

# 建材試験情報

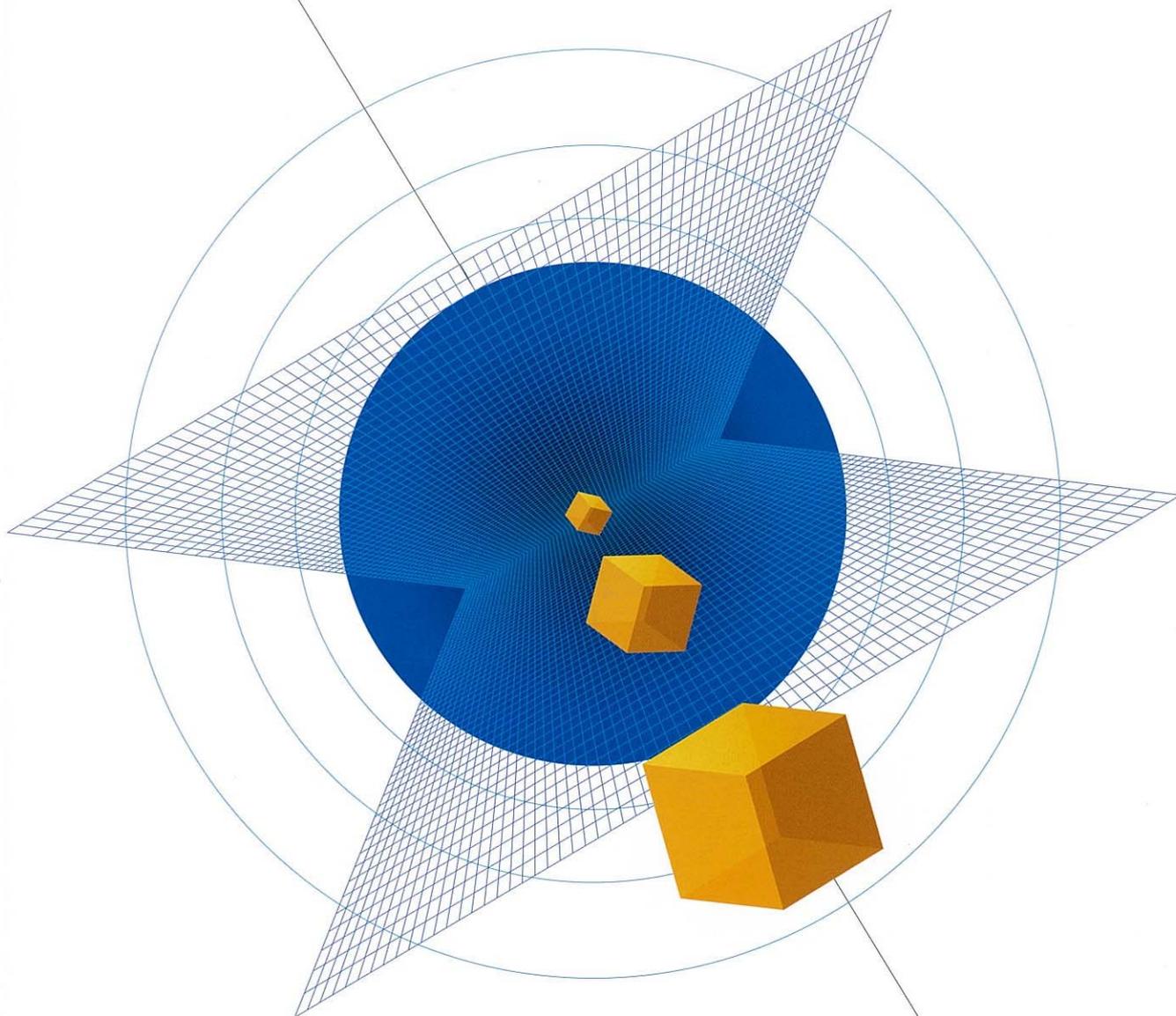
2010. **3** | Vol.46

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

巻頭言 ————— 木瀬 照雄  
建材・住宅設備業界における  
情報提供システムの利活用

寄 稿 ————— 宇治川 正人  
「寿命工学」と  
アスコ・サリア博士

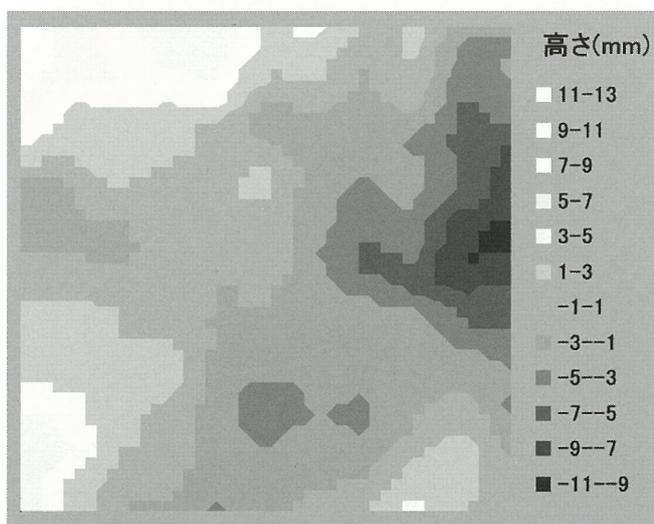
# JTCCM JOURNAL



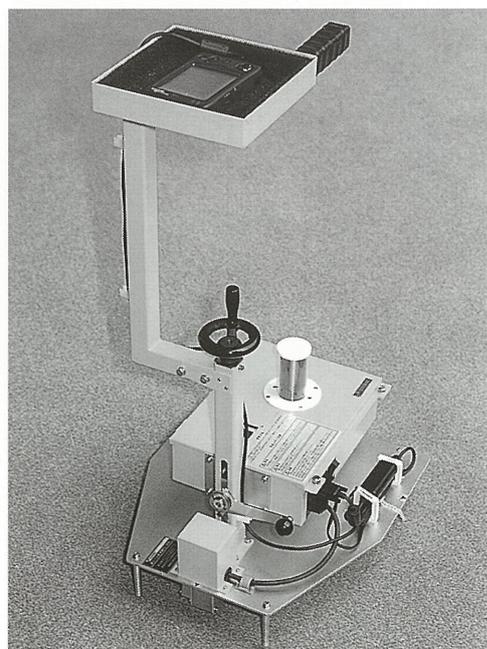
# レーザー 床レベル計測器

## 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、セルフレベルリング施工のための平面度測定。
- 機械・設備機器等の設置面のレベル測定。

### ■特長

- 最新のレーザー技術を応用した高精度センサで 1 mm 以下の精度で連続測定。
- 200 m<sup>2</sup> 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!!

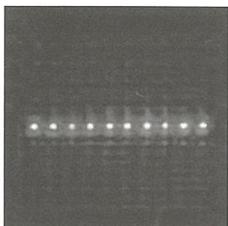
# 剥離タイル検知器PD201

・ 特許出願中・

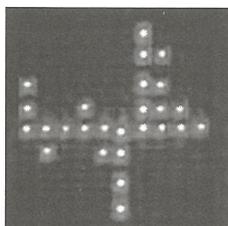
剥離タイル検知器PD201は、従来のテストハンマーでの打音検査による判定のバラツキや見逃しを補う、コンパクトな電気式のタイルの剥離検知器です。

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。

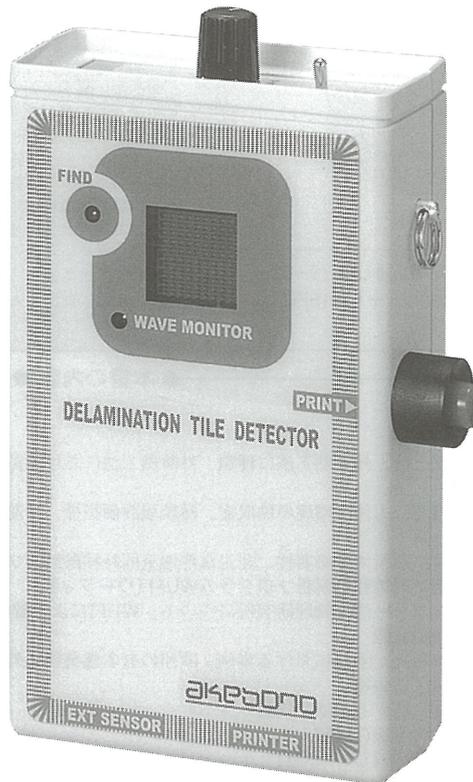
PD201は、振動センサでタイルの周波数特性を検出し、その波形を解析、タイル剥離の判定をします。判定はLEDの点灯、判定ブザーおよびLEDモニタの波形で検査者に知らせます。そして、専用プリンターによる判定および波形の記録も可能です。



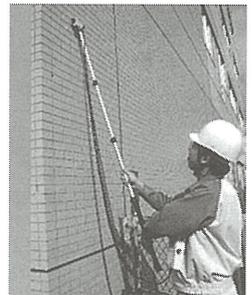
モニタの健全なタイルの波形



剥離タイルの波形



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

## 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/>

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

外断熱研究の第一人者が新進学者と共に放つ外断熱住宅の入門書

# これからの外断熱住宅

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



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

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

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

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

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

● 本書の内容 ●

- はじめに
- 第1章/断熱について  
外断熱工法とは、外断熱工法の種類、外断熱工法における留意点、外断熱工法の日本における普及
- 第2章/温熱環境  
体温調節概要、人体と環境の熱収支、熱環境評価指標、予測平均温冷感申告PMV
- 第3章/熱と湿気  
湿気を同時に解析する必要性、非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFIによる解析に必要な物性値
- 第4章/非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFI (ヴーフィ)  
フランホーファー建築物理研究所について、WUFIによる解析の流れ、WUFI解析結果の読み方
- 第5章/外断熱工法の実際  
外断熱工事事例、欧州における事例、欧州の有名建築物の外断熱改修、日本における外断熱建物の居住体験
- 第6章/外断熱に関する規格  
外断熱工法に関する組織、規格
- 第7章/外断熱工法の今後の展望  
地球環境問題、新しい断熱材
- 巻末付録  
技術的な事柄/仕上の色は一般的に淡い色が望ましい、断熱材の繋ぎ方、断熱材の接着ほか
- おわりに

ご注文はFAXで ▶ (株)工文社 〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル5F  
TEL 03-3866-3504 FAX 03-3866-3858 <http://www.ko-bunsha.com/>

注文書

平成 年 月 日

貴社名	部署・役職		
お名前			
ご住所	〒		
	TEL.	FAX.	
書名	定価(税込)	数量	合計金額(送料別)
これからの外断熱住宅	2,415円		

C O N T E N T S

- 05 巻頭言  
建材・住宅設備業界における情報提供システムの利活用  
/ 社団法人日本建材・住宅設備産業協会 会長 木瀬 照雄
- 
- 06 寄稿  
「寿命工学」とアスコ・サリア博士  
/ 株式会社竹中工務店 エンジニアリング本部 本部長付 宇治川 正人
- 10 技術レポート  
木造軸組工法外壁等に構造用単板積層材(LVL)柱を用いた場合の  
載荷加熱比較試験  
/ 斉藤 満
- 
- 15 たてもの建材探偵団  
わが国初期の洋式高炉 橋野高炉跡
- 16 試験設備紹介  
「二重折板屋根の温度伸縮を考慮した金属屋根」の性能試験装置
- 18 試験報告  
脱気絶縁複合防水工法の性能試験
- 22 業務案内  
性能評価にかかわる試験体製作管理業務について / 性能評価本部
- 25 建物の維持管理 < 第3回 >  
/ 村島 正彦
- 27 連載  
安全衛生マネジメントのススメ(6)  
/ 香葉村 勉
- 29 国際会議報告  
ISO / TC92(火災安全)・ランカスター会議 / 天野 康
- 35 建材試験センターニュース  
36 あとがき

2010  
3

非破壊でコンクリートの中の鉄筋を測定!!

# 鉄筋探査機 331<sup>2</sup> 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>

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

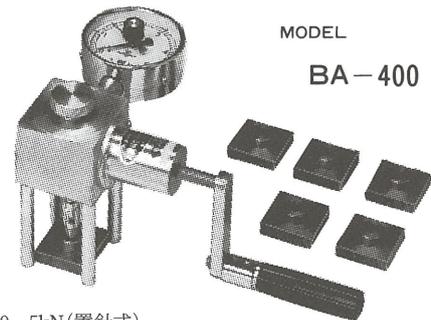
MODEL  
BA-800



・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

# 建材・住宅設備業界における 情報提供システムの利活用

社団法人 日本建材・住宅設備産業協会 会長 木瀬 照雄

当協会は、建材・住宅設備産業及び建材・住宅設備機器に関する情報の収集と提供、調査と研究、普及に関する事業を進めている。一方、財団法人建材試験センターは、主として建設材料及び建設部材に関する試験及びその証明を通じ、わが国建設産業の健全な発展に寄与する事業を行っている。手段・方法は異なるものの、ともに建材・住宅設備、建設産業の発展と国民生活の向上を目指しており、日頃より連携をとらせていただいている。具体的には、当協会の標準化関連の委託事業やJIS/ISO/団体規格化事業、VOCや抗菌・調湿関係の事業において、これまで建材試験センターの多くのエキスパートのご指導をいただき、事業を遂行している。関係者の皆様には感謝を申し上げます。

さて、建設・住宅業界は、国内景気低迷の影響を受け、厳しい環境が続いている。消費者の将来不安は解消できず、住宅着工にも影響を与え大幅な市場縮小に至った。今後、新築市場の大きな回復は望めず、ますますリフォームの需要創造とその対応が重要視される。お客様の嗜好や行動の変化を再認識し、新しい商品やサービスを創造していくことが重要だが、それをいかにわかりやすくアピールし、需要創造に結び付けていけるかが鍵となる。

当協会では、企業や業種の垣根を超え、生活者視点での商品・サービスの情報提供という観点から、ITを活用した総合的情報提供サイト(「カタラボ」)を昨年10月に立ち上げた。将来的には、生活者や利用者のニーズにこたえられるサービスの拡充だけでなく、業界全体のIT利活用の推進や地球環境保護への貢献を果たしていくことを目指している。そのためにも、この「カタラボ」についての理解を深めていただければと思う。特に建材業界については、「カタラボ」を通じたIT利活用の風を吹き込み、利用拡大していきたいと考えている。

おかげさまで1月は500万を超える多くのアクセスをいただき、順調に利用が進んでいるところである。今後も皆様のお力をいただきながらこの事業を建材及び住宅設備業界活性化の柱として育てていきたい。



# 「寿命工学」とアスコ・サリア博士



株式会社竹中工務店 エンジニアリング本部 本部長付 宇治川 正人

## はじめに

筆者は、(社)新都市ハウジング協会の広報誌「新都市ハウジングニュース」の編集に携わっている。その2009年秋号<sup>1)</sup>は「超寿命」を特集テーマとすることになり、掲載すべき材料をインターネットで検索していたら、秋田大学の加賀谷誠教授が、日本建築学会の建築雑誌に、「寿命工学」を紹介している報告<sup>2)</sup>を見つけた。

その報告は、フィンランド技術研究センターのアスコ・サリア博士がRILEM(国際材料構造試験研究機関連合)やCIB(建築研究国際協議会)の活動として、2000年頃から「建設における寿命工学(Life Time Engineering in Construction)」や「材料や構造物の生涯性能(Life Time Performance of Materials and Structures)」などの委員会を立ち上げ、委員長として積極的に活動されていること、それらの委員会の年度目標や関連した国際会議および成果図書などが紹介されていた。

サリア博士がLife Time Engineeringの概要を述べている小論文もインターネットに公開されていたので、それを和訳して「新都市ハウジングニュース」に掲載する許可を得ようとメールで連絡したら、それならと、博士は掲載ページ数(4ページ)に相応しいものを新たに書き下ろして下さった。

丁度迎えた夏期休暇に和訳に取り組んだのだが、私の専門分野(環境心理)とはまるで異なる専門用語や、材料に関する初歩的な知識の欠如から、極めて遅い速度で進まざるを得なかった。それでも理解できない部分は、「ここを言い換えるとどんな言葉になるか?」という質問をサリア博士にメールしたり、同僚の材料分野の専門家に確認を求めて、なんとか和訳を終えた。

