

# 建材試験

J T C C M J O U R N A L

# 情報

JUNE 2012.6  
Vol.48



巻頭言 ————— 中神章喜

長期優良住宅と環境負荷軽減について

寄稿 ————— 武藤正樹

BIM の現状と建築研究所の BIM 関連研究の取組み

技術レポート ————— 清水市郎

高日射反射率防水材料の屋外暴露評価試験



一般財団法人

建材試験センター

Japan Testing Center for Construction Materials

## I n d e x

p1

### 巻頭言

長期優良住宅と環境負荷軽減について  
／日本建築仕上材工業会 会長 中神 章喜

p2

### 寄稿

BIMの現状と建築研究所のBIM関連研究の取組み  
／(独)建築研究所 建築生産研究グループ 武藤 正樹

p8

### 技術レポート

高日射反射率防水材料の屋外暴露評価試験  
／材料グループ 参与 清水 市郎

p12

### 試験報告

住宅用基礎コンクリート連結金具の性能試験  
／工事材料試験所 浦和試験室 室長 高橋 大祐

p16

### 連載

#### 国産木材・林業との歩み

第一回「国産スギ集成材」  
／山佐木材(株) 代表取締役社長 佐々木 幸久

p18

### 規格基準紹介

JIS A 6204 (コンクリート用化学混和剤) の改正について  
／材料グループ 主幹 志村 明春

p20

### 業務案内

「コンクリート用化学混和剤」の試験  
／材料グループ 主幹 志村 明春

p26

### 連載

#### 安全衛生マネジメントのススメ (12)

除染作業の本格化に伴う法改正の動き  
／ISO 審査本部 審査部 主幹 香葉村 勉

p28

### たてもの建材探偵団

越後一の寺「金城山 雲洞庵」  
／品質保証質 特別参与 柳 啓

p30

### 創立50周年企画

建材試験センターの役割  
／建材試験センター 第七代理事長 岩田 誠二

p32

### 建材試験センターニュース

p34

### あとがき・たより

# 巻頭言

## 長期優良住宅と環境負荷軽減について

日本建築仕上材工業会 会長 中神 章喜

当工業会は、1965年6月に日本防水リシン工業会として設立され、1980年1月に現在の日本建築仕上材工業会に改称されました。会員は建築用仕上塗材、左官材料、補修材料等の材料メーカーを主な正会員とし、原料メーカー、販売会社等を賛助会員とした工業会です。主な活動は、①当工業会に関連したJISの原案作成、②建築用仕上塗材・左官材料・補修材料等の生産数量調査、③建築用仕上塗材の水系化と普及、④公的研究機関との共同研究です。特に③に関しては、有機溶剤を含んだ上塗材を過去に多く生産していましたが、技術革新を背景に上塗材の水系化を推進し、揮発性有機溶剤(VOC)の低減に努めてきました。その結果、2011年の有機溶剤使用量(推定)は1996年に比べ約72%減少しました。



建築用仕上塗材は、当初、建築物の外壁に色を付けるという美装目的で使用されてきました。しかし、現在では、高い防水機能を付加したのから、コンクリートの中性化抑制機能、透湿機能、高耐候性、低汚染性など様々な機能を持ったものまで上市されています。

長期優良住宅先導事業は平成23年度で終了しましたが、平成24年度からは別の形で支援措置が行われます。良質な住宅ストックをつくって活用するという方向性の中、既存住宅の認定基準も検討されており、早期の制度化を願っています。2011年11月に復活した「復興支援・住宅エコポイント」は新設住宅への支援だけでなく、断熱改修、バリアフリー改修、耐震改修などのエコリフォームも対象とされており、既存住宅の改修工事の支援措置にもなっています。このような状況にあって、当工業会会員会社の製品も、住宅ストックの改修が主な対象となってきており、躯体補修を含めた下地調整塗材や仕上塗材を維持保全事業に引き続き提供していきたいと考えています。

また、遮熱塗料、室内用照度向上塗料等の省エネ効果のある製品や調湿、抗菌等の機能により室内環境を向上させる製品など、「環境」に配慮した製品を提供していくことで、社会に貢献したいと思いますので変わらぬご支援ご協力を頂きますようお願い致します。

# BIM (Building Information Modeling) の現状と建築研究所のBIM関連研究の取組み



(独) 建築研究所 建築生産研究グループ 武藤 正樹

## 1. はじめに

近年、3次元CADによって仮想的な建物を作り、基本設計や実施設計、設計図書の作成などを行うことで建設における業務プロセスを効率化するとされるBIM (Building Information Modeling) に建築業界が大きく期待している。特に、2009年は「BIM元年」と呼ばれ、以降BIMを設計に用いた建築の施工事例が、業界紙、Web等で多く紹介されるようになった。IAI日本が主催する「BuildLiveKobe2011」など短期間で実施する設計コンペイベントでは、一般実務者だけではなく学生も参加し、環境、構造シミュレーションによる検討を踏まえた熟度の高い作品が学生によって作られるなど、BIMを利用しやすい環境が整ってきており、手書きの作図がCADへと置き換わった時と同じような発展の予兆が感じられる。

建築設計側でのBIMの利用が進む一方で、BIMで作られる仮想的な建物のデータ(BIMデータ)を竣工後の建物の維持管理に活用する取組みは、これからの発展が期待される分野である。BIMデータは、単に建物を3次元的に表現できるような図形としてのデータを持つのではなく、表現する柱、床、壁、屋根、建具などの部位・部材・部品のほか、これらが構成する空間も含めて、その諸元などの属性の情報を1元的にまとめるデータの構造(IFC:Industrial Foundation Class)を持った一種のデータベースとして機能するものである。冒頭でBIMデータを仮想的な建物と呼ぶのは、いわば、3次元の形として「見える」建物台帳としての可能性を秘めているからである。

建築研究所では、このようなBIMの特徴を踏まえ、耐久性・維持管理に関する建築生産情報の維持保全計画への活用手法にBIMを応用する検討を行った。本稿では、その取組みの成果と現在の建築研究所の取組みについて紹介する。

## 2. 設計・施工段階のBIMの効用と維持保全段階への展開

設計・施工段階におけるBIMの効用は、フロントローディング(図1)と呼ばれる「作り込みの前倒し」である。公共工事などで「設計VE」と呼んでいるものと本質は同じである。BIMは、設計初期に3次元建築のモデルと必要な属性情報の作り込みを行うことで、干渉チェック、数量チェック、構造、環境等のシミュレーションを行うことができ、設計初期にコストアップの要因となる諸問題が排除できる。

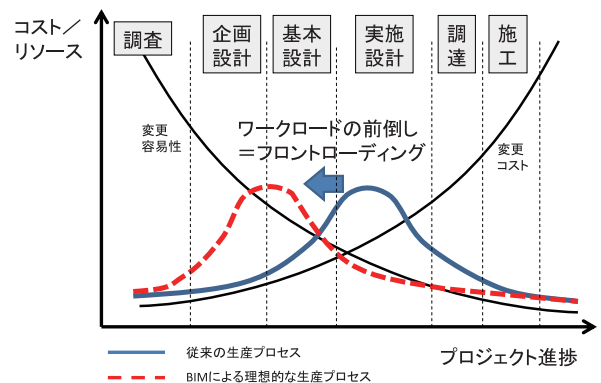
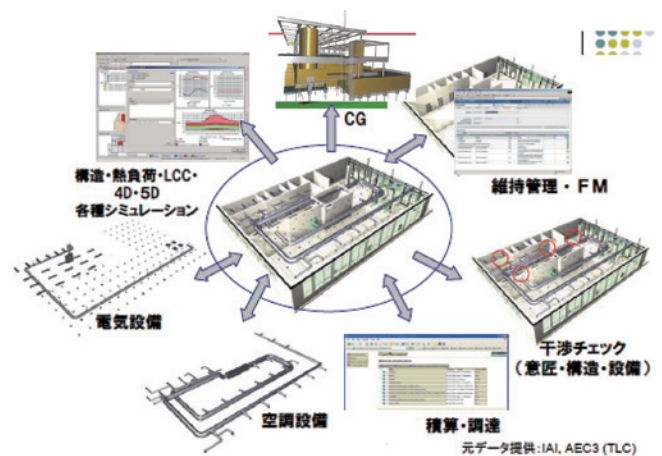


図1 BIMデータの活用とフロントローディングの概念

表1 維持保全段階におけるBIMの活用場面

設計段階における効用の視点	設計から施工に至る活用場面	維持管理段階での活用場面	大規模修繕、改修等の活用場面
<p>やがて見えるものを、前倒して見せる「TOG・デジタルモックアップ」</p> <p>見えづらいものを、はっきり見せる「ビジュアライズ」</p> <p>見えないものを、見えるようにする「シミュレーション」</p>	<p>・内外観チェック</p> <p>・干渉チェック</p>	<p>(情報蓄積と現状との整合性確認と継続的な整合性確保)</p> <p>やがて見えるもの→今見えているものとの一致の確保</p> <p>※BIM活用の前提条件</p>	<p>・改修後の意匠、干渉等確認</p>
<p>見えづらいものを、はっきり見せる「ビジュアライズ」</p>	<p>・最大ボリュームチェック</p> <p>・自動積算</p> <p>・総合図検討</p>	<p>部位・部品・空間に内在するスタティックな情報の表示(3次元視)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・部品、設備等の取扱説明書等の表示</li> <li>・維持管理計画の内容、手順等の表示</li> <li>・場所、部位、部材、部品に着目した履歴情報の蓄積と表示</li> <li>・不具合情報等の蓄積、表示、共有</li> <li>・モニタリング情報の表示</li> </ul>	<p>・改修後の法適合確認(内装等のチェックリスト)</p> <p>・施工計画検討</p> <p>・解体発生材の環境負荷影響表示</p>
<p>見えないものを見る「シミュレーション」</p>	<p>・構造解析</p> <p>・環境シミュレーション</p> <p>・設備検討</p>	<p>部位・部品・空間に内在するダイナミックな情報の表示</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・LC情報(運用コスト、修繕コスト、使用エネルギー)の予測、表示</li> <li>・寿命予測、劣化予測</li> <li>・モニタリング情報に基づくシミュレーション</li> </ul>	<p>・改修後の法適合確認(荷重条件等の計算)</p> <p>・改修効果の算定(残余寿命の算定等)</p>

図2 設計時のBIMによる「見える化」の効用<sup>1)</sup>

また、出来型の確認も3次元CGにより分かりやすく行うことができることから、設計者とクライアント間の合意形成がスムーズになることも効用として考えられる。

日建設計山梨氏によると、設計時の「見える化」の効用には、図2に示すような3つの要素があるという。

上記のBIMの効用を維持保全段階での効用として捉え直すと、設計時と異なりすでに実建物が存在していることから、デジタルモックアップとしての効用は、設計時に作成されたBIMデータと実建物を整合させる前提として位置付けて、実建物では見えづらいもの、見えないものを見る化を求めていくことになる。表1は効用の視点で整理した維持管理段階におけるBIMの活用場面を整理したものである。

このうち、「ビジュアライズ」は設計時に用いるBIMソフトウェア(BIMオーサリングソフトとも呼ぶ)の基本的な機能を応用することにより、維持保全に活用が可能である。図3、図4は空調機の諸元の確認をBIMソフトウェア上で行ったもの、図5、図6は外装目地の数量をBIMソフトウェア上で抽出したケーススタディである。

本ケースで空調機は部品としてBIM上のライブラリに登録されており、図3のように特定の空調機を選択することにより、同種の空調機の所在が平面図でハイライトされている。また、表現される要素には、ユニークなIDが付いているため、図4のように、個々の不具合などの情報を属性情報として登録することが可能である。外装目地の数量拾いは、目地部を部品としてBIMデータに収蔵させることにより、図5のように、長さ(縦目地につき、高さ)別の目地の本数が集計機能で集計できる。また、図6のように、集計表から特定の長さの目地の位置をパース画面上で確認することが可能である。どちらも、BIMデータとして表現されたものには、属性情報を持たせることができ、2次元視、3次元視、帳票などの形で表現できるということであり、これ

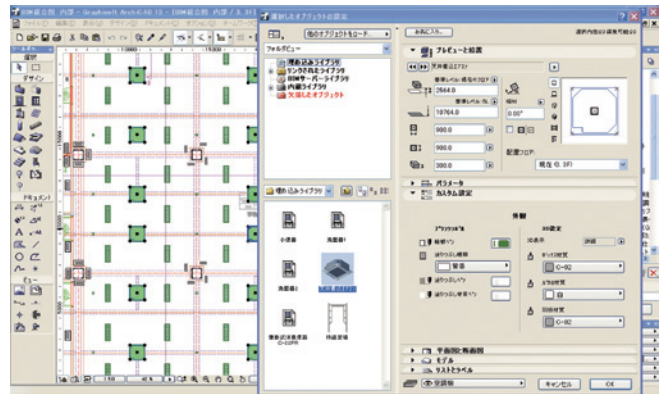


図3 同一種の空調機の位置の確認

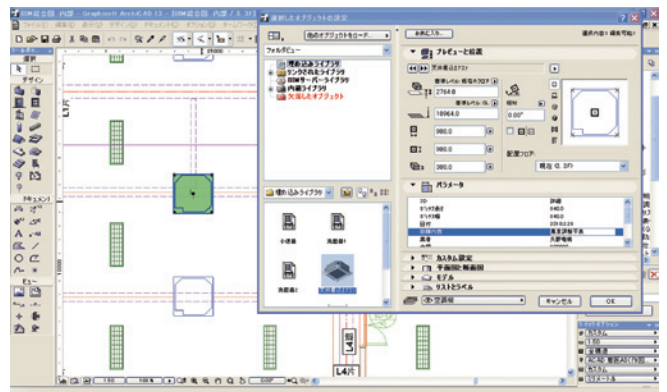


図4 特定の空調機の情報蓄積

目地	
高さ	数量
2,776	2
4,550	13
13,960	4
16,750	42
20750.0	18

図5 外装目地の数量確認

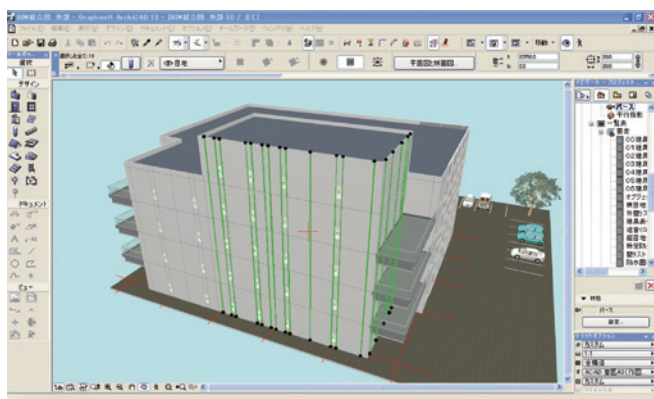


図6 パースによる目地位置の確認

が、BIMにおける「ビジュアライズ」の基本であるといえる。

一方で、「シミュレーション」の効用については、その時点におけるBIMデータを活用したシミュレーションを行うことが必要である。部位の仕様、修繕周期といった諸元に係る情報をBIMデータとして収集し、収集されたBIMデータを参照して、各種シミュレーションを行うようなソフトウェアを開発していく必要があると考えられる。

### 3. 維持保全に関する情報の収集法・表示に係る検討

#### 3.1 IFCによる維持保全に関する情報の収集について

BIMデータはIFCと呼ばれるデータ構造を持っており、IFCを介して、例えば、設計用BIMソフトウェアと構造シミュレーションソフトウェア、積算ソフトウェアなどとデータの連係を行っている。そこで、維持保全に係る情報をIFC2x3上のプロパティ（情報の収集先）で収集するための検討を行った。収集する情報は次の4点とし、躯体（柱、壁、梁、スラブ等）と外部仕上げ（外壁、防水等）について検討を行った。

表2 躯体に関する情報収集の検討結果

維持保全情報	データ種別 (例)	IFC2x3におけるプロパティセット名
仕様の名称、グレードの表示	テキスト (標準, 長期…)	Pset_ConcreteElementGeneral>StructuralClass
耐用年数	数値 (60年, 100年…)	Pset_ConcreteElementGeneral>ServiceLife
修繕周期	数値 (12年…)	Pset_Reliability>MeanTimeBetweenFailure
点検周期	数値 (5年…)	Pset_Warranty>WarrantyPeriod

表3 外部仕上げに関する情報収集の検討結果

維持保全情報	データ種別 (例)	IFC2x3におけるプロパティセット名
対象とする外部仕上げの有無	真偽値 (True, False)	壁オブジェクト Pset_WallCommon_IsExternal  スラブオブジェクト Pset_SlabCommon_IsExternal
仕様の名称、耐用年数、修繕周期、点検周期	<外部参照として準備>	Pset_ConcreteElementsSurfaceFinishQuantityGeneral>SurfaceDescriptionDocReference

- ・ 部位の仕様
- ・ 部位の点検、修繕周期
- ・ 部位の点検、修繕に係る手順や判断等の技術的情報
- ・ 部位の点検、修繕の記録

表2、表3に結果を示す。結果として、対象とする部位により、維持保全に関する情報の収集先であるプロパティの定義の状況が異なることが明らかとなった。表2に示すように、躯体に関してはPset\_ConcreteElementGeneralと称する柱、壁、梁、スラブの属性に関連づけられたコンクリート部材共通のプロパティ群が存在し、仕様・グレード、耐用年数などの諸元が収集できることが分かった。また、同様に、Pset\_Reliability、Pset\_Warrantyと称する信頼性、保証に関連するプロパティ群も用意されていて、修繕、点検の周期に関する情報をオブジェクト単位で収集可能であることが確認できた。

