

国土技術政策総合研究所資料

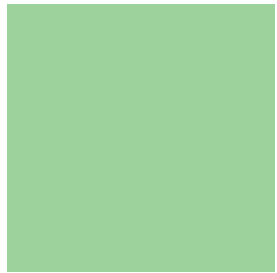
TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 595

May 2010



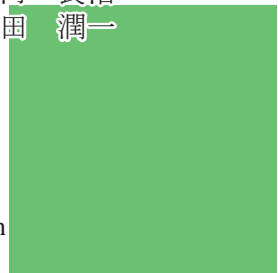
みんなで取り組むヒートアイランド対策 ～各種対策による効果の実例～



環境研究部 道路環境研究室
室長 曾根 真理
主任研究官 井上 隆司
研究官 山本 裕一郎
前室長 並河 良治
前研究官 下田 潤一

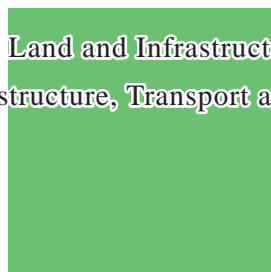
Heat Island Measures Working All Together

Road Environment Division
Shinri SONE
Ryuji INOUE
Yuichiro YAMAMOTO
Yoshiharu NAMIKAWA
Junichi SHIMODA



国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan



みんなで取り組むヒートアイランド対策
～各種対策による効果の実例～

環境研究部道路環境研究室

室長	曾根 真理
主任研究官	井上 隆司
研究官	山本 裕一郎
前室長	並河 良治
前研究官	下田 潤一

Heat Island Measures Working All Together

Environment Department Road Environment Division

Head	Shinri Sone
Senior Researcher	Ryuji Inoue
Researcher	Yuichiro Yamamoto
Head	Yoshiharu Namikawa (Former)
Researcher	Junichi Shimoda (Former)

概要

ヒートアイランド現象は、原因者が多岐にわたり、因果関係が複雑に絡み合っているため、個別課題への対応のみでは克服が困難であり、幅広い連携により地域や社会全体として取り組んでいくことが必要である。

本資料は、市民・企業・行政が一体となった「社会一体型施策」という考え方のもとに展開された各種ヒートアイランド対策(屋上緑化、屋上への高反射率塗料の塗布、窓ガラスの遮熱・断熱化、ドライ型ミストの実施、ベランダへの保水性タイルの敷設など)の効果について、大阪と北九州における取り組みをケーススタディとして報告するものである。また、取り組み経緯(合意形成プロセス)の整理・分析を踏まえ、「社会一体型施策」の推進に向けた効果的な協力要請手法をとりまとめた。

キーワード:

ヒートアイランド、社会一体型施策、環境配慮行動、促進方策、市民参加

Synopsis

This document shows the result on the case study of heat island measures including roof vegetation, high reflecting painting on the roof and heat cut-off treatment of windows, implemented by cooperation with citizen / a company / administration in Osaka and Kita-Kyusyu. And we studied effective methods for requesting cooperation through the analysis on the process of agreements.

Key Words:

Heat Island Phenomenon, Measure with Public, Environmentally-Conscious Behavior, Promotional Measure, Public Participation

目次

本研究の目的・本資料の構成	1
1. ヒートアイランド現象の実態	4
1-1. ヒートアイランド現象とは	4
1-2. ヒートアイランド現象の発生メカニズム	5
1-3. ヒートアイランド現象による影響	6
1-3-1. 熱帯夜の増加	6
1-3-2. 熱中症の増加	6
1-3-3. 生態系の亜熱帯化	7
1-3-4. 高温化による大気汚染物質の増加	7
2. ヒートアイランド対策の全体像と対策への人々の認識	8
2-1. ヒートアイランド対策の全体像	8
2-2. ヒートアイランド対策への人々の意識	8
3. ヒートアイランド対策に必要な基本的考え方	9
3-1. 市民・企業・行政が連携した対策の推進	9
3-2. 対策促進のための協力要請のあり方	10
4. 各種ヒートアイランド対策による効果	12
4-1. 実施した取り組みとその効果の概要	12
4-2. ケーススタディ対象地区	16
4-3. 大阪市西区モデル地区でのケーススタディ	17
4-3-1. 大阪市西区モデル地区の概要	17
4-3-2. 関係者との合意形成のプロセス	18
4-3-3. 取り組みメニューと効果測定の概要	19
1) 取り組みメニューの概要	19
2) 効果測定の概要	20
① 対策により期待される効果	20
② 計測期間の設定	20
③ 効果測定内容の設定	21
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	22
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	23
4-3-4. 各取り組みによる効果	25
1) Aマンション屋上への高反射率塗料の塗布	25
① 対策の内容	25
② 効果計測の内容	27
③ 温度等の効果計測結果(夏期・冬期)	29
④ 対策体験者・関係者の意識調査結果	43
⑤ 対策推進にあたっての留意事項	45
⑥ 対策に関する補助・助成制度	46
2) Aマンション各居室での対策の効果	48
① 対策の内容	48
② 効果計測の内容	51
③ 温度等の効果計測結果(夏期・冬期)	53
④ 対策体験者・関係者の意識調査結果	70
⑤ 対策推進にあたっての留意事項	73
⑥ 対策に関する補助・助成制度	73
3) 打ち水の実施の効果	74
① 対策の内容	74
② 効果計測の内容	74
③ 温度等の効果計測結果(夏期)	75
④ 対策体験者・関係者の意識調査結果	78
⑤ 対策推進にあたっての留意事項	78
⑥ 対策に関する補助・助成制度	79
4) ドライ型ミスト対策の効果	81
① 対策の内容	81
② 効果計測の内容	82
③ 温度等の効果計測結果(夏期)	83
④ 対策体験者・関係者の意識調査結果	85

⑤対策推進にあたっての留意事項	86
⑥対策に関する補助・助成制度	87
4-4.北九州市小倉北区モデル地区でのケーススタディ	89
4-4-1.北九州市小倉北区モデル地区の概要	89
4-4-2.関係者との合意形成のプロセス	90
4-4-3.取り組みメニューと効果測定の概要	91
1)取り組みメニューの概要	91
2)効果測定の概要	92
①対策により期待される効果	92
②計測期間の設定	92
③効果測定内容の設定	93
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	95
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	96
4-4-4.各取り組みによる効果	98
1)業務ビル屋上における屋上緑化の効果	98
①対策の内容	98
②効果計測の内容	99
③温度等の効果計測結果(夏期・冬期)	101
④対策体験者・関係者の意識調査結果	115
⑤対策推進にあたっての留意事項	118
⑥対策に関する補助・助成制度	119
2)業務ビル8階南面窓ガラスの遮熱・断熱化の効果	128
①対策の内容	128
②効果計測の内容	130
③温度等の効果計測結果(夏期・冬期)	131
④対策体験者・関係者の意識調査結果	145
⑤対策推進にあたっての留意事項	147
⑥対策に関する補助・助成制度	147
3)大規模商業施設屋上における屋上緑化の効果	148
①対策の内容	148
②効果計測の内容	150
③温度等の効果計測結果(夏期・冬期)	152
④対策体験者・関係者の意識調査結果	162
⑤対策推進にあたっての留意事項	172
⑥対策に関する補助・助成制度	172
4)店舗空調室外機への風向調整板の設置の効果	173
①対策の内容	173
②効果計測の内容	174
③温度等の効果計測結果(夏期)	175
④対策体験者・関係者の意識調査結果	181
⑤対策推進にあたっての留意事項	183
⑥対策に関する補助・助成制度	183
5)ミスト噴霧器の仮設の効果	184
①対策の内容	184
②効果計測の内容	185
③温度等の効果計測結果(夏期)	186
④対策体験者・関係者の意識調査結果	189
⑤対策推進にあたっての留意事項	192
⑥対策に関する補助・助成制度	192
5.効果的なヒートアイランド対策の推進方策	193
5-1.効果的な対策推進に向けた合意形成のあり方	193
5-2-1.合意形成の流れ	193
5-2-2.合意形成のポイント	194
5-2-3.社会一体型施策の実施に向けた合意形成プロセスの総括	197
5-2.今後のヒートアイランド対策のあり方に関する考察	198
6.ヒートアイランド対策の協力要請手法に関する意見交換会	202
6-1.開催概要	202
6-2.開催結果	202
6-3.参加者名簿	203

本研究の目的・本資料の構成

本研究は、市民・企業・行政が一体となった「社会一体型施策」という考え方のもとに展開した各種ヒートアイランド対策（屋上緑化、屋上への高反射率塗料の塗布、窓ガラスの遮熱・断熱化、ドライ型ミストの実施、ベランダへの保水性タイルの敷設など）の効果を、大阪と北九州における取り組みをケーススタディとした実証的なアプローチにより明らかにしようとするものである。また、取り組み経緯（合意形成プロセス）の整理・分析を踏まえ、「社会一体型施策」の推進に向けた効果的な協力要請手法を検討した。本資料はこれらをまとめ、「社会一体型施策」の観点からヒートアイランド対策に取り組もうとする自治体等の参考となることを目指したものである。

本資料の構成は以下のとおりである。

1章 ヒートアイランド現象の実態

ヒートアイランド現象とその発生メカニズム、ヒートアイランド現象による影響について概説した。

2章 ヒートアイランド対策の全体像と対策への人々の認識 及び

3章 ヒートアイランド対策に必要な基本的考え方

ヒートアイランド対策の全体像と人々の認識も踏まえ、ヒートアイランド対策に必要な基本的な考え方として、市民・企業・行政が連携する社会一体型施策の推進が不可欠であることを述べた。また、対策促進のための協力要請のあり方として4つの視点を示した。これらは、ヒートアイランド対策を進めていくための本質的・根源的課題とその対応方法を巡る調査・研究として、本研究に先立ち、平成 14(2002)～18(2006)年度までに検討してきたものである。詳細については、以下の国土技術政策総合研究所資料を参考にされたい。

国総研資料 第 243 号 2005 年 4 月
みんなで取り組むヒートアイランド対策
国総研資料 第 406 号 2007 年 4 月
みんなで取り組むヒートアイランド対策～効果的な協力要請のあり方～

4章 各種ヒートアイランド対策による効果

本研究の目的である「社会一体型施策」という考え方にもとづくヒートアイランド対策の効果の実証的把握について、平成 19(2007)～21(2009)年度に実施した大阪及び北九州におけるケーススタディをもとに紹介する。(取り組み内容と効果の概要は 12、13 頁を参照)

この実証的研究には、具体的な対策施策に対して参加・協力を表明する住民・企業・自治体等の存在が不可欠である。平成 19(2007)年度は、様々な主体との対話を継続的かつ精力的に進め、その下地づくりを行うとともに、その過程を通じて、調査対象地域（大阪・北九州の中心市街地エリアから抽出）や参加・協力主体の選定、取り組み意欲が高くかつ実行可能な対策施策の検討、対策前の状況を客観的に把握するための事前計測を実施した。平成 20(2008)～21(2009)年度にかけて、各対策の事後計測を行い、消費電力量の変化、室内外の温度変化といったデータの差異（差分）に着目して定量的に対策効果の把握を行った。また、対策効果の受け止め方に関する声について、関係者・来訪者等へのアンケート調査を通じて把握を行い、これら踏まえて各対策の推進にあたっての留意事項を整理した。

5章 効果的なヒートアイランド対策の推進方策

平成 14(2002)年度から実施してきた一連の取り組みを総合して、効果的なヒートアイランド対策の推進に向けた合意形成のあり方についてとりまとめた。

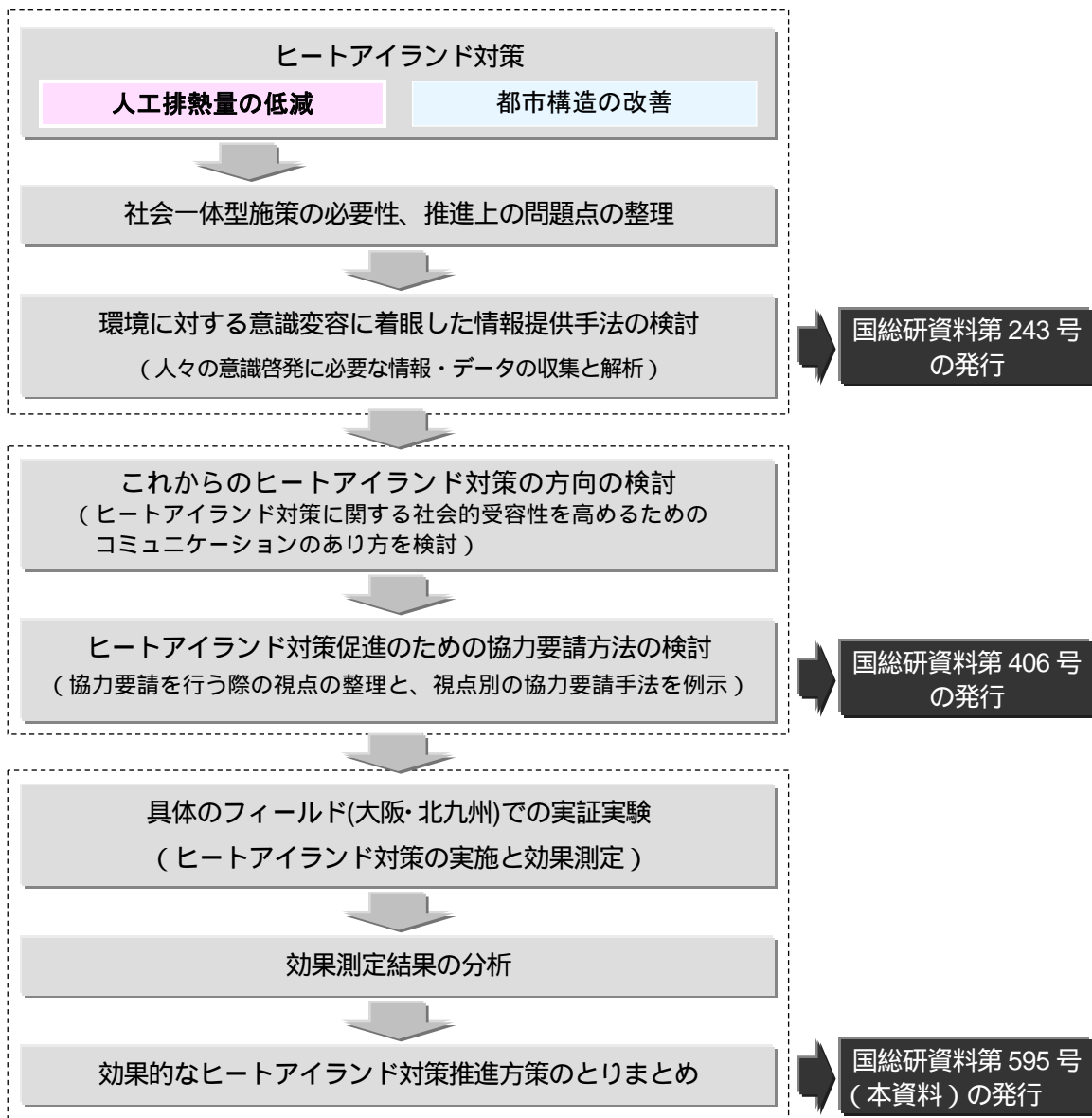
6章 ヒートアイランド対策の協力要請手法に関する意見交換会

本資料のとりまとめにあたり、市民・企業・行政が一体となった「社会一体型施策」の取り組みを促進するための協力要請のあり方について、学識者・自治体関係者を行った意見交換について掲載した。

ヒートアイランド現象緩和に向けた対策のアプローチは、大きく2つあると考えられる。一つは、熱を蓄積しにくい都市構造に転換することであり、もう一つは、我々一人ひとりが環境にやさしいライフスタイルに転換し、都市における人工排熱総量を削減していくことである。このうち前者は、環境負荷軽減に資する社会基盤及び建築物等のあり方を問うものであり、その意味では、行政が様々な利害関係者と連携しながら主体的に取り組みを進める、あるいは民間を規制誘導して取り組むべき性格のものであると言える。一方、後者については、都市に暮らす住民、都市で経済活動を営む企業、都市の社会インフラを構築・管理する行政等の各主体が、一人でも多く参加していくこと、即ち、地域社会を構成する様々な主体の連携・協働を促し、地域社会が一体となって環境配慮行動に取り組むことで、その効果が高まるものと考えられる。

本研究は、後者に着目し、社会一体型施策の展開を図ることによって、ヒートアイランド現象緩和の糸口を探ろうとするスタンスで取り組んできたものである。

【図 本研究の全体像】



1. ヒートアイランド現象の実態

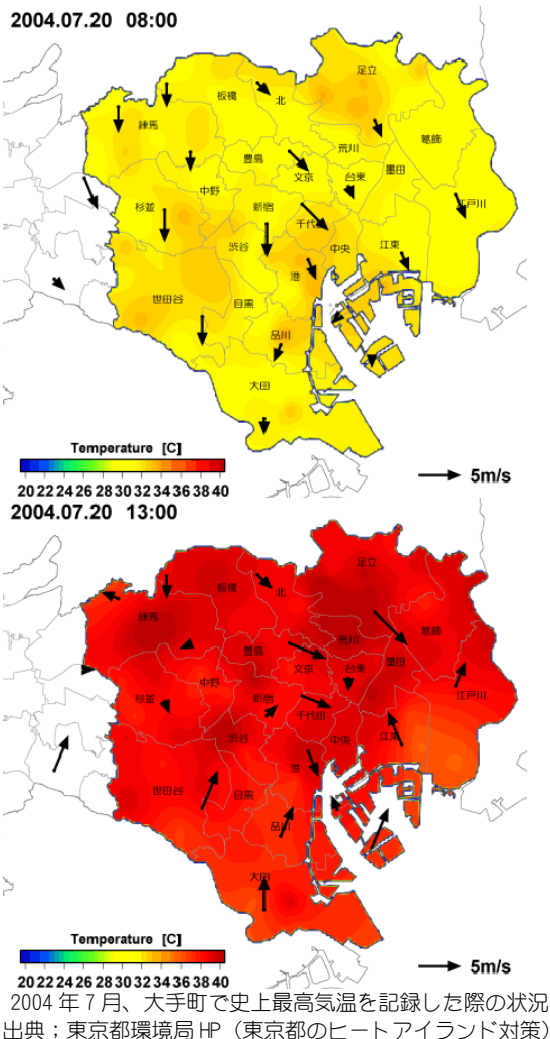
1-1. ヒートアイランド現象とは

ヒートアイランド現象とは、都心における気温が郊外に比べ高くなり、等温線を引くと、都心部を中心に気温の高い地域が右図のように島状に発現する現象のことを指す。2004年7月20日には、東京都大手町で史上最高の気温を記録している。また、夜間の最低気温が25度以上のことを熱帯夜という。

過去100年間で、地球平均気温は着実に上昇しているが、日本においては、東京をはじめとする都市部の気温が、中小都市平均に比べ大きな幅（約3℃）で上昇している。

ヒートアイランド現象は、冷房などの空調、比熱の大きいコンクリートとアスファルトによる熱吸収、窓の反射の輻射熱などが要因として挙げられているものの、その因果関係は科学的に解明されておらず、現在、様々なシミュレーション等の調査・研究による解明が進められている。

【図 2004年7月20日の都内の気温分布】



【図表 関東地方・全国主要都市における100年あたりの気温上昇量】

都市	100年当たりの上昇量(℃/100年)				
	平均気温			日最高気温 (年平均)	日最低気温 (年平均)
	(年)	(1月)	(8月)		
宇都宮	+1.66	+1.88	+1.26	+0.60	+2.30
前橋	+1.78	+1.49	+1.88	+1.43	+1.83
水戸	+1.13	+1.29	+1.03	+0.36	+1.30
熊谷	+1.92	+2.02	+1.77	+1.43	+2.14
札幌	+2.30	+3.00	+1.20	+0.90	+4.10
仙台	+2.20	+3.30	+0.20	+0.80	+3.10
東京	+3.00	+3.80	+2.41	+1.80	+3.87
横浜	+1.74	+2.41	+1.22	+1.67	+2.12
名古屋	+2.70	+3.40	+1.80	+1.10	+3.80
京都	+2.60	+3.00	+2.20	+0.70	+3.70
福岡	+2.60	+1.90	+2.10	+1.10	+4.10
中小都市平均	+1.11	+1.01	+0.88	+0.74	+1.49



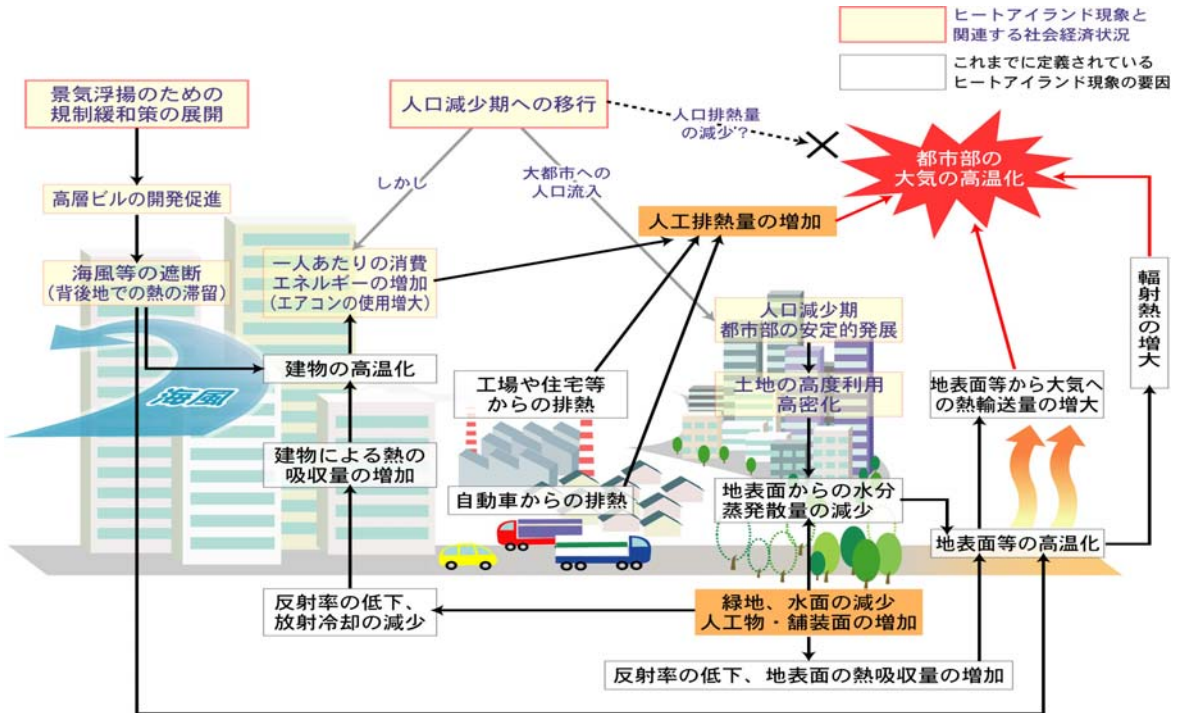
出典：気象庁HP（ヒートアイランド監視報告（平成17年夏季・関東地方））

1-2. ヒートアイランド現象の発生メカニズム

ヒートアイランド現象とは、人工排熱の増加、人工被覆の増加及び自然空間の喪失という都市における人工化の過剰な進展から生ずる、熱大気汚染であり、熱中症等の健康影響や二酸化炭素排出量の増加などの影響をもたらす環境問題である。

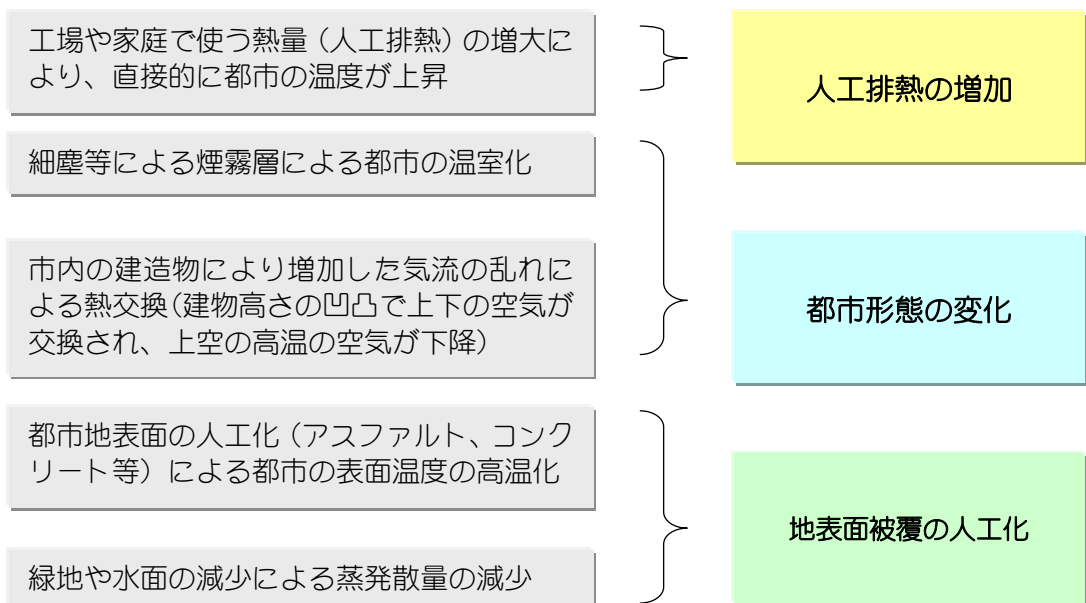
これまでに指摘されているメカニズムについて以下に示す。

【図 ヒートアイランド現象の発生メカニズム】



参考：「ヒートアイランド対策推進のために」（環境省）で整理されている「ヒートアイランド現象はどのようにしておこるのか」の図をもとに作成

【図 ヒートアイランド現象の主な要因】



1-3. ヒートアイランド現象による影響

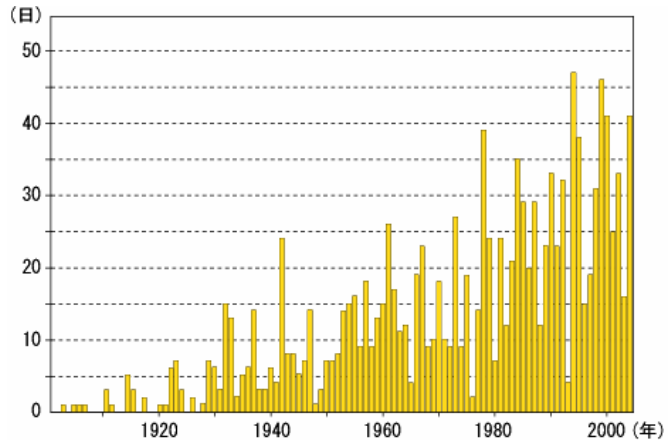
ヒートアイランド現象は、猛暑や熱帯夜を招くだけでなく、熱中症の発症を助長するほか、局地的豪雨をはじめとする異常気象を誘発するなど、様々な影響をもたらしている。

1-3-1. 熱帯夜の増加

東京都大手町では、100年前の熱帯夜日数が年間わずか5日であったのに対し、近年では、30～40日となっている。

この熱帯夜の出現は、ヒートアイランド現象による最高気温の上昇だけでなく、最低気温が3.8℃も上昇していることが要因となっている。

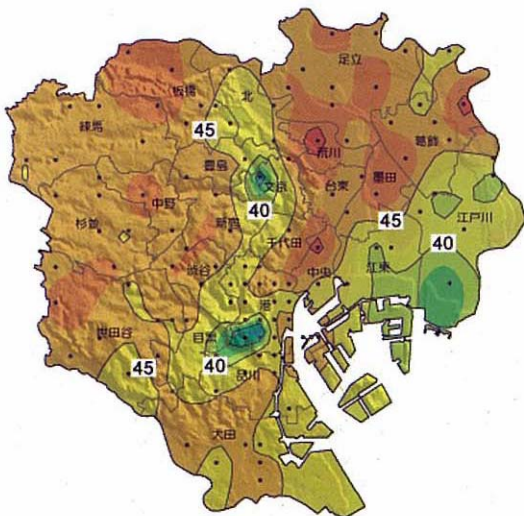
【図 東京・大手町の熱帯夜日数の推移】



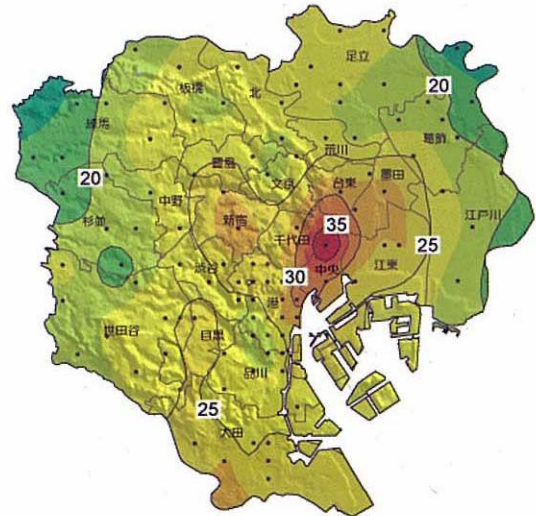
出典；図解・何かがおかしい！東京異常気象、2006

【図 東京 23 区内の真夏日日数と熱帯夜日数 (2005 年)】

<真夏日日数>



<熱帯夜日数>



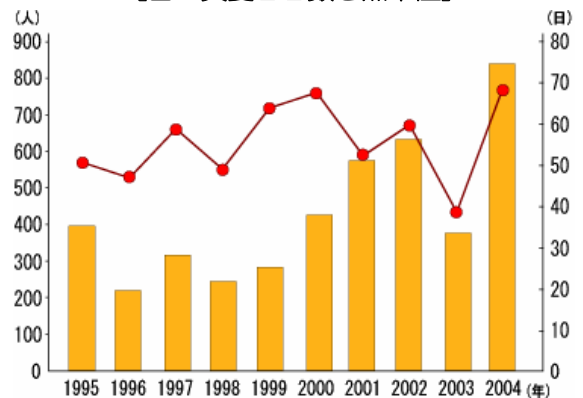
出典；2006 東京都環境科学研究所年報

1-3-2. 熱中症の増加

ヒートアイランド現象による気温の極端な上昇により、日射病と熱射病が併発することによって起こる熱中症が発生し、その患者数は年々増加している。

この傾向は 1900 年代半ばより顕著に現れ、近年では急増の傾向にある。

【図 真夏日日数と熱中症】



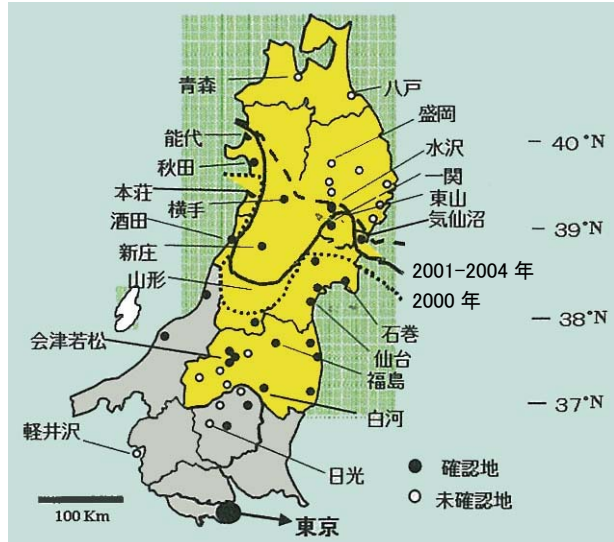
出典；図解・何かがおかしい！東京異常気象、2006

1-3-3. 生態系の亜熱帯化

年々高温化する東京の気候は、亜熱帯気候だとも言われている。

その一つの現象として、ヒトスジシマカの生息域が北上していることが右図よりわかる。東京の高温化により、ヒトスジシマカが越冬し、東北地方で定着しつつある。

【図 東北地方のヒトスジシマカの分布北限の移動】



出典：図解・何かがおかしい！東京異常気象、2006

1-3-4. 高温化による大気汚染物質の増加

光化学スモッグの被害報道は、1970年代に比べあまり見かけなくなりましたが、東京では、光化学スモッグ注意報の発令が実は近年増加傾向にある。

右表は、大阪府の調査結果であるが、気温が上昇するほど、発令確率は高くなっている。

【図 日最高気温と光化学スモッグ予報発令確率】

発生年	気温条件	気温超過日数	予報発令日数	発令確率
2000年	33℃以上	56	19	34%
2001年		50	18	36%
2000年	35℃以上	26	12	46%
2001年		21	12	57%
2000年	37℃以上	3	3	100%
2001年		7	6	86%

大阪府の統計ではあるが、最高気温と予報発令確率には関係がある結果となっている。(資料：「日本建築学会大会学術講演梗概集」〔2003年〕より作成)

出典：図解・何かがおかしい！東京異常気象、2006

<光化学スモッグ発生メカニズム>

光化学スモッグは、自動車や工場・事業所などから排出される大気中の窒素酸化物や炭化水素（特に不飽和炭化水素）が太陽光線（紫外線）を受けて、光化学反応により二次的汚染物質を生成することにより発生する。

二次的汚染物質としては、オゾン、パーオキシアシルナイトレート（PAN）及び二酸化窒素等の酸化性物質、ホルムアルデヒド、アクロレイン等の還元性物質があり、ほとんどがオゾンである。光化学反応により生成される酸化性物質のうち、二酸化窒素を除いたものを「光化学オキシダント」と呼ぶ。

- ▼オキシダントが高濃度になる条件
- ① 気温 日最高気温が 25℃以上
 - ② 日照時間 9～15 時の間に 2.5 時間以上の日照があること
 - ③ 海風 東京湾及び相模湾からの海風の進入があること
 - ④ 安定度 安定であること。
館野高層気象台 9 時の状態曲線 0～1000m の気温差が 7℃以下
 - ⑤ 上空の風 館野高層気象台 9 時の状態曲線で、1000m 以下の風が南よりの風でないこと
 - ⑥ 天気図 ア 夏型の気圧配置（鯨の尾型）
イ 移動性高気圧又は低気圧や前線の間で気圧傾度が緩い場合

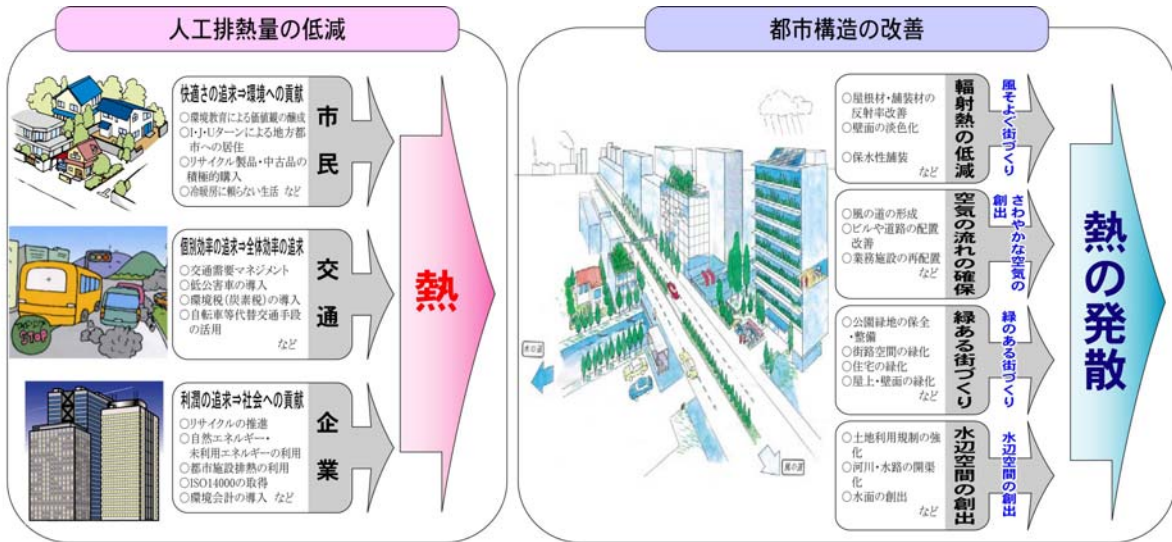
出典：東京都ホームページ (<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/ox/bunpu/meca.htm>)

2. ヒートアイランド対策の全体像と対策への人々の認識

2-1. ヒートアイランド対策の全体像

ヒートアイランド対策を大きく区分すると、以下に示すヒートアイランド対策の全体像に示すように整理される。地表面被覆の改善を含む都市構造の改善に分類される対策は、規制等のこれまでの対策によって対応可能であるが、人工排熱の低減に分類される対策は、市民・企業の価値観・ライフスタイルの変革なしには対応できない対策である。

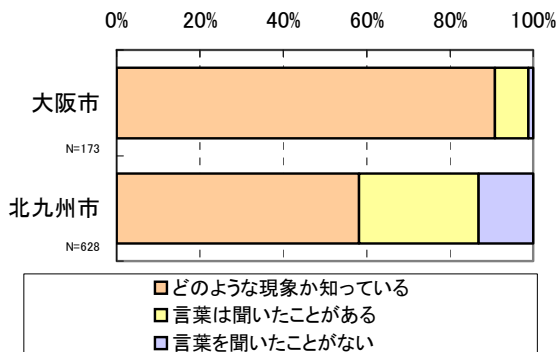
【図 ヒートアイランド対策の全体像】



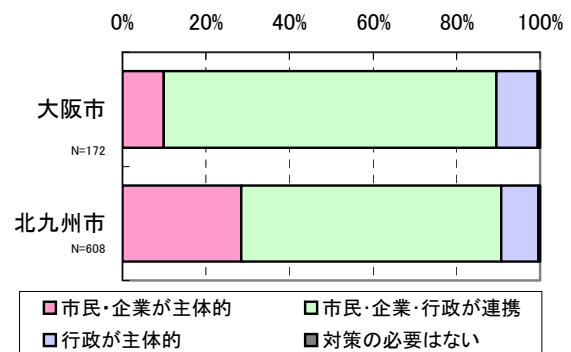
2-2. ヒートアイランド対策への人々の意識

ヒートアイランド現象の認知度は、大阪市で約 90%、北九州市で約 60%と高い。また、その対策の取り組みについては、大阪市では約 80%、北九州市では約 60%の人が市民・企業・行政が連携して実施すべきとしており、行政主体とする受動的な考え方から、市民・企業が何らかの形で取り組みに参加する能動的な考え方へと変化しつつある。

【図 ヒートアイランド現象という現象を知っていますか】



【図 ヒートアイランド対策をどのように進めていくべきか】



※備考；大阪市調査：2006. 9 に大阪市西区の住民を対象にアンケート調査を実施。配布は、対象地区の全戸へ配布。配布数 2000 通、回収数 195 通 (10%)
 北九州市調査：2006. 10、北九州市役所周辺地区において実施されたイベント（エコライフステージ 2006）にて、イベント参加者を対象にアンケート調査を実施。回収数は 681 通
 （回答者の内、93%が北九州市内在住）

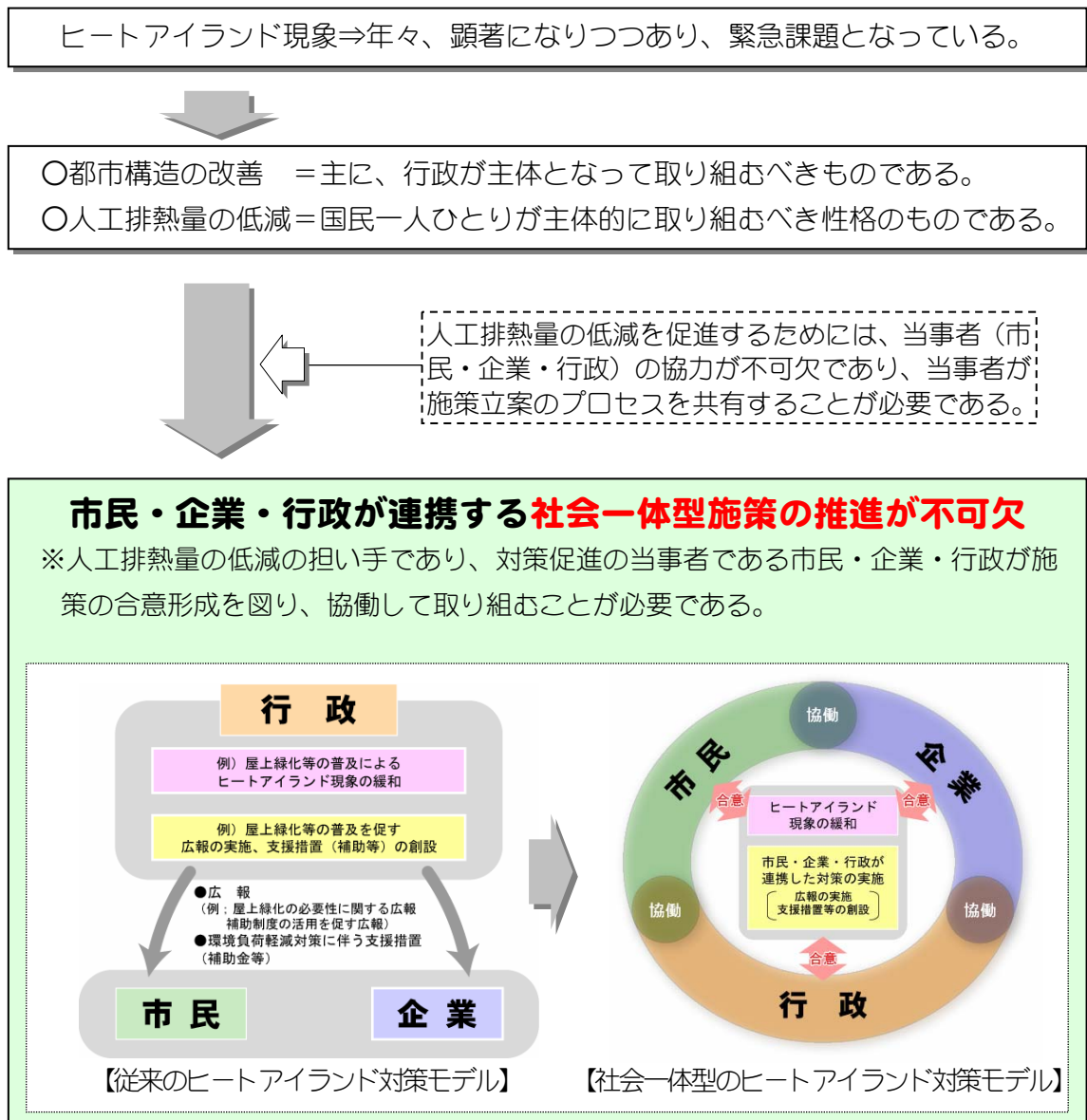
3. ヒートアイランド対策に必要な基本的考え方

3-1. 市民・企業・行政が連携した対策の推進

ヒートアイランド現象は、誰が加害者であり、誰が被害者であるかを一概に言うことができない。また、採用した対策や取り組みによって得られる期待効果が十分に解明されていない。これまで人々が経験した公害問題とは異なる新しいタイプの環境問題である。

このように因果関係が不明瞭な現象に対しては、従来のような行政主導モデルによる施策の実施のみで対応することは困難である。特に、ヒートアイランド対策のうち、人工排熱量の削減に関する国民一人ひとりによる行動が必要な取り組みについては、市民・企業・行政がヒートアイランド現象の緩和という目標を共有し、かつヒートアイランド対策に係わる取り組みについて合意を図り、その上で各主体が連携して取り組みを実施する“社会一体型モデル”により施策を展開していくことが必要である。

【図 ヒートアイランド対策推進の考え方】

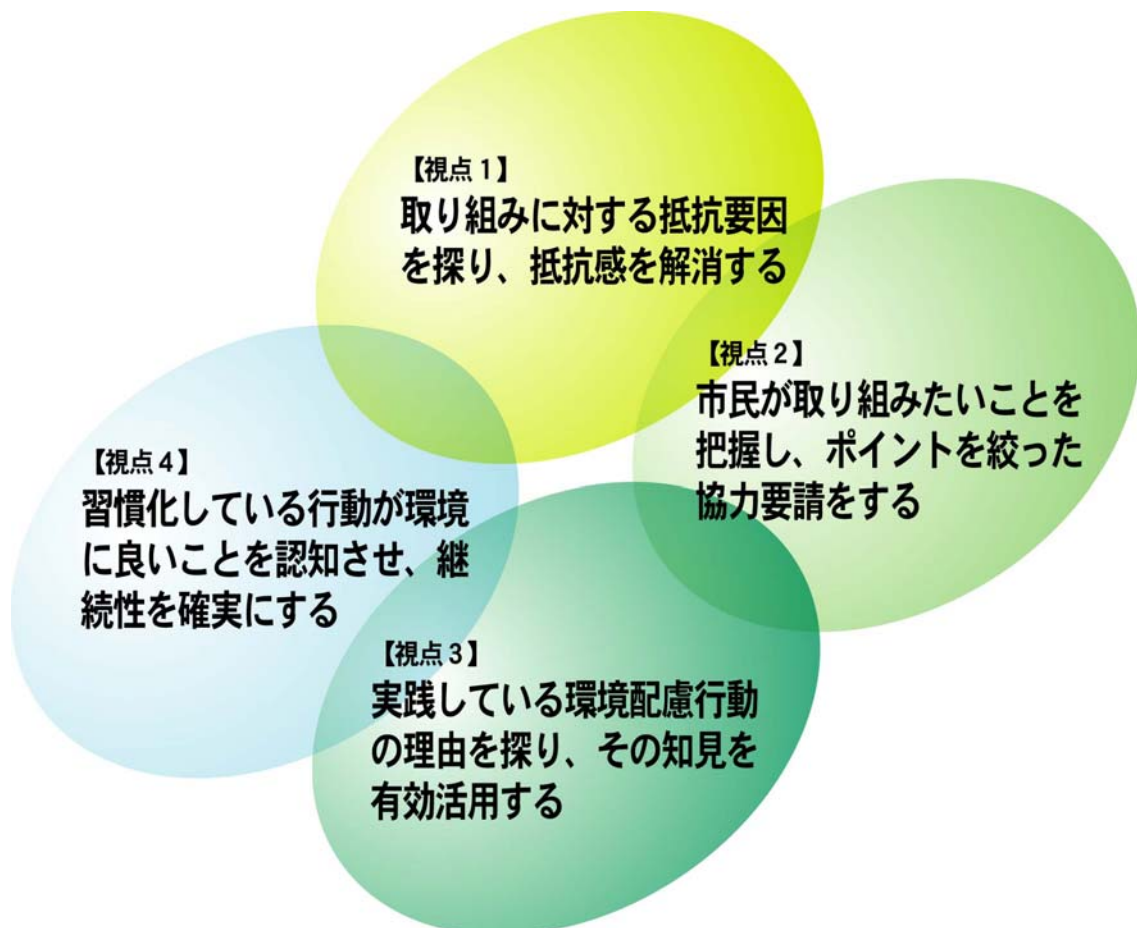


3-2. 対策促進のための協力要請のあり方

ヒートアイランド対策については、“ヒートアイランド現象そのもの”や“対策による効果・因果関係”が不明確となっている。このため、ヒートアイランド対策が必要であることは、認知していても環境配慮行動を実践することには、“面倒”“費用がかかる”などを理由に取り組みが進んでいないのが現状であると考えられる。

このことを踏まえ、本研究では、以下に示す4つの視点から人々の能動的な環境配慮行動を促すための協力要請のあり方を探っている。

効果的に協力要請を行うための視点



視点1：取り組みに対する抵抗要因を探り、抵抗感を解消する

環境配慮行動を行う際の人々の思考の中には、“面倒”、“費用がかかる”などの抵抗感が存在し、その大きさは、取り組みを始める時（行動開始時）、取り組みを続ける時（行動継続時）、それぞれに行動内容に応じて異なる。

このため、環境配慮行動に対する協力要請にあたっては、個々の環境配慮行動に対して行動開始時と行動継続時に感じている抵抗感の大きさを把握した上で、取り組みに対する大きな抵抗感の解消法を見出し、その知見を協力要請手法に反映させることが必要である。



▲例えば、“こまめに電気を消す”など、毎日、いつも気にかけていないといけない行動には続けることへの抵抗が存在する？

視点2：市民が取り組みたいことを把握し、ポイントを絞った協力要請をする

“健康に良いから”、“もったいなから”など、人それぞれの価値観に応じて“やってみよう！”と考えられていることが存在する。

これまでのような行政からの要請のみでは、取り組みの普及が進みにくい実情を踏まえ、人々が実際に取り組みたいと思う環境配慮行動を抽出し、その行動を協力要請の対象とすることで、あれもこれもではなく、ポイントを絞った効果的な協力要請を展開していくことが必要である。



▲例えば、“ベランダでのガーデニング”は、“緑が好きだから”、“趣味だから”などの理由により取り組みが行われている。

視点3：実践している環境配慮行動の理由を探り、その知見を有効活用する

人々は、日常生活の中において、環境負荷軽減のためではなく、経済的理由、健康増進などの理由により、既に環境負荷軽減に資する取り組みを行っている。

人々が既に実践している環境配慮行動の理由を踏まえ、その知見を不特定多数の人々に協力要請する際に有効に活用することで、より多くの環境配慮行動の取り組みを促していくことが必要である。



▲例えば、“経済的だから、自転車とバスで通勤していること”は、ヒートアイランド現象を助長する人工排熱量の削減につながる。

視点4：習慣化している行動が環境に良いことを認知させ、継続性を確実にする

“子供のころからの癖だから”なんとなく行っている行動、昔ながらの生活様式の一つとして行っている行動など、日常的に慣習化した行動の中には、地域の気候や風土に応じた先人たちの知恵が受け継がれている。こうした行動の多くは、環境負荷が少なく、快適に過ごすことができる工夫が取り込まれている。日常的に慣習化した行動に、環境負荷軽減の観点から意味があることを再認識させ、その人の取り組みの継続性をより確かなものとすることや、不特定多数の人々に協力要請する際に、その情報を有効活用することが必要である。

4. 各種ヒートアイランド対策による効果

4-1. 実施した取り組みとその効果の概要

■大阪での取り組みとその効果の概要

取り組み箇所：マンション

建物対策

屋上への高反射率塗料の塗布

対策内容：マンション(南・西の2棟で構成、築35年経過)の屋上に高反射率塗料を塗布
 南棟屋上(約230㎡(全面積:約250㎡))には「ホワイト」の塗料を使用
 西棟屋上(約110㎡(全面積:約110㎡))には「グレー」の塗料を使用

- ・屋上の表面温度が、真夏日に**7.5℃**低下
- ・屋根裏温度は**約3℃**、室内温度は**約1℃**低下
- ・空調等の電力使用料は、**約100円/日**の節約(空調面積:約35㎡)
 ※上記は、真夏日の観測データを利用。塗料色はホワイトの計測結果。



詳細は、p25へ

各居室での対策(ベランダへの保水タイルの設置等)

対策内容：ベランダへの保水タイルの設置・窓ガラスへの遮熱塗料塗布・よしずの設置
 対策内容は、居住者ニーズを考慮しており、組合せ内容は居室で異なる。
 各居室の面積は約50㎡、ベランダへの保水タイル設置面積は南棟4㎡、西棟3.6㎡
 窓ガラス遮熱化面積は西棟7.2㎡・南棟5.4㎡

- ・ベランダの表面温度が、真夏日に**2~5℃**低下
- ・ベランダの気温は**平均1.5℃**、室内温度は**平均0.7℃**低下
- ・空調等の電力使用料は、**50円/日弱**の節約(空調面積:約35㎡)
 ※真夏日の観測結果、対策内容は各居室で異なり、効果も居室で異なる。



詳細は、p48へ

打ち水の実施

対策内容：マンションの西側歩道に打ち水を実施。
 散水量：18L。散水時間：15:00~15:15。散水面積：約15㎡。

- ・路面の表面温度は、打ち水後に**約10℃**低下
- ・打ち水後の歩道上の気温は、**1℃弱**低下
 ※真夏日の観測結果(最高気温33.9℃)



詳細は、p74へ

道路対策

取り組み箇所：大阪市水道局・天満天神繁昌亭

道路対策

ドライ型ミストの実施

対策内容：天満天神繁昌亭のミスト散布時間__11:00~18:00
 大阪市水道局のミスト散布時間__10:00~17:00

- <天満天神繁昌亭>
- ・真夏日のミスト下の気温は、周辺より**最大8℃**低い(11時)
- <大阪市水道局>
- ・真夏日のミスト下の気温は、周辺より**最大5℃**低い(11時)
 ※真夏日で日照時間10時間程度の日の観測結果



詳細は、p81へ

■北九州での取り組みとその効果の概要

取り組み箇所：業務ビル

建物対策

屋上緑化

対策内容：対策面積 約 400 m²（屋上全面積：約 800 m²）

- ・真夏日、土表面の温度は、コンクリート表面に比べ 10℃低い
- ・屋根裏温度が約 1℃、室内温度も約 1℃低下
- ・空調等の電力使用料は、約 300 円/日(15%節約(空調面積 130 m²))

※真夏日の観測結果、西側執務室の結果



詳細は、p98へ

南面窓ガラスの遮熱・断熱化（8階(最上階)南面窓ガラス）

対策内容：対策面積 約 45 m²（8階南面の窓ガラス全てに実施）

- ・真夏日、窓付近の表面温度は約 5℃低下。
- ・これにより室内温度は 0.5℃前後低下
- ・空調等の電力使用料は約 150 円/日(7%節約(空調面積 130 m²))

※真夏日の観測結果、西側執務室の結果



詳細は、p128へ

取り組み箇所：大規模商業施設

建物対策

屋上緑化

対策内容：対策面積 約 1,250 m²（屋上全面積：約 4,700 m²（設備・屋上テナントを含む））

- ・真夏日、屋上表面の温度は、約 20℃低下
- ・これにより屋根裏温度は約 6℃、室内温度は約 2℃低下
- ・空調使用量を大幅削減でき、一日約 60%（最上階 8 Fのみ）

※真夏日の観測結果、空調は室温を考慮しつつ手動で調整。（空調使用面積 3500 m²）



詳細は、p148へ

道路対策

ミスト噴霧器の仮設

対策内容：2008年8月30・31日に大規模商業施設の公開空地にて実施（2基設置）
8/30（曇り）、8/31（快晴）
ミスト運転時間 10:00～16:00

- ・ミスト噴霧器周辺の気温は、最大 2℃ 低い
- ・曇りの日の効果は、あまり見られない



詳細は、p184へ

取り組み箇所：商業店舗

建物対策

空調室外機への風向調整板設置

対策内容：アーケードが付設されている商店街に所属の2店舗（仏具店・衣料店）の室外機で実施。
対策前に、商店街所属の全店舗の屋上に設置されている全ての空調周辺を赤外線サーモグラフィで撮影・解析し、熱溜りが発生している店舗の室外機に対策を実施。

- ・室外機周辺の温度は、約 2℃ 低い
- ・空調等の電力使用料は、1日約 300 円(13%節約(空調面積 150 m²))

※真夏日の観測結果。効果は店舗により異なる。



詳細は、p173へ

ヒートアイランド対策を強力に推進する人々（キーパーソン）

大阪・北九州におけるヒートアイランド対策のケーススタディを、関係主体と連携しつつ、強力に推進し、成功に導いた人々（個人・企業等）について紹介する。

大阪市西区Aマンション 管理組合理事長 長岡 續 氏

※環境負荷を軽減する対策への思い

ヒートアイランド現象をはじめとする地球温暖化への対策は、一人一人が考え取り組んでいかなくてはならないことだと常々考えています。その思いを実現するため、建築家の一人として、建築物でどんな対策ができるのか、安価で効果的な対策を日々考えています。

