環境省

平成２６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低減等技術
実証試験結果報告書
《詳細版》

平成２７年３月

実証機関	:	一般財団法人建材試験センター
技術	:	窓用日射遮蔽コーティング材
実証申請者	:	ゼロコン株式会社
製品名・型番	:	ZEROCOAT

環境技術
実証事業
ETV 環境省

ヒートアイランド対策技術分野
実証番号　051 - 1408

第三者機関が実証した
性能を公開しています

実証年度
H 26

www.env.go.jp/policy/etv

本ロゴマークは一定の基準に適合していることを
認定したものではありません

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

数値計算に関する注意事項
－適用したシミュレーションソフト等について－

環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）では、実証試験要領に基づき、数値計算を行っている。

本事業で実施した数値計算に用いたシミュレーションソフトを以下に示す。

表　数値計算で使用したシミュレーションソフト

年度	シミュレーションソフト
平成 18 年度～平成 22 年度	・LESCOM-env*1
平成 23 年度～平成 26 年度	・AE-Sim/Heat*2 ・NewHASP/ACLD*3

シミュレーションソフトが異なれば、同一条件で数値計算を実施しても、必ずしも同一の結果になるとは限らない。また一方で、シミュレーションソフト、数値計算で対象としている建築物モデル、及び数値計算の設定条件などを変更している場合がある。

そのため、本事業で実証された全ての実証対象技術について、それらの実証試験結果報告書を閲覧する場合、**以下の点について注意を要する。**

① 技術の種類や実証年度により、数値計算の諸条件に違いがあることを認識する必要がある。

② 同一の技術の種類であっても、平成 18 年度から平成 22 年度の間に実証された数値計算結果と、平成 23 年度以降に実証された数値計算結果との単純な比較は行えない。

《平成 27 年 3 月》

【参考】

平成 26 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低減等技術）実証試験要領*4では、数値計算に用いるシミュレーションソフトについて、以下のとおり規定している。

本編
第 4 章　実証試験の方法
2.2　　数値計算で算出する実証項目の前提条件
（2）　数値計算方法（シミュレーションソフトについて）

数値計算に用いるシミュレーションソフトは、以下の条件を満たすものとする。ただし、実証対象技術の種類により、条件を満たすことが出来ない場合を除く。

・第 1 部第 4 章 2.2（6）に示す条件及び項目の算出が可能であること。
・市販または無料配布されていること。

---

*1：旧通産省生活産業局の住機能向上製品対策委員会で開発された多数室非定常熱負荷計算プログラム「LESCOM」注）を、実証対象技術に応じた内容に追加開発（当時東京理科大学武田仁教授による）したもの

*2：株式会社建築環境ソリューションズ

*3：一般社団法人建築設備技術者協会．“ HASP（動的熱負荷計算・空調システム計算プログラム）ダウンロード”．http://www.jabmee.or.jp/hasp/，(2013-03).

*4：環境省水・大気環境局総務課環境管理技術室．環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野建築物外皮による空調負荷低減等技術実証試験要領．平成 26 年 7 月 10 日，64p，http://www.env.go.jp/policy/etv/pdf/03/09a_H26.pdf

注）武田仁ほか．標準気象データと熱負荷計算プログラム LESCOM．第 1 版，井上書院，2005 年.

－ 目 次 －

○全体概要.....1

1. 実証対象技術の概要.....1
2. 実証試験の概要.....1
2.1 空調負荷低減等性能.....1
2.2 環境負荷・維持管理等性能.....1
3. 実証試験結果.....2
3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能.....2
3.2 数値計算により算出する実証項目.....4
4. 参考情報.....9

○本編.....10

1. 実証試験の概要と目的.....10
2. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌.....11
3. 実証対象技術の概要（参考情報）.....13
4. 実証試験の内容.....14
4.1 実証試験期間及び試験実施場所.....14
4.2 空調負荷低減等性能.....14
4.3 環境負荷・維持管理等性能.....20
5. 実証試験結果と検討.....21
5.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能.....21
5.2 空調負荷低減等性能実証項目（数値計算）.....23

○付録.....29

1. データの品質管理.....29
1.1 測定操作の記録方法.....29
1.2 精度管理に関する情報.....29
2. データの管理、分析、表示.....29
2.1 データ管理とその方法.....29
2.2 データ分析と評価.....29
3. 監査.....29
4. 用語の定義.....30

○資料編.....31

環境技術実証事業 ETV 環境省

ヒートアイランド対策技術分野
実証番号 051 - 1408
第三者機関が実証した性能を公開しています 実証年度 H 26
www.env.go.jp/policy/etv
本ロゴマークは一定の基準に適合していることを認定したものではありません

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

○全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	ZEROCOAT／ ゼロコン株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成26年9月30日～平成27年1月30日

1. 実証対象技術の概要

既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つコーティング材を塗布する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版 9 ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

窓用日射遮蔽コーティング材の熱・光学性能を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の全ての窓に窓用日射遮蔽コーティング材を室内側に塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

1) 住宅（戸建木造）モデルの 1 階 LD 部（リビングダイニングスペース部）
〔対象床面積：20.49 m²、窓面積：6.62m²、階高：2.7m、構造：木造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部
〔対象床面積：115.29m²、窓面積：37.44m²、階高：3.6m、構造：RC 造〕

注）周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 15 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1991 年～2000 年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度（℃）		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
住宅	26.6	21.0	6～9 時・12～14 時・16～22 時	4.67	5.14
オフィス	28.0	20.0	平日 7～21 時	3.55	3.90

(4) 電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）	
			夏季	その他季
東京	住宅	従量電灯 B	25.91	
	オフィス	業務用電力	17.13	15.99
大阪	住宅	従量電灯 A	26.51	
	オフィス	高圧電力 AS	15.25	14.20

2.2 環境負荷・維持管理等性能

耐候性試験機により 1000 時間の促進耐候性試験を行った。試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、耐候性試験前後における測定値の変化を確認した。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果（平均値）*1

【実証項目】

基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
3mm	遮へい係数 （—）	0.68	0.75
	熱貫流率 （W/m^2·K）	6.0	6.0

〔測定項目〕（参考）

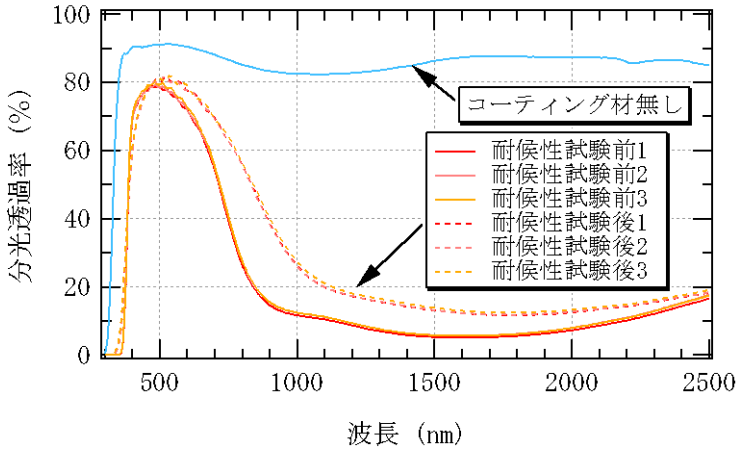
基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
3mm	可視光線透過率 （%）	75.3	79.5
	日射透過率 （%）	42.4	52.4
	日射反射率 （%）	6.2	6.6

【参考項目】

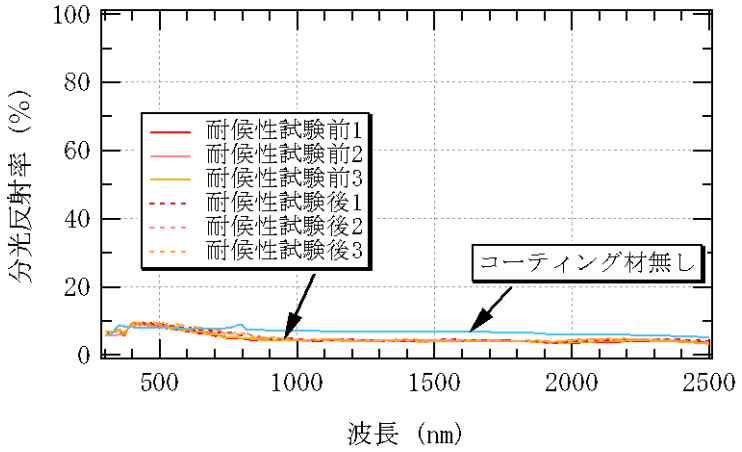
基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
8mm	遮へい係数 （—）	0.68	―
	熱貫流率 （W/m^2·K）	5.8	―
	可視光線透過率 （%）	75.1	―
	日射透過率 （%）	41.6	―
	日射反射率 （%）	5.5	―

