

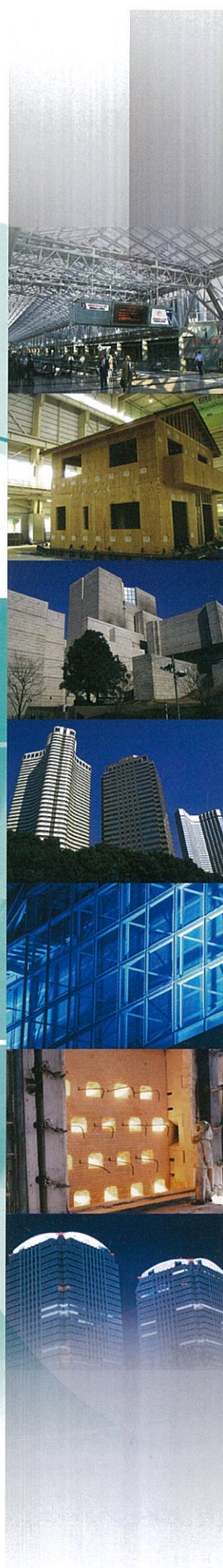
建材試験

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

情報

FEBRUARY 2012.2

Vol.48



巻頭言———小山明男

サステナブルな社会を実現するために

寄稿———丸谷周平

東部地域振興ふれあい拠点施設
—耐火木造の設計—

技術レポート———中村則清

各種ポルトランドセメントを用いたコンクリートの
促進中性化に及ぼす養生条件の影響
— 20℃水中養生と20℃封かん養生の比較検討 —



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

サステナブルな社会を実現するために
／明治大学理工学部 教授 小山 明男

p2

寄稿

東部地域振興ふれあい拠点施設 -耐火木造の設計-
／(株)山下設計 丸谷 周平

p6

技術レポート

各種ポルトランドセメントを用いたコンクリートの
促進中性化に及ぼす養生条件の影響
- 20℃水中養生と20℃封かん養生の比較検討 -
／材料グループ 主幹 中村 則清

p10

試験報告

ロックウール化粧吸音板の防火性能試験
／防耐火グループ 統括リーダー 西本 俊郎

p12

連載

かんきょう随想(32)最終回
地球温暖化と無原発

／国際人間環境研究所 代表 木村 建一

p16

規格基準紹介

JIS K 5675 屋根用高日射反射率塗料
／調査研究課 村上 哲也

p20

連載

明治期の国産化建材探訪記(3)

鉄製部材や機械の製造 -工部省赤羽工作分局②
／防耐火グループ 主任 木村 麗

p22

国際会議報告

第34回ISO/TAG8国際会議報告
／ISO/TAG8(建築)等国内検討委員会 委員長 菅原 進一, 事務局 室星 啓和

p25

たてもの建材探偵団

山口県旧県庁舎および県会議事堂
／西日本試験所 主幹 岡村 憲二

p26

試験設備紹介

2槽独立型スーパーキセノンウェザーメーター
／西日本試験所 杉原 大祐

p28

創立50周年企画

建材試験センターと私
／日本大学 生産工学部長 松井 勇

p29

建材試験センターニュース

p32

あとがき・たより

巻頭言

サステナブルな社会を実現するために

明治大学理工学部 教授 小山 明男

最近の技術開発の大きなテーマとして、サステナブル建築がある。これは、建築物の使用時のエネルギーを抑制し、長期間耐久させることで資源消費を最小化し、環境に対する負荷を減らそうとするもので、盛んに取組みが行われている。ところで、サステナブルとは持続可能であるさま、特に地球環境を保全しつつ持続が可能な産業や開発などについていうようである。私自身もサステナブルな社会構築に貢献できればと、建材のリサイクルや耐久性に関する研究を行っている。しかし、最近常々思うのは、これらの研究開発あるいは技術の普及だけをもって、真のサステナブルな社会を構築できるのかという点である。



最近JISの改正に携わる機会が多いが、検討に際し、そもそも現在のJISがどのような考えによって策定されたのかが不明でほとんど困ることがある。自らの勉強不足といってしまうとそれまでだが、制定当初から30年近くも経ってしまうと、当時の研究成果、技術あるいは社会状況を踏まえ侃々諤々議論した先生方が引退されたりして、正確な情報が残っていないこともある。そのようなとき、若くして制定に携わり、現在活躍している方に、当時のことを解説して頂いて助かることがある。また、JISの文章と装置があれば誰しもが簡単に試験をすることができるわけではない。事実、JISだけをみせて学生に試験を任せてしまうと、間違いが起こる経験は何度もしてきた。何事もそうであるが、最後は“人”によってなされるものが社会を築いているということである。

つまり、サステナビリティを考える上では、何より技術や知識をきちんと残し、伝え合っていくことが重要である。当たり前のことといわれるかも知れないが、自分より経験のある世代へは教を請うて多くのことを吸収し、若い世代には自らの持つ知識を教え育てていく。そのような姿勢を一人一人が疎かにせず、世代交代を上手くしていくことこそサステナブルな社会なのではないか。別の言い方をすれば、“伝承”という言葉がいかに大事かということである。

東部地域振興ふれあい拠点施設 — 耐火木造の設計 —



株式会社山下設計 丸谷 周平

1. はじめに

私たちの日本は自然環境に恵まれた豊かな森林資源を有した林業資源国である。森林資源の豊富な国土に建築を建てるのだから、自然材料である木材を用いた木造建築の可能性がもっと拡大すべきである。また、日本の自然風土を支える自然生態系の循環システムの保全、再生および低炭素社会の実現が社会問題となっているが、これらを解決する重要な方策の一つが耐火木造の技術を用いて都市を新しい森にすることが考えられる。

一方、私たち建築家は大規模な建築を計画する時や耐火性能が求められる建築を計画する時には、その構造体には鉄骨やコンクリートを用いて作ろうと考える。なかなか木材を使用して大規模な耐火建築を設計しようとは考えない。今まで鉄骨やコンクリートで作られてきた比較的大規模な建築物を木質材料を用いた建物にできれば、より多くのCO₂を都市に固定化できる可能性がある。

2. 建物概要

本計画建物は埼玉県春日部市南1丁目に建設された庁舎、事務用途の建物である。地上6階、地下なし、塔屋1階の耐火建築物であり、上層2層5階、6階を木造とし、1階から4階を鉄骨造としている。耐火建築物とするために建築基準法第2条九号の二イ（1）によるルートAの1時間耐火大臣認定工法により強化石膏ボードを用いて柱梁床を耐火被覆している。柱梁床面外に設置した耐震パネルは鉛直荷重を負担せず耐火被覆が不要のため木材を露出でき、室内より直接触れられ、併せて外観・内観デザインの特徴を形成している。



写真1 外観



写真2 中庭から



写真3 6階中庭側廊下

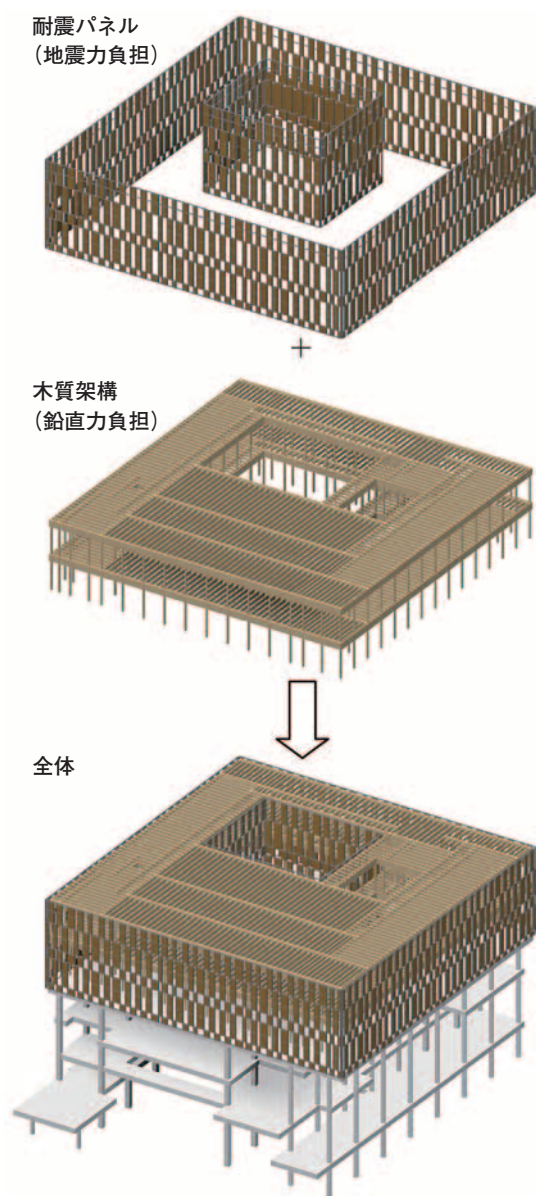


図1 建物構成のイメージ

3. 構造計画概要

CO₂を都市に固定化する技術を大規模耐火木造において実現するため、延べ面積約1万m²の6階建て耐火構造建築物に適用した木質構造体のイメージが図1となる。木質耐震パネルは外装材で覆い、室内の空調制御された環境に置く計画とした。

耐震パネルを市松状に配置することで、水平荷重時に効率よく剛性を確保し、枠組みCTに生じる変動軸力が打ち消しあうようにしている。また、これにより通風や採光を確保しながら建物全体を特徴づけるデザインとしている。

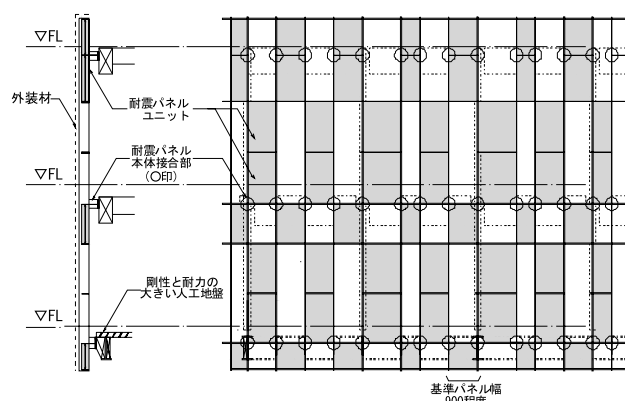


図2 耐震パネル取付け方法



図3 梁配置 (施工中)

図2のように、2層にわたる耐震パネルの枠組み脚部を剛性の高い人工地盤（5階）に取り付け、変動軸力の大部分を人工地盤へ分配することで、木質構造部と耐震パネル接合部の応力伝達を容易にしている。

木軸部の柱梁の組み方は柱両脇に設けた合せ梁に直交梁を掛け渡した明快な架構形式を採用し、すべてボルト接合とした（図3）。

柱梁接合部をピン接合とし、別に耐震要素を設置することにより柱梁は鉛直荷重のみを負担することとなり比較的小断面化できる。柱梁床構築後、耐震パネルを構面外に設置することにより、耐震パネルは鉛直荷重を負担せず、耐火被覆が不要となる。このため、室内では木材の温かみに直接触れ、感じる事ができる（写真4、写真5）。また、この架構形式は図3のように基本スパンを用いてモジュール化しているため、連続する架構とすることで平面形状が無限に拡張でき自由なプランニングが可能となる。

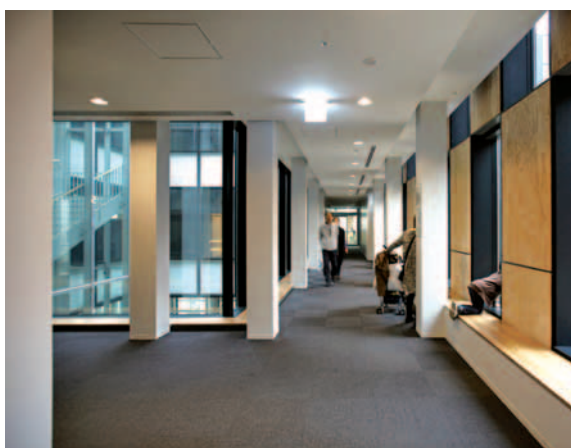


写真4 5階廊下部



写真5 5階北側内観

木質構造部分の柱梁および耐震パネルは全て国産材を使用しており、軸組部に使用したカラマツは岩手、長野産、スギは青森、秋田、埼玉、鹿児島産、耐震パネルLVLに使用したカラマツは山梨、長野産としている。床組に使用した構造用合板についても国産カラマツ、アカマツを使用した針葉樹合板としている。

4. 構造設計概要（外観上の特徴でもある耐震パネルの構造システム）

耐震パネルは、図4に示すようにカットティー形状の鉄骨枠組（以下、枠組CT）に単板積層材であるLVLパネルを両側からはめ込む形式としている。

本システムは、枠組CTのフランジ面とLVLパネルの木口の支圧力によって、枠組CTが受ける水平力をLVLパネル内の面内せん断力に置き換えることができる応力伝達機構を有している。耐力を必要とする部材をボルトなどの接合部を用いて接合した場合、接合で用いられる鋼材が、木材に対して剛性が著しく高く、また支圧面積

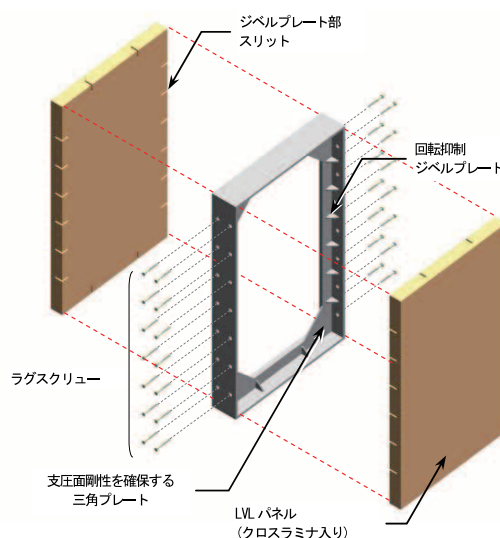


図4 耐震パネル概要図

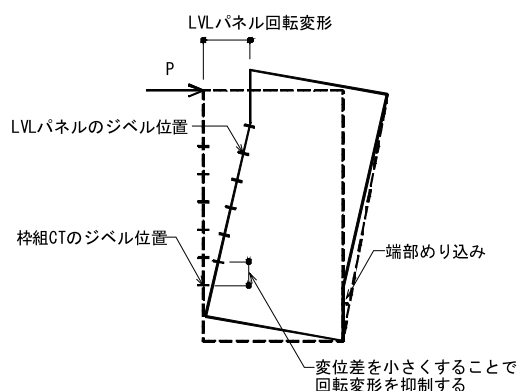


図5 変形概念図

が極めて小さいため、応力が生じたときに木材側に変形やめり込みを生じる場合が多い。そのため木材としての強度（耐力）を十分発揮する前に接合部で破壊を起こしてしまう。

本システムは、枠組CTのフランジ面とLVLパネルの木口という比較的大きな支圧面を確保することで、大きな応力を確実にLVLパネル内に伝達し、LVLパネルの強度を最大限に発揮させるものとなっている。

