

4-4. 北九州市小倉北区モデル地区でのケーススタディ

4-4-1. 北九州市小倉北区モデル地区の概要

北九州市の北部、ＪＲ小倉駅の南側に位置する地区である。地区の北端には、ＪＲ小倉駅、地区の西には北九州市役所が位置する。また、地区の西には、南から北へ紫川が流れる。

地区は、都市計画用途地域の商業地域に指定され、大規模商業施設・業務系ビル・商業店舗が集積する商業・業務系地区である。

【図 北九州市における当該地区の位置】



【図 北九州市小倉北区モデル地区の状況】



4-4-2. 関係者との合意形成のプロセス

2007年度から2009年度まで、北九州市小倉北区モデル地区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、施設管理者（対策実施ビル等）・企業（対策材料提供者）・行政（北九州市）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	
	業務ビル	商業施設			
2007.1.	実証実験フィールドの選定と協力要請		■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 北九州市と他政令指定都市の環境政策担当者	
2007.3.					
2007.5.					
2007.7.					
2007.9.	測の調整・実施	対策前の効果計測の調整・実施	■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ビル管理者と研究所により、各テナントに対して協力要請) ■対策前の効果計測の実施 (計測の主旨説明による信頼関係の醸成)	国交省国土技術政策総合研究所 大規模商業施設 業務ビル	
2007.11.					
2008.1.	実施	対策	ヒートアイランド対策の実施 ※環境省補助事業による対策実施	業務ビル	
2008.3.					
2008.5.					
2008.7.	対策後効果計測実施	対策前の効果計測の実施	■対策後の効果計測の実施（業務ビル） ※大規模商業施設は、対策前効果計測	国交省国土技術政策総合研究所 対策施工企業 ・大規模商業施設 ・業務ビル	
2008.9.					
2008.11.		実施	対策	ヒートアイランド対策の実施(大規模商業施設) ※環境省補助事業による対策実施	
2009.1.				■対策後の効果計測の実施	
2009.3.					
2009.7.					
2009.8.	追加対策	対策後計測	ヒートアイランド対策の実施(業務ビル) ※業務ビルにおける追加対策実施		
2010.1.					
2010.3.	の周知	計測結果	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 北九州市、対策施工企業 政令指定都市の環境政策担当者	

4-4-3. 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

北九州市のモデル地区では、大規模商業施設と業務ビルにおいて、環境省の補助事業（クールシティパイロット事業）等を活用して、屋上緑化・窓ガラスの遮熱化の施工が行われた。また、商店街組合では、空調の運転効率化を目指して室外機への風向調整板設置が試験的に実施された。

【表 北九州市小倉北区モデル地区でのヒートアイランド対策一覧】

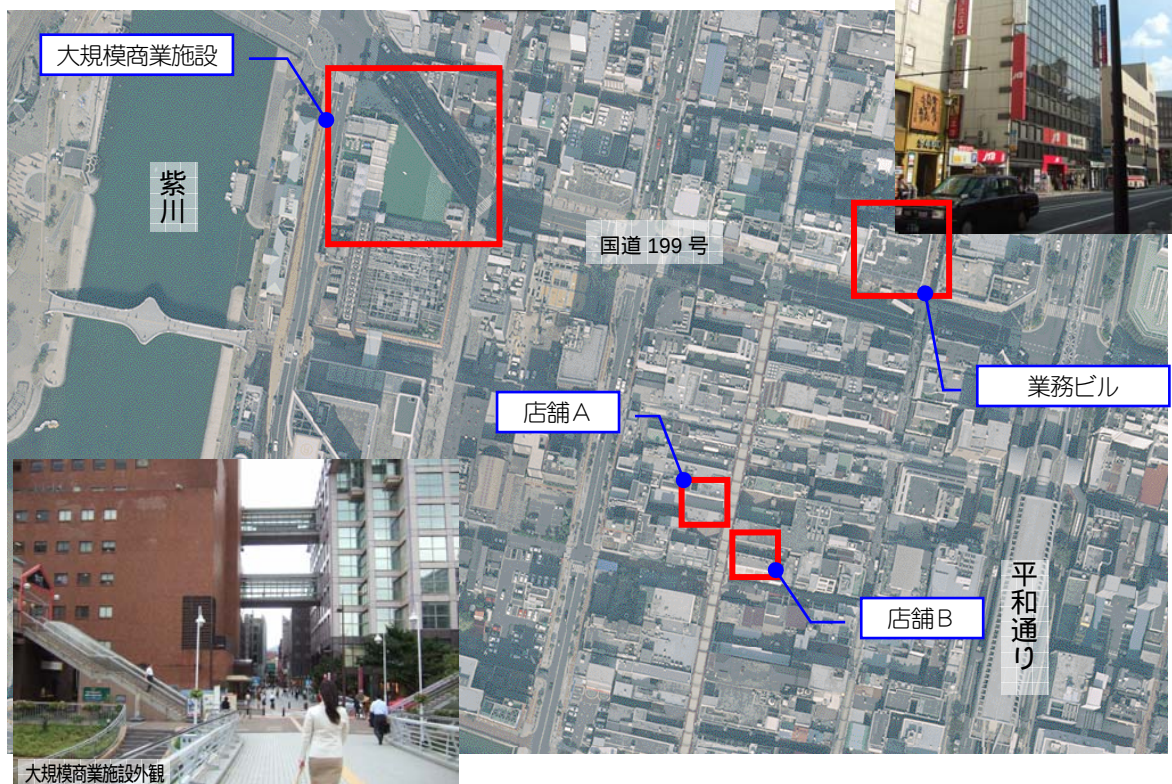
対策区分	場所	対策の内容
建物対策	業務ビル屋上	①業務ビルの屋上における屋上緑化 (施工；2007. 12～2008. 1)
		②業務ビル 8 階南面窓ガラスの遮熱・断熱化 (施工；2009. 8. 1～2009. 8. 7)
	大規模商業施設屋上	③大規模商業施設の屋上における屋上緑化 (施工；2008. 6～11)
人工排熱削減対策	商店街組合所属店 店舗 A；衣料店 店舗 B；仏壇店	④商店街組合所属店 2 店舗における空調室外機への風向調整板の設置 (施工；2008. 9. 13)

また、大規模商業施設は、夏期における来店者に『涼しい』環境を提供するため、ミストを仮設置しており、この取り組みにおいて効果計測を実施している。

【表 北九州市小倉北区モデル地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
道路対策	大規模商業施設公開空地	⑤ミスト噴霧器の仮設

【表 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

■屋上緑化により期待される効果

夏期____屋上での緑化に伴う屋上付近の気温の低減効果
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____屋上での緑化に伴う屋上付近の気温の低減効果（負の効果）
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）

■窓ガラスの遮熱・断熱化により期待される効果

夏期____窓ガラスの遮熱・断熱化による窓際の表面温度、窓際付近の温度の低減効果
窓ガラスの遮熱・断熱化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____窓ガラスの遮熱・断熱化による窓際の表面温度、窓際付近の温度の低減効果
窓ガラスの遮熱・断熱化による室内温度の低減効果（負の効果）
室内温度の低下に伴う空調消費電力の増加（負の効果）

■空調室外機への風向調整板の設置により期待される効果

夏期____室外機前面・室外機周囲の温度の低下
空調負荷の軽減による空調消費電力の低下

■ミスト噴霧器の仮設により期待される効果

夏期____ミスト散布実施区域の温度の低下

②計測期間の設定

ヒートアイランド対策の効果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

屋上における屋上緑化____夏期、冬期の各2ヶ月間
窓ガラスの遮熱・断熱化____夏期、冬期の各2ヶ月間
空調室外機への風向調整板の設置____夏期の2ヶ月間
ミスト噴霧器の仮設____設置期間（2008年8月30・31日）

③効果測定内容の設定

■屋上緑化に関する効果測定内容（業務ビル）

【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
屋上での緑化に伴う屋上付近の気温の低減効果	赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測（対策後）	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 （東西南北の各所） 壁面屋外気温 （1F・8Fの南側） 屋上表面温度 （中央、東西南北）	対策前 2007. 8～9 月 対策後 2008. 8～9 月 2009. 7～9 月	対策前 2007. 12 月 ～2008. 1 月 対策後 2008. 12 月 ～2009. 1 月 2009. 12 月 ～2010. 1 月
屋上表面温度の低下に伴う屋根裏・室内の温度低減効果	データロガー温度計による各所の温度計測	屋根裏温度 ・8F 西側・北側・東側の各執務室 室内温度 ・8F 西側・北側・東側の各執務室	対策前 2007. 8～9 月 対策後 2008. 8～9 月 2009. 7 月 ※ 8 月以降は、窓ガラスの遮熱・断熱化実施のため除外	対策前 2007. 12 月 ～2008. 1 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の削減効果	省エネナビによる消費電力量計測	8F での消費電力量 ・屋上緑化部階下 _西側執務室 ・未屋上緑化部階下 _北側執務室	対策前 2007. 8～9 月 対策後 2008. 8～9 月	

■各執務室でのヒートアイランド対策に関する効果測定内容（業務ビル）

【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
窓ガラスの遮熱・断熱化による窓際の表面温度、窓際付近の温度の低減効果	赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測	ガラス表面温度 窓額縁表面温度	対策前 2009. 7 月下旬 対策後 2009. 8 月上旬	対策前 - 対策後 2010. 1 月上旬
	データロガー温度計による各所の温度計測	窓額縁表面温度 窓付近の温度	対策前 2007. 8～9 月 2008. 8～9 月 対策後 2009. 8～9 月 ※ 7 月は、窓ガラスの遮熱・断熱化未実施のため除外	対策前 2008. 8～9 月 対策後 2009. 12 月 ～2010. 1 月
窓ガラスの遮熱・断熱化による室内温度の低減効果	データロガー温度計による各所の温度計測	室内温度		
室内温度の低下に伴う空調消費電力の低下	省エネナビによる消費電力量計測	消費電力量 室内温度		

■屋上緑化に関する効果測定内容（大規模商業施設）

【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
屋上での緑化に伴う屋上付近の気温の低減効果	赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測	屋上表面温度	対策前 2008. 8 月下旬 対策後 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（東西南北） 屋上表面温度（東西南北） 2・5・8F 建物周辺温度（東西南北の各所）	対策前 2007. 8～9 月 2008. 8～9 月 対策後 2009. 8～9 月	対策前 2007. 12 月～2008. 1 月 対策後 2008. 12 月～2009. 1 月 2009. 12 月～2010. 1 月
屋上表面温度の低下に伴う屋根裏・室内の温度低減効果	データロガー温度計による各所の温度計測	最上階屋根裏温度（北側・南側の2箇所） 最上階室内温度（北側・南側の2箇所）	対策後 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の削減効果	省エネナビによる消費電力量計測	8 F 用空調ダクトでの風量・風温度		

■空調室外機への風向調整板の設置に関する効果測定内容（店舗）

【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
室外機本体、及び室外機周辺温度の低減効果	赤外線サーモグラフによる表面温度計測	室外機及び周辺建物等の表面温度	対策前 2008. 8 月中旬 対策後 2008. 9 月下旬 2009. 8 月上旬	-
	データロガー温度計による各所の温度計測	室外機周辺の気温 室外機表面温度	対策前 2008. 9 月上旬 対策後 2008. 9 月下旬 2009. 8 月～9 月	-
室外機周辺温度の低下に伴う空調消費電力の削減効果	省エネナビによる消費電力量計測	消費電力量・室内温度（1店舗のみ）		

■ミスト噴霧器の仮設に関する効果測定内容（大規模商業施設）

【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

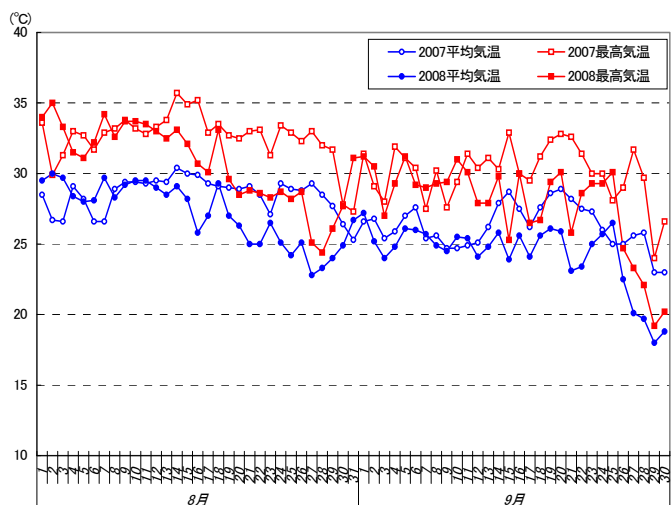
想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
ミスト散布区域の温度の低下	赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測	室外機及び周辺建物等の表面温度	実施中 2008. 8. 30・31	-
	データロガー温度計による各所の温度計測	室外機周辺の気温 室外機表面温度	未実施 2008. 8 月～9 月 実施中 2008. 8. 30・31	-

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 福岡管区気象台八幡地点(標高 20m)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。
- ③商業施設が対象であり、電力消費量が異なる休日を除く。
具体的には、(A)真夏日・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。
- ③商業施設が対象であり、電力消費量が異なる休日を除く。
具体的には、(A)最高気温 10-15℃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

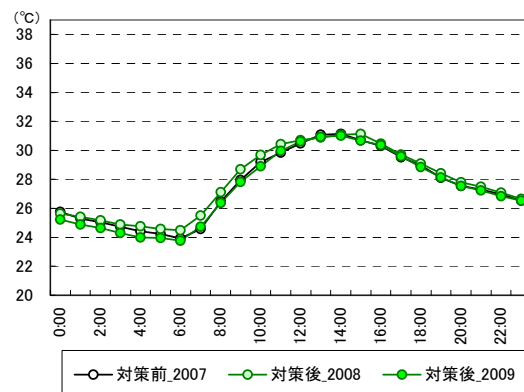
⑤対策効果を適正把握するための対策前後観測日の抽出

■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）>

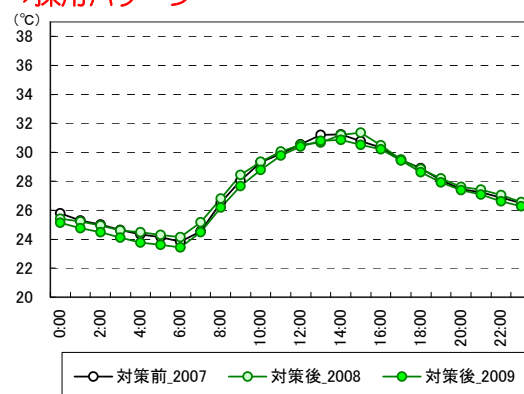
区分	データ抽出日	抽出日数
2007	真夏日；2007/8/21・22・24・27 2007/9/6・8・11～13・15・18～23・27	17日
	夏日；2007/9/3・7・9・10・25・26・28	7日
2008	真夏日；2008/8/1・3・5～7・9～11・13 15・31、9/5・10・11・16・20	16日
	夏日；2008/8/20・21・24～26 9/4・7～9・13・14・18・19・22	14日
2009	真夏日；2009/7/9・13・14・16・17・23、 8/5・7・17～21・24・26・27・9/2～4・7・10・11・24	23日
	夏日；2009/7/22・27・30・31 8/10・25・31、9/1・8・9・14～18	15日

※各グラフの温度は、福岡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。



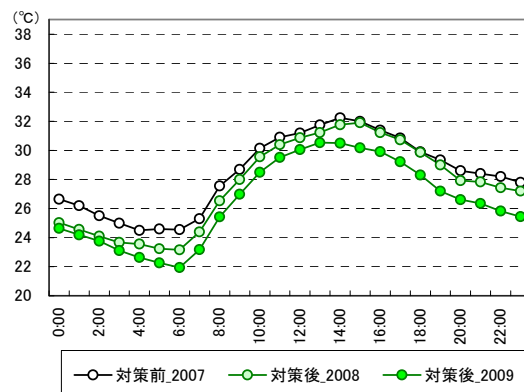
<観測日抽出結果（パターンB_抽出要件A・B・C）>⇒採用パターン

区分	データ抽出日	抽出日数
2007	真夏日；2007/8/21・22・24・27 2007/9/8・11～13・15・19～23・27	15日
	夏日；2007/9/7・9・10・26・28	5日
2008	真夏日；2008/8/1・3・5～7・10・ 11・31、9/5・10・11・16・20	13日
	夏日；2008/8/20・21・24～26 9/4・8・9・14・19	10日
2009	真夏日；2009/7/14・16・23、8/5・17～21 ・24・27・9/2～4・7・11・24	17日
	夏日；2009/7/30・31 8/25・31、9/1・8・9	7日



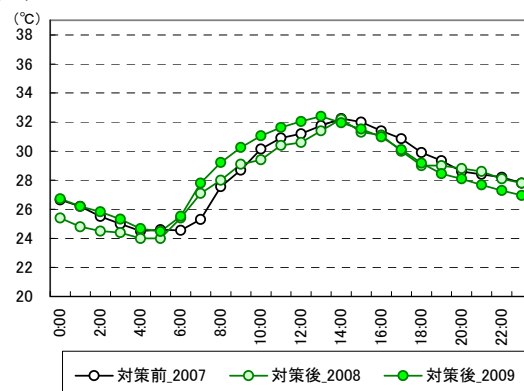
<観測日抽出結果（パターンC_抽出要件A・B・D）>

区分	データ抽出日	抽出日数
2007	真夏日；2007/9/19・21	2日
	夏日；2007/9/10・26・28	3日
2008	真夏日；2008/8/1・6、9/10	3日
	夏日；2008/9/8・9・19	3日
2009	真夏日；2009/8/18～20・24、 9/2～4・7	8日
	夏日；2009/7/31 8/25・31、9/1・8・9	6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
2007	真夏日；2007/9/19・21	2日
	夏日；2007/9/10	1日
2008	真夏日；2008/8/6	1日
	夏日；2008/9/9	1日
2009	真夏日；2009/8/18～20、 9/4	4日
	夏日；2009/8/25、9/1	2日

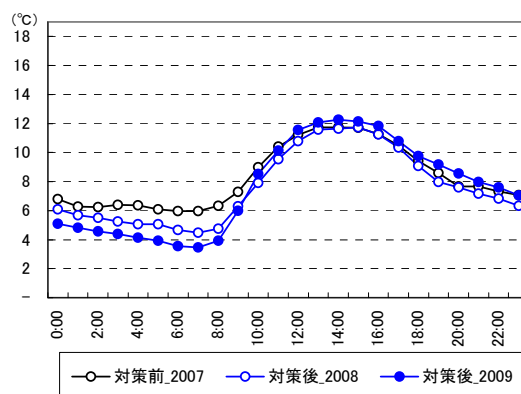


■冬期における対策前後観測日の抽出 (12月～1月のデータを採用：2007年;全31日、2008年;全50日、2009年;全60日)

<観測日抽出結果 (パターンA_抽出要件A・B)>

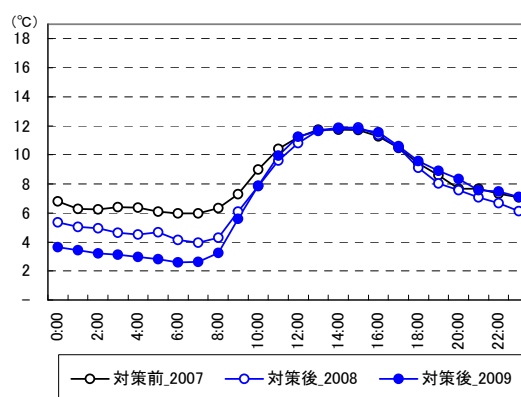
区分	データ抽出日	抽出日数
2007	10-15℃ ; 2007/12/4・17~20・25 2008/1/4・7~9	10 日
2008	10-15℃ ; 2008/12/1・12・16~19 2009/1/5・6・8・19・20 22・28	14 日
2009	10-15℃ ; 2009/12/7・8・14・15・22・24 2010/1/18	7 日

※各グラフの温度は、福岡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。



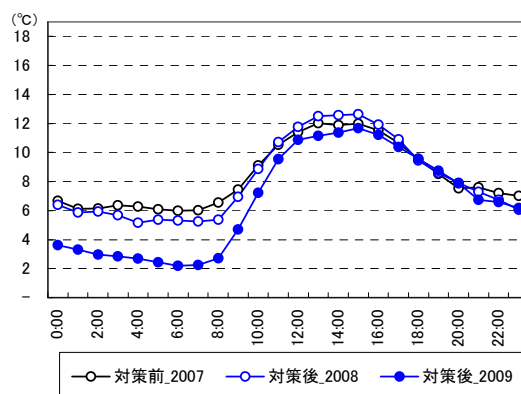
<観測日抽出結果 (パターンB_抽出要件A・B・C)>

区分	データ抽出日	抽出日数
2007	10-15℃ ; 2007/12/4・17~20・25 2008/1/4・7~9	10 日
2008	10-15℃ ; 2008/12/1・12・16~19 2009/1/5・6・20・28	10 日
2009	10-15℃ ; 2009/12/7・8・15・22 2010/1/18	5 日



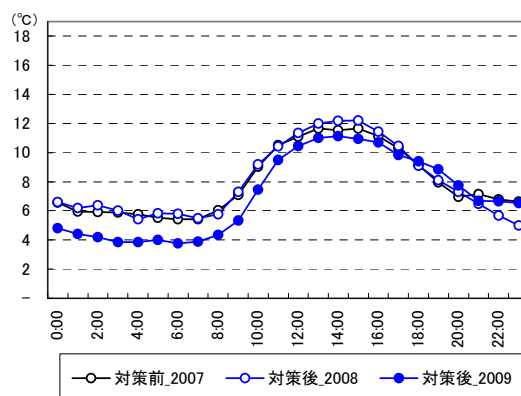
<観測日抽出結果 (パターンC_抽出要件A・B・D)>

区分	データ抽出日	抽出日数
2007	10-15℃ ; 2007/12/17~19・25 2008/1/4・7~9	8 日
2008	10-15℃ ; 2008/12/1・17~19 2009/1/5	5 日
2009	10-15℃ ; 2009/12/7・15 2010/1/18	3 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
2007	10-15℃ ; 2007/12/17~19・25 2008/1/4・7~9	7 日
2008	10-15℃ ; 2008/12/1・18・19 2009/1/5	5 日
2009	10-15℃ ; 2009/12/7・15	2 日



4-4-4. 各取り組みによる効果

1) 業務ビル屋上における屋上緑化の効果

対策の内容

対策現地の状況

■対策建築物の状況

- ・建物概要；地下1階、地上8階で構成される業務ビルである。
業務ビルは、ビル南側を東西に走る国道199号に面する南向きのビルである。
- ・建物構造；鉄筋コンクリート造
- ・築年数　：昭和45年（築40年）

■対策建築物周辺の状況

- ・土地利用；業務ビル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；多数の業務ビル・商業施設が密集している。
- ・ビル周囲；広幅員の道路を挟んで南に業務ビルが立地するほか、東・西・北は、それぞれ業務ビルが隣接する。

対策の実施状況

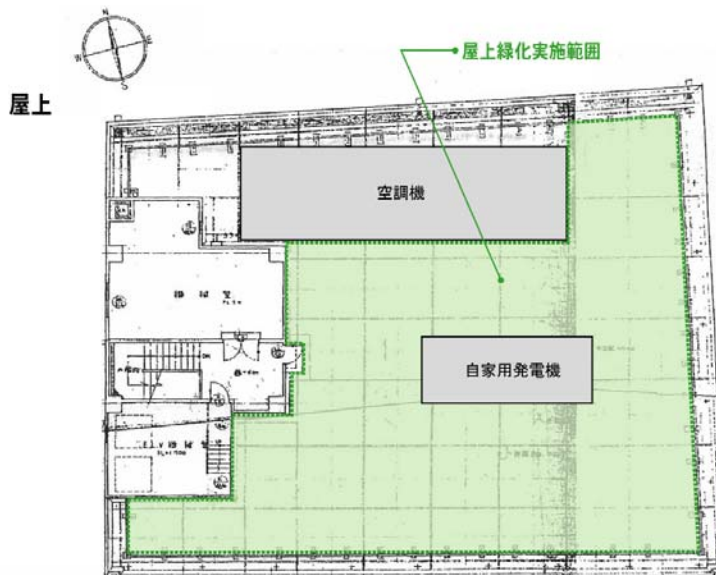


（施工前）



（施工後）

※環境省の補助事業「クールシティ中枢街区パイロット事業」による
※対策概要　対策面積；約400㎡（屋上全面積；約800㎡）、対策全費用；3,000万円



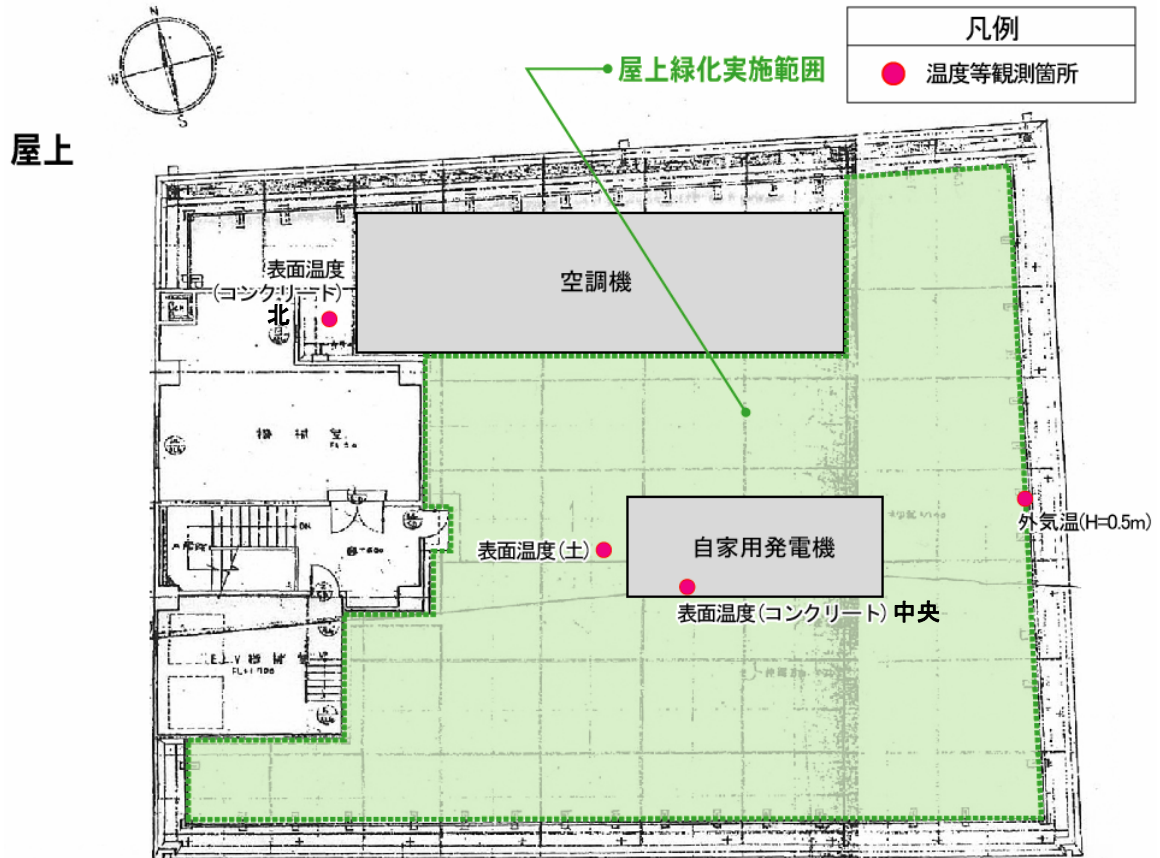
効果計測の内容

■屋上緑化に関する効果測定内容（業務ビル）

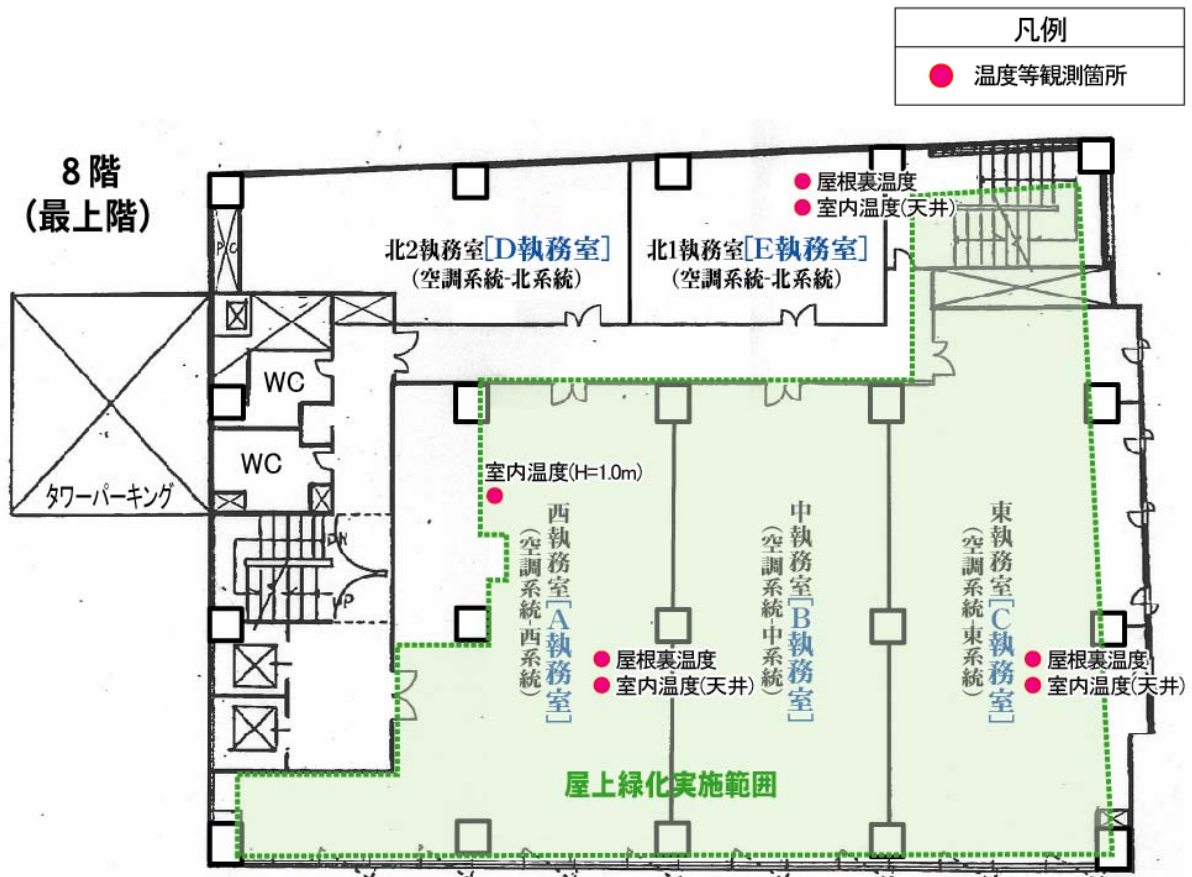
【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
屋上での緑化に伴う屋上付近の気温の低減効果	赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測（対策後）	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 （東西南北の各所） 壁面屋外気温 （1F・8F の南側） 屋上表面温度 （中央、東西南北）	対策前 2007. 8～9 月 対策後 2008. 8～9 月 2009. 7～9 月	対策前 2007. 12 月 ～2008. 1 月 対策後 2008. 12 月 ～2009. 1 月 2009. 12 月 ～2010. 1 月
屋上表面温度の低下に伴う屋根裏・室内の温度低減効果	データロガー温度計による各所の温度計測	屋根裏温度 ・8F 西側・北側・東側の各執務室 室内温度 ・8F 西側・北側・東側の各執務室	対策前 2007. 8～9 月 対策後 2008. 8～9 月 2009. 7 月 ※8 月以降は、窓ガラスの遮熱・断熱化実施のため除外	対策前 2007. 12 月 ～2008. 1 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の削減効果	省エネナビによる消費電力量計測	8F での消費電力量 ・屋上緑化部階下 西側執務室 ・未屋上緑化部階下 北側執務室	対策前 2007. 8～9 月 対策後 2008. 8～9 月	

【図 屋上における温度計設置位置平面図】



【図 最上階における温度計設置位置平面図】



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による屋上表面温度計測結果

屋上の表面温度

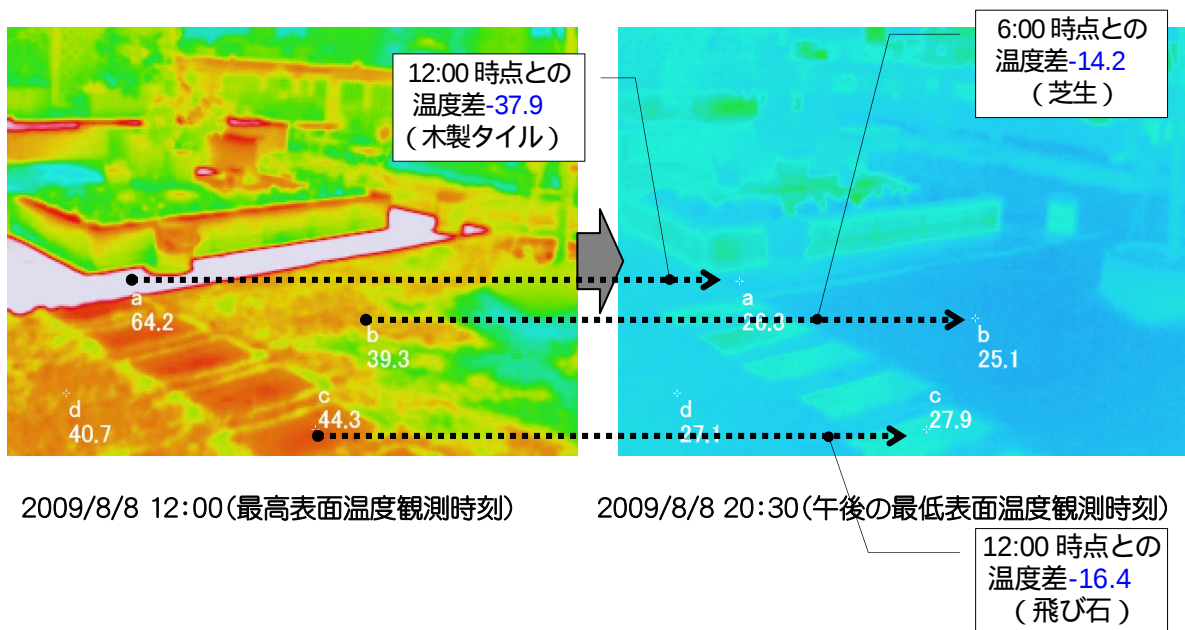
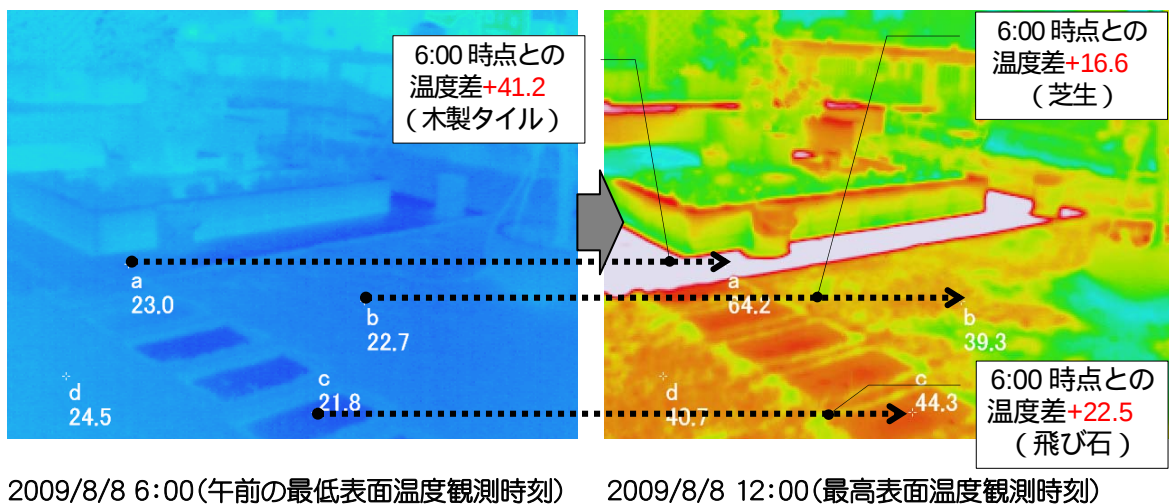
○表面温度の最低温度を観測する6時と日中の温度差は、12時に木製タイルで最大41.2℃に達する一方、芝生部分では16.2℃～16.6℃に留まる。芝生の温度上昇抑制効果が顕著に見られる。（赤外線サーモ計測結果）

○12時と夜間において表面温度の最低温度を観測する（20時30分）の温度差は、木製タイルで-37.9℃、芝生部分で-14.2℃となる。いずれも日中の温度上昇幅に比べて夜間の温度低減幅は小さいが、概ね6時時点の温度付近にまで下がる。（赤外線サーモ計測結果）

【図 2009年夏期の屋上表面温度】

○計測期間；2009/8/6～8/11 30分間隔で観測

○2009/8/8（晴天日）のデータを採用



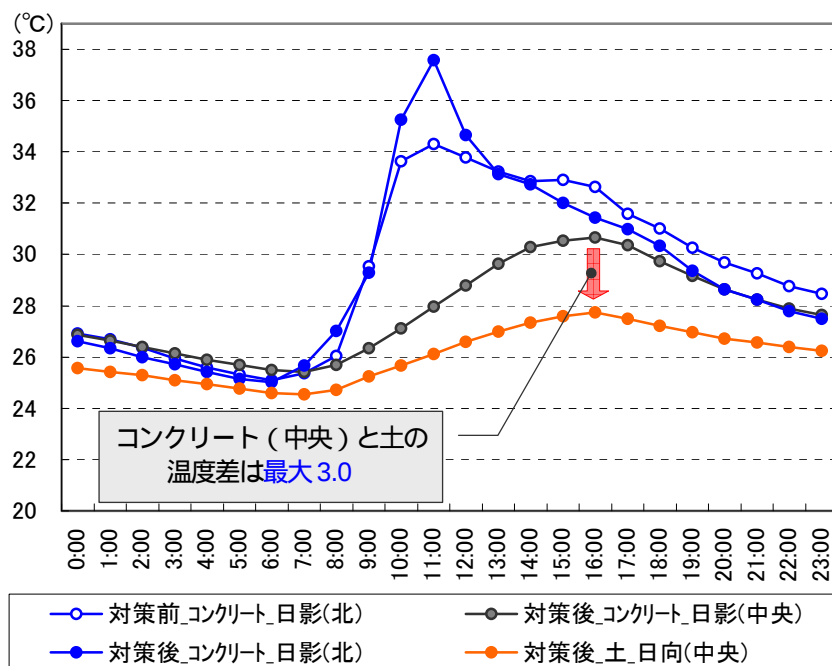
■データロガー温度計による各種温度の計測結果

屋上の表面温度

○屋上の各表面の最高温度は、屋上緑化されていないコンクリート部（北）が最も高く、38℃を観測。土部は28℃であり、その差は10℃と、土部の方が表面温度は上昇しない。

○屋上緑化されていないコンクリート部（北）は、朝方に表面温度が上昇している。これはコンクリートに青塗料が塗布されていることが関係していると考えられる。

【図 真夏日の屋上表面温度の推移】

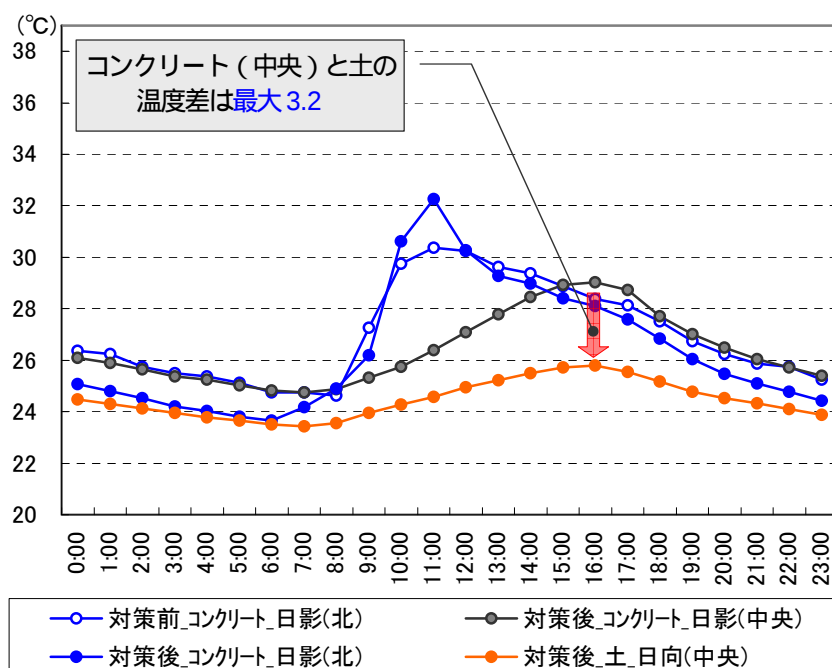


真夏日の 屋上表面温度

最高温度（対策後）

コンクリート(中央) ; 30.7℃
土 ; 27.7℃
温度差 ; -3.0℃

【図 夏日の屋上表面温度の推移】



夏日の 屋上表面温度

最高温度（対策後）

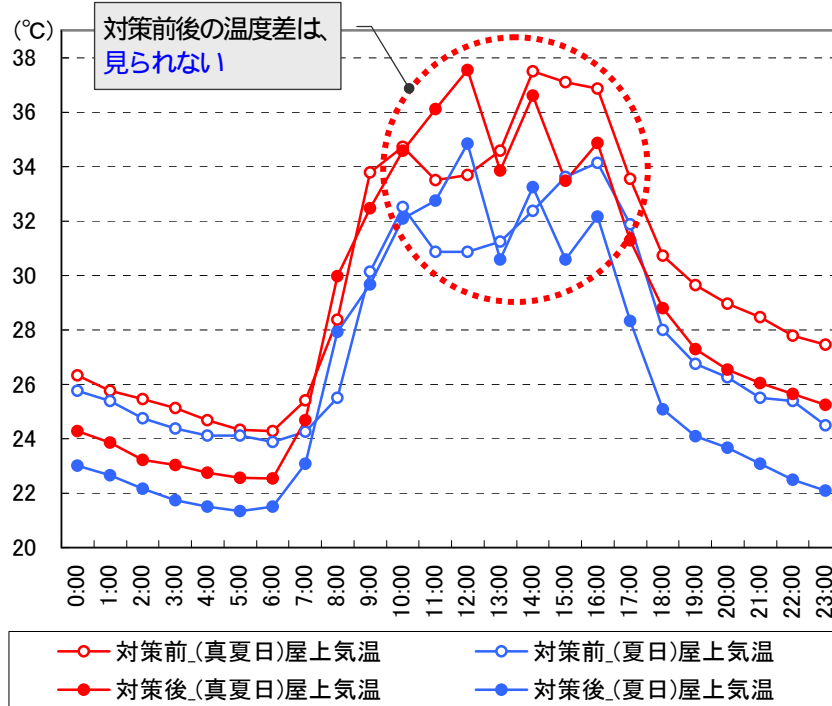
コンクリート(中央) ; 29.0℃
土 ; 25.8℃
温度差 ; -3.2℃

