

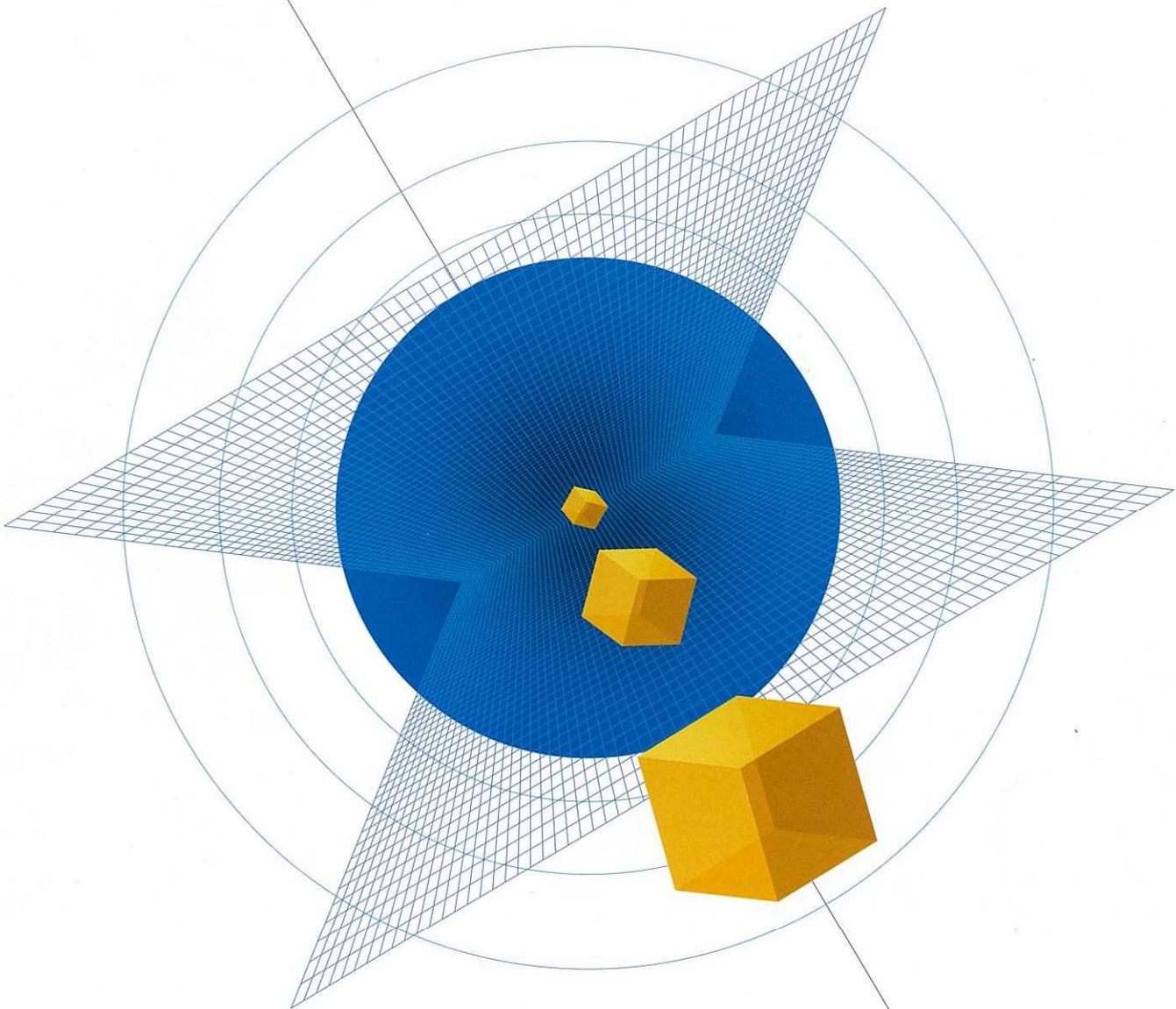
JTCCM JOURNAL

建材試験情報

2008.11 | Vol.44
<http://www.jtccm.or.jp>

巻頭言 ————— 長田 直俊
就任ご挨拶

寄稿 ————— 菅野 崇
東京メトロ副都心線の開通
—池袋・新宿・渋谷を結ぶ地下鉄—
東京メトロ副都心線の
建設概要



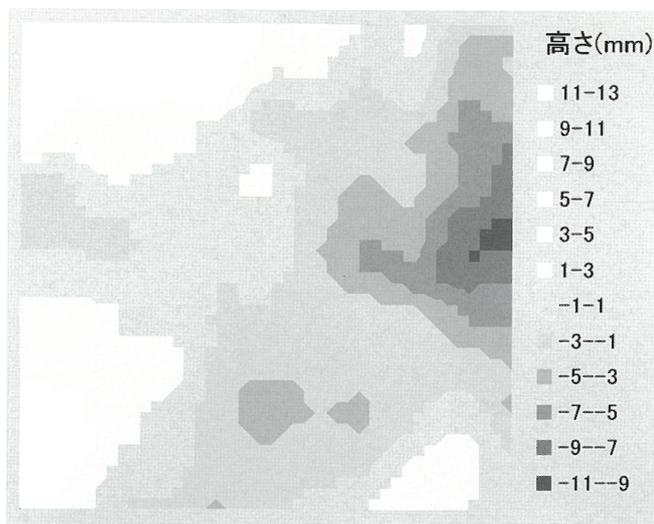
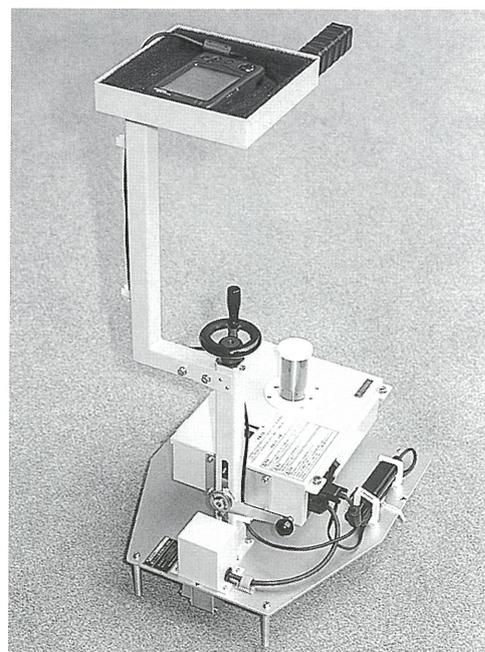
財団法人 建材試験センター

Japan Testing Center for Construction Materials

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、セルフレベル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で1 mm以下の精度で連続測定。
- 200㎡ならずか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。
- レベル計測の人的費の節約。
- 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

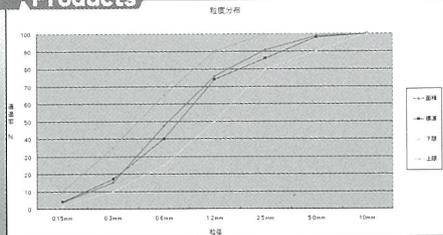
迅速 簡易細骨材の粒度管理

Sand Measure

サンドメジャー

MIC-110-2

NEW
Products



[共同開発] 全国生コンクリート工業組合連合会

日内・日間管理
デジタルデータで
ラクラク

所要時間
約30分

お手持ちの
デジタルカメラで
撮影可能!!

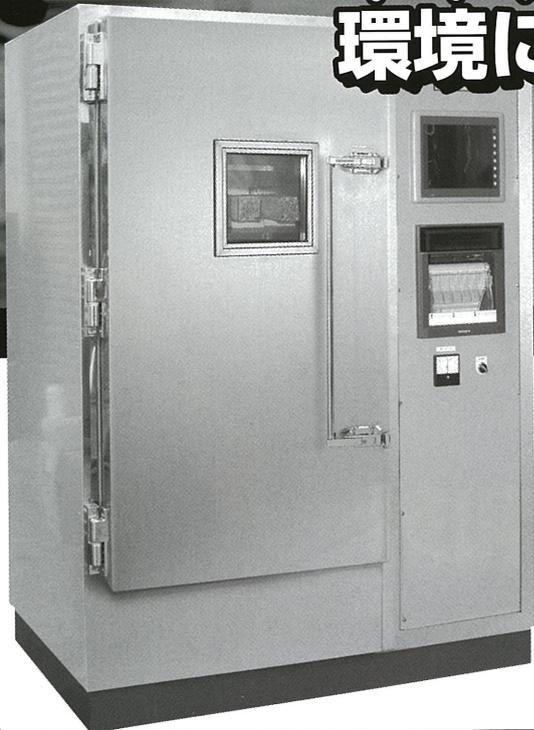
細骨材をデジタル撮影・画像解析

- 砂の粒度管理が日常可能となるJISA1102補填。
- 緊急時の対応。所要時間30分で可能。
- 結果粒度曲線・通過率・粗粒率が即時にプリントアウト。
- 1回の費用が1500円ですむ経済性。
- リアルタイムで現場配合に反映できる。

砂の粒度分布・粗粒率情報を
デジタルカメラとパソコンで
迅速に提供します。

特許申請中

エチレングリコールを使わない 環境にやさしい空冷タイプ。



NEW
Products

MIT-683-2-16

新 コンクリート 凍結融解試験機

節電
省エネ設計
20%
カット
冷却3kw・加熱6kw
16本型

- 水中で撈みヤング率を測定できる。
- 横置き方式・空気循環型。

総合試験機のメーカー
株式会社 **マルイ**

JCSS 当社校正室は、国際MRA
対応JCSS認定事業者です。
0128は当社校正室の
認定番号です。

■ 本社・工場 / 〒574-0064 大阪府大東市御領 1丁目9-17 ☎(072)869-3201(代) FAX(072)869-3205
 ■ 大阪営業所 / 〒574-0064 大阪府大東市御領 1丁目9-17 ☎(072)869-3201(代) FAX(072)869-3205
 ■ 東京営業所 / 〒130-0002 東京都墨田区業平 3丁目8-4 ☎(03)5819-8844(代) FAX(03)5819-6260
 ■ 名古屋営業所 / 〒468-0015 名古屋市天白区原 2丁目1322 ☎(052)809-4010(代) FAX(052)809-4011
 ■ 九州営業所 / 〒818-0013 福岡県筑紫野市岡田 2丁目66-4 ☎(092)919-7620(代) FAX(092)919-7621
 ■ 海外部 / 〒574-0064 大阪府大東市御領 1丁目9-17 ☎(072)869-3201(代) FAX(072)869-3205

★詳細・技術説明はホームページ! <http://www.marui-test.com><<http://www.marui-group.co.jp>> E-mail:sales@marui-group.co.jp (お客様専用)

コンクリートを
自在に操るマイスター

現場のあらゆる要望に応える 山宗化学の コンクリート用化学混和剤

流動性の改善、強度や耐久性の向上など
コンクリートの要求品質や環境変化に対応できる商品群。

AE減水剤(高機能タイプ 標準形)

ヤマソー 02NL

ヤマソー 02NL-P

AE減水剤(高機能タイプ 遅延形)

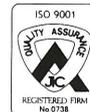
ヤマソー 02NLR

ヤマソー 02NLR-P

 **山宗化学株式会社**
YAMASO

本社 〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-25-5 ☎03(3552)1341
東京営業部 ☎03(3552)1261

支店 大阪 ☎06(6353)6051 福岡 ☎092(483)8567 札幌 ☎011(662)5552
営業所 広島 ☎082(242)0740 仙台 ☎022(224)0321 東京第2 ☎0463(23)5536
出張所 静岡 ☎054(202)5111
駐在事務所 高松 ☎087(863)7565 富山 ☎076(494)8630



山宗化学㈱は
平塚工場・東京
営業部・東京第2
営業所において、
ISO9001の認証
を取得しました。

<http://www.yamaso-chem.co.jp>

C O N T E N T S

05 巻頭言
就任ご挨拶

／(財)建材試験センター 常務理事・事務局長 長田 直俊

06 寄稿

東京メトロ副都心線の開通—池袋・新宿・渋谷を結ぶ地下鉄—
東京メトロ副都心線の建設概要

／東京地下鉄株式会社 菅野 崇

13 技術レポート

遮熱性を持つ網戸を内蔵した窓シャッターについて

／萩原 伸治

19 試験報告

コンクリート用化学混和剤の品質試験

23 学位論文

低レベル放射性廃棄物処分施設における

ベントナイト・砂混合材料の力学特性に関する研究／佐川 修

30 規格基準紹介

JSTM H 8001 (土工用製鋼スラグ碎石) の制定について

34 たてものづくり随想 (14)

建築の直線・曲線または平面・曲面に対する考察／小西敏正

36 基礎講座<かびのはなし>

建築材料の微生物による汚れとその対策について

⑥微生物による汚れ除去に対する性能(洗浄性)の評価方法

40 たてもの建材探偵団

ちょっとふるさと自慢“巖島神社”

41 建材試験センターニュース

48 あとがき

2008
11

・引張り接着強度の推定が可能!!

・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

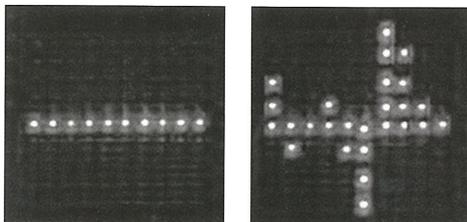


外部センサユニットによる検査方法



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プリンタユニットにより、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/>

巻頭言

就任ご挨拶

(財)建材試験センター 常務理事・事務局長 長田 直俊

本年9月に建材試験センターの事務局長に就任致しました。

創立以来45年に及ぶ技術・経験と歴史の蓄積に支えられた建材試験センターの一員として、建材産業の発展、ひいてはわが国の良質な社会資本の形成に可能な限り努めて参りたいと考えております。

私が建材試験センターの活動と役割に注目するようになったのは、もうかれこれ38年前に遡ります。当時はいわゆる高度成長期の末期ともいうべき時代でしたが、良質な社会資本の必要性が強く認識され始めた時代でもありました。霞ヶ関ビルに続き高層ビルが次々と計画され、建設された時代であり、都市圏への人口の移動と集積を背景に大量の住宅需要が発生し、住宅産業論が脚光を浴びた時代でもありました。

こうした時代背景の下に、建材試験センターも設立8年目を迎え、草創期から発展期を迎えておりました。既に草加の中央試験所は稼働しておりましたが、未だ西日本試験所は、開設前の段階でした。この時期、建材試験センターは新建材の試験等を通じて、良質な建築材料の供給に重要な役割を果たし始め、その後の発展の基礎を固めた時代でもありました。

以来、外部より建材試験センターの活動の拡大を見て参りました。経済の発展に伴い土木・建築工事も大型化・複雑化し、住空間に要求される性能も高まり、技術の発展に伴い、新材料や新構法が生み出され、材料・部材に要求される性能も高まり、試験方法も高度化して参りました。

最近では、地球環境問題、廃棄物とリサイクル、省エネルギー等の観点から、建材に対しても新しい課題が課せられ、その解決が迫られております。

建材試験センターは、今まで総じてこうした時代的背景の変化に良く対応してきたと思います。ただ、世の中の変化は、最近益々複雑化、多様化、加速化してきており、一層の対応が求められております。

すなわち、マーケットインの思想、顧客サービス充実の考え方、品質管理の徹底、マネジメントの効率性の追求、来るべき時代に備えての適切な設備投資等々、現在、当センターには対応しなければならない課題が多くあると考えております。

こうした課題に対応し、将来も皆様から信頼される公正な試験機関としての役割を維持し、発展させること。このことを当センターに課せられたミッションとして受け止め、関連官公庁、学識研究者、関係業界の方々のご支援を得て、このミッションの遂行に取り組んで参りたいと思います。なにとぞご支援、ご協力のほどお願い申し上げます。



東京メトロ副都心線の開通 ー池袋・新宿・渋谷を結ぶ地下鉄ー

東京メトロ副都心線の建設概要



東京地下鉄株式会社 菅野 崇

はじめに

東京地下鉄株式会社（以下、「東京メトロという」）の副都心線と光市・渋谷間20.2キロが、本年6月14日に開業した。

本路線は1987（昭和62）年に開業した有楽町線と光市・小竹向原間、1994（平成6）年に有楽町線複々線部として営業を開始した小竹向原・新線池袋間と今回工事区間の池袋・渋谷間（建設キロ：8.9キロ）を合わせて副都心線として開業したものである。

2004（平成16）年4月に特殊会社となった東京メトロの初めての新線開業となるが、当社の前身である帝都高速度交通営団が1951（昭和26）年の丸ノ内線の建設以来、50年以上にわたり地下鉄建設を行ってきた路線に新たに加わる最後の新線となるものである。

ここでは、副都心線建設工事の概要について紹介する。

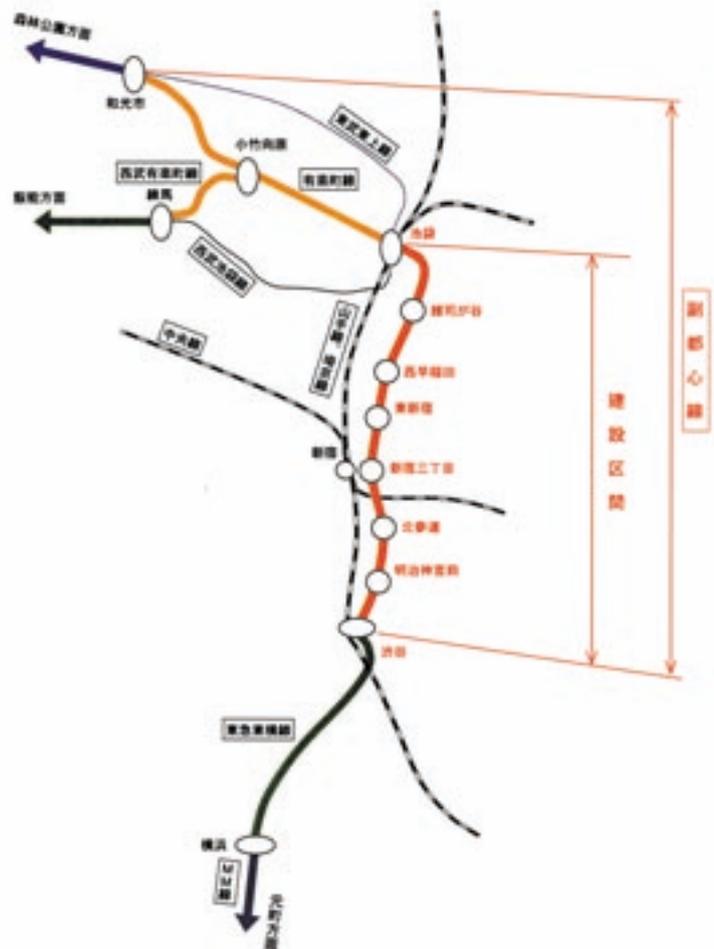


図1 副都心線の路線概要図

副都心線の概要

(1) 路線の概要

地下鉄13号線池袋・渋谷間は、1999（平成11）年1月25日に営団（当時）が第一種鉄道事業免許を取得し、都市計画決定や環境影響評価等の各種手続きを経て、2001（平成13）年6月15日に工事を着手した。

路線は、現在の新線池袋駅を起点にJR池袋駅直下、区道435号線（通称グリーン大通り）を通過後、都市計画道路環状第5の1号線、都道明治通りを南下し渋谷に至るも

ので、JR山手線・埼京線とほぼ並行している。東京西側の3つの副都心（池袋・新宿・渋谷）を直結していることから、「副都心線」と名付けられた。

この副都心線には雑司が谷、西早稲田、東新宿、新宿三丁目、北参道、明治神宮前、渋谷の7駅を新設した。起点の池袋駅は現在の新線池袋駅を改称し、副都心線池袋駅とした。図1に路線の概要図を示す。

表1 列車種別

列車種別	停車駅	運転時間帯
急行	和光市・小竹向原・池袋・ 新宿三丁目・渋谷	朝ラッシュ時を除く
通勤急行	和光市～小竹向原の各駅・ 池袋・新宿三丁目・渋谷	朝ラッシュ時のみ
普通	和光市～渋谷間の各駅	終日

(2) 運行計画

本路線の運行計画の特徴としては、当社の地下部分では初めてとなる急行運転を行うことである。このために、東新宿駅に上下線とも追い越し設備を設けている。列車種別は、「急行」「通勤急行」「普通」の3パターンであり、各々の停車駅と運転時間帯は(表1)の通りである。

所要時間は、急行及び通勤急行が和光市・渋谷間25分、池袋・渋谷間11分であり、普通(各駅停車)がそれぞれ35分、16分となっている。池袋・渋谷間の所要時間については急行及び通勤急行が並行するJR埼京線と、普通がJR山手線と同じである。

運転本数は、朝ラッシュ時1時間で、通勤急行(10両編成)8本、普通(8両編成)9本の合計17本を設定している。また、昼間時1時間当たりでは、急行4本(10両編成)、普通8本(8両・10両編成)の合計12本の列車を設定している。

一日当たりの輸送人員は、開業時約15万人、開業3年目(平成23年度)で約21万人を想定していたが、開業3ヶ月後の9月時点の実績では1日20万人を超え、順調に推移している。

副都心線整備の効果

(1) 新たな広域ネットワークの形成

本路線の開通は、和光市駅で東武東上線、小竹向原駅で西武有楽町線と相互直通運転を行う。さらに2012年度(平成24年度)には渋谷で東急東横線と、さらに同線を経て横浜高速鉄道線(みなとみらい線)とも相互直通運転を行う予定である。これにより、東京都北西部および埼玉県南西部から3副都心を経由し、神奈川県横浜方面を

