

ヒートアイランド対策技術認証制度

申し込み案内

(平成30年6月 改訂版)

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム

「大阪HITEC」

目 次

- ◇ 認証制度の社会的役割および特徴について・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1～2

- ◇ 認証制度申請手順の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3～5
 - [1] 認証の対象とする技術
 - [2] 認証のながれ
 - [3] 申し込み方法
 - [4] 手数料等
 - [5] 評価実施機関による技術評価費用の目安

- ◇ 技術評価実施要領・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6～17

- ◇ 様式集・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18～38
 - ・様式第1 認証申請書（新規・変更）
 - ・様式第2－1～2－4 技術評価報告書
 - ・様式第3 誓約書
 - ・様式第4 大気熱負荷削減量等のシミュレーション結果通知書
 - ・様式第5 認証書

- ◇ 大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説・・・・・・・・・・ 39～44

- ◇ 関連資料
 - [1] 蒸発性能試験法（概要版）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 45～54
 - [2] 外断熱仕様の認証基準（概要版）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 55～57
 - [3] 上方/下方日射反射率評価（概要版）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 58～67
 - [4] 汚染促進試験方法（概要版）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 68～69

※ 大気熱負荷削減量等のシミュレーションサービスについては、現在休止しております。

認証制度の社会的役割および特徴について

地球の温暖化とヒートアイランドの二重の温暖化により、わが国の主要都市の夏季の熱環境は急速に悪化してきており、その緩和対策が喫緊の課題となっています。この対策の推進には、都市におけるすべての主体の参画が必要であり、定性的な自主行動型対応だけでなく、目標達成を確実にする総合的な対策を講じていかねばなりません。このような中であって、産・学・官・民の連携によるヒートアイランド対策技術の研究や具体的活用の提案等により、ヒートアイランド緩和への貢献を目指すのが、大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム（以下「大阪HITEC」という。）の社会的役割です。この一翼を担うのが、本認証制度です。

ヒートアイランド緩和に効果の大きい技術に認定証を発行することにより、その技術の普及促進の面で技術保有者側を支援するとともに、ユーザー側にも安心して採用できるなどのメリットが期待されます。また、性能目標を明らかにすることにより、新たな技術の開発促進効果も期待されます。

本認証制度の一番の特徴は、一定の認証基準を設けて、この基準に対する適合性を判定する点にあります。これまでに、認証制度に近いものが国レベルでも存在します（例えば、環境省の環境技術実証事業）が、性能の良否の判断は、ユーザー側に委ねられているのが現状です。これに対して、本制度は「ヒートアイランド緩和への貢献度」を認証する制度です。

ここでは、対策技術の性能の良否を判断する独自の手法をベースとしています。いままでは、ヒートアイランド緩和技術の性能が、統一した手法で定量的に論じられることはありませんでした。これは、ヒートアイランドが「対処すべき環境問題」に位置づけられておらず、関連技術にはそれぞれ他の主要目的があり、ヒートアイランド緩和効果は付録に過ぎなかったからと考えられます。わが国で、ヒートアイランドが対処すべき環境問題として位置づけられたのは、平成16年に政府により策定された「ヒートアイランド対策大綱」であり、ごく最近のことです。これを受けて、主要自治体で「ヒートアイランド対策計画」が策定されてきています。

いま、ヒートアイランド問題が「科学的興味の対象」から「対処すべき総合工学的対象」への位置づけの変更に対する知の変更が求められています。このような中で、大阪HITECでは、「大気熱負荷を基礎情報とする対策体系の確立」を大きな柱として、あるべき対策計画に資する技術情報や制度のあり方を提案して行くという戦略を進めています。

技術の評価の点からは、その技術が、ヒートアイランドに対する環境負荷である「大気への熱負荷（大気熱負荷）の削減量」で性能を定量評価しようとするものです。理想は、あらゆる技術を「大気熱負荷削減能」で統一的に評価できることです。しかし、大気熱負荷削減量の気温緩和効果には時空間特性があり、各技術により熱負荷削減量の時空間性能が異なることから、残念ながら、現状ではこれにはまだ解決すべき課題が多くあります。このような中で、本認証制度では、削減大気熱負荷量を直接認証用指標とするのではなく、技術分野に応じた特性値で技術の良否を判定します。例えば、塗料では大気熱負荷と大きく関係する「日射反射率」で認証基準を設けません。このように、本技術認証は厳密には分野内評価ですが、その裏には、シミュレーションによる大気熱負荷削減量情報が参照されており、分野間のある程度の統一性が考慮されています。

なお、各認証技術に関しては、標準的条件でそれぞれの技術が達成できる大気熱負荷削減量や表面温低下量などをシミュレーションで求め、大阪HITECから申請者に対して情報提供します（シミュレーションサービス）。このような情報もご活用いただければ幸いです。なお、今後大阪HITECでは、対策体系の一環として、建築や地区の開発にあたって「ある大気熱負荷削減量を開発要件とする」のような制度の実現をも目指しています。このとき、この熱負荷削減量等が「認定量」として直接使えることを考えています。これにより、「ヒートアイランド配慮開発が普及し、皆さんの優秀な技術が採用されていく」構造が出来ると考えています。

以上のように、本認証制度は今後更に発展させていく必要があります。ヒートアイランド対策推進に向けて、大阪HITECの基本戦略にご理解をいただくとともに、是非、その一翼を担う本認証制度をご活用いただくようお願いします。

[3] 申し込み方法

(1) 申し込み先

仮申請は郵送又は電子メールで、本申請は郵送にて受け付けます。

大阪HITEC事務局

〒583-0862 大阪府羽曳野市尺度442

地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所

環境研究部 技術支援グループ内

TEL 072 (979) 7062 FAX 072 (956) 9790

E-mail : हितec@nbox.kamousuiken-osaka.or.jp URL <http://osakahitec.com/>

(2) 提出書類等

【仮申請時】 ヒートアイランド対策技術認証制度に係る技術評価実施要領の様式第1及びその添付資料として以下のもの

- ① 認証対象製品の「基本仕様書」、「パンフレット」、「施工マニュアル」、「使用実績」等
- ② ①の他、対象技術ごとに必要な書類（詳細は様式第1「6. その他添付資料」参照）

【本申請時】 ヒートアイランド対策技術認証制度に係る技術評価実施要領の様式第1、様式第2-1～2-4（評価実施機関が発行するもの）のうち該当するもの、様式第3及び関連資料として以下のもの

- ① 技術概要説明書、仕様書、施工マニュアル等
- ② 使用実績
- ③ パンフレット等
- ④ コンプライアンスの取り組みのわかる資料
- ⑤ 事前審査結果通知書の写し
- ⑥ 手数料振込み領収書の写し

[4] 手数料等

(1) 認証審査および変更審査に係る対象技術別の手数料

		大阪HITEC 会員	非会員
認証審査及び変更審査	初回	無料	60,000 円
	2 件目以降	30,000 円	60,000 円
1 つの企業が複数の申請を行う場合	1 件目	30,000 円（※初回の場合は無料）	60,000 円
	2 件目以降	20,000 円	30,000 円
認証技術の移転又は譲渡		10,000 円	10,000 円

(2) 振込先

金融機関の名称・支店名	大阪南農業協同組合 西浦支店
口座の種類・口座番号	普通・0055024
口座名義人	大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム 理事長 森山正和

※本申請時に、振込み領収書の写し等の振込済みであることが確認できるものを添付ください。振込み手数料は、申請者の負担となります。

[5] 評価実施機関による技術評価費用の目安

	日射反射率	明度	長波放射率(※1)	暴露3年後の日射反射率保持率
屋根用高日射反射率塗料	10,000 円	10,000 円	10,000 円	50,000 円
高日射反射率舗装 (車道除く)				
高日射反射率防水シート				
高日射反射率屋根材				

※1 金属系の材料の場合には必要とする。

	日射反射率	蒸発性能試験
保水性舗装ブロック	10,000～30,000 円(※2)	150,000 円

※2 蒸発性能試験の結果が50%以上の場合は、日射反射率の評価を省略できます。

	日射反射率	長波放射率	放射受熱量の夜間 外気排熱量
外断熱仕様 (屋根面)	30,000～70,000 円	30,000～70,000 円	170,000 円(※3)
外断熱仕様 (外壁面)			

※3 熱コンダクタンス評価費用を含む。なお、計算に必要な物性値を測定する必要がある場合、別途の費用が生じる場合があります。

	上方日射反射率及び下方日射反射率
再帰性高日射反射率外壁材	80,000～120,000 円
再帰性高日射反射率窓フィルム	80,000～120,000 円

技術評価実施要領

第1章 総 則

(目的)

第1条 この要領は、ヒートアイランド対策技術認証制度実施要綱(平成22年6月策定)(以下「認証制度実施要綱」という。)に基づき、大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム(以下「大阪HITEC」という。)が行うヒートアイランド対策技術認証制度(以下「認証制度」という。)の実施に必要な事項を定める。また、この要領の用語の定義は、認証制度実施要綱の定めるところによる。

第2章 対象技術及び評価基準等

(対象技術等)

第2条 認証制度の対象とする技術は、本要領別表第一に掲げるものとする。

2 前号に掲げる技術のほかに、大阪HITECで取り扱っている技術分野及びその他のヒートアイランド対策に資する技術分野の技術について、各ワーキンググループでの検討を経て認証制度運営委員会において選定されたものを随時追加することとする。

3 大阪HITECは、認証制度の対象技術について、ホームページ等により広く周知するものとする。

(評価項目の設定)

第3条 対象技術別の評価項目は、別表第一に示すものとする。

(評価方法)

第4条 評価項目別の評価方法は、別表第二に示すとおりとする。引用するJISの改正に伴う測定方法・計算方法の変更などの取り扱いについては、認証制度運営委員会において決定するものとする。

(認証基準)

第5条 対象技術別の認証基準は、別表第三に示すものとする。なお、第2条第2号により追加された技術についての認証基準は、随時各ワーキンググループでの検討を経て認証制度運営委員会において決定するものとする。

第3章 評価実施機関

(評価実施機関)

第6条 評価実施機関は、別表第五に掲げるものとする。

- 2 評価実施機関は、各ワーキンググループからの候補機関の提案を受けて、認証制度運営委員会が選定することとする。
- 3 認証制度運営委員会は、評価実施機関の選定にあたって、次の観点について十分に考慮することとする。

(1)組織・体制

- ・技術評価の実施に必要な体制、人員が確保されていること
- ・品質管理システムを構築していること
- ・定期的な内部監査が実施されていること

(2)技術的能力

- ・技術評価を実施する技術的能力を有する十分な人員、試験設備を有していること

(3)公平性の確保

- ・技術評価の実施において、申請者によって対応が異なるおそれがないこと
- ・知り得た技術情報等の機密保持手続きが、申請者によって異なるおそれがないこと

(4)公正性の確保

- ・特定の申請者への助言その他の行為により、技術評価の実施に支障を及ぼすおそれがないこと
- ・技術評価の実施において、特定の申請者との利害関係が影響を及ぼすおそれがないこと
- ・申請者からの異議申し立て等に対して、適切な処置が実施されること

(5)経理的基礎

- ・十分な経理的基礎及び財務上の独立性があること
- ・定期的に会計監査が実施されること

第4章 認証に係る手続等

(仮申請)

第7条 申請者（当該認証対象技術を用いた製品を自ら製造又は販売する者）は、様式第1に定める申請書により、大阪HITEC事務局（以下「事務局」という。）あて認証申請（仮申請）を行うものとする。

(仮受付)

第8条 事務局は、申請者から提出された申請書を確認し、形式的不備がない場合は受け付け（仮受付）する。

(事前審査)

第9条 認証制度運営委員会は、仮受付が終了した案件について、申請者から申請された技術が認証制度の趣旨及び目的に鑑み本審査可能かどうかを判断するなど、認証に必要な情報収集のために事前審査を行う。事前審査において、認証制度運営委員会は、必要に応じて申請者に対しアドバイス等を行うものとする。

2 認証制度運営委員会は、事前審査の結果を、事務局を通じて申請者に通知する。

3 事前審査は、あくまで認証手続を円滑に行うために必要な情報収集を行うものであり、その後の認証結果を保証するものではない。

(評価の依頼)

第10条 事前審査において本審査可能の通知を受けた申請者は、評価実施機関に対し、申請した技術の試験及び技術評価報告書の作成を依頼するものとする。

(評価の実施)

第11条 申請者より評価の依頼をうけた評価実施機関は、申請された内容に基づき第3条に掲げる評価項目について第4条に掲げる評価方法に従って公正に評価を実施し、様式第2-1、2-2、2-3、2-4に定める技術評価報告書を作成するものとする。

(手数料の納付)

第12条 申請者は、別表第四に示す手数料を大阪HITECに振り込みにより納付する。ただし、当該手数料は、対象技術の評価に係る費用を含まないものとする。

2 何らかの理由により認証手続が完了しなかった場合は、申請者と大阪HITECは、協議により、それまでに要した費用を考慮した上で、申請者が納付すべき手数料を確定するものとする。

(本申請)

第13条 第9条第2項による適合通知を受けた申請者は、様式第1に定める申請書により、評価実施機関の行った様式第2-1、2-2、2-3、2-4に定める技術評価報告書、様式第3に定める誓約書及び次項に定める関連資料を添えて事務局へ郵送の方法により申請を行うものとする。

2 関連資料とは、審査に必要な次の資料とする

(1) 技術概要説明書、仕様書、施工マニュアル等

(2) 使用実績

(3) パンフレット等

(4) コンプライアンスの取り組みのわかる資料

(5) その他の資料（手数料振込み領収書の写し、事前審査の審査可能の通知書等）

(申請受付)

第14条 事務局は、申請者から提出された申請書を受け付け、あわせて技術を取り扱うものとしてのコンプライアンスと社会的責任の重要性に鑑み、申請者におけるコンプライアンスの取り組みについて確認するものとする。

(審査)