和訳した『寿命工学の概要』(原題は、Life time Engineering - a generic description)は、「背景と原則、定義」、「設計プロセス」、「建築物像」、「計画と設計の方法」の4章から構成されている。しかし、それだけでは、「寿命工学」を読者に理解していただくのは難しいと考え、メールでサリア博士にインタビューし、掲載誌の編集長インタビューのコーナーにも登場いただいた。なお、そのコーナーでは、エコライフサイクル・デザイン(環境調和型生涯設計)を提唱されている北九州市立大学の福島敏夫教授へのインタビューも掲載しているが、

表1 建築物と構造物の生涯品質の一般的な要求項目

1. 人間の要求項目	2. 経済の要求項目
<ul style="list-style-type: none"> <li>・機能性</li> <li>・安全性</li> <li>・健康</li> <li>・快適性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・投資効率</li> <li>・施工性</li> <li>・生涯効率(運営、維持管理、修理、機能回復、更新、破壊、回復と再利用、材料のリサイクル、処分)</li> </ul>
3. 文化的な要求項目	4. エコロジー的な要求項目
<ul style="list-style-type: none"> <li>・建築物の伝統</li> <li>・ライフスタイル</li> <li>・ビジネス文化</li> <li>・審美性</li> <li>・建築の様式と流行</li> <li>・イマージョ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原材料効率</li> <li>・エネルギー効率</li> <li>・環境の負荷効率</li> <li>・廃棄物効率</li> <li>・生物多様性</li> <li>・地質多様性</li> </ul>

(注)イマージョ:理想化された概念、理想像

奇しくも福島教授は、2000年に開催された寿命工学に関する第1回国際会議(Integrated Life-Cycle Design of Materials and Structures)に参加されていた。

本人に伺った経歴によると、サリア博士は1941年生まれ。1970年からフィンランド技術研究センター(VVT)に勤務し、専門はコンクリート工学、工業化工法など。同センターの建設技術研究所長を経て2005年に退職し、翌年にコンサルティング事務所を設立している。

## 「寿命工学」とは

では、『寿命工学の概要』の内容を紹介しよう。

### 第1章 背景と原則、定義

建設行為がエネルギーや資源の消費の面で、大きな比重を占めており、サステナブルな社会を実現するために、その効率化が求められていること、建築物と土木構造物は、共に最も寿命の長い人工物であり、構造物の設計やマネジメントに、寿命を考慮した考え方が導入され始めたことが背景として挙げられている。

寿命工学は、施設や構造物の生涯品質を最適化することを目指し、理論と実践を両輪とする学問であるとの狙いが述べられ、生涯品質とは、『建築物の設計寿命の全期間において、ユーザーや所有者、社会からの要求項目を満たす能力』と定義されている(表1)。

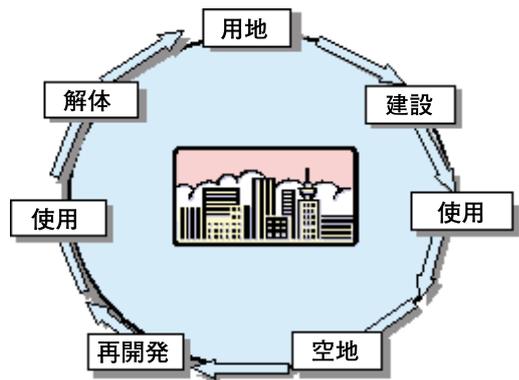


図1 不動産のライフサイクル

設計行為は、同じ検討を繰り返し、また、記録に残すことができるので、改善すべき箇所があれば、それを改善することによって、より良い設計をすることができ、個々の建築物あるいは土木構造物に最適な生涯品質をもたらすことが可能になると考えられる。寿命工学は、表1に示した生涯品質について、図1に示す不動産のライフサイクル全体を考慮して最適化することとしている。

そのためには、下記の5項目を従来の計画や設計行為に取り入れなければならない。

- 生涯の収支と投資計画
- 生涯の設計
- 生涯の調達と建設計画
- 生涯のマネジメントと維持管理、改装、近代化計画
- 解体、選択的な破壊、再利用、リサイクル、廃棄

## 第2章 設計プロセス

上記の から までの項目を含む設計プロセスのモデルを示している(表2)。

そのモデルに示された設計方法は、前提条件の列挙、取り得る選択肢の検討と優劣の比較、生涯の品質や収支を代替案ごとに計算し、比較するため生涯費用(LCC：ライフサイクルコスト)や生涯環境負荷を求め、部分や部品ごとに異なる寿命を考慮した空間のモジュール分割などが含まれている。

表2 設計段階ごとの課業と手法

設計段階	課業	手法
生涯投資計画	事業目標の設定 検討期間の設定 投資計画の代替案作成 生涯費用(LCC)、生涯環境負荷の算出 資金計画の代替案作成 代替案の効果の評価 事業・資金計画の最終決定 事業の最終目的の明確化	多くの判断基準に対する分析、最適化、意思決定  生涯費用、生涯環境負荷の計算
クライアントとユーザーの要求分析	重要な属性(要求項目)の確認 それぞれの属性の重要度の見積り	モジュール設計法 品質表(QFD)
建物(各部)に要求される性能の設定	要求分析結果の変換 重要な機能的特性の確認 各特性のウエイトの設定	モジュール設計法 品質表(QFD)
技術面の性能仕様の設定	機能的な特性と重要度から要求性能に変換 技術的な性能特性の確認 各特性のウエイトの確認	モジュール設計法、品質表(QFD)
設計の代替案の作成	建築物、その主要な部分、建築物の提供するサービスの代替案の作成(他の設計者、事業パートナーと共同)	モジュール設計法
各代替案のモジュールのライフサイクル計画と耐用年数の最適化	建物の耐用年数の要求条件の設定 耐用年数等級に建築物をモジュール化 建築の設計耐用年数と各モジュールのライフサイクル数(世代数)の確認 各モジュールの生涯費用と生涯環境負荷の確認 各モジュールの耐用年数が異なる代替案の概設計 建物の生涯費用、生涯環境負荷を最小化する各モジュールの耐用年数の設定	モジュール設計法  モジュール設計法  生涯費用、生涯環境負荷の計算
代替案と部品の評価と選定	建物の代替案ごとに生涯費用と生涯環境負荷を算出 所有者とユーザーの要求から分析された建物の特性の設定 代替案の性能特性の評価 代替案の選択	モジュール設計法 品質表(QFD)  多次元基準分析、最適化、意思決定
採用案の選択とその詳細部分の設計	異なる性能要求に対するモジュールの設計 モジュールデザインの擦り合わせ	将来変化への対応設計 耐久性設計、健康設計、安全設計、空調設計 ユーザーマニュアル 再利用、リサイクル計画

### 第3章 建築物像

望ましい建築物について検討すべき項目として、下記の事項を挙げている。

- ・分類され体系化された性能特性の定義
- ・性能特性に基づいた技術的仕様
- ・建築物像の重要な部分に関するリストと詳細な仕様
- ・建築の、構造の、そして、建物が提供するサービスについてのその手順も含む設計ルール

そして、望ましい建築物の例として、エネルギー使用量の大幅な削減を目標とした省エネルギー住宅を挙げている。

### 第4章 計画と設計の方法

第2章で示された設計プロセスで用いられる方法のうち、寿命工学として新たに導入したものを解説している。

寿命工学の主要な方法としては、

生涯費用(LCC:ライフサイクルコスト)の算出  
リスクと信頼性に関する原則、分析と制御

耐用年数の計画

性能と耐用年数のモデル化

寿命(耐久性)設計

エコロジーの分析と計算

文化的な受け入れ基準

多次元の基準のある意思決定

維持管理、修理と再生の計画

などである。

### メールによるインタビュー

次に、メールで行ったインタビューの要旨を紹介する。

#### 寿命工学の発端

サリア博士が、寿命工学のことを考え始めた時期は1980年代の中頃だった。その時期は、サステナビリティ(持続可能性)についての議論が国際的に活発になった時期であり、サリア博士は、建築物と土木構造物に対して、サステナビリティをどう具体化できるかということを考えていたそうである。



アスコ・サリア博士

#### 適用が期待される施設

寿命工学の適用が期待される施設(建築物あるいは土木構造物)は、「生涯建設契約」で建設される施設である。その場合、契約の請負人は、通常20～25年の契約期間にわたって、施設の運営と維持管理に関して責任を持つ。従って、契約請負人は契約期間を通して、施設の性能と経済性を最適化する

ことに関心を持ち続ける。

なお、英国でサッチャー政権時代に始まったPFI(Private Finance Initiative)が日本にも導入されており、学校、病院、庁舎、刑務所などが建てられており、請負人は、施設の建設、長期的にわたる維持や、時には運営を政府と契約するが、PFIは、典型的な生涯建設契約である。

#### オープンビルディング

新都市ハウジング協会は、集合住宅の構造体や通路のような共用部分と、個々の住戸を分離したスケルトン・インフィル方式を推奨している。その方式は、オランダの建築家で、マサチューセッツ工科大学の名誉教授となったニコラス・ジョン・ハブラーケン教授の「オープンビルディング」の影響を受けたものでもある。

サリア博士は、建築物をスケルトンとインフィルに分離することは、建築物のモジュラー化に沿った考え方であり、使用中の変化に対応するフレキシビリティを向上させると述べた。

#### モジュール部品としての量

筆者は、日本の住宅用の部品である量をご存知かどうか尋ねた。サリア博士は、量のことを良くご存知で、システムティックなモジュラーコーディネーションの例であり、全ての建築物の床の大きさの単位にもなっている建築部品で、自然の更新可能な材料で作られた素晴らしい建築部品だと答えた。

然しながら、椅子に座る生活様式の普及や、量の中で繁殖するダニが喘息の原因となることなどが、都市の集合住宅内の量を減少させていると説明したら、生活様式の変化は、生涯品質(表1)の3.文化的な要求項目の「ライフスタイル」の例であり、ダニは、生産段階で防虫加工したり、居住者が注意深く扱えば、除去されるのではないかと付け加えた。

#### 今後の寿命工学

現在の寿命工学の理論は、今後、各部分が改善される余地があり、特に、範囲を絞った適用面の研究開発に焦点をあてた国際協力や国内の調査研究活動に期待していること、技術革新としては、建築物のエネルギー効率の抜本的な向上策の開発に期待しているとサリア博士は述べている。

#### 和訳を終えて

さて、和訳やサリア博士とのメール交換を通じて得た印象や所感を述べさせていただきます。

#### 寿命工学・生涯工学

「寿命工学」という名称は、「Lifetime Engineering」の訳で

あるが、Lifetimeには、一生や生涯、終生のように存続する期間全体を表わす意味と、寿命は 年というように存続期間の時間を表わす意味とがある。また、寿命という言葉も、両方の意味で用いられている。筆者が論文を訳す以前に「Lifetime Engineering」を「寿命工学」と紹介していた資料があったので、それを踏襲したが、存続する期間全体を考慮して設計し、維持管理、解体・再利用することを主旨としているので、ニュアンスとしては「生涯工学」に近い。

### 寿命工学の方法論

寿命工学による設計のプロセスには、ライフサイクルコスト・ライフサイクルアセスメント、リスク分析、モジュール化、品質表、多目的最適化手法など多くの手法が導入されている。

これらの手法のうち、ライフサイクルコストやライフサイクルアセスメントは、日本では、日本建築学会が1990年に設置した「建築と地球環境特別研究委員会」が契機となって、広範囲に調査研究が行われている。

モジュール化は、日本の畳を例に挙げるまでもなく、伝統的建築でも扱われ、特に、工業化工法の分野で重要な概念であるが、寿命工学の中では、寸法より時間(設計寿命や耐久性)や維持管理の効率性がポイントとなる。

リスク分析は、リスクの発生する可能性と、その損失金額をもとに、被害の期待値を算出して対策の優先度を検討するもので、元々は保険の世界の考え方である。地震などの災害の発生する確率と、それに対する構造物の強化策の費用対効果の妥当性が検討できる。また、近年、震災による工場の被害は、休業による操業停止の損失金額のほうが、建物や機械の損害よりはるかに大きくなるケースが多いことから、BCP (business continuity plan: 事業継続計画)が普及しつつあるが、リスク分析は、その中心的な考え方である。

品質表は、2000年に開催された国際会議(Integrated Life-Cycle Design of Materials and Structures)でフィンランドの研究者から、システムティックに設計を行う手法として紹介された。この手法は、1972年に神戸の造船所で初めて用いられた、日本で開発された手法<sup>3)</sup>で、ユーザーの要求を体系化し、製品の品質も製品の要素で分解し、両者を表の縦軸と横軸に配置した表である。多くの製造業で導入され、高度成長時代に日本の工業製品の品質向上に大きく貢献した。しかし、日本の建築界では、システムティックに設計を進めるといふ発想は、品質表に限らず、設計者に、あまり受け入れられていないのではないだろうか。

多目的最適化手法については、機械設計や制御工学をはじめ多くの分野で学術研究では数多く取り上げられている。ただ、現時点では、実務への貢献は未知数のようだ。

### 北欧のリード

サリア博士は、1980年代の中頃に、寿命工学について考え始めたと述べた。世界的に、地球環境に対する様々な活動が活発化したのは、1984年に国連に設置された「環境と開発に関する世界委員会」が契機となったのだが、その委員長は、後にノルウェー首相となったブルトランド女史で、その委員会で「持続可能な開発」(サステナブル・デベロップメント)の概念が提唱された。

当時、地球環境問題は、北欧が世界をリードしていたようだ。フィンランドのサリア博士もRILEMやCIBに呼びかけ、EUの建築や土木分野の材料工学研究者が連携して、地球環境を考慮した調査研究活動が始まり、それが世界に波及していった。

携帯電話端末では世界最大のシェアを持つ通信機器メーカーのノキアや、高い学力が関心を高めている教育制度など、近年のフィンランドや北欧は存在感を高めている。

### カタリスト(触媒)

触媒は、元来は化学用語であるが、アイデアとアイデア、人とアイデアを結びつけ、新しい発想を行動として展開する人をカタリストと言う。筆者は1980年代に、地域活性化の分野で主体的に行動し、新しい価値を持った産業や活動を起こす担い手を指す言葉として聞いたのだが、その後、シリコンバレーなどでIT分野の新しい動きを作る人を褒め称える言葉として使われていた。

学者や研究者は、その専門分野に閉じこもってしまうタイプが少なくないが、大きな前進は、異分野の知見や手法を導入したり、異なる分野を横断する新たな発想により、従来の知識が再構成された際に起こりやすい。サリア博士の寿命工学に対する取り組みは、博士が優れたカタリストであることの証明であろう。

### 【参考文献】

- 1) 新都市ハウジング協会：新都市ハウジングニュース, vol.55, 新都市ハウジング協会, 2009.10
- 2) 材料施工委員会RILEM小委員会：RILEMニュースRILEM TC204 LTPの活動概要, 建築雑誌vol.122, No.1560, 日本建築学会
- 3) 水野滋, 赤尾洋二：『品質機能展開』, 日科技連出版社, 1978

### プロフィール

宇治川 正人(うじがわ・まさと)

株式会社竹中工務店

エンジニアリング本部 本部長付

博士(工学) / 一級建築士

専門分野：環境心理、魅力工学、ユビキタス建築

# 木造軸組工法外壁等に構造用単板積層材(LVL)柱を用いた場合の載荷加熱比較試験

齊藤 満

## 1. はじめに

従来、各種の製材や集成材を用いた木造軸組工法の外壁や間仕切り壁の防耐火性能評価を行う際には、荷重支持部材(柱)に最小断面の構造用集成材(すぎ集成材等)を用いた試験体で性能評価試験を実施し、支持部材に各種構造用製材を包括した性能評価を行っている。しかし荷重支持部材に構造用単板積層材(以下、「LVL」という)を用いた仕様については比較的歴史が浅く有効な試験データが少ない等の理由から、別途性能評価を受ける必要があった。近年はLVLについて国土交通省告示にも許容応力度が定められ、また間伐材の有効利用や機械的性能のバラツキが少ない等の特長もあって普及が進んでいる。

今回は、既に実施されている試験データの有効活用と今後の性能評価の適用範囲拡大等に資することを目的とし、全国LVL協会の依頼を受けて木造軸組工法外壁の荷重支持部材にLVLを用いた場合と、構造用集成材を用いた場合の載荷加熱比較試験を行う機会を得たため、その概要を報告する。

