

建材試験

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

情報

APRIL 2012.4
Vol.48



巻頭言 ————— 長田直俊

「一般財団法人 建材試験センター」
となりました

寄稿 ————— 後藤 治

歴史的建築物に用いられている
材料・構法とその評価

技術レポート ————— 萩原伸治

保水性建材の性能試験に関する検討

I n d e x

p1

巻頭言

「一般財団法人 建材試験センター」となりました
／建材試験センター 理事長 長田 直俊

p2

寄稿

歴史的建築物に用いられている材料・構法とその評価
／工学院大学建築学部 教授 後藤 治

p8

技術レポート

保水性建材の性能試験に関する検討
／環境グループ 統括リーダー代理 萩原 伸治

p14

試験報告

空調用床吹出し口のローリングロード試験
／材料グループ 主幹 渡辺 一

p17

ISO50001 (エネルギーマネジメントシステム) 認証業務の開始

／ISO 審査本部 本部長 森 幹芳 / ISO 審査本部 主幹 香葉村 勉

p23

規格基準紹介

JIS R 1250 (普通れんが及び化粧れんが) の改正について
／材料グループ 主任 室屋しおり

p26

業務案内

「力／一軸試験機」の校正サービスを開始
／工事材料試験所 品質管理室 室長代理 古山 英資

p28

創立 50 周年企画

思い出
／建材試験センター 第五代理事長 木原 滋之

p30

建材試験センターニュース

p33

お知らせ

p34

あとがき・たより

巻頭言

「一般財団法人 建材試験センター」 となりました

一般財団法人 建材試験センター 理事長 長田 直俊

若草の季節となりました。皆様、フレッシュな気持ちで新年度を迎えられたことと存じます。

私ども建材試験センターは、本年4月1日より、従来の「財団法人 建材試験センター」から「一般財団法人 建材試験センター」に移行いたしました。

制度としての財団法人は、明治時代以来1世紀以上にわたって続いてまいりましたが、平成18年に成立した公益法人制度改革関連3法によって、平成20年12月から平成25年11月までの間に一般財団法人か公益財団法人かに移行しなければならなくなりました。私ども建材試験センターは、一般財団法人を選択し、認可申請を行いました。このほど認可を取得し、4月1日より新しい法人として、再出発いたしました。

制度の変更に伴い、新法人は従来の法人に比べ、内部統制などの組織形態、決算の様式などが変わりました。しかしながら、その目的、事業内容などにつきましては、新しい定款においてもほとんど変わっておりません。

なお、移行に際し、法律によって移行後に公益のために支出すべきと定められた額（公益目的財産額）を使用して、「調査研究事業」、「標準化事業」、「情報提供事業」、「技術研修・検定事業」の4事業を40年弱（予定）にわたって行うこととなりました。

皆様ご存じのように、建材試験センターは、今年度で創立49周年を迎えます。来年度には、いよいよ創立50周年（半世紀）を迎えるわけです。この間、学識経験者、関係機関、建材・建設関連企業、工業会の皆様のご支援の下、土木・建築技術の進歩と住空間・社会インフラの質的向上に、微力ながら貢献してまいりました。

建材試験センターは、今後も「第三者証明事業を通し住生活・社会基盤整備に貢献する」というミッションの下、引き続き設備機器の充実、人的資質の向上に努め、新しい時代の要請に積極的にお応えしていく所存であります。

その一環として、本年4月に工事材料試験所武蔵府中試験室を開業（三鷹試験室を移転）、新設備を導入し、業務を開始いたしました。また中央試験所、西日本試験所でも設備の更新・充実に努めてまいります。

関係する皆様にも、評議員会、理事会、運営協議会、技術顧問、技術委員、各種委員会などの制度を通じまして、また試験所・事業本部の利用を通じまして、引き続きご支援・ご鞭撻のほど、心からお願い申し上げます。



歴史的建築物に用いられている 材料・構法とその評価



工学院大学建築学部 教授 後藤 治

1. はじめに — 歴史的 material・構法の調査研究

工学院大学後藤研究室では、歴史的な建築物や集落・町並を残すことを目的に調査研究活動を行っている。その目的を達成するためには、様々な取り組みが必要であり、本研究室の活動も多岐にわたっている。

歴史的建築物や集落・町並を残していくためには、経年劣化や陳腐化しているような歴史的建築物(集落・町並を構成する建築物を含む)に適宜手を加えていくことが必要不可欠である。本研究室が関係する建築歴史や文化財関係の業界では、そうした行為を通常「保存修復」もしくは「修理」と呼ぶことが一般的だが、それを日本建築学会の学術用語に置き換えると、「保全」に該当する。以下、本稿では「保全」の語を用いることにする。

歴史的な建築物や集落・町並というと少し高尚に聞こえるかもしれないが、その保全は、実際には古くなった一般の建築物を保全することと大きく変わらない行為であり、建築物を長寿命化させるという意味では、一般的な保全の延長線上にあると言ってよい。歴史的建築物の保全と一般的な建築物の保全との間に違いがあるとすれば、歴史的建築物の保全では、一般的な保全に加えて、歴史的な価値や文化的な価値を残すための工夫が必要とされるところと考えればわかりやすいはずである。

歴史的建築物を良好な状態で保持し続けるためには、材料や構法に関する調査研究を行い、それを保全に活かしていくことが必要である。特に、歴史的建築物には、現代の建築物には用いることが少ない材料や構法(以下「歴史的 material・構法」と略す)が使用されている場合が多く、それらに関する調査研究は、歴史的建築物の保全の方法に大きな影響を及ぼす。

本研究室の活動は、「建築歴史」の分野に位置付けられていることから、建築学の分野のなかでも文系的な色彩が強

い調査研究に主眼を置いていると勘違いされやすい。けれども、本研究室では、歴史的建築物の保全を重視していることから、歴史的 material・構法に関する調査研究活動にも力点を置いている。本稿では、本研究室がこれまでに取り組んできた(現在進行中)歴史的 material・構法に関する調査研究活動の一端を紹介することにした。

なお、本稿で紹介する調査研究は、林学が専門の東京大学の山本博一教授、建築材料が専門の本学の田村雅紀准教授との共同研究で、山本教授を代表とする科学研究費補助金等によって進めており、その研究成果については日本建築学会、建築仕上学会、日本木材学会等の場で、既に発表を行っている。

2. 木材 — 大径・長大材、高樹齡

日本の歴史的建築物のほとんどは木造である。木造の建築物の各部材は、森林で育った樹木(原木)を伐採し、その皮をむき、製材(木取り、加工)して生産される。そして、木造の建築物を良好な状態で保全していくためには、腐朽したり劣化したりする部材を適宜取り替えていかなければならない。

世界遺産である歴史的建築物の保全に関わる国際機関である ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) による「歴史的木造建造物保存のための原則」(1999)では、木造の歴史的建築物の部材を取り替える場合には、同樹種で同品質の木材から採取した部材を使うことが理想とされており、日本でも国が国宝や重要文化財に指定している歴史的建築物の保全においては、極力その原則に沿った工事が行われている。

ところが、歴史的建築物には、現在の森林からは容易に得られないような太く長い木材(大径・長大材と呼ばれる)から採取された部材や、木目のつまった木材(目込み材と呼

ばれる)から採取された部材が使われていることが多い。大径・長大材は、森林で長く育った高樹齢の樹木(以下、高樹齢材と呼ぶ)から採取される。目込み材は、現在のように植林され人手の行き届いた木の生長が早い森林ではなく、人工的な手が入っておらず木の生長が遅い森林(天然林と呼ばれる)にある樹木から採取される。現在、日本の森林面積のうち41%が人工林となっており、年々人工林が森林面積の多くを占めるようになってきていて、伐採可能な大径・長大材や天然林は減少している。したがって、歴史的建築物を保全するためには、現在の森林では簡単には入手できない特殊な木材が必要だが、その将来的な確保に関しては困難が予想される。

そこで、本研究室では、国が重要文化財に指定した木造建築物の所有者や、その保全工事に関わる技術者等に協力していただき、使われている部材のもととなった大径・長大材や高樹齢材の原木時の寸法や樹齢の推定を行っている。同時に、保全時に取り替える部材の量や、取り替えられる部材が使用されていた期間等のデータを提供していただいている。この調査によって、例えば、歴史的建築物の保全時に必要な木材需要に加え、必要な部位を採取するための木材が、現在の森林からの木材で賄えているかどうか分かる。また、取り替える部材の使用期間とその材の原木時の樹齢を比較すると、歴史的建築物に使用されていた木材が再生可能資源として有効に機能しているかどうか検証できる。すなわち、使用期間が樹齢よりも長ければ、森林で同樹種・同品質の部材を採取できる木材を再生できているといえるが、短ければ、森林で同じ木材は育成できないということになる。

これまで、法隆寺(奈良県斑鳩町)の金堂、中門等の各建築物の一部の部材について、福勝寺(和歌山県海南市、写真1)の本堂の全部材について、龍福寺(山口県山口市)の本堂の全部材について、調査を実施している。部材のもととなった木の太さ(胸の高さでの直径/胸高直径と呼ばれる)は断面に現れている年輪の曲率から計算し、木の樹齢は部材断面の半径の一定長さあたりの年輪数の平均(写真2)と計算で得られた胸高直径の長さの割合から計算した。木の全長は、部材の元口側と末口側の直径の差(仮に「細り率」と名付けた)と部材の全長の割合から計算している。

例えば、法隆寺金堂の扉板材は、人の胸の高さ位置での直径(「胸高直径」と呼ばれる)1.85mの太さで、全長約37mのヒノキの大木から、法隆寺中門に使われている柱材は、胸高直径0.69m、全長約25mのヒノキの大木から採取した



写真1 福勝寺本堂, 求聞持堂

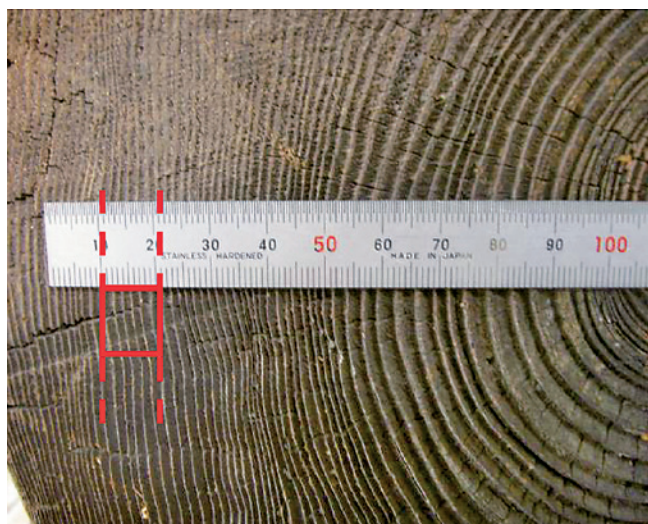


写真2 年輪からの樹齢の計測

と推定できる。

福勝寺(和歌山県海南市)本堂では、1500年頃の建設時から現代まで約500年間使い続けられている柱材は、樹齢84年のヒノキ材から採取されている。一方、約100年で取り替えなければならない縁板は、樹齢136年のマツ材から採取されていた。高樹齢の大木から採取されている部材は、柱や梁だと思われがちだが、実際には各部の板材の方が、高樹齢の大木から採取されていることが多い。また、各部の板材の使用期間は、樹齢よりも短いものが相当数あった(表1)。

以上のような調査結果は、建築物の各部材の寿命は、木材としての品質よりもその使用箇所によることを示している。同時に、森林資源の保全と歴史的建築物の保全を両立

していくためには、同樹種、同品質の原則を守ることは現実的ではなく、森林資源の保全を考慮すると、とくに板材などについては、使用する木材の品質の見直しや、材をより長寿命化させるための技術的工夫が必要である。

3. 「こけら葺き」屋根の板材

「こけら葺き」は、板葺きの一種であり、長さ約8寸(242mm)、厚さ2～3mm、巾90mm(使用する木材の幹の太さによって異なる)程度の板を平行に並べて重ねて葺くものである。現在日本全国に国宝および重要文化財建造物は約4400棟あり、そのうちの約7.5%がこけら葺きである。こけら葺きは自在性があり、滑らかな曲線の屋根を葺くことが可能である。板の厚さにより呼び名をかえ、厚板を用いる場合には、とち葺き(厚3分～1寸(約9～30mm))、とくさ葺き(厚1分5厘～2分(約4.5～6mm))と呼ぶこともある。葺き材に用いる木材は主にサワラ材で、一部地域ではスギ材を用いる。こけら板の材料だけでなく、寸法や呼び名、工程には地方性があり、地方によって呼称等も異なっていたが、近年は文化財に使用される標準的な仕様があり、地方性は失われつつある。

こけら板は、柁目になるように製材され、その際は機械を使用せず鋸や鉋を用い手作業で製材していく(図1, 写真3)。そのため、節がなく真っ直ぐに伸びた木材がこけら板製材に適していて、主に天然林材(写真4)が使用されている。しかしながら、先述のとおり、天然林材は減少傾向にあり、こけら板の材料となる木材の確保は困難になってきている。そのため、こけらの葺き替え費用は年々高騰し、保全のための経済的負担が増加傾向にある。

またこけらは、落ち葉の堆積、屋根形状および方角、屋根のメンテナンス不足等による漏水で劣化し、約25年のサイクルで葺き替えられる。このサイクルも、天然林材が減少するなかで大きな問題といえる。かつては、建築時に利用する木材を製材する時に、その歩留まりが悪く、建築物に使用されない不要な木材(端材と呼ばれる)が建築現場で相当量発生していた。こけら板の生産は、そうした端材の有効利用になっていたと考えられるが、現在は機械製材の導入等によって、製材時の歩留まりが上がっており、建築現場からこけら板の資材となる端材は発生しない状況である。

そこで、本研究室では、今後のこけら葺き屋根の保全に

表1 福勝寺本堂の調査結果の例

部材名	樹種	年輪幅 (本/cm)	幹径 (cm)	樹齢 (年)
丸柱	楠・檫・松	2.9	58	84
組物	楠・檫	4.6	49	113
貫	松	6.1	59	180
壁板	松	4.0	128	256
床板	松	4.0	128	256
化粧垂木	松	2.7	45	61

