

JTCCM JOURNAL

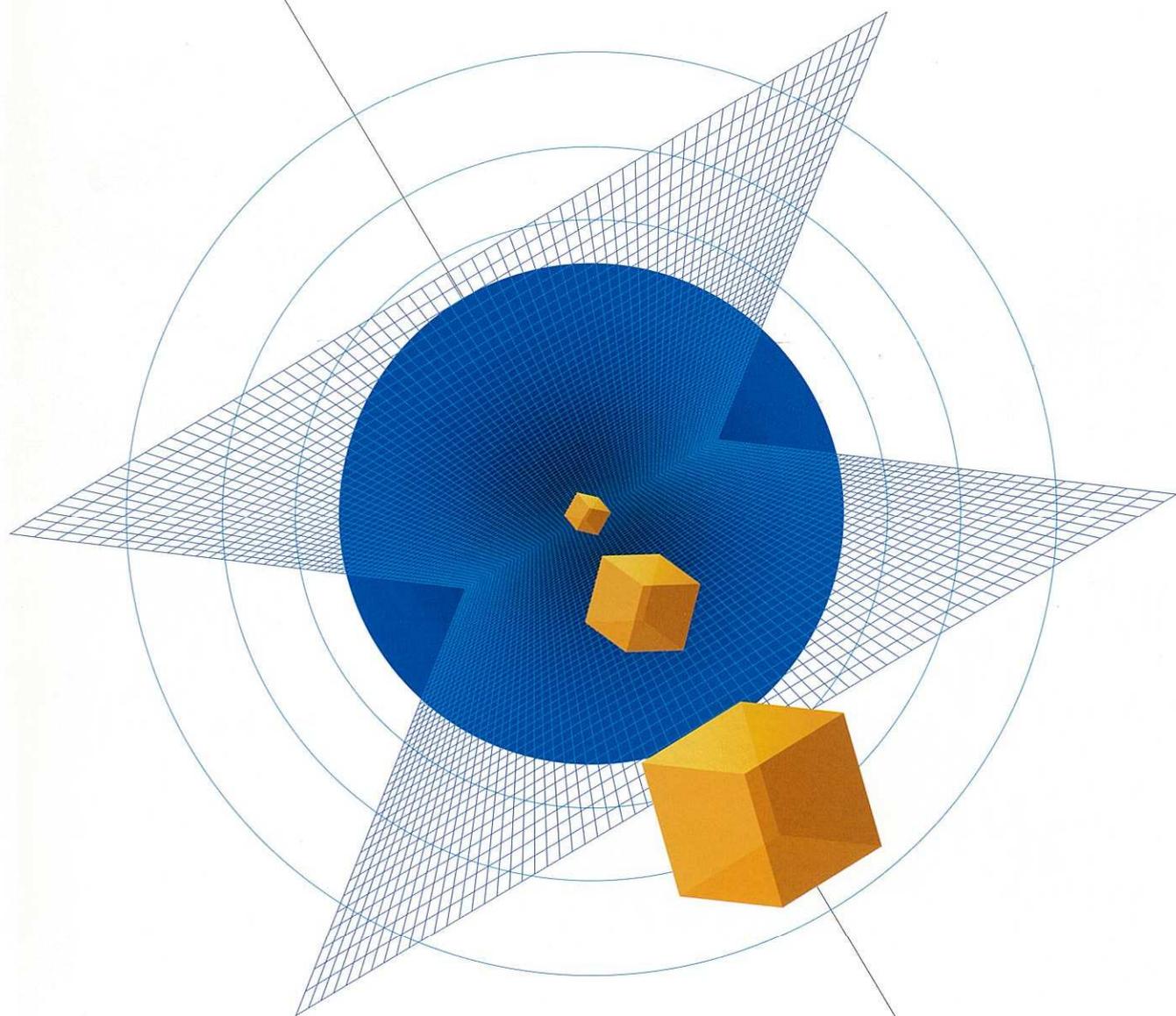
建材試験情報

2008.12 Vol.44

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

巻頭言 ————— 井上 俊之
建築指導課長着任
に当たって

寄稿 ————— 佐藤 嘉昭・平川 智久
スチールハウスの開発と
市場への広がり



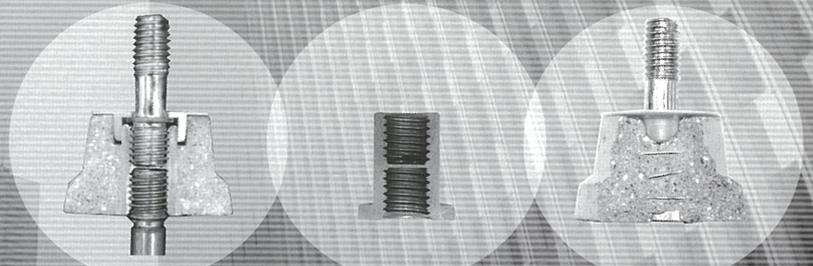
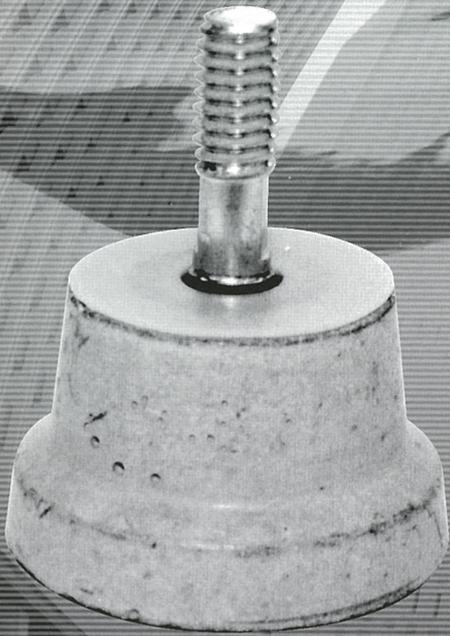
財団法人 建材試験センター

Japan Testing Center for Construction Materials



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 埋めコン

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

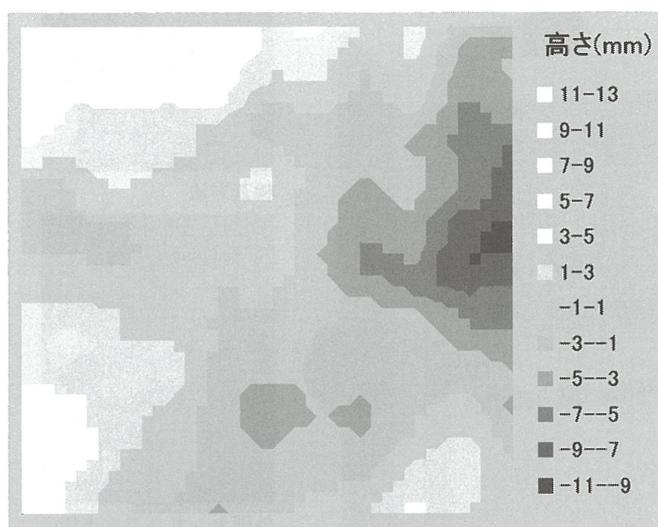
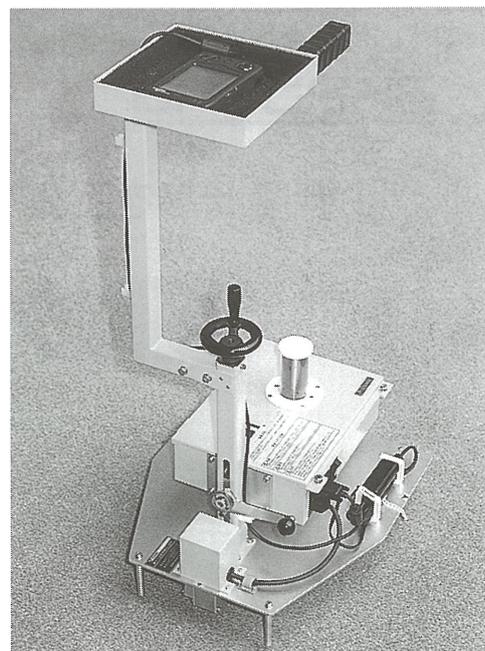
BIC株式会社

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

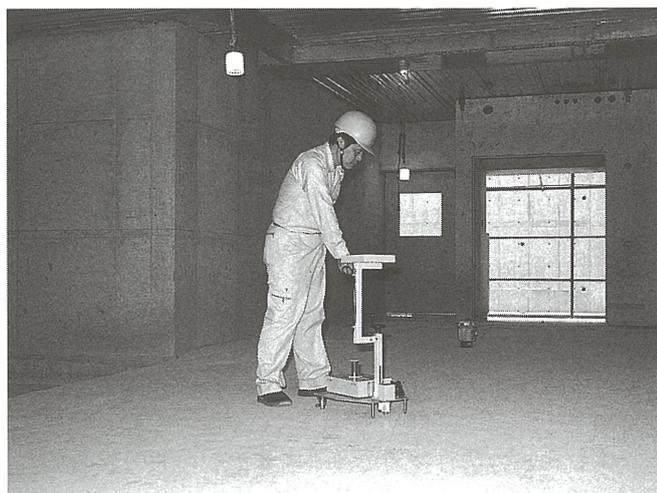
レーザー 床レベル計測器

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㎡ならわずか5分。1人であつ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

・ 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

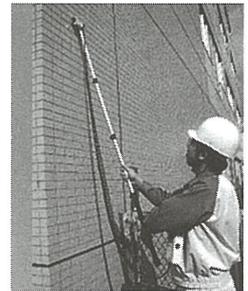
・ 特許出願中 ・

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

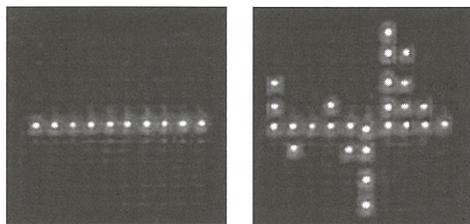


外部センサユニットによる検査方法



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/>

C O N T E N T S

05 巻頭言

建築指導課長着任に当たって

／国土交通省 住宅局建築指導課長 井上 俊之

06 寄稿

スチールハウスの開発と市場への広がり

／新日本製鐵(株)建材開発技術部住宅建材技術グループ 佐藤 嘉昭

／ 同 上 平川 智久

12 技術レポート

再生骨材コンクリートを用いたRC部材のせん断性状に関する実験的研究

／若林 和義

2008
12

19 試験報告

木質パネル床構造の実験室における床衝撃音遮断性能試験

24 音の基礎講座

⑧ 外壁構造と遮音性能—開口部を含む場合—

28 旅先でみつけたディテール

(3) 開口部あれこれ／真鍋 恒博

32 海外出張報告

韓国の緑化事情／清水 市郎

36 たてもの建材探偵団

宇佐神宮を訪ねて

37 建材試験センターニュース

44 あとがき

非破壊でコンクリートの中の鉄筋を測定!!

鉄筋探査機 331² シリーズ モデルTH・SH・BH・B



仕様

- 探知方式：電磁誘導方式
(パルスインダクション渦電流伝導率併用)
- かぶり厚測定^{*}：標準ヘッド 7~116 mm
大型ヘッド：18~222 mm (オプション)
ナローピッチヘッド：1~87 mm (オプション)
※鉄筋径により異なる。
- 寸法重量：203(W)×82(H)×125(D) mm, 1.54 kg

鉄筋の「位置」「方向」「かぶり厚」と「鉄筋径」、
さらに「腐食度合」が1台でカンタン測定!

- ◆日本語表示の簡単操作。
- ◆軽量でコンパクト、日常生活防水構造 (IP-65) のボディ。
- ◆キー操作は本体の他、サーチヘッド部でも可能。
- ◆独自のパルスインダクション技術で磁界 (高電圧付近)、水分、骨材の影響を受けずに素早く正確に探査・測定。
- ◆PCにデータの転送、管理が可能。(TH, SH)。
- ◆別売のハーフセル電極により鉄筋の腐食度合 (自然電位測定法) もチェック可能。(TH, SH, BH)。
- ◆各国規格にも適合。
- ◆データメモリ: 10,000点 (SH) 240,000点 (TH)。
統計演算機能内蔵 (TH, SH)。
- ◆探査用途に応じて各種プローブを用意。

営業品目●膜厚計、ピンホール探知器、水分計、金属探知器、結露計、クラックゲージ他

SANKO 株式会社サンコウ電子研究所 URL: <http://www.sanko-denshi.co.jp>

営業本部：〒213-0026 川崎市高津区久末1589 TEL.044-788-5211 FAX.044-755-1021

●東京営業所 03-3254-5031 ●大阪営業所 06-6362-7805 ●名古屋営業所 052-915-2650 ●福岡営業所 092-282-6801

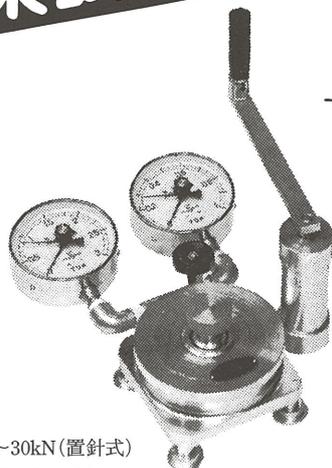
丸菱

窯業試験機

建築用 材料試験機

MKS ボンド 接着剝離試験器

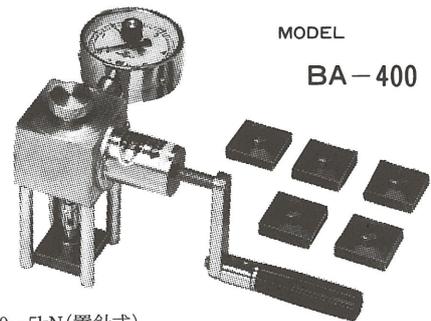
MODEL
BA-800



仕様

荷重計 0~10, 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、基板との接着剝離強度を精度高く測定します。
モルタル、コンクリート、タイル、塗料、壁材その他接着の良否を検査する為の広い分野で
使用出来ます。各現場や研究室で使用出来る様に軽量化され、携帯用金属ケース付です。



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

〒140-0001 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話 東京 (03)3471-0141

巻頭言

建築指導課長着任に当たって

国土交通省 住宅局建築指導課長 井上 俊之

7月に建築指導課長を拝命しました井上俊之です。建材試験センターの皆様、関係者の皆様、どうぞよろしくお願いいたします。

今から25年ほど前ですが、建築指導課で基準・防火係長をしていましたので建築指導課勤務は2回目となります。当時建築基準法29条に日照に関する基準があり、「住宅は、敷地の周囲の状況によってやむを得ない場合を除く外、その1以上の居室の開口部が日照を受けることができるものでなければならない。」とされていました。ある日、これについて電話で問い合わせを受けました。どの程度日照を受ければこの規定に違反しないのか？抽象的な基準について微に入り細に入る執拗な質問を受けました。解説書を見ても「細部は技術者の良識にまかされている」としか書いていないやっかいな基準でした（後日この基準は廃止されましたが）。事業者が適法な物を作るためにここまで聞くのか？少し変だなと思いつつ、最低限守るべき一線のみを示して質問をしのぎました。あとで分かったのですが、マンションの建設に反対する周辺住民の方が、マンションを違法なものとする見解を引き出そうとした問い合わせだったのです。

日照基準は極端な例ですが、基準というものはどうしても解釈の幅ができてしまう一面があります。そうなる立場が違えば基準の見方も違うものです。水面を空中から見ると水中から見るとかほどの違いがあると言うと言いすぎでしょうか。構造計算書偽装問題を契機に基準の厳格化が求められています。建築基準をあずかる私たちは、できるだけ客観的な曖昧さの少ない基準を整備する必要があります。また、基準の適用にあたって、審査側は事業者に対して、ともすると安全側の対応を求めがちなのですが、常に中立的・客観的であるべきです。過剰指導はすべきでないし、基準に不足があれば変えればいいのです。そうでなければ建築基準に対する信頼は保てないのではないのでしょうか。

建築物の質を保つために重要な建材等の性能試験についても同じことが言えるでしょう。申請した仕様とは異なる試験体を用いた耐火構造の不正受験が発覚して一年が経ちます。不正受験は論外ですが、試験のルールが曖昧であるために同じであるべき試験結果に差が出てしまうようなことはあってはなりません。ルールが曖昧だと受験者はルールの範囲内で試験体をより有利な条件で作ろうとするでしょう。試験体の製作方法などに関する曖昧なルールの見直しや認定後の事後チェックの導入などを内容とした防耐火試験のあり方等についての検討が最終段階を迎えています。近々新しい試験のルールが整備されます。

建材試験センターにおかれましては、指定性能評価機関のリーダー的存在として、今後とも新ルールにのっとり厳正・中立な姿勢を貫き、性能試験を行っていただきたいと思えます。厳正・中立な性能試験の積み重ねが建築基準に関する信頼の確立につながるものと考えています。



スチールハウスの開発と市場への広がり

新日本製鐵(株) 建材開発技術部住宅建材技術グループ
同上

佐藤 嘉昭
平川 智久



1. スチールハウスとは

スチールハウスは、亜鉛めっき鋼板の冷間成形形鋼を使用した非溶接接合の新建築工法で、鉄骨2×4とも呼ばれる枠組み壁工法の住宅工法である。2×4は北米における伝統的な住宅工法で、2×4インチを基本寸法とする木材で枠を作り、合板等の面材を接合して壁、床を構成し、これを箱のように組み立てる工法であるが、スチールハウスはこの枠材を木材から板厚1.0mm前後～2.3mm未満の亜鉛めっき鋼板を冷間成形した軽量形鋼(薄板軽量形鋼)に置換えたハイブリッドな住宅である(図1参照)。建築基準法では、「薄板軽量形鋼造」として位置づけられている。

スチールハウスは、壁・床・屋根それぞれに形鋼の両側を合板や石膏ボード等様々の材料で覆い、その複合断面構造全体で構造性能、防耐火性能、耐久性、断熱性、遮音性と様々な性能の実現を図っている(図2参照)。

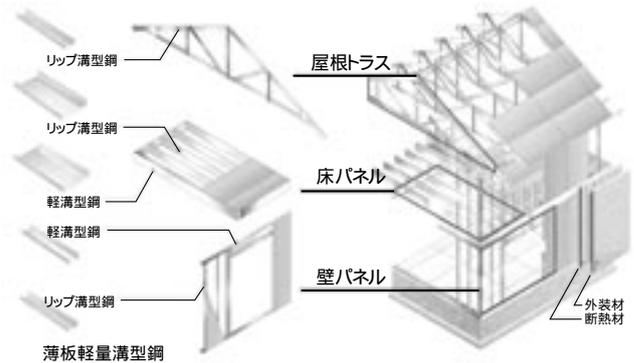


図1 スチールハウスの構造

2. KC型スチールハウスの開発と告示化

わが国では1994年11月、通商産業省製鉄課主催アーバンスチール研究会のテーマのひとつにスチールハウスが取り上げられ、(社)鋼材倶楽部を事務局に高炉メーカー6社(新日鐵, NKK, 川崎製鉄, 住友金属工業, 神戸製鋼所, 日新製鋼)が参加し開発に着手した。1996年1月に6社は鋼材倶楽部の中にスチールハウス委員会を設置し、構造性能、防耐火性能、耐久性、断熱性、遮音性と多岐にわたる共同研究、開発活動を本格化した。その開発の成果が「KC型スチールハウス」であり、1997年には旧建築基準法第38条のシステム認定を取得した。

