

建材試験情報

2010. **9** | Vol.46

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

JTCCM JOURNAL

巻頭言 ————— 在永 末徳
住宅の性能に及ぼす多機能性
建築材料の開発と改修工法の役割

寄稿 ————— 杉本 賢司
太陽光発電の技術展望

試験報告 —————
太陽光発電パネルの
静的変形態試験

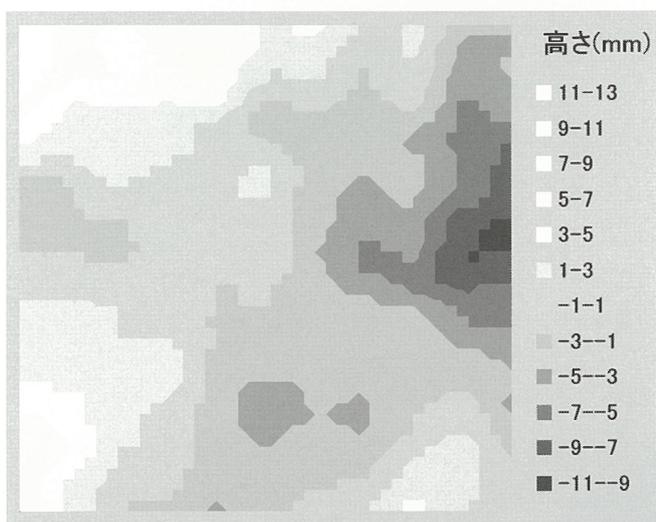
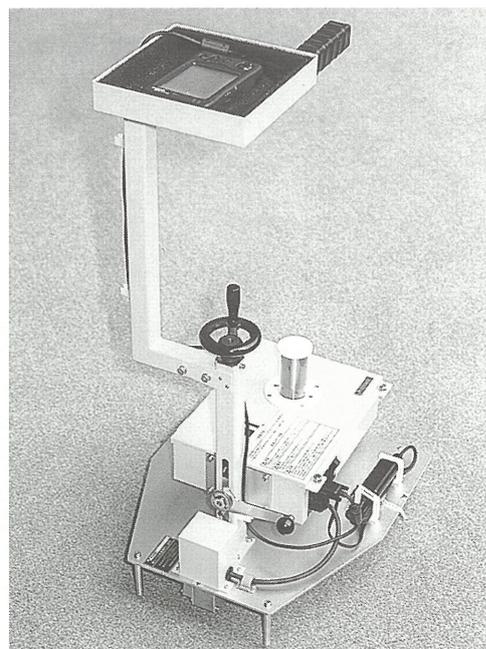


レーザー

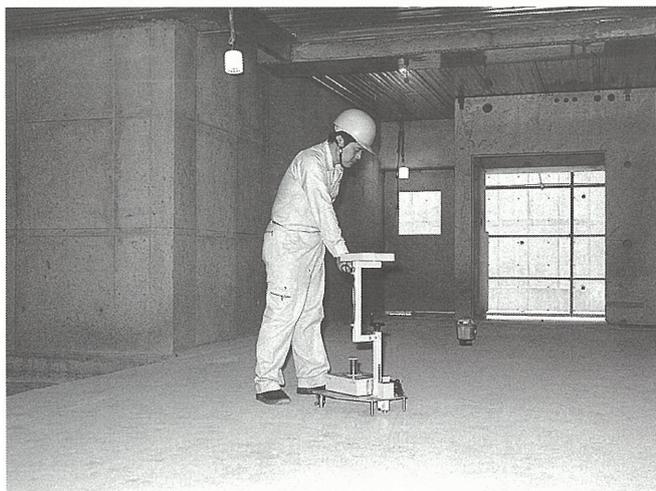
床レベル計測器

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人であっという間に詳細な計測ができます。
- データ整理も簡単。WindowsのExcelを使って数値表示やカラー等高線グラフで出力できます。

■効果

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

計測サービスもいたします。

TOKIMEC

株式会社 トキメック 自動建機

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

本社・東京営業所 〒144-8551 東京都大田区南蒲田2-16-46 電話(03)3731-2631 FAX(03)3738-8670

営業所：札幌(011)816-6293 仙台(022)773-1425 大阪(06)6150-6605 福岡(093)932-4170

試験結果のトレーサビリティを確保するために、
試験機器の仕様、性能を把握することが重要です！

ワシントン型エアメータ用デジタル圧力計

《MIC-138-1-06》

エーメーター

使用機器の校正、拡張不確かさの算出に

Digital Display Unit
for Washington
Type Air Meter

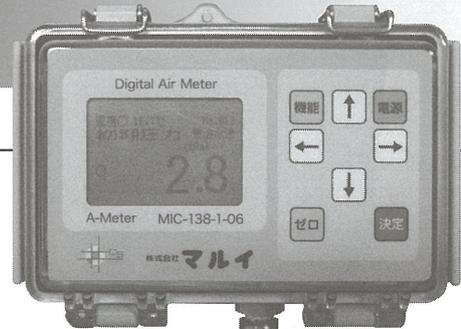
A-Meter

[高精度] A-METER (エーメーター)

生コン空気量測定 校正ソフト圧力・空気量換算

- 圧力計 国家検定水銀校正器による連鎖
- 初発圧力点が自動決定で個人差がない
- 本体メーカーは選ばずナイスフィットできる
- 容積は校正連鎖電子ばかり・重量法

測定可能範囲：0~120.0kpa (0.01~10.0%)



NEW
Products

画像解析法 [迅速] 簡易骨材の粒度分測定器

《MIC-110-04》

新・サンドメジャー デジタル ふるい

網目のゆるみ、破れ、目づまり発見検査にも有効

New Sand Measure

- ・スランプの調整に
- ・単位水量の調整に
- ・混和剤の調整に

- 標準ふるい網目開き検査ができる
- 砂の粒度分布曲線・粗粒率の推定
- 粗骨材の円形度と体積が推定
- 微粒分量の推定

測定可能範囲：40mm~0.075mm

[共同開発] 全国生コンクリート工業組合連合会



NEW
Products

特許申請中



■ 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 / 〒812-0878 福岡市博多区竹丘町 2 丁目 1-20 ☎ (092) 501-1200(代) FAX (092) 501-1277
 ■ 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！〈ホームページ〉 <http://www.marui-group.co.jp> 〈カスタマーサービス〉 <http://www.marui-test.com>

※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名著である。

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、外断熱工法に種類、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		

C O N T E N T S

- 05 巻頭言
住宅の性能に及ぼす多機能性
建築材料の開発と改修工法の役割
/ 近畿大学大学院システム工学研究科 研究科長・教授 在永 末徳
-
- 06 寄稿
太陽光発電の技術展望
/ (株)タイセイ総合研究所 上席研究員 Ph.D 一級建築士 杉本 賢司
-
- 12 試験報告
太陽光発電パネルの静的変形能試験
- 18 建物の維持管理 < 第5回 > / (有)studio harappa 代表取締役 村島 正彦
- 20 たてもの建材探偵団
静岡県の「浜松アクトタワー」
- 21 規格基準紹介
JIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)の改正
- 24 連載
安全衛生マネジメントのススメ(8)
/ 香葉村 勉
- 26 国際会議報告
ISO/TC163/SC1 ソウル会議
/ 萩原伸治
- 31 試験設備紹介
保水性建材の蒸発性試験装置
- 33 創立50周年を迎えるにあたり
回想：(財)建材試験センターの50年を祝す
/ 元建設省建築研究所長・(財)建材試験センター監事 上村克郎
- 36 建材試験センターニュース
38 あとがき

2010
9

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

「住宅瑕疵担保責任保険」の現場検査に最適。
日本建築学会：建築工事標準仕様書 JASS 5 T-608
の検査に最適。
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。
- ◆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。
- ◆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)
- ◆PCにデータの転送、管理が可能。(TH, SH)。
- ◆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>

販売企画課：〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-5-6 TEL.03-3254-5033 FAX.03-3254-5055

●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

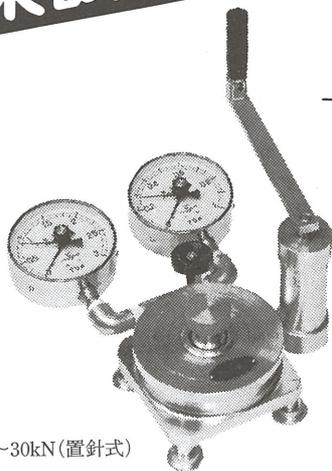
丸菱

窯業試験機

建築用 材料試験機

MKS ボンド 接着剝離試験器

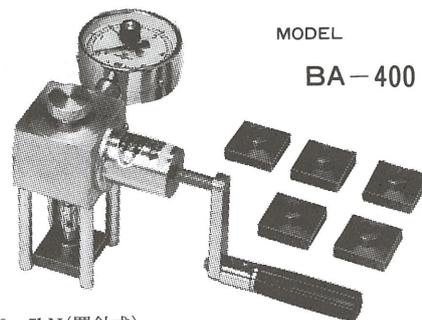
MODEL
BA-800



・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

住宅の性能に及ぼす多機能性 建築材料の開発と改修工法の役割

近畿大学大学院システム工学研究科 研究科長・教授 在永 末徳

環境問題がますます深刻化している。住宅のLCC設計を通して省エネルギー化や省資源化を図る。そして、現在の住生活の質的レベルを維持、あるいは向上させ、将来にわたって豊かな住生活が実感できる住宅を造ることが我々の願いである。まさに、環境問題に対応する持続可能な住宅を実現する課題に迫られている。中でも、建築・住宅関連における廃棄物削減や資源の再利用化を含めて、住宅の耐久性(長期耐用性やメンテナンス性を含む)の向上は不可欠な課題となっている。



国土交通省は、日本住宅性能表示制度や住生活基本法を制定し、「フロー消費型社会」から「ストック型社会」への転換を強化している。その一環として提案された「長期優良住宅先導的モデル事業」等の促進については、新しい材料・工法の開発や改修の視点からも検討していく必要がある。

まずは、一個の材料・工法によって多くの機能を満足する多機能性建築材料とその工法の開発である。建築の部位や部材には多様な機能・性能が要求される。これまでは、それぞれの部位・部材の機能・性能に対応した材料を開発し、または、それらを組み合わせることによって要求性能を解決することが多かった。そのため、一つの部位(屋根や外壁等)に多くの種類の材料が使用され、部位の複雑化やコスト上昇等の要因にもなってきた。例えば、木造の柱間にコンクリート系パネル(押出成形板等)を挿入し、外周壁の蓄熱性(外断熱用)を高めるだけでなく、耐震性、遮音性、防火性、耐久性などを同時に確保することも多機能性建築材料・工法の立場から有効な方法である。

また、住宅を「丈夫で長持ち」させるには、現状では改修工法の開発を基本とすることである。住宅の長寿命化は、必然的に、構造的安全性や快適性・機能性の経時的な低下現象を生み出し、住宅の社会的陳腐化(機能性・快適性の時代遅れ等を含む)への対応が強いられる。すでに、住宅新築着工率が年々低下している現実にあっては、住宅の改修工法の確立は急がれている。開発された住宅改修工法は新築住宅への適用とともに、更なる住宅の長寿命化に貢献できることになる。

太陽光発電の技術展望

(株)タイセイ総合研究所 上席研究員 Ph.D 一級建築士 杉本 賢司



1. はじめに

太陽の核融合でつくられた光子エネルギーは、地球に到着するまでに10億分の1まで低減し、地表面に達するまで大気や雲で散乱吸収されて、地表に到達するまでに太陽定数の約3分の2に減少し $0.9\text{kW}/\text{m}^2$ となる。そして、実際に利用できる太陽エネルギー総量は、緯度、季節、天候などに影響される。地球の表面に降り注がれたエネルギーの1/3は海水や湖水の蒸発エネルギーとして消費されて水力発電の元となり、残りの1/3が植物の光合成となり植物の成長に寄与する。地球を太陽が温めた大気の温度差で生じた風は風力発電に、太陽が蒸発させたエネルギーで生じた位置のエネルギーは水力発電に利用される。石炭と石油などの化石燃料は何万年もかけて自然が作り出したエネルギーの缶詰である。原子力発電も太陽の核融合と考えれば、地球上で作られるすべてのエネルギーが太陽に由来する。

日本の電力消費量は年間2億kWで、衛星から見ると日本は列島全体が光でちりばめられている。電気が供給されていない、井戸用ポンプやテレビが映らないところが世界的にはまだ多く、電気のない僻地に太陽光発電で電気をつくることは、大きな社会貢献となる。また、地震等災害時における非常用の電力やBCP(ビジネスの継続計画)のための電力として太陽光発電の普及が期待される。

もはや日本は電気があることがあたりまえという暮らしに麻痺している。考えてみると、スマトラ大地震は1300年ぶり、兵庫県南部地震は1200年ぶりに発生した。東京都の発表では、首都圏を大地震が襲うと7日間ほど停電し、ガスは45日供給されない。このときに、超高層マンションのエレベーターは非常電源をつかっても3日間が限界である。いつもは便利なオートロックの扉も電気で作動しているため、大地震になると自動的に作動は止まり一斉解除になる。開放になることで避難は確保さ

れるものの扉のガードはそのときに切れてしまう。こうしたときに、少しでも電気が確保されればガードの復旧ができる。また、1台だけでも少ないエネルギーで稼働する小型軽量エレベーターを用意し、屋上に設置した太陽光発電や小型風力で動かせばライフラインは確保される。企業も生産ラインは止まるものの、一部の情報系やこれだけは動かしたい機械ラインを確保するために10kWの電源を太陽光発電や風力で確保すれば会社機能はパニックに陥らない。高層ビルのウォシュレットもポンプが作動しなければトイレ機能は動かない。

兵庫県南部地震の1年後、調査団を組んで現地調査を行った結果、もっとも必要だったものは水・医薬品・社長の指示が大切で、食べ物ではなかった。周囲から送られた支援のおにぎりは大量に腐らせてしまったという。病院では、手術をしたあとに血液の中に入った病原菌を排除するための人工透析機器はなくてはならないが、病院に人工透析装置はあるものの、電気が通じないことから多くの命を失った。人工透析器に必要な電気は3kWでも10人分は確保できる。未明に起きた大地震は多くの教訓を残したまま、時間の経過とともに忘れ去られたものが多い。電気があるのがあたりまえの暮らしに慣れた我々は、非常時に本当に対応できるのか、IHクッキングも電気がなければ料理もできない。非常時に7日間は作動しない電気に対して暮らしの安全は完全とはいえない。こうした部分に太陽光発電のバックアップが望まれる。

2. 日本の発電エネルギー

我が国の電気の供給源を今後どうするかは大きな課題である。CO₂を多く出す石炭の比率を下げて、原子力を上げる流れだ。発電エネルギーを作り出すときに発生するCO₂の量を石炭の値を100とすると、石油は80、天然ガスは60の比率となる。太陽光発電は、タービンエンジ

表1 日本のエネルギー2億kWの構成比率

発電の種類	2008年度	2010年度	1kWの発電コスト	残存エネルギー
火力	61%	46%()	6~8円	石炭150年
原子力	31%	44%()	5円	高速増殖炉1300年
水力	8%	8%()	8~10円	永久
風力・太陽光発電・燃料電池	1%	2~3%()	45~50円	永久

表2 二酸化炭素濃度の変化と時代環境変化

項目	産業革命以前の1万年間	産業革命以降の50年間	21世紀までの現状放置	適正な排出抑制が完成した場合	大規模排出量制限強化
CO ₂ 濃度	280ppm	380ppm	700ppm	550ppm	450ppm
温度変化	安定	0.5 上昇	4.5 上昇	3 上昇	2 上昇
生態の変化	安定した生態の維持	オンホール・ゲリラ豪雨・生態系の変化	干ばつ・火事・農業・水中生態・南極の水・植物連鎖の変化	干ばつ・火事・農業・水中生態・南極の水・植物連鎖の変化	人間の安全な生活維持の限界値