*1： 結果は，試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

(2)　分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性



図－1　　分光透過率測定結果（基板：厚さ 3mm のフロート板ガラス）



図－2　　分光反射率測定結果（基板：厚さ 3mm のフロート板ガラス）

【参考情報：波長範囲と定義※】
紫外線域：300～380nm，可視光線域：380～780nm，日射域：300～2500nm
※ JIS A 5759 を基に作成

3.2 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建木造）	オフィス	住宅（戸建木造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季1ヶ月）	熱量	85 kWh/月 （ 513kWh/月 → 428kWh/月）	261 kWh/月 （ 1,866kWh/月 → 1,605kWh/月）	93 kWh/月 （ 626kWh/月 → 533kWh/月）	283 kWh/月 （ 2,209kWh/月 → 1,926kWh/月）
		16.6 %低減	14.0 %低減	14.9 %低減	12.8 %低減
	電気料金	471 円低減	1,259 円低減	528 円低減	1,215 円低減
冷房負荷低減効果*1（夏季6～9 月）	熱量	285 kWh/4ヶ月 （ 1,468kWh/4ヶ月 → 1,183kWh/4ヶ月）	831 kWh/4ヶ月 （ 5,071kWh/4ヶ月 → 4,240kWh/4ヶ月）	323 kWh/4ヶ月 （ 1,839kWh/4ヶ月 → 1,516kWh/4ヶ月）	955 kWh/4ヶ月 （ 6,440kWh/4ヶ月 → 5,485kWh/4ヶ月）
		19.4 %低減	16.4 %低減	17.6 %低減	14.8 %低減
	電気料金	1,580 円低減	3,955 円低減	1,834 円低減	4,047 円低減
室温上昇抑制効果*2（夏季15 時）	自然室温*3	2.6 ℃ （ 42.1℃→ 39.5℃）	2.5 ℃ （ 49.2℃→ 46.7℃）	2.7 ℃ （ 40.6℃→ 37.9℃）	2.6 ℃ （ 50.2℃→ 47.6℃）
	体感温度*4	3.0 ℃ （ 42.6℃→ 39.6℃）	2.5 ℃ （ 49.2℃→ 46.7℃）	3.2 ℃ （ 41.3℃→ 38.1℃）	2.6 ℃ （ 50.3℃→ 47.7℃）

*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月の平日で直達日射量の合計が最も多い日（東京：8 月 10 日，大阪：8 月 18 日）の 15 時における対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温

*4：壁などの室内表面温度を考慮した温度（空気温度と壁などの室内表面温度との平均）

注）数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

(2)　参考項目の計算結果

①　実証項目に対して暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建木造）	オフィス	住宅（戸建木造）	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	-73 kWh/月 （ 293kWh/月 → 366kWh/月） -24.9 %低減	-172 kWh/月 （ 166kWh/月 → 338kWh/月） -103.6 %低減	-69 kWh/月 （ 398kWh/月 → 467kWh/月） -17.3 %低減	-186 kWh/月 （ 469kWh/月 → 655kWh/月） -39.7 %低減
	電気料金	-368 円低減	-705 円低減	-356 円低減	-677 円低減
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	1 kWh/年 （ 2,901kWh/年 → 2,900kWh/年） 0.0 %低減	248 kWh/年 （ 5,776kWh/年 → 5,528kWh/年） 4.3 %低減	40 kWh/年 （ 3,389kWh/年 → 3,349kWh/年） 1.2 %低減	349 kWh/年 （ 7,582kWh/年 → 7,233kWh/年） 4.6 %低減
	電気料金	148 円低減	1,564 円低減	374 円低減	1,841 円低減

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

注 1）数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

② 年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建木造）	オフィス	住宅（戸建木造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（年間空調）	熱量	536 kWh/年 （ 1,933kWh/年 → 1,397kWh/年） 27.7 %低減	1,447 kWh/年 （ 6,616kWh/年 → 5,169kWh/年） 21.9 %低減	544 kWh/年 （ 2,256kWh/年 → 1,712kWh/年） 24.1 %低減	1,514 kWh/年 （ 7,796kWh/年 → 6,282kWh/年） 19.4 %低減
	電気料金	2,972 円低減	6,731 円低減	3,088 円低減	6,283 円低減
暖房負荷低減効果*2（年間空調）	熱量	-293 kWh/年 （ 1,461kWh/年 → 1,754kWh/年） -20.1 %低減	-583 kWh/年 （ 705kWh/年 → 1,288kWh/年） -82.7 %低減	-289 kWh/年 （ 1,571kWh/年 → 1,860kWh/年） -18.4 %低減	-606 kWh/年 （ 1,142kWh/年 → 1,748kWh/年） -53.1 %低減
	電気料金	-1,478 円低減	-2,391 円低減	-1,490 円低減	-2,206 円低減
冷暖房負荷低減効果*3（年間空調）	熱量	243 kWh/年 （ 3,394kWh/年 → 3,151kWh/年） 7.2 %低減	864 kWh/年 （ 7,321kWh/年 → 6,457kWh/年） 11.8 %低減	255 kWh/年 （ 3,827kWh/年 → 3,572kWh/年） 6.7 %低減	908 kWh/年 （ 8,938kWh/年 → 8,030kWh/年） 10.2 %低減
	電気料金	1,494 円低減	4,340 円低減	1,598 円低減	4,077 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：窓用日射遮蔽コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

注 1）数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

③　建築物全体または事務室全体において年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果
【算出対象区域：建築物全体（住宅）、基準階事務室全体（オフィス）】
比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建木造）	オフィス	住宅（戸建木造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（年間空調）	熱量	662 kWh/年 （ 2,550kWh/年 → 1,888kWh/年） 26.0 %低減	5,646 kWh/年 （ 30,583kWh/年 → 24,937kWh/年） 18.5 %低減	693 kWh/年 （ 3,078kWh/年 → 2,385kWh/年） 22.5 %低減	6,113 kWh/年 （ 36,782kWh/年 → 30,669kWh/年） 16.6 %低減
	電気料金	3,673 円低減	26,337 円低減	3,934 円低減	25,402 円低減
暖房負荷低減効果*2（年間空調）	熱量	-538 kWh/年 （ 2,535kWh/年 → 3,073kWh/年） -21.2 %低減	-3,125 kWh/年 （ 7,583kWh/年 → 10,708kWh/年） -41.2 %低減	-498 kWh/年 （ 2,690kWh/年 → 3,188kWh/年） -18.5 %低減	-2,630 kWh/年 （ 8,647kWh/年 → 11,277kWh/年） -30.4 %低減
	電気料金	-2,711 円低減	-12,815 円低減	-2,570 円低減	-9,576 円低減
冷暖房負荷低減効果*3（年間空調）	熱量	124 kWh/年 （ 5,085kWh/年 → 4,961kWh/年） 2.4 %低減	2,521 kWh/年 （ 38,166kWh/年 → 35,645kWh/年） 6.6 %低減	195 kWh/年 （ 5,768kWh/年 → 5,573kWh/年） 3.4 %低減	3,483 kWh/年 （ 45,429kWh/年 → 41,946kWh/年） 7.7 %低減
	電気料金	962 円低減	13,522 円低減	1,364 円低減	15,826 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：窓用日射遮蔽コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計
注 1）数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

(3)　(1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

① 数値計算は、モデル的な住宅・オフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。

③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。

- 夏季 15 時　：東京；8 月 10 日の 15 時，大阪；8 月 18 日の 15 時
- 夏季 1 ヶ月　：8 月 1 日～31 日
- 夏季 6～9 月　：6 月 1 日～9 月 30 日
- 冬季 1 ヶ月　：2 月 1 日～28 日
- 期間空調　：冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
- 年間空調　：冷暖房期間 1 年*1

④ 日射が遮蔽され、室内が暗くなることに伴い生じる、照明の量及び時間に起因する熱負荷の増加は考慮していない。

⑤ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。

⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽コーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

