

建材試験 情報

1995 VOL.31

2

財団法人
建材試験センター



巻頭言 石綿スレートの今後の方向／魚住速人

技術レポート メンブレン防水層の性能評価試験結果
／田中享二・小池迪夫

規格基準紹介 ・住宅屋根用化粧スレート
・コンクリート用高炉スラグ微粉末

解説 ISO9000シリーズ規格の第一次改訂について

浸透性吸水防止剤

アクアシール



日本コンベンションセンター(幕張メッセ)・外壁アクアシール塗布

コンクリート保護材の新しいカタチです。

- 吸水防止美観保持機能 ■耐候性機能
- 遮塩性機能 ■耐塩・耐アルカリ性機能
- 高浸透性機能 ■通気性保持機能
- エフロ防止機能 ■カビ防止機能
- 下地保護防水プライマー機能



住友精化株式会社

機能品事業部

アクアシール会

大阪本社

東京本社

大阪府中央区北浜4丁目7番28号(住友ビル第2号館)

☎(06)220-8539(ダイヤルイン)

東京都千代田区九段北1丁目13番5号(日本地所第一ビル)

☎(03)3230-8534(ダイヤルイン)

謹んで災害の

お見舞いを申し上げます。

このたびの兵庫県南部地震により、被災された皆様に対しまして、

心からのお見舞いを申し上げます。

また、1日も早く復旧されることをお祈り申し上げます。

財団法人 建材試験センター

理事長 長澤 榮 一

謹んで災害の

お見舞いを申し上げます。

去る1月17日に発生した兵庫県南部地震により亡くなられた方のご冥

福を心よりお祈りするとともに、被害を受けられた多くの方につきま

しても、謹んでお見舞い申し上げます。

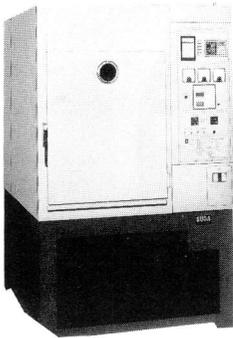
また、1日も早く復旧されることを心からお祈り申し上げます。

(株)工文社

代表取締役 久保賢次

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



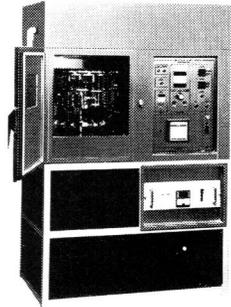
SC700シリーズ

- 試料面エネルギーが従来型(約50W/m²; 300~400nmに於て)の3~5倍アップ
- 屋外暴露との相関性と超促進性の両性能を満足
- 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

- 従来な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

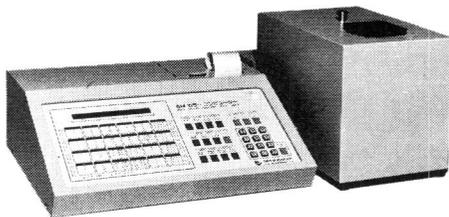


OMS-HVCR

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
NBS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式2光路眩防止光学系

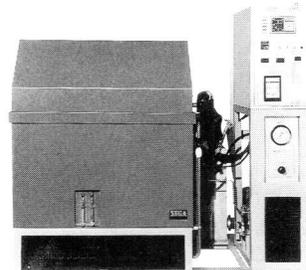


SM-5-IS-2B

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」
- 20%の乾燥条件設定が可能な特殊設計
(浸漬、乾燥、湿潤サイクル型もあります)



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。



スガ試験機株式会社

本社・研究所 東京都新宿区新宿5-4-14 ☎03-3354-5241 Fax. 03-3354-5275 〒160
支店 大阪☎06-386-2691 名古屋☎052-701-8375 九州☎093-951-1431
広島☎082-261-3285

高精度・低価格

SMS *Materials Test*

小型万能試験機

MT型マテリアルテスター

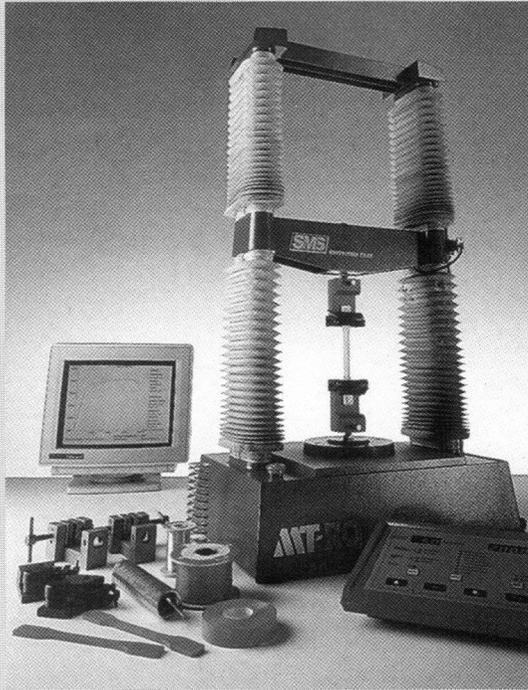
MTシリーズ： MT-Micro
(最大荷重/分解能) (25kg/ 1g)

MT-RQ/50
(50kg/ 1g)

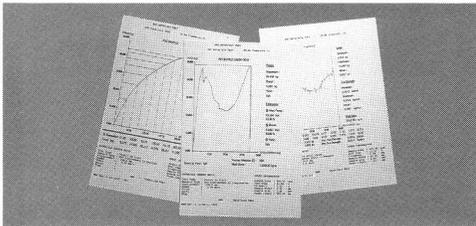
MT-RQ/100
(100kg/ 2g)

MT-RQ/250
(250kg/ 5g)

MT-RQ/500
(500kg/10g)



データ解析



最大荷重・平均荷重と変位・係数計算・降伏値・仕事量・ブレイクポイント・グラフ重ね合わせ・再分析・統計処理・強度計算・比例計算

MT型マテリアルテスター仕様

機種	MT-RQ/100
最大荷重	100kg
荷重分解能	2g
テストスピード	0.01~10mm/sec(0.6~600mm/min)
変位距離	0.1~530mm(オプション780mm)
変位分解能	0.001mm
結果表示 (コンソール)	<ul style="list-style-type: none"> ・荷重と変位 ・最終荷重と変位 ・ピーク荷重と変位 ・平均荷重 ・仕事量
ライブラリー	スプリングテスト、応力緩和
コンソール寸法	420×220×70mm
本体寸法	930×475×320mm
重量	30kg

MT型マテリアルテスターは、あらゆる国際工業規格に使用でき、人間工学デザインを取り入れた最新の小型万能試験機です。

材料試験に要求される定量化・再現性についても優れた性能を有し、品質管理用・研究用と各種使用目的に応じて、4種類の計測システムが用意されています。

品質管理用は、本体とコントロールコンソールによって各種の計測を行ない、データを表示するとともに専用プリンターに出力します。研究用は、本体・コントロールコンソールにパーソナルコンピューターを組み合わせ、X T-R A D IIソフトウェアによってリアルグラフやデータ解析等、高度な分析を行ないます。

操作性：基本操作は15分程度のレクチャーで可能。

XT-RAソフトウェア：リアルタイムグラフィック表示。

400データ/secのデータスターが可能。

アプリケーション：圧縮、引張モードに加え、スプリングテスト、応力緩和等の特別プログラムも選択可能。

イーザーキャリブレーション：荷重・変位のキャリブレーションが容易です。

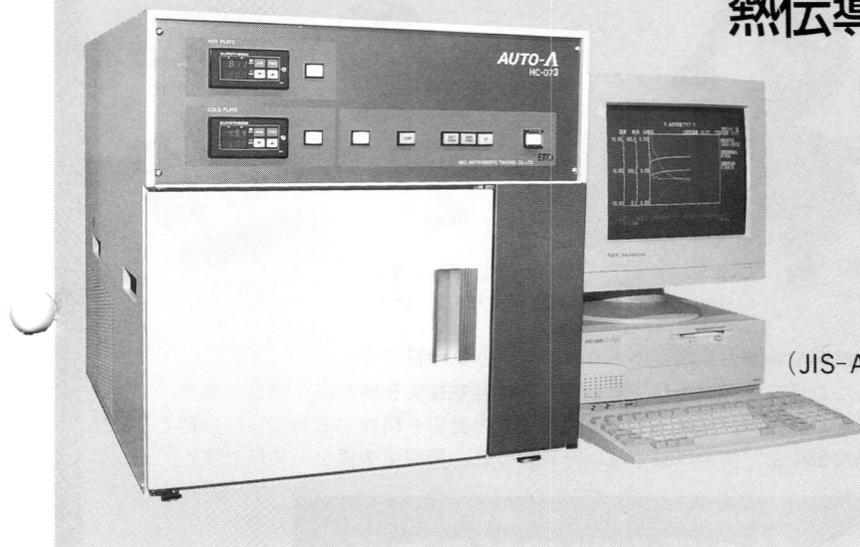
安全性：オーバーロードプロテクト

MAX. MIN. リセットの設定

緊急停止ボタン

自動計測を実現

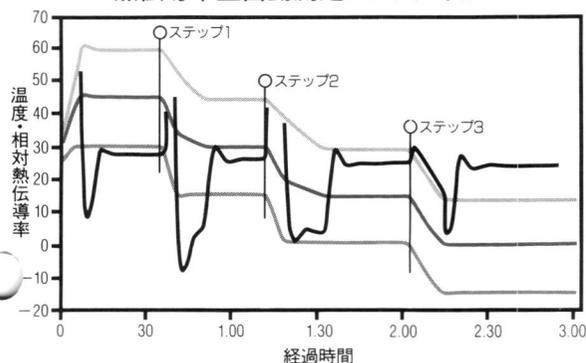
コンピューター計測制御式
熱伝導率測定装置



AUTO-A
シリーズ
HC-073A

測定方式：熱流計法
(JIS-A1412、ASTM-C518準拠)

熱伝導率全自動測定プロフィール



(試料: ポリスチレンフォーム、許容変動率 $\pm 0.5\%$)

測定者はサンプルをセットし、キーボードから測定を指令するだけで短時間に正確なデータが得られます。各平均温度での熱伝導率の測定を15ステップまで自動的に行うことが可能です。

全自動熱伝導率測定装置(HC-073A)はHC-073をベースに、新しく開発されたプログラムを搭載した最新鋭機で、測定者の貴重な時間を節約していただくために開発しました。

パーソナルコンピューターを附属させることにより、あらかじめ設定されたプログラムに従い、温度制御と計測条件が設定され、自動的に熱伝導率を計測します。

- 測定方式：熱流計法(JIS-A1412、ASTM-C518準拠)
- 測定範囲：0.008~1.0Kcal/mh $^{\circ}$ C(0.0093~1.163W/mK)
(但し、通過熱流が20~2000Kcal/m 2 hの範囲内)
- 温度範囲
高温側：+10~+90 $^{\circ}$ C
低温側：-10~+80 $^{\circ}$ C
- 再現精度： $\pm 1.0\% \pm 2$ digit
- 試料寸法：200 \times 200 \times 10~30mm
(装着可能厚さは100mmまで)

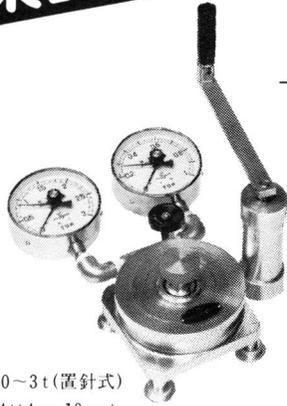
丸菱

窯業試験機

建築用 材料試験機

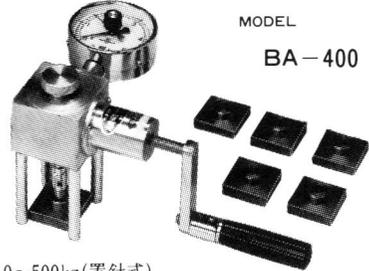
MKS ボンド 接着剝離試験器

MODEL
BA-800



- ・仕様
- 荷重計 0~1t 0~3t(置針式)
- 接着板の種類 4×4cm, 10cmφ

MODEL
BA-400



- ・仕様
- 荷重計 0~500kg(置針式)
- 接着板の大きさ 4×4cm

本器は二層間における試料の接着力を測定出来る垂直引張り試験器です。
被検体に接着板を接合した後これを引張り、基板との接着剝離強度を精度高く測定します。
モルタル、コンクリート、タイル、塗料、壁材その他接着の良否を検査する為の広い分野で
使用出来ます。各現場や研究室で使用出来る様に軽量化され、携帯用金属ケース付です。



MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.
株式会社 丸菱科学機械製作所

〒140 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話 東京(03)3471-0141

下地が湿っていても貼れる防水シート（エチレン酢ビ樹脂系）

環境を
汚染しない

サンエーシート[®]

- ・工期短縮
- ・作業者の健康にやさしい

■サンエーシート防水の特長

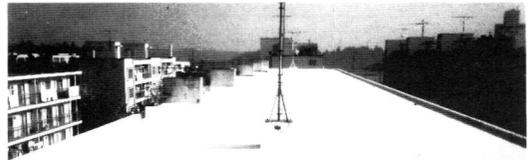
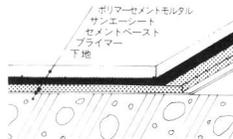
- 下地が湿っていても施工可能！
- 地下室等地下構築物の内面防水可能！
- 傾斜屋根防水可能！
- ラス金網なしでモルタルが塗れる！
- 下地造りが簡単！
- 保護層の厚みを自由に選べる！

ポリマーセメントモルタル仕上げ

●特長

- 不燃仕上げによる
- ふくれ防止になる
- 軽歩行が出来る
- 熱反射が良い
- 樹脂入りなので割れない

施工図



ポリマーセメントモルタル仕上げ

HASEGAWA 長谷川化学工業株式会社
ハセガワケミカルシート販売株式会社

本社・工場 千葉県八千代市上高野1384-5 上高野工業団地 ☎0474-84-7141代
埼玉事務所 埼玉県狭山市水野557 ☎0429-59-9020代

建材試験情報

1995年2月号 VOL.31

目次

巻頭言

石綿スレートの今後の方向／魚住速人…………… 7

技術レポート

メンブレン防水層の性能評価試験結果／清水市郎・田中享二・小池迪夫…………… 8

試験報告

繊維混入セメント複合板構成材のアスベスト同定分析…………… 12

規格基準紹介

住宅屋根用化粧スレート…………… 17

コンクリート用高炉スラグ微粉末…………… 24

規格基準の解説

JIS A 6204コンクリート用化学混和剤の改正について／能町 宏…………… 28

JIS A 6916仕上塗材用下地調整塗材と

JIS A 6909建築用仕上塗材の規格改正の概要／小俣一夫…………… 30

試験のみどころ・おさえどころ

溶接技能者の技量試験方法／沼沢秀夫…………… 34

試験設備紹介

動的加力試験機…………… 43

連載 建材関連企業の研究所めぐり ⑩

東亜合成株式会社名古屋総合研究所…………… 46

建材試験センターニュース

ISO9000シリーズ規格の第一次改訂について その3…………… 50

情報ファイル

編集後記…………… 56

「防水改修はダイフレックスにおまかせ下さい」

〈屋上防水〉

DD防水工法（脱気絶縁複合防水）

クイックスプレー工法（超速硬化ウレタン防水）

パワフレックスUP工法（ウレタン・FRP複合防水）

テキサプラスT工法（フッ素樹脂ラミネートシート防水）

ポリファルトテキサ工法（トーチ工法用改質アスファルトルーフィング）

〈外壁防水〉

ネオフレックスU工法（一液性ウレタン外壁化粧防水）

株式会社 ダイフレックス

本社 東京都千代田区平河町2-4-16 平河中央ビル
TEL 03-3265-2711

NEW

次世代の材料試験機を開発するマルイ



建築用材料の研究と品質保証に 活躍する新しい試験機



**建築用外壁材料用
多目的凍結融解試験装置**

MIT-685-0-04型

- タッチパネルで簡単操作
- 低騒音設計
- 自己診断機能付
- JIS A-1435・JIS A-5209 (JISA6204)
- 水中・水中、気中・気中(シャワー)、気中・水中、片面吸水・壁面試験

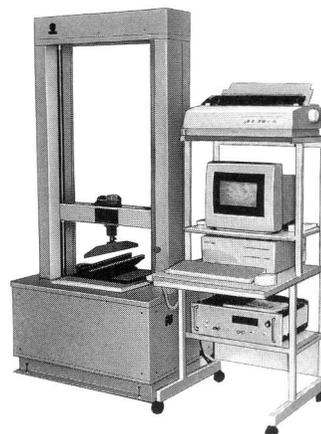


**コンクリート全自動圧縮試験機
HI-ACTIS-2000, 1000kN**

ハイ-アクティス

MIE-732-1-02型

- 高剛性4000kN/mm設計
高強度最適品
- JIS B7733 1等級適合
- タッチパネル操作、全自動試験
- バルブもネジ柱もない爆裂防止仕様



**小容量 万能試験機
20kN引張、圧縮、曲げ試験**

MIE-734-0-02型

- コンピュータ制御方式
- データ集録、処理ソフト付
- 操作はマウスによって画面上で設定可能
- タイル、セラミックス、窯業製品の曲げ試験最適

お問合せ：カタログ等のご請求は下記の営業所へ



信頼と向上を追求し21世紀への感謝の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 ☎(03)3434-4717代 FAX(03)3437-2727
- 大阪営業所 〒536 大阪府城東区中央1丁目11-1 ☎(06)934-1021代 FAX(06)934-1027
- 名古屋営業所 〒460 名古屋市中区大須4丁目14-26 ☎(052)242-2995代 FAX(052)242-2997
- 九州営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8 ☎(092)411-0950代 FAX(092)472-2266
- 貿易部 〒536 大阪府城東区中央1丁目11-1 ☎(06)930-7801代 FAX(06)930-7802

石綿スレートの今後の方向



スレート協会会長 魚住 速人

わが国における石綿スレートの歴史は古く、すでに大正3年～5年頃から国内生産され、大正8年には市街地建築物法で不燃材料として指定を受けている。その後昭和25年にはJIS A 5403を取得、また建築基準法制定と同時に不燃建材の指定を受け、不燃建築の分野で防耐火構造の構成材料として主役を果して来た。昭和30年代は最も隆盛を誇った時代であった。

しかしながら昭和48年の石油ショックを境に不況に転じ、昭和53年と57年の二度に亘る独占禁止法による不況カルテルも実施、一時バブル景気による活性期もあったが、今そのハジケによる不況下にある。かつての隆盛期を顧みると隔世の感がある。

さて、スレート業界の今後の方向であるが、石綿スレートは上記の通り不燃材料として長い歴史（長い商品生命）を有している。特に波形は高度成長期には鋳工業用や農畜産用建築の外装用として旺盛な需要が続く、年々高い伸びで推移して来た。しかし新製品の開発・意匠の改善・施工技術の研究等に遅れをとり、更には競合品である鉄板の長尺化・カラー化・施工の機械化等の長足な技術開発による建築様式の変化から、緩勾配大屋根等の建築が主流となったこともあり、スレートの需要は大巾に減少してきた。これに不況による設備投資の冷え込みもあって波形の出荷はピーク時の30%にまで落込んでいる。

一方、ボード類は乾式工法化の流れにそう要求や社会的ニーズに対応した製品開発がなされ、フレキシブ

ルボード、けい酸カルシウム板、石膏スラグ系ボード等を開発し、一般建築物・住宅建築の内外装に広く使用されている。さらに数多くの防耐火材料並び防耐火構造や遮音構造の構成材料として認定され、順調に推移していると思われる。しかし従来の使用部位を見ると、一般建築物や住宅建築の内外装に使用されていないが、一部を除き利便性と優秀性は認められているものの、定部位への定着と言う点では中途半端な共用性から脱皮していない。

このような業界の現状を改革し将来の展望を開くため、業界では共同での対策に取組み、全国石綿スレート協同組合連合会が中小企業近代化促進法に基づく構造改善事業の第一次に引続き第二次構造改善事業である経営戦略化ビジョンを実施中であり、これに対しスレート協会では全面的に協力している。

この中で波板では、年来のテーマである黒変化及びエフロの徹底解消、付加価値の増加による高次元商品化、景観重視の新工法の開発、新分野の市場開発による需要拡大等が盛込まれている。またボードにおいても、仕上材としての部位別商品としてその特徴と性格を適格に把握し肌理細かな研究、住宅用建材のファッション化現象への対応、またアSEMBルされる材料部品についても対応が研究されている。さらに高級パネル・高付加価値商品の基材の提供者から脱却し自ら高次元商品化への取組みも検討されている。

メンブレン防水層の性能評価試験結果

清水市郎^{*1}, 田中享二^{*2}, 小池迪夫^{*3}

1. はじめに

現在市販されている各種メンブレン防水各工法は、構成する材料やその施工方法が異なっており、従って施工された各々の防水層の性能は同じではない。設計者が防水設計を適確に行うためには、各防水工法の特性に関する情報を理解することが非常に重要である。本報告は、現在市販されている防水工法について各々の特徴を明らかにする目的で行った性能評価試験結果についてのものである。

