリートの各種物理試験結果についてである。

2. 研究内容

高炉スラグ砕石の一般的性質として粒度、見掛比重、真比重、吸水率、単位容積重量、粒形、洗い試験で失われる量、塩化物、比重1.95液体の浮粒率およびコンクリートとしての単位容積重量、圧縮強度、静弾性係数について試験を行った。

本報告はこれらの試験項目のうちコンクリートとしての単位容積重量、圧縮強度および静弾性係数について述べる。なお試験に使用した高炉スラグ砕石はピット方

* (財)建材試験センター中央試験所無機材料試験課 研究員
** 同 同 同 技術員

式によるもの6種と畑方式によるもの6種計12種類であり、各高炉スラグ碎石を昭和50年春・夏・秋の3回に分けて採取した。高炉スラグ碎石の絶乾比重・吸水率および単位容積重量の試験結果を参考のため表一1～3に示す。

3. 研究方法

コンクリートとしての単位容積重量、圧縮強度および静弾性係数の試験はJIS A 5002「構造用軽量コンクリート骨材」5.13に準じて行った。この試験は通常使用される範囲のコンクリートとしては最も強度の高いものであり、従ってコンクリートとして使用した場合の骨材

の強さを表わす指標となるものである。試験の詳細を表一4に示す。

4. 研究結果

コンクリートの調合、単位容積重量、圧縮強度および静弾性係数の試験結果を表一7～9に示す。

5. 考 察

5.1 単位水量

コンクリートとした時の単位水量は試料番号12の高炉スラグ碎石を除けば銘柄に関係なく、川砂利コンクリートより6～12%増えている。これは一般に使用されてい

表一1 高炉スラグ碎石の絶乾比重

製造方式	試料番号	春に採取した試料					夏に採取した試料					秋に採取した試料				
		40 ^{mm} ～25	25～20	20～15	15～10	10～5	40 ^{mm} ～25	25～20	20～15	15～10	10～5	40 ^{mm} ～25	25～20	20～15	15～10	10～5
ピット方式	1	2.37	2.40	2.41	2.46	2.49	2.34	2.32	2.35	2.39	2.44	2.40	2.44	2.47	2.49	2.55
	2	2.37	2.42	2.46	2.48	2.60	2.33	2.40	2.44	2.50	2.55	2.42	2.47	2.47	2.51	2.61
	3	2.37	2.40	2.41	2.45	2.50	2.30	2.41	2.41	2.48	2.51	2.40	2.46	2.48	2.50	2.53
	4	2.37	2.37	2.38	2.43	2.51	2.30	2.38	2.41	2.45	2.51	2.37	2.36	2.34	2.38	2.51
	5	2.34	2.37	2.38	2.41	2.50	2.27	2.28	2.34	2.38	2.54	2.24	2.40	2.44	2.49	2.55
	6	2.52	2.51	2.53	2.55	2.63	2.45	2.43	2.45	2.53	2.64	2.44	2.46	2.47	2.51	2.57
畑方式	7	2.71	2.72	2.72	2.69	2.67	2.42	2.53	2.54	2.54	2.60	2.61	2.58	2.57	2.59	2.57
	8	2.43	2.39	2.40	2.43	2.48	2.22	2.22	2.23	2.26	2.33	2.22	2.32	2.33	2.33	2.40
	9	2.25	2.30	2.35	2.39	2.47	2.42	2.42	2.47	2.50	2.52	2.38	2.43	2.43	2.42	2.57
	10	2.54	2.52	2.56	2.54	2.57	2.55	2.43	2.47	2.50	2.55	2.43	2.52	2.51	2.50	2.51
	11	2.50	2.46	2.44	2.53	2.59	2.32	2.31	2.30	2.39	2.55	2.43	2.43	2.41	2.38	2.36
	12	2.16	2.24	2.25	2.27	2.25	2.06	2.16	2.16	2.16	2.26	2.16	2.23	2.23	2.30	2.37

表一2 高炉スラグ碎石の24時間吸水率(%)

製造方式	試料番号	春に採取した試料					夏に採取した試料					秋に採取した試料				
		40 ^{mm} ～25	25～20	20～15	15～10	10～5	40 ^{mm} ～25	25～20	20～15	15～10	10～5	40 ^{mm} ～25	25～20	20～15	15～10	10～5
ピット方式	1	2.82	2.44	2.61	2.67	2.72	4.73	3.81	3.89	3.94	3.82	2.67	2.75	2.68	2.80	3.03
	2	2.60	2.52	2.69	2.76	2.39	3.09	2.95	2.68	2.68	2.60	2.47	2.38	2.83	2.93	2.75
	3	2.72	2.49	2.54	2.77	2.82	3.07	2.60	2.20	2.25	2.58	2.38	2.62	2.09	2.74	3.46
	4	2.93	2.85	2.66	2.82	2.76	2.99	2.27	2.50	2.43	2.40	5.18	3.66	4.26	4.51	4.56
	5	3.17	3.03	2.99	3.31	3.37	4.38	4.82	4.15	4.34	4.07	3.77	2.72	2.71	2.62	2.77
	6	1.84	1.74	1.84	1.97	1.88	1.98	2.55	2.55	1.84	2.10	2.59	2.65	2.75	2.71	2.62
畑方式	7	1.09	1.08	1.42	1.45	1.97	2.08	1.71	1.62	1.89	1.93	1.42	1.68	1.90	2.10	2.58
	8	2.44	2.41	3.12	3.07	3.06	2.95	3.97	4.23	4.35	4.40	3.56	3.21	3.38	3.62	3.91
	9	2.68	2.53	2.49	2.80	2.76	2.00	2.00	2.42	2.18	2.63	2.52	2.02	2.39	2.63	2.10
	10	1.67	1.90	2.19	2.19	2.34	1.71	1.90	2.20	2.43	2.75	2.39	2.32	2.66	3.10	3.34
	11	1.82	2.27	2.04	2.25	2.44	2.64	3.08	3.19	3.21	3.20	2.63	2.49	3.13	3.91	4.36
	12	4.94	4.65	4.76	5.10	5.97	5.81	5.00	5.34	5.70	5.75	5.15	4.93	4.35	4.29	4.80

表-3 高炉スラグ碎石の単位容積重量 (kg/ℓ)

粒径範囲 (mm)	通過重量百分率(%)					春に採取した試料											
	フルイ目の大きさ (mm)					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	40	25	20	10	5	ピット方式						畑方式					
40~5	95~100	—	35~45	10~20	0~5	1.53	1.54	1.47	1.52	1.52	1.54	1.67	1.51	1.43	1.59	1.56	1.27
	95~100	—	35~45	20~30	0~5	1.55	1.56	1.50	1.55	1.53	1.54	1.68	1.52	1.43	1.59	1.59	1.25
	95~100	—	45~60	10~20	0~5	1.52	1.55	1.47	1.54	1.54	1.56	1.68	1.50	1.45	1.61	1.56	1.26
	95~100	—	45~60	20~30	0~5	1.52	1.57	1.49	1.56	1.52	1.58	1.71	1.53	1.45	1.61	1.58	1.27
	95~100	—	60~70	10~20	0~5	1.53	1.55	1.47	1.52	1.52	1.56	1.69	1.53	1.47	1.60	1.55	1.26
	95~100	—	60~70	20~30	0~5	1.54	1.56	1.48	1.55	1.53	1.53	1.70	1.49	1.46	1.61	1.56	1.25
25~5	—	90~100	60~70	20~35	0~10	1.54	1.58	1.48	1.56	1.54	1.56	1.68	1.53	1.47	1.59	1.57	1.26
	—	90~100	60~70	35~50	0~10	1.56	1.59	1.52	1.59	1.55	1.58	1.70	1.53	1.49	1.63	1.62	1.26
	—	90~100	70~80	20~35	0~10	1.53	1.58	1.53	1.56	1.54	1.56	1.67	1.53	1.47	1.62	1.57	1.26
	—	90~100	70~80	35~50	0~10	1.53	1.59	1.53	1.64	1.55	1.59	1.69	1.57	1.49	1.59	1.58	1.27
	—	90~100	80~90	20~35	0~10	1.53	1.59	1.52	1.58	1.55	1.56	1.70	1.53	1.47	1.58	1.59	1.27
	—	90~100	80~90	35~50	0~10	1.53	1.59	1.51	1.59	1.58	1.59	1.69	1.55	1.45	1.61	1.58	1.28
20~5	—	100	90~100	20~30	0~10	1.53	1.54	1.47	1.52	1.51	1.60	1.66	1.49	1.46	1.54	1.55	1.25
	—	100	90~100	35~45	0~10	1.53	1.56	1.48	1.54	1.54	1.58	1.68	1.51	1.47	1.59	1.55	1.25
	—	100	90~100	45~55	0~10	1.53	1.57	1.47	1.57	1.55	1.60	1.69	1.53	1.47	1.57	1.54	1.24

粒径範囲 (mm)	通過重量百分率(%)					夏に採取した試料											
	フルイ目の大きさ (mm)					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	40	25	20	10	5	ピット方式						畑方式					
40~5	95~100	—	35~45	10~20	0~5	1.50	1.52	1.46	1.45	1.51	—	1.62	1.47	1.50	1.55	1.53	1.32
	95~100	—	35~45	20~30	0~5	1.55	1.51	1.48	1.46	1.52	—	1.65	1.46	1.50	1.57	1.50	1.38
	95~100	—	45~60	10~20	0~5	1.50	1.56	1.46	1.45	1.49	—	1.68	1.46	1.49	1.51	1.46	1.38
	95~100	—	45~60	20~30	0~5	1.54	1.51	1.47	1.47	1.52	—	1.66	1.45	1.50	1.56	1.46	1.35
	95~100	—	60~70	10~20	0~5	1.50	1.52	1.47	1.44	1.49	—	1.66	1.45	1.47	1.54	1.45	1.36
	95~100	—	60~70	20~30	0~5	1.56	1.53	1.49	1.47	1.49	—	1.65	1.46	1.49	1.53	1.45	1.34
25~5	—	90~100	60~70	20~35	0~10	1.54	1.54	1.48	1.43	1.54	—	1.69	1.46	1.49	1.53	1.52	1.36
	—	90~100	60~70	35~50	0~10	1.58	1.57	1.46	1.45	1.54	—	1.64	1.48	1.48	1.50	1.54	1.40
	—	90~100	70~80	20~35	0~10	1.54	1.52	1.47	1.46	1.53	—	1.69	1.42	1.48	1.52	1.51	1.38
	—	90~100	70~80	35~50	0~10	1.60	1.55	1.53	1.45	1.60	—	1.67	1.43	1.50	1.54	1.50	1.37
	—	90~100	80~90	20~35	0~10	1.55	1.55	1.52	1.46	1.53	—	1.68	1.43	1.50	1.53	1.48	1.48
	—	90~100	80~90	35~50	0~10	1.57	1.58	1.49	1.45	1.54	—	1.69	1.44	1.48	1.53	1.49	1.38
20~5	—	100	90~100	20~30	0~10	1.56	1.55	1.50	1.44	1.52	—	1.68	1.42	1.47	1.51	1.47	1.34
	—	100	90~100	35~45	0~10	1.55	1.55	1.51	1.46	1.54	—	1.65	1.42	1.47	1.51	1.50	1.37
	—	100	90~100	45~55	0~10	1.56	1.58	1.50	1.47	1.55	—	1.68	1.45	1.46	1.51	1.51	1.39

粒径範囲 (mm)	通過重量百分率(%)					秋に採取した試料											
	フルイ目の大きさ (mm)					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	40	25	20	10	5	ピット方式						畑方式					
40~5	95~100	—	35~45	10~20	0~5	1.49	1.51	1.47	1.46	1.57	1.55	1.64	1.47	1.54	1.64	1.48	1.47
	95~100	—	35~45	20~30	0~5	1.49	1.55	1.48	1.49	1.58	1.59	1.64	1.47	1.54	1.60	1.47	1.48
	95~100	—	45~60	10~20	0~5	1.53	1.53	1.48	1.44	1.58	1.57	1.62	1.47	1.54	1.58	1.48	1.46
	95~100	—	45~60	20~30	0~5	1.54	1.54	1.48	1.50	1.55	1.61	1.63	1.50	1.54	1.62	1.47	1.52
	95~100	—	60~70	10~20	0~5	1.54	1.51	1.46	1.46	1.59	1.67	1.62	1.47	1.56	1.64	1.48	1.48
	95~100	—	60~70	20~30	0~5	1.56	1.53	1.51	1.46	1.58	1.62	1.60	1.47	1.56	1.60	1.49	1.50
25~5	—	90~100	60~70	20~35	0~10	1.52	1.52	1.52	1.44	1.62	1.57	1.59	1.48	1.52	1.56	1.46	1.48
	—	90~100	70~80	35~50	0~10	1.51	1.56	1.50	1.42	1.58	1.59	1.70	1.49	1.57	1.56	1.46	1.51
	—	90~100	70~80	20~35	0~10	1.52	1.53	1.50	1.42	1.59	1.59	1.67	1.50	1.55	1.55	1.46	1.49
	—	90~100	80~90	35~50	0~10	1.55	1.53	1.50	1.46	1.61	1.59	1.68	1.52	1.58	1.59	1.42	1.47
	—	90~100	80~90	20~35	0~10	1.56	1.51	1.49	1.44	1.59	1.59	1.65	1.50	1.58	1.58	1.46	1.50
	—	90~100	90~100	35~50	0~10	1.55	1.55	1.50	1.44	1.60	1.60	1.67	1.50	1.54	1.56	1.40	1.52
20~5	—	100	90~100	20~30	0~10	1.52	1.53	1.48	1.42	1.60	1.56	1.65	1.44	1.52	1.54	1.41	1.45
	—	100	90~100	35~45	0~10	1.59	1.51	1.48	1.42	1.62	1.60	1.62	1.45	1.53	1.56	1.41	1.48
	—	100	90~100	45~55	0~10	1.55	1.52	1.50	1.42	1.61	1.57	1.61	1.43	1.53	1.55	1.43	1.52

表-4 試験の詳細

項目	内容
調合条件	W/C = 40%, スランプ = 8 ± 1cm, NONAE コンクリート
使用骨材	表-5に示す粒度に調整した高炉スラグ砕石(12種類 × 3回 = 36種類)と富士川産川砂利(1種類)および表-6に示す富士川産川砂
材料の準備	各粒度ごとにふるい分けした骨材を麻袋につめ24時間吸水させたのち、48時間水を切りミキサで混合して使用した。
練り混ぜ	50ℓ練りの強制練りミキサを使用し、モルタル状態で1分コンクリートとして2分合計3分練り混ぜた。
供試体	材令7日の供試体は10φ × 20cm, 材令28日の供試体は15φ × 30cmとし、各材令3本ずつ準備した。
単位容積重量	JISA 1104「骨材の単位容積重量及び実積率試験方法」に従った。
圧縮強度	JISA 1108「コンクリートの圧縮強度試験方法」に従った。
静弾性係数	ダイヤルゲージ式コンプレッソメーターを使用し、材令28日の供試体についてのみ測定を行った。静弾性係数は圧縮強度の1/3におけるセカントモジュラスとして求めた。

表-5 高炉スラグ砕石の粒度

フルイ目の大きさ(mm)	25	20	15	10	5
通過重量百分率(%)	100	75	50	30	0

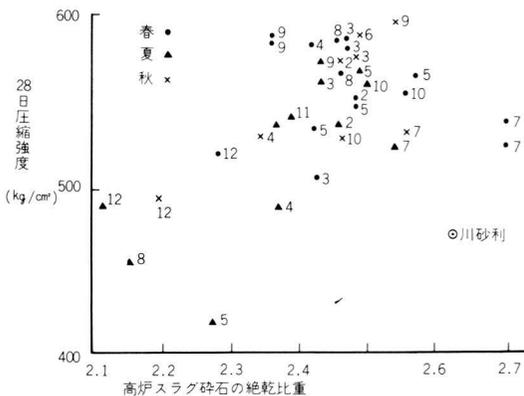


図-1 圧縮強度

る岩石砕石と同程度の単位水量である。

5.2 単位容積重量

コンクリートとした時の単位容積重量は、主に骨材の比重と調合条件によって変化する。我が国の高炉スラグに約2.1~2.7の範囲にあり、今回の実験ではコンクリートとした時の単位容積重量が2.22~2.42 (kg/ℓ)となり、単位容積重量は銘柄によって最大で0.2 (kg/ℓ)変化した。我が国の標準の高炉スラグ砕石の絶乾比重は2.4~2.5でありこれをコンクリートに用いた場合の単位容積重量は川砂利コンクリートの98%となり、ほぼ同じと考えてよい。

5.3 圧縮強度

高炉スラグ砕石を使用したコンクリートの圧縮強度は最低でも450 kg/cm²あり、JIS A 5002「構造用軽量コンクリート骨材」の圧縮強度による区分にあてはめれば最も強い400以上に全銘柄が入る。高炉スラグ砕石を使用したコンクリートの圧縮強度は川砂利コンクリートより大きく、最も大きいものでは約30%大きく、これは岩石砕石を使用したコンクリートの圧縮強度にほぼ等しい。高炉スラグ砕石の絶乾比重とコンクリートとした時の圧縮強度との関係を示したものが図-1である。この図から高炉スラグ砕石の絶乾比重が大きくなるにしたがってコンクリートとした時の圧縮強度も大きくなる傾向が認められるが、試料番号7の場合には比重が大きにもかかわらず圧縮強度は比較的小さくなっている。また、高炉スラグ砕石の絶乾比重が2.3より小さくなると圧縮強度が低下するようである。

5.4 静弾性係数

コンクリートの圧縮強度と静弾性係数の関係を図-2に示す。高炉スラグ砕石を使用したコンクリートの静弾性係数は川砂利コンクリートや岩石砕石コンクリートと同等か、または大きくなっている。しかし、高炉スラグ砕石を使用したコンクリートの静弾性係数は銘柄によってかなり異なり、今回の試験結果では最も大きいものと最も小さいものの差が1.6 × 10⁵ (kg/cm²)あり、同一の圧縮強度でも約1.0 × 10⁵ (kg/cm²)の差が認められた。

また、高炉スラグ砕石を使用したコンクリートの静弾

表-6 川砂の物理的性質

種類	比重	吸水率 (%)	各ふるいを通過するものの重量百分率 (%)						粗粒率 (F.M)	単位容積重量 (kg/ℓ)	実積率 (%)	洗い試験 (%)	有機不純物
			5 mm	2.5 mm	1.2 mm	0.6 mm	0.3 mm	以下 0.15mm					
川砂	2.64	1.66	100	89	65	35	14	5	2.92	1.80	68.2	2.7	良

表-7 春に採取した試料を用いたコンクリートの配合・強度などの試験結果

製造方式	高炉スラグ碎石				配 合 結 果								圧縮強度 (kg/m ²)		静弾性係数 (Es $\frac{1}{3} \times 10^5$ kg/cm ²)	
	試料番号	水洗処理	絶乾比重	吸水率 (%)	W/C (%)	スランプレンプ (cm)	S/a (%)	単位水量 (kg/m ³)	重量 (kg/m ³)			空気量 (%)	単位容積重量 (/)	7日	28日	28日
									セメント	川砂	高炉スラグ碎石					
ピット方式	1	未	2.48	3.97	40.0	8.9	38.0	167	418	689	1099	1.3	373	431	548	3.41
	2	未	2.48	3.15	39.9	8.9	38.0	172	431	686	1088	0.6	2,377	434	552	3.72
	3	未	2.47	3.61	40.1	8.5	38.0	180	449	669	1058	1.1	2,355	460	582	3.53
		済	2.47	3.61	40.1	8.7	38.0	180	449	669	1058	1.1	2,355	458	583	3.72
	4	未	2.41	4.81	39.9	8.0	37.9	170	426	684	1072	1.2	2,352	447	572	3.43
		済	2.42	4.49	40.0	7.7	38.0	180	450	670	1048	0.9	2,348	419	537	3.24
畑方式	6	未	2.55	2.58	40.0	8.4	37.9	169	423	690	1090	0.8	2,372	436	574	4.08
	7	未	2.70	1.86	40.0	8.5	38.0	170	425	683	1142	1.3	2,420	394	521	4.06
		済	2.70	1.86	40.0	7.8	38.0	170	425	682	1141	1.3	2,418	418	537	4.12
	8	未	2.45	4.55	39.9	8.7	38.1	173	434	685	1037	0.6	2,324	425	557	3.58
		済	2.45	4.55	40.1	8.2	38.1	174	434	686	1037	0.5	2,331	422	578	3.51
	方式	9	未	2.36	4.55	40.0	8.8	38.0	179	448	668	1019	1.3	2,314	432	580
済		2.36	4.55	39.9	8.4	38.0	180	451	671	1025	0.8	2,327	432	578	3.68	
		未	2.54	3.08	39.9	8.0	38.0	172	431	681	1067	1.3	2,351	405	562	3.95
11		未	2.49	4.50	40.0	7.7	37.9	169	422	688	1062	0.9	2,341	423	556	3.68
12	未	2.29	4.83	40.0	7.5	38.1	191	477	651	919	0.9	2,238	403	534	3.43	

※高炉スラグ碎石の表面に付着している微粉を JISA1103 「骨材の洗い試験方法」に準じて取り除いたものを済、洗わないで使用したものを未とした。(表-8~9も同じ)

表-8 夏に採取した試料を用いたコンクリートの配合・強度などの試験結果

製造方式	高炉スラグ碎石				配 合 結 果								圧縮強度 (kg/m ²)		静弾性係数 (Es $\frac{1}{3} \times 10^5$ kg/cm ²)	
	試料番号	水洗処理	絶乾比重	吸水率 (%)	W/C (%)	スランプレンプ (cm)	S/a (%)	単位水量 (kg/m ³)	重量 (kg/m ³)			空気量 (%)	単位容積重量 (kg/m ³)	7日	28日	28日
									セメント	細骨材	高炉スラグ碎石					
ピット方式	1	未	2.35	3.50	40.0	7.4	38.0	170	425	701	1053	-	2,349	443	538	3.28
	2	未	2.44	2.94	40.0	7.0	37.9	174	435	692	1076	-	2,377	448	539	3.79
	3	未	2.43	3.20	40.0	7.5	38.0	175	438	692	1072	-	2,377	446	555	3.54
	4	未	2.37	5.86	40.0	7.5	37.9	172	430	690	1073	0.3	2,365	411	486	2.93
		済	2.28	8.29	40.1	8.9	38.1	176	439	683	1040	0.5	2,338	346	418	2.53
	6	未	2.49	3.01	40.0	7.4	37.9	171	428	697	1107	-	2,403	459	567	3.51
畑方式	7	未	2.52	3.14	40.1	8.0	37.9	173	431	693	1115	-	2,412	432	524	3.54
	8	未	2.16	7.64	39.8	8.6	38.0	176	442	698	1001	-	2,317	364	450	3.15
	9	未	2.43	2.00	40.0	7.0	38.0	174	434	690	1062	-	2,361	459	564	3.69
	10	未	2.50	2.46	39.9	7.3	38.0	174	436	689	1088	0.2	2,387	435	560	3.54
		済	2.38	4.94	40.0	7.2	37.9	169	423	689	1067	0.9	2,348	452	542	3.55
	12	未	2.12	6.60	39.9	9.0	38.0	182	456	679	948	-	2,265	434	488	2.88

表-9 秋に採取した試料を用いたコンクリートの配合・強度などの試験結果

製造方式	高炉スラグ碎石				配 合 結 果							圧縮強度 (kg/cm ²)		静弾性係数 (Es=1/8×10 kg/cm ²)		
	試料番号	水洗処理	絶乾比重	吸水率 (%)	W/C (%)	スランブ (cm)	S/a (%)	単位水量 (kg/m ³)	重量 (kg/m ³)			空気量 (%)	単位容積重量 (kg/m ³)	7日	28日	28日
									セメント	細骨材	高炉スラグ碎石					
ピット方式	1	未	2.45	2.72	40.0	7.0	38.0	171	428	694	1080	0.1	2,373	458	565	3.21
	2	未	2.46	3.09	39.9	7.4	38.0	176	441	690	1081	—	2,388	463	573	3.17
	3	未	2.48	3.64	39.9	7.5	38.0	173	434	685	1086	0.8	2,378	470	571	3.54
	4	未	2.33	6.91	40.0	7.3	38.1	175	437	691	1062	—	2,365	452	553	3.54
	5	未	2.40	3.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	未	2.49	2.33	40.0	7.3	37.9	173	433	696	1098	—	2,400	463	584	3.71
畑方式	7	未	2.55	2.88	40.0	8.2	38.0	172	430	691	1124	0.1	2,418	418	531	4.04
	8	未	2.24	6.51	39.9	8.4	38.1	175	439	694	1021	—	2,329	418	521	2.66
	9	未	2.53	1.90	40.0	7.5	38.0	175	437	684	1089	0.4	2,385	475	600	3.66
	10	未	2.45	4.63	40.1	8.1	38.0	176	439	687	1088	0	2,390	432	532	3.17
	11	未	2.37	3.45	40.1	7.0	38.0	177	441	691	1047	—	2,356	467	565	3.97
	12	未	2.20	5.16	39.8	8.4	38.0	186	467	667	906	0.1	2,226	429	498	3.20
—	未	2.63	0.99	40.0	7.5	38.0	160	400	709	1151	0.6	2,420	368	465	3.21	