屋上の気温

○屋上気温は、真夏日・夏日ともに、対策前は、正午過ぎに上昇し最高温度を観測するが、対策後は、正午前に上昇し、最高温度を観測する。

○対策前後での最高温度は大きさ差は見られない。

【図 夏期：屋上気温の推移】



屋上気温

(真夏日)最高温度

対策前 07 ; 37.5°C

対策後 09 ; 37.5°C

温度差 ; 0.0°C

(夏日)最高温度

対策前 07 ; 34.1°C

対策後 09 ; 34.8°C

温度差 ; +0.7°C

屋根裏温度と室内温度（屋上緑化下の執務室）

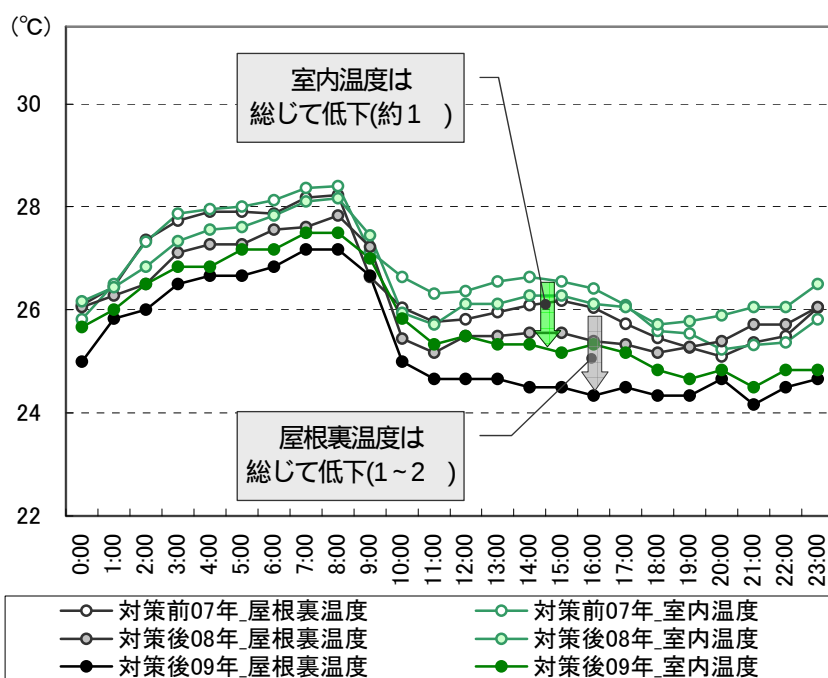
■南向き執務室（A執務室）

○真夏日；営業時間中の屋根裏温度・室内温度について、対策後1年目は、対策前後で差は見られないが、その2年目はともに低下している。

（屋根裏が空調ダクトを兼ねているほか、室内の空調温度設定は一定である）

○夏 日；対策後1年目は、空調ダクトを兼ねている屋根裏温度に変化は見られないが、室内温度は、上昇している。2年目はともに低下している。

【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

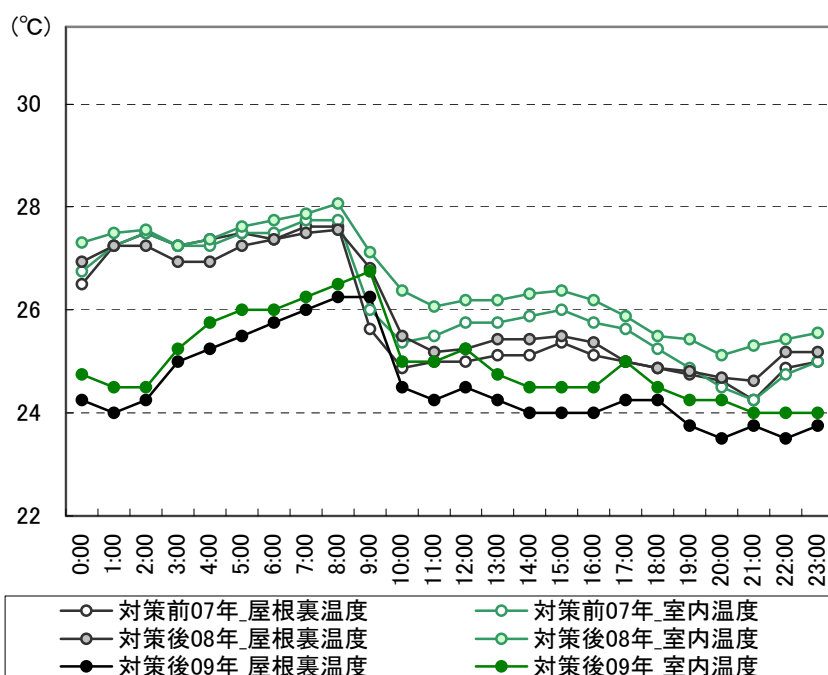
(屋根裏)最高温度

対策前 07；28.2℃
対策後 09；27.2℃
温度差；-1.0℃

(室内)最高温度

対策前 07；28.4℃
対策後 09；27.5℃
温度差；-0.9℃

【図 夏日の屋根裏温度と室内温度の推移】



夏日の 屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度

対策前 07；27.6℃
対策後 09；26.3℃
温度差；-1.3℃

(室内)最高温度

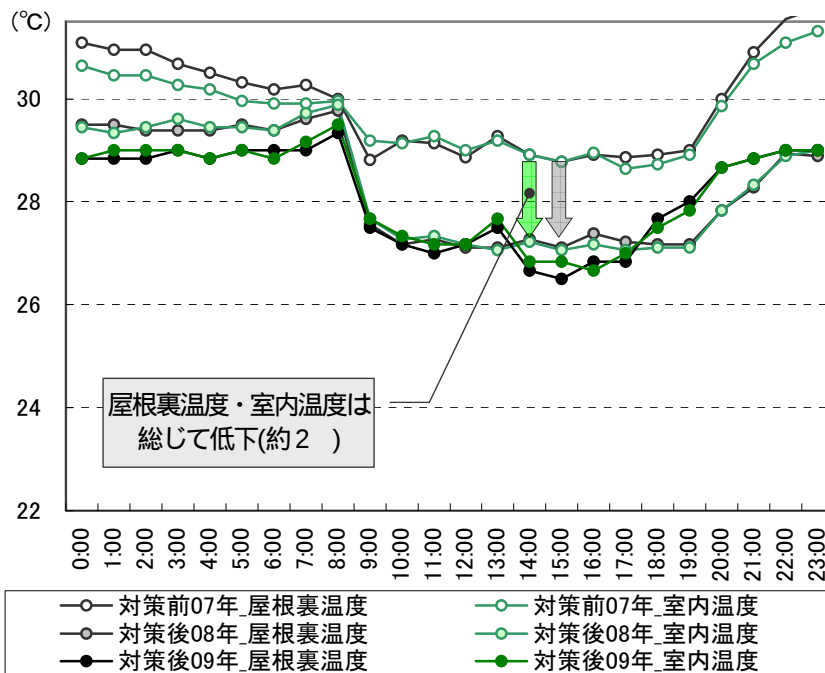
対策前 07；27.8℃
対策後 09；26.8℃
温度差；-1.0℃

■南向き執務室（C執務室）

○真夏日；営業時間中の屋根裏温度・室内温度について、対策後1年目・2年目ともに低下している。その差は昼間で2℃程度となっている。

○夏 日；営業時間中の屋根裏温度・室内温度について、対策後1年目・2年目ともに低下している。

【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；31.8℃

対策後 09；29.3℃

温度差；-2.5℃

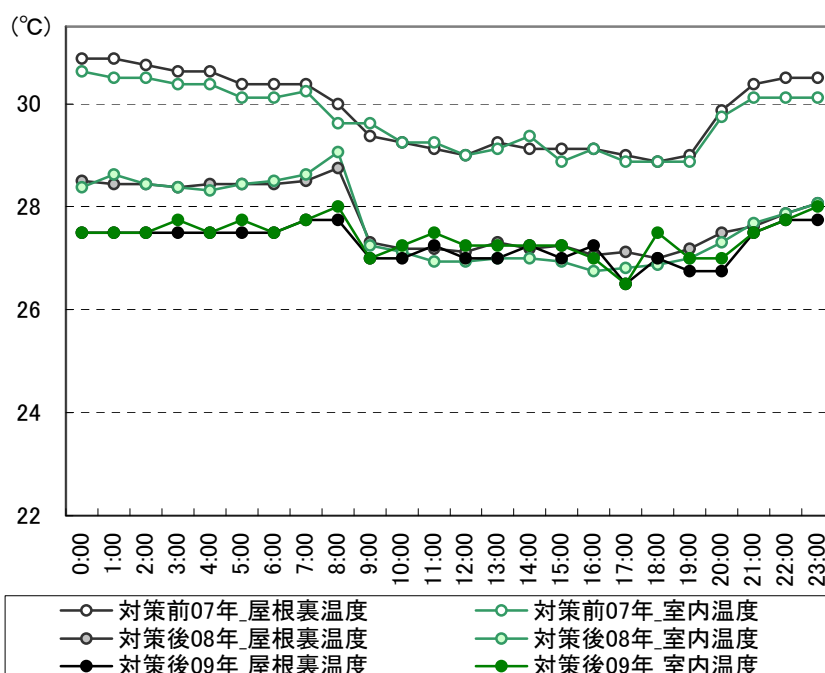
(室内)最高温度

対策前 07；31.3℃

対策後 09；29.5℃

温度差；-1.8℃

【図 夏日の屋根裏温度と室内温度の推移】



夏日の
屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度

対策前 07；30.9℃

対策後 09；27.8℃

温度差；-3.1℃

(室内)最高温度

対策前 07；30.6℃

対策後 09；28.0℃

温度差；-2.6℃

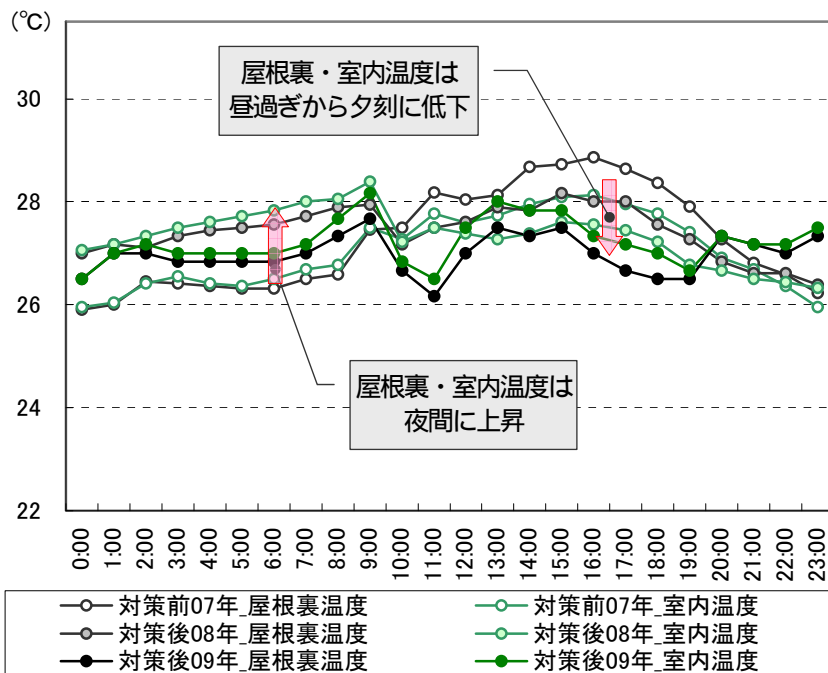
屋根裏温度と室内温度（屋上緑化無しの執務室）

■北向き執務室（E執務室）

○真夏日；営業時間中の屋根裏温度・室内温度について、対策後1年目は、ほとんど差は見られないが、2年目は、昼間に、屋根裏温度・室内温度ともに低下している。

○夏 日；営業時間中の屋根裏温度・室内温度について、対策後1年目は、ほとんど差は見られないが、2年目は、昼間に、屋根裏温度・室内温度ともに高くなっている。

【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

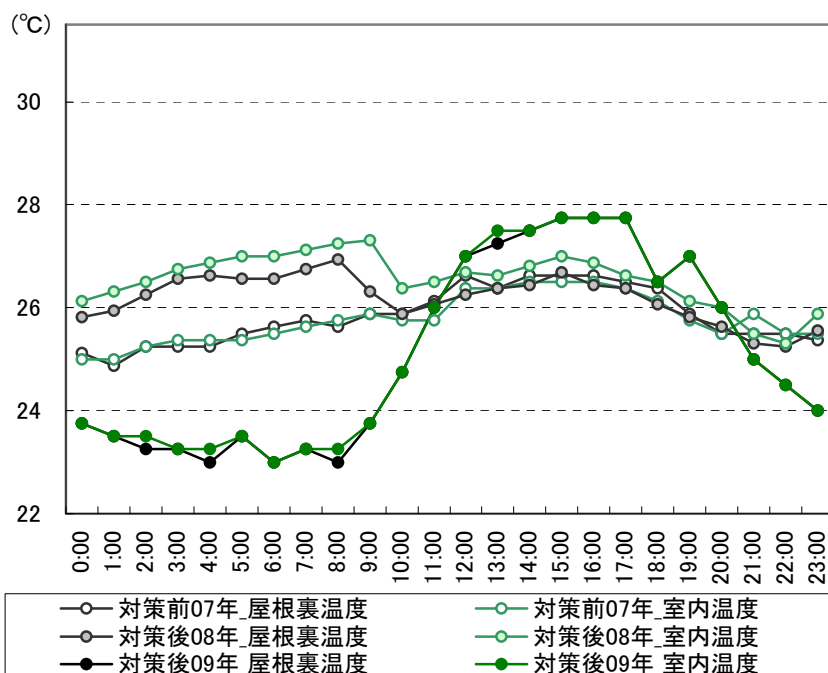
（屋根裏）最高温度

対策前 07；28.9℃
対策後 09；27.7℃
温度差；-1.2℃

（室内）最高温度

対策前 07；28.1℃
対策後 09；28.2℃
温度差；+0.1℃

【図 夏日の屋根裏温度と室内温度の推移】



夏日の 屋根裏温度・室内温度

（屋根裏）最高温度

対策前 07；26.6℃
対策後 09；27.8℃
温度差；+1.2℃

（室内）最高温度

対策前 07；26.5℃
対策後 09；27.8℃
温度差；+1.3℃

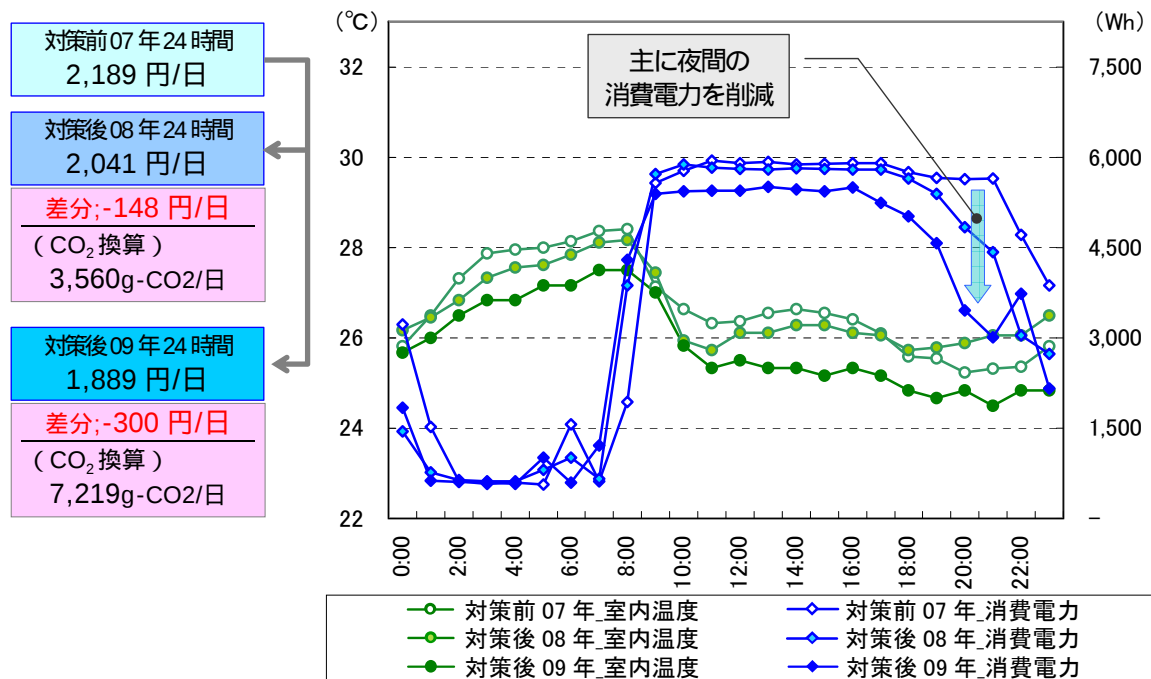
消費電力量（屋上緑化下の執務室）

■南向き執務室（A執務室）

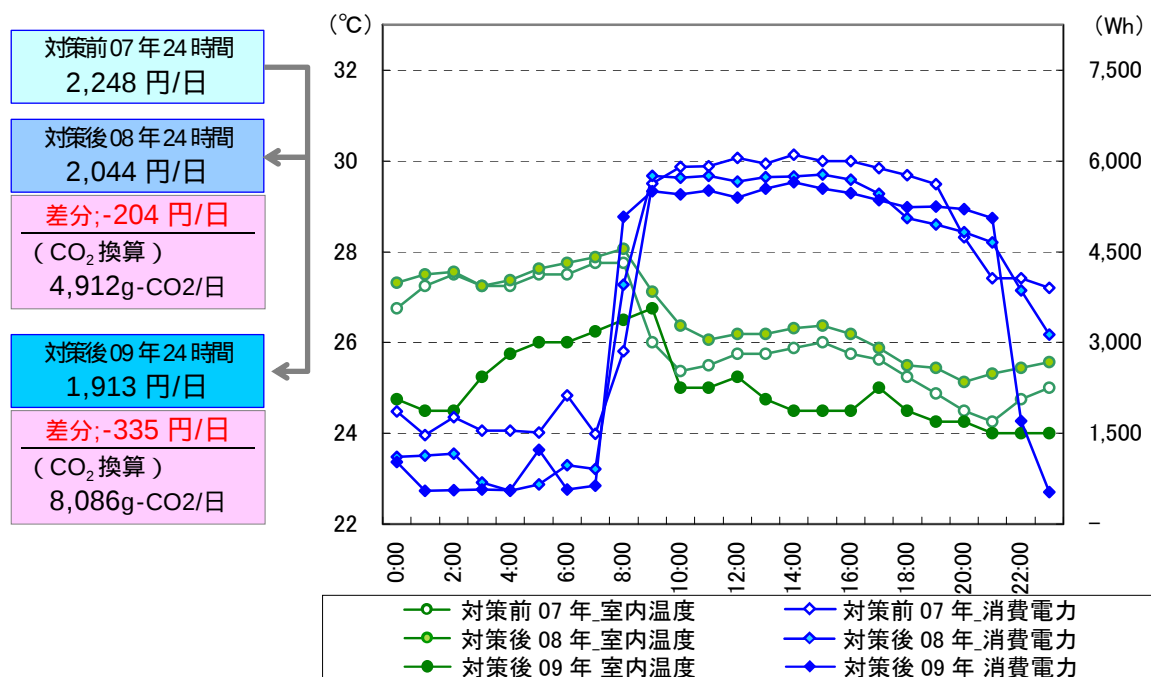
○真夏日；室内温度には、大きな変化が見られないが、空調の消費電力の総量は低下している。特に夜間と深夜での低下量が多くなっている。

○夏 日；室内温度は、若干上昇しているものの、消費電力量は真夏日よりも低下している。

【図 真夏日の消費電力量と室内温度の推移】



【図 夏日の消費電力量と室内温度の推移】



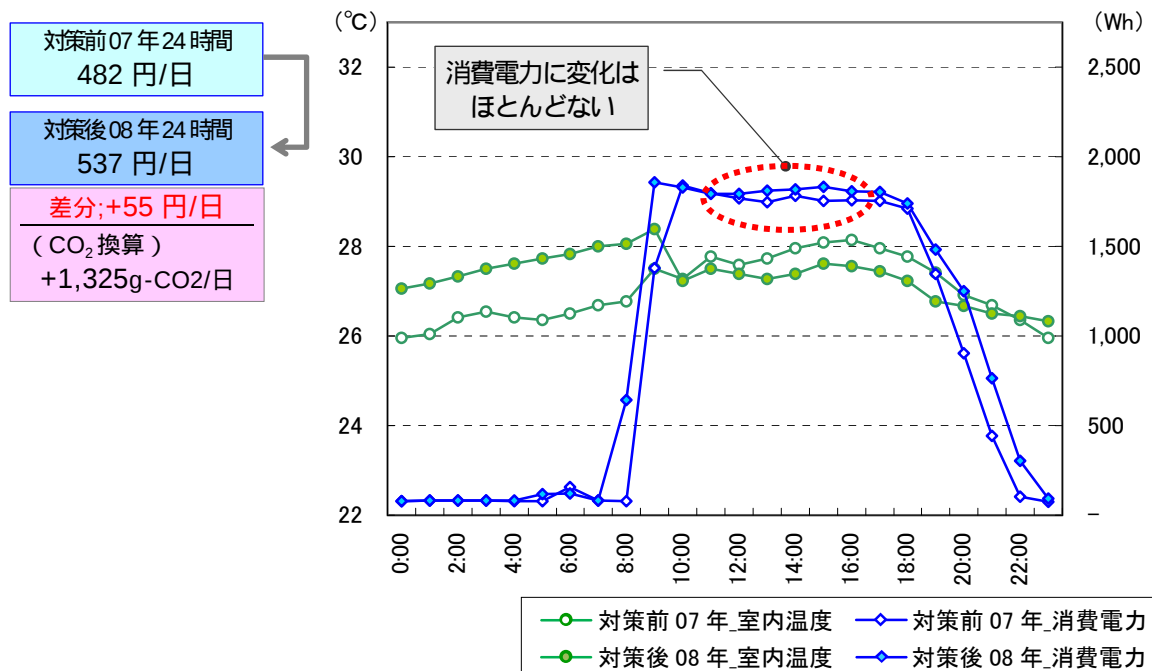
消費電力量（屋上緑化無しの執務室）

■北向き執務室（E執務室）

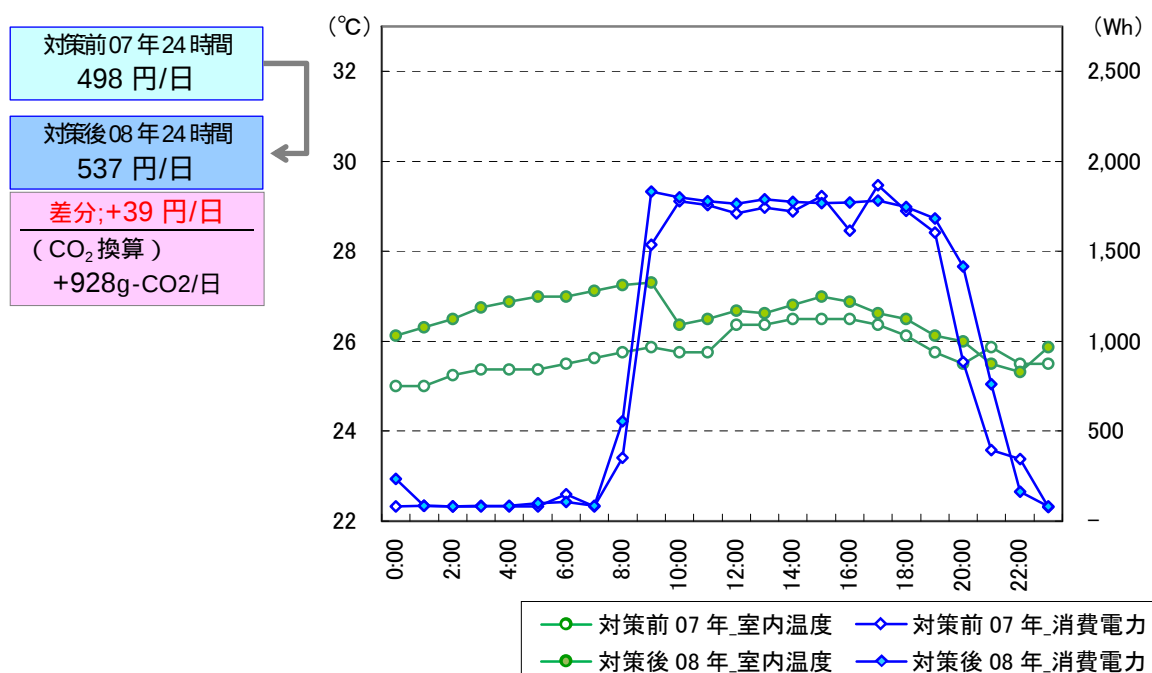
○真夏日；執務時間中に室内温度が対策前よりも低くなっている。消費電力量が執務時間中に大きくなっており、空調使用が対策前よりも多く使用されたためであるものと考えられる。

○夏 日；真夏日と同様の傾向を示している。

【図 真夏日の消費電力量と室内温度の推移】



【図 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

屋上の表面温度

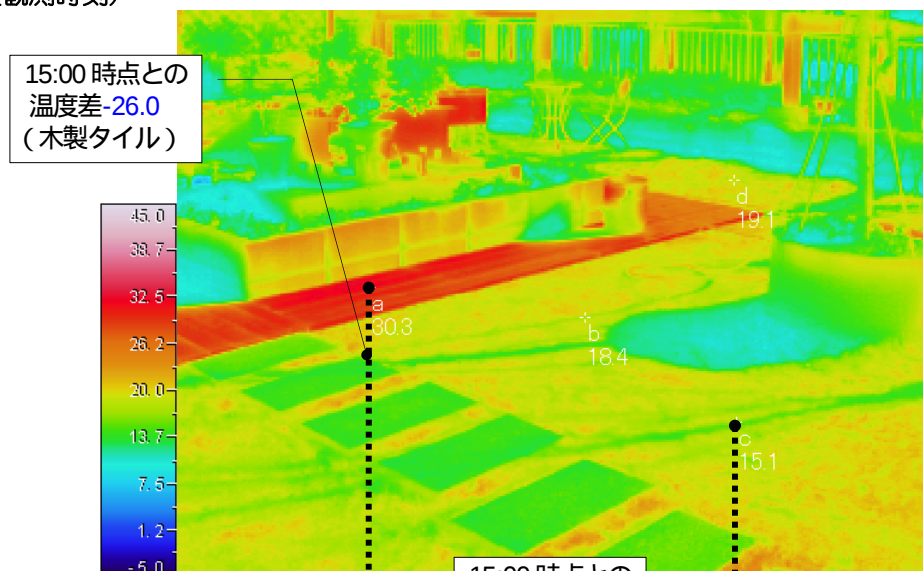
- アメダス気温で最高気温を観測した 15 時点の屋上における各表面の温度は、花壇周辺の木材部分（色彩；茶褐色）が高くなっており、30℃近い値を示している。
- 芝生部分については、表面温度は低く 15～20℃程度となっている。
- アメダス気温最低気温観測時の表面温度に大きな差はなく、各箇所ともに 5℃前後となっている。

【図 2009 年冬期の屋上表面温度】

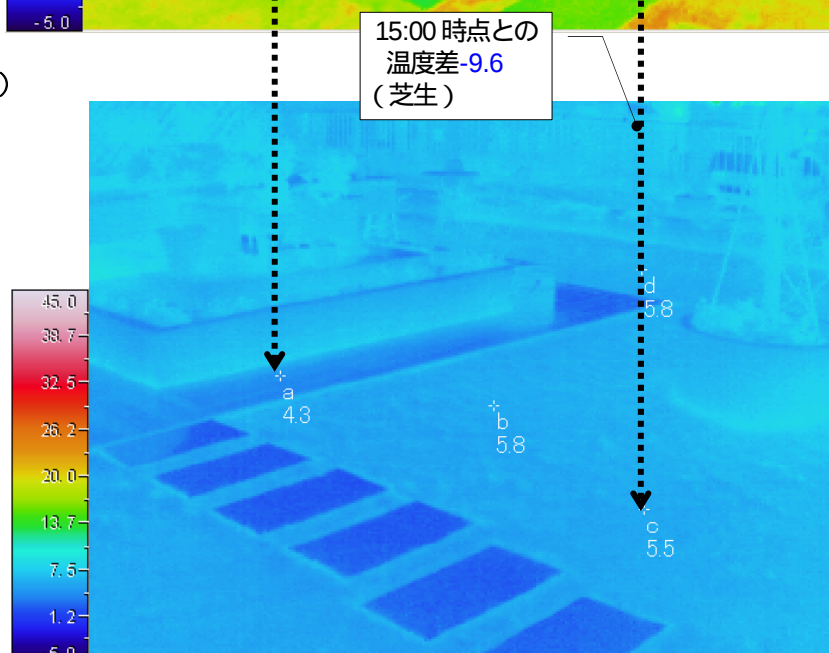
○計測期間；2009/1/28～2/3 30 分間隔で観測

○2009/1/28 のデータを採用

15:00(最高表面温度観測時刻)



5:00(最低表面温度観測時刻)

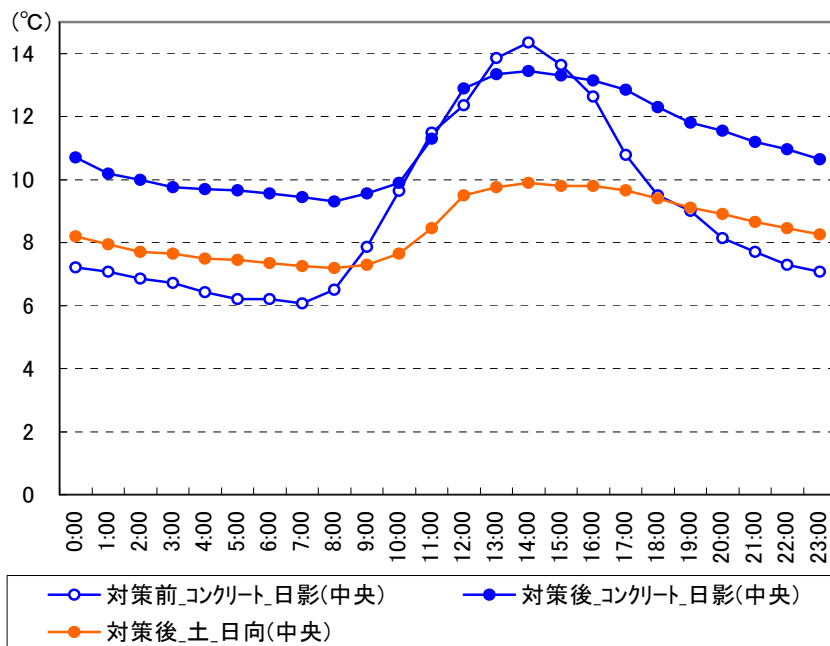


■データロガー温度計による各種温度の計測結果

屋上の表面温度

○屋上の各表面の最高温度は、コンクリート部が最も高く 13.5℃を観測。土部は 9.9℃であり、その差は 3.6℃と夏期同様となっている。

【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

最高温度 (対策後)

コンクリート ; 13.5℃

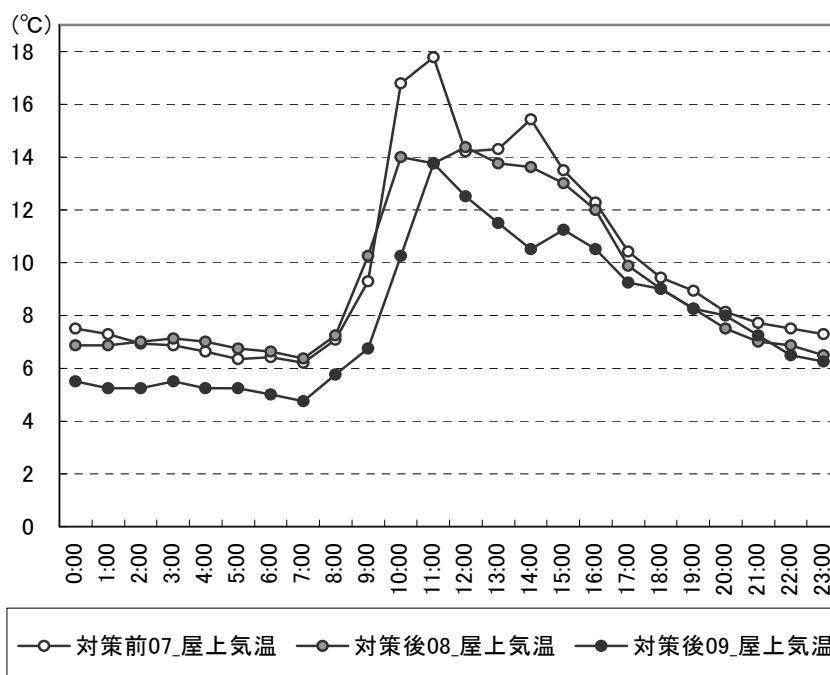
土 ; 9.9℃

温度差 ; 3.6℃

屋上の気温

○対策後、対策前に見られた急速な気温上昇はなく、午前中に最高気温を観測した後、徐々に低下する。

【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

最高温度

対策前 07 ; 17.8℃

対策後 09 ; 13.8℃

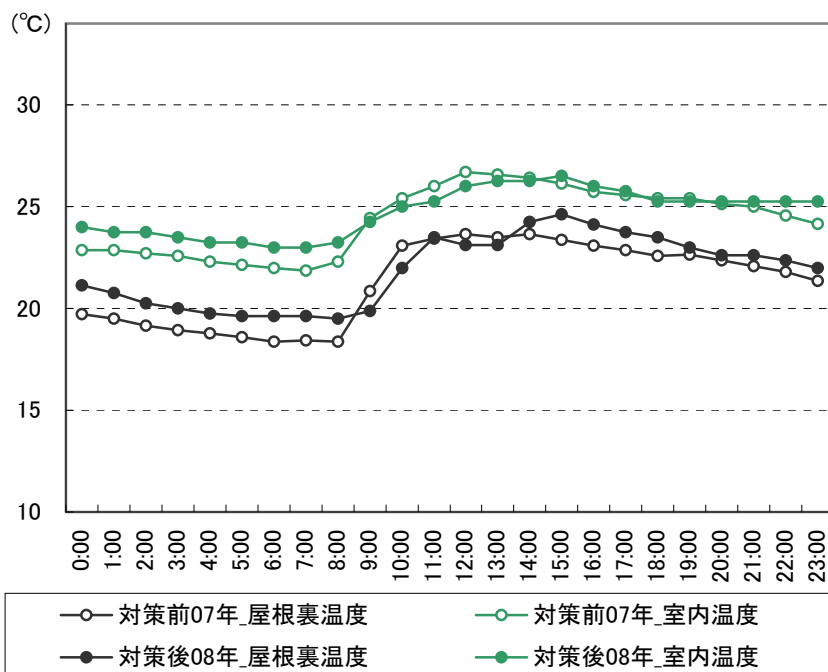
温度差 ; 4.0℃

屋根裏温度と室内温度（屋上緑化下の執務室）

■南向き執務室（A執務室）

○対策前後で室内温度・屋根裏温度ともに大きな変化は見られない。

【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；23.6℃

対策後 08；24.6℃

温度差；+1.0℃

（室内）最高温度

対策前 07；26.7℃

対策後 08；26.5℃

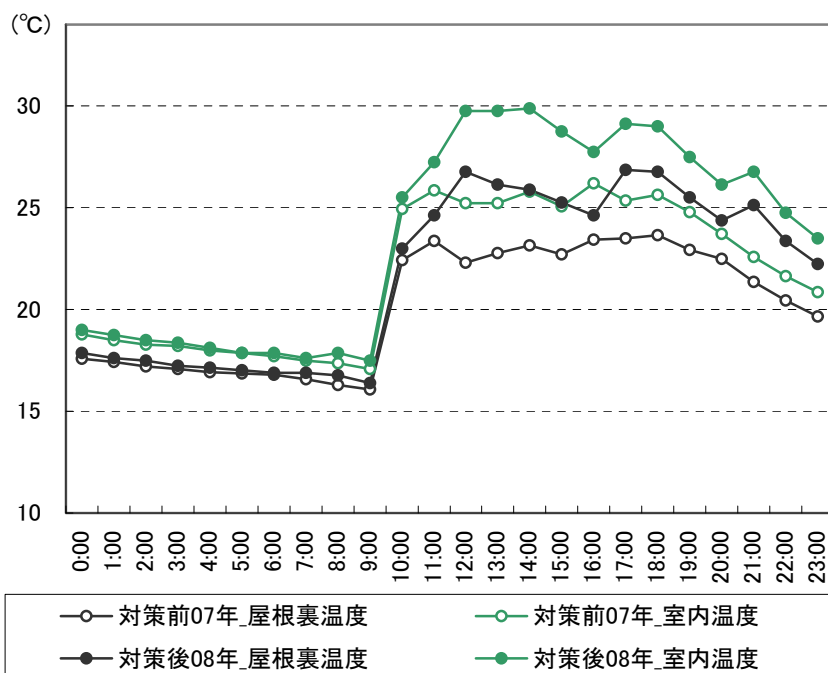
温度差；-0.2℃

屋根裏温度と室内温度（屋上緑化無しの執務室）

■北向き執務室（E執務室）

○対策後、室内温度・屋根裏温度ともに執務時間中に高くなっている。

【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；23.6℃

対策後 08；26.9℃

温度差；+3.3℃

（室内）最高温度

対策前 07；26.2℃

対策後 08；29.9℃

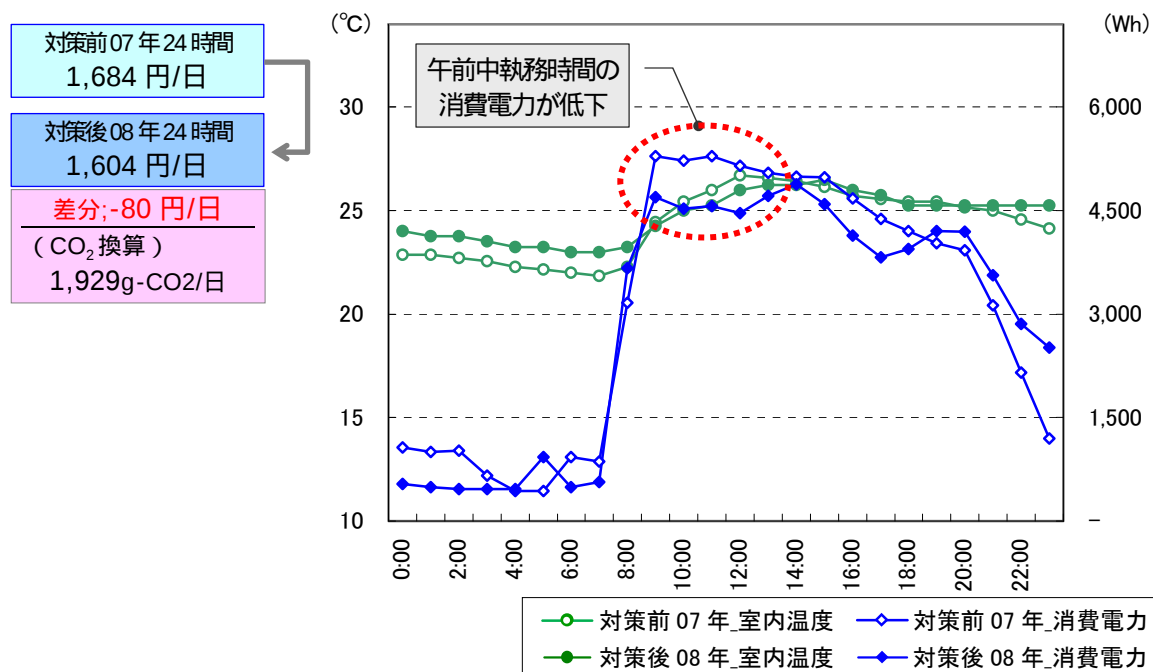
温度差；+3.7℃

消費電力量（屋上緑化下の執務室）

■南向き執務室（A執務室）

○室内温度には、大きな変化が見られないが、空調の消費電力の総量は低下している。特に午前中の低下量が大きくなっている。

【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】

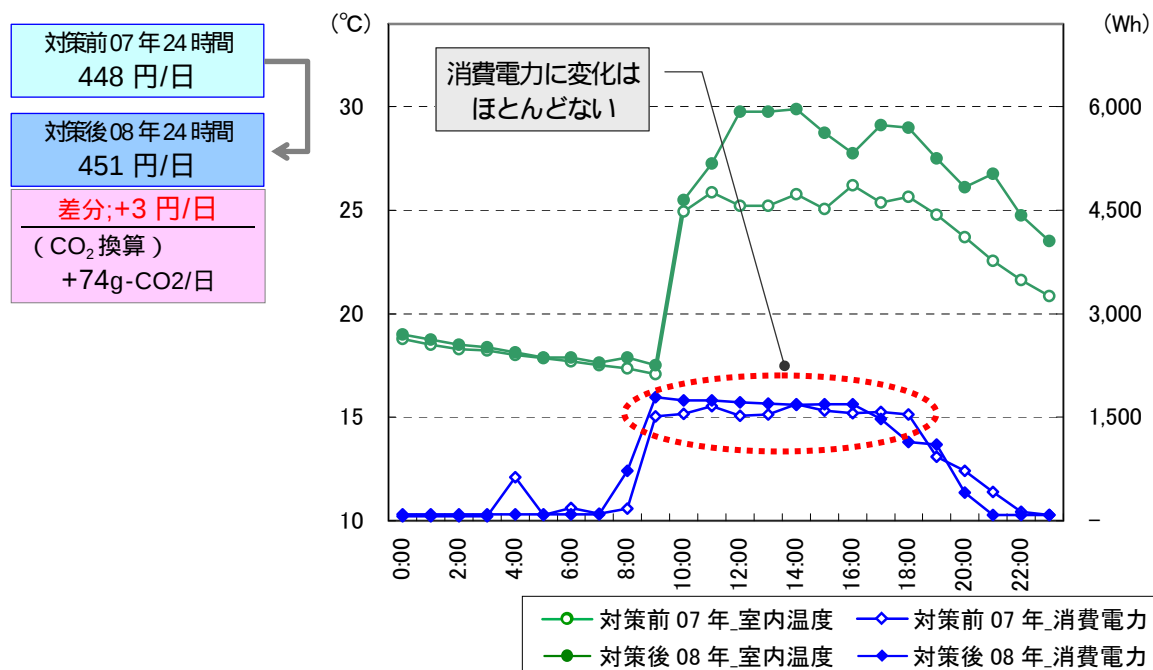


消費電力量（屋上緑化無しの執務室）

■北向き執務室（E執務室）

○対策後、室内温度は上昇するが、消費電力の総量には、大きな変化は見られない。

【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】



c. 温度等の効果計測結果のまとめ

メリット

空調の効率が向上し、消費電力量が削減

- ・屋上緑化実施箇所に該当する階下の執務室では、屋根裏温度、室内温度ともに大きな変化は見られない。（理由；当該施設の屋根裏が空調ダクトを兼ねており、空調からの冷風の影響が現れていることが要因となっているほか、執務室内は、業務を行う上での快適な温度環境を維持しようと空調が運転されていることが要因であると考えられる。）
- ・空調の消費電力量は、一日あたり 300 円（約 15%）削減された。
- ・屋上緑化により、階下に伝わる熱量を軽減させて屋根裏温度の上昇を抑制し、空調の使用効率の向上が確認できた。

