



建材試験情報

財団法人

建材試験センター

<http://www.jtccm.or.jp>

1999 **6** VOL.35

巻頭言

環境美について／木村建一

寄稿

ストックマネジメントシステムとストックマネジメント技術
／建設大臣官房官庁営繕部監督課保全指導室

技術レポート

銅スラグ細骨材を用いたコンクリートの色／飛坂基夫・大島 明

規格基準紹介

熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法—第3部：円筒法

すべての防水材料が そろっています

アスファルト防水

新発売

シート防水

メカトップ

塗膜防水

セピロンQ

不燃シングル ベストロン

スーパーカラー

他

メルタン21

改質アスファルト防水・
トーチ工法



総合防水メーカー

日新工業株式会社

営業本部 〒103-0005/東京都中央区日本橋久松町9-2 ☎03(5644)7211(代表)
東京・千葉・横浜・大宮・大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・高松・金沢



さらに使いやすくなった試験機シリーズ

多様化するニーズに

お応えします コンクリート用 圧縮試験機

2タイプ

2000kN用

高剛性
タイプ



標準コンクリート用

Hi-ACTS-1000

■クロスヘッド昇降機能付■

マルチ全自動圧縮試験機

Hi-ACTS SERIES

高強度コンクリート用

Hi-ACTS-2000

■爆裂防止機能付■

簡単操作
日本語対応
デジタル画面
—ハイ・アクティス—シリーズ
拡張機能
安全設計
省スペース

■ マルイニュース ■

ハイアクティス 1000kN 対応

**3年間 性能保証・研磨盤交換
キャンペーン終了のお知らせ**

ご好評頂きましたキャンペーンも5/31日をもちまして終了
させて頂きました。なお製品価格については、引き続き特価
価格のままで販売させて頂きます。

内容充実

ホームページ について開設!!

会社案内・最新情報
製品リスト etc. **今すぐアクセス**

ホームページ
アドレス
<http://www.marui-group.co.jp>



21世紀の試験環境を提案しています
株式会社 **マルイ**

お問い合わせは…
(キャンペーン係へ)



0120(34)1021
東京 03(3434)4717(代)

大阪 06(6934)1021(代)
名古屋 052(242)2995(代)
九州 092(411)0950(代)

コンクリートの中を測定!!

耐震診断・補強工事をサポート



最新テクノロジーによる
高精度の鉄筋探知器

CM9

アナログ式で
汎用の鉄筋探知器



RP-I

鉄筋 鉄筋
検査・測定機器

PM-100i



モルタル・プラスタの
水分を簡単に測定

水分 結露



PID-III

結露の判定と
温度・湿度を測定

SANKO 株式会社サンコウ電子研究所

E-mail info @sanko-denshi.co.jp
URL: http://www.sanko-denshi.co.jp

営業本部：〒101-0047 東京都千代田区内神田1-5-6 TEL 03-3294-3535 FAX 03-3294-3537

●東京営業所03-3294-4001 ●名古屋営業所052-915-2650 ●大阪営業所06-6362-7805 ●福岡営業所092-282-6801

丸菱

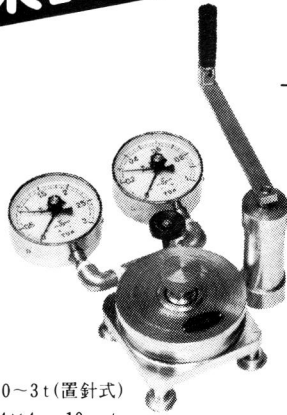
窯業試験機

建築用 材料試験機

MKS ボンド 接着剝離試験器

MODEL

BA-800

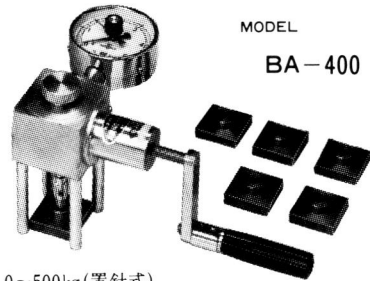


・仕様

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

〒140-0001 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

建材試験情報

1999年6月号 VOL.35

表紙写真：(財)建材試験センター中央試験所事務管理棟

目次

巻頭言

環境美について／木村建一5

寄稿

ストックマネジメントシステムとストックマネジメント技術
／建設大臣官房官庁営繕部監督課保全指導室6

技術レポート

銅スラグ細骨材を用いたコンクリートの色／飛坂基夫・大島 明11

海外技術協力報告

インドネシア集合住宅適正技術開発プロジェクトに参加して(その4)／齋藤元司14

規格基準紹介

熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法—第3部：円筒法23

試験報告

焼成れんが舗道材の性能試験36

研究所めぐり⑥

安藤建設技術研究所38

情報

準耐火構造指定告示の改正について／建設省41

試験設備紹介

20kN万能試験機45

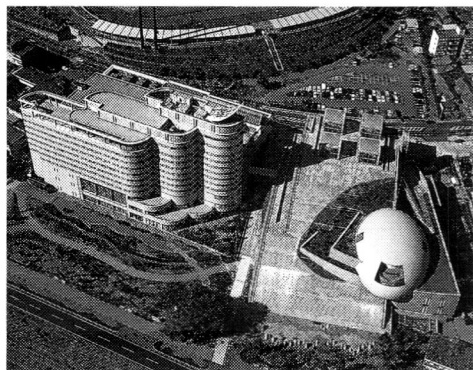
ISO9000シリーズ登録企業

建材試験センターニュース46

情報ファイル

編集後記48

編集後記50



改質アスファルトのパイオニア

タフネス防水

わたしたちは、
高い信頼性・経済性・施工性と
多くの実績で
期待に応え続けています。



昭和シェル石油グループ

昭石化工株式会社

●本社

〒151-0053 東京都渋谷区代々木1-11-2 TEL(03)3320-2005

仕上塗材、下地・左官材、補修材・工法を80項目で全網羅

最新版

建築仕上材ガイドブック

編集・日本建築仕上材工業会

新JIS、新JASSに完璧対応

3年ぶりの大改訂で全面的にグレードアップ

●目次より●

[口絵] 建築用仕上塗材の標準パターン [建築用仕上塗材] 概説、薄付け仕上塗材 (8種)、厚付け仕上塗材 (3種)、軽量骨材仕上塗材 (2種)、複層仕上塗材 (11種)、特殊仕上塗材 (3種)

[下地材・左官材]

概説、仕上塗材用下地調整塗材 (3種)、下地調整用ポリマーセメントモルタル、吹付モルタル、セメント混用軽量発泡骨材、軽量セメントモルタル、軽量セメントモルタル耐火被覆材、セメントモルタル塗り用吸水調整材、セルフレベルリング材

[補修材]

概説、塗布含浸材、注入用エポキシ樹脂、注入用ポリマーセメントスラリー、鉄筋コンクリート補修用防錆材、欠損部補修用ポリマーセ

メントモルタル、断面修復用軽量エポキシモルタル、浸透性吸水防止材、石綿飛散防止用処理剤

[鉄筋コンクリート建築物補修・改修工法]

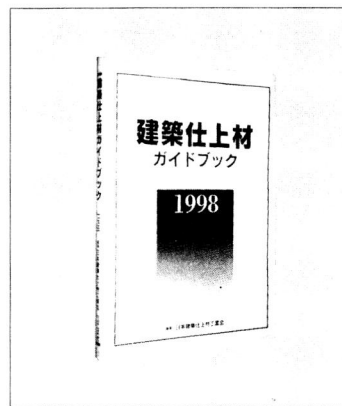
概説、調査診断、コンクリート躯体改修、外壁塗り仕上げの改修、薄塗材Wの改装と補修、石綿飛散防止処理

[現場と施工]

施工方法 (吹付け、ローラー、こて)、下地の種類・調整・管理、クレーム対策

[関連法規]

建築基準法に基づく防火材料、軽量セメントモルタルと防火・準耐火構造について、軽量セメントモルタル耐火被覆材と耐火構造、粉塵固化剤と防火材料・耐火構造について、消防法と危険物の取扱いについて



A4判、318頁、定価3,500円 (税・送料別)

[規格と仕様 (抄)]

JIS A 6909建築用仕上塗材、同6916下地調整塗材、JASS 23吹付け工事、同15左官工事、日本建築仕上材工業会規格 (9種)

[資料]

工業会について、商品一覧・索引、会員名簿、資料広告

ご注文はFAXで (株)工文社

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル
TEL.03-3866-3504 FAX.03-3866-3858

(株)工文社行 《FAX.03-3866-3858》

注文書

平成 年 月 日

ご住所	〒		
貴社名			
部署・役職			
お名前	TEL.	FAX.	

書名	本体価格	数量	合計金額 (税・送料別)
建築仕上材ガイドブック	3,500円	部	

環境美について

早稲田大学 木村建一



構造美というのは聞いたことがあるけれども、環境美というのは耳にしたことがない人が多いのではないだろうか

もとより建築には美的要素が重要とされていて、古来よりその技術性については一般論から個別論まで、論議が絶えない。構造の分野では、例えば橋や塔のように構造計算に忠実に作られたもの、そのものが見て美しいと感じられるようなことがある。その時その美しさは構造美と呼ばれる。構造美があるなら環境美があってしかるべきであろう。

例えばブリズソレイユ、つまり建築化された日除けであるファサードについて、それが日除けの効果はどのくらいあるか分からないのに美的評価がなされる。環境物理的に忠実に作られた日除けは逆に美的評価の対象にはならないことが多い。それはあまりにも自然で当たり前の形をしているからであろう。しかしその自然な美しさが環境に優しい意味を持つとき、それを環境美といたい。

自然の景色や植物などの美しさは自然美と呼ばれる。植物などの形態が直感的に美しいと感じることの背後には、それがうそのない本質的な形を示すという必然性があるからだろう。それは生態学でいうところの環境に適合した形が自然にできあがっていて、それが美しいと感じるとき自然美という表現がふさわしい。

ここでいう環境美とは人工物の美しさを表現す

るときに使われる言葉としておく。建築やその部分が環境に適合した形に作られていてそのことが美しさを生み出す素因になっていると感じられるとき、その美しさを環境美ということにしよう。

環境美の好例として民家の美しさがある。民家の形はその地方固有の気候風土によって異なる。その土地の民家は長い年月の間にその環境に適合した形に醸成されてきたものであって、いわば人智の結集でもある。雪深い国の高窓にしても、砂漠のドーム屋根にしても、それぞれの土地の環境にふさわしい形をしている。ただその形が面白いからといって、別の土地に同じものを作ってみても良く機能するはずがない。

20世紀の多くの建築は国際建築様式といって、どこへいっても同じ様な形態を示すこととなり、そこでは機械設備とエネルギーとによって快適な室内環境が造成されてきた。今、地球環境の時代にあって、既存エネルギーに依存することなく地球環境にやさしい建築を造るためには、エネルギーのなかった時代に先人達が工夫して造った民家をお手本としなければならない。建築にも環境に適合した形態があるはずであり、建材や構法にも環境にやさしいものが最近増えてきている。

意匠では主に外見の美しさを対象とするのに対し、環境美は内面的な美しさを表す概念であるが、その発露は外見にも静かな美しさとして現れ好感が得られるものであるに違いない。

ストックマネジメントシステムと ストックマネジメント技術

建設大臣官房官庁営繕部監督課保全指導室

1. はじめに

1.1 最近の経済情勢

政府は98年度の実質経済成長率を当初1.9%と予想した。一方民間シンクタンクは1%程度であろうと政府見通しに異論を唱えた。

しかし、現実にははるかにきびしいものであった。経済企画庁が12月に発表した国民所得統計速報によると、98年7-9月期の国民総生産は、個人消費、設備投資、住宅投資の民間需要がすべて落ち込んだことから、物価変動を除いた実質で前期（4-6月期）に比べ0.7%減少した。年率換算で2.6%の大幅なマイナス成長となった。

日本経済は依然として出口の見えない闇の中で右往左往している。

1.2 生産年齢人口の変化

世界の主要先進国は軒並高齢化に向っている。とりわけ日本の変化の度合いは大きい。厚生省の統計によれば、日本は2007年に人口のピークを迎えるという。その後人口に占める高齢者の割合は加速度的に増加することになる。

人口構成の変化はすでに産業構造に対して影響を与え始めている。本来生産を担うべき世代の人口が、主要先進国の中でも特に日本において減少に転じている。この現象は、次第に日本のあらゆる産業の生産性を低下させ、社会資本ストックへも徐々に影響を与えていくことだろう。

1.3 環境保全の重要性への認識の高まり

1997年12月、京都において「気候変動に関する国際連合枠組条約第3回締約国会議（COP3）」が開催され、我が国も温室効果ガスの排出量の大幅な削減を目指すこととしている。これに伴い、より一層の省エネルギーの推進が求められている。また、オゾン層破壊の元凶となるフロン問題、焼却炉等から発生するダイオキシン等内分泌攪乱性物質の問題等に関する対応も必要とされている。

1.4 最近の企業活動

近年、話題となっている企業活動の一つがISO 9000sやISO 14000sの導入による経営転換である。

ISO 9000sや14000sは、ユーザーの立場に立つもの作りの思想である。ISO 9000sの本質は、企業がユーザーの要求事項を満足する製品を継続的に供給するために必要な品質システムを備えているかということである。またISO 14000sは、企業が環境に対して与える影響を最小限にする努力をする仕組みを持っているかということなのである。

これらに共通するのは、企業の経営改革の視点が、経費、人員を削減するリストラクチャリングや、経営手法を変えるリエンジニアリングから、組織風土を改め、気質と気性の変革を伴う改革へ移行してきていることである。これをリマインディングと呼んでいる。

このシステムを導入する過程で、これまでの仕

事の流れを全て見直し、個人の責任と権限を明確にしていく。それはやがて社員の意識改革につながっていく。

2. 官庁施設の現状

2.1 ストックの増加

官庁施設には、中央合同庁舎・地方合同庁舎、単独事務庁舎、試験研究施設、文化施設、厚生施設、教育施設などがある。

これらの施設の総延べ面積は、平成10年3月末現在で約8,861万 m^2 （約20万棟）に達し、前年に比較して、約138万 m^2 増加している。これを資産という面から見ると国有財産台帳価格にして約87,738億円となっている。仮にこれらを再建すると仮定すると、そのコストは20兆円を越すものと推測されている。（財政金融統計月報：大蔵省）

また、これらの施設のうち、官庁営繕部が実施している官庁建物実態調査対象建築物について、経過年別延べ面積の分布をみると、建設後16年以上経過した施設が約68%を占めている。中でも経年劣化などにより、大規模な修繕を必要とする16年から25年まで経過した施設は、全体の3割を越えている。

2.2 少子・高齢化の進行と官庁施設

少子化・高齢化が社会資本に対する投資余力を減少させることは多くの人々が指摘している。一方、既存施設の維持管理・更新及び保全のための費用は増大すると予想されている。このような状況において、今後の社会資本の整備に当たっては、従来よりも長寿命化を目指すことが求められている。

平成10年度、建設省は建築審議会に対し、「官公庁施設の基本的性能のあり方について」の諮問を行い、官公庁施設の基本的性能を定める上での基本的な考え方が審議されている。

議論の背景にはキーワードとして、「高齢化社会の到来」「少子化」「財政難」などがある。これまでの審議において、委員の中から建築物の長寿命化を求める声が多く出されている。

2.3 地球環境への配慮

平成10年3月、官庁営繕部は「環境配慮型官庁施設（グリーン庁舎）計画指針」を発表した。

新たに官庁施設を整備する場合、この指針に基づき、地球環境との共生をめざした施設整備を推進する方針である。

ところで、わが国の CO_2 排出量の約3分の1を占める建築関連分野において、その6割強は運用段階のエネルギー消費による排出が占めている。運用段階のエネルギーを削減できれば、地球温暖化対策に大きな効果をもたらすことになるであろう。官庁営繕部は、延べ1,300万 m^2 に及ぶ膨大な官庁施設を所管していることから、グリーン庁舎の整備に加え、既存庁舎の地球温暖化対策を早急に実施する必要があると考えている。

3. ストックマネジメントへの取組み

3.1 制度面から見たストック対策の動き

a. 建築基準法の場合

建築基準法では、第8条で、建築物の所有者、管理者などに対して、建築物や建築設備を常に適法な状態に維持するよう、努力義務を課している。特に特殊建築物は第12条で、所有者や管理者が定期的に建築物の維持管理状況を、一級建築士などの調査に基づき、特定行政庁に報告することを義務付けている。

しかしながら建築物や昇降機を除いた建築設備の報告率は、検査内容、手続面の不備などのために低く留まっているという実態がある。

平成10年6月公布の、基準法の一部を改正する法律では、確認検査業務の民間開放による業務の

合理化と、確認検査に関する図書の閲覧制度が導入されることになった。

この制度によって閲覧できるのは、定期的な維持管理状況の記録の他、増改築や、大規模な模様替えなどの記録である。建物に関する履歴が公開されれば、利用者としては、その建物を建て替えるか、修繕して使うかといった検討をするときに客観的な判断材料として非常に役立つと思われる。また、話題になっている性能規定化の導入では、性能を具体化し、それを長期間にわたって維持していくために、設計図書の役割がこれまで以上に重要になっていく。同時に維持管理体制の充実が欠かせないことになるであろう。

b. 官公庁施設の場合

官公庁施設の建設等に関する法律（以下官公庁法という）第9条の3では、「各省各庁の長は、その所管に属する建築物及びその附帯施設を、政令で定める技術的基準に従い、適正に保全しなければならない。」と規定している。

この規定の主旨は、国家機関の建築物を所管する各省庁の長は、施設の建設後、その機能の維持と耐久性の確保を図らなければならない。併せて安全で衛生的な環境を保つために、別に定める統一的な保全の技術基準に従って保全を実施しなければならないということである。

また、官公庁法第12条第3項では、各省庁が実施する保全について、建設大臣が実態を把握し、必要に応じ技術的指導、助言を行うとしている。

これを受けて建設省では、各省庁の各機関がそれぞれ所管している施設の保全が適正に行われるよう、保全に関する業務の体系化に努めている。建設本省、各地方建設局、各営繕工事事務所において、保全に関する情報提供・情報交換等を行うとともに、毎年、霞が関地区においては建設本省主催で各省庁、衆議院・参議院、裁判所等の各施設管理責任者を対象として「中央官庁施設保全連

絡会議」を開催している。その他の地区においても全国約36都市において、地方建設局または営繕工事事務所主催で「地区保全連絡会議」を開催している。この会議には、地方公共団体等からの参加も受け付けている。

また、各省庁における保全に関する取組状況を把握し、保全施策に生かすために「保全実態調査」を行い、その結果等を、毎年「国家機関の建築物等の保全の現況」として取りまとめたうえ、公表している。

さらに、施設管理責任者が、保全業務を外注する際に使用できる「公共建築保全業務標準契約約款（案）」、「建築保全業務共通仕様書」等のマニュアル類の整備、適正な保全関連予算を確保するための取組み、新たな保全技術の開発・普及に関する支援など、さまざまな保全施策を行っている。

3.2 スtockマネジメントシステム（仮称）とは

ストックマネジメントシステムとは、建設省官庁営繕部による造語である。ストックマネジメントシステムに対しては、「組織の建築物の保全に関する取組状況を把握し、その中から、影響項目を抽出し、影響項目に対する改善策を目的、目標と定め、これを達成するためのマネジメントシステムを構築し、「継続的な改善」（保全適正化サイクル（仮称））を行っていくシステムである。」と定義することを考えている。（図1）

このシステムを考えるにあたっては、先に述べたISO 9000sやISO 14000sの思想を参考とした。ISO 14000sは環境に関するシステムであるが「地球環境の保全」→「都市環境の保全」→「建築環境の保全」とスケールダウンしてみると、共通性があるとしても当然であると考えられる。いずれにせよ、キーワードは「継続的改善」、「マネジメントレビュー」、「責任と権限」、「文書管理」、「記