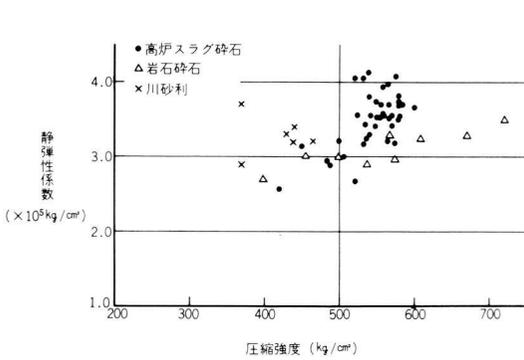


図-2 静弾性係数 (1)

性係数は川砂利コンクリートや岩石碎石コンクリートに比べて圧縮強度の影響を大きく受けるようである。

高炉スラグ碎石の絶乾比重とコンクリートとした時の静弾性係数の間には相関関係が認められ、高炉スラグ碎石の絶乾比重が大きくなると静弾性係数も大きくなる。この関係を図-3に示す。

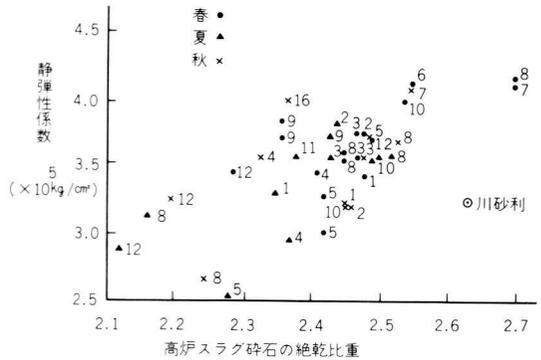


図-3 静弾性係数 (2)

5.5 その他

高炉スラグ碎石に附着している微粉がコンクリートとした時のコンシステンシー、圧縮強度等におよぼす影響を春に採取した試料を用いて究明したが、微粉の影響はほとんど認められなかった。

■ 研究報告 ■

高炉スラグ砕石を使用した コンクリートの性質《その2》

中内 鮎雄*
岸 賢蔵*
柳 啓**
米沢 房雄**

1. はじめに

本研究は、粗骨材として高炉スラグ砕石を使用したコンクリートの設計施工指針作成のための基礎資料を得ることを目的とし、コンクリートの調合および諸性質を実験的に検討したものである。

実験には3銘柄の高炉スラグ砕石と、川砂利および砕石（硬質砂岩）を使用し、コンクリートの調合および硬化コンクリートの諸性質について検討した。

2. 研究の計画

2.1. 実験項目

本研究では、次に示す項目について実験を行った。

I. 高炉スラグ砕石コンクリートの調合および圧縮強度に関する実験

II. 硬化コンクリートの諸性質に関する実験

a. 乾燥収縮

b. 凍結融解

c. 中性化

III 蒸気養生に関する実験

なお、実験項目のうち、硬化コンクリートの実験に関する条件を表-1.1に示す。

2.2. コンクリートの調合条件

コンクリートの調合条件を表-2.1に示す。

3. 試料（高炉スラグ砕石）

試験に供したスラグ砕石（以下スラグ砕石という）は、君津製鉄所、室蘭製鉄所（以上新日本製鉄株式会社）および福山製鉄所（日本鋼管株式会社）の各製鉄所で生産されている3銘柄のものを使用した。なお鉄連資料によるこれら資料の製法および化学成分を表-3.1に示す。

表-1.1 実験項目（硬化コンクリート）

項目	試験材令 (日)	供試体寸法 (cm)	供試体数 (本)	調合 番号
圧縮強度	3,7,28,91,365	∅10×20	945	I
静弾性係数	28	∅10×20	63	I
凍結融解	材令14日より開始 300 サイクル	10×10×40	36	II
乾燥収縮	26 週まで測定	10×10×40	36	II
中性化	(1) 6ヶ月, 1年, 3年 (長期) (2) 1ヶ月, 2ヶ月, 3ヶ月	15×15×53	84	II
蒸気養生	1, 6 時間 1, 3, 7, 28, 91 日	∅10×20	384	III

表-2.1 コンクリートの調合条件

調合No	W/C (%)	スランプ(cm)	混和剤	試験項目
I	45 55 65	8 15 21	AE剤使用	調合および圧縮強度
II	50 60 70	18	〃	凍結融解, 乾燥収縮 中性化
III	45 55 65	5	なし	蒸気養生

* (財) 建材試験センター中央試験所無機材料試験課 研究員

** 同 同 技術員

4. コンクリートの調合および圧縮強度に関する実験

4.1. 実験計画

スラグ砕石を使用したコンクリートを日本建築学会「コンクリートの調合設計・調合管理・品質検査指針(案)」に基づいて調合し、その妥当性を検討したのち、圧縮強度および静弾性係数について実験を行った。

実験は、3 銘柄のスラグ砕石の他に川砂利および砕石(硬質砂岩)を用いたコンクリートについても行い、その結果を比較し検討した。なお、コンクリートの調合は、混和剤を用いないプレーンコンクリートと、混和剤として、AE剤を用いたAEコンクリートの2種とした。

調合計画を表-4.1に示す。

4.2 使用材料

(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た。セメントの物理的性質を表-4.2に示す。

(2) 細骨材

細骨材は富士川産川砂(5mm以下)を使用した。細骨材の性質を表-4.3に示す。

(3) 粗骨材

使用した粗骨材は試料として用意した3銘柄のスラグ砕石の他に川砂利および砕石各々1種類の合計5種である。なお、これらの粗骨材はふるい分けによって粒度を調整してコンクリートの調合に使用した。粗骨材の種類産地および記号を表-4.4に、物理的性質を表-4.5に示す。

表-4.4 粗骨材の種類

骨材の種類	産地	記号	粒大
川砂利	富士川産	FG	20mm以下
砕石	硬質砂岩	MH	
	新日鉄室蘭	MR	
高炉スラグ砕石	新日鉄君津	KT	
	日本鋼管福山	FY	

表-4.3 細骨材の性質

種類	比重	吸水率(%)	各ふるいを通過するものの重量百分率(%)						粗粒率(F.M)	単位容積重量(kg/L)	実積率(%)	洗い試験(%)	有機不純物
			5mm	2.5mm	1.2mm	0.6mm	0.3mm	以下0.15mm					
川砂	2.64	1.66	100	89	65	35	14	5	2.92	1.80	68.2	2.7	良

表-3.1 高炉スラグ砕石の製法および化学成分

会社	工場	製法	化学成分								
			CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	MnO	SO ₃	NaCl	
日本鋼管	福山	ピット	真水	41.0	35.0	15.2	6.3	0.19	0.74	0.10	0.002
新日鉄	室蘭	畑	真水	42.6	36.3	14.0	3.5	0.60	0.71	0.11	0.048
新日鉄	君津	畑	真水	40.9	33.9	14.7	5.7	0.37	0.74	0.14	0.002
アメリカACI	201	推奨値		30~49	32~40	10~17	3~14	2~5	-	-	-
フランスP	-18-302	規格値		40~48	29~36	13~19	6以下	4以下	2以下	0.5以下	-

表-4.1 調合計画

コンクリートの種類	水セメント比(%)	スラブ厚(cm)	骨材(試料)				
			FG	MH	MR	KT	FY
○△ ... プレーン	45	8	○△	-	-	-	○△
		15	○△	○△	○△	○△	○△
		21	○△	○	-	○	○△
	55	8	○△	-	○△	-	○△
		15	○△	○△	-	○△	○△
		21	○△	○	○△	○	○△
65	8	○△	-	-	-	○△	
	15	○△	○△	○△	○△	○△	
	21	○△	○	-	○	○△	

- 注) 1. プレーンコンクリートとは混和剤無混入のコンクリートを示す。
 2. AEとはAE剤を混入したコンクリートをいう。
 3. 骨材記号FG: 富士川産川砂利, MH: 硬質砂岩, MR: スラグ砕石(室蘭), KT: スラグ砕石(君津), FY: スラグ砕石(福山)

表-4.2 セメントの物理的性質

比		重	3.15
粉末度	比表面積(cm ² /g)		3,030
凝結	標準軟度水量(%)		27.0
	始発(時一分)		2-35
	終結(時一分)		4-24
安定度	浸水法		良
強さ	フロ	(mm)	2.35
	曲げ(kg/cm ²)	3日	31.5
		7日	48.9
		28日	61.7
	圧縮(kg/cm ²)	3日	128
		7日	243
28日		421	

表-4.5 粗骨材の物理的性質

骨材記号	比重	吸水率 (%)	粗粒率 * (F.M)	単位容積重量 (kg/L)	実積率 (%)	洗い損失重量 (%)
FG	2.66	0.94	6.68	1.73	65.5	0.2
MH	2.63	0.91	〃	1.53	58.2	0.3
MR	2.72	1.55	〃	1.58	58.0	0.3
KT	2.46	3.70	〃	1.42	57.7	1.6
FY	2.48	3.29	〃	1.44	58.1	1.0

*ふるい分けを行い粒度を調整した。

(4) 混和剤

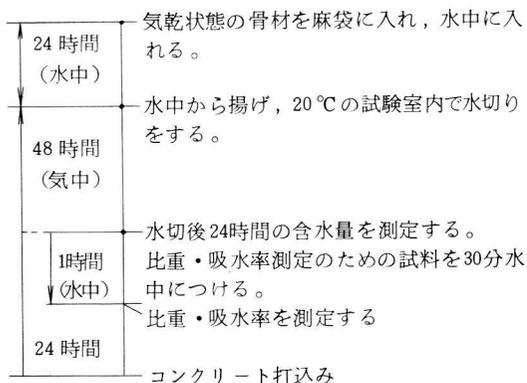
混和剤は、A E 剤 (ウィンゾール) を使用した。

(5) 水

水は蒸留水を使用した。

4.3 骨材の準備

コンクリートの調合に使用したスラグ碎石は、以下に示す方法で含水状態を一定に保っておき、コンクリートの打込みを行った。



4.4 実験方法

(1) コンクリートの調合

コンクリートの調合は、日本建築学会「コンクリートの調合・調合管理・品質検査指針 (案)」に示された粗骨材絶対容積と単位水量とから決定する方法で行った。練りませには、容量50ℓの強制練りミキサーを使用した。コンクリートの計画調合を表-4.6および表-4.7に示す。

(2) 供試体

圧縮強度および静弾性係数試験の供試体は、大きき〇

10×20cmの円柱形とし、その作り方は関連JISに従った。

(3) 圧縮強度試験

JIS A 1108 に従って試験を行った。試験材令は3.7, 28, 91 および365日 (1ケ年) とした。

(4) 静弾性係数の測定

静弾性係数の測定には、ダイヤルゲージ式コンプレッソメータ (精度1/1000mm) を使用して、供試体中央のひずみ量を直径に相対する2点で測定した。

4.5 実験結果

(1) コンクリートの調合結果

コンクリートの調合結果を表-4.8および表-4.9に示す。

(2) 圧縮強度および静弾性係数

圧縮強度および静弾性係数の測定結果を表-4.10~表-4.11および図-4.1~図-4.8に示す。

4.6 考察

本実験で得られた結果をまとめると以下のとおりである。

(1) 調合について

スラグ碎石を用いたコンクリートの調合は、日本建築学会「調合指針 (案)」に示されている方法に従って行えばよい。

(2) 単位水量について

川砂利コンクリートに対する、碎石およびスラグコンクリートの単位水量の増加率を表-4.12に、A E 剤混入による単位水量の減少率を表-4.13に示す。

単位水量は、プレーンコンクリートの場合、スラグ碎石コンクリートは、川砂利コンクリートに比べて、スランプ15cmでは6.8~11.4%の増加、スランプ21cmでは5.4~8.0%の増加であった。碎石コンクリートに比べると、君津、福山のスラグが1.9~2.2%多く、室蘭はほとんど同じであった。

A E コンクリートとした場合、スラグ碎石コンクリートの単位水量は、プレーンコンクリートに比べて、スランプ15cmで7.7~10.3%と減少する結果を得た。

(3) 単位容積重量について

川砂利、碎石およびスラグ碎石を使用したコンクリー

トの単位容積重量をまとめて表-4.14に示す。

スラグ碎石を使用したコンクリートの単位容積重量は、プレーンコンクリートの場合、室蘭では2.41~2.37の範囲にあり、川砂利コンクリートに等しいか、やや大きい値を示し、君津、福山では2.36~2.31の範囲にあり、川砂利コンクリートに比べ、0.04~0.07(2~3%)低い値であった。また、碎石コンクリートに比べると、室蘭は、

0.02~0.07(1~3%)高い値を示し、君津および福山は、ほぼ等しいか、やや低い値となった。

A Eコンクリートとした場合、碎石およびスラグ碎石を使用したコンクリートの単位容積重量は、川砂利コンクリートに比べ、いずれも低い値を示している。碎石コンクリートでは0.03~0.05(2~4%)、室蘭は0.03~0.04(1~2%)、君津および福山は0.07~0.11(3~5%)川砂利

表-4.6 プレーン・コンクリートの計画調査

コンクリート記号	スランプ(cm)	細骨材率(%)	単位水量(kg/m³)	絶対容積(L/m³)			空気量(%)	
				C	S	G		
FG	45-08	8	41.6	163	115	294	413	1.5
	15	15	38.6	183	129	260	413	
	21	21	42.1	212	150	266	357	
	55-08	8	43.3	163	94	315	413	
	15	15	41.7	175	101	296	413	
	21	21	46.2	204	118	306	357	
	65-08	8	45.1	163	80	335	407	
	15	15	43.6	177	86	315	407	
21	21	48.8	202	99	334	350		
MH	45-15	15	40.9	199	140	264	382	1.5
	21	21	45.6	224	158	277	330	
	55-15	15	44.2	190	110	303	282	
	21	21	48.9	215	124	316	330	
	65-15	15	46.6	189	92	328	376	
	21	21	51.5	213	104	344	324	
MR	45-15	15	40.0	202	143	256	384	1.5
	2	21	44.5	228	161	265	331	
	55-15	15	44.3	187	108	306	384	
	21	21	48.4	218	126	310	331	
	65-15	15	46.3	189	92	326	378	
21	21	51.1	216	105	339	325		
KT	45-15	15	40.5	203	143	259	380	1.5
	21	21	44.8	229	162	266	328	
	55-15	15	43.9	195	113	297	380	
	21	21	48.6	220	127	310	328	
	65-15	15	46.4	193	94	324	374	
	21	21	51.4	217	106	340	322	
FY	45-08	8	43.7	180	127	296	382	4.0
	15	15	40.2	203	143	257	382	
	21	21	44.6	228	161	266	330	
	55-08	8	46.6	171	99	333	382	
	15	15	43.7	194	112	297	382	
	21	21	48.4	219	127	309	330	
	65-08	8	47.9	177	86	346	376	
	15	15	46.2	192	94	323	376	
	21	21	51.1	217	106	338	324	

表-4.7 A Eコンクリートの計画調査

コンクリート記号	スランプ(cm)	細骨材率(%)	単位水量(kg/m³)	絶対容積(L/m³)			空気量(%)	
				C	S	G		
FG	45-08	8	40.7	154	109	284	413	4.0
	15	15	38.6	168	119	260	413	
	21	21	43.2	195	137	271	357	
	55-08	8	42.9	150	87	310	413	
	15	15	41.5	161	93	293	413	
	21	21	46.2	188	109	306	357	
	65-08	8	43.9	157	77	319	407	
	15	15	43.2	163	80	310	407	
21	21	48.8	186	91	333	350		
MH	45-15	15	39.2	195	137	246	382	4.0
	21	21	-	-	-	-		
	55-15	15	43.4	181	104	293	382	
	21	21	-	-	-	-		
	65-15	15	46.1	174	89	313	376	
	21	21	-	-	-	-		
MR	45-15	15	40.3	186	131	259	384	4.0
	21	21	-	-	-	-		
	55-15	15	44.3	172	99	305	384	
	21	21	-	-	-	-		
	65-15	15	46.1	174	85	323	378	
21	21	-	-	-	-			
KT	45-15	15	40.7	187	132	261	380	4.0
	21	21	-	-	-	-		
	55-15	15	44.0	179	103	298	380	
	21	21	-	-	-	-		
	65-15	15	46.3	177	86	323	374	
	21	21	-	-	-	-		
FY	45-08	8	46.0	166	117	295	382	4.0
	15	15	41.0	183	129	266	382	
	21	21	45.2	210	148	272	330	
	55-08	8	46.4	157	90	331	382	
	15	15	44.2	175	101	302	382	
	21	21	48.7	201	116	313	330	
	65-08	8	48.4	156	76	352	376	
	15	15	46.5	173	84	327	376	
	21	21	51.1	200	98	338	324	

コンクリートの単位重量に比べ低い値となった。これらのことから、スラグ碎石を使用したコンクリートの単位容積重量は、プレーンコンクリートの場合 2.20~2.30 (川砂利コンクリートの場合 2.29~2.36)と川砂利コンクリートの単位容積重量と大差なく、ほぼ、川砂利コンクリートと等しいものと考えられる。

(4) 圧縮強度について

材令28日における川砂利コンクリートの圧縮強度と碎石およびスラグ碎石を使用したコンクリートの圧縮強度の比を表-4.15に示す。

スラグ碎石を使用したコンクリートの強度は、プレーンコンクリートの場合 $W/C = 45\%$ では13~22%, $W/C = 55\%$ では4~20% 川砂利コンクリートより大きい値を示した。 $W/C = 65\%$ では、君津および福山が川砂利コン

表-4.8 プレーン・コンクリートの実施調査

コンクリート記号	スランブ (cm)	細骨材率 (%)	単位水量 (kg/m ³)	絶対容積割合 (ℓ/m ³)			単位容積重量 (kgℓ)	単位水準比	
				C	S	G			
FG	45-08	8.4	41.6	163	115	294	413	2.395	100
	15	15.9	38.6	183	129	260	413	2.390	100
	21	21.0	42.1	212	150	266	357	2.375	100
	55-08	8.7	43.3	163	94	315	413	2.395	100
	15	14.5	41.7	175	101	296	413	2.377	100
	21	21.2	46.2	204	118	306	357	2.363	100
	65-08	7.0	45.1	163	80	335	407	2.378	100
	15	14.8	43.6	177	86	315	407	2.378	100
	21	21.4	48.8	202	99	334	350	2.353	100
MH	45-15	15.8	40.9	199	140	264	382	2.364	109
	21	21.0	45.6	224	158	277	330	2.350	106
	55-15	15.4	44.2	190	110	303	382	2.373	109
	21	21.1	48.9	215	124	316	330	2.348	105
	65-15	14.5	46.6	189	92	328	376	2.360	107
	21	21.1	51.5	213	104	344	324	2.295	105
MR	45-15	15.3	40.0	202	143	256	384	2.396	110
	21	21.1	44.5	228	161	265	331	2.385	108
	55-15	14.0	44.3	187	108	306	384	2.406	107
	21	21.3	48.4	218	126	310	331	2.386	107
	65-15	14.4	46.3	189	92	326	378	2.385	107
21	21.1	51.1	216	105	339	325	2.367	107	
KT	45-15	15.3	40.5	203	143	259	380	2.348	111
	21	21.3	44.8	229	162	266	328	2.336	108
	55-15	15.9	43.9	195	113	297	380	2.334	111
	21	21.9	48.6	220	127	310	328	2.323	108
	65-15	15.0	46.4	193	94	324	374	2.315	109
21	20.8	51.4	217	106	340	322	2.312	107	
FY	45-08	7.8	43.7	180	127	296	382	2.365	110
	15	16.0	40.2	203	143	257	382	2.339	111
	21	21.3	44.6	228	161	266	330	2.325	108
	55-08	8.6	46.6	171	99	333	382	2.325	105
	15	15.5	43.7	194	112	297	380	2.322	111
	21	21.3	48.4	219	127	309	330	2.312	107
	65-08	8.2	47.9	177	86	346	376	2.325	109
	15	16.0	46.2	192	94	323	376	2.313	109
	21	21.6	51.1	217	106	338	324	2.309	107

表-4.9 A Eコンクリートの実施調査

コンクリート記号	スランブ (cm)	細骨材率 (%)	単位水量 (kg/m ³)	絶対容積割合 (ℓ/m ³)			単位容積重量 (kgℓ)	減水率 (%)	
				C	S	G			
FG	45-08	7.3	40.7	155	109	285	415	2.355	4.9
	15	14.2	38.6	168	119	260	413	2.327	8.2
	21	20.8	43.2	195	137	271	357	2.293	8.0
	55-08	7.1	42.9	150	87	311	414	2.347	8.0
	15	14.5	41.5	162	93	294	415	2.337	7.4
	21	20.2	46.2	189	110	308	359	2.302	7.4
	65-08	7.7	43.9	159	78	322	411	2.347	2.5
	15	15.2	43.2	163	80	310	407	2.315	7.9
	21	20.8	48.8	186	91	334	351	2.288	7.9
MH	45-15	16.4	39.2	195	137	246	382	2.285	2.0
	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	55-15	15.4	43.4	181	103	293	382	2.287	4.7
	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	65-15	15.7	45.4	183	90	315	378	2.292	3.2
	21	-	-	-	-	-	-	-	-
MR	45-15	16.3	40.2	183	129	255	379	2.294	9.4
	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	55-15	14.9	44.2	169	97	300	378	2.295	9.6
	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	65-15	15.0	46.1	172	84	320	374	2.297	9.0
21	-	-	-	-	-	-	-	-	
KT	45-15	15.9	40.7	186	132	260	379	2.219	8.4
	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	55-15	16.0	43.9	180	104	300	383	2.244	7.7
	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	65-15	15.8	46.4	178	86	325	376	2.246	7.8
21	-	-	-	-	-	-	-	-	
FY	45-08	8.5	43.6	166	117	296	383	2.265	7.8
	15	15.7	41.1	182	128	265	380	2.228	10.3
	21	-	45.1	211	149	273	332	2.225	7.5
	55-08	7.1	46.1	156	190	330	381	2.255	8.8
	15	15.2	44.2	175	101	302	382	2.237	9.8
	21	21.6	48.7	200	116	312	329	2.202	8.7
	65-08	7.0	48.3	155	75	349	377	2.238	12.4
	15	14.7	46.4	173	84	326	376	2.229	9.9
	21	21.4	51.0	200	98	339	325	2.209	7.8

クリートより小さい値を示した。

川砂利コンクリートと碎石コンクリートを比較すると、 $W/C = 45\%$ では、 30% 、 $W/C = 55\%$ では 23% 、 $W/C = 65\%$ では 12% といずれも碎石コンクリートが、川砂利コンクリートより大きい強度を示した。

スラグ碎石を使用したプレーンコンクリートの強度性状は、碎石コンクリートに近い性状をもつものと考えられる。

る。しかし、君津、福山のスラグ碎石を用いたコンクリートは、水セメント比の違いによる強度差が、碎石コンクリートより大きいという傾向を示した。

A Eコンクリートは、プレーンコンクリートのような傾向は示していないが、材令28日におけるスラグ碎石コンクリートの強度は、川砂利コンクリートと同程度か、あるいはそれ以上の値が得られるものと考えられる。

表-4.10 圧縮強度および静弾性係数(プレーンコンクリート)