ンや羽など動力部がなく、まったく音を出さない。ガソリン車は1万km走行すると住宅1年分のエネルギーを消費することから、住宅でつくった太陽光発電をプラグインハイブリッド車に使えるものがようやく商品化された。クリーン化された自動車を作らないと環境負荷を大幅には低減できないことから、日本の技術に明りが見えてきた。

3. 太陽光発電の先端技術

太陽光発電とイオンエンジン

最新の発電方式やロボット化など太陽光発電の技術革新はすさまじい速度で進んでいる。米国では、軍事用の太陽光発電技術を民間に送り出した。事例として、太陽光発電セルは、軽量の組み立て式になっており、僻地での作動が可能。また、NASAの宇宙船に搭載する太陽光発電セルは発電能力が桁外れに高く、その技術が民間に投入されはじめた。宇宙空間では巨大な太陽光発電体がうまく広がるように日本の折り紙工学が採用され、缶チューハイのボディの薄肉化やピラミッドソーラーの高い剛性確保にも応用されている。7年ぶりに日本に帰還した小惑星探査機「はやぶさ」MUSES-Cは、太陽光発電から生み出したエネルギーをイオンエンジンに変換して宇宙空間を推進するメカニズムにより60億kmの長旅をやり遂げた。宇宙空間では、燃焼して噴射するより電氣的にイオン化して推進するほうが効率が良い。イオン推進ロケットはプラズマや帯電した気体を電磁気作用によって加速させた反動で推進力を生み出す。宇宙空間の軌道上にのると、太陽光を受ければ推進は半永久的に続く。予定の4年を超えて故障しながらも7年をかけて奇跡の帰還ができたのは、太陽光発電の力による。太陽光発電が

らつくるイオンエンジン推進のメカニズムをURLから図1に転記する。

太陽光発電の未来素材・グラフェンと、シリコン

有力な太陽光発電体の未来素材グラフェン(GRAPHENE)がある。グラフェンとは、1原子の厚さのsp²結合炭素原子のシート。炭素原子とその結合からできた蜂の巣状の六角形格子構造をもつもので、名称の由来はグラファイト GRAPHITE とENEから合成されたもの。グラファイト自体もグラフェンシートが多数積み重なってできている。グラフェンの炭素間結合距離は約0.142nm。炭素同素体(グラファイト、カーボンナノチューブ、フラーレンなど)の基本的な構造の無限なサイズをもつ芳香族分子とみなすこともでき、平面的な多環芳香族炭化水素の極限がグラフェンである。グラフェン薄膜透明電極をつかった有機薄膜太陽電池のテーマは、日本の太陽光発電セルの次世代を担う可能性をもっており、シリコン結晶系の2~3倍の発電能力がある。この技術を窓ガラスに利用できれば、窓ガラスそのものが太陽光発電セルとなり、電気を自分の家で作り出すという夢が窓ガラスのまま自然に実現される。

グラフェンはポストシリコンとしても期待されている。電子移動のしやすさを示す移動度(mobility)では、常温で200,000cm²/Vsにも達し、半導体でもっとも高い電子移動度をもつアンチモン化インジウムの77,000cm²/Vsとの比較でも非常に高い。また、室温での電気抵抗率も銅と比べ35%ほど低く、より高速なチップやバイオセンサーなどの技術への応用が期待される。Computerworld記事によると、既にIBMと日立はグラフェンを使った原子レベルのトランジスタの共同研究を始めている。

現在の太陽光発電セルはシリコンの結晶体が発電効率

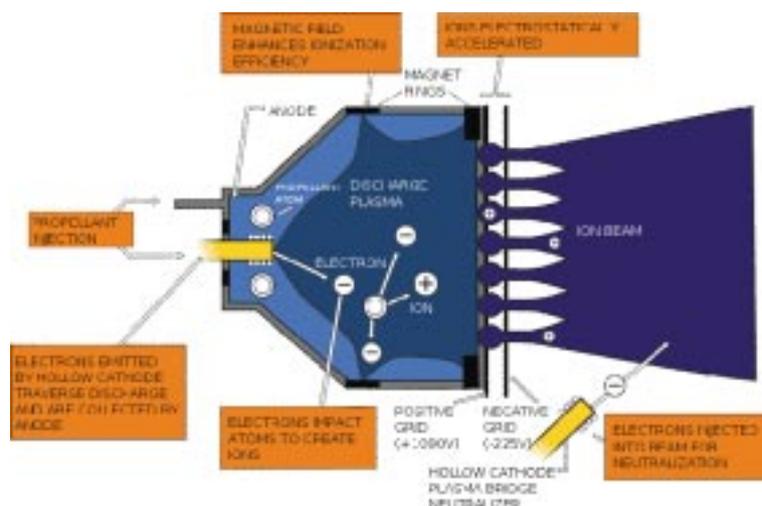


図1 イオンエンジンの推進メカニズム

から高い性能を発揮する。アモルファス系は、真空状態でシリコンを分子レベルで配列させて発電セルを構成する。高価なシリコンの使用量は、結晶系のわずか1/200であることでコストが下げられること、膜厚が薄くできることで透明に近いものがつくれることから、建物の開口部の窓ガラスや外壁に使用することができる。これからは、太陽光発電セルを屋上に載せるのではなく、開口部そのものが太陽光発電を行う時代がくる。壁面そのものが太陽光発電するということでは、緯度の高い北欧での応用が多い。東京では、30度の角度にあわせると庇などは効率がよい。屋根に比べて建物の壁面は東西南北と4面もある。大きな発電量を確保するには壁面が太陽光に角度を追従できるディテールを設計すればよい。

4. 太陽光発電体の要素技術

砂は太陽光発電体の大敵

中東地区では、安価な型式で、発電効率が少し古い製造装置を導入し、輸入ではなく国産でつくることを検討している国もある。太陽光が多く、雨の降らない場所では発電効率はよいので無理して最新式でなくても性能は出るからだ。しかし難問もある。砂嵐では斜めの受光装置が砂をかぶってしまい、発電効率が大幅に落ちてしまう。こうしたところでは、太陽光発電セルを垂直配置にし、砂を自重で落とす方が発電効率が多少下がっても維持しやすい。特許技術として、中東用やアフリカの太陽光発電セルに小型振動機を取り付け、発電した自分の電気ですべての振動を与えて砂を落とすものも研究さ

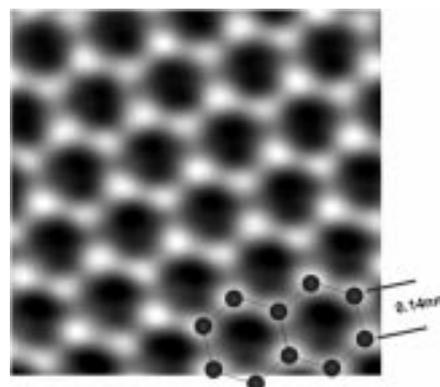


写真1 グラフェンの構造：IBM研究成果
(Nano Lettersジャーナル)

れている。研究開発で世界の中で注目されるのが、米国のシリコンバレーやフロリダのベンチャー企業だ。彼らは、まったく新しい概念で太陽光発電方式を開発しており、政府もNASAで蓄えた太陽光発電セルの宇宙技術を民間に放出していることから、基礎技術にダイナミックな試作品が動き始めている。

太陽光発電は半導体技術

太陽光発電体(Semiconductor)は半導体技術でつくられている。半導体とは、電気を通す導体と、電気を通さない絶縁体の中間に位置する電気伝導度をもつ固体のこと。電気伝導度とは、物質に電圧を与えたときに電流がどのくらい流れるかの数値であらわす。そのため、この二つの組み合わせでできた製品は相性がよい。半導体には、シリコン、ゲルマニウム、セレンなどの純粋元素、ガリウム・ヒ素化合物、亜鉛・セレン化合物、鉛・テル

ル化合物などの化合物がある。わざと不純物を添加して高温状態にすることや、光を当てて電気伝導率を増大させると電流を作り出す伝導電子が倍増する原理をつかっている。不純物の種類や温度が発電率に影響することから、これらの因子を分析すれば、変換効率を大きくすることができる。電気伝導率をいかに高めるかが発電性能の決め手となることから、電気伝導率と不純物が発電性能を支配する重要因子となる。

発電体にシリコンがつかわれる理由

シリコンなどの純粋な元素からつくられた半導体は、原子の価電子によって共有結合が形成され、低温では価電子が結晶中で拘束されて動かないが、温度上昇や光照射されると、これらの電子が自由に移動して電流が流れはじめる。また、正孔(ホール)とよばれる電子の抜けた孔が電流の移動のアシストをする。電子が負の電荷を運ぶのに対して、正孔は正電荷を運ぶ。また、電子や正孔が電流のアシストになるレベルまで励起するのに必要なエネルギーをエネルギーギャップという。この原理をつかって材料や断面形状を変化させると、いろんな特徴をもつ太陽光発電体設計ができる。ここが日本が太陽光発電技術で生き残れるかの肝になるところだ。

5. 太陽光発電の建築への応用

現在、太陽光発電セルの価格は1kWあたり、米国のメーカーが9万円、台湾のメーカーが15万円～23万円、国産が30万円と価格差が大きい。技術は台湾、生産コストは中国とこの分野でも力均等である。台湾での調査では、アモルファスを厚さ3.2ミリの2枚の白ガラスの間に太陽光発電体を挟み組み込んだものが、10～12%の発電効率を達成した。これらは製品の発電保証も20年と25年の保証がついている。しかも、保証をしているのは英国の大手保険会社で、社内工場に米国のUL認定ができる実験室をもっている。これは最初から完全に輸出体制を築いたことを示す。日本のメーカーの保証が10年しかないのに比較すると保証の大きな遅れがそこにある。保証年数の高い査定は、太陽光発電セルの性能と償却年数の算定方式を大きく覆す。驚きだったのは、建築の外壁に取り付けるガラス窓への装着が近いうちに製品化できること。しかも、アモルファスは原料が結晶系の1/200と膜厚が薄いことから建物の外が見えるシースルーになっている。色も5種類あり、2010年10月20～21日に開催され

る日本建築仕上学会東京大学山上会館でこの詳細が論文発表される。また、発電効率を維持するための洗浄剤の開発研究などの発表も興味深い。

リース契約のメリット

太陽光発電の導入にあたって、導入する企業はリースを採用するケースが増大してきた。改正省エネルギー法の適応を受ける事業者にとっては、技術進歩の著しい太陽光発電体に投資をするのはできるだけ費用を抑制したいところ。年度ごとに確実に予算組のできるリースは、年度ごとでは割高にはなるものの、単年度では初期投資を抑え、メンテナンスや発電効率も確定していることから固定資産税や会計処理に利点がある。リース期間の設定は、民間のものでは10年、国の補助金の対象となる太陽光発電体のリース契約では15年とする政府指導があり、補助金対象によって5年の差がある。実際のリース契約の実態調査では、契約の最低値が大企業の太陽光発電の補助金対象の30kWに少し上乗せをした35kW。最高が5200kWで契約が行われている。また、国際認定の太陽光発電体の性能さえ確保されれば、国内外のメーカーにかかわらず契約は基本的に成立する。

壁面の発電

緯度が55度と高いイギリスなどは、窓や壁面に多くそのまま太陽光発電セルを設置するが、日本では沖縄30度、東京30度、札幌35度しかないので垂直面での発電効率は適正角度の65%程度しか発電しない。そこで、これを解決するために、太陽光発電デザイン研究会(会長:日本大学理工学部の伊澤岬教授)では、窓を開けるときに下部が跳ね上がって太陽光発電を行うサッシの研究開発に着手している。

太陽光発電の経済性

年々技術が進歩してゆく太陽光発電は半年ごとに発電性能が高くなっている。アモルファスの事例を調査すると、当初は6%程度と低かった発電能力は、昨年度は8%、今年度は10%に達し、来年には12%のものが市販されてくる。アモルファスはシリコンの原料が1/200と少ないことから、透明性があり、窓ガラスにそのまま使えるのが強みである。結晶系の太陽光発電セルが13～14%であることからその差が僅少になると、建築の開口部材としてそのまま利用すると斜めの架台が不要となる。さらに、サッシメーカーと協力して窓が太陽光の角度に近づくように、跳ね上げ構造にすれば発電効率は高まり施工費用

表3 太陽光発電の課題と解決方法

課 題	概 要
塩害	海岸地域では、塩分によってコネクタ部分に損傷しやすいことから防塩対策が必要になる。海岸地区にある水族館の電気の耐久年数が著しく短いのも同じ傾向である。海岸近くは塩害で端子が錆びやすいことから、設置費用は10%は多めに見積もる必要がある。
飛砂	UAEでマスタートラック計画という自然エネルギーをつかった30兆円の大型投資が進んでいるが、ここでの難問は砂である。砂が日本のものより微細なために太陽光発電セルの表面に付着するととれにくい。しかも隙間に入るともう除去できない。斜めに置くよりは垂直に建てて、光ダクトで使うレーザーでワックスを置いて投光するなどのアイデアがある。
光害	飛行場では、飛行機に運航の障害にならないように反射について配慮をする。マンションの部屋に反射光が入ることから住民からの不満もある。艶消し仕様が望まれる。
建物振動	一戸建ての屋根に太陽光発電セルを屋上に設置すると、太陽光発電セルが帆のように風を受けることによって脈動する。この力が作用することで振動が建物内に伝わってしまい、住人に不安感を与える。台風になったときに耐えられるかの心配。飛散物にならないか、固定方法、発電効率、景観の調和が課題になる。
防水層が破れて雨漏り発生	マンションのコンクリートスラブに太陽光発電の架台のときに防水層を破ることから施工後に漏水事故が多発している。電気メーカーは発電効率に保証はするが工務店には施工責任が残る。風を受けて細かく振動する力がアンカーに伝わりゆるんでしまいひび割れにつながるケースが多い。内装のクロスや天井を損傷すると補償金額が大きい。朝日新聞でも太陽光発電と漏水の問題は大きく取り上げられ、一戸建住宅やマンションの管理組合では裁判につながるケースが増大している。
落雷から太陽光発電セルを守る	近くに大きな建物や鉄塔があると問題はないが、太陽光発電セルには落雷しやすい。誘雷設備はメガ発電には設置されているが戸建には少ない。
環境デザインの時代に	台風や光の反射を考慮した屋根や壁を一体化させた建築デザインの美しい一体化したものが望まれており、フランスでは建物と都市の景観に配慮しない太陽光発電体には補助金は極めて少ない。歴史的な都市のまとまりを崩すものは採用されない。
太陽光発電セルは交換仕様が前提	古くなったら交換できる太陽光発電が基本となる。発電体が固定方式では、発電効率の進化についていけない。初期の光ファイバーは大量交換。
国産品と輸入品の差は消えた	太陽光発電体に関する国際基準は、2002年度から国の支援によって、IEC（国際電気機器安全規格適合試験制度）の太陽光発電国際認証制度の規定がある。この国際基準に従ってつくられている。IECの規定（61646、61730 - 1、61730 - 2）の中で、建築にかかわる内容としては、火種の種類をA、B、Cの3種類としこれにパスすることが決められている。調査の結果、世界中の太陽光発電体は火種Cの試験条件だけで試験が実施されており、日本の屋根の飛び火試験に似ている。IECの安全認証試験の内容は、発電性能認証・接近性試験・切断性試験・接地連続性試験・インパルス電圧試験・部分放電試験・温度試験・火災試験・逆電流過負荷試験・衝撃破壊試験・配線管曲げ試験・端子箱ロックアウト試験などの多くの項目がある。太陽光発電体は、それ自体が電気をつくるときに、感電や電流の逆流といった火災の危険性があるため、安全性については厳しい条件が課せられている。
作った電気をどこに使う	高速道路でもドライミストの採用がはじまった。暑いときには発電効率も高いことからドライミストの吹き出し範囲は6 mも温度が下がるので効果的。しかも、服などは濡れない。電気自動車はバッテリーのため太陽光発電セルでできる直流をそのまま充電できる。
原料確保の問題	レアアースとは希土類元素のこと、スカンジウム ²¹ Sc、イットリウム ³⁹ Y、ランタン ⁵⁷ La からルテチウム ⁷¹ Lu までの17元素からなる。中国が世界の90%を埋蔵しており、風化花崗岩に含まれる。ジスプロシウムやテルビウムという希土類は、中国でしか産出しない。需要が増えるハイブリッド車や電気自動車用の高出力モーターの磁石にネオジム（Nd）とジスプロシウム（Dy）の添加で保磁力が高まることから材料確保が難しくなる。カナダのThor Lake鉱山の稼働開始が2011年であり、それまで中国の独占状態がつづく。