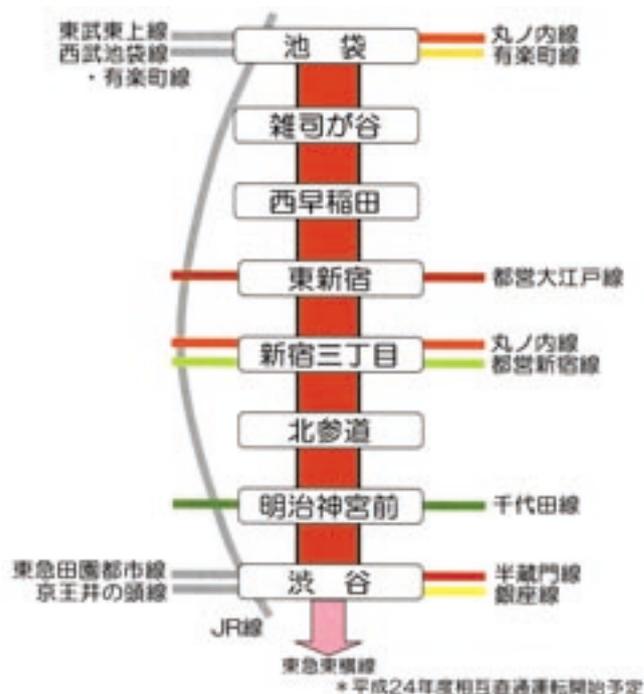


図2 既設路線とのネットワーク概要図

結ぶ新たな広域ネットワークが形成され、乗り換えなしに到達可能なシームレスなサービスが提供されることとなる。この結果、池袋・新宿・渋谷の副都心へのアクセスが一段と便利になり、沿線の発展、街づくりへ大きく貢献するものと考えている。

(2) 既設ネットワークの充実

本路線は池袋・渋谷のターミナル駅において、JR山手線・埼京線をはじめ、東武、西武、東急の各線ならびに、京王井の頭線と連絡をして、鉄道ネットワークのさらなる充実が図られる。これに加えて、池袋駅で丸ノ内線・有楽町線と、東新宿駅で都営大江戸線と、新宿三丁目駅で丸ノ内線・都営新宿線と、明治神宮前駅で千代田線と、渋谷駅で銀座線・半蔵門線と連絡することにより、既存の地下鉄ネットワークの利便性をさらに高めることとなる。

この結果、既存路線の混雑緩和はもとより、ターミナル駅における乗換え混雑の緩和に寄与するものと期待している。図2に概要図を示す。

(3) 道路交通混雑緩和への貢献

今回建設区間において、延長の約80%が交通量の非常に多い明治通りに位置する。従って、本路線の開通により、自動車交通からの転換が期待され、明治通り等の慢性的な交通渋滞の緩和が図られるとともにCO₂減少による環境負荷低減に貢献するものと思われる。

副都心線各駅の概要

駅は、既設の新線池袋駅を除いた雑司が谷、西早稲田、東新宿、新宿三丁目、北参道、明治神宮前、渋谷の7駅を新設したが、すべての駅間トンネルと雑司が谷駅および西早稲田駅はシールド工法で建設した。

各駅の設置深さは、乗客および他路線の乗り換えの利便性を考慮し極力浅い位置としたが、ルートである明治通り下には大型埋設物などが輻輳しており、それらと離隔を確保するために、雑司が谷駅、西早稲田駅および東新宿駅等は深い位置となった。図3に副都心線平面図、縦断面図および横断面図を示す。

以下、各駅の概要について記述する。

・池袋駅

既に有楽町線新線池袋駅として営業中であるが、今回の開業により副都心線池袋駅となる。池袋駅では乗換えの利便性を高めるために丸ノ内線池袋駅ホームとの連絡通路を設置しラッチ内での乗り換えを可能とした。

・雑司が谷駅

都市計画道路環状第5号線ノ1の下を通過し、都電荒川線との利便性および都道8号線（目白通り）との連絡等を勘案し、都電荒川線鬼子母神駅の直下に設置した。

この駅は、渋谷方のNTTシールドおよび駅上部に計画道路の空間確保が必要なことから平均深さ約35mとなったこと、また都電荒川線の下受け範囲を極力少なくすること等を考慮し、駅両端を開削工法による立坑とし、ホーム部はシールド工法により築造するシールド駅とした。

・西早稲田駅

東西線や山手線等の既設駅から離れた地域の交通利便性を考慮し、明治通りと諏訪通りの交差点から南側に設置した。この駅も、NTTシールドを避けるため平均深さ約33mとなったため、上記雑司が谷駅と同じくシールド駅とした。

・東新宿駅

都営大江戸線東新宿駅との連絡を考慮して、大久保通り交差点から職安通り交差点の間に設置した。この駅は、急行運転による追い越し可能な駅構造としたが、狭い道路幅を考慮してホームを上下2層構造（上段は渋谷方面行き、下段は池袋方面行き）とし、両端部に追い越し線と停車線を振り分ける分岐器を設置した。掘削深はホーム階が2層構造であることから約37mと副都心線の中で一番深い駅である。

・新宿三丁目駅

運行計画上折返し設備を設けることから靖国通り、新宿通りおよび甲州街道をまたぐ長大な駅となり、開削延長は約787mとなった。丸ノ内線とは両ホーム間の短い移動で乗り換えができ、また都営新宿線とは既設の地下連絡通路で連絡する。この駅は、丸ノ内線、都営新宿線および大型埋設物に挟まれた限られた空間に築造するため、2層構造で掘削深は約18mと最近の新設駅ではかなり浅い駅となった。

・北参道駅

道路形状や大型埋設物および明治神宮北参道口との連絡を考慮し、北参道と明治通りの交差点の南側に設置した。駅階層は2階層で平均掘削深は約21mとなった。

・明治神宮前駅

駅位置は、千代田線との連絡を考慮し、明治通りと表参道との交差点に設置した。千代田線直下に連絡通路を設置してラッチ内で乗り換え可能とし、またJR原宿駅と

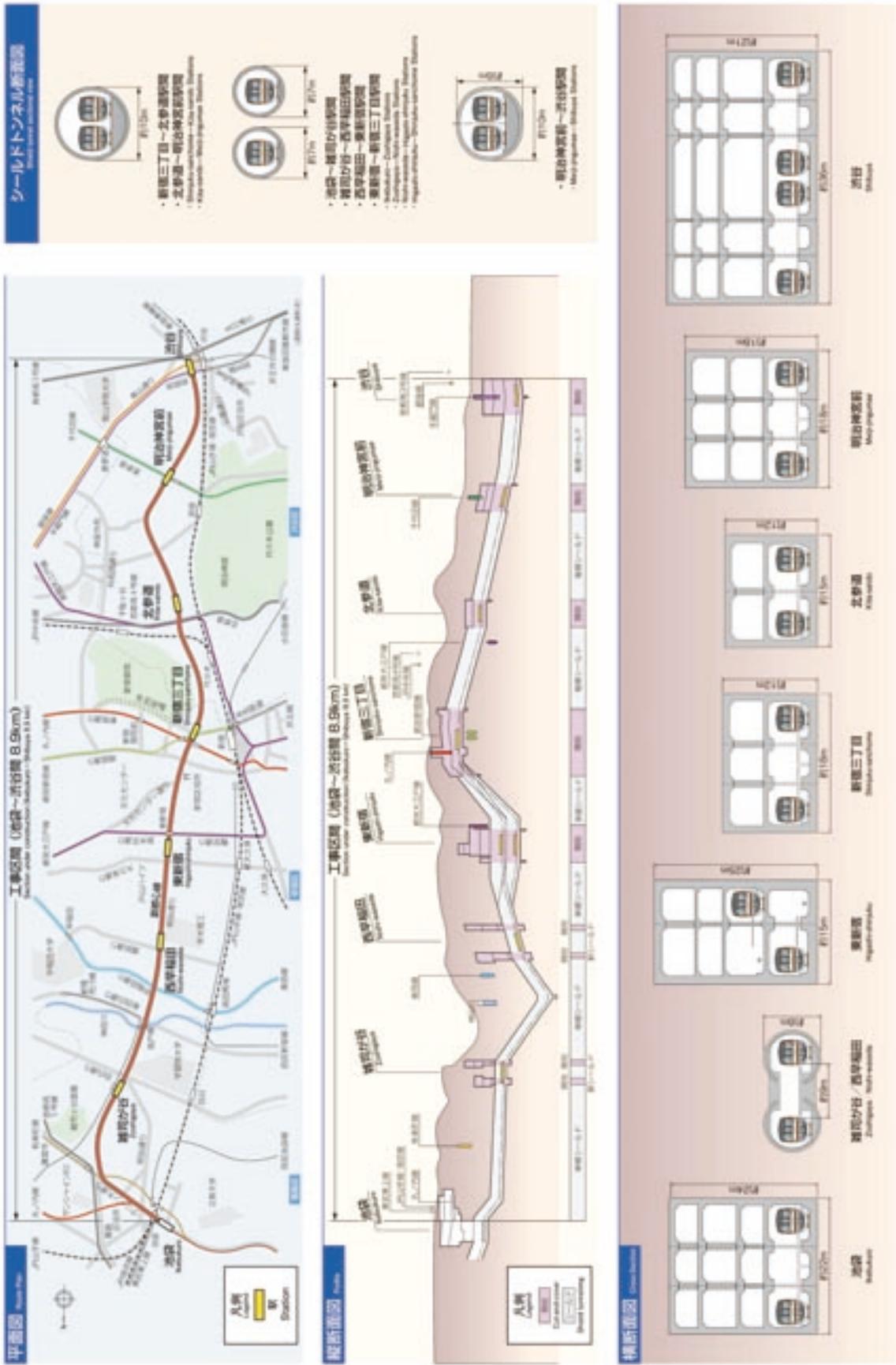


図3 副都心線平面図、縦断面図、横断面図

は千代田線経由で乗り換えが可能である。掘削深さは千代田線の下を通過することから29mとなった。

・渋谷駅

半蔵門線その他既設路線との連絡を考慮して、宮益坂下交差点付近に設置した。半蔵門線とは、直下に連絡通路を設置してラッチ内で直結し、その他路線とは地上経路で連絡する。この駅は、将来東急東横線との相互直通運転に伴い、運行調整や池袋方面からの一部折り返し運転を行うため、2面4線を有し、駅の幅は約36m、掘削深さは半蔵門線の下を通過することから、約30mと大規模な駅となった。この駅は、共同使用の駅となるためホーム中心を境にして北側を東京メトロ、南側を東急電鉄がそれぞれ施工した。

・快適空間の創出

駅を築造するにあたり、お客様に快適に利用していただけよう、従来にはない魅力的な駅を創出することを計画した。副都心線は、大型の埋設物が輻輳する道路下に築造するため、制約の大きい地下空間ではあるが、可能な限り「吹き抜け空間・天井高のある大空間等」を設置することを検討し、新宿三丁目駅、明治神宮前駅および渋谷駅において構築することとなった。このことにより、コンコースあるいはホームから天井まで開放感ある大空間が出現した。写真1に新宿三丁目駅ホーム階の快適空間の様子を示す。

駅間トンネルの概要

駅間トンネルは全てシールド工法で構築した。このシールドトンネル工法は、シールドマシンによって掘削される円形の断面を持つトンネルであり、トンネル本体を分割するセグメントを組み上げることによって構築される工法で、東京メトロでは1965（昭和40）年から建設した東西線の門前仲町～東陽町間で採用し、以来、培ってきた工法である。



写真1 快適空間（新宿三丁目駅）

新宿三丁目駅を境に池袋方の4駅間は単線シールド、渋谷方の3駅間は複線シールドとした。以下駅間トンネルの概要を示す。

・南池袋単線シールドおよび雑司が谷駅シールド

当該シールドは、既設の新線池袋駅から雑司が谷駅間の単線並列トンネル（外径φ6600mm、延長1479m）で雑司が谷駅ホーム部を構築する駅部並列トンネル（外径φ8000mm、延長132m）を親子シールドで施工した。単線シールド部を築造する子機を内蔵した抱き込み式親子シールド機を採用することでシールド機を経済的に運用し、コスト削減を図った。なお、駅シールド部においてA線側トンネルとB線側トンネル間に2ヵ所の連絡通路を築造した。

・高田単線シールド

当該シールドは、雑司が谷駅から西早稲田駅間の単線並列トンネル（外径φ6600mm）を施工した。A線・B線ともに泥土圧式シールド工法を用いて施工した。中間部においてA線・B線トンネルの間に中間ポンプ室をシールドトンネル内からの曲り鋼管を支保工とした非開削工法にて築造した。

・西早稲田駅シールド

当該シールドは、西早稲田駅のホーム部となる延長167.8mの駅並列トンネル（外径φ8000mm）を泥土圧式シ



写真2 電動式テレスコグラム

ールド工法でUターン施工した。また、雑司が谷駅と同様A線側トンネルとB線側トンネル間に2ヶ所の連絡通路を築造した。

・戸山単線シールド

当該シールドは、西早稲田駅から東新宿駅に至る延長531mの単線並列トンネル（外径 ϕ 6600mm）を泥土圧式シールド工法でUターン施工した。

・新宿単線シールド

当該シールドは、東新宿駅から新宿三丁目駅に至る延長455mの単線並列トンネル（外径 ϕ 6600mm）を泥水式シールド工法でUターン施工した。シールドは、新宿三丁目駅B線側から発進し、過去最急勾配となる40%で下り、東新宿駅でのUターンの際は、約300tのマシンを6.3m引き上げて再発進した。

・新宿御苑複線シールド

当該シールドは、新宿三丁目駅から北参道駅に至る延長899mの複線トンネル（外径 ϕ 9800mm）を泥水式シールド



写真3 圧縮天然ガス車（CNG車）

ド工法で施工したものである。シールドは、新宿三丁目駅を発進し北参道駅に到達した。

・千駄ヶ谷複線シールド

当該シールドは、北参道駅から明治神宮前駅に至る延長912mの複線トンネル（外径 ϕ 9800mm）を泥土圧式シールド工法で施工するものである。シールドは、北参道駅を発進し、明治神宮前駅に到達した。

・神宮前複線シールド

当該シールドは、明治神宮前駅から渋谷駅に至る延長738.5mの複合円形トンネル（詳細は後述）を泥土圧式シールド工法で施工するものである。シールドは明治神宮前駅を発進し、渋谷駅に到達した。

環境負荷低減方策

副都心線建設工事は、環境アセスメントの手続きを踏まえているのは当然のことながら、1999（平成11）年3月に取得した環境マネジメントシステムの国際規格である「ISO14001」の環境方針に基づき進めてきた。また、2004（平成16）年に品質マネジメントシステムの「ISO9001」を取得し、調査、計画、設計、施工監理および技術開発各段階において、地球環境問題を真摯に受け止め、構築し

たマネジメントシステムを効果的に運用することにより、「人と環境にやさしい地下鉄建設」を目指した。2007(平成19)年3月に(財)建材試験センター(JTCCM)に認証機関を移転後、定期審査等を通じて良好なコミュニケーションを築いており、環境・品質の両マネジメントシステム活動を継続し、業務の健全な発展に寄与することができている。以下、大規模かつ長時間を要する地下鉄工事において、副都心線建設工事での環境負荷低減対策について述べる。

(1) 電動化掘削機械の導入

建設工事の環境負荷低減に取り組むため、掘削機械を従来のディーゼルエンジンに替え、排出ガスがゼロで騒音の小さい電動化掘削機械(バックホウおよびテレスコクラム)の導入を全工区において図った。特に、騒音の低減は沿道対策からも大きな効果をあげた。

(2) 酸化触媒装着10tダンプおよび圧縮天然ガス自動車の導入

粒子状物質減少装置(酸化触媒)は、ディーゼル自動車のマフラー部分に装着するもので、排出ガス中の粒子状物質(黒煙)を触媒の働きで無害化する装置である。また、圧縮天然ガスを燃料とし、粒子状物質を排出しない圧縮天然ガス自動車(CNG車)も積極的に導入した。

(3) 建設発生土および建設汚泥の再利用

開削工事の建設発生土については、他の公共事業の受入地を有効利用することで、すべての建設発生土をリサイクルすることができた。

シールド工事については、駅間シールドおよび駅シールド計10本のうち、7本は泥土圧式シールド、3本が泥水式シールドで掘進を行った。

泥土圧式シールド工事から発生する建設発生土は、掘進と一体化したプラント内で所定の品質基準に改質処理し、一般残土として泥水式シールド工事の一次処理土と合わせ約40万 m^3 を東京都の豊洲埠頭嵩上げ工事へ工事期

間利用した。

また、泥水式シールド工事から発生する余剰泥水は、当社が産業廃棄物再生活用業の指定を東京都から受け、専用の処理施設を設置し、流動化処理土およびインバート材を製造し、副都心線開削工事の埋戻し工事やインバートの施工に再生利用した。

おわりに

副都心線は平成13年6月の工事着手以来、ちょうど7年の歳月を経て開業を迎えることとなった。工事着手は地下埋設物移設等の準備段階を含めているので、着手から約1年後となる杭打ち工事から昨年秋の構築完成までの本格的な土木工事期間は概ね5年となり、終日交通量の多い明治通りでの施工条件を考えれば、都心部での大型工事では極めて短期間で完成したといえる。

このような短い工期での完成は、これまで培ってきた地下鉄建設技術、ノウハウが十二分に発揮されたことに加え、社員と施工業者が一体となって早期完成を目指してきた熱意に支えられてきた賜物である。

工事に際して幾多の困難を克服して完成した副都心線が、便利で快適な地下鉄として多くのお客様に利用していただくことになれば、建設担当者一同この上ない喜びである。

プロフィール

菅野 崇(かんの・たかし)

東京地下鉄株式会社
鉄道統括部 改良建設部安全推進・ISO推進・
査察担当課長

遮熱性を持つ網戸を内蔵した窓シャッターについて

萩原 伸治

1. はじめに

本報は、当センター中央試験所が実施した依頼試験の結果を基に、遮熱性の試験に関する技術の紹介と、文献[1]、[2]の検討結果の内容を併せて紹介する。対象の試験体は、パナホーム株式会社及び三和シャッター工業株式会社が共同で開発した製品「遮熱網戸内蔵窓シャッター」である。

なお、本報は筆者が代表して紹介するものである。

2. 背景及び目的

近年、地球温暖化、ヒートアイランド、資源問題、省エネ等、様々な課題が取り上げられ、環境問題に対する取り組みがいろいろ行われている。建築分野でも直接関連する課題は複数あるが、最近の法令関連では、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(省エネ法)の改正が進められている。2006年4月の省エネ法の改正に伴い、床面積2,000㎡以上の建築物について省エネ措置に関する届出を行うことが義務付けられているが、最近、省エネ法の改正案が閣議決定され、適用範囲を床面積約300㎡以上に引き下げる内容となっている。この省エネ法が施行されることにより、今まで届出を必要とされていない中小規模の建築物に適用範囲が拡大され、併せて届け出に必要な様々なデータの準備、省エネに関する知識なども要求されることになる。

建物の省エネに関しては、現在の考え方として断熱性、気密性、遮熱性が有効に機能している状態が望ましいとされている。これらは気密性を高め室内外の熱の移動を小さくする「閉じる技術」となり、主に冬季を重点的に考える方法である。一方、従来の日本的な様式・住まい方などは夏季を重点的に考える「開ける技術」となり、庇などで日除けをつくり、窓などの開口を利用して通風を行うことが特徴的である。この両者の考え方は相反す

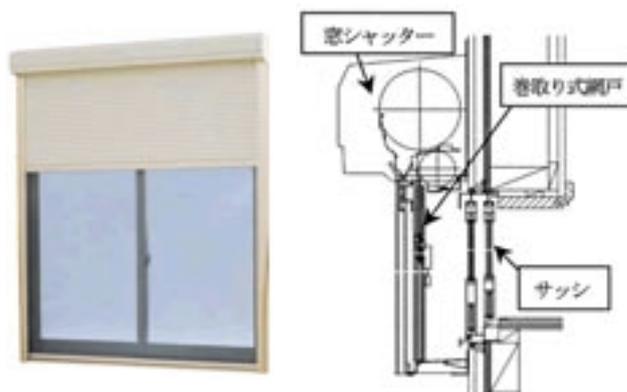


写真1 遮熱網戸内蔵窓シャッター¹⁾

図1 遮熱網戸内蔵窓シャッター概略構造図¹⁾

るようであるが、省エネを考慮したときの「閉じる技術」と昔からの日本の住まい方の「開ける技術」とを上手に組み合わせることでより効率的な省エネが可能になるとも考えられる。その一つの方法として、今回の製品が開発された。現状の設計の中で開閉技術の有効な使い分けの手法の一つとして期待される。

通常、住宅サッシの外部側には、片面のみの框網戸が設置されている。検討製品「遮熱網戸内蔵窓シャッター」(写真1, 図1)は、窓シャッターのケース内に、巻取り式網戸を設置し、網戸使用時にはサッシ全面を覆うことが可能である。框網戸が片側障子のみを開放して使用するのに対して、巻取り式網戸は、障子の開放位置に制限を加えることはなく、例えば、左右両方の障子を同時に開けることで、風の通り道を作ることができ、自然風を利用した室内空気循環が効率的に行える。また、網戸を窓シャッターケース内に収納することにより、室内側からは眺望性の向上、外部側からは意匠性の向上に寄与する。