一方、枠組CT内にLVLパネルをはめ込むだけのシステムでは、水平荷重時には図5に示すように、枠組の中でLVLパネルの回転（ロッキング）が進行し、システムの水平剛性が非常に小さくなる。そこで、LVLパネルの回転を抑制するために枠組CTにリブプレート（以下、ジベルという）を設け、それに対応するLVLパネル

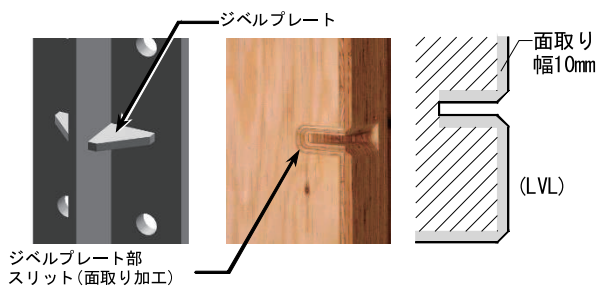


図6 ジベル詳細

の位置にスリットを設け両者をかみ合わせ、ロッキングによる変形量を抑制する(図6)。併せて、枠組みCTの4隅には三角プレートを配置し、枠組みコーナー部の剛性を高めることで十分な支圧面を確保し枠組みCTとLVLパネルの応力の伝達をスムーズかつ明快にすることを目的としている。

枠組みCTの縦枠とLVLパネルは、縦枠CTのジベル間に200mmピッチでラグスクリューにて接合し、縦枠が変動軸力を受けた際の弱軸方向座屈補剛とLVLパネルにせん断力が働いた時の面外座屈を拘束し、枠組みから面外にずれ出すことを抑制する設計としている。

5. 解体時への配慮

約920㎡の木材(製品相当)を使用して完成した建物であるが、せっかく固定した約3haの森林に相当するCO₂を建物解体後に熱エネルギーと共に放出することはできるだけ避けたい。そこで、エンジニアリングウッドの品質の安定性や含水率の管理状況等の特性を生かし解体後の再利用の可能性を考えた。

柱梁は接合ボルトで接合したピン構造であり、耐震パネルもラグスクリューを外せばLVLパネルを取り外せる。また、各部材にはヤング率等の性能をスタンプ(写真6)してあり、再利用時には木材の性能を把握でき適材適所の使用が可能である。日射により表面が焼けていれば削ればよいし、短い部材に加工することも木材ならば容易、継ぎ手を設けて継ぐことも木材ならではの加工である。



写真6 木質材料性能表示

6. おわりに

施工開始時の工事工程では、木質構造部の建て方は梅雨前に終了する予定であった。着工後予定外の工期の延長と東日本大震災の影響により、木質構造部分の建て方が梅雨時となり、また、夏にはゲリラ豪雨の影響を受け雨対策に苦慮した。木質構造部分の工期が長くなる大規模な積層型木質構造建物については、特に個材に管理されているエンジニアリングウッドの品質の確保が課題ではないだろうか。

また、本計画においては、特別に材料の開発や認定の取得をせずに大規模耐火木質構造建物が建設できることの可能性を目指し実現した。通常、鉄骨造や鉄筋コンクリート造の建物を設計する時に考える設計上の工夫と同様の工夫で設計することが十分可能である。

木材供給側においても、十分な供給体制を早急に整備して頂き、市場で苦勞せずに乾燥JAS材を入手できる環境を整えなければ、今後の木造建物の普及は従来通り住宅レベルにとどまるだろう。林業業界の一層の改革を望みます。

プロフィール

丸谷 周平 (まるや・しゅうへい)
株式会社山下設計 構造設計部門 主管
専門分野：構造設計一般

各種ポルトランドセメントを用いたコンクリートの 促進中性化に及ぼす養生条件の影響

— 20℃水中養生と20℃封かん養生の比較検討 —

中村 則清

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の長寿命化が求められ、特に新規に建てられる建築物の耐震性と耐久性への関心が高まっている。

コンクリート構造物の劣化現象には、アルカリ骨材反応、凍害、塩害などがあるが、それらは、とある限定された環境や使用材料の条件がそろった場合に生じる劣化である。しかし中性化は、大気中にあるコンクリート構造物全てに起こり得る劣化である。

各種劣化に関する評価方法としては促進試験があるが、その位置づけはあくまでも条件を固定した相対比較試験であり、より直接的かつ適切な評価方法の検討が望まれているのが現状である。

コンクリートの促進中性化試験方法はJIS A 1153で規定されている。供試体の前養生は図1に示すように、脱型後4週間20℃水中養生または相対湿度95%以上に置くとされている。その後4週間、温度20℃、相対湿度60%の環境条件にて乾燥を行った後に促進試験を実施する。促進中性化条件は温度 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $60\pm 5\%$ 、炭酸ガス濃度 $5\pm 0.2\%$ とし、促進期間1,4,8,13,26週にて中性化深さの測定を行うものである。

現行のJISによる試験方法では標準養生期間が4週と定められているが、コンクリートの中性化の進行には圧縮強度の影響が大きいいため、強度発現の遅いセメントを用いた場合は、その中性化の進行を適切に評価できないことになる。

前述のとおり、JISでは供試体の湿潤養生の条件として水中養生を規定している。その一方、JASS5では標準養生の中に透水性の小さいせき板による被覆、すなわち封かん養生も含めている。標準養生と封かん養生の違いが促進中性化試験結果に及ぼす影響については、普通ポルトランドセメントに関する報告はあるが、強度発現の遅いセメントを使用した場合についてはほとんど報告がない。

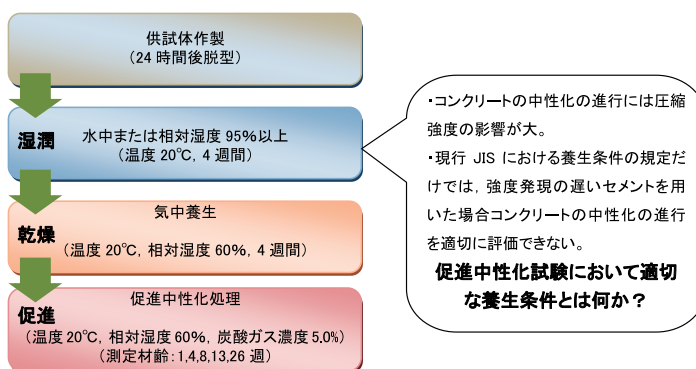


図1 コンクリートの促進中性化試験方法フロー

そこで本実験では、これらの強度発現性状の異なるセメントを使用したコンクリートについて、脱型直後における温度および期間の養生条件を設定して実験を実施し、比較検討を行った。

2. 実験概要

2.1 実験の要因及び水準

実験の要因および水準を表1に示す。

2.2 使用材料および調合

実験に使用したセメントの品質を表2に、調合および各種物性値を表3に示す。

細骨材は大井川水系の天然砂を、粗骨材は青梅産の碎石2005（硬質砂岩）を使用した。

2.3 試験体および試験方法

各試験方法とも関連するJISに準じて行った。供試体寸法は促進中性化試験用に角柱（ $10\text{cm}\times 10\text{cm}\times 20\text{cm}$ ，2体），圧縮強度用に円柱供試体（ $\phi 10\text{cm}\times 20\text{cm}$ ，2体）を作製し

表1 実験の要因および水準

要因	水準
水セメント比	50%, 60%, 70%
セメントの種類	普通ポルトランドセメント(N) 早強ポルトランドセメント(H) ^{*1} 中庸熱ポルトランドセメントB(MB) ^{**2} 中庸熱ポルトランドセメントC(MC) ^{**2} 低熱ポルトランドセメント(L) ^{**2}
湿潤養生方法と期間	20℃水中(W20) 4W 20℃封かん(S20) 1W, 4W, 8W, 13W

※1は、W20-4W, S20-1W, S20-4W
※2は、S20-1Wは除く

表2 セメントの品質

セメント種類	密度 g/cm ³	比表面積 cm ² /g	圧縮強さ N/mm ²				
			1day	3day	7day	28day	91day
N	3.16	3300	-	29.5	44.7	62.6	-
H	3.14	4480	25.7	45.4	58.1	69.3	-
MB	3.19	3890	-	-	31.1	63.7	76.8
MC	3.23	3380	-	-	24.8	46.8	69.3
L	3.22	3500	-	-	22.0	60.1	85.3

表3 調合および各種物性値

種類	W/C %	s/a %	単位量 kg/m ³				フレッシュ性状			圧縮強さ N/mm ²	
			W	C	S	G	スランプ cm	空気量 %	単位容積質量 kg/m ³	水中養生 4W	封かん養生 4W
N50	50	45.1	178	356	815	966	20.0	4.6	2315	43.7	40.6
N60	60	46.4	180	300	858	966	18.5	4.7	2319	30.5	31.8
N70	70	49.4	178	254	936	933	19.5	4.9	2277	23.2	25.4
H50	50	44.8	180	360	804	966	20.5	5.2	2291	43.7	45.6
H60	60	46.1	182	303	848	966	20.0	4.8	2289	33.3	37.2
H70	70	49.2	180	257	927	933	20.0	4.9	2280	26.1	27.1
MB50	50	45.2	178	356	818	966	18.0	5.0	2285	50.1	44.9
MB60	60	46.6	179	298	865	966	18.0	5.2	2284	36.1	35.0
MB70	70	49.3	180	257	931	933	20.0	5.1	2274	25.5	25.4
MC50	50	45.3	178	356	820	966	18.5	5.0	2329	35.3	38.9
MC60	60	46.6	179	298	866	966	18.0	4.8	2324	22.8	28.3
MC70	70	50.1	181	259	945	917	18.0	4.7	2309	13.5	19.4
L50	50	45.6	176	352	830	966	20.0	5.0	2341	47.0	42.4
L60	60	47.0	176	293	879	966	19.5	4.5	2345	41.8	35.3
L70	70	49.2	181	259	929	933	19.0	5.2	2317	24.0	23.2

た。封かん養生用の供試体は脱型後直ちに、サランラップと布テープで封かんし、恒温恒湿室にて静置した。湿潤養生終了後、促進中性化試験用供試体は直ちに4週間の乾燥養生を開始した。また、圧縮強度用供試体はアンボンドキャッピングを使用して試験に供した。

3. 試験結果および考察

3.1 水中養生と封かん養生の比較

促進中性化試験結果の一例として20℃水中養生4週および20℃封かん養生4週の中性化深さ測定結果（促進期間1,4,8,13週）を図2に示す。

20℃水中養生4週と20℃封かん養生4週の中性化深さの比較を図3に示す。普通ポルトランドセメントと早強ポルトランドセメントの20℃水中養生4週の供試体においては中性化深さが0mmに近い値を示すものがあった。低熱セメントについて既往の研究^{1) 2)}と比較すると、今回の実験結果における水セメント比60%の中性化深さは、ばらつきが大きい値を示した。

20℃水中養生4週と20℃封かん養生4週の中性化深さの関係より求めた回帰直線 $y=ax$ における係数aの比較を図4に示す。普通ポルトランドセメント以外は水セメント比50%において1.03~1.20、水セメント比60%では0.93~1.06、水セメント比70%では0.92~1.00の値を示した。なお、既往の研究^{1) 2) 3)}においては水セメント比の影響は明確ではなく、1.03~1.13の値であった。普通セメントでは水セメント比50%と60%において中性化深さの測定結果にばらつきが生じたことと、水セメント比70%において20℃封かん養生4週の中性化深さが大きくなったため、他のセメントと異なる傾向になったと考えられる。

3.2 圧縮強度と中性化速度係数の比較

セメントの種類ごとのコンクリートの圧縮強度と中性化速度係数との比較を図5に示す。すべてのセメントにおいて、圧縮強度の増加に伴い中性化速度係数は小さくなる傾向にあった。記号N,H,MB,Lでは20℃封かん養生4週より20℃水中養生4週の方が圧縮強度は大きい傾向にあるが、MCにおいては20℃封かん養生の方が大きい値を示した。20℃封かん養生におけるデータの範囲は各水セメント比毎に分布している傾向にある。20℃水中養生4週については15~20N/mm²程度の強度差が生じている。そのため水セメント比70%においては中性化速度係数も4mm/√week程度の差が生じたが、水セメント比60%および50%においては1.5~2.0mm/√week程度であり、20℃封かん養生4週と同じような傾向にあった。中庸熱ポルトランドセメント(MC)については、表2に示すように4週では強度発現が十分でなかったことによると考えられる。強度と中性化の関係については今後さらに検討する必要がある。