2. 試験体

試験体を表1に示す。防水工法の種類はJASS 8に

表1 防水工法の種類

防水工法	種類	数量
アスファルト防水	A-PF	1
	A-MS	1
	A-TF	1
	C-2・建設省	1
改質アスファルトシート防水 (トーチ工法)	T-MF1	10
シート防水	S-RF	8
	S-PF	5
	S-PM	5
塗膜防水	L-UF	2
	L-US	3

(記号はJASS 8に準拠)

規定されている4工法である。防水層をコンクリート板または石綿スレート板に各工法の仕様で施工し、メンブレン防水層を構成したものである。なお、塗膜防水のジョイントずれ試験は塗継ぎ部や通気緩衝シートのジョイント部で行った。

3. 試験項目および試験方法

試験項目を表2に示す。メンブレン防水層に要求される基本性能とは、「皮膜が水を通さない」、「接合部が連続している」、「下地との関係が適切である」の条件であり、この基本性能に対する試験を行った。試験方法の概要を表3に示す。試験は、建築工事標準仕様書・同解説JASS 8防水工事（日本建築学会発行）に規定されている方法に従った。試験では、皮膜の欠陥を調べるNo.1~3の試験方法、接合部の漏水欠陥を調べるNo.4の試験方法、下地

表2 防水層に要求される性能と試験項目

防水層に要求される性能	試験項目
皮膜が水を通さない	へこみ試験 耐衝撃試験 疲労試験
接合部が連続している	ジョイントずれ試験
下地との関係が適切である	ずれ・垂れ試験 コーナー部安定性試験 耐風試験 膨れ試験

*1(財)建材試験センター有機材料試験課 *2東京工業大学助教授 工博 *3千葉工業大学教授 工博

表3 メンブレン防水層性能評価試験方法

番号	試験項目	試験方法の概要	試験結果の区分
1	へこみ	温度20, 60℃の環境下で、直径30mmの鋼球で24時間一定荷重を加え穴あきの有無を調べる	へこみ1: 50Nで穴があく へこみ2: 150Nで穴があく へこみ3: 250Nで穴があく へこみ4: 穴があかない
2	耐衝撃	温度0, 20, 60℃の環境下で、先端が10mmφの半円球状の500gのおもりを落下させ穴あきの有無を調べる	耐衝撃1: 高さ0.5mで穴があく 耐衝撃2: 高さ1.0mで穴があく 耐衝撃3: 高さ1.5mで穴があく 耐衝撃4: 穴があかない
3	疲労	接合した石綿スレート板に防水層を施工し、その接合部の拡大・縮小を0, 20, -10℃の環境下で4500回繰り返し、疲労の状態を調べる	疲労1: 0.5↔1.0mmで破断する 疲労2: 1.0↔2.0mmで破断する 疲労3: 2.5↔5.0mmで破断する 疲労4: 破断しない
4	ジョイントずれ	下地板にジョイント部を中央に設ける様に防水層を施工・標線を記し、80℃(48hrs)→0℃(48hrs)→20℃(72hrs)の処理を5回繰り返し、ずれ・破損の有無を調べる	ジョイントずれ1: 破損もしくは、ずれ量が5%を越える ジョイントずれ2: ずれ量が1~5% ジョイントずれ3: ずれ量が1%未満
5	ずれ・垂れ	下地板に防水層を施工し垂直状態で60℃環境下に168時間静置し、ずれ・垂れ量を測定する	ずれ・垂れ1: 1mm以上のずれ・垂れを発生 ずれ・垂れ2: 1mm未満のずれ・垂れを発生 ずれ・垂れ3: ずれ・垂れを生じない
6	コーナー部安定性	L型の下地板に防水層を施工し、80℃(48hrs)→0℃(48hrs)→20℃(72hrs)の処理を5回繰り返し、しわ・引きつり・破損の有無を調べる	コーナー部安定性1: 破断を生じる コーナー部安定性2: しわ・引きつりを生じる コーナー部安定性3: 異状が生じない
7	耐風	防水層の上に減圧槽をかぶせ、温度40℃環境下で30分間減圧し、膨れ・はく離の有無を調べる	耐風1: -2.0kPaで異状が発生 耐風2: -5.0kPaで異状が発生 耐風3: -10.0kPaで異状が発生 耐風4: 異状が生じない
8	膨れ	中心部に10mmφの貫通孔をもつ下地板に防水層を施工し、温度60℃環境下で10分間孔を通して圧力を負荷し、膨れ等の異状を調べる	膨れ1: 10.0kPaで異状が発生 膨れ2: 20.0kPaで異状が発生 膨れ3: 50.0kPaで異状が発生 膨れ4: 異状が生じない

との関係での漏水欠陥を調べるNo.5~8の試験方法に従って、防水層の性能を調べた。

4. 試験結果

試験結果を各試験項目ごとにまとめて図1に示す。試験結果の区分の数値が大きい程、試験の負荷に対する抵抗性に優れている事をあらわす。

- (1)へこみ: 多くの工法で区分は4であった。しかし、トーチ工法では区分2が多く、特に高温の場合は全て区分2以下となった。
- (2)耐衝撃: アスファルト防水は区分4であった。トーチ工法では低温、常温では区分3または2が多いが、高温では区分1が多かった。シート防水の場合は、厚さ1.0~1.2mmのものは温度に関わらず区分1であった。厚さ1.3mm以上のもの

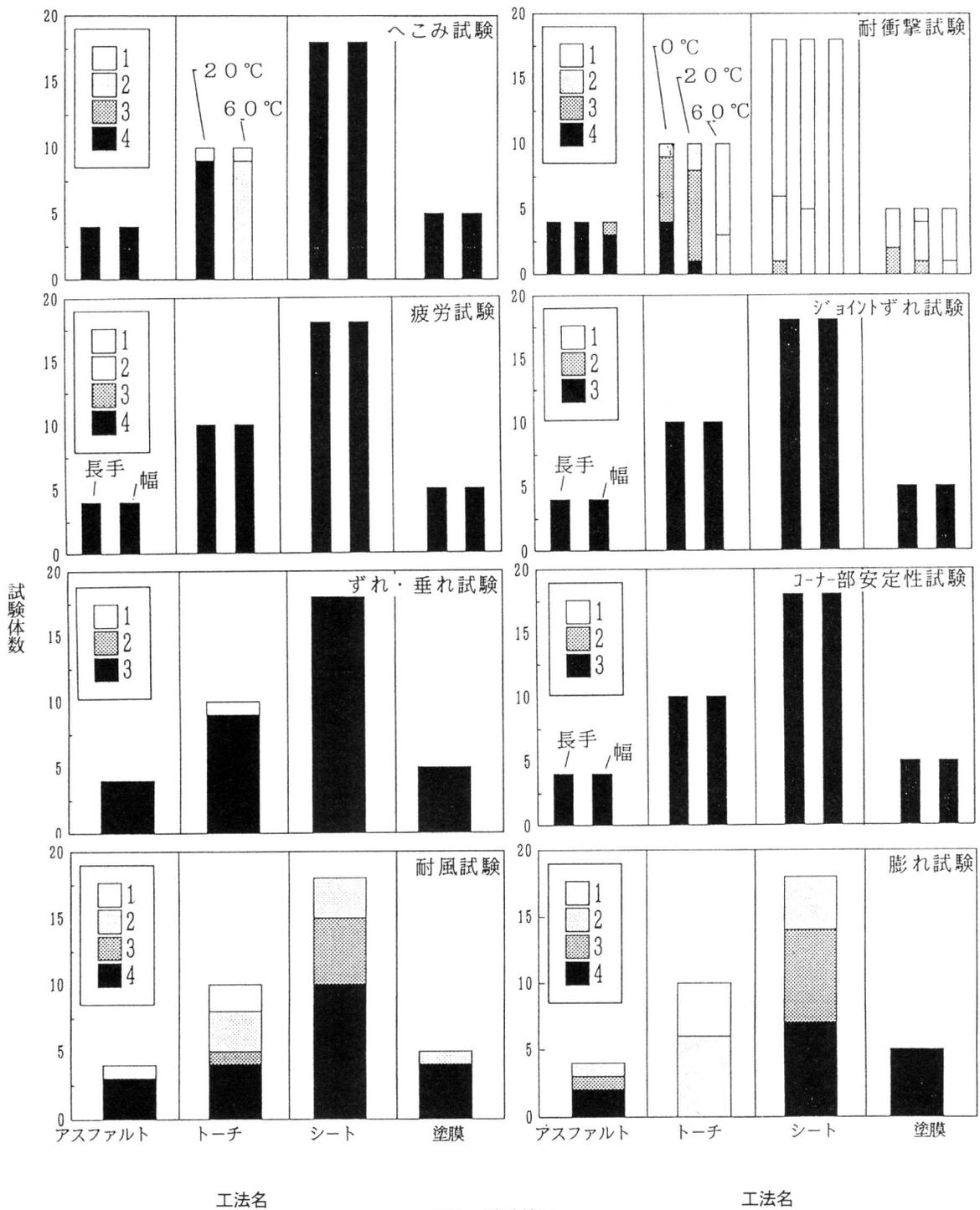


図1 試験結果

では低温、常温で区分2または3であったが高温では区分1となった。塗膜防水の場合は低温と常温では区分3または2が多く、高温では区分2が多かった。

- (3)疲労：全ての工法で区分は4であった。
- (4)ジョイントずれ：全ての工法で区分は3であった。
- (5)ずれ・垂れ：全ての工法で区分は3であった。塗膜防水以外の工法では殆どの工法で固定金物を使用した。トーチ工法の固定金物を使用しない工法で区分が1のものがあつた。
- (6)コーナー部安定性：全ての工法で区分は3であった。
- (7)耐風：アスファルト防水では絶縁工法が区分2であったが、そのほかは区分4であった。トーチ工法では区分が4から1の間でばらついていた。シート防水では区分4から2の間でばらついていた。塗膜防水では通気緩衝シート使用の工法では区分2があり、他は区分4であった。
- (8)膨れ：アスファルト防水では密着工法は区分3または2が多く、他は区分4であった。トーチ工法では区分2または1であった。シート防水では密着工法は区分3または2が多く、他は区分4であった。塗膜防水は全て区分は4であった。

5. 考察

- (1) 防水層皮膜の欠陥を調べる試験では、へこみと耐衝撃試験において常温時と比較して全体的に高温時での抵抗性が低い。高温時の施工前後において衝撃等について注意が必要であると考えられる。
- (2) 下地との関係における欠陥を調べ試験では、ずれ・垂れ試験において固定金物がない場合に評価区分が低くなったものが認められた。立上り部は

金物固定を用いるのが安全であると考えられる。耐風試験において、シート防水は機械固定工法等の固定方法の違いにより評価区分にばらつきが認められた。膨れ試験においては、耐風試験と同じ傾向であったが、試験温度が高い場合、評価区分が低くなった。

6. まとめ

JASS 8に示されている性能評価試験を行い、各工法の特徴を調べた。結果が示すようにすべての項目に対して万全であるという防水工法はほとんど存在しない。試験を行った目的は、単に防水層の善し悪しを論じるためではなく、その個性を明らかにするためである。従って、ここで得られた各工法の持つ長所・短所を良く理解した上で、防水設計をすることが必要である。そのための基礎資料としてこの結果は活用されるべきものである。本報告をまとめるにあたり、アスファルトルーフィング工業会、合成高分子ルーフィング工業会、トーチ工法ルーフィング工業会、及び日本ウレタン建材工業会の協力を得ました。ここに謝意を表します。



財団法人建材試験センター シンボルマーク

繊維混入セメント複合板 構成材のアスベスト同定分析

試験成績書第 57310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

株式会社ノザワから提出された繊維混入セメント複合板の構成材について、アスベスト含有の有無及び同定分析を行った。

2. 試験体

試験体の名称、数量等を表1に示す。

表1 試験体

名 称	繊維混入セメント複合板
構 成 材	繊維混入けい酸カルシウム板及び繊維混入セメント板 (図1参照)
寸 法	100 × 100 × 4.7mm
数 量	3体

表2 測定条件

項目	測定条件
X 線 管	Cu
管 電 圧 ・ 管 電 流	30kV ・ 20mA
ス キャ ン ス ピ ード	1度/min
プ リ セ ッ ト タ イ ム	1sec
ス リ ッ ト	DS : 1度, SS : 1度, RS : 0.1mm
フ ィ ル タ	グラファイトモノクロメータ
検 出 器	シンチレーションカウンタ

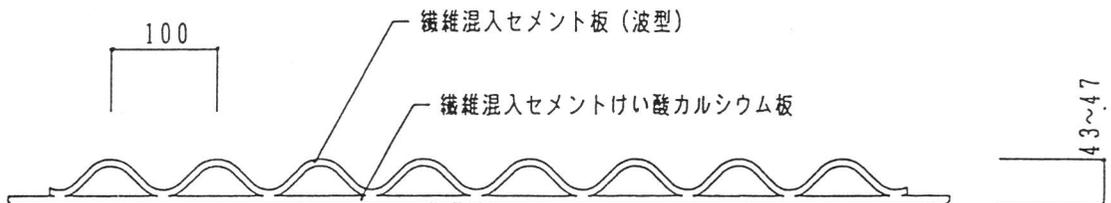


図1 試験体構成図

単位 : mm

4. 試験結果

分析結果を表3に示す。また、X線回折図形及び試料を薬品処理したもののX線回折図形を図2～図5に示す。

5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成6年6月23日から
 平成6年6月24日まで
 担 当 者 有機材料試験課長 森 田 勇
 試験実施者 場 乙 黒 利 和
 場 所 中央 試 験 所

表3 分析結果

構成材	結 果
繊維混入けい酸カルシウム板	粉碎試料のX線回折図形にはアスベストと推定されるピークが検出されず、また薬品処理後の試料のX線回折図形にもアスベストと推定されるピークは検出されなかった。従って、試験体にはアスベストが含まれていないと判断する。
繊維混入セメント板	粉碎試料のX線回折図形にはアスベストと推定されるピークが検出されず、また薬品処理後の試料のX線回折図形にもアスベストと推定されるピークは検出されなかった。従って、試験体にはアスベストが含まれていないと判断する。

試験日 6月23日～24日

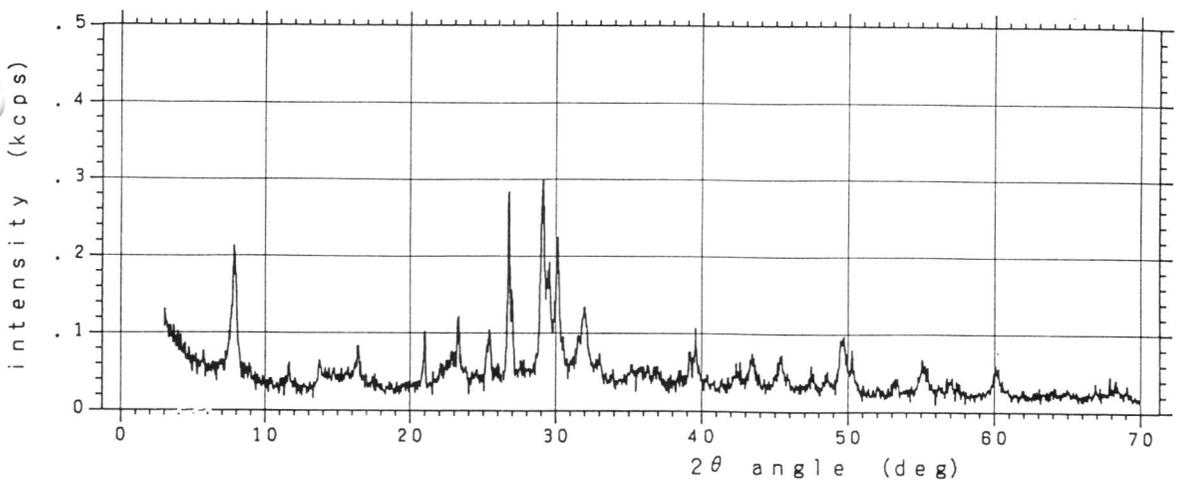


図2 X線回折図形（繊維混入けい酸カルシウム板）

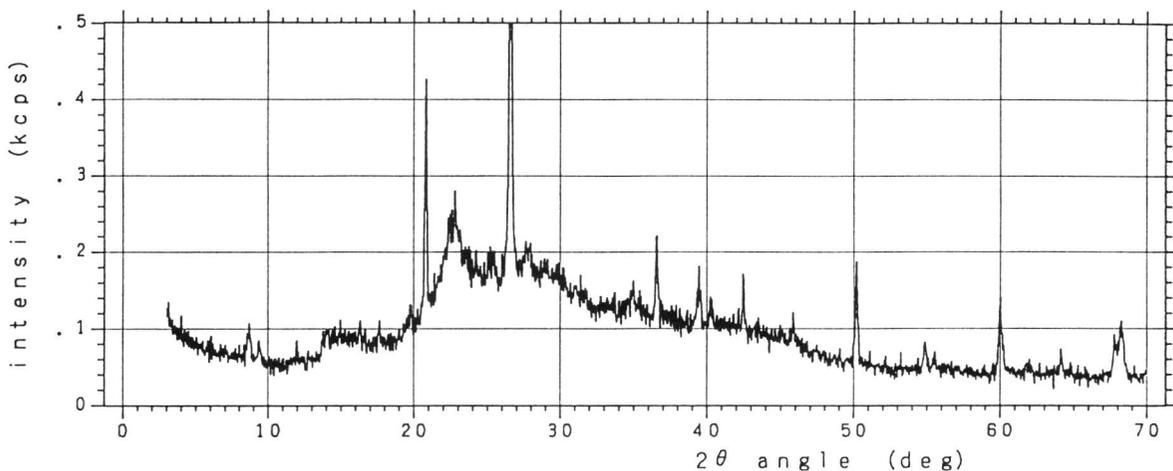


図3 X線回折図形 (薬品処理をした繊維混入けい酸カルシウム板)

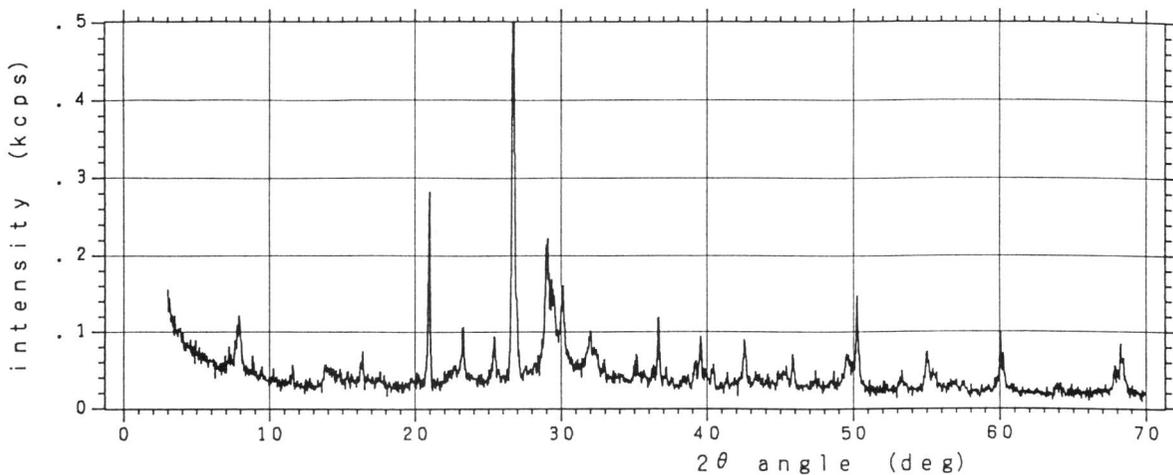


図4 X線回折図形 (繊維混入セメント板)

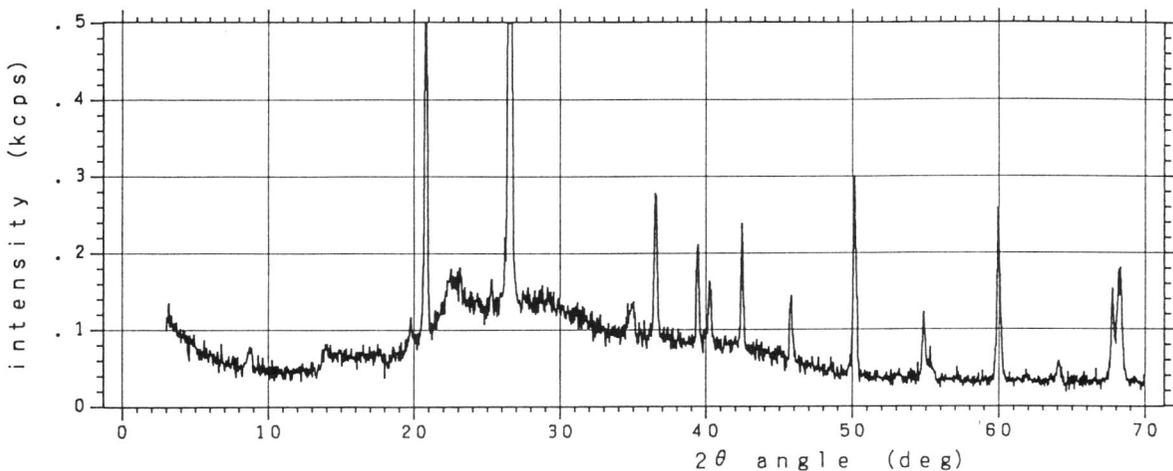


図5 X線回折図形 (薬品処理をした繊維混入セメント板)

