

4-3. 大阪市西区モデル地区でのケーススタディ

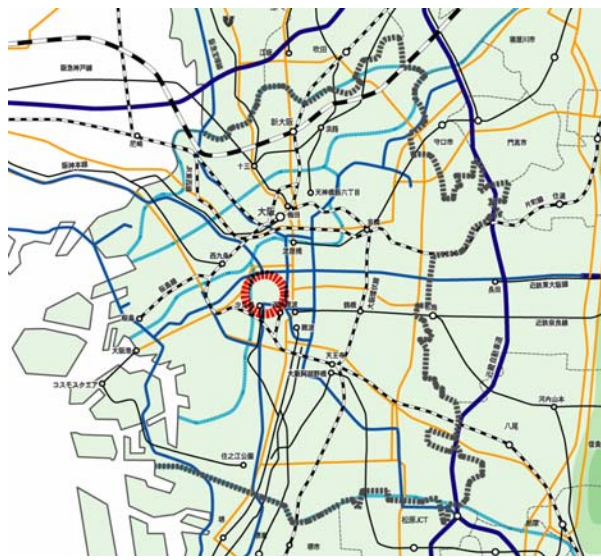
4-3-1. 大阪市西区モデル地区の概要

大阪市のほぼ中央に位置する西区の東南部に位置する地区である。

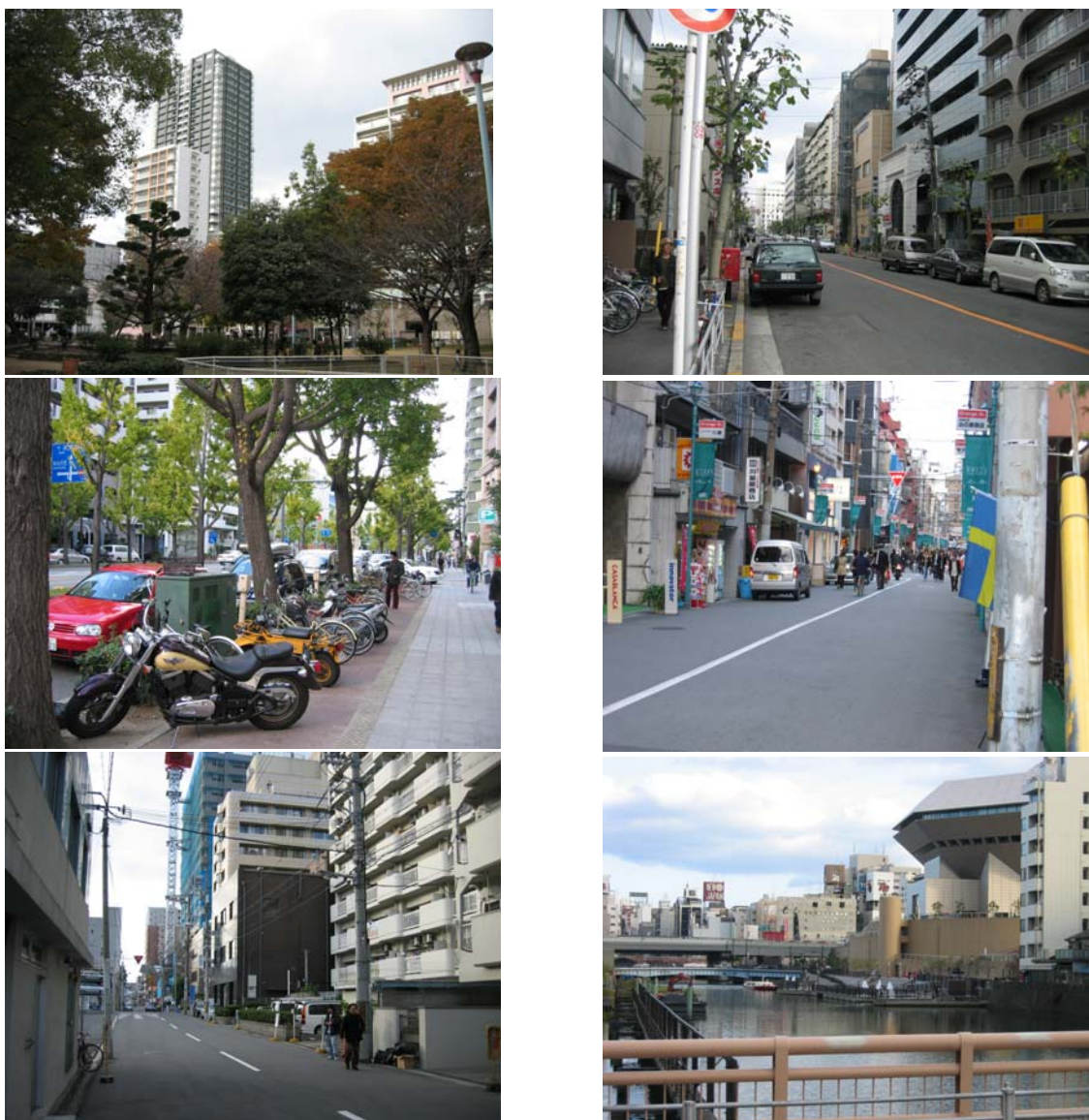
地区の南東には、JR難波駅が位置する。また、地区の南端には、東西に道頓堀川が東から西に流れる。

地区は、都市計画用途地域の商業地域に指定されているが、中高層の集合住宅、低層の商業店舗、業務系ビルが混在する住商混在地区である。

【図 大阪市における当該地区の位置】



【図 大阪市西区モデル地区の状況】



4-3-2. 関係者との合意形成のプロセス

2007年度から2009年度まで、大阪市西区のAマンションでのヒートアイランド対策に関する取り組みの実現、効果測定への協力を得るため、市民（マンション住民）・企業（対策材料提供者）・行政（大阪市）と、様々な局面において合意形成を実施した。

その概要について下記にとりまとめている。

【表 コミュニケーション経緯の全体像】

実施時期	コミュニケーションの概要	関係者
2007.1.	<ul style="list-style-type: none"> ■候補自治体の選定 ■実証実験フィールドの選定 (環境への意識の高い地区を選定) 	国交省国土技術政策総合研究所 大阪市 他政令指定都市の環境政策担当
2007.3.		
2007.5.	<ul style="list-style-type: none"> ■実証実験フィールド内から対策対象施設の選定 (キーパーソンとなる人物の関係施設) ■施設関係者への協力要請の実施 (対策実施・効果計測に関するキーパーソンを通じた協力要請) 	国交省国土技術政策総合研究所 大阪市環境局 Aマンション管理組合 Aマンション居住者
2007.7.		
2007.9.	<ul style="list-style-type: none"> ■対策前の効果計測に関する協力要請 (キーパーソンとなる管理組合理事長と研究所により、各居住者に対して協力要請) ■対策前の効果計測の実施 (各居住者とのヒートアイランド対策に関する意見交換による信頼関係の醸成) 	国交省国土技術政策総合研究所 Aマンション管理組合 Aマンション居住者
2007.11.		
2008.1.	<ul style="list-style-type: none"> ■効果計測結果を踏まえた、対策の内容検討 (マンション管理組合・居住者のニーズを考慮した対策メニューの選定) ■対象施設での対策を施工する企業等への協力要請 (企業に現場での商品性能を検証する場としてフィールドを提供) ■対象施設との対策実施に関する調整 	国交省国土技術政策総合研究所 大阪市環境局 Aマンション管理組合 Aマンション居住者 対策施工企業 対策資材提供企業
2008.3.		
2008.5.		
2008.7.	<ul style="list-style-type: none"> ■ヒートアイランド対策の実施 マンション屋上 (高反射率塗料の塗布) 各居室 (保水タイルの設置など) 	Aマンション管理組合・居住者 対策施工企業
2008.9.	<ul style="list-style-type: none"> ■対策後の効果計測の実施 温度計測、消費電力計測など (夏期と冬期の各2ヶ月間効果計測を実施) 意識調査 (マンション居住者に対し、対策に関する意識調査を実施) 	国交省国土技術政策総合研究所 Aマンション管理組合 Aマンション居住者 対策資材提供企業
2008.11.		
2009.1.		
2009.3.		
2010.1.	対策効果の分析 関係者への情報提供	国交省国土技術政策総合研究所 大阪市、対策施工企業 政令指定都市の環境政策担当者
2010.3.		

4-3-3. 取り組みメニューと効果測定の概要

1) 取り組みメニューの概要

大阪市西区Aマンションでのヒートアイランド対策への取り組みメニューは、関係者との合意形成のプロセスを経て、以下のように決定した。

【表 大阪市西区でのヒートアイランド対策一覧】

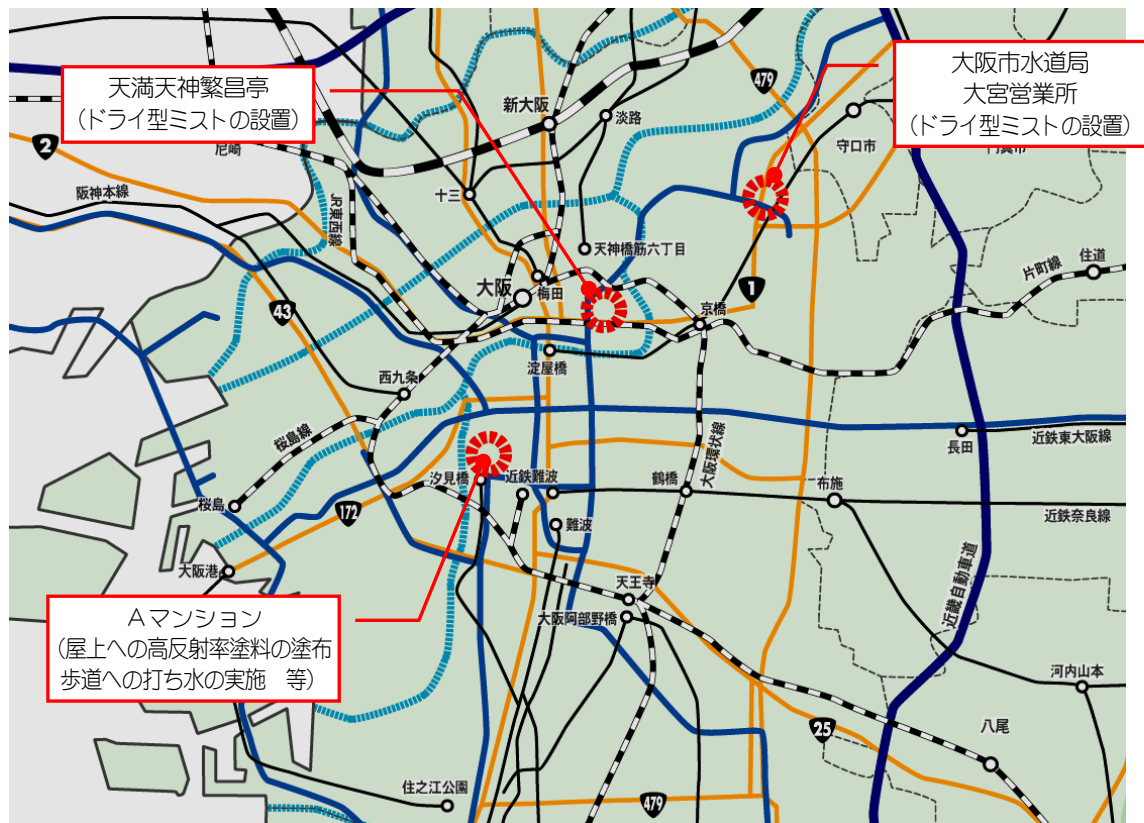
対策区分	場所	対策の内容
建物対策	Aマンション屋上 (南棟屋上、西棟屋上)	Aマンションの屋上への高反射率塗料の塗布 (8階屋上、7階屋上で塗料の色を替え実施)
	Aマンション各居室 (協力居室10室(全40室))	Aマンションの各居室での対策 <ul style="list-style-type: none"> ベランダへの保水タイルの設置 よしずの設置 窓ガラスへの遮熱塗料の塗布 (各居室の要望を踏まえ対策内容を選定)
道路対策	Aマンション前面道路	Aマンション1階店舗による 歩道への打ち水の実施

また、大阪市内の各所では、大阪市水道局による「ドライ型ミスト」の設置、使用水道料金に対する助成事業を展開しており、この取り組みに参加している商業施設等において対策の効果計測を実施した。

【表 大阪市西区以外でのヒートアイランド対策一覧】

対策区分	場所	対策の内容
道路対策	天満天神繁昌亭(寄席)	ドライ型ミストの設置 (平成20年度のみ補助事業を活用して実施)
	大阪市水道局大宮営業所	ドライ型ミストの設置

【図 ヒートアイランド対策実施箇所】



2) 効果測定の概要

効果測定の内容は、各ヒートアイランド対策によって期待される効果を想定した上で、その効果を明らかにする観点から設定を行った。

①対策により期待される効果

■屋上における高反射率塗料の塗布対策により期待される効果

夏期__屋上での塗料塗布に伴う屋上付近の気温へ影響
屋上表面温度の低下に伴う屋根裏・室内の温度低減効果
屋根裏・室内の温度の低下に伴う空調消費電力の削減効果
冬期__屋上での塗料塗布に伴う屋上付近の気温への影響
屋上表面温度の低下に伴う屋根裏・室内の温度低減（負の効果）
屋根裏・室内の温度の低下に伴う空調消費電力の増加（負の効果）

■各居室でのヒートアイランド対策により期待される効果

夏期__保水タイルの設置によるベランダの表面温度、気温の低減効果
よしずの設置、ガラス面への遮熱塗料の塗布による室内温度の低減効果
室内温度の低下に伴う空調消費電力の低下
冬期__保水タイルの設置によるベランダの表面温度、気温への影響
よしずの設置、ガラス面への遮熱塗料の塗布による室内温度の低減（負の効果）
室内温度の低下に伴う空調消費電力の低下（負の効果）

■ドライ型ミストの設置により期待される効果

夏期__ミスト散布区域の気温の低減効果

②計測期間の設定

ヒートアイランド対策の効果（屋上への高反射率塗料の塗布・各居室でのヒートアイランド対策）に関する計測期間は、夏期・冬期の双方の期間において、それぞれの効果が想定されることから、両期間において計測を実施した。

■計測期間

屋上への高反射率塗料の塗布__夏期、冬期の各2ヶ月間
各居室でのヒートアイランド対策__夏期、冬期の各2ヶ月間
ドライ型ミストの設置__夏期の運転期間

③効果測定内容の設定

■屋上への高反射率塗料の塗布に関する効果測定内容

【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
屋上での塗料塗布に伴う屋上付近の気温へ影響	赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測	屋上表面温度	対策前 - 対策後 2008.8月上旬 2009.8月上旬	対策前 - 対策後 2009.1月上旬 2010.1月上旬
	データロガー温度計による各所の温度計測	屋上気温 表面温度 建物周辺温度	対策前 2007.8~9月	対策前 2007.12月 ~2008.1月
屋上表面温度の低下に伴う屋根裏・室内の温度への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	屋根裏温度 (最上階のみ) 室内温度	対策後 2008.8月上旬 2009.8~9月	対策後 2008.12月 ~2009.1月
屋根裏・室内の温度の低下に伴う空調消費電力への影響	省エネナビによる消費電力量計測	消費電力量 室内温度		2009.12月 ~2010.1月

■各居室でのヒートアイランド対策に関する効果測定内容

【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
保水タイルの設置によるベランダの表面温度、気温への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	ベランダ気温 ベランダ表面温度	対策前 2008.8月上旬	対策前 2007.12月 ~2008.1月
よしずの設置、ガラス面への遮熱塗料の塗布の室内温度への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	室内温度	対策後 2008.8月下旬~9月 2009.8月~9月	対策後 2008.12月 ~2009.1月
屋根裏・室内の温度の低下に伴う空調消費電力への影響	省エネナビによる消費電力量計測	消費電力量 室内温度		2009.12月 ~2010.1月

■打ち水に関する効果測定内容

【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
打ち水による道路の表面温度、気温への影響	赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測	道路表面温度	2008.8月16日 (実施日)	-
	データロガー温度計による各所の温度計測	道路上の気温	2008.8月上旬~8月末	-

■ドライ型ミストに関する効果測定内容

【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

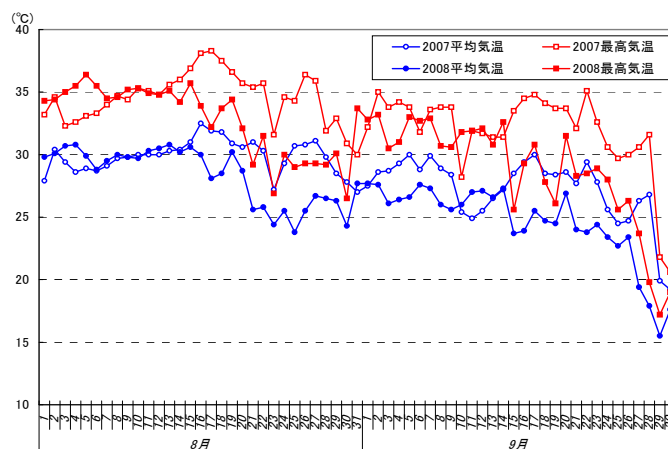
想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
ミスト散布区域の気温への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	周辺気温	2009.8月~9月	-

④評価を適正に行うために必要な計測データの取り扱いについて

対策前、対策後、さらには観測期間中においては、気温は一定ではなく、大小の変動が見られる。よって、対策効果を適正に把握するため、温度等観測期間中から対策前・対策後で同様の気温変動を示すように集計に用いる観測日の抽出を行う。

集計に用いる観測日の抽出は、典型的な真夏日の気温変動が見られる日を抽出するため、下記に示す「観測日の抽出要件」を設定し、対策前の温度変化(平均値)と対策後の温度変化(平均値)が酷似するよう配慮する。なお、冬期においても同様に観測日の抽出を行っている。

【図 大阪管区气象台(標高 23.0m)の8・9月の気温】



出典；気象庁気象統計データ

<夏期の観測日の抽出要件>

- ①対策前後ともに、夏期は、8月～9月のデータを採用
- ②対策効果をより適切に評価するため、引用する気象データを吟味する。
具体的には、(A)猛暑日・真夏日に区分して抽出
(B)雨天日を除外
(C)快晴・晴れ日の前日、12時以降に降雨が見られた日について、その翌日の快晴もしくは晴れ日を除外
(D)快晴・晴れが3日以上連続する期間で、初日と最終日を除外
(E)選定された日のうち、最高気温・最低気温が大きく異なる日を除外

<冬期の観測日の抽出要件>

- ①対策前後ともに、冬期は、12月～1月のデータを採用
- ②対策効果をより適切に評価するため、引用する気象データを吟味する。
具体的には、(A)最高気温 10-15°Cの日を抽出
(B)雨天日を除外
(C)快晴・晴れ日の前日、12時以降に降雨が見られた日について、その翌日の快晴もしくは晴れ日を除外
(D)快晴・晴れが3日以上連続する期間で、初日と最終日を除外
(E)選定された日のうち、最高気温・最低気温が大きく異なる日を除外

本研究では、観測日の抽出要件として、最高気温と降雨の有無を用いている。さらに比較精度を高めるには、日射量・風向・風速などが挙げられる。但し、多くの抽出要件を用いることで、抽出可能な日数が少なくなり、有意な対策前後の比較ができなくなる場合もあるため、さらに多くの抽出要件を用いる際には、対策前・対策後ともに、十分なデータの確保が必要である。

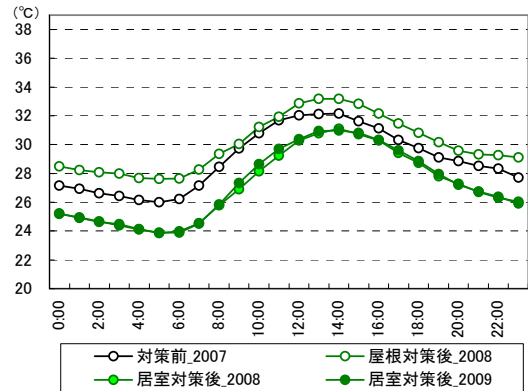
⑤対策効果を適正把握するための対策前後観測日の抽出

■夏期における対策前後観測日の抽出（8月～9月のデータを採用；2007年：全40日、2008年：全53日、2009年：全61日）

<観測日抽出結果（パターンA_抽出要件A・B）>

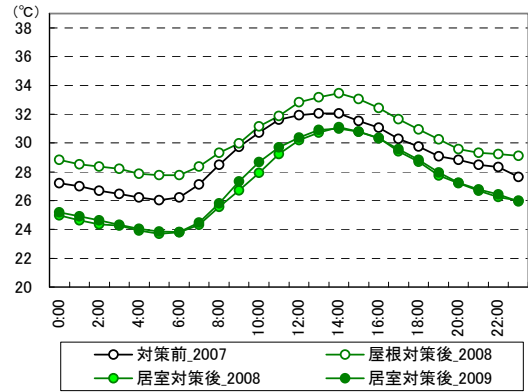
区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	猛暑日：2007/8/10・11・13～21・26・27, 9/2	14日
	真夏日：2007/8/9・12・24・25・28 2007/9/1・3・5～9・13～19	19日
2008 対策後 屋根	猛暑日：2008/8/3・4・9・10・13・15	6日
	真夏日：2008/8/1・2・7・8・11・12・14	7日
2008 居室対策後	猛暑日：---	--
	真夏日：2008/8/17～20・22・31 2008/9/4・6・8～12・14・17・20	16日
2009 居室対策後	猛暑日：2009/8/8・12・17	3日
	真夏日：2009/8/1・3～7・14・15・18～21・23～30 9/1～3・5～8・11・21・24～27	35日

※各グラフの温度は、大阪管区気象台のデータから、観測日の抽出要件をもとに抽出した日のうち、真夏日に該当する日の平均温度を示す。



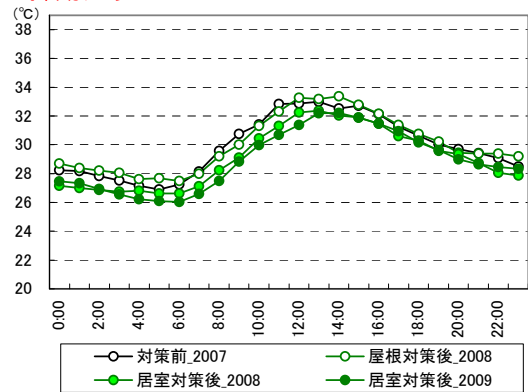
<観測日抽出結果（パターンB_抽出要件A・B・C）>

区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	猛暑日：2007/8/10・11・13～21	9日
	真夏日：2007/8/9・12・25・28 2007/9/1・3・5～9・13～19	18日
2008 対策後 屋根	猛暑日：2008/8/3・4・9・10・13・15	6日
	真夏日：2008/8/1・2・8・11・12・14	6日
2008 居室対策後	猛暑日：---	--
	真夏日：2008/8/18～20・22・31 2008/9/4・8～12・14・17・20	14日
2009 居室対策後	猛暑日：2009/8/8・12・17	3日
	真夏日：2009/8/1・3～7・15・18～21・23～30 9/1～3・5～8・11・21・24～27	34日



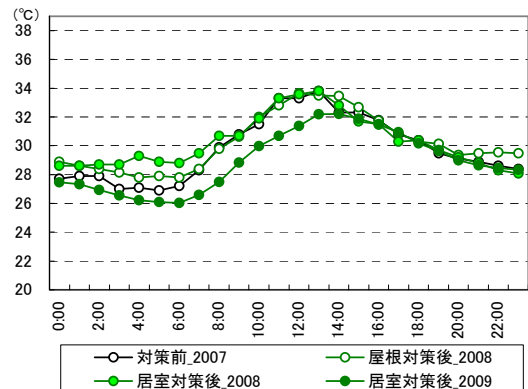
<観測日抽出結果（パターンC_抽出要件A・B・D）> ⇒採用パターン

区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	猛暑日：2007/8/10・11・13・19・21	5日
	真夏日：2007/8/9・12・25 2007/9/7・8・17	6日
2008 対策後 屋根	猛暑日：2008/8/3・9・10・13	4日
	真夏日：2008/8/1・8・12	3日
2008 居室対策後	猛暑日：---	--
	真夏日：2008/8/18～20	3日
2009 居室対策後	猛暑日：---	--
	真夏日：2009/8/4～7・18～20・28	8日



<観測日抽出結果（パターンD_抽出要件A・B・D・E）>

区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	猛暑日：2007/8/10・11・13・19	4日
	真夏日：2007/8/9・12・25 2008/7/7・8・17	6日
2008 対策後 屋根	猛暑日：2008/8/3・9・10・13	4日
	真夏日：2008/8/1・8・12	3日
2008 居室対策後	猛暑日：---	--
	真夏日：2008/8/18～20	3日
2009 居室対策後	猛暑日：---	--
	真夏日：2009/8/4～7・18～20・28	8日

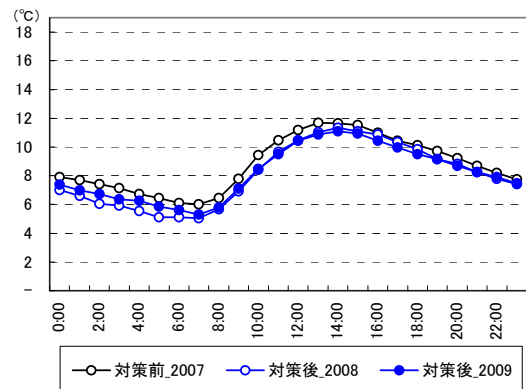


■冬期における対策前後観測日の抽出 (12月~1月のデータを採用; 2007年;全31日、2008年;全50日、2009年;全60日)

<観測日抽出結果 (パターンA_抽出要件A・B)>

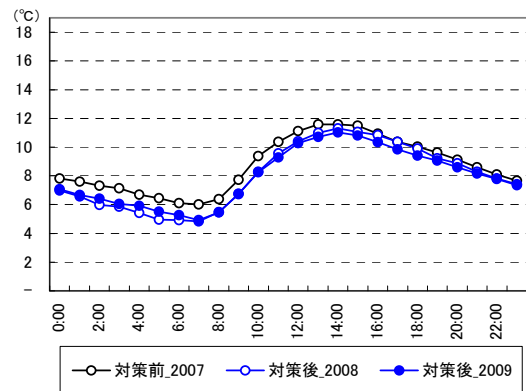
区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	10-15℃; 2007/12/4~6・8~10 14~21・24~26・30 2008/1/3~6・8~10	25日
2008 対策後	10-15℃; 2008/12/1・8・15~19 23~25・28~30 2009/1/4~6・8・17・19 20・27・28	22日
2009 対策後	10-15℃; 2009/12/4・6~9・13~16 22~27・29 2009/1/4・5・10・11・18・19・26 27・29・30	26日

※各グラフの温度は、大阪管区気象台のデータから、観測日の抽出要件をもとに抽出した日の平均温度を示す。



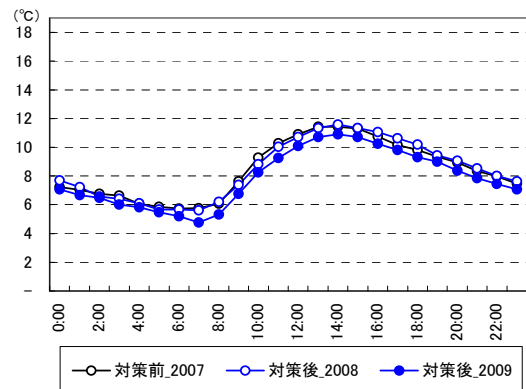
<観測日抽出結果 (パターンB_抽出要件A・B・C)>

区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	10-15℃; 2007/12/4~6・9・10 14~21・24~26・30 2008/1/3~6・8~10	24日
2008 対策後	10-15℃; 2008/12/1・8・15~19 23~25・28~30 2009/1/4~6・8・17・20 27・28	21日
2009 対策後	10-15℃; 2009/12/6~9・14~16 22~27・29 2009/1/4・5・10・11・18・19・26 27・29・30	24日



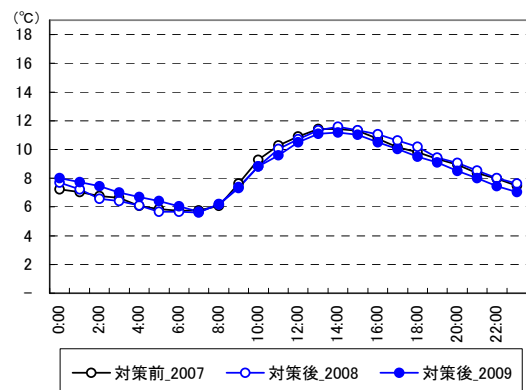
<観測日抽出結果 (パターンC_抽出要件A・B・D)>

区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	10-15℃; 2007/12/5・15~20 25・26 2008/1/3~5・9	13日
2008 対策後	10-15℃; 2008/12/1・16~19 24・25・28~30 2009/1/4~6・27・28	15日
2009 対策後	10-15℃; 2009/12/7・8・14~16・22~26 2009/1/4・5・10・18・26	15日



<観測日抽出結果 (パターンD_抽出要件A・B・D・E)> ⇒採用パターン

区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	10-15℃; 2007/12/5・15~20 25・26 2008/1/3~5・9	13日
2008 対策後	10-15℃; 2008/12/1・16~19 24・25・28~30 2009/1/4~6・27・28	15日
2009 対策後	10-15℃; 2009/12/7・8・14~16・23~26 2009/1/5・10・26	12日



4-3-4. 各取り組みによる効果

1) Aマンション屋上への高反射率塗料の塗布

対策の内容

対策現地の状況

■対策建築物の状況

- ・建物概要；南向き居室で構成される8階建の南棟、西向き居室で構成される7階建の西棟の2棟で構成される分譲マンションである。1階部分は店舗・事務所となっている。
なお、建物は、南棟・西棟一体の構造となっている。
- ・建物構造；鉄筋コンクリート造
- ・築年数　：昭和48年（築36年）

■対策建築物周辺の状況

- ・土地利用；マンションが立地する地域の都市計画用途地域は、商業地域に指定されている。
- ・建物利用；多数の分譲・賃貸マンションが林立するほか、店舗や戸建住宅が密集している。
- ・マンション周囲；道路を挟んで北が公園、西が学校に面する。隣接する建物は、東側に4階建ての事務所がある。南側は、道路とマンションを挟んで道頓堀川が東から西へ流れる。

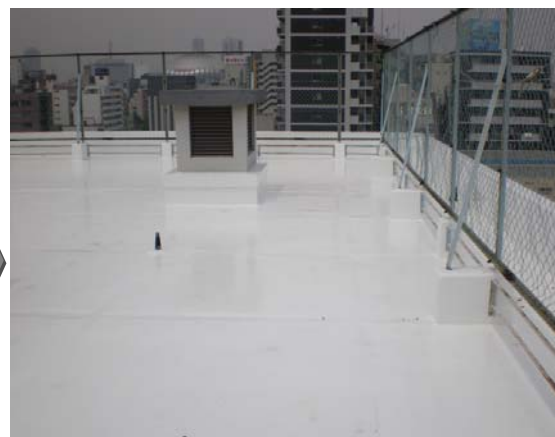
対策の実施状況

【図 南棟8階の屋上】



(施工前)

※対策面積；南棟屋上_約230㎡（全面積；約250㎡）、塗料色；ホワイト（マンセル値_DN-95）



(施工後)

【図 西棟7階の屋上】



(施工前)

※対策面積；西棟屋上_約110㎡（全面積；約110㎡）、塗料色；グレー（マンセル値_DN-80）



(施工後)

【表 各屋上での対策内容の一覧】

対策箇所	塗料の色	対策規模
マンション南棟 8階屋上	ホワイト(マンセル値; DN-95)	230 m ² (屋上全面積 250 m ²)
マンション西棟 7階屋上	グレー(マンセル値; DN-80)	110 m ² (屋上全面積 110 m ²)

対策に用いた材料等

高反射率塗料とは、太陽光の中の近赤外線領域を効率的に反射し、昼間の遮熱効果をもたらすとともに、建築物の蓄熱を抑制して夜間の大気への放熱を緩和する塗料のことをいう。

本調査では、高耐久性低汚染型フッ素樹脂に赤外線を選択的に反射する顔料を添加した屋根用の高反射率塗料「S」を使用した。一般の高反射率塗料（アクリル塗料では1年ごとの清掃が必要）と比べ、防汚性能（4年毎の清掃が必要）が高く、太陽熱の反射性能が長期的に継続するなどの特徴を有している。

<高反射率塗料「S」の特徴>

- ・近赤外線を選択的に反射するため、太陽光照射による屋根の表面温度上昇を抑制し、ヒートアイランド現象の緩和に寄与
- ・防汚性能が高いため、長期的に太陽熱反射性能が持続（15～20年）
- ・屋根用塗料として採用の多い濃色系でも、効率よく太陽熱を反射
- ・濃色系の従来品に用いられることの多いクロム系顔料を使用していない『環境に優しい塗料』

出典；AGC コーテック株式会社資料

<企業による試験結果にみる高反射率塗料「S」の効果>

- ・アルミ板に塗装した試験体の赤外線ランプ照射試験において、一般塗料の黒色及びグレー色と比較して10℃以上の温度上昇抑制効果を確認。
- ・高反射率塗料の塗布により、冷房負荷が軽減され、下記の条件に基づくシミュレーション結果では、CO₂排出量が21%削減。

●CO₂排出量削減率シミュレーション結果

	冷房熱負荷 (kwh/年)	消費電力 (kwh/年)	電力コスト (円/年)	CO ₂ 排出量 (kg/年)
高反射率塗料「S」	31,401	10,467	136,073	4,449
一般塗料	39,528	13,176	171,289	5,600
削減量	8,127	2,709	35,216	1,151
削減率	21%	-	-	21%

※上記数値はシミュレーション結果であり、保証値ではありません。

【計算条件】・消費電力の単価は1kwh当たり13円として電力量料金のみを計算しました。(基本料金は除く)
 ※電力の単価は受電の状況によって異なります。
 ・消費電力はエネルギー消費効率(COP)を3として計算しました。
 ・CO₂排出量は0.425kg/kwhとして計算しました。
 ・1kwhは3.6メガジュールになります。

項目	条件		
地域・気象条件	東京の気象データを基に計算しています。		
比較条件	屋根はグレー(N-4)色で高反射率塗料「S」と一般塗料で比較しています。※外壁は共に淡色で一般塗料としています。		
エアコン運転条件	使用期間	6月～10月	
	設定温度	26℃	使用時間 9時～20時