※『屋上への高反射率塗料の塗布』の取り組みを通じて



日々、効果的対策手法を考案する長岡氏

対策の効果を実感することが、次への行動につながると、マンションで対策に取り組んだ人々を見て強く感じました。こうした対策を実感した声をできる限り多くの人々に伝えていくことが対策を普及させていく上でとても大切であると考えます。

また、建築家として、今回の実証実験で対策の効果がデータで確認できたことが最大のメリットでした。対策効果のデータがあることで、建築物施工主の対策採用への行動も勢いづきます。対策効果のデータを活かし、一つでも多くの建築物でヒートアイランド対策が行われるよう、取り組んでいきたいと考えています。



高反射化した屋上にて

(社)上方落語協会 会長 桂 三枝 氏

※環境負荷を軽減する対策への思い

上方落語の拠点「天満天神繁昌亭」には、落語を楽しみに多くのお客様に日々、お越しいただいています。地球温暖化問題への対応を求められる今日において、この施設の役割は、落語だけでなく、環境への取り組みも情報発信する施設であるべきと考え、その具体の取り組みとしてドライ型ミストを導入しました。今後は、太陽光発電・雨水利用など、施設で実施できる環境への取り組みを進め、人々に環境の大切さをPRしていきたいと考えています。

※『ドライ型ミストの実施』の取り組みを通じて

夏場は、お客様に炎天下の屋外で寄席の開演をお待ち頂いており、お客様により良い環境を提供することを常に考え、ミストを実施する前も、氷柱の設置、冷房の効いた無料休憩室の設置などを行ってきました。その折、訪問したラスベガスで大規模なミスト散布が行われているのを体験し、是非大阪でも実現したいと考えていたところ、大阪市水道局の補助事業を新聞で目にし、費用面・技術面での助言を頂いたことで実現しました。現在では、繁昌亭にお越し頂くお客様のほか、天満宮への参拝客など、多くの方々がミストの前で立ち止まって“涼”を楽しむ姿が見られ、この地域の『夏の風物詩』ともいえる風景となっています。



ミストで“涼”を楽しむ三枝氏

東京都環境局 自然環境部 緑環境課 主任 山口 隆子 氏

※環境負荷を軽減する対策への思い

人間が集まって生活している都市において、ヒートアイランド現象を解消することは困難です。しかし、国や東京都をはじめとした地方自治体では、住みよいまちづくりの一環として、ヒートアイランド対策を行っています。都市全体の気温を下げることは難しいですが、ピンポイント的に快適な環境を提供することは緑化などの技術により可能となります。暑い東京で、地域特性にあった快適な環境が提供できるよう、日々、取り組んでいます。

※『都庁でのヒートアイランド担当』での業務を通じて

「夏がくれば思い出す、ヒートアイランド、都市緑化♪」ということで、都庁のヒートアイランド担当の電話は夏になると連日鳴りっぱなしです。マスコミからの問合せにはじまり、都民からのご意見、子供の夏休みの宿題で教えて欲しい、対策を施工した現場を見学したいなど。こうした要望にお答えするため、東京都環境局ホームページ内にヒートアイランド対策紹介ページを開設し、最新情報の提供に努めています。また、街で見かける「緑のカーテン」から自宅のできるベランダ緑化まで、ヒートアイランド現象緩和に寄与する都市緑化のあり方を幅広く紹介した本『ヒートアイランドと都市緑化』（成山堂書店、2009）の発行など、様々な形で情報の提供を行っています。こうした取り組みにより、対策の普及を後押しし、誰もが住みやすい都市づくりが実現することを願っています。



山口 氏

株式会社井筒屋 代表取締役
江本 幸二 氏



※環境負荷を軽減する対策への思い

環境首都を宣言する北九州市の中心にある井筒屋本店は、街のシンボルであり、環境面でもシンボルとなるべき存在でありたいと考えています。そのシンボルで“コト”を起こすことは、良い面、悪い面とも、街に影響を及ぼすものであり、街にとって良い影響が与えられるよう、様々な環境対策を先導的に取り入れ、市民にPRしていきたいと日々取り組んでいます。

百貨店での環境対策は使命であると考えている江本氏

※『屋上緑化』の取り組みを通じて



「洞海ばら会」理事長とともに

百貨店の屋上は、買い物の合間の“癒しの空間”であると考えています。そこで、子供からお年よりまでが楽しみ、憩うことができる、バラ園・弾力のある保水性舗装、遊具等で構成する様々な工夫を凝らした屋上緑化を行いました。

また屋上緑化は、維持管理に多くの労力が必要なことも、取り組みが進まない一因です。そこで、バラの普及を目指す市民団体である「洞海ばら会」の都心にバラ園を実現したいという思いに共感し、バラ園を導入するとともに、維持管理を団体をお願いすることで、年中、多彩なバラが楽しめる空間を実現しました。

井筒屋では、環境首都を目指す市の地域一番店の役割として、この屋上緑化事業を機に、従業員だけでなく地域の方々の環境問題に対する関心や意識を高めるきっかけになればと、日々、環境対策に取り組んでいます。

有限会社リアルエステートサービス 代表取締役
飯田 敏彦 氏



不動産業、そしてビル環境対策に忙しく取り組む飯田氏

※環境負荷を軽減する対策への思い

北九州市では、過去に深刻な公害問題と戦ってきた歴史があり、私は過去に問題となった住環境や自然環境に悪い影響を及ぼすような事業は決して行うべきではないと考え、以前より環境問題には大きな関心を寄せてきました。不動産業を手がけるようになってからも、「資源の無駄遣いをしない」、「自然との共生を大切にする」を会社の理念に据え、所有する不動産の環境にやさしい効率的な改修を進め、お客様への提供を行っています。

※『屋上緑化』の取り組みを通じて



本社ビルの屋上庭園にて

屋上緑化は、会社の理念を具現化する試みであり、屋上に樹木を植え「街の中の小さな森づくり」を目指しました。実際、屋上には、小鳥や昆虫が時折姿を見せ、都心でも自然を感じるができる小さな森となりました。また、ビルに入居しているテナント従業員の憩いの場としても活用されているほか、ビルの消費電力も大幅に削減され、CO₂の削減にも一定の貢献ができていることに誇りを感じています。

現在は、『環境にやさしいビル』のお手本となるような、環境負荷を軽減する技術をふんだんに取り入れたビルの新築に向け、日々、奔走しています。

4-2. ケーススタディ対象地区

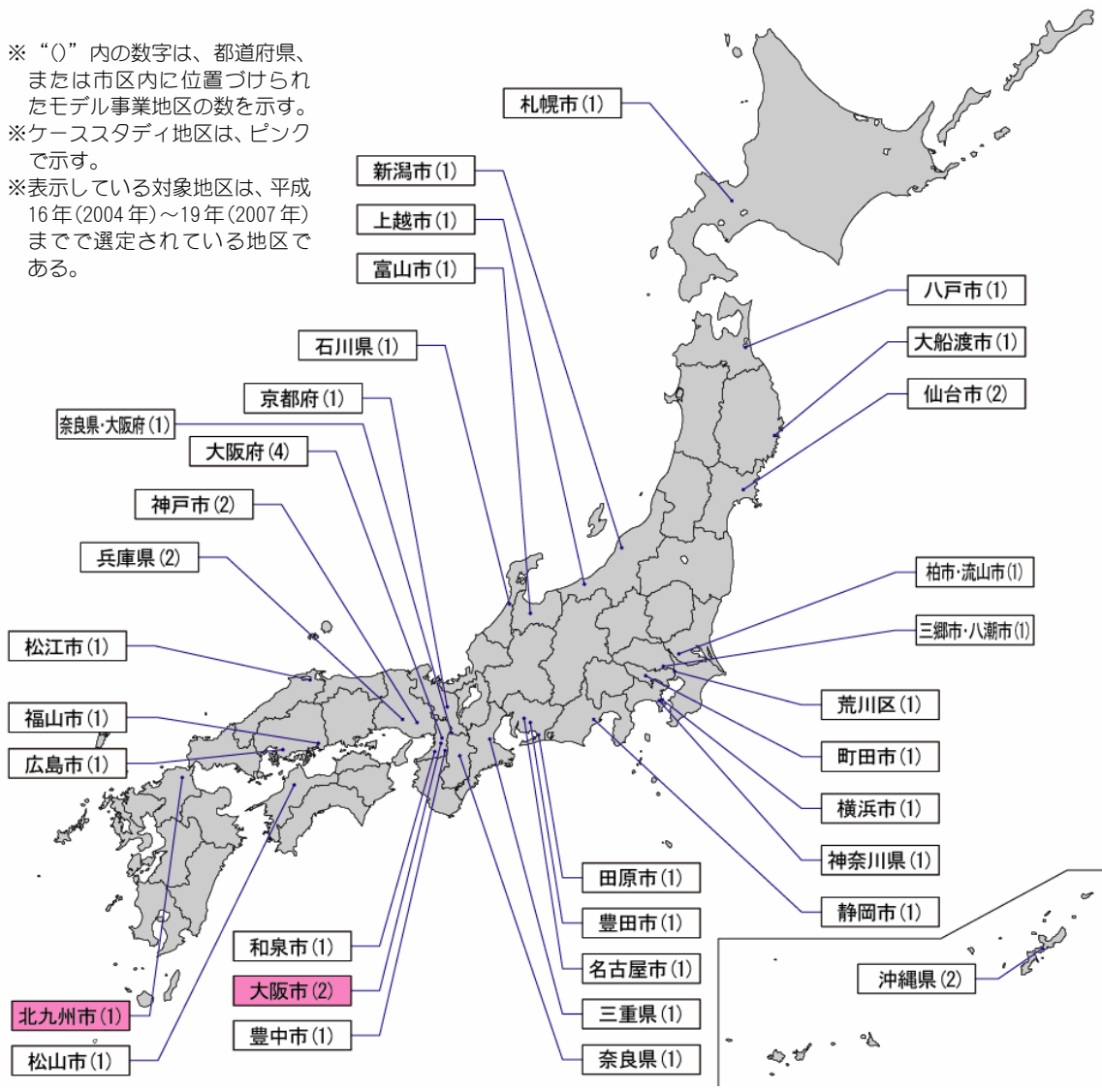
国土交通省では、平成16年(2004年)6月に国土交通省の環境政策の基本的な考え方をとりまとめた国土交通省環境行動計画を策定している。

この計画では、『環境の切り口から意欲ある者(トップランナー)の具体的な取組に対して、関係省庁と必要な連携を図りつつ、制度の整備・充実を含む支援策を講じる』としており、その具体的な方策の一つとして、一定の地域において、様々な政策資源を総合的に活用して集中的かつ効果的な支援を行い、かつ、その効果を検証するモデル事業を公募等により実施していく。』としている。

ケーススタディ対象地区は、この『国土交通省環境行動計画モデル事業』に選定されている地区の中から、市民・企業の環境への取り組み意識が高い、「大阪市西区モデル地区」、「北九州市小倉北区モデル地区」をケーススタディ対象地区として選定した。

【図 国土交通省環境行動モデル事業の実施地域とケーススタディ対象地区】

※“()”内の数字は、都道府県、または市区内に位置づけられたモデル事業地区の数を示す。
 ※ケーススタディ地区は、ピンクで示す。
 ※表示している対象地区は、平成16年(2004年)～19年(2007年)までで選定されている地区である。



4-3. 大阪市西区モデル地区でのケーススタディ

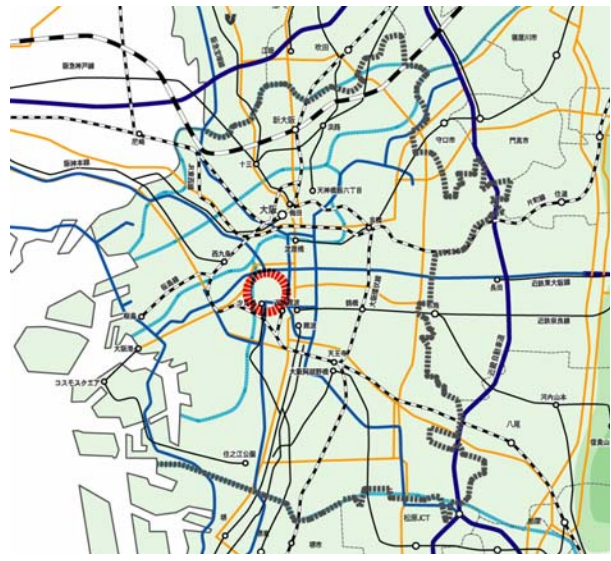
4-3-1. 大阪市西区モデル地区の概要

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】

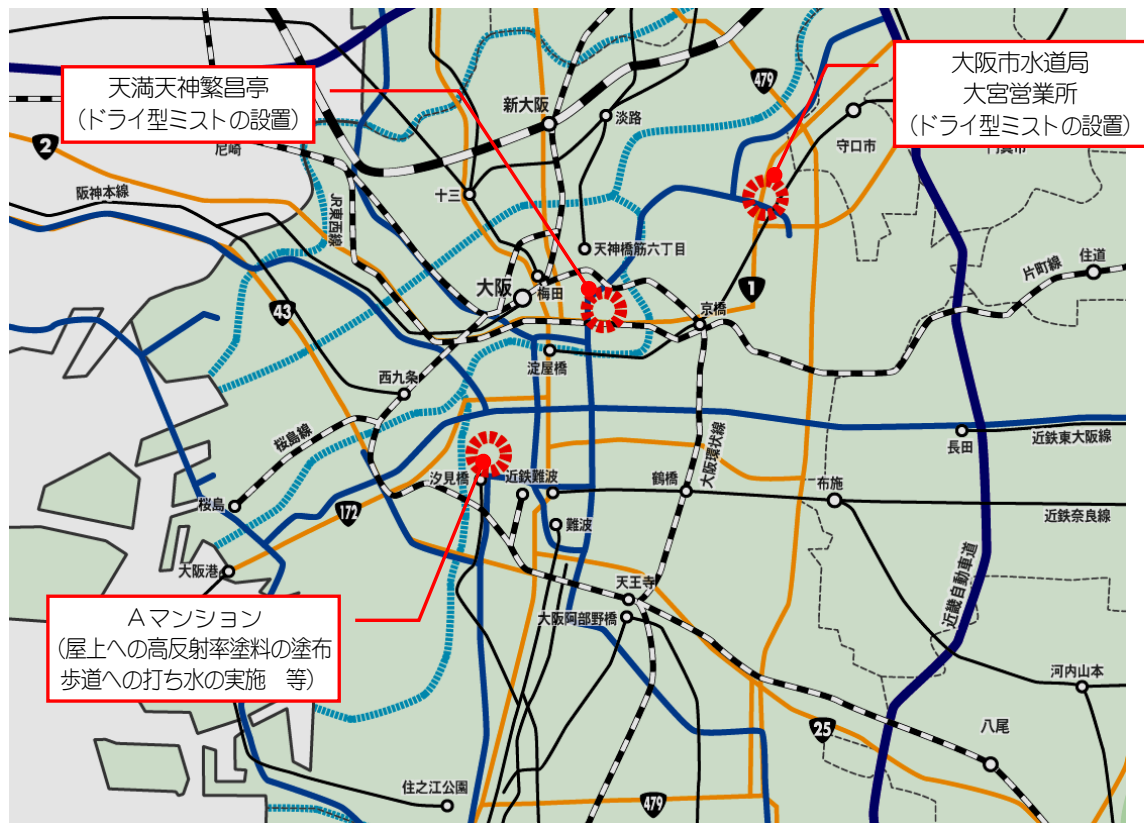
対策区分	場所	対策の内容
建物対策	Aマンション屋上 (南棟屋上、西棟屋上)	Aマンションの屋上への高反射率塗料の塗布 (8階屋上、7階屋上で塗料の色を替え実施)
	Aマンション各居室 (協力居室10室(全40室))	Aマンションの各居室での対策 <ul style="list-style-type: none"> ベランダへの保水タイルの設置 よしずの設置 窓ガラスへの遮熱塗料の塗布 (各居室の要望を踏まえ対策内容を選定)
道路対策	Aマンション前面道路	Aマンション1階店舗による 歩道への打ち水の実施

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）】

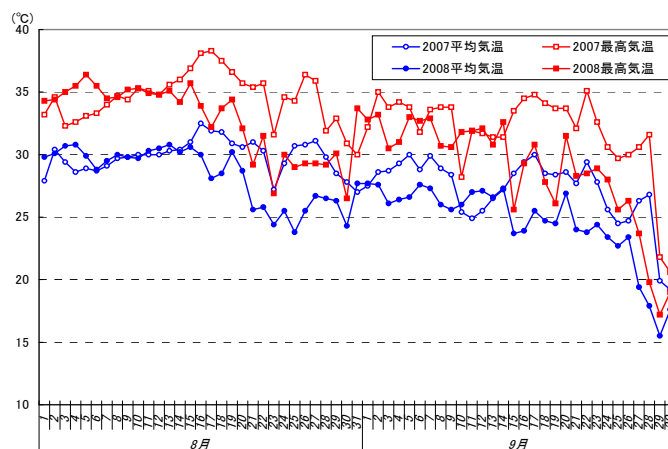
想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
ミスト散布区域の気温への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	周辺気温	2009.8月~9月	-

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。

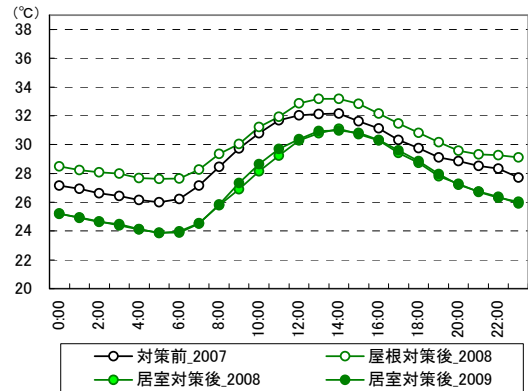
⑤対策効果を適正把握するための対策前後観測日の抽出

■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）>

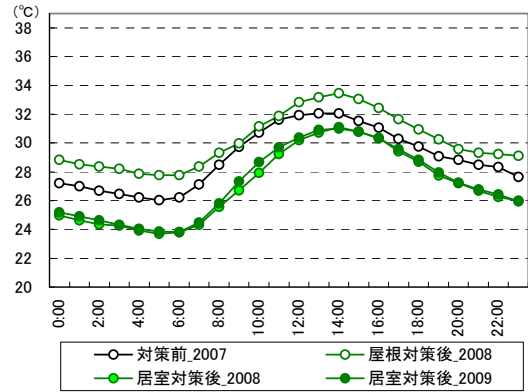
区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	猛暑日：2007/8/10・11・13～21・26・27、9/2	14日
	真夏日：2007/8/9・12・24・25・28 2007/9/1・3・5～9・13～19	19日
2008 対策後 屋根	猛暑日：2008/8/3・4・9・10・13・15	6日
	真夏日：2008/8/1・2・7・8・11・12・14	7日
2008 居室対策後	猛暑日：---	--
	真夏日：2008/8/17～20・22・31 2008/9/4・6・8～12・14・17・20	16日
2009 居室対策後	猛暑日：2009/8/8・12・17	3日
	真夏日：2009/8/1・3～7・14・15・18～21・23～30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



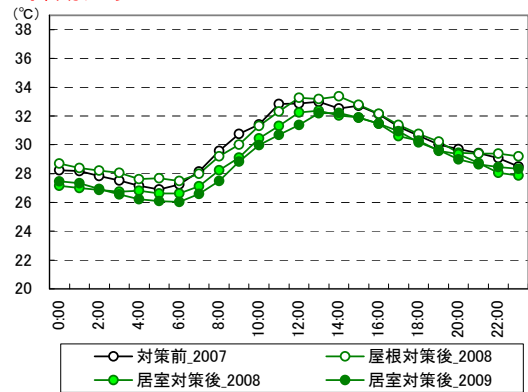
<観測日抽出結果（パターンB_抽出要件A・B・C）>

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



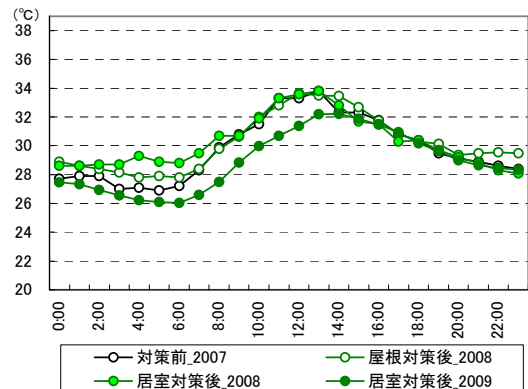
<観測日抽出結果（パターンC_抽出要件A・B・D）> ⇒採用パターン

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

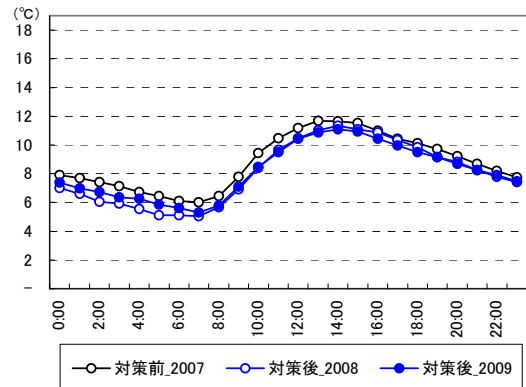


■冬期における対策前後観測日の抽出 (12月～1月のデータを採用；2007年；全31日、2008年；全50日、2009年；全60日)

<観測日抽出結果 (パターンA_抽出要件A・B)>

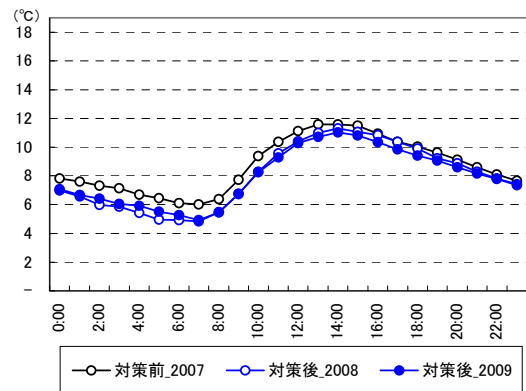
区分	データ抽出日	抽出日数
対策前	10-15℃；2007/12/4～6・8～10 14～21・24～26・30 2008/1/3～6・8～10	25日
2008 対策後	10-15℃；2008/12/1・8・15～19 23～25・28～30 2009/1/4～6・8・17・19 20・27・28	22日
2009 対策後	10-15℃；2009/12/4・6～9・13～16 22～27・29 2009/1/4・5・10・11・18・19・26 27・29・30	26日

※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。



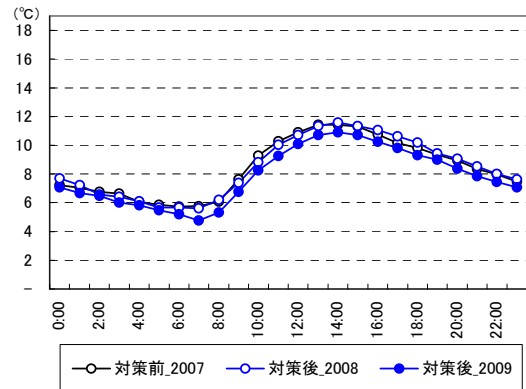
<観測日抽出結果 (パターンB_抽出要件A・B・C)>

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



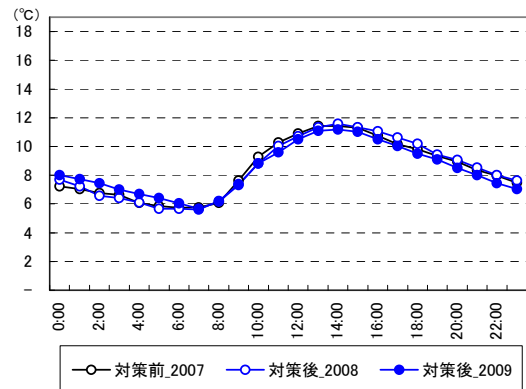
<観測日抽出結果 (パターンC_抽出要件A・B・D)>

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

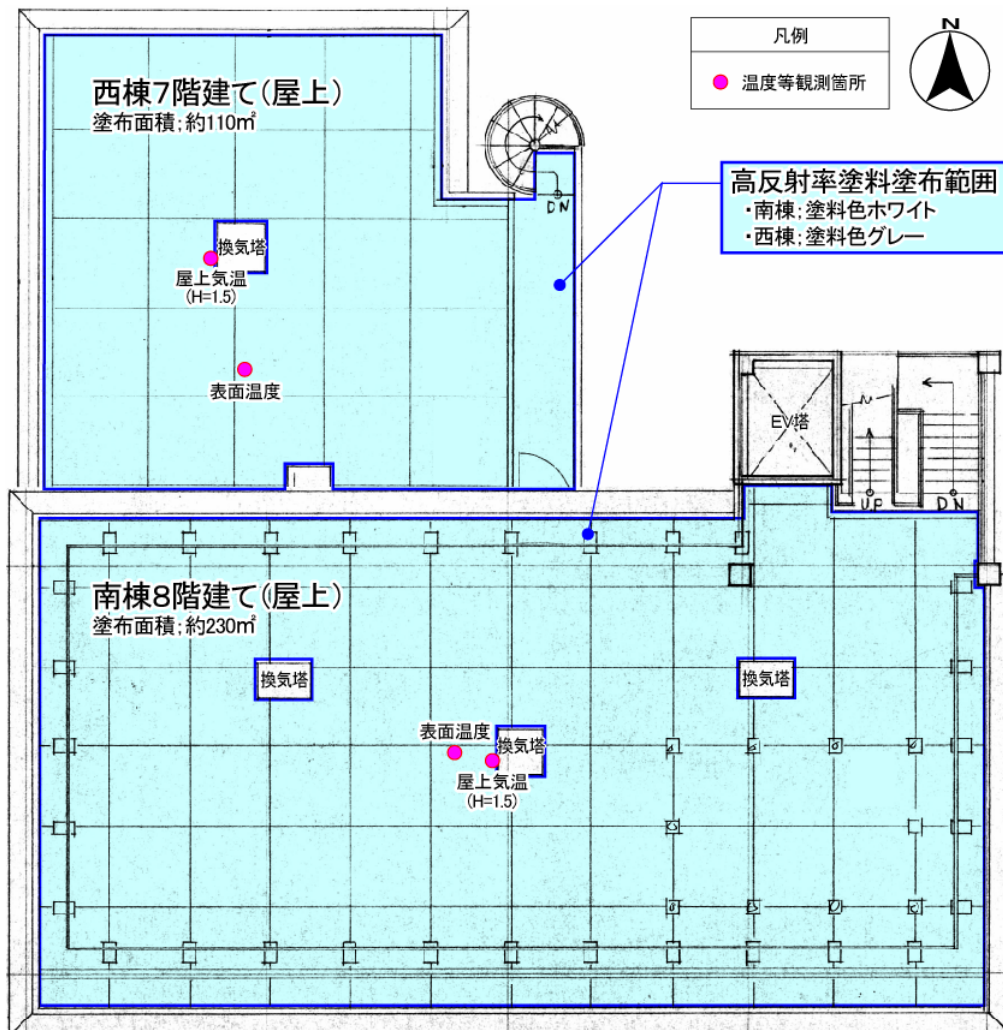
効果計測の内容

■屋上への高反射率塗料の塗布に関する効果測定内容

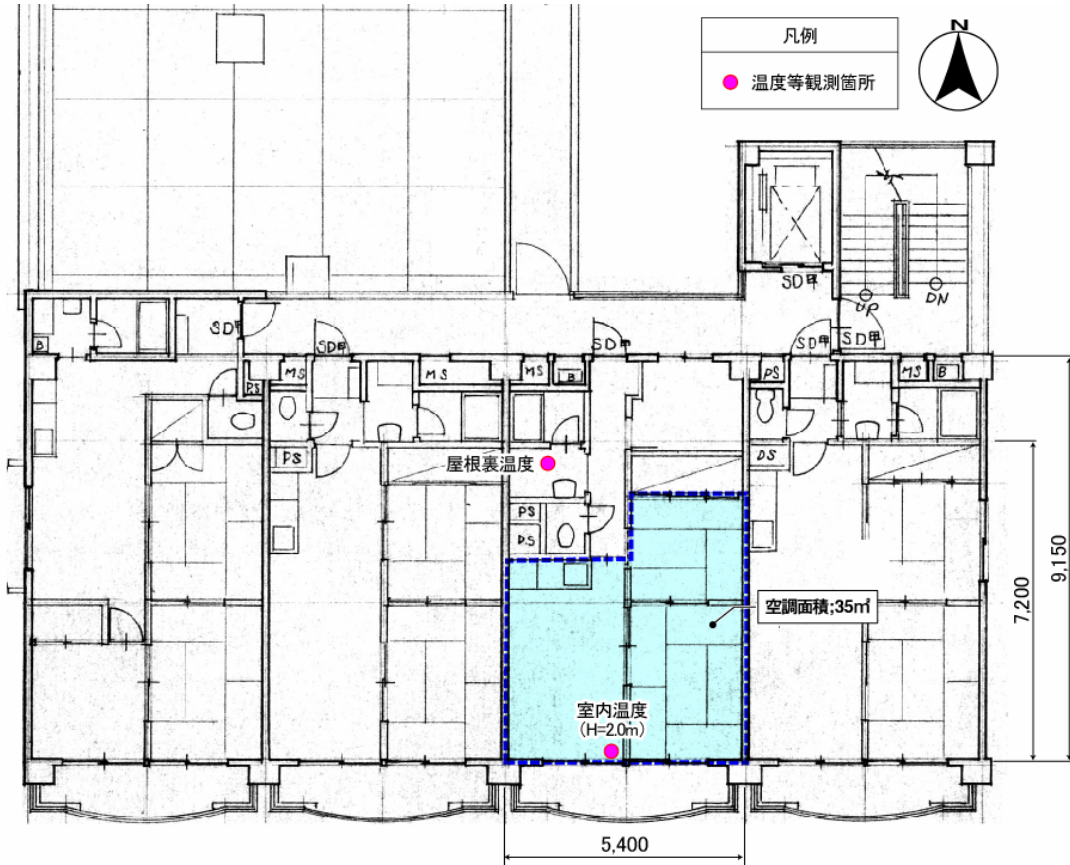
【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

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		

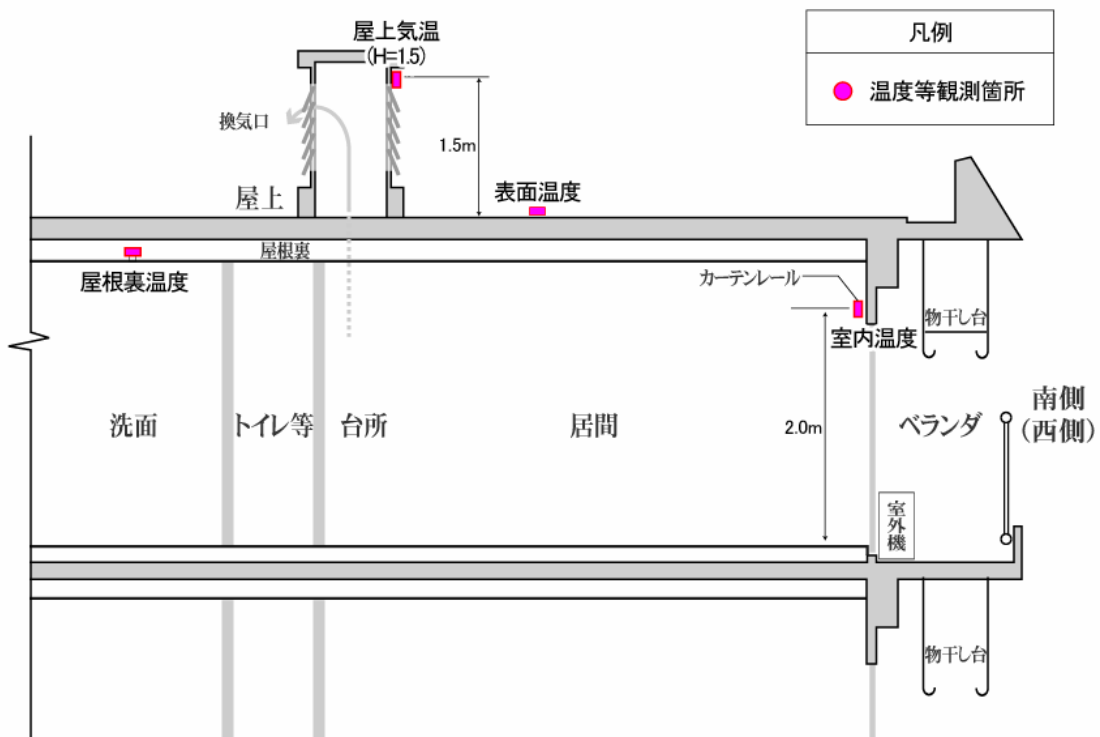
【図 屋上における温度計設置位置平面図】



【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

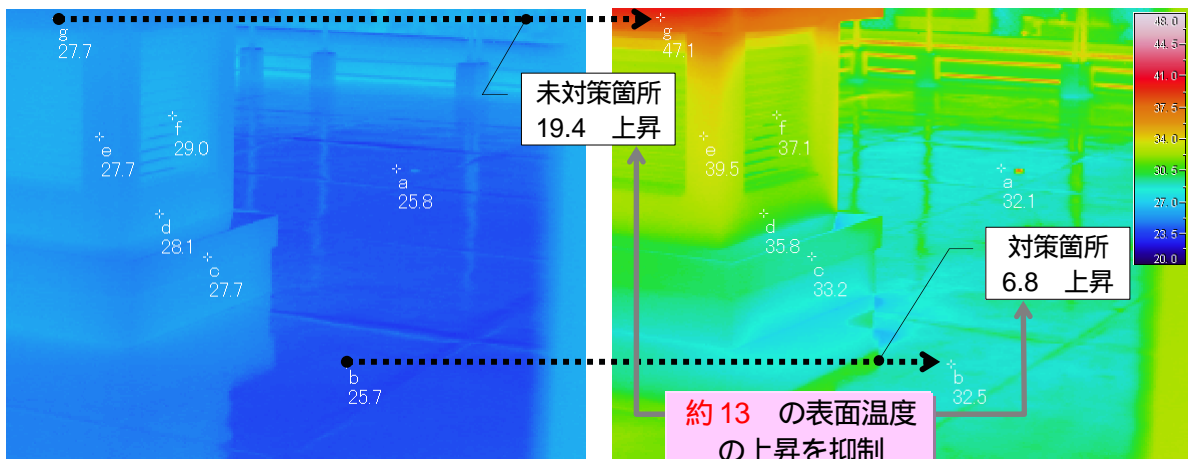
○ホワイト（南棟）の高反射塗料塗布箇所と、未対策箇所との温度差は、2008 年夏が 13℃、2009 年夏が 12℃あり、いずれも高反射率塗料塗布箇所の方が低い。（赤外線サーモ計測結果）

○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



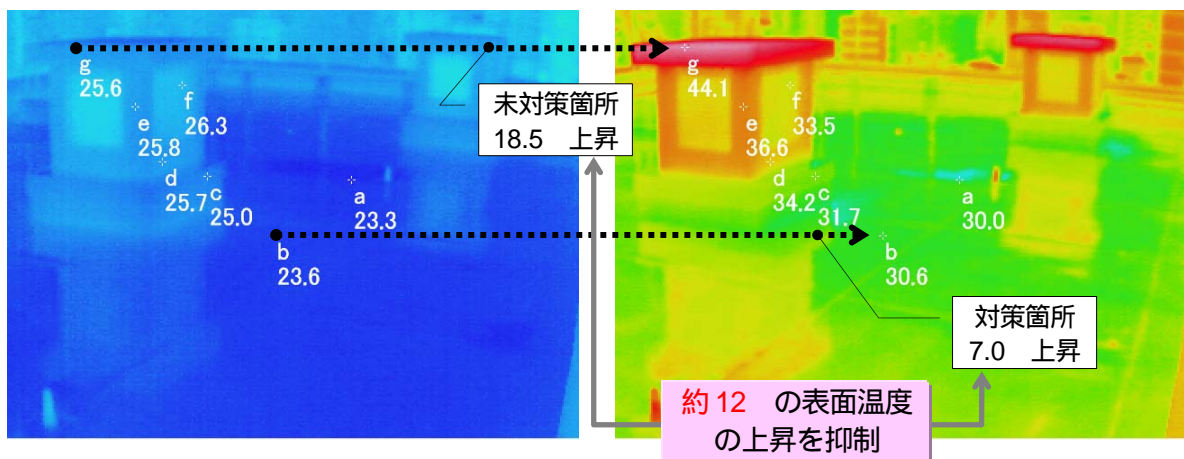
2008/8/3 6:00(最低表面温度観測時刻)

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)

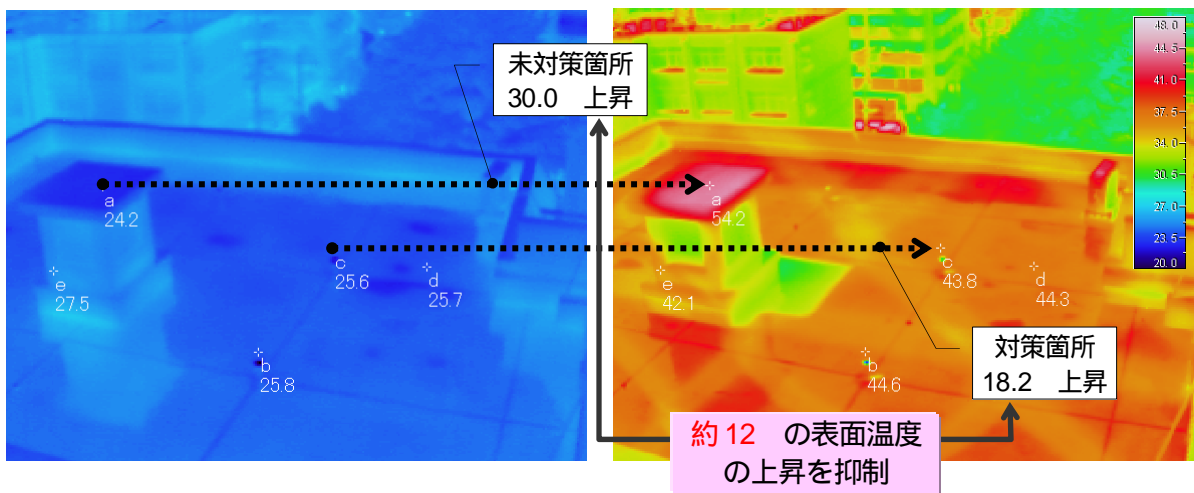
2009/7/26 13:00(最高表面温度観測時刻)

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

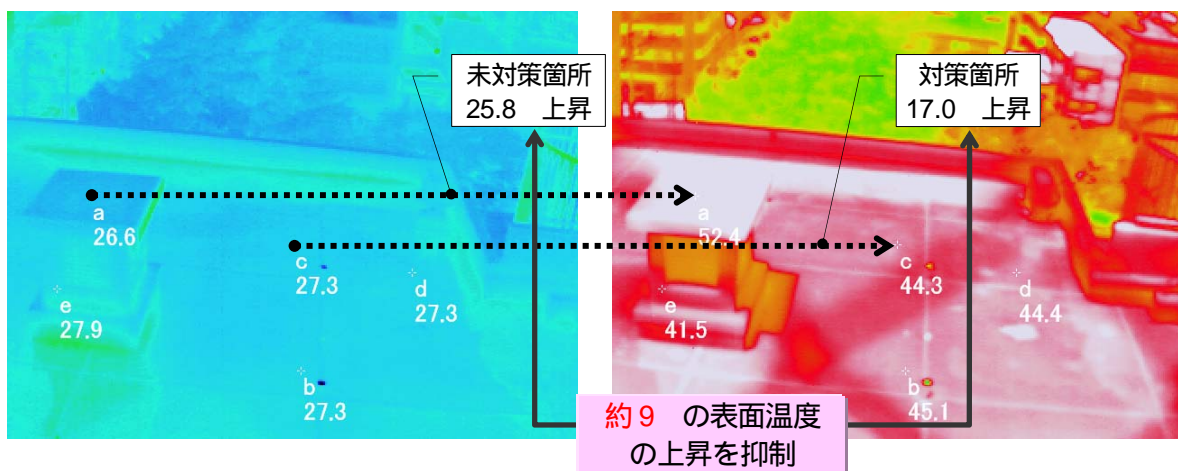


2008/8/10 6:00(最低表面温度観測時刻)

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)

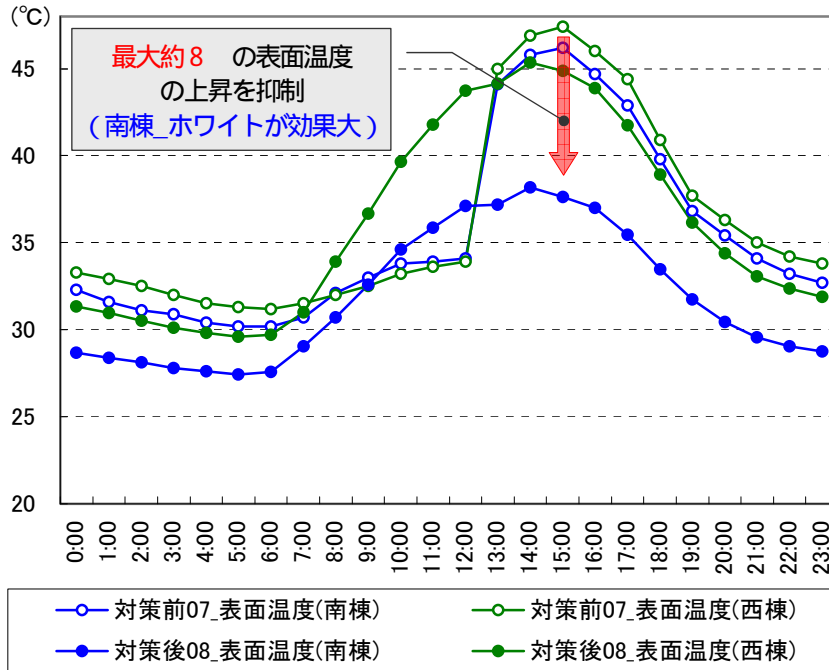
■データロガー温度計による各種温度の計測結果

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。

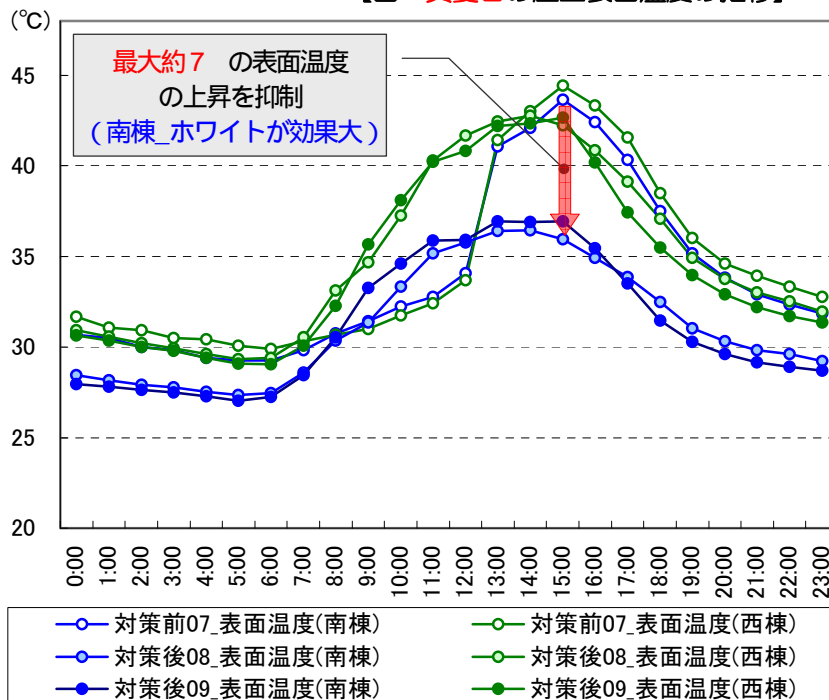
【図 猛暑日の屋上表面温度の推移】



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℃	

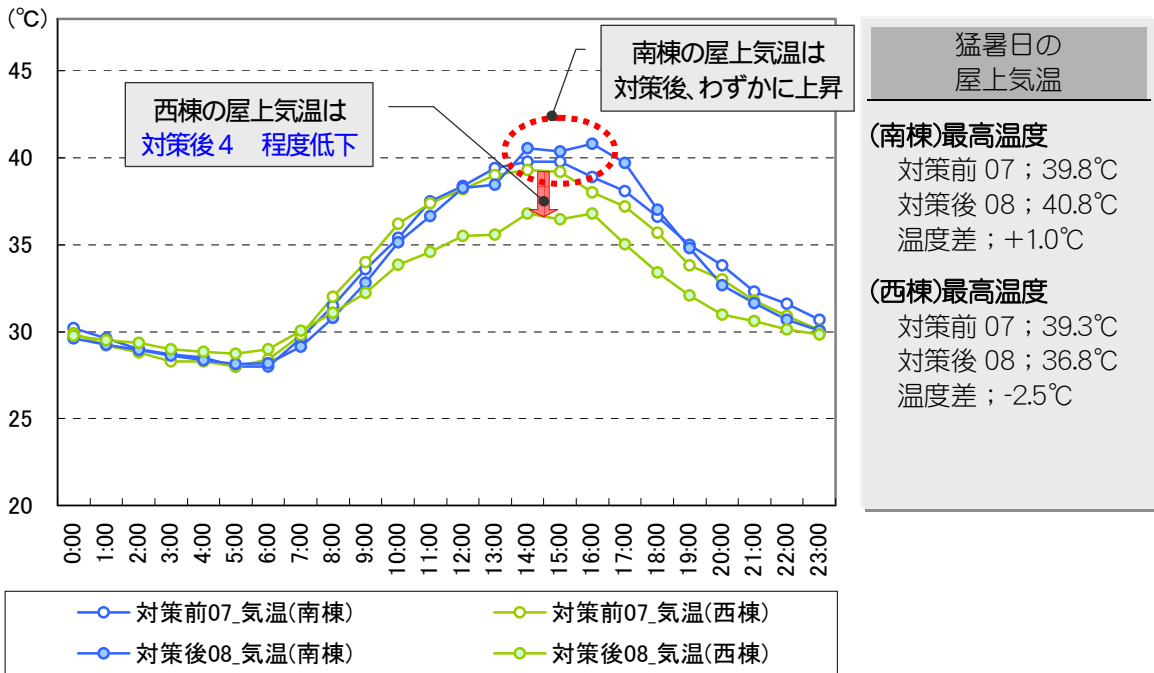
補足；対策前の南棟・西棟計測結果で12~13時に顕著な温度上昇が見られるが、これは屋上換気塔の上に置かれていた廃品(椅子)等の影が正午前に温度計周辺の屋上表面に写し出されたためである。

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。

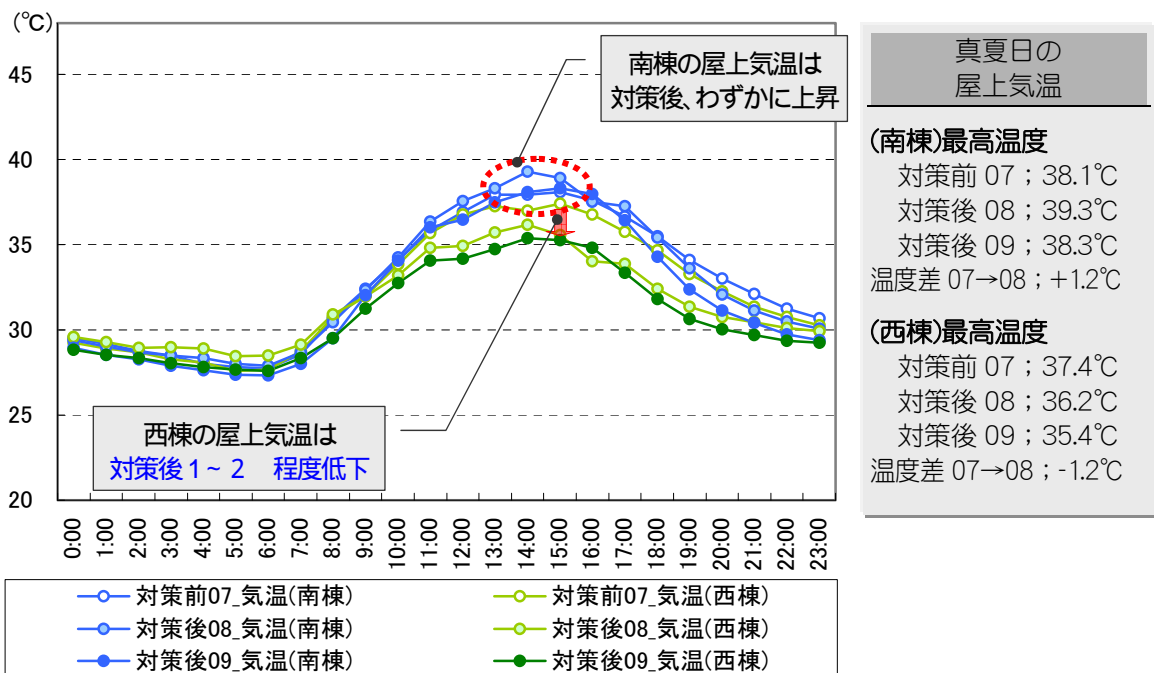
○西棟（グレー）では、猛暑日で4℃程度、真夏日で2℃程度、対策後に屋上の気温が低下している。

【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】



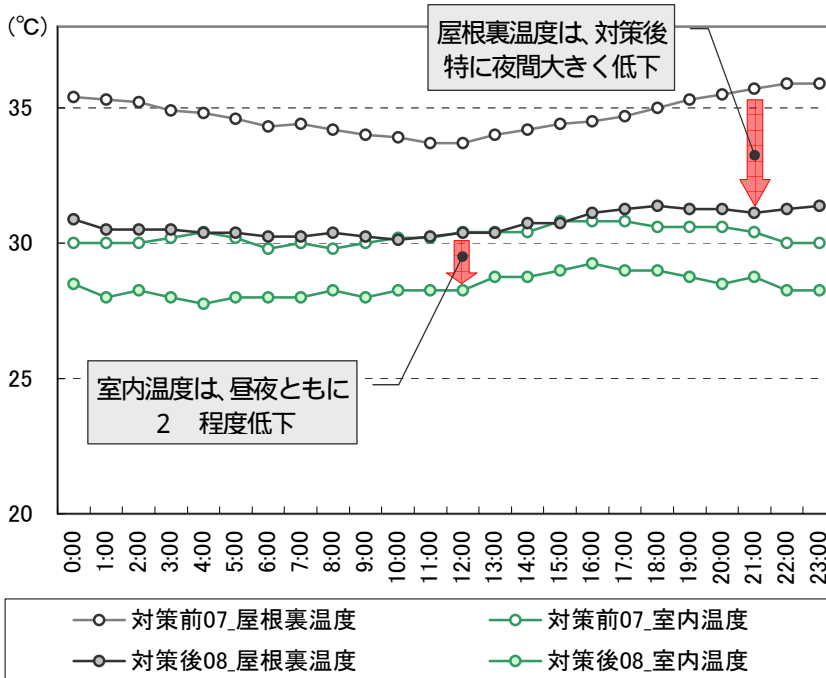
屋根裏温度と室内温度

■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。

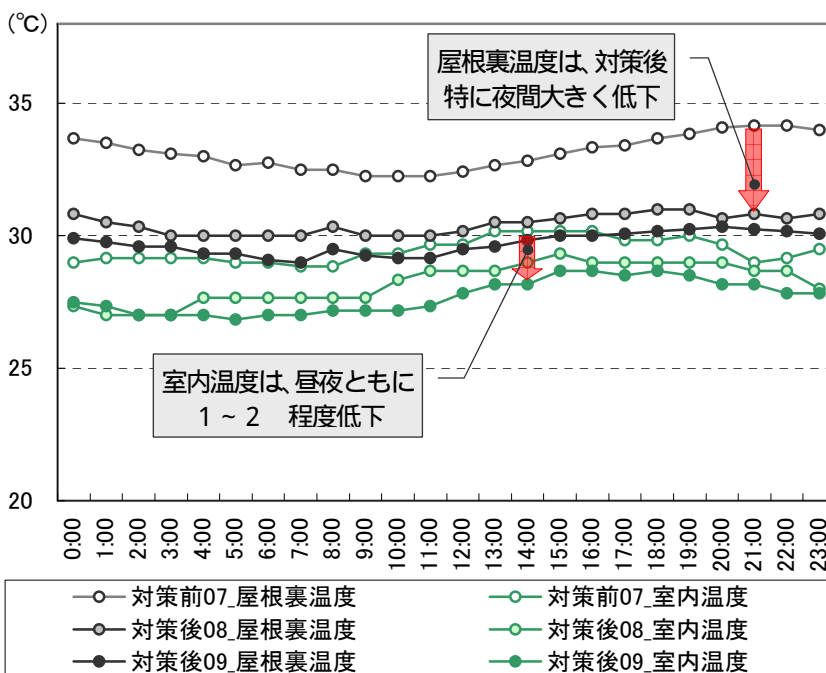
【図 猛暑日の屋根裏温度と室内温度の推移】



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】

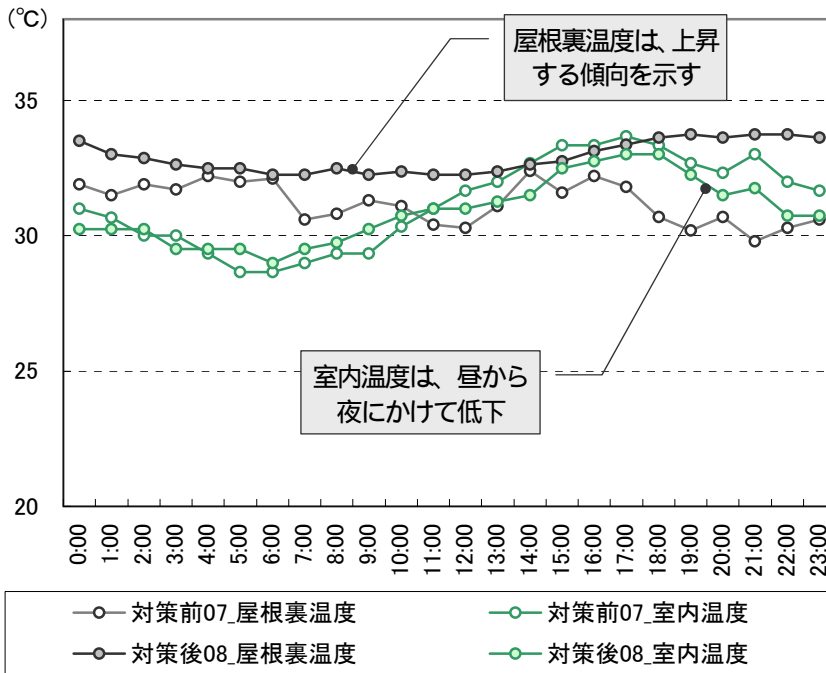


真夏日の 屋根裏温度・室内温度	
(屋根裏)最高温度	
対策前 07 ; 34.2℃	
対策後 08 ; 31.0℃	
対策後 09 ; 30.3℃	
温度差 07→08 ; -3.2℃	
(室内)最高温度	
対策前 07 ; 30.2℃	
対策後 08 ; 29.3℃	
対策後 09 ; 28.7℃	
温度差 07→08 ; -0.9℃	