なお、今回の試験結果は当センターの他、各指定性能評価機関において採用され、今後の性能評価業務の運用に活用される運びとなっている。

## 2. 試験体

軸組工法外壁(W3000mm×H3200mm)の柱(荷重支持部材)、間柱及び枠材にLVLと構造用集成材を使用した2種

表1 試験体の構成

試験体種類 試験体記号	LVL試験体 No.1 No.2	構造用集成材試験体 No.3 No.4
柱・枠材	<ul style="list-style-type: none"> <li>種類:構造用単板積層材(使用環境C)</li> <li>強度等級:60E-1級</li> <li>樹種:すぎ</li> <li>接着剤: (一次接着剤) フェノール樹脂 (二次接着剤) 水性高分子イソシアネート系樹脂</li> <li>断面寸法:105mm×105mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>種類:同一等級構成集成材(使用環境C)</li> <li>強度等級:E55-F225級</li> <li>樹種:すぎ</li> <li>接着剤: 水性高分子イソシアネート系樹脂</li> <li>断面寸法:105mm×105mm</li> </ul>
間柱	構造用単板積層材	同一等級構成集成材
面材	外装材	パルプけい酸カルシウム板:厚さ9mm
	内装材	強化せっこうボード:厚さ15mm×2枚

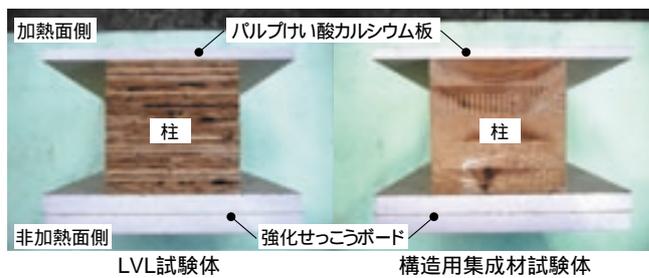


写真1 試験体の構成

類2体、合計4体の試験体を用意した。外装材(加熱側面材)は、パルプけい酸カルシウム板(厚さ9mm)を横張りとし、面材脱落による試験結果の影響を少なくした。試験は柱材の非損傷性(構造耐力上支障のある損傷を生じないこと)を確認することが目的のため、内装材(非加熱側面材)は強化せっこうボード(厚さ15mm)重張りとし、遮熱性能を増した仕様とした。試験体の構成を表1及び写真1に示す。

表2 試験時の各構成材料の物性値

試験体種類		LVL試験体		構造用集成材試験体	
試験体記号		No.1	No.2	No.3	No.4
柱	比重(気乾)	0.50	0.50	0.38	
	含水率	12.2%	11.0%	12.0%	
パルプかい酸カルシウム板	比重(絶乾)	0.91	0.92	0.92	
	含水率	2.9%	3.4%	3.4%	
強化せっこうボード	比重	0.77	0.76	0.76	
	含水率	0.1%	0.3%	0.3%	
含水率測定時乾燥条件		・柱 パルプかい酸カルシウム板:105 乾燥 ・強化せっこうボード:40 乾燥			

また、試験体作製の際には試験体によるバラツキを極力少なくするため柱材(荷重支持部材)の選定から、各構成材料の条件が同等になるよう試験体の管理に努めた。

試験時の各構成材料の物性値を表2に示す。

### 3. 試験方法

試験は、性能評価試験同様当センターが定めた「防耐火性能試験・評価業務方法書」の準耐火性能試験・評価方法に基づく準耐火性能試験に従い、柱材に長期許容応力度に相当する荷重を載荷しながら、次に示す平均炉内温度(標準加熱曲線)の式に従い加熱を行った。なお、加熱時間は非損傷性を確認するため柱材が座屈する(荷重支持能力が失われる)まで実施した。

$$T = 345 \log_{10}(8t + 1) + 20$$

この式において、T:平均炉内温度( )

t:経過時間(分)

また試験時は、以下に示す項目について測定・観察を行った。

- ・軸方向収縮変位(非損傷性の確認)
- ・面外方向変位
- ・裏面温度(参考)
- ・壁内部温度(柱材表面等)

表3 試験荷重

試験体記号	No.1,Na2	No.3,Na4
試験体の強度等級	構造用単板積層材 60E-1級 樹種:すぎ	同一等級構成集成材 E55-F225 樹種:すぎ
柱断面寸法	105mm × 105mm	105mm × 105mm
圧縮基準強度	15N/mm <sup>2</sup>	18.6N/mm <sup>2</sup>
長期許容圧縮応力度	5.50N/mm <sup>2</sup>	6.82N/mm <sup>2</sup>
長期許容座屈応力度	1.45N/mm <sup>2</sup>	1.80N/mm <sup>2</sup>
載荷荷重	16kN	19.9kN

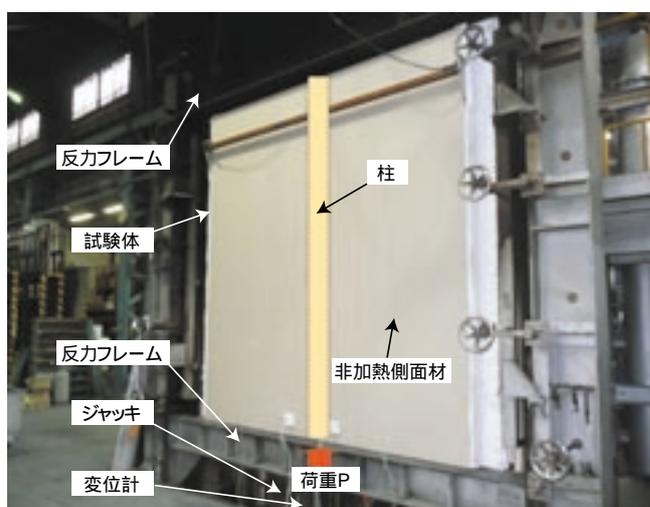


写真2 試験体の設置状況

- ・柱に着火(260 到達)した時点から座屈破壊するまでの時間
- ・外観目視観察
- ・試験後の柱材の炭化深さ及び炭化速度

試験時の載荷荷重を表3に、試験体の設置状況を写真2に示す。

### 4. 試験結果

試験結果の一覧を表4に、各々2体の試験体を代表して試験体記号No.1及びNo.3の各測定結果グラフを図1及び図2に示す。

LVL試験体と構造用集成材試験体について、結果をまとめると次のとおりである。

荷重支持能力担保時間は、LVL試験体が50分と50分30秒、構造用集成材試験体が40分と40分30秒で、LVL試験体が約10分長い結果であった。

LVL試験体及び構造用集成材試験体いずれも非加熱側の面外へ柱が座屈破壊した。加熱時間が長いLVL試験体は、間柱がほとんど焼損し、非加熱側の強化せっこ

表4 試験結果の一覧

試験体種類	LVL試験体		構造用集成材試験体	
	No.1	No.2	No.3	No.4
試験体記号	No.1	No.2	No.3	No.4
加熱時間	51分	51分30秒	40分30秒	41分30秒
柱表面温度 260 到達時間	10分30秒	10分30秒	10分30秒	11分
荷重支持能力担保時間 (規定値を満足した時間)	50分	50分30秒	40分	40分30秒
規定値を超えた時間	50分30秒	51分	40分30秒	41分
破壊時間	50分30秒経過後	51分経過後	40分30秒経過後	41分経過後
最大軸方向収縮量	17.6mm(50分30秒時) 34.6mm(51分時)	18.6mm(51分時) 30.5mm(51分30秒時)	10.0mm(40分時) 20.4mm(40分30秒時)	18.0mm(41分時) 35.3mm(41分30秒時)
最大軸方向収縮速度	12.0mm/分(50分30秒時) 34.0mm/分(51分時)	11.3mm/分(51分時) 23.8mm/分(51分30秒時)	4.9mm/分(40分時) 20.9mm/分(40分30秒時)	12.8mm/分(41分時) 34.6mm/分(41分30秒時)
外装材脱落時間 (面外方向たわみ量)	46分 (-22mm、裏面側に凸変形)	46分 (-22mm、裏面側に凸変形)	36分 (-20mm、裏面側に凸変形)	36分30秒 (-21mm、裏面側に凸変形)
裏面温度最高	86 (51分時)	86 (51分30秒時)	80 (40分30秒時)	78 (41分30秒時)
裏面温度平均	75 (51分時)	75 (51分30秒時)	71 (40分30秒時)	71 (41分30秒時)

軸方向収縮量規定値: 32.3mm、軸方向収縮速度規定値: 9.7mm/分(業務方法より算出)

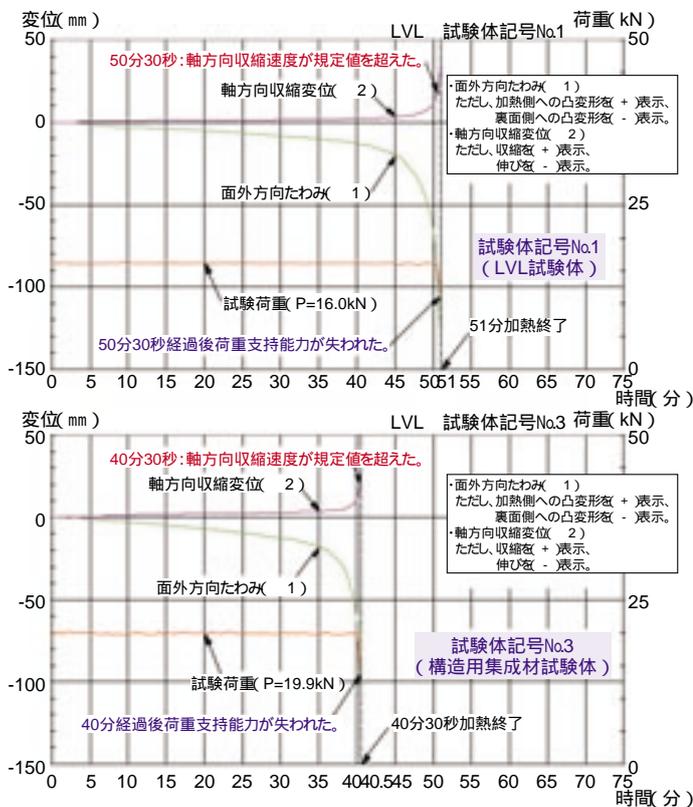


図1 荷重・面外方向たわみ・軸方向収縮変位測定結果

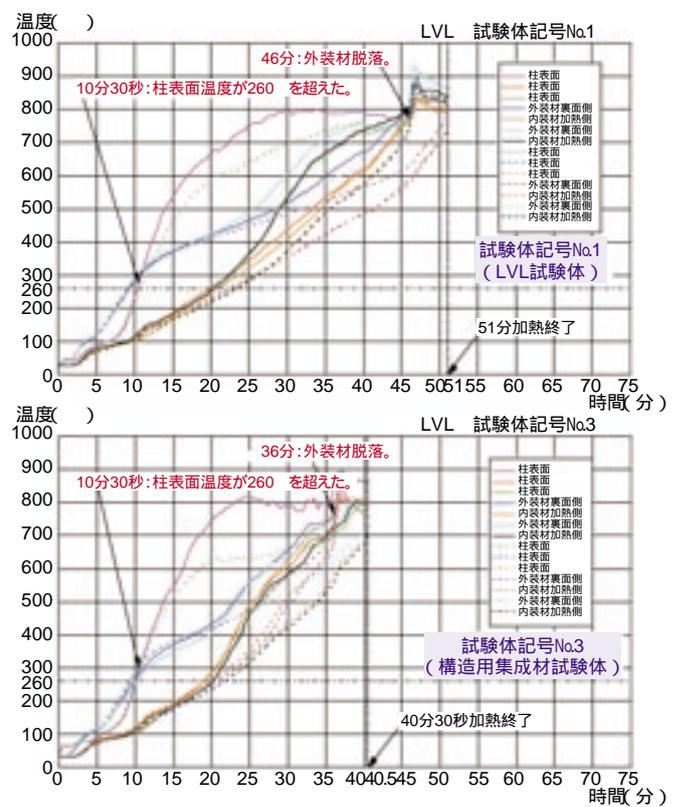


図2 内部温度測定結果



写真3 試験終了時(座屈破壊直後)の非加熱側の状況

うボードを含めた試験体全体が破壊しているが、構造用集成材試験体は、柱が面外に座屈破壊し、非加熱側の強化せっこうボードは柱を被覆している部分が破損した。試験終了時の状況を写真3に示す。

壁内の柱の表面温度が260℃に到達した時間は、全ての試験体で10分30秒～11分の範囲で到達した。柱の表面温度が260℃に到達した時点で柱に着火し、炭化が進むと仮定し、着火から柱が座屈破壊するまでの時間を炭化時間とすると、柱の炭化時間はLVL試験体が40分と40分30秒、構造用集成材試験体は2体共に30分であった。

外装材脱落時間は、LVL試験体が46分、構造用集成材試験体が約36分で、荷重支持能力担保時間と同様にLVL試験体が約10分長い結果であった。なお、全ての試験体において面外方向のたわみ量が20mm程度(非加熱側に凸変形)に到達すると外装材が脱落した。

## 5. 考察(炭化深さと炭化速度)

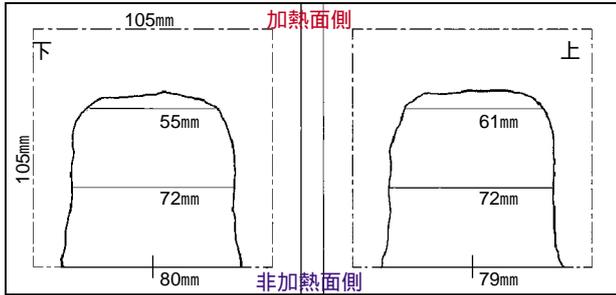
試験後の各試験体の柱から、2箇所(下端から1.1m(下)と2.1m(上))を切断し残存断面をトレースした。各々2体の試験体を代表して試験体記号No.1及びNo.3のトレース図を図3に、残存断面の写真を写真4に示す。

炭化深さの測定方法は、幅方向はLVLが二次接着層と一次接着層の中間部、構造用集成材が接着層とラミナ中間部の残存寸法を測定し、平均値を求めた。積層方向は、隅角部の燃え込みの影響が少ない材軸部分(幅30mm)の平均値から求めた。

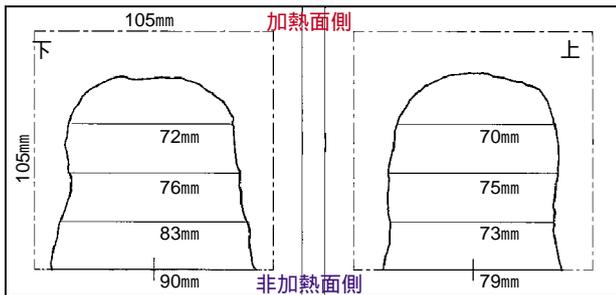
炭化速度は、炭化深さを柱の表面温度が260℃に達した時点から柱が座屈破壊した時間(柱の炭化時間)で除して求めた。炭化深さの測定結果と炭化速度の計算結果の一覧を表5に示す。炭化深さの測定結果と炭化速度をまとめると次のとおりである。

幅方向の炭化速度は、LVL試験体が0.45mm/分、構造用集成材試験体が0.48mm/分、積層方向の炭化速度はLVL試験体が0.71mm/分、構造用試験体が0.72mm/分で、LVL試験体がいずれの方向でも小さな値である。

LVL試験体及び構造用集成材試験体いずれの試験体



試験体記号No.1(LVL)



試験体記号No.3(構造用集成材)

図3 残存断面のトレース図

表5 炭化深さと炭化速度

試験体種類 試験体記号	LVL試験体		構造用集成材試験体	
	No.1	No.2	No.3	No.4
柱の炭化時間	40.0分	40.5分	30.0分	30.0分
幅方向炭化深さ	16.7mm	19.4mm	14.6mm	14.0mm
幅方向平均炭化深さ	18.0mm		14.3mm	
幅方向炭化速度	0.45mm/分		0.48mm/分	
積層方向炭化深さ	27.5mm	30.0mm	19.3mm	24.0mm
積層方向平均炭化深さ	28.8mm		21.6mm	
積層方向炭化速度	0.71mm/分		0.72mm/分	
各方向の平均炭化深さ	22.1mm	24.7mm	16.9mm	19.0mm
各方向の平均炭化速度	0.55mm/分	0.61mm/分	0.56mm/分	0.63mm/分
	0.58mm/分		0.60mm/分	