夏季は、日射遮蔽効果の高い網によって、サッシ全体を覆うことが可能なので、日射熱による負荷を軽減し、冷房効果を高め、省エネに寄与すると考えられる。

一方、冬季は、シャッター内に収納することにより、太陽光を遮ることなく、その熱を室内へ積極的に取り込むことが可能になる。

本報では製品の「遮熱性」の機能に着目し、その性能を把握することを目的として検討を行った。

3. 検討方法のフロー

検討は、表1に示すstep1→step4の順に行った。

step1では、複数のサンプルに対し、網単体の日射透過率及び日射反射率に関する基礎的データの取得を行った。

step2では、人工太陽を用いて、遮熱性の性能の確認を行った。このstep1及びstep2は、網に対してほぼ垂直に入射する光源を対象とした定量的な評価方法であり、室内で実施できる方法である。

step3では、実際の建物を想定した評価方法により検討を行った。実際の建物に設置された場合は、朝、昼、

夕と時間によって網に入射する光源（日射）の角度が異なるため、このstep3においては、入射角の影響（太陽高度の影響）に関して検討を行った。

step4では、step1～step3で得られたデータを基に、実際の建物に使用された場合の効果に関して数値解析により検討を行った。

step1～step3の試験は、当センター中央試験所で実施したものであり、step4の数値解析は、パナホーム株式会社において実施したものである。

検討を行ったサンプルの概要と、各stepにおいて実施した試験との組み合わせを表2に示す。

4. 試験概要

各stepにおいて実施した試験内容を以下に示す。

- **step1** 試験は、JIS R 3106 (板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法) に従って行い、日射透過率、日射反射率を測定した。試験体は、寸法50mm×50mm程度に切り出した網のサンプルとした。結果は、3回の測定の平均値とした。
- **step2** 試験は、JSTM K 6101 [人工太陽による窓の日射遮蔽物 (日除け) の日射熱取得率及び日射遮蔽係数試験方法] に準拠して行った。装置の概要を図2に、試験状況を写真2に示す。試験体No.1は、一般的な網戸を想定し、窓面の半分に網を取り付けた状態とし、

表1 検討方法のフロー

step	試験内容	検討対象	検討方法	備考
1	A	網単体	実験室実験	性能の定量評価
2	B	網+ガラス		
3	C	網+ガラス	屋外実験	太陽高度による影響を検討
4	D	建物	シミュレーション	建物に使用した際の効果を検討

表2 検討を行ったサンプルの概要及び試験の組み合わせ

No.	試験体名	概要	試験内容			
			step1	step2	step3	step4
①	PP18メッシュ(黒)	一般的な網戸用, ポリプロピレン製 18×18メッシュ, 線径260 μm, 黒色	○	○	—	○
②	PP18メッシュ(グレー)	一般的な網戸用, ポリプロピレン製 18×18メッシュ, 線径260 μm, 灰色	○	—	—	—
③	GF18×14メッシュ	一般的なガラスファイバー製ネット 18×14メッシュ, 線径250 μm, 黒色	○	○	○	—
④	GF30×20メッシュ	ガラスファイバー製ネット 30×20メッシュ, 線径330 μm, 黒色	○	—	—	—
⑤	GF横3本タイプ	ガラスファイバー製ネット 横糸3本並べ, 線径330 μm, 黒色	○	—	—	—
⑥	PET50メッシュ/100 μm	ポリエステル製ネット 50×50メッシュ, 線径100 μm, 黒色	○	—	—	—
⑦-1	PET70メッシュ/125 μm(表面)	ポリエステル製ネット 70×70メッシュ, 線径125 μm 表面は黒色, 裏面は銀色	○	—	—	—
⑦-2	PET70メッシュ/125 μm(裏面)		○	—	—	—
⑧	GF18×25メッシュ	ガラスファイバー製ネット 18×25メッシュ, 線径250 μm, 黒色	○	○	○	○
⑨	GF18×25メッシュ(横糸太)	ガラスファイバー製ネット 18×25メッシュ, 縦糸線径250 μm, 横糸線径300 μm, 黒色	○	○	—	—
⑩	PET70メッシュ/100 μm	ポリエステル製ネット 70×70メッシュ, 線径100 μm, 黒色	○	—	—	—

注) 記号の説明 ○: 試験実施, —: 試験なし

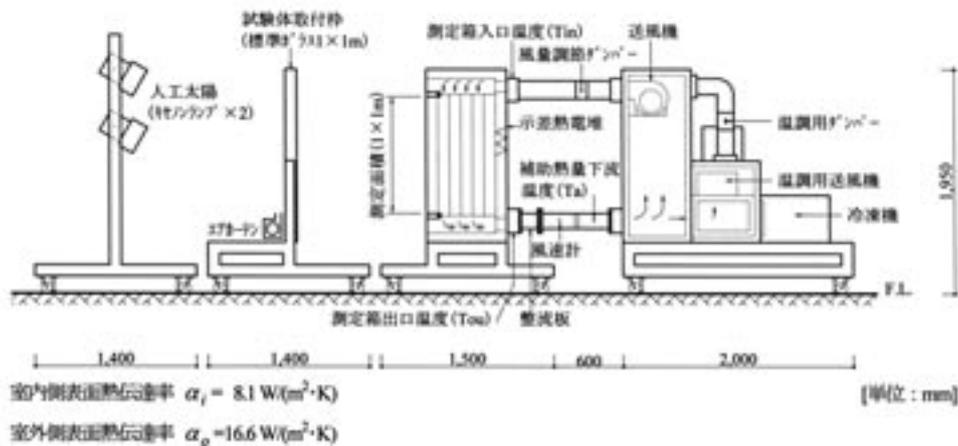


図2 日射遮蔽係数試験装置概要図

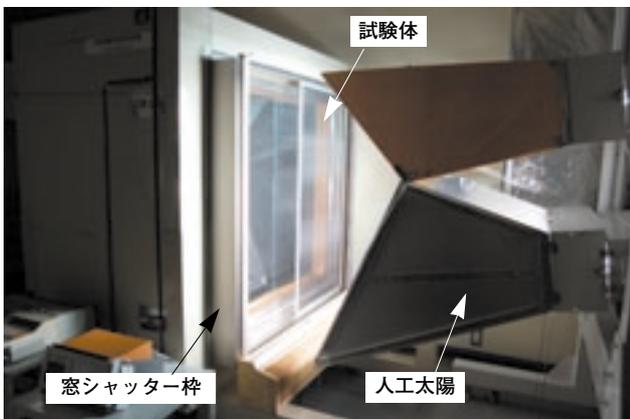


写真2 step2の試験実施状況 (No.①：片面網戸)



写真3 step3の試験実施状況

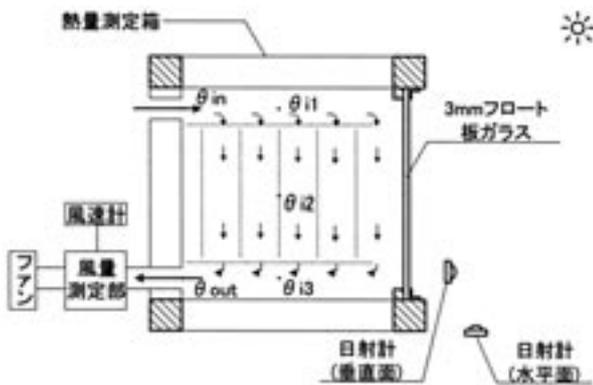


図3 熱量測定箱による測定概要 (step3)

他の試験体は、窓面の全面に網を取り付けた状態で測定を行った。

- **step3** 測定原理は、JSTM K 6106とほぼ同様である。実際の太陽光による測定となり、晴れた日に測定を実施した。試験装置は、窓ガラス試験箱に日射計、風速計及びファンを取り付けたもので、2つの試験箱を円形のレールに載せ、窓面を太陽の方位に正対するよう

回転ができるものである。図3に装置概要を、写真3に試験状況を示す。また、試験体の概要を表3に示す。試験は2体同時で測定するため、表3に示す組み合わせで測定を行った。

- **step4** 熱負荷計算ソフト (SMASH) 用のモデル作成用ソフト (AE-CAD)³⁾ を用いて、年間暖冷房負荷の計算を行った。

検討に用いた戸建住宅の平面図を図4に示す。大きさは建築学会標準問題に近い128㎡のリビング階段プランとした。躯体基本性能としては次世代Ⅳ地域基準をクリアする断熱性を有している。開口部仕様としては、ガラス仕様が複層⁴⁾、低放射複層B⁴⁾、遮熱複層B⁴⁾の3条件の開口部に、以下に示す3条件の網戸仕様とした計9条件とした。

これら計算に用いた日射遮蔽係数を表4に示す。

図4開口部①②⑧⑨⑩⑪⑬⑰⑱で全面網戸Aの想定は網戸のシャッター内蔵型であり、冬季暖房期には網戸を取

表3 試験日と試験体概要²⁾ (step3)

実施日	測定を行った試験体名	
8/15	遮熱複層ガラス (構成:LowE3-A12-FL3)	複層ガラス (構成:FL3-A12-FL3)
9/20	複層ガラス+網戸A全面設置 (網戸A:18×25メッシュ遮熱仕様) 試験体⑧	複層ガラス+網戸B全面設置 (網戸B:18×14メッシュ一般的な仕様) 試験体③
9/21	普通単板ガラス	

表4 計算用日射遮蔽係数²⁾ (step4)

日射遮蔽物	無	片面網戸(No.①) (18×18メッシュ:一般的な仕様)		全面網戸(No.⑧) (18×25メッシュ:遮熱仕様)
		図4中 全窓 (サッシは金属・ プラスチック 複合構造)	図4中 ①~⑬ (3はガラス単体の設定)	図4中 ①②⑧ ⑨⑩⑪⑫⑬
対象開口 (サッシは金属・ プラスチック 複合構造)	図4中 全窓	図4中 ①~⑬ (3はガラス単体の設定)	図4中 ①②⑧ ⑨⑩⑪⑫⑬	図4中 ①②⑧ ⑨⑩⑪⑫⑬
複層	通年0.90 条件1-1	通年0.90 条件1-2	通年0.58 条件1-2	夏期0.46 冬期0.90 条件1-3
低放射 複層B	通年0.71 条件2-1	通年0.71 条件2-2	通年0.42 条件2-2	夏期0.30 冬期0.71 条件2-3
遮熱 複層B	通年0.48 条件3-1	通年0.48 条件3-2	通年0.33 条件3-2	夏期0.23 冬期0.48 条件3-3
備考	省エネ基準書引用 ⁴⁾		AE-CAD ³⁾ にて算出	

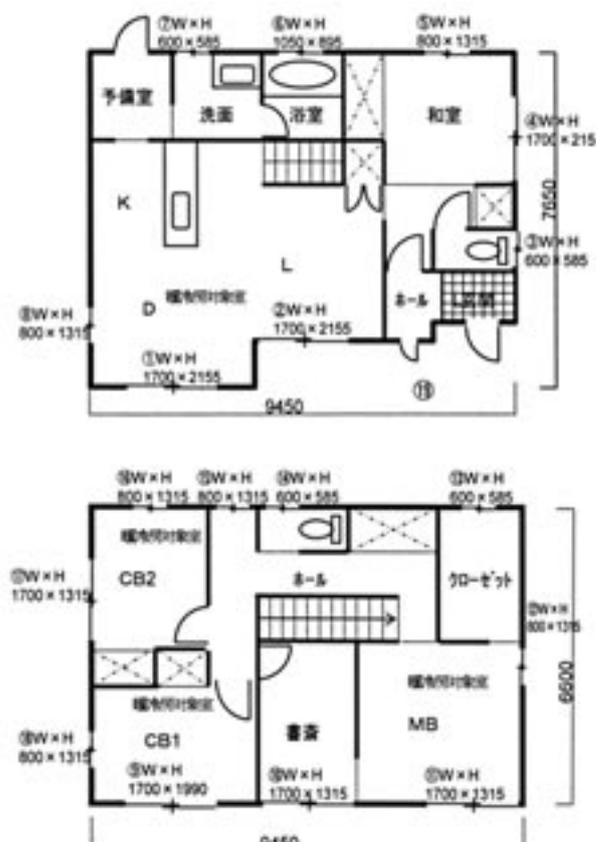


図4 計算用建物平面図(戸建住宅-127.9m²)²⁾

納することで日射遮蔽係数が表4に示すように日射遮蔽物無しの設定と同じになると仮定した。また、生活スケジュールは建築学会標準問題に準拠し、検討地域としては、緯度と年間平均気温に近い省エネ地域区分(Ⅳ)地域を選定し、冬期日射取得の期待が比較的低い滋賀県彦根市(パッシブ区分(ろ)地域)と冬期日射取得の期待が比較的高い愛知県豊田市(パッシブ区分(に)地域)とした。

5. 試験結果

5.1 step1の結果

step1で行った日射透過率、日射反射率の結果を表5に示す。この結果より、一般的な網戸の試験体①を基準として、各種網戸仕様について比較検討を行った。日射遮へいの効果を上げるためには、網部分の開口率を小さくすることが効果的であるが、その反面、開口率を小さくするほど通風量が減少することになる。そのため、ここでの評価の判断基準としては、日射遮へいの効果と通風量を両立する目安として、日射透過率は46%程度(【試

験体①)に対して70%程度)、開口率は60%程度(【試験体①)に対して90%程度)という数値目標を独自に設定し、この条件に該当するものは、試験体⑧、試験体⑨となった。

5.2 step2の結果

step1で選定した試験体⑧、試験体⑨と、一般的な網戸の試験体①、③を用い、step2において遮へい性能の試験を行った。日射遮へい係数の試験結果を表5に示す。

窓面の半分に取り付けた試験体①と全面に取り付けた試験体③の比較では、日射熱取得量において30%程度の効果を確認した。また、開口率が同じため通風量の減少はないと考えられる。

18×25A【試験体⑧】における日射遮蔽係数=0.46及び18×25B【試験体⑨】の日射遮蔽係数=0.43は、遮熱Low-Eガラスの日射遮蔽係数0.44(メーカーカタログ値)と概ね同等であることを確認した。また、通風量との影響をあわせて考慮すると、18×25A【試験体⑧】の方が現実

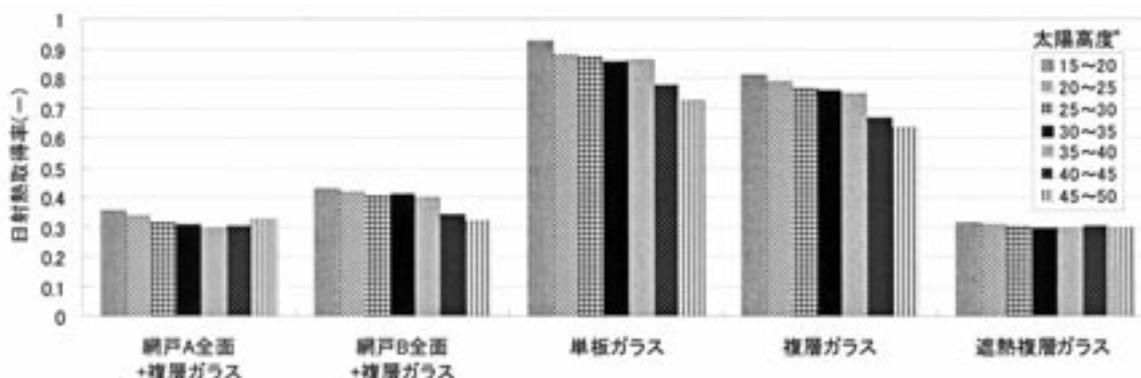


図5 太陽高度別日射熱取得率（太陽高度・日射熱取得は12：00以降のデータを使用）²⁾

的と判断し、step3及びstep4において更に検討を行った。

5.3 step3の結果

試験で得られたデータを基に、瞬時定常を仮定して各測定時刻における日射熱取得率を算出した。また、測定を行った時の太陽高度を算出し、12：00以降の太陽高度の幅を5°としてその範囲における日射熱取得率の結果を平均することにより、太陽高度と日射熱取得率の関係を整理した。図5に太陽高度別日射熱取得率の結果を示す。

単板ガラスの日射熱取得率0.88、複層ガラスの日射熱取得率0.79の文献値⁴⁾に対し、試験結果は単板ガラスの日射熱取得率0.73～0.93、複層ガラスの日射熱取得率0.63～0.81となっており、試験の妥当性が概ね確認できた（遮熱複層ガラスはメーカーカタログ値0.39よりも小さい結果となった）。

網戸Aを窓全面に設置することで日射熱取得率は太陽高度が15°～50°と変動しても0.30～0.36と安定した性能であり、遮熱複層ガラスの日射熱取得率0.30～0.32と近い性能にあることも確認できた。また、網目の粗い網戸B仕様（一般的仕様）でも窓全面に設置することで0.32～0.43と複層ガラス0.63～0.81より日射熱取得率が小さくなることも確認できた。

5.4 step4の結果

彦根市想定の結果を図6、豊田市想定の結果を図7に示す。彦根市想定の場合、日射遮蔽物が全く無い場合も片面網戸を考慮した場合にも、複層>低放射複層B≧遮熱複層Bの傾向が認められるが、暖冷房対

表5 step1及びstep2の試験結果¹⁾

No.	開口率 (%) [計算値]	step1		step2	
		日射透過率 (%)	日射反射率 (%)	取り付け状態	日射遮へい係数 (-)
①	66.5	65.6	1.4	片面	0.79
②	66.5	77.6	7.2	—	—
③	70.9	63.6	1.9	全面	0.57
④	45.2	32.1	4.2	—	—
⑤	48.3	26.7	4.0	—	—
⑥	64.5	66.5	2.2	—	—
⑦-1	43.0	44.1	11.0	—	—
⑦-2	43.0	-	22.3	—	—
⑧	62.0	46.2	2.6	全面	0.46
⑨	58.0	40.1	2.7	全面	0.43
⑩	52.5	51.9	2.2	—	—

step1：JIS R 3106による結果（網のみ）

step2：JSTM K 6101による結果（網+FL3）

象室の東・南・西面ガラス全面を網戸Aで覆い冬収納することで複層≧遮熱複層B>低放射複層Bの傾向に変化している。豊田市想定の場合、日射遮蔽物が全く無い場合には、複層>低放射複層B≧遮熱複層Bと彦根市と同様の傾向にあるが、片面網戸を考慮すると、複層>遮熱複層B≧低放射複層Bの傾向となり、更に、暖冷房対象室の東・南・西面ガラス全面を網戸Aで覆い冬収納する事で、遮熱複層B≧複層>低放射複層Bとなり彦根市の傾向とは異なる結果が見られた。また、彦根市・豊田市に共通して、低放射複層Bに暖冷房対象室の東・南・西面ガラス全面を網戸Aで覆い冬収納することが、検討条件の中で年間暖冷房負荷が最も小さい組み合わせとなった。なお、複層でも同様の使い方をすれば、遮熱複層Bの条件3-1、3-2（戸建住宅の一般的な窓の状態）

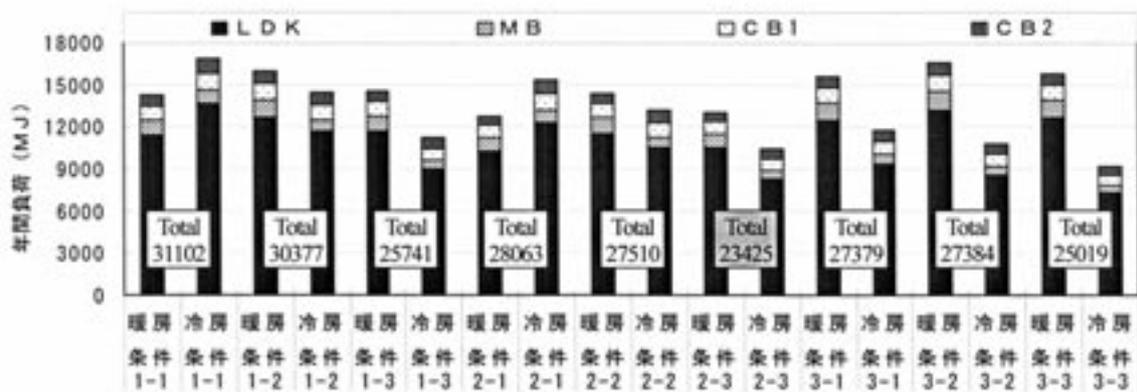


図6 彦根市想定の間暖冷房負荷²⁾

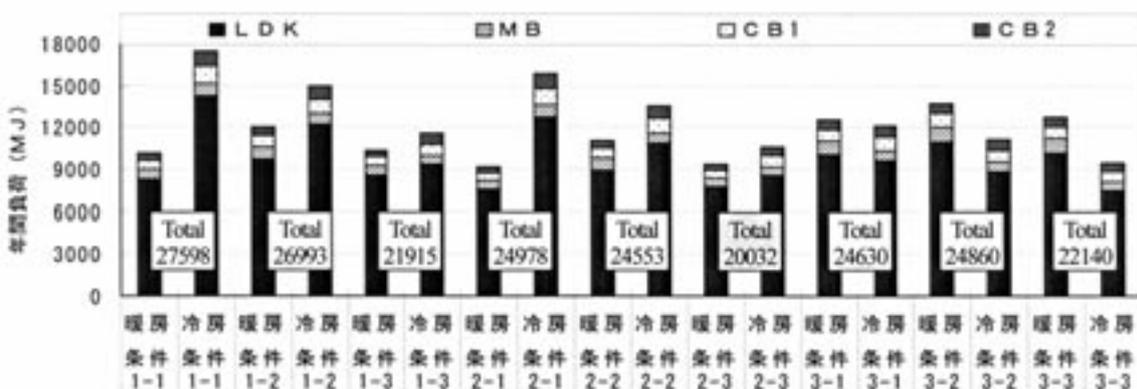


図7 豊田市想定の間暖冷房負荷²⁾

より年間暖冷房負荷低減を期待できる結果となった。

考えている。

6. まとめ

開発製品に関して、実験室実験（定量的評価）、屋外実験（実際の太陽光での評価）、数値計算（建物に使用したときの評価）など様々な検討を行い、その遮熱性を把握することができた。また、遮熱性を持つ網戸内蔵窓シャッターを建物に使用することにより、年間暖冷房負荷の低減が期待できる可能性を把握することができた。