執務室の保温性能が向上し、消費電力量を削減

- ・冬期において、屋根裏温度は低下しているが、室内温度はほぼ一定に保たれている。また、消費電力量がわずかではあるが節約されている。屋上緑化によって執務室内の断熱性が向上し、外気の室内への影響が低減したためと考えられる。

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）にも寄与しているものと考えられる。
- ・140 m²の執務室からの CO₂削減量は、真夏日の一日で約 7, 219 g -CO₂に相当する。

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 屋上緑化対策効果の総括（夏期）】

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 2009. 7		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)
8 階南 緑化部 (測定対象部屋面積) 140 m ²	参照ページ	p102 上グラフ	p104 上グラフ	p104 上グラフ	p107 上グラフ
	対策前	-	28. 2 (8 時)	28. 4 (8 時)	2, 189 円
	対策後	30. 7 (16 時)	27. 2 (8 時)	27. 5 (8 時)	1, 889 円
	差分	-	-1.0	-0.9	-300 円
	CO ₂ 削減量	7,219g-CO ₂ /日			
8 階北 未緑化部 (測定対象部屋面積) 30 m ²	参照ページ	p102 上グラフ	p106 上グラフ	p106 上グラフ	p108 上グラフ
	対策前	34. 3 (11 時)	28. 9 (16 時)	28. 1 (16 時)	482 円
	対策後	37. 6 (11 時)	27. 7 (9 時)	28. 2 (9 時)	537 円
	差分	+3.3	-1.2	+0.1	+55 円
	CO ₂ 削減量	+1,325g-CO ₂ /日			

※ 8 階南緑化部の計測値は A 執務室の値を採用。8 階北未緑化部の計測値は E 執務室の値（消費電力量は 08 年）を採用。

【表 屋上緑化対策効果の総括（冬期）】

冬期(最高気温 10~15℃の日) ～計測期間～ 対策前 2007. 12～2008. 1 対策後 2008. 12～2009. 1 2009. 12～2010. 1		表面温度 (最高温度) ※対策後は、 2009. 12-2010. 1 の値	屋根裏温度 (最高温度) ※対策後は、 2009. 12-2010. 1 の値	室内温度 (最高温度) ※対策後は、 2009. 12-2010. 1 の値	消費電力量 (円換算/日) ※対策後は、 2009. 12-2010. 1 の値
8 階南 緑化部 (測定対象部屋面積) 140 m ²	参照ページ	p110 上グラフ	p111 上グラフ	p111 上グラフ	p112 上グラフ
	対策前	14. 4 (14 時)	23. 6 (14 時)	26. 7 (12 時)	1, 684 円
	対策後	13. 5 (14 時)	24. 6 (15 時)	26. 5 (15 時)	1, 604 円
	差分	-0.9	+1.0	-0.2	-80 円
	CO ₂ 削減量	1,929g-CO ₂ /日			
8 階北 未緑化部 (測定対象部屋面積) 30 m ²	参照ページ	-	p111 下グラフ	p111 下グラフ	p112 下グラフ
	対策前	-	23. 6 (18 時)	26. 2 (16 時)	448 円
	対策後	-	26. 9 (17 時)	29. 9 (14 時)	451 円
	差分	-	+3.3	+3.7	+3 円
	CO ₂ 削減量	+74g-CO ₂ /日			

※ 8 階南緑化部の計測値は A 執務室の値を採用。8 階北未緑化部の計測値は E 執務室の値を採用。

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業務ビルテナントに対し、効果計測結果を提示しつつ、対策による執務環境の変化、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 テナント従業員へのヒアリング結果】

階数・執務室	従業員コメント
8階・A執務室 (緑化区域) 代表1名に ヒアリング	<環境に対する意識や行動の変化> ・屋上緑化以外にどのような対策があるのか関心がある。 ・職場全体の環境に対する意識はもともと高かった。 <屋上緑化後の室内環境の変化> ・屋上緑化には期待していたものの、今夏は特に暑かった。光熱費も高かったので効果はあまり見られなかったと感じている。 <屋上緑化後の屋上の利用頻度の変化及び利用形態の変化> ・緑化後の屋上は雰囲気良くなったので当初はよく利用していた。冬は寒くあまり利用していない。 <その他> ・当ビルは南北の温度差が激しいので、このような当ビルに合ったH I対策の情報がほしい。 ・特に遮熱ガラスの効果に関する情報がほしい。
8階・C執務室 (緑化区域) 2名に ヒアリング	<環境に対する意識や行動の変化> ・屋上緑化（H I対策）を身近な問題として意識するようになった。 ・自宅でも緑化やガーデニングをするようになった。 <屋上緑化後の室内環境の変化> ・屋上緑化後の室内環境の変化は特に感じない。 <屋上緑化後の屋上の利用頻度の変化及び利用形態の変化> ・時間がないので、屋上を利用することはあまりない。 <その他> ・壁面緑化に関心がある。
8階・E執務室 (緑化区域外) 3名に ヒアリング	<環境に対する意識や行動の変化> ・対策前より省エネを心がけている。 <屋上緑化後の室内環境の変化> ・屋上緑化後、室内はもっと涼しくなったと思った。 <屋上緑化後の屋上の利用頻度の変化及び利用形態の変化> ・屋上緑化後、屋上を利用する機会が増えた。 ・天候のよい日に利用している。 <その他> ・遮熱ガラスに関心がある。
5階・北側執務室 代表1名に ヒアリング	<環境に対する意識や行動の変化> ・会社ではパソコンをこまめに消すようになった。 ・自宅ではエアコンの使用を抑えるようになった。 <屋上緑化後の室内環境の変化> ・屋上緑化後の室内環境の変化は特に感じない。 <屋上緑化後の屋上の利用頻度の変化及び利用形態の変化> ・屋上はあまり利用していないが、今後はランチなどで利用してみたい。 <その他> ・屋上緑化以外にどのような対策があるのか関心がある。

■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業務ビルオーナー及びビル設備責任者に対し、効果計測結果を提示しつつ、対策による効果、対策後のテナント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 業務ビルオーナー及びビル設備責任者へのヒアリング結果】

項目	ヒアリング結果
行動や意識の変化について	・屋上緑化は、当ビルで働く人々にとって非常に好評である。 ・屋上緑化による効果は、消費電力量の低下だけでなく、屋上を業務時間中の休憩や昼食に利用したり、業務時間外や休日などにバーベキューや、ビアガーデン的に利用したりと、ビルの価値観の向上につながっているものと考えている。 ・設備管理者にとっては、屋上庭園を美しく保つための管理に手間がかかるようになった。
屋上緑化の効果について	・昨年度に比べて、消費電力量はメーター計算で3割程度減少した。昨年との気温が違うため、一概にはいえないが一定の効果が得られたものと考えている。 ・都市部における生態系の再生に寄与しているものと考ええる。屋上緑化後、鳥、昆虫などが訪れるようになった。
今後の取り組みについて	・効果が明らかになったことにより、他のビルへ積極的に展開していきたいと考えている。様々な環境にやさしい取り組みがあるが、どの程度の効果が得られるのかが不明であり、対策の取舍選択が難しい。こうしたデータは貴重であり、有効に活用したい。また、他の取り組みを実施し、効果計測を実施したいと考えている。 ・当該ビルで実施可能な取り組みは、遮熱フィルムの設置などが考えられる。

■対策体験者・関係者の意識調査結果のまとめ

メリット

テナント従業員による屋上庭園の多目的利用により、建物価値が向上

- ・屋上提案を業務時間中の休憩や昼食に利用したり、業務時間外や休日などにバーベキューや、ビアガーデン的に利用したりと、業務ビルの価値の向上につながっている。

身近な所での対策実施により、テナント従業員の「環境に対する意識」が向上

- ・屋上緑化によって、ビルに入居するテナント従業員の環境に対する意識の向上につながっており、執務室内・家庭での環境負荷を軽減する具体の取り組みが促進されている。

効果の明確化に伴い、業務ビルオーナーによる他の所有建築物への普及を後押し

- ・対策による効果が明確になる中で、ビルオーナーの環境負荷軽減に対する意識が高まっており、所有する他ビルでの取り組みが計画されるなど、対策の普及を後押ししている。

鳥、昆虫などが訪れるようになるなど、都市部での生態系の再生に寄与

- ・屋上緑化後、鳥、昆虫などが訪れるようになっており、都市部における生態系の再生に寄与しているものと考ええる。

デメリット

屋上の維持管理のための手間が増加

- ・屋上緑化後は、排水溝に溜まる落ち葉の清掃、芝や木々の剪定、散水など、維持管理の作業以前に比べて増大しており、維持管理を実際に行う施設管理担当者の負担が大きくなっている。

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。

■多様な効果が期待できることをアピールすることが必要

- ・屋上緑化は、屋上への高反射塗料の塗布など他の対策に比べ、多くの費用を要する対策であり、長期的スパンで考えなければ費用対効果は低いものとなる。
- ・しかし、入居するテナント従業員の職場環境の向上、建物の耐久性の向上、都市の生態系回復への寄与など、金額換算することは難しいが、多様な効果が期待できる。
- ・このため、対策の普及を目指す協力要請にあたっては、こうした多様な効果を強調した情報発信を行っていくことが必要である。

■屋上の利用形態を想定した緑化を推進することが必要

- ・屋上緑化によるメリットの内、大きなインパクトとなるのが屋上が人々の憩いや交流の快適な空間へと変化する点である。
- ・このメリットを利用者が実感し、満足するためには、屋上庭園の利用が想定される人々が、どのように屋上を利用するのがポイントとなる。
- ・建物用途や、建物利用者の特性を十分に考慮し、屋上利用が促され、利用者が満足する屋上緑化が図られるよう、緑化事例・緑化後の利用実態に関するデータを収集し、屋上緑化に関心を寄せる企業等に情報提供を行っていくことが必要である。

■屋上庭園を公開するなど、屋上緑化の良さをアピールすることが望ましい

- ・屋上緑化を広く普及させていくためには、屋上緑化の良い環境をできる限り多くの人々に体感してもらうことも必要である。
- ・通常、屋上庭園は、通りなどから眺めることはできず、その場に訪れないと、その良さを体感することはできない。
- ・このため、住宅以外の建物については、建物用途を踏まえたセキュリティのあり方を考慮しつつ、できる限り多くの人々が利用できるよう屋上緑化の公開を促すなど、屋上緑化の良さをアピールしていくことが望まれる。

■戦略的な補助・助成制度を設け、対策を普及させることが必要

- ・屋上緑化に関する補助・助成制度については、多くの自治体で創設されているが、いずれも対策を実施する主体に対し、一律で補助・助成する制度となっている。
- ・ヒートアイランド現象は、主に都心部において発生する地域固有の問題であり、ヒートアイランド対策の推進の観点からは、ヒートアイランド強度などの指標を用いながら、一定範囲の都心部における一定規模以上の施設において、助成内容や助成金額を拡充するなどの戦略的な措置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。

屋上緑化等を推進する補助・助成などの各種制度を大別すると、『屋上緑化等を義務付けている制度』、『屋上緑化等を誘導する制度』に区分でき、以下に各制度について紹介する。

■東京特別区・政令指定都市における『屋上緑化を義務付けている制度』

自治体名	制度等の名称	概要
東京都	緑化計画書制度 平成 13 年 4 月～	- 敷地面積 1,000 m²以上の民間施設（公共施設は 250 m²以上）を対象として、新築や増築等の場合に、一定基準以上の緑化を義務づける。 - 原則として、敷地面積から建築面積を差し引いた面積の 2 割以上、及び人の出入りおよび利用可能な屋上面積の 2 割以上の緑化を義務づけている。 - 建築物上の緑化面積として、補助資材で覆われた面積を全てカウントすることができる。
新宿区	新宿区みどりの条例・緑化計画書制度 平成 13 年 7 月～	- 敷地面積 1,000 m²以上の民間施設及び 250 m²以上の公共施設で建築行為を行う場合、地上部の緑化のほか、建築物上に屋上利用可能面積の 2 割以上の緑化をすることを義務化している。 - ただし、総合設計制度、一団地の総合的設計及び特定街区の適用を受ける施設は、屋上利用可能面積の 3 割以上を義務化している。なお、地上部と建築物上の緑化面積は、相互に振替が可能である。
江東区	江東区みどりの条例及び同施行規則 平成 15 年 7 月～	- 敷地面積 250 m²以上の公共施設及び民間施設を対象に、建築行為に際し、地上部及び建物上に一定基準以上の緑化を義務付ける。 - 緑化基準は敷地面積や法定建ぺい率、建物の用途などにより異なる。 - 地上部で敷地の概ね 10～20%以上、建物上で敷地の 12%または 16%以上の緑化を行うこととする。但し一定条件の範囲内で、相互に振り替えることができる。 - 建築確認申請前に緑化計画書の認定を受け、緑化工事完了後、完了届を提出し確認検査を受ける。
品川区	品川区みどりの条例 平成 14 年 10 月～	敷地面積 1,000 m²以上の民間施設（公共施設は 250 m²以上）の建築行為に対し、建築面積の 2 割（総合設計制度等は建築面積の 3 割）の建物屋上緑化を義務化している。
渋谷区	渋谷区みどりの確保に関する条例 平成 13 年 4 月～	敷地面積 300 m²以上の施設を対象として、新築や増改築の機会に、一定基準の緑化を義務づける。原則として、地上部においては敷地面積から建築面積を差し引いた面積の 2 割以上を、屋上部（壁面、ベランダ含む）においては、建築面積の 2 割以上の緑化を、それぞれ行うこととする。なお、義務面積を超えた屋上緑化について、屋上の場合 4,000 円/㎡（限度額 40 万円）、壁面、ベランダの場合 2,000 円/㎡（限度額 10 万円）を補助する。
豊島区	豊島区みどりの条例に基づく緑化計画の届出 平成 15 年 4 月～	一定規模以上の建築行為等を行う場合、緑化計画書の届出を義務づける。地上部・建築物上・接道部それぞれに緑化基準があり、建築物上においては、利用可能な屋上面積の 2 割以上の緑化を行うこととする。
荒川区	荒川区市街地整備指導要綱 平成 13 年 4 月～	荒川区市街地整備指導要綱の対象事業（計画戸数 15 戸以上の集合住宅の建設等）に該当する場合で、敷地面積 1,000 m²未満は屋上有効スペースの 10%以上、敷地面積 1,000 m²以上は屋上有効スペースの 20%以上を屋上緑化することを努める。
板橋区	板橋区緑化の推進に関する条例 平成 14 年 4 月～	敷地面積 350 m²以上の民間施設（公共施設 250 m²、区の施設はすべて）を対象として、新築や増築の機会に、一定基準以上の緑化を義務づける。屋上部（建物の屋上やひさしの無いベランダの、人の出入りが可能で、建物の管理に必要な施設や緑化困難な部分を除く場所）については、屋上面積の 2 割以上の緑化を行うこととする。壁面緑化の手法は認めていない。

自治体名	制度等の名称	概要
葛飾区	葛飾区緑の保護と育成に関する条例 平成 17 年 10 月～	- 敷地面積 300 m²以上の民間施設及び 250 m²以上の公共施設を対象として新築や増改築を行う場合に、一定基準以上の緑化と緑化計画書等の届出を義務付けている。 - 地上部は、敷地面積 1,000 m²未満の場合は、敷地面積×(1－建ぺい率)×2/10。敷地面積 1,000 m²以上の場合は、敷地面積×2/10 または敷地面積×(1－建ぺい率)×緑化率－控除面積のいずれか少ない面積以上を緑化する。 - 建築物上は、敷地面積 1,000 m²以上の民間施設及び 250 m²以上の公共施設を対象として屋上面積（人の出入り及び利用が可能な場合にかぎる）の 2 割以上の緑化を行うこととする。
江戸川区	江戸川区住宅等整備事業における基準等に関する条例 平成 18 年 4 月～	3 階かつ 10 戸以上または一団の土地に 40 戸以上の共同住宅（敷地面積 300 m²以上）、または、店舗や事務所等その他の建築物で敷地面積 300 m²以上の建築物を新築・増築する場合、利用可能な屋上（人の出入りができる屋上）の面積の 20%を緑化することを義務づけている。ルーフバルコニー部分も対象となる。 - 壁面緑化については、地上部緑化として用途や敷地面積によって一定規模以上の接道部緑化を義務づけるなかで、敷地形状等により接道部緑化が困難な場合に、壁面緑化としても良いとしている。
京都府	京都府地球温暖化対策条例 平成 18 年 4 月～	- 府内の市街化区域のうち、知事が市町村長と協議して定めた地域（特定緑化地域）内の敷地面積 1,000 m²以上の新築または改築が対象となる。 - 緑化基準は利用可能な屋上面積 20%以上及び敷地面積の空地の 15%以上とする。 - 太陽光発電によるパネルを設置した場合は、そのパネルの水平投影面積を緑化面積とみなす。 - 建築確認申請より前に緑化計画書を提出し、工事完了後に写真を添えて完了届を提出する。従わないときは、勧告、公表等を行う。
大阪府	大阪府自然環境保全条例に基づく建築物の敷地等における緑化を促進する制度 平成 18 年 4 月～	- 敷地面積 1,000 m²以上の建築物の新築・改築または増築を行う場合、規則で定める緑化基準に沿った緑化と、緑化計画書及び緑化完了書の届出を義務付ける。 - 地上部の緑化のほか、建築物上の緑化基準として、利用可能な屋上面積の 20%以上を緑化することとしており、地上部と建築物上でそれぞれ緑化が困難な場合、同面積を互いに振り替えることも可能である。なお、地上部の緑化面積には壁面緑化の延長×1mの面積を算入できる。
兵庫県	環境の保全と創造に関する条例 平成 14 年 10 月～	- 市街化区域内において建築面積 1,000 m²以上の建築物を新築しようとする者は、建築物の緑化基準に従い、当該建築物を以下のとおり緑化しなければならない。 - 当該建築物の利用可能な屋上面積の 20%以上を、屋上や壁面等を活用し、建築物上で緑地として確保する。建築物上の太陽光発電パネルは、その面積の 50%を緑地とみなすことができる。建築物の緑化義務を有する者は、緑化計画を作成し、建築確認申請の前に知事に届け出る。計画内容の変更や緑化完了時には、それぞれ変更届、完了届を提出する。知事は、上記に従わないものに対して、必要な措置を講ずべきことを勧告できる。また、勧告に従わない者があるときは、その旨を公表できる。
埼玉県	緑化計画届出制度（根拠：ふるさと埼玉の緑を守り育てる条例） 平成 17 年 10 月～	- 敷地面積 3,000 m²以上の建築行為を対象として、緑化計画の届出を義務づける。緑化計画では、緑化基準により都市計画法に規定する用途地域の指定の有無に応じて、緑化面積を確保する。 - 緑化方法は、樹木、芝等の地被植物、コケ類、多肉植物類、ツル植物などを用いて、敷地、建築物上、壁面に緑化することにより行う。

参考資料；財団法人都市緑化技術開発機構、各自治体ホームページ（2008 年 3 月時点）
<http://www.greentech.or.jp/ほか>

■東京特別区・政令指定都市における『屋上緑化等を誘導する制度』

(1) 敷地の義務づけ緑化面積に算入可とする制度

自治体名	制度等の名称	概要
杉並区	杉並区みどりの条例 平成 18 年 3 月～	・区内の全ての建築計画において、「杉並区みどりの条例」第 17 条に基づき緑化計画書等の提出が義務づけられている。その際、緑化面積が自然地盤で確保することが困難な場合には、屋上緑化・壁面緑化で代替することができる。
文京区	文京区みどりの保護条例施行規則 平成 18 年 7 月～	・公共施設及び民間施設について緑化基準を定めているが、屋上緑化部分については、全体屋上緑化面積が 5 m ² 以上であることを条件に、緑化対象面積の 20%以内を緑化面積として算入することができる。
墨田区	墨田区良好な建築物と市街地の形成に関する指導要綱 平成 15 年 7 月～	・事業者は、事業区域内に当該事業区域面積に応じて、原則として、道路に面し、割合基準により緑地を整備するものとする。ただし、公開空地にあつては、建築物の用途、位置、形態等のため、緑地を整備し難いと認められる場合に設置できるものとする。上記の事業区域面積に対する緑地・公開空地等の割合基準とは、事業区域面積 1,000 m ² 未満の宅地開発事業は区長と協議、集合住宅建設事業、ワンルームマンション建設事業および大規模建築物建設事業の場合は 0.05 以上。事業区域面積 1,000 m ² 以上は (1/40,000×事業区域面積) + 0.025 以上。事業区域面積 3,000 m ² 以上は 0.1 以上。
大田区	大田区開発指導要綱 平成 16 年 7 月～	・大田区開発指導要綱に基づき、事業区域面積と用途地域に応じた緑化率を区内全域で定めている。提出された緑化計画書の内容審査を行う。屋上緑化についての特別な定めはないが、地上部での緑化が困難等の理由があつて地面から 30m 以下の屋上に植栽する場合、その植栽面積に 4 分の 3 を乗じて得た面積を緑化面積に算入している。ただし、植栽基盤に樹木、芝、多年草等を植栽したものとする。
練馬区	緑化計画（屋上緑化の算入） 平成 16 年 7 月～	・民間施設について緑化基準を定めているが、地上での緑化が困難な施設であつて、建築基準法上の建ぺい率が 80%以上の敷地で屋上緑化をした場合は、その屋上緑化面積の 3/4 を緑化面積に加算可能。ただし、緑化基準上必要な緑化面積の 1/2 が限度。樹木以外の芝生・シダ類等の地被植物、野菜・果実類の菜園、草花類の花壇でも可としている。
仙台市	杜の都の環境をつくる条例 平成 18 年 10 月～	・1,000 m ² 以上の土地または敷地において建築行為等を行う場合には、緑化基準面積以上となる緑化計画書の提出を義務づける。 ・その際、建築物の壁面（バルコニー、ベランダ等の外壁面を含む。）、よう壁、棚等の緑化のうち、(1) 植物（つる性植物に限らない。）を支えるための補助資材を設置する場合、当該補助資材の存する部分、(2) 補助資材を設置しないでつる性植物を植栽する場合、一辺を植栽部分の水平投影の長さ、他の一辺を 1m（植栽時における高さ）が 1m を超えるときは、植栽時における高さ）とする方形の部分、(3) 上記以外の場合、植物の存する部分、について緑化面積に算入できる。
浜松市	浜松市事業所等敷地内緑化指導要綱 平成 19 年 4 月～	・工場または事業所を新築・増築・改築する場合に義務づけられている敷地面積の 10～20%以上の緑化について、屋上緑化面積は確保すべき緑地面積の 1/4（商業・近隣商業区域内は 1/2 以内）まで、壁面緑化面積は 1 m ² ×延長面積（誘引施設がある場合はその施工面積）を算入することができる。
名古屋市	工場・事業場の緑化協議制度 平成 17 年 10 月～	・緑のまちづくり条例の規定に基づき、面積 1,000 m ² 以上の敷地において、工場、店舗、事業所などの事業用建築物を新築、増築、改築する場合には、敷地面積の 20%以上を緑化する緑化計画について市と協議する必要がある。この緑化計画の緑化面積に、屋上緑化・壁面緑化の面積を算入することができる。
大阪市	大規模建築物の建設計画の事前協議制度による緑地の設置 昭和 49 年～	・(1) 70 戸以上の住宅を建設する場合、(2) 建設計画の区域が 2,000 m ² 以上で高さ 10m 以上の建築物を建設する場合、(3) 延べ床面積が 5,000 m ² を超え、階数が 6 以上の建築物を建設する場合、のいずれかに該当する場合に、建設計画区域の 3%以上の緑地を地上部の接道部分に設置。やむを得ず地上部で緑地を確保することが困難な場合は、屋上部に不足の 2 倍の面積を確保することを認めている。壁面緑化については評価を行っていない。

自治体名	制度等の名称	概要
大阪市	建築物に付属する 緑化指導指針 平成4年10月～	500㎡以上の敷地に建設される民間建築物を対象として、その敷地面積の3%以上（地上接道部に重点）を緑地として確保するよう、事前協議を行っている。平成14年4月の指針の改正（同年6月施行）により、地上接道部での十分な緑地の確保が困難な場合には、建築物の屋上及び壁面、接道部以外の地上部での緑地の確保に努めなければならないとし、屋上及び壁面部分の緑地面積を一定評価することで、緑地面積の増大を図っている。

参考資料：財団法人都市緑化技術開発機構、各自治体ホームページ（2008年3月時点）
<http://www.greentech.or.jp/ほか>

（2）緑化にかかる費用を融資する制度

自治体名	制度等の名称	概要
東京都	特定取組支援融資 平成16年4月～	「東京における自然の保護と回復に関する条例」の届出対象となる緑化事業等を行なう中小企業者及び組合に対し、当該事業に必要な資金を融資。使途：運転資金・設備資金、金額：1億円以内（組合は2億円以内）、利率：1.4%以内～2.0%以内（平成17年10月1日現在。4月と10月に金利見直し）、期間10年以内（元金据置期間2年以内を含む）。
葛飾区	屋上緑化・壁面緑化資金融資制度： 利子補給・保証料補助 平成14年4月～	5㎡以上の屋上緑化・壁面緑化工事、設備に要する資金の融資あつせんと、利子と信用保証料の一部助成。500万円上限。年利2.0%（利子補給1.4%）。

参考資料：財団法人都市緑化技術開発機構、各自治体ホームページ（2008年3月時点）
<http://www.greentech.or.jp/ほか>

（3）緑化にかかる費用を助成する制度

自治体名	制度等の名称	概要
千代田区	屋上緑化助成金交付制度 平成15年2月～	- 屋上緑化、壁面緑化、プランター整備を実施する際に、事業費の一部を補助する。 - 助成額は、工事費の1/2と基準単位（屋上緑化、壁面緑化の場合には緑化面積、プランターの整備の場合には設置基数とする）×助成基準単価（屋上緑化を20,000円/㎡、壁面緑化を5,000円/㎡、プランター整備を20,000円/基）のいずれか小さい額とする（限度額10万円）。
中央区	花と緑のまちづくり推進要綱 平成元年度～	- 新たに緑地を設ける場合で、一定の基準を満たすと事業費の一部を助成する。助成限度額は50万円とする。 - 接道部緑化は、20,000円/㎡を限度として、事業に要した経費の1/2とする。接道部以外の地上部緑化は10,000円/㎡を限度として、事業に要した経費の1/2とする。 - 屋上等緑化は、屋上は30,000円/㎡、壁面は5,000円/㎡を限度として、事業に要した経費の1/2とする。
港区	港区屋上等緑化助成 平成15年12月～	- 屋上・ベランダ・壁面の緑化に際し、事業費の一部を助成する。対象建築物は、敷地面積250㎡未満の新築及び既存の建築物、敷地面積250㎡以上で区の緑化基準を超えさらに建築物上の緑化を行う既存建築物、敷地面積1,000㎡以上で東京都の緑化基準を超えさらに建築物の緑化を行う既存建築物。 - 対象となるのは屋上緑化で3㎡以上、ベランダ緑化で1.5㎡以上、壁面緑化で10㎡以上緑化する場合。 - 助成金額は、助成対象経費の1/2または、以下の単価に緑化面積を乗じた額の、いずれか小さい方の額とする。ただし、屋上緑化30万円、ベランダ緑化15万円、壁面緑化20万円を、同一箇所での一申請あたりの合計限度額は40万円を、それぞれ限度とする。単価：屋上緑化・ベランダ緑化20,000円/㎡、壁面緑化15,000円/㎡。

参考資料：財団法人都市緑化技術開発機構、各自治体ホームページ（2008年3月時点）
<http://www.greentech.or.jp/ほか>

自治体名	制度等の名称	概要
文京区	文京区屋上等緑化補助金交付要綱 平成18年4月～	・屋上緑化及びベランダ緑化は、連続して5㎡以上の緑化で、その面積の50%以上が樹木であるものを対象とし、緑化に要した費用の2分の1に相当する額または緑化面積1㎡当たり20,000円として算出した額のいずれか低い額とする。壁面緑化は、補助支持資材を使用して、高さが3m以上で面積が10㎡以上あるものを対象とし、緑化に要した費用の2分の1に相当する額または緑化面積1㎡当たり10,000円として算出した額のいずれか低い額とする。交付する補助金の限度額は、合計で400,000円とする。
目黒区	目黒区みどりのまちなみ助成 平成14年6月～	・敷地面積1,000㎡未満の住宅、マンション等に新たに3㎡以上緑化した場合に助成。ただし、緑化工事をする前に申請が必要。屋上緑化（ベランダ緑化を含む）は、建物の屋上に樹木や草花・芝生等で植栽し、プランター類による緑化ではないものに対して、20,000円/㎡、限度額40万円、対象経費の1/2のいずれか小さい額を助成。 ・壁面緑化は、道路に面した部分をツタ類で緑化するものに対して、5,000円/㎡、限度額10万円、対象経費の1/2のいずれか小さい額を助成。事前協議をし、地上面で緑化することが困難であると区が認める場合のみ、敷地の義務付け緑化面積に算入可。
世田谷区	屋上緑化・壁面緑化助成	・新たに屋上緑化を1㎡以上（コンテナの場合は100リットル/基以上）整備する場合や、新たに壁面緑化を1㎡以上（つる性植物の場合は延長0.5m以上、0.5mに2本以上の植栽）整備する場合に整備費が助成される。助成金額は、屋上緑化が20,000円/㎡以内、壁面緑化が10,000円/㎡以内とし、助成対象経費の1/2または総額50万円以内とする。
渋谷区	屋上緑化等助成制度／屋上緑化等あっせん制度	・区内で、敷地面積300㎡以上に建築される建築物（既存を含む、公共団体が所有するもの、売却を目的としたものは対象外）について、建築面積の20%を超える面積の緑化を屋上に行う場合、その超えた部分1㎡あたり4,000円（上限額40万円）の工事費用を助成する。その他、ベランダ緑化工事は2,000円（上限額10万円）、壁面緑化工事2,000円（上限額10万円）の助成がある。また、屋上緑化希望者に施工業者を紹介、通常工費より2割引とする。
台東区	台東区屋上緑化等助成金制度 平成15年10月～	・敷地面積1,000㎡未満の既存建物、敷地面積300㎡未満の新築・増改築建物で、緑化面積2㎡以上の屋上緑化または壁面緑化を対象とする（屋上緑化では、屋根のないベランダも対象となるが、プランターなど移動できるものは対象外）。 ・屋上緑化に対しては、助成対象緑化面積に10,000円/㎡を乗じて得た額と緑化工事費の1/2の額の、いずれか小さい方の額（限度額40万円）を助成。壁面緑化に対しては、助成対象緑化面積に5,000円/㎡を乗じて得た額と緑化工事費の1/2の額の、いずれか小さい方の額（限度額20万円）を助成。
墨田区	墨田区屋上緑化整備補助金交付要綱 平成15年7月～	・補助金の額は、予算の範囲内において、建築物の屋上等（上部に屋根がある場合を除く）に設置された緑地の面積に10,000円/㎡（1㎡未満は切り捨て）を乗じて得た額と当該工事に要した費用の1/2の額（10,000円未満は切り捨て）のいずれか小さい額（限度額40万円）。
江東区	江東区みどりのまちなみ緑化助成制度 平成15年4月～	・江東区の緑化指導の対象とならない建築物や建物上の緑化に関する基準導入前の既存建築物を対象として、新たに屋上に植栽地を設け緑化する場合、総額30万円を限度に工事費の半額を助成する。土厚30cm以上の植栽基盤を設ける場合は30,000円/㎡、土厚30cm未満の場合は15,000円/㎡、壁面緑化の場合は壁面に誘引資材を設置することを条件に5,000円/㎡、これらの金額を上限に1/2を助成する。施工は事前に申請し、助成決定後工事を行い、完了検査後助成を受ける。
品川区	品川区屋上緑化等助成制度 平成14年4月～	・品川区内の民間建築物（既存、新築共）の屋上、ベランダ、壁面等に1㎡（プランターの場合は100リットル以上）の緑化を行った場合に助成（限度額30万円）。ただし、品川区みどりの条例の義務付けがされているものについては基準を超える部分にのみ助成。

自治体名	制度等の名称	概要
杉並区	杉並区屋上・壁面緑化助成金交付要綱 平成 14 年 10 月～	・みどりの保護と育成を積極的に推進し、ヒートアイランド現象及び都市型水害などの都市環境を緩和し、潤いのある空間を創出するため、屋上及び壁面緑化の推進を目的とする。屋上・ベランダ・壁面の緑化に際し、工事費の一部を補助する。屋上緑化（ベランダを含む）、壁面緑化とも、3㎡以上緑化する場合。壁面緑化は、建築物壁面にフェンス等を設置して、ツル性植物等により緑化する場合。なお、補助金額は、以下の単価に緑化面積を乗じた金額と緑化費用総額の 1/2 の金額の、いずれか少ない方の金額。単価は、屋上 20,000 円/㎡、壁面 5,000 円/㎡。限度額 100 万円（併せた場合も同額）。
豊島区	豊島区屋上緑化助成金交付要綱 平成 13 年 4 月～	・屋上やベランダを樹木や芝などで緑化する経費を助成。ただし、プランター等による緑化や、条例等での緑化義務の対象となる場合は対象外。緑化前に申請必要。緑化面積に 10,000 円を乗じた額か、助成対象工事費実費の 1/2 のいずれか小さい額を助成する。限度額 40 万円。
北区	北区都市建築物緑化促進事業助成金交付要綱 平成 13 年 4 月～	・屋上・ベランダ・壁面の緑化に際し、事業費の一部を助成する。対象となるのは、屋上緑化で 3㎡以上、ベランダ緑化で 1㎡以上植栽する場合。 ・壁面緑化は、建築物壁面にフェンス等を設置してツタ等により緑化する場合。なお助成額は、以下の単価に緑化面積を乗じた額の 1/2 と、緑化費用総額の 1/2 の、いずれか小さい方の額とする。ただし、屋上緑化 100 万円、ベランダ緑化 20 万円、壁面緑化 20 万円を限度とする。単価：屋上緑化 20,000 円/㎡、ベランダ緑化 20,000 円/㎡、壁面緑化 5,000 円/㎡。
板橋区	板橋区民間施設緑化助成要綱 平成 17 年 4 月～	・新規の屋上緑化（建築物の屋上や屋根の無いベランダに植込地を 4㎡以上整備し、樹木や芝生などを植栽したもの）に係わる基盤の整備及び植栽工事費用について、2 万円の標準工事単価に緑化整備数量を乗じた額と、実際の工事費のいずれか小さい額に、1/2 を乗じて得た額以内を助成する（限度額 40 万円）。
練馬区	屋上緑化助成 平成 17 年 4 月～	・民間建築物の屋上に新たな緑化空間を創出する事業に対し、経費の一部を助成する。対象となるのは、緑化区画面積 1㎡以上。 ・助成金額は、所要経費の 1/2、または単価 2 万円/㎡に緑化区画の面積を乗じて得た額の、いずれか低い方の額。ただし、1 件あたり 40 万円を限度とする。
葛飾区	葛飾区屋上緑化等補助金交付要綱 平成 17 年 6 月～	・建築物が建っている敷地の面積が 1,000㎡未満で、屋上・ベランダ・壁面に新に 2㎡以上緑化する場合に事業費の一部を助成する。補助金額は、屋上・ベランダ緑化の場合 10,000 円/㎡、壁面緑化の場合 5,000 円/㎡、または、補助対象工事費の 1/2 のいずれか小さい方の額。ただし、屋上・ベランダ・壁面緑化を合わせて 30 万円を限度とする。
仙台市	仙台市建築物緑化助成金交付要綱 平成 12 年 4 月～	・屋上・ベランダ（以下「屋上等」）または壁面の緑化に際し、事業費の一部を補助する。対象となるのは、仙台市の緑化重点地区内及び同地区に接する敷地内の建物に対して、屋上等緑化の場合は 10㎡以上、壁面緑化は建物壁面に沿って 3m 以上植栽する場合。なお、補助金額は、以下の単価に植栽面積または植栽延長を乗じた額と緑化費用総額の 1/2 の、いずれか少ない方の額。ただし、屋上等緑化 300 万円、壁面緑化（植栽）10 万円、壁面緑化（補助資材）200 万円を限度とする。単価：屋上等緑化 5 万円/㎡、壁面緑化（植栽）千円/㎡、壁面緑化（補助資材）4 千円/㎡。
横浜市	横浜市屋上緑化等助成事業要綱 平成 16 年 4 月～	・屋上・壁面の緑化に際し、設置経費の一部を助成する。対象となるのは建築物敷地が緑化地域であり、建築物の屋上及び壁面の緑化面積の合計が 3㎡以上。 ・助成事業の対象経費は、緑化施設及び灌水施設の工事に要した経費とし、①対象経費の額の 1/2、②樹木緑化（土壌厚 30cm 以上）：2 万円/㎡として算出した額、③樹木緑化（土壌厚 30cm 未満）及び芝等緑化、壁面緑化：1 万円/㎡として算出した額、④ 1 件あたり 50 万円のうち、いずれか少ない額を上限とする。