も、幅方向の炭化速度は積層方向の炭化速度に比べ6～7割程度の値である。幅方向(柱側面)では、外装材が脱落するまで直接加熱されないことなどから炭化が遅れたものと考えられる。

LVLは接着剤の使用量も多い等の理由から、構造用集成材に比べ気乾比重が大きく、いずれの方向の炭化速度も小さい値になっている。



試験体記号No.1(LVL)



試験体記号No.3(構造用集成材)

写真4 残存断面

## 6. まとめ

以上の結果より、軸組工法外壁試験体によるLVL柱(樹種:すぎ)と構造用集成材柱(樹種:すぎ)の荷重加熱試験を実施し、柱の非損傷性について比較を実施した結果、LVL柱は構造用集成材柱と同等以上の性能を有していることが確認できた。

今回の試験成果は、各指定性能評価機関にも報告・採用される運びとなっており、今後木造軸組工法ならびに枠組工法外壁等の評価業務において、支持部材に構造用集成材、枠組壁工法用製材を用いた試験を実施すれば、併せてLVLを用いた仕様も含めた仕様の評価が可能になる。

これまでの性能評価データや、今後実施を計画している性能評価申請の中でLVL活用の計画がある場合には、事前に評価担当者まで相談いただきたい。

\*執筆者

斉藤 満(さいとう・みつる)

(財)建材試験センター中央試験所  
防耐火グループ 主任



## たてもの建材探偵団

### わが国初期の洋式高炉 橋野高炉跡

橋野高炉跡 岩手県釜石市橋野町第2地割15  
釜石市立鉄の歴史館 岩手県釜石市大平町3-12-7

現在、鋼は、鉄鉱石を原料に、コークスを燃焼させて高炉で銑鉄を作り、転炉で脱炭し成分調整して製造される、代表的な建材である。今回は、今から150年程前の、近代製鉄の始まりともいわれる高炉について紹介する。

江戸時代、刀や鉄砲などの多くは、砂鉄を原料に木炭を燃料としてたたらで造られた銑鉄を鍛造して製造されてきたといわれている。幕末になり、海防を目的として大砲の鑄造、量産が必要となった。こうした背景に対応するため、銑鉄を鑄造するために反射炉（銑鉄を精錬して錬鉄を造るパドル法の溶解炉部分）が、佐賀、薩摩、葦山、那珂湊など各地に築造された。このうち那珂湊の反射炉には、大島高任（1826～1901）が携わった。大島高任は、大砲を造るには砂鉄を原料とした銑鉄ではなく、岩鉄（磁鉄鉱）を原料とした銑鉄でなければならないとの見解から、洋式高炉の建設を計画した。

大島高任は、洋式高炉築造の場所として、故郷の盛岡藩で、良質の鉄鉱石を大量に埋蔵する釜石の地域を選んだ。そして、釜石地域の大橋に鉄鉱石を原料として製銑する洋式高炉が築造され、安政4年12月1日（1858年1月15日）に鉄鉱石を原料とした銑鉄が初出銑された。この大橋高炉がわが国最初の洋式高炉であるといわれている。

大橋高炉が成功し、その後、釜石には、橋野をはじめ、佐比内、砂子渡、栗林などの地に高炉が築造された。

橋野には、安政5年（1858年）に仮高炉が築造された。その後、同地に、1番高炉、2番高炉が築造され、仮高炉を改良して3番高炉が築かれた。

橋野高炉は、東側に山が、西側に沢があり、南北に300mほどの細長い敷地の中に配されている。沢を渡り南北方向のほぼ中央付近の大門跡を通ると、正面から北側に、鉱山を営する現地の事務所である御日払所跡、山神社の鳥居や山神の碑、木炭倉庫跡、3番高炉の石組みの遺構（写真1）などが、南側には鉄鉱石（種）を高炉に

入れる前に加熱して砕く作業場である種焼場や種砕水車跡、それを保管する種積場跡、2番高炉、1番高炉の遺構や長屋跡などが確認できる。ここでは、最盛期には1,000人ほどが働いていたといわれている。高炉の石組みは、東側の山から採取した花崗岩が用いられ、たがね痕が見られる。高炉の耐火煉瓦は、花巻市台の土を原料とされている。3番高炉は、明治27年まで操業した。

釜石市教育委員会の方によると、ここで作られた銑鉄は、水床と呼ばれる炉で精錬されていたようだが、その遺構は未発見とのことである。橋野高炉は当初、大砲を作る為に銑鉄を作る計画であったが、那珂湊の反射炉が閉鎖となり鑄銭場に販路を求めた。明治初年には銭座が併設され、発掘では銭等が多量に出土したとのことである。その他鉄瓶の鑄型等も出土しているとのことである。

昭和30年（1955年）から発掘調査が行われ、昭和32年（1957年）に国指定文化財史跡となり、昭和59年（1984年）に米国金属協会（ASM）よりHL賞（Historical Landmark賞）を授与された。最近では、世界遺産の登録に向けた話題も聞かれる。釜石市立鉄の歴史館では、高炉の模型や、橋野板銑（写真2）など見学できる。

わが国で明治初期に造られた鉄骨構造物は、輸入鋼材によるものが多いが、官営製鉄所（群馬県中小坂；明治11～17年、岩手県釜石；明治13～16年）ができる以前に、国産鉄を用いたといわれている構造物もある。どこで製造された銑鉄を用いたか知りたいところである。



写真1 橋野3番高炉跡

写真2 橋野板銑  
幕末～明治初期  
江戸時代、高炉場の鉄は、平板状にして割り、牛馬で運んだ。（鉄の歴史館）



（文責：防耐火グループ 木村 麗）

## 試験設備紹介

# 「二重折板屋根の温度伸縮を考慮した金属屋根」の性能試験装置

西日本試験所

西日本試験所では、この度、二重折半屋根の温度伸縮を考慮した金属屋根の性能試験装置を新設しましたので、この試験及び装置について紹介します。

金属製二重折板屋根は、屋根パネルの一種で上下折板の間に断熱材を挿入した屋根葺き材です。

「鋼板製屋根構法標準 SSR2007」<sup>1)</sup>によると夏季における二重折板屋根の上折板は、日射の影響により1日で最大50程度の温度変化が生じるのに対して、下折板の温度変化は室内の温度に近く、その温度変化は小さいと報告されています。このため、日射により生じる上下折板間の温度変化に伴い、上下折板の温度伸縮量に大きな差が生じます。この温度伸縮量の差は上折板と下折板を接合している固定金具にせん断力として作用するため、長期に亘り繰り返し荷重を受けることで金属疲労が起り強度が低下するため、台風などの強風が生じた場合に上折板が剥ぎ取られることが懸念されます。

## 試験方法の概要

### 温度伸縮を考慮した試験

一部の小規模な建築物を除き、建築確認時に屋根ふき材等の構造計算書の添付の義務付け等を背景に「鋼板製屋根構法標準」が2007年に改訂され、基本方針の中に「二重折板屋根の温度伸縮問題への対応」が掲げられました。この基本方針を具体化するため、二重折板屋根の温度伸縮に対する設計法、試験・評価法が追加され、今後、二重折板屋根の温度伸縮に対する安全性の確認が必要となるものと考えられます。

「鋼板製屋根構法標準 SSR2007」では、この金属疲労に対する固定金具等の安全性の確認として、二重折板屋根の温度伸縮を考慮した金属屋根の試験方法が次のように記載されています。

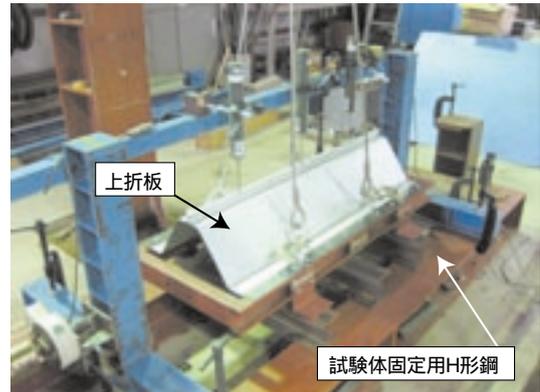


写真1 鉛直方向の引上げ試験

表1 鉛直方向の引上げ試験装置

名称		仕様	
試験装置	鉛直加力用試験装置	加力装置及び試験体固定用H形鋼	
加力装置	油圧ジャッキ	容量	引張100kN 圧縮300kN
		ロードセル	50kN圧縮引張両用 ロードセル
計測装置	データロガー及びPC	TDS601及びPC	

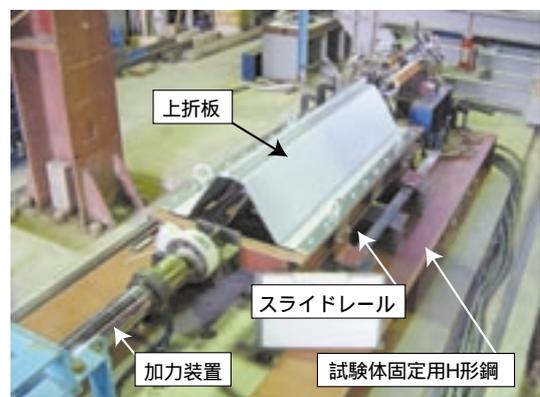


写真2 水平方向の繰り返し載荷試験

表2 水平方向の繰り返し載荷試験装置

名称		仕様	
試験装置	水平加力用試験装置	加力装置及び試験体固定用H形鋼	
加力装置	アクチュエータ	最大推力	引張・圧縮とも200kN
		速度範囲	V=0.05 ~ 5.0mm/sec
		ロードセル	50kN圧縮引張両用 ロードセル
計測装置	制御操作盤	制御・計測	PC

(1)鉛直方向の引上げ試験(写真1,表1参照)

水平方向の繰り返し載荷を行わない試験体について,上折板に鉛直上向き方向の荷重を加え,固定金具等の破断強度を求める。

(2)水平方向の繰り返し載荷試験(写真2,表2参照)

水平方向の繰り返し載荷試験で与える変位量を所定の計算式から算出し,上折板に水平方向の繰り返し載荷を行う。繰り返し回数については,原則として実況に応じて設定するものとするが,折板の供用年数を30年とし1日1回の伸縮があると考えて,10000回(1回/日×365日×30年)を標準的な値とすることができる。

(3)水平方向の繰り返し載荷後の鉛直方向の引上げ試験

(2)に供した試験体について,上折板に鉛直上向き方向の荷重を加え,水平方向の繰り返し載荷を受けた後の固定金具等の破断強度を求める。

関連する試験

「鋼板製屋根構法標準 SSR2007」には,温度伸縮試験の他,次の性能確認試験方法が示されています。

(1)タイトフレーム及び固定金具の圧縮・引張試験(写真3)

タイトフレームと固定金具との接合部及びタイトフレームと梁との溶接部を対象とした耐力試験に適用。

(2)折板及び固定金具の引張試験(写真4)

折板と固定金具との接合部を対象とした耐力試験に適用。

(3)タイトフレーム,下折板及び固定金具の圧縮・引張試験(写真5,写真は圧縮試験時)

二重折板屋根に用いるタイトフレーム,下折板及び断熱材の固定部並びにタイトフレームと梁との溶接部を対象とした耐力試験に適用。

これらの試験は西日本試験所で行っておりますので,お気軽にご相談下さい。

お問い合わせ先:西日本試験所 試験課

TEL 0826 - 72 - 1223

参考文献

- 1)社団法人日本金属屋根協会,社団法人日本鋼構造協会:鋼板製屋根構法標準 SSR2007,2008.1

(文責:試験課 早崎洋一)



写真3 タイトフレーム及び固定金具の圧縮試験



写真4 折板及び固定金具の引張試験

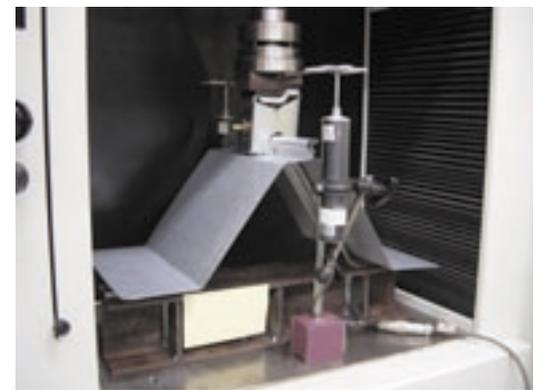
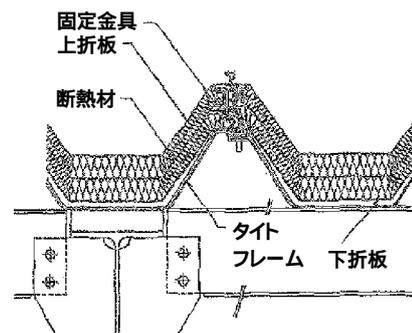


写真5 タイトフレーム,下折板及び固定金具の圧縮試験



# 脱気絶縁複合防水工法の性能試験

(発行番号：第08A3549号)

## 1. 試験の内容

AGCポリマー建材(株)からの依頼により、脱気絶縁複合防水工法「サラセーヌAVK - 45工法」について、以下に示す項目の試験を行った。

- (1) 水密
- (2) へこみ (20)
- (3) 耐衝撃 (20)
- (4) 疲労 (A型)
- (5) 通気抵抗
- (6) 下地ひび割れ抵抗性

## 2. 試験体

試験体の概要を試験項目別に表1に示す。

なお、水密試験用の試験体は、当センター職員の立合いのもと、中央試験所において依頼者が施工した。また、へこみ試験、耐衝撃試験、疲労試験、通気抵抗試験及び下地ひび割れ抵抗性試験用試験体は、表2及び表3に示す工法及び仕様により依頼者が作製し、中央試験所に搬入された。

水密試験用試験体の作製状況を写真1～写真4に示す。

表1 試験体の概要

試験項目	試験条件	試験体寸法 mm	試験体形状・仕様	方向	数量
水密	-	1800×1200×900	写真1～写真4参照	-	1個
へこみ	温度20	100×100	シート状	-	3個
耐衝撃	温度20	300×300	シート状	-	3個
疲労	形状:A形	150×400	中央部裏面にV型の切込みを有する厚さ8mmのフレキシブル板に施工したもの	長手	3個
				幅	3個
通気抵抗	-	600×1200	厚さ8mmのフレキシブル板に施工したもの	-	2個
下地ひび割れ抵抗性	-	120×400	中央部裏面にV型の切込みを有する厚さ8mmのフレキシブル板に施工したもの	-	1個

表2 試料(依頼者提出資料による)

防水工法の種類	脱気絶縁複合防水工法(歩行用ウレタン系)		
工法名	サラセーヌAVK - 45		
材料名	平場用	接着剤	サラセーヌAVボンド
		通気緩衝シート	サラセーヌAVシート
		ウレタン防水材	サラセーヌAV - W
		ウレタン防水材	サラセーヌSK
		層間プライマー	FSプライマー
	立上用	無機質系防水保護材	FSTopp
		ウレタン系プライマー	サラセーヌSP
		ウレタン防水材立上用	サラセーヌ立上り用
		補強布	サラセーヌクロス#4000
		層間プライマー	FSプライマー
	無機質系防水保護材	FSTopp	

表3 試験項目ごとの使用材料名及び使用量(依頼者提出資料による)

試験項目	種類	使用材料名	使用量 kg/m <sup>2</sup>	
水密	平場用	接着剤	サラセーヌAVボンド	0.25
		通気緩衝シート	サラセーヌAVシート	-
		ウレタン防水材	サラセーヌAV - W	1.5
		ウレタン防水材	サラセーヌSK	3.0*
		層間プライマー	FSプライマー	0.1
	立上用	無機質系防水保護材	FSTopp	1.0
		ウレタン系プライマー	サラセーヌSP	0.25
		ウレタン防水材立上用	サラセーヌ立上り用	2.5*
		補強布	サラセーヌクロス#4000	-
		層間プライマー	FSプライマー	0.1
へこみ, 耐衝撃	無機質系防水保護材	FSTopp	1.0	
	通気緩衝シート	サラセーヌAVシート	-	
	ウレタン防水材	サラセーヌAV - W	1.5	
	ウレタン防水材	サラセーヌSK	3.0*	
	層間プライマー	FSプライマー	0.1	
疲労 通気抵抗, 下地ひび割れ抵抗性	無機質系防水保護材	FSTopp	1.0	
	接着剤	サラセーヌAVボンド	0.25	
	通気緩衝シート	サラセーヌAVシート	-	
	ウレタン防水材	サラセーヌAV - W	1.5	
	ウレタン防水材	サラセーヌSK	3.0*	
	層間プライマー	FSプライマー	0.1	
	無機質系防水保護材	FSTopp	1.0	

