

THE JTCCM JOURNAL

建材試験情報

財団法人 建材試験センター

巻頭言

消費者から見た住宅問題

奥 利江

寄稿

コンクリート工事の秘訣

和美 廣喜

技術レポート

コンクリートの促進中性化に及ぼす試験方法上の要因の影響

中村 則清

たてものづくり随想 (5)

サステナブルな話

小西 敏正

基礎講座

その1 コンクリートの基礎講座-③コンクリート材料・混和材料

10 AUGUST
2006 vol.42
<http://www.jtccm.or.jp>

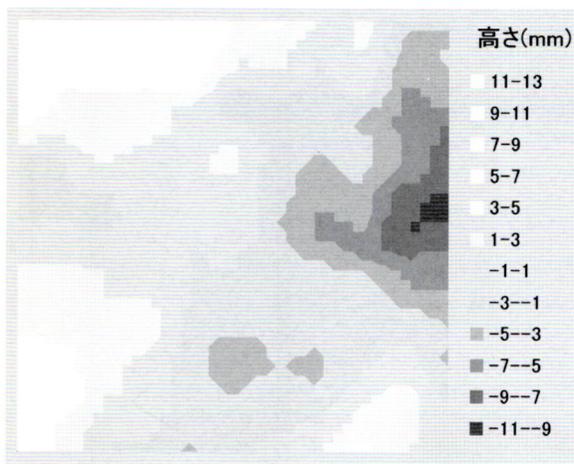


JTCCM

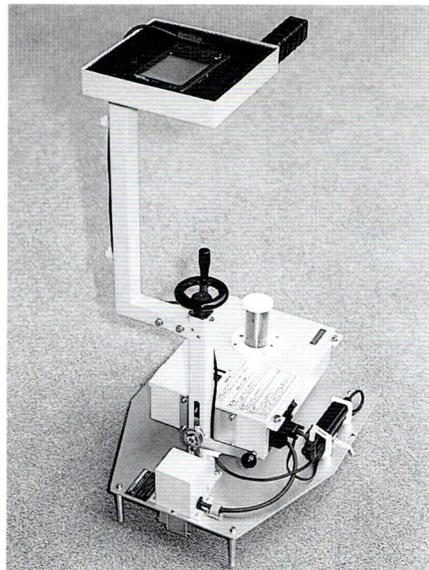
レーザー 床レベル計測器

FL-200 初登場！

床の凸凹が一目でわかり
次工程の手直しを減らせます。



結果（等高線グラフ）出力例



■用途

- ビル、マンション、工場における床仕上げの精度測定。
- 建具、間仕切り、セルフレベリング施工のための平面度測定。
- 機械・設備機器等の設置面のレベル測定。

■特長

- 最新のレーザー技術を応用した高精度センサーで1 mm以下の精度で連続測定。
- 200㎡ならわずか5分。1人であっという間に詳細な計測ができます。
- データ整理も簡単。WindowsのExcelを使って数値表示やカラー等高線グラフで出力できます。

■効果

- 床仕上げ技術の向上。
- レベル計測の人件費の節約。
- 手直し費用の削減。
- 材料代の節約。

計測サービスもいたします。

TOKIMEC

株式会社 トキメック 自動建機

ホームページ <http://www.tokimec.co.jp/const/>

本社・東京営業所 〒144-8551 東京都大田区南蒲田2-16-46 電話(03)3731-2631 FAX(03)3738-8670
営業所：札幌(011)816-6293 仙台(022)773-1425 大阪(06)6150-6605 福岡(093)932-4170

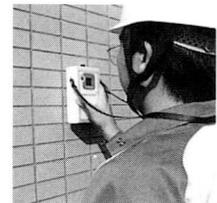
・ 剥離状態を正確に検知!!

剥離タイル検知器PD201

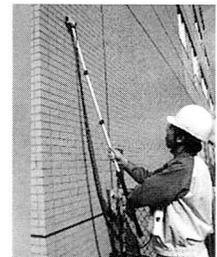
・ 特許出願中 ・

剥離タイル検知器PD201は、従来のテストハンマーでの打音検査による判定のバラツキや見逃しを補う、コンパクトな電気式のタイルの剥離検知器です。

曙ブレーキ工業の優れた振動解析技術と電子技術を、小さなボディに凝縮し実現化した新しい製品です。



検査方法

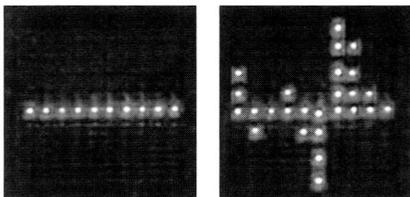


外部センサユニットによる検査方法



キャリングケースに収納

PD201は、振動センサでタイルの周波数特性を検出し、その波形を解析、タイル剥離の判定をします。判定はLEDの点灯、判定ブザーおよびLEDモニタの波形で検査者に知らせます。そして、専用プリンターによる判定および波形の記録も可能です。



モニタの健全なタイル 剥離タイルの波形の波形

特長

- ① 軽量・小型で操作が簡単、剥離検査はLEDの点灯およびブザー、振動波形で表示されます。
- ② ノイズリダクション機能により、騒音の中や、壁が振動していても検査可能です。
- ③ リファレンスレベルの切り替えで、タイルの引っ張り接着強度の推定が可能です。
- ④ プリントユニットにより、剥離検査の記録が可能です。

< 販売代理店 >

曙興産株式会社
〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町19-5
TEL (03) 3668-3566 FAX (03) 3661-9005

< 製造元 >

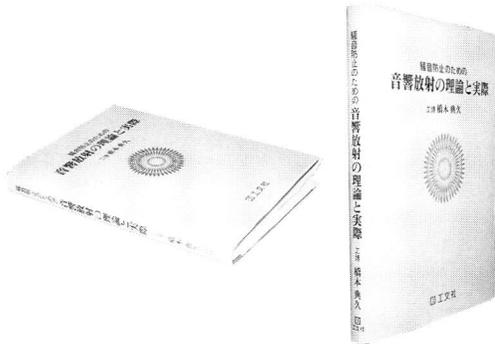
曙ブレーキ工業株式会社 センサーカンパニー
〒348-8501 埼玉県羽生市東5-4-71
TEL (048) 560-1470 FAX (048) 560-1469
URL <http://www.akebono-brake.co.jp/>

好評発売中

騒音防止のための 音響放射の理論と実際

工博 橋本 典久 著

音響域および音響設計を総合的に捉えた注目の実務解説書です!!



体裁と価格

A5判・264頁・上製本
定価3,150円(本体価格3,000円)

建築音響技術者のみならず、
騒音・振動問題にかかわる
技術者のための総合的技術書です。

著者紹介



1975年3月東京工業大学建築学科卒業、建設会社技術研究所勤務の後、1997年4月八戸工業大学建築工学科助教授、1999年同教授、1994年東京大学より博士(工学)：専門は建築音響、騒音振動(特に音響域振動)。日本建築学会、アメリカ音響学会等会員。

はしもと のりひさ 八戸工業大学・橋本研究室のホームページ
橋本 典久 アドレス：<http://www.archi.hi-tech.ac.jp/~hasimoto/>

第1章 音響と波動の基礎

- 1.1 波動的取り扱いとエネルギー的取り扱い
- 1.2 波動音響理論の基礎
- 1.3 エネルギー音響理論の基礎
- 1.4 共鳴モードと室内音響

第2章 音響域振動の基礎

- 2.1 振動の各種分類と内容
- 2.2 固有振動数と固有モード
- 2.3 振動減衰
- 2.4 加振力による振動の発生
- 2.5 板振動の拡散度指数による振動応答の評価
- 2.6 定常ランダム振動と衝撃振動
- 2.7 構造体中の振動の伝搬

第3章 音響放射の理論解析

- 3.1 音響放射の計算方法の分類
- 3.2 点音源からの音響放射

3.3 面音源からの音響放射

- 3.4 線音源からの音響放射
- 3.5 その他の部材の音響放射
- 3.6 閉空間での音響放射
- 3.7 音響放射量の簡単な推定方法と計算手順

第4章 音響放射の数値解析法

- 4.1 離散的数値計算法
- 4.2 波動関数法
- 4.3 有限要素法による音響放射解析
- 4.4 境界要素法による音響放射解析

第5章 音響放射の測定方法と測定例

- 5.1 音響放射パワー測定による音響放射率の算出方法
- 5.2 離散的数値計算法による音響放射率の測定
- 5.3 各種材料の音響放射特性の実測例

第6章 音響放射関連プログラム

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5F
TEL 03-3866-3504 FAX 03-3866-3858 <http://www.ko-bunsha.com/>

注文書

平成 年 月 日

貴社名	部署・役職	
お名前		
ご住所	〒	
	TEL.	FAX.

書名	定価(税込)	数量	合計金額(送料別)
音響放射の理論と実際	3,150円		

(建材試験情報)

建材試験情報

2006年10月号 VOL.42

目次

巻頭言

消費者から見た住宅問題／奥 利江5

寄稿

コンクリート工事の秘訣／和美 廣喜6

技術レポート

コンクリートの促進中性化に及ぼす試験方法上の要因の影響／中村 則清15

試験報告

認定に係る不燃材料試験—どんす張り壁装材料の防火性能22

規格基準紹介

調湿建材の調湿性能評価基準25

たてものづくり随想(5)

サスティナブルな話／小西 敏正30

基礎講座

その1 コンクリートの基礎講座 ③コンクリート材料・混和材料32

業務案内

防耐火性能評価の取り組み①免震装置を含む柱の評価・試験方法／西田 一郎38

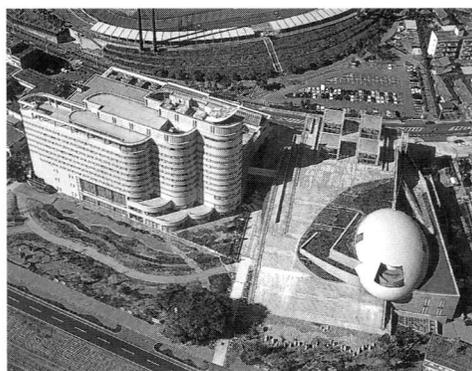
試験設備紹介

路盤材料試験自動化へ向けて—路盤材の自動選別機を導入44

建材試験センターニュース46

情報ファイル52

あとがき54



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。



昭和シェル石油株式会社

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

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
高精度の鉄筋探査機

331

アナログ式で
汎用の鉄筋探査機



RP-I

鉄筋 鉄筋
検査・測定機器

AQ-30



木材・モルタル・紙等
の水分を簡単に測定

水分

結露

TMC-100



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：〒213-0026 川崎市高津区久末 1589 TEL044-788-5211 FAX044-755-1021

●東京営業所 03-3254-5031 ●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

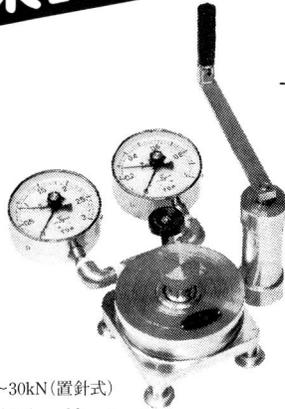
丸菱

窯業試験機

建築用 材料試験機

MKS ボンド 接着剥離試験器

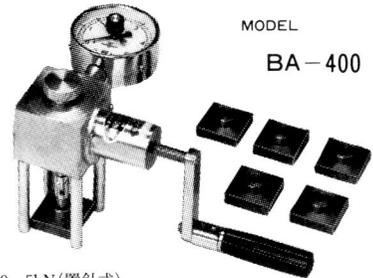
MODEL
BA-800



・仕様

荷重計 0~10, 0~30kN(置針式)
接着板の種類 4×4cm, 10cmφ

MODEL
BA-400



・仕様

荷重計 0~5kN(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、基板との接着剥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

巻頭言

消費者から見た住宅問題

わたくし達の暮らしは住宅が基盤です。疲れを癒し、あしたの為のエネルギーを蓄えるという日常の営みは安心のできる住まいあってのことです。

わが家に愛着をもたない人はいないでしょう。柱のキズ一つにも家の歴史が刻まれています。子供達はそこで育ち、そして巣立っていく。それぞれの人生の舞台です。住まいは長く住みつづけるという暮らしの積み重ねによって完成されていくものだと思います。

住宅着工率が経済指標として取り上げられ、経済の活性化に寄与しているとうたわれていますが、住宅は数量より中身と質が重要です。行政はその対策として消費者にとって明確でなかった質の条件を整備し、良質な住宅提供を目的として2000年に「住宅品質法」を制定し「性能表示」制度もスタートしました。しかし、消費者のためとうたわれたこの制度は充分活かされていないという疑念をもちます。それは何故なのか、どこが問題なのか、それぞれの立場から検証すべきだと思います。

いま業界は厳しい環境の中にあります。命を脅かす耐震強度偽装事件、そして談合問題やリフォーム詐欺が後を断ちません。行政と業界は総力を挙げて解決に取り組み黒い霧を払拭する責務があります。

住宅産業は消費者の信頼無くしては成り立ちません。安全性は勿論、安心して長く住みつけられる住宅を提供する事は企業の責任であり使命です。多業種の参入によって構成される建築業はそれぞれの企業間の透明度を高め消費者に正しい情報を伝えることが重要です。

住宅の供給者と消費者は造り手と住み手という緊密な関係にあります。国の政策も含め、それぞれの信頼関係をどう構築していくかが今後の課題だと思います。



主婦連合会
常任委員住宅部長

奥 利江

コンクリート工事の秘訣

島根大学総合理工学部
教授 和美 廣喜



1. 概説

(1) コンクリート工事の現状

コンクリート工事は極めて過酷な作業である。工事業者は、朝早くから現場に出向いて、それぞれの職種の立場で、配管作業、型枠の清掃と水洗、型枠・支保工の点検、配筋の点検、設備埋設物の点検など万全の準備をしてコンクリート打設に臨む。ポンプ圧送工は、8mもの長さの重い先端ホースを振り回す。土工は、トンボでコンクリートを分配し、それをポーカークバイブレータで締め固める。左官工は、木鏝・金鏝で仕上げ作業をする。冬季などは、この仕上げ作業が徹夜になることもある。コンクリートが順調に打ち込まれる場合には約6時間で打込み作業が終わるが、左官工の作業が終了するのはその3～5時間後になる。生コンの到着遅れ、ポンプ輸送管の閉塞、型枠のパンクなどが発生すると、更に終業時間が遅くなる。

これは、我が国における中小規模のRC建築における、コンクリート工事の典型的な事例である。一方、コンクリート工事に関しては、**JASS 5**をはじめとして多くの規準や指針などがあり、これまでの仕様規定から性能規定化の方向へ向かおうとしている。建築設計では、建物の使用性や安全性などの限界状態を設定して、性能グレードが表示される傾向にある。また、最近では、性能評価や品質検査などがビジネスとして拡大しつつある。これらは、全く道理を得ており誰も否定することができない。

しかし、標準類や設計図書において材料の品質や部材の性能が厳密に定められているのに対して、実際の工事においてその性能が確実に得られているのだろうか。最近、コンクリート工事の最先端で働いている技能者に久しぶりに話を聞く機会があったが、設計と施工のギャップが極めて大きいのに驚いた。

新聞やTVなどで「シャブコン！漏水マンション！」などが報道されるたびに、「それは犯罪であり一部の不心得者がなしたこと」ということで無視してきたが、技能者の話をじかに聞き、かなり深刻な問題であることを認識させられた。

建築工事は他の工業製品と違って一品生産であり、生産現場も不特定で作業環境も絶えず変化する。それに対して、工業製品と同じように全国一律の規格や作業標準でコンクリート工事が行われているのが現状である。特に、我が国の夏季におけるコンクリート工事は最悪で、外気温が35℃以上で、相対湿度も80%を超える環境での作業となる。このような作業環境では、作業員は、発汗による体力の消耗も著しく注意力も緩慢となる。その結果、作業のばらつきや、作業能率の低下を招き、構造体コンクリートの品質にも重大な影響を及ぼす。このように、コンクリート工事は体力と技能を要する極めて過酷な作業である。

コンクリート工事に携わる技能者は、日頃から実務的な技術の習得と軍隊並みの訓練が必要である。また、コンクリートの施工にあたっては、建

表1 構造物の種類や部位・工法の種類とコンクリートの要求性能

構造物の種類 部位・工法の種類	コンクリートの 要求性能	調合・施工上の要点
マスコンクリート	ひび割れ抵抗性 水和熱低減	セメント量の低減(低スランプ、強度保証材齢延長) 低発熱セメント、遅延型混和剤 コンクリート温度の低減
高層RC建築	高強度 ボンパビリティー 充填性	粘性低減(セメント、混和材料、骨材粒度) 高ビーライトセメント 高性能AE減水剤
超高層床 コンクリート	軽量 ボンパビリティー フィニシャビリティー ひび割れ抵抗性	圧送によるスランプロス低減 人工軽量骨材のプレソージング・プレウエッチング 生コンの単位容積質量 ポンプ輸送管の洗浄方法・残コン処理
RC壁式構造	ひび割れ抵抗性 コールドジョイント防止 充填性	乾燥収縮低減 遅延型混和剤 輸送時間・打重ね許容時間
ポンプ圧入 工法	流動性 充填性	最小微粉末量 高流動コンクリート プリーディング・沈降低減
工場・倉庫床	ひび割れ抵抗性 耐摩耗性 フィニシャビリティー	硬練りコンクリート 動荷重に応じたコンクリート強度 乾燥収縮低減・ひび割れ誘発目地
逆打ち工法	高流動 充填性 構真柱の施工性	プリーディング・沈降低減 場所打ち杭コンクリートに対する構真柱の挿入抵抗
スリップ フォーム工法	初期強度 凍害耐力	脱型時の初期強度 凍害耐力を得る初期養生 硬練りコンクリート

物固有の施工条件を考慮した実務的な施工技術の採用、適正な作業量と適正な費用の配分、そして作業環境の積極的な改善を図らなければならない。これらのことについては学術的にあまり評価されていない状況にあるが、コンクリート構造物の信頼性向上のためにも積極的な調査・研究が望まれる。

(2) 生コンの現状

構造体コンクリートの品質は、生コンの品質と施工技術に左右される。特に構造体コンクリートの品質は、その大部分が生コンの品質に依存する。しかし、現状のJISの体系で保証してくれるのは荷卸し地点の品質であり、しかも、その品質はスランプ、空気量、呼び強度だけである。たとえ構造体に不具合が生じたとしても、特別のことがない限り生コンの生産者に責任が及ぶことがない。

前述したように、建築構造物は一品生産である

から、表1に示すようにコンクリートに要求される性能も多種多様である。これは、私が以前建設会社の研究所に所属していたときに対応した主要な構造物である。その主なものの詳細については、「2.コンクリート施工事例」で紹介するが、そこに要求される性能は現状の生コンで提示される性能とはかなりかけ離れている。生コンの生産者がカタログ等で自社製品についてこのような性能を提示していれば、私のようなものが対応する必要がないし、ビジネスの拡大につながるはずである。しかし、現状の生コン工場では規格適

合審査を受けるのが精一杯のようで、カタログもないし構造物の性能向上の分野まで取り組むような積極的な対応が見られないのが残念である。

最近では骨材事情の悪化から種々の加工した骨材(碎石、砕砂、各種混合砂等)が使われ、単位水量の制限から高性能AE減水剤も頻繁に使われるようになってきている。このような使用材料の変化に対して、コンクリートの施工性や長期性能を確認することなく、単に全国一律の最低基準を満足するだけで、使用を可能としていることも心配である。

2. コンクリート施工事例

(1) 施工計画

コンクリート工事には多くの職種の人々が参画する。コンクリートポンプ、打込み、左官、型枠、鉄筋そして設備などの各業者で、その数は総勢約25人である。そして、元請の工事管理者の指揮の下に工事が進められる。

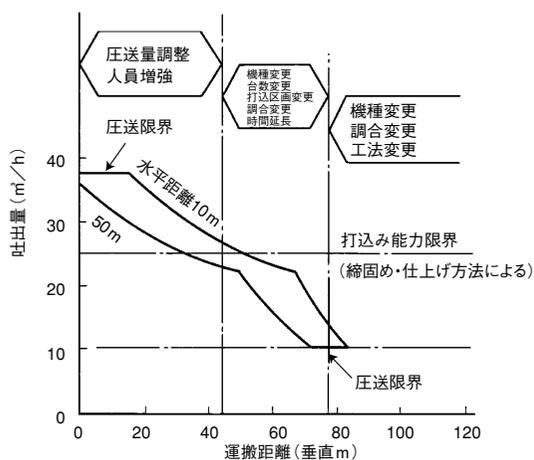


図1 圧送計画の概念図¹⁾

コンクリートの施工で最も重要なポイントは、コンクリートポンプの圧送能力、打込み工の締め作業能力および左官工の仕上げ作業能力の関係を明確にしておくことである。これらは、図1のような施工計画に反映される。

この図は、1フロア約1,000m²の建物について、ポンプの能力（運搬距離－吐出量の関係を示すもので、最大水平配管距離50m、最小水平配管距離10mを想定）とコンクリート工事計画の調整作業の関係を示したものである。

この場合、圧送高さが約40m以下のところでは、ポンプの能力が打込み能力（打込み部位の条件で異なる）を上回るのので、圧送速度の調整や打込み作業人員の増強を伴う。圧送高さが40mを超え75m以下の場合には、ポンプの能力が打込み能力を下回るのので、ポンプ機種や台数の変更、打込み区画の変更などを伴う。そして、打込み高さが75mを超える場合には、高圧ポンプの使用やコンクリート調合の変更などを考える必要がある。

この結果に基づいて、コールドジョイントやジャンカなどの打込み欠陥が生じないように打設階ごとに1日の打設スケジュールが決定される。

1日の打設スケジュールにおける検討項目は、

打込み区画、打込み順序、打込み量、ポンプ車の機種と台数、生コン供給量、打込み工の人数と配置、左官工の人数および残コンの処理などである。そしてそれぞれの作業の時間管理を徹底し、定時には全作業を終了するように努めてもらいたいものである。

