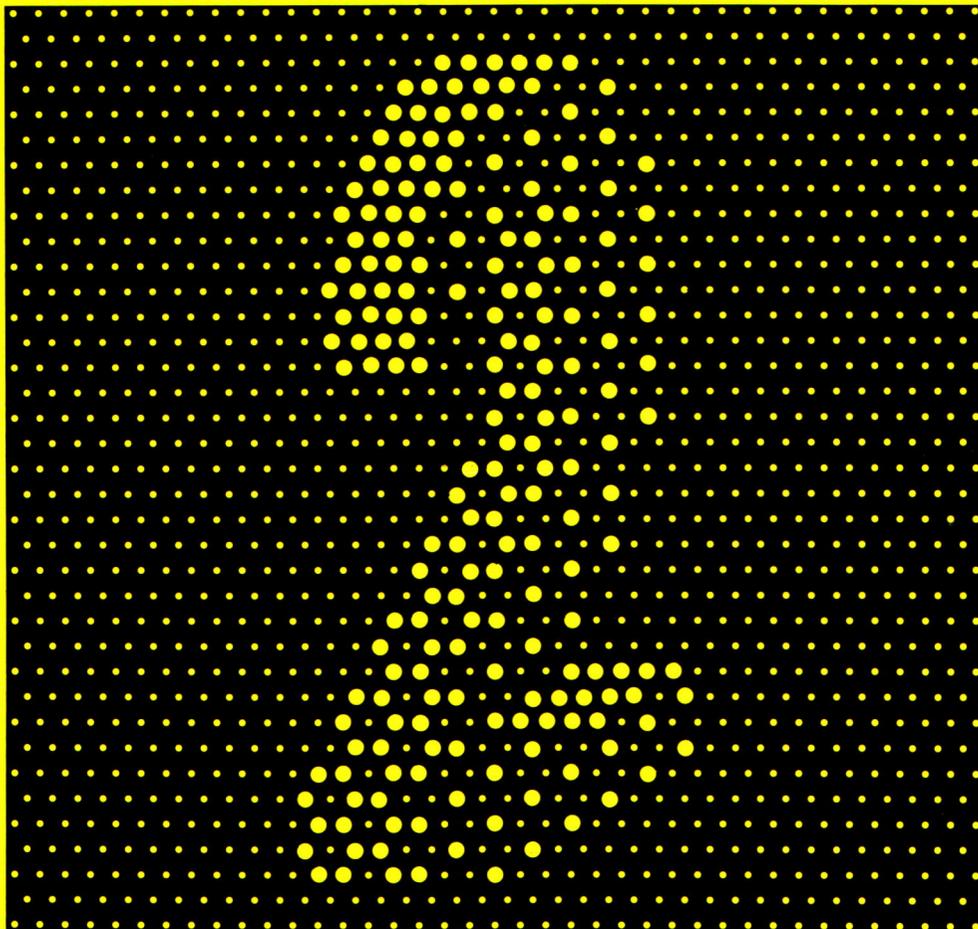


昭和47年 5月10日 第三種郵便物認可  
平成5年 2月1日 発行(毎月1回1日発行)  
ISSN 0289-6028

# 建材 試験 情報

1993 VOL.29

財団法人  
建材試験センター



〔巻頭言〕

国土と国民性／岸谷孝一

〔技術レポート〕

高強度コンクリートの耐火性の評価に関する研究  
(第3報：柱模擬部材による実験)

〔試験報告〕

フッ素樹脂系アルミニウム建材のかび抵抗性試験

〔規格基準紹介〕

レディーミクストコンクリート

〔試験のみどころ・おさえどころ〕

建材の放射率測定法

断熱材は建物のために。

三星ギルフォームは断熱材のために。

寒暖の差がはげしい日本列島。そこは、つねに快適な居住環境が渴望される巨大なエネルギー消費ゾーン。今、断熱材が脚光を浴び、その断熱効果の真価が問われている。断熱材は三星ギルフォーム。つねに断熱材をリードしてきた。そして、これからも…。

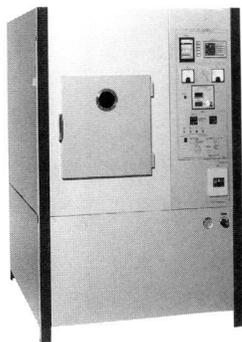


## 田島ルーフィング株式会社

東京：〒101 東京都千代田区岩本町3-11-14 電話(03)3863-5631  
電話(03)3862-8531  
大阪：〒550 大阪市西区京町堀1-10-5 電話(06)443-0431  
札幌：電話(011)221-4014 名古屋：電話(052)961-4571  
仙台：電話(022)261-3628 広島：電話(082)246-8625  
横浜：電話(045)651-5245 福岡：電話(092)712-0800  
金沢：電話(0762)33-1030

自動車業界で採用！

## 強エネルギー キセノンウェザーメーター



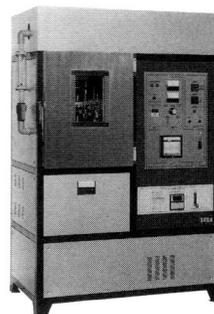
SC700シリーズ

- スガ独自の強エネルギーシステム (PAT.)により、屋外暴露(市場)との高い相関・超促進を実現
- 光源-ロングライフキセノンランプ
- エネルギー自動調節-試料面制御
- ブラックパネル温度直接制御

“完全クローズドシステム”

(真のオゾン濃度表示)

## オゾンウェザーメーター



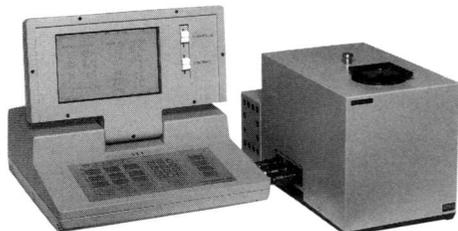
OMS-HVCR

- 従来どの装置もできなかった“妨害ガスの影響を完全に排除”のシステムで、正確なオゾン濃度を測定・調節
- 排気オゾン濃度ゼロでどんな場所にも安心して設置

C・D65光源による

## SMカラーコンピューター

- 色が絶対値で測れる測色・色差計  
NIST標準板・自記分光光度計により校正
- マンセル直読
- 変退色・汚染のグレースケール等級値直読
- TM型2光路光学系

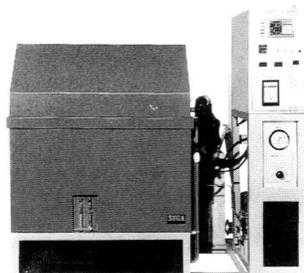


SM-7-IS-2B

塩水噴霧・乾燥・湿潤

## 塩乾湿複合サイクル試験機

- 噴霧は噴霧塔方式採用「ノズル方式では得られない均一噴霧粒子と噴霧の均一分布」
- 試験槽の加熱は蒸気加熱方式
- 浸漬・乾燥・湿潤サイクル型も有ります



ISO-3-CYR

■ 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。



Weathering-Colour

## スガ試験機株式会社

本社・研究所 〒160 東京都新宿区新宿5-4-14 ☎03-3354-5241 Fax.03-3354-5275  
支店 名古屋☎052-701-8375 大阪☎06-386-2691 九州☎093-951-1431  
広島☎082-296-1501

# AUTO- $\Lambda$

## 30年の歴史が生んだ新素材の追求者

### 熱伝導率測定装置

新しい高分子素材の熱伝導率を正確に知ることは、材料性能を評価するうえで、重要な要素となります。

新開発のAuto- $\Lambda$ は、高分子系保温材、無機系断熱材、及びこれらの積層板までの幅広い分野において、JIS-A1412、ASTM-C518に準拠した熱流計法により、熱伝導率を短時間に求めます。



### 温度、熱流の安定状態を バーグラフ表示

定常状態の判定及び数値演算は、マイクロプロセッサによってデジタル処理され、CRT画面に全てのパラメータを同時表示すると共に、プリンタによって記録します。

### 試料自動圧力設定、 自動厚さ計測が高精度を実現

自動加圧は25kg/m<sup>2</sup>、250kg/m<sup>2</sup>の2種類から設定が可能。自動厚さ計測は分解能0.01mmの高精度。迅速性を要求される品質管理用にも最適です。

- 測定範囲 0.008～1.0kcal/m.h.c°
- 温度 -10～+90°C
- 再現精度 ±1.0% (読み取値に対して)
- 試料寸法 200×200×10～100tmm

**EKO 英弘精機株式会社**

本社/〒151 東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 TEL.03-3469-4511代  
大阪営業所/〒540 大阪市中央区内淡路町3-1-14 TEL.06-943-7588代

# 建材試験情報

1993年2月号 VOL.29

## 目次

### 巻頭言

国土と国民性／岸谷孝一……………5

### 技術レポート

高強度コンクリートの耐火性の評価に関する研究（第3報：柱模擬部材による実験）  
飛坂基夫・井上明人・大角昇……………6

### 試験報告

フッ素樹脂系アルミニウム建材のかび抵抗性試験……………14

### 規格基準紹介

レディーミクスコンクリート……………17

### 試験のみどころ・おさえどころ

建材の放射率測定法／藤本哲夫……………47

### 試験設備紹介

アルカリ骨材反応迅速試験装置……………51

### 連載 試験室だより②

福岡試験室……………54

### 読者欄

……………56

### 建材試験ニュース

……………57

### 2次情報ファイル

……………58

### お知らせ

……………60

### 編集後記

……………61

ひびわれ防止に  
**小野田エクспан**  
(膨張材)  
海砂使用コンクリートに  
**ラスナイン**  
(防錆剤)  
防水コンクリートに  
**小野田NN**  
(防水剤)  
マスコンクリートに  
**小野田リタール**  
(凝結遅延剤)  
高強度コンクリート/パイルに  
**小野田Σ1000**  
(高強度混和材)  
水中でのコンクリートに  
**エルコン**  
(水中コンクリート混和剤)

岩石、コンクリート破砕に  
**ブライスター**  
(静的破砕剤)

橋梁、機械固定に  
**ユーロックス**  
(無収縮グラウト材)



地盤の支持力増加に  
**アロフィクスMC**  
(超微粒子注入材)

生コン、細骨材中の塩分判定に  
**カンタプ**  
(塩化物測定計)

**(株) 小野田**  
〒136 東京都江東区南砂2丁目7番5号  
東陽町小野田ビル  
電話 03-5683-2016

# 新 JIS 対応は OK です!

建築用外壁材の耐凍害性試験法の新 JIS に備え耐久性試験機のご案内

## 凍結融解試験機

### A. 水中凍結水中融解法

MIT-683-0-16型

凍結温度(ブライン温度) MAX.  $-25^{\circ}\text{C}$

融解温度(ブライン温度) MAX.  $+20^{\circ}\text{C}$

供試体  $100 \times 100 \times 400\text{mm}$  16本入

試験方法 JIS 運転

プログラム運転



### B. 気中凍結水中融解法

MIT-681-0-28型

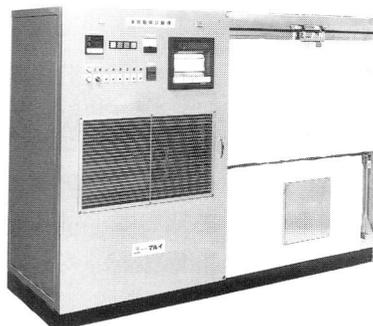
試験槽内温度  $-35^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

恒温水槽内温度  $+10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$

供試体  $100 \times 100 \times 400\text{mm}$  28本入

試験方法 JIS 運転

プログラム運転



## 浸漬乾燥繰返し試験機

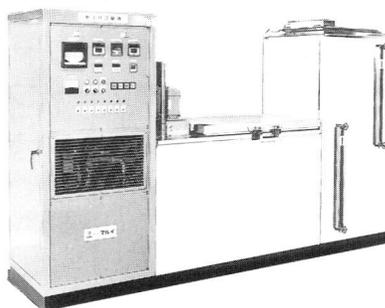
MIT-653-0-30型

浸漬水温  $+30 \sim +80^{\circ}\text{C}$  可変

乾燥温度  $+20 \sim +150^{\circ}\text{C}$  可変

供試体  $250 \times 300 \times 10\text{mm}$  60本

試験方法 浸漬乾燥自動運転



セメント・コンクリート・セラミックス・建材・土質・環境・各種試験装置製作・販売



信頼と向上を追求し試験研究のEPをめざす

株式会社 **マルイ**

東京営業所 / 〒105 東京都港区芝公園 2 丁目 9-12  
大阪営業所 / 〒536 大阪市城東区中央 1 丁目 11-1  
名古屋営業所 / 〒460 名古屋市中区大須 4 丁目 14-26  
九州営業所 / 〒812 福岡市博多区博多駅南 1 丁目 3-8  
貿易部 / 〒536 大阪市城東区中央 1 丁目 11-1

☎(03)3434-4717代 Fax(03)3437-2727  
☎(06)934-1021代 Fax(06)934-1027  
☎(052)242-2995代 Fax(052)242-2997  
☎(092)411-0950代 Fax(092)472-2266  
☎(06)934-1021代 Fax(06)934-1027

カタログ・資料のご請求は上記へ

# 風土と国民性



東京大学名誉教授・日本大学教授 本誌編集委員長 岸谷 孝一

昔、といっても30年ほど前のノルウェーでのことであった。オスロー市郊外にある有名なフログネル公園で写真をとっていると、人懐っこい子供たちが寄ってきた。小学校の5、6年生であろうか、あどけない顔に白色やら金色の柔らかい髪が印象的であった。にこにこしながら口々に何か問いかけるのだが、ノルウェー語は全然理解できず困ったなと思っていたところ、引率していたらしい栗色の髪の若い美しい女性が子供たちに代わって英語で話しかけてくれた。子供たちは、何を写しているのか、そしてもっと面白い彫刻があそこにある、と教えてくれていたのであった。子供たちと一緒に面白い彫刻を見に行った。それはとりたてて面白いというほどでもなかったが、一応は子供たちの指さすほうを何枚か写しておいた。その若い女性は、自分が小学校の教師であること、今日は美術の授業で来ていること、など話した。そしてどこから来たかを知りたがった。彼女は東洋に関心があるようであった。そのくせ、日本とホンコンとコリアの区別がつかないようで、中国だけがわかるようであった。そこでシベリアから朝鮮半島、中国、インドシナ、マレー半島からインド亜大陸までの略図をノートに書いて、最後に日本列島を北海道から沖縄までと北方領土も含めて太い線で描き入れた。

彼女はその略図をまじまじと見てから目を上げ、遠くをみるような眼差しで空を見上げて「ジパング」とつぶやいた、ように聞こえた。しばらくして現実の眼を取り戻して、「このノルウェーの国土は南北に長いのですが、日本も長いですね。」と感心したようにいった。私の持っていた旅行案内の世界地図では、両国の南北の長さはほとんど同じであった。そして改めて2人で顔を見合わせた。国土の広さや人口でその国の大きさを比較する

ことはよく行われるが、南北の長さで比較するのははじめてであった。極北から北緯50数度までのノルウェーと、北緯45度33分から北緯20度25分の日本とでは地理上の位置がまるっきり違っている。そしてまた、両国の地政学的状態はまったく異なっている。にもかかわらずわれわれはノルウェーという国に親近感を抱くのはなぜだろう。そして彼女が東洋に憧れに近い興味を持つのはなぜだろうか。それは、両国の風土や国民性が非常に違っているからだとは私は考えている。厳しい自然の中の狩猟民族と、温暖な自然の中の農耕民族との違い、バイキング魂と島国根性との差など数えれば枚挙に暇がないくらいである。相反するものは引きつけあうからであろう。

地球儀を見ると、日本列島の小ささ狭さにかっかりする。しかし、この狭い日本にも日本海側と太平洋側があり、北海道と沖縄がある。それぞれの地域においてそれぞれの気候があり特有の文化がある。ましてや広い地球を考えれば、千差万別の国々や地域がある。そしてそれぞれ個々の風土と文化がある。今、われわれは何かといえば「国際的」というが、このよう風土と文化を十分理解してのうえでないと単なる念仏になってしまう。ゴルフクラブの名前についている国際とは何であろうか。それにしても実体のない国際が多すぎるようだ。

風土とは、その地に特有の気候・地勢などの状態をいい、国民性とはそこに生まれ育ってきた民族の精神的特色をいうのであろう。いま、あらゆる分野で求められている国際性を得るには、このわが国の風土と国民性の特徴を生かし、その限界を乗り越えて世界に目を向けなければならない。われわれに必要なことは個性の尊重と独創性の涵養であろう。

# 高強度コンクリートの耐火性の評価に関する研究

(第3報：柱模擬部材による実験)

飛坂基夫\*<sup>1</sup> 井上明人\*<sup>2</sup> 大角 昇\*<sup>3</sup>

## 1. はじめに

建設省で実施している総合技術開発プロジェクト「鉄筋コンクリート造建築物の超軽量・超高層化技術の開発」(略称New RC総プロ)の研究の一部として高強度コンクリートの耐火性の評価を担当し、主に加熱時の爆裂症状についての実験研究を実施している。

昨年度までの実験では、 $\phi 10 \times 20\text{cm}$ または $\phi 15 \times 30\text{cm}$ の供試体を用いて、①水セメント比、②単位水量、③含水率、④使用骨材がコンクリートの爆裂性状に及ぼす影響と、⑤耐火塗料による爆裂防止効果の確認に関する検討を行った。

今回は、これらの実験検討で明らかになった結果と、実験の柱部材の耐火性状との関係を明らかにする目的で、無筋の柱模擬部材を用いて耐火試験を実施した結果について報告する。

## 2. 実験概要

高強度コンクリートの爆裂性状は、水セメント比、含水率によって大きく異なることから、これらの要因を変化させた柱模擬部材を作製し、耐火加熱試験による爆裂性状ならびにコンクリート中の温度分布の測定を行った。

爆裂性状に大きな影響を及ぼす水セメント比については、設計基準強度 $420\text{kgf/cm}^2$ 程度の高強度コ

ンクリートを対象とした35%、さらに高強度なコンクリートを対象とした25%および比較用として通常用いられている60%の3水準を選定した。

試験体の寸法としては、柱模擬部材を想定した $50 \times 50 \times 50\text{cm}$ の立方体とし、内部に温度測定用の熱電対を埋設した。

## 3. 試験体の作製および養生方法

### (1) 使用材料

試験体の作製に用いた使用材料の性質を表1に示す。これらの材料は、供試体レベルの実験において主に用いた材料と同一種類である。

### (2) コンクリートの調合

コンクリートの調合条件は、水セメント比25%、35%および60%、スランプ18~20cm、空気量4%とした。コンクリートの調合結果を表2に示す。

### (3) 試験体の作製

試験体は、鋼製型わく(メタルフォーム)内にコンクリート試料を2層に分けて詰め、振動機を用いて締め固めた。試験体は、各水セメント比ごとに3体ずつ作製した。作製した試験体の形状・寸法および熱電対の埋設位置を図1に示す。

### (4) 試験体の養生方法

試験体は、材齢3日で脱型し、材齢28日まで湿潤養生を行った。その後、図2に示すように工事用シートで覆い濡れない状態にした屋外で、約2ヵ

\*1 (財)中央試験所無機材料試験課長・工博・技術士 \*2 同,防耐火試験課 \*3 同,無機材料試験課

表1 使用材料

セメント	市販3社の普通ポルトランドセメント
細骨材	川砂（大井川産）；[表乾比重] 2.62 [絶乾比重] 2.58 [吸水率] 1.57%
粗骨材	碎石* <sup>1</sup> （青梅産）；[表乾比重] 2.64 [絶乾比重] 2.62 [吸水率] 0.64%
練混ぜ水	イオン交換水
混和剤	市販の高性能AE減水剤* <sup>2</sup> およびAE減水剤* <sup>3</sup>

\*<sup>1</sup> 硬質砂岩, \*<sup>2</sup> W/C25および35%, \*<sup>3</sup> W/C60%

表2 コンクリートの調査結果

水セメント比 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 kg/m <sup>3</sup>				混和剤 (C×%)	スランプ (cm)	空気量 (%)		単位容積質量 (kg/l)
			W	C	S	G			重量法	圧力法	
2.5	25.0	40.1	154	616	635	964	3.70	19.5	4.7	4.1	2.369
3.5	35.0	41.9	150	429	740	1039	1.20	18.5	4.1	3.8	2.358
6.0	59.9	44.0	169	282	803	1030	0.25	19.0	4.6	4.6	2.284

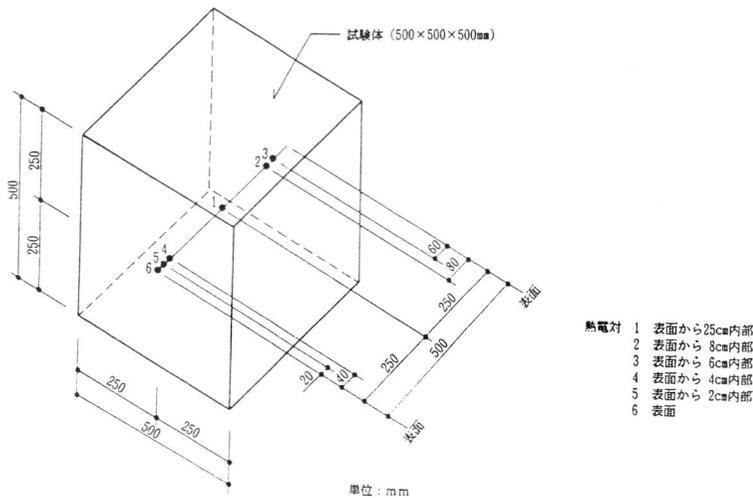


図1 試験体

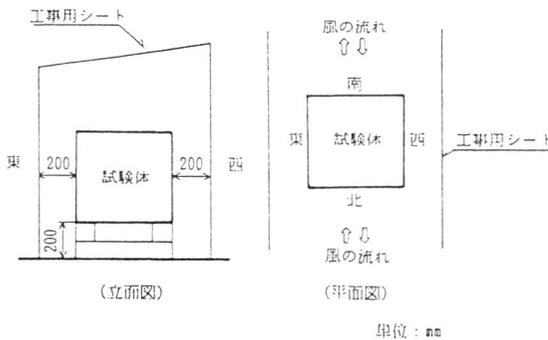


図2 養生方法

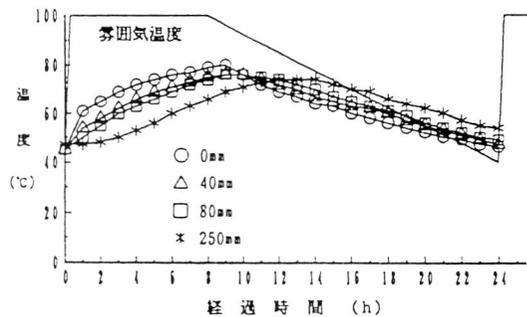


図3 強制乾燥条件

月間自然乾燥した後耐火加熱実験に供した。水セメント比25%の試験体については、耐火加熱試験で爆裂が認められたため、自然乾燥2ヵ月後さらに図3に示す方法（80～100℃で8時間乾燥後翌日まで自然放冷を7日間繰り返す）で強制乾燥を行ったものについても試験を実施した。なお、今回の実験に用いなかった試験体については、さらに長期間自然乾燥を実施し、耐火加熱実験を実施する予定である。

#### 4. 耐火加熱実験

##### (1) 耐火加熱前の圧縮強度

耐火加熱前の圧縮強度を参考のため測定した。供試体は、耐火加熱試験体と同一のコンクリートから採取し、成形したφ10×20cmの供試体であり、柱模擬部材と同一条件で養生を行った。供試体の作製方法および圧縮強度試験方法については、関連JIS規格に従った。

##### (2) 耐火加熱時の供試体の含水率

爆裂性状に大きな影響を及ぼす試験体の含水状態を推定する目的で、耐火加熱時における供試体の含水率をφ15×30cmの供試体を用いて測定した。供試体の養生方法は、柱模擬部材と同一条件とし、乾燥前の質量と105℃の乾燥器中で恒量となるまで乾燥したときの質量を測定して含水率を求めた。

##### (3) 耐火加熱試験

耐火加熱試験は、JIS A 1304（建築構造部分の耐火試験方法）に示されている標準加熱曲線に従って、1時間または3時間加熱を行った。加熱試験は、1体ずつ行い、合計5回実施した。加熱時の試験体の配置状況、加熱温度の制御方法、測定項目および内容を以下に示す。

##### ① 加熱試験時の試験体の配置

試験体は、図4に示すように四面加熱炉の台車中央にコンクリートブロックを置きその上に設置した。なお、上面からの加熱を防ぐ目的で、試験

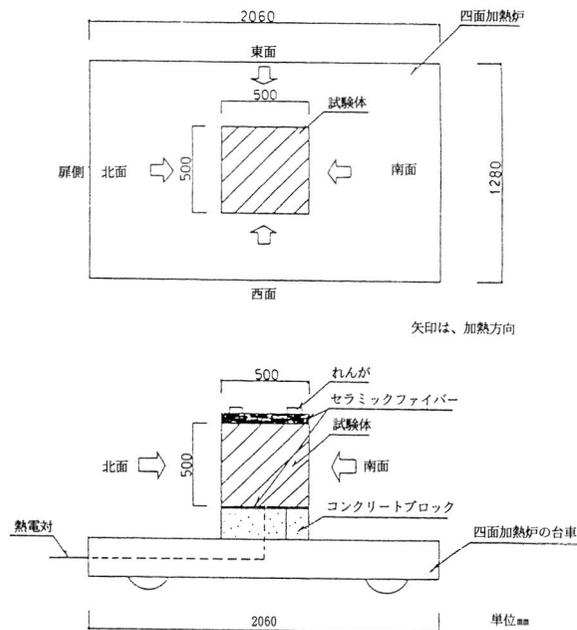


図4 試験体の配置

体上面をセラミックファイバーで覆った。

## ② 加熱温度の制御

加熱温度の測定は、JIS C 1602（熱電対）に規定されている0.75級以上の性能を有する直径1.0mmのK熱電対を保護管の中に挿入して行った。なお、加熱温度の制御は、試験体表面から3cm離れた位置の温度が標準加熱温度になるように行った。

## ③ 爆裂発生状況の観察ならびに試験体の破損状況の観察

加熱中における爆裂の発生状況は、四面加熱炉ののぞき穴から目視によって観察し、爆裂が発生した時間を記録した。また、加熱終了後には破損状況を写真撮影するとともに爆裂した部分の深さの測定も行った。

## ④ 試験体表面および試験体内部温度の測定

加熱中における試験体表面、表面から20, 40, 60, 80および250mmの位置における温度を自動記録した。

## 5. 試験結果および考察

### 5.1 加熱前の圧縮強度

柱模擬部材と同一条件に保存した $\phi 10 \times 20$ cm供試体の圧縮強度試験結果を表3に示す。なお、表中には標準養生した供試体の材齢7日、28日および柱模擬部材と同一条件の養生（表中の現場養生）を行った材齢28日の圧縮強度試験結果も合わせて示した。