一方、外部仕上げについては、設計の段階で防水や外壁の仕上げ部分そのものを単独の図形要素（オブジェクト）として表現しないことが多い。このような場合、鉛直部分は壁の水平部分はスラブの表層の要素としてしかプロパティが定義されておらず、対象となる外部仕上げの有無と外部参照先の組み合わせでしか情報を収集できず、外装仕上げ部分のみを修繕、点検のプロパティに関連づけることもできないことが明らかとなった。

また、図5、図6で示す外装目地のように、対象をオブジェクトとして表現した場合は、その部材が「外装目地」であると命名することができ、修繕、点検のプロパティーに関連づけることが可能となる。しかし、外装目地に対応するプロパティーが定義されていないければ、仕様等の詳細情報は収録できない。

部位の点検、修繕に係る手順や判断等の技術的情報や記録に関する情報は、ソフトウェア固有の機能によりユーザー定義により収録が可能ではあったが、IFCとの関連が不明確であり、取り扱いが難しい情報であるという認識である。維持保全に係る情報をIFCで表現するためには、管理対象となりうる部位、部材について整理し、維持保全に必要な情報が収録されるようプロパティーを定義していく必要があるものと考えられる。

### 3.2 点検行為の内容表示法の検討

定期点検などの結果をBIMモデルに入力する場合に、点検対象の詳細を各部位のオブジェクトに収録することは可能であるが、収録された属性情報は、図4のような属性情報を表示させる検索などの手順が必要であり、図面上で直感的にすることが困難である。そこで、BIMで表現する図形が属性情報を持たせることができることを応用して、点検・修繕に関するオブジェクト(修繕オブジェクト)をBIMデータに配置して、オブジェクトの属性情報によって点検行為の内容表示方法を考案した。

図7、図8、図9に修繕マーカによる点検行為の内容表示の概要を示す。検査結果による要修繕程度や内容によって、赤、黄、青等に色分けした複数の「修繕オブジェクト」を用意し、それらを平面図に配置(入力)する。平面図に入力することにより、立面図・パースへ自動的に修繕オブジェクトが付与されかつ、一覧表が自動的に作成される。また、それぞれの修繕マーカに記録される、点検・修繕の内容は、帳票形式で表現でき、この画面からも、各マーカの登録内容の修正のほか、求められる対応の度合いや、マーカの位置などを鍵とした検索・抽出等の管理が可能である。

## 4. 維持保全に関する情報活用の検討

BIMデータを用いた維持保全の仕組みを考える場合、従前からある施設管理のエキスパートシステムは、台帳部分のデータがBIMデータに置き換わる程度で、情報活用の流

建材試験センター 建材試験情報 6'12

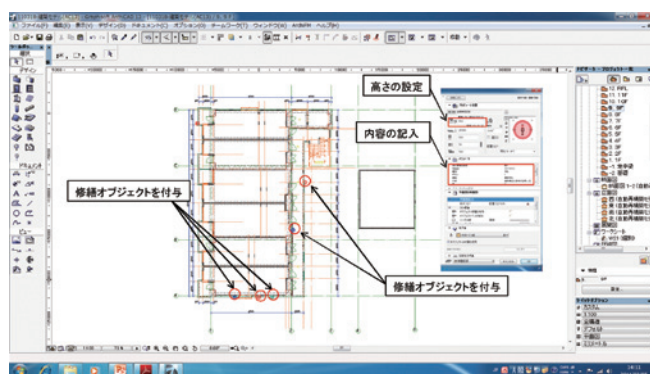


図7 修繕マーカの配置

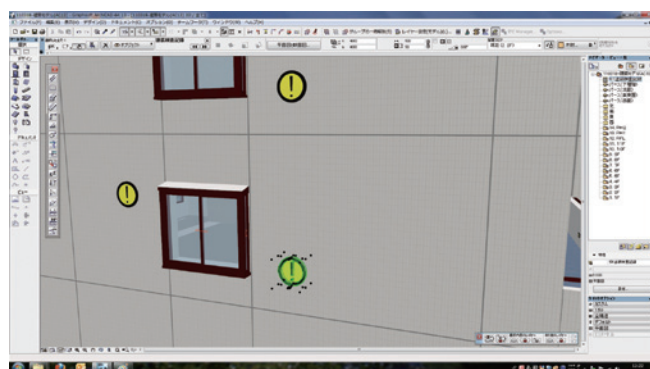


図8 パースによる修繕マーカの表示状況



図9 帳票フォーマットによる点検内容の管理

れに大きな違いはないと考えられる。BIMによる維持保全のメリットは、BIMデータの構造がIFCによってオープンな構造であることを考えると、データの利活用の汎用性の高さであると考えられる。

特に、BIMの効用が「見える化」にあると考えると、蓄積された情報を分かりやすく活用できることが重要である。現実環境に情報を付加提示する技術として、拡張現実（AR: Augmented Reality）技術がある。位置情報を鍵として、GPSやコンパス情報などを利用してリアルタイムに現実空間に、テキスト、写真（エアタグ）などを合成表示する技術が実現化している。建築屋内では、GPS情報の取得が困難であるため、位置、方位の同定にARマーカーを用いることがある。所定の位置に、マーカーに記録される情報参照先から情報を取得して、カメラ画像に合成表示させることができる仕組みである。図10は、マンション建設現場におけるARマーカーを用いた竣工イメージの表示事例である。

点検記録の履歴保存に関しても、3.2でBIMソフトウェアを用いた方法について検討を行ったが、BIMソフトウェアの操作は相当の技能が必要であり、建物維持管理の技術者が容易に操作できるものではない。BIMで作られる3次元形状を活かしつつ、所要の情報を容易に記録閲覧するためのビューア、エディターの開発が求められる。これらについては、電子文書作成・閲覧のソフトウェアのデファクトスタンダードであるAdobe社Acrobatが3次元モデルの表示機能を有しており、図11のように、電子文書(PDFファイル)に注釈を付けるのと同じ感覚で、3次元モデルに注釈を付けることが可能である。この注釈はPDF上で表現される注釈に過ぎないが、PDFを作成する元のモデルと相互連携で、元のモデル上のオブジェクトに注釈の内容を情報として送り込むことができるのであれば、BIMソフトウェアを用いずにBIMデータへ点検記録を保存することが可能となるかも知れない。

BIMによる「見える化」の効用を加味した、維持保全情報活用の流れのイメージを図12に示す。データの入力や閲覧に関しては、AR技術やWebベースのビューワ等の既存の技術を応用・活用することにより、一般ユーザーを含めた分かりやすい仕組みを構築できるものと考えられる。

情報活用の核となるBIMデータの作成、維持については、外部仕上げや外装目地の例で示すように、維持管理で管理対象となる部位・部材のオブジェクト化が、設計時には必ずしもなされないことから、BIMソフトウェアの技能が必要であり、BIMマネージャーともいふべき、維持管理に供するBIMデータ管理の職能が必要となる。

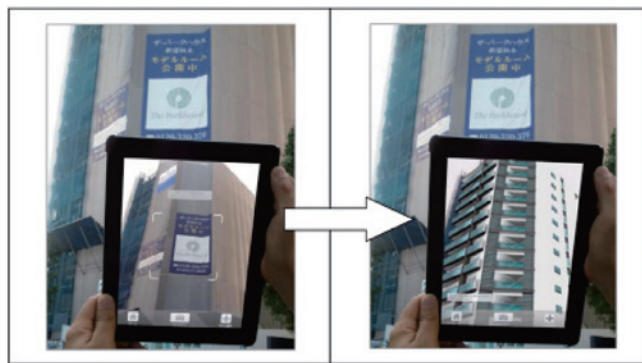


図10 ARマーカーを使った竣工イメージの表示事例<sup>2)</sup>  
(外部足場に付けられた垂れ幕がARマーカーである。)

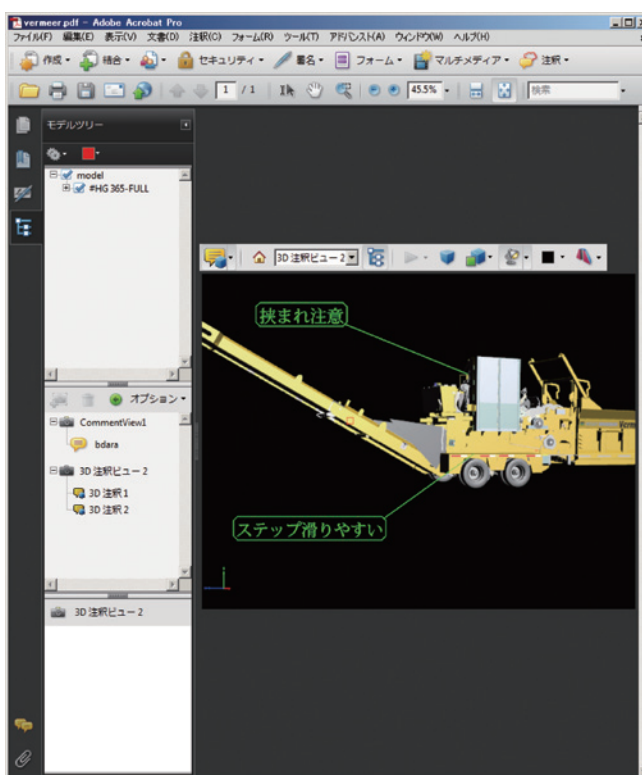


図11 Acrobatを用いた3Dモデルへの注釈の記述例

## 5. 建築研究所における今後のBIM関連研究とまとめ

以上のBIMによる維持保全情報の活用に関する検討は、平成21年から22年に実施した個別重点研究開発課題「建築物の長期使用に対応した材料・部材の品質確保・維持保全手法の開発」の一部として研究を行ったものである。

現在は、個別重点研究開発課題「建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術に関する研究」を平成24年度から3ヶ年の計画で、設計時、工事中、竣工時、供用時



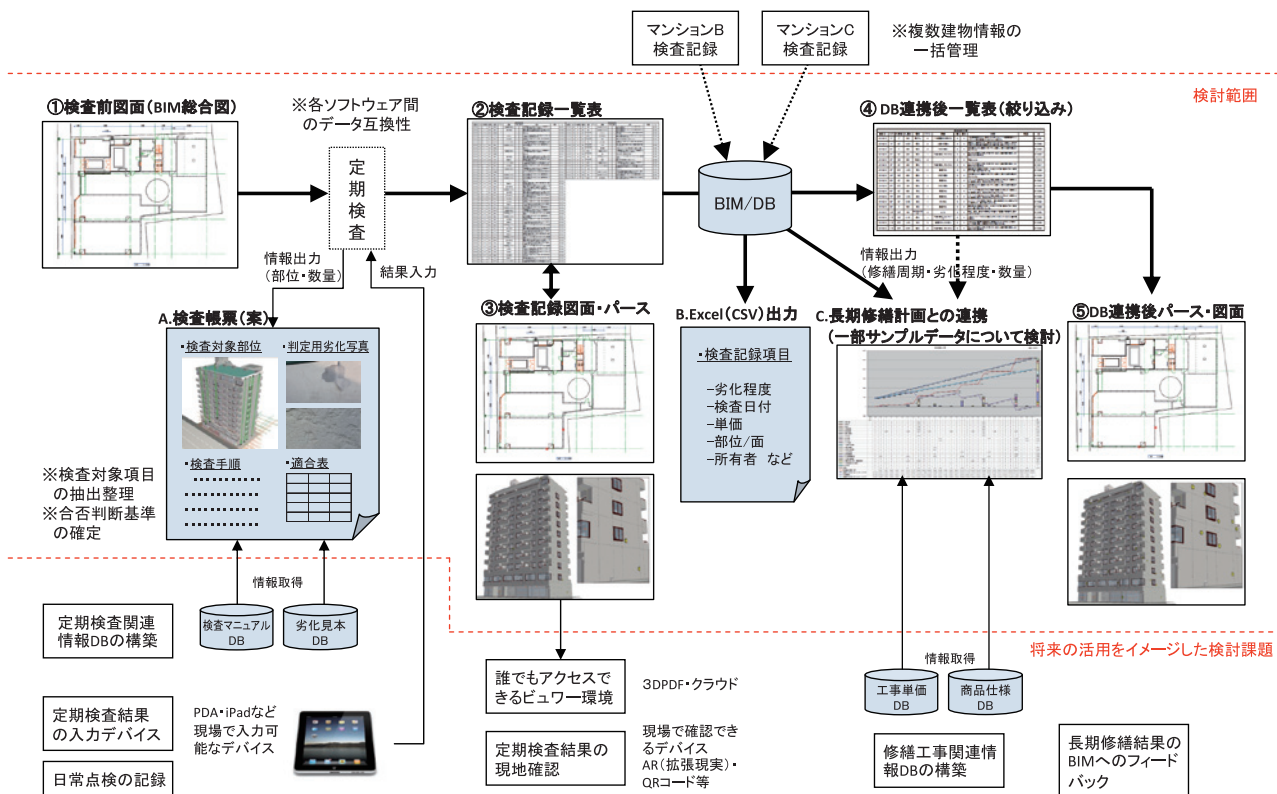


図12 BIMデータを軸とする維持保全情報活用の流れ

の各段階における電子申請に基づく建築物の技術基準への適合確認における BIM 等の利用技術の研究開発を実施している。本研究により、維持管理も視野に入れた技術基準への適合確認に求められる標準的な BIM データの仕様について検討をすすめる予定でる。

**【参考文献等】**

- 1) 日建設計・山梨氏資料他：日本建築学会地球環境委員会：BIMとCASBEEの連携～サステナブル建築の革新的な普及に向けて～,2009年度日本建築学会大会(東北)地球環境部門パネルディスカッション資料,2009.8より作成

- 2) 三菱地所レジデンス、マンションの販売活動にARアプリを活用 (GameBusiness.jp社, 2011/11/28記事), <http://www.gamebusiness.jp/article.php?id=4838>より引用

**プロフィール**

武藤 正樹(むとう・まさき)

(独) 建築研究所 建築生産研究グループ 主任研究員  
 最近の研究テーマ：建築物のライフサイクルを通じた建築物および建築物の建設・維持管理行為に関する情報の活用に関する研究

# 高日射反射率防水材料の屋外暴露評価試験

清水 市郎

## 1. 背景と概要

地球温暖化に影響を及ぼす環境問題の一つと認識されている都市部でのヒートアイランド現象の低減化を目指し、クールルーフの取り組みとして、屋上緑化の施工や、高日射反射率の防水材料の屋上への敷設が行われている。しかしながら、建築物には、自然の風雨等にさらされ非常に過酷な負荷が環境から加えられている。高日射反射率防水材料では、太陽光の日射、風雨、環境温湿度による経年変化以外に、特に都市環境では、車の排気ガスや工場の煤塵等の汚染の影響による表面性状の経年変化に起因される日射反射性能の低減の可能性が予測される。現在、日本建築学会防水工事運営委員会・高日射反射率防水WGでは、上市されている防水材料を含め、各種のメンブレン防水材料について環境条件の異なる地域で屋外暴露を行い、日射反射性能の近赤外域日射反射率に注視し、その経時変化の検討を行っている。ここでは、これまでに実施した屋外暴露試験の内容および試験結果について紹介する。

## 2. 試験体および屋外暴露地

試験に用いた防水材料は、塩ビ系・加硫ゴム系合成高分子ルーフィングシート、アスファルトルーフィング、ウレタン

系塗膜防水材の15種類であり、反射成分により表面処理されている。材料の詳細を表1に示す。

下地鋼板(または塩ビ鋼板)に、防水材料をアルミテープで貼り付け、図1に示す暴露試験体を作製し、暴露に供した。

屋外暴露試験を実施した地域は、田園地域、工業地域、および都市地域から環境の異なる6ヵ所の暴露地を選択した(表2)。

## 3. 屋外暴露方法

図1に示す試験体について水勾配が1/50となるよう南向きに設置した。設置状況を写真1に示す。暴露の開始は、試験体No.1～10は2009年4月、No.11～15は2010年4月とした。

## 4. 試験方法

暴露前後の防水材料について、光学的特性の評価手法であるJIS K 5602(塗膜の日射反射率の求め方)に従って分光反射率を測定し、近紫外および可視光域(300nm～780nm)、近赤外域(780nm～2500nm)、ならびに全波長域(300nm～2500nm)三つの波長範囲について日射反射率を算出した。同時に、JIS Z 8722(色の測定方法—反射及び透過物体色)に

表1 防水材料の種類

記号	防水材料の種類	反射成分のタイプ	色調	屋外暴露
No.1	塩化ビニル樹脂系シート	練り込みタイプ	パールホワイト	2009年 4月1日 試験開始
No.2	塩化ビニル樹脂系シート	練り込みタイプ	ライトグリーン	
No.3	塩化ビニル樹脂系シート	練り込みタイプ	ライトグレー	
No.4	塩化ビニル樹脂系シート	塗装タイプ	ライトグレー	
No.5	塩化ビニル樹脂系シート	練り込みタイプ	ライトグレー	
No.6	加硫ゴム系シート	塗装タイプ	グレー	
No.7	加硫ゴム系シート	塗装タイプ	ホワイト	
No.8	塩化ビニル樹脂系シート	練り込みタイプ	ライトグレー	
No.9	塩化ビニル樹脂系シート	塗装タイプ	ライトグレー	
No.10	塩化ビニル樹脂系シート	練り込みタイプ	グレー	
No.11	塩化ビニル樹脂系シート	練り込みタイプ	ホワイト	2010年 4月1日 試験開始
No.12	アスファルトルーフィング	塗装タイプ	アイボリー	
No.13	アスファルトルーフィング	塗装タイプ	ライトグレー	
No.14	ウレタン塗膜防水材	塗装タイプ	ライトグレー	
No.15	ウレタン塗膜防水材	塗装タイプ	ライトグレー	