(注)：一般用ウレタンは二度、立上り用ウレタンは三度に分けて塗布を行った。

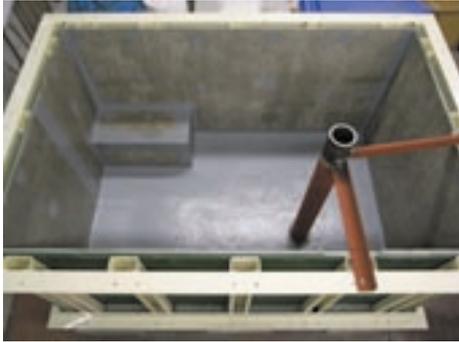


写真1 水密試験用試験体の作製状況  
[プライマー塗布後]



写真3 水密試験用試験体の作製状況  
[防水材塗布後]

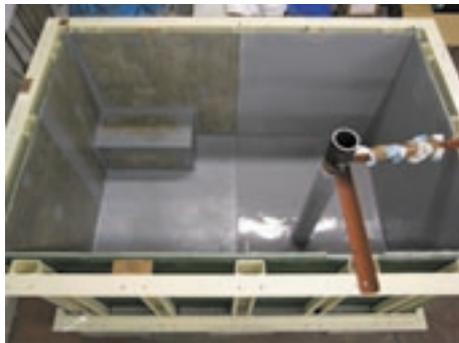


写真2 水密試験用試験体の作製状況  
[塗接ぎ部作製状況]



写真4 水密試験用試験体の作製状況  
[トップコート塗布後]

### 3. 試験方法

試験方法を試験項目ごとに以下に示す。

#### (1) 水密，へこみ，耐衝撃及び疲労

日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS8防水工事(2008年版)「参考資料1メンブレン防水層の性能評価試験方法」に従って行った。

#### (2) 通気抵抗

日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS8防水工事(1986年版)「参考資料1メンブレン防水層の性能評価試験方法」8. 下地との間の通気抵抗試験に従って行った。

#### (3) 下地ひび割れ抵抗性

日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS8防水工事(解説)(1986年版)1節メンブレン防水工事8. 1.4 材料 c. 塗膜防水用材料(4) 下張り緩衝材(ii) 下張り緩衝材の性能(ロ) 下地ひび割れ抵抗性に従って行った。

### 4. 試験結果

- (1) 試験結果一覧を表4に示す。
- (2) 水密試験結果を表5に示す。
- (3) へこみ試験結果を表6に示す。
- (4) 耐衝撃試験結果を表7に示す。
- (5) 疲労試験結果を表8に示す。
- (6) 通気抵抗試験結果を表9に示す。
- (7) 下地ひび割れ抵抗性試験結果を表10に示す。

### 5. 試験の期間，担当者及び場所

期 間	平成21年1月30日		
	平成21年6月24日		
担当者	材料グループ		
	統括リーダー	真野	孝次
	試験責任者	清水	市郎
	試験実施者	志村	重顕
		加藤	裕樹
場 所	中央試験所		

表4 試験結果一覧

項目	試験結果
水密	漏水無し
へこみ (20)	へこみ4
耐衝撃 (20)	耐衝撃4
疲労 (A形)	疲労A4
通気抵抗	266ml/min
下地ひび割れ抵抗性	4.0%

表5 水密試験結果

試験項目	試験体番号	水深 cm
		80
水密	1	漏水無し

表6 へこみ試験結果

試験項目	試験体番号	載荷荷重 N			区分
		50	150	250	
へこみ (20)	1	穴あき無し	穴あき無し	穴あき無し	へこみ4
	2	穴あき無し	穴あき無し	穴あき無し	
	3	穴あき無し	穴あき無し	穴あき無し	

表7 耐衝撃試験結果

試験項目	試験体番号	衝撃の高さ m			区分
		0.5	1.0	1.5	
耐衝撃 (20)	1	穴あき無し	穴あき無し	穴あき無し	耐衝撃4
	2	穴あき無し	穴あき無し	穴あき無し	
	3	穴あき無し	穴あき無し	穴あき無し	

表8 疲労試験結果

試験項目	試験体番号	ムーブメント mm						区分
		0.5	1.0	1.0	2.0	2.5	5.0	
疲労 (A形)	1	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	疲労A4
	2	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	
	3	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	

表9 通気抵抗試験結果

試験項目	試験体番号	流出空気量 ml/min
通気抵抗	1	232
	2	299
	平均	266

表10 下地ひび割れ抵抗性試験結果

試験項目	試験体番号	基準線の幅 mm	下地ひび割れ幅が5mmに達したときの防水材に生じた基準線の最大幅 mm	基準線伸び率 %
下地ひび割れ抵抗性	1	5.0	5.2	4.0

## コメント・・・・・・・・・・・・・・・・

都市再生機構(旧住宅公団)では、既存建築物の維持改修を目的に、種々の仕様書等を制定している。保全工事共通仕様書の「機材及び工法の品質判定基準仕様登録集(UR都市機構)」には、機材編として、リフレッシュペイント、フレックスコート、ワンデイフィニッシュペイント、フレックスエマルジョンペイント、速硬軽量モルタル、厚付けモルタル、工法編では、脱気絶縁複合防水(歩行用ウレタン系)、バルコニ - 等床防水(ウレタン系、無機系)、階段室床防水(超速硬化ウレタン吹付け工法)、階段室床防水用金属製ノンスリップ、外壁複合補修工法、階段手すり設置(ステンレス製手すり、樹脂被覆製手すり)、バルコニ - 手すりパネル、浴室ユニット・パネル、浴室ユニット・防水パン等の保全材料、工法を規定している。本成績書は、脱気絶縁複合防水の試験報告書である。

本防水工法は、既存の建築物において、防水層押えコンクリート等の押えた防水の修繕に適用すると規定されてい

る。押えコンクリートが下地となる場合には、下地水分の影響を新規防水層から軽減する目的で、脱気絶縁工法が選定される。本試験法は、建築工事標準仕様書・同解説JASS8防水工事の2008年度版付録及び1986年度版の本文、付録で規定されている「メンブレン防水層の性能評価試験方法」に従って、評価を行った結果である。

屋上メンブレン防水層の機能・性能の角度から試験項目を定めている。防水機能としては、「被膜が水を通さない」、「接合部が連続している」、「下地との関係が適切である」であり、これを10の試験項目、「水密試験」、「へこみ試験」、「耐衝撃試験」、「疲労試験」、「ジョイントずれ試験」、「ずれ垂れ試験」、「コーナー部安定性試験」、「耐風試験」、「ふく

れ試験」に規定し実施した。ここでは、脱気絶縁複合法が改修工法として備える性能を試験方法として規定しており、基本性能である「水密試験」、静的荷重特性を調べる「へこみ試験」、動的荷重特性を調べる「耐衝撃試験」、下地の動きからの耐久性を調べる「疲労試験」、及び膨れ抵抗を調べる「通気抵抗性試験」、亀裂の抵抗性を調べる「下地ひび割れ抵抗性試験」を行った。

今後は、建築の長期耐久性を踏まえ、既存建築物の長寿命化、延命化が重要となり、それに伴い種々の補修改修材料・工法が開発される様になると、評価手法が重要となっていく。

(文責：材料グループ 清水市郎)

#### 訂正とお詫び

本誌2009年12月号(2009年12月1日発行)において、次の誤りがありました。訂正してお詫び申し上げます。

12月号21頁 試験報告欄 表1 試験体の一覧 試験体記号の項目 下線部分。

(誤)

試験体記号	種類
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y	片開き扉用
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y	
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y	
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y	両開き扉用



(正)

試験体記号	種類
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y	片開き扉用
K-W303-L50-X K-W303-L50-Y	
K-W351-L50-X K-W351-L50-Y	
K-W351-L60-X K-W351-L60-Y	両開き扉用
R-W928-L50-X R-W928-L50-Y	

# 性能評価にかかわる 試験体製作管理業務について

## 性能評価本部

### 1. 背景と概要

2007年10月17日～11月19日において、N社は、不正受験によって大臣認定を受けていたことを国土交通省に報告した。そのため同社は大臣認定を受けた構造方法のうち、繊維混入けい酸カルシウム板を使用した軒裏及び間仕切壁の20件の認定取り消しを受けることになった。

また、T社の硬質ウレタン製両面金属面材断熱パネルの不燃材料、準不燃材料、準耐火構造、防火構造に対し、申請仕様と異なる試験体で試験を行い、大臣認定を受けた構造方法が6件あり、認定の取り消しを同年11月5日に受けることになった。

このような耐火偽装を受けて国土交通省は、2007年11月9日に下記の内容で、過去の全ての防耐火構造・防火材料の大臣認定品について、追跡調査を行うことを表明した。

・不正な試験体による性能評価の受験の有無等について、書面による自主調査の依頼の実施。

調査期間：2007年11月19日～12月21日

対象企業数：防耐火材料等の大臣認定所得している全ての企業1772社

対象大臣認定件数：13965件

・大臣認定を受けた全ての防耐火材料等の中から、抜き取りによるサンプル試験を実施し、防耐火性能の有無を確かめることを表明。

防耐火構造約60件を再試験（建研等で試験実施）

防火材料約100件を再試験（建研で試験実施）

さらに、これらの追跡調査結果を受け、社会資本整備審議会が3回開催（2008年6月、7月、11月）され、以下のような内容で議論された。

社会資本整備審議会 建築分科会 基本制度部会、防耐火認定小委員会（第1回～第3回）を開催。

・実態調査等に関する中間報告。

N社、T社の耐火偽装に関する報告

書面による自主調査に関する報告

サンプル調査の中間報告

・防耐火構造等の大臣認定制度について。

今後の不正受験の防止対策について

認定を受けた構造方法等に係わる品質管理の方法について

この議論の中で、今後の不正受験の防止対策について、以下の方針が示された。

[ 今後1～2年を目処とした経過措置 ]

試験体製作時における指定性能評価機関による監視強化

[ 経過措置終了後の措置 ]

指定性能評価機関による試験体の製作

各評価機関は、この方針の経過措置に沿った形の方法で試験体管理の方法を整備していたが、2009年1月8日に樹脂サッシメーカー5社による不正受験並びに認定仕様と異なる製品の製造・販売が報告され、80件の認定取り消しを受けることになった。

このように更なる不正受験が発覚したことから、当初の予定を早めて、上記の指定性能評価機関による試験体の製作を昨年4月から準備を始め、概ね10月以降を目途に、完全実施できる体制をとることになった。

なお、試験体管理の位置づけは、下記のとおりである。

社会資本整備審議会の答申による今後の不正受験の防止対策

一般社団法人建築住宅性能基準推進協会（1）から提案された試験体の製作及び管理に係るガイドライン

各指定性能評価機関は、上記のガイドラインを最低基準に試験体管理の体系を作成し、実施を行う。

### 2. 試験体管理の実施体制

指定性能評価機関の試験業務体制は、原則として性善説を前提に申請者（依頼者）から提出される試験体を受け入れ、試験を実施していた。しかしながら、上記のような防耐火偽装を受け、指定性能評価機関の不正受験を見抜けなかったとい

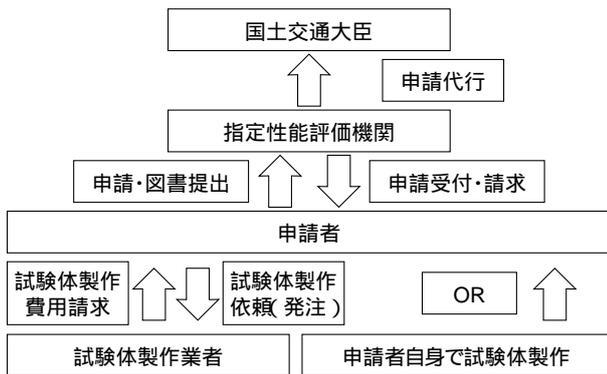


図1 旧来の試験実施までの流れ

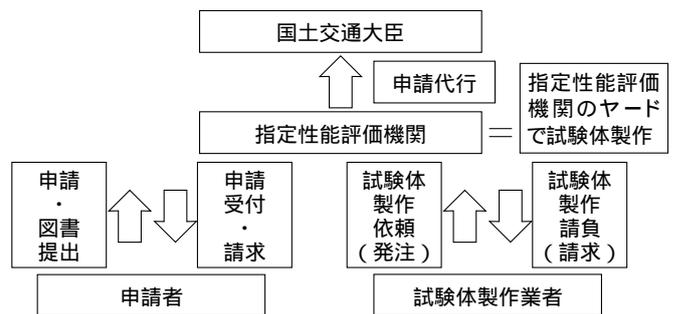


図2 新しい試験実施までの流れ

うことに対する世論の風当たりが強くなり、性悪説で試験体の管理を厳しくせざるを得なくなった。諸外国では、米国のULが自社で試験体を製作し、試験を実施しているが、日本でもこの方式を採用することになる。

過去においては、試験実施までの流れは図1に示すように、指定性能評価機関は持ち込まれた試験体を性能評価するという立場であったため、申請者が試験体製作者と直接発注契約を結び、試験体製作料金の支払を行っていた。この場合、申請者と試験体製作者の間で、合・非に関わる試験体製作の不正を誘発する可能性があった。

新しい試験実施までの流れ(図2)では、指定性能評価機関が、原則として試験体製作を行うこととなった。

### (1) 試験体製作過程及び養生の管理

試験体管理の厳格化を行う上で、責任の所在を明確にすることになり、指定性能評価機関が試験体管理に関する全責任をもつことになった。

特に、防耐火構造等の施工を含む組立過程において、試験体製作場所を指定性能評価機関が確保して製作することが望ましいと社会資本整備審議会では提言している(図3参照)。

しかしながら、現在、一部の指定性能評価機関しか製作場所を保有していないため、性能評価機関が試験体製作者に試験体製作を発注するという一方で、試験体製作者の試験体製作場所で製作することも可能にしている。

当センターの場合は、試験体製作ヤードを保有していないため、防・耐火構造、飛び火の試験体製作は、上記の後者を採用することにした。

また、試験体の監視については、昼夜を問わず当センターの職員が監視することは、非効率で申請者の財政的負担も大きくなるため、当センターが契約を交わした試験体製作者

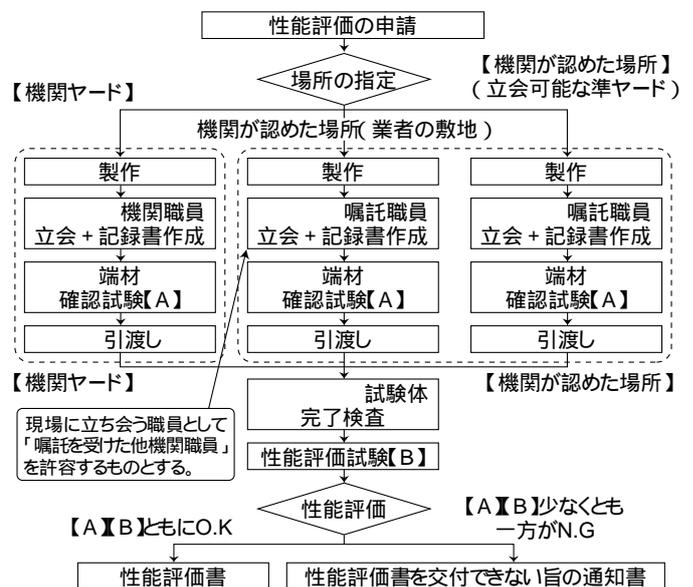


図3 社会資本整備審議会がイメージした試験体管理フロー

に、試験体製作過程及び養生管理の一部を請け負ってもらうこととした。

しかしながら、試験体管理に関する主たる責任は、当センターにあり、試験体の管理の全部を試験体製作者が請け負うことはできない。そのため、試験体の製作過程に当センター職員が立ち合い、確認を行い試験体管理報告書を作成することとした。