第15条 認証制度運営委員会は、第5条に掲げる認証基準に基づき、申請された技術を次に掲げる区分において審査する。

(1) 認証審査

新規の申請に対し、認証制度運営委員会は、評価実施機関による技術評価の結果が別表第三に示す認証基準に適合しているかどうかを審査する。

(2) 変更審査

認証制度で既に認証された技術に関する仕様の変更に伴う申請に対し、認証制度運営委員会は、評価実施機関による技術評価の結果が技術評価実施要領に定める認証基準に適合しているかどうかを審査する。

(大気熱負荷削減量等のシミュレーション結果の提供)

第16条 認証制度運営委員会は、申請された技術に対して、標準的な条件での大気熱負荷削減量及び温度低下量等を、技術評価報告書に記載された評価試験の結果に基づくシミュレーションにより算定し、その結果を、審査終了後、様式第4に定めるシミュレーション結果通知書により、申請者に対し情報提供するものとする。

(資料の説明及び追加等)

第17条 大阪HITECは、申請者に対し、審査に必要な範囲で、資料等の説明及び追加を求めることができる。

2 前号に関して必要がある場合は、申請者の承諾を得て現地調査を行うことができる。

(審査の中止)

第18条 認証制度運営委員会は、審査の途中において次のような事態にいたるか、または行為が認められるときは、審査を中止するものとする。

(1) 申請者が審査の途中において申請を取り下げた場合

(2) 申請された技術が当該制度の趣旨及び目的に合わないことが判明した場合

(3) 不十分な資料が改善されない場合

(4) 虚偽のデータの提出がなされたことが認められた場合

(5) 評価に必要なデータが不足し、データ提出が不可能な場合

(6) 申請者において、技術を取り扱うものとしてのコンプライアンスと社会的責任を疎かにしたと認められる事実が明らかとなった場合

なお、中止に至るまでに要した費用は、申請者と大阪HITECの協議により、申請者が納付すべき手数料を確定し清算を行うものとする。

(結果の通知)

第19条 大阪HITECは、認証制度運営委員会の審査結果に基づき、認証基準に適合している場合は、申請者に対し認証番号を付した様式第5に定める「認証書」を交付する。認証基準に適合していない場合は、申請者にその旨を通知する。

- 2 大阪HITECは、別表第三に掲げる対象技術ごとの認証基準に基づき、ロゴマークを交付する。
- 3 大阪HITECは、申請された技術が認証基準に適合している場合は、当該技術に限り、その普及促進のため大阪HITECが作成したロゴマークの使用を認めるものとする。

(再審査の実施)

第20条 申請者は、審査結果に不服のある場合は、異議申し立てを行うことができる。この場合においては、大阪HITECは、必要に応じ、当該技術に係る業界団体等の意見を聴取するなどして再審査するものとする。

- 2 認証を受けた技術に対し、認証基準への適合について第三者から苦情の申し立てを受けた場合において認証制度運営委員会が必要と判断したときは、再審査するものとする。
- 3 再審査に要する費用の負担は、状況に応じて認証制度運営委員会が決定する。

(認証取り消し)

第21条 大阪HITECは、認証された技術が次のいずれかに該当する場合は、その認証を取り消すことができる。

- (1) 申請者が認証の取り消しを申請した場合
- (2) 認証を受けた後、当該技術の仕様を変更したにも拘わらず、変更審査を申請しなかったことが判明した場合。
- (3) 偽りその他の不正の手段により認証を受けたことが判明した場合
- (4) 正当な理由が無く、大阪HITECへの報告及び資料の提供を拒否した場合
- (5) 認証と異なる技術を、当該認証を受けた技術と偽りまたは誤解させるような行為その他当該業務に関して不誠実な行為をしたことが判明した場合

大阪HITECは、上記(2)から(5)に該当する場合は、認証制度運営委員会から意見を聴くものとする。

- 2 大阪HITECは、認証を取り消した場合は、認証取得者に対し、認証を取り消した理由を付してその旨を通知するとともに、速やかに公表するものとする。

(報告及び調査)

第22条 大阪HITECは、認証に関し必要があると認める場合は、認証取得者に対して、報告もしくは資料の提出を求め、又は認証取得者の承諾を得て現地調査を行うことができるものとする。

(公表)

第23条 大阪HITECは、認証した技術および認証を取り消した技術を、大阪HITECのホームページおよび冊子等で速やかに公表する。

第5章 認証技術の移転または譲渡、要領の変更等

(認証技術の移転または譲渡)

第24条 認証取得者が、認証された技術を他の個人又は法人等に移転または譲渡を行うときは、移転または譲渡を受ける個人又は法人等（以下「譲受人」という。）が次に掲げる資料を添えて、大阪HITECに対し技術承継申請をしなければならない。

(1) 移転または譲渡を証明する書類

(2) 譲受人において、認証技術を適用、維持するために必要な技術的体制を有していることを示す書類

2 譲受人における技術承継申請は、第14条に示す本申請及び審査を経て承認されるものとする。

3 この申請に係る手数料は、別表第四に掲げる手数料とする。

第25条 認証制度運営委員会は、技術の進歩、測定方法の変更、社会的状況の変化等の諸事情を考慮し、この要領を、適時適切に変更するものとする。

2 別表に掲げる数値等は、必要に応じ見直すものとする。

附 則

(要領の効力)

第25条の見直し以前に第19条により「認証書」の交付を受けた者に対するこの要領の規定の適用については、なおその効力を有する。

(施行期日)

この実施要領は平成23年10月1日より施行する。

この実施要領は平成24年4月4日より施行する。

この実施要領は平成25年6月18日より施行する。

この実施要領は平成27年11月9日より施行する。

この実施要領は平成28年10月7日より施行する。

別表第一 対象技術及び評価項目

対象技術	評価項目
屋根用高日射反射率塗料	日射反射率、明度、長波放射率（※1）、暴露3年後の日射反射率保持率
高日射反射率舗装（車道除く）	日射反射率、明度、暴露3年後の日射反射率保持率
高日射反射率防水シート	日射反射率、明度、暴露3年後の日射反射率保持率
高日射反射率屋根材（瓦、化粧スレート、金属など）	日射反射率、明度、長波放射率（※1）、暴露3年後の日射反射率保持率
保水性舗装ブロック	蒸発効率、日射反射率（※2）
外断熱仕様（屋根面）	日射反射率、長波放射率、熱コンダクタンス（※3）、放射受熱量の夜間外気排熱量（※4）（対象外皮の日射反射率、長波放射率を含む）
外断熱仕様（外壁面）	日射反射率、長波放射率、熱コンダクタンス（※3）、放射受熱量の夜間外気排熱量（※4）（対象外皮の日射反射率、長波放射率を含む）
再帰性高日射反射率外壁材	上方日射反射率、下方日射反射率
再帰性高日射反射率窓フィルム	上方日射反射率、下方日射反射率

※1 金属系の材料の場合には、追加で長波放射率の測定を課すものとする。

※2 乾燥時の日射反射率で評価する。蒸発効率が50%以上の場合には、日射反射率の測定は課さないものとする。

※3 断熱材の熱コンダクタンスは、その熱抵抗値の逆数として評価する。

外断熱仕様（屋根面）、外断熱仕様（外壁面）の熱コンダクタンスはJIS A 9511等のJISで定められた測定基準に従って得られた断熱材熱伝導率の性能値の申請情報を利用するものとする（証明書を添付すること）。

※4 大気熱負荷と同義語であるが、大阪HITEC指定の計算条件・方法（p39への「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」参照）で計算したものと区別するため、ここではこの用語を用いている。

○ なお、上記評価項目に加え、各対象技術については以下の条件を満たす必要がある。

《屋根用高日射反射率塗料、高日射反射率防水シート、高日射反射率屋根材》

以下の条件を満たすものを対象技術とし、認証申請書に以下の事項を満足する証明書を添付すること。

- ・ 塗料の塗膜性能はJIS K 5675（屋根用高日射反射率塗料）に準じる。ただし、屋外暴露耐候性の規定項目を除いた証明書（仮発行）でよいものとする。
- ・ プレコート鋼板は母材の種類毎にJIS G 3322（塗装溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板及び鋼帯）、JIS G 3312（塗装溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯）、JIS G 3318（塗装溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板及び鋼帯）に準じる。
- ・ 防水シートの性能はJIS A 6008（合成高分子系ルーフィングシート）に準じる。なお、日射反射率については、合成高分子ルーフィング工業会規格「高反射率防水シート」に準じ、近赤外領域（780～2,500nm）で50%以上とする。高日射反射率防水シートは、日射反射率の高い顔料が防水層の素材に含有されているもの、または日射反射率の高い顔料を有した塗料を防水層の仕上げとして施したものであり、建築の屋上・屋根等において使用されるものとする。

《保水性舗装ブロック》

以下の条件を満たすものを対象技術とし、認証証明書に以下の事項を満足する証明書を添付すること。

- ・ 保水性舗装ブロックはJIS A 5371（プレキャスト無筋コンクリート製品）の保水性平板または保水性ブロックに準じる。

《外断熱仕様（屋根面）、外断熱仕様（外壁面）》

- ・ 設置する断熱材が構造躯体の外側を基本とする。
- ・ 判断が難しい場合は、熱コンダクタンスと夜間外気排熱量が別表第三に掲げる認証基準値以下となることをもって認める。

《再帰性高日射反射率窓フィルム》

以下の条件を満たすものを対象技術とし、認証証明書に以下の事項を満足する証明書を添付すること。

- ・ 窓フィルムの遮へい係数はJIS A 5759（建築窓ガラス用フィルム）の試験方法に準じ、0.85以下とする。

別表第二 評価項目別の評価方法

評価項目		評価実施機関	評価方法
日射反射率	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根用高日射反射率塗料 ・高日射反射率舗装（車道除く） ・高日射反射率防水シート ・高日射反射率屋根材 ・保水性舗装ブロック 	<p style="text-align: center;">申請者負担により 別表第五の評価実施機関にて測定</p>	JIS K 5602（塗膜の日射反射率の求め方）に従い、日射反射率（波長範囲 300～2,500nm）の測定を行う。
	<ul style="list-style-type: none"> ・外断熱仕様（屋根面）（※1） ・外断熱仕様（外壁面）（※1） 		JSTM J 6151（現場における陸屋根の日射反射率の測定方法）の測定を行う。
明 度			JIS K 5600（塗料一般試験方法第4部塗膜の視覚特性）に従い、明度の測定を行う。
長波放射率	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根用高日射反射率塗料 ・高日射反射率屋根材 		JIS R 3106（板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法）に従い、長波放射率（波長範囲 5,500～50,000nm）の測定を行う。
	<ul style="list-style-type: none"> ・外断熱仕様（屋根面）（※1） ・外断熱仕様（外壁面）（※1） 		JIS A 1423（赤外線放射温度計による放射率の簡易測定法）に従い、長波放射率（波長範囲 5,500～50,000nm）の測定を行う。
暴露3年後の反射率保持率			素材関連ワーキンググループが指定した汚染促進試験方法（※2）により試験する。
蒸発効率			素材関連ワーキンググループが指定した蒸発性能試験法（※3）により試験する。
放射受熱量の夜間外気排熱量 （夜間 17:30～5:30 の平均）			素材関連ワーキンググループが指定した市販のソフト（WUFI Pro5.3 以上）により算出する。
上方／下方日射反射率	<ul style="list-style-type: none"> ・再帰性高日射反射率外壁材（※4） ・再帰性高日射反射率窓フィルム（※4） 		素材関連ワーキンググループが指定した上方/下方日射反射率測定法に従い、測定を行う。
大気熱負荷			申請者が申請した数値に基づき認証制度運営委員会が算定

※1 外断熱仕様（屋根面）・外断熱仕様（外壁面）にかかる日射反射率、長波放射率について、試験体の外表面が平滑・一様で、直径 20～30mm のサンプルで表現できる場合は、JIS K 5602（日射反射率）、JIS R 3106（長波放射率）による測定でも可とする。

※2 汚染促進試験方法については、関連資料 [4] 汚染促進試験方法（概要版）を参照。

※3 蒸発性能試験法については、関連資料 [1] 蒸発性能試験法（概要版）を参照。

※4 上方/下方日射反射率について、再帰性高日射反射率外壁材は JIS K 5602（塗膜の日射反射率の求め方）、再帰性高日射反射率窓フィルムは JIS A 5759（建築窓ガラス用フィルム）に準じて算出する。測定方法の詳細に関しては、関連資料 [3] 上方/下方日射反射率評価（概要版）を参照。

別表第三 対象技術別の認証基準

対象技術	認証基準
屋根用高日射反射率塗料	初期の日射反射率 40% 以上（準基準 30% 以上） 暴露3年後の日射反射率保持率 70% 以上
高日射反射率舗装（車道除く）	初期の日射反射率 40% 以上（準基準 30% 以上） 暴露3年後の日射反射率保持率 70% 以上
高日射反射率防水シート	初期の日射反射率 40% 以上（準基準 30% 以上） 暴露3年後の日射反射率保持率 70% 以上
高日射反射率屋根材（瓦、化粧スレート、金属など）	初期の日射反射率 40% 以上（準基準 30% 以上） 暴露3年後の日射反射率保持率 70% 以上
保水性舗装ブロック	蒸発効率 β により基準となる日射反射率（※乾燥時）が異なる。 $\beta < 20\%$ の場合は、日射反射率 40% 以上 $20\% \leq \beta < 30\%$ の場合は、日射反射率 28% 以上 $30\% \leq \beta < 40\%$ の場合は、日射反射率 22% 以上 $40\% \leq \beta < 50\%$ の場合は、日射反射率 15% 以上 $\beta \geq 50\%$ の場合は、日射反射率は問わない
外断熱仕様（屋根面）（※1）	放射受熱量の夜間外気排熱量 陸屋根 45 (W/m²) 以下 熱コンダクタンス 0.87 (W/m²・K) 以下 (5・6 地域住宅外皮に対する基準値に同じ) ※ 地域区分は「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準（平成 25 年経済産業省・国土交通省告示第 10 号）」に準じる。
外断熱仕様（外壁面）（※1）	放射受熱量の夜間外気排熱量 西壁 15 (W/m²) 以下 熱コンダクタンス 0.87 (W/m²・K) 以下 (5・6 地域住宅外皮に対する基準値に同じ) ※ 地域区分は「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準（平成 25 年経済産業省・国土交通省告示第 10 号）」に準じる。
再帰性高日射反射率外壁材	上方日射反射率 40% 以上（準基準 30% 以上） 下方日射反射率 30% 未満（準基準 30% 未満、且つ「上方日射反射率× 0.75 」未満）
再帰性高日射反射率窓フィルム	上方日射反射率 10% 以上 下方日射反射率 10% 未満 ・上方/下方日射反射率については、基材である厚さ 3mm のフロートガラスの測定値に対し、同じ基材に対象の窓フィルムを貼合した試料の測定値との差分(増分)で規定する。