コンクリート記号	圧縮強度 (kg/cm^2)					静弾性係数 材令 28日 $E 1/3 (\times 10^4 kg/m^2)$
	3日	7日	28日	91日	365日	
FG	45-08	220	320	437	514	3.40
	15	219	319	440	525	3.18
	21	200	307	430	499	3.28
	55-08	167	259	364	448	3.47
	15	162	252	371	433	3.67
	21	163	245	375	451	3.32
	08	119	194	312	363	3.11
	15	117	178	311	351	3.46
	21	118	187	321	373	3.33
MH	45-15	268	371	560	626	3.82
	21	242	352	567	598	3.28
	55-15	197	279	452	519	3.23
	21	172	275	466	523	3.20
	65-15	146	205	356	427	2.74
21	123	201	353	419	2.85	
MR	45-15	242	366	523	583	4.50
	21	247	394	538	590	4.25
	55-15	174	277	408	462	3.98
	21	167	252	417	473	3.82
	65-15	127	199	327	388	3.98
21	126	205	336	402	3.47	
KT	45-15	241	385	510	583	3.75
	21	216	343	488	570	3.31
	55-15	152	253	385	449	3.02
	21	143	243	393	448	3.06
FY	65-15	98	163	297	323	2.58
	21	92	159	264	362	2.69
	45-08	291	423	563	608	4.14
	15	229	342	574	574	3.83
	21	221	327	504	542	3.43
	55-08	189	292	445	506	3.35
	15	159	268	428	484	3.18
	21	155	242	386	445	3.43
	65-08	129	181	319	351	3.13
15	116	168	278	365	2.48	
21	106	201	301	362	2.76	

表-4.11 圧縮強度および静弾性係数(A Eコンクリート)

コンクリート記号	圧縮強度 (kg/cm^2)					静弾性係数 材令 28日 $E 1/3 (\times 10^4 kg/m^2)$
	3日	7日	28日	91日	365日	
FG	45-08	190	269	358		3.20
	15	187	265	358		3.18
	21	156	225	293		3.18
	55-08	145	220	309		3.18
	15	155	226	324		3.19
	21	145	215	297		3.19
	08	107	167	244		3.17
	15	107	156	234		3.18
	21	99	145	222		3.19
MH	45-15	215	308	452	519	3.12
	21	-	-	-	-	-
	55-15	155	217	335	402	2.64
	21	-	-	-	-	-
	65-15	122	175	294	348	2.61
21	-	-	-	-	-	
MR	45-15	199	299	413	480	3.45
	21	-	-	-	-	-
	55-15	149	236	340	401	3.18
	21	-	-	-	-	-
	65-15	106	164	264	318	3.18
21	-	-	-	-	-	
KT	45-15	154	253	356	431	2.93
	21	-	-	-	-	-
	55-15	116	187	308	342	2.84
	21	-	-	-	-	-
	65-15	87	143	239	300	2.18
21	-	-	-	-	-	
FY	45-08	225	300	349	481	2.96
	15	190	295	408	460	3.20
	21	197	307	439	504	3.30
	55-08	174	249	361	300	2.92
	15	146	220	332	378	2.63
	21	144	223	364	416	2.77
	65-08	86	140	231	267	2.39
	15	94	137	233	269	2.29
	21	93	150	273	336	2.22

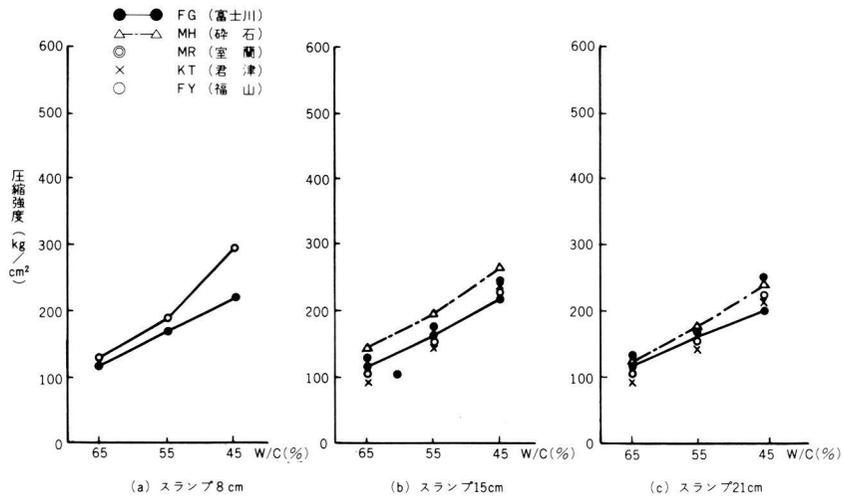


図-4.1 水セメント比と圧縮強度との関係(プレーンコンクリート材令3日)

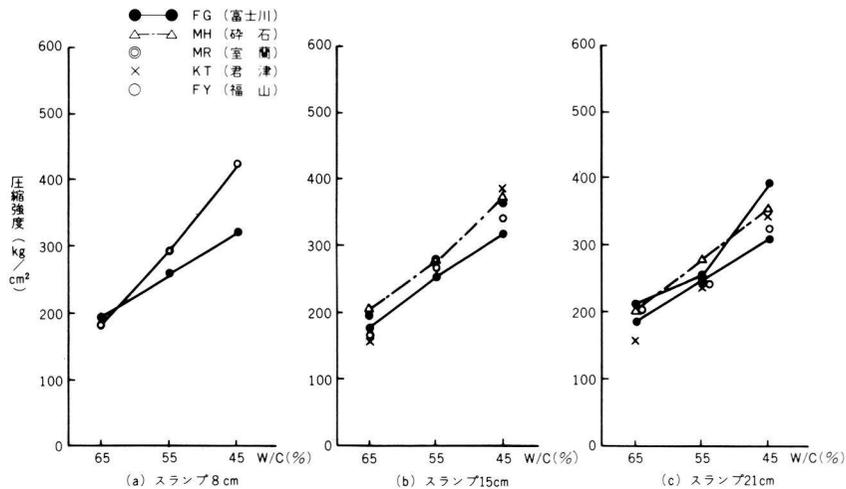


図-4.2 水セメント比と圧縮強度との関係(プレーンコンクリート材令7日)

表-4.12 川砂利コンクリートに対する単位水量の増加率

水セメント比 (%)	スランパ (cm)	川砂利コンクリートに対する単位水量増加率(%)			
		MH	MR	KT	FY
45	8	-	-	-	10.4
	15	8.7	10.4	10.9	10.9
	21	5.7	7.5	8.0	7.5
55	8	-	-	-	4.9
	15	8.6	6.9	11.4	10.9
	21	5.4	6.9	7.8	7.4
65	8	-	-	-	8.6
	15	6.8	6.8	9.0	8.5
	21	5.4	6.9	7.4	7.4

注) MH: 砕石 KT: スラグ砕石(君津)

MR: スラグ砕石(室蘭) FY: スラグ砕石(福山)

表-4.13 単位水量の減少率

水セメント比 (%)	スランパ (cm)	プレーンコンクリート					AEコンクリート				
		FG	MH	MR	KT	FY	FG	MH	MR	KT	FY
45	8	2.40	-	-	-	2.36	2.36	-	-	-	2.27
	15	2.39	2.36	2.40	2.35	2.34	2.33	2.28	2.29	2.22	2.23
	21	2.38	2.35	2.38	2.34	2.32	2.29	-	-	-	2.22
55	8	2.38	-	-	-	2.32	2.35	-	-	-	2.26
	15	2.38	2.37	2.41	2.33	2.32	2.34	2.29	2.30	2.24	2.24
	21	2.36	2.35	2.39	2.32	2.31	2.30	-	-	-	2.20
65	8	2.38	-	-	-	2.32	2.35	-	-	-	2.24
	15	2.38	2.36	2.39	2.32	2.31	2.32	2.29	2.30	2.25	2.23
	21	2.35	2.30	2.37	2.31	2.31	2.29	-	-	-	2.21

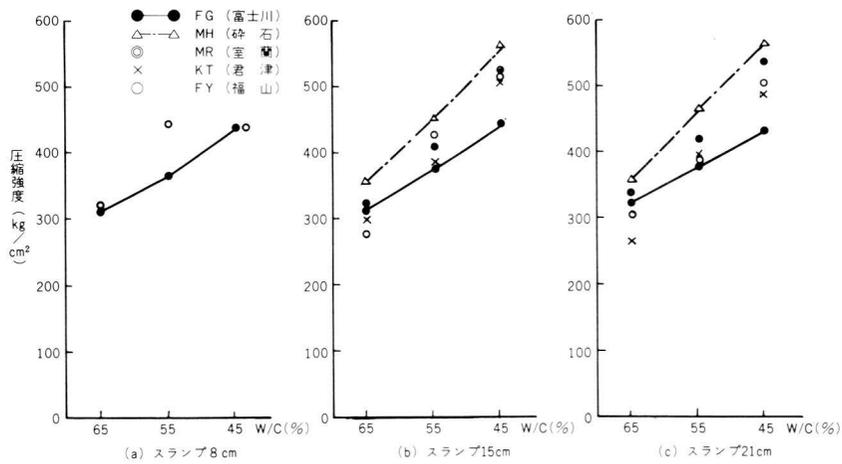


図-4.3 水セメント比と圧縮強度との関係（プレキャストコンクリート材令28日）

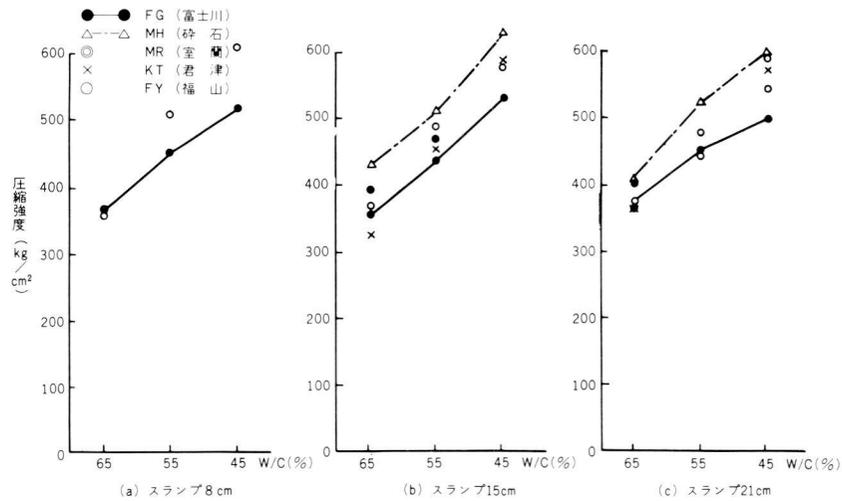


図-4.4 水セメント比と圧縮強度関係（プレキャストコンクリート材令91日）

表-4.14 コンクリートの単位容積重量 (kg/ℓ)

水セメント比 (%)	スランブ (cm)	A E 剤混入による単位水量の減少率 (%)				
		FG	MH	MR	KT	FY
45	8	4.9	-	-	-	7.8
	15	8.2	2.0	9.4	8.4	10.3
	21	8.0	-	-	-	7.5
55	8	8.0	-	-	-	8.8
	15	7.4	4.7	9.6	7.7	9.8
	21	7.4	-	-	-	8.7
65	8	2.5	-	-	-	12.4
	15	7.9	3.2	9.0	7.8	9.9
	21	7.9	-	-	-	7.8

表-4.15 強度比

水セメント比 (%)	スランブ (cm)	プレキャストコンクリート				A E コンクリート			
		MH	MR	KT	FY	MH	MR	KT	FY
45	8	-	-	-	1.29	-	-	-	0.97
	15	1.27	1.19	1.16	1.30	1.26	1.15	0.99	1.14
	21	1.32	1.25	1.13	1.17	-	-	-	1.50
55	8	-	-	-	1.22	-	-	-	1.17
	15	1.22	1.10	1.04	1.15	1.03	1.03	0.95	1.02
	21	1.24	1.11	1.05	1.03	-	-	-	1.23
65	8	-	-	-	1.02	-	-	-	0.95
	15	1.14	1.05	0.95	0.89	1.26	1.26	1.02	1.00
	21	1.10	1.05	0.82	0.94	-	-	-	1.23

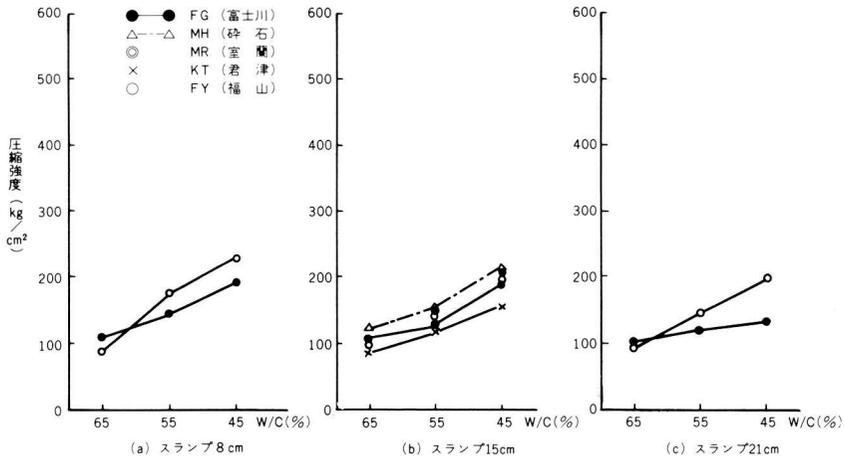


図-4.5 水セメント比と圧縮強度との関係 (AEコンクリート材令3日)

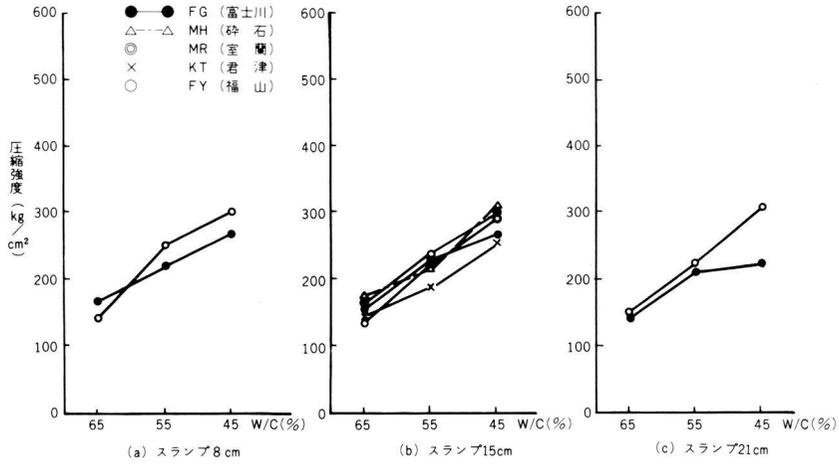


図-4.6 水セメント比と圧縮強度との関係 (AEコンクリート材令7日)

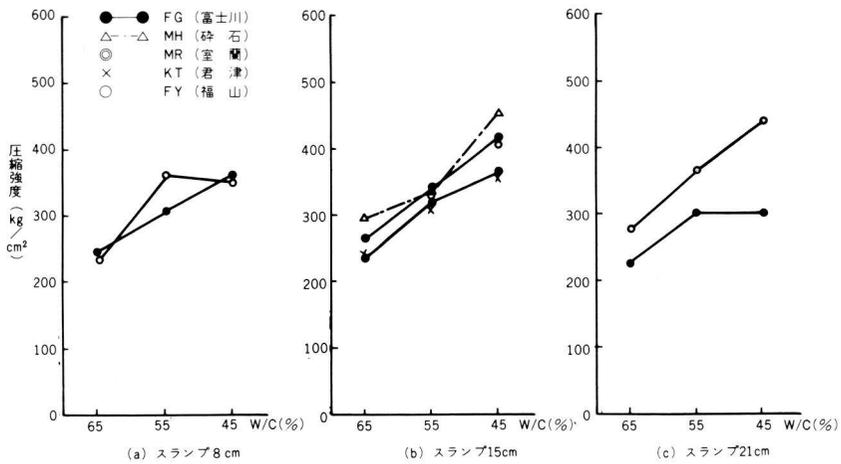


図-4.7 水セメント比と圧縮強度との関係 (AEコンクリート材令28日)

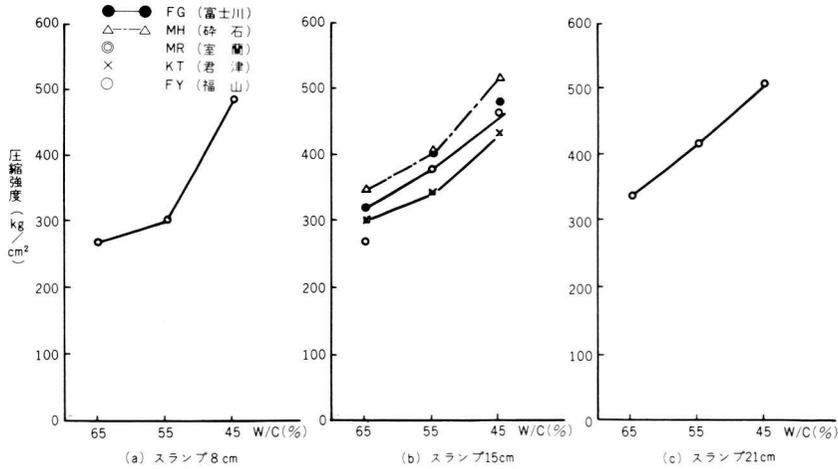


図-4.8 圧縮強度と水セメント比の関係 (AEコンクリート材令91日)

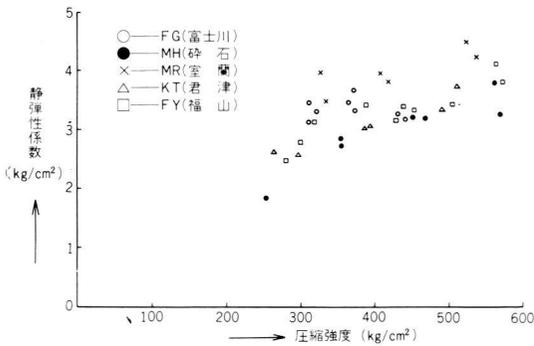


図-4.9 圧縮強度と静弾性係数の関係 (プレーンコンクリート)

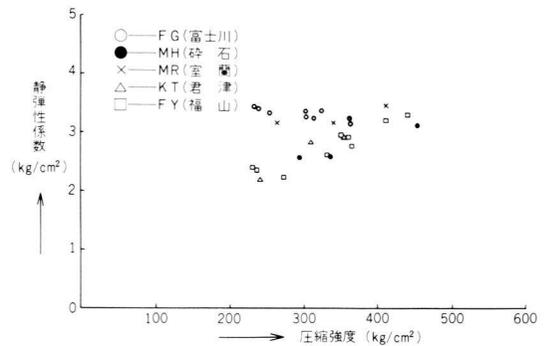


図-4.10 圧縮強度と静弾性係数の関係 (AEコンクリート)

(5) 静弾性係数について

圧縮強度および静弾性係数の範囲を表-4.16に示す。また、圧縮強度と静弾性係数の関係を図-4.9および4.10に示す。

静弾性係数はプレーンコンクリートの場合、川砂利コンクリートでは $E^{1/3} = 3.50 \sim 3.29 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 、碎石コンクリートでは $E^{1/3} = 3.55 \sim 2.80 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ であった。

また、スラグ碎石コンクリートでは、室蘭の場合 $E^{1/3}$

$= 4.38 \sim 3.78 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 、君津の場合 $E^{1/3} = 3.53 \sim 2.64 \text{ kg/cm}^2$ 、福山の場合 $E^{1/3} = 3.80 \sim 2.79 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ の範囲であった。これらのことからプレーンコンクリートの静弾性係数は、圧縮強度による差が川砂利では小さく、碎石およびスラグ碎石では大きい傾向を示しているといえる。

また、AEコンクリートの静弾性係数についても、川砂利コンクリートが $E^{1/3} = 3.2 \sim 3.17 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ とほぼ一定の値を示しているのに対し、碎石コンクリートでは、 $E^{1/3} = 3.12 \sim 2.61 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 、スラグ碎石コンクリートでは室蘭が $E^{1/3} = 3.45 \sim 3.18 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 、君津が $E^{1/3} = 2.93 \sim 2.18 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 、福山が $E^{1/3} = 3.30 \sim 2.22 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ の範囲であり、プレーンコンクリートと同様な傾向を示した。(つづく)

表-4.16 圧縮強度及び静弾性係数の範囲

範囲	プレーンコンクリート					AEコンクリート				
	FG	MH	MR	KT	FY	FG	MH	MR	KT	FY
圧縮強度 (kg/cm^2)	440~ 311	567~ 353	538~ 327	510~ 264	574~ 278	358~ 222	452~ 294	413~ 264	356~ 239	439~ 231
静弾性係数 (10^5 kg/cm^2)	3.67 3.11	3.82 2.74	4.50 3.47	3.75 2.69	4.14 2.48	3.20 3.17	3.12 2.61	3.45 3.18	2.93 2.18	3.30 2.22



収納ユニットの優良住宅部品 認定申請にともなう性能試験

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。
なお、データの一部を省略しました。
試験成績書番号第11941号（依試第13262号）

1. 試験の目的

株式会社丹青社工作所から提出された収納ユニットの優良住宅部品認定申請にともなう性能試験を行う。

2. 試験の内容

収納ユニットについて下記に示す項目の試験を行った。

- (1) 側方耐荷重性
- (2) フラップ式扉の開閉繰り返し
- (3) 引出しの開閉繰り返し
- (4) 開き戸式扉の開閉繰り返し

3. 試験体

依頼者から提出された試験体の品名、種類および数量を表-1に、形状・寸法を図-1～図-3および写真-1～写真-3に示す。（図-1～図-3を省略）

4. 試験方法

収納ユニット性能試験実施要領に従って試験を行った。

(1) 側方耐荷重性

試験体を図-4に示すように水平台上に置き下部を50mmの高さまですべり止めを用いて固定し、試験体側面の床面から1,500mmの高さで前面から50mmの位置に100mm×100mmのあて板を置き、これに水平方向から30kgfの荷重を5秒間加えた。この操作を左右交互に1,000回ずつ繰り返した。なお、繰り返し数250、500、750および1,000回目の荷重時に荷重を加えない側の床面から1,000mmの位置の水平変位量を精度0.02mmの変位計で測

定し、各部の異状の有無を目視により観察した。

(2) フラップ式扉の開閉繰り返し

試験体を水平台上に置き、フラップ式扉の前縁中央をワイヤーで全開の位置から45°の位置まで引上げたのち自由落下させた。この操作を毎分20回で5,000回

表-1 試験体

品名	試験体記号	種類	試験項目	試験記号	数量台
収納ユニット	H	B型	側方耐荷重性	0120 T	1
			引出しの開閉繰り返し	1314 T	
			開戸式扉の開閉繰り返し	1313 T	
	S		側方耐荷重性	0120 T	1
			フラップ式扉の開閉繰り返し	1311 T	
			開戸式扉の開閉繰り返し	1313 T	
	T		側方耐荷重性	0120 T	1
			引出しの開閉繰り返し	1314 T	
			開戸式扉の開閉繰り返し	1313 T	

注) 種類は収納ユニット補足説明会資料による。
試験項目および試験記号は収納ユニット性能試験実施要領による。



図-4 試験方法

繰り返したのち金具及び取付部の異状の有無を目視観察し、かつ、扉の開閉性を調べた。また、試験時に試験体全体および各部に使用上支障をきたすような振動、音等の発生の有無についても調べた。

(3) 引出しの開閉繰り返し

試験体を水平台上に置き、引出しの内容積1ℓあたり0.3kgfの等分布荷重を載せ、引出しを奥行外のり寸法の4/5まで引き出し、つぎに押し込み全閉する。この操作を毎分20回の速度で5,000回繰り返した。繰り返し数1,000, 2,000, 3,000, 4,000および5,000回終了後に引出し力を測定した。また、試験時に試験体全体に使用上支障をきたすような振動、音等の発生の有無について調べた。

(4) 開戸式扉の開閉繰り返し

試験体を水平台上に置き、扉の先端から50mmの位置に30kgfの荷重を加えた状態で扉を45°から90°まで毎分

10回の速度で500回開閉を繰り返し荷重を取り去ったのち扉が円滑に全開閉できるかどうかを調べた。また、試験時に試験体全体および各部に使用上の支障をきたすような振動、音等が生じないかを調べた。