コメント

建築材料に使用されているアスベストの種類は、蛇文石系のクリソタイル、角閃石系のアモサイト、クロシドライトが主なものである。これらのX線回折図形は付図1~3に示すとおりである。

建築材料の内でも本稿で紹介しているようなセメント系の建材には、耐熱性を持たせる、強度を上げる、ひび割れを防ぐ、製造時の作業性を良くする等の理由でほとんどの場合、繊維が長いクリソタイルが使用されている。

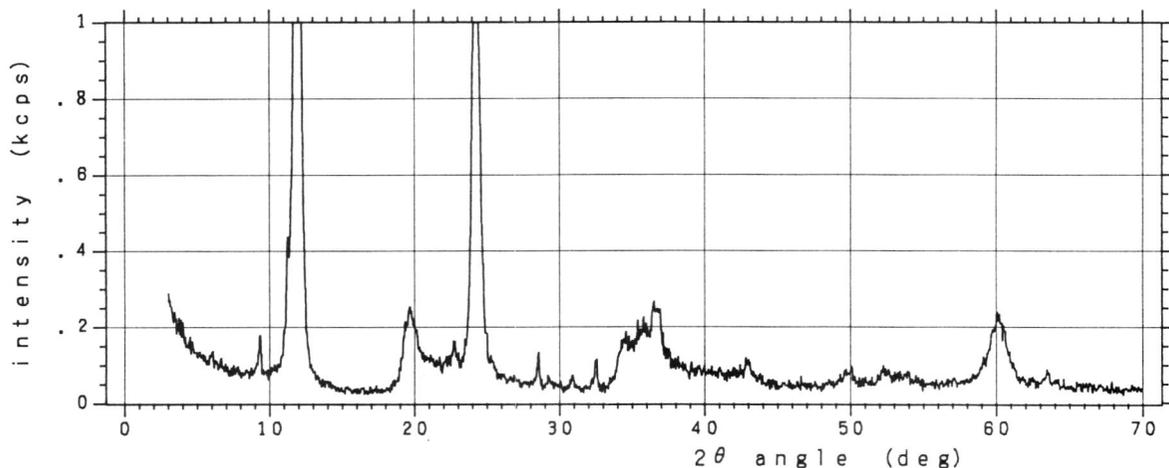
人体に対するアスベストの危険性が述べられて以来、建築材料ではアスベスト使用量の低減化、あ

るいはノンアスベスト化が進められている。

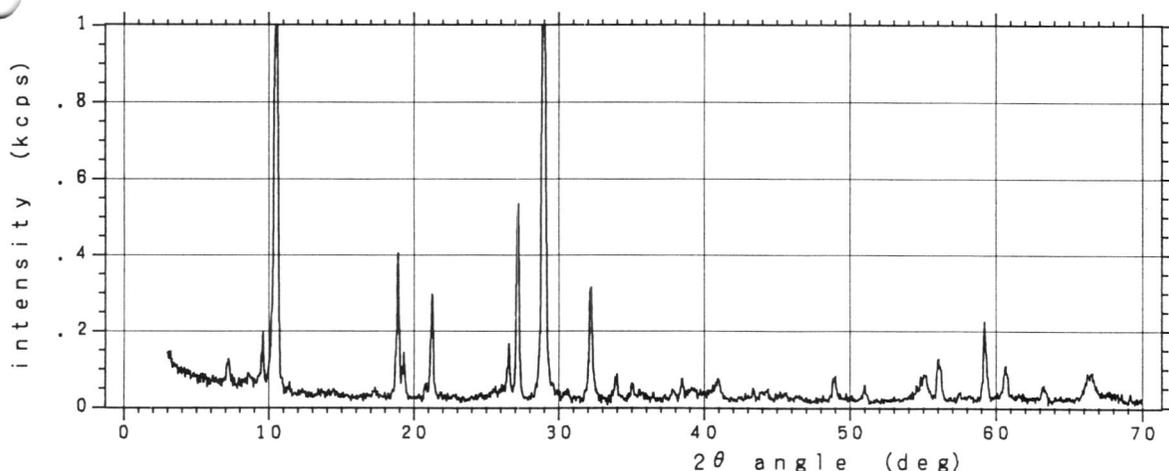
最近の材料では、アスベストを含有しているものについてX線回折分析を行っても、アスベスト量が少ないため、他の物質のピークの影響が大きくて明確なアスベストのピークを認めることが出来ない場合もある。

そのため、材料そのままだけでなく、薬品処理を行ってアスベスト以外の物質を除去し、アスベストのピークが検出され易い状態にしてX線回折分析を行うことも必要となることがある。各々の例を付図4・5に示す。

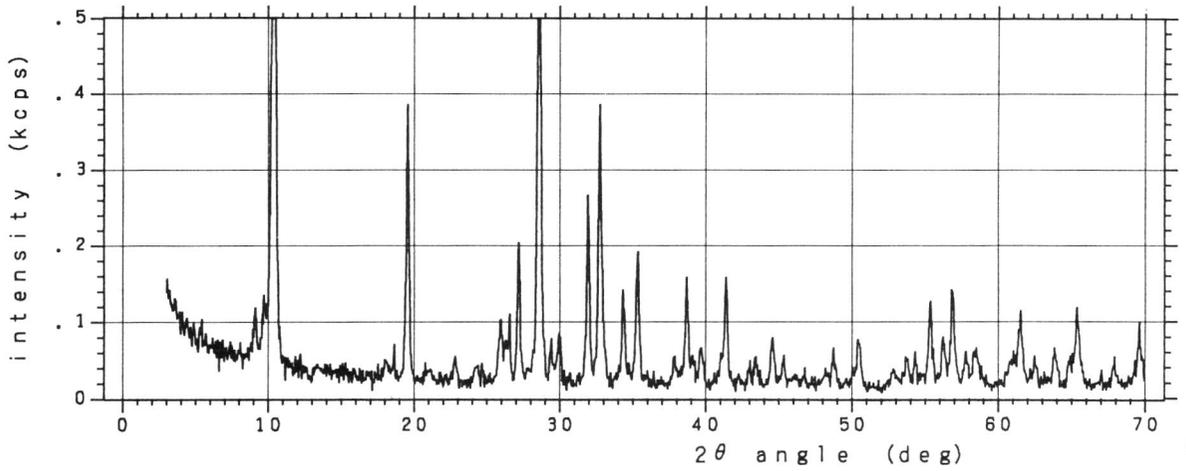
(文責：有機材料試験課 乙黒)



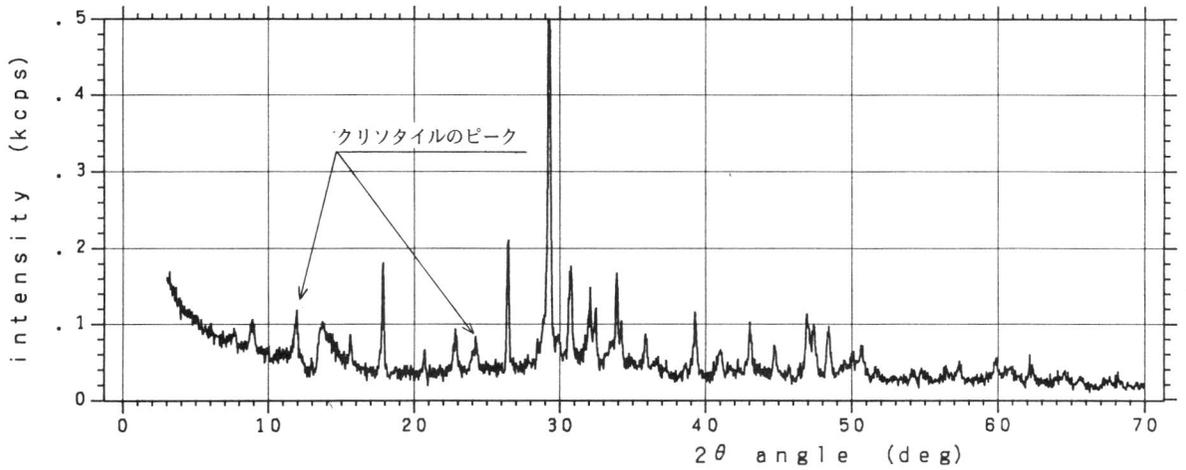
付図1 クリソタイルのX線回折図形



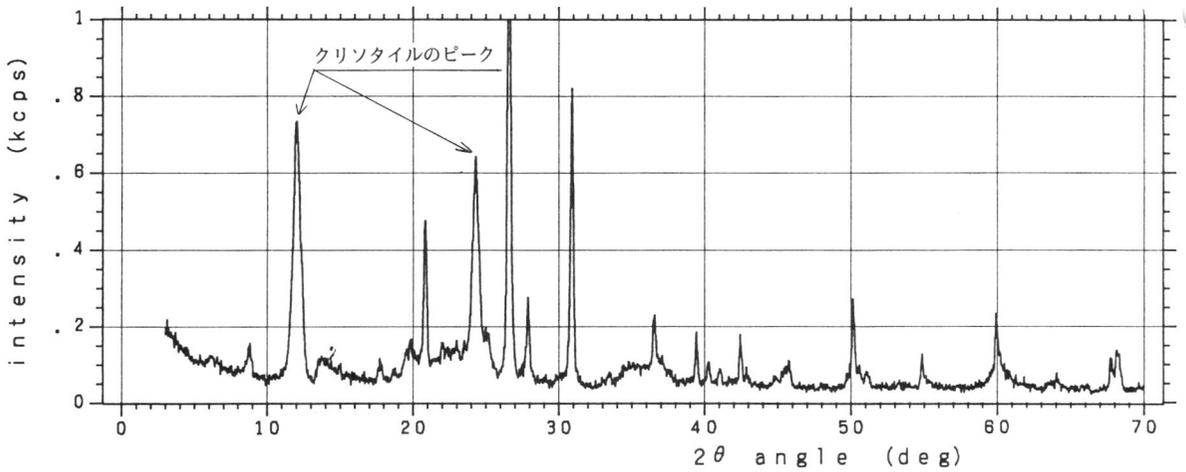
付図2 アモサイトのX線回折図形



付図3 クロシドライトのX線回折図形



付図4 アスベストを含有した材料のX線回折図形



付図5 薬品処理後のX線回折図形
(付図4の材料を薬品処理)

日本工業規格 (案) J I S A - 5423	<h1>住宅屋根用化粧スレート</h1>
	Decorated cement shingles for dwelling roofs

1. 適用範囲 この規格は、主として住宅用屋根に用いる、野地板⁽¹⁾下地の上にふく屋根材料で、セメント、けい酸質原料石綿繊維などを主原料とし、その他の繊維などで強化成型し、オートクレープ養生又は常圧養生した化粧板⁽²⁾(以下、屋根スレートという。)について規定する。

注⁽¹⁾ 日本農林規格に定める構造用合板で、厚さが9mm以上又はこれと同等以上の耐力をもつもので、屋根スレートをくぎ、小ねじなどで止めることができるものとする。

⁽²⁾ 原料に着色材料を混入し、板の全部又は表層部を着色したり、表面に印刷、塗装、吹付け、焼付け、凹凸などの加工をしたものをいう。

備考1. この規格の引用規格を次に示す。

JIS A 1321	建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法
JIS A 1408	建築用ボードの曲げ試験方法
JIS A 1415	プラスチック建築材料の促進暴露試験方法
JIS A 1421	建築用ボード類の衝撃試験方法
JIS A 1435	建築用外壁材料の耐凍害性試験方法
JIS B 7512	鋼製巻尺
JIS B 7516	金属製直尺
JIS K 1464	工業用乾燥剤
JIS K 8123	塩化カルシウム(試薬)

JIS R 6111 人造研削材

備考2. この規格の中で { } を付けて示してある単位及び数値は、従来単位によるものであって、参考値として併記したものである。

2. 種類 屋根スレートは、表面の形状によって次のとおり区分する。

- (1) 平形屋根スレート 表面の形状が平板状のもの。ただし、表面に小じわ状の小さな凹凸のあるものも含む。
- (2) 波形屋根スレート 表面の形状が等波状又は不等波状のもの。波形には、丸波形状、リブ波形状などがある。

3. 品質

3.1 外観 屋根スレートの外観は、次による。

- (1) 屋根スレートの外観の欠点の種類及び判定は表1による。

表1 屋根スレート欠点の種類及び判定

欠点の種類	判定
割れ、貫通き裂	あってはならない
化粧目的以外の欠け・ねじれ・異物の混入及び化粧目的以外の化粧層のき裂・欠け・はく離 ^(*)	使用上有害なものであってはならない
化粧目的以外の凹凸・へこみ・模様・光沢・色調の不ぞろい、汚染、すりみず、引っかきみず	2m離れて観察 ^(*) したとき、著しく目立つものであってはならない

注^(*) はく落を含む。

^(*) 観察時の明るさは、直射日光を避け、北窓日光又はこれに相当する540 lx以上の照明とする。

表2 性能

種類	曲げ破壊荷重 N {kgf}	吸水率 %	吸水による反り mm	透水性	耐衝撃性	耐摩耗性	耐候性	耐凍結融解性	難燃性
平形屋根スレート	245 (°) {25} 以上	28以下	4以下	裏面に著しいぬれ又は水滴が生じないこと	化粧層のはがれ及び裏面の膨れ・き裂が生じないこと	基板が露出しないこと	化粧層のひび割れ・膨れ・はがれがなく、著しい変退色がないこと	外観の著しい変化及び層間はく離がないこと	難燃1級
波形屋根スレート	490 {50} 以上		-						

注 (°) 平形屋根スレートで表4に示す大きさの試験片がとれない場合は、試験片の幅1cm当たりの曲げモーメントが $61N \cdot cm$ ($6.25kgf \cdot cm$)以上なければならない。

参考 製造方法によって繊維に配向性がある場合、繊維の流れ方向に荷重を加えた場合の曲げ破壊荷重は、繊維の流れ方向に直角に荷重を加えた場合の実測値の通常約70%程度である。

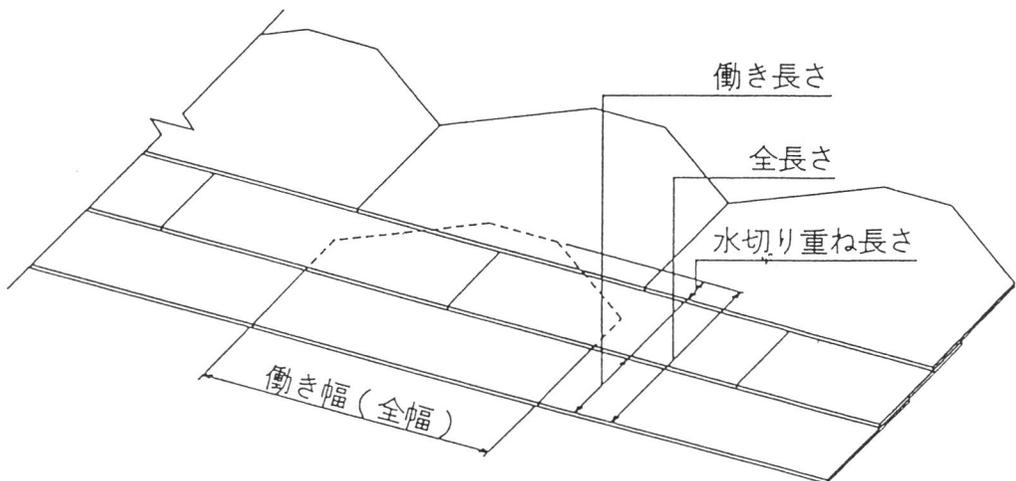


図1.1 平形屋根スレート(例)

(2)屋根スレートの切断面は、良好でなければならない。

3.2 屋根スレートの性能は、5.によって試験し、表2の規定に適合しなければならない。

もよい。

4. 形状及び寸法 屋根スレートの形状及び寸法は、図1.1、図1.2及び表3による。ただし、こ

れ以外に受渡当事者間の協定による形状及び寸法のものも認めるものとする。この場合でも、水切り重ね長さ、厚さ及び寸法の許容差は、表3による。

備考 屋根スレートには、原則として下地材への取付用くぎ穴を2箇所以上設ける。ただし、くぎ穴は貫通していなくてもよい。

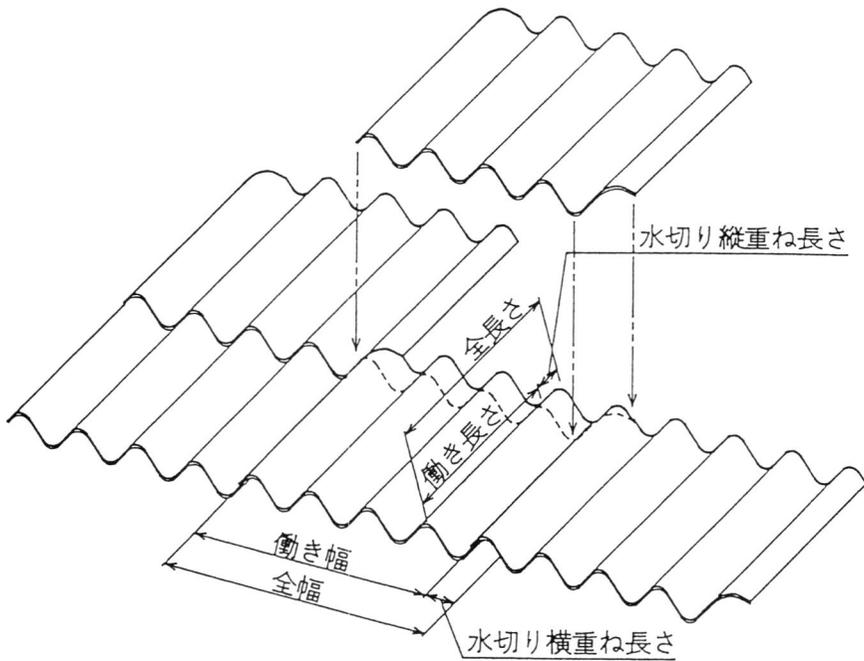


図 1.2 波形屋根スレート (例)

備考 1. 重ね部分の形状は、漏水が生じないものとする。

2. 重ね部分や下端水口には、適当な水切りを付けてもよい。

表 3 寸法及び寸法の許容差

単位 mm

種類	働き長さ	働 き 幅					水 切 り 重 ね 長 さ		厚 さ	許 容 差	
		600	606 ^(*)	900	910 ^(*)	1050 ^(*)	縦	横		厚 さ	全長さ及び全幅
平 形 屋 根 ス レ ー ト	120	○	—	○	—	—	50 以上	—	4.5 以上	±0.4	±3
	130	○	○	○	○	—					
	140	○	○	○	○	—					
	150	○	○	○	○	—					
	180	○	—	○	—	—					
	182 ^(*)	○	○	—	○	—					
	200	○	—	○	—	—					
225	—	○	—	○	—						
波 ス レ ー ト 根 ト	450	—	—	○	—	—	100 以上	50 以上	5以上	±0.5	
	455 ^(*)	—	—	—	○	—					
	500	—	—	○	—	○					

注 (*) 働き長さの182mm, 455mm, 働き幅の606mm, 910mm, 1050mmは、当分の間認めるものとする。

備考 側面は、原則として表面にほぼ直角でなければならない。ただし、特殊な目的をもって側面を加工したものはこの限りでない。

表4 試験片の寸法及び試験時の含水状態

名称	試験片の寸法 [長さ(°) × 幅]		試験時の含水状態
	平形	波形	
寸法測定供試体	全形		気乾状態(°)
曲げ破壊荷重試験	300×250(°)	550×400(°)	
吸水率試験片	100×100		5.5による
吸水による反り試験片	320×150	-	気乾状態(°)
透水性試験片	200×200		
耐衝撃性試験片	500×400(°)		
耐摩耗性試験片	50×50		
耐候性試験片	150×50		
耐凍結融解性試験	300×250		5.11による
難燃性試験片	基材	高さ 50 ± 3 他の二辺 40 ± 2	JIS A 1321による
	表面	220×220	

注 (°) 平形屋根スレートで繊維に配向性がある場合は、繊維の流れ方向が長さ方向になるように採取する。

(°) 風通しのよい室内に7日間以上放置した状態をいう。

(°) 所定の試験片が採取できない場合は、実状に応じて、できるだけ所定の形状に近い試験片を採取する。

(°) 平形屋根スレートで所定の形状がとれない場合は、製品全形を試験片とする。

5. 試験

5.1 数値の換算 従来単位の試験機又は計測器を用いて試験する場合の国際単位(SI)による数値への換算は、次による。

$$1 \text{ kgf} = 9.80 \text{ N}$$

5.2 試験片 試験片は、供試体の周辺部を除いた中央部から採取し、試験片の寸法及び試験時の含水状態は表4による。

5.3 寸法の測定

5.3.1 平形屋根スレート 平形屋根スレートの寸法の測定は、次のとおりとする。

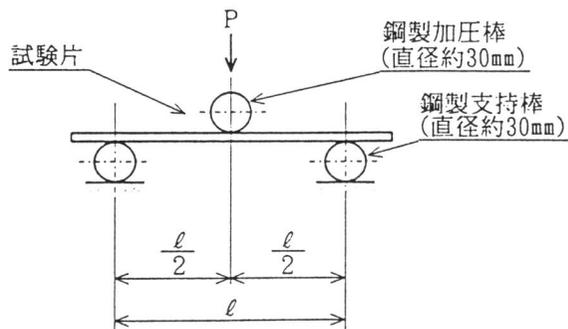


図2 試験用ジグの構造及び寸法

(1) 厚さ 試供体の端(幅方向)から20mm以上内側の2点を、測定面が直径6mm以上の円形で $\frac{1}{20}$ mm以上の精度をもつ測定器で測り、その平均値を試供体の厚さとする。ただし、表面に凹凸のある場合は、凹凸の著しい部分を避けて凸部を測る。