※1 放射受熱量の夜間外気排熱量の認証基準については、関連資料 [2] 外断熱仕様の認証基準（概要版）を参照。

別表第四 認証審査および変更審査に係る対象技術別の手数料

対象技術	手数料（大阪H I T E C会員）
屋根用高日射反射率塗料	30,000 円
高日射反射率舗装（車道除く）	30,000 円
高日射反射率防水シート	30,000 円
高日射反射率屋根材（瓦、化粧スレート、金属など）	30,000 円
保水性舗装ブロック	30,000 円
外断熱仕様（屋根面）	30,000 円
外断熱仕様（外壁面）	30,000 円
再帰性高日射反射率外壁材	30,000 円
再帰性高日射反射率窓フィルム	30,000 円

大阪H I T E C会員がはじめて行う申請は1件に限り無料。

大阪H I T E C非会員は、**60,000**円とする。

1つの企業が複数の申請を行う場合は、大阪H I T E C会員は2件目以降**20,000**円、非会員は**30,000**円とする。

認証技術の移転または譲渡に係る手数料は、**10,000**円とする。

別表第五 評価実施機関

対象技術ごとの評価実施期間は次のとおりとする。

- ・屋根用高日射反射率塗料、高日射反射率舗装（車道除く）、高日射反射率防水シート、高日射反射率屋根材（瓦、化粧スレート、金属など）の評価実施機関

【評価項目】日射反射率、明度、長波放射率、暴露3年後の反射率保持率

評価実施機関名	所在地	連絡先
一般財団法人 建材試験センター 中央試験所 (日射反射率、明度、長波放射率に限る)	〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号	TEL : 048-935-1994
一般財団法人 日本塗料検査協会 西支部	〒573-0164 大阪府枚方市長尾谷町1-20-3	TEL : 072-866-0600

- ・保水性舗装ブロックの評価実施機関

【評価項目】日射反射率、蒸発効率

評価実施機関名	所在地	連絡先
一般財団法人 建材試験センター 中央試験所	〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号	TEL : 048-935-1994
一般財団法人 日本塗料検査協会 西支部 (日射反射率に限る)	〒573-0164 大阪府枚方市長尾谷町1-20-3	TEL : 072-866-0600

(注) 評価実施するにあたり、下記について留意すること。

- 1 日射反射率試験が適用できるように、評価対象とするブロックの表面は無地（単色）かつ凸凹がない平滑な仕上げであることを原則とする。
- 2 試験可能か事前に評価実施機関と協議すること。
- 3 例えば化粧用石材等混合物のある製品では、材料の混合比が異なる場合は、類似の製品であっても、混合毎に認証することを原則とする。顔料については一般に混合比が小さいため、これから除外する。なお、この措置は、知見が蓄積された後、見直すこともある。
- 4 例えば表面加工のある製品（例えば表層が粗い製品（コルゲート）やショットブラスト製品、グリッドカット製品）は、主材料や混合物の混合比が同じであっても、表面が平滑な製品とは別の認証とする。なお、この措置は、知見が蓄積された後、見直すこともある。

・外断熱仕様（屋根面）、外断熱仕様（外壁面）の評価実施機関

【評価項目】日射反射率、長波放射率、放射受熱量の夜間外気排熱量

評価実施機関名	所在地	連絡先
一般財団法人 建材試験センター 中央試験所	〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号	TEL : 048-935-1994

(注) 評価実施するにあたり、下記について留意すること。

- 1 「放射受熱量の夜間外気排熱量」については、当面の間は京都工芸繊維大学芝池英樹准教授が助言することとする。
- 2 試験可能か事前に評価実施機関と協議すること。
- 3 評価を申請する外皮表面のテクスチャによっては、標準的な試験方法では測定できないため、特別な試験方法を用いなければならない場合は追加費用が発生することがある。
- 4 壁構成が異なる場合は断熱材、仕上げ材が同じであっても壁構成ごとに認証する。なお、この措置は、知見が蓄積された後、見直すこともある。

・再帰性高日射反射率外壁材、再帰性高日射反射率窓フィルムの評価実施機関

【評価項目】上方日射反射率、下方日射反射率

評価実施機関名	所在地	連絡先
一般財団法人 建材試験センター 中央試験所	〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号	TEL : 048-935-1994

(注) 評価実施するにあたり、下記について留意すること。

- 1 上方/下方日射反射率評価が適用できるように、評価対象とする試料は **50mm×40mm**、厚さ **10mm** 以下とし、それぞれ長辺側を壁面における垂直方向、短辺側を水平方向に合わせる事を原則とする。
- 2 試料の入射面、及び上下の向きの判別が行える様、明示すること。
- 3 窓フィルムの評価については、以下の2種類の評価試料を提出すること。
 - ・ 厚さ **3mm** のフロートガラスを基材とし評価対象のフィルムを貼合したもの
 - ・ 上記試料に用いた基材と同じ厚さ **3mm** のフロートガラス（フィルム貼合なし）
- 4 試験可能か事前に評価実施機関と協議すること。
- 5 評価を申請する試料の形態によっては、標準的な試験方法では測定できないため、特別な試験方法を用いなければならない場合は追加費用が発生することがある。

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム理事長様

申請者 (住所)

(名称)

(代表者名)

印

認証申請書 (新規・変更)

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムが実施するヒートアイランド対策技術認証制度について、技術評価実施要領第 7 条・第 13 条に基づき、以下のとおり申請します。

1. 認証対象製品名・型番

2. 該当する技術

「屋根用高日射反射率塗料」、「高日射反射率舗装 (車道除く)」、「高日射反射率防水シート」、「高日射反射率屋根材 (瓦、化粧スレート、金属など)」、「保水性舗装ブロック」、「外断熱仕様 (屋根面)」、「外断熱仕様 (外壁面)」、「再帰性高日射反射率外壁材」、「再帰性高日射反射率窓フィルム」のいずれかを選択する。

3. 申請者連絡先等

(別紙 1) のとおり

4. 製品データの詳細

(別紙 2 の 1) 及び (別紙 2 の 2) のとおり

5. 同一規格製品の扱い

「該当なし」 または 「(別紙 3) のとおり」

6. その他添付資料

手数料振込み領収書の写し (本申請の場合)

認証対象製品の「基本仕様書」、「パンフレット」、「施工マニュアル」、「施工実績」などの資料名称を記載の上、添付する。

- ・塗料の塗膜性能は JIS K 5675 を満足する証明書を添付すること。ただし、屋外暴露耐候性の規定項目を除いた証明書 (仮発行) でよいものとする。
- ・プレコート鋼板は JIS G 3322、JIS G 3312、JIS G 3318 のいずれかを満足する証明書の添付を必須とする。
- ・「高日射反率防水シート」の場合には、JIS A 6008 を満足する証明書の添付を必須とする。
- ・「外断熱仕様 (屋根面)」、「外断熱仕様 (外壁面)」の場合は各物性値一覧 (JIS A 9521 による断熱材の熱伝導率、屋根又は外壁の構成情報 (建材名、厚み等)、断熱材毎の施工厚さ、熱コンダクタンス計算等)
- ・「再帰性高日射反射率外壁材」の場合は構成情報 (材料名、厚み等)
- ・「再帰性高日射反射率窓フィルム」の場合は構成情報 (材料名、厚み等)、遮へい係数 (JIS A 5759 (建築窓ガラス用フィルム) の試験方法に準じ、0.85 以下を満足する証明書の添付を必須とする)

(様式第 1 別紙 1)

認証申請者氏名	フリガナ (全角)	
	漢字 (全角)	
担当者所属・役職	フリガナ (全角)	
	漢字 (全角)	
担当者氏名	フリガナ (全角)	
	漢字 (全角)	
郵便番号	(半角)	
住所	(全角)	
電話番号	(半角)	
FAX 番号	(半角)	
メールアドレス	(半角)	
ホームページ	(半角)	

(様式第 1 別紙 2 の 2)

7. 既に実施された試験の結果

7. 1 自社による試験結果 (添付資料も可)

試験項目 :

測定値等 :

備考 (測定者・条件など) :

7. 2 他機関による試験結果 (添付資料も可)

試験項目 :

測定値等 :

備考 (事業名・測定者・条件など) :

8. その他技術に関する補足事項

(様式第 1 別紙 3)

同一規格製品 (OEM製品) に関する確認書

本申請の製品名・型番：

申請者 (申請企業名)：

同一規格製品の製品名・型番：

申請者 (申請企業名)：

担当者の連絡先 (郵便番号・住所・氏名・電話番号・メールアドレス)：

(2 件目以降は適宜欄を追加してください。申請製品と同一規格製品の関係を示す資料を添付してください。)

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム理事長様

評価実施機関 (住所)

(名称)

(代表者名)

印

技術評価報告書

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムが実施するヒートアイランド対策技術認証制度に申請する以下の技術について、技術評価実施要領第 11 条に基づいて、以下のとおり評価結果を報告します。

1. 申請者名称、住所

2. 認証対象製品名・型番

3. 該当する技術

(記載例) 「屋根用高日射反射率塗料」、「高日射反射率舗装 (車道除く)」、「高日射反射率防水シート」、「高日射反射率屋根材 (瓦、化粧スレート、金属など)」のいずれかを選択する。

4. 評価試験の概要

5. 評価試験の結果

(1) 日射反射率

(2) 明度

(3) 長波放射率

(4) 暴露 3 年後の反射率保持率

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム理事長様

評価実施機関 (住所)

(名称)

(代表者名)

印

技術評価報告書

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムが実施するヒートアイランド対策技術認証制度に申請する以下の技術について、技術評価実施要領第 11 条に基づいて、以下のとおり評価結果を報告します。

1. 申請者名称、住所
2. 認証対象製品名・型番
3. 該当する技術 「保水性舗装ブロック」
4. 評価試験の概要
5. 評価試験の結果
 - (1) 蒸発効率
 - (2) 日射反射率(※(1)蒸発効率が 50%以上の場合は記載不要)

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム理事長様

評価実施機関 (住所)

(名称)

(代表者名)

印

技術評価報告書

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムが実施するヒートアイランド対策技術認証制度に申請する以下の技術について、技術評価実施要領第 11 条に基づいて、以下のとおり評価結果を報告します。

1. 申請者名称、住所

2. 認証対象製品名・型番

3. 該当する技術 「外断熱仕様 (屋根面)」、「外断熱仕様 (外壁面)」のいずれかを選択する。

4. 評価試験の概要

5. 評価試験の結果

(1) 日射反射率

(2) 長波放射率

(3) 熱コンダクタンス

(4) 放射受熱量の夜間外気排熱量

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム理事長様

評価実施機関 (住所)

(名称)

(代表者名)

印

技術評価報告書

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムが実施するヒートアイランド対策技術認証制度に申請する以下の技術について、技術評価実施要領第 11 条に基づいて、以下のとおり評価結果を報告します。

1. 申請者名称、住所

2. 認証対象製品名・型番

3. 該当する技術

「再帰性高日射反射率外壁材」、「再帰性高日射反射率窓フィルム」のいずれかを選択する。

4. 評価試験の概要

5. 評価試験の結果

(1) 上方日射反射率

(2) 下方日射反射率

(様式第3)(第13条関係)

誓約書

平成 年 月 日

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム理事長様

申請者(住所)

(名称)

(代表者名)

㊞

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムが実施するヒートアイランド対策技術認証制度に技術を申請するにあたり、次の事項について特に留意し、ヒートアイランド対策技術認証制度実施要綱及び技術評価実施要領並びに他の法令等を遵守することを誓約いたします。

- 1 技術の申請について、偽りや不正を行いません。
- 2 技術の申請について、大阪HITECから報告及び資料の提出を求められた場合は、正当な理由が無く拒否しません。
- 3 認証を受けた技術について、ヒートアイランド対策の性能に関する仕様を変更した場合は、すみやかに変更審査を申請します。
- 4 認証を受けた技術と異なる技術について、認証を受けた技術と偽りまたは誤解させるような行為を行いません。
- 5 認証された技術について、事故・苦情等の問題が生じたときは、当方がその一切の責任を負います。
- 6 認証された技術の生産、製造又は販売を通じて、ヒートアイランド現象緩和に貢献するように努めます。

(様式第4)(第16条関係)

大気熱負荷削減量等のシミュレーション結果通知書

平成 年 月 日

申請者

(住所)

(名称)

(代表者名)

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム理事長

下記の対象製品について、大阪標準的な条件での大気熱負荷削減量及び温度低下量等を、技術評価報告書に記載された評価試験の結果に基づくシミュレーションにより算定した結果は、次のとおりです。

記

認証対象製品名・型

シミュレーション結果

認証対象技術
 認証番号
 認証対象製品名・型番

屋根用高日射反射率塗料
 ●●(高反射塗料)-●●●●-●●●●●

シミュレーション結果の概要

工場屋根①

	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)		
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)		
日 中		
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)		
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)		
削減率 (%)		
日中の最高表面温の低下量 (°C)		

ビル陸屋根

	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)		
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)		
日 中		
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)		
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)		
削減率 (%)		
日中の最高表面温の低下量 (°C)		

折板屋根

	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)		
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)		
日 中		
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)		
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)		
削減率 (%)		
日中の最高表面温の低下量 (°C)		