*1：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い、設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（参考情報）に示された情報は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者　記入欄		
実証申請者		ゼロコン株式会社 （英文表記：ZEROCON CO.,LTD.）		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		ZEROCOAT （英文表記：ZEROCOAT）		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	06-6492-0659		
	FAX	06-6499-3481		
	Web アドレス	http://www.zerocon.co.jp		
	E-mail	info@zerocon.co.jp		
技術の特徴		窓ガラスにコーティングすることにより、可視光線を透過させながら、褐色、劣化の原因である紫外線、暑さの原因である近赤外線の透過を抑える効果を発揮する。特に近赤外線波長域の中で人が最も暑く感じる波長域を重点的にカットする為、窓ガラス付近でのジリジリ感や暑さを感じにくくなる。 従来製品の塗膜耐候性を、更に紫外線劣化が起こり難く改良した為、塗装後は高耐候性の塗膜を形成する。		
設置条件	対応する建築物・部位など	窓ガラス（オフィス、店舗、医療施設、学校、住宅など）		
	施工上の留意点	施工することによって熱割れリスクが高くなる可能性がある為、施工前に熱割れリスク判定計算を行う必要がある。		
	その他設置場所等の制約条件	塗装後の塗膜の化学反応終了には約１ヶ月期間を要す。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・清掃はタオルでやさしく水拭きをする。 ・室内側施工の場合、20 年程度の耐候性が期待できる		
コスト概算		設計施工価格（材工共）	14,000 円	$1m^2$ あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

○本編

1. 実証試験の概要と目的

環境技術実証事業は、既に適用が可能な段階にありながら、環境保全効果等について客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者が客観的に実証する事業を実施することにより、環境技術を実証する手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を促進することを目的とするものである。

本実証試験は、平成２６年７月１０日に環境省水・大気環境局総務課環境管理技術室が策定した実証試験要領*1 に基づいて選定された実証対象技術について、同実証試験要領に準拠して実証試験を実施することで、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証したものである。

【実証項目】

◆ 空調負荷低減等性能

【熱・光学性能】

- 遮へい係数
- 熱貫流率

【数値計算】

- 冷房負荷低減効果
- 室温上昇抑制効果

◆ 環境負荷・維持管理等性能

- 性能劣化の把握

*1：環境省水・大気環境局．環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野建築物外皮による空調負荷低減等技術実証試験要領．平成 26 年 7 月 10 日，64p,
http://www.env.go.jp/policy/etv/pdf/03/09a_H26.pdf

2. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌

実証試験に参加する組織は、図 2-1 に示すとおりである。また、実証試験参加者とその責任分掌は、表 2-1 に示すとおりである。

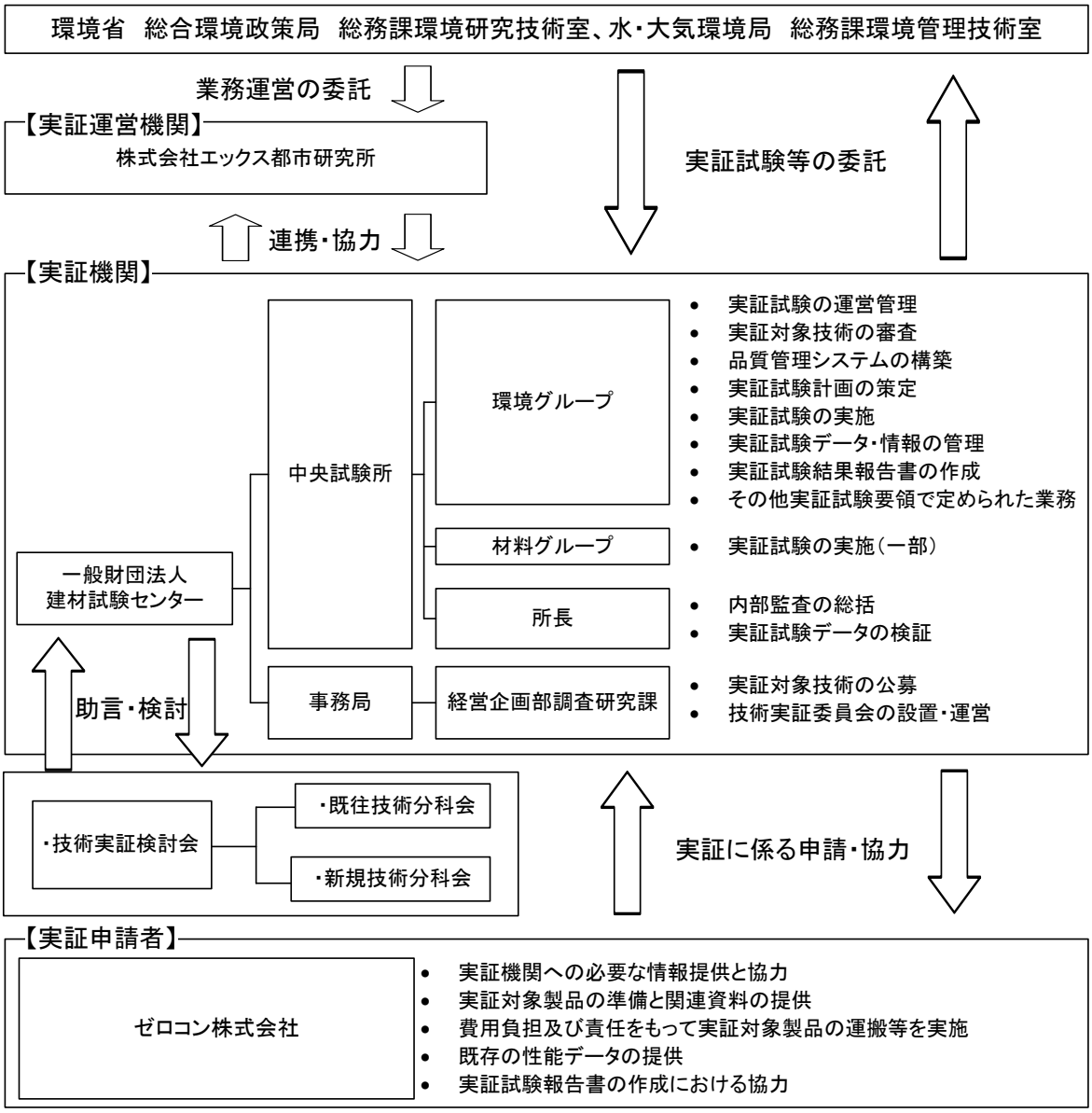


図 2-1　実証試験参加組織

表 2-1　実証試験参加者と責任分掌

<table>
<tr><th>区分</th><th>実証試験参加機関</th><th>責任分掌</th><th>参加者</th></tr>
<tr><td rowspan="11">実証
機関</td><td rowspan="11">一般財団法人
建材試験センター</td><td>実証試験の運営管理</td><td rowspan="10">中央試験所
環境グループ
・和田　暢治
・萩原　伸治
・松原　知子
・安岡　恒
・馬渕　賢作
材料グループ
・鈴木　敏夫
・志村　重顕

経営企画部
部長
・藤本　哲夫
調査研究課
・鈴木　澄江
・中村　則清</td></tr>
<tr><td>実証対象技術の公募・審査</td></tr>
<tr><td>技術実証委員会の設置・運営</td></tr>
<tr><td>品質管理システムの構築</td></tr>
<tr><td>実証試験計画の策定</td></tr>
<tr><td>実証試験の実施・運営</td></tr>
<tr><td>実証試験データ・情報の管理</td></tr>
<tr><td>実証試験結果報告書の作成</td></tr>
<tr><td>その他実証試験要領で定められた業務</td></tr>
<tr><td>内部監査の総括</td><td rowspan="2">中央試験所
所長
・黒木　勝一</td></tr>
<tr><td>実証試験データの検証</td></tr>
<tr><td rowspan="5">実証
申請者</td><td rowspan="5">ゼロコン株式会社</td><td>実証機関への必要な情報提供と協力</td><td rowspan="5">代表取締役
樫尾　信祐</td></tr>
<tr><td>実証対象製品の準備と関連資料の提供</td></tr>
<tr><td>費用負担及び責任をもって
実証対象製品の運搬等を実施</td></tr>
<tr><td>既存の性能データの提供</td></tr>
<tr><td>実証試験報告書の作成における協力</td></tr>
</table>

3. 実証対象技術の概要（参考情報）

実証対象技術の概要は、表 3-1 に示すとおりである。

3.実証対象技術の概要に示す情報は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

表 3-1　実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者　記入欄		
実証申請者		ゼロコン株式会社 （英文表記：ZEROCON CO.,LTD.）		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		ZEROCOAT （英文表記：ZEROCOAT）		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	06-6492-0659		
	FAX	06-6499-3481		
	Web アドレス	http://www.zerocon.co.jp		
	E-mail	info@zerocon.co.jp		
技術の特徴		窓ガラスにコーティングすることにより、可視光線を透過させながら、褐色、劣化の原因である紫外線、暑さの原因である近赤外線の透過を抑える効果を発揮する。特に近赤外線波長域の中で人が最も暑く感じる波長域を重点的にカットする為、窓ガラス付近でのジリジリ感や暑さを感じにくくなる。 従来製品の塗膜耐候性を、更に紫外線劣化が起こり難く改良した為、塗装後は高耐候性の塗膜を形成する。		
設置条件	対応する建築物・部位など	窓ガラス（オフィス、店舗、医療施設、学校、住宅など）		
	施工上の留意点	施工することによって熱割れリスクが高くなる可能性がある為、施工前に熱割れリスク判定計算を行う必要がある。		
	その他設置場所等の制約条件	塗装後の塗膜の化学反応終了には約 1 ヶ月期間を要す。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・清掃はタオルでやさしく水拭きをする。 ・室内側施工の場合、20 年程度の耐候性が期待できる		
コスト概算		設計施工価格（材工共）	14,000 円	1m^2 あたり