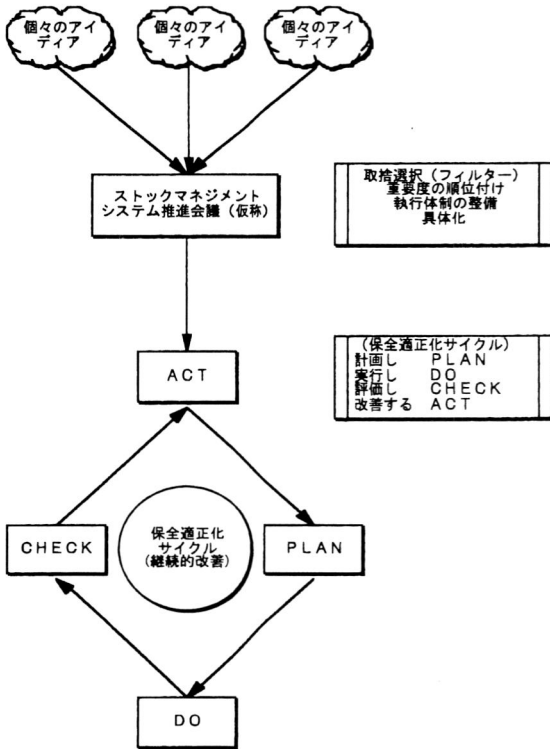


図1 スtockマネジメントシステム (仮称) とストックマネジメント推進会議 (仮称)

録, 検査], 「コミュニケーション」, 「教育・訓練」といったものである。

ストックマネジメントシステムは, それぞれの立場の関係者 (施設の建設にかかわる者, 施設を管理する者等) がそれぞれの責任を果たすために主体的に取り組むべき性質のものであり, 組織, 管理する施設に応じ, さまざまなシステムがあると考えている。

建設省では, 建設本省, 地方建設局, 営繕工事事務所, 各省庁及び各地方組織等において, それぞれの立場のものが, それぞれのストックマネジメントシステムを実行するための環境整備を行っていくこととしている。

3.3 スtockマネジメント技術 (仮称) とは

ストックマネジメント技術も, 建設省官庁営繕部による造語である。これについては, 「ストックマネジメントシステムを実行するための技術体系。」と定義している。

今後のストックマネジメントシステムの環境整備のために検討が必要とされる事項としては, 次のようなものを挙げている。(図2)

① マネジメント技術

保全が合理的・継続的に行われるようにするための組織体制・システム作成手法

② 情報活用技術

様々な組織 (プロジェクトの企画組織, 設計組織, 各施設の管理組織等) において必要とされる情報の収集・管理・活用に関する手法

③ 中長期保全計画作成手法

適切な点検・保守・修繕等の中長期計画を作成

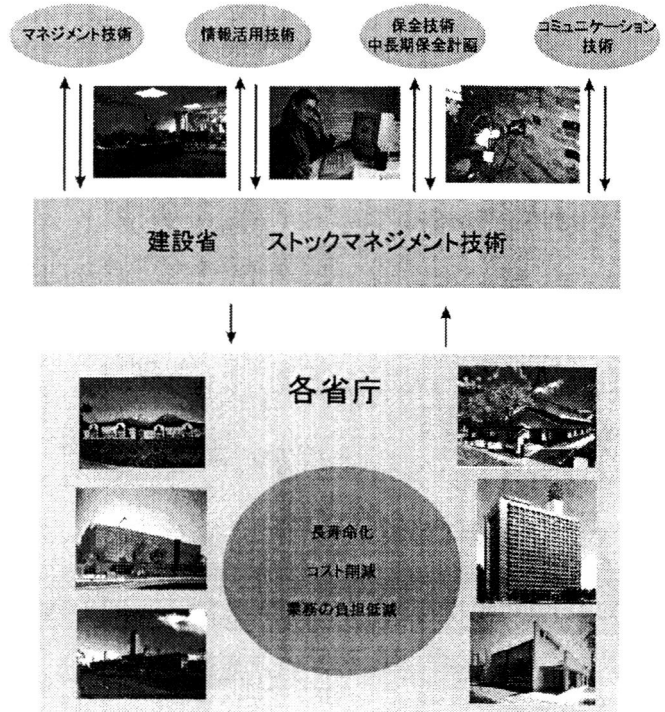


図2 スtockマネジメント技術 (仮称) の構築

するための手法

④保全関連技術

保全関連業務（維持管理業務など）を合理的に行うための技術

⑤コミュニケーション（教育・研修・広報）技術

実際に保全業務を行う施設管理責任者等への技術の伝達の手法

企画・設計者に保全に関する技術・情報を伝達するための手法

これらの施策は、個々にはこれまでも既に行われているものも含んでいる。しかし、今後、これら個々の施策を有機的に連携させ、システム化されたストックマネジメントを構築していく必要があると考えている。

3.4 スtockマネジメントシステム推進会議（仮称）

ストックマネジメントシステムが、時代の流れを的確にとらえながら、合理的、継続的に機能するためには、それぞれの組織における体制づくりが必要となる。その中心となるのが、「ストックマネジメント推進会議（仮称）」である。ストックマネジメントシステム推進会議は、個々のアイデアを具体化するためのフィルターとなる機関である。この会議は、以下に挙げる業務を行う。（図1）

- ①アイデアの取捨選択
- ②アイデアの重要度の順位付け
- ③執行体制の整備
- ④施策の具体化
- ⑤継続的な改善のための方向付け

ストックマネジメントシステムにおいては組織の個々の構成員が情報を共有し、さまざまなアイデアを提出し、アイデアを具体化していく。そして価値ある取組みについては、継続的な取組みを

行いながら、活動内容、結果を評価しながら継続的な改善を行っていく。ストックマネジメントシステムとは、さまざまなアイデアを取り入れながら、発展し続ける柔軟性のあるシステムなのである。そして、このシステムが継続して発展し続けるためには組織の構成員の、真の理解、努力と共に「ストックマネジメントシステム推進会議」による施策の適切な方向付けが重要な意味をもつと考えられる。

4. おわりに

我が国は、先にも述べたように、バブル崩壊に端を発する経済の長期低迷、少子・高齢化の進行、環境問題への意識の高まりなど大きな社会情勢の変化の中にある。これらに対応するため、これまでの発展を支えてきた経済・社会システムからの転換が求められている。建設行政においても、従来までの社会資本の量的充足に重点を置いた「国土建設」から既存ストックの有効活用や良好な環境の保全・創造等も視野に入れた「国土マネジメント（整備・利用・保全）」への転換を推進していくことが求められている。

建設省官庁営繕部では、以上述べたストックマネジメントシステム、及びストックマネジメント技術の構築に当たり、今までの施策を総点検し、加えて中長期保全計画作成手法、情報活用技術といった新しい技術を加え、平成11年度及び12年度の2年度にわたり、検討を行うこととしている。

銅スラグ細骨材を用いたコンクリートの色

飛坂基夫*1・大島 明*2

1. はじめに

地球環境保護の目的で、各種法的規制の制定やISO 14001による環境マネジメントシステムの導入が各企業・自治体で検討・実施されている。

環境マネジメントシステムでは、廃棄物の発生抑制とともに発生した廃棄物の有効利用が重要な管理項目となっている。

廃棄物の有効利用方法の開発にあたっては、発生する廃棄物の特性を有効に活用するとともにその発生量に応じた用途の確保が重要である。

コンクリート用骨材は年間使用量が非常に多いため、大量に発生する産業廃棄物の用途として適しており、鉄鋼スラグ・フェロニッケルスラグおよび銅スラグを骨材として利用するための規格がJIS A 5011（コンクリート用スラグ骨材）として制定され、コンクリート用骨材として使用できるようになっている。

これらの各種スラグの内、銅スラグはスラグ自身の色が真っ黒であり、これを用いて製造したコンクリートの色が、通常の骨材を用いた場合と異なることが認められている。

本研究は、各種粒度の銅スラグ細骨材（以下CUSという）を用いて製造したコンクリートの表面の色を測定し、どの程度の使用量であれば目視による差が認められないかを検討した結果の報告である。

なお、コンクリートの色が問題になるのは打ち

放し仕上げの場合であり、仕上工事を行う場合にはコンクリートの色は問題とならない場合がほとんどである。

2. 使用材料およびコンクリートの調査

使用したCUSは、同じ製錬所（記号C）で製造された粒度の異なる細骨材3種類（CUS2.5（粗）、CUS2.5（細）、CUS1.2）である。その他の材料としては、普通ポルトランドセメント、木更津産陸砂、青梅産硬質砂岩碎石2005A、市販AE減水剤及び上水道水を使用した。

使用した骨材の品質を表1に、コンクリートの調査を表2に示す。

3. 試験方法

3.1 試験体

試験体は、20℃の水中養生を行った10×10×40cmの角柱供試体であり、これを10×10×7cmに切断したのち、側面に付着している水酸化カルシウムを取り除くため、サンドペーパー（＃80）で研磨した。

3.2 色の測定

コンクリート表面の色の測定は、JIS L 0804、JIS L 0805に定められているグレースケール法と、JIS Z 8722に定められている色差測定方法に従って実施した。

色差の測定では、CUSを用いていないコンクリ

*1（財）建材試験センター本部、技術参与、性能評価準備室長、工学博士・技術士 *2 同中央試験所 材料・構造部有機グループ チームリーダー

表1 骨材の品質

骨材の種類	絶乾 比重	吸水率 %	F.M.	微粉量 %
CUS 2.5 (粗)	3.59	0.44	2.45	4.4
CUS 2.5 (細)	3.61	0.36	2.32	6.4
CUS 1.2	3.55	0.38	1.52	15.6
陸砂	2.58	1.67	2.80	0.6
碎石	2.69	0.61	6.71	0.4

微粉：0.075mm以下の粒子

表3 色の測定方法の概要

測定項目	測定点	基準試料
グレースケール	全面 (骨材は除く)	CUS-0-55
色差測定	5点	CUS-0-55

表2 コンクリートの調合

番号	コンクリートの記号	CUS 混合率 %	W/C %	S/a %	単位量 kg/m ³				
					W	C	S		G
							陸砂	CUS	
①	CUS-0-55	0	55	47	165	300	856	0	995
②	CUS-10-55-2.5 (細)	10	55	47	168	305	765	117	988
③	CUS-20-55-2.5 (細)	20	55	47	168	305	680	234	988
④	CUS-30-55-2.5 (細)	30	55	47	168	305	595	351	988
⑤	CUS-100-55-2.5 (細)	100	55	47	175	318	0	1153	972
⑥	CUS-30-55-2.5 (粗)	30	55	47	168	305	595	350	988
⑦	CUS-30-55-1.2	30	55	47	168	305	595	352	988
⑧	CUS-30-45-2.5 (細)	30	45	45	171	380	548	323	986
⑨	CUS-30-65-2.5 (細)	30	65	48	168	258	621	367	990

ート (番号①CUS-0-55) を基準として測定を行った。測定方法の概要を表3に示す。

なお、コンクリートの表面の色は、含水状態によって異なるため、次に示す乾燥状態と湿潤状態の2つの状態で測定した。

①試料を105℃で24時間乾燥させ、常温で徐冷した状態。測定は、側面についてのみ行った。

②乾燥状態の測定が終了したのち、試料を20℃の水中に24時間浸漬し、表面の水分をウエスで軽く拭った状態。色差の測定は、側面のみとした。なお、グレースケールは、変退色用および汚染用の2種類を用いて行った。

4. 測定結果

各種要因と色差の関係を図1および図2に、色

差と明度の指標 (L値) との関係を図3および図4に、色差とグレースケールの関係を図5に示す。

図1および図2から次のことが認められた。

①CUS混合率が高くなるほど色差が大きくなり、CUSの粒度が細くなるほど色差が大きくなる傾向がある。

②CUS2.5 (細) を単独で使用した場合 (番号⑤) の色差は、約20以上となり、CUSを用いないコンクリートと明確に差が認められた。

③湿潤状態の色差は、乾燥状態に比べて大きくなるが、その傾向はほぼ同じである。

④水セメント比の違いが色差に及ぼす影響をみると、水セメント比45%~65%の範囲では、差が認められない。

図3および図4によると、色差とL値の間には非

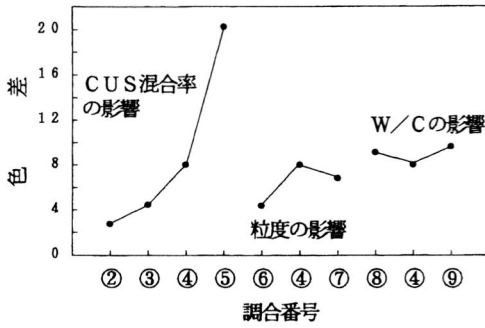


図1 色差に及ぼす各種要因の影響 (乾燥状態)

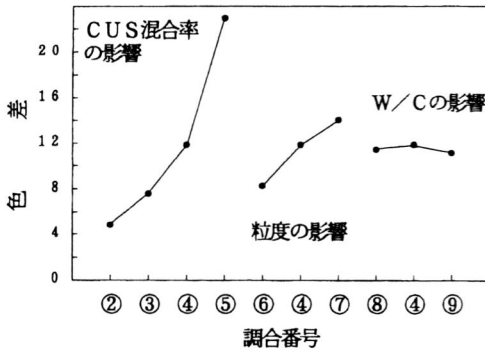


図2 色差に及ぼす各種要因の影響 (湿潤状態)

常に良い相関関係が認められた。これは、コンクリートが無彩色に近いためであると考えられる。

なお、色差が同じでも、コンクリート表面が湿潤状態の場合には、乾燥状態に比べL値が非常に大きく異なっている。

図5によると、色差とグレースケールの間にも一定の関係は認められるが、ばらつきも大きく、余り良い相関関係は認められなかった。

5. まとめ

本実験で明らかになったことは、次の通りである。

- ① CUS混合率が大きくなるほど、CUSの粒度が細くなるほど色差が大きくなることが認められたが、水セメント比による差は認められなかった。
- ② 色差は、乾燥状態より湿潤状態の方が顕著であった。

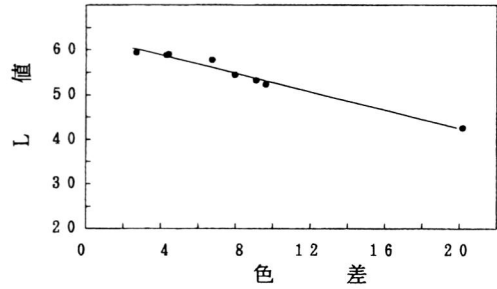


図3 色差とL値の関係 (乾燥状態)

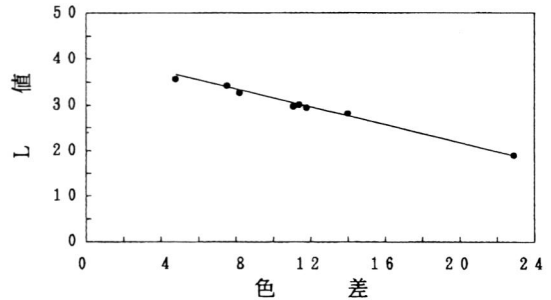


図4 色差とL値の関係 (湿潤状態)

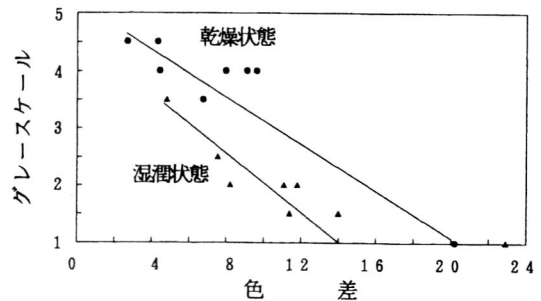


図5 色差とグレースケールの関係

- ③ 色差と明度の間には、よい相関関係が認められた。
- ④ 逸見等¹⁾によると、コンクリート面が汚染した場合に人が不快と感じるのは、およそ明度で55以下、色差で7以上と報告している。今回の結果をこの基準に当てはめてみると、湿潤状態の場合にはCUS混合率10%を除いて不快のゾーンに入り、乾燥状態ではCUS混合率30%の約半数が不快のゾーンに入る。

参考文献1) 仲川・逸見：コンクリートの表面色に関する研究 日本大学生産工学部学術講演会梗概集, 1996. pp4~5

インドネシア 集合住宅適正技術開発プロジェクトに参加して（その4）

— 集合住宅プロトタイプの提案とその構造実験 —

齋藤元司*

インドネシア国内はもとより近隣諸国に無い最新式、最大規模の実験装置が導入され、その結果、実験室に於ける構造実験を通して、RIHSの職員の研究・技術能力の向上も期待されている。

前稿に引き続き今回は、その4として、イ国にとっては初めての大規模な構造実験を経験することになった活動についてやや詳しく紹介する。

前回までの掲載項目は次のとおり。

1. はじめに
2. 要請の背景
3. 配属機関の受け入れ体制
4. 活動内容及び業務実績
 - 4.1 期待された成果
 - 4.2 事業実施計画
 - 4.3 活動内容

4.4 ラーメン内の組積造壁体の実験

実大の柱を用いて、純フレーム（ラーメン）を構成し、さらにフレーム内に各種の壁材（れんが、コンクリートブロック等）を充填して壁試験体を作り、地震力を想定した逆対称せん断加力実験を行った。

(1) 実験の背景

低所得者に対するローコストのプロトタイプの都市型集合住宅を提案する（PTTC）ということが目的の1つである。建築構造の観点から考えれば、単純な構造にすること、部材の断面積を小さくすること、安価な材料を用いることが挙げられ

る。そして、耐震性に優れていることが要求される。

プロトタイプの都市型集合住宅として、ジャカルタのパサールジュマツにてラーメン構造の建築を提案した。しかし、間仕切りとして組積材が用いられる場合が必然であること、さらに低コストの住宅を考えた時、壁式構造との併用の提案も検討する必要があると思われる。そうした場合、壁の強度、靱性がどの程度耐震性に寄与しているか、壁の挙動がフレームにどのような影響を及ぼすか等の調査が未然に行われていなければならない。

(2) 実験の目的

本構法は、柱と梁のラーメンを作っておいた後に組積造壁を積み上げるという施工順序をとる。そのため、水平力は柱と組積造壁で負担するが、鉛直荷重はラーメン（柱と梁）のみによって負担される。

地震力が作用した時、一般に柱が弱いと、柱の上端と下端には壁から大きな圧縮力を受け、その部分の破壊が生じやすい。従って、その部分のせん断補強筋の量を大きくする等の処置が必要になる。また、梁については柱崩壊型をターゲットにしているために実験用ということで特に壊れない剛性・強度を有するようにした。

すなわち、本実験の目的は、ラーメン内の組積造壁の耐力比較と靱性比較に限定される。また、併せて、導入された試験装置のテストランを兼ね

*（財）建材試験センター本部事務局企画課長（前中央試験所構造試験課長）

ており、当研究所職員の技術能力の向上に寄与することも目的としたものである。

(3) 既往の実験

組積造壁は、地域の建物調査結果や地震被害調査の報告書（前々任者：川上長期専門家の報告より）からも明らかなように、一般低層住宅の構造体として、あるいは、枠組組積造の複層建築物の構造体として経験的に利用されてきた。

組積造の実験は約20年前から始まったといわれている。そして、その成果は耐震建築基準に取り入れられていった。しかし、それらの研究はインドネシアのこれまでの実験設備の状況を反映して、小型の模型試験体を用いた物が主であり、実大の実験がなされることがなく基準が作られることになった。