自治体名	制度等の名称	概要
川崎市	屋上緑化等助成事業 平成 15 年 4 月～	・建物の屋上・壁面を利用して緑化に取り組む市民や事業者に、助成対象経費の 2 分の 1 を助成。対象となるのは、屋上緑化では建物の屋上を 3 m²以上、壁面緑化では建物の壁面に沿って幅 5m 以上または 3 m²以上を緑化する場合。ただし、屋上緑化の場合は、緑化面積 1 m²あたり 2 万円以内で総額 100 万円以内、壁面緑化の場合は、植栽延長 1m (1 m²) あたり 2 万円以内で総額 50 万円以内。緑化推進重点地区（川崎駅周辺地区・小杉地区・新百合丘地区）の場合、及び、リサイクル材を主として使用した場合においては、助成額は 2 割増とする。
名古屋市	名古屋緑化基金建築物等緑化助成制度 平成 20 年 4 月～	・市街化区域内において、建築物等の屋上、壁面の緑化事業を行う場合、その事業費を助成する制度。屋上緑化の場合、面積 10 m²以上かつ屋上面積の 20%以上を緑化することが要件で、助成金額は工事費の 1/2 額、緑化面積 1 m²あたり上限額 2 万円、上限額 50 万円である。 ・壁面緑化の場合は、建築物の壁面に沿って 10m 以上の緑化工事（3 本/m）及び誘引資材設置が対象で、助成金額は工事費の 1/2 額、植栽延長 1m 当たり上限額 1 万円、誘引資材設置面積 1 m²あたり上限額 1 万円、上限額 50 万円である。 ・屋上緑化と壁面緑化を同時に行う場合には、双方の助成金額を合わせて上限額 50 万円である。助成の受付・審査は(財)名古屋市みどりの協会が行う。
名古屋市	奨励モデル型建築物等緑化助成制度 平成 20 年 4 月～	・市街化区域内に新築・増築される建築物等を対象にした助成制度。 ・屋上緑化の場合、事務所・店舗等の事業用建築物または戸数 10 戸・3 階建て以上の中高層住宅で、緑化面積 100 m²以上かつ屋上面積の 2/10 以上の緑化（人の出入りまたは観賞が可能）に対し、緑化区画造成費、土壌及び樹木の購入費、植栽費、かん水施設設置費の 1/2 額が助成される。上限額 300 万円。 ・壁面緑化の場合、事務所・店舗等の事業用の建築物または戸数 10 戸以上・3 階建て以上の中高層住宅を新築・増築する場合、建築物の壁面に沿って 20m 以上を新たに緑化（誘引資材または自立固定式の緑化補助資材を設置が必要）する場合、植物購入費、植栽費、誘引資材または緑化補助資材の設置費、かん水施設設置費の 1/2 額が助成される。緑化面積 1 m²当り上限額 3 万円、助成上限額 300 万円。
京都府	みどりの屋根づくり推進事業 平成 18 年 4 月～	・京都府地球温暖化対策条例の「建築物等の緑化義務化」の公布を受け、広く府民の理解を得、十分な普及啓発を図るため、府民参画による屋上緑化のモデル的取組に対し支援を行い、屋上緑化の事例として普及啓発に活用する。助成の方法：府民が利用する民間施設（保育園や福祉施設など）における屋上緑化の事業計画を公募し、府民参画によるモデル的な取組を選定し助成を行う。（補助率：整備費用の 2 分の 1 以内）
京都市	建築物緑化助成事業 平成 18 年 4 月～	・屋上及び壁面の緑化に際し、事業費の一部を助成する。対象となるのは、本市が定める緑化重点地区内に住所もしくは事業所を有するものを行う行為で、屋上緑化については 5 m²以上、壁面緑化については、公衆用道路から容易に見える部分に 5m 以上かつ 3 本/m 以上を植栽する場合とする。なお、助成額は、以下の単価に緑化面積（または緑化延長）を乗じた額と緑化費用の 1/2 のうち、いずれか小さい方の額とする。ただし、屋上緑化は 50 万円、壁面緑化は 25 万円を限度額とする。単価は、屋上緑化 20,000 円/m²、壁面緑化 5,000 円/m（植栽）、5,000 円/m²（誘引資材）。
大阪府	みどりづくり推進事業 昭和 60 年 4 月～	・市街化区域内で、公開性のある民間施設で実施する緑化に対して助成。補助金額は、補助対象経費の 1/2 以内で上限は 300 万円。補助の対象となる経費は、植栽経費（樹木等の植栽費・土壌改良に必要な工事費等）と基盤整備費（植株・灌水施設・ベンチ等の付帯施設設置費等）。ただし、基盤整備費は植栽経費の 1/2 以内。屋上緑化の防水については、既存の施設を緑化する場合のみ、植栽経費に含め、新築の場合は補助対象外。助成先は、審査会で審査を行い決定する。

自治体名	制度等の名称	概要
大阪市	敷地・生け垣等緑化、建築物緑化への助成 平成3年7月～	・公共道路に面した民有地及び民間建造物の壁面、民間建造物の屋上などの緑化事業を促進するため、その経費の2分の1以内で200万円を限度として助成する。助成の対象経費は、植物材料、植付け、客土、支柱、緑化区画造成、排水及び灌水施設等の工事に要する経費である。助成手続きについては、緑化事業を行うものが、緑化工事前に申請を行い、審査を経て助成内容を決定し、工事完了後の完了検査を経た上で、助成金を交付する。また、助成後、樹木の良好な維持管理を行い、5年間は移植しないこと。
兵庫県	都市緑化促進事業助成金 平成20年4月～	・都市計画法の規定による用途地域内にある建築面積500㎡以上の建築物について、利用可能な屋上面積の20%以上（最低100㎡以上）の面積を、屋上や壁面、ベランダ等を利用して建築物の緑化を図るための事業を対象とする。 ・新設の場合は、管理等から許容しうる範囲で、公開性を有する施設であること。社会福祉、医療、教育施設などは建築面積要件はない。 ・助成額は、植栽にかかる費用及び灌水装置等の費用の1/3。（助成上限：2,000千円）
岡山市	屋上緑化奨励事業 昭和59年10月～	・屋上の緑化に際し、事業費の一部を補助する。対象となるのは、幅員6m以上の公衆道路に面する敷地上にある建築物の屋上及びテラスを、木本類、多年生のツル性植物、及び多年生の地被植物で5㎡以上（コンテナ緑化の場合は1基当たり0.3㎡以上）緑化する場合。ただし、仮設の緑化は対象としない。 ・補助金額は、緑化経費の1/2に相当する額とし、限度額を20万円とする。
岡山市	壁面緑化奨励事業 平成13年4月～	・壁面の緑化に際し、事業費の一部を補助する。対象となるのは、公衆道路に面したブロック塀や建築物壁面をツル性植物（多年生）で延長5m以上緑化する場合で、植栽方法は1m当たり5本以上であること。ただし、一壁面について1回限りとする。 ・補助金額は、1,500円/mとし、限度額を3万円とする。
広島市	民有地緑化事業補助金制度 平成14年4月～	・（財）広島市動植物園・公園協会において、広島市長が認定した緑化施設整備計画に基づく工事に係る植物、用土、肥料、植樹柵及び散水設備に要する経費等について、予算の範囲内において当該費用の1/2を助成する（限度額200万円）。
北九州市	「北九州市水と緑の基金」 緑化助成制度 昭和61年10月～	・都市計画法における商業地域及び近隣商業地域に含まれる区域内あるいは公立でない学校・保育所・各種養護施設の敷地等において、新たに延長5m以上の生垣設置及び壁面緑化を実施する際、5㎡以上の樹木などの植栽を実施する際、及び2.0㎡以上の花壇を設置する際等に、事業費の1/3を補助する（限度額15万円）。ただし、助成は1敷地につき1回限りとする。
福岡市	福岡市屋上緑化助成制度 平成20年4月～	・緑化重点地区（市街化区域）内の面積500㎡以上の敷地で、50㎡以上の屋上緑化施設を新設・増設する場合、延長10m以上または10㎡以上の壁面緑化施設（つる性植物は3本/㎡以上植栽）を新設・増設する場合、事業費を補助する。 ・補助金額は、屋上緑化は20,000円/㎡以内（薄層基盤の場合は10,000円/㎡以内）とし、総額100万円以内、壁面緑化は延長1mまたは面積1㎡につき10,000円以内とし、総額50万円以内とする。壁面登はん具等を用いない場合は延長1mにつき1,000円以内とし、総額5万円以内とする。
福岡市	総合緑化助成制度 平成16年10月～	・市街化区域内における敷地面積500㎡未満の民有地に存する既存建築物の所有者が、敷地面積の30%以上を緑化する場合に助成。 ・助成金額は対象緑化事業評価額（屋上緑化2万円/㎡、駐車場緑化9千円/㎡、壁面緑化3千円/㎡、生垣8千円/㎡、花壇8千円/㎡）の2分の1。助成の上限額は20万円。

参考資料：財団法人都市緑化技術開発機構、各自治体ホームページ（2008年3月時点）
<http://www.greentech.or.jp/ほか>

(4) 緑化にかかる税を減免する制度

自治体名	制度等の名称	概要
横浜市	緑化施設整備計画認定制度（都市緑地法） 平成 18 年 2 月～	都市緑地法に基づく緑化施設整備計画認定制度について実施。対象地域は屋上緑化等推進地区（＝市街化区域全域）認定基準は同法第 61 条、支援措置は地方税法附則第 15 条第 12 項による。

参考資料；財団法人都市緑化技術開発機構、各自治体ホームページ（2008 年 3 月時点）
<http://www.greentech.or.jp/ほか>

(5) 建築物の容積率の緩和・割増をする制度

自治体名	制度等の名称	概要
東京都	都市開発諸制度（特定街区・再開発等促進区を定める地区計画・高度利用地区・総合設計） 平成 13 年 4 月～	都市開発諸制度（特定街区・再開発等促進区を定める地区計画・高度利用地区・総合設計）の運用にあたり、屋上緑化を行なうことで、容積率を割増する。それぞれの制度の運用基準等に指定の要件、容積率の割増の条件等が定められている。
新宿区	新宿区住宅総合設計制度 平成 13 年 12 月～	- 総合設計制度とは、一定割合以上の空地を有する建築計画について、容積率等の制限を緩和することにより、土地の有効利用かつ合理的な利用の推進、市街地環境の整備改善を図ることを目的とした制度である。 - 新宿区の総合設計は、一般型、住宅型、さらに屋上緑化や生活道路拡幅など、環境や防災に配慮したものを「生活環境型」と位置づけ、地域の生活環境の改善を誘導する。
大阪府	屋上緑化に対する容積率割増 平成 14 年 4 月～	- 従来の公開空地による容積率割増しに加え、現行基準で定める容積割増しの範囲内で、屋上緑化の面積に相当する建物床面積を容積率として割増しする。 - 現行の許可要件である空地の 30%以上の緑化について、屋上緑化も含めて 30%としてカウントできることとする。なお、地表で 30%の緑化をしない場合は、透水性舗装等により環境への配慮をすることとする。
大阪市	屋上緑化容積ボーナス制度（総合設計） 平成 14 年 5 月～	- 総合設計制度の既存の要件に適合する建築物で、屋上緑化（水面の整備を含む）を行い、緑地を維持し得る散水設備を設けるなどの要件を満たした建築物に対し、次のように容積を割増する。 - 植栽基盤面積による屋上緑化面積 1 m²を、割増容積率の算定基盤となる有効公開空地面積 0.2 m²（評価係数 0.2）の割合で換算して算入することにより、割増容積率を引き上げる。ただし、従来制度における割増限度を上限とする。

参考資料；財団法人都市緑化技術開発機構、各自治体ホームページ（2008 年 3 月時点）
<http://www.greentech.or.jp/ほか>

(6) その他苗木配布や技術指導、助言等を行う制度

自治体名	制度等の名称	概要
浜松市	屋上及び壁面等への地被植物交付制度 平成 11 年 11 月～	建築物の屋上並びに壁面及び擁壁等の工作物への緑化を促進する者に対し、必要となる地被植物を交付する。3 m²以上の緑化を対象とし、屋上緑化については継続的に緑化が図られ容易に管理ができるセダム類、芝生、ヘデラ類、ササ類、ツツジ類等を、また周辺から眺望できる位置への壁面緑化（建築物・工作物）については登はん性のあるイタビカズラ類、ヘデラ類、ナツツタ等のツル性植物等を交付する。

参考資料；財団法人都市緑化技術開発機構、各自治体ホームページ（2008 年 3 月時点）
<http://www.greentech.or.jp/ほか>

2) 業務ビル 8 階南面窓ガラスの遮熱・断熱化の効果

対策の内容

対策現地の状況

■対策建築物の状況

- ・建物概要；地下 1 階、地上 8 階で構成される業務ビルである。
業務ビルは、ビル南側を東西に走る国道 199 号に面する南向きのビルである。
- ・建物構造；鉄筋コンクリート造
- ・築年数　：昭和 45 年（築 40 年）

■対策建築物周辺の状況

- ・土地利用；業務ビル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；多数の業務ビル・商業施設が密集している。
- ・ビル周囲；広幅員の道路を挟んで南に業務ビルが立地するほか、東・西・北は、それぞれ業務ビルが隣接する。

対策の実施状況

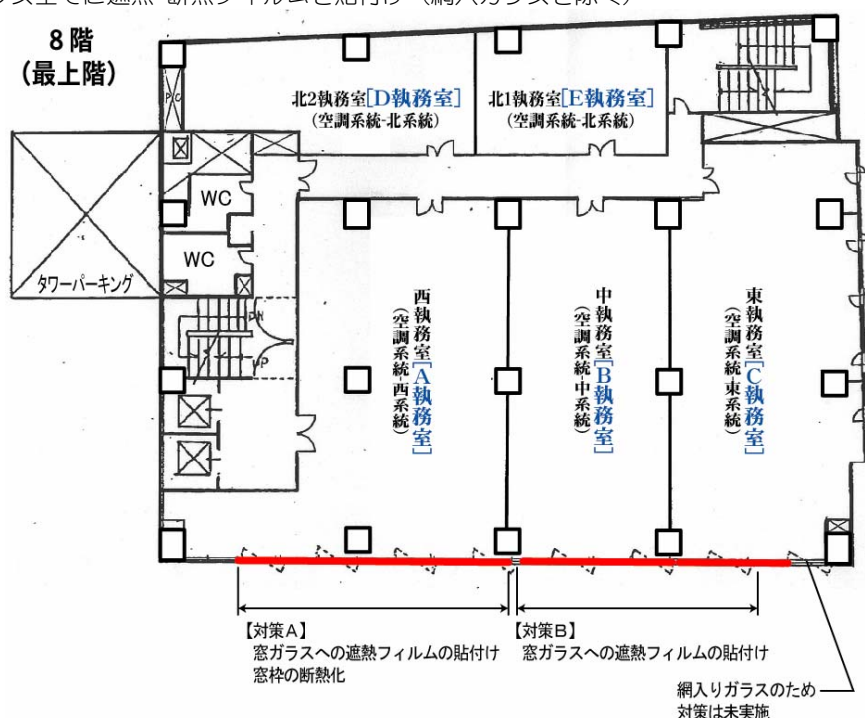


（施工前）

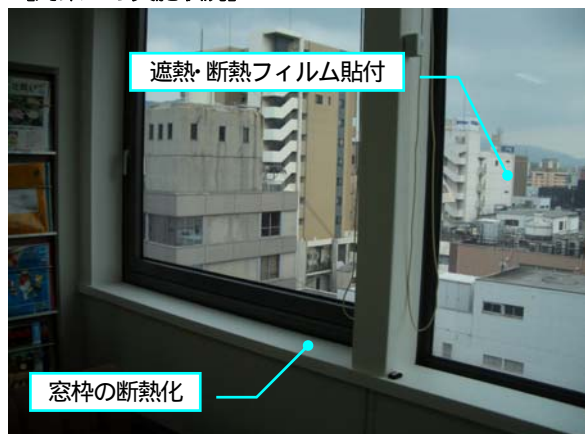


（施工後）

※対策概要　8 階南面窓ガラス全てに遮熱・断熱フィルムを貼付け（網入ガラスを除く）



【対策Aの実施状況】



【対策Bの実施状況】



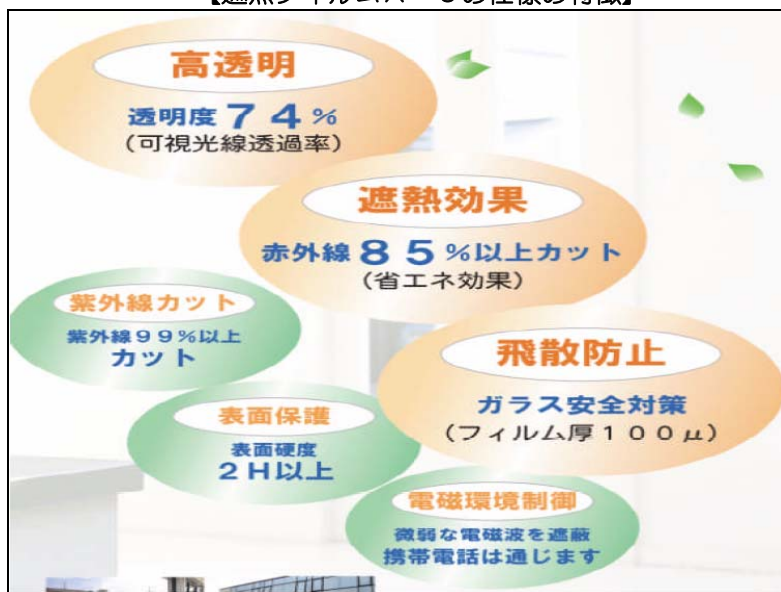
対策に用いた材料等

遮熱・断熱フィルムとは、太陽光線の熱線を遮断しつつ、可視光線は効果的に取り入れるという、一般的に両立が難しい表裏の特性を同時に果たせるフィルムのことをいう。

なお当該フィルムは、太陽光線と同様の波形を持つ熱線として、人体、及び照明などの電気機器から発せられる熱線の窓ガラスを通じた室外への遮断も達成しており、室外からの遮熱効果に加え、室内の保温効果を得ることができる。

今回の実証実験では、株式会社旭硝子にて開発中の遮熱フィルムX-3を用いた。

【遮熱フィルムX-3の仕様の特徴】



【遮熱フィルムX-3の仕様】

可視光透過率	74%
可視光反射率	9%
日射透過率	41%
日射反射率	33%
日射吸収率	26%
遮蔽係数	0.54

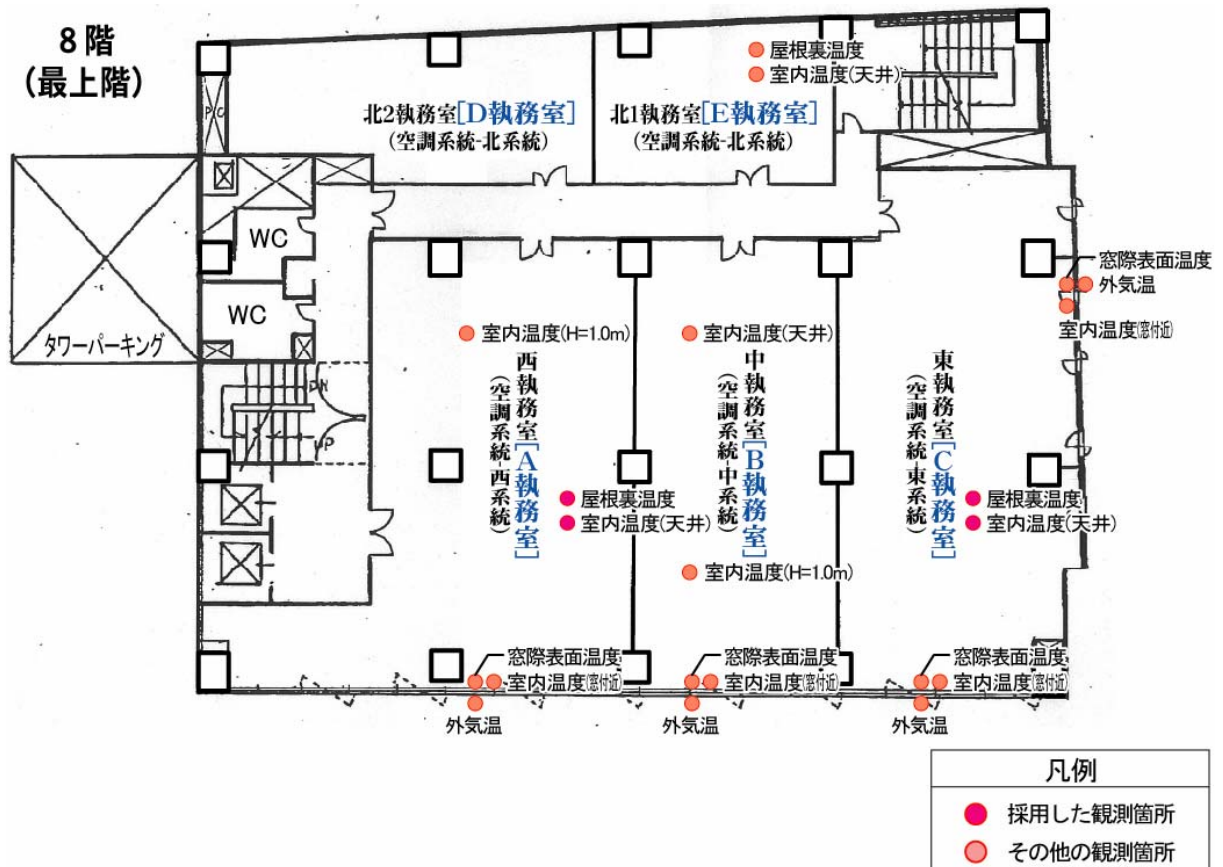
効果計測の内容

■業務ビル8階南面窓ガラスの遮熱・断熱化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
窓ガラスの遮熱・断熱化による窓際の表面温度、窓際付近の温度の低減効果	赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測	ガラス表面温度 窓額縁表面温度	対策前 2009. 7 月下旬 対策後 2009. 8 月上旬	対策前 - 対策後 2010. 1 月上旬
	データロガー温度計による各所の温度計測	窓額縁表面温度 窓付近の温度	対策前 2007. 8～9 月 2008. 8～9 月 対策後 2009. 8～9 月 ※7月は、窓ガラスの遮熱・断熱化未実施のため除外	対策前 2008. 8～9 月 対策後 2009. 12 月 ～2010. 1 月
窓ガラスの遮熱・断熱化による室内温度の低減効果	データロガー温度計による各所の温度計測	室内温度		
室内温度の低下に伴う空調消費電力の低下	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 最上階における温度計設置位置平面図】



※温度計は 1.5m の高さに設置することが多いが、執務室内の温度の計測にあたっては、各テナントにおける業務上の利便性を考慮して、天井に設置した。

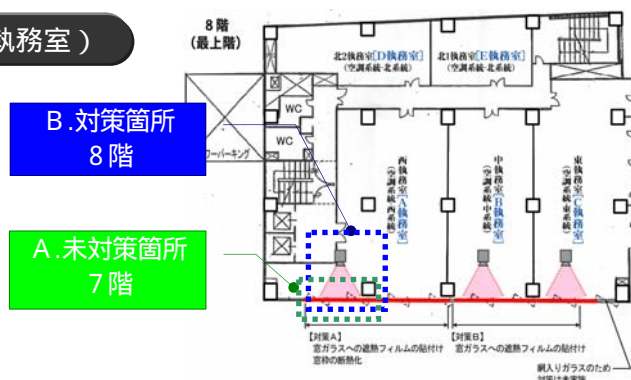
※執務室内の温度変化、消費電力量の計測にあたっては、対策実施のみによる影響をできる限り精緻に計測するため、各執務室での空調温度設定を大きく変化させないよう、各テナントに要望している。

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

窓下付近の表面温度__南向き執務室（A 執務室）



○遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 43.1℃、未対策箇所は 41.2℃であり、対策箇所の方が 1.9℃高い。

○窓額縁の日変動は、未対策箇所の方が 5～6℃程度大きく変動している。対策箇所の窓額縁温度は、未対策箇所に比べ 8℃程度低く、他の対策箇所に比べ大きな値となっている。

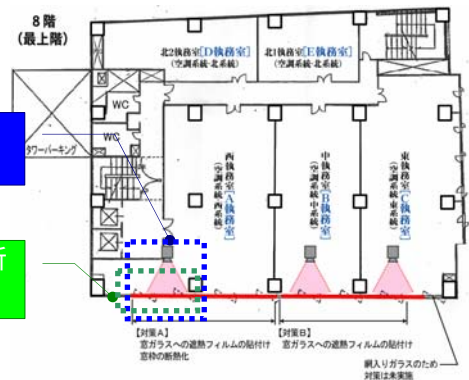
【図 夏期：未対策箇所・対策箇所の比較(9:00/13:00/18:00)】

	A. 未対策箇所（7階南面）	B. 対策箇所（8階南面）
9:00		
13:00	9時からの温度差 +9.3 ガラス面 9時からの温度差 +10.9 窓額縁	9時からの温度差 +9.4 ガラス面 9時からの温度差 +4.6 窓額縁
18:00		

窓際の表面温度__南向き執務室（ A 執務室）

B.対策箇所
8 階

A.未対策箇所
7 階

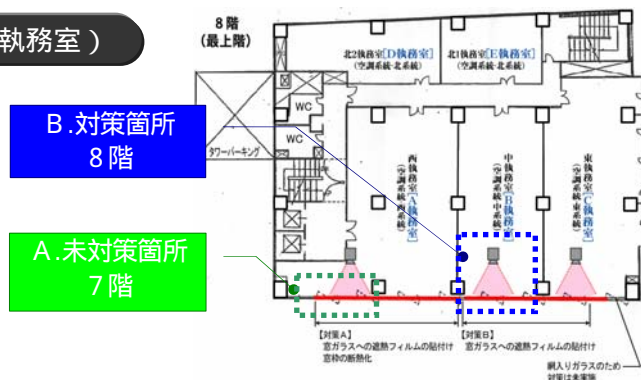


○直射日光を受けるソファの表面部分は、未対策箇所で 36.0℃、対策箇所で 30.6℃であり、5.4℃の差が見られる。

【図 夏期：未対策箇所・対策箇所の比較(9:00/13:00/18:00)】

	A.未対策箇所（7 階南面）	B.対策箇所（8 階南面）
9:00		
13:00	9時から温度差 +7.7 ソファ(日向) 9時から温度差 +2.2 床面	9時から温度差 +2.0 ソファ(日向) 9時から温度差 -0.2 床面
18:00		

窓下付近の表面温度__南向き執務室（B 執務室）



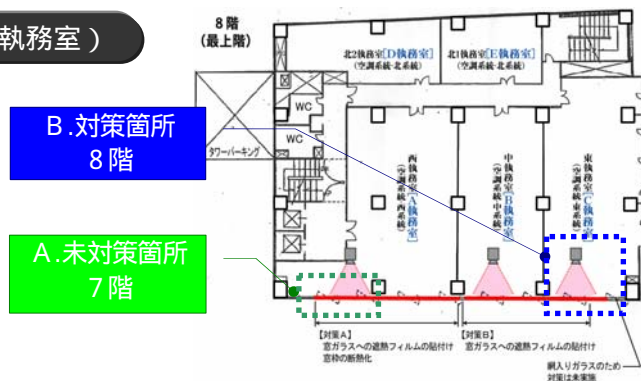
○遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 43.7℃、未対策箇所は 41.2℃であり、対策箇所の方が 2.5℃高い。

○窓額縁の日変動は、未対策箇所の方が 3～5℃程度大きく変動している。また、対策箇所の窓額縁温度は、未対策箇所に比べ 5℃程度低くなっている。

【図 夏期：未対策箇所・対策箇所の比較(9:00/13:00/18:00)】

	A.未対策箇所（7 階南面）	B.対策箇所（8 階南面）
9:00		
13:00	9時から温度差 +9.3 ガラス面 差:+2.2 9時から温度差 +10.9 窓額縁 差:-5.2	9時から温度差 +11.5 ガラス面 9時から温度差 +5.7 窓額縁
18:00		

窓下付近の表面温度__南向き執務室（C 執務室）



○遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 43.8℃、未対策箇所は 41.2℃であり、対策箇所の方が 2.6℃高い。

○窓額縁の日変動は、未対策箇所の方が 3～4℃程度大きく変動している。また、対策箇所の窓額縁温度は、未対策箇所に比べ 4℃程度低くなっている。

【図 夏期：未対策箇所・対策箇所の比較(9:00/13:00/18:00)】

	A.未対策箇所（7階南面）	B.対策箇所（8階南面）
9:00		
13:00	9時から温度差 +9.3 ガラス面 差:+2.4 9時から温度差 +10.9 窓額縁 差:-3.7	9時から温度差 +11.7 ガラス面 9時から温度差 +7.2 窓額縁
18:00		

■データロガー温度計による各種温度の計測結果

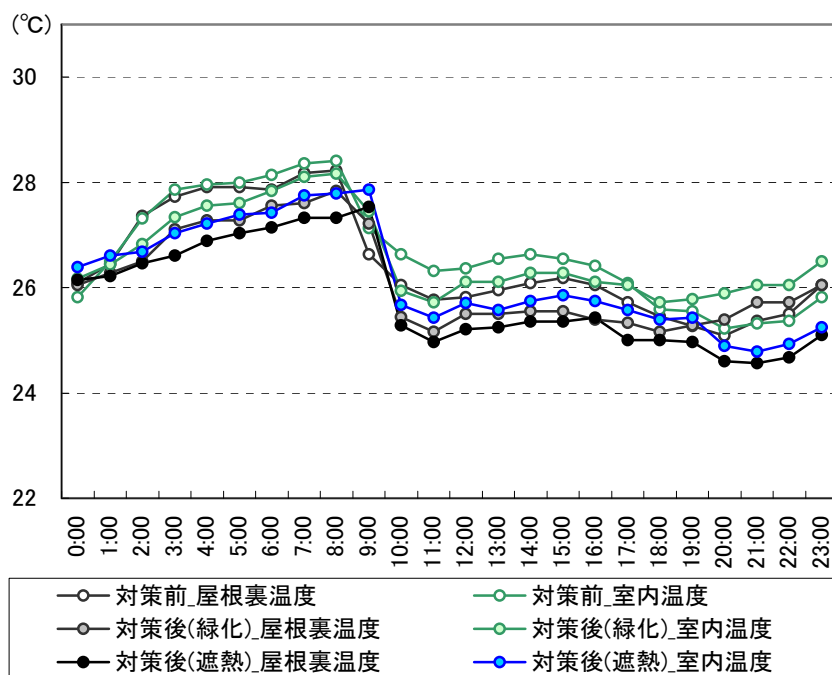
室内・屋根裏温度（対策；遮熱・断熱フィルムの設置・窓枠の断熱化）

■南向き執務室（A執務室）

○対策実施により、概ねどの時間帯においても室内温度は低下している。

○この効果は、真夏日・夏日ともに同様に発現している。

【図 真夏日の室内温度の推移】



真夏日の
屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度

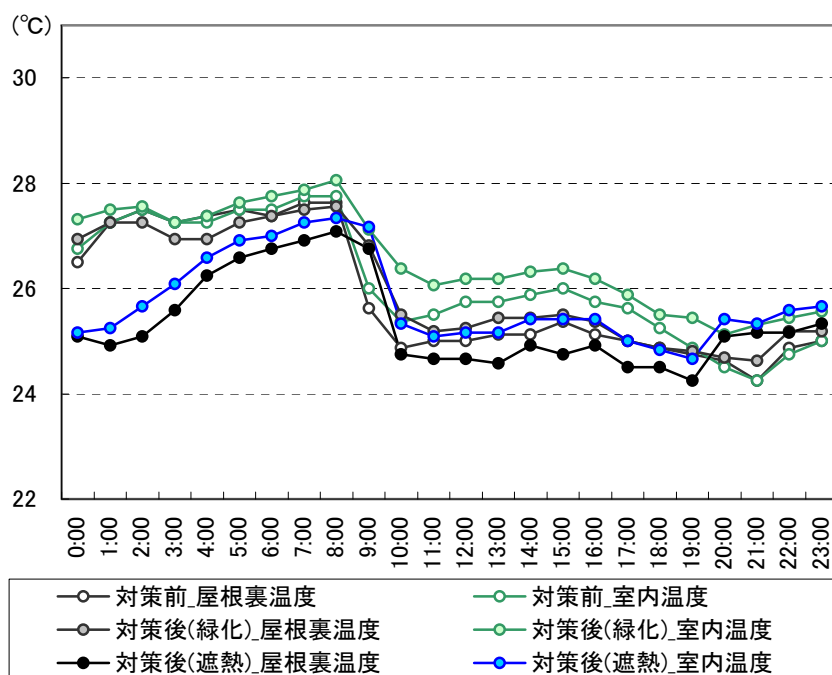
対策前 07；28.2℃
対策前 08；27.8℃
対策後 09；27.5℃
温度差 08→09；-0.3℃

(室内)最高温度

対策前 07；28.4℃
対策前 08；28.2℃
対策後 09；27.9℃
温度差 08→09；-0.3℃

※ 対策前 08：グラフの対策後(緑化)
屋上緑化実施後
対策後 09：グラフの対策後(遮熱)
屋上緑化+遮熱・断熱
フィルム設置後

【図 夏日の室内温度の推移】



夏日の
屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度

対策前 07；27.6℃
対策前 08；27.6℃
対策後 09；27.1℃
温度差 08→09；-0.5℃

(室内)最高温度

対策前 07；27.8℃
対策前 08；28.1℃
対策後 09；27.3℃
温度差 08→09；-0.8℃

※ 対策前 08：グラフの対策後(緑化)
屋上緑化実施後
対策後 09：グラフの対策後(遮熱)
屋上緑化+遮熱・断熱
フィルム設置後

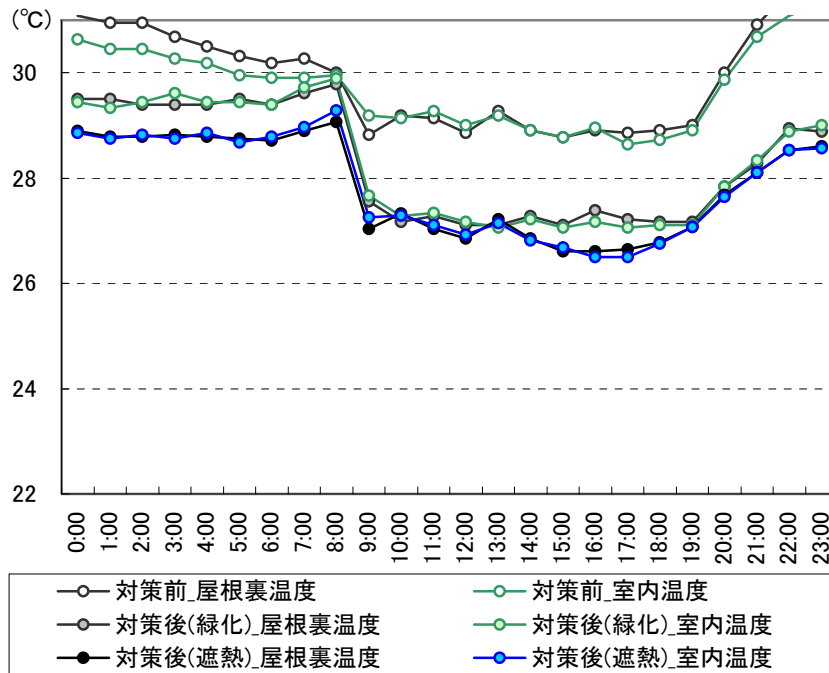
室内・屋根裏温度（対策；遮熱・断熱フィルムの設置）

■南向き執務室（C執務室）

○対策実施により、概ねの時間帯において室内温度は低下しているが、その大きさは、A執務室よりも小さい。

○この効果は、真夏日・夏日ともに同様の傾向を示している。

【図 真夏日の室内温度の推移】



真夏日の 屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度

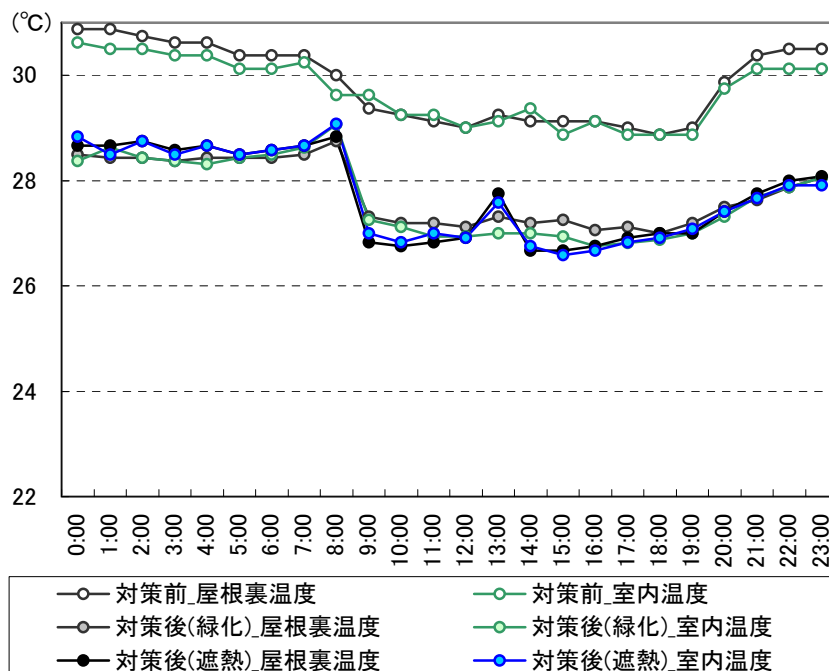
対策前 07 ; 31.8℃
対策前 08 ; 29.8℃
対策後 09 ; 29.1℃
温度差 08→09 ; -0.7℃

(室内)最高温度

対策前 07 ; 31.3℃
対策前 08 ; 29.9℃
対策後 09 ; 29.3℃
温度差 08→09 ; -0.6℃

※ 対策前 08 : グラフの対策後(緑化)
屋上緑化実施後
対策後 09 : グラフの対策後(遮熱)
屋上緑化+遮熱・断熱
フィルム設置後

【図 夏日の室内温度の推移】



夏日の 屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度

対策前 07 ; 30.9℃
対策前 08 ; 28.8℃
対策後 09 ; 28.8℃
温度差 08→09 ; 0.0℃

(室内)最高温度

対策前 07 ; 30.6℃
対策前 08 ; 29.1℃
対策後 09 ; 29.1℃
温度差 08→09 ; 0.0℃

※ 対策前 08 : グラフの対策後(緑化)
屋上緑化実施後
対策後 09 : グラフの対策後(遮熱)
屋上緑化+遮熱・断熱
フィルム設置後

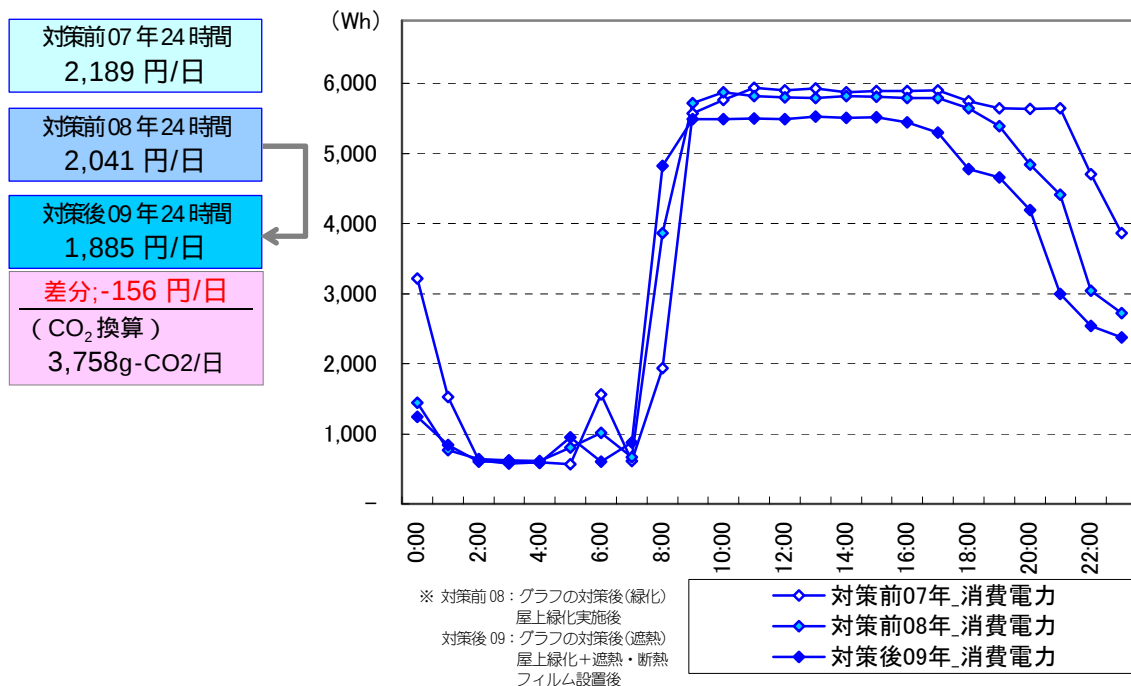
消費電力量（対策；遮熱・断熱フィルムの設置・窓枠の断熱化）

■南向き執務室（A執務室）

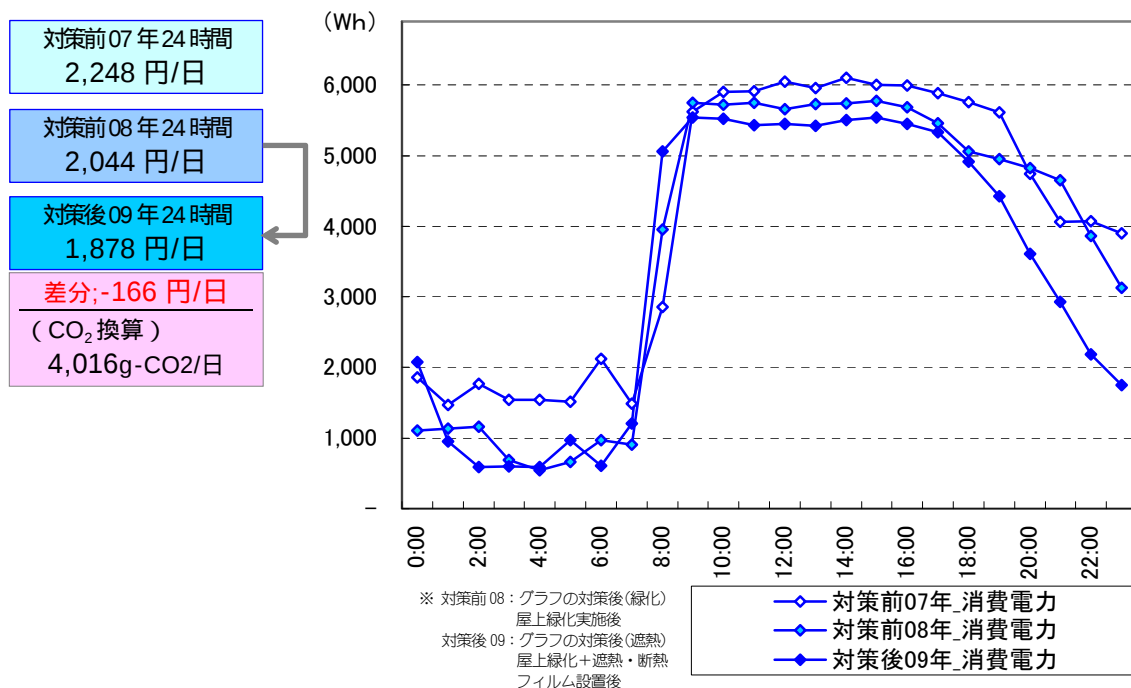
○対策実施により、概ねの時間帯において消費電力量は低下している。

○この効果は、真夏日・夏日ともに同様に発現している。

【図 真夏日の消費電力量の推移】



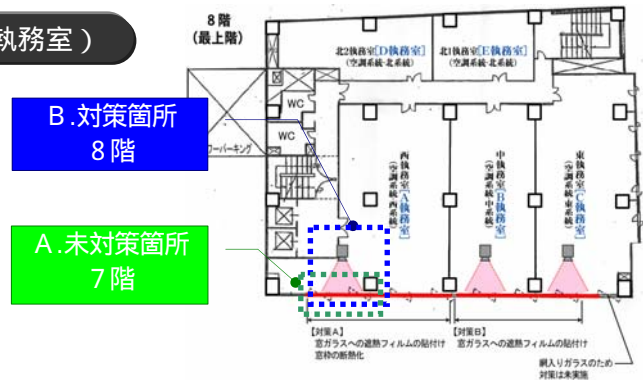
【図 夏日の消費電力量の推移】



b. 冬期分

■赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測結果

窓下付近の表面温度__南向き執務室（A 執務室）



○遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 40.0℃、未対策箇所は 32.5℃であり、対策箇所の方が 7.5℃高い。