今後の課題として、今回の検討には含まれていない通風の影響に関する検討が必要と考えられる。網戸としては、従来品と開発品の日射反射率はほぼ同程度であるが、日射透過率を抑制することにより日射吸収率が若干大きい傾向となるため、通風による熱の移動が発生すると考えられる。従って、遮熱性評価に通風の影響を組み込んだ評価手法を構築する必要があり、今後、検討したいと

【参考文献】

- 1) 吉野真司, 佐藤寛, 中川浩, 萩原伸治, 平林英雄, 加治屋啓博: 遮熱性を持つ網戸を内蔵した窓シャッターの効果検証(その1), 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第48号・環境系, pp.153-156, 2008.6
- 2) 佐藤寛, 吉野真司, 萩原伸治, 平林英雄, 高田雅紀, 加治屋啓博: 遮熱性を持つ網戸を内蔵した窓シャッターの効果検証(その2), 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第48号・環境系, pp.157-160, 2008.6
- 3) AE-CAD Ver2操作マニュアル, 株式会社山内設計室, 2005
- 4) 住宅の省エネルギー基準の解説, 財団法人 建築環境・省エネルギー機構, 2002

*執筆者

萩原 伸治 (はぎはら・しんじ)

(財)建材試験センター中央試験所
品質性能部環境グループ 技術主任 博士(工学)



コンクリート用化学混和剤の品質試験

(受付第07A1261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。

試験名称	コンクリート用化学混和剤の品質試験				
依頼者	BASFポゾリス株式会社				
試験項目	JIS A 6204 (コンクリート用化学混和剤) 全項目				
試験料	商品名：レオプラス800S 種類：高性能AE減水剤標準形 (I種) 使用量：セメント質量に対して1.6%				
使用材料	セメント：普通ポルトランドセメント (表1参照) 骨材：砂, 碎石2005A (表2, 表3参照) 水：イオン交換水 空気量調整剤：セメント質量に対して0.003%				
試験方法	適用規格：JIS A 6204：2006				
試験結果	試験項目	試験結果 () 内は規定値に対する適否		規定値	
	減水率 %	19 (適合)		18以上	
	ブリーディング量の比 %	31 (適合)		60以下	
	凝結時間の差 (分)	始発	+60 (適合)	-60~+90	
		終結	+80 (適合)	-60~+90	
	圧縮強度比 %	材齢 7日	147 (適合)	125以上	
		材齢28日	124 (適合)	115以上	
	長さ変化比 %	90 (適合)		110以下	
	凍結融解に対する抵抗性 (相対動弾性係数%)		91 (適合)		60以上
	経時変化量	スランプ cm	-1.5 (適合)	6.0以下	
		空気量 %	-0.7 (適合)	±1.5以内	
塩化物イオン (Cl ⁻) 量 kg/m ³	0.00 (適合)		0.02以下		
全アルカリ量 kg/m ³	0.02 (適合)		0.30以下		
備考：詳細は表4~表8及び図1~図4参照。					
試験期間	平成19年9月25日~平成20年4月2日				
担当者	材料グループ	試験監督者 真野 孝 次 試験責任者 鈴木 澄 江 菊池 英 男 (環境グループ) 試験実施者 志村 明 春 藤 卷 敏 之 中里 侑 司 中村 則 清 原田 七 瀬			
試験場所	中央試験所				

表1 使用セメントの品質

種類	普通ポルトランドセメント	
銘柄	太平洋, 宇部三菱, 住友大阪	
密度 g/cm ³	3.16	
比表面積 cm ² /g	3320	
凝結	標準軟度水量%	27.0
	始発(時一分)	1-55
	終結(時一分)	3-19
安定性(バット法)	良	
圧縮強さ N/mm ²	材齢 3日	32.3
	材齢 7日	45.8
	材齢28日	65.7
全アルカリ %	0.61	
塩化物イオン %	0.004	

表2 使用骨材の品質

骨材の種類	細骨材	粗骨材
名称	砂	碎石2005A
産地	大井川	東京都青梅市成木
表乾密度 g/cm ³	2.58	2.65
絶乾密度 g/cm ³	2.53	2.63
吸水率 %	2.10	0.60
単位容積質量 kg/ℓ	1.68	1.69
粒形判定実積率 %	—	63.7
粘土塊量 %	0.98	0.08
微粒分量 %	1.2	0.3
有機不純物	標準色液の色よりも淡い(良)	—
安定性 %	3.2	2.5
塩化物(NaClとして) %	0.001	—
アルカリシリカ反応性	無害	無害
粗粒率	2.85	6.74

表3 使用骨材の粒度

ふるいの寸法 mm	通過質量百分率 %	
	細骨材	粗骨材
25	—	100
20	—	91
15	—	69
10	—	33
5	100	2
2.5	96	0
1.2	64	—
0.6	31	—
0.3	19	—
0.15	6	—

表4 コンクリートの配合

コンクリートの種類	基準コンクリート	試験コンクリート	
混和剤の使用量 kg/m ³	—	5.600	
空気量調整剤の使用量 g/m ³	—	10.5	
水セメント比 %	58.0	46.9	
細骨材率 %	48.5	47.5	
単 位 量 kg/m ³	水	203	164
	セメント	350	350
	細骨材	846	839
	粗骨材	922	954
単位容積質量 kg/m ³	2321	2307	

表5 フレッシュコンクリートの試験結果

コンクリートの種類	基準コンクリート			試験コンクリート		
	1	2	平均	1	2	平均
スランブ cm	18.5	18.5	18.5	19.0	19.0	19.0
空気量(圧力方法)%	1.0	0.9	1.0	4.4	3.9	4.2
コンクリートの温度 °C	21.6	21.7	—	21.9	21.7	—

表6 圧縮強度試験結果

コンクリートの種類	基準コンクリート	試験コンクリート	
材齢7日	No.1	26.5	38.1
	No.2	27.0	39.7
	No.3	26.7	40.2
	平均	26.7	39.3
材齢28日	No.1	40.5	49.4
	No.2	41.1	51.8
	No.3	40.5	50.4
	平均	40.7	50.5

表7 スランプ及び空気量の経時変化量測定結果

項目	番号	測定結果		変化量
		練上がり直後	60分経過後	
スランプ cm	1	18.5	19.5	—
	2	18.5	20.0	—
	平均	18.5	20.0	-1.5
空気量 %	1	4.4	5.0	—
	2	4.3	5.1	—
	平均	4.4	5.1	-0.7

表8 塩化物イオン量及び全アルカリ量測定結果

測定項目	塩化物イオン量%	アルカリ量 %		全アルカリ量 % Na ₂ Oeq=Na ₂ O+0.658K ₂ O
		Na ₂ O	K ₂ O	
No.1	0.01	0.33	0.14	—
No.2	0.01	0.36	0.13	
平均	0.01	0.35	0.14	0.44

図1, 2, 3, 4 は次ページに掲載。

コメント・・・・・・・・・・

本試験は、収縮低減作用を有する高性能AE減水剤（標準形）について、JIS A 6204（コンクリート用化学混和剤）の形式試験を行ったものである。

近年、コンクリート構造物の耐久性や美観への関心が高まり、乾燥収縮などによって生じるコンクリートのひび割れ対策が重要になっている。また、建築学会で2006年に刊行された「鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針（案）・同解説」においても、標準仕様とされるコンクリートの乾燥収縮量が 800×10^{-6} とされ、構造物の用途や供用期間によっては、更に乾燥収縮量が小さく、ひび割れの少ない高品質・高耐久なコンクリートが要求されている。

また、来春に改定刊行が予定されているJASS5に関連し、今後、生産者や施工者等がコンクリートの乾燥収縮量をきちんと把握することが要求されるため、乾燥収縮量を低減させる効果を有する製品のニーズが高まっているものである。

今回、試験対象としたコンクリート用化学混和

剤「レオプラス800S」は、従来の高性能AE減水剤と同様の減水性能とスランプ保持性を有しつつ、基準のプレーンコンクリートに比べ、長さ変化比が10%小さい値を示している。既存の一般的な高性能AE減水剤では、JIS A 6204の試験条件における長さ変化比は、基準コンクリートと同程度であるため、本製品は、乾燥収縮を低減させる効果があるといえる。

コンクリートの乾燥収縮を低減させるための材料としては、石灰石骨材の使用や混和材（膨張剤、収縮低減材）の使用が一般的である。化学混和剤に収縮低減作用を付加した本高性能AE減水剤は、これまでにない製品であり、今後、需要が拡大するものと考えられる。

当試験所では、日本工業規格（JIS）、関連学協会仕様書等に規定されている試験方法は勿論、これら以外の試験に関しても依頼者の皆様のご要望にお応えできるよう試験装置や体制を整えている。

（文責：材料グループ 鈴木澄江）

コンクリートの種類		基準コンクリート	試験コンクリート
ブリーディング量 cm ³ /cm ²	No.1	0.36	0.11
	No.2	0.34	0.11
	平均	0.35	0.11

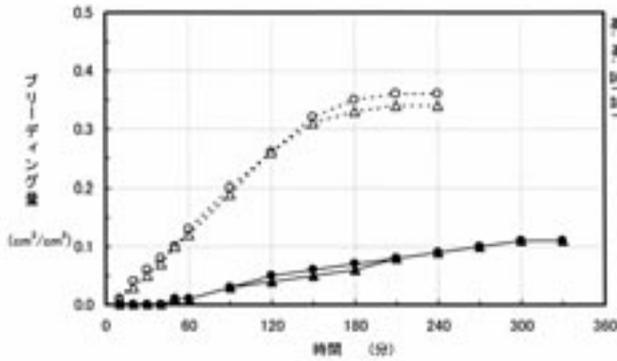


図1 ブリーディング試験結果

コンクリートの種類		基準コンクリート	試験コンクリート
凝結時間 (時一分)	始 発	No.1	5-10
		No.2	5-10
		平均	5-10
終 結	No.1	6-55	
	No.2	6-55	
	平均	6-55	

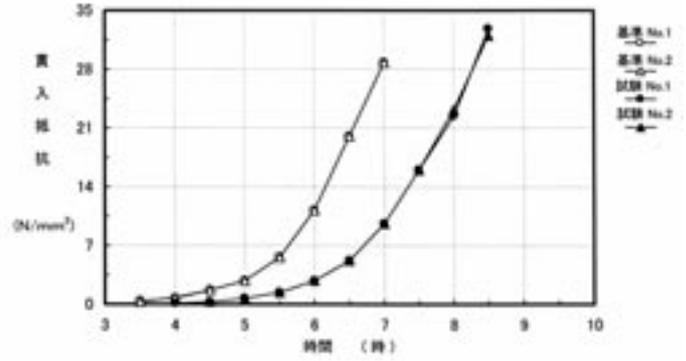


図2 凝結試験結果 (硬化曲線)

コンクリートの種類		基準コンクリート	試験コンクリート
長さ変化率 %	No.1	-0.0847	-0.0701
	No.2	-0.0762	-0.0717
	No.3	-0.0814	-0.0764
	平均	-0.0808	-0.0727

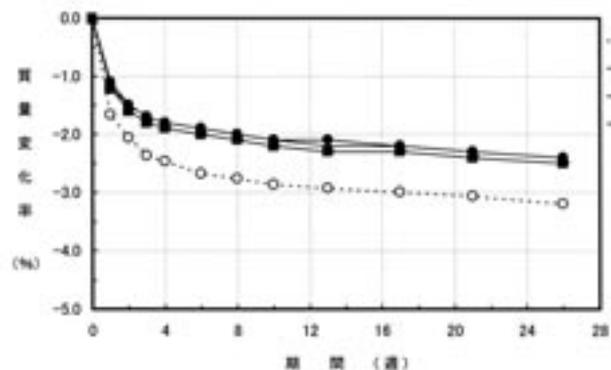
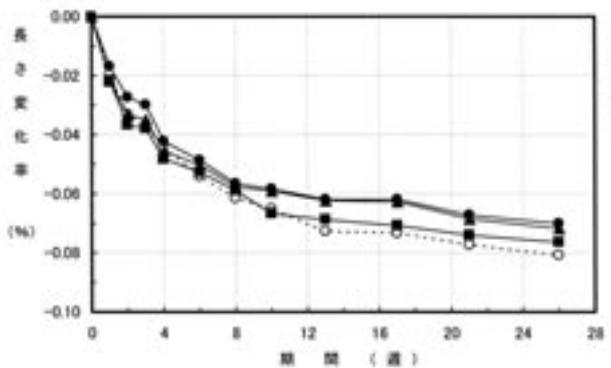


図3 長さ変化試験結果

コンクリートの種類	試験コンクリート 18cm			
	No.1	No.2	No.3	No.4
相対動弾性係数 % (300サイクル)	95	88	89	91

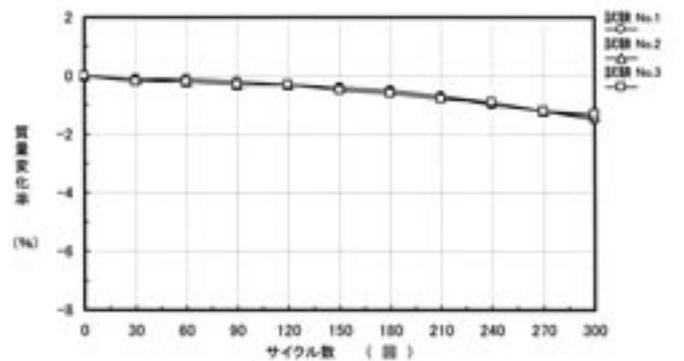
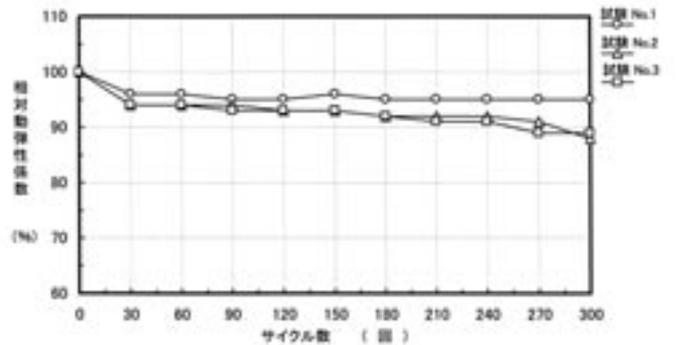


図4 凍結融解試験結果

低レベル放射性廃棄物処分施設における ベントナイト・砂混合材料の力学特性に関する研究

佐川 修

本研究では、低レベル放射性廃棄物処分施設における人工バリア材としてのベントナイトと砂を混合した材料に関して、これらの材料が置かれる環境履歴を想定した詳細な実験を行い、その力学特性を解明したものである。具体的には、不飽和状態～遷移状態～飽和状態下での力学特性を三軸圧縮試験等を通じて評価するとともに、ベントナイト系人工バリア材の変質などを想定した実験を行い、長期的な材料の力学特性を取得している。これらの情報は、放射性廃棄物処分施設の長期的な安全性・健全性に資する情報の提供に繋がるとともに、地盤工学の観点から貴重なデータを提供するものである。

1. 放射性廃棄物の処分に対する取組

1.1 放射性廃棄物とは

地球温暖化の要因とされている二酸化炭素の排出量の削減に向けた取組みが、欧米、日本などの工業国を中心に行われている。この中で、主要なエネルギー源の見直しも鋭意行われており、中でも原子力発電はCO₂の排出量が火力発電所に比べて約1/30であるなど、クリーンなエネルギー源として、近年その重要性が増しつつある。原子力発電は周知のとおり、物質を構成する原子核の核分裂時に発生する熱エネルギーを利用して蒸気を発生させている。わずかな燃料で多くのエネルギーを得ることができるという長所を有している一方で、燃料として使用されたウラン鉱石などの使用済みの核燃料は、人体に有害な放射性物質を多量に含んでいることから、事業所等から排出される産業廃棄物とは区別されて、放射性廃棄物として取り扱われる。

放射性廃棄物は、含まれる放射能レベル若しくは排出形態によって“高レベル放射性廃棄物”と“低レベル放射性廃棄物”に大別される。これらの廃棄物には人体に有害な放射性物質が多量且つ長期に渡って含有し続けることから、なるべく人間の生活圏より隔離して処分する必要性があり、具体的な方法として地層中に埋設処分することを前提とした技術開発が活発に行われている。

1.2 放射性廃棄物処分施設の概要

放射性廃棄物の地層処分の基本的な考え方は、岩盤等の天然バリアと放射性廃棄物と岩盤との間をセメント系の材料並びに粘土などの透水性の低い材料によって充填し、人工バリア層を設けることによって、有害物質の漏洩を防ぐものである。図1は日本で検討されている地層処分の概念を示したものであるが、放射能レベルの高い

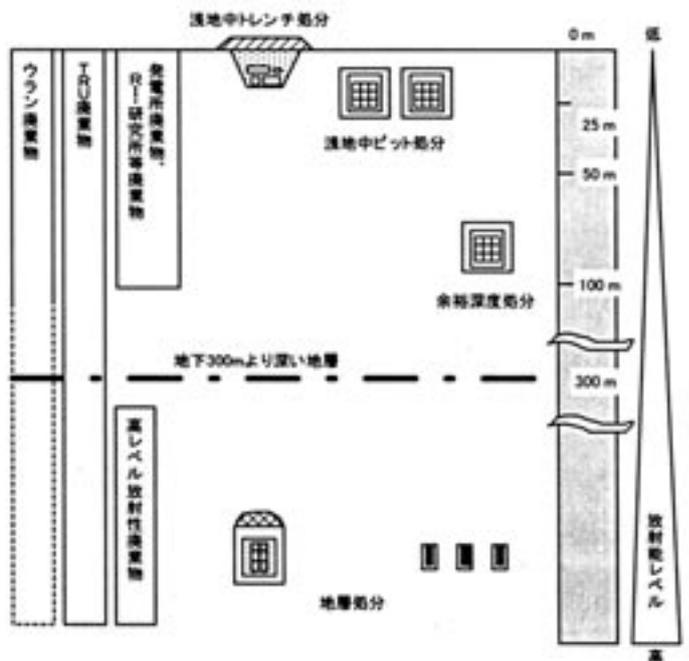


図1 放射性廃棄物の種類に応じた処分方法^{※1}

廃棄物ほど、地中深くに処分することとされている。放射性廃棄物の処分事業に関する情報は、参考情報※1、※2などを参照されたい。

2. 人工バリア材としてのベントナイトの適用

2.1 ベントナイトとは

ベントナイトはモンモリロナイトという粘土鉱物を主成分とする粘土で、その構造を模式的に表すと図2のようになる。モンモリロナイトの結晶は層状になっており、各層はマイナスに帯電している。この層と層の間にナトリウム (Na^+) やカルシウム (Ca^{2+}) などのプラスの電荷を要する交換性の陽イオンが引き寄せられており、ベントナイトの性質を特徴付けている。日本では人工バリア材としてのベントナイトには、結晶層間に存在する陽イオンが主に Na^+ であるベントナイト (Na型ベントナイトと称す) の使用が検討されている。Na型ベントナイトが選定された理由として、①：適度な砂を混合して締固めることによって低透水性を確保できる。②：ベントナイトの主要鉱物であるモンモリロナイトの結晶層間に水分子が入込む (吸収) と体積が膨潤する。③：ベントナイト自体が天然状態において地質学的に長期に安定した材料であること、などが挙げられる。特に、水を吸収することによる膨潤性は、例えば、岩盤とベントナイト系バリア材との間に隙間が生じたとしても、地下水の浸潤によってベントナイトが膨潤し、自然に隙間を充填する“自己シール性”が期待されていることによる。また、ベントナイトの結晶層に存在する陽イオンは、電氣的に強く結びついているわけではないため、プラスに帯電した放射性廃棄物からの核種等と容易に交換され、放射性物質の吸着が期待できることも、使用が検討されている理由のひとつである。

2.2 工学的な課題

さて、ここまではベントナイトの特徴のうち、その長所を述べたが、放射性廃棄物処分施設での適用に関しては解決すべき課題もある。

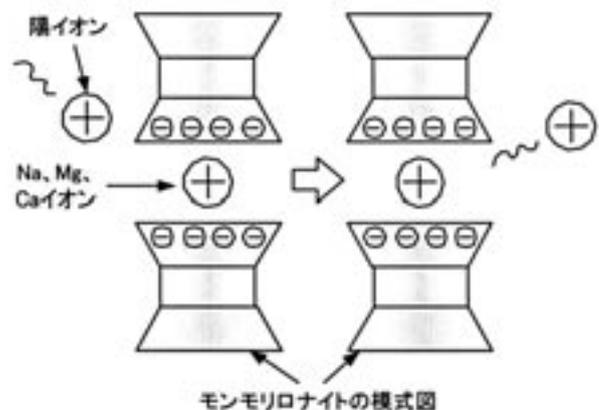


図2 モンモリロナイトによる陽イオン交換の模式図

1) 力学的な課題

放射性廃棄物処分施設は、建設段階においては地下水を止水した状態で建設されるため、ベントナイト系人工バリア材は、現場にて重機等によって任意の乾燥密度、含水状態 (= 不飽和状態) での締固めが検討されている。建設が終了した後、地下水位の上昇に伴って処分施設は冠水し、やがて完全な飽和状態への遷移する。地盤材料のせん断強度などの設計パラメータは水の影響を大きく受けるため、不飽和状態から飽和状態下にある材料の力学データの取得が必要であるが、締固めにベントナイトを対象としたデータ・知見は少ない。