一方、2001年11月には国土交通省が薄板軽量形鋼造に関する技術基準告示第1641号を施行したことから、スチ



図2 スチールハウス工法の外壁構造

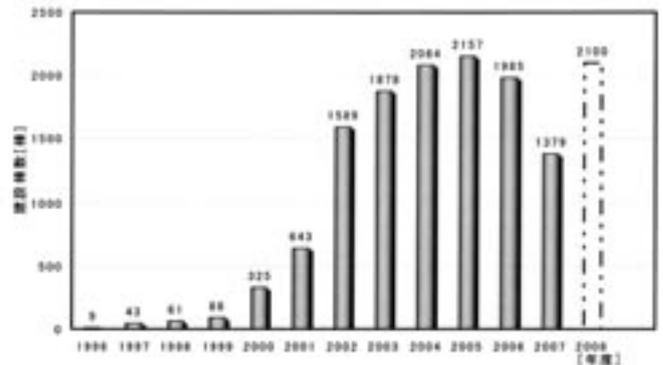


図3 スチールハウス年間着工棟数の推移

表1 NSF工法の開発における性能評価機関との連携

		認定項目	性能評価	性能試験(実験)
建築基準法(法)	構造	法施行規則第1条の3に基づく構造設計図書省略に関する大臣認定	(財)日本建築センター	新日本製鐵(株)鋼構造研究開発センター
	耐火	法第2条に基づく耐火構造に関する大臣認定	(財)建材試験センター、他	同左
	遮音(界壁)	法第30条に基づく界壁遮音構造に関する大臣認定	(財)建材試験センター	同左
住宅に関する法律(品確法)	遮音(界床)	品確法・日本住宅性能表示基準に基づく界床相当スラブ厚11cmに関する特別評価方法大臣認定	(財)日本建築センター	(財)小林理学研究所
	劣化軽減対策	品確法・日本住宅性能表示基準・構造躯体の劣化軽減対策に関する特別評価方法大臣認定(等級2・3)	(財)日本建築センター	同左(申請仕様に基づく温熱解析による)
	省エネルギー対策	品確法・日本住宅性能表示基準に基づく省エネルギー対策に関する型式認定(等級3・4)	(財)日本建築センター	同左(申請仕様に基づく温熱解析による)



写真1 耐力壁の面内せん断試験の様子

ールハウスも含め薄板軽量形鋼造は一般工法として建築基準法体系の中に「正式に」規定された。この告示化と大手住宅メーカーの採用により、2005年度までの着工棟数は図3のとおり着実に拡大してきた(2005年度2,157棟、18,992戸)。しかし2007年度は改正建築基準法の施行による建築確認手続きの厳格化等の影響を受けスチールハウスの着工棟数も大きく落込んだ。2008年に入り建築確認手続きの円滑化及び適合性判定を省略できる大臣認定(詳細後述)を取得したことにより回復傾向にある。

3. ニッテツスーパーフレーム^(R)工法の開発

2001年の薄板軽量形鋼造告示の施行を機に高炉メーカー6社は共同開発を終了、2002年以降は、同告示に基づきKC型の限界を超え更なる発展に向け各社独自の技術・工法開発に取り組んでいる。新日本製鐵(株)では、スチールハウスのもつ工業化や標準化の図りやすさ、工期の短縮、品質の安定化、建設コストやランニングコストの低減および環境適合性の良さといった特質に着目し、主に3階建ての共同住宅や福祉施設および平屋店舗など、従来は鉄筋コンクリート造や鉄骨造で建設されてきた分野への新たな市場展開に向け独自のスチールハウス(以下、ニッテツスーパーフレーム工法、NSF工法と略す)の開発を進めてきた。

スチールハウスのように、鉄と鉄以外の異種材料とを組合せたハイブリッドな壁や床を用いて構造性能をはじ

めとする住宅に必要な諸性能を満足する建物を開発・実現するためには、各必要性能に応じた実験を行い、かつ前例のない高度な性能評価を行うことのできる機関との連携が不可欠である。表1に示すとおり、新日本製鐵(株)では(財)建材試験センターをはじめとする性能評価機関と共に建築基準法及び住宅の品質確保の促進等に関する法律(以下、品確法)に基づく試験や性能評価を実施し、NSF工法の大員認定の取得を進めた。

以下に新日本製鐵(株)が開発したNSF工法の構造、耐火、遮音および温熱に関する性能の特徴と開発への取組みについて述べる。

3.1 構造性能

2001年の告示により薄板軽量形鋼造は特殊の構造方法による鉄骨造として位置付けられており、耐震設計においてはルート3、すなわち中規模地震を想定した一次設計と大規模地震を想定した二次設計を行う。

スチールハウスの場合、地震時に発生する水平力には薄板軽量形鋼に構造面材を接合した耐力壁で抵抗する。そのため耐力壁の性能としては、中規模地震時には高強度かつ高剛性な、大規模地震時には高いエネルギー吸収能力を有することが理想的である。このような特性を有する耐力壁を開発するために、写真1のような数多くの耐力壁の面内せん断試験を自社で行い、構造用合板等に代わる面材として新たに窯業系面材を用いた耐力壁をNSF工法に採用した。

また、層間変形角を抑えるために各階の耐力壁脚部の



写真2 外壁耐火性能試験の様子

剛性を大幅に改善した。これは上階と下階の耐力壁を直接金物で接続し、床部分へは地震時や風荷重時の転倒力を一切伝達させない荷重伝達プロセスを可能とするものである。

加えて、従来、窓等の開口部によって耐力壁が分断され耐力要素として考慮できなかった開口部上部の垂壁、下部の腰壁について、両端の耐力壁と緊結し、剛性と耐力を割増して評価できる設計法とそれに必要な金物を開発した。

新日本製鐵(株)で行った構造実験で蓄積したこれらの技術によって、2001年12月以降、NSF工法による3階建て以下の建築物を対象とした構造設計法に関する構造評定(財)日本建築センター鉄鋼系住宅構造評定委員会)を順次取得し、実適用のなかで更に改善を重ねた。そして2008年7月には、これらの技術の集大成として建築基準法施行規則第1条3に基づく構造設計図書省略に関する国土交通大臣認定を取得し運用を開始した。

3.2 防耐火性能

防耐火性能が要求される建物は、屋内または屋外で発生する通常の火災に対して、所定の時間、非損傷性、遮熱性および遮炎性を確保する必要がある。スチールハウスでは、構造面材および内外装材が防火被覆材の機能を果たし、これらが構造体の非損傷性、遮熱性、遮炎性を確保している。

NSF工法では、2001年から3階建て耐火建築物を建設可能とするための開発を推進し、各部位の1時間耐火構造に関する大臣認定の取得を推進した。

外壁については、(財)建材試験センターにおいて耐火性能評価・試験を実施した。仕様の策定にあたっては、必要な構造性能に加え、外張り断熱・通気工法による居住時の快適性を確保すること、および施工性の良さを損なわないことに配慮しながら(財)建材試験センターと協議を重ねた。特に外張り断熱層が可燃材料であるため、さらなる火災安全性に配慮することが要求され、1時間の火災に対して6時間におよぶ載荷放冷を実施して耐火性能を確認した(写真2参照)。

床については、載荷による床上の耐火性能試験ができないことから、2002年までは薄板軽量形鋼造の床上の耐火性能評価方法が不明確であった。2003年8月に建築住宅性能基準運用協議会技術委員会の防火分科会の審議を経て各指定性能評価機関が薄板軽量形鋼造の鋼材温度判定による評価方法を確立し、これによりNSF工法の床耐火構造の性能評価・試験が実施された。

2003年12月には、NSF工法各部位の耐火構造に関する大臣認定を取得、2004年以降、NSF工法耐火建築物の建設が開始された。その後、引き続き断熱材厚さや外装材の選択肢を広げた外壁や遮音性能を高めた界壁など、市場ニーズに対応した耐火構造に関する大臣認定を順次取得し、現在に至っている。

3.3 遮音性能(界壁・界床)

スチールハウスによる共同住宅の場合、界壁はその殆どが耐力壁として構造設計される。NSF工法では、3階建て共同住宅の構造設計を可能としているが、1階の界壁には高耐力の壁が必要となるため、前出の窯業系面材を用いた耐力壁とする必要がある。一方、建築基準法第30条の界壁遮音構造に関して大臣が定める構造、いわゆる「例示仕様」に窯業系面材の適用はなく、新たに大臣認定を取得する必要がある。2004年には(財)建材試験センターと共に構造及び耐火性能との整合を図りつつ界壁に必要な空気透過損失性能を保有する界壁遮音構造の仕様を策定し、性能評価・試験を実施した。この界壁は同年大臣認定を取得し、現在NSF工法で運用されている。

一方、界床については、図4の右側のように床根太とは別に吊天井根太を設置し、構造的に縁切りすることで

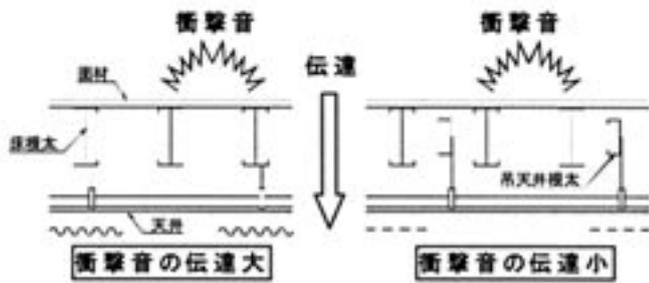


図4 NSF工法における界床の構造(図右側)

重量床衝撃音遮断性能を高める対策を行っている。2007年にはNSF工法で建設された共同住宅を対象に遮音性能試験を実施した。その成果は、(財)日本建築センターの技術評価を経て、品確法に基づく日本住宅性能表示基準で定める重量床衝撃音対策のうち、相当スラブ厚11cm以上の特別評価方法に関する大臣認定を取得した。

3.4 温熱性能

NSF工法は、構造体に熱伝導性の良い薄板軽量形鋼を使っていることから、それらを断熱材で完全に包むとともに、断熱材と外壁材との間に通気層を確保した「外張り断熱・通気工法」を標準工法として採用している。図5は北海道紋別郡遠軽町の二階建て戸建住宅における1月の室内及び壁体内温熱環境の実測値である。外気温が最低-20程度、室内の温度は日常生活に支障のない温度での環境下で、薄板軽量形鋼は室内側とほぼ同じレベルの温度となる。また、薄板軽量形鋼の熱伝導性の良さが構造躯体全体に熱を供給する役割を果たし、部屋間の温度差が小さい。これらがNSF工法の温熱性能における大きな特徴である。

一方、図2に示すように、外壁材の取り付けと通気層の確保に必要な通気胴縁を締結するためにビスが断熱材を貫通することになるが、図6に示す温度解析と実測結果に基づく検証の結果、薄板軽量形鋼に貫通ビスが打ち込まれていれば、薄板軽量形鋼が室温と同じレベルの温度であるため、貫通ビスの先端でも結露のおそれのない温度まで高められていることを確認している。

これらの成果は、(財)日本建築センターから外張り断熱・通気工法であること(薄板軽量形鋼が室内と同等な

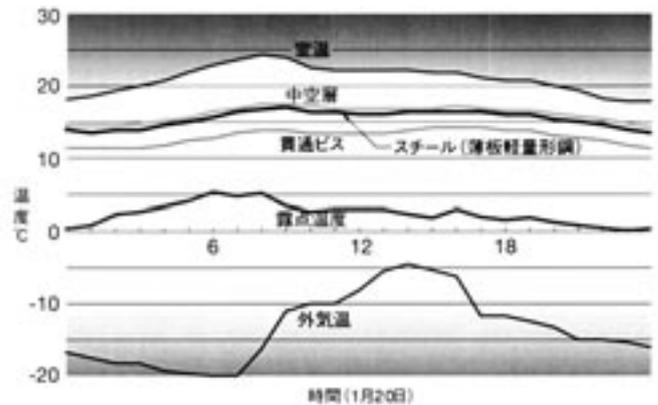


図5 冬の室内及び壁体内の温熱環境(実測)

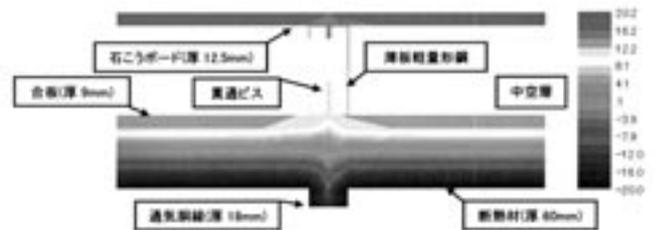


図6 壁体内温度分布(解析)

温熱環境にあること)を前提に、柱脚部の防錆処理は一般部と同じでよい旨の評価を受け、2006年に品確法・日本住宅性能表示基準で定める構造躯体の劣化軽減対策のうち等級2及び等級3の特別評価方法に関する大臣認定を取得した。

さらに、これらの温熱特性を活かすことで品確法・日本住宅性能表示基準で定める省エネルギー対策のうち等級3および等級4に関する同センターの評価を実施し、2007年7月には共同住宅等、2008年4月には共同住宅等以外の住宅(戸建住宅や長屋等)に関する住宅型式認定を取得した。

4. 環境適合性の観点から見た ニッテツスーパースレーム工法の優位性

NSF工法は、これまで述べてきたような建物の安全性や生活快適性に加え、極めて優れた環境適合性を有する。21世紀の建築に求められる地球温暖化対策の一環として、環境適合性という観点から、以下に「建設」「運用」

「廃棄」というライフサイクルを通じたNSF工法の優位性を述べる。

4.1 建設段階

建設段階での優位性は、まず軽量であり建設資材が少ないことである。NSF工法の建物躯体の重量は鉄筋コンクリート造の7分の1(約100kg/m²)と極めて軽い。建物躯体が軽いと基礎も軽量化できるとともに、鉄筋コンクリート造では杭が必要な場合でもNSF工法では不要となる場合が多く、土工事や基礎工事の簡素化が可能となる。

次に、工場生産比率が高く短工期化が図れることである。構造躯体パネルにはあらかじめ現場接合用の先孔を設けており、施工品質を確保しつつ現場施工の効率化を実現している。また、NSF工法では、あらかじめ工場で作成した構造躯体パネルに断熱材及び通気胴縁等を施工する。施工現場では建方工事が完了した時点で断熱工事及び外装下地工事までがほぼ完了した状態となる。また、これらの工場生産比率の高さは現場での建設廃材の発生の抑制につながっている。

4.2 運用段階

運用段階での優位性は、まず建物使用時のエネルギー消費量が少ないことである。NSF工法は「外張り断熱・通気工法」による高断熱・高气密住宅であり、地域条件に合わせて断熱材の厚みを調整し、快適で暖房エネルギー消費効率の高い室内温熱環境を実現している。また、薄板軽量形鋼の熱伝導性の良さが室内の熱エネルギーを建物全体に均一に供給し温度むらの発生を最小にしている。

当社は、さらに冷房エネルギー負荷の低減を目指し、NEDO及び鹿児島大学と3ヵ年の共同研究を実施した。この研究により通気層による廃熱機構に加え、断熱材の外側に低放射材を設置することによって、盛夏にも快適で、ピーク時の冷房エネルギー負荷を低減できることを実証した。

次なる優位性は、長寿命であることである。NSF工法は、薄板軽量形鋼に耐食性に優れた溶融亜鉛めっき鋼板を使用するとともに「外張り断熱・通気工法」によって鋼材腐食の原因となる壁体内結露を防止する対策を講じ、3世代といわれる構造躯体の耐久性(品確法・構造躯体

体の劣化軽減対策等級³)を確保することができる。さらに、鉄は木と異なり、たわみが進行したり、やせたりしないため、長期にわたり建具や仕上げを建設時と同様な状態に保つことができる。すなわち、経年変化による居住性やメンテナンス等への影響が極めて少ない。

4.3 解体・廃棄段階

NSF工法は、溶接を一切使用せず、ドリリングタッピングねじ(ビス)やボルトで組立てる乾式工法であり、ビスやボルトを取り外すことで容易に解体・分別することが可能である。解体が困難な基礎(鉄筋コンクリート)の量も前出の通り少ない。また、鉄は極めてリサイクル性が高く、解体・廃棄共に環境適合性の観点から優位性が高い。

5. ニッテツスーパーフレーム法の低層建築市場への広がり

NSF工法は、住宅はもとより、老人福祉施設(写真3参照)から小規模医院、託児所、研修所、事務所等、全国のような用途の建物に採用されている。なかでも、高強度耐力壁の開発と1時間耐火構造に関する大臣認定の取得により、従来、鉄筋コンクリート造で建設されてきた3階建ての共同住宅や寮・社宅分野でのここ数年、採用が大きく伸びている(写真4、5参照)。

さらに、店舗分野においては、重量鉄骨との混構造システムによって着実に市場に浸透している(写真6参照)。これらの採用にあたっては、優れた建築性能や環境適合性に加え、税法上の減価償却年数が19年と短いことや、短工期化によって早期に建物を使用できることも採用の大きな決め手となっている。現在、さらに利便性を高めるべく、当該システムについても建築基準法施行規則1条3の構造設計図書省略に関する大臣認定の取得を進めている。

6. おわりに

本稿では、わが国の高炉メーカーを中心に取り組んできたKC型スチールハウスの開発経緯や、それをさらに



写真3 旭川市のグループホーム



写真5 富津市の耐火3階建の寮



写真4 東京都の都市型3階建共同住宅、ワンルーム



写真6 さいたま市のコンビニエンスストア

境適合性についての実証を行い、その認定書とともに品質の確かで使いやすい工法を供給していく所存である。

発展させ低層建築分野での幅広い普及を目指したNSF工法の開発への取り組みや環境適合性から観た優位性および市場での適用事例について述べた。

スチールハウスは薄板軽量形鋼と鉄以外の異種材料との組合せによって構造、耐火、遮音および温熱の各性能を確保させたハイブリット工法であり、構成材料の組合せは無限にある。そのため、材料自体の開発に加え、新たな建築構法としての技術開発の余地も多く、その効果への期待も大きい。私たちは、この新たな可能性を追求し、安全で快適かつ環境に適合した魅力ある工法の開発を続けている。そして新しく開発した構成材料や技術について公的評価や大臣認定の取得を行い、建物を設計・建設する方々が、この新しい技術を適切かつ簡便に利用して頂けるようマニュアル等の整備を進めるとともに定期的な研修会等の実施に努めている。

今後も(財)建材試験センターをはじめとする性能評価機関と緊密に連携させて頂きながら、新技術の安全性と環

プロフィール

佐藤 嘉昭(さとう・よしあき)

新日本製鐵株式会社

建材開発技術部住宅建材技術グループ

京都大学建築学科卒業 1984年 新日本製鐵(株)入社

製鉄土木建築設備のエンジニアリング、技術開発、維持管理を担当。現在、建材開発技術部住宅建材技術Grリーダーとしてスチールハウスの開発を担当。

プロフィール

平川 智久(ひらかわ・ともひさ)

新日本製鐵株式会社

建材開発技術部住宅建材技術グループ

九州芸術工科大学(現九州大学)修士課程修了

1993年 新日本製鐵(株)入社

1997年よりスチールハウスの開発を担当、主に耐火性能分野の開発を行う。

再生骨材コンクリートを用いた RC部材のせん断性状に関する実験的研究

若林 和義

1. はじめに

建築物などの解体によって発生するコンクリート廃棄物を再度破碎して骨材としてリサイクルしたものを再生骨材という。再生骨材は砂利や碎石の周りにモルタル・セメントペーストが付着、もしくはモルタル・セメントペーストの塊が含まれている。再生骨材を用いたコンクリート（再生骨材コンクリート）の材料的な研究は多く行われ、普通コンクリートに比べ圧縮強度やヤング係数が若干低いことや、乾燥収縮が大きいことなどが確認されてきた。再生骨材コンクリートを鉄筋コンクリート（RC）構造躯体に用いるためには部材としての研究も必要であるが、構造的研究はあまり行われていない。