- 屋根：ステンレス/板厚 3mm /面積 300m²
- 外壁：フレキシブルボード/板厚 4mm /面積 52 m² ×4
- 床：普通コン/厚さ 150mm /面積 300 m²

※本シミュレーションは、標準気象データと、熱負荷計算プログラム LESCO (著者：武田 仁 発行所：(株)井上書院) を使用して計算を行いました。

出典；AGC コーテック株式会社資料

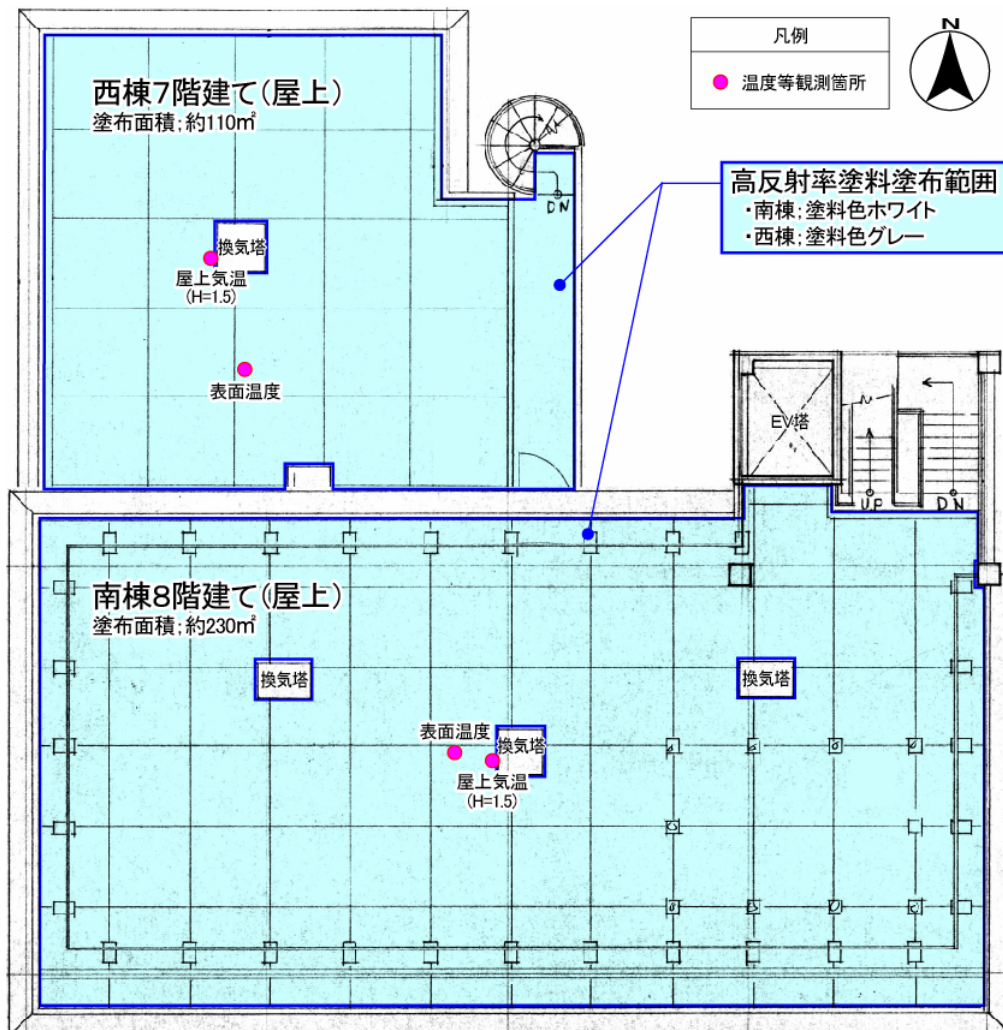
効果計測の内容

■屋上への高反射率塗料の塗布に関する効果測定内容

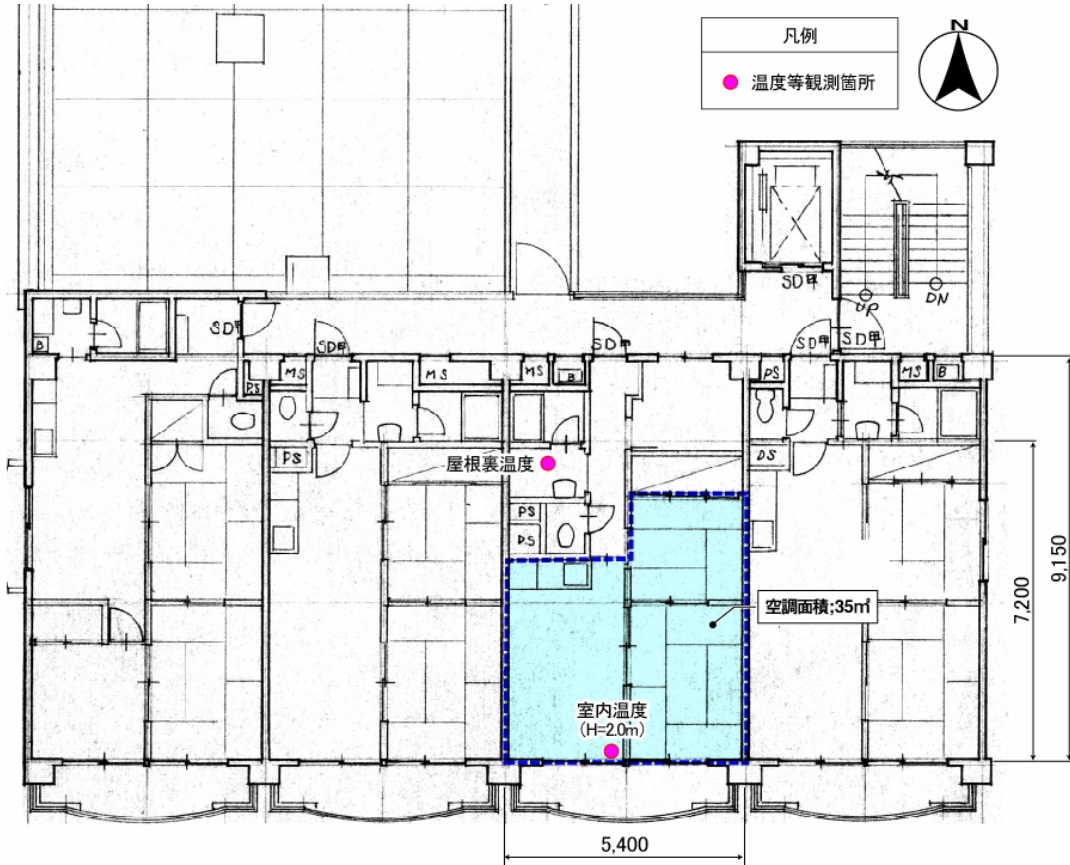
【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
屋上での塗料塗布に伴う屋上付近の気温へ影響	赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測	屋上表面温度	対策前 - 対策後 2008.8月上旬 2009.8月上旬	対策前 - 対策後 2009.1月上旬 2010.1月上旬
	データロガー温度計による各所の温度計測	屋上気温 表面温度 建物周辺温度	対策前 2007.8~9月	対策前 2007.12月 ~2008.1月
屋上表面温度の低下に伴う屋根裏・室内の温度への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	屋根裏温度 (最上階のみ) 室内温度	対策後 2008.8月上旬 2009.8~9月	対策後 2008.12月 ~2009.1月 2009.12月 ~2010.1月
屋根裏・室内の温度の低下に伴う空調消費電力への影響	省エネナビによる消費電力量計測	消費電力量 室内温度		

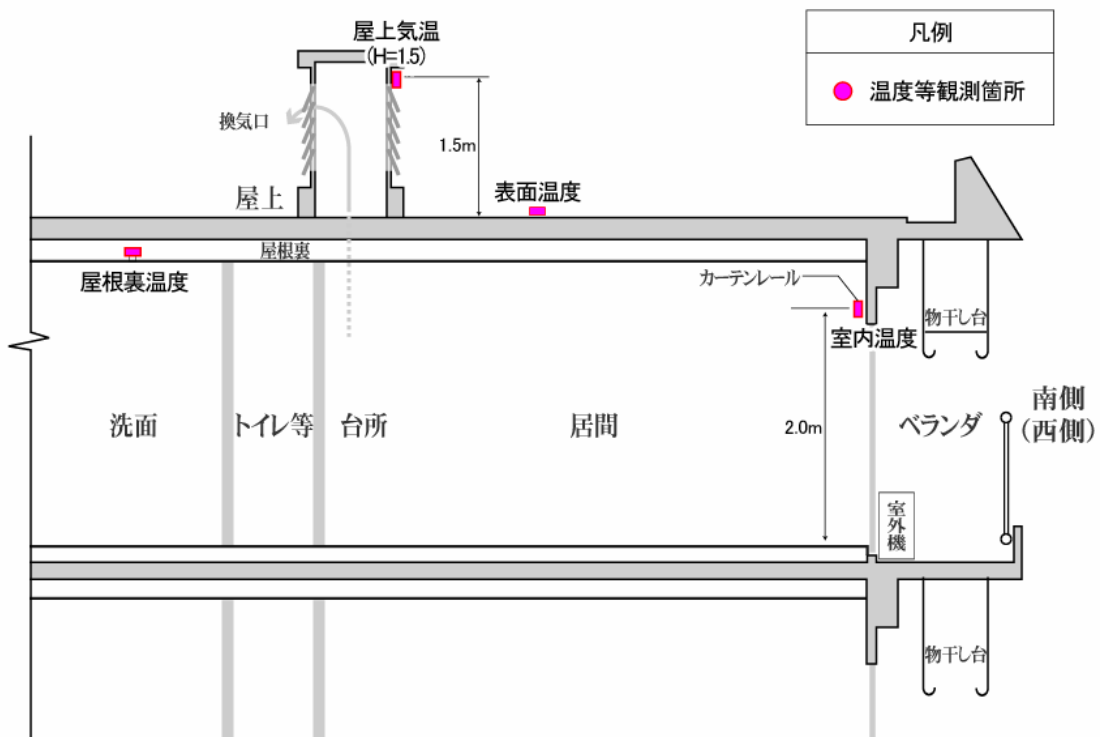
【図 屋上における温度計設置位置平面図】



【図 各居室の温度計設置位置平面図】



【図 温度計設置位置断面図】



※温度計は 1.5m の高さに設置することが多いが、居室内の温度の計測にあたっては、マンション居住者の生活上の利便性を考慮して、窓際近くの 2.0m の高さの位置に設置した。

※居室内の温度変化、消費電力量の計測にあたっては、対策実施のみによる影響をできる限り精緻に計測するため、各居室でのライフスタイルを大きく変化させないよう、各居住者に要望している。

温度等の効果計測結果（夏期・冬期）

a.夏期分

■赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測結果

南棟 8 階屋上の表面温度：塗装色_ホワイト

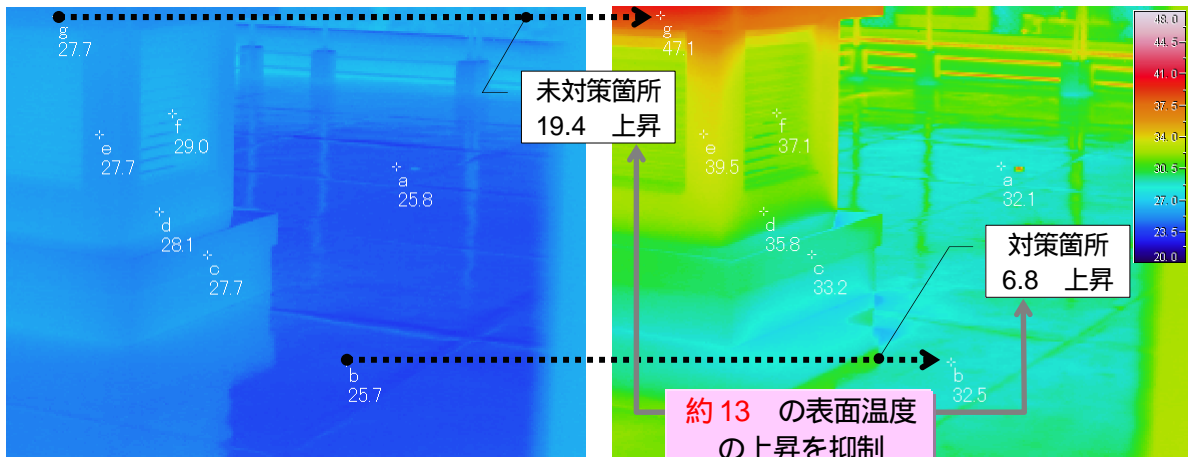
○ホワイト（南棟）の高反射塗料塗布箇所と、未対策箇所との温度差は、2008 年夏が 13℃、2009 年夏が 12℃あり、いずれも高反射率塗料塗布箇所の方が低い。（赤外線サーモ計測結果）

○対策初年度と一年後の温度差は、ほとんど見られず、屋上表面温度の上昇抑制効果が持続している。（赤外線サーモ計測結果）

【図 2008 年夏期の屋上表面温度】

○計測期間；2008/8/2～8/7 30 分間隔で観測

○2008/8/3（晴天日）のデータを採用



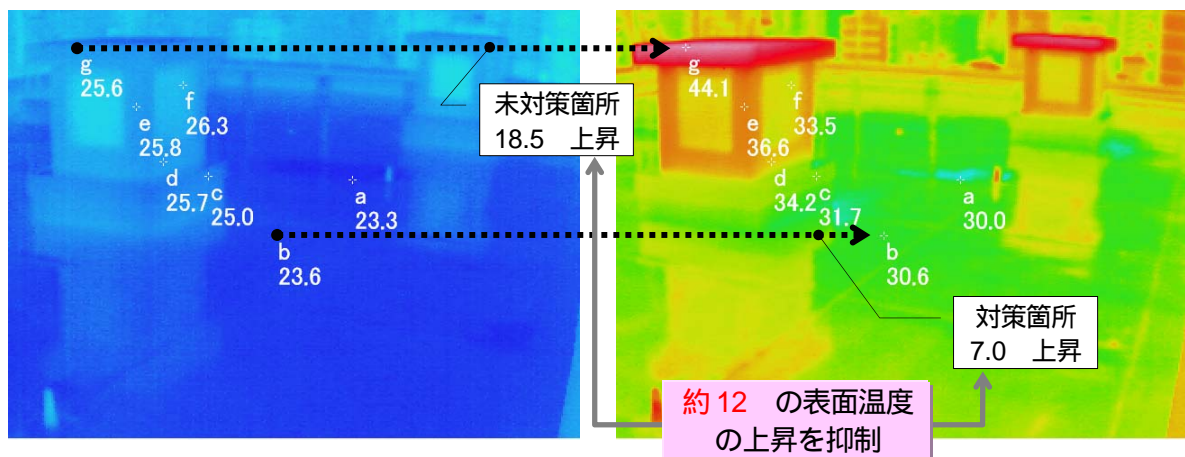
2008/8/3 6:00(最低表面温度観測時刻)

2008/8/3 14:00(最高表面温度観測時刻)

【図 2009 年夏期の屋上表面温度】

○計測期間；2009/7/25～7/28 30 分間隔で観測

○2009/7/26（薄曇）のデータを採用



2009/7/26 6:00(最低表面温度観測時刻)

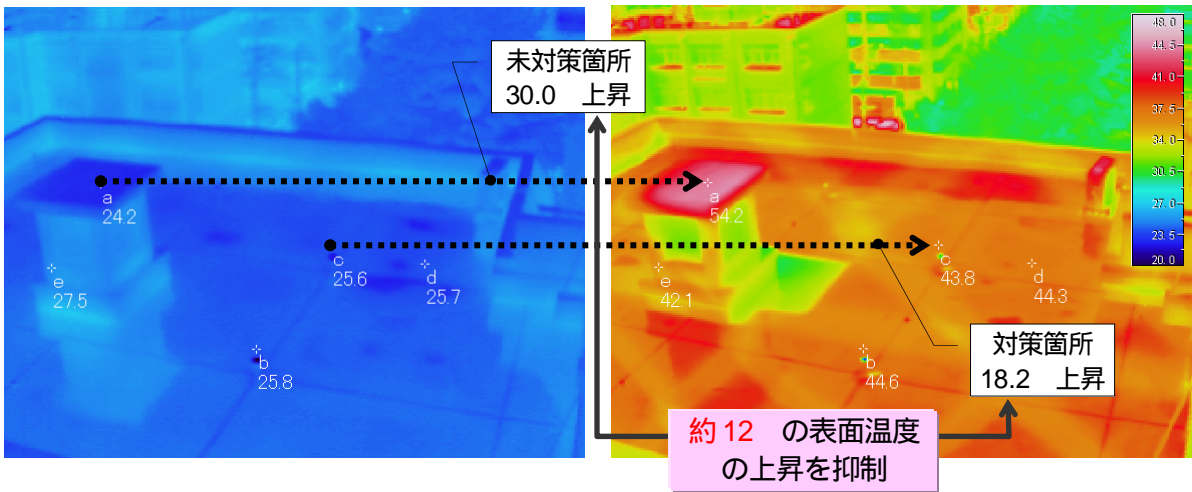
2009/7/26 13:00(最高表面温度観測時刻)

西棟7階屋上の表面温度：塗装色_グレー

- グレー（西棟）の高反射塗料塗布箇所と、未対策箇所との温度差は、2008年が12℃、2009年が9℃であり、いずれも高反射率塗料塗布箇所の方が低い。（赤外線サーモ計測結果）
- 対策初年度と一年後の温度差は3℃となっており、ホワイト（南棟）の高反射塗料塗布箇所に比べて屋上表面温度の上昇抑制効果が若干低下している。（赤外線サーモ計測結果）
- 屋上表面の汚れの発生等が原因で、温度低減効果が若干低下している可能性がある。

【図 2008年夏期の屋上表面温度】

- 計測期間；2008/8/7～8/12 30分間隔で観測
- 2008/8/10（晴天日）のデータを採用

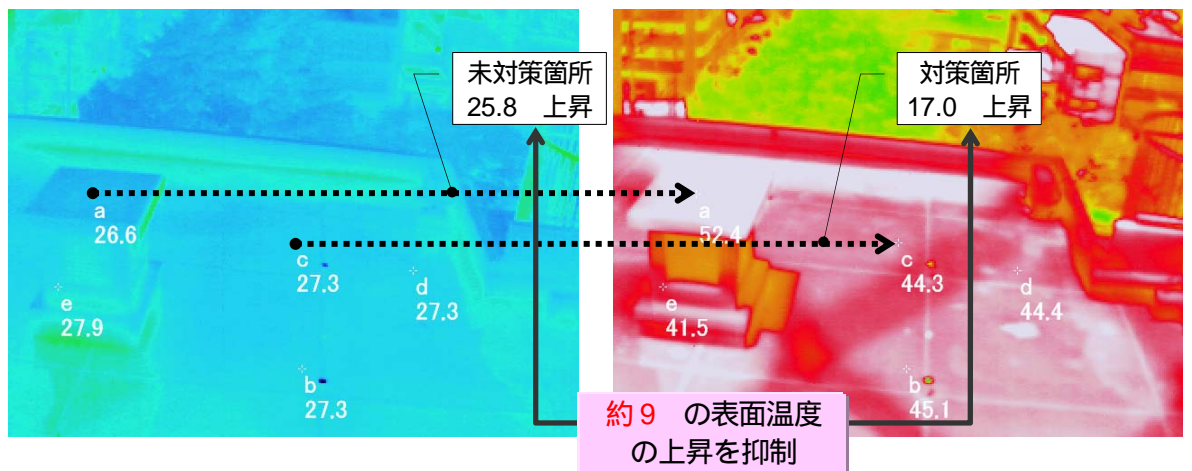


2008/8/10 6:00(最低表面温度観測時刻)

2008/8/10 14:00(最高表面温度観測時刻)

【図 2009年夏期の屋上表面温度】

- 計測期間；2009/8/3～8/6 30分間隔で観測
- 2009/8/4（晴天日）のデータを採用



2009/8/4 6:00(最低表面温度観測時刻)

2009/8/4 13:00(最高表面温度観測時刻)

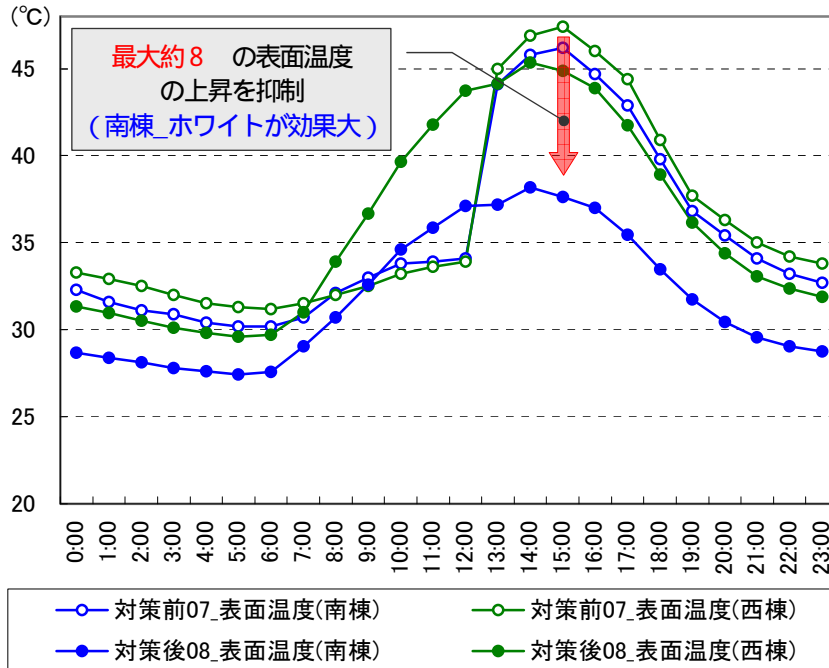
データロガー温度計による各種温度の計測結果

屋上の表面温度

○対策により真夏日では、塗装色ホワイト（南棟）で約8℃、グレー（西棟）で約2℃、屋上表面温度の上昇を抑制している。

○対策後の真夏日の観測結果で、南棟の表面温度が2008年より2009年の方が1℃程度高くなっているが、この要因は、屋上表面に堆積した砂埃等の影響によるものと考えられる。

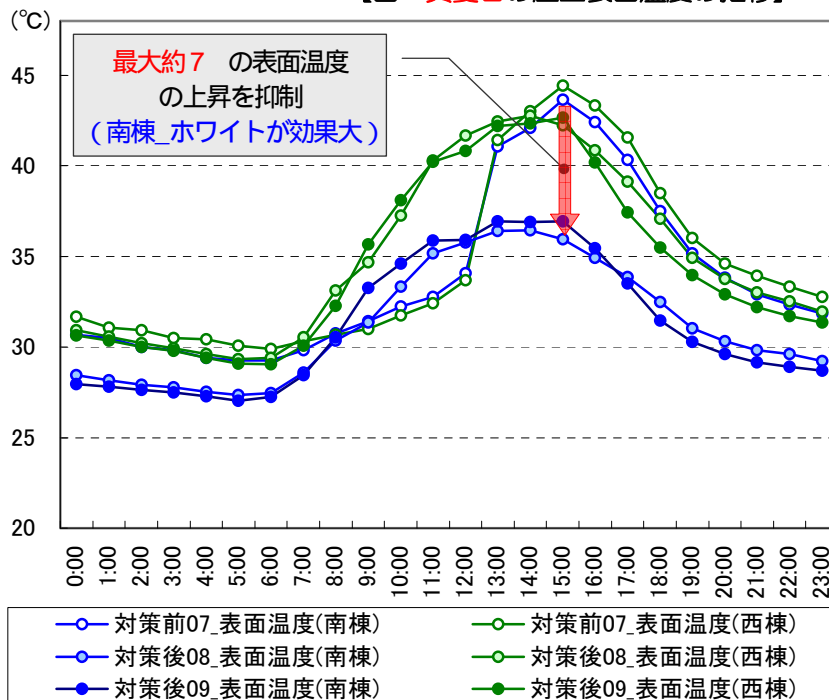
【図 猛暑日の屋上表面温度の推移】



猛暑日の 屋上表面温度	
(南棟)最高温度	
対策前 07; 46.2℃	
対策後 08; 38.2℃	
温度差; -8.0℃	
(西棟)最高温度	
対策前 07; 47.4℃	
対策後 08; 45.4℃	
温度差; -2.0℃	

補足；2009年は猛暑日を未観測

【図 真夏日の屋上表面温度の推移】



真夏日の 屋上表面温度	
(南棟)最高温度	
対策前 07; 43.7℃	
対策後 08; 36.2℃	
対策後 09; 37.0℃	
温度差 07-08; -7.5℃	
(西棟)最高温度	
対策前 07; 44.4℃	
対策後 08; 42.8℃	
対策後 09; 42.7℃	
温度差 07-08; -1.6℃	

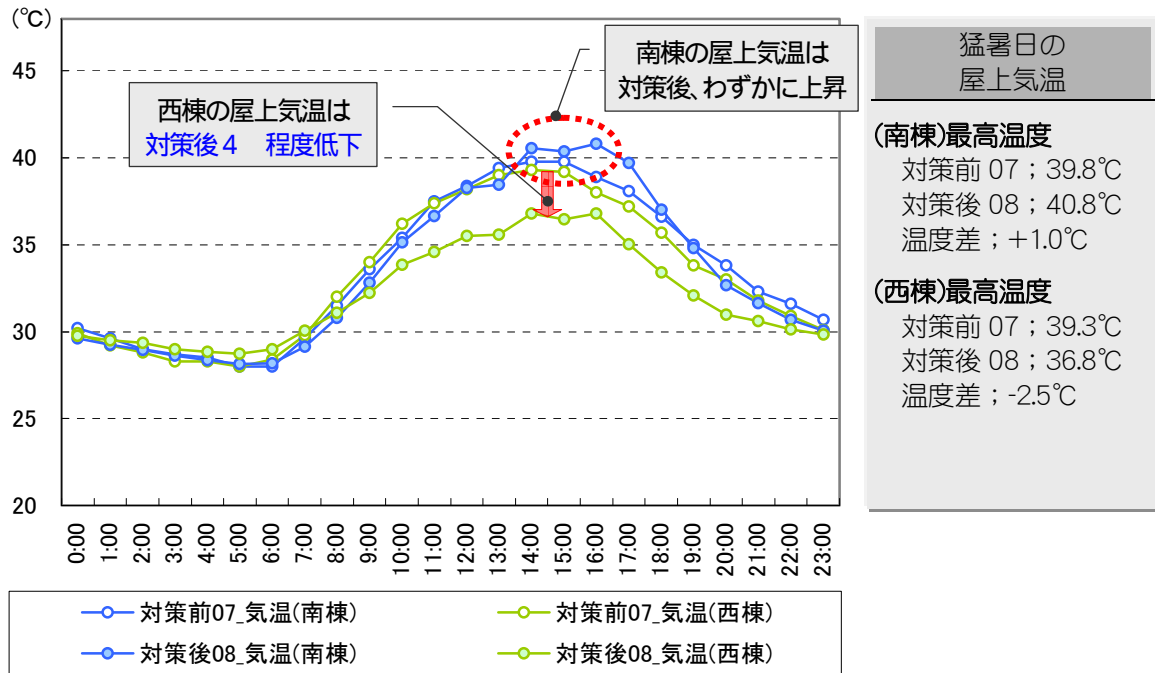
補足；対策前の南棟・西棟計測結果で12~13時に顕著な温度上昇が見られるが、これは屋上換気塔の上に置かれていた廃品(椅子)等の影が正午前に温度計周辺の屋上表面に写し出されたためである。

屋上の気温

○南棟（ホワイト）では、猛暑日・真夏日ともに対策後における屋上の気温がわずかに上昇している。

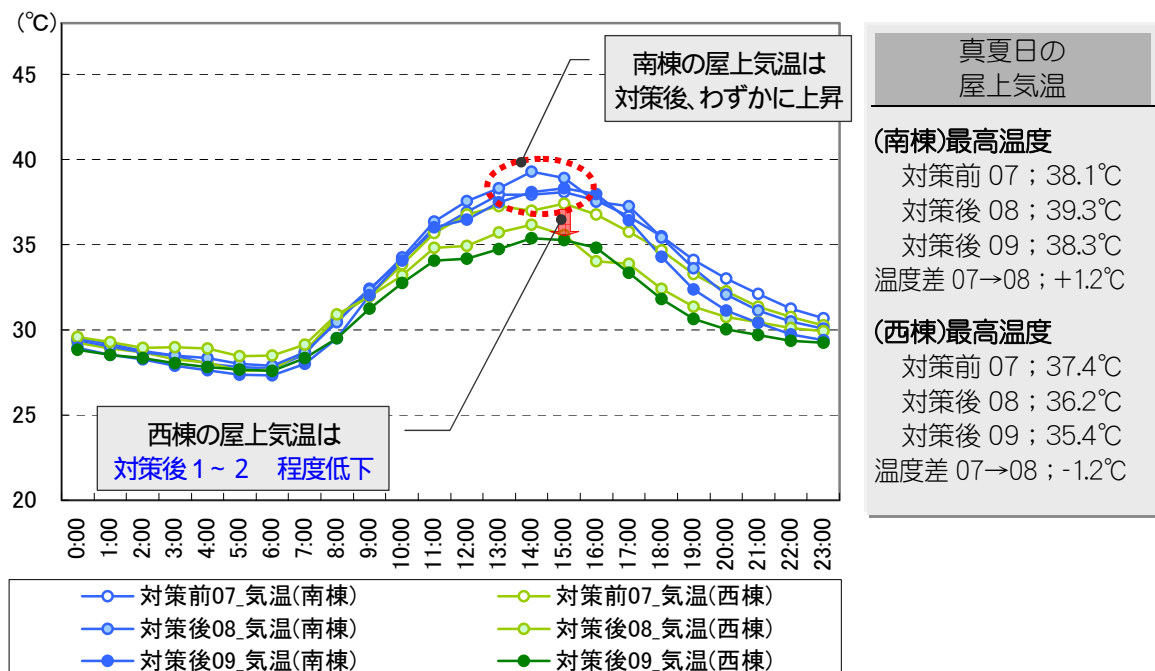
○西棟（グレー）では、猛暑日で4℃程度、真夏日で2℃程度、対策後に屋上の気温が低下している。

【図 猛暑日の屋上気温の推移】



補足；2009年は猛暑日を未観測

【図 真夏日の屋上気温の推移】



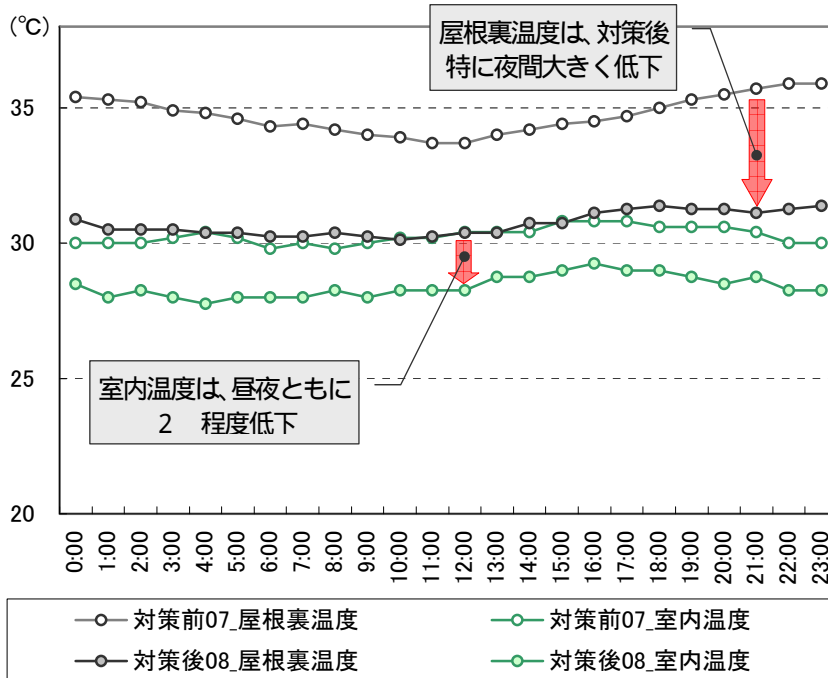
屋根裏温度と室内温度

■南棟（ホワイト）8階（最上階居室）

○最上階の屋根裏温度は、対策後に総じて低下する。気温が高くなるほど効果が大きくなる傾向を示す。猛暑日で、4℃前後の温度低減効果が見られる。

○室内温度は、対策後に総じて低下する。屋根裏温度の温度低減効果に比べ、その効果は小さいが、猛暑日・真夏日ともに2℃程度の温度低減効果が見られる。

【図 猛暑日の屋根裏温度と室内温度の推移】



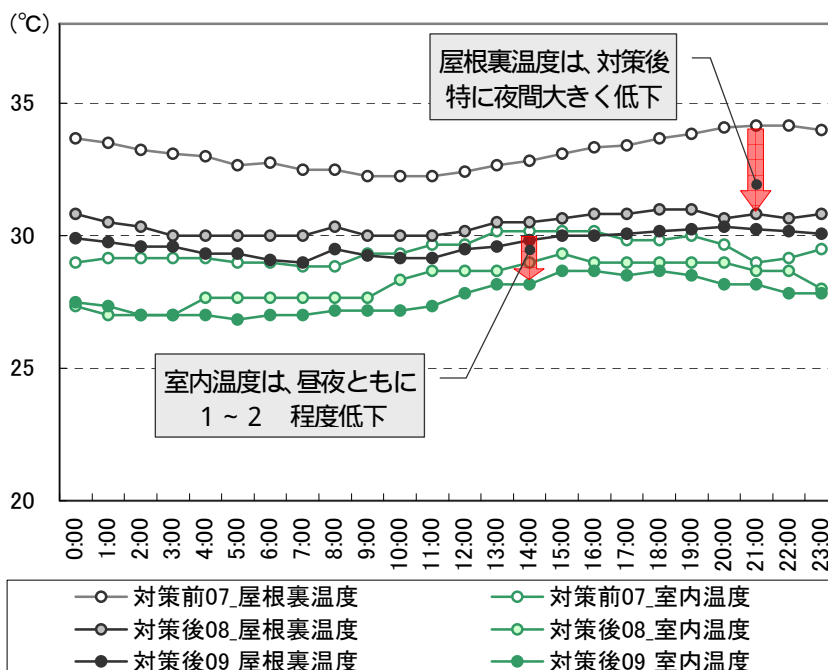
猛暑日の屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度
 対策前 07; 35.9℃
 対策後 08; 31.4℃
 温度差; -4.5℃