表-2 側方耐荷重試験結果

試験体記号	試験回数(回)	変位量(mm)		観察事項
		左	右	
H	250	0.3	0.5	各部に異状は認められなかった。
	500	0.3	0.5	
	750	0.3	0.3	
	1,000	0.3	0.3	
S	250	1.2	1.4	同上
	500	1.2	1.6	
	750	1.3	1.5	
	1,000	1.6	1.4	
T	250	1.8	0.9	同上
	500	1.8	0.9	
	750	1.8	0.8	
	1,000	1.8	0.8	

試験日 8月31日 - 9月1日

中央試験所種目別 繁閑度

掲 示 板

(財)建材試験センターでは建築材料、建築部位ならびに家具等に関する諸性能試験を進めている。

試験依頼内容は建設省認定に係るもの、JIS性能試験、公団規格試験、それに一般依頼試験と大別されるが、毎年の統計からも月々の依頼試験受付は必ずしもはっきりとした傾向を示してなく、ある月は建設省認定試験にかたより、またある月はJIS関係試験が多いといった状況にある。それだけに急を要する試験依頼が来ても内容如何では依頼の期間、その他の面で要求に応えられないといったことも起きてきている。

この繁閑度「掲示板」は、以上のような点を依頼される方々にある程度知ってもらうという立場から、毎月掲載し、関係者の参考に供するものである。

建材試験センター中央試験所 試験種目別繁閑度

(52. 1. 17 現在)

課名	試験種目別	繁閑度	課名	試験種目別	繁閑度
無機材料	骨材・石材	○	耐火	大型壁炉	◎
	コンクリート	○		中型壁炉	●
	モルタル	●		四面炉	○
	家具	○		水平炉	●
有機材料	金属材料・ボード類他	●	構造	防火材料	●
	防水材料	○		その他	●
	接着剤	●		面内水平せん断	●
	塗料・吹付剤	○		曲げ	●
物理	プラスチック	○	造音響	衝撃	●
	耐久性その他	○		載荷	●
	風洞	○		その他	●
	ダンパー	●		遮音	●
	熱・湿気	◎	吸音	●	
	その他	○	衝撃	●	
			その他	●	

● 即時受託可能 ○ 多少手持試験あり
◎ 1～3ヶ月分手持試験あり

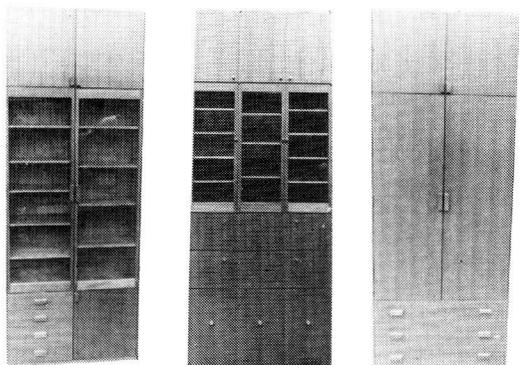


写真-1 試験体 (H) 写真-2 試験体 (S) 写真-3 試験体 (T)

表-3 フラップ式扉の開閉繰り返し試験結果

試験体記号	試験回数(回)	観 察 事 項	
		金具および取付部の異状の有無	使用上支障をきたす振動・音
S	1,000	異状なし	認められなかった
	2,000	同 上	
	3,000	同 上	
	4,000	同 上	
	5,000	同 上	

試験日 8月27日

5. 試験結果

- (1) 側方耐荷重試験結果を表-2に示す。
- (2) フラップ式扉の開閉繰り返し試験結果を表-3に示す。
- (3) 引出しの開閉繰り返し試験結果を表-4に示す。
- (4) 開戸式扉の開閉繰り返し試験結果を表-5に示す。

6. 試験の担当者・期間および場所

担当者 中央試験所長 田中好雄
 中央試験所副所長 高野孝次
 無機材料試験課長 中内鯨雄
 試験実施者 白石真吾
 熊原進

表-4 引出し開閉繰り返し試験結果

試験体記号	試験回数(回)	引出し力 (kgf)	観 察 事 項	
			開閉異状の有無	使用上支障をきたす振動・音
H	0	1.9	—	認められなかった
	1,000	1.7	異状なし	
	2,000	1.7	同 上	
	3,000	1.5	同 上	
	4,000	1.5	同 上	
	5,000	1.2	同 上	
T	0	7.0	—	同 上
	1,000	6.0	異状なし	
	2,000	5.5	同 上	
	3,000	5.5	同 上	
	4,000	4.5	同 上	
	5,000	4.5	同 上	

試験日 8月25日 - 27日

表-5 開き戸式扉の開閉繰り返し試験

試験体記号	試験回数(回)	観 察 事 項	
		開閉異状の有無	使用上支障をきたす振動・音
H	100	異状なし	認められなかった
	200	同 上	
	300	同 上	
	400	同 上	
	500	同 上	
S	100	異状なし	同 上
	200	同 上	
	300	同 上	
	400	同 上	
	500	同 上	
T	100	異状なし	同 上
	200	同 上	
	300	同 上	
	400	同 上	
	500	同 上	

試験日 8月31日 - 9月1日

期 間 昭和51年8月10日から
 昭和51年9月20日まで

場 所 中央試験所

JIS原案 の紹介

日本工業規格(案)

JIS A ○○○○—○○○○

コンクリート用高炉スラグ碎石

Air-cooled iron-blast-furnace slag aggregate for concrete

1. 適用範囲 この規格は、コンクリート用高炉スラグ碎石（以下、高炉スラグ碎石という。）について規定する。

2. 用語の定義 高炉スラグ碎石とは、溶鉱炉で銑鉄と同時に生成される熔融スラグを徐冷し、砕いたものである。

3. 種類及び呼び方

3.1 高炉スラグ碎石は、表1に示す種類のものとし、表2のように分類する。

3.2 呼び方 高炉スラグ碎石の呼び方は、次の例による。

例：高炉スラグ碎石 4 0 0 5 A

高炉スラグ碎石 2 5 0 5 B

4. 品質

4.1 高炉スラグ碎石は、コンクリートの品質に影響を及ぼす有害物質を含んではならない。

4.2 高炉スラグ碎石は、5.1～5.4によって試験し、表3に適合しなければならない。

4.3 粒度

4.3.1 高炉スラグ碎石は5.1及び5.5によって試験し、大小粒が適当に混合しているもので、表4の範囲のものでなければならない。

4.3.2 粗粒率 高炉スラグ碎石の粗粒率は、購入時に生産者が提出した見本品について試験して求めた粗

表1

種類	粒の大きさの範囲mm
高炉スラグ碎石 4 0 0 5	4 0～5
高炉スラグ碎石 4 0 2 0	4 0～2 0
高炉スラグ碎石 2 5 0 5	2 5～5
高炉スラグ碎石 2 0 0 5	2 0～5
高炉スラグ碎石 1 5 0 5	1 5～5

表2

分類	絶乾比重 (5.6による)	吸水率% (5.6による)	単位容積質量Kg/l (5.7による)
A	2.2以上	6以下	1.25以上
B	2.4以上	4以下	1.35以上

表3

項目	規定値
酸化カルシウム(CaOとして)	45.0%以下
全硫黄(Sとして)	2.0%以下
三酸化硫黄(SO ₃ として)	0.5%以下
全鉄(FeOとして)	3.0%以下
水中浸せき試験	き裂、分解、泥状化あるいは粉化などの現象がないこと。
紫外線(λ<0.0mm)照射試験	発光しないか、若しくは一様な紫色に輝いていること。

表4

種類	ふるいの呼び 粒の 大きさ の範囲 mm	ふるいをとおるものの質量百分率 %						
		50	40	25	20	15	10	5
高炉スラグ碎石 4005	40～5	100	90～100	—	35～70	—	10～30	0～5
高炉スラグ碎石 4020	40～20	100	90～100	20～55	0～15	—	0～5	—
高炉スラグ碎石 2505	25～5	—	100	95～100	—	25～60	—	0～10
高炉スラグ碎石 2005	20～5	—	—	100	90～100	—	20～55	0～10
高炉スラグ碎石 1505	15～5	—	—	—	100	90～100	40～70	0～15

注(1) これらのふるいは、それぞれ JIS Z 8801 (標準ふるい) に規定する標準網ふるい 50.8 mm, 38.1 mm, 25.4 mm, 19.1 mm, 15.9 mm, 9.52 mm 及び標準網ふるい 4760 μm である。

粒率と± 0.3 以上変化してはならない。

5. 試験

5.1 試料の採り方 試料は、代表的なものを探るものとする。

5.2 高炉スラグ骨材の化学成分分析方法 附属書による。

5.3 水中浸せき試験

5.3.1 試料 約 2000g の高炉スラグ碎石を採取し、10mmふるいでふるい分け、ふるいとどまるものを容器に入れる。これに水をそそいで水中ではげしくかきまわし、碎石の表面に付着したり、空どうに含まれる細かい粒子を取り除く。細かい粒子が懸濁した洗水は、容器を傾けて流す。容器中の碎石は、別の容器の中に 10 mmふるいを置き、このふるいの上にあける。再び容器の中の碎石に水を加えてかきまわし、洗水が澄むまでの操作をくり返す。このようにして得た細かい粒子を含まない 10mm 以上の碎石を試料とする。

5.3.2 方法 試料は、任意に 30 粒を取り出し、20 ± 2℃ の水中に 2 日間以上浸せきさせる。

5.3.3 結果及び判定 試験期間中に試料の全粒にき裂・分解・泥状化あるいは粉化などの現象の有無を調べる。1 粒でもき裂・分解・泥状化あるいは粉化などの現象が認められる場合は、再試験を行う。再試験には、同一ロットから試料を任意に 30 粒取り出して、前期の試験を繰り返す。

5.4 紫外線 (360.0nm) 照射試験

5.4.1 試験 気乾状態の高炉スラグ碎石約 2000g を採取し、10mmふるいでふるい分け、ふるいとどまるものから任意に 10 粒を取り試料とする。

5.4.2 装置⁽²⁾ 分析用石英灯及び酸化ニッケルガ

ラス (U.V. フィルター用) を組み合わせた 360.0 nm の波長の紫外線を照射できる可視光線の含まない紫外線鑑識装置とする。

注⁽²⁾ 写真撮影の可能なものとする。

5.4.3 方法 10 粒の試料を、それぞれタガネとハンマーで割り、新鮮な破断面を出す。次にこの破断面について 360.0 nm の紫外線下で観察する。

5.4.4 結果及び判定 観察の結果、発光しないか、若しくは一様な紫色に輝いていれば合格とする。1 粒でも異常な発光を示す場合は、再試験を行う。再試験には、同一ロットから試料を任意に 10 粒取り出して試験を行い、その結果、発光しないか、若しくは一様な紫色に輝いていること。

5.5 粒度 JIS A 1102 (骨材ふるい分け試験方法) による。

5.6 絶乾比重及び吸水率 JIS A 1110 (粗骨材の比重及び吸水率試験方法) による。なお、JIS A 1110 の 3.1 の試料は、網ふるい 5 mm にとどまるものとし、また、JIS A 1110 の 3.2 の試料は、JIS A 1110 の試料を十分に水で洗って粒の表面についているごみ、その他を取り除き 100 ~ 110℃ で恒量となるまで乾燥し、常温まで冷したのち、20 ± 2℃ の水中で 24 時間吸水させる。

5.7 単位容積質量 JIS A 1104 (骨材の単位容積質量及び実積率試験方法) による。

6. 検査 高炉スラグ碎石は、JIS Z 9001 (抜取検査通則) によりロットの大きさを、又は当事者間の協定によってロットの大きさを決定し、合理的な抜取検査方法により試料を抜き取り、4. の品質の規定に合格しなければならない。

附属書 ◀高炉スラグ骨材の化学成分分析方法▶

1. 適用範囲 この規格は、高炉スラグ骨材の化学成分分析方法について規定する。

2. 分析項目 ここで規定する分析項目は、次のとおりとする。

- (1) 酸化カルシウム (CaOとして)
- (2) 全硫黄 (Sとして)
- (3) 三酸化硫黄 (SO₃として)
- (4) 全鉄 (FeOとして)

3. 試料の作り方 100～110℃で恒量となるまで乾燥させた試料約500gをめのう製乳ばち内で碎き、2.5mmふるいを全部通過させる。次いで約100gまで縮分する。これを更にすりつぶし0.6mmふるいを全部通過させる。次いで約20gの試料が得られるまで縮分し、これを更に0.15mmふるいを全部通過させるまですりつぶし、よく混合して化学分析用試料とする。

4. 分析についての共通事項 化学分析についての共通事項は、原則としてJIS K 0050 (化学分析通則)の規定に従う。

5. 分析結果のまとめ方 分析値は百分率で表わし、少数点以下2けたにまとめる。

6. 分析方法

6.1 酸化カルシウムの定量方法 高炉スラグ骨材中の酸化カルシウム (CaO)の定量方法は、過マンガン酸カリウム滴定法による。

- (1) 試薬 試薬は次による。
 - a. 塩酸
 - b. 塩酸 (1+10)
 - c. 硝酸
 - d. 過塩素酸

e. ふっ化水素酸

f. 硫酸 (1+1, 1+3)

g. アンモニア水

h. アンモニア水 (1+1)

i. 過酸化水素水 (3w/v%)

j. 塩化アンモニウム

k. 塩化アンモニウム溶液 (2w/v%) 塩化アンモニウム (NH₄Cl) 10gをビーカー (500ml)にとり、水約500mlを加えて溶解したのち、弱アルカリ性になるまでアンモニア水を滴加する。

l. 過硫酸アンモニウム

m. ピロ硫酸ナトリウム

n. しゅう酸アンモニウム溶液 (5w/v%)

o. N/10 過マンガン酸カリウム標準溶液 (3.161gKMnO₄/l) 調製、標定及び保存方法はJIS K 8006 (試薬の含量試験中滴定に関する基本事項)の2(22)による。

p. メチルレッド溶液 調製方法はJIS K 8006の3による。

(2) 操作

a. 試料約0.2gを0.1mgまではかりとり、ビーカー (300ml)に移し、水約15mlを加え、煮沸直前まで加熱しふりまぜながら塩酸10mlを加え、静かに加熱をつづけて試料を分解する。これに塩酸5ml及び過塩素酸20mlを加え、時計ざらで覆い加熱蒸発をつづけ、濃厚な過塩素酸の白煙を発生させる。更に過塩素酸の蒸気がビーカー内壁を伝って逆流する状態で約15分間加熱する。

b. 冷却後、温水50mlを加え、可溶性塩類を溶解し、ろ紙 (5種B) でろ過し、ビーカーに附着した不溶解残さをゴム管付ガラス棒でこすり落とし、ろ紙上に移す。初めは温塩酸 (1+10) で3回、次に温水で洗液に酸が認められなくなるまで洗浄する。このときのろ液及び洗液は、ビーカー (300ml)

に集め、主液として保存する。

- c. 不溶解残さはろ紙とともに白金るつぼ（20番）に移し入れ、乾燥後注意して強熱灰化したのちデシケーター内で冷却する。次に強熱残さを硫酸（1+1）で湿し、ふっ化水素酸約5mlを加えて静かに加熱し、二酸化けい素及び硫酸を揮散させる。冷却後これにピロ硫酸ナトリウム約1gを加え、ふたをして静かに加熱融解する。冷却後白金るつぼをそのままbで保存した主液中に入れ、融成物を溶解したのち白金るつぼを水で洗って取り出す。
- d. この溶液を加熱濃縮して液量約100mlとし、塩化アンモニウム約3gを加え、かき混ぜて溶解しメチルレッド溶液2～3滴を指示薬として加え、溶液をかき混ぜながら、アンモニア水（1+1）を徐々に滴加し、溶液が赤から黄に変わるまで中和して水酸化物の沈澱を生成させる。これを静かに加熱して約2分間煮沸したのち熱源から降り、沈澱の沈降するのを待ってろ紙（5種A）を用いてろ過し、温塩化アンモニウム溶液（2w/v%）で数回洗浄し、ろ液及び洗液はビーカー（300ml）に集め保存する。
- e. 沈澱は漏斗にろ紙をつけたまま射水してもとのビーカーに洗い落とし、これに塩酸10mlを加えて加熱溶解する。この溶液からd.の操作を行って水酸化物を再沈澱させ、もとのろ紙を用いてろ過し、温塩化アンモニウム溶液（2w/v%）で数回洗浄し、ろ液及び洗液はビーカー（300ml）に集め、d.で集め保存したろ液、洗液に合わせる。
- f. ろ液及び洗液を加熱蒸発し、液量を約150mlとする。このときもし沈澱が生成したときは、ろ紙（5種A）を用いてろ過し、温塩化アンモニウム溶液（2w/v%）で数回洗浄して、ろ液及び洗液はビーカー（300ml）に集める。ろ液及び洗液を加熱蒸発して液量を約150mlとして溶液をかき混ぜながら過硫酸アンモニウム1gを加え、次にアンモニア水を25mlを加えて引き続き加熱する。約

10分間煮沸して過硫酸アンモニウムを分解させ、マンガンを沈澱させたのち、ろ紙（5種B）を用いてろ過し、温水で数回洗浄し、ろ液及び洗液はビーカー（500ml）に集め、沈澱は捨てる。

- g. ろ液及び洗液は加熱蒸発して約150mlとし、かすかにアルカリ性を呈するようにさせ、引き続き煮沸するまで加熱する。この溶液をかき混ぜながらしゅう酸アンモニウム溶液（5w/v%）20mlを加え、この液を70～80℃で約1時間静置して沈澱を熟成させる。沈澱は、ろ紙（5種B）を用いてろ過し、温水で数回洗浄してろ液及び洗液は捨てる。
- h. 沈澱は、漏斗にろ紙をつけたまま射水してもとのビーカー（500ml）に洗い落とし、これに塩酸10mlを加えて、加熱溶解して液量を150mlとし、煮沸するまで加熱しアンモニア水（1+1）でかすかにアルカリ性を呈するようにさせ、溶液をかき混ぜながらしゅう酸アンモニウム溶液（5w/v%）5mlを加え、加熱して沈澱の生成を完了させ、約30分間静置したのち沈澱はもとのろ紙を用いてろ過し、温水で約10回洗浄してろ液及び洗液は捨てる。
- i. ろ紙の底に小孔をあけて、射水して沈澱をもとのビーカー（500ml）に洗い落とし、ろ紙はビーカー壁に張りつけておき、これに初めは温硫酸（1+3）30mlで洗浄し、次に温水で洗浄して液量を約200mlとして約80℃に加熱し、N/10過マンガン酸カリウム標準溶液で滴定し、最後の1滴で溶液が微紅色に変わる点を終点とする。

- (3) 計算 酸化カルシウム（CaO）の含有率は、次の式によって算出する。

$$\text{CaO} = \frac{V \times F \times 0.002804}{W} \times 100$$

ここに CaO：酸化カルシウムの含有率(%)

V：N/10過マンガン酸カリウム標準溶液の使用量(ml)

F：N/10過マンガン酸カリウム標準溶

液のN/10に対する力価

W : はかりとった試料の質量(g)

6.2 全硫黄の定量方法 高炉スラグ骨材中の全硫黄

(S)の定量方法は、硫酸バリウム質量法による。

(1) 試薬 試薬は次による。

- a. 塩酸
- b. 塩酸(1+1, 1+100)
- c. 硫酸(1+1)
- d. ふっ化水素酸
- e. アンモニア水
- f. 炭酸ナトリウム
- g. 融解合剤 炭酸ナトリウム10に硝酸ナトリウム1の割合で混合したもの
- h. 炭酸ナトリウム溶液(2w/v%)
- i. 塩化バリウム溶液 塩化バリウム($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)100gを適量の水で溶解し、水で1ℓに薄め、1夜間以上静置したのち使用前にろ過して使用する。
- j. 塩化バリウム塩酸溶液 塩化バリウム($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)1gを塩酸(2+100)1ℓに溶解し、1夜間以上静置したのち使用前にろ過して使用する。
- k. エチルアルコール
- ℓ. メチルレッド溶液調製方法はJIS K 8006の3による。

(2) 操作

a. 試料約0.5gを0.1mgまではかりとり炭酸ナトリウム約3gで内張りした白金るつぼに移し入れ、これに約5gの融解合剤〔6.2(1)e〕を加え、十分に混合する。るつぼを始めは徐々に加熱し、しだいに温度を高めて内容物が透明になるまで融解する。冷却後融成物を温水に溶解し、エチルアルコール1mlを加え煮沸したのち、ろ紙(5種A)を用いてろ過し、炭酸ナトリウム溶液(2w/v%)で十分に洗浄する。このろ液と洗液はビーカー(300ml)に集め、塩酸で中和し、更に過剰約10mlを加える。沈澱は捨てる。

- b. この溶液を加熱蒸発し、乾固させて約110℃で30分間加熱したのち塩酸5mlで湿し、温水約30mlを加え加熱して可溶性塩を溶解する。ろ紙(5種C)を用いてろ過し、塩酸(1+100)で約5回洗浄する。ろ液及び洗液をビーカー(300ml)に集め、液量が100~120mlになったら洗浄をやめ、これにメチルレッド溶液を2~3滴加え、アンモニア水を溶液の色が黄色となるまで中和する。これに塩酸(1+1)を加えて中和し、更にその過剰2mlを加える。
- c. この溶液を60~70℃に加熱し、溶液をかき混ぜながら塩化バリウム溶液〔6.2(1)g〕10mlをピペットを用いて滴加し、十分にかき混ぜる。水浴上で60~70℃に約2時間加熱したのち1夜間室温で静置する。これをろ紙(5種C)を用いてろ過した後、塩化バリウム塩酸溶液〔6.2(1)h〕を用いてビーカー内壁を1回洗浄してろ紙上に注ぎ、これまでのろ液と洗液は捨てる。ビーカー内壁に付着した沈澱は、ゴム管付ガラス棒を用いてこすり落とし、塩化バリウム塩酸溶液〔6.2(1)h〕を用いてろ紙上に洗い落とし、更に沈澱を2~3回洗浄する。次に熱水を用いて洗液に塩素イオンがなくなるまで洗浄する。洗浄後の沈澱及びろ紙は保存しておく。
- d. 洗液をビーカー(300ml)に集め、塩化バリウム溶液〔6.2(1)g〕2mlを加え、乾固直前まで加熱蒸発した後、低温部に移し、焼付けないように注意して乾燥する。冷却後塩酸(1+1)2ml及び温水25mlを加えて水浴上で60~70℃で約2時間加熱したのちろ紙(5種C)を用いてろ過し、熱水で十分に洗浄する。
- e. 6.2(2)c及びdで得た沈澱はろ紙とともに重量既知の白金るつぼに移し入れて乾燥後、低温で炭化し、次に約500℃で灰化したのち約800℃に強熱し恒量とし、デシケーター内で常温まで放冷して硫酸バリウムとしてその質量を量る。ただし、二酸化けい素を含む場合には、次の操作を入れる。

硫酸（1+1）で浸し、ふっ化水素酸約5mlを加え、飛散ないように加熱溶解し二酸化けい素及び硫酸を希散させる。この白金るつぼを約800℃で恒量とし、デシケーター内で冷却し、白金るつぼの質量をはかる。

(3) 計算 全硫黄(S)の含有率を次の式によって算出する。

$$S = \frac{A \times 0.1374}{W} \times 100$$

ここで S：全硫黄の含有率(%)

A：恒量となった硝酸バリウムの質量(g)

W：量り取った試料の質量(g)

6.3 三塩化硫黄の定量方法 高炉スラグ骨材中の三酸化硫黄(SO₃)で表示される酸可溶性硫酸塩の定量方法は硫酸バリウム質量法による。

(1) 試薬 試薬は次による。

- a. 塩酸（1+1，1+5）
- b. アンモニア水
- c. 塩化バリウム溶液（10w/v%） 塩化バリウム（BaCl₂・2H₂O）100gを適量の水で溶解し、水で1ℓに薄め1夜間以上静置したのち使用前にろ過して使用する。
- d. 塩化バリウム塩酸溶液 塩化バリウム（BaCl₂・2H₂O）1gを塩酸（2+100）1ℓに溶解し、1夜間以上静置したのち使用直前にろ過して使用する。
- e. メチルレッド溶液 調製方法は、JIS K 8006の3による。