本研究は再生骨材コンクリートをRC構造部材に用いるための資料を得ることを目的とし、RC部材の曲げせん断実験を行った。骨材種類（再生・普通・人工軽量）とせん断補強筋量を変動要因とし、各々の耐力・履歴特性・破壊性状・ひび割れ性状を比較した。その結果、再生骨材コンクリートのRC部材は普通コンクリートのRC部材とほぼ同等の性能が得られた。

2. 背景及び目的

再生骨材及び再生骨材コンクリートの研究は我が国では1973年のオイルショックを機に、資源枯渇化への配慮として始まった。

それからいくつかの品質基準・使用規準が制定され、2005年とうとう高品質の再生骨材がコンクリート用再生骨材HとしてJIS化された。その後、低品質再生骨材（再生骨材L）や中品質再生骨材（再生骨材M）もそれぞれを用いたコンクリートとしてJIS化された。ここでの骨材の品質は主に骨材の吸水率で区分され、吸水率は骨材に含まれる原（旧）モルタルの付着量・混入量に関係している。

表1 骨材の物性

記号	絶乾密度 g/cm ³	吸水率 %	単位容積質量 kg/L	実積率 %	粗粒率	原コンクリート 強度 N/mm ²	400kN 破砕値 %
RG60	2.19	6.43	1.28	54.7	6.7	32.5	30.9
RG43	2.24	6.31	1.28	53.7	6.7	55.8	29.6
RG35	2.24	5.05	1.34	54.6	6.7	78.2	29.1
NG	2.62	0.76	1.57	59.7	6.6		15.9
LG	1.29	26.0	0.78	47.9	6.5		36.6
JASS 5	2.5以上	3.0以下					

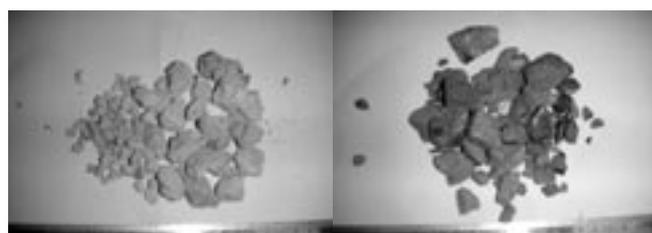


写真1 骨材外観（左：再生骨材RG60、右：普通骨材NG）

再生骨材の製造技術は発展し、普通骨材と同等な高品質の骨材が作られるようになったが、高度処理をすることで必要エネルギーが増大するため二酸化炭素排出量原単位は増大し、製造方法によっては普通骨材の10倍以上の値となり、リサイクル率が低くコストが高いことが問題となってきた。今後はある程度原モルタルを含んでいる再生骨材も構造用コンクリートへ利用していくことが期待されている。その為、本研究では高品質ではない再生骨材を使用したコンクリートを用いてRC部材のせん断実験を行い、せん断性状を把握することとした。変動要因はせん断補強筋量とし、同時に普通コンクリートと軽量コンクリートを用いた部材の実験も行い、耐力・履歴特性・破壊性状・ひび割れ性状を比較した。

3. コンクリートの材料試験

RC部材のせん断実験を行うにあたって使用するコン

表2 調合計画

水セメント比(%)	細骨材率(%)	絶対容積(l/m ³)			
		水	セメント	細骨材	粗骨材
w/c	s/a				
40	42	175	138	269	372

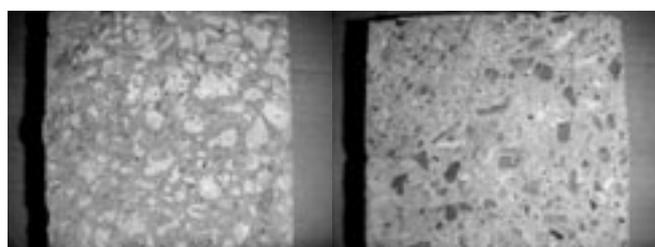


写真2 引張試験体割裂面 (左:再生骨材RG60、右:普通骨材NG)

クリートの事前検討を行った。

3.1 使用骨材の概要

本研究で使用する再生骨材は2005年に実験で用いたRC梁試験体の解体コンクリート(碎石使用)である。材齢5~6週で載荷した後、ハンドブレーカーで大まかに砕いた。そして骨材径が20-10mm : 10-5mm = 7 : 3 (質量比)になるよう更に細かく砕き、粒度調整を行った。

表1に採取した再生骨材RG60, RG43, RG35 (数字は原コンクリートの水セメント比)の3種類と、普通骨材NG (青梅産碎石), 人工軽量骨材LGの骨材試験結果を示す。また、写真1に再生骨材RG60と普通骨材NGを示す。再生骨材は骨材にモルタルが付着、あるいはモルタル塊(モルタル骨材)を含んでいるため、普通骨材に比べ、外観は白い。

いずれの再生骨材も原モルタルを多く含んでおり、密度が小さく吸水率は高かった。また、形状がいびつなため実積率は低い値を示した。JIS規格でいうと再生骨材Lに相当するものである。400kN破砕値では原コンクリート強度に関わらずRGの3種類はLGに近い値を示し、NGに比べ強度が低いことがわかった。

3.2 コンクリートの調合計画

表1の粗骨材を使ったコンクリートの基本調合を表2に示す。水セメント比(w/c)は普通強度コンクリートの範囲で高めの強度を狙うため40%とした。これは既往の研究より、w/c 50~60%のコンクリート強度が低い範囲であると粗骨材の影響が材料特性に出にくいから

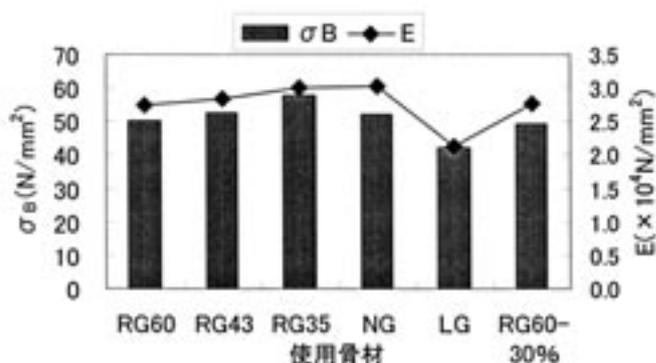


図1 圧縮強度 (σ_B) とヤング係数 (E)

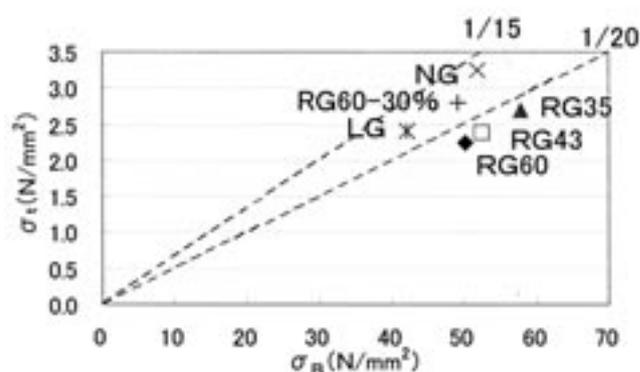


図2 圧縮強度 (σ_B) と割裂引張強度 (σ_t)

である。粗骨材絶対容積はいずれも同じとした。粗骨材以外の材料は、普通ポルトランドセメント、大井川産陸砂、高性能AE減水剤、空気量調整剤を用いた。

3.3 強度試験結果および検討

標準水中養生材齢4週で強度試験を行った。

図1に圧縮強度(σ_B)とヤング係数(E)を示す。(図のRG60-30%は粗骨材容積の30%がRG60, 70%がNGの混合コンクリートである。)原コンクリート強度が高いRG35, RG43を用いた再生コンクリートはNGを用いた普通コンクリートよりも σ_B が高くなったが、Eはどちらも普通コンクリートほどは上がらなかった。

図2に σ_B と割裂引張強度(σ_t)の関係を示す。いずれの再生コンクリートも σ_t が σ_B の1/20程度と普通コンクリートに比べ小さい傾向が出た。写真2に引張試験体の割裂面を示す。割裂面を観察すると、普通コンクリートは粗骨材とモルタルの界面との付着破断と半々で、凹凸のある割裂面であったのに対し、再生コンクリートでは骨材自体が破断している部分がほとんどであった。LGを用いた軽量コンクリートは骨材全てが破断しており、よ

表3 試験体諸元一覧

TYPE	試験体名	主筋			せん断補強筋				コンクリート	
		配筋	p_t	σ_y	配筋	p_w	$w\sigma_y$	$p_w \cdot w\sigma_y$	種類	σ_B
			%	N/mm ²		%	N/mm ²			N/mm ²
1	R1	6-D16	1.19	1026	$\phi 3.5@75$	0.26	608	1.56	再生	50
	N1								普通	50
	L1								軽量	51
2	R2				$\phi 6@75$	0.75	513	3.87	再生	55
	N2								普通	51
	L2								軽量	54
3	R3				D6@75	0.84	1048	8.85	再生	50
	N3								普通	46
	L3								軽量	50

p_t : 引張鉄筋比、 σ_y : 降伏強度、 p_w : せん断補強筋比、 $w\sigma_y$: 降伏強度、 σ_B : 圧縮強度

表4 鉄筋の材料特性

鉄筋径	用途	引張強度	降伏強度	ヤング係数
		N/mm ²	N/mm ²	$\times 10^5$ N/mm ²
$\phi 3.5$	TYPE1筋筋	635	608	2.08
$\phi 6$	TYPE2筋筋	590	513	2.14
D6	TYPE3筋筋	1069	1048	2.23
D16	共通主筋	1149	1026	1.70

※降伏強度は0.2%オフセット法で定めた

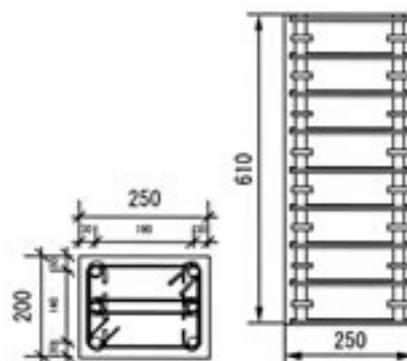


図3 試験体図

り平滑な面であった。この割裂面の粗さの違いが、RC部材のせん断ひび割れ面にも反映してくると考えられる。

本研究では、汎用な普通強度の原コンクリートからなるRG60を用いた再生コンクリート (R) と、比較用のNGを用いた普通コンクリート (N)、LGを用いた軽量コンクリート (L)、の計3種類に絞り、RC部材せん断実験に使用して検討することとした。

4. RC部材試験体の概要

表3に試験体諸元一覧、表4に使用鉄筋の材料特性、図3に試験体図の例を示す。試験体は全9体で、全て形状は200×250×610mm(せん断スパン1.22)、せん断補強筋間隔は75mmである。破壊形式はせん断破壊先行型とし、主筋にはD16高強度鉄筋を用い曲げ降伏が先行しないようにした。コンクリート調合は表2と同である。変動要因は、前述のコンクリート(粗骨材)と、せん断補強筋

量 ($p_w w\sigma_y$) である。 $p_w w\sigma_y$ は日本建築学会・靱性保証型設計指針1)の破壊形式を考慮した3つのせん断終局強度式(鉄筋で決まる1式、コンクリートで決まる3式、どちらかできる2式)でせん断強度が決まるように3TYPE(TYPE1から順に1.56, 3.87, 8.85)定めた。また、付着破壊を防ぐため、割裂防止筋(D6)をせん断補強筋間に4つずつ入れた。

5. 実験方法

5.1 加力方法

加力装置図を図4に示し、試験実施状況を写真3に示す。試験体のコンクリートスタブ左右に鉄骨ボックスを取り付けスタブとした。加力は変位制御による逆対称正負交番繰返し載荷で行った。加力スケジュールは、部材角 $\pm 1/400$ radで正負交番載荷1回、その後 $\pm 1/200$, $\pm 1/100$, $\pm 1/50$, $\pm 1/67$, $\pm 1/50$ radで2回繰返し、+

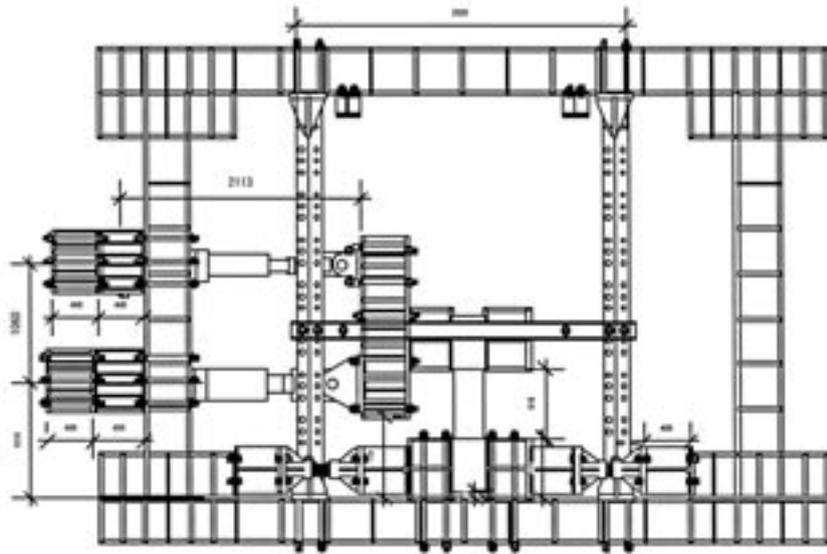


図4 加力装置図

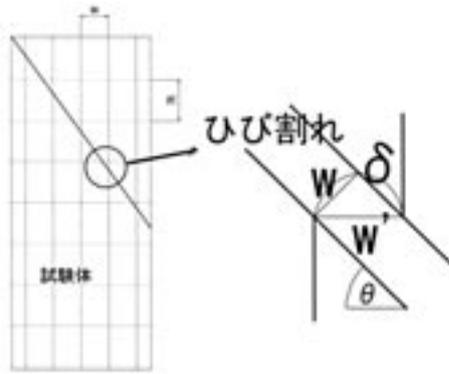


図5 ひび割れ測定

1/33radで押し切りとした。本実験では軸力は導入していない。載荷はコンクリート材齢4~5週で行った。

5.2 ひび割れ幅測定方法

デジタルマイクロスコープを用いて部材角1/200radから1/67radまでせん断ひび割れ幅の計測を行った。計測箇所は試験体表面に引いた50mmピッチの縦線とせん断ひび割れとの交点とした。図5のようにひび割れ面に対して直交方向の接点移動距離をひび割れ幅 w とし、水平方向の移動距離をせん断ずれ δ とした。

6. 実験結果および検討

6.1 履歴特性および破壊性状

図6にTYPEごとの履歴曲線の正側包絡線、図7に最終状況のひび割れ図を示す。

TYPE1の試験体では、1/400radをすぎたあたりでせん

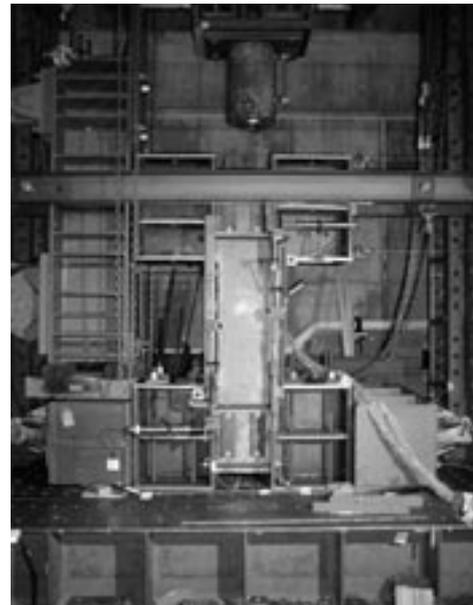


写真3 実施状況

断ひび割れが端部に入り始めた。1/100radで試験体中心部から上部に向かって入ったせん断ひび割れが大きく開いていき、補強筋が切れる引張破壊で耐力低下を起こした。各々の比較をすると、1/100radまではN1の剛性が最も高く、R1とL1は同程度であった。その後N1とL1は1/100radで最大耐力を迎えたが、R1は1/67 radまで上がり最大荷重となった。この違いの原因は定かでないが、骨材の品質以外の要素が影響したと思われる。

TYPE2の試験体でも同様に1/100radで中心部から上部に向かってせん断ひび割れが入った。その後、せん断ひ

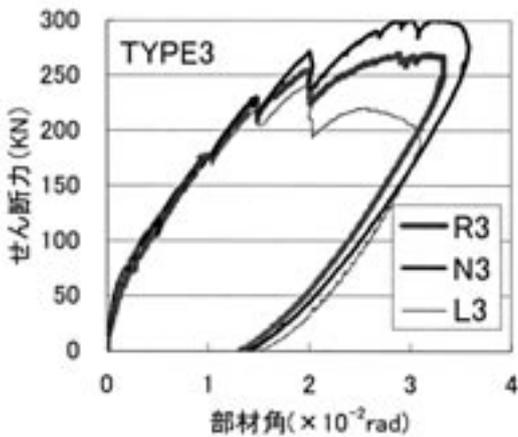
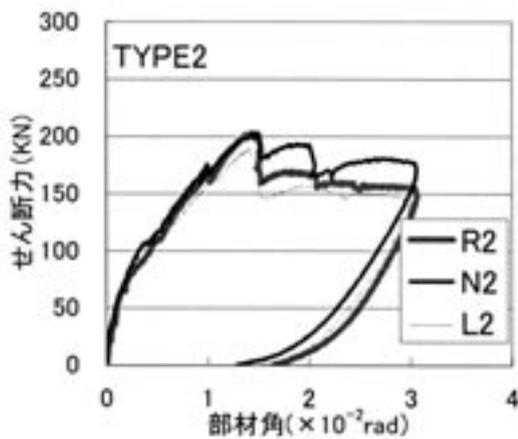
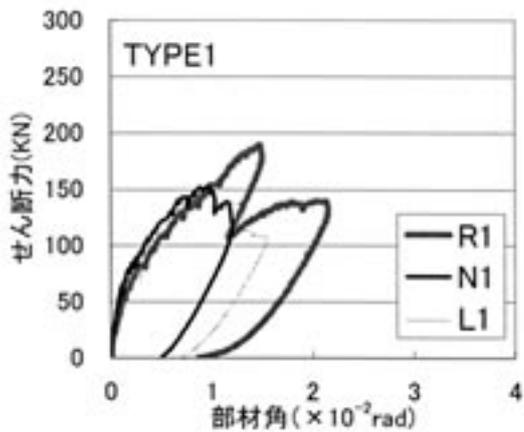