(室内)最高温度
 対策前 07; 30.8℃
 対策後 08; 29.0℃
 温度差; -1.8℃

補足；2009年は猛暑日を未観測

【図 真夏日の屋根裏温度と室内温度の推移】



真夏日の屋根裏温度・室内温度

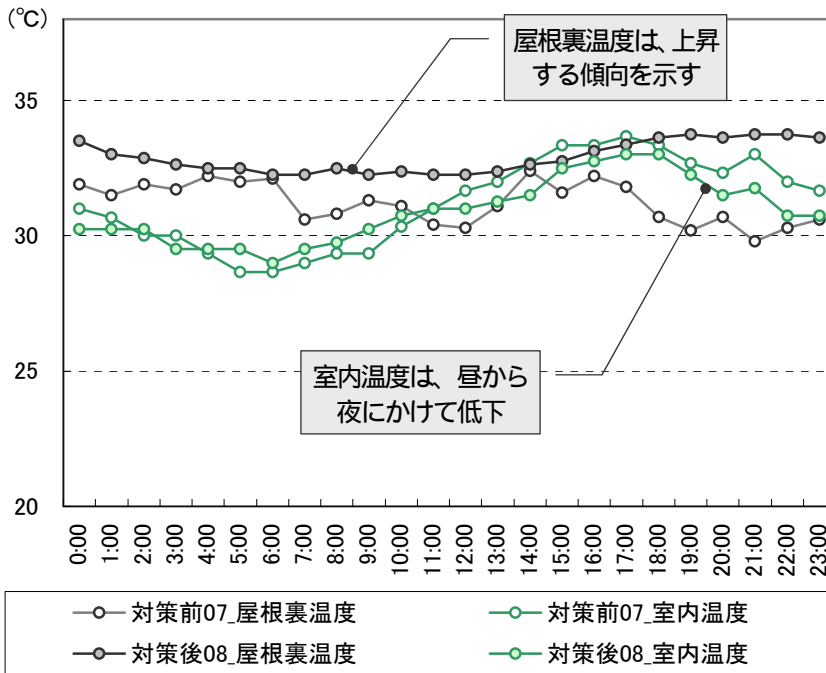
(屋根裏)最高温度
 対策前 07; 34.2℃
 対策後 08; 31.0℃
 対策後 09; 30.3℃
 温度差 07→08; -3.2℃

(室内)最高温度
 対策前 07; 30.2℃
 対策後 08; 29.3℃
 対策後 09; 28.7℃
 温度差 07→08; -0.9℃

■西棟（グレー）7階（最上階居室）

○屋根裏温度は、対策後の猛暑日・真夏日ともに若干ではあるが温度が上昇する傾向を示す。
 ○室内温度は、猛暑日では若干対策後の夕刻に低下する傾向を示すが、真夏日は、08年に総じて上昇し、09年に一部時間帯で低下している。

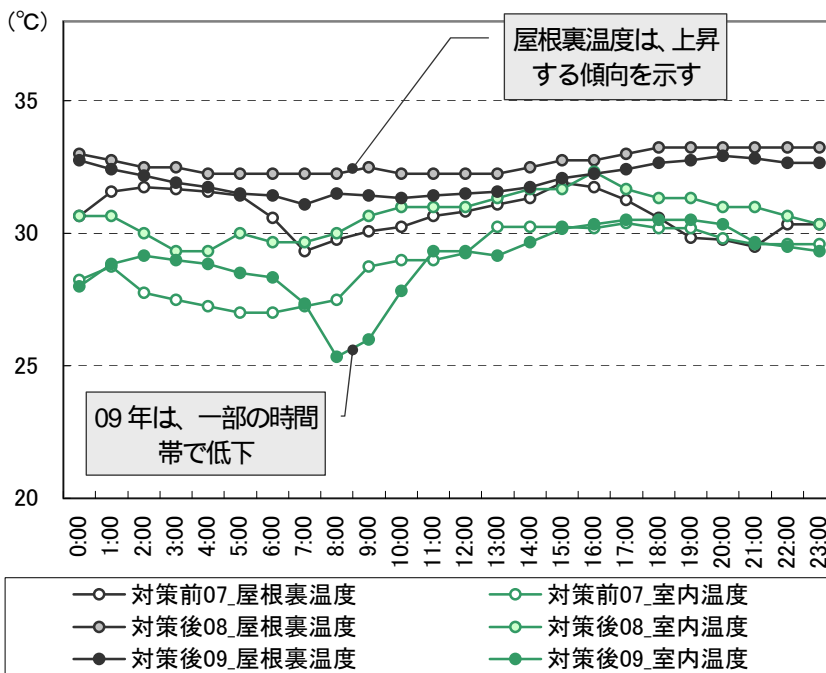
【図 猛暑日の屋根裏温度と室内温度の推移】



猛暑日の 屋根裏温度・室内温度	
(屋根裏)最高温度	
対策前	32.4℃
対策後	33.8℃
温度差	+1.4℃
(室内)最高温度	
対策前	33.7℃
対策後	33.0℃
温度差	-0.7℃

補足；2009年は猛暑日を未観測

【図 真夏日の屋根裏温度と室内温度の推移】



真夏日の 屋根裏温度・室内温度	
(屋根裏)最高温度	
対策前 07	31.9℃
対策後 08	33.3℃
対策後 09	32.9℃
温度差 07→08	+1.4℃
(室内)最高温度	
対策前 07	30.4℃
対策後 08	32.3℃
対策後 09	30.5℃
温度差 07→08	+1.9℃

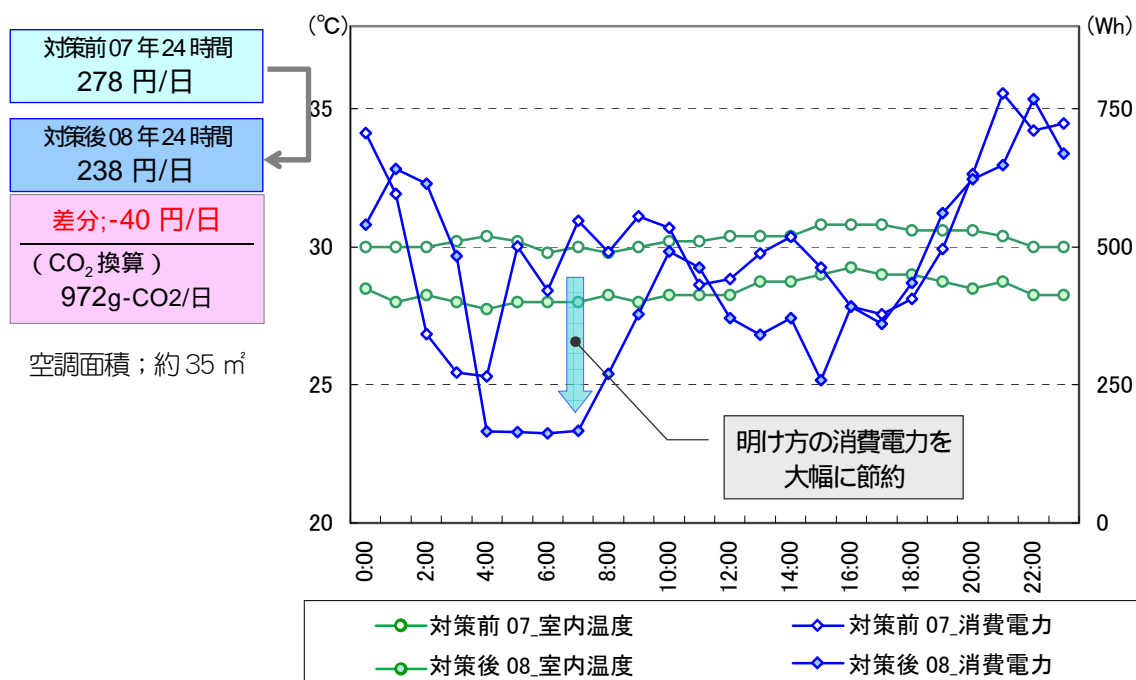
消費電力量

■南棟（ホワイト）8階（最上階居室）

○対策後の消費電力量は、総じて低下している。

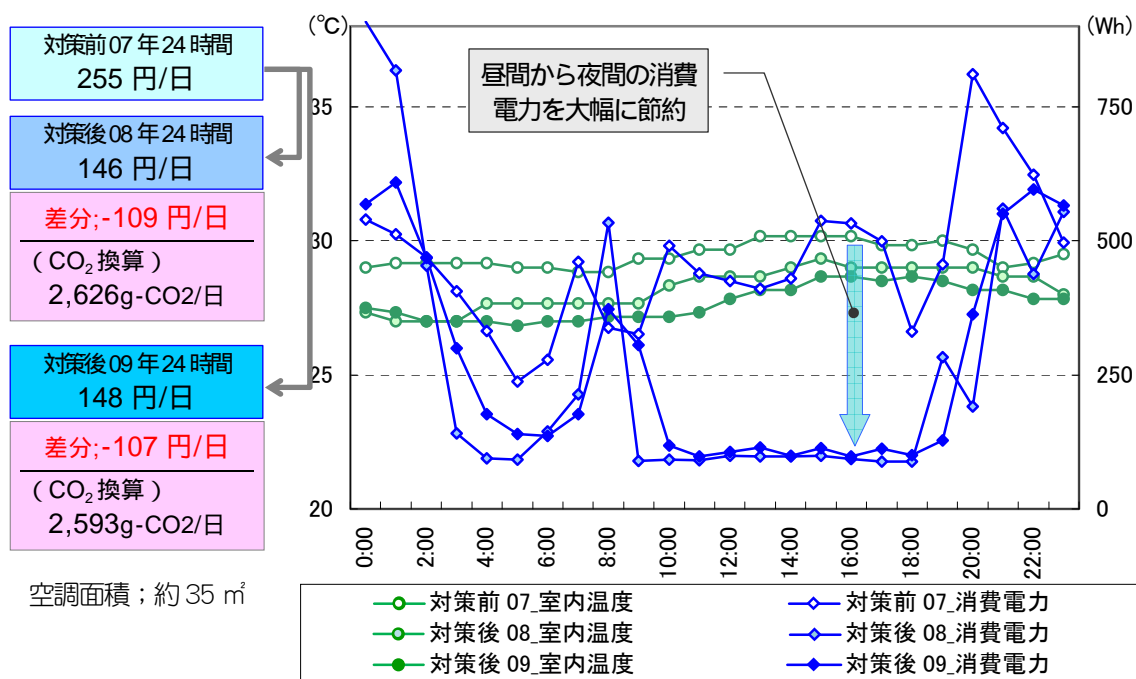
○猛暑日よりも真夏日の方が、消費電力量の節減幅が大きい。特に、昼間から夜間における電力の使用量が大きく減少している。

【図 猛暑日の消費電力量と室内温度の推移】



補足；2009年は猛暑日を未観測

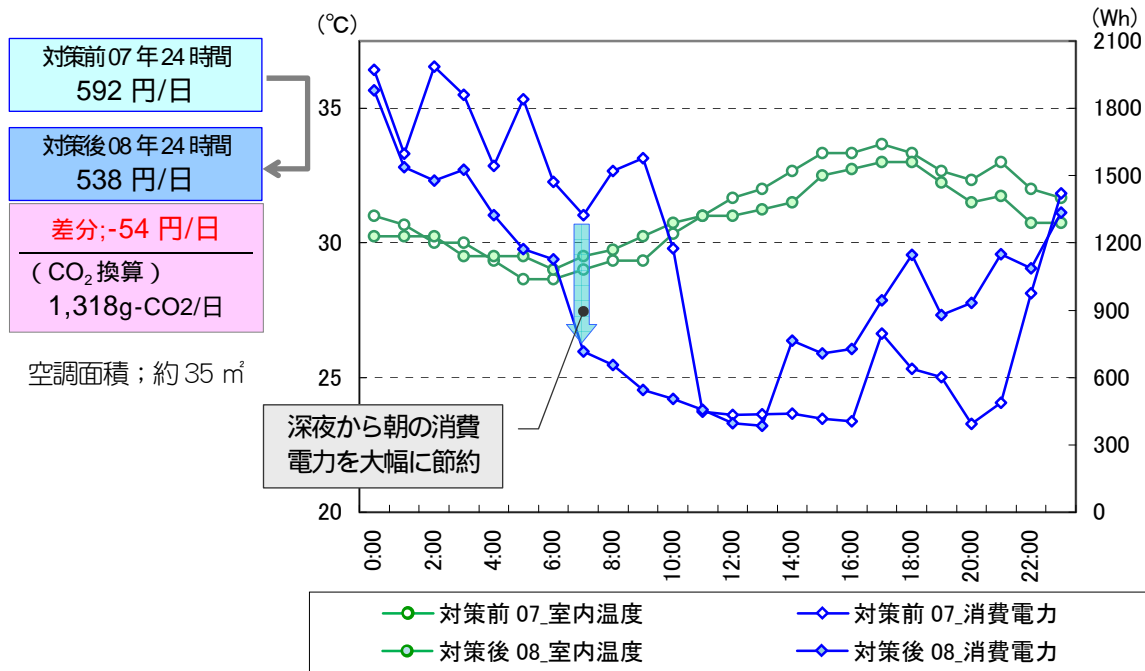
【図 真夏日の消費電力量と室内温度の推移】



■西棟7階（グレー）（最上階居室）

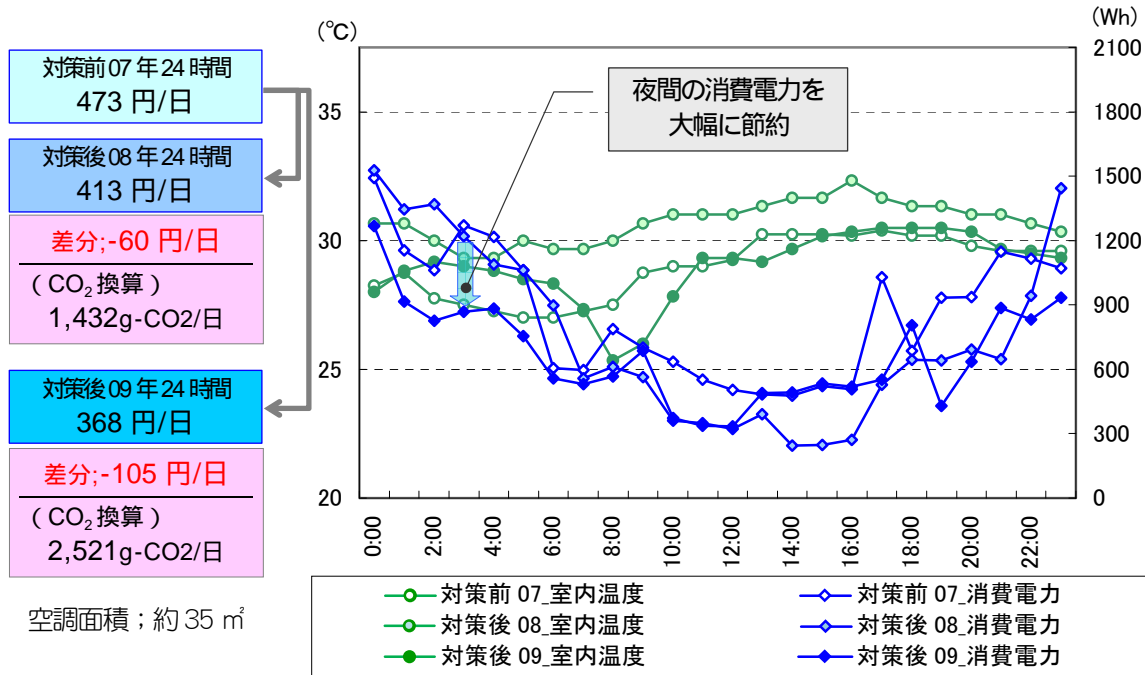
- 最上階の屋根裏温度は、高反射塗料塗布により総じて低下。気温が高くなるほど効果が大きくなる傾向を示す。
- 猛暑日の屋根裏温度の温度低減効果は、約4℃であった。

【図 猛暑日の消費電力量と室内温度の推移】



補足；2009年は猛暑日を未観測

【図 真夏日の消費電力量と室内温度の推移】



b. 冬期分

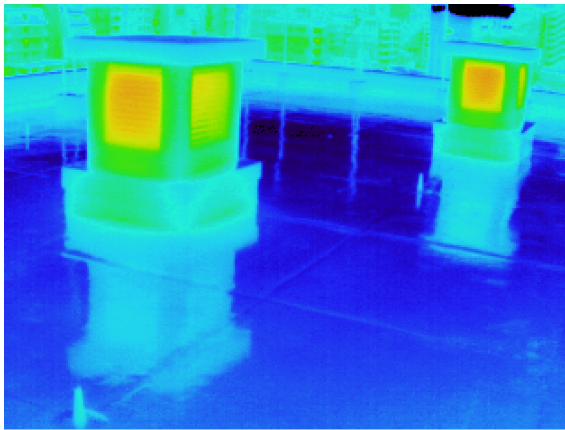
■赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測結果

- ホワイト（南棟）の高反射塗料塗布箇所と、未対策箇所との温度差は約8℃である。グレー（グレー）の高反射塗料塗布箇所と、未対策箇所との温度差は約4℃である。（赤外線サーモ計測結果）。
- 塗装色の違いにより効果は異なるが、4℃以上の表面温度差が見られる。ホワイト（南棟）の方が最高表面温度を抑制。

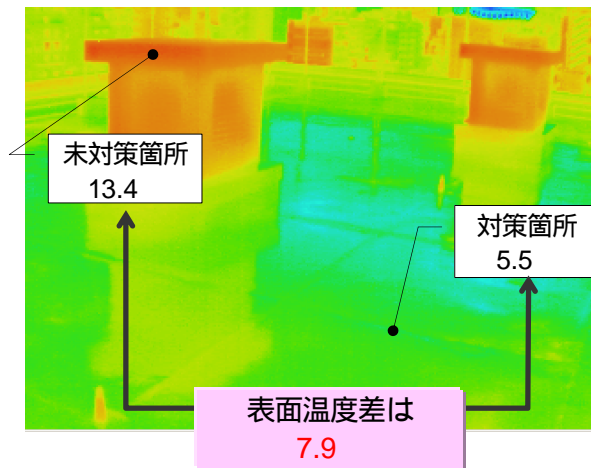
南棟 8 階屋上の表面温度：塗装色_ホワイト

【図 2008年冬期の屋上表面温度】

- 計測期間；2009/1/14～1/18 30分間隔で観測
- 2009/1/16（晴天日）のデータを採用



2009/1/16 6:00(最低表面温度観測時刻)

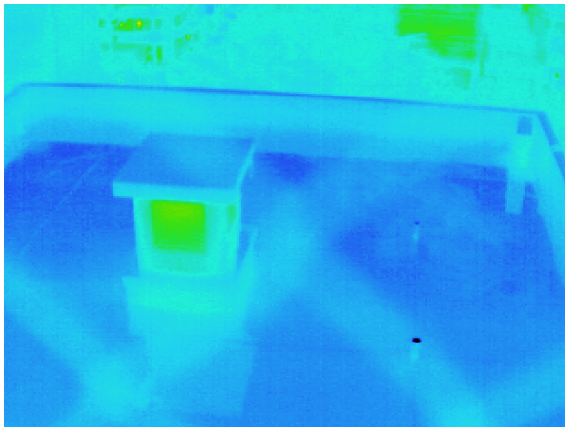


2009/1/16 14:00(最高表面温度観測時刻)

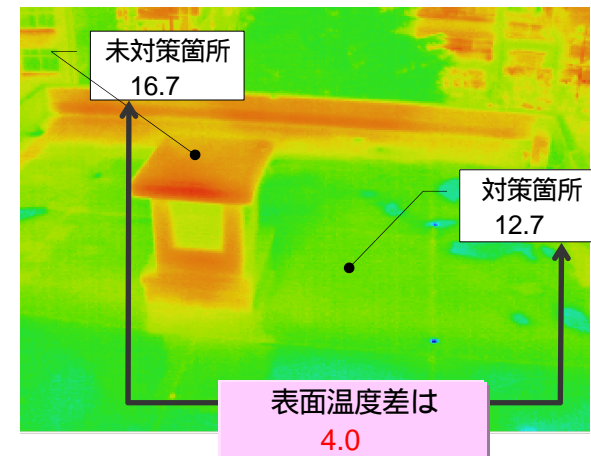
西棟 7 階屋上の表面温度：塗装色_グレー

【図 2008年冬期の屋上表面温度】

- 計測期間；2009/1/18～1/21 30分間隔で観測
- 2009/1/19（晴時々曇り）のデータを採用



2009/1/19 6:00(最低表面温度観測時刻)



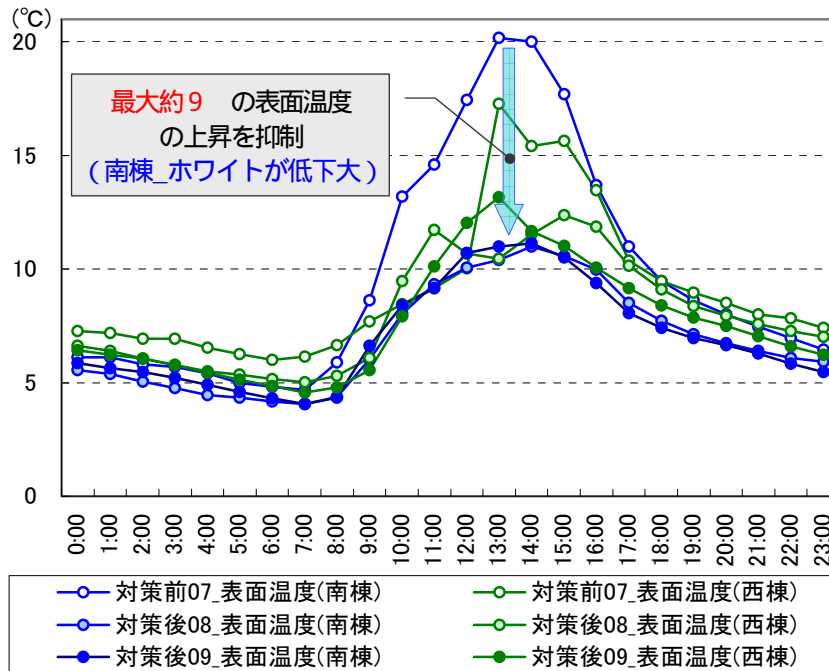
2009/1/19 14:00(最高表面温度観測時刻)

■データロガー温度計による各種温度の計測結果

屋上の表面温度

○対策により、塗装色ホワイト（南棟）で約9℃、グレー（西棟）で約4℃、屋上表面温度の上昇を抑制している。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の屋上表面温度の推移】



最高気温 10-15℃の日
屋上表面温度

(南棟)最高温度

対策前 07 ; 20.2℃
対策後 09 ; 11.1℃
温度差 ; -9.1℃

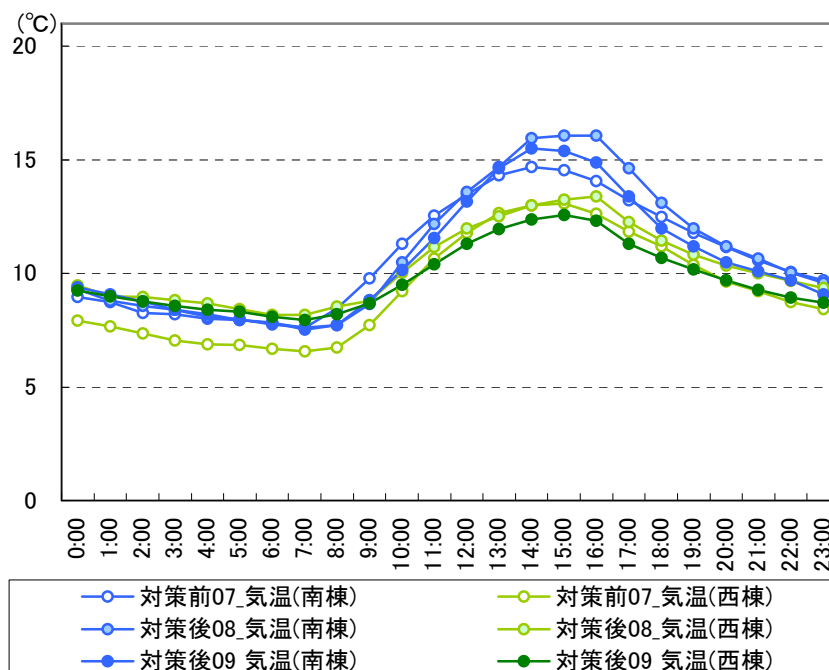
(西棟)最高温度

対策前 07 ; 17.3℃
対策後 09 ; 13.2℃
温度差 ; -4.1℃

屋上の気温

○対策前後で、塗装色ホワイト・グレーともに、屋上気温の大きな変化は見られない。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の屋上気温の推移】



最高気温 10-15℃の日
屋上気温

(南棟)最高温度

対策前 07 ; 14.7℃
対策後 09 ; 15.5℃
温度差 ; +0.8℃

(西棟)最高温度

対策前 07 ; 13.1℃
対策後 09 ; 12.6℃
温度差 ; -0.5℃

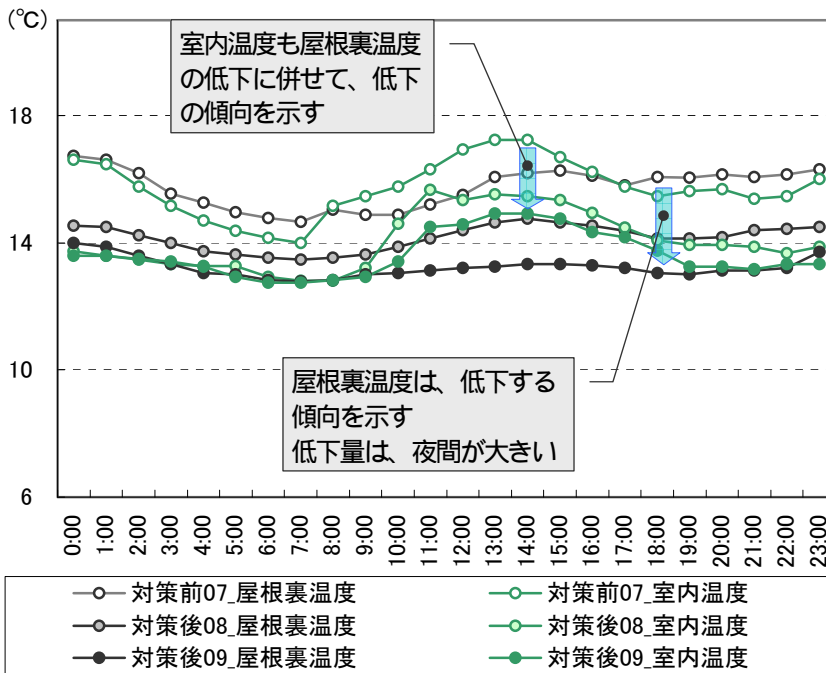
屋根裏温度と室内温度

○屋根裏温度の低減効果は、冬期でも発現しており、塗装色ホワイト（南棟）で-2.7℃、グレー（西棟）で-1.0℃となった。

○塗装色ホワイト（南棟）では、室内最高温度も約2℃低下した。一方、塗装色グレー（西棟）ではホワイト（南棟）とは異なる傾向を示し、温度が若干上昇した。

■南棟（ホワイト）8階（最上階居室）

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の屋根裏温度と室内温度の推移】



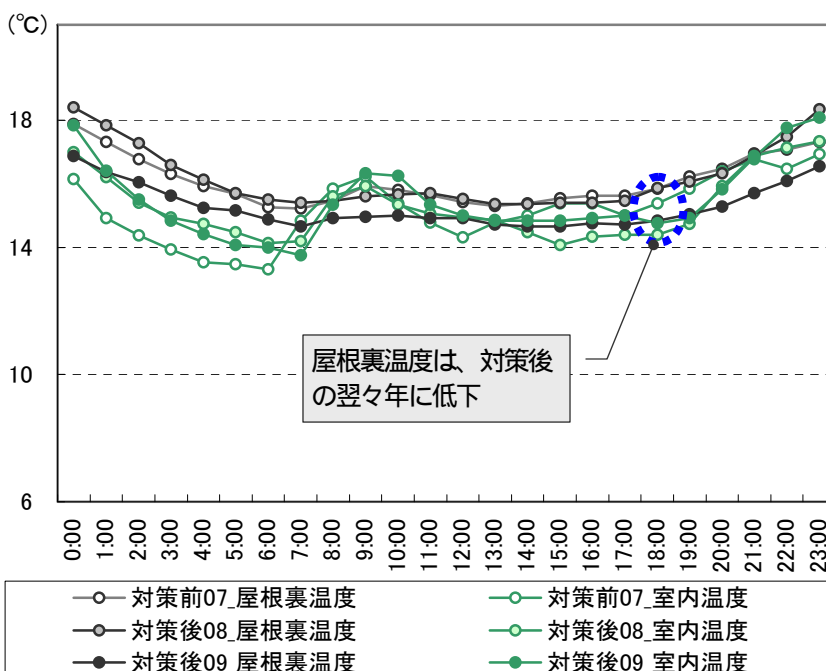
最高気温 10-15℃の日
屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度
対策前 07; 16.7℃
対策後 09; 14.0℃
温度差; -2.7℃

(室内)最高温度
対策前 07; 17.2℃
対策後 09; 14.9℃
温度差; -2.3℃

■西棟（グレー）7階（最上階居室）

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の屋根裏温度と室内温度の推移】



最高気温 10-15℃の日
屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度
対策前 07; 17.9℃
対策後 09; 16.9℃
温度差; -1.0℃

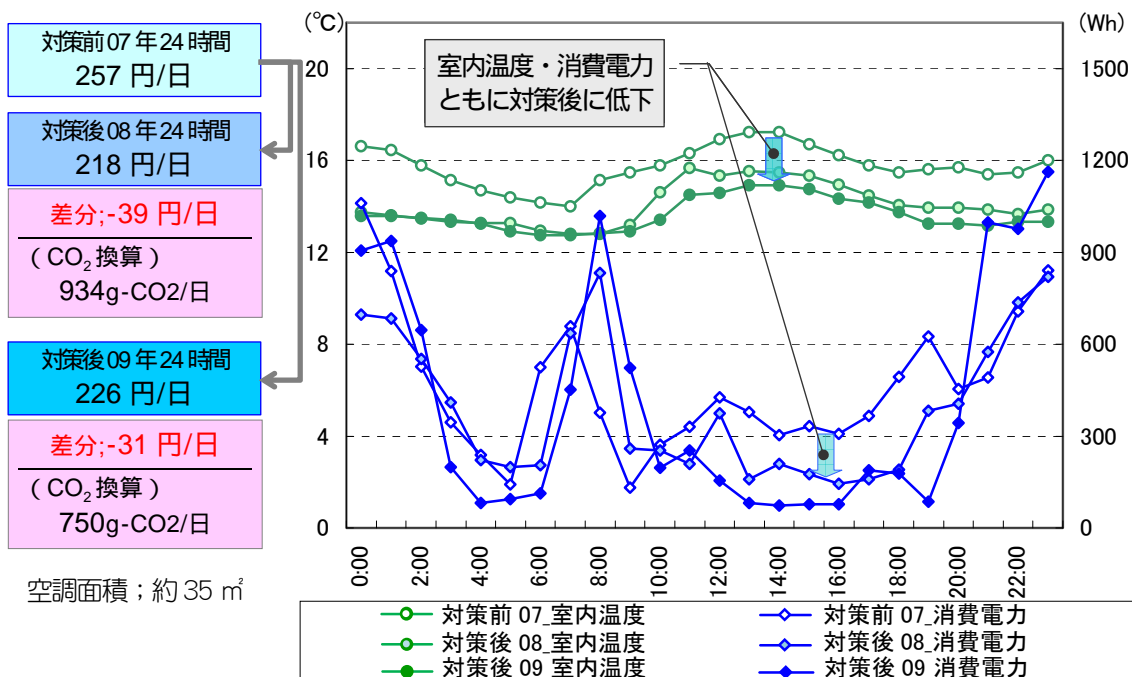
(室内)最高温度
対策前 07; 16.9℃
対策後 09; 18.1℃
温度差; +1.2℃

消費電力量

○ホワイト塗料を用いた南棟8階居室では、室内温度・消費電力量ともに対策後に低下した。
 ○グレー塗料を用いた西棟7階居室では、対策後、僅かに消費電力量が上昇したものの、翌年には、消費電力量は、南棟8階居室よりも大きく減少している。室内温度に変化はない。

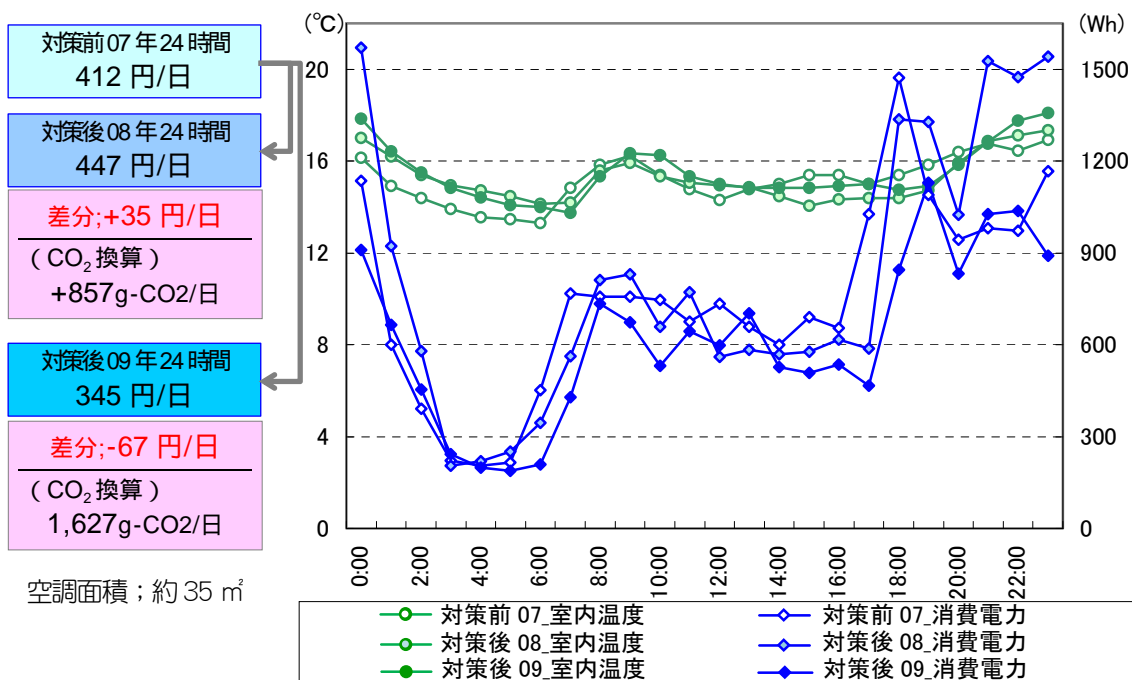
■南棟（ホワイト）8階（最上階居室）

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の消費電力量と室内温度の推移】



■西棟（グレー）7階（最上階居室）

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の消費電力量と室内温度の推移】



補足；冬期の観測結果の内、ホワイトを用いた南棟屋根の階下居室の住民が、当該対策への参画によって環境負荷軽減に対する意識が向上しており、空調の使用が控えられたためである。夏期は、可能な限り毎夏と同様の過ごし方を依頼しており、このような行動の変化は見られなかった。

c. 温度等の計測結果のまとめ

メリット

真夏日における屋上表面温度の上昇を抑制

- ・最高気温 30℃～35℃を記録した真夏日、塗装色ホワイトで最大 7.5℃、塗装色グレーで最大 1.6℃、屋上表面温度の上昇を抑制した。
- ・高温化抑制効果は、塗装色ホワイトの方が高い。