(2) 操作

- a. 試料約1gを0.1mgまではかりとり、ビーカー（300ml）に移し入れ、水約10mlを加え、時計ざらでふたをし煮沸直前まで加熱し、振り混ぜながら塩酸（1+5）20mlを加え、静かに加熱して試料を分解する。分解し難い塊状の内容物はガラス棒ですりつぶし可溶分を溶解し5～6分間煮沸する。
- b. 熱水で液量を約100mlに薄め、少量のろ紙パルプを加え煮沸し、これにメチルレッド溶液〔6.3

(1)e〕を指示薬としてアンモニア水でアルカリ性とし、更に30秒間煮沸する。この溶液を熱いうちにろ紙（5種B）を用いてろ過し、少量の熱水で1回洗浄する。このときのろ液と洗液をビーカー（300ml）に保存する。

- c. ろ紙の沈澱をもとのビーカーに移し入れ、熱塩酸（1+5）20mlを加え、加熱し5～6分間煮沸する。
- d. bの操作を繰り返し、さきのろ紙を使用してろ過し、ろ液と洗液をbで得たる液と洗液に合わせ、液量を約200mlとする。残さはろ紙と共に捨てる。
- e. このろ液及び洗液に塩酸（1+1）を加え中和し、更に過剰2mlを加え酸性とする。
- f. 以下6.2(2)c以降の操作を行う。

(3) 計算 三酸化硫黄(SO₃)の含有率を次の式によって算出する。

$$SO_3 = \frac{A \times 0.343}{W} \times 100$$

ここに SO₃：三酸化硫黄含有率(%)

A：恒量となった硫酸バリウムの質量(g)

W：量り取った試料の質量(g)

6.4 全鉄の定量方法 高炉スラグ骨材中の酸化第一鉄(FeO)で表示される全鉄定量方法は、次のいずれかによる。

- (1) 三塩化チタン還元重クロム酸カリウム滴定法
- (2) 原子吸光分析方法

6.4.1 三塩化チタン還元重クロム酸カリウム滴定法

(1) 試薬 試薬は次による。

- a. 塩酸（1+1，1+2，1+10，2+100）
- b. 融解合剤 炭酸ナトリウムと過酸化ナトリウムの等量混合物
- c. 三塩化チタン溶液 三塩化チタン溶液(TiCl₃約20%)を塩酸（1+1）で10倍に薄める。
- d. 水酸化ナトリウム溶液（2w/v%）
- e. 混酸（硫酸3+りん酸3+水14）
- f. 重クロム酸カリウム溶液（0.1w/v%）
- g. インジゴカルミン溶液（0.1w/v%）

- h. ジフェニルアミノスルホン酸ナトリウム溶液
(0.2w/v%)
- i. N/10重クロム酸カリウム標準溶液(4.904gK₂Cr₂O₇/ℓ)調製, 標定及び保存方法はJIS K 8006の2.(27)による。

(2) 操作

- a. 試料を約1.0gを0.1mgまで量り取り, アルミナるつぼ(C形30ml)に移し入れ, 融解剤約10gを加えてよく混和し, 初めは低温で加熱し, 内容物が融解してから, しだいに温度を高めて暗赤熱状とし完全に融解する。
- b. 冷却したのち, るつぼをビーカー(300ml)に入れ, 温水約100mlを加えて融成物を浸出し, 更に数分間煮沸したのち, るつぼを温水で洗って取り出す。このビーカーを流水中に浸せきして室温まで冷却後, ろ紙(5種A)を用いて水酸化物の沈澱をろ過する。沈澱及びろ紙を水酸化ナトリウム溶液(2w/v%)で6~8回, 次に温水で5~6回洗浄する。このときのろ液は捨てる。
- c. ろ紙上の沈澱を射水してもとのビーカーに洗い落とししたのち, 塩酸(1+1)20mlを加えて沈澱を加熱溶解し, もとのろ紙上に注いでろ紙上に残存した沈澱を溶解し, 初めは温塩酸(1+2)で3回, 次に温塩酸(2+100)で数回, 最後に温水で洗液に酸がなくなるまで洗浄し, ろ液及び洗液をビーカー(500ml)に集め, さきに取り出したるつぼをこのビーカーの中に入れて付着物を溶解し, るつぼを温水で洗って取り出す。
- d. この溶液を煮沸させないように加熱温度を調節して加熱蒸発し, 約70mlとし, 熱いうちにビーカー内壁に付着している塩化鉄を少量の熱塩酸(1+10)で洗い落とし, 直ちにインジゴカルミン溶液(0.1/v%)4滴を加え, 三塩化チタン溶液〔6.4.1(1)c〕を滴加し, 薄い青色から無色になるまで還元する。これに重クロム酸カリウム溶液(0.1w/v%)を溶液に薄い青色が5秒間保持するまで滴加する。

- e. この溶液に混酸〔6.4.1(1)e〕30mlを加えて水で約300mlに薄め, ジフェニルアミノスルホン酸ナトリウム溶液(0.2w/v%)数滴を加え, N/10重クロム酸カリウム標準溶液で滴定する。このときの終点は溶液の色が緑色となり, 最後の1滴で紫色を呈する点とする。

- (3) 計算 全鉄(FeO)の含有率を次の式によって算出する。

$$\text{FeO} = \frac{V + 0.007185}{W} \times 100$$

ここに FeO: 全鉄の含有率(%)

V: N/10重クロム酸カリウム標準溶液の使用量(ml)

W: 量り取った試料の質量(g)

6.4.2 原子吸光分析法

- (1) 試薬 試薬は次による。

- a. 塩酸(1+1, 2+100)
- b. 融解剤 炭酸ナトリウムと過酸化ナトリウムの等量混合物
- c. 水酸化ナトリウム溶液(2w/v%)
- d. 標準鉄溶液(1.0mg FeO/ml) 鉄(99.9%以上) 0.1943gをビーカー(300ml)に量り取り, 塩酸(1+1)30mlを加え, 時計ざらでふたをして溶解する。これに硝酸2mlを加え, 鉄を酸化し, 静かに煮沸して, 窒素酸化物を追い出す。冷却後250mlのメスフラスコに移し入れ, 水で標線まで薄める。

(2) 操作

- a. 試料約0.5gを0.1mgまで量り取り, 以下の操作は6.4.1(2)のa~cに従う。
- b. この溶液を煮沸させないように加熱温度を調節して加熱蒸発し, 約70mlとし, 冷却後100mlのメスフラスコに移し入れ水で標線まで薄める。
- c. 原子吸光分析計の空気・アセチレンフレーム中にこの溶液を噴霧し, 248.3nmの波長を用いて鉄の吸光度を測定する。並行して吸光度を測定し, 作成した鉄の検量線から鉄の含有率を求める。

(3) 検量線溶液の作成 数個のメスフラスコ(100 ml)を準備し、これに標準鉄溶液〔6.4.2 (1) d〕を0～15mlを段階的に加え、それぞれ塩酸(1+1) 20 mlを加え、水で標線まで薄める。

引用規格：省略

この原案は、昭和51年度工業技術院より(財)建材試験センターに委託され、作成済申したものである。内容についてのご意見があれば、建材試験センター事務局(標準業務課)にお申しで下さい。

原案作成に当たった委員は次のとおりである。

(敬称略・順不動)

氏名	所	属
岸谷 孝一(委員長)	東京大学工学部	建築学科
樋口 芳朗(委員)	東京大学工学部	土木工学科
西沢 紀昭	中央大学理工学部	土木工学科

中村 清	通商産業省生活産業局窯業建材課
太田 敏彦	建設省建築指導課
島田 仁	通商産業省基礎産業局製鉄課
帆足 万里	工業技術院標準部材料規格課
毛見 虎雄	戸田建設技術研究所
山根 昭	竹中工務店技術研究所
上田 寛	フジタ工業技術開発センター技術研究所
上村 克郎	建設省建築研究所
柳田 力	建設省土木研究所
甲斐 健男	新日本製鉄(株)設備技術センター 土木建築技術部
小林 正	日本鋼管(株)技術部
嶋 文雄	川崎製鉄(株)エンジニアリングセンター 建設開発部
大竹 康元	住友金属工業(株)利材部
小関 伝	日本鉄鋼連盟技術管理部長
芳賀 義昭(事務局)	(財)建材試験センター
森 幹芳	" "

住いに個性と美を自由に表現できる

JIS規格、防火材料認定の

繊維壁材

防火材料認定証紙

建設省認定
基材同等第0006号
防火材料
商品名
日本繊維壁材工業組合
会社名



日本繊維壁材工業組合

組合長 林 太郎

東京都新宿区四谷4-2(茂木ビル4F)

電話03(357)0392〒160

壁パネルの衝撃試験（砂袋振り子式）

1. はじめに

壁パネルの衝撃試験は、なす型おもりによる自由落下式衝撃試験と、砂袋による振り子式衝撃試験の2通りの方法がある。どんな試験をする場合にも当然いえることであるが、試験体となる部材の使用箇所（こんど場合は壁パネル）に、どのような外力（衝撃力）が働くかを考えて、可能なかぎり現実に近い試験状況を作り出さねばならない。

壁パネルといっても、屋外に面した壁パネル（外壁パネル）と屋内の壁パネル（間仕切壁パネル）があり、それぞれに作用する衝撃は、比較的小さいものが当たる場合と、大きいものが当たる場合に大別される。小さいものとは、子供の投げた小石やおもちゃ、ときには、夫婦の投げ合う茶わん類である。大きなものとは、主に人間の身体が当たったりすることで、車が飛び込んで来たりする衝撃は論外としよう。

一般に、小さくて硬いものが当たる場合を想定するならば、なす型おもりによる自由落下式衝撃試験を行い、人間の身体が当たる場合を想定するならば、砂袋による振り子式衝撃試験を行うことにしている。

自由落下式の衝撃試験は次の機会に述べることとし、ここでは、砂袋による振り子式衝撃試験を行う際の、若干の注意事項を順を追って述べることにする。

2. 衝撃試験のJIS

以前、本試験情報でも御紹介したが、壁パネルの砂袋

振り子式衝撃試験方法は「JIS A 1414 建築構材材（パネル）およびその構造部分の性能試験方法」に規定されている。ここで、その概要を簡単に紹介する。

(1) 試験装置 試験装置は図-1に示すように、試験体固定台と、砂袋つり上げ装置から構成されている。

固定台は鋼製とし、図-2に示すように、パネルの上下端の辺をはさんで固定できるような構造とし、試験パネルの垂直の両側面は自由端とする。上下端の固定間隔距離はパネルの寸法によって距離を調整することができ

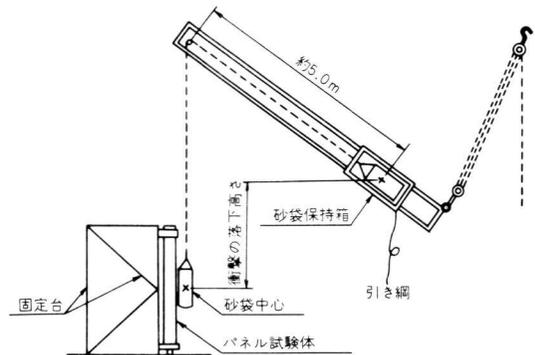


図-1 衝撃試験装置

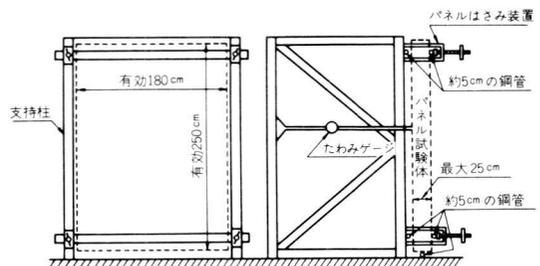


図-2 試験体固定台

* (財)建材試験センター中央試験所構造試験課研究員

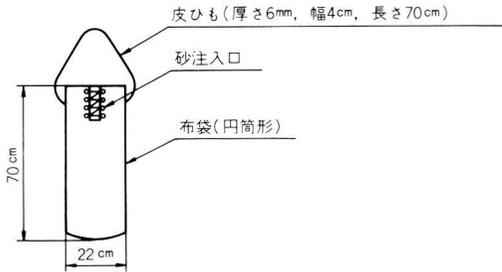


図-3 衝撃用砂袋

るものとする。固定台の水平剛性は固定台上端材に1 tの荷重を加えたときに、水平たわみが3 mm以下でなければならない。

衝撃用砂袋は、図-3に示すようにキャンバス製の円筒形布袋で、重量はロープを含めないで砂を入れたときの合計が30 kgとする。

砂袋つり上げ装置は、ロープの先端に付けた砂袋を所定の位置までつり上げてからこれを解放し、振子作用によって砂袋の運動エネルギーを壁パネルに与えるものである。砂袋に緊結するロープの長さは、砂袋中心から回転軸まで約5 m程度とする。砂袋つり上げ装置を上下に移動させるか、または、ロープを伸縮されることによって、砂袋の中心が壁パネルの中心に当るようにする。

たわみゲージは、図-2に示すように、たわみゲージ(精度0.1 mm)を壁パネルの衝撃を受ける面の反対側に取り付ける。

(2) 試験方法 図-2に示すように、壁パネルの上下端を両面ではさんで、固定台に取り付ける。ただし、壁パネルの構造または使用上の条件で、このようなはさみ方が適当でないと判断されるものについては、実情に応じて、他の固定の方法を採用してもよい。次に、図-1に示すように、砂袋を壁パネル中心に当てるようにつり下げて確認した後、砂袋つり上げ装置によって落下高さ50 cmになるまでつり上げる。砂袋を保持箱から解放して、パネルの中心に衝撃を加える。砂袋がはね返って、2回目の衝撃が加わらないように、はね返った砂袋を手で押さえる。落下高さ50 cmの衝撃試験が終わった後たわみゲージでたわみを測定するとともに、壁パネルの損傷の

有無を観察する。続いてこの操作を3回繰り返して行う。この場合、各回ごとに、はさみ装置や固定台の緊結を確認する。落下高さ50 cmの衝撃試験を3回続けて行って著しい損傷を受けない壁パネルは、つぎに落下高さ1 mにおいて3回の衝撃を行う。さらに続けて50 cmごとに落下高さを増して3回の衝撃を行い破壊するまで試験を行う。以上の操作により、衝撃高さと同衝撃回数から推定して、パネルが実用的な価値を失わない程度の損傷と思われる最高落下高さを推定する。その後、壁パネルを取り換え、前述のような操作で推定した実用的な価値を失わない程度の損傷と思われる最高落下高さで、再び衝撃試験を行う。この場合、もし衝撃によって損傷が著しいときは、落下高さを下げて再度試験を行う。

(3) 結果の記録 試験結果には、衝撃高さ、回数と損傷の程度の関係、衝撃高さと同たわみ、安全である最高落下高さ等を記録する。

3. 試験を行う際の注意事項

衝撃試験のJISを紹介したが、試験実施の場合に、いくつかの注意事項があるため、読者の方々と共に考えてみたい。

(1) 衝撃面と衝撃箇所 壁パネルに衝撃を与える場合、外壁パネルでは、屋外側から当る(室内側は家具が置いてあったり、内装が施してある)ので、衝撃面は外装材側とする。間仕切壁パネルでは、どちらの面でもよいが面材の種類、厚さが異なっていたら、弱い方を衝撃面とする(大抵は、表裏の面材とも同種、同厚であるが)。

衝撃箇所は、JISでは壁パネル中心となっている。ほとんどの壁パネルでは、壁パネル中心に栈材が通っていて、面材を通して栈材に衝撃を与えることになる。後で述べるが、破壊の状況は表面材がこわれ、栈材が割れるというパターンが多いが、実用的な価値を失う程度の破損とは、構造材(樫、栈材等の骨組や接合部)が破壊することの場合をいうことが多いので、面材を通して栈材に衝撃を与えることが最も不利な条件となる。

(2) 固定台への取り付け方法 JISの試験のところでも述べているが、壁パネルの上下端を両面ではさん

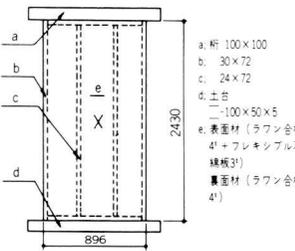
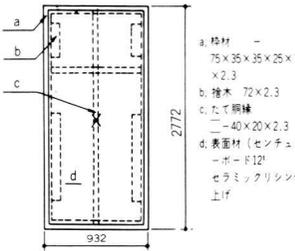
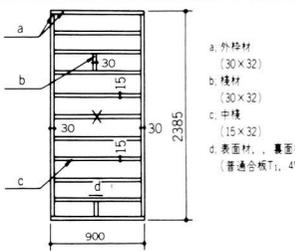
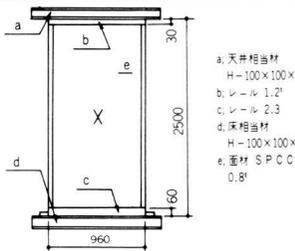
で固定台に取り付ける場合と、このようなはさみ方が適当でないと判断された場合に実情に応じて他の固定方法で取り付ける場合がある。この事は、試験を行う前に、まず、試験体となる壁パネルは、壁パネルそのものの耐衝撃性を知りたいのか、それとも壁パネルと床、天井の接合部を含んだ場合の耐衝撃性を知りたいかをはっきりさせておく必要があるということを示している。

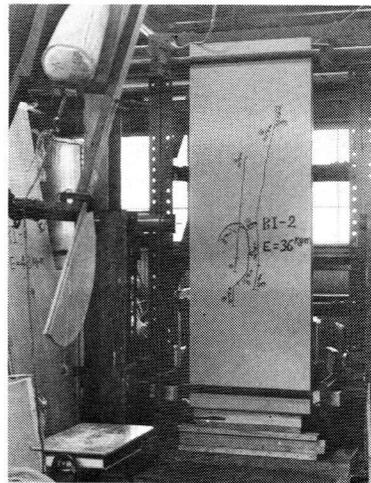
すなわち、壁パネル自体の耐衝撃性を知りたいならば、

壁パネルの上下端を両面ではさんで固定台に取り付けて試験を行えばよい。また、接合部の状態も知りたい場合は、それらを含んだ試験体にするべきである。外壁パネルならば土台と桁を取り付け、土台と桁の両面を鋼管ではさんで固定台に取り付ける。間仕切壁パネルならば、床や天井相当材を固定台に取り付けて試験をする。

今までの試験の経験では、壁パネルそれ自体は改良が進んでいるため、耐衝撃性は高いと思われる。しかし、

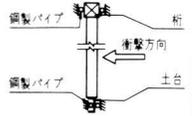
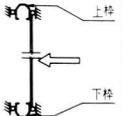
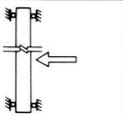
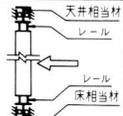
表一 試験体

試験体			試験体の構造特徴
種類	材質	記号	
外壁パネル	木質系	A	
		B	
間仕切壁パネル	木質系	C	
		D	



写真一 試験実施状況と表面材の破損状況

表二 支持方法と落下高さ

試験体			支持方法	落下高さの変化順序
種類	材質	記号		
外壁パネル	木質系	A		1個目 0.5 1.0 1.5m 2個目 0.2 0.5 1.0 1.5m 3個目 0.1 0.2 0.5 1.0m
		B		1個目 0.5 1.0 1.5 2.0m 2個目 0.2 0.3 1.0 1.5 2.0m 3個目 0.3 1.0 1.5m
間仕切壁パネル	木質系	C		1個目 0.2 0.4 0.6 0.8m 2個目 同 上 3個目 同 上
		D		1個目 0.2 0.4 0.6 0.8 0.9 1.0 1.5 2.0m 2個目 0.9 1.0 2.0m 3個目 0.9 1.0 1.2 2.0m

特に間仕切壁パネルについていえることであるが、接合部を含んで試験を行った時、ほとんどの場合、先に接合部が破壊する。そのため、あわてて接合部の改良(補強)をする業者が多い。いくら耐衝撃性が高い壁パネルでも、接合部が弱かったら無意味の構造となろう。

(3) 試験体の個数 まず1個目の壁パネルについて

は落下高さを順次上げていき、破損の進展状況を観察し、実用的な価値を失わない程度の損傷と思われる最高落下高さを探し出す。その後、破壊するまで試験を行う。次に、2個目の壁パネルにおいて、1個目で得られた最高落下高さと衝撃を与え確認する。この時、実用的な価値を失うような破損が生ずることがある。その場合は、3

表-3 試験結果

試験種類	試験体	試験結果					実用的な価値を失わない程度の損傷と思われる最高落下高さ	
		衝撃回数(回)	落下高さ(m)	衝撃エネルギー(kg・m)	パネル中央部の衝撃時たわみ(mm)	破損状況		
外壁	木質系	A	3	0.5	15	20.5	パネル中央部近傍で、フレキシブル石綿板にキレツ発生	1.0 m
			3	1.0	30	30.0	上記のキレツ進展	
			3	1.5	45	35.8	裏面でパネル上部の合板がはくりし、さらに縦椋がわれて破壊した	
パネル	鉄鋼系	B	3	0.2	6	25.2	異状なし	試験装置の最大能力である2.0mにおいても、骨組に異状は認められなかった。
			2	0.3	9	34.5	パネル中央部近傍で、センチュリーボードにキレツ発生	
			3	1.0	30	69.8	上記のキレツ進展	
			3	1.5	45	79.3	上記のキレツ進展	
			1	2.0	60	—	センチュリーボードのわれ	
間仕切壁	木質系	C	3	0.2	6	32.3	異状なし	0.6 m
			3	0.4	12	56.3	異状なし	
			3	0.6	18	80.3	異状なし	
			3	0.8	24	100.3	パネル中央部で、縦椋材および表面材が折損	
パネル	鉄鋼系	D	3	0.9	27	34.6	異状なし	予備試験では、0.9mで床相当材と壁パネルの接合部で破壊したが、接合部を補強して再試験を行った結果は1.0m
			3	1.0	30	35.0	表面材が中央部でへこむ。へこみが大きくなる。表面材が中央部ではくり	
			3	1.5	45	44.6	裏面材が上部ではずれる。	
			3	2.0	60	51.3	上記の破損が進展。	

注) 砂袋重量 30 kg , 試験体個数各 3 個

なお、各種の試験体とも、3個の試験体のうち1個分の試験結果を表示した。

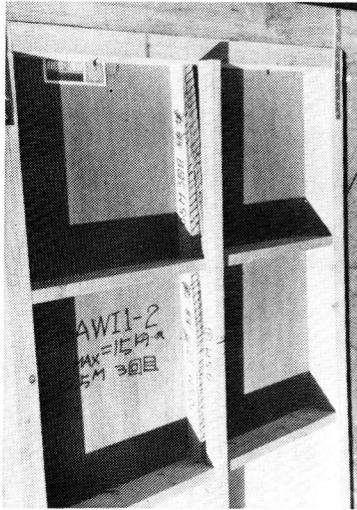


写真-2 たて枠材の破損状況

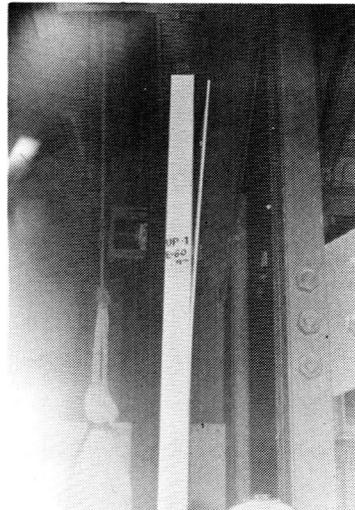


写真-3 裏面材の破損状況

個目の壁パネルにおいて、落下高さを下げて再度試験を行う。よって、試験体の個数は少なくとも3個は必要である。

(4) 落下高さのピッチ JISでは、50cmピッチで順次落下高さを上げている。ところが、間仕切壁パネルなどは、第1段階の落下高さ50cmにおいて、すでに実用的な価値を失うものがある。その場合、2個目、3個目の壁パネルにおいては、10cmピッチ（または20cmピッチ）で落下高さを上げていくことにしている。

(5) 判定方法 先程から実用的な価値を失わない程度の破損といっているが、これは、どの程度の破損をいうのであろうか。人間の目視による観察で判定するわけであるから、個人差が生ずるおそれがある。そこで、1つの目安として、我々は応急修理が不可能ということのポイントとする。