2) ベントナイトの変質

セメント系材料とベントナイト系材料の適用を上で述べたが、Na型ベントナイト中のNaイオンがセメント系材料に含まれるCa成分中のCaイオンに置き換わり、長期的にNa型ベントナイトがCa型化し、当初期待していたNa型ベントナイトの膨潤性や低透水性が損なわれることが懸念されている。このような現象は、地下水を媒体として行われるため、特に飽和状態にあり、且つ長期的な観点からの検討が必要となる。また、放射性廃棄物処分施設は、通常の土木構造物とは異なり、1,000年～10,000年という非常に長い期間を念頭に置いた設計が必要とされているため、ベントナイト系人工バリア材の力学データ等の取得においてもこれらのことを念頭に置いた研究・技術開発が必要となる。

3. 本研究の位置づけ

本研究では、放射性廃棄物処分施設のうち、低レベル放射性廃棄物処分施設におけるベントナイト系人工バリア材を対象として、2.2で掲げた課題等を明確にするために、その力学特性のうち、圧縮及びせん断特性を主として三軸圧縮試験によって収集するとともに、長期的なベントナイトの変質にも焦点を当てて検討を行った。本研究で得られた知見は、放射性廃棄物処分施設の建設に際しての基礎的な情報となるだけでなく、特に、ベントナイトの変質に着目した長期的な観点からの力学的データに対する評価はこれまでに例がなく、工学的に有用性の高いデータの提供に繋がるものである。

4. 実験方法

4.1 ベントナイト系人工バリア材の基本物性の取得

低レベル放射性廃棄物処分施設におけるベントナイト系人工バリア材は、砂とNa型ベントナイトを混合して現場にて締固めることによって作製される（高レベル放射性廃棄物処分施設では逆に、ベントナイト主体の緩衝材と呼ばれるバリア材の構築が前提）。本研究では、**図3**に示す粒度調整後の珪砂に所定の質量比となるようにクニミネ工業製のNa型ベントナイト（クニゲルV1）を混合した材料を準備した。その混合率 α （%）は、10%、20%及び30%の3パターンとした。なお、本研究で用いた珪砂及びベントナイトは、国内における人工バリア材に関する一連の研究等で用いられている材料である。

1) 締固め特性

ベントナイト系人工バリア材の締固め特性を取得するために、JIS A 1999「突固めによる土の締固め試験方法」に準拠して締固め試験を実施した。**図4**は含水比と材料としての乾燥密度との関係を示したものである。若干のばらつきがあるもの、同じ含水比で乾燥密度を比較した場合、 α が増加するにつれて乾燥密度が高くなっていることから、混合率の増加によって締固めやすくなっていることがわかる。また、締固め曲線の凸部に対応した乾

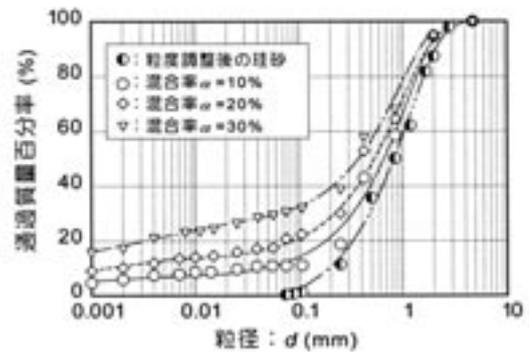


図3 実験に用いた試料の粒度分布

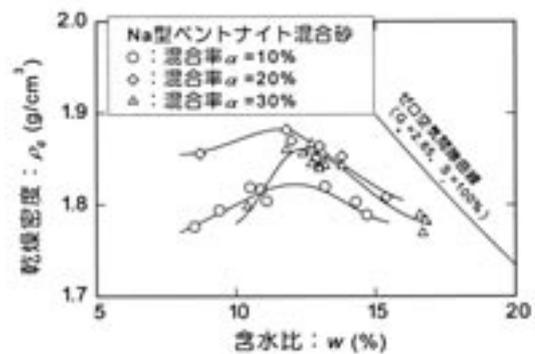


図4 試料の締固め曲線

燥密度を“最大乾燥密度”，含水比を“最適含水比”といい、地盤工学においては土構造物の設計・管理上、重要なパラメータとして取扱われている。本研究では、後述する力学試験用の供試体は、締固め試験より得られた最大乾燥密度，最適含水比を基準にして作製した。

4.2 不飽和状態におけるベントナイト系バリア材に対する力学試験¹⁾

不飽和状態にある地盤材料は一般に飽和状態にある地盤材料よりもせん断強度が高い。これは、土粒子同士の接点に存在する水の毛管力によって、見かけ上のせん断抵抗力が発生するためである。この不飽和状態における土の力学特性を表すために、“サクシオン”と呼ばれるパラメータを導入してその挙動が評価されている。

本研究では、ベントナイト系バリア材のせん断強度に与えるサクシオンの影響を把握するために、**図5**に示すサクシオン制御可能な三軸圧縮試験装置を開発した。この試験装置の特徴は、供試体のサクシオンを制御するた

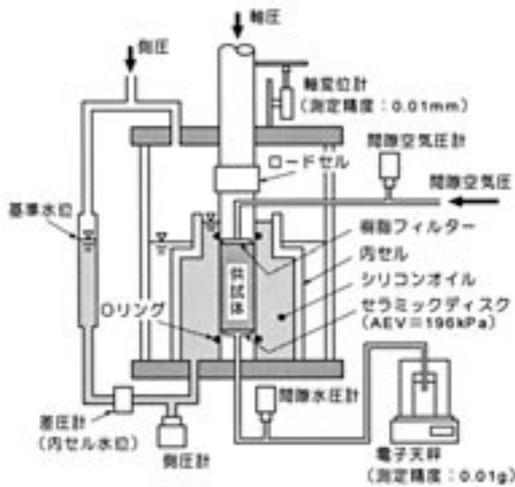


図5 サクション制御三軸圧縮試験装置

めに、供試体中の間隙空気圧と間隙水圧を独立して制御可能としており、複雑な応力経路や長時間の試験も可能となるようにPCによって制御している。また、供試体の体積変化を測定するために、二重セル構造を採用している。二重セル構造とすることで、内セル内のシリコンオイルの水位変動から間接的に不飽和状態の供試体の体積変化を測定できること、拘束圧の増減に伴うセルの膨張に起因した測定誤差を小さくすることができることによる。

図6に供試体に対する拘束圧を200kPaとした場合の、異なるサクション状態におけるベントナイト系バリア材の応力-ひずみ関係を示す。ここで、縦軸の“軸差応力”とは、鉛直方向に圧縮することで得られる“鉛直方向応力 (σ_a)”と半径方向に作用させている拘束圧“側方向応力 (σ_r)”の差のことである。図6 (a), (b) より、いずれもサクションの増加に伴いせん断強度が高くなる傾向を示しており、サクションが供試体の強度を高める働きをしていることがわかる。また、体積ひずみに着目すると、サクションが体積ひずみの発生を抑制する働きをしており、サクションが圧縮に伴う材料の変形に対して抵抗力として作用していることが確認された。また、(a)と(b)を比較すると、 $\alpha=20\%$ とした供試体の方が $\alpha=10\%$ の供試体よりもせん断強度が低いことが

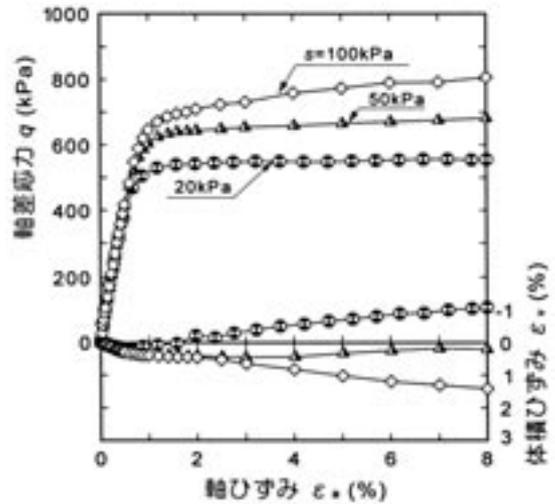


図6 (a) 軸差応力-軸ひずみ関係 ($\alpha=10\%$)

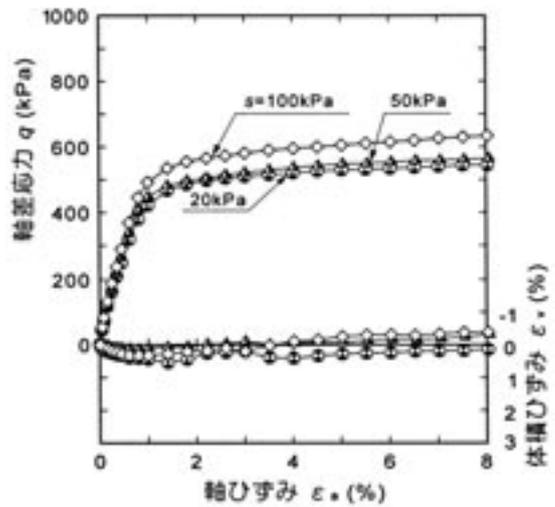


図6 (b) 軸差応力-軸ひずみ関係 ($\alpha=20\%$)

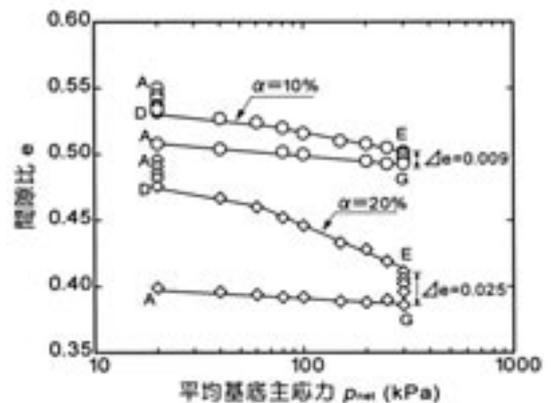


図7 圧縮応力と間隙比の関係

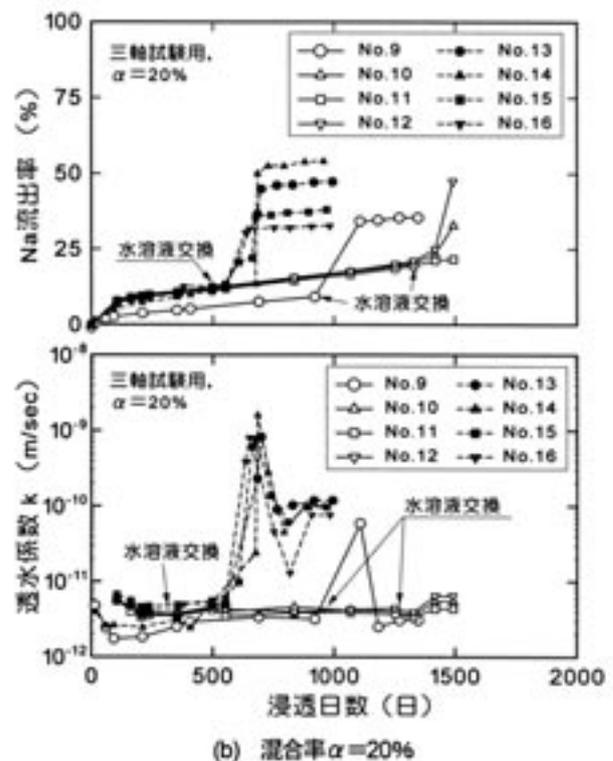
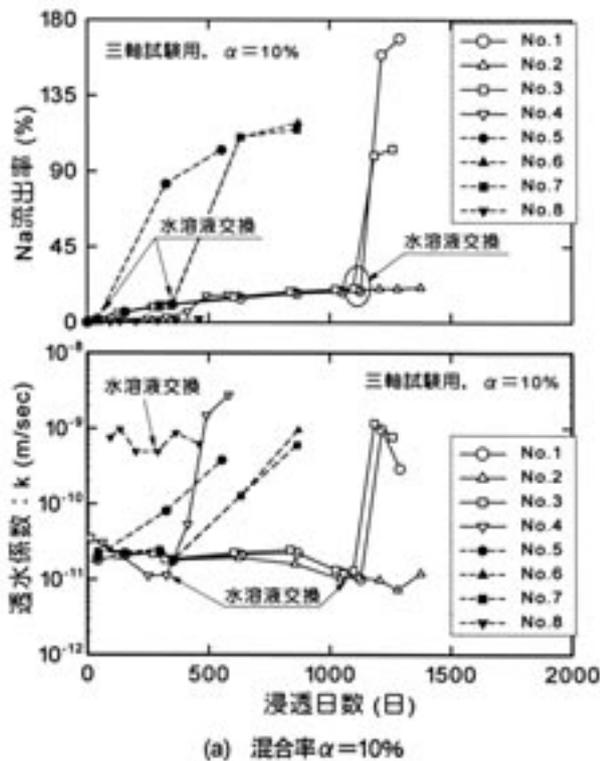


図8 供試体からのNaイオン流出率と透水係数の経時変化

見て取れる。したがって、バリア材としての透水性と同時に材料としての強度に対する最適なベントナイト混合率の検討が重要な課題となる。

さて、上述したように、地層中に建設される放射性廃棄物処分施設は、地下水位の上昇によって徐々に飽和状態下に置かれることとなる。この時にベントナイト系人工バリア材が受ける応力状態を概観すると、

- ① 締固めた状態での設置 (サクシジョンの発生)
 - ② 処分施設の建設 (処分施設の自重による上載圧の作用)
 - ③ 地下水位の上昇 (抵抗力としてのサクシジョンの消失)
- が考えられる。このような応力状態を再現するため、拘束圧及びサクシジョンを段階的に载荷・除荷する“ステップ試験”を実施した。

図7にステップ試験より得られた圧縮応力と供試体の間隙比 (供試体中の間隙部分の体積 V_v と土粒子部分の体積 V_s との比) の関係を示す。ここで、図中のE→Gにおける間隙比の値に着目すると、 $\alpha = 20\% > \alpha = 10\%$ となっており、ベントナイト混合率の増加は、せん断強度だけでなく、材料としての圧縮性にも影響を与えることがわ

かる。また、この結果より、放射性廃棄物処分施設においてベントナイト系バリア材に外力が作用した状態で、地下水の上昇によるベントナイト系バリア材の飽和によってサクシジョンが消失されると、圧縮を示すことが示唆された。従って、圧縮に対する対策 (支持力を期待するのであれば砂の混合割合を増やす) を講じる必要がある。

4.3 長期的な変質を想定した力学試験²⁾

1) Na型ベントナイトの変質

ベントナイトの変質に関する検討は、文献^{3), 4), 5)}などに代表されるような、セメント系バリア材との併用によるものが数例あるものの、変質がベントナイト系バリア材の力学特性に与える影響に関しては皆無である。本研究では、4.11) の条件によって作製した供試体に、セメント系バリア材のからの間隙水を想定して水酸化カルシウム水溶液 (Caイオン濃度: 約600mg/L) を長期に渡って浸透させ、Ca置換させた供試体を作製した。図8に供試体からのNaイオン流出率と透水係数の経時変化を示す。Na流出率の増加は、Na型ベントナイト中のNaイオ

ンがカルシウム水溶液中のCaイオンと置換わり，ベントナイトの性質が“Ca型化”することを意味する。Naイオン流出率は，供試体から排出された浸出水に含有するNaイオン量を，プラズマ (ICP) 発光装置によって定量分析を行い，次式によって算出した。

$$\text{Na流出率 (\%)} = \frac{\text{流出したNaイオン量の累計値}}{\text{Na型ベントナイトの乾燥質量} \times \text{混合率} \times 12.4} \times 100$$

ここで，式 (1) の右辺分母の“12.4”は，本研究で使用したNa型ベントナイト (クニゲルV1) 1g 当たりのNa量 (12.4mg/g) である。なお，Na流出率が低調な供試体に対しては，カルシウム濃度を高濃度の塩化カルシウム水溶液 (Caイオン濃度：約6000mg/L) に交換し，ベントナイトの変質を促進させた。

図から，Na流出率の増大と透水係数の変動時期が一致していること，若干のばらつきが認められるものの，浸透日数の経過とともに透水係数が大きくなる傾向にあることが認められる。すなわち，Na型ベントナイトがCa型化されると，透水性が損なわれることが懸念されることが，本研究より明らかとなった。本研究で得られた透水性に関するこれらの知見はネガティブなものであるが，ベントナイトの混合率が高い場合においては別途検討されており，詳しくは小峰ら⁶⁾の研究を参照頂きたい。

2) Ca型化が力学特性に及ぼす影響

4.31) で作製されたCa型化された供試体を用いて三軸圧縮試験を行い，せん断強度特性の評価を行った。また，4.11) の条件によって作製された供試体を長期に渡って飽和化させ，飽和状態下での強度特性の比較検討も行った。

図9に三軸圧縮試験より得られた応力-ひずみ関係を示す。ここで，混合率 α が大きくなるとせん断強度が低くなるという4.2の結果を踏まえ，混合率 $\alpha = 20\%$ の結果に着目して考察を行う。Na型ベントナイトは長期にわたって飽和させた場合，せん断強度は約190kPa程度であり，図6 (b) のサクション20kPaの結果 (ピーク時のせん断強度：約500kPa) と比較しても著しく低下しているこ

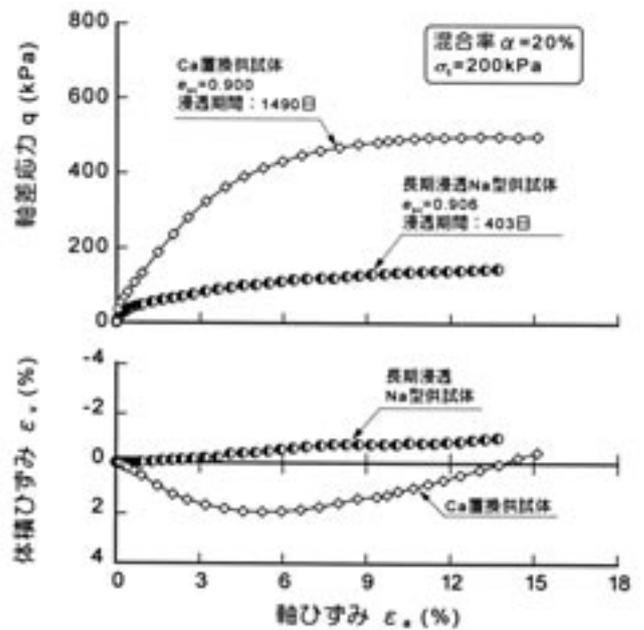


図9 応力-ひずみ関係

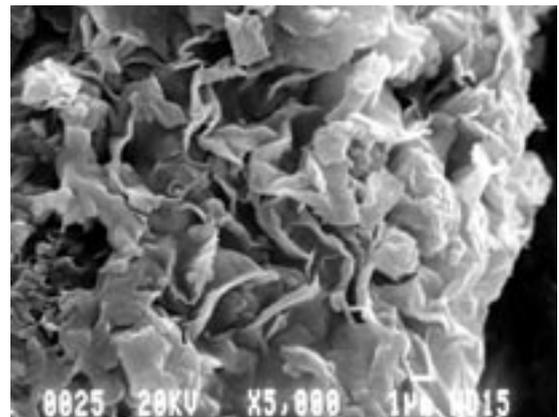


写真1 Ca型化させたベントナイトの粒子構造

とがわかる。一方，Ca置換させると発揮される最大の軸差応力は，Ca置換ベントナイト混合供試体の方が飽和化させたNa型ベントナイト供試体よりはるかに大きい強度 (約500kPa) を示しているとともに，その大きさは図6 (b) のサクション20kPaの結果とほぼ同程度の大きさである。Ca型化させた供試体より取り出したベントナイトのSEM画像を写真1に示す。紙面の都合上，Na型ベントナイトのSEM画像は割愛したが，Na型ベントナイトのSEM画像では確認された不定形膜状の粒子が写真1では確認されず，また，それぞれの粒子が一体化し，その構造が発達している様子が観察される。カルシウム水溶液

の浸透によってモンモリロナイトの消失又はCAH（アルミン酸カルシウム水和鉱物）及びCSH（珪酸カルシウム水和鉱物）などの鉱物が生成される³⁾ことが示されているが、長期に渡るカルシウム水溶液の浸透によって、砂粒子との固結構造が発達してせん断強度が高くなったものと考えられる。以上より、限定された条件下ではあるが、不飽和状態においては、サクシオンによって強度が特徴付けられるとともに、飽和状態においては、サクシオンの消失によって強度の低下が生じる。一方、長期に渡ってカルシウム分によってベントナイトが変質された場合、この変質は材料としての強度を高くさせる働きをすることが明らかとなった。