注1) 大気熱負荷量がマイナスの場合は、大気から熱を吸収(大気を冷却)することを意味する。

注2) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

注3) 室内への熱負荷量を意味する。

注4) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

シミュレーション結果

認証対象技術

高日射反射率舗装（車道を除く）

認証番号

●●●(高反射舗装)-●●●●●-●●●●●●

認証対象製品名・型番

シミュレーション結果の概要

舗装材

	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)		
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)		

日中の最高表面温の低下量 (°C)	
-------------------	--

注1) 大気熱負荷量がマイナスの場合は、大気から熱を吸収(大気を冷却)することを意味する。

注2) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

注3) 室内への熱負荷量を意味する。

注4) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

シミュレーション結果

認証対象技術

高日射反射率屋根材（瓦、化粧スレート、金属など）

認証番号

●●(高反射屋根)-●●●●●-●●●●●

認証対象製品名・型番

シミュレーション結果の概要

木造瓦屋根・工場屋根①

	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)		
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)		

	日 中	夜 間
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)		
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)		
削減率 (%)		

日中の最高表面温の低下量 (°C)	
-------------------	--

注1) 大気熱負荷量がマイナスの場合は、大気から熱を吸収(大気を冷却)することを意味する。

注2) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

注3) 室内への熱負荷量を意味する。

注4) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

シミュレーション結果

認証対象技術

高日射反射率防水シート

認証番号

●●(高反射シート)-●●●●●●-●●●●●●

認証対象製品名・型番

シミュレーション結果の概要

工場屋根②

	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)		
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)		
	日 中	夜 間
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)		
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)		
削減率 (%)		
日中の最高表面温の低下量 (°C)		

ビル陸屋根

	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)		
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)		
	日 中	夜 間
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)		
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)		
削減率 (%)		
日中の最高表面温の低下量 (°C)		

注1) 大気熱負荷量がマイナスの場合は、大気から熱を吸収(大気を冷却)することを意味する。

注2) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

注3) 室内への熱負荷量を意味する。

注4) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

シミュレーション結果

認証対象技術

保水性舗装ブロック

認証番号

●●(保水性舗装ブロック)-●●●●-●●●●●

認証対象製品名・型番

シミュレーション結果の概要

	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)		
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)		

日中の最高表面温の低下量 (°C)	
-------------------	--

注1) 大気熱負荷量がマイナスの場合は、大気から熱を吸収(大気を冷却)することを意味する。

注2) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

シミュレーション結果

認証対象技術

外断熱仕様（屋根面）

認証番号

●●(外断熱)-●●●●●●-●●●●●●

認証対象製品名・型番

シミュレーション結果の概要

	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)		
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)		

	日 中	夜 間
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)		
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)		
削減率 (%)		

日中の最高表面温の低下量 (°C)	
-------------------	--

注1) 大気熱負荷量がマイナスの場合は、大気から熱を吸収(大気を冷却)することを意味する。

注2) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

注3) 室内への熱負荷量を意味する。

注4) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

シミュレーション結果

認証対象技術

外断熱仕様（外壁面）

認証番号

●●(外断熱)-●●●●●-●●●●●

認証対象製品名・型番

シミュレーション結果の概要

	東面		西面		南面		北面	
	日 中	夜 間	日 中	夜 間	日 中	夜 間	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)								
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)								
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)								
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)								
削 減 率 (%)								
日中の最高表面温の低下量 (℃)								

注1) 大気熱負荷量がマイナスの場合は、大気から熱を吸収(大気を冷却)することを意味する。

注2) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

注3) 室内への熱負荷量を意味する。

注4) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

シミュレーション結果

認証対象技術
 認証番号
 認証対象製品名・型番

再帰性高日射反射率外壁材
 ●●(再帰性高日射反射) - ●●●●●●●●●●

シミュレーション結果の概要

	東面		西面		南面	
	日 中	夜 間	日 中	夜 間	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)						
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)						
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)						
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)						
削 減 率 (%)						
日中の最高表面温の低下量 (°C)						

注1) 大気熱負荷量がマイナスの場合は、大気から熱を吸収(大気を冷却)することを意味する。

注2) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

注3) 室内への熱負荷量を意味する。

注4) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

シミュレーション結果

認証対象技術

再帰性高日射反射率窓フィルム

認証番号

●●(再帰性高日射反射)-●●●●●-●●●●●

認証対象製品名・型番

シミュレーション結果の概要

	東面		西面		南面	
	日 中	夜 間	日 中	夜 間	日 中	夜 間
平均大気熱負荷量 ^{注1)} (W/m ²)						
平均大気熱負荷の削減量 ^{注2)} (W/m ²)						
室内への貫流熱量 ^{注3)} (W/m ²)						
室内への貫流熱削減量 ^{注4)} (W/m ²)						
削 減 率 (%)						
日中の最高表面温の低下量 (°C)						

注1) 大気熱負荷量がマイナスの場合は、大気から熱を吸収(大気を冷却)することを意味する。

注2) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

注3) 室内への熱負荷量を意味する。

注4) ベースライン値からの削減量である。なお、ベースライン値及びその計算条件は、「大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説」を参照。

(様式第5)(第19条関係)

認 証 書

平成 年 月 日

申請者

(住所)

(名称)

(代表者名)

大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム理事長

下記の対象製品については、大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムが実施するヒートアイランド対策技術認証制度(平成 年 月 改訂版)に基づき、ヒートアイランド対策に資する技術の基準に適合するものであることを認証します。

記

1. 認証番号
2. 認証対象製品名・型番
3. 評価項目

大気熱負荷削減量等のシミュレーションについての解説

1. 大気熱負荷の考え方

ヒートアイランド現象は、都市化の進展により建物や道路等から大気への顕熱移動量が増加することを主な原因とする、地域特有の環境問題である。大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム（以下「大阪 HITEC」という。）では、この大気への顕熱移動量を「大気熱負荷」と呼び、ヒートアイランド現象に対する環境負荷と位置づけている。ヒートアイランドの緩和には、この大気熱負荷を低減することが主要な対策となるが、今までこの点に着目した対策の論議はほとんど行われていない。

2. 大気熱負荷による対策技術の評価

大阪 HITEC は、「大気熱負荷削減量を基本情報とする対策体系の構築とその推進」を目指しており、大気熱負荷削減能でヒートアイランド対策技術の性能を評価することを提案している。また、地方自治体の政策目標として大気熱負荷の削減量を定めること、さらに、これを達成するためには、建築や地区等の開発に際して、「大気熱負荷削減量を満足させる設計」の普及が必要であり、適切な制度化をすべきこと等も提案している。このとき、「公正な機関により算定された大気熱負荷の値があれば、優秀な技術による対策の普及が進む」というシナリオを考えている。

上述のような制度の実現に先駆けて、今回の技術認証制度では、各認証技術に対して、この大気熱負荷削減量の算定値も提供する。この値は、大阪 HITEC の認証制度運営委員会が、独自の計算プログラムで認証技術の日射吸収率、表面での蒸発性能、断熱特性等を用いたシミュレーションにより求めたものである。

3. 計算方法の概要

大阪の夏季の熱帯夜日の1日の平均的気象条件を用いて、1次元周期定常計算を行う。外表面は日射、長波放射、熱伝達（顕熱、潜熱）と壁体への伝導熱の熱収支境界条件とする。室内側は一定室温を想定し、熱伝達の境界条件とする。室内への熱負荷は、冷房 COP を考慮して、冷房動力を上乗せして、大気熱負荷に加算する。なお、大気への冷房排熱は乾式で行われるとしてすべて大気熱負荷になるとしている。これに加え、再帰性高日射反射率外壁材、再帰性高日射反射率窓フィルムでは、下方日射反射成分を大気熱負荷に加算する。更に再帰性高日射反射率窓フィルムに関しては、日射透過成分を室内への熱負荷に加算する。

4. 計算条件の概要

(1) 気象条件

大阪管区气象台の 2001 年から 2010 年の熱帯夜日の平均気象条件（水平面の場合）（付表—1）を用いる。ここでは、この気象条件を繰り返し用いて周期定常値を求める。

(2) 屋根等の計算条件

大気熱負荷は屋根や壁等の構造によって値が異なる。ここでは、標準的な屋根等のモデルとして、付表—2 のモデルを用いる。これは、環境省の「環境技術実証事業」の建物モデルの屋根や外壁部分に合わせたものである。

(3) その他の計算条件

室内気温：28℃、冷房 COP：4（連続空調）

(4) ベースライン条件

大気熱負荷の削減量は、比較対照のベースラインとなる屋根等の大気熱負荷値との差で求められる。ベースライン条件として、表面の放射特性を日射反射率 **0.2**、長波放射率 **0.9** としたそれぞれ対応する付表-2の屋根等、舗装材、標準外壁とする。なお、ベースライン熱負荷等の計算値を付表-3に示す。

(5) 認定証に表示する計算値

大気熱負荷削減量は、日中と夜間で大気の拡散特性が異なり、同じ熱負荷でも気温に与える影響が異なるため、日中と夜間に分けて表示する。すなわち、日中の平均大気熱負荷削減量 (W/m^2)、夜間の平均大気熱負荷削減量 (W/m^2) を表示する。なお、日中は付表-1の毎正時の計算値の6~17時、夜間は18~5時の平均とする。また、参考データとして、日中の最高壁温の低下量 ($^{\circ}\text{C}$)、屋根や壁の場合は室内への貫流熱の1日平均値の削減率 (%) も表示する。

(6) 各認証対象技術に関する計算対応屋根等

- ◇屋根用高日射反射率塗料：工場屋根①、ビル陸屋根、折板屋根
- ◇高日射反射率舗装：舗装材
- ◇高日射反射率防水シート：工場屋根②、ビル陸屋根
- ◇高日射反射率屋根材：木造瓦屋根、工場屋根①
- ◇保水性舗装ブロック：舗装材
- ◇外断熱仕様（屋根面）：ビル陸屋根
- ◇外断熱仕様（外壁面）：標準外壁
- ◇再帰性高日射反射率外壁材：標準外壁
- ◇再帰性高日射反射率窓フィルム：標準窓

付表—1 気象条件（水平面の場合）

時刻	気温 (°C)	絶対湿度 (g/kg)	全天日射 (W/m ²)	大気放射 (W/m ²)
0	28.3	19.3	0.0	422.2
1	28.0	19.4	0.0	439.8
2	27.8	19.4	0.0	437.3
3	27.6	19.4	0.0	435.3
4	27.4	19.4	0.0	433.6
5	27.2	19.3	0.0	432.0
6	27.3	19.3	15.7	433.1
7	27.9	19.4	116.3	439.7
8	29.0	19.2	267.2	450.0
9	30.1	18.9	420.2	461.2
10	31.2	18.7	553.1	471.8
11	32.0	18.5	633.2	480.6
12	32.7	18.5	700.6	487.6
13	33.0	18.4	710.3	491.4
14	33.1	18.3	656.7	492.2
15	32.9	18.3	566.8	489.9
16	32.3	18.6	427.5	483.7
17	31.5	18.8	280.5	475.5
18	30.8	19.1	126.9	468.7
19	30.1	19.3	20.6	461.2
20	29.5	19.3	0.1	455.3
21	29.1	19.3	0.0	450.9
22	28.8	19.3	0.0	447.4
23	28.5	19.3	0.0	444.6
24	28.3	19.3	0.0	422.2

付表—2 屋根等の構造

屋根等の種類	部材	厚み (mm)	備考
工場屋根① (呼び：工場①)	ガルバリウム鋼板	0.6	
	グラスウール 10K	50	
	鋼板	0.8	
工場屋根② (呼び：工場②)	防水シート	2	
	ポリスチレンフォーム保温材	30	
	鋼板	2	
ビル陸屋根	軽量コンクリート	60	
	スタイロフォーム	25	
	アスファルト	10	
	コンクリート	150	
	空気層	—	
	プラスターボード	9	
	岩綿吸音板	12	
木造瓦住宅	瓦	12	
	合板	12	
	空気層	—	
	グラスウール 24K	50	
	石膏ボード	12	
折板屋根	鋼板	—	角度 45 度、厚み無視
舗装材	コンクリート	300	裏面断熱
標準外壁 (外断熱仕様 (外壁 面)、及び再帰性高 日射反射率外壁材)	タイル	8	
	モルタル	20	
	コンクリート	150	
	ポリスチレンフォーム保温材	25	
	空気層	—	
	プラスターボード	12	
標準窓	フロートガラス	3	

※屋根・壁の構成は外側から内側の順に示す。

付表ー3 ベースライン熱負荷等

(1) 屋根材 (日射反射率: 0.2、長波放射率: 0.9)

工場屋根①

日中平均大気熱負荷 (W/m ²)	夜間平均大気熱負荷 (W/m ²)	最高表面温度 (°C)	平均室内貫流熱 (W/m ²)
256.1	-15.4	57.7	9.4

工場屋根②

日中平均大気熱負荷 (W/m ²)	夜間平均大気熱負荷 (W/m ²)	最高表面温度 (°C)	平均室内貫流熱 (W/m ²)
257.5	-15.2	57.6	10.8

ビル陸屋根

日中平均大気熱負荷 (W/m ²)	夜間平均大気熱負荷 (W/m ²)	最高表面温度 (°C)	平均室内貫流熱 (W/m ²)
218.6	21.3	54.7	7.3

瓦屋根

日中平均大気熱負荷 (W/m ²)	夜間平均大気熱負荷 (W/m ²)	最高表面温度 (°C)	平均室内貫流熱 (W/m ²)
247.8	-10.4	57.8	6.3

折板屋根

日中平均大気熱負荷 (W/m ²)	夜間平均大気熱負荷 (W/m ²)	最高表面温度 (°C)	平均室内貫流熱 (W/m ²)
344.3	-19.7	49.7	47.4

(2) 舗装材 (日射反射率: 0.2、長波放射率: 0.9、蒸発効率: 0)

日中大気熱負荷 (W/m ²)	夜間大気熱負荷 (W/m ²)	最高表面温度 (°C)
180.5	53.6	50.4

(3) 外壁面 (日射反射率: 0.2、長波放射率: 0.9)