まず、表面材のひびわれが生じた時。

雨漏りなどは防水剤を注入すれば心配ないし、その上をペンキで仕上げれば修理できるだろう。

表面材の陥没。

穴があいたらみっともないし、いろいろな障害が出てくるため、壁パネルの面材をそっくり入れ換えることにしよう。というわけで、表面材の破損は応急修理可能と判断する。問題は、枠材や棧材が破損した時である。こ

のように壁パネルの骨組が破壊されると、その壁パネル1枚を構造体ごとそっくり換えなくてはならない。また、接合部が破壊されると壁パネルの機能がなくなる。このような状態を実用的価値を失う破損と考える場合が多い。

(6) たわみの測定 JISでは、各落下高さの衝撃試験が終わった後、たわみゲージ（精度0.1mm）でたわみを測定することになっている。これは、非常にむずかしい事である。ノギスやデプスゲージを改良して作ったり、カーボン紙に記録させたり、いろいろな方法を試みた。しかし、ことごとくうまくいかず、現在は光電式変位計と電磁オシログラフを連結して測定記録させ、その波型の振幅を測定することによって、衝撃時のたわみを測定するようにしている。この装置は、試験体の衝撃位置裏面に、幅約10cmの光をあらかじめ放っておき、衝撃時に試験体の変形が、この光をさえぎる量を電磁オシログラフに記録させる仕組である。また、加速度型振動ピックアップを衝撃位置離面に取り付け、オシログラフに波型を描かせる方法も試みている。

4. 試験例

木質系、鉄鋼系のプレハブ外壁パネルと間仕切壁パネルの砂袋振り式衝撃試験の結果を参考までに示した。

(1) 試験体と衝撃箇所(表-1)

(2) 支持方法と落下高さの変化順序(表-2)

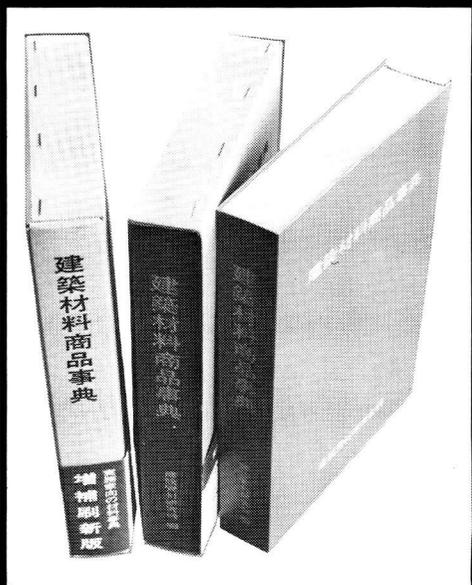
(3) 試験結果と判定(表-3)

本試験の場合、壁パネルの骨組(枠、栈材)の破損という点を1つのポイントとして、その耐衝撃性能をとらえたわけであるが、もちろん、表面材が破損してもよいというわけでは決してない。よって、表面材のキレツの発生状況を克明に試験結果として記載するように心がけていることをおことわりしておく。

5. おわりに

本稿では、壁パネルの砂袋振り式衝撃試験について述べた。実際に試験に携わっている筆者にとって、注意しなければならない事、工夫しなければならないところなどが、たくさんあるように思われる。読者の方々に、お気付きの点がありましたら、御一報下さるようお願い致します。

ブランド本位の 建築材料商品事典



増補刷新版

建築材料と住宅設備の全品目にわたって、約1万2千点にのぼる市販製品を集載し、これら各品種の一般的性状と銘柄について解説したもので、建築の設計・施工に携わる実務家を対象とした唯一の実用材料事典です。ご要望に応じて、今回一般的に増補改訂を加えた刷新版をお届けします。

体裁 A5判、オフセット印刷、800頁、トヨタファーク表装、函入り

本文 版面12cm×17cm、標準7ポ2段組

付録 建築資材関係団体名簿 公共試験・研究機関
建材関係海外技術導入一覧 防火認定材料一覧
建築材料格付制度案内

頒 価 ￥5,000 (送料実費)

建設資材研究会

〒103 東京都中央区日本橋2-16-12(江戸ニビル) ☎271-3471代
〒532 大阪市淀川区西中島4-3-21(ビジネス新大阪) ☎302-0480代

実火災と標準耐火試験 (ISO 834) の加熱条件 の関係に関する耐火設計の原則

このテクニカルレポートは、ISO/TC 92 (防火試験) において作成され、1975年11月に承認されたものである。

本内容は、日本建築学会国際学術交流部会 ISO/TC 92 分科会の翻訳によるもので、防火試験関係者には、非常に重要なものと思われるので、ここに紹介する。

Principles of structural fire-engineering design with special regard to the connection between real fire exposure and the heating conditions of the standard fire-resistance test. (ISO 834)

まえがき

Technical Report 3956 は技術委員会 ISO/TC92 「建築材料および構造の防火試験」によって作成され、そのメンバーの多数によって承認されたものである。国際標準 ISO 834 「建築構造部材の耐火試験」を使用する人達に対する有用な裏資料となることが意図されており、その規準と関連して読まれる必要がある。

【0. 序】

建築構造部材の耐火試験を実施する主要な目的の一つは、実際の条件を考慮した耐火設計のための資料として使用し得る結果を求めることである。この Technical Report は実火災加熱と ISO 834 による標準耐火試験の加熱条件の関係に関するこの原則に従って耐火試験の計画、実施、報告を容易にするための指針として役立つことを意図している。

より正確に定義された機能的要求に向う建築法令および規則の現在の傾向は、個別の耐火設計のための方法の発展の必要性を増大させる。最近このようないくつかの設計方法が文献にみられた。これらの方法は一般に火災進展過程の基本資料に従って二つのグループの何れかに分類される。最初のグループの方法は (3項参照)、火災進展の全過程のガス温度時間曲線に直接もつて火災荷重と火災室の形状・熱・換気特性の影響に関して詳細に規定している設計手法によって特色づけられている。第2グループの方法 (4項参照) の特色は、火災進展の多様な、特性を標準温度時間曲線に関連して試験的火災継続時間として考慮する設計手法である。すべての方法には火災の冷却期の影響が含まれている。

【1. 適用範囲】

この Technical Report は火災進展過程の基本特性を

述べ、変化する温度時間曲線および試験的火災継続時間にもとづく耐火設計の原則を示すものである。

【 2. 火災進展過程の基本特性 】

耐火設計 (Structural fire-engineering) は、その属するグループにも拘らず、火災成長過程の詳細な知識に基づかねばならない。この報告において数多くの重要な調査研究が文献に報告されているけれども、その知識の現状は十分なものではない。

簡単にいえば、十分に成長した区画火災 (Compartment fire) は、2つのタイプの挙動を呈する (参考文献 [1] 参照)。

第一のタイプでは炎上中 (burning the flame phase) の燃焼は区画の換気に支配される。すなわち、燃焼速度 (burning rate) は区画の開口部を通る空気供給にはほぼ比例するが、可燃物 (fuel) の量、多孔性 (Porosity) および個々の形状 (Particle shape) による何等かの決定的な方法はない。

第二のタイプは、炎上中の燃焼は可燃物の特性 (the properties of the fuel bed) に支配される。すなわち、燃焼速度は可燃物の量、すき間および個々の形状により決定され、開口部からの空気供給の影響はほとんど受けない。この火災性状 (fire behaviour) の2種類間の境界は明確ではない。

換気支配の火災については——火災最盛期 (the active part of the fire) の燃焼速度は、異なったタイプの火災荷重・収納家具について、構造設計の実用上十分な精確さで決定することができる。もっと複雑な性状の可燃物特性支配の火災については——火災荷重が、明確にすることが非常にむずかしい家具と多孔性のものことから成るとき、燃焼速度の申し分のない計算を可能とするには、その知識の現状は実用上あまりにも不完全である。かくのごとき場合、火災が換気支配であるという仮定の上で決めた火災成長過程の特質において耐火設計に基礎

を置くということは、今のところもっともらしくみえる。可燃物特性支配の火災では、かくのごとき仮定はいろいろな場合に安全サイドであり、最高ガス温度が過大見積を与え、火災継続時間 (time of fire duration) の過小見積によってある程度まで釣合う実用的な耐火設計になってゆく。

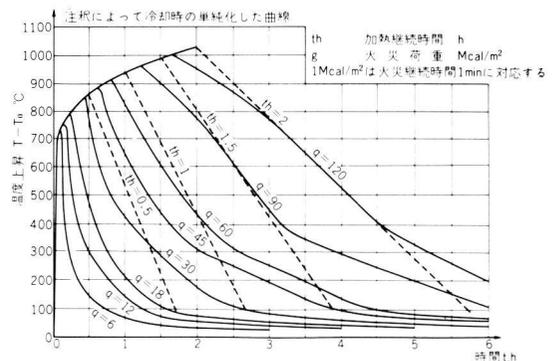
このフィロソフィによって決められた火災室のガス温度時間曲線の広範な基礎は、室の幾可的特性と温度特性に関する仮定、開口係数 $A\sqrt{h}/At$ および火災荷重 q による全火災成長過程については [2] で与えられる。ここに、

- A : 火災室の窓および開口部の合計面積 (m^2)
- At : 火災室内表面合計面積 (m^2)
- h : 火災室の窓およびドア開口部の高さの平均値 (m)
各個の開口部に関して「重み」がつけられる。
- q : 火災室内表面の単位面積当り熱量 ($Mcal/m^2$)⁽¹⁾⁽²⁾

- (1) $1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J}$
- (2) 単位床面積 Af 当り熱量または単位床面積 Af 当り等価木材量は次式で与えられる。

$$q_c = \frac{At}{Af} q \text{ (Mcal/m}^2\text{)} \text{ および } q_c = \frac{At}{4.5Af} q \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- (3) $1 \text{ kcal} / (\text{h} \cdot \text{m} \cdot \text{°C}) = \frac{1}{360} \text{ cal} / (\text{s} \cdot \text{cm} \cdot \text{k})$
 $= \frac{1}{360} \times 418.4 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{k})$



図一 火災荷重の異なる値に対する温度時間曲線

〔2〕に報告された図の一例を図-1に示す。

図は、開口係数（opening factor） $A\sqrt{h}/At = 0.04 \text{ m}^{1/2}$ 、熱伝導率 $0.7 \text{ Kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C})$ の材料で造った厚さ 200 mm の構造体で囲まれた火災室の場合である。熱伝導率は火災にともなった温度範囲における代表的平均値である。

【3. 変化する温度時間曲線に直接基いた耐火設計の原則】

耐力構造物では、変化するガス温度時間曲線に直接基いた耐火設計はつぎの主な要項から成る。〔3〕、〔4〕参照

- a) 個々の場所における火災荷重の代表的燃焼特性の選択。
- b) これらの燃焼特性に対して区画の形態、窓とドア開口部の形状・寸法および区画を囲む構造物の熱特性を考慮した。火災発展の全過程でのガス温度時間曲線の対流および輻射性状を決定する。
- c) 加熱された構造部材の内部温度の決定。
- d) c) 項および火災にともなう温度範囲における構造材料の強度と変形のデータに基づいて — 規定の荷重で破壊する時期、火災成長過程に有効な構造部材の最小耐力のどちらか一方を決定する。

区画する構造部材の、変化するガス温度時間曲線に直接基いた耐火設計においては、設計要項 d) はほとんどの場合意味がない。

このような耐火設計を構造技術者が実際に応用するためには、各種構造部材の設計図表による十分な方法が必要である。（例えば〔4〕および〔5〕参照）

要約すれば、変化するガス温度時間曲線に基づいた耐火設計は、主に理論的設計方法によって特長づけられる。この方法は特級付けの要求に関係がなく、建築構造部材の標準耐火試験方法に対して優先しない。

この設計方法においては、かような標準試験の結果は必要に応じて理論的処理の確認あるいは計算のため必要な基礎的情報を得るためのどちらにも使用することがで

きる。

標準温度時間曲線から分岐したガス温度時間曲線に関する実験的研究は、火災進展過程の詳細な特性による基礎的情報をうるつぎのような場合に必要なのである。

たとえば、構造材料の崩壊に関する基礎的データ、クリープおよび収縮の短時間効果、きれつ形成および爆裂の影響、各種被覆（insulation）の固定方法の挙動と強度および木構造における炭化層の深さの増大率である。

ほとんどの場合、要求されるデータは、標準耐火試験より大規模な実験をしないで決定することができる。

【4. 試験的火災継続時間に基づく耐火設計の原則】

火災継続時間に対する“試験的”または等価時間の概念は、実際の火災暴露を ISO 834-4.1.1 に規定されている標準温度-時間曲線に従って、それに相当する加熱に直接交換することを可能にするために導入されている。その概念の特質は要求される正確さによって様々である。今までに試験的火災継続時間に対する三つの異なった定義が文献〔4〕、〔6〕および〔9〕参照で示されている。

火災にさらされた断熱されていない鉄骨構造によって示されるように、〔4〕および〔6〕で与えられる定義の一つは、原理的には図-2によって説明される。図-2は実線によって実際の火災によるガス温度 T_t と鋼材温度 T_s を示している。そしてそれらは、火災荷重 q 、開口因子 $A\sqrt{h}/At$ および区画部材の熱特性によって決定される。破壊は、標準時間-温度変化 T_t ($\text{S}\cdot\text{C}^{1/2}$) と、それに対する鉄骨部材の温度 T_s ($\text{S}\cdot\text{C}^{1/2}$) の時間曲線を与える。実際の火災に対する鋼材最高温度 $T_{s \text{ max}}$ の、 T_s ($\text{S}\cdot\text{C}^{1/2}$) に対する標準温度-時間曲線への変換は試験的火災継続時間 t_{hf} を決定する。

この方法で定義された t_{hf} は、火災荷重および開口因

1). S.C: 標準曲線

子 $A\sqrt{h}/At$ により決定され、それ故、多くの構造的影響に依存するであろうことは関数論的見地から明白である。

— 被覆された鉄骨構造に対しては：

断熱材、断熱材の厚さ、 A_i/V_s の商 (A_i は断熱材の平均被覆表面積、 V_s は単位長さ当りの鉄骨の体積) および総合輻射能

— 矩型断面の鉄筋コンクリートはりに対しては：

断面の成と幅、補強鉄筋から火災にさらされた表面までの距離および総合輻射能

試験的火災継続時間 t_{hf} を定義する修正された方法が、火災にさらされている断熱された鉄骨構造に対する特別な適用として [7] および [8] に示されている。

火災暴露に関して種々な熱特性を持った建築部材の中で、実際の火災過程で与えられるガス温度—時間曲線に対し、最高鋼材温度を与える部材が選ばれる。そして t_{hf} は同じ部材、同じ鋼材温度に対して標準温度—時間曲線上で決定される。異なる特性を持った実際の火災に対しこの手法を繰り返すことにより、構造の詳細な特性に関係なく被覆された鉄骨部材に対する試験的火災継続時間 t_{hf} のおおよその決定に適用できる図表が組み立てられる。

試験的火災継続時間 t_{hf} の概念を導く 3 番目の方法が [9] で提出されている。その原理は図-3 によって示される。図-3 は実線によって、火災荷重 q および開口因子 $A\sqrt{h}/At$ である実際の火災に該当するガス温度 T_t の時間変化を示し、破線によって標準温度—時間変化 $T_t(S.C)$ を示している。与えられた構造のタイプに対して、その構造の火災等の挙動についての限界である温度レベルに T_{tcr} が選ばれる。そして t_{hf} は、それぞれのガス温度—時間曲線と温度レベル T_{tcr} との間の二つの面積が等しいことを要求する条件によって定義される。

2 番目および 3 番目の定義に従った試験的火災継続時間 t_{hf} の決定は、試験火災時間の 1 番目の定義に基づいた決定から得られるそれらよりも正確さに欠ける結果を

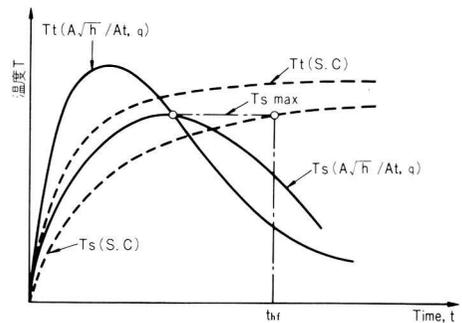


図-2 標準および実火災温度時間曲線より裸鋼構造に対する試験的火災継続時間の決定

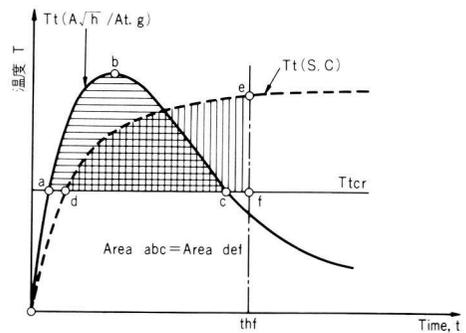


図-3 等面積法による試験的火災継続時間の決定

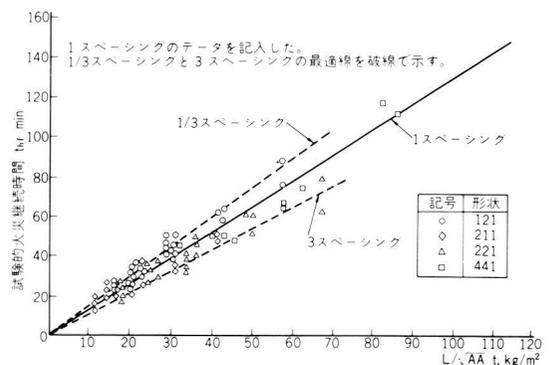


図-4 $L/\sqrt{AA} T$ の関数としての被覆鋼構造に対する試験的火災継続時間のグラフ

導く。そのような近似的な決定の一つの利点は、与えられた構造のタイプに対して t_{hf} は詳細な構造設計に依存しないということである。

このことは非常に広範な火災の成長過程に対する CIB のモデル実験の結果に基づいた図-4 ([8] 参照)により説明される。また2番目の定義による被覆された鉄骨部材に対する試験的火災継続時間がパラメータ $L \sqrt{AAt}$ の関数として示されている。

ここに、 L : 等価な木材量として与えられた区画内の全火災荷重 kg

A : 窓およびドア開口の全面積 m^2

At : 熱が失なわれる区画の全内表面積 m^2

図-4 は、木材クリブで構成された火災荷重の種々な有孔特性に関する t_{hf} の変動範囲を与える。

【参 考 文 献】

- [1] **Thomas, P. H., Heselden, A. J. M., Law, M.**, Fully developed compartment fires - Two kinds of behaviour, Fire Research Technical Paper No.18, Ministry of Technology and Fire Offices' Committee, Joint Fire Research Organization, Her Majesty's Stationery Office, London, 1967.
- [2] **Magnusson, S. E., Thelander, S.**, Temperature-time curves for the complete process of fire development - A theoretical study of wood fuel fires in enclosed spaces, Acta Polytechnica Scandinavica, Civil Engineering and Building Construction Series, No. 65, Stockholm, 1970.
- [3] **Pettersson, O.**, Structural fire engineering research today and tomorrow, Acta Polytechnica Scandinavica, Civil Engineering and Building Construction Series, No. 33, Stockholm, 1965.
- [4] **Pettersson, O.**, The Possibilities of predicting the fire behaviour of structures on the basis of data from standard fire resistance tests, Centre scientifique et technique du bâtiment, colloque sur les

principes de la sécurité au feu des structures, à Paris les 2, 3, et 4 juin 1971, Lund 1970.

- [5] **Magnusson, S. E., Pettersson, O.**, Brandteknisk dimensionering av stålkonstruktioner [Fire-engineering design of steel structures] Handbok, issued by Norrbottens Järnverk AB, Luleå, 1970.
- [6] **Ehm, H., Arnault, P.**, Vorläufiger versuchsbericht über "Untersuchungen mit natürlichen Branden" Europäische Konvention der Stahlbauverbände, Unterkommission 3. 1, Oktober 1969.
- [7] **Butcher, E. G., Law, M.**, Comparison between furnace tests and experimental fires, Behaviour of Structural steel in fire, Symposium No. 2, Proceedings of a symposium held at the Fire Research Station, Boreham Wood, Herts., U. K., on 24 Jan. 1967, Her Majesty's Stationery Office' 1968, p. 46.
- [8] **Thomas, P. H.**, The fire resistance required to survive a burn out, Fire Research Note No. 901, Fire Research station, Boreham Wood, Herts., U. K., November 1970.
- [9] **Kawagoe, K., Sekine, T.**, Estimation of fire temperature-time curve in rooms, Building Research Institute, Occasional Report No. 11, Tokyo, 1963.
Kawagoe, K., Estimation of fire temperature-time curve in rooms, Building Research Institute, Research paper No. 29, Tokyo, 1967.

〈ISO/DTR 3956 の解説報告〉

ISO/R834 の前版の完成に引き続き、試験法を更に改善することが必要であると考えられた。そして2つの Working Group (WG5とWG8) が必要な資料を集め、かつ改訂の準備をするために設立された。

改訂準備には耐火試験の計画、実施、結果報告のための指針として役立つ説明の注釈を立案する必要のあることがわかった。これらの注釈は指定の一部を構成しないが、試験結果が実際の条件を考慮した耐火設計のための資料として使用し得る方法を論じている。

文書は ISO 規準 834 「建築構造部材の耐火試験」

の結果を適用または解釈する人達に有用となる裏資料を用意している。

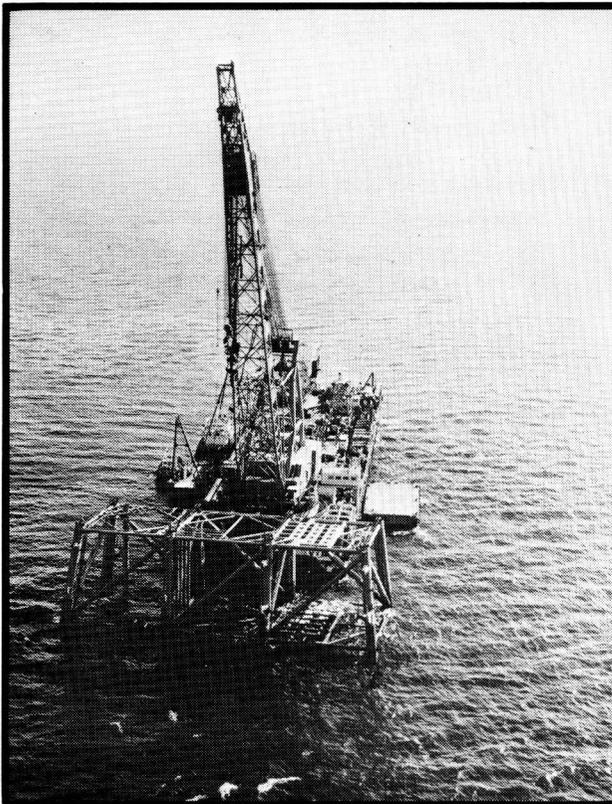
この報告の原案は最初付録として ISO 規準と同じ文書で発行されるよう計画されたが、かなりの長さになるため Technical Report として発行することがより適当であろうと、中央事務局より助言された。

原案は、資料 92 N 327 として ISO/TC 92 第7回総会に提出された。それは試験の各項目についての注釈を取扱った独立の章を含んでいたが、現在は付録として ISO 834 に含まれている。Technical Report の内容は会議において事実上同意された。関連する 2 つの Working

Group の議長により、さらにいくつかの注釈が検討され、編集されて、原案は現在 Technical Report として発行するため ISO 理事会の承認を求めて提出されている。

訂正

前号に掲載した **ISO834「建築構造部材の耐火試験」4.2 加圧条件**の中で $15 \pm 5 \text{ Pa}$ ($1.5 \pm 0.5 \text{ mm H}_2\text{O}$ または $0.06 \pm 0.02 \text{ in H}_2\text{O}$) は、 $10 \pm 2 \text{ Pa}$ ($1.0 \pm 0.2 \text{ mm H}_2\text{O}$ または $0.04 \pm 0.008 \text{ in H}_2\text{O}$) に改正されましたので訂正いたします。



 **新日本製鐵**

海の新日鐵。世界有数の海岸線をもち、まわりはみんな海の日本。この恵まれた条件を生かして、日本が世界の海洋開発をリードできれば、海は巨大な技術のマーケットになります。新日鐵では、この海洋技術の開発に早くから取組み、鉄をベースにその利用技術であるシーバース、海底パイプライン、海洋プラットフォームなどに、独自の技術を確認しています。