(2) 全長さ及び全幅 供試体を平らな台に置き、供試体のほぼ中央1箇所の全長さ及び全幅の寸法を、JIS B 7512に規定する目量が1mmの1級コンベックスルール又はJIS B 7516に規定する目量が1mmの1級直尺を用いて測定する。

5.3.2 波形屋根スレート 波形屋根スレートの寸法の測定は、次のとおりとする。

(1) 厚さ 供試体の端(幅方向)から20mm以上内側の山頂及び谷底の各2点を $\frac{1}{20}$ mm以上の精度をもつ測定器で測り、4点の平均値を求め、供試体の厚さとする。この場合、測定器の供試体に接する部分は、適当な丸みをもったものとする。ただし、表面に凹凸がある場合は、その著しい部分を避けて凸部分を測る。

(2) 全長さ及び全幅 供試体を平らな台に置き、供試体のほぼ中央1箇所の全長さ及び全幅の寸法を、JIS B 7512に規定する目量が1mmの1級コンベックスルール又はJIS B 7516に規定する目量が1mmの1級直尺を用いて測定する。

5.4 曲げ破壊荷重試験 曲げ破壊荷重試験は、次のとおりとする。

(1) 平形屋根スレート JIS A 1408によって表面を上にして行い、曲げ破壊荷重を求める。ただし、試験ジグの構造及び寸法は、図2によってもよい。

なお、平形試験片で、表4に規定する寸法がとれない場合は、できるだけ表4に規定する寸法に近く、試験片長さより短いスパンを選び、両支持点間の中心から力を加えて曲げ破壊荷重を求める。試験片幅1cm当たりの曲げモーメントは、次の式によって求める。

$$M = \frac{P\ell}{4b}$$

ここに、M：試験片曲げ幅1cm当たりのモーメント(N・cm) {kgf・cm}

P：曲げ破壊荷重(N) {kgf}

ℓ：スパン(cm)

b：試験片の幅(cm)

(2) 波形屋根スレート 試験片の全長さ方向に50cmスパンをとり、表面を上にして直約30mmの鋼製支持棒に載せる。次にスパン中央に同じ形状の鋼製加圧棒を当て、それを介して毎秒49.0～98.1N {5～10kgf}の割合で荷重を加え、曲げ破壊荷重を求める。

5.5 吸水率試験 吸水率試験は、試験片を常温の清水中に浸し、24時間経過した後取り出して手早く各面をふいた直後の吸水時の質量(W_i)を測定する。次に、この試験片を105±5℃に調節した乾燥機に入れ、24時間乾燥した後取り出して、JIS K 8123に規定する塩化カルシウム又は、JIS K 1464に規定する品質に適合するシリカゲルを用いて調湿したデシケーターに入れて常温まで冷却して、乾燥時の質量(W₀)を測定する。質量は、それぞれ0.1g

の精度で測定する。

吸水率(W)は、次の式によって求める。

$$W = \frac{W_i - W_0}{W_0} \times 100$$

ここに、W：吸水率 (%)

W_i：吸水時の質量 (g)

W₀：乾燥時の質量 (g)

5.6 吸水による反り試験 試験片の裏面に図3に示すように、その中心点から二つの対角線の方向に160mm離れた位置に基点を設ける。次に図4に示す反りの測定器の支点を対角線上の基点に当て、両基点を結ぶ面と中心点との距離を目量0.01のダイヤルゲージを用いて測定し、これを1回目の測定とする。

次に、試験片を水面下約3cmに浸せきし、3時間放置する。所定時間が経過した後、試験片を80±5℃に調節した、乾燥機にこぼ立てして入れ、1.5時間乾燥する。その後試験片を取り出し、図4に示す測定器を用い、再び両基点を結ぶ面と中心点との距離を測定し、これを2回目の測定とする。

吸水による反りは、二つの対角線方向のそれぞれ2回目の測定値から1回目の測定値を差し引いた値のうち、いずれか大きい方の値で示す。反りは、表面が凸になるものを正で表示する。

5.7 透水性試験 透水試験は、試験片の表面を上にして水平に置き、その中央部に、図5に示すように内径約35mm高さ約300mmのガラス製、アクリル樹脂製などの管を立て、管と試験片の接する部分をシーリング材などを用いてシールする。次に、管の底から250mmの高さ⁽¹⁾まで水を入れ、そのままの状態⁽¹⁾で24時間静置した後、裏面のぬれ又は水滴の有無を観察する。

注⁽¹⁾ 波形の場合は、試験片の谷の部分からの高さが250mmになるようにする。

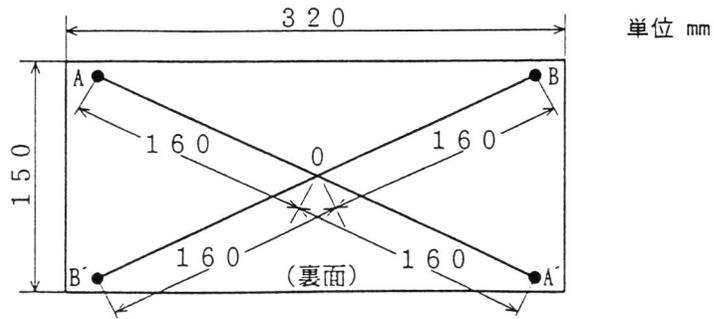


図3 吸水による反り試験片の基点

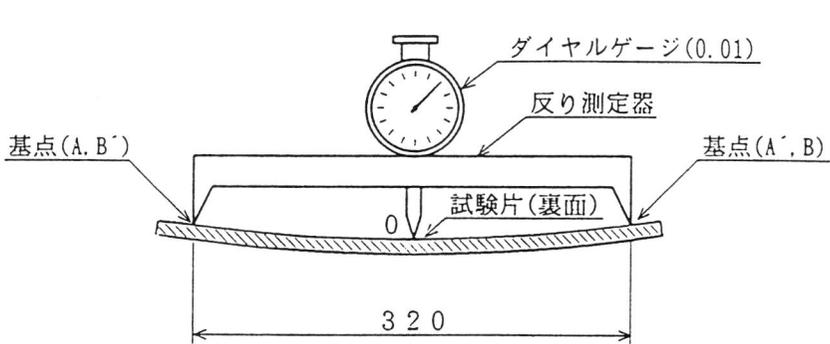


図4 吸水による反りの測定

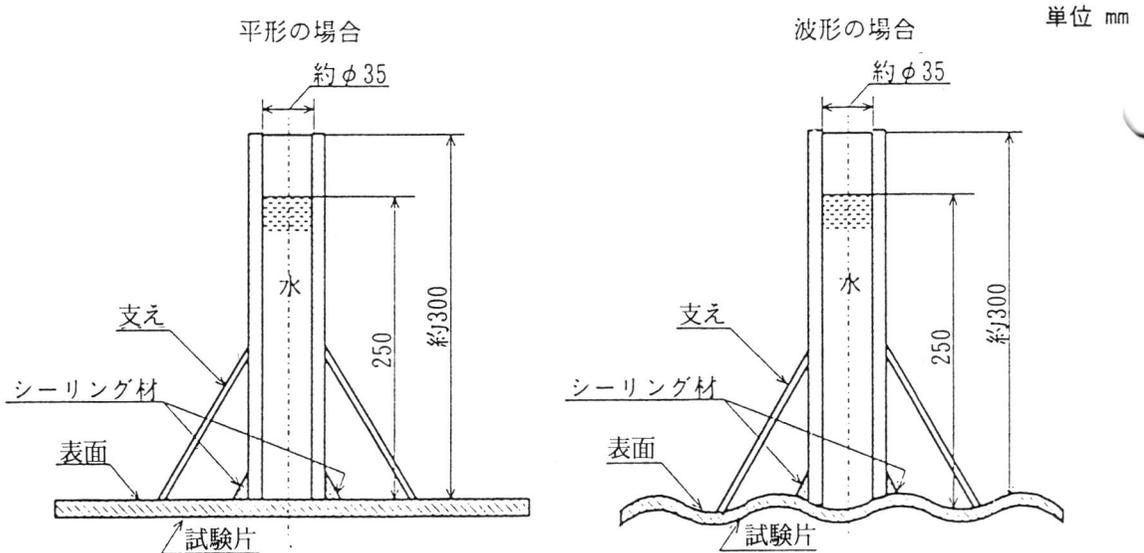


図5 透水性試験

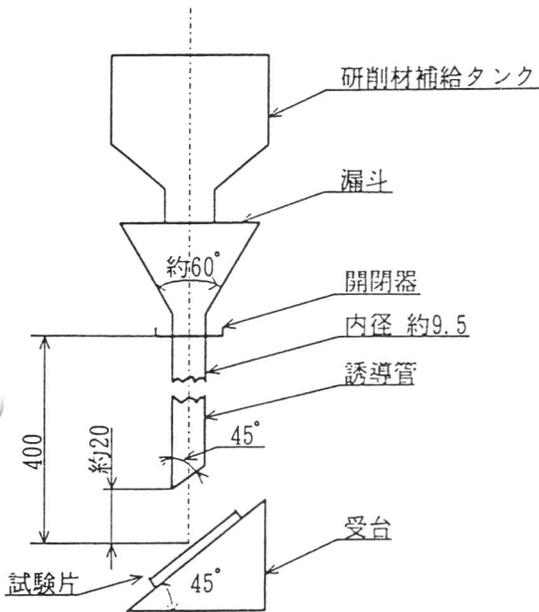


図6 耐摩耗性試験

5.8 耐衝撃性試験 耐衝撃性試験は、JIS A 1421に規定する砂上全面支持方法によって、表面を上にして水平に保持した試験片の中央部（波形の場合はその山頂）に球形におもり（ $W_2 - 500$ ）を50cmの高さから落とし、化粧層のはがれ及び裏面の膨れ・き裂の有無を60cm離れたところから目視によって観察する。

5.9 耐摩耗性試験 耐摩耗性試験は、図6に示す磨耗試験装置を用い、水平面と45°の角度をもつように表面を上にして保持した試験片のほぼ中央部に、400mmの高さからJIS R 6111に規定する炭化けい素質研削剤（C）の粒度20番を3分間落下させ、付着粉をよく払って、基板の露出の有無を観察する。

5.10 耐候性試験 耐候性試験は、JIS A 1415の4.に規定するサンシャインカーボンアーク灯（WS形）を用いる試験装置によって5.に規定する方法で試験する。1000時間照射した後、試験片を取り出して2時間静置し、表面の状態を観察する。

5.11 耐凍結融解性試験 耐凍結融解性試験は、JIS A 1435の気中凍結水中融解法によって行う。ただし、試験条件は、試験片を常温の清水中に約24時間浸せきさせた後、凍結融解試験装置の槽内に設置し、 $-20 \pm 3^\circ\text{C}$ の気中で約2時間の凍結、 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ の水中で約1時間の融解を行う約3時間を1サイクルとする凍結融解操作を、300サイクル行い、目視によって試験片の外観の変化及び層間はく離の有無を観察する。

5.12 難燃性試験 難燃性試験は、JIS A 1321によって行う。

6. 検査 検査は、合理的な抜取検査方法によって行い、3.及び4.の規定に適合しなければならない。

備考 吸水による反り、透水性、耐摩耗性、耐候性、耐凍結融解性及び難燃性の検査は、これらの性能に影響を及ぼす生産条件を変更したとき行う。

7. 表示 製品には、次の事項を表示しなければならない。ただし、(3)及び(4)については、送り状又はその他の適当な方法でもよい。

- (1) 製造年月日又はその略号
- (2) 製造業者名又はその略号
- (3) 寸法 [厚さ×長さ⁽¹²⁾×幅⁽¹³⁾]
- (4) 働き長さ、働き幅⁽¹⁴⁾

注⁽¹²⁾ 長さは図1に示す全長さ

⁽¹³⁾ 幅は、"全幅

⁽¹⁴⁾ 全幅と同一の場合は省略してもよい。

日本工業規格 (案) J I S A - 6206	<h1>コンクリート用高炉スラグ微粉末</h1>
	Ground granulated blast - furnace slag for use in concrete

1. 適用範囲 この規格は、コンクリート又はモルタルに混和材料として用いる高炉スラグ微粉末について規定する。

備考 この規格の引用規格を、次に示す。

- JIS A 1108 コンクリートの圧縮強度試験方法
- JIS A 1132 コンクリートの強度試験用供試体の作り方
- JIS R 5201 セメントの物理試験方法
- JIS R 5202 ポルトランドセメントの化学分析方法
- JIS R 5210 ポルトランドセメント
- JIS R 9151 セメント用天然せっこう
- JIS Z 1505 セメントクラフト紙袋
- JIS Z 8401 数値の丸め方
- JIS Z 8801 標準ふるい
- JIS Z 9001 抜取検査通則

2. 用語の定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次のとおりとする。

- (1) 高炉水砕スラグ 溶鉱炉で銑鉄と同時に生成する溶融状態の高炉スラグを水によって急冷したもの。
- (2) 高炉スラグ微粉末 高炉水砕スラグを乾燥・粉砕したもの、又はこれにせっこうを添加したもの。
- (3) 基準モルタル 高炉スラグ微粉末の品質の試験において、普通ポルトランドセメントを用いて作

製した基準とするモルタル。

- (4) 試験モルタル 高炉スラグ微粉末の品質の試験において、普通ポルトランドセメントと試験の対象とする高炉スラグ微粉末を、質量で等量ずつ用いて作製したモルタル。
- (5) 活性度指数 基準モルタルの圧縮強度に対する試験モルタルの圧縮強度の比を百分率で表したものの。
- (6) フロー値比 基準モルタルのフロー値に対する試験モルタルのフロー値の比を百分率で表したものの。

3. 種類 高炉スラグ微粉末の種類は、比表面積によって次の3種類とする。

- (1) 高炉スラグ微粉末4000
- (2) 高炉スラグ微粉末6000
- (3) 高炉スラグ微粉末8000

4. 品質 高炉スラグ微粉末の品質は、表1のとおりとする。

5. 原材料

5.1 高炉水砕スラグ 高炉水砕スラグは、塩基度^(?)が1.60以上のものを用いる。

注^(?) 塩基度は、次の式によって算出する。各

表1 高炉スラグ微粉末の品質

品質	種類	高炉スラグ微粉末 4000	高炉スラグ微粉末 6000	高炉スラグ微粉末 8000
	比重		2.80以上	2.80以上
比表面積	cm ² /g	3000以上 5000未満	5000以上 7000未満	7000以上 10000未満
活性度 指数 %	材齢7日	55以上 ⁽¹⁾	75以上	95以上
	材齢28日	75以上	95以上	105以上
	材齢91日	95以上	105以上	105以上
フロー値比	%	95以上	95以上	90以上
酸化マグネシウム	%	10.0以下	10.0以下	10.0以下
酸化硫黄	%	4.0以下	4.0以下	4.0以下
強熱減量	%	3.0以下	3.0以下	3.0以下
塩化物イオン	%	0.02以下	0.02以下	0.02以下

注(1) この値は、受渡当事者間の協定によって変更できるものとする。

成分の定量方法は、JIS R 5202による。ただし、試料は、比表面積が4000cm²/g程度になるように粉碎したものをを用いる。

$$b = \frac{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$$

ここに、

b: 塩基度

CaO: 高炉水砕スラグ中の酸化カルシウムの含有率(%)

MgO: 高炉水砕スラグ中の酸化マグネシウムの含有率(%)

Al₂O₃: 高炉水砕スラグ中の酸化アルミニウムの含有率(%)

SiO₂: 高炉水砕スラグ中の二酸化けい素の含有率(%)

5.2 せっこう せっこうは、JIS R 9151に規定するセメント用天然せっこう又はこれに準じるものを用いる。

6. 製造方法 高炉スラグ微粉末は、高炉水砕スラグを乾燥・粉碎してつくる。せっこうを添加す

る場合は、高炉水砕スラグに適量のせっこうを加え混合粉碎してつくるか、又は高炉水砕スラグ及びせっこうをそれぞれ単独に粉碎したものを所定の比率に配合し十分に混合してつくる。

なお、粉碎するときに粉碎助剤を用いる場合は、高炉スラグ微粉末の品質に悪影響を及ぼさないことを確かめなければならない。その使用量は、高炉スラグ微粉末の質量の1%以下とする。

7. 試験方法

7.1 試料 試料の調整は、次による。

(1) 試料は、検査単位について平均品質を表すように、適当量⁽²⁾の高炉スラグ微粉末を採取し縮分する。

その採取方法及び縮分方法は、受渡当事者間の協議によって定める。

注⁽²⁾ 適当量とは、縮分後の試料が10kg以上になる量をいう。

(2) 採取し縮分した試料は、JIS Z 8801に規定する網ふるい850μmでふるって雑物を除去し、防湿性の気密な容器に密封して保存する。試験に際しては、あらかじめ試験室内に入れ、室温と等しくなるようにする。

7.2 比重 比重の試験は、JIS R 5201の6.(比重試験)による。ただし、試料は90gとする。

参考 セメントの場合よりも空気が抜けにくいので、注意する必要がある。

7.3 比表面積 比表面積の試験は、JIS R 5201の7.1(比表面積試験)による。ただし、試料の質量は、ブレン空気透過装置のセルにセメント標準試料と同程度の加圧力で詰めることのできる量とする。

7.4 活性度指数及びフロー値比 活性度指数及びフロー値比の試験は、附属書による。

7.5 酸化マグネシウム 酸化マグネシウムの定量方法は、JIS R 5202の12.(酸化マグネシウムの定量方法)による。

表2 試験成績表の様式

高炉スラグ微粉末試験成績表				
年 月度		製造業者名		
種類	高炉スラグ 微粉末 4000	高炉スラグ 微粉末 6000	高炉スラグ 微粉末 8000	試験値
	品質	JIS A 6206による規定値		
比重	2.80以上			
比表面積	cm ² /g	3000以上 5000未満	5000以上 7000未満	7000以上 10000未満
活性度 指数 %	材齢7日	55以上 (1)	55以上	95以上
	材齢28日	75以上	95以上	105以上
	材齢91日	95以上	105以上	105以上
フロー値比	%	95以上	95以上	90以上
酸化マグネシウム	%	10.0以下		
三酸化硫黄	%	4.0以下		
強熱減量	%	3.0以下		
塩化物イオン	%	0.02以下		
注(1) この値は、受渡当事者間の協定によって変更できるものとする。				
備考				
1. せっこう添加 : 有, 無				
2. 高炉水砕スラグの塩基度の試験値 : (1.60以上)				
連絡先 社名・担当部門 所在地 電話番号				

7.6 三酸化硫黄 三酸化硫黄の定量方法は、JIS R 5202の13.(三酸化硫黄の定量方法)による。

7.7 強熱減量 強熱減量の定量方法は、JIS R 5202の6.(強熱減量の定量方法)による。ただし、加熱温度は700±50℃とする。

附属書 高炉スラグ微粉末のモルタルによる活性度指数及びフロー値比の試験方法

1. 適用範囲 この附属書は、高炉スラグ微粉末のモルタルによる活性度指数及びフロー値比の試験方法について規定する。

2. 試験用器具 試験用器具は、JIS R 5201に規定するものとする。ただし、圧縮強度試験用の供

7.8 塩化物イオン 塩化物イオンの定量方法は、JIS R 5202の19.(塩素の定量方法)による。

備考 酸化マグネシウム及び塩化物イオンの定量方法は、JIS R 5202の附属書によってもよい。

8. 検査 高炉スラグ微粉末の検査は、合理的な抜取検査方式によって試料を抜き取り、7.に規定する試験を行い、4.に適合したものを合格とする。検査ロットの大きさは、JIS Z 9001又は受渡当事者間の協定による。

9. 包装 高炉スラグ微粉末を包装する場合は、JIS Z 1505に規定するセメントクラフト紙袋に入れ包装する。

10. 表示 高炉スラグ微粉末を包装する場合は包装袋に、包装しない場合は送り状に、次の事項を表示する。

なお、出荷日は、受渡当事者間の協定によって適当な形式の表示を記入することができる。

(1)名称〔コンクリート用高炉スラグ微粉末〕

(2)種類〔例：高炉スラグ微粉末4000〕

(3)正味質量

(4)製造業者名又はその略号

11. 報告 製造業者は、購入者から要求があった場合は、試験成績表を提出しなければならない。試験成績表の様式は、原則として表2による。

試体の作製に用いる型枠は、内径5cm、高さ10cmの金属製円筒とし、突き棒は、直径9mmの丸鋼で、その先端を鈍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 セメントは、任意に選んだ三つの異

附属書表1 けい砂の粒度

ふるいの呼び寸法(°) mm	2.5	1.7	1.2	0.6	0.3	0.15
ふるいを通るものの質量百分率 %	100	100~98	97~87	50~40	10~5	0