このようなことは現状でも定量的に検討できるようになっているが、どれほどの現場で取り組まれているだろうか疑問である。

(2) コンクリート床仕上げ

コンクリートの床は、木材や金属材料のように一気に平坦に仕上げることができない。それは、仕上げ作業過程において、コンクリートがセメントの水和反応によって初期流動状態から塑性流動を通じて脆性状態へと変化するためである。したがって、左官工は、コンクリート打込み後に定木ずり、木鏝、金鏝、動力鏝および研磨機を駆使して、コンクリートの硬化程度を見計いながら長い時間をかけて平坦に仕上げるのである。

図2は、床直仕上げ工法における、コンクリートの初期強度発現状況と種々の仕上げ作業の時期の関係を示したものである。これは、熟練左官工の作業状況を測定し、積算温度との関係で表示したものである。ここでは、コンクリート打込み後にスクリードによる粗ならしから始まり、各種の鏝仕上げを経て、金鏝3回で最終仕上げとなっている。これによると、外気温が20℃の場合に約6時間、10℃の場合は約10時間となる。冬季においていかに厳しい作業であるかを知ることができる。

これまで、床直仕上げ工法については、熟練左官工の経験によって作業が行われていたが、このような方法を取り入れることによって熟練工の作業性評価ができ、施工計画や施工管理に反映することが可能となる。

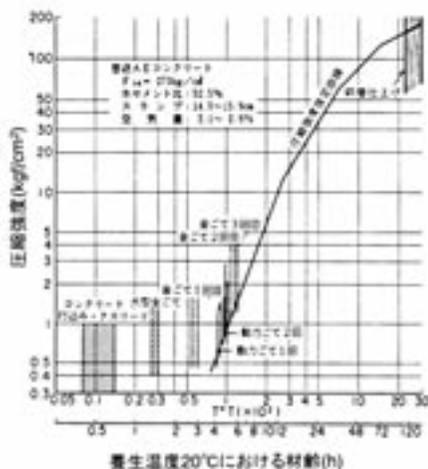


図2 床直仕上げ工法における仕上げ作業タイミングの評価²⁾



定時に終了できる計画

(3) スランプロス低減型高性能AE減水剤の開発

写真1は、我が国の建築で初めて42N/mm²の高強度コンクリートを用いたRC超高層集合住宅（パークシティー新川崎）である。

ここでは、筆者等が開発した生コン工場で添加できるスランプロス低減型の高性能減水剤を初めて使用した。これは、現在一般的に使用されている高性能AE減水剤が開発される2年前のことである。この時の高強度コンクリートは、当時の建設省通達でスランプが15cm以下と規定されていたため、それをクリアするためにコンクリートの製造、運搬など膨大な実験を行い実施工に望んだ。

図3は、実際の工事における運搬によるスランプの変化を示したものである。運搬によるスランプロスは、高温時で1cm程度、低温時で3cmであった。これは、通常のAE剤を用いたコンクリートと全く異なる現象であるが、その原因については現在でもよくわかっていない。

当時は、高強度コンクリートは硬練りでなければならないと信じていたから、それを達成するために多くの労力を費やした。現在ではスランプロフローが60cm程度の高流動コンクリートが用いられており、これによりスランプロスの問題は一気に解決した。しかし、ポンプ圧送性、型枠内で



写真1 42N/mm²の高強度コンクリートを用いたRC超高層集合住宅（パークシティー新川崎35階建 1987年竣工）

の分離、表面気泡の発生など新たな問題が発生しており、硬軟の功罪がまた議論になっているのも事実である。

この混和剤は、その後5件のRC超高層集合住宅に使用されただけで、わずか2年間で市場から姿を消してしまった。しかし、普及促進できなかったことの無念さよりも、現場に適用するときの苦勞と心配から開放された安堵感のほうが大きい。それ以来、私は、ゼネコンの研究者はメーカーから提供された材料の評価に徹するべきであり、こ

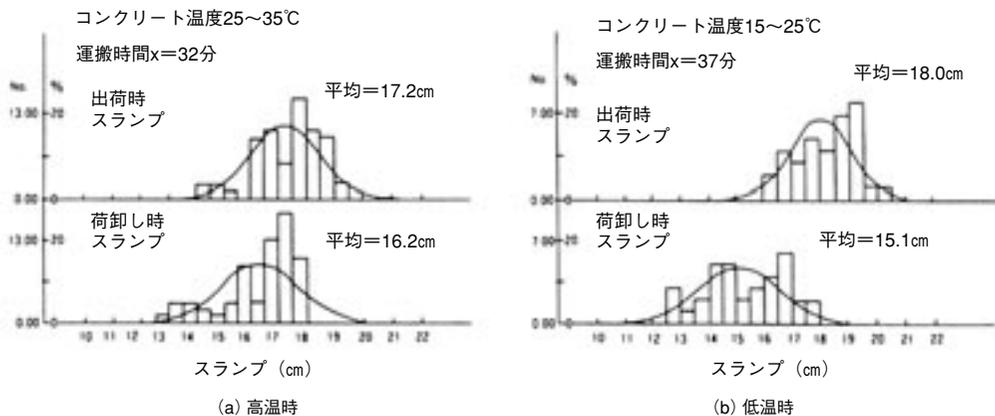


図3 生コンの運搬によるスランプの変化³⁾



写真2 60N/mm²の高強度コンクリートを用いた、超高層RC集合住宅の施工状況

のようなものを造ってはならないとの信念をもつようになった。

(4) 高強度コンクリートのポンプ圧送

写真2は、我が国の建築で初めて60N/mm²の高強度コンクリートを用いた超高層RC集合住宅(名古屋市、ザ・シーン城北)の工事中的状況である。

ここでは、ポンプ圧送性の評価技術、高ピーライトセメントによるコンクリートの粘性の低減そして高圧コンクリートポンプの導入が工事のキーポイントである。

図4は、コンクリートの粘性を評価するための

試験方法である。これは、図に示すように容器に試料を入れ、四枚の羽根のついた棒で攪拌し、その時の回転数とトルクを測定し、コンクリートの粘度を求めるものである。この場合の回転数とトルクの関係は、丁度ビンガム流体のコンシステンシー曲線と類似しており、図中に示すような式で表すことができる。ここに、 g は見掛の降伏値(スランプに反比例)、 h は見掛の塑性粘度である。

高強度コンクリートの場合には、この見掛の塑性粘度とポンプ圧送時の管内圧力損失との間には、高い相関あることが実験によって確認されている。

図5に、見掛けの塑性粘度と管内圧力損失の関係を示す。この一枚の図を得るために膨大な実験費用を要しているが、以後の工事においては、使用予定の材料を用いて実験室で見掛の塑性粘度を求めることができるので、わずかな費用でポンプ圧送性を評価することが可能となっている。

この回転翼粘度計は大型で高価であり、しかも取扱いにある程度熟練を要する。このようなことから現場で使用できる簡易なものを望む人が多くいるが、これは全く時限の違う話である。実際の工事では、次工程のポンプ圧送圧力が計画通りになっているかどうかを確認することが重要なのであって、わけのわからないコンクリートが納入されるはずがないので粘性を測定する必要性は全

くない。コンクリートの品質管理は、生コンが調合どおりにできているかどうかを判定するのであるから、従来のスランプやスランブフロー試験で十分である。

本工事のように60N/mm²のような高強度コンクリートは、水セメント比が30%程度になり、極めて粘性の高いものとなる。上記の粘性試験の結果からポンプの圧送負荷を算定したところ、国産のポンプでは圧送不可能と判定された。また、セメントの種類や同じ規格のセメントでも製造工場によって粘性が大きく異なることも判明した。図6

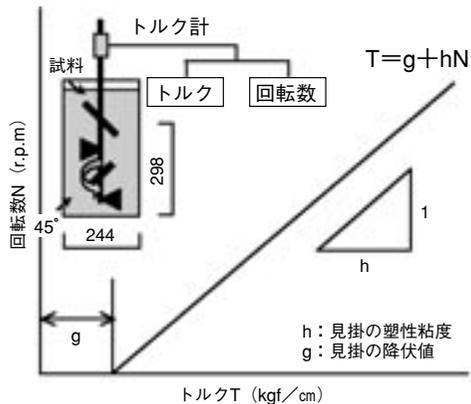


図4 回転翼粘度計によるコンクリートの粘性評価⁴⁾

は、普通ポルトランドセメントと高ビーライトセメントの粘性を示したものである。高ビーライトセメントは低水セメント比の領域で極めて粘性が小さいことを示している。

以上の結果を踏まえて、本工事では、ドイツから吐出圧力22N/mm²の高圧ポンプを輸入するとともに、高ビーライトセメントを使用することとした。

しかし、高ビーライトセメントは開発されたばかりで埼玉県熊谷工場ではしか製造しておらず、それを名古屋まで運ぶことは費用がかかりすぎることに、生コン工場が快く使ってくれる保証もなかった。その対策はセメントメーカーによって極秘のうちに進められ、なんとか名古屋でセメントを使えることになった。担当者がそれに費やした労力は想像を絶するものであった。もし、このセメントを使うことができなかつたら、この時点で日本一の強度と高さの超高層集合住宅は実現していなかったかも知れない。

また、この工事は、コンクリート運搬、躯体施工、揚重、養生などをシステム化するとともに、作業環境の改善を図るなどRC超高層建築の施工システムの確立に貢献している。

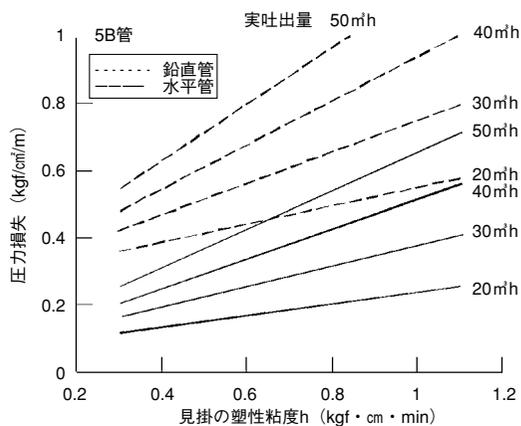


図5 見掛の塑性粘度と圧力損失の関係⁵⁾

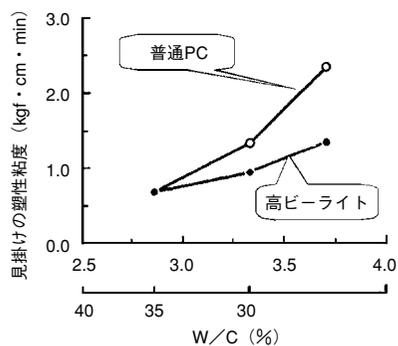


図6 セメントの種類と見掛の塑性粘度の関係⁶⁾

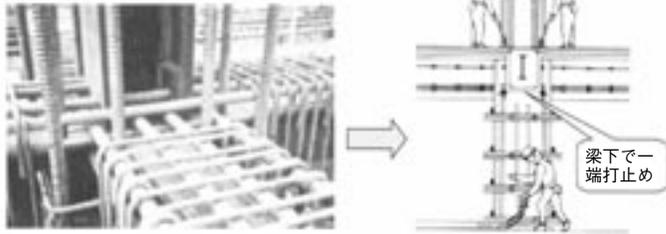


写真3 SRC造の柱・梁接合部⁷⁾

写真2の白色部分は、自昇式養生設備であり、コンクリート打設階を含め5階分をカバーすることができる。これは、冬季や夏季の作業環境の改善に大きく貢献している。

(5) ポンプ圧入工法

最近では、鋼管コンクリートや配筋の錯綜したRC部材において、ポンプ圧入工法が採用されている。

写真3は、SRC造の柱・梁接合部を示す。柱・梁の接合部は、鉄筋と鉄骨が錯綜しており、従来のように上部からコンクリートを打ち込むと、接合部のコンクリートの充填性が問題となる。このような場合には、右図に示すように柱型枠下部にポンプの先端ホースを取り付けてコンクリートを圧入し、梁下までコンクリートが充填された時点でコンクリートの沈降を待って、上部から梁・床コンクリートを打ち込むと良い。

ここで、梁下で一端打ち止めるのは、コンクリートの沈降によって梁下端に空隙を生じないようにするためである。

図7に実物大柱模型によるコンクリートの沈降試験の結果を示す。これは高強度コンクリートを用いた事例である。コンクリートの沈降量は、打込み後60分程度まで経時によって増大するが、それ以後の沈降量はわずかであり90分程度で終了す

る。その値は、平均で約2mmである。

したがって、実験の結果から柱コンクリートの圧入後60分以上経過してから、上部のコンクリートを打ち重ねても良いと判断した。しかし、実際の工事ではほかの柱の打込みや、その段取り替えもあることから、そんなに速く上部のコンクリートを打ち重ねることは不可能である。この場合、打重ねの時間間隔があきすぎると柱梁接合部にコールドジョイントが発生するので、対象コンクリートについて打重ね時間間隔の限度を求めておく必要がある。

図8は、鋼管圧入工法の概念図である。通常の鋼管構造では、仕口部分の柱内部にダイヤフラムという補強鋼が2枚設置されている。このダイヤフラムがなければ、通常のポンプ圧送における鉛直配管を太くしたものと同じである。しかし、鋼管コンクリートでは、先送りモルタルが使用できないこと、コンクリートの上昇速度が1m/分以下と遅いこと、鋼管下部にコンクリートの側圧がかかることなどから、調合や施工において種々の制約がある。

図9にこれまでの施工実績における鋼管の圧入高さと同結合材量（セメント＋鉱物質微粉末）の関係を示したものである。鋼管上部のコンクリートの品質変化や鋼管の変形そして圧入時間などを考えると実用的には一回の圧入高さは30m程度である。そうすると、コンクリートの結合材量は450～500kg/m³程度必要となる。最近では100mを越すような施工実績も報告されているがあまり自慢できることではない。それは、せいぜい四角い鋼管が丸い鋼管になるだけの意味しかないことを認識すべきである。

(6) 逆打ち工法

最近の大型工事では逆打ち工法が積極的に採用

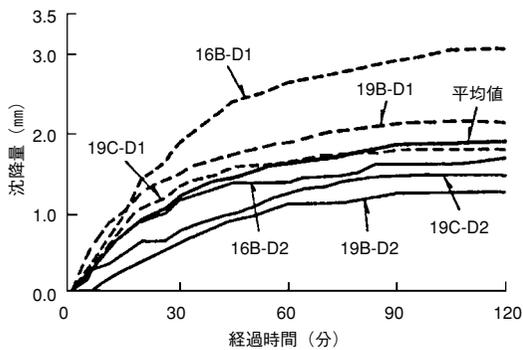


図7 柱コンクリートの沈降試験結果⁷⁾

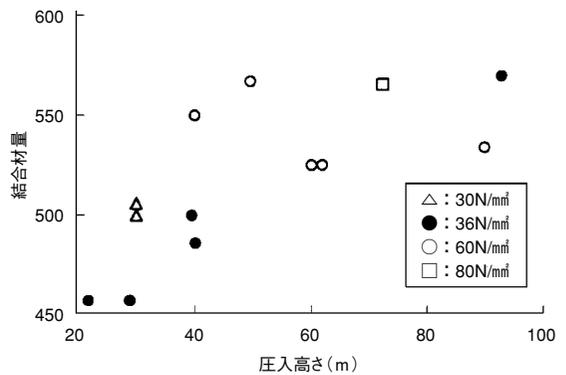


図9 圧入高さと結合材量の関係⁸⁾

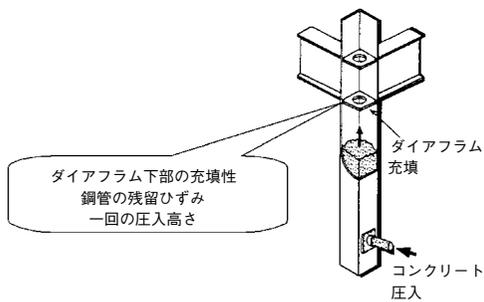


図8 鋼管圧入工法概念図

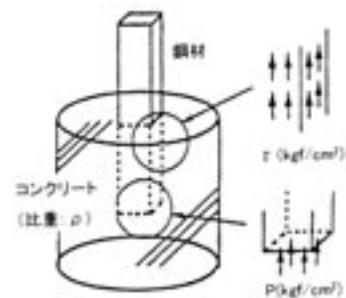


図10 構真柱の挿入抵抗試験方法⁹⁾

されている。これは、地上・地下工事の同時施工による工期短縮，構台・切梁をはじめとする仮設工事の低減，地下工事の安全や作業環境の改善に効果を発揮している。逆打ち工法では，上部躯体の施工が地下躯体の完了前に着手することになるので，上部躯体の施工時荷重を杭コンクリートを介して支持地盤に伝える構真柱（一般に形鋼が使われる）が必要となる。

構真柱は，一般的に場所打ち杭コンクリート打設後，軟らかいうちに形鋼を挿入して建て込まれる。しかし，構真柱を建て込むまでに，トレミー管の除去，構真柱建入れ架台のセット，構真柱の揚重と建込精度調整などの多くの前作業がある。したがって，杭コンクリートは，それらの作業が終了してからでも容易に構真柱の挿入できるだけの流動性を保持していることが必要である。

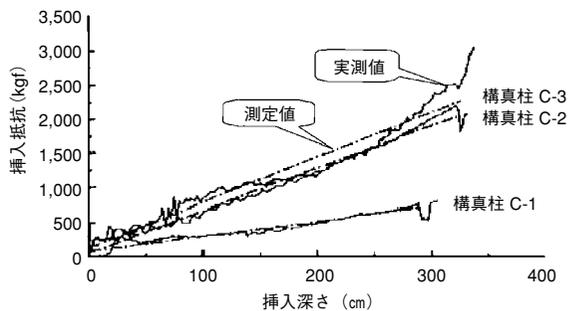


図11 構真柱の挿入抵抗の実測値と推定値の関係⁹⁾

そこで筆者らは，構真柱の挿入抵抗を評価するために，**図10**に示すような簡易な試験方法を考案した。

これは，フレッシュコンクリートの中に2cm角の鋼材を挿入して，時間の経過に伴う挿入抵抗を測定するものである。この場合の挿入抵抗は，おおよそ先端の支圧抵抗と鋼材の表面の摩擦抵抗に



写真4 構真柱の建込み作業状況

分離することができるので、この結果を用いて実際の構真柱の貫入抵抗を推定することも可能である。

図11に示すように、実際の構真柱の摩擦抵抗と推定値がよく一致していることがわかる。

写真4は、実際の工事における構真柱の建込作業の状況である。

この試験装置は特許取得済みであり、多くの生コン工場で試し練りの段階で使われているようである。簡易な試験方法なので現場での施工管理にも効果をあげている。

3. あとがき

コンクリート工事におけるプロセスコントロールのための技術の一端を紹介した。これらは、現場の第一線で働いている技術者や技能者と一緒になって実施したものである。泥臭い技術かも知れないけれど、現場の所長には喜んで使ってもらったし、お座敷がかかったことも何度かある。

いろいろな職人からもノウハウを教わったけれど、まだまだ現場ではやらなければならないことが沢山残されている。

コンクリート工事において何か問題が発生すると、検査体制の整備や検査方法の開発が必要であるといわれ、すぐに検査機器を造ってしまう。しかし、それらの中でコンクリートの品質向上に役立ったものがどれだけあったらうか。

どうか、少しでも多くの方々が生コン現場に関心を示していただき、コンクリート工事プロセスで必要な技術を確立していただきたいと願っている。
<参考文献>

- 1) 和美廣喜：流動化コンクリートのポンプ施工、施工、pp.37-41,1980年2月
- 2) 和美廣喜：コンクリート床直仕上げ工法の機械化に関する研究、pp.297-298,日本建築学会大会学術講演梗概集
- 3) 和美廣喜、金子宏、岡本公夫、亀田泰弘：スランブロス低減型高性能減水剤を用いた高強度コンクリートの超高層RC建築への適用、コンクリート工学年次講演会論文集、Vo1.8,pp.869-872,1986年6月
- 4) 和美廣喜、笠井浩、柳田克己、亀田泰弘：回転翼型粘度計による高強度コンクリートの流動特性測定法に関する実験研究、コンクリート工学論文集、Vol.1,pp.133-141,1990年1月
- 5) 和美廣喜、桜本文敏、柳田克己：高強度コンクリートのポンプ圧送性に関する実験研究、日本建築学会構造系論文集、No.466,pp.11-20,1994年12月
- 6) 桜本文敏、富田彰則、柳田克己、別所佐登志：高ピーライト系セメントを用いたFc600kgf/cm²の高強度コンクリートの施工、コンクリート工学、Vol.34,No.9,pp.31-39,1996年9月
- 7) 和美廣喜、別所佐登志、田村直久、山内眞：高強度コンクリートの充填性に関する実験研究、コンクリート工学年次論文集、pp.733-738,1989年6月
- 8) 和美廣喜：コンクリート打設の実践ノウハウ「特殊な工法」、建築技術、No.583,pp.171-175,1998年9月
- 9) 柳田克己、和美廣喜、田村直久、小西昭臣：逆打工法における構真柱の施工性に関する実験研究、コンクリート工学論文報告集、Vol.13,No.1,pp.893-898,1991年6月

プロフィール

和美 廣喜 (わみ ひろき)

島根大学総合理工学部教授
工学博士 一級建築士

□ 専門分野 建築・材料施工

建材試験センター西日本試験所技術委員

松江市建築審査会委員

島根県生コンクリート品質監査会議・副議長

島根県建築士会・専攻建築士審査評議員

コンクリートの促進中性化に及ぼす 試験方法上の要因の影響

中村 則清*

1. はじめに

前回のレポート(2004年7月号掲載)では促進中性化試験結果に及ぼす要因の影響として、試験装置の影響(5試験研究機関での共通試験)と供試体条件の影響(形状・寸法, シールの有無, はく離剤の有無およびバッチ間の違い)について報告を行った。今回の報告ではその継続研究として, 中性化深さを測定する際に, 割裂面, 測定者及び測定位置, 供試体間, バッチ間および促進中性化試験槽内の設置箇所の違いが測定結果に及ぼす影響について検討した。