屋上階下の屋根裏温度の上昇を抑制

- ・塗装色ホワイトで、屋上階下の屋根裏温度の上昇を最大 4.5℃（猛暑日）抑制した。
- ・屋根裏温度の上昇抑制効果は、塗装色ホワイトにおいて顕著に発現した。

空調等の消費電力量を一日あたり約 100 円節約

- ・屋上表面温度・屋根裏温度の上昇抑制は、室内温度に対しても影響し、室内温度が 2℃低下しているにもかかわらず消費電力量は低下し、空調面積 35 m²の居室で最大約 100 円/日分（20%）の電力を節約している。
- ・消費電力量の低減効果は、塗装色ホワイトの階下居室では日中に、塗装色グレーの屋根の階下では夜間に見られた。

地球温暖化防止へも寄与

- ・消費電力量の低減により、間接的に CO₂ 排出量の削減（地球温暖化防止）にも寄与する。
- ・塗装色ホワイトの階下居室の CO₂ 削減量は、真夏日の一日で約 2,600 g-CO₂ に相当する。

デメリット

砂埃等の堆積により屋上表面温度の上昇抑制効果がやや低減

- ・南棟の表面温度が 2008 年より 2009 年の方が 1℃程度高い。この要因は、防汚性が高い塗料を用いているが、陸屋根であるため、日々堆積する砂埃等を雨等で洗い流すことができず、砂埃等が熱を持ったため屋上表面温度の抑制効果がやや低下したと考えられる。

冬期に日射で室内を暖める効果を低減

- ・冬期も、屋上表面温度の上昇を抑制する効果が発現。これにより屋根裏温度も低下した。
- ・冷え込む夜間には、室内を暖めるために空調等が使用され、消費電力量が対策前に比べて上昇するマイナスの効果が発現した。

【表 夏期の計測結果総括表】

夏期(真夏日;最高気温30~35℃の日) ~計測期間~ 対策前 2007.8~2007.9 対策後 2008.8~2008.9		屋上表面温度 (最高温度)	屋根裏温度 (最高温度)	室内温度 (最高温度)	消費電力量 (円換算/日) ※空調面積 35 m ²
南棟8階 (塗料色;ホワイト)	参照ページ	p31 下グラフ	p33 下グラフ	p33 下グラフ	p35 下グラフ
	対策前'07	43.7 (15 時)	34.2 (21 時)	30.2 (15 時)	255 円
	対策後'08	36.2 (14 時)	31.0 (19 時)	29.3 (15 時)	146 円
	差分	-7.5	-3.2	-0.9	-109 円
	CO ₂ 削減量	2,626g-CO₂/日			
西棟7階 (塗料色;グレー)	参照ページ	p31 下グラフ	p34 下グラフ	p34 下グラフ	p36 下グラフ
	対策前'07	44.4 (15 時)	31.9 (15 時)	30.4 (17 時)	473 円
	対策後'08	42.8 (14 時)	33.3 (18 時)	32.3 (16 時)	413 円
	差分	-1.6	+1.4	+1.9	-60 円
	CO ₂ 削減量	1,432g-CO₂/日			

【表 冬期の計測結果総括表】

冬期(最高気温 10~15℃の日) ~計測期間~ 対策前 2007.12~2008.1 対策後 2009.12~2010.1		屋上表面温度 (最高温度)	屋根裏温度 (最高温度)	室内温度 (最高温度)	消費電力量 (円換算/日) ※空調面積 35 m ²
南棟8階 (塗料色;ホワイト)	参照ページ	p38 上グラフ	p39 上グラフ	p39 上グラフ	p40 上グラフ
	対策前'07	20.2(13 時)	16.7(0 時)	17.2(13 時)	257 円
	対策後'09	11.1(14 時)	14.0(0 時)	14.9(13 時)	226 円
	差分	-9.1	-2.7	-2.3	-31 円
	CO ₂ 削減量	750g-CO₂/日			
西棟7階 (塗料色;グレー)	参照ページ	p38 上グラフ	p39 下グラフ	p39 下グラフ	p40 下グラフ
	対策前'07	17.3(13 時)	17.9(0 時)	16.9(23 時)	412 円
	対策後'09	13.2(13 時)	16.9(0 時)	18.1(23 時)	345 円
	差分	-4.1	-1.0	+1.2	-67 円
	CO ₂ 削減量	1,627g-CO₂/日			

観測結果の補足

冬期の観測結果の内、ホワイトを用いた南棟 8 階の結果は、階下居室の住民が、当該対策への参画によって環境負荷軽減に対する意識が向上しており、空調の使用が控えられたためである。夏期は、可能な限り毎夏と同様の過ごし方を依頼しており、このような行動の変化は見られなかった。

対策体験者・関係者の意識調査結果

■対策体験者の意識の変化

対策及び効果計測への協力が得られたマンション住民に対し、効果計測結果を提示しつつ、対策による生活環境の変化、対策後の意識の変化について意識調査（ヒアリング形式）を行った結果を以下に整理している。

【表 対策体験者への意識調査結果】

部屋	ヒアリング項目	対策体験者（居住者）の意識	
		2008年調査	2009年調査
南棟 A居室	高反射率塗料の効果	・高反射率塗料の効果は大きかった。部屋に入ったときのむっとした暑さがなくなったので今夏は過ごしやすかった。	・温度の上昇抑制が持続している。対策前はエアコンの設定温度が25℃程度だったが、今夏は大体28℃だった。扇風機のみで過ごせる日もある。
	環境意識への影響	—	・省エネに気をつけるようになった。
	新たに始めた行動	—	・特にない。
	その他	—	・電気代が対策前に比べ安くなった。
南棟 C居室	高反射率塗料の効果	・高反射率塗料が塗られたことをあまり意識していなかったため、室内環境の変化は特に感じなかった。	・特段変化は感じなかった。
	環境意識への影響	・もともと環境問題に関心があり、環境に配慮するようにしていた。	・新たに始めたことはない。もともとガーデニングに興味がありベランダ緑化に継続的に取り組んでいる。
	新たに始めた行動		
西棟 H居室	高反射率塗料の効果	・対策後も暑い日は暑かったが、むっとする暑さは少なくなった。	・効果は持続している。今夏もむっとする暑さは少なかった。
	環境意識への影響	—	—
	新たに始めた行動	—	—

■対策関係者の意識の変化

<対策への感想>

- ・高反射率塗料は一般の塗料と比べてあまり値段に差がないものの、広く普及させていくためには、行政から資金面で支援があるといいのではないかと。マンションの改修時期を見計らい、高反射率塗料の塗布をマンション管理組合や住人に広報していくことで、取り組みが広がっていくのではないかと。

<対策効果を実感しての感想>

- ・屋上緑化については、費用がかかる点や防水対策等のメンテナンスが必要である点に抵抗があり、こうした安価に取り組むことができる対策があることを知ることができ良かった。今後は、本業である建築士の業務の中で、建築物の依頼主にも高反射率塗料の実施を提案していきたい。
- ・高反射率塗料の塗布は、冬期においてマイナス効果があることを踏まえると、屋上面にブラインド状の覆いを設置し、それに高反射率塗料を塗布することで、冬期には、それを折りたたみマイナス効果を軽減させるなど、冬期のマイナス効果を軽減する手法を検討していきたい。

■対策体験者・関係者の意識調査結果のまとめ

メリット

夏特有の“むっ”とする暑さが解消され、空調の効きが向上

- ・対策後、『外出先から部屋に入った時に感じていた夏特有の“むっ”とする暑さが解消した』との声が聞かれた。特に、南棟最上階の居住者によると『例年は、室内の暖まった空気を一旦屋外に排出しないと空調が効かないが、対策後は、空調の効きが良くなり、電気代も安くなった』との声が聞かれた。

身近な所での対策実施により、居住者の「省エネ行動」を促進

- ・対策が居住者の身近な空間で実施されたことで、ヒートアイランド対策をはじめとする環境負荷軽減への関心が高まり、『電気をこまめに消すなどの省エネに気をつけるようになった』との声が聞かれた。

組合理事長の職業は建築士であり、効果の明確化に伴い、他の建築設計への採用を後押し

- ・対策を行ったマンションに建築士が居住しており、実際の対策効果をデータと肌で確認することで、建築士による設計依頼主への提案がなされ、実際に複数の建築物において採用されるなど、他の建築物への普及を後押ししている。

デメリット

- ・特にデメリットと考えられる調査結果は見られなかった。

対策推進にあたっての留意事項

以下に示す対策推進にあたっての各留意事項は、今後、ヒートアイランド対策の促進を図るため、自治体等が当該対策メニューを採用する際において、考慮すべき事項、及びメニューを普及させるために必要と考えられる施策などを整理している。

耐久性が高く、環境負荷の小さい塗料の選択を促すことが必要

- ・高反射率塗料について現時点では、日射反射率 50%以上という東京都のクールーフ事業で定義された基準しかなく、耐久性のない安価な塗料、クロム系顔料等の環境負荷の大きい塗料も販売されているのが現状である。
- ・高反射率塗料の塗布は、環境負荷軽減を主目的とした対策であり、適切な材料が選択されるよう、日射反射率以外にも一定基準を設定し、企業・住民へ情報提供することが求められる。

マンションでの大規模改修の機会に対策の採用を促すことが必要

- ・高反射率塗料の塗布による効果が期待できるのは、最上階の居室のみであり、対策の実施にあたり、階下の住民の理解は得がたい。一方、高反射率塗料は、屋上に塗布される一般的な塗料と比較しても価格に大きな差は見られない。
- ・このため、定期的実施されるマンションでの大規模改修の機会に、屋上補修に用いる塗料について、高反射率塗料が採用されるよう適切な時期に情報提供することが求められる。

周辺建築物への影響について考慮を促すことが必要

- ・高反射率塗料は、日射に含まれる熱線を反射させて、塗料が塗られている物体の温度上昇を抑制する効果を有している。このため、塗料塗布面より高い箇所では、反射により眩しく、また跳ね返された熱線によって暑くなる。
- ・このため、塗料を塗る屋上の利用がほとんどないこと、対策を実施する建物の周辺に、対策面（塗料塗布面）よりも高い建物がないこと、対策にあたって留意すべき事項を予め整理・確認することで、周辺住民等とのトラブルの未然防止を促すことが必要である。

補助・助成制度を設け、対策を普及させることが必要

- ・高反射率塗料は、屋上に塗布される一般的な塗料と比較しても価格に大きな差は見られないものの、少なからずとも対策費用は必要となる。
- ・マンションでの大規模改修時以外の時期における対策実施、及び業務ビルや工場での対策実施など、広く対策を普及させていくため、対策費用の一部を補助・助成する制度を設けていくことも必要である。

対策に関する補助・助成制度

東京特別区及び政令指定都市を対象に当該対策に関する補助・助成制度について、インターネットにより調査した結果、以下に示す自治体等において補助・助成制度が設けられている。

その他、多くの政令指定都市では、建築物環境配慮制度（CASBEE）を設けており、特定建築物を建設する際の要件に高反射率塗料の塗布を推奨している。

■東京特別区・政令指定都市における補助・助成制度等のリスト

自治体名	制度名	制度の運用状況
東京都 (千代田区 中央区 港区 新宿区 台東区 品川区 目黒区)	環境と経済の好循環のまちモデル事業・クールルーフ事業 (環境省事業を活用)	平成 19 年度に実施 ※千代田区は、ヒートアイランド対策助成金交付要綱を平成 21 年 4 月に施行し、高反射率塗装への助成を継続実施している。 ※港区は、港区高反射率塗料工事費助成を要綱を整備して継続実施している。

■補助・助成制度の例（東京都港区）

制度名称	港区高反射率塗料工事費助成要綱
助成対象	(1)区内に建築物を所有する個人又は法人 (2)屋上又は屋根が区分所有者全員の共用に属する場合には、全ての共用者の同意を得た管理者又は管理組合の代表者
助成対象建築物	区内に所在し、建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）その他の法令に適合した建築物
助成金額	助成対象経費の総額の 2 分の 1 相当額（千円未満の端数が生じた場合は、切捨て） 助成額限度額； 1 5 0 万円 ※「助成対象経費」とは、塗料の施工に必要な本工事、付帯工事、調査測量及び事務費に要した経費のことを指します。ただし、消費税相当額は対象になりません。
対象塗料	第三者機関にて測定し、日射反射率が 50%以上であると認められた塗料
必要書類等	(1) 港区高反射率塗料工事費助成金交付申請書（第 1 号様式） (2) 建築物の案内図（周辺地図） (3) 現況写真（建築物外観写真、屋上外観写真） (4) 屋上階平面図（施工箇所、規模を明示すること） (5) 立面図（屋上・屋根の形状がわかるもの） (6) 建築物の登記簿謄本の写し（発行後 3 箇月以内のもの） (7) 塗料施工に係る経費の見積書及びその内訳書の写し (8) 使用予定塗料の資料 ・日射反射率及び分光反射率グラフ（第三者機関測定の証明書） ・製品安全データシート ・製品カタログ (9) 屋上又は屋根が共用の場合 【管理組合がある場合】 ・管理組合の代表者であることを証する書類 ・管理組合総会で塗料施工について議決されたことが確認できる書類 【管理組合がない場合】 ・本助成金の交付申請を行うことに係る全ての共用者の同意書

参考資料；港区ポータルサイト（2010. 2 時点）
<http://www.city.minato.tokyo.jp>

■補助・助成制度の例（東京都千代田区）

制度名称	ヒートアイランド対策助成金交付要綱
助成対象	(1)区内の民間建築物を対象とする。但し、国又は地方公共団体等から類似の補助金又は助成金を受けている場合を除く。 (2)新築・改築及び既築の全ての建築物を対象とする。 (3)屋上の全てに塗布する場合のみを対象とする。 (4)助成対象者は、建築物の所有者とする。
助成金額	経費内訳 (1)建築物の屋上面に蓄熱を抑制する塗料を塗布するために要する経費（足場の設置・屋上の高圧洗浄・下地処理等） (2)調査費（防水調査等に要する経費） 助成単位；塗布面積（㎡） 助成単価；4,500 円 助成限度額；300,000 円
対象塗料	グレー（N6）塗料の試験体で、第三者機関における日射反射率測定値が 50%以上の製品とする。（揮発性有機化合物の含有量が少ないものを選択すること） なお、他色の塗料であっても日射反射率が 50%以上の製品は助成対象とする。

参考資料；千代田区総合ホームページ（2010.2時点）
<http://www.city.chiyoda.lg.jp>

2) A マンション各居室での対策の効果

対策の内容

対策現地の状況

■対策建築物の状況

- ・建物概要；南向き居室で構成される8階建の南棟、西向き居室で構成される7階建の西棟の2棟で構成される分譲マンションである。1階部分は店舗・事務所となっている。
なお、建物は、南棟・西棟一体の構造となっている。
各居室は、概ね6畳2室、ダイニングルームで構成される2LDKであるが、居室間の襖・扉は常時開放されている。
- ・建物構造；鉄筋コンクリート造
- ・築年数　：昭和48年（築36年）

■対策建築物周辺の状況

- ・土地利用；マンションが立地する地域の都市計画用途地域は、商業地域に指定されている。
- ・建物利用；多数の分譲・賃貸マンションが林立するほか、店舗や戸建住宅が密集している。
- ・マンション周囲；道路を挟んで北が公園、西が学校に面する。隣接する建物は、東側に4階建ての事務所がある。南側は、道路とマンションを挟んで道頓堀川が東から西へ流れる。

対策の実施状況

対策の実施にあたっては、マンション居住者との対話を行い、各居住者の意向を反映する形で以下に示す内容にて対策を実施した。

【図 各居室での取り組み内容】

	南棟（南向き居室）	西棟（西向き居室）
8階	8階_A居室；保水タイル+よしず 8階_B居室；保水タイル+遮熱ガラス 8階_C居室；保水タイル	対策別採用居室数_保水タイル；10室 よしず設置；4室 遮熱ガラス；4室
7階		7階_H居室；保水タイル
6階	6階_D居室；保水タイル+よしず	6階_I居室；保水タイル+よしず
5階	5階_E居室；保水タイル+遮熱ガラス 5階_F居室；保水タイル+遮熱ガラス	
4階		4階_J居室；保水タイル+遮熱ガラス
3階		
2階	2階_G居室；保水タイル	
1階		

※ベランダ面積； 南棟 幅520cm×奥行き110cm×7室

※保水タイル設置面積；南棟 幅450cm×奥行き90cm(4㎡)×7室

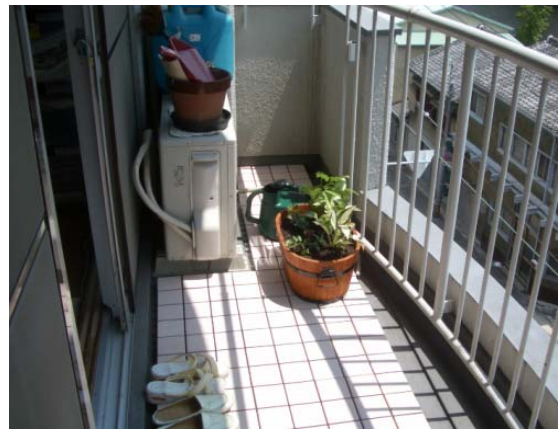
※窓ガラス遮熱化面積；南棟 H200cm×W360cm 3室(7.2㎡)

西棟 幅300cm×奥行き170cm×3室

西棟 幅240cm×奥行き150cm(3.6㎡)×3室

西棟 H200cm×W180cm、H100cm×W180cm 1室(5.4㎡)

【保水タイルの施工】



※居室あたりの対策量

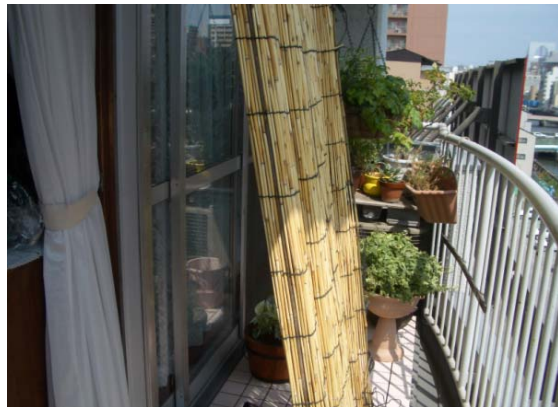
南棟 幅 450cm×奥行き 90cm(4 m²)×7 室

西棟 幅 240cm×奥行き 150cm(3.6 m²)×3 室

【遮熱ガラス塗料の施工】



【よしずの設置】



【表 居室あたりの対策量一覧】

対策メニュー	対策規模 (南棟)	対策規模 (西棟)
保水タイルの設置	幅 450cm×奥行き 90cm(4 m ²)	幅 240cm×奥行き 150cm(3.6 m ²)
窓ガラスへの遮熱塗料塗布	H200cm×W360cm (7.2 m ²)	H200cm(2 枠)×W180cm H100cm(2 枠)×W180cm (計 5.4 m ²)
よしずの設置	設置よしずサイズ ; 240cm×180cm	

対策に用いた材料等

■保水タイル

保水タイルとは、一定の保水機能を有し、その蓄えた水が徐々に蒸発することで地表面等の高温化の軽減を目指すものである。地表面や建物表面が高温化し、その表面から放出される熱もヒートアイランド現象を助長する要因の一つとされている。

本調査では、経済産業省、愛知県、企業（窯業）の連携により開発された保水タイル（試験体）を採用した。開発された建材には、非常に多くの微細な孔が形成されており、建材 1cm³ 当たり約 0.4 cm³ の水分を溜め込むことが可能である。



<保水タイルの特徴>

- ・経済産業省、愛知県、企業（窯業）の連携により開発された保水タイル（試験体）である。
- ・着色剤以外は全てリサイクル原料を活用している。
- ・不焼成でありながら陶磁器質タイルに匹敵する曲げ破壊荷重を得ている。

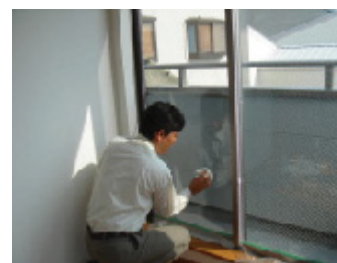
<企業による試験結果にみる保水タイルの効果>

- ・一般住宅のルーフバルコニー上に敷き詰め、晴れた夏の朝に打ち水をしたところ、未施工のルーフバルコニーと比べ、表面温度が最大で 28℃ 低くなった。

出典；愛知県産業労働部地域産業課ホームページ

■遮熱塗料

遮熱塗料とは、西日などの直射日光が入る窓ガラスに塗布することで、夏場は直射日光による室内の気温上昇を抑えエアコンの効きを良くし、省エネルギーに貢献するほか、冬場には“特殊金属膜”により結露防止にも寄与するものである。



<遮熱塗料（S断熱ガラスコート）の特徴>

- ・皮膚病などの元となる紫外線は 98% カット、夏場の室温上昇の元となる赤外線は 92% カットする。その上可視光線の透過率は 80% と高い透明性を保つ。

<企業による試験結果にみる遮熱塗料（S断熱ガラスコート）の効果>

- ・夏場においては西日などの直射日光による気温上昇を抑え、エアコンの使用時間の削減や、エアコンの効きを良くし、省エネルギーに貢献。
- ・紫外線を効率的にカットすることで、衣類、家具・カーテンなどの日焼け、褐色防止、近年懸念されている皮膚への悪影響を緩和。
- ・赤外線の透過を抑えることで、夏場の室温上昇を防ぎ冷房の効きを良くし、また、断熱コート本来の特殊金属膜により、冬は結露防止に貢献。
- ・断熱ガラスコートは、窓ガラスを透過する赤外線、紫外線を効率的にカットしながら、可視光線を透過させることで、高い透明性を保つ。

出典；協和アイテック株式会社ホームページ

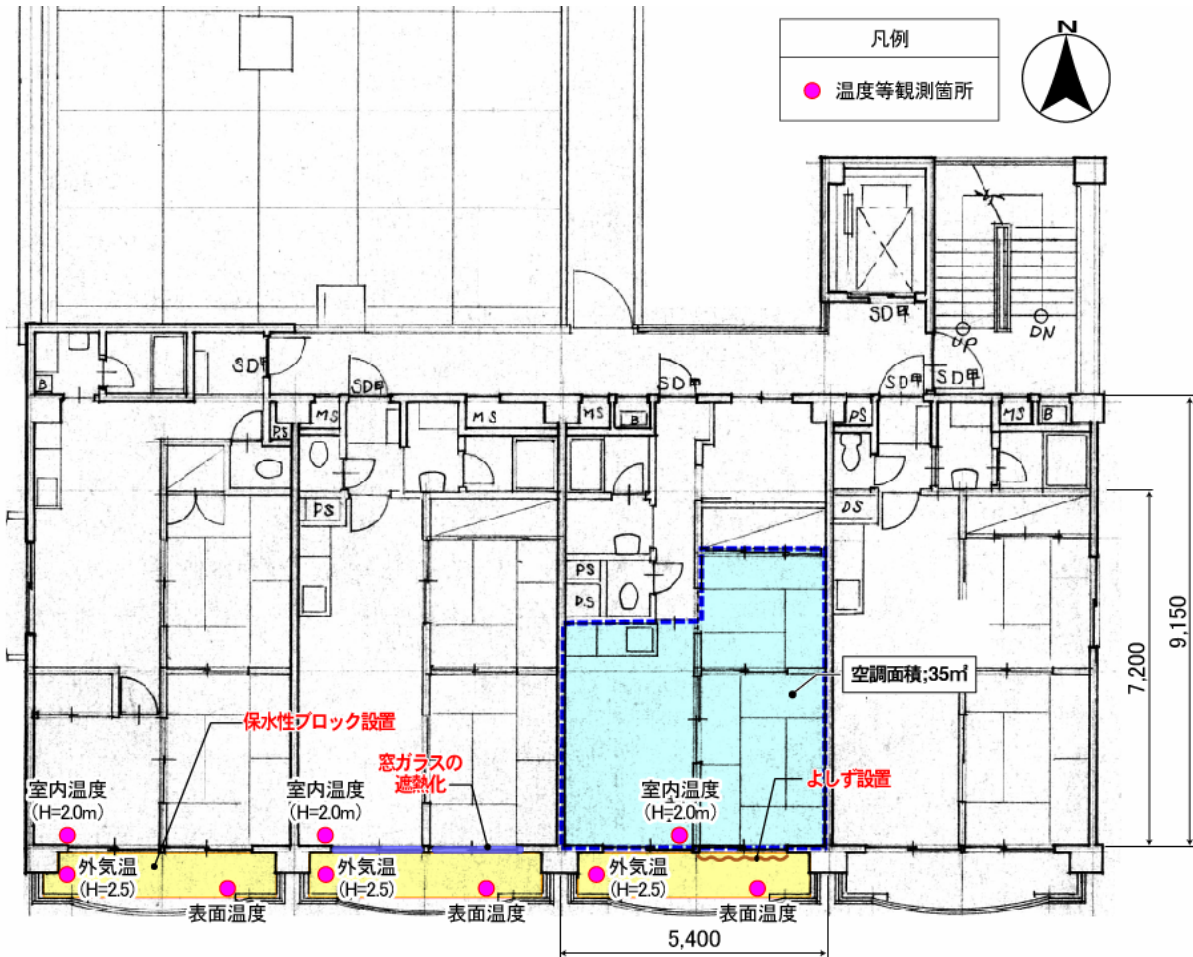
効果計測の内容

■各居室での対策に関する効果測定内容

【表 効果測定 内容 (計測方法・計測箇所・計測期間)】

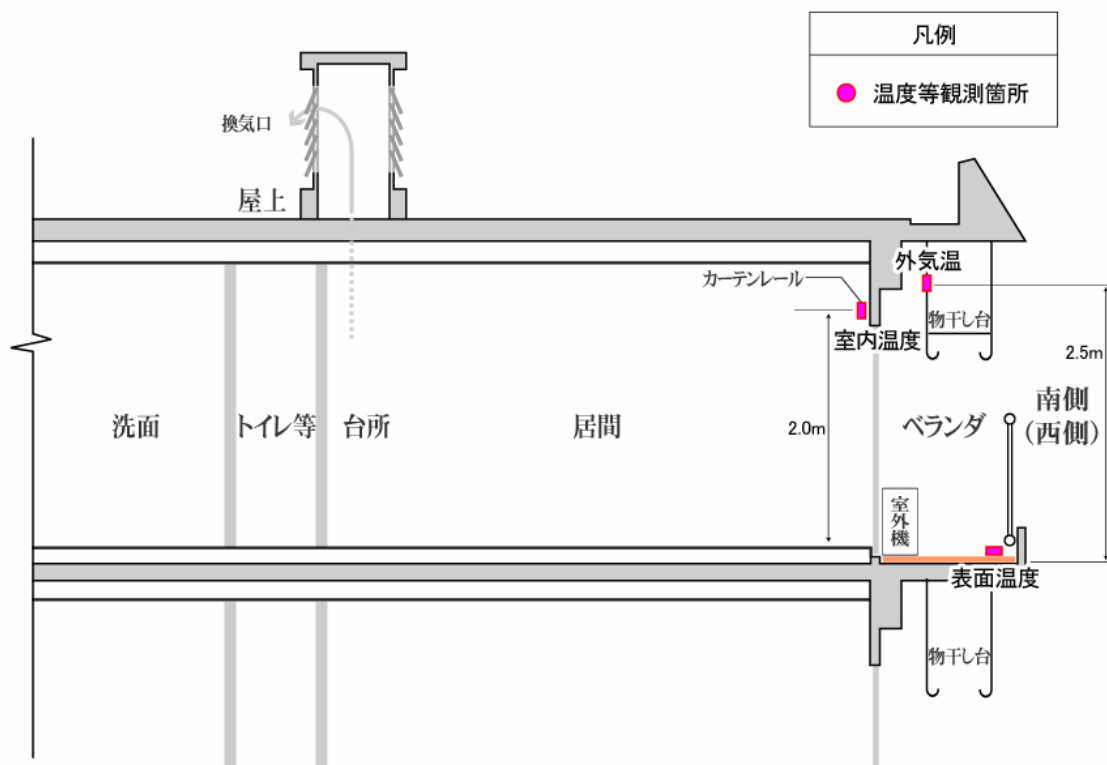
想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
保水タイルの設置によるベランダの表面温度、気温への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	ベランダ気温 ベランダ表面温度	対策前 2008. 8 月上旬	対策前 2007. 12 月 ~2008. 1 月
よしずの設置、ガラス面への遮熱塗料の塗布の室内温度への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	室内温度	対策後 2008. 8 月下旬~9 月 2009. 8 月~9 月	対策後 2008. 12 月 ~2009. 1 月 2009. 12 月 ~2010. 1 月
屋根裏・室内の温度の低下に伴う空調消費電力への影響	省エネナビによる消費電力量計測	消費電力量 室内温度		

【図 各居室における温度計設置位置平面図】



※消費電力量の計測にあたっては、配電盤のカバーの一部を加工し、省エネナビ（消費電力量計測機器）を設置する必要があったため、居住者の理解を得られた居室のみに設置した。

【図 温度計設置位置断面図】



※温度計は 1.5m の高さに設置することが多いが、居室内の温度の計測にあたっては、マンション居住者の生活上の利便性を考慮して、窓際近くの 2.0m の高さの位置に設置した。また、外気温の計測は、温度計が設置可能な物干し台の 2.5m の高さの位置に設置した。

※居室内の温度変化、消費電力量の計測にあたっては、対策実施のみによる影響をできる限り精緻に計測するため、各居室でのライフスタイルを大きく変化させないよう、各居住者に要望している。

温度等の効果計測結果（夏期・冬期）

a. 夏期分

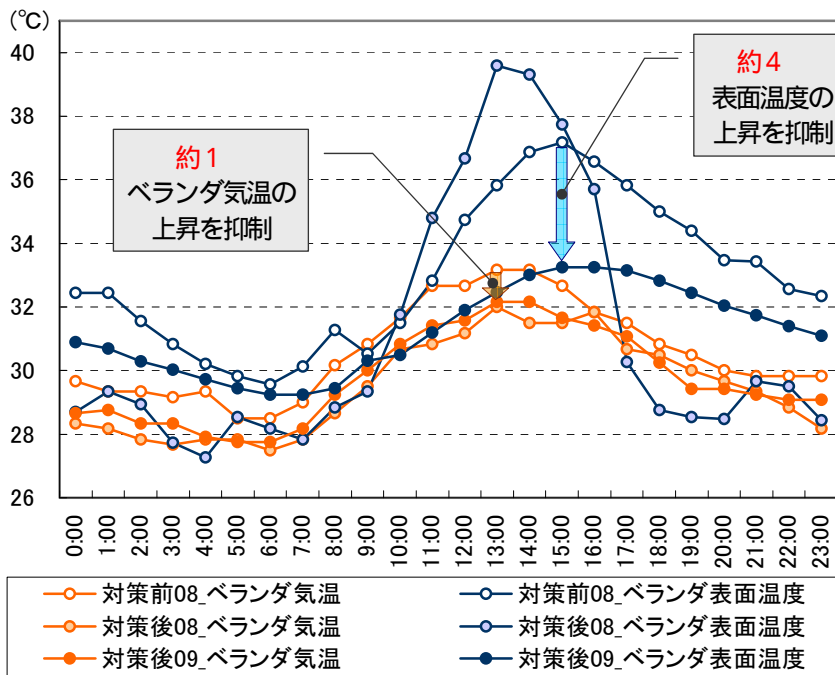
■ データロガー温度計による各種温度の計測結果

南棟 8階_A居室；保水タイルの設置、よしずの設置

○ベランダ気温は、数℃ではあるが、総じて低下した。

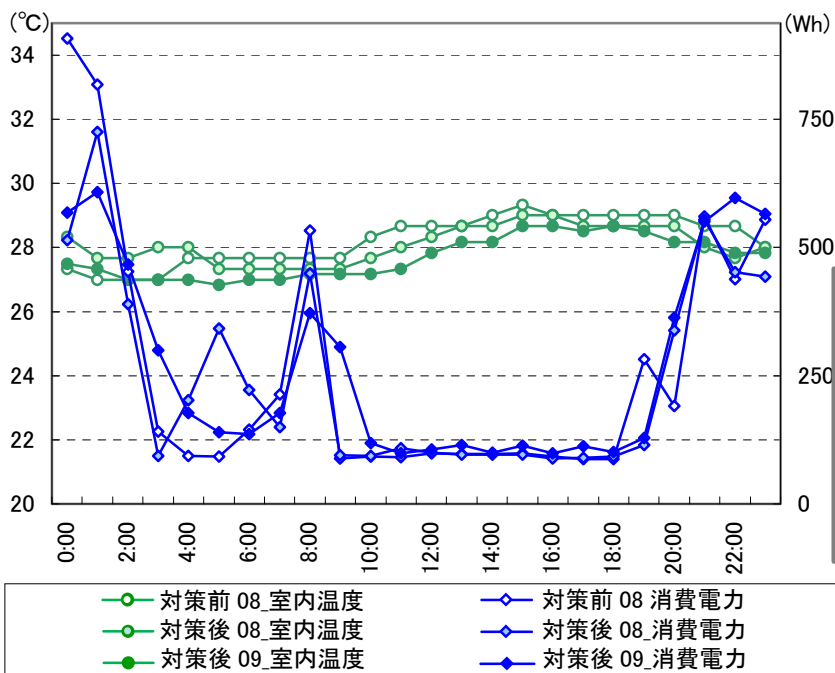
○消費電力量の推移には大きな変化は見られないが、室内温度は低下している。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】