また、材料レベルの小さな試験体で行われた実験で、各種れんが、コンクリートブロックの材料強度を定義すると共に、部材試験方法それ自体も確立されてきた。

圧縮試験やせん断試験などの部材試験方法は、外国（ASTM等）の規格をそのまま取り入れているが、当時の実験設備の状況を反映して、より小さなものを使うようになっている。いずれにしても、今回のPTTCで導入した、建研式大型逆対称せん断加力実験装置を使用して行う実験は、インドネシアのみならず、近隣アジア諸国でも初めての試みであり斯界の注目するところである。

(4) 実験計画

上記のように、PTTCで導入した建研式大型逆対称せん断加力実験装置や反力壁、反力床等の非常に大規模な構造実験設備を持っているRIHSの特色を生かし、大規模な試験体を用いてより実物の建物に近い形で実験を行うことにした。

今回の実験では、パラメータは次の5つとした。

a) 比較用として、オープンフレームのみの試験体。

b) a) のフレーム内に、組積造壁としてれんがを使用した試験体。

c) a) のフレーム内に、組積造壁として軽量（低密度）コンクリートブロックを使用した試験体。

d) a) のフレーム内に、組積造壁として普通コンクリートブロックを使用した試験体。

e) オープンフレームの中央部に間柱を設け、フレーム内に組積造壁としてれんがを使用した試験体。

また、試験体の設計、施工、ひずみゲージの取り付け等も計画し、当研究所職員の技術能力の向上に寄与することも考慮にいった。

(5) 試験体の計画

パサールジュマツにて提案した（当初は5階建て）ラーメン構造の建物と近い寸法の柱断面25×25cm、配筋量は、主筋4-D14、帯筋φ6@9cmで計画した。

この柱の断面形状及び柱高210cmは、前任者の真野専門家が担当した、柱の地震力を想定した逆対称せん断加力実験の時と同様とし、両者が比較しやすいように計画されている。また、本試験体は、筆者が赴任したときには、既に設計されており、材料の手配も済んでいたものである。梁については柱崩壊型をターゲットにしているため実験用ということで特に壊れない剛性・強度を有するように計画した。

試験体は合計5体である。詳細は表5、図22及び図23のとおりである。

先にも述べたように、梁については柱崩壊型をターゲットにしているために、実験用ということで特に壊れない剛性・強度を有するようにした。すなわち、本実験の目的は、ラーメン内の組積造壁の耐力比較と靱性比較に限定されるように計画した。

a) No.1試験体：標準の試験体である。柱・梁の

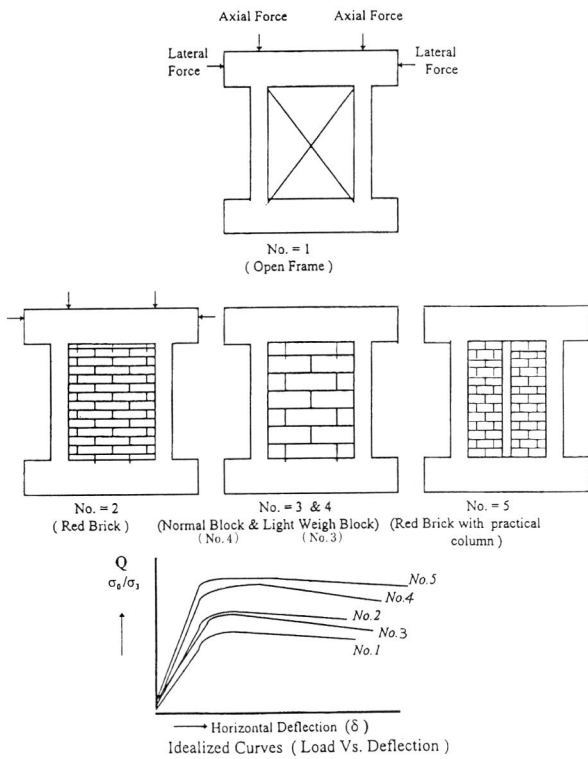


図22 試験体の形状

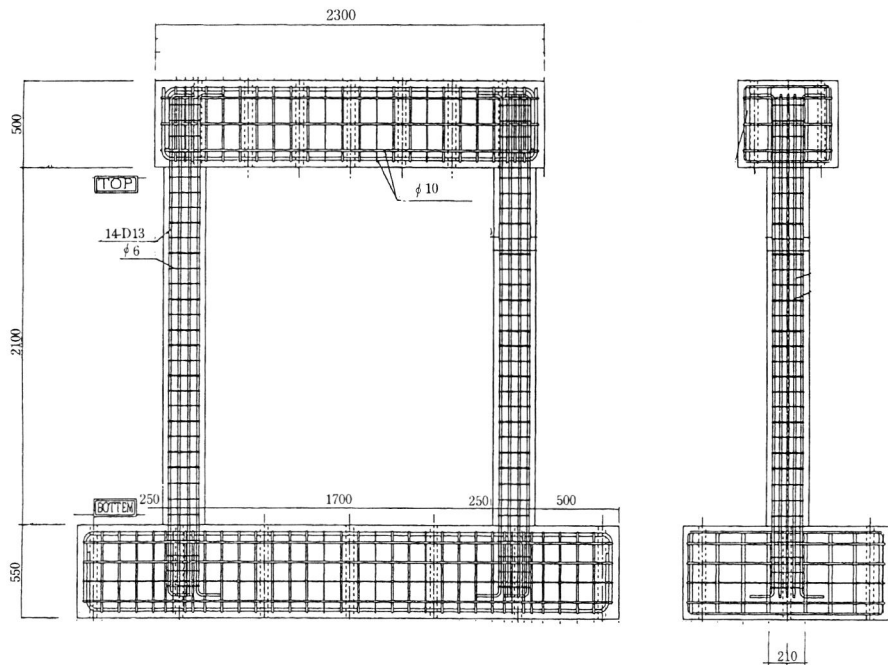


図23 試験体の形状

みで構成されているオープンフレームのものであり、次のNo.2~No.5と比較して組積造壁の効果を比較することを目的としている。

- b) No.2試験体：標準試験体にインドネシアの伝統的な製造工程で生産されるれんがを組積造壁としたもので、間柱のないものである
- c) No.3試験体：標準試験体に特に軽量化を図る

表5 試験体

	COMMON PARAMETER	PARAMETER
No.1	● Column Dimension 25×25cm	Open Frame
No.2	● Main Bars 14-D14	Red Brick 21×10×4.5cm
No.3	● Web Reinforcement $\phi 6@9cm$	Conblock 29×19×10cm
No.4		Conblock Low Dsity Ag 29×19×10cm
No.5	$\sigma_c/\sigma_b=0.45$	Practical Column (Red Brick)

ためRIHSで試作設計された軽量コンクリートブロックを組積造壁としたものである。

- d) No.4試験体：標準試験体に通常の製造工程で生産されるコンクリートブロックを組積造壁としたものである。
- e) No.5試験体：No.2試験体と同じ内容であるが、間柱を設けておりその効果を調べるためのものである。

(6) 試験体の製作

試験体の製作は、RIHSの構造分野のグループ、施工分野グループ及び材料分野のグループで協力して行った。これは、試験体を製作する過程でそれぞれの関わる分野の研究を実施できるよう考慮したものである。

試験体は、No1～No5を同時に製作することにした。また、試験体は実際と同じ施工にするため、立てたまま製作する方法とした。順序等は次のとおりである。

- ・基礎梁、柱、梁の配筋を事前に行った。
- ・主要な箇所にはひずみゲージを張り付け、防水保護を施し計測用の番号を付けた。
- ・基礎梁の型枠を作った。
- ・基礎梁の型枠内に予め作っておいた基礎の配筋籠を入れ、かぶり厚さを確保した。
- ・予め作っておいた柱の配筋籠を入れた。
- ・基礎梁のコンクリートを打設した。
- ・コンクリートの試験（スランプ、温度）、テストピース（ ϕ 10cm \times 20cm）の採取をした。なお、これは材料分野のグループの担当である。
- ・基礎梁のコンクリートの養生期間を確保しながら、柱の型枠を作った。
- ・梁の型枠を作った。
- ・梁の型枠内に予め作っておいた基礎の配筋籠を入れ、かぶり厚さを確保した。
- ・ひずみゲージ計測用のコードを束ね、型枠に

小さな穴を空け、そこから型枠の外に出した。

- ・柱のコンクリートを打設した。この時、No.1の試験体については、施工分野グループの主張（インドネシア国の施工仕様では1回のコンクリート打ち高さは、1mとなっているため試験的に試みた）で柱の中段で打ち継ぎをすることになった。ただし、打ち込み途中で作業能率が悪くコンクリートの硬化も懸念されたため、結果的には、柱を一度でコンクリート打ちすることにした。
- ・梁のコンクリートを打設した。高所作業のためミキサー車からの生コンをホイストを使用して持ち上げ、人海戦術で打つ方法をとった。しかしながら、作業能率が悪くコンクリートの硬化、分離が生じ型枠の隅々までコンクリートが行き渡らない現象が起こることが懸念された。
- ・2週間後に脱型し、No2～No.5については、それぞれの組積材を使用して壁を制作した。この時、目地モルタルの配合比はC：S＝1：5、水セメント比はW/C＝30%を原則とした。また、目地の幅については水平目地が1.5cm、垂直目地が1.0cmとなるように計画した。
- ・組積造壁を施工後、28日以上養生期間を確保した。

なお、試験体の設計、資材の手配、配筋、ひずみゲージの張り付け及び強度実験実施は構造分野のグループで受け持ち、型枠製作、コンクリート作業は施工分野グループが受け持ち、さらに、コンクリート及び鉄筋の材料試験（スランプ、温度、圧縮試験、引っ張り試験）は材料分野のグループが受け持つことにした。

(7) 加力方法及び測定方法

加力方法の模式図を図24に、変位及びひずみの測定位置（略）を図25に、水平荷重の履歴を図26に示す。また、ひずみの計測は100点程にな

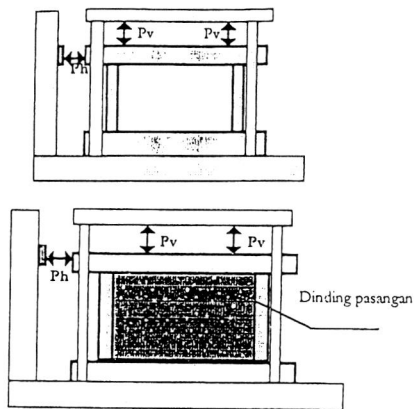


図24 試験方法の模式図

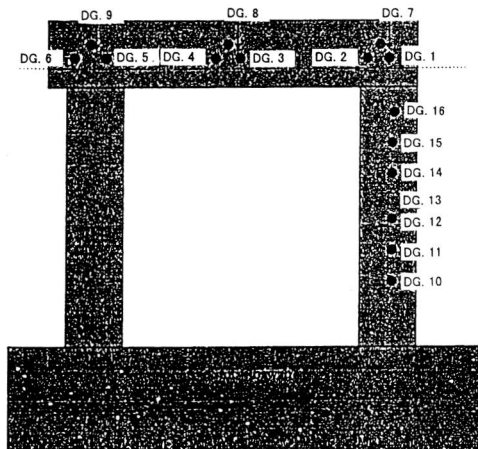


図25 変位計の取付け位置

り、これまでにRIHSで行った実験ではなかった数の測定点数である。

基礎梁を試験機床に固定し、梁の中心レベルに水平力を加える「片持ち梁」方式で加力した。水平反力は反力壁から取り、押し引きジャッキをピン支承を介して反力壁に取り付けた。ジャッキの試験体側にもピン支承を挿入した。試験体の梁の両側には載荷板を取り付けた。正方向の加力はジャッキ側から押す方向で、載荷板を介し直接試験体を押すことにした。また、負方向の加力では、反ジャッキ側の載荷板をジャッキがPC鋼棒を介して引っ張り、その載荷板が試験体を押す方法に

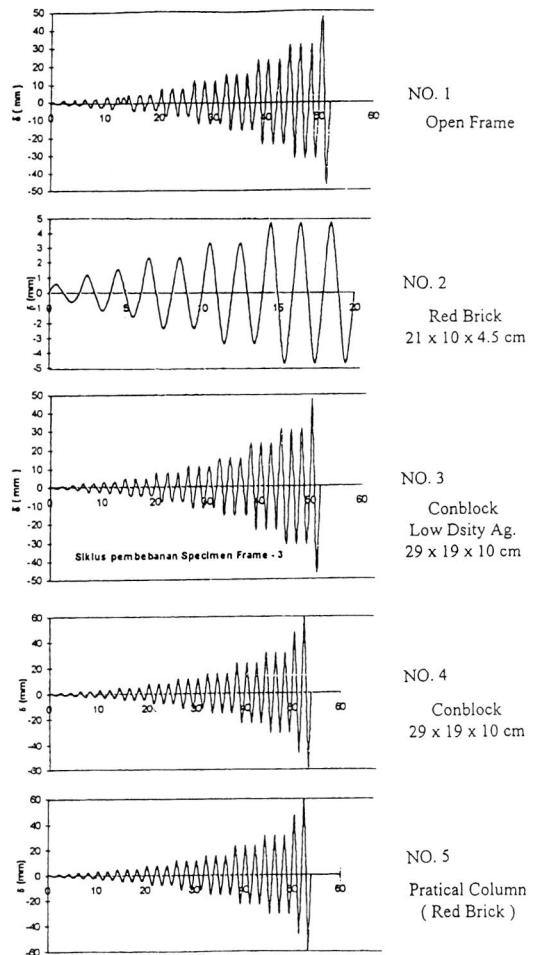


図26 加力の履歴

した。即ち、常に試験体はそれぞれの側の載荷板を介して片側から押されるように加力されることになる。

この方法は加力装置が極めて簡単であるので採用した。また、梁は試験用に作られていて、十分に剛性が高いため、左右の柱にほぼ均等にせん断力を掛けることが可能である。実際の地震力はスラブの中からせん断力の形で壁に伝わるが、今回は、地震力は試験用の梁から柱に伝わり、片側の柱から壁に伝わる仕組みになる。従って、柱がせん断変形してから始めて壁がせん断変形することになる。即ち、柱に十分な変形能力がないと壁の

せん断きれつが生じる以前に柱のせん断きれつが先行することになる。本試験体の柱には変形能力が十分に期待できるように設計されているので、その心配はほとんど無いと思われる。また、試験体は1フレム（1スパンラーメン）のため、ねじれ変形が生じやすいという心配もあるが、軸力用の装置がねじれ変形を矯正する働きがあるためその効果に期待して、特にねじれ対策は施さなかった。柱には一定の軸力を加えた。軸応力度 σ_c は約108kgf/cm²とした。これは、柱のコンクリート圧縮強度 f_c の0.45倍になるようにしている。ちなみに、15×30cmのシリンダーテストピースの圧縮強度 f_c は平均値で240kgf/cm²、試験体柱の断面積 A は25×25cm=625cm²となっている。なお、この計画は筆者が赴任したときには既に決められていたものである。(N=240×625×0.45=67.5tfとした)

軸力の载荷には、導入されている建研式の载荷装置を利用した。試験体の梁上の中央に1台のジャッキを設置し、ジャッキと梁の間に充分剛性の高い鋼製梁を介し、左右の柱に均等な軸力が加わるように配慮されている装置であり、また、パンタグラフ形式の装置から構成されていて、水平変位が増大してもその変形に追従でき、かつ常に一定の軸力が保持されるように設計されている装置である。

水平荷重は、変形制御とし、標準の試験体No.1は、変形角が1/4000, 1/2000, 1/1500radに達するまで加力するサイクルを各1回づつ行い、1/1000, 1/700radのサイクルを各2回づつ行い、1/500, 1/300, 1/200, 1/150, 1/100, 1/75radのサイクルを各3回づつ行い、最後は1/50radのサイクルを1回行って終了した。

標準試験体以外のNo2～No5の試験体については、正負の加力時と共に壁にせん断きれつが発生して、次のサイクル時では直前のサイクルの最高

荷重より耐力が低下することを確認して終了することにした。

また、試験体の製作の項でも述べたが、No.1柱のコンクリートの打ち込みに手間がかかり、柱の型枠の隅々までコンクリートが行き渡らず、いわゆるジャンカが確認されたため、No.2の試験実施後（試験体の壁に亀裂が発生した直後に壁を撤去しオープンフレームにした）の試験体を再利用して、これをNo.1とした。

なお、変形角の定義であるが、ラーメンの加力点高さ基礎梁上端との水平変形を加力点高さ(2350mm)で除した値を変形角と定義した。

測定した項目は、水平荷重と鉛直荷重、梁の水平と鉛直の絶対変位、柱の鉛直変位、柱主筋、主帯筋及び副帯筋のひずみである。ここで、絶対変位とは基礎梁から立てた基準フレームから計測した変位である。また、No.5については、間柱の縦筋と帯筋のひずみも計測している。

- ・荷重測定：2点
- ・変位測定：16点
- ・ひずみ測定：96点
- ・きれつ観測
- ・写真撮影

(8) 実験結果

- a) 実験結果をまとめて表6に示す。
- b) 荷重—変位曲線の包絡線を比較して図27に示す。
- c) 各試験体ごとの荷重—変位曲線及び特定部材角時の変位、ひずみ、きれつの観察状況は紙面の都合上省略する。

本実験については、実験計画、試験体の設計、試験体の製作が、JICA短期専門家とC/Pとの協議で行われ、実施されたものであり、筆者はその実験計画に従ってC/Pを指導しながら試験を実施した。

また、実験結果は、「添付リストのC/P報告書」

表6 壁のせん断試験結果の一覧

Specimen	Parameter	Initial stiffness K ₀ tf/cm	Wall shearing crack		Column bending crack		Column main-bar yield	Ultimate or maximum load	
			P tf	R rad	P tf	R rad	R rad	P tf	R rad
No. 1	Open frame	13.18 (1.00)	—	—	7.80	1/300	1/200…1/150	17.5	1/50
No. 2	Red brick	37.05 (2.81)	2.35	1/1000	—	—	—	12.9	1/500
No. 3	Con_block lightweit ag.	57.35 (4.35)	1.56	1/1500	11.70	1/200	1/300…1/200	27.0	1/150
No. 4	Con_block	79.53 (6.03)	1.56	1/1500	7.80	1/300	1/300…1/200	30.5	1/200
No. 5	Red brick practical column	38.94 (2.95)	1.56	1/1500	11.70	1/200	1/300…1/200	28.6	1/40

COMPARATIVE DISPLACEMENT - LOAD CURVA FOR FIVE SPECIMEN

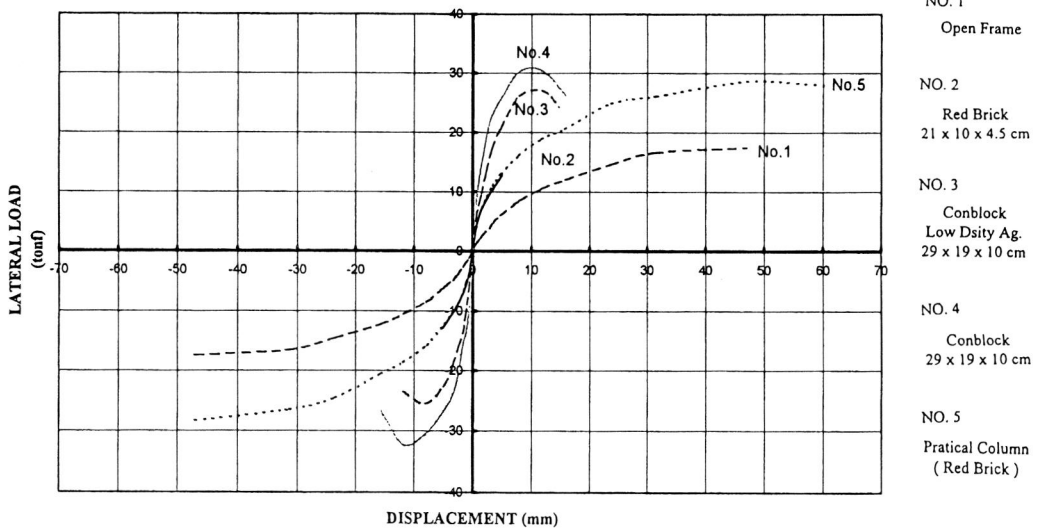


図27 荷重-変位曲線の比較 (全試験体)