この結果によると、耐火加熱試験前の圧縮強度は、水セメント比25%の場合 $1,000 \text{ kgf/cm}^2$ をこえており、水セメント比35%の場合で $800 \text{ kgf/cm}^2$ 以上、水セメント比60%の場合で約 $450 \text{ kgf/cm}^2$ であった。

### 5.2 爆裂の発生状況および破損状況

試験体の爆裂発生状況および加熱前の $\phi 15 \times 30$ cm供試体の含水率測定結果を表4に、試験体の損傷状況を表5に示す。この結果から明らかになったことは以下のとおりである。

表3 圧縮強度試験結果

水セメント比 (%)	番号	圧縮強度 ( $\text{kgf/cm}^2$ )			
		標準養生		現場養生	
		7日	28日	28日	3ヵ月*
25	1	759	929	941	1073
	2	769	932	958	1047
	3	749	963	1000	1075
	平均	759	941	966	1065
35	1	514	650	601	815
	2	528	673	650	856
	3	561	614	571	807
	平均	534	646	607	826
60	1	229	333	325	456
	2	220	322	351	469
	3	246	317	376	453
	平均	232	324	351	459

\* 耐火加熱試験時

表4 実験結果の一覧

水セメント比 (%)	番号	脱型時質量 (kg)	試験時質量 (kg)	質量変化率 (%)	爆裂有無	破損有無	圧縮強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	含水率*1 (%)
25	1	303.1	301.2	-0.6	有	有	1065	3.8
	2	305.7	303.4	-0.8	無	無	-	2.6
35	1	300.0	298.5	-0.5	無	無	826	3.9
	2	299.5	298.5	-0.3	無	無		
60	-	294.4	291.5	-1.0	無	無	459	4.0

\*1 試験体と同条件で保存したφ15×30cmの供試体を用いて測定した値。

表5 爆裂発生状況の一覧 (W/C = 25% ; No.1)

方向	爆裂発生回数	時間(分)	発生箇所	破損箇所および深さ*2 (mm)
東面	4	12	中央部	上端部1箇所 : 12~20
		14	上端および下端	中央部1箇所 : 2~6
		17.5	中央下部	下端部3箇所 : 9~12
		18	下部	
南面	3	11.5	中央部	上端部1箇所 : 8~15
		14.5	上端および中央部	左隅および右隅 : 7~22
		16.5	上端および中央部	中央部1箇所 : 9~12
西面	4	11	中央部および下端部	上端から下端にかけて1箇所 : 8~20
		12.5	上部および中央部	左隅, 右隅および下端部各1箇所 : 9~15
		13.5	上下及び中央部	
		17	中央部および下端部	
北面	4	10	上部	上端から下端にかけて1箇所 : 9~42
		13.5	中央部および下端部	(中央部で最大42mm)
		13.5	中央部	右下隅1箇所 : 11~12
		43	中央部	

\*2 写真1~写真4に示す。



写真1 爆裂発生状況 (東面)

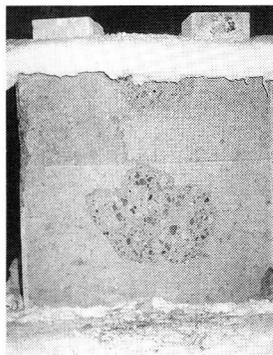


写真2 爆裂発生状況 (南面)

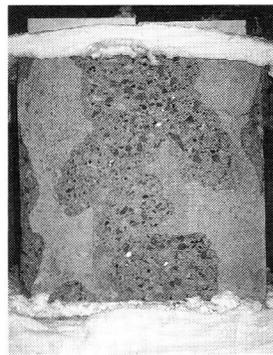


写真3 爆裂発生状況 (西面)

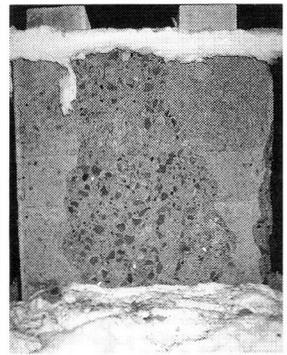


写真4 爆裂発生状況 (北面)

(1) 爆裂の発生に及ぼす各種要因の影響

① 水セメント比の影響

自然条件で2ヵ月間乾燥した試験体内の、爆裂の発生が認められたのは、水セメント比25%のみであり、水セメント比35%および60%の試験体では爆裂は認められなかった。この結果は、すでに報告した結果1)、2)と同じ傾向であり、同一条件下に保存した試験体の場合には、水セメント比が低いほど爆裂が発生しやすいことを示している。低水セメント比のコンクリートが爆裂を発生しやすい理由としては、セメントペーストの組織がち密で、空隙の径が小さく、空隙量も少ないため、急激な加熱により発生した水蒸気が外部へ逃げにくくなり、このため内部に応力が蓄積されて、爆裂を引き起こしているためと考えられる。

② 含水率および乾燥条件の影響

自然条件で2ヵ月間乾燥したφ15×30cmの供試体の加熱時の含水率は、水セメント比にかかわらず3.8~4.0%でほぼ一定であった。しかし、爆裂の発生が認められたのは水セメント比25%のみであり、含水率が同じでも水セメント比35%および60%では爆裂が認められておらず、含水率だけで爆裂の有無を判断することは困難であると考えられる。

爆裂が認められた水セメント比25%の試験体を、更に図3に示した条件で強制乾燥した場合には、爆裂の発生は認められなかった。このことは、同一のコンクリートの場合には、含水率の大小が爆裂の発生に大きく影響を及ぼすことを示している。

水セメント比25%の高強度コンクリートについては、自然条件でさらに長期間乾燥させた試験体を

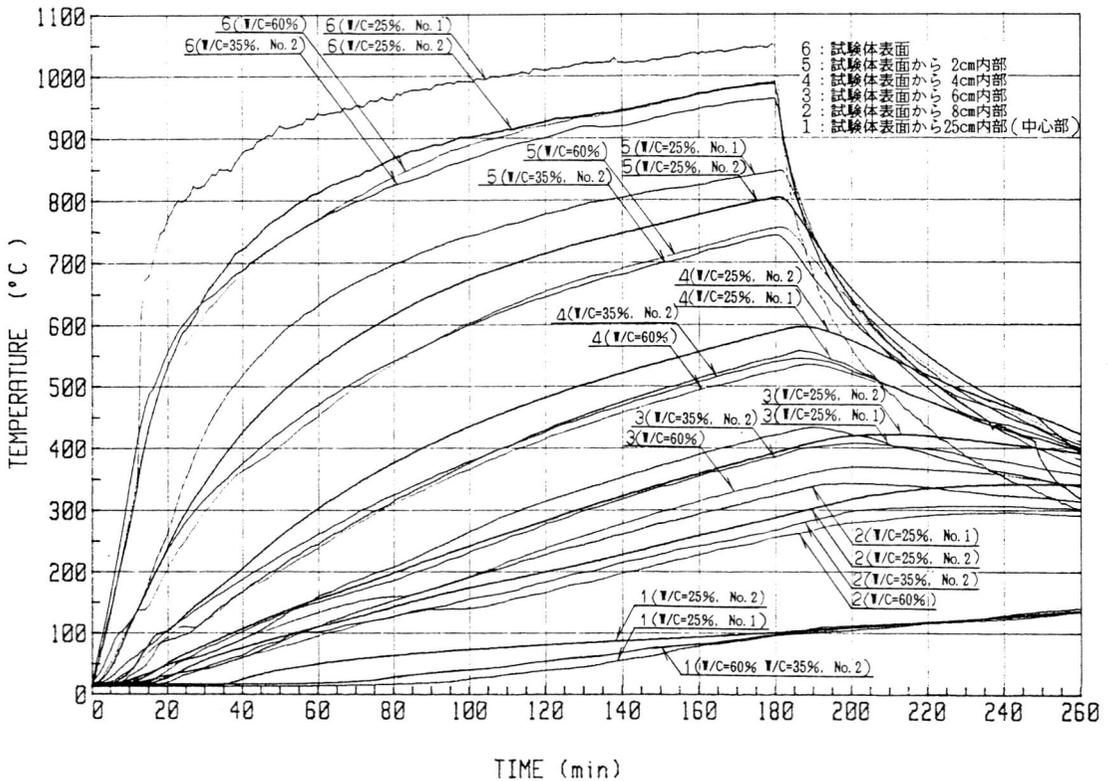


図5 加熱時間と温度測定結果

表6 試験体の表面および内部温度分布

内部温度測定 位置番号	W/C (%)	試験体 番号	加熱中及び加熱終了後の試験体表面および内部温度 (°C)								
			30分	60分	90分	120分	150分	180分	210分	240分	260分
1 (表面から 25cm内部 :中心部)	25 <sup>1)</sup>	1	13	15	20	39	66	96	110	129	141
	25	2	14	50	69	81	91	101	114	127	137
	35 <sup>2)</sup>	1	17	17	31	-	-	-	-	-	-
	35	2	17	19	35	54	76	97	115	123	136
	60	-	16	18	36	54	77	97	115	126	134
2 (表面から 8cm内部)	25 <sup>1)</sup>	1	41	111	172	228	279	324	340	323	313
	25	2	56	111	159	200	244	288	328	342	342
	35 <sup>2)</sup>	1	44	93	127	-	-	-	-	-	-
	35	2	44	102	141	183	229	268	304	307	302
	60	-	43	95	138	165	212	256	285	296	291
3 (表面から 6cm内部)	25 <sup>1)</sup>	1	64	160	236	314	372	421	405	360	337
	25	2	80	156	221	283	341	393	422	406	391
	35 <sup>2)</sup>	1	74	134	175	-	-	-	-	-	-
	35	2	75	150	208	278	338	386	404	378	356
	60	-	65	133	172	237	297	346	368	356	340
4 (表面から 4cm内部)	25 <sup>1)</sup>	1	121	246	345	429	495	547	499	429	394
	25	2	157	303	408	482	539	589	545	460	422
	35 <sup>2)</sup>	1	158	306	318	-	-	-	-	-	-
	35	2	148	262	352	426	488	540	500	438	397
	60	-	120	239	339	415	476	524	498	431	396
5 (表面から 2cm内部)	25 <sup>1)</sup>	1	425	632	722	778	816	846	578	452	400
	25	2	344	539	648	714	762	804	597	475	392
	35 <sup>2)</sup>	1	308	481	360	-	-	-	-	-	-
	35	2	318	470	572	645	699	744	553	459	405
	60	-	298	452	571	654	706	755	579	462	410
6 (試験体表面)	25 <sup>1)</sup>	1	825	941	978	1009	1026	1051	486	352	301
	25	2	648	812	888	927	957	988	557	427	311
	35 <sup>2)</sup>	1	614	761	367	-	-	-	-	-	-
	35	2	640	769	844	900	934	964	549	425	369
	60	-	618	769	864	920	955	991	566	435	380

注) 1) 爆裂を生じた試験体

2) 加熱時間が1時間のもの。なお、無印の4体は3時間のもの

用いて耐火加熱試験を実施し、爆裂が発生しない条件を明らかにすることが必要である。

柱模擬部材の爆裂に及ぼす含水率および乾燥の影響の傾向は、すでに実施した供試体レベルにおける実験結果と同じである。

### ③ 爆裂が発生した時間

自然条件で2ヵ月間乾燥した水セメント比25%の

試験体の爆裂発生時間は、加熱開始後10~18分間に集中しており、このときの加熱炉内の温度は約620~770°Cであった。柱模擬部材の爆裂発生時間は、すでに実施した供試体レベルにおける実験結果とほとんど同じである。

### ④ 破損状況

自然条件で2ヵ月間乾燥した水セメント比25%の

試験体の爆裂は、四面とも発生しており、その数は各面3～4カ所、爆裂の深さは2～42mmであった。爆裂箇所の最大深さ42mmは、鉄筋のかぶり厚さにほぼ相当する。(写真1～4参照)

### 5.3 耐火加熱時のコンクリート温度

耐火加熱時のコンクリート温度の測定結果を図5および表6に示す。

耐火加熱時のコンクリート表面温度および内部温度は、水セメント比にかかわらずほぼ一定の値を示している。したがって、爆裂が発生しなければ通常のコンクリートと同様の耐火被覆効果が認められるものと考えられる。

しかし、爆裂が発生した試験体では、爆裂による表層部のはく離が原因で温度が高くなる傾向を示し、爆裂が認められない試験体に比べ50～100℃程度高くなった。この温度は、爆裂部分の深さによって異なり、最大爆裂深さの位置では表面から4cmの深さまでは加熱炉の温度に近い値になるものと考えられる。

### 5.4 かぶり厚さの検討

鉄筋コンクリート構造物の柱および梁における火災時の鉄筋温度の許容値(500℃)をこえないために必要な最小かぶり厚さを、今回の実験結果から求めて見ると、図6に示すようになる。5.3で述べた結果からも明らかであるが、必要な最

小かぶり厚さは、水セメント比にかかわらずほぼ同じ値となる。ただし、爆裂を生じた場合には、かぶり厚さの著しい減少または鉄筋の露出が考えられ、鉄筋温度が上昇するので注意が必要である。

## 6. おわりに

NewRC総プロ委員会の分担研究として、平成元年度より高強度コンクリートの爆裂性状についての研究を実施してきた。前年度までは、供試体レベルでの実験研究を実施し、一応の成果が得られたので、今回は実部材を想定した柱模擬部材による耐火加熱試験を実施した。その結果、供試体レベルにおいて得られた結果とほぼ同様の結果が部材レベルでも得られることが明らかになった。今後は、水セメント比25%の試験体をさらに長期間自然乾燥させた場合の爆裂性状について検討を行う予定である。

#### 〈文献〉

- 1) 井上明人, 飛坂基夫, 樹田佳寛, 高強度コンクリートの耐火性の評価に関する研究, 建材試験情報, 1991年5月, p.6～14.
- 2) 井上明人, 飛坂基夫, 樹田佳寛, 高強度コンクリートの耐火性の評価に関する研究, (第2報: 骨材の岩種および含水率の影響), 建材試験情報, 1991年10月, p.6～14

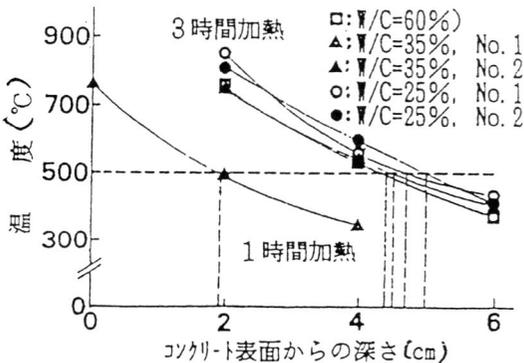


図6 コンクリート表面からの深さと温度の関係

# フッ素樹脂系アルミニウム建材 のかび抵抗性試験

試験成績書第 51554号

この欄で記載する報告書は依頼者の了解を得たものである。

## 1. 試験の内容

日本カーバイト株式会社魚津工場から提出されたフッ素樹脂系アルミニウム建材「F A L材」について、かび抵抗性試験を行った。

## 2. 試験片

試験片の名称、数量等を表1に示す。

表1 試験片

名称	試験片番号	寸法 (mm)	数量 (個)
FAL材	Y R 3 2 4 6 S	40×40×2.0	各3
比較用アルミニウム建材	X 9 1 6 3		
	X 9 1 6 8		
	X 9 1 6 9		
	X 9 1 7 1		

## 3. 試験方法

試験片を寒天培地の上に静置し、その上にかび孢子懸濁液 1 ml を散布した。温度28℃、湿度95%で14日間培養したのち、かび発生状況を観察した。試験条件を表2に示す。試験準備およびかび孢子懸濁液の調整などはJIS Z 2911（かび抵抗性試験方法）に従った。

## 4. 試験結果

かび抵抗性試験結果を表3に示す。

表2 試験条件

項目	条件	
使用かび菌	アスペルギルス・ニゲル	FERM S-1
	ペニシリウム・シトリナム	FERM S-5
	リゾープス・ストロニフェル	FERM S-7
	クラドスポリウム・クラドスポリオイデス	FERM S-8
	グリオクラジウム・ビレンス	FERM S-10
培地の組成	無機塩寒天培地	精製水 1000mℓ 硝酸アンモニウム 3.0g リン酸一カリウム 1.0g 硫酸マグネシウム 0.5g 塩化カリウム 0.25g 硫酸第一鉄寒天 0.002g 寒天 25g
	ブドウ糖寒天培地	精製水 1000mℓ ブドウ糖 40g 寒天 25g
	ブドウ糖・ペプトン寒天培地	精製水 1000mℓ ブドウ糖 40g ペプトン 10g 寒天 25g

表3 かび抵抗性試験結果

培地種類	試験片番号	外 観 観 察	JIS Z 2911 による表示
無機塩寒天培地	YR3246	試験片表面にかびの発生は認められなかった。	3
	X9163	試験片表面にかびの発生は認められなかった。	3
	X9168	試験片表面にかびの発生は認められなかった。	3
	X9169	試験片表面にかびの発生は認められなかった。	3
	X9171	試験片表面にかびの発生は認められなかった。	3
ブドウ糖寒天培地	YR3246	試験片表面にかびの発生は認められなかった。	3
	X9163	試験片表面にかびの発生は認められなかった。	3
	X9168	試験片表面にかびの発生は認められなかった。	3
	X9169	試験片表面の1/3未満の範囲にかびの発生が認められた。	2
	X9171	試験片表面にかびの発生は認められなかった。	3
ブドウ糖・ペプトン寒天培地	YR3246	試験片表面の1/3未満の範囲にかびの発生が認められた。	2
	X9163	試験片表面の1/3未満の範囲にかびの発生が認められた。	2
	X9168	試験片表面の1/3未満の範囲にかびの発生が認められた。	2
	X9169	試験片表面の1/3未満の範囲にかびの発生が認められた。	2
	X9171	試験片表面の1/3未満の範囲にかびの発生が認められた。	試験片表面の1/2

試験日 6月18日～9月28日

5. 試験の担当者、期間および場所

担当者	中央試験所長	對馬英輔
	有機材料試験課長	飛坂基夫
	試験実施者	大島明
期間	平成4年6月8日から 平成4年10月30日まで	
場所	中央試験所	

コメント

施工された建築材料にかびが発生し、汚染や劣化を引き起こす事例が以前から報告されており、その対策もまだ十分とはいえない。このため、建築内外装材料のかびに対する性能を調べることが必要になってくる。現在、日本工業規格ではJIS Z 2911にかび抵抗性試験方法を規定しているが、建築材料については適用される材料が塗料や接着剤の一部に限られており、外装パネルや各種ボードなどについては試験方法が規定されていない。

本報告の試験に供した試験体は、アルミニウム板にフッ素系の塗料を塗布したもので、JISには規定されていないものである。このため、本試験は、JIS Z 2911の塗料の試験方法に基づき栄養分等の条件を若干変えて行った。試験体に与える栄養分は無機塩寒天、ブドウ糖寒天、ブドウ糖・ペプトン寒天の3種類の培地を使用した。栄養の程度は無機塩寒天が一番低く、ブドウ糖寒天、ブドウ糖・ペプトン寒天と次第に高くなっていく。これは、かびが発育する場合、栄養の程度によって活力が異なるため、材料の適正なかび抵抗性を調

べるには、適正な栄養を与える必要があるからである。かび菌は、一般建築材料によく発生する黒色系のものを使用した。

結果の評価方法は、JIS、ISOなどで広く使用されている肉眼による面積評価とした。試験結果をみると無機塩寒天培地にはかびが発生しておらず、ブドウ糖寒天培地では一つの試験体に若干かびが発生しており、ブドウ糖・ペプトン寒天培地ではすべての試験体に僅かにかびが発生している。

JIS Z 2911の塗料の試験方法が防かび剤入りの材料を想定しており、ブドウ糖寒天培地を使用していることから考えると、本試験体はいずれも、かなり優れたかび抵抗性能を有しているものといえる。

このように、かび抵抗性試験は、材料の種類や試験の目的によっていろいろな試験方法で検討されている。建材試験センター・有機材料試験課では、JISをはじめとして、ISOなどの試験が実施可能であり、依頼者の要望に応じた試験・評価を行える体制が整っている。

# 第237回日本工業標準調査会 建築部会の開催

日本工業標準調査会第 237回建築部会が平成4年12月1日に工業技術院で開催され、次の審議が行われた。

## 1. 工業標準案の審議

- (1) A5212 ガラスブロック (中空) (改正)
- (2) A4702 ドアセット (改正)
- (3) A4706 サッシ (改正)
- (4) A4709 アルミニウム合金製サッシ用網戸 (改正)
- (5) A4713 住宅用金属製雨戸 (改正)
- (6) A5308 レディーミクストコンクリート (改正)
- (7) A0203 コンクリート用語 (改正)
- (8) コンクリート試験方法関連 (16件)
  - ① A1104 骨材の単位容積質量及び実積率試験方法 (改正)
  - ② A1105 細骨材の有機不純物試験方法 (改正)
  - ③ A1106 コンクリートの曲げ試験方法 (改正)
  - ④ A1107 コンクリートからのコア及びはりの切り取り方法並びに強度試験方法
  - ⑤ A1108 コンクリートの圧縮強度試験方法 (改正)
  - ⑥ A1109 細骨材の比重及び吸水率試験方法 (改正)
  - ⑦ A1111 細骨材の表面水率試験方法 (改正)
  - ⑧ A1113 コンクリートの引張強度試験方法 (改正)
  - ⑨ A1114 はりの折片によるコンクリートの圧縮強度試験方法 (改正)
  - ⑩ A1121 ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験方法 (改正)
  - ⑪ A1125 骨材の含水率試験方法及び含水率に基づく表面水率の試験方法 (改正)
  - ⑫ A1127 共鳴振動によるコンクリートの動弾性係数、動せん断弾性係数及び動ポアソン比試験方法 (改正)
  - ⑬ A1128 フレッシュコンクリートの空気量の圧縮による試験方法－空気室圧縮法 (改正)
  - ⑭ A1129 モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法 (改正)
  - ⑮ A1132 コンクリートの強度試験用供試体の

作り方 (改正)

- ⑯ A1139 直方体によるコンクリートの二軸圧縮試験方法 (改正)
- (9) 形式改正 (17件)
  - ① A1412 日よ (除) けの日射遮蔽係数簡易試験方法
  - ② A1514 建具の結露防止性能試験方法
  - ③ A4004 暖房用自然対流・ふく射形放熱器
  - ④ A4007 ファンコンベクタ
  - ⑤ A4008 ファンコイルユニット
  - ⑥ A5207 衛生陶器
  - ⑦ A5510 鋼製及びステンレス鋼製ぎぼし付丁番
  - ⑧ A5213 建築用れんが
  - ⑨ A5406 空洞コンクリートブロック
  - ⑩ A5407 化粧コンクリートブロック
  - ⑪ A5408 型枠コンクリートブロック
  - ⑫ A5533 ほうろう円筒
  - ⑬ A5541 建築用ターンバックル胴
  - ⑭ A5542 建築用ターンバックルボルト
  - ⑮ A5903 化粧硬質繊維板
  - ⑯ A6012 網状アスファルトルーフィング
  - ⑰ A6905 マグネシアセメント

## 2. 日本工業標準の確認

- (1) A1518 建具の砂袋による耐衝撃性試験方法
- (2) A5540 建築用ターンバックル

## 3. 日本工業標準の廃止

- (1) A1120 ドバル試験機による粗骨材のすりへり試験方法
- (2) A1012 店舗用じゅう (汁) 器のモジュール呼び寸法
- (3) A1013 店舗用じゅう (汁) 器の性能分類
- (4) A4601 木製フラッシュ戸
- (5) A4602 木製引違いガラス戸

## 4. ISO/TAG8 等国内検討委員会報告 (第1回国際会議報告会)

日本工業規格 (改正案) JIS	<h1>レディーミクストコンクリート</h1>
A-5308-1993	Ready mixed concrete

1. **適用範囲** この規格は、荷卸し地点まで配達されるレディーミクストコンクリート<sup>(1)</sup>（以下、レディーミクストコンクリートという。）について規定する。

注<sup>(1)</sup> 配達されてから後の運搬、打込み及び養生については規定しない。

備考1. この規格の引用規格を、付表1に示す。

2. この規格の中で { } を付けて示してある単位及び数値は、国際単位系 (SI) によるものであって、参考として併記したものである。

なお、この規格の中の従来単位及び数値は、平成7年4月1日からSI単位及び数値に切り換える。

2. **種類** レディーミクストコンクリートの種類は、普通コンクリート、軽量コンクリート及び舗装コンクリートに区分し、粗骨材の最大寸法、スランプ及び呼び強度を組合わせた表1及び表2に示す○印のものとする。

なお、次の事項は、購入者が生産者と協議のうえ指定することができる。

- (1) セメントの種類
- (2) 骨材の種類
- (3) 粗骨材の最大寸法
- (4) 骨材のアルカリシリカ反応性による区分。  
種類Bの骨材を使用する場合は、アルカリ骨材反応の抑制方法
- (5) 混和材料の種類
- (6) 3.2に定める塩化物含有量の上限值と異なる場合は、その上限値

- (7) 呼び強度を保証する材令
- (8) 表4に定める空気量と異なる場合は、その値
- (9) 軽量コンクリートの場合は、コンクリートの単位容積質量
- (10) コンクリートの最高又は最低の温度
- (11) 水セメント比の上限值
- (12) 単位水量の上限值
- (13) 単位セメント量の下限值又は上限値
- (14) 流動化コンクリートの場合は流動化する前のレディーミクストコンクリートからのスランプの増大量<sup>(2)</sup>
- (15) その他必要な事項

注<sup>(2)</sup> 購入者が(4)でアルカリ総量による方法を指定する場合、購入者は、流動化剤によって混入されるアルカリ量(kg/m<sup>3</sup>)を生産者に通知する。

備考 (1)~(6)の項目については、この規格で規定している範囲で指定する。

### 3. 品質

3.1 **強度、スランプ及び空気量** レディーミクストコンクリートの強度、スランプ及び空気量は、荷卸し地点で次の条件を満足しなければならない。

- (1) **強度** レディーミクストコンクリートの強度は、8.2に規定する強度試験<sup>(3)</sup>を行ったとき、次の規定を満足するものでなければならない。
  - (a) 1回の試験結果は、購入者が指定した呼

表1 レディーミクストコンクリートの種類

(平成7年3月31日まで適用)

コンクリートの種類	粗骨材の最大寸法 mm	スランブ cm	呼 び 強 度												
			160	180	195	210	225	240	255	270	300	350	400	曲げ45	
普通 コンクリート	20,	5	○ <sup>(*)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		8,10,12	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	
		25	15,18	-	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-
		21	-	-	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	
	40	5	○	○	-	○	○	○	-	○	○	-	-	-	
		8	○	○	○ <sup>(*)</sup>	○	○	○	-	○	○	-	-	-	
		12,15	○	○	-	○	○	○	-	○	○	-	-	-	
		18	-	-	-	-	-	-	-	-	○ <sup>(*)</sup>	-	-	-	
軽量コンクリート	15,20	8,12,15,18,21	-	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-		
舗装コンクリート	40	25, 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○		