さらに, 最大中性化深さと平均中性化深さとの関係について既往の研究結果との比較検討を行った。

2. 実験概要

2.1 要因と水準

実験の要因と水準を表1に示す。

2.2 使用材料, 調合および練混ぜ

供試体コンクリート作製に使用した材料を表2に, コンクリートの調合および各種物性値を表3に示す。練混ぜは100L強制練りミキサを使用した。

2.3 試験方法

促進中性化試験は, JIS A 1153:2003「コンクリートの促進中性化試験方法」に従って行った。実験に使用した促進中性化装置はW830×D710×H1530mmのチャンバータイプのものである。促進中性化条件は温度20±2℃, 相対湿度60±5%, 炭

表1 実験の要因と水準

要因	調合記号 W/C-SL	水準	
割裂面	55-18	同一供試体を 7等分に割裂	3体を1人で測定
	65-18		1体を7人で測定
測定者	65-18	7名	
測定位置	65-21	左右	
供試体間		同一バッチの供試体7体(No.1~7)	
バッチ間	65-18	同一調合7バッチ(①~⑦)各3体	
設置箇所		右上,左上,中央,右下,左下 各3体	
最大,平均 中性化深さ	全調合	各調合3体(5割裂面)	

表2 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント,密度:3.15(g/cm ³)
細骨材	大井川水系産陸砂 表乾密度:2.60(g/cm ³), 吸水率:1.96(%) ,FM:2.76
粗骨材	青梅市成木産硬質砂岩砕石 表乾密度:2.65(g/cm ³),吸水率:0.51(%) , 粒形判定実積率:63.3(%) ,最大寸法:20(mm)
化学混和剤	AE減水剤標準形,AE助剤
水	イオン交換水

表3 コンクリートの調合

シリーズ	調合 記号	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				スランブ (cm)	空気量 (%)	σ28日 (N/mm ²)
			W	C	S	G			
II	45-8	45.0	169	376	777	973	9.5	3.9	51.4
	45-18	47.5	189	420	780	880	18.5	4.2	50.9
	45-21	48.0	197	438	769	853	20.0	4.0	51.0
	55-8	45.0	159	289	821	1028	7.0	4.0	41.5
I	55-18	47.0	183	333	808	932	19.5	4.3	40.2
II	55-21	48.5	193	351	818	888	20.0	3.9	41.7
I	65-8	46.0	163	251	846	1014	8.0	4.3	32.5
	65-18	48.0	183	282	844	937	19.5	4.1	31.6
	65-21	49.5	186	286	867	903	20.5	4.4	29.9

* (財)建材試験センター中央試験所 工事材料部 浦和試験室 技術主任

酸ガス濃度 $5 \pm 0.2\%$ とし、促進期間は25週とした。

3. 試験結果及び考察

3.1 割裂箇所の違いによる影響

中性化深さの測定は、 $10 \times 10 \times 40\text{cm}$ の供試体を7等分に割裂後、1人の測定者が3体を測定し、次に6人の測定者が1体について測定を行った。

測定結果を表4に示す。水セメント比65%の供試体において、スランプ8cm(65-8)と21cm(65-21)の中性化深さの平均値は、同程度の値を示した。スランプ18cm(65-18)においては、平均中性化深

さが0.7mm程度大きくなる傾向にあった。標準偏差、変動係数は共にスランプ値が大きくなるにつれて増加する傾向にあった。同一スランプで水セメント比の異なる65-18と55-18の測定結果(3体×7割裂面)を図1に示す。65-18において中性化深さの平均が27.6mm、範囲(最大値-最小値)は2.9mm、変動係数は2.4%であるのに対し、55-18では平均中性化深さ17.1mm、範囲は2.7mm、変動係数は3.9%と、水セメント比が小さくなるにつれてばらつきが大きくなる傾向を示した。また、1体を7人で測定した場合も同じような傾向を示した。

表4 調査別試験結果(促進期間25週, 7面/1体)

要因	方法	調査記号	55-18	65-8	65-18	65-21
割裂面	3体を1人で測定した平均	平均(mm)	17.1	26.8	27.6	26.9
		範囲(mm)	0.6	1.7	0.7	1.2
		標準偏差(mm)	0.67	0.58	0.68	0.73
		変動係数(%)	3.9	2.2	2.4	2.7
測定者	1体を7人で測定した平均	平均(mm)	17.0	26.9	26.0	27.4
		範囲(mm)	2.4	1.7	1.9	2.8
		標準偏差(mm)	0.90	0.58	0.68	1.03
		変動係数(%)	5.3	2.1	2.5	3.7
測定者	1体を7人で測定した平均	平均(mm)	17.0	26.9	27.4	27.4
		範囲(mm)	3.6	2.5	2.9	4.2
		標準偏差(mm)	0.35	0.25	0.30	0.41
		変動係数(%)	2.1	0.9	1.1	1.5

3.2 測定者及び割裂面の影響

65-18及び55-18の供試体についての7断面、7人による測定の結果を表5に示す。

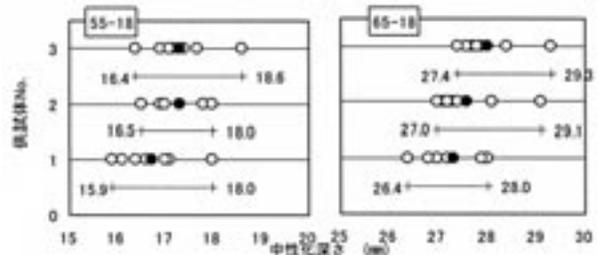


図1 断面ごとの測定結果(25週)

表5 測定者別試験結果(変動係数以外の単位はmm)

測定者	55-18							65-18							平均	標準偏差	変動係数%			
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦						
A	16.6	18.3	15.9	15.4	17.9	17.5	16.7	16.9	1.06	6.3	27.3	27.6	27.0	27.7	26.2	28.2	27.3	0.63	2.3	
B	17.0	18.0	15.7	16.0	18.0	17.7	17.1	17.1	0.93	5.4	26.9	27.7	26.4	27.2	26.0	27.8	27.0	0.65	2.4	
C	16.8	18.2	16.0	16.3	18.6	17.9	17.4	17.3	0.98	5.7	27.2	28.0	27.0	27.8	26.8	28.4	27.2	0.59	2.1	
D	16.4	18.1	15.8	15.6	16.8	17.3	16.8	16.7	0.86	5.2	27.8	28.0	27.5	27.1	26.0	28.2	26.9	0.76	2.8	
E	16.8	17.5	16.0	16.1	17.5	17.6	17.4	17.0	0.69	4.1	27.4	28.2	27.6	28.2	26.5	28.6	27.0	0.74	2.7	
F	16.4	18.0	15.9	16.1	17.1	17.0	16.6	16.7	0.71	4.3	27.2	28.0	27.0	27.9	26.4	27.9	26.8	0.63	2.3	
G	17.2	18.6	16.1	16.4	19.0	17.8	17.8	17.6	1.07	6.1	27.6	28.9	27.1	28.1	26.6	28.2	27.2	0.78	2.8	
平均	16.7	18.1	15.9	16.0	17.8	17.5	17.1	—	0.90	5.3	27.3	28.1	27.1	27.7	26.4	28.2	27.1	—	0.68	2.5
標準偏差	0.28	0.31	0.12	0.34	0.73	0.29	0.41	0.35	—	—	0.27	0.39	0.36	0.39	0.28	0.25	0.16	0.30	—	—
変動係数%	1.7	1.7	0.8	2.1	4.1	1.6	2.4	2.1	—	—	1.0	1.4	1.3	1.4	1.1	0.9	0.6	1.1	—	—

■ 最大値 □ 最小値

測定者による影響は65-18において標準偏差で平均0.30mm、変動係数では1.1%となっており、影響は小さいものと考えられる。対して55-18は標準偏差が平均で0.35mm、変動係数では2.1%となり、水セメント比が小さくなるほどばらつきも大きくなる傾向にあった。

割裂面の違いによる影響は、65-18における標準偏差は平均で0.68mm、変動係数は2.5%と比較的に小さいのに対して、55-18の標準偏差は0.90mm、変動係数は5.3%であり、割裂面の違いによる影響は測定者による影響よりも大きいことがわかる。

さらに、各断面の最大値と最小値の分布を比較すると、最大値は特定の測定者に集中していることがわかる。これは割裂面の凹凸などにより、測定者のノギスの当て方による差があったものと推測される。割裂面が平坦ではなく、測定面に勾配が生じた場合には、ノギスの当て方によっては端面から呈色域までの最短距離を測るか、勾配に沿った斜面距離を測るかの違いが出てきてしまう。

3.3 測定位置の影響

測定者Aによる測定結果による測定位置の左右における中性化深さのばらつきを図2に示す。水セメント比65%の供試体については、差の平均値は1.9mmであり、スランプの違いによる中性化深さの左右の差は認められなかった。水セメント比55%においては、差の平均値は2.2mmであり、平均中性化深さのばらつきが大きい傾向にあった。

3.4 供試体間のばらつき

同一バッチのコンクリートで作製した7体 (No.1~7) の供試体の中性化深さの試験結果を表6に、また、そのばらつきを促進期間と偏差 (各測定値-平均値) との関係で図3に示す。これより、個々の供試体の偏差を見ると必ずしも一定の

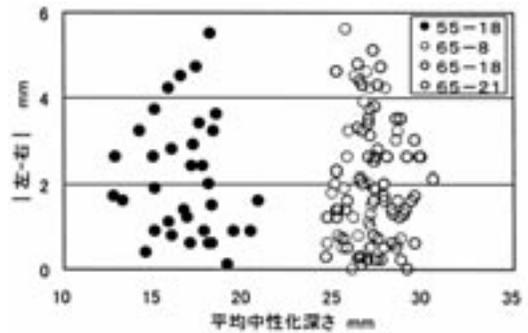


図2 平均中性化深さと左右の差の関係

表6 供試体間 (7体) の中性化試験結果

記号	促進期間	4週	9週	16週	25週
65-18 ①	平均 (mm)	12.2	18.2	22.9	28.7
	範囲 (mm)	1.7	1.8	2.5	4.1
	標準偏差 (mm)	0.58	0.55	1.01	1.48
	変動係数 (%)	4.7	3.0	4.4	5.2

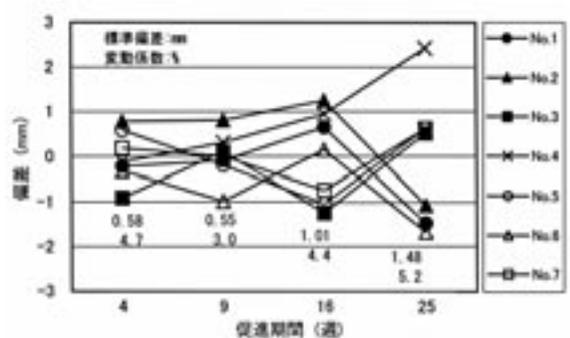


図3 供試体間 (7体) のばらつき

傾向は見られなかったが、全体的に見ると促進期間が9週を超える、すなわち中性化深さが20mm程度以上になると、偏差は大きくなる傾向が見られた。25週においては、データの範囲は4.1mm、標準偏差は1.48mm、変動係数は5.2%となった。ただし、この結果にはその3で述べた割裂面のばらつき (変動係数3%) が含まれることを考慮する必要がある。

表7 バッチ間 (7バッチ) の中性化試験結果

調査記号	促進期間	4週	9週	16週	25週
65-18①	平均 (mm)	11.7	16.4	21.7	28.4
	範囲 (mm)	0.7	0.4	0.7	1.1
65-18②	平均 (mm)	10.0	15.4	19.5	24.1
	範囲 (mm)	0.6	0.7	1.0	1.5
65-18③	平均 (mm)	12.2	16.9	22.5	27.2
	範囲 (mm)	1.3	0.8	0.8	1.5
65-18④	平均 (mm)	11.7	16.3	21.3	27.4
	範囲 (mm)	1.2	1.4	0.4	1.0
65-18⑤	平均 (mm)	11.7	16.6	21.4	26.4
	範囲 (mm)	0.8	0.7	3.5	3.1
65-18⑥	平均 (mm)	11.0	16.1	20.8	25.7
	範囲 (mm)	0.4	1.7	1.3	0.4
65-18⑦	平均 (mm)	11.0	16.5	22.5	27.0
	範囲 (mm)	1.2	1.5	1.4	2.1
平均	平均 (mm)	11.3	16.3	21.4	26.6
	範囲 (mm)	2.2	1.5	3.0	4.0
	標準偏差 (mm)	0.71	0.48	1.02	1.39
	変動係数 (%)	6.3	3.0	4.8	5.2

■ 最大値 □ 最小値

3.5 バッチ間のばらつき

バッチ間のばらつきを表7および図4に示す。個々のバッチの偏差を見ると、促進期間4週で偏差の小さいバッチは、その後も小さいまま推移する傾向が見られ、バッチ間の差が比較的明瞭に認められた。また、全般的に促進期間9週を超えると偏差が大きくなる傾向が見られた。

表8に各バッチのコンクリートの物性値（スランプ、空気量および圧縮強度）を示す。図5にコンクリートの物性値と促進期間25週における中性化深さの比較を示す。これらの物性値と中性化深さの相関はほとんど見られなかった。このことから今回の実験では、バッチ間のコンクリートのスランプ、空気量および圧縮強度のばらつきを小さく抑えたことにより、中性化深さにそれらのばらつきが寄与する因子とはならなかったと考えられ

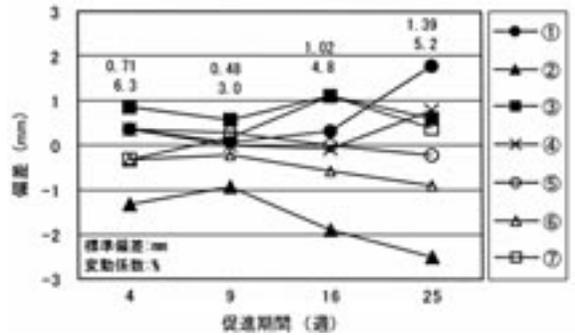


図4 バッチ間 (7バッチ) のばらつき

表8 各バッチのコンクリートの各種物性値

調査記号	スランプ (cm)	空気量 (%)	圧縮強度 (N/mm ²)			
			F7	F28	F56	F91
65-18①	19.0	4.3	21.6	30.8	35.3	36.8
65-18②	18.4	4.2	21.8	31.9	37.4	39.1
65-18③	18.1	4.3	23.2	31.5	37.4	39.0
65-18④	20.0	3.7	21.0	31.1	34.1	36.2
65-18⑤	19.5	4.0	22.8	33.6	35.9	38.7
65-18⑥	19.0	4.1	21.6	30.4	35.7	36.4
65-18⑦	19.5	4.1	21.8	32.0	36.1	36.9
平均 (mm)	19.1	4.1	22.0	31.6	36.0	37.6
範囲 (mm)	1.9	0.6	2.2	3.2	3.3	2.9
標準偏差 (mm)	0.66	0.21	0.76	1.05	1.16	1.29
変動係数 (%)	3.5	5.1	3.5	3.3	3.2	3.4

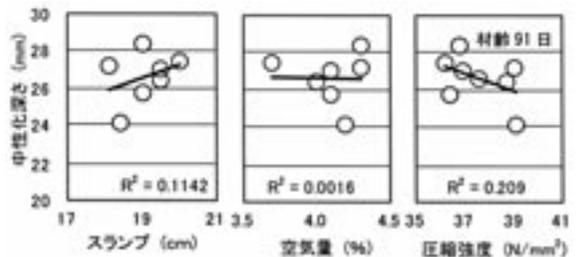


図5 各種物性値と中性化深さの関係 (25週)

る。なお、スランプの変動係数は3.5%、空気量の変動係数は5.1%、圧縮強度の変動係数は材齢に関係なく3.3%程度となり、中性化深さの変動

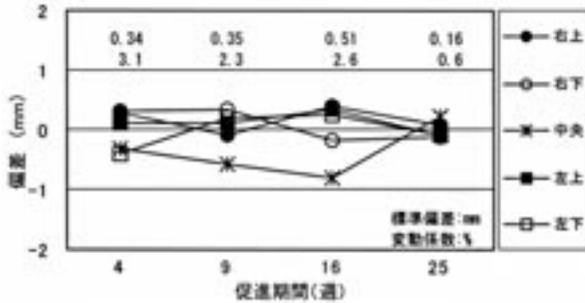


図6 設置箇所(5箇所)のばらつき

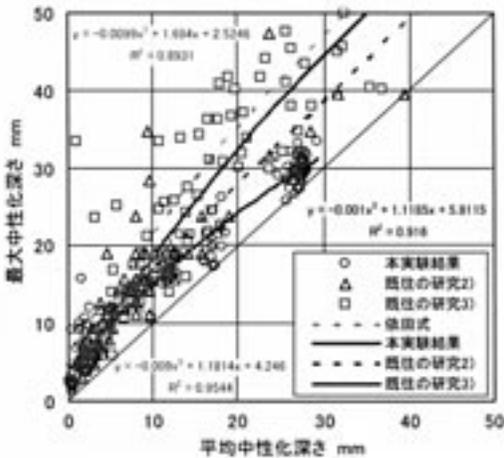


図7 最大中性化深さと平均中性化深さの関係深さのばらつき

係数は5%程度であった。

3.6 設置箇所のばらつき

設置箇所のばらつきを図6に示す。設置箇所の違いによる明確な傾向は認められなかった。ただし、中央では促進期間9週から16週にかけての偏差がややマイナス側になったが、その値は1mm以下と小さかった。25週では変動係数は小さくなったが、全体的には標準偏差は0.2~0.5mm、変動係数は1~3%程度となり、他の要因と比べて同等以下のばらつきとなった。

表9 促進中性化試験結果

調査 記号	番号	①		②		③		④		⑤	
		最大	平均								
45-8	1	6.8	0.9	9.2	0.4	6.9	1.8	12.1	2.6	9.9	2.1
	2	9.9	2.1	9.4	1.5	10.0	1.3	6.8	1.8	5.5	1.5
	3	6.6	2.0	9.6	2.4	8.7	2.2	10.8	2.0	6.6	1.7
45-18	1	4.6	0.3	2.6	0.0	3.5	0.3	2.1	0.2	2.8	0.4
	2	2.0	0.3	1.4	0.3	1.7	0.6	3.6	0.4	2.3	0.6
	3	2.1	0.4	1.8	0.4	1.8	0.3	2.0	0.4	2.8	0.2
45-21	1	2.5	1.1	4.1	1.3	2.3	0.5	2.2	0.5	1.9	0.4
	2	7.4	2.1	6.3	2.1	8.2	2.9	7.3	2.1	5.0	1.7
	3	5.3	1.4	15.7	1.6	8.1	2.0	7.7	2.3	7.2	1.4
55-8	1	15.8	12.2	18.7	12.9	19.4	12.4	18.1	12.9	15.3	11.6
	2	15.3	11.6	19.0	12.7	16.0	12.5	18.2	11.8	21.4	13.2
	3	18.3	12.6	19.5	12.2	17.8	12.2	20.2	11.8	16.6	12.8
55-18	1	19.8	18.1	18.1	15.9	17.9	16.1	24.4	17.1	18.5	16.9
	2	20.9	16.9	26.1	18.1	22.7	17.9	19.6	16.9	20.1	17.1
	3	21.4	17.7	19.4	16.4	21.7	18.6	17.2	17.1	17.4	17.4
55-21	1	16.7	11.6	17.7	11.3	17.5	10.0	19.2	11.0	15.5	11.7
	2	15.1	11.1	18.8	11.6	16.7	11.8	18.6	11.0	17.6	12.1
	3	17.5	11.3	16.7	11.2	17.0	12.2	15.9	11.9	16.3	11.9
65-8	1	31.6	26.8	26.6	26.6	29.4	26.6	31.6	28.1	30.7	26.9
	2	31.1	27.7	28.2	27.4	29.8	28.1	30.9	27.8	29.1	27.1
	3	28.5	25.9	29.1	24.8	29.1	26.6	27.3	26.0	25.7	25.7
65-18	1	30.3	28.0	27.3	27.0	29.6	27.9	28.3	26.4	29.2	27.9
	2	32.2	27.1	33.1	27.0	30.9	27.3	30.9	27.2	31.1	27.4
	3	32.0	27.9	29.0	27.6	30.5	27.7	28.7	27.4	33.5	29.3
65-21	1	29.4	27.6	28.3	26.4	28.9	27.0	32.0	27.5	29.8	26.4
	2	30.2	25.8	28.3	25.7	29.6	26.9	30.0	26.6	27.2	26.1
	3	28.7	27.3	30.0	27.4	29.3	27.3	32.2	26.2	29.6	27.5

□ はシリーズ I ▣ はシリーズ II

3.7 最大中性化深さと平均中性化深さの比較

表9に全調査の促進中性化25週の試験結果を示す。さらに、最大中性化深さと平均中性化深さとの関係を図7に示す。既往の研究結果^{3) 4)}では中性化の進行に伴い、最大中性化深さが大きくばらつき、その値は平均中性化深さの1.5倍以上の値になることが報告されている。それに対し、今回の実験においては、平均中性化深さの値が小さい段階では最大中性化深さはばらつく傾向にあったが、平均中性化深さが大きくなるに伴い、最大中性化深さと平均中性化深さとの差は小さくなる傾

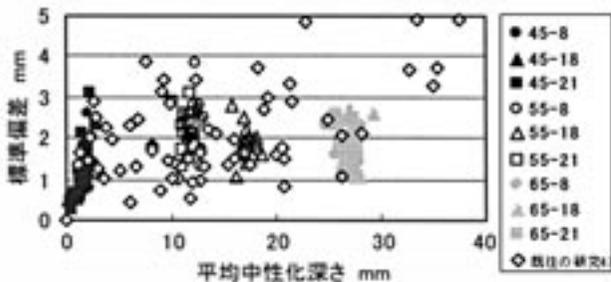


図8 平均中性化深さのばらつき

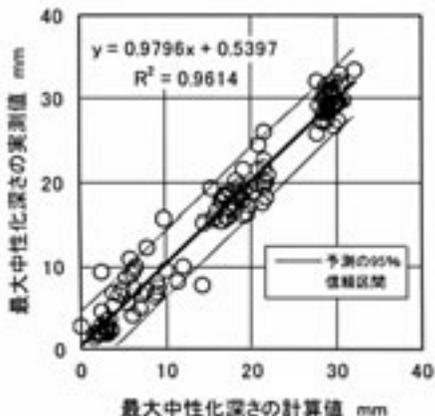


図10 最大中性化深さ実測値と計算値の比較

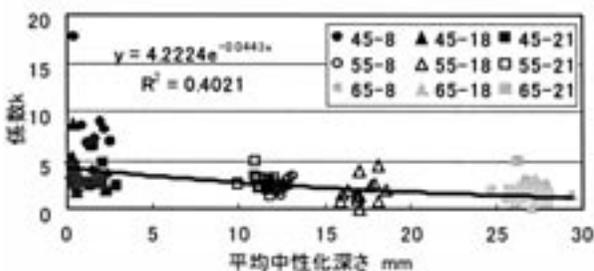


図9 係数kと平均中性化深さの関係

1～4mmの範囲にあるが、平均中性化深さが30mmを超えると標準偏差は3～5mmと大きくなる傾向にあった。これは実験に用いたコンクリートの水セメント比が70%と80%の調合でブリーディングの影響が大きく、供試体上部と下部とでは中性化深さに大きく差が生じていたことが原因と考えられる。