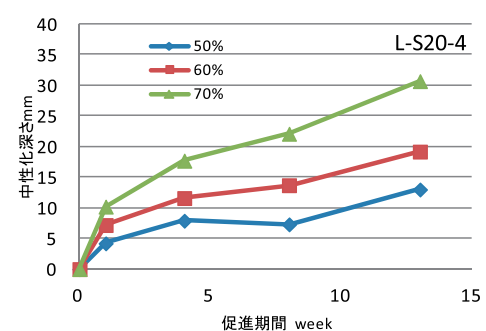
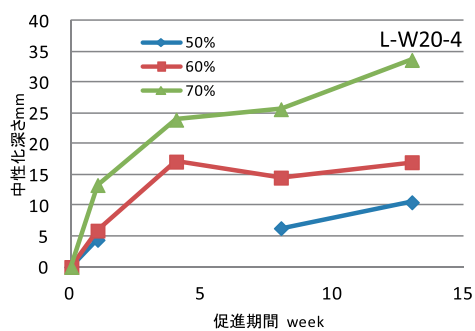
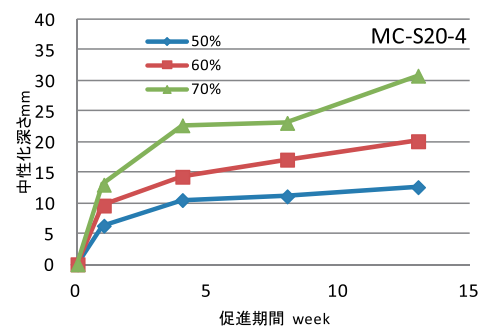
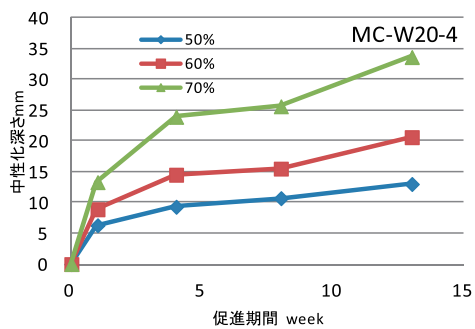
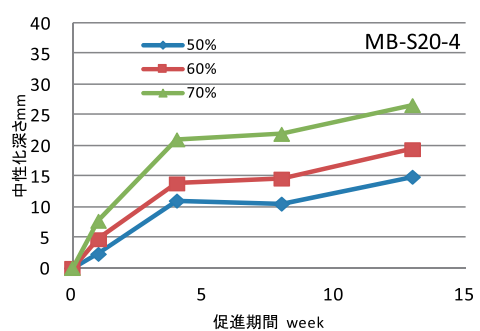
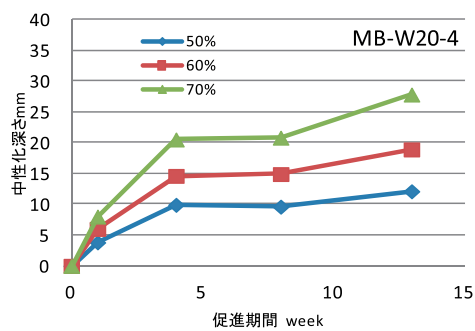
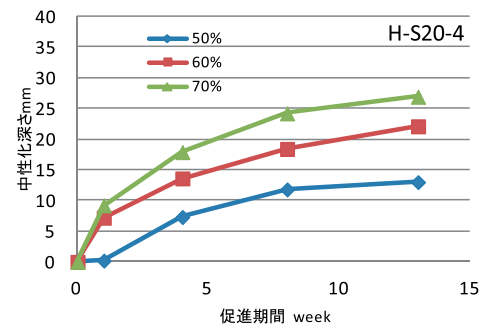
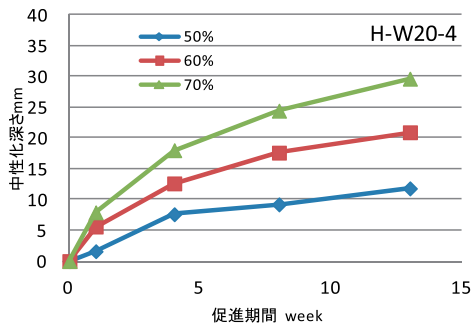
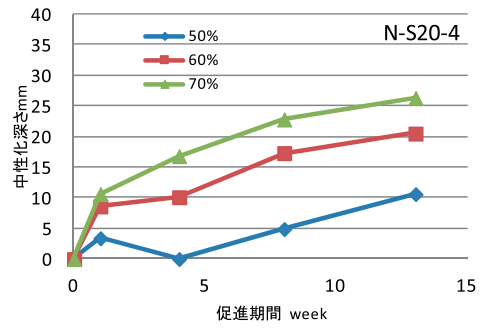
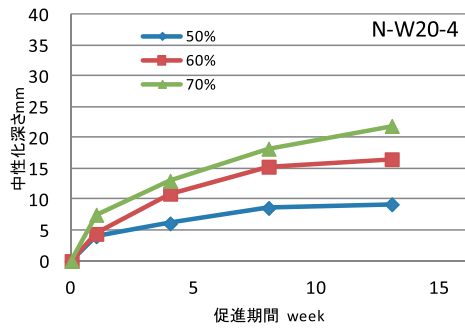


図2 20℃水中養生4週および20℃封かん養生4週の中性化深さ測定結果

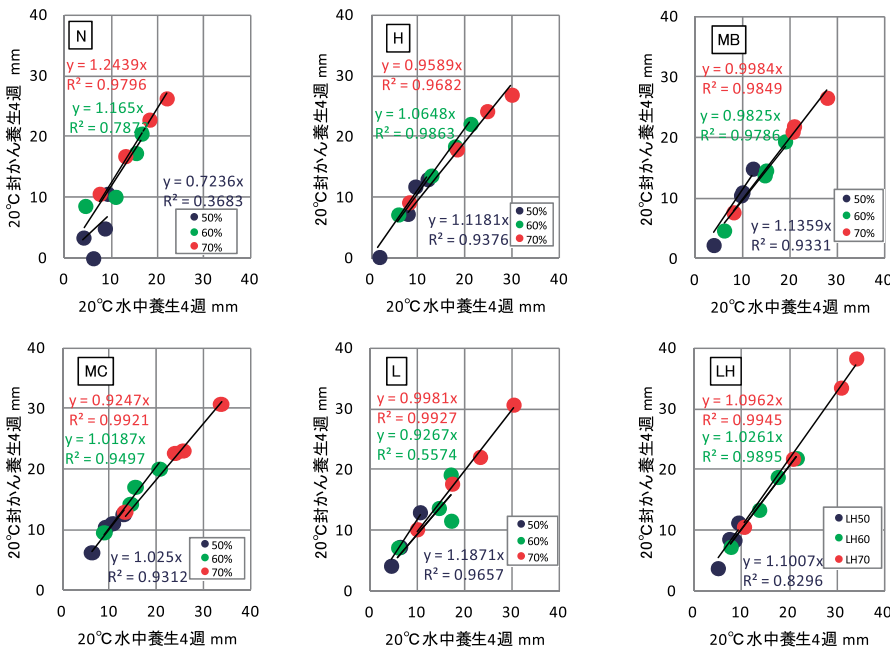


図3 20℃水中養生4週と20℃封かん養生4週の中性化深さの比較

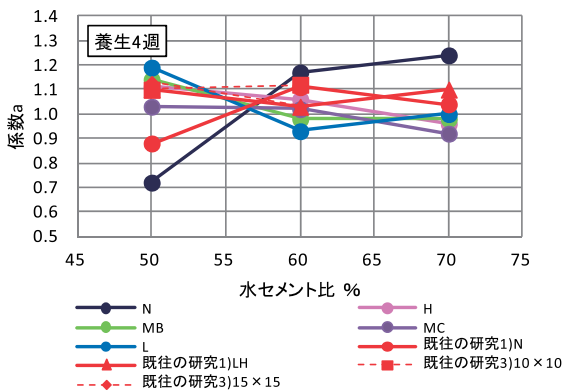


図4 係数αの比較

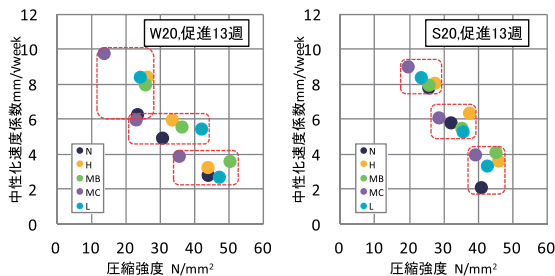


図5 圧縮強度と中性化速度係数の関係

4. まとめ

- ・水セメント比の減少に伴い、封かん養生の方が水中養生より中性化しやすい傾向を示した。
- ・養生4週の圧縮強度と中性化速度係数の関係は、水中養生ではセメントの種類により異なり、特に普通ポルトランドセメントと中庸熱ポルトランドセメントでは強度による中性化の評価方法には検討が必要である。

5. 今後の展望

今回は実験結果の一例として20℃水中養生を4週間と20℃封かん養生4週間について比較を行ったが、封かん養生温度の影響や湿潤養生期間を延長した場合についての検討、さらには高炉セメント、フライアッシュセメントについても実験を実施しているので、今後、結果を取り纏めて紹介したい。

【参考文献】

- 1) 和田他：低発熱型セメントを用いたコンクリートの中性化に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），2000年9月，pp.733～736
- 2) 船本他：中庸熱フライアッシュセメントを使用したコンクリートの耐久性に関する実験的研究，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），2009年8月，pp.173～174
- 3) 田中他：コンクリートの中性化進行予測に関する実験，日本建築学会大会学術講演梗概集（近畿），昭和62年10月，pp.245～246

* 執筆者

中村 則清 (なかむら・のりきよ)

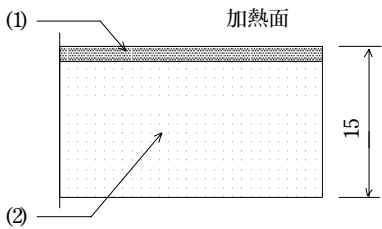
(財)建材試験センター 中央試験所
材料グループ 主幹



ロックウール化粧吸音板の防火性能試験

(受付第11A1780号)

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです(一部掲載省略)。

試験名称	ロックウール化粧吸音板の防火性能試験					
依頼者	日本ソーラトン株式会社 千葉工場					
試験体	材料名	ロックウール化粧吸音板		商品名	ソーラトン15mm	
	形状 (表面形状)	平板 (虫食い模様)	厚さ	15mm	質量	4.75kg/m ²
	材料構成 (1) 酢酸ビニルエマルジョン：(省略) (2) ロックウール板：(一部省略) 厚さ14.8mm, 質量4.55kg/m ² (注) 材料構成は依頼者の提出資料による。		構成断面図(mm) 			
試験方法	JIS A 6301 (吸音材料) 付属書 B 発熱性試験及びその評価方法に規定する発熱性 1 級の発熱性試験。 加熱時間 20 分, 設定輻射熱量 50kW/m ² , 排気ガス流量速度 0.024 m ³ /s					
試験結果	試験体記号	A	B	C		
	試験体の大きさ (mm)	99×100	99×99	99×99		
	試験体の厚さ (mm)	15.1	14.9	14.9		
	試験体の質量 (g)	47.8	47.3	47.7		
	総発熱量曲線	図1	図2	図3		
	20分間の総発熱量 (MJ/m ²)	6.3	5.7	6.6		
	発熱速度曲線	図4	図5	図6		
	最高発熱速度 (kW/m ²)	21.8	23.9	22.3		
	200kW/m ² 超過継続時間 (s)	なし	なし	なし		
	防火上有害な裏面まで貫通する亀裂及び穴の有無	なし	なし	なし		
	着火時間 (s)	なし*	なし*	なし*		
	消炎時間 (s)	—	—	—		
	試験年月日	平成23年 9月 2日	平成23年 9月 2日	平成23年 9月 2日		
	判定	合格	合格	合格		
〔備考〕 * 試験体記号 A は, 加熱開始後 14 ~ 20 秒にかけて加熱面に断続的なフラッシュ (継続性のない着火) が生じた。 試験体記号 B は, 加熱開始後 12 ~ 18 秒にかけて加熱面に断続的なフラッシュが生じた。 試験体記号 C は, 加熱開始後 13 ~ 16 秒にかけて加熱面に断続的なフラッシュが生じた。						
試験期間	平成23年 9月 2日					
担当者	防耐火グループ 統括リーダー 試験責任者 試験実施者	西 本 俊 郎 田 中 勝 田 中 勝				
試験場所	中央試験所					

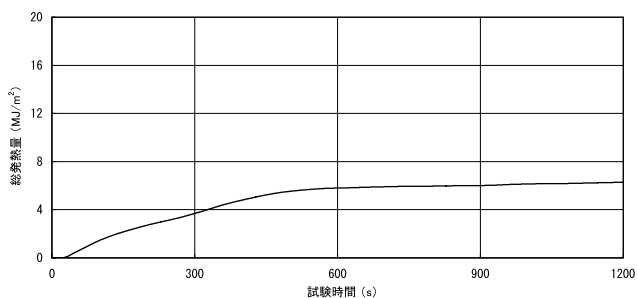


図1 総発熱量曲線 (試験体記号：A)

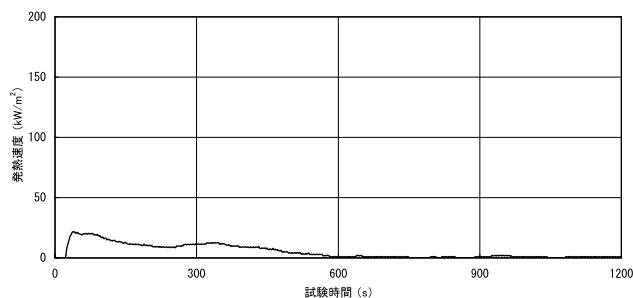


図4 発熱速度曲線 (試験体記号：A)

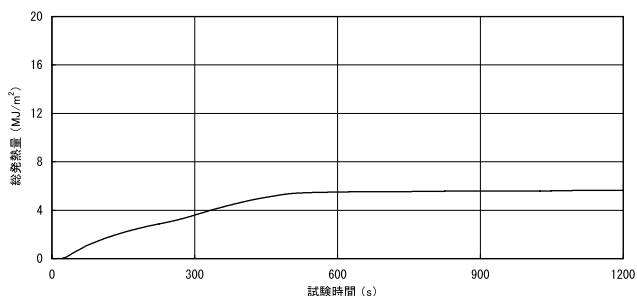


図2 総発熱量曲線 (試験体記号：B)

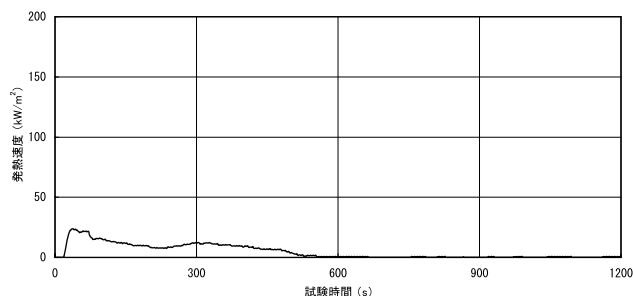


図5 発熱速度曲線 (試験体記号：B)

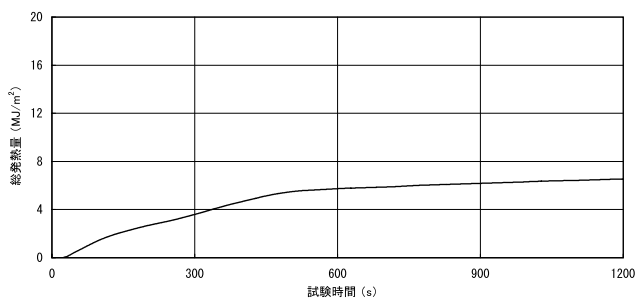


図3 総発熱量曲線 (試験体記号：C)

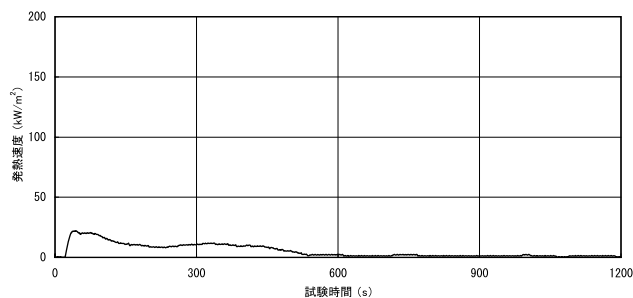


図6 発熱速度曲線 (試験体記号：C)

コメント・・・・・・・・・・

今回は日本ソーラトン(株)千葉工場の依頼により実施したロックウール化粧吸音板の発熱性試験について紹介する。本試験は、製造工場の移設などに伴って、再度JIS認証を取得するために実施された一連の品質性能試験の一部である。

試験体は、ロックウールやクレイ等を原材料とした吸音材料 (JIS A 6301) であり、不燃材料の認定 (国土交通大臣認定不燃材料：NM-8599) を取得している。1970年代に開発された歴史ある材料であり、商品名の「ソーラトン」は天井用吸音板の代名詞ともなっている。

本試験では、JIS A 6301 (吸音材料) の付属書Bに従って「発熱性試験」を実施し、発熱性1級の性能を有することが確認された。

この発熱性試験はJIS A 6301の2007年の改正により付属書として追加された。建築基準法における国土交通大臣認定のための試験方法 (指定性能評価機関の業務方法書) にも取り入れられており、防火材料 (不燃材料, 準不燃材料,