注(\*) 平成7年4月1日から廃止する。

表2 レディーミクストコンクリートの種類

(平成7年4月1日から適用)

コンクリートの種類	粗骨材の最大寸法 mm	スランブ cm	呼 び 強 度												
			16	18	19.5	21	22.5	24	25.5	27	30	35	40	曲げ45	
普通 コンクリート	20,	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		8,10,12	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	
		25	15,18	-	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-
		21	-	-	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	
	40	5	○	○	-	○	○	○	-	○	○	-	-	-	
		8	○	○	-	○	○	○	-	○	○	-	-	-	
		12,15	○	○	-	○	○	○	-	○	○	-	-	-	
		18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
軽量コンクリート	15,20	8,12,15,18,21	-	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-		
舗装コンクリート	40	25, 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○		

び強度の値<sup>(\*)</sup>の85%以上でなければならぬ。

- (b) 3回の試験結果の平均値は、購入者が指定した呼び強度の値<sup>(\*)</sup>以上でなければならない。

注<sup>(\*)</sup> 強度試験における供試体の材令は、2(7)の指定がない場合は28日、指定がある場合は購入者に指定した日数とする。

<sup>(\*)</sup> kgf/cm<sup>2</sup> (N/mm<sup>2</sup>)で表した値である。

表3 スランブ

単位 cm

スランブ	スランブの許容差
2.5	± 1
5及び6.5	± 1.5
8以上18以下	± 2.5
21	± 1.5

(2) スランブ スランブは、表3のとおりとする。

表4 空気量

単位%

コンクリートの種類	空気量	空気量の許容差
普通コンクリート	4.5	± 1.5
軽量コンクリート	5.0	
舗装コンクリート	4.5	

(3) 空気量 空気量は、表4のとおりとする。空気量の許容差は購入者が指定した値に対しても表4のとおりとする。

3.2 塩化物含有量 レディーミスクトコンクリートの塩化物含有量は、荷卸し地点で、塩化物イオン(Cl)量として $0.30 \text{ kg/m}^3$ 以下でなければならない。ただし、購入者の承認を受けた場合には、 $0.60 \text{ kg/m}^3$ 以下とすることができる。

4. 容積 レディーミスクトコンクリートの容積は、荷卸し地点で、納入書に記載した容積を下回ってはならない。

## 5. 配合

5.1 レディーミスクトコンクリートの配合は、購入者と協議して2.において指定した事項及び、3.に規定する品質を満足し、かつ、9.に規定する検査に合格するように生産者が定める。

5.2 生産者は、表10に示すレディーミスクトコンクリート配合報告書を購入者に提出しなければならない。提出は、原則として、レディーミスクトコンクリートの配達に先立って行うものとする。

5.3 生産者は、購入者の要求があれば、配合設計、コンクリートに含まれる塩化物含有量の計算及びアルカリ骨材反応抑制方法の基礎となる資料を提示しなければならない。

## 6. 材料

6.1 セメント セメントは、次のいずれかの規格に適合するものを用いる。

(1) JIS R 5210

(2) JIS R 5211

(3) JIS R 5212

(4) JIS R 5213

6.2 骨材 骨材は、附属書1に適合するものを用いる。

なお、附属書1で種類Bの骨材を使用する場合は、附属書6の3. [ポルトランドセメント(低アルカリ形)による抑制対策の方法]、4. (アルカリ骨材反応抑制効果をもつ混合セメントによる抑制対策の方法)及び5. (コンクリートのアルカリ総量の規制による抑制対策の方法)に規定するいずれかのアルカリ骨材反応抑制対策を講じなければならない。

6.3 水 水は、附属書9に適合するものを用いる。

6.4 混和材料 混和材料は、次による。

(1) コンクリート及び鋼材に有害な影響を及ぼすものであってはならない。

(2) 使用する混和材料は、購入者の承認を得なければならない。

(3) フライアッシュ、膨張材、化学混和剤及び防せい剤はそれぞれ、次の規格に適合するものを用いる。

(a) JIS A 6201

(b) JIS A 6202

(c) JIS A 6204

(d) JIS A 6205

## 7. 製造方法

### 7.1 製造設備

7.1.1 材料貯蔵設備 材料貯蔵設備は、次のとおりとする。

(1) セメントの貯蔵設備は、セメント生産者別、種類別に区分され、セメントの風化を防止できるものでなければならない。

(2) 骨材の貯蔵設備は、種類、品種別の仕切り

をもち、大小の粒が分離しないものでなければならぬ。床は、コンクリートなどとし、排水の処置を講じるとともに、異物が混入しないものでなければならぬ<sup>(6)</sup>。

また、コンクリートの最大出荷量の1日分以上に相当する骨材を貯蔵できるものでなければならぬ。

注<sup>(6)</sup> 人口軽量骨材を用いる場合は、骨材に散水する設備を備えておく必要がある。

- (3) 骨材の貯蔵設備及び貯蔵設備からバッチングプラントまでの運搬設備は、均等な骨材を供給できるものでなければならぬ。
- (4) 混和材料の貯蔵設備は、種類、品種別に区分され、混和材料の品質の変化が起こらないものでなければならぬ。

7.1.2 バッチングプラント バッチングプラントは、次のとおりとする。

- (1) プラントは、原則として各材料別の貯蔵ビンを備えていなければならない。
- (2) 計量器は、7.2に規定する誤差内で各材料を量り取ることのできる精度のものでなければならぬ。

また、計量した値を上記の精度で指示できる指示計を備えていなければならない。

- (3) すべての指示計は、操作員の見えるところにあり、計量器は操作員が容易に制御することができるものでなければならぬ。
- (4) 計量器は、異なった配合のコンクリートの各材料を連続して計量できるものでなければならぬ。
- (5) 計量器には、細骨材の表面水量による計量値の補正が容易にできる装置を備えていなければならない。

7.1.3 ミキサ ミキサは、次のとおりとする。

- (1) ミキサは、固定ミキサとする。
- (2) ミキサは、所定のスランプのコンクリートを7.3(2)によって定めた容量で練り混ぜるとき、各材料を十分に練り混ぜ、均一な状態で排出できるものでなければならぬ<sup>(7)</sup>。

注<sup>(7)</sup> ミキサは、所定容量を所定時間練り混ぜて、JIS A 1119によって試験した値が下記の値以下であれば、コンクリートを均等に練り混ぜる性能をもつものとする。

コンクリート中のモルタルの単位容積質量差	0.8%
コンクリート中の単位粗骨材量の差	5%

7.1.4 運搬車 運搬車は、次のとおりとする。

- (1) レディーミクストコンクリートの運搬には、次の性能をもつトラックアジテータを使用する。
  - (a) 運搬車は、練り混ぜたコンクリートを十分に均一に保持し、材料の分離を起こさずに、容易に完全に排出できるものでなければならぬ。
  - (b) 運搬車は、その荷の約1/4と約3/4の所から個々に試料を採取<sup>(8)</sup>してスランプ試験を行った場合、両者のスランプの差が3cm以内になるものでなければならぬ。

注<sup>(8)</sup> この場合は、荷卸しされるコンクリート流の個々の部分の全断面を切るように試料を採取する。

- (2) ダンプトラックは、スランプ2.5cmの舗装コンクリートを運搬する場合に限り使用することができる。

ダンプトラックの荷台は、平滑で防水的なものとし、必要があれば風雨などに対する保護のための防水覆いをもつもの

とする。

## 7.2 材料の計量

7.2.1 計量方法 計量方法は、次のとおりとする。

- (1) セメント、骨材、水及び混和材料は、それぞれ別々の計量器によって計量しなければならない。

なお、水は、あらかじめ計量してある混和剤と一緒に累加して計量してもよい。

- (2) セメント、骨材及び混和材の計量は、質量によるものとする。ただし、混和材は、購入者の承認があれば、袋の数で計ってもよい。しかし、1袋未満のものを用いる場合には、必ず質量で計量しなければならない。
- (3) 水及び混和剤の計量は、質量又は容積によるものとする。ただし、混和剤は、溶液として計量するものとする。

7.2.2 計量誤差 計量誤差は、次のとおりとする。

- (1) セメント、骨材、水及び混和材料の計量誤差は、1回計量分量に対し、表5のとおりとする。

表5 材料の計量誤差

材料の種類	1回計量分量の計量誤差 %
セメント	± 1
骨材	± 3
水	± 1
混和材	± 2
混和剤	± 3

- (2) 計量誤差の計算は、次の式によって行い、JIS Z 8401によって整数に丸める。

$$m_0 = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

ここに、 $m_0$  : 計量誤差 (%)

$m_1$  : 目標とする1回計量分量

$m_2$  : 計りとられた計量値

7.3 練混ぜ 練混ぜは、次のとおりとする。

- (1) レディーミクストコンクリートは、7.1.3に規定するミキサによって、工場内で均一に練り混ぜるものとする。

- (2) コンクリートの練混ぜ量及び練混ぜ時間は、JIS A 1119に定める試験を行って決定するものとする(7)。

7.4 運搬 レディーミクストコンクリートの運搬は、次のとおりとする。

- (1) レディーミクストコンクリートの運搬は、7.1.4の規定に適合する運搬車で行うものとする。

- (2) コンクリートは、練混ぜを開始してから1.5時間以内に荷卸しができるように運搬しなければならない。ただし、購入者と協議のうえ、運搬時間の限度を変更することができる。

- (3) ダンプトラックでコンクリートを運搬する場合、運搬時間の限度は、練混ぜを開始してから、1時間以内とする。

7.5 品質管理 生産者は、3.に規定するコンクリートの品質を保証するために必要な品質管理を行わなければならない。

また、生産者は、購入者の要求があれば、品質管理の試験の結果を提示しなければならない。

## 8. 試験方法

8.1 試料採取方法 試料採取方法は、JIS A 1115による。ただし、トラックアジテータから採取する場合は、トラックアジテータで30秒間高速かくはんした後、最初に排出されるコンクリート50～100ℓを除き、その後のコンクリート流の全横断面から採取することができる。

### 8.2 強度

8.2.1 圧縮強度 圧縮強度の試験は、JIS A 1132及びJIS A 1108による。

なお、供試体の寸法は、原則として、粗骨材の

最大寸法が15mm、20mm又は25mmの場合は直径10cm、高さ20cmとし、粗骨材の最大寸法が40mmの場合は、直径12.5cm、高さ25cm又は直径15cm、高さ30cmとする。

供試体は、 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$  (°) の水中養生とする。

注(°) 寒中コンクリートで積算温度方式を用いる場合の供試体の養生は、 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  の水中養生とする。

備考 平成7年3月31日以前において、荷重がSI単位で表示される試験機を用いる場合、圧縮強度は、測定した最大荷重を9.80665で除して、JIS Z 8401によって有効数字3けたに丸め、この値を従来単位による“試験機の示す最大荷重”とし、JIS A 1108の計算式によって算出する。

8.2.2 曲げ強度 曲げ強度の試験は、JIS A 1132及びJIS A 1106による。

供試体は、 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$  (°) の水中養生とする。

備考 平成7年3月31日以前において、荷重がSI単位で表示される試験機を用いる場合、曲げ強度は、測定した最大荷重を9.80665で除して、JIS Z 8401によって有効数字3けたに丸め、この値を従来単位による“試験機の示す最大荷重”とし、JIS A 1106の計算式によって算出する。

8.3 スランプ スランプの試験は、JIS A 1101による。

8.4 空気量 空気量の試験は、JIS A 1128、JIS A 1118又はJIS A 1116のいずれかによる。

8.5 塩化物含有量 コンクリートの塩化物含有量は、フレッシュコンクリート中の水の塩化物イオン濃度と配合設計に用いた単位水量<sup>(10)</sup>の積として求める。フレッシュコンクリート中の水の塩化物イオン濃度の試験は、附属書5による。ただし、塩

化物イオン濃度の試験は、購入者の承認を得て、精度が確認された塩分含有量測定器によることができる。

注<sup>(10)</sup> 表10レディーミクストコンクリート配合報告書の配合表に示された値とする。

8.6 容積 レディーミクストコンクリートの容積の試験は、その一運搬車積載全質量を単位容積質量で除して求める。一運搬車積載全質量は、その積載量に使用した全材料の質量を総和して計算するか、荷卸しの前と後との運搬車の質量の差から計算する。

備考 単位容積質量の試験は、JIS A 1116による。ただし、JIS A 1128による容器の容積が正確に求められている場合は、その容器を用いてもよい。

## 9. 検査方法

9.1 検査項目 検査は、強度、スランプ、空気量及び塩化物含有量について行う。

9.2 強度 強度は、受渡当事者間の協議によって検査ロットの大きさを定め、8.2の試験を行い、3.1(1)の規定に適合すれば合格とする。

試験回数は、原則として150m<sup>3</sup>について1回の割合とする。

1回の試験結果は、任意の一運搬車から採取した試料で作った3個の供試体の試験値の平均値で表す。

9.3 スランプ及び空気量 スランプ及び空気量は、必要に応じ8.3及び8.4の試験を適宜行い、3.1(2)及び、3.1(3)の規定に、それぞれ適合すれば合格とする。この試験でスランプ及び空気量の一方又は両方が許容の範囲を外れた場合には、8.1によって新しく試料を採取して1回に限り8.3及び8.4によって試験を行い、その結果が、3.1(2)及び、3.1(3)の規定に適合すれば合格とする。

9.4 塩化物含有量 コンクリートの塩化物含有量

表6 コンクリートの種類による記号

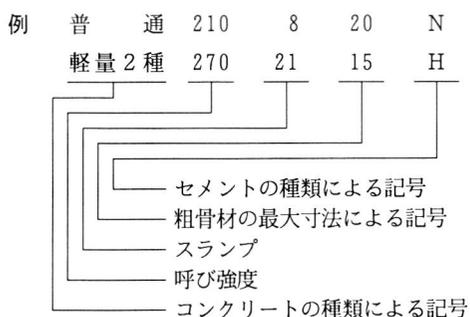
コンクリートの種類	粗骨材	細骨材	記号
普通コンクリート	砂利、砕石又は高炉スラグ粗骨材	砂、砕砂、高炉スラグ細骨材又はフェロニッケルスラグ細骨材	普通
軽量コンクリート	人工軽量粗骨材	砂、砕砂、高炉スラグ細骨材又はフェロニッケルスラグ細骨材	軽量1種
	人工軽量粗骨材	人工軽量細骨材又は人工軽量粗骨材に一部砂、砕砂、高炉スラグ細骨材又はフェロニッケルスラグ細骨材を混入したもの	軽量2種
舗装コンクリート	砂利、砕石又は高炉スラグ粗骨材	砂、砕砂、高炉スラグ細骨材又はフェロニッケルスラグ細骨材	舗装

の検査の方法は、受渡当事者間の協議によって適宜定め、8.5によって試験を行い、その結果が、3.2の規定に適合すれば合格とする。

**備考** 塩化物含有量の検査は、工場出荷時に行うことによって荷卸し地点で所定の条件を満足することが十分可能であるので、工場出荷時に行うことができる。

9.5 指定事項 購入者が2.において指定した事項については、受渡当事者間の協議によって検査する。

10. 製品の呼び方 レディーミクストコンクリートの呼び方は、コンクリートの種類による記号、呼び強度、スランプ、粗骨材の最大寸法による記号及びセメントの種類による記号による(例)。



なお、レディーミクストコンクリートの呼び方に用いる記号は、表6～表8のとおりとする。

11. 報告

11.1 レディーミクストコンクリート納入書 生産

表7 粗骨材の最大寸法による記号

粗骨材の最大寸法	記号
15mm	15
20mm	20
25mm	25
40mm	40

表8 セメントの種類による記号

種類	記号
普通ポルトランドセメント	N
普通ポルトランドセメント(低アルカリ形)	NL
早強ポルトランドセメント	H
早強ポルトランドセメント(低アルカリ形)	HL
超早強ポルトランドセメント	UH
超早強ポルトランドセメント(低アルカリ形)	UHL
中庸熱ポルトランドセメント	M
中庸熱ポルトランドセメント(低アルカリ形)	ML
耐硫酸塩ポルトランドセメント	SR
耐硫酸塩ポルトランドセメント(低アルカリ形)	SRL
高炉セメントA種	BA
高炉セメントB種	BB
高炉セメントC種	BC
シリカセメントA種	SA
シリカセメントB種	SB
シリカセメントC種	SC
フライアッシュセメントA種	FA
フライアッシュセメントB種	FB
フライアッシュセメントC種	FC

者は、運搬の都度、1運搬車ごとに、レディーミクストコンクリート納入書を購入者に提出しな

なければならない。レディーミクストコンクリート納入書の標準の様式は、表9による。

などの基礎となる資料を提示しなければならない。

11.2 レディーミクストコンクリート配合報告書及び基礎資料 生産者は5.2に示すようにレディーミクストコンクリート配合報告書を購入者に提出しなければならない。

また、購入者の要求があれば5.3に示す配合設計

表9

レディーミクストコンクリート納入書					
					No. _____
_____ 殿				平成 年 月 日	
製造会社名・工場名 _____					
納 入 場 所					
運 搬 車 番 号					
納 入 時 刻	発	時 分			
	着	時 分			
納 入 容 積	m <sup>3</sup>		累 計	m <sup>3</sup>	
呼 び 方	コンクリートの種類による記号	呼 び 強 度	ス ラ ン プ	粗骨材の最大寸法による記号	セメントの種類による記号
荷受職員認印			出荷係認印		
備 考					

備考 用紙の大きさは、日本工業規格A列5番（148×210 mm）又はB列6番（128×182 mm）とする。

表 10

レディーミクストコンクリート配合報告書									
					No. _____				
_____ 殿					平成 年 月 日				
製造会社名・工場名 _____									
					配合計画者名 _____				
工 事 名 称									
所 在 地									
納 入 予 定 時 期									
本 配 合 の 適 用 期 間									
コンクリートの打込み箇所									
配 合 の 設 計 条 件									
呼 び 方	コンクリートの種類による記号	呼び強度	スラ ン プ	粗 骨 材 の 最 大 寸 法 による 記 号	セメントの種類による記号				
指 定 事 項 <sup>(11)</sup>	軽量コンクリートの単位容積質量	(kg/m <sup>3</sup> )(t/m <sup>3</sup> )		空 気 量	%				
	コンクリートの温度	最高・最低	℃	混 和 材 料 の 種 類					
	呼び強度を保証する材令			日	アルカリ骨材反応抑制方法 <sup>(12)</sup>				
	水セメント比の上限値			%	単位セメント量の下限值又は上限値		(kg/m <sup>3</sup> )		
	単位水量の上限値			kg/m <sup>3</sup>	コンクリートの塩化物含有量		(kg/m <sup>3</sup> )以下		
	流動化後のスラップ増大量			cm					
使 用 材 料 <sup>(13)</sup>									
セメント		生産者名			比 重			R <sub>2</sub> O % <sup>(14)</sup>	
細骨材	産地又は品名	ASR <sup>(15)</sup> による区分			粗 粒 率		比 重	絶乾表乾	
								絶乾表乾	
粗骨材	産地又は品名	ASR <sup>(15)</sup> による区分			は実績粗粒率又		比 重	絶乾表乾	
								絶乾表乾	
混 和 剤	製品名			種 類			細骨材の塩分	%	
混 和 材	製品名			種 類			水 の 区 分		
配 合 表 (kg/m <sup>3</sup> ) <sup>(16)</sup>									
セメント	水	細骨材	細骨材	粗骨材	粗骨材	混和剤	混和材		
水セメント比	%	細骨材率	%						
備 考									

注 (11) 呼び方欄以外に特に指定された場合に記入する。

(12) 附属書6表1に示す記号で記入する。ただし、附属書1の種類Aの骨材を用いる場合は、記号Aを同欄に記入する。

(13) 配合設計に用いた材料について記入する。

(14) ボルトランドセメントを使用した場合にだけ記入する。

(15) アルカリシリカ反応(ASR)性による種類及び判定に用いた試験方法を記入する。

(16) 人工軽量骨材の場合は絶対乾燥状態の質量で、その他の骨材の場合は表面乾燥飽水状態の質量で表す。

備 考 用紙の大きさは、日本工業規格A列4番(210×297mm)又はB列5番(182×257mm)とする。

## 附属書 1

### レディーミクストコンクリート用骨材

1. 適用範囲 この附属書は、レディーミクストコンクリート用骨材（以下、骨材という。）について規定する。

2. 種類 骨材の種類は、碎石、砕砂、スラグ骨材、人工軽量骨材、砂利及び砂とする。

3. 碎石及び砕砂 碎石及び砕砂は、JIS A 5005に規定する次のものとする。

#### (1) 碎石

- (a) 碎石 4005
- (b) 碎石 2505
- (c) 碎石 2005
- (d) 碎石 4020 <sup>(1)</sup>
- (e) 碎石 2515 <sup>(1)</sup>
- (f) 碎石 2015 <sup>(1)</sup>
- (g) 碎石 1505 <sup>(1)</sup>

なお、舗装版に用いる場合は、すりへり減量の限度は35%とし、軟らかい石片含有量の限度は5.0%とする。

注 <sup>(1)</sup> 混合して使用するものとし、混合したものの粒度はJIS A 5005の表4の4005、2505又は2005に適合するものでなければならない。

(2) 砕砂 なお、舗装版及びコンクリートの表面がすりへり作用を受けるものについては、洗い試験で失われるものの量の限度は5.0%とする。

4. スラグ骨材 スラグ骨材は、JIS A 5011 に規定する次のものとする。

#### (1) 高炉スラグ粗骨材

- (a) 高炉スラグ粗骨材 4005
- (b) 高炉スラグ粗骨材 2505
- (c) 高炉スラグ粗骨材 2005
- (d) 高炉スラグ粗骨材 4020 <sup>(2)</sup>

なお、洗い試験で失われるものの量の限度は5.0%とする<sup>(3)</sup>。

また、舗装版に用いる場合は、すりへり減量の限度は35%とする。

注 <sup>(2)</sup> 混合して使用するものとし、混合したものの粒度はJIS A 5011の表7の4005に適合するものでなければならない。

<sup>(3)</sup> このなお書きは、購入者の指示に従い適用するものとする。

#### (2) 高炉スラグ細骨材

- (a) 5mm高炉スラグ細骨材
- (b) 2.5mm高炉スラグ細骨材
- (c) 1.2mm高炉スラグ細骨材
- (d) 5~0.3mm高炉スラグ細骨材

なお、洗い試験で失われるものの量の限度は7.0%とする<sup>(3)</sup>。

また、舗装版及びコンクリートの表面がすりへり作用を受けるものについては、洗い試験で失われるものの量の限度は5.0%とする。

#### (3) フェロニッケルスラグ細骨材

- (a) 5mmフェロニッケルスラグ細骨材
- (b) 2.5mmフェロニッケルスラグ細骨材
- (c) 1.2mmフェロニッケルスラグ細骨材
- (d) 5~0.3mmフェロニッケルスラグ細骨材

なお、舗装版及びコンクリートの表面がすりへり作用を受けるものについては、洗い試験で失われるものの量の限度は5.0%とする。

5. 人工軽量骨材 人工軽量骨材は、JIS A 5002に規定する次のものとする。

- (1) 骨材の絶乾比重による区分：M, H <sup>(3)</sup>
- (2) 骨材の実積率による区分：A, B <sup>(3)</sup>
- (3) コンクリートとしての圧縮強度による区分：200 <sup>(3)</sup>, 300, 400
- (4) コンクリートの単位容積質量による区分：15 <sup>(3)</sup>, 17, 19 <sup>(3)</sup>, 21 <sup>(3)</sup>

なお、粗骨材の浮粒率の限度は10.0%とする。

#### 6. 砂利及び砂

6.1 砂利及び砂は、清浄、強硬かつ耐火性、耐久性を有し、ごみ、土及び有機不純物などを有害量含んでいてはならない。

6.2 砂利及び砂の粒度は、大小粒が適度に混合しているもので、その粒度の標準は附属書1表1の範囲とする。

6.3 砂利及び砂の品質は、附属書1表2に示すものとする。

7. アルカリシリカ反応性による区分 碎石、砕砂、砂利及び砂はアルカリシリカ反応性試験の結果によって附属書1表3のとおり区分する。

#### 8. 骨材を混合して使用する場合

8.1 同一種類の骨材を混合して使用する場合は、混合したものの品質が3.、4.、5.又は6.の規定に適

附属書1表1 砂利及び砂の標準粒度

骨材の種類		ふるいを通るものの質量百分率 %													
		ふるいの呼び寸法 <sup>(4)</sup> mm													
		50	40	30	25	20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	
砂利	最大寸法 mm	40	100	95~100	-	-	35~70	-	10~30	0~5	-	-	-	-	-
		25	-	-	100	95~100	-	30~70	-	0~10	0~5	-	-	-	-
		20	-	-	-	100	90~100	-	20~55	0~10	0~5	-	-	-	-
砂		-	-	-	-	-	-	100	90~100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~10	

注<sup>(4)</sup> ふるいの呼び寸法は、それぞれ JIS Z 8801 に規定する網ふるい 53mm, 37.5mm, 31.5mm, 26.5mm, 19mm, 16mm, 9.5mm, 4.75mm, 2.36mm, 1.18mm, 600 $\mu$ m, 300 $\mu$ m 及び 150 $\mu$ m である。

附属書1表2 砂利及び砂の品質

品質項目	砂利	砂
絶乾比重 <sup>(5)</sup>	2.5 以上 <sup>(5)</sup>	2.5 以上 <sup>(5)</sup>
吸水率% <sup>(3)</sup>	3.0 以下 <sup>(6)</sup>	3.5 以下 <sup>(6)</sup>
粘土塊の含有量%	0.25 以下	1.0 以下
洗い試験で失われる量%	1.0 以下	3.0 以下 <sup>(7)</sup>
有機不純物 <sup>(8)</sup>	-	標準色液の色よりも濃くないこと <sup>(9)</sup>
軟らかい石片% <sup>(10)</sup>	5.0 以下	-
石炭・亜炭等で比重 1.95 の液体に浮くもの% <sup>(3)</sup>	0.5 以下 <sup>(11)</sup>	0.5 以下 <sup>(11)</sup>
塩分% <sup>(12)</sup>	-	0.04 以下 <sup>(13)</sup>

注<sup>(5)</sup> 購入者の承認を得て、2.4 以上とすることができる。

<sup>(6)</sup> 購入者の承認を得て、4.0 % 以下とすることができる。

<sup>(7)</sup> コンクリートの表面がすりへり作用を受けない場合は、5.0 % 以下とする。

<sup>(8)</sup> この試験は JIS A 1105 によって行う。

<sup>(9)</sup> 砂の上部における溶液の色合いが標準色より濃い場合でも、附属書3に規定するモルタルの圧縮強度による砂の試験方法の圧縮強度比が90 % 以上であれば、購入者の承認を得て用いてよい。