に記載しているので機会があれば再度紹介したい。

なお、実験計画の経過等は、ここでは省略する。筆者は主にひずみゲージの貼り方とその防水方法、変位計の扱い方、鉛直荷重・水平荷重のかけ方、計測計画のたて方、計測ソフトの使い方・トラブル処理、実際のデータ採取、採取したデータの一次処理の仕方、亀裂観測・記録の方法について、試験を実施しながら技術指導したものである。

JICAのスキームとしては、日本人専門家がいなくなってもRIHSのスタッフのみで実験ができるようになることであり、筆者は専らその観点から指導したものである。

上記の実験データから観察されたのは以下のとおり。

- ・ 損傷の進展
- ・ 剛性の増加
- ・ 壁の耐力効果

4.5 その他、実験に関連して実施した技術協力

(1) 実験データ収録システムの改良

川上、真野前任専門家が用いていたソフトウェアのバグとりと改善を行った。

他の実験に対応したソフトウェアを改良版から製作した。

(2) 小壁の構造実験の計画・指導・実施

(3) (2)に関連して、れんが、普通ブロック、軽量ブロックで形成された小壁の圧縮試験、せん断試験を指導・実施し、データの収録、まとめ、解析を行い、既往の実験結果と比較した。

- ・試験体の設計、製作方法、実験方法、データの扱い及びまとめ方を指導した。
- ・試験体：れんが、普通ブロック、軽量ブロックの3種類とした。
- ・加力方法：ダイアゴナルの静的せん断加力。
- ・計測方法：使用するトランジユウサーの精度について指導し、せん断ひずみを計測、そこからせん断剛性係数の求め方を指導した。
- ・既往の実験結果（日本、メキシコ及びインドネシア）と比較し相関関係を調べた。
- ・メキシコにおける補正平均値の考え方を紹介した。

(4) 材料実験の実施に対する支援

コンクリート、鉄筋等の材料実験の実施に対する支援を行った。

材料実験では、RC構造物の主要材料である鉄筋とコンクリートを取り上げ、それらの材料の基礎物性について検討を行った。なお、実験検討結果の概要については、1997年10月21日、22日に開催された、" SEMINAR on APPROPRIATE TECHNOLOGY for MULTI STORY RESIDENTIAL BUILDING (MSRB) IN INDONESIA" で報告（真野長期専門家）している。

材料実験のまとめは、前任者の真野長期専門家の報告によれば次のとおりである。

- ・レディーミクストコンクリートの調合は、ワーカビリティ及びポンパビリティを考慮した根本的な改善が必要である。改善方法の一つの方法として、AE剤の使用が挙げられる。
- ・レディーミクストコンクリートの品質のパラツキはかなり大きい、品質管理方法の改善は、材料面でのコストリダクションの一つの方法である。
- ・養生温度及び養生水の供給はコンクリートの品質に大きな影響を及ぼす。従って、インドネシアの気候及び風土を考慮した施工管理基準の提案が重要である。
- ・現在提案されている圧縮強度と静弾性係数の関係式は、インドネシアの実状にそぐわない。従ってデータを蓄積し、インドネシアの実状を考慮した推定式を早急に提案する必要がある。
- ・外国の試験規格を引用する場合、試験条件は試験の目的及びインドネシアの実状を考慮して定めなければならない。また、試験規格を作成する際にもこの点が最も重要となる。
- ・30分耐火試験において、表層から45mmの位置のコンクリートの最大温度は200~300℃である。また、同位置の主筋最大温度は200~350℃の範囲である。
- ・コンクリートのかぶり厚さは、材料自体の耐久性と火害を考慮して定めるべきである。火災時の安全性を考慮すると、コンクリートのかぶり厚さは、通常のコンクリートで最低30mm必要である。
- ・火災の際、コンクリート表面に発生するひび割れ及びポップアウトは、表層部分の粗骨材の膨張及びコンクリート内部の水分の蒸発に起因するものである。これらのダメージは、表層部分に限定されるためコンクリートの耐力上大きな問題はない。

- ・コンクリートの表面に発生する微細なひび割れ及びポップアウトは、コンクリートの水セメント比及び含水率の値と関係が深い。
- ・火害によりコンクリートの性状は大きく変化する。30分耐火試験の場合、圧縮強度の低下割合は、コンクリートの含水率にかかわらず20%程度である。
- ・圧縮強度の低下割合に比較して、火災に伴う静弾性係数の低下割合は極めて大きく、その値は80%程度である。
- ・コンクリートの中性化深さは、火害に伴う被害状況の推定に有効である。
- ・火害を受けた建造物の耐力診断の際には、圧縮強度のみならず静弾性係数に関する調査も実施しなければならない。また、建造物の補修・補強の際にも圧縮強度の回復、改善のみならず静弾性係数に関する配慮も必要である。

(5) ストレインゲージの取り扱い方法の指導

東京測器研究所のストレインゲージの取り扱い方法マニュアルをもとに、ひずみの貼付方法の指導を行うと共に防水処理を含めたマニュアルを製作した。

(6) ロードセル、ジャッキ及びポンプの取り扱い方法の指導

それぞれの機器の容量に対応した係数を考慮し、取り扱い上のミスがなくなるようにマニュアルを作成した。

(7) 加力前の荷重の原点補正の指導

原点補正の実施方法を指導した。

(8) 鉛直荷重の限界の把握の指導

軸力を加える時に、試験機荷重（ジャッキ、ロードセルの容量も考慮）の限界把握の仕方を指導した。

(9) ポンプのリミッター設定方法の指導

油圧ポンプのリミッターの設定方法を指導した。

(10) 計測したテキストデータの活用方法の指導

テキストデータの編集ソフトを導入し、データの修正や他の活用ソフトへの利用方法を指導した。

(11) 計測機器の不具合補修方法の指導と補修の実施

変位計、静ひずみ計の点検修理方法を実施した。プロジェクトの立ち上がり時点で導入した計測機器に不具合が生じており、実験に支障をきたしていた。軽微の支障のものについて点検修理をし、併せて、その保守管理の重要性に関する指導を行った。

また、重度の支障があるものについてはメーカーとコンタクトをとり、今後の修理の手はずを整えた。

(12) 床スラブの振動実験と振動感覚の評価方法について指導

苦情が発生しやすい床スラブの振動数とたわみの関係を紹介し、インドネシア国内で調査した建物の実測データを評価する時の参考にした。

たわみ障害を起こした集合住宅での床スラブのたわみ量と固有振動数の実測例を参考にして、今までは床スラブの振動数のみを機械的に計測するのみで、たわみの計測を行っておらず、評価の方法も知らなかったが、今回は日本での実測データではあるが、そのデータの見方と一応の評価方法の思想が理解されたものと思われる。

また、この方法を使用して、ジャカルタ等の大都市で起きた暴動、焼き討ちにさらされた建物床の振動障害の調査結果の判断に利用している。

(次号につづく)

日本工業規格 J I S A 1412-3 ^{199X}	熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法— 第3部：円筒法 Test method for thermal transmission properties of insulations—Part 3 : Circular pipes
---	---

— 制定にあたって —

円筒状の断熱材（保温筒）の断熱性能を測定して設計値を求めようとする場合は、第1部及び第2部の平板法（保護熱板：GHP，熱流計法：HFM）を用いるよりは円筒法を用いる方が望ましい。それは、平板状の断熱材（保温板）と保温筒とでは、同じ材質のものでも内部構造が異なる場合が多く、特に、繊維に配向性があったり、気泡が一方に引き伸ばされていたりすることが熱流に及ぼす影響は非常に大きいからである。そういう意味から、平板で測定した一次元熱流のデータを、保温筒における半径方向の放射状熱流に当てはめるのには無理があると言える。

見た目が同じ材料を円筒法と平板法とで測定した場合、どの程度結果が一致するかとなると、物によってまちまちである。密度が大きく、どちらかと言うと内部が一様で均質、方向性のない材料ではよく一致する。このような材料では、平板法によるデータを保温筒に利用しても間違いはないが、一般的には、保温筒に対して円筒法で測定したデータを利用すべきである。

従来のJISでは、抜山式が規定されていたが、ISO 8497に規定されているいくつかの円筒法に加えて、日本からの提案により抜山式もISO 8497に加えられた。

この規格は、第1版のISO 8497：1994を翻訳し、技術的内容及び規格図表の様式を変更することなく作成した日本工業規格となっているが、当然バックグラウンドの違いや、引用規格などの関連規格との整合性の問題もあり、支障のない範囲での読み替えや添削がなされた部分がある。

序文 この規格は、1994年に第1版として発行されたISO 8497, Thermal insulation—Determination of steady-state thermal transmission properties of thermal insulation for circular pipesを翻訳し、技術的内容を変更することなく作成した日本工業規格である。

1. 適用範囲 この規格は、室温より高い温度に使用される保温筒の、定常状態における伝熱特性を測定する各種条件を規定する。

備考 この規格には、操作方法、装置特性も含まれるが、装置の形状及び寸法を標準化

するものではない。

2. 引用規格（略）

3. 定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次による。次に示す用語及び記号は、a) を除いて、ISO 7345に準拠する。

備考（略）

a) **線熱トランスファールンス（linear thermal transference）** K_l 定常状態における単位長さ当たりの熱損失を、管表面温度と外気温度の差で除した値。保温筒の寸法に関係する。

$$K_1 = \frac{\Phi/L}{T_0 - T_a} \quad \dots\dots\dots (1)$$

b) 線熱抵抗 (linear thermal resistance) R_1 定常状態における管表面と保温筒外表面の温度差を、単位長さ当たりの熱損失で除した値。保温筒の寸法に關係する。線熱コンダクタンス Λ_1 の逆数。

$$R_1 = \frac{T_0 - T_2}{\Phi/L} = \frac{1}{\Lambda_1} \quad \dots\dots\dots (2)$$

c) 線熱コンダクタンス (linear thermal conductance) Λ_1 管表面から保温筒外表面への線熱抵抗 R_1 の逆数。保温筒の寸法に關係する。

$$\Lambda_1 = \frac{1}{R_1} = \frac{\Phi/L}{T_0 - T_2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

d) 表面熱伝達率 (surface coefficient of heat transfer) h_2 定常状態における保温筒表面の熱流束密度を、表面温度と外気温度との差で除した値。保温筒の寸法に対して、次のような關係が成立つ。

$$h_2 = \frac{\Phi}{\pi D_2 L (T_2 - T_a)} \quad \dots\dots\dots (4)$$

e) 熱伝導率 (thermal conductivity) λ 保温筒に対しては、次のような關係式が成立する。この式は、定常状態における均質な材料に適用され、熱比抵抗の逆数に当たる。

$$\lambda = \frac{\Phi \ln (D_2/D_0)}{2 \pi L (T_0 - T_2)} = \frac{1}{r} \quad \dots\dots\dots (5)$$

参考 (略)

f) 熱比抵抗 ⁽¹⁾ (thermal resistivity) r 熱伝導率 λ の逆数。均質な物質の定常状態における値。

$$r = \frac{2 \pi L (T_0 - T_2)}{\Phi \ln (D_2/D_0)} = \frac{1}{\lambda} \quad \dots\dots\dots (6)$$

注 (1) 熱伝導比抵抗ともいう。

g) 熱抵抗 (areal thermal resistance) R 定常状態における管表面と保温筒外表面との温度差を、熱流束密度で除した値。熱コンダクタンス

Λ の逆数。

$$R = \frac{T_0 - T_2}{\Phi/A} = \frac{1}{\Lambda} \quad \dots\dots\dots (7)$$

ここに、伝熱面積 A の面 (通常は管表面、時には保温筒外表面その他が用いられる) ⁽²⁾ を明示する。

備考 更に一般的な“単位面積当たり”を表す“areal”を保温筒に使用することは、しばしば混乱を招く。この場合、管の表面から保温筒の外表面までの間のどこかの面を指定する必要があるからである。もし、単位面積当たりの特性を表す場合は、計算に使用した面積とその位置も併記する。

h) 熱コンダクタンス (areal thermal conductance)

Λ 熱抵抗 R の逆数。

$$\Lambda = \frac{1}{R} = \frac{\Phi/A}{T_0 - T_2} \quad \dots\dots\dots (8)$$

ここに、伝熱面積 A の面 (通常は管表面、時には保温筒外表面その他が用いられる) ⁽²⁾ を明示する。

注 ⁽²⁾ Λ の値は、 A をどこに選ぶかによって決まる。均一な材料で、熱伝導率が e) で表されるようなものに対しては、次式によって求める。

$$\Lambda = \frac{2 \pi L \lambda}{A \ln (D_2/D_0)} \quad \dots\dots\dots (9)$$

もし、この伝熱面積として、特に管表面と保温材外表面の対数平均値 $\pi L (D_2 - D_0) / \ln (D_2 / D_0)$ をとるなら、 $\Lambda = 2 \lambda / (D_2 - D_0)$ となる。この場合、 $(D_2 - D_0) / 2$ は保温材の厚さに等しいから、平板における熱コンダクタンスと熱伝導率の關係と同じ形である。3.7の熱抵抗 R についても同様である。これらの面を基準にした係数は任意であり、また、伝熱面積が表示されていない場合が多く、混乱を招く場合が多いので、特別な場合を除いて

使用しない。

i) 熱絶縁材 (thermal insulation) 常温において
ほぼ0.15W (m・k) 以下の熱伝導率を持つ材
料で、保温材、保冷材、断熱材などの総称。

j) 保温筒 (pipe covering insulation) 配管の熱
絶縁用に、同心円筒状に成形された熱絶縁材。

4. 記号及び単位 この規格で用いる記号及び単
位は、次のとおりである。(3. 参照)

	(記号)	(単位)
熱流束 (熱流量)	Φ	W
線熱流束密度 (配管単位長さ当たりの熱流量)	Φ/L	W/m
熱流束密度 (単位伝熱面積当たりの熱流量)	Φ/A	W/m ²
管表面温度	T_0	K
保温筒外表面温度	T_2	K
周囲の空気又はガス温度	T_a	K
加熱管外径	D_0	m
保温筒外径	D_2	m
試験区間の長さ (管軸方向)	L	m
伝熱面積	A	m ²
線熱コンダクタンス	Λ_1	W/(m・K)
線熱抵抗	R_1	m・K/W
線熱トランスファレンス	K_1	W/(m・K)
熱伝導率	λ	W/(m・K)
熱比抵抗 (熱伝導比抵抗)	r	m・K/W
保温筒外表面の熱伝達率	h_2	W/(m ² ・K)
熱コンダクタンス	Λ	W/(m ² ・K)
熱抵抗	R	m ² ・K/W
加熱管端部保温材の厚さ	S	m
抜山方式の加熱管長さ補正係数	n	—

備考1 添え字“1”は、配管軸に沿って単位長
さ当たりの量を表すのに用いる。

2 添え字“cy1”は、円筒法で測定した結
果から導かれた値であることを特筆し

たい場合に付ける。

3 “1”と“cy1”と両方を付ける場合は、
“1,cyl”とする。

5. 必要条件

5.1 試験体 (抄) 試験体は、均一性及び方向
性は問わず、切れ目、継ぎ目、金属の部分、外装、
その他の被覆があってもよい。寸法形状は長手方
向に一様であって、試験装置と同じサイズの配管
に使用するように作られたものとする。通常試験
体は同心円筒状である。そうでないものについて
は、線熱トランスファレンスだけが測定可能で
ある。

5.2 試験温度 (抄) 試験温度の上限は、試料
又は試験装置構成材料の最高使用温度とする。下
限は、測定精度上十分な表面温度が得られる点が
限界となる。通常測定装置は、温度15～35℃のほ
とんど静止した空気中で行われるが、それ以外の
温度、気体又は気流の中で行ってもよい。

5.3 管の形状 この規格は、円管に適用する。

5.4 管の置き方 (抄) この規格は、通常、水
平に置かれた管に適用する。

5.5 試験方式 (抄) この規格では二つの異な
る試験方式を規定している。一つは端部保護方式、
もう一つは端部補正又は計算方式であって、両者
は、加熱管端部に生じる軸方向熱流の取扱い方が
異なる。

5.6 試験可能な特性 (抄) 線熱トランスファ
レンス (3.a) 参照) は、すべての試験体に適
用可能であって、保温筒の熱計算には最も有用な
特性である。熱伝導率 (3.e) 参照) は、原理的
には、加熱管にすき間なく取付けられる同心円状
の均一な試験体に対して適用される。熱伝導率は、
測定時と違う寸法の保温材に対して、線熱ラン
スファレンスその他の特性を導き出すのに有効
である(6.2参照)。3.で規定したこれ以外の特性は、

限定された適切な条件下でだけ使用可能である。

6. 一般的要件

6.1 目的

6.1.1 最終用途的な物性 もし、設計値データを希望するなら、試験体は手を加えずそのまま、普段施工するのと同じやり方で取付ける。この場合は、継ぎ目及びすき間込みの特性が得られ、管に密着していない場所では、すき間の熱抵抗も含まれる。

6.1.2 材質の物性値 物性値を知りたい場合は、試験体を選び、すべての試験片がすき間なく密着するよう加工し、加熱管との間にもすき間が生じないようにする。

6.2 他の寸法への適用 製造されている保温筒すべての寸法の試験装置を用意することは現実的ではない。したがって、限られた寸法の試験装置によって得られた同じ材質の保温筒のデータから、別の寸法の保温筒の特性を計算で求めるといった必要が生じる。この場合、試験体及び試験条件が理想的であったか否かによって、やり方も違ってくる。

何らかのすき間又は取付けの不具合を含めた最終用途的な物性が得られても、それを他のサイズの管の計算に利用してはならない。

6.2.1 理想的な材料及び試験条件の場合 熱伝導率が一定又は一次式で表される均一物質で、一様な温度条件下で試験が行われたものに対しては、そのときの平均温度における一回の試験で、3.e) に示した式を用いて熱伝導率を決定することが可能である。この熱伝導率を用いて、更に別の寸法や厚さ、別の温度差の、同じ平均温度で使用されている同材質の保温筒の熱流量及び伝熱特性を計算することも可能である。

6.2.2 理想的ではない材料及び試験条件の場合 (抄) 実際多くの材料は、厳密にいて均一で

はない。その熱伝導率は温度の複雑な関数である。試験時に試験体の外表面温度は、対流及び放射伝熱によって一様ではない。

通常測定は、特定の製品又は材料を、少なくとも適用しようとする寸法に近い2種類のパイプサイズで行う。こうして測定した熱伝導率の各値が許容範囲に入った場合は、その平均値は、同じ平均温度であれば、その製品の違う範囲の寸法、違う条件の伝熱特性を計算するのに使用してもよい。もしも、測定された熱伝導率が許容範囲に入らない場合は、適当な傾向分析を使って、伝熱特性を求めようとしている寸法に適した熱伝導率として妥当な値を決定する。この熱伝導率が大きくかけ離れている場合は、更に別の寸法で追加測定する。

6.3 知見 (略)