■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。

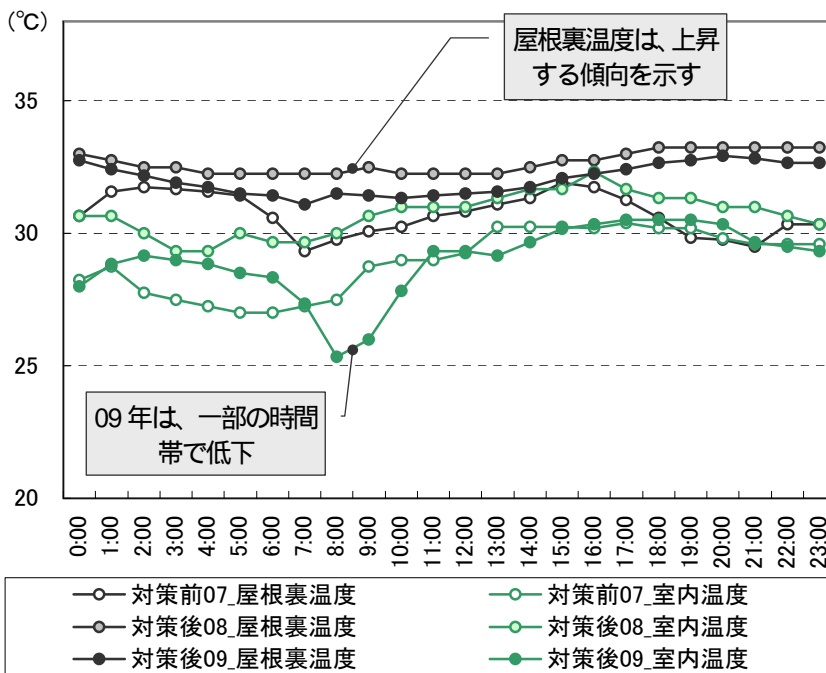
【図 猛暑日の屋根裏温度と室内温度の推移】



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℃	

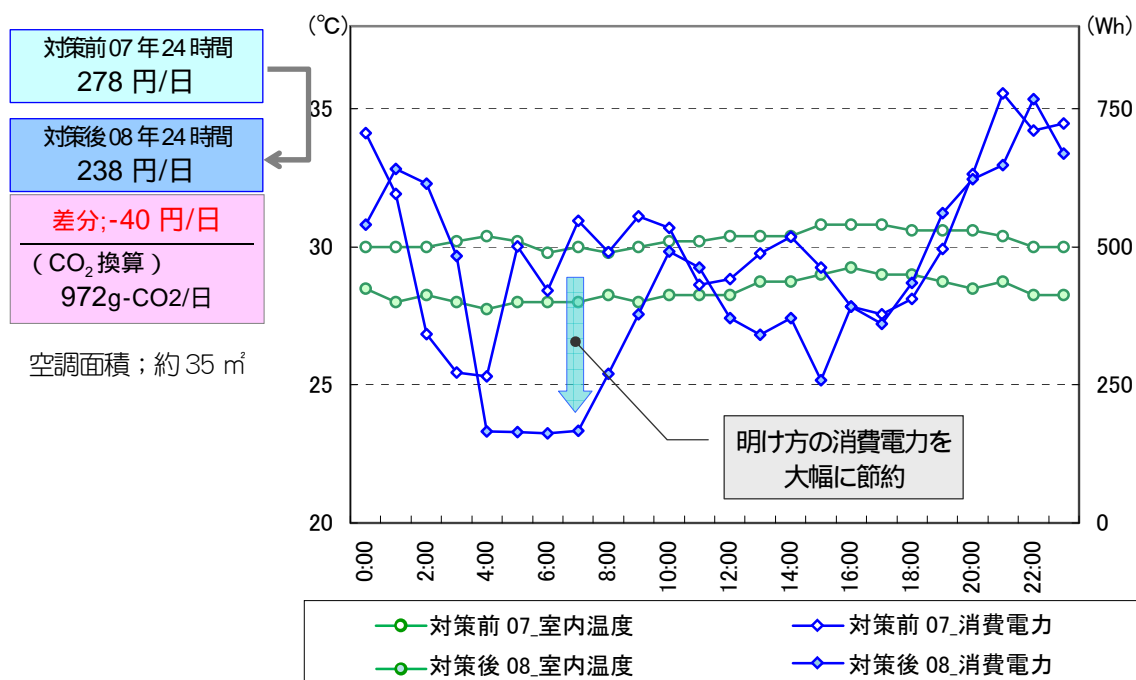
消費電力量

■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。

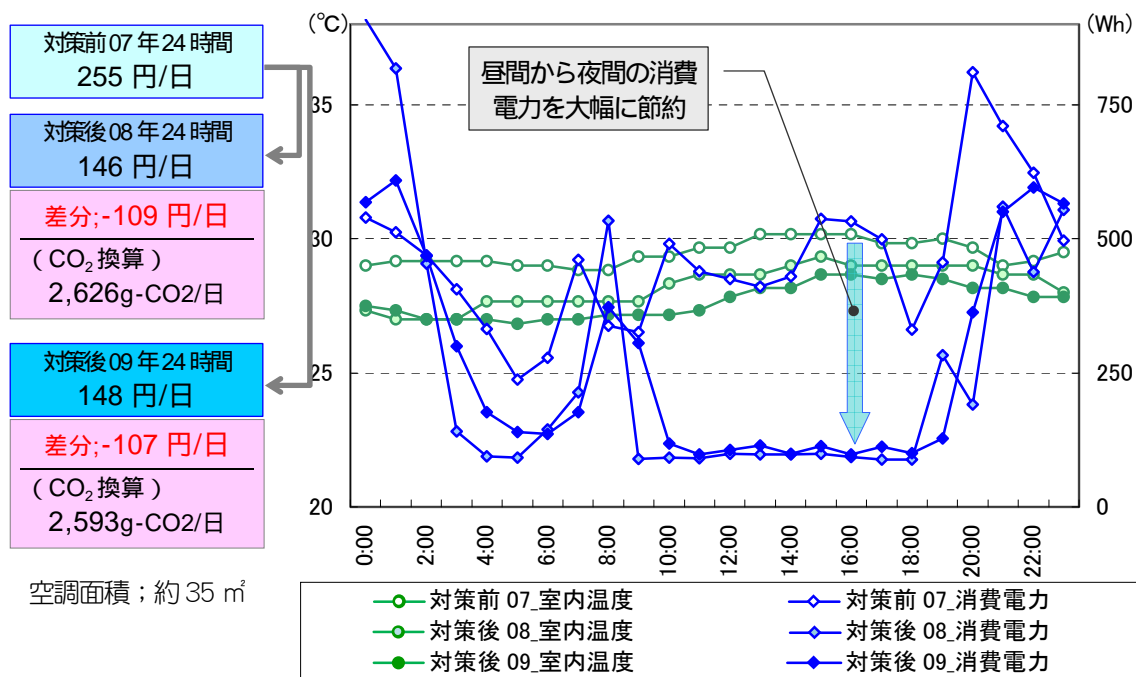
○猛暑日よりも真夏日の方が、消費電力量の節減幅が大きい。特に、昼間から夜間における電力の使用量が大きく減少している。

【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

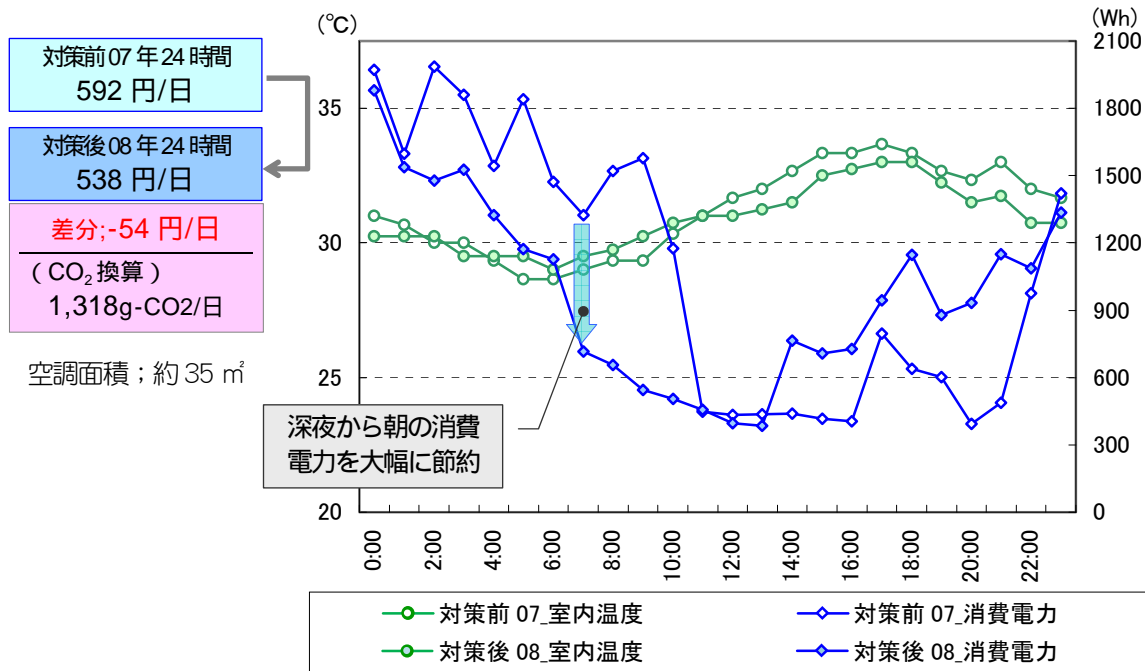
【図 真夏日の消費電力量と室内温度の推移】



■西棟7階（グレー）（最上階居室）

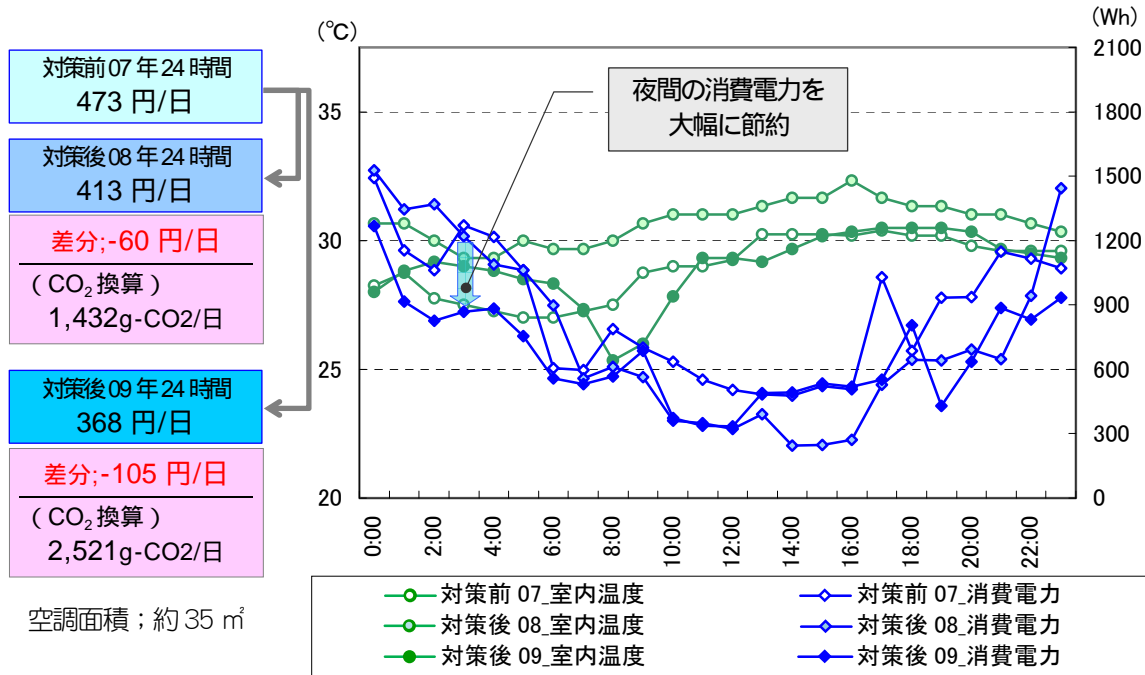
- 最上階の屋根裏温度は、高反射塗料塗布により総じて低下。気温が高くなるほど効果が大きくなる傾向を示す。
- 猛暑日の屋根裏温度の温度低減効果は、約4℃であった。

【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

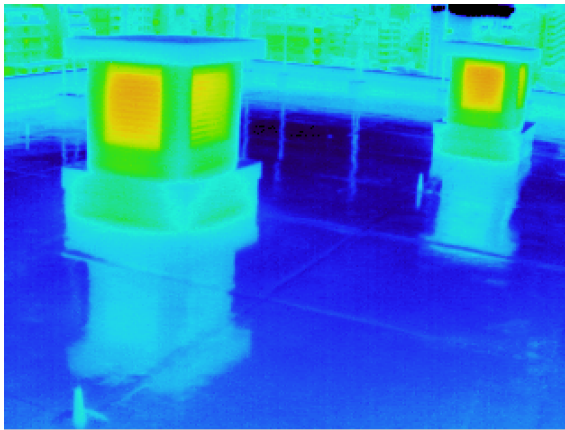
■赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測結果

- 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。

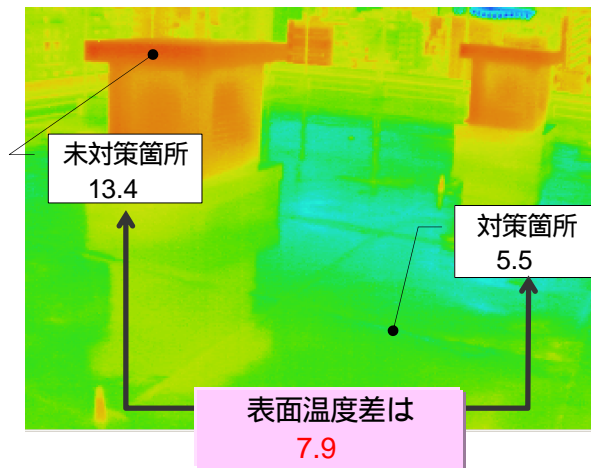
南棟 8 階屋上の表面温度：塗装色_ホワイト

【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)

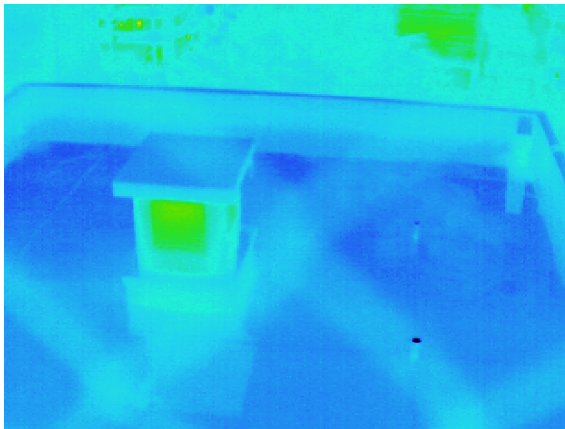


2009/1/16 14:00(最高表面温度観測時刻)

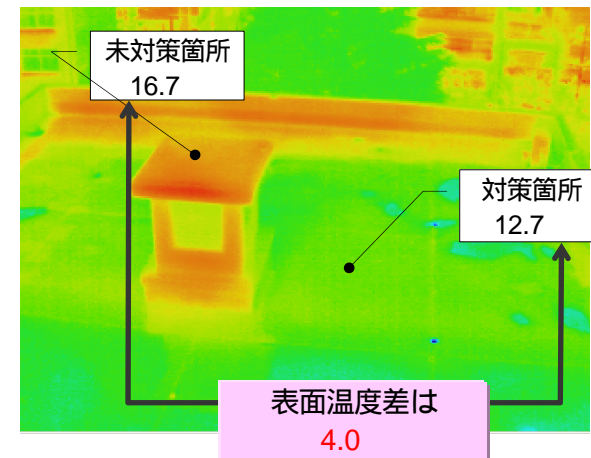
西棟 7 階屋上の表面温度：塗装色_グレー

【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)



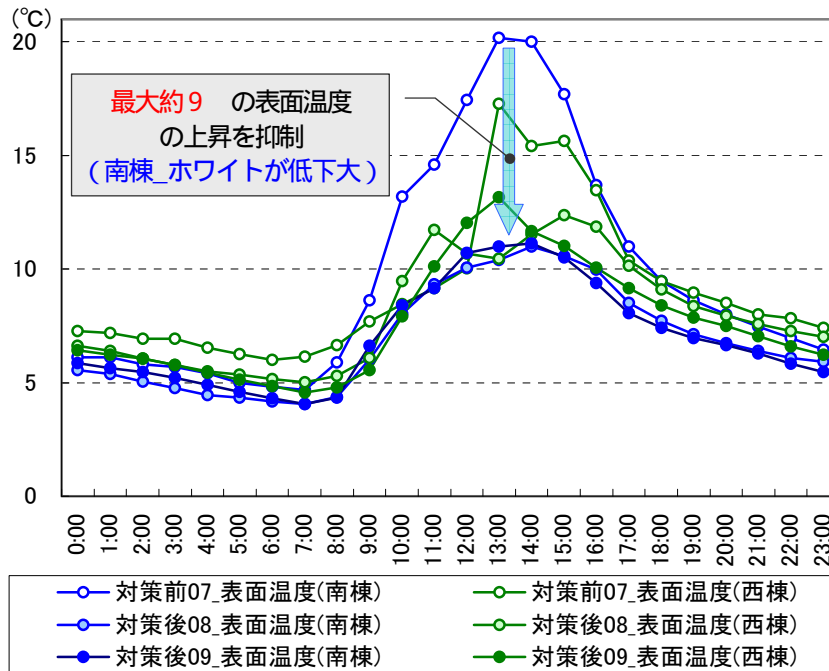
2009/1/19 14:00(最高表面温度観測時刻)

■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

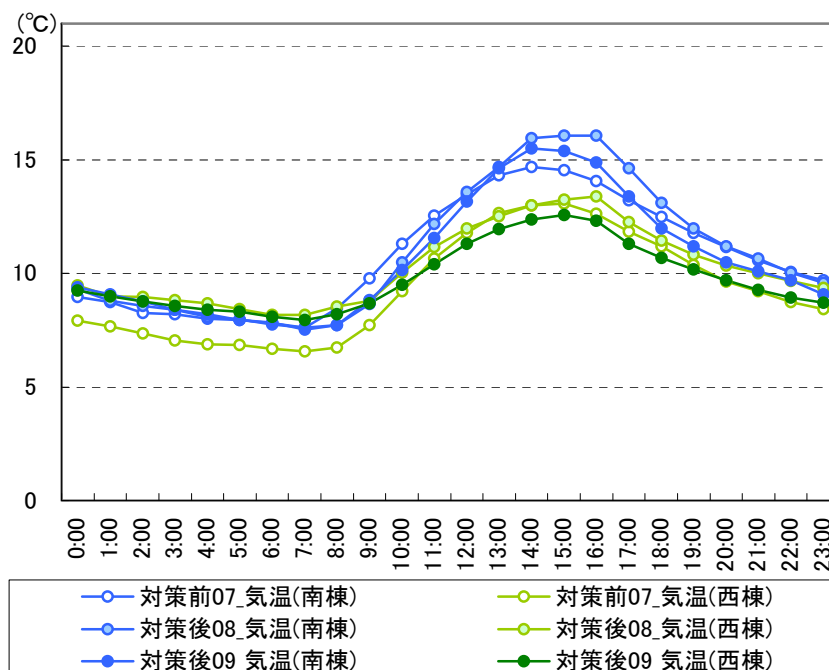
(南棟)最高温度
対策前 07 ; 20.2℃
対策後 09 ; 11.1℃
温度差 ; -9.1℃

(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℃

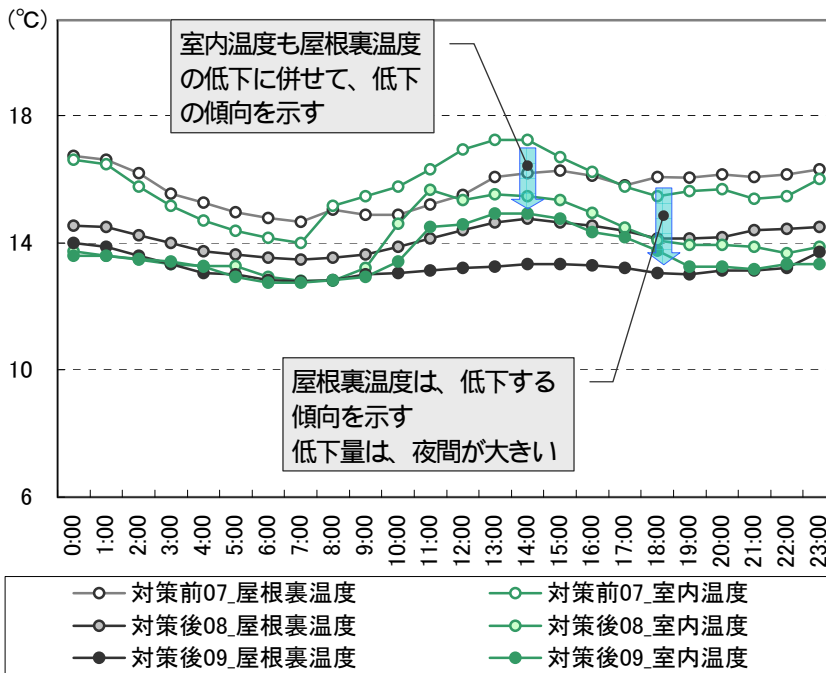
屋根裏温度と室内温度

○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】



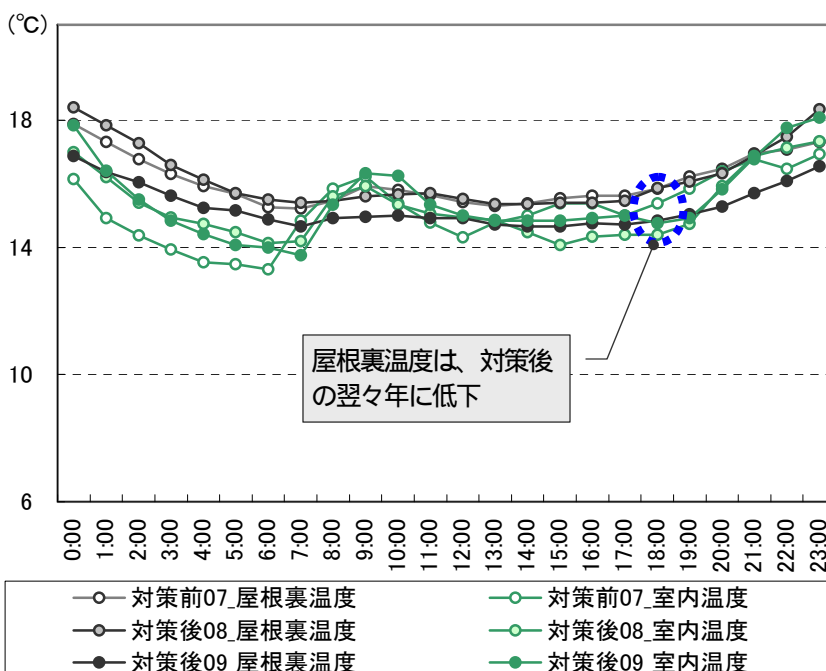
最高気温 10-15℃の日
屋根裏温度・室内温度

(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℃

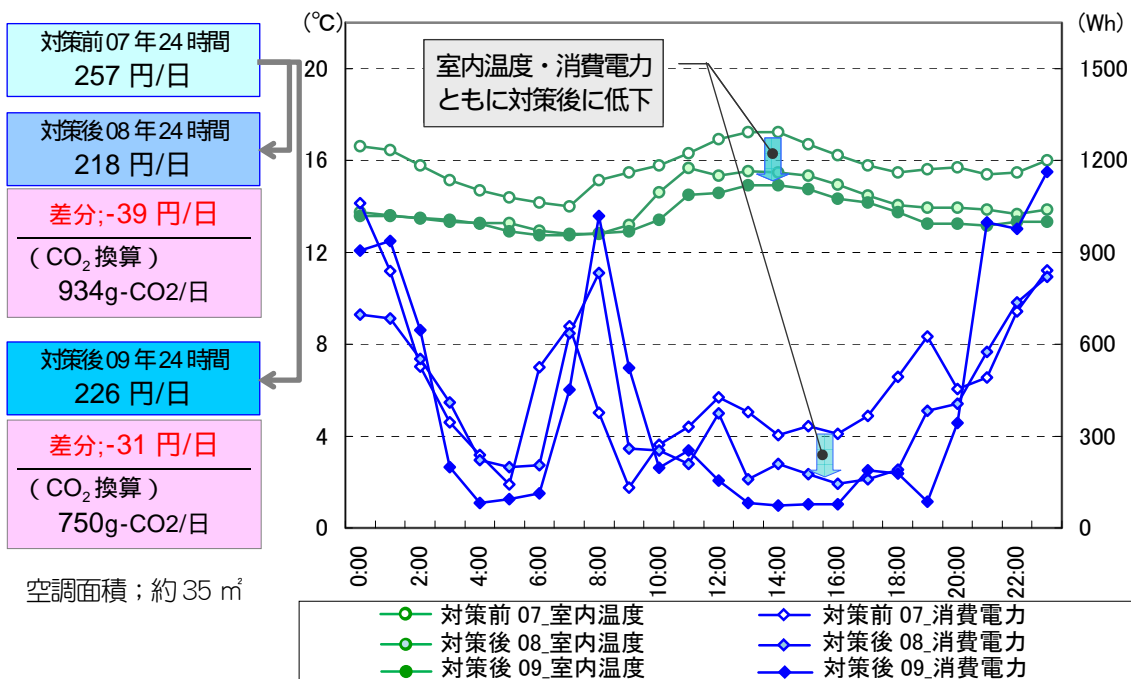
(室内)最高温度
対策前 07; 16.9℃
対策後 09; 18.1℃
温度差; +1.2℃

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。

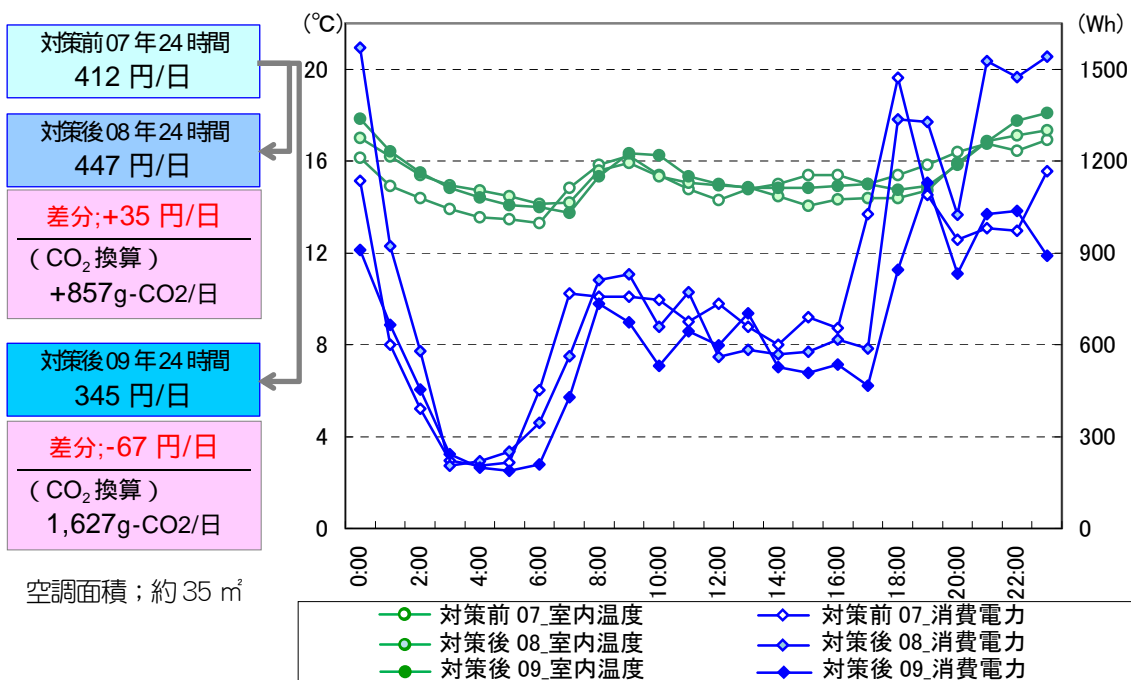
■南棟（ホワイト）8階（最上階居室）

【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-CO ₂ /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-CO ₂ /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-CO ₂ /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-CO ₂ /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

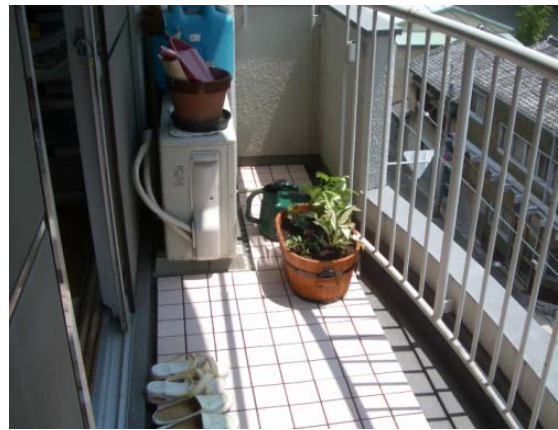
※窓ガラス遮熱化面積；南棟 H200cm×W360cm 3室(7.2㎡)

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

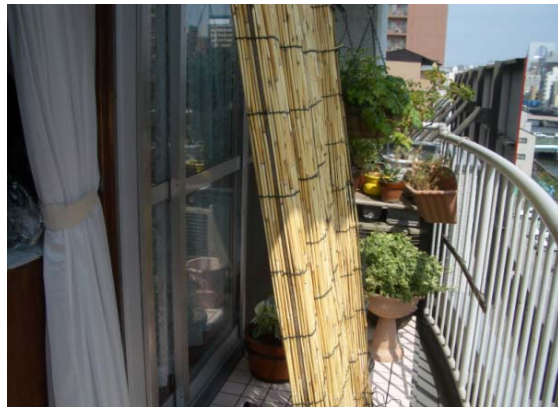
南棟 幅 450cm×奥行き 90cm(4 m²)×7 室

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。

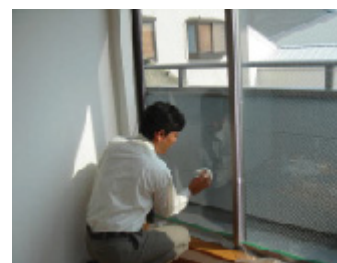
<企業による試験結果にみる保水タイルの効果>

- ・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

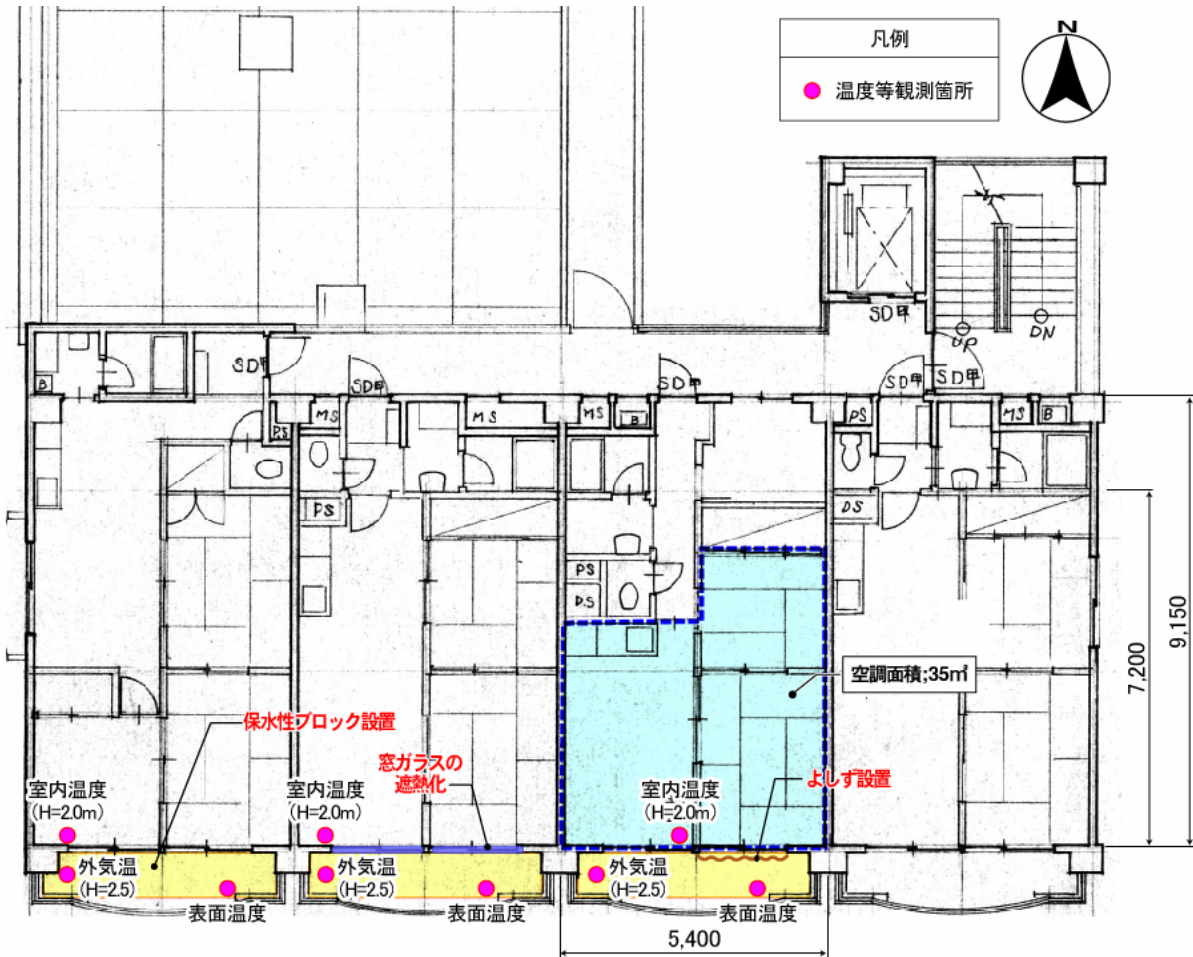
効果計測の内容

■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)】

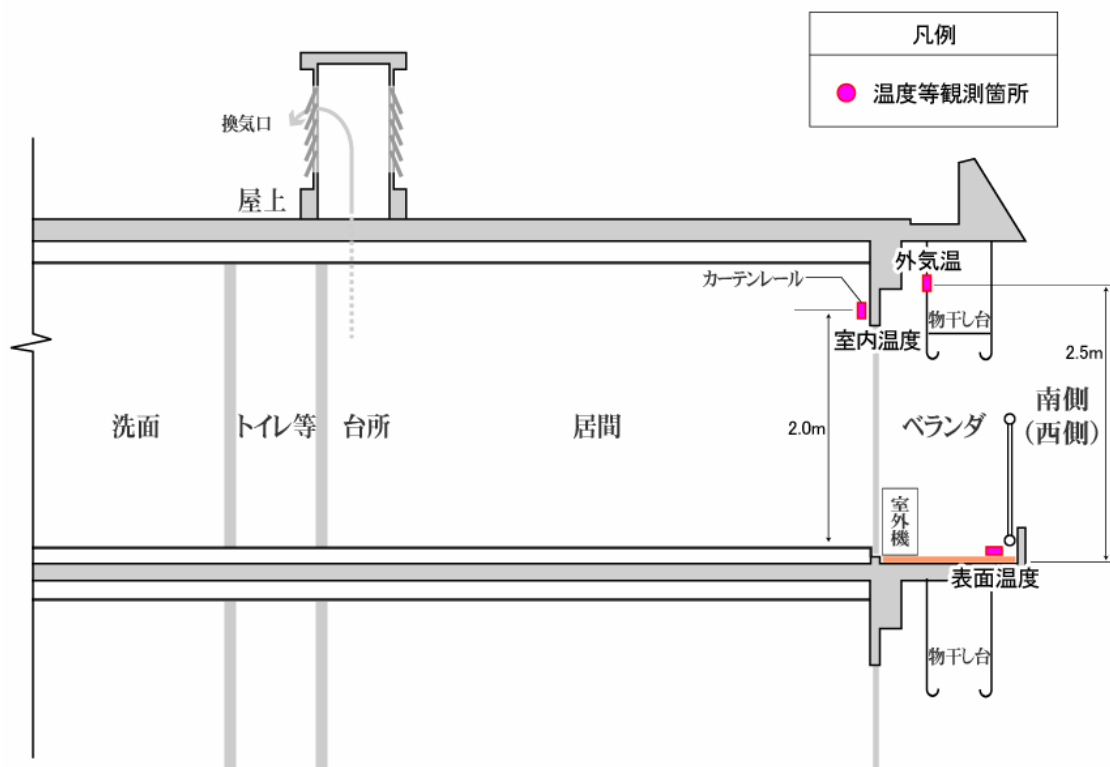
想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
保水タイルの設置によるベランダの表面温度、気温への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	ベランダ気温 ベランダ表面温度	対策前 2008. 8 月上旬	対策前 2007. 12 月 ~2008. 1 月
よしずの設置、ガラス面への遮熱塗料の塗布の室内温度への影響	データロガー温度計による各所の温度計測	室内温度	対策後 2008. 8 月下旬~9 月 2009. 8 月~9 月	対策後 2008. 12 月 ~2009. 1 月 2009. 12 月 ~2010. 1 月
屋根裏・室内の温度の低下に伴う空調消費電力への影響	省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

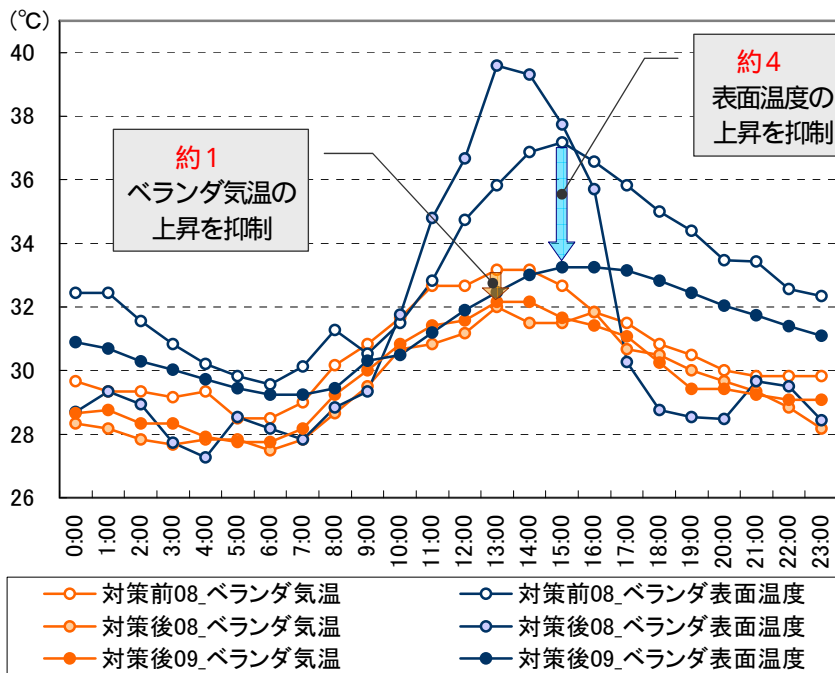
■ データロガー温度計による各種温度の計測結果

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。

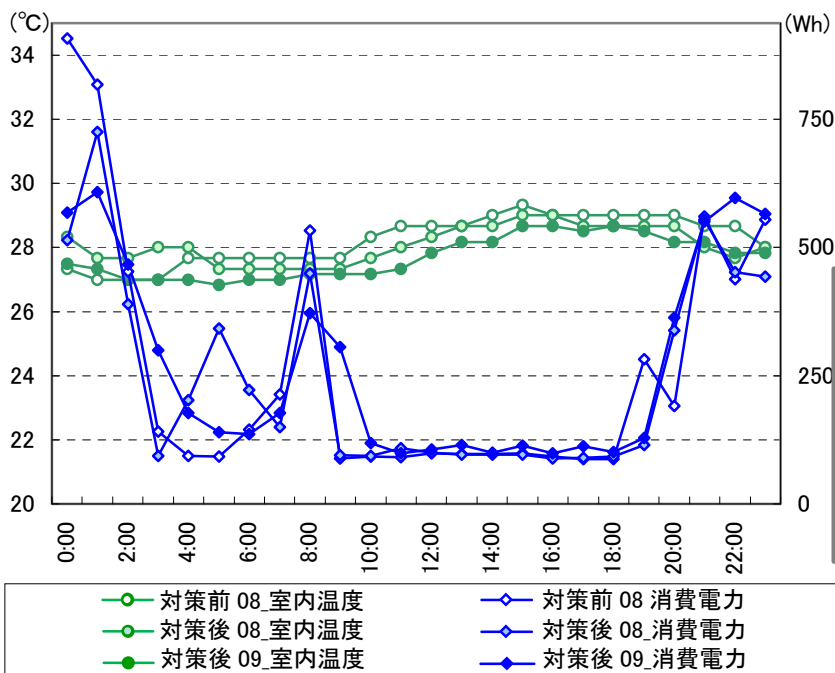
○消費電力量の推移には大きな変化は見られないが、室内温度は低下している。

【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°C
	対策後 09 ; 32.2°C
	温度差 ; -1.0°C
(表面)最高温度	対策前 08 ; 37.2°C
	対策後 09 ; 33.3°C
	温度差 ; -3.9°C

【図 真夏日の室内温度と消費電力量の推移】

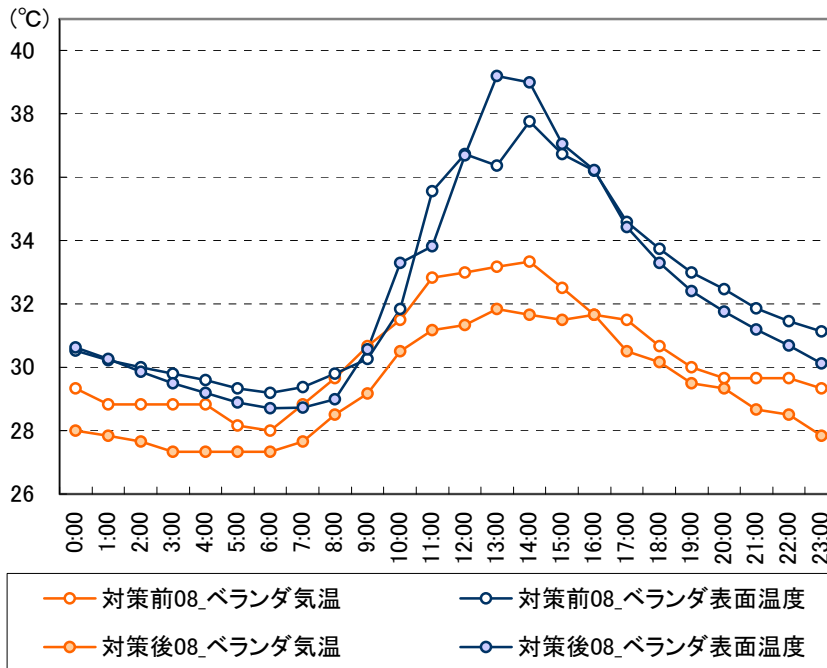


真夏日 室内温度	
(気温)最高温度	対策前 08 ; 29.3°C
	対策後 09 ; 28.7°C
	温度差 ; -0.6°C
対策前08年24時間 133 円/日	
対策後08年24時間 125 円/日	
差分; -8 円/日 (CO ₂ 換算) 226g-CO ₂ /日	
対策後09年24時間 148 円/日	
差分; +15 円/日 (CO ₂ 換算) +33g-CO ₂ /日	

南棟8階_B居室；保水タイルの設置、ガラス窓の遮熱化

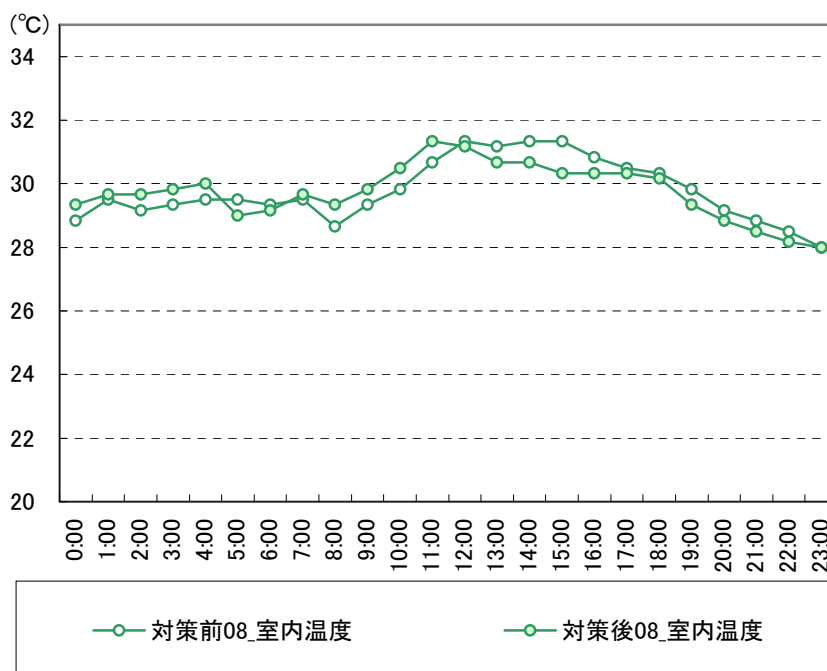
○ベランダ気温は総じて低下したが、ベランダ表面温度の最高温度は正午過ぎに上昇した。
○室内温度は、正午過ぎ以降低下している。

【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°C	
対策後 08 ; 31.8°C	
温度差 ; -1.5°C	
(表面)最高温度	
対策前 08 ; 37.8°C	
対策後 08 ; 39.2°C	
温度差 ; +1.4°C	

【図 真夏日の室内温度の推移】

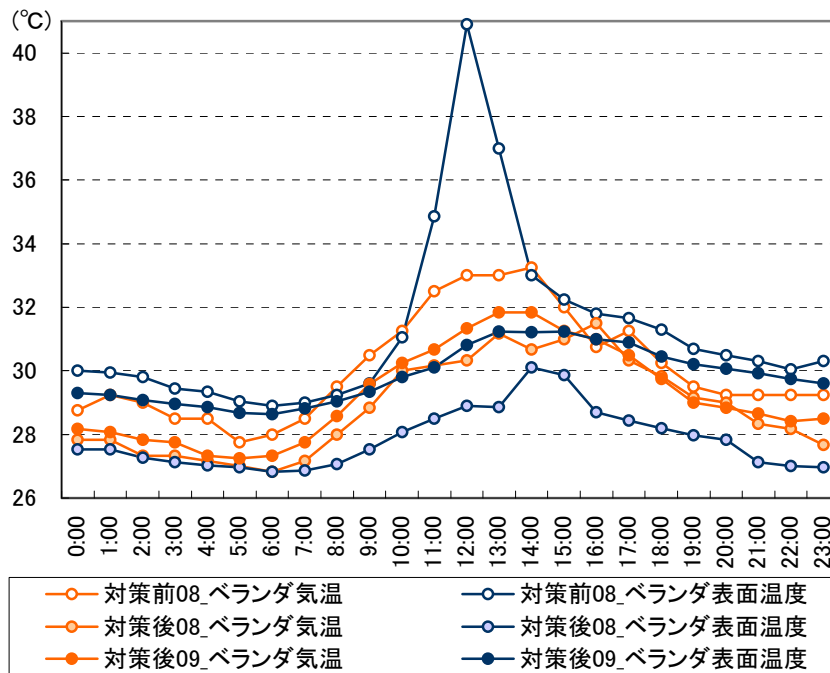


真夏日 室内温度	
(気温)最高温度	
対策前 08 ; 31.3°C	
対策後 08 ; 31.3°C	
温度差 ; 0.0°C	

南棟8階_C居室；保水タイルの設置

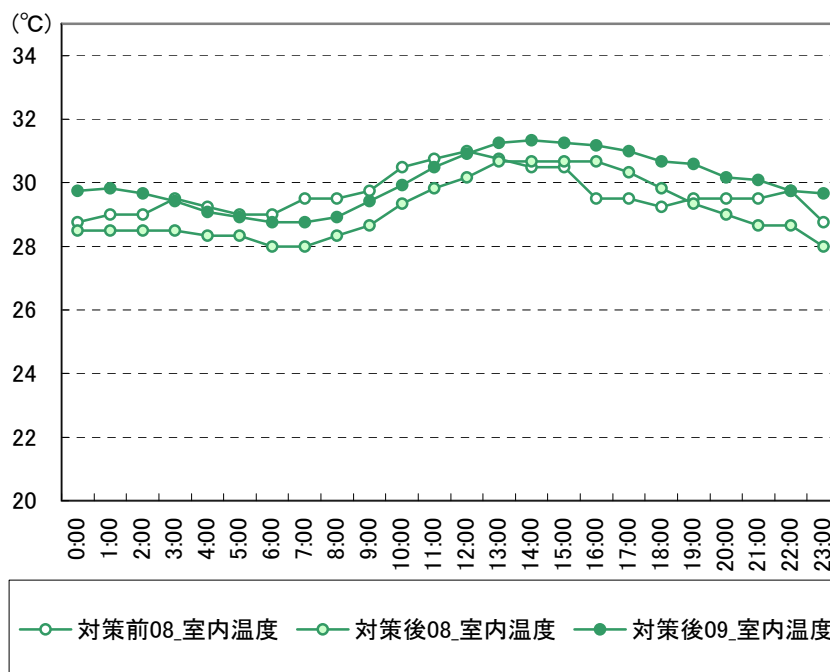
- ベランダ表面温度は、総じて低下し、ベランダ気温も日中に2℃程度低下した。
- 室内温度について、対策直後は、早朝から正午にかけて対策前より低下したが、1年経過後は、正午過ぎに若干上昇している。

【図 真夏日のベランダ気温と表面温度の推移】



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°C
対策後 09	31.8°C
温度差	-1.5°C
(表面)最高温度	
対策前 08	40.9°C
対策後 09	31.2°C
温度差	-9.7°C

【図 真夏日の室内温度の推移】



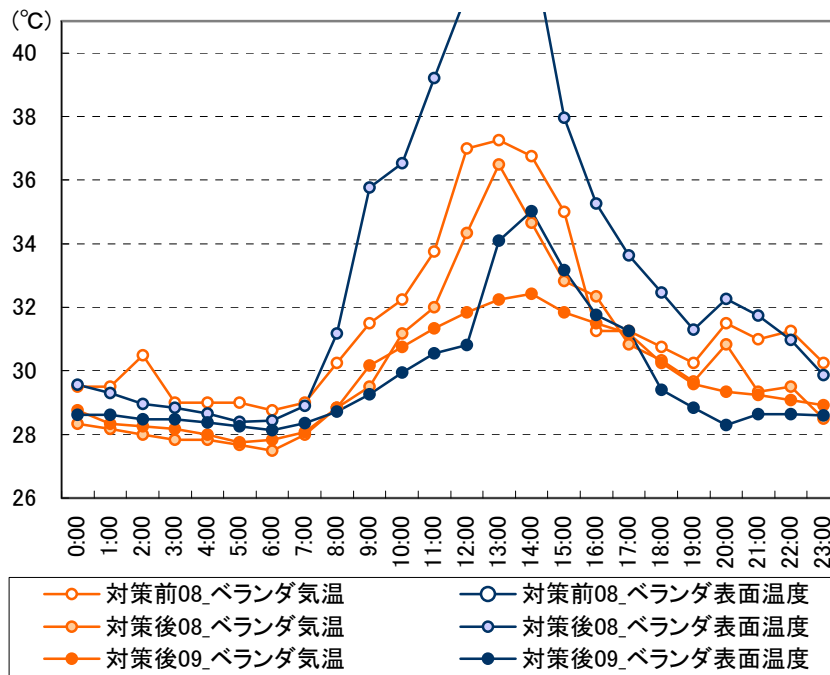
真夏日 室内温度	
(気温)最高温度	
対策前 08	31.0°C
対策後 09	31.3°C
温度差	+0.3°C

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】



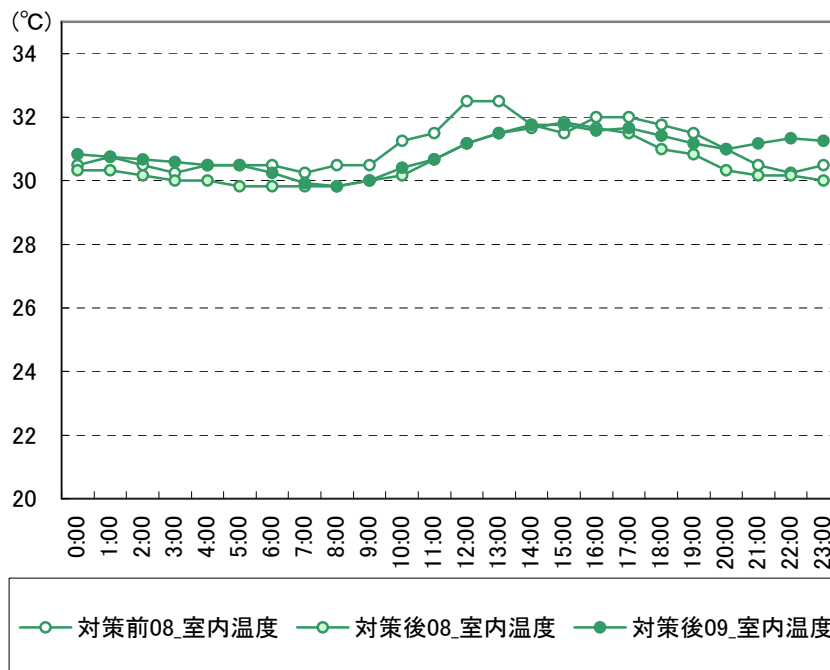
※対策前 08_ベランダ表面温度についてはデータ欠損のためグラフ中になし

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

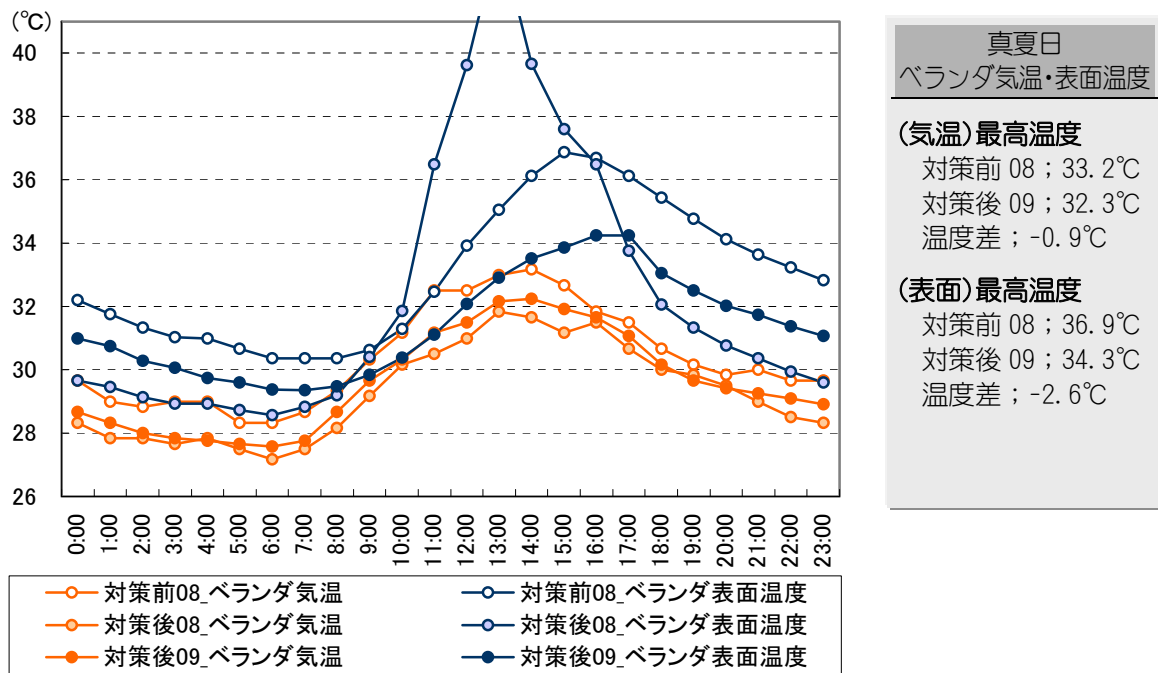
(気温)最高温度
対策前 08 ; 32.5℃
対策後 09 ; 31.8℃
温度差 ; -0.7℃