真夏日 ベランダ気温・表面温度	
(気温)最高温度	対策前 08 ; 33.2℃ 対策後 09 ; 32.2℃ 温度差 ; -1.0℃
(表面)最高温度	対策前 08 ; 37.2℃ 対策後 09 ; 33.3℃ 温度差 ; -3.9℃

【図 真夏日の室内温度と消費電力量の推移】

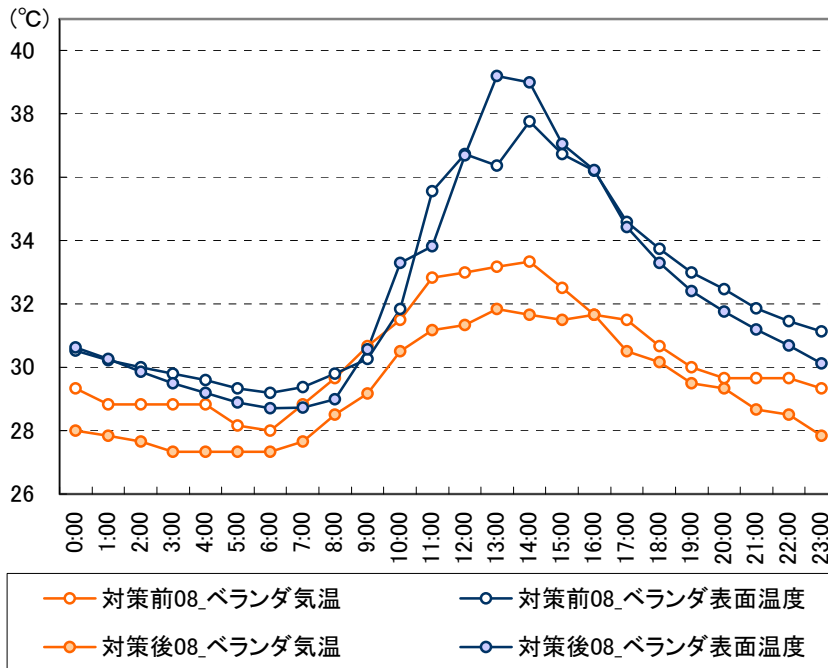


真夏日 室内温度	
(気温)最高温度	対策前 08 ; 29.3℃ 対策後 09 ; 28.7℃ 温度差 ; -0.6℃
対策前08年24時間	133 円/日
対策後08年24時間	125 円/日
差分; -8 円/日	(CO ₂ 換算) 226g-CO ₂ /日
対策後09年24時間	148 円/日
差分; +15 円/日	(CO ₂ 換算) +33g-CO ₂ /日

南棟8階_B居室；保水タイルの設置、ガラス窓の遮熱化

○ベランダ気温は総じて低下したが、ベランダ表面温度の最高温度は正午過ぎに上昇した。
○室内温度は、正午過ぎ以降低下している。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】

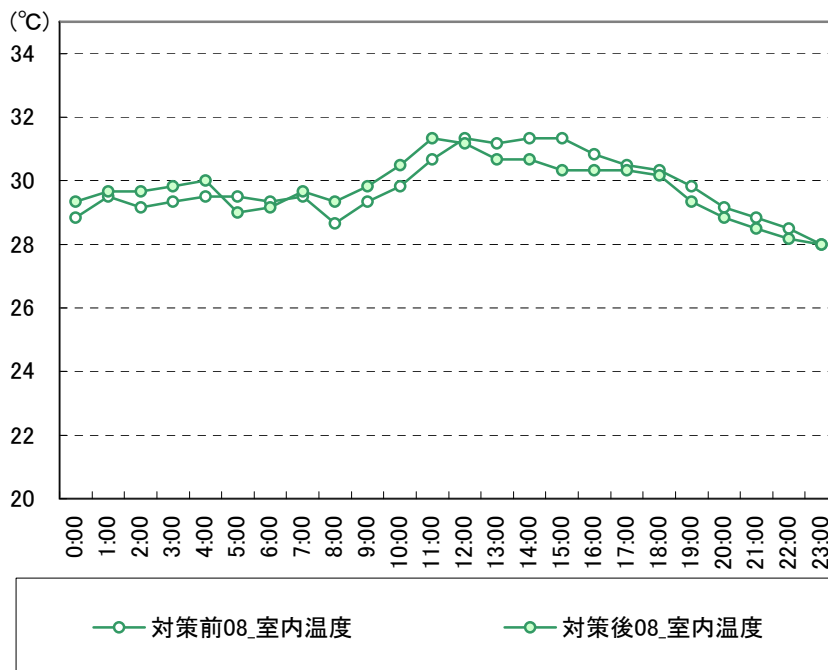


真夏日
ベランダ気温・表面温度

(気温)最高温度
対策前 08 ; 33.3℃
対策後 08 ; 31.8℃
温度差 ; -1.5℃

(表面)最高温度
対策前 08 ; 37.8℃
対策後 08 ; 39.2℃
温度差 ; +1.4℃

【図 真夏日の室内温度の推移】



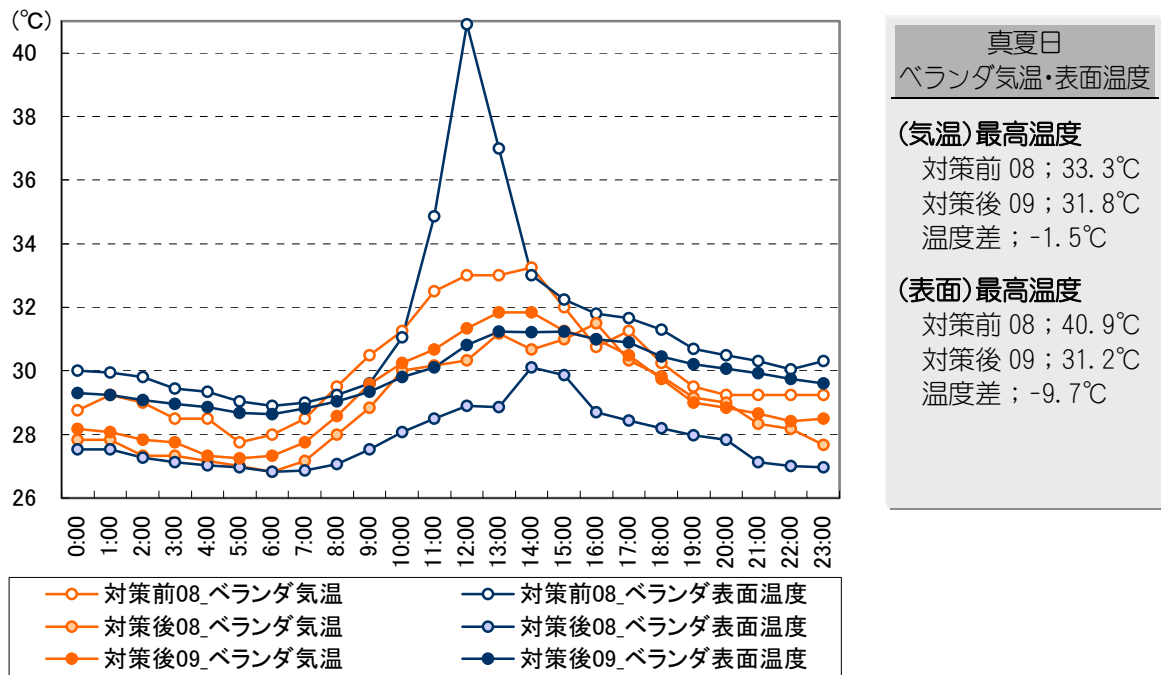
真夏日
室内温度

(気温)最高温度
対策前 08 ; 31.3℃
対策後 08 ; 31.3℃
温度差 ; 0.0℃

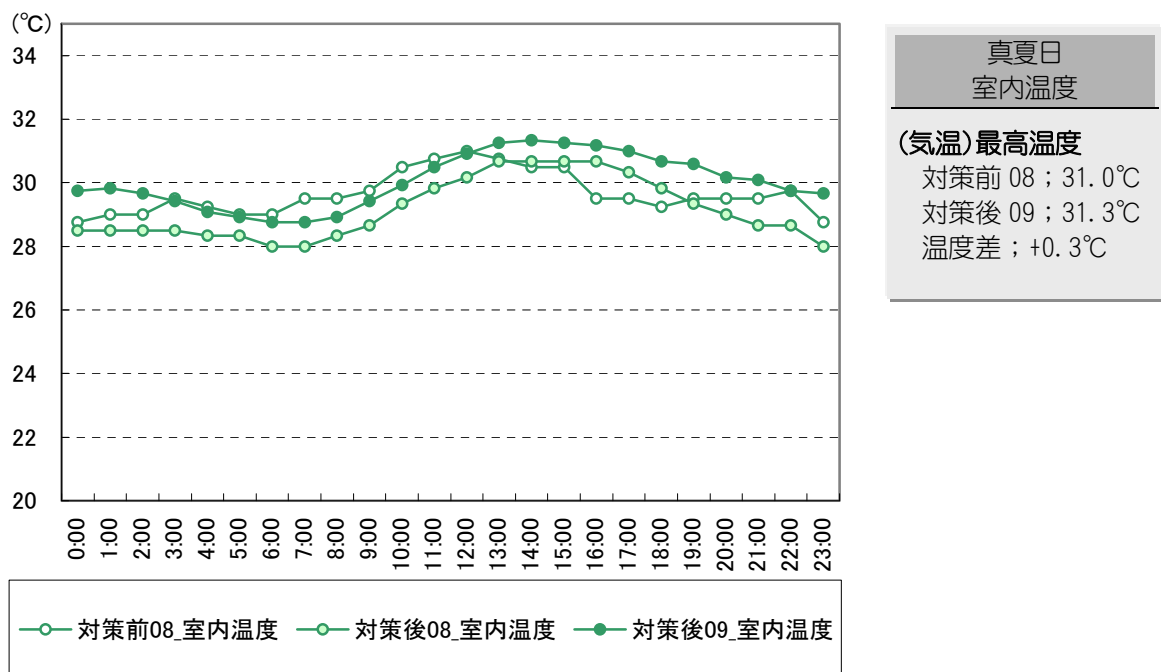
南棟8階_C居室；保水タイルの設置

- ベランダ表面温度は、総じて低下し、ベランダ気温も日中に2℃程度低下した。
- 室内温度について、対策直後は、早朝から正午にかけて対策前より低下したが、1年経過後は、正午過ぎに若干上昇している。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】



【図 真夏日の室内温度の推移】

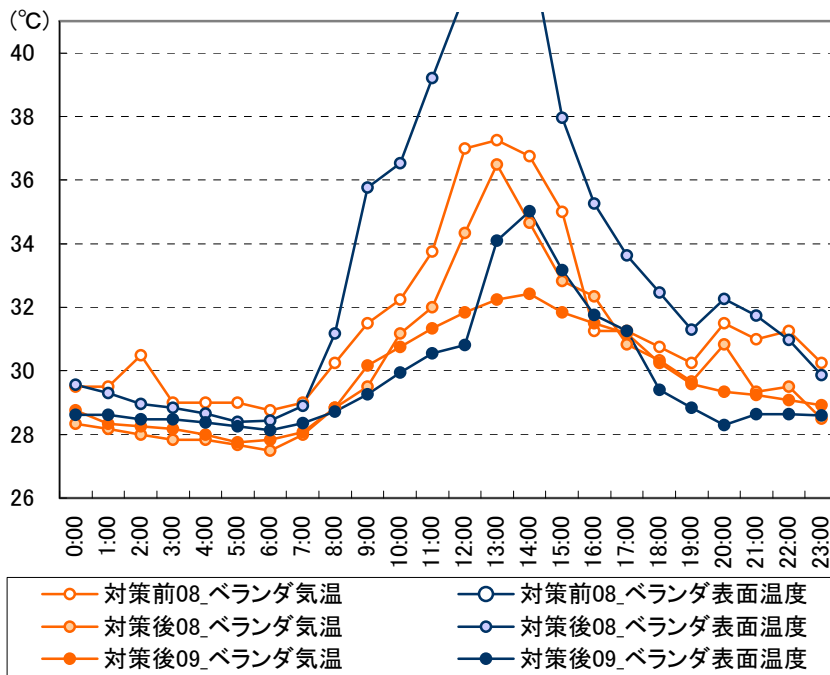


南棟6階_D居室；保水タイルの設置、よしずの設置

○ベランダ気温は、総じて約2℃程度低下した。1年経過後は、正午を中心に大幅に低下した。

○室内温度は、0.5℃程度低下した。

【図 真夏のベランダ気温と表面温度の推移】



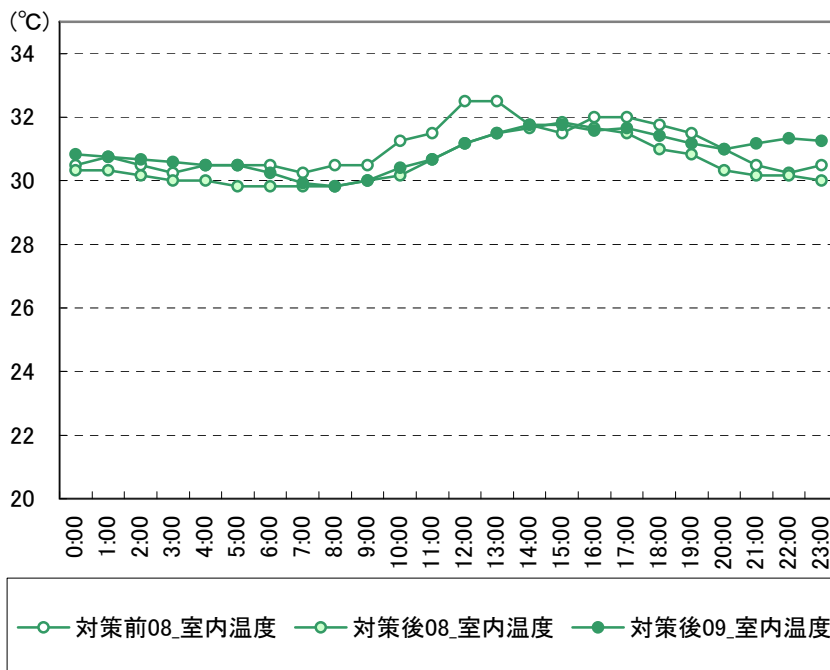
※対策前 08_ベランダ表面温度についてはデータ欠損のためグラフ中になし

真夏日
ベランダ気温・表面温度

(気温)最高温度
対策前 08 ; 37.3℃
対策後 09 ; 32.4℃
温度差 ; -4.9℃

(表面)最高温度
対策前 08 ; --℃
対策後 09 ; 35.0℃
温度差 ; --℃

【図 真夏の室内温度の推移】



真夏日
室内温度

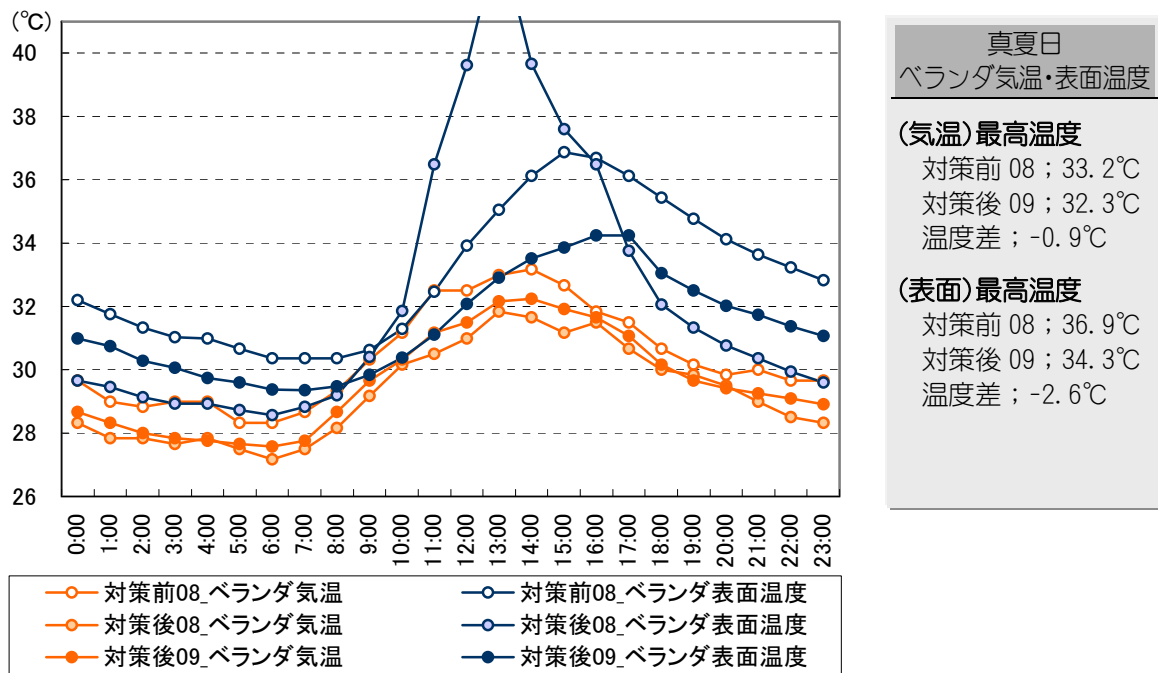
(気温)最高温度
対策前 08 ; 32.5℃
対策後 09 ; 31.8℃
温度差 ; -0.7℃

南棟5階_E居室；保水タイルの設置、ガラス窓の遮熱化

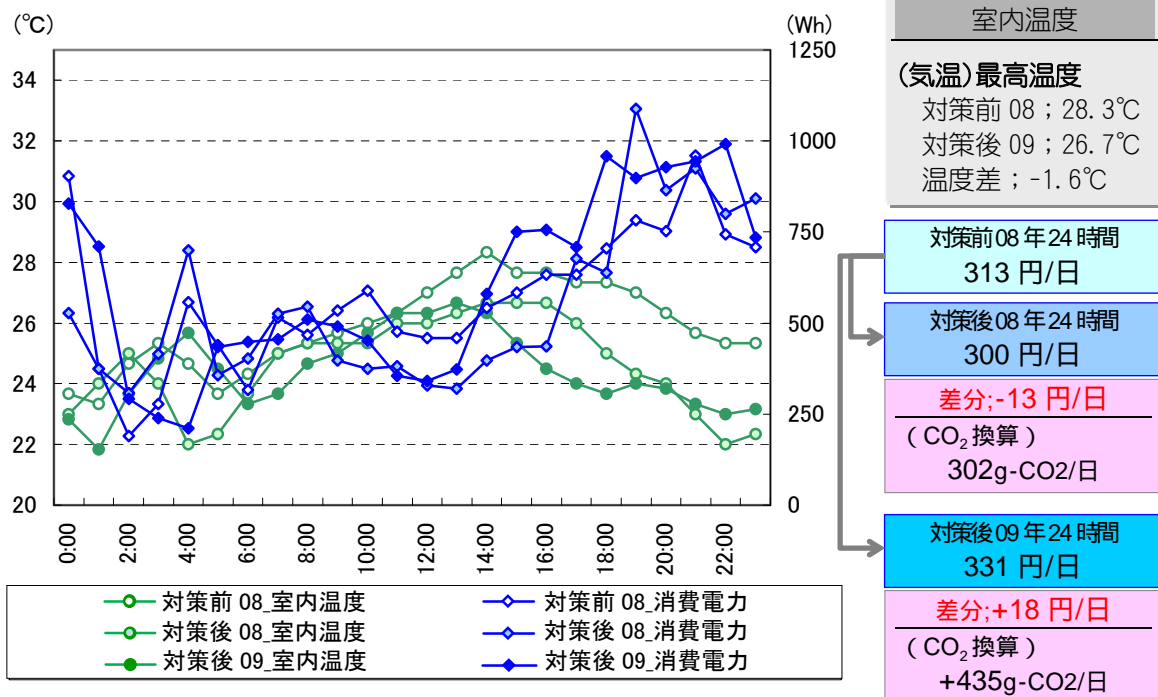
○ベランダ表面温度は、日中の直射日光がベランダに到達する時刻に大きく上昇。(タイル設置に併せ、ベランダ表面を日影にしていた棚などを移動させたため) 但し、ベランダ気温は、総じて低下した。

○室内温度は、日中から夕刻にかけて1~2℃程度低下。消費電力量もわずかではあるが低下した。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】



【図 真夏日の室内温度と消費電力量の推移】

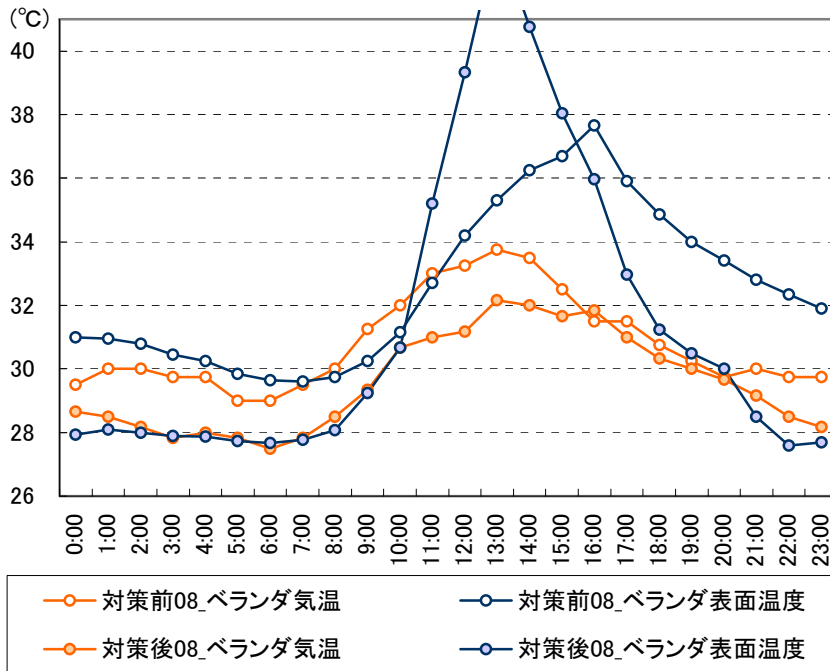


南棟5階_F居室；保水タイルの設置、ガラス窓の遮熱化

○ベランダ表面温度は、日中の直射日光がベランダに到達する時刻に大きく上昇。(タイル設置に併せ、ベランダ表面を日影にしていた棚などを移動させたため) 但し、ベランダ気温は、総じて低下した。

○室内温度は、日中を中心にわずかではあるが低下した。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】



真夏日
ベランダ気温・表面温度

(気温)最高温度

対策前 08 ; 33.8°C

対策後 08 ; 32.2°C

温度差 ; -1.6°C

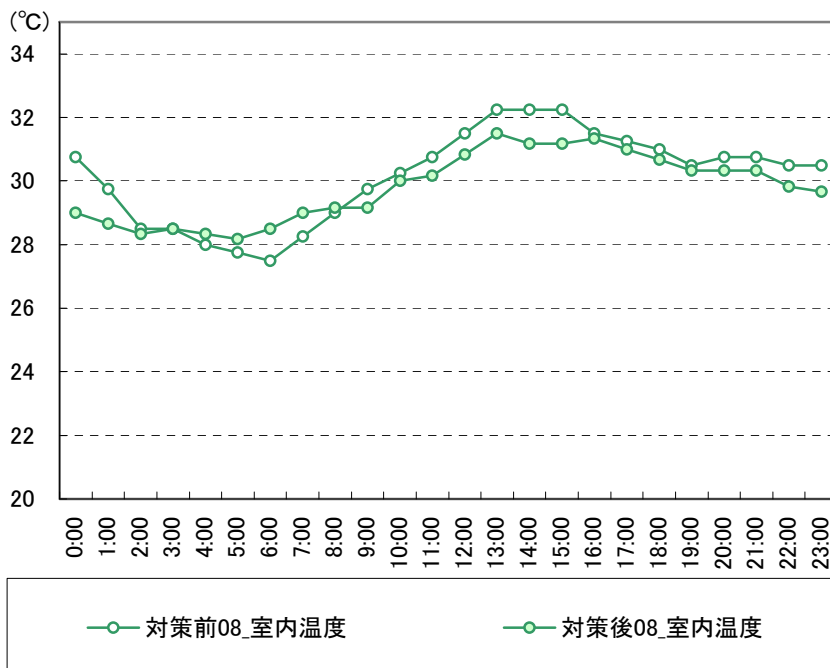
(表面)最高温度

対策前 08 ; 37.7°C

対策後 08 ; 43.7°C

温度差 ; +6.0°C

【図 真夏日の室内温度の推移】



真夏日
室内温度

(気温)最高温度

対策前 08 ; 32.3°C

対策後 09 ; 31.5°C

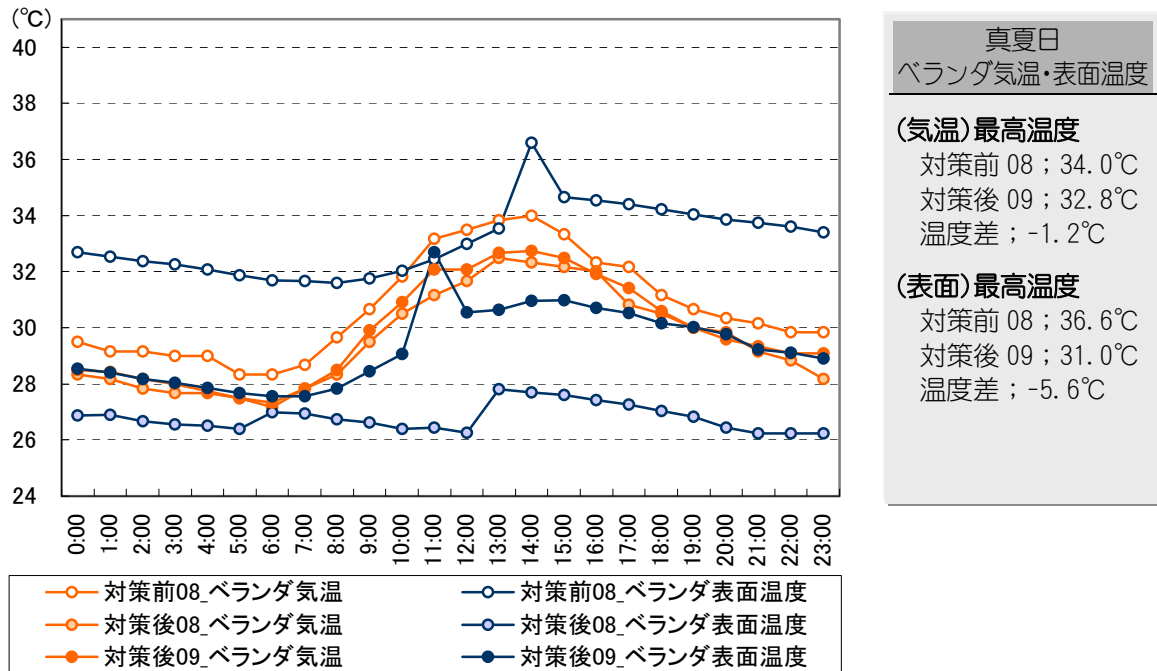
温度差 ; -0.8°C

南棟2階_G ; 保水タイルの設置

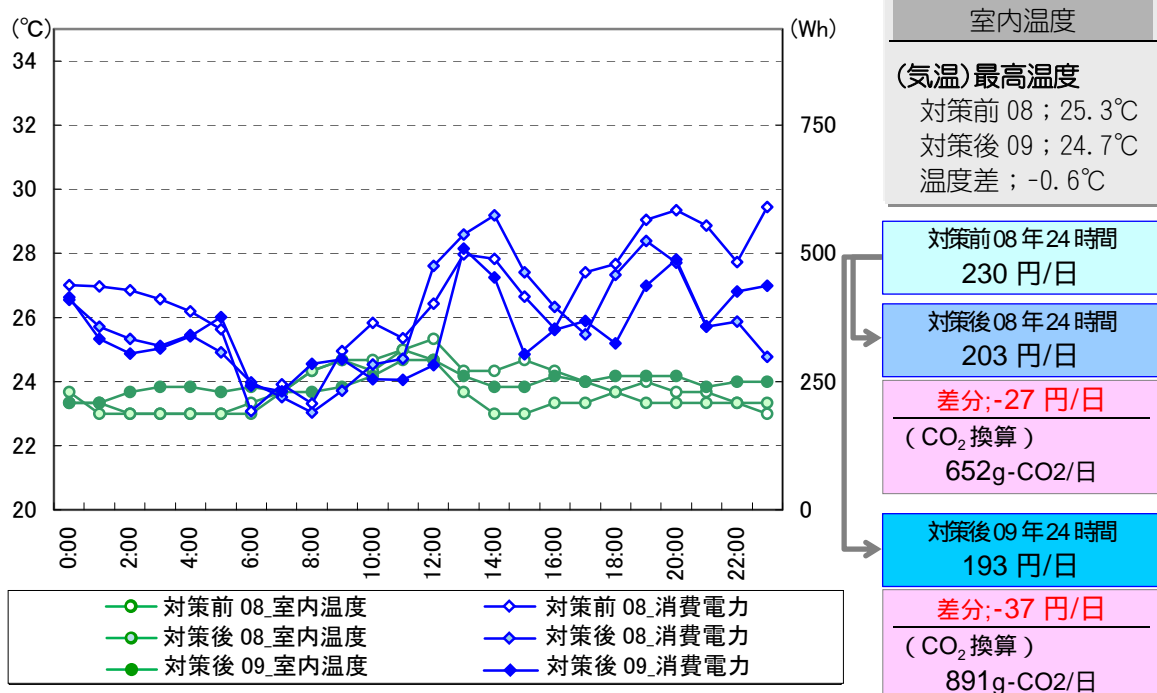
○ベランダ表面温度は、対策直後は6℃程度低下、これに伴いベランダ気温も総じて低下した。但し、1年経過後は、上昇している。

○室内温度は、日中を中心にわずかに低下した。消費電力量もわずかではあるが低下した。夜間における節約量が大きい。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】



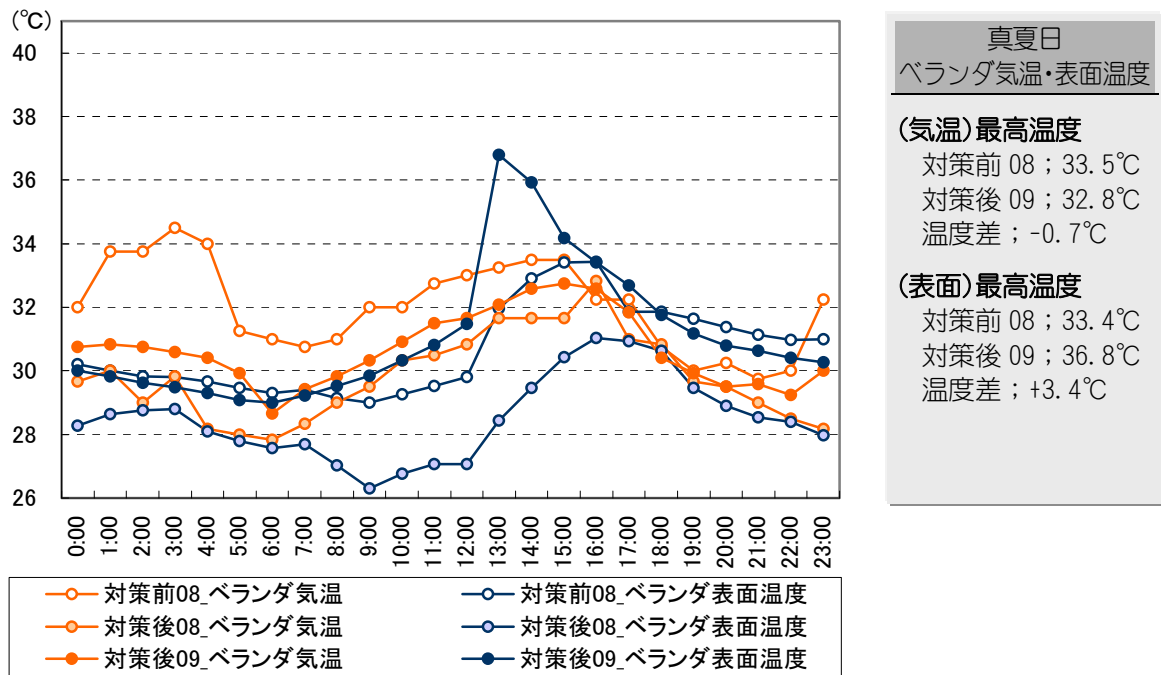
【図 真夏日の室内温度と消費電力量の推移】



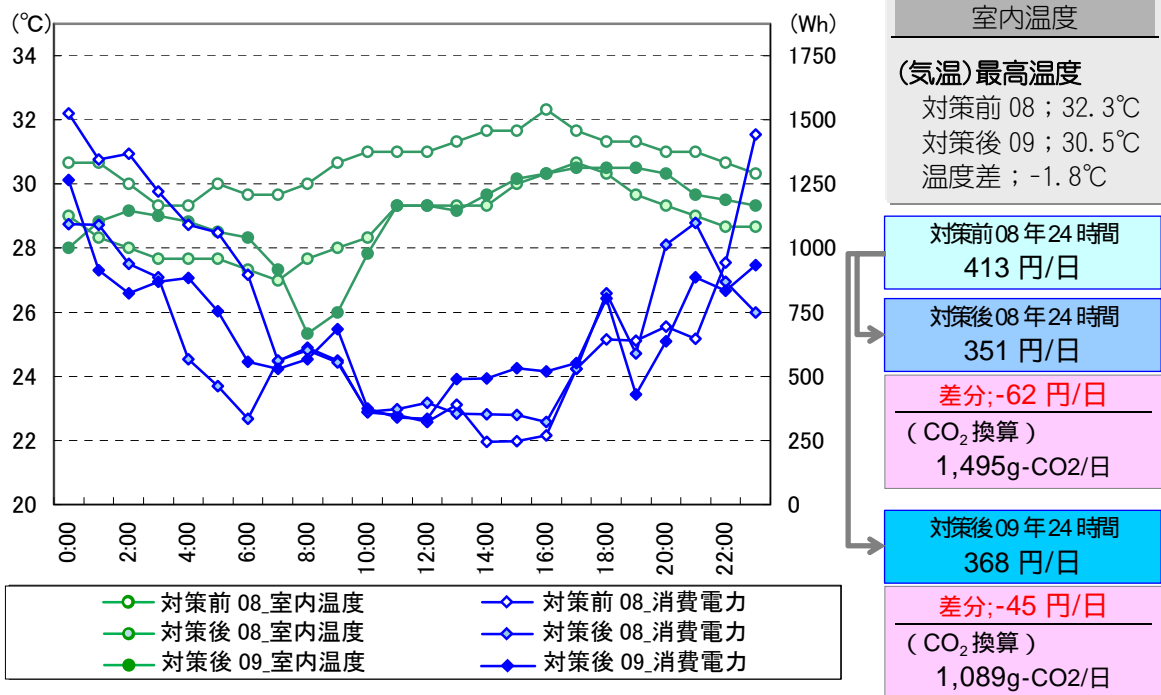
西棟7階_H居室；保水タイルの設置

○ベランダ表面温度は、対策直後は総じて1～3℃程度低下、これに伴いベランダ気温も総じて低下。1年後は、ベランダ表面温度が上昇。但し、ベランダ気温は低下している。
○室内温度も低下し、消費電力量も節約。夜間から早朝にかけての節約量が大きい。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】