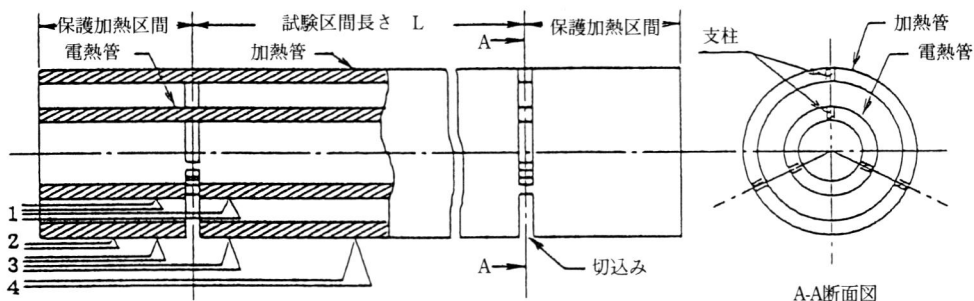
6.4 取扱いの詳細 (略)

7. 装置

7.1 一般要件 (抄) 測定装置は、加熱管、管及び周囲温度並びに試験区間 (test section) のヒータが消費する平均電力を制御又は測定する装置から成る。加熱管は、電気的に一様に加熱する。試験区間の両端部には、保護加熱管 (guard section) を別に設ける。(7.3及び図1参照) か、端部保温材を取付けた上、与えられた熱量の補正をする(7.4及び図2参照) かして、管軸方向の熱流が最小になるようにする。また、装置周辺の気温を制御できる恒温槽又は恒温室も必要である。

測定装置は、この規格に規定された原理及び制限に準じるが、個々の装置の構成及び操作のための細部までをこの中には、規程しない。

7.2 寸法 加熱管の直径に関しては、限定はしないが、試験区間の長さは、全発生熱量が、加熱管両端部の熱損失に比べて十分大きく、電力の測定精度が、希望する測定精度に見合うだけのもの



- 1 電熱管切込み部温度差監視用熱電対
- 2 保護加熱管表面温度測定用熱電対
- 3 加熱管切込み部温度差監視用熱電対
- 4 主加熱管表面温度測定用熱電対

図1 端部保護方式の加熱管の構造

を確保する。

備考 外径が88.9mmの端部保護方式の装置(7.3参照)では、主加熱管部の長さは0.6m、試験体全長は約1mあればよいことが分る。端部校正方式又は端部計算(補正)方式(7.4参照)では、同様の直径の場合、通常2m又はそれ以上が適している。このような長さは、すべての装置寸法、試験条件を満足させるものではなく、適切な誤差解析によって所要長さを割り出す必要がある。

便宜上からは、試験装置を標準長さの保温筒がそっくり取付けられるような作り にすべきであろう。

7.3 端部保護方式の装置 端部保護方式の装置(図1参照)は、試験区間(主加熱管)の両端部に、“ガード”と呼ばれる独立した加熱管(保護加熱管)を配して、主加熱管端部に管軸方向の熱流が生じないようにするとともに、温度を一様にして、主加熱管部においてはすべての熱流が半径方向になるようにする。主加熱管部・保護加熱管部とも、ヒータは、長手方向に温度が一様になるように設計し、温度の不均一からくる余計な誤差が入り込まないようにする。必要があれば更に補助ヒータ

を、両端のガード部分の外側に設ける。各保護加熱管部の長さ(二重のガードをしている場合は、両方合わせた長さ)は、主加熱管部の両端において、試験装置・試験体合わせてその中を流れる管軸方向の熱流が、主加熱管部で測定される発生熱量と比べて許容最小限になるよう、十分長いものとする。

参考1 上記の保護加熱管部の妥当な長さを割出すにはどのような方法があるか、また、希望する精度で測定結果を得るためには、どの程度温度が一様になる必要があるかについては何も知られていない。今後こういった解析がなされることが期待される。それまでは、現在検証されているものと同様比率で装置を設計し、両方のガードを含めて一様な温度になるように図るべきである。

2 外径88.9mmの装置で、一応均一で、それほど強い配向性もなく、また、厚さがその管径を越えない試験体を試験する場合は、保護加熱管部の長さは200mmで十分だということが分っている。それより厚いもの又は、管軸方向のコン

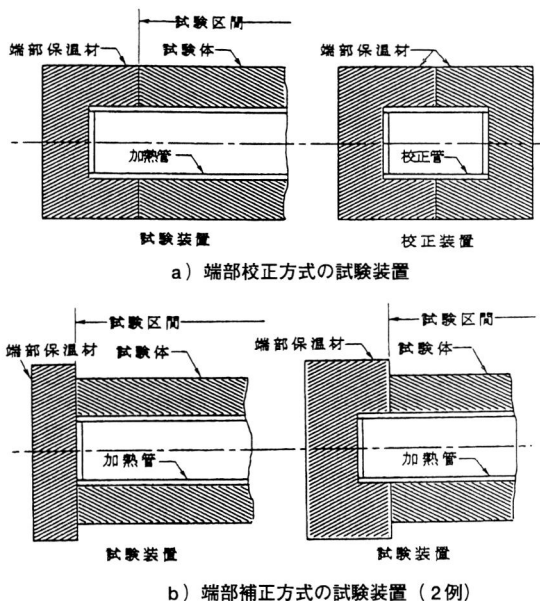


図2 端部校正方式及び端部補正方式の試験装置

ダクタンスが高い試験体では、更に長い保護加熱管部が必要となる。主加熱管と保護加熱管との間に、また、二重の保護をとっている場合は、保護加熱管どうしの上に、通常、構造上必要な細い支柱を除いて、4mm以下の切込み（ギャップ）を入れる。中に入っている電熱管も同様である。このすき間には、管より熱伝導率の非常に小さい材料を詰めておく。各区間の間で対流及び放射による伝熱を防ぐため、すき間ごとに管内部に遮へい板を設ける。各切込みを挟んで両側25mm以内の所に、示差熱電対を取付け、各々の切込みを境にして温度差が生じていないかを監視する。

7.4 端部校正方式又は端部補正方式の装置 端部校正方式又は端部補正方式の装置（図2参照）は、試験区間の両端に端部保温材を取付け、管軸方向の熱流を防ぐ。端部保温材からの熱損失の修

正は、端部校正方式では、同じ試験条件の下で直接校正を行い、端部補正方式では、試験体の寸法を基にした補正係数から算出する。内部に通すヒータは、試験区間の長さ全体を均一な温度に加熱するように設計しなければならない。もしも、補助ヒータを端部に取付けてあるような場合は、そのヒータの出力も試験区間の熱出力に加算する。

7.4.1 校正用端部保温材及び校正管 端部校正方式の装置では、校正に用いる端部保温材を試験体の両端部と全く同じ寸法に作り、伝熱性能をほぼ等しくする。両端部保温材は、加熱管の直径に等しくし、少なくとも、その直径の1/2以上の深さのくぼみを設ける。校正管は、この二つの端部保温材を合わせてできる空間の内面にすき間なく納まる長さに等しく作る。内部には試験に用いる加熱管の端部を模したヒータを設ける。その管の表面には、表面温度を測定する熱電対を、90°の間隔で4か所以上取付ける。熱電対の太さは、実測時のものと同様細いものとし、直径0.65mm以下とする。

7.4.2 端部補正方式の端部保温材 端部補正方式では、両端部保温材の外径は、試験体の外径と等しいか大きくする（図2参照）。また、熱伝導率の小さな均一な材料で作る、管の端部が入るくぼみはあってもなくてもよい。〔ただし、10.2.3.1d)の制限あり。〕端部保温材は、平板直接法又は平板熱流計法によって、試験しようとしている温度範囲にわたる熱伝導率を測定する。試験体が配向性の強いものである場合、次に述べる方法とは別のやり方で補正する必要がある（10.2.3参照）。

7.5 加熱管表面温度の測定 加熱管の測定区間の表面温度は、最低4か所、長さ150mmに1か所の割合で熱電対によって測定する。それらの配置は、長手方向には中央から等間隔に、円周方向には45°~90°の間で1周を割切れる等角度間隔で旋状に配置する。

7.6 温度センサ 温度センサには、JIS C 1602に規定する熱電対を用いる。普通は先端が裸で、素線は絶縁被覆された熱電対が、温度測定に使用され、この規格でもすべてこれを採用している。こういった熱電対は、個々に校正されたり、校正値付きの素線の同一巻線から作られる。素線の直径はできるだけ細いものとし、金属の表面を測定する場合は、直径0.65mm以下、非金属表面では、直径0.4mm以下を用いる。シース熱電対、測温抵抗体又はその他の温度センサは、熱電対と同じ指示が得られるものであれば使用してもよい。平均温度は、各熱電対の指示値の平均をとるか、電気的に絶縁された内部抵抗の等しい熱電対を並列に接続し、平均温度が得られるようにしたものの指示値を直接読み取る。端部保護方式で保護加熱管部の温度差を測定するには、熱電対を直列につないで、熱電堆の形にして行う。

7.7 温度測定装置 温度測定は、JIS Z 8704に基づく電気的方法による。

温度測定装置には、普通、直流電位差計又は直続式微電圧計が使われるが、温度差の測定誤差が十分許容値以内に入る精度を有するものとする。

参考 (略)

7.8 電源 試験区間のヒータ電源は、直流でも交流でもよいが、電圧を細かく調節できるものを用いる。保護加熱管部用の電源については、自動制御装置を使用しないときは、調節が可能なものとする。

7.9 電力測定装置 電力測定装置は、試験区間のヒータの平均電力を、 $\pm 0.5\%$ の精度で測定できるものを用いる。

入力電力が一定の場合は、校正された電力計か、電圧及び電流（標準抵抗を使って）を測定するための、電圧測定装置でよい。入力電力が一定しなかったり波があるような場合は、積算電力計のような積分型の計器を用いる。

ここでの測定値は、試験区間内の消費電力だけが得られるようにする。導線からの熱損失、電圧降下用抵抗又は電力計の校正値による修正といった補正を行う。

7.10 周囲の設定及び測定 恒温槽又は恒温室を用意する。それは、加熱管と試験体周囲温度との温度差が200Kまでは $\pm 1K$ 、200Kを超える場合は $\pm 2K$ 以内の精度で、希望する温度に保てるものとする。その恒温槽又は恒温室は、常温から上下に、任意の希望する温度に保てるよう設計されていてよい。試験装置は、基本的には静止した空気中に置かれ、加熱された試験体の周りの自然対流を乱すようなものが近くにあってはならない。試験体周囲の壁、物体表面の半球放射率は、少なくとも0.85以上で、周囲の気温とほぼ等しくなければならない。必要に応じ、空気以外のガスを満たしてもよく、希望する角度及び速度の強制対流によって、風の影響を模擬してもよい。

気温を測定するセンサは、直接加熱管、その他の熱源からの影響を受けないようにし、設置する。どこに設置するのが妥当かは、実験によって決定し、必要があれば、放射の遮蔽を施す。ただし、試験装置の真上に置いてはならない。

7.11 被覆又は追加保温 (略)

8. 試験体

8.1 一般的要件 5.1及び6.1を参照のこと。

8.2 試験体の採り方 試験結果が、ある型の製品、ある特定のロット、又はある材料（均一な材料の場合）の代表値を示すように求められる場合は、それに合った試験体の採り方をすべきである。そうでない場合、試験結果は単にその試験体の特性を与えるに過ぎない。

8.3 試験体の取付け方 試験の意図する目的を検討した上で、試験体に関する細目、加熱管への適用方法を定める。試験体を加熱管に取付ける方

法としては、幾つかの考え方があ。継ぎ目にシール材等を使う方法、外とう、被覆、帯、柔軟なさや等による方法もある。別に指定された、または決められた目的がない場合、試験体は、現場で行われる通常の施工方法で加熱管に取付け、仕上げ材、その他も通常のものを使用する(6.1.1参照)。

8.4 養生 試験体は、試験に先立って、乾燥、その他の方法で速やかに安定な状態にもっていく。ただし、試験体に変質してしまうような方法は避ける。材料に対する養生方法は、通常は試験体に変質又は劣化しない限り、102~120℃で恒量となるまで乾燥する。乾燥時の最高温度は、石こうについては40℃、発泡プラスチックでは、55~60℃が推奨される。さらに、低い温度の方が望ましい場合もある。

必要があれば、養生によって変化した質量を測定する。養生後の質量と密度も測定する。

8.5 寸法の測定 加熱管に試験体を取付けた後、その形状を示すのに必要な外部寸法を、±0.5%以内で測定する(試験前と試験後)。断面が円形のもの、周囲の長さを巻尺で測定し、円周率で割って直径 D_2 を出す。ノギスを使って直径を測る方法もあるが、この場合は何箇所も測定して、真円からの偏差値を含む平均値を算出する。

試験区間の長さは、少なくとも四つに等分割し、各分割の中央の寸法を測定する。この場合、凹凸がないか調べ、その部分は避けて測定し、凹凸部分の測定は別に行い、記録する。保護加熱管方式では、保護加熱管部の長さも測定し、記録する。

全長にわたって一様な断面形状であると称する試験体でも、試験区間の平均値に対して5%以上寸法が異なる箇所があるようなものは採用しない。

備考 その他の寸法、例えば、内径、厚さ等の測定は、その製品に適用できる試験規格が必要である。それらの測定は、直接そ

の試験規格に従って実施しなければならない。

8.6 試験体の表面温度測定 外表面温度の平均値 T_2 を測定するための熱電対を、試験体の表面に次の要領で張り付ける。

8.6.1 温度測定位置 試験区間の長さを最小限4等分し、各々の長手方向の中央に表面熱電対を張り付ける。大きな装置では、熱電対の数も多くなる。円周方向に対しては、熱電対をらせん状に、45~90度の範囲で割切れる数を、等間隔に配置する。試験体の継ぎ目、その他の不規則な部分では、その両側の試験体の厚さに等しい距離に、上で規定の熱電対の幾つかを配置する。これによって表面温度測定箇所の追加が必要な場合は、熱電対を追加する。ただし、このような場合は、個々の温度測定位置と結果を報告する(13.6参照)。

8.6.2 温度計の取付け 熱電対は測温接点及びそれに続く所要長さの線を、表面と熱的によく接触するように張り付ける。ただし、それによってその付近の表面の放射率が変わらないようにしなければならない。

8.6.2.1 非金属表面 非金属表面では、少なくとも100mmは線をその表面に沿ってはわせる。確実な張り付け方の一つとして、試験体表面にあらかじめテープを張り付け又は巻き付けておき、その上に熱電対を張り付けるという方法がある。表面は滑らかではあるが温度は均一でないような場合、小さな(約20mm角)金属はくを熱電対の上からテープに張り付ける。この場合は、金属はくの表面が試験体の表面と同じ放射率になるように、塗料を塗っておく。

8.6.2.2 金属表面

金属表面の場合は、最低10mm以上線を表面にはわせて張り付ける。測温接点は、かしめ、溶接、はんだ付、ろう付、又は表面と同じ放射率の金属テープを使って取付ける。スポット溶接を特に推奨

する。表面と同じく放射率が小さく薄い金属の帯を表面に溶接し、線を表面にしっかりと固定する。

8.7 コンダクタンスの高い試験体 管軸方向に高いコンダクタンスを有する金属保温材のような試験体（このような試験体は、端部保護方式で測定するには、軸方向に流れる熱量を計算する必要があるため、軸方向の温度差を測定するための熱電対を取付ける。これらの熱電対は、試験体の上下ともに、主加熱管と保護加熱管の境から45mm程度、左右等しい距離の位置にそれぞれ取付ける。

9. 試験方法

9.1 寸法の測定 試験区間の長さL、試験体の外周、その他試験体の形状を表すのに必要な、又は要求のある寸法を測定する。通常、この規格の中で使用する寸法は、室温10～35℃において測定した値である。使用温度における寸法を基にした物性が必要な場合は、室温で測定した寸法を、あらかじめ測定しておいた熱膨張係数を使って計算で求めるか、直接使用温度において実測する。使用温度における寸法を基にした物性も大きな差はない。

9.1.1 試験区間の長さ 端部保護方式では、試験区間の長さLは、主加熱管両端にある保護加熱管との間の切込みの中心線から中心線までを用いる。端部校正方式又は端部補正方式では、両側の端部保温材の間の長さを試験区間の長さとして用いる。

9.1.2 直径 試験体の外側の寸法は、8.5で述べた方法で測定する。

9.2 外部要件 所定の周囲温度の変動が、試験続行中は、 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 又は加熱管表面の温度と周囲温度との温度差($T_o - T_a$)の $\pm 1\%$ の、どちらか大きい方の値以上にならないように調節された恒温室又は恒温槽の中に試験装置を入れて行う。温度を均一にするためにかくはんする必要がある場

合、また、試験条件の中に気流の影響が含まれる場合を除いて、基本的には静止空気（又は他のガス）の中で試験する。強制対流が存在する場合は、その強さと方向を測定して報告する。

9.3 加熱管の温度 加熱管（端部保護方式では主加熱管）の温度を希望する値に合わせる。ある温度範囲にわたって材料を評価したい場合は、その範囲をほぼ等分割にした点の少なくとも3～4点の温度で測定をする。例えば、品質管理、受入れ検査などで1点の温度のデータだけでよい場合は、その点の温度で試験をしてもよいし、その点の前後で測定して、内挿してもよい。

備考 通常、試験は、試験体の外表面を常温にさらした状態で行われる。この場合、加熱管の温度と、それに対応した平均温度が上がるに従って温度差が大きくなるという、実際の使用条件の大多数の例を再現することになる。別の使用条件を再現したい場合、又は小さい温度差をとりたい場合は、周囲温度を変えたり、温度制御用の外とうを取付けたり、又はその上に断熱材を追加して表面温度を上げることによって、外表面温度を高くしたり低くしたりすればよい。この種の試験条件は、報告書に記載しなければならない。

9.4 温度補償方法 端部保護方式を用いる場合は、各保護加熱管の温度を、主加熱管と保護加熱管の温度差が（加熱管の表面で測定して）切込みの両側でゼロになるか、測定時の放散熱量が1%以下の誤差に収まるような小さな値に調節する。それには次のようなテストを行う。すなわち、主加熱管の温度を一定に保ち、保護加熱管の温度を主加熱管よりわずかに高くしたり低くしたりしてみる。その結果得られた温度の不一致と熱損失の関係から、内挿によって一致した場合の熱損失と、1%の誤差に対応する最大許容温度差の基準

を導き出すことができる。しばしば用いられる一つの基準として、主加熱管と保護加熱管の温度差が試験体の温度降下 ($T_2 - T_0$) の0.5%より大きくないことというのがあるが、これは、すべての条件に適用できるものではない。

理想的には、切込みの所で、主加熱管部と保護加熱管部との温度こう配が、表面の加熱管、中を通っている電熱管、その他内部の支持材にいたるまで、すべてがゼロになり、管内を軸方向に流れるすべての熱流がなくなる。しかし、物によっては、外側と内側の両方同時に平衡させることは不可能であって、その場合は、内部に生じる管軸方向の熱流を補正する必要がある。外側の加熱管だけに支持部の熱橋がある場合は、加熱管表面の温度平衡をとるだけで十分で、補正の必要はない。内部にも熱橋がある装置では、7.3に規定の内部熱電対の値を使って、熱橋の寸法及び物性値から内部の管軸方向熱流を算出し、主加熱管に印加されている電力に加算又は減算する必要がある。

9.5 測定

9.5.1 必要なデータ 定常状態に達した後、30分間隔で測定する。

- a) 加熱管の試験区間の平均温度 T_0 。
- b) 保護加熱管の温度平衡 (端部保護方式だけ)。
- c) 試験体表面の平均温度 T_2 (この値は、線熱トランスファレンスだけ測定する場合は不要)。
- d) 平均外気温度 T_a 及び強制対流の場合は、その流速。
- e) 試験区間のヒータに与えている平均電力 (一定電力を印加している場合は、電力又は電圧と電流の積、又は積算電力を測定周期で除した値)。