〇その他メーカーからの情報（参考情報）

4. 実証試験の内容

4.1 実証試験期間及び試験実施場所

表 4-1　　実証試験期間及び試験実施場所

項　目	期　間
試験体搬入	平成２６年　９月３０日
熱・光学性能測定	促進耐候性試験前 平成２６年１０月　１日～平成２６年１０月１７日
	促進耐候性試験後 平成２７年　１月１３日～平成２７年　１月３０日
促進耐候性試験	平成２６年１１月　４日～平成２７年　１月　９日
数値計算	平成２６年１１月　４日～平成２７年　１月３０日
試験実施場所	一般財団法人建材試験センター中央試験所

4.2 空調負荷低減等性能

4.2.1. 熱・光学性能

(1)　遮へい係数

遮へい係数は、JIS A 5759:2008（建築窓ガラス用フィルム）6.4 遮へい係数試験に準拠し、以下に示す項目（測定項目の（a）～（d））の測定値を用いて算出した。試験体の数量は 3 体（n=3）とした。

試験体の大きさは、50mm×50mm とし、試験体は、厚さ 3mm 及び 8mm のフロート板ガラスの室内側に実証対象技術を塗布したものとした。

〔測定項目〕　（a）可視光線透過率（参考）
（b）日射透過率（参考）
（c）日射反射率（参考）
（d）垂直放射率

(2)　熱貫流率

熱貫流率は、JIS A 5759：2008（建築窓ガラス用フィルム）5.5 熱貫流率に準拠し、4.2.1.(1)（d）により求めた垂直放射率を、JIS A 5759 表 14 によって修正放射率に換算し、算出した。

4.2.2. 数値計算

本項目における実証試験結果は、温熱環境シミュレーションプログラム AE-Sim/Heat*1 および NewHASP/ACLD*2 により算出する。また、AE-Sim/Heat への建築物モデルの入力は、建築環境シミュレーションプログラム用汎用入力インターフェイス AE-CAD を使用する。

計算条件および計算による出力項目は下記の通りとする。

(1) 計算条件

① 対象建築物

1) 住宅（戸建木造）モデルの 1 階 LD 部（リビングダイニングスペース部）

〔対象床面積：20.49 m²、窓面積：6.62m²、階高：2.7m、構造：木造〕［表 4-3、図 4-1］

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：115.29m²、窓面積：37.44m²、階高：3.6m、構造：RC 造〕［表 4-4、図 4-2］

- 対象建築物は、「標準問題の提案（住宅用標準問題*3、オフィス用標準問題*4）」に基づき設定した。ただし、オフィス用標準問題は、ガラス窓の寸法を高さ 1800mm から高さ 2600mm、ガラスの種類を吸熱ガラス（厚さ 8mm）からフロート板ガラス（厚さ 8mm）に変更している。計算に用いたフロート板ガラスの熱・光学性能値を以下に示す。
- 周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。
- 全ての窓に対して、実証対象技術を施工した条件下で数値計算を行った。
- 住宅（戸建木造）モデルには、厚さ 3mm のフロート板ガラスを基板とする試験体の性能値を、オフィスモデルには、厚さ 8mm のフロート板ガラスを基板とする試験体の性能値を適用した。

表 4-2　フロート板ガラスの熱・光学性能値

ガラスの種類	日射透過率（%）	日射反射率（%）	熱貫流率〔W/(m²·K)〕	遮へい係数（－）	対象建築物
フロート板ガラス（厚さ 3mm）*5	85.6	7.7	6.0	1.00	住宅（戸建木造）
フロート板ガラス（厚さ 8mm）*6	77.4	7.1	5.8	0.94	オフィス

*1：株式会社建築環境ソリューションズ
*2：一般社団法人建築設備技術者協会．“ HASP（動的熱負荷計算・空調システム計算プログラム）ダウンロード”．http://www.jabmee.or.jp/hasp/，(2013-03).
*3：宇田川光弘．標準問題の提案（住宅用標準問題）．社団法人日本建築学会．環境工学委員会．熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985.
*4：滝沢博．標準問題の提案（オフィス用標準問題）．社団法人日本建築学会．環境工学委員会．熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985.
*5：藤井正一ほか．“8 章開口部の基準と設計”．住宅の省エネルギー基準の解説．次世代省エネルギー基準解説書編集委員会．第 2 版，財団法人建築環境・省エネルギー機構，2007，p.281.
*6：日本板硝子株式会社．板ガラスの光学的性能・熱的性能（単板ガラス）． 2010， 2p. http://glass-catalog.jp/pdf/s19-020.pdf，（2011-11）.

表 4-3　想定する住宅モデル

設定条件	内容
モデル建築物の概要	・住宅〔標準問題の提案（住宅用標準問題）〕 ・構造：木造 ・延べ床面積：125.86m²
実証項目の対象となる部分	・1 階 LD 部（リビングダイニングスペース部） ・対象床面積：20.49m² ・階高：2.7m ・窓面積：6.62m²
備考	・住宅モデルの詳細は、詳細版資料編 31～32 ページに示す。 ・数値計算は、AE-Sim/Heat を用いて行った。