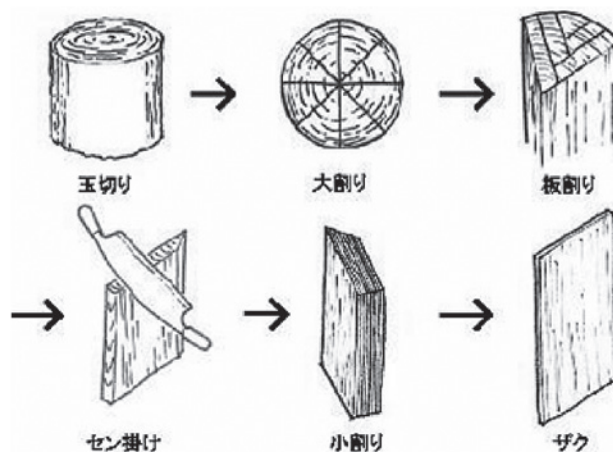


図1 こけらの製材方法



写真3 こけら製材の様子

あたって、人工林材をこけら板として利用することや、こけら葺き屋根の葺き替えサイクルを延長することを視野に入れた調査研究を行っている。具体的には、若齢木の人工

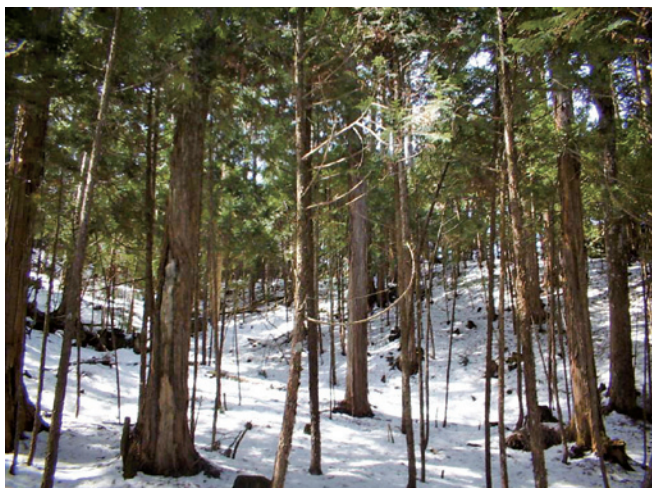


写真4 木曽の天然林ヒノキ(成長が遅いため目込み材がとれる)



写真5 宮崎の人工林のスギ

林のスギ材(写真5)、人工林のサワラ材からこけら板を製材し、それらを葺き材として利用するための実験や、こけら板の表面を化学的に改質し、葺き材としての長寿命化を図ることが可能かどうかの実験を実施している。

人工林からの製材の実験については、秋田県仙北市のこけら製材職人である雲雀佐太雄氏に依頼し、試験用のこけら板の製材を行い、それを用いて屋根を葺いた形の試験体の作製を行っている。その結果、人工林から製材したこけら板では、従来の天然林から製材したこけら板と比較して、原木から取れる板量の歩留まりが低下し、取れる板の幅が狭いことによって葺き手間がかかる等の不利が存在するが、単位面積当たりの材料費と葺き手間の費用の合計額はむしろ少なく済むことが検証できている。



写真6 こけら実大試験の様子(山梨県甲州市)

葺き材としての利用のための実験については、山梨県甲州市塩山に実物大の試験体を作製し、2009年12月から約10年間の予定で暴露実験を行っている(写真6)。表面の改質にあたっては、木酢液や柿渋のような伝統的な素材の塗布に加え、有機ステイン系、高耐水アクリルシリコン系、高撥水シリコン系の塗料による施工を行い、それぞれの仕上げに対して経年による劣化や変化の観察を行っている。

4. 茅葺き屋根

茅葺き屋根は、草を用いて葺く屋根で、日本ではその材料となる草として、主にススキとヨシが用いられる。他に、稲藁や麦藁が用いられることもある。日本では、茅葺き屋根をもつ建築は減少し続けているが、その原因のひとつに茅葺きの屋根が火災に弱いことがある。そのため、国が文化財に指定した歴史的建築物の茅葺き屋根には、ドレンチャーや放水銃等の消防設備が設置され、近隣で火災が発生した際に、直ちに屋根面に放水して延焼を防止することができるよう工夫されている。一方、一般の茅葺き屋根の歴史的建築物では、それだけの消防設備を設置することは困難である。

これに対して、海外では茅葺き屋根が新築の建築物でも使われており、一定の需要を保ち続けている国がいくつもある。それらの国のなかには、茅葺き屋根に対して、ドレンチャーなどの消防設備の設置以外の防火対策を行っているところもある。そこで本研究室では、諸外国における茅葺き屋根の防火対策の調査研究として、南アフリカ共和国と

オランダにおいて現地調査を行った。とくにオランダは、ヨーロッパの諸国のなかで茅葺きが一番多い国といわれており、国内に約400万棟の建築物があるうちの、3.75%の15万棟が茅葺きである。

両国ともに、茅葺き屋根に関する防火対策が法律や建築基準に規定されており、都市部においても茅葺き屋根を用いることが可能な点は共通している。また、両国ともに現代的な素材を用いて防火性能を高めた茅葺きが行われている。

南アフリカ共和国では、スプレーによる薬剤塗布によって防火性能を高める方法と、葺き材の途中の屋根面を「fire blanket」と呼ばれるガラス繊維のシートで覆って、防火性能を高める方法がとられている。ただし、ガラス繊維のシートについては遮炎性は確保できても、遮熱性が確保できるかどうかなど、防火性能については慎重な検討が必要であるように思われる。

オランダでは、スプレーによる薬剤塗布に加え、スクリュウ構法と呼ばれる屋根下地に防火性能を持ったボードを用いる工法が採用されている(写真7)。下地に防火ボードを用いれば、屋根面が燃えても建物本体が燃える可能性は低いし、建物内部で火災が発生しても、ボードで防ぐことができるので、屋根面が直ちに燃えることもない。スクリュウ工法ではまた、下からの空気がボードにより遮断されるため、茅の屋根に火のまわる速度が遅くなることが立証されている。こうした工法は、日本でも参考にすべき点が多いが、ボードによって屋根面への通気性が低下するなどの課題も存在する。そのため、今後は、防火性能を確保しつつ、屋根面への通気性を失わない工法の開発が必要である。

その他に、オランダの注目すべき点は、茅葺き屋根の建築物に特化した消防活動が行われていることである(写真8)。茅葺きの場合には、屋根面から着火すると、火が茅の内部に入り込んでいくため、外部からの消防活動だけでは完全な消火が困難である。そのため、屋根面が火災になった場合には、放水による消火活動に加えて、燃えた茅材を壊して撤去する破壊消防が有効である。破壊消防を行うと、内部に入り込んだ火種に空気が供給され、再び着火することになるので、そこにさらに放水による消火活動を行う必要がある。オランダでは、破壊消防が徹底されていることに加え、屋根面に消防ホースを持ち運び放水しやすくなるよう、径の小さい消防ホースが用いられている。また、内部に入り込んだ火種を効率よく消防できるよう、消防ホースの



写真7 オランダの茅葺きの新築建物

筒先を屋根面内部に突き刺しやすい形にするなどの工夫も施されている(写真9)。こうした茅葺き屋根に特化した消防活動については、日本でも学ぶ点が多々ある。

5. おわりに — 評価、保全と個別対応

本稿では、歴史的な材料・構法に関する本研究室の調査研究活動の一部を紹介した。こうした調査研究活動のひとつの目的は、現代の建築物にはほとんど用いられなくなってしまった歴史的な材料・構法に対して、現代の視点から再評価を行うことにある。現代の視点から再評価ができれば、歴史的な材料・構法は、歴史的な建築物に限らず、現代建築にも十分に使うことが可能なものということになる。そうなれば、歴史的な材料・構法への需要が高まり、それに関わる業者・職人等に対する需要も増えるはずである。そうした需要の高まりによって、結果的に歴史的な建築物の保全しやすい環境が整うことになる。

例えば、南アフリカ共和国やオランダで茅葺き屋根の新築の建築物が多数つくられているのは、茅葺き屋根を使うと、夏涼しく冬暖かいという断熱効果や、茅が再生可能な植物系の資材であるという建材の省資源化への貢献が評価されているためである。こうして一般建築に茅葺き屋根が普及していれば、歴史的な建築物の保全に茅葺きを用いても、その工事費が一般の建築物の工事費に対して著しく高額になることはない。

その意味では、今後さらに多くの歴史的な材料・構法に対する再評価が行われることが望まれるし、本研究室でもそ



写真8 オランダ茅葺き屋根の消防署

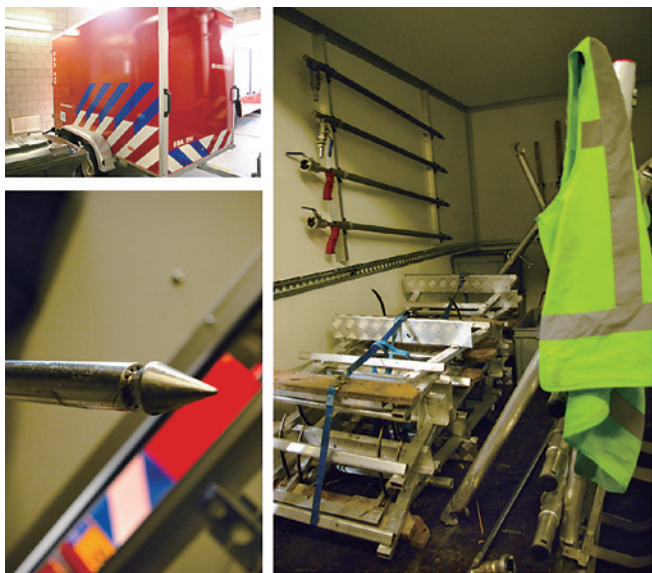


写真9 オランダ 茅葺き屋根専用の消防道具
右 破壊消防用の道具 左下 茅屋根に指す筒先

古くなった建築物を保全するにあたっては、着手前に建築物の劣化診断を行わなければならないが、劣化診断には個別の判断が必要になる。その理由は、次のおとりである。例えば、全く同じ仕様の建築物を二つ同時に建設したと仮定しよう。その二つの建築物が、一定の年数を経過した時に、その劣化の度合いや劣化する箇所は同じだろうか。二つの建物の劣化の度合いや箇所は、同じとは限らない。なぜなら、建物が建つ場所には、それぞれ個別の環境が存在するからである。環境の違いは、劣化の度合いや劣化箇所の違いにつながる。建物の利用者が異なることも、劣化の度合いや箇所の違いの原因になる。なぜなら、利用者によって、利用の頻度や維持管理の状況等は異なってくるからである。したがって、同一仕様の建築物であっても、劣化診断や劣化箇所の判定には個別の判断が必要であり、それをマニュアル化したり、一律な判断基準の下にまとめたりすることは困難なのである。言い換えれば、それをマニュアル化したり、一律な判断基準の下に置いたりすると、歴史的建築物の保全は著しく困難になる。

以上のような個別の評価は、技術者の責任において判断すべきものと考えているが、その是非がブラックボックス化しやすいので、判断の透明性をいかに確保していくかは、今後の課題であろう。筆者は、制度的な側面からこの課題に対する研究にも取り組んでいるが、既存建築物を将来的にストックと考えていくのであれば、それは建設業界をあげて取り組まなければならない課題のように思われる。

うした活動にさらに取り組んでいきたいと考えている。

評価という点でいえば、歴史的建築物の保全にあたって、歴史的な材料・構法の評価に加えて重要なのは、個々の建築物に対して個別に評価を行うことである。個別の評価が必要なことは、例えば、材料・構法に対する劣化診断の実務を想定するとわかりやすい。

プロフィール

後藤 治(ごとう・おさむ)

工学院大学建築学部 教授

最近の研究テーマ：歴史的建築物の保存修復とそれにかかわる制度、伝統的木造建築の構法・技術

保水性建材の性能試験に関する検討

萩原 伸治

1. はじめに

近年、都市におけるヒートアイランド現象が問題となり、様々な取り組みがなされている¹⁾。環境省においては、平成12年度からヒートアイランドに関する調査研究が行われ、都市部の温度上昇の傾向、ヒートアイランドの原因調査、対策、数値シミュレーション、文献調査等に関して報告が行われている^{2)~8)}。2004年3月に政府の「ヒートアイランド対策大綱」が策定され、その対策がスタートしつつある。また、日本建築学会において、2005年7月「都市のヒートアイランド対策に関する提言」が公表された。

ヒートアイランドの対策の1つとしては、緑地を増加させることがあげられるが、東京の都市部においては、建物が密集し、舗装等により地表面積の8割程度が被覆されており、緑地を増加することが難しいのが現状である。そこで、建物や舗装等の被覆部の表面温度を直接下げることにより、被覆部からの顕熱を抑制することが考えられている。その1つとして、保水性建材を被覆部に施工することにより、表面温度の温度上昇を抑制する手法が挙げられる。保水性建材とは、建材の保水性能が高く、太陽熱で建材表面が暖められると、建材内部の水分が蒸発し、潜熱としてエネルギーを消費することにより建材の表面温度の上昇を抑制する。また、周囲の温度上昇も抑制する働きがある。このように保水性建材を建物や舗装等の被覆として用いることにより表面温度の上昇を抑制できる^{9)~12)}が、保水性建材の蒸発性能に関する標準化された評価手法がなく、また蒸発性能を評価する基礎データが少ないのが現状である。

このような状況において、都市部におけるヒートアイランド対策技術の普及推進のため、平成18年度より環境技術実証事業（平成19年度まではモデル事業）として、様々な対策技術の実証¹³⁾を行ってきたが、平成22年度には、新たに保水性建材を実証対象技術として選定し、その性能試験を行った。その際、保水性建材の性能試験方法について検討を行った。

ここでは、保水性建材の性能試験の概要と、その試験方法の検討および試験結果について報告する。

2. 試験の概要

保水性建材の性能として、①水を蓄える性能（保水性）、②水を短い時間で吸収する性能（吸水性）、③水分を蒸発させ表面温度の上昇を抑制する性能（蒸発性）の3項目を設定した。

(1) 保水性、吸水性

保水性および吸水性は、JIS A 5371（プレキャスト無筋コンクリート製品）附属書B.5.4.1および附属書B.5.4.2に従い、保水量（g/m³）と吸上げ高さ（%）の試験を行う。

(2) 蒸発性

蒸発性試験の概要を図1に示す。試験は、温度27℃、相対湿度70%の雰囲気において、4灯のランプを使用して試験体表面を加熱し、水分蒸発による試験体の質量変化を電子天秤で測定するものである。

JIS A 5371附属書B.5.4.1に従い、湿潤質量の測定状態とした試験体を断熱・断湿した容器に設置し、ランプを照射して測定を開始した。この際、試験体表面中央に熱電対を貼り付け表面温度を測定するとともに電子天秤により質量を測定した。測定結果を用い、以下の式より蒸発効率を算出した。

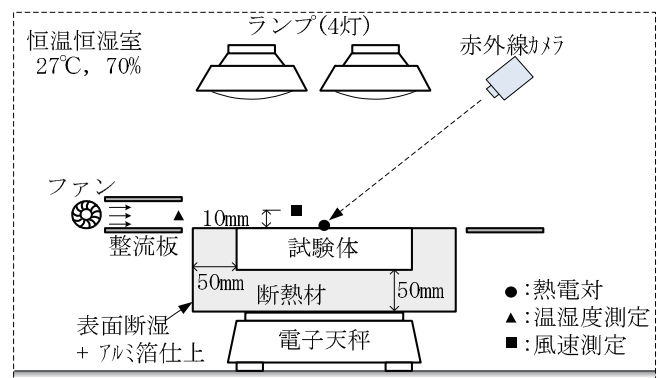


図1 蒸発性試験の概要

$$\beta = E / [h_D (\chi_s - \chi_a)] \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$h_D = h_v / (C_p \cdot L_e) \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$h_v = 5.8 + 3.9v \quad \dots \dots \dots (3)^{13)}$$