9.5.2 管軸方向の熱流

9.5.2.1 装置内部について 内部の電熱管又は支持材の管軸方向の温度こう配を、主加熱管と保護

加熱管の境界で測定する (7.3及び7.4参照)。

9.5.2.2 試験体内部について 管軸方向に高コンダクタンスの部分がある試験体では、8.7に規定する熱電対で、軸方向の温度こう配を測定する。この温度こう配の平均値、距離及びコンダクタンスから、軸方向の伝熱成分を計算する。試験体の両端に生じる軸方向の熱流が、試験区間に与える平均熱量の1%を超えるような場合は、その試験は無効とする。

9.5.3 測定間隔及び安定性 最低30分は間隔を開けて3回データを取り、各回の平均電力と平均温度差が、3回の平均値から1%以上変化せず、また、その変化の方向が一様でなくなるまで試験を継続する。これは最低基準で、必要があれば判定基準を更に厳しくする。

10. 端部の補正 端部校正方式及び端部補正方式では、端部保温材からの熱損失を補正する。端部保護方式では、その必要がない。

10.1 端部校正方式

10.1.1 温度範囲 端部校正方式では、全試験温度範囲にわたって、端部校正装置による端部保温材の校正が必要である。簡単な方法として、加熱管の試験温度範囲内で等間隔に3点以上校正し、外気温度差に対する消費電力をプロットするというやり方がある。周囲の気温を変えて何本か校正曲線を求める。試験条件が常に一定の場合は、周囲温度を等しくして、校正管の温度を目標値からわずかに上下に動かして校正した2点の内挿値を使用するのが便利である。

10.1.2 校正装置の組立 校正管に端部保温材を取付け、合せ目をグラスファイバ、その他適当なシール材でシールする。ヒータ及び熱電対のリード線をつなぐ。

10.1.3 校正方法 所定の温度になるように、ヒータ電力を調節する。定常状態に達してから、校

正管温度、周囲温度及びヒータ印加電力を、最低30分間隔で測定する。連続して3回測定した平均電力と平均周囲温度差が、いずれも3回の平均値から1%以上変動しなくなり、変化の方向も同様でなくなるまで測定を続ける。必要があれば、判定基準を更に厳しくする。

10.2 端部補正方式

10.2.1 計算方法 端部補正方式では、端部に生じる管軸方向の熱流を、計算によって補正する。精度的に満足のゆく方法であれば、どのようなやり方を用いてもよい。

10.2.2 van Rinsumの方法

10.2.2.1 概要 端部に生じる管軸方向の熱損失は、加熱管表面温度が両端に向かって下がってゆくためであり、管（及び内部ヒータ）及び試験体の熱伝導率の関数である。もし、この温度降下が測定され、加熱管及びヒータの熱伝導率が分かれば、試験体の熱伝導率は、通過熱量を測定することによって算出できる。van Rinsum [4] の方法では、加熱管中央表面の温度を計算で補正している。この補正された加熱管表面温度を、標準の熱伝導率の式（3.5参照）に代入する。やり方は、次のとおりである。

10.2.2.2 測定法 加熱管の中央部では、周囲を均等割にして、上下左右4か所に熱電対を取付ける。同様に、中央から距離Xだけ離れた両側に、4か所ずつ熱電対を取付ける。距離Xは、200mmより大きくとる。これらの熱電対は、7.5で述べた方法で取付ける。各組の4か所の平均温度を求める。

10.2.2.3 計算方法 熱伝導率の近似値 λ' は、次式から算出する。

$$\lambda' = \frac{\Phi \ln (D_2/D_0)}{2\pi L (T_{om} - T_2)} \quad \dots\dots(10)$$

ここに、 T_{om} は加熱管中央における4か所の熱電対の平均温度を表し、その他の記号は、4. に従う。

補正係数cは、次式から求める。

$$c = \frac{2\pi\lambda'}{(A_1\lambda_1 + A_2\lambda_2) \ln (D_2/D_0)} \quad \dots\dots(11)$$

ここに、 A_1 及び λ_1 は、それぞれ加熱管の断面積及び熱伝導率

A_2 及び λ_2 は、それぞれ電熱管の断面積及び熱伝導率

である。加熱管中央の平均温度の補正項 ΔT_{om} は、次式によって求める。

$$\Delta T_{om} = \frac{T_{om} - T_{ox}}{\cosh (X\sqrt{c})} \quad \dots\dots(12)$$

ここに、 T_{ox} は、加熱管の中央から両側に距離Xだけ離れたところにある、8か所の熱電対の平均温度である。補正された熱伝導率 λ は、次式から算出する。

$$\lambda = \frac{\Phi \ln (D_2/D_0)}{2\pi L (T_{om} + \Delta T_{om} - T_2)} \quad \dots\dots(13)$$

10.2.3 抜山の方法

10.2.3.1 概要 端部保温材によって熱損失が増加するのを、試験区間がそれだけ長くなったものと等価と考える。抜山の方法は、試験区間の長さに補正項を加えて行う。すなわち、3.e) の熱伝導率を求める式に、補正された試験区間の長さを代入する。それには、次のような条件を満たす必要がある。

- a) 端部保温材及び試験体は均一で配向性のないものでなければならない。
- b) 端部保温材は、試験体と等しい熱伝導率の材料でなければならない。
- c) 端部保温材の外径は、試験体の外径と等しくする。
- d) 加熱管は試験体と長さが等しく、長手方向の温度が均一でなければならない。

10.2.3.2 計算方法 熱伝導率は、次式から算出する

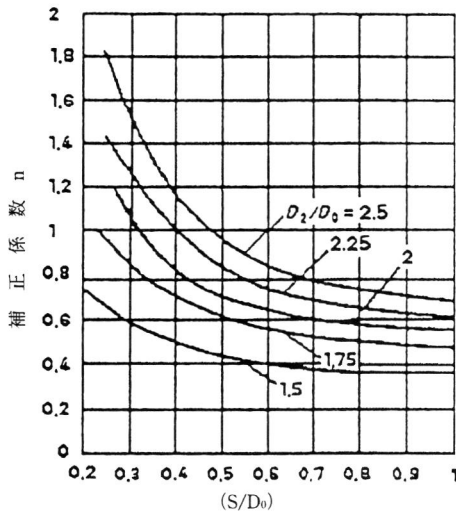


図3 “抜山の方法”における補正係数

$$\lambda = \frac{\Phi \ln(D_2/D_0)}{2\pi(L+nD_0)(T_0-T_2)} \quad \dots\dots(14)$$

補正係数nは、該当する直径の比 (D_2/D_0) 及び端部保温材の厚さSと加熱管外径の比 (S/D_0) を用いて、図3から求める。

10.2.4 有限差分法 (略)

11. 計算 所定の熱定数を、9.5.3の3点又はそれ以上の測定値から算出し、13.9に従ってそれらの平均値を報告する。計算は、3.の式を用いるか、10.2の適当な式を用いて、端部補正をして求める。必要があれば、加熱管内部の支持材の温度こう配、寸法及び熱定数から、管軸方向の熱損失を計算して補正する(9.4参照)。端部校正方式では、10.1に従って、端部の校正をする。

12. 試験の確度及び精度

12.1 算定法 (略)

12.2 試験機関の間の比較 試験機関の間で比較測定をすることによって、この方法の確度を評価することができる。

参考 (略)

13. 試験報告書

13.1 一般要件 試験報告書には、試験体、試験体の取り方及び試験操作に関する記述、試験装置及び結果、また、できれば試験範囲における温度と測定結果の関数を表すグラフを載せる。数値を挙げる場合は、JIS Z 8401によって、有効数字2けたに丸めて表示し、必ず単位も記載する。可能な限り、13.2から13.12に挙げた項目を含める。

13.2 試験体について 試験体に関する記述及び、商標並びに生産者名、その材料の一般名、製造日、入手した日付と入手先、呼び寸法・形状、必要なら呼び質量・密度。試験の前後に何か異常が見つかった場合は、それも報告する。

13.3 寸法及び密度 寸法の実測値。得られた場合は、試験前後における質量と密度の実測値。室温以外で測定した寸法には、その温度と測定法を報告する。

13.4 取付け方 バンド及び留め具の数、種類及び位置。使用した場合は、外とう又は被覆材。使用したシール材の種類及び位置。試験体が加熱管に密着したか、加熱管と試験体との間にすき間ができたか、等の加熱管への取付け方

13.5 養生 養生又は乾燥の手順及び、得られていれば、養生又は乾燥によって変化した質量、密度、寸法。

13.6 温度 次の温度を表示する。

- a) 加熱管の試験区間平均温度 T_1 。
- b) 試験体の外表面平均温度 T_2 、及び不規則な形状の試験体では、正規以外の表面に取付けた熱電対の位置と温度(8.6.1参照)。

13.7 周囲条件 周囲のガスの種類、平均温度 T_3 、強制対流がある場合は、その速度(強さと方向)、又は、例えば、断熱補強、被覆等による温度制御といった周囲温度調節の詳細。

13.8 電力 試験区間に与えた平均電力及び補正の有無。

13.9 伝熱特性 次に示す伝熱特性値のどれか、又は得られたものすべてと、それに対応する平均温度 $(T_0+T_2)/2$ 。いずれも11.に従った平均値。

- a) 線熱トランスファレンス K_1 及び対応する周囲温度 T_a
- b) 線熱コンダクタンス Λ_1
- c) 線熱抵抗 R_1
- d) 熱伝導率 λ
- e) 熱比抵抗 r

f) 保温筒外表面の熱伝導率 h_2

g) 熱コンダクタンス Λ 及びその参照面

h) 熱抵抗 R 及びその参照面

13.10 誤差の評価 試験結果の誤差の算定

13.11 規定外事例 この規格の参照及び規定外事例

13.12 特殊な計算 特殊な計算を使用した場合は、その概要又は参照記事

お知らせ

中央試験所における試験の受付窓口の設置について

従来から試験依頼の受付窓口としては、主に東京都中央区日本橋茅場町にある本部「試験業務課」で承ってまいりましたが、お客様の便宜にお応えすべく、中央試験所に受付窓口を設置し、来る平成11年7月から同所の「試験管理室」が窓口となります。

なお、本部業務課においても、受付・相談業務を引き続き継続致しますので、旧来同様のご利用をお願い致します。

平成11年7月1日より

中央試験所窓口「試験管理室」〒340-0003

埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号

電話番号 0489-35-2093

FAX番号 0489-35-2006

本部事務局窓口「業務課」 〒103-0025

東京都中央区日本橋茅場町2丁目9番8号 友泉茅場町ビル8階

電話番号 03-3664-9212

FAX番号 03-3664-9230

焼成れんが舗道材の性能試験

依試第6H65600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

川崎炉材株式会社から提出された焼成れんが舗道材の性能について、下記に示す項目の試験を行った。

- (1) 曲げ強さ
- (2) 圧縮強さ
- (3) 耐摩耗性
- (4) すべり抵抗
- (5) 透水性
- (6) 耐凍害性

2. 試験体

試験体の商品名、記号、数量等を表1に示す。また、形状を写真1に示す。

表1 試験体

商 品 名	カワプロムエースD	
材 質	陶磁質 (粘土・長石・珪石)	
記 号	ACE-D-60A-NT2	
寸 法	曲げ強さ	230×114×60mm
	圧縮強さ	60×60×60mm
	耐摩耗性	60×60×10mm
	すべり抵抗	230×114×60mm
	透水性	100×100×60mm
	耐凍害性	230×114×60mm
数 量	各3個	

3. 試験方法

試験体は搬入後、7日間温度20℃、湿度60%の試験室で気乾状態にした後、下記に示す方法によって試験を行った。

(1) 曲げ強さ

JIS R 2213 (耐火れんがの曲げ強さの試験方法) に従って行った。なお、スパンは200mmとした。

(2) 圧縮強さ

JIS R 2206 (耐火れんがの圧縮試験) に準じて行った。なお、試験体を60mmの立方体に切断し、上下面にキャッピングをした。

(3) 耐摩耗性

JIS A 5209 (陶磁器質タイル) 7.8摩耗試験に従って行った。

(4) すべり抵抗

ASTM E 303 (Standard Method for Measuring

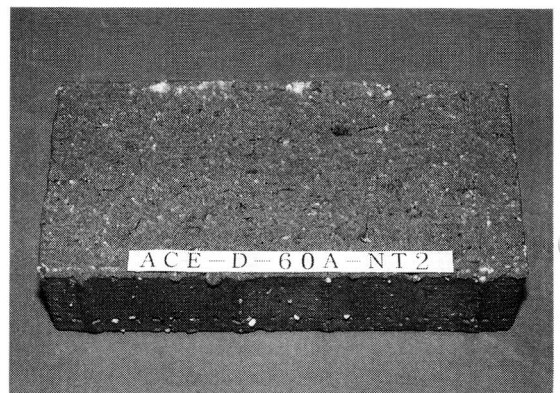


写真1 試験体

Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester) に従って行った。なお、試験体の状態は標準 (乾燥) 時及び湿潤時とした。

(5) 透水性

JASS 7M-101 (インターロッキングブロックの品質規格) の8.3透水性試験に従って行った。

(6) 耐凍害性

JIS A 5209 (陶磁器質タイル) 7.12耐凍害性試験に従って行った。なお、繰返し回数は10サイクルとした。

4. 試験結果

曲げ強さ、圧縮強さ、耐摩耗性、すべり抵抗、透水性及び耐凍害性試験結果をまとめて表2に示す。

5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成9年2月27日から

平成9年3月27日まで

担当者 無機材料試験課長 岸 賢蔵

試験実施者 芝田浩一

場 所 中央試験所

コメント

試験体は、透水機能をもたせた陶磁器質の舗装材である。試験は、舗装材として要求される基本的な性能である、強度、耐摩耗性、すべり抵抗性、透水性、耐凍害性の全てを網羅している。

性能の基準となるのは、日本建築学会 [建築工事標準仕様書 JASS 7 メーソソリー工事] に規定されている JASS 7M-101 (インターロッキングブロックの品質規格) である。

曲げ強さは、平均で588 N/cm²で透水性インターロッキングブロックの規定である30kgf/cm² {294N/cm²} の2倍の数値である。

圧縮強さは、平均で6970 N/cm²で同規定の170kgf/cm² {1666 N/cm²} の4倍以上の強度を有している。

透水性は、平均で0.53cm/sで同規定の0.01 cm/sに比べて一桁大きく、かなりの降雨に対しても浸透性が保たれると考えられる。

すべり抵抗性は、同規定にはないが、表面を水

表2 試験結果一覧

項 目	試験体番号	試 験 結 果			
曲げ強さ N/cm ²	1	572			
	2	624			
	3	567			
	平均	588			
圧縮強さ N/cm ²	1	6814			
	2	7653			
	3	6444			
	平均	6970			
耐摩耗性	摩耗減量 g	1	0.03		
		2	0.06		
		3	0.04		
	平均	0.04			
すべり抵抗	標準	1	67,67,68,67,67	平均 67	
		2	71,70,70,70,70	平均 70	
		3	87,86,87,87,87	平均 87	
		総平均	75		
	すべり抵抗値 BPN	湿潤	1	61,61,61,61,61	平均 61
			2	63,64,63,68,63	平均 63
			3	68,68,68,68,68	平均 68
		総平均	64		
		透水性 cm/s	1	5.9×10 ⁻¹	
			2	6.5×10 ⁻¹	
3	3.4×10 ⁻¹				
平均	5.3×10 ⁻¹				
耐凍害性	1	3個とも異状は認められなかった。			
	2				
	3				

試験日 2月27日～3月27日

で濡らした湿潤状態では、64 BPNで概して満足(55 BPN以上)の部類に入る。

耐摩耗性及び耐凍害性は、JIS A 5209 (陶磁器質タイル) の規定によれば、耐摩耗性は摩耗減量が0.1g以下、耐凍害性は特に言及されていないが、割れ、ひび割れ等の異状が対象となり、これらの項目についても性能を満たしている。

(文責：無機グループ 菊池英男)

連載

研究所めぐり ⑥5



安藤建設 技術研究所

〒356-0051
埼玉県入間郡大井町亀久保1168-2
TEL 0492-67-3500

木田 寛治*

新技術の開発による新たな価値の
創造へ
変えよう…真のアメニティの主張と
構築！

インターネットホームページ
<http://ando.topica.nc.jp>

*技術研究所 環境研究室室長

1 はじめに

安藤建設（株）研究開発部門の歴史は、昭和40年に現在の本社ビルが建つ港区芝浦に芝浦実験場を開設したのに始まり、昭和57年に狭山実験室を開設し、昭和63年から現在の地、入間郡大井町亀久保に移り、第1期工事として大型構造物実験棟が完成しました。続いて平成元年に研究棟1、平成3年に研究棟2（免震建物）と建設が進められ、平成4年に音響・環境実験棟が完成して現在に至っております。

大井町は埼玉県の南西部、川越市の南に接し、武蔵野台地の北部に位置しています。

江戸時代、本陣を中心に百件余りの商店が軒を連ね、川越街道六宿の一つ「大井宿」として栄えていました。かつて農村地域だった大井町は、昭和30年代以降、都心から30km圏の住宅都市として発展してきましたが、平成5年、東武東上線「ふじみ野」駅が開業（急行停車、地下鉄有楽町線相互乗り入れ）したことで、都心部へのアクセスが大変便利になりました。

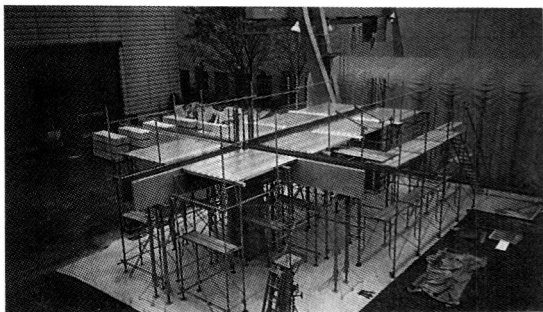
当技研は、武蔵野の面影を色濃く残す雑木林に囲まれ、文京女子大学や大井町立図書館等に隣接した静かな環境の中にあります。

2 研究所概要

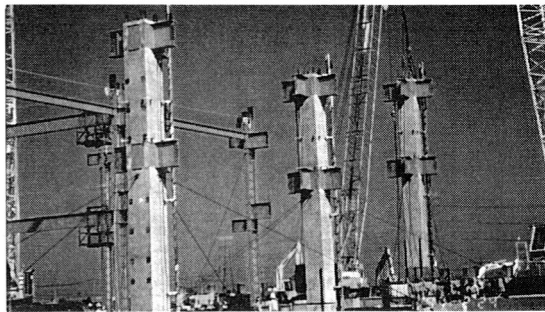
1) 組織と運営

技術研究所には現在30名程度が勤務しており、6つの部門に分かれて研究開発に携わっています。

構造研究室1・2	構造物の耐震技術の研究、振動制御技術の研究 空間構築に対する新構造技術の研究
土質基礎研究室	土木・地下構造物の施工技術の研究開発 基礎工法技術の研究、地盤改良工法の研究
生産研究室	合理的な生産システムの開発 建設生産環境の向上に対する研究
材料研究室	建築構成部材の複合化、高機能化に関する研究 建築材料の性能評価に関する研究
環境研究室	環境工学に関する研究、建築設備に関する研究 省エネルギー・地球環境に関する研究



薄肉PCa板を用いたラーメンプレハブ工法施工実験



ACSS構法が採用された印刷工場の建設工事で、2階分の柱を1つのPCa部材とした柱部材の建方

2) 施設の紹介

技術研究所の敷地面積は約5,400m²、延床面積は約2,400m²で、以下に示す実験研究施設で構成・運営されています。

[構造実験棟]