図6 正側包絡線

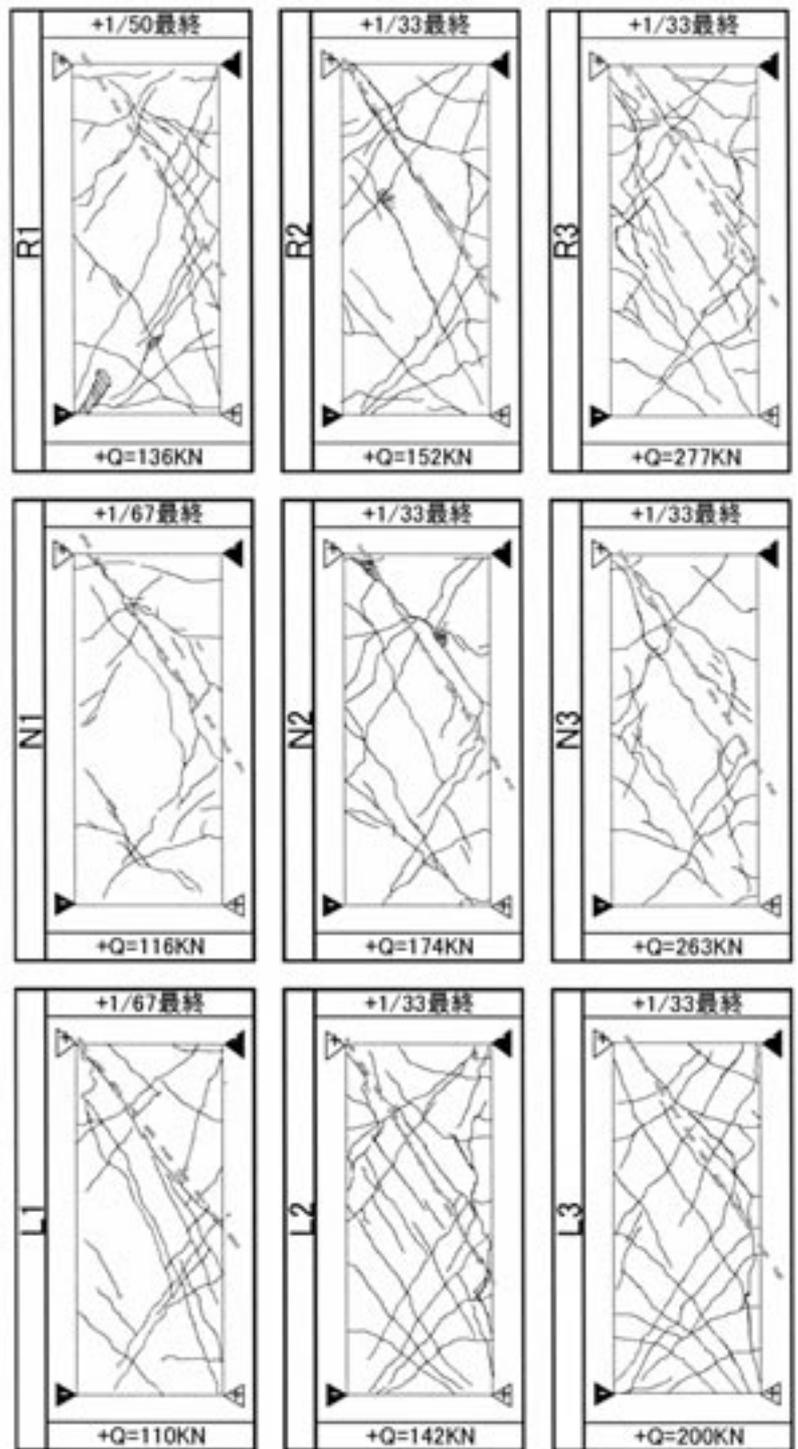


図7 ひび割れ図 (最終状況)

び割れは大きく開いていったが、最期はその近傍でコンクリートが圧縮破壊した。また、N2, R2ではせん断補強筋も降伏した。すべて1/67radで最大耐力を迎えているが、骨格曲線を見るとN2はその後の耐力低下がR2, L2に比べて小さいことがわかり、若干骨材の差が見られる。

TYPE3の試験体は補強筋降伏強度が高いため、ひび割れが開きにくく、TYPE1, 2のようにせん断ひび割れが局部的に大きく開くことはなかった。特にL3は小さなひび割れが全体的に分散した。その後もせん断補強筋は降伏せず、1/33radでの押し切り時にせん断ひび割れ近

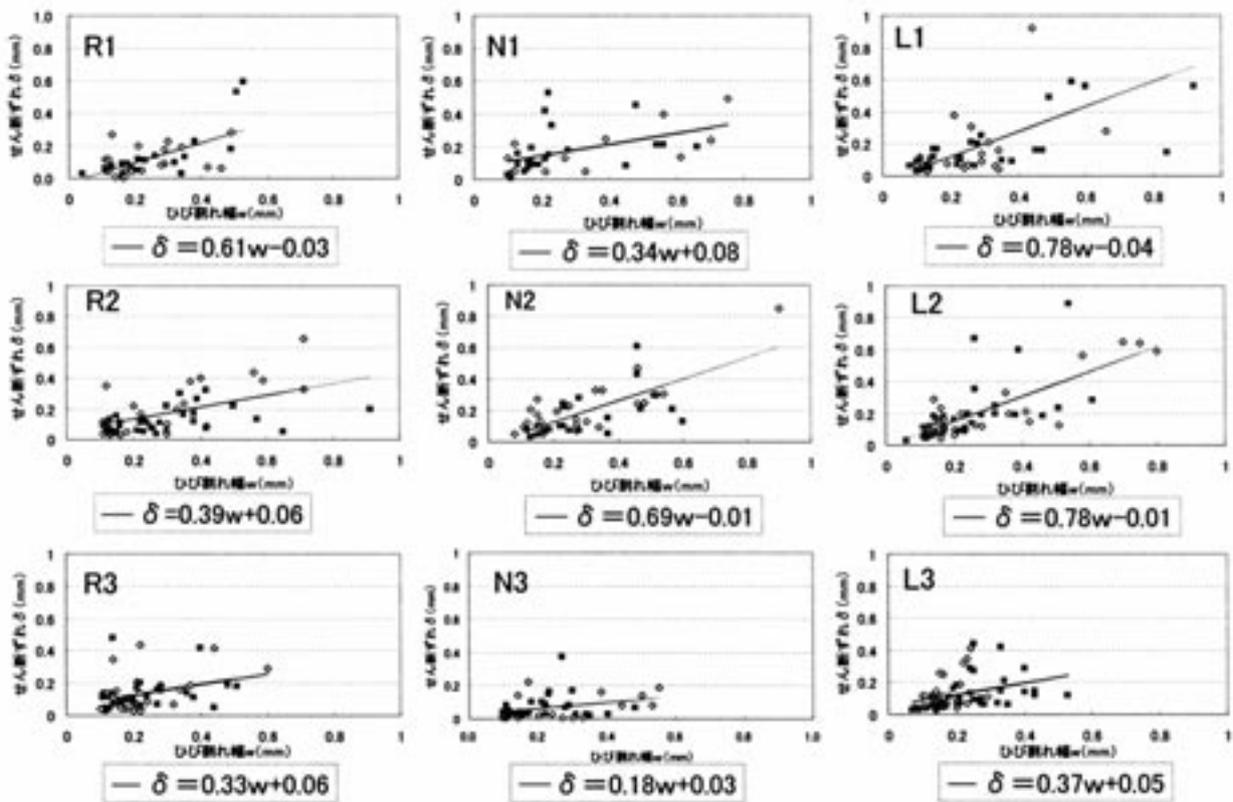


図8 せん断ひび割れ幅wとずれδの関係

傍でコンクリートの圧縮破壊がおき耐力が低下した。また終局状態では主筋位置の中央部に付着ひび割れが入り、N3に比べR3、L3が目立った。これは割裂強度の差に起因すると思われる。TYPE3の各試験体の骨格曲線を比較すると、補強筋量が多いため1/67rad以前には剛性の差はみられなかった。しかし1/50rad後の耐力低下では骨材による差がみられ、L3は1/33radで1/50rad以上には耐力が上がらなかったのに対し、N3では大きく上がった。R3も上がったがN3ほどではなかった。

6.2 ひび割れ性状

図8にせん断ひび割れ幅とせん断ずれの関係について示す。図中の◇は正側、■は負側、直線は最小二乗法で計算した関係式である。この関係式の傾きが大きいほどせん断ひび割れ面が滑らかでせん断伝達が少ないと考えられる。

TYPE1とTYPE3の試験体ではR、Lに比べてNの傾きが小さく、再生・軽量コンクリートにくらべ普通コンクリートのひび割れ面が粗いと思われる。

TYPE2の試験体ではR2のひび割れ面がN2やL2よりも

粗く、N2とL2は同程度という異なる傾向がでた。

しかし、再生コンクリートのひび割れ面は軽量コンクリートのひび割れ面ほど平滑ではないことはわかった。

7. 実験値と計算値の比較

表5に本研究における実験値と日本建築学会靱性保証型設計指針による計算値の比較を示す。

せん断ひび割れ強度は、Rでも実験値が計算値を上回っているが、実験値/計算値はNに比べ低くなっている。

次にせん断終局強度であるが、TYPE1のせん断引張破壊をした試験体ではR1が計算値に近くなり、L1は8割程度となった。TYPE2の試験体は全て計算値の8割程度となり危険側の評価になってしまった。しかし、R2とN2との差はそれほどなかった。TYPE3の試験体ではN3のみが計算値を上回り、R3は下回った。

軽量コンクリートRC部材の実験値は普通コンクリート対象とした式の計算値の8割程度を示すので、適用できないのは本研究でも明らかである。本研究では普通コンクリートでもN3以外危険側の評価となっているので、

表5 計算値と実験値の比較

試験体名	c Q _{sc}	ex Q _{sc}	ex Q _{sc} / cQ _{sc}	c Q _{su}	ex Q _{su}	ex Q _{su} / c Q _{su}
R1	78	80	1.02	181	190	1.05
N1	78	82	1.05	181	176	0.97
L1	79	63	0.80	182	149	0.82
R2	82	94	1.15	263	203	0.77
N2	78	107	1.37	255	204	0.80
L2	81	94	1.16	261	188	0.72
R3	77	99	1.28	297	277	0.93
N3	74	119	1.60	285	301	1.06
L3	78	122	1.56	299	243	0.81

※ c Q_{sc} : AIJ靱性指針によるせん断ひび割れ強度の計算値 (kN)
 ※ c Q_{su} : AIJ靱性指針によるせん断終局強度の計算値 (kN)
 ex Q_{sc} : せん断ひび割れ強度の実験値 (kN)
 ex Q_{su} : せん断終局強度の実験値 (kN)

明確なことは言えないが、NとRの差は小さく、再生コンクリートでも同様な評価ができると考えられる。

しかし、TYPE3のようなコンクリートの圧壊で破壊が決まる場合普通コンクリートに比べ実験値/計算値が低くなる可能性は高い。

8. 研究の成果

再生コンクリートを用いたRC部材のせん断実験において以下の知見を得た。

- ①履歴特性・破壊性状に普通コンクリートと大きな差はなかったが、圧縮破壊で破壊する場合最大耐力前後の耐力低下は大きかった。また軽量コンクリートほど骨材破断によるひび割れの分散はみられなかった。
- ②せん断ひび割れ面は普通コンクリートに比べるとせん断ずれが大きくなる傾向があり、若干滑らかであると考えられる。
- ③せん断ひび割れ荷重の算定は普通コンクリート対象の式で評価できるが、実験値/計算値は小さくなる。せん断終局強度の算定も普通コンクリート対象の式で評価できる可能性があるが、せん断圧縮破壊で決まる場合は実験値/計算値が普通コンクリートに比べ低くなると考えられる。

再生骨材コンクリートを用いたRC部材の構造実験

のデータはわずかであるので、今後も確認が必要である。

また、せん断ひび割れ面の性状は切り欠きブロックのせん断実験など要素実験から確認していくと更に知見が得られると思われる。

【謝辞】

本稿は東京工業大学セキュアマテリアル研究センター教授・林静雄先生のご指導のもと取り組んだ筆者の修士研究を中心に纏めたものです。本研究にあたって東京理科大学工学部教授・清水昭之先生、東京工業大学建築物物理研究センター准教授・篠原保二先生、東洋大学工学部准教授・香取慶一先生、東京理科大学工学部助教・梅津裕二先生には貴重なご意見をいただきました。そして(株)高周波熱錬、(株)デイ・シイセメント、BASFポゾリス(株)、(株)日本メサライト工業、大成建設(株)、昭和産業(株)様には多大なご協力を頂きました。

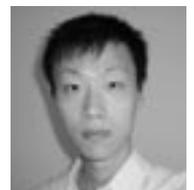
【参考文献】

- 1) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の靱性保証型耐震設計指針・同解説,1999
- 2) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の環境配慮施工指針(案)・同解説, 2008
- 3) 日本建築学会関東支部材料施工研究専門委員会：シンポジウムリサイクルコンクリートの普及にむけて

*執筆者

若林 和義 (わかばやし・かずよし)

(財)建材試験センター中央試験所
品質性能部 構造グループ



木質パネル床構造の実験室における 床衝撃音遮断性能試験

(受付第08A0570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。

1. 試験の内容

エス・バイ・エル株式会社の依頼により木質パネル床構造の実験室における床衝撃音遮断性能について試験を行った。

2. 供験体

試験体は、四周囲に枠材（構造用集成材 86mm×374mm）をまわし、表面仕上寸法 3992mm×2992mm（うち、床パネル部分 3820mm×2820mm）とした。また、床受梁と吊木を枠材に固定する方法として、床仕上材表面から天井面までの総高さ寸法を 523.5mm に仕上げている。試験体の概要を表1に、形状・寸法、断面詳細図等を図1及び図2に示す。

3. 試験方法

床衝撃音遮断性能試験は、JIS A 1418-1:2000（建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法—第1部：標準軽量衝撃源による方法）及びJIS A 1418-2:2000（建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法—第2部：標準重量衝撃源による方法）に準じて行った。

なお、標準軽量衝撃源による方法においては、依頼者からの意向により、規準化床衝撃音レベルの算出を行っていない。また、1/3オクターブバンドの測定による結果からオクターブバンドごとの値を、計算により算出した。

試験体の設置方法は、試験体取付開口部にゴムマット（厚さ10mm）を敷き、その上に試験体を設置した。また、

表1 試験体（依頼者の提出資料による）

面 密 度 kg/m ³	38.6(床仕上構造部のみ)	
	床仕上構造	仕上材:フローリング(幅303,厚さ12) 下地材:合板(厚さ9),遮音シート(厚さ4,密度 2.8×10^3 kg/m ³) 床パネル:合板(厚さ9)+骨組み材(木製)の成形体 〔中央部(910×93.5×3820),端部(955×93.5×3820)〕
構成 mm	木造床構造	床受梁:構造用集成材(86×186×2814,@910) 吊木受:木製(38×140×2814)
	天井	吊木:防振吊木(@910) 野縁受:木製(45×65,@910) 野縁:木製(45×30,@303) 天井材:せっこうボード(厚さ15) 吸音材:ロックウール(厚さ55,密度40kg/m ³ ,全面敷き)
	接合方法 mm	仕上材と下地材:フロアーステップル(長さ38) 下地材と床パネル:ボードねじ(φ4×40,周囲@150,中間@200) 床パネルと床受梁:タッピンねじ(φ5.5×150) 床パネルと枠材:タッピンねじ(φ5.5×150,短辺のみ床パネル棧上斜め打ち) 吊木受と枠材:天井吊木金物 吊木と床受梁:木ねじ(φ4×51) 吊木と吊木受:木ねじ(φ4×51) 吊木と野縁受:木ねじ(φ4×51) 床受梁と枠材:床梁受金物 野縁と天井材:ボードねじ(φ4×40,周囲@100,中間@200,1枚張り,継ぎ目はパテ処理。) 吸音材と天井材:静置

試験体と試験体取付開口部の隙間は油粘土で埋めるものとした。天井材の四周囲は、乾式発泡ポリエチレン充填した。測定装置の概略、床衝撃音発生器の設置位置及び受音点位置を図3に示す。

4. 試験結果

床衝撃音遮断性能試験結果を図7, 図8に示す。

担当者 環境グループ
 試験監督者 藤本 哲夫
 試験責任者 片寄 昇
 試験実施者 阿部 恭子
 場所 中央試験所

5. 試験の期間, 担当者及び場所

期 間 平成20年5月26日

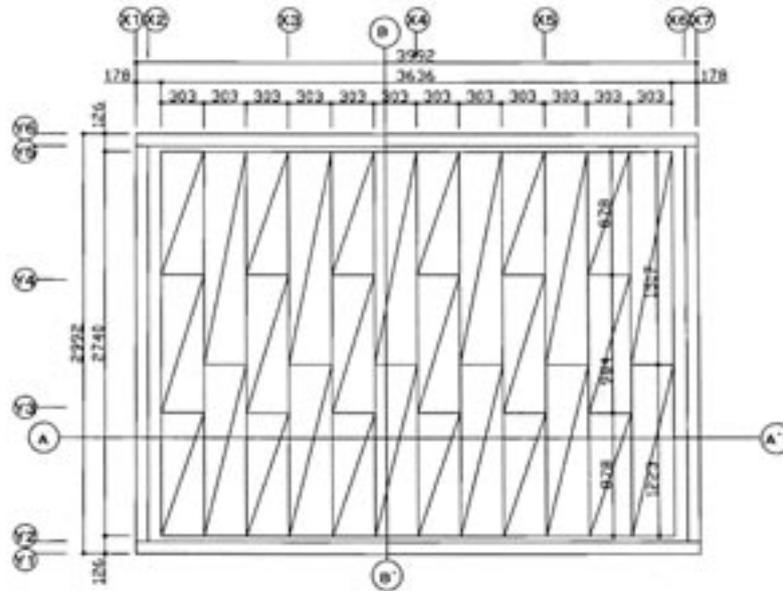


図1 試験体（仕上材割付図 単位：mm）

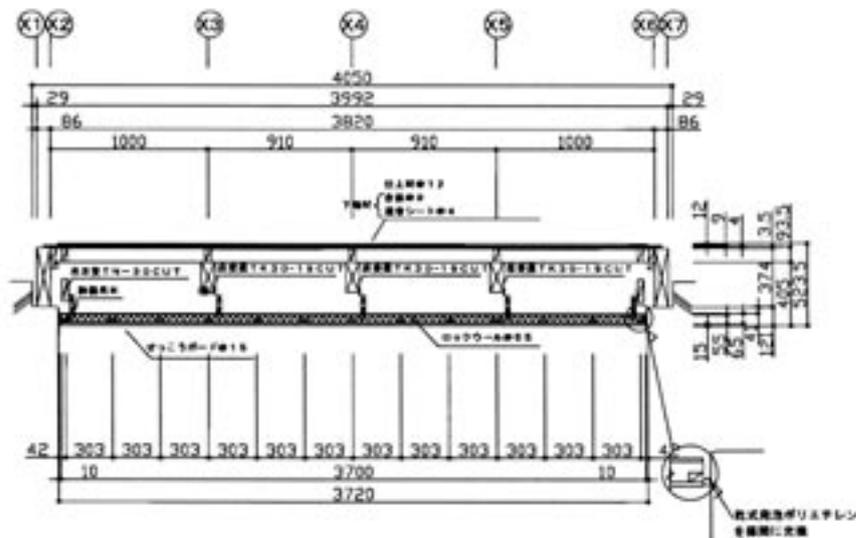
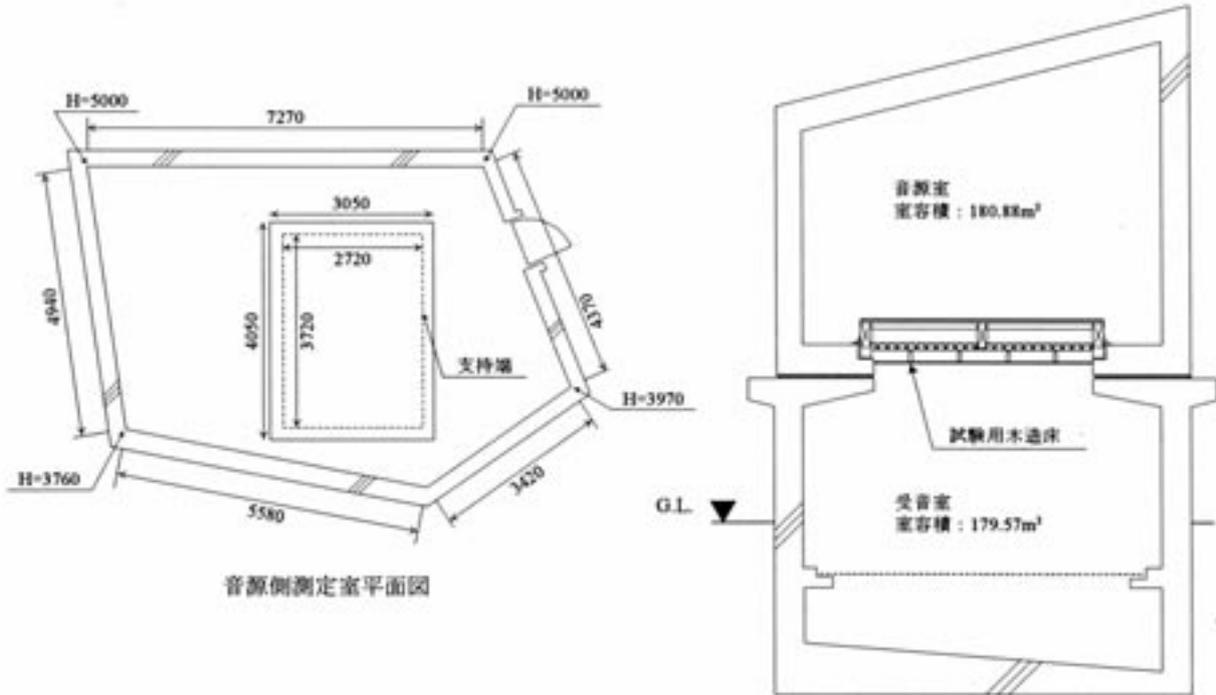