表2 暴露地環境

記号	所在地	周辺環境
茨城土浦	茨城県土浦市	工業団地内(機械、食品、ゴミ処理場等)。交通量の多い国道沿い。
栃木鹿沼	栃木県鹿沼市	小規模な近代的工業団地内。高速IC付近。朝夕も渋滞なし。
東京足立	東京都足立区	小規模な工業が多かった地域。現在は住宅地。交通量の多い都道沿い。
神奈川横浜	神奈川県横浜市	郊外の商業・住宅地。高速道路・国道に近接。周辺に田畑、畜場あり。
滋賀甲賀	滋賀県甲賀市	小規模工業団地内(電子機器等)。高速IC付近。朝夕も渋滞なし。
広島福山	広島県福山市	川と海に挟まれた半島状の地形。北側に製鉄所あり。

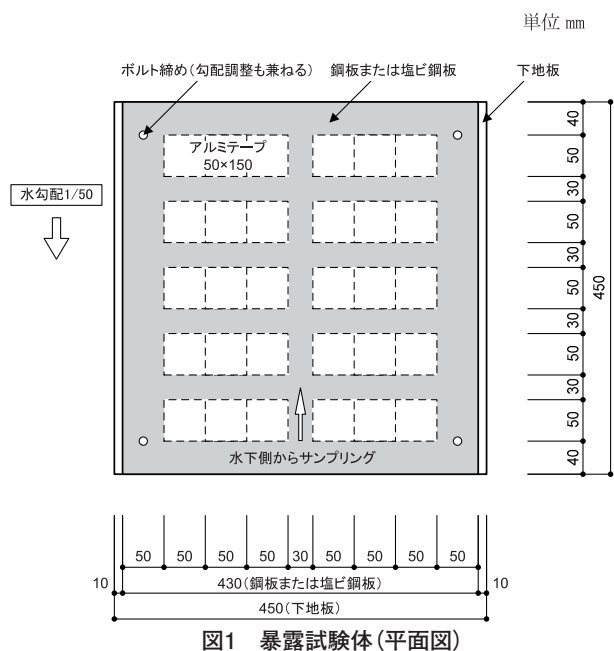


図1 暴露試験体(平面図)



写真1 暴露試験状況

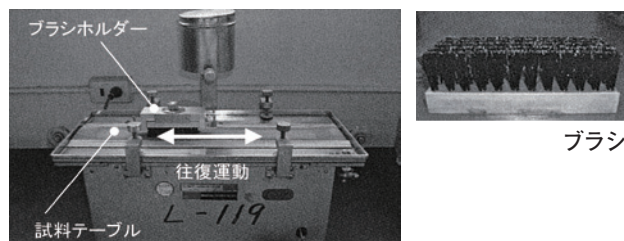


写真2 洗浄試験状況

従って、刺激値直読方法(反射物体の場合、照明及び受光の幾可条件(45° $\chi$ :0°))により色の測定を行った。

また、防水材料の表面に付着した汚染物質については、JIS A 6909(建築用仕上塗材)の7.13耐洗浄性試験に準じて暴露後防水材料表面を洗浄し、分光反射率および色の測定を行った。洗浄条件は、ブラシ(黒豚の毛、総質量450g)を用い、清水を滴下しながら、ブラシを10往復させることとした。洗浄試験状況を写真2に示す。

## 5. 試験結果

### 5.1 防水材料暴露前の光学的特性

暴露前の防水材料の分光反射率の測定結果を図2～図4に、それらの結果より算出した日射反射率および物体色の表示を表3に示す。

防水材料の色調は、白色、灰色等で、日射反射率の近紫外・可視光域スペクトルは種々に分布している。

### 5.2 防水材料暴露後の光学的特性

防水材料と暴露地の組み合わせについて、3ヵ月ごとに分光反射率測定し、暴露後の防水材料表面の近赤外域日射反射率および色差の変化を追跡した。

暴露地別の近赤外域日射反射率の変化(洗浄前)を図5に示す。なお、近赤外域日射反射率は暴露地別に算出した各防水材料の平均値とした。

近赤外域日射反射率は、全ての暴露地域で、暴露期間の経過に伴い低下しているが、低下率は除々に小さくなり、9～12カ月で一定化した。18カ月でさらに低下した。暴露地による違いを比較すると、私鉄所に隣接する広島福山では、近

表3 分光反射率より算出した日射反射率および物体色の表示(暴露前)

記号	日射反射率(%)			物体色の表示		
	近紫外・可視光域	近赤外域	全波長域	L*	a*	b*
No.1	58.5	64.1	60.9	80.7	-1.6	2.1
No.2	27.8	57.8	40.9	59.6	-14.3	13.8
No.3	54.3	65.1	59.0	79.6	-0.2	-0.1
No.4	54.1	73.4	62.3	77.9	-1.0	-0.2
No.5	49.2	69.7	58.2	74.5	0.4	-1.0
No.6	33.8	64.6	47.0	64.8	-1.4	2.4
No.7	82.0	84.4	83.0	94.8	-0.9	4.7
No.8	56.2	75.2	64.2	79.3	-1.1	3.3
No.9	57.0	75.9	65.0	79.2	-1.1	3.2
No.10	26.9	55.7	39.4	53.9	-0.6	2.9
No.11	83.3	77.8	80.8	94.8	-0.6	1.7
No.12	61.6	75.0	67.3	84.0	3.2	18.4
No.13	37.8	68.6	51.1	66.7	-0.8	1.0
No.14	46.2	75.9	59.0	70.8	0.8	0.4
No.15	51.1	63.1	56.0	69.5	0.9	0.2

【注】近紫外および可視光域：300～780nm、近赤外域：780～2500nm、全波長域：300～2500nm

赤外域日射反射率の低下傾向が顕著である。一方、滋賀甲賀では、近赤外域日射反射率の低下は緩慢であったが、1年経過後も、低下が持続している。この様に、近赤外域日射反射率の低下は、暴露環境の影響が多であった。

防水材料種類別の近赤外域日射反射率の変化(洗浄前)を図6に示す。なお、近赤外域日射反射率は防水材料の種類別に算出した6暴露地の平均値とした。

各防水材料の近赤外域日射反射率は、暴露期間の経過で、低下の傾向であるが、除々に減少は小さくなった。

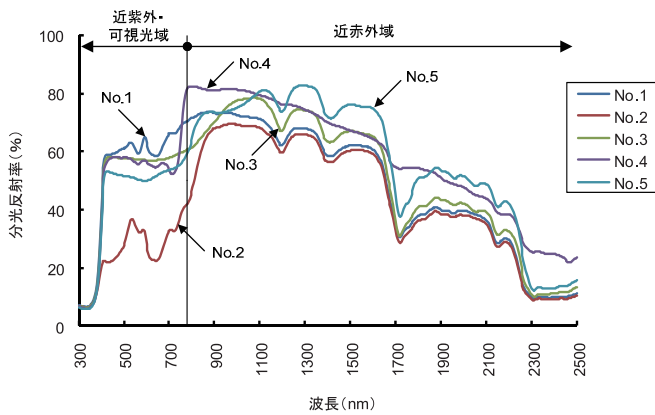


図2 防水材料の分光反射率(暴露前)

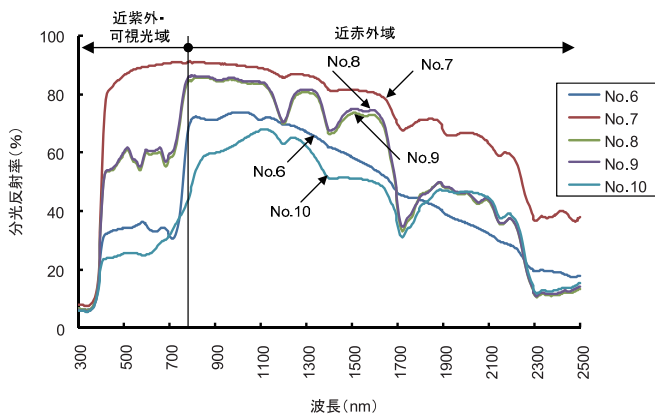


図3 防水材料の分光反射率(暴露前)

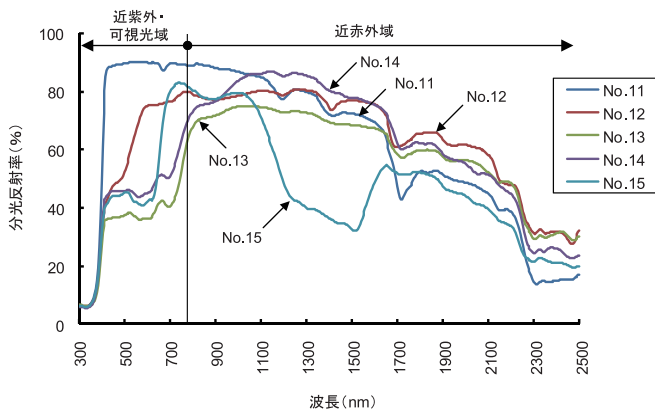


図4 防水材料の分光反射率(暴露前)

防水材料の種類により、近赤外線日射反射率の低下の傾向には、差があり、防水材料の種類による影響が多であった。

色差と近赤外線日射反射率の関係として、暴露地の違いに着目した色差  $\Delta E^*_{ab}$  と近赤外線日射反射率の低下分との関係(暴露地の影響)を図7に示す。暴露地の違いに寄らず、測定値は同じ傾向を示した。色差の変化が大きい場合は、近赤外線日射反射率の低下は顕著であった。

防水材料の違いに着目した色差  $\Delta E^*_{ab}$  と近赤外線日射

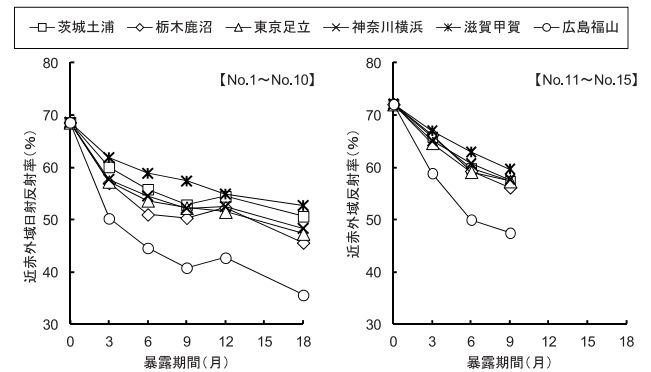


図5 暴露地別の近赤外線日射反射率の変化(洗浄前)

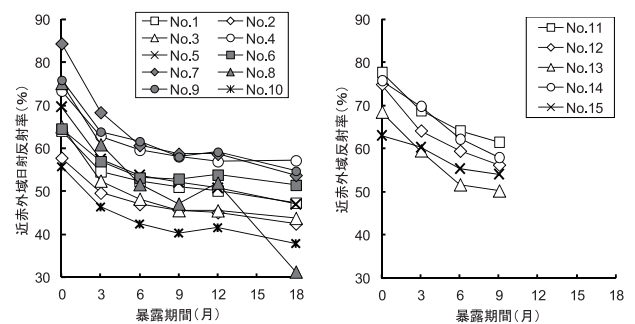


図6 防水材料種類別の近赤外線日射反射率の変化(洗浄前)

反射率の低下分との関係(防水材料種類の影響)を図8に示す。防水材料の種類ごとでは測定値の分布の傾きに偏りがあり、防水材料の種類により分布の傾きは緩く、色差が近赤外線日射反射率に与える影響は防水材料の種類により異なっている。

### 5.3 防水材料表面の洗浄後の近赤外線日射反射率特性

暴露地別の近赤外線日射反射率の変化(洗浄後)を図9に示す。洗浄により、近赤外線日射反射率が回復する効果が示された。

防水材料種類別の日射反射率の変化(洗浄後)を図10に示す。洗浄により、近赤外線日射反射率の回復が認められた。一部、回復の度合いが小さい防水材料があった。

## 6. まとめ

暴露期間を得た経年で、防水材料表面の近赤外線日射反射率は、暴露地や防水材料の種類に関わらず、低下の傾向が認められた。近赤外線日射反射率の低下は暴露期間の経過とともに、緩慢となったが、防水材料の種類及び暴露地の差により異なる傾向であった。防水材料表面の洗浄効果では、近

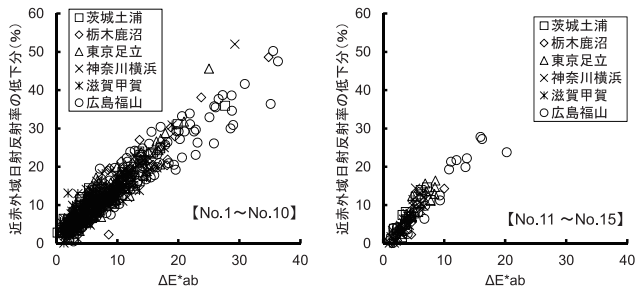


図7 色差 $\Delta E^*ab$ と近赤外域日射反射率の低下分との関係(暴露地の影響)

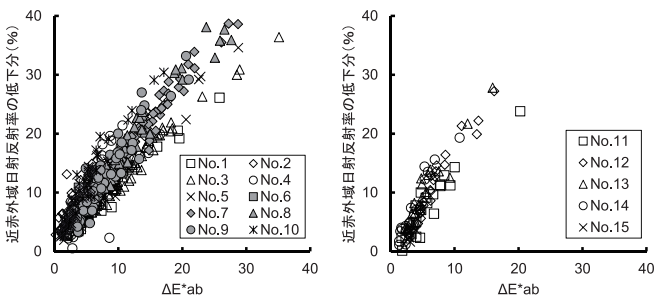


図8 色差 $\Delta E^*ab$ と近赤外域日射反射率の低下分との関係(防水材料種類の影響)

赤外域日射反射率の回復を確認できたが、防水材料の種類、汚染環境、の組み合わせでは、効果が低い場合もあった。色差特性では、近赤外域日射反射率の低下と汚れによる色差の変化とに関係があり、目視や変退色用グレースケールの評価により近赤外域日射反射率の低下度合いのおおよその推定が可能であると思われる。

**【謝辞】**

本実験は、日本建築学会防水工事運営委員会高日射反射率防水WG(主査：興石直幸、幹事：東海林隆史)、委員：石黒義治、石原沙織、上ノ山悦治、内海孝泰、小野洋七郎、櫻田将至、澤西良三、品田泰明、清水市郎、須之内孝裕、高山勝行、田中享二、中野五郎、中村修治、古市光男、三坂育正、宮内博之、山部亮一、横堀龍司、吉岡孝治、好川聡一、劉 靈芝)の活動の一部である。

**【参考文献】**

- 1) 第6回防水シンポジウム資料集(高日射反射率防水材の屋外暴露試験結果)；日本建築学会, 2011.11

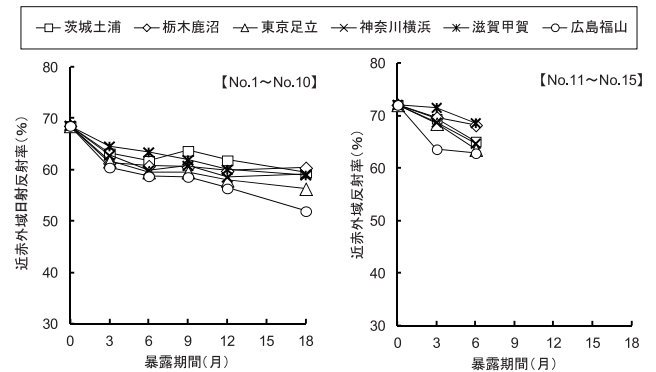


図9 暴露地別の近赤外域日射反射率の変化(洗浄後)

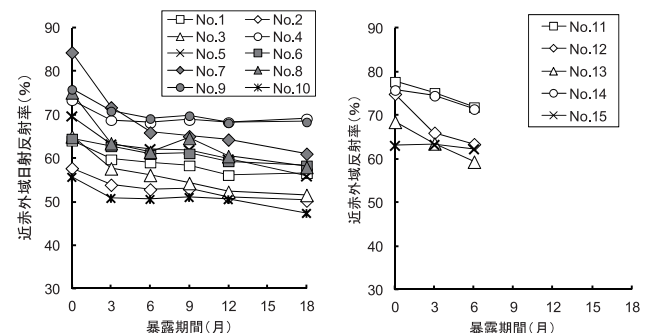


図10 防水材料種類別の近赤外域日射反射率の変化(洗浄後)

- 2) 興石直幸, 田中享二, 澤西良三, 東海林隆史, 清水市郎：高反射率を有する防水材料における日射反射率の経年変化(その1屋外暴露試験および物性測定)の概要；日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸) A-1, 材料施工, No.1001, 2010.9
- 3) 清水市郎, 田中享二, 興石直幸, 澤西良三, 東海林隆史, 三坂育正：高反射率を有する防水材料における日射反射率の経年変化(その2日射反射率の経年変化および洗浄効果)；日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸) A-1, 材料施工, No.1002, 2010.9
- 4) 興石直幸, 田中享二, 東海林隆史, 劉 靈芝, 清水市郎：高反射率を有する防水材料における日射反射率の経年変化(その4屋外暴露日射18ヶ月までの日射反射率の変化)；日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸) A-1, 材料施工, No.1032, 2011.8

**\*執筆者**

清水市郎(しみず・いちろう)

建材試験センター 中央試験所  
材料グループ 参与



# 住宅用基礎コンクリート連結金具の性能試験

(工試第U-2011031175-201104000421)