表4 太陽光発電の国際規格とJIS

国際規格	対応する国内の規格	進行状態 2009.12.
IEC 61215 結晶系の太陽光発電	JIS C 8990 結晶シリコン太陽電池モジュールの設計適合性確認および形式認証	IEC規格は発行 国内規格は未対応
IEC 61646 フィルム型の太陽光発電	JIS C 8991 薄膜太陽電池モジュールの設計適合性確認および形式認証	IEC規格のEd 2が検討段階
IEC 61730 - 1 太陽光発電の安全性と品質および建設仕様	JIS 化が進行中	JIS - TRを提案中で、ひきつづき審議中
IEC 61780 - 2 太陽光発電の安全性と品質および試験方法	JIS 化が進行中	JIS - TRを提案中

表5 2008年度の太陽光発電導入量

国名	スペイン	ドイツ	イタリア	アメリカ	韓国	日本	フランス	オーストラリア
導入量	2661MW	1504MW	338MW	338MW	276MW	225MW	104MW	22MW
普及の手法	フィード・イン・タリフ制度	フィード・イン・タリフ制度	フィード・イン・タリフ制度	西海岸を軸に拡大	フィード・イン・タリフ制度	補助金の再開	環境との調和に高い補助金	広大な国土を活かす
政府の支援対策による影響	今年は補助金不足	工場への生産コスト弊害		NASAの技術投入、ファーストソーラー	補助金の変動		景観と建築のバランスを重視する評価	

は大幅に下がる。ここまでくると、太陽光発電は建物への採用が標準仕様にはいる。大規模案件では、リース方式がつかえる。太陽光発電コストは一式で1kWあたりの原価では45～55万円で太陽光発電セル、周辺機器の設置、メンテナンスも一式ついている。これに、契約会社の工事監理料、機器保障費用、経費が付随する。

住宅の太陽光発電セル施工業者の利益は守れるか

太陽光発電体を設置する工事会社は、大手メーカーの研修会に費用を払って参加し、営業エリアを割り振られるが、実際には競争見積もりによる価格ダンピングと領域保証などが無いことが問題である。さらに難しいのは、太陽光発電セルの発電効率のメーカー保証はあるものの、設置工事は地元の業者の分離責任となっており、防水をアンカーが破った場合は、工事業者の負担となる。屋根に載せる太陽光発電体は工作物の扱いで広告塔に準じた扱いになる。建物としてはすでに完成した形であり、建築確認申請も承認されていることから、屋根搭載型は法規的な縛りは少ない。しかし、沖縄や宮古島のように台風の暴風雨が激しいところでは本当に耐えられるのか。宮古島では時速70mの暴風雨に襲われる。沖縄やグアム島の建築でも同様で、台風時の太陽光発電体は、凧と同じように持ち上げる浮力が生じる。その対応としてアンカーを打つが、このアンカーが防水層を破り、風圧による繰り返し疲労で亀裂を拡大させる危険性がある。太陽光発電の電気メーカーも建築の防水問題はあまり考えていなかったのだ。

6. 建築における太陽光発電の問題点と解決方法

太陽光発電が普及することで、各分野でいろんな課題が生じている。太陽光発電セルは、電気製品の流れでできていることから、長期間の耐久性については問題点がある。発電効率は飛躍的に向上していることから将来交換できる建築ディテールを考えておくことが必須である。

7. 世界の太陽光発電の導入量

2008年度の太陽光発電導入量は、スペインがトップに躍り出たが補助金が底をついた。アフリカに携帯電話を普及させるために、中国の技術が役立っている。広大なアフリカでは携帯電話の中継基地に電気を確保することが難しい。そこで、中継アンテナのそばに、独自で電気を確保するために太陽光発電と風力発電を建設して電気供給している。中国製の装置や携帯電話は、装備が限界を追っているため、小型でシンプルである。中国製の携帯電話のバッテリーは重い、時間が長く、機能優先で安価なことから、アフリカ全土に普及が進んでいる。最低限の機能と経済性を中心にしたコンパクトな設計が現地に受け入れられた事例である。砂漠で生活しているマウイ族の人たちも携帯電話をもっており、町にいて1回あたり10円で充電をしてもらう。情報端末が世界中に広がることで情報格差は埋まっていく。

【参考文献】

- 1) 太陽光発電がわかる事典：タイセイ総合研究所監修、太陽光発電研究会編、テツアドー出版、第二版、ISBN978-4-903476-36-0C2052、¥1,200

プロフィール

杉本 賢司 (すぎもと・けんじ)

(株)タイセイ総合研究所 上席研究員
工学博士・一級建築士・専攻建築士棟梁

非常勤講師：首都大学東京大学院・工学院大学
専門分野：建築材料、世界遺産の研究

最近の研究テーマ：

- ・太陽光発電体の研究開発
- ・エジプトサッカーの調査および補修実験
- ・グリーンコンクリート

太陽光発電パネルの静的変形能試験

(受付第09A3934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

菊川工業株式会社から提出された1種類1体の太陽光発電パネル「Kソーラーファサード」(以下、ソーラーパネルという)について、静的変形能試験を行った。

2. 試験体

試験体の記号、主な構成材を表1に、形状・寸法及び断面詳細を図1及び図2に示す。

試験体は、試験体取付用鋼製架台内にソーラーパネル6枚をランナーセット及びファスナーセットを介して横張り形式に取り付けたものである。

3. 試験方法

本試験は、JIS A 1414 (組み立てられた非耐力用パネルの面内せん断曲げによる変形能試験方法) に準じて行い、構成材の取付部の損傷の程度、脱落の有無及び変形吸収機能の効果等を観察し、かつ試験体主要部分の変位の測定を行った。

試験に使用した加力装置及び測定装置を表2に示す。

試験方法を図3に示す。試験体取付用鋼製架台の下水平材を試験装置の固定台に固定クランプを用いて緊結した後、上水平材の中心位置(上・下水平材の中心間距離: $H=3490\text{mm}$) を加力点と定め、試験体取付用鋼製架台に変形制御による静的なせん断変形を表3に示す要領で与えた。変位の測定は、試験体取付用鋼製架台、ランナー、ソーラーパネル各部の水平方向変位及び上下方向変位について行った。

4. 試験結果

- (1) 試験結果を表4及び表5に示す。
- (2) 層間変形 δ と各部の変位の関係を図4～図5に示す。
- (3) 目標層間変形角 $-1/100\text{rad}$ 時における試験体の状況を写真1～写真4に示す。

5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成22年4月1日

担 当 者 構造グループ

統括リーダー 高橋 仁

試験責任者 上山耕平

試験実施者 北村保之, 若林和義

場 所 中央試験所

表1 試験体

試験体記号	構成材	部材名
F	ソーラーパネル (モジュール) (1582×812×49.5)	・フレーム (29.5×49.5×3.0) ・高透過ガラス ・リボン ・太陽電池素子 ・充填材 ・背面材 ・端子箱・出力ケーブル ・コネクター
	ファスナーセット (73×75×100)	・ファスナー ・アルミR座 ・アルミ座
	ランナーセット (1590×94.4×81.7)	・メインランナー ・コネクター
	ねじ・ボルト類	・ねじ・ボルト・ナット
	鋼製架台	・構造パイプ (90×90×3.2t)

(注) 表中の記載内容は依頼者提出資料による。

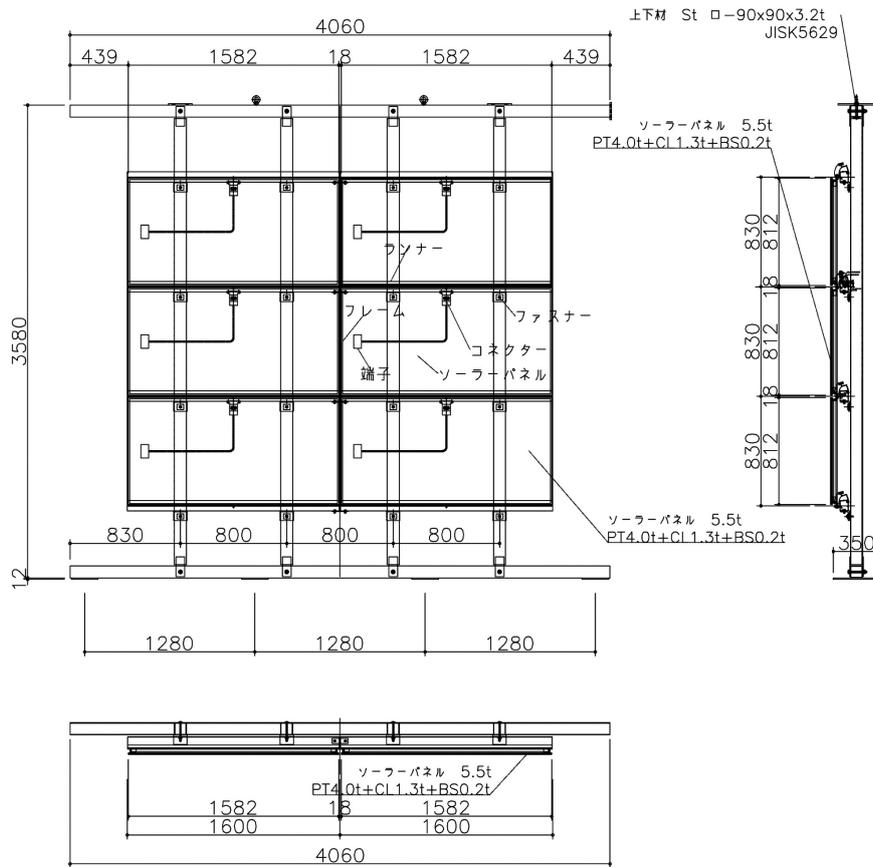


図1 試験体 試験体記号：F (依頼者提出資料)

表2 加力装置及び測定装置

種類	名称	仕様及び用途
加力装置	油圧サーボ振動試験機 (略称:加振機)	最大振幅：±100mm
	面内せん断試験装置	試験体固定用及び反力用鋼製フレーム
測定装置	電気式変位計	容量：25mm 感度：500×10 ⁻⁶ /mm 非直線性：0.1%RO
		容量：50mm 感度：200×10 ⁻⁶ /mm 非直線性：0.1%RO
		容量：100mm 感度：100×10 ⁻⁶ /mm 非直線性：0.1%RO

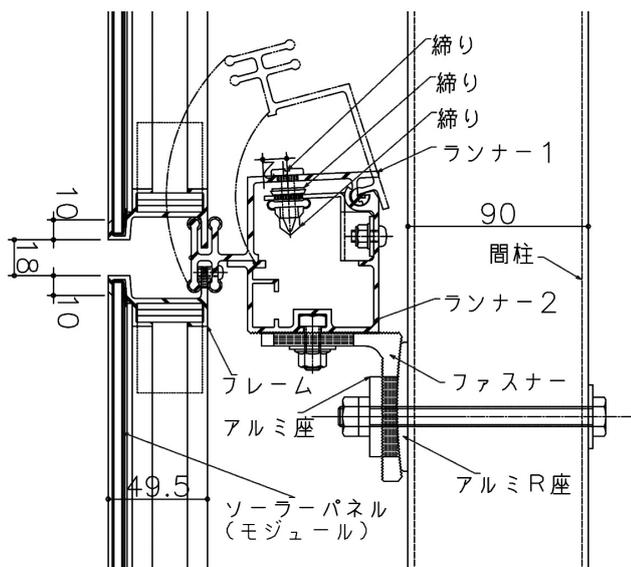


図2 試験体 (縦断面詳細図) 試験体記号：F (依頼者提出資料)