注(°) 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の呼び寸法2.36mm, 1.7mm, 1.18mm, 600 μ m, 300 μ m及び150 μ mである。

なる生産者の、JIS R 5210に規定する普通ポルトランドセメントを、等量ずつ使用する。

3.2 細骨剤 細骨剤は、附属書表1の粒度に適合するけい砂と、JIS R 5201に規定する標準砂を質量比2:1で混合したものとする。

3.3 水 水は、精製水または上水道水とする。

4. 試料 試料は、本体7.1によって縮分し調整したものを用いる。

5. 試験方法

5.1 モルタルの作り方

5.1.1 モルタルの配合 モルタルの配合は、附属書表2のとおりとする。

5.1.2 練混ぜ 練り鉢及びパドルをセットし、練り鉢に水を入れ、基準モルタルの場合には、セメントを、試験モルタルの場合には、セメントと試料を加えて低速で40秒間練り混ぜる。この間に、細骨材1250gを徐々に投入する。次いで20秒練混ぜを停止し、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、さらに高速で2分間練り混ぜる。

5.2 圧縮強度試験

5.2.1 供試体の作製

- (1) 基準モルタル及び試験モルタルを各々3バッチ練り混ぜ、各バッチから供試体を4個作製する。
- (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、型枠を軽くたたいて突き穴がなくなるようにする。
- (3) 供試体の上面仕上げ並びに型枠の取外し及び養生

附属書表2 モルタルの配合

単位 g

モルタルの種類	セメント	試料	細骨材	水
基準モルタル	500	-	1250	250
試験モルタル	250	250		

参考 附属書表2は、1回の練混ぜ量を示したもので、供試体4個分又はフロー試験2回分のモルタル量に相当する。

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)に準じて行う。ただし、キャッピングをする場合は、型枠に詰めてから6時間以後に行う。

5.2.2 圧縮強度試験 圧縮強度試験は、JIS A 1108による。ただし、各材齢ごとの供試体の数は4個とし、各バッチの供試体を少なくとも1個含むようにする。材齢は、7日、28日及び91日とする。

5.3 フロー試験 フロー試験は、JIS R 5201の10.7(フロー値の測り方)による。

6. 活性度指数及びフロー値比の計算

6.1 活性度指数 各材齢の活性度指数は、次の式によって算出し、その数値は、JIS Z 8401によって整数に丸める。

$$As = \frac{C_2}{C_1} \times 100$$

ここに、As：活性度指数(%)

C₁：各材齢における基準モルタル供試体4個の圧縮強度の平均値(N/mm²)

C₂：各材齢における試験モルタル供試体4個の圧縮強度の平均値(N/mm²)

6.2 フロー値比 フロー値比は、次の式によって算出し、その数値は、JIS Z 8401によって整数に丸める。

$$F = \frac{\ell_2}{\ell_1} \times 100$$

ここに、F：フロー値比(%)

ℓ_1 ：基準モルタルのフロー値

ℓ_2 ：試験モルタルのフロー値

JIS A 6204「コンクリート用化学混和材」の改正について

能 町 宏*

我が国に化学混和剤が登場したのは、1948年米国からAE剤が導入されたのが始まりである。1950年には、AEコンクリートが実用化されており、1953年には、リグニンスルホン酸塩系の減水剤が国産化され、実施工で使用されている。1978年のJIS A 5308「レディーミクストコンクリート」の規格改正によって、レディーミクストコンクリートの標準品が、AE剤またはAE減水剤を用いたAEコンクリートとすることとなり、化学混和剤が広く普及し始めると共に、品質規格の制定が必要とされた。1978年4月にコンクリート用化学混和剤協会が設立されたのを契機に、協会内にJIS原案作成委員会およびワーキンググループが設けられて、約2年の審議を経て原案が作成され、1982年12月1日、我が国で初めてJIS A 6204「コンクリート用化学混和剤」が制定された。このJISでは、AE剤、減水剤、AE減水剤の3種類の化学混和剤の品質が規定されている。その後、1987年の第1回改正では、コンクリート構造物の塩害、アルカリ骨材反応等による早期劣化の防止対策の一環として、化学混和剤中の塩化物イオン量ならびに全アルカリ量の規制に関する品質規定が設けられ、同時にこれらに関連する試験方法も附属書に定められた。さらに、1993年の第2回改訂では、1995年4月1日のSI単位への切換に向けての予告方式とし、同JISに使用されている規格値、規定内容の見直しが行われた。今回の1995年春に、工業技術院から公示予定の第3次改正の特

徴は、従来の3種類の化学混和剤に加えて、新たに高性能AE減水剤が同JISに盛り込まれた点にある。

近年、良質の骨材の枯渇から、単位水量の増大から来る耐久性低下が問題となり、JASS5では単位水量の上限値が規定されている。高耐久性コンクリートや高強度コンクリート、高流動コンクリートへの対応から、従来のAE減水剤よりも更に高い減水性能を持ち、且つ、生コン工場で添加して使用可能な高いスランプ保持能力を備えた高性能AE減水剤の市場ニーズが1980年代中頃より高まって来た。ナフタリンスルホン酸ホルマリン縮合物やメラミンスルホン酸ホルマリン縮合物に代表される高性能減水剤は、既に、1970年代に出現し、コンクリート二次製品用として、あるいは流動化剤として使用されて来たが、スランプ保持能力が小さくて、生コン工場では殆んど使用されなかった。

前述の市場ニーズを受けて、コンクリート用化学混和剤協会加盟各社を中心に、新素材の開発研究がなされた結果、既に、ナフタリン系、メラミン系、ポリカルボン酸系、アミノスルホン酸系で代表される4種類の高性能AE減水剤が商品化され、実用に供されている。この種の化学混和剤に関して、1992年6月に日本建築学会において「高性能AE減水剤コンクリートの調合・製造および施工指針(案)・同解説」が、また、1993年7月に土木学会において「高性能AE減水剤を用いたコンクリートの施工指針(案)」が制定され、高性能AE減水剤の

*コンクリート用化学混和剤協会技術委員会委員長

表1 化学混和剤の性能

項目	AE剤	減水剤			AE減水剤			高性能AE減水剤		
		標準形	遅延形	促進形	標準形	遅延形	促進形	標準形	遅延形	
減水率 %	6以上	4以上	4以上	4以上	10以上	10以上	8以上	18以上	18以上	
ブリーディング量の比%	75以下	100以下	100以下	100以下	70以下	70以下	70以下	60以下	70以下	
凝結時間の差 min	始発	-60~+60	-60~+90	+60~+210	+30以下	-60~+90	+60~+210	+30以下	-30~+120	+90~+240
	終結	-60~+60	-60~+90	+210以下	0以下	-60~+90	+210以下	0以下	-30~+120	+240以下
圧縮強度比%	材齢3日	95以上	115以上	105以上	125以上	115以上	105以上	125以上	135以上	135以上
	材齢7日	95以上	110以上	110以上	115以上	110以上	110以上	115以上	125以上	125以上
	材齢28日	90以上	110以上	110以上	110以上	110以上	110以上	110以上	115以上	115以上
長さ変化比 %	120以下	120以下	120以下	120以下	120以下	120以下	120以下	110以下	110以下	
凍結融解に対する抵抗性 (相対動弾性係数 %)	80以上	-	-	-	80以上	80以上	80以上	80以上	80以上	
変形量	スランブ cm	-	-	-	-	-	-	6.0以下	6.0以下	
	空気量 %	-	-	-	-	-	-	±1.5以内	±1.5以内	

品質基準，品質規格が定められている。

今回の第三次改正は，両学会で定められた品質基準，品質規格をそのまま現行JIS A 6204に取り込んだ形でなされた。本改正は，工業技術院から，JIS A 6204「コンクリート用化学混和剤」改正原案作成依頼を受けたコンクリート用化学混和剤協会が，1993年5月に改正原案調査作成委員会（委員長 瀧重義 東京工業大学教授）を発足させ，数回の審議を重ねて原案を作成して，1994年6月に工業技術院に提出されている。改正原案は，日本工業標準調査会の土木部会，建築部会の審議を経た後に，1995年春に新しい改正JIS A 6204として工業技術院より公示される予定である。

表1は，改正JISの化学混和剤の性能規定である。表中の各化学混和剤は，JIS A 0203によって用語の定義がなされているものである。高性能AE減水剤は，性能によって標準形と遅延形に，また，他の化学混和剤と同様に，塩化物イオン量によってI種～III種に分類されている。規定される品質項目は，従来の減水率等の6項目に加えて，60分後のスランブと空気量の経時変化量の許容値が定められている。その他の主な改正内容は次のごとくである。
 (1) 試験に用いる粗骨材を碎石に限定された。したがって，性能試験の単位セメント量は，スラン

ブ8cmで300kg/m³，スランブ18cmの場合は320kg/m³となる。

(2) 単位容積質量の試験に用いる容器は，JIS A 1128「フレッシュコンクリートの空気室の圧力による試験方法－空気室圧力方法」による容器でも良い。

(3) コンクリート試験に供する供試体の型枠を取り外した後の養生は，温度20±2℃の水中または霧室で行う。

(4) 報告書の標準様式は，今回の改正の趣旨に沿って修正すると共に，用紙の大きさはA列4番となる。

(5) 圧縮強度など，規格全般にわたってSI単位へ切り換えられた。

(6) 規格全般にわたり，JIS Z 8301「規格票の様式」に基づいて規格の形態，項目のタイトル，計算式の表示記号が改正された。

以上，第3次JIS A 6264の主な改正点について，我が国における化学混和剤の動向と過去の改正内容も含めて紹介したが，新規に高性能AE減水剤がJISに包含されるのを機に，化学混和剤の品質がさらに向上し，また，正しい使用方法の下で広い分野で使用されて行くものと考えられる。

JIS A 6916仕上塗材用下地調整塗材と JIS A 6909建築用仕上塗材の規格改正の概要

小 俣 一 夫*

JIS A 6916仕上塗材用下地調整塗材

建築用仕上塗材の施工に際し、その下地となるコンクリート表面の下地調整を行う材料の規格JIS A 6916（セメント系下地調整塗材）を見直し拡大強化した改正規格（案）JIS A 6916（仕上塗材用下地調整塗材）が、工業技術院から原案委託を受けた日本建築仕上材工業会から平成6年3月に答申され、平成6年11月に建築部会で審議終了した。

1. 改正の経緯

建築用仕上塗材の材料・工法の進歩と共にその種類も増加し、それらの良好な仕上がりを保証し、耐久性・安全性の向上を図るために下地調整塗材の開発が行われ、昭和58年11月にJIS A 6916（セメント系下地調整塗材）が制定された。その後建築用仕上塗材の対象となる適用下地も多様化し、これに適する各種の下地調整塗材が開発され、またコンクリート下地の場合でも不陸の調整にはより厚付けの下地調整塗材が要求され、これに対応する各種の下地調整用既調合モルタルが開発された。

建築用仕上塗材の規格の集約統合に際し、下地調整塗材の見直しも行われることになり、以上の情勢を踏まえて、JIS A 6916を改正することになったも

のである。

2. 改正の要点

次に今回の主な改正点について、その概要を述べる。

(1)適用範囲の拡大及び種類の増加

旧規格ではコンクリート下地に適用する厚さ1～3mm程度に施工するセメント系下地調整塗材のみが対象となっていたが、近年は下地としてALCパネルなどが増加し、またより厚付けの既調合モルタル材が普及し、塗り厚も従来の1～3mmの範囲から0.5～10mmに拡大された。

またその種類については従来のポリマーセメントフィラー系下地調整塗材に加えて、より厚付けの既調合モルタル材及び合成樹脂エマルジョン系下地調整塗材も加えられた。

表1 種類及び呼び名

種 類	呼 び 名	参 考			
		塗 厚 (mm)	主な適用下地	主な適用仕上塗材	施工方法
セメント系下地調整塗材 ^①	1種 下地調整塗材C-1	0.5～1 程度	ALCパネル コンクリート	内装薄塗材E 外装薄塗材E 複層塗材E	吹付 こて塗り 刷毛塗り
	2種 下地調整塗材C-2	1～3 程度	コンクリート	全ての仕上塗材	こて塗り
合成樹脂エマルジョン系下地調整塗材 ^②	下地調整塗材E	0.5～1 程度	ALCパネル コンクリート	内装薄塗材E 外装薄塗材E 複層塗材E	吹付
セメント系下地調整厚塗材 ^①	1種 下地調整塗材CM-1	3～10 程度	ALCパネル コンクリート	内装薄塗材E 外装薄塗材E 複層塗材E	こて塗り
	2種 下地調整塗材CM-2	3～10 程度	コンクリート	全ての仕上塗材	こて塗り

注^① 結合材としてセメント、及びセメント混和用刮りマースボーン又は再乳化形粉末樹脂を混合したものをを使用したもの。
注^② 結合材として合成樹脂エマルジョンを使用したもの。

* 日本建築仕上材工業会副会長・技術委員長

(2)種類及び呼び名

下地調整塗材には、セメント及びセメント混和用ポリマーディスパージョン又は再乳化形粉末樹脂を使用したもの、合成樹脂エマルジョンを使用したものがある(表1)。種類は、セメント系下地調整塗材、合成樹脂エマルジョン系下地調整塗材、

セメント系下地調整厚塗材の3種類とし、このうちセメント系下地調整塗材、セメント系下地調整厚塗材は性能により2種類に分け性能発注ができるようにした。塗厚、主な適用下地、主な適用仕上塗材、施工方法などを参考として表1に付記している。

JIS A 6909 建築用仕上塗材

建築の仕上げに使用される仕上塗材の従来の4件のJISを集約統合した改正規格(案)JIS A 6909(建築用仕上塗材)が、工業技術院から原案委託を受けた日本建築仕上材工業会から平成6年3月に答申され、平成6年11月に建築部会で審議終了した。

1. 改正の経緯

建築用仕上塗材の規格は昭和45年9月にJIS A 6907(化粧用セメント吹付材)が制定されて以来、模様が変り材料が変わるごとにJIS規格制定が行われ、このままこれを続ければまさに際限がないということで、その後に規格化が要望されていた種類も包含して昭和58年に、JIS A 6909(薄付け仕上塗材)、JIS A 6910(複層仕上塗材)、JIS A 6915(厚付け仕上塗材)およびJIS A 6917(軽量骨材仕上塗材)の4件を集約統合された。それを今回さらに工業技術院における規格の整理統合の意向を受けて、この4件を1件の規格に集約統合することになったものである。

2. 主な改正点

次に今回の主な改正点についてその概要を述べる。

(1)種類の増加

従来のJIS A 6909では「可とう形」の性能を有するものはすべての薄塗材についてその表示ができ、JIS A 6910では「防水形」の性能を有するものはすべての複層塗材について「防水形」の表示ができた。しかし、これらがある特定の結合材を対象としてJIS表示されている現状を踏まえ、本規格では下記の材料のみについて従来の「性能による区分」

を新たに「種類」として取り扱うこととした。

- ・可とう形外装けい酸質系薄付け仕上塗材
- ・可とう形外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材
- ・防水形外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材(通称;単層弾性)
- ・防水形ポリマーセメント系複層仕上塗材
- ・防水形合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材
- ・防水形反応硬化形合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材
- ・防水形合成樹脂溶液系複層仕上塗材

また複層塗材においても「可とう形」の性能を有するものが実用化されてきたことから、下記の材料を新規に「種類」として取り入れた。

- ・可とう形ポリマーセメント系複層仕上塗材
- ・可とう形けい酸質系複層仕上塗材

表1に仕上塗材の種類及び呼び名を示す。

(2)単層と複層の区分の明確化

通称「単層弾性」などと呼ばれている材料は、従来はJIS A 6910(複層仕上塗材)に区分されていたが、今回の改正ではこの種の塗材を単層に区分した。

(3)耐候性のグレーディング

性能を重視した規格のあり方への要望に配慮し、近年汎用化してきた耐候性を特徴とする上塗材を用いた複層仕上塗材について、「耐候形1種」「耐候形2種」及び「耐候形3種」の性能区分を新規に設けた。

表2 仕上塗材の種類及び呼び名

種	類	呼 び 名
薄 付 け 仕 上 塗 材	外装セメント系薄付け仕上塗材	外装薄塗材C
	外装けい酸質系薄付け仕上塗材	外装薄塗材Si
	可とう形外装けい酸質系薄付け仕上塗材	可とう形外装薄塗材Si
	外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	外装薄塗材E
	可とう形外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	可とう形外装薄塗材E
	防水形外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	防水形外装薄塗材E
	外装合成樹脂溶液系薄付け仕上塗材	外装薄塗材S
	内装セメント系薄付け仕上塗材	内装薄塗材C
	内装けい酸質系薄付け仕上塗材	内装薄塗材Si
	内装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	内装薄塗材E
	内装合成樹脂溶液系薄付け仕上塗材	内装薄塗材S
	内装水溶性樹脂系薄付け仕上塗材 ⁽¹⁾	内装薄塗材W
厚 付 け 仕 上 塗 材	外装セメント系厚付け仕上塗材	外装厚塗材C
	外装けい酸質系厚付け仕上塗材	外装厚塗材Si
	外装合成樹脂エマルジョン系厚付け仕上塗材	外装厚塗材E
	内装セメント系厚付け仕上塗材	内装厚塗材C
	内装けい酸質系厚付け仕上塗材	内装厚塗材Si
	内装合成樹脂エマルジョン系厚付け仕上塗材	内装厚塗材E
軽 量 骨 材 仕 上 塗 材	吹付用軽量骨材仕上塗材	吹付用軽量塗材
	こて塗用軽量骨材仕上塗材	こて塗用軽量塗材
複 層 仕 上 塗 材 ⁽²⁾	セメント系複層仕上塗材	複層塗材C
	ポリマーセメント複層仕上塗材	複層塗材CE
	可とう形ポリマーセメント系複層仕上塗材	可とう形複層塗材CE
	防水形ポリマーセメント系複層仕上塗材	防水形複層塗材CE
	けい酸質系複層仕上塗材	複層塗材Si
	可とう形けい酸質系複層仕上塗材	可とう形複層塗材Si
	合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材	複層塗材E
	防水形合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材	防水形複層塗材E
	反応硬化形合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材	複層塗材RE
	防水形反応硬化形合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材	防水形複層塗材RE
	合成樹脂溶液系複層仕上塗材	複層塗材RS
	防水形合成樹脂溶液系複層仕上塗材	防水形複層塗材RS

- 注⁽¹⁾ 内装水溶性樹脂系薄付け仕上塗材には、耐湿性、耐アルカリ性、かび抵抗性の特性を付加したものが複層仕上塗材で、耐候性の特性を付加したものについては、耐候形1種、耐候形2種、耐候形3種と
- 備考 1. セメント系とは、結合材としてセメント又はこれにセメント混和用ポリマーディスパージョンを混合
2. けい酸質系とは、結合材としてけい酸質系結合材又はこれに合成樹脂エマルジョンを混合した仕上塗
3. 合成樹脂エマルジョン系とは、結合材として合成樹脂エマルジョンを使用した仕上塗材をいう。
4. 合成樹脂溶液系とは、結合材として合成樹脂の溶液を使用した仕上塗材をいう。
5. 水溶性樹脂系とは、結合材として水溶性樹脂又はこれに合成樹脂エマルジョンを混合した仕上塗材を
6. ポリマーセメント系とは、結合材としてセメント及びこれにセメント混和用ポリマーディスパージョ
7. 反応硬化形合成樹脂エマルジョン系とは、結合材としてエポキシ系などの使用時に反応硬化させる合

参		考	
①用途 ②層構成 ③塗り厚	主たる仕上げの形状	通称 (例)	
①主として外装用 ②単層 ③3mm程度以下	砂壁状	セメントリシン, 防水リシン	
	砂壁状	シリカリシン	
	ゆず肌状		
	砂壁状	樹脂リシン, アクリルリシン, 陶石リシン	
	砂壁状, ゆず肌状	弾性リシン	
	ゆず肌状, さざ波状, 凸凹状	単層弾性	
	砂壁状	溶液リシン	
①内装用 ②単層 ③3mm程度以下	砂壁状	セメントリシン	
	砂壁状, ゆず肌状	シリカリシン	
	砂壁状, ゆず肌状, さざ波状	じゅらく	
	砂壁状, ゆず肌状	溶液リシン	
	京壁状, 繊維壁状	繊維壁, 京壁, じゅらく	
①外装用 ②単層 ③4~10mm程度	スタッコ状	セメントスタッコ	
		シリカスタッコ	
		樹脂スタッコ, アクリルスタッコ	
①内装用 ②単層 ③4~10mm程度	スタッコ状	セメントスタッコ	
		シリカスタッコ	
		樹脂スタッコ, アクリルスタッコ	
①主として天井用 ②単層 ③3~5mm程度	砂壁状	パーライト吹付, ひる石吹付	
	平坦状		
①内装及び外装用 ②複層 ③1~5mm程度	凹凸状 ゆず肌状 月面状 平坦状		
		セメント系吹付タイル	
		セメント系吹付タイル (可とう形, 微弾性, 柔軟形)	
		シリカタイル	
		シリカタイル (可とう形, 微弾性, 柔軟形)	
		アクリルタイル	
		ダンセイタイル (複層弾性)	
		水系エポキシタイル	
		エポキシタイル	