南棟5階_E居室；保水タイルの設置、ガラス窓の遮熱化

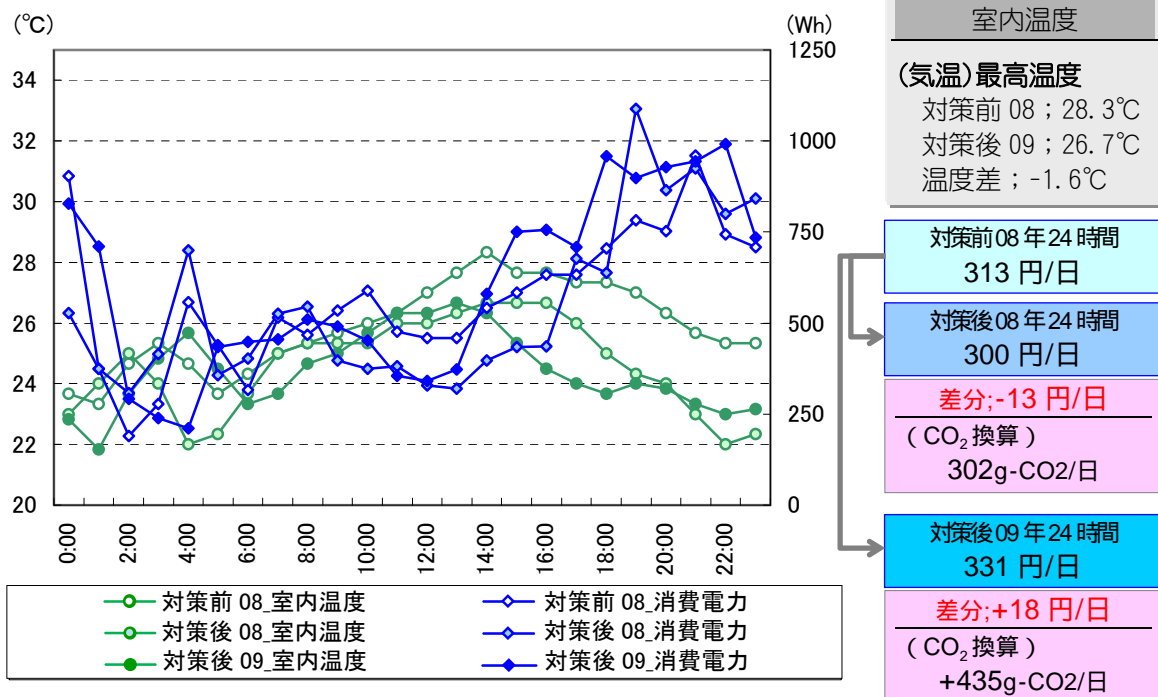
○ベランダ表面温度は、日中の直射日光がベランダに到達する時刻に大きく上昇。(タイル設置に併せ、ベランダ表面を日影にしていた棚などを移動させたため) 但し、ベランダ気温は、総じて低下した。

○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】

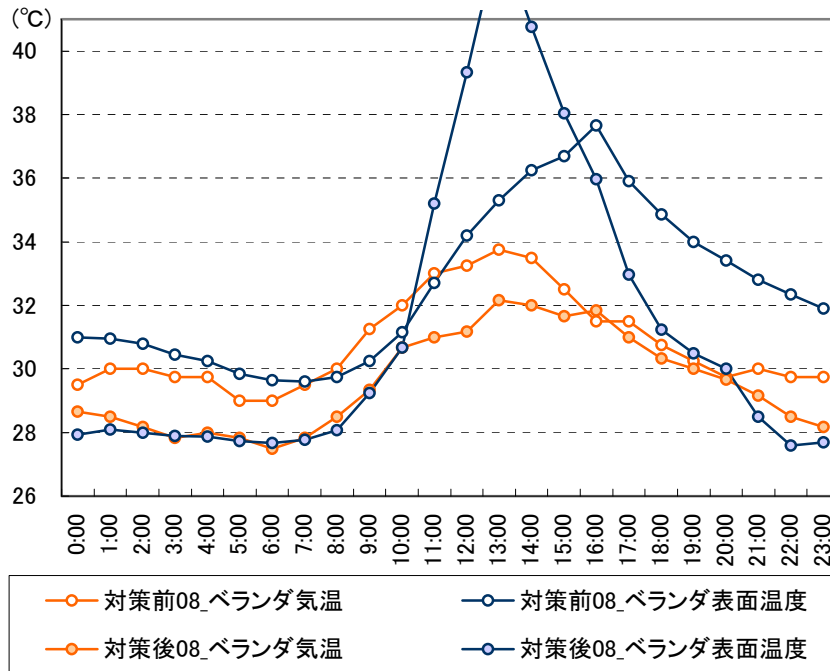


南棟5階_F居室；保水タイルの設置、ガラス窓の遮熱化

○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

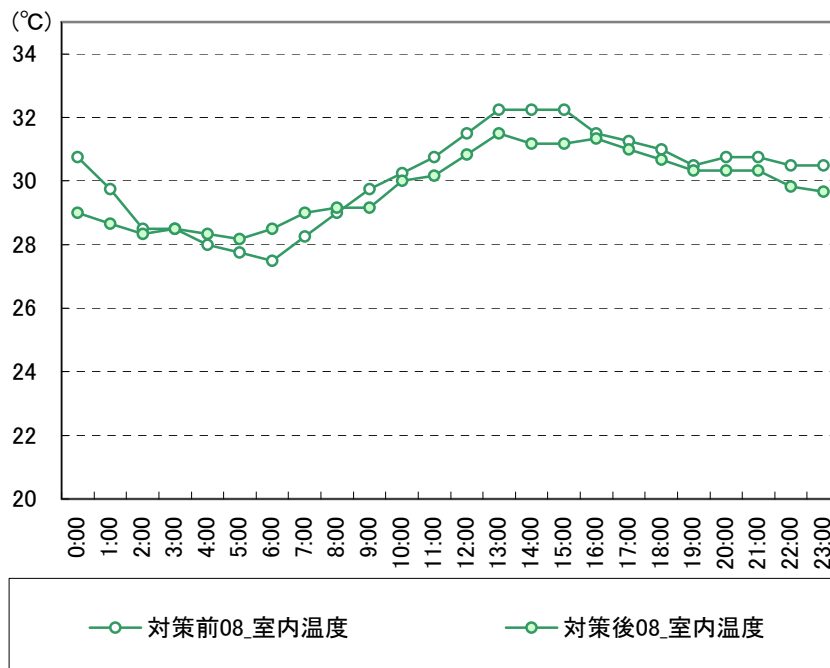
(表面)最高温度

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

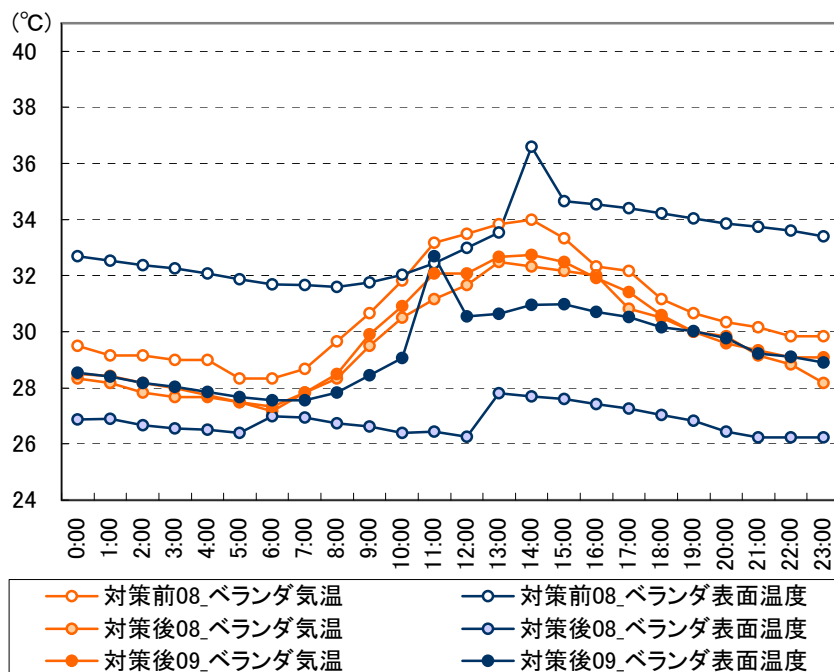
温度差 ; -0.8°C

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】

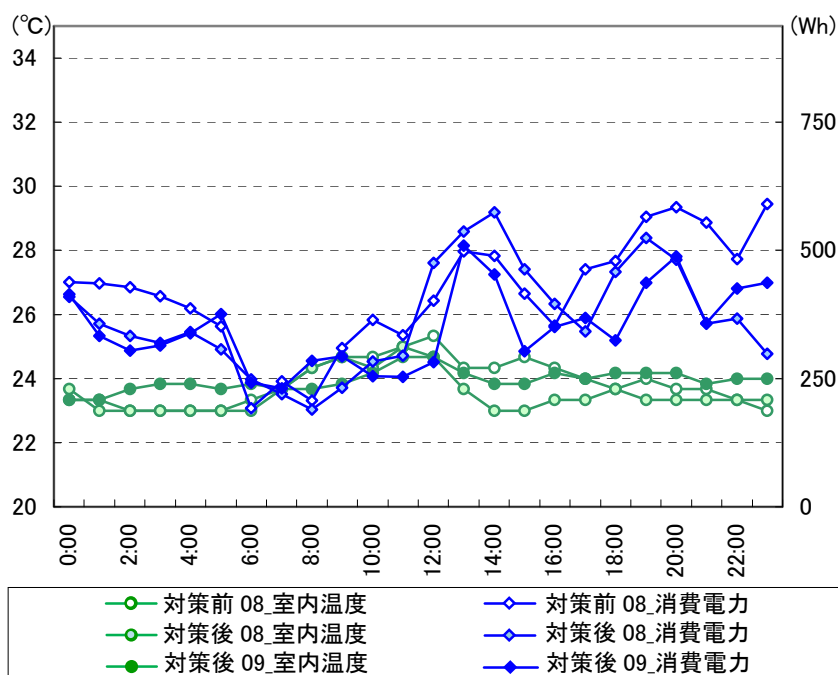


真夏日
ベランダ気温・表面温度

(気温)最高温度
対策前 08 ; 34.0℃
対策後 09 ; 32.8℃
温度差 ; -1.2℃

(表面)最高温度
対策前 08 ; 36.6℃
対策後 09 ; 31.0℃
温度差 ; -5.6℃

【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 ; 25.3℃
対策後 09 ; 24.7℃
温度差 ; -0.6℃

対策前08年24時間
230 円/日

対策後08年24時間
203 円/日

差分; -27 円/日
(CO₂換算)
652g-CO₂/日

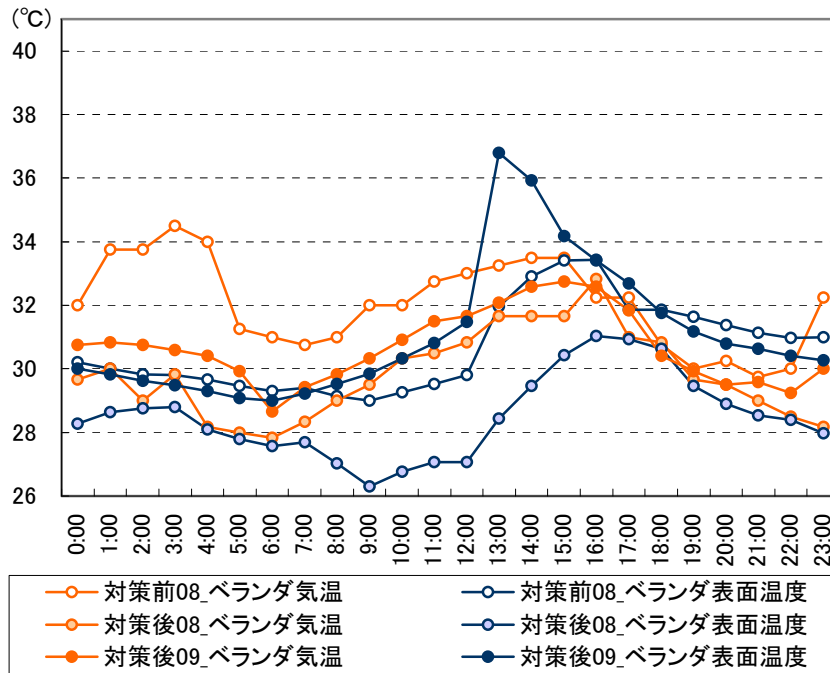
対策後09年24時間
193 円/日

差分; -37 円/日
(CO₂換算)
891g-CO₂/日

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】



真夏日
ベランダ気温・表面温度

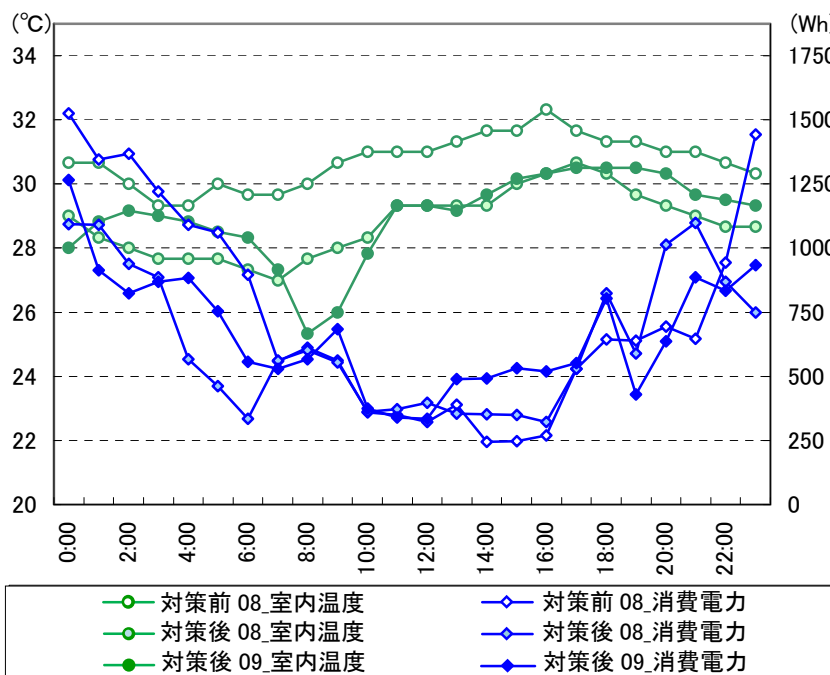
(気温)最高温度

対策前 08 ; 33.5℃
 対策後 09 ; 32.8℃
 温度差 ; -0.7℃

(表面)最高温度

対策前 08 ; 33.4℃
 対策後 09 ; 36.8℃
 温度差 ; +3.4℃

【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 ; 32.3℃
 対策後 09 ; 30.5℃
 温度差 ; -1.8℃

対策前08年24時間
413 円/日

対策後08年24時間
351 円/日

差分:-62 円/日

(CO₂換算)
1,495g-CO₂/日

対策後09年24時間
368 円/日

差分:-45 円/日

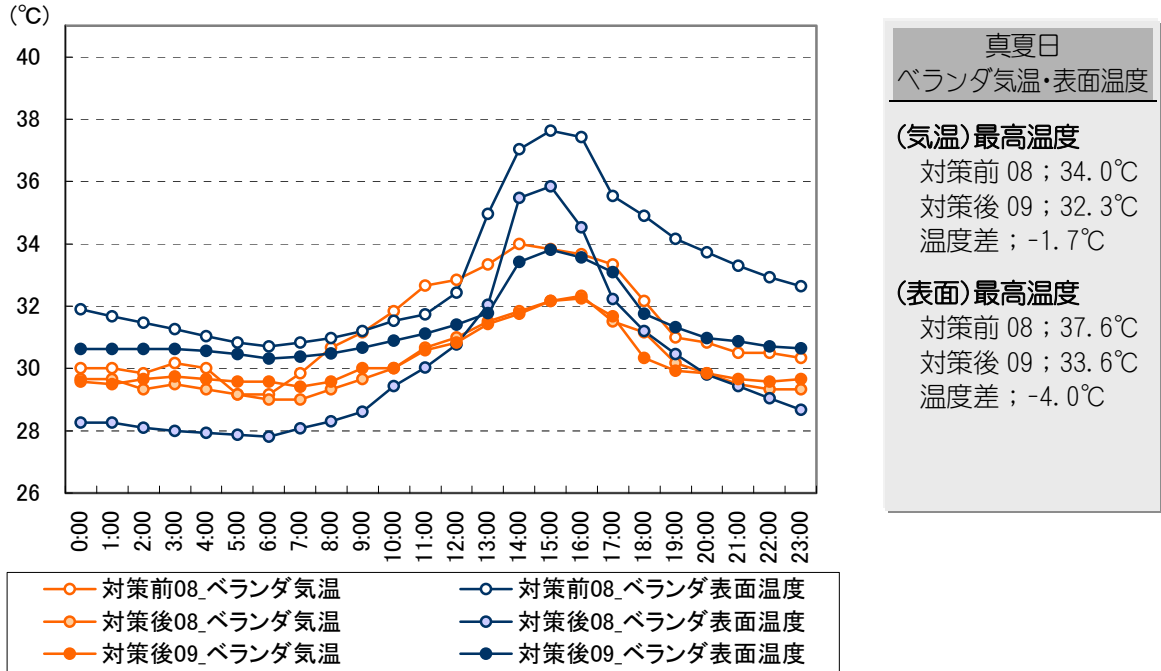
(CO₂換算)
1,089g-CO₂/日

西棟6階_1居室；保水タイルの設置、よしずの設置

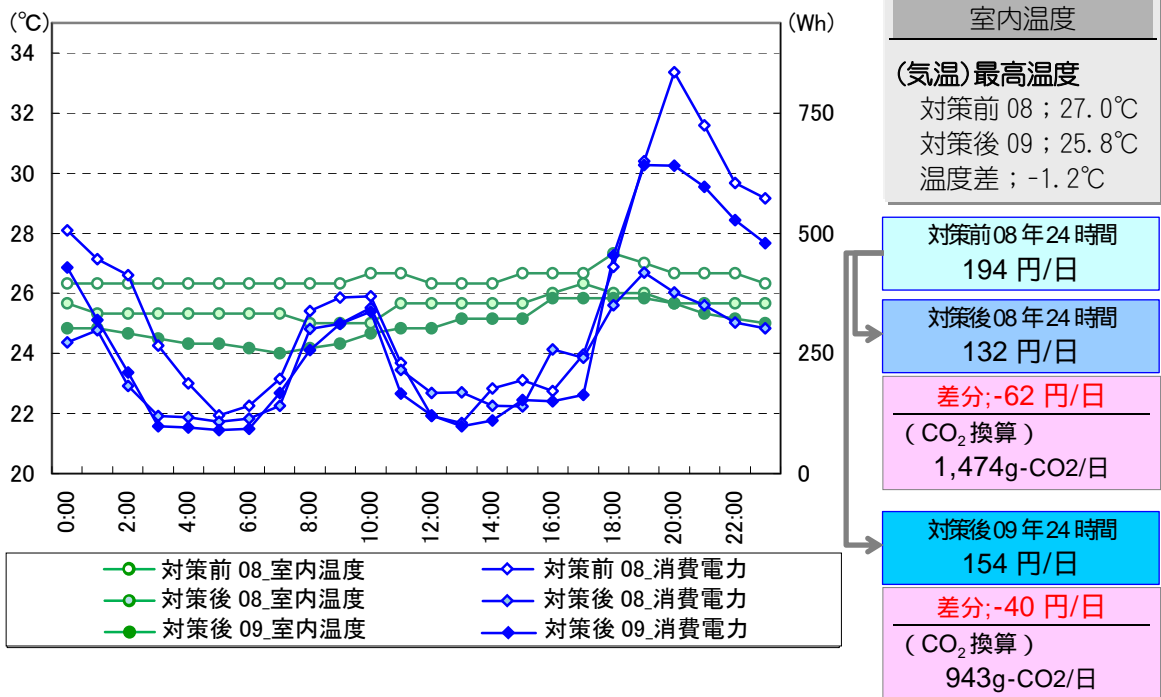
○ベランダ表面温度は、総じて1~4℃程度低下、これに伴いベランダ気温も総じて低下。気温の低下量は、日中において強く発現している。

○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】



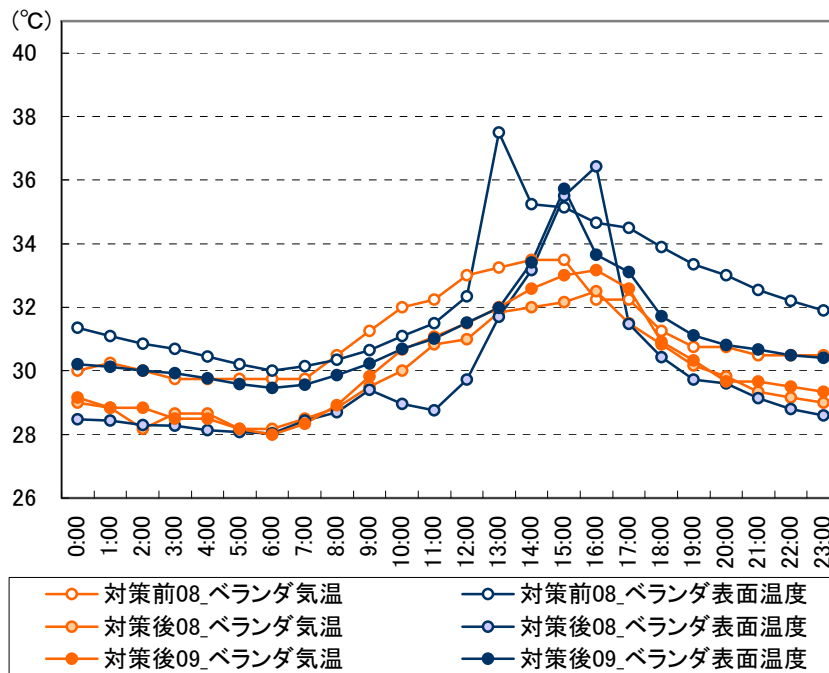
【図 真夏日の室内温度と消費電力量の推移】



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】

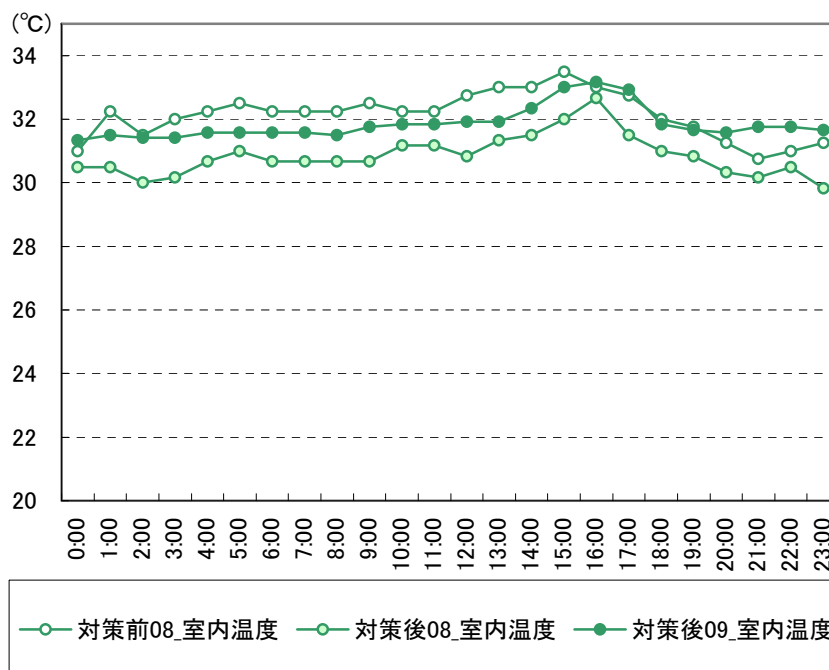


真夏日
ベランダ気温・表面温度

(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

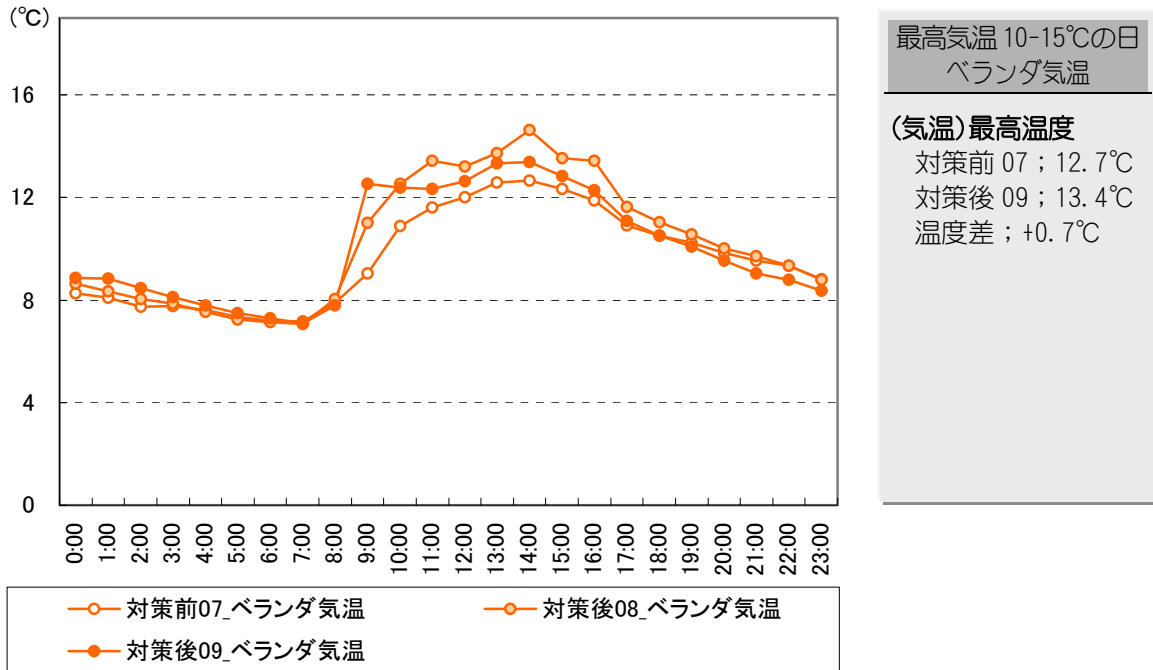
(気温) 最高温度
対策前 08 ; 33.5℃
対策後 09 ; 33.2℃
温度差 ; -0.3℃

b. 冬期分

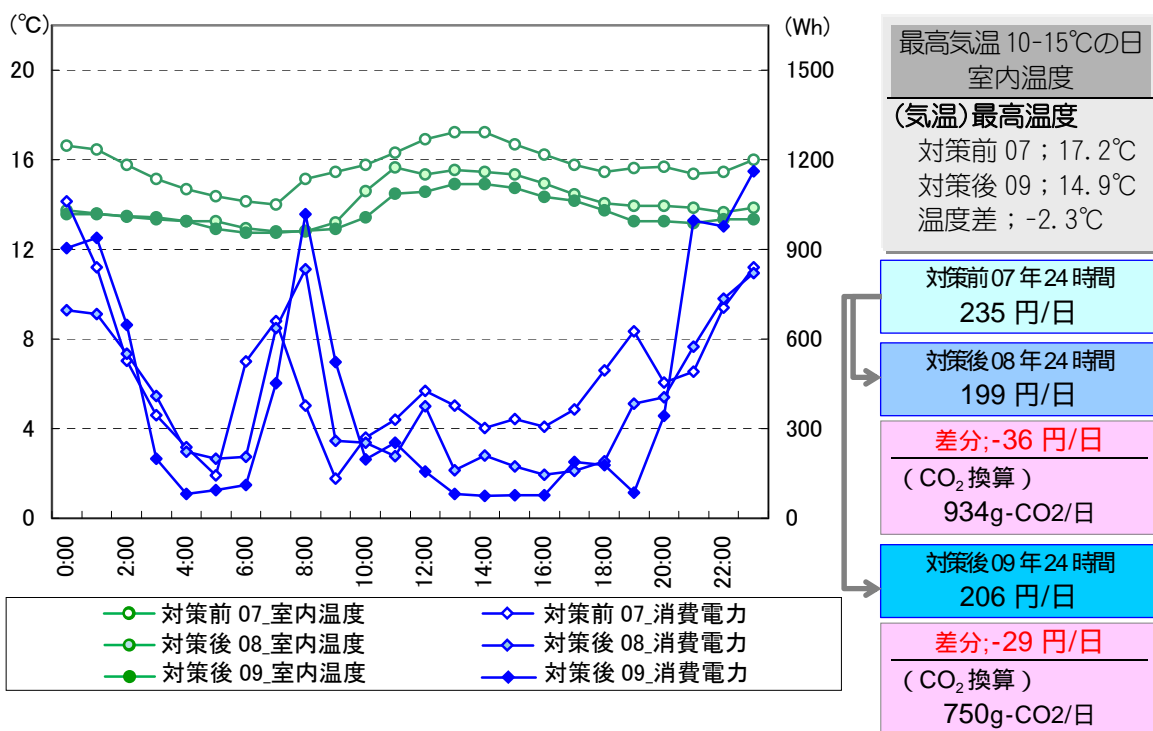
南棟 8階_A居室；保水タイルの設置、よしずの設置

○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、空調等の使用を控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】

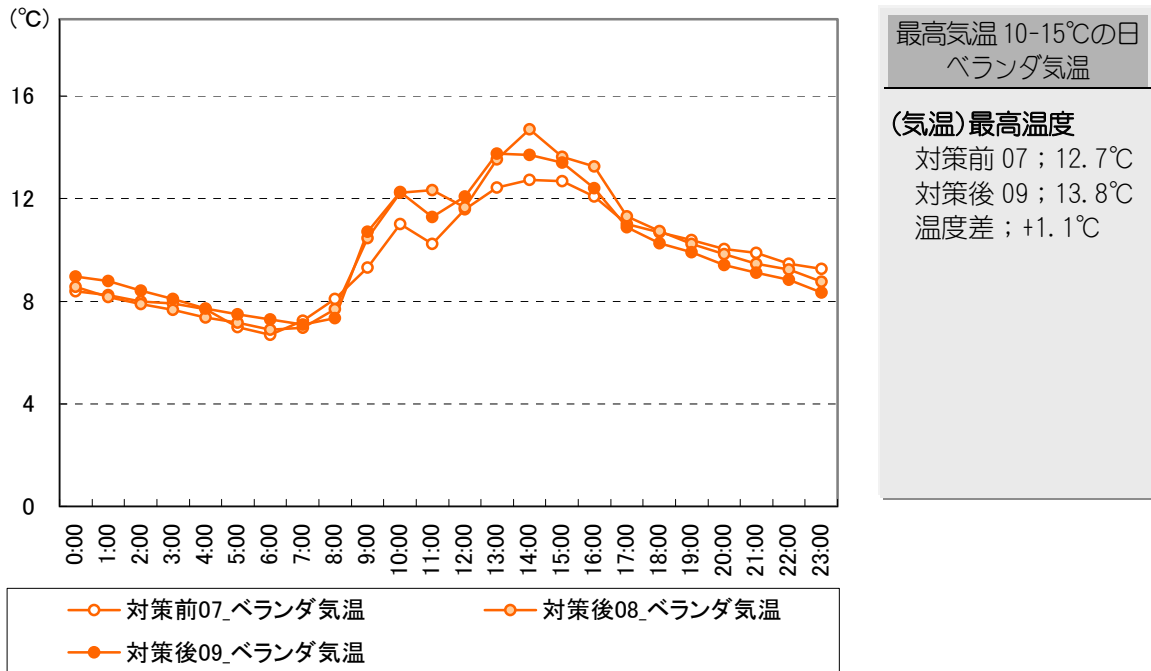


南棟5階_E居室；保水タイルの設置、ガラス窓の遮熱化

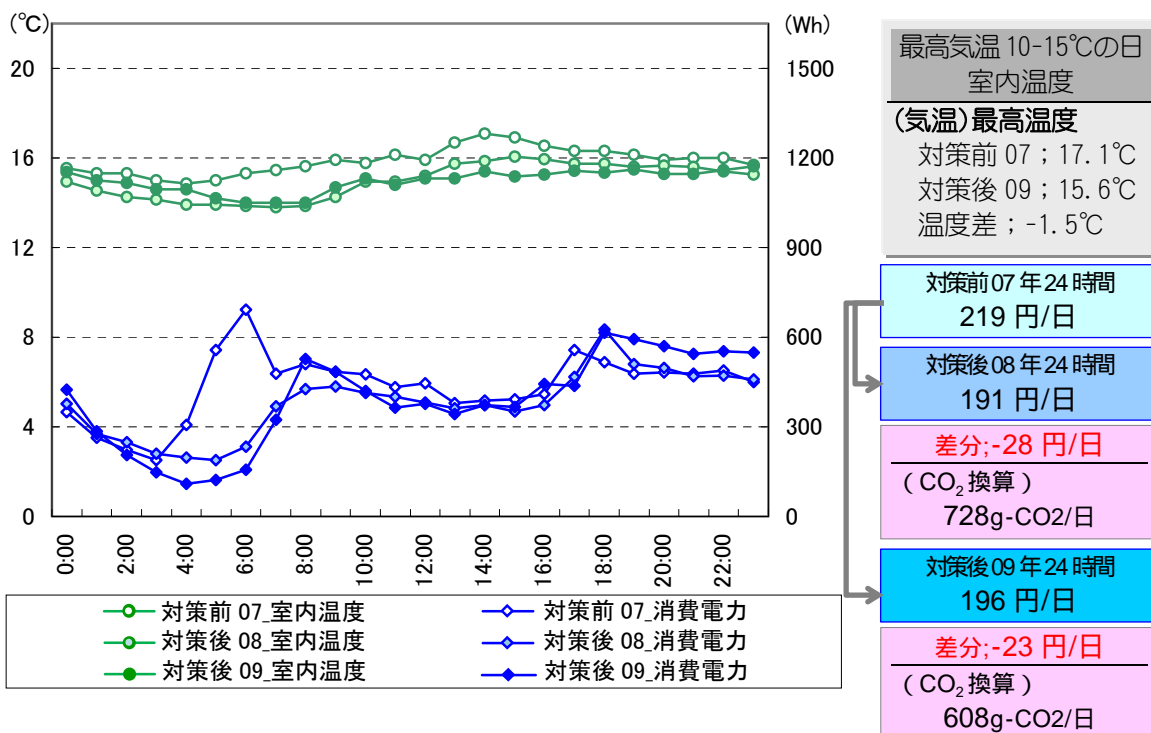
○ベランダの気温は、9～16時の間に数度上昇している。その他の時間帯は対策前後で大きな変化は見られない。

○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】



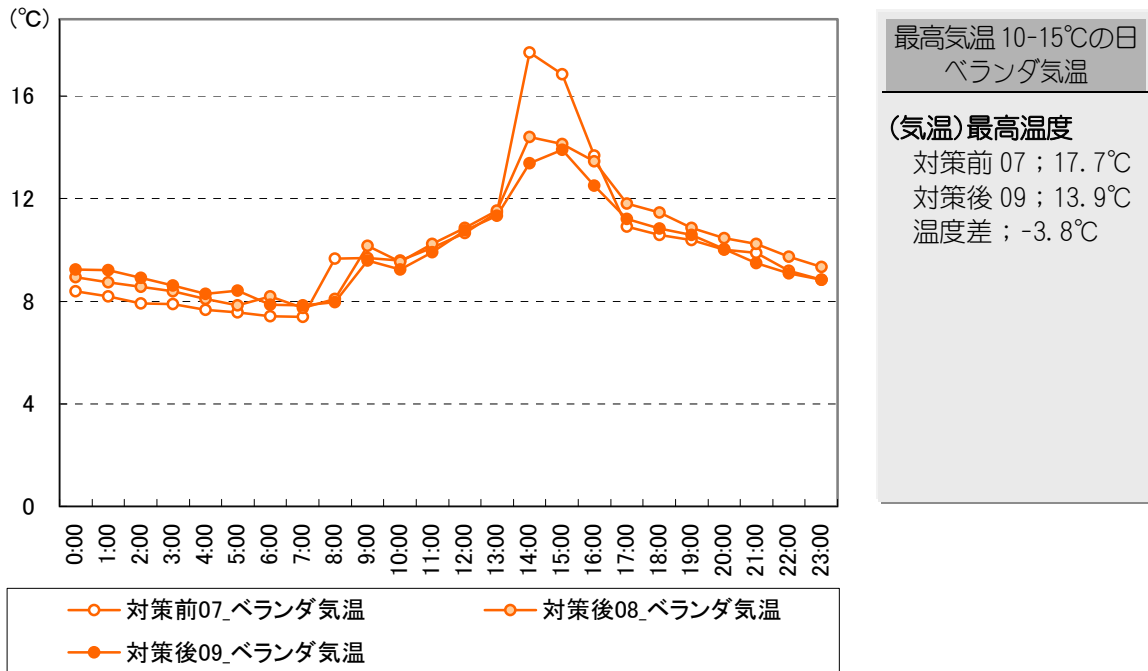
【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の室内温度と消費電力量の推移】



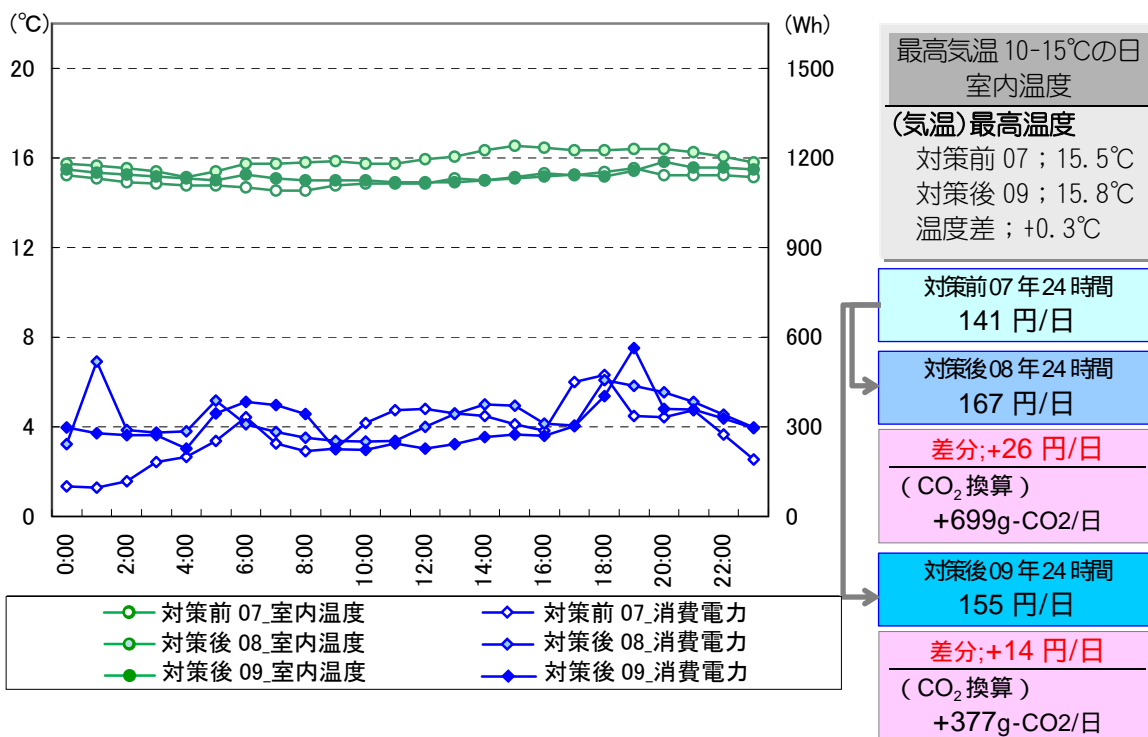
南棟2階_G居室；保水タイルの設置

- 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】



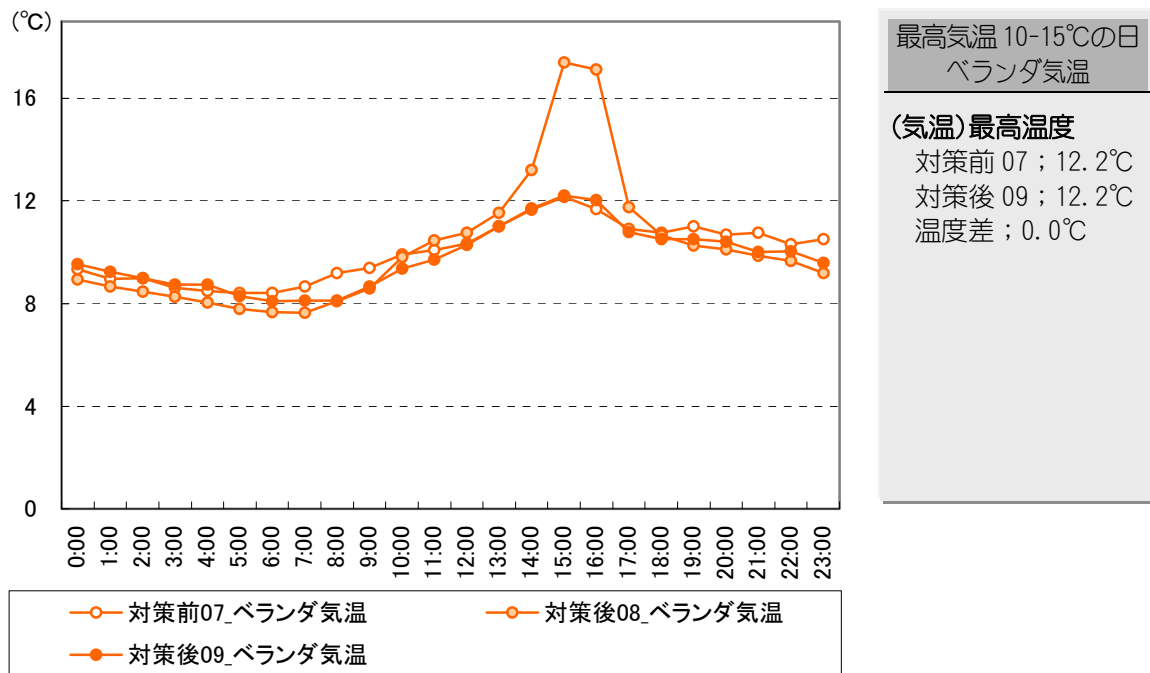
西棟7階_H居室；保水タイルの設置

○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。

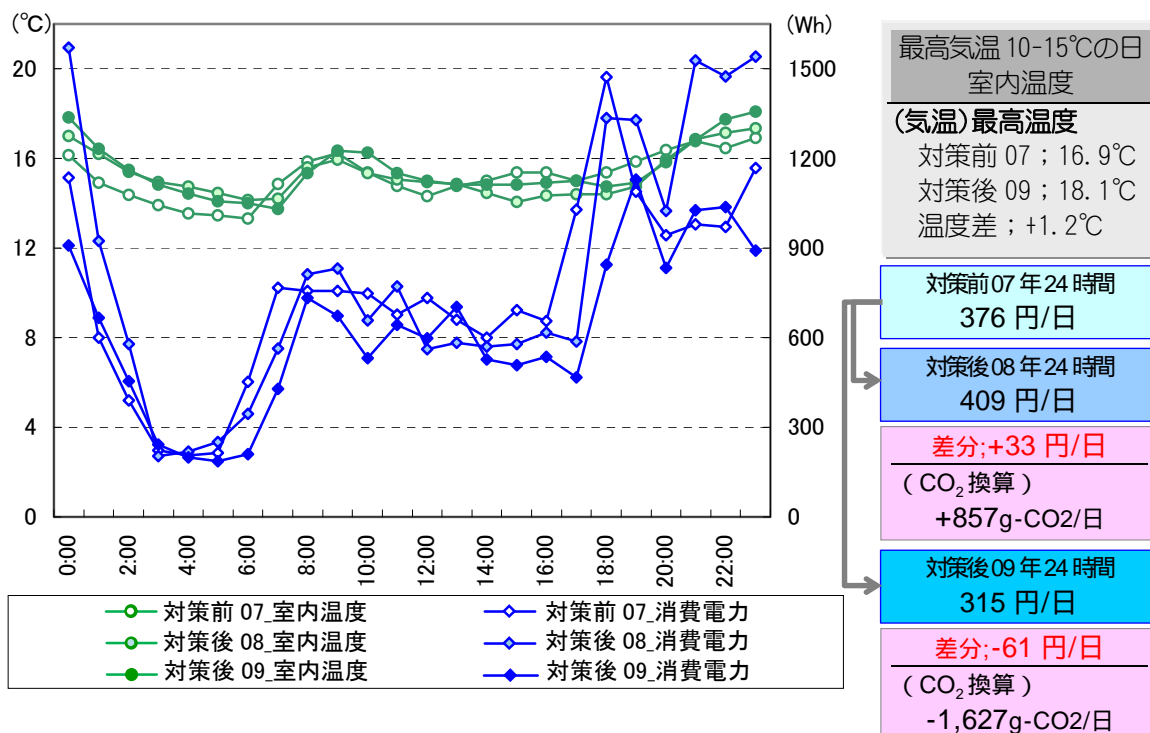
○室内温度は、対策前と対策後で大きな差は見られない。対策前後の総消費電力量は、対策後に総じて低下している。

※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】



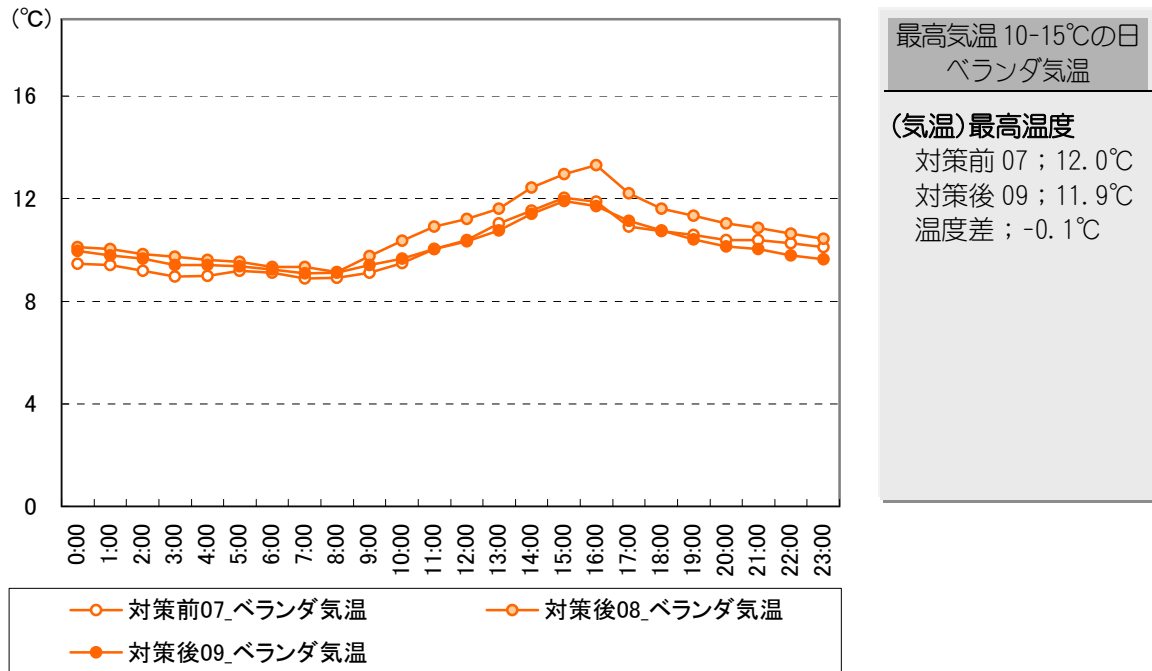
【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の室内温度と消費電力量の推移】



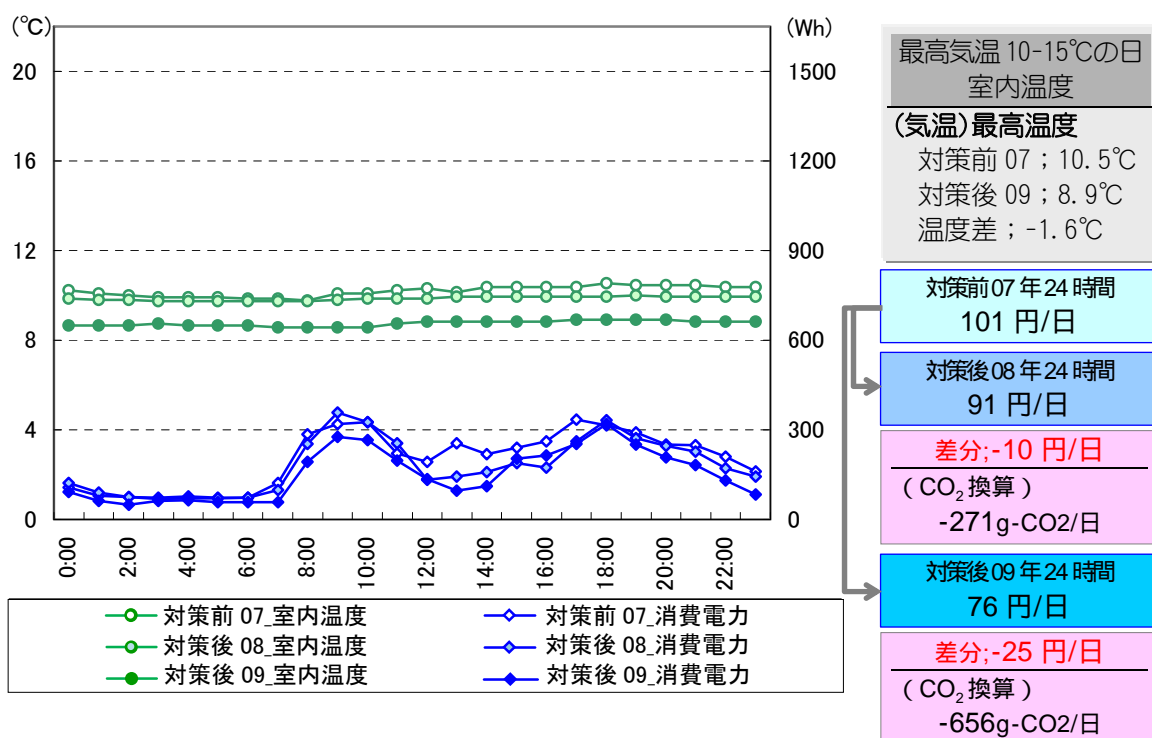
西棟6階_1居室；保水タイルの設置、よしずの設置

- 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。

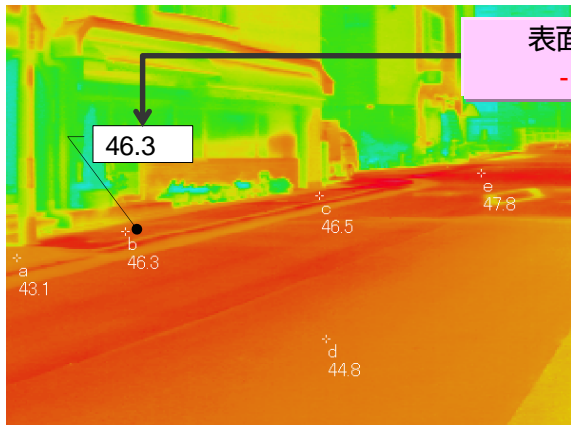
【打ち水実施状況】

実施時間；15:00～15:15

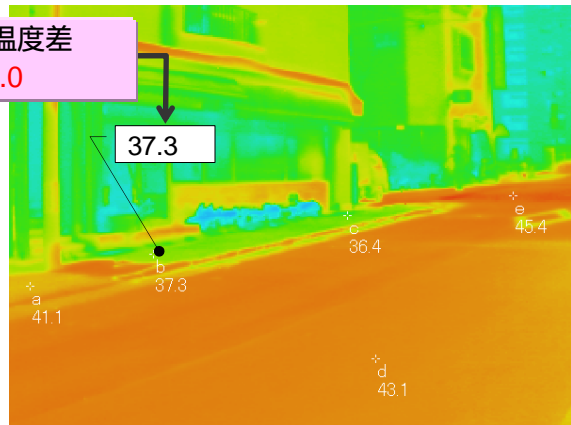
打ち水量；18リットル



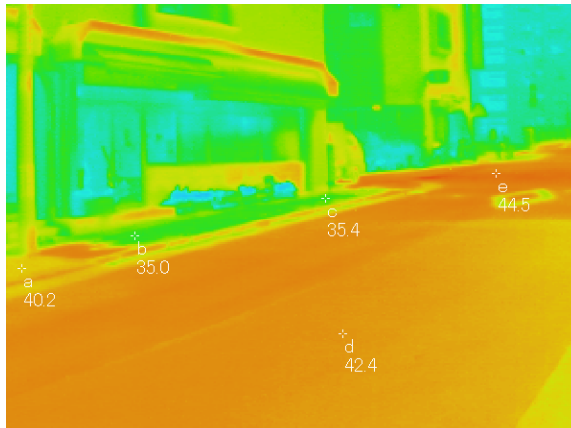
【図 打ち水直前 15:00 の表面温度】



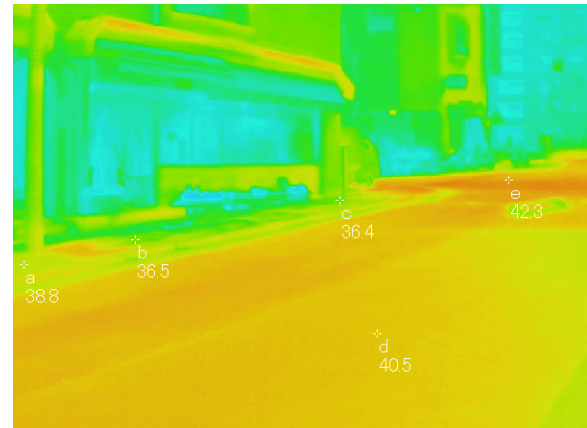
【図 打ち水直後 15:15 の表面温度】



【図 打ち水後 15:30 の表面温度】



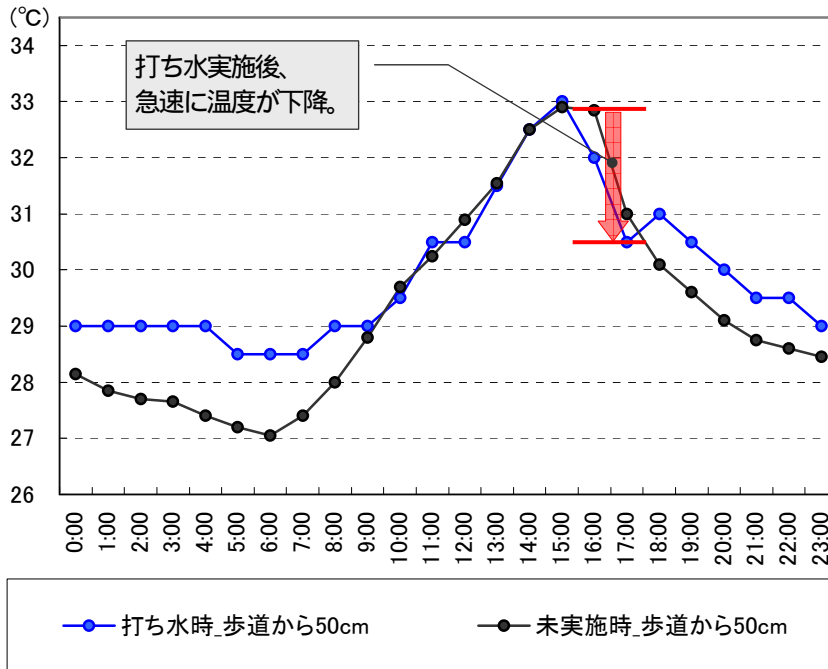
【図 打ち水後 16:00 の表面温度】



■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。

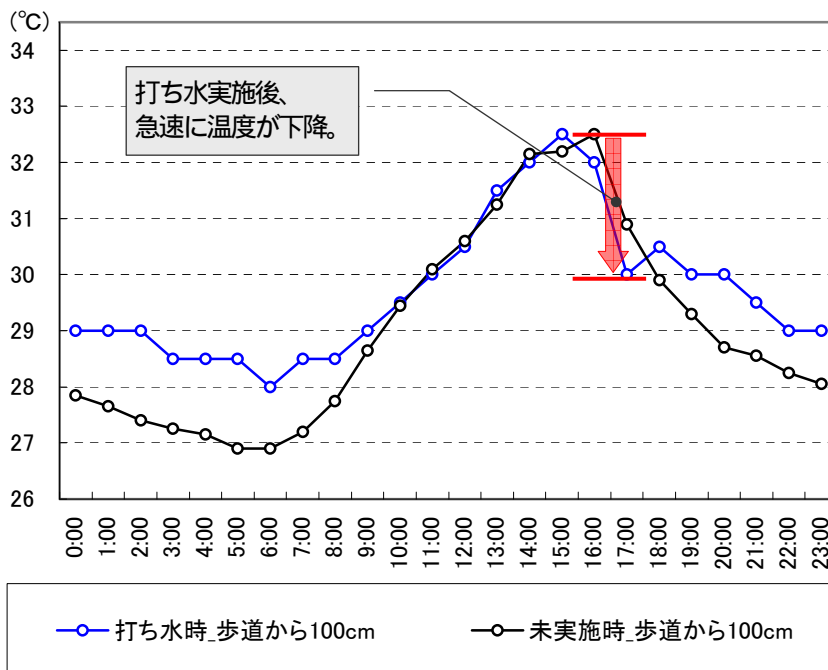
【図 真夏日の歩道から 50cm の高さの気温推移】



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いい。』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