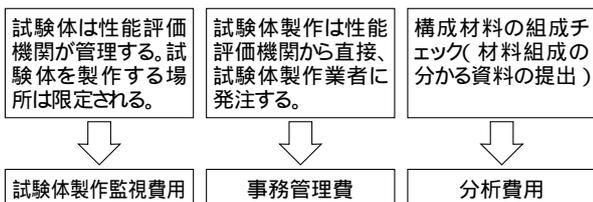
防火材料については、材料の組立等の施工が加わらないため、工場製品や現場塗り施工等の材料が主となる。

特に、難燃処理木材のような1本の木材に難燃性の薬剤を注入して防火性能を確保するような材料の場合は、試験体の大きさ100mm角に切り出してから薬剤を注入すると隅々まで薬剤が浸透するケースが多く、実際の製品との性能が異なってくる場合がある。

表1 分析対象材料と分析項目の例

<ul style="list-style-type: none"> <li>・有機系断熱材（フェノールフォーム、ウレタンフォーム、イソシアヌレートフォーム）……………酸素指数測定</li> <li>・無機系材料（けい酸カルシウム板等）……示差熱重量減少分析 ……ポンプ試験（発熱量測定）</li> <li>・難燃処理木材……………ガス分析（ハロゲン及びリンの含有量の測定）</li> <li>・その他必要な場合……………蛍光X線分析等（定性、定量分析）</li> </ul>
--

表2 試験体管理の3つのポイント



このような“試験用の試験体”にならないように、実際の製品そのものを試験体製作場所等の指定された場所に搬入して、その製品から切り出す作業や現場施工の塗り作業を確認することで不正を防ぐこととした。

(2) 構成材料組成の分析

防耐火構造，防火材料を問わず，構成する材料の組成偽装が行われたことから，材料の分析を行うこととなった。

ただし，全ての材料を分析することは費用もかかり，現実的でないため，市場から調達したものに関しては，組成偽装の可能性がないために省略することとし，自社製品のみを材料分析の対象とした。

さらに，定性，定量分析は，費用負担が大きすぎるため，極力行わないこととし，燃焼性に関わる数値を控えておくことにより，材料組成の偽装を防止することとした。

分析対象材料と分析項目の例を表1に示す。

また，構成材料を製造するための原材料の管理記録や第三者機関による構成材料の成分についての証明書，商品名，表示ラベル等で，材料組成を確認できる文書資料によって確認する方法も可能とした。

(3) 試験体管理と申請者の経済的負担のポイント

防耐火構造・材料の試験体管理の厳格化によって生じる申請者の費用負担を試験体の管理の面から3つのポイント(表2)に整理した。

表3 評価機関別試験体製作場所

評価機関	試験体製作場所
(財)建材試験センター	試験体製作者内の製作
(財)日本建築総合試験所	試験体製作者内の製作
(財)ベターリビング	試験所内の製作が主、試験体製作者の製作は副
(財)日本住宅・木材技術センター	試験所内の製作と試験体製作者内製作の併用
北海道立北方建築総合研究所	試験所内の製作

(4) 他機関との管理方法との比較

防耐火構造の試験体製作場所で各機関の対応が異なっている。その調査結果を表3に示す。

3. まとめ

ここ数年の間，内部告発が増加傾向にある。企業のコンプライアンスが問われる時代になり，チェック体制もより厳しくなっていく。不正を行った企業は，一時的な利益はもたらされても，その不正が明らかになった場合には，結果として莫大な改修費用と社会的信用の失墜で，大きな代償を支払うことになる。

国の補助金で実施している抜き取りサンプル試験の実施は，不正に対する「抑止力」になっているものの，なにより重要なことは，正確な性能評価がエンドユーザーへの信頼につながることである。そのために指定性能評価機関は努力しているところである。

当センターは，試験体管理の完全実施に伴い，より良い効率的な試験体管理を目指しており，申請者の皆さまへの経済的負担を極力押さえるよう努めているので，何卒ご理解のほどお願いしたい。

試験体管理の実施については，当センターからの試験体製作の発注作業が多少遅れていますが，下記の日程にて完全実施を致します。

防火材料 平成22年1月15日以降に試験体管理依頼書を受け付けたものは全て当センターより完全発注する。

防火設備 平成22年3月1日以降に試験体管理依頼書を受け付けたものは全て当センターより完全発注する。

防耐火構造 平成22年4月1日以降に試験体管理依頼書を受け付けたものは全て当センターより完全発注する。

(文責 性能評価本部 性能評定課長 西田一郎)

# 建物の維持管理

## <第3回>

(有) studio harappa 代表取締役

村島 正彦



「求道学舎リノベーション」  
建築家・武田五一が1926年  
に建てた学生寮を、2006年  
に現在の耐震基準に適合さ  
せつつ再生した。10世帯が  
暮らす。

国土交通省の統計によると、分譲マンションのストックは2008年末時点で約545万戸あり、国民の1割以上の約1,400万人が居住しているという。このうち、築30年以上のストックは約73万戸あり、今後なお一層増加していくことになる。

分譲マンションという居住形態がわが国において一般化したのは1960年代以降のことである。分譲マンションの老朽化に対して、「建替え」あるいは「維持保全」で対処するかなどの課題がこれから本格化する。

このうち「建替え」については、阪神大震災によって合意形成の難しさが表面化したこともあり、2002年に「マンション建替え円滑化法」が制定された。しかし、08年4月までに建替えられた分譲マンションは、わずか121棟に過ぎず、建替えがなかなか進まない現状が見て取れる。また、08年に国土交通省が行ったマンション総合調査によると、「具体的に建替えの検討を行っている」0.5%、「検討しているが問題があり進んでいない」1.4%、両方合わせてもわずか1.9%。一方、「当面改修工事に対応」13.8%、「全く検討していない」65.7%と、ほとんどのマンションでは建替えを視野に入れていないことが窺える。

### 1. マンションは長期利用を前提とした維持保全を

これまで、築30年以上を「老朽マンション」と言い習わされることが多かった。また、こうしたマンションでは「建替え」を検討するのが適切という風潮もあったが、果たしてこうした見方は適切だろうか。

耐震性能については、1981年以降の新耐震基準を一つの指標とし、それ以前に建てられたものは既存不適格に

なる。ただ、十勝沖地震を受け71年に定められた耐震基準(ループ筋の強化が図られた)のものは、阪神大震災でも大きな被害は免れたというデータもある。そうすると、かなりのマンションストックが、これからも使い続けられる可能性を秘めている。

賃貸マンションとは違い、区分所有の分譲マンションは多くの居住者・所有者の合意形成が困難で「建替え」は一筋縄でいかない。そうであるなら、分譲マンションはストックとして維持保全していく、と考えるのが現実的な選択肢ではないだろうか。

わが国に比べるとはるかに長い集合住宅の歴史を持っている欧州に目を向けると、200年、300年経つ集合住宅はとくべつ珍しいことではない。20世紀に入ると、オーギュスト・ペレなどによって、近代建築技術である鉄筋コンクリート造(以後、RC造)の集合住宅が建てられるようになる。ペレのフランクリン街のアパート(1903年・パリ)、カール・マルクス・ホフ(27年・ウィーン)、ヴァイセンホフ・ジートルンク(27年・シュトゥットガルト)など、近代建築史に登場するRC造集合住宅は、建築から100年ほど経ついまなお現役で使われている。

転じて日本を見ると、同時代のRC造の集合住宅である同潤会アパート(26~36年)のほとんどは、取り壊し・建替えが進められた。現在の表参道ヒルズ(2005年)が建つ場所にあり、けやき並木と調和し、しっとりとした佇まいを見せた同潤会青山アパートが取り壊されたのは記憶に新しい。

鉄筋コンクリートは中性化の影響もあり、その寿命は100年程度でないと言われる。ただ、青山アパートの取り壊しの際の調査では、まだまだ十分な強度を保って

いたという。また、求道学舎リノベーション(2006年)では1926年築で80年経つ学生寮を、中性化が進んだコンクリート部分をはぎ取り、最新技術のポリマーセメントコンクリートで補修し集合住宅として再生し、今後さらに100年使っていこうという試みを実施済みである。すなわち、取り壊さずきちんと維持補修して使い続けるという意志、そして費用の問題が解決できれば、100年以上の利用さえ技術的には可能なのである。

## 2. 欧州には戦前の集合住宅が約1割

集合住宅の長期にわたる維持保全、つまりストック型の社会を考える際、われわれがまず頭に浮かべるのは、先にも示した欧州だろう。

たまたま昨年、欧州の集合住宅事情のことについてインターネットで調べた際、「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」\*1という2005年のEU連合に加盟する29カ国(加盟候補国を含む)の住宅相会議の英文リポートを見つけた。このリポートは、昨年10月、(財)経済調査会のご協力を得て翻訳・出版したので興味のある方は手に入れてもらいたい。

タイトルにある“高層集合住宅”だが、これは5階建て以上を指すと定義している。欧州では古くから一般的な低層タウンハウスがあるため、これらを除いた規模の大きい集合住宅を対象に議論しようという意図なので、わが国の集合住宅の状況と比較するうえでは都合のよい捉え方だろう。また、このリポートでは、集合住宅に限らず戸建ても含む各国の住宅の概況が把握できる。

まず住宅ストック全体について、戦前(1945年以前)に建てられた住宅の割合は欧州では25.9%であるのに対して、日本ではわずか4.7%(1950年以前)\*2に過ぎない。

住宅ストックに占める集合住宅の割合は、欧州では48.2%、5階建て以上に限ると17.0%。日本の集合住宅の占める割合は43.1%、5階建て以上に限ると17.5%である。ストックの割合においては大きな違いはない。

ところが、5階建て以上の集合住宅に絞って見ると戦前の占める割合は欧州は9.8%に対して日本では0.0%である。つまり、住宅全体、集合住宅ともに欧州では戦前のものがまだ多く使われており、わが国はそれに及ばない状況が見て取れる。



筆者が翻訳を担当し、2009年10月に刊行した。入手については(財)経済調査会(問い合わせ先: ☎03-5148-1650)まで

## 3. 省エネ改修、地域を含む再生が課題に

また、このリポートによると、欧州の集合住宅の維持保全において課題となっているのは、COP3・京都議定書以降の省CO<sub>2</sub>対策と、老朽化した団地地域に低所得者層や移民層の流入によるスラム化の課題2つが挙げられている。

前者については、鳩山新政権の打ち出した2020年に90年比25%削減するとの宣言とも関係し、わが国でもこれからクローズアップされてくる課題であろう。また、後者についてはまだ深刻な状況ではなく、空き家の増加・過疎化による団地地域の荒廃が課題として捉えはじめられている段階だろうか。ただ、多摩ニュータウンや千里ニュータウンなど高度経済成長期に整備された地域について、マンション単体だけではなく、地域を総合的な見地に立って見直す時期に差しかかっているという問題は共通している。

いずれにせよ、欧州が集合住宅を長く維持管理して使っていくことについては優れた先例であり、わが国がハード・ソフト面で参考にしていくべき点は多くありそうだ。

### 【注】

\*1: 原本はオランダ国・住宅都市環境省が2005年3月に取りまとめた“Sustainable Refurbishment of High-Rise Residential Buildings and Restructuring of Surrounding Area”

\*2: 日本のデータは2003年の住宅・土地統計調査を基にしている

### 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、「あたらしい教科書住まい」共著・プチグラフィック等

# 安全衛生マネジメントのススメ(6)

香葉村 勉

## 1. リスクの「受忍者」

この原稿を執筆中の今、東京では雪が降り出しました(本誌発売時点では既に暖かくなっているでしょうけれど)。今年は寒いですね。こう寒いと、最近は膝の調子があまりよくないことがあります。特に、外の仕事では冷えやすいのか、少々痛みます。トシのせいかもしれません。

一般的には寒いと身体反応が遅れるのか、事故疾病が増加する傾向があるようです。労働安全衛生リスクを負いやすい方というのは、製造現場、工事現場等、ビル内のオフィスではなく外や大空間の「現場」で働く労働者の方々であることは想像に難くありません。まず、平成20年の全産業死亡者数のうち、上記のような「現場」をもつ建設業が33.9%、製造業が20.5%と、2つの業種で過半数を占めており、これに陸上貨物運送事業の11.7%を足すと、実に3分の2の死亡災害がこの3分野から発生している事になります(厚生労働省 平成20年における死亡災害・重大災害発生状況等について<sup>1)</sup>より)。

更に、「業種別・事業場規模別死傷災害発生状況(平成21年12月速報)<sup>2)</sup>」を見ると、下表のような状況であり、特に建設業に至っては300人以上の規模の会社では死傷者数48人に対して、50人未満の企業では14,163人です。

危険源に直接触れ、リスクを「受認」ならぬ「受忍」

しているのは現場の最先端の方々であり、建設業では統括安全衛生責任が、下請では安全衛生責任者の選任が要求されています。

また、製造業には法的な元方責任がない(造船業を除く)ものの、平成18年の労働安全衛生法改正の際に「製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針について<sup>3)</sup>」(通称：元方指針)が公布されています。これは、産業構造の変化に伴い、工場における労働者の所属が工場の所有者と合致しない例が増えてきたためです。つまり、構内外注比率が極端に増えてきており、例えばあるメーカーで仮に1,000人働いている工場が稼働している場合、一昔前までは工場内で働いている人の殆どが「そのメーカーの社員」であったものが、今では「社員と外注社員が半々」と言った事例だとか、下手をすると「社員は50人程度で、残りの950人は外注」であるとか、そういう事例が増えてきているのです。現時点で「元方指針」はあくまでもガイドラインであり、努力義務ではありますが、労働環境の変化に伴い、建設業や造船業のような元方責任の義務化盛り込みが今後起こるかもしれません。

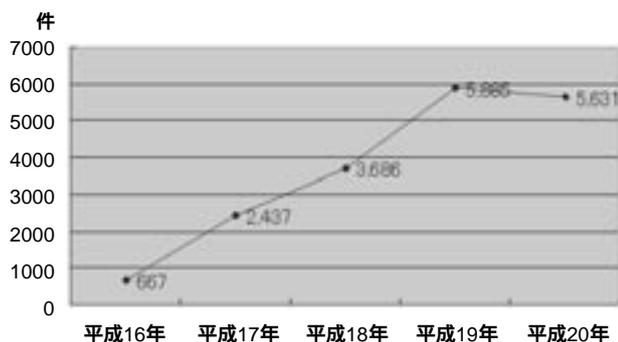
## 2. 派遣社員の取扱い

ところで、平成16年の労働者派遣法改正に伴い、製造

平成21年における業種別・事業場規模別死傷災害発生状況(死亡災害及び休業4日以上) [速報]平成21年12月末日(抜粋)

業種	事業規模						全国計
	1人~9人	10人~29人	30人~49人	50人~99人	100人~299人	300人以上	
全産業	25,112	26,820	14,169	13,653	14,837	7,749	102,340
製造業	5,562	6,898	3,606	3,421	4,018	1,963	25,468
建設業	9,203	4,043	917	445	183	48	14,839
運輸交通業	1,363	3,986	2,632	2,403	2,639	874	13,897

派遣労働者の労働災害発生状況



業務への労働者派遣が可能となったのは、記憶に新しいところです。結果として、製造現場における労働者派遣は劇的に増加し、「厚生労働省による派遣労働者実態調査(平成20年<sup>4)</sup>)」によると、派遣労働者の41.6%が「製造業」で就労し、また、「物の製造」が14.9%、「倉庫・搬送関連業務」が9%と、少なくとも製造現場で働いている派遣労働者が、たった4年で全体の1/4程度にまで増加したことになります。