・外断熱仕様 (外壁面) の外壁面

	日中平均大気熱負荷 (W/m ²)	夜間平均大気熱負荷 (W/m ²)	最高表面温度 (°C)	平均室内貫流熱 (W/m ²)
東面	123.2	46.7	43.2	9.4
南面	89.1	45.2	41.8	8.2
西面	92.9	86.1	46.1	9.7
北面	24.7	29.4	34.5	5.6

・再帰性高日射反射率外壁材の外壁面

	日中平均大気熱負荷 (W/m ²)	夜間平均大気熱負荷 (W/m ²)	最高表面温度 (°C)	平均室内貫流熱 (W/m ²)
東面	117.7	39.5	41.7	8.3
南面	80.5	36.0	39.8	7.1
西面	88.1	79.7	44.3	8.6

(4) 窓面 (長波放射率 : **0.856**)

	日中平均大気熱負荷 (W/m ²)	夜間平均大気熱負荷 (W/m ²)	最高表面温度 (°C)	平均室内貫流熱 (W/m ²)
東面	246.3	21.0	31.1	115.4
南面	208.6	-5.4	31.1	92.9
西面	254.9	29.2	31.1	121.3

関連資料

[1] 蒸発性能試験法（概要版）

評価対象とする舗装ブロック

評価対象とする保水性舗装ブロックは、既往研究によって蒸発特性が概ね明らかであるインターロッキングブロックまたはこれと準じる形状のブロック製品とする。平面寸法 **20cm×20cm** 以下、厚さ **8cm** 以下とし平板状の形状とする。また、日射反射率試験が適用できるように、ブロック表面は無地（単色）かつ凸凹がない平滑な表面仕上げであることを原則とする。

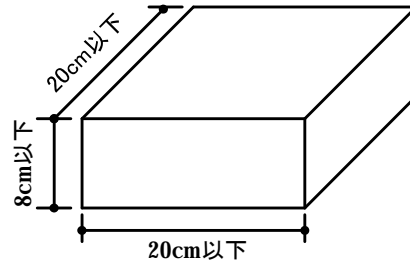


図 評価対象とするブロックの寸法

蒸発試験の概要

供試体は、静水中で **24** 時間含水させた後、気温 **40°C** 相対湿度 **50%** の一定条件の雰囲気中で蒸発試験を行う。供試体の質量変化より蒸発量を測定し、その結果より求めた **10** 時間平均の蒸発効率を評価する。

1. 蒸発性能試験法

1.1. 用語の定義

供試体 : 試験対象のブロックの側面を断湿加工したものを供試体という。

蒸発速度 : 単位時間あたりの蒸発量を蒸発速度という。

蒸発効率 : 供試体の蒸発速度と十分湿らせた表面からの蒸発速度の比を蒸発効率という。本試験法では、蒸発開始から **10** 時間後に測定した供試体の平均蒸発速度を、供試体と同じ温度を持つ水面（仮想面）からの平均蒸発速度で除して求める。

1.2. 蒸発試験用試験装置

図 1-1 に示すように、恒温恒湿槽内などの気温・相対湿度を **40°C・50%**一定に保つことのできる空間の中に、風除けのための内箱を設け、秤量用の電子天秤と供試体を設置する。

供試体上面を常に微風が通るよう内箱には吸気口と排気口を設け、流路を形成する。排気口にファンを取り付け、供試体表面において、設定温湿度と風速が一定に保たれるようにする。供試体表面の湿気伝達率が $6 \times 10^{-8} \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ Pa}^{-1}$ 程度（風速 約 1 m s^{-1} に相当）となるようファンの風量を調整する。

試験対象とするブロックの側面全てをアルミテープ断湿して、供試体を作製する。ブロックの寸法は **200mm×200mm×80mm** 以下とし、加工せずに用いることを原則とする。製品寸法がこれより大きい場合は、加工してこの寸法に納める。また、製品寸法がこれより小さい場合は、複数個を組み合わせて、この寸法に近づける。

供試体が隙間なく収まるような断熱容器を製作し、供試体をその容器に納める（図 1-2 参照）。断熱容器は底面と側面を厚さ **30mm** 以上の断熱材（ポリスチレンフォームなど）で製作する。容器内表面が供試体と接する部分は、アルミテープ等を貼り付け水密性とする。

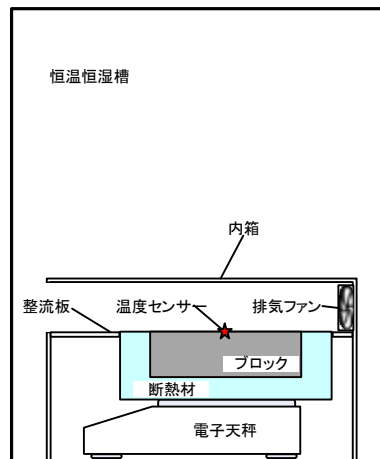


図 1-1 試験装置の概要

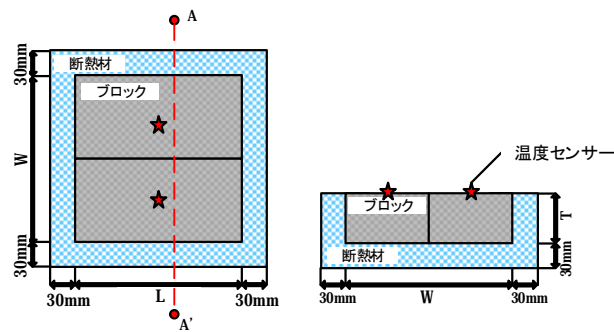


図 1-2 断熱容器の例

供試体の養生から試験に至るまでの手順

- 手順 1 供試体を **15～25℃**の静水中で **24** 時間含水させる。
- 手順 2 水中から供試体を取り出し、密閉容器内に入れ、**15～30℃**の室内で **30** 分間水を切る。
- 手順 3 供試体を断熱容器に入れ供試体を作成し、供試体表面をプラスチックフィルムで覆い、恒温恒湿槽に設置する。
- 手順 4 恒温恒湿槽内を温度 **40℃**、相対湿度 **50%**とし、槽内で供試体を 3 時間以上馴染ませる。
- 手順 5 供試体表面のプラスチックフィルムを取り除き、**24** 時間蒸発させる。

測定項目・センサー精度など

ü 測定項目

- 供試体表面温度（2 点以上）
- 供試体上部空気温度・湿度（各 1 点）
- 供試体質量

ü 測定に使用するセンサーや機器類は、次の測定精度を持つことを目安とする。

○ 電子天秤：最小表示 0.1g 以下とする。

○ 温度センサー：T 型熱電対（クラス 1）以上の精度を持つこと。

（供試体表面温度を測る場合は接着剤等で供試体と密着させる区間を 15mm 以上確保すること）

○ 湿度センサー：20℃における相対湿度が±2%の精度

ü 温度、湿度、質量の測定間隔： 1 分

試験結果報告書の付属資料として記載の必要な項目

ü 供試体の湿気伝達率

ü 試験中の温度、湿度、質量の経時変化

供試体上部空気温度・湿度、試験体表面温度、供試体質量

1.3. 供試体の湿気伝達率の測定

供試体表面における湿気伝達率について、次の測定手順で測定を行う。使用するセンサーや機器類、測定間隔は蒸発試験に準じるが、ろ紙の秤量については連続的に行う必要は無い。

- ・ろ紙：厚さ **1mm** 程度、平面寸法は供試体と同程度のサイズ。
- ・温度センサー¹をろ紙中央付近の表面直下に挿入する。
- ・ろ紙はアクリル板に貼り付ける。
- ・供試体容器にろ紙を貼り付けたアクリル板を載せ、ろ紙を濡らした状態²で **5 分間**設置し、蒸発面温度を環境に馴染ませる。その後蒸発を開始し、**30 分**経過後に秤量を行い、湿気伝達率を算出する。
- ・同一の試験装置を用いて複数回の試験を行う場合など、供試体の湿気伝達率が過去の測定値と同じとみなせる場合は、新たに湿気伝達率を測定する必要は無い。

式(1)により平均蒸発速度を求める。蒸発試験開始前のろ紙質量 W_{p0} から蒸発開始 **30 分**後の質量を差し引くことにより蒸発量を求め、**30 分(1,800 秒)**で除して蒸発速度 E_p を得る。次に湿気伝達率を式(2)により求める。飽和水蒸気圧 $f_{ps}(t)$ は、所定の時間間隔で測定されたろ紙表面温度 $T_{ps}(t)$ をもとに、温度と飽和水蒸気圧の関係式³により計算して求める。

$$E_p = \frac{W_{p0} - W_{p30}}{1800 \cdot A_p} \quad (1)$$

E_p ：蒸発開始後 30 分(1,800 秒)までの平均蒸発速度[kg m⁻² s⁻¹]、 W_{p0} ：蒸発開始時のろ紙質量 [kg]、 W_{p30} ：蒸発開始から 30 分後のろ紙質量 [kg]、 A_p ：ろ紙の面積[m²]

$$\alpha'_{pm} = \frac{E_p}{\frac{1}{30} \cdot \sum_{i=1}^{30} [f_{ps}(t) - f_{pa}(t)]} \quad (2)$$

¹ 既往研究ではφ1mm 程度のサーミスタまたはシース熱電対を用い、ろ紙の表面直下に 15mm 以上の長さで挿入して計測する例があるが、同等の精度が確保できればこれ以外の方法でも良い

² 表面はプラスチックフィルムで覆うことにより蒸発を防止する

³ 例えば Goff-Gratch の式や Wexler-Hyland の式、Sonntag の式など

α'_{pm} : 蒸発開始後 30 分までの平均湿気伝達率 [$\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-1} \text{Pa}^{-1}$]、 $f_{ps}(i)$: ろ紙表面の時刻 i における飽和水蒸気圧[Pa]、 $f_{pa}(i)$: ろ紙上部空気の時刻 i における水蒸気圧[Pa]

1.4. 蒸発効率の計算

式 (4) により蒸発効率を求める。供試体表面の飽和水蒸気圧 f_{bs} [Pa] は、所定の時間間隔で測定された供試体表面温度 $T_{bs}(i)$ をもとに、温度と飽和水蒸気圧の関係式³により計算して求める。

$$E_b = \frac{W_{b0} - W_{b600}}{36000 \cdot A_b} \quad (3)$$

E_b : 蒸発開始後 10 時間 (36,000 秒) までの平均蒸発速度 [$\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-1}$]、 W_{b0} : 蒸発開始時の供試体質量 [kg]、 W_{b600} : 蒸発開始から 10 時間(600 分)後の供試体質量 [kg]、 A_b : 供試体上面の面積 [m^2]

$$\beta = \frac{E_b}{\alpha'_{pm} \cdot \frac{1}{600} \cdot \sum_{i=1}^{600} [f_{bs}(i) - f_{ba}(i)]} \quad (4)$$

β : 蒸発開始後 10 時間(600 分)までの平均蒸発効率[無次元]、 $f_{bs}(i)$: 供試体表面の時刻 i における飽和水蒸気圧[Pa]、 $f_{ba}(i)$: 供試体上部空気の時刻 i における水蒸気圧[Pa]

2. 認証基準値の考え方

2.1. 蒸発性能試験法の選定

保水性舗装には、車道用に使われるアスファルト系舗装と、歩道や自転車道に使われるインターロッキング舗装ブロック（コンクリート系舗装）があり、その材料や製法は全く異なっており、これらを一律に取り扱うことはできない。したがって本認証では、大阪 HITEC 保水性舗装 SWG において実験と検討が進んだインターロッキング舗装ブロックを対象とする。

保水性舗装のヒートアイランド緩和機能は、夏季の日中のような強い日射と高い気温の下で、表面温度の上昇を抑制する機能として発揮される。従来、その機能を評価する試験方法として、次に示す a) または b) の 2 つの方法が用いられてきた。

a) 施工された舗装区画における屋外暴露試験

実際に施工された舗装面において、温度計を設置し表面温度を測定する方法であり、試験施工された保水性舗装について、効果を検証する際に多く用いられている。直接的に効果を判定できる良い方法であるが、測定条件はまさに天気任せであり、同じ条件のもとで測定を繰り返すことができないことが大きな欠点である。本認証で対象とする工業製品の試験法としては、多数の製品を同一の試験条件で評価できないので適当ではない。

b) ランプ照射を用いた室内試験

路面温度上昇抑制舗装研究会(旧 保水性舗装技術研究会)によって、屋外の夏季晴天日の日中の気象条件に模した環境を室内に形成して、その時の表面温度を測定する方法が提案されている¹⁾。太陽光の代替としてランプ（電球）照射が使われているが、ランプの波長特性は一般に太陽光とはかなり異なり近赤外の成分が大きく、単純に太陽光の代替と見なすことには問題がある。また、ランプを含む試験装置を、温度・湿度を一定に制御した装置内に設置して試験する必要がある、かなり大型の恒温恒湿槽または人工気候室が必要になり、試験を実施できる施設が自ずと限定される。ランプの波長の問題は、太陽光に近い波長特性を持つソーラーシミュレータを用いれば解消するが、光源自体が大がかりな装置であり、さらに高度な試験装置を必要とする。

c) 日射反射性能と蒸発性能を個別に求める室内試験

保水性舗装の温度上昇抑制効果は、水分蒸発に伴う効果と、日射反射に伴う効果の 2 つから成り立っている。この 2 つの効果は、概ね独立しており、温度上昇抑制効果は、この 2 つの効果の足し合わせと考えることができる。日射反射性能と蒸発性能を個別に求める試験法が採用できればランプ照射が不要となり、試験装置は小型で簡易となる利点がある。日射反射の効果については、日射反射率を指標として表すことができ、日射反射率の試験法は、「塗膜の日射反射率の求め方(JIS K 5602)²⁾」として試験法が確立しており、これに準じて試験を行うことができる。