図2 試験体（長辺方向断面図 単位：mm）

単位：mm



音源側測定室平面図

測定室断面図

床衝撃音レベル測定装置

衝撃源

標準軽量衝撃源
RION F1-01
質量 17.96kg

標準重量衝撃源 衝撃力特性(1)
西サツキ製作所 T型

受信装置

マイクロホン
RION NH-20

精密騒音計
RION NA-27

残響時間測定装置

受信装置

マイクロホン
ONOSOKKI M1

残響時間測定装置
ONOSOKKI DS9100

音源装置

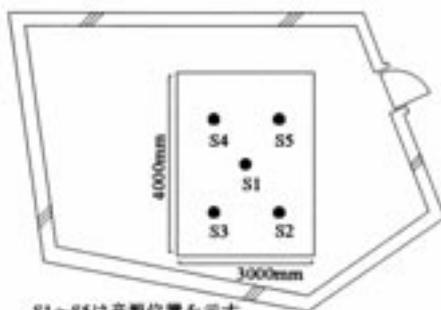
スピーカ
EV FM-1502ER

パワーアンプ
YAMAHA PC4002M

イコライザー
YAMAHA Q2031A

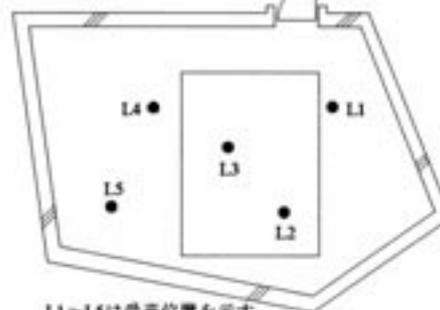
オクターブバンドノイズ発生器
ONOSOKKI DS9100

測定室（音源側）



S1～S6は音源位置を示す

測定室（受信側）



L1～L5は受信位置を示す

測定個所及び測定点数

図3 測定装置及び測定位置（床衝撃音遮断性能）

衝撃源		標準軽量衝撃源			
測定項目	床衝撃音レベル(dB)	衝撃時間(s)			
中	50	65.2	70.1	1.78	
	63	63.6		2.98	
	80	66.6		2.16	
	100	60.6		2.79	
	125	55.2		1.72	
心	160	55.3	62.6	1.80	
	200	56.8		1.68	
	250	55.6		1.65	
	315	54.2		1.87	
	400	51.2		1.86	
周	500	50.8	60.4	1.90	
	630	44.6		1.79	
	800	42.6		1.61	
	1000	39.0		1.63	
	1250	33.1		1.52	
数	1600	29.2	54.5	1.55	
	2000	25.5		1.48	
	2500	23.5		1.47	
	3150	21.3		1.34	
	4000	18.6		1.27	
Hh	5000	17.8	44.5	1.16	
	測定日時			平成20年5月26日	
	温度、相対湿度(音源室)			22.2℃、68%	
	温度、相対湿度(受音室)			26.2℃、79%	

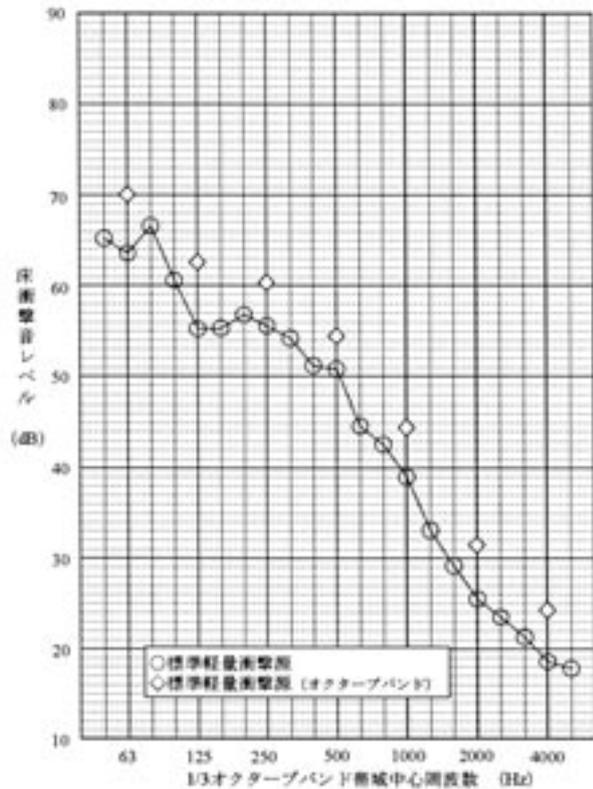


図7 床衝撃音遮断性能試験結果(標準軽量衝撃源)

衝撃源		標準重量衝撃源 衝撃力特性(1)			
測定項目	床衝撃音レベル(dB)	衝撃時間(s)			
中	50	86.1	86.9	1.78	
	63	78.7		2.98	
	80	70.1		2.16	
	100	63.8		2.79	
	125	57.8		1.72	
心	160	55.5	65.3	1.80	
	200	54.2		1.68	
	250	53.5		1.65	
	315	49.4		1.87	
	400	45.6		1.86	
周	500	44.3	57.6	1.90	
	630	41.2		1.79	
	800	40.6		1.61	
	1000	39.2		1.63	
	1250	36.5		1.52	
数	1600	35.8	48.8	1.55	
	2000	36.5		1.48	
	2500	36.5		1.47	
	3150	34.9		1.34	
	4000	33.8		1.27	
Hh	5000	33.2	43.8	1.16	
	測定日時			平成20年5月26日	
	温度、相対湿度(音源室)			22.2℃、68%	
	温度、相対湿度(受音室)			20.2℃、70%	

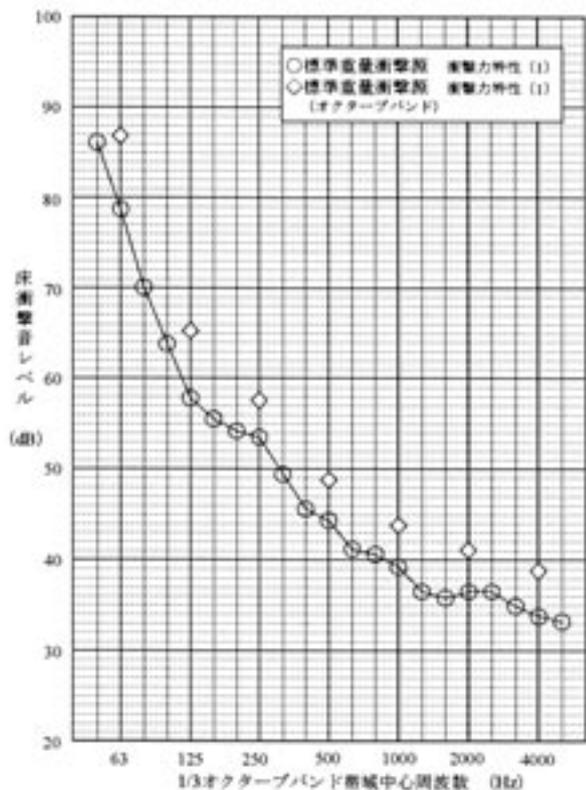


図8 床衝撃音遮断性能試験結果<標準重量衝撃源 衝撃力特性(1)>

コメント・・・・・・・・・・・・・・・・

この性能試験のポイントは、現場における木質構造建築物の床衝撃音遮断性能を検証するのではなく、上下階型残響室を利用することで、床構造の端部拘束条件をフリーの状態とし、床構造部分（構造躯体部分と床仕上げ構造と天井）のみの床衝撃音遮断性能について検証している点である。

この測定を行うにあたり、特に床構造部分の施工作業に関しては、施工精度を確保するために、上下階型残響室の試験体取付用開口部に直接試験体を作製することを行わず、床構造部分の大半を1ユニットとして作製し、上階残響室の試験体搬出入口から試験体を運び入れ（写真1参照）、試験体取付用開口部にセッティング（写真2参照）するという工程を踏んでいる。また、試験体取付用開口部への嵌め込み作業時に予測される試験体の変形などを避けるために、試験体には4点吊用具も慎重に工作している。

床衝撃音遮断性能の検証を床構造部のみに着目した場合、実際の建物でみられる下階壁などの床衝撃音遮断性能への影響分については省いてしまうことになる。しかし、検証対象を床構造部分のみに絞って捉えることで、床衝撃音レベルの変化をシンプルに系統立てて検証することが可能になり、性能低下を引き起こしている床断面部分の追求も的確に行い易くなるといえる。今回の測定でも、軽量床衝撃音遮断性能に対する床表面緩衝効果の検討、軽量床衝撃音遮断性能と重量床衝撃音遮断性能に対する曲げ剛性の増加や駆動点インピーダンスの増加の検討など、いろいろな角度から検討できるように、仕上材、床断面の質量、天井部分の吸音材や吊木など数多くのレパートリーを揃えて床断面を検討する計画とした。また、測定範囲は、より細かな帯域での詳細な床衝撃音レベルの変化を検証できるように、1/3 オクターブバンド測定を計画した。

一般に、等級評価がオクターブバンドごとの測定結果に適用されることから、オクターブバンド測定に主体をおきやすいが、詳細な検討の為に1/3 オクターブバンド測定に主体をおき、オクターブバンドの結果は1/3 オクターブバンド測定値から算出することで対処した。今回紹介した例は測定計画項目の一例であるが、1/3 オク

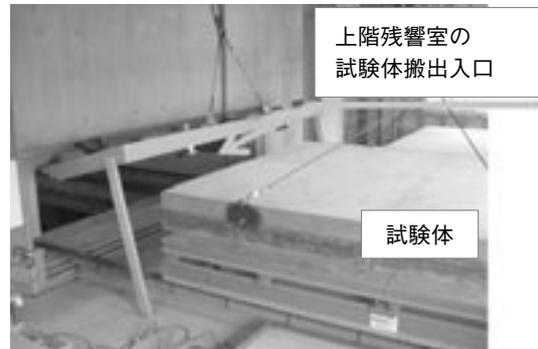


写真1



写真2

ーブバンド帯域で数種類の試験体を系統立てて検討することにより、床断面の違いが明確に把握出来たといえる。

また、今回の測定では、天井部分など実際の建物では床断面の変更作業が困難なものでも、短時間で対応でき、試験対象を床構造部分に限定すること、そして、残響室を利用することの利点を、施工面でも最大限に利用できたといえる。

測定例として紹介していないが、上下階型の残響室を利用することで、固体伝搬音と空気伝搬音という二種類の方向から、木質構造の床構造部分の音響性能を検証することも可能である。これは、床断面の質量増加に大きな期待が抱けそうにない木質構造の床断面には、床衝撃音遮断性能と同時に検討すべき項目といえる。室内の快適な音環境づくりに、今後も実験室測定であるゆえのメリットを最大限に生かして、商品開発の一手段として利用して頂けると幸いです。

（文責：環境グループ 阿部恭子）

音の基礎講座

⑧ 外壁構造と遮音性能

—開口部を含む場合—

第7回目では、壁構造と遮音の原理について解説をしました。今回は引き続き、窓など開口部を含めた外壁構造の遮音性能について説明をしていきます。

外壁の遮音性能

外壁などの遮音性能は、壁だけであれば「2008年10月号」で説明したように壁自体の透過損失でほぼ決まります。(主な実用外壁などの透過損失は、日本建築学会「建築設計資料集成」³⁾等の資料をご参照下さい。)

しかし、通常は窓・出入り口といった開口部があるため、それによって遮音性能は大きく左右されます。使用する素材(窓の場合、ガラス・サッシなど)の種類によっても遮音性能は大きく変化してきます。

開口部の遮音性能

外壁の開口部には主に窓と扉の2つがあります。扉は出入りすることが主な目的のため、扉そのものとしては構造によって外壁に近い遮音性能を持つことが可能となります。しかし窓の場合、換気の他に採光といった役割もあるため大部分はガラスを使用します。そのため、開口部のある外壁の中でも特に窓は遮音性能が落ちやすい箇所であり、使用するガラスによって遮音性能が大きく異なります。そこでガラスの種類によっての特性を把握し、目的によって選定することが必要となってきます。

(1) 窓の遮音性能

a. ガラスの種類と特性

前述したように、窓に使用されるガラスは音的に弱点部になりやすいため、ガラスの性質を知ることによって様々な工夫がなされています。

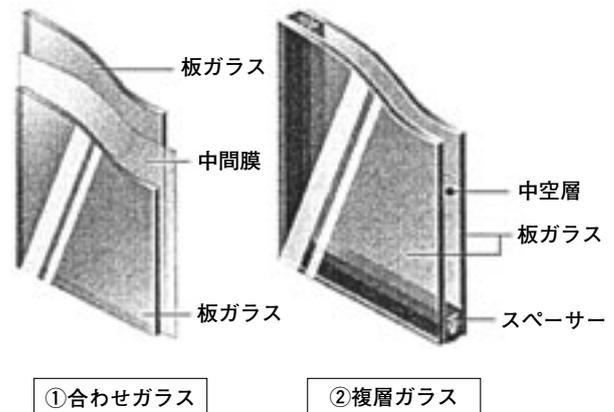


図1 合わせガラスと複層ガラスの構成⁴⁾

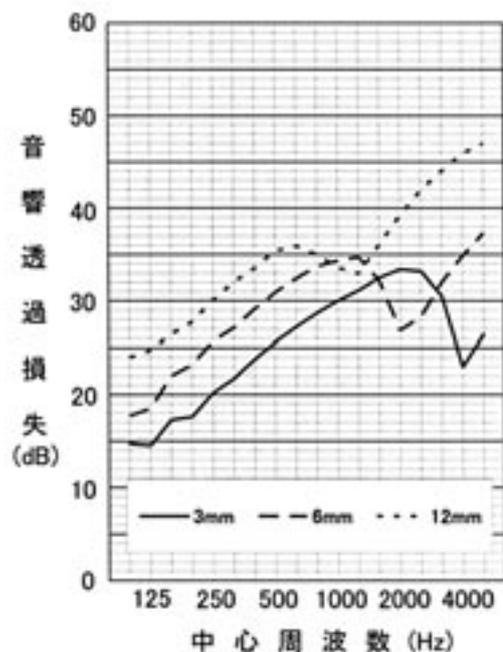


図2 単板ガラスの遮音性能²⁾

窓で主に使用されるガラスには、単板ガラス、合わせガラス (2枚以上の板ガラスを中間膜を挟み全面接着したもの: 図1, ①), 複層ガラス (2枚以上の板ガラスの間に中空層と呼ばれる空気層を設け、その周辺を封止したもの: 図1, ②) といった種類があります。

単板ガラスの遮音性能を図2に示します。質量則に従ってガラスの厚さが増せば遮音性能は良くなります。ただし、厚さによってある特定周波数で遮音性能が落ちるコインシ

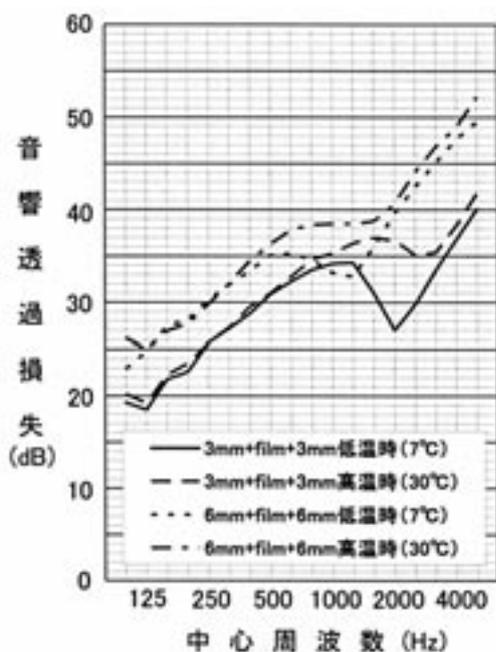


図3 合わせガラスの遮音性能³⁾

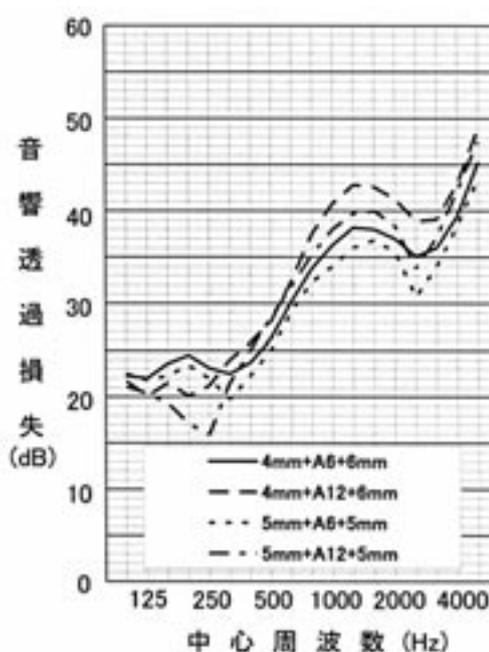


図4 複層ガラスの遮音性能²⁾

デンス効果が発生するため（2008年10月号参照），騒音の種類によって使い分ける必要があります。ガラスが厚くなるほど，コインシデンス効果による落ち込みは低い周波数に移行しているのが分かります。

また単板ガラス，特に住宅用は厚さに限度があります。このため，合わせガラスや複層ガラスといった複数のガラスを組み合わせたガラスが使われています。

合わせガラスの遮音性能を図3に示します。合わせガラスで使用される中間膜とは，板ガラスの間に両者を接着する目的で介在する合成樹脂の層をいいます。この中間膜での音振動エネルギーの内部損失により，コインシデンス効果の起こる周波数付近では遮音性能が向上する効果がありますが，温度によって変化します。高温時には中間膜が柔らかくなり音振動エネルギーの吸収が大きくなりますが，低温時には硬くなり高温時と比較して遮音性能が低下します。

複層ガラスの遮音性能を図4に示します。中間に空気層があるため，中低音域で共鳴透過現象が起こり，遮音性能の低下が生じます。中空層幅が大きいほど，共鳴透過現象は低い周波数で起こります。また，高音域ではガラス厚に応じたコインシデンス効果が起こるため，異厚のガラスを使用することでコインシデンス効果が起こる周波数を分離することができ，同厚のガラスを使用したものよりも遮音性能上有利となります。