ここに、 β ：蒸発効率(-)

- E ：蒸発量(蒸発速度) (kg / (m² · s))
- h_D ：水分伝達率 (kg / (m² s (kg / kg')))
- χ_s ：表面温度における飽和絶対湿度 (kg / kg')
- χ_a ：試験室内の絶対湿度 (kg / kg')
- h_v ：対流熱伝達率 (W / (m² K))
- v ：風速 (m/s)
- C_p ：湿り空気定圧比熱 (J / (kg · K))
- L_e ：ルイス数 (=1)

以上の内容を、試験体表面近傍の風速が1, 3, 5m/sの3条件において実施した。

3. 蒸発性試験における各種条件の検討

(1) ランプの照射条件

ランプと試験体との距離は、温度27℃、相対湿度70%の雰囲気において、試験体の位置にSAT計を設置し、風速が1m/sのときSAT表面温度が約80℃で一定となる距離とした。

蒸発性試験において、ランプの照射分布の均一性が確保できているかどうか表面温度に大きく影響を与える。まず、ランプの照射分布の均一性を確保するため、ランプを4灯使用し、**図2**に示すようなランプと試験体の配置とした¹⁴⁾。また、表面温度は中央1点の熱電対の測定と同時に、赤外線カメラによる測定を併用しランプの照射分布の確認とともに温度測定の確認を行った。日射計設置状況を**写真1**に、SAT計設置状況を**写真2**に、ランプ照射状況を**写真3**に示す。

試験体が設置される位置を9分割し、各中央に日射計を設置し、照射量の測定を行った。**表1**にその結果を示す。照射分布は10%以内であった。なお、ランプから照射されるエネルギーの一部に日射域以外の波長も含まれるため、日射計の感度範囲の波長域での確認である。

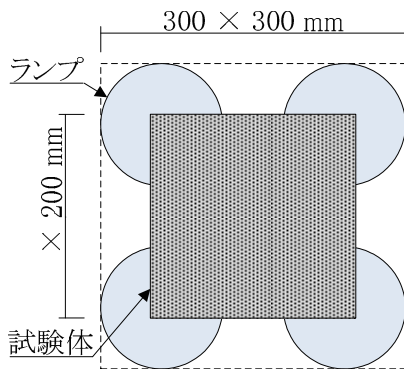


図2 ランプと試験体の位置

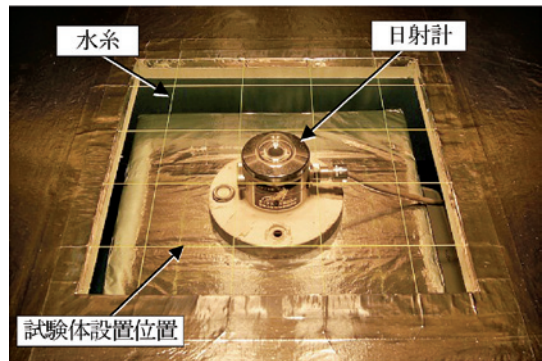


写真1 照射分布の測定

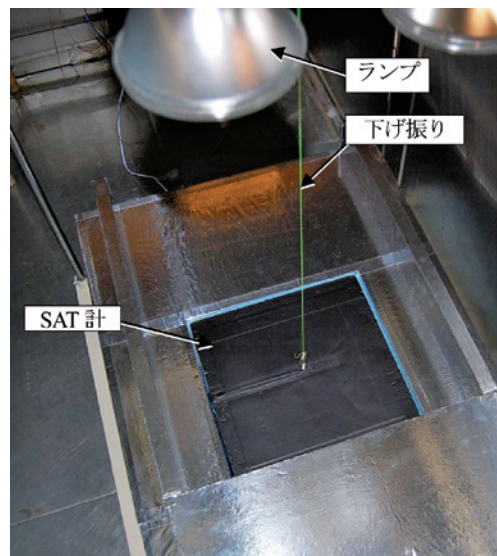


写真2 中心位置設定状況



写真3 ランプ照射状況

表1 照射分布測定結果

測定位置			日射計の計測値 (W/m ²)			照射分布* (%)		
風上			風上			風上		
①	②	③	866	859	849	96.0	95.2	94.1
④	⑤	⑥	852	902	863	94.5	100	95.7
⑦	⑧	⑨	878	862	827	97.3	95.6	91.7
風下			風下			風下		

* : 測定位置⑤を基準とした場合の比

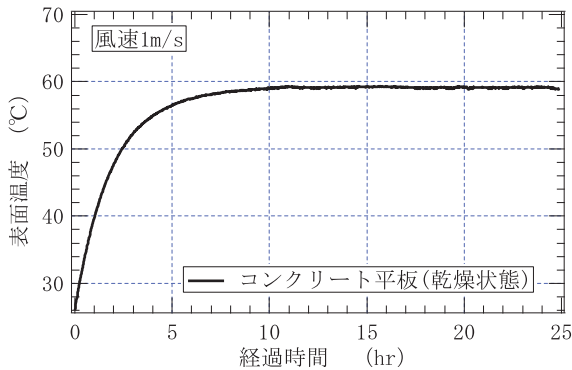
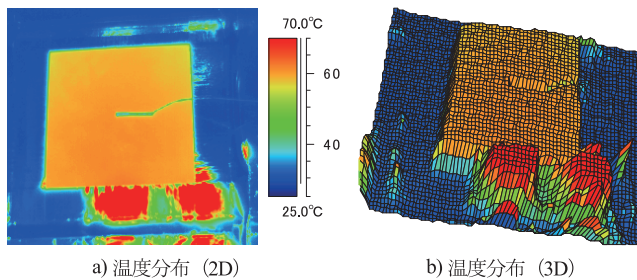


図3 コンクリート表面温度の経時変化(熱電対の測定値)



a) 温度分布 (2D)

b) 温度分布 (3D)

注) 中央部分の温度低下の箇所は、熱電対をランプ照射から保護するために貼ったアルミテープの影響によるものである。

図4 コンクリート表面の温度分布(24時間後)

図3および図4にコンクリート平板を用いたランプ照射結果を示す。表面温度が安定した時の熱画像の結果より、温度分布の均一性が確保されていることが確認できた。このように照射分布が概ね均一の状態であれば、中央1点の熱電対の測定で表面温度が代表できると判断した。

ランプの照射量を高速分光放射計¹⁵⁾を用いて測定した。写真4に示すように、試験体表面と同じ距離に白色標準板を設置し、ランプからの照射エネルギーの測定を行った。

また、同装置を用いて当センター屋上(草加市、写真5)において同様の方法により太陽光の照射エネルギーの測定を行った。その結果を図5に示す。図中にはASTMの太陽光ス

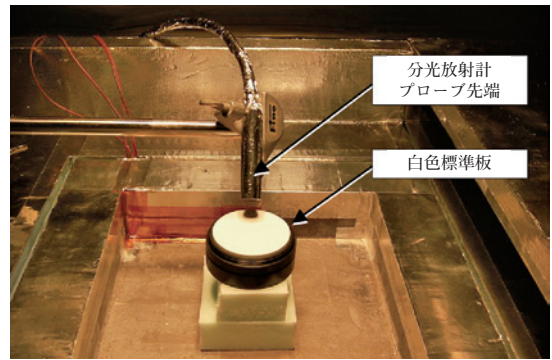


写真4 ランプ照射量測定状況



写真5 日射量(建材試験センター屋上)測定状況

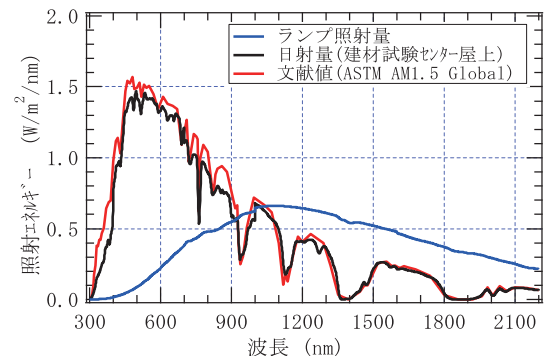


図5 スペクトル分布の測定結果

ペクトル¹⁶⁾を参考として記載した。

(2) 風速の設定

試験体表面の気流は、試験体中央部付近において試験体から約10mmの位置において風速1, 3, 5m/sの3条件とした。送風用のファンは、試験体の幅200mmの倍の吹き出し開口幅を持つ約400mmのクロスファンを使用した。写真6に測定状況を、表2に測定結果を示す。ここでは試験体の代わりにSAT計を設置し、風上、中央、風下の3箇所において風速分布の確認を行った。いずれの設定条件においてもほぼ安定した状態であることが確認できた。

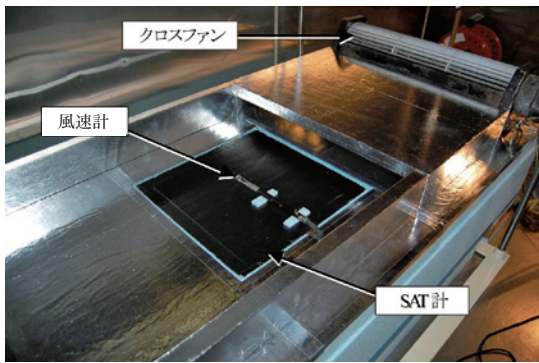


写真6 風速測定状況

表2 風速分布の測定結果

位置	測定結果 (m/s)		
	1 m/s 設定	3 m/s 設定	5 m/s 設定
風上	1.1	3.2	5.2
中央	1.0	3.0	5.0
風下	1.0	2.9	4.8

4. 試験による検討

4.1 試験体

試験体は、200×200mmを標準寸法と設定し、厚さは製品そのままの厚さとした。今回試験に用いた試験体は、1個の寸法が40×40mm、厚さ46mmの多孔質セラミックであるため、25個（5列×5列）用いて所定の寸法を確保し、試験を実施した。保水性、吸水性はこの25個の試験体に対し個々に測定を行い、その平均値を求めた。

4.2 試験結果

(1) 保水性、吸水性

試験結果を表3に示す。また、吸水量測定時における湿潤質量の結果から算出した含水率を表中に示す。

(2) 蒸発性

試験実施状況を写真7および写真8に、蒸発性試験の風速1m/s設定における表面温度分布の測定結果の一例を図6に示す。試験体の風上側に一部の温度の低い部分が見られるが、概ね一様にランプにより加熱されている状況であった。熱画像の解析を行い、個々の試験体の表面温度をプロットした結果を図7に示す。個々の表面温度は、25個の平均値に対し約±3℃の差であった。また、25個の平均温度は、試験体表面中央に貼り付けた熱電対1点の結果とほぼ同様の結果を示し、風速が3m/s、5m/sにおいてもほぼ同様の傾向を示した。

図8に表面温度の経時変化を、図9に蒸発効率の経時変化を示す。図9において風速が大きいほどノイズを含む挙動を示した原因は、風の影響で試験体が揺れ、質量測定に影響を与えたと考えられる。試験体表面からの水分蒸発により表面

表3 保水性、吸水性の結果（25個の平均値）

項目			結果
保水性	保水量	w_r (g/cm ³)	0.489
吸水性	吸上げ高さ	h_a (%)	94.4
絶対乾密度		ρ^0 (kg/m ³)	794
含水率*	質量基準質量含水率	u (kg/kg)	0.617
	容積基準質量含水率	w (kg/m ³)	489
	容積基準容積含水率	ψ (m ³ /m ³)	0.490

* : JIS A 1476 を参考に算出

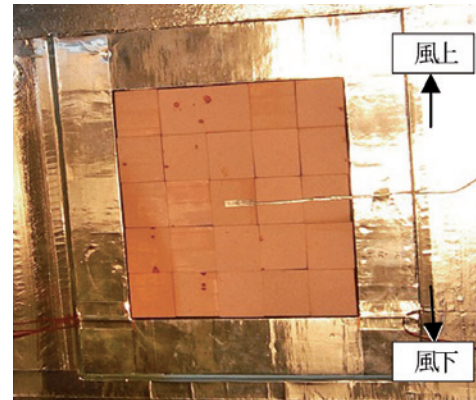


写真7 試験体設置状況

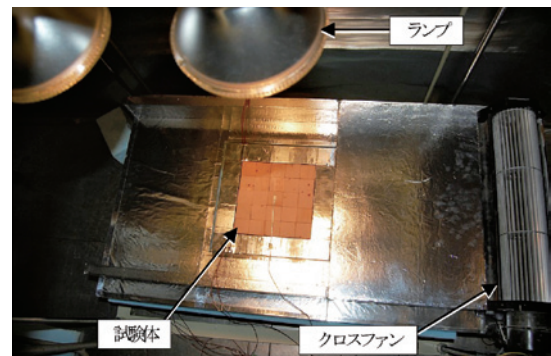


写真8 蒸発性の試験状況

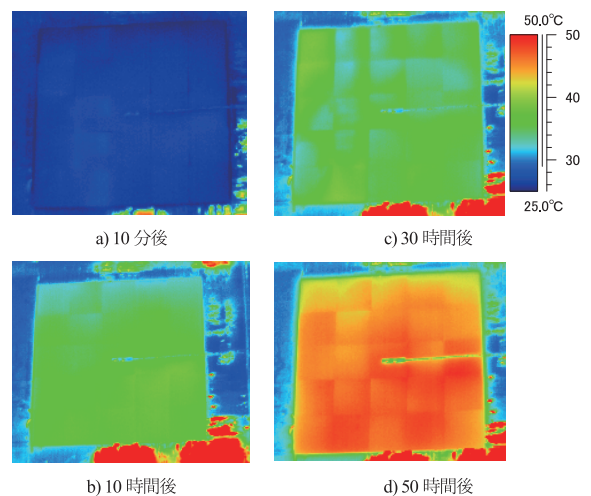


図6 表面温度分布の測定結果（風速1m/s）

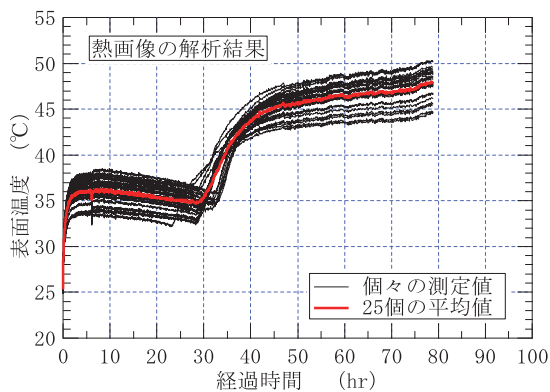


図7 赤外線カメラによる温度測定結果(風速1m/s)

温度の上昇が抑制される時間が照射開始から20～25時間程度続き、その後温度が上昇していく傾向を示した。表面温度の上昇が抑制されている時間帯は蒸発効率が0.6以上を示しているが、時間の経過とともに蒸発効率が低下し始めると表面温度の上昇が抑制されなくなり、表面温度が上昇していく。風速が大きくなるほど水分蒸発が促進されるため温度上昇の抑制効果は強く、表面熱伝達率も大きくなるため結果として表面温度は全体的に低くなるが、表面温度の上昇が抑制されている時間が短くなる。