高さ9m、最大載荷能力3,000tmの大型反力壁と10m×15mの反力床を有し、構法開発の中核施設として機能しています。超高層RC造集合住宅、安藤型ラーメンプレハブ工法、PCa高層壁式ラーメン工法、混合構造、耐震補強等の構造耐力実験を行っています。

また、免震・制振構法の開発を目的とした2軸（軸力150t、水平力±10t）の動的加振装置を備えており、技研免震棟に採用した免震装置（LRB）の性能確認試験や、戸建て住宅用の免震装置の実験なども行っています。

[研究棟一1，研究棟一2（免震建物）]

研究業務の集約化と推進を図る中心施設で、事務部門の他、各研究室が入っています。

研究棟一1と2は相似形の建物で、地階～屋上に設置してある地震計によって地震時の性状を比較検討する実証試験を継続して行っています。

免震建物内部には、資料室、コンピュータ室、化学実験室など地震による器物の倒壊を嫌う物を納めた部屋の他、材料系、環境系の研究室が入っています。また、1階コンクリート実験室には加

力制御機能付200t圧縮試験機、恒温恒湿室、可変恒温槽があります。ここでは、平成8年度に建材試験センターで1時間耐火試験をお願いした超軽量コンクリート（平成9年1月、建設大臣認定取得）の開発や、100N/mm²級の高強度コンクリート、高流動コンクリートの開発等が進められています。

[試験体製作ヤード]

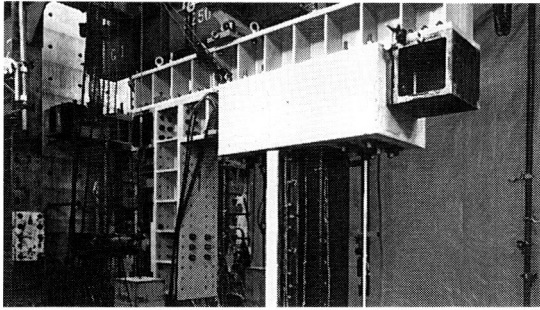
床面積140m²（幅7m×奥行20m×高さ4.5m）の電動開閉式幕屋根と、それを跨ぐ5t門型クレーンを備えています。ここでは主として構造実験用の供試体製作を行っています。

[屋外実験ヤード]

建築工事における各種工業化・省力化工法の施工実験や、土木工事における新工法のプラント実験などを行うためのスペースです。これまでに、超高層RC造やラーメンプレハブ工法、打込み型枠工法等の実大施工実験、さらに土木本部を中心に開発が進められたシールド工法のコンクリート圧送施工実験等が行われています。

[音響実験棟]

音響実験棟には3つの残響室があります。第1残響室と第2残響室が接する壁には幅3.8m×高さ2.7mの開口部が開けられており、壁材を貼ったりはめ込んだりして遮音性能の試験を行っています。これまでに、制振鋼板を貼った乾式ボード壁の遮音性能実験、プラスターボード3重壁の遮音



炭素繊維シートによる、壁付き柱の耐震補強実験

性能実験等を行っています。また、第3残響室は、第1残響室の床下（地下）にあり、第1残響室の床開口部（幅3m×4m）にはめ込んだPCa床板上で各種床工法の床衝撃音遮音性能実験を行っています。

[環境実験棟]

環境実験棟は、2階建て規模の実大建物模型による各種環境実験が可能な空間を確保しています。これまでに、アルゴンレーザーと微粒子発生装置を用いた、1/5スケールのクリンルーム内気流可視化実験、空調ダクトの浮遊粉塵流基礎実験等を行っています。

3 注目される研究開発の紹介

1) 混合構造（ACSS構法）

ACSS構法（ANDO Composite Structural System）は、鉄筋コンクリート（RC）柱と、鉄骨（S）梁を組み合わせた新たな躯体構築方法です。柱をRC造、梁をS造とした柱梁接合形式の混合構造は、圧縮力に強く剛性の高いRC柱と、軽量で曲げに強く大スパンにも対応できるS梁を組み合わせることで、材料の特性を生かした最適な構造形式を志向したものです。

施工に際しては、柱のPCa化によりS造の短工期とRC造の低コストという両方のメリットを活かすことができ、耐震性に優れた大空間をローコ

ストで提供することができます。大型ショッピングセンター、大規模工場、倉庫等の大スパン架構を必要とする構造に適しています。

実際の施工例としては、地上3階建て、延床面積46,000m²の工場棟に採用されました。大きな室内空間、重い積載荷重、短工期、機械振動への配慮などの要求性能に応じて、躯体工期3ヶ月、全体工期10ヶ月で建物を完成させました。

2) 炭素繊維シートによる耐震補強

1995年に発生した阪神淡路大震災では、多くの建物が崩壊あるいは倒壊し、多数の尊い命が失われました。この時に被災した建物の多くは、昔の基準で構造設計されており、主要構造物に必要とされる耐力が不足していたと考えられています。

このような旧規準で設計された建物の耐震性を向上させる目的で、構造部材の耐震補強技術の確立が急務となっています。その中の一つの技術として炭素繊維シートによる柱の補強があります。

炭素繊維シートは鉄と比べて比重が1/4~1/5程度と軽く、引張強度は普通の鉄の約10倍であり、耐震補強に有用な材料とされています。この工法は、炭素繊維シートに接着樹脂を含浸させ、柱に巻き付けることで、柱の耐力を増大させることを目的としています。従来行われていた鉄板やコンクリートによる補強工法と比較して、炭素繊維シートは現場での施工性が非常によく、建物を使用しながらの補強工事を可能なものになっています。

しかし、柱には耐震壁や雑壁が付属している場合が多く、そのままでは炭素繊維シートを閉鎖的に巻き付けることが困難な場合があります。当社では、金物を介して連続繊維シートで壁付き柱を補強する工法を開発しました。この工法により、建物を使用しながら短期間で確実な耐震補強を可能なものとしています。

準耐火構造指定告示の改正について

— 建設省 —

準耐火構造を指定する告示（平成5年建設省告示第1453号）が4月27日改正され、5月1日から施行されました。改正後の告示は次のとおりです。（下線部分は改正部分）

建築基準法施行令第107条の2第2項及び第115条の2の2第1項第一号の規定に基づき、準耐火構造を次のように指定する。

第1 通常の火災時の加熱に45分以上耐える性能を有するものは、建築物の部分に応じて次に掲げるもので、かつ、防火被覆の取合いの部分、目地の部分その他これらに類する部分（以下「取合い等の部分」という。）が、当該取合い等の部分の裏面に当て木が設けられている等当該建築物の内部への炎の侵入を有効に防止することができる構造であるものとする。

一 間仕切壁にあっては、間柱及び下地が木材又は鉄材で造られたもので、その両側に、それぞれ次のイからニまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの

- イ 厚さが15mm以上の石膏ボード（強化石膏ボードを含む。以下同じ。）
- ロ 厚さが12mm以上の石膏ボードの上に厚さが9mm以上の石膏ボード又は難燃合板を張ったもの
- ハ 厚さが9mm以上の石膏ボード又は難燃合板の上に厚さが12mm以上の石膏ボードを張ったもの
- ニ 厚さが7mm以上の石膏ラスボードの上に厚さが8mm以上石膏プラスターを塗ったもの

二 外壁にあっては、間柱及び下地が木材又は鉄材で造られたもので、その屋外側の部分に次のイからトまでのいずれかに該当する防火被覆が

設けられ、かつ、その屋内側の部分に前号イからニまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの

- イ 厚さが12mm以上の石膏ボードの上に金属板又は石綿スレートを張ったもの
- ロ 木毛セメント板又は石膏ボードの上に厚さ15mm以上モルタル又はしっくいを塗ったもの
- ハ モルタルの上にタイルを張ったものでその厚さの合計が25mm以上のもの
- ニ セメント板又は瓦の上にモルタルを塗ったものでその厚さの合計が25mm以上のもの
- ホ 厚さが25mm以上のロックウール保温板の上に金属板又は石綿スレートを張ったもの
- ヘ 厚さが25mm以上の木毛セメント板の上に厚さが6mm以上の石綿スレートを張ったもの
- ト 石綿スレート又は石綿パーライト板を2枚以上張ったもので、その厚さの合計が15mm以上のもの

三 柱にあっては、第一号イからニまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの又は次に掲げる基準に適合するもの

- イ 令第46条第2項第一号イからニまでに掲げる基準に適合していること。
- ロ 当該柱を接合する継手又は仕口が、昭和62年建設省告示第1901号に定める基準（同告示第一号の規定にあっては、「2.5cm」とあるのは「3.5cm」と読み替えるものとする。第1第

五号口において同じ。)に従って、通常の火災時の加熱に対して耐力の低下を有効に防止することができる構造であること。

ハ 当該柱を有する建築物全体が、昭和62年建設省告示第1902号に定める基準（同告示第二号の規定にあっては、「2.5cm」とあるのは「3.5cm」と読み替えるものとする。第1第五号ハにおいて同じ。）に従った構造計算によって通常の火災により容易に倒壊するおそれのないことが確かめられた構造であること。

四 床にあっては、根太及び下地が木材又は鉄材で造られたもので、次に掲げる基準に適合するもの

イ 表側の部分に次の(1)から(4)までのいずれかに該当する防火被覆が設けられていること。

(1)厚さが12mm以上の構造用合板、構造用パネル、パーティクルボード、デッキプレートその他これらに類するもの（以下「合板等」という。）の上に厚さが9mm以上の石膏ボード若しくは軽量気泡コンクリート又は厚さが8mm以上の硬質木片セメント板を張ったもの

(2)厚さが12mm以上の合板等の上に厚さ9mm以上モルタル、コンクリート（軽量コンクリート及びシンダーコンクリートを含む。以下同じ。）又は石膏を塗ったもの

(3)厚さが30mm以上の木材

(4)畳（ポリスチレンフォームの畳床を用いたものを除く。以下同じ。）

ロ 裏側の部分又は直下の天井に次の(1)又は(2)に該当する防火被覆が設けられていること。

(1)厚さが15mm以上の強化石膏ボード

(2)厚さが12mm以上の強化石膏ボードの上に厚さが50mm以上のロックウール（かさ比重

が0.04以上のものに限る。以下同じ。)を張ったもの

五 はりにあっては、前号口(1)又は(2)に該当する防火被覆が設けられたもの又は次に掲げる基準に適合するもの

イ 令第46条第2項第一号イからニまでに掲げる基準に適合していること

ロ 当該はりを接合する継手又は仕口が、昭和62年建設省告示第1901号に定める基準に従って、通常の火災時の加熱に対して耐力の低下を有効に防止することができる構造であること。

ハ 当該はりを有する建築物全体が、昭和62年建設省告示第1902号に定める基準に従った構造計算によって、通常の火災により容易に倒壊するおそれのないことが確かめられた構造であること。

六 屋根の軒裏にあっては、次のイ又はロに該当する防火被覆が設けられたもの

イ 厚さが12mm以上の硬質木片セメント板

ロ 第二号イからトまでのいずれかに該当するもの

第2 通常の火災時の加熱に30分以上耐える性能を有するものは、建築物の部分に応じて次に掲げるもので、かつ、防火被覆の取合い等の部分が、当該取合い等の部分の裏面に当て木が設けられている等当該建築物の内部への炎の侵入を有効に防止することができる構造であるものとする。

一 外壁にあっては、間柱及び下地が木材又は鉄材で造られたもので、その屋外側の部分に第1第二号イからトまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられ、かつ、その屋内側の部分に次のイ又はロに該当する防火被覆が設けられたもの

イ 厚さが8mm以上のスラグ石膏系セメント板

とする。

- 厚さが12mm以上の石膏ボード
- 二 屋根にあっては、不燃材料で造られ、又はふかかれており、かつ、その屋内側の部分又は直下の天井及び軒裏に次のイからホまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの
 - イ 厚さが12mm以上の強化石膏ボード
 - 厚さが9mm以上の石膏ボードの上に厚さが9mm以上の石膏ボードを張ったもの
 - ハ 厚さが12mm以上の石膏ボードの上に厚さが50mm以上のロックウールを張ったもの
 - 二 第1第六号イ又は口までに該当するもの
 - ホ 第3第二号口又は第六号口に該当するもの
- 三 階段にあっては、段板及び段板を支えるけたが木材で造られたもので、当該木材の厚さが6cm以上のもの又は次のイ若しくは口に該当するもの
 - イ 当該木材の厚さが3.5cm以上のもので、段板の裏面に前号イからニまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられ、かつ、けたの外側の部分に第一号イ又は口（屋外側にあっては、第1第二号イからトまでのいずれか）に該当する防火被覆が設けられたもの
 - 段板の裏面に第1第四号口（1）又は（2）に該当する防火被覆が設けられ、かつ、けたの外側の部分に第1第一号イからニまでのいずれか（屋外側にあっては、第1第二号イからトまでのいずれか）に該当する防火被覆が設けられたもの

第3 通常の火災時の加熱に1時間以上耐える性能を有するものは、建築物の部分に応じて次に掲げるもので、かつ、防火被覆の取合い等の部分が、当該取合い等の部分の裏面に当て木が設けられている等当該建築物の内部への炎の侵入を有効に防止することができる構造であるもの

- 一 間仕切壁にあっては、間柱及び下地が木材又は鉄材で造られたもので、その両側にそれぞれ次のイからホまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの
 - イ 厚さが12mm以上の石膏ボードの上に厚さが12mm以上の石膏ボードを張ったもの
 - 厚さが8mm以上のスラグ石膏系セメント板の上に厚さが12mm以上の石膏ボードを張ったもの
 - ハ 厚さが16mm以上の強化石膏ボード
 - 二 厚さが12mm以上の強化石膏ボードの上に厚さが9mm以上の石膏ボード又は難燃合板を張ったもの
 - ホ 厚さが9mm以上の石膏ボード又は難燃合板の上に厚さが12mm以上の強化石膏ボードを張ったもの
- 二 外壁にあっては、間柱及び下地が木材又は鉄材で造られたもので、その屋外側の部分に次のイ又は口に該当する防火被覆が設けられ、かつ、その屋内側の部分に前号イからホまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの
 - イ 厚さが18mm以上の硬質木片セメント板
 - 塗厚さが20mm以上の鉄網モルタル
- 三 柱にあっては、第一号イからホまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの又は次に掲げる基準に適合するもの
 - イ 令第46条第2項第一号イからニまでに掲げる基準に適合していること。
 - 当該柱を接合する継手又は仕口が、昭和62年建設省告示第1901号に定める基準（同告示第一号の規定にあっては、「2.5cm」とあるのは「4.5cm」と読み替えるものとする。第3第五号口において同じ。）に従って、通常の火災時の加熱に対して耐力の低下を有効に防止することができる構造であること。

ハ 当該柱を有する建築物全体が、昭和62年建設省告示第1902号に定める基準（同告示第二号の規定にあっては、「2.5cm」とあるのは「4.5cm」と読み替えるものとする。第3第五号ハにおいて同じ。）に従った構造計算によって、通常の火災により容易に倒壊するおそれのないことが確かめられた構造であること。

四 床にあっては、根太及び下地が木材又は鉄材で造られたもので、次に掲げる基準に適合するもの

イ 表側の部分に次の（1）から（4）までのいずれかに該当する防火被覆が設けられていること。

(1) 厚さが12mm以上の合板等の上に厚さが12mm以上の石膏ボード、硬質木片セメント板又は軽量気泡コンクリートを張ったもの

(2) 厚さが12mm以上の合板等の上に厚さ12mm以上のモルタル、コンクリート又は石膏を塗ったもの

(3) 厚さが40mm以上の木材

(4) 畳

ロ 裏側の部分又は直下の天井の次の（1）から（4）までのいずれかに該当する防火被覆が設けられていること。

(1) 厚さが12mm以上の石膏ボードの上に厚さが12mm以上の石膏ボードを張り、その上に厚さが50mm以上のロックウールを張ったもの

(2) 厚さが12mm以上の強化石膏ボードの上に厚さが12mm以上の強化石膏ボードを張ったもの

(3) 厚さが15mm以上の強化石膏ボードの上に厚さが50mm以上のロックウールを張ったもの

(4) 厚さが12mm以上の強化石膏ボードの上に

厚さが9mm以上のロックウール吸音板を張ったもの

五 はりにあっては、前号ロ（1）から（4）までのいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの又は次に掲げる基準に適合するもの

イ 令第46条第2項第一号イからニまでに掲げる基準に適合していること。

ロ 当該はりを接合する継手又は仕口が、昭和62年建設省告示第1901号に定める基準に従って、通常の火災時の加熱に対して耐力の低下を有効に防止することができる構造であること。

ハ 当該はりを有する建築物全体が、昭和62年建設省告示第1902号に定める基準に従った構造計算によって、通常の火災により容易に倒壊するおそれのないことが確かめられた構造であること。

六 屋根の軒裏にあっては、次のイからハまでのいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの

イ 厚さが15mmの強化石膏ボードの上に金属板を張ったもの

ロ 繊維混入ケイ酸カルシウム板を2枚以上張ったものでその厚さの合計が16mm以上のもの

ハ 第二号イ又はロに該当するもの

試験設備紹介

20kN万能試験機

中央試験所では、20kN万能試験機（オートグラフAG-20KNG型・島津製作所製）を設置した。

本試験機は、JIS A 1408（建築用ボード類の曲げ及び衝撃試験方法）の曲げ試験に準拠したものである。パーティクルボード、繊維板、せっこうボード、窯業系サイディング、繊維強化セメント板等の曲げ試験のJIS規格に対応可能な種々の载荷棒、支持棒（板）を用意してある。また、圧縮試験も可能となっている。

本試験機の特徴は、通常の方法制御のほかに、せっこうボード等で要求される荷重制御にも対応していることである。

実際の計測は、試験体をセットし、所定の箇所に変位計を取り付けて、これらの設定をパソコン側から行い、データロガーを介し、GP-IBでリアルタイムにパソコンにデータを取り込み、荷重-たわみ量線図を画面に表示させる（図）。試験終了後はデータをファイルとして格納する。このデータをExcel等の表計算ソフトで、曲げ強さ、曲げ弾性係数等を計算して求める。

以下に本試験機的主要仕様（表）と外観（写真）を示す。

（文責：中央試験所 材料・構造部無機グループ 菊池英男）

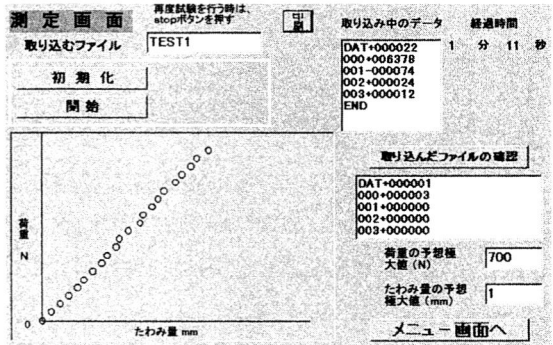


図 データ表示の1例

表 試験機的主要仕様

ひょう量	0.01～20kN	
荷重	精度	指示値の±1%
	倍率	1,2,5,10,20,100倍
	荷重校正	自動校正
試験速度	0.05～1000mm/min	
速度精度	±0.1%	
有効試験幅	575mm	
その他の機能	PEAK/BREAK値表示 任意速度設定	