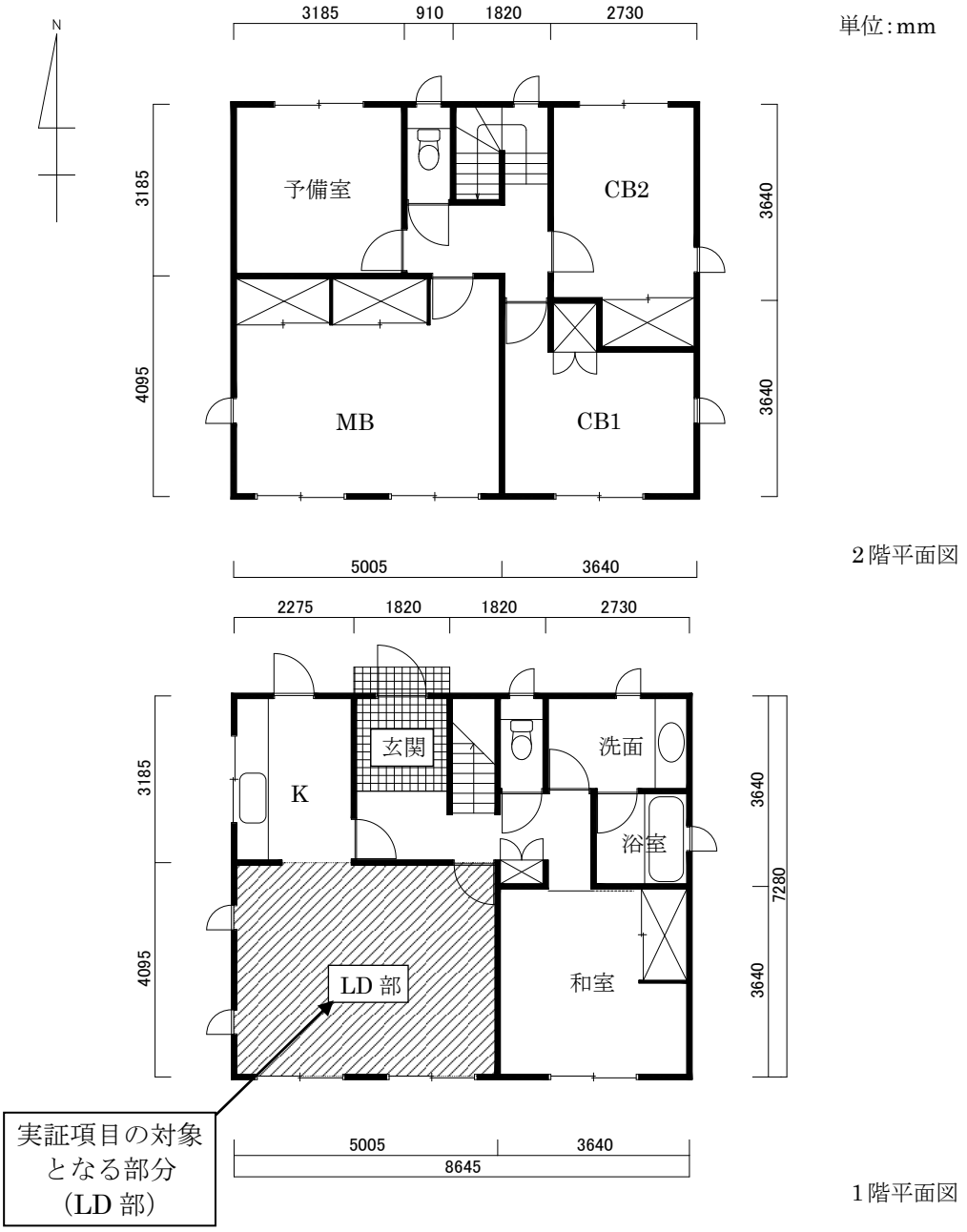


図 4-1　　計算用住宅モデル（平面図）

表 4-4　想定するオフィスモデル

設定条件	内容
モデル建築物の概要	・オフィス〔標準問題の提案（オフィス用標準問題）〕 ・構造：RC 造（鉄筋コンクリート造） ・基準階床面積 826.56m²
実証項目の対象となる部分	・基準階（2～7 階）のいずれか 1 フロアの事務室南側部 ・対象床面積：115.29m² ・階高：3.6m ・窓面積：37.44m²
オフィス用標準問題からの変更点	・基準階の立面において、ガラス窓の寸法を幅 1800mm×高さ 1800 mm から幅 1800 mm×高さ 2600 mm に変更。 ・窓ガラスの種類を吸熱ガラス（8mm）からフロート板ガラス（8mm）に変更。
備考	・オフィスモデルの詳細は、詳細版資料編 33～34 ページに示す。 ・室使用パターンは、カレンダー①*1（平日 247 日、土曜日 47 日、日祝日・年末年始 71 日）を使用する。 ・数値計算は、NewHASP/ACLD を用いて行う。

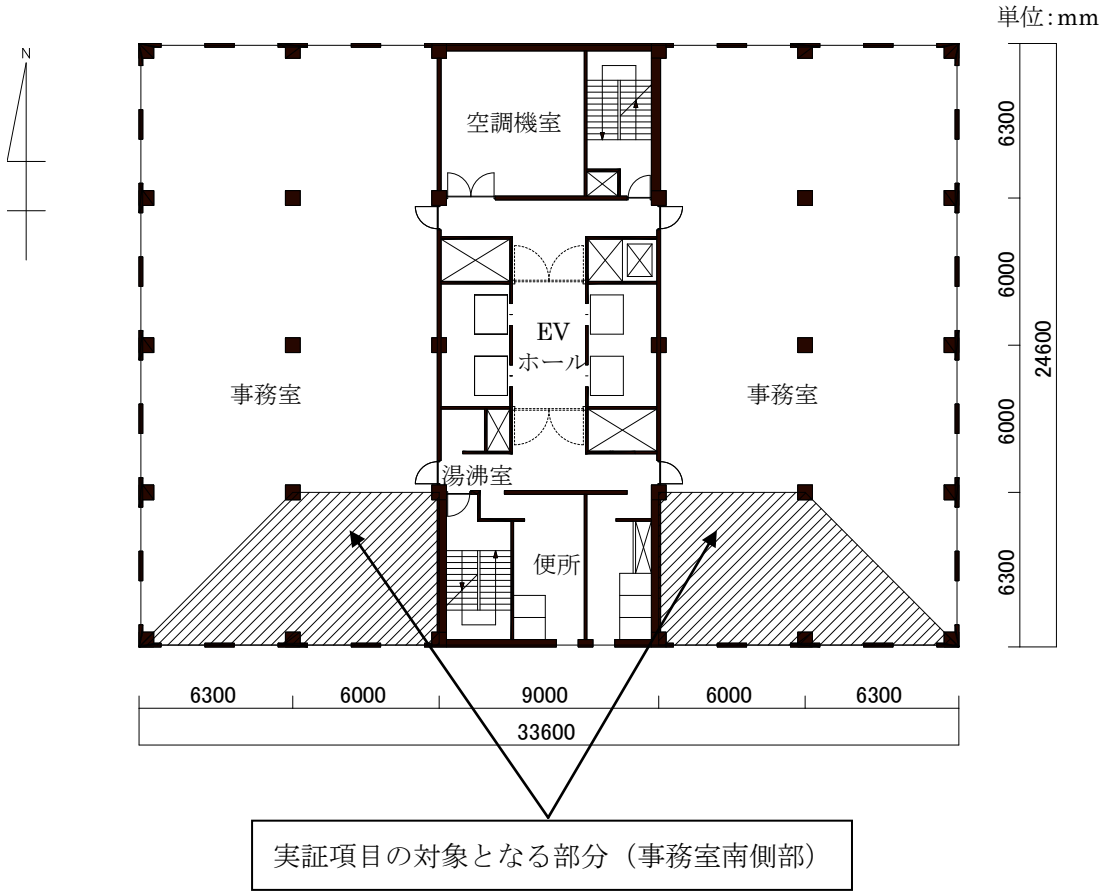


図 4-2　　計算用オフィスモデル（平面図）

*1：東京電機大学ほか，平成 22 年度建築基準整備促進事業調査番号 22 業務系建築物の省エネルギー基準に関する検討「業務系建築物の省エネルギー基準に関する基礎的調査」.

② 気象条件設定及び冷暖房設定

表 4-5 気象条件の設定

設定条件	内容
地域	・東京都、大阪府
気象データ	・拡張アメダス気象データ（株式会社気象データシステム） 標準年（1991～2000 年）

表 4-6 冷暖房設定

建築物	設定温度（℃）		稼働時間
	冷房	暖房	
住宅	26.6*1	21.0*1	6～9 時・12～14 時・16～22 時*2
オフィス	28.0	20.0	平日 7～21 時*3

③ 室内における発熱量の設定

表 4-7 発熱量の設定条件

建築物	設定条件
住宅	人体：75.4W/人 注）照明、人体、機器の発熱スケジュールは文献*2 のとおりとする。
オフィス	照明：12W/m²（照明点灯時間：8 時～21 時）*3 人体：0.1 人/m²（在室時間：8 時～21 時）*3 機器：12W/m²（機器使用時間：0 時～24 時）*3

④ COP（Coefficient of Performance：エネルギー消費効率）の設定

表 4-8 COP の設定

建築物	冷房 COP	暖房 COP	備考
住宅	4.67*4	5.14*4	冷房能力 2.8kW
オフィス	3.55*5	3.90*5	冷房能力 14.0kW クラス･4 方向カセット型

*1：財団法人省エネルギーセンター　平成 17 年度省エネルギー対策実態調査結果
*2：宇田川光弘．標準問題の提案（住宅用標準問題）．社団法人日本建築学会．環境工学委員会．熱分科会第 15 回熱シンポジウム，1985.
*3：東京電機大学ほか，平成 22 年度建築基準整備促進事業調査番号 22 業務系建築物の省エネルギー基準に関する検討「業務系建築物の省エネルギー基準に関する基礎的調査」.
*4：財団法人省エネルギーセンター．省エネ性能カタログ 2006 年夏版．2006.
*5：財団法人省エネルギーセンター. 省エネ性能カタログ･業務用エアコン版･2006 年 3 月. 2006.

⑤　電力量料金単価

表 4-9　電力量料金単価の設定値

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円／kWh）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	25.91	
	オフィス	業務用電力	17.13	15.99
大阪	住宅	従量電灯 A	26.51	
	オフィス	高圧電力 AS	15.25	14.20

注）燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は 0 円／kWh と仮定。

⑥　実証項目・参考項目の設定期間

表 4-10　数値計算による実証項目・参考項目の設定期間について

項目		名称	設定期間
実証項目	冷房負荷低減効果	夏季 1 ヶ月	8 月 1 日～8 月 31 日
		夏季 6～9 月	6 月 1 日～9 月 30 日
	室温上昇抑制効果	夏季 15 時	東京：8 月 10 日の 15 時 大阪：8 月 18 日の 15 時
参考項目	冷房負荷低減効果	年間空調	1 年間
	暖房負荷低減効果	冬季 1 ヶ月	2 月 1 日～2 月 28 日
		年間空調	1 年間
	冷暖房負荷低減効果	期間空調*4	冷房期間 6～9 月（6 月 1 日～9 月 30 日）及び 暖房期間 11～4 月（11 月 1 日～4 月 30 日）
		年間空調	1 年間

*1：電力量料金単価は、消費税相当額を含んだものである。
*2：夏季：7 月 1 日～9 月 30 日
*3：その他季：10 月 1 日～6 月 30 日
*4：（社）日本冷凍空調工業会．JRA 4046:2004（ルームエアコンディショナの期間消費電力量算出基準），2004.