向が見られた。

3.8 割裂面内の中性化深さのばらつき

図8に中性化深さのばらつき(1割裂面、10点の標準偏差)と平均中性化深さとの関係を示す。水セメント比45～55%においては、平均中性化深さのばらつきは大きくなる傾向にあるが、水セメント比が55%より大きくなるとばらつきは小さくなる傾向にあった。55-18の平均中性化深さが55-8、55-21に比べて大きくなったのは、実験のシリーズが異なったために起きたと考えられる。水セメント比65% (平均中性化深さが20mm以上) になると標準偏差は1～3mm程度と小さくなり、またスランプによる差は認められなかった。既往の研究⁵⁾では、平均中性化深さが30mm以下では標準偏差は

3.9 最大中性化深さの推定

最大中性化深さと平均中性化深さとの関係を中性化深さの標準偏差を用いて次式で表す。

$$C_{max} = C + k \sigma$$

ここに

C_{max} ：最大中性化深さ (mm)

C ：平均中性化深さ (mm)

k ：係数

σ ：1割裂面10測点の標準偏差 (mm)

これより、今回の実験結果から求めた係数kと平均中性化深さCとの関係を示すと図9のようになる。

図7で示したように、今回の実験結果では平均中性化深さが大きくなると、最大中性化深さと平

均中性化深さとの差は小さくなる傾向にあるため、係数kの値も小さく(≒1.6)なる。平均中性化深さと中性化深さの標準偏差および図10中に示した式より求めた係数kより算出した最大中性化深さの計算値と実測値の比較を示すと図10のようになり、予測の95%信頼区間は最大中性化深さに関わらず±4mm程度の範囲となった。

4. まとめ

今回の実験結果から以下のことが分かった。

- (1) 測定者が異なることにより生じるばらつきよりも、割裂面によるばらつきの方が大きい。
- (2) 55-18の供試体において、平均中性化深さが小さくなると、左右のばらつきも小さくなる傾向にあり、測定位置の左右の差は平均で約2mmであった。
- (3) 要因の中ではバッチ間のばらつきが最も大きく、変動係数は5%程度、次に供試体間で割裂面の影響も含んで変動係数は5%、設置箇

所のばらつきは最も小さく2%程度だった。

- (4) 同一材齢で比較すると、水セメント比が大きくなるほど平均中性化深さは大きくなるが、最大中性化深さとの差は小さくなる傾向を示し、平均中性化深さ20~30mmでは標準偏差は約2mm、係数kの値は1.6程度となった。最大中性化深さを平均中性化深さと標準偏差および係数kを用いて表した計算式では、±4mm程度の範囲で予測可能であった。

【参考文献】

- 1) 増田陽子, 中村則清, 鈴木澄江, 阿部道彦, 鹿毛忠継: コンクリートの促進中性化に及ぼす試験方法上の要因の影響 その1. 中性化試験装置の影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.531-532, 2003.9
- 2) 中村則清, 増田陽子, 鈴木澄江, 阿部道彦, 鹿毛忠継: コンクリートの促進中性化に及ぼす試験方法上の要因の影響 その2の影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.533-534, 2003.9
- 3) 岸谷孝一: 鉄筋コンクリートの耐久性, 鹿島建設技術研究所出版部
- 4) 建築研究報告 第63号, 1971.11
- 5) 阿部道彦, 榊田佳寛, 田中斉, 柳啓, 和泉意登志, 友沢史紀: コンクリートの促進中性化試験法の評価に関する研究, 構造系論文報告集 No.409, 1990年3月

試験業務についてのお問い合わせ先

中央試験所 〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号

・ 試験の受付	試験管理課	TEL 048 (935) 2093	FAX 048 (931) 2006
・ 材料系試験	材料グループ	TEL 048 (935) 1992	FAX 048 (931) 9137
・ 環境系試験	環境グループ	TEL 048 (935) 1994	FAX 048 (931) 9137
・ 防耐火系試験	防耐火グループ	TEL 048 (935) 1995	FAX 048 (931) 8684
・ 構造系試験	構造グループ	TEL 048 (935) 9000	FAX 048 (931) 8684
・ 工事材料試験	工事材料部管理室	TEL 03 (3634) 9129	FAX 03 (3634) 9124

西日本試験所 〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川

・ 試験の受付	試験管理室	TEL 0836 (72) 1223	FAX 0836 (72) 1960
---------	-------	--------------------	--------------------

—認定に係る不燃材料試験— どんす張り壁装材料の防火性能

(受付第05EL133号)

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです。

建築基準法（第2条9号）で定められている不燃材料には、国土交通大臣が「定めたもの」と国土交通大臣の「認定を受けたもの」の2種類がある。前者は「建設省告示第1400号不燃材料を定める件」に掲げる建築材料であり、後者は建築基準法の指定性能評価機関（当センターなど）で行う試験、審査等（性能評価）に合格するものである。

今回紹介する試験報告書は、株式会社サンゲツの申請により壁の仕上げに用いる「ポリエステル繊維系織物・ガラス繊維フェルト」について、不燃材料の認定を受けるために実施した発熱性試験の結果であり、この試験報告書に基づく性能評価によって、既に国土交通省大臣の不燃材料認定（NM-1153）を取得した案件である。

試験対象は、どんす張り工法によって壁に施工される壁装材料である。どんす張りとは壁面を仕上げる織物を、通常の壁紙のように紙で裏打ちしないで、綿やフェルトの上に重ねて張り、「どんす（緞子）」の様に柔軟でふくよかな仕上げ面作りをする施工法のことをいう（写真）。吸音・反響音防止効果に優れ、オーディオルーム等にも適しているという。

<試験体>

今回の試験体は、不燃材料の性能を確保するため無機質系のガラス繊維フェルトを用いて質量 $335\text{g}/\text{m}^2$ のポリエステル繊維系織物を施した仕様である。現場では金属板を除く不燃材料を基材（下地材）とすることを施工条件としているため、



どんす張りの施工例

これを想定して試験法で定めている厚さ 12.5mm のせっこうボードを試験体の基材としている。試験体の大きさは $99(\pm 1) \times 99(\pm 1)\text{mm}$ である。

<試験方法>

試験方法は当センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書」に基づき、試験体の表面に $50\text{kW}/\text{m}^2$ の放射熱を与えながら、電気スパークを点火源として20分間燃焼させ、燃焼ガス中の酸素濃度から燃焼発熱量を求めるものである。同様の試験を3回繰返して、全て以下の3項目の判定条件を満足する場合は合格である。

判定条件（不燃材料）：

- (1) 加熱開始後20分間の総発熱量が $8\text{MJ}/\text{m}^2$ 以下であること。

(2) 加熱開始後20分間、防火上有害な裏面まで貫通する亀裂及び穴がないこと。

(3) 加熱開始後20分間、最高発熱速度が、10秒以上継続して200kW/m²を超えないこと。

本報告書では、3回の試験でどれも合格となっている。

当センターでは、このような壁装材料の他、各種建築材料について、防火性能評価などに対応し

た試験を実施している。

(文責：防耐火グループ 中村杏子)

<防火材料に関するお問合せ先>

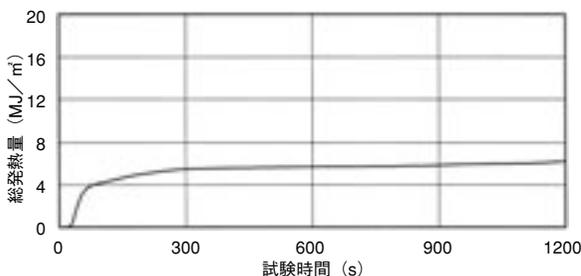
中央試験所防耐火グループ 担当者：中村

TEL：048-935-1995, FAX：048-931-8684

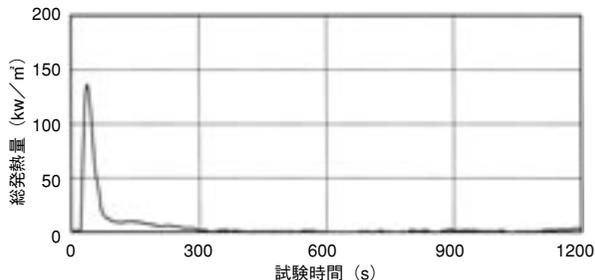
西日本試験所試験課 担当者：藤村

TEL：0836-72-1223, FAX：0836-72-1960

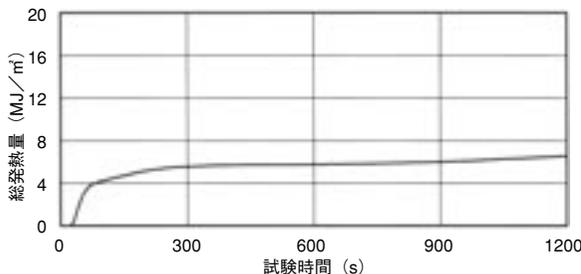
(次ページ・試験報告書内別図1~6)



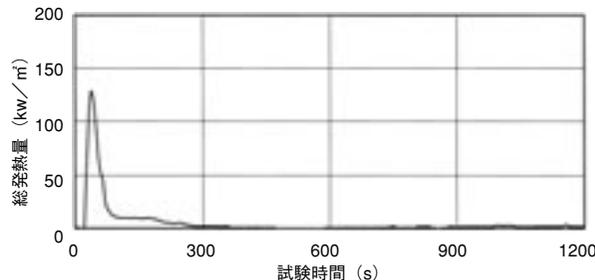
別図1 総発熱量曲線 (試験体記号：A)



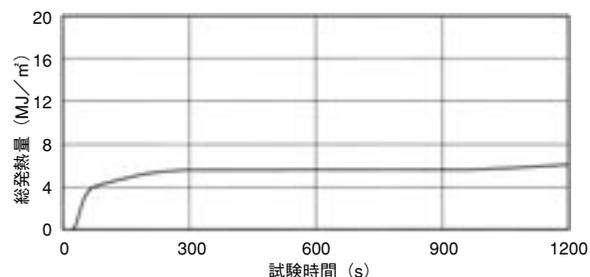
別図4 発熱速度曲線 (試験体記号：A)



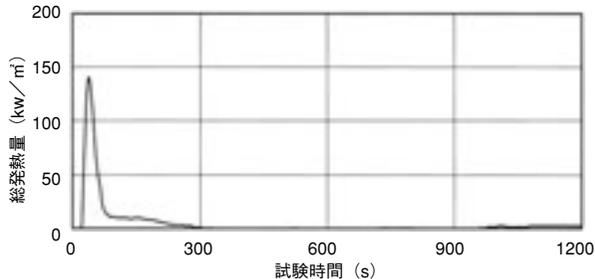
別図2 総発熱量曲線 (試験体記号：B)



別図5 発熱速度曲線 (試験体記号：B)



別図3 総発熱量曲線 (試験体記号：C)



別図6 発熱速度曲線 (試験体記号：C)

性能評価試験報告書

試験名称	建築基準法第2条第九号の認定に係る不燃材料の防火性能試験					
申請者	会社名：株式会社 サンゲツ 所在地：愛知県名古屋市区幅下1-4-1					
試験体	材料名	ポリエステル繊維系織物・ガラス繊維フェルト張／ 基材（不燃材料（金属板を除く））		商品名	—	
	形状	平板	厚さ	11mm (基材を除く)	質量	1.535kg/m ² (基材を除く)
	材料構成	構成断面図 (mm)				
	(1) ポリエステル繊維系織物・ガラス繊維フェルト： 厚さ11mm，質量1.535kg/m ² ポリエステル繊維系織物：厚さ1mm，質量335g/m ² 織り方：平織 [ポリエステル：質量330g/m ² 防火剤（縮合りん酸エステル系）：質量5g/m ² ガラス繊維フェルト：厚さ10mm，質量1200g/m ²] (2) 基材（せっこうボード*）：厚さ12.5mm，質量8.1kg/m ² ボード用原紙：質量200g/m ² ，厚さ0.45mm（片面当り） * 平成12年建設省告示第1400号の不燃材料 (注) 材料構成は申請者の提出資料による。					
試験方法	(財) 建材試験センターが定めた「耐火性能試験・評価業務方法書」の不燃性能試験・評価方法に基づく発熱性試験。 加熱時間20分，設定輻射熱量50kW/m ² ，排気ガス流量速度24ℓ/s					
試験結果	試験体記号	A	B	C		
	試験体の大きさ (mm)	99×99	98×98	99×99		
	試験体の厚さ (mm)	24	24	24		
	試験体の質量 (g)	96.2	94.2	95.6		
	総発熱量曲線	別図-1	別図-2	別図-3		
	20分間の総発熱量 (MJ/m ²)	6.3	6.6	6.2		
	発熱速度曲線	別図-4	別図-5	別図-6		
	最高発熱速度 (kW/m ²)	136.4	128.6	140.7		
	200kW/m ² 超過継続時間 (s)	なし	なし	なし		
	防火上有害な裏面まで貫通する亀裂及び穴の有無	なし	なし	なし		
	着炎時間 (s)	21	19	20		
	消炎時間 (s)	112	140	101		
試験年月日	平成17年 7月22日	平成17年 7月22日	平成17年 7月22日			
判定	合格	合格	合格			
[備考]	—					
試験期間	平成17年 7月22日					
担当者	防耐火グループ	試験監督者	川 端 義 雄	試験責任者	西 本 俊 郎	
		試験実施者	平 沼 宏 之		中 村 杏 子	
			井 上 明 人			
試験場所	中央試験所					

試験結果は、上記のとおりであることを証明する。

平成17年 8月 8日

財団法人 建材試験センター 中央試験所
 所 長 勝 野 奉 幸

調湿建材の調湿性能評価基準

ここに紹介する性能評価基準は、平成18年3月に調湿建材性能評価委員会（委員長：宮野秋彦名古屋大学名誉教授）においてとりまとめられたものです。当センターでは、この基準をもとに調湿建材の品質・性能を証明する業務を開始しました。（業務についての詳細は、前号（9月号）に掲載しております。業務担当：性能評価本部適合証明課 TEL 03-3664-9217）

序文

一般に調湿建材と言われる材料の調湿性能について統一的な性能の評価がされていないために使用者が容易に選択ができない状況にある。このため、この基準は調湿性能を評価する項目を明確にし、使用目的、使用量及び使用部位などによって要求される性能が異なることを考慮し、3段階のランクに区分して評価基準を定めるものとする。

1. 適用範囲

居住する室内や湿度管理を必要とする収納、展示などの空間の空気中の湿度を調整する機能（調湿性）をもつ建築材料（以下調湿建材という）に適用する。

2. 評価項目

- 2.1 調湿性能
- 2.2 品質及び施工
- 2.3 環境負荷

3. 評価基準

3.1 調湿性能

1) 吸放湿量

4.1 (1) による測定により、中湿域（相対湿度範囲50-75%）の吸湿量が次の数値を上回るものであること。ただし、特性として低湿域（相対湿度範囲30-55%）又は高湿域（相対湿度範囲70-95%）における評価を受ける場合は、この基準に準じるものとする。

等級	吸湿量 (g/m ²)		
	3時間	6時間	12時間
3	36	50	71
2	25	35	50
1	15	20	29

備考：放湿量については、参考として同じ時間における測定データを添付するものとする。

2) 調湿力 (参考基準)

4.1 (2) による測定により、調湿力が次の数値を超えるものであること。ただし、特性として低湿域又は高湿域における評価を受ける場合は、この基準に準じるものとする。

等級	調湿力 (g/m ² °C)
3	0.9
2	0.7
1	0.4

3) 平衡含水率

4.1 (3) による測定により、吸湿過程の平衡含水率（容積基準質量含水率）の値が次の数値を上回るものであること。

備考：放湿過程については、参考として同じ相対湿度における測定データを添付するものとする。

等級	含水率勾配 $\Delta\psi$ (kg/m ³ /%)	平均平衡含水率 ψ_m (kg/m ³)
3	0.40	18
2	0.26	11
1	0.12	5

注) 平均平衡含水率は相対湿度が55%の値とする。

3.2 品質・施工

調湿建材の使用目的に応じて必要とする品質を有し、当該建材を安定的に供給できるものであること。また、施工の標準的な手順を有すること。

3.3 環境負荷

調湿建材は、環境に与える影響が小さく、負荷を低減させるものであること。

4. 評価方法

次に示す方法により、性能が**3.評価基準**を満足することを証明する。

4.1 調湿性能

1) 吸放湿量

JIS A 1470-1 調湿建材の吸放湿性試験方法—第1部：湿度応答法—湿度変動による吸放湿試験方法に準じ、周期は24時間で行う。吸湿量は、中湿域（相対湿度50%—75%）における吸湿過程の湿度のステップ変化に対する経過時間3, 6, 12時間の値を測定する。また、放湿量は、放湿過程の湿度のステップ変化に対して同様に測定する。

低湿域（相対湿度30%—55%）又は高湿域（70%—95%）における測定も同様とする。

なお、塩飽和水溶液の相対湿度、中湿域53—75%で測定したデータを使用してもよいものとする。

2) 調湿力

JIS A 1470-2 調湿建材の吸放湿性試験方法—第2部：密閉箱法—密閉箱の温度変動による吸放湿試験方法に従って行う。試料の大きさは、100×100mmとし、試料負荷率 V/A は $2.7\text{ m}^3/\text{m}^2$ とする。調湿力は、温湿度の条件を中湿域とし、温度変化の周期は24時間として容積絶対湿度を求め、算出する。なお、ここでいう調湿力とは、同JISにおける吸放量を読みかえるものとする。

低湿域又は高湿域における測定も同様とする。

3) 平衡含水率

JIS A 1475 建築材料の平衡含水率測定方法による。ただし、相対湿度は、35%、55%及び75%の3条件とする。平衡含水率は、吸湿過程の値とし、容積基準質量含水率で表す。また、参考として放湿過程の同じ相対湿度における平衡含水率も測定する。

この結果より、最小自乗法を用いて一次式に回帰させ、平衡含水率の勾配 $\Delta\psi$ を求める。また、この式より、相対湿度55%における平衡含水率を3点の相対湿度の平均平衡含水率 ψ_m として求める。

備考：相対湿度は、塩飽和水溶液により設定してもよい。この場合の塩類は次のとおり

とする。

$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} : 33\%$

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} : 53\%$

$\text{NaCl} : 75\%$

4.2 品質・施工

1) 品質

部位を構成する材料に求められている調湿性能以外の要求性能に対する品質は、内装材や内装仕上げ材などの個別の品質規格（JISなど）に準じる。

以下のような適切な品質項目と試験方法に基づく試験結果により評価する。ただし、湿気伝導率は必須項目とする。

①湿気伝導率

JIS A 1324 建築材料の透湿性測定方法により測定するものとする。

②強度（曲げ強度）等想定される荷重や外力に対する強度に関する項目

③寸法安定性、耐汚染性等使用時における支障に関する項目

④吸音性、断熱性等居住性に関する項目

⑤その他

2) 供給の安定性

適切な品質管理のもとに製造が行われる品質管理体制がとられていて、常に安定した品質の製品が供給できることを申請者の提出資料により確認する。

①当該工場の概要：規模、製造能力・当該建材の製造実績、ISO 9001の認証取得、JISマーク製品認証等

②品質管理の体制：

イ) 社内規格（一覧）

ロ) 対象調湿建材の工程概要、品質規格

ハ) 主要試験・検査設備と試験・検査結果

ニ) 苦情処理の概要

3) 施工

施工要領（手順書）書、施工実績などにより評価する。

また、使用時や維持管理において注意事項等がある場合は、その内容が使用者に確実に伝わる方

法がとられていることを確認する。

4.3 環境負荷

環境負荷の評価項目について申請者が説明した資料を評価する。評価は、一般的な環境建材の適合性評価に準じるが、環境負荷の評価項目としては、1)～3)の項目を重視し、次の3段階のグレードで評価する。

- ①法令基準値を超えるなど②に抵触する。
- ②法令基準値以下、法による管理や処分をしている、放散・溶出などのおそれがある等。
- ③該当しない。

1) 資源調達(原材料)、製造段階

- ①資源調達(原材料)・資源の大量消費：地球環境を悪化させるような大量消費がないこと。
- ②資源調達(原材料)及び製造・廃棄物：排出される廃棄物が周辺地域の環境を著しく悪化させないように必要で適切な処理がされていること。
- ③製造・エネルギーの大量消費：製造時に消費されるエネルギー量が著しく大きくないこと。省エネルギーに配慮されていること。
- ④製造・地球温暖化物質：製造時に排出される地球温暖化ガスの量が著しく大きくないこと。
- ⑤製造・大気汚染物質、土壌汚染物質及び水質汚染物質：製造時に排出される大気汚染物質、土壌汚染物質及び水質汚染物質が周辺地域の環境を著しく悪化させることがないように配慮されていること。

2) 使用、維持管理段階

- ①使用・健康を阻害する有害物質及び空気汚染物質：使用時において健康を阻害する有害物質及び空気汚染物質が放出されないように配慮されていること。
- ②維持管理・廃棄物：維持のため改修する場合の排出される廃棄物が周辺地域の環境を著しく悪化させることがないように配慮されていること。