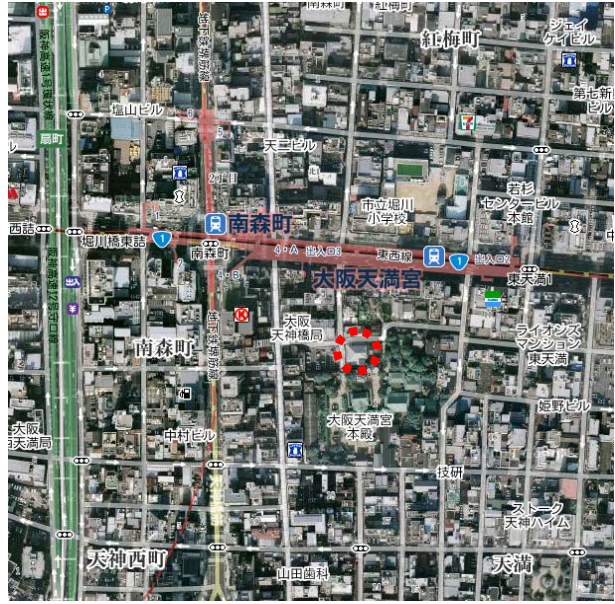
対策現地の状況

■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】

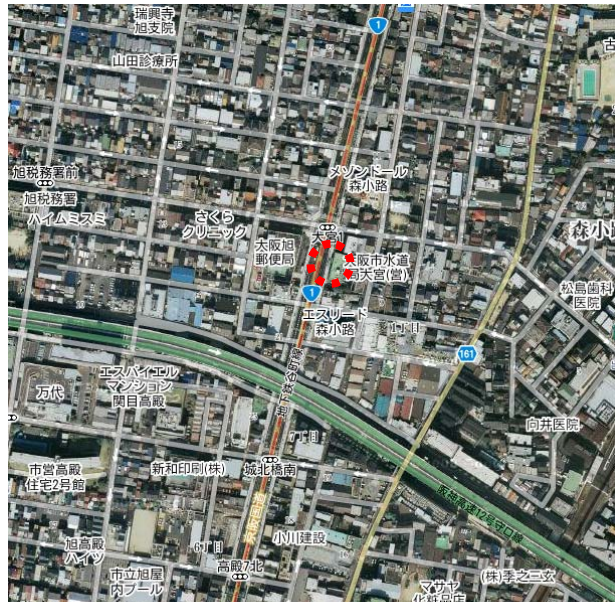


■大阪市水道局営業所_ドライ型ミストの設置

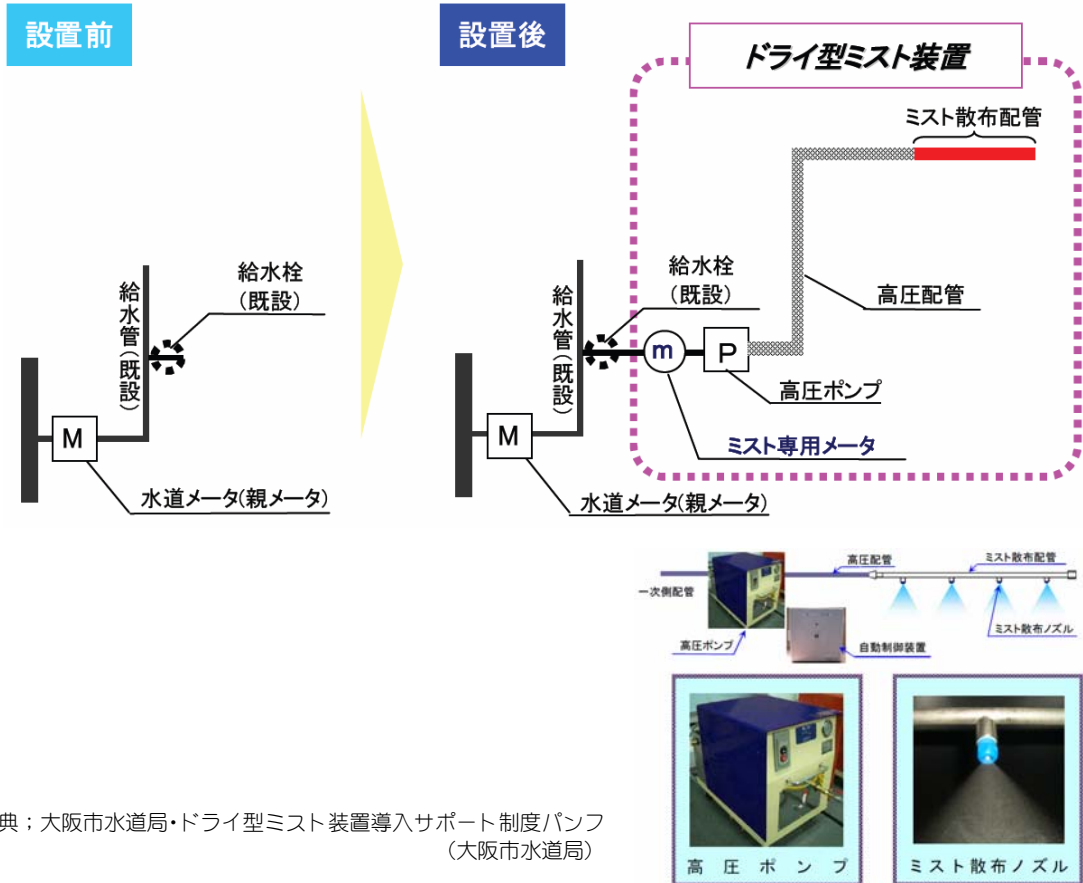
※ドライ型ミスト運転時間；10:00~17:00



【図 大阪市水道局営業所の位置】



【図 システムの構成】



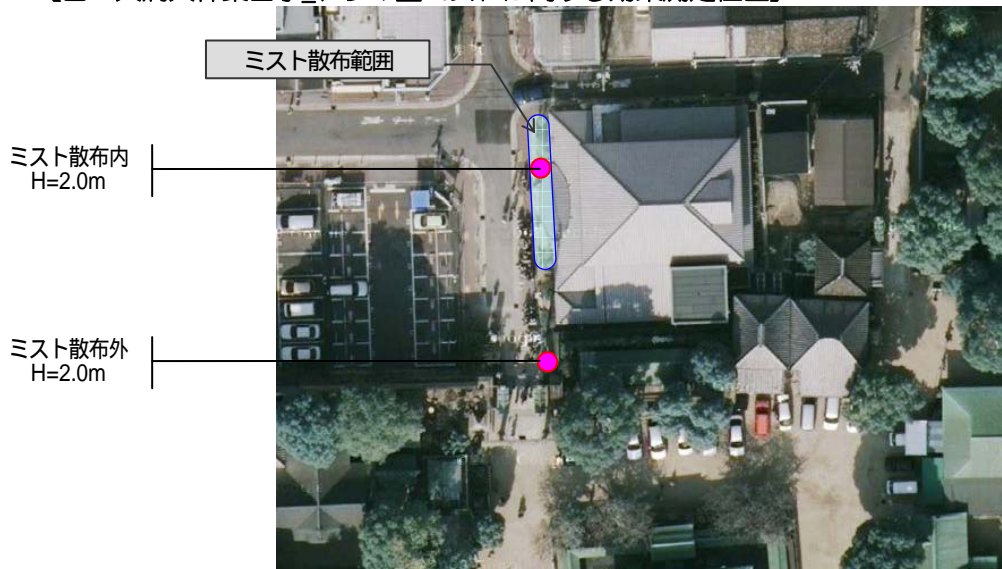
効果計測の内容

■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）

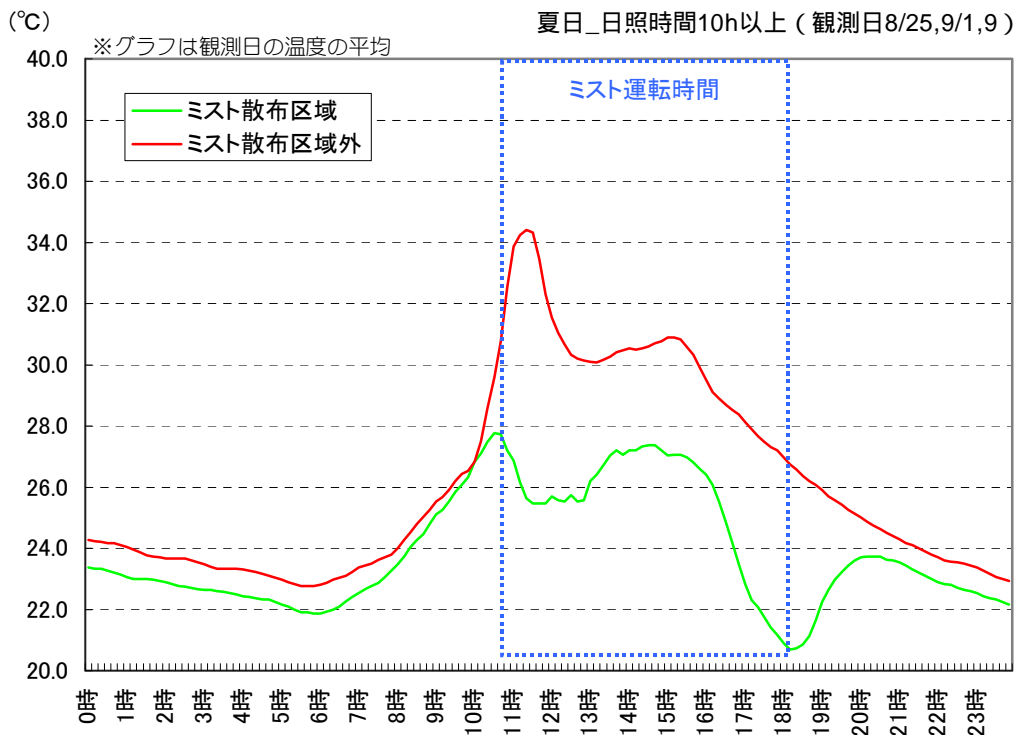
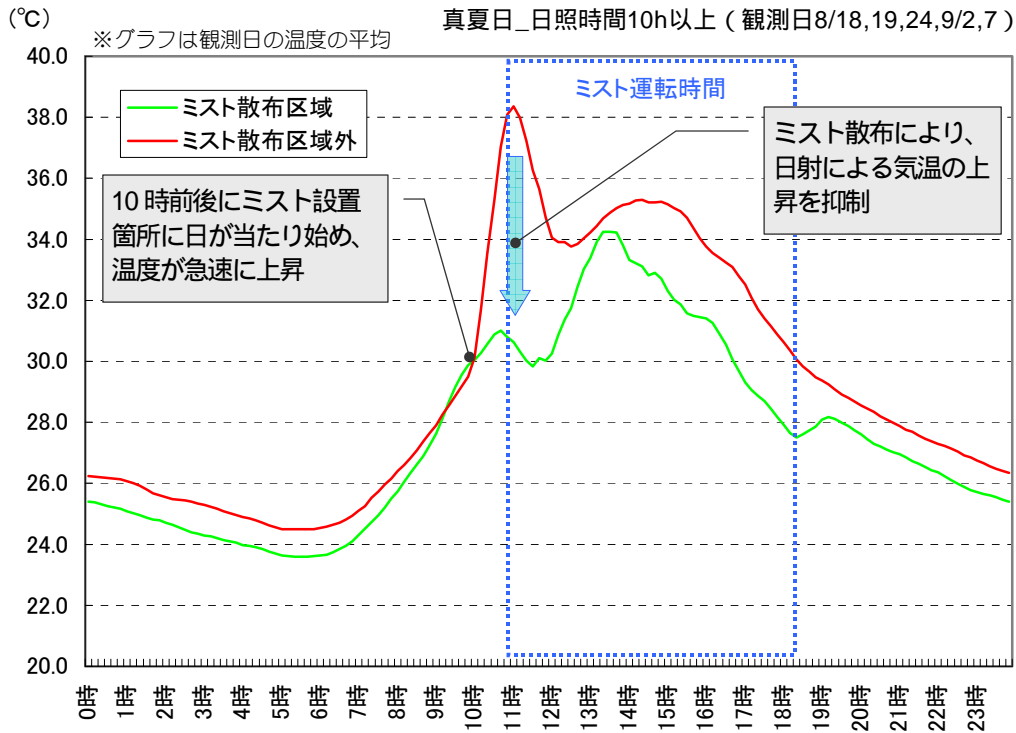
a. 夏期分

■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。

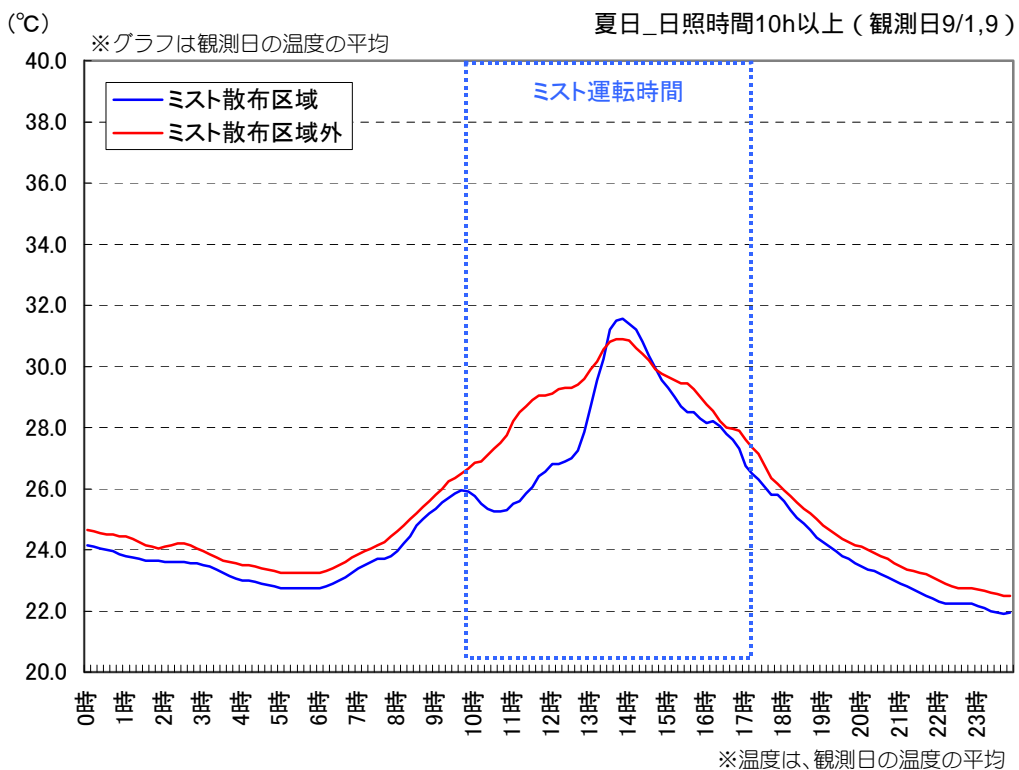
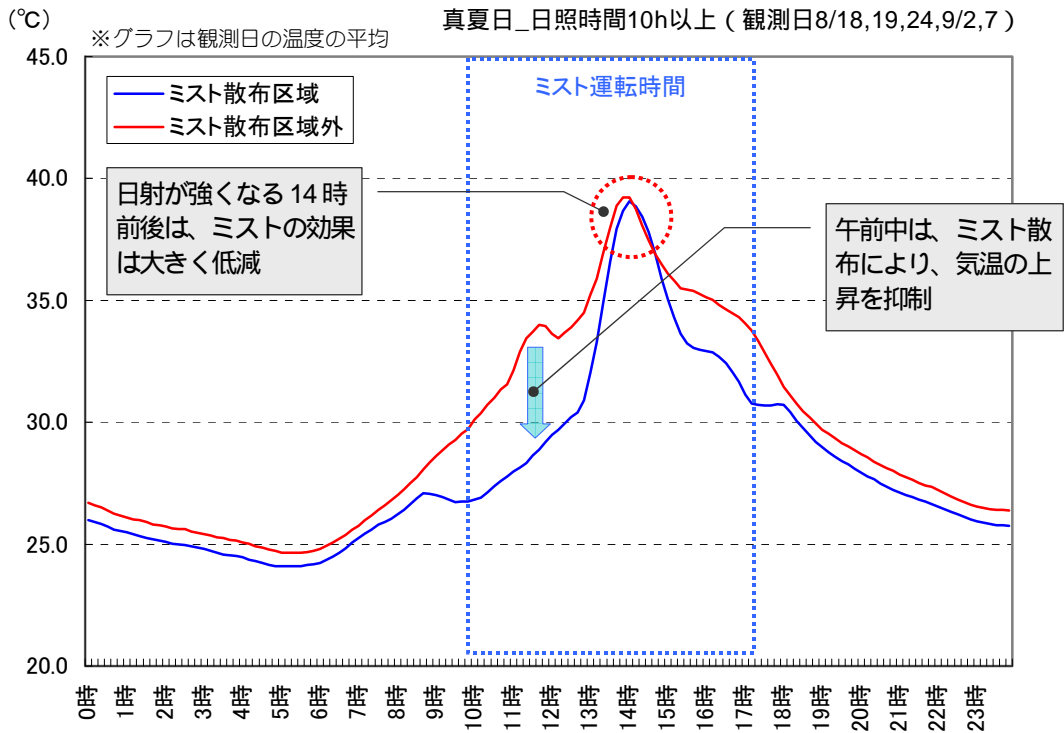
【図 建物周辺の各箇所の温度の推移】



■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	<ul style="list-style-type: none"> 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) <ul style="list-style-type: none"> 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

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の濡れない霧を発生
- ★ 耐久性抜群のセラミックノズルを採用
- ★ 異物通過確率が大きく目詰まりにも強い
- ★ 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。

（平成20年度 設置例） （平成20年度 設置例）

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。
※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
- 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の濡れない霧を発生
- ★ 耐久性抜群のセラミックノズルを採用
- ★ 異物通過確率が大きく目詰まりにも強い
- ★ 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。

（平成20年度 設置例） （平成20年度 設置例）

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の濡れない霧を発生
- ★ 耐久性抜群のセラミックノズルを採用
- ★ 異物通過確率が大きく目詰まりにも強い
- ★ 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。

（平成20年度 設置例） （平成20年度 設置例）

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 定期的な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)	1000以下	1000以上
11~20	0.7	0.8
21~30	1.24	1.3
31~50	1.68	1.8
51~100	2.30	2.5
101~200	2.92	3.2
201~1,000	3.42	3.8
1,001以上	3.98	4.5

1000以上の場合は、1000を超過する部分については、超過部分の水量に3.98を乗じて計算します。

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

お客さまの手続き 水道局サポート

- ① 導入サポート申し込み
- ② 現場調査
- ③ 設置業者の手配
- ④ ドライ型ミスト装置の設置
- ⑤ 定期点検契約の締結
- ⑥ 保守サービスの開始
- ⑦ 水道料金支払

- 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調査等を行っていただき、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業者との契約手続き(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、ミスト専用メータにて計量し、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

設置前 設置後

設置前: 給水栓(既設) → 水道メータ(既設)

設置後: 給水栓(既設) → 高圧ポンプ → ミスト専用メータ → 水道メータ(既設)

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・レンタル見積り単価

項目	単位	単価(税込)
○ 材料費(給排水工事費)		
- 高圧ポンプA (4.0kW)	円/台	304,500円
- 高圧ポンプB (11.0kW)	円/台	245,430円
- 自動運転装置	円/台	292,500円
- 二次配管	円/米	1,650円
- 高圧配管	円/米	2,340円
- ミスト散布配管	円/米	2,000円
- ミスト散布ノズル	円/基	2,100円
○ 設置費(設置)		
- 高圧ポンプA (4.0kW)	円/台	31,600円
- 高圧ポンプB (11.0kW)	円/台	27,300円
- 自動運転装置	円/台	28,875円
- 二次配管	円/米	115円
- 高圧配管	円/米	518円
- ミスト散布配管	円/米	450円
- ミスト散布ノズル	円/基	420円
○ 設置費(撤去)		
- 高圧ポンプA (4.0kW)	円/台	7,875円
- 高圧ポンプB (11.0kW)	円/台	7,875円
- 自動運転装置	円/台	7,875円
- 高圧配管	円/米	2,340円
- ミスト散布配管(1/2口径)	円/米	2,250円
- ミスト散布ノズル	円/基	1,150円
○ 設置費(撤去)		
- 高圧ポンプA (4.0kW)	円/台	8,250円
- 高圧ポンプB (11.0kW)	円/台	8,250円
- 自動運転装置	円/台	8,250円
- 高圧配管	円/米	1,785円
- ミスト散布配管(1/2口径)	円/米	1,150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メータ費用が発生します。

○ 給排水工事、電気工事等の特約工事(夜間、休日、作業費等)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	自動運転装置が標準で付帯しない仕様
標準保守プラン	105,000円	自動運転装置が標準で付帯しない仕様
簡易保守プラン	62,500円	自動運転装置が標準で付帯しない仕様

○ 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

高圧ポンプ、ミスト散布ノズル

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、その是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

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
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 北九州市と他政令指定都市の環境政策担当者
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 北九州市環境局 大規模商業施設 業務ビル
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.	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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	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.	<ul style="list-style-type: none"> 対策後の効果計測の実施 	
2009.3.		
2009.7.	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	
2009.8.		
2010.1.		
2010.3.	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】

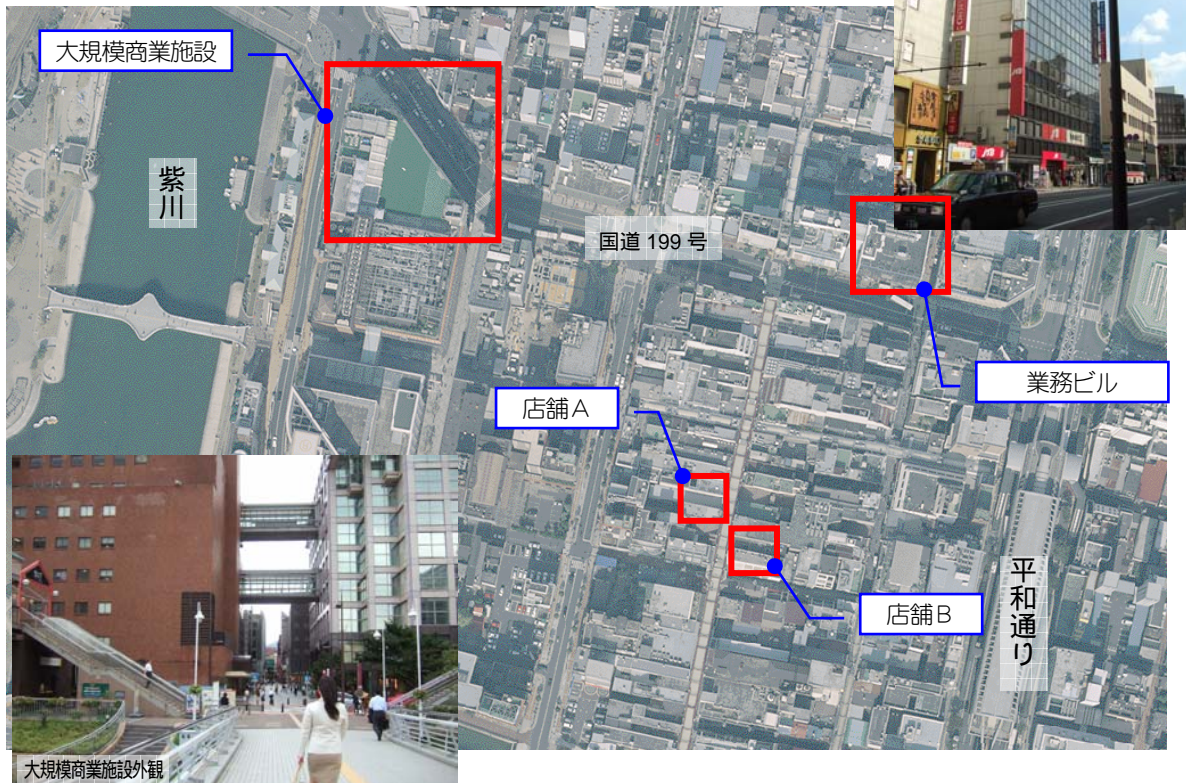
対策区分	場所	対策の内容
建物対策	業務ビル屋上	①業務ビルの屋上における屋上緑化 (施工；2007. 12～2008. 1)
		②業務ビル8階南面窓ガラスの遮熱・断熱化 (施工；2009. 8. 1～2009. 8. 7)
	大規模商業施設屋上	③大規模商業施設の屋上における屋上緑化 (施工；2008. 6～11)
人工排熱削減対策	商店街組合所属店 店舗A；衣料店 店舗B；仏壇店	④商店街組合所属店2店舗における空調室外機への風向調整板の設置 (施工；2008. 9. 13)

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	8F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）】

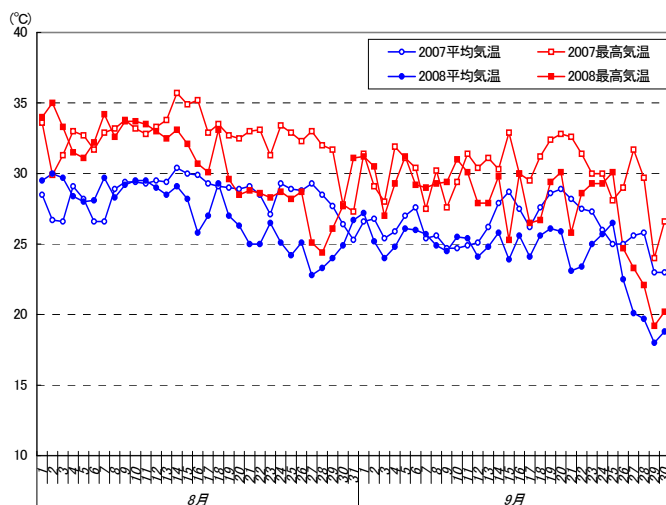
想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
ミスト散布区域の温度の低下	赤外線サーモグラフによる屋上表面温度計測	室外機及び周辺建物等の表面温度	実施中 2008.8.30・31	-
	データロガー温度計による各所の温度計測	室外機周辺の気温 室外機表面温度	未実施 2008.8月～9月 実施中 2008.8.30・31	-

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 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

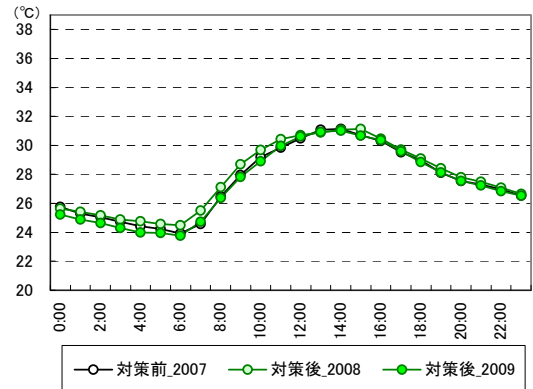
⑤対策効果を適正把握するための対策前後観測日の抽出

■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）

※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。

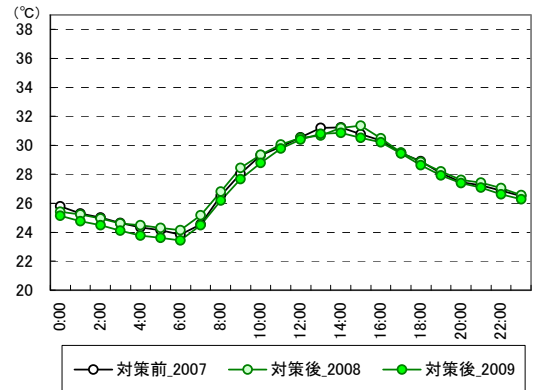
<観測日抽出結果（パターンA_抽出要件A・B）>

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



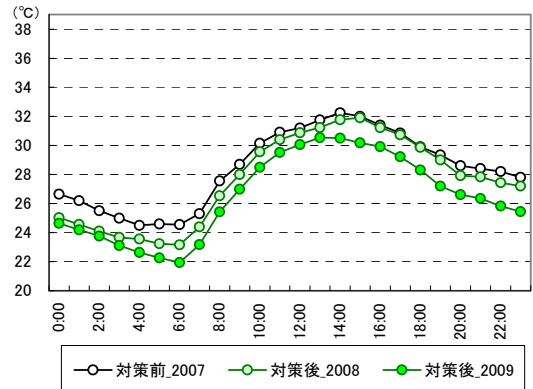
<観測日抽出結果（パターンB_抽出要件A・B・C）> ⇒採用パターン

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



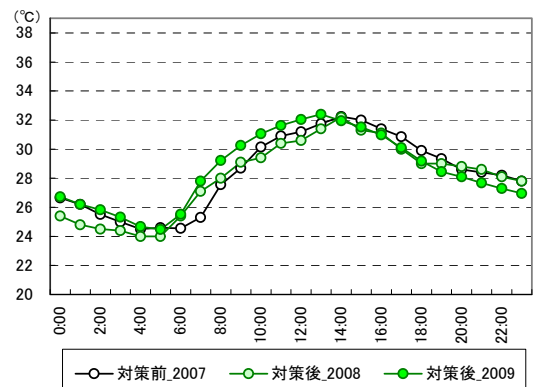
<観測日抽出結果（パターンC_抽出要件A・B・D）>

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

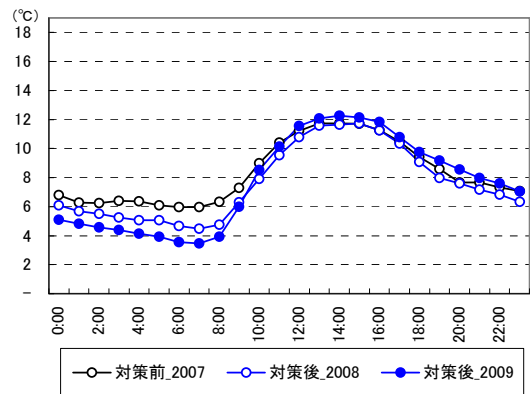


■冬期における対策前後観測日の抽出 (12月～1月のデータを採用; 2007年:全31日、2008年:全50日、2009年:全60日)

<観測日抽出結果 (パターンA_抽出要件A・B)>

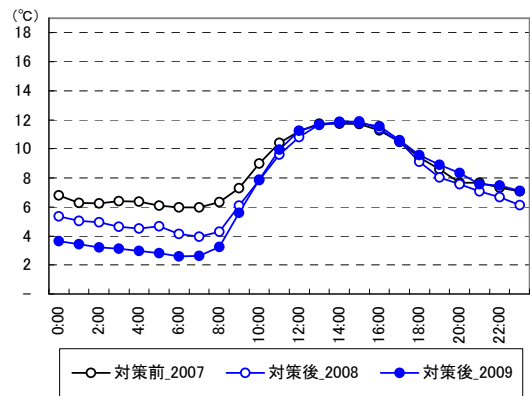
区分	データ抽出日	抽出日数
2007	10-15℃ ; 2007/12/4・17~20・25 2008/1/4・7~9	10日
2008	10-15℃ ; 2008/12/1・12・16~19 2009/1/5・6・8・19・20 22・28	14日
2009	10-15℃ ; 2009/12/7・8・14・15・22・24 2010/1/18	7日

※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。



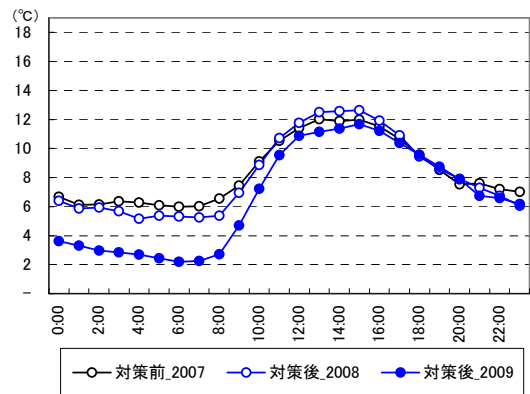
<観測日抽出結果 (パターンB_抽出要件A・B・C)>

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



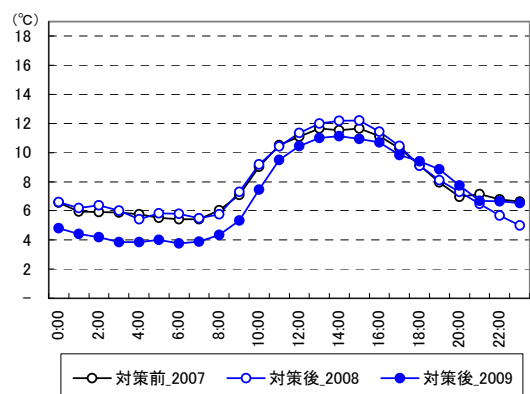
<観測日抽出結果 (パターンC_抽出要件A・B・D)>

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

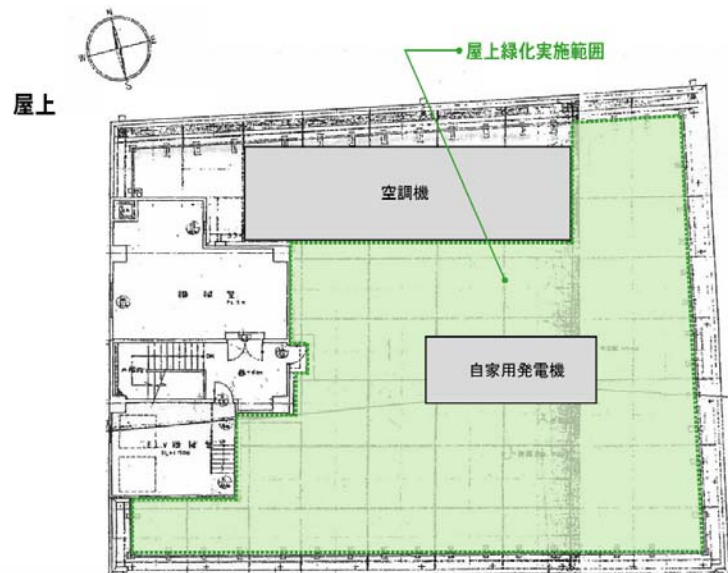


(施工前)



(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



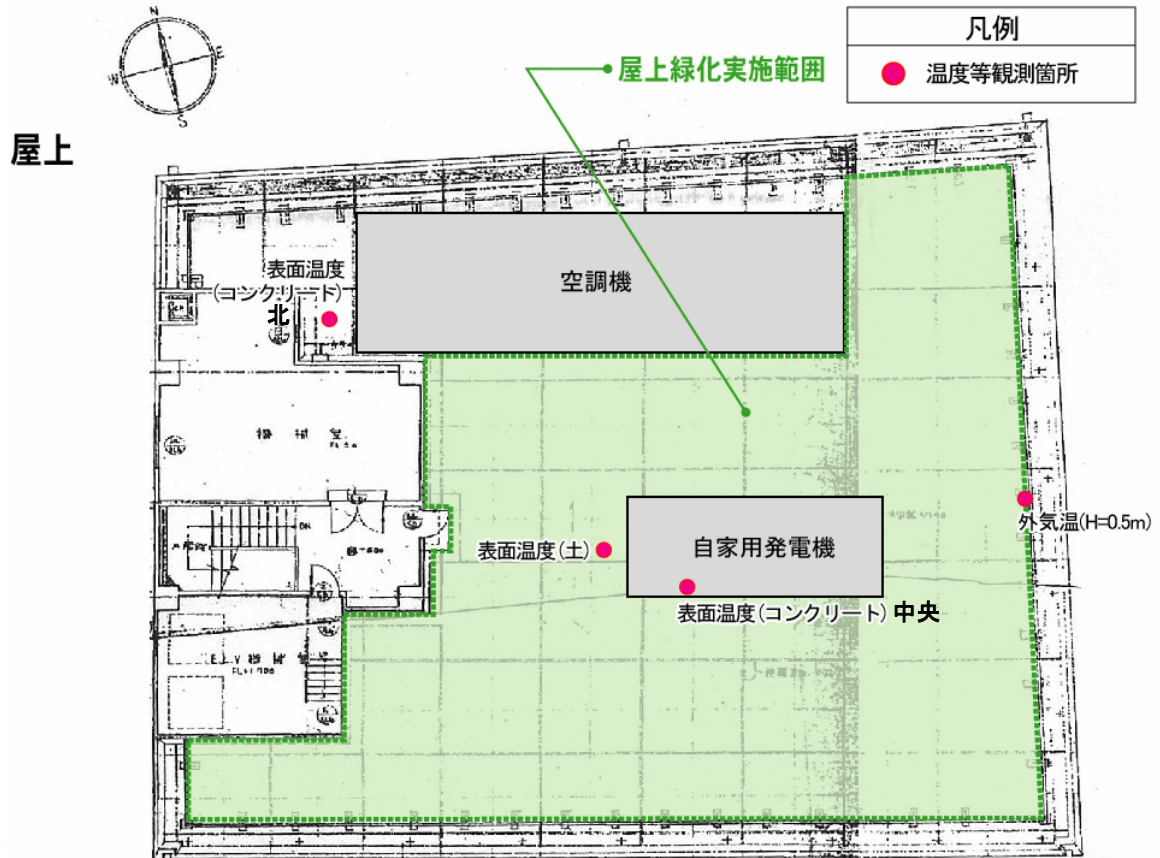
効果計測の内容

■屋上緑化に関する効果測定内容（業務ビル）

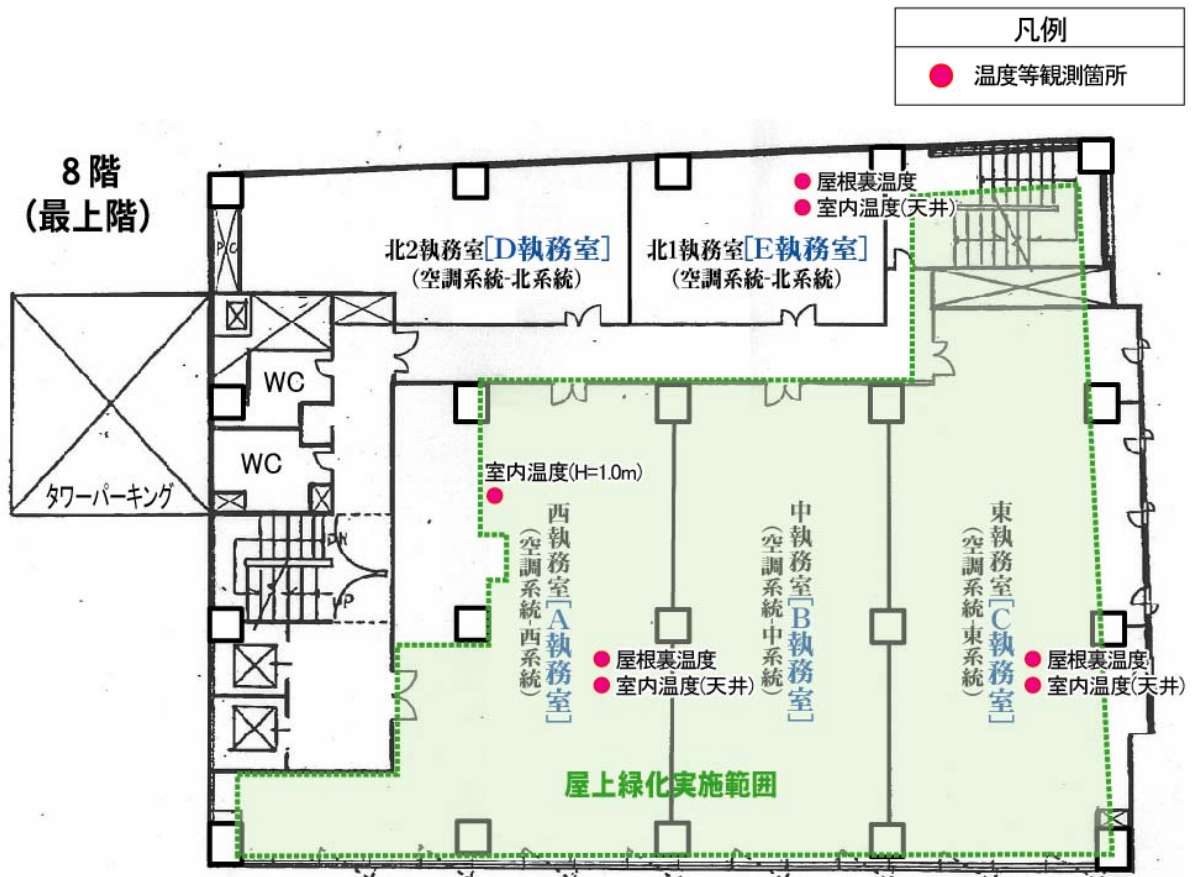
【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

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 <small>※8月以降は、窓ガラスの遮熱・断熱化実施のため除外</small>	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ィによる屋上表面温度計測結果

屋上の表面温度

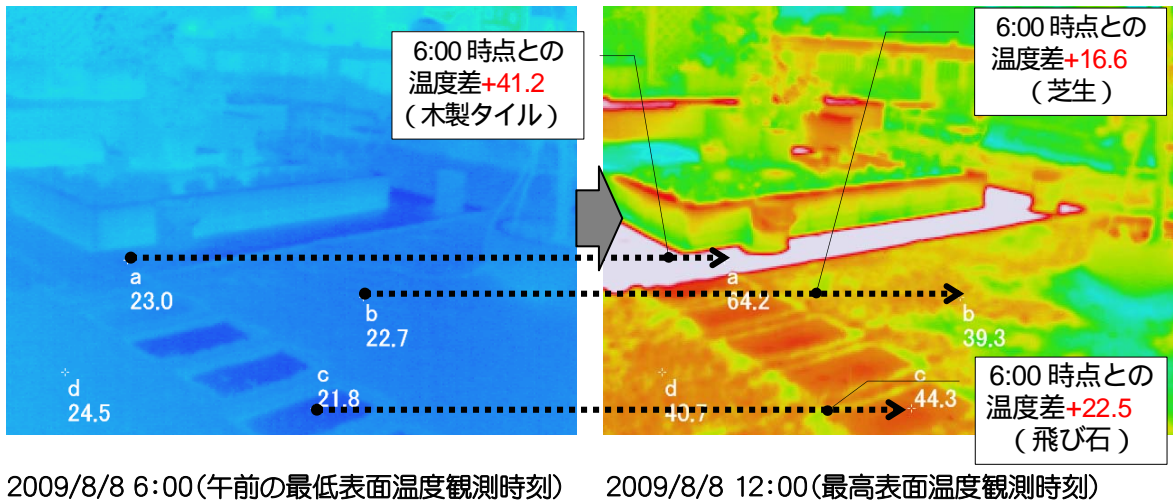
○表面温度の最低温度を観測する6時と日中の温度差は、12時に木製タイルで最大41.2℃に達する一方、芝生部分では16.2℃～16.6℃に留まる。芝生の温度上昇抑制効果が顕著に見られる。（赤外線サーモ計測結果）

○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】

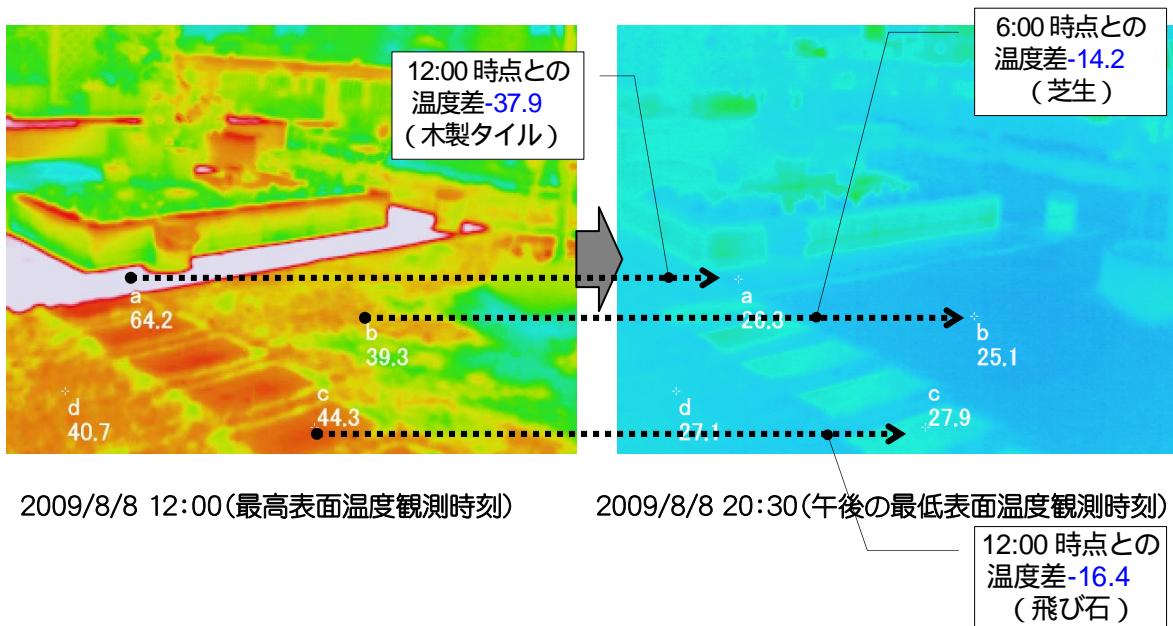
○計測期間；2009/8/6～8/11 30分間隔で観測

○2009/8/8（晴天日）のデータを採用



2009/8/8 6:00 (午前の最低表面温度観測時刻)

2009/8/8 12:00 (最高表面温度観測時刻)



2009/8/8 12:00 (最高表面温度観測時刻)

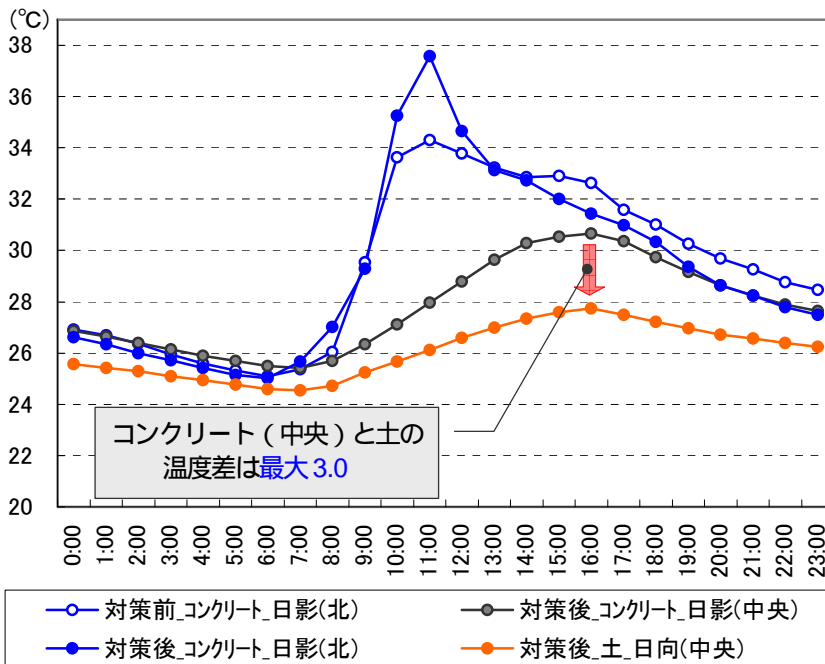
2009/8/8 20:30 (午後の最低表面温度観測時刻)

■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、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。

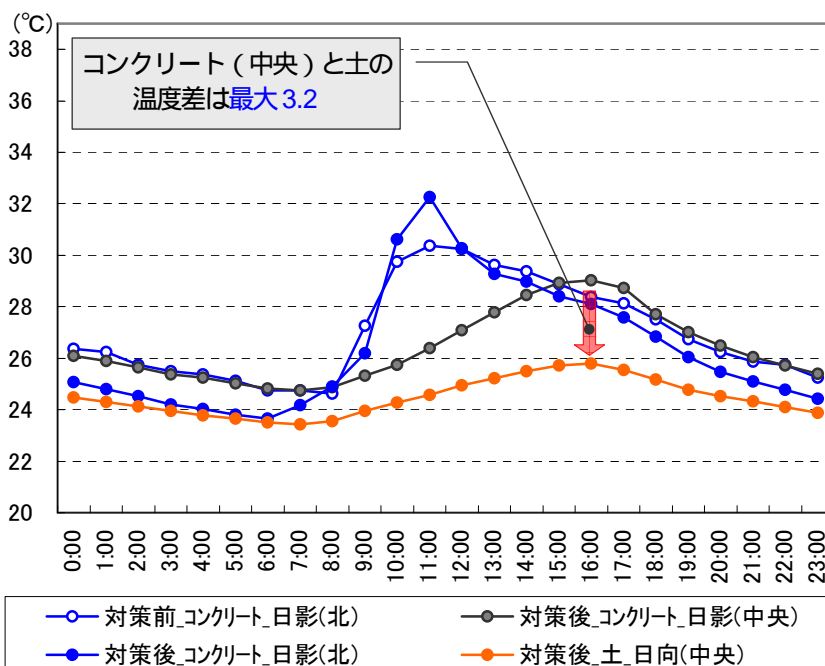
【図 真夏日の屋上表面温度の推移】



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】



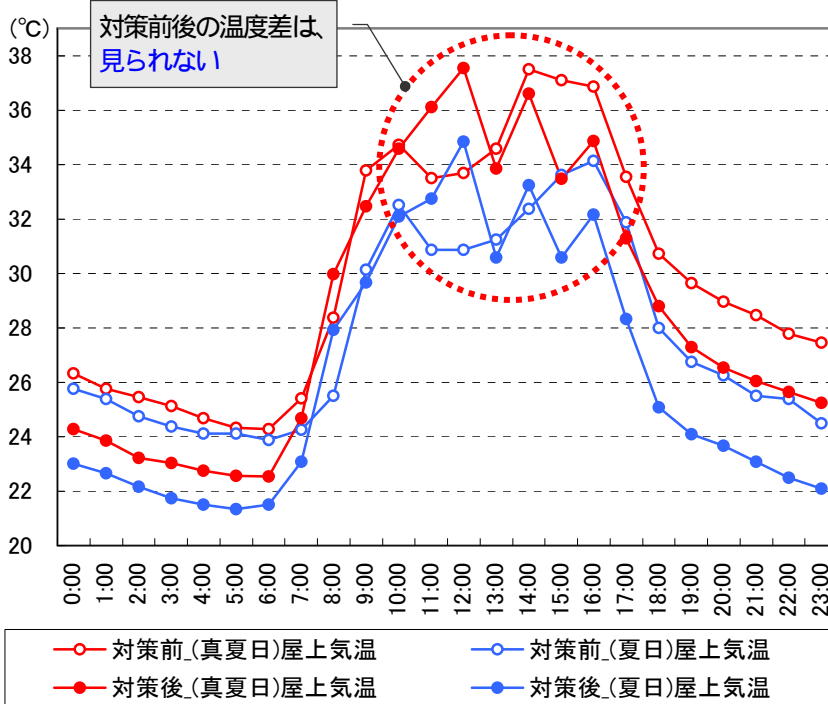
夏日の
屋上表面温度

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

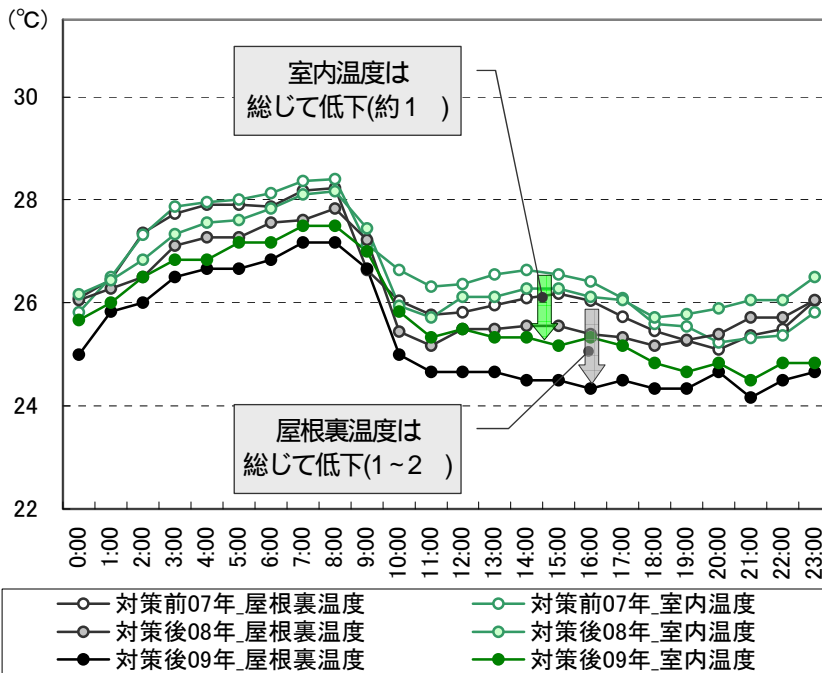
対策前 07 ; 34.1°C
 対策後 09 ; 34.8°C
 温度差 ; +0.7°C