海は、鉄の新しい世界。

■試験所だより

防火戸防煙試験装置

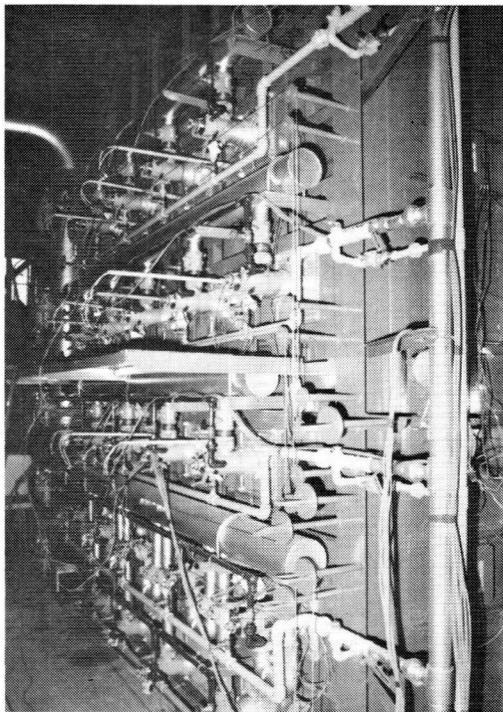


写真-1 加熱炉裏面側（バーナ等）

1. ま え が き

昭和48年12月28日建設省告示第2564号「建築基準法施行令第112条第14項第4号の規定に基づく遮煙性能を有する防火戸の構造基準」に規定する防火戸の遮煙試験および防火・耐火試験を行うことを目的とした防火戸防煙試験装置がこのたび(財)建材試験センター中央試験所に完成したので、ここにご紹介しておきたい。

この試験装置は、昭和51年度の小型自動車等機械工業振興事業に関する補助金を受け、昭和51年10月に着工、同年12月に完成したものである。幅2,900mm、高さ3,380mmの加熱面積を有する加熱炉と通気量最大 $40\text{m}^3/\text{min}$ の遮煙試験装置からなっており、特に、加熱炉の壁面、天井面は、従来の炉と異なる無機繊維板を用いたり、遮煙性は加熱中の通気量測定装置などの新しい試みのものである。

今後、この試験装置は、防火戸の遮煙試験（常温時、排気温度500℃までの加熱中および加熱後の通気量の測定）、現在依頼が混雑してご迷惑をかけている大型壁の防火、耐火試験の促進に役立てるものである。

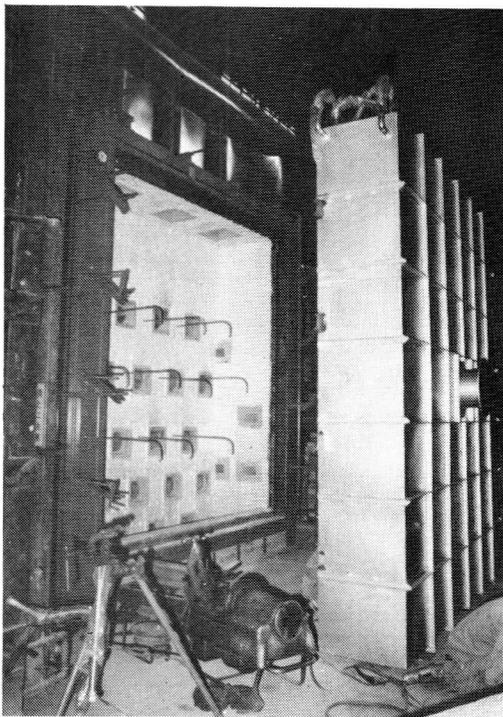


写真-2 加熱炉加熱面

2. 防火戸防煙試験装置の構造

防火戸防煙試験装置は図-1~2および写真-1~3に示すように、大別すると壁用加熱試験炉と遮煙試験装置からなっている。

(イ)壁用加熱試験炉

この炉の特長は、炉の壁面、天井面に耐熱無機繊維板を用い、断熱層を薄くし、設備面積を少なくし、施工を容易にするために用いた。

この炉は外殻を鉄骨組立鋼板張りとし、等間隔に断熱材止めピンをつけ、MGファイバー50mm（日本アスベスト社製）、断熱無機繊維板100mm（日本セメント社製）を積層し、更に、炉内表面にウエットタイプセラミックボード25mm（日本電気化学工業社製）を積層し、断熱材止めピンに止め座金を取りつけて固定し、目地部および止め座金を耐熱セメントで覆ったものである。ただし、底部は強度を保つため従来の耐火レンガ（SK34#，B-1

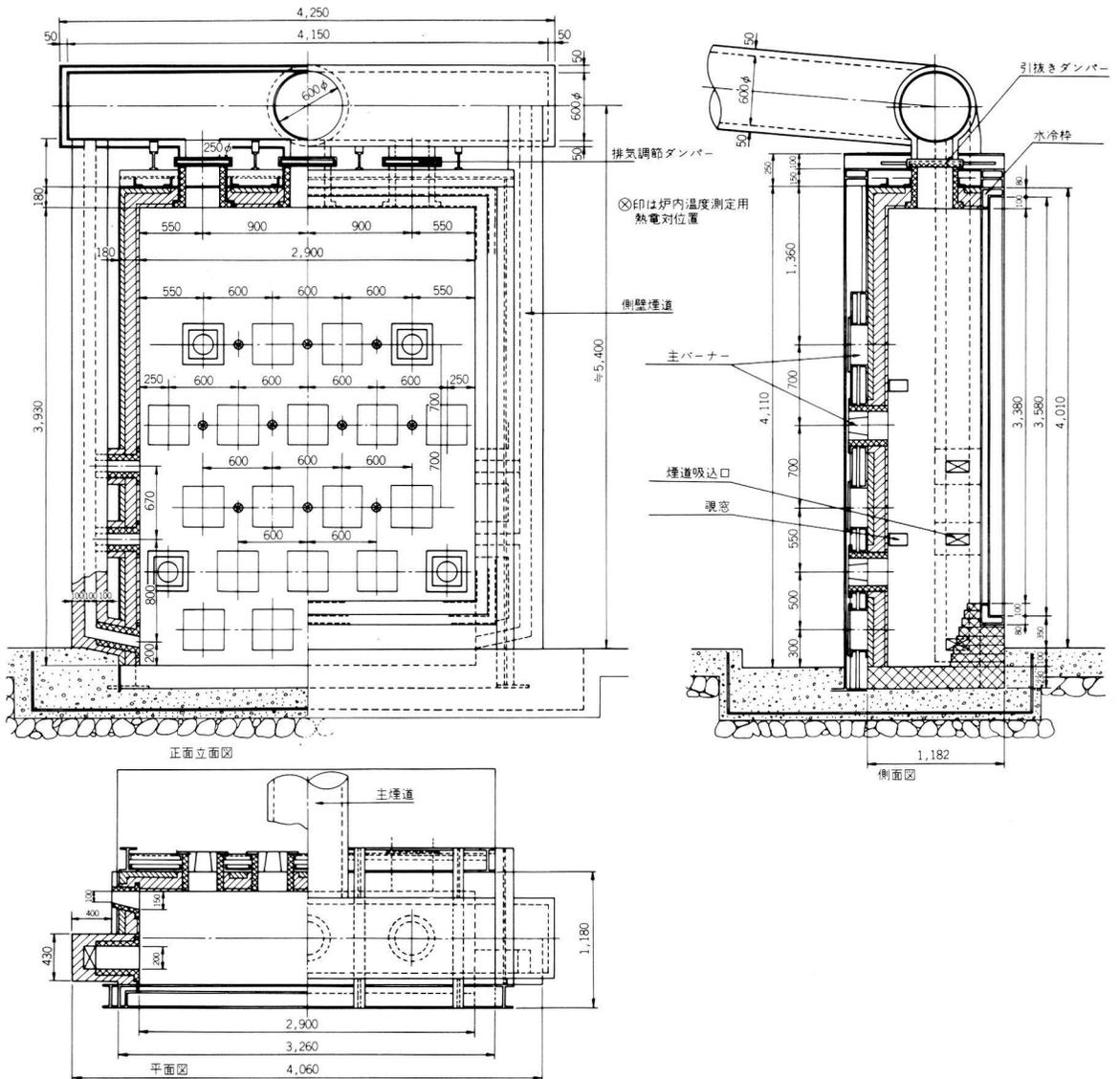


図-1 加熱試験炉

など) 積みとした。加熱面積は幅 2,900 mm, 高さ 3,380 mm で, 奥行は 800 mm。試験体取付枠の開口部寸法は, 幅 3,100 mm, 高さ 3,580 mm であり, 水冷ジャケット方式を用いた。天井および両側面には排気ダクトを設け, 排気ダクトにはダンパーを設置し, 炉内の温度分布が均一になるように, また, 炉内圧力をそのダンパーによって調整する。

熱源設備は, オイルバーナが 1 壁面のみに 22 個 (5 段) 設けられている。熱源は軽油である。オイルバーナは株横井製作所製 YLP-2 号型で, 油量と燃烧空気をバーナ内部で同時比例調節するものである。操作は各段のバーナ (1 段に 4 個または 5 個で 5 段計 22 個) が 1 カ所で手動により連動操作ができる。一次空気用送風機は, 風量 45 m³/min 風圧 700 mm/Aq, 回転数 2750 rpm, 出力 11kw のブローアである。

(ロ) 遮煙試験装置

遮煙試験装置は, 気密箱, 風量測定装置 (ベンチュリ

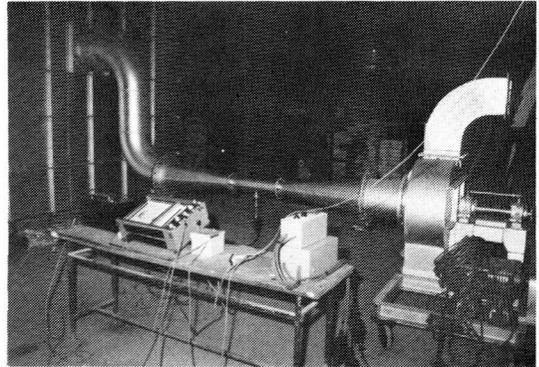


写真-3 遮煙装置

管, 熱線風速計), 送風機, 風量調整器, 圧力計および記録計から構成されている。

気密箱は鋼板製型鋼補強した幅 2,900 mm, 高さ 3,380 mm, (加熱面積と同じ内寸法) の開口部をもつもので試験体取付部は熱変形を防ぐために水冷ジャケットで冷却している。

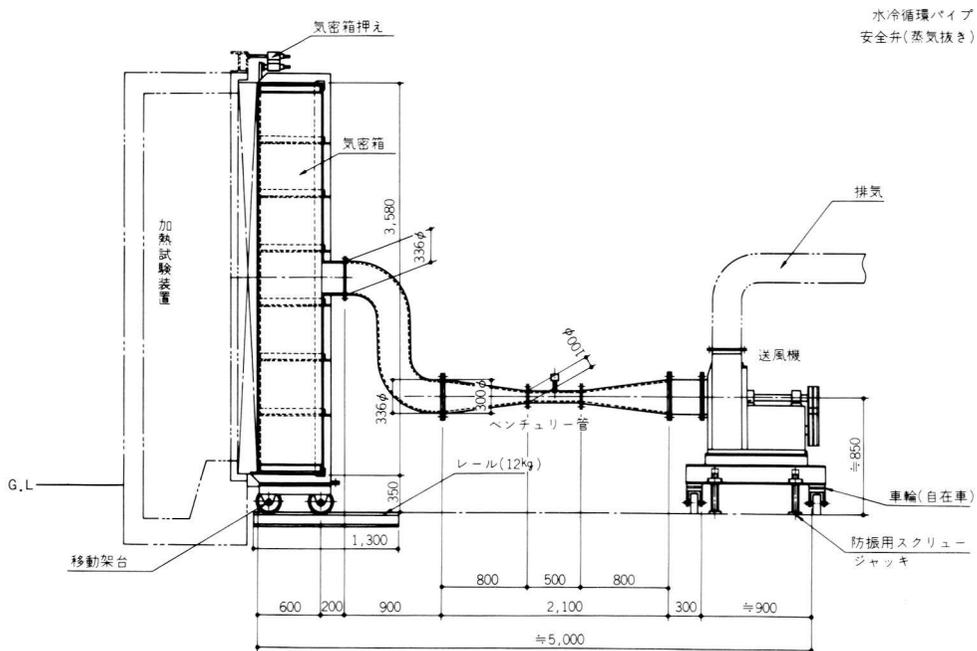


図-2 遮煙試験装置

風量測定装置は、気密箱に直結した管内径 100 mm のベンチュリー管と風速を計るための新国際電業株式会社製の HAV53B 型電子風速計（風速測定範囲 0～5、0～30 m/秒の 2 レンズ方式、風温補償 0～500℃）からなっている。遮煙性能を測定するには、試験体表裏の圧力に差を与えることによって、試験体のすき間から空気が低圧側に流れる。その圧力を所定のものに調整するため送風機（風量 40 m³/min、回転数 950 r p m、出力 1.5kw）、圧力調整器、微差計（圧力測定範囲 0～5、0～50 mmH₂O）を用いている。また、圧力差およびベンチュリー管内の風速を連続記録するため横河電機製作所製 Type 3083 の XY レコーダが設置されている。

3. 遮煙性試験

この試験装置は、昭和 48 年 12 月 28 日建設省告示第 2564 号に従うものである。試験体（幅 3,000 mm、高さ 3,500 mm）を加熱炉の開口部に取りつけ、さらに気密箱を取りつけ、試験体の表裏における圧力差を 1 m² 当り 1 kg、2 kg および 3 kg にし、各段階の圧力差について、それぞれの通気量を測定する。通気量の測定結果は空気の 20℃、1 気圧の標準状態に換算して、単位面積単位時間当りの通気量で表わす。

この装置は、防火戸の加熱試験前後の通気量の測定はもとより、加熱中の通気量の測定も可能なように設計した。ただし、風速計、送風機の機能から排気温度 500℃ までである。排気温度が 500℃ ということは、試験体の遮煙性能、断熱性能によっても異なるが、火災初期の 30 分加熱位までの測定は可能であろう。また、受感部は、100 μ の白金線が用いられているが、多量の煙（炭素等の浮遊粒子、毒性ガスなど）があると表面に付着して感度が落ちる。

4. 壁および防火戸の加熱試験

壁の試験体の大きさは最大幅 3,000 mm、高さ 3,500 mm で、別に幅 2,700 mm、高さ 3,000 mm の取付枠を用意している。

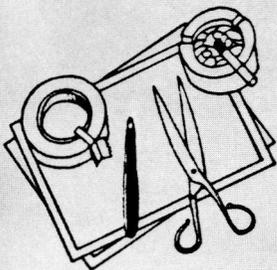
この加熱試験炉は、壁および防火戸の加熱試験として、つぎの試験に使用するものである。

- (イ) 昭和 44 年建設省告示第 2999 号（建築基準法施行令第 107 条第 1 号の規定に基づく耐火構造の指定の方法）の別記第 1 の規定による壁の耐火性試験
- (ロ) 昭和 34 年建設省告示第 2545 号（建築基準法施行令第 108 条第 4 号の規定に基づく防火構造の指定）による壁および軒裏の防火性能試験。
- (ハ) 昭和 34 年建設省告示第 2546 号（建築基準法施行令第 110 条第 2 項第 6 号の規定による乙種防火戸の指定）による戸の防火性能試験
- (ニ) **J I S A 1311** 「建築用防火戸の防火試験方法」 - 1975 および **J I S A 4705** 「防火シャッター構成部材」 - 1976 による防火、耐火性能試験

5. むすび

この試験装置の完成によって、従来、大変ご迷惑をおかけしていた大型壁の試験消化に役立て、建材試験センターのモットーである敏速・正確・公平に沿うよう努力しますので、御指導、御活用の際お願い致します。また本年度末には、パーソナルコンピュータを購入し、能率の向上、耐火設計なども手がけていく予定です。最後になりましたが、防火戸防煙装置の性能特性、試験結果につきましては、防火シャッター構成部材などの J I S 申請のための試験が予定されていますので、本誌 6 月号頃にあらためて報告致します。

2次情報 file



法規・行政

建設省など、雑居ビルの防災対策を通達

建設省、消防庁および警察庁は、1月12日、風俗営業の用に供する複合用途建築物（いわゆる雑居ビル）の防災対策を強化するよう、それぞれ関係機関に対して通達した。これは昨年以來、中小規模の雑居ビルで火災事故が頻発しているための措置である。

通達の内容は、特に所有者、管理者の移動にともなう“改装工事”などに問題があるとして、①階段開口部に避難上および救出活動上の問題点があれば、これを改善させる。②風俗営業等取締法（以下「風営法」という）に基づく営業許可の機会をとらえて各雑居ビルの現況を把握する。③風営法の条例の「目かくし規制」について一部に誤解があるので関連法との調整を図って指導するなどが骨子になっている。なお通達の要旨は次の通り。

1. 今回の一連の災害で、人命被害に結びついた建築物上の問題点として次の事由が挙げられるので、これらと同様の状況にある建築物については、強力に改善を指導し、必要に応じて建築基準法・第9条または第10条により速やかに措置を講ずる。

①避難および救出活動に有効な階段や窓などが設置されていないが、外装、内装などにより閉鎖され、利用しがたい状況であったこと。（特に、所有者、管理者などの移動にともなう改装などによって、避難上の問題が生ずることが予想される。）

②避難上、安全であるべき階段室部分に可燃性の内装、装飾を行っていたこと。

2. 消防担当部局とも十分連携をとり、危険な建築物の把握に努める。

3. 雑居ビルにおいては、所有者および管理者等の移動が頻繁でありその都度模様替、用途変更等がなされる場合が多いので、各都道府県公安委員会とも十分連携をとり、風営法に基づく営業許可等の機会をとらえて、当該建築物の現況の把握に努める。

4. 風営法に基づく条例において、いわゆる目かくし規制が行われており、このため窓を合板等で閉塞することを義務づ

けているかのような誤解が一部にあるが同条例の規定の趣旨は、屋外から風俗営業施設の業態が見えないとすれば足りることであり、曇りガラス、カーテン等で十分解決することができる。

（52. 1. 13付 日刊建設工業新聞より）

工 法

「ツーバイフォーのイージョーオーダーシステム」を開発

中堅の工務店、住宅建設業者で構成する日本ホームビルダー協会はツーバイフォー工法住宅の本格普及をはかるため同工法による新設計システムの導入による規格化の研究、開発を進めていたが、このほど「増改築自在のイージョーオーダーシステム」を開発した。

同協会では、とりあえず、同システムによる基本プランとして18プランを完成させ、今春から実施する予定の“スーパーバイザー研修会”を通じて会員各社に発表するとともに、本格普及をはかるため、同システムにもとづく教育を行い、販売上の有力な武器として活用していく計画である。

ツーバイフォー工法住宅は、工法そのものをさすために、プレハブ住宅や在来工法の規格化が進むなかで、オーダー化が定着しており、これがコスト面での障害になっているという。このため最近になって、ツーバイフォー工法にも規格化の動きが出ている。こうした中で同協会本部で、一品生産のオーダー方式でもなく、規格品のレディメードでもないという、“イージョーオーダータイプ”の新システムの開発を進めた結果、ようやく実用化にこぎつけたものである。

同システムは、駐車場を東西入り、南入り、北入りの3つに分け、それぞれ間口3.3間から5.5間までの基本プラン18を作り、各々のプランごとに延べ床面積を66㎡から115㎡までの間取りを平均6種類作ったものでツーバイフォー工法の特徴を最大限に利用しているため、増改築も自在にとれるという画期的システムである。

（51. 12. 22付 日本工業新聞より）

■ 2 次情報ファイル ■

材 料

省エネルギー化で複層ガラスが注目を集める。

省エネルギー化が国家的課題となるなかで住宅産業界でも省エネルギー建材が脚光を浴びている。断熱材としてのグラスウールのほかにも、これまで北海道など寒冷地で部分的に使用されていた複層ガラスが、このような社会的要請を背景に、一躍その需要範囲を全国に広げる勢いをみせている。サッシ業界やプレハブ住宅メーカーでも複層ガラス窓の研究開発・採用に動いている。

複層ガラスは、一枚の板ガラスにくらべて空気の伝導率が小さく、断熱効果が大い。さらに内外の空気をしゃ断しているので、しゃ音、防音効果にもすぐれている。一般に複層ガラスの断熱効果は

普通の板ガラスにくらべ2倍といわれている。このため設計事務所や官公庁にも複層ガラスを評価する向きが多い。

しかし同ガラスは製造面で手作業的な要素が強く、しかも注文生産ということでコストが高つき、普及品にはなりにくい。このため大手メーカーもこれまで注文があれば生産するという程度で、もっぱら中小の加工ガラスメーカーの領域であった。

ところがオイルショック以後、省エネルギー化が国家的課題となり、住宅建築でも省エネルギー住宅の推進が叫ばれるようになり、窓の断熱構造化がクローズアップされ、複層ガラスが脚光を浴びはじめた。

複層ガラスの普及は北海道や東北など寒冷地からである。北海道では従来から暖房効果、しゃ音効果を高める窓構造として二重窓が普及していたが、さらに性能面ですぐれ、開口部も広くとれる断熱材として複層ガラスが認識されはじめ、

北海道の複層ガラスメーカーは供給に追われている。現在、北海道での建築用複層ガラス需要は年間13万 m^2 程度といわれるが、今後、年率40%の伸びが見込めるといふ。

業界筋によると複層ガラス需要は産業用を含め西独が月間100万 m^2 、英国が30万 m^2 、フランスが20万 m^2 を超えているといわれ、わが国の同3万 m^2 とは圧倒的格差がある。わが国の板ガラスの年間需要は約1500万 m^2 であり複層ガラスは3%にも満たない。逆にいえば複層ガラス市場がいかに膨大かの証拠であり、住宅の断熱構造化ムードによって、今後、需要は寒冷地から全国に広がり、急成長をたどることは確実。それだけに現在、普通板ガラス窓の2倍といわれる価格を引き下げ、複層ガラスによる省エネルギー効果の明確な経済計算を確立することが重要になってくる。

(51.12.16付 日本工業新聞より)

好評発売中

絵でみる 基礎専科

豊島光夫著

上・下巻各¥1,800



業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和51年11月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分 107 件（依試第 13604 号～第 13710 号）、中国試験所受付分 9 件（依試第 111 号～第 119 号）合計 116 件であった。

その内訳を表一1に示す。

2. 工事用材料試験

昭和51年11月分の工事用材料の試験の受託件数は、974 件であった。

その内訳を表一2に示す。

表一2 工事用材料試験受託状況（件数）

内 容	受 付 場 所			計
	中 央 試 験 所	工 事 材 料 検 査 所	中 国 試 験 所	
コンクリートシリンダー 圧縮試験	217	253	16	486
鋼材の引張り・曲げ試験	175	262	7	444
骨 材 試 験	5	1	5	11
そ の 他	11	3	19	33
合 計	408	519	47	974

II 標準業務課

（工業標準化原案作成委員会）

1. ファイバーボードフォームポリスチレンサンドウィッチ畳床

第3回委員会

11月24日

- (1) 局部圧縮及び曲げについての試験結果の報告。
- (2) 局部圧縮試験の数値については、関連 J I S の規格値と比較した場合にも問題はない。
- (3) 曲げ試験によるたわみ量は、関連 J I S の規格値と比較した場合 T 級インシュレーションボードについて

は、まずまずの数値であるが旧 B 級インシュレーションボードの場合には、T 級インシュレーションボードの約 2 倍程度大きかった。

第2回本委員会

12月7日

- (1) 原案について逐条審議を行った。
- (2) 各項目における、問題点の摘出はなく本原案は承認され、工業技術院へ答申される運びとなった。
- (3) 原案名を「インシュレーションファイバーボードフォームポリスチレン畳床」とした。
- (4) 原案作成委員会は、本委員会をもって終了された。

2. ほうろう鋼板壁パネル

第2回WG委員会

11月26日

- (1) 原案について逐条審議を行った。
- (2) 種類及び呼び方について、項目の名称を“耐火性能及び分布圧強さ”を“分布圧強さ及び防火性能”に、“耐火用及び防火用による区分”を“防火性能による区分”にそれぞれ修正した。
- (3) 材料の項目に該当する接着剤を加える。