図10に含水率と表面温度の関係を示す。風速条件により表面温度は異なるが、表面温度の上昇が抑制されている時間帯に相当する含水率の区間は風速条件によらず概ね一致する。含水率が $0.1 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 付近を境界として表面温度の挙動が変化し、この境界の含水率を下回ると表面温度が上昇する。

図11に含水率と蒸発効率の関係を示す。蒸発効率においても同様に、含水率が $0.1 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 付近を境界として、その挙動が変化する。蒸発効率は風速条件による差が小さい。図10の含水率と表面温度の関係と比較すると、図11の蒸発効率は、風速条件に対する依存性が弱く、含水率に対する依存性が強い結果を示した。

5. まとめ

ヒートアイランド対策技術の一つである保水性建材の実証を行うにあたり、その性能を把握する方法が標準化されていない現状において、まずその試験方法について検討を行った。その際、保水性建材としての基礎的性能を把握することに重点をおくとともに、試験室のような安定した環境において定量的な結果が得られること、なども考慮した。

また、本研究で検討した試験を実施した。その結果、保水性建材の性能として①水を蓄える性能(保水性)、②水を短い時間で吸収する性能(吸水性)、③水分を蒸発させ表面温

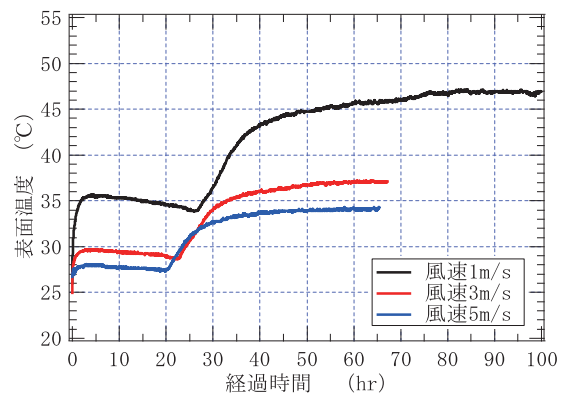


図8 表面温度の経時変化(試験体表面中央の熱電対)

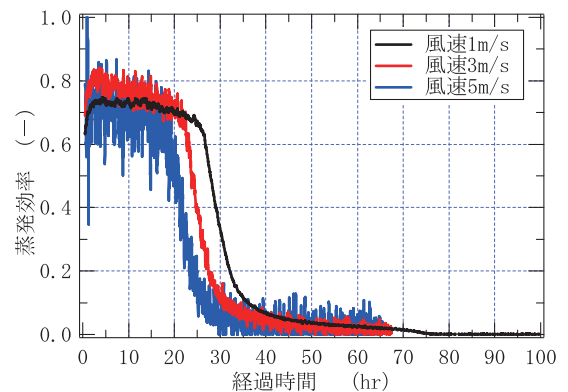


図9 蒸発効率の経時変化

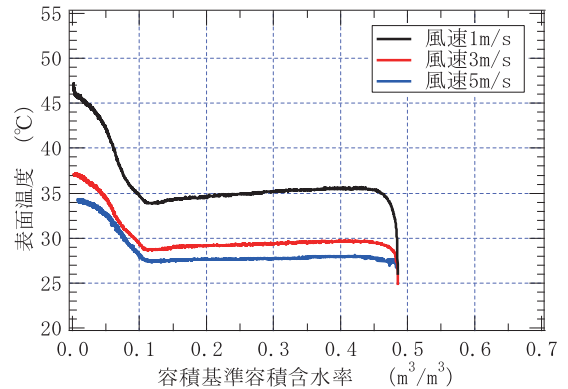


図10 容積基準容積含水率と表面温度の関係

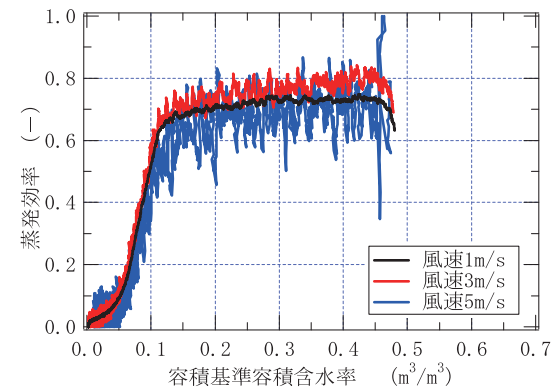


図11 容積基準容積表面温度と蒸発効率の関係

度の上昇を抑制する性能(蒸発性)の3項目に対して、その性能を示すことができた。

《謝辞》

本報告は、環境省が実施する「平成22年度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等低減技術)」の実証運営機関である建材試験センターに設置された「保水性建材実証試験方法開発委員会(委員長:近藤靖史東京都市大教授)」により検討された結果をまとめたものであり、同委員会において委員各位の貴重なご意見を頂いた。ここに記して謝意を表します。

注釈:

保水性建材実証試験方法開発委員会委員(敬称略):近藤靖史(委員長, 東京都市大学), 西岡真稔(大阪市立大学), 竹林英樹(神戸大学), 赤川宏幸(大林組), 梅田和彦(大成建設), 三坂育正(竹中工務店), 藤本哲夫(建材試験センター), 萩原伸治(建材試験センター), 村上哲也(事務局, 建材試験センター)

注記:

本研究でいう「実証」とは、環境技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が、環境技術の環境保全効果, 副次的な環境影響, その他を試験等に基づき客観的なデータとして示すことである。

「実証」は、一定の判断基準を設けて、この基準に対する適合性を判定する「認証」とは異なる。(環境省・環境技術実証事業HP (http://www.env.go.jp/policy/etv/t3_01.html) より抜粋)

【参考文献】

- 1) 例えば, 近藤靖史, 長澤康弘, 入交麻衣子: 高反射率塗料による日射熱負荷低減とヒートアイランド現象の緩和に関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集, 第78号, pp.15-24, 2000
- 2) 環境省: 平成12年度ヒートアイランド現象の実態解析と対策のあり方について
- 3) 環境省: 平成13年度ヒートアイランド対策手法調査検討業務
- 4) 環境省: 平成14年度ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査検討業務

- 5) 環境省: 平成15年度ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査検討業務
- 6) 国交省・東京都・環境省: 平成15年度 都市における人工排熱抑制によるヒートアイランド対策調査
- 7) 環境省: 平成16年度ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査検討業務
- 8) 環境省: 平成16年度 都市緑地を活用した地域の熱環境改善構想の検討(中間報告)
- 9) 成田健一, 三坂育生, 国島武史, 中山康孝, 若林伸介: 蒸発効率を用いた保水性舗装の性能評価, 日本建築学会技術報告集, Vol.20, pp.187-190, 2004.12
- 10) 谷本潤, 萩島理, 片山忠久, 河上貴子, 笠間幹雄, 都市熱環境評価のための地表面からの蒸発量の簡易計算手法に関する研究, 日本建築学会計画系論文集No.534, pp.63-68, 2000.8
- 11) 横山博至, 足永靖信, 大澤元毅, 坊垣和明, 田中稔, 吉村孝信: 保水性建材を用いた市街地熱環境計画手法の開発 その5 蒸発曲線に関する室内実験, 気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集, pp.1253-1256, 1997
- 12) 足永靖信, 大澤元毅, 坊垣和明, 横山博至, 田中稔, 吉村孝信: 保水性建材を用いた市街地熱環境計画手法の開発 その7 蒸発の持続性と蒸発能に関する室内実験, 気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集, pp.373-376, 1998
- 13) 田中俊六, 武田仁, 足立哲夫, 土屋喬雄: 最新建築環境工学[改訂2版], 井上書院, 2001.10
- 14) 藤本哲夫: 試験設備紹介 保水性建材の蒸発性試験装置, 建材試験情報, pp.31-32, 2010.09
- 15) 藤本哲夫: 試験設備紹介 高速分光放射計S-9000, 建材試験情報, pp.34-35, 2010.05
- 16) ASTM E892-87 (1992) Tables for Terrestrial Solar Spectral Irradiance at Air Mass 1.5 for a 37-Deg Tilted Surface

*執筆者

萩原 伸治 (はぎはら・しんじ)

建材試験センター 中央試験所
環境グループ 統括リーダー代理 博士(工学)



空調用床吹出し口のローリングロード試験

(発行番号:第11A2581号)

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです。

1. 試験の内容

丸光産業株式会社から提出された空調用床吹出し口について、ローリングロード試験を行った。

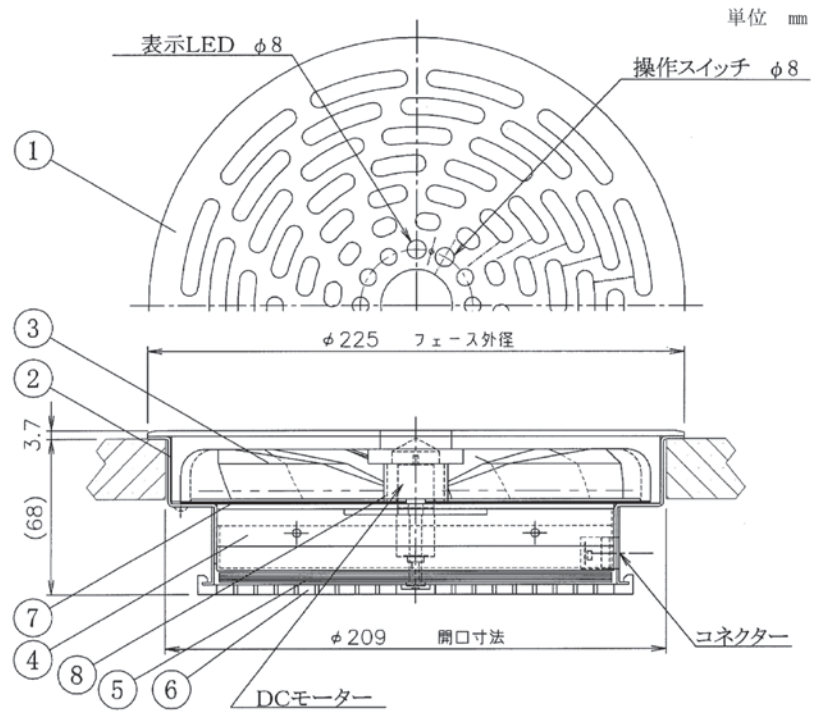
2. 試験体

試験体の概要を表1に、外観を写真1及び写真2に示す。

なお試験は、試験体を依頼者から提出された試験台に設置して行った。

表1 試験体

名称	空調用床吹出し口
品番	VAV-CLU-TAII
形状・寸法	図1参照
数量	1体



8	モーターケーシング	鋼管(STPA) φ27.2×1.5t	黒色	
7	メッシュ	PP(ポリプロピレン)	黒色	
6	ガード	樹脂製		
5	薄型シャッター	鋼板(SPCC)t≥0.8	黒色塗装	
4	開閉機構部	鋼板(SPCC)t≥1.0	黒色塗装	DCモーター他
3	旋回ガイドペーン	鋼板(SPCC)t≥1.0	黒色塗装	
2	フレーム	鋼板(SPCC)t≥1.2	黒色塗装	
1	フェース	アルミ合金(ADC)	エポキシ樹脂塗装	

図1 試験体図(依頼者提出資料)

3. 試験方法

(1) ローリングロード

試験体を試験台に取り付け、ローリング試験機に設置した。次に、荷重1000Nをキャスターに負荷したのち、直動方向についてローリングロード試験を行った。

なお、走行速度は毎分約10m、走行回数は5000回（往復で1回）を目標とし、500、1000、1500、2000、2500、3000、3500、4000、4500及び5000回に達した時点で外観観察を行うとともに、吹出し口中央部表面のへこみ量の測定及びシャッターの作動確認を行った。

走行試験に使用したキャスターの材質及び寸法を表2に、試験状況を写真3に示す。

(2) へこみ量の測定

へこみ量の測定は、基点間200mmとし、写真4に示す位置のへこみ量をへこみ測定器（ダイヤルゲージの精度0.01mm）を用いて行った。

(3) シャッターの作動確認

シャッターの作動確認は、試験体の表面にある試験体操作スイッチを押し、試験体内部のシャッターが開閉していることを目視で確認した。

4. 試験結果

ローリングロード試験結果を表3に、ローリングロード試験後の試験体の状況を写真5に示す。

表2 試験に使用したキャスター

材 質	ウレタンゴム (2種)
キャスターの直径	150mm
キャスターの幅	40mm

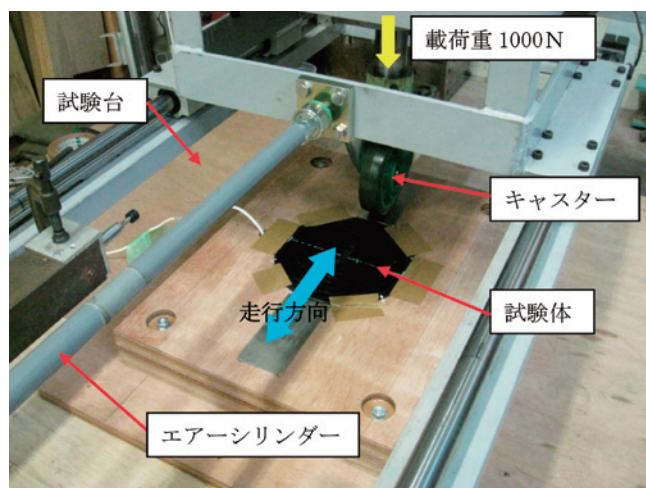


写真3 試験状況

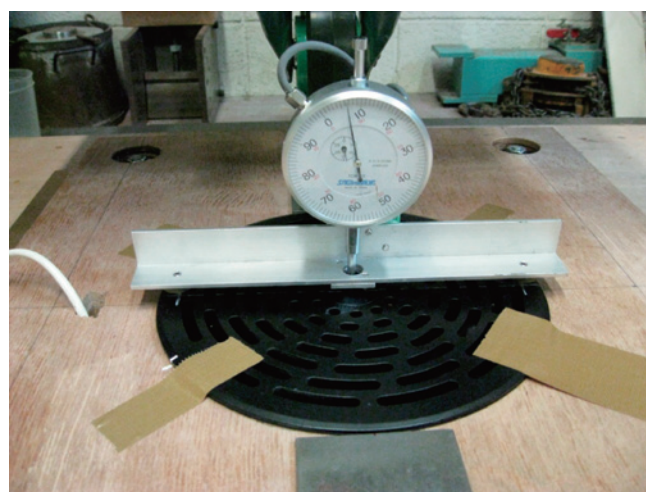


写真4 へこみ測定位置

表3 ローリングロード試験結果

走行回数 (回)	へこみ量 mm	シャッターの動作確認結果	外観観察結果
0 ~ 500	0.03	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。
0 ~ 1000	0.02	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。
0 ~ 1500	0.02	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。
0 ~ 2000	0.02	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。
0 ~ 2500	0.02	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。
0 ~ 3000	0.02	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。
0 ~ 3500	0.02	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。
0 ~ 4000	0.02	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。
0 ~ 4500	0.02	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。
0 ~ 5000	0.02	シャッターは正常開閉した。	き裂及び塗装の剥がれは認められなかった。