○窓額縁の日変動は、対策箇所・未対策箇所で大差は見られない。夏期は、対策を実施した窓額縁の表面温度は、室外からの日射を遮断して上昇が抑制された。冬期は、フィルム設置により空調（暖房）等で暖められた熱が室外に逃げにくくなり、日射を受けての表面温度上昇量相当の熱が窓額縁に影響している。（7階は、空調を利用していない）

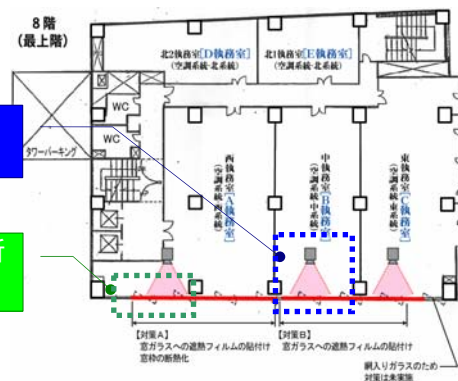
【図 冬期：未対策箇所・対策箇所の比較(9:30/13:00/17:30)】

	A. 未対策箇所（7 階南面）	B. 対策箇所（8 階南面）
9:30		
13:00	9時半からの温度差 +14.3 ガラス面 9時半からの温度差 +14.8 窓額縁	9時半からの温度差 +20.3 ガラス面 9時半からの温度差 +13.9 窓額縁
17:30		

窓下付近の表面温度_南向き執務室（B 執務室）

B.対策箇所
8階

A.未対策箇所
7階



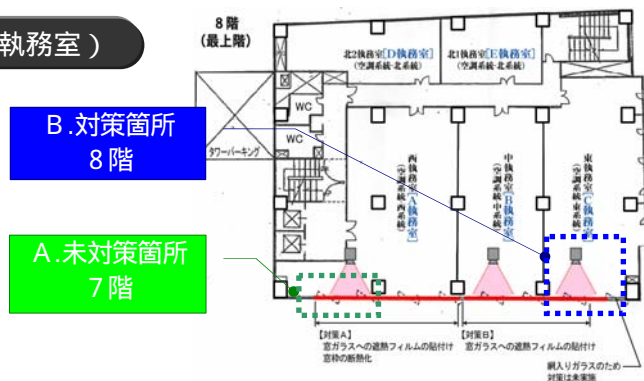
○遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 43.0℃、未対策箇所は 32.5℃であり、対策箇所の方が 10.5℃高い。

○窓額縁の日変動は、対策箇所・未対策箇所で大きな差は見られない。冬期は、フィルム設置により空調（暖房）等で暖められた熱が室外に逃げにくくなり、日射を受けての表面温度上昇量相当の熱が窓額縁に影響している。（7階は、空調を利用していない）

【図 冬期：未対策箇所・対策箇所の比較(9:30/13:00/17:30)】

	A.未対策箇所（7階南面）	B.対策箇所（8階南面）
9:30		
13:00	9時半からの温度差 +14.3 ガラス面 9時半からの温度差 +14.8 窓額縁	9時半からの温度差 +21.3 ガラス面 9時半からの温度差 +15.3 窓額縁
	差;+7.0 差;+0.5	
17:30		

窓下付近の表面温度_南向き執務室（C執務室）



○遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 41.6°C 、未対策箇所は 32.5°C であり、対策箇所の方が 9.1°C 高い。

○窓額縁の日変動は、対策箇所・未対策箇所で大きな差は見られない。冬期は、フィルム設置により空調（暖房）等で暖められた熱が室外に逃げにくくなり、日射を受けての表面温度上昇量相当の熱が窓額縁に影響している。（7階は、空調を利用していない）

【図 冬期：未対策箇所・対策箇所の比較(9:30/13:00/17:30)】

	A.未対策箇所（7階南面）	B.対策箇所（8階南面）
9:30		
13:00	9時半からの温度差 +14.3 ガラス面 差,+6.8 9時半からの温度差 +14.8 窓額縁 差,+0.6	9時半からの温度差 +21.1 ガラス面 9時半からの温度差 +15.4 窓額縁
17:30		

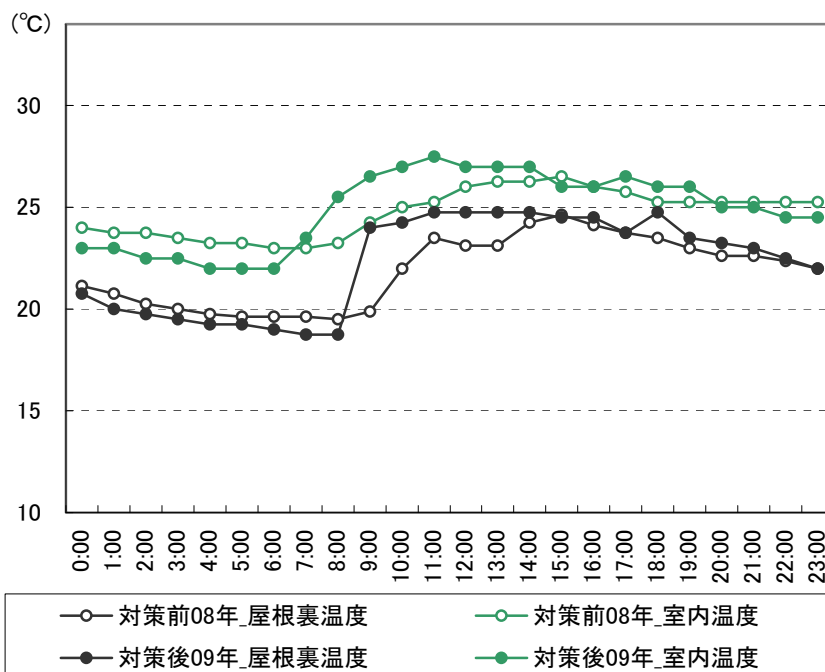
■データロガー温度計による各種温度の計測結果

室内・屋根裏温度（対策；遮熱・断熱フィルムの設置・窓枠の断熱化）

■南向き執務室（A執務室）

○対策後は空調の利用に伴って8時以降に室内温度が上昇している。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の屋根裏温度・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 08；24.6℃

対策後 09；24.8℃

温度差；+0.2℃

(室内)最高温度

対策前 08；26.5℃

対策後 09；27.5℃

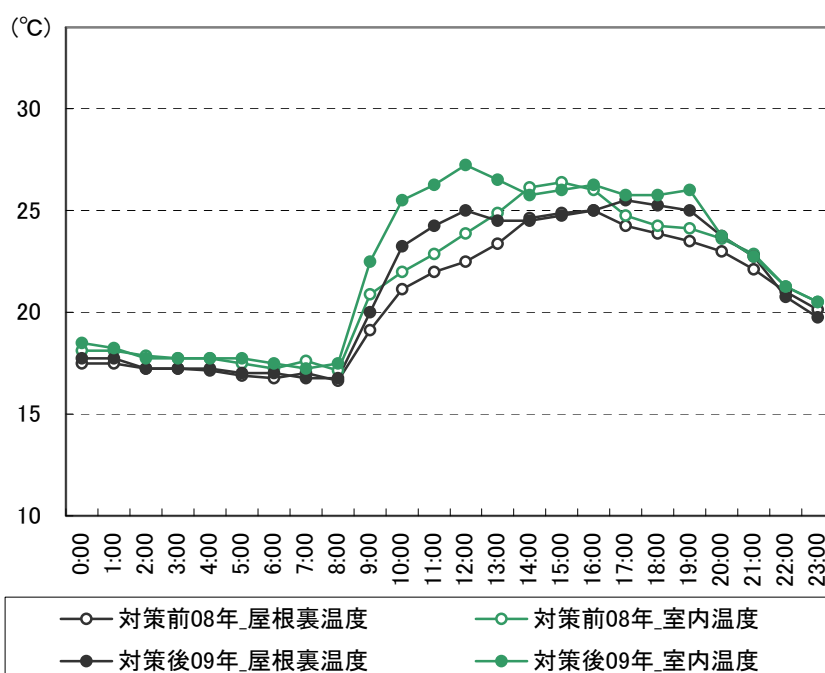
温度差；+1.0℃

室内・屋根裏温度（対策；遮熱・断熱フィルムの設置）

■南向き執務室（C執務室）

○対策後、室内温度の上昇量が、空調が利用される8時以降に大きくなっている。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の屋根裏温度・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 08；25.0℃

対策後 09；25.5℃

温度差；+0.5℃

(室内)最高温度

対策前 08；26.4℃

対策後 09；27.3℃

温度差；+0.9℃

消費電力量（対策；遮熱・断熱フィルムの設置・窓枠の断熱化）

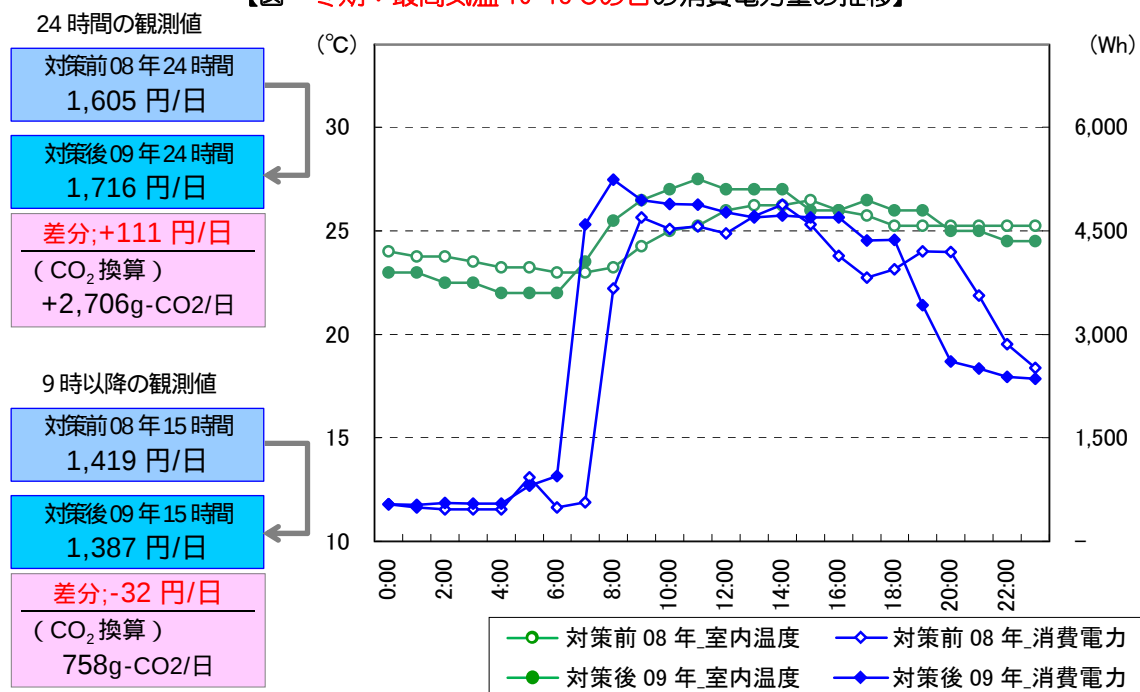
■南向き執務室（A執務室）

○テナント始業開始時刻（8時前後）における消費電力量は、対策後に大幅に上昇している。その後の時間帯における消費電力量に大きな差は見られないが、朝の消費電力量の増分が、全体の消費電力の増分に大きく影響している。

※冬期のアメダスの気温観測値の平均は、深夜から8時までの間において、対策前より対策後の方が2℃低くなっており、その影響が観測結果にも現れている。このことを踏まえ、9時以降の観測値のみを対象に分析を行う。

○対策前後における消費電力量に大きな変化が見られない。但し、暖房により室内温度は対策前よりも温かくなっており、この分を考慮すると消費電力量は、対策前に比べ少なくなっているものと考えられる。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の消費電力量の推移】



c. 温度等の効果計測結果のまとめ

メリット

窓ガラスの遮熱・断熱化で窓周辺部の表面温度の上昇を抑制

- ・窓ガラスへの遮熱・断熱フィルムの設置により、日射を受けて表面温度が上昇する窓額縁の温度上昇は、+10.9℃から+7.2℃に軽減した。(C執務室)

プラス窓額縁の断熱化で窓周辺部の表面温度の上昇を半減

- ・窓ガラスへの遮熱・断熱フィルムの設置、窓額縁の断熱化対策により、日射を受けて表面温度が上昇する窓額縁の温度上昇は、+10.9℃から+4.6℃に半減した。(A執務室)

対策により室内温度は1 弱、僅かに低減

- ・対策の実施により、室内の温度は、真夏日で0.3℃、わずかに低減。空調が利用され、執務室の環境が一定に保たれていることが影響し、低減幅は圧縮した。(A執務室)

空調等の消費電力量を一日あたり約 150 円節約

- ・窓から伝わる赤外線量の削減により、室内が暖められるのを抑制したことで、空調の効率も上昇しているものと考えられ、消費電力量は約 150 円/日分の電力を節約している。

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）にも寄与している。
- ・窓ガラスへの遮熱・断熱フィルムの設置、窓額縁の断熱化対策を実施した A 執務室の CO₂ 削減量は、真夏日の一日で約 3,758 g -CO₂ に相当する。

冬期、室内の保温性が向上

- ・冬期において空調により暖められた室内の温度は、室外に逃げ出すことなく、空調使用中の室内の保温性が高くなった。

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。

【表 計測結果総括表（夏期分）】

夏期(真夏日:最高気温30～35℃の日) ～計測期間～ 対策前 2007. 8～9 対策前 2008. 8～9 対策後 2009. 8～9		ガラス表面温度の差分 (9 時～13 時)	窓額縁表面温度の差分 (9 時～13 時)	室内温度 (最高温度) ※対策前は、 2008. 8～9 の値	消費電力量 (円換算/日) ※対策前は、 2008. 8～9 の値
8 階（A 執務室） 遮熱フィルム+窓枠断熱化 (測定対象部屋面積) 140 m ²	参照ページ	131p		135p 上グラフ	137p 上グラフ
	対策前	未対策室 +9.3℃	未対策室 +10.9℃	28.2℃(8 時)	2,041 円
	対策後	対策室 +9.4℃	対策室 +4.6℃	27.9℃(9 時)	1,885 円
	差分	+0.1	-6.3	-0.3	-156 円
	CO ₂ 削減量	3,758g-CO ₂ /日			
8 階（C 執務室） 遮熱フィルム (測定対象部屋面積) 120 m ²	参照ページ	134p		136p 上グラフ	---
	対策前	未対策室 +9.3℃	未対策室 +10.9℃	29.9℃(8 時)	---
	対策後	対策室 +11.7℃	対策室 +7.2℃	29.3℃(8 時)	---
	差分	+2.4	-3.7	-0.6	---
	CO ₂ 削減量	---			

【表 計測結果総括表（冬期分）】

冬期(最高気温10～15℃の日) ～計測期間～ 対策前 2008. 12～2009. 1 対策後 2009. 12～2010. 1		ガラス表面温度の差分 (9 時半～13 時)	窓額縁表面温度の差分 (9 時半～13 時)	室内温度 (最高温度)	消費電力量 (円換算/日) (9 時～24 時)
8 階（A 執務室） 遮熱フィルム+窓枠断熱化 (測定対象部屋面積) 140 m ²	参照ページ	138p		141p 上グラフ	142p 上グラフ
	対策前	未対策室 +14.3℃	未対策室 +14.8℃	26.5℃(15 時)	1,605 円
	対策後	対策室 +20.3℃	対策室 +13.9℃	27.5℃(11 時)	1,716 円
	差分	+6.0	-0.9	+1.0	+112 円
	CO ₂ 削減量	+2,706g-CO ₂ /日			
8 階（C 執務室） 遮熱フィルム (測定対象部屋面積) 120 m ²	参照ページ	140p		141p 下グラフ	---
	対策前	未対策室 +14.3℃	未対策室 +14.8℃	26.4℃(15 時)	---
	対策後	対策室 +21.1℃	対策室 +15.4℃	27.3℃(12 時)	---
	差分	+6.8	+0.6	+0.9	---
	CO ₂ 削減量	---			

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業務ビルテナントに対し、効果計測結果を提示しつつ、対策による執務環境の変化、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。

【テナント従業員へのヒアリング結果】

階数・執務室	従業員コメント
8階・A執務室 代表1名に ヒアリング	<遮熱フィルム設置後の環境に対する意識や行動の変化> ・職場全体の環境に対する意識はもともと高かった。 <遮熱フィルム設置後の室内環境の変化> ・遮熱フィルム設置後、若干、暑さを感じなくなった。 ・光熱費も若干下がっている。 <その他> ・遮熱フィルム設置後、観測データとしてどの程度温度が下がっているのか興味がある。 ・政府が2020年までに温室効果ガスを25%削減することを決定したので、業務ビルでの取り組みもますます重要になる。業務ビルでの太陽光発電の採用事例や実現可能性について知りたい。
8階・B執務室 3名に ヒアリング	<遮熱フィルム設置後の環境に対する意識や行動の変化> ・職場全体の環境に対する意識が高まったように感じる。 <遮熱フィルム設置後の室内環境の変化> ・昨夏と比べ、冷房の効きが良くなった（寒すぎると感じることもある）。遮熱フィルム設置の効果が出ていると思う。
8階・C執務室 1名に ヒアリング	<遮熱フィルム設置後の環境に対する意識や行動の変化> ・自宅で省エネを心がけるようになった。 <遮熱フィルム設置後の室内環境の変化> ・あまり実感はない。 <その他> ・昨年、屋上緑化を行ったことは非常に良い取り組みであったと思う。

■対策体験者・関係者の意識調査結果のまとめ

メリット

冷房の効きが向上

- ・対策後、『冷房の効きが良くなり、寒すぎると感じることもある』との声が聞かれ、これまで窓からの日射によって室内温度が上昇していたものと考えられる。

身近な所での対策実施により、テナント従業員の「環境に対する意識」が向上

- ・対策がテナント従業員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職場全体で向上したとの声が聞かれた。

テナント従業員の「環境に対する意識」が向上に伴い、職場や家庭での「省エネ行動」が促進

- ・対策がテナント従業員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。

デメリット

- ・特に、デメリットと考えられる声は見られなかった。

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。

■ 日差しの入り込み方を考慮した対策を行うことが必要

- ・遮熱・断熱フィルムは、太陽光に含まれる赤外線の内室への入射を遮断することで、室内の温度上昇を抑制する。
- ・こうしたフィルムの特性を考慮し、効果的な対策とするには、建物の向きや太陽光の室内への直達の有無（周辺に高い建築物があり太陽光が直接室内に入り込まない）、夏期における太陽の位置などを考慮した効率的な対策が講じられるよう情報提供することが必要である。

■ 効果を高める方法に関する情報提供を行うことが必要

- ・熱の内室への伝搬は、窓ガラスだけでなく、窓額縁や外壁が温められることによってなされる。
- ・この熱の内室への伝搬を抑制するため、外壁の断熱化など大規模な対策が考えられるが、この実験において採用した窓額縁の断熱化など、安価に実施可能な取り組みもある。こうした対策の組み合わせにより、より高い効果を得るための工夫に関する情報提供を行っていくことも必要である。

■ 築年数の経過した事業所等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事業所等の多くは、遮熱化、高気密化・高断熱化などの対策が取り入れられており、この実験において採用した対策を実施しても効果が得られる可能性は低い。
- ・このため、高気密化・高断熱化などの対策が取り入れられていない事業所等、いわば一定の年月を経過した事業所等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。

■ 幅広い対策メニューに支援ができる補助・助成制度を設け、対策の普及を促すことが必要

- ・遮熱・断熱フィルムの設置、窓額縁の断熱化は、窓ガラスを遮熱・断熱機能があるものへと変更するよりも非常に安価に実施することができる。
- ・こうした安価に実施可能な取り組みについての情報提供をビルオーナーに提供していくとともに、こうした安価な対策へも支援できるよう幅広い対策メニューを対象とした補助・助成制度を創設するなど、様々な対策の普及を促し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) 大規模商業施設屋上における屋上緑化の効果

対策の内容

対策現地の状況

■対策建築物の状況

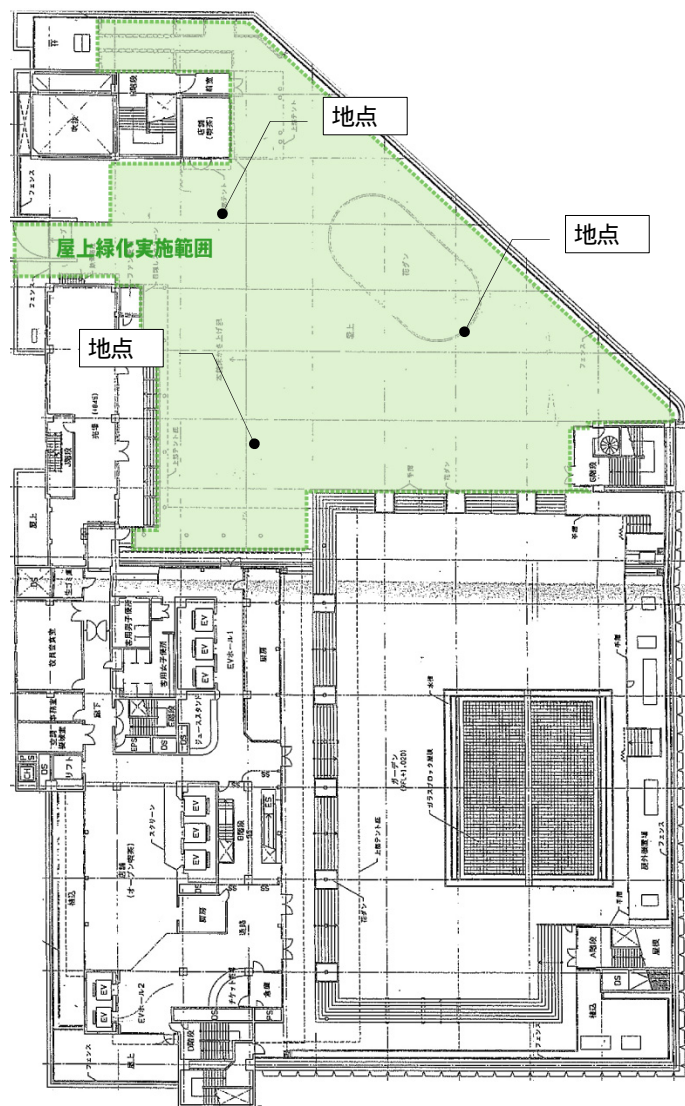
- ・建物概要；地下1階、地上8階で構成される大規模商業施設である。
- ・建物構造；鉄筋コンクリート造
- ・築年数　：昭和36年（築49年）

■対策建築物周辺の状況

- ・土地利用；大規模商業施設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；多数の業務ビル・商業施設が密集している。
- ・ビル周囲；大小の道路を挟んで北・南・東ともに業務ビルが立地する。西は、道路・飲食施設を挟んで、紫川が南北に流れる。

対策の実施状況

【図　屋上緑化の実施状況】



地点①;遊具



地点②;ベンチ・テーブル



地点③;花壇・芝生





（施工前）



（施工後）

※環境省の補助事業「クールシティ中枢街区パイロット」による

※対策概要 約 1,300 m²（屋上全面積：約 4,700 m²）、対策全費用：9,000 万円

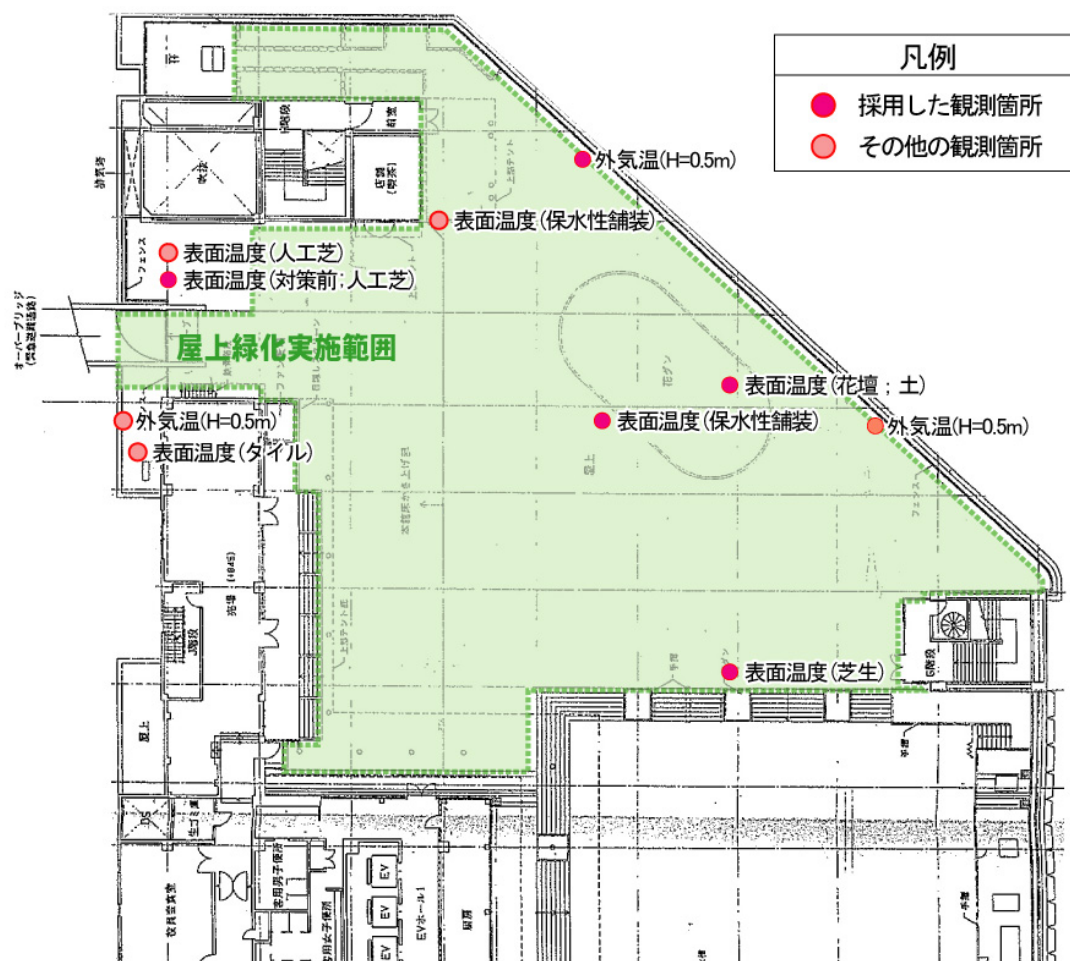
効果計測の内容

■大規模商業施設における屋上緑化に関する効果測定内容

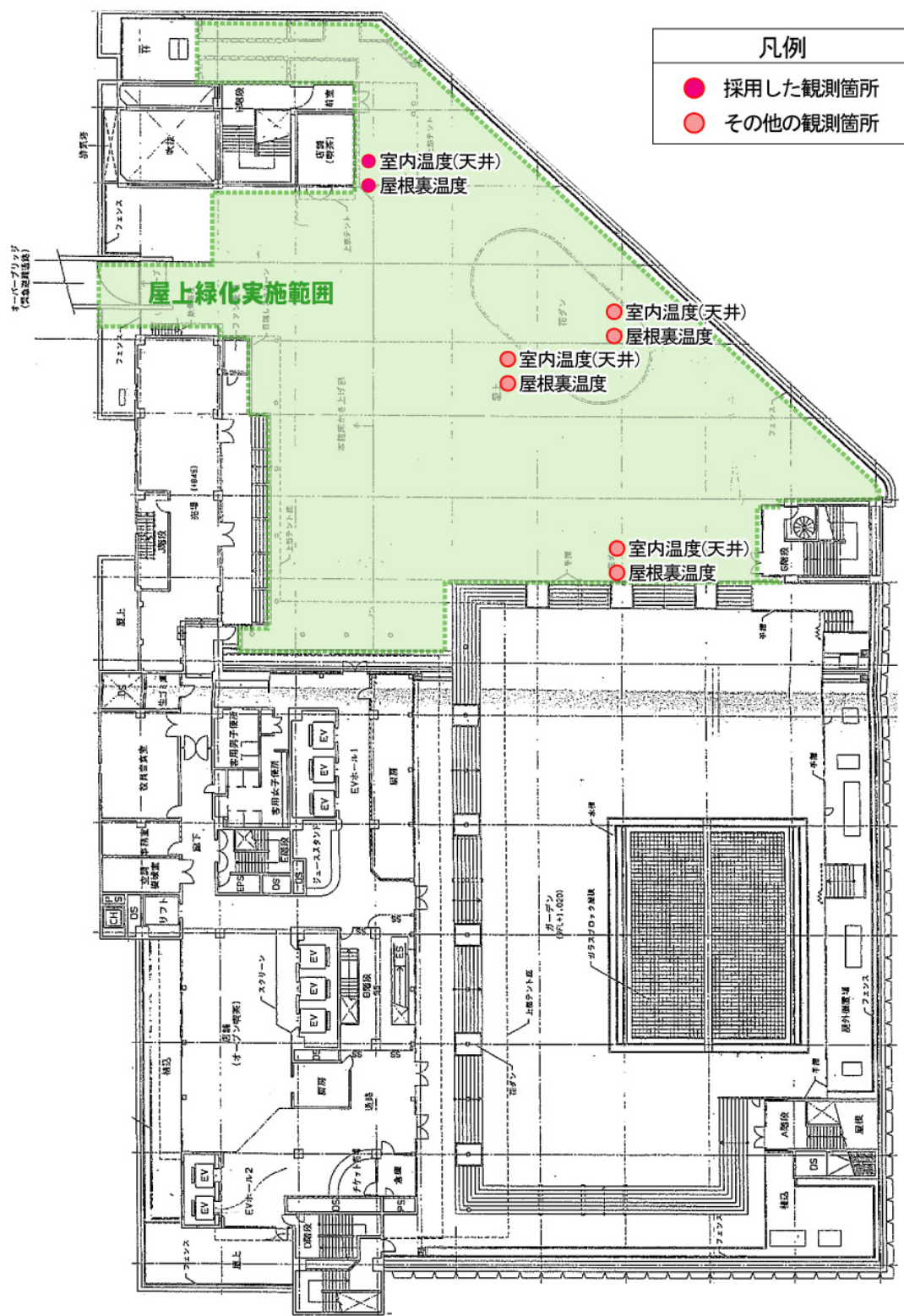
【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
屋上での緑化に伴う屋上付近の気温の低減効果	赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測	屋上表面温度	対策前 2008. 8 月下旬 対策後 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（東西南北） 屋上表面温度（東西南北） 2・5・8F 建物周辺温度（東西南北の各所）	対策前 2007. 8～9 月 2008. 8～9 月 対策後 2009. 8～9 月	対策前 2007. 12 月～2008. 1 月 対策後 2008. 12 月～2009. 1 月 2009. 12 月～2010. 1 月
屋上表面温度の低下に伴う屋根裏・室内の温度低減効果	データロガー温度計による各所の温度計測	最上階屋根裏温度（北側・南側の2箇所） 最上階室内温度（北側・南側の2箇所）	対策後 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の削減効果	省エネナビによる消費電力量計測	8F用空調ダクトでの風量・風温度		

【図 屋上における温度計設置位置平面図】



【図 最上階における温度計設置位置平面図】



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

- AM 5 時と PM 0 時頃の屋上表面温度差は、対策前のコンクリート面が 29.6℃に対し、対策後の芝生面は 13.5℃、花壇（植栽部分）は 11.0℃にとどまる。
- 芝生、花壇の温度上昇抑制効果が顕著に発現している。

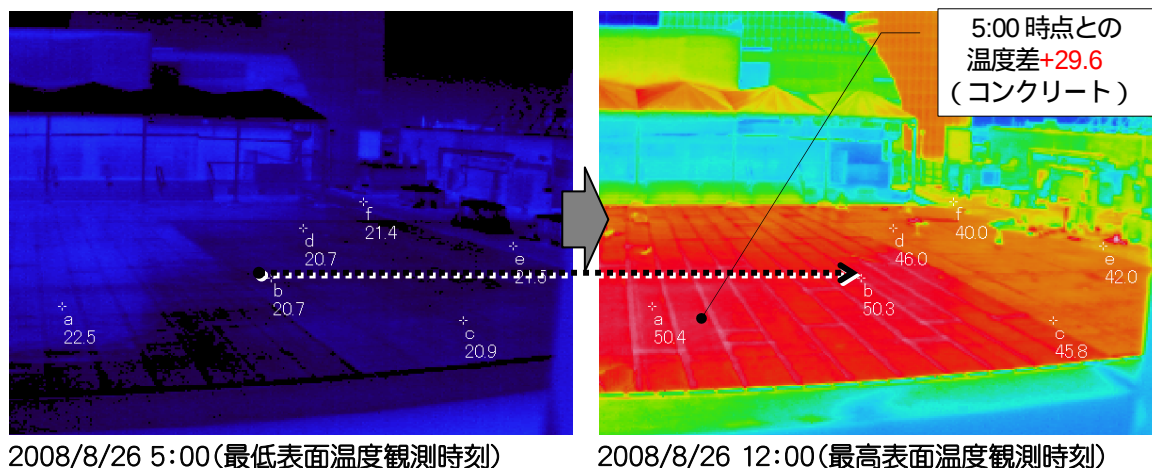
【表 対策前後温度差】

	素材	同日 5 時と日中の温度差
対策前	コンクリート面	+29.6
対策後	芝生面	+13.5
	保水性舗装面	+39.7
	花壇	+11.0

8 階屋上__対策前

○計測期間；2008/8/25～8/29 30 分間隔で観測

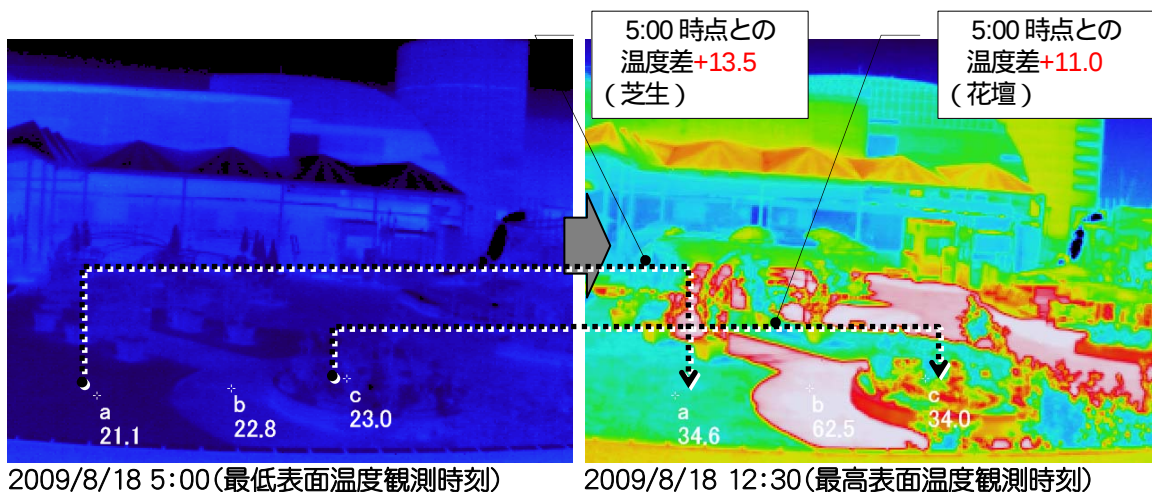
○2008/8/26（晴時々曇）のデータを採用



8 階屋上__対策後

○計測期間；2009/8/11～8/19 30 分間隔

○2009/8/18（晴れ）のデータを採用



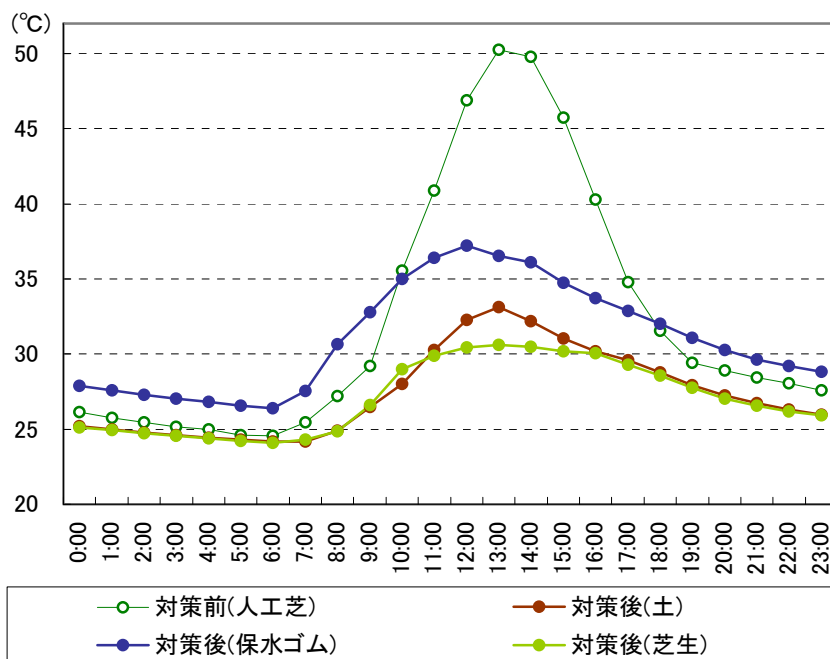
■データロガー温度計による各種温度の計測結果

屋上の表面温度

○真夏日、夏日ともに表面温度は、大きく低下している。

○屋上緑化後の表面温度の中で最も温度が高くなるのは、保水性舗装を実施した箇所である。芝・土部分については、ほぼ同様の推移を示すが、昼間においては、土の方が高くなる傾向にある。