<sup>(10)</sup> 舗装版や表面の硬さが特に要求される場合に適用する。

<sup>(11)</sup> コンクリートの外観が特に重要でない場合は、1.0 % 以下とすることができる。

<sup>(12)</sup> 砂の絶乾質量に対し、NaCl に換算した値で示す。

<sup>(13)</sup> 0.04 % を超すものについては、購入者の承認を得るものとする。ただし、その限度は 0.1 % とする。プレテンションプレストレストコンクリート部材に用いる場合は、0.02 % 以下とし、購入者の承認を得て 0.03 % 以下とすることができる。

備考1. 骨材の耐久性は、購入者の指示がある場合、安定性試験を行って判定する。操作を5回繰返したときの砂利及び砂の損失重量の限度は、それぞれ12 % 及び10 % とする。

2. 舗装版に用いる場合は、砂利のすりへり減量の限度は 35 % とする。

附属書1表3 アルカリシリカ反応性による区分<sup>(14)</sup>

区分	摘要
A	アルカリシリカ反応性試験の結果が無害と判定されたもの。
B	アルカリシリカ反応性試験の結果が無害と判定されないもの、又はこの試験を行っていないもの。

注<sup>(14)</sup> 原則として、化学法で行い判定する。この結果、無害でないとして判定された場合は、モルタルバー法による試験を行って判定する。また、化学法による試験を行わない場合は、モルタルバー法による試験を行って判定してよい。

合しなければならない。

8.2 異種類の骨材を混合して使用する場合は、混合前の骨材の品質が、それぞれ3.、4.、5.又は6.の規定に適合しなければならない。ただし、粒度については、混合したものの値が上記の規定に適合していればよい。

塩分については、混合したものの値が6.の規定に適合しなければならない。

8.3 異種類の骨材を混合して使用する場合は、混合する骨材の種類及びその割合を示さなければならない。

8.4 碎石、砕砂、砂利及び砂の一部に、アルカリシリカ反応性試験による種類Bのものを混合した場合は、この骨材全体を無害であることが確認されていない骨材として取り扱わなければならない。

## 9. 骨材の試験方法

9.1 骨材の試験方法は、次の規格による。

- (1) JIS A 1102
- (2) JIS A 1103
- (3) JIS A 1104
- (4) JIS A 1105
- (5) JIS A 1109
- (6) JIS A 1110
- (7) JIS A 1121
- (8) JIS A 1122
- (9) JIS A 1126
- (10) JIS A 1134
- (11) JIS A 1135
- (12) JIS A 1137<sup>(15)</sup>

注<sup>(15)</sup> JIS A 1103による洗いの操作を行った試料を用いて試験をするものとする。

9.2 骨材の塩分試験方法は、JIS A 5002の4.、5(塩化物)の規定による。ただし、普通骨材の試料の量は、1000gとする。

9.3 骨材の比重1.95の液体に浮く粒子の試験方法は、附属書2による。

9.4 モルタルの圧縮強度による砂の試験方法は、附属書3による。

9.5 人工軽量粗骨材の浮粒率試験方法は、附属書4による。

9.6 骨材のアルカリシリカ反応性試験は、附属書7又は附属書8による。

## 附属書 2

### 骨材中の比重1.95の液体に浮く粒子の試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、骨材中の比重1.95より軽い粒子を近似的に測定する試験方法について規定する。

#### 2. 試験器具

2.1 細骨材の場合 細骨材に用いる試験器具は、次のとおりとする。

- (1) はかりは、容量1,000g以上で0.1gまで計量できるものとする。
- (2) ふるいは、JIS Z 8801に規定する呼び寸法600 $\mu$ mふるいを用いる。
- (3) 小形こし網は、JIS Z 8801に規定する呼び寸法600 $\mu$ m目以下の金網で作り、2個以上用意する。
- (4) ガラスビーカは、容量1,000mlのものを3個用意する。

2.2 粗骨材の場合 粗骨材に用いる試験器具は、次のとおりとする。

- (1) はかりは、容量5,000g以上で0.5gまで計量できるものとする。
- (2) 試験用溶液を入れる容器及び骨材を入れる金網かごは、溶液に侵されないもので、その容量は、試料が侵されたとき、溶液の表面が試料の上面より5cm以上高くなるようなものとする。
- (3) 小形こし網は、JIS Z 8801に規定する呼び寸法2.36mm目以下の金網を2個以上用意する。
- (4) かくはん用のさじは、適当な大きさのものを用いる。

3. 試験用溶液 試験用溶液は、21~27°Cで比重が1.95 $\pm$ 0.02の塩化亜鉛(ZnCl<sub>2</sub>)溶液とする。

参考 この濃度の塩化亜鉛溶液は、皮膚に刺激や火傷を生じるから、注意して取り扱わなければならない。皮膚に触れたときは直ちに多量の水で洗えば、十分に解毒することができる。

#### 4. 試料

4.1 細骨材を試験する場合 代表的な細骨材は、四

## 規格基準紹介

分法又は試料分取器で採取し、その量は600 $\mu$ mふるいにとどまるので砂粒度に応じて100~200gとする。試料は、105~110 $^{\circ}$ Cで定質量となるまで乾燥した後、600 $\mu$ mふるいでふるい、ふるいにとどまったものを0.1gまで計量する。

4.2 粗骨材を試験する場合 代表的な粗骨材は、四分法その他適当な方法で採取し、その量は2,500gとする。

試料は105~110 $^{\circ}$ Cで定質量となるまで乾燥した後、0.5gまで計量する。

## 5. 試験方法

5.1 細骨材を試験する場合 細骨材の試験方法は、次のとおりとする。

- (1) 600mlの試験用溶液を1,000mlのガラスビーカに入れ、試料を溶液中に加えながら溶液を激しくかき混ぜる。
- (2) 試料が全部浮遊状態になったとき、かくはんをやめて、浮遊している軽い粒子と細骨材との間に明確な境界面ができるまで約30秒間試料を静置する。
- (3) 沈降した砂がビーカの縁からこぼれないようにし、浮遊粒子だけが溶液と共に注がれるように注意して、溶液をこし網に注ぐ。

軽い粒子を多量に含む試料の場合には、更に溶液を試料に加え、(2)、(3)の操作を行う。

このとき試料は、試験中塩化亜鉛溶液に2.5分間以上接触させておいてはならない。

- (4) こし網にとどまった粒子は、清浄な水で十分に洗い、塩化亜鉛を除く、その後105~110 $^{\circ}$ Cで定質量となるまで乾燥し、0.1gまで計量する。乾燥した粒子には砂粒子が存在するかどうかを肉眼で検査し、もし存在すればこれを取り除く。

5.2 粗骨材を試験する場合 粗骨材の試験方法は、次のとおりとする。

- (1) 試料を金属かごに入れ、試験用溶液の入った容器中に浸し、試料及び溶液を大きな混合さじで1分間激しくかくはんする。
- (2) かくはんをやめてから1分間以内に浮遊粒子をこし網ですくい取る。
- (3) こし網ですくい取った粒子は清浄な水で十分に洗い、塩化亜鉛を除き、その後105~110 $^{\circ}$ Cで定質量となるまで乾燥し、0.5gま

で計量する。

6. 計算 軽い粒子の百分率近似値は、次の式によって算出する。

軽い粒子の百分率 (%)

$$= \frac{\text{こし網に残った粒子の質量}}{\text{乾燥試料の質量}^{(1)}} \times 100 \text{ }^{(2)}$$

注 (1) 細骨材の場合は、600 $\mu$ mふるいにとどまった試料の質量である。

(2) この試験方法では、600 $\mu$ m目以下のものは完全には分離ができない。

## 附属書 3

### モルタルの圧縮強度による砂の試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、有機不純物試験において試験溶液の色が標準色より濃くなった砂の試験方法<sup>(1)</sup>について規定する。

注 (1) この試験方法は、試験する砂を用いたモルタルと、この砂を水酸化ナトリウムの3%溶液で洗ったものを用いたモルタルとの圧縮強度を比較するものである。

#### 2. 試験用器具

2.1 はかりは、容量2,000g以上で0.5gまで計量できるものとする。

2.2 ミキサは、練り鉢の公称容量4.7 $l$ 以上、パドルが回転円運動をする電動ミキサで、パドルに自転及びそれと逆方向に公転運動を与えるものとする。パドルの回転数は、低速の場合、自転は140 $\pm$ 5rpm、公転は約62rpm、高速の場合、自転は285 $\pm$ 10rpm、公転は約125rpmとする。

2.3 型枠は、内径5cm、高さ10cmの金属製円筒とする。

2.4 突き棒は、直径9mmの丸鋼とし、その先端を鋭くとがらせたものとする。

#### 3. 試験に用いる材料

3.1 セメントは、原則として工場で用いるセメントとする。

3.2 水は、原則として工場で用いる水とする。

#### 4. 試料

4.1 試験に供する砂は、代表的なものを採取し、四分法又は試料分取器によって約25kgとなるまで縮分し、そのうちの1/3を水酸化ナトリウム<sup>(2)</sup>の3

%溶液で洗う。

注<sup>(2)</sup> JIS K 8576に規定する特級とする。

4.2 砂を水酸化ナトリウム溶液で洗うには、容器に入れた砂が隠れる程度に水酸化ナトリウム溶液を加え、十分にかくはんした後、そのまま約1時間放置しておく。

水酸化ナトリウム溶液で洗った砂は、水酸化ナトリウムの残留によるアルカリ性が認められなくなるまで十分に清水で洗う。砂を洗う際、洗いを流すときに目の細かい布、その他を用いて、砂の微粒分が失われないようにする。

4.3 砂は、表面乾燥飽水状態として用いる。砂を表面乾燥飽水状態にするには JIS A 1109の3. (試料)(3)による。

## 5. 試験方法

5.1 モルタルの配合の定め方 試験に用いるモルタルの配合は、水酸化ナトリウム溶液で洗っていない砂の試料を用いて次のようにして定める。

ミキサに練り鉢及びパドルをセットし、練り鉢に水400gを入れ、セメント800gを加えて低速で40秒間練り混ぜる。この間に、表面乾燥飽水状態とした試験砂を除々に投入する。次いで20秒間休止し、その間に、さじで練り鉢及びパドルに付着したモルタルをかき落とす。更に、高速で2分間練り混ぜたとき、モルタルのフローが  $190 \pm 5$  になるような砂の質量を定める。<sup>(3)</sup>

注<sup>(3)</sup> 洗った砂の場合にも、この質量を用いる。

なお、通常の川砂の場合は、2,000～2,500g程度である。

5.2 モルタルのフロー及び空気量の測定 モルタルのフロー試験は、JIS R 5201の10-7 (フロー値の測り方)による。

空気量は、JIS A 6201の6.6 (単位水量比)によるモルタルの単位容積質量を求め、JIS A 1116の5. (結果の計算)によって算出する。<sup>(4)</sup>

なお、フロー及び空気量の測定に各砂について行い、これに用いたモルタルは、供試体の成形には使用しないものとする。

注<sup>(4)</sup> 空気量の測定は、試験に用いる砂が洗剤、油脂、フミン酸などで汚染されているかどうかを判断する指標となる。

## 5.3 供試体の成形

5.3.1 モルタルの練り混ぜは、5.1による。それぞれの砂について2バッチ練り混ぜ、各バッチから

供試体4個を作る。

5.3.2 モルタルは、2層に分けて型枠に詰める。その各層は突き棒で25回突く。突き棒で突いた後、型枠を軽くたたくなどして突き穴がなくなるようにする。

5.3.3 型枠にモルタルを詰めてから4時間以後にキャッピングし、24時間以後に型枠を取外して試験のときまで養生する。

キャッピング及び養生は、JIS A 1132の4.4 (供試体の上面仕上げ)及び7. (型枠の取外し及び養生)による。

5.4 圧縮強度試験 圧縮強度試験は、JIS A 1108による。

試験に供する供試体の数は、各材齢とも4個とし、材齢は普通ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメント及び混合セメントの場合は7日及び28日、早強ポルトランドセメントの場合は1日及び3日とする。

6. 計算 試験砂を用いたモルタルと、試験砂を水酸化ナトリウムの3%溶液で洗ったものを用いたモルタルの圧縮強度から、次の式によって各材齢における圧縮強度比を算出し、JIS Z 8401によって整数に丸める。

圧縮強度比 (%)

$$= \frac{\text{試験砂を用いたモルタルの圧縮強度}}{\text{水酸化ナトリウム溶液で洗った試験砂を用いたモルタルの圧縮強度}} \times 100$$

## 附属書 4

### 軽量粗骨材の浮粒率の試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、構造用軽量粗骨材の浮粒率の試験方法について規定する。

#### 2. 試験用器具

2.1 はかりは、容量2,000g以上で、2gまで計量できるものとする。

2.2 粗骨材を浸せきする容器は水密製で、内径24cm以上、内高22cm以上のものとする。

2.3 粗骨材の乾燥用具は、電気定温乾燥器<sup>(1)</sup>を用いる。

注<sup>(1)</sup> 空気かくはん機及びベンチレータの付いているものがよい。

2.4 ふるいは、5mm<sup>(2)</sup>ふるいを用いる。

注<sup>(2)</sup> JIS Z 8801に規定する呼び寸法4.75mmの網ふるいとする。

## 規格基準紹介

3. 試料 気乾状態の粗骨材を5mmふるいでふるい、これにとどまるものから、四分法又は試料分取器によって約2ℓ採取し、これを試料とする。

### 4. 試験方法

4.1 試料を、105～110℃で定質量になるまで乾燥する。

4.2 乾燥した骨材を室温になるまで放置した後、その質量(M<sub>r</sub>)を2gまで量る。

4.3 質量を測定した試料を容器にあげ、これに水を満たしながら骨材が十分に水に接触するように、また、骨材に付着している空気泡を取り除くようにかくはんする。

4.4 注水してから10分後に、水に浮遊している粒子を金網などですくい上げる。

4.5 すくい上げた粒子を再び4.1の方法によって乾燥し、室温になるまで放置した後、その質量(M)を2gまで量る。

### 5. 計算

5.1 浮粒率は、次の式によって0.1%まで算出する。

$$\text{浮粒率 (\%)} = \frac{M}{M_r} \times 100$$

ここに、M : すくい上げた粒子の乾燥質量(g)

M<sub>r</sub> : 水を満たす前の乾燥骨材の質量(g)

5.2 試験は2回行い、結果はその平均値で表す。

## 附属書 5

### フレッシュコンクリート中の水の塩化物

#### イオン濃度試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、フレッシュコンクリートの塩化物含有量を求めるために、そのコンクリート中の水の塩化物イオン濃度の分析方法について規定する。

#### 2. 試料ろ液

2.1 試料ろ液は、塩化物含有量を求めようとする、フレッシュコンクリートの代表的試料から、分析に必要な量を採取する。

2.2 コンクリートの代表的試料は、JIS A 1115によって採取する。

2.3 ろ液は、フレッシュコンクリート又はそれからウェットスクリーニングによって分離したモルタルから、吸引ろ過又は遠心分離によって採取したものとするか、又はフレッシュコンクリート若しくはモルタルの上面に浮き出たブリージング水とする。

3. 分析方法 試料ろ液の塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)の分析は、JIS K 0101の32. [塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)]に規定されたチオシアン酸水銀(Ⅱ)吸光光度法若しくは硝酸銀滴定法又はJIS K 0113に準拠した塩化物イオン電極を用いた電位差滴定法による。

備考 分析方法によっては、妨害イオンが存在するためその影響について考慮する必要がある。

また、硝酸銀滴定法による場合、その指示薬にクロム酸カリウムを用いてもよい。

4. 結果 分析結果は、質量百分率で小数点以下3けたまで求める。

試験は、同一試料ろ液について2回行い、その平均値を小数点以下2けたに丸めて試験結果とする。

## 附属書 6

### セメントの選定等によるアルカリ骨材反応の抑制対策の方法

1. 適用範囲 この附属書は、附属書1の種類Bの砂利、砂、碎石及び砕砂を、レディーミクストコンクリート用骨材として用いる場合のアルカリ骨材反応抑制対策の方法について規定する。

2. 区分 アルカリ骨材反応の抑制対策は、次のように区分する。

- (1) ポルトランドセメント(低アルカリ形)による抑制対策
- (2) アルカリ骨材反応抑制効果を有する混合セメントによる抑制対策
- (3) コンクリートのアルカリ総量の規制による抑制対策

3. ポルトランドセメント(低アルカリ形)による抑制対策の方法 セメントは、JIS R 5210の附属書〔ポルトランドセメント(低アルカリ形)〕に適合する次のいずれかとする。

附属書6表1 抑制方法を示す記号

抑 制 方 法	記 号
3. (1) 普通ポルトランドセメント（低アルカリ形）の使用による抑制	NL
3. (2) 早強ポルトランドセメント（低アルカリ形）の使用による抑制	HL
3. (3) 超早強ポルトランドセメント（低アルカリ形）の使用による抑制	UHL
3. (4) 中庸熟ポルトランドセメント（低アルカリ形）の使用による抑制	ML
3. (5) 耐硫酸塩ポルトランドセメント（低アルカリ形）の使用による抑制	SRL
4. 混合セメント（高炉セメントB種）の使用による抑制	BB
4. 混合セメント（高炉セメントC種）の使用による抑制	BC
4. 混合セメント（フライアッシュセメントB種）の使用による抑制	FB
4. 混合セメント（フライアッシュセメントC種）の使用による抑制	FC
5. コンクリートのアルカリ総量の規制による抑制	AL(kg/m <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> 式( )

注<sup>(2)</sup> ALの後の( )内は、計算されたアルカリ総量を小数点以下1けたに丸めて記入する。  
また、式の後の( )内は、附属書6の式(1)を用いたか、式(2)を用いたかを記入する。

- (1) 普通ポルトランドセメント（低アルカリ形）
- (2) 早強ポルトランドセメント（低アルカリ形）
- (3) 超早強ポルトランドセメント（低アルカリ形）
- (4) 中庸熟ポルトランドセメント（低アルカリ形）
- (5) 耐硫酸塩ポルトランドセメント（低アルカリ形）

4. アルカリ骨材反応抑制効果を有する混合セメントによる抑制対策の方法 セメントは、JIS R 5211を満足する高炉セメントB種若しくはC種、又はJIS R 5213を満足するフライアッシュセメントB種若しくはC種を使用する。

**備考** 高炉セメントB種の高炉スラグの分量（質量%）は、ベースセメントのアルカリ量が0.8%以下の場合には40%以上、その他の高炉セメントB種の場合には50%以上でなければならない。  
また、フライアッシュセメントB種のフライアッシュの分量（質量%）は、ベースセメントのアルカリ量が0.8%以下の場合には15%以上、その他のフライアッシュセメントB種の場合には20%でなければならない。

5. コンクリートのアルカリ総量の規制による抑制対策の方法

5.1 セメント セメントは、JIS R 5210に適合す

るもので、アルカリ量<sup>(1)</sup>が明らかなものを使用する。

注<sup>(1)</sup> セメントのアルカリ量は、R<sub>2</sub>O(%)で表し、  
R<sub>2</sub>O(%) = Na<sub>2</sub>O(%) + 0.658K<sub>2</sub>O(%)とする。

5.2 アルカリ総量 コンクリート中のアルカリ総量は、式(1)によって計算し、3.0kg/m<sup>3</sup><sup>(2)</sup>以下とする。ただし、コンクリート中のNa<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>を大量に増やさない混和剤（JIS A 6204に規定される混和剤）だけを用いる場合のアルカリ総量は、式(2)によってセメントによるものだけを計算し、2.5kg/m<sup>3</sup>以下にすればよいものとする。

$$R_2 = \frac{R_2O}{100} \times C + 0.9 \times Cl^- + R_m \dots (1)$$

$$R_2 = \frac{R_2O}{100} \times C \dots \dots \dots (2)$$

ここに、R<sub>2</sub> : アルカリ総量 (kg/m<sup>3</sup>)  
R<sub>2</sub>O : セメント中のアルカリ量(%)  
C : 単位セメント量 (kg/m<sup>3</sup>)  
Cl<sup>-</sup> : コンクリート中の塩化物測定によって得られる塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)量(kg/m<sup>3</sup>)  
R<sub>m</sub> : コンクリート中の混和剤に含まれるアルカリ量(kg/m<sup>3</sup>)

注<sup>(2)</sup> 購入者が、荷卸し地点で流動化を行

う場合、流動化剤に混入されるアルカリ量を $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ から差し引いた値以下でなければならない。

6. 報告 この附属書によって抑制対策を講じた場合は、その方法について本体表10のレディーミックスコンクリート配合報告書に、附属書6表1に示す使用するセメントの種類による記号又はコンクリートのアルカリ総量の規制による抑制方法の記号を記入する。

## 附属書 7

### 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法

#### (化学法)

1. 適用範囲 この附属書は、練混ぜ前の骨材又はフレッシュコンクリート中の骨材について、化学的な方法により、試験溶液中のアルカリ濃度減少量(Rc)及び溶解シリカ量(Sc)を測定することによって、骨材のアルカリシリカ反応性を比較的迅速に判定する試験方法について規定する。

2. 用語の定義 用語の定義は、次による。

- (1) アルカリシリカ反応(ASR) 骨材中の反応性を有するシリカとコンクリートに含まれるアルカリが反応することによって生じた生成物が吸水して膨脹し、コンクリートにひび割れなどを生じさせる現象。
- (2) アルカリ濃度減少量(Rc) 骨材との反応によって消費されたアルカリの量。
- (3) 溶解シリカ量(Sc) 骨材とアルカリの反応によって溶出したシリカの量。
- (4) フレッシュコンクリート まだ固まらない状態のコンクリート。

3. 試料 試料は、未使用骨材及びフレッシュコンクリート中の骨材とし、粗骨材及び細骨材について代表的なものを原則として約 $40\text{kg}$ を採取する。

備考 ある種の骨材は、この方法による判定基準に適合しないので、あらかじめ岩石学的な調査を必要とする場合がある。

4. 試験用装置、器具及び試薬

4.1 試料調製用装置及び器具 試料調製用装置及び

器具は、次による。

- (1) 粉砕装置は、粗骨材を約 $5\text{mm}$ 以下の粒度に粉砕することができるジョークラッシャーとする。
- (2) 微粉砕装置は、 $5\text{mm}$ 以下の骨材 $300\mu\text{m}$ 以下の粒度に粉砕することができる粉砕機、又はその他適当な装置とする。
- (3) ふるいは、JIS Z 8801に規定する呼び寸法 $300\mu\text{m}$ 及び $150\mu\text{m}$ の網ふるいとする。
- (4) 乾燥器は、 $105^\circ\text{C}$ に調節し、長時間連続使用し得る乾燥器とする。

4.2 試験用装置及び器具 試験用装置及び器具は、次による。

- (1) 化学はかりは、ひょう量 $150\text{g}$ 程度で感量 $10\text{mg}$ のもの、及びひょう量 $80\text{g}$ 程度で感量 $0.1\text{mg}$ のものとする。
- (2) 反応容器は、ステンレス鋼又は適当な耐食性材料で製作された容量 $50\sim 60\text{m l}$ の容器とし、気密にふたをすることができるもので、空試験時にシリカの溶出がなく、アルカリ濃度減少量が $10\text{mmol}/\text{l}$ 未満のものとする。
- (3) 恒温水槽は、反応容器全体を沈めて静置させた状態で、 $80\pm 1.0^\circ\text{C}$ に24時間以上保存することができるものとする。
- (4) 水浴皿(鍋)
- (5) 砂浴皿(鍋)
- (6) 光電分光光度計又は光電光度計は、測定波長 $410\text{nm}$ 付近における透過光量を十分な精度で測定できる装置とする。
- (7) 原子吸光光度計は、高温バーナを有し、アセチレン・酸化二窒素ガスによる測定ができる装置とする。
- (8) 電気炉は、最高温度 $1,100^\circ\text{C}$ で長時間保持することができるものとする。
- (9) 分析用器具類は、次のものを用いる。
  - (a) ホールピペット ( $5\text{m l}$ ,  $10\text{m l}$ ,  $20\text{m l}$ ,  $25\text{m l}$ )
  - (b) プフナー漏斗(内径約 $60\text{mm}$ )
  - (c) ビュレット ( $25\text{m l}$ )
  - (d) 全量フラスコ ( $100\text{m l}$ ,  $1\text{ l}$ )
  - (e) 三角フラスコ ( $100\text{m l}$ )
  - (f) ビーカ ( $100\text{m l}$ ,  $200\text{m l}$ )
  - (g) 時計皿
  - (h) 共栓付ポリエチレン製容器 ( $30\sim 50\text{m l}$ )
  - (i) ポリエチレン瓶 ( $100\text{m l}$ ,  $1\text{ l}$ )
  - (j) テフロンシリンダ又はポリエチレンシリ

ンダ (10mℓ)

- (k) 白金皿 (75mℓ 又は 100mℓ)
- (l) 白金るつぼ (30mℓ)
- (m) デシケータ
- (n) 吸引ろ過装置

## 5. 水及び試薬

5.1 水 水は、蒸留水又は同程度以上の純度を有する水とする。

5.2 試薬 試薬は、それぞれのJISに適合する試薬特級又はそれと同等以上のものを使用する。

- (1) 1 N {mmoℓ/ℓ} 水酸化ナトリウム標準液 1,000±0.01N {mmoℓ/ℓ} で、±0.001N {mmoℓ/ℓ} まで標定する。
- (2) 0.05N {mmoℓ/ℓ} 塩酸標準液 0.05N で、±0.001N {mmoℓ/ℓ} まで標定する。
- (3) 過塩素酸 (60% 又は 70%)
- (4) 塩酸 (1+1)
- (5) ふっ化水素酸 (約47%)
- (6) 硫酸 (1+1)
- (7) 硫酸 (1+10)
- (8) フェノールフタレイン指示薬 (1% エタノール溶液) フェノールフタレイン 1g をエタノール (1+1) 100mℓ に溶解し、滴瓶に入れて保存する。
- (9) モリブデン酸アンモニウム溶液 (10% )、モリブデン酸アンモニウム [ (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>MoO<sub>7</sub>·4H<sub>2</sub>O ] 10g を水に溶かして 100mℓ とする。溶液が透明でない場合はろ紙「JIS P 3801に規定された5種C」を用いてろ過する。この溶液はポリエチレン瓶に保存する。白色沈殿が生じたら新たに作り直す。
- (10) しゅう酸溶液 (10% )、しゅう酸 2水和物 10g を水に溶かして 100mℓ とする。この溶液はポリエチレン瓶に保存する。
- (11) シリカ標準原液 (SiO<sub>2</sub> 10mmoℓ/ℓ) 二酸化けい素 (純度99.9%以上) を磁器るつぼに入れて、1,000℃で約1時間強熱後、デシケータ中で放冷する。冷却した二酸化けい素 0.601g を白金るつぼ (30mℓ) に量り取り、炭酸ナトリウム (無水) を 3.0g 加えてよく混合する。徐熱してから 1,000℃電気炉に入れて二酸化けい素を融解する。冷却後、温水 100mℓ を入れたビーカ (200mℓ) に入れ融成物をよく溶かす。白金るつぼはよく洗浄して取り出す。溶液