(2)　出力項目

本実証試験では、住宅（戸建木造）及びオフィスの基準階（2～7 階の何れか 1 フロアの事務室）を対象として計算を行った。

数値計算により算出する各実証項目・参考項目は、窓用日射遮蔽コーティング材塗布の有無による差分量として求めた。

各項目において、熱負荷の低減効果の熱量単位（kWh）から電力量料金単位（円）への換算は、以下の式により行った。

$$\Delta E = \frac{\Delta Q}{COP} \times A \quad \cdots\cdots (1)$$

ここに、ΔE ：熱負荷の低減効果〔電力量料金〕（円）

ΔQ ：熱負荷の低減効果〔熱量〕（kWh）

COP ：冷房 COP または暖房 COP（―）

A ：電力料金の従量単価（円/kWh）

表 4-11　数値計算による出力リスト

対応する項目		名称*1	出力単位	対応する部分	
				住宅（戸建木造）	オフィス
実証項目	冷房負荷低減効果	夏季 1 ヶ月	kWh/月	・LD 部	・事務室南側部
			円/月		
		夏季 6～9 月	kWh/4 ヶ月		
			円/4 ヶ月		
	室温上昇抑制効果（自然室温・体感温度）	夏季 1 日	℃	・LD 部	・事務室南側部
参考項目	暖房負荷低減効果	冬季 1 ヶ月	kWh/月	・LD 部	・事務室南側部
			円/月		
	冷房負荷低減効果	年間空調	kWh/年	・LD 部 ・建築物全体	・事務室南側部 ・事務室全体
			円/年		
	暖房負荷低減効果	年間空調	kWh/年	・LD 部 ・建築物全体	・事務室南側部 ・事務室全体
			円/年		
	冷暖房負荷低減効果	期間空調 年間空調	kWh/年	・LD 部 ・建築物全体	・事務室南側部 ・事務室全体
			円/年		

*1：表 4-10 に示す設定期間に対応する名称

4.3 環境負荷・維持管理等性能

4.2.1.熱・光学性能（詳細版本編 14 ページ）で測定を行った試験体 3 体について、JIS A 5759:2008（建築窓ガラス用フィルム）6.9 耐候性試験に準拠し、サンシャインカーボンアーク灯式の耐候性試験機により 1000 時間の促進耐候性試験を行った。試験終了後、4.2.1.熱・光学性能の手法に基づいて(1)遮へい係数、(2)熱貫流率の測定を行い、測定値の変化を確認した。

5. 実証試験結果と検討

5.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果

【実証項目】

基板の厚さ	項目	耐候性試験前				耐候性試験後			
		No.1	No.2	No.3	平均	No.1	No.2	No.3	平均
3mm	遮へい係数 （—）	0.68	0.68	0.69	0.68	0.75	0.75	0.76	0.75
	熱貫流率 （W/m^2·K）	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

〔測定項目〕（参考）

基板の厚さ	項目	耐候性試験前				耐候性試験後			
		No.1	No.2	No.3	平均	No.1	No.2	No.3	平均
3mm	可視光線透過率 （%）	74.8	75.1	76.0	75.3	79.5	79.4	79.7	79.5
	日射透過率 （%）	41.9	42.4	42.8	42.4	52.2	52.1	52.9	52.4
	日射反射率 （%）	6.1	6.2	6.2	6.2	6.6	6.6	6.7	6.6

【参考項目】

基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
8mm	遮へい係数 （—）	0.68	
	熱貫流率 （W/m^2·K）	5.8	
	可視光線透過率 （%）	75.1	
	日射透過率 （%）	41.6	
	日射反射率 （%）	5.5	

(2)　分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

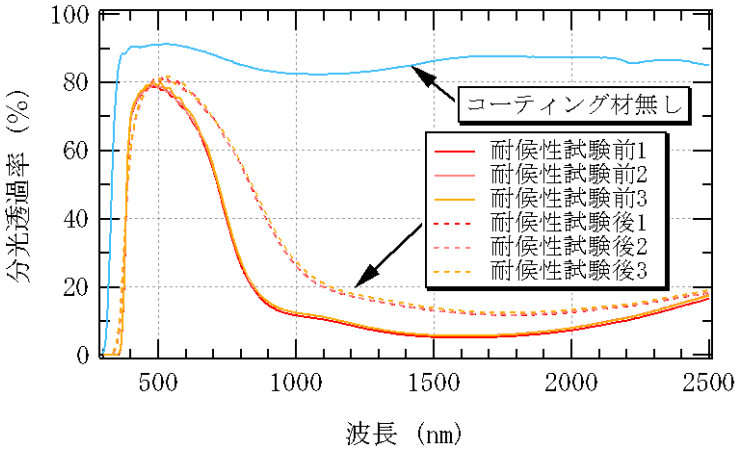


図 5-1　分光透過率測定結果（基板：厚さ 3mm のフロート板ガラス）

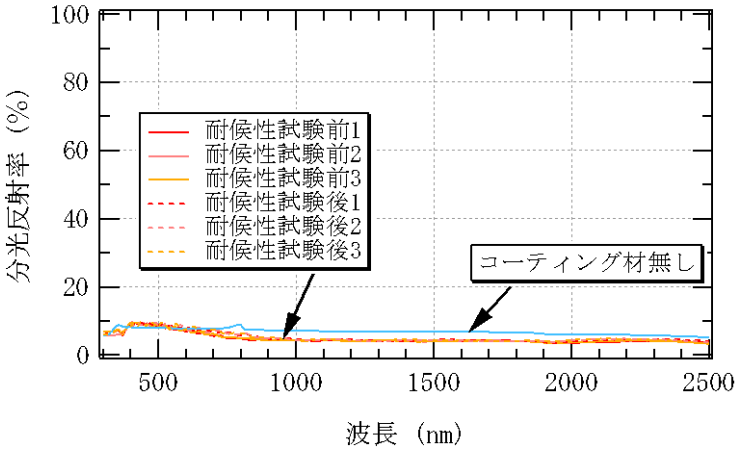


図 5-2　分光反射率測定結果（基板：厚さ 3mm のフロート板ガラス）

【参考情報：波長範囲と定義※】
紫外線域：300～380nm，可視光線域：380～780nm，日射域：300～2500nm
※ JIS A 5759 を基に作成

5.2 空調負荷低減等性能実証項目（数値計算）

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建木造）	オフィス	住宅（戸建木造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（夏季1ヶ月）	熱量	85 kWh/月 （ 513kWh/月 → 428kWh/月）	261 kWh/月 （ 1,866kWh/月 → 1,605kWh/月）	93 kWh/月 （ 626kWh/月 → 533kWh/月）	283 kWh/月 （ 2,209kWh/月 → 1,926kWh/月）
		16.6 %低減	14.0 %低減	14.9 %低減	12.8 %低減
	電気料金	471 円低減	1,259 円低減	528 円低減	1,215 円低減
冷房負荷低減効果*1（夏季6～9 月）	熱量	285 kWh/4ヶ月 （ 1,468kWh/4ヶ月 → 1,183kWh/4ヶ月）	831 kWh/4ヶ月 （ 5,071kWh/4ヶ月 → 4,240kWh/4ヶ月）	323 kWh/4ヶ月 （ 1,839kWh/4ヶ月 → 1,516kWh/4ヶ月）	955 kWh/4ヶ月 （ 6,440kWh/4ヶ月 → 5,485kWh/4ヶ月）
		19.4 %低減	16.4 %低減	17.6 %低減	14.8 %低減
	電気料金	1,580 円低減	3,955 円低減	1,834 円低減	4,047 円低減
室温上昇抑制効果*2（夏季15 時）	自然室温*3	2.6 ℃ （ 42.1℃→ 39.5℃）	2.5 ℃ （ 49.2℃→ 46.7℃）	2.7 ℃ （ 40.6℃→ 37.9℃）	2.6 ℃ （ 50.2℃→ 47.6℃）
	体感温度*4	3.0 ℃ （ 42.6℃→ 39.6℃）	2.5 ℃ （ 49.2℃→ 46.7℃）	3.2 ℃ （ 41.3℃→ 38.1℃）	2.6 ℃ （ 50.3℃→ 47.7℃）

*1：夏季 1 ヶ月（8 月）及び夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月の平日で直達日射量の合計が最も多い日（東京：8 月 10 日，大阪：8 月 18 日）の 15 時における対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温