【図 真夏日の屋上表面温度の推移】



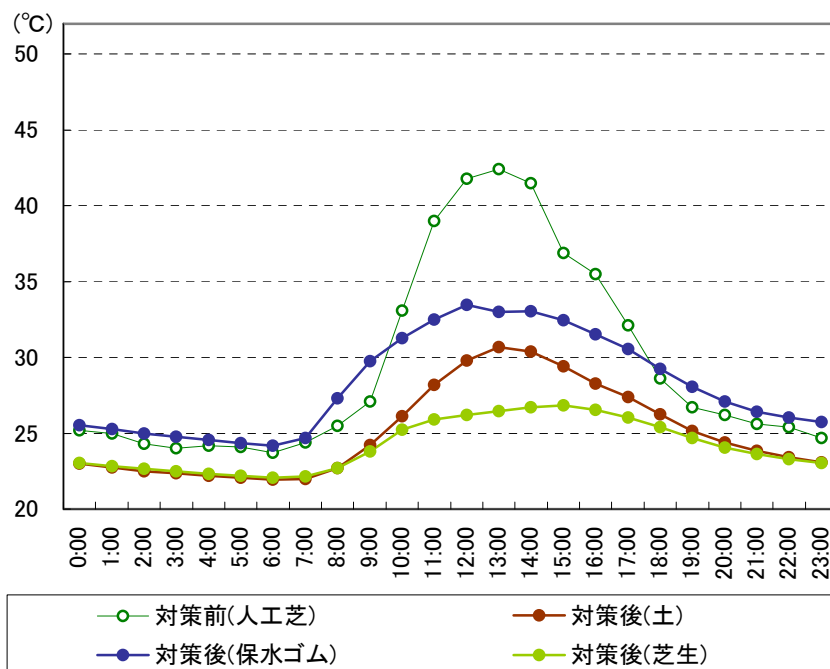
真夏日の
屋上表面温度

最高温度（対策前）
人工芝；50.2℃

最高温度（対策後）
土；33.1℃
保水ゴム；37.2℃
芝生；30.6℃

最大温度差；-19.6℃

【図 夏日の屋上表面温度の推移】



夏日の
屋上表面温度

最高温度（対策前）
人工芝；42.4℃

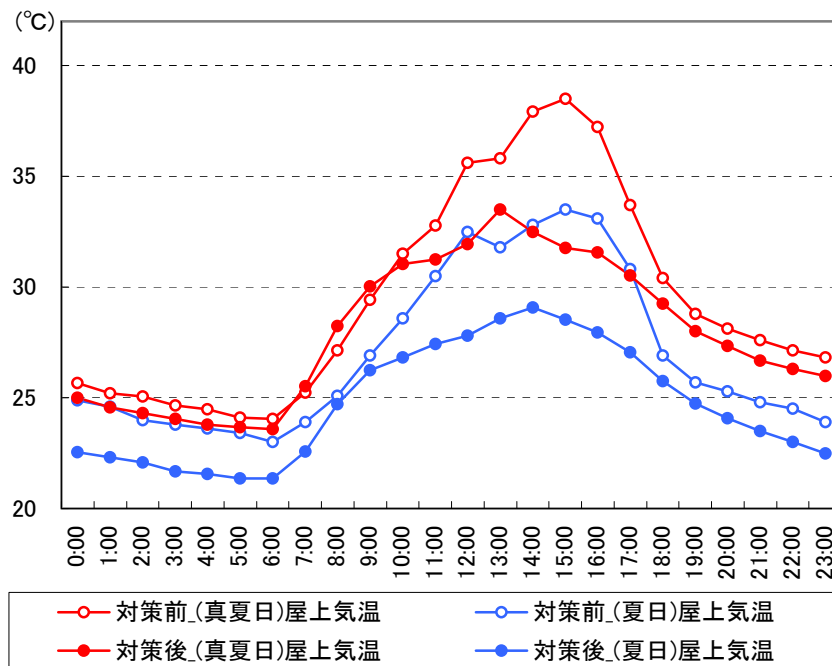
最高温度（対策後）
土；30.7℃
保水ゴム；33.5℃
芝生；26.8℃

最大温度差；-15.6℃

屋上の気温

○屋上気温は、真夏日・夏日ともに、正午から15時にかけて最高温度を観測する。
○屋上緑化が行われた箇所（北東側）においては、対策後の最高温度は、対策前に比べ低くなっているが、屋上緑化の対象外であった南側には、特に変化が見られない。

【図 屋上北東側（対策箇所）の屋上気温の推移】



屋上気温

(真夏日)最高温度

対策前 07；38.5℃

対策後 09；33.5℃

温度差；-5.0℃

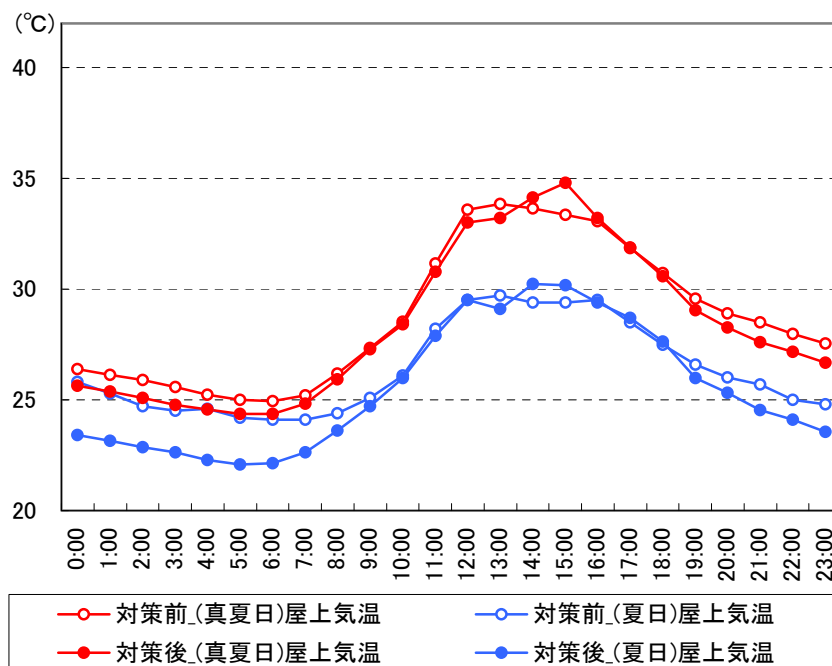
(夏日)最高温度

対策前 07；33.5℃

対策後 09；29.1℃

温度差；-4.4℃

【図 屋上南側（未対策箇所）の屋上気温の推移】



屋上気温

(真夏日)最高温度

対策前 07；33.8℃

対策後 09；34.8℃

温度差；+1.0℃

(夏日)最高温度

対策前 07；29.7℃

対策後 09；30.2℃

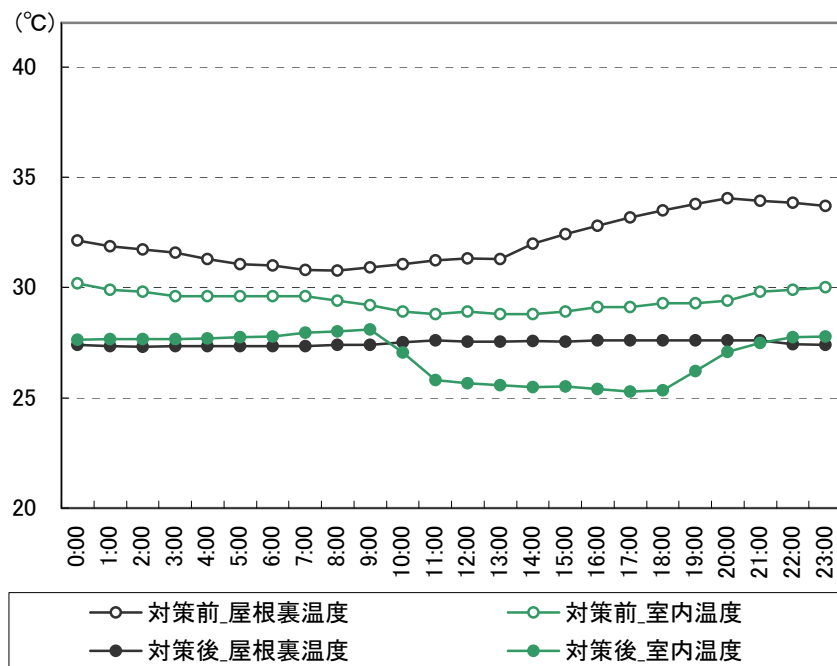
温度差；+0.5℃

屋根裏温度と室内温度

○真夏日；総じて、屋根裏温度・室内温度ともに大きく低下している。特に、営業時間中の室内温度については、空調が使用される時刻とともに低下し、対策前に比べ、3℃程度低下している。

○夏 日；真夏日と同様の傾向が見られる。

【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；34.0℃

対策後 09；27.6℃

温度差；-6.4℃

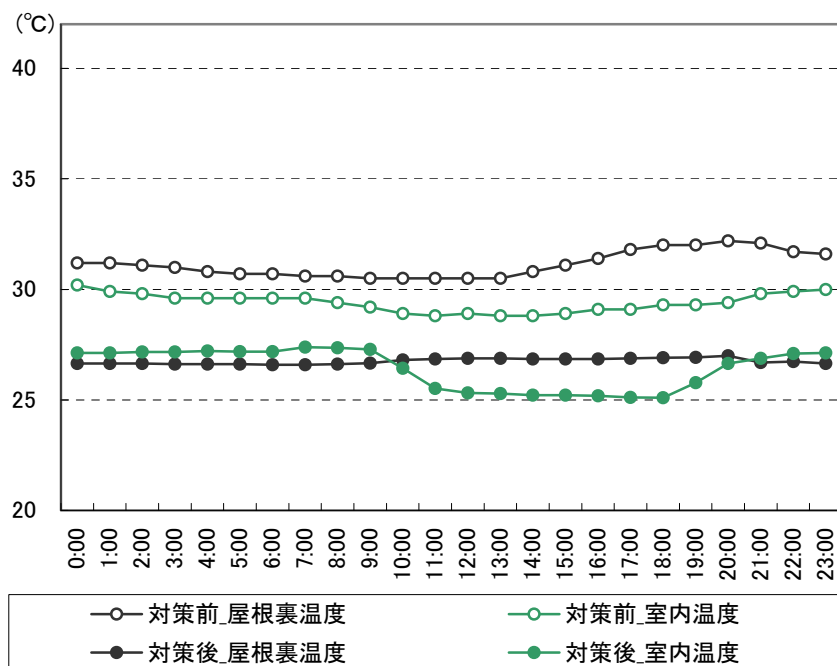
(室内)最高温度

対策前 07；30.2℃

対策後 09；28.1℃

温度差；-2.1℃

【図 夏日の屋根裏温度と室内温度の推移】



夏日の 屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度

対策前 07；32.2℃

対策後 09；27.0℃

温度差；-5.2℃

(室内)最高温度

対策前 07；30.2℃

対策後 09；27.4℃

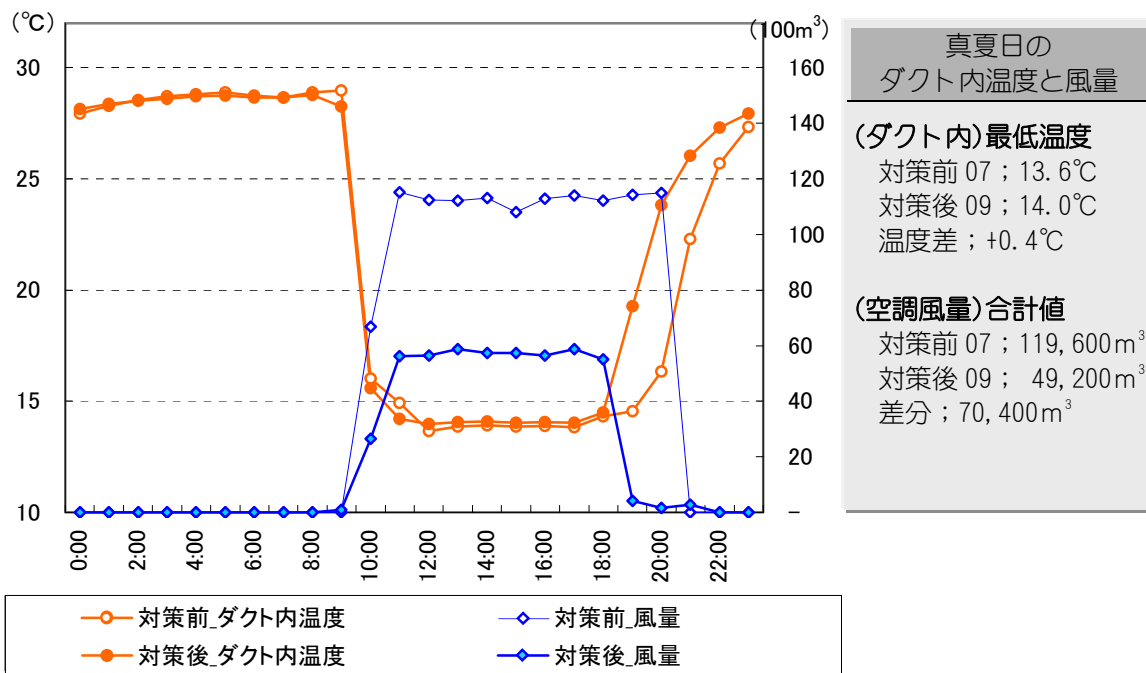
温度差；-2.8℃

空調使用量

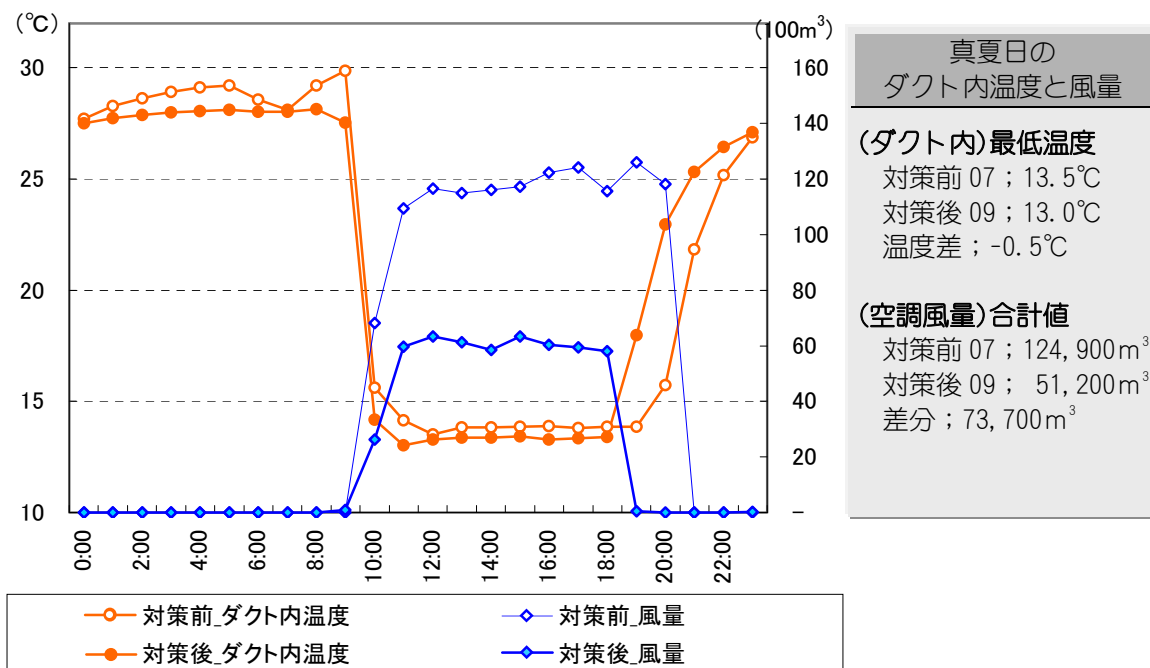
○真夏日；空調の風量は、対策前に比べ約半分になっている。これは、運転を大きく絞っているためであるが、室内温度について、対策前よりも低下していることから、空調の利きが良くなっていることが伺える。

○夏 日；真夏日と同様の傾向が見られる。

【図 真夏日のダクト内温度と空調風量の推移】



【図 夏日のダクト内温度と空調風量の推移】



b. 冬期分

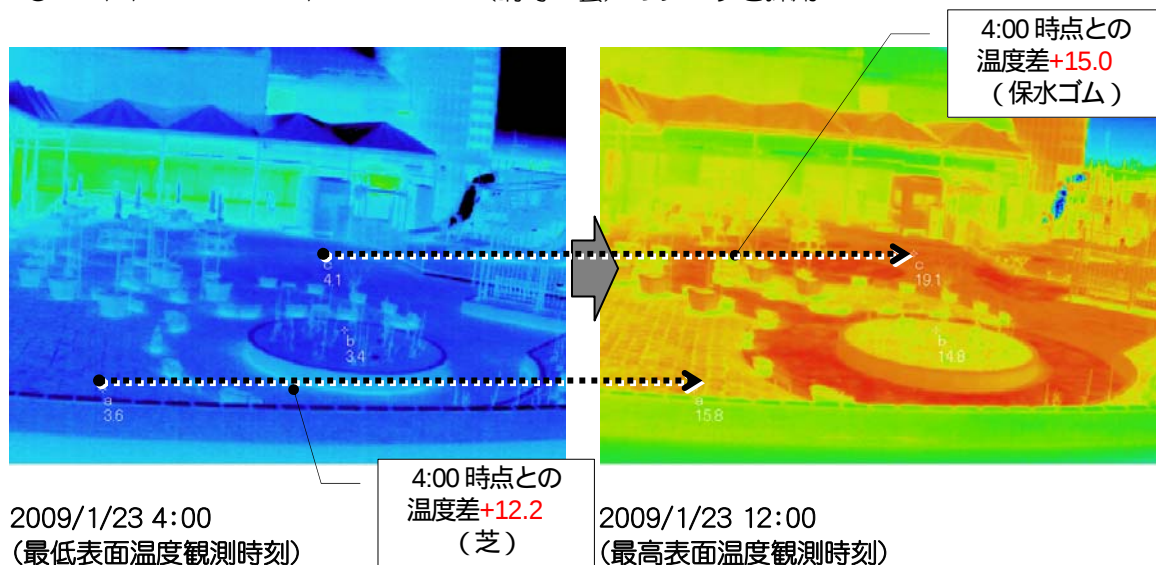
■赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測結果

- 12 時において、保水性舗装の部分の表面温度は、概ね 20℃前後の値を示している。芝、花壇の部分の表面温度は、概ね 15℃前後の値を示している。
- 最低気温を計測する 5 時前後の地表面温度は、いずれの箇所も 5℃程度の値を示している。

2009 年冬期

○計測期間；2009/1/22～1/28 30 分間隔

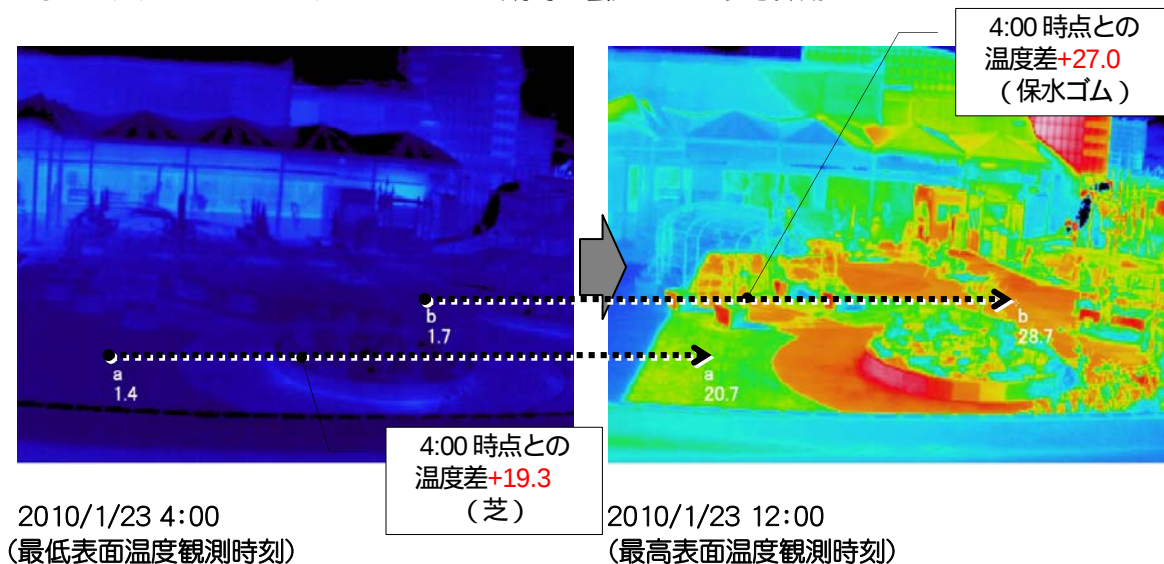
○2009/1/22 12:00～1/23 11:00 (晴時々曇) のデータを採用



2010 年冬期

○計測期間；2010/1/22～1/28 30 分間隔

○2010/1/22 12:00～1/23 11:00 (晴時々曇) のデータを採用

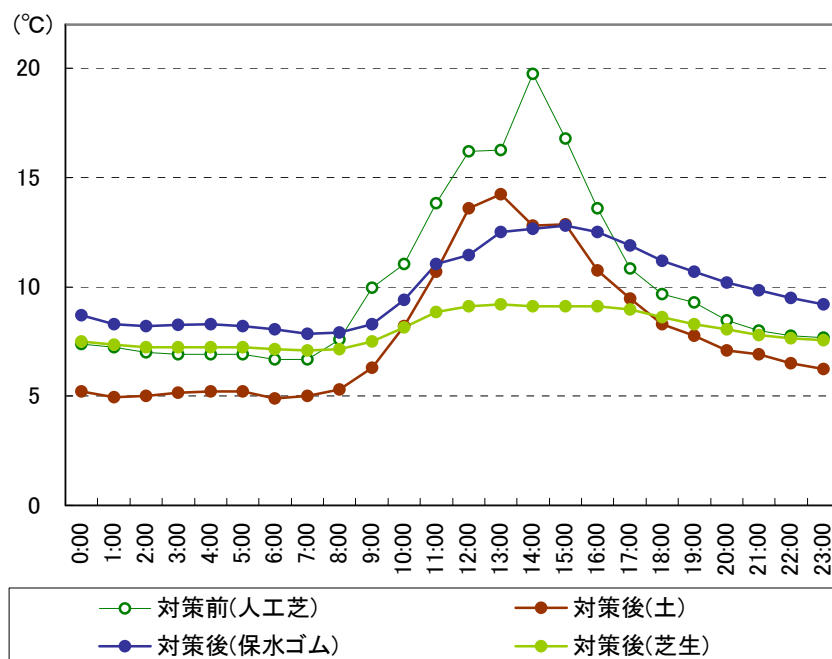


■データロガー温度計による各種温度の計測結果

屋上の表面温度

○対策前の人工芝部分の表面温度の最高温度が、約 20℃であったのに対し、対策後の表面温度は、保水性舗装の部分で約 13℃、芝の部分で約 9℃と大きく低下している。

【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

最高温度 (対策前)
人工芝 ; 19.8℃

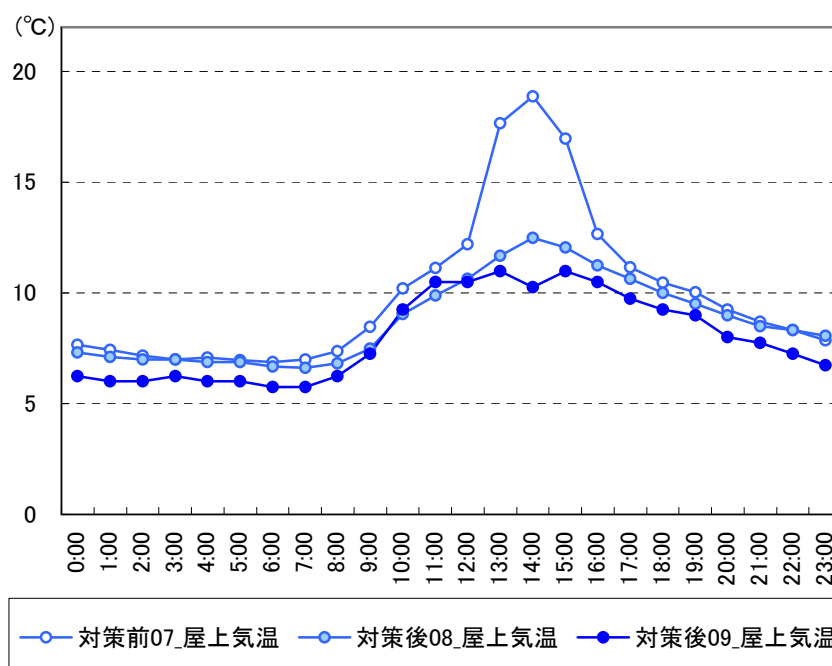
最高温度 (対策後)
土 ; 14.3℃
保水ゴム ; 12.8℃
芝生 ; 9.2℃

最大温度差 ; -10.6℃

屋上気温

○対策前に比べ対策後の屋上気温は、約 8℃程度低下した。
○14 時前後の時間帯の気温が最も高く、11℃前後となっている。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の屋上気温の推移__北東側】



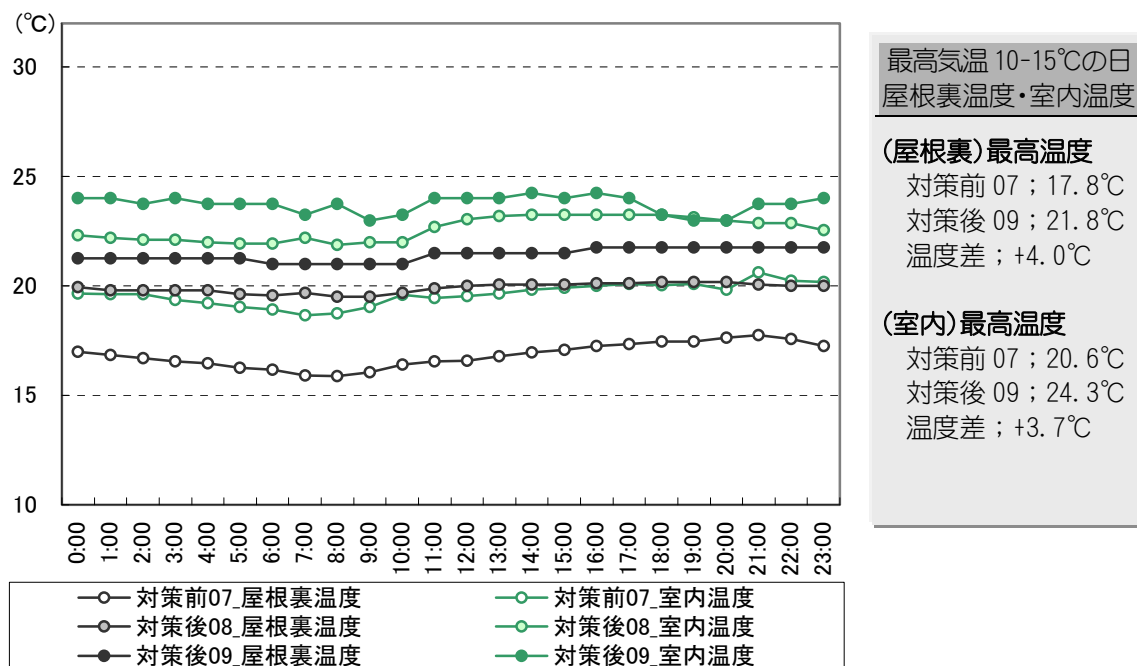
最高気温 10-15℃の日
屋上気温

最高温度
対策前 07 ; 18.9℃
対策後 08 ; 12.5℃
対策後 09 ; 11.0℃
温度差 07→09 ; -7.9℃

屋根裏温度と室内温度

○屋根裏温度、室内温度ともに、対策後において温度が上昇している。対策後における温度の上昇は、24時間通して観測されており、その上昇幅は、4℃程度となっている。

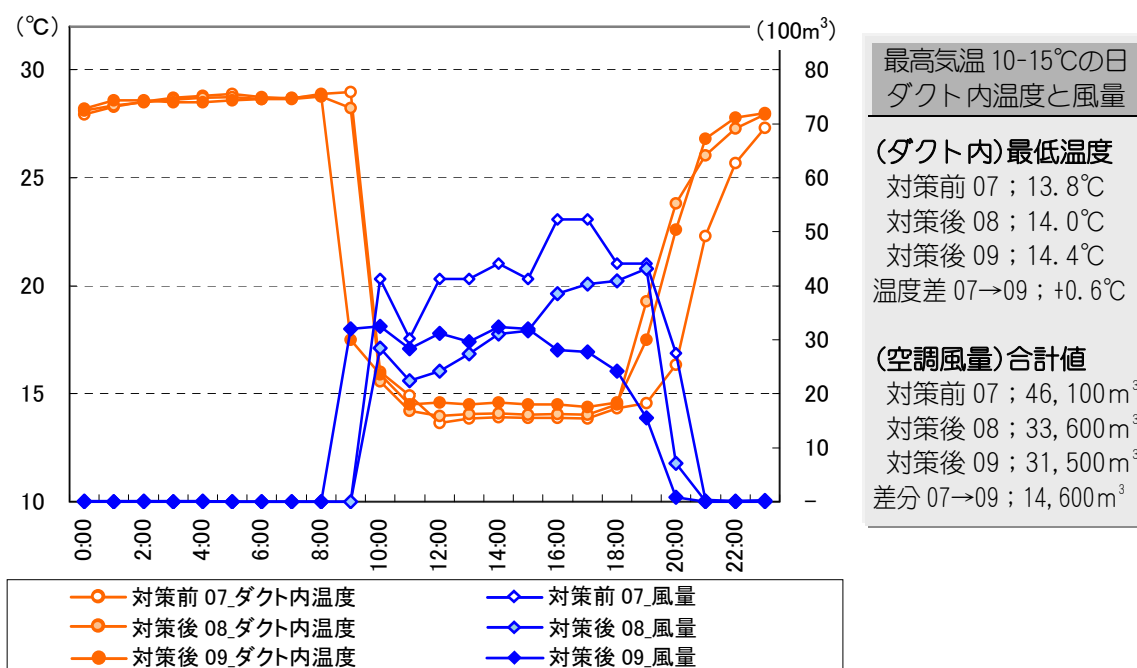
【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の屋根裏温度と室内温度の推移】



空調使用量

○室内温度が対策後に上昇する中で、空調の風量は総じて低下している。

【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の空調風量と室内温度の推移】



c. 温度等の効果計測結果のまとめ

メリット

真夏日の屋上表面温度は 15℃ 低下

- ・対策前（人工芝）に比べ、対策後（芝）は、夏期で 20℃、冬期で 10℃、温度が低下した。
（但し、屋上緑化により、屋上表面は、大きく改変されたために同素材での対策前後の温度比較を行うことはできない。）

建物の保温性能が向上

- ・屋根裏温度は、夏期において約 6℃ 低下、冬期において約 4℃ 上昇しており、屋上の気温の屋根裏温度への影響が小さくなっていると考えられる。
- ・室内温度は、夏期で 2℃ 低下し、冬期で 4℃ 上昇しており、空調により一旦冷やされた（暖められた）室内温度が保たれていると考えられる。
- ・屋上緑化によって建物の保温性能が向上した。

消費電力量を削減

- ・空調の使用量を見ると、夏期で一日あたり 70,400m³（60％）削減した。このことは、屋上緑化により、階下に伝わる熱量を軽減させ、ひいては屋根裏温度の上昇を抑制し、空調の使用効率を高めていることに起因している。

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）にも寄与している。
- ・3,500 m²の店内からの CO₂ 削減量は、真夏日の一日で約 1 t-CO₂に相当する。

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 計測結果総括表（夏期分）】

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 2009. 8～2009. 9		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)	空調使用量 (合計m ³)
8 階 (空調面積) 3, 500 m ²	参照ページ	153p 上グラフ	155p 上グラフ		156p 上グラフ
	対策前	50. 2 (13 時)	34. 0 (20 時)	30. 2 (0 時)	119, 600 m ³
	対策後	30. 6 (13 時)	27. 6 (11 時)	28. 1 (9 時)	49, 200 m ³
	差分	-19.6	-6.4	-2.1	70, 400m ³ (電力料金換算) 36,437 円/日
	CO ₂ 削減量	1.09t-CO ₂ /日			

【表 計測結果総括表（冬期分）】

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		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)	空調使用量 (合計m ³)
8 階 (空調面積) 3, 500 m ²	参照ページ	158p 上グラフ	159p 上グラフ		159p 下グラフ
	対策前	19. 8 (14 時)	17. 8 (21 時)	20. 6 (21 時)	46, 100 m ³
	対策後	9. 2 (13 時)	21. 8 (21 時)	24. 3 (14 時)	31, 500 m ³
	差分	-10.6	+4.0	+3.7	14, 600m ³ (電力料金換算) 7,589 円/日
	CO ₂ 削減量	0.23t-CO ₂ /日			

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

屋上緑化後、屋上庭園に訪れた人々に対し、効果計測結果を提示しつつ、対策による環境の変化、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。

A. 調査概要

実施日 ; 2009年8月14日（金）～15日（土）10:00～17:00（15日は降雨のため16:00まで）
 実施場所；屋上庭園
 調査方式；聞き取り方式

B. 回収数

調査日	被験者に対し、 効果に関する情報を提供	被験者に対し、 効果に関する情報を未提供	合計
8/14(金)	40人	40人	80人
8/15(土)	41人	37人	78人
合計	81人	77人	158人

※対策効果に関する情報提供の有無による屋上利用者の環境への関心度の変化を把握するため、効果に関する情報提供を実施した場合、実施しない場合で調査を実施。

C. 調査結果（8/14（金）の調査結果_晴れ日）

▼8/14(金)の屋上庭園・周辺道路の温度計測結果

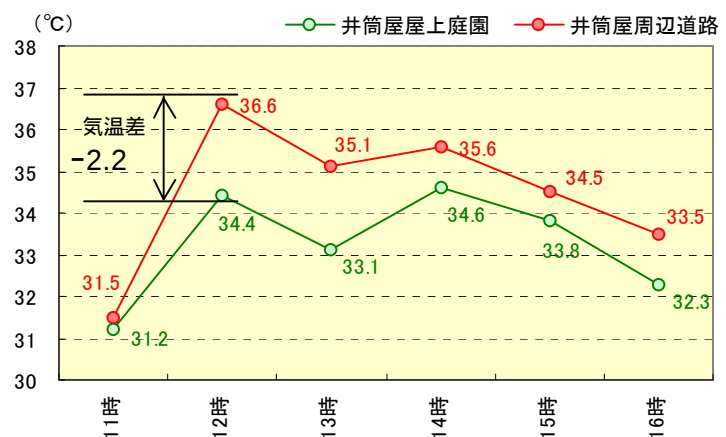
天 候;曇りのち晴れ

温度差;最大-2.2℃

計測機器;

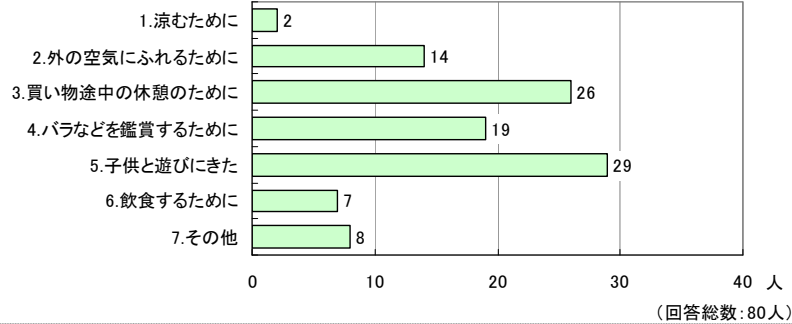
REMOTE THERMO HYGRO

(433MHz)



問1；屋上庭園への来訪目的は何か？（複数回答）

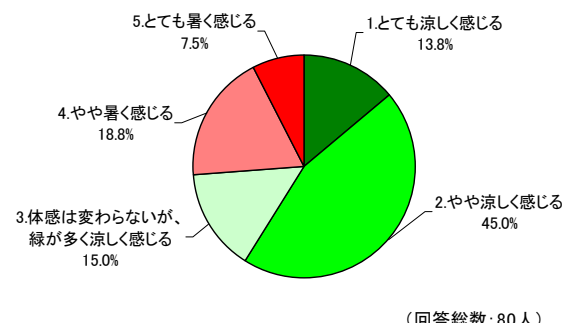
- ・「子供の遊び場」や「休憩」としての利用が多い。



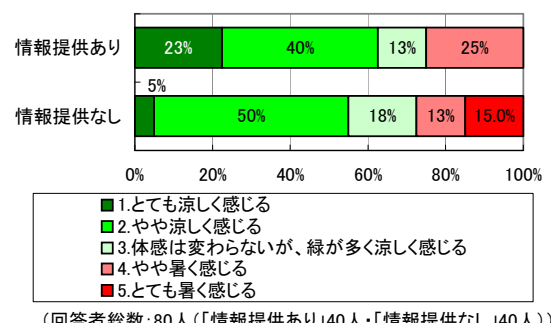
問2；屋上庭園の暑さをどのように感じるか？

- ・全体では「涼しい」と感じた人が 73. 8%と多数にのぼる。
- ・アンケート前に情報提供を行うことで、「涼しい」と感じる人の比率は高くなる傾向にある。
- ・「とても暑く感じる」と回答した人は、アンケート前に情報提供を行っていない人である。

▼全体



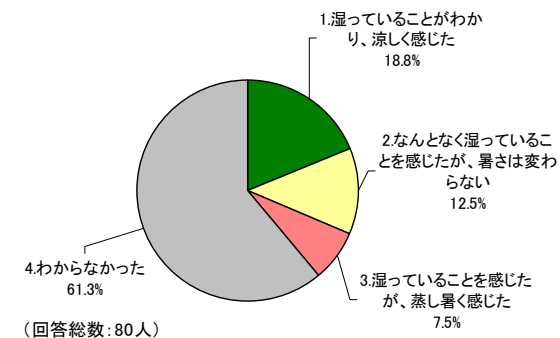
▼情報提供有無別



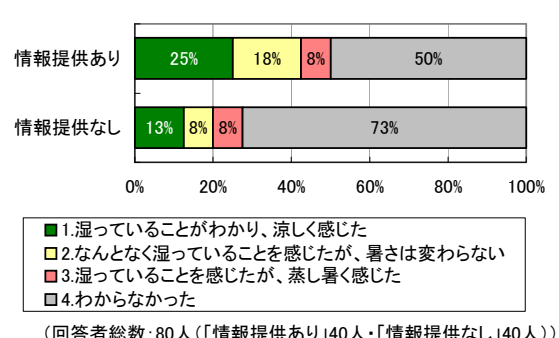
問3；屋上の床を湿らせ、気温上昇を抑制していることがわかるか？

- ・全体では「わからなかった」が 61. 3%であり、保水性舗装であることはほとんど認識されていない。
- ・情報提供の有無別では、情報提供者の方が保水性舗装を感じた人が 25%と多数にのぼる。

▼全体

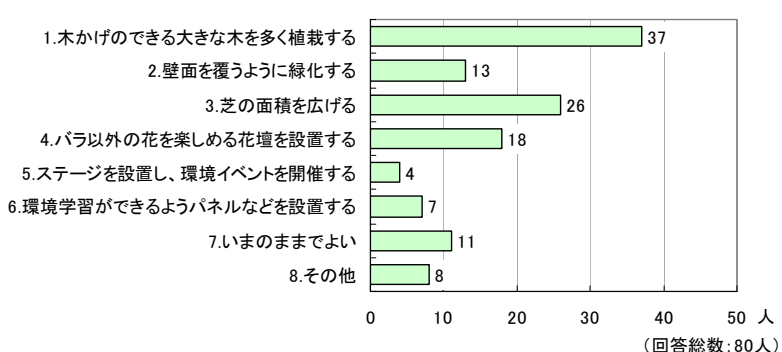


▼情報提供有無別



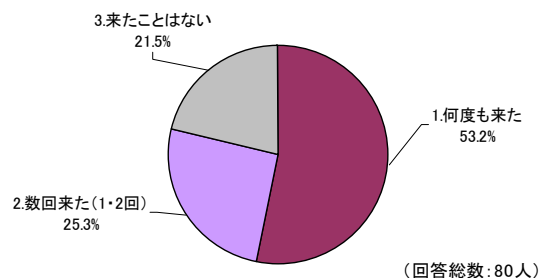
問4；屋上庭園をより魅力的にするためにどうするべきと思うか？（複数回答）

- ・「木の植栽」、「芝の面積の拡大」が多く、一層の緑化が求められている。



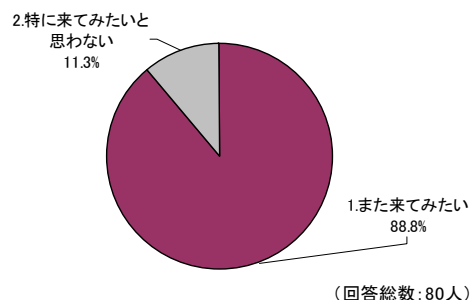
問5：以前、この屋上に来たことがあるか？

- ・ 大多数（78.5%）が再来訪者である。



問6：また、この屋上に来てみたいか？

- ・ 約9割が再来訪の意向を示している。



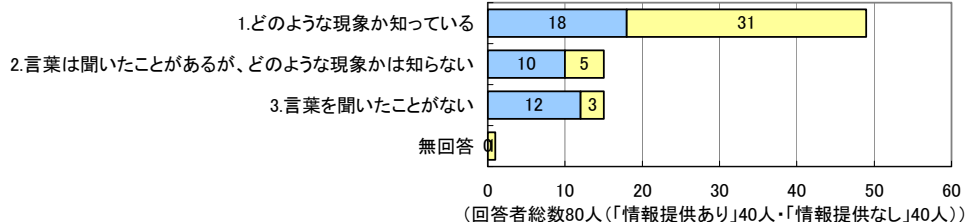
「また来てみたい」の記述内容

- ・ 緑が多く涼しいから／リフレッシュするため（21人）
- ・ 遊び場として利用するため（15人）
- ・ 屋上庭園の変化を見るため（8人）
- ・ バラの鑑賞のため（6人）
- ・ 屋上での飲食のため（4人）