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】

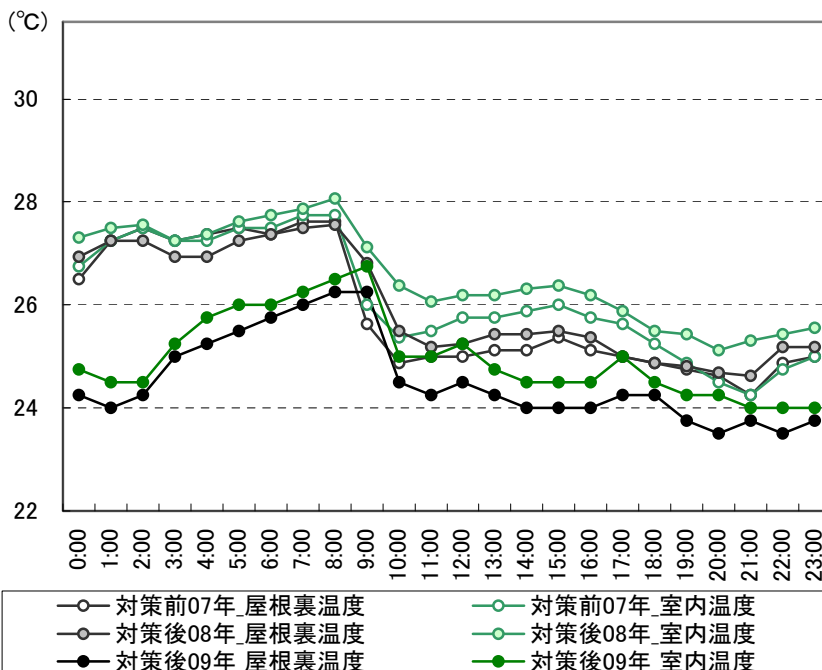


真夏日の
屋根裏温度・室内温度

(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

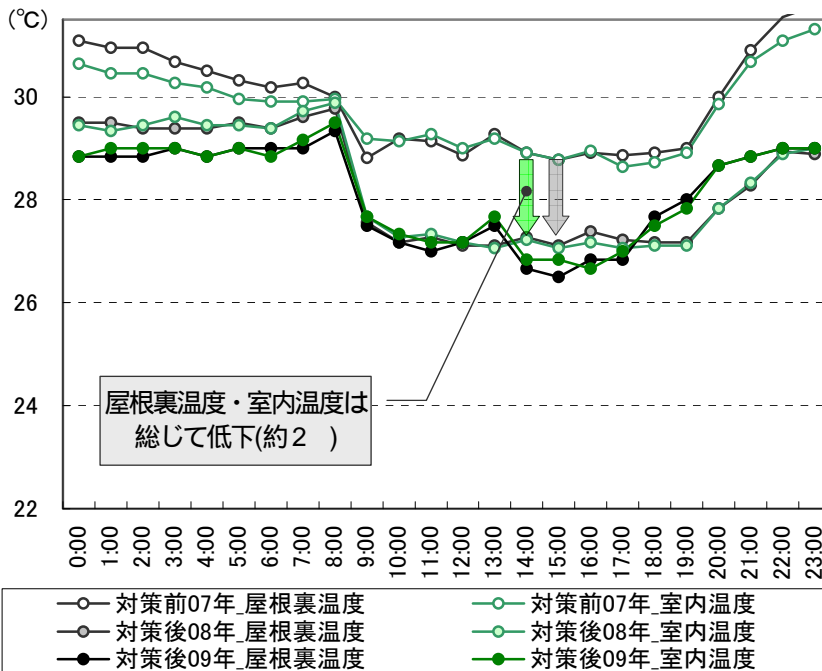
(屋根裏)最高温度
対策前 07；27.6℃
対策後 09；26.3℃
温度差；-1.3℃

(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】

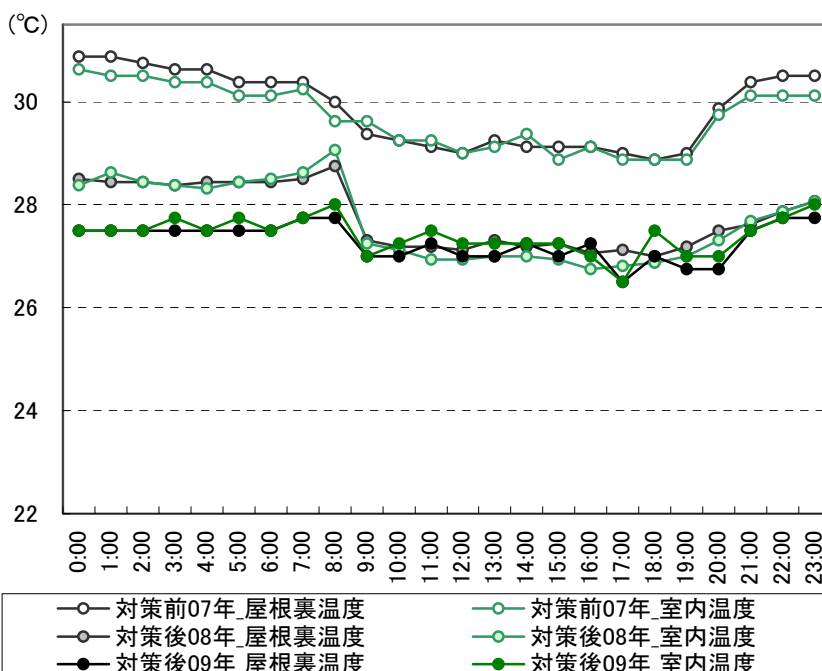


真夏日の
屋根裏温度・室内温度

(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℃

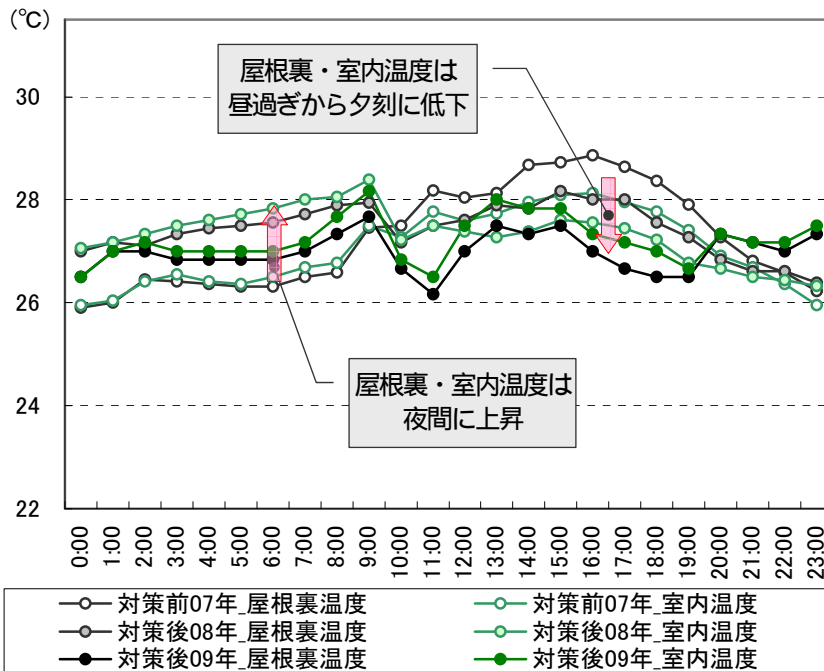
屋根裏温度と室内温度（屋上緑化無しの執務室）

■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】

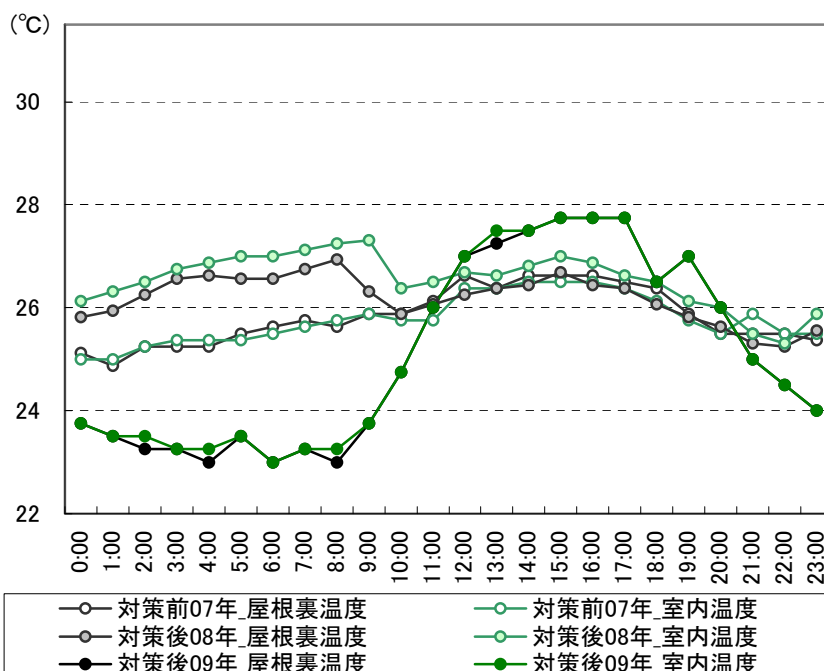


真夏日の
屋根裏温度・室内温度

(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℃

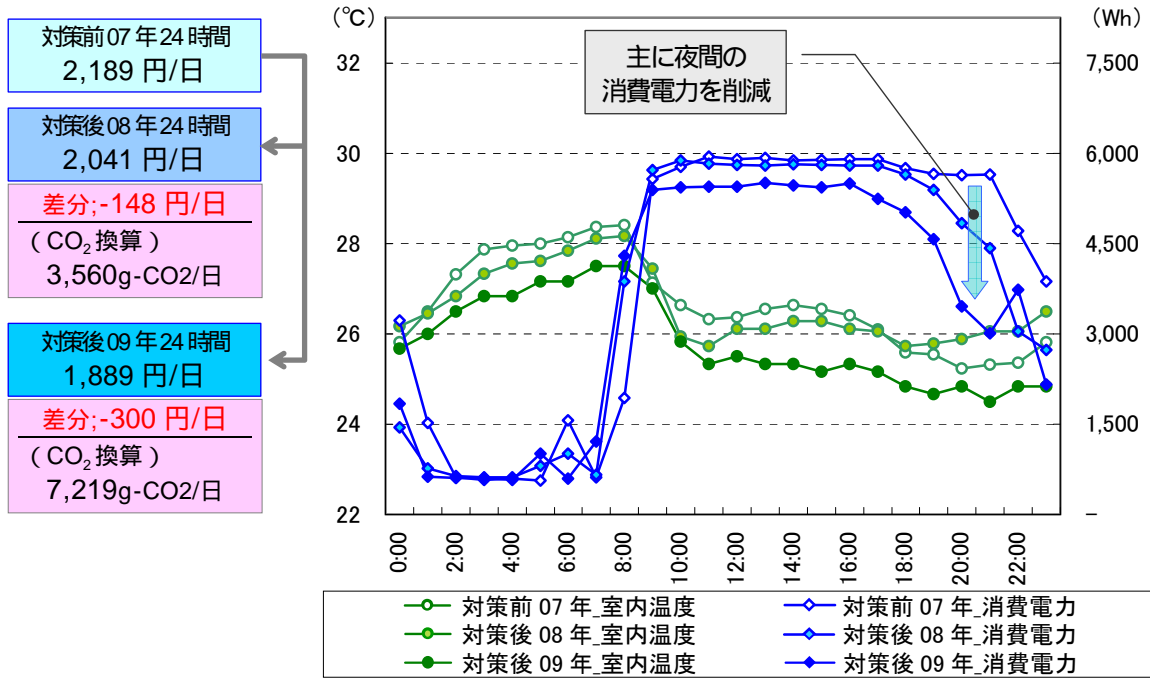
消費電力量 (屋上緑化下の執務室)

■南向き執務室 (A執務室)

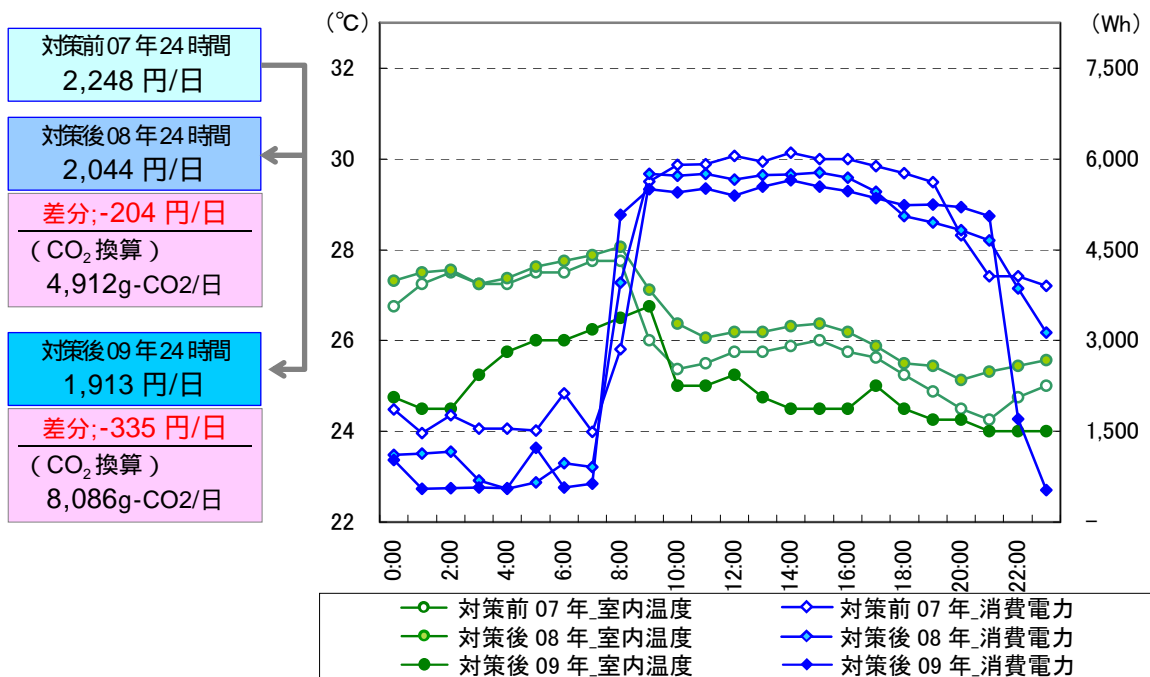
○真夏日; 室内温度には、大きな変化が見られないが、空調の消費電力の総量は低下している。特に夜間と深夜での低下量が多くなっている。

○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】



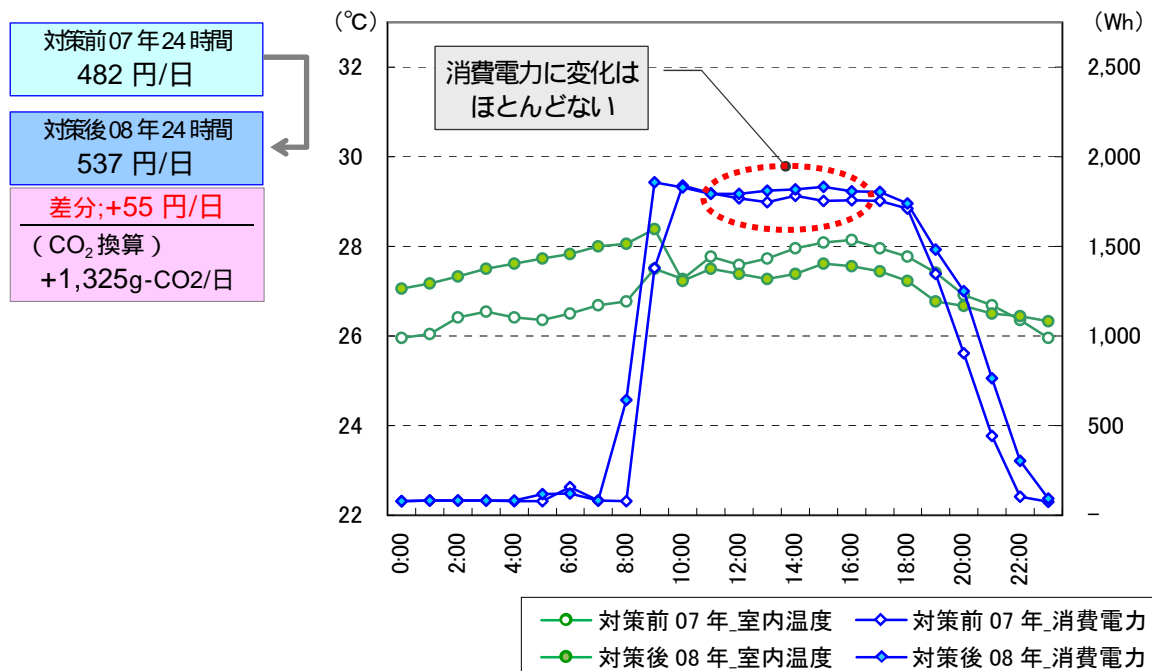
消費電力量 (屋上緑化無しの執務室)

■北向き執務室 (E執務室)

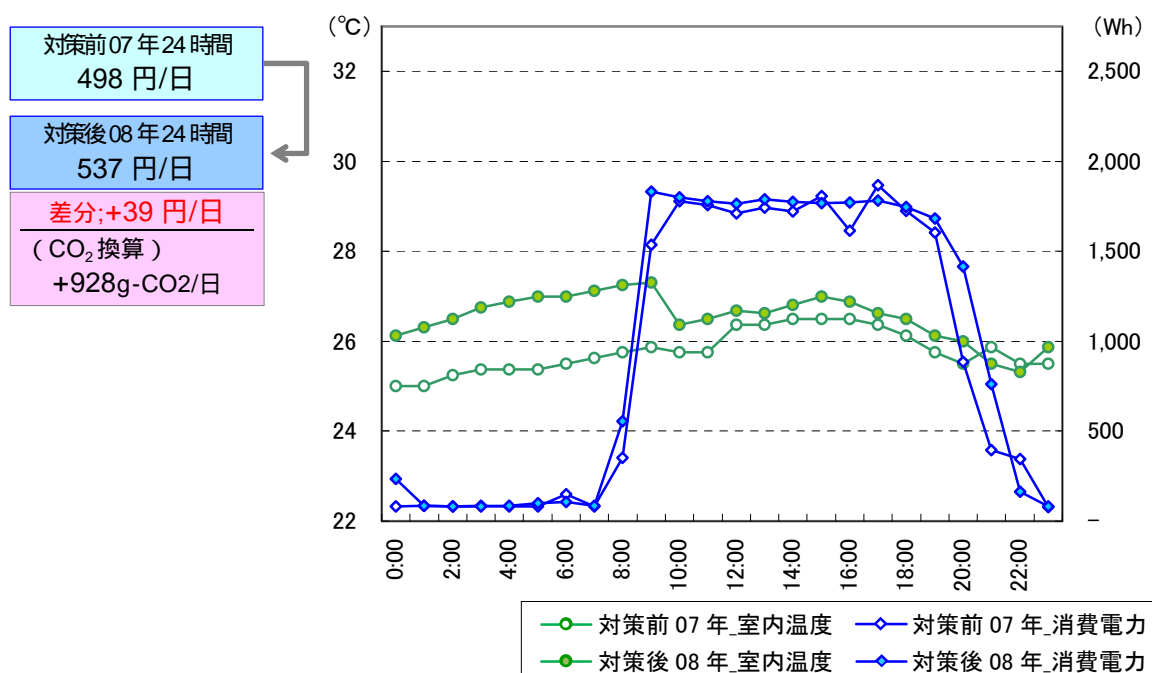
○真夏日；執務時間中に室内温度が対策前よりも低くなっている。消費電力量が執務時間中に大きくなっており、空調使用が対策前よりも多く使用されたためであるものと考えられる。

○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

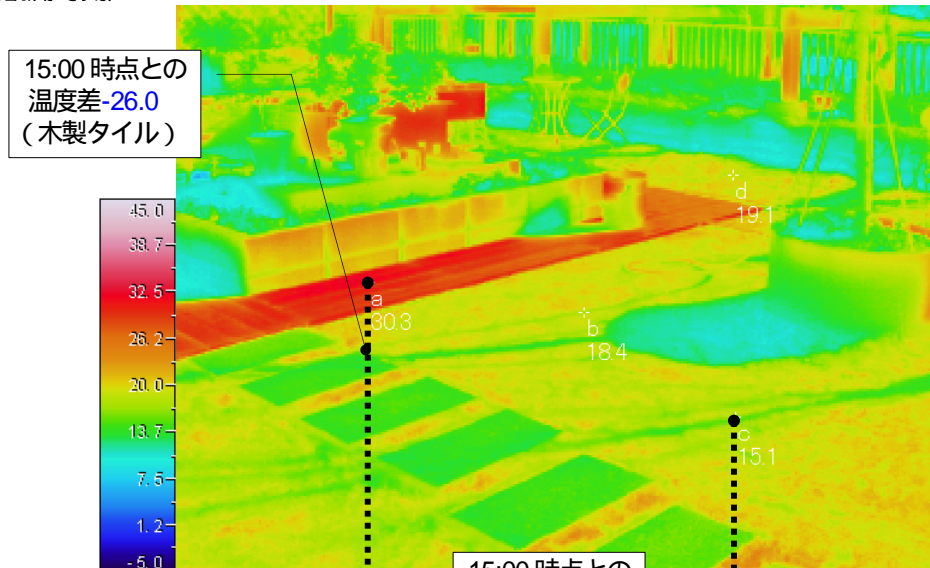
- アメダス気温で最高気温を観測した 15 時点の屋上における各表面の温度は、花壇周辺の木材部分（色彩；茶褐色）が高くなっており、30℃近い値を示している。
- 芝生部分については、表面温度は低く 15～20℃程度となっている。
- アメダス気温最低気温観測時の表面温度に大きな差はなく、各箇所ともに 5℃前後となっている。

【図 2009年冬期の屋上表面温度】

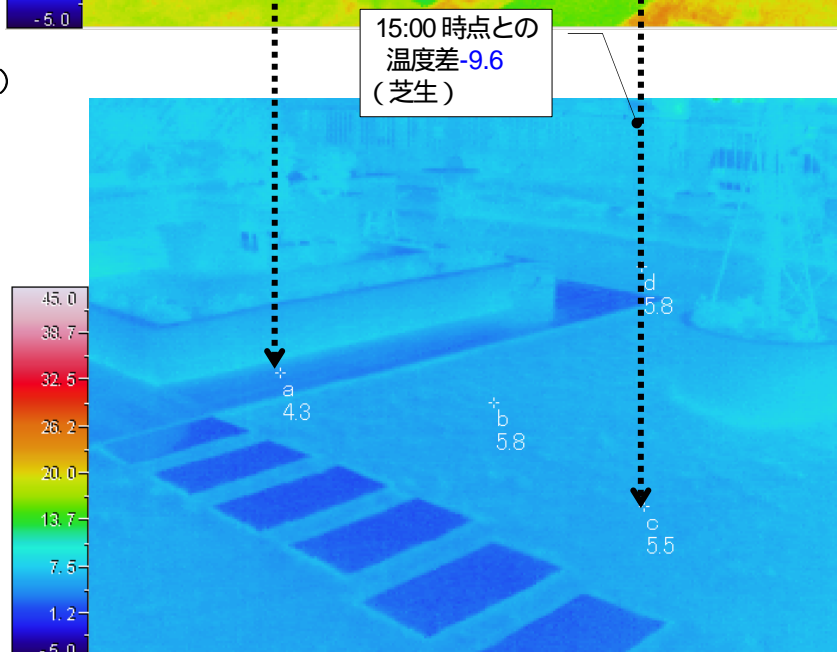
○計測期間；2009/1/28～2/3 30分間隔で観測

○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)

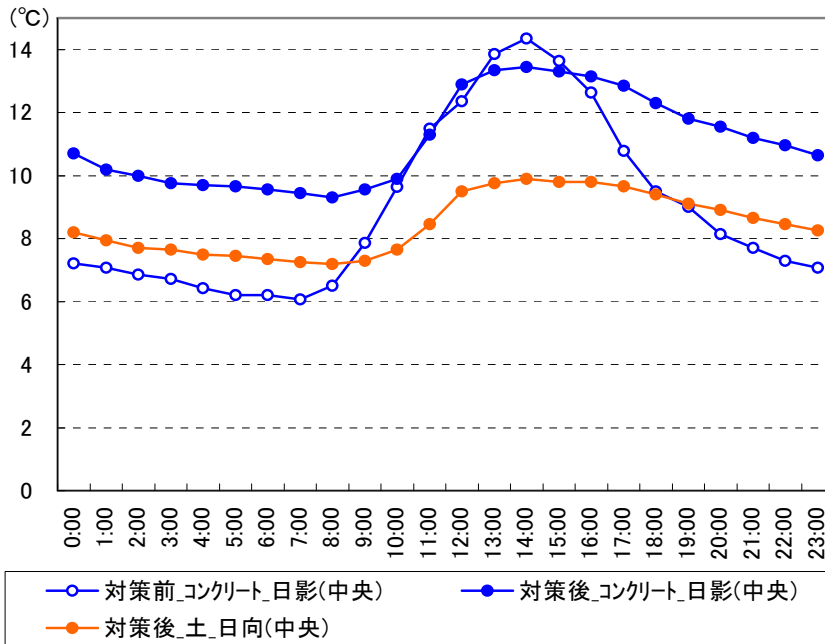


データロガー温度計による各種温度の計測結果

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℃

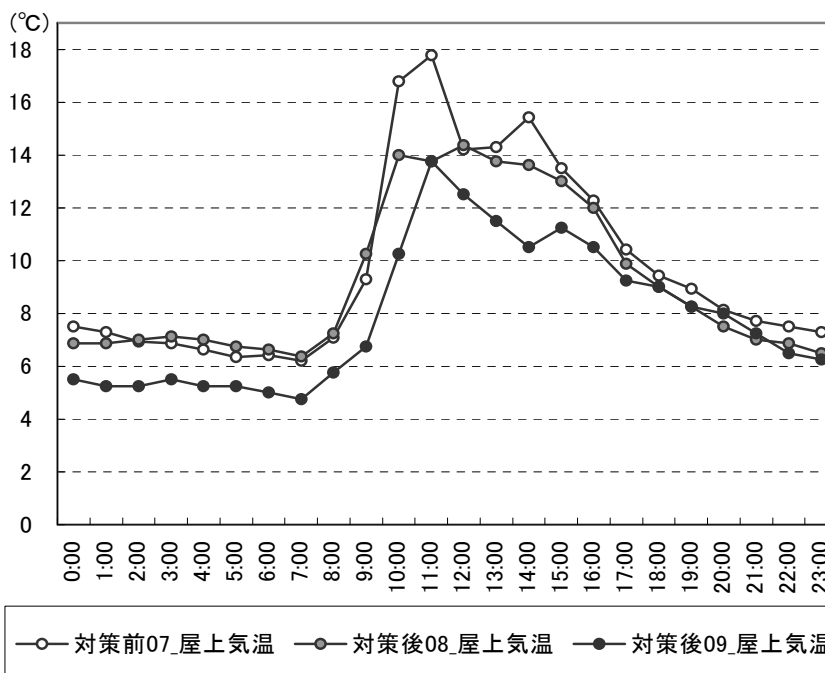
土 ; 9.9℃

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℃

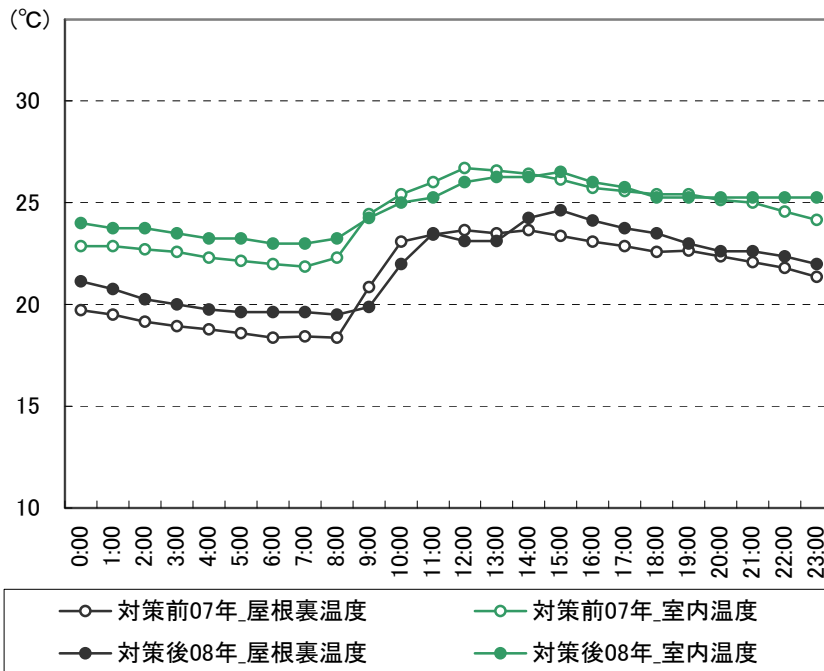
温度差 ; -4.0℃

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℃

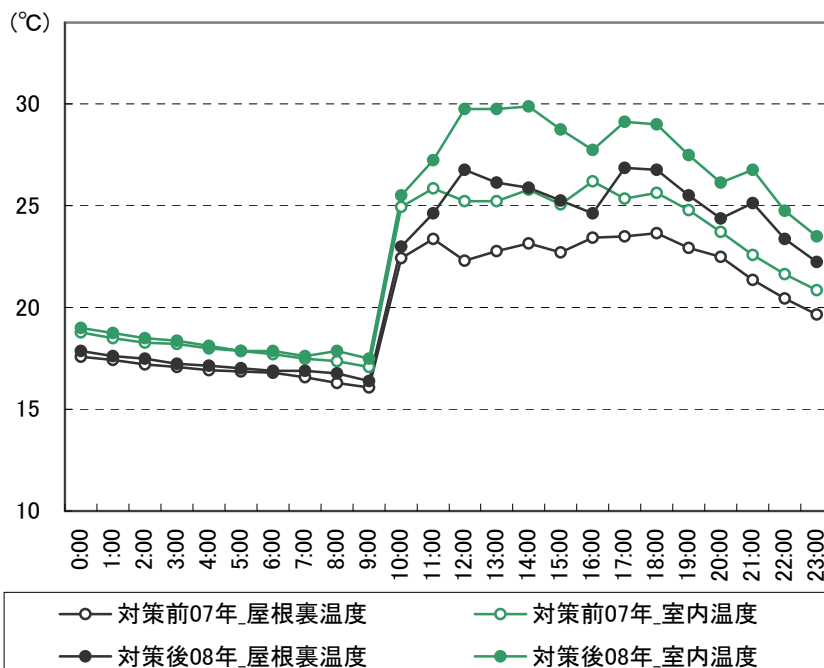
(室内)最高温度
対策前 07 ; 26.7℃
対策後 08 ; 26.5℃
温度差 ; -0.2℃

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℃

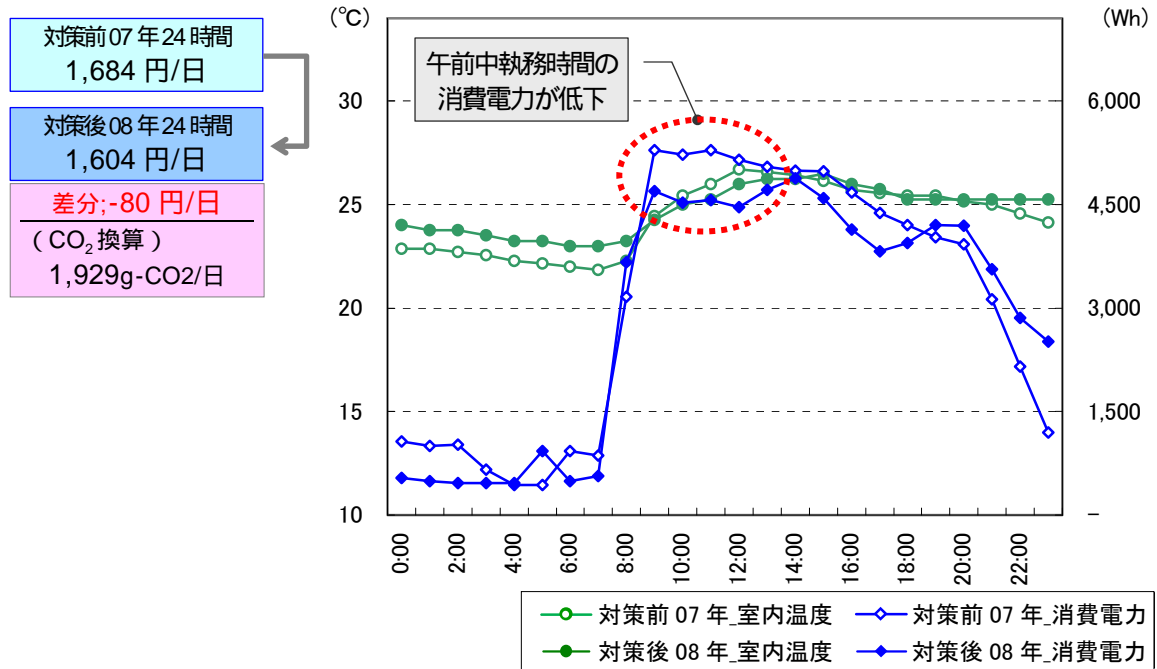
(室内)最高温度
対策前 07 ; 26.2℃
対策後 08 ; 29.9℃
温度差 ; +3.7℃

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】

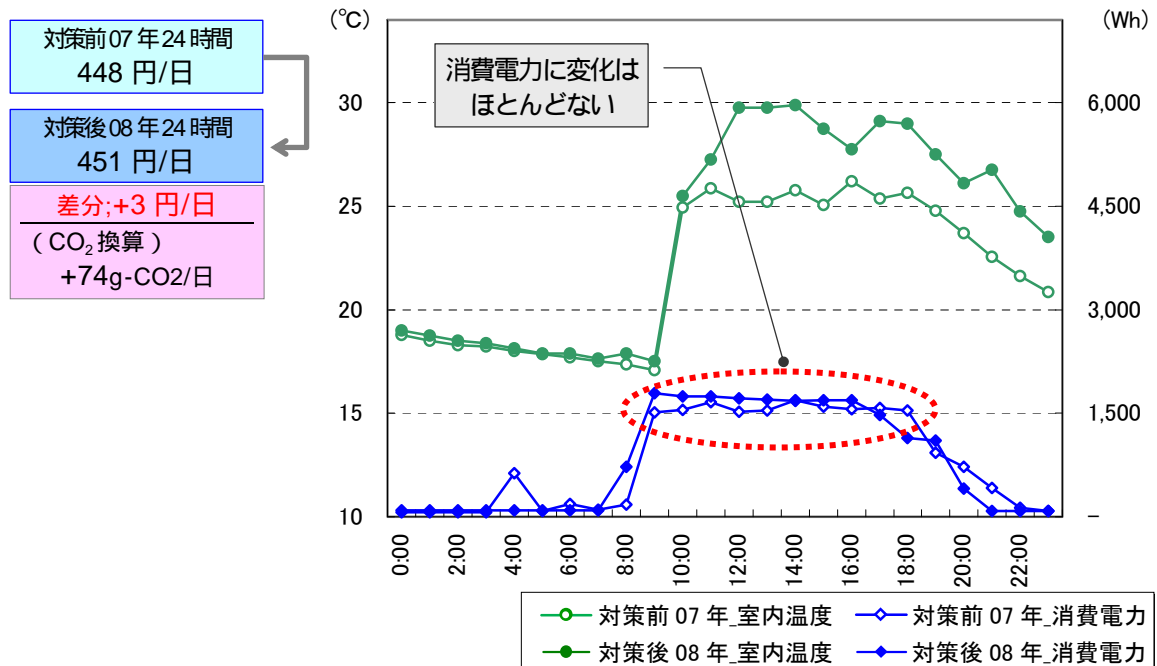


消費電力量（屋上緑化無しの執務室）

■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 m³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 (測定対象部室面積) 140㎡	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 (測定対象部室面積) 30㎡	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 (測定対象部室面積) 140㎡	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 (測定対象部室面積) 30㎡	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	<p><環境に対する意識や行動の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p><屋上緑化後の室内環境の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p><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></p> <ul style="list-style-type: none"> ・緑化後の屋上は曇りが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。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p><環境に対する意識や行動の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・自宅で緑化やガーデニングをするようになった。 <p><屋上緑化後の室内環境の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋上緑化後の室内環境の変化は特に感じない。 <p><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></p> <ul style="list-style-type: none"> ・時間がないので、屋上を利用することはあまりない。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p><環境に対する意識や行動の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・対策前より省エネを心がけている。 <p><屋上緑化後の室内環境の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋上緑化後、室内はもっと涼しくなると思った。 <p><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></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p><環境に対する意識や行動の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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控えるようになった。 <p><屋上緑化後の室内環境の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋上緑化後の室内環境の変化は特に感じない。 <p><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></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none">・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	<ul style="list-style-type: none">・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する。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	<ul style="list-style-type: none">・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、対策の取捨選択が難しい。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、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～	<ul style="list-style-type: none"> 敷地面積1,000㎡以上の民間施設（公共施設は250㎡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～	<ul style="list-style-type: none"> 敷地面積1,000㎡以上の民間施設及び250㎡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～	<ul style="list-style-type: none"> 敷地面積250㎡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～	<ul style="list-style-type: none"> 敷地面積1,000㎡以上の民間施設（公共施設は250㎡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～	<ul style="list-style-type: none"> 敷地面積300㎡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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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㎡未満は屋上有効スペースの10%以上、敷地面積1,000㎡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～	<ul style="list-style-type: none"> 敷地面積350㎡以上の民間施設（公共施設250㎡、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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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㎡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、公開空地にあっては、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㎡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㎡以上は(1/40,000×事業区域面積)+0.025以上。事業区域面積3,000㎡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㎡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、一边を植栽部分の水平投影の長さ、他の一边を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㎡×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㎡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㎡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㎡を超え、階数が6以上の建築物を建設する場合、いずれかに該当する場合には、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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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、④1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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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㎡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㎡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㎡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㎡)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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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㎡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㎡当たり上限額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㎡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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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㎡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㎡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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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～	<ul style="list-style-type: none"> ・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㎡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/㎡、壁面緑化5,000円/m(植栽)、5,000円/㎡(誘引資材)。
大阪府	みどりづくり推進事業 昭和60年4月～	<ul style="list-style-type: none"> ・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(植柵・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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> （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～	<ul style="list-style-type: none"> 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～	<ul style="list-style-type: none"> 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/m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～	<ul style="list-style-type: none"> 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/m、生垣8千円/m、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率割増しの範囲内で、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㎡を、割増容積率の算定基盤となる有効公開空地面積0.2㎡（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㎡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

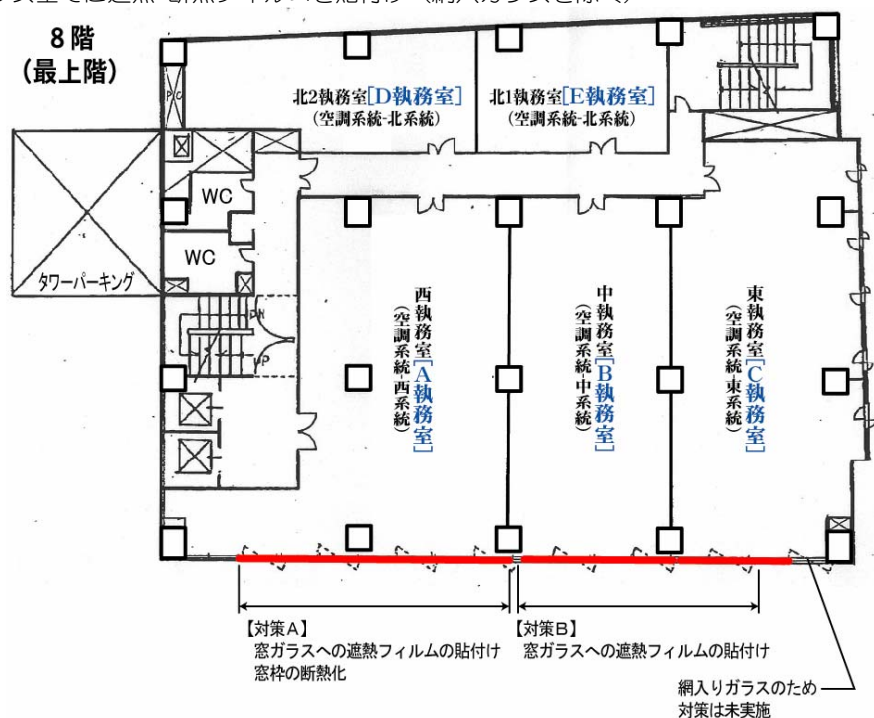


(施工前)



(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】



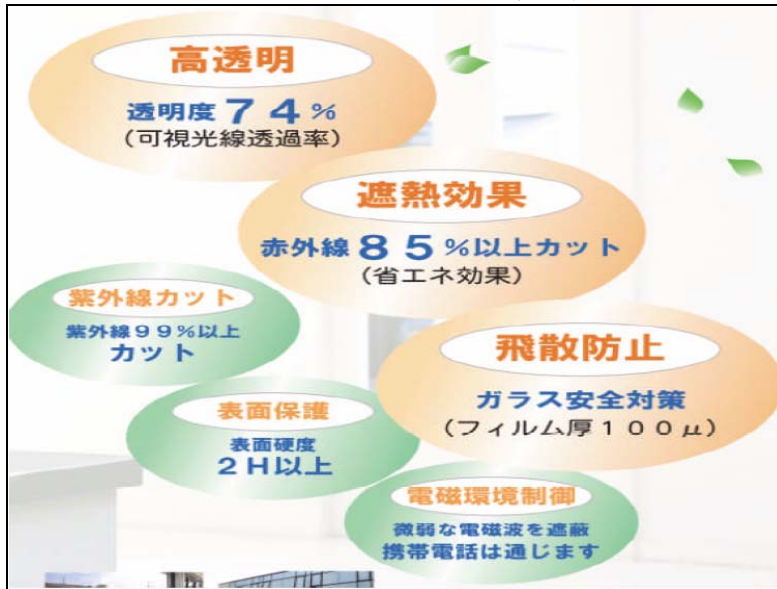
対策に用いた材料等

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】

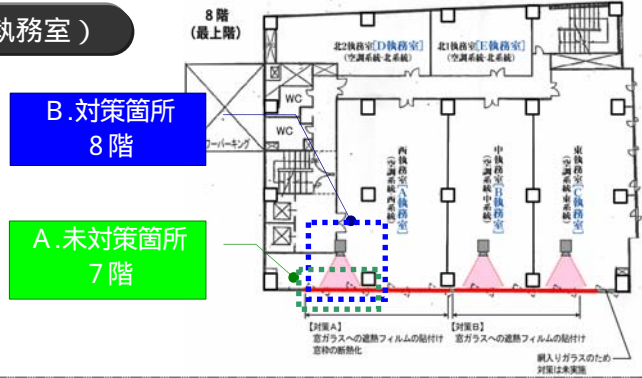
可視光透過率	74%
可視光反射率	9%
日射透過率	41%
日射反射率	33%
日射吸収率	26%
遮蔽係数	0.54

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）



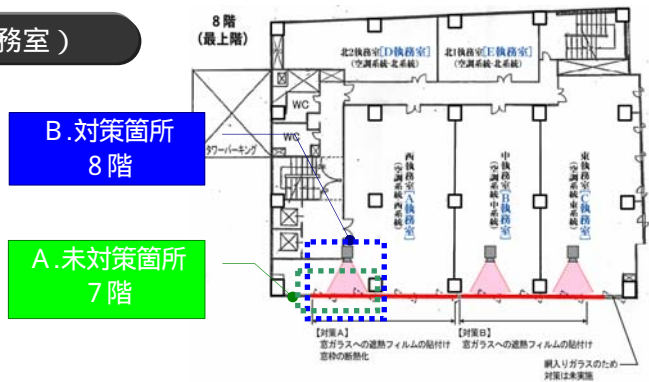
○ 遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 43.1℃、未対策箇所は 41.2℃であり、対策箇所の方が 1.9℃高い。

○ 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		
	<p>9時からの温度差 +9.3 ガラス面</p> <p>9時からの温度差 +10.9 窓額縁</p>	<p>9時からの温度差 +9.4 ガラス面</p> <p>9時からの温度差 +4.6 窓額縁</p>
	<p>差: +0.1</p> <p>差: -6.3</p>	
18:00		

窓際の表面温度_南向き執務室 (A 執務室)

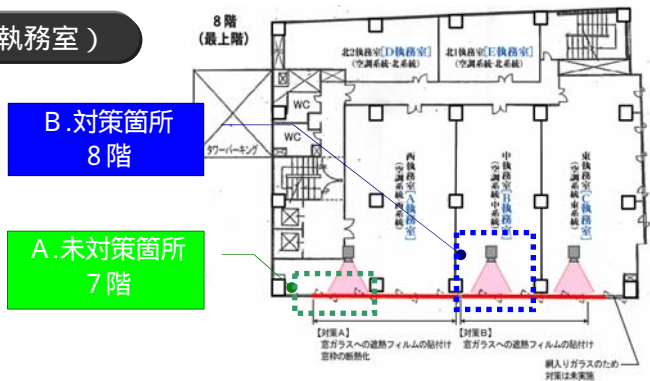


○直射日光を受けるソファの表面部分は、未対策箇所で 36.0℃、対策箇所で 30.6℃であり、5.4℃の差が見られる。

【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	<p>9時からの温度差 +7.7 ソファ(日向)</p> <p>9時からの温度差 +2.2 床面</p>	<p>9時からの温度差 +2.0 ソファ(日向)</p> <p>9時からの温度差 -0.2 床面</p>
18:00		

窓下付近の表面温度_南向き執務室 (B 執務室)



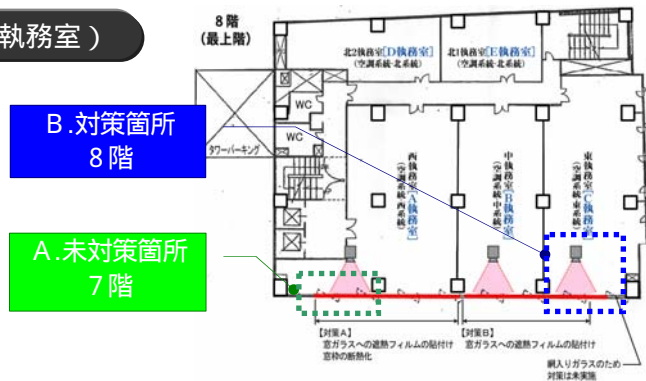
○遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 43.7℃、未対策箇所は 41.2℃であり、対策箇所の方が 2.5℃高い。

○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		
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	<p>9時からの温度差 +9.3 ガラス面</p> <p>差:+2.4</p> <p>9時からの温度差 +10.9 窓額縁</p> <p>差:-3.7</p>	<p>9時からの温度差 +11.7 ガラス面</p> <p>9時からの温度差 +7.2 窓額縁</p>
18:00		

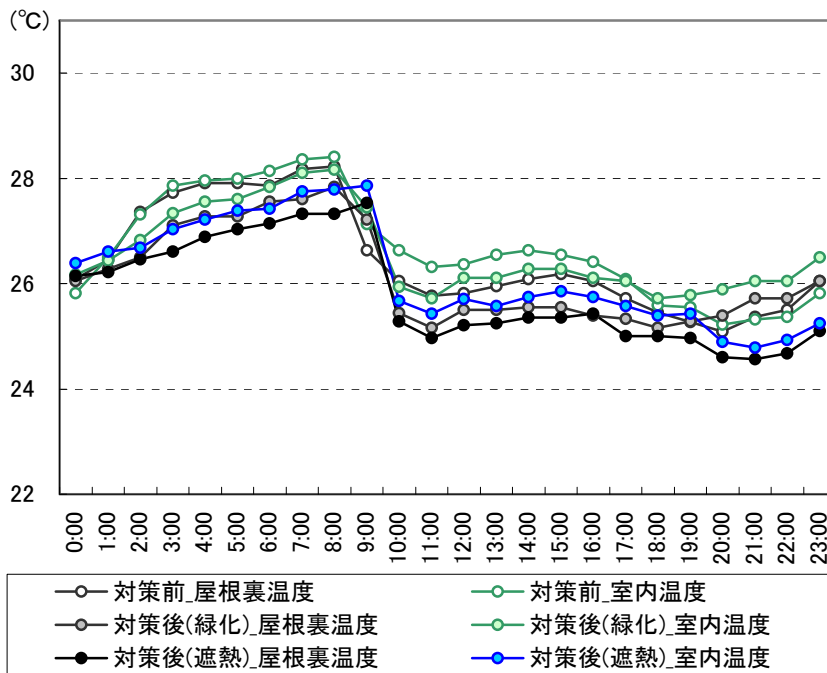
データロガー温度計による各種温度の計測結果

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

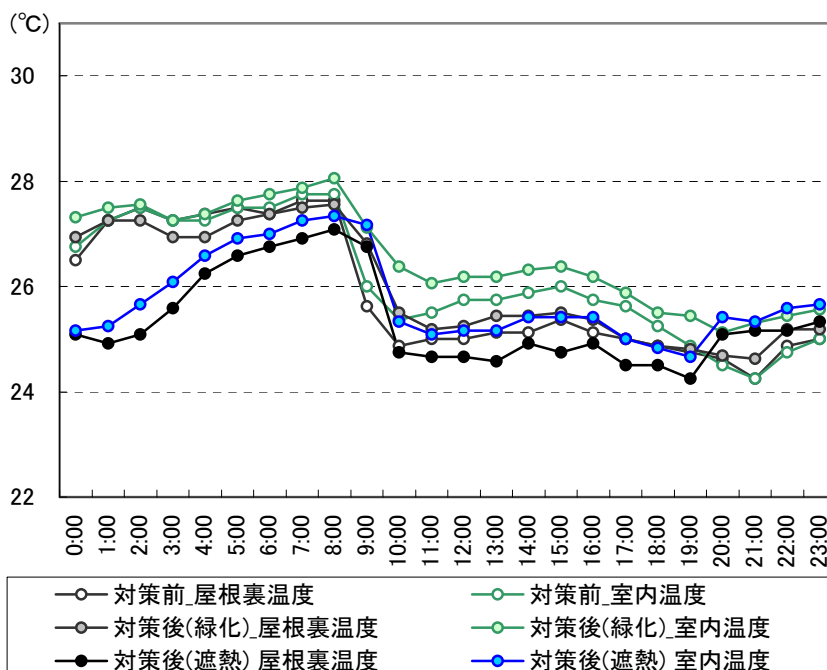
対策前 07 ; 28.2°C
対策前 08 ; 27.8°C
対策後 09 ; 27.5°C
温度差 08→09 ; -0.3°C

(室内)最高温度

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

※ 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°C
対策前 08 ; 27.6°C
対策後 09 ; 27.1°C
温度差 08→09 ; -0.5°C

(室内)最高温度

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

※ 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

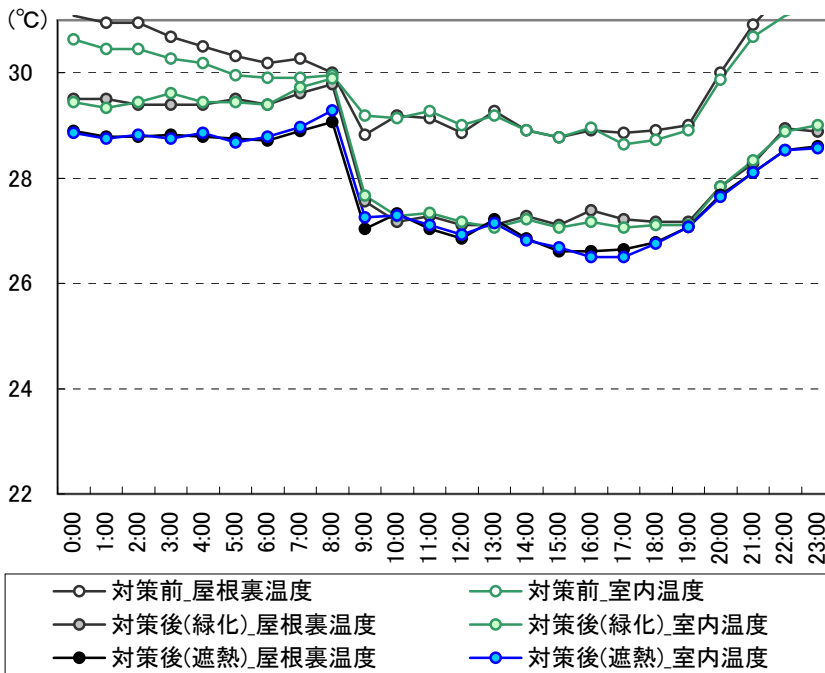
室内・屋根裏温度（対策；遮熱・断熱フィルムの設置）

■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】



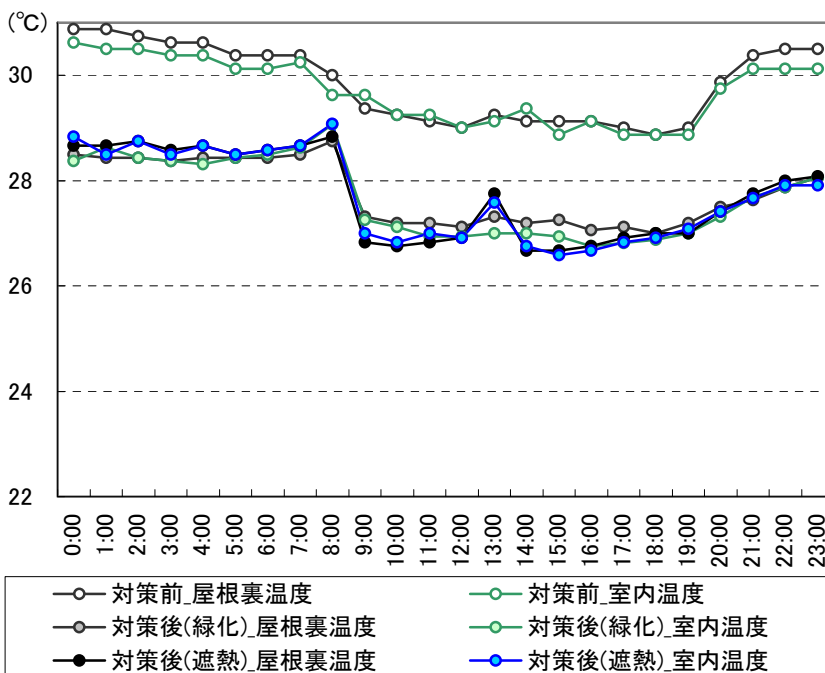
真夏日の
屋根裏温度・室内温度

(屋根裏)最高温度
 対策前 07 ; 31.8°C
 対策前 08 ; 29.8°C
 対策後 09 ; 29.1°C
 温度差 08→09 ; -0.7°C

(室内)最高温度
 対策前 07 ; 31.3°C
 対策前 08 ; 29.9°C
 対策後 09 ; 29.3°C
 温度差 08→09 ; -0.6°C

※ 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°C
 対策前 08 ; 28.8°C
 対策後 09 ; 28.8°C
 温度差 08→09 ; 0.0°C