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 (一部掲載省略)。

## 1. 依頼者

ヨシコン株式会社

## 2. 試験体

種類	住宅用基礎コンクリート連結金具
商品名	エンブルベース
主要部材	フランジインサート：鋳鉄品, FCD500 (JIS G 5502 球状黒鉛鋳鉄品) 両ねじボルト・ナット：M20×L230mm, SCM435H (JIS G 4052 焼入性を保証した構造用鋼鋼材 (H鋼)) ねじ転造鉄筋：D13-M16 (主筋D13), SD295A (JIS G 3112)
試験体の構成及び記号	① 主筋D13のみ2本組 (全長800mm) [試験体記号：No.1]
	② 連結金具+主筋2本組 (全長800mm) [試験体記号：No.2]
	③ 連結金具+主筋2本組 (全長400mm) [試験体記号：No.3]
数量	① 3体
	② 6体
	③ 3体
備考	試験体の詳細を図1に示す。

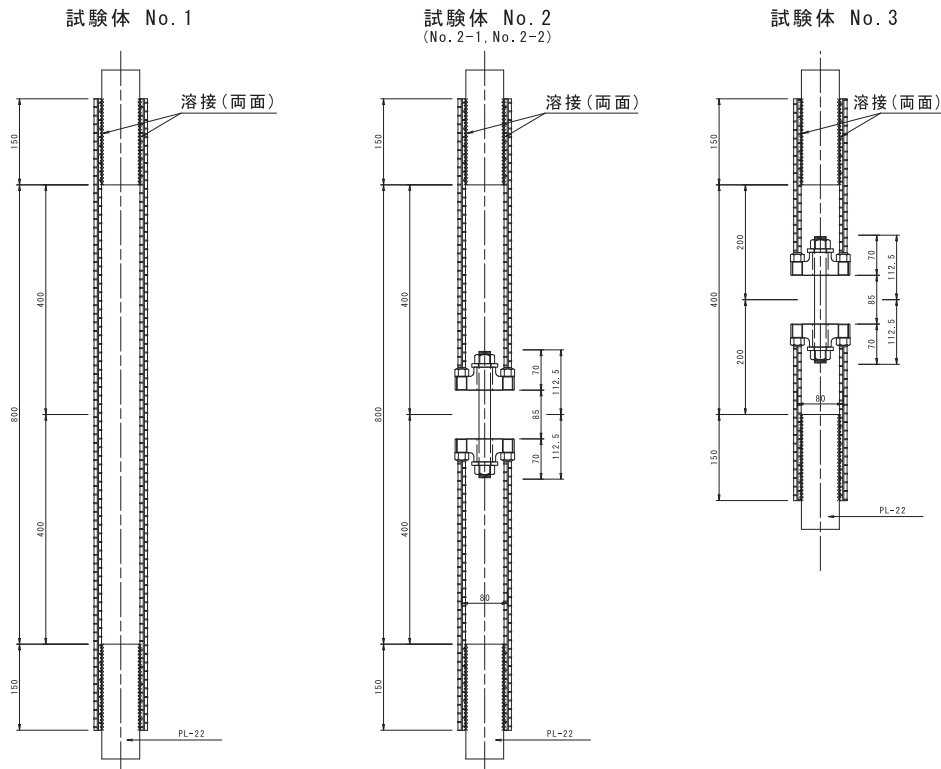


図1 試験体の詳細

### 3. 試験内容

準 拠 規 格	<p>2007年版建築物の構造関係技術基準解説書 (監修：国土交通省住宅局建築指導課, 国土交通省国土技術政策総合研究所, 独立行政法人建築研究所, 日本建築行政会議) 3.7.3 鉄筋の継手及び定着「機械式継手及び圧着継手性能判定基準」に規定される以下の方法に準ずる。</p> <p>① 一方向引張り試験 ② 一方向繰返し試験 ③ 塑性域繰返し試験</p>
加力方法の詳細	<p>① 一方向引張り試験 0 → <math>\sigma_{yo}</math> → 破断</p> <p>② 一方向繰返し試験 0 → (0.02 <math>\sigma_{yo}</math> ⇔ 0.95 <math>\sigma_{yo}</math>) [30回繰返し] → 破断</p> <p>③ 塑性域繰返し試験 (A級継手相当) 0 → (2 <math>\epsilon_y</math> ⇔ 0.02 <math>\sigma_{yo}</math>) [4回繰返し] → 破断</p> <p>応力制御による繰返しでは, 鉄筋 D13 の規格降伏点に相当する荷重の2本分の値を考慮して制御を行った。</p>
測定方法の詳細	<p>1) 全体伸び (DG1) 試験体両端のチャックつかみ用鋼板 (厚さ22mm) 間距離を巻込み型変位計 (容量:1000mm, 感度: <math>10 \times 10^{-6}/\text{mm}</math>, 非直線性: 0.3%RO) により測定した。</p> <p>2) フランジインサート間の開き (DG2 及び DG3) 試験体記号 No.2 及び No.3 について, 試験体中央部の上・下フランジインサート間の開きを高感度変位計 (容量:25mm, 感度: <math>500 \times 10^{-6}/\text{mm}</math>, 非直線性: 0.1%RO) 2本により測定した。測定では下フランジインサートを固定点とし, 上フランジインサートの変位を測定した。また, 2本の変位計は中央の両ねじボルトの軸芯よりそれぞれ70mm離して設置した。試験結果では2本の平均値を求め, 両ねじボルトの軸芯位置での変位とした。</p> <p>3) 鉄筋及びボルトの軸ひずみ (WG1 ~ WG10) 鉄筋については面外方向に対となすように, ボルトについては面内方向に対となすようにそれぞれ2枚のひずみゲージ (箔ゲージ, 検長: 5mm, 抵抗値: 120 <math>\Omega</math>) を貼付し, その平均値を軸ひずみとした。</p>
試 験 日	平成23年 3月29日～4月 4日
試 験 場 所	浦和試験室
試 験 担 当 者	高橋 大祐, 大角 昇, 佐藤 直樹
備 考	測定状況を写真1及び写真2に示す。

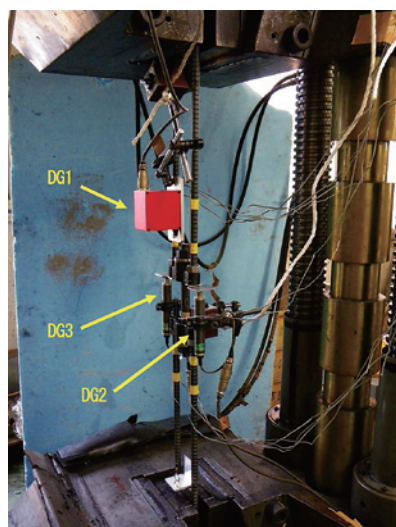


写真1 測定状況  
試験体記号: No. 2-1-1  
試験項目: 一方向引張り試験

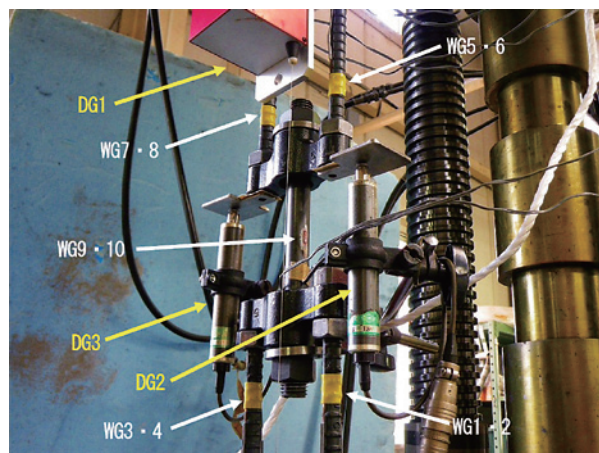


写真2 測定状況  
試験体記号: No. 2-1-1 試験項目: 一方向引張り試験

#### 4. 試験結果

試験項目	試験体 ②-2					
	試験体記号 No.	降伏荷重 $P_y$ (kN)	降伏ひずみ $\epsilon_y$ ( $\times 10^{-6}$ )	終局荷重 $P_u$ (kN)	終局ひずみ $\epsilon_u$ ( $\times 10^{-6}$ )	破壊状況
一方向引張り試験	2-2-1	84.4 [333N/mm <sup>2</sup> ]	3324 (WG7・8)	104.1 [411N/mm <sup>2</sup> ]	26773	下部フランジ インサートの割れ
		-	$0.7\sigma_{yo}E=1.81 \times 10^5$ $0.95\sigma_{yo}E=1.53 \times 10^5$ (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	
一方向繰返し試験	2-2-2	84.6 [334N/mm <sup>2</sup> ]	2281	103.3 [408N/mm <sup>2</sup> ]	27591	下部フランジ インサートの割れ
		-	${}_{1C}\epsilon = 1646$ ${}_{1C}E = 1.70 \times 10^5$ (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	
		-	${}_{30C}\epsilon = 1665$ ${}_{30C}E = 1.69 \times 10^5$ (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	
塑性域繰返し試験	2-2-4	82.7 [326N/mm <sup>2</sup> ]	2007	101.8 [402N/mm <sup>2</sup> ]	22965	下部フランジ インサートの割れ
備考	・試験後の状況を写真3～写真5に示す。 ・荷重-変位曲線を図2に示す。 ・荷重-ひずみ曲線を図3及び図4に示す。					



写真3 試験後の状況  
試験体記号: No.2-2-1 試験項目: 一方向引張り試験

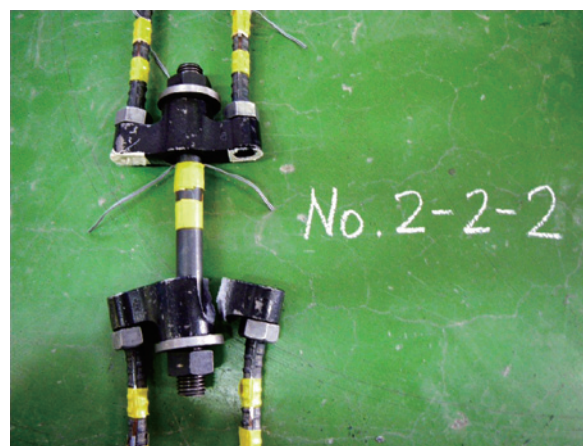


写真4 試験後の状況  
試験体記号: No.2-2-2 試験項目: 一方向引張り試験

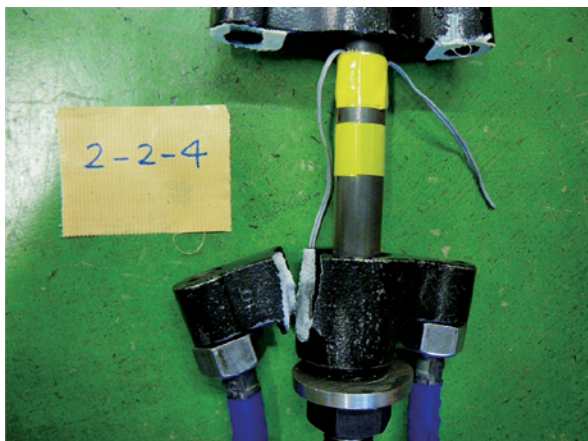


写真5 試験後の状況  
試験体記号: No.2-2-4 試験項目: 塑性域繰返し試験

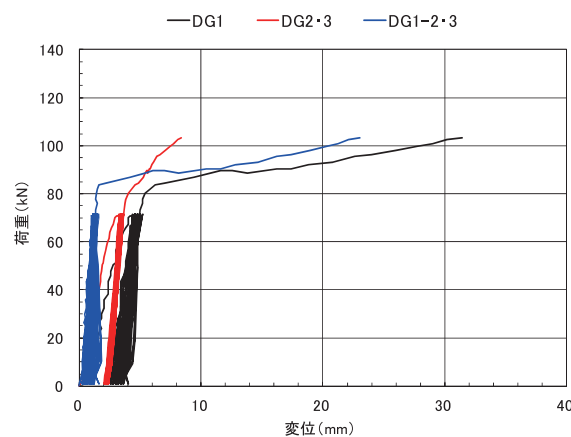


図2 荷重-変位曲線  
試験体記号: No.2-2-2 試験項目: 一方向繰返し試験



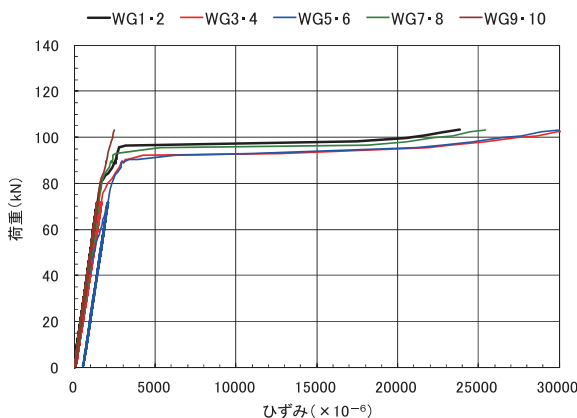


図3 荷重-ひずみ曲線

試験体記号：No.2-2-2 試験項目：一方向繰返し試験

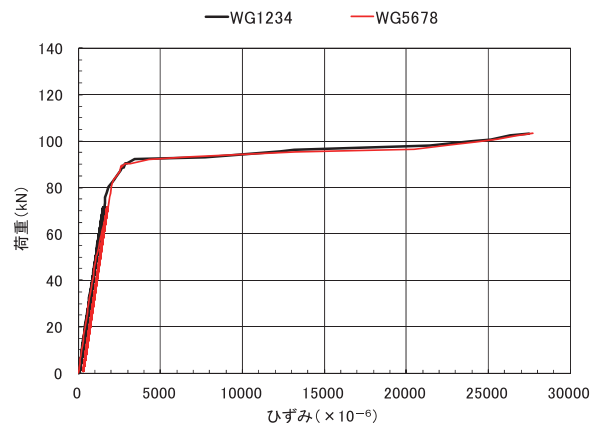


図4 荷重-ひずみ曲線

試験体記号：No.2-2-2 試験項目：一方向繰返し試験

## コメント・・・・・・・・・・

試験体は「住宅用基礎コンクリート連結金具」であるが、ヨシコン(株)(本社：静岡市)が木造の戸建住宅基礎を工場にて製品化し、(一財)日本建築センターから構造評定を取得した鉄筋コンクリート造プレハブ基礎工法「エンブルベース構法」の構成部材に当たる。住宅基礎を工場でプレキャストとして製造するものであり、標準的な大きさはスラブ幅45cm～、高さ58cm～、厚さは15cm、長さの最大は3mである(写真参照)。布基礎仕様その他、PCaスラブと併用したべた基礎仕様もある。



これまで住宅基礎はRC造構造物と同様に、現場にて鉄筋を組み立て、コンクリートを打ち込み、所定の強度確認を経て、脱型、次工程へと進んでいく。その流れは天候などの作業環境に左右され、また出来栄は技術者の技量に因るところが大きい。工場生産となればマニュアルに沿って製作され、コンクリートの養生などを含め安定した製品となり、その性能も規格化されたレベルが維持される。工期についても取りかかりから脱型まで2週間以上必要だったものが3日程度に短縮することができる。

ただし、現場で一体化されるように組み立てられた基礎とは異なり、工場で分割して製作されたものを現場にて連結しなければならない。そのため、連結部分には1本の途切れない鉄筋とほぼ同等の性能が要求されることになる。今回の試験は、鉄筋継手(A級継手)に用いられる単体試験により性能比較を行うことを目的としており、構造評定を

受けるに当たり数多くの試験を行ったうちの1試験に位置する。

試験では、従来からの鉄筋継手性能判定基準に照らして、①一方向引張り試験、②一方向繰返し試験、③塑性域繰返し試験を実施した。試験体は、構造上製品内での拘束条件などを考慮して、試験機チャッキングでのつかみ部分を含めて長さが1m以上となったため、2000kN万能試験機を使用し、②および③の繰返し試験では最大30回までの繰返し加力を手動で行った。

試験結果は、降伏点や剛性では鉄筋そのものとの差異は見られず、繰返し荷重に対しても剛性低下は認められなかった。靱性についてもほぼ性能判定基準を満たしているが、終局の挙動については構成部材周囲のコンクリートによる拘束が期待できない条件下であったなど、連結金具に直接曲げ荷重が加わり、実際に想定される性能よりも厳しい結果となったが、強度は概ね $1.35\sigma_{yo}$ (母材の規格降伏点の1.35倍)を満足した。

工事材料試験所では、鋼材類または金属類の試験について万能試験機を用いて対応しています。2000kN万能試験機を保有しているのは次の試験室になります。是非ご活用下さい。

◆武蔵府中試験室

TEL：042-351-7117 FAX：042-351-7118

◆浦和試験室

TEL：048-858-2790 FAX：048-858-2838

◆船橋試験室

TEL：047-439-6236 FAX：047-439-9266

(文責：工事材料試験所 浦和試験室  
室長 高橋 大祐)

連載

# 国産木材・林業 との歩み

## 第一回「国産スギ集成材」

山佐木材株式会社 代表取締役社長

佐々木 幸久

### ●「スギで構造材だって？」

構造用集成材の JAS (日本農林規格) 認定を受けようと思えば、まず何の樹種を使って製品を作るのか、決める必要があります。もちろんこれを一つに絞る必要はありません。現に私たちの工場でも必要に応じ、今ではベイマツ、ヒノキ、カラマツ、異樹種 (ベイマツ+スギ) などの樹種でも JAS 認定を受けています。

22年前、私たちはまずスギ構造用集成材 JAS 認定の申請をしました。その理由は鹿児島県では柱はもちろん、梁桁 (横架材) にもスギをよく使っていたこと、それに輸入材のラミナを使うのは山間部を拠点とする私たちにとって取り組む意義が薄い、この2点からでした。