3) 解体、リサイクル、廃棄段階

- ①リサイクル及び廃棄・廃棄物：リサイクル及び廃棄時において地域環境を著しく悪化させることがないように必要で適切な処理がされていること。また、リサイクル又は廃棄物処理が適切に行えるよう材料設計時に配慮されていること。
- ②リサイクル及び廃棄・大気汚染物質、土壌汚染物質及び水質汚染物質：リサイクル及び廃棄時に排出される大気汚染物質、土壌汚染物質及び水質汚染物質が周辺地域の環境を著しく悪化させることがないように配慮されていること。

5. 評価手順

- 1) 評価基準において、3.1 1) 吸放湿量、3.1 3) 平衡含水率を必須とし、それぞれの等級表示をする。
- 2) 評価方法において、4.1の試験は、原則として第三者機関(ISO 17025適合又は準拠)で行うこととする。
- 3) 4.2及び4.3は提出資料により確認、評価する。

解説

1. 基準値制定の意義

調湿建材は、室内の湿度が過多の場合は吸湿し、反対に室内空気が乾燥状態にある場合は放湿して室内の湿度調整を行う機能性建材である。また、調湿建材は、多孔質の自然素材を原材料として用いていることから、室内の空気汚染物質を放散しない健康安全な材料としても室内の仕上げ材料としても使われている。中には多孔質の材料構造が空気汚染物質の吸着などにより室内空気汚染物質の低減化する機能をもつ材料もある。

現在、このような多機能性でいろいろな材質の調湿建材が開発され、内装材として広く使われるようになってきている。これまでにこのような調湿建材の吸放湿性能を定量的、統一的に評価するために、試験方法を検討し、必要な性能項目の試験方法をJISとして規格化してきた。

しかしながら、調湿建材の製品についての性能レベルというものがなく、例えば、湿度応答法で12時間後の吸湿量のデータがあったとして、その数値がどの程度あれば調湿建材としての性能があると言えるのかというようなユーザーの質問に対して明確に答えられないという状況になっている。評価方法はあるが、性能の基準値がないために、ユーザーが製品を選択する際の重要な情報を提供できないということになる。そこでこのような事情を背景として、今までの調湿建材の試験データをもとに、調湿建材としての性能基準を定めることにしたものである。ここで定めた基準値は、ユーザーの選択肢を広げ、また、メーカーにあっては製品の開発目標となるものである。

2. 適用範囲

対象とする調湿建材は、住宅の居室や収納室、ビルの事務室、博物館や美術館の展示室・収納室などに使用される湿度調整を目的とした建材とする。床下に敷設する調湿材は対象としない。

3. 評価項目

評価項目として最も重要な調湿性能の他に、内装材としての品質や施工について見ることにした。また、環境負荷については、最近の材料評価には一般に行われるものであり、それを採用することとした。

4. 評価基準

4.1 調湿性能

調湿性能をみる性能項目として、1) 吸放湿量、2) 調湿力、3) 平衡含水率の3項目を設定したが、このうち、調湿力は、現段階では参考基準にとどめた。これは、データの蓄積が少ないことと試験にテクニックを要し、労力がかかるためである。今後、評価が安定的に可能となれば、必須項目として追加できるものである。

基準値については、3段階(ランク)を設定したが、等級1は調湿建材としてはこれ以上の性能がほしいという最低の数値を意味し、等級3は調湿性として優れているという評価ができる数値を表している。等級2はこの2つの等級の中間値という

ことで、単純に1/2の値として基準値を設定した。

平衡含水率については、一般に湿度調整ということ考虑すると相対湿度35~75%ということになるため、この範囲における湿度を3点選択している。

また、調湿性能については、複数の性能項目にランクをつけているが、総合的な評価が必要ではないかという意見がある。ある調湿建材がどのような特性をもっていて、どのような用途に最も性能を発揮するかという総合評価の必要性はあると理解できる。その方法の一つとしてシミュレーション手法が上げられ、熱湿気移動を予測する計算手法として一般的になってきた。このため、ここでは湿気物性として湿気伝導率の項目を必須として義務付けている。しかし、調湿建材は、さまざまな条件で性能を発揮するものであるため、製品としての性能評価が難しく、現段階で総合評価法を明確に示すことができない状況にある。この総合評価については、シミュレーション手法も含めて今後の検討課題である。

ここで評価する調湿性能の項目は、調湿建材として最も基本となる性能項目である。

4.2 その他の評価基準

その他の評価基準としては、品質・施工及び環境負荷の2項目とした。品質・施工は、調湿性という特別な機能を有する材料であっても内装材などの一般建材に要求されるものと同様な性能を具備していることが必要であり、また、当然ながら確実な施工ができるということも基準としている。また、環境負荷については、調湿建材は一般に天然素材を原材料としているものが多く、資源調達段階を除いては環境負荷としては小さいと予想されるが、ここでは原則的な評価基準として示した。

5. 評価方法

5.1 調湿性能

調湿性能は、JISに基づく測定方法により評価を行う。ただし、吸放湿量の測定において、現行のJIS A 1470-1 は測定周期を48時間としているが、ISOの原案では測定周期を24時間とするため、いずれはJISも改正されるということからそれに

合わせることにした。湿度設定条件も同様である。平衡含水率の測定においては、塩飽和水溶液を用いた測定も行われるので、設定した相対湿度に近い相対湿度になる塩類を用いてもよいことにした。

5.2 品質・施工

品質は、JIS等の製品規格があればその基準によることにする。また、品質が安定的に供給されることが要求されるが、この方法としては、品質管理による体制がとられることにより通常確保されるものである。このため、提出資料により確認・評価することとした。

施工は、最終的に調湿建材の能力を発揮するものであることから適切で確実な施工が求められるため、その手段としてマニュアルを用意するのが一般的である。ここでは、施工要領書(手順書)により確認・評価することとした。

5.3 環境負荷

環境負荷の評価項目のマトリックスを表に示す。この中から調湿建材として特に環境負荷に影響を

与えると考えられる項目を選定した。現在の知見では、環境負荷評価項目の多くは、定量的に評価する手法や指標がないので、定性的な3段階(グレード)で評価することとした。申請者がこれらの評価項目についてどのグレードにあるかを選択し、その理由を簡単にコメントするということになる。また、この選定した評価項目以外にも評価が可能なものがあれば、その項目を追加することは可能である。環境負荷の評価を基準の導入した目的は、建築材料として使用段階の機能が発揮できればよい、性能のみがよければよいというものではなく、製造段階から廃棄までのライフサイクルを考慮した材料であるかどうかの視点を持ってもらうことにある。従って、評価基準としては定性的なものでネガティブチェック的な評価となる。通常の調湿建材は、原材料を自然の素材としているので、資源調達や製造時に地域環境の負荷となることが多少あっても、使用時の健康被害や廃棄にあたっては大きな環境負荷はないものと考えられる。

環境負荷評価項目マトリックス表

○印が選定した項目

環境負荷項目	ライフサイクルの各段階	製造・建設				使用・維持管理		解体・処分		
		A. 資源調達	B. 製造	C. 運搬流通	D. 建設	E. 使用利用運用	F. 維持管理改修	G. 解体回収	H. リサイクルリユース	I. 廃棄
1.地球環境	1.エネルギーの大量消費		○							
	2.地球温暖化物質		○							
	3.資源の大量消費	○								
	4.オゾン層の破壊物質									
	5.生態系の破壊物質・行為									
	6.その他の負荷									
2.地域・地区・建築環境	7.廃棄物		○				○	○	○	○
	8.大気汚染		○						○	○
	9.土壌汚染		○						○	○
	10.水質汚濁物質		○						○	○
	11.景観破壊									
	12.建物周辺のビル風害									
	13.日照障害									
	14.騒音・振動									
	15.その他の負荷									
3.室内環境	16.健康を阻害する有害物質									
	17.空気汚染物質									
	18.騒音・振動					○				
	19.その他の負荷					○				

連載

たてものづくり 随想

第5回

サステナブル な話

宇都宮大学
工学部建設学科教授

小西敏正

□ 私の解釈では、サステナブルというのは、地球をどうやって維持していくのかということだが、そう思っておられない方も多い。1970年頃、この言葉が使われ出した時から意見が分かれていたそうだが、欧米の人がサステナブルと言うときは、現状のハイレベルの生活の維持というニュアンスが強い。環境も大切、しかし快適生活は維持したいからそのための工夫である。

確かに1972年に発表されたローマ・クラブの衝撃的なレポートほどには地球環境が悪化しなかったことや、カーター大統領の環境教書が端緒になった「2000年の地球」が修正されたことを考えると、地球が満員御礼に成るまでの時間や荒廃のスピードは抑えられているものと考えられる。そうは言っても予断が許されない状況にあるのは変わらない。

サステナブル関係の国際会議が数多く開か

れ、日本からも出席者が多い。年々の森林破壊や、蓄積する海洋汚染など長期にわたるデータの集積が必要な地道な研究、また発展途上国の立場で世界に目を向けている研究、サステナブルハウスの優れたアイデアの発表などが行われている。しかし、その中に混じって発展途上国が今のままの状態であることを前提に、自分達が現状維持の生活をしていくための研究や、確かに少しは役に立つだろうとしか思われない気休めの研究が数多くみられる。一度、それらを篩に掛けて分類してみてもどうだろう。

日本の研究者の研究にも、そのような立場に立脚した研究が少なくない。尤も国際会議というのは、特に開催地に魅力があるときは、参加するために無理にでも論文を作り上げて出席する不心得者（実は私も時々その一人になる）が多いため、必ずしもその研究者の本質的な考えを示しているとは言えない。それに、今や先進国の仲間入りを自認しているものの、かつて開国を強いられた日本の立場も活かしたい。そこで、開国前に国としてサステナブルな運営を250年続けた経験のある珍しい国として、地球の今後の維持を全ての人類で分け合えるような考えを示すべきだと考えている。

□ 500年近く昔の話であるが、キリスト教主義のお節介（表現が不正確かも知れないが、少なくとも大航海時代とともに布教を目指した宣教師達には当てはまると思う）がアフリカ、インド、東南アジアで、各民族に西洋的人道主義と進歩の概念を教え、人々に格差を実感させた。以来、格差を埋めきれない民族も多い。一度、火を付けてしまったものに対して責任をとるべきであるという考えに立つならば、格差はできるだけ早く解消されるべきものである。しかし、基本に戻って、お節介は一切すべきでないという立場に立てば、違いはあって良いのだと言える。言えるのだが情報の

流れをとともコントロールできない今日、お節介をせずともそれ以上に、自分の国の状況を他の国と比較し埋めきれない格差を感じてしまう人も多いだろう。

そうは言っても明日、明後日直ぐに発展途上国が、一度に先進国並みの生活レベルに変わることはない。ある程度時間は掛かるし、生活レベルがどの位のスピードで変わるのがよいのか分からない。このことに関して説得力のある意見を聞いたこともない。

西欧的な考え方が支配的な今日、格差はなくすべき方向に働くべきであるにもかかわらず、発展途上国の将来を考えずにサスティナブルを考えている人が意外と多い。自然のままの生活をしている人はそのままで良いじゃないかという。生活基盤が保証されればその通りだと思ふ。しかし、それを500年前からその生活を崩してきたのは誰なのか、そのときの無責任さを今でも続けたいのかといいなくなる。

□ 従来の日本の木造建築は、更新され、ある程度のスピードで建物は建て直されたが様式が違って変化は少なく街並みや景観の維持されてきた。しかも、その建築をつくる建築材料を生み出す自然も更新維持されてきた。様式もなくなり。材料供給形態も変わった現在でも建て直す習慣だけは残っている。そのためか、日本ではアルミはリサイクル性がよいからと建材に気楽に使う。欧米では、一度つくったら半永久と思っているから最初に製造する時にエネルギーを消費するアルミを建材として使うことを躊躇する。この厳密さがもっと活かされればよいと思う。

中国の石油の消費量が増えている。その増加を見込んで中国政府はかなり露骨に原油の確保を目指している。ところで石油は、無くなると言われながら、なかなか底をつかない、つきそうになると、新たな油田が見つかる、また従前では採掘不

可能であったものが技術向上のために採掘可能になる。何となくまだまだ今まで通り使えるという気分になる。ある意味では大変有り難いが、地球温暖化のことを考えると手放しでは喜べない。



環境問題が公害という視点で論議が交わされていた時代には、建築は比較的、問題も少なく優等生であった。しかし、実は環境に大きな影響を与えていることが指摘されるようになってきた。まずは大きいし、天然材料であった建材もそのほとんど全てが人工材料に置き換えられたこともある。

環境の問題に加えて、人口と食糧の問題、宗教や人種の問題、過去の怨嗟などいろいろある。食料について自然栽培にこだわる人もいれば、そんなことでは将来の需要を満たせないと云う人もいる。食品業は農業を始め工場生産化しており、そこへバイオの技術が浸透している様は恐ろしい。そして連続した流れの上にあるクーロンなどの新技術に何となく危険を感じながらも、世の中はお構いなくじわじわと進んでいく。

□ 衣食住の一端をになう建築としては、サスティナブルを考えるにあたって立脚点をはっきりさせるべきである。現状生活維持的なサスティナブルの視点に立つのか、全人類的な視点に立つのかは大きな違いを生みそうである。多様化の時代である、多様化といいながら種類は少なくレベルが多くなっているような気がする。種類は多くレベルに差がないのがよい。地球上にも様々な暮らし方があっても良いし、違いがあっても良い、ただその違いが、先進国と発展途上国の間のレベルの差として引かれるようではいけないのではないか。

その1 コンクリートの基礎講座

③コンクリート材料・混和材料

混和材料とは

混和材料は、コンクリートの品質を改善することを主な目的として、コンクリートに混合使用するセメント・水・骨材以外の材料の総称です。混和材料は、薬剤的に少量用いる「混和剤」と、使用量が比較的多く、それ自体の容積がコンクリートの練上がり量に算入される「混和材」とに分類されます。コンクリートの品質改善及び高性能化を目的として、現在、様々な混和材料が使用されています。

「混和剤」の種類と特徴

混和剤は、コンクリート用化学混和剤とその他の混和剤に大別されます。前者は、主として、コンクリートの品質を総合的に改善するために用い

る混和剤であり、後者は、コンクリートの品質改善や多様化する施工方法に対応するために開発・実用化された特定の機能を有する混和剤です。代表的な混和剤の主な作用と効果をまとめて表1に示します。

なお、混和剤の形態は、水溶液または粉体であり、通常は練混ぜ水に混和して使用します。使用量は、セメントの質量に対する比率で表わすことが多く、標準的な使用量は混和剤の種類によって異なりますが、セメント質量に対して数パーセント程度と少量です。

コンクリート用化学混和剤について

コンクリート用化学混和剤は、最も一般的な混和剤であり、その種類と品質は、JIS A 6204 (コン

表1 混和剤の主な作用と効果

種類	主な作用	主な効果
AE剤	独立気泡の連行	コンクリートの品質を総合的に改善(単位水量の低減,フレッシュコンクリートの性状改善,強度発現性の向上,耐久性の向上など)
AE減水剤 高性能AE減水剤	独立気泡の連行+セメントの分散	
減水剤 高性能減水剤	セメントの分散	コンクリートの品質を総合的に改善(ただし,空気を連行しないため,著しい耐凍害性の向上は期待できない)
流動化剤		練り混ぜたコンクリートの流動性の改善,施工性の向上
硬化促進剤	初期硬化の促進	低温環境下における強度発現性の向上,初期凍害の防止
防せい剤	不動態被膜の形成	塩化物による鋼材(鉄筋)の腐食(発錆)の防止
付着モルタル安定剤	凝結時間の遅延	アジテータラックに付着したモルタルの凝結遅延
凝結遅延剤		コンクリートの凝結や初期硬化の遅延
促進剤	凝結時間の促進	初期の強度発現の促進,低温環境下における初期凍害の防止
急結剤		凝結時間の著しい短縮,超早期の強度発現の促進
収縮低減剤	表面張力の低減	コンクリートの収縮低減,ひび割れの抑制
分離低減剤	粘性の増大	コンクリートの分離抵抗性の向上
起泡剤,発泡剤	空気泡の導入	コンクリートの軽量化,断熱性の向上
防凍剤,耐寒促進剤	凍結温度の低下	低温環境下における強度発現性の向上,初期凍害の防止

表2 コンクリート用化学混和剤の種類と品質項目 (JIS A 6204)

種類 品質項目	AE剤	高性能 減水剤	硬化 促進剤	減水剤			AE減水剤			高性能AE減水剤		流動化剤	
				標準	遅延	促進	標準	遅延	促進	標準	遅延	標準	遅延
減水率	◎	◎	—	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	—	—
ブリーディング量の比	—	—	—	—	○	—	○	○	○	○	○	—	—
ブリーディング量の差	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○
凝結時間の差	◎	◎	—	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
圧縮強度比	◎	◎	◎○*	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
長さ変化比	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐凍結融解性	○	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○
経時変化	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◎	◎	◎	◎
塩化物イオン量	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
全アルカリ量	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

標準・遅延・促進は、標準形・遅延形・促進形を示す。○*:低温時(5℃)の強度発現性は形式評価試験だけで実施。
◎は型式評価試験及び通常管理試験の両試験で実施する項目。○は型式評価試験だけで実施する項目を示す。

クリート用化学混和剤)に規定されています。JISに規定されている混和剤の種類と品質項目の関係は表2のとおりです。なお、品質規格値の詳細はJISを参照して下さい。

ここでは、JIS A 6204に規定されているコンクリート用化学混和剤の中から代表的なものを取り上げ、その用途と特徴をつぎに紹介します。なお、JIS A 6204は2005年に大幅な改正(製品の追加、試験方法及び規格値の改正、型式評価試験と通常管理試験の区分)が行われたので注意して下さい。

(1) AE剤の特徴と用途

AE剤は、コンクリート中に独立した微細な空気泡を一樣に連行し、作業性及び耐凍害性を向上させるために用いる混和剤です。コンクリート中に

連行された空気泡は、ボールベヤリング的な作用をするため、作業性が改善され、所要の流動性を得るための水の量が減少します。また、この空気泡は、自由水の凍結による膨張圧を緩和する働きがあるため、コンクリートの耐凍害性も向上します。ただし、圧縮強度は空気量にほぼ反比例して低下し、空気量1%の増加に対し、同一水セメント比の場合4~6%程度低下します。なお近年では、川砂利・川砂から砕砂・碎石への移行に伴い、より減水性能の優れたAE減水剤や高性能AE減水剤の使用が一般的となり、AE剤を単独で使用することはほとんどなく、AE減水剤や高性能AE減水剤の空気量を調整することを目的として使用されています。

用語の解説

独立気泡

コンクリート中の空気は、練り混ぜ時に閉じこめられた空気とAE剤やAE減水剤などによって連行される微細な独立した空気に区分されます。前者は100µm程度、後者は数10~100µm程度の寸法です。なお、混和剤が空気を連行する性能のことを空気連行性といいます。

不動態被膜

コンクリートはアルカリ性が高いため、コンクリート中の鋼材の表面には緻密な不動態被膜が形成されます。不動態被膜は、鉄の酸化物又はオキシ水酸化物であり腐食抑制作用があるため、鋼材は腐食しにくい状態になっています。

アジテータトラック

コンクリート(主に、レディーミクストコンクリート)の運搬に使用する車両のことです。

(2) 高性能減水剤の特徴と用途

減水剤は、セメント粒子の界面に付着し、静電的な反発作用によってセメント粒子を分散させ、セメントペーストの流動性を向上させる混和剤です。高性能減水剤は減水剤に比較して、この減水性能が更に優れ、使用量を増加しても過剰な空気連行性や凝結遅延性が少ないのが特徴です。用途としては、コンクリート製品、特に強度が高いコンクリート製品用のコンクリートに使用されています。なお、高性能減水剤は、2005年の改正時に新たにJIS A 6204に規定された混和剤です。

(3) AE減水剤の特徴と用途

AE減水剤は、AE剤が有する空気連行性と減水剤が有するセメントの分散作用とを併せ持つ混和剤であり、空気泡の連行、単位水量の減少、セメントの水和効率の増大など総合的効果が期待できる混和剤です。また、AE減水剤は標準形の他に遅延形及び促進形があり、遅延形はコンクリートの凝結を遅延させる作用があるため夏期に使用されています。一方、促進形は、凝結促進効果よりも初期強度発現の促進効果があるため、低温時における初期強度の発現や型枠存置期間の短縮などを目的として冬期に使用されています。

(4) 高性能AE減水剤の特徴と用途

高性能AE減水剤は、AE減水剤よりも高い減水

性能と優れたスランブ保持性能を有する混和剤であり、通常強度のコンクリートから高強度コンクリートや高流動コンクリートまで幅広く使用されています。なお、現時点では明確に区分されていませんが、減水性能が従来のAE減水剤よりも優れ、高性能AE減水剤よりもやや劣る「中性能AE減水剤」が開発・実用化されています。

(5) 流動化剤の特徴と用途

流動化剤は、他の化学混和剤と異なり、あらかじめ練り混ぜられたコンクリートに「後添加」し、セメントの分散作用によってコンクリートの流動性を増大させる混和剤で、流動化剤を使用したコンクリートを流動化コンクリートと呼びます。標準形の流動化剤は、主に一般のコンクリート工事に使用され、遅延形は暑中コンクリートなどの凝結を遅延させたり、流動化後のスランブの低下を軽減させることを目的として使用されています。なお、流動化剤は、2005年の改正時に新たにJIS A 6204に規定された混和剤です。

「混和材」の種類と特徴

混和材は、コンクリートの諸性状の改善及びコンクリートの高性能化を主な目的として使用されています。

混和材の形態は、ほとんどが粉体であり、セメ

用語の解説

初期凍害

コンクリートが硬化する初期の段階に受ける凍害のことです。なお、凍害とは凍結又は凍結融解作用によってコンクリートの表面劣化、強度低下、ひび割れ、ポップアウトなどが生じる現象のことです。

減水性能

AE剤やAE減水剤を使用すると、同一程度の流動性を得るのに必要な水の量を低減することができます。この水の量を低減する性能を減水性能といいます。

スランブ保持性能

コンクリートの流動性(スランブ)は、時間の経過に伴って低下します。高性能AE減水剤や流動化剤は、この流動性の低下を抑制する性能があり、この性能をスランブ保持性能といいます。なお、高性能AE減水剤と流動化剤のスランブ保持性能を比較すると、一般に高性能AE減水剤の方が優れています。