写真5 ローリングロード試験後の試験体の状況

5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成23年12月 9日

担 当 者 材料グループ

統括リーダー 鈴木 敏 夫

試験責任者 鈴木 敏 夫

試験実施者 渡 辺 一

場 所 中央試験所

コメント・・・・・・・・・・

情報化社会により、オフィスビルではOAフロアまたはフリーアクセスフロアと呼ばれる二重床が普及している。

フリーアクセスフロアは、床を二重にすることで空間を確保し、電力や通信用の配線などを収納できるようになっている。そのため、オフィスにある事務機器の配置に影響されずに配線ができ、後からの変更も容易に行うことができる。

今回、試験を行ったものは、低床式二重床の配線収納スペースをさらにエアダクトとして有効活用した空調システムに使用される吹き出し口である。一般的に、空調ダクトは天井に配置されているが、本試験体の空調システムは、フリーアクセスフロアをエアダクトとしているため、次に示す特徴がある。

- ①天井ダクトなどの設備が不要になり、天井に圧迫感のないオフィスが構築できる。
- ②二重床が空調ダクトになっているため、吹き出し口のレイアウト変更が容易になる。
- ③居住域に直接給気をおこなうため、快適な温度調節ができる。
- ④吹き出し口に内蔵される小型モーターとダンパにより、1台の空調機で複数の部屋ごとに個別の空調が可能になる。
- ⑤旋回吹き出し気流によってドラフト不快感を防止すると同時に熱気や汚れた空気は上部空間に押し上げて居住域を快適に保つ。

試験は、フリーアクセスフロアに設置する吹き出し口であることから、フリーアクセスフロアと同等の耐久性が求められるため、JIS A 1450 (フリーアクセスフロア試験方法) に規定されるローリングロード試験を参考にした。試験条件は、キャスターに加わる試験荷重を1000Nとし、走行速度は毎分約10m 走行とした。また、試験回数は、キャスターの走行が1往復したときを1回とし、最大で5000回とした。この条件は、重量物(300kg)を積載する台車がおおむね10年間で走行する状況を想定している。キャスターの走行が500回終了する毎に、試験体の外観観察、作動確認、へこみ量の測定を行った。

試験結果は、キャスター走行後に測定した各項目で問題が認められなかった。これにより300kgを積載する台車が試験体の上を走行しても問題がないと考えられる。

中央試験所材料グループでは、このほかにも様々な建材の物性試験および化学分析や家具・建具類の各種性能試験を実施しているので活用いただければ幸いである。

【試験のお問い合わせ】

中央試験所 材料グループ

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

(文責：中央試験所 材料グループ 主幹 渡辺 一)

ISO50001 (エネルギーマネジメントシステム) 認証業務の開始

ISO 審査本部

ISO50001 認証業務開始にあたって



ISO 審査本部 本部長 森 幹芳

ISO9001 (品質マネジメントシステム), ISO14001 (環境マネジメントシステム), OHSAS18001 (労働安全衛生マネジメントシステム) に続く4番目の認証業務としてISO50001 (エネルギーマネジメントシステム) を2012年1月1日に開始しました。

直接の契機は、「資源エネルギー庁が行う総合評価方式の委託事業(調査, 広報, 研究開発等)の評価項目にISO50001の認証取得の有無を加点要件として加えることとする」のISO50001活用文書(2011年8月31日)です。背景に東日本大震災の節電政策があります。

東日本大震災以後, エネルギーの必要性の認識が大きく変化し, 産業革命, IT 革命に続くエネルギー革命の動きが顕著になってきました。国際規格分野でも, スマートグリッド(次世代電力網)を受けた「スマートコミュニティ」の推進や関連TC(技術委員会)における再生可能エネルギー, 省エネルギーの評価・検証, 建築物のエネルギー性能などの検討が行われています。

国内でも, エネルギー政策は活発です。改正省エネ法, 低炭素社会の促進, 建築物環境評価手法(CASBEE)の進化, それに「スマートハウス」, 「スマートビル」, 「スマートシティ」の開発事例の増加など, 情報通信, 電力システム, エネルギー管理システムを中心とした「エネルギーネットワーク型社会」の形成が現実化してきました。

ISO 審査本部では, この間, 東京都および埼玉県のGHG(温室効果ガス)検証業務, 国内クレジット制度審査・確認業務に参加し, さらにCFP(カーボンフットプリント)も視野に入れ, エネルギー管理分野での第三者証明の実績を積み重ねてきました。この実績とISO9001で取り組んできた「建設生産LC(ライフサイクル)プロセス」を基に, エネルギーマネジメントが社会全体で「見える化」・「見せる化」されるようツール開発を含めて, ISO50001の普及に取り組んでまいります。

様々なエネルギーパフォーマンスが評価される中で, 「仕組み」としてのISO50001が, インフラとして共通言語として活用されることを期待しています。

エネルギーマネジメントシステムISO50001：2011導入のポイント



ISO 審査本部 主幹 香葉村 勉

1. 世界のエネルギー動向と、ISO50001制定の背景

今を遡ること5年前、2007年の国際市場では、エネルギー資源価格が乱高下していた。それは、かつて発展途上国といわれた国々の発展により、それまで比較的安定していたエネルギー需要が急増したことによる。エネルギーに限らず、資源（鉱物、水、食物等）の獲得競争が激化した。

また同時期には、深刻化する地球温暖化問題について、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）から第4次報告が提出されている。IPCCはその中で「温暖化傾向は疑う余地がない」と断じ、その原因が人類活動である可能性が高いことを示唆している。

これらの機運と世論の高まりを受け、米国・ブラジルが米国エネルギーマネジメントシステム規格(ANSI MSE)を基に、エネルギーマネジメントシステム（以下、EnMSと記す）の国際規格化を2008年1月に提案し承認された。かくして、エネルギーを組織が効率よく取り扱い、改善していくためのEnMS開発が行われることとなったのである。

プロジェクト委員会PC242（現ISO/TC242）の幹事団はアメリカ、ブラジル、中国、英国となり、議長は米国、副議長は中国となった。中国はエネルギーの効率化に非常に興味を示しており（何せ世界のCO₂排出量の1/4は中国が発生源だ）、厳しい省エネ法と、国家規格GB/T2331-2009を制定、さらに省エネルギーに関する技術委員会ISO/TC257を新たに立ち上げている。

ISO50001は2011年6月15日に発行、JISは同年10月20日に公示された。



2. EnMS導入の意義

代替エネルギーの主要な候補として、再生可能エネルギーと原発があるが、前者の導入はまだこれからであり、後者は日本の事故を受け、政策的見直しを行う国が増加している。結果として、化石燃料への依存度はさらに高まり、不安定な中東情勢も相まって、エネルギー価格は高騰した。

2011年10月には1バレル80ドル以下だった原油価格は、2012年3月上旬現在、1バレル110ドルに迫っている。民間で吸収できる上昇分は既に上回っており、さらなるエネルギーの安定供給と効率的な利用は国際的な急務となっている。

そのため、規格は地理的、文化的、社会的な相違によらず、様々な種類や規模の組織が導入しやすいように、適用範囲や境界を自由に設定可能になっている（ISO50001序文より）。「まず使ってもらうのが先」ということであろうか。

国際的にはこれらのような事情があるわけだが、組織がEnMSを導入する契機としては、例えば次のようなものが考えられる。

- ・エネルギーの体系的な管理によるエネルギーパフォーマンス向上と、合理的なエネルギー使用量の低減、それによるコスト削減
- ・温室効果ガス排出削減および排出権取引への準備
- ・エネルギー使用状況の開示によるリスク管理の向上／リスクマネジメント
- ・継続的な改善による企業価値の向上、国内外企業へのパフォーマンス、企業競争力の強化
- ・法令順守（コンプライアンス）の推進

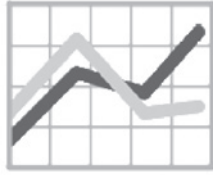
規格は、上記のようなエネルギー使用状況の開示のほか、システム導入を外的に示すために、審査登録や自己宣言の基準となるよう作成されている。

- また、他の主な特徴も、ISO50001序文に表れている。
- ・エネルギーパフォーマンスの改善に必要な、システムの確立を可能にする
 - ・結果として、エネルギーコストおよび温室効果ガス他の環境影響を低減する。
 - ・組織のコミットならびに適用される順守義務以上の、エネルギーパフォーマンス基準を規定するものではない。

従って、この規格はエネルギー総量と同時に、いかにエネルギーを効率的に使用し、またそれらのパフォーマンス



(成果)を改善することを求めている。この点はISO14001(環境マネジメントシステム)とよく似ているが、ISO50001はパフォーマンス自体が改善されることを、より強く要求している。つまり、14001が「結果がイマイチだったら次は頑張れ」という規格なのに対して、50001には「頑張るだけじゃなく、結果も出せ」という点が強調されているといえるだろう。



3. 定義

上記のエネルギーコストや温室効果ガス削減、また再生可能エネルギーの積極的導入といった目的をISO50001規格に明確に盛り込み、管理対象とするか否かについては議論があったようだが、結果として「エネルギーの使用と使用量」が要求事項となり、その他については組織の決定に任せられた。

コスト削減や地球環境問題への貢献は副次的効果の産物であり、また、どのような種類のエネルギーを選択するかは、組織に強制すべきではないとの議論からであろう。ただし、議論の過程では再生可能エネルギーやヒートポンプ等の例示を入れるべきだという強い主張があり、「エネルギー」の定義では注記に「エネルギーは、再生可能エネルギーを含む種々の形態を指し・・・」という文言が挿入されている。



前述のANSI MSE規格では水もエネルギーの対象となっているが、これも特定の物質が「エネルギー」に入るのは適切ではないとの理由で、ISO50001のエネルギーの定義からは外されている。

このように、EnMSでは、いくつかの特徴的な言葉が見られるので、紹介しておく。

- ・エネルギー (ISO50001 3.5 energy): 電気, 燃料, 蒸気, 熱, 圧縮空気およびその他類似の媒体
- ・エネルギーの使用 (3.18 energy use): エネルギーの利用の方法または種類
- ・エネルギー使用量 (3.7 energy consumption): 利用されたエネルギーの量
- ・エネルギーベースライン (3.6 energy baseline): エネルギーパフォーマンスの比較のために設けられた定量的な基準
- ・エネルギーレビュー (3.15 energy review): データおよびその他の情報に基づいて、組織のエネルギーパフォーマンスを決定し、改善の機会の特定を導くもの。

活動の対象「エネルギーの使用 (energy use)」に関しては、ISO14001に慣れている国々から、環境側面のエネルギー版として“energy aspect (エネルギー側面)”を用いるべきではないかと主張があったが、「エネルギー側面」では対象が広すぎて(なぜなら、活動のインプットだけでなく、廃棄物や排出物といったアウトプットまでイメージしてしまう)、「エネルギーの効率的な使用」という焦点がぼやけるという意見から、“energy use”という言葉に落ち着いている。

4. 導入の事例と現状

2012年2月現在、国内でISO50001を導入し、認証を受けている組織は以下のとおりである(※2)。

- ・DIS50001
 - － 大日本スクリーン製造 (2010年7月)
- ・ISO50001
 - － (株)山崎砂利商店 (2011年7月) 砕石業務, 産業廃棄物処理
 - － (株)東京エネルギーサービス (2011年8月) 地域熱供給事業
 - － (株)パルコスペースシステムズ (2011年8月) ビル管理
 - － 南九イリョー(株) (2011年9月) リネンサプライ
 - － 石坂産業(株) (2011年10月) 産業廃棄物中間処理
 - － 鍋屋バイテック(株) (2011年12月) 鋳物・機械部品

世界的なエネルギー需要の増大と資源のひっ迫に加えて、日本では電力事情が緊迫した状況下であるにも関わらず、国際規格制定後の動きとしては、非常に低調といえるだろう。外部認証や自己認証のスキームを経ずに、取組みを開始している企業もあるかもしれないが、現状ではほとんどの業界、組織で未経験と考えられる。

これは、やはり「省エネ法(正式名: エネルギーの使用の合理化に関する法律)」というカテゴリがこれまでもあったため、改めてエネルギー管理を実施すると



いう意識が希薄であることが大きい。しかしながら、省エネ法とEnMSには、次のような差異がある。

- ・省エネ法は規制であり、マネジメントの要素にあまり触れていない。
- ・省エネ法は法律上会社全体に適用するものであるが、ISO 50001は、自主的に取り組むマネジメントシステムのため、適用範囲はそれぞれの組織が決める。

経済産業省は、EnMSの普及によって、より効率的かつエネルギー使用の少ない社会を模索している。従って、既存のマネジメントシステム(MS)や省エネルギー関連の仕組みを導入していない企業にとっては、エネルギー効率の向上や業務改善の仕組みを構築する契機となりうる。既存のMSを導入済みの企業では、EMSまたはQMSをベースとして、統合システムを構築するのは比較的容易で、かつ取組みやすい形で導入可能である。

5. ISO50001 – EnMSの特徴

これまで、主にエネルギーマネジメントの背景と、社会的現状について述べてきたが、ここからはEnMSの特徴的な部分を解説していこう。

① トップマネジメントの責任

- ・「エネルギーマネジメントチーム」の設置承認を行う。
- ・長期(事業)計画に、エネルギーパフォーマンスを考慮に入れること。

エネルギーマネジメント活動を支援するための「エネルギーマネジメントチーム」は、管理責任者が指名し、共に働くことになる。

② エネルギー方針

- ・エネルギー効率の優れた製品およびサービスの「購入」ならびにエネルギーパフォーマンス改善のための「設計」を支援する内容が必要



ISO14001のように、方針を一般に公開すべきか否かについては議論があったが、見送られたようである。

③ エネルギー計画

- ・エネルギー行動計画には、責任、手段、日程に加えて、“エネルギーパフォーマンス改善の検証方法の記述”と“結果の検証方法の記述”が要求されていることに注意。

これまでの、関連するリスクマネジメントシステム要求事項では、パフォーマンスや目標の有効性について、「どこまで達成したのかをどのように把握するのか」については、監視・測定項目で規定されているのみだった。「計画」の中で検証や判定基準を定めるやり方は、『ISO9001 7.1 製品実現の計画』の手法に近いが、“記述”と定められ「文書化要求」がある分、ISO9001よりも厳密であるといえる。