その時専門家の声として聞こえてきたのが、「スギで構造材だって？」ということでした。実はスギを使って JAS 認定を受けたのは山佐木材が初めてでした。

ちなみに鹿児島県内でスギをこれだけ使う理由は余りよくわかりませんが、ひとつの大きな要因としてはシロアリの存在です。スギのシロアリに対する耐性は定評があり、事実シロアリのついた現場で壁や床をはぐってみると、スギの根太などを避けて、スギ以外の構造材や広葉樹のフローリングに被害が進行しているのをよく見ます。もちろん他の材料を食べ尽くせば、最後にはスギも被害されるので、防蟻処理が必要であることは言うまでもありません。

### ●「弱い」スギも樹齢が高まると材質も高まる

当時大学などでの材質研究は「無欠点小試験体 (節・割れ等の構造上の欠点が比較的少ない小さな試験体)」を用いたものが主体で、実際の建築で必要となる実大材での材質試験は緒に就いたばかりで、データもほとんどありませんでした。宮崎大学を退官なさったばかりの中村徳孫先生に出会うことができました。その後先生には、木材工学について10年近くにわたり、一から手ほどきを受けました。工場の片隅に手作りの試験機を据え、材質試験など様々な試験を

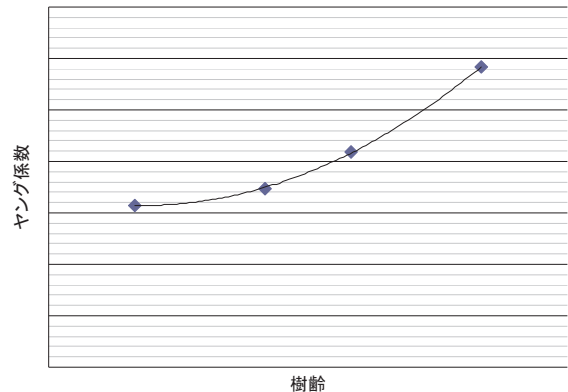


図1 樹齢別ヤング率データ  
(山佐木材調べ 平成元年)



写真1 皆伐後の森林。現在は大幅に改善されている

したものです。

スギの基準強度は他の樹種に比べても低い数字が与えられていますが、それでも当時は、スギラミナはかなりの比率で構造用としては不適合となり、他用途に転用せざるを得ませんでした。20年が経過した今では材質で除外する比率はほぼゼロになりました。当時の試験の中で40年生、55年生、65年生、80年生について材質テストをしたことがあります。それでわかったことは、木材の年齢が高まるほど強度などの材質は飛躍的に高まることでした (図1)。我が国でも高齢級林業が定着し、樹齢100年くらいのスギが普通に入手できるようになれば、「スギは弱い」とはいわれなくなると思います。



## ●丸太価格の推移

当時の丸太の価格は40年生のスギ並材で、1m当り3万2千円台でした。これが現在12～13千円であり、概ね35～40%に下がったこととなります。

その理由の一つとして、今でこそ40年生の丸太はふんだんに入手できますが、20年前には多くの森林がまだその樹齢に達せず、希少価値があったのでしょう。併せて我が国の経済力が高まるにつれ円レートが高まり、輸入木材の価格低下、次第に国内丸太価格も低下してきました。他産業でも厳しい円高を克服したところが生き残りました。

従って当時スギラミナは輸入材の2倍以上の価格になりました。このような状況下で、スギを主製品にしようとしたのは、まさにめくら蛇に怖じずでした。

後年著名な研究者の方が、鹿児島市で講演なさった折、国産材の利用促進について関心が高まっている昨今、私たちの取組みに対し「先見の明があった」と評価して頂きましたが、実態はこのような無知からきた結果でした。

## ●森林の持つポテンシャルをフルに活かす

政府は「森林・林業再生プラン」の中で、「Ⅱ. めざすべき姿」を、「10年後の木材自給率50%以上」という大変意欲的な方針を立てました。

これまで我が国木材利用は、実態においても政策的にも、極端な住宅偏重でした。このことの問題点は、山で伐採現場(写真1)を見ているとよく分かります。伐採した木材は、径級(直径)や、品質により様々な種類や品質のものがあり、住宅向けだけに用途を絞ると使えないもの、不適當なものが大量に出ます。これまでそれらは山林に放置されるケースが多く、林業経営にマイナスでしたし、林地の健全さからも困ったことでした。最悪の頃は50%近い木材が捨てられたケースも多々見られたものです。

非住宅建築木造化への動きと、さらにエネルギー用途にも着目されるようになり、森林や木材の持つポテンシャルをもっと広く活用すべきと考えていた身として、やっと永年の胸のつかえが下りた思いです。

## ●長伐期をやめて再び短伐期林業に？

最近各地で皆伐をしないと国の数値目標を達成できないという声を聞くようになりした。皆伐は余り手間が掛からず、一度に収穫量も多いので目前のコストは安く、木材業者はつい安易にそちらにいきがちです。しかしながら伐った後のことを考えると問題があります。我が国では植林コストが海外に比べ、数倍から10倍といわれています。この問題を解決しない限り、皆伐論は無責任といわざるを得ません。今「低コスト林業」を唱えて真剣に努力している人がいますが、まだそれは大勢になっていません。

植えると称して伐採届けをし、伐採後仮に放置されれば行政には恐らく打つ手がありません。林業に携わる人はこ



写真2 開設100周年、前田家林業所の山  
北海道道南 林齢90～92年、樹高40～45m  
胸高径55～70cm まだ盛んに成長している

こをじっと我慢して、数十年後の我が国林業の成功を願い、皆伐を禁じるのが最も正しい選択肢と思われる。

## ●長伐期林業は林業の得策になる

これまで長年スギは50年位で成長が止まるといわれ、その時点で伐採し再植林することが正しいといわれてきました。しかしそれは恐らく誤りで、各地でこれらの定説を否定する調査データが公表されています。私も100年まで旺盛に成長している事例を見えています(写真2)。もし50年ごとに植栽、伐採を二度繰り返す場合と、100年で伐る(中間での間伐+主伐)場合との収穫量が余り変わらなければ、戦略的な方向性はおのずから定まります。先述の通り材質でも大きなメリットがあるのであります。

ただ民間がそれまで我慢できない、自分が生きている内にもう皆伐したいという心情になるのはやむを得ません。その上であえていうのですが、行政はそれを押さえる役割に徹しなければなりません。

林業は国家百年の大計。新たに法規制をこしらえてでも国民に我慢を強いることも有ってしかるべきだと思います。持続的森林経営は先進国でしか成功していないといわれるゆえんです。

### プロフィール

佐々木 幸久(ささき・ゆきひさ)

山佐木材㈱ 代表取締役社長

最近の研究テーマ：木質材料、木材加工



# JIS A 6204 (コンクリート用化学混和剤) の改正について

## 1. はじめに

JIS A 6204 (コンクリート用化学混和剤) において、コンクリート用化学混和剤 (以下、化学混和剤という。) の種類は、性能およびコンクリートの凝結時間の差 (標準形, 遅延形または促進形) によって表1, 塩化物イオン (Cl<sup>-</sup>) 量によって表2のとおり区分されています。これらの化学混和剤は試験を行ったとき、表3に示す性能に適合しなければなりません。

JIS A 6204 は、1982年に制定され、それ以降1987年、1993年、1995年、2000年および2006年に5回の改正 (以下、旧規格という) が行われています。混和剤協会は、経済産業省からの5年に一度のJIS A 6204についての見直しの要請に対応するため、(一財)日本規格協会の協力を受けて、平成22年2月に、長瀧重義 愛知工業大学教授を委員長とするJIS A 6204改正原案調査作成委員会を組織し、規格の改正に関する審議を重ね、改正JIS原案を作成しました。このJIS原案を経済産業大臣に申出し、日本工業標準調査会で審議議決され、平成23年12月20日付で公示されました。ここでは改正の概要について紹介します。

## 2. 改正の概要

今回の改正では、旧規格において懸案事項となっていた普通ポルトランドセメント中の塩化物イオン (Cl<sup>-</sup>) 量の上限值の変更がコンクリート用化学混和剤の性能に及ぼす影響の確認と試験の簡素化として、形式評価試験および通常

表1 化学混和剤の性能による区分

AE剤	—
高性能減水剤	—
硬化促進剤	—
減水剤	標準形, 遅延形, 促進形
AE減水剤	標準形, 遅延形, 促進形
高性能AE減水剤	標準形, 遅延形
流動化剤	標準形, 遅延形

表2 化学混和剤の塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)量による区分

種類	塩化物イオン(Cl <sup>-</sup> )量	
	単位 kg/m <sup>3</sup>	
I種	0.02以下	
II種	0.02を超え0.20以下	
III種	0.20を超え0.60以下	

表3 化学混和剤の性能

項目	AE剤	高性能減水剤	硬化促進剤	減水剤			AE減水剤			高性能AE減水剤		流動化剤	
				標準形	遅延形	促進形	標準形	遅延形	促進形	標準形	遅延形	標準形	遅延形
減水率 %	6以上	12以上	—	4以上	4以上	4以上	10以上	10以上	8以上	18以上	18以上	—	—
ブリーディング量の比 %	—	—	—	—	100以下	—	70以下	70以下	70以下	60以下	70以下	—	—
ブリーディング量の差 cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10以下	0.20以下
凝縮時間の差分	始発	-60 ~ +90 以下	—	-60 ~ +90	+60 ~ +210	+30 以下	-60 ~ +90	+60 ~ +210	+30 以下	-60 ~ +90	+60 ~ +210	-60 ~ +90	+60 ~ +210
	終結	-60 ~ +60	—	-60 ~ +90	0 ~ +210	0以下	-60 ~ +90	0 ~ +210	0以下	-60 ~ +90	0 ~ +210	-60 ~ +90	0 ~ +210
圧縮強度比%	材齢1日	—	—	120以上	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	材齢2日(5℃)	—	—	130以上	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	材齢7日	95以上	115以上	—	110以上	110以上	115以上	110以上	110以上	115以上	125以上	125以上	90以上 90以上
	材齢28日	90以上	110以上	90以上	110以上	110以上	110以上	110以上	110以上	115以上	115以上	90以上	90以上
長さ変化比 %	120以下	110以下	130以下	120以下	120以下	120以下	120以下	120以下	120以下	110以下	110以下	120以下	120以下
凍結融解に対する抵抗性 (相対動弾性係数%)	60以上	—	—	—	—	—	60以上	60以上	60以上	60以上	60以上	60以上	60以上
経時変化量	スランブ cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.0以下	6.0以下	4.0以下 4.0以下
	空気量 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±1.5 以内	±1.5 以内	±1.0 以内 ±1.0 以内
塩化物イオン (Cl <sup>-</sup> ) 量 kg/m <sup>3</sup>	I種:0.02以下, II種:0.02を超え0.20以下, III種:0.20を超え0.60以下												
全アルカリ量 kg/m <sup>3</sup>	0.30以下												

管理試験（今回の改正で「性能確認試験」という用語に変更）における試験バッチ数および試験回数ならびに性能確認試験の実施頻度について検討し、見直しがなされました。今回の主な改正箇所について以下に解説します。

### 3. 具体的な改正内容

#### (1) セメントの塩化物イオン (Cl<sup>-</sup>) 量が化学混和剤の性能に及ぼす影響について

セメントの塩化物イオン量による影響を把握するため、セメントの試験成績表による塩化物イオン量の推移および実際にコンクリート試験に供したセメントの塩化物イオン量の測定等の調査が行われました。調査の結果、コンクリート試験に供したセメントの塩化物イオン量はセメント試験成績表（2010年）とほぼ同じ値を示とともに、コンクリート試験結果（凝結時間の差および圧縮強度比）は2003～2009年における通常管理試験結果の範囲とほぼ同じ値を示しており、セメントの塩化物イオン量の増加が化学混和剤の性能に及ぼす影響はないことが確認され、性能規定値は旧規格通りとすることとされました。

#### (2) 空気量

AE 剤、AE 減水剤または高性能 AE 減水剤を用いたコンクリートの空気量は、旧規格では、基準コンクリートの空気量に3.0%を加えたものに対し「0.5%以上の差があってはならない」と記載されていましたが、本来は±0.5%まで許容するという意味であり、「0.5%を超える差があってはならない」という表現に改正されました。

#### (3) 試験バッチ数

試験に用いる1種類のコンクリートは、旧規格では、2バッチ練り混ぜて各バッチの試験結果の平均値をその種類のコンクリートの試験結果としていました。2006年以降に実施した AE 減水剤および高性能 AE 減水剤の通常管理試験、第三者試験機関で実施した形式評価試験の試験結果を調査した結果、2バッチのスランブ、空気量の差の平均値および凝結時間の差の平均値は始発・終結とも試験結果の差が極めて小さいことから、今回、試験に必要な量を1バッチ練り混ぜることとし、スランブ、空気量および凝結試験は、それぞれ1回となりました。また、1バッチのコンクリートから圧縮強度、長さ変化および凍結融解試験に用いる供試体を採取することになりました。ただし、高性能 AE 減水剤または流動化剤を用いたコンクリートは2バッチ練り混ぜ、このうちの1バッチは経時変化試験に用います。なお、ブリーディング試験は、旧規格では1バッチのコンクリートについて1回試験を行っていましたが、1バッチから2回分の試料を採取して試験を行うこととなります。

#### (4) 試験回数

高性能 AE 減水剤または流動化剤を用いたコンクリートの経時変化試験は、旧規格ではスランブおよび空気量の試

験を練混ぜ直後および経時変化後にそれぞれ2回行うこととしていましたが、高性能 AE 減水剤の経時変化試験におけるスランブおよび空気量の2回の試験の差について、通常管理試験および第三者試験機関で実施した形式評価試験の試験結果を調査した結果、2回の試験の差は小さいことが明らかになり、今回、1バッチのコンクリートについてそれぞれ1回行うことと改正されました。

#### (5) 性能確認試験

性能確認試験（旧規格の通常管理試験）は、形式評価試験で確認した性能と同等の性能を確認するために定期的実施する試験であり、通常管理試験は性能確認試験という用語に改正されました。また、定期的実施する試験として旧規格では3か月ごとに年4回の頻度で実施されていましたが、混和剤協会各社の試験結果を調査し実施頻度の変更について検討が行われました。その調査結果から、試験結果の「性能の時間的変動」は非常に小さいことが確認され、試験を6か月ごとに1回実施することと改正されました。これらに伴い、報告様式の内容が修正されました。

#### (6) コンクリートの養生温度

旧規格では、ブリーディング試験時の室内温度および圧縮強度、長さ変化ならびに凍結融解に対する抵抗性試験の供試体の型枠脱型時までの室内温度は20±3℃でしたが、2010年に改正された JIS A 1129 規格群（モルタル及びコンクリートの長さ変化測定方法）を参考にして、ブリーディングおよび凝結時間試験時の室内温度ならびに圧縮強度、長さ変化および凍結融解に対する抵抗性試験の供試体の型枠脱型時までの室内温度は、20±2℃に統一されました。

### 4. おわりに

JIS A 6204（コンクリート用化学混和剤）に関する改正の概要について紹介しました。改正内容の詳細については、JIS 本票をご確認ください。

当センターでは、JIS A 6204による試験について、長年にわたり化学混和剤製造会社をはじめ関係者の皆様より数多くのご依頼をいただいています。これからもご利用いただけるよう、試験設備の整備や更新、試験技術の向上に努めてまいります。

試験のご依頼、お問い合わせの際は下記までご連絡ください。

中央試験所 材料グループ

担当：志村明春

TEL：048-935-1992 FAX：048-931-9137

E-mail：shimura@jtccm.or.jp

（文責：中央試験所 材料グループ 主幹 志村 明春）

# 「コンクリート用化学混和剤」の試験

## 材料グループ

### 1. はじめに

コンクリート用化学混和剤(以下、化学混和剤という)は、コンクリートのワーカビリティの改善、凝結・硬化時間の調整、強度の向上、乾燥収縮の低減、水密性、凍害に対する抵抗性等の向上を目的として使用され、製品によってはコンクリートに新しい特性を付与するために製造されたものもあります。現在、生産されるコンクリート製品で、化学混和剤を使用しないコンクリートはほとんどありません。また、建設技術や工法の進歩に伴いコンクリートの性能に対する要求も高性能化、多様化し、このような社会的ニーズに対応するために多くの化学混和剤が開発され使用されています。

化学混和剤の品質性能を規定した JIS A 6204 (コンクリート用化学混和剤) は、JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート) あるいは日本建築学会建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事などの仕様書をはじめとする各種指針で引用されており、コンクリートに使用する化学混和剤は、JIS A 6204 に適合したものを使用することとなっています。JIS A 6204 では、化学混和剤の種類は性能によって13種類に区分(表1)されており、その品質規定値も種類によって異なります。

材料グループでは、コンクリート用化学混和剤の試験に関する業務として、形式評価試験、性能確認試験および化学混和剤のトライアル試験を実施しています。ここでは、これらのコンクリート用化学混和剤の各種試験に関する業務の概要について紹介します。

### 2. 建材試験センターにおける「コンクリート用化学混和剤」の試験実績

材料グループでは、JIS A 6204 の規格制定時から化学混和剤製造会社等からの依頼により化学混和剤の品質試験を数多く実施してきました(表1および表2)。過去20年間に245件の試験実績があります。

表1 化学混和剤の性能による区分と種類別依頼件数(H4～H23年度)

種類	性能	依頼件数
AE 剤	—	9
高性能減水剤	—	13
硬化促進剤	—	2
減水剤	標準形	14
	遅延形	
	促進形	
AE 減水剤	標準形	111
	遅延形	
	促進形	
高性能 AE 減水剤	標準形	85
	遅延形	
流動化剤	標準形	11
	遅延形	
合計	—	245