表3 試験プロセス

加力段階	目標層間変形(δ)mm	目標層間変形角(R)rad
1	±11.6	±1/300
2	±23.3	±1/150
3	±34.9	±1/100

(注) 目標層間変形δ及び目標層間変形角は次式より算出した。

$$\delta = (DG1 - DG2) \quad R = \delta / H \quad \text{ここで, } H = 3490$$

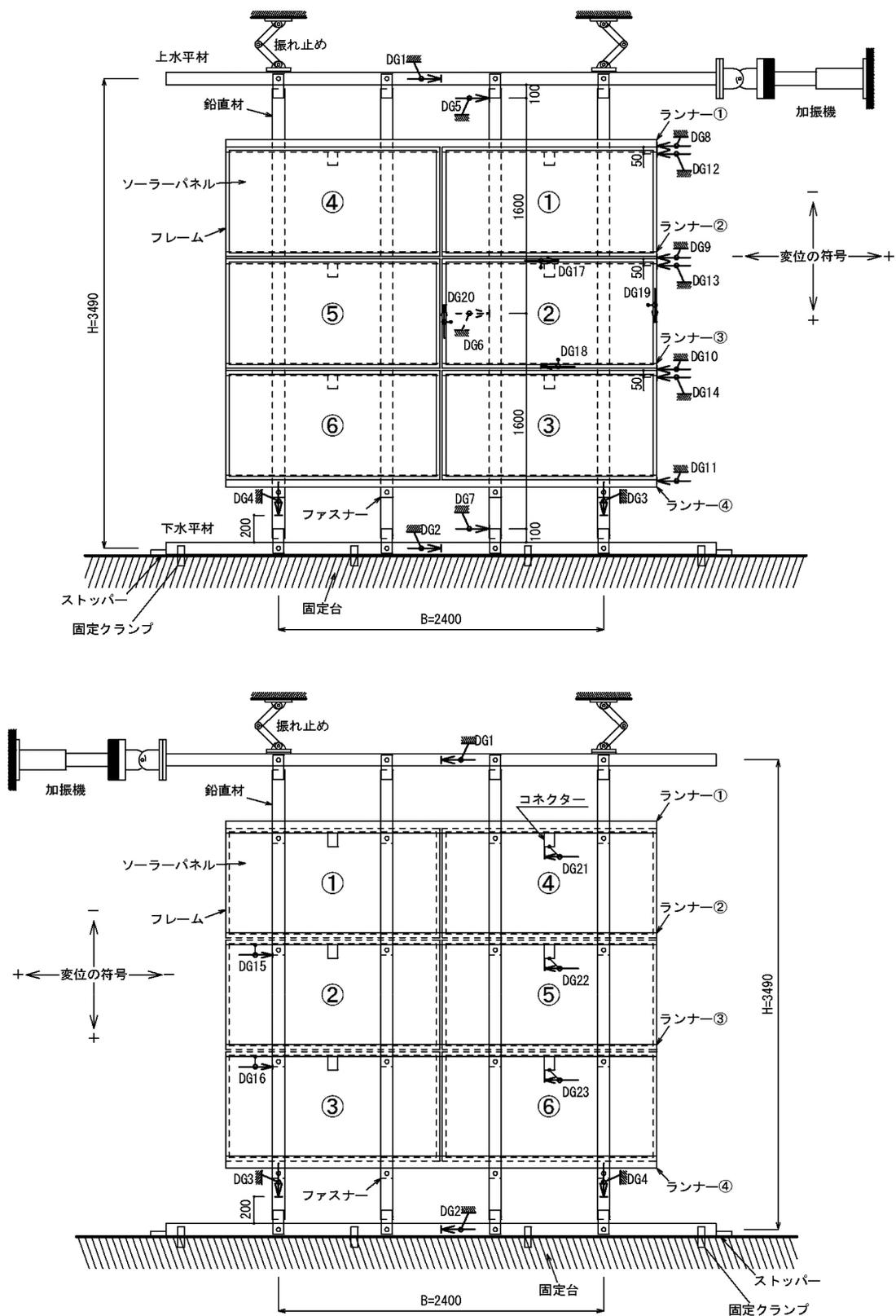


図3 試験方法 試験体記号：F

表4 試験結果

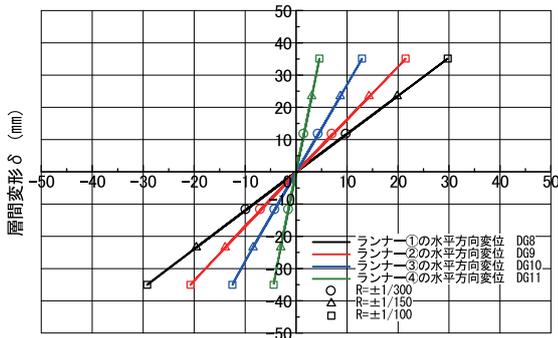
試験体 記号	加力 段階	目標層間 変形角 (R) rad	上水平材の 水平方向 変位 (DG1) mm	下水平材の 水平方向 変位 (DG2) mm	変形角 (R) rad	鉛直材の上下方向変位				鉛直材水平方向変位				ランナー① 水平方向変位 (DG8) mm	ランナー② 水平方向変位 (DG9) mm	ランナー③ 水平方向変位 (DG10) mm	ランナー④ 水平方向変位 (DG11) mm	ソーラー パネル① フレーム上部 水平方向変位 (DG12) mm	ソーラー パネル② フレーム上部 水平方向変位 (DG13) mm	ソーラー パネル③ フレーム上部 水平方向変位 (DG14) mm
						加振機側 (DG3) mm	反加振機側 (DG4) mm	上部 (DG5) mm	中部 (DG6) mm	下部 (DG7) mm	ランナー① 水平方向変位 (DG8) mm	ランナー② 水平方向変位 (DG9) mm	ランナー③ 水平方向変位 (DG10) mm							
F	1	±1/300	11.7	0.0	1/298	0.1	0.0	11.3	5.9	0.5	9.8	7.1	4.3	1.5	9.7	6.7	3.6			
	2	±1/150	23.5	0.0	1/149	0.1	-0.1	22.5	11.8	1.0	19.8	14.3	8.7	3.1	19.6	14.0	8.0			
	3	±1/100	35.1	0.0	1/99	0.1	-0.1	33.7	17.8	1.5	29.8	21.5	12.9	4.6	29.2	21.2	12.3			
			(0.0)	(0.0)		(0.1)	(0.2)	(0.1)	(0.2)	(0.0)	(0.3)	(0.4)	(0.2)	(0.1)	(-0.3)	(0.2)	(-0.4)			

表5 試験結果

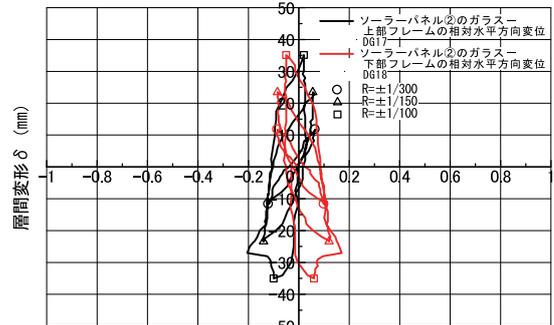
試験体 記号	加力 段階	目標層間 変形角 (R) rad	ランナー②- ファスナー 相対水平 方向変位 (DG15) mm	ランナー③- ファスナー 相対水平 方向変位 (DG16) mm	ソーラーパネル②				ソーラーパネル④ のコネクタ-相互 の相対水平方向 変位 (DG21) mm	ソーラーパネル⑤ のコネクタ-相互 の相対水平方向 変位 (DG22) mm	ソーラーパネル⑥ のコネクタ-相互 の相対水平方向 変位 (DG23) mm	試験体の状況
					ガラス- 上部フレーム 相対水平 方向変位 (DG17) mm	ガラス- 下部フレーム 相対水平 方向変位 (DG18) mm	ガラス- 加振機側 フレーム 相対上下 方向変位 (DG19) mm	ガラス- 反加振機側 フレーム 相対上下 方向変位 (DG20) mm				
F	1	±1/300	-0.2	-0.2	0.1	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	ソーラーパネル相互の 上下・水平ずれの他、異状なし
	2	±1/150	0.3	0.2	-0.1	0.1	0.1	-0.1	0.1	0.0	0.0	ソーラーパネル相互の 上下・水平ずれの他、異状なし
	3	±1/100	-0.3	0.3	0.1	-0.1	0.1	-0.1	0.1	0.0	0.0	ソーラーパネル相互の 上下・水平ずれの他、異状なし
			(-0.2)	(-0.3)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	

1. 表中の()内の数値は試験終了後の残留値を示す。
2. 変形角(R)は次式から求めた。 $R=DG1-DG2/H$ ここで、 $H=3490\text{mm}$
3. 表中の数値は次の通り。 上段：+変形時の値 下段：-変形時の値

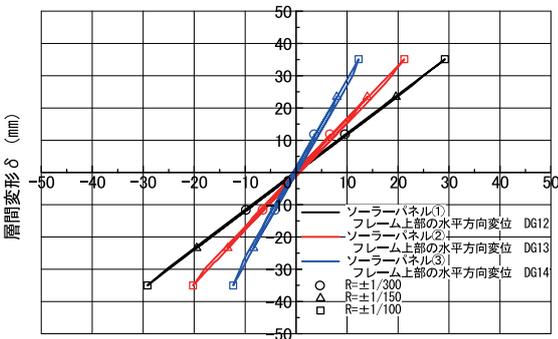
ランナーの水平方向変位 DG8~DG11 (mm)



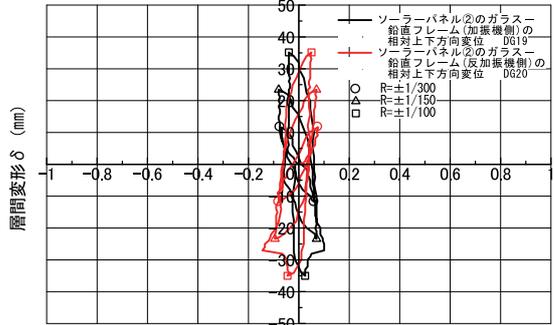
ソーラーパネル②のガラス-上下フレームの
相対水平方向変位 DG17・DG18 (mm)



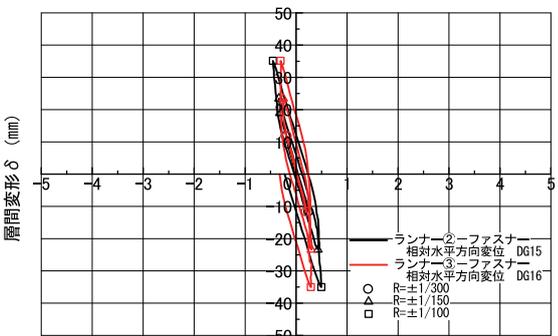
ソーラーパネルのフレーム上部水平方向変位 DG12~DG14 (mm)



ソーラーパネル②のガラス-鉛直フレームの
相対上下方向変位 DG19・DG20 (mm)



ランナーとファスナーの相対水平方向変位 DG15・DG16 (mm)



ソーラーパネルコネクタ相互の
相対水平方向変位 DG21~DG23 (mm)

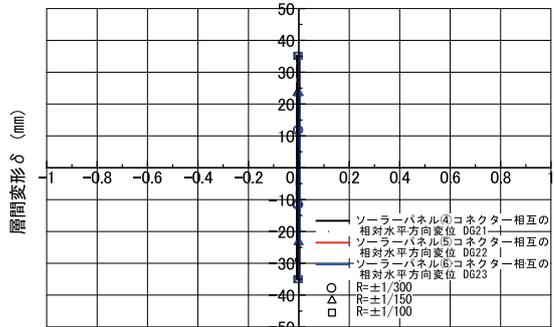


図4 層間変形 δ と各部の変位の関係 試験体記号：F

図5 層間変形 δ と各部の変位の関係 試験体記号：F

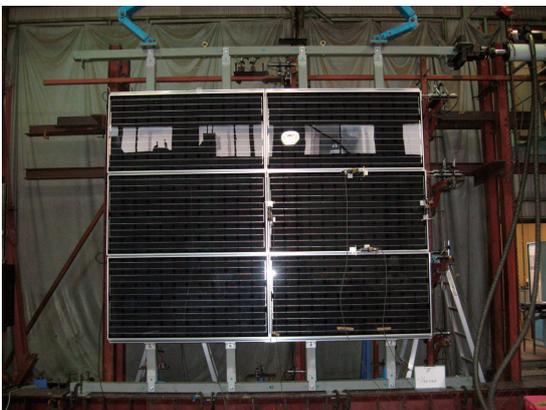


写真1 目標層間変形角-1/100rad時の試験体の状況
試験体記号：F ・全景



写真2 目標層間変形角-1/100rad時の試験体の状況
試験体記号：F ・ソーラーパネル相互の上下・水平ずれ



写真3 目標層間変形角-1/100rad時の試験体の状況
試験体記号:F・コネクターの異状なし



写真4 目標層間変形角-1/100rad時の試験体の状況
試験体記号:F・ファスナーの異状なし

コメント

これまでのエネルギー源は石油が中心とされてきたが、温暖化、枯渇化、さらには最近起きた流出事故による環境問題など問題点が多く挙げられる。そのため現在は、自然エネルギーが注目され、太陽光発電が様々な分野で広がっている。特に建設分野では、国や行政の支援もあり、戸建住宅・集合住宅・商業施設等広く普及している。また、日本は地震が多く発生し、過去に多くの被害をもたらした。災害発生時におけるライフラインの確保は重要で、電力が供給されなければ都市機能が低下し、被災者にも大きなストレスとなる。

今回のソーラーパネルは、非構造部材要素と位置づけられる。実際の建物における非構造部材の設計では、建築基準法施行令第82条の2において、建築物の層間変形角の制限として、1/200（地震力による構造耐力上、主要な部分の変形によって建築物の部分に著しい損傷の生じるおそれのない場合にあっては1/120）以内であることを、構造計算により確かめなければならないとされており、構造躯体に取り付けられる非耐力壁にあっても、構造躯体の制限値1/200あるいは1/120においてその安全性の確認を行う必要がある。また、建設省告示第109号「屋根ふき材、外装材及び屋根に面する帳壁の基準」の中で、31mを超える建築物の屋外に面する帳壁は、その高さの1/150の層間変位に対して脱落がないことと規定されている。さらに「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説：社団法人公共建築協会」では大地震時の鉄骨造建築物の層間変形角の制限値として1/100を設けており、建築非構造部材についても、その変形により障害が生じないものとする、としている。

本試験体はソーラーパネルを壁面に設置するための設

備であり、本試験では、地震時における建物の層間変形を再現するため、仮想躯体であるピン接合の鋼製架台を強制的に変形させ、表3に示す試験プロセスで、ソーラーパネルを含む構成材がどのように躯体の層間変形に追従するかを測定・観察した。

試験体は図1及び図2に示すようにソーラーパネルの四周をアルミ製のフレームで囲い、上下フレームをレール形状のランナーで挟み込みファスナーを介して躯体に設置する。ソーラーパネルは上下ランナー内を水平方向にスライドし、躯体の層間変形に追従する仕組みとなっている。試験結果を表4、表5及び写真1～写真4に示すように、ソーラーパネル相互のずれの他、異状は観られず、本試験体（ソーラーパネルを含む構成材）は層間変形角±1/100radまで仮想躯体に追従する機能を有していることが確認できた。

今回紹介した試験は、JIS A 1414（組み立てられた非耐力用パネルの面内せん断曲げによる変形能試験方法）に準じて行ったが、構造グループでは、建材試験センター規格 JSTM J 2001 - 1998「非耐力壁の面内せん断曲げによる動的変形能試験方法」に従い、多数回繰返し面内せん断曲げによる動的変形能試験も可能なので、これらの試験について関心のある方は下記へご連絡頂きたい。

中央試験所 構造グループ

TEL：048-935-9000，FAX：048-931-8684



(文責：構造グループ 北村保之)

建物の維持管理

<第5回>

(有) studio harappa 代表取締役

村島 正彦

2009年6月、長期優良住宅普及促進法が施行された。この法律は、その2年前に自民党政務調査会 住宅土地調査会がまとめた「200年住宅ビジョン」がもとになっている。つまり、200年に渡って持続可能な住宅というのが、当初の考え方としてあった。ただ、その後「誤解を与える恐れがある」という意見もあり、国土交通省も「200年」という言葉を避け、「複数世代にわたって住み継げる家」「目安として100年、できればそれ以上」といったような表現をするようになった経緯がある。

ところで、本稿の読者の多くは建築・住宅に関わる仕事に就かれている方だろう。「100年住宅」というフレーズには聞き覚えがある諸氏も多いのではないだろうか。1980年代に建設省(当時)が提唱し、実践された「センチュリー・ハウジング・システム」(以降CHS)が、まさにこの100年住宅だ。

CHSは、パイロット事業的な側面が強かったものの、長期優良住宅を先取りしたプロジェクトであったと捉えられる。長期優良の近未来を考えるうえで、これらCHS認定住宅が現在どのような使われ方をしているかについては、参考となることが多くあるように思われる。昨年度、一般社団法人住宅リフォーム推進協議会の長期優良住宅に関する研究調査の一環として追跡調査を行った*。この概要について紹介する。

CHSの認定は、1984年から始められ2002年頃まで戸建て住宅・集合住宅ともに行われた。それらのうち、最初期に供給されたCHS認定住宅について調べてみたところ、戸建てについては、様々な理由から、現所有者を見つけ出すことができなかった。一方、集合住宅については、ともに1986年建築の熊本市の団地型集合住宅(K団地)と、大阪市にある1棟の集合住宅(T集合住宅)の2つの分譲マンションの事例について、管理組合の協力を得ることができ、ヒアリング・アンケート調査を実施した。

まず、熊本市にあるK団地は、RC壁式構造の5階建(一部4階建)の全8棟、194戸の集合住宅団地だ。専有面積は76~



K団地 熊本市にあるCHS認定の団地型集合住宅。共用庭を有するゆったりとした住棟配置はいまも中古を購入する子育て世帯には人気だという

103㎡。立地は、市電の終着駅から徒歩圏と市街の外縁部ということもできるが公共交通等便利な立地だ。多棟型の共用庭も有する子育てに適したファミリー向け。

もう1つの大阪市のT集合住宅は、SRCラーメン構造・単棟14階建の全80戸。専有面積は80~126㎡。大阪環状線の駅から徒歩数分と、こちらは利便性の高い都心立地といっていだろう。K団地と比較すると都市的利便性を求める小家族向けと見受けられた。

K団地・T集合住宅ともに、専有部分は水回りを中心に「固定ゾーン」と居室の「可変ゾーン」とに分けられ、可変ゾーンでは間仕切りを自在に移動可能だ。全ての床・壁・天井が躯体と内装で二重化されている。躯体と内装の間のスペースを設備の配管・配線に当てている。給排水管は共用部分から床の懐を通し水回り機器と接続している。つまり、最近でいうところのスケルトン・インフィル方式に準拠していると考えてよいだろう。また、配管・配線用の点検口も設けられている。

「100年住宅」23年後のリフォームの実態

アンケート結果について、居住者属性の変化、リフォーム・維持管理にまつわるポイントに絞って見てみよう。

K団地(熊本市・団地型8棟・194戸)有効回答31%

23年間での居住者属性の変化

Q1: 住まいへの入居時期は「分譲時から継続入居」67%、「分譲後入居」33%と、継続入居の割合が高い。

Q2: 世帯主の年代は、入居時には「30代」35%と「40代」45%が過半であったのが、現在は「60代」40%と「70代」14%であり、高齢な方が過半となっている。