④ エネルギーレビュー

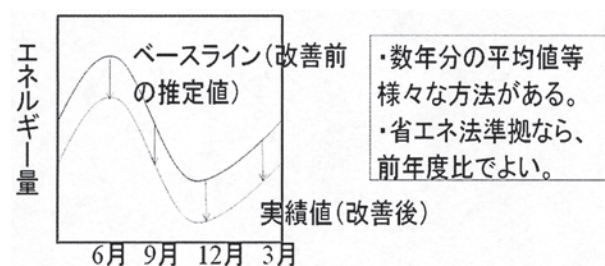
- ・「著しいエネルギー使用の特定」および「関連変数の特定」がポイント。

「著しいエネルギー使用の特定」は、ISO14001の概念を、ほぼそのまま利用している。

「関連変数」については、ISO50001 定義3.6、及び付属書AのA.4.4から、天候、季節、生産高、デグリデー(度日※1)、事業活動のサイクルなどが例示されており、エネルギー使用の領域ごとに、関連する変数を明確にしておく必要がある。

⑤ エネルギーベースライン

- ・特定の期間を反映する。例：エネルギーと生産量の関係性を評価し、ベースラインを特定。
- ・ベースラインは、改善前の推定値であり、改善後の実績と比較するために設定する。



⑥ エネルギーパフォーマンス指標 (EnPIs)

- ・組織は、EnPIsを決定し、更新する方法を記録し、定期的にレビューしなければならない。
- ・EnPIsは、適切にレビューし、エネルギーベースラインと比較しなければならない。

ISO14001でも要求されてきた指標であるが、PIsの決定、更新方法の記録、定期的なレビュー、エネルギーベースラインとの比較(妥当かどうかの検証)等、こちらも厳密化が図られている。

⑦ 運用管理

- ・著しいエネルギー使用の効果的な運用および保守のための基準がないと効果的なエネルギーパフォーマンスから著しい逸脱が生じるような場合、運用基準/手順を確立し、設定する。

著しいエネルギー使用の確認事例としては、機器リスト、プロセスフロー図、エネルギーフロー図(電源系統図、ガス配管図、空調配管図)、電力・ガス・ガソリン等の請求書があり得る(用語及び定義 3.27 より)。運用基準例

としては、省エネルギー法に規定されている判断基準に基づく「管理標準」等を考慮に入れるとよいだろう。

なお、リスクアセスメント系マネジメントシステムとしてはやや珍しいが、不測の事態や災害といった緊急事態への対応（事業継続計画、リスクマネジメント）が「要求事項」ではなく「注記」となっている。

⑧設計、調達

- ・施設、設備、システムおよびプロセスの設計を行う場合、エネルギーパフォーマンス改善の機会および運用管理を考慮する。
- ・エネルギーパフォーマンスの評価の結果は、プロジェクトの仕様書、設計および調達活動に組み込む。
- ・エネルギーパフォーマンスの評価を供給者に伝達する。
- ・該当する場合、エネルギー購買仕様書を作成する。

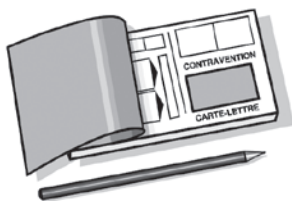


ここでいう「設計」は、エネルギーパフォーマンスに関する設備、装置、システム、プロセスの変更に関する設計を指す。すなわち、工程設計やプロセス設計などが該当する。

伝達方法は、供給元の見積書等の書類、見積依頼書、契約書、メール、口頭、ホームページ、新聞広告、雑誌広告でもよい。

“該当する場合”とは、省エネルギー法の判断基準の採用、あるいは、自社の判断等が基になる。なお、組織がエネルギー調達を選択できるのであれば、エネルギー供給の調達のための仕様を必要とするが、選択の余地がなければ、この要求事項はその組織には適用されない。

ISO50001 附属書 A.5.7 では、「エネルギーの購買仕様の適用性は、市場によって変化する。エネルギーの購買仕様は、その要素として、「エネルギーの品質」、「利用可能性」、「費用構成」、「環境影響」、および「再生可能な資源」を含むことができる」としている。昨今では、太陽光や風力というような再生可能エネルギー起源の電力購入も選択可能なケースもあり、購入するエネルギーの種類に選択の余地がある場合においては、エネルギーの購買に関してもエネルギーパフォーマンスの改善の機会を検討することが可能である。



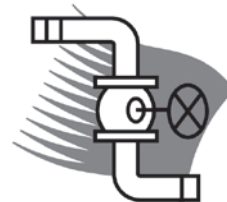
⑨監視・測定

- ・エネルギーパフォーマンスを決定する。
- ・適切なエネルギー測定計画を定める、エネルギーパフォーマンスの著しい逸脱を調査し、対応するなどの手順を確立する。

ISO50001 4.6.1 では、パフォーマンス運用の鍵となる特性に、少なくとも下の事項を含めるよう求めている。

- a) 著しいエネルギーの使用およびその他のアウトプット
- b) 著しいエネルギーの使用に関する変数
- c) EnPIs
- d) 目的および目標を達成する行動計画の有効性
- e) 予想に対する実際のエネルギー使用量の評価

鍵となる特性の監視および測定の結果は、必ず記録が必要である。



注記では、監視測定機器には、小規模組織向けの供給メータから、データ総合・分析まで可能な完全な監視測定システムまで様々な場合があり得ることを紹介している。すなわち、電力量計、ガスメータなどから、ビル管理システム (BEMS: Building and Energy Management System) のようなアプリケーションも含まれる。

「適切なエネルギー測定計画」、「エネルギーパフォーマンスの著しい逸脱の調査、対応」は、この規格の特徴的な部分だ。これは、エネルギーパフォーマンスの継続的改善 (4.1) が要求されていること (ISO14001 は、パフォーマンスの改善は目的であったが、要求事項ではなかった。) によって、「パフォーマンスの結果が改善していない状況は不適合が否か」という議論に直結する。

「著しい」状態の定義や、「逸脱」を不適合とするか否かは組織が決定することであるが、この箇条を見る限り、短期的なエネルギーパフォーマンスが悪化していても、分析の結果が長期的な改善傾向を示す場合もあるが、“著しい (significant)” と考えられる程度のエネルギーパフォーマンスの逸脱は、やはり見過ごしてはならないという意味にとれる。

⑩マネジメント関連

- ・内部監査：エネルギー目的および目標への適合、エネルギーパフォーマンスの改善に関することを監査の対象に

含める。

- ・マネジメントレビュー：マネジメントレビューへのインプットに、EnPIsのレビュー、次期に向けて計画されたエネルギーパフォーマンスが含まれる。アウトプットには、エネルギーパフォーマンス、EnPIsの変更に関する決定または処置が要求されている。



ISO50001では、一貫してエネルギーパフォーマンスの改善を求めており、ISO14001では自主管理を尊重するあまりに要求されてこなかった部分が、かなり明確に要求されている。特に、内部監査において「目的、目標に適合しているか」「エネルギーパフォーマンスを改善しているか」を監査プログラムの目的とする点は、監査ガイドライン (ISO19011) で推奨されながらも、他の規格では曖昧になっていた部分である。

他のマネジメント共通部分は、既存の規格とできるだけ整合するように作成されている。ISOでは、現在マネジメントシステム開発のための共通テキストである「ISOガイド83」を検討中であり、規格の構成や定義を統一化する方向である。概ねこのガイドラインに従った形で50001は構築されたようだ。いずれ、ISO9001や14001のようなメジャーな規格も、このような構成に移行していく可能性がある。

6. EnMS導入の必要性和、業界ごとの取組み

省エネ法は「全ての産業・業務・家庭向けである」との見解を国は出している。しかし、現実的な規制対象（報告義務や罰則がある）は、工場・オフィス等に関しては年間原油換算1500kl以上のエネルギーを使用している事業者に限られ、対象外の組織がどのようなエネルギー管理を行っているかという点、正直ほとんどの場合放置されていることが多い。

昨夏は、震災の影響で東日本の全ての組織は強制的に省エネとなり、軒並み20%程度の削減を達成した。



自覚をもってやれば案外なんとかなるということか。も

っとも、全国原発稼働停止に伴って、今年以降の方がエネルギー供給状況は悪化する。「自覚」だけでは継続的なエネルギー削減は難しく、このままでは「エネルギー関連規制をより厳しく行う＝法的に取り締まる」という一択になってしまう。

EnMS導入は、そうなる前の備えといえるかもしれない。導入事例が少ないということは、どのようなスキームが有効かはこれから決まっていく（当初は、誰も経験がないため、新しいベンチマークが作られていく）ということである。

従って、国や業界団体を絡め、その業界ごとに最適な適用、あるいは、妥協点はどのあたりなのかについて、今から共に理解を深めていくことができる。幸い、JTCCMでは地球温暖化ガス検証業務の経験によって、エネルギー効率改善事例、方法論等に関する知識を提供可能である。何らかの形で、組織のエネルギー削減活動に寄与することができると考える。その検討過程では、（認証機関がということではないかもしれないが）業界によっては、「ISO50001の認証取得」が最適解ではない場合もあるだろう。

エネルギー問題は急務でありながら、取組みへの意欲は緩やかだ。当然、長引く不況が影響していると思われるが、景気が良い時よりも、悪い時の方が、エネルギーの歳出削減の機会としては妥当かと思うがいかがだろうか。少なくとも、EnMSの導入自体は、全ての組織でやって損のない取組みであることは間違いない。

※1 デグリーデー (degree day)：冷暖房に必要な熱量を計算するための指標の一つで、1日のうちの平均の室内温度と外気温度の差をその1日のデグリーデーという。毎日のデグリーデーを1箇月分合計したものがその月のデグリーデーとなり、1冷暖房期間において合計したものがその年の冷暖房期に対するデグリーデーを示す。例えば、冷房デグリーデーでは、「D27-30」あるいは「27D30」と表記されている場合に、日平均気温が30℃を上回る期間を冷房日とし、27℃まで冷房する場合を示している。省エネ法ではD24-24により算出された数値を用いる。

※2 JISQ50001の国内導入事例は、認証取得で判明し、外部発表されているものに限る。

【ISO50001認証に関するお問い合わせ】

ISO 審査本部 審査部 (担当：香葉村 (かはむら)、鈴木)
TEL：03-3249-3151 FAX：03-3249-3156

JIS R 1250 (普通れんが及び化粧れんが) の改正について

1. はじめに

JIS R 1250は、今回の改定が行われるまでは築炉、土木、建築、造園用などに使用される「普通れんが」の規格であった。

この規格は、1951(昭和26)年1月31日に制定され、普通れんがを取り巻く情勢の変化に対応して、2000年までの50年間に6回の改正が行われてきた。

近年、外断熱工法やれんが積張り(添積み)工法などの非構造の外壁仕上げ工事に使用される「化粧れんが」(図1および図2参照)の需要が増えてきたが、その品質を規定する規格がなかった。そのため、普通れんがの規格に化粧れんがの規格を組み込み、規格名称を「普通れんが及び化粧れんが」と改め、2011年11月21日に7回目の改正が行われた。

ここでは、改正の概要について紹介する。

2. 改正の概要

今回の改定は、普通れんがの規格に化粧れんがの品質規格が組み込まれ、大幅な改正が行われた。そのポイントを解説する。

(1) 適用範囲

適用範囲は、「粘土を主原料として焼成した普通れんが及び化粧れんが」とし、製品の品質が確保できるのであれば、原料にリサイクル品(下水汚泥、焼却灰、フライアッシュなど)を用いてもよいとしている。

また、舗装用れんがについては「TS A 0025(舗装用れんが)」の規格があるため、除外された。

(2) 用語及び定義

普通れんがを記号N、化粧れんがを記号Fとし、「外断熱工法、れんが積張り(添積み)工法などの非構造の外壁仕上げ工事などに使用されるれんが」という化粧れんがの定義が追加された。

(3) 性能及び形状による区分

表1「性能(吸水率及び圧縮強度)による区分」に、化粧れんがの区分が追加された。

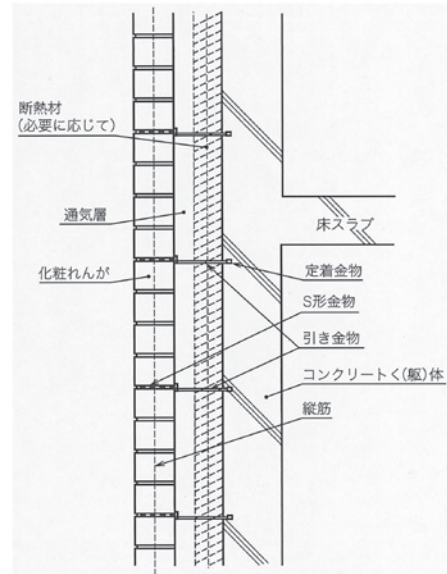


図1 化粧れんがの施工例
(鉄筋コンクリート造建物への適用例)

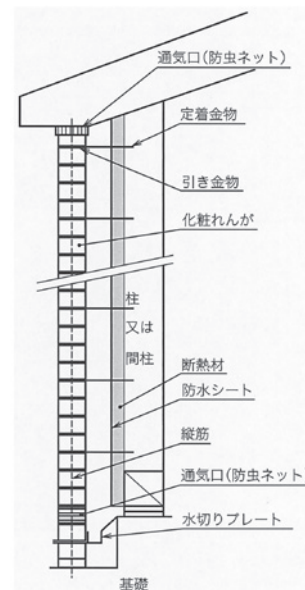


図2 化粧れんがの施工例
(木造住宅への適用例)

表1 性能(吸水率及び圧縮強度)による区分

種類(記号)	区分	性能	
		吸水率 %	圧縮強度 N/mm ²
普通れんが (N)	2種	15以下	15以上
	3種	13以下	20以上
	4種	10以下	30以上
化粧れんが (F)	a種	20以下	15以上
	b種	9以下	20以上

表2 性能(飽和係数)による区分

区分	性能
	飽和係数
t 1形	0.8以下
t 2形	0.8を超える

表3 形状による区分

区分	形状
中実(f)	図3 a)参照
孔あき(h)	図3 b)～d)参照

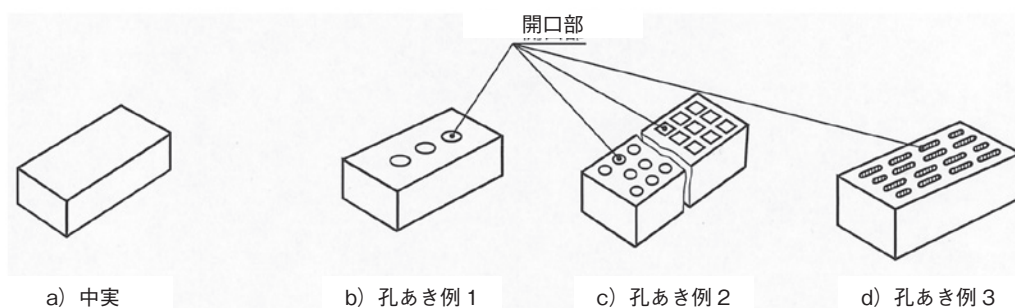


図3 れんがの形状(例)

表4 寸法及び許容差

種類(記号)	長さ	許容差	単位 mm			
			幅	許容差	厚さ	許容差
普通れんが(N)	210	±5.0	100	±3.0	60	±2.5
化粧れんが(F)	210	±5.0	60	±3.0	60,65,76	±2.5
			100	±3.0	60	±2.5
	215	±5.0	102.5	±3.0	65	±2.5
	230	±5.0	110	±3.0	76	±2.5