は 1ℓ の全量フラスコに移し、水を加えて定容とした後ポリエチレン瓶に入れて保存する。この標準液は、検量線作成の都度調製する。

6. 試料の調製 試料は、次の方法によって調製する。

6.1 試料の縮分 骨材をよく混合し、縮分して約 10kg の代表骨材を採取する。

6.2 粗粉碎 代表骨材を破砕機によって約 5mm 以下に粉碎する。これをよく混合した後、縮分して約 1kg の代表試料を採取する。

6.3 代表試料の調製 代表試料の調製は、次による。

- (1) 代表試料から 300~150μm の粒群をふるい分ける。150μm 以下の微粉は廃棄する。
- (2) 300μm 以上の粗粒部分は、微粉砕機を用いて少量ずつ粉碎する。このとき、150μm 以下の微粉部分の割合をできるだけ少なくするように注意する。
- (3) 粗砕した代表試料は、300~150μm 粒群にふるい分け、150μm 以下の微粉は廃棄する。300μm 以上の粗粒部分は、(1) 及び (2) の操作を繰り返して、300~150μm の粒群を集める。
- (4) 300μm 以上の粗粒部分がなくなったら、300~150μm の粒群を混合し、150μm ふるいを用いて少量ずつ流水で水洗する。水洗によって微粉を除去した試料は、約 1ℓ の水を用いてすすぎ洗いを行う。
- (5) 水洗した試料は、ステンレス鋼製バットなどの適当な容器に移し、余分の水を除去した後、105±5℃ に調節した乾燥器で 20±4 時間乾燥する。
- (6) 冷却後、再び 150μm ふるいによって微粉部分を除去し、300~150μm の粒群をよく混合して試験用試料とする。

## 7. 試験方法

7.1 アルカリと骨材試料との反応操作 試料に 1 N {mmoℓ/ℓ} 水酸化ナトリウム標準液を加え、80℃ に調節した恒温水槽中で 24 時間反応させ、これを吸引ろ過して試料原液を得る。そのための操作は、次の順序とする。

- (1) 1 試料につき 25.00±0.05g ずつを 3 個量り取り、それぞれ 3 個の反応容器に入れる。次いで 1 N {mmoℓ/ℓ} 水酸化ナトリウム

標準液25mℓをホールピペットに用いて加え、直ちにふたをする。

なお、空試験用反応容器1個も同時に操作する。

- (2) 反応容器は実験台上で交互に3回ゆっくり水平に回し、試料に付着した気泡を分離する。
- (3) 反応容器のふたをよく締め、直ちに80±1℃の恒温水槽に完全に沈めて24時間±15分間そのまま静置する。
- (4) 所定時間に達したら、恒温水槽中から反応容器を取り出し、流水で15±2分間冷却する。
- (5) 密閉したままの容器を上下に2回転倒させ、5分間静置した後ふたを開ける。ブフナー漏斗にろ紙（JIS P 3801に規定された5種の直径55mmのもの）を置き、まず上澄液を静かに吸引ろ過する。次いで容器中の残分はステンレス鋼製スプンなどでブフナー漏斗に移し入れ、残分を軽く押し平らにし、4分間吸引を続ける。ろ液は30～50mℓの共栓付ポリエチレン製容器に受ける。このときの吸引ろ過時間は、すべて一定にする。
- (6) ろ液の入ったポリエチレン製容器を密栓し、混合した後、試料原液とする。

参考 ろ過操作は、反応容器1個ずつ順次行った方が誤差は小さくなる。

## 7.2 アルカリ濃度減少量の定量方法

7.2.1 操作 試料原液を分取し、水を加えて希釈試料溶液とする。この一部を分取し、フェノールフタレイン指示薬を用いて0.05N {mmoℓ/ℓ} 塩酸標準液で滴定する。そのための操作は、次の順序とする。

- (1) 7.1(6)の試料原液5mℓをホールピペットで分取し、直ちに100mℓの全量フラスコに移して水を加えて定容とする。よく混合した後、この希釈試料溶液20mℓをホールピペットで分取し、三角フラスコ(100mℓ)に移す。
- (2) フェノールフタレイン指示薬(1%エタノール溶液)2,3滴を加え、0.05N {mmoℓ/ℓ} 塩酸標準液で少量ずつ滴定して、最後の1滴でかすかな紅色が無色となったときを終点とする。
- (3) 次に、希釈試料溶液20mℓを再び分取し、1回目の滴定量を参考値として、慎重に

滴定を行い、ここで得た値を正式測定値とする。

7.2.2 計算 次の式によってアルカリ濃度減少量を算出する。

$$Rc = \frac{20 \times 0.05 \times F}{V_1} (V_3 - V_2) \times 1,000$$

ここに、Rc:アルカリ濃度減少量(mmoℓ/ℓ)

V<sub>1</sub>:7.2.1(1)で希釈試料溶液からの分取量(mℓ)

V<sub>2</sub>:希釈試料溶液の滴定に要した0.05N {mmoℓ/ℓ} 塩酸標準液量(mℓ)

V<sub>3</sub>:希釈した空試験溶液の滴定に要した0.05N {mmoℓ/ℓ} 塩酸標準液量(mℓ)

F:0.05N 塩酸標準液のファクター

7.3 溶解シリカ量の定量方法 溶解シリカ量の定量は、次のいずれかの方法によるものとする。

- (1) 重量法
- (2) 原子吸光光度法
- (3) 吸光光度法

### 7.3.1 重量法

(1) 操作 試料原液を分取し、塩酸を加えて蒸発乾固した後、過塩素酸処理を行う。沈殿物は強熱後、ふっ化水素酸処理をする。そのための操作は、次の順序とする。

- (a) 7.1(6)の試料原液5mℓをホールピペットで分取し、白金皿(75mℓ)又はビーカ(100mℓ)に移す。
- (b) 塩酸(1+1)5mℓを加えて混合し、ドラフト内の水浴上で蒸発乾固する。
- (c) 乾固したら過塩素酸(60又は70%)8mℓを加え、砂浴上で加熱し、内容物が飛散しないように注意して蒸発させ、過塩素酸の濃い白煙が出始めたら時計皿でふたをし、容器の底を少し砂の中に埋めるようにして10分間加熱を続ける。
- (d) 白金皿又はビーカを砂浴から降ろして放冷した後、時計皿を水洗して除き、塩酸(1+1)5mℓ及び温水約20mℓを加えてガラス棒でかき混ぜ、ゼリー状の塊をよくつぶしてから、ろ紙(JIS P 3801に規定された5種Bの直径110mmのもの)でろ過し、温水で10回洗浄する。
- (e) 沈殿を白金ろ紙(30mℓ)に入れ、ろ紙上に硫酸(1+10)2,3滴を滴加し

てから乾燥し、炎を出さないように徐々に加熱して炭化した後、灰化する。次いで、 $1,000 \pm 50^\circ\text{C}$ に調節した電気炉中で1時間強熱し、デシケータ中で放冷した後、質量を量る。

白金るつぼ内を少量の水で湿し、硫酸(1+1) 2, 3滴及びふっ化水素酸(約47%) 10mlを加える。

これをドラフト内の砂浴上で静かに加熱して、ふっ化水素酸処理を行い、更に加熱して硫酸の白煙処理を行う。次いで、徐々に加熱して $1,000 \pm 50^\circ\text{C}$ で5分間強熱し、デシケータ中で放冷した後、質量を量る。

- (2) 計算 次の式によって溶解シリカ量を算出する。

$$S_c = 3,330 \times W$$

ここに、 $S_c$  : 溶解二酸化けい素 (mmol/l)

$W$  : 空試験による補正を行った試料原液5ml中の二酸化けい素の質量 (g)

**7.3.2 原子吸光光度法** 原子吸光光度法は、希釈試料溶液をアセチレン・酸化二窒素の高温フレーム中に噴霧させ、251.6nmにおける吸光度を測定してシリカ量を定量する。そのための準備、操作及び計算は、次のとおりとする。

- (1) 標準液の調製

- (a) 5.2(11)のシリカ標準原液( $\text{SiO}_2$  10mmol/l)から0ml, 10ml, 20ml, 30ml, 40mlを正しく分取して100mlの全量フラスコに入れ、それぞれ水を標線まで加えて振り混ぜ、ポリエチレン製容器に移す( $\text{SiO}_2$ として0mmol/l, 1.0mmol/l, 2.0mmol/l, 3.0mmol/l, 4.0mmol/l)。

- (b) 市販のシリカ標準液(Si 1,000ppm)を用いる場合は、シリカ標準液を0ml, 1.0ml, 2.0ml, 4.0ml, 6.0ml, 8.0ml, 10.0mlを正しく分取して100mlの全量フラスコに入れ、それぞれ水を標線まで加えて振り混ぜ、ポリエチレン製容器に移す(Siとして0mg/l, 10mg/l, 20mg/l, 40mg/l, 60mg/l, 80mg/l, 100mg/l)。

- (2) 検量線の作成

- (a) 原子吸光光度計のけい素用中空陰極ランプを点灯し、輝度を安定させるための

最適条件に設定する。アセチレン・空気をういてバーナに点火した後、アセチレン酸化二窒素の高温フレームに切り換える。

- (b) 最も高濃度のシリカ標準液を噴霧させ、アセチレン・酸化二窒素の流量化、バーナヘッドの位置などの最適条件を設定する。
- (c) 次いで各標準液の吸光度を測定し、シリカ濃度との関係線を作成して検量線とする。
- (3) 操作 7.2.1(1)で調製した希釈試料溶液の吸光度を検量線作成と同じ条件で測定する。試料溶液の吸光度が、最も高濃度シリカ標準液の吸光度を超えるときは、希釈試料溶液を更に適宜正確に希釈(希釈倍率n)して測定する。

- (4) 計算 溶解シリカ量は、シリカ標準原液( $\text{SiO}_2$  10mmol/l)を用いた場合は式(1)によって、また、市販のシリカ標準液(Si 1,000ppm)を用いた場合は式(2)によって算出する。

$$S_c = 20 \times n \times C \dots\dots\dots (1)$$

$$S_c = 20 \times n \times A \times \frac{1}{28.09} \dots\dots\dots (2)$$

ここに、 $S_c$  : 溶解シリカ量 (mmol/l)

$n$  : 希釈倍率

$C$  : 検量線から求めたシリカ量 ( $\text{SiO}_2$  mmol/l)

$A$  : 検量線から求めたシリカ量 (Sing/l)

**7.3.3 吸光光度法** 希釈した試料溶液中のシリカとモリブデン酸アンモニウムとを反応させた後、しょう酸を加え 410nm付近で吸光度を測定してシリカ量を定量する。

- (1) 検量線の作成

- (a) 5.2(11)シリカ標準原液( $\text{SiO}_2$  10mmol/l)から0ml, 1.0ml, 2.0ml, 3.0ml, 4.0mlを正しく分取して100mlの全量フラスコに入れ、それぞれ約50mlとなるように水を加える。

- (b) モリブデン酸アンモニウム溶液(10%) 2ml及び塩酸(1+1) 1mlを加えて振り混ぜる。15分間静置した後、しょう酸溶液(10%) 1.5mlを正しく加え、水を標線まで加え振り混ぜる。(SiO<sub>2</sub>として0mmol/l, 0.1mmol/l, 0.2mmol

附属書 7 表 1 アルカリシリカ反応性試験結果データシート

1.試験実施日		平成 年 月 日 ~ 月 日				1N {mmol/l} - NaOH のファクタ										
2.試験実施者		所 属		氏 名		0.05N {mmol/l} - HC l のファクタ										
骨材の名称	繰返し	試料量 (g)	反応時間 (hr)	アルカリ濃度減少量 (RC) (mmol/l)				溶解シリカ量 (Sc) (mmol/l)								判定
				V <sub>1</sub> (ml)	V <sub>2</sub> (ml)	R <sub>c</sub>	平均値	重量法		原子吸光度法		吸光度法		平均値		
								W (g)	Sc	平均値	$\frac{C}{A}$ (mmol/l)	Sc	平均値		V (mg/l)	

- (c) 市販のシリカ標準液 (Si 1,000ppm) を用いる場合は、シリカ標準液10ml を正しく量り取って100ml の全量フラスコに入れ、水を標線まで加えて振り混ぜる。この溶液から 0ml, 2.0ml, 4.0ml, 6.0ml, 10.0ml を正しく分取して100ml の全量フラスコに入れ、それぞれ約50ml となるように水を加える。
  - (d) 続いて、(b) と同様に操作する (Si として 0.0mg/l, 2.0mg/l, 4.0mg/l, 6.0mg/l, 10.0mg/l)。
  - (e) 各標準液は 5分±10秒間静置し、水を対照液として、410nm付近の波長で吸光度を測定し、シリカ濃度との関係から検量線を作成する。
- (2) 操作
- (a) 7.2.1(1)で調整した希釈試料溶液10ml (V) をホールピペットで分取して100ml の全量のフラスコに移す。
  - (b) 約50ml となるように水を加えた後、

- (1)(b)と同様に操作する。
  - (c) 5分間±10秒間静置した後、検量線作成時と同じ条件で吸光度を測定する。吸光度が0.1~0.6の範囲を外れた場合には、試料溶液の濃度を適宜調整してから改めて測定を行う。
- (3) 計算 溶解シリカ量は、シリカ標準原液 (SiO<sub>2</sub> 10mmol/l) を用いた場合は式 (3) によって、また、市販のシリカ標準液 (Si 1,000ppm) を用いた場合は式 (4) によって算出する。
- $$Sc = 20 \times n \times C \dots\dots\dots (3)$$
- $$Sc = 20 \times n \times A \times \frac{1}{28.09} \dots\dots\dots (4)$$
- ここに、Sc : 溶解シリカ量 (mmol/l)  
 n : 希釈倍率  
 C : 検量線から求めたシリカ量 (SiO<sub>2</sub> mmol/l)  
 A : 検量線から求めたシリカ量 (Si mg/l)

## 8. 試験結果のまとめ方

8.1 データシートへの記入 各定量値は $\text{mmol/l}$ 単位で表し、整数に丸めてデータシートに記入する。データシートの様式は、附属書7表1による。

8.2 許容精度 アルカリ濃度減少量及び溶解シリカ量の3個の定量値は、いずれもその平均値との差が10%以内でなければならない。ただし、アルカリ濃度減少量及び溶解シリカ量ともに $100\text{mmol/l}$ 以下の場合には、平均値との差が $10\text{mmol/l}$ 以内であればよい。

試験結果がこれらの範囲を超える場合には、再試験を行う。

9. 骨材のアルカリシリカ反応性の判定 骨材のアルカリシリカ反応性の判定は、溶解シリカ量(Sc)が $10\text{mmol/l}$ 以上で、アルカリ濃度減少量(RC)が $700\text{mmol/l}$ 未満のとき、溶解シリカ量(Sc)がアルカリ濃度減少量(Rc)以上となる場合、この骨材を無害でなものと判定し、それ以外の場合を無害と判定する。

## 附属書 8

### 骨材アルカリシリカ反応性試験方法

#### (モルタルバー法)

1. 適用範囲 この附属書は、モルタルバーの長さ変化を測定することによって、骨材のアルカリシリカ反応性を判定する試験方法について規定する。

2. 試料 試料は、未使用骨材及びフレッシュコンクリート中の骨材とし、粗骨材及び細骨材について代表的なものを原則として約40kg採取する<sup>(1)</sup>。

注<sup>(1)</sup> 化学法に引き続いて実施する場合は、同一試料を供試料として使用する。

#### 3. 試験用器具

3.1 はかり 骨材のふるい分けに用いるのはかりは、骨材質量の0.1%以上の精度を有するものとする。モルタルを作る際の材料の計量にはひょう量2kg、感量0.1gのものとする。

3.2 型 枠 型枠はJIS R 5201に規定する $40 \times 40 \times 160\text{mm}$ の3連型枠で、両端に長さ変化測定用ゲージプラグを埋め込めるよう、ゲージプラグ固定用の穴をあけたものとする。

3.3 長さ変化測定器具 長さ変化の測定は、JIS A 1129に規定するダイヤルゲージ方法による。

ダイヤルゲージはJIS B 7503の0.001mm目盛(精度)のものを使用するものとする。ゲージプラグは試験中にさびを生じない金属製のものとする。

3.4 モルタル製作用器具 モルタルの練混ぜ、成形、締固めに使用する器具は、JIS R 5201の10.1(試験用機械器具)の(1)(練り混ぜ機)及び10.1(2)に規定する練り混ぜ機、モルタル供試体成形用型枠及び突き棒を使用する。

3.5 ふるい 砂の粒度調整用のふるいはJIS Z 8801に規定する呼び寸法4.75mm, 2.36mm, 1.18mm,  $600\mu\text{m}$ ,  $300\mu\text{m}$ ,  $150\mu\text{m}$ の網ふるいとする。

3.6 貯蔵容器 供試体を貯蔵する容器は、気密なふたによって密閉ができ、湿気の損失がない構造のものとする。

3.7 製砂機 粗骨材から細骨材を製造する製砂機は、ロッドミル、ジョークラッシャ、ディスク形製砂機、ロール形製砂機などを用いる。

#### 4. 温度及び湿度

4.1 成形室及び測定室 モルタルの成形室及び測定室は、 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ に保たなければならない。

4.2 貯蔵容器 貯蔵容器内の温度は $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度は、95%以上に保たなければならない。

#### 5. 材料

5.1 骨材の準備及び粒度調整 対象とする骨材が粗骨材の場合には、あらかじめ洗浄した後、クラッシャなどで粉砕して細骨材とする。細骨材は、気乾状態(絶乾、表乾状態でもよい。)で附属書8表1に示す粒度に調整する。

5.2 セメント セメントは、JIS R 5210に規定される普通ポルトランドセメントでアルカリ量が $0.65 \pm 0.05\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  (%)と $\text{K}_2\text{O}$  (%)との比率が $1 : 2 \pm 0.5$ の範囲にあるものを用い、JIS R 5202(ポルトランドセメントの化学分析方法)によっ

附属書8表1 細骨材の粒度分布

ふるいの呼び寸法		質量
通過	残留	百分率(%)
4.75mm	2.36mm	10
2.36mm	1.18mm	25
1.18mm	$600\mu\text{m}$	25
$600\mu\text{m}$	$300\mu\text{m}$	25
$300\mu\text{m}$	$150\mu\text{m}$	15

## 規格基準紹介

て $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ を事前に求めておく。

5.3 水酸化ナトリウム 水酸化ナトリウムは、JIS K 8576に規定する特級試薬を水酸化ナトリウム水溶液として用いる。また、市販されているIN水酸化ナトリウム水溶液を用いてもよい。

5.4 水 練混ぜに用いる水は、附属書9の4（上水道水）に適合するものを用いる。

### 6. 供試体（モルタルバー）の作り方

6.1 供試体の数 1回の試験に用いる供試体の数は、原則として3本とする。

また、1バッチから3本を製作する。

6.2 モルタルの配合 モルタルの配合は、質量比でセメント1、水0.5、砂2.25とする。

1回に練り混ぜるセメント、砂、水の量は、原則として次のとおりとする。

水 + NaOH水溶液： 300mℓ

セメント： 600g

砂（表乾）： 1,350g

NaOH水溶液の量はセメントのアルカリの量が $\text{R}_2\text{O}$ で $1.2 \pm 0.05\%$ となるように計算して定める。

6.3 材料の計量 質量で計量する材料は、4けたまで量る。砂が表乾状態でない場合は含水（吸水）率を測定しておき、水の計量の際に補正を行い、水セメント比が変化しないようにする。

6.4 練混ぜ方法 モルタルの練混ぜは、原則として次に示す方法による。

JIS R 5201の10.1（1）で規定される練り混ぜ機を使用する。練り鉢及びパドルを混合位置に固定し、規定量のセメントと砂を入れる。次に練り混ぜ機を始動させ、パドルを回転させながら30秒間混合する。次に練り混ぜ機を停止し、規定量の水を投入する。引き続いて練り混ぜ機を30秒間始動させた後20秒間休止する。休止の間に、練り鉢及びパドルに付着したモルタルをさじによってかき落とす。更に練り鉢の底のモルタルをかき上げるよう2、3回かき混ぜる。休止が終わったら再び始動させ、120秒間練り混ぜる。

6.5 成形 モルタルは直ちに型枠に2層に詰め、モルタルを型枠の高さの1/2まで詰め、突き棒を用いてその先端が5mm入る程度に、全面にわたって1層につき約15回突く。特にゲージプラグの周囲は十分にモルタルがいきわたるようにする。次にモルタルを型枠の上端まで詰め、前と同様に突き棒を用いて突き、最後に残りのモルタルで約5mm盛り上げを行う。打設後は湿気箱に入れ、乾燥を極力削減するようにモルタル表面にふれないよう

にぬれ布で覆う。余盛部は打設後5時間程度で供試体をいためないように注意して削り取り、上面を平滑にする。

7. 初期養生 打設後 $24 \pm 2$ 時間までは、型枠ごと湿気箱に入れて乾燥を極力減ずるように、モルタル表面に触れないようにぬれ布などで覆う。

8. 脱型 初期養生完了後、脱型を行なう。このとき番号及び測定時の上下、測定時の方向を示す記号を湿気を失わないように明記する。打設から脱型までの時間は $24 \pm 2$ 時間とする。

9. 基長のとり方 脱型直後、番号を付けた後、供試体が乾燥しないように直ちに基長を測定する。

10. 貯蔵及び測定 供試体は、密閉した容器に温度 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度95%以上で貯蔵する。この場合、湿度95%以上を確保するための手段として、供試体の表面を、流れない程度に水分が常に保たれている吸収紙で覆うのが望ましい。吸収紙で覆う場合には、容器はビニール袋でもよい。

供試体の表面を吸収紙で覆わない場合には、容器底面に温度調節をした水をはり、その上に供試体を直接水が接しないよう1本ずつ立てて配置しなければならない。

供試体が所定の材齢に達したならば供試体を容器ごと貯蔵室又は箱から取り出し、 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ に16時間以上保った後容器を開いて、その材齢の測定を行なう。測定の間は供試体が乾燥しないようにする。

測定後は直ちに $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度95%以上に戻す。

最初の $24 \pm 2$ 時間の長さの測定の後に一つの容器に入れるすべての供試体は、すべて同時に測定ができるように同じ日に作り、同時に容器に入れる。

供試体の測定後、前の期間とは上下逆の位置にして容器の中に置き直す。

### 11. 測定方法

11.1 長さの変化の測定 測定はJIS A 1129のダイヤルゲージ方法による。測長棒は、鉛直度、温度について供試体を測定する時と同じ状態（鉛直又は鉛直に対して一定の傾き）に置く。標準棒の一方のプラグに測長棒の接点を接触させ、ダイヤルゲージの先端が、標準棒の軸に一致して動くようにし、スピンドルを徐々に出して、標準尺の他の一方のプラグに接触させ、ダイヤルゲージを1/1000mmの目盛まで読む。スピンドルを引き、再び上記の操作を繰り返し、数値が落ち着いた後の目盛の読みから平均値を求め、 $sXi$ とする。

供試体について、上記の作業を行ない $sXi$ を求め

る。

供試体は常に同じ端を上にし、同じ面を手前にする。ゲージと供試体の位置関係が常に同一となるようにする。

測定器及び標準尺は、測定前3時間、その試験ごとに定めた温度に保つ。

**11.2 外観観察** 長さ変化の測定時に、供試体の反りやポップアウトなどの変化状態、表面のひび割れや水ガラスのゲルなどの浸出物、よごれなどを観察する。

**12. 膨脹率の算出** 供試体の最初の長さ、各材齢における測定長さとの差を有効ゲージ長さで除し、0.001%まで計算し、この期間における供試体の膨脹率として記録する。

次の式によって膨脹率を算出する。

$$\text{膨脹率 (\%)} = \frac{(X_i - sX_i) - (X_{ini} - sX_{ini})}{L} \times 100$$

ここに、 $X_i$  : 材齢  $i$  における供試体のダイヤルゲージの読み

$sX_i$  : 材齢  $i$  における標準尺のダイヤルゲージの読み

$X_{ini}$  : 供試体脱型時のダイヤルゲージの読み

$sX_{ini}$  : 同時に測定した標準尺のダイヤルゲージの読み

$L$  : 有効ゲージ長<sup>(2)</sup> (ゲージプラグ内側端面間の距離)

( $X_i$ ,  $sX_i$ ,  $X_{ini}$ ,  $sX_{ini}$ ,  $L$ の単位は同一とする。)

注<sup>(2)</sup> 有効ゲージ長は、ゲージプラグによって長さが異なるので注意する。

**13. 測定材令** 測定材令は、次のとおりとする。

脱型時、2週間、4週間、8週間、3か月、6か月

**14. 判定** 3本の平均膨脹率が、6か月後に0.100%未満の場合は無害とし、0.100%以上の場合は無害でないとする。

**備考** 3か月で0.050%以上の膨脹を示した場合は無害でないとしてもよいが、3か月で0.050%未満のものは6か月まで試験を続けた後に判定しなければならない。

**15. 精度** 同一バッチから成形した全部の供試体の平均膨脹率と、個々の供試体の膨脹率との絶対値の差が0.010%以下であれば、精度は満たされていると考えてよい。ただし、平均膨脹率が0.050%を超える場合は、個々の供試体の膨脹率が平均膨脹率に対して±20%の相対差がなければ精度は満たさ

れていると考えてよい。3本とも0.100%以上の膨脹を示したものは精度に関係なく無害でないと判定する。

**備考** 精度の条件が上記のどれにも適合しない場合には、最もよいものを1本を除いて、残りの2本の平均値で判定してよい。

**16. 報告** 報告には次の項目を記載する。

- (1) 骨材の産地及び種別
- (2) セメントのアルカリ量〔酸化カリウム( $K_2O$ )、酸化ナトリウム( $Na_2O$ )及び全アルカリ量〕
- (3) 供試体各測定材齢ごとの膨脹率及びその平均値
- (4) その他試験中及び試験後の供試体観察によって発見された重要な事項など