第3回小委員会

12月10日

- (1) 原案について逐条審議を行った。
- (2) 種類及び呼び方について、(1)構成による区分に“備考”を新たに設け、複合板についての解釈が規定された。
- (3) 形状、寸法及び許容差について、厚さの規定を加える。
- (4) 材料及び加工において心材及び裏打材の規定に吹きつけ材の規格を加える。
- (5) 試験において、ピンホールの試験方法のうち、電解法及び高圧放電法は削除し、塩水噴霧試験のみを行うこととした。
- (6) 耐候性の試験方法において、ウェザーメータ及び塩水噴霧試験については削除し、くえん酸試験のみを行うこととした。

3. ふすま

第7回幹事会

11月29日

(1) 原案について修正作業を行った。

第 5 回小委員会

12月 7 日

(1) 原案について逐条審議を行った。

(2) 適用範囲において、戸ふすま及び太鼓ふすまの定義を注に盛り込むこととした。

(3) ふすまの縁については、細縁及び太縁の 2 種とし寸法表を規定する。

(4) 取り扱い上の注意事項について、文案作成をメーカ

一委員で行い、次回提出願う。

4. 鋼製門扉

第 4 回小委員会

12月 6 日

(1) 原案について逐条審議を行った。

(2) 試験について、鉛直荷重試験、水平荷重試験、衝撃安定性試験、くり返し開閉試験、塗膜試験などの試験結果が各メーカー委員より報告された。

建材標準化の動き

—昭和51年 9・10月分—

作成を開始した J I S 原案

部 会	区 分	件 名	担 当 機 関
建 築	新 規	アルミニウム合金製網戸※	(社)日本サッシ協会
	”	網入りガラス入りアルミニウム合金製サッシ※	同 上

※ この原案は昭和51年 7 月中に作成を開始した J I S 原案です。

審議が終了した J I S

規格番号	部会名	区 分	規 格 名 称
R 5210	窯 業	改 正	ポルトランドセメント
R 5211	”	”	高炉セメント
R 5212	”	”	シリカセメント
R 5213	”	”	フライアッシュセメント
A 4604	建 築	制 定	木製紙張り障子
A 6022	”	”	ストレッチルーフィング
A 6307	”	”	ロックウール化粧吸音板
K 5500	化 学	”	塗料用語

審議が終了した J I S の要点

☒ R 5210 ポルトランドセメント (改正)

☒ R 5211 高炉セメント (改正)

☒ R 5212 シリカセメント (改正)

☒ R 5213 フライアッシュセメント (改正)

上記の 4 規格については今回 J I S R 5201 セメントの物理試験方法が今回大幅に改正になったためにそれとの関連において若干の改正を行った。

その改正の主な点は次のとおりである。

- 適用範囲 適用範囲については共通事項として国際単位系 (SI) を参考値として今回追加規定した。
- 品質 品質のうち圧縮強さ、水和熱については SI 単位に切換えどちらでも取引の品質に採用してもよいこととした。
- 安定性については J I S R 5201 に煮沸試験方法のみを採用することとなったので品質規格から削除した。
- シリカセメントのシリカ質混合材は二酸化けい素60%以上を含むものとした。
- フライアッシュセメントの品質で B 種の圧縮強さ 266 以上を 260 以上 (25.5 以上) に改めた。

☒ A 6022 ストレッチルーフィング (新規)

ストレッチルーフィングは、主として合成繊維をランダムに集積固定して得るシート状の原反に、加熱溶融したアスファルトを含浸塗覆したもので、伸び、機械的性質、耐久性に優れている。また、このルーフィングは、下地のムーブメントによる防水層の破損を防止するに有効なもので、今回規格化した主な内容は、次のとおりである。

- 適用範囲: この規格は、アスファルト防水工事及びアスファルト防湿工事などに用いられるストレッチルーフィングについて規定した。
- 品質: 外観、1 巻の質量、製品の単位質量、原反の単位質量、アスファルトの単位質量、引張性能 (引張強さ、最大荷重時の伸び率、3% 引張応力、抗張積)、アスファルトの浸透状況、寸法安定性 (伸縮量、変形) について規定した。

- (3) 水平荷重試験は、引戸においては20kg程度の荷重をかけレールから脱輪しても転倒しない程度の規定を考える。
- (4) 衝撃安定性試験については、掛け金、落し棒が使用上支障のない程度の規定をする。
- (5) くり返し開閉試験は、開き戸について開閉角度75度で無風下時において1万回程度とする。

5. 鋼製ネットフェンス

第3回WG委員会

12月8日

- (1) 原案について修正作業を行った。

第5回小委員会

12月10日

- (1) 各試験項目について、メーカー委員より提出された案について検討した。
- (2) 鉛直荷重試験については、各メーカーで試験を実施することとした。

3. 試験：試験片の採り方及び2に記した品質の試験法について規定した。

4. 表示：1巻ごとにストレッチルーフィングの文字、1巻の質量、長さ×幅、製造業者名又はその略号、製造年月日又はその略号を表示するよう規定した。

SJ A6307 ロックウール化粧吸音板（新規）

住環境の快適さの条件として、音、光、熱、空気、振動等があげられるが、ロックウール化粧吸音板は、防火性能及び断熱性能を持ち、吸音を目的とした天井仕上材として使用されるもので、これを標準化したものである。主な内容は次のとおりである。

- 1. 適用範囲：この規格は、防火、断熱性を持ち、吸音を目的として、主に天井の仕上げに使用するロックウール化粧吸音板について規定する。
- 2. 種類：厚さにより9、12、15、18に区分し、吸音率により0.2、0.3、0.4、0.6に区分した。
- 3. 形状、寸法及び直角度：厚さ、長さ、幅、直角度について規定した。
- 4. 外観及び品質：外観、密度、含水率、熱伝導率、難燃性、曲げ破壊荷重、吸音率について規定した。
- 5. 原料及び製造：原料としては、JIS A 9504（ロックウール保温材）のロックウール1号及び結合材並びに混和材とし、これらを用いて板状に成形、表面化粧を施すこととした。
- 6. 試験方法：試験片の採り方及びそれぞれの試験方法を規定した。
- 7. 検査
- 8. 呼び方
- 9. 表示
- 10. 使用上の注意事項：施工及び使用時の環境湿度について、包装又はカタログ等に注意事項を付させることとした。

SJ K5500 塗料用語（新規）

- 1. 塗料の用語約480を、概念の体系化を図りながらまとめたものである。
- 2. 用語の大部分は、塗料の日本工業規格、塗料以外の日本工業規格、学術用語化学編に記載されているもので、それらの出典は、註記番号を付記して明らかにした。
- 3. 同義語として、塗料専門のことばで表現した用語と、一般的なことばで表記した用語とがあるものについては、標準化と普遍化とを目的として一般的なことばによる用語だけを採用した。
- 4. 対応英語は、母国における公的文書に記載されたことばを主とし、註記番号を付けて出典を明らかにした。英語と米語とに違いがある場合には双方を記載した。
- 5. 用語と対応英語とについて、関係文書との間で単語、複合語、被合語の部分の関係は、プライム記号⁽¹⁾を付記して明らかにした。
- 6. 類似の用語でも、日本規格と外国規格との間に概念や方法が幾分かは違うもの場合には、その差異を用語の意味の欄に明記した。
- 7. 慣用語の中で特に不適当なものは、用語の意味の欄にその意味を説明して、使用を中止するように図った。
- 8. 塗料用語と分類番号とは次のとおりである。

塗料及びその組成・構成・製造・性質	1001～1499
塗膜及びその性質	1501～1999
塗膜形成要素及びその性質	2001～2199
顔料及びその性質	2201～2399
溶剤及びその性質	2401～2599
塗料補助剤、塗装補助材及びその性質	2601～2799
塗料の塗り方及び塗付け用の機器	3001～3199
塗料の乾燥及び乾燥用の機器	3201～3399
塗料・塗膜の試験及び試験用機器	3401～3599

- (3) ビニル被覆ヒジ形金鋼の規格案について逐条審議を行った。

6. 階段すべり止め用具

第8回WG委員会 11月15日

- (1) 各メーカー提出の試験データ，試験法をもとに素案修正を行った。

第5回小委員会 12月1日

- (1) 第8回WG委員会及びすべり抵抗試験結果の報告。
(2) 素案審議。
(3) WG委員会にて素案を修正し，それを各小委員に検討願うこととした。

第9回WG委員会 12月6日

- (1) 試験項目を除き素案修正を行った。

第10回WG委員会 12月13日

- (1) 試験方法を中心に素案修正を行った。
(2) 修正された素案を各小委員に送付し，検討を願うこととした。

7. 建築用構成材（コンクリート壁パネル他8件）

第2回WG委員会 11月25日

- (1) 工技院より検討事項の解答。
(2) コンクリート系（壁，床，屋根）パネル，金属系壁パネル及び木質系（壁，床，屋根）パネルの素案審議を行った。
(3) 上記の内容をもとに各WG委員が素案修正を行い，第1回本委員会の資料とする。

第3回打合せ会 12月6日

- (1) 修正された各素案の全体調整を行った。

第1回本委員会 12月8日

- (1) 工技院より委託主旨説明。
(2) 委員長の選出，狩野春一氏に決定。
(3) 主旨及び経過説明。
(4) コンクリート系，金属系及び木質系の各素案の説明が行われ，これについて意見交換を行った。
(5) 上記をもとにWG委員会にて素案修正を行うことになった。

8. コンクリート用高炉スラグ粗骨材

第1回本委員会 11月16日

- (1) 工技院より委託主旨説明。
(2) 委員長選出，岸谷孝一東京大学教授に決定。
(3) 委員構成案の確認。
(4) 素案審議，主な内容は以下の通り。

- ① 粗骨材を砕石に変更。
② 試験項目の「高炉スラグ骨材の化学分析方法」全文を附属書とし，ページ構成を行った。
(5) 上記をもとに素案修正し書面審議とした。

第1回WG委員会 11月26日

- (1) 書面審議の報告をもとに原案を作成した。

9. ペーパーコア

第4回小委員会 12月8日

- (1) 素案の材料以降を審議した。
(2) 上記及び第3回小委員会の審議内容をもとに，WG委員会にて素案修正を行う

第5回WG委員会 12月10日

- (1) 素案修正。
(2) 上記を各WG委員に送付し，次回までに検討願うこととした。

10. 鉄筋コンクリート用防せい剤

第19回WG幹事委員会 11月18日

- 第4次実験結果として防せい剤による効果，中性化深さなどにつき報告があった。防せい評価方法につき試案の作成，試験条件の整理集約を行った。実験結果の総合と試験方法に対する検討事項をあげ次回の課題とした。

第20回WG幹事委員会 12月10日

- 前回課題の検討事項に対する作成資料の検討をし，修正を加えたものを，WG委員会に報告書として提示することになった。

11. 複層ガラス入りの鋼製及びアルミニウム合金製サッシ

第7回小委員会 11月26日

- 原案（第3次）の寸法及び材料の項目につき逐条審議

を行った。

第 8 回小委員会

12月 7 日

原案(第 4 次)につき逐条審議, 複層ガラスとサッシの取合部の寸法に関してはサッシとガラス業界の意見調整がほとまった。

III 技術相談室

1. 研究委員会の推進状況

(1) 構造材料の安全に関する調査研究委員会

開催数 9 回

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第22回耐塩分性WG	S51.11.16 14:00~ 17:00	八重洲 龍明館	・実験結果中間報告
第16回金属分科会&第5回高低サイクル応力疲労原案作成WG	S51.11.22 14:00~ 17:00	文明堂	・WG進捗状況報告 ・構造用金属材料のひずみ制御
第3回溶接継手の切欠靱性原案作成WG	S51.11.26 13:30~ 17:00	八重洲 龍明館	・試験方法(案)の検討
第15回本委員会	S51.11.30 18:00~ 20:00	虎ノ門 霞山会館	・分科会経過報告 ・海外出張調査の件
第3回高温クリープWG	S51.12.6 15:00~ 17:00	八重洲 龍明館	・試験計画立案
第21回溶接分科会	S51.12.6 13:30~ 17:00	〃	・各WG経過報告 ・溶接継手部の衝撃試験方法(案)説明
第15回静弾性係数WG	S51.12.7 11:00~ 14:00	〃	・実大実験についての検討
第2回クリープ原案作成WG	S51.12.7 14:00~ 17:00	〃	・問題点整理 ・試験方法(案)の素案次回提出
第5回鉄筋との付着強度原案作成WG	S51.12.7 14:00~ 17:00	〃	・両引き試験による試験方法(案)の検討

(2) 高炉滓のコンクリート用骨材への利用に関する

調査研究委員会

開催数 1 回

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第9回細骨材WG	S51.12.1 17:30~ 20:00	虎ノ門 霞山会館	・実験結果の報告

(3) 住宅性能標準化のための調査研究委員会

開催数 5 回

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第5回アンケート分科会	11月19日	龍名館	・コードガイドについて検討 ・クロスの取り方について検討
第4回振動分科会	11月24日	山田事務所	・予備実験について検討
第3回音分科会	11月25日	龍名館	・企画調整の報告 ・実験について検討
第3回光分科会	11月29日	〃	・経過報告 ・実験について検討
第4回強度耐久分科会	12月9日	日本住宅公団	・実験装置の検討 ・今後の進め方について検討

2. 技術相談事項の受託状況

(1) 建設省認定相談指導依頼

受託件数 43件

防火材料 3件

防火構造 1件

区分	相指番号	依試番号	内容
防火材料	454	13417	ポリエステル不織布張りガラス繊維入り石こう板
防火構造	455	12110	グラスウール保温板充填ガラス繊維混入石こう板間仕切壁
防火材料	456	13101	化粧石綿セメント板
〃	457	103	宇部瓦

(2) JIS工場等の許可取得等のための相談指導依頼

受託件数 1件

月日	種類	内容
S51.11.25 (第9回) 26 (第10回)	押出形材	
S51.12.3, 12.4 (第11回) 12.6 (第12回)		

表一 一般依頼試験受付状況

*印は部門別の合計件数

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 木繊維質材	特殊加工化粧板, 化粧パーティクルボード, アスベストダンボール, 繊維壁材木毛板	耐摩耗, 再仕上性, 接着性, 摩耗性, 比重	保水性 乾燥性	ガス有害性 不燃	煮冷熱	耐光性	耐シンナー性		6
2 石材・造石	ロックウール, 海砂, 大理石, 御影石, コンクリート用砕石, 高砂スラグ	繊維の太さ, 密度, 粒子の含水率, 比重, すべり, 圧縮, 耐摩耗, 硬度, 突固め, ふるい分け, 修正CBR, 単位容積重量, すりへり, 粒形判定実積率	吸水, 洗い		熱伝導率 熱膨張		塩分安定性		6
3 モルタルコンクリート	モルタル接着剤, モルタル混和剤, セメント防水, 安定性, 強さ	接着曲げ強度, ワーカビリティ, 強度, 凝結, 付着強さ, 収縮	保水性 吸水 透水		熱伝導率	空気量			3
4 セメント・コンクリート製品	ガラス繊維強化セメント, 化粧石綿セメントけい酸カルシウム板, スチールファイバー混入パライトモルタル板, 石綿ビニル二層管, 化粧特殊石綿セメント板, 発泡スチロール入り軽量鉄筋コンクリート板, パライトシルセメント板, 化粧パルセメント板	衝撃・曲げ	透湿性	耐火, 準不燃	熱伝導率				12
5 左官材料	複層模様吹付材, 有機系吹付材, 軽量骨材吹付け, 銅板張り石膏ボード, 石綿石膏スラグ板, 化粧石綿石膏スラグ板, ガラス繊維入りけい酸カルシウム板	耐ひび割れ性, 耐摩耗, 付着強さ, 引張, 寸法変化, 衝撃	透水性	不燃, 準不燃	熱伝導率		耐薬性	吸音	12
6 ガラスおよびガラス製品	アルミ箔張りガラスウール, 化粧硬質けい酸カルシウム板, グラスウール保温材, 化粧ガラスウール板	密度, 寸法, 繊維の太さ		不燃 ガス有害性					16
7 鉄鋼材	鉄筋, ゴム化粧鋼板, 塩ビ鋼板製屋根ふき材	付着力, 強度	水密	準不燃					3
8 非鉄鋼材	アルミニウム板張りポリエチレン板			穿孔					1
9 家具	家庭用学習いす, 耐火庫, 金庫	繰返し衝撃, 背荷重, 背もたれねじり, 安定性, 塗膜, 防盜		標準加熱					6
10 建具	アルミニウム合金製サッシ, スチール製ドア, アルミニウム合金製手摺, 銅板製雨戸	水平荷重, 強さ	水密性	防火		気密性		し音	12
11 粘土									0
12 床材	ウレタン系塗床材, 畳床	へこみ, すべり, 摩耗, 残留へこみ, 付着力, 曲げ	吸湿				耐薬品性,		2
13 プラスチック接着材	ポリカーボネート樹脂シート, 合成樹脂シート製袋, FRP浄化槽構成材料, 塩ビ製 PC用ガasket, 硬質塩化ビニル板	引張強さ, 引張弾性率, 曲げ強さ, 曲げ弾性率, 比重, 硬度, 衝撃, 剛性		難燃	耐循環暴露性 感温性 加熱減量 柔軟温度	耐候性	カビ抵抗 耐薬品性		9
14 皮膜防水材料	合成高分子ルーフィング, 塗膜防水材料, 砂付ルーフィング, 特殊ルーフィング	接着性能, 下地のきれつに対する抵抗性, 下地に対する接着強度 単位重量浸透率, 引張強さ, 折り曲げ, 浸透状況, 寸法安定性			耐熱性				5
15 紙, 布, カーテン敷物類	ビニルふすま紙	引張り, 引裂き							1
16 シール材									0
17 塗料	塗料	耐洗浄性, 塗膜の状態, 隠れ率, 付着強さ, 耐ひび割れ性, 耐摩耗性	耐水性, 透水性		低温安定性	耐候性	耐アルカリ性		3
18 パネル類	石膏ボード製パネル, 鉄骨系壁パネル, 軽量コンクリート製ブロック積壁, 木毛マグネシウムパネル, PCパネル, 両面ガラス繊維入り石膏ボード間仕切壁	面内せん断, 曲げ強度, 衝撃, ひび割れ荷重		耐火 防火				し音	10
19 環境設備	防煙ダンパー, 温度ヒューズ				作動, 不作為	漏煙			9
合計		145	23	41	24	16	8	8	116 *265

熱の流れをとらえて 省エネルギーの糸口をつかむ!

昭和電工の熱計測器・システム

HFM[®] 熱流計



HFM熱流計は、電気炉・反応炉などの高温体をはじめ建造物・生物体などからの放散熱、炉壁などを通る貫流熱を表面または内部でとらえて直接測定する計器です。基礎的な熱解析から工程管理・熱管理まで幅広く活用され、各分野ですでに350台の納入実績を誇っています。

主な仕様

MU形直示計器

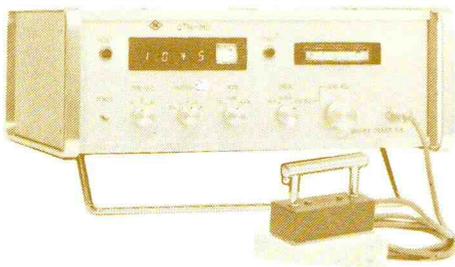
1. 測定範囲 (熱流) 0~100,000kcal/m²h
7レンジ切換
(温度) 0~1,000°C
3レンジ切換
2. 再現性 ±2%以内
3. 電源 AC100V 50/60Hz
充電式電池内蔵

センサー 低熱流用、高温用、水冷面用、地熱用、高炉用、輻射熱用など総ての分野をカバーしています。

マルチチャンネルシステム

多点記録計と組み合わせ、数ヶ所の熱流、温度を連続記録出来ます。

QTM[®] 迅速熱伝導率計



QTM迅速熱伝導率計は、煉瓦・コンクリート・木材・プラスチックなど各種耐火物・建材・断熱材などの熱伝導率を材料に何も加工しないで、プローブを試料の面に約20秒押し当てただけで求めることができる新製品です。

- ### 特長
1. 短い測定時間
 2. 試料はそのままの状態です……
 3. 含水状態で測定が可能
 4. 精度再現性が抜群
 5. ポータブルで簡単な操作

主な仕様

1. 形式 QTM-D1形
2. 測定方法 非定常法熱線法(SDK法)
3. 測定範囲 0.02~10kcal/mhr°C (0.015~20)
4. 温度範囲 -10~200°C (~600°C)
5. 精度 ±5%以内
6. 再現性 2%以内
7. 全測定時間 約30秒(繰り返し約4分)
8. 表示 デジタル直示(記録出力付)

発売元



昭和電工株式会社

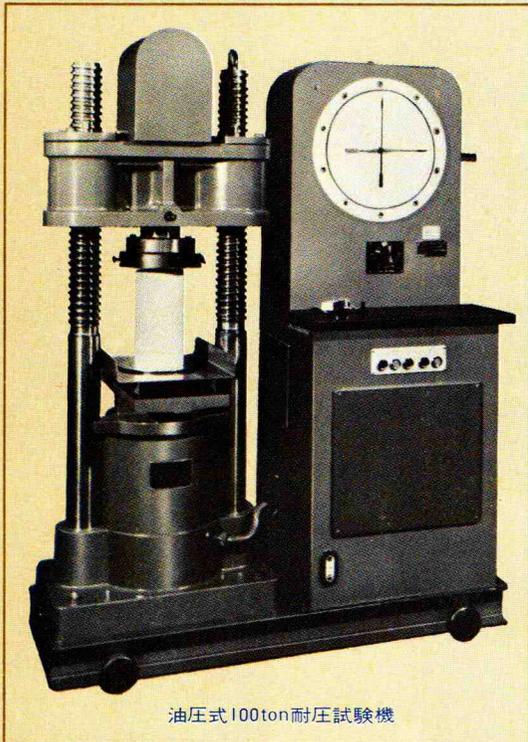
計測機器部

〒105 東京都港区芝大門1-13-9

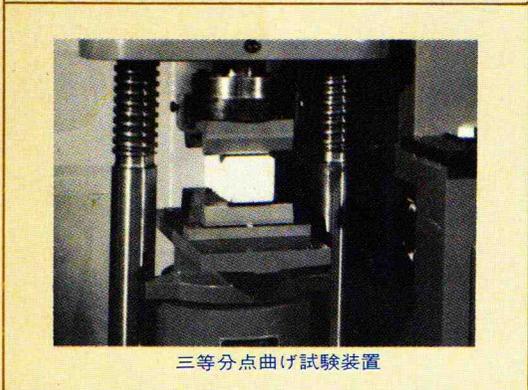
☎03-432-5111 内線354

小型・高性能な新製品!

油圧式 100ton 耐圧試験機



油圧式100ton耐圧試験機



三等分点曲げ試験装置

TYPE. MS, NO. 100, BC

特長

- 所要面積約 1.2×0.5m
- 据付・移転が簡単
- 秤量・目盛盤の同時切換
- 負荷中の秤量切換可能
- 単一スライドコントロールバルブ
- 慣性による指針の振れなし
- 抜群の応答性
- ロードペーサー (特別附属)
- 定荷重保持装置 (特別附属)

仕様

- 最大容量…………… 100 ton
- 変換秤量…………… 100, 50, 20, 10 ton
- 最小目盛…………… 1/1000
- 秤量切換…………… ワンタッチ式目盛盤連動
- ラムストローク…………… 150mm
- 柱間有効間隔…………… 315mm
- 上下耐圧盤間隔…………… 0~410mm
- 耐圧盤寸法…………… ϕ 220mm
- 三等分点曲げ試験装置付

【特別のアタッチメントを取付けますと、各種金・非金属材料の圧縮、曲げ、抗折、剪断等の試験も可能です。】

- 材料試験機 (引張・圧縮・撓回・屈曲・衝撃・硬さ・クリープ・リラクゼーション・疲労)
- 製品試験機 (バネ・ワイヤー・チェーン・鉄及鋼管・磚子・コンクリート製品・スレート・パネル)
- 基準力計
その他の製作販売をしております。



■ 前川の材料試験機

株式会社 前川試験機製作所

営業部 東京都港区芝浦 3-16-20
TEL. 東京 (452) 3331 代

本社及第一工場 東京都港区芝浦 2-12-16
第二工場 東京都港区芝浦 3-16-20