派遣中の労働者に対する安全衛生の確保は、その雇用主である派遣元事業主(つまり、派遣会社)ではなく、派遣先(つまり、実際に働いている職場)から指揮命令を受けて労働に従事するため、派遣社員の災害及び疾病を防止するための措置や、労働安全衛生法上の責任は、概ね派遣先が負うことになっています(労働者派遣法第45条労働安全衛生法の適用に関する特例等による)。その辺りを、企業は十分理解しているつもりであっても、何故か労働安全衛生マネジメントシステム上では派遣労働者を「対象外」であるとして、リスクアセスメントを行っていない事例があります。勿論、これだけ製造現場での派遣労働者が増加しているのですから、新たな災害発生リスクも考えられますし、派遣労働者に対する安全教育や安全作業マニュアル等の整備・徹底が必要な筈なのですが…。これまでの短期雇用の「正社員」と、何故か「別枠」で捉えられる事例が多かったようです。上図のように、平成16年以降、派遣労働者の被災件数は右肩上がりに増加し、20年にやっと横ばいになりました。こ

の増加は、明らかに派遣法改正後の傾向であり、平成20年の派遣労働者の労働災害による休業4日以上<sup>4)</sup>の死傷者数について、派遣先の業種別にみると、製造業の全体に占める割合が64.8%と最も高く、次いで運輸交通業9.2%、商業7.6%の順<sup>4)</sup>となっています。

同資料をみると、基本的には派遣労働者を就業させる主な理由として「欠員補充」70.7%、「一時的・季節的な業務量の変動に対処」35.1%、「専門性を活かした人材活用」25.3%、「軽作業、補助的業務等」25.2%となっており、従前からの日雇い、パート、アルバイト、季節労働者といった仕事に派遣労働者が就労していることが分かります。結果として、昨今問題になっている「派遣切り」のような派遣労働者への対応状況が発生し、現在の派遣法再改正論議に繋がっているようです。

今後は、製造業への派遣が再び禁止されるかもしれませんが。しかしながら、そうなった場合はまた、単に「派遣労働者」を「下請」として取扱うことだけになることも予想されるため、「元方責任」の議論も同時に行われて欲しいものです。

#### 参考文献

- 1) 厚生労働省(プレスリリース)「平成20年における死亡災害・重大災害発生状況等について」  
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2009/05/h0526-2.html>
- 2) 労働安全衛生センター「平成21年における業種別・事業場規模別死傷災害発生状況(死亡災害及び休業4日以上)【速報】」  
[http://www.jaish.gr.jp/user/anzen/sok/2009/h21\\_in06.html](http://www.jaish.gr.jp/user/anzen/sok/2009/h21_in06.html)
- 3) 「製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針について」基発第0801010号 平成18年8月1日
- 4) 厚生労働省(プレスリリース)「平成20年 派遣労働者実態調査結果の概要」  
<http://www.mhlw.go.jp/za/0806/d10/d10.pdf>

\* 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  
開発部 係長



# ISO / TC92(火災安全)・ランカスター会議

天野 康

## ISO/TC92の発足と標準化の体制

ISO/TC92 Fire safety(火災安全)(以後、「TC92」と表示する。)は、1958年にISO(国際標準化機構)の92番目のTC(専門委員会)として活動を開始した。このTCの目的は、建築物における火災安全性を評価する設計法及び評価に用いるデータを得るための試験法などの標準化を進めることである。そのために、市場ニーズ・コスト効果も踏まえ、多角的、工学的観点から規格の開発、標準化を進めている。

TC92は、Mr. Björn Sundström(SP:スウェーデン技術研究所)が議長となり、BSI(英国規格協会)が国際幹事を担当している。2009年現在における委員会は、26のPメンバー国と44のオブザーバー国が参加し、102のIS(国際規格)を発行している。これらの規格のメンテナンスを含め、現在も40規格余りの開発作業が進められている。

TC92の委員会は、TCの下に4つのSC(分科会)があり、各

SCの目的に応じ、それぞれ専門的に特化されたWGが設置され、規格の調査・作成・審議を行う。各SC及び下位のWG一覧を表1に示す。

これらの委員会に参加するメンバー国、コンビーナ名称並びに幹事、制定規格一覧についてはISOホームページで確かめることができる。

## TC92国内委員会の体制

我が国は、東京理科大学教授 菅原進一先生を委員長とし、建築・住宅国際機構を事務局とするISO/TC92に対応するTC92国内委員会を構築している。委員会には、国土交通省、国土技術政策総合研究所、建築研究所を始め関係省庁、研究者・学識経験者、試験・検査機関、ゼネコン等のメンバーによる国内委員会と4つのSCに対応した分科会が組織され

表1 ISO/TC92(火災安全)

SC1 (火災の発生と成長)	SC2 (火災の封じ込め)	SC3 (人間及び環境への火災による脅威)	SC4 (火災安全工学)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・WG3(火災伝播性試験)</li> <li>・WG5(発熱速度試験)</li> <li>・WG7(大型及び中型規模試験)</li> <li>・WG10(熱流束計の校正)</li> <li>・WG11(火災反応試験の火災安全工学への適用)</li> <li>・WG12(煙ガス成分の測定)</li> <li>・WG13(測定の不確かさ)</li> <li>・WG14(EN ISO規格の見直し)</li> <li>・WG15(たばこの着火性試験)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・WG1(共通要求性能)</li> <li>・WG2(計算法)</li> <li>・WG3(ドア、シャッター及びガラス部材の耐火性)</li> <li>・WG4(換気ダクトと防火ダンパー)</li> <li>・WG5(屋根の屋外加熱)</li> <li>・WG6(防火区画部材にシールされた貫通部)</li> <li>・WG7(火災安全工学に活用できる耐火試験の結果のまとめ方について)</li> <li>・WG8(音速で吹き付ける火災)</li> <li>・WG9(リフトランディングドア)</li> <li>・WG10(モバイル環境での火災バリアシステムの耐火試験)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・WG1(火災モデル)</li> <li>・WG2(火災生成物の発生と分析)</li> <li>・WG5(燃焼性生物の毒性作用の予測)</li> <li>・WG6(環境への火災による脅威)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・WG1(火災安全工学の原則及び性能の概念)</li> <li>・WG6(設計火災シナリオと設計火源)</li> <li>・WG7(火災安全工学に用いる計算手法の評価と検証)</li> <li>・WG8(火災安全工学に必要なデータ)</li> <li>・WG9(火災安全工学に用いる計算手法)</li> <li>・WG10(火災リスク評価)</li> <li>・WG11(人間の対応行動と避難)</li> <li>・WG12(火災時の構造挙動)</li> <li>・TG1(アドバイザー)</li> </ul>

ている。各SCは、概ね年4回から6回開催され、規格化審議、投票課題への対応調査並びに関連機関との連絡、調整などが行われ国際標準化が進められている。

### ISO/TC92 ランカスター(アメリカ)会議

TC92の実質的な審議はSCの下に設置された各WGで行われる。国際会議(各SC並びにWG)は、原則として毎年春と秋の2回、また1年半毎にTC92の総会が開催される際には、各SC/WGが合同で開催されることが通例となっている。

2009年10月TC92, SC/WG合同会議が、米国・ペンシルバニア州ランカスターにおいて開催された。ランカスターは、アメリカ東部アパラチア山脈の中の丘陵地帯で、アメリカ独立の地フィラデルフィアの西に位置する歴史文化の息づく地方都市である。

会議は、丘陵の木々が黄葉に染まり始めた2010年10月18日(日)から10月23日(金)まで日本を含む延べ14カ国が参加し、27WG, 4合同会議, 4分科会開催後、TC92総会を以て閉会した。委員会タイムテーブルを表2に、会場周辺の風景を写真1に示す。

表2 委員会タイムテーブル

10月	SC1		SC2		SC3		SC4	
	午前	午後	午前	午後	午前	午後	午前	午後
18 (日)		TPMG	WG1	WG2			TG1	WG7
19 (月)	WG3 WG10	WG12	WG3	WG9	TG3 SC3- SC4		SC3- SC4	WG1
20 (火)	WG11	WG5 SC1- SC4	WG5 WG10	WG7	WG6	WG2	WG6	WG10 SC1- SC4
21 (水)	WG10	WG14	WG4	WG6	WG1	SC3	WG1	WG9
22 (木)	SC1		SC2- SC4	SC2			SC2- SC4 WG12	
23 (金)							SC4	TC92

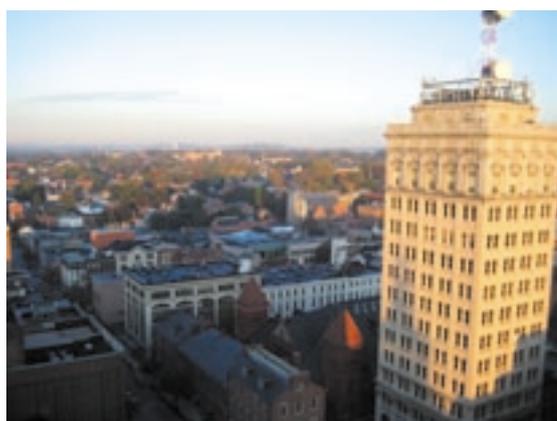


写真1 ランカスター市街(会場からの眺め)

### TC92各SC、WGの標準化課題の現状

ここに紹介する概要は、TC92国内委員会に報告された資料を要約したものである。TC92の各SC, WGでの主な課題、新たな標準化の傾向を示す研究開発の状況、これらへの日本の提案等に基づく標準化と審議の概要をまとめて紹介する。

#### (1)SC1(火災の発生と成長)

SC1は、吉田公一氏((独)海上技術安全研究所 国際連携センター長)が議長、BSIが幹事を担当、Pメンバー19カ国、9つのWGが活動するSCである。6月のスウェーデン・ボロースに続いての開催となる。

SC1では、材料、製品などの火災安全の向上に必要な火災性状の基本的なデータを得るための試験規格、測定技術などの試験方法の開発と標準化を目指している。

WG3/ISO/TS 5658-2 Reaction to fire tests-Spread of flame - Part2: Lateral spread on building products in vertical configuration(火災反応試験 - 火災伝播 - 第2部: 垂直に置かれた建築・輸送製品の横方向への伝播): 同試験法による日米欧7機関によるRound Robin試験を実施し、これらの結果が附属書に追加され、現在DIS投票中である。

WG5/ISO 12136 Measurement of fundamental material properties using a fire propagation apparatus(燃焼進展試験): 日本提案によって燃焼試験機器を規定することの他に試験片の受熱量等による規定が採用され、より測定精度と再現性の向上が図られた。

ISO5660(火災反応試験)：Part1発熱速度(コーンカロリメータ法)とPart2 煙発生速度(動的測定)の重複を整理し統合する、Part3(測定のガイダンス)及びPart4(低発熱量測定)の見直し投票結果を踏まえて投票中であり、Part4では複数機関による実行可能性の検証を含め、米欧日がRound Robin試験計画への参画が予定されている。

規格のメンテナンス(規格の定期見直しは、制定後3年、以降5年毎に規格内容の見直し投票による規格のメンテナンスが図られている)：ISO TS 17431 Reduced-scale model box test、(模型箱試験)についてSR(規格見直し)が実施され、我が国での活用現状並びにTS(技術仕様書)からIS化を図るバージョンアップを目指したRound Robin試験の実施などを含む研究調査計画などをアピールした結果、規格の存続が正式に決定された。

WG10(熱流束計の校正)：燃焼試験に不可欠な熱流束計の校正を扱うISO14934(火災試験 - 熱流束計の校正と使用)の開発、規格の見直し作業が進められている。とりわけISO14934-2(第2部：一次校正法)：NIST(米国国立標準技術研究所)、LNE(フランス国立試験検査所)及びSPによるRound Robin 試験の経過報告があり、WG審議では将来、他の機関が一次校正の設備を設置して、一次校正を始める場合には、これらのRound Robin試験参加機関との比較検証によるトレーサビリティを確保することなどが取り決められた。このRound Robin試験結果を含めSRにおいて日本などが提案した再現性データを追加する規格改正が行われることとなった。

新たな標準化課題：TC126 Tobacco and tobacco products(たばことタバコ製品)との合同WG15が新設されタバコの着火性試験方法の開発が始まった。米国州レベルでの規制の現状、欧州指令に基づく2010年の規制化を受けて同年9月までにIS化を目指すことが2009年7月のロンドン会議(WG15)で決定された。この会議には、TC92国内委員並びにTC126国内委員会(日本たばこ産業)からもエキスパートが参加し、協力して標準化を進めているところである。

マットレスの燃焼発熱性試験法の開発(WG7/ISO/CD12949 Measuring the heat release rate of low flammability mattresses)：「2008年の6月から、米国で販売されるマットレ

スの燃焼発熱率の基準に合致しなければならない」ことや「欧州でも寝具類の火災安全規制」に対応する試験方法の開発として標準化が進められている課題である。試験方法としては、オープンカロリメータを使ってマットレスの発熱量を測定するものであり、現在FDIS投票に向け準備を進めている。

PWI(予備業務項目)：5660 - xx低酸素濃度コーンカロリメータ(低酸素濃度での燃焼発熱性の測定法)の開発などが進められている。空気と窒素を混合して低酸素濃度状況を発生させるチャンバの中に、ISO 5660-1の加熱装置及び試験片搭載装置を収め試験を行うものである。

## (2)SC2(火災の封じ込め)

SC2は、Mr. Deg Priest(アメリカ)が議長、ANSI(米国規格協会)が幹事を担当、Pメンバー18カ国、10の活動WGを有するSCである。4月の英国・ロンドンに続いて開催された。

SC2では、建築及び輸送関連物の主要構造部材及び防火設備などの耐火性能の確保及び火災安全の向上のために必要な試験条件、測定技術などの試験方法の開発、標準化を目指している。審議の主なものは次のとおり。

WG1/ISO 834-1 Fire resistance tests-Elements of building construction(耐火試験 - 建築構造部材 - 第1部：一般要求)：全ての耐火試験方法の基本事項を規定するものであり、我が国の建築基準法に基づく耐火試験法とも関連する規定である。炉の加熱温度測定用プレート温度計に使用されるシース熱電対(直径1mm)に直径3mmシース熱電対を追加する、試験時の雰囲気温度の規定など日本提案に基づく諸規定についてJIS規定(IEC：MOD)との整合を図りつつ修正案を作成することが承認された。

WG5(屋根の屋外加熱試験)の、ISO 12468-1 External fire exposure to roofs-Part1: Test method(屋根屋外加熱試験方法)：我が国の法令との整合について長年の懸案であった新たなクリブ(火源：現行2種類の寸法に中間寸法の火源)を追加する修正が承認され、正式に投票に付すことが確認、議決された。このWGでは、今後の検討課題として屋上緑化、太陽発電パネルの屋根の試験法なども論議を進めるために各国の情報提供が要請された。

新規課題のTC178 Lifts, escalators and moving walks(リフ

ト、エスカレーター及び動く歩道)との合同でWG9(エレベータ乗降扉の試験法の開発) : ISO 3008 Fire-resistance tests - Door and shutter assemblies(耐火試験 - ドア及びシャッター部材の火災試験)との整合化を図りつつ開発する合意はできたものの、各国法令、基準等の資料の収集、議論の段階を出ていない状況である。

ISO 834-12 Fire resistance tests - Elements of building construction - Part 12: Specific requirements for separating elements evaluated on less than full scale furnaces. : TC61 Plastics(プラスチック)との合同でWG10を組織し、列車、船舶、航空機なども対象としたプラスチック製複合材の耐火試験方法をISO 834 Fire-resistance tests - Elements of building construction -(耐火試験 - 建築構造部材シリーズ)と整合化を図りつつ開発する。現在CD(委員会原案)投票が終了したところである。開発の前提には「漁船条約及びIMO(国際海事機関)の漁船安全指針の下で使用することを想定し」これらに使用されるFRPなどの耐火試験を建築構造部材の耐火試験法を応用して試験評価しようとするものである。

### (3)SC3(人間及び環境への火災による脅威)

SC3は、Dr. Riched G.Gann(アメリカ)が議長、幹事をANSIが担当、Pメンバー22カ国、4つのWGが活動中である。SC3は、SC4とも関連性が高く通常、合同で開催されており、4月のスウェーデン・ルンドに続いての開催である。

SC3の対象分野は、建物火災のみならず、森林火災等を含む火災時の火災流出物の毒性(有毒ガス、刺激性ガス、エアロゾル等)や消火薬剤等による人間と環境への影響が対象である。主な審議内容はつぎのとおり。

WG2(火災生成物の発生と分析)ISO/CD29904 Fire Chemistry -Aerosols generation and measurement in fire : CD投票を終了し、修正なくDIS(国際規格原案)投票に進むこととなった。