5. 結論

本研究で得られた主な成果は次のとおりである。

- 不飽和状態でのベントナイト系バリア材の力学特性を取得するとともに、そのせん断強度はサクシオンによって特徴付けられることを明らかにした。
- ベントナイトの変質を想定した実験を行い、Na型ベントナイトを用いた供試体の変質を、Na流出率というパラメータによって評価した。また、あわせて透水係数を取得し、変質に伴う透水特性の時系列データを取得した。
- Ca型化させた供試体を用いて力学試験を行い、せん断強度の評価を行った。この実験を通して、人工バリア材の長期的な材料強度を取得した。

6. 今後の課題

本研究では、低レベル放射性廃棄物処分施設における人工バリア材としてのベントナイト系バリア材に焦点をあてて、主として力学特性の把握及び評価を行ったが、ベントナイトの混合率に関しては、限られた条件での結果しか得られていない。工学的な観点からはより広範囲での混合率を条件とした検討が必要とともに、特に、Ca型化等のベントナイトの変質については、さらなる検討

が必要である。また、これらの実験には長期間を有するため、材料特性のモデル化やシミュレーションの開発など成すべき課題は多い。引続き、本研究で得られた知見を基にして研究を深めていく予定である。

【謝辞】

本研究は、著者が山口大学大学院修士課程及び博士課程在籍時に行った研究並びに当センター入社後の文献調査等を通じて得られた知見を取纏めたものです。本研究に対する学位請求論文の審査においては、山口大学大学院教授兵動正幸先生（建材試験センター西日本試験所技術委員）に懇切丁寧なご指導を賜りました。また、山口大学大学院教授山本哲郎先生、松田博先生、同大学院准教授中田幸男先生、同大学院助教吉本憲正先生には論文審査を通じて貴重なご意見を頂きました。さらには、入社後における論文の取纏めに際しては、当センター標準部調査研究開発課の皆様には様々な面でご協力を頂き、ここに改めて厚く御礼申し上げます。

【参考情報】

- ※1：原子力発電環境整備機構HP (<http://www.numo.or.jp/>)
- ※2：放射性廃棄物のホームページ（資源エネルギー庁）(<http://www.enecho.meti.go.jp/rw/index.html>)

【参考文献】

- 1) 佐川修, 兵動正幸, 中田幸男, 吉本憲正, 藤原愛: 砂・ベントナイト混合材料の圧縮・せん断特性に及ぼすサクシオンの影響, 土木学会論文集C, Vol.64, No. 3, pp.639-649, 2008.
- 2) 佐川修, 兵動正幸, 中田幸男, 吉本憲正, 藤原愛: 長期浸透を受けたNa型ベントナイト混合砂の力学特性に及ぼすCa化の影響, 土木学会論文集C, Vol. 64, No. 1, pp.43-56, 2008.
- 3) 久保博, 黒木泰貴, 三原守弘: ベントナイト系緩衝材のコンクリート間隙水による長期変質の基礎研究, 土と基礎, Vol.46, No.10, 1998.
- 4) 核燃料サイクル開発機構東海事業所: 高アルカリ性環境で変質させたベントナイトのコロイドフィルトレーション効果 (研究報告), JNC TN8400, 2002-013
- 5) 黒澤進, 柴田雅博, 上田真三, 市毛悟, 林賢一, 油井三和: 高アルカリ性条件でのベントナイトの変質とコロイド濾過効果に及ぼす影響, 日本原子力学会和文論文誌, Vol.1, No.2, pp.138-142, 2002.
- 6) Komine, H.: Theoretical equations on hydraulic conductivities of bentonite based buffer and backfill for underground disposal of radioactive wastes, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, (ASCE), Vol.134, No.4, pp.497-508, 2008.4.

*執筆者

佐川 修 (さがわ・おさむ)

(財)建材試験センター中央試験所
品質性能部 防耐火グループ 博士(工学)
専門分野: 地盤環境工学, 土質力学



— 建材試験センター規格 —

JSTM H 8001 (土工用製鋼スラグ砕石) の制定について

1. 制定の経緯

資源有効利用促進法の改正にあたり、平成20年1月の産業構造審議会 環境部会廃棄物・リサイクル小委員会基本政策ワーキンググループの報告書“世界最高水準の省資源社会の実現へ向けて～グリーン化を基軸とする次世代ものづくりの促進～”では、素材産業などの副産物の再生利用の促進について、“素材産業などにおいて発生する副産物のうち、建設・土木用資材を中心に技術的に利用可能な用途先が既に存在する副産物については、政府のグリーン調達などとの連携にも留意しつつ、JISや団体規格を活用するといった製品に加工する際の品質規格の策定などの事業者の取組を通じて、製品としての利用を一層促進することが必要である。”と報告されています。

製鋼スラグは、その性状から天然の路盤材料と同様な粒状材料として扱うことができ、また天然の路盤材料に比べて単位容積質量及び内部摩擦角が大きいという優れた土質力学的特性がありますが、石灰分を含むため膨張と高アルカリ水溶出の性質があります。これらの特質を十分理解したうえで、製鋼スラグ製品の特性を十分生かす適正な利用方法や工法により、合理的で経済的な構造物を得ることが期待できます。また、本規格を制定することにより、製品としての位置づけがより一層明確になります。

このような背景のもと、従来JIS化がなされなかった製鋼スラグの土工用材料を、転炉系スラグ、電気炉系スラグを加工した製鋼スラグ砕石の使用用途による区分、品質基準、販売管理基準等を規定しJSTM (建材試験センター規格) として制定するため調査研究を実施しました。

2. 規格の概要

(1) 規格の構成

1. 適用範囲
2. 引用規格
3. 定義
4. 種類及び区分
5. 呼び方
6. 品質
7. エージング
8. 試験方法
9. 検査
10. 表示
11. 報告
12. スラグ砕石の販売管理

(2) 主な審議概要

①適用範囲

土工用鉄鋼スラグの製品販売実績調査結果に基づき、使用実績の多い用途で要求される性能が同じものから規格化することとし、土工用のうち仮設道路及び整地に使用されるものに限定し、製鋼スラグを素材として製造した砕石に適用することとしました。製鋼スラグには転炉系製鋼スラグと電気炉系製鋼スラグがありますが、製鋼スラグ以外の素材、すなわち高炉スラグ、フェロアロイ(合金鉄)スラグ、非鉄スラグ、キューポラスラグ、熔融スラグなどを単独又は混合して製造した砕石は、この規格の適用範囲外としました。

②化学物質の溶出量・含有量の検査項目

溶出量に関する土壤環境基準および含有量に関する土壤汚染対策法基準を適用することとしましたが、鉄鋼の製造プロセス特性上スラグに環境基準を超えて存在しえ

表1 化学物質の溶出量基準¹⁾

項目	溶出量基準
鉛	0.01 mg/L 以下
六価クロム	0.05 mg/L 以下
セレン	0.01 mg/L 以下
ふっ素	0.8 mg/L 以下
ほう素	1 mg/L 以下

注1) 土壌の汚染に係る環境基準と同等です。

表2 化学物質の含有量基準²⁾

項目	含有量基準
鉛	150 mg/kg 以下
六価クロム	250 mg/kg 以下
セレン	150 mg/kg 以下
ふっ素	4000 mg/kg 以下
ほう素	4000 mg/kg 以下

注2) 土壌汚染対策法に基づく指定区域の指定に係る基準と同等です。

表3 使用箇所による区分

区分	使用箇所
A	周辺に構造物や工作物などがある箇所で、上層路盤材相当の支持力を必要とする箇所。
B	膨張特性が周辺構造物又は工作物などに影響を及ぼす可能性がない箇所で、上層路盤材相当の支持力を必要とする箇所。
C	膨張特性が周辺構造物又は工作物などに影響を及ぼす可能性がない箇所で、下層路盤材相当の支持力を必要とする箇所。

表4 最大粒径による区分

区分	最大粒の範囲
80	106 ~ 53
40	53 ~ 37.5
30	37.5 ~ 26.5
20	26.5 ~ 19

ない化学物質を除き、必要と考えられる物質について規定しました。

③使用箇所による区分と要求される性能

土工用製鋼スラグ碎石のうち、修正CBR並びに膨張性について所定の性能を満たすものを標準の区分Aとしました。仮設道路及び整地の使用実態を調査した結果、膨張性並びに修正CBRの性能が区分Aほど高い性能を要求されない場合があったため、使用箇所に応じた区分B及びCを設定しました。

④環境安全性確保のためのロット管理方法

鋼の原料中の有害物質や、精錬工程で添加するふっ素や鉛、クロムを含む物質がスラグ製品に含まれる可能性を考慮した上で、ロット管理方法を規定しました。

⑤化学物質の溶出量及び含有量

スラグ碎石は土壌に接触する形で利用され、長い間に土壌と区別できなくなり、最終的に土壌と同様に扱われることも考えられます。従って、スラグ碎石の化学物質に係る環境安全上の基準は、溶出量基準についてはスラグ碎石単体で土壌の汚染に係る環境基準値と同等のレベルを定め、含有量基準についてもスラグ碎石単体で土壌汚染対策法に基づく指定区域の指定に係る基準値と同等

レベルを定めました。土壌に対する基準の考え方を適用し、それを参考としつつ製鋼スラグ製造工程の特徴を考慮して検査項目を規定しました。

⑥粒度

スラグ碎石の粒度分布は一般にJIS A 5001道路用碎石で規定するクラッシュランの粒度分布を満足するため、層厚に影響を及ぼす最大粒径のみを規定しました。通常の使用場所におけるスラグ碎石の最大粒径はJIS A 5015のクラッシュラン鉄鋼スラグと同様に20mm、30mm、40mmの3種類で十分であるが、原地盤が極端に軟弱な場合は、粒度はできるだけ大きい方が食込みも少なく施工しやすいので、最大粒径80mmを設けました。

⑦性能

スラグ碎石は骨材同士の噛みあわせが良好で、支持力の目安となる修正CBRは一般の路盤材の修正CBRと同等です。従って区分A及びBのように上層路盤材と同等の支持力を要求される場合は、修正CBR 80%以上としました。また、区分Cの修正CBRは30%以上としました。これまでの測定実績データからスラグ碎石は下層路盤材に必要な修正CBR30%以上を有していることが判明しています。

表5 性能

性能項目	区分A	区分B	区分C
修正CBR %	80以上	80以上	30以上
水浸膨張比 %	1.5以下	—	—

⑧エージング

エージングの規定は、水浸膨張比の規定と同様に日本工業規格JIS A 5015（道路用鉄鋼スラグ）を準用しています。すなわち素材の製鋼スラグの水浸膨張比が小さくても、エージング処理を行わない製鋼スラグは一部に生石灰が残存し、施工後に生石灰と水が反応して膨張することがあります。このため周辺に構造物や工作物などがある箇所に使用する場合は通常エージングを一定期間（6か月以上、ただし水浸膨張比が0.6%以下の電気炉系スラグは最短3か月まで短縮）、またはそれと同等以上の効果を有する促進エージングを行うこととしました。

エージングには通常エージングと促進エージングがありますが、通常エージングは長期にわたり広大なエージングヤードを必要とすること、また、促進エージングを行った路盤材の実績が蓄積されてきたことで、現在では促進エージングが一般的になっています。

促進エージングは、温度を上げて水和反応を促進する方法であり、蒸気エージングがよく用いられています。蒸気エージングは、コンクリート製のピットにスラグを挿入し、ピット下部の蒸気配管から蒸気をスラグ中に吹き込む方法であり、温度上昇に1日程度、反応促進に1～3日程度、冷却に1～2日程度を要します。多くの施工例において、蒸気エージングにより確実に水和反応が進行し、通常エージングと同等以上にスラグの膨張に対する安定性が高くなっていることが確認されているため、促進エージングにより期間を短縮できることとしました。

⑨検査

スラグ碎石のロット管理は土工用製鋼スラグ碎石の環境安全性を確保するため、原則として、同一製造条件で1か月以内に製造されたものを同一ロットとしました。

ただし、土工用製鋼スラグ碎石の各事業所で環境安全性に関する品質保証のできるロットを各事業所の実態に応じた方法で設定しました。例えば、**1)** 製造設備の新增設あるいは改造などにより、精錬工程を変更した場合、**2)** 製造上の理由により、精錬工程を変更した場合、**3)** 製造鋼種の変更に対応するため、ふっ素、クロム、鉛、ほう素、セレンの添加条件を大幅に変更した場合、などは別ロットとしました。

分別されたロットは、加工工程、保管場所、出荷時にいたるまで他のロットと分けて管理することが重要になります。

また、検査頻度は化学物質の溶出量及び含有量が確実に規定に適合していることを確認するために、1か月に1回以上の検査を行うこととしました。化学物質の溶出量及び含有量はスラグに含有される化学物質の種類又は量により決定されることとなりますが、特に、ふっ素、クロム、鉛、ほう素などを製造上の理由で添加した場合には、適切な管理を行うこととしました。

⑩スラグ碎石の販売管理

スラグ碎石は天然材料と同様に扱うことができ、天然材に比べて単位容積質量及び内部摩擦角が大きいという優れた土質力学的特性があります。しかし、石灰分が高いためスラグ碎石に触れた水は高アルカリを示し、スラグ碎石が乾燥すると粉塵が発生する場合があります。JISなどでは製品の販売管理まで規定した例は見受けられませんが、スラグ碎石が販売後の不適切な使用・管理により環境問題を引き起こした事例も見られ、建材試験センター規格はJISなどのフォーマットに縛られないことから、敢えて製品としての信用を確保するために本箇条を設けました。

販売者は、製品販売後の管理も含めて不適切な使用・管理により生じうる環境問題を未然に防止するために、受注前調査、製品出荷後の輸送、一時保管、施工中、施工完了後の各段階に応じて、適切に管理・フォローするための販売管理マニュアルを整備することとしました。

【出典】土工用製鋼スラグ製品の標準化調査研究報告書

（文責：調査研究開発課 若木和雄）

— 建材試験センター規格 —

JSTM

(Japan Testing Center for Construction Materials Standard of Testing Method)

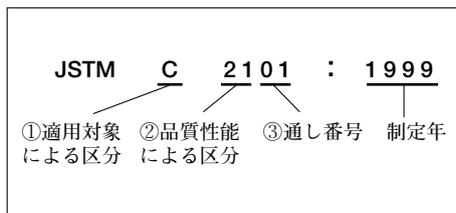
当センターは、1992年10月に建築物の性能確保、品質向上の推進に寄与することを目的として標準化規定を定め、「建材試験センター規格 (JSTM)」を制定しました。

JSTMは、主に建設部材及び建築物の品質・性能を評価するための試験方法規格を中心に、構造材料の安全性、住宅の居住性、設備の省エネルギー性、耐久性に関する規格などで、現在までに87規格が制定されています。

JSTMは、当センター内に組織された学識経験者・産業界・試験機関の技術者などから構成されるJSTM標準化委員会(委員長：菅原進一 東京理科大学 教授)の審議を経て、制定されています。この委員会は年に2回程度開催され、規格に関する審議、専門委員会の設置などについて審議が行われています。

1. JSTMの分類記号

JSTM表示例



JSTMの分類記号は、次の①から③の3軸で構成されています。

① 適用対象による区分	A~Z	材料レベルから部材レベル、建築レベルまで定めています。
② 品質性能による区分	00~92	構造安全性、環境安全性、居住性、耐久性、生産性などに大別しています。
③ 通し番号 (品質性能による区分ごと)	0~99	0~50は試験室試験、51~70は現場試験、71~99は基準・評価他と定めています。

2. 現在のJSTM

これまでに作成したJSTMの規格区分は次のとおりです。

JSTMの区分

規格の適用対象	区分	規格数
コンクリート用材料	B	1
コンクリート・コンクリート製品	C	13
金属系材料及び製品	E	5
アスファルト・プラスチック系材料及び製品	G	1
BからG以外の材料、製品及び材料共通試験	H	8
壁・床・屋根等のパネル及びその構成材	J	19
開口部構成材及びその製品	K	1
J・K以外の構成材、部品及び構成材	L	9
給排水等の衛生設備	U	2
換気・給湯・冷暖房・ソーラーなどの空調設備	V	15
上記以外の設備	W	1
建築物の性能及び機能関係	X	12

現在は42規格についてホームページで公開・販売を行っています。これらのうち、既にJISに規定されているもの、また制定されてから時間が経過しているものなどがあるため、現在見直し作業を行っています。今後も工学的知見の蓄積を基に、新しい規格の作成を行ってまいります。

規格内容については、ホームページで閲覧することができますのでご利用下さい。

(http://www.jtccm.or.jp/jtccm_hyojyun_jstm)

・JSTMに関するお問合せは調査研究開発課まで。

〒340-0015 埼玉県草加市高砂2-9-2 アコス北館Nビル3階 TEL：048-920-3814 FAX：048-920-3821

連載

たてものづくり 随想

第14回

建築の直線・曲線または 平面・曲面に対する考察

宇都宮大学 工学部建設学科 教授
小西敏正

□最近まで、ほとんど直方体しかなかった超高層ビルの外形にも変化が現れ、曲面を持つものが見られるようになってきた。建築の近代化を担ったモダニズム建築は、豆腐のようだともいわれるが、別に必ず直線と平面で構成されているわけではない。村野藤吾の旧読売会館・そごう百貨店、宇部渡辺翁記念館などゆるい曲面で構成されている。前者は敷地の有効利用のために道路境界一杯に建てたためだともいえるが、後者はそんなことはない。

安井武雄の大阪ガス会社ビル、吉田鉄郎の東京中央郵便局、竹中工務店の日活国際会館のコーナーはどれもカーブしてその存在を強調している。山田守の東京中央電信局はカーブの連続が全体を印象づけていた。外国でもW・グロピウスのデッサウの労働局やイーロ・サーリネンのエール大学室内ホッケー場、アイドルワイルド空港のTWAターミナル・ビルなども全体の形状が曲面で構成されている。

□もう大分経つが、建築雑誌に掲載されたものを対象に建築の中で曲面

がどの様に使われているか調べたことがある。構造種別では木造の建物に曲面が少なく、RC造にはかなり見られ、さらにS造やSRC造は多い。また、ここ数十年で次第に曲面を使った建築が増えており、しかも複曲面のものが増えていることがわかった。

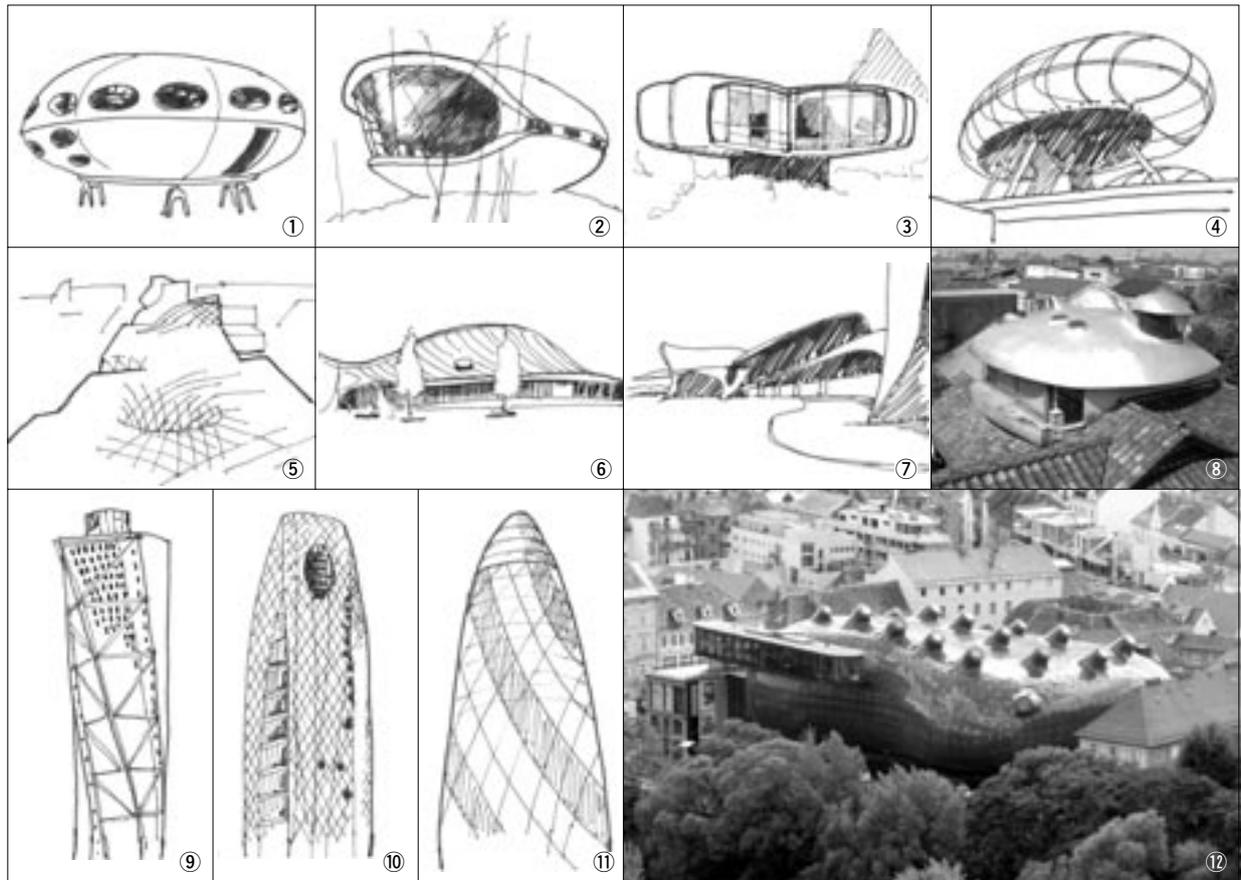
複曲面という余り一般的に使われない言葉が出てきたが、少し回り道をして、図学的な説明を加えておく。面が無数の線から構成されていると考えた場合、その線を面素という。一般的に直線の面素のある面を線織面、曲線面素からだけから構成される面を複曲面という。球は複曲面であるが、それに近い形がドームとして昔から造り続けられてきている。一般に、軸を中心に直線や曲線を回転してつくる面を回転面というが、比較的つくり易い曲面であるといえる。特に工業化により一種類のパーツを連続して接合させることで造ることができる。