難燃材料) の性能を確認するための試験方法の一つである。発熱性1級は不燃材料の試験条件に相当し、20分間の加熱を行って発熱量などの燃焼性や燃え抜けなどの遮炎性を判定するものである。

これらの試験結果等を受け、当センター製品認証本部において、改めてJISの製品認証が取得されている。

なお、発熱性試験の実施に際しては、材料の仕様に応じた試験体の選定方法等の検討が重要となるため、ぜひ担当者との事前打ち合わせをお願いしたい。

【発熱性試験に関するお問い合わせ】

- ・中央試験所 防耐火グループ
TEL：048-935-1995 担当者：内川 恒知
- ・西日本試験所
TEL：0836-72-1223 担当者：平沼 宏之

(文責：防耐火グループ 西本 俊郎)

かんきょう
随想

第32回 最終回

地球温暖化と無原発

国際人間環境研究所代表
早稲田大学名誉教授

木村建一

この随想も最終回となり、テーマに迷ったが、やはりこの際東日本大震災に関連したものにすべきだと考えた。第30回¹⁾にも5月号の執筆時点で書いたが、原発事故調査・検証委員会の中間報告が提出され、野田総理が冷温停止状態を宣言した年末にあたって、それと一寸視点を変えてみる。

1. 建築設備の欠陥による原発事故

本論に入る前に、誰しも気になっている事故原因について私見を述べてみたい。

東京電力は、福島第一原発の事故は津波による電源喪失で原子炉の冷却ができなくなったのであって、地震そのものによる原子炉の損傷は起きなかった、と主張する。なぜなら中越地震の際に柏崎刈羽の沸騰水型原子炉は同型の福島原発より強い地震力に耐えたからだという。ところが図1に示すように、福島の原子炉では压力容器の下部にドーナツ状の圧力制御室が数本の配管で压力容器と結ばれ、再循環ポンプで压力容器を冷却する形式であるが、2号炉でこ

の圧力制御室が配管系かで損傷があったとされる。これに対し、柏崎刈羽の原子炉では循環ポンプが压力容器の内部に納められ、制御室が水槽状に改良された構造で、万が一の事故時でも炉心は露出しないことになっている。東電も保安院も初期のタイプでは危ないと認識して、この改良を行ったに違いない。その時点で前の型の原子炉はすべて廃炉にすべきだった。

また、原子炉の中には縦横に各種の配管とポンプやバルブなどが存在し、压力容器や格納容器を貫通する部分など、強烈な地震を受けて配管系が損傷する可能性を否定できない。最近の新聞などに、福島原発の配管系の一部が直接地震で破損した可能性がある、という識者の発言が見られる。

2号炉の建屋の壁面には3号炉の爆発のときに開いた大きな穴があり、そこから出ていた白い煙は水素発生による放射能を含む煙で、そのために建屋が爆発を免れたと思われる。1号炉も3号炉も換気口が開いていれば自然にベントが行われて、爆発せずに済んだのではないか。

このように配管系や換気口など建築設備の要素に耐震性の欠陥が重大事故の原因となったといえる。構造はもとより建築設備の関係者が原子力発電所の設計に深く関わるべきであったと考える²⁾。

津波に対しては、電源を安全に確保する方途はいろいろな工夫があり得る。ところが、地震に対しては、どこで何時地震が起こるか分からない日本のような土地では原子力発電所は建設すべきでないと考えられる。その最大の理由がこの配管系など設備システムの耐震性の欠陥にある。

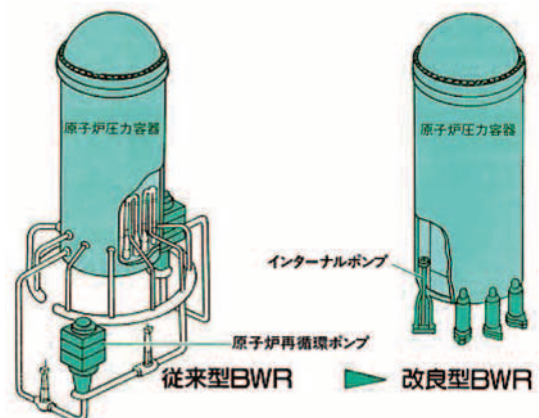


図1 従来型と改良型の沸騰水型原子炉冷却配管系の比較
【出典】東京電力：改良型BWRの概要（1993年8月）



写真 2005年に南面を改修した木村ソーラーハウス

2. ソーラーハウスと原子力発電

1973年第一次オイルショックの前年に筆者は太陽熱利用のソーラーハウスを設計して建てたが³⁾、補助熱源には太陽熱と同等に安全と考えられる電気にした。原発が嫌いだったので、太陽熱給湯の蓄熱槽に用いた電気温水器には深夜電力を使わなかった。厨房のコンロも安全性を重視してシーズヒーターの電熱器を使い、当時日本ではほとんど皆無だったオール電化住宅であった⁴⁾。原発嫌いはとかくアカ呼ばわりされる時代だったが、ソ連などの共産圏諸国も原発を推進していた。原発はイデオロギーとは本来無関係なはずなのに、原発反対は罪のような雰囲気醸成され、日本の世論は原発推進の方向に誘導された感がある。

その後私自身真夏の電力需要のピーク時に最も威力を発揮する太陽光発電と連続運転する原子力発電との組み合わせは将来性のある態様といつしか考えるようになっていた。2003年には自宅の屋根に2.25kWの太陽電池を設置し、写真に示すように、2005年には南面の集熱板を外して、一部をガラスブロックに他を可動断熱戸に取り替え、パッシブソーラーハウスに変身させ、給湯はエコキュートにした。その結果、年間の使用電力量は以前とほぼ変わらない状況になっている⁵⁾。

21世紀になって、オール電化住宅が徐々に普及してきたが、これは多くの人々が地震対策も含めて安全性の見地から採用し始めたものと思う。筆者もNPO環境住宅の一員として東京電力と協力し、オール電化住宅を普及するために「オール電化アセッサー」⁶⁾の制度を立ち上げて、年3回の

講習会を開いてきた。一方、太陽電池を屋根に設置したソーラーハウスが補助金制度のおかげで日本中に普及し始め、その中にはオール電化住宅も多く見られるようになった。

この原発事故を契機に、東京電力はオール電化住宅の推進をやめたが、仮に東電管内の全住戸がIHクッキングヒーターを備えたオール電化住宅となったとしても、真夏のピーク時の総電力使用量にはさほど影響しないと思われる。

3. 地球温暖化対策に水を差した原発事故

地球温暖化問題が国際的な関心事となってから、すでに20年以上経過した。その間、1997年に合意された京都議定書は、COP3プロトコルとして世界中に知れ渡り、日本は2005年にこれを批准したが、最大の温暖化ガス排出国のアメリカはCOPから早々と脱退し、最も熱心に目標に向けて取り組んできたのは欧州諸国であった。

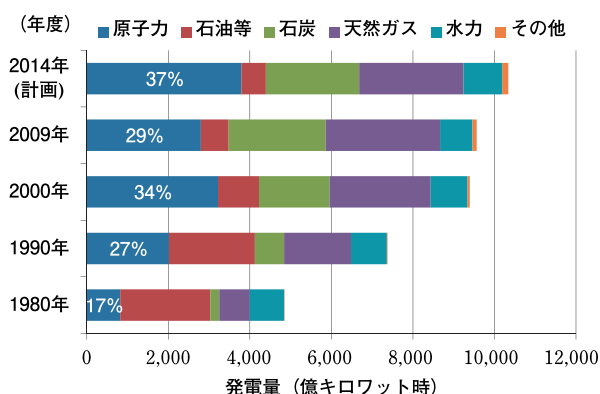
2010年の洞爺湖サミットで当時の鳩山総理が2020年までに温暖化ガス排出量を1990年レベルの25%削減を宣言し、各国から称賛を浴びた。しかしそれは二酸化炭素を排出しない原発を14基増設するという計画に基づくものであった。チェルノブイリのような事故は日本では決して起りえないものと、専門家たちはそれを一笑にて付していた。

ところが福島第一原子力発電所の大事故によって原発増設計画は白紙に戻され、鳩山イニシアティブの目標達成は危ぶまれている。むしろ脱原発の動きが高まってきた。2011年に当時の菅総理が、今後30年間に東海地震の起こる確率が87%という予測に基づいて、活断層上の浜岡原発の停止を宣言したが、これは脱原発の方向を象徴するものであった。

4. 無原発の可能性

日本の原発では、13か月に一度の定期点検が行われていて、定期点検が終了すると、再稼働する条件として地域住民の同意が必要となっている。現在稼働中の原子炉が定期点検に入り、点検終了の原子炉の再稼働が認められないと、2012年3月には稼働中の原子炉はなくなるという。無原発の状態になって、果たして火力発電その他で電力需給が成り立つのかどうか、が問われている。

それは成り立つと筆者は考える。識者の中にも何とかなると考えている人は多い。東京電力管内では、2011年真夏



出典：中央電力協議会「平成22年度供給計画の概要（平成22年3月）」他

図2 日本の電源別発電の電力量と割合との推移 — 幻の原発増設計画も含む

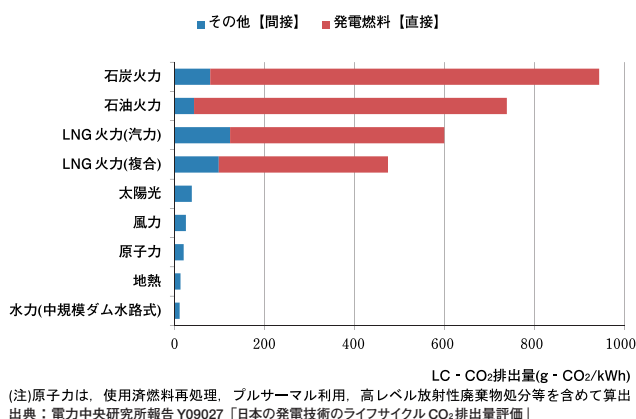


図3 日本の各種電源別の二酸化炭素排出量 — その他(間接)とは、発電所の建設、維持、廃棄などでの排出量

の電力需要の最大値が節電の努力によって、供給能力を超えなかったという事実がある。2011年12月現在、柏崎刈羽原発で稼働中の2基の原子炉が停止しても火力発電と必要に応じて揚水発電を作動させ、コージェネなどの助力も得れば、真夏の最大需要は乗り切れると考える。

しかし、そうなると東電管内ではおよそ原発2基分の火力発電を働かせることになり、その分二酸化炭素の排出量が増えてしまう。原発は基本的に24時間運転なので、大震災以前は年間の総電力需要量の50%を賄うはずになっていたが、実際は定期点検などで稼働率が60~70%であったため、図2の2009年の実績が示すように原発による電力依存率は30%程度であったとされる。この分を火力発電に置き換えたとすると、石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料の燃焼による二酸化炭素の排出量がそれだけ増えることになる。

5. 自然エネルギーへの期待

図3に示すように、二酸化炭素の排出量が極めて少ない自然エネルギーの利用に大きな期待が寄せられている。現在のところ我が国の総電力供給のうちで自然エネルギーの占める割合は、水力発電を除くと、図2に示すように1%そこそこしかないの、これを短期間のうちに数十%に引き上げることは非常に難しい。

1973年のオイルショックの翌年に発足した当時の通産省が主導したサンシャイン計画には筆者も推進委員会に参加していたが、西暦2000年までにエネルギー需要の大宗を自然エネルギーで賄う目標を達成するための研究開発に27年間で総計1兆円を投じるという遠大な計画であった。原子力発電の予算に比べれば微々たるものであったが、太陽熱利用に関しては数年で実用化技術の開発が進み、補助金も出資されて各地にソーラービルやソーラーハウスの建設が広く行われた。その後補助金制度が打ち切られて独り立ちになったかに見えたが、石油価格の下落傾向が続き、太陽熱利用は次第に下火になってしまった。

一方太陽光発電の技術は政府の重点施策によって太陽電池の低価格化を目指した研究開発が積極的に進められ、21世紀初頭には太陽電池の生産量において世界をリードすることになった。しかしこれも年を経るごとにドイツ、中国、スペインなどに追い抜かれる状況になってきたが、それも依然として日本が原発中心の政策に偏った姿勢から脱却できない状況に由来する。

風力発電、地熱発電、小水力発電、波力発電、バイオマスエネルギーなどの自然エネルギーの利用についても、日本は外国に相当の遅れを取っているが、それだけにまだ頑張れる可能性を秘めているともいえる。しかし、日本では、太陽熱給湯をはじめ、地中熱利用など、太陽エネルギーの熱利用の寄与が絶大で、長い眼で見れば、自然エネルギー利用の将来は非常に明るい、という見通しができると思う。

直ぐにでも最も有効なのは、節電や断熱などの省エネルギーで、あらゆる分野で無駄なエネルギーの浪費を避けることを先ず実施しなければならない。その上で自然エネルギーの利用を図ることが当たり前ののに、とかく日本人はマスコミに躍らせられて新しいものに飛び付く習性がある。

6. 脱原発のシナリオ

脱原発を進めるに当たって、地球温暖化との関係をどのように考慮すべきかについて考えてみたい。新規着工はしないという条件で、選択肢として2つの立場があると思う。

- ① 自然エネルギーの利用は当分頼りにならないので、定期点検を済ませた原子炉は運転を再開するという立場。これは、地球温暖化防止の緊急性を重視して二酸化炭素を排出しない原発は廃炉にする前に燃料を使い切るまで運転し、経済発展のためのエネルギー供給を確保していくべきという考え方に基づく。
- ② 現存の原子炉はすべて即座に廃炉にし、差し当たり化石燃料焚きの火力発電で不足分を補い、それによる二酸化炭素排出の増加は当分の間はやむをえないと考える立場。これは、徹底した省エネルギーの上に、エネルギー集約型産業の育成によって電力需要を減らし、自然エネルギーの利用を積極的に推し進め、その進捗の度合いに応じて二酸化炭素排出量を減らしていくという、安全第一の考え方に基づく。自然エネルギー産業による経済発展や雇用の創出も期待する。

筆者は②の立場であるが、それにしても廃炉のプロセスが漠然と思っていたよりもずっと大変だということが分ってきた。使い済み燃料はフランスへ運んで処理してもらい、持ち帰ってとりあえず六ヶ所村で貯蔵しておくが、そのあとの最終処分場の場所は決まっていないという。後始末の予定までしないうちになぜ原子力発電所の建設を急いできたのか。後のことは後の人達が考えること、というのはあまりにも無責任過ぎる。



図4 2009年、仙台での日本建築学会大会の際に訪れた塩竈の美しい風景

温室効果ガスの増加が人間活動に由来することを実証したIPCC（気候変動国際パネル）の第4次報告書が2007年のノーベル平和賞に輝いたが、最近IPCC第3ワーキング・グループは、今後徹底した省エネルギーと政策の後押しがあれば、2050年には世界の全エネルギーの77%を再生可能エネルギーに依存することができる、と報告した⁷⁾。これは脱原発にとって力強い予測といえるだろう。