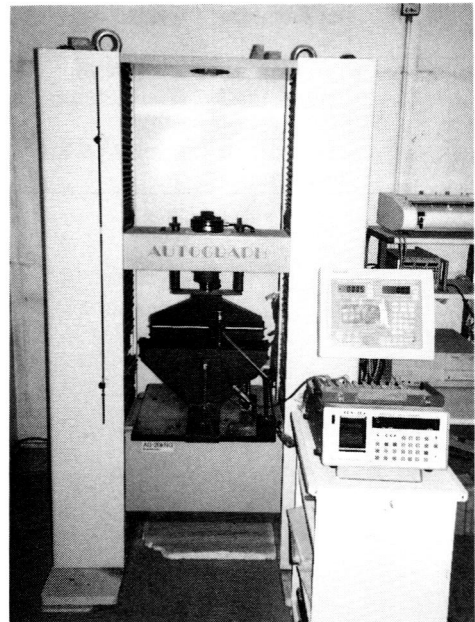


写真1 試験機外観

ISO 9000 (JIS Z 9900) シリーズ登録企業

(財) 建材試験センターISO審査本部 品質システム審査部では、下記企業（6件）の品質システムをISO9000 (JIS Z 9900) シリーズに基づく審査の結果、適合と判断し、平成11年5月1日付で登録しました。これで、当センターの累計登録件数は516件になりました。

平成11年5月1日付登録企業

登録番号	登録日	適用規格	登録企業・事業所名	住所	供給する製品サービスの範囲
RQ0511	1999/ 5/ 1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1998	明生建設株式会社 本店及び関連事業所	兵庫県朝来郡生野町口銀谷2262 神戸西支店：兵庫県神戸市西区 森友5-106 豊岡支店：兵庫県豊岡市元町5-4 中央澀青工場：兵庫県朝来郡朝 来町物部 加西アスコン工場：兵庫県加西 市鎮岩町端ヶ谷 関宮リサイクル工場：兵庫県養 父郡関宮町八木谷	建築物、土木構造物の設計及び施工 舗装、付帯施設の施工及び舗装材料の 製造
RQ0512	1999/ 5/ 1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1998	日本建設株式会社 大阪支店	大阪府大阪市中央区備後町1-6- 15 明治生命備後町ビル6F	建築物の設計及び施工
RQ0513	1999/ 5/ 1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1998	浅野工事株式会社 大阪支店	大阪府大阪市北区中津1-6-24 世界長ビル7階	土木構造物及びその付帯建築物、水処 理プラント施設の設計及び施工
RQ0514	1999/ 5/ 1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1998	東陶ブラテック株式会社 本社豊前工場及び関連事 業所	福岡県豊前市大字八屋322-43 勝浦工場：千葉県勝浦市松野字 蓮ヶ台975-2	カウンター類の設計及び製造
RQ0515	1999/ 5/ 1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1998	株式会社松村組 広島支店及び本社土木設 計技術部	広島県広島市中区大手町3-13-18 松村ビル	建築物、土木構造物の設計及び施工
RQ0516	1999/ 5/ 1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1998	株式会社関西電業社	京都府京都市中京区三条通西大 路西入三条坊町13	電気設備の施工

建材試験センターニュース

1999年度日本建築学会大会が9月に
広島で開催される

— 建材試験センターから13題発表—

1999年度の日本建築学会大会（中国）が、下表のように9月17日（金）～19日（日）の3日間、広島大学（東広島市鏡山1）において開催される。

今年度の大会では、広島大学で学術講演会、研究集会、建築作品展などが行われるほか、大会記念行事として「20世紀の記憶、21世紀の予感」をメインテーマとする大会記念講演会、公開シンポジウムが広島県民文化センター、米子市、東広島市を会場として開催される。

建材試験センターからは、大学や民間との共同研究や自主研究など建築に関わる13題の研究結果が発表される。発表が予定される論文と発表者は次のとおりである。

- ① 冷房時の夏型壁体内結露に関する研究
[その8. 夏型結露判定のための簡易計算法の提案] (齋藤宏昭)
- ② 高強度コンクリートの耐火性の評価に関する実験 [コンクリートの含水率分布及び組織が爆裂に及ぼす影響] (井上明人)
- ③ 外表面総合放熱量検出器による高機能窓の日射熱取得及び熱損失評価 (渡部真志)

- ④ RC造袖壁付柱の耐力評価に関する基礎的研究
[その5] (高橋 仁)
- ⑤ コンクリート表面の汚れ機構に関する研究
[モルタルの微細構造と微生物発生との関係] (大島 明)
- ⑥ メンブレン防水層の耐久性性能評価試験結果
[その1. 熱劣化・耐水アルカリ劣化・相溶性] (清水市郎)
- ⑦ フライアッシュの品質特性に関する調査 (飛坂基夫)
- ⑧ 高炉セメントを使用した再生骨材コンクリートの品質に関する実験的研究 (柳 啓)
- ⑨ コンクリート試験に関するJISとISO規格の比較
[その5. 曲げ強度試験] (中村則清)
- ⑩ コンクリート試験に関するJISとISO規格の比較
[その6. 引張強度試験] (鈴木澄江)
- ⑪ 横補強筋配筋形式及びコンファインドコンクリートの強度・靱性性状に及ぼす拘束効果に関する実験研究 (伊藤嘉則)
- ⑫ 会話音声の発声レートの特徴を考慮した物理的音声伝達性能評価法に関する基礎的研究 (佐藤正之)
- ⑬ エポキシ樹脂系塗り床のふくれの成長
[その2. クリープによる塗り床のふくれの成長] (松原知子)

行事（予定）	摘要	期 日・会 場
開会式		9月17日（金） 広島大学総合科学部L102室
学術講演会	題	9月17日（金）～19日（日） 広島大学
研究集会	総合研究協議会等	9月17日（金）～19日（日） 広島大学
建築作品展	学会賞・作品選奨他	9月17日（金）～19日（日） 広島大学西体育館
表彰式	奨励賞・卒論・修論	9月17日（金） 広島大学総合科学部L102室
大会記念行事		
大会記念講演会・公開シンポジウム		9月16日（木） 広島県民文化センター
公開シンポジウム		9月15日（水） 米子市、東広島市
見学会		未定
閉会式		9月19日（日） 広島大学総合科学部L102室

国際計量単位10月切り替え迫る

通産省

通産省は、今年10月からのSI(国際単位系)化への切り替えを控え、産業界への注意喚起を強化する。

SIへの転換は92年、計量単位を国際的に整合させるため計量法の改正によって決定された。重量単位系を中心とした9分野が9月末に変更期限を迎える。重量キログラム(kgf)がニュートン(N)へ、また、重量キログラム平方メートル(kgf/m²)がパスカル(Pa)に変わるなど、今回の切り替えは製造業で広く使われ、また安全面とも関係する単位が多い。このため、7年間と最長の猶予期間が設けられてきた。10月からは旧単位を使った取引や証明、機器の販売は禁止され、違反の場合には50万円以下の罰金が科せられる。契約書や仕様書のほか、性能証明書、官公庁への提出書類といった文書類はSI単位を使用することが義務付けられる。

H11.4.8 日刊工業新聞

産業関連の標準化作業で消費者参加の必要

通産省工業技術院

消費者生活標準化懇談会が検討中の報告書の全容が明らかになった。消費者は重要な利害関係者であり、産業・経済関連の標準化作業へ消費者代表の参加の必要性を強調。そのうえで、消費者ニーズの即した標準化に①サービス分野の業種ごとのきめ細かいニーズの把握と消費者やサービス提供者など利害関係者によるコンセンサスによる標準化②電子商取引(EC)の消費者保護③消費者ニーズに対応したJISへの適合一などの課題を挙げている。

H11.4.9 日刊工業新聞

労働安全衛生管理でILOが国際指針

労働省

国際労働機関(ILO)が労働安全衛生マネジメントシステム(OHSMS)のガイドライン策定に着手することが決まった。6月の総会で採択される見通しである。ILOは2000年早々にもガイドライン化の議論を始め、早期に策定したい考えで、そのベースに日本案が採用される可能性も出てきた。

OHSMS分野は、英国国家規格BS8800の普及などが進む中で、国際規格化が課題となっている。規格化の検討は国際標準化機構(ISO)が中心となって進めているが、ILOでは労災防止など労働者の安全性確保・向上の観点から、独自にガイドラインという形での取り組みを行う方針を固めたものである。

H11.4.9 日刊工業新聞

抗菌製品の試験法でJIS化に着手

通産省

通産省は抗菌加工製品のJIS化に着手する。現在、5種類以上の試験評価方法で効果の確認が行われているが、結果がまちまちで、必ずしも信頼性が高いとはいえない状況にある。同省は99年度から「抗菌加工製品試験評価方法の標準化」を新規事業としてスタートし、2カ年計画で具体的な技術基準を工業標準に制定する。

抗菌加工製品のジャンルがきわめて多岐にわたるため、製品のJIS化は行わない方針だが試験方法の標準化が終了した2001年度には、一定の技術レベルにある「第三者試験機関」を抗菌加工製品の試験事業所として認定する方針である。

H11.4.15 ゴム化学新聞

材料検査実施基準を改定

東京都建設局

東京都建設局は、3年ぶりに材料検査実施基準を改定した。検査の簡素化や材料の品質向上、リサイクル製品の利用拡大などの観点から、粒状改良土などの再生品を中心に使用頻度が高くなった材料を品質検査の対象に加えた。また、これまで検査員検査の対象だった品目のうちコンクリートなど約150品目を監督員検査に変更している。

品質検査では試験データの提出などによる書類検査を新たに導入するとともに、品質検査と数量検査の対象品目を削減、検査業務の簡素化を図った。同基準は、東京都公済会で販売される。

H11.4.16 建設通信新聞

住宅のストック形成進む

建設省

建設省は、1998年12月に実施した住宅需要実態調査結果（速報）をまとめた。

全国11万世帯を対象に、住宅の満足度や建て替え計画などについてアンケートしている。5年前に実施した前回調査に比べ、新築需要が減少する一方で、増改築の需要が高まっている。住宅の耐久性が向上したことや長引く不況の影響もあるが同省では住宅のストック形成が進んでいるとみている。アンケート結果は、2001年度から始まる住宅整備5カ年計画に反映させる方針である。

H11.4.23 建設通信新聞

住宅性能表示業務でSAREXを設立認可

建設省

建設省は住宅の表示、確認事業などを行う「住環境価値向上事業協同組合（SAREX）」の設立を認可した。同組合は関東、中部の工務店経営者10人が発起人となって設立したもので内田祥哉東大名誉教授などが相談役に就任する。

瑕疵責任期間の延長や住宅性能評価基準などを定める「住宅の品質確保の促進に関する法律(案)」の国会での成立をにらんで、個々の工務店では実施困難な住宅性能表示業務などを目的としている。組合は、これら住宅性能を保証する事業に取り組み、顧客に対する工務店の信頼性の向上を図る。

H11.4.19 建設通信新聞

温暖化対策法が施行

政府

地球温暖化対策の推進に関する法律が4月8日に施行された。また、同法に基づき政府は4月9日に地球温暖化対策に関する基本方針を閣議決定した。基本方針では京都議定書で定めた温室効果ガス排出削減目標を達成するため国は5年間の実行計画を策定して省エネルギーの推進、新エネルギーの開発、フロンの回収に取り組むことなどを盛り込んだ。地球温暖化対策推進法は地球温暖化防止を目的とする世界初の法律で、平成10年10月に成立した。

H11.4.27 設備産業新聞

(文責：企画課 関根茂夫)

編集後記

今月号は、早稲田大学教授木村先生に「環境美について」と題して巻頭言をご執筆頂いた。先生は、環境美の好例として民家の美しさを挙げられ、地球環境にやさしい建築を作るためには、地方固有の気候風土に合った民家を手本に。と述べられている。また、建設大臣官房官庁営繕部監督課保全指導室からは、既存ストックの有効活用及び良好な環境の保全・創造等を視野に入れてた「ストックマネジメントシステムとストックマネジメント技術」について、その概要を紹介して頂いた。

私が住む栃木市は、古くから県南における行政・経済・教育・文化の中核として栄えた。いにしえには下野国府が置かれ、明治6年には県庁所在地（その後、宇都宮に移転した）となり、地方行政機関が設けられた。また経済的にも街の中央部を流れる巴波川^{うづま}の水運を利用して、江戸と栃木を結ぶ卸問屋の物資の流通が盛んに行われ、繁栄を極めていた。これらの背景から、巴波川沿いには、問屋の蔵が自然発生的に建ち並び、その白壁が川面に写り、また川岸の柳と相まう姿は、まさに「環境美」である。栃木市は、これをキャッチフレーズに観光都市化を図り、多くの観光客を集めている。日本建築学会関東支部も6月15日に「蔵のまち栃木」の建築ウォッチングを計画しているそうである。

近年は、地方の時代と言われているが、「環境美」を育て、「商業近代化」との調和を図るためには、市民1人1人が郷土に誇りを持ち、郷土の歴史を忘れてはいけないと、編集にあたり改めて考えている。

さて来月号は、建設省建築指導課松野課長に巻頭言を、農林水産省森林総合研究所神谷文夫室長には「木造住宅性能試験方法の変遷について」をお願いしています。お楽しみにお待ちください。（橋本）

訂正とお詫び

本誌5月号に次の誤りがありました。

40頁 別表1のタイトル「軽量骨材の有機不純物試験」は削除。

以上、訂正してお詫び申し上げます。

建材試験情報

6

1999 VOL.35

建材試験情報 6月号

平成11年6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
〒103-0025

東京都中央区日本橋茅場町2-9-8
友泉茅場町ビル

電話(03)3664-9211(代)

FAX(03)3664-9215

<http://www.jtccm.or.jp>

編集 建材試験情報編集委員会
委員長 小西敏正

制作協力 株式会社社工社

発売元 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3

柴田ビル5F 〒101-0026

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

小西敏正(宇都宮大学教授)

委員

飯野雅章(建材試験センター・理事)

齋藤元司(同・企画課長)

佐藤哲夫(同・業務課長)

橋本幸三(同・総務課長)

黒木勝一(同・物理グループ統括リーダー)

橋本敏男(同・構造グループ統括リーダー心得)

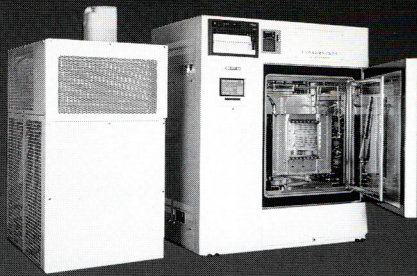
熊原進(同・試験管理室長)

新井幸雄(同・ISO管理課長)

関根茂夫(同・企画課専門職)

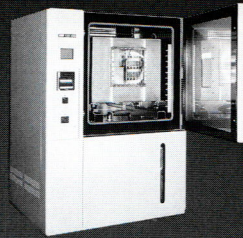
事務局

高野美智子(同・企画課)



多目的凍結融解試験装置 NA-3300R型

- JIS-A-1435・5422・(6204)・5430・5209・5423・6910・6915・6916 他
- NSKS-001・007・009
- 水中・水中/気中・水中/壁面/片面/温冷/熱冷/気中・気中



凍結融解試験装置

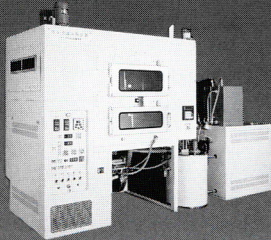
NA-2200A型

- JIS-A-5422・(1435)・5430・6910他
- NSKS-001・007・009
- 気中・水中/温冷/気中・気中



凍結融解試験装置 (水中・水中専用機)

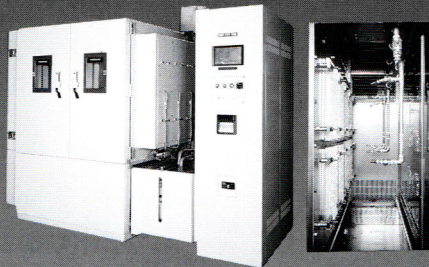
- ASTM-C-666・JIS-A-6204
- 供試体数量(100角×400^{mm}L)
16本・32本・48本・特型



大気汚染促進試験装置 Stain-Tron

NA-800型

- JIS(案)建築用外壁材料の汚染促進試験方法・建設省土木研究所法



(本体)

(内槽部)

屋内外温度差劣化 試験装置

NA-610型

- 住宅躯体材料の耐久性試験
- 熱冷サイクル・気中・気中・断熱防露試験

ますます広がる強力パワー、信頼できる確かな目
土木・建築材料の耐久性・施工性試験に最適!!
 (全機種グラフィックパネル方式)



マイクロコンピュータと科学機器の総合メーカー

製造元



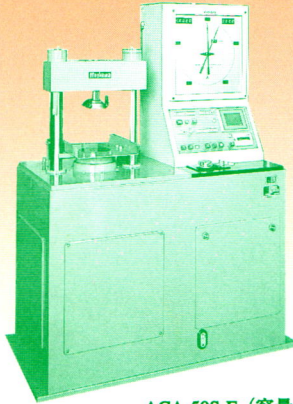
株式
会社

ナガイ / 科学機械製作所

本社・工場 〒569-1106 大阪府高槻市安満新町1番10号 ☎0726(81)8800(代表) FAX0726(83)1100
 東京営業所 〒146-0083 東京都大田区千鳥3丁目15番21号 ☎03(3757)1100(代表) FAX03(3757)0100
 技術サービスセンター

Maekawa

21世紀につなげたい—材料試験機の成果。



ACA-50S-F (容量 500kN)

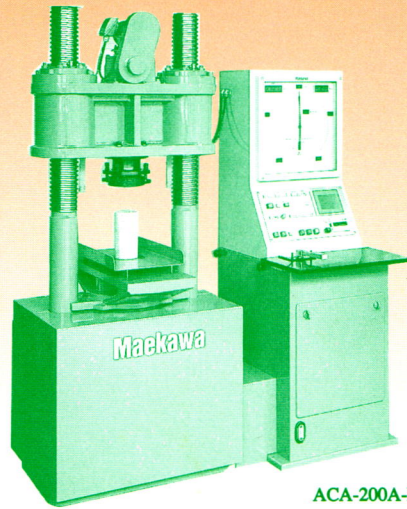
多機能型 前川全自動耐圧試験機

ACA-F シリーズ

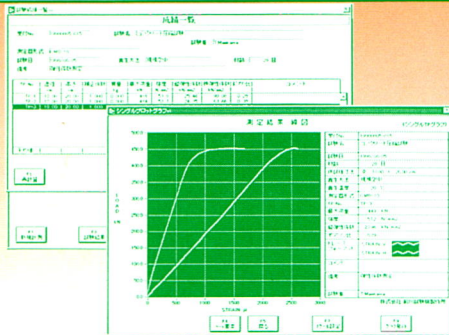
〈カラータッチパネルとの対話式〉

日本語対応で、人に優しいタッチ画面、機能も充実しかもフレックス。コンクリート・モルタル・石材・その他各種材料や構造物の圧縮、曲げ強度試験機として、数多くの特長を備えています。

- 大きく見やすいカラー液晶タッチパネル
日本語対話による試験条件設定
- サンプル専用スイッチ $\phi 10$ 、 $\phi 12.5$ でワンタッチ自動試験
- 応力の専用デジタル表示
- プリンタを内蔵
- 視認性・操作性に優れた30度傾斜型操作盤
- 液晶スクリーンに荷重スピードメータ表示
- 高強度材対応の爆裂防止装置
- 豊富な機能・多様な試験制御/コンクリート圧縮試験制御/荷重制御/ステップ負荷制御/ストローク制御/ひずみ制御/サイクル制御/外部パソコン制御



ACA-200A-F(容量 2000kN)



パソコン利用データ処理装置
コンクリート静弾性係数
自動計測・データ解析システム
CAE-980
〈for Windows95,98,NT〉

試験機とパーソナルコンピュータを直結し、コンクリートの静弾性係数・ポアソン比などをダイレクトに求めることができる自動計測・解析システムです。

株式会社 前川試験機製作所

大森事業所・営業部

〒143-0013 東京都大田区大森南2-16-1 TEL 03-5705-8111(代表) FAX 03-5705-8961