□原始住居を思い浮かべれば古くから曲面で構成される建築物は少なくないことが分る。設計図など書かず

構造計算もしなければ、曲面建築は意外とつくりやすい。しかし、図面通りに正確にできるとなると曲面は難しい。構造計算が必要な場合はさらに難しい。コンピューターが一般化し始めて複雑な曲面建築の建設が可能になった。曲面で構成されている丹下健三の代々木の体育館は屋根の吊り具合を眺めてカーブを調整したとかいう話を聞いたことがある。法律的な問題は別にして、必ずしも図面通りにできていなくてもかまわないのかも知れない。イスラムの教えでは、完璧なものは神にしかできないからと、わざと直角にならないようにする。イスファファンやカサブランカの街の航空写真を見るとこのことがはっきり分かる。

□確かに複曲面によって構成される建築が増えてきているが、これはコンピューターによって、複雑な面の図面が描けるようになり、構造計算ができるようになり、施工もその助けを得られるようになってきたからだと考えられる。

モンサント社による住宅、空飛ぶ円盤の家(ポリエステルプラスチックの部材を16個つくり、プレハブ式に組み立ててある。設計：マーサ・サーリネン=フィンランド)、ハンザーマン設計の卵か家かといわれた住宅など未来指向から生まれた形態としての曲面建築といえる。そして、こういったものが世界各地で試みられ、その後一時期なりを潜めていたが最近になりまた復活している。当初の一連の作品は、これからの時代を感じとり人々にうったえかけるといふ芸術の特質であり、近年のものはやっとそれが時代に即してきたことを顕している。



- ①モンサント社による空飛ぶ円盤の家
- ②ハンザーマン設計の未来住宅
- ③1950年代にディズニーランドに建てられた未来の家
- ④ヴェネチア・マルチメディア・センター（マッシミリアーノ・フクサス）
- ⑤ミラノ見本市会場の屋根（2005）（マッシミリアーノ・フクサス）
- ⑥エール大学室内ホッケー場（イェロ・サーリネン）
- ⑦アイドルワイルド空港TWAターミナルビル（イェロ・サーリネン）
- ⑧ローテクによる我が家のこども部屋
- ⑨スエーデン、マルメの高層ビル（カラトラバ）
- ⑩コクーンタワー（東京新宿）
- ⑪ガーキンと呼ばれるロンドンのスイス・レ・タワー（ノーマン・フォスター）
- ⑫オーストリア、グラーツのクンストハウス（ピーター・クック、コリン・フルニエ）

最近では、超高層がそれぞれの独自性を主張するために複曲面を持つ形態を取り入れている。愛宕グリーンヒルズフォレストタワーや、新宿のコクーンタワーなどもその一例であるし、パリや、ロンドンにも独自の曲面を持った超高層ビルが次々に建てられている。

また最近のものを挙げれば、2005年のミラノ見本市会場の中心軸を覆うガラスの屋根。マッシミリアーノ・フクサス設計のヴェネチア・マルチメディア・センターなど数多く興味深い曲面建築がある。

□ コンピューターを駆使した高度な
 (助建材試験センター 建材試験情報 11'08

技術を必要とする構法で、曲面建築がつけられた代表例として、オーストリアの第2の都市グラーツにある、ピーター・クックとコリン・フルニエの設計したクンストハウスと呼ばれる美術館がある。多数のトプライトの飛び出した特異な形態のこの美術館は世界遺産の赤瓦の街並みの中に建っている。この曲面の表面はDPG構法で取り付けられた厚さ20mmの着色透明アクリル板で覆われており、夜間になるとそのプラスチックの板の内側の照明が点灯する。表面のプラスチック板はどれもがそれぞれの位置に応じてゆるいカーブを成して

いる。現代的であると同時に古い街並みを配慮し、一部に古い建物を組み入れて保存している。現代と過去の不思議な調和が見られる。

原始住居はともかく、伝統的な日本の農家の茅葺き屋根にはゆるいムクリが付いているものが多く、寺院の屋根には反りがある。また、曲面建築をつくりやすい材料とつくりにくい材料があり、そして、造り方にはローテクとハイテクがある。原始的な曲面も未来的な曲面もある。

因みに私の家には1986年に手作のローテクによる曲面屋根が載っている。

建築材料の微生物による汚れとその対策について

微生物による汚れ除去に対する性能(洗浄性)の評価方法

*太字斜体は「用語の解説」に記載しました。

はじめに

本シリーズでは建築材料を汚染させる微生物の実態、性質、被害、防止対策、評価方法について述べてきましたが、今回はその最終回として汚染された材料の洗浄性の評価方法について解説します。汚れにくい材料を開発することは汚れを防ぐために重要なことですが、一方汚染された後に簡単に洗えてきれいになれば、材料の優れた特性と言えます。実際の建築物におきましても洗浄に費用がかからないということは維持管理の面で有利になります。現在JISでは建築外装材料についての洗浄性試験方法は規定されていません。ただし、類似の試験方法としては内装材料に関する耐薬品性や繊維製品に関する洗浄性試験があります。またその他にも各方面で実験的な洗浄試験方法が提案されています。ここではそれらの試験方法の概要を紹介します。

既存の洗浄試験方法

JISに規定されている方法は、微生物による汚れに関する試験方法ではありませんが、試験操作手順が確立されています。以下に洗浄性試験の基本的な手順のフローを示すとともに代表的な試験方法を紹介します。

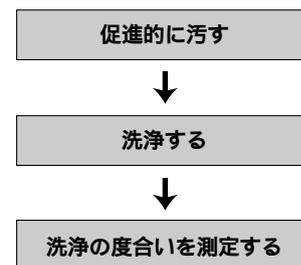


図1 洗浄性試験の基本的な流れ

- (1) JIS A 5905(繊維板)、JIS A 5908(パーティクルボード)に規定されている耐汚染性試験体にクレヨンを塗りつけ、石油ベンジンで除去し、色の变化を測定するもので、化粧を施されたボードに適用します(写真1参照)。
- (2) JIS A 5705(ビニル系床材)に規定されている耐汚染性試験体に薬品(油類、酸、アルカリ、溶剤、セメントなど)を滴下し、24時間後に中性洗剤、アルコールなどで拭き取り、色の变化や外観を観察するものです。薬品は材料に接触する可能性のあるものが規定されています(写真2参照)。
- (3) JIS K 6902(熱硬化性樹脂高压化粧板試験方法)に規定されている耐汚染性 JIS A 5705(ビニル系床材)とほぼ同じ手順ですが、

明度

ものの明るさを示す指標で、黒を「0」とし、硫酸バリウム(硫酸バリウム)の白を「100」とします。

計測はカラーメーターを使用し、定光源のもとに材料の反射光の強度を測定します。ところが計器で測定した強度は人間の目の感覚と比例しません。このため3次元の変換式を用いて人間の目の感覚と合致した等間隔の明度指標に変換します。なお、該当する規格はJIS Z 8722及びJIS Z 8730となります。

汚染物質は日用品、薬品、溶剤など幅広く取り上げられています。

(4) JIS L1021-18(繊維製床敷物試験方法 - 第18部：汚れ試験方法)及び-19(同 - 第19部：クリーニング試験方法)に規定されている汚れ試験とクリーニング試験

「ロータリー型タッピングソイル試験機」によって汚した敷物を、「ロータリー型クリーニング試験機」を用いて洗浄し、色の变化を測定します。ただし、試験対象材料は敷物に限られます。

つぎに試験方法の概要を簡単に紹介します。

- ・ロータリー型タッピングソイル試験(汚染試験)
試験片を回転する台の上に固定し、回転させます。
次に汚染物質を吹き付けながら円錐形の回転子を試験片上に断続的に落下させます。
余分な汚染物質は吸引して取り除きます。
- ・ロータリー型クリーニング試験(洗浄試験)
汚染した試験片を回転する台の上に固定し、回転させます。
次に洗浄液を供給しながら、回転ブラシで洗います。
その後、水を噴霧しながら試験片表面を吸引洗浄します。

洗浄性の評価は色の变化を測定することによって行います。

この試験は洗浄試験の基本的な考え方が示されています。筆者が現在研究している洗浄性試験方法においても参考としています。なお、詳細な内容はJISを参照して下さい。

その他実験的な方法

筆者が(社)日本建築仕上学会に発表した方法でかび又は塵埃による汚れの洗浄性を評価する実験的な方法です。試験の流れを図2に示します。また、試験方法の概要をつぎに説明します。



写真1

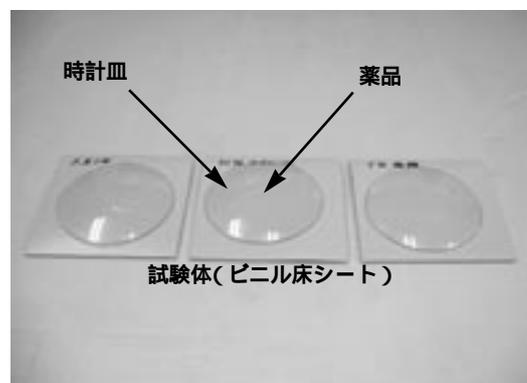


写真2

試験体は各種のボード、シーリング材、塗料を対象とし、寸法は100×100mm程度です。

試験体を先ず促進的に汚染させます。かびはJIS Z 2911(かび抵抗性試験方法)に基づいて材料の全面に発生させます(写真3参照)。塵埃による汚染はJSTM J 7602(建築外装材料の汚染促進試験方法)*に準じます。

(*建材試験センター規格)

洗浄は図3に示す回転式の機械によって行います。回転数は1分間に50回転とし、49Nの荷重を試験体表面に架けます。洗浄液は表1の組成でアルカリ性の水溶液です。この洗浄液を回転するスポンジに含ませて洗浄を行います。

洗浄性の測定は明度を測定することによって行います。各工程で測定した明度から次の式によって除去率を計算します。

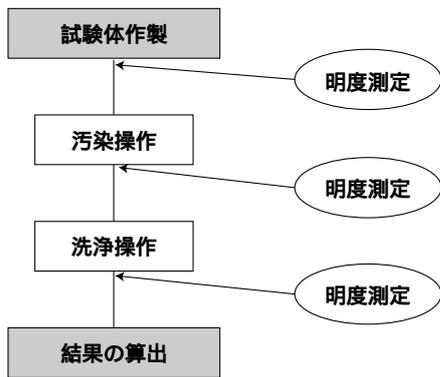


図2 試験方法の流れ

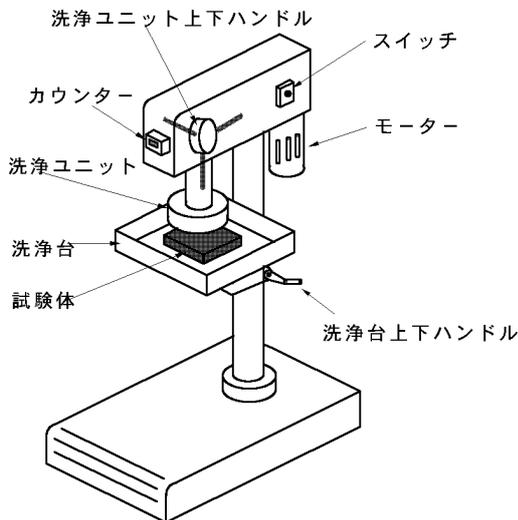


図3 洗浄試験機の構成

$$\text{除去率(\%)} = \frac{L_2 - L_1 \text{ (洗浄による変化)}}{L_0 - L_1 \text{ (汚染による変化)}} \times 100$$

ここに L_0 : 汚染前の明度 (L^*)

L_1 : 汚染後の明度 (L^*)

L_2 : 洗浄後の明度 (L^*)

この方法は人間による洗浄操作との関連性についても検討しており、上記の条件で試験した結果は建築現場で行う洗浄作業とある程度対応がとれています。また、機械を使用することによって結果のばらつきが少ないこと

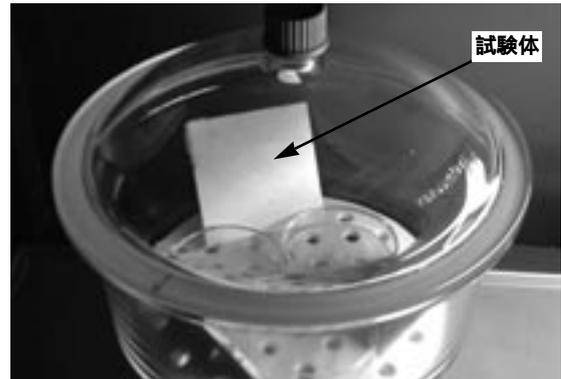


写真3 かびの促進汚染操作状況
(試験体にかびを散布し、デシケーターの中で培養する)

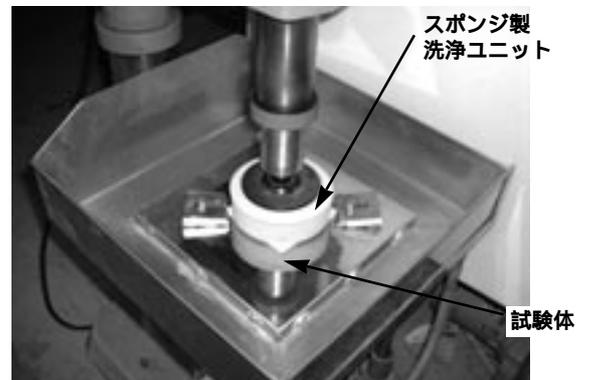


写真4 洗浄試験の状況 (洗浄部分の拡大)

表1 洗浄液の組成

種類	組成
次亜鉛素酸ナトリウム	1.0%
水酸化ナトリウム	1.0%
界面活性剤	0.01%
水	1L

が特徴です。詳細は(社)日本建築仕上学会論文「機械を用いた建築材料の洗浄性に関する研究」講演番号1733, 2006年をご覧ください。又は当センターにお問い合わせ頂いても結構です。

終わりに

今まで述べてきたように微生物汚染に関する洗浄性試験は十分に確立されていません。この理由は汚れによ

ミクロのはなし(その6) “ はかることの難しさ ”についてのお話

一般的に材料をはかる(測定する)ことは製品を作る際に不可欠となります。本シリーズにおける“汚染”に関しても、耐汚染性材料を開発した場合にどれだけ“汚れに強い”かを見極めることが必要となります。ものの長さや重さを測るには適切な測定器を使用すれば良く、あまり難しい事ではありません。しかし長期間にわたる耐久性や劣化の程度を測るには、裏付けのあるデータをもとに合理的な試験方法を組み立てなければなりません。間違ったデータや推測で試験方法を組み立てた場合には、適正な性能を測定することはできません。といっても長期間の性能を短期間に測定することはなかなか難しいのが現状です。新しい材料の性能を測定する場合は、その材料の組成、使用目的を良く把握した上で既存の試験方法や関連の研究成果を参考として、適正な方法を構築することが大切です。我々試験機関はこの“はかる”作業をレベルアップすべく日々努力を重ねております。

て重大な材料劣化が起きないこと、また人の感覚においては“汚れを汚いと感じる”程度に差があるからだと思います。今後長持ちする材料が増加し、人の美的感覚が向上すれば、洗浄性はもっと脚光をあびると思われま

す。
さらに、微生物汚染の実態に関しても完全に解明された訳ではありません。解決すべき課題は多々ありますが、今後とも着実に試験・研究を続けていくつもりです。

* 執筆者

大島 明(おおしま・あきら)

(財)建材試験センター中央試験所
品質性能部材料グループ 統括リーダー代理
上級専門職



試験業務についてのお問い合わせ先

中央試験所 〒340-0003 埼玉県草加市稻荷5丁目21番20号

・試験の受付	管理課	TEL 048(935)1991	FAX 048(931)8323
・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
・耐火系試験	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 048(858)2791	FAX 048(858)2836

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
--------	-------	------------------	------------------

ちょっとふるさと自慢 “ 巖島神社 ”



年度末の業務処理で忙しい最中、疲れ果てて家に帰ると大学時代の旧友から封書が届いた。封書の中身を確認すると「4月に結婚します。場所は宮島」とのこと。友人の出身は山口県宇部市で今の職場は広島市。奥様は広島市出身。なるほど、身も心も広島に染まったらしい。しかし、巨人ファンではあるが…

「宮島」という呼称と「巖島神社」という呼称、いったいどちらがメジャーなのだろうか？広島出身者としての感覚では「宮島と言えば巖島」であるが、世界遺産としては「巖島神社」として登録されているので、世間的には「巖島神社」がメインなのであろう。そんなことを考えつつ、「出席します」にマルをする。

故郷の由緒ある建造物なのに、具体的なことはあまり知らない。まずはその歴史を紐解くことから作業を始めた。巖島神社は、推古天皇元年（593年）、佐伯鞍職により創建され、平安時代後期に平清盛の援助を受けて今日のような廻廊で結ばれた海上社殿が造営されたようである。鎌倉時代から戦国時代にかけて政情が不安定になり荒廃した時期があったものの、巖島の合戦（1555年）で勝利を収めた毛利元就が神社を支配下に置き庇護したことから、社運が再び上昇。その後の諸々の動乱（第二次世界大戦など）を無事に乗り切り今日に至っているようである。

結婚式当日の式が始まるまでのわずかな時間を利用して調査に出かけた。巖島神社といえば“社殿（写真1）”とともに“大鳥居（写真2）”が有名である。あいにく、潮が満ちていたため間近で写真を撮ることはできなかったが、遠方からでもその壮大さは十分に感じることができる。もみじ饅頭家の大将に聞くと、根元は海底地盤中に根入れされているわけではなく、松材の杭を打って地盤を強化しているそうである。新しい発見であった。現在の鳥居は8代目だ



写真1 巖島神社
(社殿)



写真2
宮島といえば
“大鳥居”

そうで、明治初期に建替えられたとのこと。高さは約16m、重量は約60 tである。損傷が随分と進んでいるので自分の生きていた間になんとか9代目を、と仰っていた。

近年は度重なる台風によって何度も社殿の屋根などが高潮や強風で破損し、修復工事の頻度もあきらかに増えている。現代の技術で災害に対処できるような補強をすればよいのではないかと安易に思ったりもしたが、その建造物の歴史を学び、地元の話や社殿などに対する愛着を感じ取ると、やはり建造時の姿をなるべくかえることなく、当時の技術などで修復することの大切さ、歴史の重みを感じた。ただ、これだけの建造物を維持していくためには、技術の伝承はもちろん、定期的な補修とともに使用される材料の確保もまた重要な課題となる。特に、大鳥居に使用されている大きなクスノキが中々手に入らないようで、大将も「材料が見つからなくてね〜、ワシの店も後継者がね。」と嘆いていた。友達のご祝儀をここで使ってしまうか、との思いも頭をよぎったが、焼きたてのもみじ饅頭を大将に頂いたので使わずにいた。友達はコンサルで防災関係の仕事をしており、その晩の2次会では災害に強い街づくりをお願いしてきた次第である。

（文責：防耐火グループ 佐川 修）

ニュース・お知らせ

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

財団法人 建材試験センター 新オフィス（東武伊勢崎線・草加駅前）設置のお知らせ

当センターは、2008年11月4日に東武伊勢崎線・草加駅前（埼玉県草加市）に新たにオフィスを設置致しました。

この草加駅前オフィスにはお客様への窓口機能を設けるとともに、同じく草加市に立地する中央試験所との業務連携を一層密にし、当センターをご利用される皆様により充実した試験・評価・審査等の業務を提供できるように致しました。草加駅前オフィスの概要はつぎのとおりです。

◇草加駅前オフィスの部署

- ・ 総務部（総務課，経理課）
- ・ 経営企画部（企画課，調査研究開発課）
- ・ 顧客業務部（相談室）
- ・ 性能評価本部
- ・ 製品認証部
- ・ 品質保証部

◇業務開始日

平成20年11月4日(火)
（上記部署の旧オフィスでの業務は10月31日で終了致しました。）



東武伊勢崎線（日比谷・半蔵門線直通）草加駅東口徒歩1分

◇草加駅前オフィス連絡先一覧

〒340-0015 埼玉県草加市高砂2丁目9番2号 アコス北館Nビル

3階	総務部	総務課	TEL 048-920-3811	FAX 048-920-3820
		経理課	TEL 048-920-3812	
	経営企画部	企画課	TEL 048-920-3813	FAX 048-920-3821
		調査研究開発課	TEL 048-920-3814	
6階	顧客業務部（相談室）		TEL 048-920-3815	FAX 048-920-3822
	性能評価本部	性能評定課	TEL 048-920-3816	FAX 048-920-3823
		適合証明課	TEL 048-920-3817	
	製品認証部		TEL 048-920-3818	FAX 048-920-3824
	品質保証部		TEL 048-920-3819	FAX 048-920-3825

◇本件に関するお問い合わせ

総務部総務課 担当：鈴木 TEL 048-920-3811（大代表） FAX 048-920-3820

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

「アスベストを取りまく最新動向と測定方法」 に関する講演会が開催される

調査研究開発課

平成20年10月6日、東京都文京区の住宅金融支援機構本店ビル「すまい・るホール」において「アスベストを取りまく最新動向と測定方法」に関する講演会が開催されました。