ある。
区分する。
した仕上塗材をいう。
材をいう。

いう。
ン又は再乳化形粉末樹脂を混合した仕上塗材をいう。
成樹脂エマルジョンを使用した仕上塗材をいう。

溶接技能者の技量試験方法

沼 沢 秀 夫*

1. はじめに

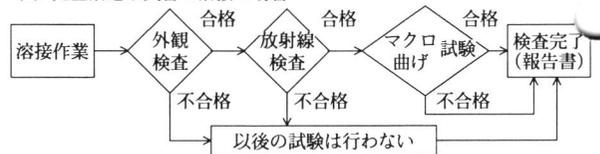
建築工事のうち鉄骨構造の接合には、溶接接合が多く用いられているが、この溶接の良否は溶接技能者（以後、溶接工）の技量によるところが大きい。構造設計が十分行われていても、溶接工の技量が不十分な場合には欠陥工事となる恐れがある。その為に工事に従事させる前に溶接工の技量の程度を確認しておくことが必要である。

建築工事の鉄骨溶接作業に従事する作業者は、(社)日本溶接協会で実施している各専門級の技量資格検定試験に合格していなければならない。また、大規模な工事に従事する溶接工は、工事仕様書に定められた技量確認試験を行い、これに合格しなければならないこととなっている。

(財)建材試験センターでは、各仕様書に従って行われた溶接工の技量試験用試験片について機械試験を行い、その結果に基づいて合否の判定を行う業務を実施している。また東京都建築工事標準仕様書による技量試験の判定機関にも指定されており、この業務も多くなってきている。ここでは工場溶接接合に従事する溶接工の技量試験方法のうち、設計事務所や建設業者等で構成されている建築鉄骨溶接技能者技量検定委員会が作成した「建築鉄骨溶接技能者技量検定試験要領書」(略称AW検定)を簡単に紹介する。

* (財)建材試験センター三鷹試験室室長代理

(1) 完全溶込み突合せ溶接の場合



(2) すみ肉溶接の場合

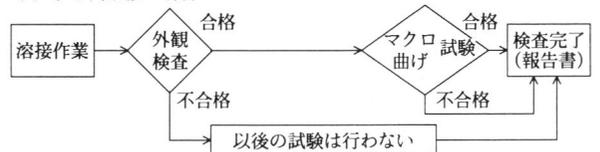


図1 試験フロー

2. 技量試験の概要

技量試験は図1に示すように溶接作業を行った試験材の外観検査を行い順次合格した試験材についてのみ放射線検査や機械試験を行い合否の判定を行う試験である。

溶接試験の概要を表1に示す。溶接の熱源は電気やガスを使用し、溶接方法としては手溶接と半自動溶接の2種類が規定されている。溶接姿勢としては、手溶接のすみ肉溶接試験（以後、すみ肉）の場合、試験材を床面から500mmの高さに固定して行う立向(V)姿勢と試験材を床面に置いて行う下向(F)姿勢がありこれらの姿勢は1つの試験材で行う。

完全溶込み突合せ溶接試験（以後、突合せ）の

表1 試験の概要

試験種目	板厚	溶接方法	溶接姿勢	溶接層数	試験項目	備考
完全溶込み突合せ溶接 (略称S種)	19mm	ガスシールドアーク半自動溶接	下向 横向 (F) (H)	自由	外観検査 放射線透過試験 マクロ試験 曲げ試験	
すみ肉溶接 (充填すみ肉溶接) (略称A種)	9mm	手溶接	水平(横向)(H) 立向 (V)	各1パス	外観検査 マクロ試験 曲げ試験	

(注) JIS Z 3801「溶接技術検定における試験方法及び判定基準」のA-2H, A-3Hのうちどちらかの資格と、A-2V, A-3Vのうちどちらかの資格を共に保有している者は、すみ肉溶接試験を免除する。

表2 試験用鋼材

従事する溶接の種類	試験の種類	鋼材の種類	板厚mm
アーク手溶接	すみ肉溶接	JIS G 3106 (溶接構造用圧延鋼材) SM490A	9.0
炭酸ガス半自動溶接	突合せ溶接	同上	19

表4 機械試験項目 (突合せ, 半自動突合せの場合)

試験項目	数	量
裏曲げ	2個×2姿勢=4	合計14個
表曲げ	1個×2姿勢=2	
側曲げ	2個×2姿勢=4	
マクロ	2個×2姿勢=4	

姿勢としては、すみ肉の姿勢の他に、試験材を床面から約600mmの高さに固定して溶接を行う下向(F)姿勢と試験材を床に置いて溶接を行う横向(H)姿勢の2姿勢を行うことになっている。この場合の試験材は各姿勢ごとに1体ずつ用いて行う。(図5参照)

3. 試験用材料

3-1 鋼材

試験に用いる鋼材の種類及び板厚を表2に示す。従来すみ肉溶接には一般用圧延鋼材(SS400)が使用されていたが、平成5年度の要領書から突合せ溶接で使われていた溶接構造用圧延鋼材(SM490A)に変更になっている。

表3 溶接棒の種類

従事する溶接の種類	試験の種類	溶接棒の種類	直径mm
アーク手溶接	すみ肉溶接	JIS Z 3212 (高張力鋼用被覆アーク溶接棒) D5016	任意
炭酸ガス半自動溶接	突合せ溶接	JIS Z 3312 (軟鋼及び高張力鋼用マグ溶接ソリトワイヤ) YGW11, YGW12	任意
備考	<p>種類の記号の説明</p> <p>JIS表示例</p> <p>D 43 01 被覆剤の系統 溶着金属の最小引張強さの水準 被覆アーク溶接棒</p> <p>Y GW 11 シールドガス, 主な適用鋼種及びワイヤの化学成分 マグ溶接 溶接ワイヤ</p>		

3-2 溶接棒

溶接に用いる溶接棒は鋼材の種類や溶接条件等によって使い分けるが、技量試験に使用されるものを表3に示す。

溶接棒は一般に吸湿性が大きく、吸湿の程度によって溶接欠陥が生じることがあるので乾燥状態に注意して保管しなければならない。

4. 試験材の形状及び刻印

外観検査及び放射線検査に合格した試験材は図2及び図3の形状に加工する。また試験材表面には、試験片番号・試験種類記号・溶接工番号及び立会

●試験のみどころおさえどころ

者刻印が打刻される。ただし裏曲げ試験片の場合には裏側に打刻する。

4-1 すみ溶接試験材

すみ肉溶接試験材は、図2に示すように、2枚の母材(板厚9mm)を裏当金及び拘束板で構成される。試験対象面は、開先25mm間のうち、中央部のみその両側に1層盛した箇所が対象になる。

4-2 完全溶込み突合せ溶接試験材

突合せ溶接試験材の形状はすみ肉溶接より大きく(約300×260mm)、板厚も19mmである為、試験材が重くなるので、運搬等にも注意が必要である。形状・寸法は図3参照。

5. 溶接作業

試験時の溶接作業方法を図4及び図5に示す。なお、溶接試験をするときには原則として室温で行う。

5-1 すみ肉溶接試験

図4右側の横向姿勢で行い、試験材を室温程度に冷却した後、図4左側の立向姿勢を行う。

5-2 完全溶込み突合せ溶接試験

突合せ溶接は、下向きと横向の2姿勢で行う。試験材には、溶接しにくい状態を想定してジャマ板(260×850×32mm)が取付けられている。下向姿勢の場合の溶接方向は自由であるが、横向きの場合には、ジャマ板を変形させないようにして溶接作業を行う。なお、作業は左右どちらの位置からでもよいことになっている。

6. 試験片の採取及び仕上げ方法

試験片は、図2及び図3に示す位置から切断し、機械加工により規定の精度の表面仕上げを行ったものをを用いる。試験片の形状・寸法を図6～図11に示す。

6-1 機械仕上の注意点

(1)曲げ試験片

試験片の上下面の削り方によって試験の結果に影響を及ぼすことがある。そこで規定では「溶接部を曲げられる母材外面から0.3mmを超えて仕上げたものは、その一組の試験材について無効とし再試験を行う」としているので注意が必要である。

(2)マクロ試験片

溶接部に化学処理を施して、溶込み状態を観察する試験のため、表面仕上げの程度によって判定がしにくくなることもある。JIS B 0601「表面粗さの定義と表示」に規定されているS12程度の仕上げにすれば試験後の溶接面の判定がしやすい。

7. 試験

7-1 試験項目

すみ肉溶接の場合は、裏曲げ2個、マクロ試験2個、合計4個の試験を行う。突合せの場合は表5に示す数の試験を行う。

7-2 試験方法

(1)曲げ試験

すべての曲げ試験はJIS Z 3122(突合せ溶接継手の型曲げ試験方法)又はJIS Z 3135(すみ肉溶接部の裏曲げ試験方法)に従って行う。注意点としては、試験片が多くなると姿勢や受験者番号等が間違いやすいので試験片を溶接試験の種類ごとに、かつ受験者番号順に並べて、予め提出されている受験者名簿と照合してから試験を行う。また試験を円滑に行うため、溶接部中央側面に印をつけておくとよい。

表・裏曲げ試験片の試験対象面の確認方法としては対象面の溶接部の仕上げが他の面より良いことと、対象面でない面は機械切削面であるので区別が付きやすい。

曲げ方の注意としては、試験対象面の溶接部が正しく曲げられるようにしなければならない。試

表5 判定の概要

試験の種類		すみ肉溶接試験			完全溶込み突合せ溶接試験			総合判定	
		溶接姿勢	試験項目判定		試験種類	溶接姿勢	試験項目判定		
			曲げ試験 裏曲げ×2 マクロ試験 マクロ×2	試験種類			曲げ試験 表曲げ×1 裏曲げ×2 側曲げ×2 マクロ試験 マクロ×2		試験種類
従事する溶接の種類									
手ア溶1接	すみ肉溶接	V及びH	全て合格	合格	-	-	-	合格	
炭酸ガス溶接	完全溶込み突合せ溶接	V及びH	全て合格	合格	F	全て合格	合格	合格	
					H	全て合格			

試験片の長さ方向の中心部が必ずしも溶接部とかぎらないので個々に確認をすることが必要である。確認後は溶接部の中央側面に印をつけておく。又、曲げられる面は、表曲げの場合は溶接部表面を下側に、裏曲げは溶接部表面を上にしてU字形になるまで押す。

(2) マクロ試験

JIS G 0553 (鋼のマクロ組織試験方法) に準じて行う。腐食液は5%硝酸アルコール液 (硝酸5ml, アルコール95ml) を使用し、2~3分間浸した後、試験片の溶接断面を検査する。注意点としては、腐食液に試験片を浸すときは対象面を保護する為に試験片対象面を上向又は垂直にして置き、試験片対象面を腐食させる。腐食後はすばやく対象面を流水中で十分にハケ等で洗い流さないと錆で判定しにくくなる。

8. 判定基準

8-1 試験項目別の判定

別表に作業手順を示す。

8-2 溶接種類別の判定

(1) すみ肉溶接試験

裏曲げ試験2個及びマクロ試験2個の合計4個全てが合格したものを合格とする。試験種類のうち

1個でも不合格があった場合には不合格とする。

(2) 突合せ及び半自動突合せ溶接試験

下向き及び横向往姿勢の試験すべて合格したものを合格とし、試験種類すべてのうち1個でも不合格が生じた場合不合格とする。

8-3 総合判定

突合せ溶接をする炭酸ガス半自動溶接工は、すみ肉溶接試験及び完全溶込み突合せ溶接試験の両方とも合格した受験者を合格とする。なお、総合判定はAW委員会で行われる。判定の概要を表5に示す。

9. おわりに

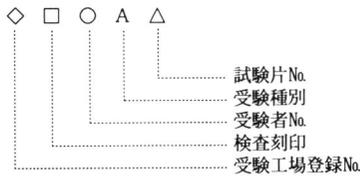
溶接工の技量試験は、機械試験を行うまでに人員や時間等を多く費やす大変な試験である。その最後に行う機械試験の試験・判定にたずさわる者にとって、当然ではあるが失敗は許されないことである。これからも、このことを頭において試験・判定を迅速に対処して行きたい。

《参考文献》

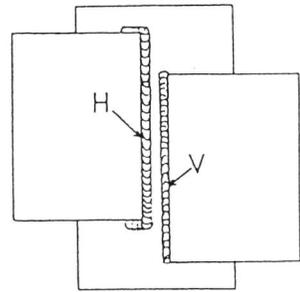
建築鉄骨溶接技能者技量検定試験要領書

●試験のみどころおさえどころ

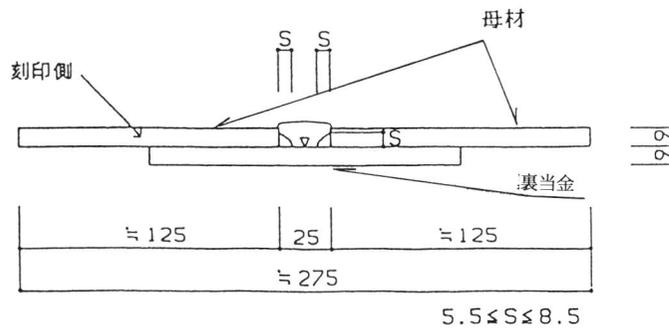
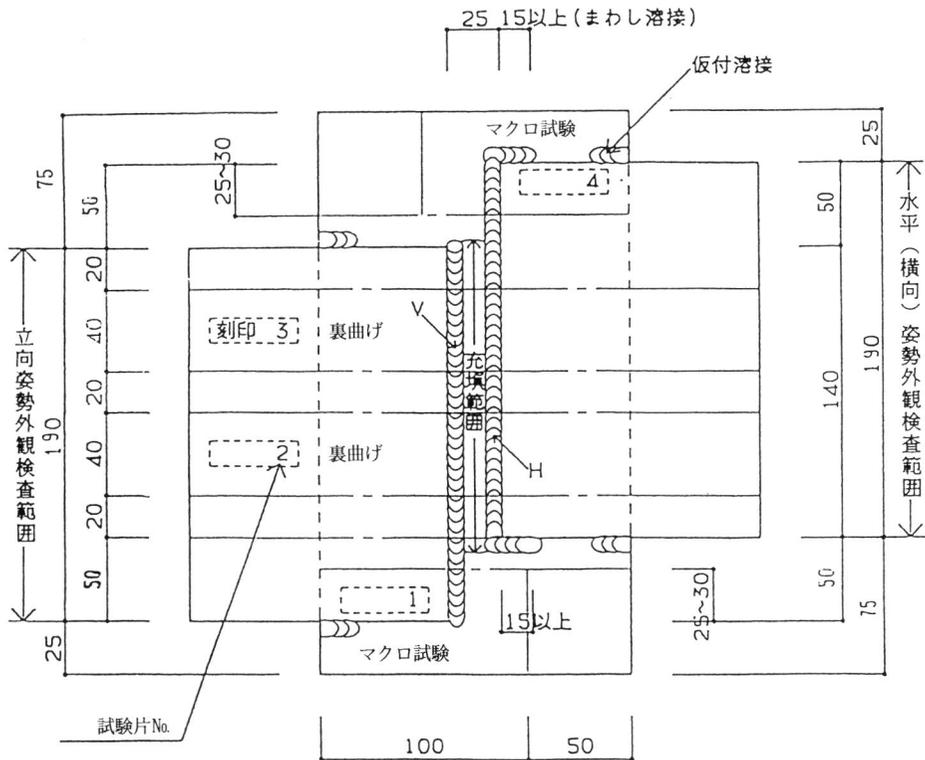
※ 刻印の打刻要領



- 注) (1)裏曲げ試験片の刻印は試験材の裏側に打刻する。
 (2)検査刻印以外の刻印はあらかじめ打刻しておく。
 (3)左利きで溶接する場合は右図による。

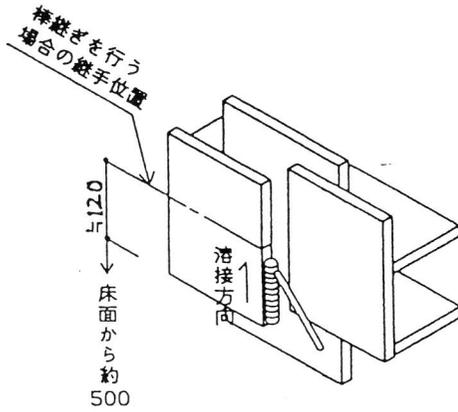


(左利きの場合)



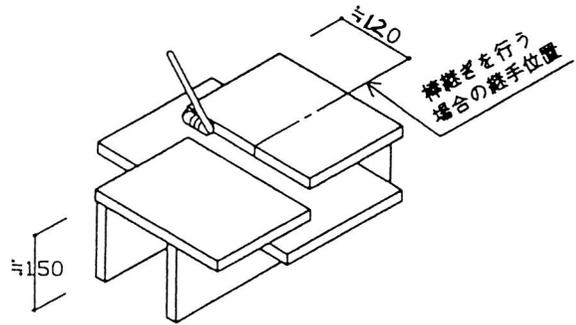
単位:mm

図2 試験材(すみ肉溶接試験)



- ・溶接作業は床面から約500mmの高さに固定して行う。

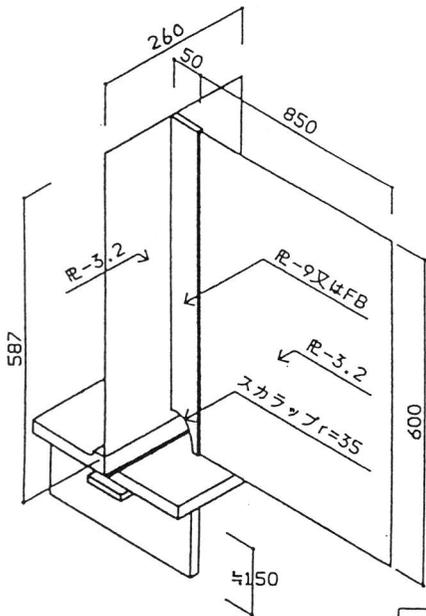
立向 (V) 姿勢の場合



- ・溶接作業は床面に置いて行う。
- ・溶接作業は自由とする。

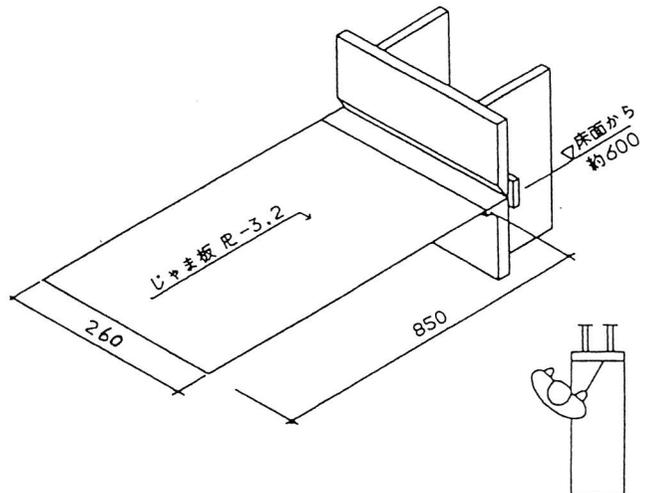
水平 (横向) (H) 姿勢の場合

図4 溶接作業方法 (すみ肉溶接試験)



- ・溶接方向は自由とする。
- ・溶接作業は床面に置いて行う。

下向 (V) 姿勢の場合



- ・溶接方向は自由とする。
- ・じゃま板は変形しないよう工夫する。
- ・溶接作業は床面約600mmの高さに固定して行う。
- ・溶接作業は左右どちらかの位置から行ってもよい。

横向 (H) 姿勢の場合

図5 溶接作業方法 (突合せ溶接試験及び半自動突合せ溶接試験)

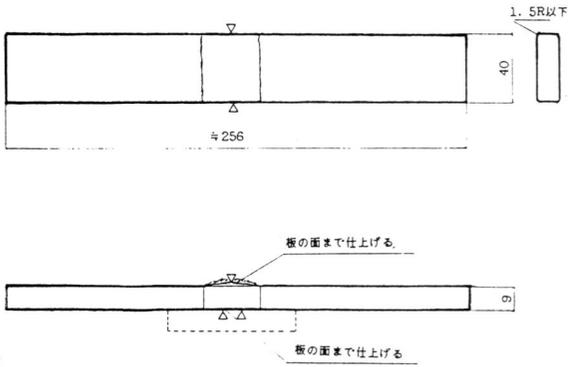


図6 裏曲げ試験片 (すみ肉)

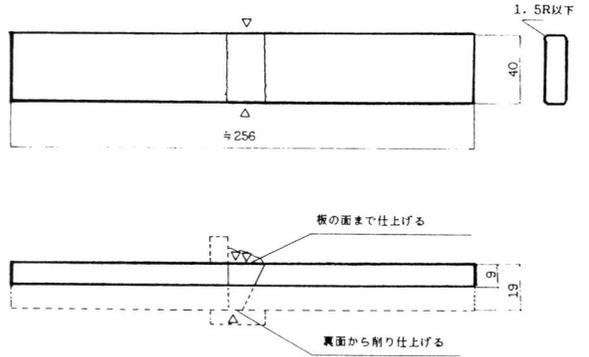


図9 表曲げ試験片 (突合せ)

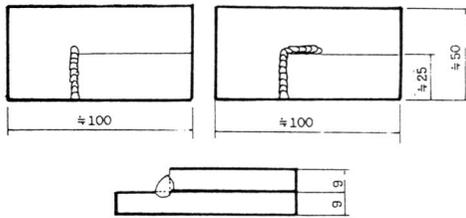


図7 マクロ試験片 (すみ肉)