7. 無原発をタガに生きる

日本の人口は漸減傾向にあるし、いつまでも右肩上がりのエネルギー需要があることを想定せずに、無原発を拘束条件として、使えるエネルギーの範囲内で何とか生きていく方策を考えるべきだと思う。経済発展の減速はこの際仕方がない。石油はプラスチックなどの化学原料として燃やさずに後世にとっておかなければならない。

国内の電力需要を減らすために工場を海外に移転する話もある。海外の工場で二酸化炭素を排出すれば、日本の国土内での排出量は減るが、日本人が排出していることになる、ということも念頭に置く必要がある。

もし福島原発事故がなかったとしたら、何十年後には図4のような美しい海岸にも原発建設の波が押し寄せてくることになったかもしれない。偉大な自然とともに人間が生き続けるためにも、無原発が平和に寄与することを願わずにはいられない。

【文献】

- 1) 木村建一：東日本大震災に想う，“かんきょう随想 第30回” 建材試験情報，(2011.5)，pp.12-14
- 2) 木村建一：建築者の責任，建築雑誌，(2011.10)，p.27
- 3) 木村建一：太陽熱の家，新建築，(1974.2)，pp.287-290
- 4) 木村建一：オール電化のソーラーハウス，“かんきょう随想 第6回” 建材試験情報，(2005.11)，pp.311-33
- 5) 木村建一：オール電化ソーラーハウスの長期間電力使用量調査，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），(1976.10)，pp.479-480
- 6) NPO環境住宅のホームページ：www.nposush.org
- 7) IPCC WG3: Special Report on Renewable Energy Sources on Climate Change Mitigation,(2011.5.9), Abu Dhabi (<http://screen.org>)

プロフィール

木村 建一（きむら・けんいち）

国際人間環境研究所 代表
NPO環境住宅 名誉理事長
早稲田大学 名誉教授
日本太陽エネルギー学会 元会長，名誉理事
空気調和・衛生工学会 元会長，名誉会員

著書：住宅環境用語辞典(彰国社)，建築設備基礎(www.irihe.org)，
建築環境学1, 2(丸善)ほか



JIS K 5675 屋根用高日射反射率塗料

1. 制定の趣旨

ヒートアイランド現象や地球温暖化など、環境問題への対策が種々の分野で検討されている。建築分野においても、様々な手法による対策が検討されているが、特に夏季の冷房負荷の低減およびヒートアイランド現象対策に係る技術として、建築物の屋根面に施工する高日射反射性の塗料に期待が寄せられている。

このような背景のもと、本規格は使用者・消費者に対し屋根用高日射反射率塗料の選択に係る明確な判断基準を提示すること、また適切な性能を持つ製品の普及を目的として制定された。なお、本規格で適用対象としているのは、建築物の屋根および屋上の塗装に用いる自然乾燥形エナメル系の屋根用高反射率塗料である。

2. 高日射反射率塗料とは

本規格内では、高日射反射率塗料を明度によって2つに分類をしている。

- ①低明度・中明度領域 ($L^* < 80.0$) の高日射反射率塗料：同明度の一般的な塗料と比較して、日射反射率を向上させる材料を用い、かつ、日射反射率および日射反射率保持率ならびにその他品質が一定水準で保証されるもの
- ②高明度領域 ($L^* \geq 80.0$) の高日射反射率塗料：日射反射率が一定値以上を満たし、かつ日射反射率保持率およびその他品質が一定水準で保証されるもの

明度は、可視光線反射率との関係が深い。可視光線域の入射エネルギーは、本規格で定める日射の波長域の入射エネルギーの約半分を占めるため、可視光線反射率が高いと日射反射率も高くなる。そのため、明度を基準として塗料の日射反射性能を分類している。

このほか、種類は成分により1種（水を主要な揮発成分とするもの）・2種（有機溶剤を揮発成分とするもの）に、品質は耐候性により1級～3級に分類される（品質の分類については、光沢のある塗料のみ等級分けされる〔光沢のない塗料はLG級：Low Gloss〕）。

3. 高日射反射率塗料に要求される品質について

高日射反射率塗料に要求される品質は表1に示すとおりである。それぞれの品質は、各種試験方法により確認することが定められている。

本規格に規定される品質項目の中で、日射反射率、明度および耐候性の項目について以下に概説する。

3.1 日射反射率および明度

(1) 日射反射率

本規格では、日射反射率を2項目設定している。一つは、全日射反射率 (ρ) [波長範囲：300nm～2500nm]、もう一つは、近赤外波長域日射反射率 (ρ_{IR}) [波長範囲：780nm～2500nm]。ここでは反射率を、塗膜表面に入射するエネルギーに対する反射光束（反射エネルギー）の比率と定義している（図1）。太陽光のエネルギーは、波長により強度 (W/m^2) が異なるため（図2）、日射反射率を測定する際は、波長ごとに重み付けをしている。日射反射率算出に用いる重み付けの数値（重係数）は、JIS K 5602（塗膜の日射反射率の求め方）¹⁾に記載されている。

本規格に関連して、JIS K 5602が2008年に制定されている。本規格で規定される日射反射率は、JIS K 5602により求めることとされる。この規格では、日射反射率を①近紫外および可視光域、②近赤外域、それら何れも含む③全波長域の3つに分類している（表2）。本規格では、塗料の持つ色彩（特に明度）の影響を受けにくい近赤外域（波長範囲：780～2500nm）の反射率を重視し、性能を規定している。

(2) 明度

色の明るさに関する尺度を示すもので、数値は、 $L^*a^*b^*$ 表色系で示される L^* の値である。これは、白を100、黒を0とした場合の程度を示す指数である。一般に使用されているマンセル表色系の明度Vと L^* は、特殊な条件を除き、 $L^* = 10V^{2)}$ となる。

3.2 耐候性

本規格では、塗料の耐候性を促進耐候性試験および屋外暴露試験により確認すると定められている。

表1 高日射反射率塗料の品質

項目	等級			LG級
	1級	2級	3級	
容器の中の状態	硬い塊がなく一様な状態。			
表面乾燥性	23℃	8時間以内で表面乾燥する。		
	5℃	24時間以内で表面乾燥する。		
低温安定性 (-5℃)	1種	変質しない。		
	2種	— ^{a)}		
塗膜の外観	正常である。			
日射反射率%	近赤外波長域日射 ρ _{IR} %	a) 低明度領域・中明度領域 明度L*値がL* ≤ 40.0 では ρ _{IR} ≥ 40.0 明度L*値が40.0 < L* < 80.0 では ρ _{IR} ≥ L*値 b) 高明度領域 明度L*値がL* ≥ 80.0 では ρ _{IR} ≥ 80.0		
	全日射反射率 ρ %	基準値は定めないが、試験結果を報告する。		
耐おもり落下性	割れ又は剥がれが生じない。			
鏡面光沢度 (60度)	70以上			70未満
耐酸性	異常がない。			
耐アルカリ性	異常がない。			
耐湿潤冷熱繰返し性	湿潤冷熱繰返しに耐える。			
促進耐候性	照射時間	2500時間	1200時間	600時間
	観察評価	規定時間照射後、塗膜に、割れ、剥がれ及び膨れがなく、試料と見本品との変色程度を目視にて比較し、見本品の色変化と試料の色変化とが大差なく、更に白亜化の等級が1又は0である。		
	光沢保持率% 色差 ΔE* _{ab}	80以上	80以上	70以上
付着性	分類1又は分類0である。			
屋外暴露耐候性	塗膜に、割れ、剥がれ及び膨れがなく、試料と見本品との変色の程度を目視によって比較し、見本品の色変化と試料の色変化とが大差なく、更に、近赤外波長域の日射反射率保持率の平均が80%以上である。			
	光沢保持率が60%以上で、白亜化の等級が1又は0である。	光沢保持率が40%以上で、白亜化の等級が2、1又は0である。	光沢保持率が30%以上で、白亜化の等級が3、2、1又は0である。	白亜化の等級が3、2、1又は0である。

注^{a)} 適用しない。

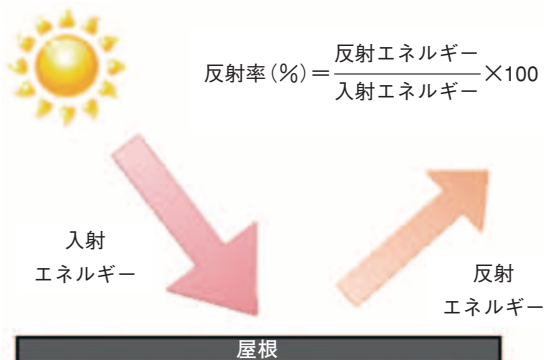


図1 反射率の定義のイメージ

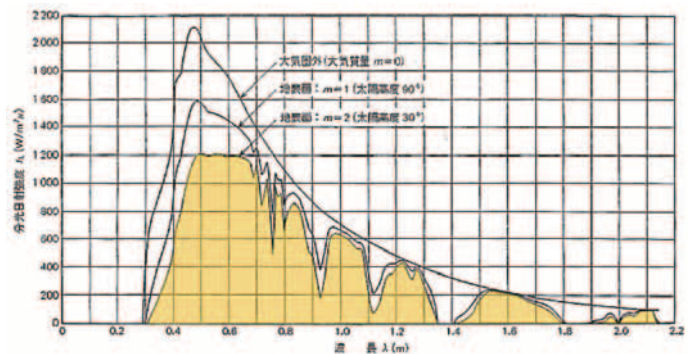


図2 波長と分光日射強度の関係²⁾

表2 波長範囲とそれらの名称³⁾

波長範囲 (nm)		名称	K5675 (K5602) で対象とする範囲※	
100~380	100~280	紫外線	UV-C	300~2500nm 全日射反射率 (全波長域:③)
	280~315		UV-B	
	315~380		UV-A	
380~780		可視光線		
780~1.0×10 ⁶	780~1.4×10 ³	赤外線	IR-A	780~2500nm ※※ 近赤外波長域日射反射率 (近赤外域:②)
	1.4×10 ³ ~3.0×10 ³		IR-B	
	3.0×10 ³ ~1.0×10 ⁶		IR-C	
1.0×10 ⁶ ~		電波		

※ 括弧内の表記は、JIS K 5602に規定される名称

※※ 網掛け部分は、本規格で基準値が定められている波長の範囲

(1) 促進耐候性試験

促進耐候性試験は、JIS K 5600-7-7〔塗料一般試験方法—第7部：塗膜の長期耐久性—第7節：促進耐候性及び促進耐光性（キセノンランプ法）〕による。促進耐候性試験前後で測定する項目は、割れ、剥がれ、膨れ、色の変化の程度、白垂化の等級、光沢保持率および色差である。

(2) 屋外暴露試験

屋外暴露試験の方法は、本規格の付属書Bに定められている。試験片の暴露の角度は、水平面に対して30度、試験期間は、24か月とし、試験の開始時期は4月または10月としている。また、屋外暴露試験場には次の環境条件が満たされていることが求められる。

- ① 気象因子の年ごとの変化が統計上少なく、環境汚染物質が少ない地域
- ② 日射、通風、降水などに著しい影響を及ぼす樹木・建造物がない場所
- ③ 暴露装置を固定する地面または建造物面には、日光の照り返し、ほこりの舞い上がり、冠水などを防ぐ処置をする

これらを満足する標準的暴露試験場として、(財)日本ウェザリングテストセンター銚子暴露試験場が例示されている。

なお、耐候性試験前後で測定する項目は、割れ、剥がれ、膨れ、色の変化の程度、白垂化の等級および日射反射率保持率である。

4. おわりに

近年、国内だけでなく、米国でもニューヨーク市のクールルーフ導入や、エネルギー省主導で実施されるクールルーフ推進策など、高日射反射性の塗料に注目が寄せられている。米国では、特殊な材料を使うことにより高反射化したものだけでなく、一般の白色塗料をも対象とし、まず政

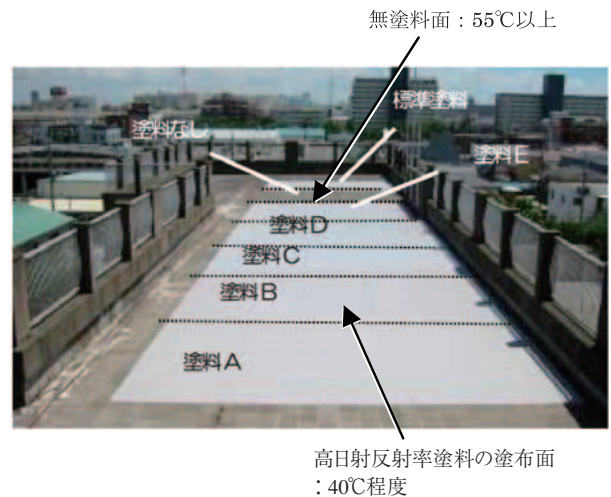


写真1 高日射反射率塗料の施工状況とその効果⁴⁾

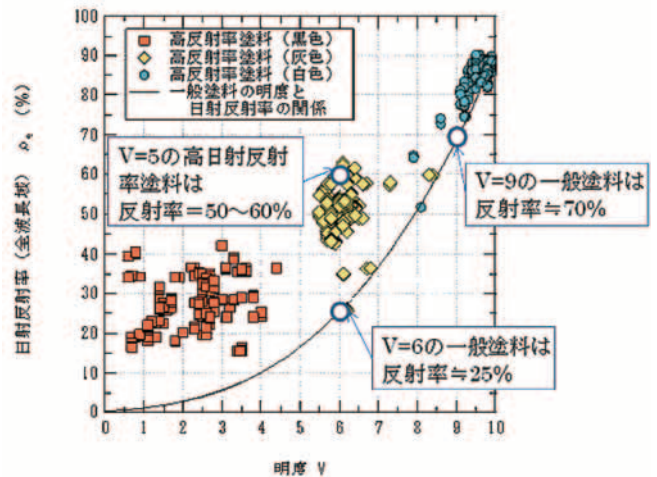


図3 明度と日射反射率（全波長域）の関係⁵⁾

府関連施設を対象としてヒートアイランド現象の緩和対策を進めている。

屋根面が高日射反射化することにより、建築物表面温度が低下されることが明らかになっており（写真1）、またそ

〈参考〉

図3を見れば、 $V^*=6$ の場合、日射反射率は約25%。同明度の高日射反射率塗料は、50~60%程度の日射反射率を持つ。既存屋根の明度が $V=6$ 程度であれば、一般に市販されている塗料（一般塗料）であっても白色に塗り替えた方が、より大きな対策効果が得られる。色を変更したくない場合は、高日射反射率塗料に塗り替えれば効果が得られる。高日射反射率塗料の性能は、同一明度の一般塗料と比較することで差を明確に捉えることができる。