表3 混和材の作用機構による分類と主な効果

作用機構に基づく分類	混和材の種類	主な効果
ポゾラン反応	フライアッシュ, シリカフェーム, 各種ポゾラン (火山灰ほか)	水密性の向上, 長期強度の増進, 水和熱の低減, アルカリシリカ反応の抑制
潜在水硬性	高炉スラグ微粉末	高強度・高流動化, 硫酸塩や海水に対する抵抗性の向上, アルカリシリカ反応の抑制
水熱反応	珪酸質微粉末	オートクレーブ養生によって高強度化
エトリンガイトの生成	無水石膏系混和材	超早強化, 高強度化, 急結・急硬
エトリンガイト等の膨張性水和物の形成	膨張材	ひび割れの抑制, ケミカルプレストレス
被膜生成, 粒子分散	ポリマーディスパージョン, 再乳化形粉末樹脂	付着性・曲げ強度の向上, ひび割れの抑制, 物質の遮断性
不活性 (非結合性)	石灰石微粉末, 着色材	高流動化, 水和熱の低減, 着色

ントの一部と置換して使用する方法 (内割り) とセメントに付加 (外割り) する方法があります。使用量は、混和材の種類によって異なりますが、セメント質量に対して10～30パーセント程度が一般的です。ただし、高炉スラグ微粉末は、他の混和材に比較して使用量が多く、セメント質量に対して60～70% (高炉セメントC種相当) 使用する場合もあります。

なお、現在実用化されている混和材の多くは、その起源が産業副産物であることも大きな特徴です。

混和材の作用機構による分類と主な効果を表3に、JISに規定されている代表的な混和材の特徴と用途を以下に紹介します。

(1) フライアッシュ (JIS A 6201 : コンクリート用フライアッシュ)

フライアッシュは、石炭火力発電所で微粉炭を燃焼する際に副産する石炭灰であり、JISでは強熱減量や粉末度などの品質によってⅠ種～Ⅳ種に分類されています。良質なフライアッシュは表面が滑らかな球状で、コンクリートに混和した際、所要の流動性を得るための単位水量を低減することができます。また、適切な湿潤養生を行えば、ポゾラン反応により長期強度の増進、水密性の向上が期待できます。また、セメントの一部と代替して使用した場合は、水和熱の発生が抑制されるのでマスコンクリートに適しています。更に、アルカリシリカ反応の抑制効果も期待できます。なお、未燃炭素含有量が多いフライアッシュは、AE剤の吸着量が増大し、空

用語の解説

エトリンガイト

水とセメントとの反応の初期段階において、 C_3A とせっこうとの反応により生成する針状結晶の鉱物のことです。

ケミカルプレストレス

膨張を拘束し、あらかじめコンクリートの圧縮応力を発生させておき、引張応力を軽減させることです。コンクリート製品の高強度化に実用されています。

自己収縮

セメントの水和反応の進行に伴って、セメントペースト、モルタル、コンクリートの体積が減少し、硬化体が収縮する現象のことです。なお、硬化したコンクリートやモルタルが乾燥に伴って収縮する現象を乾燥収縮といいます。

ポゾラン反応 (セメント編で解説しましたが)

材料自体には水硬性はないが、材料に含まれる二酸化けい素が水酸化カルシウムと化合して、不溶性のけい酸カルシウム水和物を生成する反応のことです。フライアッシュは、ポゾラン反応を有する代表的な混和材料です。

気連行量が低下する場合がありますため適切なAE剤の選択が重要となります。

(2) 膨張材 (JIS A 6202：コンクリート用膨張材)

膨張材は、水和反応によってエトリンガイトあるいは水酸化カルシウムの結晶を生成し、生成量の増大によりコンクリートを膨張させる作用がある混和材です。JISでは化学成分及び物理的性質が規定されています。

膨張材を混入したコンクリートは膨張コンクリートと呼ばれ、乾燥収縮を補償し、ひび割れの低減を目的として使用される場合とコンクリートが生ずる膨張力を鉄筋などで拘束し、ケミカルプレストレストを導入する目的で使用される場合に分類されます。なお、膨張材はセメントに比較して風化しやすいため貯蔵に注意が必要であり、コンクリートに混入する場合は膨張が水和反応に起因するため、材齢初期における十分な水分の供給が必要となります。

(3) 高炉スラグ微粉末 (JIS A 6206：コンクリート用高炉スラグ微粉末)

高炉スラグ微粉末は、高炉から排出されたスラグを急冷し、これを微粉碎して調整した粉体であり、JISでは比表面積 (cm^2/g) によって4000、6000、8000の3種類が規定されています。

高炉スラグ微粉末を混和したコンクリートは、

水和熱による温度上昇を抑制し、温度ひび割れを低減することができます。ただし、養生温度が高くなると、活性が増し、水和熱が普通ポルトランドセメントを使用した場合よりも大きくなる場合があります。また、適切な湿潤養生を行えばセメントペーストが密実になるため、長期強度が増大し乾燥収縮が低減します。更に、硫酸塩や海水に対する抵抗性が改善され、アルカリシリカ反応の抑制効果も期待できます。なお、高炉スラグ微粉末の粉末度が大きい場合には、自己収縮が大きくなる場合があります。

(4) シリカフェーム (JIS A 6207：コンクリート用シリカフェーム)

シリカフェームは、金属シリコンやフェロシリコンを電気炉で製造する際に副産する超微粒子の粉体（製品には顆粒状もあります）であり、JISには化学成分、比表面積、活性度指数が規定されています。

シリカフェームをセメントと置換したコンクリートは、高性能A E減水剤と併用することにより所要の流動性が得られ、しかもブリーディングや材料分離が少なく、繊維補強コンクリートの場合には繊維の分散性が極めて向上します。また、マイクロファイラー効果によって強度発現性が增大すると共に、水密性や化学抵抗性なども向上します。

用語の解説

潜在水硬性 (セメント編で解説しましたが)

スラグなどに固定している酸化化合物がアルカリの刺激を受けて溶出し、水和物を生成して硬化する性質のことです。高炉スラグ微粉末は、潜在水硬性を有する代表的な混和材料です。

マイクロファイラー効果

超微粒子のシリカフェームがセメント粒子の間に充填され、セメントペーストが密実となる効果のことです。このマイクロファイラー効果によって、強度発現性、水密性、化学抵抗性が向上するといわれています。

エフロレッセンス

セメントを使用した材料（レンガ、タイル目地、コンクリートなど）の硬化後の表面に発生する白い綿状、あるいは斑点状の結晶物のことです。「白華」、「鼻垂れ」ともいわれています。

また、多量に使用することによりアルカリシリカ反応の抑制効果が期待できるといわれています。コンクリートに使用する場合は、スラリー状（泥状の液体状態）にして使用するのが一般的です。ただし、最近の研究によると、低水セメントの場合、凝結直後から大きな収縮（自己収縮）を生じ

ることが認められています。なお、我が国では、ほとんど副産されていません。

今回は、コンクリート基礎編：フレッシュコンクリートについて紹介します。

（文責：材料グループ 真野孝次）

知っていましたか！コンクリート、混和材料のア・レ・コ・レ

・混和材料の歴史

ローマ時代に凝灰岩系の天然ポズランがコンクリートに混和されたのが混和材の起源といわれています。また、混和剤については、紀元前では石灰モルタルに豚油を混合したり、ローマ時代には牛の血や油、牛乳などが使用されていたといわれています。

・化学混和剤の歴史

20世紀前半、アメリカでコンクリート舗装の凍害調査時に耐凍害性に優れた箇所があることから微細な空気泡の有効性が偶然発見されました。この発見がAE剤の開発に繋がり、1938年にAEコンクリートを使用した道路が初めて施工されました。

我が国においては、アメリカからAE剤（1948年）及び減水剤（1950年）が導入されたのがきっかけとなり、ダム用のコンクリートに使用され、その効果が明らかになるとともに急速に広まりました。

・混和材とリサイクル材料

本文で紹介したように現在実用化されている混和材の多くは産業副産物が起源となっています。環境保全の観点から産業副産物を有効に利用するだけで

なく、コンクリートの高性能化に繋げた諸先輩方の努力に敬意を表したい次第です。

・コンクリート用の練混ぜ水

紙面の都合で本文では割愛しましたが、コンクリート用の練混ぜ水について簡単に紹介します。

飲用に供される水は、練混ぜ水として理想ですが、上水道水以外の水であってもJIS A 5308 附属書3（規定）「レディーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水」の品質基準を満足する水であれば練混ぜ水として使用することができます。また、アジテータトラックやミキサなどの洗浄水から骨材を除いた回収水も前述の品質規格値を満足すれば、条件付きではありますが、練混ぜ水として使用することが可能です。ただし、JASS5（建築工事標準仕様書・同解説、JASS5 鉄筋コンクリート工事）では、高強度コンクリートに回収水を使用することは禁止されています。なお、無筋コンクリートでは、鉄筋の腐食を考慮する必要がないので、海水を用いることができますが、長期における強度増進が小さく、耐久性を低下させ、エフロレッセンスが発生しやすいので注意する必要があります。

防耐火性能評価の取り組み ①

免震装置を含む柱の評価・試験方法

西田 一郎*

改正建築基準法は、性能規定化や国際整合化の考え方を取り入れて2000年6月に施行され、概ね6年を経過した。この間、当センターでは、同法に基づく指定性能評価機関として性能評価事業を実施してきた。

防・耐火構造の分野でも、新しい構造・工法等が現れ、当センターでも工業会や関連団体などの協力を得ながら、これらの調査・研究を進めている。これらの新しい構造・工法は、特殊なものが多く、一般的には耐火検証法という建物毎の検証を行うことが通例になっている。しかしながら、現在、建築分野でもスピードが要求されており、申請者は複雑な耐火検証法より幅広く、使用場所を限定しない防・耐火構造の一般認定を取得したいという要望が多数ある。当センターでは、これらの要望を広く受け入れて、積極的に評価法や試験法の開発に取り組んできた。

今回は、新しい分野での防・耐火関連の評価方法、試験方法の取り組みのうち、幾つかを数回に分けて掲載する予定であり、本稿では「免震装置を含む柱」に対する耐火構造の性能評価への取り組みを紹介する。

1. はじめに

当センターの中央試験所がある草加市には、2002年7月1日～2004年3月31日の工期で市立病院が建設された(写真1)。この建物は、鉄骨鉄筋コンクリート造の地下1階、地上8階建てで、地下1階は駐車場になっており、この地下部分の柱の頂部に免振装置が取り付けられている。これは、中間階免震と称するもので、免震装置付き柱としての耐火被覆が必要となっている(写真2及び写真3)。採用された免震装置は、積層ゴム系免震装置(天然ゴム:46基)、積層ゴム系免震装置(鉛プラグ入り天然ゴム:66基)、滑動材がスケート状に動く弾性すべり支承(8基)の3種類、合計120基である。

このように、1つの建物の中に複数の種類の免震装置が導入されている場合、これら全ての免震装置に対して建築基準法施行令第107条による国土交通大臣の耐火構造の認定を取得するか、

若しくは第108条の3により、建物全体を耐火検証法により検証し、性能評価機関で評価を受ける必要がある。しかしながら、現在、第107条による免震装置付きの柱として国土交通大臣の耐火構造の認定が取得できているものは、積層ゴム系免震装置(天然ゴム)しかない。従って、この建物は第108条の3により建物全体を耐火検証法により複雑な検証を行い、性能評価機関で評価を受けている。

最近、特に、レトロフィットと称する既存建物の改修による免震構造や新築ビルの免震構造が急激に増えている。この一例のように、建物毎に耐火検証法を行い、性能評価機関でその都度評価を受けるといった複雑な手続きは時間がかかり避けたいという申請者の要望が多い。

このような背景から、防耐火グループでは、免震装置を含む柱としての国土交通大臣(耐火構造)認

* (財)建材試験センター中央試験所 防耐火グループ 統括リーダー代理



写真1 草加市立病院の全景

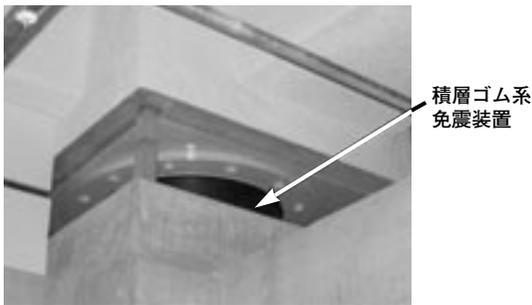


写真2 耐火被覆を行う前の積層ゴム状況

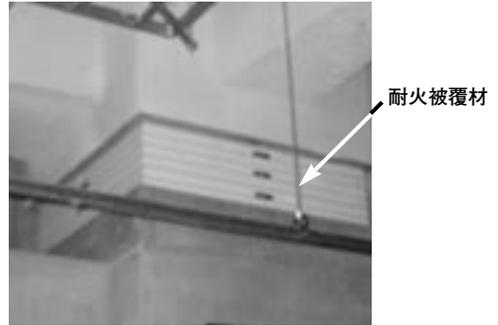


写真3 耐火被覆を行った後の積層ゴム状況

定を取得できるように、防耐火指定性能評価機関等打合せや社団法人日本免震構造協会と共に検討を重ねている。ここに、これまでの経過報告を行う。

2. 積層ゴム系免震装置

2.1 積層ゴム系免震装置（天然ゴム）

(1) 国土交通大臣（耐火構造）認定までの経緯

2000年の建築基準法の改正において、耐火構造の要求性能が大きく変わった。国際整合性の観点から、試験方法がISO834を基に変更され、材料の長期許容応力度に相当する荷重を載荷しながら加熱試験を行うことが原則となった。旧法では、可燃物を使用した構造体は仕様規定で耐火構造として認められていなかった。また、許容温度による評価では、火災が起きた後でも建物が再使用できるように、再補修による耐火被覆が要求されていた。

これに対し、新法では木を主要構造部分に使用した建物でも認められるようになっている。また、旧法のように火災後の建物の再使用を可能にする耐火被覆は要求されておらず、耐火構造の建物は、通常火災において火災終了後も崩壊しなければよいことになっている。従って、新法以降の建物は、通常火災が起きた場合、建物の倒壊は免れたが、建て替えをしなければならないケースもあり得ることになる。

免震装置の耐火構造の評価についても、新法の原則に従えば、材料の長期許容応力度に相当する荷重を載荷しながら加熱試験を行い、建物が崩壊しないことを確認すれば良いことになる。しかしながら、載荷をしながら加熱試験を行うことの危険性から、なるべく載荷加熱試験を避けたいという評価機関側の事情と、火災後においても再使用可能な免震装置の耐火被覆を行いたいという申請者側からの要望が一致し、性能担保温度を決めた上で、載荷を行わない加熱試験のみによる免震装置付きの柱の国土交通大臣（耐火構造）認定取得を目指すことになった。

(2) 性能担保温度の決め方

積層ゴム系免震装置（天然ゴム）本体部分は、内部鋼板と天然ゴムが交互に積層されているため、内部鋼板と天然ゴムでは、天然ゴムの方が熱劣化しやすい。従って、天然ゴムのみに着目して

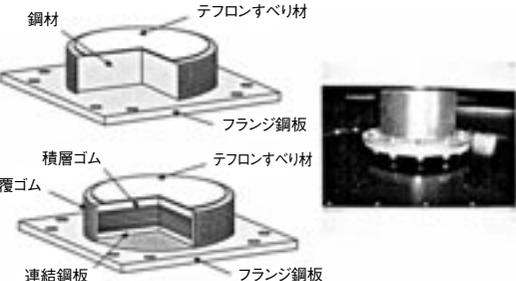
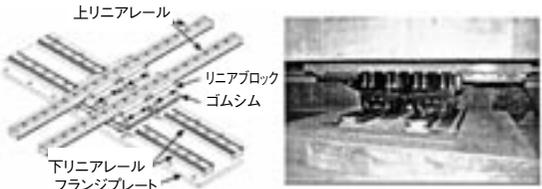
《免震装置の種類》

免震装置は、下図のようにゴムと内部鋼板を交互に積層した「積層ゴム系」、剛体又は弾性体（積層ゴム）が柱・床の上を滑る「すべり支承系」と、ボールベアリングのような玉がレールの上を自由自在に動く「転がり支承系」の3つに分けられる。さらに細かく分類すると、積層ゴム系免震装置でも、使用されるゴム種類が天然ゴムのもので高減衰ゴムのもので分かれる。通常、地震が起きた時、いつまでも続く揺れを制御するためにダンパーが使用されるが、高減衰ゴムの場合はダンパーを使用しなくても良いというメリットがある。天然ゴムの場合は、別途ダンパーを設けるか、積層ゴムの中心部に鉛又は錫プラグを入れることにより、揺れを制御することになる。しかしながら、高減衰ゴムの場合は特殊な製法によるため、製造できるメーカーが数社に限られている。

次に、すべり支承は、鋼製の剛体が、柱・床で支持されたテフロンを塗布した鋼板の上を滑る剛すべり支承と、上記の弾性体（積層ゴム）が、柱・床で支持されたテフロンを塗布した鋼板の上を滑る弾性すべり支承の2種類に分類される。なお、これらのすべり支承は、収まりの関係で上下どちらでも使用可能になっている。

転がり支承については代表的なものを提示したが、各メーカーにより様々な形状がある。

免震装置の種類

<p>積層ゴム系</p>	<p>天然ゴム</p> <p>高減衰ゴム系</p> 
<p>すべり支承系</p>	<p>剛すべり支承系</p> <p>弾性すべり支承系</p> 
<p>転がり系</p>	

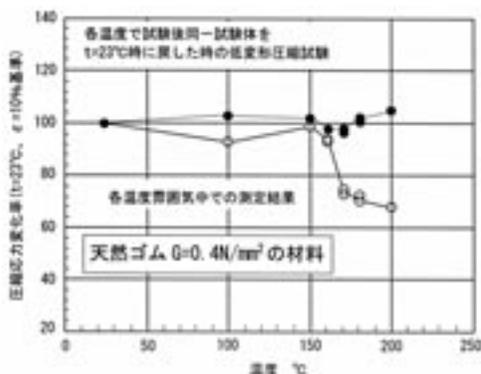


図1 天然ゴム低変形圧縮試験結果 (ε=10%時)

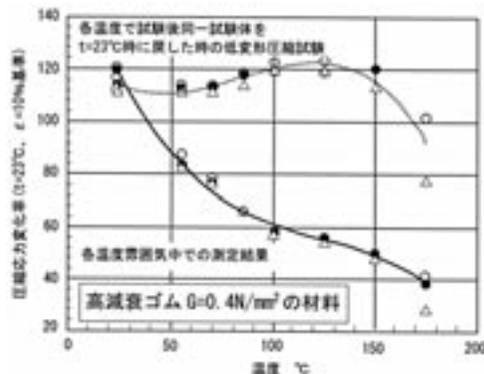


図2 高減衰ゴム低変形圧縮試験結果 (ε=10%時)

性能担保温度を定めれば良いことになる。

天然ゴムの圧縮試験を当センターの業務方法書にも定めた通り、JIS K 6254-1993の加硫ゴムの低変形における応力・ひずみ試験方法の低変形圧縮試験により、厚さ12.5mm、直径29.0mmの円形状の試験片を0℃、23℃、40℃、55℃、70℃、85℃、100℃、125℃、150℃、175℃、200℃、225℃と各温度に変化させることのできる恒温槽で試験を行った。試験結果の一例を図1に示す。一定のひずみを与えながら温度を変化させていくと、150℃までは圧縮応力の変化率はほとんど変わらないが、150℃を超えると急激に変化率が低下しているのが分かる。また、各温度を上昇させ、23℃に戻した時には、圧縮応力の変化率は150℃を超えてもほとんど変化は認められない。従って、試験時の免震装置の表面温度を150℃以下と設定すれば、性能が衰えず、再使用できると判断されるため、性能担保温度を150℃に設定した。

この結果を踏まえ、天然ゴムを用いた積層ゴム系免震装置の性能評価試験は、実機の積層ゴム系免震装置で、当センターの業務方法書に定める加熱試験(標準加熱曲線はISO834)を実施し、天然ゴム表面に予め取り付けおいた熱電対(四周4箇所の位置で、上・中・下3断面の合計12点)で計測し、150℃以下になることを確認した。ほとんどの耐火

被覆材メーカーは、この試験法により既に国土交通大臣の耐火構造認定の取得を終えている。

2.2 積層ゴム系免震装置(高減衰ゴム)

高減衰ゴムも天然ゴムと同じように、JIS K 6254-1993の加硫ゴムの低変形における応力・ひずみ試験方法の低変形圧縮試験により、各温度で圧縮試験を行った。その試験結果の一例を図2に示す。高減衰ゴムの場合は、天然ゴムと異なり温度の上昇と共に圧縮応力の変化率が低下し、低下率の下限が分からない。また、各温度に上昇させ23℃に戻した時の圧縮応力の変化率は、150℃程度まではほとんど変化は認められなく、再使用には耐えられるように推測できた。

しかしながら、この結果だけでは、性能担保温度を150℃に設定することは難しいと判断し、業務方法書(ISO834)に基づき、免震装置の長期許容応力度に相当する荷重を载荷しながら加熱試験を行い、性能担保温度を設定することにした。また、高減衰ゴム系免震装置の載荷加熱試験を実施するに際しては、その考え方、試験方法を(社)日本免震構造協会と検討して以下の通りとした。

①試験体に用いるゴム材料

試験体に用いるゴム材料は高減衰ゴム系免震装置製作メーカーのゴム材料のうち、JIS K 6254試

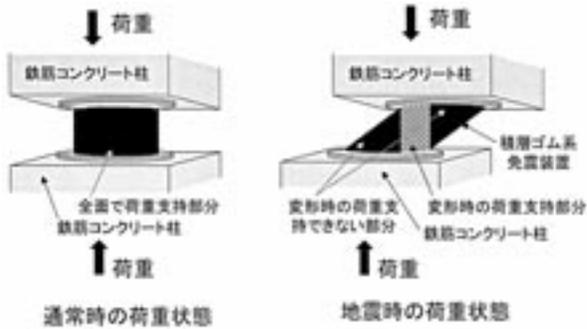


図3 積層ゴム系免震装置の荷重支持状態

容応力度と、今回の試験に用いた荷重の考え方を図3、図4に示す。

図3の左図は長期荷重時（通常時）の積層ゴム系免震装置の荷重支持状態を示す。長期時は水平力を受けないため、積層ゴム系免震装置全面で荷重を支持することができる。一方、短期荷重時（地震時）の荷重状態を右図に示す。建物に水平力が加わると積層ゴム系免震装置が変形し、斜線部分しか荷重を支持できない状態になる。従って免震装置の荷重状態は図4のようになり、水平変形が大きくなると積層ゴム系免震装置の圧縮限界強度も小さくなるので、水平変形量も考慮した長期許容応力度を考えなければならなくなる。