(室内)最高温度
 対策前 07 ; 30.6°C
 対策前 08 ; 29.1°C
 対策後 09 ; 29.1°C
 温度差 08→09 ; 0.0°C

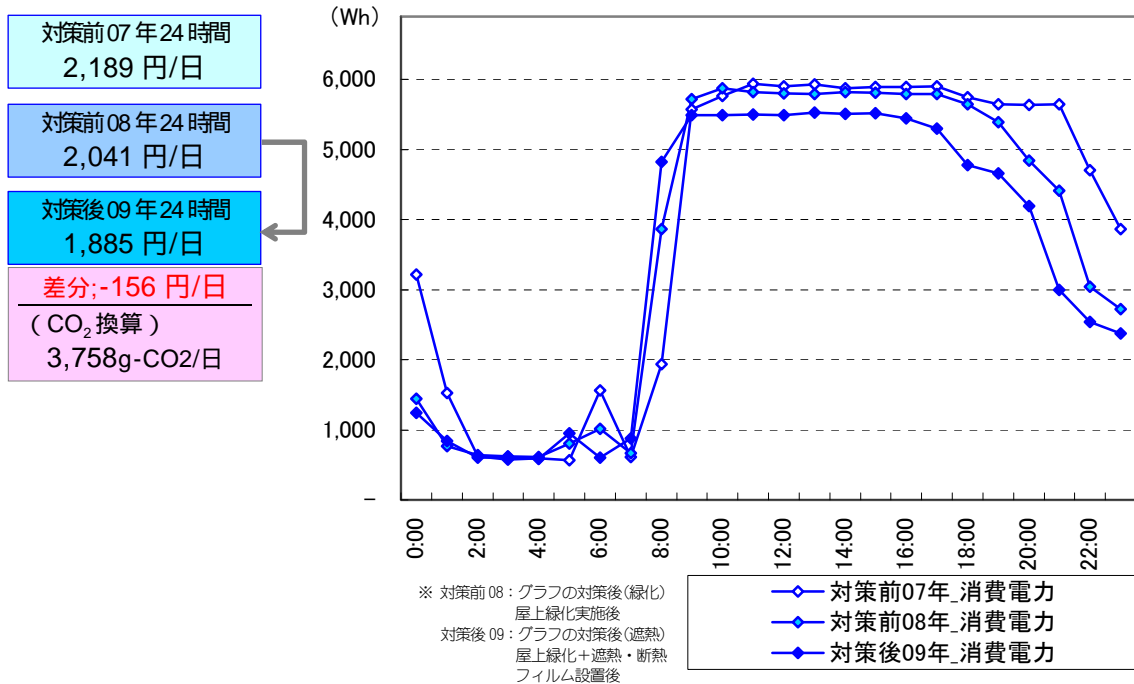
※ 対策前 08 : グラフの対策後(緑化) 屋上緑化実施後
 対策後 09 : グラフの対策後(遮熱) 屋上緑化+遮熱・断熱フィルム設置後

消費電力量（対策；遮熱・断熱フィルムの設置・窓枠の断熱化）

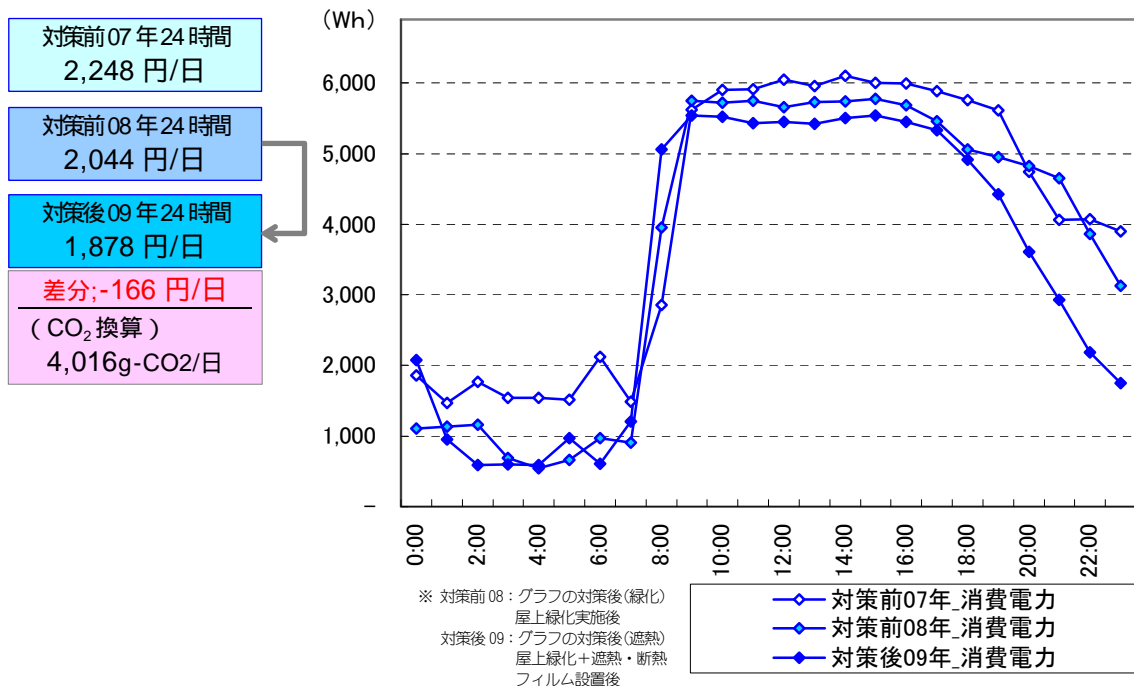
■南向き執務室（A執務室）

○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】



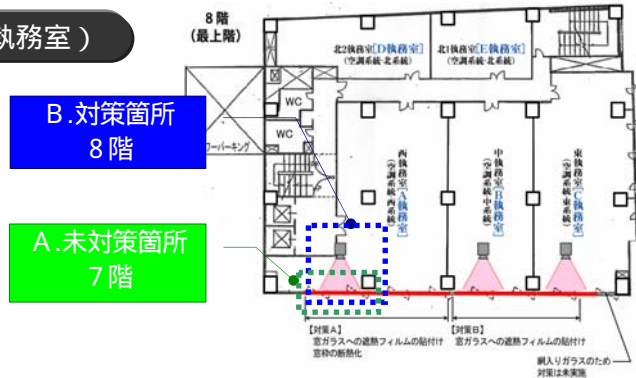
【図 夏日の消費電力量の推移】



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)



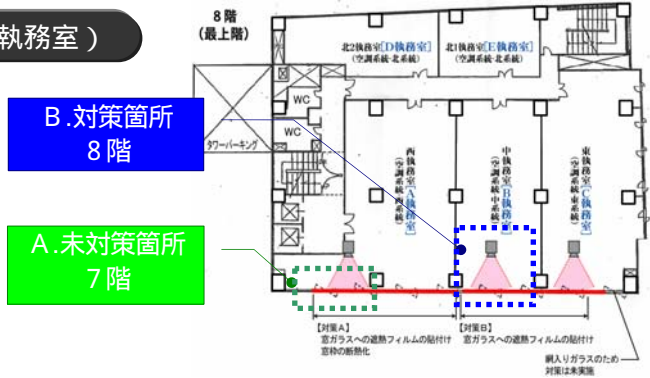
○遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 40.0℃、未対策箇所は 32.5℃であり、対策箇所の方が 7.5℃高い。

○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	<p>9時半からの温度差 +14.3 ガラス面</p> <p>9時半からの温度差 +14.8 窓額縁</p>	<p>9時半からの温度差 +20.3 ガラス面</p> <p>9時半からの温度差 +13.9 窓額縁</p> <p>差:+6.0</p> <p>差:-0.9</p>
17:30		

窓下付近の表面温度_南向き執務室 (B 執務室)

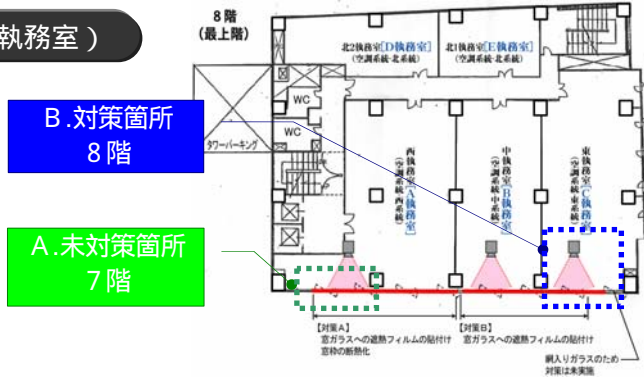


- 遮熱・断熱フィルム設置箇所の表面温度は 13 時時点で 43.0℃、未対策箇所は 32.5℃であり、対策箇所の方が 10.5℃高い。
- 窓額縁の日変動は、対策箇所・未対策箇所で大きな差は見られない。冬期は、フィルム設置により空調 (暖房) 等で暖められた熱が室外に逃げにくくなり、日射を受けての表面温度上昇量相当の熱が窓額縁に影響している。(7階は、空調を利用していない)

【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		
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℃、未対策箇所は 32.5℃であり、対策箇所の方が 9.1℃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	<p>9時半からの温度差 +14.3 ガラス面</p> <p>9時半からの温度差 +14.8 窓額縁</p>	<p>9時半からの温度差 +21.1 ガラス面</p> <p>9時半からの温度差 +15.4 窓額縁</p>
17:30		

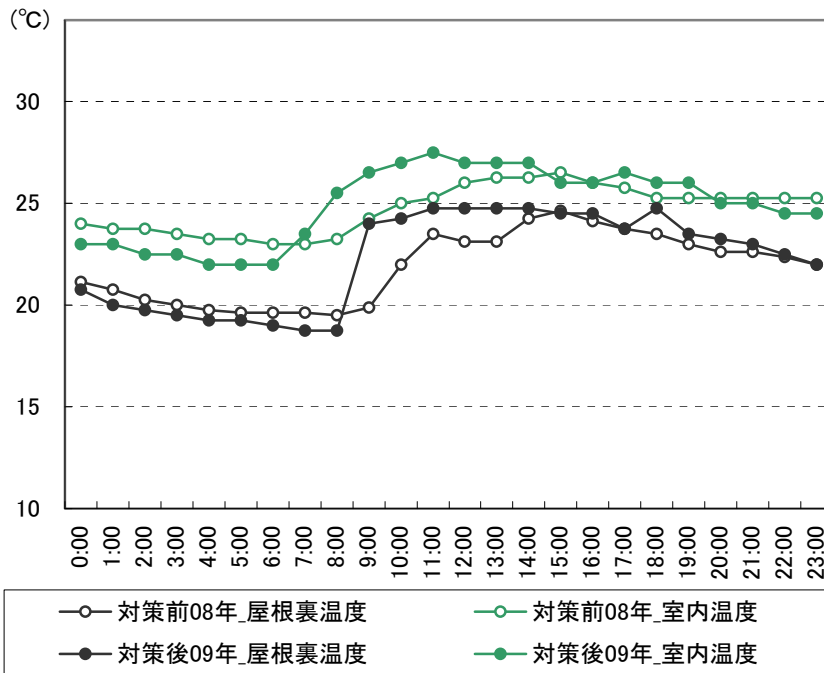
■データロガー温度計による各種温度の計測結果

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℃

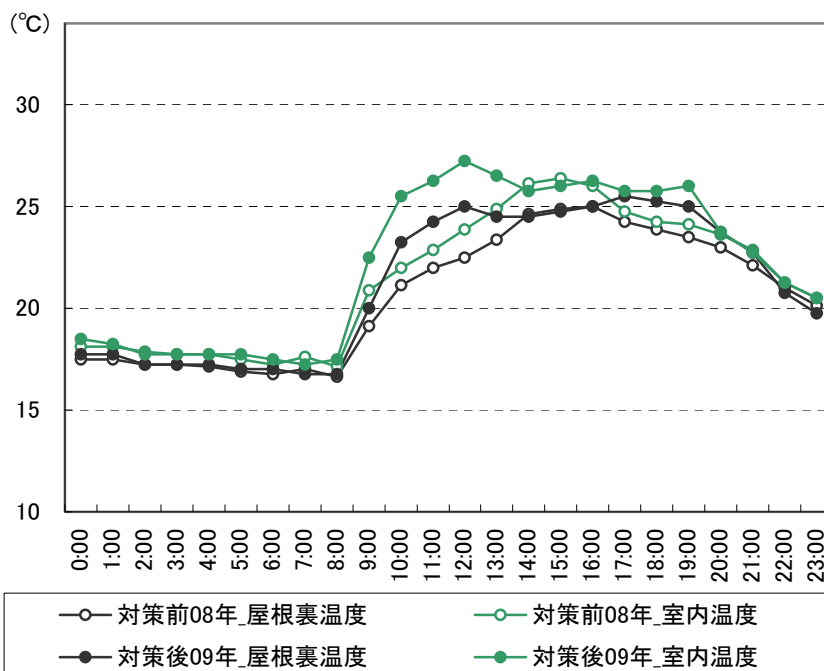
温度差；+1.0℃

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）

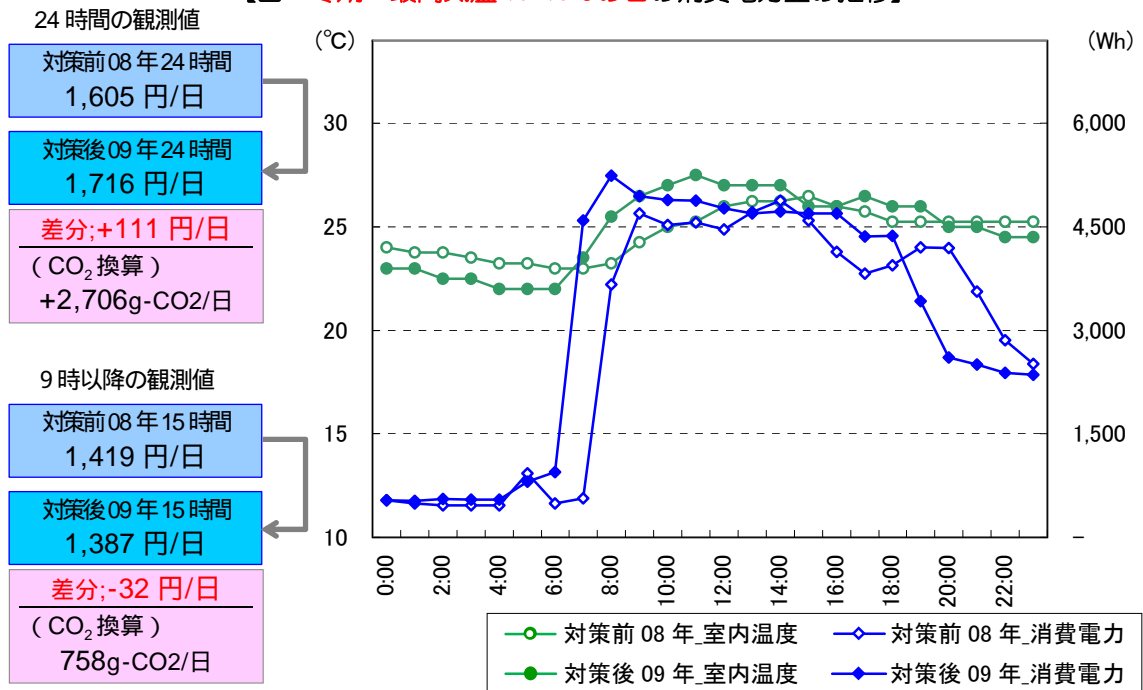
■南向き執務室（A執務室）

○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3,758g-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㎡	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-CO₂/日			
8階(C執務室) 遮熱フィルム (測定対象部屋面積) 120㎡	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㎡	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-CO₂/日			
8階(C執務室) 遮熱フィルム (測定対象部屋面積) 120㎡	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	<p><遮熱フィルム設置後の環境に対する意識や行動の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・職場全体の環境に対する意識はもともと高かった。 <p><遮熱フィルム設置後の室内環境の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p><遮熱フィルム設置後の環境に対する意識や行動の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・職場全体の環境に対する意識が高まったように感じる。 <p><遮熱フィルム設置後の室内環境の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p><遮熱フィルム設置後の環境に対する意識や行動の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・自宅で省エネを心がけるようになった。 <p><遮熱フィルム設置後の室内環境の変化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・あまり実感はない。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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

- ・熱の室内への伝搬は、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もなされる。
- ・この熱の室内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、高气密化・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、高气密化・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

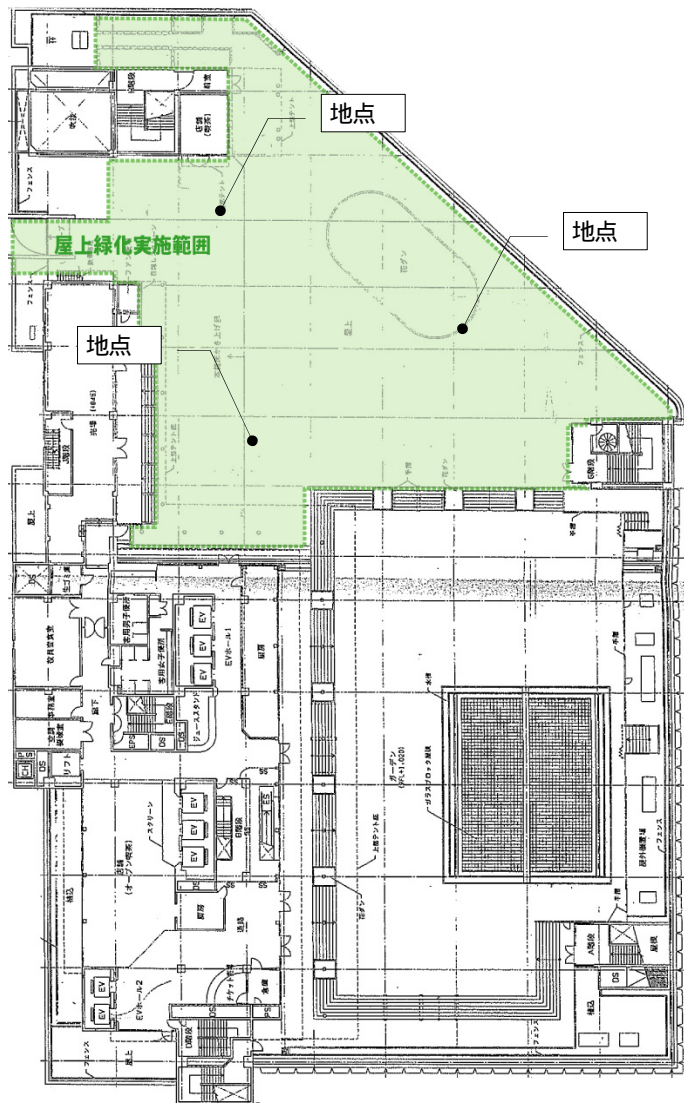
- ・建物概要；地下1階、地上8階で構成される大規模商業施設である。
- ・建物構造；鉄筋コンクリート造
- ・築年数　：昭和36年（築49年）

■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

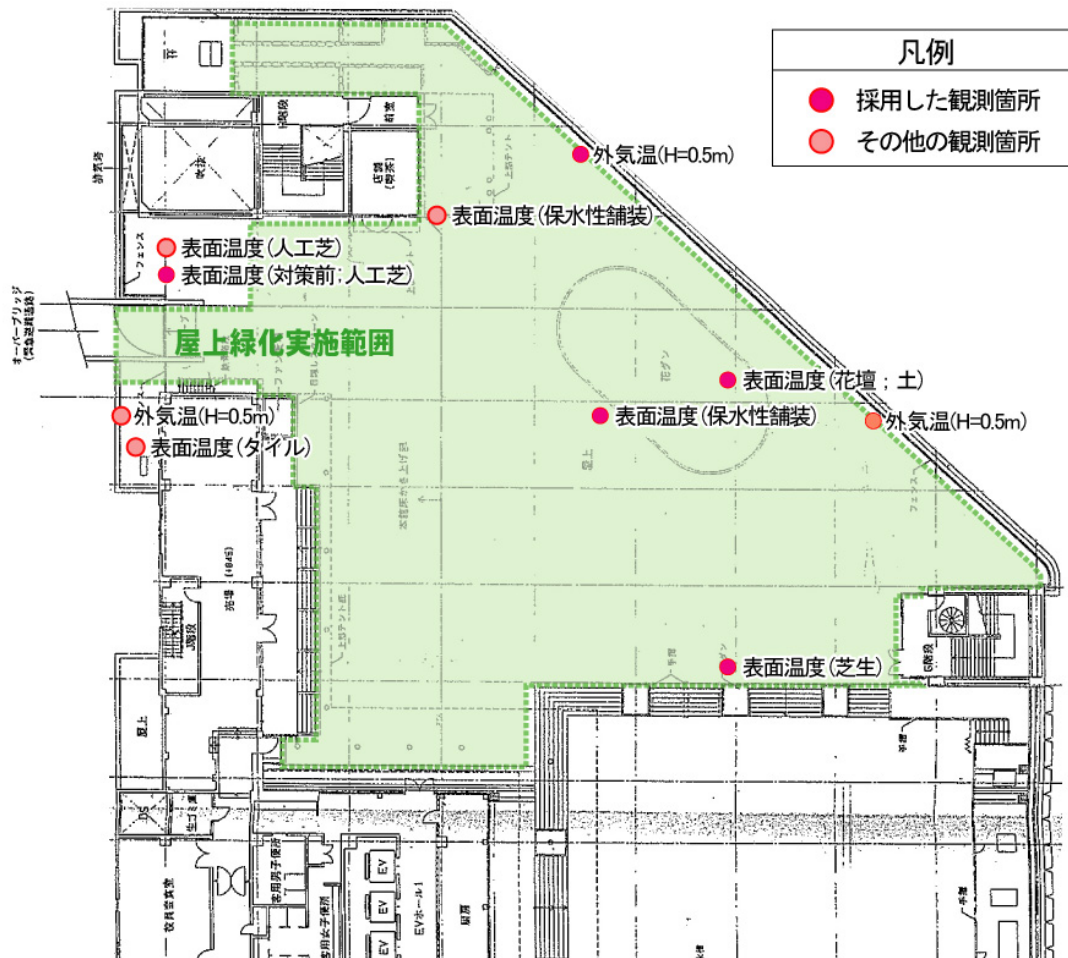
効果計測の内容

■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

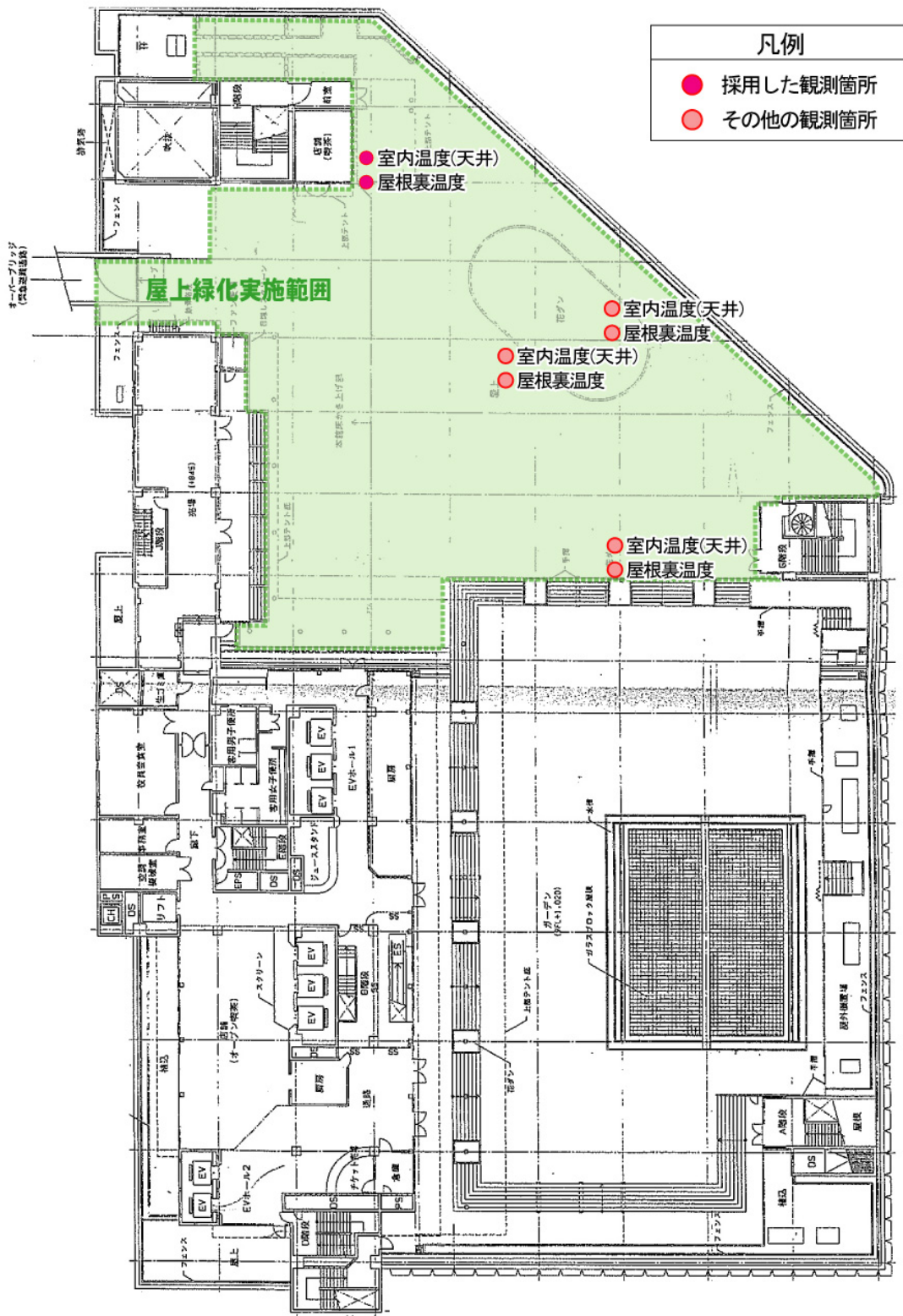
【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

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

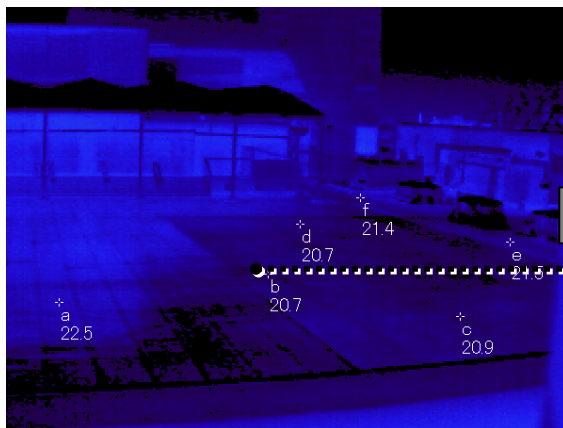
- AM 5 時と PM 0 時頃の屋上表面温度差は、対策前のコンクリート面が 29.6℃に対し、対策後の芝生面は 13.5℃、花壇（植栽部分）は 11.0℃にとどまる。
- 芝生、花壇の温度上昇抑制効果が顕著に発現している。

【表 対策前後温度差】

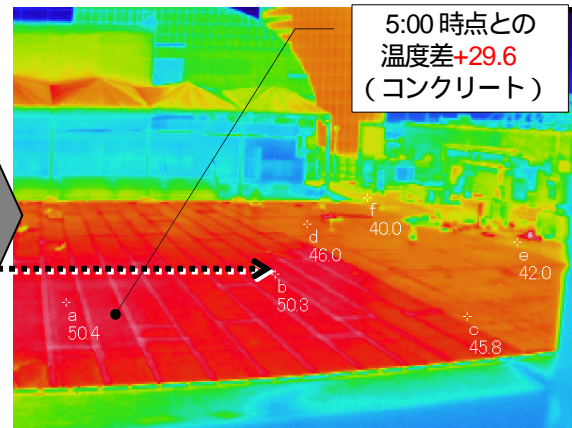
	素材	同日 5 時と日中の温度差
対策前	コンクリート面	+29.6
	芝生面	+13.5
対策後	保水性舗装面	+39.7
	花壇	+11.0

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



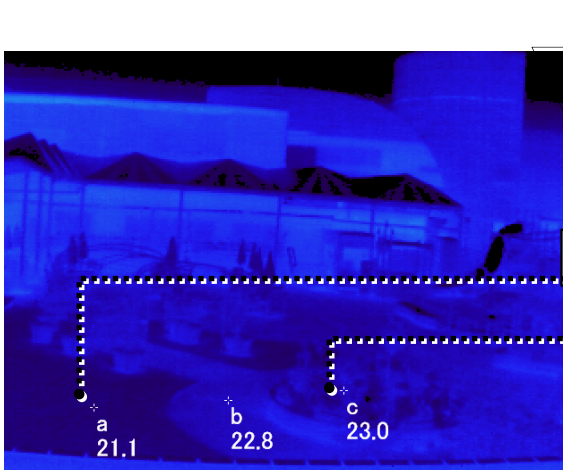
2008/8/26 5:00(最低表面温度観測時刻)



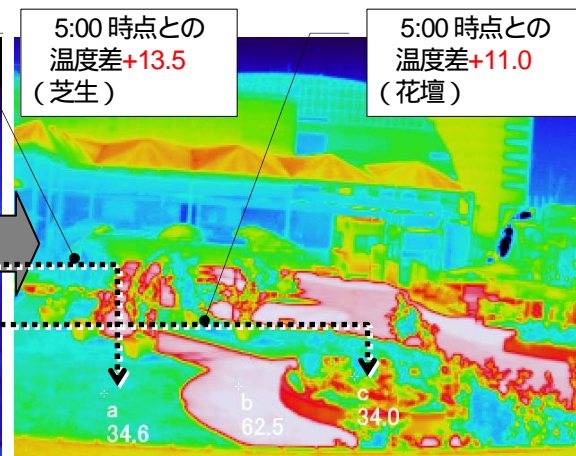
2008/8/26 12:00(最高表面温度観測時刻)

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



2009/8/18 5:00(最低表面温度観測時刻)



2009/8/18 12:30(最高表面温度観測時刻)

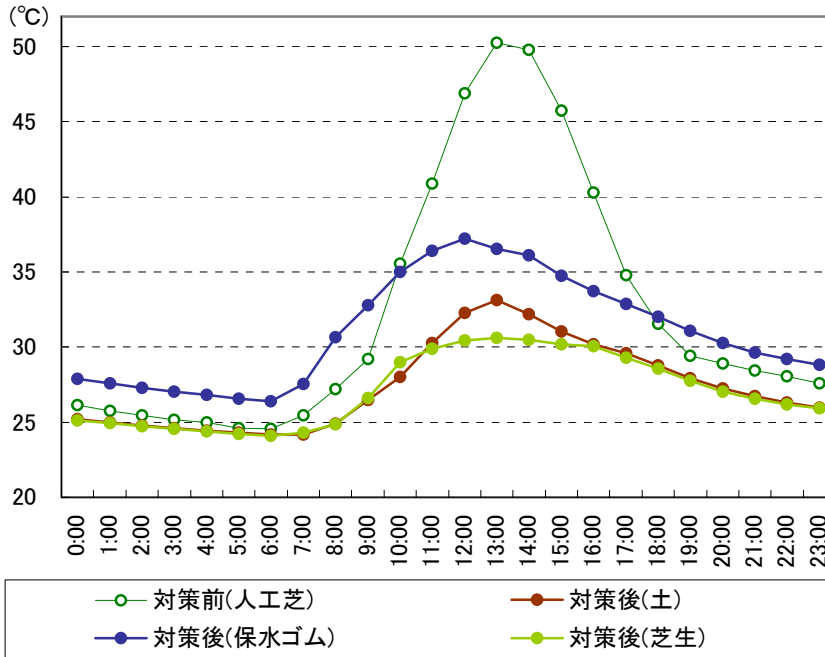
データロガー温度計による各種温度の計測結果

屋上の表面温度

○真夏日、夏日ともに表面温度は、大きく低下している。

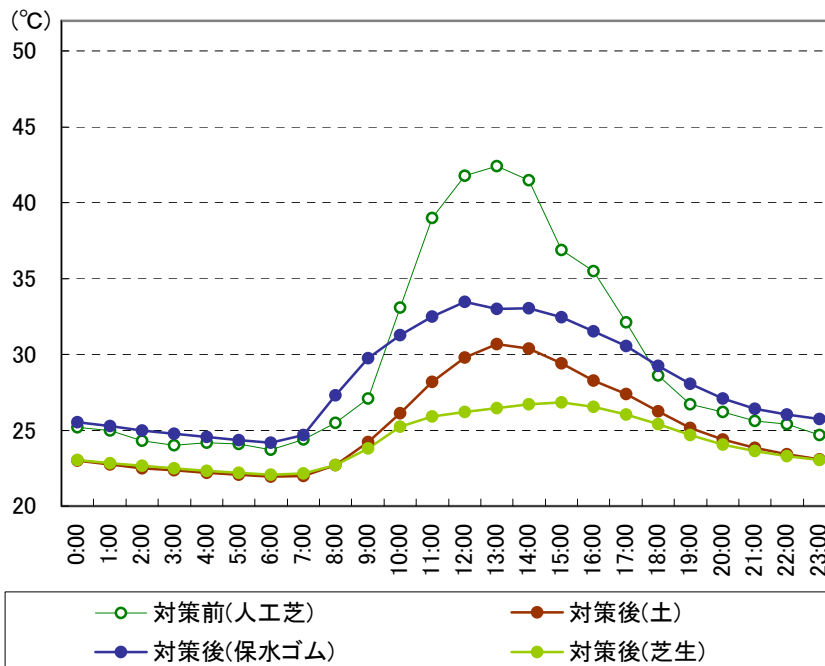
○屋上緑化後の表面温度の中で最も温度が高くなるのは、保水性舗装を実施した箇所である。芝・土部分については、ほぼ同様の推移を示すが、昼間においては、土の方が高くなる傾向にある。

【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°C
最高温度 (対策後)	土 ; 33.1°C
	保水ゴム ; 37.2°C
	芝生 ; 30.6°C
最大温度差 ;	-19.6°C

【図 夏日の屋上表面温度の推移】

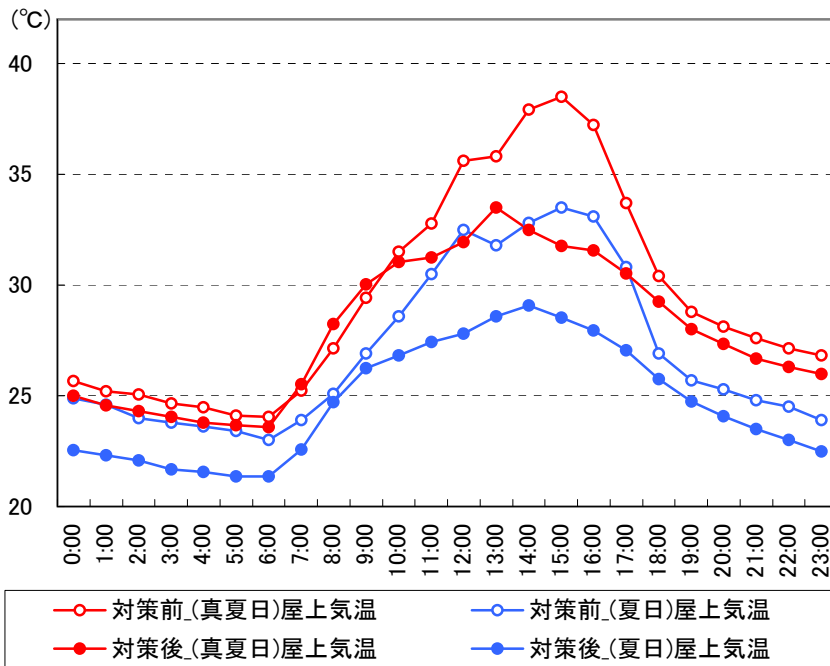


夏日の 屋上表面温度	
最高温度 (対策前)	人工芝 ; 42.4°C
最高温度 (対策後)	土 ; 30.7°C
	保水ゴム ; 33.5°C
	芝生 ; 26.8°C
最大温度差 ;	-15.6°C

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

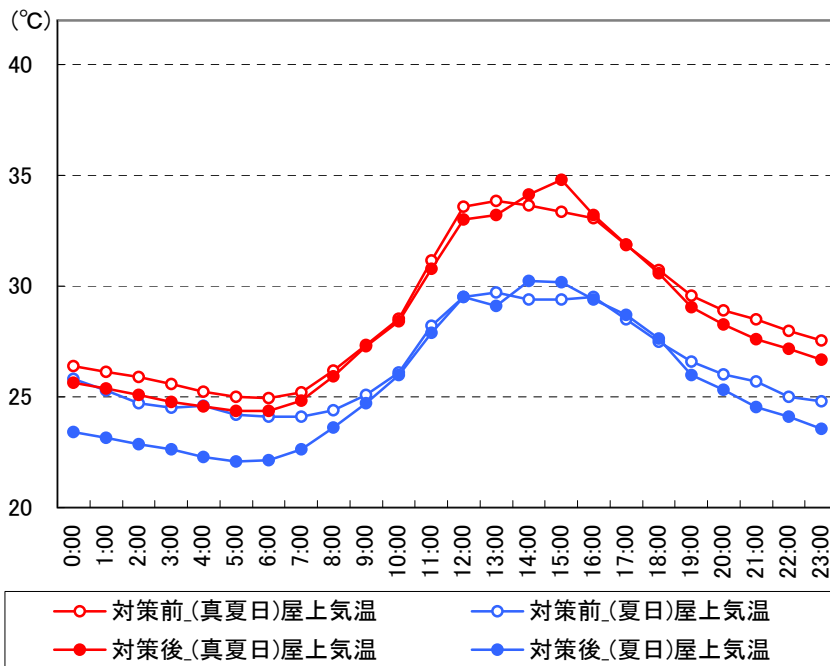
(真夏日)最高温度

対策前 07 ; 38.5°C
 対策後 09 ; 33.5°C
 温度差 ; -5.0°C

(夏日)最高温度

対策前 07 ; 33.5°C
 対策後 09 ; 29.1°C
 温度差 ; -4.4°C

【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°C
 対策後 09 ; 34.8°C
 温度差 ; +1.0°C

(夏日)最高温度

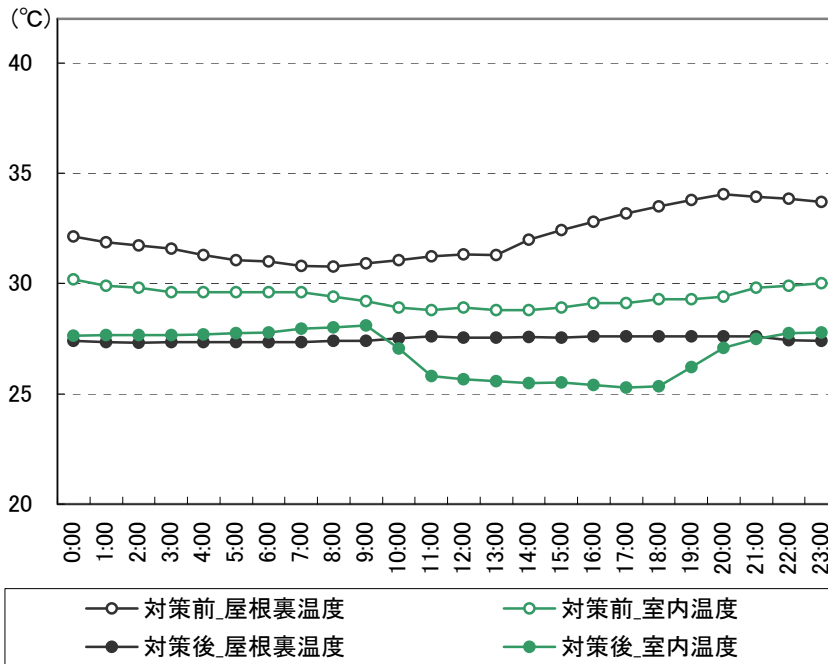
対策前 07 ; 29.7°C
 対策後 09 ; 30.2°C
 温度差 ; +0.5°C

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℃

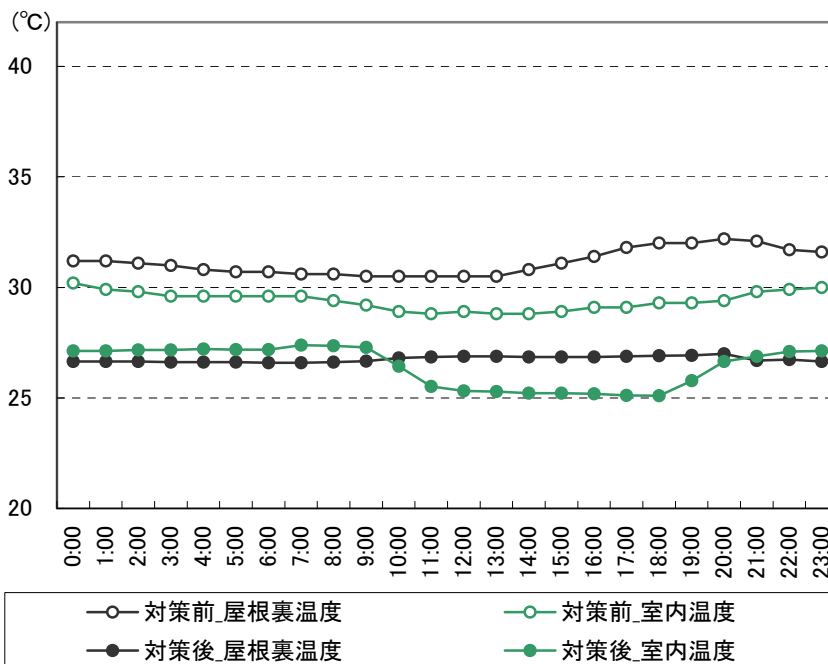
(室内)最高温度

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℃

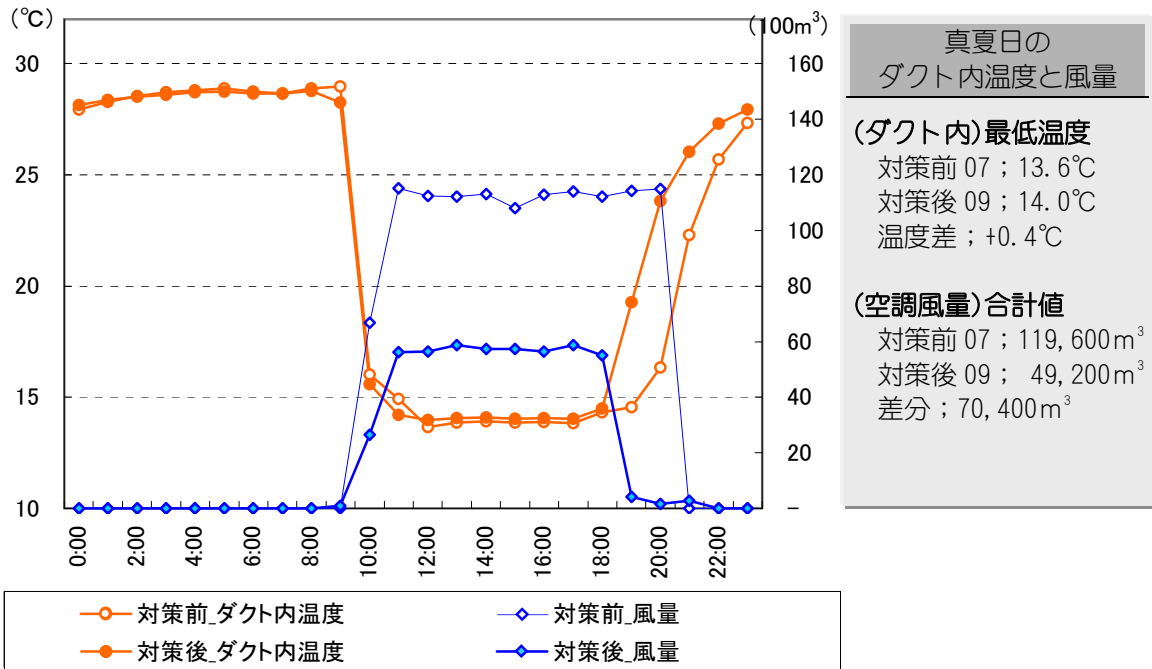
温度差；-2.8℃

空調使用量

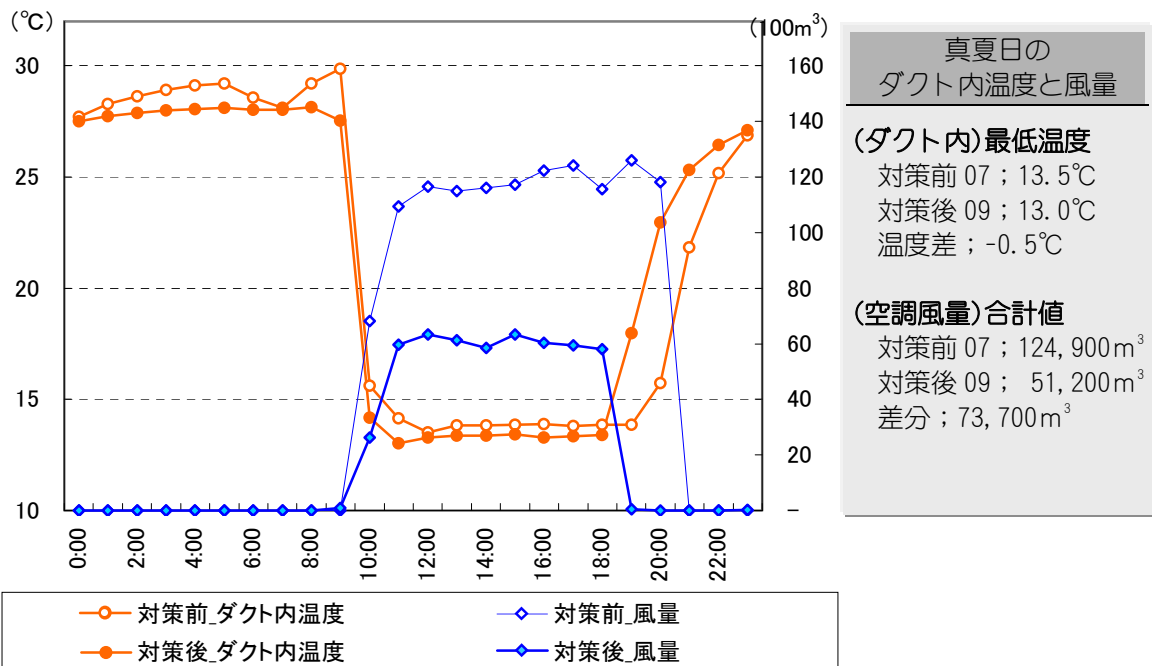
○真夏日；空調の風量は、対策前に比べ約半分になっている。これは、運転を大きく絞っているためであるが、室内温度について、対策前よりも低下していることから、空調の利きが良くなっていることが伺える。

○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】



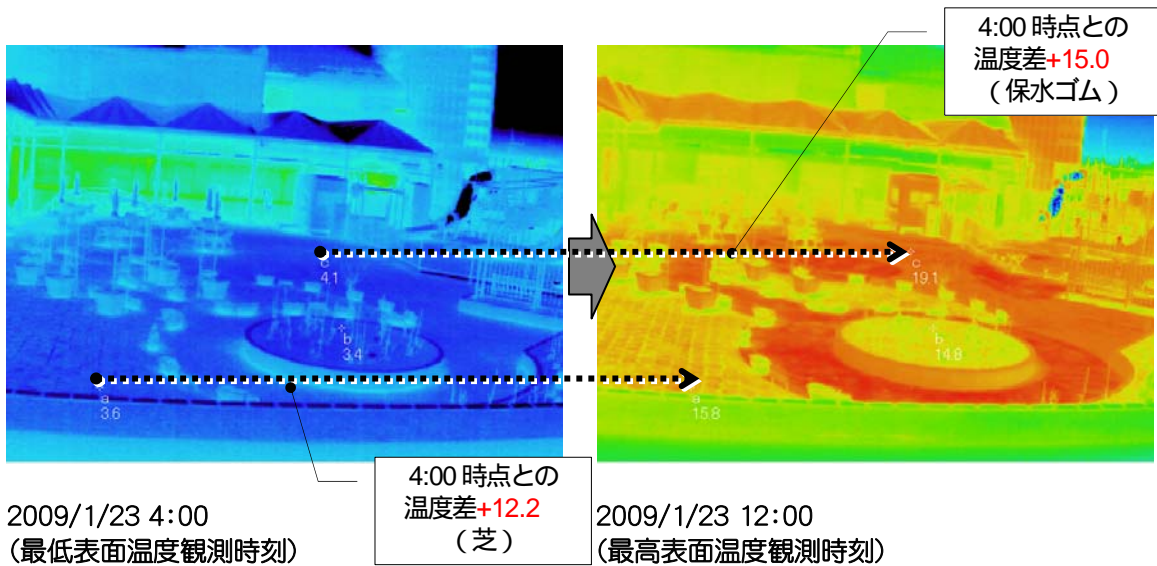
b.冬期分

■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。

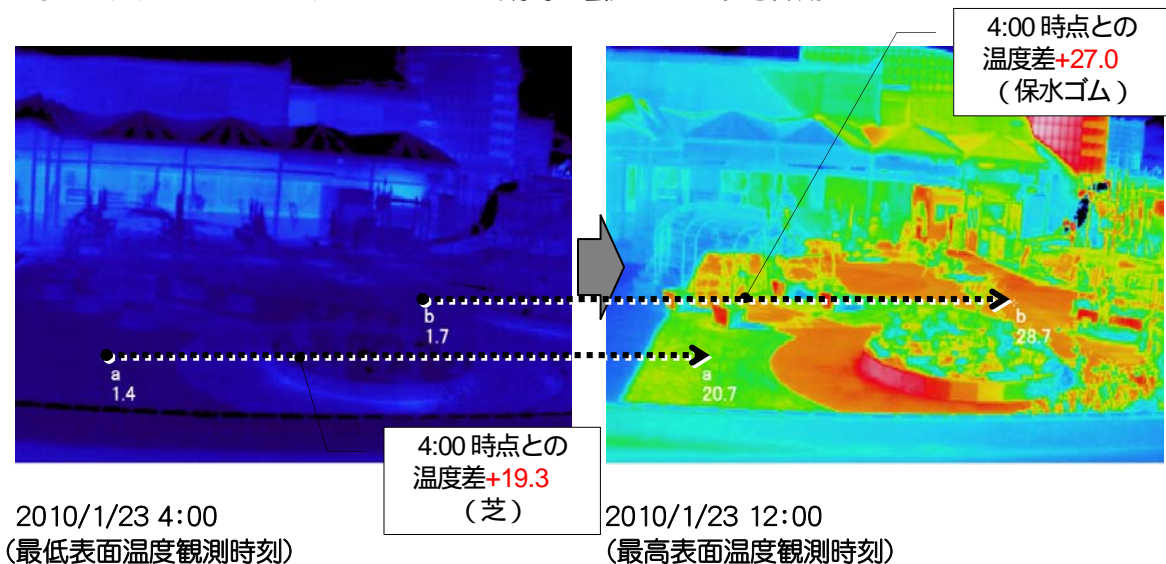
2009 年冬期

- 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

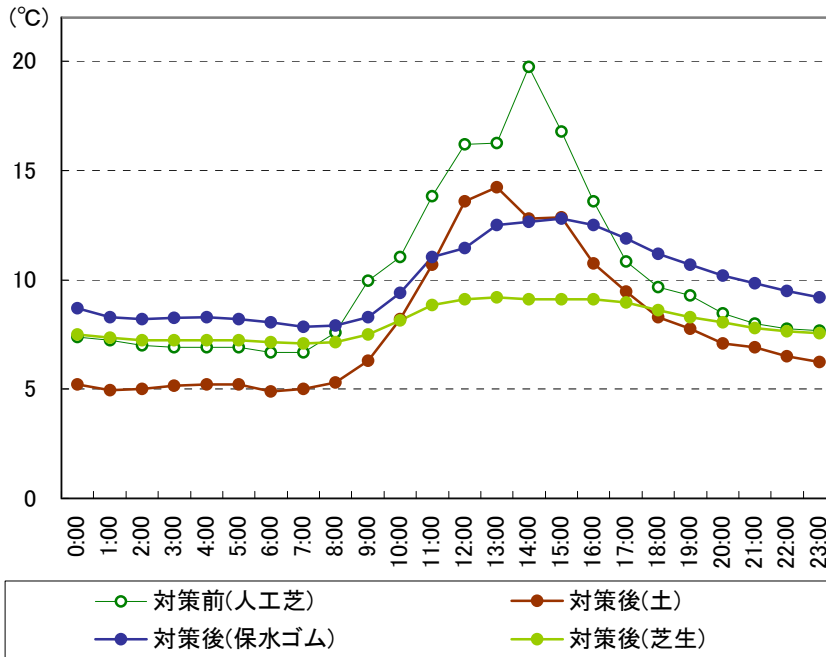


データロガー温度計による各種温度の計測結果

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℃

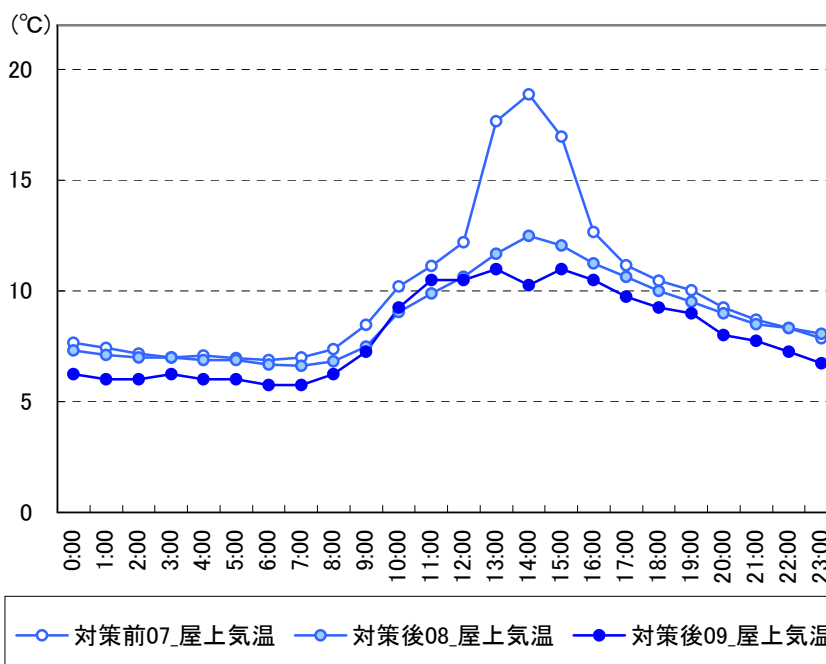
最大温度差 ; -10.6℃

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】



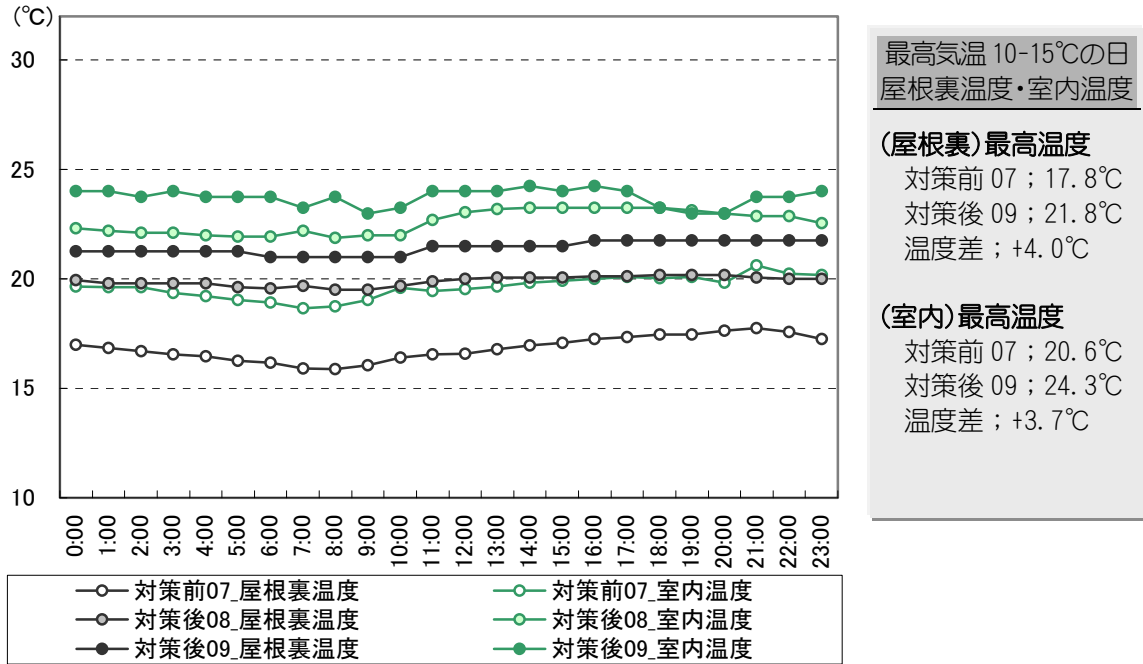
最高気温 10-15℃の日
屋上気温

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。

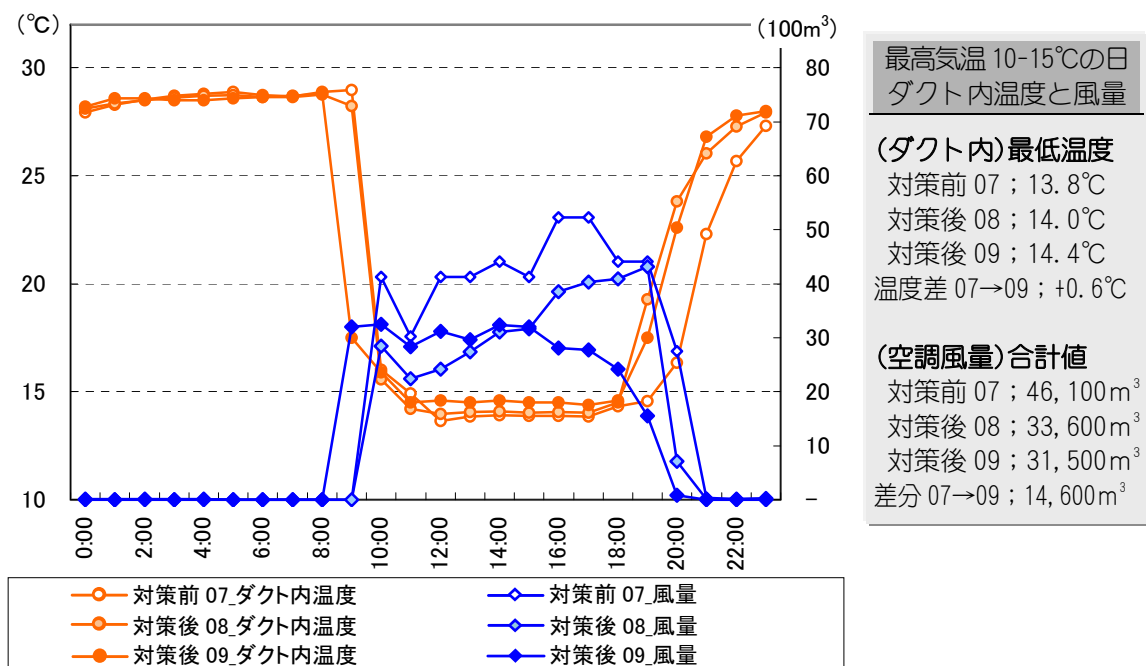
【図 冬期：最高気温 10-15℃の日の屋根裏温度と室内温度の推移】



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、屋上庭園を訪れた人々に対し、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