一方、保水性舗装に期待する主たる機能である水分蒸発に関わる物性を求める試験法については、複数の方法が提案されているが、JIS 等公的な規格としては成立していない。また試験法によって得られる評価値は、蒸発の物理モデルと関係づけられているのが望ましい。例えば、足永ら³⁾は蒸発理

論に忠実な熱水分移動同時移動方程式を蒸発モデルとして採用し、これに必要な物性値を得る方法として、水銀圧入法により細孔径分布の測定し水分特性曲線を得て、さらに水分伝導率を求める試験法を提案している。一方、西岡ら⁴⁾⁵⁾は、インターロッキングブロックの蒸発性状は、恒率蒸発期間と減率蒸発期間の二期に分けて取り扱う線形水分独立方程式にも基づく簡易蒸発モデルを提案しており、蒸発速度の経時測定により蒸発効率（恒率蒸発期間の特性値）と水分浸透率（減率蒸発期間の特性値）を求める試験法を提案している。熱水分同時移動方程式と比べると、線形水分独立移動方程式は適用範囲が限定されるが、必要な水分物性が少なく、簡単な実験で容易に求められるという利点がある。

以上において蒸発性能を判定する試験方法を概括したが、本認証ではその基準を以下の方針で定めることとし、試験法として西岡らの方法を採用することとした。

- ・ 認証基準では、基準値として「水分飽和後、所定時間内に蒸発する水分量」を定めることにする。
- ・ 日射反射性能と蒸発性能を個別に求める試験方法は、試験が簡素で、高度な設備や装置を必要としない利点があるので、これを採用する。直接的に温度上昇抑制効果を試験で求めることができないのが欠点であるが、試験で求められた性能指標から、温度上昇抑制効果を推定することは可能である。
- ・ 西岡らの方法は、試験の実施が容易であり、上記の「所定時間」において必要な判定精度を有するので、これを採用する。

2.2. 恒温恒湿槽内の蒸発と屋外暴露時の蒸発の比較

屋外における蒸発性能と恒温恒湿槽で試験する性能の対応関係を見るために、恒温恒湿槽試験と屋外暴露試験を比較する。屋外暴露試験では、事前に十分湿潤させた試験体を用い、**10**時から蒸発を開始し、**16**時まで蒸発させてその蒸発量は電子天秤により重量変化を計測する。図 2-1 では、恒温恒湿槽内の **10** 時間の蒸発量と、屋外での 6 時間の蒸発量を比較したが、両者はほぼ同じ値になっている。屋外と恒温恒湿槽内ともにブロック表面温度は **30℃～40℃** と概ね同じであるが、屋外では日射があることまた風の影響によって **1.6** 倍程度蒸発量が大きくなっている。ブロック毎のばらつきはあるものの、恒温槽で蒸発が大きいブロックは屋外でも蒸発が大きいという傾向は明確に現れている。また、ブロックの日射反射率は **0.15～0.54** と暗色から明色までの範囲を含んでいますが、屋外測定の結果にはその大小によって蒸発量が影響された様子は現れていない。日射反射率はブロック表面温度には大きく影響することが知られているが、蒸発量に対する影響は小さいことが実験結果で確認された。したがって、蒸発試験と日射反射試験を独立に評価することについて問題は無いと言えるだろう。

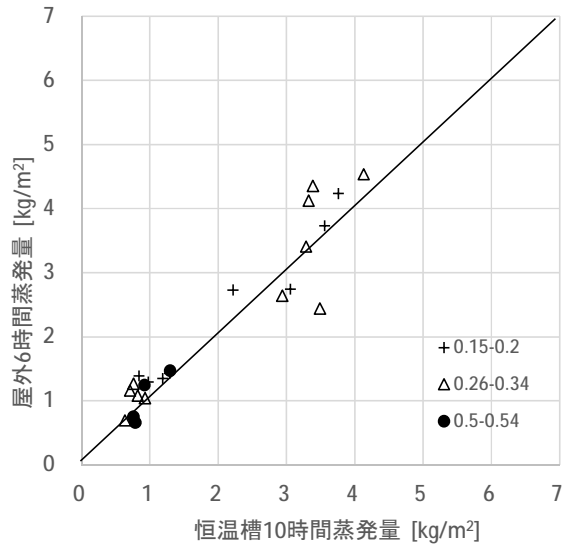


図 2-1 恒温恒温槽と屋外暴露実験による蒸発量の比較

屋外での蒸発量計測は、2012年9月13日に実施し、恒温恒湿槽試験と同様の試験体(ブロックは、表面を除き5面を断湿・断熱)した。通常ブロック6種(11個体)、保水性ブロック6種(12個体)である。日射反射率は3区分(0.15~0.2、0.26~0.34、0.5~0.54)して示した。実験の詳細は参考文献6)を参照。

2.3. 10時間蒸発量と恒率期蒸発量の関係

恒温恒湿槽において測定した10時間蒸発量と、この内に恒率蒸発期間において蒸発した量(恒率期蒸発量)を図2-2に示す。10時間蒸発量が 2kg/m^2 に満たない蒸発性能の低いブロックを除くと、10時間蒸発量と恒率期蒸発量に線形的関係がみられる。この結果を踏まえ、蒸発時間10時間の蒸発性能を表す指標として蒸発効率を用いることにした。

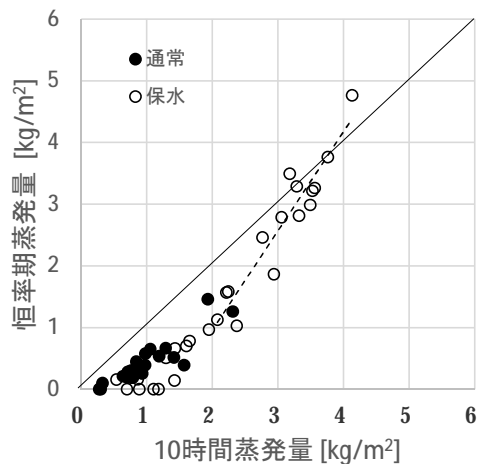


図 2-2 10時間蒸発量と恒率期蒸発量の比較

恒温恒湿槽試験における通常ブロック8種(22個体)、保水性ブロック10種(28個体)の測定値。

図中の破線は、10時間蒸発量が 2kg/m^2 を超えるブロックに対する回帰直線

2.4. 表面温度に対する日射反射率と6時間平均蒸発効率の関係

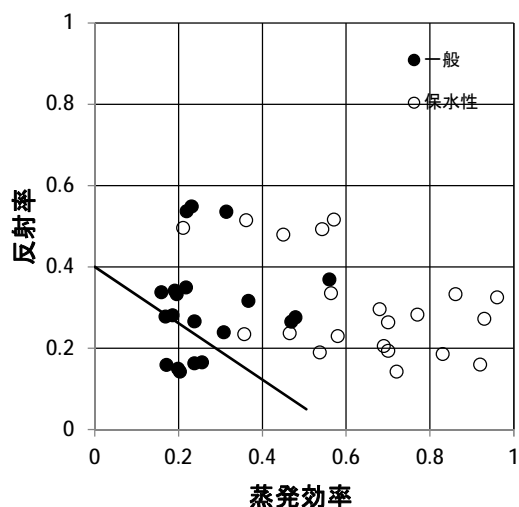


図 2-3 ブロックの蒸発効率と反射率

ブロックは図 2-2 に示すものと同じ（一部計算していないものあり）。

蒸発効率は、数値シミュレーション（ランプ照射条件）による計算値。

図中の実線は蒸発効率 0・反射率 0.4 と、蒸発効率 0.6・反射率 0 を結ぶ直線である。

蒸発シミュレーション(ランプ照射条件)により、0-6 時間の平均蒸発効率を求め、その結果をもとに基準値を設定する。シミュレーションでは、線形水分移動方程式と熱移動方程式を連立して、数値計算を行った。

先行して実施されている高日射反射率舗装における認証基準値では、初期の日射反射率 40%以上としており、これに準じて、保水性舗装においても、これと同等の温度低減効果を持つ製品に対して認証を付与することにした。数値シミュレーションによれば、蒸発効率 0.6、反射率 0 の条件は、蒸発効率 0、反射率 40%と同等の温度低減効果を持つことが確認された。図 2-3 において、この2点を結ぶ直線とともに、供試体の物性値を示す。供試体の物性値として用いる蒸発効率は、蒸発開始から6時間経過後までの平均の蒸発効率である。この基準線の上側に属する供試体は、高日射反射率舗装の認証基準と同等の温度低減効果を持つことを意味する。

参考文献

- 1) 保水性舗装技術研究会, 「保水性舗装の室内照射試験方法」,
http://www.coolhosouken.com/images_h2/Test.pdf
- 2) 日本工業規格 JIS K 5602 「塗膜の日射反射率の求め方」
- 3) 足永靖信, 武田仁, 藤本哲夫: 保水性建材の熱水分特性に関する屋外実験と数値解析. 日本建築学会環境系論文集, 76(667), 823-830, 2011

- 4) 崎浩二, 西岡真稔ほか: 保水性舗装の実用的水分蒸発モデル作成に関する研究 (その 2), 日本建築学会学術講演梗概集, D-2, pp.337-338, 2008
- 5) 横田友和, 西岡真稔ほか: 保水性舗装の実用的水分蒸発モデルに関する研究 (その 2), 日本建築学会学術講演梗概集, D-2, pp.941-942, 2013
- 6) 横田友和, 西岡真稔ほか: 保水性舗装の実用的水分蒸発モデルに関する研究 (その 3), 日本建築学会学術講演梗概集, D-2, pp.943-944, 2013

[2] 外断熱仕様の認証基準（概要版）

A. 検討対象

室内側熱伝達率と外気側熱伝達率に挟まれる 1 次元外断熱仕様を認証対象とする。
多次元的な熱移動は評価対象外とする。

B. 申請に必要な材料性能等

1. 利用する断熱材単体の熱コンダクタンスが **0.87 (W/K・m²)** 以下であること。
2. 外皮試験体外表面の放射性状（日射反射率、放射率）は、表面テクスチャを平均するように実験的に同定すること。ただし、外断熱試験体の外表面は、平滑・一様ではないので直径 **20～30mm** のサンプルで人工光源を用いて同定することは、経済性と必要十分なサンプル数の特定等の点で困難である。
3. より大きなサイズの外装サンプルでの測定が可能な方法を、以下の方法を用いる。

日射反射率については、「**JSTM J 6151** 現場における陸屋根の日射反射率の測定方法」により外装サンプルを水平面に設置して測定するものとし、サンプルサイズは **1,000mm×1,000mm** 以上とする。

放射率については、サンプルサイズが **100mm×100mm** 迄許容され、**1mm** 程度の凹凸面も測定可能な「**JIS A 1423** 赤外線放射温度計による放射率の簡易測定方法」によるものとする。

各表面放射性状同定のためのサンプルサイズとして、より広範な面の評価が必要な場合は、関係者が協議しサンプル数を決定する。

なお、外断熱試験体の外表面が平滑・一様で、直径 **20～30mm** のサンプルで表現出来る場合は、人工光源を用いた「**JIS K 5602** 塗膜の日射反射率の求め方」および「**JIS R 3106** 板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法」によるものとする。人工光源による場合も、サンプル数は協議で決める。
4. 再帰反射タイル、塗料、フィルムなど特殊な反射特性（再帰反射、鏡面反射）を持つ外表面は対象外とする。

C. 計算による放射受熱量の大気放熱量時系列（対流顕熱）の評価方法

エネルギー輸送を単純化し、建築外皮に関わる熱伝導が線形系で記述できるものと仮定すると、放射受熱量に対する外皮の外表面での定常熱収支は次式となる；

$$\begin{aligned}
 aJ - eE_n &= \frac{R_w}{R_{oi} + R_w} (aJ - eE_n) \\
 &+ \frac{R_{oi}}{R_{oi} + R_w} (aJ - eE_n)
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

ただし、 aJ と eE_n は各々短波長放射受熱量と長波長放射正味放熱量(W/m²)である。また、 R_{oi} と R_w は各々外気側熱伝達抵抗と外表面より室内側の熱抵抗を表す。さらに(1)式の右辺第1項と第2項は、外気への対流顕熱放熱量と空調機で処理される室内への貫流顕熱負荷を表す。放射受熱量を直接低減できるので、日射吸収率 a を低減し、あるいは放射率 e を増加させる新材料は、明らかに有効である。一方で、より厚い断熱層は熱抵抗 R_w を増加させるので、室内への貫流顕熱負荷を効果的に抑制できる。この貫流冷房負荷は、在室者の人体発熱、人工照明および機器の室内発熱と共に、空調設備で冷却・排熱されるので、建築外皮および空調機器の性能向上は共に、建物のエネルギー消費効率化にも同時に有効と考えられる。定常性能を議論する限り、外皮内での断熱層の位置を変えても、(1)式の右辺第1項と第2項には何ら違いは生じない。

一方で、建築外皮システムの熱性能を評価する非定常計算を考えると、(1)式の右辺第1項と第2項は、各々昼間放熱量 Q_d 、昼間貫流熱量 \dot{Q}_d と夜間放熱量 Q_n 、夜間貫流熱量 \dot{Q}_n に分配できる。さらに、空調機器の運転時間には、室内貫流熱量は空調機器で処理される。空調機器で処理される室内貫流熱量を含めた大気放熱量を評価するために、簡略化した昼間大気放熱量 \check{Q}_d および夜間大気放熱量 \check{Q}_n を次式により定める。

$$\check{Q}_d = Q_d + \dot{Q}_d(1+1/y), \quad \check{Q}_n = Q_n + \dot{Q}_n(1+1/y) \tag{2}$$

ただし、 y は室内空調機器のCOPである。

外皮の非定常熱伝導計算には、**Fraunhofer** 建築物理研究所で開発され、市販されている **WUFI Pro 5.x** を用いる。この **Windows** アプリケーションは、多層外皮内に生じる1次元熱・水分同時移動の非定常非線形シミュレーションを可能とする¹⁾。(Künzel, H.M. : **Simultaneous heat and moisture transport in building components, Dissertation. Stuttgart: Univ. of Stuttgart, 1994.**)

長・短波長放射量を含めた非定常計算では、東京の標準年毎時気象データを外気側境界条件に指定する。冷房の計算期間は、事務所用エアコンの通年エネルギー消費効率(APF)算定用の計算条件に準じて、助走計算を4/8~4/15、評価期間を4/16~11/8とする。冷房運転は、毎日8:00~20:00とし、夜間は17:30-5:30とする。

計算は、室温・外気温と外表面に短波長放射受熱量と長波長放射正味放熱量(W/m^2)が作用した場合と、外表面日射吸収率、放射率を **0** にして室温／外気温だけが作用した場合の2条件で計算し、その差を求める。即ち、この2条件の計算結果の差の温度場は、外表面に短波長放射受熱量と長波長放射正味放熱量(W/m^2)だけが作用した場合の、放射受熱量の室内外への分配結果となり、この表面熱流を必要な時間帯で平均すると、各時間帯への分配熱量と見なせる。計算の都合上、室温は年間を通して「ASHRAE 基準 160」に準じた計算式で外気温日平均値から生成されるが、2つの計算結果の引き算によって、その評価結果への影響は最小限に抑えられると言える。

D. 技術認証の性能基準：

放射受熱量に由来する夜間外気排熱量に関する大阪 HITEC の外断熱評価基準は、放射受熱量に由来する夜間外気排熱量を、空調排熱を含めて陸屋根では $45W/m^2$ 、西壁では $15W/m^2$ 以下とすることを求める。

以上.