ガラスの総厚が全て6mmである3種類のガラスの遮音性能の比較を図5に示します。複層ガラス（3mm＋空気層6mm＋3mm）の場合，中低音域での共鳴透過現象により，その周波数領域で単板ガラス（6mm）よりも遮音性能が低くなります。ただし，3mmと6mmのコインシデンス周波数が異なるため，単板のコインシデンス周波数領域付近では複層ガラスの方が遮音性能が高くなります。合わせガラス（3mm＋フィルム＋3mm）の場合，単板ガラスとよく似た遮音性能の特徴を持ちますが，コインシデンス効果の起こる周波数付近では明らかに単板よりも遮音性能の向上がみられます。

二重窓（後述）形式にした場合のガラスの遮音性能を図6に示します。この場合ガラス間の空気層の間隔が広くとれるため，他のガラスと比較して非常に高い遮音性能を得られることが分かります。

これらの各種ガラスの遮音性能を理解した上で，目的別に使用することが望まれます。

b. サッシにした場合の遮音性能

通常，窓はガラスだけでなく「サッシ」という形で使用されます。ここでいうサッシとは，JIS A 0005に規定される1種開口部構成材として規定されるもので，あらかじめ枠と戸が製作・調整されていて，現場取付けに際して1個の構成材として扱うことができるものをいいます。窓ははめ殺し

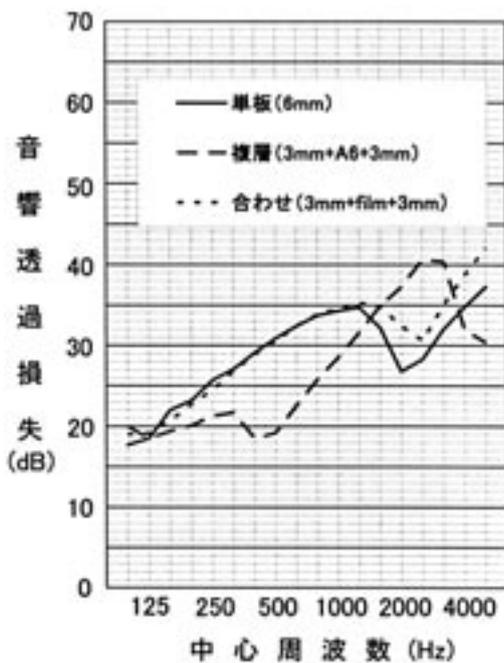


図5 ガラスの種類と遮音性能²⁾

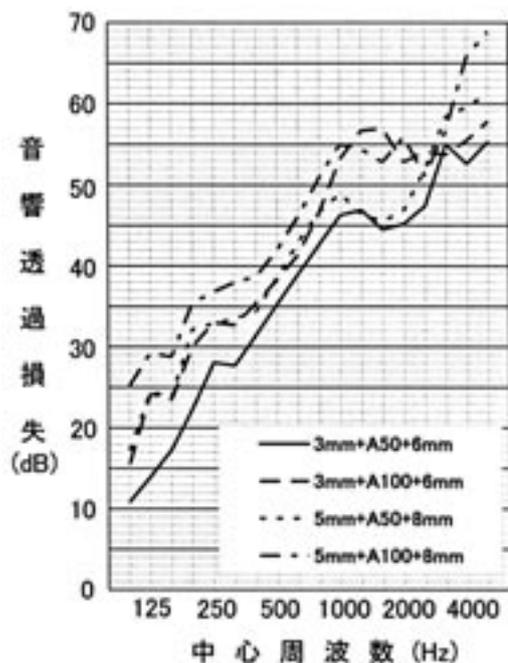


図6 二重窓形式の遮音性能²⁾

の場合を除いて開閉の頻度が高いために、一般的には木やアルミ、樹脂といった比較的軽量の材料が使用されています。この使用する材料によっても遮音性能が異なってきますので、特性を把握しておく必要があります。本誌2008年10月号で説明したように、質量則に従い材料の質量が重ければ重いほど遮音性能は高くなります。しかし、遮音性能の低下が生じるコインシデンス効果を考えた場合、厚く剛性の高い材料より薄くても密度の大きい材料を使用したほうが遮音性能が向上します。そのため、使用する目的にあった材料を選定し、ガラスとの組み合わせも考えることが必要です。

c. 隙間の影響

ここまでガラス厚・種類の違い、サッシの材料の違いによる遮音性能を説明してきましたが、窓の遮音性能はそれ以外に窓周辺の隙間（気密性）が大きく影響します。気密性は遮音性能にとって重要な要素であり、気密性によって遮音性能が大きく支配される場合があります。

図7に示すようにはめ殺しの窓を除いた開閉形式の窓の場合、隙間の発生を完全になくすことは不可能であるため、戸当り・召し合わせなどの設計・施工の精度によっても大きな差が生じます。

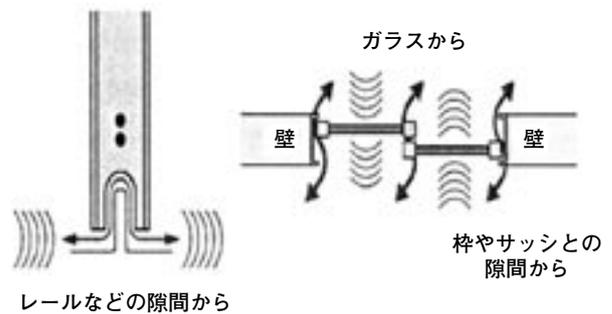


図7 音の侵入例

d. 遮音等級

JIS A 4706にサッシの遮音等級と性能が定められています。JIS A 1416「実験室における建築部材の空気音遮断性能の測定方法」による音響透過損失試験の結果を図8のグラフに書き込み、125Hz～4000Hzの16点における音響透過損失がそれぞれの等級線を下回らない遮音等級線を読み判定します。ただし、各周波数で該当する遮音等級を下回る値の合計が3dB以下の場合、その遮音等級とします。数値の大きい等級線ほど遮音性能が高いことを示し、等級T-1以上の性能を持つサッシは一般的に「防音サッシ」と呼ばれます。

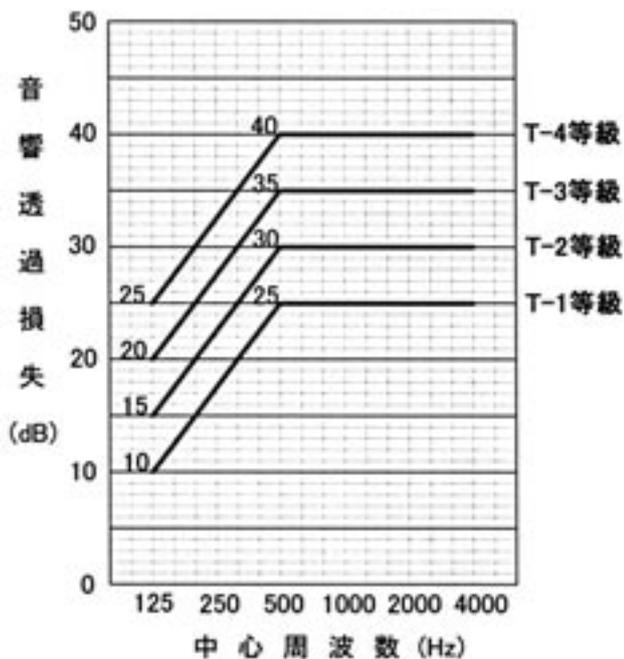


図8 遮音等級

e. 二重に構成された窓の場合

「二重サッシ」とは、内外二重に設けられているサッシで、工場出荷時にあらかじめ二重に構成されたサッシを指します。この形式では各々の障子が共通のサッシ枠に固定されることや二枚の障子の間隔が十分にとれないことなどから、一般的には高い遮音性能を得ることは難しいとされます。これに対し、一重サッシとして設計・製作されたものを現場で二重に構成した構造は「二重窓」と呼ばれます。「二重サッシ」と比較して二枚の障子の間隔が広くとれることや、サッシ枠が別々となることから振動が分散するため、適切なサッシを選定することで高い遮音性能を得ることが可能となります。

(2) 扉の遮音性能

扉の遮音性能も、扉自体の遮音性能と隙間（気密性）が大きく影響します。そのため、扉の遮音性能を高めるには扉自体の遮音性能の向上とともに隙間対策が不可欠となります。

扉自体の遮音性能は壁と同様に考えることができますが、窓同様に開閉が要求されるため、一般的には軽量で剛性の高い構造が望まれます。そのため壁とは異なる材料、構造にする場合が多く、遮音性能が低くなる場合があります。例えば、図9のようなフラッシュパネルは両側の面材を支え

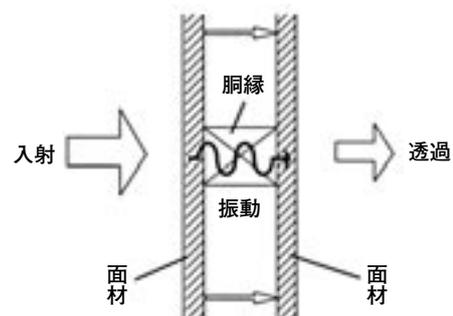


図9 サウンドブリッジ

るのに胴縁を用いるため、音波の入射してくる面材の振動が胴縁を介して振動として伝わり、反対側の面材が振動して音波が放射され透過が生じることになります。これをサウンドブリッジといいます。そのため緩衝材などによって振動を吸収・抑制することで、音的に縁を切るといった対応策が必要となってきます。

また、扉は頻繁に開閉を行う場合隙間が生じやすく経年変化で隙間が拡大しやすいといった状況にあるため、設計や現場での施工に十分な注意を払わなければなりません。

なお、扉の遮音等級はJIS A 4702ドアセットに定められており、図8に示す等級を使用します。

【参考文献】

- 1) 日本建築学会：音響材料の特性と選定 (1997 丸善株式会社)
- 2) 板硝子協会：板ガラスの遮音性能 (2000 板硝子協会)
- 3) 建築設計資料集1 環境 (1978 丸善株式会社)
- 4) 日本板ガラスホームページ

*執筆者

緑川 信 (みどりかわ・しん)

(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



旅先でみつけた ディテール

(3) 開口部あれこれ



アルコアビル (ピッツバーグ)

○ドアの開閉方式：アームスイングドア

我が国ではあまり見ない開閉方式が、国によっては汎用的に見られる。アメリカでよく目にするドアに、電話ボックスの「七三中折れ」に似た開閉方式を、折り戸とせず1枚の戸をリンクで枠に繋ぐことで実現したものがある(写真1・2)。ドアメーカーのカタログでは「アームスイングドア」と呼ばれ、車いすでの通過が便利なユニヴァーサルデザイン製品として位置付けられている。

電話ボックスの七三中折れドアは、もと電々公社建築部・小原誠氏の考案である。丹頂タイプのボックスで使われた外開きでは、自転車を止めたり物を置いたりされたら開閉不能。次に出た内開きの折り戸(トイレ代わりに使われぬよう全面ガラス)は、外部に開閉スペースは不要だが、いかんせん出入りが窮屈で、開け方を一瞬忘れてパニックになる人がいたとも聞く。そこで、開閉に必要なデッドスペースを最小に、かつ開閉方向が心理的にも自然なもの



写真1 アームスイング式ドア・1

電話ボックスの「七三中折れ」同様の開閉方式を、折り戸とせず1枚の戸をリンクで枠に繋ぐことで実現したものは、アメリカでよく目にする。イリノイ工科大学クラウンホール (S.R.Crown Hall /Mies van der Rohe /1956)。



写真2 アームスイング式ドア・2

写真1と同じ開閉方式。フォートワース近代美術館(安藤忠雄/2002)。

して、七三中折れが考案された訳である。しかし電話ボックス自体が今や絶滅危惧となりかかっている。

○回転ドアと風除室

人のいるスペースが外気に面する場合は、風除室が必要である。一般に、ある程度以上の規模の建物のエントランスには、風除室は必ずあると言って良い。回転ドアは二重ドアの風除室よりも確実に風の吹込みを止めることができ



写真3 MOMAの回転ドア

通常は直径の位置を外壁ガラス面に合わせるが、この回転ドアは内側に寄せてある。



写真4 大型自動回転ドア

ヨーロッパでは回転+平行移動の長円形タイプなど、各種の大型回転ドアが使われているが、挟まれ事故については聞かない。



写真5 東京ドームの回転ドア

身構えて通らないと、気流で飛ばされる。見物人が溜まるので、係員が立ち止まるなど連呼している。



写真6 下からせり上がる戸

ナポリ中央郵便局の、床から上がるシャッター、と言うか、鉄格子。

る。通常は直径の位置を外壁ガラス面に合わせることが多いが、MOMA (ニューヨーク) のエントランス (写真3) の回転ドアは、内側に寄せてある。

ホテルのロビーは、謂わば住宅の居間に相当するスペース (ホテルの個室は「寝室」であり、本来ここに他人を招き入れることは無いのが前提) であるため、寒くは困るから、回転ドアは一種の定型になっている。しかし、ホテルのロビーに限らず、我が国ならば二重の自動ドア (引き戸) の風除室にするところを、大型回転ドアにする例が、筆者の印象だけで言えば、我が国より冬が寒いヨーロッパやアメリカでは多いように思われる。単なる回転ドアではなく、回転軸部分が大きなショウケースになっていたり、平行移動との組み合わせの長円形など、いろいろなタイプがある。ソウルのホテル (写真4) でも見たが、たしかにソウルも冬

は寒い。

我が国でも大型自動回転ドアが採用されるようになったが、挟まれ事故のために多くが撤去された。やや過剰反応を感じたが、新橋の某ビルでは依然として自動回転ドアを使い続けていたのが逆に頼もしかった。

○ニューマチック構造と回転ドア

東京ドームの出入口は、室内を与圧している関係で、回転ドアにせざるを得ない。しかし試合が終わって一斉に客が帰る際には客を捌き切れず、脇にある非常用ドアを開けて通している。僅かな (大気圧の100分の1程度の) 気圧差しかないが、空気は流動性が高いので、そのドアのところだけ強い風が吹いている。気付かずに通る客が飛ばされて慌てる様子が面白いから、いつも見物してから帰るのだが、



写真7 下からせり上がるブラインド

新都道府県会館（日建設計/1999）の、下から上がるベネシアンブラインド。工事中で、既にブラインドが窓下部に取り付けてあるため、紐を養生してある。



写真8 面内傾斜のデザイン

コロンビア大学・学生会館は、全体が斜になったデザインで、屋内の通路も殆ど斜路ばかり。



写真9 面内傾斜のガラス面で開口部を鉛直にした例
同じコロンビア大学学生会館。斜路ばかりだが、やはり講堂の床や開口部は水平じゃないと具合が悪そう。



写真10 面内傾斜のガラス面で開口部も傾斜した例

永平寺の傾斜した通路の窓は、かなり急な勾配に合わせて平行四辺形になっている。引き戸ならではの形状だが、開閉操作にはちょっと違和感がありそう。

まさかフラッシュを焚いて撮るのも響きなので、ブレない写真がなかなか撮れない。ちょっと悪趣味か（写真5）。

○下から上がる戸

ナポリ中央郵便局（Sede delle Poste e Telegrafi/G.Franzi+G. Vaccaro/1935）は、重厚なデザインのファシズム建築だが、今見てもモダンである。勝手に入って撮影していたら、ジロラーモみたいな男が出てきて駄目駄目と言う。写真撮らせてよ有名建築なんだからと交渉したら、じゃあ早く撮って出て行けと言う。しかし出たところで呼び戻され、床からせりあがって来るシャッター（写真6）を動かして見せてくれるという、いかにもイタリア的な対応。中に客がいて突然閉ったシャッターに戸惑っている。

下から上がるブラインドは、日建設計が設計する建物でしばしば使われる。庇が出たファサードでは、日射を遮る必要があるのは寧ろ窓の下部であり、視線を遮断したい場合も座位の目の高さだけで良い訳だから、合理的。ただし紐が常に露出する。工事中も紐は養生してあった（写真7）。

○傾いたガラス面の開口：面内傾斜

ニューヨーク、コロンビア大学の学生会館（Alfred Lerner Hall/Bernerd Tschumi/1999）は、建物全体が傾いたようなデザイン（写真8）で、屋内の通路は殆ど斜路ばかりだが、やはり開口部は水平にしてある（写真9）。

しかし永平寺には斜面に沿った階段になった渡り廊下があり、ここの窓は斜路に沿った平行四辺形である（写真10）。



写真11 面外傾斜のガラス面で開口部は鉛直の例
 ニューヨーク・JFK空港・旧TWAターミナル (Eero Saarinen /1962)。斜のガラス壁に於ける鉛直なドア枠は、デザインの的には異質である。



写真12 面外傾斜のガラス面で開口部も傾斜した例
 札幌・小学館ビルでは、玄関にガラスピラミッドがあって、斜のガラス面にドアが付けられている。



写真13 面外傾斜のガラス面、ただし嵌殺し・1
 ダラス市庁舎は、建物全体を外転び形状にして、日射熱負荷を低減するデザインの例。



写真14 面外傾斜のガラス面、ただし嵌殺し・2
 同じダラス市庁舎で、室内から見た開口部。斜になるとガラス面の汚れが早いことは、容易に想像できる。

どうやって戸を開閉しているのかは未確認だが、おそらく開けた状態では下に戸が重なり、閉める場合は何らかの方法で施錠するのだろう。

斜路に沿った平行四辺形の窓は、国電・飯田橋駅にもあった。JR化寸前に改装された際に、この木製窓は普通のアルミサッシ（当然ながら矩形）に交換され、ついでに窓自体が1つおきに広告スペースになってしまっている。

○傾いたガラス面の開口：面外傾斜

ニューヨークのJFK空港・旧TWAターミナル (Eero Saarinen/1962) は、面外傾斜のガラス面に対して、開口部だけは鉛直面になっているという素直なディテール (写真11)。ただしデザインの的には異物感がある。

しかし札幌の小学館ビル (写真12) では、玄関にガラスピラミッドがあって、そこには斜のままドアが付けられている。まるでフリッツラングの映画に出てきそうなドアだが、このスケールのピラミッドに鉛直の開口部は付けられないであろう。

開閉しない窓なら、傾斜したものはそう珍しくない、と言いたいところだが、案外見ないものである。建物の形状全体を外転びにして、日射熱負荷を低減したデザインの例として、ダラス市庁舎 (Dallas City Hall/I.M.Pei/1977：写真13・14) は、省エネルギー建築の例として有名であった。同様の例にボストン市庁舎 (Boston City Hall/Kallman, McKinnell & Knowles/1968) などがある。

(写真はいずれも筆者)

韓国の緑化事情

清水市郎

1. はじめに

都市環境改善は各国共通の課題で、お隣の国大韓民国でも日本同様に環境問題に取り組んでいる。その一環として、ソウル都市部での屋上緑化の推進、清溪川の復元プロジェクトなどの活動が行われている。今回、日本建築学会 建設工事建築工事標準仕様書・同解説JASS8防水工事の2008年の改訂に合わせ、日韓の防水関係者の技術交流の場が持たれ、同時に視察の機会を得た。