## 附属書 9

### レディーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水

**1. 適用範囲** この附属書は、レディーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水(以下、水という。)について規定する。

**2. 区分** 水は、上水道水、上水道水以外の水及び回収水に区分する。

**3. 用語の定義** 用語の定義は、次による。

- (1) 上水道水以外の水 河川水、湖沼水、井戸水、地下水などとして採水され、特に上水道水としての処理がなされていないもの及び工業用水。ただし、回収水を除く。
- (2) 回収水 レディーミクストコンクリート工場で、洗浄によって発生する排水のうち、運搬車、プラントのミキサ、ホップなどに付着したレディーミクストコンクリート及び戻りコンクリートの洗浄排水(以下、コンクリートの洗浄排水という。)を処理して得られるスラッジ水及び上澄水の総称。
- (3) スラッジ水 レディーミクストコンクリートの洗浄排水から、粗骨材、細骨材を分離、回収した残りの懸濁水。
- (4) 上澄水 スラッジ水から、スラッジ固形分を沈降その他の方法で取り除いた水。

- (5) スラッジ スラッジ水が濃縮され、流動性を失った状態のもの。
- (6) スラッジ固形分 スラッジを105～110℃で乾燥して得られたもの。
- (7) スラッジ固形分率 レディーミクストコンクリートの配合における単位セメント量に対するスラッジ固形分の質量の割合を百分率で表したもの。
4. 上水道水 上水道水は、特に試験を行わなくても用いることが出来る。
5. 上水道水以外の水 上水道水以外の水の品質は、8.1の試験方法によって試験を行い、附属書9表1に示す基準に適合しなければならない。

## 6. 回収水

- 6.1 品質 回収水の品質は、8.2の試験方法によって試験を行い、附属書9表2に示す基準に適合しなければならない。ただし、その原水は4.又は5.の規定に適合しなければならない。
- 6.2 スラッジ固形分率の限度 スラッジ水を用いる場合には、スラッジ固形分率が3%を超えてはならない。

参考 レディーミクストコンクリートの配合において、スラッジ水中に含まれるスラッジ固形分は水の質量には含めない。

7. 水を混合して使用する場合 2種類以上の水を混合して用いる場合には、それぞれが4.、5.又は6.の規定に適合していなければならない。

## 8. 水の試験方法

### 8.1 上水道水以外の水の場合

#### 8.1.1 試験項目 試験項目は、次による。

- (1) 懸濁物質の量
- (2) 溶解性蒸発残留物の量
- (3) 塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ ) 量
- (4) セメントの凝結時間の差
- (5) モルタルの圧縮強さの比

#### 8.1.2 試験用器具 8.1.1の(1)及び(2)に用いる試験用器具は、次による。

- (1) 試料を入れる容器は、硬質共栓ガラス瓶、又はふた付きのポリエチレン製瓶とし、瓶は十分洗浄したものをを用いる。
- (2) 分析に用いる器具は、全量フラスコ2(200ml及び100ml各1)、ガラス製ろ過器(ブフナー漏斗形3G2)、磁製蒸発皿1(直径10～20cm)、時計皿1(直径10～20cm)、

附属書9表1 上水道水以外の水の品質

項目	品質
懸濁物質の量	2g/ℓ以下
溶解性蒸発残留物の量	1g/ℓ以下
塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ ) 量	200ppm以下
セメントの凝結時間の差	始発は30分以内 終結は60分以内
モルタルの圧縮強さの比	材令7日及び材齢 28日で90%以上

附属書9表2 回収水の品質

項目	品質
塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ ) 量	200ppm以下
セメントの凝結時間の差	始発は30分以内 終結は60分以内
モルタルの圧縮強さの比	材令7日及び材齢 28日で90%以上

ビーカ1(500ml)、ろ紙1(JIS P 3801に規定された6種又はガラス繊維ろ紙)、デシケータ1(ガラス製ろ過器及び磁製蒸発皿に入るもの)、精密化学てんびん1、電気定温乾燥器1とする。

#### 8.1.3 試料 試料は、次による。

- (1) 試験用水は、試料瓶に満たし、上面に空気がない状態にして清浄な栓で密封しておき、採取後7日以内に試験を行う。
- (2) 1回の試験のために採取する水の量は、約4ℓとする。
- (3) 井戸水を試験用水として採取する場合は、ある程度くみ上げた後の水を試験用水として採取する。河川・湖・沼・貯水池から採取する場合は、1日に数回採取して、等量ずつ混合のうえ代表試料とする。

#### 8.1.4 懸濁物質の量の試験 懸濁物質の量の試験は、次による。

##### (1) 操作

- (a) ガラスろ過器の中にろ紙を敷いて、105～110℃で乾燥させ、デシケータの中で常温まで冷却させた後、ガラスろ過器とろ紙の質量( $W_1$ )を0.01gまで量る。
- (b) 試験用水200mlを全量フラスコで量り、全量をろ過して、残分をろ過器と共に

105～110℃で乾燥させ、デシケータ内で常温まで冷却させた後、ガラスろ過器・ろ紙残分及びろ紙の質量 ( $W_2$ ) を0.01gまで量る。ろ過液は、8.1.5に用いる。

- (2) 計算 次の式によって懸濁物質の量 ( $S_4$ ) を算出し、JIS Z 8401によって小数点以下1けたに丸める。

$$S_4 = (W_2 - W_1) \times 5$$

ここに、 $S_4$  : 懸濁物質の量 (g/l)

$W_1$  : ガラスろ過器とろ紙の質量 (g)

$W_2$  : ガラスろ過器、ろ紙残分及びろ紙の質量 (g)

#### 8.1.5 溶解性蒸発残留物の量の試験 溶解性蒸発残留物の量の試験は、次による。

##### (1) 操作

- (a) よく洗浄した磁製蒸発皿を105～110℃で乾燥させ、デシケータ内で常温まで冷却させた後、その質量 ( $W_3$ ) を0.01gまで量る。
- (b) 8.1.4 (1)(b) で懸濁物質を除去したろ過液100mlを全量フラスコで量り取り、磁製蒸発皿に移す。
- (c) 蒸発皿の上に時計皿を少しずらしてふたをし、水浴上で加熱して蒸発乾固させた後、105～110℃で乾燥させ、デシケータ内で常温まで冷却させた後、その質量 ( $W_4$ ) を0.01gまで量る。

- (2) 計算 次の式によって溶解性蒸発残留物の量 ( $S_5$ ) を算出し、JIS Z 8401によって小数点以下1けたに丸める。

$$S_5 = (W_4 - W_3) \times 10$$

ここに、 $S_5$  : 溶解性蒸発残留物の量 (g/l)

$W_3$  : 蒸発皿の乾燥質量 (g)

$W_4$  : 蒸発乾固物と蒸発皿の質量 (g)

#### 8.1.6 塩化物イオン ( $Cl^-$ ) 量の試験 附属書5に規定する試験方法による。

#### 8.1.7 セメントの凝結時間の差の試験 セメントの凝結時間の差の試験は、次による。

- (1) 試験方法 試験は、試験用水及び基準水<sup>(1)</sup>を用いてJIS R 5201の8. (凝結試験) によって行う。ただし、基準水を用いた場合と上水道水以外の水を用いた場合とは同じ水セメント比とする。

注<sup>(1)</sup> 蒸留水、イオン交換樹脂で精製した水又は上水道水。

- (2) 計算 始発時間及び終結時間は分単位で表し、次の式によって始発時間の差及び

終結時間の差を算出する。

$$Ti = | Tio - Tis |$$

$$Tf = | Tfo - Tfs |$$

ここに、 $Ti$  : 始発時間の差 (分)

$Tio$  : 基準水を用いた場合の始発時間 (分)

$Tis$  : 上水道水以外の水を用いた場合の始発時間 (分)

$Tf$  : 終結時間の差 (分)

$Tfo$  : 基準水を用いた場合の終結時間 (分)

$Tfs$  : 上水道水以外の水を用いた場合の終結時間 (分)

#### 8.1.8 モルタルの圧縮強さの比の試験 モルタルの圧縮強さの比の試験は、JIS R 5201の10. (強さ試験) による方法 (A法) 又は直径5cm・高さ10cmの円柱供試体による方法 (B法) のいずれかによる。次にB法による方法を示す。なお、A法の場合の計算は (5) による。

##### (1) 試験用器具

- (a) はかりは、容量2000g以上で0.5gまで計量できるものとする。
- (b) ミキサは、練り鉢の公称容量4.7l以上、パドルが回転円運動をする電動ミキサで、パドルに自転及びそれと逆方向に公転運動を与えるものとし、パドルの回転数は、低速の場合、自転は $140 \pm 5$ rpm、公転は約62rpm、高速の場合、自転は $285 \pm 10$ rpm、公転は約125rpmとする。
- (c) 型枠は、内径5cm・高さ10cmの金属製円筒とする。
- (d) 突き棒は、直径9mmの丸鋼とし、その先端を鈍くとがらせたものとする。

- (2) 試験条件 供試体の成形から浸水までの試験室温度は10～25℃とする。ただし、形成開始から終了までの温度変化は4℃以内でなければならない。

##### (3) 試験に用いる材料

- (a) セメントは、原則として工場で用いる普通ポルトランドセメントとする。
- (b) 砂は、通常工場で用いる砂を表面乾燥飽水状態として用いる。砂を表面乾燥飽水状態にするには、JIS A 1109の3. (試料) の (3) による。

##### (4) 操作

- (a) ミキサに練り鉢及びパドルをセットし、

練り鉢に試験用水400gを入れ、セメント800gを加えて低速で40秒間練り混ぜる。この間に、表面乾燥飽水状態とした砂を徐々に投入するが、このとき投入する砂の量は、あらかじめモルタルのフロー<sup>(2)</sup>が $190 \pm 5$ となることが確認された量とする。次いで20秒間休止し、その間にさじで練り鉢及びパドルに付着したモルタルをかき落とす。その後、

更に高速で2分間練り混ぜモルタルをつくる。試験用水の代わりに基準水を用いた場合についても同様に練り混ぜ、それぞれ2バッチのモルタルを造る。

注<sup>(2)</sup> モルタルのフロー試験は、JIS R 5201の10.7(フロー値の測り方)による。

参考 投入される砂の量は、川砂の場合は2000～2500g程度である。

(b) このモルタルを2層に分けて型枠に詰め、その各層を突き棒で25回突く。突き棒で突いた後、型枠を軽くたたき突き穴がなくなるようにする。このようにして各バッチのモルタルからそれぞれ4個の供試体をつくる。

(c) 型枠にモルタルを詰めてから4時間以降にキャッピングし、24時間以降に取り外して試験のときまで養生する。

なお、キャッピング及び養生は、JIS A 1132の4.4(供試体の上面仕上げ)及び7.(型枠の取外し及び養生)による。

(d) 供試体をつくってから7日及び28日後に、各材齢それぞれ4個の供試体について圧縮強度試験を行う。

なお、圧縮強度試験はJIS A 1108による。

(5) 計算 次の式によってモルタルの圧縮強さの比(R)を算出する。

$$R = \frac{\sigma_{cr}}{\sigma_{co}} \times 100$$

ここに、R：モルタルの圧縮強さの比(%)

$\sigma_{cr}$ ：基準水を用いたモルタルの材齢7日又は28日における圧縮強さ(kgf/cm<sup>2</sup>) {N/mm<sup>2</sup>}

$\sigma_{co}$ ：上水道水以外の水を用いたモルタルの材令7日又は28日における圧縮強さ(kgf/mm<sup>2</sup>)

{N/mm<sup>2</sup>}

8.1.9 報告 上水道水以外の水の試験結果の報告には、次の事項を記載する。

- (1) 河川水、湖沼水、井戸水、地下水などの別
- (2) 懸濁物質の量
- (3) 溶解性蒸発残留物の量
- (4) 塩化物イオン(Cℓ<sup>-</sup>)量
- (5) セメントの凝結時間の差
  - (a) 基準水を用いた場合の始発時間及び終結時間
  - (b) 上水道水以外の水を用いた場合の始発時間及び終結時間
  - (c) (a)及び(b)の始発時間及び終結時間の差
- (6)モルタルの圧縮強さの比
  - (a) 試験方法の別(8.1.8のA法又はB法の別)
  - (b) 基準水を用いた場合の圧縮強さ(材齢7日及び28日)
  - (c) 上水道水以外の水を用いた場合の圧縮強さ(材齢7日及び28日)
  - (d) 基準水を用いたモルタルの圧縮強さに対する上水道水以外の水を用いたモルタルの圧縮強さの比

## 8.2 回収水の場合

8.2.1 試験項目 試験項目は、次による。

- (1) 塩化物イオン(Cℓ<sup>-</sup>)量
- (2) セメントの凝結時間の差
- (3) モルタルの圧縮強さの比

8.2.2 試料 試料は、次による。

- (1) スラッジ水は、レディーミクストコンクリート工場のスラッジ水貯水槽から代表的試料を採取し、速やかに試験を行う。
- (2) 上澄水は、レディーミクストコンクリート工場の上澄水貯水槽で試料瓶に満たし、上面に空気がない状態にして清浄な栓で密封しておき、採取後7日以内に試験を行う。

8.2.3 塩化物イオン(Cℓ<sup>-</sup>)量の試験 塩化物イオン(Cℓ<sup>-</sup>)量の試験は、附属書5に規定する試験方法による。

8.2.4 セメントの凝結時間の差の試験 セメントの凝結時間の差の試験は、次による。

- (1) 試験方法 試験は8.1.7の試験方法によって行う。ただし、スラッジ水は8.2.6の試験方法で求めた濃度が4.5%<sup>(3)</sup>のものを

用いる。上澄水はそのまま用いる。

なお、基準水を用いた場合と回収水を用いた場合とは同じ水セメント比とする。

注<sup>(3)</sup> このスラッジ水中の固形分は水量に含めない。

(2) 計算 始発時間及び終結時間は分単位で表し、次の式によって始発時間の差及び終結時間の差を算出する。

$$Ti' : | Tio - Tis' |$$

$$Tf' : | Tfo - Tfs' |$$

ここに、Ti' : 始発時間の差 (分)

Tio : 基準水を用いた場合の始発時間 (分)

Tis' : 回収水を用いた場合の始発時間 (分)

Tf' : 終結時間の差 (分)

Tfo : 基準水を用いた場合の終結時間 (分)

Tfs' : 回収水を用いた場合の終結時間 (分)

8.2.5 モルタルの圧縮強さの比の試験 モルタルの圧縮強さの比の試験は、次による。

(1) 試験方法 試験は8.1.8の試験方法によって行う。ただし、A法による場合には、基準水は338g、スラッジ水の場合は8.2.6の試験方法で求めた濃度が4.5%に調整したもので354g<sup>(4)</sup>、上澄水の場合は338gとする。

また、B法による場合には、基準水は400g、スラッジ水の場合には8.2.6の試験方法で求めた濃度が4.5%に調整したもので419g、上澄水の場合は400gとする。

注<sup>(4)</sup> この場合のスラッジ水はスラッジ固形分を含んだ値である。

(2) 計算 次の式によってモルタルの圧縮強さの比(R')を算出する。

$$R' = \frac{\sigma_{cr}}{\sigma_{cs}} \times 100$$

ここに、R' : モルタルの圧縮強さの比 (%)

$\sigma_{cs}$  : 基準水を用いたモルタルの材齢7日又は28日における圧縮強さ (kgf/cm<sup>2</sup>) {N/mm<sup>2</sup>}

$\sigma_{cr}$  : 回収水を用いたモルタルの材齢7日又は28日における圧縮強さ (kgf/cm<sup>2</sup>) {N/mm<sup>2</sup>}

8.2.6 スラッジ水の濃度の試験 スラッジ水の濃度の試験は、次による。

(1) 試験用器具

(a) はかりは、容量1000g以上で0.1gまで計量できるものとする。

(b) 乾燥用バットは、約500mlを容れるのに十分な大きさのものとする。

(c) 全量フラスコ 容量500mlとする。

(d) ビーカ 容量500mlとする。

(2) 試料 代表的スラッジ水約5ℓを採取し、これを試料とする。

(3) 操作

(a) 試料をよくかくはんしながら乾燥用バットに約500ml分取し、その質量(W)を0.1gまで量る。

(b) これを乾燥器に入れ、105~110℃の定質量となるまで乾燥する。室温まで放冷した後、その質量(S)を0.1gまで量る。

(4) 計算 次の式によってスラッジ水の濃度(Cs)を算出し、JIS Z 8401によって小数点以下1けたに丸める。

$$C_s = \frac{S}{W} \times 100 - 0.2$$

ここに、Cs : スラッジ水の濃度 (%)

W : スラッジ水の質量 (g)

S : 乾燥後のスラッジの質量 (g)

参考 社団法人日本コンクリート工学協会回収水委員会報告から、上澄水の溶解成分量の全国平均は0.2%なので、これを差し引くことによって、ろ過による方法とほぼ同一値になる。

8.2.7 報告 回収水の試験結果の報告には、次の事項を記載する。

(1) スラッジ水、上澄水の別

(2) 塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)量

(3) セメントの凝結時間の差

(a) 基準水使用の場合の始発時間及び終結時間

(b) 回収水使用の場合の始発時間及び終結時間

(c) (a)及び(b)の始発時間及び終結時間の差

(4) モルタルの圧縮強さの比

(a) 試験方法の別(8.1.8のA法又はB法の別)

(b) 基準水使用の場合の圧縮強さ(材齢7日及び28日)

(c) 回収水使用の場合の圧縮強さ(材齢7日及び28日)

- (d) 基準水を用いたモルタルの圧縮強さに対する回収水を用いたモルタルの圧縮強さの比

付表1 引用規格 〈略〉

## コメン

この日本工業規格案は、第237回建築部会に提出され概ね承認されたもので、主な改正点は、次の通りである。

1. 規格名称を「レディーミクストコンクリート」に改正した。
2. 強度の単位および数値を平成7年4月1日からS I単位および数値に切りかえることにした。
3. レディーミクストコンクリートの区分（標準品と特注品）を廃止した。
4. 普通コンクリートおよび舗装コンクリートの空気量4.0%を4.5%に改めた。  
（軽量コンクリートの空気量は変更なし）
5. 呼び強度150を廃止した。（全ての種類のコンクリート）
6. 粗骨材最大寸法20mmまたは25mmの場合の普通コンクリートの呼び強度350、400のスランブ21cmを廃止した。
8. 軽量コンクリートのスランブ5cmを廃止した。
9. 舗装コンクリートのスランブ5cmを廃止した。
10. 寒中コンクリートの空気量についての表現を削除した。
11. 製品の呼び方で、「骨材の種類」による記号を「コンクリートの種類」による記号に変更した。
12. 空気量の許容差 $\pm 1\% \pm 1.5\%$ に改めた。  
（普通コンクリート、舗装コンクリート）
13. 用語を改めた。
- (1) 「塩化物量」を「塩化物含有量」
- (2) 「塩素イオン」を「塩化物イオン (C I<sup>-</sup>) 量」
- (3) 「まだ固まらないコンクリート」を「フレッシュコンクリート」
14. 材料の計量誤差に関する文章を表に改め、誤差の計算は「JIS Z 8401によって整数に丸める」ことに改めた。
15. トラックアジテータから試料を採取する方法を新しく定めた。
16. 荷重がS I単位で表示される試験機を平成7年以前に用いる場合の従来単位への換算方法を記載した。
17. コンクリートの単位容積質量試験にエアメーターを用いてもよいこととした。
18. スランブおよび空気量の検査で不合格の場合、一度に限って再検査できることとした。
19. 細骨材としてフェロニッケル細骨材を追加した。
20. 附属書1「レディーミクストコンクリート用骨材」を改訂した。  
（土木用骨材と建築用骨材の2本立てを廃止した。）
21. 附属書9「レディーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水」の上水道水ならびに上水道水以外の水の品質について、水道法第4条（水質基準）に基づく品質の項を全て削除した。

# 建材の放射率測定法

藤本 哲夫\*

## 1. はじめに

建築において、建築材料表面の放射率が問題となるのは、多くは温熱環境という限られた分野であり、建材にとってさほど重要な物性値とはいえない。しかし、室内の快適性を考えるときには、無視できない性能でもある。板ガラスなどのように、材料自体の断熱性が期待できないような材料では、放射率を変えることにより断熱性を増そうとするのはよく行われることである。例えば、最近注目されているLOW-Eガラスなどはその好例といえるだろう。また、ある種の断熱材では放射率の小さな材料を用いることにより断熱性能を増すことも行われている。

JIS規格では、放射率を測定する方法として、分光光度計を用いた方法（JIS R 3106 [板ガラスの透過率・反射率・日射熱取得率試験方法]）と赤外線放射温度計を用いた簡易測定法（JIS A 1423 [赤外線放射温度計による放射率の簡易測定方法]）の二つの方法について規定がある。

本文では、分光光度計による放射率測定方法についての「みどころ・おさえどころ」を紹介し、赤外線放射温度計による方法についてはまたの機会に紹介する。

## 2. 測定の基本事項

放射率を測定する場合、通常の測定では放射率を直接測定できない。したがって、放射率は反射

率および透過率を測定することにより間接的に求める。そのよりどころとなるのが「キルヒホッフの法則」であり、以下のような関係がある。

$$\text{吸収率} + \text{反射率} + \text{透過率} = 1$$

同一温度であれば、吸収率 = 放射率

したがって、反射率と透過率を測定することにより放射率を求められる。つまり

$$\text{放射率} = \text{吸収率} = 1 - \text{反射率} - \text{透過率}$$

一口に放射率といっても、それぞれの波長によって当然放射率は異なる。したがって、ある材料の放射率といえばある波長範囲における平均的な放射率、またはそれぞれの波長に対する放射率分布（スペクトル分布）として表す場合が多い。ただし、いずれの場合も前述したように、直接放射率が求まるのではなく、反射率、透過率の2回の測定が必要となる。

測定には分光光度計（JIS規定では分光測光器と呼ばれている）を用いる。分光光度計は、ある特定の波長の光を出し、そのときの材料の透過率、反射率を測定する装置である。測定できる波長範囲は、装置により決まるが、通常、可視光域（約350~780nm）、日射域（約350~2,500nm）、赤外波長域（約2,500~25,000nm）に分かれており、可視光域と日射域は同一の装置で測定が可能な場合が多い。赤外波長域の測定には、別の赤外分光光度計が必要である。

\*（財）建材試験センター中央試験所物理試験課

### 3. 測定の実際

#### 3. 1 可視光域、日射域での測定

##### (a) 透過率の測定

透過率の測定は、基本的には光源から出て分光器で振り分けられた光が、受光部に入るまでの経路の途中に試料を置いて測定する。すなわち、試料を置いた場合と、経路中に何もいない場合（透過率=100%）の比を求めることにより測定する。当所の分光光度計は「ダブルビーム方式」と呼ばれるもので、2本の光の経路を持ち、1本が試料を通り、もう1本が標準光として直接受光部に入る型の物である。通常、測定結果は、波長を横軸に透過率を縦軸にしたグラフで出力される。

波長に対する透過率の分布を求めるだけであれば、このグラフでことたりるのであるが、JISに規定するような可視光透過率や日射透過率を求めるには、さらに計算が必要となる。例えば、JIS R 3106の、1概要によると「単板ガラスについては、2の分光測光器を用いて、3の方法で可視光域の分光透過率および分光反射率を測定し、これらの測定値から、4の方法でCIEの標準の光D65に対し、CIE明順応の比視感度による可視光透過

率および可視光反射率を求める。」ということになる。これらの詳細につきわかりやすく解説し、なおかつ実際的なアドバイスを行うのが本文の責ではあるが、紙数の都合上割愛せざるを得ない。詳細については別の機会にゆずる。

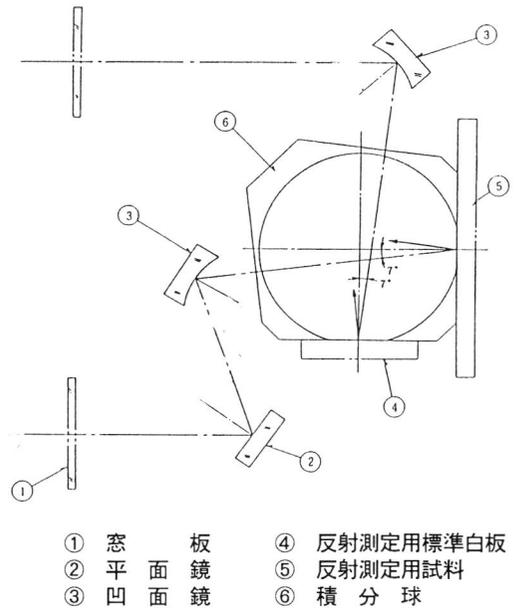


図1 光学系統図(例)

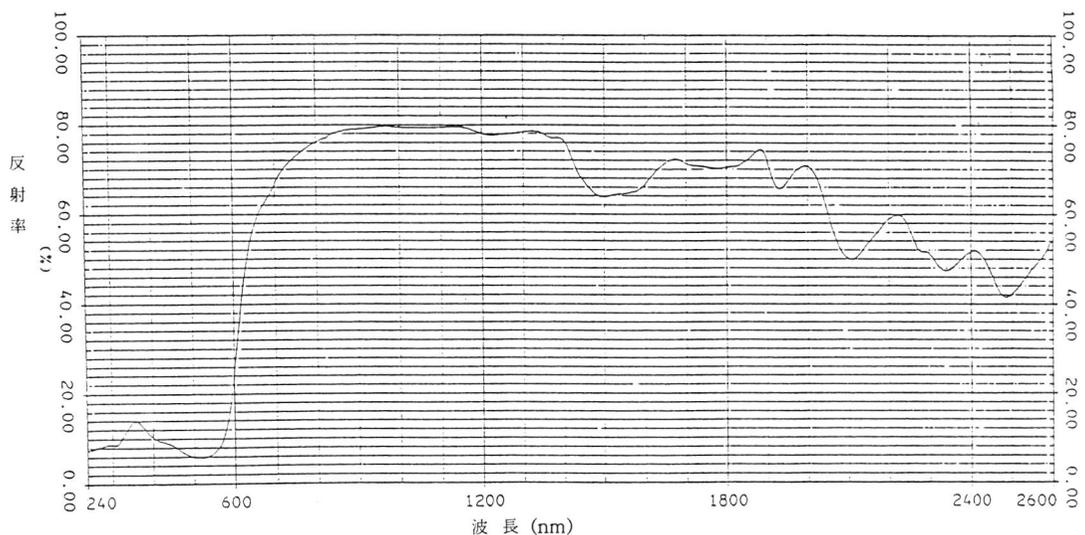


図2 反射率の測定例

計算はJISどおりに行えばよい。つまり、JIS規格中の付表の値を用いてJISの式に当てはめれば結果は得られる。簡単にいえば、可視光（光源）にはさまざまな種類があるため、標準的な光（D65）を選んだということで、その光のスペクトル分布が付表になっている。

日射光の場合は、標準的な日射のスペクトル分布が付表として提供されており、それらの値を使って日射に対する透過率を求める。

JIS R 3106では可視光域から日射域まで、380～1,800nmの測定が必要とされている。ちなみに、当所の分光光度計は350～2,500nmの範囲で測定が可能である。