【図 真夏日の室内温度と消費電力量の推移】

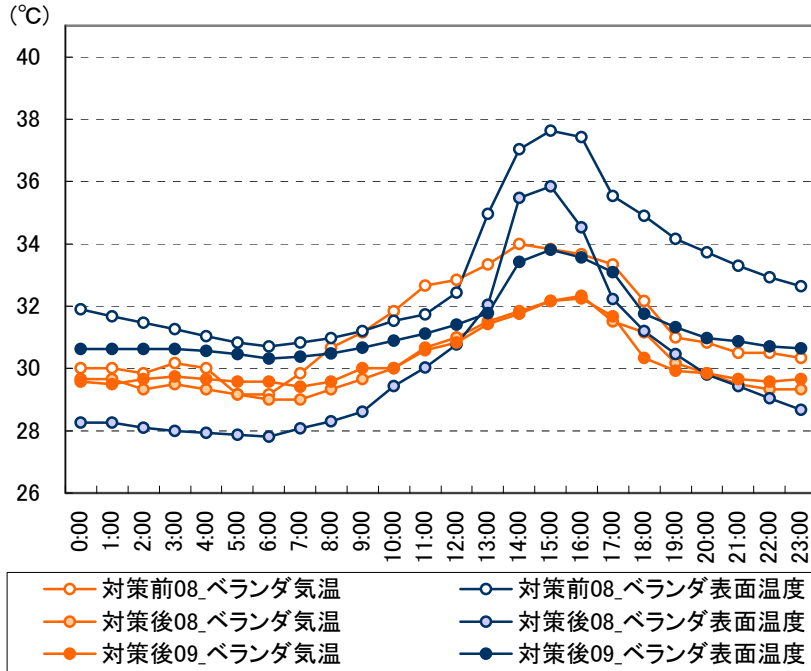


西棟6階_1居室；保水タイルの設置、よしずの設置

○ベランダ表面温度は、総じて1~4℃程度低下、これに伴いベランダ気温も総じて低下。気温の低下量は、日中において強く発現している。

○室内温度も低下し、消費電力量も節約。夜間における節約量が大きい。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】

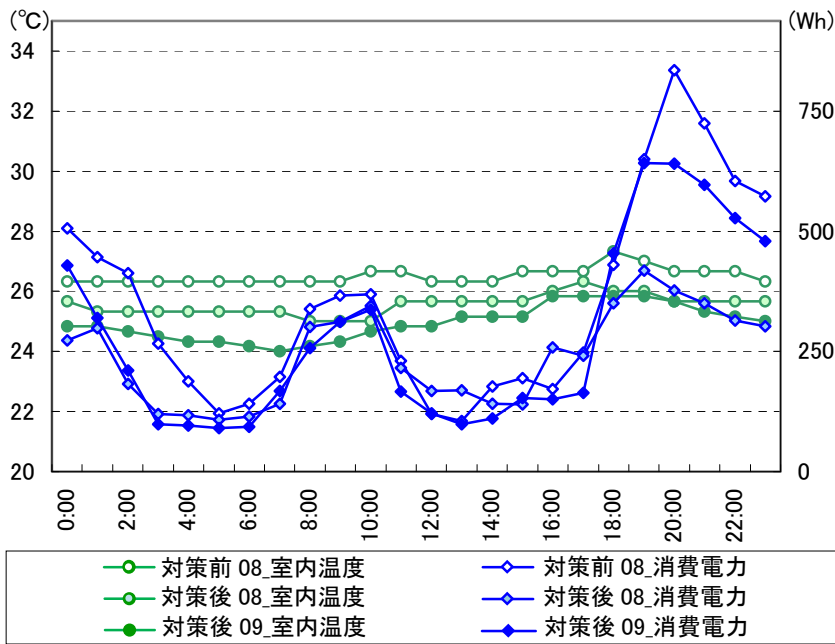


真夏日
ベランダ気温・表面温度

(気温)最高温度
対策前 08 ; 34.0℃
対策後 09 ; 32.3℃
温度差 ; -1.7℃

(表面)最高温度
対策前 08 ; 37.6℃
対策後 09 ; 33.6℃
温度差 ; -4.0℃

【図 真夏日の室内温度と消費電力量の推移】



真夏日
室内温度

(気温)最高温度
対策前 08 ; 27.0℃
対策後 09 ; 25.8℃
温度差 ; -1.2℃

対策前08年24時間
194 円/日

対策後08年24時間
132 円/日

差分;-62 円/日
(CO₂換算)
1,474g-CO₂/日

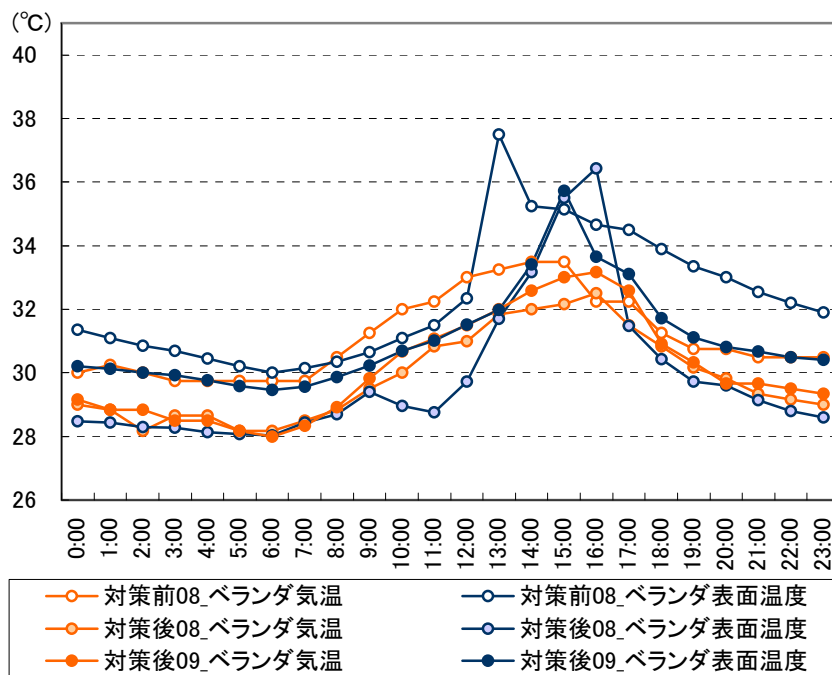
対策後09年24時間
154 円/日

差分;-40 円/日
(CO₂換算)
943g-CO₂/日

西棟4階_J居室；保水タイルの設置、ガラス窓の遮熱化

- ベランダ表面温度は、総じて1～3℃程度低下、これに伴いベランダ気温も総じて低下。
気温の低下量は、ベランダ表面温度の変化に影響している。
- 室内温度は、総じて低下した。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】



真夏日
ベランダ気温・表面温度

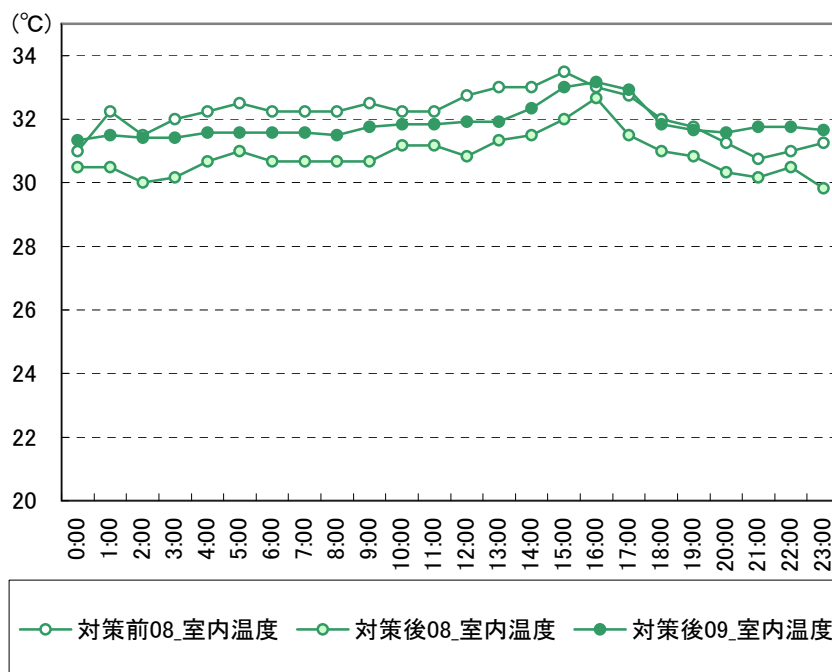
(気温) 最高温度

対策前 08 ; 33.5℃
対策後 09 ; 33.2℃
温度差 ; -0.3℃

(表面) 最高温度

対策前 08 ; 37.5℃
対策後 09 ; 35.7℃
温度差 ; -1.8℃

【図 真夏日の室内温度の推移】



真夏日
室内温度

(気温) 最高温度

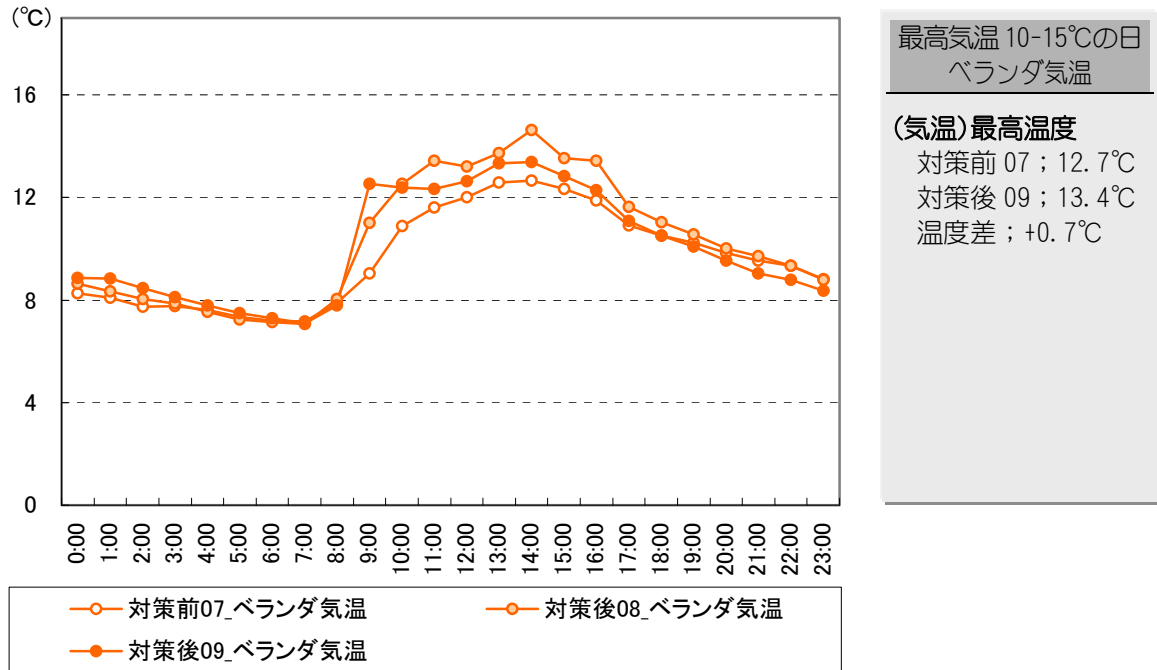
対策前 08 ; 33.5℃
対策後 09 ; 33.2℃
温度差 ; -0.3℃

b. 冬期分

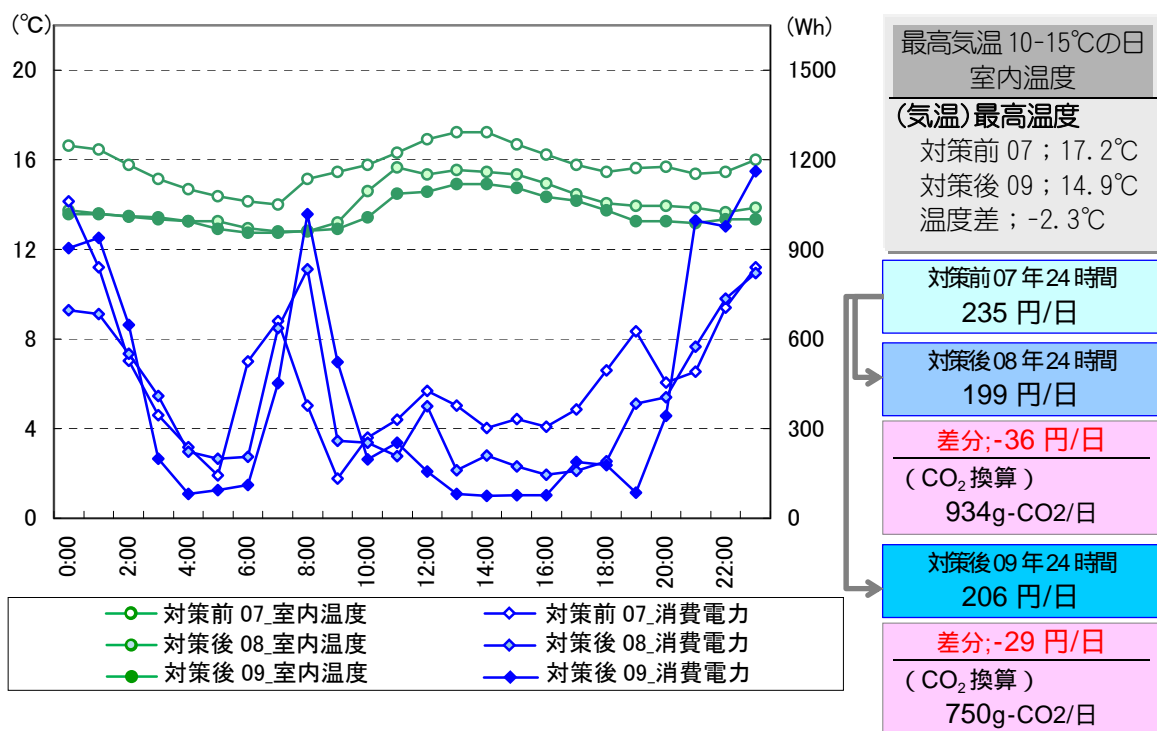
南棟 8階_A居室；保水タイルの設置、よしずの設置

○ベランダ気温は、9～18時の間に数℃上昇している。室内温度は、総じて数℃低下した。
 ○消費電力量の総量も低下した。室内温度の低下は、空調等の使用を抑えていることが影響していると思われる。
 ※屋上での高反射塗料塗布の影響も含まれている。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日のベランダ気温の推移】



【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の室内温度と消費電力量の推移】

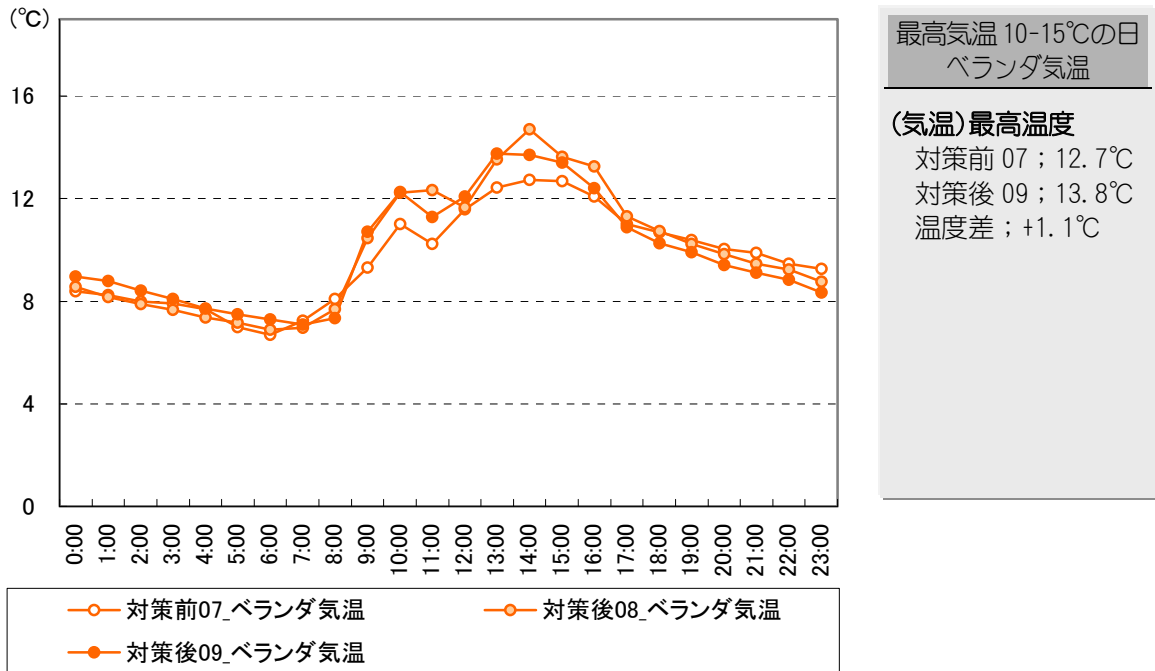


南棟5階_E居室；保水タイルの設置、ガラス窓の遮熱化

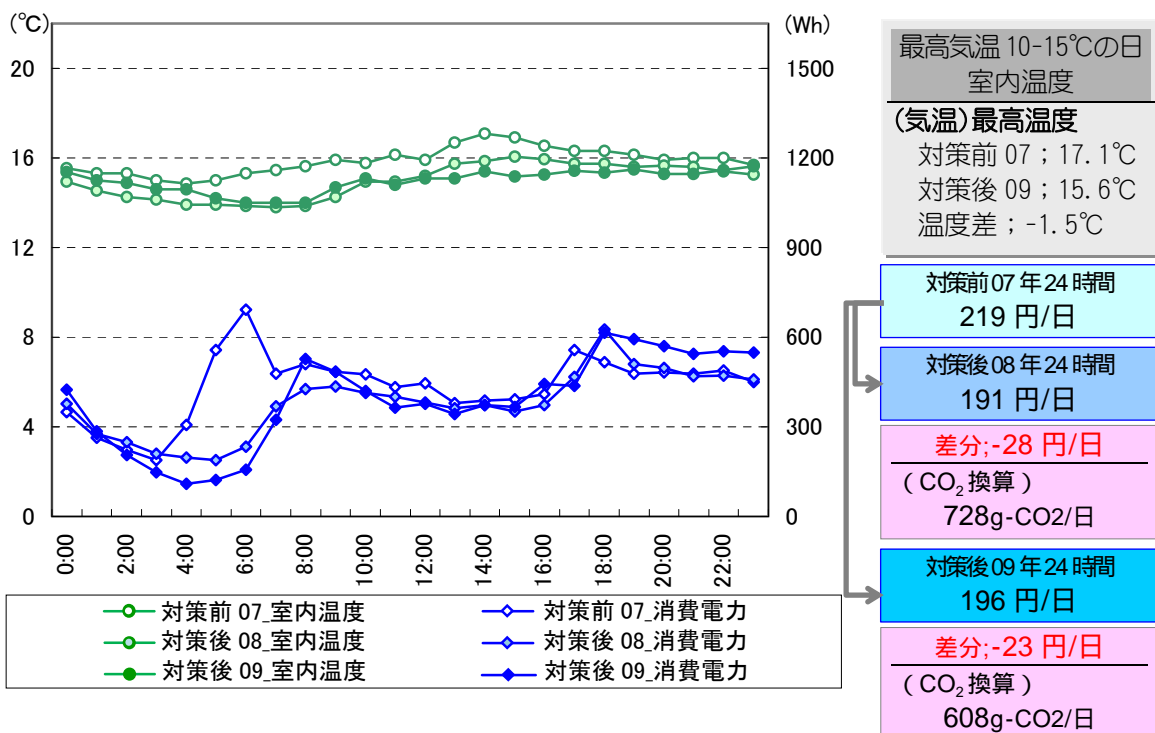
○ベランダの気温は、9～16時の間に数度上昇している。その他の時間帯は対策前後で大きな変化は見られない。

○室内温度は、朝から夕刻にかけて僅かに低下している。消費電力量は、明け方から午前中にかけて低下しており、その影響が室内温度に影響しているものと考えられる。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日のベランダ気温の推移】



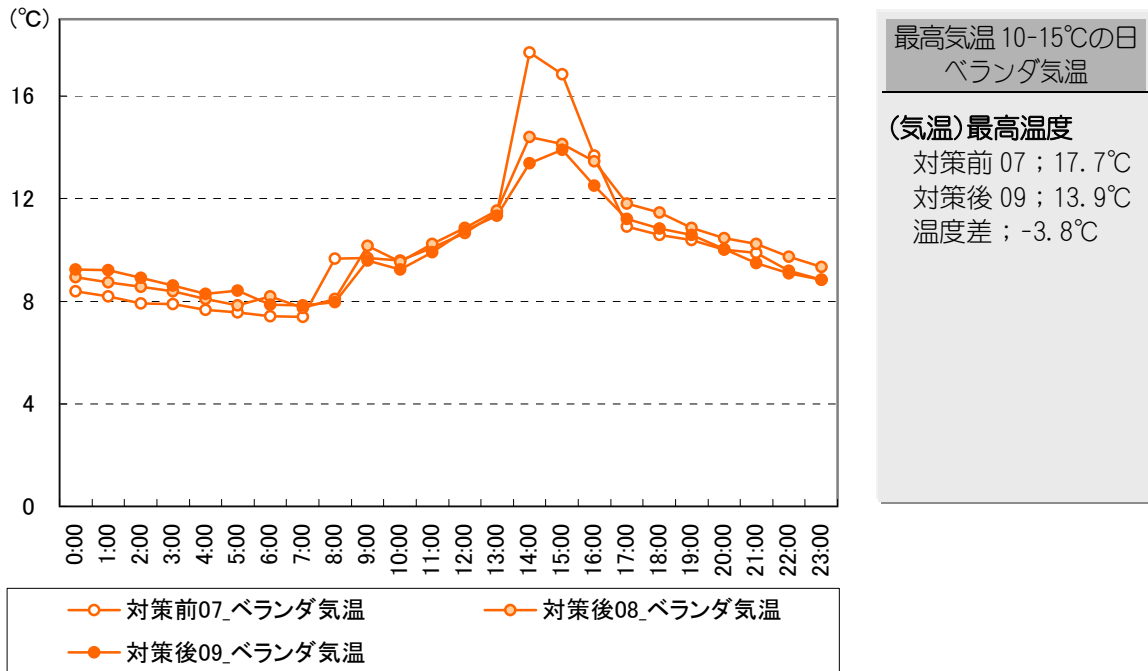
【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の室内温度と消費電力量の推移】



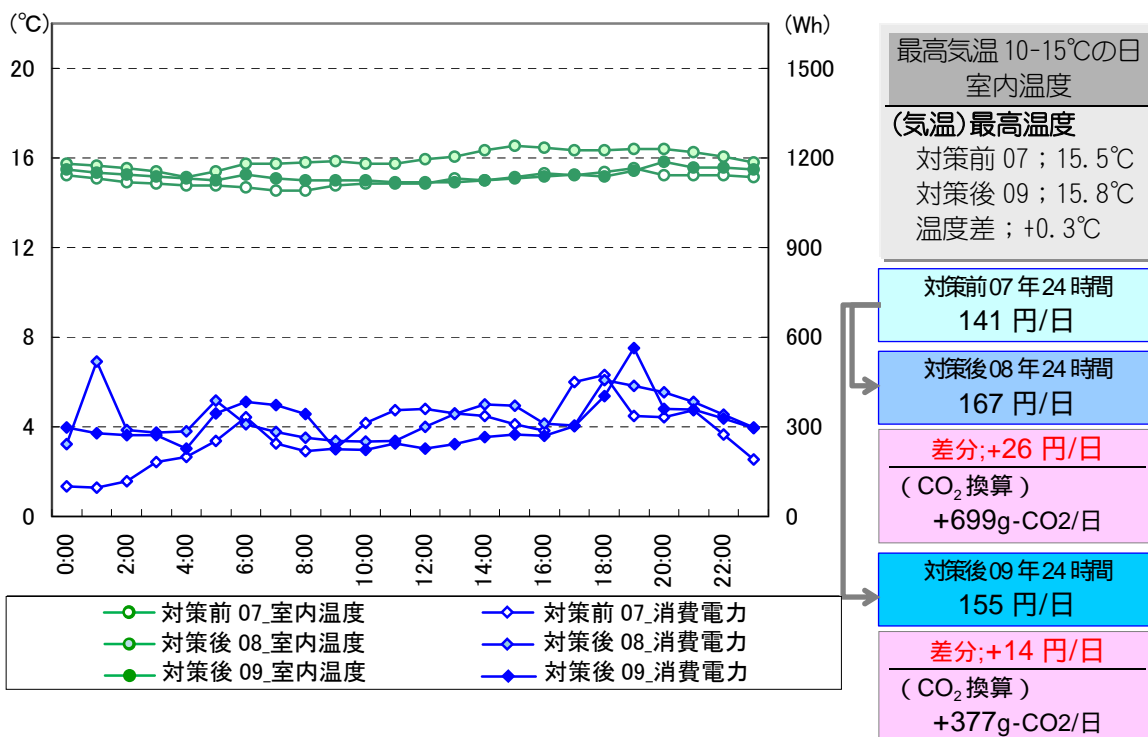
南棟2階_G居室；保水タイルの設置

- ベランダの気温は、14～15 時の間に大きく上昇するが、対策後は、対策前に比べその上昇量は小さい。その他の時間帯は対策前後で大きな変化は見られない。
- 室内温度は、対策前と対策後の 2009 年で比較すると、ほぼ同様の推移を示す。各時点の総消費電力量は、僅かに対策後の方が多くなっている。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日のベランダ気温の推移】



【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の室内温度と消費電力量の推移】



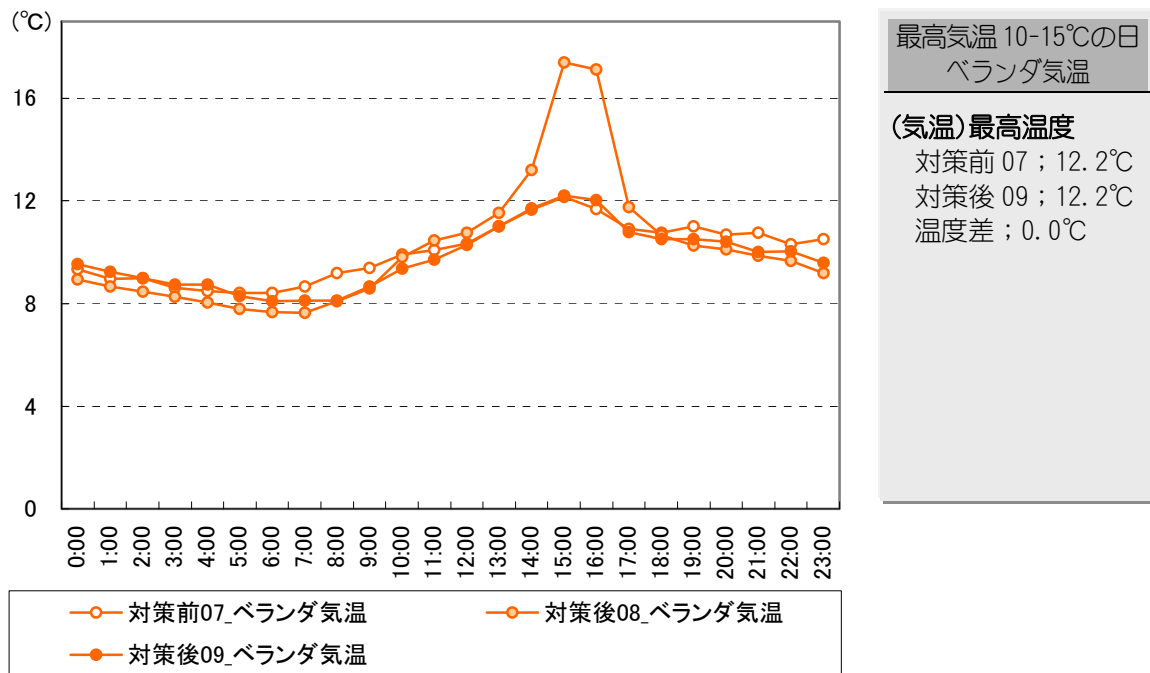
西棟7階_H居室；保水タイルの設置

○ベランダの気温は、対策前後で大きな変化は見られない。2008年の対策後のみ15～16時の間に大きく上昇する特異な傾向を示した。

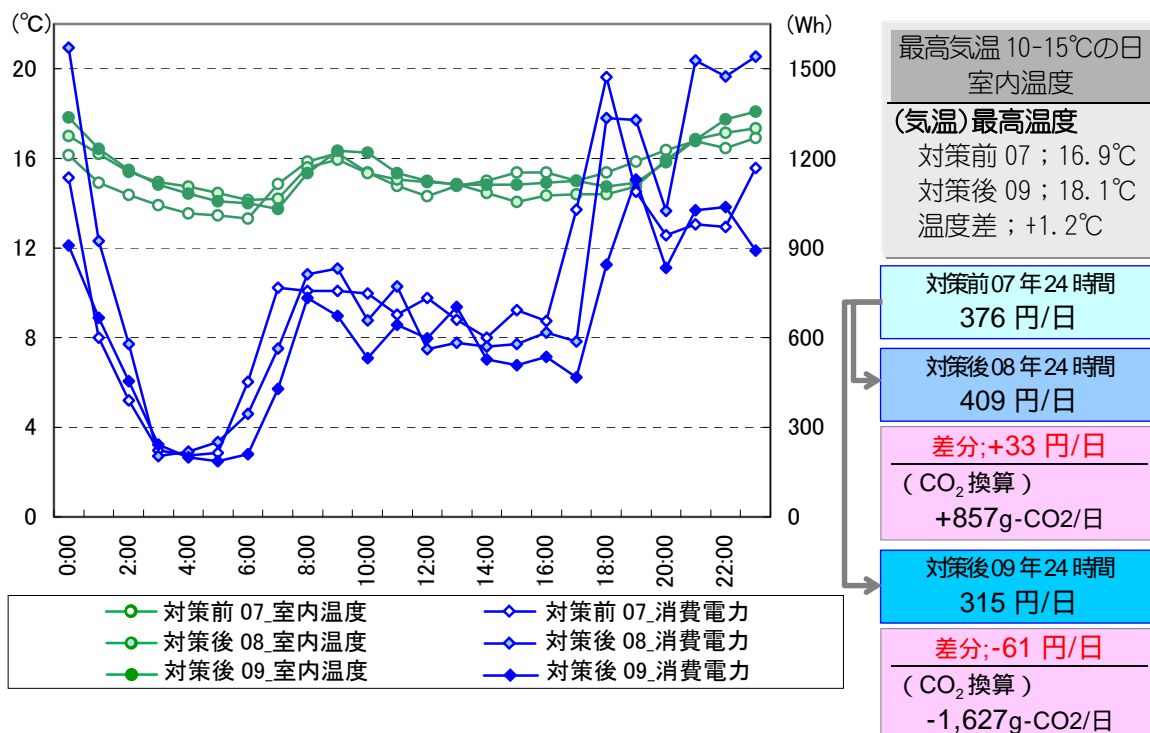
○室内温度は、対策前と対策後で大きな差は見られない。対策前後の総消費電力量は、対策後に総じて低下している。

※屋上での高反射塗料塗布の影響も含まれている。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日のベランダ気温の推移】



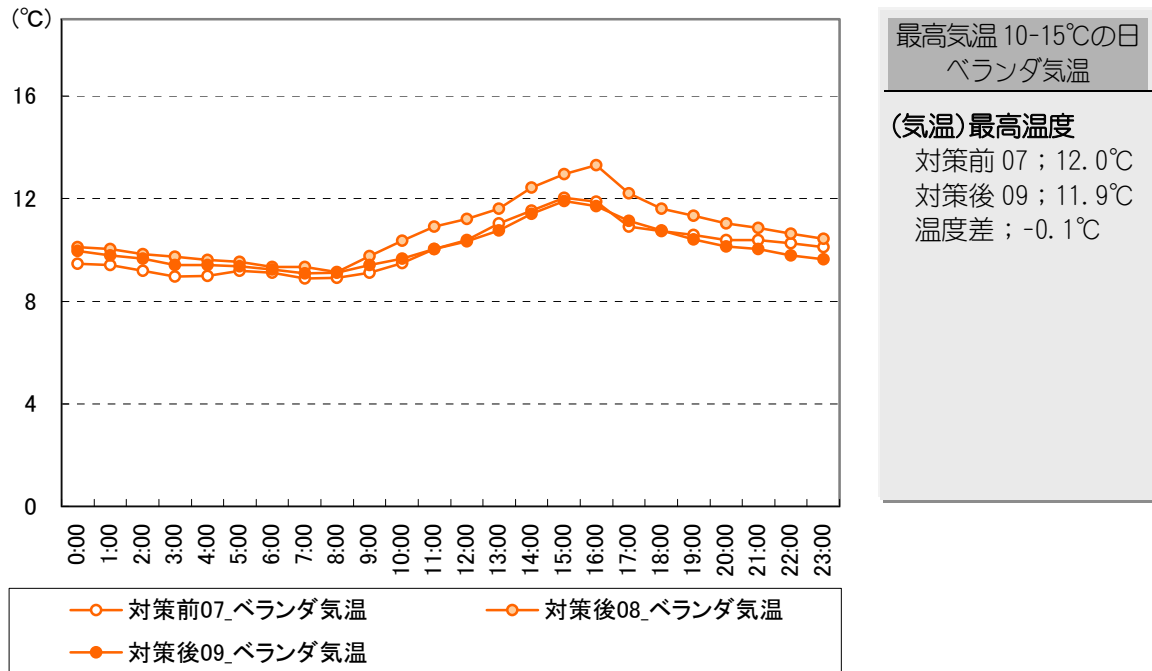
【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の室内温度と消費電力量の推移】