間取り変更の容易さについての認知度

Q3: 部屋の間取り変更の容易性を知っているかでは「知っている」81%と多く認知されている。(分譲時入居者に限ると「知っている」は92%)



T集合住宅 大阪環状線の駅から徒歩数分の利便性の高い単棟型のマンション。学区の評価も高く中古はすぐに買い手がつくという。歩行に困難を伴うようになった高齢居住者が棟内のEV停止階に移った例もあるという。

リフォーム実施・希望について

Q4：実施したリフォームについて、多かった回答は設備交換・小規模のリフォームである。一方、「比較的大きめのリフォーム」に当たる「間取りの変更」は7%（4戸）に過ぎない。内訳は「部屋をつなげる」2戸、「部屋の分割」1戸、「全面リフォーム」1戸となっている。つまり間取りに関わるような「比較的大きめのリフォーム」は10%に満たないことが分かった。

Q5：今後実施したいリフォームについては、こちらも回答として多かったのは軽微なリフォーム・設備機器の交換。一方、「比較的大きめのリフォーム」の「間取りの変更」や「全面リフォーム」を選んだの回答者は12%（7戸）であった。すなわち将来的にも大がかりなリフォーム工事の希望は少なめであった。

ただ、過去に実施という住戸も加えるなら、K団地では約2割の住戸で「比較的大きめのリフォーム」の実施ニーズがあることが分かった。

T集合住宅（大阪市・単棟・80戸）有効回答42%

回答結果は、K団地と同様の傾向を示す部分も多いため、相違点がある場合を中心に、とくに解説を加える。

23年間での居住者属性の変化では、まずQ1の入居時期については「分譲時から」が63%とK団地と同じく高い割合。またQ3の世帯主の年代は、入居時は20～40代が過半であったのが、現在は60～70代以上が過半になっておりK団地と同様の傾向である。

については、K団地の傾向と大きな違いは見られなかったため、割愛して次を見てみよう。

リフォーム実施・希望については、Q4の実施したリフォームについて、K団地と同じく多いのは設備交換を含む軽微なリフォームであるが、「間取りの変更」「全面リフォーム」などの「比較的大きめのリフォーム」が22%と、K団地の倍以上の割合であった。またQ5の今後実施したいリフォームでも、「比較的大きめのリフ

ォーム」を希望するのは19%と高い割合であった。実施済の住戸と合わせると約4割を占めることになる。

すなわち、K団地は開発形態・立地からファミリー向け、T集合住宅は都市的大家族向けという違い、また地方都市・大都市という地域性の違いが、大きめのリフォームの実施や希望についての違いとして現れたのかもしれない。

長期対応の住宅は維持管理意識を醸成・課題も

また、双方ともに管理組合理事会へのヒアリング調査を行ったが、いずれも「CHS認定住宅であり、高い住宅性能を有していることもあり住民に愛着を持って受け入れられ、長期修繕の合意形成・実施もスムーズである」「周辺のほかの中古マンションより高い評価を受けている」という意見が聞かれた。供給時の住宅の質の向上が、管理面・不動産評価面でプラスに評価されている状況が窺えた。

この調査結果は、長期優良住宅のこれからを考えるうえで、いつ頃にどのくらいの割合が大ききリフォームを行うのか、資産価値としての評価など、長期に渡る維持管理・運営を検証する上で参考になるのではないだろうか。

ただ、この調査を通して残念だったことがある。K団地では5階建てにも関わらずエレベーターが設置されていないかった。T集合住宅は14階なのでエレベーターはあるのだが、停止階がスキップ方式で1・4・7・10・13・14階のみとなっていた。

80年代半ばの基準・常識によって設定されたこの条件が、住民の高齢化と高齢化社会を向かえた現在、住み続けることへの大きな制約となっている、という声が聞かれた。つまり、加齢・障害等により歩行が困難・車いす利用になると、転居を余儀なくされるというのだ。団地・住棟内で、よりアクセシビリティのよい住戸の空きがあれば転居している例もあるとのことだったが、100年住宅を目指すのであれば、エレベーターは設置するべきであった。

*注：「センチュリーハウジングシステム追跡調査アンケート報告書」一般社団法人住宅リフォーム推進協議会・平成22年2月（アンケートは2009年12月に実施。studio harappaが調査委託を受けヒアリング・アンケート等を担当した）

プロフィール



村島正彦（むらしま・まさひこ）

住宅・まちづくりコンサルタント
（有）studio harappa 代表取締役
NPOくらしと住まいネット 副理事長

著書：「最強の住宅相談室」監修・ポプラ社、「ヨーロッパにおける高層集合住宅の持続可能な再生と団地地域の再開発」共訳・経済調査会等

たてもの建材探偵団

静岡県の 「浜松アクトタワー」



各都道府県における最も高いビルを知っていますか。埼玉県は「エルザタワー55(185.8m)」、東京都は「ミッドタウン・タワー(248m)」、神奈川県は「横浜ランドマークタワー(296m)」で、静岡県は今回紹介する「浜松アクトタワー(212.8m)」です。

静岡県の西部、浜松市に位置する「アクトシティ」は、AゾーンからDゾーンの4つのゾーンで構成された複合施設群で、「アクトタワー」はこの中のBゾーンとして1994年に建設されました。各ゾーンは2階の高さまで回廊で結ばれ、JR浜松駅からも動く歩道で直結していて、アクセスの非常に良い立地となっています(写真1)。また、県内遠方からも見ることが出来る浜松市のランドマークとしても機能しています(写真2)。

「アクトタワー」は、地上45階、地下2階建ての鉄骨造一部鉄骨鉄筋コンクリート造で、ホテル・オフィス・商業が入る複合施設となっており、外観は、上部のホテル階と下部のオフィス及び店舗階に切り替わる場所(27Fから29F)でくびれを持つ形状となっているのが特徴です(写真1)。この形状は、浜松地方特有の「遠州のからっ風」と呼ばれる強い季節風が吹き付けることによる風対策として考えられたものであり、かつ最上階の45階に2基設置されているアクティブ制振装置により強風時の揺れをさらに軽減し、居住性を向上させています。この制振装置は、1cm以上の揺れを検知した場合に1基約90トンの振り子をコンピューター制御で動かすことによって、揺れを打ち消す構造となっています。

浜松というと、スズキ、ヤマハ発動機に代表される自動車・オートバイ産業が盛んですが、河合楽器、ヤマハ、ローランドと日本の三大楽器メーカーが存在しているほど楽器産業も盛んな都市です。音楽の街ということで、タワーの意匠は、ハーモニカを縦



写真1 アクトタワーとJR浜松駅



写真2 浜松市のランドマーク



写真3 ショパンの像

にしたような形状であり、Aゾーンにはコンサートホール、Cゾーンには展示イベントホール、Dゾーンには楽器博物館、屋外広場にはショパンの像(写真3)や楽器をモチーフとしたオブジェが数多く設置されています。

最上階の45階には展望台があり、富士山、南アルプス、太平洋の水平線まで見渡せます。また、「アクトタワー」は、JR浜松駅を通過する新幹線車内からも見ることが出来ます。お近くにお越しの際は是非、これらの施設をご覧ください。

(文責：構造グループ 中村陽介)

JIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)の改正

1. はじめに

鉄筋コンクリート用の棒鋼は、JIS G 3101・1959(一般構造用圧延鋼材)と普通棒鋼(主として丸鋼)、JIS G 3110・1953(異形丸鋼：1965年廃止)の規格が統合されて昭和39年(1964年)にJIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)として制定されたものである。制定から2004年までの改正のポイントは表1のとおりである。本稿では、2010年に改正された規格の概要について紹介するものである。

2. 改正までの経緯

本規格の2010年改正の主旨は、国際規格との整合化についてである。本規格が改正に至った経緯は、次のとおりである。

JIS G 3112に対応する国際規格は、ISO6935-1及びISO6935-2(鉄筋コンクリート用棒鋼 - 第1部：丸鋼，第2部：異形棒鋼)である。従来、ISO規格の鋼材は、降伏点がJISと同程度であっても、JISに比べ引張強さがかな

り小さく、地震の多い環太平洋に属する日本や米国で規定されている低降伏比の規格(JIS やASTM)とは相容れなかった。しかし、ISO/TC17/SC16(鉄筋コンクリート用棒鋼及びPC鋼材)のWG7(鉄筋コンクリート用棒鋼規格改正WG)において日本がWGのコンビ - ナを務め、改正活動を行った結果、JIS G 3112に規定する鋼種及び米国のASTM A 706のGuide60に相当する鋼種を織り込んだ規格(ISO6935-1：2007,6935-2：2007)が改正され、2007年に発行された。これに伴い、JIS G 3112についても規格の見直しが行なわれたものである。

3. 主な改正点

JIS G 3112の主な改正点を表2に示す。なお、丸鋼の標準径、降伏比については、改正における審議事項の概要を3.1及び3.2に記す。

3.1 丸鋼の標準寸法について

丸鋼の標準寸法は、ISO規格では、6,8,10,12,14,16,20及び22mmの8種類と規定されている。これに対してJIS G

表1 JIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)のこれまでの改正のポイント

1964年制定		1975年改正	1985年改正	1987年改正	2004年改正(前回)
SR 24	熱間圧延 棒鋼(丸鋼)	SR 24	SR 24	SR 24 / SR 235	SR 235
SR 30		SR 30	SR 30	SR 30 / SR 295	SR 295
SD 24	熱間圧延 異形棒鋼	SD 24	SD 30A	SD 30A / SD 295A	SD 295A
SD 30		SD 30	SD 30B	SD 30B / SD 295B	SD 295B
SD 35		SD 35	SD 35	SD 35 / SD 345	SD 345
SD 40		SD 40	SD 40	SD 40 / SD 390	SD 390
SD 50		SD 50	SD 50	SD 50 / SD 490	SD 490
SDC 40	冷間加工 異形棒鋼	-	-	-	-
SDC 50		-	-	-	-
1.種類記号を降伏点表示に変更 2.SD35～SD50を追加 3.SDCを追加 4.呼び名D41を追加		1.SDCを削除 2.呼び名D51を追加	1.種別呼称を廃止 2.SD24を削除 3.SD30をSD30Aとし、SD30Bを追加 4.SR30及びSD30Aの引張強さの上下限値を修正 5.SD30B～SD50に降伏点の上限値を追加(引張強さは下限値だけ) 6.SD30B及びSD35に協定による曲げ戻し試験を追加	1.従来単位とSI単位を併記 2.SI単位への切替期限を明記(1991年1月1日)	1.従来単位を削除 2.3号引張試験片を削除し、14A号引張試験片を規定 3.異形棒鋼に呼び名D4,D5,D8を追加

表2 JIS G 3112の主な改正点

改正項目	JIS G 3112 該当箇条	主な改正内容
化学成分	表2	JIS G 3101(一般構造用圧延鋼材)に合わせて、注書きに「必要に応じて、この表以外の合金元素を添加してもよい。」旨の表現が追記された。なお、注によった場合は、添加した元素の含有率を成績表に付記する旨が12.報告に追記された(表3参照)。
丸鋼の標準径	7.1	従来、丸鋼の標準寸法は、「JIS G 3191(熱間圧延棒鋼とパーインコイルの形状、寸法及び質量並びにその許容差)による。」とされていたが、「丸鋼の標準径はJISG3191の表1のうち5.5mmから50mmまでの範囲とする。」とし、実態に合わせた標準寸法範囲に限定された。
降伏比	附属書JA	ISO規格に整合させるため、附属書JAとして特別品質規定を設け、受渡当事者間の協定によって降伏比0.80以下を規定してもよいこととなった。ただし、SD490は対象外とされた(表4参照)。
耐力	表3	これまでの規格では、耐力は「0.2%耐力」と表記されていた。JISG0202(鉄鋼用語(試験))では、「降伏点が明瞭でない材料では、その代わりに耐力が用いられる。特に規定のない場合には、永久伸びの値を0.2%とする。」と明記しているため、これまでの「0.2%耐力」を「耐力」と表記することとなった(表5参照)。
曲げ戻し試験	9.2.4	曲げ戻し試験については、これまで、箇条10(検査)に規定されていたが、試験に関する技術内容であるため、箇条9(試験)に新たに9.2.4(曲げ戻し試験)を設け、その内容が移された。なお、技術的な内容の変更はない。
異形棒鋼における展開図による測定	9.3.2	異形棒鋼の節と軸線との角度は、異形棒鋼の表面を粘土等に複写して展開図を作成し、測定すると規定されていた。しかし、横節や竹節のように軸線に対して90°で設計された異形棒鋼については、節と軸線との角度が規格で規定する45°以上であることは明らかであるため、展開図での測定を省いてもよいこととなった。
再検査	10.2	箇条10(検査)の記述を、10.1(検査)と10.2(再検査)の二つに分け、實際上、再検査項目である、引張試験及び曲げ試験、及び抜取りによる異形棒鋼1本の質量が適合しなかった場合の検査については、10.2(再検査)に規定された。
報告	12	これまでの規格では、報告は「JIS G 0404(鋼材の一般受渡し条件)の13(報告)による。」とされていたが、棒鋼全般に広く採用されている報告のただし書きの「ただし、注文時に特に指定がない場合は、検査文書の書類はJIS G 0415(鋼及び鋼製品 - 検査文書)」の表1(検査文書の総括表)の記号2.3(受渡試験報告書)又は3.1B(検査証明書3.1.B)とする。」が追加された。

3112では、これまでJIS G 3191(熱間圧延棒鋼とパーインコイルの形状、寸法及び質量並びにその許容差)によるとされていた。JIS G 3191の表1(丸鋼の標準径)には、5.5mmから200mmまでの52種類の径が規定されている。そのため、直径200mmまでの丸鋼が存在するとの誤解が生じかねないことから、検討の結果、生産・受注実態に合わせた丸鋼の標準寸法として、「丸鋼の標準径は、JIS G 3191の表1のうち、5.5mmから50mmまでの範囲とする」旨に改正されたものである。ISO規格の標準径よりは、広範囲の規定となるものの、国内生産・受注実態に即した標準寸法の規定値に変更された。

3.2 降伏比について

表6にISO規格の鉄筋コンクリート用棒鋼(異形棒鋼)における機械的性質を示す。延性の項目として降伏比の逆数(1/降伏比)である「引張強さ/降伏点(TS/YP)」が規定されている。ここでは、その値によって、A~Dの4種類のグレード分けをしている。各グレードは、

表3 JIS G 3112に規定されている化学成分^{a)}

単位 %

種類の記号	C	Si	Mn	P	S	C + $\frac{Mn}{6}$
SR235	-	-	-	0.050以下	0.050以下	-
SR295	-	-	-	0.050以下	0.050以下	-
SD295A	-	-	-	0.050以下	0.050以下	-
SD295B	0.27以下	0.55以下	1.50以下	0.040以下	0.040以下	-
SD345	0.27以下	0.55以下	1.60以下	0.040以下	0.040以下	0.50以下
SD390	0.29以下	0.55以下	1.80以下	0.040以下	0.040以下	0.55以下
SD490	0.32以下	0.55以下	1.80以下	0.040以下	0.040以下	0.60以下

注^{a)} 必要に応じて、この表以外の合金元素を添加してもよい。

表4 JIS G 3112 附属書JA(規程)特別品質規定に規定されている降伏比

JA.1 降伏比
受渡当事者間の協定によって、丸鋼及び異形棒鋼に、次の降伏比 ¹⁾ の適用を指定することができる。ただし、SD490を除く。
降伏比 0.80
注 ¹⁾ 降伏比は、降伏点又は耐力と引張強さとの比(降伏点又は耐力を、引張強さで除いたもの)で表す。

1.02以上(Aグレード)、1.08以上(Bグレード)、1.15以上(Cグレード)、1.25以上(Dグレード)である。耐震性を考慮したDグレードには、JIS及びASTMで規定する鋼種とほぼ同等の機械的性質の仕様が新規に採用されている。このISOの改正に伴い、JISにおいてもTS/YP 1.25以上の仕様を取り入れることとなったが、JIS G 3112に