※V：マンセル表色系で用いる明度の指標。0から10の間の数値で示される。

〈用語の定義〉

マンセル表色系：

JIS Z 8721:1993(色の表示方法—三属性による表示)に規定される色の表示方法。色は、色相(H:Hue)・明度(V:Value)・彩度(C:Chroma)の三属性を用い、HV/Cの形で表示する。色味がない無彩色の場合、色相にNを用い、NVと表示する(明度6のグレーであれば、N6と表示)。

L*a*b*表色系：

CIE(Commission Internationale de l'Eclairage:国際照明委員会)で採択された色の表示方法。明るさの指標であるL*(CIE1976明度指数)、色相・彩度を示すa*、b*で色を表示する。a*は赤(+)-緑(-)の程度、b*は黄(+)-青(-)の程度を示す。

の効果が室内への熱負荷低減に寄与することから、これらの機能性塗料が選択される機会は増えるが、選択の際においては、十分に留意する必要がある(図3, 参考)、普及とユーザーに対する情報提供を同時に進めないとならない状況であると考え。

しかしながら、本規格が制定されたことにより、従来課題とされてきた長期間の耐候性能や、日射反射率のさらなる性能向上などが進み、製品が普及し、ヒートアイランド現象が緩和されることに期待したい。

【参考文献】

- 1) JIS K 5602:2008, 塗膜の日射反射率の求め方
- 2) 日本建築学会, 建築設計資料集成1 環境, p104
- 3) 日本色彩学会, 新編色彩科学ハンドブック, 第2版, p126
- 4) クールーフ推進協議会, クールーフって、なあに?
http://www.kankyometro.tokyo.jp/climate/attachement/1_leaflet.pdf.
- 5) 環境省「環境技術実証事業 ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)」実証試験結果報告書を基に作成

(文責：調査研究課 村上哲也)

● 標準化活動のご案内 ●

当センターの標準化事業への取組みとして、日本工業規格(JIS)改正原案の作成および建材試験センター規格(略称:JSTM〔団体規格])の制定・維持管理を実施しています。

■ JIS (日本工業規格)

主に建築および土木材料を対象として、試験方法規格・製品規格に関するJISの維持・管理業務を行っています。JIS規格票に関する情報は、(財)日本規格協会のウェブサイト(<http://www.jsa.or.jp/>)をご覧ください。

■ JSTM (建材試験センター規格)

当センターの団体規格として、建設材料・部材などの試験方法規格を制定し、公開・販売しています。JSTMに関する情報は、下記ウェブサイトをご覧ください。

(http://www.jtccm.or.jp/jtccm_hyojyun.html)



お問い合わせ：経営企画部調査研究課 TEL 048-920-3814



明治期の 国産化建材 探訪記 (3)

鉄製部材や機械の製造-工部省赤羽工作分局②

中央試験所 耐火グループ 木村 麗

現在では代表的な建材である、鉄鋼部材、セメント、板ガラス。これらの建材は、明治に入りわが国での製造が始まりました。このコーナーでは、明治初期に国産化された建材の黎明期を、工部省工作分局の取組みに視点をおき、全7回で辿ってみます。

- 第1回 明治初期に設置された工部省
- 第2・3回 鉄製部材や機械の製造—工部省赤羽工作分局
- 第4・5回 セメントや耐火れんがの製造—工部省深川工作分局
- 第6・7回 ガラス器具の製造と板ガラス製造の試み—工部省品川工作分局

赤羽工作分局で製造されたもの

明治初期、軍事的要請が高まり設置された工部省赤羽工作分局ですが、実態は、当初の構想とは変わり、機械や鉄製部材を製造する工場の経営に視点が置かれるようになりました。製造された物品は、細小の雑具に至っては枚挙するに暇ないともいわれています。

今回は、赤羽工作分局製の物品について、文献等の記録や現存するものを紹介します。

赤羽工作分局の広報活動 — 殖産興業の礎

赤羽の工場で製造したものについては、以下のような記録があります。採算が合わなかったといわれていますが、広報活動は色々行われていたことが分かります。

- ◇出版物：明治14(1881)年10月、東京赤羽工作分局から「製造機械品目」が出版されています。挿絵入りで、その機械のポイントが日本語と英語で紹介されています。エンジン、ボイラー、機械装置、工作機械の他に、鉄柱や門扉、シャンデリアなども示されており、当時のニーズが分かります(図1)。
- ◇内国勸業博覧会：明治10(1877)年の第1回内国勸業博覧会、明治14(1881)年の第2回内国勸業博覧会に機械を出品しています。出品した機械は、国立国会図書館のホー

ムページ上の「電子展示会」の中の「博覧会—近代技術の展示場」に紹介されています。

- ◇目録：「製作之諸器械類」「建築用之器具」「農具」などの販売について、各府県庁に「目録」を送付していたとされています。例えば、山口県あてに、明治14(1881)年11月に数冊「目録」を送り、需要があれば現品を製作のうえ送付するとしています。
- ◇広告：「中外工業新報」という雑誌の広告にも、赤羽工作分局製品がかなり取り上げられていたようです。

文明開化の一端を観る

赤羽の工場で製造され、現存しているものが国の重要文化財として保存されています。

- ◇機械：愛知県にある博物館明治村に「菊花御紋章付 平削盤」が展示されています。岩手県の船舶修理工場向けに製造されたといわれています。機械上部の3つの菊の御紋と、下部の製造時のプレートが確認できます。平成13(2001)年に国の重要文化財に指定されました(図2)。
- ◇門扉：東京都杉並区の妙法寺に鉄門が現存しています。妙法寺の依頼により製造されました。設計は、ジョサイア・コンドルによるのではないかとされています。樹脂塗装され判別はややしづらいですが、門の内側の門

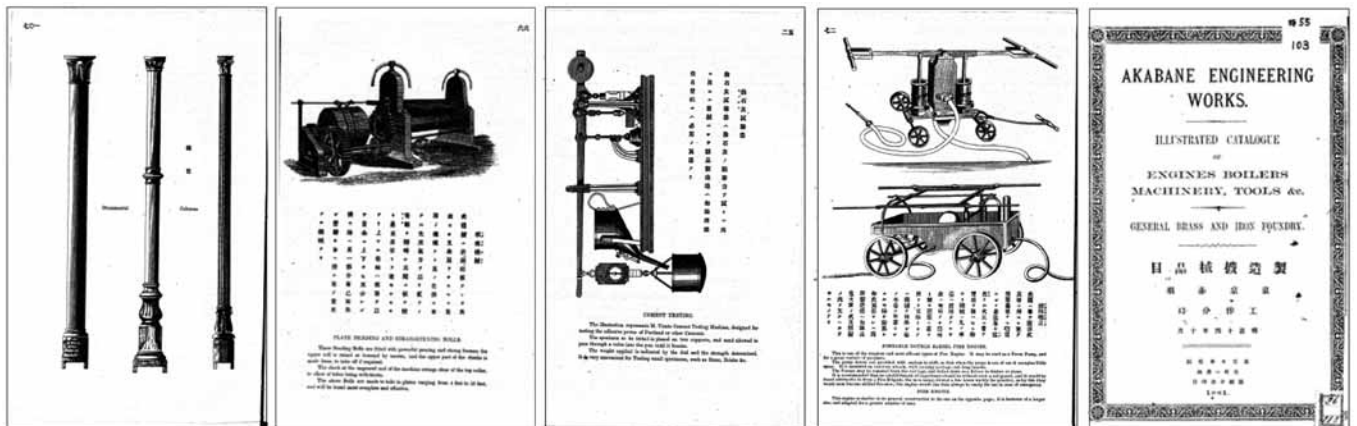


図1 製造機械品目(抄)(左から)鉄柱、板曲機械、油石灰試験器、消防唧筒の紹介頁(右)表紙(出典：国立国会図書館近代デジタルライブラリー)

柱に製造時のプレートが確認できます。昭和48(1973)年に国の重要文化財に指定されました(図3)。

◇橋：現在、東京都江東区の富岡八幡宮の近くに人道橋として八幡橋(元弾正橋)が架かっています。明治11(1878)年、中央区京橋に架けられた橋を、昭和4(1929)年に移設したものです。この鉄製の橋は、東京府の依頼により製造され、明治11年に木橋から架け替えられました。国産鉄を用いた最初の橋であり、東京市で最初に架けられた鉄の橋とのことです。橋の形式は、ポーストリング形(米国人スクワイアー・ウィップル氏の特許が基本)です。アーチは铸铁製、その他引張り材は錬鉄製で、鋳錬混合となっています。アーチ部分と橋床をつなぐ垂直の材の下部に菊の御紋を確認することができます。昭和52(1977)年に国の重要文化財に指定されました(図4)。

◇その他：赤羽の工場では、鉄製品の他に、銅製品も扱っていました。札幌の豊平館のシャンデリアは赤羽工作分局製といわれています。札幌の時計台の鐘も、従来、史料から赤羽製とされてきました。一方、明治11年の建設当初に設置された鐘は赤羽製の可能性もありますが、明治15年に自鳴式に再設置された鐘は時計と一体で米国製であるという見解もあります。その後、昭和50年代の成分分析から、やはり赤羽製ではないかという見解も示されています。赤羽に設置された機械は佐賀藩によるものでした。佐賀藩の鍋島閑叟、島義勇は、北海道開拓に大きく携わったという縁もありますが、上記に紹介したよ

うな製造のプレートや菊の御紋は無く、未だ、明確な結論はないようです。

近代の日本人によるものづくり

「八幡橋(元弾正橋)」以降、明治15(1882)年に架けられた「高橋」(東京都中央区新川2-20～中央区八丁堀3-28)や、明治17(1884)年に架けられた「浅草橋」(東京都中央区日本橋馬喰町2-7～台東区柳橋2-3)は原口要の設計により、赤羽工作分局で製造されました。「高橋」も「浅草橋」も当時の橋は現存していませんが、我が国最初の日本人技術者により設計された橋とされています。

赤羽工作分局で製造されたものの多くは、外国の製品を模倣して製造されていました。しかし、その後は徐々に、日本人による独自の設計・製造へ発展していきます。



図2 菊花御紋章付 平削盤
(左) 全景(右) 製造の印「明治十二年 工部省工作分局 東京赤羽」
全長2,815mm、全幅1,230mm、全高1,680mm、
テーブル長2,060mm、テーブル幅 672mm
(所蔵：博物館明治村 愛知県犬山市内山一番地)



図3 妙法寺の鉄門(左) 製造の印「明治十一年 工部省工作分局 東京赤羽」、(中) 全景、(右) 門扉
門幅4.3m(門柱真々)、全高4.96m(中央門飾り上端まで)
(所在：妙法寺 東京都杉並区堀ノ内3丁目48-8)



図4 八幡橋(元弾正橋)(左) 菊の御紋、(中)(右) 全景
現在：橋長15.2m、橋幅2m、架橋時：橋長8間2尺(約15.2m) 橋幅5間(約9.1m)。
(所在：移設後 東京都江東区富岡1丁目19～2丁目7、移設前 東京都中央区京橋2・3丁目～八丁堀3・4丁目)

第34回ISO/TAG8国際会議報告

ISO/TAG8 (建築) 等国内検討委員会 委員長 菅原 進一, 事務局 室星 啓和

はじめに

2011年9月26-27日、スイス・ジュネーブのISO中央事務局において第34回ISO/TAG8会議が開催された。主に、アクセシビリティ、建築物のエネルギー効率化、構造物の設計の標準化、建築物における国際規格のための将来の展望に関する議論が行われ、8つのTAG8勧告が取り上げられた。ここでは、国際会議の概要について報告する。

2. 開催概要

- (1) 開催日：2011年9月26, 27日
- (2) 開催場所：ISO中央事務局（スイス・ジュネーブ）
- (3) 議題
 - ・第33回ISO/TAG8会議に関する情報
 - ・メンバーのレビュー
 - ・ISO/CSからの情報
 - ・建設分野の委員会の実績
 - ・アクセシビリティ
 - ・エネルギー効率に関する建設分野の貢献
 - ・構造物の設計に関する標準化：勧告2/2009に対するTMBのフィードバック
 - ・建築物における国際規格のための将来の展望：アンケート結果の調査
 - ・ウィーン協定
 - ・その他の活動
- (4) 出席者
 - ・議長
Mr. Dirk Breedveld（NENオランダ）
 - ・メンバー
Mr. Michael Clapham（SCCカナダ）
Mr. Detlef Desler（DINドイツ）
Mr. Alan Hall（BSIイギリス）
Mrs. Nor Ismail（DSMマレーシア）
Mrs. Nancy McNabb（ANSIアメリカ）
Mr. Jacob Mehus（SNノルウェー）

Mr. John Moore（CEN）
Mr. Jean-Michel Remy（AFNORフランス）
Mr. Shinichi Sugahara（JISC日本）
・事務局
Ms. Anna Caterina Rossi（ISO中央事務局）

3. 討議の概要

議長のBreedveld氏が会議の開会を宣言し、参加者の確認後、会議の議題が採択された。事務局より第33回ISO/TAG8会議に関する情報、メンバーのレビュー、中央事務局からの情報に関する報告が行われた後、主要議題に関する討議が開始された。

(1) 建設分野の委員会の実績

エネルギー効率を扱う技術組織の急増やTC163とTC205の衝突によりリソースの浪費が懸念されることから、このような事態を避けるためTMBに整理・調整を要請することとした（勧告1/2011）。

(2) アクセシビリティ

アクセシビリティの範囲は幅広く、ヒューマン・インターフェイス、エネルギー、バイオ、安全・安心など多岐にわたっている。ヒューマン・インターフェイスについては、先進国と発展途上国では考え方に違いがあることから、発展途上国がISO 21524を履行するためのガイダンス文書の開発を要請するキューバの提案を支持し、ISO/TC 59/SC16に提案することとした（勧告2/2011）。また、CENで行われているアクセシビリティの協議に注目し、ウィーン協定下の建築環境のアクセシビリティに関して、むしろISOリードで更なる作業を進めることをCEN/BT WG207およびISO/TC59/SC16に提案することとした（勧告3/2011）。

(3) エネルギー効率に対する建設分野の貢献

ISO/TC163およびISO/TC205の範囲、両TC間に設置されたJWG（全体的アプローチ手法を用いた建築物のエネルギー性能）の活動に関して、ノルウェー、フランスおよびドイツからの組織の改正提案、新TCの創設は時期尚早と

する日本コメント、JWGの協調体制に関する両TC議長からのコメントを基に議論がなされた。

エネルギーに関わり活動中のTCsを全て検索することは至難であるとともに、両TC以外のTCからの意見をまとめることは困難であると考えられる。しかし、建築物のエネルギー性能を扱う新たな組織の結成も視野にTMBへの助言を行うべきとの意見があり、新しいTCはJWGとどのような関連をもって創られるのか、TC163およびTC205以外のTCsからの意見をどう集約するのか、誰が議長になるのか、などについて議論がなされた。日本からは日本のコメントに従い新TCの創設に反対意見を述べた。