表2 各年度の種類別依頼試験実績

年度	種類							合計
	AE 剤	高性能減水剤	硬化促進剤	減水剤	AE 減水剤	高性能 AE 減水剤	流動化剤	
平成4	2	0	0	1	15	9	0	27
平成5	2	0	0	2	14	6	0	24
平成6	0	0	0	1	7	5	0	13
平成7	1	0	0	1	3	7	0	12
平成8	1	0	0	0	5	2	0	8
平成9	0	0	0	4	9	3	0	16
平成10	1	0	0	1	4	4	0	10
平成11	1	0	0	0	5	2	0	8
平成12	0	0	0	1	4	2	0	7
平成13	0	0	0	1	9	5	0	15
平成14	0	0	0	1	10	1	0	12
平成15	0	0	0	0	1	4	0	5
平成16	0	0	0	0	0	1	0	1
平成17	0	1	1	0	4	2	7	15
平成18	0	7	0	0	2	4	0	13
平成19	0	1	0	0	2	7	2	12
平成20	0	0	0	0	8	8	0	16
平成21	0	1	0	0	4	6	1	12
平成22	0	2	0	0	0	4	0	6
平成23	1	1	1	1	5	3	1	13

### 3. JIS A 6204 : 2011 の品質試験

2011年12月に改正された JIS A 6204 では、化学混和剤の品質性能試験として、形式評価試験および性能確認試験が規定されています。

### (1) 形式評価試験

形式評価試験は、製品を開発した当初および性能が大きく異なるような改良がなされた場合に、規定された全項目(表2 ○の試験項目)について行う試験であり、当センターなど第三者機関で試験が実施されています。

### (2) 性能確認試験

形式評価試験で確認された性能と同等の性能を持つことを定期的に確認するため、一部の項目(表3 ●の試験項目)について行う試験であり、減水率、凝結時間の差、塩化物イオン(Cl-)量および全アルカリ量については6か月ごとに1回、圧縮強度比は1年に1回、化学混和剤製造会社等において試験が実施されています。

なお、性能確認試験については、通常は化学混和剤製造会社において試験が実施されていますが、当センターでは形式評価試験と同様、性能確認試験についても実施しています。

化学混和剤の性能は、主に化学混和剤を用いたコンクリートについて一定条件下における試験を行い、その性能によって判定します。コンクリートの試験は、基準となるコンクリート(基準コンクリート：化学混和剤を用いないコンクリート)と試験対象とする化学混和剤を用いたコンクリート(試験コンクリート)とを比較することにより対象の化学混和剤の性能を判定します。

試験は、フレッシュコンクリート、硬化コンクリートおよび化学成分分析の3つに分類されます。フレッシュコンクリートの試験項目としては、減水率、ブリーディング量

の比または量、凝結時間の差、硬化コンクリートの試験項目としては、圧縮強度比、長さ変化比、凍結融解に対する抵抗性、成分分析の試験項目は、塩化物イオン(Cl-)量、全アルカリ量となります。また、高性能AE減水剤については、経時変化が特に小さいこと、流動化剤については、コンクリート施工中の急激な経時変化がないことが要求されているので、スランプおよび空気量の経時変化量についても試験を行います。

## 3.1 コンクリートの試験

### (1) 使用材料

#### a) セメント

セメントは、太平洋セメント(株)、宇部三菱セメント(株)および住友大阪セメント(株)のJIS R 5210に規定する普通ポルトランドセメントを等量ずつ混合して使用しています。

#### b) 骨材

粗骨材は、東京都青梅市産の碎石、細骨材は、静岡県掛川市産の砂(陸砂)を使用しています。骨材は、粒度等の品質の変動によるコンクリートの性状に及ぼす影響を小さくするために、碎石は20～15mm、15～10mmおよび10～5mmの粒径に、砂は5～2.5mm、2.5～0.6mmおよび0.6以下の粒径に分級したのち、JIS A 6204の粒度範囲に適合するように混合し、含水量を調整したのち使用しています。使用骨材の品質の一例を表4に、使用骨材の粒度の一例を表5に示します。

#### c) 水

水は、イオン交換樹脂を用いてろ過した水道水を使用します。

表3 化学混和剤の種類及び試験項目

項目	AE剤		高性能減水剤		硬化促進剤		減水剤						AE減水剤						高性能AE減水剤				流動化剤					
	標準形		遅延形		促進形		標準形		遅延形		促進形		標準形		遅延形		促進形		標準形		遅延形		標準形		遅延形			
	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能	形式	性能		
減水率	○	●	○	●	—	—	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
ブリーディング量の比	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ブリーディング量の差	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
凝結時間の差分	始発	○	●	○	●	—	—	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	
	終結	○	●	○	●	—	—	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	
圧縮強度比%	材齢1日	—	—	—	—	○	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	材齢2日(5℃)	—	—	—	—	○	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	材齢7日	○	●	○	●	—	—	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	
	材齢28日	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	
長さ変化比	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○	
凍結融解に対する抵抗性(相対動弾性係数%)	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
経時変化量	スランプ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	空気量	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
塩化物イオン(Cl-)量	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	
全アルカリ量	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	

注) ○：形式評価試験の試験項目, ●：性能確認試験の試験項目

## (2) コンクリートの配合および作製条件

基準コンクリートおよび試験コンクリートの配合条件、練混ぜ、コンクリート試料等の作製条件についてまとめたものを表6に示します。

## (3) コンクリートの試験

コンクリートのスランプ、空気量、経時変化量試験、ブリーディング量および凝結時間試験のための試料採取並びに供試体作製は、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度60%以上に保った試験室で行います。

### a) スランプ

スランプ試験は、JIS A 1101 (コンクリートのスランプ試験方法) に従って、1バッチのコンクリートについて1回行います。



表4 使用骨材の品質の一例

骨材の種類	砕石	砂	JIS A 6204 規定値		
			粗骨材	細骨材	
絶乾密度	%	2.63	2.53	2.5以上	2.5以上
吸水率	%	0.58	1.89	2.0以下	3.0以下
粒形判定実積率	%	62.8	—	57以上	—
粘土塊量	%	0.07	0.11	0.25以下	1.0以下
微粒分量	%	0.1	0.7	1.0以下	2.0以下
有機不純物		—	薄い	—	標準色液より薄い
安定性	%	0.6	1.4	10以下	8以下
塩化物(NaClとして)	%	—	0.000	—	0.02
アルカリシリカ反応性		無害	無害	無害	無害

2012年3月使用分

表5 使用骨材の粒度の一例

骨材の種類	砕石	砂	JIS A 6204 規定値			
			粗骨材	細骨材		
ふるいの通るものの質量分率 %	mm	25	100	—	100	—
		20	92	—	90 ~ 100	—
		15	65	—	55 ~ 75	—
		10	32	—	25 ~ 45	—
		5	1	100	0 ~ 5	100
		2.5	0	93	0 ~ 2	85 ~ 100
		1.2	—	67	—	60 ~ 80
		0.6	—	37	—	30 ~ 50
		0.3	—	19	—	15 ~ 25
		0.15	—	4	—	2 ~ 10
粗粒率		6.75	2.80	—	—	

2012年3月使用分

表6 コンクリートの配合および作製条件

種類		AE剤	高性能減水剤	硬化促進剤	減水剤	AE減水剤	高性能AE減水剤	流動化剤	
配合条件	単位セメント量	kg/m <sup>3</sup>	300	350	300	300	300	350	320
	単位水量	kg/m <sup>3</sup>	所要スランプが得られる量	所要スランプが得られる量	基と同一	所要スランプが得られる量	所要スランプが得られる量	所要スランプが得られる量	所要スランプが得られる量
	スランプ	cm	8±1	8±1	基:8±1	8±1	8±1	18±1	基: 8±1 試:18±1
	空気量	%	基:2.0以下 試:(基+3.0)±0.5	基:2.0以下 試:基+1.0以下	基:2.0以下 試:基+1.0以下	基:2.0以下 試:基+1.0以下	基:2.0以下 試:(基+3.0)±0.5	基:2.0以下 試:(基+3.0)±0.5	基:4.5±0.5 試:4.5±0.5
	細骨材率	%	基:40~50 試:基-(1~3)	基:40~50 試:基±2	基:40~50 試:基と同一	基:40~50 試:基-(0~1)	基:40~50 試:基-(1~3)	基:40~50 試:基±2	基:40~50
コンクリートの作製	作製方法		JIS A 1138 (試験室におけるコンクリートの作り方)						
	練混ぜ	ミキサ	容量100Lの強制練りミキサ(経時変化量試験:容量100Lの重力式ミキサ)						
		材料投入順序および練混ぜ時間	細骨材50%→セメント→細骨材50%→水+化学混和剤→1.5分間練混ぜ→粗骨材→1.5分間練混ぜ						
		練混ぜ量	AE剤:75L, 高性能減水剤:75L, 硬化促進剤:50L, 減水剤:100L, AE減水剤:100L, 高性能AE減水剤:100L, 流動化剤:100L						
		バッチ数	AE剤, 高性能減水剤, 硬化促進剤, 減水剤およびAE減水剤:基準1バッチ, 試験1バッチ 高性能AE減水剤および流動化剤:基準1バッチ, 試験2バッチ						
	練上がり温度	20±3℃							
	試料採取方法		JIS A 1115 (フレッシュコンクリートの試料採取方法)						
流動化	流動化の方法	基準コンクリートの練上がり15分後に所定量の流動化剤を強制練りミキサ内のコンクリート表面に散布し, 30秒かくはんする。							
	試料採取	1) 基準コンクリートは, 練上がり15分後に, 強制練りミキサで15秒間練り混ぜた後, 試験コンクリートは, 流動化直後に, それぞれバッチ全量を排出し一様になるまで練り直した後, 試験を行う。 2) 流動化15分後のスランプおよび空気量試験の試料は, 流動化直後の試験終了後, 残りのコンクリートを残しておき, 流動化15分後に一様になるまで練り直した後試験を行う。							
試験室の環境		温度20±2℃, 湿度60%以上 (ブリーディング量および凝結時間の測定は, 温度20±2℃, 湿度80%以上)							

注)基:基準コンクリート, 試:試験コンクリート



### b) 空気量

空気量試験は、JIS A 1128 (フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法—空気室圧力方法) に従って1バッチのコンクリートについて1回行います。



### c) ブリーディング量

ブリーディング量の試験は、JIS A 1123 (コンクリートのブリーディング試験方法) に従って、1バッチのコンクリートについて行います。試験は、1バッチから2回分の試料を採取します。



### d) 凝結時間

凝結時間試験は、JIS A 1147 (コンクリートの凝結時間試験方法) に従って、1バッチのコンクリートについて1回行います。



### e) 各供試体の作製

各供試体の作製は、JIS A 1132 (コンクリート強度試験用供試体の作り方) に従って作製し、脱型まで温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度60%以上の試験室で乾燥しないように養生します。脱型後は、温度 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ の養生水槽で試験日まで養生します。ただし、硬化促進剤の材齢2日の供試体は、JIS A 1132

に従って作製し、直ちに $5 \pm 2^\circ\text{C}$ の恒温槽内に移し、乾燥しないように2日間養生します。



### f) 圧縮強度

圧縮強度試験は、JIS A 1108 (コンクリートの圧縮強度試験方法) に従って、AE 剤、高性能減水剤、減水剤、AE 減水剤、高性能 AE 減水剤および流動化剤は、材齢7日および28日に、硬化促進剤は、材齢1日、2日および28日に圧縮強度試験を行います。材齢2日の供試体は、 $5 \pm 2^\circ\text{C}$ の恒温槽内で2日間養生した後、圧縮強度試験を行います。

供試体数量は、各材齢3個とし、3個の試験結果の平均値をその種類のコンクリートの圧縮強度とします。

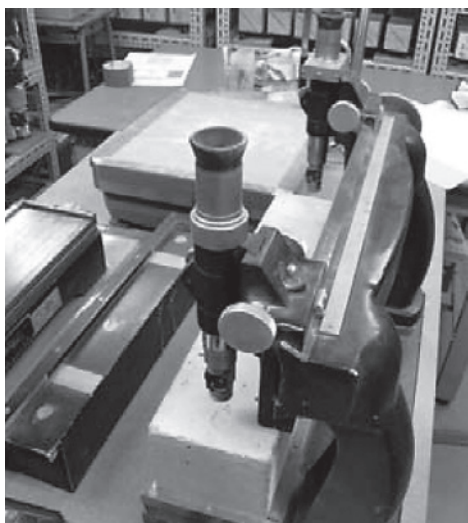


### g) 長さ変化

長さ変化試験は、JIS A 1129 (モルタルおよびコンクリートの長さ変化測定方法—第1部：コンパレーター方法) に従って行います。供試体は脱型まで、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度60%以上の試験室で乾燥しないように養生します。成形後約24時間で脱型した後、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の養生水槽で材齢7日まで養生を行います。基長の測定は、材齢7日に水中から取り出した直後に測定します。測定後、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度(60 $\pm$ 5)%の試験室内に保存して長さ変化の測定を行います。

供試体数量は、1種類のコンクリートについて3個とし、保存期間6か月における3個の試験結果の平均値をその種

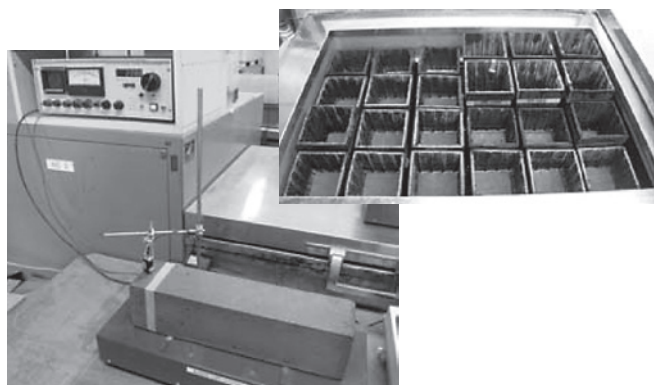
類のコンクリートの長さ変化率とします。



#### h) 凍結融解に対する抵抗性

凍結融解に対する抵抗性試験は、JIS A 1148に従って、水中凍結融解試験方法(A法)により行います。供試体は脱型まで、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度60%以上の試験室で乾燥しないように養生します。成形後約24時間で脱型した後、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の養生水槽で材齢28日まで養生した後、直ちに凍結融解試験を開始します。

供試体数量は、1種類のコンクリートについて3個とし、凍結融解の繰返し300サイクルにおける3個の試験結果の平均値をその種類の相対動弾性係数とします。



#### i) 高性能AE減水剤を用いたコンクリートのスランプおよび空気量の経時変化量

高性能AE減水剤を用いたコンクリートのスランプおよび空気量の経時変化量試験は、1バッチのコンクリートについて、次の①～③の手順で行います。

- ①練り混ぜたコンクリートを練り板に排出して練り直した後、直ちにスランプおよび空気量試験をそれぞれ1回行います。
- ②残りのコンクリートを容量100Lの重力式ミキサに入れ、軸を水平から $20 \sim 30$ 度に傾斜させた状態で、毎分2回転の速度で回転させながらかくはんを続けます。な

お、ミキサにコンクリートを入れる前に、ミキサの内面はスランプ試験に用いたコンクリートを使ってあらかじめモルタルが付着した状態にしておきます。

- ③試験コンクリートの練混ぜ開始から60分後にコンクリートを練り板に排出し、練り直した後、スランプおよび空気量試験をそれぞれ1回行います。

#### j) 流動化剤を用いたコンクリートの経時変化量

流動化剤を用いたコンクリートのスランプおよび空気量の経時変化量試験は、1バッチのコンクリートについて次の①～③の手順で行います。

- ①基準コンクリートの練上がり15分後に所定量の流動化剤を強制練りミキサ内のコンクリート表面に散布し、30秒かくはんして基準コンクリートを流動化します。
- ②流動化直後に、バッチの全量を練り板に排出し、一樣になるまで練り直した後、試験コンクリートのスランプおよび空気量試験をそれぞれ1回行います。
- ③流動化直後の測定終了後、残りの試験コンクリートを練り板に残しておき、流動化15分後に一樣になるまで練り直した後、スランプおよび空気量試験をそれぞれ1回行います。

### 3.2 塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)量の試験

塩化物イオン量の試験は、JIS A 6204 附属書A(規定)化学混和剤中に含まれる塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)量の試験方法のイオンクロマトグラフ法に従って行います。イオンクロマトグラフを用いて試料溶液中の塩化物イオン濃度(mg/L)を求め、化学混和剤中の塩化物イオン量(%)を算出します。



### 3.3 全アルカリ量の試験

全アルカリ量の試験は、JIS A 6204 附属書B(規定)化学混和剤中に含まれるアルカリ量の試験方法に従って行います。原子吸光分析装置を用いて試料溶液中の酸化ナトリウム量(mg/L)および酸化カリウム量(mg/L)を求め、化学混和剤中の酸化ナトリウムおよび酸化カリウム含有率を算出し、酸化ナトリウムおよび酸化カリウム含有率から全アルカリ量( $\text{Na}_2\text{Oeq}$ )を算出します。