WG5(燃焼性生物の毒性作用の予測) : ISO 13571(火災における生命の危険に関わる要素 - 火災データを使用した避難時間の評価指針)の改定に向けてTechnical Report on the sub-incapacitating effects of fire effluent(火災流出物の許容限界への副次効果に関する技術報告)、解析の適用例などの

報告を踏まえて次次回中国でのWG開催までに資料収集と議論を深めることが確認された。

また、欧州では動物実験を義務的な試験として採用はできない状況である。IS(現行のものはAnnexではあるが)の中で、動物試験が記載されていることに対して問題はないか確認する必要があり、今後の作業となっているとの報告があった

### (4) SC4(火災安全工学 : FSE)

SC4は、Dr. Joel Kruppa(フランス)が議長、幹事をAFNOR(フランス規格協会)が担当、Pメンバー22カ国、活動中の9つのWGを有するSCである。この中で我が国は、2つのWGのコンビーナを担当し積極的な活動を展開しているところである。会議はSC3と合同開催された。

SC4では、火災による人間、財産及び環境へのリスクを減少させる目的を適切に達成させるための火災安全工学に基づく設計法及び評価手法の開発と標準化を目指している。主な課題は次のとおりである。

WG1 : FSE(火災安全工学)の骨格であるISO 23932 General Principles(火災安全工学の一般的基準)が2009年6月に発行され、これに合わせ休眠中であったWG1タイトルを変更し(General Principles and Concepts)、復活した。京都大学田中哮義教授がWG1コンビーナに就任した。作業課題としては、火災安全工学の原則及び性能の概念に関する作業項目について第1段階 : 目的及び機能要件の明確化、第2段階 : 安全クライテリアの設定、第3段階 : 設計火源及び設計火災シナリオの設定に分けた提案が行われたが、継続論議となっている。

WG9(火災安全工学に用いる計算手法) : 京都大学大学院原田和典准教授がコンビーナに就任した。WG9では、既に4つのISを作成し、現在フラッシュオーバー現象、プール火災からの放射、複数開口がある場合の開口流などについて標準化作業を進めている。現在ISO16737(火災安全工学 - 代数式に適用される要求事項 - 開口流)に複数開口がある場合を追加する件について、プロジェクトリーダーの原田氏から改訂案の説明、審議の後DIS投票に進めることが承認された。また、このWGではフラッシュオーバー現象に関する文書、火災からの放射熱の計算法に関する文書の検討、今後取り組むべき



写真2 TC92総会会議風景

作業項目として開口噴出火災、スプリンクラー作動時の火災ブリューム、設計火源の燃焼面積などが論議され新規業務課題の候補としてあげられた。

WG12/DTS 24679 Fire Safety Engineering - Performance of structures in fire(火災時の構造性能)：作業はほぼ終了し、目標とされた2010年に発行可能な旨の報告があった。ISOの議論の中では、耐火試験では最大荷重の条件で部材の耐火性能を確かめているが、性能設計では実荷重における評価が必要である。さらに耐火試験では加熱時間中の耐火性能しか評価されていないが、加熱終了後の耐火性能についても考慮する検討が進められたとの報告がなされた。

新規業務項目の検討：TS24679の使い勝手を検討する上で「適用例」を作成する。会議では、そのためにはフレームワークの検討ではなく実際の解析データに裏打ちされたもの、通常のビルを対象に実務経験者の協力を得て資料の提供が望まれ、日本から何らかの資料提案の検討が進められることとなった。

#### (5) TC92火災安全

TC92総会では、事務局報告に基づきTC議長の任期切れについて再任をTMB(技術管理評議会)に推薦することを承認した。併せて、SC2並びにSC3議長の任期切れに伴う継続の申し出について承認を決定した。また、次のような報告が行われた。

TC92ビジネスプラン(戦略的計画)を改定する。これに合わせ各SCもそれぞれ内容を検討する。

TC92の火災安全に関するISO横断的責任の発揮：ISO議長会議でpresentする。

テレビ・電話会議の活用を推奨する。

引き続き各SC並びにリエゾン報告の後、参加各国の代表委員から地域火災安全規格の現状について報告があった。その概要は次のとおりである。

欧州は、Construction Product Directiveは、Regulationとして移行中である。

建材に関する火災安全のISO/EN共通規格は、Single burning item(SBI)試験以外はISOリード(TC92SC1)で最終国際規格原案(FDIS)段階である。これらのFDISは、CEN(欧州標準化委員会)TC127で平行投票される。

欧州では、FSEによる火災安全設計も可能である。

米国及びカナダでは、たばこは火災の原因に成り難いものにする要求が広まっている。

米国では、2001年9月11日以降の建築の耐火性の強化がある。

米国では、建材以外の家具、生活用品などの火災への寄与が、建材よりも大きい。このような観点からISO/DIS 12949マットレスの火災影響を評価する試験方法を、SC1で開発中である。このような生活用品などを一般的に扱う規格をSC1で開発が始まりつつある。

中国では、建築火災の増加傾向に鑑み、建材及び構造の火災コードを作成しており、FSEも視野に入れた開発が行われている。

日本では、ISO 5660-1 Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release (cone calorimeter method) 火災反応試験 - 発熱速度、煙生成速度、質量減少速度 - 第1部：発熱速度(コーンカロリメータ法))を建材の燃焼性評価に、ISO 834を建築構造の評価に、屋根カバーの評価にそれぞれISO規格を採用している。performance based evaluationに火災時の避難と火災及び煙ガスの広がりのFSEを使用している。

オーストラリア及びニュージーランドでは、ISO規格をそのまま利用している。performance based fire engineering designを採用している。SC3のISO規格も採用しており、

ISO 9705 Fire tests - Full-scale room test for surface products をシナリオテストとし、flashover timeをベースとしてコーンカロリメータによる評価を取り入れている。

韓国では、建材の評価に、ISO 5660-1及びSBI試験(BSEN13823)を採用しており、performance based codeを開発している状況である。

## TC92と建築基準法の関係について

TC92の所掌するISの内、建築基準法に関わりのあるものは、材料性能試験、防耐火性能試験法などSC1並びにSC2の一部である。指定性能評価機関の業務方法書で規定される防耐火試験法は、原則としてSC2/ISO 834シリーズを中心としたISに準拠している。ただし、わが国は耐火構造、準耐火構造、防火構造等の固有のクラス分けシステムを持つため、耐火性能に関する判定基準についてもISOの規定を補完した判定基準としている。

現在、建築基準法等で引用しているSC3文書はない。しかし、発ガス性の評価法であるガス有害性試験(日本独自規格)は、動物実験によるものであり、SC3活動概要でも紹介したとおり動物愛護の観点から将来的には動物によらない試験の開発、採用が望まれている。

SC4で作成される文書は、現行の建築基準と関係するものはない。しかしながら、国内委員会での報告、審議では、次のような懸念が表明されている。性能評価を行う場合、将来的には国際規格で定められた方法(火災シナリオや具体的な計算方法など)を受け入れる方向に進むものと思われる。特に、最近では中国や韓国などからのSC4への参加が積極的になっている。これらの国々で、たとえISとして纏まらなくてもISO/SC4で文書化された概念・方法などを権威あるものと考えられる傾向が強くなり、我が国の建設関係企業などがこれらの国で活動する場合に影響を受ける可能性がある。

## 建築・住宅国際機構

建築・住宅国際機構は、「建築・住宅分野における技術・制度・基準・規格等の国際的調和及び諸外国との交流等国際

的活動を推進することにより、我が国の建築・住宅分野の発展に寄与すること」を目的として設立された。TC92の他には次のISO関連の国際標準化業務を担当する。

TC10/SC8(建築製図)

TC21/SC11(排煙設備)

TC59(ビルディング・コンストラクション)

TC98(構造物の設計の基本)

TC163(建築環境における熱的性能とエネルギーの使用)

TC205(建築環境設計)

TC219(床仕上げ材)

また、国内委員会事務局を担当すると同時に国際会議に委員を派遣し国際標準開発に貢献している。とりわけTC59並びにTC98においては国際幹事も担当している。

(財)建材試験センターから同機構へ、当該事務局として9人が延べ16年にわたり出向し現在に至る。当センターから各SCへの委員参加は無論のこと国際会議へも不定期ではあるが職員が参加してきた経緯がある。これらの方々を含め多くの委員が築いた実績の上に活動させていただいた。

この報告は、筆者が建築・住宅国際機構(IIBH)に出向しTC92国内委員会事務局担当となり参加した国内会議、直近の国際会議の報告・審議文書の概要を紹介したものである。

これらの標準化委員会での審議の概要については、同機構ホームページでも紹介されているが、審議文書などの閲覧を希望される場合は直接同機構まで問い合わせいただきたい。

最後に、今回この報告に際して委員会資料、会場・風景写真などをご提供、活用させていただいた委員の皆さまに改めてお礼を申し上げます。

建築・住宅国際機構(IIBH)連絡先

東京都港区虎ノ門5-1-4 東都ビル3階

電話 03 - 3437 - 6481 <http://www.iibh.org/>

\* 執筆者

天野 康(あまの・やすし)

(財)建材試験センター 上席主幹  
現在、建築・住宅国際機構へ出向中



## ニュース・お知らせ

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

### 「コンクリートの現場品質管理に関する 採取試験技能者認定制度」認定試験を実施

工事材料試験所

当センター工事材料試験所では、一般コンクリート採取試験技能者の認定試験を1月9日、10日に、高性能コンクリート採取試験技能者の認定試験を1月16日に船橋試験室において実施しました。また、福岡地区においても一般コンクリート採取試験技能者の認定試験を1月30日に実施し、合計130名の受験者の参加を頂きました。

工事現場ではコンクリートの品質管理として、試料採取、温度測定、スランプ(又はスランプフロー)試験、空気量試験、圧縮強度試験用供試体の作製、または必要に応じて塩分量測定、単位水量測定が行われています。

これらの採取・試験方法は、JIS規格、建築工事標準仕様書(建築学会)、コンクリート標準示方書(土木学会)等によって規定されています。このため、採取試験実務者には、



関係する規格、仕様書、示方書等を正しく理解し、適切な技能を有して実施することが要求されます。

当センターは、平成13年度よりコンクリートの採取試験を適切に行える技能者を認定することにより、現場品質管理の向上を図ることを目的として、「採取試験技能者認定制度」を、第三者性の「採取試験技能者認定委員会」を設けて運営・実施しております。

次回の認定試験は7月頃を予定しています。

同認定制度の詳細はホームページをご参照ください。

[http://www.jtccm.or.jp/jtccm\\_saishu](http://www.jtccm.or.jp/jtccm_saishu)

## 新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5件について平成22年1月24日、2月1日付で新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
TC0509003	2010/1/24	(株)八光 なみはや工場	A5308	レディーミストコンクリート
TC0309017	2010/2/1	大木建設(株) PCテク/センター美野里	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0309018	2010/2/1	(株)アイジー 神奈川	R3209	複層ガラス
TC0309019	2010/2/1	島田コンクリート工業(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
TC0309020	2010/2/1	八潮建材工業(株) 厚木工場及び埼玉第一工場検査室	A6517	建築用鋼製下地材(壁・天井)

## ISO 9001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業(2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1月8日付で登録しました。これで、累計登録件数は2150件になりました。

登録事業者(平成22年1月8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
RQ2149	2010/1/8	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2013/1/7	(株)繁昌建設	鹿児島県鹿屋市今坂町10065-1	土木構造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ2150	2010/1/8	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2013/1/7	(有)光南台土建	岡山県岡山市南区宮浦2794	土木構造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)

# あとがき

日々ニュースを聞いていると、数々の事故などを耳にする。

私にはとても他人事の話には思えない。昨年まで所属していた職場で私は二十数年勤務し、その業務中に幾度も危険な体験をしてきた。「ヒヤリ・ハット」などといえるものではなく、一步間違えたら死と隣り合わせといえる思いを経験している。現在は職場も変わり、その様な体験はなくなったが、今でも夢の中で幾度となくあの日の悪夢が蘇る。

試験の現場から離れた今だからこそ、あらためて事故の怖さを実感しており、だからこそ「ヒヤリ・ハット」を体験していない若い世代に、その怖さや経験をどの様に伝え、更には事故そのものが無くなるかを考えて行く事が、今の自分の使命と感じている。

常にどんな状況下であっても、石橋を叩いて渡るくらいの気持ちで緊張感を持って日々いて欲しい、安全と危険は、背中合わせなのだから…。

(紫澤)

## 編集たより

今年、平城京に都が遷されてから1300年ということで話題になっています。奈良には今日でも私達が気軽に訪れることができる、平城京の時代から続く神社や寺院がたくさんありますが、その建物は建設当時のままのものや、建替や保存修理を行いながら現代まで一千年前の姿を残しているものもあります。さて、現代の建築物は千年後にはどうなっているのでしょうか。昭和・平成の建物も、平城京から続く寺社仏閣と肩を並べて現役であり続けているのでしょうか…。

今月号は、寿命工学という新しい学問について、竹中工務店の宇治川様にご寄稿いただきました。最も寿命の長い人工物である建築物と土木構造物においても寿命を考慮した考え方が導入され始めたことが、寿命工学の背景にあるそうです。設立者であるフィンランドのサリア博士ご本人へのインタビューとともに、その理論について説明いただいています。ぜひお読み下さい。

(宮沢)

# 建材試験情報

## 3

2010 VOL.46

建材試験情報 3月号  
平成22年3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)  
阿部恭子(同・環境グループ主任)  
鈴木秀治(同・工事材料試験所主任)  
香葉村勉(同・ISO審査本部開発部係長)  
柴澤徳朗(同・性能評価本部性能評定課主幹)  
川端義雄(同・顧客業務部参与)  
杉田 朗(同・品質保証部担当室長)  
木南佳恵(同・西日本試験所上席主幹)

### 事務局

川上 修(同・企画課長)  
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。

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”が随所に示されています。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

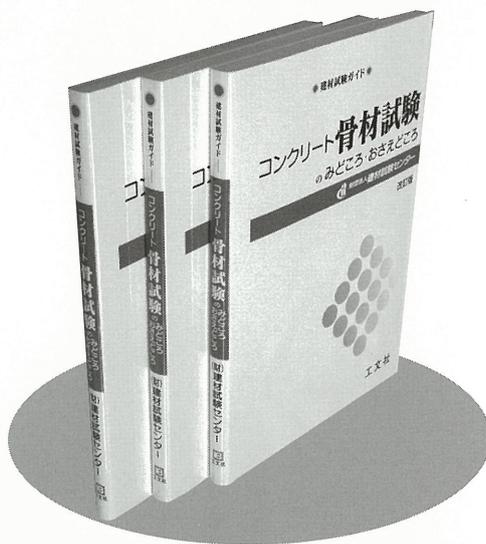
(財)建材試験センター

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(コンクリート用碎石及び砕砂)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、破碎値試験、密度1.95g/cm<sup>3</sup>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

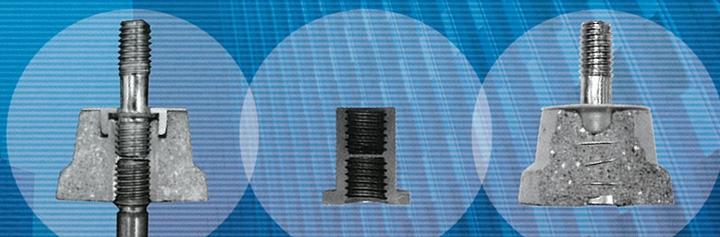
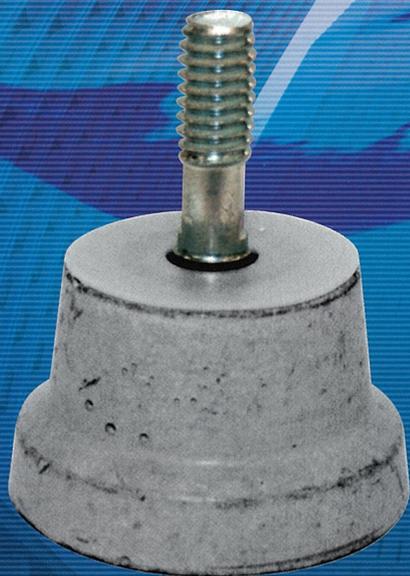
貴社名	部署・役職
お名前	
ご住所	〒
	TEL. FAX.

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)



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/>