#### (b) 反射率

反射率の測定は、基本的には透過率と同じであるが、反射率の場合、試料への入射光の入射角が問題となる。このため、JISでは15℃以下と規定されている。

反射率の測定で、透過率の測定と大きく異なるのは標準試料を用いるところである。標準試料としては、硫酸バリウムを用いる。硫酸バリウムの反射率はほぼ100%に近いが、当然100%ではないので補正が必要となる。特に波長が長くなるにつれ反射率は小さくなるので注意が必要である。硫酸バリウムの反射率は、詳細に測定した結果が提供されている。

反射率の場合、反射光を直接受光部で受ける方法と積分球を用いて拡散反射光すべてを受光する方法とがあり、当所ではこの積分球を用いた方法で測定を行なっている。（図1参照）

計算の仕方は、透過率とほぼ同じである。

### 3. 2 赤外波長域での測定

#### (a) 透過率

本文の最初でも述べたように、温熱環境における放射率といえば、赤外波長域での放射率、つまり熱放射が大きな問題である。赤外放射温度計を

用いた簡易測定法の規定があるが、測定精度や再現性を考えると分光光度計を用いたほうがはるかに便利である。

赤外波長域での透過率の測定は、波長範囲が異なるだけで、可視光域、日射域の測定と同じである。ただし、JISでは板ガラスの透過率は0としている。すなわち、反射率測定だけで放射率を求めるようになっている。

これに対して透過率が0でない材料の場合は、当然透過率の測定が必要となる。

#### (b) 反射率

反射率の測定も、基本的には可視光域、日射域の測定と同じである。なお、赤外波長域の場合、当所の装置には積分球がないため、試料の反射強度がもっとも強くなるように入射角を調整している。この場合、JISの規定にあるように15℃以上にはならないようにする。

試料に対する標準試料としては、JISの規定では、「フロート板ガラス表面にアルミニウムを厚く真空蒸着した表面鏡を用い、その分光反射率を0.98とする」となっている。

測定する波長範囲は、2.5～25 $\mu\text{m}$ (2,500～25,000nm)で、実際の計算に用いるのは4.5～25 $\mu\text{m}$ での測定結果である。

もちろん、波長に対する反射率のスペクトル分布として表す場合は、特別な計算は必要ない。

### 4. おわりに

以上、建築材料の放射率の測定方法として、JIS R 3106を参考にしながら述べた。JIS R 3106は板ガラスに関する規格であるので、当然対象は板ガラスということになるが、分光光度計を用いた測定方法としては、普通の建材、塗料などの測定にもそのまま応用できる。当然、表面の状態（凹凸等）によっては、そのまま適用できない場合もあるが、工夫をすればほとんどの材料で測定可能

●試験のみどころおさえどころ

といえるだろう。ただし、分光光度計にかからない材料は、当然測定不可能である。

本文でも述べたように、計算はかなり煩雑である。計算が必要な場合は、JISをよく読み、そのとおり計算を行えばよいが、パソコンなどであらかじめ計算のプログラムを組んでおくとう便利である。

今回は、分光光度計を用いた測定方法を取り上

げたが、この方法以外にも、放射温度計を用いた方法、実際の日射を利用した方法（SAT計などを用いた方法）などがある。試料の状態や、求めた結果の使い方などによってこれらの方法を使い分けることになるが、いつか機会があればこれらの方法についても紹介したいと考えている。

コード番号	3	1	0	6	0	1
-------	---	---	---	---	---	---

表

1. 試験の名称		建築材料の放射率測定
2. 試験の目的		建築材料表面の放射率を求める
3. 試験体		試験体の寸法は装置によって異なるが、大体50×100 ×5 mm程度が最大
4. 試験方法	概要	分光光度計を用いて各波長における透過率,反射率を測定し,計算から放射率を求める。
	準拠規格	JIS R 3106 (板ガラスの透過率・反射率・日射熱取得率試験方法)
	試験装置	分光光度計 (分光測光器)
	試験時の条件	特になし
	試験方法の詳細	分光光度計により各波長に対する透過率,反射率を求める。次式から吸収率を求める。 $吸収率 = 1 - 透過率 - 反射率$ キルヒホッフの法則により,同一温度なら $放射率 = 吸収率$ ある波長域における平均的な放射率を求めるにはJIS の付表を用いた計算が必要。
5. 評価方法	準拠規格	なし
	判定基準	なし
6. 結果の表示		①可視光透過率,可視光反射率 ②日射透過率,日射反射率,日射吸収率 ③日射熱取得率,長波放射率 ④透過率,反射率,放射率のスペクトル分布 表示の仕方はこれだけではないが,代表的な物である。
7. 備考		測定波長範囲によって装置が異なる。

## 試験設備紹介

# アルカリ骨材反応 迅速試験装置

### 1. はじめに

わが国では、骨材のアルカリシリカ反応性試験は、JIS A 5308（レディーミクストコンクリート）の附属書7（化学法）、附属書8（モルタルバー法）および建設省法（化学法、モルタルバー法）によって行われている。しかし、モルタルバー法の場合、判定が出るまでに6ヵ月という長期間の養生を要する。そのため、迅速に、かつ手順・操作の簡単な試験方法の標準化が望まれてきた。これより、平成4年3月1日付で、JIS A 1804-1992 コンクリート生産工程管理用試験方法－骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（迅速法）が制定された。

このたび、中国試験所では、日本小型自動車振興会の補助金を受け、アルカリ骨材反応迅速試験装置を設置した。

ここに、試験方法と試験装置の概略を述べる。

### 2. 試験方法

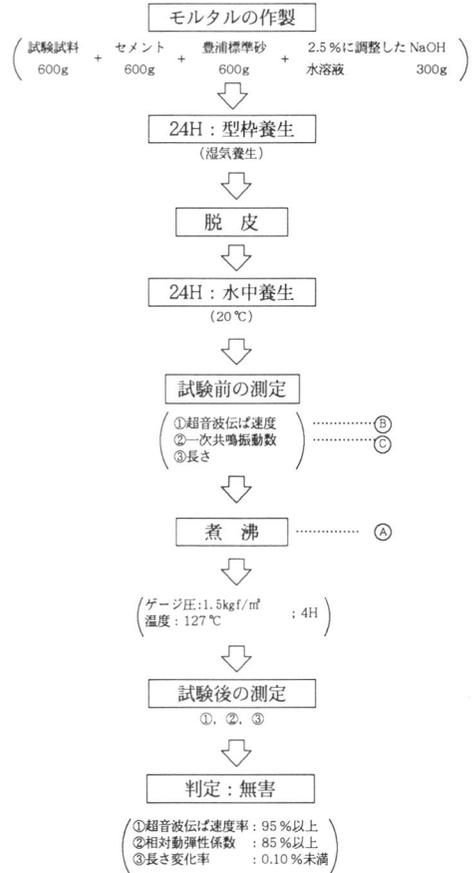


図1 試験方法の概略

JIS A 1804の概略を示すと図1となる。本試験方法とJIS A 5308 附属書8および建設省法（モルタルバー法）を比較すると、表1ようになる。この表から明らかのように、本試験の最大の特徴は、高温・高圧で供試体を養生し、モルタル作製から

表1 試験方法の相違点

相違項目	JIS A 1804	JIS A 5308附属書8および建設省法（モルタルバー法）
骨材	試験試料 600g（絶乾）+ 豊浦標準砂 600g（合計1200g）	試験試料1350g（表乾）
NaOHの調整水溶液	2.5%	1.2%
養生	20℃の水中養生(24時間)の後煮沸(ゲージ圧:1.5kgf/cm <sup>2</sup> , 温度:127℃で4時間)	40℃, 95%以上の湿気養生(6ヵ月間)
測定装置	①超音波伝ば速度法, ②一次共鳴振動数法, ③1/1000mmダイヤルゲージ法, ①②③のいずれか一つの法	1/1000mmのダイヤルゲージ法

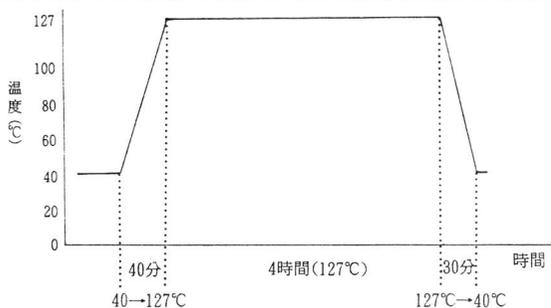


図2 自動促進装置の加熱・冷却プログラム制御

この装置は、プログラム制御によって、加熱、冷却を行うものであり、初期温度を40°Cに保持した後、図2の操作を行う。装置の概要を表2に、外観を写真1に示す。

B : UST (超音波非破壊試験器)

装置の概要を表3に、外観を写真2に示す。

C : XYレコーダ付動ヤング率測定器

装置の概要を表4に、外観を写真3に示す。

試験終了まで、わずか3日間しか要しないということである。

### 3. 試験装置

当試験所で設置した試験装置は、図1で示したA, B, Cの3装置である。

A : 骨材のアルカリシリカ反応性自動促進試験装置

### 4. おわりに

これらの装置の設置により、骨材のアルカリシリカ反応性試験結果の判定が速くなった。今後、コンクリート製造工場、コンクリート構造物の施工にかかわる業界の骨材の工程管理にご利用いただければ幸いである。

文責：中国試験所試験課 白木 良一

表2 自動促進装置の概要

外寸 (cm)	70(長さ)×40(幅)×70(高さ)
試験釜 (mm)	260φ×350H (ステンレス製), 40×40×160の供試体 (18本収納)
加熱ヒータ	210V, 3 kW (ステンレス製)
プログラムコントローラ	REX-P100F4C-VAN
温度センサ	熱電対 (T) 1.6φ×250L
給水用電磁弁	1/8 B用 (AB 31-01-5 AC 200V)
排水用電磁弁	1/2 B用 (APK 11-15 AC 4 A AC 200V)
給水用逆止弁	CV3-2
電源	200V, 単相3 kW (15A)



写真1 自動促進装置

表3 UST (超音波非破壊試験器) の概要

時間測定	範囲	0.1~999.9 $\mu$ s, 1~9999 $\mu$ s(切換)
	基準	10MHz 水晶
振動子周波数		50kHz
測定法		二探触子法
伝ば時間表示		LED表示, 単位 $\mu$ s
電源方式		バッテリー (12V, 6.5A), AC100V
外寸 (cm)		38(幅)×27(長さ)×15(高さ)
質量 (kg)		10

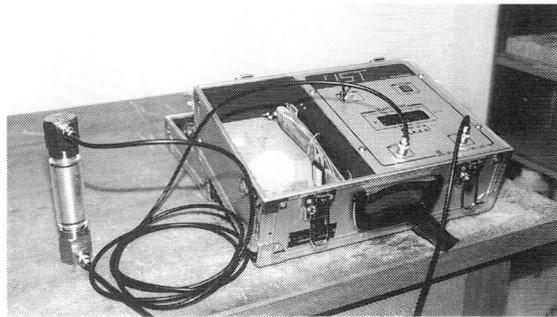


写真2 UST (超音波非破壊試験装置)

表4 XYレコーダ付動ヤング率測定器

測定範囲周波数	500 Hz ~ 20,000 Hz
駆動器	電歪型
ピックアップ	圧電型
指示回路	陰極線オシロスコープおよびメータ
電源	AC100V
X-Yレコーダ	周波数 (X軸), 振動振巾 (Y軸) に自動記録 (高周波数・低周波数の6段切換)

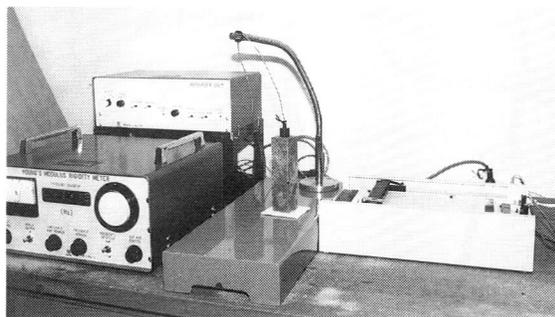


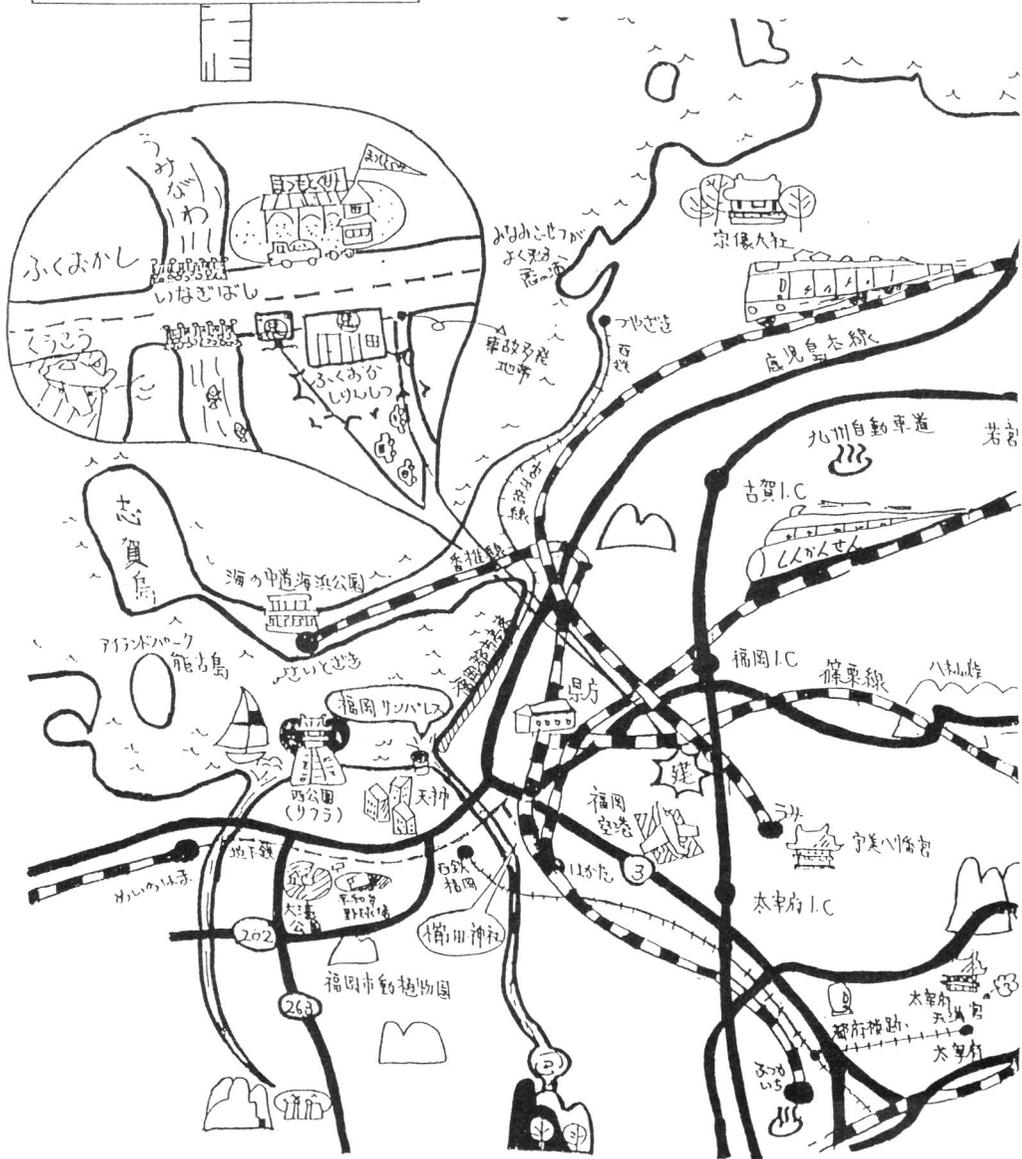
写真3 XYレコーダ付動ヤング率測定器

連載 試験室だより②

# 福岡試験室



試験室周辺案内図



福岡試験室は、九州の玄関口福岡空港に隣接し、アジアの中心拠点として栄える福岡市のベッドタウン志免町にあります。志免町は面積8.75k㎡、世帯数1万1千世帯、総人口3万6千人で昔は炭坑の町として知られ明治4年兵部省の所管で志免鉱業所が設立され、明治5年2月より海軍省の所管となり、全盛期である昭和24年当時は4,750名の労務者がいましたが、昭和39年7月に閉山となりました。

福岡市は国際都市として年々発展し、人口も増加し、大型プロジェクトも目白押しです。例えば、埋め立て地である「シーサイドももち」には、来年オープンする福岡ドームや福岡市天神の県庁跡地に新設する国際会館、西鉄福岡駅ビル再開発など、21世紀に向けて着々と整備が進んでおります。

当試験室は、これらのプロジェクトの工事材料の品質管理の受け皿として機能しており、建設業界に貢献しております。

また、福岡県は、全国的に有名なまつりの名所であり、博多どんたく港まつりや、博多祇園山笠などがあります。食べ物も有名で、辛子めんたいこやとんこつスープの長浜ラーメン、そして忘れてはならない“もつ鍋”が名を売っています。

福岡試験室は、福岡県の建築材料試験室の廃止に伴いその業務を引き継いで、昭和55年3月に当地（粕屋郡志免町大学別府678-6）に開設し下記のような試験を行っております。

- ・コンクリートの圧縮、曲げ試験
- ・コンクリートコアの圧縮試験（カットおよび、研磨）
- ・石材の圧縮試験
- ・鋼材の引張、曲げ試験
- ・アスファルト混合物の抽出試験
- ・路床土支持力比（CBR）試験
- ・塩分濃度計の検査業務
- ・インターロッキングブロックの曲げ試験



左から大田、岡村、藤職員、小出室長、志垣、藤木職員

- ・セメントミルク、グラウト等の圧縮試験
- ・セメントモルタルの圧縮、曲げ試験

次に、スタッフを紹介致します。当試験室は、6名で業務を行っております。室長の小出忠生は、試験室全般にわたる指導および外部試験依頼者の対応などを行っております。

試験担当者は、藤富夫職員、大田克則職員、そして昨年中国試験所から配属になった岡村憲二職員の3名で、試験業務全般を担当しています。事務担当者は、志垣英治職員、藤木ルミ職員の2名で、受付対応・経理・成績書作成・書類関係の業務を行っております。職員一同、家族的な雰囲気の中で「明るい笑顔とほりのある大きな声」と「正確と迅速」をモットーとして業務を推進しています。

当試験室ご利用の際は、福岡空港ターミナルビルからは北に徒歩約10分、博多駅バスターミナルからは宇美、志免方面行のバスに乗車し、約15分で別府バス停にて下車、徒歩1分です。交通の便にも非常に恵まれています。是非一度御来室下さい。心よりお待ちしております。

（文：福岡試験室 志垣英治）  
（図： 同 藤木ルミ）

建材試験センターの試験業務の受付窓口より、日々のお客様からのご質問を紹介します。

《試験業務受付窓口より①》

■Q1■

当社製品を複数の海外諸国で販売することを計画中です。そこで伺いたいのですが英、仏、独語での成績書を発行してもらえるのですか。また、その成績書は、製品の品質性能証明書として万国に通用しますか。

—A—

外国語による成績書の発行は、通常業務で行っておりますので、所定様式にて御依頼下さい。御要望の言語の成績書以外には、これまで中国語を発行していますが、どのような外国語でも成績書を発行致します。

また、当センター発行の成績書の有効性についてですが、成績書をパンフレットまたは製品説明書に添付するケースと仕様書適合証明、許認可基準適合証明もしくは認証マーク取得手段としての書類等に使うケースに大別して考える必要があります。

パンフレット、製品説明書等は、御社の責任で作成されるものでしょうから、それ自身は品質証明としての性格は薄いと思われますので、試験機関（証明機関）が問われることはないようです。ただ、実際の取引に関しては、建材試がいかなる機関であるのかを証明する書類を求められるケースがあるようです。後者の認証取得手段または適合証明に関しては、認証機関、許認可機関が試験機関を特定しているケースが一般的ですので、建材試発行の成績書は、活用できぬと認識されたほうがよいと思います。ただし、認定機関及び同機関が認めた試験機関の承認若しくは指定を得たものは、有効な成績書として適用されます。事実この様な例は過去に行った経験があります。

■Q2■

貴センターの機関説明は、どのようにしてなさ

れているのですか。なぜそのようなものが要求されるのですか。つまり、自己で品質証明を行うのではなく貴センターのように社会的に信頼されている第三者（公益）試験機関の成績書で品質性能を証明してもらい、品質保証、瑕疵責任は当然当社が負うのが一般的商慣習ですので、万国に無条件に証明書として通用して問題はないように思われますがいかがですか。

—A—

各国の許認可、マーク認証など、社会的品質保証の体系が異なることがまず上げられます。これに連動して、国際的に承認される試験検査所を各国が認定（承認）するという状況になっていないことに起因しています。確かにILAC（国際試験所認定会議）では、国際的に認定する試験機関のスキームを作成し、これがISOへと反映はしているのですが、建築の分野では実現しておりません。また国際認証については、現在の動向はISO9000シリーズを受けてECではEM4, 5000シリーズを、米国ではANSI（米国規格協会）とASQC（米国品質管理協会）が共同で、ULはBSIと業務提携し、また国内では国際認証の対応を工業技術院が検討をしているようです。

このように、国際認証制度および国際認定試験機関が実現すれば、この種の不合理性は解決されると思います。したがって、現在はこのための過度的状況と理解されればよいと思います。

現在での建材試の機関説明は、次のパターンで行っています。

- ①事業パンフレットの配布
- ②通商産業大臣、建設大臣共官団体である旨の書面写を明示
- ③②に基づき公証人役場→外務省→相手国大使館での証明書類を提示

現在は、①でほとんど対応出来てきているようですが、稀に②が要求されることもあります。③は十数年前に2～3例あったにすぎません。

# 建材試験ニュース

## 危険物運搬容器の試験業務を

### まもなく開始

#### — 建材試験センター —

建材試験センターではこのほど危険物保安技術協会（KHK）から危険物運搬容器（以下、運搬容器）の試験確認に係る業務の一部を受託することになり、まもなく試験を開始する運びとなった。運搬容器については、危険物の規制に関する規則第43条第4項に基づいて所定の性能試験を行い、基準に適合しなければならないとされており、KHKでは、基準に適合する容器であるかどうかを確認する試験確認業務を実施している。

運搬容器の試験確認は、その製造工程等における品質管理体制等をも含めて行われるものであるが、そのうちの性能試験に関する部分の一部を、公的試験機関である建材試験センターが受託して実施することになったものである。

建材試験センターが実施する試験には、運搬容器の種類（材質、形状、構造等）と収納する危険物の性状などにより、落下試験、気密試験、内圧試験および積み重ね試験の4つの試験項目がある。

建材試では、これまで積み上げてきた試験技術を生かし、KHKの協力のもとに新しい試験にも積極的に対応していくことにしている。

今回のJIS改正の趣旨は、規格内容の全般の見直しと共に国際化に向けた国際単位（SI）移行への第3段階の導入、新しい規格票の様式（JIS Z 8301-1990）に基づく作成が行われた。

規格の内容についての主な改正点は次のとおりである。

規格の名称は「レディーミクストコンクリート」に改称、種類については標準品、特注品の区分の廃止、コンクリートの呼び強度150をすべての種類から削除など呼び強度の一部について廃止、品質については空気量の許容差が±1%が±1.5%に改正、検査については、スランプおよび空気量は1回に限り再検査ができることになった。

さらに、用語の改正については、「塩化物量」を「塩化含有量」、「塩素イオン」を「塩化物イオン量（Cl<sup>-</sup>）」、「まだ固まらないコンクリート」を「フレッシュコンクリート」とした。

また、同時に附属書についても改定が行われている。その他、規格の細部に渡って改正が行われているが規格全容については、本誌の「規格基準紹介」に掲載した。

## 生コンのJIS改正される

昨年11月末に、これまで改正作業が行われていた生コンの改正案 JIS A 5308「レディーミクストコンクリート」が土木部会および建築部会の審議が終了し、今後の手続が順調に進めば来る3月から実施される見込みである。

## 行政・法規

暖房温度は20℃に

政府  
各省庁の事務次官などで構成する省エネルギー・省資源対策推進会議は11月26日「冬季の省エネルギー対策について」を決定した。今回の決定では、最近のエネルギー消費実績が「石油代替エネルギーの供給目標」の前提となる長期エネルギーの需要見通しを大きく上回っていることから、暖房温度は20℃とするなど、より一層の省エネルギー対策の実施を呼びかけている。

室温の20℃調整について同会議は、暖房温度を1℃下げれば原油換算で年間一家庭当たり約23ℓ、日本全体で93万ℓのエネルギー節約になると試算しており、これにより暖房エネルギーは約一割節約できると説明している。

-H4.12.1付 設備産業新聞-

行政文書をA4判に統一へ

政府  
政府は30日、各省庁事務連絡会議を開き、通達、申請書など行政文書の用紙規格を93年4月からA判（原則A4判）に統一するとの実施方針を申し合わせた。国際化OA化の進展で民間企業を中心に文書、コピー類のA判化が進んでおり、文書管理の効率化、民間負担の軽減を図るため行政部門も統一化に踏み切ったもの。93年2月末までに各省庁の実施計画を策定、3年以内にA判化を達成する方針である。

行政文書の規格統一を図るために92年6月の行革審答申で打ち出されたもの。海外ではA判系列が主流となっているが日本の行政文書はB判系列中心になっている。特に法令に基づく申請用紙はほとんどがB判となっており、事務の効率化、国際化の面から民間企業などからA判化への統一を求めている。

H1.12.1付 日刊工業新聞

石棉製品の安全性調査

WHO  
国連の下部機関である世界保健機構（WHO）は、人体への有毒性が指摘されているアスベスト（石綿）製品のリスクアセスメント（危険度評価）を実施する。フランス、ベルギーなど欧州4カ国の政府や関連業界の要請によるもので、建材などアスベスト製品の安全性を科学的に調査し、94年をめどに結論をまとめる。

欧州共同体（EC）は現在アスベスト製品の使用に関する統一規制を検討しているが、国によって見解が異なるためWHOの報告を統一規制策定へのたたき台にする考えである。

アスベスト製品の含む鉱物系繊維を吸い込むと肺がんの原因になるとされ、一部の工業製品を除いて使用中止が進んでいる。しかし、一部のアスベストは有毒性が低く「適切に管理すれば問題ない」とする専門家もいる。

-H4.12.24付 日経産業新聞-

管轄建物での代替フロン  
の使用認めず

建設省  
建設省が同省管轄の公共建築物に備える大型冷凍機について今後、代替フロンでなくオゾン破壊係数ゼロの冷媒を使用するよう通達で義務づけていたことが明らかになった。11月1日から実行するよう10月13日付けて出された。

オゾン破壊係数のあるフロンの廃止に関しては、11月末の第4回モントリオール議定書締結国会合で特定フロンの95年末全廃と同時に代替フロン（HCFC）に関しても、2004年から削減をはじめ、2020年に全廃する決議がなされた。建設省はこの決議を先取りする形で10月13日各地方建設局に対して今後、建設省が立てる官庁・合同庁舎などの大型建物に取り付ける冷凍機にはオゾン破壊係数がゼロの冷媒を使用した機器しか認めないことを通達したものの。