なお、この会議には、日本から(社)日本建築学会の耐根シートWGのメンバーが参加し、2008年8月5日から6日の二日間の日程で行われた。

2. 三星物産(株)での意見交換と周辺の視察

初日、午前中にソウルの新しい町の江南にある、三星(株)本社の三星物産(株)建設部門の会議室で意見交換が行われた。建築学会耐根シートWGの会議の後、日本の緑化防水の現状と技術的諸問題について、東工大・田中教授が、2008年度のJASS8防水工事の付録のJASS8T-401として新たに制定された「屋上緑化用メンブレン防水工法の耐根性試験方法(案)」、最新の耐根性評価方法の研究等を説明され、韓国緑化担当者と意見交換を行った。韓国では、屋上にも松等の高木が植栽される故、この防水層に与える影響の評価手法は興味を持たれた。(参考資料：JASS8T-401「屋上緑化用メンブレン防水工法の耐根性試験方法(案)」、表他：防水層・耐根シートの重ね合わせ部の耐根性、日本建築学会大会学術講演梗概集、2007.8、田中他：緑化用防水層のジョイント部の耐根性評価のための簡便な試験方法、日本建築学会大会学術講演梗概集、2008.9、石原他：緑化



写真1 講演会



写真2 ソウル市役所の屋上緑化

用防水の簡便な耐根性試験方法、日本建築学会大会学術講演梗概集,2008.9)

午後からは、三星(株)の金氏の案内で、ソウル市内の緑化事情の視察を行った。初めに、ソウル市役所チョロクトルの屋上緑化を見学した。ソウル市庁建屋に緑の広場として、市民に開放された庭園がある。主として低木で構成されており、既存建物の押しコンクリートの上に、ウレタン塗膜系の防水を施工し、屋上緑化を行ったとのことであった。



写真3 黎明女子大の屋上緑化



写真4 清溪川

次に、市内南部の黎明女子大の構内建屋の屋上緑化庭園を見学した。同庭園には高木から低木、草本が植栽されており、既存の押さえコンクリートの上に鋼板と改質アスファルトの積層防水材で緑化用防水を施工したとのことであった。

最後に、清溪川を上流から下流に渡り散策した。

清溪川流域は、1960年に韓国経済の発展の象徴の一つとして川の上部を高速道路化した。排気ガス、高架道路の劣化等の環境悪化に対し、川を復元することとなった。2003年からの5年間で復元工事が完成し、47年ぶりに元の清流に復活させた。現在では、日常は市民に憩いの場を提供し、大雨時には都市洪水への対応等に有用となっている。流域は、約6kmにわたり22本の橋が架けられ、3～5mの擁壁の下方に散策路が整備されている。川底の材質はコンクリートではなく粘土質と石材で作られ、湿地、生態河川敷、鳥類・魚類棲息地を造成し、渡り鳥・魚類の集まる自然な生態の復元がなされた。

3. ソウル産業大学での情報交流会

二日目は、ソウル市郊外のソウル産業大学で日韓防水情報交流会が開催された。

主催は、ソウル産業大学建設技術研究所、韓国建設技術研究院、後援知識經濟部技術標準院、(社)韓国標準協会、(助)韓国建資材試験研究院、(社)韓国人工地盤緑化協会、美装防水組積工事業協議会である。

日本からは、建築学会防水工事運営委員会の耐根シート試験法のメンバーが出席し、JASS 8 防水工事2008年版の改訂内容の主旨、屋上緑化防水システム耐根性試験方法、最新の耐根性評価方法の研究等の説明が行われた。

次いで、韓国から呉氏(ソウル産業大学)が「韓国の防水技術の制度的発展動向」と題して、韓国防水事情の説明が行われた。仁川空港、京釜高速鉄道等の大型構造物では、漏水問題が多発してきており、それらの構造物の耐久性向上、維持管理等を目的として、防水技術向上に力点を置き、規格仕様書の制定、精度向上を行っているとの事であった。

また、金氏(韓国建設技術研究院)からは、「韓国の屋上緑化用防水・耐根工法開発需要と取り組み」と題し、屋上緑化の必要性、屋上緑化の需要、韓国建設技術研究院の屋上緑化技術、緑化用防水・耐根材料、技術開発の取り組みが紹介された。韓国においても、ソウル市が屋上緑化に助成金を出すなど、環境問題解決には積極的であった。

楨氏(韓国建資材研究院)からは、「韓国の屋上緑化用防水工法の防根性試験方法(案)」(図1)について説明があった。本試験法と、JASS 8 T-401「屋上緑化用メンブレン防水工法の耐根性試験方法(案)」との大きな差異としては、木本の植栽が日本では、タブノキ・ヤシャブシが、韓国では、ピラカンサ(バラ科トキワサンザシ属)を用いている事である。日本の規格を参考に、更に検討を行うとの事であった。

4. (株)韓国建資材試験研究院 (KICM)

緑化防水の研究を行っている、韓国建資材試験研究院の施設の見学の機会も得ることができた。同試験研究院は、ソウル市に本部を置き、韓国内に9箇所の支部があ

る建築材料の公的試験研究機関で、建築材料のほか、土木材料の試験、品質管理業務、化学分析等、幅広く試験業務を手がけている。ソウル市の本部ではコンクリート関係の試験の他、防水材料の試験等を行っている。ソウル市は人口が密集し、有効な土地が狭いということもあ

区分	ドイツ	ヨーロッパ	日本	韓国
評価植物	4年:Alnus incana-gray alder+ Agropyron repens-couch grass seed / 2年:Pyracantha coccinea "orange charmer" +Agropyron repens-couch grass seed	Pyracantha coccinea "orange charmer"	草本:ノシバ、クマザサ 木本:タブノキ+ヤシャブシ	Pyracantha coccinea +クマザサ
試験期間	2年,4年	2年	2年	2年
試験環境	2年 試験時温室内評価16℃~18℃, 最大35℃	16℃~18℃, 最大35℃	30℃以上時 寒冷膜設置 側窓 は12月中旬~3月初旬閉じる	ガラス温室 (16~18) ±2℃, 最大35℃
評価	6ヵ月ごとに外部観察 土壌除去後,貫通有無の観察 成長比較	6ヵ月ごとに外部観察 土壌除去後,貫通有無の観察 成長比較	6ヵ月ごとに外部観察 土壌除去後,貫通有無の観察 成長比較	6ヵ月ごとに外部観察 土壌除去後,貫通有無の観察 成長比較
試験形態				
主要差異点	root+rhizome 同時評価(草本+木本) 無排水の構造,水量管理は水分張力 係使用 2年 (climate controlled)/4年評価 底部に対する評価中心,水分張力係で 灌水管理	Root評価 無排水の構造,水量管理は水分張力 係使用 底部に対する評価中心,水分張力 係で灌水管理	root,rhizome別途評価 草本,木本別途の試験体構成 ドレーン設置(養分排出可能性の内 在) 対照群 アスファルト3種シート 底部+垂直部に対する評価	root+rhizome同時評価(草本+木本) 外部容器 開閉型 底部+垂直部に水分層設置 垂直部に高吸水率の繊維不織布設置 (6±2mm)

図1 韓国の屋上緑化用防水工法の耐根性試験方法(案)。資料:韓国建資材研究院



図2 韓国建資材試験研究院 (KICM) の技術交流機関

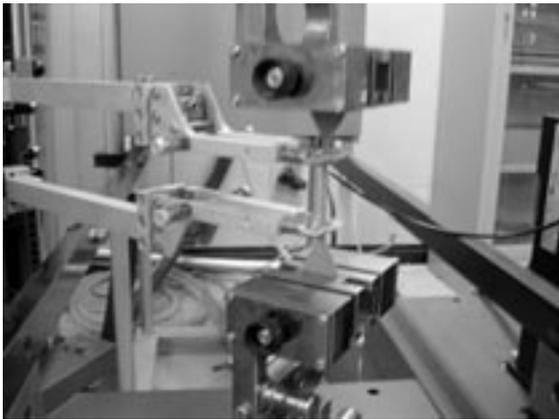


写真5 防水材料引張試験 (KICM)

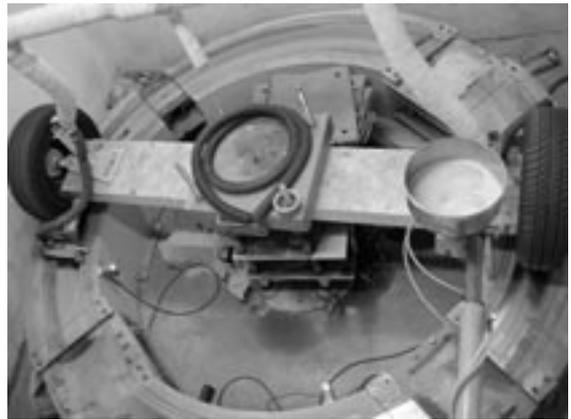


写真6 自動車タイヤの摩耗試験 (KICM)



写真7 クリーンルーム (KICM)



写真8 VOC分析 (KICM)

り、車社会に対応する必要があるため、建物の中に駐車場を設けることが多い。その関係から、同試験研究院も駐車場床のタイヤ摩耗抵抗性試験を行っている。

ソウル市の南部の軍浦市支部では、VOCの分析、防火材料、プラスチックの物性に関わる試験研究が行われている。特に、韓国の建築環境の意識の高さから、分析機器に力を入れており、大型クリーンルーム、スモールチャンバー、ATD-GC/MS、HPLC、などの最新機器を導入して、産業界からの対応に応じている。

なお、同研究院は、建築材料耐久性の試験所として屋外暴露の試験所を併設しており、忠清南道の瑞山市に試験所を整備している。ここでは耐候性試験と促進耐候性を行っている。更に、国際的な技術交流にも力を入れており、図2の試験研究機関と協定を締結し、技術の向上・標準化を進めている。

5. おわりに

グローバル化の波は、大陸と繋がっているお隣の韓国では、日本以上に進んでいるという感じがした。KICMでも、諸外国と積極的な技術交流が盛んに行われており、今後の地球環境を考え耐久性をキーワードに世界的な試験研究機関等と協定を結び、技術の向上を図っている。当センターにおいても、現在、韓国火災保険協会・防災試験研究院との技術交流を図っており、更なる技術交流の国際化の重要性を認識した。

*執筆者

清水 市郎 (しみず・いちろう)

(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
上級専門職



たてもの建材探偵団

宇佐神宮を訪ねて

はちまんづくり

- 八幡造の建築様式 -



宇佐神宮本殿

今回は、大分県にある宇佐神宮を訪問します。

宇佐神宮とは、大分県宇佐市にある神宮で、3年間通った高校の目の前にあり、私にとってはなじみ深い神宮です。地方にあるものの格式はなかなか高く、全国四万四千社と称する八幡宮の総本社です。しかし知名度はいまひとつで、関東の方々にはほとんど認知されていないようで地元の人間としては寂しい限りです。

知名度は必ずしも高くない宇佐神宮ですが、少なくとも教科書には2度ほど登場します。1つは、中学の歴史の教科書にでてくる「道鏡事件」です。天皇の信頼厚い弓削道鏡が自ら天皇になろうとした際に、和氣清麻呂が宇佐神宮から弓削道鏡を排除すべしとの神託を持ち帰ったため、ついに弓削道鏡は天皇になることができなかったという事件です。真偽のほどは定かではありませんが、宇佐神宮に対する天皇家の信奉が厚かったことは確かだと思えます。

もうひとつが、宇佐神宮の建築様式である今回の主題「八幡造」です。「八幡造」は大学の建築史の教科書にでてきます。なにげなく教科書を流し読みしていたら、いきなりなじみのある名前がでてきて驚いた思い出があります。

この「八幡造」とは正面三間、側面二間の後殿と側面1間の前殿の切妻造平入の二棟の建物が前後に接続した形で、両殿の間に一間の相の間が設けられています。「切妻造」とは屋根の最頂部の棟から地上に向かって二つの傾斜面が本を伏せたような山形の形状をした屋根で、「平入」とは屋根の大棟と平行な面に出入口がある建物のことです。宇佐神宮本殿の建物はだまかに分けると屋根と柱と壁から構成されます。各部位の説明は、つぎのとおりです。

[屋根]

屋根は^{ひわだぶき}桧皮葺でできています。桧皮葺とは檜の樹皮を立木から剥ぎ取り、それを葺き材として屋根各部に竹製の釘で止めたもので、とても神々しい雰囲気醸し出されています。そして、後殿の軒の接する谷間に金属製の樋を渡して雨水を受ける構造になっています。また、側面切妻の破風^{はふ}（妻側の三角形部分の造形）は、懸魚^{げぎよ}という装飾された板で修飾されています。

[柱]

柱の形状は左右対称で、左右方向にそれぞれ偶数本が配されています。その表面は白黒写真ではわからなくて申し訳ありませんが、鮮やかな朱漆塗で彩られています。

[壁]

壁には正面中央の一ヶ所に観音開きの御扉^{おとびら}が、相の間の両側面にも扉が設けられています。また、外側には回縁^{まわりぶち}が設けられています。そして、白壁となっていて、朱色の柱とのコントラストが美しい建物になっています。

今回報告させていただいた建築様式は、「八幡造」ですが、その他の様式として、神明造^{しんめいづくり}（伊勢神宮）、大社造^{たいしゃづくり}（出雲大社）、住吉造^{すみよしづくり}（住吉大社）、春日造^{かすがづくり}（春日大社）、権現造^{ごんげんづくり}（日光東照宮）等があります。このように、日本にはもともと様々な建築様式が花開いていたわけですが、しかしながら、現在我々が町中で目にする現代日本の建築物にはその名残がほとんど見られません。やはり、日本の建物であれば何らかの形で日本古来の伝統を受け継いでほしいと思う今日この頃でした。

（文責：性能評価本部 塩崎洋一）

ニュース・お知らせ

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

平成20年度建材試験センター業務発表会を開催 企画課

去る11月26日(水)、当センター中央試験所において平成20年度の業務発表会が開催されました。この発表会は毎年1回、日頃の業務における提案や実施した試験、調査、研究などの成果を発表し、職員の業務に対する認識を深めるとともに、能力・技術力の向上を目指すものです。

今回は各部署より、次の9題について、事業の取り組みや研究成果が発表され、盛んな質疑・応答が行われました。



	テーマ	発表者	所属
1	内部規程の見直しと体系化(中間報告)	荒井常明	総務部
2	JIS製品認証のこれまでの実績及び課題	丸山慶一郎	製品認証部
3	文書管理 ~ISO/IEC 17021 信頼の6原則による改善活動~	森田薫	ISO管理課
4	環境技術実証事業への取り組み	島崎清幸	適合証明課
5	木材・プラスチック再生複合材の長期耐久性に関する研究	大島明	材料グループ
6	筋かい耐力壁の壁長さ・壁高さがせん断耐力に及ぼす影響に関する研究	守屋嘉晃	構造グループ
7	防耐火グループの業務の現状と取り組み	西田一郎	防耐火グループ
8	乾式工法を用いた防火区画遮煙性能に関する調査研究	松本知大	環境グループ
9	工事用材料試験室における業務効率化の取り組み	岡村憲二	西日本試験所

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

ジャパンホームショー2008 セミナーでの講演

中央試験所

11月12日(水)~14日(金)にわたり、東京ビッグサイトにおいて「ジャパンホームショー2008」が開催され、全建連・JBN工務店サポートセンター*のブースでは、「200年住宅のすべてが東京ビッグサイトでわかる」をテーマに、資材の展示コーナーや関連セミナーなどが開催されました。

当センター工事材料部は、この工務店サポートセンターの活動を支援する関係機関として、事業を紹介する展示を行うとともに、3日間にわたりセミナーに参加し「第三者機関による住宅基礎コンクリートの品質管理試験」と題した講演を行いました。講演内容は、住宅基礎コンクリートの品質試験の概要及び当センター業務の取組みで、採取試験会社及び宅配便を活用した品質管理試験が紹介されました。

このブースには連日2000人の人で賑わい、3日間で延べ



6000人が来場されました。

*全建連・JBN工務店サポートセンター：(社)全国中小建築工事業団体連合会・工務店サポートセンターは地域工務店の健全な発展を目指し、地域から信頼される工務店のための経営力、技術力の向上と維持のための活動に取組み、工務店事業を業界全体でサポートできる体制が整備されています。

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

関西支所・新事務所へ移転のお知らせ

ISO審査本部

ISO審査業務を行う当センターの関西支所は、12月1日(月)より次の新しい事務所に移転致しました。

〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8

堂島ビルヂング8階 (819号室です)

TEL：06-6312-6667 FAX：06-6312-6662

◆最寄り駅

- ・大阪市営地下鉄御堂筋線 淀屋橋駅1番出口(※)より徒歩5分。
- ・京阪電鉄京阪本線 淀屋橋駅1番出口(※)より徒歩5分。

※1番出口は京阪も御堂筋も共通です(看板が出ています)。

※御堂筋(南向き一方通行)沿いを車の流れと逆方向へ。橋を2本越えたところすぐ右手のビルです(道中右手に大阪市役所があります)。



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9月16日～平成20年9月26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
TC0108056	2008/9/16	北海道吉野石膏(株)	A6901	せっこうボード製品
TC0108057	2008/9/16	チヨダウーテ(株) 室蘭工場	A6901	せっこうボード製品
TC0108058	2008/9/16	(株)北日本ダイエイ	A5404	木質系セメント板
TC0108059	2008/9/16	(株)イワクラ ホモゲン工場	A5908	パーティクルボード
TC0108060	2008/9/16	(株)内海工業	A5308	レディーミストコンクリート
TC0108061	2008/9/16	新栄生コンクリート(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0208090	2008/9/16	東北ポール(株) 白河工場	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0208091	2008/9/16	東北ポール(株) 北上工場	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0208092	2008/9/16	東北石材ブロック(株) 秋田工場	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
TC0308211	2008/9/16	(株)アジカタ 新潟工場	R3209	複層ガラス
TC0308212	2008/9/16	(株)アイジーテック	R3209	複層ガラス
TC0308213	2008/9/16	日本板硝子ビルディングプロダクツ(株) 長野事業所	R3209	複層ガラス
TC0308214	2008/9/16	磯部建設(株) 栗山生コン工場	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
TC0308215	2008/9/16	興亜不燃板工業(株) 長柄工場	A5404	木質系セメント板
TC0308216	2008/9/16	伊藤喜オールスチール(株)	S1033	オフィス用収納家具
TC0308217	2008/9/16	(株)桐井製作所 茨城工場	A6519	体育館用鋼製床下地構成材
TC0308218	2008/9/16	(株)新茨中 旭町工場生コン	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308219	2008/9/16	(株)新茨中 旭町工場 東	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0308220	2008/9/16	アルファダイマル(株) 上里工場	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0308221	2008/9/16	板橋建材(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308222	2008/9/16	(株)荒川企業	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0408073	2008/9/16	YKK AP(株) 滑川工場及び神奈川工場	A4702	ドアセット
TC0408074	2008/9/16	エスピー・パシフィック(株) 愛知工場	K6735	ポリカーボネート板
TC0408075	2008/9/16	チヨダメタルスタッド(株)	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)
TC0508049	2008/9/16	木田喜コンクリート工業(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
TC0508050	2008/9/16	チヨダウーテ(株) 貝塚工場	A6901	せっこうボード製品
TC0508051	2008/9/16	(株)西北	A5308	レディーミストコンクリート
TC0608077	2008/9/16	JFEロックファイバー(株)	A6301 A9504 A9521	吸音材料 人造鉱物繊維保温材 住宅用人工造鉱物繊維断熱材
TC0608078	2008/9/16	福間商事(株) 長浜工場	R3209	複層ガラス
TC0608079	2008/9/16	(株)シノバオ	A5208	粘土がわら
TC0608080	2008/9/16	徳林工業(株) 生コン工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0608081	2008/9/16	井原生コン(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0608082	2008/9/16	(株)石州川上窯業	A5208	粘土がわら
TC0608083	2008/9/16	協和砕石(有) 生コン工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0808104	2008/9/16	清新産業(株) 古賀採石所	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0808105	2008/9/16	長崎味岡生コンクリート(株) 第一工場島原	A5308	レディーミストコンクリート
TC0808106	2008/9/16	(株)八洲セメント工業所	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
TC0808107	2008/9/16	鎌田産業(有) 鎌田生コン工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0808108	2008/9/16	梅光産業(株) 喜多久工場	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0108062	2008/9/22	(有)田中建材工業	A5308	レディーミストコンクリート
TC0108063	2008/9/22	東洋コンクリート(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
TC0108064	2008/9/22	山一ピーエスコンクリート(株) 千歳工場	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0108065	2008/9/22	(株)ミヤタケ	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0108066	2008/9/22	菅野コンクリート工業(株)	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0208093	2008/9/22	日本フクソーガラス(株) 盛岡事業所	R3209	複層ガラス