化粧れんがについては、a種とb種の2区分に分けられた。b種は吸水率を普通れんがの4種よりも厳しい9%以下、圧縮強度を20N/mm²とし、耐久性向上を期待している。a種は吸水率を20%以下、圧縮強度を15N/mm²とした輸入れんがを想定した区分としている。

また、今回の改正では凍害を受ける地域でのれんがの使用を考慮し、表2「性能(飽和係数)による区分」が追加され、試験方法も新しく追加された。

表3「形状による区分」では、形状は、中実(記号f)と孔あき(記号h)の2区分とし、孔あきの場合の孔の形状、寸法及び数については規定されていない。

表4「寸法及び許容差」では、化粧れんがは国産のものだけではなく輸入品が市場に多く出回っているため、国産れんがの代表的な長さ210mmのほかに、イギリス、オーストラリアなどで生産されている輸入れんがの代表的な長さ215mmおよび230mmを規格値に取り入れている。

3 試験方法の追加および改定

(1) 試験体数

今までは、試験体数についての記載がなかったが、各試験における試験体数が、それぞれ3個と明記された。

(2) 数値の丸め方

数値の丸め方は、JIS Z 8401による方法から四捨五入に変更された。

(3) 圧縮強度試験

今までは、れんがを長さ方向に対して半切した試験体としていたが、試験体の長さが3種類になったため、長さ100mm程度になるように、長さ方向に対して垂直に切断という表現にかわった。

また、加圧面については紙片ではなく、アンボンドキャッピングに使用する硬質ゴムをはさむか、石こうによるキ

キャッピングをすることとなった。石こうによるキャッピングは、厚くすることによって強度が急激に低下する恐れがあるため、できる限り薄くすることとした。

また、圧縮強度を求める際の加圧面積は、孔あきのれんがについては、様々な形状の空洞部の影響を考慮して、開口部を含む面積で除することとした。

(4) 飽和係数試験(煮沸吸水率試験)

凍害のおそれのある地域に使用されることを考慮して規定された飽和係数は、吸水率を煮沸吸水率で除したものである。

吸水率試験は従来とおりであるが、煮沸吸水率試験は飽和係数を求めるために新たに設けられた試験方法である。方法は次のとおりである。

煮沸吸水率は、吸水率試験後、同一の試験体を用いて行う。105℃以上の乾燥機で24時間以上乾燥させ、室温まで冷却したのち、乾燥質量 m_2 (g)を測定する。

次に、試験体を煮沸装置に試験体どうしが接触しないように置き、試験体の上面が水面下5cmになるように煮沸装置に水を注入する。水が沸騰するまで加熱し、沸騰後3時間この状態を継続する。また、加熱中は上記によって失われる水を補給し、試験体が常に水面下5cmになるように維持する。3時間後、熱源を切り、試験体を浸したままの状態をほぼ室温になるまで12時間以上静置する。

試験体を装置から取り出して、手早く湿布で表面の水をぬぐい取り、直ちに質量を最小目盛り5g以下の質量計を用いて測定する。これを飽水質量 m_{2B} (g)とする。

煮沸吸水率は①式より算出し、四捨五入によって小数点以下1桁にまるめる。

$$b = \frac{m_{2B} - m_2}{m_2} \times 100 \quad \dots \text{①}$$

ここに、 b : 煮沸吸水率 (%)
 m_2 : 乾燥質量 (g)
 m_{2B} : 煮沸吸水による飽水質量 (g)

次に、②式により飽和質量係数を算出する。

$$s = \frac{a}{b} \quad \dots \text{②}$$

ここに、 s : 飽和係数
 a : 吸水率 (%)
 b : 煮沸吸水率 (%)

試験結果は表2の性能による区分によって評価する。れんがの凍害については、海外においては100年以上前から、国内においても約80年前より研究が行われ、各研究者から凍害判定に飽和係数の数値が示されている。これらをもとに、

飽和係数は0.8以下と定められたが、この数値は古い実験データに基づいているため、今回の改正までに現在の製品でのデータを収集するなど、実績データを踏まえて規定値に関する検討が予定されている。

4. その他の追加及び改定

(1) 検査

検査は、合理的な抜取検査方式によって行い、それぞれ3個の試験体の試験結果が規定に適合していなければならぬとした。

(2) 製品の呼び方

製品の呼び方は、種類や性能が追加されたため、表記方法が若干変更されている。

例：

- ・ 飽和係数試験をしていないれんがの表示例
普通れんが 2種 孔あきまたは N-4-h
- ・ 飽和係数が0.8以下のれんがの表示例
普通れんが 4種 孔あき t1形または N-4-h-t1

(3) 表示

製品の場合は1個ずつ表示を行うのが一般的であるが、普通れんがおよび化粧れんがの場合、製造個数が極めて多いことから実質的に不可能であるため、今までは一結束またはパレットごとに表示するとだけであったが、今回の改定で「納入書に表示する」が明記された。

5. おわりに

JIS R 1250 (普通れんが及び化粧れんが)に関する改正と概要について紹介した。今回の改定では、化粧れんがのJIS化およびれんがの凍害に対する評価を主目的として規格全体にわたり改正および追加が行われている。れんがの試験や社内規格の見直し等、当該JISの運用にあたっては、内容を十分確認の上、活用していただきたい。

【れんが等の試験に関するお問い合わせ】

中央試験所 材料グループ

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

(文責：中央試験所材料グループ 主任 室星しおり)

業務案内

「力／一軸試験機」の 校正サービスを開始

工事材料試験所

1. はじめに

工事材料試験所は2012年2月16日に「力／一軸試験機」について計量法に基づくJCSS校正事業者として登録され、同時に国際MRA対応の校正事業者としても認定されました(図1)。

JCSSはJapan Calibration Service Systemの略称で、NITEが、国際標準化機構および国際電気標準会議が定めた校正機関に関する基準ISO/IEC17025の要求事項に適合しているかどうか審査を行い、校正事業者を登録する制度です。

MRAはMutual Recognition Arrangementの略称で多国

間の相互承認を表し、MRAを保有している校正機関の結果は相互承認署名機関の間で同等な校正証明書として取り扱われます。

今回登録された区分、種類、校正範囲、最高測定能力(k=2)を表1に示します。

表1 登録内容

登録区分	種類	校正範囲	最高測定能力
力／一軸試験機	JIS B 7721による方法	圧縮力0.2kN以上5kN以下	0.25%
		圧縮力2kN以上100kN以下	0.33%
		圧縮力40kN以上2000kN以下	0.22%

2. 背景

中央試験所では試験機保有台数が多いことや一軸試験機を使用する試験の信頼性向上等の理由で、JCSS校正機関としての登録を目指すことになり、「力／一軸試験機」についてNITE認定センター(IAJapan)に申請し、2008年3月に登録され校正事業を開始しました。

その後、組織改革により中央試験所は「中央試験所(品質性能部門)」と「工事材料試験所」に分かれ、JCSS校正が必要な試験機は中央試験所が6台、工事材料試験所では25台(2009年当時)となりました。このため、中央試験所は認定期限である2011年度をもって一軸試験機のJCSS校正業務を終了し、2012年度以降は工事材料試験所でこの校正業務を継続することとしました。

工事材料試験所では、JCSS登録申請に向けて2010年から校正に関する技能の取得、必要なシステム文書類や校正業務マニュアルの作成など、約2年間をかけて準備を進めてきました。その結果、2012年2月にMRA対応のJCSS校正事業者として認定を受けることができました。

3. 保有するトランスファ標準器

トランスファ標準器とは登録事業者が保有する最上位の計量器または標準物質で国家標準にトレーサブルな校正用標準器をいい、「力／一軸試験機」においては力計を示します。工事材料試験所ではJIS B 7728(一軸試験機の検証に使用する力計の校正方法)の力計の諸特性において0.5等級および1等級の力計を保有しています。力計の概要を表2に、外観の1例を写真1に示します。

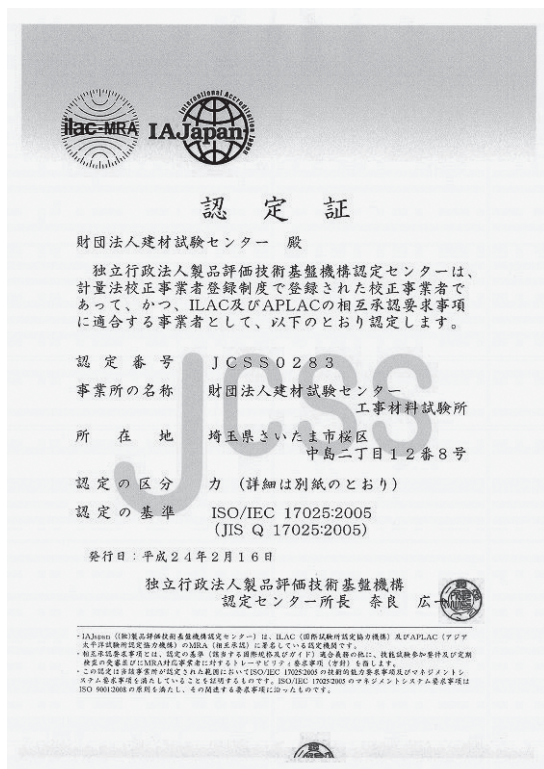


図1 国際MRA対応校正事業者認定書

表2 力計の概要

種類	型式	力の範囲	最大拡張不確かさ	等級
環状ばね型力計	2kN	0.2～2 kN	0.13%	1級
		0.4～2 kN	0.13%	0.5級
	20kN	2～20 kN	0.19%	1級
		4～20 kN	0.12%	0.5級
	50kN	5～50 kN	0.20%	1級
		15～50 kN	0.10%	0.5級
	200kN	20～200 kN	0.13%	1級
		40～200 kN	0.09%	0.5級
500kN	50～500 kN	0.14%	1級	
	100～500 kN	0.14%	0.5級	
ロードセル型力計	2MN	100～2000 kN	0.03%	0.5級

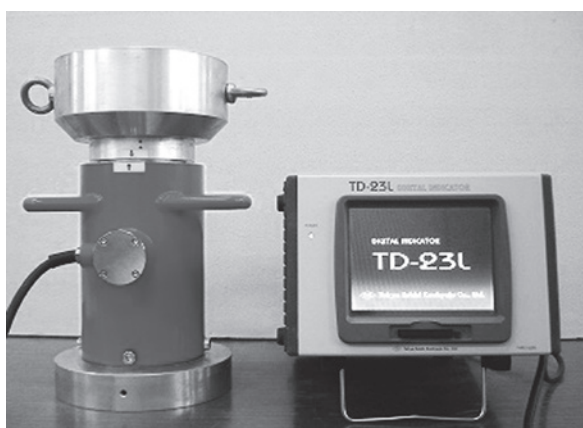


写真1 ロードセル型力計と指示器

4. 校正方法の概要

校正は、NITE が定める「JCSS 技術的要求事項適用指針 (JCT20402: JIS B 7721による方法)」に準拠し図2に示す順序に従って実施します。

校正方法において主な注意点を以下に列記します。

① 環境条件の確認

周囲温度が10℃～35℃で、湿度75%RH以下(結露していないこと)、気圧が860hPa～1060hPaで安定していることが条件です。

② 試験機の一般検査

一軸試験機は決められた項目について一般検査を行い、良好な状態であることを確認します。良好でない場合、校正は中止します。

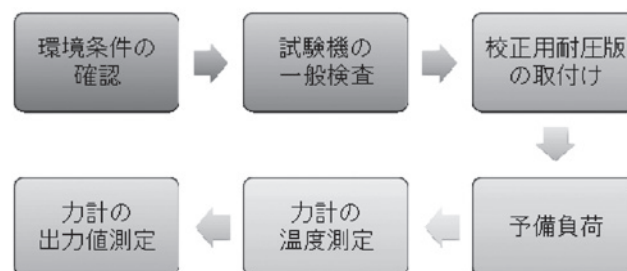


図2 校正の主な流れ

③ 校正用耐圧版

一軸試験機に球座が装備されている場合、加圧すると軸心がすべり易いため、力計が跳ね飛ばされることがあり非常に危険であるため、球座を外し校正用耐圧版を取付けた状態で校正を行います。

④ 予備負荷

予備負荷は3回行い、その間隔は1分以上とします。

⑤ 力計の温度測定

校正時の許容される力計の温度変動は各レンジで±2℃以内でなければなりません。

⑥ 力計の出力値測定

力の出力値はレンジ容量の20%、40%、60%、80%、100%において計測します。

5. おわりに

工事材料試験所では、皆様に信頼されるJCSS校正機関を目指し、校正範囲の拡大などサービスの内容・品質の向上に取り組んでまいります。一軸試験機の校正に関するご要望・ご質問は下記までお願いします。

【お問い合わせ】

工事材料試験所 品質管理室

TEL: 048-858-2841 FAX: 048-858-2834

担当: 本田, 古山

(文責: 工事材料試験所 品質管理室 室長代理 古山 英資)



思い出



建材試験センター 第五代理事長 木原 滋之

私が建材試験センターの理事長に就任したのは1995年6月でした。当時の本部は日本橋小舟町にありました。創立当時の東銀座の通産省工業品検査所の間借りから移ってきた太田ビルは、6階建ての細長い建物で、1階が試験室、6階が大家の太田さんの自宅で、本部の事務室は2階から5階までを使用していました。1フロアの面積が狭いため、1つの階に1～2課ずつ分散する状態で、使い勝手が悪く、かつ老朽化していて、決して就務環境は良いものではありませんでした。丁度その頃、品質システム（ISO9000シリーズ）への対応の必要性に迫られていました。審査登録機関になるためには、審査部門の独立性が要求され、他部門と遮断されたスペースが必要であり、太田ビルではどうも対応できないことから新しい事務所に移転することになりました。幸い当時はバブル崩壊期で、1996年初め茅場町に従来の1.5倍の面積の友泉茅場町ビルを今までとほぼ同じ賃料で借りることができました。地下鉄茅場町駅のすぐ上で、交通の便もよく、かつ新しく、スペースも充分にとれましたが、品質システム関係の仕事が急拡大したため、品質システム審査室は別場所に1年に2度の転室を余儀なくされました。