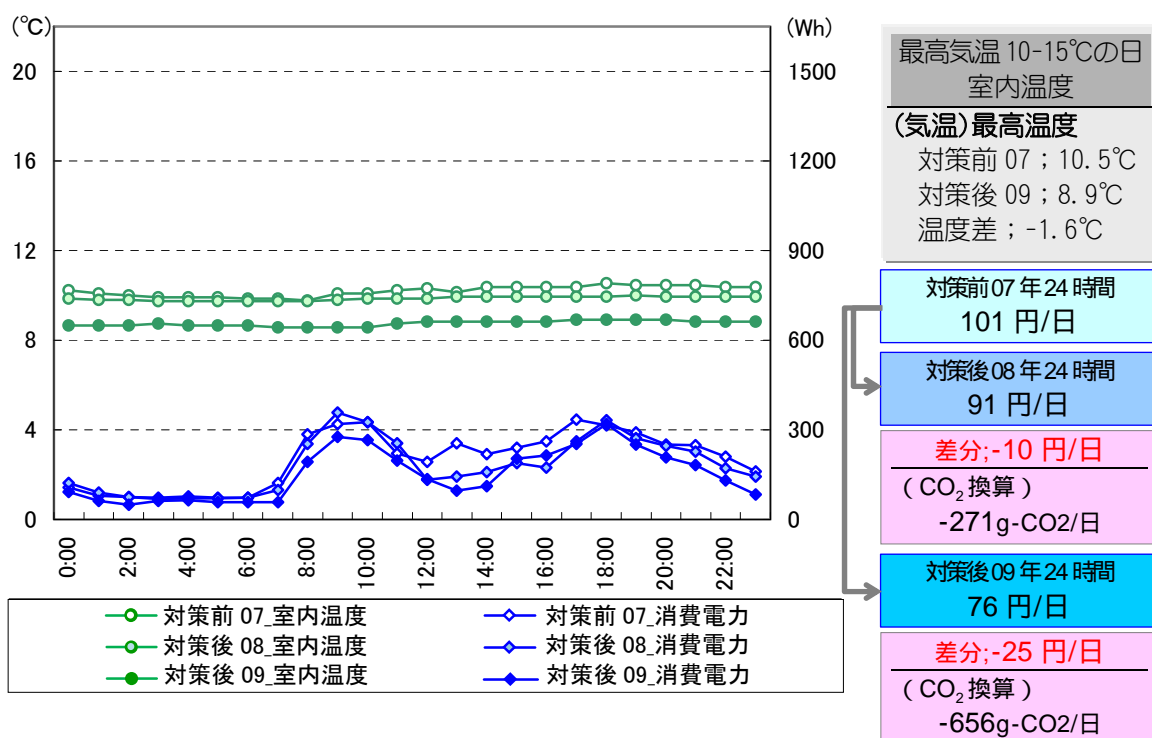
西棟6階_1居室；保水タイルの設置、よしずの設置

- ベランダの気温は、対策前後で大きな変化は見られない。2008年の対策後のみ9時以降若干対策前よりも上昇している。
- 室内温度は、対策後に約1℃低下している。当該居室居住者は、日頃から省エネに勤めており、総消費電力量は、他の居室に比べ非常に少ない。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日のベランダ気温の推移】



【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の室内温度と消費電力量の推移】



c. 温度等の効果計測結果のまとめ

メリット

保水タイルの設置によりベランダ表面温度が低下

- ・ベランダへの保水タイルの設置によりベランダ表面温度は、2～10℃程度低下した。
- ・一部の南棟居室でベランダ表面温度が上昇しているが、これはベランダへの散水が実施されていないことが理由と考えられる。
- ・保水タイルの設置による表面温度の低減効果は、散水の有無が影響していると考えられる。

ベランダ表面温度の低下に伴い、ベランダの気温もやや低下

- ・ベランダの気温は、1～2℃前後低下した。
- ・対策前は34℃前後、対策後は32℃前後であった。

保水タイルの設置・ガラス窓への遮熱塗料の塗布により室内温度が低下

- ・対策により室内温度は、南棟で1℃弱、西棟で2℃弱低下した。
- ・室内への熱の伝搬を防ぐ対策として、よしずの設置、ガラス窓への遮熱塗料の塗布などを実施したが、対策の違いによる明らかな効果の違いはない。

空調等の消費電力量を節約

- ・空調使用（空調面積；35 m²）を含む消費電力量は、空調面積35 m²の居室で一日あたり40円程度低減した。
- ・この低減効果は、各家庭で使用される一日の消費電力量の約1～2割に相当する。なお、エアコン等により温度制御している面積は35 m²程度である。

デメリット

- ・特にデメリットと考えられる計測結果は見られなかった。

【表 夏期（真夏日観測結果）】

夏期 (真夏日最高気温30~35℃の日) ~計測期間~ 対策前 2008.8.1~8.15 対策後 2009.8.1~9.30		南棟						西棟			
		8階_A (ホ+ヨ)	8階_B (ホ+ガ)	8階_C (ホ)	6階_D (ホ+ヨ)	5階_E (ホ+ガ)	5階_F (ホ+ガ)	2階_G (ホ)	7階_H (ホ)	6階_I (ホ+ヨ)	4階_J (ホ+ガ)
参照ページ		p53	p54	p55	p56	p57	p58	p59	p60	p61	p62
ベランダ 表面温度	対策前	37.2℃ (15時)	37.8℃ (14時)	40.9℃ (12時)	欠損	36.9℃ (15時)	37.7℃ (16時)	36.6℃ (14時)	33.4℃ (15時)	37.6℃ (15時)	37.5℃ (13時)
	対策後	33.3℃ (15時)	39.2℃ (13時)	31.2℃ (13時)	35.0℃ (14時)	34.3℃ (16時)	43.7℃ (13時)	31.0℃ (14時)	36.8℃ (13時)	33.6℃ (15時)	35.7℃ (15時)
	差分	-3.9	+1.4	-9.7	-	-2.6	+6.0	-5.6	+3.4	-4.0	-1.8
ベランダ 気温	対策前	33.2℃ (13時)	33.3℃ (14時)	33.3℃ (14時)	37.3℃ (13時)	33.2℃ (14時)	33.8℃ (13時)	34.0℃ (14時)	33.5℃ (14時)	34.0℃ (14時)	33.5℃ (14時)
	対策後	32.2℃ (14時)	31.8℃ (13時)	31.8℃ (13時)	32.4℃ (14時)	32.3℃ (14時)	32.2℃ (13時)	32.8℃ (14時)	32.8℃ (15時)	32.3℃ (16時)	33.2℃ (16時)
	差分	-1.0	-1.5	-1.5	-4.9	-0.9	-1.6	-1.2	-0.7	-1.7	-0.3
室内 温度	対策前	29.3℃ (15時)	31.3℃ (14時)	31.0℃ (12時)	32.5℃ (12時)	28.3℃ (14時)	32.3℃ (14時)	25.3℃ (12時)	32.3℃ (16時)	27.0℃ (18時)	33.5℃ (15時)
	対策後	28.7℃ (15時)	31.3℃ (11時)	31.3℃ (14時)	31.8℃ (14時)	26.7℃ (13時)	31.5℃ (13時)	24.7℃ (12時)	30.5℃ (18時)	25.8℃ (18時)	33.2℃ (16時)
	差分	-0.6	0.0	+0.3	-0.7	-1.6	-0.8	-0.6	-1.8	-1.2	-0.3
消費電力量 (円換算/日)	対策前	133円	-	-	-	313円	-	230円	413円	194円	-
	対策後	148円	-	-	-	331円	-	193円	368円	154円	-
	差分	+15円	-	-	-	+18円	-	-37円	-45円	-40円	-
	CO ₂ 削減量	+33gCO ₂	-	-	-	+435gCO ₂	-	891gCO ₂	1,089gCO ₂	943gCO ₂	-

※居室番号下の（ ）内は、各居室の対策内容を示す。

(凡例は、ホ；ベランダへの保水タイルの設置、ヨ；よしずの設置、ガ；ガラス窓の遮熱化)

※対策前・対策後の値は、最大値を示す。最大差分とは、24時間の中での差分の最大値を示す。

※8階-B、5階-Fは09年度における計測の協力が得られなかったため、08年度の値を採用している。

※観測結果の補足

- ・5階_Fでベランダの表面温度が対策前より上昇しているが、これは対策前にベランダに什器などの荷物が多く置かれ、ベランダの多くが影になっていたが、対策によりベランダが整理され直接日射を受けるようになったために表面温度が上昇する結果となった。

【表 冬期（最高気温10~15℃の日の観測結果）】

冬期 (最高気温10~15℃の日) ~計測期間~ 対策前 2007.12~2008.1 対策後 2009.12~2010.1		南棟						西棟			
		8階_A (ホ+ヨ)	8階_B (ホ+ガ)	8階_C (ホ)	6階_D (ホ+ヨ)	5階_E (ホ+ガ)	5階_F (ホ+ガ)	2階_G (ホ)	7階_H (ホ)	6階_I (ホ+ヨ)	4階_J (ホ+ガ)
参照ページ		p63	-	-	-	p64	-	p65	p66	p67	-
ベランダ 気温	対策前	12.7℃ (14時)	-	-	-	12.7℃ (14時)	-	17.7℃ (14時)	12.2℃ (15時)	12.0℃ (15時)	-
	対策後	13.4℃ (14時)	-	-	-	13.8℃ (13時)	-	13.9℃ (15時)	12.2℃ (15時)	11.9℃ (15時)	-
	差分	+0.7	-	-	-	+1.1	-	-3.8	0.0	-0.1	-
室内 温度	対策前	17.2℃ (13時)	-	-	-	17.1℃ (14時)	-	15.5℃ (19時)	16.9℃ (23時)	10.5℃ (18時)	-
	対策後	14.9℃ (13時)	-	-	-	15.6℃ (23時)	-	15.8℃ (20時)	18.1℃ (23時)	8.9℃ (18時)	-
	差分	-2.3	-	-	-	-1.5	-	+0.4	+1.2	-1.6	-
消費電力量 (円換算/日)	対策前	235円	-	-	-	219円	-	141円	376円	101円	-
	対策後	206円	-	-	-	196円	-	155円	315円	76円	-
	差分	-29円	-	-	-	-23円	-	+14円	-61円	-25円	-
	CO ₂ 削減量	750gCO ₂	-	-	-	608gCO ₂	-	+377gCO ₂	1,627gCO ₂	656gCO ₂	-

対策体験者・関係者の意識調査結果

■対策体験者の意識の変化

対策及び効果計測への協力が得られたマンション住民に対し、効果計測結果を提示しつつ、対策による生活環境の変化、対策後の意識の変化について意識調査（ヒアリング形式）を行った結果を以下に整理している。

【表 対策体験者への意識調査結果（1）】

部屋番号	ヒアリング項目	居住者コメント	
		2008年	2009年
南棟 A居室	ベランダでの対策の効果 (保水タイルとよしず)	<ul style="list-style-type: none"> 保水タイルの設置により、コンクリートの照り返しがなくなった。 保水タイルへの散水は無理なくこなすことができた。 	<ul style="list-style-type: none"> よしずの効果で室内が涼しく感じた。 電気代が対策前に比べ安くなった。
	取り組みの継続性 (ベランダへの打ち水)	—	・植木、保水タイルへの散水を継続している。
	環境意識への影響	—	・省エネに気をつけるようになった。
	新たに始めた行動	—	・特にない。
南棟 C居室	ベランダでの対策の効果 (保水タイル)	<ul style="list-style-type: none"> 保水タイルを設置したことで風通しが良くなり、気持ちが良く過ごせた。実際に涼しくなり、エアコンを使用せずに済んだ。 保水タイルへの散水は今後も継続したい。 保水タイルの隙間にゴミが落ちてたまるので不便だった。 	<ul style="list-style-type: none"> 特段、変化は感じなかった。
	取り組みの継続性 (ベランダへの打ち水)	—	・保水タイルへの散水は行っていない。
	環境意識への影響	・もともと環境問題に関心があり、環境に配慮するようにしていた。	・もともとガーデニングに興味がありベランダ緑化に継続的に取り組んでいる。
	新たに始めた行動	—	・特にない。
南棟 D居室	ベランダでの対策の効果 (保水タイルとよしず)	<ul style="list-style-type: none"> 保水タイルとよしずを置いたことで気持ちよく過ごせた。 保水タイルへの散水は今後も継続したい。 	<ul style="list-style-type: none"> 保水タイル、よしずの効果で涼しく感じた。
	取り組みの継続性 (ベランダへの打ち水)	—	・ほぼ毎日、保水タイル、植木への散水を行った
	環境意識への影響	・環境問題に関心を持つようになった。	・今夏はエアコンを一度も使用しなかった。
	新たに始めた行動	—	・特にない。
	その他	・HI対策の取り組みに参加できてうれしかった。	・今年度もHI対策の取り組みに参加できてうれしかった。
南棟 E居室	ベランダでの対策の効果 (保水タイルと遮熱ガラス)	<ul style="list-style-type: none"> 気分的に涼しくなった。 遮熱ガラスは何となく効果があるような気がした。 保水タイルへの散水は義務的にやっていたところもあるが、継続していきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> 保水タイルには週1回程度しか散水しなかったため効果はわからないが、遮熱ガラスの効果は多少あったように感じた。
	取り組みの継続性 (ベランダへの打ち水)	—	・保水タイルに週1回程度散水した。
	環境意識への影響	・省エネナビを設置したことで、電気をこまめに消すようになった。家族も節電を心がけるようになった（特に、子供）。	・今夏も子供が省エネナビに関心を示し、節電に協力してくれた。
	新たに始めた行動	—	・特にない。

【表 対策体験者への意識調査結果 (2)】

部屋番号	ヒアリング項目	居住者コメント	
		2008年	2009年
南棟 G居室	ベランダでの対策の効果 (保水タイル)	<ul style="list-style-type: none"> 保水タイルへの散水は今後も継続可能。 一ヶ月の電気代(夏期)が昨年と比べて2000円安くなった。おとしの電気代と比べると4000円も安い。昨年まではエアコンを付けっ放していることが多かったが、今年は少なくなった。 	<ul style="list-style-type: none"> 今年も涼しく感じた。電気代も安くなっている。
	取り組みの継続性 (ベランダへの打ち水)	—	<ul style="list-style-type: none"> 保水タイルへの散水を継続している。
	環境意識への影響	<ul style="list-style-type: none"> 省エネナビ設置したことで、電気代を意識するようになった。 	<ul style="list-style-type: none"> 意識的に保水タイルに散水するようになった。
	新たに始めた行動	—	<ul style="list-style-type: none"> 意識的にベランダの植木の手入れや植え替えをしようと思っている。
西棟 H居室	ベランダでの対策の効果 (保水タイル)	<ul style="list-style-type: none"> 保水タイルへの散水は面倒だったが、来年以降も続けることは可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 気温の変化は感じなかったが裸足でベランダに出られるのがうれしい。
	取り組みの継続性 (ベランダへの打ち水)	—	<ul style="list-style-type: none"> 時々、保水タイルに散水を行った。
	環境意識への影響	—	—
	新たに始めた行動	—	—
西棟 I居室	ベランダでの対策の効果 (保水タイルとよしず)	<ul style="list-style-type: none"> よしずを設置したことで、風通しがよくなり過ごしやすくなった。西日の防止にも役立った。 保水タイルへの散水は続けるのが少し大変だった。 	<ul style="list-style-type: none"> よしずの効果で室内が涼しく保たれている。よしずが非常に役に立っている。
	取り組みの継続性 (ベランダへの打ち水)	—	<ul style="list-style-type: none"> ベランダに鳩が飛んでくる関係で保水タイルの上に新聞紙を置いている。このためタイルへの散水はしていない。
	環境意識への影響	<ul style="list-style-type: none"> かなり変わった。節電を意識するようになった。 	<ul style="list-style-type: none"> 特にない。
	新たに始めた行動	—	<ul style="list-style-type: none"> 特にない。
西棟 J居室	ベランダでの対策の効果 (保水タイルと遮熱ガラス)	<ul style="list-style-type: none"> 遮熱ガラスの効果と相まって日中での暑さが軽減したように思う。保水タイルは涼しくて心地よかった。 保水タイルへの散水は、捨てる水を活用していたので苦にならなかった。今後も継続していきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> 今夏も涼しく感じた。
	取り組みの継続性 (ベランダへの打ち水)	—	<ul style="list-style-type: none"> 保水タイルへの散水を継続して実施した。
	環境意識への影響	<ul style="list-style-type: none"> H I 対策は他人事ではなく、身近な問題だと感じるようになった。 	—
	新たに始めた行動	—	—
	その他	<ul style="list-style-type: none"> マンションの他の居室の結果についても知りたい。 対策は一軒一軒が協力するようになると大きな効果が出ると思う。 	—

<対策体験者の意識にみる対策効果>

対策体験者の意識調査を整理すると、主に以下のような対策効果があったものと考えられる。

- 居住者が実感できるような明らかな室内温度低減などの効果は、全ての居室で見られなかったものの、『気分的に涼しくなった』、『気持ちよく過ごせた』、『何となく効果があるような気がした』など、気分的な効果を感じている居住者が多く見られた。
- 特に、ベランダへの保水タイルの設置については、居住者宅のベランダ環境に目に見える大きな変化をもたらしており、これが居住者の意識にも影響しているものと考えられる。
- 室内に入り込む日射の影響の軽減を目的とした“窓ガラスへの遮熱塗料の塗布”、“よしずの設置”については、対策の実施が目に見える“よしずの設置”の方が居住者は効果を感じ、対策の実施を目で確認することが難しい“窓ガラスへの遮熱塗料の塗布”については効果の有無が曖昧であった。
- 一部の居室には、省エネナビ（消費電力計測器）を設置しており、毎日の消費電力量を目にすることができるようになったことで、省エネが意識されるようになったほか、子供が節電に関心を持つようになったなどの効果も見られた。

■対策体験者・関係者の意識調査結果のまとめ

メリット

- 『気分的に涼しくなった』、『気持ちよく過ごせた』など“涼しさ”を気分で感じている
- ・居住者が実感できるような明らかな室内温度低減などの効果は見られなかったが、『気分的に涼しくなった』、『気持ちよく過ごせた』、『何となく効果があるような気がした』など、気分的な室内温度低減効果を感じている居住者が多く見られた。
- ベランダ等、毎日、目にする空間での対策により、継続的な居住者の「省エネ行動」を促進
- ・ベランダへの保水タイルの設置については、居住者宅のベランダ環境に目に見える大きな変化をもたらしており、これが居住者の意識にも影響しているものと考えられる。
 - ・一部の居室には、省エネナビ（消費電力計測器）を設置しており、毎日の消費電力量を目にすることができるようになった。
 - ・このことにより、省エネが意識されるようになったほか、子供が節電に関心を持つようになったなどの効果も見られた。

デメリット

- ベランダ据え置きタイプの保水性タイルは、隙間にゴミが溜まるなど、清掃の手間が増加
- ・ベランダへの保水タイルの設置により、居住環境は向上したものの、その環境を維持するためには定期的な清掃も必要である。使用した保水タイルは、ベランダに据え置くタイプのものであり隙間にゴミが溜まる傾向にある。それを清掃することに居住者は面倒を感じている。

対策推進にあたっての留意事項

以下に示す対策推進にあたっての各留意事項は、今後、ヒートアイランド対策の促進を図るため、自治体等が当該対策メニューを採用する際において、考慮すべき事項、及びメニューを普及させるために必要と考えられる施策などを整理している。

個人レベルでの取り組み方法、取り組み費用に関する情報提供が必要

- ・市民一人一人のヒートアイランド現象等に対する関心は低くはないが、個人レベルで何ができるのか、またそれにはどの程度の費用が必要なのかを認知していない。
- ・“保水タイルの設置”、“遮熱塗料の塗布”、“よしずの設置”は、いずれも個人レベルで安価に実施できる取り組みであり、実践者が効果を感じることができる取り組みである。よって、まずは市民の取り組みの実践を喚起する情報提供を行うことが必要である。

一定の年月を経過したマンションをターゲットに取り組みを促すことが必要

- ・近年において新築されるマンションの多くは、高气密化・高断熱化などの対策が取り入れられており、“保水タイルの設置”、“遮熱塗料の塗布”、“よしずの設置”などを実施しても効果が得られる可能性は低い。
- ・このため、高气密化・高断熱化などの対策が取り入れられていないマンション、いわば一定の年月を経過したマンションをターゲットに取り組みを促す情報提供を行っていくことも必要である。

保水タイルへの継続的散水を促す工夫が必要

- ・保水タイルについては、一定量の水分を保ち、徐々に蒸発させることで周囲の温度を低減している。しかし、水分を保つ期間は1~2日(気象条件で異なる)と長くはない。よって、効果を持続させるためには、日々の保水タイルへの散水が必要となるが、これを負担に感じる人々も存在する。
- ・このため、対策への協力要請時には、保水タイルの設置に併せて、プランターの設置を促し、散水に併せた定期的なタイルへの散水を期待するなど、設置後の継続的効果の発現を促す工夫についても、併せて情報提供行っていくことが必要である。

対策に関する補助・助成制度

東京特別区及び政令指定都市を対象に当該対策に関する補助・助成制度について、インターネットによる調査の結果、当該対策に関する補助・助成制度等は見られない。

3) 打ち水の実施の効果

対策の内容

対策現地の状況

■対策実施地点の状況

- ・道路概要；南北に通る商業地区（都市計画用途地域）内の区画道路である。
2 m程度の歩道が区画道路の両側に設置されている。
- ・対策実施視点；南北に通る区画道路の東側の歩道である。

■対策実施地点周辺の状況

- ・道路沿道建物利用；道路は、南北に通る、道路の東側はマンションが立地し、道路の西側は学校が立地する。

対策の実施状況

■実施日時

2008年8月16日 15:00～15:15

■実施規模

打ち水箇所；歩道（W=2m、L=10m）

打ち水面積；20 m²

打ち水量；18リットル



効果計測の内容

■打ち水に関する効果測定内容

【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
打ち水による道路の表面温度、気温への影響	赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測	道路表面温度	2008.8月16日 (実施日)	-
	データロガー温度計による各所の温度計測	道路上の気温	2008.8月上旬～8月末	-

温度等の効果計測結果（夏期）

a. 夏期分

■赤外線サーモグラフィによる道路表面温度計測結果

○歩道への打ち水の実施により、4.6℃であった表面温度は、3.7℃（-9℃）低下した。
○打ち水後、1時間以上の表面温度の上昇抑制効果が確認された。

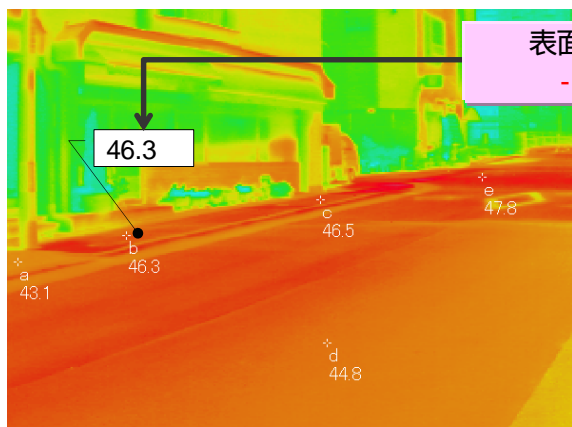
【打ち水実施状況】

実施時間；15:00～15:15

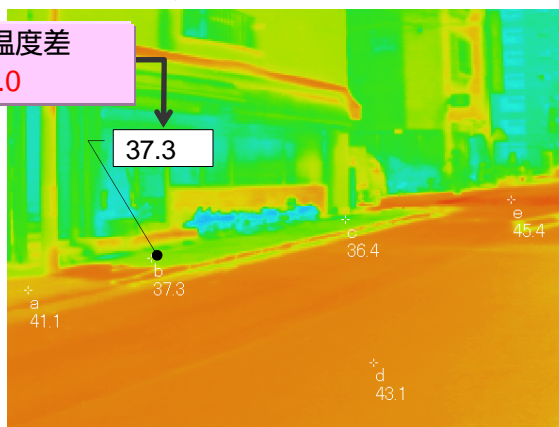
打ち水量；18リットル



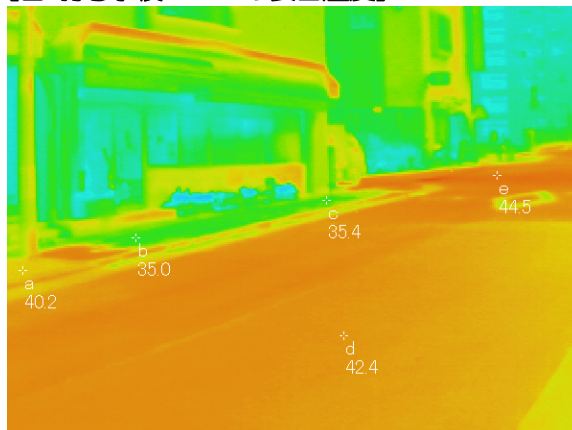
【図 打ち水直前 15:00 の表面温度】



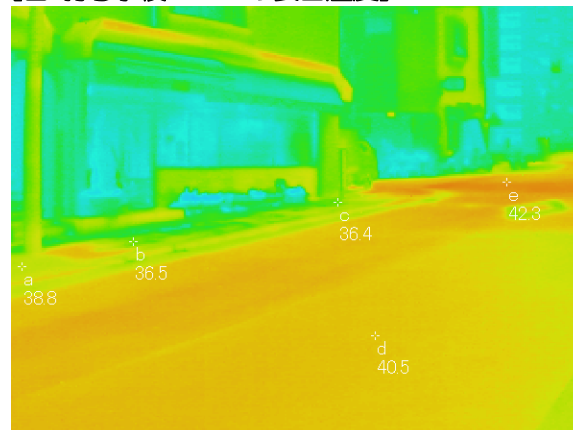
【図 打ち水直後 15:15 の表面温度】



【図 打ち水後 15:30 の表面温度】



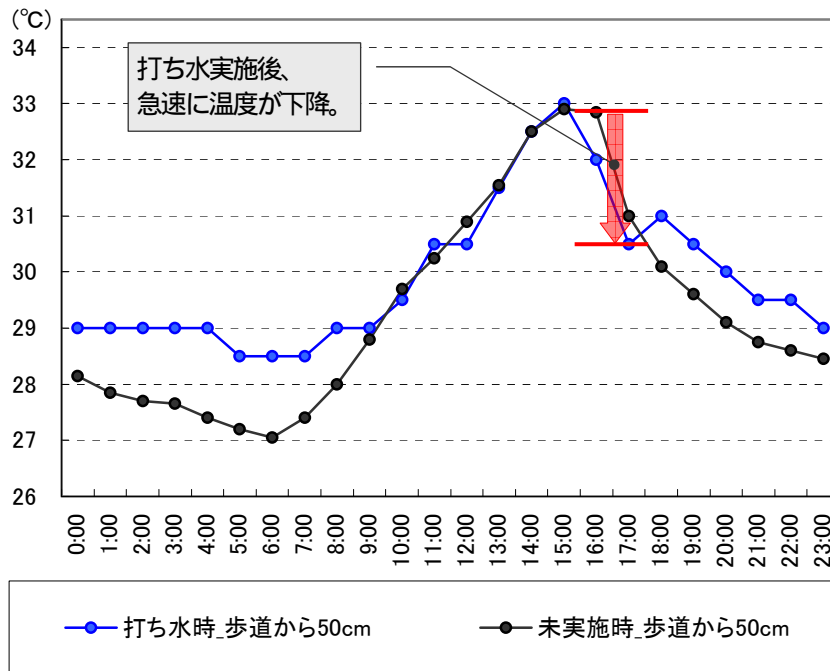
【図 打ち水後 16:00 の表面温度】



■データロガー温度計による各種温度の計測結果

- 歩道への打ち水の実施により、歩道表面から 50cm の箇所では、打ち水未実施日の気温に比べて約 1℃低く、100cm の箇所では、0.5℃低くなった。
- 歩道表面に近いほうが、効果は高い。

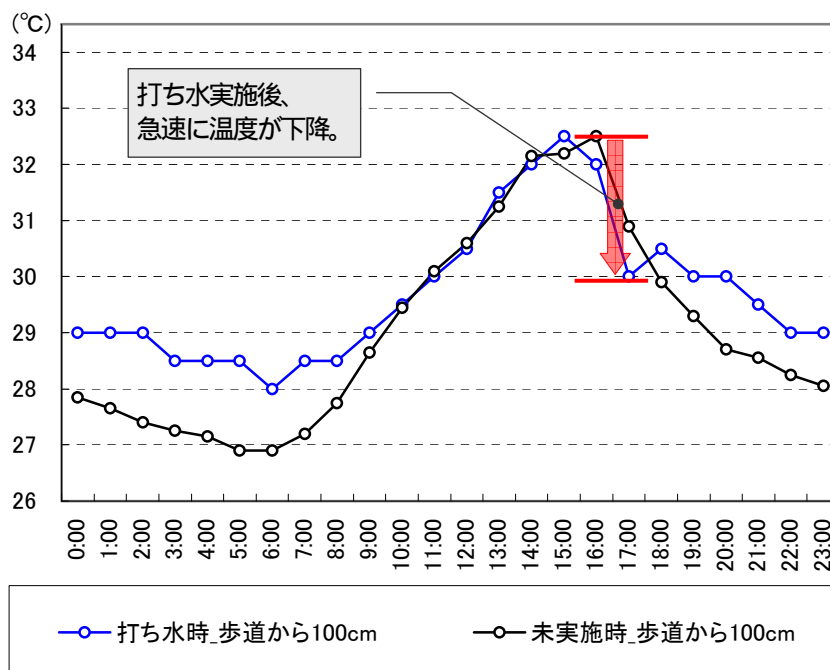
【図 真夏日の歩道から 50cm の高さの気温推移】



真夏日 50cm 高さの気温	
15:00 (打ち水前)	33.0°C (未実施時; 32.9°C) 温度差; +0.1°C
16:00 (打ち水後)	32.0°C (未実施時; 32.9°C) 温度差; -0.9°C

※ 未実施時の温度は、2008/8/18~20 の平均値

【図 真夏日の歩道から 100m の高さの気温推移】



真夏日 100cm 高さの気温	
15:00 (打ち水前)	32.5°C (未実施時; 32.2°C) 温度差; +0.3°C
16:00 (打ち水後)	32.0°C (未対策時; 32.5°C) 温度差; -0.5°C

※ 未実施時の温度は、2008/8/18~20 の平均値

b. 温度等の効果計測結果のまとめ

メリット

打ち水後、路面表面温度が約 10℃ 急速に低下

- ・歩道への打ち水の実施により表面温度は 9℃ 低下、1 時間以上の表面温度の上昇を抑制する効果が見られた。

打ち水後、周辺気温も低下

- ・歩道への打ち水の実施により歩道表面から 50cm の箇所では、打ち水未実施日の気温に比べて約 1℃ 低い。100cm の箇所では、0.5℃ 低く、周辺気温の低減効果も確認された。

デメリット

- ・特にデメリットと考えられる計測結果は見られなかった。

対策体験者・関係者の意識調査結果

メリット

- 『打ち水の実施による温度変化は感じることはできなかったが、お店前が涼しくなったように見える。お客様もそう感じてもらえると良い。』と、来訪者への効果が期待されている。
- 今後は、店の前に植栽があり、植栽への散水に併せて歩道へも散水したいと考えられているなど、取り組みの継続が期待できる。

デメリット

- 店舗前の打ち水にあたっては、店舗前の路面を濡らすことになる。打ち水実施箇所を通った客が入店することで店内が汚れ、店の雰囲気に影響するとの考えから打ち水を敬遠する店舗も見られる。

対策推進にあたっての留意事項

対策推進にあたっての留意事項は、特にない。

対策に関する補助・助成制度

東京特別区及び政令指定都市を対象に当該対策に関する補助・助成制度について、インターネットによる調査の結果、当該対策に関する補助・助成制度等は見られない。

但し、打ち水の実施にあたっては、水の確保が問題となる。水道水の利用は、本来の趣旨である環境負荷軽減の観点に反するものであり、別途、打ち水を行うための水を確保することが求められる。その役割を担う補助・助成制度として、雨水貯留槽の助成制度が以下に示す自治体で設けられている。

■東京特別区・政令指定都市における補助・助成制度等のリスト

自治体名	制度名	制度の運用状況
東京都 (大田区)	大田区雨水貯留槽設置助成金交付要綱	運用中
東京都 (墨田区)	墨田区雨水利用促進助成金交付要綱	運用中
千葉市	雨水貯留槽と雨水浸透ますの設置補助制度	運用中
横浜市 (瀬谷区)	瀬谷区雨水利用促進補助制度	運用中
横浜市 (中区)	中区雨水利用樹購入費補助制度	平成21年度に運用 平成22年度は補助制度休止
静岡市	静岡市雨水貯留浸透施設設置等補助金交付要綱	運用中
神戸市	あまみず利用タンク設置助成	運用中
新潟市	宅地内雨水貯留浸透施設設置助成金	運用中

■補助・助成制度の例（東京都大田区）

制度名称	大田区雨水貯留槽設置助成金交付要綱
助成対象	(1)国及び地方公共団体を除く、大田区内に雨水貯留槽を設置する方又は既設のタンクに雨水利用を可能にする設備（ポンプ等）の設置工事を行う方（個人でも法人でも助成）。 (2)但し、大田区開発指導要綱に基づき雨水流出抑制施設を設置した事業者の方は、助成対象とならない場合があります。また、売買等を目的とした建物に設置しようとする方は、助成対象とならない。
助成金の種類・金額	助成金の交付は、(1)または(2)のいずれか一方のみとなります。 (1)大型雨水貯留槽（有効貯水量1基当たり500リットル以上）設置助成金 ・本体価格と雨水貯留槽の設置工事又はポンプ等設備の設置工事及びそれらに伴う諸費用の税込み合計額の2分の1（100円未満切捨て）。助成限度額は30万円まで。 (2)小型雨水貯留槽（有効貯水量1基当たり500リットル未満）設置助成金 ・本体価格及び雨水貯留槽の設置工事並びにそれに伴う諸費用の税込み合計額の2分の1（100円未満切捨て）。1敷地につき2基まで助成可能で、助成限度額は1基につき4万円まで。 但し、小型雨水貯留槽については、個人の方が申請された場合のみ、助成割合が3分の2になります。
手続きの方法	(1)大型雨水貯留槽設置助成金 助成希望者が申請書提出後、区で書類審査及び現場調査を行います。その後、区の助成金交付決定を経て、助成希望者が雨水貯留槽の設置及び工事を行い、区の検査実施後に助成金交付となります。 (2)小型雨水貯留槽設置助成金 助成希望者は、貯留槽購入前に区へ事前連絡後、雨水貯留槽の購入、設置を行い、設置完了後に区へ申請書を提出してください。その後、区で検査を行い、助成金交付決定を経て助成金交付となります。
雨水貯留槽の購入及び設置	助成対象となる雨水貯留槽や設置工事業者は特に指定はありません。申請者が小売店等で購入し、ご自身で設置しても助成対象となります（この場合は必ず領収書をお願いします）。また、設置業者を通して雨水貯留槽の購入も可能で、その場合は、手続きも設置業者に委任することもできる。
設置後の維持管理	設置者自身において、安全および衛生面等の維持管理をし、原則として交付から5年間の利用をしてください。