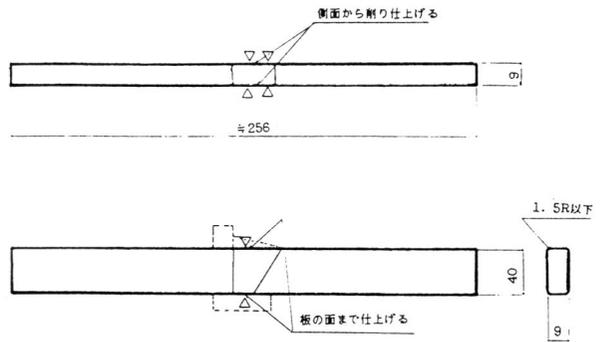


図10 側曲げ試験片 (突合せ)

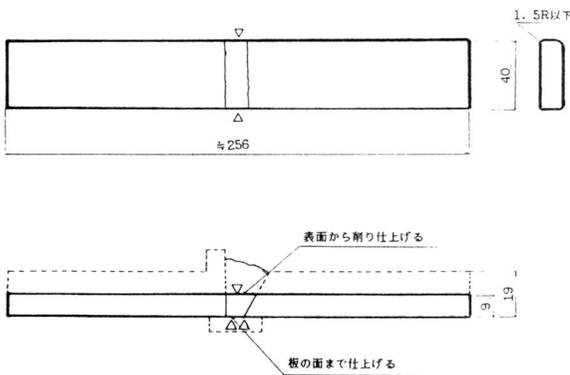


図8 裏曲げ試験片 (突合せ)

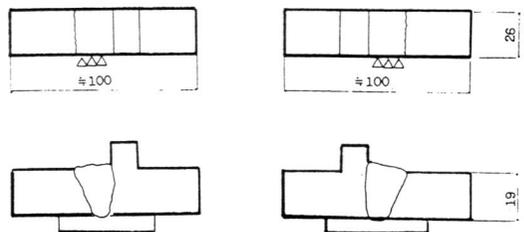


図11 マクロ試験片 (突合せ)

別 表

コード番号		1	9	0	6	0	2
1. 試験の名称		溶接工の技量試験（機械試験）					
2. 試験の目的		溶接工の技量の程度を調べる					
3. 受験対象者		(1) すみ肉溶接をするアーク手溶接工 (2) 突合せ溶接をする炭酸ガス半自動溶接工					
試験方法	試験種類及び試験数量	3.(1) を受験の場合…曲げ試験（裏曲げ）2個 マクロ試験1個 3.(2) を受験の場合…曲げ試験（すみ肉溶接の裏曲げ2個） 曲げ試験（裏曲げ2個×2姿勢、表曲げ1個×2姿勢、側曲げ2個×2姿勢、マクロ試験2個×2姿勢）					
	準拠規格	(1) すべての曲げ試験は…JIS Z 3122（突合せ溶接継手の型曲げ試験方法）又はJIS Z 3135（すみ肉溶接部の裏曲げ試験方法）に従う。 (2) マクロ試験……………JIS G 0553（鋼のマクロ組織試験方法）に準じる。					
	試験装置及び薬品	曲げ試験…JIS B 7721（引張試験機）と型曲げ治具 マクロ試験…JIS K 1308（硝酸）及びエチルアルコール					
	試験方式の詳細	1. 曲げ試験及び判定 (1) 曲げ試験…試験対象面を向下に治具の中央部に置いて曲げ試験を行い、曲げられた試験対象面を目視又は拡大鏡で欠陥の有無を調べる。判定は試験項目判定法参照。 (2) マクロ試験…5%硝酸アルコール腐食液に試験片の対象面を上向又は垂直に浸す。 浸す時間は2～3分とし、溶剤用の手袋をした後、適当な器具を使用して試験片を取り出し、すばやく流水で対象面の腐食物を十分洗い流し、ドライヤー等で急速乾燥後、対象面を目視又は拡大鏡で欠陥の有無を調べる。判定は試験項目判定法参照。					
判定方法	試験項目別判定（一部抜粋）	1. 曲げ試験 曲げられた対象面（すみ肉溶接の充てん部を除く）において、下記に示す項目が一つでも該当する場合は不合格とする。 (1) いかなる方向にも、長さ3.0mmを超える割れのある場合。ただしブローホール、割れが連続しているものは、ブローホールを含めて連続した割れとみなす。 (2) 3.0mm以下の割れの合計が7.0mmを超える場合。 (3) 割れ及びブローホールの合計個数が10個を超えるもの。 (4) アンダーカット、溶込み不良、又は、スラグ巻き込みの著しいもの。 (5) 突合せ及び半自動突合せ溶接試験において、表、裏、側曲げの5試験片の割れの長さの合計が21mmを超えるもの。 (6) すみ肉溶接試験において、裏曲げの2片の割れの長さの合計が9mmを超えるもの。 2. マクロ試験 マクロ試験において、下記の項目に1つでも該当する場合は不合格とする。 (1) 溶接部に割れがある場合。 (2) 1.0mmを超える溶込み不良、ブローホール、スラグ巻き込み等があるもの。 (3) アンダーカットが0.5mmを超えるもの。 (4) 溶込み不良、ブローホール、スラグ巻き込み等の欠陥が4個を超えるもの。 (5) すみ肉溶接試験において脚長が5.5mmに満たないもの及び8.5mmを超えるもの。 (6) 突合せ溶接試験及び半自動突合せ溶接試験において、補強すみ肉溶接の脚長が5mmに満たないもの及び10mmを超えるもの。					
	判定基準	建築鉄骨溶接技能者技量検定委員会（AW委員会）「建築鉄骨溶接技能者技量検定試験要領書」					
	総合判定	本文参照					

動的加力試験機

1. はじめに

今回は、構造試験課に設置してある静的加力試験用の10tf構造物試験機について紹介した。

本稿では、動的加力試験に使用される油圧サーボ疲労試験機について、その概要を紹介するとともに、同試験機を使用してこれまでに実施した試験についても併せて紹介し、依頼者の方々の参考に供したい。

2. 試験機の概要

構造試験課で所有している10tf、20tf及び50tfの3機の油圧サーボ疲労試験機は、いずれも振動発生部である加振装置、動力源となる油圧装置及びこれらの装置を自動的にコントロールする制御装置で構成されている。なお、油圧装置には、異常時に加振を停止する安全装置が装備されている。

これらの試験機は、電気油圧式サーボ機構を採用し荷重又は変位を自動的に制御できる。このため広い範囲の振動数加振ができ、試験精度が極めて良いことが大きな特徴となっている。

また、変位やひずみの測定にデータアナライザーやデータレコーダ等を使用しており、昼夜連続の試験にも対応できるようになっている。

従って本試験機は、動的変形能試験や疲労試験に最も適しているといえる。

表1 10tf油圧サーボ疲労試験機

項目	性能仕様
最大加振力	±10tf
最大変位	±100mm
最大速度	±60cm/s
最大加速度	±1.3G
振動数範囲	0.001~40 Hz
制御機能	①変位制御 ②荷重制御 ③加速度制御
加振波形	①正弦波 ②矩形波 ③三角波 ④プログラム波 ⑤静的加力ループ
計測	①変位 ②荷重 ③ひずみ ④加速度
変位精度	±1.0% (各レンジフルスケールに対して)
荷重精度	±1.0% (各レンジフルスケールに対して)
加速度精度	±5.0% (各レンジフルスケールに対して)

3. 試験機の性能仕様

油圧疲労試験機の性能仕様を各試験機ごとにとりまとめ、表1~表3に示す。

各試験機の性能仕様は、次のとおりである。

(1)10tf及び20tf油圧サーボ疲労試験機は、ALC壁用パネルや押出成形セメント板等によって構成された非耐力壁、各種のボード類を使用した間仕切壁、耐震扉の他、鋼製柱に施した耐火被覆材等の動的変形能試験を対象として導入されたものである。

本試験機の加振部は、ピストン型のアクチュエータである。試験機は比較的軽量で、かつ移動が可能であり、反力フレームに比較的容易に取り付けられる。このため、加振方向(水平方向・上下方向)を自由に選定できる特徴がある。また、試験機は加力スピードを一定とする静的加力試験にも対応できる優れた試験機である。

(2)50tf油圧サーボ疲労試験機は、RC床・壁板、その他のコンクリート製品、新素材を使用したRC部材、タイル張り外装材、覆工板等の仮設用建

表2 20tf油圧サーボ疲労試験機

項目	性能仕様
最大加振力	±20tf
最大変位	±150mm
最大速度	±30cm/s
振動数範囲	0.001~40Hz
制御機能	①変位制御 ②荷重制御
加振波形	①正弦波 ②矩形波 ③三角波 ④プログラム波 ⑤静的加力ルー プ
計測	①変位 ②荷重 ③ひずみ
変位精度	±1.0% (各レンジフルスケールに 対して)
荷重精度	±1.0% (各レンジフルスケールに 対して)

表3 50tf油圧サーボ疲労試験機

項目	性能仕様
最大加振力	±50tf
最大変位	±100mm
最大速度	±12cm/s
振動数範囲	0.01~25Hz
制御機能	①変位制御 ②荷重制御
加振波形	①正弦波 ②矩形波 ③三角波
計測	①変位 ②荷重 ③ひずみ
変位精度	±1.5% (各レンジフルスケール に対して)
荷重精度	±1.5% (各レンジフルスケール に対して)
最大支持スパン	6m

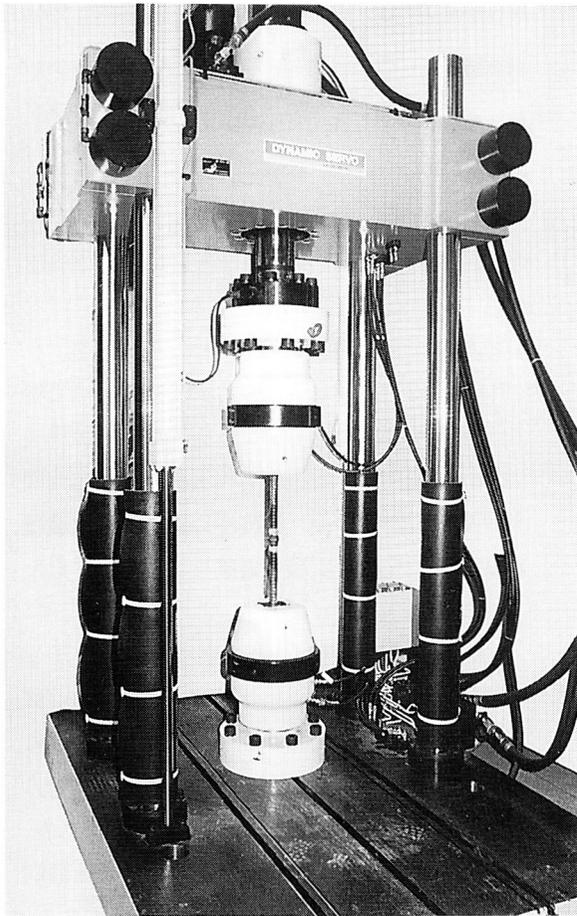


写真1 鉄筋継手の引張疲労試験
(鉄筋継手指針：土木学会)

設部材等の曲げ疲労試験や各種の鉄筋継手部、鋼製の柱-梁接合部、あと施工アンカー等の引張疲労試験を対象として導入されたものである。

本試験機は、4本の支柱上部にクロスヘッドを取付、これにアクチュエータを搭載した上アクチュエータ方式の本格的な疲労試験機である。また、本試験機には、平鋼やD19~D51の棒鋼用油圧式チャック及び曲げ試験専用の支持台と加力ビームを用意してある。

4. 試験実施例とその試験方法

油圧サーボ疲労試験機を使用して行う代表的な試験として疲労試験と動的変形能試験がある。ここでは、その試験方法の概要を紹介する。

(1) 鉄筋継手の疲労強度確認試験(実施状況:写真1)

一般に、材料が疲労破壊する最小応力度における繰返し回数は、 $5 \times 10^6 \sim 10^7$ (金属材料 $10^6 \sim 10^7$)とされており、この最小応力度を疲れ限度と称している。

そこで、本試験は設定した繰返し荷重及び回数で試験体が疲労破壊しないかどうかを調べ、所定の応力度に対する耐久性を調べるものである。また、疲労試験では、繰返し波形の種類(三角波、正弦波、短形波)、荷重振幅、載荷速度(1~15Hz)及び休止時間が疲れ限度に大きく影響するため、注

意を要する。なお繰返し回数は、土木学会示方書では200万回が目安になっている。

(2)非耐力壁の動的変形能試験

本試験は、建築物の柱・梁を想定して試験用の鋼製フレームを作製し、これに非耐力壁等の試験体を実状に即した方法で取付ける。次いでフレーム頂部を加振し、試験体に動的変形を強制的に与え、構成材の損傷、接合部の損傷及び脱落の有無を調べることにある。加振時の変位振幅は、建築基準法施行令の「層間変形角」に規定される $1/200\text{rad} \sim 1/120\text{rad}$ が一応の目標値とされるケースが多い。

また加振振動数は、 $0.1\text{Hz} \sim 4\text{H}$ 程度の範囲で定められるが、この際には、建築物の一次固有周期等が勘案されている。なお、建築物の固有周期の略算式のひとつに次の告示式がある。

$$T = h (0.02 + 0.01\alpha), f = 1/T$$

ここに、 T ：建築物の一次固有周期 (sec)

h ：建築物の高さ (m)

α ：柱、梁の大部分が鉄骨造である高さの合計の h に対する比 (鉄骨造では $\alpha = 1$, RC造では $\alpha = 0$)

5. おわりに

最近、建築や土木関係の材料・部材及び接合部の耐震性や耐疲労性に関する問い合わせが多くなっており、今後各種の油圧サーボ疲労試験機が果たす役割は大きくなるものと考えられる。

また、構造試験課では各種構造ユニット、OAフロア、システム天井及び家具等の振動試験を目的とした水平振動台を所有しているが、水平振動台については、次回以降に紹介したいと考えている。

なお、これらの試験機に関する問い合わせは、構造試験課 (Tel 0489-35-9000 直通) までお願いします。

(文責：構造試験課 橋本敏男)

建材試験センター規格 (JSTM) コピーサービスのご案内

(財)建材試験センターでは、JSTM規格のコピーサービスを行っております。規格のコピーをご希望の方は、次の要領でお申し込み下さい。

【頒布要領】◆名称「建材試験センター団体規格」 ◆費用：1頁80円 (消費税、送料別)

【申込み方法】FAXなどで「建材試験センター団体規格コピー希望」又は「JSTMコピー希望」と明記し、

①コード番号②規格名称③送付先住所④会社名・所属先・氏名⑤電話番号をご記入の上、下記までお申込みください。

なお、規格一覧をご希望の場合はご連絡下さい。

◆お申し込み/お問合わせ先 (財)建材試験センター 企画課 TEL03(3664)9211(代)
FAX03(3664)9215



連載

建材関連企業の研究所めぐり⑬

東亜合成株式会社 名古屋総合研究所

名古屋市港区船見町1-1
TEL 052-611-9901(代表)

斎藤玲司*

技術の“オリジナリティー”の
追求と、蓄積した固有技術を駆
使し、新たな建材製品の開発を
めざして

建設材料、部材、設備等を生産する各メーカーには、製品開発、基礎研究を行う独自の研究所があります。このシリーズでは、これらの研究所の特色のある研究方法、試験装置などを紹介します。

*東亜合成(株)取締役 名古屋総合研究所長

1. はじめに

東亜合成株式会社の創業は、水力電源の開発で知られる福澤桃介によるもので、昭和8年の矢作工業(株)にその源を発する。戦中の昭和19年に同業3社を吸収合併し「東亜合成化学工業株式会社」が設立された。戦後はナイロン原料、塩化ビニルやアクリル酸エステルを我が国で初めて国産化し、化学メーカーとしての基盤を築いた。

本年は創立50周年を迎え、社名も新しく「東亜合成株式会社」とし、「化学事業を通じてより多くの人々とより多くの幸福を分かち合う」を企業理念として新たな一步を踏みだしたばかりである。当社の研究所は名古屋とつくばの2箇所であり、名古屋では開発及び応用研究、つくばではバイオサイエンスを主体とした基礎研究が主体である。

当名古屋の研究所は昭和32年に設立され、当初、化学合成技術の開発が主であったが、昭和40年代にはモノマーからポリマーへと研究の重点が推移してきている。その主体はアクリル酸エステル誘導体を用いたファインケミカルの開発、瞬間接着剤、粘着剤、高分子凝集剤、吸水性樹脂、マクロモノマー等の開発研究である。

建材関連製品への参入のきっかけは、昭和47年のアクリルゴム系塗膜防水材の開発である。当時、オリンピック後に建設された多くの建物が壁からの漏水を生じ、その後のコンクリートクライシスに象徴されるコンクリート神話の崩壊が始まろうとしていた。まさに、時代にマッチした製品の開発であった。今後、どのようにこれらの問題から社会資本を維持していくかを製品開発のポリシーとしている。

ユーザーに直結した建材製品の開発を目指して、名古屋総合研究所内製品研究所第5グループでは、主力商品である外壁化粧防水材・土壌注入剤を軸に、次世代の新製品の開発を建材事業本部・工場技術開発・営業との連携を密にして開発研究を進めている。

2. 研究所の特色

(1)開発研究への取り組み

アクリルポリマーの特徴を駆使した(反応型)塗

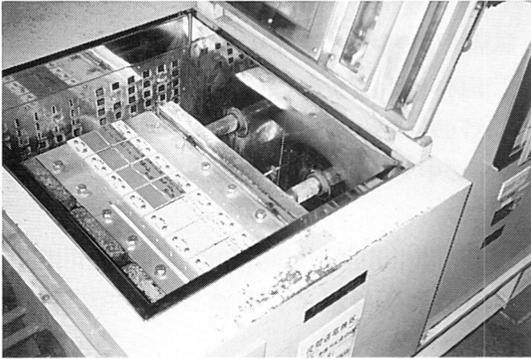


写真1



写真2

膜防水材・ポリマーセメント・瞬結吹付材・止水剤等の建材製品の開発に注力している。当社の強みはアクリルモノマーからポリマーまでの一貫製造である。そこで研究の主体は建材用途に適したアクリルポリマーを設計し、自在に重合して性能を見極めながら開発していくステップにある。ここにこそ、他社に負けない固有技術の発揮により、技術のオリジナリティーを打ち出せる所以がある。さらに、実用面での評価試験に欠かせない塗膜防水材のひびわれ繰り返し疲労試験（写真1）・引張試験・壁面凍結融解試験・塩害促進試験・促進耐候性試験・中性化促進等の機器を整備している。しかし、建材製品は地域の異なる実環境下での長期の機能を要求されるため、製品開発に当たって、実験室データの蓄積のみでは不十分である。その点から、学会の権威者の方々と共同研究を通して、北は北海道から南は沖縄まで各地域での製品の効果を実証している。日本は南北に長く、北と南を押さえれば全国をカバーできるという考え方である。

特に、沖縄の塩害には琉球大学建設工学科大城武教授指導の元、実大構造物を造って10年来の暴露実験（写真2）の成果を学会に発表し、注目されている。

さらに、塩害補修の研究は、建設省建築研究所無機材料研究室樹田室長と進めてきた。北海道では凍害防止を目的に北海道大学建築学科鎌田英治教授、道立寒地住宅都市研究所の指導により紋別で暴露試験を継続している。アルカリ骨材反応防止については金沢大学土木学科川村満紀教授と、さ

らに英国シェフィールド大学ではSwamy教授と“持続荷重下での表面塗材による耐力保持効果”の実験を共同で行っている。このように、当社の実験施設は当研究所内に留まらず各地にあって成果を上げ、今後の進むべき道を示唆するものと言える。

(2) 研究、教育研修の特徴

オリジナリティーの追求という点で、自由闊達な研究風土を特徴としている。その一端は、自由研究制度であり、研究時間の10%を自分の好きな研究に使って良いというものである。研修は「海外研究生」という制度で、海外の研究機関、大学への1~2年程度の派遣であり、主に、米国に6名の実績がある。

また、所内の研究発表も盛んで、技術交流を密にしている。さらに、国内外の学会発表も奨励し、国際会議でも活躍している。

3. おわりに

建材製品の開発には材料開発と工法開発が両輪であり必須である。双方が揃って初めて商品となる。組織的には、材料開発は研究が主体で、施工法の開発は建材事業部直轄の建材技術Gが主体で進めている。両組織は7年前に同一の建屋に納まり、より緊密に有機的な連携を継続している。

このような体制の元、当社の50周年を節目に、アクリルポリマーの理想をさらに突き詰め、建材へのさらなる用途展開をしていく所存である。建設業界の皆様方に喜んでもらえる商品作り、それが我々、研究所の使命である。

建材試験センターニュース

韓国防災試験研究所との定期協議開催

中央試験所・防耐火試験課



協議の出席者（左から5人目が小柴副所長）

建材試験センターと韓国火災保険協会附設防災試験研究所との技術協力に基づく第4回定期協議が、昨年11月29日及び30日の2日間にわたって韓国（ソウル市）で開催された。