ISO9000番の審査に関しては、それまで数件試験的に審査を行っていましたが、いよいよ本格的に取り組むことになり、その準備に忙殺されました。品質システムの審査登録機関になるためには、日本適合性認定協会（JAB）の認定を受ける必要があります。そのためには、センターの寄附行為（株式会社という定款）の変更が要求され、水谷事務局長の努力により、持ち回り理事会を行って承認を受けました。その後JABの厳しい審査が行われ、1995年12月に建材・建築部門で最初の審査登録機関として認定されました。建設省の公共事業への参加の要件として、ISO9000番の登録が必要になるとの思惑もあり、審査申請が急増しました。品質システム審査関係の仕事は繁忙をきわめ、申請に行列ができるほどでした。当時の審査員は囑託がほとんどで、増員が間に合わず、審査員の確保が急務でした。当センターでは課長クラスに優秀な技術者が大勢いることから、審査員に適合する職員には審査員に転進してもらいました。申請受付・審査・判定会議・登録・サーバランス・JABとの折衝・申請会社との調整・審査員の確保・教育等々、業務は多忙を極め、森室長をはじめ審査室員は寝袋を持ち込んで不眠不休の活躍の結果、飛躍的な発展をとげ、ISO審査部門に建材試験センターありとの名声を得ることができました。次いで1996年10月には環境マネジメント審査室を開設し、環境マネジメント（ISO14000シリーズ）登録企業を開始しました。これにより、これまでの当センターは試験業務中心のハードの一極型からソフト事業を加えた二極型に変わることで、経営の安定性を計ることができるようになりました。

一方、センターの中核である草加の中央試験所については、開所以来、事業の拡大にともなって継ぎ足し継ぎ足しの増設を繰り返した結果、効率も悪く危険性も出てきました。そこで、前・長澤理事長時代に中期5カ年計画で中央試験所のリニューアルが計画されていましたが、いよいよ実行に移すことにしました。1995年8月中央試験所にあった土木関係の工事材料試験を浦和試験室に移し、ISOとJISの整合性の調査のための音響試験室を中央試験所の近くに建設しました。

中央試験所のリニューアルについては、埼玉県工業団地に移転する案と現場所で再開発する2案がありましたが、新たな土地を購入すれば資金の無駄使いになる。試験所が二ヶ所に別れば、管理が難しくなるなどの理由により現場所での再開発を計ることになりました。

1996年末に待望の試験所の事務管理・試験棟の建設に着手し、6階建て・延2,300㎡の鉄骨ALC構造の建物が1998年1月に竣工しました。

このほか、工事材料試験室の整備や財団法人としての当然の責務である建設材料および建設部材の標準化に関する調査研究などの公益事業を行ってまいりましたが、私が最も心がけたことは公益法人としての誇りを維持しながら、競争社会の中でいかに生き抜いていく力を付けていくかということでした。そのためには財務基盤の確立と技術力の向上が必要です。そこで企業会計の導入・部門別収支の計画化と教育・訓練・資格取得の奨励、また業務発表会を始めました。

私が務めていた2年間は非常に恵まれた時期でした。センターの皆様と一緒に仕事ができ、またOBならびに関係者の皆様のご支援を得て、楽しく充実した日々を送れたことを感謝致します。本当にありがとうございました。



中央試験所 事務管理・試験棟
(1998. 1 竣工時)

ニュース・お知らせ

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

工事材料試験所・武蔵府中試験室 業務開始

工事材料試験所

当センター工事材料試験所・武蔵府中試験室が平成24年4月16日(月)より試験業務を開始します。

超高強度コンクリートの圧縮強度試験を対象とする3000kN圧縮試験機の新規導入をはじめ、各種試験設備を拡充しました。また、試験業務体制の強化を図り、よりいっそう試験サービスの品質・内容の向上に取り組んでまいります。今後ともご愛顧下さいますようお願いいたします。

なお、武蔵府中試験室で実施する試験サービスの詳細については、本誌6月号(予定)にて紹介します。



武蔵府中試験室の外観

◆ 試験室の概要

所在地	〒183-0035 東京都府中市四谷6-31-10 TEL: 042-351-7117 FAX: 042-351-7118
敷地面積	992.69㎡
試験室	軽量鉄骨造平屋 354.78㎡
事務所	軽量鉄骨造2階建て 1F: 121.50㎡, 2F: 121.50㎡

◆ 主要試験装置および設備

圧縮試験機	3000kN, 2000kN
万能試験機	2000kN, 1000kN, 500kN
曲げ試験機	300kN
その他	標準養生槽(約3㎡ 3台) 自動遠心抽出装置(2台) ロータップふるい分け試験機(6台) マーシャル試験機 ホイールトラッキング試験機 恒温乾燥機・恒温水槽 密度測定用真空包装装置(2台)



【最寄り駅から】

- ・京王線中河原駅から
四谷六丁目循環バスで約15分
(四谷六丁目下車 徒歩2分)
都営泉2丁目行バスで約15分
(四谷泉下車 徒歩1分)

【高速道路】

- ・中央自動車道 国立府中 IC より5分

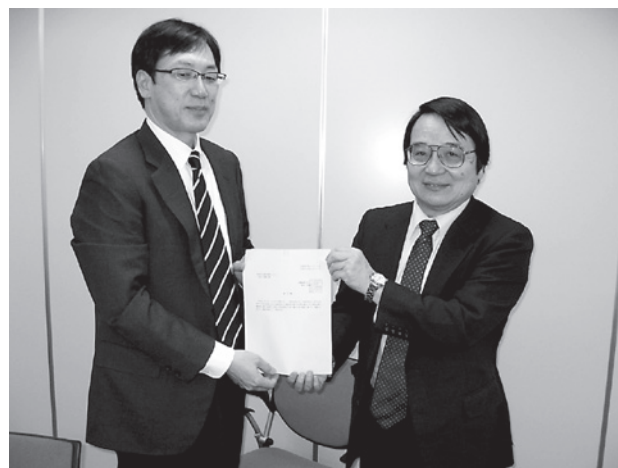
(((((.....))))))

一般財団法人への移行が認可

総務部

去る3月23日(金)、当センターは内閣府において一般財団法人への移行に関する認可書を受領しました。平成20年12月に施行された公益法人改革関連三法に基づき、一般財団法人への移行手続きを進めてきましたが、このたび内閣総理大臣の認可を受け、平成24年4月1日をもって「一般財団法人建材試験センター」に移行しました。なお、法令に基づき、旧法人からの権利義務はすべて継承しています。

今後も「建材並びに建築及び土木に関する試験、認証、評価、証明等」を通じて建設産業の健全な発展と国民生活の向上に取り組んでまいります。



当センター長田理事長(右)が認可書を受領

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

韓国建設生活環境試験研究院 (KCL : Korea Conformity Laboratories) と MOU を締結

中央試験所

去る3月12日(月)、当センター中央試験所(所長:黒木勝一)は、所内において韓国の試験評価機関である KCL (院長:宋在彬)と MOU を締結しました。MOU は「覚書」といわれるもので両者間での技術協力に関する内容が盛り込まれています。

協力する範囲は建築分野のうち、防耐火構造・材料試験、建築材料試験、環境関連試験(温熱環境、空気質、音響等)。それぞれの分野で次に示す具体的な活動を実施していくこととなります。

- ①試験、評価、共同研究開発、人材交流や情報交換
- ② ISO の共同開発
- ③共同研究および技術協力を基にした試験結果および評価の相互承認
- ④建築関連法規や基準、新技術や材料開発等の最新動向
- ⑤その他

締結式には中央試験所側から所長以下3名が、KCL 側からは理事長以下5名が出席。調印の前に両機関がそれぞれの全般的な業務内容について説明を行い、建築分野での試験や評価、研究等の交流を積極的に実施していくことを両者で確認した後、中央試験所所長および KCL 院長との間で締結文書への署名が行われました。今後、具体的な活動の内容について、検討を進めていく予定です。



当センター黒木中央試験所長(左)と宋在彬 KCL 院長(右)が締結文書へ署名

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 (2件) について平成23年12月28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
TC0311011	2011/12/28	日広実業(株)	H8602	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装 複合皮膜
TC0511005	2011/12/28	明和鋼業(株) 本社および四条畷工場	G3350	一般構造用軽量形鋼

ISO 9001 登録事業者

ISO 審査本部では、下記企業 (3件) の品質マネジメントシステムをISO9001 (JIS Q 9001) に基づく審査の結果、適合と認め平成24年2月10日付で登録しました。これで、累計登録件数は2188件になりました。

登録事業者 (平成24年2月10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
RQ2186	2012/2/10	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2015/2/9	酒井工業(株)	大阪府大阪市住之江区平林南 1-3-30 <関連事業所> 和歌山営業所, 神戸営業所, 広島 営業所	土木建造物の維持補修工事に係 る施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ2187	2012/2/10	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2015/2/9	(株)銀河	鹿児島県垂水市本城3991-1	土木建造物の施工(“7.3 設計・ 開発”を除く)
RQ2188	2012/2/10	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2015/2/9	(株)アイカコーポレーション	岡山県岡山市北区平野595番地1	建築物の設計, 工事監理及び施工 土木建造物の施工(“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 (4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2月25日付で登録しました。これで、累計登録件数は658件になりました。

登録事業者 (平成24年2月25日付)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RE0655	2012/2/25	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2015/2/24	瀬戸建設(株)	愛媛県八幡浜市郷4番耕地370番地 10	瀬戸建設(株)及びその管理下にある 作業所群における「土木建造物の 施工」に係る全ての活動
RE0656	2012/2/25	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2015/2/24	(株)銀河	鹿児島県垂水市本城3991-1	(株)銀河及びその管理下にある作業 所群における「土木建造物の施工」 に係る全ての活動
RE0657	2012/2/25	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2015/2/24	(株)関口組	埼玉県本庄市日の出2丁目1番46号	(株)関口組及びその管理下にある作 業所群における「土木建造物の施 工」に係る全ての活動
RE0658	2012/2/25	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2015/2/24	内藤建設工業(株)	埼玉県本庄市児玉町金屋1220	内藤建設工業(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

一軸試験機に関する JCSS 校正サービスのご案内

建材試験センター 工事材料試験所は JCSS 制度に基づく校正事業者として登録（平成 24 年 2 月 16 日）され、4 月 1 日より「力／一軸試験機」の校正サービスを開始しました。

● 校正区分および範囲

校正区分	校正範囲	最高測定能力 ($k=2$)
一軸試験機	圧縮力 0.2kN 以上 5kN 以下	0.25 %
	圧縮力 2kN 以上 100kN 以下	0.33 %
	圧縮力 40kN 以上 2000kN 以下	0.22 %

● 校正方法および校正用力計（トランスファ標準器）

校正は JIS B 7721（引張試験機・圧縮試験機一力計測系の校正方法及び検証方法）に従って行います。保有している力計は次のとおりです。

力計の種類	校正能力（容量）	保有台数
環状ばね型	500kN、200kN、50kN、20kN、2kN	各 1 台
ロードセル型	2000kN	1 台

● 校正料金

切替レンジ数	1	2	3	4	5	6
基本料金	18,000 円					
校正作業	45,000 円	54,000 円	63,000 円	72,000 円	81,000 円	90,000 円
備 考	<ul style="list-style-type: none">● 1レンジ当たり5測定点（20%ごと）で校正を行います。● 測定点を追加する場合は、1測定点につき6,000円が加算されます。● 別途、出張料金が加算されます。● 校正証明書は1部発行します。					

● お申し込み・お問い合わせ

校正サービスのご利用に関する書類等は次の URL よりダウンロードできます。

<http://www.jtccm.or.jp/view.php?pagelid=2600>

申込書のご提出、お問い合わせ等に関しては下記へお願いします。

工事材料試験所 品質管理室

〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島 2-12-8

TEL : 048-858-2841 FAX : 048-858-2834

担当者：本田、古山



あ と が き

建材試験 情報

4
2012 VOL.48

建材試験情報 4月号
平成24年4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・製品認証本部上席主幹)

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

本誌2月号のたてもの建材探偵団では山口県旧県庁舎および県会議事堂が紹介されました。私も旧県庁舎県会議事堂が残されていることを知っていたものの、身近に居ながらいつも前を素通りしていたので、これを機に探索に行ってきました。

この建物は、大正3年から5年にかけて建築されたレンガ造りで、旧県会議事堂は後期ルネッサンス様式とあって中央塔屋と三角屋根に丸い帽子のような屋根、旧県庁舎は屋根に三つの丸い窓と玄関の柱が芸術的で、ヨーロッパ風の雰囲気が出ていました。また、両建物の屋内も壁や天井など細部にわたって趣向がこらされ、ゴージャス観が出ており照明も特徴的でした。今年の夏に北川景子さん出演の「この世界の片隅に」が放映され、この旧県庁舎が撮影に使用されました。現在、結婚式の前撮りや若い方が写真撮影に良く利用されるそうです。

これらは近代建築のモダンな雰囲気を持っており、写真で見ただけでは気づかないことが沢山発見ができました。たてもの建材探偵団では歴史的建築物や特徴ある建物を紹介していますが、実際に歩いて探索することで建物の独得な雰囲気を味わえ、楽しみも倍増されると思います。

(山邊)

編集たより

当センターは巻頭言にて理事長よりお知らせさせていただいたように「一般財団法人」となりました。これに伴い、4月号より当機関誌の体裁を一部変更しています。なお、誌面づくりに関しては、これまでと同様、読者の皆様および当センターに関連する試験技術や調査研究などの話題を中心に、より有益な情報を提供できるよう取り組んでまいります。今後とも当機関誌をご愛顧下さいますようよろしくお願い申し上げます。

さて、今月号の寄稿では、既存建築物の中でも歴史的建築物の保全をテーマに、使用される材料・構法に関する工夫・取組みと歴史的建築物の劣化度合に関する評価のあり方などについて、工学院大学の後藤治先生にご執筆いただきました。

当センターでは、建築物のサステナビリティの観点から、建材・部材の耐久性試験や調査研究を行っています。また、いくつかの歴史的建築物の保全に関する調査にも携わってきました。歴史的建築物の保全に関して挙げられている課題は、当センターの業務に関係しており、問題解決の一助となるよう取り組んでいきたいと考えています。

(室星)

〈訂正とお詫び〉

本誌2012年3月号において次の誤りがありました。訂正してお詫び申し上げます。

・24頁 創立50周年企画・『技術者倫理ノート』のことなど欄

下から16行目 (誤)和見廣喜氏 → (正)和美廣喜氏

(誤)兵動雅之氏 → (正)兵動正幸氏

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

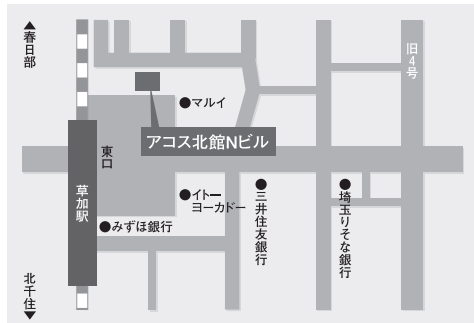
●性能評価本部 (6階)

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

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

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

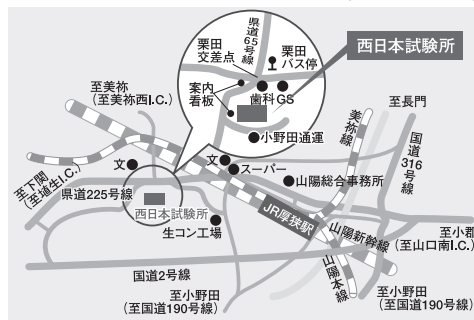
TEL.0836-72-1223(代) FAX.0836-72-1960

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

- 東武スカイツリーライン草加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号線を經由して県道225号線に入る
- 中国自動車道 美祿西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