以上の議論を踏まえ、**勧告4/2010**が提案された。

(4) 構造物の設計に関する標準化：勧告2/2009に対するTMBのフィードバック

TAG8が提案している「構造物の設計の標準化に関する調査の実施」について、ISO Standard Directorから再考を促すコメントが提出された。日本およびアメリカよりユーロコードのみを対象とするような調査については実施すべきではないとの見解が示されたが、EU圏メンバーからはユーロコードの採用事例（マレーシア、オーストラリアなど）が報告されるなど、ユーロコードをISOに持ち込みたいという思惑が強く感じられた。また、次世代ユーロコードの開発に関して、Lead market sustainable constructionとして耐久性や危険物収納なども視野に入れた見直しが進められているとの報告がなされた。

なお、TAG8議長はISO Standard Directorのコメントの背景およびTAG8の助言の役割を確認するため、TMB議長およびISO Standard Directorとの会合を希望し、要請することとした（**勧告5/2011**）。

(5) 建築物における国際規格のための将来の展望：アンケート結果の調査

ISOメンバーを対象に実施された「建築物における国際規格のため将来の展望」に関するアンケート調査の結果について、Moore氏（CEN）が分析を行い、その内容（N414）が説明された。これに関連して、Hall氏（BSI）より現在ファシリティーマネジメントに関する新たな活動のためのBSI提案がISO/TS P223としてISOメンバーの承認下にあることが報告され、この新たな活動が建設分野に分類されるようTMBに提案することとした（**勧告6/2011**）。

また、CEN技術委員会の間で実施された類似の調査の結果やフランスの“The assessment of green buildings”などの情報提供があり、これらについて意見交換が行われた。最後に、議長よりメンバーに対して各国の視点からN414に関するコメントの要請がなされるとともに、それらのコメ

ントをN414に含めTMBに報告することが提案された（**勧告7/2011**）。

(6) その他の活動

日本からは提出した文書（N430）に基づき、東日本大震災の概要について説明するとともに、人命安全の観点から住宅への耐津波性の付与、復興まちづくりなどについて意見交換を行った。特に耐津波性の付与に関しては、耐水・水密地下室を設置できれば防空ならぬ防津波壕とし、部分改造による復興（卒災）まちづくりが適切であろうとの私見を述べた。

その他、Moore氏から製品規格の開発動向、CPR（建築製品規則）の進捗、建築物のエネルギー性能指令EPBDなどの情報提供、Hall氏から5月に開催されたCOPOLCO（消費者政策委員会）のワークショップ“Homes for tomorrow”からの情報提供が行われた。

また、Clapham氏（SCC）より“Design for disassembly and adaptability of buildings”に関する規格の提案とカナダ規格の情報提供があり、この提案に対してSCCがNPを準備してISO/TC59に提案することを助言した（**勧告8/2011**）。

4. TAG8勧告

今回のTAG8会議は2012年9月24-25日、オタワ（カナダ）にて開催することを確認した後、議長のBreedveld氏は参加者の献身と貢献に感謝の意を表し、会議が閉会した。なお、第34回ISO/TAG8会議によるTMBへの勧告は次のとおりである。

1/2011－エネルギー効率を扱うISO技術組織の急増

TAG8は次の点に注目し、リソースの無駄を避けるため、SAG E（環境分野の戦略諮問グループ）がこれらの関係に注意を払い、関係組織に調整と情報交換を計画することおよび新たな組織が設立される前に、TMBが考え得る重複とスコープの衝突を整理することを要請する。

- ・JTC2（エネルギー効率および再生可能エネルギー源－共通用語）の設立、TC242（エネルギーマネジメント）、TC257（省エネルギーの評価および検証）、エネルギー効率を扱う全て
- ・作業の重複と考え得る衝突についてTC163とTC205によって示された関係

2/2011－建築環境のアクセシビリティに関する国際標準化

TAG8は次の点に注目し、発展途上国においてISO 21542を履行するためのガイダンス文書を開発する提案を支持

し、検討のためISO/TC59/SC16にこの提案を送る。

- ・ N416 (キューバ提案)
- ・ 最終承認のため進んでいるISO/FDIS 21542の中で、ISO/TC59/SC16によって達成された進捗

3/2011—建築環境のアクセシビリティに関する国際および欧州標準化

TAG8はN419 (CENで現在行われている協議) に注目し、ウィーン協定下の建築環境のアクセシビリティに関して、むしろISOリードで更なる作業を進めることを勧告する。この勧告は、CEN/BT WG207およびISO/TC59/SC16に提案される。

4/2011—全体論的なアプローチを扱う建築物のエネルギー性能に関する作業の進捗

TAG8は次の点に注目し、TMB決議5/2009のTC163とTC205のスキープの重複に関する当座の解決策としてJWGを承認するとともに、JWGの作業プログラムの完了の期限が2014年であることを認める。

- ・ TMB決議5/2009
- ・ TAG8勧告1/2010
- ・ N424, N425, N426, N427
- ・ N429 (TC163とTC205によって示された位置づけ)
- ・ JWGのもとで達成された作業の進捗および二つの組織間で築かれた良い提携

また、次のことが採用されるようTMBに勧告する。

- ・ TMBの決定から6ヶ月以内に、TC163とTC205は両方のスキープの見直しのため、どこに重複があるか解明した提案を準備する。
- ・ このようなスキープの相違に達しなければ、TMBは建築物のエネルギー効率を扱うISO技術組織のために、TC163およびTC205を離れ重複分野を扱う新たなTCを設立するか、または、異なる小委員会に組織された一つのTCの中にTC163とTC205を合併するかどちらかの異なる組織を決定する。

TAG8はこれらの技術組織の将来に関する決定がなされれば、助言の申し出を繰り返す。

5/2011 構造物の設計の標準化

TAG8は次の点に注目し、以前に提案した質問は世界的なレベルで関心のある事柄になると考えている。これまでこの問題がどのように処理されたのか失望を表明する。TAG8議長は、同意されたアンケートを進捗させるための効果的な方法を見いだすとともに、TAG8の助言の役割を明確にするため、新たなTMB議長およびISO Standard

Directorと会合することを要請する。

- ・ 勧告2/2010
- ・ TMB事務局およびISO Standard Directorの議論

6/2011 ファシリティーマネジメントに関する新たな活動のためのBSI提案

TAG8は2011年10月6日最終期限でISO/TS/P 223として承認のためISOメンバーに提出された文書に注目して、新たな活動が建設分野のもとに分類されることを提案する旨のTAG8コメントを提出することに合意する。

7/2011 TAG8の活動に関する情報の普及

TAG8はTMB会議のために、TMBに要請された報告を事前の議論および全TAG8メンバーの貢献によってより完全なものとするに合意し、このような報告がTMBメンバーだけでなく、全てのISOメンバーに明らかにされることをTMBに提案し、この活動を履行する方法について助言を求める。

8/2011 建築物の分解と適応性の設計に関するSCC提案

TAG8は建築物の分解と適応性の設計に関する国際規格の開発のためのSCC提案 (N431及びN432) に注目し、SCCにNPの準備と開発が行われる技術組織に最良の同意を得るためISO/TC59のアドバイザーグループにNPを提出することを助言する。

* 執筆者

菅原 進一 (すがはら・しんいち)

東京理科大学 教授
ISO/TAG8 (建築) 等国内検討委員会 委員長



室星 啓和 (むろほし・ひろかず)

(財)建材試験センター
ISO/TAG8 (建築) 等国内検討委員会 事務局



たてもの建材探偵団

山口県旧県庁舎および 県会議事堂

今回は、山口県山口市滝町（県庁敷地内）にある山口県旧県庁舎（写真1）および県会議事堂（写真2）を紹介します。

設計は、妻木頼黄博士指導のもと、後に国会議事堂の設計スタッフとなった武田五一、大熊喜邦技師等が担当し、大正2年（1913年）から起工し、大正5年（1916年）に完成しました。

両棟は煉瓦造2階建てで、後期ルネッサンス様式を基調としつつ、日本の様式や欧米の最新デザインを取り入れるなど独創的な意匠が細部に施されています。大正時代を代表する洋風建築で、全国でも2例しかない県庁舎・議会棟の一体現存事例として、昭和59年12月28日に国の重要文化財に指定されました。

旧県会議事堂は、平成10年から6年間かけて大規模な復元工事が行われ、解体・調査工事、構造補強工事を行った後、建物屋内外を竣工当時に復元する工事が行われました。（写真3）

復元工事では、これまでに幾度か行われた改修工事で廃棄されてしまったシャンデリアなどの建具・備品なども竣工当時の写真を元に復元されています。

現在、旧県庁舎は正庁会議室（写真4）、知事室、副知事室などが保存されている県政資料館として、旧議事堂は議会資料館として、一般に公開されています。

【参考資料】

山口県ホームページ「山口県旧県会議事堂復元」

<http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a10600/kyuugijido/top.html>

（文責・西日本試験所 主幹 岡村憲二）



写真1 旧県庁舎



写真2 旧県会議事堂



写真3 竣工当時に復元された議場



写真4 旧正庁会議室

試験設備紹介

2槽独立型 スーパーキセノンウェザーメーター

西日本試験所

1. はじめに

建材の耐候性を求める場合、太陽光の下で自然暴露（屋外暴露試験）を行う方法が理想と考えられますが、劣化の影響が生じるまでに長い時間が必要であり、地域の環境により劣化状況に差が生じることがあります。そこで、人工光源を用いた促進耐候性試験が行われています。

これまで西日本試験所ではキセノンアークランプ式耐候性試験機やカーボンアークランプ式耐候性試験機を用いて様々な促進耐候（光）性試験を行ってきました。そんな中、JISのISO整合化に伴い、促進耐候性試験はキセノンアークランプ式による規格に移行しつつあります。

そのため、キセノンアークランプ式耐候性試験機を用いた促進耐候性試験の依頼が年々増加しており、多種多様なニーズに対応するため、この度、新規に2槽独立型スーパーキセノンウェザーメーターを導入しました。

2. 概要

本試験機は、光源にキセノンロングライフアークランプを用い、冷却装置を装備した密閉型耐候性試験機です（写真1および写真2参照）。試験槽を左右2槽に独立させ、異なる試験を同時に行うことが可能です。また、対話式タッチパネルコントローラにより、試料面の放射照度を自動制御し、温度・湿度を制御する連続照射試験（表面スプレあり、なし）と照射／暗黒の明暗サイクル試験が可能です。

図1に7.5kWキセノンランプと太陽光の分光放射照度分布を示します。この分光放射照度分布は、太陽光の紫外部および可視部の分光放射照度分布に極めて近似した光源です。また、フィルタの組み合わせにより屋内外の太陽光の分光放射照度分布を正確に再現できます。更に、紫外部放射照度が太陽光の約3倍（180W/m²）の高強度試験を可能とし、飛躍的に促進性を向上させています。



写真1 試験機の外観

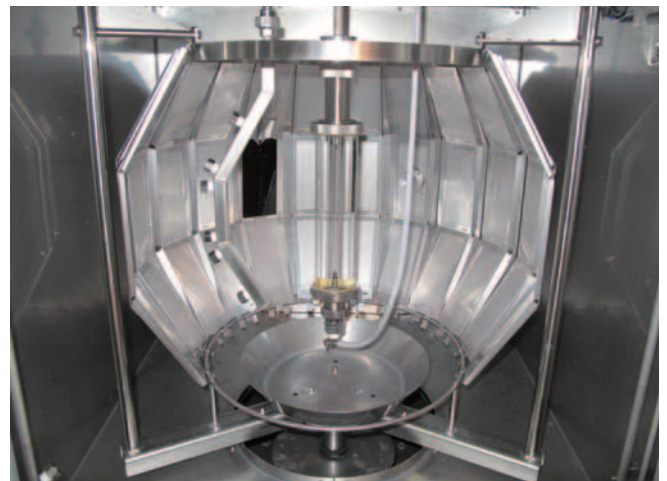


写真2 発光部

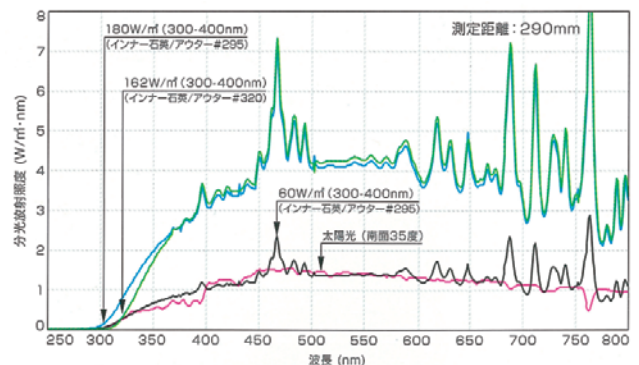


図1 7.5kWキセノンランプと太陽光の分光放射照度分布

表1 主な関連規格

規格番号	規格名称
JIS A 1415 : 1999	高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法
JIS A 6909 : 2003	建築用仕上塗材
JIS B 7754 : 1991	キセノンアークランプ式耐光性及び耐候性試験機
JIS K 7350-2 : 2008	プラスチック実験室光源による暴露試験方法 第2部:キセノンアークランプ
JIS L 0843 : 2006	キセノンアーク灯光に対する染色堅ろう度試験方法
JIS L 0891 : 2007	キセノンアーク灯光又はサンシャインカーボンアーク灯光を用いた促進耐候堅ろう度試験方法

表2 主な仕様

型式	SX2D-75
光源	7.5 kW 水冷式キセノンランプ 2 灯 (左右試験槽各 1 灯)
フィルタ	インナーフィルタ: 石英ガラス アウターフィルタ: #275
試料回転枠	580 mm ± 4 mm
放射照度範囲	60 ~ 180 W / m ² (300 ~ 400 nm)
温湿度範囲*1	照射時
	[照射試験*2] (BPT) 50 ~ 95 ± 1°C (放射照度による) 湿度 50 ~ 60 ± 5% rh (BPT63°C, 180 W / m ² 時において) [照射+表面スプレ (降雨) 試験] 槽内温度 28°C ± 1°C
	暗黒時
	[暗黒試験] 槽内温度 38 ± 1°C, 湿度 95 ± 5% rh [暗黒+裏面スプレ (結露) 試験] 槽内温度 28°C ± 1°C [暗黒+表面・裏面スプレ試験] 槽内温度 38°C ± 1°C
試料ホルダ	32 枚 (左右試験槽各 16 枚)
試料寸法	70 × 150 mm
試料取付数	96 枚 (左右試験槽各 48 枚)
回転速度	1 rpm, 2 rpm
試料回転枠耐荷重	100 kg (均等荷重)
本体寸法	約幅 1570 × 奥行 1995 × 高さ 2015 mm 重量約 1,200 kg
電源	AC 200 V

*1 左槽, 右槽で異なる試験条件が設定可能

*2 ブラックパネル温度と槽内温度の同時制御が可能 (放射照度・設定温度条件による)