*4：壁などの室内表面温度を考慮した温度（空気温度と壁などの室内表面温度との平均）

注）数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

(2) 参考項目の計算結果

① 実証項目に対して暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建木造）	オフィス	住宅（戸建木造）	オフィス
暖房負荷低減効果*1（冬季1ヶ月）	熱量	-73 kWh/月 （ 293kWh/月 → 366kWh/月） -24.9 %低減	-172 kWh/月 （ 166kWh/月 → 338kWh/月） -103.6 %低減	-69 kWh/月 （ 398kWh/月 → 467kWh/月） -17.3 %低減	-186 kWh/月 （ 469kWh/月 → 655kWh/月） -39.7 %低減
	電気料金	-368 円低減	-705 円低減	-356 円低減	-677 円低減
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	1 kWh/年 （ 2,901kWh/年 → 2,900kWh/年） 0.0 %低減	248 kWh/年 （ 5,776kWh/年 → 5,528kWh/年） 4.3 %低減	40 kWh/年 （ 3,389kWh/年 → 3,349kWh/年） 1.2 %低減	349 kWh/年 （ 7,582kWh/年 → 7,233kWh/年） 4.6 %低減
	電気料金	148 円低減	1,564 円低減	374 円低減	1,841 円低減

*1：冬季 1 ヶ月（2 月）において室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9 月）において室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合及び冬季（11～4 月）において室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

注 1）数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

② 年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD 部（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建木造）	オフィス	住宅（戸建木造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（年間空調）	熱量	536 kWh/年 （ 1,933kWh/年 → 1,397kWh/年）	1,447 kWh/年 （ 6,616kWh/年 → 5,169kWh/年）	544 kWh/年 （ 2,256kWh/年 → 1,712kWh/年）	1,514 kWh/年 （ 7,796kWh/年 → 6,282kWh/年）
		27.7 %低減	21.9 %低減	24.1 %低減	19.4 %低減
	電気料金	2,972 円低減	6,731 円低減	3,088 円低減	6,283 円低減
暖房負荷低減効果*2（年間空調）	熱量	-293 kWh/年 （ 1,461kWh/年 → 1,754kWh/年）	-583 kWh/年 （ 705kWh/年 → 1,288kWh/年）	-289 kWh/年 （ 1,571kWh/年 → 1,860kWh/年）	-606 kWh/年 （ 1,142kWh/年 → 1,748kWh/年）
		-20.1 %低減	-82.7 %低減	-18.4 %低減	-53.1 %低減
	電気料金	-1,478 円低減	-2,391 円低減	-1,490 円低減	-2,206 円低減
冷暖房負荷低減効果*3（年間空調）	熱量	243 kWh/年 （ 3,394kWh/年 → 3,151kWh/年）	864 kWh/年 （ 7,321kWh/年 → 6,457kWh/年）	255 kWh/年 （ 3,827kWh/年 → 3,572kWh/年）	908 kWh/年 （ 8,938kWh/年 → 8,030kWh/年）
		7.2 %低減	11.8 %低減	6.7 %低減	10.2 %低減
	電気料金	1,494 円低減	4,340 円低減	1,598 円低減	4,077 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：窓用日射遮蔽コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

注 1）数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

③　建築物全体または事務室全体において年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果
【算出対象区域：建築物全体（住宅）、基準階事務室全体（オフィス）】
比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建木造）	オフィス	住宅（戸建木造）	オフィス
冷房負荷低減効果*1（年間空調）	熱量	662 kWh/年 （ 2,550kWh/年 → 1,888kWh/年） 26.0 %低減	5,646 kWh/年 （ 30,583kWh/年 → 24,937kWh/年） 18.5 %低減	693 kWh/年 （ 3,078kWh/年 → 2,385kWh/年） 22.5 %低減	6,113 kWh/年 （ 36,782kWh/年 → 30,669kWh/年） 16.6 %低減
	電気料金	3,673 円低減	26,337 円低減	3,934 円低減	25,402 円低減
暖房負荷低減効果*2（年間空調）	熱量	-538 kWh/年 （ 2,535kWh/年 → 3,073kWh/年） -21.2 %低減	-3,125 kWh/年 （ 7,583kWh/年 → 10,708kWh/年） -41.2 %低減	-498 kWh/年 （ 2,690kWh/年 → 3,188kWh/年） -18.5 %低減	-2,630 kWh/年 （ 8,647kWh/年 → 11,277kWh/年） -30.4 %低減
	電気料金	-2,711 円低減	-12,815 円低減	-2,570 円低減	-9,576 円低減
冷暖房負荷低減効果*3（年間空調）	熱量	124 kWh/年 （ 5,085kWh/年 → 4,961kWh/年） 2.4 %低減	2,521 kWh/年 （ 38,166kWh/年 → 35,645kWh/年） 6.6 %低減	195 kWh/年 （ 5,768kWh/年 → 5,573kWh/年） 3.4 %低減	3,483 kWh/年 （ 45,429kWh/年 → 41,946kWh/年） 7.7 %低減
	電気料金	962 円低減	13,522 円低減	1,364 円低減	15,826 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果
*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果
*3：窓用日射遮蔽コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計
注 1）数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

(3)　(1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

① 数値計算は、モデル的な住宅・オフィスを想定し、各種前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。

③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。

- 夏季 15 時　：東京；8 月 10 日の 15 時，大阪；8 月 18 日の 15 時
- 夏季 1 ヶ月　：8 月 1 日～31 日
- 夏季 6～9 月　：6 月 1 日～9 月 30 日
- 冬季 1 ヶ月　：2 月 1 日～28 日
- 期間空調　：冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
- 年間空調　：冷暖房期間 1 年*1

④ 日射が遮蔽され、室内が暗くなることに伴い生じる、照明の量及び時間に起因する熱負荷の増加は考慮していない。

⑤ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用後）。

⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽コーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

*1：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い、設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

【電気料金算出に関する考え方】

電力料金は、主に基本料金等と電力量料金で構成されている。窓用日射遮蔽コーティング材による空調負荷低減効果を算出する上で、契約内容等の条件を固定すると、基本料金等はコーティング材塗布前後で一定となり、日射遮蔽による影響を受けるのは空調負荷量に依存する電力量料金のみになる。

電力量料金は電力量料金単価と燃料費調整単価（石油等の燃料価格変動に依存）で構成されているが、燃料費調整単価は電力量料金単価と比較して十分小さいため、電力量料金は電力量料金単価のみで算出することとした。

住宅の電力量料金単価については、1 ヶ月の消費電力によって三段階の料金制度となるが、東京電力・関西電力ともに、標準的な家庭における 1 ヶ月の消費電力は 300kWh 以下であるので、空調負荷低減効果の算定には 120～300kWh の電力量料金単価を適用した。

オフィスの電力量料金単価については、標準的な業務用ビルにおける契約電力は 500kW 未満であることを考慮し、この条件に適合した業務用ビルや商業施設などで平日の昼間に電気の使用が多い場合の契約を適用（夏季とその他季で電力量料金が異なる）した。

《引用文献》

- 東京電力．電気供給約款，2014，
  http://www.tepco.co.jp/e-rates/custom/shiryou/yakkan/pdf/260301kyouku000-j.pdf.
  (参照 2014-05-16)
- 東京電力．電気需給約款［特定規模需要（高圧)］，2014，
  http://www.tepco.co.jp/e-rates/custom/shiryou/yakkan/pdf/260301jukyuk00-j.pdf.
  (参照 2014-05-16)
- 関西電力．電気供給約款．2014，
  http://www.kepco.co.jp/home/ryoukin/article/pdf/h2505.pdf.
- 関西電力．“高圧（契約電力 500kW 未満）のお客さまメニュー概要［関西電力]”，
  http://www.kepco.co.jp/business/yakkan/high/500kw_less.html.
-

○付録

1. データの品質管理

本実証試験を実施にあたり、データの品質管理は、一般財団法人建材試験センターが定める品質マニュアルに従って管理した。

1.1 測定操作の記録方法

記録用紙は、一般財団法人建材試験センター規程による試験データシート、実測値を記録するコンピュータープリントアウト及び実証試験要領に規定した成績書とした。

1.2 精度管理に関する情報

JIS Q 17025:2005（ISO/IEC17025:2005）「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」に準拠した測定トレーサビリティによりデータの精度管理を行った。

2. データの管理、分析、表示

2.1 データ管理とその方法

本実証試験から得られる以下のデータは、一般財団法人建材試験センターが定める品質マニュアルにしたがって管理するものとした。データの種類は次のとおりである。

- 空調負荷低減等性能のデータ
- 環境負荷・維持管理等性能のデータ

2.2 データ分析と評価

本実証試験で得られたデータについては、必要に応じ統計分析の処理を実施するとともに、使用した数式を実証試験結果報告書に記載する。

実証項目の測定結果の分析・表示方法は以下のとおりである。

(1) **空調負荷低減等性能のデータ**

・遮へい係数、熱貫流率、冷房負荷低減効果、室温上昇抑制効果

(2) **環境負荷、維持管理等性能のデータ**

・性能劣化の把握

3. 監査

本実証試験で得られたデータの品質監査は、一般財団法人建材試験センターが定める品質マニュアルに従って行うものとする。実証試験が適切に実施されていることを確認するために実証試験の期間中に内部監査を実施した。