表5 JIS G 3112に規定されている機械的性質

種類の記号	降伏点又は耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	引張試験片	伸び ^{a)} %	曲げ性	
					曲げ角度	内側半径
SR 235	235以上	380 ~ 520	2号 14A号	20以上 22以上	180°	公称直径の1.5倍
SR 295	295以上	440 ~ 600	2号 14A号	18以上 19以上		
SD 295A	295以上	440 ~ 600	2号に準じるもの 14A号に準じるもの	16以上 17以上	180°	呼び名 D16以下 公称直径の1.5倍 呼び名 D16超え 公称直径の2倍
SD 295B	295 ~ 390	440以上	2号に準じるもの 14A号に準じるもの	16以上 17以上		
SD 345	345 ~ 440	490以上	2号に準じるもの 14A号に準じるもの	18以上 19以上	180°	呼び名 D16以下 公称直径の1.5倍 呼び名 D16超え 公称直径の2倍 呼び名 D41以下 公称直径の2.5倍
SD 390	390 ~ 510	560以上	2号に準じるもの 14A号に準じるもの	16以上 17以上		
SD 490	490 ~ 625	620以上	2号に準じるもの 14A号に準じるもの	12以上 13以上	90°	呼び名 D25以下 公称直径の2.5倍 呼び名 D25超え 公称直径の3倍

注記 1N/mm² = 1MPa

注^{a)} 異形棒鋼で、寸法が呼び名D32を超えるものについては、呼び名3を増すごとにこの表の伸びの値からそれぞれ2を減じる。ただし、減じる限度は4とする。

表6 ISO規格の鉄筋コンクリート用棒鋼(異形棒鋼)における機械的性質

分類 (Ductility class)	種類の記号	降伏点 (YP) N/mm ²		引張強さ (TS) N/mm ²	延性 (Ductility properties)		
		最小値	最大値		1/降伏比 (TS/YP)	伸び ^{a)} %	
				最小値	最小値	A 最小値	A _{gt} 最小値
A	B300A・R	300	-	-	1.02	16	2
	B400A・R B400AWR	400	-	-		14	
	B500A・R B500AWR	500	-	-		14	
B	B300B・R	300	-	-	1.08	16	5
	B400B・R B400BWR	400	-	-		14	
	B500B・R B500BWR	500	-	-		14	
C	B300C・R	300	-	-	1.15	16	7
	B400C・R B400CWR	400	-	-		14	
	B500C・R B500CWR	500	-	-		14	
D	B300D・R (SD295A)	300 (295) ^{b)}	- (-)	- (440 ~ 600) ^{b)}	1.25	17 (17 : 14A号 ただし、SD345は 19:14A号) ^{b)}	8
	B300DWR (SD295B)	300 (295) ^{b)}	1.3 × YP _{min} (390)	- (440 ~ 600) ^{b)}			
	B350DWR (SD345)	350 (345) ^{b)}	1.3 × YP _{min} (440)	- (490) ^{b)}			
	B400DWR (SD390)	400 (390) ^{b)}	1.3 × YP _{min} (510)	- (560) ^{b)}			
	B420DWR (Grade60)	420 (420) ^{c)}	1.3 × YP _{min} (540)	- (550) ^{c)}			
	B500DWR (SD490)	500 (490) ^{b)}	1.3 × YP _{min} (625)	- (620) ^{b)}			

注^{a)} A(破断伸び)とA_{gt}(最大荷重伸び)のどちらを採用しても良い。ただし、特に指定がない場合はA_{gt}とする。

^{b)})内はJISの鋼種(SD295A, SD295B, SD345, SD390及びSD490)を示し、数値はそれぞれの規定値を示す。また、引張強さの欄の~は、引張強さが範囲で規定されていることを示す。

^{c)})内はASTM A 706のGrade60の数値を示す。

規定する全鋼種に適用することについては、反対意見が出されたことから、附属書において特別品質規定として規定し、受渡当事者間の協定によって降伏比0.80以下を追加してもよいこととされた。なお、SD490については、高強度材であり、降伏比0.80以下を安定的に確保することが困難なことが考えられることから、適用対象から除外することとなったものである。

4. おわりに

JIS G 3112の2010年改正について、その概要を紹介した。鉄筋コンクリート用棒鋼は、建設構造物には、欠かせない規格であるため、本改正の内容ならびにその背景について充分理解し、JIS規格を正しく活用していただく一助となれば幸いである。

(文責：調査研究課 鈴木澄江)

安全衛生マネジメントのススメ(8)

香葉村 勉

1. パトロールや臨検における指導

今年の夏は猛暑で、熱中症も例年に比べて沢山発生しました。特に建設業等では7～9月の災害が比較的多く⁽¹⁾、また安全週間等の安全衛生イベントが続き、安全パトロールや監督署の臨検等が普段より多く実施される時期でもあります。

さて、労働基準監督署が臨検を行った際、安全体制の不備や、対策に不具合があった場合には指摘され、「是正勧告」が指示されます。例えば「高所作業を行う足場の手摺りが途切れて開口部状の箇所が見られるため、是正措置を講ずること」といえば、「誰かが転落しそうな危険な隙間があるからそこにも手摺をつけなさい」ということです。安全パトロール等でも同様です。



2. 再発防止の重要性

ところで、労働安全衛生規則第97条によると、労働災害発生時には、事業主は労働者死傷病報告等を労働基準監督署長に提出しなければなりません。厚生労働省は、「労働者死傷病報告は、労働災害統計の作成などに活用されており、提出された労働者死傷病報告をもとに労働災害の原因の分析が行われ、同種労働災害の再発を防止するための対策の検討に生かされるなど、労働安全衛生行政の推進に役立てられています。」としています⁽²⁾。

元来、事故とは「起こしてはならないもの」であり、

ヒヤリハット事例を収集することも、リスクアセスメントを行うことも、全ては未然防止 即ち予防対策を行うことが重要なわけです。他の事例を参考にするわけですから、殆どの場合、予防対策とは広い意味では再発防止であるともいえます。

3. Corrective action「原因を除去する処置」

不適合又は事故や病気など、検出された望ましくない状態の原因の追及と再発防止処置の検討・決定・実施の一連の活動を corrective action といい、「是正処置」と翻訳されています。

国際規格であるOHSAS18001:2007(労働安全衛生マネジメントシステム)上のcorrective actionの定義は、ISO9000(JIS Q 9000)から来たもので⁽³⁾、国際標準では品質だけでなく環境、労働安全、情報セキュリティ等、広く使用されている概念です。

ISO9000 3.6.5是正処置(corrective action)では「検出された不適合又はその他の検出された望ましくない状況の原因を除去するための処置」とされ、同3.6.6修正(correction)は「検出された不適合(3.6.2)を除去するための処置」とされています。更に、上記3.6.5の注記3では、「修正と是正処置は異なる」と、注記がつけられています⁽⁴⁾。correctionとcorrective actionは、語感の印象も似ていますから、わざわざ「違うよ」と明記されているわけです。

4. 「是正処置」と「是正」

ところが、そこで混乱が起こっているのが前出の「是

正(或いは是正措置)」です。「是正」という日本語は、一般にどういうイメージを持つでしょうか?「大辞林」⁽⁵⁾によれば、「是正」とは「誤っている点をなおして正しくすること」とされています。即ち、検出された不適合を取り除くこと(correction: 修正)を示しています。



であるとすれば、日本語の慣例に従ってcorrectionを是正, corrective actionを「再発防止」とでも意識したほうが、混同がなかったかもしれません。

定義上は, corrective actionは「再発防止を確実にするために行われる, 原因を除去する処置の検討及び実施」です。つまり、「原因が除去されれば, 結果としてrecurrent prevention(再発防止)に繋がるだろう」と考えられて実施されるのがcorrective actionな訳です。corrective actionが, 「再発防止を意図して」実施されるとしても, 最終的にその処置が再発防止に繋がったか否かは長い目で見なければ分かりません。

そこで, JIS上の定義では, corrective actionを「再発防止処置」だけではなく, 加えて「原因追究」の概念が含まれていることを強調するために, 「是正処置」と訳し, 一方でcorrectionを「修正」と訳して, 「是正」と混同を避けるよう配慮したと思われます。

5. 原因追究の重要性

このため, 現状では「是正」と「是正処置」が混同されたまま使用されており, これらの混乱によって, 安全パトロールの結果等で発見された不適合については, 前述の混同によって「是正」即ち不適合の除去である「修

正」のみが実施され, 原因特定の活動が行われていないことが頻繁に見られます。



先程の事例でいえば, 「なぜそこに手摺を付けていなかったのか」について, 例えば「荷物の搬入出に使用していた」等の原因があったとしたら如何でしょうか。監督署やパトロールの指摘を「是正(この場合は修正)」し, 「手摺を設置した」としても, 結局その処置は「荷物の搬入出の邪魔」であり, 修正記録を撮った後に, また手摺を外してしまうかもしれません。従って, これまでの「是正(修正)」のままでは再発リスクが上昇する可能性があります。「是正処置」を検討し, 原因を分析していくことが, 災害・疾病の減少に寄与するのです。

参考文献

- (1)建設業労働災害防止協会 平成20年建設業における死亡災害の局別・月別発生状況
http://www.kensaibou.or.jp/data/statistics_place_2008.html
- (2)厚生労働省「労働災害が発生したとき」
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/rousai/index.html>
- (3)OHSAS18001:2007 3.4Corrective actionより
- (4)ISO9000:2005 定義3.6.5 Corrective action注記3より
- (5)「大辞林 第三版」2006年10月27日 松村明編 発行:三省堂

* 執筆者

香葉村 勉(かはむら・つとむ)

(財)建材試験センター ISO審査本部
審査部 係長



ISO/TC163/SC1 ソウル会議

萩原 伸治

1. はじめに

平成22年6月7日～11日にかけて、ISO/TC163（建築環境における熱的性能とエネルギー使用）全体会議がソウル（韓国）で開催された。アジアでの開催は、東京（日本）、南京（中国）に続き3カ国目である。

本稿では、SC1における各WGでの協議事項及びSC1会議の決議事項等を中心にその概要を報告する。

2. TC163及びTC163/SC1について

TC163は1975年に設立され、建築物及び土木建設物の分野における熱・湿気及びエネルギー使用等に関連する試験、計算方法及び製品の性能評価に関する国際規格を審議しているTC（専門委員会）である。参加国は、Pメンバー23ヶ国、Oメンバー29ヶ国であり、SC1（試験及び測定方法）、SC2（計算方法）、SC3（断熱製品）の3つのSC（分科委員会）が設置されている。

表1 ソウル会議スケジュール

日 時		会 議 名	
6/7 (月)	9:00-13:00	SC1/WG10	Air tightness of buildings
	14:00-18:00	SC1/WG8	Moisture content and moisture permeability
	9:00-17:00	TC163/WG4	Joint Working Group TC163-TC205
6/8 (火)	9:00-13:00	SC1/WG16	In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance of opaque building elements
	14:00-18:00	SC1/WG15	Thermography of buildings and industrial installations
	9:00-17:00	TC163/WG4	Joint Working Group TC163-TC205
6/9 (水)	9:00-13:00	SC1	Test and measurements methods
	14:00-18:00	SC2	Calculation methods
6/10 (木)	9:00-13:00	SC3	Thermal insulation products
6/11 (金)	9:00-17:00	TC163	Plenary meeting
日本からの出席者 (SC1関係者)	吉野 博	(東北大学教授：SC1 会議日本代表, SC1 国内対策委員会委員長・WG10 コンビナ)	
	水谷 章夫	(名古屋工業大学教授：WG8 国内委員会委員長, WG8 コンビナ)	
	加藤 信介	(東京大学教授：WG16 国内委員会委員長, WG16 コンビナ, WG15 Expert)	
	銚井 修一	(京都大学教授：WG8 国内委員会委員, WG8 Expert)	
	内海 康夫	(仙台高専教授：WG10 国内委員会幹事, WG10 Expert)	
	寒河江 昭夫	(㈱アートスペース研究機構：SC1 国内対策委員)	
	李 時桓	(東京大学生産技術研究所：WG16 Observer)	
	佐川 修	(建材試験センター中央試験所：SC1 国内対策委員会委員)	
萩原 伸治	(建材試験センター中央試験所：WG16 国内委員会委員, WG16 Expert, WG15 Expert)		



写真1 会議場となったSEOUL PALACE HOTEL



写真2 WG10会議風景

当センターは、平成15年度からSC1の国内審議団体を担っており、この中で、WG8, WG10, WG16について日本がコンビナ（主査）を担当している。

3. 会議の内容

表1に会議スケジュール及び日本からの参加者（TC163/SC1関係）を記す。並行して開催された会議もあり全てに参加することができなかったが、以下に参加した会議の概略を報告する。

3.1 TC163/SC1/WG10（建物の気密性）

参加国：日本，カナダ，南アフリカ，韓国

コンビナ：吉野博教授（東北大学）

会議内容：

- ・前回チューリッヒ会議での審議内容を確認した。
- ・ISO9972は、測定条件（シール、開閉の条件など）について審議を行い、改正案を整理した。この改正作業は、CEN/TC89との整合を図りながら行っていることもあり、この改正案を基に欧州側の関係者と協議を行い、最終的な改正案をとりまとめる予定であると説明がなされた。この最終改正案をSC1幹事へ送付することを承認した。

- ・ISO12569の改正案は、昨年documentsを送付しているが、まだ投票にかかっていないため、SC1幹事へ問い合わせを行うこととした。
- ・昨年、カナダから提案された気密材の透気度測定法（air barrier）のNWI（ISO/NP14857）は、CD投票として幹事へ送付することを承認した。このNWI以外に、カナダは、①Air permeability of air component, ②Air leakage of air barrier assembly, ③Wall energy rating including of typical air leakage and thermal conductivity (e.g. specimen (2.4m x 2.4m)) などのNWIを次回のmeetingで提案する予定であると報告がなされた。
- ・日本から提案している現場における換気風量の測定方法は、昨年のZurich meetingにおいてNWIとして進めることの承認が得られており、今回のmeetingではその規格（案）が説明された。今回の議論を反映させた最終的なNWIを作成し、SC1幹事へ送付することを承認した。

3.2 TC163/SC1/WG8（含水率及び透湿特性）

参加国：日本，カナダ，南アフリカ，韓国

コンビナ：水谷章夫教授（名古屋工業大学）



写真3 WG8会議風景



写真4 WG16会議風景

会議内容：

- ・ ISO 12570では、発泡プラスチックなどは70°C付近で2次発泡する可能性があるため、基準乾燥温度70°Cを65±2°Cへ変更してほしいと提案がなされた。この提案内容を含め、改訂作業を進めることを確認した。その後、改訂原稿をDIS投票としてSC1のメンバーに回付することを承認した。
- ・ ISO 12571では、日本からの改正点について説明を行い、改正案をDIS投票としてSC1のメンバーに回付することを承認した。
- ・ ISO 12572では、CEN/TC89/WG10から特に連絡がなかったとの報告が行われた。
- ・ 日本が開発を検討している気圧差による湿気移動の測定方法の概略について水谷教授の説明があり、NWIとして引き続き作業を進めていくこととした。
- ・ 日本が開発を検討している断熱材の熱伝導率測定における水分・湿気が及ぼす測定誤差について、銚井教授の説明があり、NWIとして作業を進めていくこととした。