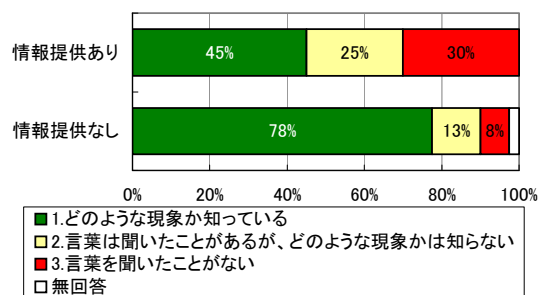
問7：ヒートアイランド現象という言葉を知っているか？

- ・ 全体では、ヒートアイランド現象を認知している人が最も多い。
- ・ 情報提供の有無別では、情報提供者の認知度（現象内容の認知度 45%）の方が低い。

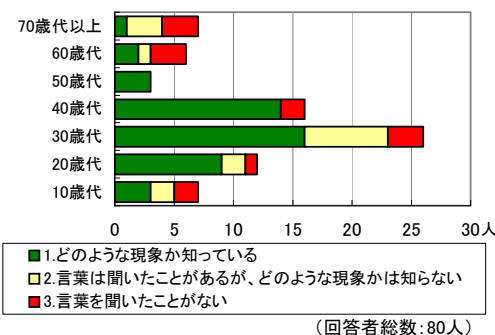
▼全体



▼情報提供有無別



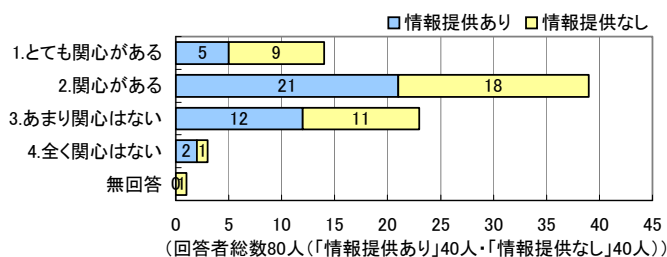
▼年齢別

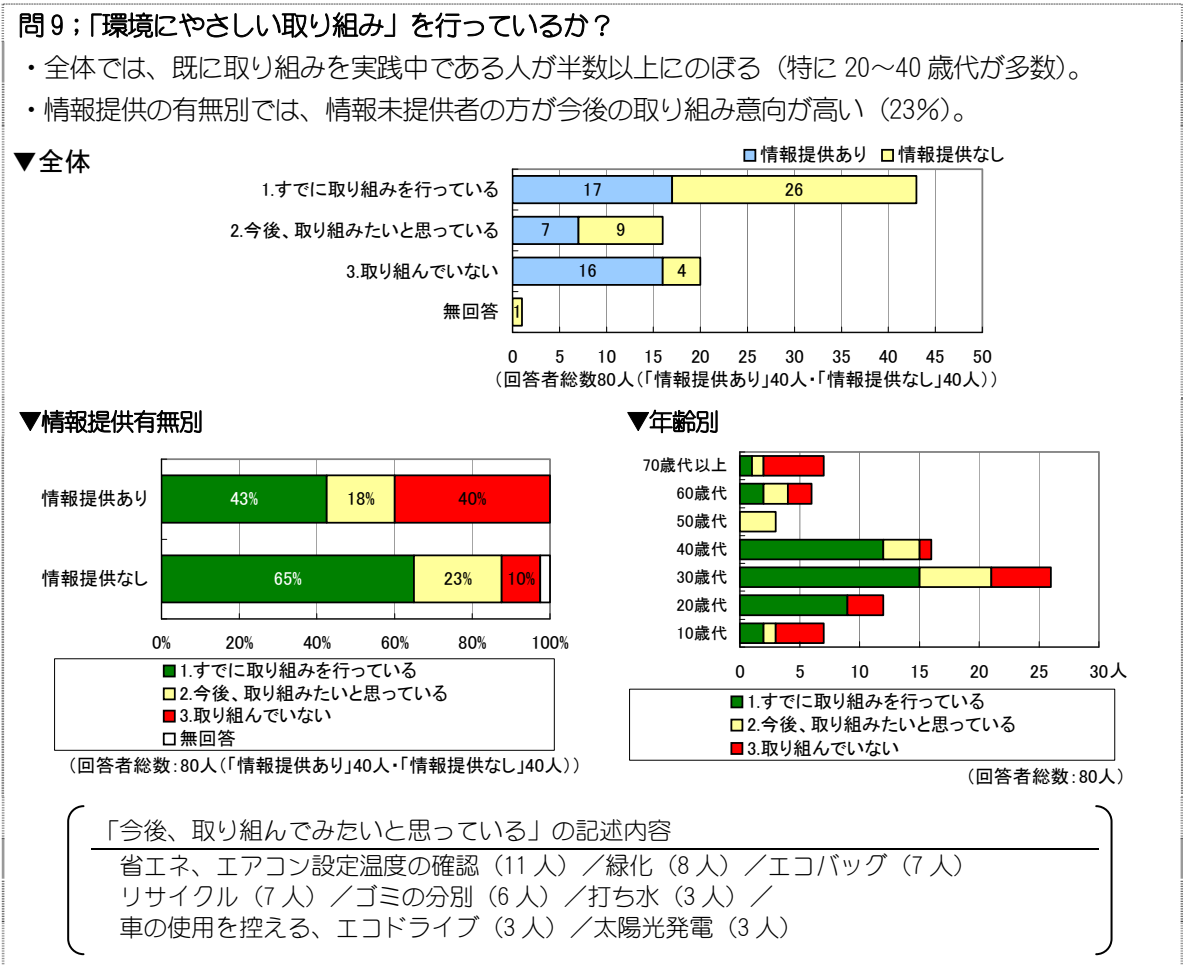
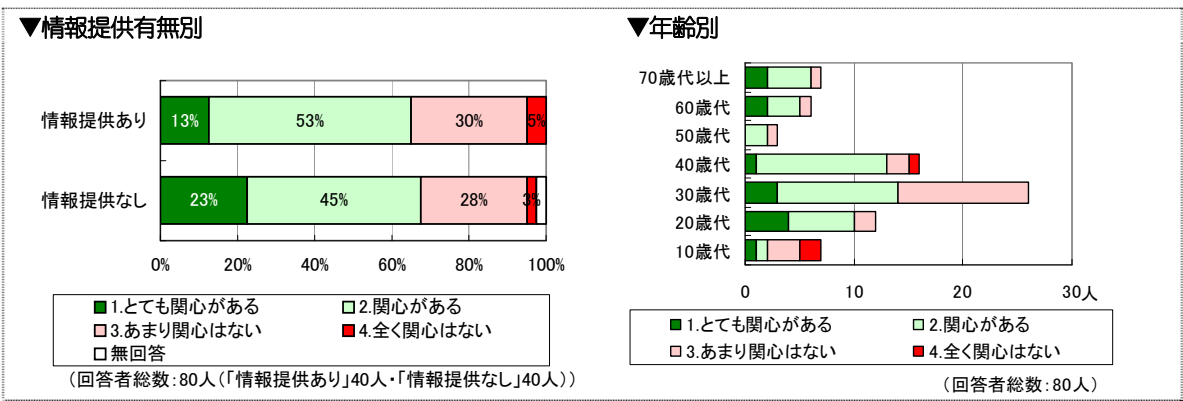


問8：ヒートアイランド現象に関心があるか？

- ・ 全体では、「関心がある」が最も多い。特に30歳代の関心が高い。
- ・ 関心度は、情報提供者（66%）と情報未提供者（68%）の間で差はほとんどない。

▼全体





問10: どのような情報があれば、積極的に「環境にやさしい取り組み」を行うか?

・「緑化の仕方」や「日常生活で取り組めること」など対策方法に対する要望が比較的多い。

回答分類	情報提供あり	情報提供なし	合計
環境関連のイベント情報	0	2	2
環境問題の現状や将来の影響	0	2	2
対策効果	1	3	4
対策方法	2	4	6
メディアでの情報提供	2	0	2
イラストでのわかりやすい情報提供	2	0	2
若い世代に対する教育の機会の提供	0	1	1
その他	1	3	4
無回答	32	25	57
合計	40	40	80

D. 調査結果 (8/15 (土) の調査結果 曇り時々雨)

▼8/15 (土) の屋上庭園・周辺道路の温度計測結果

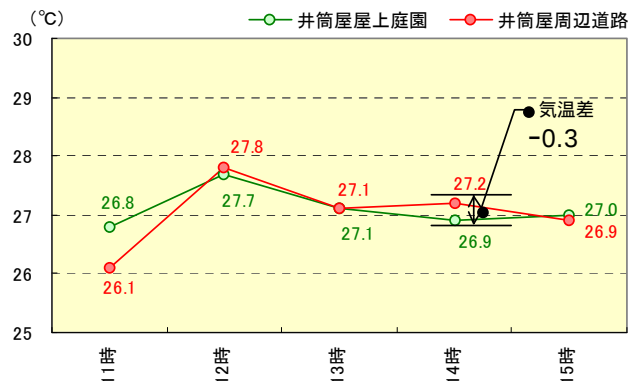
天 候；曇り時々雨

温度差；最大-0.3℃

計測機器；

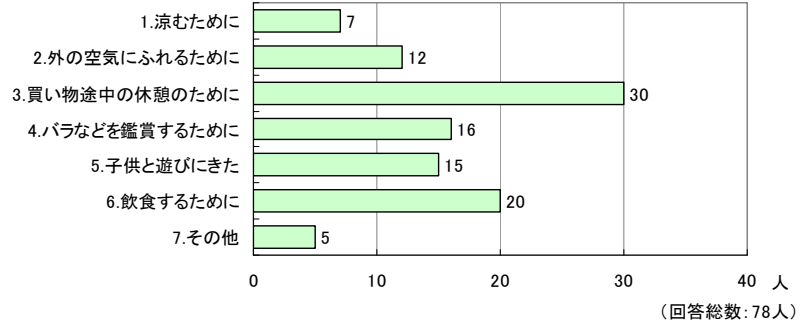
REMOTE THERMO HYGRO

(433MHz)



問1；屋上庭園への来訪目的は何か？（複数回答）

・「休憩」や「飲食」での利用が多い。

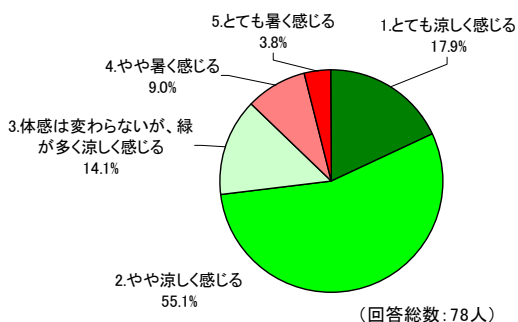


問2；屋上庭園の暑さをどのように感じるか？

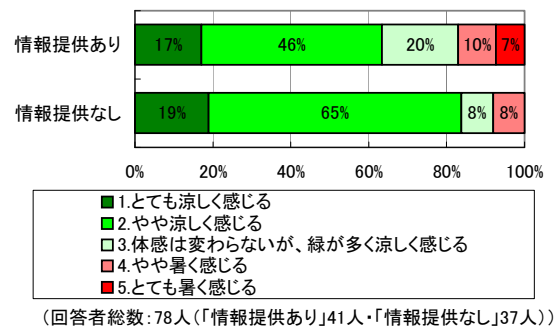
・全体では「涼しい」と感じた人が 87.1%と多数にのぼる。

・情報提供の有無では、情報提供なしの方が「涼しい」と感じる人の比率は高くなる傾向にある。

▼全体



▼情報提供有無別

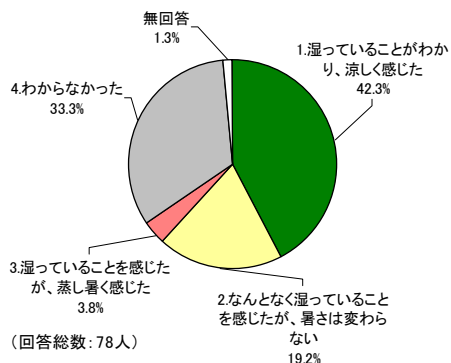


問3；屋上の床を湿らせ、気温上昇を抑制していることがわかるか？

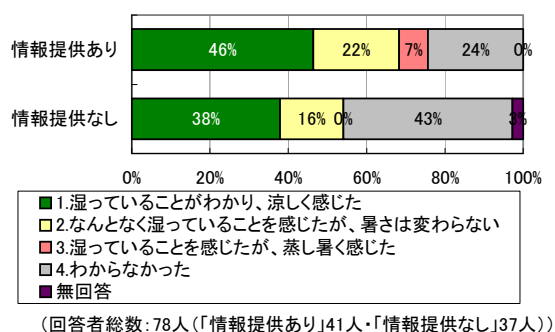
・「湿っていることを感じた」が全体で 65.3%と多い。(調査開始前の午前8時まで降雨有)

・情報提供の有無別では、情報提供者の方が保水性舗装を感知した人が 46%と多数にのぼる。

▼全体

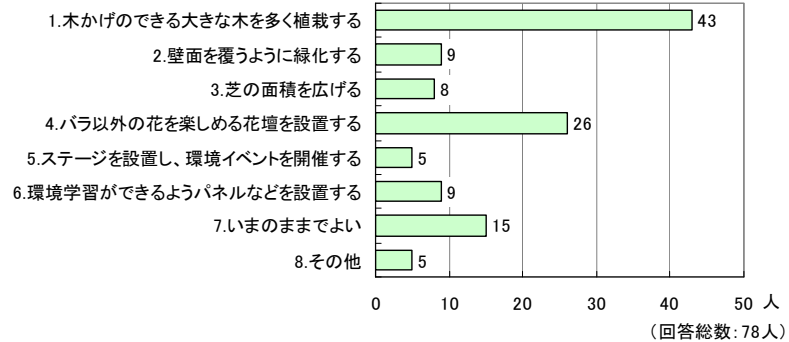


▼情報提供有無別



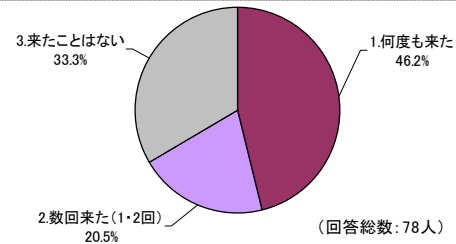
問4；屋上庭園をより魅力的にするためにどうすべきと思うか？（複数回答）

- ・「木の植栽」が最も多く、次いで「花壇の設置」が多い。



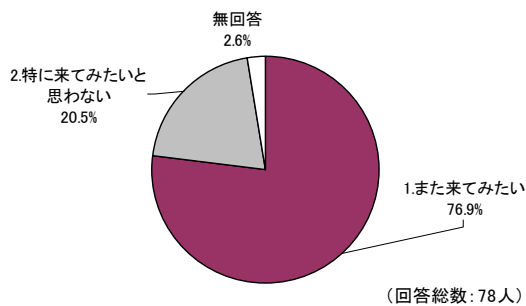
問5；以前、この屋上に来たことがあるか？

- ・再来訪者が 66.7%と多い。



問6；また、この屋上に来てみたいか？

- ・約 8 割が再来訪の意向を示している。



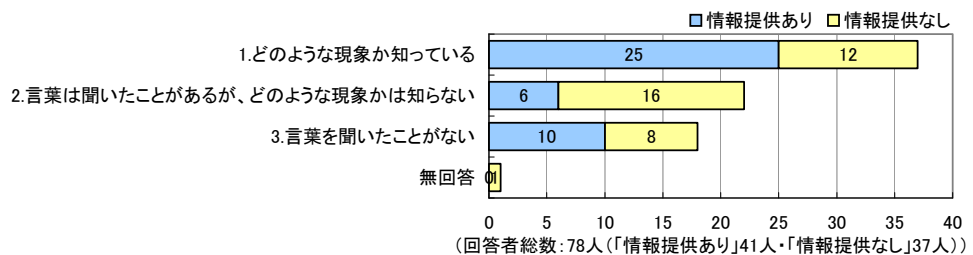
「また来てみたい」の記述内容

- ・ 緑が多く涼しいから／リフレッシュするため (16人)
- ・ 遊び場として利用するため (14人)
- ・ 屋上庭園の変化を見るため (5人)
- ・ バラの鑑賞のため (4人)

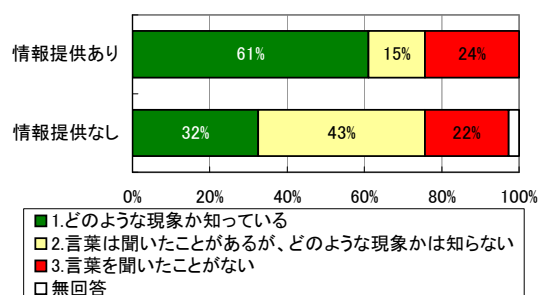
問7；ヒートアイランド現象という言葉を知っているか？

- ・ 全体では、ヒートアイランド現象を認知している人が最も多い。10歳代と50歳代の認知度が高い。
- ・ 情報提供の有無別では、情報提供者の認知度（現象内容の認知度 61%）の方が高い。

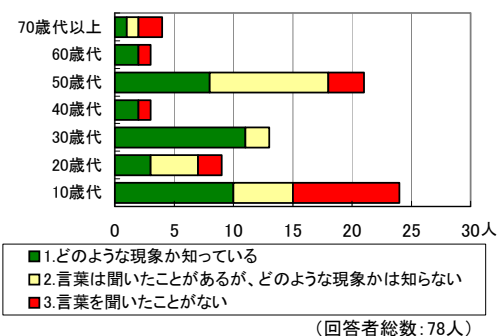
▼全体



▼情報提供有無別



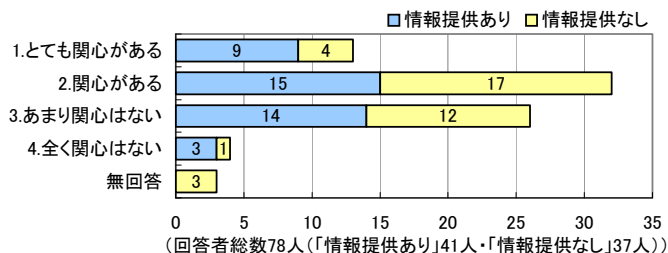
▼年齢別



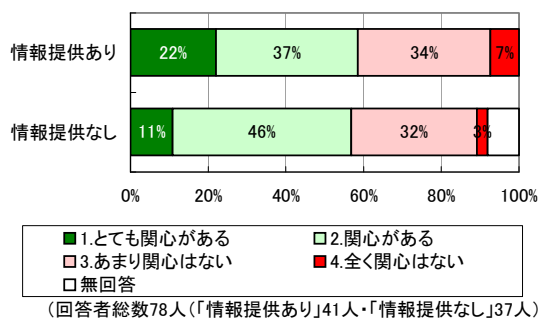
問8：ヒートアイランド現象に関心があるか？

- ・全体では、「関心がある」が最も多い。特に50歳代の関心が高い。
- ・関心度は、情報提供者（59%）と情報未提供者（57%）の間で差はほとんどない。

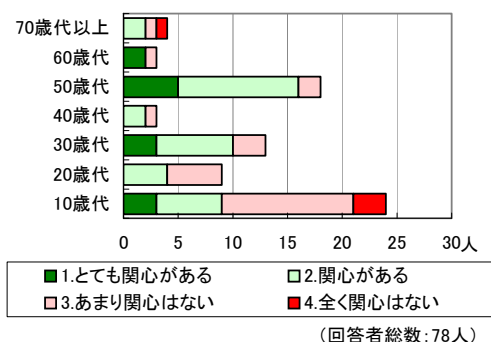
▼全体



▼情報提供有無別



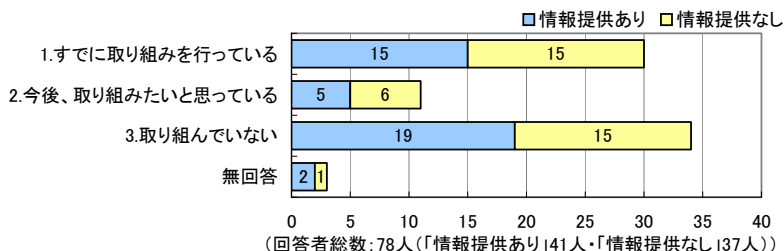
▼年齢別



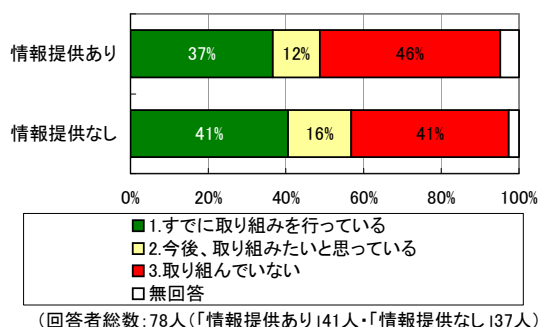
問9：「環境にやさしい取り組み」を行っているか？

- ・全体では、取り組んでいない人が、半数を占める。
- ・情報提供の有無別では、情報未提供者の方が今後の取り組み意向が若干高い（16%）。

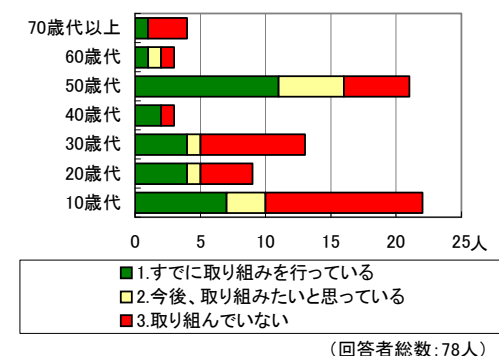
▼全体



▼情報提供有無別



▼年齢別



「今後、取り組んでみたいと思っている」の記述内容

リサイクル（10人）／緑化（5人）／エコバッグ（4人）／
車の使用を控える、エコドライブ（4人）／省エネ、エアコン設定温度の確認（4人）

問 10；どのような情報があれば、積極的に「環境にやさしい取り組み」を行うか？

・「簡単に取り組める対策」など、対策方法に対する要望が比較的多い。

	情報提供あり	情報提供なし	合計
環境関連のイベント情報	0	1	1
環境問題の現状や将来の影響	0	1	1
対策効果	1	0	1
対策方法	2	7	9
対策費用	1	0	1
メディアでの情報提供	1	1	2
その他	1	0	1
無回答	35	27	62
合計	41	37	78

E．結果の考察

■屋上利用者が体感している屋上緑化の効果について

●屋上庭園は、「休憩」、「飲食」、「遊戯」の場として利用

- ・「涼」を得ることを目的とする利用者は比較的小数であった。
- ・商業施設の場合、館内の空調が完備しているため、休憩や娯楽が屋上の直接的な利用目的になっていると考えられる。特に、屋上庭園には、こどもの遊び場「グラーダバーン」が整備されていることから、利用目的を「遊戯の場」とする回答が多く見られたものと考えられる。

●屋上庭園では、「涼しさ」を実感

- ・屋上庭園の気温は、晴れ日に地上歩道部に比べ最大2℃程度気温が低く、曇り時々雨の日では、地上歩道部に比べ最大0.3℃程度気温が低いことが確認できた。
- ・曇り時々雨の日は、地上歩道部に比べ気温差はないものの、「涼しい」と実感する人が8割以上に達しており、人々の体感温度を下げる効果が確認できる。

●魅力的な屋上庭園とは、木陰のできる木々・芝・花壇のある庭園

- ・屋上庭園には、芝・バラの花壇・遊具などがあり、魅力的な屋上庭園となっている。
- ・一方で、人々は、現在の屋上庭園にない木陰のできる木々・芝・花壇などを求めている。特に、木陰のできる木々に対する要望が強くなっている。

●集客力を高める商業施設の屋上庭園

- ・屋上庭園の再来訪意向は総じて高く、屋上庭園の存在自体が商業施設への再来訪意欲を高める要因になりうるものと考えられる。

■屋上利用者の環境に対する意識について

●ヒートアイランド現象の認知度は比較的高い一方、高齢者(70歳以上)の認知度は低い

- ・どのような現象であるのかまでの認知度については、60歳以下の年齢層で高い。一方、70歳以上の年齢層では、ヒートアイランド現象に対する認知度は低い。

●環境問題に対し関心があるのは、約6割の人

- ・年齢層が高くなるほど、環境問題に関心を持っている。関心がある人は、全体の6割を占める。
- ・情報提供の有無は、回答者のヒートアイランド現象に対する関心や、今後の環境にやさしい取り組み意向に対して大きく影響を与えなかった。

●積極的な環境にやさしい取り組みを実施するには、対策の方法に関する情報提供が重要

- ・環境にやさしい取り組みを実践する際に必要な情報として、「具体の対策方法」が多く挙げられる。
- ・本調査では「ヒートアイランド対策の必要性」、「対策方法」「対策効果」について情報提供を行った。情報提供を行わなかった人は、多くの情報を求める傾向にある。

■大規模商業施設の屋上における屋上緑化に関する意識変化

【商業施設関係者へのヒアリング結果】

項目	ヒアリング結果
対策実施の経緯について	・屋上緑化実施の経緯は、2005 年の創業 70 周年記念事業に「屋上緑化」を発案したことにはじまる。その理由は、当時環境問題への関心が高まっており、社会貢献したいと考えたため。また、一等地に立地していながら、屋上の利用はなく、昔のように屋上を活用したいと考えたことも理由の一つである。
行動や意識の変化について	・利用者の行動の変化については、屋上緑化が完成したのが冬期であり、目立った変化は見られない。 ・但し、屋上緑化に併せて設置した遊戯空間では、近隣の保育園の園児が時折集団で遊びにきており、和やかな雰囲気を漂わせている。 ・人数は、多くないものの、温かい日には、家族連れの方は屋上で飲食している姿を見かける。屋上緑化前は、そのような光景は見られなかった。
屋上緑化の効果について	・本館の屋上緑化後、屋上利用客が 5～6 倍に増加した。癒しの場として集客増加につながっている。 ・夏は、木陰に入ったような心地よさを感じる。舗装に保水性建材を採用したことで、1,400 m²の貯水槽と同等の効果がある。 ・蒸散作用もある。製品のデータをもとに蒸散作用を試算したところ、1 ヶ月あたり 100 万円以上の価値に匹敵する。 ・屋上緑化を P R することで、地域住民の意識を高めるという効果もある。また、企業イメージのアップにもつながった。 ・商業施設ということもあり、屋上緑化は緑化エリアと遊具エリアで構成した。遊具エリアは、透水性のゴムチップ舗装とシラスブロックを組み合わせ、緑地と同じ機能を持たせた。 ・花壇には、安価なチップを土の上にまくことで、水分が一気に蒸発することを防いでいる。 ・採用したゴムチップ舗装は、高齢者の足の負担を軽減するため、お客様から好評を得ている。集中豪雨が発生しても一気に排水管に雨水が流れ込むことがなくなり、雨水のオーバーフローが解消された。
今後の取り組みについて	・お客様へ快適な買物環境を整えるために、屋上緑化を実施した。 ・今回は、屋上での取り組みであったため、通行人を商業施設へ誘客したり、通行人へのアピールという点では、屋上に上がっていただかないとわからない部分がある。 ・今後は、1 階部分（公開空地や壁面）での環境への取り組みを推進していきたいと考えている。 ・誘客効果も重要であるが、不況のさなかにある今、実質的なメリットを追及していく必要があり、対策によってどのような効果があるのかを対策前にある程度明らかにしておくことが求められている。

■対策体験者・関係者の意識調査結果のまとめ

メリット

屋上利用客が5～6倍に増加、売り上げへの貢献も期待

- ・本館の屋上緑化後、屋上利用客が5～6倍に増加した。癒しの場として集客増加につながっている。

地域住民の意識の向上、企業イメージの向上も期待

- ・屋上緑化をPRし、屋上を利用してもらうことで、地域住民の意識を高めるという効果もある。また、企業イメージのアップにもつながった。

高齢者の足の負担軽減にも貢献し、お客様に好評

- ・透水性のゴムチップ舗装とシラスブロックを組み合わせ、緑地と同じ機能を持たせた。これにより、高齢者の足の負担を軽減するため、お客様から好評を得ている。

排水設備の破損軽減にも寄与

- ・透水性のゴムチップ舗装とシラスブロックを組み合わせることで、集中豪雨が発生しても一気に排水管に雨水が流れ込むことがなくなり、雨水のオーバーフローが解消された。

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。

■多様な効果が期待できることをアピールすることが必要

- ・屋上緑化は、屋上への高反射塗料の塗布など他の対策に比べ、多くの費用を要する対策であり、長期的スパンで考えなければ費用対効果は低いものとなる。
- ・しかし、建物の耐久性の向上、都市の生態系回復への寄与など、金額換算することは難しいが、多様な効果が期待できる。
- ・このため、対策の普及を目指す協力要請にあたっては、こうした多様な効果を強調した情報発信を行っていくことが必要である。

■屋上の利用形態を想定した緑化を推進することが必要

- ・屋上緑化によるメリットの内、大きなインパクトとなるのが屋上の人々の憩いや交流の快適な空間へと変化することである。
- ・このメリットを利用者が実感し、満足するためには、屋上庭園の利用が想定される人々が、どのように屋上を利用するのがポイントとなる。
- ・建物用途や、建物利用者の特性を十分に考慮し、屋上利用が促され、利用者が満足する屋上緑化が図られるよう、緑化事例・緑化後の利用実態に関するデータを収集し、屋上緑化に関心を寄せる企業等に情報提供を行っていくことが必要である。

■屋上庭園を公開するなど、屋上緑化の良さをアピールすることが望ましい

- ・屋上緑化を広く普及させていくためには、屋上緑化の良い環境をできる限り多くの人々に体感してもらうことも必要である。
- ・通常、屋上庭園は、通りなどから眺めることはできず、その場に訪れないと、その良さを体感することはできない。
- ・このため、住宅以外の建物については、建物用途を踏まえたセキュリティのあり方を考慮しつつ、できる限り多くの人々が利用できるよう屋上緑化の公開を促すなど、屋上緑化の良さをアピールしていくことが望まれる。

■戦略的な補助・助成制度を設け、対策を普及させることが必要

- ・屋上緑化に関する補助・助成制度については、多くの自治体で創設されているが、いずれも対策を実施する主体に対し、一律で補助・助成する制度となっている。
- ・ヒートアイランド現象は、主に都心部において発生する地域固有の問題であり、ヒートアイランド対策の推進の観点からは、ヒートアイランド強度などの指標を用いながら、一定範囲の都心部における一定規模以上の施設において、助成内容や助成金額を拡充するなどの戦略的な措置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・助成制度については、『4-4-4. 各取り組みによる効果、業務ビル屋上における屋上緑化の効果』の対策に関する補助・助成制度に示す。

4) 店舗空調室外機への風向調整板の設置の効果

対策の内容

対策現地の状況

■対策建築物の状況

- 店舗A（仏壇店） ・建物階数；4階建て（仏具販売、倉庫として全館を利用）
・建物構造；鉄筋コンクリート造
- 店舗B（衣料店） ・建物階数；4階建て（衣料店は1階にテナントとして入店）
・建物構造；鉄筋コンクリート造

■対策建築物周辺の状況

- ・土地利用；大規模商業施設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；多数の業務ビル・商業施設が密集している。
- ・店舗周囲；両店舗アーケードのある商店街の通りに面する店舗である。周囲は、業務ビル・商業ビルに囲まれている

対策の実施状況

【店舗A（仏壇店）】



（施工前）



（施工後）

新規に風向調整版
を設置

【店舗B（衣料店）】



（施工前）



（施工後）

新規に風向調整版
を設置

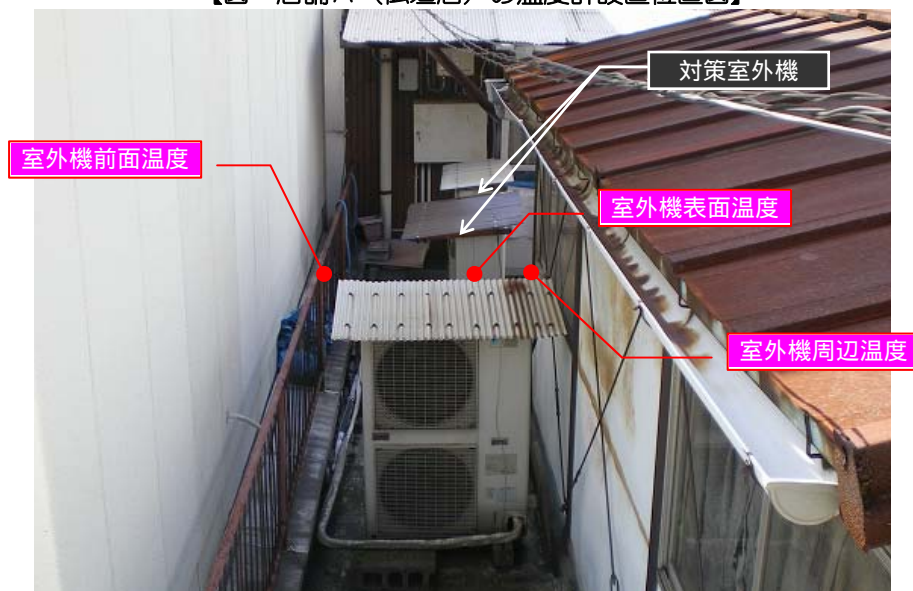
効果計測の内容

■空調室外機への風向調整板の設置に関する効果測定内容

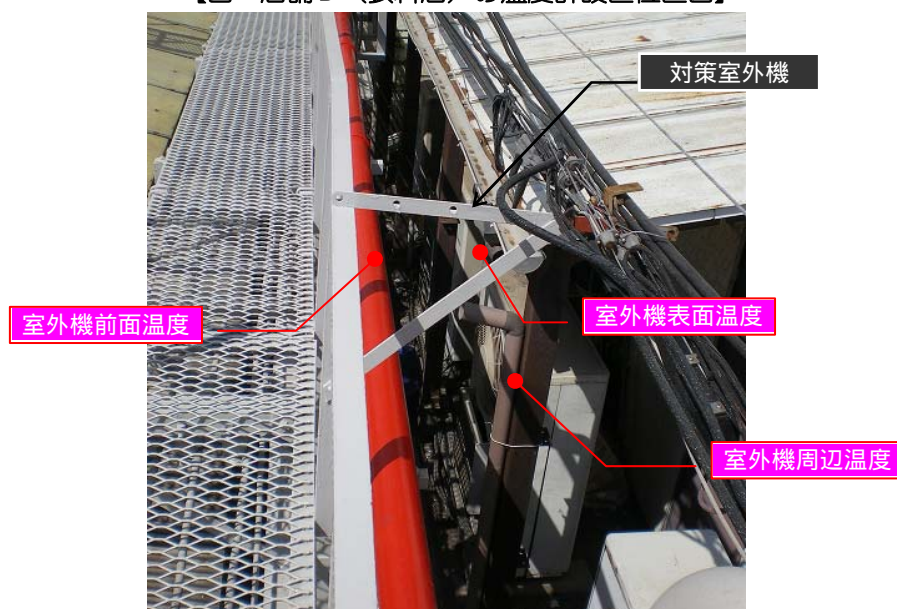
【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
室外機本体、及び室外機周辺温度の低減効果	赤外線サーモグラフィによる表面温度計測	室外機及び周辺建物等の表面温度	対策前 2008. 8 月中旬 対策後 2008. 9 月下旬 2009. 8 月上旬	—
	データロガー温度計による各所の温度計測	室外機周辺の気温・室外機表面温度	対策前 2008. 9 月上旬 対策後 2008. 9 月下旬 2009. 8 月～9 月	—
室外機周辺温度の低下に伴う空調消費電力の削減効果	省エネナビによる消費電力量計測	消費電力量・室内温度（1店舗のみ）		

【図 店舗 A（仏壇店）の温度計設置位置図】



【図 店舗 B（衣料店）の温度計設置位置図】



温度等の効果計測結果（夏期）

a.夏期分

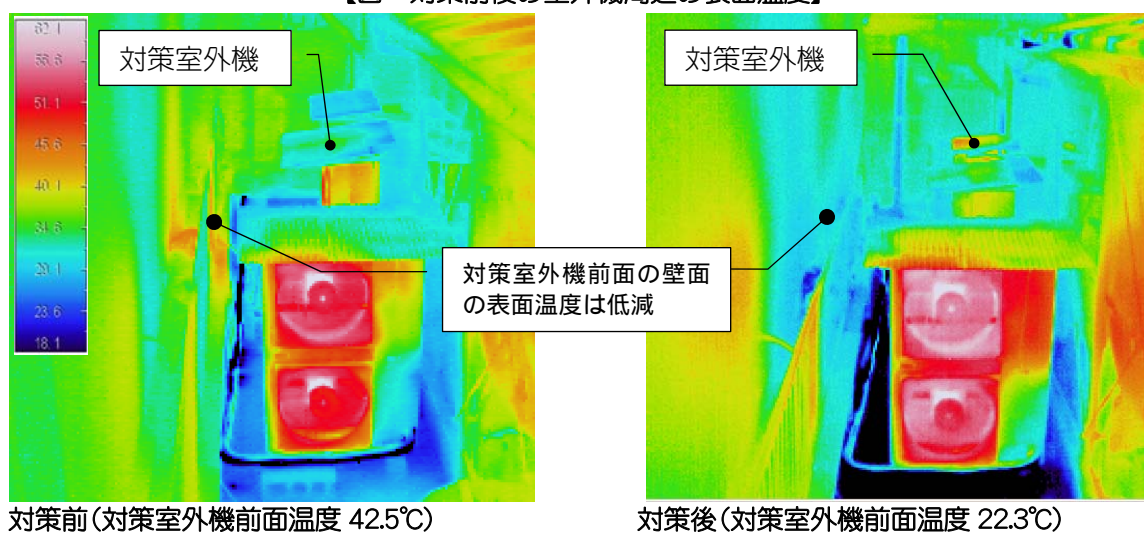
■赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測結果

■計測場所：店舗A（仏壇店）

○室外機からの熱風が直接あたっていた箇所では、約20℃の表面温度の差が見られる。
○室外機周辺部の表面温度は、室外機からの排熱を上部に逃がしているため、総じて低下している。

○計測期間； （事前）8月13日14:00～15:00（晴れ時々雨/常観気温30.2℃, 30.8℃）
（事後）9月15日14:00～15:00（曇り時々雨/常観気温25.1℃, 25.0℃）

【図 対策前後の室外機周辺の表面温度】

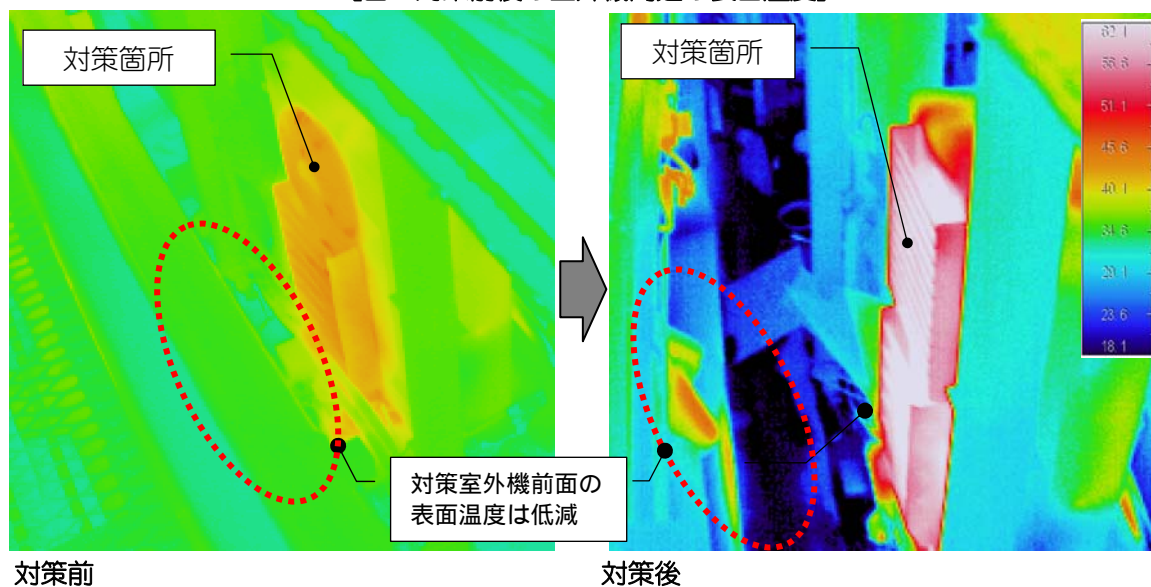


■計測場所：店舗B（衣料店）

- 対策前は、室外機からの排熱が前方の壁にあたり、室外機周辺の表面温度は全般的に高くなっている。対策後は、室外機からの排熱を上部に逃がしているため、室外機周辺部の温度は総じて低下している。
- 但し、室外機に設置した風向調整板については、直接熱風があたるため、表面温度が高くなっている。

- 計測期間； （事前）8月13日14:00～15:00（晴れ時々雨/常観気温30.2℃, 30.8℃）
（事後）9月15日14:00～15:00（曇り時々雨/常観気温25.1℃, 25.0℃）