積層ゴム系免震装置（高減衰ゴム）のメーカーは、当面2社しかないため、2社の仕様が満足する値を設定することとした。

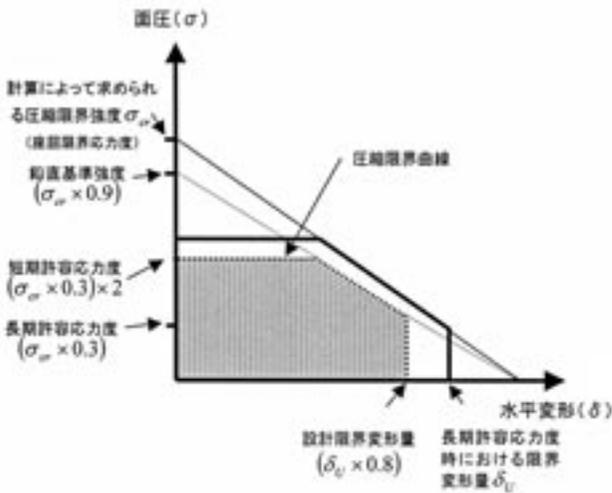


図4 積層ゴム系免震装置の長期許容応力度

験で最も温度変化の大きい材料とする。

②試験体の大きさ

試験体はゴム体の熱容量及び熱伝導を考慮して、実用上で最も小さい径のものを用いる。

③試験体に作用させる荷重

試験体に作用させる荷重については、本試験が他のサイズに対して最も厳しい条件となるように、建築基準法で定められた圧縮限界強度（＝座屈限界応力度）を0.9倍した値と、実用上の長期最大許容応力度（推奨面圧）の比が最も厳しい条件となるように設定する。

建築基準法における圧縮限界強度および長期許

2.3 積層ゴム系免震装置（高減衰ゴム）の載荷重加熱試験の実施

(1) 載荷加熱試験の公開

この免震装置の載荷加熱試験は、公的試験機関での実施の例はなく、初めてであった。大きな載荷荷重と加熱を同時に行うため、破壊時の試験体の挙動が分からなく、危険な状態での試験であった。

試験の目的は、高減衰ゴムも天然ゴムと同様に性能担保温度を150℃に設定できるかの確認である。今回は、公開実験とし、国土交通省国土技術政策総合研究所、(独)建築研究所、(社)日本免震構造協会、(財)日本建築総合試験所、(財)ベターリビング、(財)日本住宅・木材技術センター、北海道立北方建築総合研究所、ゼネコン研究所、免震装置メーカー、耐火被覆材メーカー等の見学者を迎え、2008年3月29日に実施した（写真4）。



写真4 積層ゴム系免震装置（高減衰ゴム）の公開による載荷加熱試験の様子



写真5 積層ゴム系免震装置（高減衰ゴム）の加熱試験による試験体の設置状況。なお、免震装置の被覆は、円形被覆の方法を取っている。

免震装置部分
炉内温度制御のための加熱温度測定用熱電対

(2) 試験報告

これらの試験報告の詳細は、別の機会とし、概略を報告する。

試験は、業務方法書によるISO834に従って、現行法上の柱の最大要求耐火時間3時間以上で、かつ、高減衰ゴムの表面温度の平均が150℃を超えるまでの両方が満足するまで行い、試験終了は加熱後、測定している全ての温度が下降し、燃焼しないと判断できるまで行った。その結果、免震装置の軸方向伸縮量は加熱と共に膨張しはじめ、加熱終了まで膨張域にあり、有害な変形は生じなかった。また、この免震装置の載荷加熱試験前と後の水平方向の層間変形試験を行い、変形追従能力の低下が無いことも確認し、通常の火災後においても免震装置は再使用可能ということが分かった。従って、積層ゴム系免震装置（高減衰ゴム）についても、積層ゴム系免震装置（天然ゴム）と同様の扱いができると判断した。

3. 積層ゴム系免震装置（高減衰ゴム）の国土交通大臣の耐火構造認定

積層ゴム系免震装置（高減衰ゴム）の国土交通大臣の耐火構造認定については、今後、積層ゴム系免震装置（天然ゴム）と同様に、実機の積層ゴ

ム系免震装置で、当センターの業務方法書で定める加熱試験を実施し、積層ゴム系免震装置の表面に予め取り付けおいた熱電対（四周4箇所の位置で、上・中・下3断面の合計12点）で計測し、150℃以下になることを確認することになった。これにより、本年の8月には、国土交通大臣の耐火構造認定試験を実施（写真5）し合格に至っており、本年度中の国土交通大臣の耐火構造認定取得を目指している。

従って、積層ゴム系については一応の区切りがつくことになり、今まで建物全体を耐火検証法によって検証していた現状が一步前進したことになる。

4. 今後の予定

積層ゴム系免震装置以外のすべり支承系、転がり系共に日本免震構造協会と連携を密にし、いち早く国土交通大臣の耐火構造認定が取得できるように進める予定になっている。

なお、免震装置の耐火構造認定については申請者と共にご期待に沿えるよう努力しているところである。

これらの問い合わせは、中央試験所防耐火グループに直接ご連絡下さい。

防耐火グループ TEL 0489-35-1995

一路盤材料試験自動化へ向けて一
路盤材の自動選別機
を導入

浦和試験室

中央試験所・浦和試験室では、建設工事から道路舗装工事までの幅広い工事用材料の試験を行っています。このたび道路用骨材試験の試料となる路盤材の自動選別機を導入しましたので、ご紹介します。

路盤材の各種試験を行うためには、試料を全体で約250kg(写真1)必要とします。突固めやCBR試験では、全体の試料と同じ粒度で7kg(写真2)の試料を21袋用意します。



写真1 試料 (250kg)



写真2 試料 (7kg)

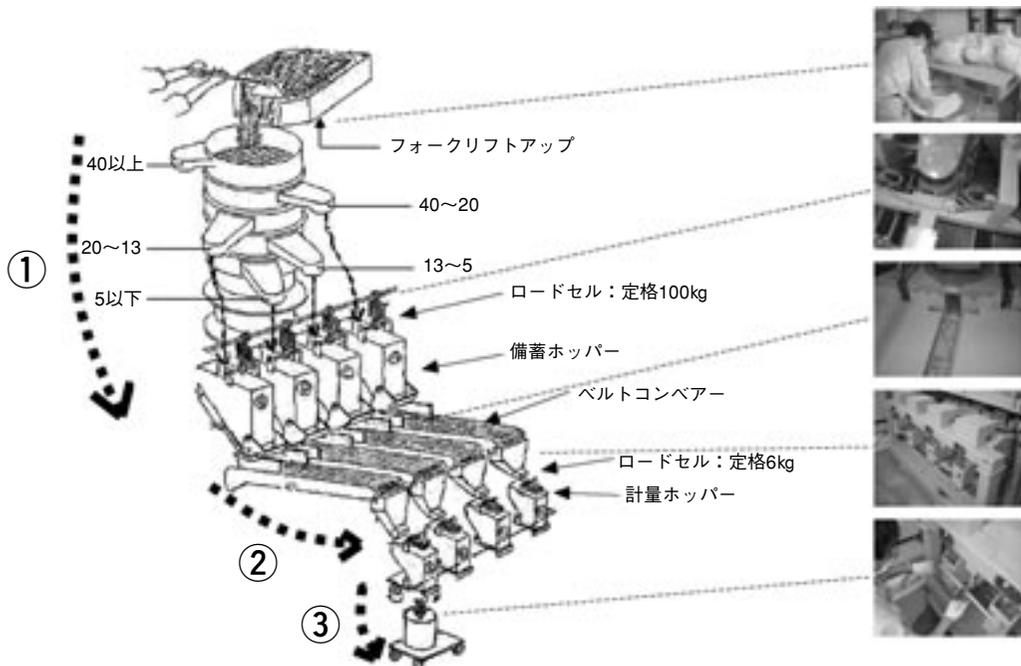


図3 自動選別機の全体図及び作業工程

従来の作業では機械式の大ふるいで4区分（20～40mm，13～20mm，5～13mm，5mm以下）にふるい分けした後，区分ごとの質量を計量し，袋詰めをしていきます。これらの作業は大ふるい以外すべて手作業で行っており，全工程の作業に時間を要するという問題がありました。そのため作業時間短縮のために，導入されたのがこの自動選別機です。図1に作業の流れと自動選別機の概略図を示します。

<作業の流れ>

- ①試料を大ふるいに投入し，ふるい分けを行う。
各区分別に試料を貯蓄ホッパに貯蓄して質量を計測し，質量比を計算する。
- ②試料は貯蓄ホッパから，自動でベルトコンベアによって計量ホッパに運ばれる。計量ホッパに貯められた試料が定量になったら，ベルトコンベアは停止する。
- ③計量ホッパの底部を解放し，試料を袋に詰め込む。

表1に作業工程の比較を示します。自動選別機を導入したことにより，2セットに要する人員と時間は従来の人員2人，作業日程2日に対して，導入後は人員1人，作業日程1日になり，試験準備にかかる時間を短縮することができました。

この装置の導入により，大幅に試験に要する時間を短縮することができました。今後ともサービス向上に努めてまいりますので何卒よろしく願います。

路盤材に関する試験のお問い合わせは浦和試験室までお願いいたします。

表1 作業工程比較（2セット分）

手 順	従来までの方法	現 在
大ふるい （4区分）	自動（2時間）	自動（2時間）
計量 （250kg）	手作業（15分）	大ふるい終了と同時に計量済み。
袋詰め （1袋約7kg）	手作業（3時間）	自動（1時間）
効率 （人員、日数）	2人、2日	1人、1日

表2 仕様一覧

名 称	路盤材自動選別装置	
製造会社	株式会社 ナカジマ技販	
主構成	振動ふるい機（4段構成）	1機
	備蓄計量ホッパ	4基
	ロードセル（100kg 引張型）	4個
	切出しコンベア	4機
	切出し計量ホッパ	1式
	ロードセル（6kg 曲げひずみ型）	4個
	各連結シュート	1式
	装置フレーム	1式
	歩廊、手摺り及び階段	1式
	操作・制御板	1式
パソコン及び計測・制御ソフト	1式	
寸 法	幅：4000mm 奥行：2800mm	
	高さ：2000mm	
電 源	A C 200V 3相	

問い合わせ：浦和試験室 ☎048-858-2790

（文責：工事材料部浦和試験室 成毛 勝）

ニュース・お知らせ

(((((.....))))))

韓国FILKと第12回定期協議会を開催 —断熱性試験法の研修も—

中央試験所



当センター中央試験所と(社)韓国火災保険協会附設防災試験研究院(以下FILKという)は、技術協定に基づく第12回定期協議会を8月21日から24日の4日間にわたり開催しました。

同協議会は1991年2月に締結された技術交流に関する協定に基づくもので、15年の歴史があります。今回はFILKでの開催予定でしたが、諸般の事情により中央試験所での開催となりました。

今回の定期協議会の議題は、①断熱性試験方法②内装材料の難燃性能基準③床衝撃音の認定制度—についてです。これらのうち特に断熱性試験方法については、JIS A 4710(建具の断熱性試験方法)が国際規格であるISO12567-1(Thermal performance of windows and doors - Determination of thermal transmittance by hot box method - Part 1: Complete windows and doors)との整合化のため2004年に改正されていることから情報交換が行われ、定期協議と並行して当センター環境グループによるFILK担当者への実務研修も実施しました。

FILKからの主な参加メンバーは、建材環境チーム長：任弘淳(Im Hong-Soon)、熱貫流試験担当：朴秀英(Park Soo-Young)、同：徐熙源(Seo Hee-Won)(敬称略)(写真左から3、4人目、右端)。

中央試験所からは勝野所長、齋藤副所長以下、環境グループ、防耐火グループの担当者が参加しました。

両機関は、今後も適宜協議会等を開催して技術交流を深め、協力を行っていく予定です。

(((((.....))))))

日本建築学会奨励賞を受賞 —萩原伸治職員—

中央試験所



中央試験所環境グループの萩原伸治職員が、2006年日本建築学会奨励賞を受賞しました。

奨励賞は、主に日本建築学会論文集に掲載された論文の中から優秀なものに対して贈られる賞で、2006年は構造系、環境系、計画系合わせて15編の論文が選ばれました。

今回受賞した萩原職員の論文は「高強度コンクリートの若材齢における変動荷重下のクリープ挙動」というもので、载荷時期を変えた一定荷重のクリープ試験と変動荷重を载荷したクリープ試験の結果を基に、引張りクリープ及び圧縮クリープとともに実用の範囲内で重ね合わせ法が適用できることを示したことが、工学上極めて価値が高いと評価されたものです。

授賞式は、9月7日に建築学会大会の会場である神奈川大学で行われ、学会副会長の平倉章二氏(株)久米設計取締役副社長)から、表彰状及び記念品が手渡されました。

萩原職員は現在、品質性能部環境グループに所属し、専門である材料構造等の知識を駆使して、材料の吸放湿性、熱伝導率等の材料物性の測定、結露や断熱性といった室内環境に関する試験研究に従事している他、日本建築学会鉄筋コンクリート標準試験法小委員会の委員等も務めています。

ISO 9001・ISO 14001登録事業者

ISO 9001 (JIS Q 9001)

ISO審査本部では、下記企業(7件)の品質マネジメントシステムをISO9001(JIS Q 9001)に基づく審査の結果、適合と認め平成18年8月11日付で登録しました。これで、累計登録件数は1946件になりました。

登録事業者(平成18年8月11日付)

ISO 9001(JIS Q 9001)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RQ1940*	2001/12/3	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/2	水谷建設工業(株)	福岡県田川市大字伊加利2193 <関連事業所> 福岡支店、北九州営業所、熊本営業所	プレキャストコンクリート製品の設計及び製造
RQ1941	2006/8/11	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/8/10	(株)河内瓦商店	広島県広島市南区宇品西1-1-25	瓦葺工事に係る施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1942	2006/8/11	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/8/10	京都生コンクリート協同組合	京都府京都市南区東九条明田町8	レディーミストコンクリートの販売(“7.3 設計・開発”、“7.5.2 製造及びサービス提供に関するプロセスの妥当性確認”を除く)
RQ1943	2006/8/11	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/8/10	(株)京都建材サービス 伏見生コンクリート	京都府京都市伏見区竹田真幡木町36	レディーミストコンクリートの設計・開発及び製造
RQ1944	2006/8/11	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/8/10	(株)京都生コン 向日町工場	京都府京都市南区久世中久世町5-37	レディーミストコンクリートの設計・開発及び製造
RQ1945	2006/8/11	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/8/10	千原生コンクリート(株) 本社工場	京都府京都市南区吉祥院中河原里西町4	レディーミストコンクリートの設計・開発及び製造
RQ1946	2006/8/11	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/8/10	(有)第三土建	沖縄県糸満市字真栄里2051	土木構造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)

*他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限が他と異なっています。

ISO 14001 (JIS Q 14001)

ISO審査本部では、下記企業(5件)の環境マネジメントシステムをISO14001(JIS Q 14001)に基づく審査の結果、適合と認め平成18年8月26日付で登録しました。これで、累計登録件数は487件になりました。

登録事業者(平成18年8月26日付)

ISO 14001(JIS Q 14001)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RE0483*	2003/4/22	ISO 14001: 2004/ JIS Q 14001: 2004	2009/4/21	新生重機建設(株) 本社	大阪府箕面市小野原東4-6-8	新生重機建設(株)本社及びその管理下にある作業所群における「基礎地盤の補強・改良工事に係る施工」に係る全ての活動
RE0484	2006/8/26	JIS Q 14001: 2004/ JIS Q 14001: 2004	2009/8/25	シンコールウォール(株)	大阪府東大阪市長田東3-3-16 <関連事業所> 東京事務所、滋賀センター、企画開発部	シンコールウォール株式会社における「壁紙の設計及び販売」に係る全ての活動
RE0485	2006/8/26	ISO14001: 2004/ JIS Q 14001: 2004	2009/8/25	(株)仲本工業	沖縄県糸満市美里6-5-1	(株)仲本工業及びその管理下にある作業所群における「建築物、土木構造物の施工」、「橋梁等の鋼構造物の施工」に係る全ての活動(但し、(株)仲本工業敷地内にある(株)仲本ファブテックは除く)

ISO 14001 (JIS Q 14001)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RE0486	2006/8/26	JIS Q 14001: 2004/ JIS Q 14001: 2004	2009/8/25	中村建設(株)	岡山県高梁市横町1541-5 <関連事業所> 本社、岡山支店、新見支店、井原支店、 吉備中央営業所、資材センター	中村建設(株)及びその管理下にある作業 所群における「土木構造物の設計及び 施工」、「建築物の設計及び施工」に係 る全ての活動
RE0487	2006/8/26	ISO 14001: 2004/ JIS Q 14001: 2004	2009/8/25	(有)第三土建	沖縄県糸満市真栄里2051	(有)第三土建における「土木構造物の施工」 に係る全ての活動

※他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限が他と異なっています。

建築基準法に基づく性能評価書の発行

性能評価本部では、建築基準法に基づく構造方法等の性能評価において、平成18年8月1日から8月31日までに33件の性能評価書を発行し、累計発行件数は2724件となりました。

なお、これまで性能評価を終了した案件のうち、平成18年8月末までに掲載のお申込みをいただいた案件は次の通りです。(http://www.jtccm.or.jp/seino/anken/seinou_kensaku.htm)

建築基準法に基づく性能評価完了案件

受付番号	完了日	性能評価の区分	性能評価の項目	件 名	商品名	申請者名
05EL445	2006/8/10	令第1条第五号	準不燃材料	ほう酸・りん酸アンモニウム系薬剤処理/すぎ 板の性能評価	もえん造	ドライウッド上越協同 組合
06EL057	2006/7/14	法第2条第九号 (令108条の2)	不燃材料	ポリエチレン樹脂系フォーム裏張/アルミニウ ム合金板の性能評価	—	古河電気工業(株)
06EL061	2006/7/28	法第63条	市街地火災を想 定した屋根の構造	両面塩化ビニル樹脂系塗装/ポリエステルク ロス製膜屋根の性能評価	バランスマックス500、 KFL-6150	平岡織染(株)
06EL062	2006/7/28	法第63条	市街地火災を想 定した屋根の構造	両面塩化ビニル樹脂系塗装/ポリエステルク ロス製膜屋根の性能評価	エパーマックス450、 C450	平岡織染(株)
06EL063	2006/7/21	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分	グラスウール充てん/軽量セメントモルタル塗・ ポリエチレンフォーム保温板・構造用合板表張 /せっこうボード裏張/木製枠組造外壁の性 能評価	軽量モルタル塗り枠 組造外壁	富士川建材工業(株)
06EL064	2006/7/21	法第2条第七号の 二	準耐火構造 耐力壁 45分	グラスウール充てん/軽量セメントモルタル塗・ ポリエチレンフォーム保温板・構造用合板表張 /せっこうボード裏張/木製枠組造外壁の性 能評価	軽量モルタル塗り枠 組造外壁	富士川建材工業(株)
06EL075	2006/8/1	令第1条第五号	準不燃材料	紙系壁紙張/基材(準不燃材料)の性能評 価	S-211 厚口	(株)歴清社
06EL077	2006/8/1	法第2条第九号 (令108条の2)	不燃材料	紙系壁紙張/基材(不燃材料(金属板を除く)) の性能評価	S-211 厚口	(株)歴清社
06EL101	2006/7/24	法第2条第九号 (令108条の2)	不燃材料	パーライト混入/セメント板の性能評価	カルフォーム	菊水化学工業(株)
06EL104	2006/8/9	法第37条第二号	指定建築材料	普通ポルトランドセメントを主な材料とした設計 基準強度39N/mm ² ~60N/mm ² のコンクリートの 品質性能評価	—	北関東秩父コンクリ ート(株) 高崎工場
06EL105	2006/8/16	法第37条第二号	指定建築材料	普通ポルトランドセメントを主な材料とした設計 基準強度39N/mm ² ~60N/mm ² のコンクリートの 品質性能評価	—	北関東秩父コンクリ ート(株) 前橋工場
06EL106	2006/8/24	法第37条第二号	指定建築材料	普通ポルトランドセメントを主な材料とした設計 基準強度39N/mm ² ~60N/mm ² のコンクリートの 品質性能評価	—	北関東秩父コンクリ ート(株) 桐生工場

受付番号	完了日	性能評価の区分	性能評価の項目	件名	商品名	申請者名
06EL131	2006/8/8	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	ポリエステル樹脂系塗装あなき電気亜鉛めっき鋼板・ガラス繊維不織布張/グラスウール保温板の性能評価	レイインシステムパネール	日本ハンター・ダグラス(株)
06EL150	2006/8/17	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	けい酸アルミニウム系塗装/基材(不燃材料(金属板を除く))の性能評価	ブロッバル(ハイ・アスD)	環境対策技研(株)
06EL182	2006/8/16	令第129条の2の5第1項第七号ハ	区画貫通給排水管等 60分	硬質塩化ビニル管/黒鉛含有ブチルゴムシート裏張アルミニウムはく張ガラスクロス・セメントモルタル充てん/床耐火構造/貫通部分(中空床を除く)の性能評価	耐火テープ排水タイプ(因幡電機産業株式会社)、S耐火シート-VPH120-YM(積水化学工業株式会社)	積水化学工業(株)/因幡電機産業(株)
06EL195	2006/8/28	法第2条第七号(令107条)	耐火構造 非耐力壁 60分	塗装溶融亜鉛めっき鋼板・せっこうボード・インシアムレート保温板・硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨地下外壁(非耐力)の性能評価	ショーカラーボードWi(株式会社栄進工業)/カベイチーBタイプ(興亜不燃板工業株式会社)/タイフハイボード(大和建材工業株式会社)/省エネウォール「ホクン断熱ボードW」(F)ゾール工業株式会社/断熱ASAボード壁(日化ボード株式会社)/山陽エコウォールボード(山陽ボード株式会社)	(株)栄進工業/興亜不燃板工業(株)/山陽ボード(株)/ドリゾール工業(株)/大和建材工業(株)/日化ボード(株)