平成18年9月には、労働安全衛生法施行令、石綿障害予防規則などが施行され、建材中のアスベスト含有率(重量比)が1%から0.1%に強化されるなど、よりの確かかつ簡便に建材中のアスベスト含有状況を把握する測定方法が必要となってきました。

これらのことを受けて、当センターが事務局となりJIS A 1481(建材製品中のアスベスト含有率測定方法)の改正作業を行い、平成20年6月20日に改正原案が公示されました。

この度、これらの成果を広く関係者の皆様にお知らせするため、講演会を開催致しました。本講演会は、JIS A 1481改正委員会の委員長の名古屋俊士教授(早稲田大学)



名古屋委員長の講演

から「JIS改正の趣旨(改正の目的と経緯)」について講演頂き、引き続き富田雅行副本部長(ニチアス株式会社執行役員)から「アスベストに関連する最新動向(法規制、処理方法等)」、小西淑人部長(社団法人日本作業環境測定協会)から「JIS改正の定量法及び計数法のポイント(JIS A 1481を中心に、建材製品中のアスベスト定性分析及び定量分析並びに空気中の繊維状粒子測定方法)について」、それぞれ講演頂きました。

なお、講演会参加者の内訳は、建設業26%、測定機関(試験機関)23%、建材メーカー17%、地方自治体14%などとなっています。

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20年8月18日～平成20年9月8日に下記企業132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。

<http://www.jtccm.or.jp/jismark/search/input.php>

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
TC0108046	2008/08/18	小岩金網(株) 北海道由仁工場	G3552	ひし形金網
TC0108047	2008/08/18	小岩金網(株) 栗山工場	A5513	じゃかご
TC0108048	2008/08/18	小岩金網(株) 栗山工場	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0108049	2008/08/18	大翔興業(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0108050	2008/08/18	(株)旭ダンケ 道東支店 帯広工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0108051	2008/08/18	富士コンクリート(株) 西神楽工場	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
TC0108052	2008/08/18	丸二北海煉瓦(株)	R1250	普通れんが
TC0208065	2008/08/18	東北サッシ工業(株)	A4706	サッシ
TC0208066	2008/08/18	小岩金網(株) 岩手衣川工場	G3552	ひし形金網
TC0208067	2008/08/18	(有)青森ヒューム 八戸工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0208068	2008/08/18	利根ジオテック(株) 一関工場	A5372 A5373	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
TC0208070	2008/08/18	(株)ホクエツ秋田 能代工場	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0208071	2008/08/18	池田東北(株) 仙台工場	A5372 A5373	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

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
TC0208072	2008/08/18	(株)高橋セメント工業所	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0208073	2008/08/18	一沢コンクリート工業(株) 第二工場	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
TC0208074	2008/08/18	(株)ホンシュウ 長沼工場	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0308181	2008/08/18	(株)トウメイ 浜松工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308182	2008/08/18	新日軽(株) 船橋製造所 船橋素材製造部	H4100	アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材
TC0308183	2008/08/18	新日軽(株) 船橋製造所 船橋素材製造部	H8602	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜
TC0308184	2008/08/18	大同ブロック製造(株)	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0308185	2008/08/18	横山生コン(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308186	2008/08/18	(株)高見澤 コンクリート事業部 豊田工場	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0408058	2008/08/18	余川工業(株) 婦中工場	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
TC0408059	2008/08/18	小岩金網(株) 愛知小牧工場	G3552	ひし形金網
TC0408060	2008/08/18	新日軽(株) 北陸製造所 高岡工場及び小矢部工場	H4100	アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材
TC0408061	2008/08/18	伸和生コン(有)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0408062	2008/08/18	柘植コンクリート工業(株) 三雲工場	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
TC0508043	2008/08/18	(有)ナカショー	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
TC0508044	2008/08/18	関西コンクリート工業(株) 第二工場	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
TC0608063	2008/08/18	成広生コン(株) 御津工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0608064	2008/08/18	成広生コン(株) 瀬戸工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0608065	2008/08/18	(有)長瀬ブロック工業所	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0608066	2008/08/18	(株)河内物産	A5308	レディーミストコンクリート
TC0608067	2008/08/18	岡北生コンクリート工業(株) 美作工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0808082	2008/08/18	大和スレート(株) 福岡工場	A5430	繊維強化セメント板(スレート波板)
TC0808083	2008/08/18	瀬上生コンクリート(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0808084	2008/08/18	小岩金網(株) 九州熊本工場	G3552	ひし形金網
TC0808085	2008/08/18	西部生コン(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0808086	2008/08/18	石橋コンクリート工業(株)	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
TC0808087	2008/08/18	(株)挟間生コン	A5308	レディーミストコンクリート
TC0208075	2008/8/25	田中コンクリート工業(株) 東北工場	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0208076	2008/8/25	田中コンクリート工業(株) 横手工場	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0208077	2008/8/25	日本海コンクリート(株)	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
TC0208078	2008/8/25	共和コンクリート工業(株) 八竜工場	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0208079	2008/8/25	(株)酒井寅雄商店	A5901 A5914	稲わら畳床及び稲わらサンドイッチ畳床 建材畳床

建材試験センターニュース

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
TC0208080	2008/8/25	山形新興(株)	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0308187	2008/8/25	赤間建設(株) 生コンクリート工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308188	2008/8/25	坂東コンクリート工業(株)	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0308189	2008/8/25	AGCポリマー建材(株) 久喜工場	A6021	建築用塗膜防水材料
TC0308190	2008/8/25	新潟高圧工業(株) 本社工場	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0308191	2008/8/25	(有)長谷川建材工業	A5372 A5308	プレキャスト鉄筋コンクリート製品 レディーミストコンクリート
TC0308192	2008/8/25	(有)三森商店 三森生コン工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308193	2008/8/25	深津製豊(有)	A5901 A5914	稲わら畳床及び稲わらサンドイッチ畳床 建材畳床
TC0308194	2008/8/25	(有)山崎産業	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308195	2008/8/25	飯島石材(株) 下館工場	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
TC0308196	2008/8/25	(株)日東 館林工場	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
TC0308197 (移転変更)	2008/8/25	(株)ヤマヤマ 湯西川生コン工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0408063	2008/8/25	中村螺子(株) 大宮溶接金網工場	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0408064	2008/8/25	杉山金網(株)	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0508045	2008/8/25	植田アルマイト工業(株) 本社工場	H8601	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化皮膜
TC0508046	2008/8/25	植田アルマイト工業(株) 本社工場	H8602	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化複合皮膜
TC0608068	2008/8/25	呉垂鉛(株)	H8641	溶融亜鉛めっき
TC0608069	2008/8/25	(株)ダイケン 岡山工場	A4802	カーテンレール(金属製)
TC0608070	2008/8/25	(株)ファノス 周防工場	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0608071	2008/8/25	南工業(株) 生コンクリート工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0608072	2008/8/25	広島第一ブロック協同組合 八重工場	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0808088	2008/8/25	(株)熊嶺石材 甲佐工場	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0808089	2008/8/25	(株)中央砕石工業 中工場	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0808090	2008/8/25	三加和鉱山(株) 三加和工場	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0808091	2008/8/25	才田砕石工業(株)	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0808092	2008/8/25	共同コンクリート(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0808093	2008/8/25	有明コンクリート工業(株)	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
TC0808094	2008/8/25	有明コンクリート工業(株) ブロック工場	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0808095	2008/8/25	大協コンクリート(株) 神埼工場	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
TC0808096	2008/8/25	南九州コンクリート(株)	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
TC0808097	2008/8/25	(株)佐藤コンクリート工場	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
TC0908007	2008/8/25	金秀アルミ工業(株)	A4702	ドアセット

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
TC0908008	2008/8/25	金秀アルミ工業(株)	A4706	サッシ
TC0908009	2008/8/25	金秀アルミ工業(株)	H4100	アルミニウム及びアルミニウム合金の押出形材
TC0908010	2008/8/25	金秀アルミ工業(株)	H8602	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜
TC0108053	2008/9/8	(株)日高生コン	A5308	レディーミストコンクリート
TC0108054	2008/9/8	(株)旭ダンケ 旭川支店 愛別工場	A5372 A5373	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
TC0108055	2008/9/8	永井工業(株) 札幌工場	A5372 A5373	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
TC0208081	2008/9/8	宮古ボード工業(株)	A5908	パーティクルボード
TC0208082	2008/9/8	小名浜合板(株) パーティクルボード工場	A5908	パーティクルボード
TC0208083	2008/9/8	共和コンクリート工業(株) 不二トッコン岩出山工場	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
TC0208084	2008/9/8	シーエイエス東日本(株)	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0208085	2008/9/8	シーエイエス東日本(株)	G3532	鉄線
TC0208086	2008/9/8	マテラス青梅工業(株) 宮城工場	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0208087	2008/9/8	会津大建工業(株)	A5905	繊維板
TC0208088	2008/9/8	(株)東北建材センター	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)
TC0208089	2008/9/8	大正ブロック工業(株)	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0308198	2008/9/8	(株)オークサ・マテックス朝日工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308199	2008/9/8	(有)西山鉄網製作所 南那須工場	A5505	メタルラス
TC0308200	2008/9/8	(有)西山鉄網製作所 南那須工場	G3532	鉄線
TC0308201	2008/9/8	(有)西山鉄網製作所 南那須工場	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0308202	2008/9/8	兼政鉄鋼(株) 都留工場	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)
TC0308203	2008/9/8	(有)小島建材店	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308204	2008/9/8	(株)新茨中 湯崎工場	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
TC0308205	2008/9/8	協栄管工(株) 大宮工場	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
TC0308206	2008/9/8	ヨシコン(株) 大井川工場	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
TC0308207	2008/9/8	(株)岡惣 岡惣生コン部	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308208	2008/9/8	(有)金子製畳	A5914	建材畳床
TC0308209	2008/9/8	三燕生コン(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308210	2008/9/8	(株)浦安建材総合センター	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)
TC0408065	2008/9/8	旭化成建材(株) 穂積工場	A5416	軽量気泡コンクリートパネル(ALCパネル)
TC0408066	2008/9/8	(有)ミヒロ	A5404	木質系セメント板
TC0408067	2008/9/8	昭石化工(株) 四日市工場	A6022	ストレッチアスファルトルーフィングフェルト
TC0408068	2008/9/8	エム・ティ・ケー(株) 各務原工場	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)

建材試験センターニュース

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
TC0408069	2008/9/8	名成コンクリート(株)	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
TC0408070	2008/9/8	青木産業(株) ブロック工場	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0408071	2008/9/8	河合製瓦(有)	A5208	粘土がわら
TC0408072	2008/9/8	夏日金網工業(株)	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0508047	2008/9/8	畿北アサノコンクリート工業(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0508048	2008/9/8	三和コンクリート工業(株)	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
TC0608073	2008/9/8	旭化成建材(株) 岩国工場	A5416	軽量気泡コンクリートパネル(ALCパネル)
TC0608074	2008/9/8	石田採石(株) 美祿工場	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0608075	2008/9/8	石田採石(株) 山口工場及び美祿工場	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0608076	2008/9/8	広島スチール加工(株)	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)
TC0708020	2008/9/8	小豆島生コン(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0708021	2008/9/8	富丘コンクリート(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0708022	2008/9/8	(株)愛橋 重信ピーシー工場	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0808098	2008/9/8	(株)大和コンクリート工業	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
TC0808099	2008/9/8	石橋産業(株) 鳥栖工場	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
TC0808100	2008/9/8	東久プレコン(株)	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
TC0808101	2008/9/8	新門司砕石工業(株) 喜多久工場	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0808102	2008/9/8	(株)西村砕石所	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0808103	2008/9/8	(株)三共 野尻工場	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0908011	2008/9/8	(有)大倉サッシ	A4706	サッシ
TC0908012	2008/9/8	沖縄三協アルミ(株)	A4706	サッシ
TC0908013	2008/9/8	沖縄三協アルミ(株)	A4702	ドアセット
TC0908014	2008/9/8	(株)共立アルミ	A4702	ドアセット

ISO 9001 登録事業者

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20年9月12日付で登録しました。これで、累計登録件数は2103件になりました。

登録事業者（平成20年9月12日付）

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
RQ2097	2008/9/12	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2011/9/11	(株)福島重車輛	福島県福島市瀬上町字北中川原5-1 <関連事業所> 二本松営業所、いわき営業所、須賀川営業所	土木工事（路面切削、土壌改良）に係る施工（“7.3 設計・開発”を除く） 道路の清掃作業（“7.3 設計・開発”を除く） 建設機械の修理（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2098	2008/9/12	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2011/9/11	(株)ノセプレコン	大阪府豊能郡能勢町宿野1634-1	プレキャストコンクリートの製造（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2099※	2004/12/24	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/12/23	久保建設(株)	鹿児島県薩摩郡さつま町西新町21-10	土木構造物の施工（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2100※	2003/2/25	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/2/24	鶴丸建設(株)	鹿児島県霧島市国分重久596	土木構造物の施工（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2101※	2001/12/28	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/8/6	キョーエイエステック(株)	鹿児島県鹿児島市田上台2-33-34	法面保護工事及び交通安全施設工事に係る施工（“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）
RQ2102※	2007/2/16	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/2/15	広島畳材(株)	広島県広島市西区三滝町17-14 <関連事業所> 本社、甲立工場	畳の製造及び施工（“7.3 設計・開発”を除く） 畳床の製造（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2103※	2003/11/1	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/10/31	(株)飛鳥緑化建設	佐賀県鳥栖市牛原町550-3	土木構造物の施工（“7.3 設計・開発”を除く） 建築物の施工（“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 登録事業者

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20年9月27日付で登録しました。これで、累計登録件数は562件になりました。

登録事業者（平成20年9月27日付）

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
RE0558	2008/9/27	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/9/26	(株)大阪化粧合板製作所	大阪府貝塚市二色南町2-10	(株)大阪化粧合板製作所における「特殊加工化粧板の製造」に係る全ての活動
RE0559	2008/9/27	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/9/26	(株)大山工務所	鹿児島県始良郡湧水町木場1203	(株)大山工務所及びその管理下にある作業所群における「土木構造物の施工」に係る全ての活動
RE0560	2008/9/27	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/9/26	大隅建設(株)	鹿児島県鹿屋市打馬2-9-30	大隅建設(株)及びその管理下にある作業所群における「土木構造物の施工」に係る全ての活動
RE0561	2008/9/27	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/9/26	(株)松林組	鹿児島県始良郡湧水町幸田901	(株)松林組及びその管理下にある作業所群における「土木構造物の施工」に係る全ての活動
RE0562	2008/9/27	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/9/26	(有)重信組	鹿児島県始良郡湧水町米永66-2	(有)重信組及びその管理下にある作業所群における「土木構造物の施工」に係る全ての活動

あとがき

今月号では、東京メトロ副都心線の建設概要について寄稿をいただいています。副都心線は、池袋・新宿・渋谷の3つの副都心を繋いで、地下鉄での急行運転を実施するなど、東京の地下鉄では最も新しい路線です。50年以上にわたる地下鉄建設で培ってきた技術力や設計・建設に係わる細かな配慮を垣間見ることでしょう。

東京の地下鉄は、ここ数年いくつかの新しい路線が加わり、地下鉄ネットワークが充実し利便性がさらに増えています。私も休日には、私鉄と相互乗り入れをしている地下鉄を利用して外出しますが、経路地から目的地まで、どの路線を使うか、どこで乗り換えるか、選択肢が多くて迷います。乗り換え案内にないようなルートを見つけたり、ちょっと遠回りでも自分の都合にあった乗り換えを見つけては満足したりしています。

今の季節は気候も良く、休日の外出が増えます。美術館での芸術鑑賞、音楽鑑賞や映画鑑賞もいいですね。私が是非おすすめしたいのは、都内の公園・庭園巡りです。その中でもお気に入りの「旧古河庭園」をご紹介します。

「旧古河庭園」は、洋館とバラ園と日本庭園からなり、洋館は、鹿鳴館を設計したジョサイア・コンドルが設計したもので、外観からは想像できない和室があったりして、とても興味深く、またバラ園は手入れがよく、開花時期には見事なバラが何種類も咲いています。さらに、日本庭園も見応えがあり、あまりの静寂さに都会にいることを忘れさせてくれます。

都内には、他にもたくさんの公園・庭園があります。ルート検索を楽しみながら、何か新しいものを発見しに出掛けてみてはいかがでしょうか。

(山崎)

編集たより

いわゆる「リーマン・ショック」を機にさらに混沌を深めている最近の世界経済ですが、各国の掲げる公的資金注入額が何十兆円と聞いてもピンと来ないのが庶民の悲しいところ。身近なところではガソリンが少し安くなったけど日用品・食料品の値上げが心配、といったところでしょうか。メディアでは政治家や経済学者が景気浮揚対策を口々に論じていますが、そのなかで「容積率緩和」という言葉が少し気にかかりました。容積率とは敷地面積に対する建築面積の割合のことです。ある著名な経済学者は「東京を香港並みに高密度化せよ」と言っていました。確かに、より多くの面積を建てられるとなれば都市部の開発は進み、一定の経済効果もあるのかも知れませんが、エネルギー消費量の大きい過密な都市のあり方は、本当に私たちが望むものなのでしょうか？庶民としては、一時しのぎでないサステナブル(持続可能)な政策を期待します。

さて、今月号の技術レポートでは網戸を内蔵した窓シャッターの遮熱性能試験についてご紹介しました。環境負荷を考えた様々な建材の開発と安定した性能の確保が期待されます。

(田口)

建材試験情報

11

2008 VOL.44

建材試験情報 11月号
平成20年11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
<http://www.jtccm.or.jp>

発行者 長田直俊
編集 建材試験情報編集委員会
事務局 電話(048)920-3813

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

町田 清(建材試験センター・企画課長)
山崎麻里子(同・中央試験所試験管理課長代理)
鈴木良春(同・製品認証部管理課長代理)
鈴木敏夫(同・材料グループ専門職)
青鹿 広(同・総務課長心得)
香葉村勉(同・ISO審査本部開発部係長)
南 知宏(同・環境グループ専門職)
鈴木秀治(同・船橋試験室技術主任)
佐竹 円(同・調査研究開発課)
福田俊之(同・性能評定課)

事務局

田口奈穂子(同・企画課技術主任)
高野美智子(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。

八重洲ブックセンター、丸善、ジュンク
堂書店の各店舗でも販売しております。

※本書のお申し込みは書店を通して出来ますが、お急ぎの方は(株)工文社に直接お申し込みをお願い致します。

外断熱研究の第一人者が新進学者と共に放つ外断熱住宅の入門書

これからの外断熱住宅

お茶の水女子大学名誉教授 工博 田中 辰明
お茶の水女子大学 博士 柚本 玲 著



- ◆ 体 裁／B5判・116頁・平綴製本・カバー付
- ◆ 価 格／2,415円(本体2,300円＋税115円)
- ◆ 発行元／(株)工文社

従来日本では、衣食住の住に対する関心は他の2分野に比較すると低かった。それは、家庭教育において住教育分野の扱われ方が非常に少ないことから伺える。しかし近年、住分野に対する関心が増えてきている。例えばインテリアに対する社会的関心の高さは、発行されている雑誌類や書籍の数からも推測できよう。

2005年の暮から社会的に大きな問題となった耐震性能偽造問題が発端となり、住宅性能に関する人々の関心の高まりもピークに達している。人々は安全な建物入手する難しさを実感し、本当に安全、快適、健康でいられる住まいとは何かという情報を心の底から欲しているのである。

本書は、外断熱建築に関する正しい情報提供を通して、「良い住まいとは」という根本的な考え方を提供しようとして書かれたものであり、我が国における外断熱研究の権威である田中辰明博士の長年にわたる外断熱研究成果の一端と新進学者の思いが凝縮されている。同書はまた「良い住まい」に関する基本的情報を専門家対象だけでなく、一般の住まい手にも提供したいとの考えから纏められた平易かつ内容濃い好著である。

同書は、財団法人住宅総合研究財団より2006年度出版助成を得、2007年4月末に出版された。

● 本書の内容 ●

はじめに

第1章／断熱について

外断熱工法とは、外断熱工法の種類、外断熱工法における留意点、外断熱工法の日本における普及

第2章／温熱環境

体温調節概要、人体と環境の熱収支、熱環境評価指標、予測平均温冷感申告PMV

第3章／熱と湿気

湿気を同時に解析する必要性、非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFIによる解析に必要な物性値

第4章／非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFI (ヴーフィ)

フランホーファー建築物理研究所について、WUFIによる解析の流れ、WUFI解析結果の読み方

第5章／外断熱工法の実際

外断熱工事事例、欧州における事例、欧州の有名建築物の外断熱改修、日本における外断熱建物の居住体験

第6章／外断熱に関する規格

外断熱工法に関する組織、規格

第7章／外断熱工法の今後の展望

地球環境問題、新しい断熱材

巻末付録

技術的な事柄／仕上の色は一般的に淡い色が望ましい、断熱材の繋ぎ方、断熱材の接着ほか

おわりに

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)
これからの外断熱住宅	2,415円		



進化を続ける 埋めコンの最高峰!

漏水が懸念される地下工事に最適です



【施工後、セパのネジ部や埋めコン外周部からの漏水をブロック!】

NEW Pコン

進化した止水コン! Pコンと同じ長さです (25mm)



外部からの侵入水、内部からの漏水防止

オリジナル高密度コンクリート成型品
製造発売元

BIC株式会社

TEL.03-3383-6541 (代) FAX.03-3383-8809 URL <http://www.nihon-bic.co.jp/>