同協議は、毎年1回開催しており、今回は韓国を訪問しての協議である。建材試験センターからは小柴恵副所長をはじめ黒島寛光防耐火試験課長代理及び北島勝行チームリーダーの3名が出席した。

協議の内容は、両機関で実施した「加熱炉のキャリブレーション試験」の結果について検証・協議を行った。このキャリブレーションはISO/TC92（防火）で検討中の試験方法（案）に基づくものであり、今後更に詳細なデータを交換しながら検討を加えていくこととした。

その他に、防耐火試験方法の開発及び試験規格の国際化の動きなどについて協議を行った。

防災試験研究所は、従来から設置している防耐火試験装置に加え、環境系試験の需要に対応した試験設備の導入を積極的に進めており、既に音響試験装置の整備を完了し、更に環境棟も完成して

試験設備の導入を待っている状態である。今後は工事材料の品質検査などにも取り組む意向である。

次回第5回の協議は、今年の秋頃に建材試験センターの中央試験所において開催する予定である。

川島副所長がインドネシアへ短期派遣

中央試験所



バンドンでの覚書きの調印（左端が川島副所長）

建材試験センター中央試験所の川島謙一副所長は、去る12月6日から15日までの10日間、インドネシア集合住宅適正技術開発プロジェクトの支援としてインドネシアに派遣された。

今回の派遣は、①同プロジェクトの発足後1年間の進捗を確認し、問題点と課題について日本、インドネシア両国の関係者が協議することにより、今後の的確な実施を促進する。②プロジェクトの研究成果をインドネシアにおける中層住宅の建設において活用して行くため、事業における活用方法について関係機関との協議を行うことを目的としている。派遣された専門家のメンバーは、須田松次郎氏（建築研究所第1部長）を団長とし、野田和利氏（住・都公団住宅都市研究所課長代理）、山田隆明氏（大阪府建築部）、高橋敏夫氏（JICA 開発

ISO 9000 (JIS Z 9900) シリーズ 規格の第一次改定について その3

ISO 9004 - 1 (JIS Z 9904) の改正内容

【(財)建材試験センター

□はじめに

ISO9004-1は、1987年に発効されたISO9004の改訂版である。JISの改訂版がZ9904として規格番号が変わらないのに対して、ISOでは9004のパート1がこれに対応している。9004は現在、別表に示すようにパート1～5までが規格化され、パート7が国際投票段階、パート6がCD、パート8がNPとして審議されている。これらの関係、位置付けは別表を参照されたい。今回は、ISO9004-1 (JIS Z 9904) の改訂内容を説明する。

□ISO9004-1の第一次改訂概要

この規格の目的と適用範囲は、供給者が品質システムを構築し実施するための手引きである。つまり、ISO9000シリーズのベースとなるもので、この規格に基づき構築された品質システムを第三者として審査するための規格が、これまで紹介したISO9001～9003である。

認証を取得するために、ISO9001～9003のみがクローズアップされているが、ISO9004-1の位置付けも重要である。

今回の改訂は、「可能な限り小改訂にする」という基本方針の基で作業が進み、主要な改訂内容は、非製造業への適用拡大（サービスを含む）を容易にしたこと、品質改善及び構成管理の項目を新設したことなどである。

以下、改訂された項目の内容を説明する。

□項目別の主な改訂内容

序文：ISO9000-1と同様にISO9000ファミリーが経済分野に特定されない普遍的性と、品質システムの要素の説明であることの記述を追加した。また、「製品又はサービス」といていた部分を適用拡大（サービスを含む）から「製品」と置き換えた。組織が成功するための条件として「環境に関するニーズを考慮する」が追加された。

1. 適用範囲：供給者が品質システムを構築して実施するための手引きであり、要求事項との合致を確認するためのチェックリストではないことを明確にした。
2. 引用規格：ISO8402とISO9000-1のみを引用。
3. 定義：規定を実施する組織・供給者と製品の受けとり手（顧客）、組織・供給者に製品を提供する（下請負契約者）の3者のつながりが明記された。
4. 経営者の責任：品質目標の文書化すべき範囲を明確化した。品質システムを機能させ信頼感を与える事項に「社会及び環境のニーズ」を追加した。
5. 品質システムの要素：品質ループが「製品の典型的ライフサイクルの段階」に変えられ、フェーズに小修正があった。（図参照）

構成管理の項目が新しく追加され、重要性和構成要素が述べられている。（指針は、ISO9004-7として発行見込み）。品質システムの文書化の指針としてISO10013を参照することが明記された。品質計画書については、改訂版では、どの製品、プロセスに対しても品質計画書の作成と維持が明記さ

れた。監査については、ISO10011-1～3を参照することが追記された。この他、品質改善の項目が追加された。(詳細はISO9004-4参照)

6. 品質システムの財務上の配慮：この章は、大幅に修正された。改訂版の「品質コスト」という概念が「品質コスト法」「プロセス・コスト法」「品質ロス法」の三つに併記された。

7. マーケティングにおける品質：説明文が若干追加された。

8. 仕様及び設計における品質：設計における構成管理が追加された。

9. 購買における品質：品質保証上の合意事項に「組織又は第三者による下請負契約者の品質活動の定期的評価」が追加された。

10. プロセスの品質：「製造」を「プロセス」とした。

11. プロセスの管理：識別を移項。

12. 製品検証：規定されたすべての活動が完了し、認可されるまで、製品を出荷しない旨が追加された。

13. 検査、測定及び試験装置の管理：外部による試験について、詳細はISO10012-1を参照することが追記された。

14. 不適合品の管理：文書化の項目が削除され、旧版の「15.8 不適合品の処置」が移項した。

15. 是正処置：是正処置の契機となる情報源の例として5項目からなるリストが追加された。「予防処置」が「問題の除去」と考えられ、再発防止が記述されている。

16. 生産後の諸活動：旧版の取扱い事項は、生産プロセス全体を通じて実施すべきとし、10章、11章に移項し、この章の全体構成も変更した。

17. 品質記録：タイトルの品質文書を削除し、品質記録として文書類もまとめた。

18. 要員：技能、能力の定期的な評価、実証の必要

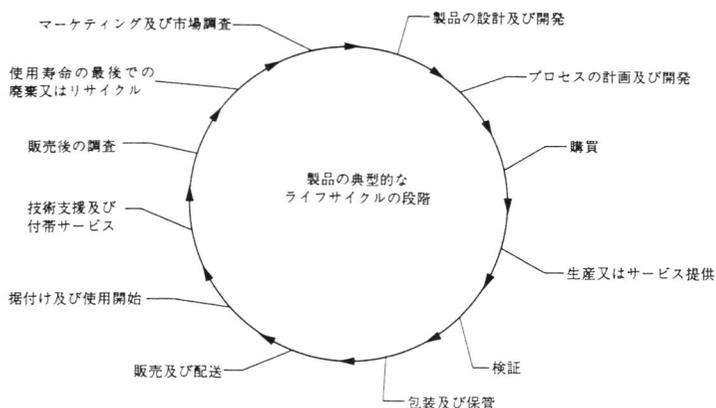


図 品質に影響する主な活動

性の考慮が追記された。

19. 製品の安全性：製造物責任についての記述が削除された。

20. 統計的方法の使用：適用すべき活動のリストに若干の追加、変更があった。

附属書A(参考文献)：引用規格以外のISO9000ファミリの規格すべてとISOハンドブックの「統計的手法」が列挙されている。

□おわりに

ISO9004-1の英文を見ると、“should”がよく用いられている。これを旧版では「するとよい」、「望ましい」、「すべきである」等と訳してあったが、改訂版では、基本的に“should”がない文章として訳してあり、読者が“should”の訳を選択して補うようになっている。

この点も規格の行間の解釈が求められ、読者にとってISO9000ファミリにとまどいを感じさせる一つの理由にもなっているといえよう。

なお、これまでの第一次改訂で紹介したコアと規格と他の関連規格の関係を別表にまとめてみたいので参照されたい。

◎品質システム審査登録業務のお問い合わせは、「品質システム審査室」まで。 ☎03-3664-9211

External quality assurance (外部品質保証)				
Requirements (要求事項)			Application guide (運用の指針) ISO 9000 - 2	Clause title in ISO 9001 (ISO 9001 の章題)
ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003		
4.1 ■	■	○	4.1	Management responsibility (経営者の責任)
4.2 ■	■	○	4.2	Quality system (品質システム)
4.3 ■	■	■	4.3	Contract review (経営内容の確認)
4.4 ■	×	×	4.4	Design control (設計管理)
4.5 ■	■	■	4.5	Document and data control (文書及びデータの管理)
4.6 ■	■	×	4.6	Purchasing (購買)
4.7 ■	■	■	4.7	Control of customer - supplied product (顧客支給品の管理)
4.8 ■	■	○	4.8	Product identification and traceability (製品の識別及びトレーサビリティ)
4.9 ■	■	×	4.9	Process control (工程管理)
4.10 ■	■	○	4.10	Inspection and testing (検査・試験)
4.11 ■	■	■	4.11	Control of inspection, measuring and test equipment (検査, 測定及び試験装置の管理)
4.12 ■	■	■	4.12	Inspection and test status (検査・試験の状態)
4.13 ■	■	○	4.13	Control of nonconforming product (不適合品の管理)
4.14 ■	■	○	4.14	Corrective and preventive action (是正処置及び予防処置)
4.15 ■	■	■	4.15	Handling, storage, packaging, preservation and delivery (取扱い, 保管, 包装, 保存及び引渡し)
4.16 ■	■	○	4.16	Control of quality records (品質記録の管理)
4.17 ■	■	○	4.17	Internal quality audits (内部品質監査)
4.18 ■	■	○	4.18	Training (教育・訓練)
4.19 ■	■	×	4.19	Servicing (付帯サービス)
4.20 ■	■	○	4.20	Statistical techniques (統計的手法)
				Quality economics (品質の経済性)
				Product safety (品質の安全性)
				Marketing (マーケティング)

Key (凡例) ■ = Comprehensive requirement (総合的な要求事項)
 ○ = Less - comprehensive requirement than ISO 9001 and ISO 9002 (ISO 9001 及び ISO 9002 より)
 × = Element not present (存在しない要素)

(参照 ISO 9000 - 1 付属書 D)

<p>QM guidance (品質管理の指針) ISO 9004 - 1</p>	<p>関連 参考 ISO 9000 ファミリ</p> <p>注：この項目は、ISO 9000 - 1 付属書 D に付け加えた項目で、〔 〕は、推定の位置付け</p>	<p>Road map (道路地図) ISO 9001 - 1</p>
<p>4 5 8 5.3 ; 11.5 9 × 11.2 10 ; 11 12 13 11.7 14 15 10.4 ; 16.1 : 16.2 5.3 ; 17.2 ; 17.3 5.4 18 1 20 6 19 7</p>	<p>〔 NP 9004 - 8 : 品質方針と適用の指針 〕 ISO 10013 : 品質マニュアル作成の指針 ISO 9004 - 4 : 品質改善のための指針 〔 ISO 9004 - 5 : 品質計画の指針 〕</p> <p>〔 NP 10016 : 品質文書 〕</p> <p>ISO 10012 - 1 : 計測機器のための測定学的確認システム 〔 WP 10012 : 計測プロセスの管理 〕</p> <p>ISO 10011 - 1 : 品質システムの監査の指針 第1部 監査 ISO 10011 - 2 : 同-第2部 品質システム監査員の資格条件 ISO 10011 - 3 : 同-第3部 監査プログラム管理 〔 NP 10015 : 教育研修の継続 〕</p> <p>ISO/TR 13425 : 標準化及び規格化における統計的方法の選択指針 ISO Handbook 3 : 統計的手法 ISO 9000 - 4 : 信頼性 (ディペンダビリティ) 管理への適用の指針</p>	<p>4.1 ; 4.2 ; 4.3 4.4 ; 4.5 ; 4.8</p> <p>8</p> <p>5</p> <p>4.6 ; 4.7</p> <p>4.9</p> <p>5.4</p>
	<p>(ISO 9000 - 3 : ソフトウェアの品質保証) (ISO 9004 - 2 : サービス分野への指針) (ISO 9004 - 3 : プロセス製品に対する指針) (CD 9004 - 6 : プロジェクト管理の指針) (DIS 9004 - 7 : 構成管理の指針) (WD 10014 : 品質の経済効果)</p>	
<p>総合的でない要求事項)</p>	<p>DIS : 国際規格案 (投票段階) CD : 委員会原案 (原案) WD : 作業原案 (素案) NP : 新業務項目提案</p>	

3年後に「20万円住宅」開発へ

S×L

エス・バイ・エルは、3年後の1997年を目安に「3.3㎡当たり20万円」という超低価格の住宅を開発することを明かにした。

複数の海外企業とジョイントし、部材を海外生産に切り替え輸入する方式を採用する。実際の販売に当たっても展示場の要らないカウンター・セールスを実施、その分、低価格の住宅供給を実現する。また、豪州の家具の輸出専門企業を設立、現地から輸入して小売価格並で自社以外の住宅企業にも販売する。

H. 6. 12. 2 住宅産業新聞

柱、梁複合構造システムを開発

戸田建設

戸田建設は、圧縮に強い鉄筋コンクリートを柱に、曲げに強い鉄骨を梁に採用した複合構造システム「TO-RCS工法」を開発した。

柱に交わる2方向の梁をS造、柱と接合部をプレキャスト部材として工場で作成する。現場で組立てるという同社が得意とする工業化工法で、従来のSRC造工法に比べて15%のコストダウンと30%の躯体工期の短縮を可能にしている。

今回、開発した柱RC梁S構造は、設計強度600kgf/cm²の高強度コンクリートを使い、柱と梁の接合には梁フランジへの定着金物を採用している。スパン16m前後の大スパン構造が実現できる。すでに、耐震性能を確認するための構造実験を筑波研究学園都市にある同社技術研究所の大型実験棟で終えている。

H. 6. 12. 2 建設通信新聞

資材、生産性、技術開発を柱に コスト縮減へ行動計画

建設省

建設省は1日、公共工事の建設費縮減に関する行動計画を策定した。

今年5月に設置した内外価格差検討委員会で、品質確保を前提とした公共工事の越すと縮減について検討すると共に、米国や欧州へ調査団を派遣して行った諸外国との建設費の実態調査に基づいて策定したものである。

諸外国との建設費の価格差は、為替レート等の様々な方式による尺度が存在し、評価する時期によって異なることから、価格差そのものよりも、価格差が生じる原因を調査・分析し、我が国独自の方策により建設費の縮減を図ることが重要であるとし、行動計画では、資材費の低減、生産性の向上、技術開発を3本柱に61の具体策を掲げた。

2～3年後には、その実施状況と効果の検証を行い、その結果を公表することになっている。

H. 6. 12. 2 建設産業新聞

海外資材情報提供で3月に展示会開催

建設省

建設省は、平成7年3月25日から6月27日の3か月間、「海外建設資材・設備フェア'95」を横浜市都筑区のハウスクエア横浜で開催する。

1日に策定した「公共工事の建設費縮減に関する行動計画」における輸入資材の活用の一環として、良質かつ低廉な海外資材・設備機器等の情報を広く建設業界関係者、国民一般に提供し、その利用を促進しようとするものである。

H. 6. 12. 5 建設産業新聞

2×4工法の木造3階建て 輸入住宅完成

大阪府住宅供給公社

大阪府住宅供給公社とカナダ連邦政府が共同で建設していたツーバイフォー工法による木造3階建て共同住宅「メープルコート」が完成した。

この住宅は、2棟44戸をカナダ式ツーバイフォー工法で建設するデモンストレーション・プロジェクトで、公的機関が施工し賃貸する例として初めてである。

カナダから直輸入した資材を使用し、工法が簡便であることなどから、これまでの鉄筋コンクリート造りと比較して建設コストは約15%減となる。昨年6月に建築基準法が改正され、日本においても木造3階建て共同住宅の建設が可能になったことを受けて、大阪府とカナダ政府が共同で建設していた。

H. 6. 12. 7 日刊工業新聞

床関連団体を集めて設立

日本床施工技術研究協議会

日本床施工技術研究協議会は9日、東京・丸の内東京ステーションホテルで設立総会を開催した。

この協議会の設立は、東京工業大学の小野英哲教授らの呼びかけで始まったものである。

会長には、日本建築仕上材工業会の小俣一夫副会長が就任し、床に関連する業界団体やゼネコン・建材等から会員47名が集まった。

同協議会は、床施工の標準化など様々な床施工の課題を、床に関連する企業個人らが自由に討議する集まりで、自由で、生産的な組織を目指している。

H. 6. 12. 13 日刊建設産業新聞

大深度連壁で国内初のSRC造

竹中工務店

竹中工務店はこのほど、日本初のSRC造による連続地下壁工法「TBW-SRC工法」を開発し、(財)日本建築センターの評定を取得した。

同工法では、山留め壁を支持する仮設の切梁が不要となったほか、30mを超える大深度において壁厚を半分以下に抑えられるなど、従来のRC連続地下壁工法に比べ、大幅に工期を短縮するとともに、コストも約15%程低減できるとしている。

同社では、地域熱源施設や地下変電所などエネルギー関連の大深度地下構築物への活用を図る方針である。

H. 6. 12. 15 日刊建設産業新聞

低発熱でひび割れ抑制の 新セメントを商品化

住友大阪セメント

住友大阪セメントは、ビーライトを多く含んだクリンカータイプの低発熱型セメント(高ビーライトセメント)「ベータセメント」を商品化した。

ワンクリンカー系で低発熱を実現した同セメントは、低発熱のため水和熱によるひび割れを抑制できるのに加え、長期にわたって強度を増進させることができる。フレッシュコンクリートの流動性が優れているなどの特徴がある。

今回商品化されたのは、大規模構造物用のマスコンクリートを対象とした「ベータセメントL」と高強度・高流動コンクリートを対象とした「ベータセメントH」の2種類である。

H. 6. 12. 20 建設通信新聞
(文責：企画課 関根茂夫)

アジア・オリンピック評議会は、去年10月の広島アジア大会のドーピング（禁止薬物使用）検査で陽性反応が出た中国選手11人に対して、同大会で獲得したメダルをすべて剥奪、国際水泳連盟等は、これら選手に対して2年間の資格停止等の処分を課すとの発表を行いました。

かつて、オリンピックソウル大会陸上競技100mの優勝者ベン・ジョンソン（カナダ）が禁止薬物のアナボリック・ステロイド（筋肉増強剤）を使用したため、金メダル剥奪、世界記録抹消の処分を受けた記憶がまざまざとよみがえります。

今回検出されたのは、ジヒドロテストステロンという筋肉増強作用をもたらすほかに闘争心も高め、一方ではドーピングを隠す働きもするという物質だそうで、注目されていない物質が使われたことから、専門家が関与した組織的な使用ではないのかという指摘が各国関係者からも上がり、なんともおぞましい事件となりました。

さて、今月号は、巻頭言にスレート協会魚住会長から石綿スレートの今後の方向と題して、付加価値を高めた高次元商品開発の取り組み方針等が述べられました。

来月号には、日本大学木村教授から巻頭言、建設省建築研究所中村部長から建設省総合技術開発プロジェクト「防・耐火性能評価技術の開発について」（その3）、スレート協会森事務局長から改正JIS規格「スレート・木毛セメント積層板」の解説等を掲載する予定です。

（榎本）

建材試験情報

2

1995 VOL.31

建材試験情報 2月号

平成7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

制作協力 株式会社工文社

発売元 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3

柴田ビル5F 〒101

電話(03)3866-3504(代)

FAX.(03)3866-3858

定価 450円(送料共・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)

中内鯨雄(同・技術参与)

勝野奉幸(同・企画課長)

須藤作幸(同・試験業務課長)

飛坂基夫(同・中央試験所付上級専門職)

榎本幸三(同・総務課長)

森 幹芳(同・品質システム審査室長)

関根茂夫(同・企画課係長)

事務局

青鹿 広(同・総務課)

さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

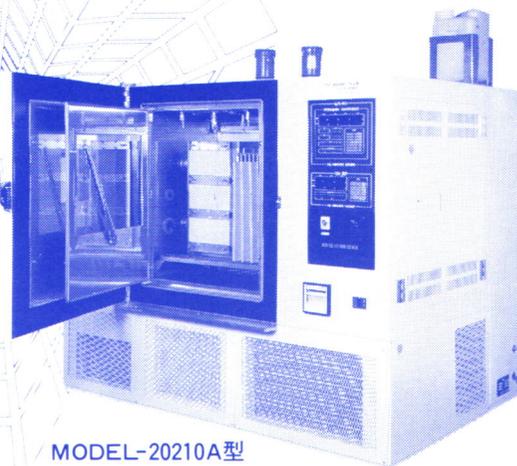
多目的凍結融解試験装置

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。

空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・リビート・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ラインシステムが手軽に実現(オプション)
10. 空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
- 熱膨張、水・湿分強度試験
- 空中凍結水中融解試験
- 湿度繰返し試験
- 水中凍結融解試験
- 建築資材用結露防止性能試験
- 急速反復繰り返し熱衝撃試験
- 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^{mm}
- 内寸法 W800×D600×H950^{mm}
- 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)

正 誤 表

訂正箇所	正	誤
31頁右段下から12行目	表2	表1
48頁左段写真下()内	右から5人目	左から5人目
54頁右段上から7行目	コスト縮減	越すと縮減