この内部監査は、本実証試験から独立している一般財団法人建材試験センター中央試験所長を内部監査員として任命し実施した。

4. 用語の定義

- 遮へい係数*1
  窓用日射遮蔽コーティング材を塗布した厚さ 3mm のフロート板ガラスに入射した日射が、一度吸収された後に入射面の反対側に再放射される分も含んで通過する率（透過分及び再放射分の和=日射熱取得率）を、厚さ 3mm のフロート板ガラスだけとした場合の率を 1 として表した値。
- 可視光線透過率
  可視光線（波長範囲：380 nm～780nm）の透過光の光束と入射光の光束の比。
- 日射透過率
  日射（波長範囲：300nm～2500nm）の透過の放射束と入射の放射束の比。
- 日射反射率
  日射（波長範囲：300nm～2500nm）の反射の放射束と入射の放射束の比。
- 放射率
  空間に放射する熱放射の放射束の、同じ温度の黒体が放射する熱放射の放射束に対する比。
- 熱貫流率*1
  窓用日射遮蔽コーティング材を塗布した厚さ 3mm のフロート板ガラスについて、その両側の空気温度差が 1℃のとき、面積 1m^2 当たり単位時間に通過する熱量。
- 冷房負荷低減効果
  実証対象技術による冷房負荷の低減効果
- 室温上昇抑制効果
  実証対象技術による室温の上昇抑制効果
- 自然室温
  冷暖房を行わないときの室温
- 体感温度
  壁などの室内表面温度を考慮した温度（空気温度と壁などの室内表面温度との平均）
- 暖房負荷低減効果
  実証対象技術による暖房負荷の低減効果
- 冷暖房負荷削減効果
  実証対象技術による冷房負荷・暖房負荷の低減効果

*1：JISA5759:2008（建築窓ガラス用フィルム）を参考に記載した。

○資料編

付表１　計算用住宅モデル（戸建木造）の詳細情報（屋根・壁・床）

部位	構成	
屋根	屋外側	スレート瓦（12mm）
	⇕	合板（12mm）
		空気層［屋根裏空間］
		GW（50mm）
	室内側	せっこうボード（12mm）［2 階天井］
外壁	屋外側	モルタル（30mm）
	⇕	合板（9mm）
		空気層
		GW（50mm）
	室内側	せっこうボード（12mm）
間仕切り壁	せっこうボード（12mm）	
	空気層	
	せっこうボード（12mm）	
2 階床	2 階側	カーペット（15mm）
	⇕	合板（12mm）
		空気層
	1 階側	せっこうボード（12mm）［1 階天井］
1 階床	室内側	合板（10mm）［床板］
	⇕	合板（12mm）
		GW（50mm）
	地下側	床下空気層
1 階和室床	室内側	畳（60mm）
	⇕	合板（12mm）
		GW（50mm）
	地下側	床下空気層

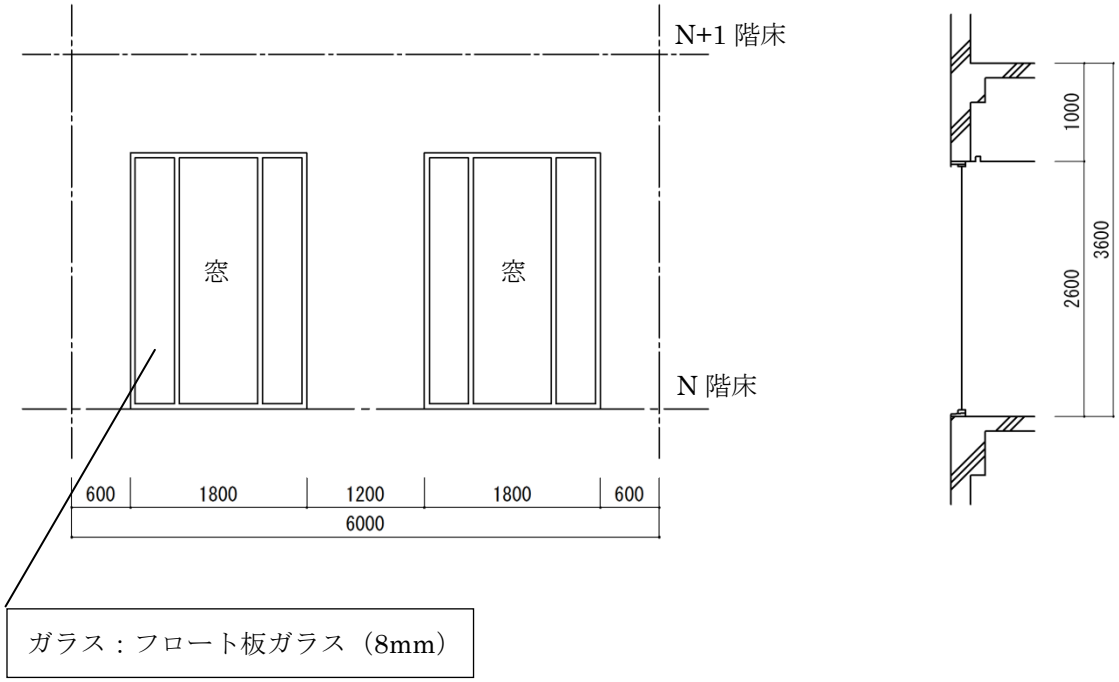
※GW：グラスウール（24K 相当品）

付表２　　計算用住宅モデル（戸建木造）の詳細情報（窓・建具）

<table>
<tr><th>部位</th><th colspan="3">構成</th></tr>
<tr><td rowspan="4">窓</td><td>①
（引違）</td><td colspan="2">開口寸法：W1700mm×H2000mm
ガラス寸法：W780mm×H1850mm（2 枚）</td></tr>
<tr><td>②
（引違）</td><td colspan="2">開口寸法：W1700mm×H1200mm
ガラス寸法：W780mm×H1050mm（2 枚）</td></tr>
<tr><td>③
（片開）</td><td colspan="2">開口寸法：W500mm×H1200mm
ガラス寸法：W400mm×H1050mm（1 枚）</td></tr>
<tr><td>④
（引違）</td><td colspan="2">開口寸法：W1700mm×H450mm
ガラス寸法：W730mm×H300mm（2 枚）</td></tr>
<tr><td rowspan="9">ドア</td><td rowspan="3">玄関</td><td rowspan="3">W1000mm×H2000mm</td><td>合板（12mm）</td></tr>
<tr><td>GW（50mm）</td></tr>
<tr><td>合板（12mm）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">勝手口</td><td rowspan="3">W800mm×H2000mm</td><td>合板（12mm）</td></tr>
<tr><td>GW（50mm）</td></tr>
<tr><td>合板（12mm）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">室内</td><td rowspan="3">W800mm×H2000mm</td><td>合板（4mm）</td></tr>
<tr><td>密閉空気層</td></tr>
<tr><td>合板（4mm）</td></tr>
</table>

付表 3　　計算用オフィスモデルの詳細情報

部位	構成	
屋根	屋外側	軽量コンクリート（60mm）
	⇕	押出法ポリスチレンフォーム保温材（25mm）
		アスファルト（10mm）
		コンクリート（150mm）
		半密閉空気層
		プラスターボード（9mm）
	室内側	ロックウール吸音板（12mm）
居室外壁 （居室に面する部分）	屋外側	タイル（8mm）
	⇕	モルタル（20mm）
		コンクリート（150mm）
		ビーズ法ポリスチレンフォーム保温材（25mm）
		密閉空気層
	室内側	プラスターボード（12mm）
居室外壁 （天井内）	屋外側	タイル（8mm）
	⇕	モルタル（20mm）
		コンクリート（150mm）
	室内側	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温材（25mm）
内壁	モルタル（20mm）	
	コンクリート（120mm）	
	モルタル（20mm）	
ドア	鉄板（1mm）	
	空気層	
	鉄板（1mm）	
開口部	付図 1 参照	
基準階床 （天井）	プラスチックタイル（3mm）	
	コンクリート（150mm）	
	半密閉空気層	
	石こうボード（9mm）	
	ロックウール吸音板（12mm）	



付図 1　　計算用オフィスモデルの基準スパン立面図及び断面図

【注意】数値計算に使用するモデルは、参考文献に示されるオフィス用標準問題の基準スパンにおいて、開口（ガラス窓）の寸法を 2600mm に変更した。それに伴って、開口部分の腰壁は存在しない条件とした。