表7 設備・装置および材料等の概要

設備・機器類	<p>試験室：20±2℃、60%以上(コンクリート試験室) 20±2℃、80%以上(養生室) 使用ミキサ：容量100L強制練りミキサ 容量100L重力式ミキサ スランブ試験一式：スランブコーン、測定尺、スランブ台 (各2組まで) 空気量試験：エアメータ(2台まで) ブリーディング試験：メスシリンダ、スポイト、ブリーディング試験用容器(10個まで) 凝結時間試験：凝結時間試験用容器(10個まで)、5mmふるい、プロクター貫入抵抗試験装置 はかり：4台(材料計量用) その他：温度計、計量カップ、木づち、突き棒、ハンドスコップ、シャベル、一輪車</p>
材料(約1㎡分)	<p>セメント：3社各5袋(375kg) 碎石：約1000kg 碎石(20～15mm)約300kg、碎石(15～10mm)約300kg、碎石(10～5mm)約400kg 砂：約1000kg 砂(5～0.6mm)約700kg、砂(0.6mm以下)約300kg</p>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備等の貸出しは1日単位です。</li> <li>・使用する材料の物性試験結果と基準コンクリートの配合等の資料は事前に確認できます。</li> <li>・骨材の吸水率、含水率(表面水率)の測定結果は当日お知らせします。</li> </ul>

### 3. 4 試験結果の判定

試験結果の計算を行った後、化学混和剤の性能、塩化物イオン(Cl-)量および全アルカリ量の試験結果が規格基準紹介に示した品質性能規定値(p18表3参照)を満足する場合を“適合”とし、満足しない場合は“不適合”と判定します。各試験結果の計算方法は、JIS A 6204を参照してください。

## 4. 化学混和剤のトライアル試験

化学混和剤トライアル試験は、材料グループで化学混和剤の試験時に使用している設備・機器および材料等を依頼者に提供して、事前に依頼者が化学混和剤の予備試験として行うものです。化学混和剤トライアル試験の実施により、化学混和剤の性能確認、使用量の検討および調整等のデータを得ることができ、本試験(形式評価試験)に役立つかと思われまのでご利用ください。化学混和剤トライアル試験で提供している設備・機器および材料等の概要を表7に示します。

## 5. おわりに

コンクリート用化学混和剤の試験に関する業務の概要について紹介しました。JIS A 6204の形式評価試験および性能確認試験や化学混和剤のトライアル試験に関する業務行程の概略を図1に、試験料金を表8に示します。常時対応していますので、試験のご依頼、お問い合わせは下記までご連絡ください。

中央試験所 材料グループ

担当：志村明春

TEL：048-935-1992 FAX：048-931-9137

E-mail：shimura@jtcem.or.jp

(文責：中央試験所 材料グループ 主幹 志村 明春)

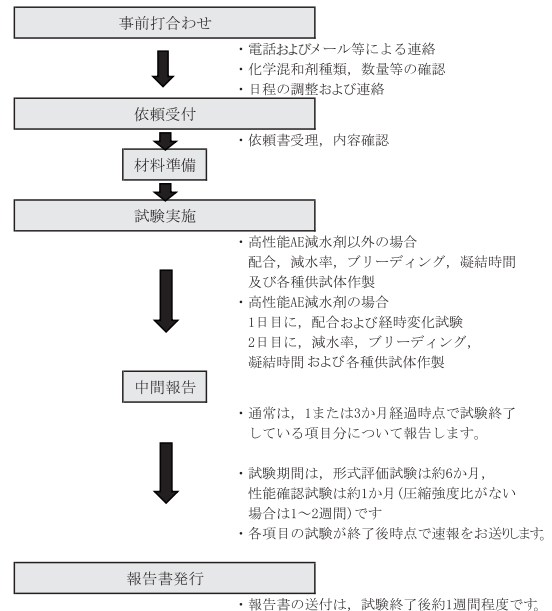


図1 業務工程の概略

表8 化学混和剤の試験料金(円)

項目	形式評価	形式評価(追加一式)	性能確認	性能確認(追加一式)	
AE剤	1,112,000	424,000	420,000	262,000	
高性能減水剤	612,000	358,000	416,000	260,000	
硬化促進剤	577,000	340,500	354,000	229,000	
減水剤	標準形	612,000	358,000	416,000	260,000
	遅延形	708,000	406,000	420,000	262,000
	促進形	612,000	358,000	416,000	260,000
AE減水剤	1,204,000	470,000	420,000	262,000	
高性能AE減水剤	1,343,000	609,000	559,000	401,000	
流動化剤	1,214,000	556,500	487,000	353,000	
トライアル試験	150,000 (材料1㎡分・1日)				

# 安全衛生マネジメントのススメ (12)

## 除染作業の本格化に伴う法改正の動き

香葉村 勉

### 1. 放射性物質汚染対処特措法と安衛法の除染電離則

労働安全衛生法および労働安全衛生施行令に基づき、「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壤等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則」が2011年12月22日に公布され、2012年1月1日に施行されました。

この除染電離則は、「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」(平成23年法律第110号。以下「特措法」という)が平成24年1月1日に全面施行されることに伴い、土壤等の除染等の業務および廃棄物収集等業務が行われることを踏まえ、これらの業務における事故由来放射性物質による労働者の健康障害を防止するため、新たに制定されました。

主な内容は以下のとおりです。

#### (ア) 対象

- ① 土壤等の除染等の業務
- ② 廃棄物収集等業務

#### (イ) 規定

- ① 放射線障害防止の基本原則
- ② 線量の限度および測定
- ③ 除染等業務の実施に関する措置
- ④ 汚染の防止
- ⑤ 特別教育
- ⑥ 健康診断
- ⑦ 雑則(測定機の備付、記録等)

上記の規定により、除染に関わる事業者は、特別教育の実施、特にマスク着用、線量計の携行、被曝線量の測定、記録等に対応する必要があります。

これらを実施しなかった場合、他の安衛法関連要求事項と同様に、第27条第1項(第22条第2号関係)または第103条第1項から、第119条第1号または第120条第1号、つまり量刑(6ヶ月以下の懲役又は50万円以下の罰金)が科され

ます。実際には、量刑以上にマスコミが報道するでしょうし、この件に関しては、一般市民の監視も厳しいでしょう。



なお、公布日に同じくして、平成23年12月22日「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壤等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則等の施行について」(基発第1222第7号 厚生労働省労働基準局長発 都道府県労働局長 宛)が通達されています。この別紙1では、前述の特措法による除染特別地域が指定されていますが、これは環境省の指定する「汚染状況重点調査地域(放射線量が1時間当たり0.23マイクロシーベルト以上の地域で、市町村単位で指定)であり、環境省は2月24日に2つの町を追加指定しています。

市町村単位での指定であるために、「市町村全域で放射線量が高いと誤解されかねない」として、指定条件以上の地域があるにも関わらず、指定を受けなかった自治体や、ホットスポット(局所的に放射線量の高い箇所)があるにも関わらず、「放射線量が高い一定の広さの区域」が対象であるとして、指定されなかった市町村もあると一部では報道されています(注1)。2町が追加されたことから、この指定地域は変動する可能性があります。指定地域の詳細は、環境省の報道発表資料(注2)を参考にしてください。



## 2. 被曝線量の管理

人類は、放射線の匂い、色、味全てを知覚することができません。しかも、被曝の急性障害（皮膚の紅斑、脱毛、白血球減少、不妊等）が出るような大量の放射線を短期間に浴びない限り、被曝線量の蓄積を自覚することもまた困難です。従って、管理側、作業側共に十分な知識と事前の備え、対応策が必要であり、特に、除染等業務における被曝線量の測定が重要になってきます。

除染電離則では、ICRP（国際放射線防護委員会）による勧告、報告に基づき、作業中に受ける実効線量の限度を次のように定めています。

男性・妊娠する可能性がないと診断された女性	5年で100mSvかつ1年で50mSv
女性（妊娠する可能性がないと診断された場合を除く）	3か月で5mSv
妊娠中の女性	妊娠期間中 1mSv

※厚生労働省リーフレット<sup>(注3)</sup>より抜粋

除染で特に問題になるのは、作業中に発生する粉塵を吸い込んでしまうことです。体外の放射性物質からの放射線による被曝（外部被曝）も注意が必要ですが、肺などに取り入れてしまった放射性物質は、微量であっても長期間放射線を直接体内に放出し続けるからです（内部被曝）。

2.5  $\mu$  Sv/h（週40時間、52週換算で5mSv/年）を超える区域（地域）において作業をする場合、個人線量管理の義務付けが発生し、以下の線量管理が必要になります。

- ① 個人線量計による外部被曝測定
- ② 粉塵の発生度合い、土壌の放射性物質濃度に応じて、内部被曝測定

なお、作業における実効線量が年間約1～5mSvの場合、線量管理は義務付けられますが、簡易な方法でも構いません（代表者測定、空間線量からの評価等、個人線量計を使わなくても可）。

2012年5月現在、除染業務従事者向けの特別教育が、除染電離則に基づき、各地で実施されています。放射能汚染

土壌等の除染作業は、今後も長期間にわたって発生し、また、降雨や河川による放射性物質の移動、その他の事情による集積が発生し、思わぬところで除染作業が発生するかもしれません。



今のところ、東日本に限定した動きですが、「除染ビジネス」という新たな概念も出てきており、全国、あるいは海外の業者も参入する可能性もあります。今後除染に関わる全ての事業者、作業員のみならず、NPO、ボランティアを含めた丁寧な説明と十分な理解が求められています。

### 【参考文献】

- ・「OHSAS18001:2007 労働安全衛生マネジメントシステム 日本語版と解説」第1版  
日本規格協会発行（吉澤 正 監修）
- ・基発第1222第7号（平成23年12月22日）  
「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則等の施行について」（厚生労働省労働基準局長発 都道府県労働局長 宛）
- ・（注1）朝日新聞2011年12月19日報道  
「除染対象の8県102市町村公表、費用は原則国が負担」より
- ・（注2）環境省報道発表資料「放射性物質汚染対処特措法に基づく汚染状況重点調査地域の指定について（お知らせ）」（平成24年2月24日）
- ・（注3）厚生労働省発行 安全衛生関係リーフレット「除染等業務を行う事業主の皆さまへ」（平成24年1月）より

### \*執筆者

香葉村 勉（かはむら・つとむ）  
建材試験センター ISO 審査本部  
審査部 主幹



たてもの建材探偵団

## 越後一の寺

「金城山 うんとうあん 雲洞庵」



雪深い越後魚沼の地(上田の庄)は、上信越国境に近く三国街道の街道筋にあたっていることから、古くより交通の要衝として栄え、それ故に戦国の世には幾多の戦火に塗れた。この地に越後一の寺と称される「金城山雲洞庵」がある。

この寺の歴史<sup>1)</sup>によれば、「開基は藤原房前公<sup>2)</sup>で、奈良時代養老元年(717年)に母君(先妣<sup>せんびに</sup>尼公)の菩提を弔うため律宗に属する尼僧院「雲洞寺」を建立した。その後、藤原氏の末裔である関東管領上杉憲実公<sup>3)</sup>が室町時代永享元年(1429年)に管領家の菩提寺として金城山雲洞護国禅庵として中興した。この際に曹洞宗の名僧傑堂能勝禅師(楠正勝公<sup>4)</sup>)を挿草開山として祀る。・・・」とある。

雲洞庵は、その創立、中興に際して藤原氏、楠氏と関わりが深く、上杉氏(藤原氏の後裔)の「竹と雀」の御紋を裏寺紋とし、楠氏の「菊水」の御紋を表寺紋としている。

その後、戦国時代末期に上杉家(景勝公<sup>5)</sup>)の会津国替えにより、当地の住民の9割が移動、寺領もことごとく没収され雲洞庵の諸堂は荒廃した。

現在の雲洞庵の主な諸堂は、当庵24世鳳仙大和尚が、江戸時代宝永4年(1707年)に再興したもので、新潟県出雲崎の黒小甚内をはじめとする棟梁群によって建立されたものである。

本堂(写真1)は間口14間、奥行10間半の規模があり、近世寺院建築の最も優れたものとされ、新潟県の文化財に指定されている。それは、出雲大社に象徴される日本海文化の最終到達点に位置づけられるからといわれている。また、本堂の格天井を支える朱で塗られた木組(曇股:かえるまた)や、正面の木組み、廊下の木組み等(写真2)に彫られた彫刻様式が寺院建築の最高寺格を表わすとされ、越後の国では古来より当庵の本堂が最もすぐれたものとして「越後一の寺」と称されている。

1万坪の境内には、こんもりと繁った大杉に囲まれた参道(写真3)、前門、黒門、赤門(写真4)、本堂、開山堂、



写真1 本堂(間口14間, 奥行き10間半/25.2×18.4m)



写真2 本堂正面木組と彫刻の例



写真3 参道(石畳の下に法華経を一石一字ずつ刻んである)



写真4 赤門(勅許を得て造られた朱塗りの赤門)



写真5 客殿(菊水の寺紋を抱く)



写真7 鐘楼



写真6 観音堂(大悲閣)と長廊下



写真8 仏舍利塔(故鈴木旬 早大教授の設計)

位牌堂, 座禅堂, 客殿(写真5), 観音堂(写真6), 経蔵, 鐘楼(写真7), 仏舍利塔(写真8), 宝物殿, 塔頭等がある。

往古より越後の国では、「雲洞庵の土踏んだか」<sup>6)</sup>という言葉が親しまれてきた。それは、諸国の修行者が、この雲洞庵にある道場で曹洞宗の禅を学ばなければ、一人前の禅僧とは言えぬということから、互いに確認し合ったことが起源といわれている。

- 1) 寺の歴史：雲洞庵の宝物殿, 境内の立札に展示・掲示されている諸資料から引用。
- 2) 藤原房前：藤原不比等の子(681～731)。祖父の中臣(藤原)鎌足公は、中大兄皇子(天智天皇)とともに蘇我氏を滅ぼし、大化改新(645年)を行った。その時、この上田の庄(南魚沼地方)が、藤原家の荘園として与えられた。

- 3) <sup>うえすぎのりざね</sup>上杉憲実：室町時代の武将(1410～1466)。足利学校や金沢文庫の再興者。
- 4) <sup>くすのき まさかつ</sup>楠正勝：生没年不詳(一説では、1355～1427)。南北朝時代の武将、楠正成公の孫で虚無僧の祖、傑堂能勝禅師といわれる。
- 5) <sup>うえすぎかげかつ</sup>上杉景勝：初代の出羽米沢藩主(1556～1623)。幼少期、家臣(家老)である直江兼統(1560～1619)とともに当庵(雲洞庵)にて勉学に励んだ。
- 6) 「雲洞庵の土踏んだか」：赤門から本堂に至るまでの80メートルの参道に石畳がある。この石畳の下に法華経を一石一字ずつ刻み約1メートルの深さに敷き詰めてあり、これを踏みしめると御利益があるといわれ善男善女が言い合った。

(文責：品質保証室 特別参与 柳 啓)



## 建材試験センターの役割



建材試験センター 第七代理事長 岩田 誠二

建材試験センターは、来年創立50周年という節目の年を迎える。これまでの関係各位の並々ならぬ努力によって、この記念すべき年を迎えることができるのは関係者の一人として誠に感慨深いものがあります。

この50年という長い歳月の間に、当初建設材料の試験業務を中心に出発した建材試験センターは、その時々の経済社会のニーズに応じ公的試験機関として試験、標準化、規格化ばかりでなく、ISOマネジメントシステム認証審査登録、法律に基づく性能評価、JISマーク表示制度に基づく製品認証等とその業務を拡大し今や建材・建設関連分野の各産業に対する総合的な第三者証明機関となっている。

さらに、今年度からは公益法人改革によって一般財団法人として再出発し、これを機会にこれからの激変する経済社会の中であって、センターの活動範囲は拡大し、当該産業分野に対し、より大きな役割を担っていくことが期待されるのである。

縮小する建設市場に加え、人口減少、地球環境問題、増大する財政赤字、膨大なストックの維持管理、切迫する大規模災害対策など建設産業を巡る厳しい環境によって今後は産業の構造的変革が進んでいくものと思われる。コスト削減、品質向上、生産プロセスの透明化など生産性向上のためのBIM (Building Information Modeling) の導入などはその一環として進められていくことになる。

その中であって、安全、安心な国土づくり、快適な生活空間の確保、良好な環境の保全など国民生活の基盤をなす住宅・社会資本について、安全・安心・環境・快適を確保することは必須である。業種の異なる企業の生産する各種の材料、部品、設備機器等で構成され現場施工される住宅、社会資本はそれぞれの品質、性能の確保によってはじめてそれが可能となる。

試験による品質性能の確認、製品認証制度による保証、部材、構成材、建物本体などの性能評価、関連する企業の品質、環境、エネルギーなどのマネジメントシステムのチェックなどセンターの一連の業務は、この分野の関連企業の産業基盤を支える業務であり、今後の構造的変革にも資する総合的第三者証明事業といえよう。

そして、それらを総合化することによって住宅、社会資本の安全・安心・環境・快適を確保することができ、センターはその基盤を支える重要な役割を担う第三者証明機関といえる。そのため、住宅・社会資本を巡るステークホルダーからの高い信頼を寄せられる機関として今後とも活動していくことが期待されるのである。

私はセンターの創立10周年の頃、昭和46年から48年まで通産省住宅産業室に在籍していた。わが国の高度成長期、特に立ち遅れていた住宅都市問題について、産業構造審議会、住宅都市産業部会にお



いて、住宅都市産業の長期ビジョンの策定作業に事務局として係わった。わが国としては初めて体系的に取りまとめられたこのビジョンは多くの関係学識者の参加により、安価良質な住宅の供給確保のための生産合理化・流通合理化の方策、都市問題解決のための都市施設供給体制としての都市産業の問題と今後の発展方向等について、集中的に検討が行われ、その結果、安価良質な住宅生産のため住宅性能要因の究明と必要性能の標準化、材料・設備等の技術開発、産業体制の合理化、近代化、都市施設の技術開発と供給システムのあり方等広範多岐に渡る産業政策上の提言が行われた。