住宅の品質確保の促進法に関する法律に基づく住宅型式性能認定書の発

性能評価本部では、住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく住宅型式性能認定において、累計49件の住宅型式性能認定書を発行しております。

受付番号	完了日	性能評価の区分	性能表示の区分	型式の等級	商品名	申請者名
06EL187	2006/8/11	省エネルギー対策等級Ⅳ	200㎡ < 延べ床 ≤ 500㎡	プラスチック系断熱材を使用した外張り断熱工法により、省エネルギー対策を講じた住宅	S・NP外断熱工法	三栄ハウス(株)

環境主張建設資材の適合証明書の発行

性能評価本部では、「環境主張建設資材の適合性証明事業」において新規申請のあった下記資材について、当該要綱に従い、評価ガイドに基づく環境主張並びに資材の品質等について審査を行った結果、適合と判定し、平成18年8月31日付で証明書を発行致しました。

証明番号	資材名称	商品名	資材概要	申請者	有効期間
CCG0005	屋上緑化資材	エコモス・システム パレット工法	「建設資材における環境主張適合性評価ガイド」(バージョン1.2)のライフサイクル1級で、維持管理が不要となる土壌なしで生育するコケを使用し、省エネ効果を発揮する屋上緑化資材	(株)国際環境デザイン協会	平成18年8月31日～平成21年8月30日

ホルムアルデヒド・VOC放散低減型建材の性能審査証明書の発行

性能評価本部では、「ホルムアルデヒド・VOC放散低減型建材の性能審査証明事業」において申請のあった下記資材について、当該要綱に基づき、自己宣言値、品質管理等について審査を行った結果、適合と判定し、下記のとおり証明書を発行致しました。

証明番号	資材名称	商品名	資材概要	申請者	有効期間
CCV0006-1	木質系セメント板	<木毛セメント板> ホクトン、ダイエイボード、サニーボード、コラライトボード、日化ボード、ダイワハイボードM、サンヨールーフ、エイシンボード、サンボード、ワコーボード、サガボード <木片セメント板> SFCボード、レリーフウォール、センチュリー耐火野地板、モエンサイディングW、ドリゾール、ニュードリゾール	JIS A 5404「木質系セメント板」の種類に定める木質系セメント板で工業標準化法による指定商品並びに建築基準法による準不燃材料大臣認定品	全国木質セメント板工業組合	平成18年8月31日～平成21年8月30日

新JISマーク表示制度に基づく製品認証登録

製品認証部では、平成18年9月1日から9月25日までに下記企業33件について新JISマーク表示制度に基づく製品を認証しました。

認証番号	認証取得日	認証に係る工場又は事業場の名称及び所在地	規格番号	規格名称及び認証の区分
TC0206008	2006/9/11	(株)ホクエツ秋田 秋田工場／秋田県秋田市河辺戸島字野田158	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0206009	2006/9/11	(株)タイハク／宮城県名取市高館熊野堂字今成西37	A5308	レディーミストコンクリート
TC0206010	2006/9/11	(株)シーズ 生コンクリート工場／福島県東白川郡棚倉町大字下山本字松並平34-8	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306022	2006/9/11	(株)内山アドバンス 湊工場 及び中央技術研究所／千葉県富津市海良587-3	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306023	2006/9/11	(株)内山アドバンス 富津工場 及び中央技術研究所／千葉県富津市下飯野1298	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306024	2006/9/11	(株)内山アドバンス 浦安第二工場 及び中央技術研究所／千葉県浦安市北栄4-11-39	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306025	2006/9/11	内山城南コンクリート工業(株)／東京都大田区城南島1-1-2	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306026	2006/9/11	小幡コンクリート工業(株)／長野県木曾郡南木曾町読書5544-2	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0406003	2006/9/11	ジャニス工業(株) 本社工場／愛知県常滑市唐崎町2-88	A5207	衛生陶器
TC0406004	2006/9/11	大洋スレート工業(株)／愛知県豊田市幸町家下34	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0406005	2006/9/11	東洋生コン(株) 豊田工場／愛知県豊田市配津町家下5-1	A5308	レディーミストコンクリート

認証番号	認証取得日	認証に係る工場又は事業場の名称 及び所在地	規格番号	規格名称及び認証の区分
TC0606003	2006/9/11	三栄コンクリート工業(株)／岡山県新見市哲西町上神代4072-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606004	2006/9/11	三栄コンクリート工業(株)／岡山県新見市哲西町上神代4072-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0606005	2006/9/11	新見レミコン(株) 上市工場／岡山県新見市上市10	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606006	2006/9/11	広島化成(株) 化成品事業本部 化成品工場／広島県福山市南本庄1-5-21	A6008	合成高分子系ルーフィングシート
TC0706001	2006/9/11	サンサン生コン(株)／徳島県三好郡東みよし町足代11-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0706002	2006/9/11	トラストコンクリート(株)／徳島県美馬郡つるぎ町一字宇蔭471-11	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806006	2006/9/11	(有)栗山生コン／佐賀県鹿島市大字山浦丁2109-4	A5308	レディーミストコンクリート
TCCN06002	2006/9/11	北京達瑞興釘業有限公司／中華人民共和国北京市大興区_壇工業開発区	A5508	くぎ
TC0106003	2006/9/25	(株)ノムラ／北海道旭川市西神楽一線13	A5308	レディーミストコンクリート
TC0206011	2006/9/25	(株)ホクエツ宮城 南方工場／宮城県登米市南方町実沢45-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306027	2006/9/25	小澤建材(株)／東京都稲城市坂浜2261	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306028	2006/9/25	篠原コンクリート工業(株)／群馬県邑楽郡明和町下江黒280	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306029	2006/9/25	(有)五月女生コン 水戸工場／茨城県東茨城郡茨城町上石崎2633-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306030	2006/9/25	千葉窯業(株) 東関東工場／茨城県稲敷郡江戸崎町高田3657	A5371 A5372 A5373	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品 プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0306031	2006/9/25	(有)轟商会／長野県長野市大字大豆島字本郷前6021	A5308	レディーミストコンクリート
TC0406006	2006/9/25	(株)磯貝コンクリート工業所／愛知県高浜市芳川町4-2-22	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0506005	2006/9/25	セントラルサッシ(株)／大阪府和泉市上代町146-3	A4706	サッシ
TC0506006	2006/9/25	(株)福原商店／兵庫県三原郡西淡町松帆榎田206-12	A5208	粘土がわら
TC0806007	2006/9/25	梅野セメント工業(株)／福岡県福岡市早良区重留2-5-1	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0806008	2006/9/25	(有)アイエス建材／長崎県諫早市天神町1258	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806009	2006/9/25	南九州イワタ産業(株) 枕崎工場／鹿児島県枕崎市道野町9	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806010	2006/9/25	南九州イワタ産業(株) 加世田工場／鹿児島県南さつま市加世田川畑12530	A5308	レディーミストコンクリート

ニューズペーパー

住宅性能評価に免震やアスベストを追加

国土交通省

国土交通省の社会資本整備審議会建築分科会は、免震住宅や室内空気中のアスベスト濃度、共同住宅のリフォームのしやすさなどを追加する住宅性能表示基準・評価方法の改正を決めた。

耐震性などに関する表示項目に「免震建築物」を追加。新築だけでなく、既存の戸建て・共同住宅が対象となる。共同住宅では、共有部分の排水管変更や住戸の間取り変更の容易さを示す。アスベストを含んだ建材は、使用状況や室内空気中に浮遊する石綿粉じんの濃度や測定方法などを表示する。免震と共同住宅リフォームは来年4月1日から、それ以外の項目は10月1日から施行する。

2006.7.26 住宅産業新聞

民間の都市開発支援を延長

国土交通省

国土交通省は民間の優良な都市開発を促す事業の支援を継続する方針を固めた。2007年3月末で期限切れを迎える税制優遇措置などを5年間延長することを来年度予算の概算要求に盛り込む。不動産投資が活発化するなか、公共事業費の削減を補う民間主導の開発を後押しするのが狙い。従来より公共性の高い事業に力点を置く。

認定事業への支援の中心は税制優遇措置。土地・建物にかかる登録免許税の税率が最大で0.2%軽減されるほか、不動産取得税を算定する際の課税標準を2割減額する。公共施設部分に限っては固定資産税の課税標準が5年間半減される。

2006.8.10 日本経済新聞

次世代エネルギーパークを整備

資源エネルギー庁

経済産業省資源エネルギー庁は、新エネルギーの普及・啓発をねらいとした「次世代エネルギーパーク」の整備に乗り出す。太陽光や風力などの新エネルギーを導入した公園を整備し、国民各層に新エネルギーの理解を深めてもらう。環境教育の場としても活用したい考えだ。数年後に10件程度の整備を見込んでいる。

次世代エネルギーパークの整備主体は全国の地方自治体で、同庁が補助金などで支援する方針。2006年度は、整備を希望する自治体が整備プランを検討する。07年度から地方経済産業局が各プランの絞り込みを進め、補助対象を決める。国の支援対象となる条件は、①自治体が主体的に取り組む、②地域特色などの創意工夫がある、など。

2006.8.8 建設通信新聞

内閣府に市街地活性化本部

政府

8月より改正中心市街地活性化法が施行される。改正法では、国による「集中と選択」のしくみを新たに導入し、内閣府に中心市街地活性化本部を設置して施策の総合調整機能を強化する。同本部は認定した地方公共団体の基本計画に基づく事業に対し、税制特例や交付金を重点配分する。

改正中心市街地活性化法は、シャッター通り化が目立つ地域の商店街再生や超高齢社会に適したコンパクトなまちづくりをめざす「まちづくり三法」見直しのひとつ。改正法では、市町村が基本計画を作成する際に意見を聴く中心市街地活性化協議会の組織要件や、地方公共団体が行う住宅建設に対する補助率などを設定している。

2006.8.21 建設通信新聞

バイオマスエネルギーに普及策

環境省

環境省は輸送用途以外でのバイオマスエネルギーの普及拡大策を打ち出した。高騰する石油の代替燃料として植物成分を原料とするバイオエタノールが注目を集める中、熱利用分野でも食品廃棄物や下水汚泥といった廃棄物系バイオマスを中心に利用を促すことで温暖化対策と資源の有効利用を狙う。さらに、バイオマス燃料の循環型システム構築も後押しする。これらの施策により2030年までに1,000キロリットル規模の導入量を目指す長期目標を初めて打ち出した。

ただ、原料となる廃棄物処理体制の効率的なシステムの構築はこれから。技術開発に対する支援に加え、実用化のめどが立ったモデル事業を全国へ広げるなどの新たな施策も実施する方針だ。

2006.8.21 日刊工業新聞

CO₂削減証明書 取引企業に発行

山善

機械商社大手の山善は住宅向けの給湯器やトイレなどを販売する工務店など取引先企業に二酸化炭素(CO₂)の削減効果を数値化した証明書を発行する。同社はCO₂排出削減効果の高い住宅設備機器の販売を促進するため、削減効果に応じて報奨金を払う独自の制度を導入している。算定手法に新たに第三者の裏付けを付与し、制度の浸透を狙う。第三者評価機関の中央青山サステナビリティ認証機構から排出量の計算方式に認定を受ける予定。報奨金制度は昨年導入し、CO₂1kgあたり10円で換算、約8千トン分に当たる8千万円を支払った。家庭用ヒートポンプ式給湯器の場合、一台あたり年5百kgが削減できると算出し、報奨金は5千円。今年度は1万2千トンの削減を目指す。

2006.8.9 日本経済新聞

バリアフリー目標で方針案

国土交通省

国土交通省は6月に成立した「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」(バリアフリー新法)に基づき2010年までのバリアフリー化目標として建築物約5割とする基本方針(案)をまとめた。バリアフリー目標は、鉄道車両50%(交通バリアフリー法30%)、ノンステップバス30%(同20~25%)、航空機65%(同40%)。従来の交通バリアフリー法施行後5年間の実績を踏まえて目標値を引き上げた。一方、ハートビル法で目標値が設定されていない建築物や新たに追加された路外駐車場、都市公園については、建築物で約5割、路外駐車場が4割とし、都市公園の目標値は現在、調整している。今後は長期的な視野から対象施設を幅広く記載していく。

2006.8.10 建設産業新聞

工事現場の重機 災害現場に派遣

イツ・コミュニケーションズ

東急グループでCATV(ケーブルテレビ)会社のイツ・コミュニケーションズ(東京渋谷区)は横浜市青葉区で、大規模災害時などに最寄りの小型重機を救助に向かわせる被災者救援システム「いのちの地域ネット」の構築・検証に乗り出す。建設・リース会社などと防災協定を結び、小型重機や操縦者の所在情報を登録。地方自治体や町内会の要請に応じて派遣する。災害発生後、3時間以内の被災者救出を目標とする。

特定非営利活動法人(NPO法人)である横浜市青葉まちづくりフォーラムと協力してシステムを構築、2007年3月までに実地検証を実施する。自社の情報インフラを活用、安心・安全な街づくりを目指す。

2006.8.23 日本経済新聞

(文責：企画課 田口)

あ と が き

台風13号が福岡の実家を襲った。敬老の日で連休と言う事もあり、私はたまたま帰省していたのだが、古い木造住宅で嵐を迎える恐ろしさを初めて体験した。

雨戸を閉め、他にすることもないのでのんびりテレビを見ていたら、いつになく大きな風の音がしだした。「あら～、大丈夫かねえ」「平気やろ、こんぐらい」「なんかパタパタ鳴りようね」「しゃーしか(うるさい)音やねえ」。このとき、実はカーポートの屋根が吹き飛ばうとしていたのだが、いかんせん外を見るすべがない。「あら～、すきま風やろか。いややねえ、古か家は」。雨戸が壊れ、風が吹き込んでいたのだ。だが確認する間もなく「ブツッ」。停電である。我々現代人は電気がないと何も出来ないのに、いざ停電になるまで意外と何の対策も取っていなかったりする。冷蔵庫は復旧まで冷気を出るだけ保って置きたいところだが、ウチの親は何も考えずバンバン開け閉めし、あつと言う間に室温である。「停電はウチだけかねえ」って、わ、やめろ、開けるんじゃない「ビューバラバラ」。中までめちゃくちゃである。

さて、翌朝。カーポートの屋根は半径100mにくまなく飛び散っていた。破片を回収しつつ歩くと、どこかから飛んできたのか横倒しになった樹木が散乱している。長さ7～8mはあろうか、家に突っ込まなくて幸いだった。隣家の車には屋根材か何かが乗っかっている。聞けば、知り合いが同じ福岡市内に建てた新築のお家は、門扉にちよっぴり疵が付いただけだったとか。やはり災害に対する住宅性能も、日々向上しているということだろうか？工務店への連絡、近所へのご挨拶、掃除、廃材の処理で連休は終了した。台風一過、後の祭り。(香葉村)

編集をより

残暑の折、東京都大田区にある池上本門寺へ出掛けました。ここにある松涛園という庭園は、京都の桂離宮などで有名な茶人・小堀遠州が作庭し、1868年に西郷隆盛と勝海舟が江戸城明け渡しの見会を行った場所として有名な回遊式庭園です。園内は、様々な樹木と池の間に茶室やあずまや、太鼓橋などが配置される典型的な回遊式なのですが、茶室のたたずまいや急勾配の階段など、京都の名庭と違ってどこことなく男性的な印象を受けます。月見の高台に登ると庭の外に電線と住宅街が見えるのは残念ですが、中にいると都心とは思えない、ひとときの静寂に包まれます。こんなお庭にたたずむ簡素な4畳半の茶室で一席、木々に取り囲まれた月見台で一献。ぜひ、幕末の名士のように優雅に楽しみたいものです。

さて、今月号は「コンクリート工事の秘訣」と題し、当センター西日本試験所の技術委員でもある、島根大学 和美教授よりご寄稿いただきました。どうぞ一読下さい。(田口)

建材試験情報

10 2006 VOL.42

建材試験情報 10月号
平成18年10月1日発行

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>
発行者 青木信也
編集 建材試験情報編集委員会

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 〒101-0026
電話 (03)3866-3504(代)
FAX (03)3866-3858
<http://www.ko-bunsha.com/>

定価 450円(送料・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

田中享二 (東京工業大学教授)

委員

青木信也 (建材試験センター・常務理事)

町田 清 (同・企画課長)

橋本敏男 (同・試験管理課長)

西本俊郎 (同・防耐火グループ統括リーダー)

鈴木敏夫 (同・材料グループ専門職)

天野 康 (同・調査研究開発課長代理)

青鹿 広 (同・総務課長)

石田博之 (同・製品認証部管理課主任)

西脇清晴 (同・三鷹試験室技術主任)

香葉村勉 (同・ISO審査本部開発部技術主任)

塩崎洋一 (同・性能評定課技術主任)

事務局

高野美智子 (同・企画課)

田口奈穂子 (同・企画課)

禁無断転載

ご購入ご希望の方は、上記(株)工文社
までお問い合わせ下さい。

工文社の建築仕上シリーズ

◇材料・工法の知識習得には —

NEW!!

建築仕上材ガイドブック

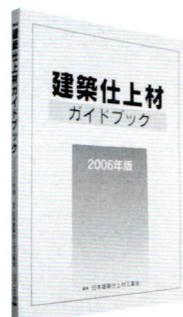
日本建築仕上材工業会 編集

2006年版

仕上塗材、下地・左官材、補修材・工法を80項目で詳細解説！
分かりやすく、詳しいと大好評！8年ぶりの刊行です。

2006年版 建築仕上材ガイドブックの構成

口絵(建築用仕上塗材の標準パターン)	5編：現場と施工(4項目)
1編：建築用仕上塗材(32項目)	6編：関連法規(5項目)
2編：下地材・左官材(10項目)	7編：規格と仕様(16項目)
3編：補修材(8項目)	8編：資料(工業会について、 商品一覧・索引、会員名簿、ほか)
4編：鉄筋コンクリート建築物補修・改修工法(5項目)	



A4判 320頁
3,500円(税・送料別)

◇業界動向・企業情報を知るには —

建築仕上年鑑 2006

<通巻27号>

企業750社、160団体、材料7000銘柄掲載
知りたい情報をすぐ検索！わが国唯一の仕上材料・技術大辞典。

2006年版 建築仕上年鑑の構成

- 特別企画●<鼎談>専門仕上工事業の現状と将来像/ヒートアイランド緩和の切り札!
- 遮熱塗料・塗材/アスベスト処理の現状と各種工法/2005年の業界景気動向 /建築仕上関連新製品フラッシュ
- 建設動向●平成16年度建築着工/主要
- 建材統計/補修・改修(リフォーム)関連統計
- 団体・企業要覧●企業約750社、160団体の概要
- 製品一覧●内外装塗材・床材など多数
- 各種データシート●優良企業推薦の110銘柄詳細データ



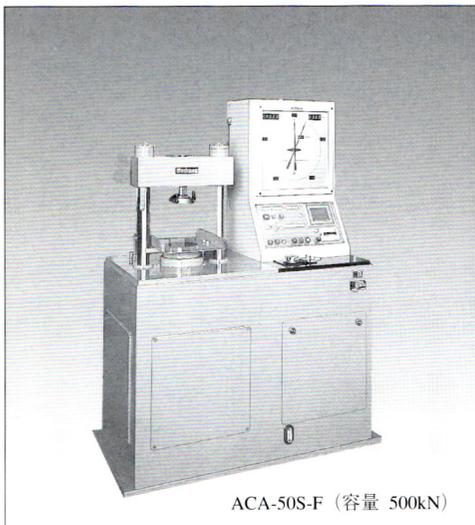
B5判 美装函入 612頁
12,000円(税・送料別)

お申し込みは(株)工文社 まで ▶

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル5F
TEL.03-3866-3504 FAX.03-3866-3858 URL.<http://www.ko-bunsha.com/>

Maekawa

新世紀に輝くー材料試験機の成果。



ACA-50S-F (容量 500kN)

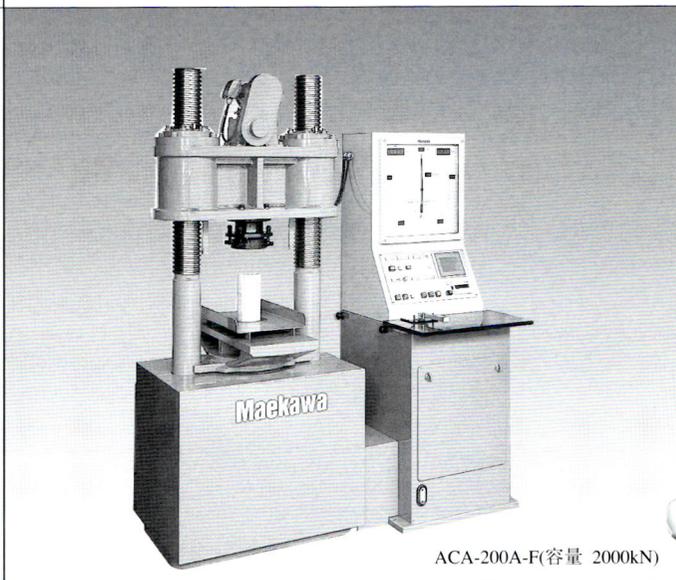
多機能型 前川全自動耐圧試験機

ACA-Fシリーズ

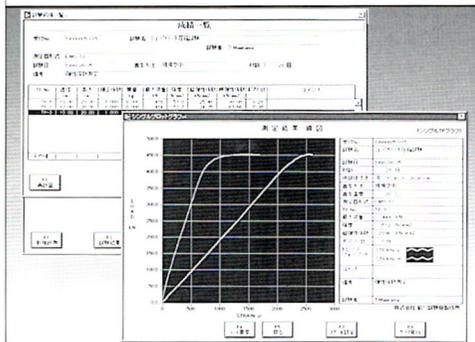
〈カラータッチパネルとの対話式〉

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
URL <http://www.maekawa-tm.co.jp>