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
TC0208094	2008/9/22	日本フクソーガラス(株) 福島事業所	R3209	複層ガラス
TC0208095	2008/9/22	荘内煉瓦(有)	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0208096	2008/9/22	岩手生コンクリート工業(株)	A5308	レディーミストコンクリート
TC0308223	2008/9/22	(株)スミック長岡硝子 長岡支店	R3209	複層ガラス
TC0308224	2008/9/22	ピー・エス・コンクリート(株) 茨城工場	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0308225	2008/9/22	東京ボード工業(株) リサイクリング工場	A5908	パーティクルボード
TC0308226	2008/9/22	ジーエル化学工業(株) 船橋工場	A6008	合成高分子系ルーフィングシート
TC0308227	2008/9/22	ジーエル化学工業(株) 船橋工場	A5705	ビニル系床材
TC0308228	2008/9/22	日立ブロック工業(株)	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0308229	2008/9/22	(株)サンユー 伊勢原工場	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)
TC0308230	2008/9/22	(株)ファノス 城南島工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0408076	2008/9/22	チヨダウーテ(株) 四日市工場	A6901	せっこうボード製品
TC0408077	2008/9/22	新日軽(株) 小矢部工場	A4702	ドアセット
TC0408078	2008/9/22	新日軽(株) 小矢部工場	A4706	サッシ
TC0408079	2008/9/22	新東(株) 本社工場	A5208	粘土がわら
TC0408080	2008/9/22	新東(株) 二池工場	A5208	粘土がわら
TC0408081	2008/9/22	新東(株) 宮ノ浦工場	A5208	粘土がわら
TC0408082	2008/9/22	新東(株) 港南工場	A5208	粘土がわら
TC0408083	2008/9/22	新東(株) 明石工場	A5208	粘土がわら
TC0408084	2008/9/22	(株)大野メッキ工業所	H8641	溶融亜鉛めっき
TC0408085	2008/9/22	三協立山アルミ(株) 射水工場及び福岡工場	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
TC0508052	2008/9/22	多木建材(株)	A6901	せっこうボード製品
TC0508053	2008/9/22	ヘンケルテクノロジーズジャパン(株) 日野事業場	A5758	建築用シーリング材
TC0508054	2008/9/22	ホクシン(株)	A5905	繊維板
TC0508055	2008/9/22	(株)第一金属製作所 第一工場	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)
TC0608084	2008/9/22	(株)富国建設工業社 花岡事業所	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0608085	2008/9/22	永大産業(株) 山口・平生事業所 パーティクルボード工場	A5908	パーティクルボード
TC0608086	2008/9/22	(株)岡本組 生コン部	A5308	レディーミストコンクリート
TC0808109	2008/9/22	協立コンクリート工業(株) 人吉工場	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0808110	2008/9/22	(株)SNC 志免工場	A6511	空洞プレストレストコンクリートパネル
TC0808111	2008/9/22	(株)九コン 福岡工場	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0908015	2008/9/22	(株)仲宗根アルミ 宮古工場	A4706	サッシ

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
TC0908016	2008/9/22	拓南伸線(株)	G3532	鉄線
TCCN08017	2008/9/22	上海市建築構件製品有限公司 第三構件工場	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0108067	2008/9/24	太平洋建設工業(株) 札幌工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0108068	2008/9/24	(株)田村コンクリート	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0208097	2008/9/24	ピー・エス・コンクリート(株) 北上工場	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0208098	2008/9/24	三洋工業(株) 仙台工場	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)
TC0208099	2008/9/24	盛岡コンクリートブロック協業組合	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0308231	2008/9/24	ダイアボンド工業(株) 厚木工場	A5549	造作用接着剤
TC0308232	2008/9/24	吉野石膏(株) 千葉第三工場及び技術研究所	A6901	せっこうボード製品
TC0308233	2008/9/24	(株)共栄	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0308234	2008/9/24	東京鋼鐵工業(株)	S1033	オフィス用収納家具
TC0308235	2008/9/24	(株)万代商会 大和工場	A5409	鉄筋コンクリート組立塀構成材
TC0308236	2008/9/24	(株)船生コンクリート工業	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
TC0408086	2008/9/24	愛岐サッシ工業(株)	A4706	サッシ
TC0408087	2008/9/24	植田アルマイト工業(株) 三重工場	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
TC0408088	2008/9/24	大阪鋼業(株) 三重工場	G3532	鉄線
TC0408089	2008/9/24	三協マテリアル(株) 石川工場	H4100	アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材
TC0408090	2008/9/24	三協マテリアル(株) 石川工場	H8602	陽極酸化塗装複合皮膜
TC0408091	2008/9/24	三同工業(株)	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0508056	2008/9/24	ガンツ化成(株) 丹波事業所	A5536	床仕上げ材用接着剤
TC0508057	2008/9/24	(株)トーキ 生産本部 第2製造統括部 寝屋川工場 金庫製造課	S1037	耐火金庫
TC0608088	2008/9/24	(有)豊和コンクリート	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0808112	2008/9/24	大里 巖(大里ブロック工場)	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0808113	2008/9/24	(有)大塚商事	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0908017	2008/9/24	(有)恩納アルミ工業	A4706	サッシ
TC0908018	2008/9/24	(株)仲宗根アルミ 八重山工場	A4706	サッシ
TC0908019	2008/9/24	(株)達輝産業	A4706	サッシ
TCTW08003	2008/9/24	廣泰金属工業股份有限公司 官田廠	Z3312	軟鋼及び高張力鋼用マグ溶接ソリッドワイヤ
TCTW08004	2008/9/24	廣泰金属工業股份有限公司 官田廠	Z3321	溶接用ステンレス鋼溶加棒及びソリッドワイヤ
TCTW08005	2008/9/24	廣泰金属工業股份有限公司 高科分公司	Z3312	軟鋼及び高張力鋼用マグ溶接ソリッドワイヤ
TCTW08006	2008/9/24	廣泰金属工業股份有限公司 高科分公司	Z3313	軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ
TCTW08007	2008/9/24	廣泰金属工業股份有限公司 高科分公司	Z3323	ステンレス鋼アーク溶接フラックス入りワイヤ

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
TC0108069	2008/9/26	ニッポーコー東岩(株)	A9521 A9504 A9523 A6301	住宅用人造鉱物繊維断熱材 人造鉱物繊維保温材 吹込み用繊維質断熱材 吸音材料
TC0208100	2008/9/26	和賀 正治 (和賀製畳店)	A5901 A5914	稲わら畳床及び稲わらサンドイッチ畳床 建材畳床
TC0208101	2008/9/26	エスピーエル(株) 仙台工場	A5430	繊維強化セメント板
TC0308237	2008/9/26	クボタ松下電工外装(株) 足利工場	A5422	窯業系サイディング
TC0308238	2008/9/26	日東紡績(株) 千葉工場	A9521 A9504 A6301	住宅用人造鉱物繊維断熱材 人造鉱物繊維保温材 吸音材料
TC0308239	2008/9/26	村樫石灰工業(株) 焼成部、第2工場及び 品質保証部	R9001	工業用石灰
TC0308240	2008/9/26	村樫石灰工業(株) 第2工場 及び 品質保証部	A6903	ドロマイトブラスター
TC0308241	2008/9/26	村樫石灰工業(株) 会沢工場 及び 品質保証部	A6902	左官用消石灰
TC0308242	2008/9/26	(株)豊和産業 成田工場	A6921	壁紙
TC0308243	2008/9/26	旭化成建材(株) ネオマフォーム工場	A9511	発泡プラスチック保温剤
TC0308244	2008/9/26	セイキ工業(株) 所沢工場	A5721	プラスチックデッキ材
TC0308245	2008/9/26	昭和産業(株) 本社工場	G3532	鉄線
TC0308246	2008/9/26	昭和産業(株) 本社工場	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0308247	2008/9/26	昭和産業(株) 第二工場	A5513	ジャカゴ
TC0308248	2008/9/26	昭和産業(株) 第二工場	G3552	ひし形金網
TC0308249	2008/9/26	大里製畳(株)	A5914	建材畳床
TC0408092	2008/9/26	アルプススチール(株)	S1033	オフィス用収納家具
TC0408093	2008/9/26	ニチハ(株) 名古屋工場	A5422	窯業系サイディング
TC0408094	2008/9/26	エスピーエル(株) 中部工場	A5430	繊維強化セメント板
TC0808114	2008/9/26	朝日珪酸工業(株)	A9510	無機多孔質保温材
TC0808115	2008/9/26	エスピーエル(株) 九州工場	A5430	繊維強化セメント板
TC0908020	2008/9/26	拓南伸線(株)	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0908021	2008/9/26	エコインテック(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

ISO 9001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業（9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10月10日付で登録しました。これで、累計登録件数は2112件になりました。

登録事業者（平成20年10月10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
RQ2104	2008/10/10	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2011/10/9	(株)大阪化粧板製作所	大阪府貝塚市二色南町2-10	特殊加工化粧板の製造（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2105	2008/10/10	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2011/10/9	日野精機(株)	滋賀県蒲生郡日野町大字西大路2140	音響製品及び部品の設計、製造 医療機器・産業用機械の部品の製造（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2106	2008/10/10	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2011/10/9	大崎電設(株)	千葉県市原市八幡北町1-11-4	電気設備工事に係る設計及び施工
RQ2107	2008/10/10	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2011/10/9	本山機動(株)	鹿児島県始良郡湧水町米永46	土木構造物の施工（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2108	2008/10/10	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2011/10/9	新日電設(株)	鹿児島県鹿児島市田上7-1-33	電気設備の施工（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2109	2008/10/10	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2011/10/9	(株)小田平建設	鹿児島県出水市武本513-1	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）
RQ2110	2008/10/10	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2011/10/9	(株)大塚建設	鹿児島県出水市武本3133-1	土木構造物の施工（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2111※	2000/9/1	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/8/31	三芝硝材(株)	富山県高岡市岩坪23-2 <関連事業所> (株)グラスキューブ	合わせガラス、強化ガラス及び複層ガラスの製造（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ2112※	2004/5/20	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/5/20	(株)松永豊店	静岡県静岡市葵区両替町1-6-8 <関連事業所> 本社、北沼上工場、藤枝営業所	畳の製造及び施工並びにアフターメンテナンス（“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（6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10月25日付で登録しました。これで、累計登録件数は568件になりました。

登録事業者（平成20年10月25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
RE0563	2008/10/25	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/10/24	(有)古田建設	鹿児島県西之表市西之表7707-12	(有)古田建設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
RE0564	2008/10/25	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/10/24	牧港建設(株)	沖縄県浦添市伊祖1-21-2-201	牧港建設(株)及びその管理下にある作業所群における「土木構造物及び建築物の施工」に係る全ての活動
RE0565	2008/10/25	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/10/24	(有)仁礼組	鹿児島県西之表市西之表9909	(有)仁礼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
RE0566	2008/10/25	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/10/24	竹原建設工業(有)	鹿児島県西之表市西之表16815	竹原建設工業(有)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
RE0567	2008/10/25	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/10/24	大永建設(株)	沖縄県浦添市牧港1-62-19	大永建設(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
RE0568	2008/10/25	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/10/24	本山機動(株)	鹿児島県始良郡湧水町米永46	本山機動(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

あ と が き

寒さの訪れとともに年の瀬も迫ってきました。この時期になると毎年
年賀状に頭を悩まします。最近では、早めに印刷を依頼すると割引して
くれることもあり、準備は早めに着手するようにはしておりますが、仕事
納めまではほったらかして、結局、投函は大晦日なんてことになってし
まいます。

デザインの選択も難しいもので、周囲の人とかぶらないよう気をつか
しつつ、夫婦間の調整が待っています。無難なもの、かわいらしいもの、
又は遊び心のあるものは、周囲の人とかぶってしまうこともあるため、
発信する人の顔を思い浮かべつつ頭を悩まします。また、上司、親戚に
送るものと同僚、友人に送るものも共通のデザインとなるため、遊び心
のさじ加減に苦心します。

悩んだ結果、結局は無難なデザインを選択する妻の鶴の一声で決まり
なんてことも年末の慣例となっています。

年賀状という行為を最初に始めた人を恨みつつ、届いた時に少しでも
喜んでもらえるよう今年も妻との戦い(調整)が始まります。(福田)

編集をより

10月号の本誌では、読者の皆様方(有料購読者を除く)に送付先の確
認などについてのアンケートを実施致しました。ご協力頂きありがと
うございました。

その際に、「興味を持って読んでいる記事」をお尋ねしましたところ、
技術レポート、基礎講座、試験報告、寄稿の順となりました。建築・建
材分野の試験を中心とした技術情報が、多少なりとも役割を果せてい
るのではないかと考えております。技術情報はとかく表現が難しくなりが
ちですが、専門外の人々にも興味を持っていただけるよう、田中編集委
員長のもと、「読みやすく、分かりやすい機関誌」をモットーに、編集委
員会で議論を重ね、原稿執筆のお願いをしております。また、今年には
新しく「たてもの建材探偵団」を企画いたしました。これからは幅広
く話題を提供できるように、内容の充実を図って参りたいと考えており
ます。

機関誌へのご意見、情報の提供などについて、事務局にご連絡頂けれ
ば幸いです。(事務局)

建材試験 情報

12

2008 VOL.44

建材試験情報 12月号
平成20年12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)9866-3504(代)
FAX(03)9866-3858
<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・中央試験所管理課長心得)
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、上記協工文社
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。

好評発売中!!

2009年版

通巻第30号

建築仕上年鑑

◆ 巻頭企画 ◆

ますます高まる遮熱・断熱性塗材への期待

ヒートアイランド抑制・省エネ・防水層保護…

夏場の都市部における温度上昇「ヒートアイランド現象」対策や、工場・体育館などでの日射による建物内温度上昇を抑制する材料として注目を集めてきた「遮熱・断熱性塗材」。新たな設備の設置などがいらず、塗るだけで温度抑制効果が得られるため、施工性やコスト面のメリットも大きく、行政や地方自治体をはじめ各方面から注目を集めています。また塗布することにより、コンクリートや防水材などの熱による劣化も防ぎ、耐久性が向上する効果があるなど、別の可能性も見いだされており、遮熱・断熱性塗材への期待はますます高まっています。

巻頭企画では、そうした遮熱・断熱性塗材について、背景の解説やユーザーの意見を交えながら、各社上市製品を紹介します。



本誌ならではの

◆ 特 別 企 画 ◆

★全国優良経営仕上工事専門業者440社経営健全度ランキング

仕上および防水工事に携わる専門工事業者のうち、インターネット上で経営事項審査結果通知(経審)を公表している企業の中から、重要と思われる各指標により総合得点を出し、ランキング表を作成した。

★平成20年 建築仕上関連上場企業11社の業績と動向

建築仕上関連企業11社の最新年度(平成19年度)の①概要、②主要な経営指標等の推移、③経営上の重要な契約等、④研究開発動向の4項目を有価証券報告書総覧から抜粋。

★2008年 新製品・話題製品フラッシュ

2007年末から2008年に話題を集めた新製品など約50点を一挙掲載。

◇ 2009年版 建築仕上年鑑の構成

1. 建設動向 平成19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
2. 材料製造業界の動向 建築用仕上塗材/塗料/塗り床材/下地調整材・モルタル混和材/石膏ボード/浸透性吸水防止材/既調合軽量セメントモルタル
3. 施工業界の動向 塗装工事/左官工事/床工事/補修・改修工事
4. 団体・企業要覧 企業約750社、160団体の概要
5. 製品一覧 ①内外装塗材料(建築用仕上塗材/下地調整材・モルタル混和材/浸透性吸水防止材)②床材(塗り床材/フリーアクセスフロア)③防水材(シート防水材/塗膜防水材/モルタル防水/トーチ工法/アスファルト防水材/FRP防水材)④シーリング材(シート防水材/断熱材/成形伸縮目地材)⑤補修・改修(リフォーム)工法・材料(補修用注入材/鉄筋コンクリート外壁改修工法)
6. 塗装具・機器等取扱企業一覧
7. 索引(50音順) 製品名・企業名・団体名

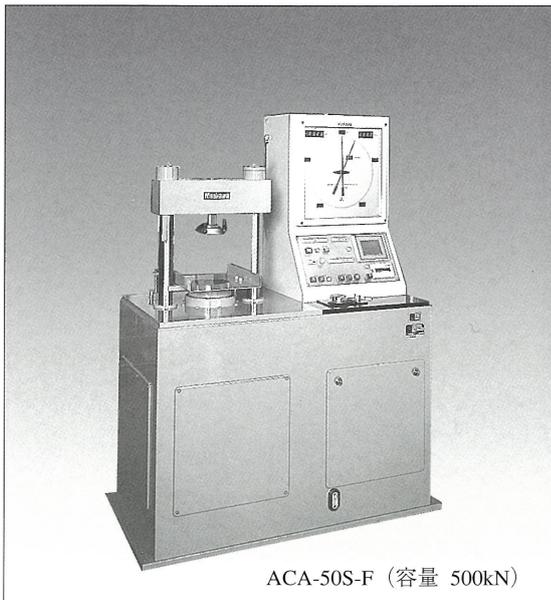
B5判 美装函入 588頁
12,600円(税込・送料別)

◆ ご注文は FAX.03-3866-3858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 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

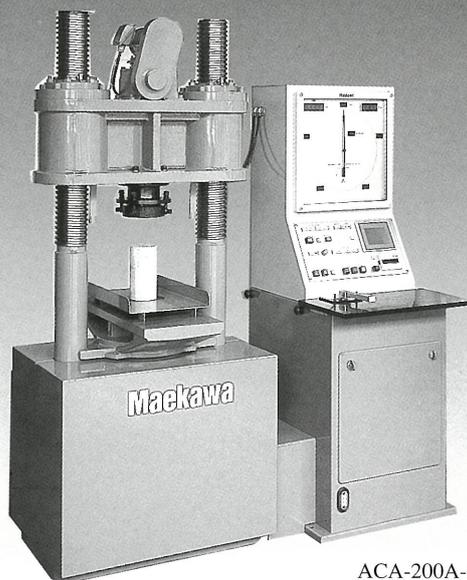
■プリンタを内蔵

■視認性・操作性に優れた30度傾斜型操作盤

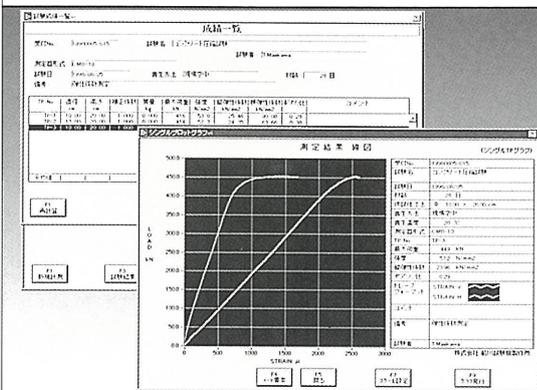
■液晶スクリーンに荷重スピードメータ表示

■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>