参考資料；大田区ホームページ（2010.2時点）
<http://www.city.ota.tokyo.jp/>

4) ドライ型ミスト対策の効果

対策の内容

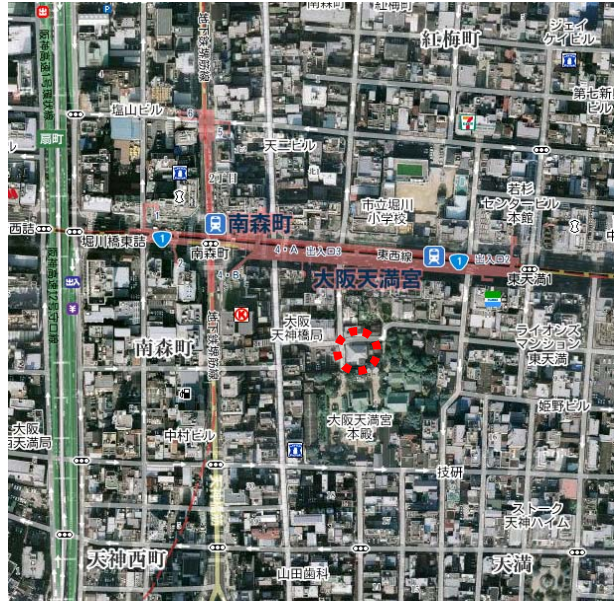
対策現地の状況

■天満天神繁昌亭_ドライ型ミストの設置

※ドライ型ミスト運転時間；11:00~18:00



【図 天満天神繁昌亭の位置】

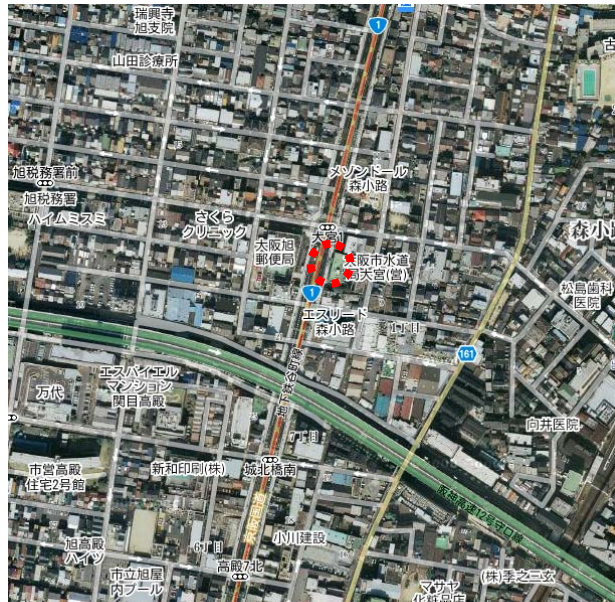


■大阪市水道局営業所_ドライ型ミストの設置

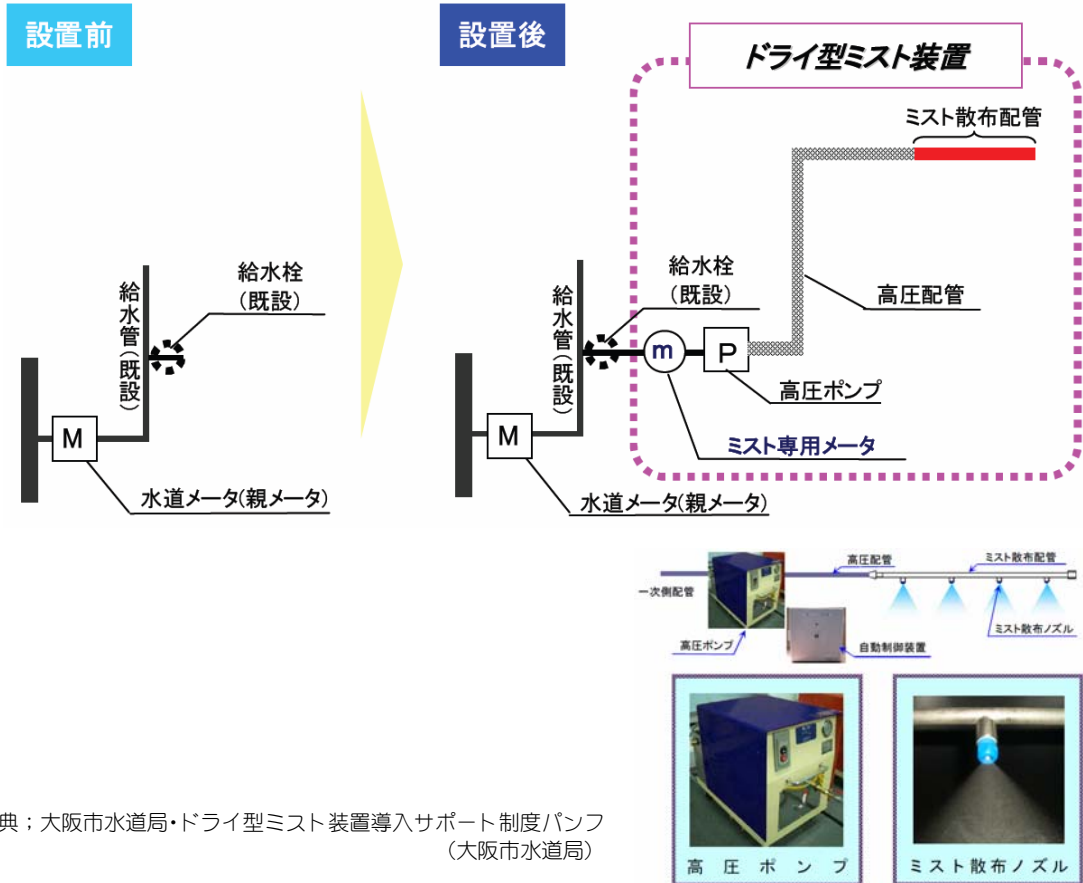
※ドライ型ミスト運転時間；10:00~17:00



【図 大阪市水道局営業所の位置】



【図 システムの構成】



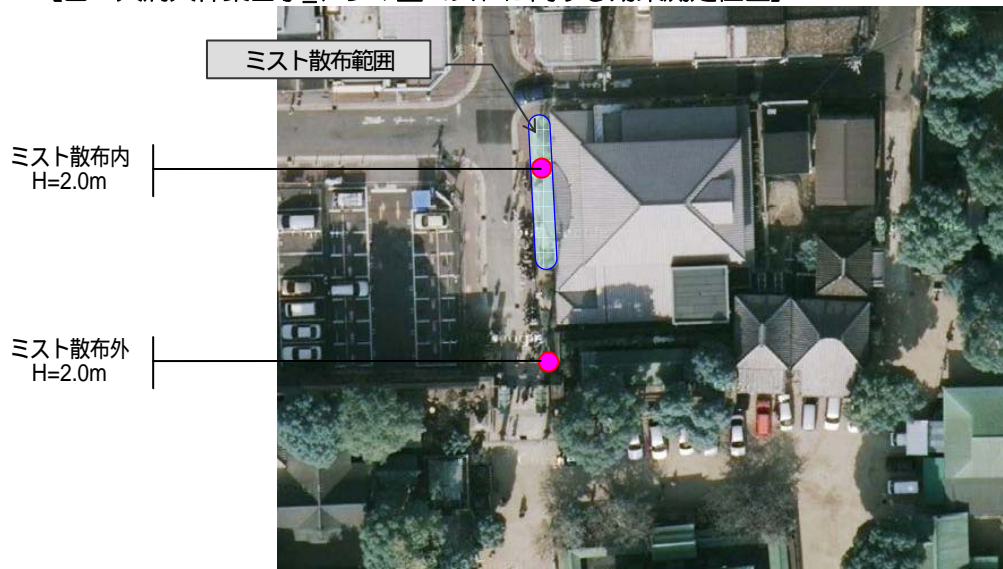
効果計測の内容

■ドライ型ミストに関する効果測定内容

【表 効果測定内容 (計測方法・計測箇所・計測期間)】

想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
ミスト散布区域の気温への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	周辺気温	2009. 8月~9月	-

【図 天満天神繁昌亭_ドライ型ミストに関する効果測定位置】



温度等の効果計測結果（夏期）

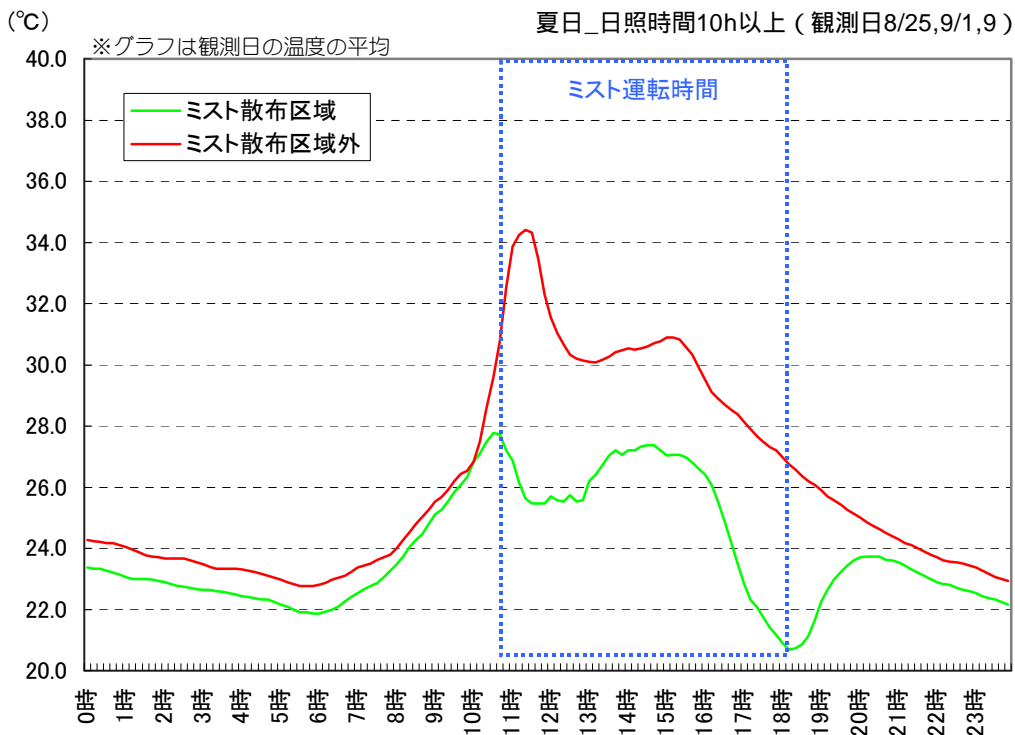
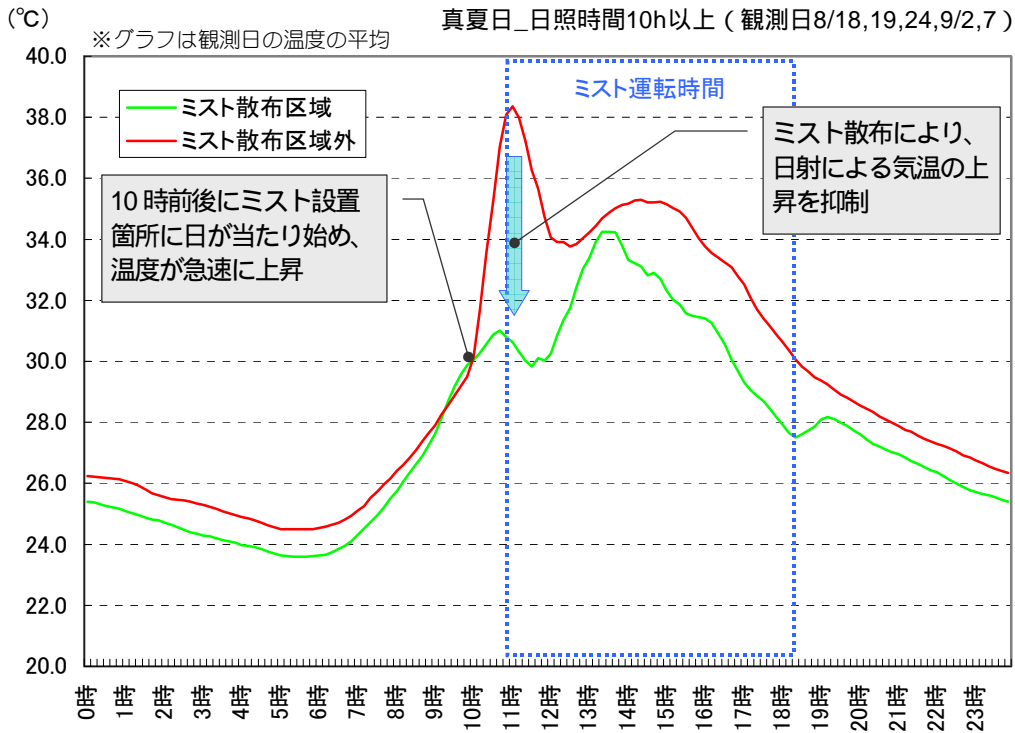
a.夏期分

■データロガー温度計による計測結果

■天満天神繁昌亭

- 真夏日・夏日ともにミスト散布されている区域の温度は、周辺温度に比べ低い傾向にある。
- 特に、建物前面・道路が直射日光を受け始める午前中の気温上昇を大幅に抑制している。

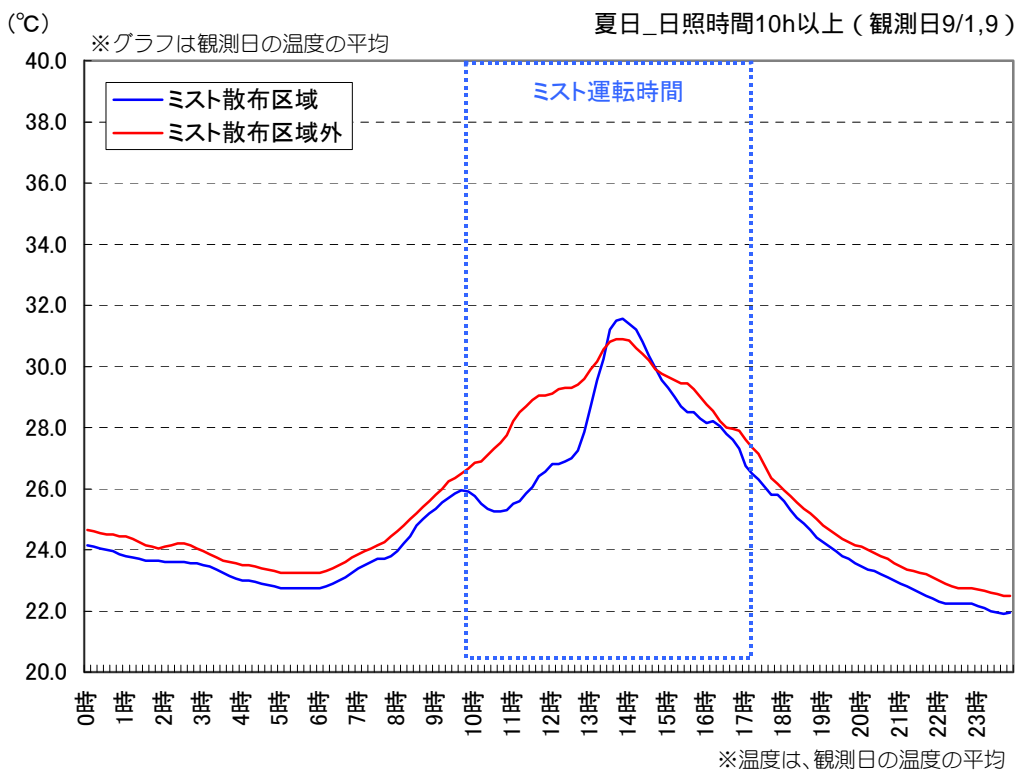
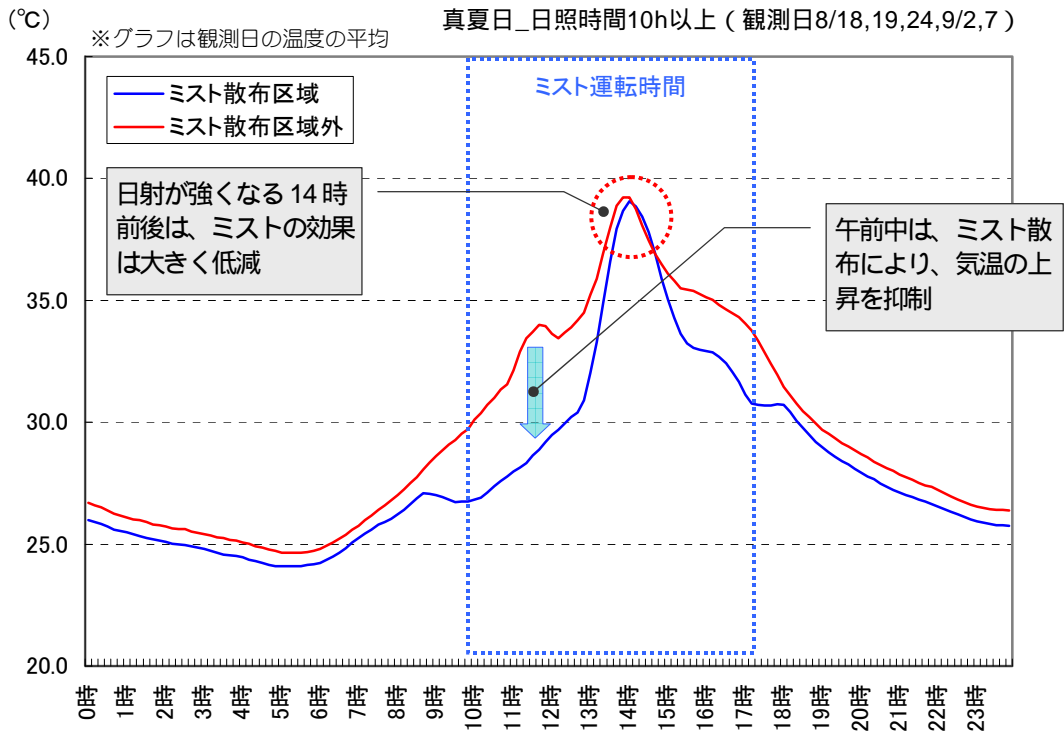
【図 建物周辺の各箇所の温度の推移】



■大阪市水道局営業所

○真夏日・夏日ともにミスト散布されている区域の温度は、最高温度を観測する正午過ぎ以外は、温度上昇が抑制される傾向にある。

【図 建物周辺の各箇所の温度の推移】



b. 温度等の効果計測結果のまとめ

メリット

午前中と午後3時から夕刻にかけての気温上昇を抑制

- ミスト散布による気温上昇抑制の効果は、2℃程度との実験結果が一般的であるが、今回の計測では、一部時間帯において5℃以上の気温低減効果を確認できた。
- 気温低減効果は、午前中と午後3時から夕刻にかけて発現。日差しが最も強くなる正午から2時の間における明確な効果は見られない。

デメリット

- ・特にデメリットと考えられる計測結果は見られなかった。

対策体験者・関係者の意識調査結果

メリット

来訪者だけでなく、通行人へ“涼”を提供するなど、地域の環境改善に貢献

- ・当該施設への来訪者だけでなく、隣接する神社への参拝客へも“涼”の提供ができています。このようになんらかの形で地域貢献できることは、施設にとっても良いことだと考えられている。
- 継続的な取り組みにより、ミスト散布が“夏の風物詩”となることを期待
- ・継続的に取り組みを実施することで、当該施設が夏の風物詩となり、多くの人々が来訪してくれることが期待されている。これにより、施設の情報発信も効果的になると期待されている。

デメリット

- ・特にデメリットと考えられる調査結果は見られなかった。

対策推進にあたっての留意事項

以下に示す対策推進にあたっての各留意事項は、今後、ヒートアイランド対策の促進を図るため、自治体等が当該対策メニューを採用する際において、考慮すべき事項、及びメニューを普及させるために必要と考えられる施策などを整理している。

対策の普及を促す効果的な補助・助成制度の創設が必要

- ・ドライ型ミストの実施にあたっては、設置費用に加え、水道代・電気代などのランニングコストも必要となり、自発的に設置を望む企業等は少ないものと考えられる。
- ・このため、ランニングコストを含めた総費用に対して補助・助成を行う制度等の創設を行い、対策の普及を促していくことが必要である。

効果が期待できない時間帯での対策実施の必要性を検討することが必要

- ・今回の調査では、日差しが強くなる正午から2時の間における気温低減効果は、限定的であった。
- ・この計測結果を踏まえ、効果が期待できない時間帯におけるミスト散布の必要性をあらためて協議することも必要性である。気温低減効果は期待できないが、ミストが肌に付着し、気化することで体感として涼しく感じられる場合もあり、ミスト散布を行う場所性を考慮することが必要である。

天候や湿度に応じた効果的なミスト散布を行うことが必要

- ・安価なミスト散布を行う機器には、天候や湿度に応じてミスト散布を自動調整する機能はなく、一部店舗では、効果が期待できない曇りの日や湿度の高い日でも連続運転している。
- ・このような場合、無駄なランニングコストが必要となるほか、水を無駄に利用する観点から環境面にも良いとはいえない。このため、ドライ型ミストの普及に向けた協力要請にあたっては、天候や湿度に応じた効果的なミスト散布を行うことの必要性、及びその方法についても情報提供を行っていくことが必要である。

対策に関する補助・助成制度

東京特別区及び政令指定都市を対象に当該対策に関する補助・助成制度について、インターネットによる調査の結果、以下に示す自治体等において補助・助成制度が設けられている。

■東京特別区・政令指定都市における補助・助成制度等のリスト

自治体名	制度名	制度の運用状況
東京都	ドライミスト装置設置事業補助金	平成 18 年度のみ
横浜市	横浜市ミスト冷却装置設置補助事業	平成 20 年度から運用中
大阪市	大阪市水道局・ドライ型ミスト装置導入サポート制度	平成 20 年度から運用中

■補助・助成制度の例（横浜市）

制度名称	横浜市ミスト冷却装置設置補助事業
助成対象	(1)平成 21 年 8 月 1 日までに市内の公開空地、民間ホール前広場など、不特定多数の人が通行し、又は集まる公共的空間にミスト冷却装置を設置し、当該補助事業の交付要綱を遵守する商店街や民間事業者の方。 (2)平成 21 年度から 3 年間、善良な管理者の注意をもってミスト冷却装置を管理し、原則として毎年 7 月 1 日（平成 21 年度は、8 月 1 日）から 9 月 30 日まで使用の上、その使用状況（天候及び外気温）を記録することができる方。
対象システム	・本補助事業の対象となる「ミスト冷却装置」とは、微細な水の粒で人工的な霧を発生させて、水が液体から気体になる際に周辺から熱を奪う気化熱を利用して周辺の気温を下げる固定式の装置とします。 ・なお、当該ミスト冷却装置は、湿度や風速などに応じて自動または手動で運転管理するものとします。
補助率等	(補助総額 1, 500 万円) ・機器費及び設置工事費の 1/2 とします（上限 500 万円）。 ・ただし、電気、水道、保守点検等の維持管理費及び撤去費は、補助事業者負担とします。

参考資料；横浜市地球温暖化対策事業本部ホームページ（2010.2 時点）
<http://www.city.yokohama.jp/me/kankyuu/ondan/>

■補助・助成制度の例（大阪市）

制度名称	大阪市水道局・ドライ型ミスト装置導入サポート制度
助成対象	(1)大阪市内の方でドライ型ミストを設置、もしくはレンタルされる方
助成に関する留意事項	(1)本制度は、大阪市内のお客さまの申し込みにより、水道局が承諾した時点から適用となる。 (2)水道料金減免の適用対象となるドライ型ミスト装置とは、水道水をポンプで加圧しノズルで 50 μ m 以下の霧状に散布して、空間を効率的に冷却するもののことをいう。 (3)レンタルプランにおけるレンタル期間は、1 か月から 1 年以内で設定する。
補助内容	(1)ドライ型ミスト装置が使用した水道水の料金単価を 58 円/m ³ (税抜)に減免される。 (2)ドライ型ミストの設置にあたっては、買取プランとレンタルプランがあり、両プランともに大阪市水道局指定の業者との連携により安価に設定されている。

参考資料；大阪市水道局ホームページ（2010.2 時点）
<http://www.city.osaka.lg.jp/suido/>

参考資料：大阪市水道局・ドライ型ミスト装置導入サポート制度（標準タイプ）の内容



平成21年度版

大阪市水道局がご提案する環境にやさしい新スタイル！
大阪市水道局・ドライ型ミスト装置導入サポート制度

※お客さまのご要望によりミスト専用メータを設置した場合

※平成20年度 大阪市水道局「ヒーティング対策モデル事業」

【平成21年度ビジネスパートナー（連携事業者）】
 株式会社 霧のいけうち

大阪市水道局・ドライ型ミスト装置導入サポート制度 は、

- 安心のワンストップサービス** 水道局の担当者からドライ型ミスト装置の設置からメンテナンスまでサポートします。
- おトクな水道料金** ドライ型ミスト散布に係る水道料金単価を58円/m³に減免します。
- 充実の保守サービス** 定期点検と故障修理サービスを導入プラン内で対応いたします。

ドライ型ミスト装置とは？

ミスト散布は、加圧した水を微小な噴孔（数十ミクロン程度）から空気中に散布し、人工的に霧を発生させる技術です。水を効率的に気化（蒸発）させ、気化熱として周囲の熱を奪う現象を利用して、対象空間を効果的に冷却します。

標準タイプのドライ型ミスト装置 は、次の特徴を持った屋外冷却システムです。

- ★ 25μmの微細な霧を発生
- ★ 耐久性抜群のセラミックノズルを採用
- ★ 異物通過防止が大きい目詰まりにも強い
- ★ 屋外設置に適したステンレス配管を使用

標準タイプのドライ型ミスト装置 は、実績も豊富です。

熱中対策
(7~8月)

ヒートアイランド対策

地球温暖化対策

ドライ型ミスト装置導入サポート制度は、自由に選べる。

▶ お客さまのニーズに合わせて2つのプランをご用意。
 ▶ ミスト散布に関する知識がなくても気軽に導入いただけます。

買取プラン 本格的にミスト装置を導入したい場合におすすめ！

ドライ型ミスト装置の設置と保守サービス(5か年)、水道料金の減免がセットに

ミスト装置の設置 + 保守サービス(5か年) + 水道料金の減免

レンタルプラン 短期間お試しでミスト散布を行ってみたい場合におすすめ！

ドライ型ミスト装置のレンタルと保守サービス(レンタル期間)、水道料金の減免がセットに

ミスト装置のレンタル + 保守サービス(レンタル期間) + 水道料金の減免

保守サービス ドライ型ミスト装置を安全かつ快適にご使用いただくため、**定期点検**と**故障修理**を行います。

定期点検 定期的にドライ型ミスト装置を点検し、その結果に応じて調整、部品交換等を行います。

定期点検は、保守契約区分毎に次に示す時期に実施します。

保守契約区分	定期点検実施時期
重点保守プラン	シーズン前・後 及び 月1回(7~9月)
標準保守プラン	シーズン前・後
簡易保守プラン	シーズン前

故障修理 保守契約期間内にドライ型ミスト装置に故障が発生した場合、お客さまの依頼に基づき適切な修理を行います。

水道料金の減免 水道料金の減免をご希望されるお客さまの装置に**ミスト専用メータ**を設置し、夏季期間(6~11月)月検針分、ドライ型ミスト装置が使用した水道水の料金単価を**58円/m³(税込)**に減免。

※ドライ型ミスト装置の仕様等に基づき設定した上限額内を減免

総使用水量(m ³ /月)	1か月分の水道料金(標準)	1か月分の水道料金(減免)	減免額
11~20	07	07	00
21~30	124	124	00
31~50	168	168	00
51~100	230	230	00
101~200	269	269	00
201~1,000	842	842	00
1,001~	368	368	00

100m³/月の標準料金より、新たにドライ型ミストの導入により200m³/月減額した場合、ドライ型ミストの導入による減額額は、標準減額額(101~200m³/月の標準減額額)の50%以内(100m³未満の場合は100m³未満)に減額されます。ドライ型ミストの導入による減額額は、標準減額額(101~200m³/月の標準減額額)の50%以内(100m³未満の場合は100m³未満)に減額されます。

ドライ型ミスト装置導入サポート制度は、手続きも安心。

▶ 水道局が連携事業者の手配も含めてワンストップサービスで万全のサポート
 手続きのながれ

① 導入サポート申し込み

② 現場調査

③ 設置場所の契約手続

④ ドライ型ミスト装置の設置

⑤ 初期運転開始 料金お支払

⑥ 保守サービスの契約手続

⑦ 水道料金お支払

○ 設置前

○ 設置後

① ミスト散布を実施される方は、水道局に「大阪市水道局・ドライ型ミスト装置導入サポート制度」申込書を提出いただけます。

② 水道局が連携事業者とともに現地調査やお客さまの要望等をさせていただきます。お客さまの状況に合わせた具体的な設置プラン及びその施工費用をお客さまにご提示します。

③ 設置プランをご確認されましたら、ドライ型ミスト装置に関する連携事業者との契約手続(水道局が手配させていただきます)をお客さまにて行っていただけます。

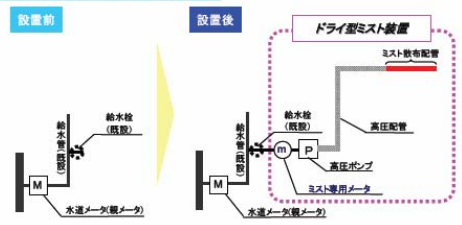
④ 連携事業者がドライ型ミスト装置の設置を行います。設置完了後、水道局職員が施工状況を確認し、お客さまのご希望に応じて、ミスト専用メータを設置いたします。

⑤ お客さまにて、費用(保守契約金含む)を指定口座にお支払いいただき、ドライ型ミスト装置のご利用を開始いただけます。(ドライ型ミスト装置の操作は、基本的にお客さまに実施していただくこととなりますが、ご希望により自動制御装置(自動運転機能)を設置することも可能です。)

⑥ ドライ型ミスト装置の安全で快適な運転を継続させるため一定期間ごとに水道局・連携事業者が点検を行います(保守契約区分が定期点検を実施するタイプの場合)。また、故障発生時には、水道局窓口へご連絡ください。対応いたします。

⑦ ミスト散布に使用された水道使用量は、ミスト専用メータを設置されたお客さまは、ミスト専用メータで計量し、ドライ型ミスト装置使用水量に係る減免規定を適用した水道料金をお客さまにご請求させていただきます。ミスト専用メータを設置されていないお客さまは、通常の水道料金にてご請求させていただきます。

ドライ型ミスト装置 設置イメージ



ドライ型ミスト装置導入サポート制度に係る各種料金

設置・レンタル見積書簡

品名	単位	単価(税込)
○ 材料費(給排水計費)		
- 責任ポンプ(4.0kW)	円/台	304,500円
- 責任ポンプ(11.0kW)	円/台	245,430円
- 自動制御装置	円/台	262,500円
- 二次配管	円/米	1,050円
- 責任ポンプ	円/台	2,940円
- ミスト散布配管	円/米	2,340円
- ミスト散布ノズル	円/基	2,100円
○ 材料費(取付)		
- 責任ポンプ(4.0kW)	円/台	33,600円
- 責任ポンプ(11.0kW)	円/台	27,300円
- 自動制御装置	円/台	25,875円
- 二次配管	円/米	115円
- 責任ポンプ	円/台	525円
- ミスト散布配管	円/米	450円
- ミスト散布ノズル	円/基	420円
○ 器具費(設置)		
- 責任ポンプA(4.0kW)	円/台	7,875円
- 責任ポンプB(11.0kW)	円/台	7,875円
- 自動制御装置	円/台	7,875円
- 責任ポンプ	円/台	2,340円
- ミスト散布配管(1/2口径)	円/米	2,250円
○ 器具費(撤去)		
- 責任ポンプA(4.0kW)	円/台	8,250円
- 責任ポンプB(11.0kW)	円/台	8,250円
- 自動制御装置	円/台	8,250円
- 責任ポンプ	円/台	1,785円
- ミスト散布配管(1/2口径)	円/米	3,150円

○ 水道料金の減免を希望されるお客さまには、上記費用に別途水道専用メータ費用が発生します。

○ 給排水、電気工事等の特約工事(取付、休日、夜間作業等)が必要な場合は、別途お見積りさせていただきます。


保守料金

(お客さま買取プラン)

保守契約区分	保守契約料(5か年・税込)	適用
重点保守プラン	381,750円	自動運転機能付標準タイプが対象
標準保守プラン	105,000円	自動運転機能付標準タイプが対象
簡易保守プラン	62,500円	自動運転機能付標準タイプが対象

○ レンタルプランの保守サービス設置費用は、材料費に含まれております。

ドライ型ミスト装置



お申し込みの際のご注意

- 本制度は、大阪市内のお客さまの申し込みにより、水道局が承認した時点から適用となります。
- 水道料金減免の適用対象となるドライ型ミスト装置とは、水道水をポンプで加圧(ノズルで50μm以下の霧状に散布して、空間を効率的に冷却するもの)をいいます。
- レンタルプランにおけるレンタル期間は、1か月から1か年以内で設定いただけます。
- ドライ型ミスト装置のご使用にあたっては、お知らせする装置の適正かつ安全なご使用に係る注意事項をおまもりください。
- ドライ型ミスト装置が取り外された場合には、本制度の解約となりますので、水道局までご連絡ください。
- 制度の適用期間中に、ドライ型ミスト装置の使用状況等の確認をお願いする場合があります。適正に使用されていないことが判明し、その修正が確認できない場合は、本制度の解約となります。
- 本制度の詳細については、「大阪市水道局・ドライ型ミスト装置導入サポート制度実施要領」をご覧ください。
- 本制度の掲載内容は、平成21年度ドライ型ミスト装置導入サポート制度をお申し込みのお客さまに適用いたします。

お問合せ・お申し込み先

大阪市水道局 工務部 給水担当
 TEL: 06-6616-5483 FAX: 06-6616-5489