3.3 TC163/SC1/WG16 (断熱性の現場測定方法)

参加国：日本、カナダ、南アフリカ、韓国

コンビナ：加藤信介教授（東京大学）

会議内容：

- ・ 2008年11月に回付された日本提案の規格であるISO9869-1、ISO9869-2のNWI投票結果について確認が行われた。投票結果は、エキスパートにノミネートした国がISO9869-1は3カ国、ISO9869-2は4カ国と規定の5カ国のノミネートを満たさなかったため、NWIは承認されなかったことが報告された。
- ・ 投票結果のコメント、及び前回チューリッヒ会議の審議を含め改正作業を行ったISO9869-1の改正案について、改正点の説明を行った。この改正案をDIS投票としてSC1のメンバーに回付することを承認した。
- ・ ISO9869-2は、規格の中で重要な位置づけとなる表面熱伝達率センサーの校正について検討を行った結果を萩原から説明を行った。また、CFD解析を用いた熱画像法のシミュレーション結果について李氏（東大生研）より説明が行われた。規格の改正作業について審議を行った結果、修正したfirst draftを2010年9月までにWG16メンバーへ回付することを承認した。その後、WG16メンバーからの意見を基にsecond draftを作成し、2011年3月までにSC1幹事に送ることを承認した。



写真5 SC1会議風景



写真6 Dinnerにおける集合写真

3.4 TC163/SC1/WG15 (建築及び工業施設の温度測定)

参加国：当日の議事録が回付されていないため省略

コンビナ：Mr. Piggin Anthony (カナダ)

会議内容：ISO6781の改正作業の審議。

- ・ ISO6781の改正作業の進捗状況及び現在までのmeetingの状況についてPiggin氏から説明がなされた。
- ・ ISO6781は、Part1～Part7の構成で作業を進めており、現在part 3がほぼ完成しており、NWI投票に移行することが説明された。
- ・ 他のpartについては、順次、作成しだいメンバーへ回付を行うとともに、NWIの提案を行っていく予定である旨、説明がなされた。

3.5 TC163/SC1

P-member；15カ国出席

Chairman：Mr. Franz-Josef KASPER (ドイツ)

Secretary：Ms Leticia DE ANDA GONZÁLEZ (ドイツ)

- ・ WG8コンビナの水谷教授から前回会議以降のWG8の活動報告及び前々日に開催したWG8ソウル会議の報告がなされ、以下の4つが決議に盛り込まれた。
- ・ 日本が提案した気圧差による湿気移動の測定方法は、PWIとして決議が得られた。

- ・ 日本が提案した断熱材の熱伝導率測定における水分・湿気が及ぼす測定誤差は、PWIとして決議が得られた。
- ・ ISO12570及びISO12571は、PWIとして決議が得られた。また、ISO12572については、CEN/TC89/WG10から連絡がないため、ISO/TC163/SC1幹事から問い合わせを行うこととなった。
- ・ WG10コンビナの吉野教授から前回会議以降のWG10の活動報告及び前々日に開催したWG10ソウル会議の報告がなされた。ISO12569は、DIS投票として回付するように事務局へ要請することが承認された。ISO9972の改正は、EN13829と整合を取りながら行う。なお当該規格は定期見直しの時期と重なったが、SC1での決議を優先して作業を行うことを確認した。ISO/NP14857は、DISとして作業を進めることが確認された。
- ・ WG16のコンビナの加藤教授から、前回会議以降のWG16の活動報告及び前日に開催したWG16ソウル会議の報告が行われた。ISO9869の改正案はPWIとして決議が得られた。また、WG16における規格開発作業に関して、2カ国からエキスパートのノミネートがなされた。
- ・ SC1における規格作成に伴う作業を円滑に進めるた

本文に記載した規格番号・名称の一覧

担 当	規格番号	名 称
WG8	ISO12570	Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of moisture content by drying at elevated temperature 建築材料及び製品の熱湿気性能 - 加熱乾燥による含水率の測定
	ISO12571	Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of hygroscopic sorption properties 建築材料及び製品の熱湿気性能 - 吸放湿特性の測定
	ISO12572	Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of water vapour transmission properties 建築材料及び製品の熱湿気性能 - 水蒸気透過特性の測定
WG10	ISO9972	Thermal performance of buildings - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method 断熱 - 建物の気密性能試験 - 送風機加圧法
	ISO12569	Thermal performance of buildings - Determination of air change in buildings - Tracer gas dilution method 建物の熱性能 - 建物の換気性能試験 - トレーサーガス希釈法
	NP14857	Thermal performance in the built environment - Determination of air permeance of building materials 建物環境の熱性能 - 建築材料の透気度の測定
WG15	ISO6781	Thermal insulation - Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes - Infrared method 断熱 - 建物の外壁における熱的不規則性の定性的検知 - 赤外線法
WG16	ISO9869-1	Thermal insulation - Building elements - In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance - Part1 : Heat flow meter method 断熱 - 建築部位 - 熱抵抗及び熱貫流率の現場測定 第1部：熱流計法
	ISO9869-2	Thermal insulation - Building elements - In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance - Part2 : Infrared method 断熱 - 建築部位 - 熱抵抗及び熱貫流率の現場測定 第2部：熱画像法

め、作業にかかわるdocumentsは全て英語で統一して
いく事が事務局から説明された。

4. 会議を終えて

TC163全体会議へは参加していないため、後日回付されたResolution, Minuteより、次回の開催は、15カ月後の2011年9月にアメリカのシカゴの予定である。

TC163/SC1は、日本がコンビナを行っているWGが3つあり、日本の主張を行うとともに、規格を提案するなど、活発な活動を行っている。このような活動に対し、SC1議長から高い評価を得ており、SC1における規格開発において、中心的な役割を担いつつある。

ISO/TC163の取り扱う規格の中には、近年の省エネ、地球温暖化など環境問題に関連する作業項目もあるため、それに配慮しながらISOの作成を行う必要がある。

ISO/TC163においては日本にとっても今後影響する規格が多く扱われているため、その動向に注意する必要がある。また、日本からも意見を主張し、国内の実情と整合が取れるよう、また、コメントが反映されるよう積極的に参画する必要がある。

一方、アジアで3カ国目の開催国である韓国は、日本、中国に負けずと積極的な活動を行っており、ISOを自国の国家規格として積極的に活用するとともに、国家戦略として国際標準の獲得も進められ、建築環境分野においても近年その活動が活発化しつつある状況であった。

筆者がISOの会議へ出席するのは今年で3回目である。昨年は豚インフルエンザ、一昨年は鳥インフルエンザと2年連続でインフルエンザが騒がれる中での渡航であったが、今年は韓国哨戒艦撃沈事件に関連した朝鮮半島の事情が不安定な状況での渡航であった。このような状況の中においても会議は何の問題もなく開催され、無事に終了した。

最後に、この場を借りてお世話になった先生方、委員の方々に深謝の意を表す。

* 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
環境グループ主任 博士(工学)



試験設備紹介

保水性建材の蒸発性試験装置

中央試験所

1. はじめに

最近の都市部での温暖化、特にヒートアイランド現象が問題となって久しい。このヒートアイランド対策として、様々な検討が行われているが、建築の立場からは高日射反射率建材、屋上緑化そして保水性建材が広く研究されている。このうち、高日射反射率建材はすでに評価方法もある程度確立されており、その評価も環境省実証事業を代表例として広く行われてきている。これに対し、保水性建材は研究レベルではかなり検討されているが、建材（製品）としての評価方法は未だ確立されたものがないのが現状である。

保水性建材を建物に適用した場合に、どのような効果があるかを把握するためには、実際に測定を行うかあるいはシミュレーションにより検討するかということになる。シミュレーションを行うためには、熱伝導率や比熱といった熱物性値、平衡含水率や水分拡散係数といった湿気物性値などの様々な物性値が必要となるがこれらの測定はかなり難しく、また時間もかかる。

こういった事情から、比較的簡便に保水性建材の評価ができないかということで検討したのが、ここで紹介する保水性建材の蒸発性試験方法である。

保水性建材の基本的な性能としては、保水性能、吸水性能、蒸発性能といった性能が考えられる。このうち保水性能及び吸水性能については、すでにJIS A 5371（プレキャスト無筋コンクリート製品）に規定されているが、最も重要であると思われる蒸発性能についての規定はない。

このため、環境省が行っている環境技術実証事業²¹の平成22年度の選定技術として保水性建材を対象とするために約1年かけて蒸発性の評価方法の検討を行い、ここで紹介する試験方法及び装置を規定した。

表1 評価項目

項目	定義
蒸発効率	<p>水分蒸発の蒸発性能を表現するパラメータであり、ある時点での蒸発効率は以下の式により算出する。蒸発効率とその時の含水率は、試験開始から12時間後までの1時間ごとの値を平均したものとす。</p> $\beta = \frac{E}{h_D (x_s - x_a)}$ <p> β : 蒸発効率(－) E : 蒸発量(蒸発速度) (kg/(m²·h)) h_D : 水分伝達率 (kg/(m²h(kg/kg[']))) x_s : 表面温度における飽和絶対湿度 (kg/kg[']) x_a : 大気の絶対湿度 (kg/kg[']) </p>
恒率蒸発期間	<p>試験を開始してから、閾値（水面の蒸発効率を100%としたとき、その値の70%を閾値とする。）に達するまでの期間。</p>
積算蒸発量	<p>試験開始から12時間後までの蒸発量（質量減少量）。</p>
積算温度	<p>一般的なコンクリート平板を試験した場合に達する温度を基準として、試験開始から12時間後までの試験体温度との差を積算した値。</p>

2. 評価方法

評価方法は、保水性建材に太陽光を模した光源による照射を行い、その時の保水性建材表面の温度変化と質量変化（水分蒸発量）を測定することで建材表面の蒸発効率を求めるものである。保水性建材は、あらかじめJISに規定する保水性能試験と同様な条件で保水させておき、12時間の照射を基本として行うこととしている。12時間は日の出から日没までの時間を想定している。

大雑把に言えば、保水性建材を用いないRC建物の表面温度上昇に比べて、保水した状態での保水性建材を用いるとどのくらい低い温度を保つことができるかを評価するものである。表1に環境技術実証事業の実証試験計画書で定めた評価項目を示す。このうち、蒸発効率は水面の蒸発性能

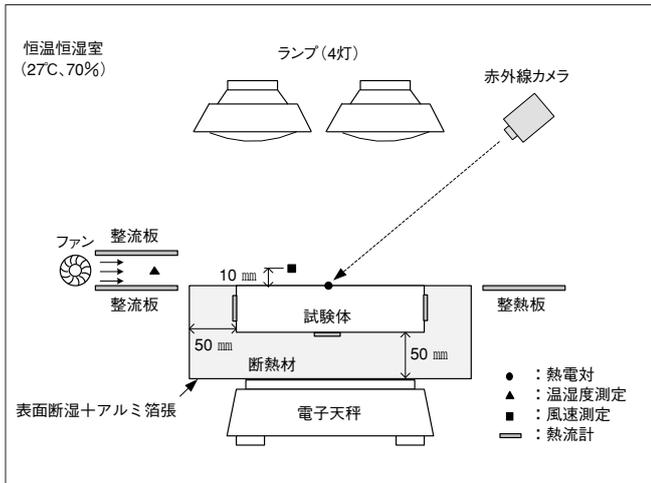


図1 試験方法概要

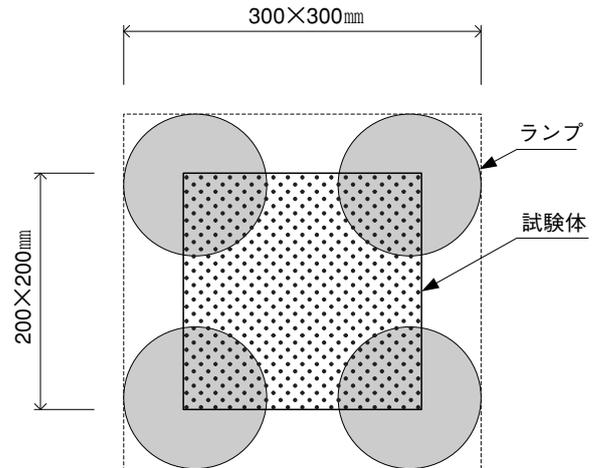


図2 ハロゲンランプの配置

を1とした時の保水性建材の蒸発性能であり、1に近いほど蒸発効率が良いということになる。

恒率蒸発期間は、ある程度一定の状態での蒸発がどの程度の時間持続するかというものを評価するもので、この時間が長いほど効果も持続するということになる。

積算温度は、一般のコンクリート表面の温度と保水性建材の表面温度との差を積算したもので、大きいほど表面温度を低く保つことができることを表す指標である。

3. 試験装置

試験方法の概要を図1に示す。試験装置は温湿度一定の恒温恒湿室内に設置され、試験体の重量変化を測定する電子天秤に周囲を断熱・断湿した試験体を設置し、試験体上部から光源（ハロゲンランプ120W×4灯）による照射を行う。このとき、試験体表面には、外気の流れを想定した風速を与え、表面温度は接触式の熱電対と赤外線カメラにより測定を行う。

なるべく光源による照射むらを少なくするためにランプは図2に示すように4灯を試験体よりもやや広い範囲で設置している。ランプ部分を写真1に示す。

試験体の寸法は、200mm×200mm×製品厚さを原則として、これよりも大きなものは切断して、小さなものは複数個を組み合わせてこの寸法に近いものとする。

4. おわりに

今回紹介した蒸発性試験装置は、本文でも触れたように環境省の環境技術実証事業の一環として検討したものであ



写真1 ハロゲンランプ

る。本原稿作成時点では環境技術実証事業の今年度（平成22年度）の募集は終了しており、保水性建材の応募は1件であった。

ここで紹介した方法は、どちらかといえば保水性建材を製品として比較評価することを主眼においた方法であり、建物の熱負荷にどのように影響するか等は今後の検討課題としている。これらを含め総合的な評価ができる方法も必要であり、今後検討を行っていく予定である。

注1 事業の詳細については本誌2010年8月号の記事を参照されたい。

（文責：環境グループ 藤本哲夫）



創立50周年を迎えるにあたり

財団法人建材試験センターは、1963年に当時の通商産業省の所掌の下、わが国最初の建材の試験機関として発足しました。1969年には通商産業大臣及び建設大臣の共管の法人となり、その後、ISO認証事業、性能評価事業、JIS製品認証事業をそれぞれ開始し、事業分野を広げて参りました。お陰様で、来る2013年には創立50周年を迎えることとなります。これもひとえに、設立から今日に至るまで、ご指導を賜りました先生方及び経済産業省・国土交通省をはじめとしました関係省庁の皆様方、当センター業務に多大なるご協力頂きました工業会・協会並びに当センターをご利用頂きました関連業界の皆様方の大きな支えによるものと厚く御礼申し上げます。

当センターでは創立50周年を迎えるに当たり、本年から3ヵ年を50周年記念事業推進期間と設定し、記念事業を推進していくことになりました。

記念事業の一環と致しまして、本誌では建材試験センター設立から今日に至るまでのこの間、当センターと深く関わって頂き、ご指導を賜りました先生方や業界の皆様方からご寄稿を頂戴し、本誌9月号から50周年を迎える2013年度までをシリーズとして、順次掲載させて頂くことに致しました。これら掲載しました寄稿文は、最終的に50周年記念誌として纏めていきたいと考えております。

また、記念事業として行う出版事業では、50年の間に培われた建材試験センターの技術データの蓄積を取りまとめ、広く社会に公表し、その後続く50年への橋渡しとしていきたいと考えております。

(上部のマークは、創立50周年記念事業に関連する情報をお知らせする際の目印として作成したものです。)



回想：(財)建材試験センターの50年を祝す



元建設省建築研究所所長 / (財)建材試験センター監事 上村 克郎

50周年記念は組織としての一つの重要な節目であり、われわれの金婚式(golden jubilee)的な意義がある。発足後、50年を経過してその間多くの紆余曲折を経て今日に至っているので、50周年に当たっては、来し方行く末を反省する絶好の機会であろう。建材試験センターのフアンの一人として、回想と希望、提案などを若干記してみる。