[3] 上方/下方日射反射率評価（概要版）

1. はじめに

近年、夏季の空調負荷の低減を目的に、建築物の垂直壁面及び窓面に日射を反射する機能を付与する事で、吸収や透過により建築物内へ流入する熱量を抑制する遮熱技術が多く用いられている。壁面や窓面で反射された日射のうち、地表方向（下方）へ反射された日射は、歩行者空間の温熱環境の悪化を増長し、また地表面等に吸収された日射は大気熱負荷となる。一方、壁面によって天空方向（上方）へ反射された日射は、その多くが大気圏外に放射されるため、都市の大気熱負荷の低減が図られ、ヒートアイランド現象の改善にも効果を有する。

ここでは、上述したように建築物の垂直壁面及び窓面における日射反射に対して、反射方向を制御することにより、ヒートアイランド現象及び歩行者空間の温熱環境を改善する技術に関する評価法を示す。上方日射反射率は、この効果を定量的に表す指標であり、光学測定による評価法が開発されている。本概要版では、主に光学測定方法の詳細について記載する。

2. 上方日射反射率について

日射反射率は一般に、積分球を用いて計測された半球反射率で表される。上方日射反射率はこの半球反射率のうち、入射側の 1/2 の反射角度範囲の反射率であり、壁面において水平面を境界とする天空側の反射率として規定している。（図1）

光学測定は光が入射する試料表面を積分球内に露出した状態で、水平面を境界とした地表側（下方）に相当する、1/2 の反射角度範囲を吸収体で立体的に覆う方法をとる。これにより、下方に反射した光を全て吸収し、上方に反射した光のみを検出する事で、上方日射反射率の計測が可能となる。（図2）

なお、下方日射反射率は、計算によって半球日射反射率と上方日射反射率の差分から求める。

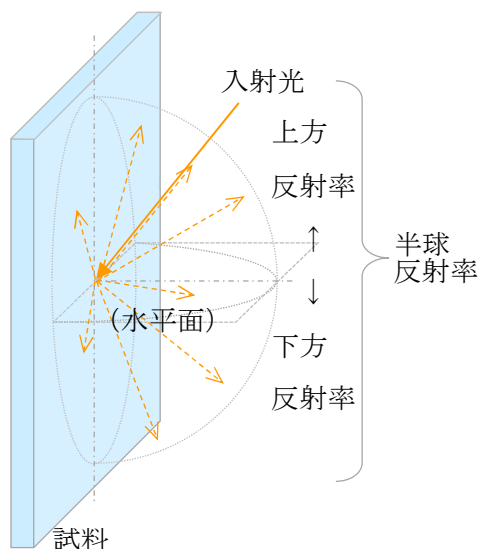


図1. 上方反射率の規定

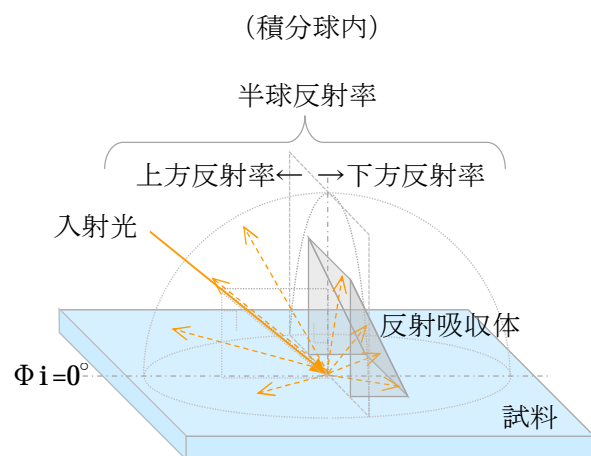


図2. 上方反射率の測定概念図

3. 認証評価

入射角 60° における上方日射反射率、及び下方日射反射率の評価を行う。

4. 評価試料の要件

(1) サイズ

50mm×40mm、厚さ 10mm 以下とし、それぞれ長辺側を壁面における垂直方向、短辺側を水平方向に合わせる事を原則とする。窓フィルムの試料は、JIS A 5759「建築窓ガラス用フィルム」に準じ、基材となる厚さ 3mm のフロートガラスに貼合したものとする。(図 3)

※試料の入射面、及び上下の向きが判別が行える様、明示すること。

※窓フィルムに関しては、上記試料に用いた基材と同じ厚さ 3mm のフロートガラス (フィルム貼合なし) も提出するものとする。

(2) 形態

試料の表面や内部に光学的な指向性或いは拡散性を発現する構造を有する場合、単一の構造体の大きさは原則 5mm 以下とする。1次元配列の溝構造を例にとると、ピッチで 5mm 以下、高さ 5mm 以下である。(図 4)

※試料の形態、及び構造パターン等により、標準的な試験方法では測定できない事もある為、事前に評価実施機関と協議すること。

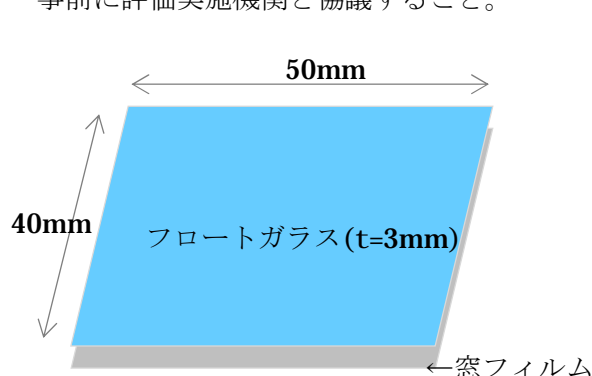


図 3. 窓フィルムの試料の例

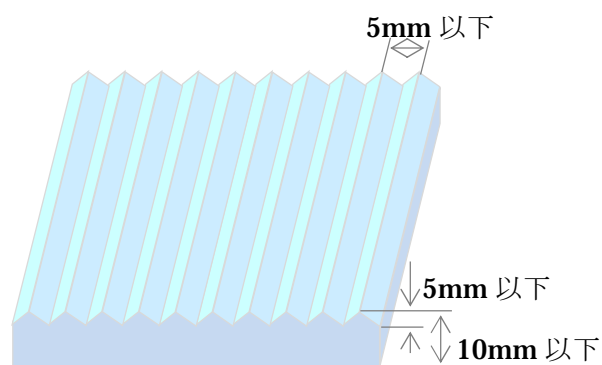


図 4. 溝構造を有する試料の例

5. 語句及び記号の定義

ρ_e	日射反射率
$\rho(\lambda)$	分光反射率
$E_{\lambda \Delta \lambda}$	日射反射率を計算するための重係数
$I(\lambda)$	基準光量
$R_s(\lambda)$	試料分光反射光量
$R_{sd}(\lambda)$	標準白色板反射光量

$\rho_{sd}(\lambda)$	標準白色板校正反射率
θ_i	入射角
ϕ_i	入射方位角
$\rho_c(\lambda)$	漏れ光補償分光反射率
$\rho_{oh}(\lambda)$	試料分光反射率(ハーフミラー無し)
$\rho_{wh}(\lambda)$	試料分光反射率(ハーフミラー有り)
$\rho_h(\lambda)$	ハーフミラー分光反射率

6. 評価器及び評価用部材の仕様

(1) 分光測光器

JIS K 5602「塗膜の日射反射率の求め方」、及び JIS R 3106「板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法」で規定された分光測光器に相当するものを用いる。代表的な仕様は以下のとおり。

- ・測光波長範囲：300～2,500nm
- ・分解能：≤5nm
- ・測光精度：最大目盛において、≤1%(@≤780nm)、≤2%(@780～2,100nm)
- ・繰返し精度：≤0.5%(@≤780nm)、≤1%(@>780nm)、
- ・波長精度：中心波長から、≤1nm(@≤780nm)、≤5nm(@>780nm)

(2) 積分球

入射角 10° 及び 60° において測定が可能なものを用いる。また、認証評価に必要な光量及び測定精度が得られるものとし、仕様に限定はない。

認証評価は入射角 60° で測定を行う。また、化学分析などに用いられる一般の分光光度計との間で装置の精度検証を行うため、一般の装置の仕様と想定される 10° 前後の入射角に対応し、入射角 10° での測定を行う。

装置の一例として、ラムダビジョン社製の積分球を以下に示す。(図 5 a、図 5 b)

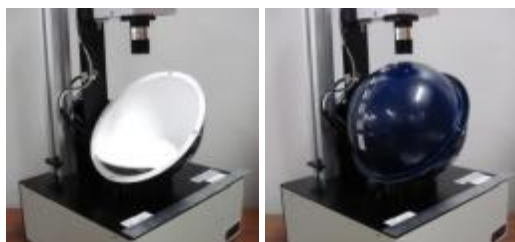


図 5 a. 積分球外観写真

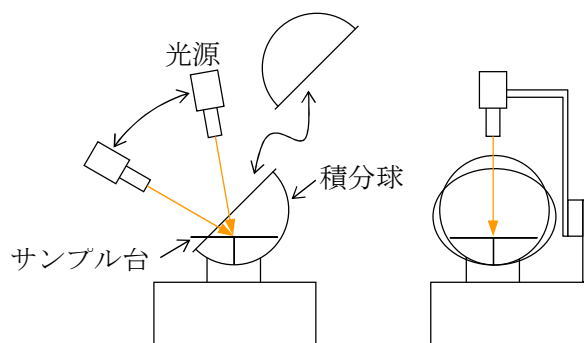


図 5 b. 積分球概略図

(3) 光源

波長域 **300～2,500nm** における連続スペクトルの平行光が得られるものとする。また、認証評価に必要な光量が得られるものとし、仕様に限定はない。

(4) 標準白色板

JIS K 5602 「塗料の日射反射率の求め方」で規定された標準白色板であって、公的機関によって校正された、波長域 **300～2,500nm** での分光反射率が定められているものとする。

市販品の例として、米国 **Labsphere** 社製のスペクトラロン (**Spectralon**) 標準反射板がある。

(5) 吸収体

a. 光吸収材

光吸収性を示す材質であって、以下に記す吸収体を構成する部材である。波長域 **300～2,500nm** において、高い吸収率を示すものとし、仕様に限定はない。

市販品の例として、アクター社製の '**Spectral Black**' などがある。

b. 反射吸収体

上方日射反射率の測定において、下方反射光の吸収に用いられる。水平面に相当する境界面に接する形で下方側の反射角度範囲を覆う様に配置される。試料の反射特性に応じ、サイズの調整を適宜行うものとし、詳細は本概要版末尾に記載する。その他、形状等の仕様に限定はない。反射吸収体の一例を以下に示す。(図6)

c. 透過吸収体

評価対象の試料が透過性を有する場合、積分球内への透過光の混入を抑えるため、透過光の吸収に用いられる。吸収体を構成する光吸収材は、**60°** を超えるような高角入射において界面反射が増大し、これに伴い透過光の混入が生じる。これに鑑み、透過吸収体は立体構造で形成するものとし、光吸収材間での多重反射によって吸収を増大し、透過光の混入を抑える。高角入射において高い吸収率を示すものとし、形状等の仕様に限定はない。

図7は透過吸収体の一例であり、透過性を有する試料を用いた上方日射反射率の測定概念を示すものである。ここで、反射吸収体は上述のとおり、下方側の境界面に接する形で試料上に配置する。なお、反射吸収体を取り外し、透過吸収体のみで測定を行う事により、半球日射反射率が得られる。

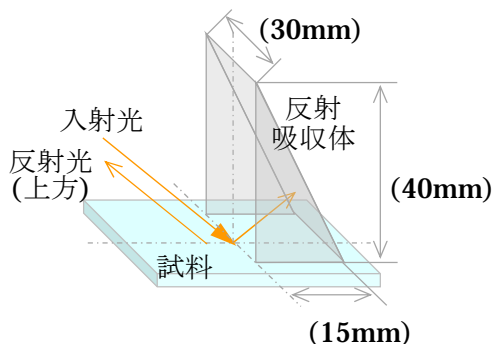


図6. 反射吸収体の例

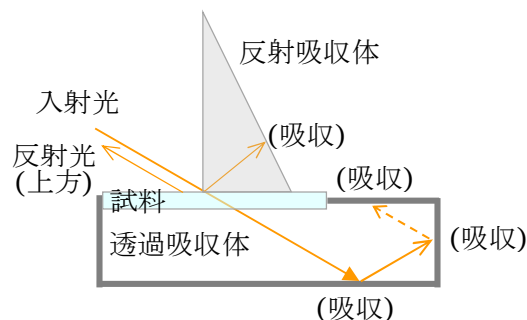


図7. 透過吸収体及び測定例

(6) ハーフミラー

波長域 **300~2,500nm** における分光反射率及び分光透過率がおよそ **30%**以上のものを目安とする。認証評価に必要な光量が得られるもので、仕様に限定はない。