-H4.12.9付 日刊工業新聞-

## 業界・団体

“地球環境”をテーマに

住宅・省エネルギー機構  
（財）住宅・省エネルギー機構は93年2月24日に東京・西新宿で第13回「住宅・建設省エネルギーフォーラム」を開催する。このフォーラムは、毎年2月の省エネルギー月間に各界の権威を招いて開催しているもの。

今回のテーマは“地球環境を考える”で、住宅・建築に関する最新のエネルギー情勢、省エネルギーの動向、最先端の関連技術などの研究発表が行われる。プログラムは「住宅・建築分野における環境対策-我が国における地球環境問題への取り組みについて」ほか。

-H4.12.1付 設備産業新聞-

ISO9000認定機関を4月に創設

経団連  
国際規格ISO9000シリーズの国内審査機関を認定する公益法人の創設が決まった。経団連がこのほど開いた検討委員会で来年4月にも財団法人「日本品質管理標準化認定協会」（仮称）を発足させることを決めた。

この規格は工場自体の生産管理・品質管理を証明するもの。これまで日本には審査機関の信用を裏付ける上部機関がなかったが、これにより国内での審査・認定体制が確立する。

欧州各国はEC市場統合後の品質保証の統一基準としてISO9000シリーズの採用を表明しており、欧州への製品輸出には、この国際規格の取得がメーカーの基本条件になりつつある。

このため日本企業は機械電子検査協会などに審査を申請、現在おおよそ100工場がISO9000シリーズの認証を受けている。だが、欧米のように上部機関がなかったことから審査機関の格が低く見られていた。

こうした背景から、経団連・産業技術委員会政策部会は、日本工業標準調査会（通産相の諮問機関）が6月にまとめた品質システム審査機関登録制度に関する答申を

踏まえて検討を進めていたがこのほど開かれた政策部会のワーキング・グループ認定機関の創設が正式に決定された。

—H4.12. 3付 日本工業新聞—

### れんが積み構法の耐震実験を公開

——防災科学技術研究所など  
科学技術庁・防災科学技術庁研究所・建設省・建築研究所及び日本建築防災協会は茨城県つくば市の防災研究所大型耐震実験施設で、発展途上国で多く見られる枠組み組積造りの耐震実験を公開した。

枠組み組積造りは、日干しれんがなどを積み上げ、鉄筋コンクリートで骨組みした構造である。開発途上国の都市集合住宅構法の主流になるとみられているが、85年のチリ地震で大きな被害が発生するなど耐震面で問題があることから三者はより安く耐震性の高い構法の開発を目指して89年から共同開発を進めてきた。

実験では、れんがが壁内に水平補強筋を入れず、鉄筋コンクリート部分も細くした枠組み組積造り壁に30トンの重量をかけ、68年の十勝沖地震で八戸港湾に伝わった水平方向波を5倍以上に増幅し、最大加速度1000ガルの加振を行った。

—H4.12. 3付 日刊工業新聞—

### “環境憲章”づくりに競い合う

——ゼネコン各社  
地球環境問題への産業界の関心が高まる中で、ゼネコン各社が地球環境保全への基本姿勢を示した“憲章”づくりを競っている。11月末に竹中工務店が「竹中工務店地球環境憲章」を発表し、大手5社の足並みがそろったほか、準大手・中堅クラスではすでに制定済みの西松建設、佐藤工業、日本国土開発に続き、ハザマ、戸田建設、飛鳥建設などが92年度中の策定を目指している。

主要5社でつくる日本建設業団体連合会は先に会員向けに「環境保全行動計画作成の手引」と題するマニュアルをまとめたところで、今後未作成企業も具体的な対応を迫られることになる。

—H4.12. 7付 日刊工業新聞—

### 再資源化で浴槽に材質表示

——強化プラスチック協会  
INAX、東陶機器、松下電工など強化プラスチック協会に加盟するメーカー12社はFRP（繊維強化プラスチック）浴槽の製品本体やカタログ、取り付け説明書などに材質を表示するための準備を年末までに終了し、1月製造分から採用する。

これによりFRP浴槽リサイクル化に向けて各メーカーが足並みを揃えることになった。

これを受けて、同協会は独自に作成した全国規模の処理業者リストを活用し、販売店や施工店に対し浴槽処分の指導に乗り出す方針である。

今回の材質表示は「再生資源の利用促進に関する法律」（リサイクル法）が91年10月に制定されたのを受けて今春、同協会がマニュアルを作成加盟メーカー各社が、これまでの実施準備を進めてきた。

—H4.12. 8付 日本工業新聞—

## 材料・工法

### 廃材が原料のMDF製型枠を実用化

——三井建設・ノダ  
三井建設と建材メーカーのノダは廃木材を原料とするMDF（木質系中質繊維板）製型枠の実用化に成功した。建設現場では南洋材を使った合板型枠が主流になっているが、資源保護の観点から建設各社では代替材の検討を進めている。

MDFは合板工場の廃材や使用済の梱包材、建築解体廃材などを原料とし、材木をいったん繊維状にした後、接着剤などを加えて熱圧成型した板である。

—H4.12. 1付 日経産業新聞—

### 超高強度コンクリートを実用化

——竹中工務店  
竹中工務店は、三菱マテリアル、京浜菱光コンクリート工業と共同で、微粉末のシリカフォームを混和材に用いることにより強度600 kgf/cm<sup>2</sup>を実現した超高強度コ

ンクリートを開発、東京都港区で施工中の超高層の「品川プリンスホテル新館」新築工事で実用化した。

シリカフォームはガラス質の二酸化ケイ素を主成分とする平均粒径0.1～0.5ミクロンの球形超微粒子で、半導体の材料になるシリコンメタルや、金属精錬用のフェロシリコン製造時に生じる副産物。これをコンクリートに混入した場合、強度、流動性、耐久性が大幅に改善されるという特色をもつものである。

—H4.12. 1付 日本工業新聞—

### 床構造にコンクリート補強鋼繊維の新工法

——ブリヂストン  
ブリヂストンは、建物の床構造部材に、コンクリート補強鋼繊維「ドラミックス」を使用する新しい工法「ドラミックス合成スラブ」を確立し、このほど建設大臣の構造一般認定を取得した。

新工法は、「ドラミックス」を補強材として混入したコンクリートと、合成スラブ用デッキプレートを組み合わせたものである。溶接金網などの配筋が不要となるため従来の工法に比べ、工事期間の短縮、全体工費の削減できる。配筋技術労働者不足への対応も可能になる。

今回の構造一般認定とともに、無被覆耐火構造による「床2時間耐火」を取得した。

—H4.12. 9付 日本工業新聞—  
(文責：企画課 関根茂夫)

## 業 務 報 告

平成4年10月～12月までの、一般依頼試験および工事用材料試験の業務概要は、次のとおりである。

### 1. 一般依頼試験

総受託件数は、933件（4月からの累計2,907件）であり、受託内容の特徴を分野別に示すと次のとおりである。

- (1) 材料系関係（無機材料，有機材料試験）
  - アルカリシリカ反応性試験，レディーミクス  
トコンクリートの練混ぜに用いる水の品質  
試験は，前期と同様の受託。
  - コンクリート用化学混和剤の大口の試験を受  
託。
  - プライマー，ルーフィングなどのアスファル  
ト関係の試験をまとめて受託。
- (2) 耐火系関係（防火材料，防・耐火構造試験）
  - BCJ防災性能評定基準に基づく区画貫通部  
材（ケーブル，阻集器など）の耐火試験を  
前期に引続いて受託。
  - 不燃，準不燃材料関係の防火材料試験が前期  
に比べて増加。
- (3) 構造系関係（構造耐力，耐震，疲労試験）
  - 新素材使用コンクリートの梁，型枠新材料に  
ついでの曲げ疲労試験などを受託。

- 重仮設業協会会員による覆工板，キリンジャ  
ッキの載荷試験を，前期に引続いて受託。
- (4) 環境系関係（熱・湿気，動風圧，音響試験）
    - 断熱材などの熱貫流率，断熱性試験は，前期  
に引続いて増加。
    - 大型カーテンウォール（PC版）の動風圧試  
験を受託。
    - 空調吹出口の減音試験，換気扇の遮音試験を  
受託。

### 2. 工事用材料試験

工事用材料試験の総受託件数は、30,745件で、その内訳は次のとおりである。

- コンクリートの圧縮試験 15,176件
- 鋼材の引張試験 6,214件
- 骨材の安定性等品質試験 169件
- 東京都検査業務に関わる試験 5,867件
- 品質管理業務（現場におけるフレッシュコン  
クリート試験，コンクリート圧縮試験，鉄  
筋引張試験など）に関わる試験 1,394件
- その他 1,925件

### 3. その他

- 塩分含有量測定器の精度確認検査 31件。
- 試験機検定 2件。

## 委 員 会 報 告

調査研究課・企画課（12月）

### 1. 研究委員会の推進状況

(1) 建築材料のライフサイクル性能評価技術の標準化に関する調査研究

委 員 会 名	開催日	開催場所	概 要
第5回 基本部会	H. 4. 12. 3	建材試	・調査研究結果の報告・検討
第2回 本委員会	H. 4. 12. 6	麻布・霞会館	・調査研究経過の報告

### 2. 工業標準化原案作成委員会

委 員 会 名	開催日	開催場所	概 要
「JIS A 1412 (保温材の熱伝導率測定方法)」 外8件の改正原案作成 第2回 断熱材 分科会	H. 4. 12. 2	建材試	・改正原案の審議
「JIS A 0061 (浴そうの寸法)」 外9件の改正原案作成 第4回 分科会	H. 4. 12. 14	建材試	・改正原案の審議
「JIS A 5407 (化粧コンクリートブロック)」 外4件の改正原案作成 第1回 れんが WG	H. 4. 12. 16	建築会館	・改正原案 「セラミックメーソンリーユニット」の検討

# 建材試験情報

## 2

1993 VOL.29

## 編集後記

1年中で一番寒い時期になりましたが、皆さんいかがお過ごしでしょうか。あと1ヶ月もすると春のたよりが届き、その頃には日本の経済も回復に向かうことを期待したいものです。

今月号の巻頭言は、今年から新しく編集委員長に就任頂きました岸谷先生にお願い致しました。編集委員全員、新委員長のご指導のもとに皆様のお役に立つ情報をお届けするつもりでありますので、ご期待下さい。

技術レポートは、建設省で進めております総合技術開発プロジェクト「鉄筋コンクリート造建物の超軽量・超高層化技術の開発」委員会の研究の一部として、当センターが分担した「高強度コンクリートの耐火性」に関するレポートです。5年間に渡って進められてきたこの総プロもあと2ヶ月を残すのみとなり、成果の最終とりまとめが進められております。

最近のコンクリート技術の開発は、目覚ましいものがあり、この高強度コンクリートをはじめ、高流動コンクリートなど従来考えられなかった新技術が生まれており、コンクリートに関する技術者の一人として、今後の推移に期待を寄せております。

試験報告には、試験担当者のコメントを付け、より理解し易いようにしておりますがいかがでしょうか。

アルカリ骨材反応迅速試験装置は、レディーミクストコンクリート工場における生産工程管理用試験としてJ I S化された試験に対応するために中国試験所に設置したものです。試験需要が多くなりました時には、中央試験所にも設置したいと考えております。この試験は、当面中国試験所で実施することになりますのでよろしくお願い致します。

前号から掲載を始めました“試験室たより”は、当センターで最も南に位置する福岡試験室をご紹介致しました。福岡空港から歩いて行ける距離にありますので、機会を見て是非お立ち寄り下さい。

3月号は、通商産業省窯業建材課の平松課長の巻頭言をはじめ国際会議への出張報告など多彩な内容の情報をお届けする予定でありますので、ご期待下さい。

(飛坂)

### ●訂正とお詫び

本誌1月号19頁と20頁の図7と図8の遮音等級のグラフが入れ代わっておりました。また42頁右段11行目の『雪圭萬所長』とあるのは『曹圭萬所長』の誤りでした。

以上訂正してお詫び申し上げます。

建材試験情報 2月号

平成5年2月1日発行

発行人 水谷久夫

発行所 財団法人 建材試験センター  
東京都中央区日本橋小舟町1-3  
電話(03)3664-9211(代)

編集 建材試験情報編集委員会  
委員長 岸谷孝一

製作協力 株式会社 工文社

発売元 東京都千代田区神田佐久間町3-21-4  
谷田部ビル 101  
電話(03)3866-3504(代)

FAX.(03)3866-3858

定価 450円(送料別・消費税別)

年間購読料 5,400円(送料共・消費税別)

## 建材試験情報編集委員会

### 委員長

岸谷 孝一

(東京大学名誉教授・日本大学教授)

### 委員

水谷久夫(建材試験センター・常務理事)

飯野雅章(同・理事)

勝野率幸(同・本部試験業務課長)

飛坂基夫(同・中央試験所無機材料試験課、  
有機材料試験課長)

榎本幸三(同・本部庶務課長)

森 幹芳(同・本部企画課長代行)

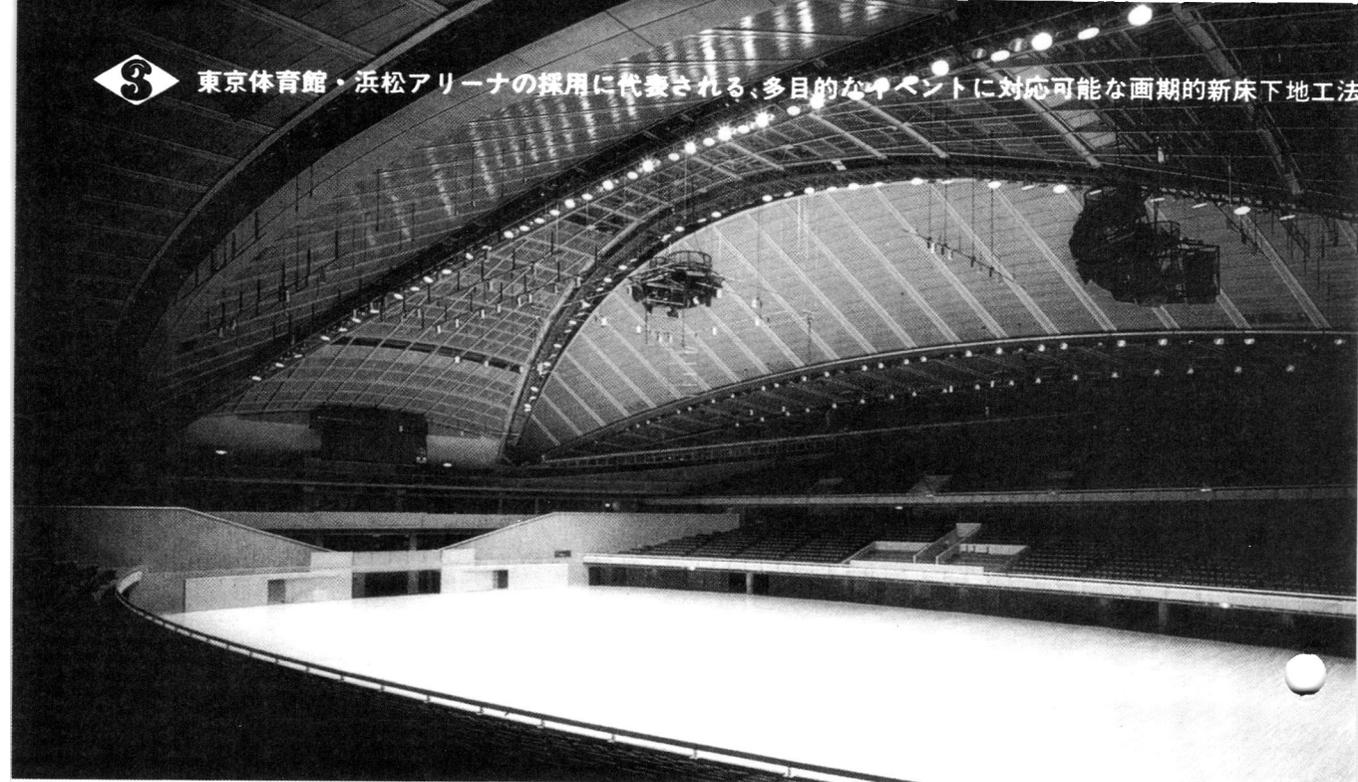
関根茂夫(同・本部企画課)

### 事務局

高野美智子(同・本部企画課)



東京体育館・浜松アリーナの採用に代表される、多目的なイベントに対応可能な画期的新床下地工法



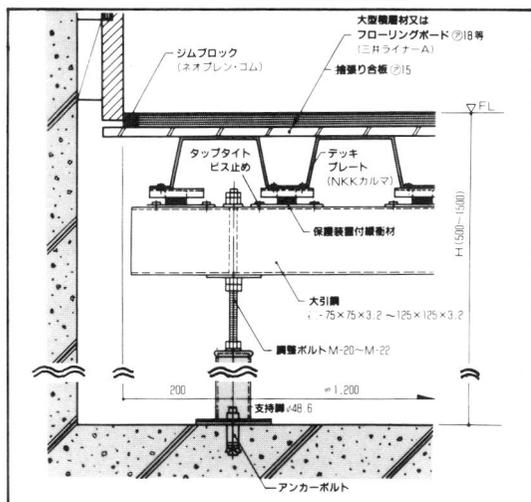
ジム・エース「スーパーG」特殊工法を使用している東京体育

ジム・エースは重層体育館・アリーナで、優れた性能を発揮しています。

# ジム・エース

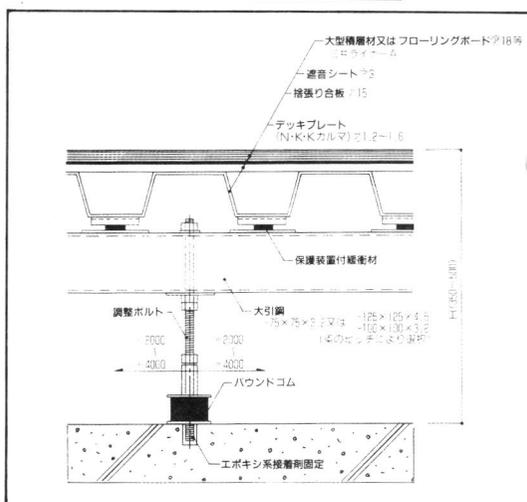
体育館、アリーナ新床工法

ジム・エース **スーパーG** の仕様



高性能遮音タイプ

ジム・エース **スーパーL** の仕様



鋼製下地の総合メーカー



**株式会社染野製作所**

東京支店：〒144 東京都大田区西蒲田7-60-1(染野ビル)

TEL.03(3735)4891代 FAX.03(3736)9797

本社・工場：〒300-12茨城県牛久市猪子町648

TEL.0298(72)3151代 FAX.0298(73)3330

大阪営業所：〒533 大阪市東淀川区西淡路1-18-19(ダイコーパーク2F)

TEL.06(370)5222代 FAX.06(370)6669

仙台営業所：〒982 仙台市太白区郡山4-10-2

TEL.022(246)0909代 FAX.022(249)1084

南九州営業所：〒892 鹿児島市吉野町3908-105

TEL.0992(44)1652代 FAX.0992(44)1664

# 緑が都市にやってくる

東京23区で2,000㎡の未利用空間。都市緑化により快適住空間を創造する。

緑化防水工法

# カナート

実用新案申請中



ニッセン



総合防水メーカー

## 日新工業株式会社

営業本部 ■ 103/東京都中央区日本橋久松町9-2 ☎03(5644)7211(代表)

東京	☎03(5644)7221(代表)	札幌	☎011(281)6328(代表)
大阪	☎06(533)3191(代表)	仙台	☎022(263)0315(代表)
名古屋	☎052(933)4761(代表)	広島	☎082(294)6006(代表)
福岡	☎092(451)1095(代表)	本社	☎03(3882)2424(代表)

# 厳しい条件、なんのその。

## 耐久性

微細な気泡は耐凍害性を向上させ、アルカリ骨材反応による膨張性を抑制します

## 無塩化物

有害な塩化物を含んでいないため、鉄筋の錆の心配がありません

## ポンプ圧送性

スランプや空気量の経時変化が少ないので、ポンプ圧送性を改善します

## ワーカビリティ

同じスランプのほかのコンクリートに比較して、最高の作業性を発揮します

経験と技術が生きる山宗化学のコンクリート混和剤。

AE減水剤

# ヴァンソル80

硬練・ポンプ用  
AE減水剤

# ヤマソー80P



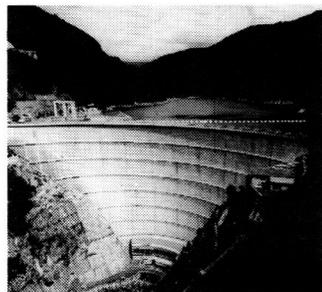
## 山宗化学株式会社

本社 〒104 東京都中央区八丁堀2-25-5  
 東京営業部  
 大阪支店 〒530 大阪市北区天神橋3-3-3  
 福岡支店 〒810 福岡市中央区白金2-13-2  
 札幌支店 〒060 札幌市北区北九条西4-7-4  
 広島営業所 〒730 広島市中区大手町4-1-3

☎総務03(3552)1341  
 ☎営業03(3552)1261  
 ☎ 06(353)6051  
 ☎ 092(521)0931  
 ☎ 011(728)3331  
 ☎ 082(242)0740

高松営業所 〒760 高松市西内町6-15 ☎ 0878(51)2127  
 静岡営業所 〒422 静岡市宮竹1-3-7 ☎ 054(238)0050  
 富山営業所 〒930 富山市神通町1-5-30 ☎ 0764(31)2511  
 仙台営業所 〒980 仙台市青葉区本町2-3-10 ☎ 022(224)0321

工場 平塚・佐賀・札幌・大阪



さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

# 多目的凍結融解試験装置

## MULTI PURPOSE STANDARD TYPE FREEZING & THAWING TEST CHAMBER

定評あるナガノマイクロコンピューターで環境条件を完璧なまでに再現し、プログラム運転で急速冷却。降雨量・時間までも完全自動制御。A・B槽で外気・内気の諸条件もスピーディに再現。あらゆる建材・壁材・屋根材・コンクリート材の膨張・収縮・凍結・膨湿・ヒビワレ・剝離・結露の評価試験に最適。

気中凍結水中融解兼用型  
空冷式冷凍機採用  
省スペースを実現!!

マイクロコンピューター  
フルオートマッチク



MODEL-20210A型

### ■特長

- 2基のマイコンで多目的な環境条件を創造制御。しかも、コンパクト設計で場所のとらない多目的試験装置を実現。
- 標準温度は-40~+80℃(150℃、180℃)空冷方式。温度・湿度・時間・散水量等長期連続運転時の分布精度を飛躍的に高めました。
- A槽(本体槽)、B槽(試験片取付槽)の設定条件は、明瞭なパネルタッチ入力方式。
- 長期連続冷熱サイクル試験に最適。
- 散水量・時間もプログラムでフルオートマッチク。
- 外装材・内装材・壁材・屋根材・コンクリート材のあらゆる熱衝撃試験に準拠。
- プログラムメモリーの保持+本体槽の安全対策を多角的な観点から標準仕様として装備。
- プログラム運転の確認・修正・繰り返し・途中スタート・リンク・リピート・サイクルカウント・割込み・呼び出し・etc. 多種多様な入力可。多種多様な機能で、あらゆる環境条件を迅速に再現できます。
- プログラムは5パターンで1パターンあたり10ステップ。またオプションで温湿度勾配時間自由設定も可
- GP-1B、RS-232Cインターフェイスでパソコンとのオン・とのオンラインシステムが手軽に実現(オプション)
- 気中凍結水中融解専用ユニットもオプション可。

### ■用途

#### 超迅速多目的凍結融解試験に!

- 壁面凍結融解試験
- 気中凍結水中融解試験
- 水中凍結融解試験
- 急速反復繰り返し熱衝撃試験
- 熱膨張、水・湿分強度試験
- 湿度繰返し試験
- 建築資材用結露防止性能試験
- 建築資材用断熱性能試験

(室内外耐候性促進劣化加速試験に最適。  
標準温度-40~+80℃/湿度40~98%RH。  
コンクリートの凍結融解試験規格及びJIS A-6024試験に。  
石綿セメントサイディング試験JIS A-5422。  
外気の内気を2槽式で創出。スプレーシャワー散水方式。)

### ■標準仕様

- 外寸法 W2150×D1450×H1700<sup>mm</sup>
- 内寸法 W800×D600×H950<sup>mm</sup>
- 温度 -40~+80℃±0.5℃
- 湿度 40~98%RH
- 標準電源電圧 AC200V-3φ-16.5KVA
- 内装材 SUS304
- 試験片取付箱仕様、散水装置、温水装置、空気発生装置、マイコン制御器、バスユニット記録計、保安装置、冷凍機ユニット及び構成材料etc.の詳細スペックはご要求下さい。

マイクロコンピューターと科学機器の総合メーカー

製造元



株式  
会社

## ナガノ科学機械製作所

本社・工場・高槻市安満新町1-10 〒569  
深沢工場・高槻市深沢町1丁目26-23 〒569  
東京営業所・東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146  
常設展示場・大阪国際貿易センター(1F展示場)  
配送センター・茨木市西田中町7番9号 〒567

☎0726(81)8800(代表) FAX 0726-83-1100  
☎0726(76)4400(代表) FAX 0726-76-2260  
☎03(757)1100(代表) FAX 03-757-0100  
☎06(441)9131(代表)  
☎0726(25)2112

# Maekawa

21世紀につなげたい——材料試験機の成果。

ACA-200A<容量200tf>  
(写真のロードベアサ・パソコンはオプション)



使  
い  
や  
す  
さ  
の  
秘  
訣  
!

デ  
ジ  
タ  
ル  
・  
ア  
ナ  
ロ  
グ  
両  
用  
表  
示  
式  
ワ  
ン  
タ  
ッ  
チ  
&  
コ  
ン  
ピ  
ユ  
ー  
タ  
計  
測

## ACAシリーズ 全自動耐圧試験機

ACAシリーズは、セメント・コンクリート強度試験の本質を改めて見直し、最新のエレクトロニクス技術と機械加工技術により生まれた、理想の全自動耐圧試験機です。

- 特 徴
- JIS負荷速度プログラム内蔵によるワンタッチ自動運転
  - 見やすいデジタル・アナログ両用表示
  - サンプルサイズに合わせた専用デジタル応力表示
  - プリンタを標準装備
  - 外部コンピュータとのオンライン測定もOK



株式会社 前川試験機製作所

本 社：〒108 東京都港区芝浦3-16-20 TEL03-3452-3331(代)  
営 業 部：〒143 東京都大田区大森南2-16-1 TEL03-5705-8111(代)