その中の主要テーマの一つであった住宅性能の標準化について、その後工業技術院を介してセンターに調査研究が委託され10年間の長期に渡り性能標準化に関する調査研究作業が行われたのである。

当時まだ具体的な検討が行われていなかった住宅性能標準化について、要求性能ごとの専門分野の学識経験者等によって性能評価の試験方法や規格化、標準化のあり方等が検討され報告書がまとめられたが、同時にセンターにとっては長年の調査研究期間の中で、専門分野の人材育成や広く産学官の関係者の方々とのネットワークが形成されたことが大きな成果として残り、その後のセンターのポテンシャルを高めることに繋がっていったと思われるのである。

現在は、国からのこのような委託は望めないが、変化しつつあるニーズに対し、関連団体と協力するなどしてセンターのポテンシャルを高めるための諸活動を継続していくことが必要と思われる。

平成15年7月から4年間、センターの理事長として在籍した間に、工業標準化法の改正によってJISマーク表示による製品認証制度がスタートした。民間活力を活用し、ユーザーの多様なニーズに対応でき、かつ国際整合化を図るための法改正であり、センターは制度の信頼性を確保するための審査を経て登録認証機関となった。

公共工事のウェイトの高い建材・建設産業がJIS制度の最大の利用者であることに鑑み、センターとしても持てる能力を最大限活用し制度改正に対応することにしたのである。

旧JISマーク制度の指定認定機関、指定検査機関、JNLA制度による試験業務指定機関、ISO品質マネジメントの審査登録機関としての能力をフルに活用し、広範な分野にまたがるJIS製品の認証にセンターの総合力を発揮できる体制をとり、部門間の歯車が噛み合うまでにはやや時間を要したが、当該分野における本格的な登録認証機関として機能できる体制を整えて発足したのである。

現状は建設市場の縮小等による業界の構造的変化や3年ごとの更新などの認証制度の仕組み等もあって、順調には推移していないようであるが、製品認証制度は当該分野にとっては重要な制度である。

当時検討されたCSB制度を活用する規格作成業務を導入し、変化する産業界のニーズに迅速に対応するとともに、試験・評価・製品認証との相互情報交流による相乗効果が発揮できる仕組みを取り入れるなどの対応も有効であろう。

センターが既述のとおりステークホルダーからの高い信頼を得て、一般財団としての業務の選択と集中を図り益々活躍していくことを期待します。



## ニュース・お知らせ

### CPDS 認定セミナー開催のご案内

ISO 審査本部

ISO 審査本部では、(一財)全国土木施工管理技士会の継続学習制度 (CPDS) に認定されたセミナーを随時開催しています。CPDS は学習履歴を登録するシステムで、技術力を適切に評価する指標として、多くの入札工事発注の際の技術評価項目に利用されています。

当センターのセミナーでは、コンクリート工事や海洋土木工事などに関する技術的な情報、安全管理手法や工事成績評点対策など、幅広いプログラムを用意しています。去る5月18、19日には沖縄県浦添市で「工事成績評点が向上する技術セミナー」を開催しました。セミナー当日は40名を超える受講者が参加し、盛況に実施されました。

以下に、近々開催予定のCPDS 認定セミナーをご案内します。沖縄県で2日間、14ユニット取得コースを開催するほか、九州を中心に7会場で1日間、7ユニット取得コースを開催しますので、ぜひご活用ください。



#### 〈2日間14ユニット取得コース〉

##### ●沖縄島会場

【日時】8月17日(金) - 18日(土) 9:30 ~ 17:00

【会場】沖縄建設労働研修福祉センター

【内容】・工事成績評点が向上する管理  
・現場におけるリスクアセスメント ほか

##### ●受講料 JTCCM申請登録組織様: 18,000円(税・資料代込み) / 2日間

上記以外: 20,000円(税・資料代込み) / 2日間

※いずれか一日間のお申し込みも可能です。

#### 〈1日間7ユニット取得コース〉

##### ●大分会場

【日時】6月29日(金) 9:00 ~ 16:30

【会場】大分県教育会館 研修室

【内容】・安全管理「事後対応型から事前対応型へ」  
・建設現場に適用される環境法規制について  
・建設現場に適用される労働安全衛生法について ほか

##### ●福岡会場

【日時】7月6日(金) 8:45 ~ 16:45

【会場】アーバン・オフィス天神 B会議室

【内容】・建設現場で適用される環境法規制  
・建設現場で適用される労働安全衛生法  
・建設業におけるリスク管理

##### ●鹿児島会場

【日時】7月20日(金) 9:00 ~ 17:00

【会場】鹿児島東急イン アルテミス

【内容】・技術提案と創意工夫  
・建設現場で適用される環境法規制  
・建設現場で適用される労働安全衛生法

##### ●山口会場

【日時】7月27日(金) 9:30 ~ 17:00

【会場】山口県セミナーパーク

【内容】・建設業におけるリスク管理  
・現場のリスク管理手法  
・工事成績評定点を目指す管理

##### ●薩摩川内会場

【日時】8月6日(月) 9:10 ~ 16:45

【会場】川内文化ホール 会議室3

【内容】・技術提案と創意工夫  
・建設現場で適用される環境法規制  
・建設現場で適用される労働安全衛生法

##### ●根占会場

【日時】8月7日(火) 9:00 ~ 17:00

【会場】南大隈町商工会 本所 大会議室

【内容】・技術提案と創意工夫  
・建設現場で適用される環境法規制  
・建設現場で適用される労働安全衛生法

##### ●宮崎会場

【日時】8月28日(火) 9:00 ~ 16:30

【会場】JA・AZM本館1階 小研修室

【内容】・施工における環境管理  
・環境公害と関連法令  
・建設廃棄物関連法  
・土壌汚染対策  
・施工者のためのコンクリート維持管理 ほか

##### ●受講料 JTCCM申請登録組織様: 5,000円(税・資料代込み)

上記以外: 7,000円(税・資料代込み)

※1日間コース各会場共通

#### ○お申込方法

下記ホームページよりお申し込みください。

[http://www.jtccm.or.jp/jtccm\\_iso/jtccm\\_iso\\_seminar/cpds.html](http://www.jtccm.or.jp/jtccm_iso/jtccm_iso_seminar/cpds.html)

#### ○お問合せ先

建材試験センター ISO 審査本部 福岡支所

担当: 下田 TEL: 092-292-9830 FAX: 092-292-9831

E-mail: fukuoka@jtccm.or.jp

## 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24年2月8日および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/jismark/search/input.php>

認証登録番号	認証契約日	工場または事業場名称	JIS番号	JIS名称
TC0311014	2012/2/8	オーシカケミテック(株) 草加工場 および 水島工場 品質管理課	K6806	水性高分子-イソシアネート系木材接着剤
TC0411003	2012/2/8	オーシカケミテック(株) 名古屋工場 および 水島工場 品質管理課	K6806	水性高分子-イソシアネート系木材接着剤
TC0611003	2012/2/8	オーシカケミテック(株) 水島工場	K6806	水性高分子-イソシアネート系木材接着剤
TC0311015	2012/2/20	(株)ホクエツ関東 栃木工場	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0311016	2012/2/20	大森工業(株)	H8641	溶融重鉛めっき

## 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24年4月13日付で登録しました。これで、累計登録件数は2294件になりました。

登録事業者（平成24年4月13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
RQ2293	2012/4/13	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2015/4/12	不二サッシリニューアル(株)	東京都千代田区猿楽町2-8-4 猿楽町菊英ビル  <関連事業所> 大阪支店、町田営業所、溝の口 工場	アルミニウム合金製及びスチール 製ビル用サッシ並びに付属品の 製造、施工(“7.3 設計・開発” を除く) アルミニウム合金製手すり構成材 の施工(“7.3 設計・開発”を除く) 鋼製ドアの施工(“7.3 設計・開 発”を除く)
RQ2294	2012/4/13	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2015/4/12	(株)和楽	宮城県石巻市須江字瓦山237番 地6	畳床の製造(“7.3 設計・開発” を除く) 畳の製造及び施工(“7.3 設計・ 開発”を除く)

## 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24年4月28日付で登録しました。これで、累計登録件数は660件になりました。

登録事業者（平成24年4月28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
RE0659	2012/4/28	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2015/4/27	エヌ・アンド・イー(株)	徳島県小松島市和田津開町字 北395番地6	エヌ・アンド・イー(株)における「中 質繊維板(MDF)の設計、開発及 び製造」に係る全ての活動
RE0660*	2005/11/21	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2014/2/28	川田工業(株) 建築事業部	東京都北区西ヶ原3-45-4  <関連事業所> 北陸事業部建築部、大阪支社 建築事業部	川田工業(株) 建築事業部及びそ の管理下にある作業所群におけ る「建築物の設計及び施工」に係 る全ての活動

\*他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限が他と異なっています。

## あとがき

先日、センター内において新入職員と中堅職員を対象にマナー研修が開催されました。挨拶、電話応対、名刺交換など基本的なマナーを新人だけではなく、中堅の職員にも再認識してもらうための研修会です。

マナーとは何か。広辞苑によると「行儀、作法」とあります。マナーは、ルールではなく相手に対する心遣いということもできますが、知らないことは学ばなければなりません。今回のような研修で学ぶこと、周囲の人たちの行動で学ぶことなどたくさんあると思います。

以前、関係団体に訪問した際、自分より年長の方であるにもかかわらず、エレベータのドアが閉まるまでお辞儀をされ、お見送りいただいたことがありました。普通のことなのかもしれませんが、恐縮と同時に丁寧な会社だと思いつつ、良い気分です。以来、私も来訪者を見送る際、入口を出られるまで見送るよう心掛けています。

マナーは人から強制されるものではないかもしれませんが、社内人間関係、取引先や顧客との関係を円滑にし、仕事を順調に進めていくには、ぜひ心掛けていきたいスキルであるといえます。

組織としての信頼は、個々の信頼関係を築くことから始まります。その信頼を得るための基本のひとつがこういった所にあるのではとあらためて感じた研修会でした。(鈴木利)

## 編集たより

世界一の高さを誇る鉄塔、東京スカイツリーがオープンしました。近くに行くと、高さ634mの圧倒的な迫力と太い鋼管が複雑に組み上げられた美しいプロポーションに、思わず目を奪われます。

東京スカイツリーを構成する鋼管部材は複数の工場で作られました。ちょうど2年前、製作工場の一拠点である(株)巴コーポレーションの小山工場を見学させていただきました。その時期は展望デッキ部分の製作が行われていました。初めて見る最大100mmもの鋼管厚さや溶接による接合部のディテールに目がくぎづけになったことを思い出します。複数の工場で作られた巨大な部材を問題なく組み上げていくためには製作工場間の連携が不可欠であり、IT技術を最大限活用し、詳細なデータの共有を図って製作にあたっているとのことでした。

複雑な建物に限らず、建設業界では建設プロセスへのIT技術導入が飛躍的に進んでおり、中でもBIMに大きな期待が寄せられています。今月号の寄稿では、耐久性・維持管理などの建築生産情報に基づく建物の維持保全計画にBIMを応用するための研究開発について、(株)建築研究所の武藤正樹先生にご執筆いただきました。

建材・部材に関する強度・耐久性等の性能データやトレーサビリティ確保のための品質管理データ等は、BIMの属性情報として活用できるのではないかと考えており、当センターもBIMの動向に注目しています。(室星)

### 〈訂正とお詫び〉

本誌2012年5月号で紹介したJIS Z 8802 (pH測定方法) に誤記が確認されました。本誌においては次のとおり訂正してお詫び申し上げます。なお、正誤表については、近日中に日本工業標準調査会から出される予定です。

・20ページ 規格基準紹介欄

表4の右の欄 上から9行目

(誤)炭酸水素ナトリウムの2.92 g → (正)炭酸水素ナトリウムの2.092 g

# 建材試験情報

## 6

### 2012 VOL.48

建材試験情報 6月号  
平成24年6月1日発行

発行所 一般財団法人建材試験センター  
〒103-0012  
東京都中央区日本橋堀留町2-8-4  
日本橋コアビル  
<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  
FAX 048-920-3821

本誌の内容や記事の転載に関するお問い合わせは事務局までお願いします。

### 建材試験情報編集委員会

#### 委員長

田中享二 (東京工業大学・名誉教授)

#### 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・調査研究課長)

志村重顕 (同・材料グループ主任)

上山耕平 (同・構造グループ主任)

佐川 修 (同・耐火防火グループ主任)

大角 昇 (同・工事材料試験所所付主幹)

今川久司 (同・ISO審査部副部長)

常世田昌寿 (同・性能評価本部主任)

新井政満 (同・製品認証本部主席主幹)

山邊信彦 (同・西日本試験所試験課長)

#### 事務局

藤本哲夫 (同・経営企画部長)

室星啓和 (同・企画課課長代理)

宮沢郁子 (同・企画課係長)

木本美穂 (同・企画課)

制作協力 株式会社工文社

# SERVICE NETWORK

## 事業所案内

### ●草加駅前オフィス

〒340-0015 埼玉県草加市高砂2-9-2 アコス北館Nビル

### ●総務部 (3階)

TEL.048-920-3811(代) FAX.048-920-3820

### ●検定業務室 (3階)

TEL.048-920-3819 FAX.048-920-3825

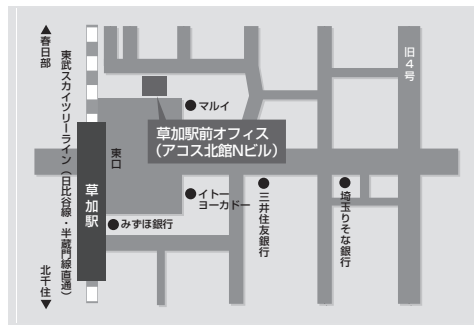
### ●性能評価本部 (6階)

TEL.048-920-3816 FAX.048-920-3823

### ●経営企画部(企画課) (6階)

TEL.048-920-3813 FAX.048-920-3821

(草加駅前オフィス)



### ●日本橋オフィス

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4 日本橋コアビル

### ●ISO審査本部 (5階)

審査部

TEL.03-3249-3151 FAX.03-3249-3156

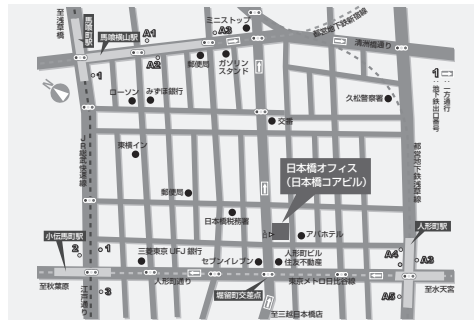
開発部、GHG検証業務室

TEL.03-3664-9238 FAX.03-5623-7504

### ●製品認証本部 (4階)

TEL.03-3808-1124 FAX.03-3808-1128

(日本橋オフィス)



### ●中央試験所

〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5-21-20

TEL.048-935-1991(代) FAX.048-931-8323

管理課

TEL.048-935-2093 FAX.048-935-2006

材料グループ

TEL.048-935-1992 FAX.048-931-9137

構造グループ

TEL.048-935-9000 FAX.048-931-8684

耐火火グループ

TEL.048-935-1995 FAX.048-931-8684

環境グループ

TEL.048-935-1994 FAX.048-931-9137

校正室

TEL.048-935-7208 FAX.048-935-1720

(中央試験所)



### ●工事材料試験所

管理課

〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

TEL.048-858-2791 FAX.048-858-2836

浦和試験室

TEL.048-858-2790 FAX.048-858-2838

武蔵府中試験室

〒183-0035 東京都府中市四谷6-31-10

TEL.042-351-7117 FAX.042-351-7118

横浜試験室

〒223-0058 神奈川県横浜市港北区新吉田東8-31-8

TEL.045-547-2516 FAX.045-547-2293

船橋試験室

〒273-0047 千葉県船橋市藤原3-18-26

TEL.047-439-6236 FAX.047-439-9266

(工事材料試験所・浦和試験室、管理課)



### ●西日本試験所

〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川

TEL.0836-72-1223(代) FAX.0836-72-1960

福岡試験室

〒811-2205 福岡県糟屋郡志免町別府2-22-6

TEL.092-622-6365 FAX.092-611-7408

(西日本試験所)



### 最寄り駅

- ・東武スカイツリーライン草加駅東口徒歩1分

### 最寄り駅

- ・東京メトロ日比谷線・都営地下鉄浅草線  
人形町駅A4出口徒歩3分
- ・都営地下鉄新線  
馬喰横山駅A3出口徒歩5分
- ・JR総武線快速  
馬喰町駅1番出口徒歩7分

### 最寄り駅

- ・東京スカイツリーライン草加駅または松原団地からタクシーで約10分
- ・松原団地駅から八潮団地行きバスで約10分  
(南青柳下車徒歩10分)
- ・草加駅から稲荷五丁目行きバスで約10分  
(稲荷五丁目下車徒歩3分)

### 高速道路

- ・常磐自動車道・首都高3環C西出口から10分
- ・外環自動車道草加出口から国道298号線、産業道路を経て15分

### 最寄り駅

- ・埼京線南与野駅徒歩15分

### 高速道路

- ・首都高大宮線浦和北出口から5分
- ・外環自動車道戸田西出口から国道17号線を経て約15分

### 最寄り駅

- ・山陽新幹線及び山陽本線厚狭駅からタクシーで約5分

### 高速道路

- 【広島・鳥根方面から】  
・山陽自動車道山口南ICから国道2号線を經由して県道225号に入る
- ・中国自動車道美祢西ICから県道65号線を「山陽」方面に向かい車で15分
- 【九州方面から】  
・山陽自動車道 埴生ICから国道2号線を經由して県道225号線に入る