市販品の例として、シグマ光機社製の **PMH-25.4C03-10-4/20** などがある。

7. 評価法について

(1) 反射率評価

外壁材に関しては **JIS K 5602** 「塗料の日射反射率の求め方」、窓フィルムに関しては **JIS A 5759** 「建築窓ガラス用フィルム」で規定された日射反射率の試験方法をもとに、**60°** 入射における半球日射反射率と上方日射反射率に対応する分光反射率を測定し、それぞれの反射率を (1) 式により求める。

ここで、分光反射率は、基準光量と試料の反射光量との比であり (2) 式により求める。また、この基準光量は、標準白色板で反射された光量を校正分光反射率で除した全入射光量に相当するものであり、(3) 式によって求める。

$$\rho_e = \frac{\sum_{\lambda=300nm}^{2500nm} \rho(\lambda) E \lambda \Delta \lambda}{\sum_{\lambda=300nm}^{2500nm} E \lambda \Delta \lambda} \quad \cdots (1)$$

$$\rho(\lambda) = R_s(\lambda) / I(\lambda) \quad \cdots (2)$$

$$I(\lambda) = R_{sd}(\lambda) / \rho_{sd}(\lambda) \quad \cdots (3)$$

(2) 入替え測定

上述の反射吸収体及び透過吸収体は、試料に光が入射した際に試料からの反射光と透過光を吸収する目的で用いる。しかしながら、これらは積分球内に設置されるため、積分球内で拡散反射、多重反射が生じる過程で、検出されるべき反射光の一部が吸収される事で、光量ロスによる測定誤差が生じる。

そこで、この光量ロスが生じた状態の光量を基準光量とする事で、吸収体による吸収の影響を除外する事が可能となる。具体的には、反射吸収体及び試料含む透過吸収体を積分球内に配置した状態で、標準白色板を用いた基準光量の測定を行う。

実際の測定時の配置を図 8 a~d に示す。標準白色板と、反射吸収体及び試料含む透過吸収体とを入替えて入射光照射位置に配置し、基準光量と測定光量を測定する事で、各々の誤差を補正する。



図 8 a. 半球反射の基準光量測定



図 8 b. 半球反射の試料反射光量測定



図 8 c. 上方反射の基準光量測定



図 8 d. 上方反射の試料反射光量測定

(3) 再帰反射光の測定について

試料の反射特性によって、上方反射光のうち、入射方向へ再帰反射する光量が多い場合、積分球の入射開口部からの光漏れにより、測定誤差が生じる。この場合、以下の2つの測定方法の何れかにより、光漏れの抑制、或いは光漏れの補償を行い、測定誤差を低減する。

a. 入射方位角調整

入射角(仰角)は 60° 固定の状態、入射光と試料の面内角度(方位角)を調整する事により、入射開口部からの光漏れを抑制する測定法である。図9は、図4で示した1次元配列の溝構造を有した試料による、再帰反射の例である。ここで、溝構造の稜線が試料の水平方向とすると、稜線に垂直の方向(入射方位角 $\phi_i = 0^\circ$)から光が入射した場合、溝構造によって入射方向に反射され、開口部から光漏れが生じる。一方、稜線に垂直以外の方向から光が入射した場合、入射方向から $2\phi_i$ の方向に反射される。反射光は積分球内壁に入射する為、光漏れの抑制が可能である。

入射方位角 ϕ_i は試料の反射特性によって異なり、 $\phi_i = \pm 10^\circ$ の範囲で調整を行う。

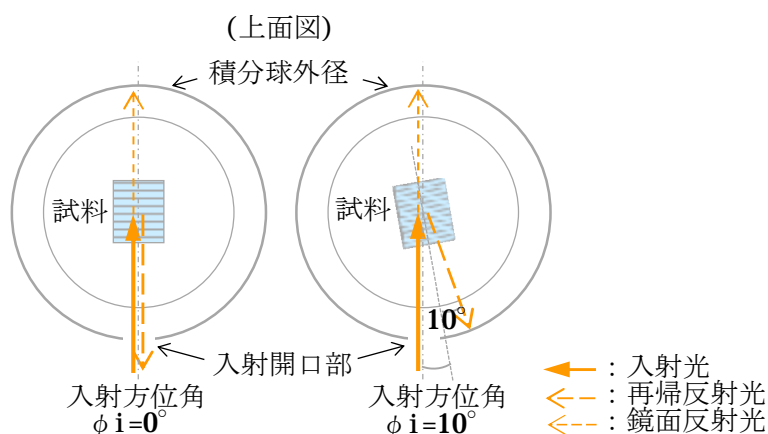


図9. 入射方位角調整による再帰反射の概略図

b. ハーフミラー漏れ光補償

積分球の入射光開口部を覆う形でハーフミラーを設置し、漏れ光を補償する手法である。概略図を図10に示す。ハーフミラーの有無で測定した試料の分光反射率、及びハーフミラーの分光反射率から、漏れ光を補償した分光反射率を以下の(4)式によって求める。

本計算式において、ハーフミラー有無の分光反射率の差分 ($\rho_{wh}(\lambda) - \rho_{oh}(\lambda)$) がハーフミラーで積分球内に反射された光量に相当する。これをハーフミラーの分光反射率 ($\rho_h(\lambda)$) で除したものが、積分球内からハーフミラーへ入射する光量に相当する。ハーフミラーへの入射光は、すなわち入射開口部からの漏れ光となる為、これをハーフミラー無しの漏れ光が生じた状態 ($\rho_{oh}(\lambda)$) との和をとる事で、漏れ光を含む全反射光量の分光反射率を求める。

なお、ハーフミラーは積分球入射開口部に密接して設置、この際の設定角度は任意であるが、反射光の入射角度に合せたハーフミラー反射率を用いるものとする。

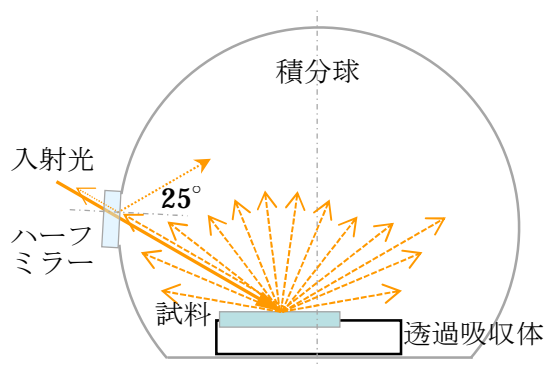


図10. ハーフミラーによる漏れ光補償の概念図

$$\rho_c(\lambda) = \rho_{oh}(\lambda) + \frac{(\rho_{wh}(\lambda) - \rho_{oh}(\lambda))}{\rho_h(\lambda)} \quad \dots (4)$$

※反射吸収体のサイズについて

反射特性の異なる鏡面性の評価試料と、完全拡散性の評価試料における、下方反射光の吸収の概念図をそれぞれ図1 1、1 2、図1 3、1 4に示す。

光は試料上の一定の範囲に入射するものであり、入射範囲内の各点で反射吸収体との位置関係及び反射光の吸収の程度が異なる。ここでは、最も差異が大きいと考えられる入射点1及び入射点2を例に説明を行う。

反射光の拡散や分離の少ない鏡面性の試料においては、下方反射光は主にガラス界面での鏡面反射成分に限定される。この場合、入射側と対向する面に吸収体を設ける事により、下方反射光を選択的に吸収し、上方反射光のみを計測する事が可能となる。(図1 1、1 2)

一方、完全拡散性の試料においては、入射範囲内の各点で拡散反射が生じる為、反射吸収体を用いて各点で下方反射光のみを選択的に吸収する事は出来ない。そこで、入射範囲を二分する位置に水平面に相当する境界面を想定し、これに接する形で反射吸収体を設置し下方側の反射角度範囲を覆う方法をとる。図1 4において、反射角度と大きさが同じである点1の光束A及び点2の光束Bに着目する。光束Aは下方反射光であるが吸収されず、一方光束Bは上方反射光であるが吸収されることから、これらが相殺の関係となる。同様に他の光束間、例えば光束a、光束b間でも相殺関係となり、結果的に上方反射光の計測が可能となる。(図1 3、1 4) なお、完全拡散性の試料を用いた本測定法による上方反射率の実測値は、**50%**となる事が確認されている。

本評価の対象となる再帰性高日射反射率の素材は、再帰方向(上方)への指向的な反射性能を備えたものである。よって、上述の鏡面性の反射特性、若しくは鏡面性に一定の拡散性が加わった指向性拡散特性を示すものが多いと考えられる。この場合、光束の広がり小さく、下方反射光は入射側の対向面の吸収体で主に吸収される。しかしながら、拡散や光の分離等によって境界面方向に反射が生じ、また上述の同一反射角度の光束が、上方反射光と下方反射光で異なる場合、相殺関係が成り立たず測定誤差が生じる。対策としては、図15に示すように、上方反射光の主光束は吸収されず、また下方反射光の主光束は吸収されるよう、十分な幅、高さを有する反射吸収体を用いる方法がある。

よって、無限長の幅、高さを有する反射吸収体を用いるのが理想であるが、反射吸収体を収める積分球のサイズは有限であり、また反射吸収体のサイズに比例して光量ロスが増え、S/Nの低下など測定精度の低下が懸念される。以上の理由により、測定誤差の許容範囲内で反射吸収体のサイズを抑えるものとし、評価試料にあわせて適宜調整を行う。

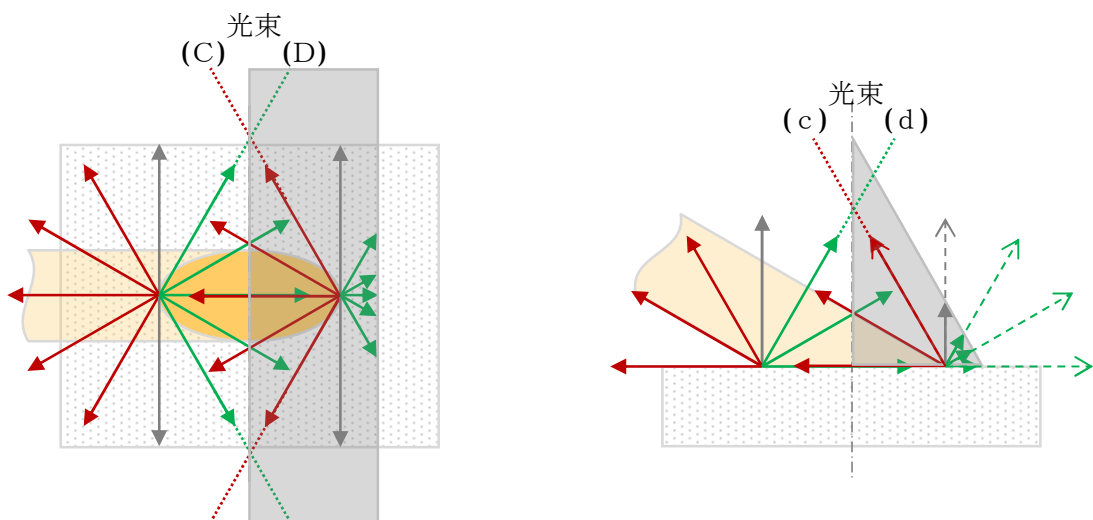


図15.反射吸収体の最適サイズ

[4] 汚染促進試験方法（概要版）

1. 試験板の調整方法

JIS K-5675 1・2・3級を表面調整した鋼板に塗料メーカーが指定した塗装系、膜厚で塗装する。

2-1. 汚染促進試験に使用する汚染物質の種類と配合は以下のとおり。

	No.1	No.2	No.3	NO.4
	Soot	Dust	Salts	Particulate Organic Matter
重量比	5%	47%	20%	28%

2-2. 汚染方法

1) QUV 照射

24 時間 合計(3 cycles)

1 サイクル=4 時間 UVB-313 0.63W/m²/nm (60℃) ⇒ 4 時間 水環境 (50℃)

3 サイクル終了後にオープン (60℃) で 1 時間乾燥。

2) 汚染溶液塗布条件

塗板の大きさ **7×15cm**
ノズル口径 **1.0mm**
吹付空気圧力 **3.0kgf/cm²**
塗布量(g/分) **300cc**
使用空気量 **230L/分**
塗布時間 **30 秒**
塗板と吐出口の距離 **15cm**

3) 汚染物質の洗浄/乾燥

洗浄条件

ノズル口径 **1.0mm**
吹付空気圧力 **3.0kgf/cm²**
水吹付量(g/分) **300cc**
水洗時間 **10 分**
塗板と吐出口の距離 **15cm**

オープン (60℃、1 時間) で乾燥させた後、室温まで放冷。

3. 評価方法

- 1) 初期評価：反射率（**JIS K 5602 300～2,500nm**）を測定する。測定箇所3点（上部、中央部、下部）とし、平均をとる。
- 2) 洗浄後の評価 **JIS K 5602**（塗膜の日射反射率の求め方）に従い、日射反射率（波長範囲**300～2,500nm**）の測定を行う。
原状試験片と促進試験後の試験片との日射反射率（波長範囲**300～2,500nm**）を測定する。

参考資料 汚染促進試験方法の策定にあたり参考とした **ASTM D 7897-15** を次に示す。

1.Weathering-apparatus exposure before soiling	24h total(2 cycles) 1 cycle=8h UVA-340 at 0.89W/m²/nm and 60°C 4h water condensation at 50°C Air dry (room temperature 15-25°C)
2.Soiling	Spray aqueous mix of dust, salt, organic matter, and soot Deposit wet mass of 8 ± 1mg/cm² Dry under infrared lamp (surface temperature 80°C > dried for 2-10min)
3.Weathering-apparatus exposure after soiling	24h total(2 cycles) 1 cycle=8h UVA-340 at 0.89W/m²/nm and 60°C 4h water condensation at 50°C Dry under infrared lamp (surface temperature 80°C dried for 2-10min)