【図 対策前後の室外機周辺の表面温度】



■データロガー温度計による各種温度の計測結果

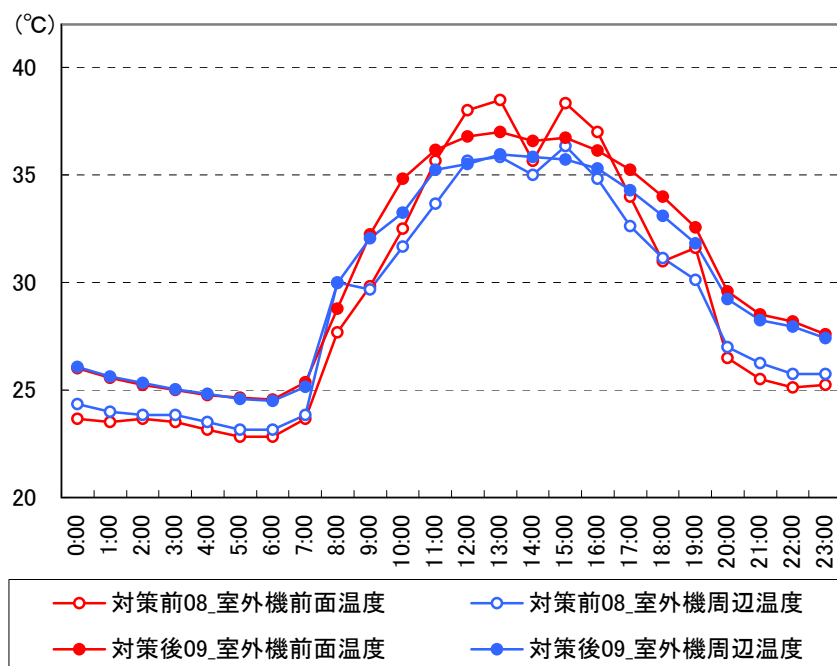
室外機前面温度・室外機周辺温度

■計測場所：店舗A（仏壇店）

○夏日において、風向調整板の設置により、室外機周辺への熱風の滞留は解消され、室外機周辺温度は、数℃低下している。

○真夏日においては、その傾向が解消されてしまっている。

【図 真夏日の室外機前面・室外機周辺温度の推移】



真夏日の 室外機前面・周辺温度

(前面)最高温度

対策前 08 ; 38.5℃

対策後 09 ; 37.0℃

温度差 ; -1.5℃

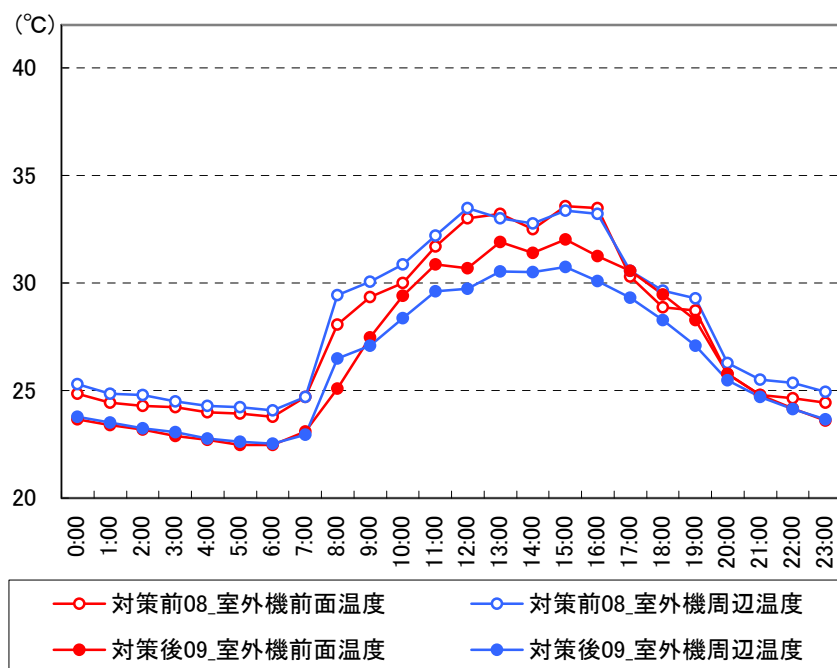
(周辺)最高温度

対策前 08 ; 36.3℃

対策後 09 ; 35.9℃

温度差 ; -0.4℃

【図 夏日の室外機前面・室外機周辺温度の推移】



夏日の 室外機前面・周辺温度

(前面)最高温度

対策前 08 ; 33.6℃

対策後 09 ; 32.0℃

温度差 ; -1.6℃

(周辺)最高温度

対策前 08 ; 33.4℃

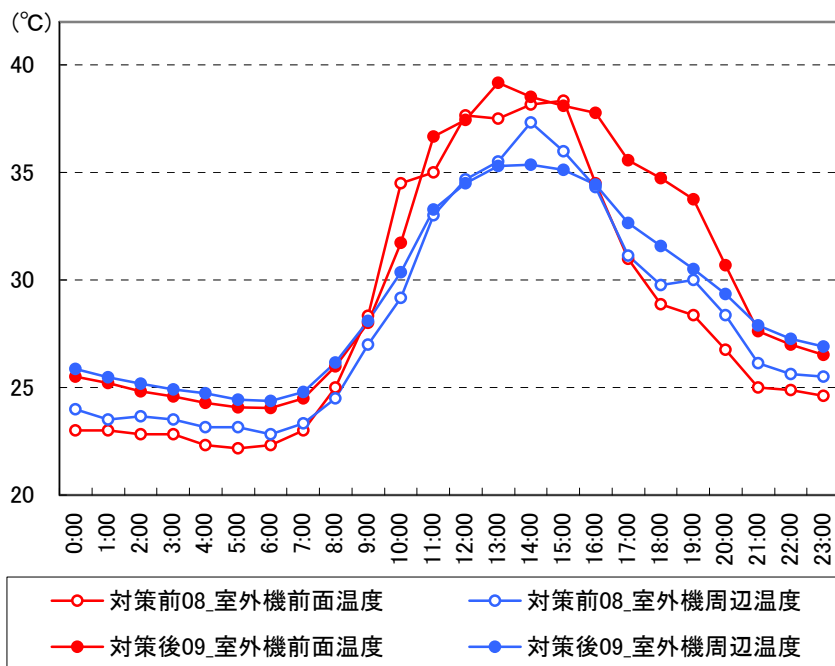
対策後 09 ; 30.7℃

温度差 ; -2.7℃

■計測場所：店舗B（衣料店）

○風向調整板の設置により、室外機周辺への熱風の滞留は解消され、室外機周辺温度は、真夏日・夏日ともに数℃低下している。

【図 真夏日の室外機前面・室外機周辺温度の推移】



真夏日の
室外機前面・周辺温度

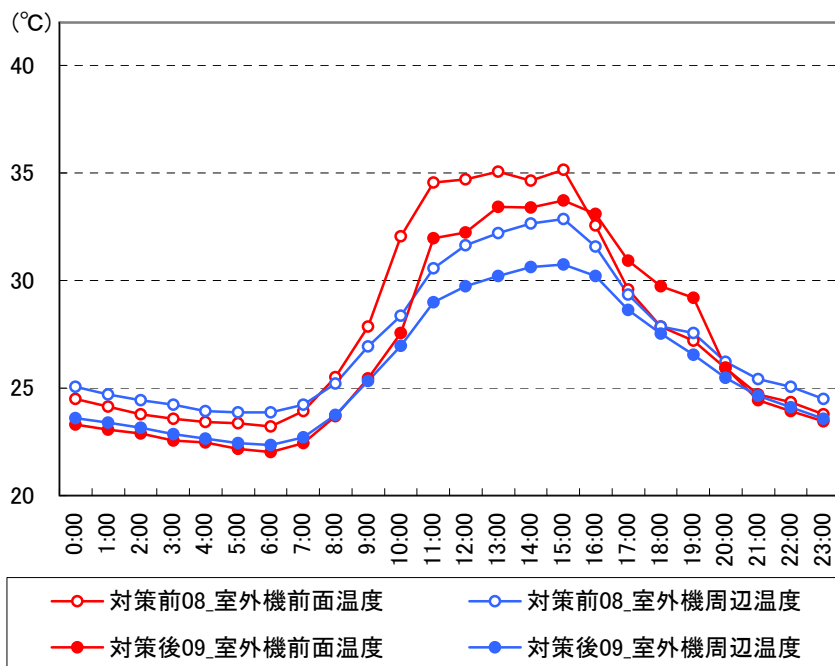
(前面)最高温度

対策前 08 ; 38.5℃
対策後 09 ; 39.2℃
温度差 ; +0.7℃

(周辺)最高温度

対策前 08 ; 37.3℃
対策後 09 ; 35.4℃
温度差 ; -1.9℃

【図 夏日の室外機前面・室外機周辺温度の推移】



夏日の
室外機前面・周辺温度

(前面)最高温度

対策前 08 ; 35.1℃
対策後 09 ; 33.7℃
温度差 ; -1.4℃

(周辺)最高温度

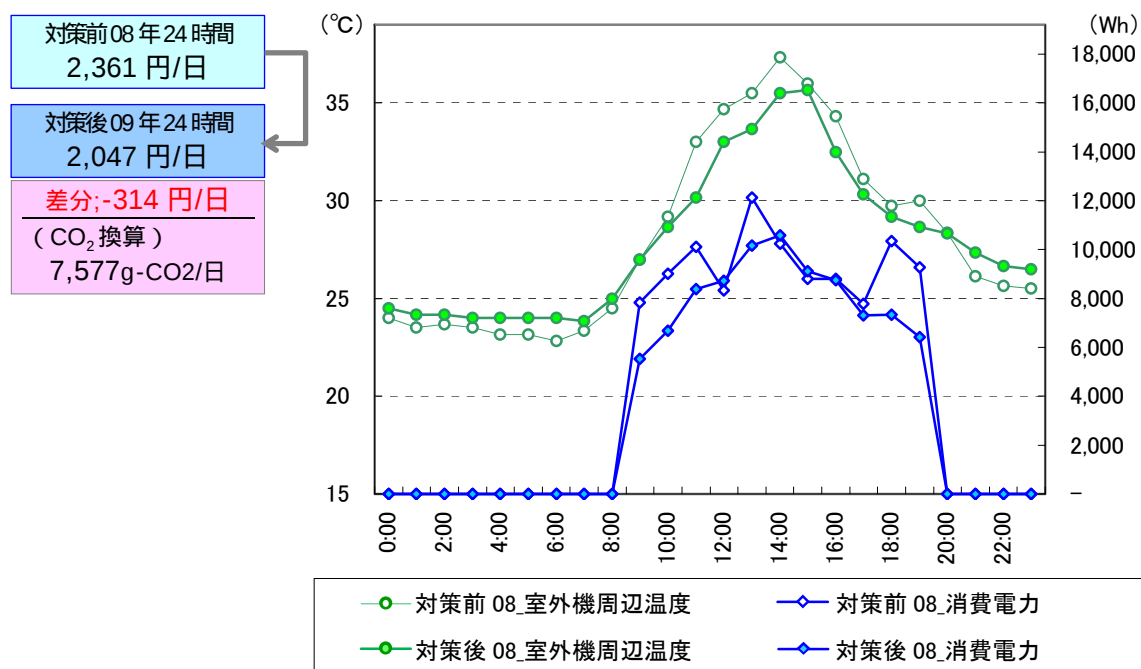
対策前 08 ; 32.9℃
対策後 09 ; 30.8℃
温度差 ; -2.1℃

消費電力量

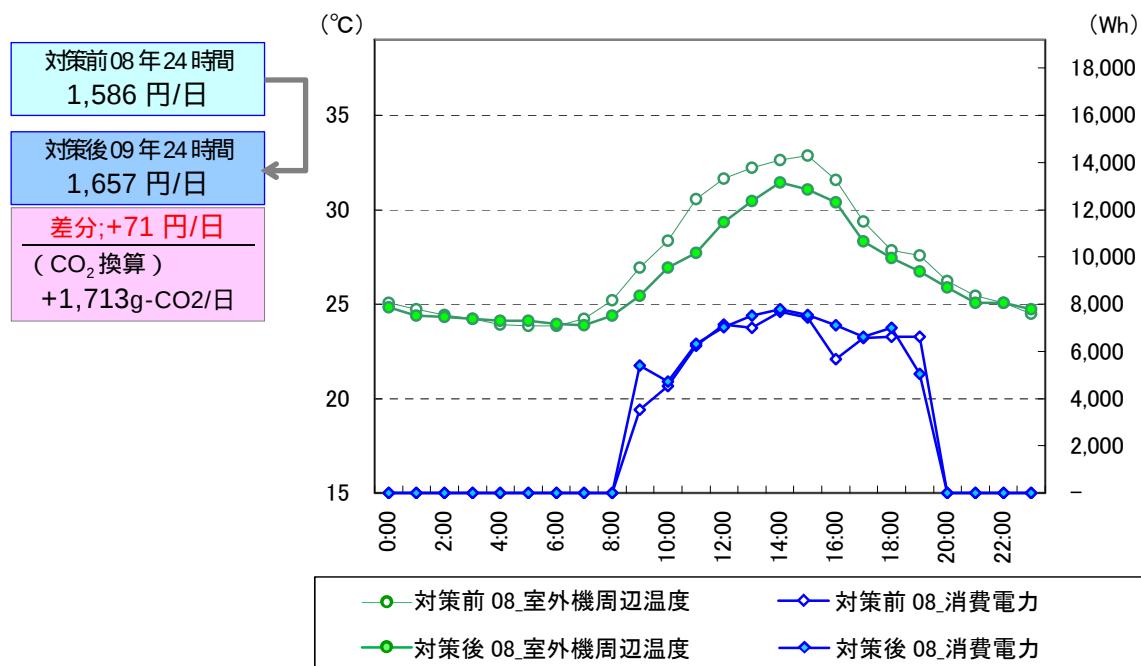
■計測場所：店舗B（衣料店）

- 真夏日；室外機周辺温度の低下に伴い、空調の消費電力量も低下する傾向が見られる。
- 夏 日；対策効果は見られない。

【図 真夏日の室外機周辺温度と消費電量の推移】



【図 夏日の室外機周辺温度と消費電量の推移】



b. 温度等の効果計測結果のまとめ

メリット

室外機周辺の気温を低減

- ・空調室外機の風向調整板設置により、室外機からの排熱が上空へと排出され、室外機周辺への熱の滞留は軽減される。
- ・室外機からの排熱を直接受けない室外機周辺の温度は、1～2℃低下する。

室外機前面（壁等）の表面温度は低下

- ・室外機からの排熱を直接受ける箇所の温度は、対策前後で大きく低下する。
- ・商店街等の建物が密集している箇所では、隣接建物を暖めているものと考えられ、その影響を緩和すると考えられる。

室外機の運転効率が向上し、消費電力量も低下

- ・室外機周辺の温度が低減したことにより、室外機の運転効率も向上しているものと考えられ、店舗Bでは一日あたり314円の節約効果がある。

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。

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 対策効果の総括（夏期）】

夏期(真夏日:最高気温30～35℃の日) ～計測期間～ 対策前 2008. 9. 1～9. 12 対策後 2008. 9. 13～10. 31 ※消費電力量のみ 対策後 2009. 8～2009. 9		室外機前面温度 (最高温度)	室外機周辺温度 (最高温度)	消費電力量 (円換算/日)
店舗A (仏壇店)	参照ページ	177p 上グラフ	177p 上グラフ	—
	対策前	38.5 (13 時)	36.3 (15 時)	—
	対策後	37.0 (13 時)	35.9 (13 時)	—
	差分	-1.5	-0.4	—
店舗B (衣料店)	参照ページ	178p 上グラフ	178p 上グラフ	179p 上グラフ
	対策前	38.5 (15 時)	37.3 (14 時)	2,361 円
	対策後	39.2 (13 時)	35.4 (14 時)	2,047 円
	差分	+0.7	-1.9	-314 円
	CO ₂ 削減量	7,577g-CO ₂ /日		

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店舗の従業員に対し、効果計測結果を提示しつつ、対策による店内環境の変化、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。

■店舗空調室外機への風向調整板の設置に関する意識変化

【店舗従業員へのヒアリング結果】

店舗名	従業員コメント
衣料店 (従業員2名)	・今回の取り組みでは、電気代がどれだけ変化するのか関心があった。今回の結果については、本社も関心をもっており、この結果を本社へ提示した。 ・風向調整板設置後の室内環境の変化はよくわからない。エアコンが2機しかないため、今年も例年通りに使用したが、消費電力量が低減しているとは気づかなかった。
仏壇店 (店舗オーナー)	・個人的に、環境に対する意識や関心は高まった。 ・風向調整板設置後の室内環境の変化はあまり実感がない。

【商店街組合へのヒアリング結果】

コメント
○短い期間の計測であったが、対策効果が出たことには驚いている。各商店では、お客様への快適な環境を提供するため、店舗内温度を上げるわけにはいかないため、こうした簡易な取り組みにより効果があることは、関係者に情報提供していきたいと感じている。 ○商店街では、環境にやさしい取り組みを実施していきたいと考えているものの、何をすべきかに関する情報は少ないため、計画を立案できない状況にある。こうした対策メニューを示して頂き、かつ効果があることを明示してもらうことは、今後の取り組みの参考となる。

【風向調整板設置工事業者へのヒアリング結果】

従業員コメント
○空調室外機については、各設置業者で風向きや日当たりなどを考慮して適切に実施しているが、中には、今回の店舗のように設置する場所が非常に狭く、望ましい形での設置ができないこともある。 ○室外機対策としては、今回の風向調整板設置のほかに、室外機に水を噴霧する機械を取り付ける方法がある。室外機に水を噴霧する機械を取り付ける方法については、風向調整板設置に比べ高価であるため普及しづらいものとするが、今回の風向調整板設置のように安価な対策で効果が得られることについては、誰も知らないことであり、今回のデータを活用しつつ営業活動を行っていききたいと考えている。

■対策体験者・関係者の意識調査結果のまとめ

メリット

商店街組合へのデータ提供により、他の組合所属店舗での展開が期待

- ・『各商店では、お客様への快適な環境を提供するため、店舗内温度を上げるわけにはいかないため、こうした簡易な取り組みにより効果があることは、関係者に情報提供していきたいと感じている。』との声が商店街組合から聞かれ、組合所属店舗への展開も期待できる。

風向調整板の設置工事を実施した電気工事店へのデータ提供により、電気工事店を通じた対策の普及が期待

- ・『室外機対策としては、今回の風向調整板設置のほかに、室外機に水を噴霧する機械を取り付ける方法がある。室外機に水を噴霧する機械を取り付ける方法については、風向調整板設置に比べ高価であるため普及しづらいものとするが、今回の風向調整板設置のように安価な対策で効果が得られることについては、誰も知らないことであり、今回のデータを活用しつつ営業活動を行っていきたいと考えている。』との声が聞かれた。

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。

■ 室外機からの熱風による熱溜まりを見つけ、室外機に係る処置を施すことによる効果の有無を適切に判断することが必要

- ・通常、空調室外機の設置にあたっては、室外機からの熱風による熱溜まりが発生しないように配慮されている。しかし、商店街等の建物が密集した場所での室外機の設置、増改築等に伴う新たな室外機の設置の際には、狭隘な空間に室外機を設置せざるを得ないケースも発生する。このとき、室外機からの熱風が室外機周辺に滞留し、室外機の運転効率を低下させる可能性がある。
- ・室外機への風向調整板の設置は、熱溜まりの発生していない室外機に実施しても、効果は得られないため、先述のような熱溜りが発生している箇所を見つけ、室外機に係る処置を施すことにより、対策効果が期待できるのか否かを適切に判断することが必要である。

■ 道路空間の対策としての採用を検討することが必要

- ・真夏に道を歩いていると、建物脇に設置された室外機からの熱風により、不快感を感じることもある。
- ・空調室外機への風向調整板の設置は、空調の運転効率を高めるだけでなく、先述のように歩行者への不快感の低減にも効果が期待できる。

■ 幅広い対策メニューに支援ができる補助・助成制度を設け、対策の普及を促すことが必要

- ・室外機への風向調整板の設置は、安価に実施することができる。
- ・こうした安価に実施可能な取り組みについての情報提供を店舗経営者等に提供していくとともに、こうした安価な対策へも支援できるよう幅広い対策メニューを対象とした補助・助成制度を創設するなど、様々な対策の普及を促し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。

5) ミスト噴霧器の仮設の効果

対策の内容

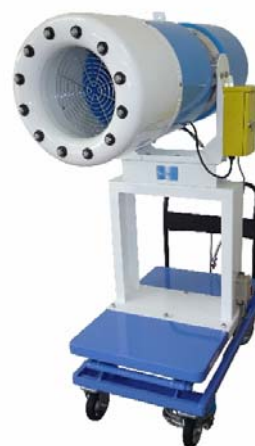
対策現地の状況



※ミスト噴霧器運転日；2008年8月30・31日、ミスト噴霧器運転時間；10:00～16:00

【使用機器のスペック】

- 平均粒径：20 μm
- 冷却範囲：30m×6m
- 加湿範囲：2000 m^2
- 噴霧量：36 l/h
- 送风量：2400 m^3/h (50Hz) 2880 m^3/h (60Hz)
- 騒音：55 dB
- 外観寸法： $\phi 42\text{ cm} \times \text{長さ } 126\text{ cm}$
- モーター出力：230w (50Hz)・320w (60Hz)
- 電流：3.8A (50Hz)・3.4A (60Hz)
- 100V 電源使用
- 重量：56kg (台車付き約 190 kg)



出典；双葉リース株式会社ホームページ

対策日の気象条件

< 8月30日 >

天候；曇り

最高気温；13, 14 時 26.6℃

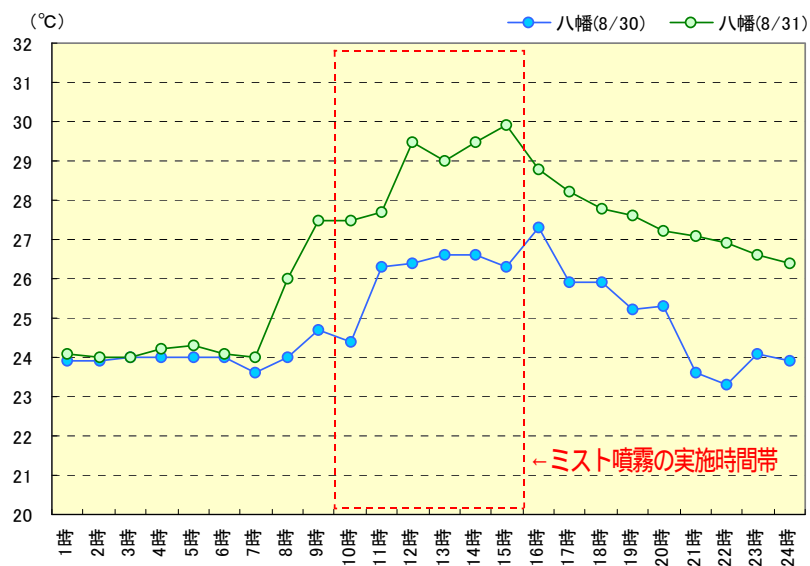
最低気温；10 時 24.4℃

< 8月31日 >

天候；晴れ

最高気温；15 時 29.9℃

最低気温；10 時 27.5℃



効果計測の内容

■ミスト噴霧器の仮設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）】

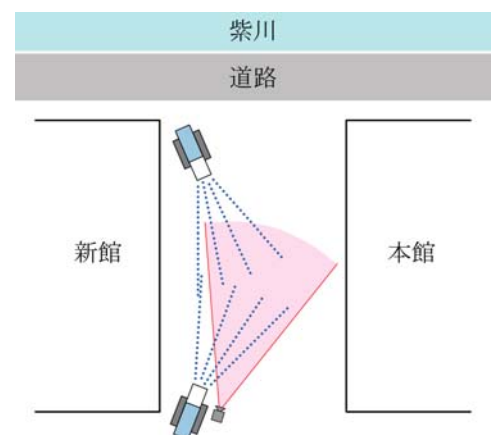
想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
ミスト散布区域の 温度の低下	赤外線サーモ グラフによる 表面温度計測	周辺建物等の表面温度	実施中 2008. 8. 30・31	—
	データロガー 温度計による 各所の温度計測	周辺の気温室外機表面 温度	未実施 2008. 8 月～9 月 実施中 2008. 8. 30・31	—

【図 温度測定位置】



■サーモグラフィによる表面温度計測

- 計測間隔；30 分間隔、10-16 時
- 使用機器；赤外線サーモグラフィ装置
- 計測箇所；本館と新館の通路



温度等の効果計測結果

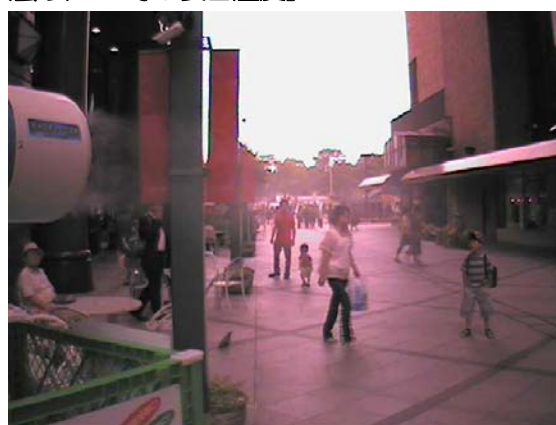
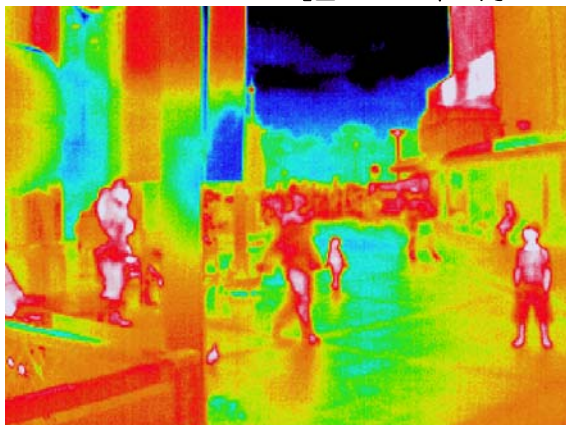
■赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測結果

■2008年8月30日（曇り）の状況

○時間帯によって、表面温度にばらつきが見られるが、ミストが直接当たる歩道面では 13 時以降、表面温度が低下している。

○ミストが歩道面に直接当たらない部分と比べると、温度差は最大で 8.4℃に達する。

【図 2008年8月30日（曇り）13時の表面温度】

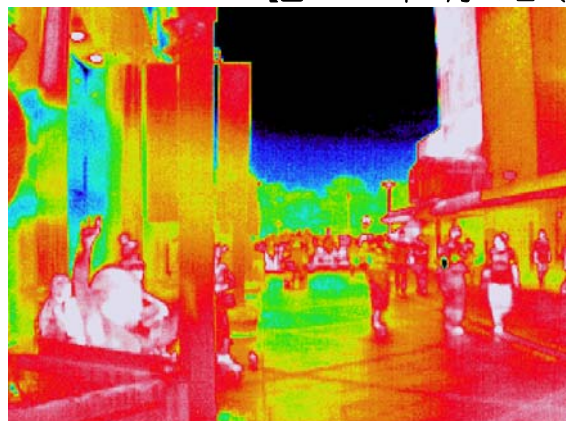


■2008年8月31日（晴れ）の状況

○ミスト噴霧開始後、歩道の表面温度が次第に低下していく様子がうかがえる。12時以降、直接ミストが当たる歩道面においては最小 1.2℃～最大 9.7℃と低い温度が維持されている。

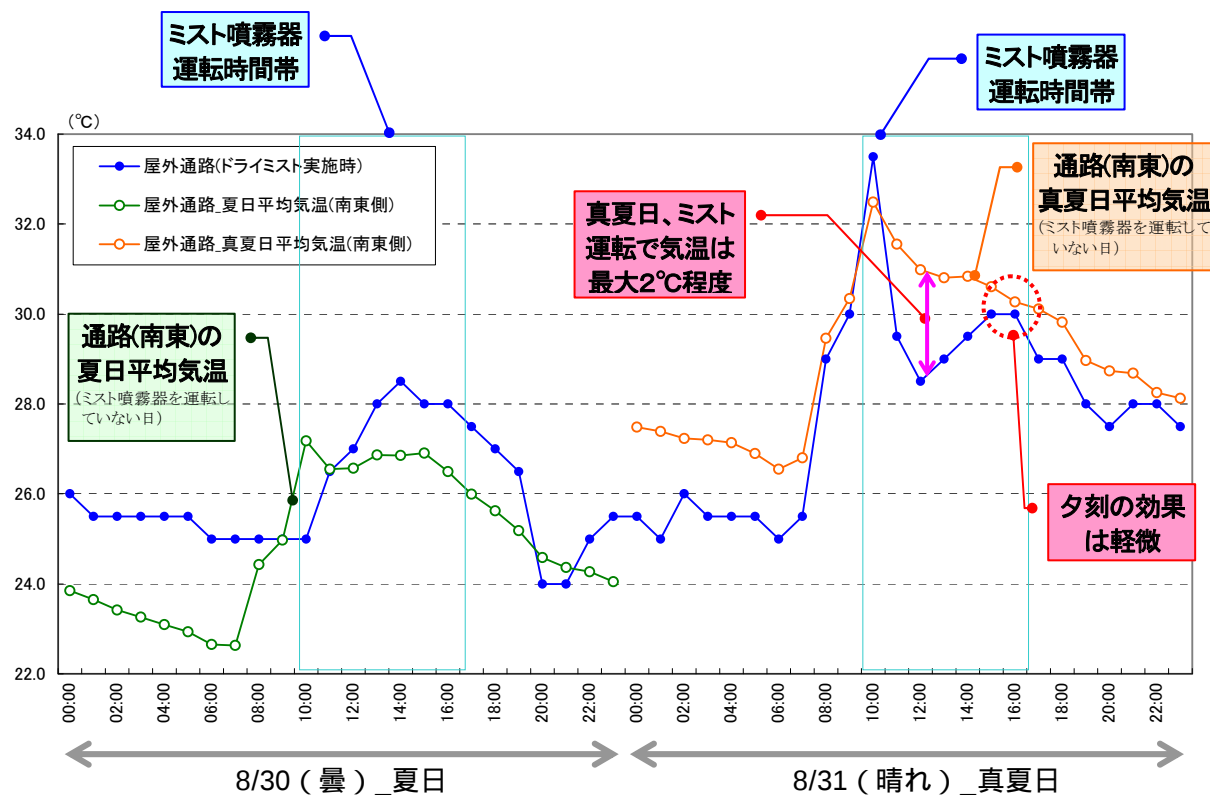
○ミストが直接当たらない歩道においても、ミスト噴霧付近であれば、30℃程度の低い温度が維持されている。

【図 2008年8月31日（晴れ）13時30分の表面温度】

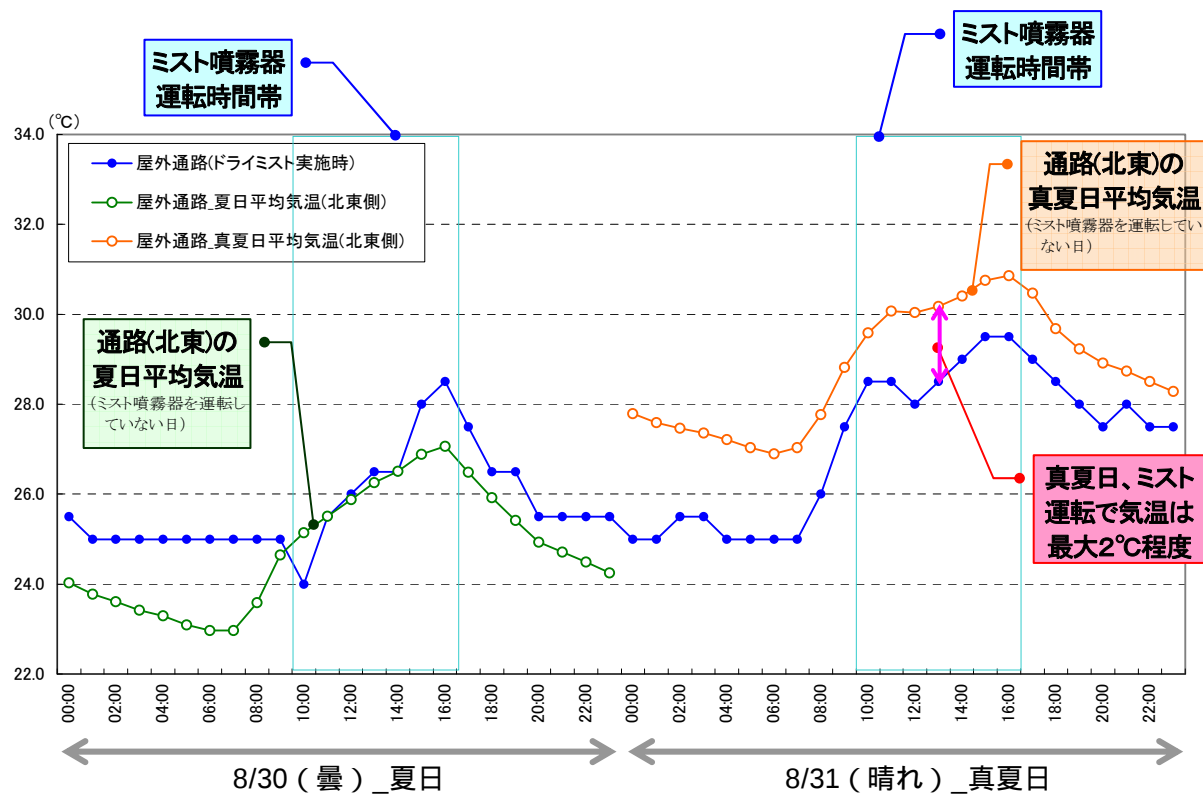


■データロガー温度計による各種温度の計測結果

【図 通路（南東側）の温度の推移】



【図 通路（北東側）の温度の推移】



c .温度等の効果計測結果のまとめ

メリット

晴れの日であれば、2 の気温低減効果が期待

- ・ミスト噴霧器の運転時には、晴れ日であれば、最大2℃の気温低減効果が見られ、一定の効果が期待できる。但し、曇りの日の効果はない。

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

ミスト噴霧器の仮設に併せて実施した通路利用者へのアンケート調査の結果について、以下に整理する。

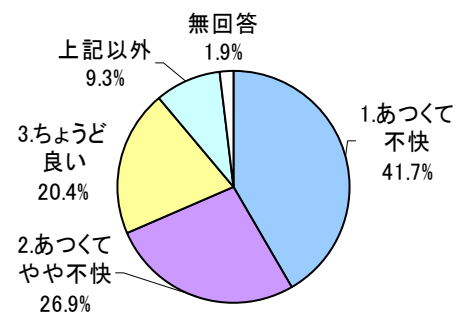
A. 調査概要

- 調査時間；8月31日 10時～16時
- 対象者；本館と新館の通路利用者
- 回収数；94回答

B. 調査結果

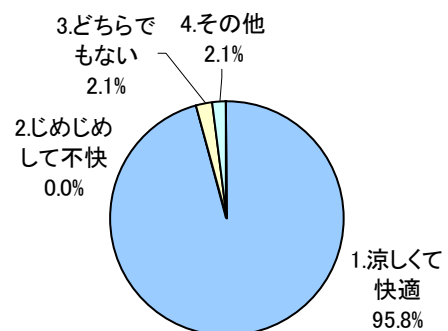
問1；ミスト噴霧のない歩道での暑さをどのように感じたか？

・「あつくて不快又はやや不快」が7割を占める



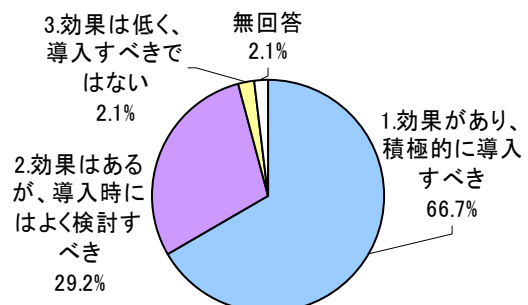
問2；ミストを体感してどのように感じたか？

・「涼しくて快適」が大多数



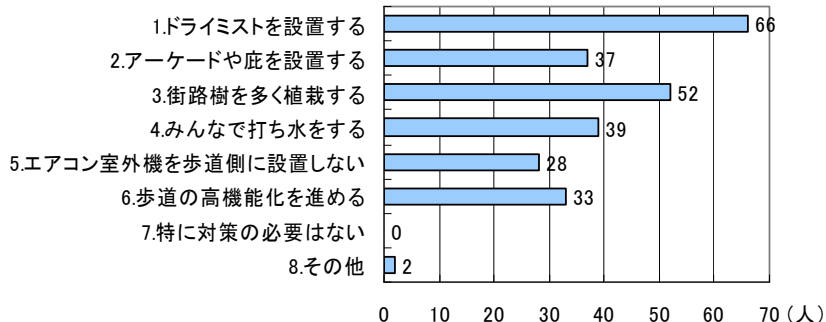
問3；歩道でのHI対策としてミスト噴霧は効果的だと思うか？

・9割以上がミスト噴霧の効果进行评估。ただし、導入時の検討の必要性を3割が示唆



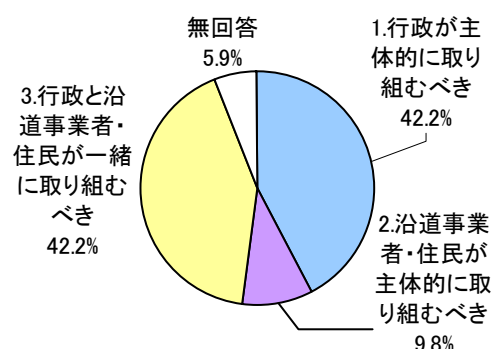
問4：歩道ではどのようなHI 対策を進めるべきと考えるか？（複数回答）

- ・歩道での対策として「ミスト噴霧」を最も高く評価。
- ・次いで、「街路樹の植栽」、「打ち水」が多い。



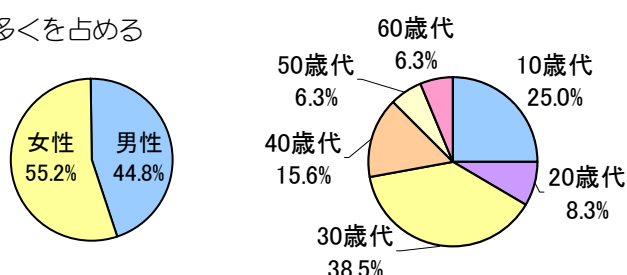
問5：歩道でのHI 対策の進め方についてどのように考えるか？

- ・「行政主体で取り組むべき」と「行政・沿道事業者・住民が一緒に取り組むべき」が同数
- ・住民と一緒に取り組むべき」が同数



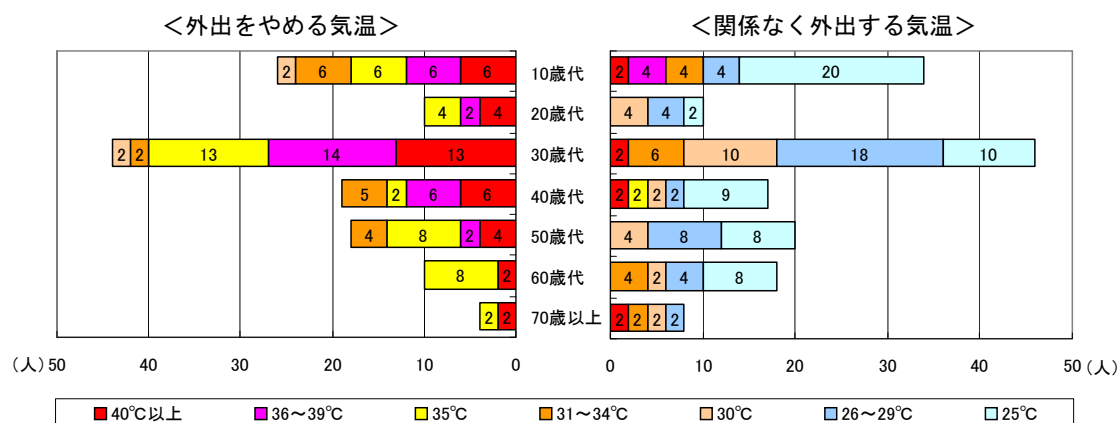
問6：あなた自身のことについて

- ・10～30 歳代の比較的若年層が回答者の多くを占める



問7：気温が高い時、外出をためらうか？各問いに当てはまる気温はどれか？

- ・外出をためらう気温の概ねの目安については、30 日は、外出をやめるのが「35℃以上」、外出をためらうのは「30℃以上」となった。
- ・31 日は、外出をやめるのが「30℃以上」、外出をためらうのは「26℃以上」となった。なお、年齢別に外出をためらう気温を比較したところ、顕著な差は見られなかった（下図参照）。



C. 結果のまとめ

- 気温の高かった 31 日に実施したアンケートでは、ミスト噴霧のない歩道での暑さを「あつくて不快」、「あつくてやや不快」が合わせて 68.6%に達した。
- 一方、ミストを体感した感想や効果については、ミストを「涼しくて快適」、また、「効果がある」と回答した人が多数を占めた。ただし、効果を認めた人のうち、「導入時にはよく検討すべき」とした人が 3 割にのぼった。アンケートの際には設備費用や水道料金、電気代等を懸念するコメントも寄せられたことから、導入時には費用上の問題解決が必要となるといえる。
- 歩道で推進すべき HI 対策としては、ミスト噴霧が最も多く、次いで、街路樹の植栽、打ち水となった。
- 歩道での HI 対策の進め方は、「行政・沿道事業者・住民が一緒に進めるべき」が総じて多いものの、「行政が主体的に取り組むべき」とする人も 42.2%と多くなっている。

■対策体験者・関係者の意識調査結果のまとめ

メリット

通行者の声は総じて好評。道路対策としての期待も

- ・通行人へのアンケート結果からは、晴れ日のミスト噴霧器運転に対する評価が非常に高く、道路内での対策としては有効であると考えられている。

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。

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

- ・ミスト噴霧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。

■ 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、当該対策に関する補助・助成制度等は見られない。