表3 本試験機で試験可能なブラックパネル温度 (BPT) 制御での暴露サイクル

A 法—デイトライトフィルタを通した暴露						
サイクル No.	暴露サイクル	放射照度		ブラックパネル温度 °C	槽内温度 °C	相対湿度 %
		広帯域 (300nm~400nm) W/m ²	狭帯域 (340nm) W/(m ² ・nm)			
9	102分照射後, 18分照射及び水噴霧	60±2	0.51±0.02	63±3	38±3	50±10
		60±2	0.51±0.02	—	—	—
10	102分照射後, 18分照射及び水噴霧	60±2	0.51±0.02	63±3	制御なし	50±10又は制御なし
		60±2	0.51±0.02	—	—	—
11	102分照射後, 18分照射及び水噴霧	60±2	0.51±0.02	89±3	65±3	20±10
		60±2	0.51±0.02	—	—	—
12	102分照射後, 18分照射及び水噴霧	60±2	0.51±0.02	89±3	制御なし	20±10又は制御なし
		60±2	0.51±0.02	—	—	—
B 法—窓ガラスフィルタを通した暴露						
サイクル No.	暴露サイクル	放射照度		ブラックパネル温度 °C	槽内温度 °C	相対湿度 %
		広帯域 (300nm~400nm) W/m ²	狭帯域 (420nm) W/(m ² ・nm)			
13	連続照射	50±2	1.10±0.02	63±3	38±3	50±10
14	連続照射	50±2	1.10±0.02	63±3	制御なし	50±10又は制御なし
15	連続照射	50±2	1.10±0.02	89±3	65±3	20±10
16	連続照射	50±2	1.10±0.02	89±3	制御なし	20±10又は制御なし

3. 主な関連規格

耐候性試験機の主な関連規格を表1に示します。この他にも、塗料、アルミニウム、ゴム等、キセノンアーク式耐候性試験機を用いた促進耐候性試験には様々な規格があります。

4. 主な仕様

本試験機の主な仕様を表2に示します。また、表3にJIS K 7350-2 (プラスチック実験室光源による暴露試験方法 第2部:キセノンアークランプ) に規定されている本試験機で試験可能なブラックパネル温度 (BPT) 制御での暴露サイクルを示します。

5. おわりに

西日本試験所では、キセノンウェザーメーターをもう1台所有しており、多種多様な試験に迅速に対応しています。また、この他サンシャインウェザーメーター、紫外線フェードメーター、測色計、光沢計も所有しており、様々な促進耐候 (光) 性試験の対応が可能です。ぜひご利用下さい。

西日本試験所 TEL 0836-72-1223 FAX 0836-72-1960

引用文献: JIS K 7350-2 (プラスチック実験室光源による暴露試験方法 第2部:キセノンアークランプ)

(文責: 西日本試験所 杉原 大祐)



建材試験センターと私



日本大学生産工学部長 松井 勇

建材試験センターの委員会に初めて参加したのは、1984年(昭和59年)40歳のときである。通商産業省工業技術院委託の「建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究」であった。調査研究期間は、昭和59年度から昭和64年度までの6カ年計画で、耐久性に関する要求環境を、温度・湿度環境、疲労・摩耗環境、汚染・腐食環境下での建築材料がどのような耐久性を有するかを評価するための試験方法に関する調査・研究であった。このプロジェクトは本委員会(委員長 故岸谷孝一先生、副委員長 重倉祐光先生)、企画調整部会(主査 小池迪夫先生)、耐久環境調査部会(主査 故笠井芳夫先生)、材料耐久性調査部会(主査 神山幸弘先生)、環境分科会(主査 鎌田元康先生)の4部会、第1分科会(主査 故向井毅先生)、第2分科会(主査 小池迪夫先生)、第3分科会(主査 重倉祐光先生)の3分科会および11のWGで構成され、これらに参加した委員は、延べ人数170名で、非常に大きなプロジェクトであった。

私は、耐久環境調査部会、環境分科会、第三分科会およびWG9汚染・カビ環境に参加させていただいた。委員長、主査の顔ぶれは大先生で、建築学会大会などでは、遠目でご尊顔を仰いでいた先生ばかりで、非常に緊張していたことを覚えている。このプロジェクトに参加するまでは、日本建築学会関東支部材料施工部会などにおいて、ほぼ同年代の若手の研究者と一緒に調査研究したり、講演会などの企画・運営を行っていたが、建材試験センターの委員会で、大学や企業の大先生と一緒に調査研究ができたことは、私にとって大変良い経験であった。特に調査委員会は、センターの会議室における会議だけではなく、数人の委員が現地に出向いて、劣化環境や材料の劣化状況について実態調査をしたことである。今でも記憶に残っている実態調査は、長谷川寿夫先生と一緒に北海道札幌や新潟における材料の劣化状況調

査、小野英哲先生と佐渡における劣化調査、大島明所員と野田市のカビの発生状況調査、カビ発生住宅の調査などに参加し、日中の調査はもとより、夜の反省会でも楽しい調査であった。私が主査として担当したWG9(汚染・カビ環境)では、カビ抵抗性の試験方法はすでにJISに規定されていたが、これは、対象が電気製品、プラスチック製品を対象としたものであった。これを参考に建材を対象とした試験方法を確立することであった。カビの種類、発生状況の評価方法などを標準化し、現在 JSTM J 7701:2003(建築用内装材料のかび抵抗性試験方法)として採用されている。また、建材の汚染試験は、水を介さない試験方法はいくつか提案されていたが、降雨水の影響を受ける外装材の汚染方法がなかった。橘高義典先生が当時研究を行っていた建築物外壁面の降雨水流下による汚染促進試験方法に基づいて試験方法を確立し、現在 JSTM J 7601:2003(建築用外装材料の汚染を対象とした屋外暴露試験方法)および JSTM J 7602:2003(建築用外装材料の汚染促進試験方法)として採用されている。このプロジェクトにおいて、多くの先生から数多くのご指導、ご教示をいただいたことは、その後の私の研究に役立っている。

このプロジェクトをきっかけとして、その後、多くの標準化に向けた数多くの調査研究委員会に参加させていただき、思えば今日まで、27年間の長きにわたり建材試験センターとお付き合いをさせていただいている。

このように大型プロジェクト研究委員会をとおして、若手の研究者を育てていただいたことに対し、心より御礼申し上げる次第である。今後とも、建材試験センターの委員会をとおして若手研究者の育成と交流の機会を与您いただくとともに、建材試験センターが60周年、100周年と発展していくことを期待している。

ISO 9001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業（1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23年12月9日付で登録しました。これで、累計登録件数は2181件になりました。

登録事業者（平成23年12月9日）

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RQ2181	2011/12/9	ISO 9001：2008 (JIS Q 9001：2008)	2014/12/8	(株)スリーエスコンサルタンツ 神戸営業所	兵庫県神戸市北区鈴蘭台北町 7丁目11番11号 <関連事業所> 香川営業所、本社企画設計部	建設コンサルタント業務 測量業務

ISO 14001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業（3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23年12月23日付で登録しました。これで、累計登録件数は652件になりました。

登録事業者（平成23年12月23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
RE0650※	2010/11/9	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2013/11/8	(株)重建	沖縄県那覇市首里末吉町4丁目2番 地23 <関連事業所> 本社、南風原本店	(株)重建及びその管理下にある作業 所群における「土木構造物の施工」「建 築物の施工」「とび土工事に係る 施工」に係る全ての活動
RE0651※	2002/2/27	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2014/2/26	東京二十三区清掃一部事務組合 新江東清掃工場	東京都江東区夢の島三丁目1番1号	東京二十三区清掃一部事務組合 新江東清掃工場における「一般廃棄 物処理、ごみ焼却、熱供給、発電」に係 る全ての活動
RE0652※	2009/3/11	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2012/3/10	東京二十三区清掃一部事務組合 品川清掃工場	東京都品川区八潮一丁目4番1号	東京二十三区清掃一部事務組合 品川清掃工場における「一般廃棄物 処理、し尿処理及び発電事業」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。

OHSAS18001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業（1件）の労働安全衛生マネジメントシステムをOHSAS 18001：2007に基づく審査の結果、適合と認め平成23年12月23日付で登録しました。これで、累計登録件数は55件になりました。

登録事業者（平成23年12月23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
RS0055	2011/12/23	OHSAS 18001:2007	2014/12/22	西日本興業(株)	鹿児島県薩摩川内市永利町4568 番地2 <関連事業所> 鹿児島営業所	西日本興業(株)及びその管理下にある 作業所群における「土木構造物の施 工」に係る全ての活動

公正・信頼・安心

建材・建設分野における総合的 **第三者証明機関**

としてより高いレベルでの事業を展開します。

< 主な事業 >

●試験事業

目的・内容に応じた建築・土木に係わる材料、部材、建物に関する各種性能試験

◇材料系

モルタル（左官）系材料、コンクリート系材料、ボード類、床材料、屋根葺き材料、石材、高分子材料（プラスチック・木材）などの試験、その他に金物を含む家具・建具類、耐久性を含む各種試験

◇環境系

居住空間の熱・湿気環境や空気質、外部風雨環境に対する防水性や耐風強度性、建築設備・部品等の各種性能、音環境に関する試験

◇耐火系

柱・はり・床・壁などの耐火試験、防火設備の遮炎性試験、防火材料の発熱性・難燃性試験、建築設備や耐火金庫、車両床等の耐火試験

◇構造系

各種構造物およびこれを構成する部材の強度試験、あと施工アンカーの強度試験、非構造部材および建築設備の耐震試験、建物の実大振動試験、建物の耐力診断

●工事用材料試験事業

建設工事に使用されるコンクリート・鉄筋・鋼材等の建築用材料、骨材・地盤改良材・アスファルト・路盤等の土木用材料、耐震診断に関連したコンクリートコアの強度試験、住宅基礎コンクリートの品質管理試験

●性能評価事業

建築基準法に基づく性能評価・型式認定、住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく証明・型式認定、建設資材・技術の適合証明

●JIS マーク製品認証事業

工業標準化法に基づく国の登録認証機関として、国内外における建築・土木分野を中心とした製品（または加工技術）の事業者等に対する JIS マーク表示認証。JIS 認証件数において我が国トップレベルの実績を有し、技術と規格基準に精通した審査員および認定試験所を配置

●マネジメントシステム認証事業

ISO などの国際規格に基づくマネジメントシステム（ISO9001, ISO14001, ISO50001, OHSAS18001）の認証および東京都の「温室効果ガス排出量削減義務と排出量取引制度」に基づく温室効果ガス（GHG）の検証

●調査研究・標準化事業

建築・土木分野における各省庁（経済産業省、国土交通省、環境省など）の技術開発政策などを支援する調査・研究、国内外における標準化活動（JIS 規格・ISO 規格）、国際標準化に係わる ISO/ TC146/ SC6, ISO/ TC163/ SC1, ISO/ TAG8 の国内検討委員会の運営

あ と が き

夜も更け、妻から何時になったら帰ってくるのかという戦慄の携帯メールに慌てて今帰ると返したところ、「ありがとう」と返事が届きました。はて、感謝されるようなシチュエーションではないが、と思ったところ、子供（1歳と3か月）が携帯電話で遊んでるうちに送信したとのこと。操作キーを乱打しているうちに、予測変換機能によってそれらしい日本語が打ち込まれた模様です。

とにかくボタンを押すのが楽しいらしく、デジカメのデータを消したり、電話機登録メモリから育児相談所に電話を掛けたり、一緒にトイレに入れてあげるとまだなのにウォシュレットを発射したりと、困ることもあります。微笑ましくもあり、本人の好きなように遊ばせています。

私自身は日々増え続けるデジタル情報を持て余し、振り回されてばかりです。メールでのやり取りや電子書類は確かに便利で仕事上欠かせませんが、一寸間違えるとボタンひとつで大惨事にもなりかねず、すっかりおじさんの私は微笑ましいでは済ませてもらえません。

(常世田)

編集をより

今月号の寄稿では、筆者も暮らしている春日部市に竣工した「東部地域振興ふれあい拠点施設」について、(株)山下設計の丸谷様にご執筆いただきました。構造的な特徴でもあるLVLパネルを市松模様に配置してできた美しい外観を毎日ながめながら通勤しています。将来春日部を代表する建築物となるよう、大切にそして持続的に利用されていくことを望んでいます。

連載「かんきょう随想」が今月号の第32回で最終回を迎えました。2005年1月号からの連載がスタートし、約7年間にわたり掲載させていただきました。木村先生には、内容だけでなく、読みやすさやレイアウトに至るまで細やかなご配慮をいただき大変助かりました。また、自筆の挿絵は楽しみのひとつでもありました。

建築環境、特に太陽エネルギーの利用に関する研究に従事された先生の連載のしめくりは、昨年原発事故に端を発したエネルギー問題がテーマとなりました。今後の我々の生活スタイルやエネルギー利用のあり方を深く考えさせられる内容となっています。

木村先生、長い間当機関誌へのご執筆、本当にありがとうございました。(室星)

建材試験情報

2 2012 VOL.48

建材試験情報 2月号
平成24年2月1日発行

発行所 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(財団法人建材試験センター・理事)

委員

鈴木利夫(同・総務課長)

鈴木澄江(同・調査研究課長)

青鹿 広(同・中央試験所管理課長)

柴澤徳朗(同・防耐火グループ主幹)

石川祐子(同・材料グループ主幹)

松井伸晃(同・工事材料試験所主任)

香葉村勉(同・ISO審査本部主幹)

常世田昌寿(同・性能評価本部主任)

新井政満(同・製品認証本部上席主幹)

川端義雄(同・顧客業務部特別参与)

山邊信彦(同・西日本試験所試験課長)

事務局

藤本哲夫(同・経営企画部長)

室星啓和(同・企画課主幹)

宮沢郁子(同・企画課係長)

高野美智子(同・企画課)

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、経営企画部 (3階)

TEL.048-920-3811(代) FAX.048-920-3820

●顧客業務部 (6階)

TEL.048-920-3815 FAX.048-920-3822

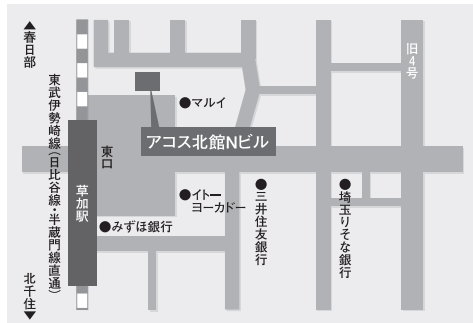
●性能評価本部 (6階)

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

●検定業務室 (6階)

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

(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

防耐火グループ

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.048-931-7208 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

三鷹試験室

〒181-0013 東京都三鷹市下連雀8-4-11

TEL.0422-46-7524 FAX.0422-46-7387

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

- 東武伊勢崎線草加駅東口徒歩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
- 都営地下鉄新宿線 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

- 東武伊勢崎線草加駅または松原団地駅からタクシーで約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・首都高三郷IC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約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・島根方面から】**
- 山陽自動車道 山口南ICから国道2号線を經由して国道225号線に入る
- 中国自動車道 美祿西ICから国道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 相生ICから国道2号線を經由して国道225号線に入る



財団法人 **建材試験センター**

Japan Testing Center for Construction Materials