建材試験センターと私

1963年に発足した建材試験センター(以下、センター)と私は不思議な縁で当初から現在まで深い関係を保ってきた数少ない一人ではないだろうか。1963年(昭和38年)1月に私は1年間のカナダ留学を終えて帰国し、建設省建築研究所に復職したが、帰国早々に浜田稔先生(当時、東大建築学科の教授)と狩野春一先生(当時、東工大建築学科の教授)に呼ばれて、センターの構想、実情を話されて手伝うように要請された。また、初対面の笹森巽氏(センター理事長)にも協力をお願いされた。当時の建研所長は平賀謙一氏、私の上司の部長は藤井正一氏(後に、センター所長)とともに、センターの設立には深く関心を持たれていて、私の積極的な技術協力には深い理解を示された(このおかげで正々堂々と技術的なお手伝いができた)。以後、約50年間の前半の1/3は第一人者的に深く関与し、中間の1/3は普通に関与し、後半の1/3は第三者的に関与(顧問)してきた。

建材試験センター50年の出発

センターは財団法人であり、現在はISO/IEC17025(JIS Q17025)の試験所および校正機関として登録されている。しかし、発足時は通産大臣の認可した財団法人というだけで試験設備も不備であり、試験実施の技術職員も10数名ならず、知識、経験の不足な素人的集団であった。これでもって官公庁や民間会社からの建材の依頼試験を権威を持って実施するのであるから、笹森理事長以下の幹部の不安と心痛は如何ばかりか、とても今日のセンターからは想像できない。素人集団の中心になって教育、指導、監督をした私ですら、大学卒10年目の駆け出しである。技術顧問の大先生や技術委員会の大学の先生らは多数居られたが、草加(その前は、小菅)まで出かけて下さる方は少なかった(聞けば教えて下さる程度)。浜田、狩野両先生も一度だけ試験機器の操作の指導に試験所に見えたことがある。勿論、建材界、建設業界の暖かいご理解とご協力があったことは忘れてはならない。その品質性能試験は約50年間で15万件にも達する。

業務の充実、拡大

現状以上に業務を拡大することが求むと求めざるとに関わらず、成り行きとして対処せざるを得なく

なることが予想される。特に経産省と国交省の指導監督下であれば建築行政上の必要から、あるいは建築産業界の要望として求められることが多々出てくるであろう。このことは歓迎すべきことであるが慎重に検討を要する。たとえば、出張試験(研究)、代行試験(研究)、調査の実施、基準・規格・標準仕様書などの作成、指導、教育、訓練、計画・調査・原案作成などなどである。ハードとソフトの両面の業務がある。現状の大学等の教育機関や公的試験研究機関は旧来のような実施ポテンシャル、モチベーション、自由度が低下しつつあるから、官公庁、自治体、公的機関、産業界などから予算付きの業務の発注が行われる場合、センターのような機関が最適な受注者になるであろう。また、この種の業務は諸外国、特に東南アジアからの依頼も増加する可能性は高い。

最近、ISO認証などに関連して重要視される要素に顧客満足度がある。センターに限るならば、顧客満足度に大いに関係するのは試験の受託前後における指導、相談、アフターケアなどであろう。試験受託(契約)前後ばかりか、途中における指導相談も重要だと思われる。試験を委託する者は専門家とは限らないから、最適の試験内容で委託できるように、また試験結果を良好な形で普及、啓蒙、指導することが望ましい。

職員の資質の向上

職員の資質の向上については不断の地道な努力は必須であるが、資質のレベルを総合的に評価する指標のようなものはない。他機関と比較する評価方法は難しい。大学ランキングの例はあるが、例えば、THE(Times Higher Education)によれば世界の大学ランキングのトップはハーバード大学、東大は19位である。センターのような機関では資質の評価は第三者による感覚的評価、あるいは風評による以外にはないのではないか。

資質の評価の一つとして学位率がある。国公立大の教授は原則的に学位を保有していなければならない。ところが学部・学科によって異なるが、学位取得率が100%の大学がある一方で、50%以下の大学もある。大学以外の国公立機関では学位取得率(学位率)は公的には評価尺度にはなっていないが、その機関の資質を評価する重要な要素である。センターも学位率を上げるとともに各種の資格(1級建築士、コンクリート技士、建築施工管理技士などセンターに関連する資格は100以上ある)を多数保有するような方向に進むのがよいだろう。そのためには内規的に資格のランキングと区分けをして、昇級、昇格、定年などと連動させるのもよいであろう。

センター名称の検討、改正

発足時の名称である「建材試験センター」は英文名、JTCCM(Japan Testing Center for Construction Materials)からも分かるように建築材料、それも構造材料の試験所という考え方が強かった。つまり、現在の工事材料試験所が主流である。事実、今日までの工事材料試験は約380万件実施している。発足当初は防火耐火、温湿度、音響、環境、設備、構造、耐震などに関する調査、試験、研究という考えは入ってなかったように思うが、現実には10年後頃にはこれらすべての範囲を含むようになっている。

名称変更問題は創立20年頃には話題になっていたが真剣には取り上げられないままに今日に至っていると思う。創立50周年を期して名称変更(準備)するか、さもなければそのままいくか、あるいは他動的に大きな変化、圧力が引き金になるか、予測できない。

ニュース・お知らせ

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

溶接金網等で中華人民共和国初の JIS製品認証取得

製品認証本部

この度、中華人民共和国遼寧省瀋陽市にある遼寧千芳金属製品有限公司がJIS G 3551溶接金網及び鉄筋格子、JIS G 3532 鉄線のJIS認証を中国企業として初めて取得しました。

2010年7月30日(金)に当センター本部事務局(東京都中央区日本橋茅場町)にて、長田理事長より遼寧千芳金属製品有限公司 賈培峰 社長へ認証授与が行われました。

賈社長は会社の設立(2007年12月)から2年半という短い期間でJIS製品認証取得に必要な品質管理体制を構築されました。長田理事長との対談では、今回の認証取得により遼寧省沿岸経済ベルト計画等益々活発化するプロジェクトへの参入と、今後、線材製品の品質向上に向けJIS認証マーク製品の普及に貢献したいとの抱負を述べられており、今後の中国東北地方開発のみならず国内外での活躍が期待されます。

(お問合わせ先)

〒340-0015 埼玉県草加市高砂2-9-2 アコス北館Nビル
製品認証本部

TEL : 048 - 920 - 3818 FAX : 048 - 920 - 3824

E-mail : jis_ninsyoka@jtccm.or.jp



右から長田理事長、賈社長、尾澤製品認証本部長



JISマーク表示制度に基づく製品認証登録

製品認証本部では、下記企業(4件)について平成22年6月21日、7月20日付で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/jisemark/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
TC0410001	2010/6/21	三協立山アルミ(株) 新湊工場	A4702	ドアセット
TC0810001	2010/7/20	(株)橋爪ブロック工場	A5406	建築用コンクリートブロック
TCCN10025	2010/7/20	遼寧千芳金属製品 有限公司	G3532	鉄線
TCCN10026	2010/7/20	遼寧千芳金属製品 有限公司	G3551	溶接金網及び鉄筋格子

ISO 9001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業(3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22年7月9日付で登録しました。これで、累計登録件数は2,159件になりました。

登録事業者(平成22年7月9日)

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
RQ2157	2010/7/9	ISO 9001:2008 / JIS Q 9001:2008	2013/7/8	(株)エクセルシャノン	東京都港区西新橋1-4-5 トクヤマビル <関連事業所> 本社、花巻工場、真岡工場、八王子工場、相知工場、北海道支店、東北支店、東京支店、西日本支店	硬質ポリ塩化ビニル製形材、サッシ、ドアセット及び網戸の設計・開発、製造並びに網戸の取り付け アルミニウム合金製網戸の設計・開発、製造及び取り付け
RQ2158	2002/3/15	ISO 9001:2008 / JIS Q 9001:2008	2011/3/14	(株)山下組	鹿児島県姶良郡湧水町米永1037-5	土木建造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ2159	2008/8/16	ISO 9001:2008 / JIS Q 9001:2008	2011/8/15	ホクシン(株) 本社・工場	大阪府岸和田市木材町17-2 <関連事業所> C&H(株) 大阪営業課	MDF(ミディアムデンシティーファイバーボード)の製造及び販売

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ります。

ISO 14001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業(2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22年7月24日付で登録しました。これで、累計登録件数は618件になりました。

登録事業者(平成22年7月24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
RE0617	2010/7/24	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2013/7/23	(株)池田建設	鹿児島県垂水市下宮町43 <関連事業所> 工事部	(株)池田建設及びその管理下にある作業所群における「土木建造物の施工」に係る全ての活動
RE0618	2008/8/16	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2011/8/15	ホクシン(株) 本社・工場	大阪府岸和田市木材町17-2 <関連事業所> C&H株式会社 大阪営業課	ホクシン(株) 本社・工場における「MDF(ミディアムデンシティーファイバーボード)の製造及び販売」に係る全ての活動

他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限が他と異なります。

OHSAS18001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業(1件)の労働安全衛生マネジメントシステムをOHSAS 18001:2007に基づく審査の結果、適合と認め平成22年7月24日付で登録しました。これで、累計登録件数は47件になりました。

登録事業者(平成22年7月24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
RS0047	2010/7/24	OHSAS 18001:2007	2013/7/23	トライテック(株)	静岡県田方郡函南町桑原335 <関連事業所> 資材置場、重機置場	トライテック(株)及びその管理下にある作業所群における「建築物の解体工事に係る設計及び施工」に係る全ての活動

あとがき

先日のアフターファイブ、先輩後輩、数人で軽く一杯という機会があった。その時の会話である。「30歳からの10年は時の経つのがえらい早かった」と私。それを聞いていた先輩、「それをいうなら40から50歳はもっと早い」そんな他愛もない会話から、最後は、気の毒なことに4月入社の人々くんの若さというやましさ半分の叱咤激励と相成った。

なぜ年齢を重ねると1年が早くなるのか。いくつか調べてみた。ひとつは「年齢分母理論」。10歳の1年は1/10年(10%)、50歳の1年は1/50年(2%)と10歳の時より50歳の時は5倍の速さで進むというもの。次に「アクティビティ量理論」。年をとるにつれ1年に起きた新しい挑戦・発見などにより新たに覚えていく事柄が減ることで1年が短く感じるというもの。そして3つ目に「加齢による代謝の低下からくる感覚のずれ」。代謝が低下すると心的時間がゆっくり流れ、逆に代謝が活発だと早く流れる。結果、自分が感じる時間より実際の時間が早く感じるといったものである。

一つ目の説はどのようなもの、二、三番目の説は常に新しいものを吸収し、活発な行動により充実した日常を送ることで時の流れ方(自分で感じる)を変えられるということになる。

時代の進化による新たな発見、また若者からの新しい情報などを吸収しながら、長く充実した時を送っていききたいものである。と思いつつ気がつくと、この原稿作成に随分時間が経ってしまった。これも年齢による時の流れか、それとも集中力の無さからか、・・・悩ましい。(鈴木利)

編集をよ

平成22年9月号は、当センターの創立50周年記念事業推進期間の幕開けの号となりました。2013年(平成25年)に当センターは創立50周年を迎えます。この創立50周年に向けて、今号よりご指導を賜りました諸先生方、業界関係の皆様からのご寄稿を、毎号、掲載する運びとなりました。当センターの設立当初の話、センターの変遷、あるいは今後の展望など、貴重なお話が1つ1つの寄稿文に詰まっているものと今からとても楽しみです。

第1回目は当センターの顧問、上村克郎先生より、「回想：当センターの50年」と題して、センターに纏わる回想、ご要望等をお寄せ頂きました。これまでの50年を振り返り、その来し方を考えるとともに、今後の50年の行く末をどのように進んでいくかを考えるための貴重なご提言が頂けたものと感じております。

今後も、当センターをご利用頂いております関連業界、工業会・協会の皆様のお役に立てるよう取り組んで参りたいと考えております。どうぞよろしくお申し上げます。(鈴木(澄))

建材試験情報

9

2010 VOL.46

建材試験情報 9月号
平成22年9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 村山浩和
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)8666-3504(代)
FAX(03)8666-3858
<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)

副委員長

尾沢潤一(建材試験センター・理事)

委員

鈴木利夫(同・総務課長)

鈴木澄江(同・調査研究課主幹)

鈴木良春(同・製品認証本部管理課長代理)

青鹿 広(同・中央試験所管理課長)

常世田昌寿(同・防耐火グループ主任)

松原知子(同・環境グループ主任)

松井伸晃(同・工事材料試験所主任)

香葉村勉(同・ISO審査本部審査部係長)

柴澤徳朗(同・性能評価本部性能評定課主幹)

川端義雄(同・顧客業務部特別参与)

山邊信彦(同・西日本試験所試験課長)

事務局

川上 修(同・企画課長)

室星啓和(同・企画課主幹)

宮沢郁子(同・企画課係長)

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。

JIS大幅改正に
全面対応

ISO単位統一
だから安心

分りやすく、
使いやすいと
評判です！

最新刊

ビギナーからエキスパートまで！
骨材試験の“ノウハウ”が満載！

編者 (財)建材試験センター

コンクリート骨材試験

のみどころ・おさえどころ <改訂版>

“ノウハウ”が随所に。
短期間で試験技術の習得が可能。

日本大学 生産工学部 建築工学科 教授 友澤 史紀

本書は、建設材料の試験を幅広く実施している(財)建材試験センターで骨材試験を実際に担当している技術者が日常の試験業務を通して得た知識に基づいて書かれたものであり、試験を実施する上での“ノウハウ”が随所に示されており、この内容を理解した上で、実際に試験を積み重ねることにより短期間で試験技術を習得することが可能となると考えられます。

本書を参考とし、正しい骨材試験が行われるようになることを期待します。
(本書「すいせんの言葉」より)

JIS改正にあわせて全面的に改訂

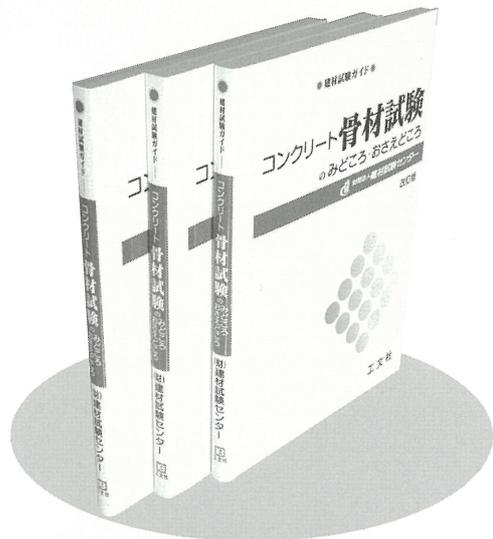
(財)建材試験センター

本書は、1996年7月に第1版を発行し、その後、国際規格(ISO)との整合化を目標とした日本工業規格(JIS)の大幅な改正を踏まえて、2001年12月に改訂版を発行しました。

JISは概ね5年毎に改正されています。前回の改訂(2001年)以降も、本書が対象としている試験方法のほとんどが改正されています。また、再生骨材や溶融スラグ骨材など、新しい骨材を対象とした製品規格も数多く制定されました。さらに、2009年3月にはJIS A 5005(コンクリート用砕石及び砕砂)の大幅な改正が行われました。

試験方法の一部が改正されても、試験の目的やコンクリートの諸性状に及ぼす影響などは少なく、本書をご利用頂いても支障のない箇所も多数ありますが、読者の皆様がよりご利用しやすいように、第3版として本書の内容を全面的に改訂することになりました。今後ともより多くの皆様にご利用頂ければ幸いです。

(本書「改訂にあたって」より)



A5判 176頁 定価2,100円(税込・送料別)

<本書の主な内容/目次より>

試料の採取・縮分・密度・吸水率試験、ふるい分け試験、単位容積質量・実積率・粒形判定実積率試験、微粒分量試験、有機不純物試験、粘土塊量試験、塩化物量試験、すりへり試験、安定性試験、軟石量試験、破砕値試験、密度1.95g/cm³の液体に浮く粒子の試験、アルカリシリカ反応性試験(化学法、モルタルバー法)

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)
コンクリート骨材試験のみどころ・おさえどころ 改訂版	2,100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 埋めコン

進化した止水コン! Pコンと同じ長さです (25mm)



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/>