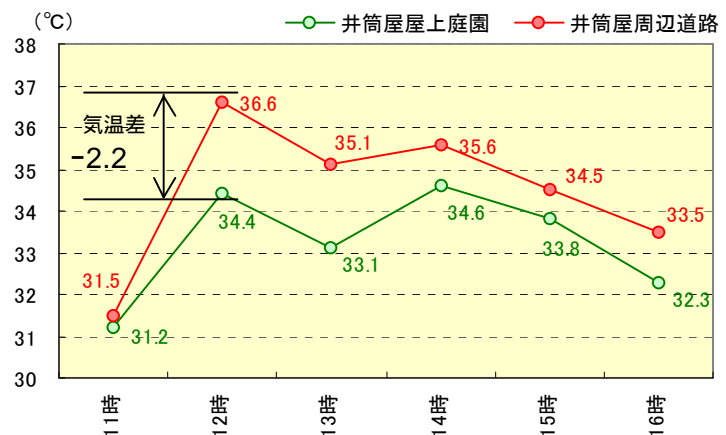
天候; 曇りのち晴れ

温度差; 最大-2.2℃

計測機器;

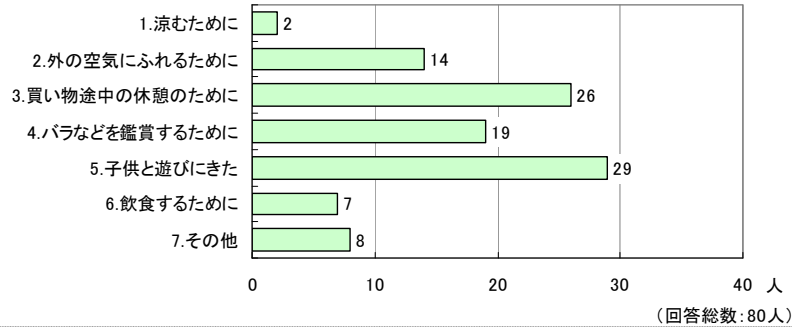
REMOTE THERMO HYGRO

(433MHz)



問1；屋上庭園への来訪目的は何か？（複数回答）

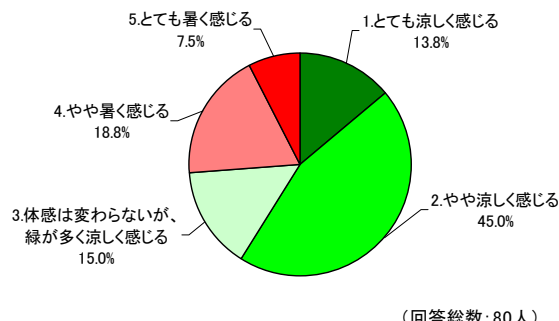
・「子供の遊び場」や「休憩」としての利用が多い。



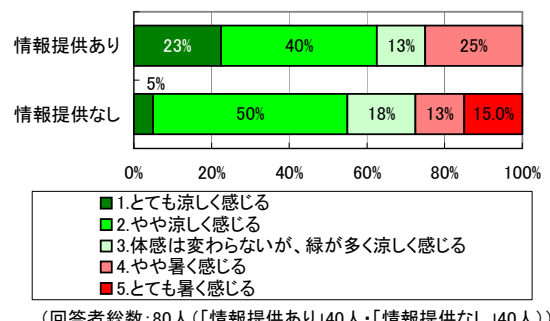
問2；屋上庭園の暑さをどのように感じるか？

- ・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



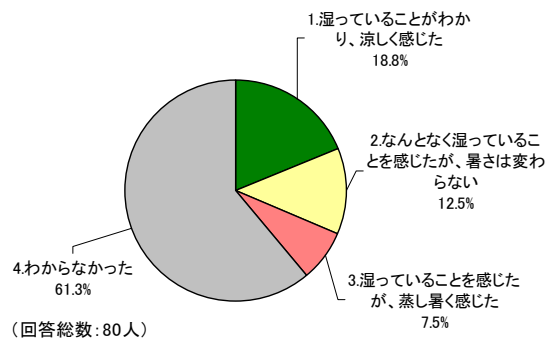
▼情報提供有無別



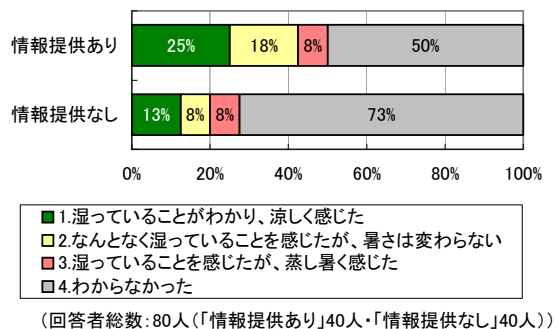
問3；屋上の床を湿らせ、気温上昇を抑制していることがわかるか？

- ・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

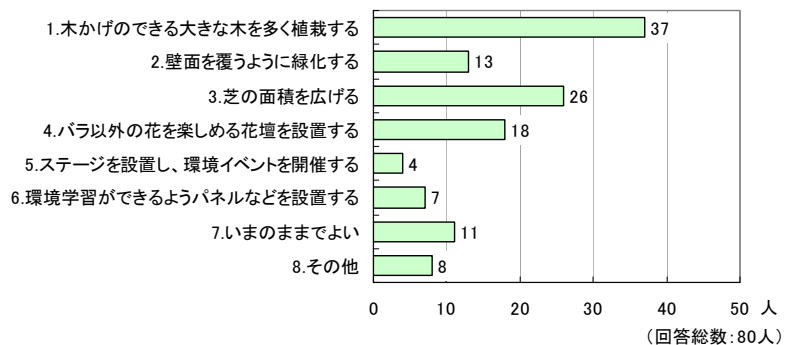


▼情報提供有無別



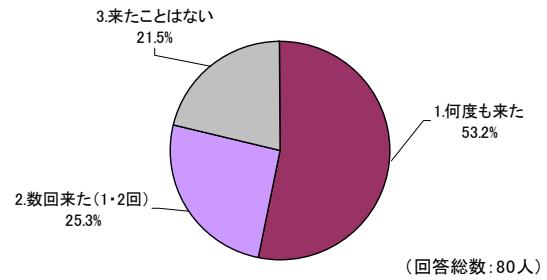
問4；屋上庭園をより魅力的にするためにどうするべきと思うか？（複数回答）

・「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。



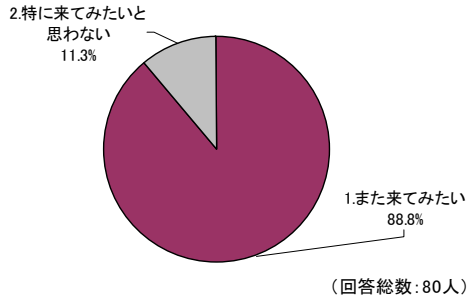
問5；以前、この屋上に来たことがあるか？

・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

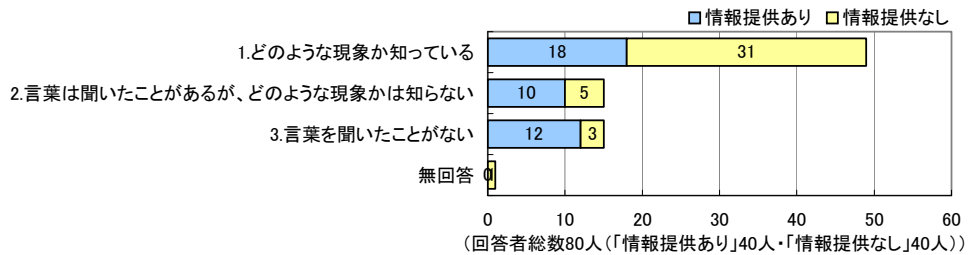
- ・ 緑が多く涼しいから/リフレッシュするため (21人)
- ・ 遊び場として利用するため (15人)
- ・ 屋上庭園の変化を見るため (8人)
- ・ バラの鑑賞のため (6人)
- ・ 屋上での飲食のため (4人)

問7；ヒートアイランド現象という言葉を知っているか？

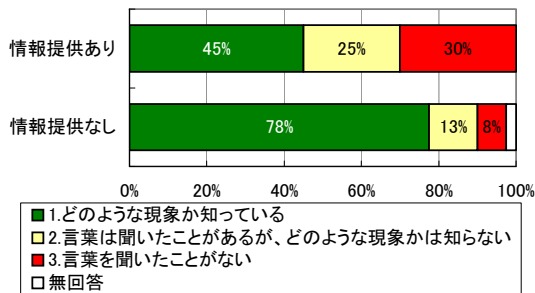
・全体では、ヒートアイランド現象を認知している人が最も多い。

・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。

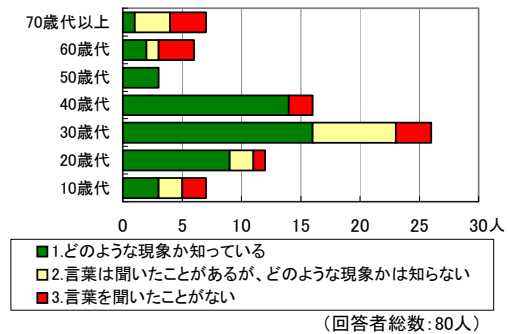
▼全体



▼情報提供有無別



▼年齢別

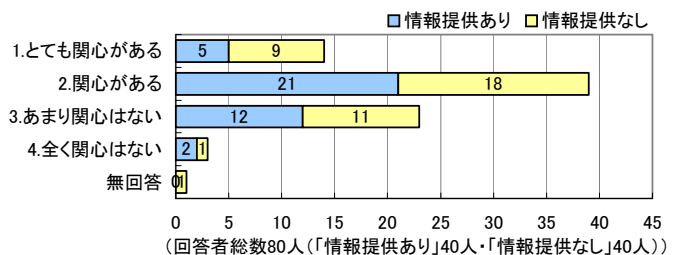


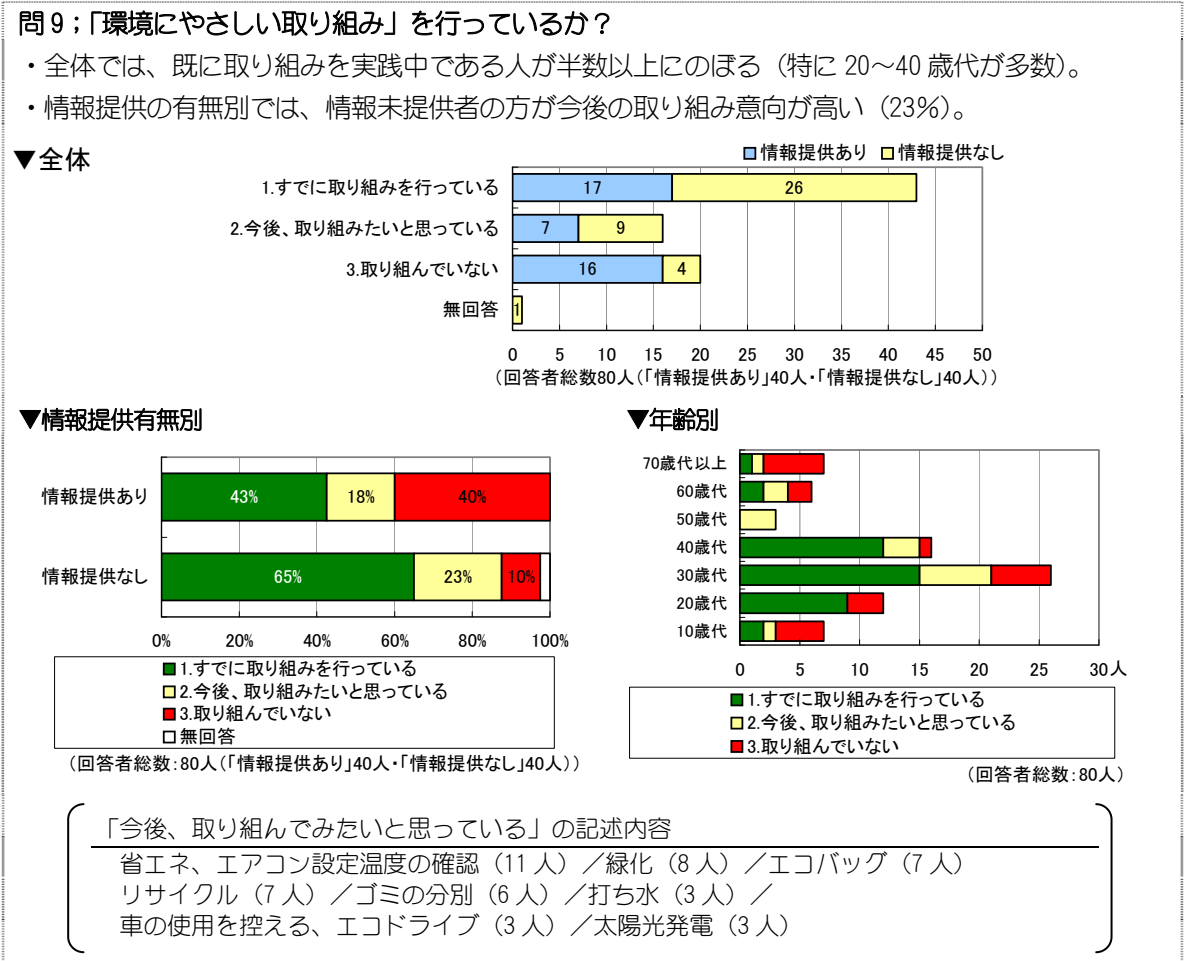
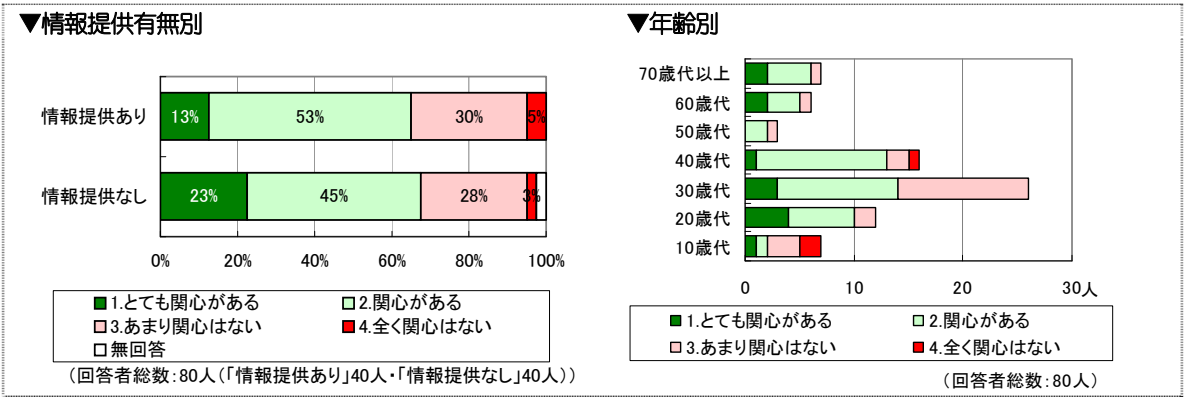
問8；ヒートアイランド現象に関心があるか？

・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？

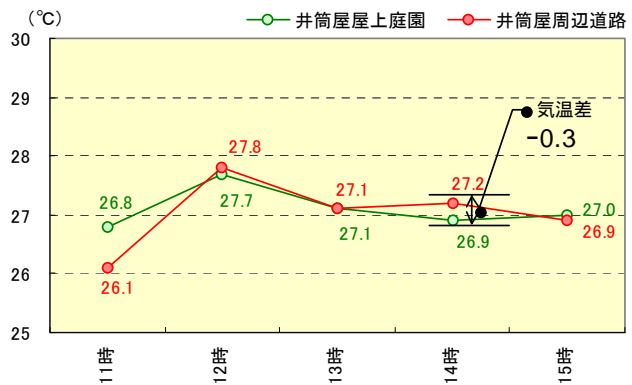
- ・「緑化の仕方」や「日常生活で取り組めること」など対策方法に対する要望が比較的多い。

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)

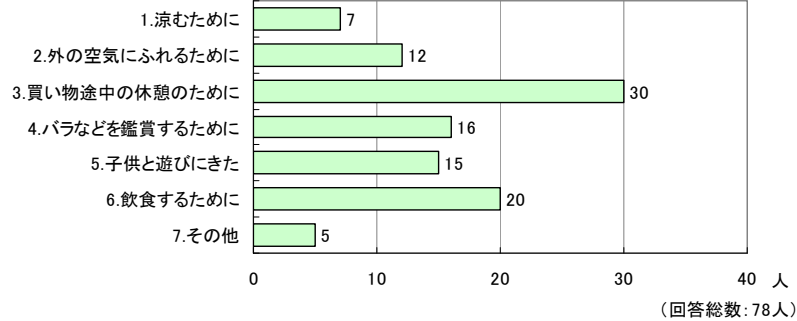
▼8/15 (土) の屋上庭園・周辺道路の温度計測結果

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)

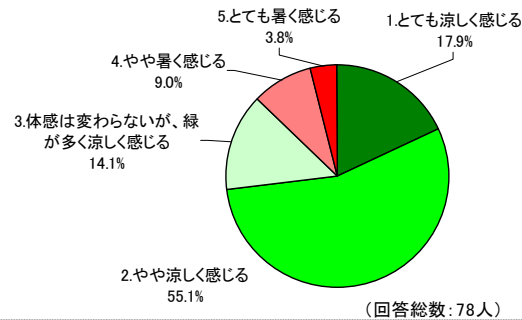
・「休憩」や「飲食」での利用が多い。



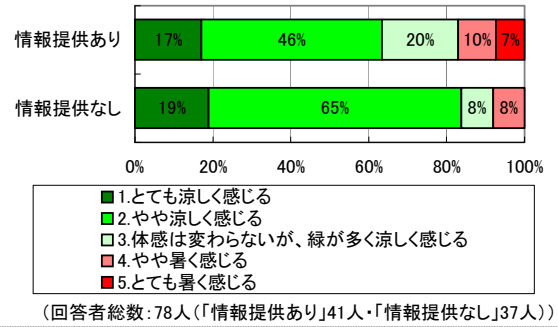
問2；屋上庭園の暑さをどのように感じるか？

- ・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



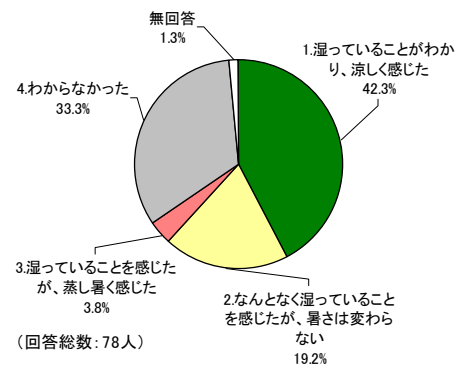
▼情報提供有無別



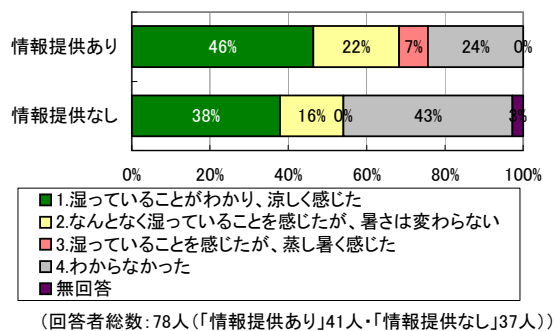
問3；屋上の床を湿らせ、気温上昇を抑制していることがわかるか？

- ・「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

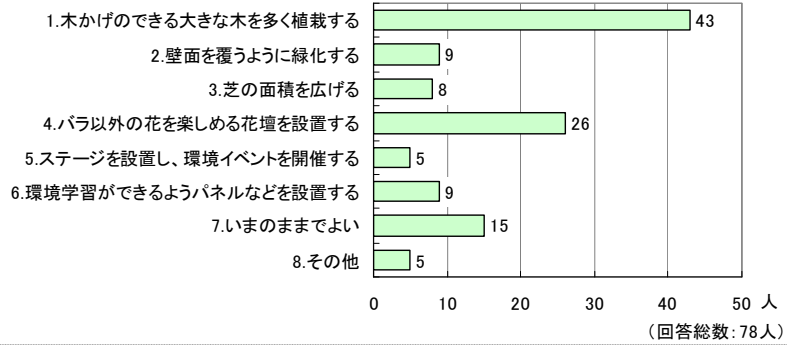


▼情報提供有無別



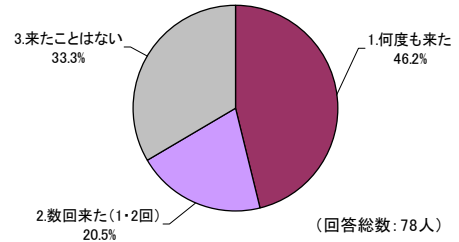
問4；屋上庭園をより魅力的にするためにどうすべきと思うか？（複数回答）

・「木の植栽」が最も多く、次いで「花壇の設置」が多い。



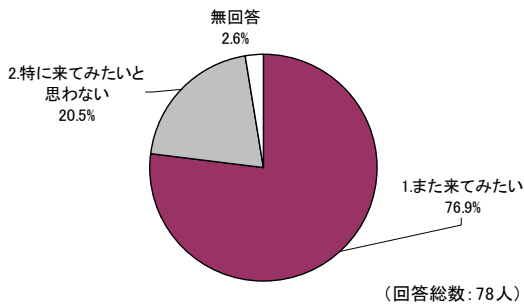
問5；以前、この屋上に来たことがあるか？

・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。



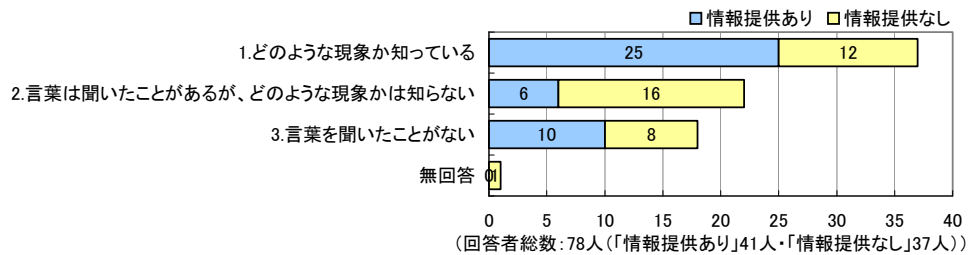
「また来てみたい」の記述内容

- ・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)

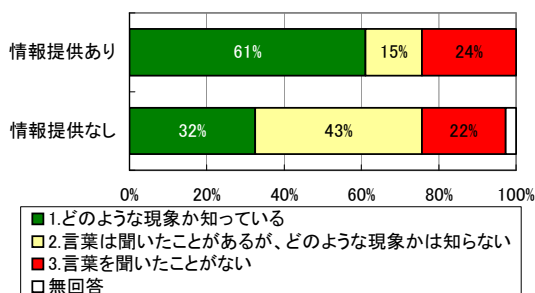
問7；ヒートアイランド現象という言葉を知っているか？

- ・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。

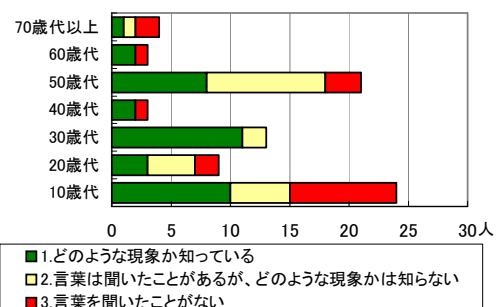
▼全体



▼情報提供有無別



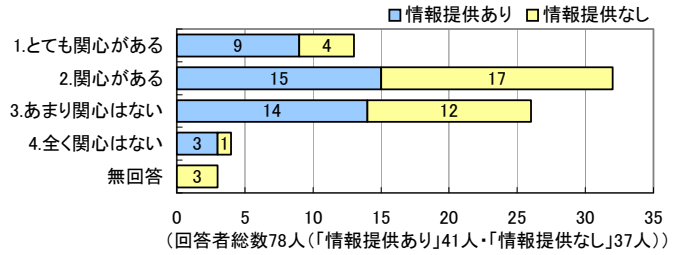
▼年齢別



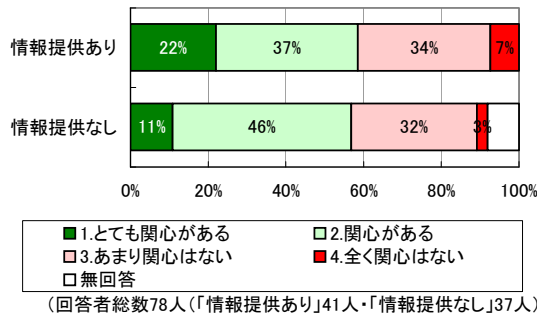
問8；ヒートアイランド現象に関心があるか？

- ・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。

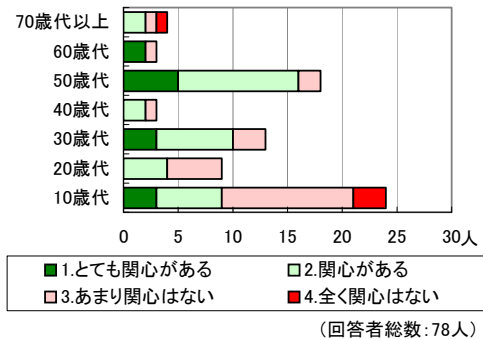
▼全体



▼情報提供有無別



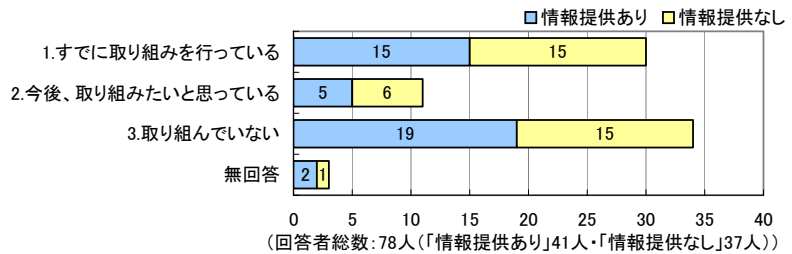
▼年齢別



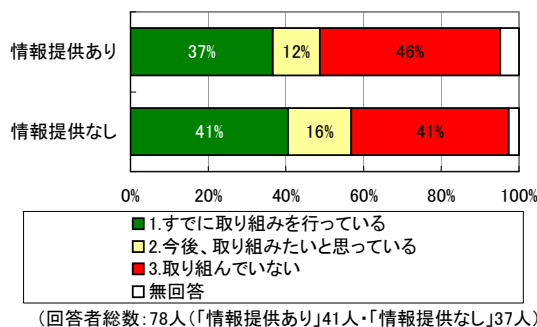
問9；「環境にやさしい取り組み」を行っているか？

- ・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%）。

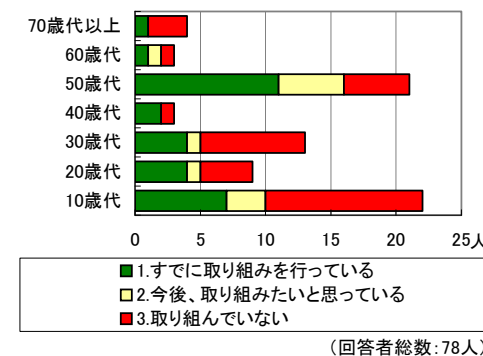
▼全体



▼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少数であった。
- ・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「グラードバーン」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	<ul style="list-style-type: none"> ・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るが、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	<ul style="list-style-type: none"> ・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来ており、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	<ul style="list-style-type: none"> ・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㎡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PR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かくことで、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	<ul style="list-style-type: none"> ・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の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が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

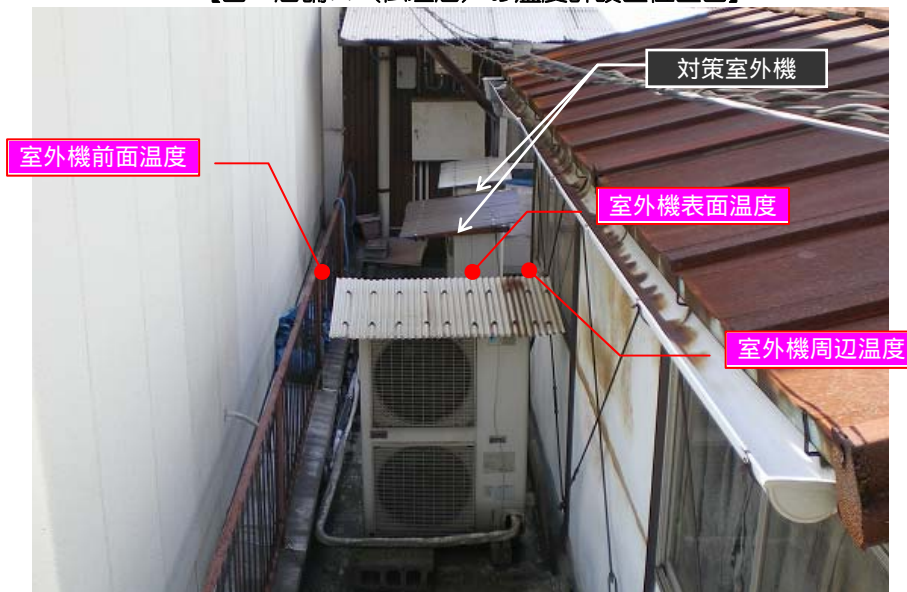
効果計測の内容

■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

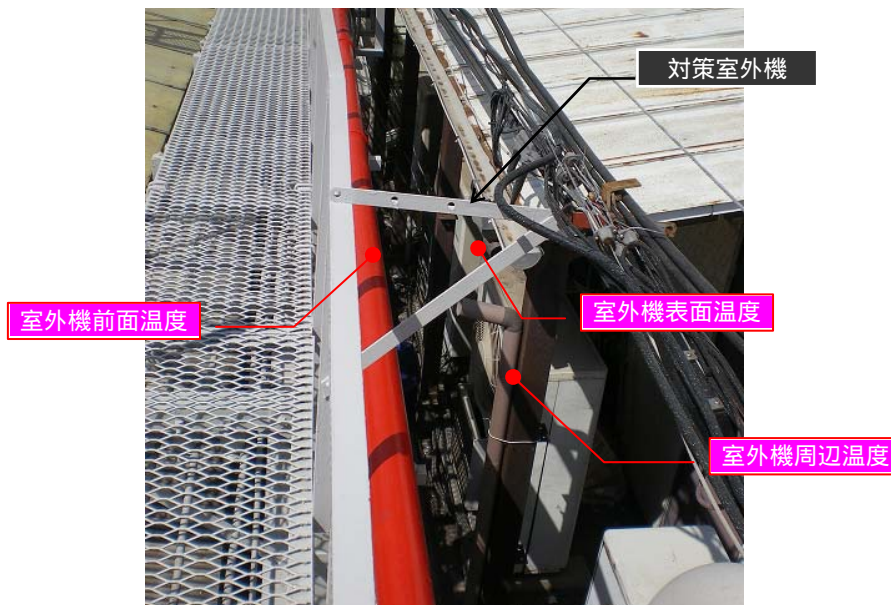
【表 効果測定内容（計測方法・計測箇所・計測期間）】

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

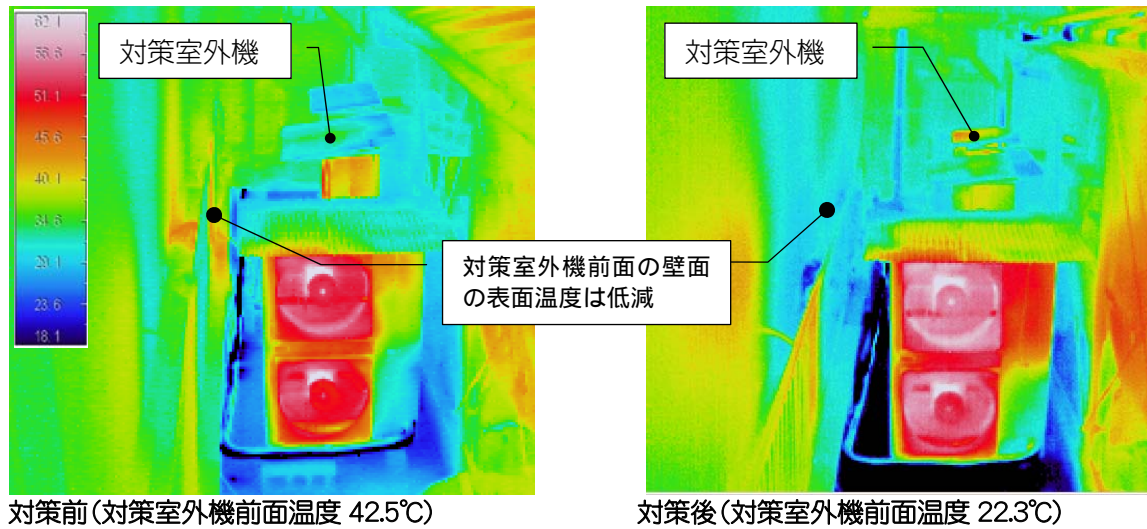
■赤外線サーモグラフィによる屋上表面温度計測結果

■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】

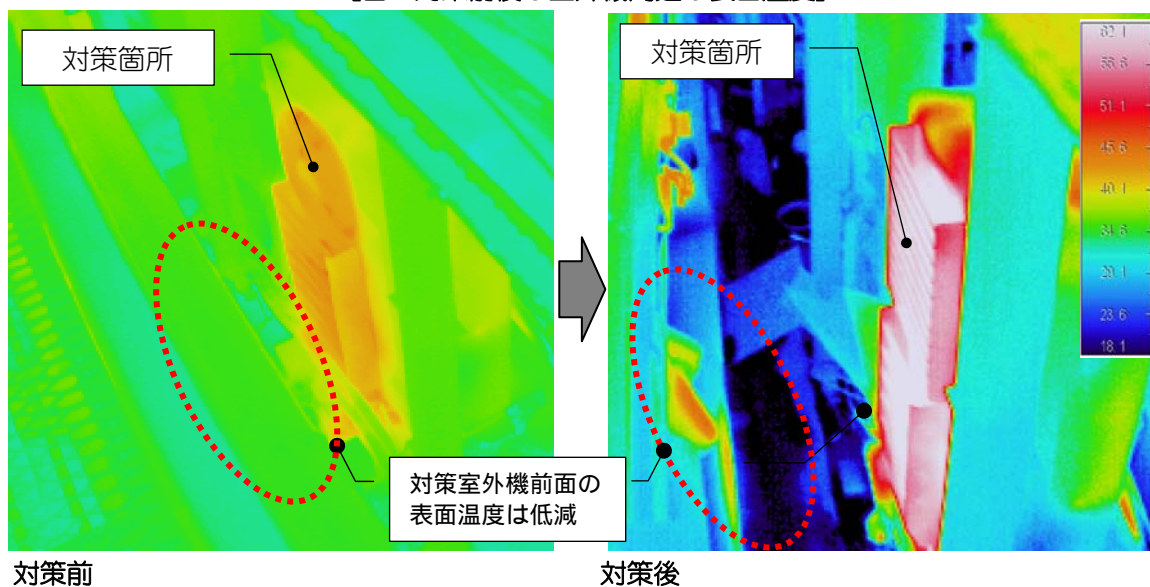


■計測場所：店舗B（衣料店）

- 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

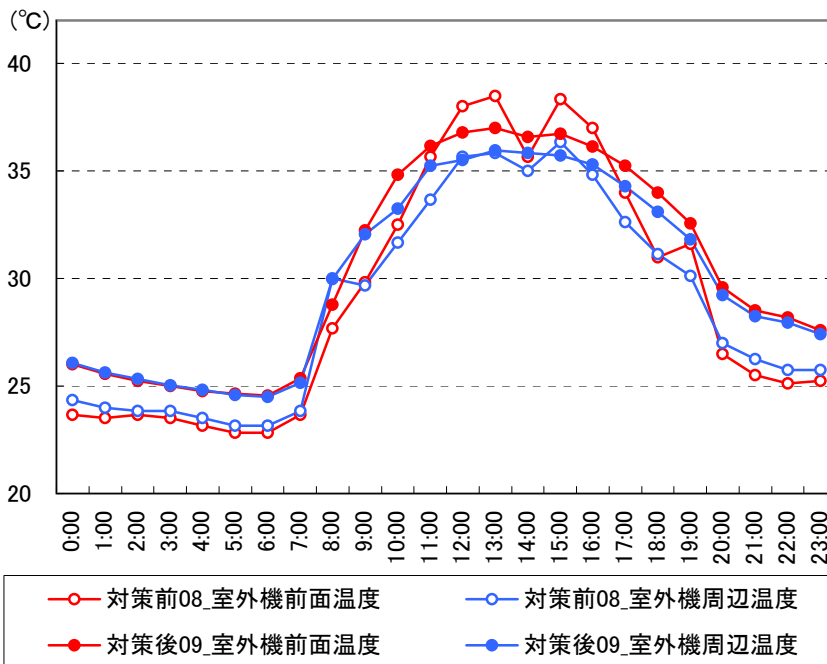
室外機前面温度・室外機周辺温度

■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

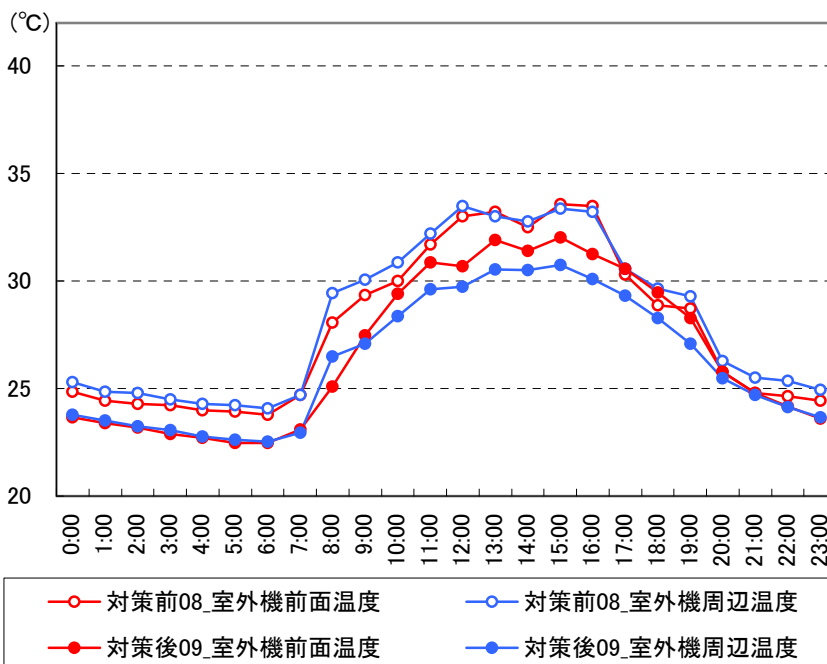
(前面)最高温度

対策前 08 ; 38.5°C
対策後 09 ; 37.0°C
温度差 ; -1.5°C

(周辺)最高温度

対策前 08 ; 36.3°C
対策後 09 ; 35.9°C
温度差 ; -0.4°C

【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°C
対策後 09 ; 32.0°C
温度差 ; -1.6°C

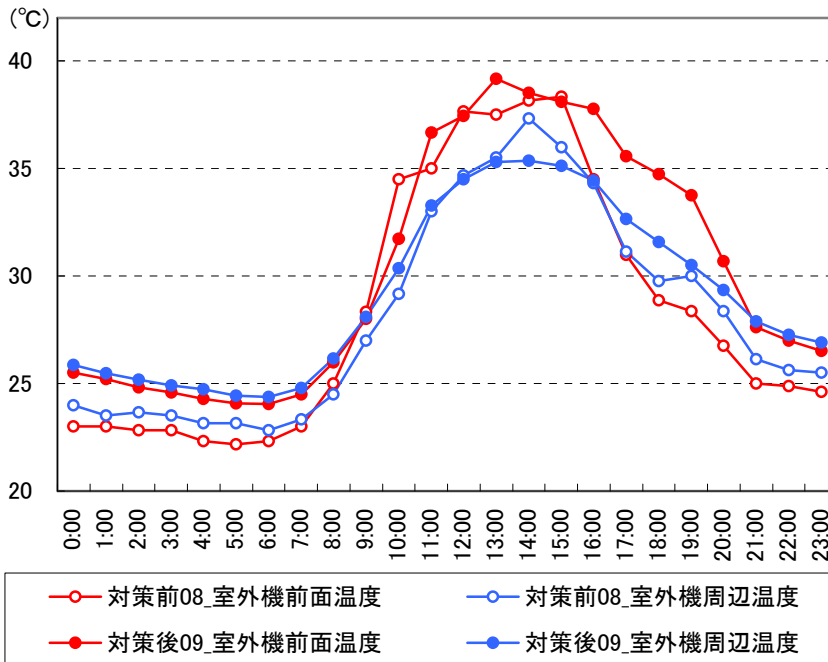
(周辺)最高温度

対策前 08 ; 33.4°C
対策後 09 ; 30.7°C
温度差 ; -2.7°C

■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

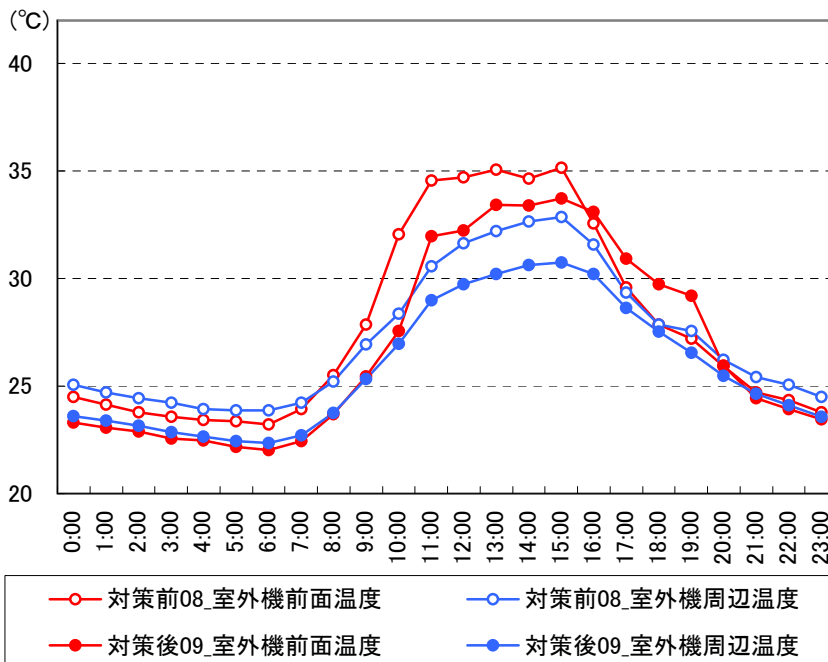
(前面)最高温度

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

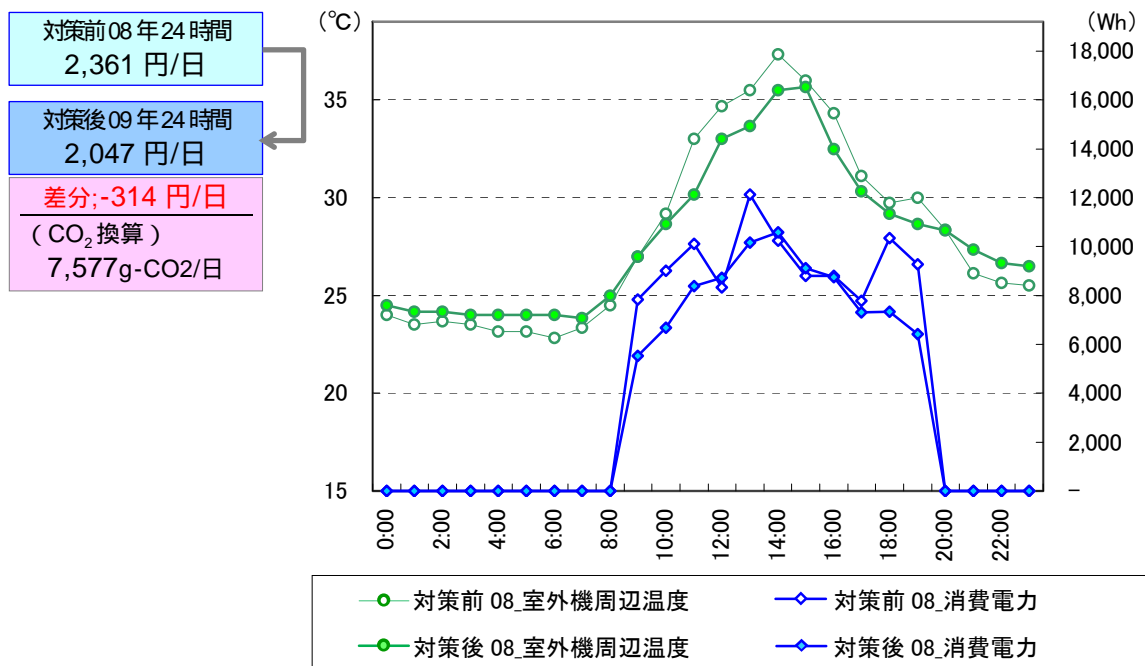
対策前 08 ; 32.9℃
対策後 09 ; 30.8℃
温度差 ; -2.1℃

消費電力量

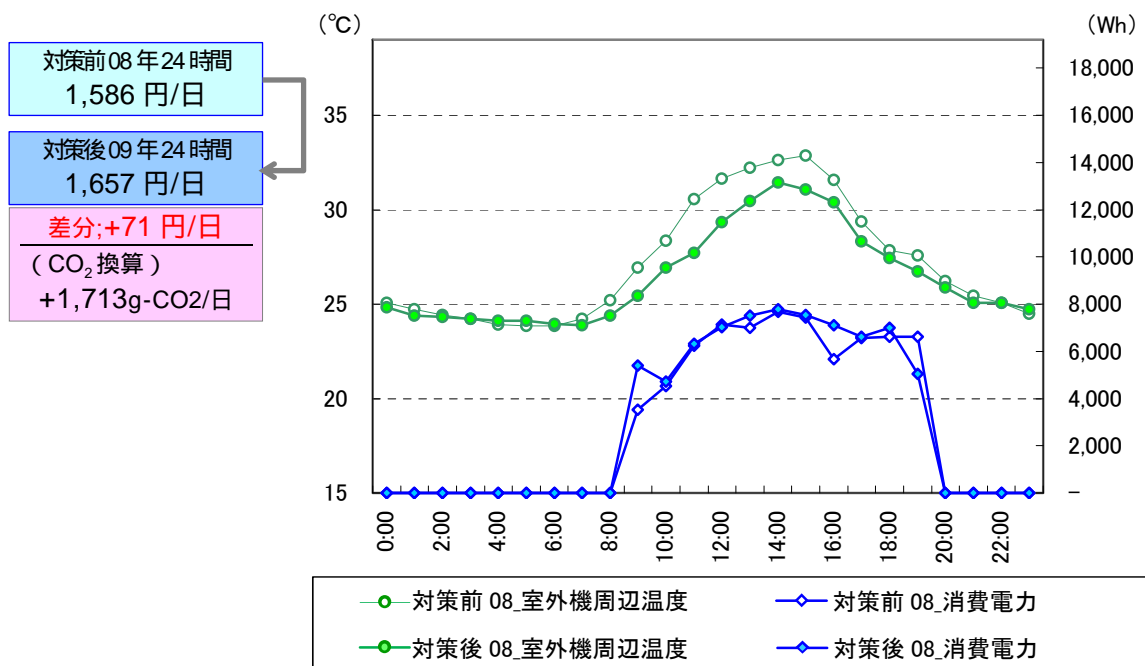
■計測場所：店舗B（衣料店）

○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-CO₂/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)	<ul style="list-style-type: none">・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1軒)	<ul style="list-style-type: none">・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
<p>○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。</p> <p>○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。</p>

【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
<p>○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。</p> <p>○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。</p>

■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考えるが、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、先述のような熱溜ま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^3
- 噴霧量：36 l/h
- 送風量：2400 m^3/h (50Hz) 2880 m^3/h (60Hz)
- 騒音：55 dB
- 外観寸法： ϕ 42 cm×長さ 126 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℃

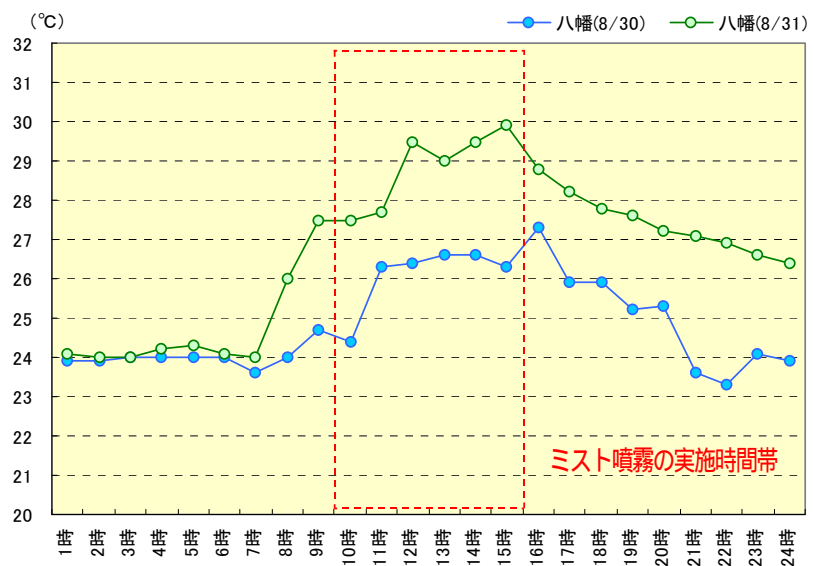
最低気温；10時 24.4℃

< 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）】

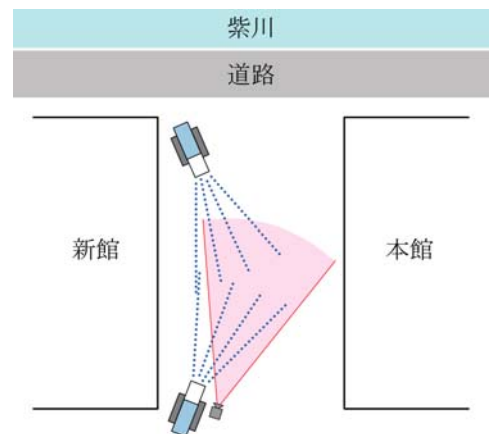
想定効果	計測方法	計測箇所	計測期間	
			夏期	冬期
ミスト散布区域の 温度の低下	赤外線サーモ グラフによる 表面温度計測	周辺建物等の表面温度	実施中 2008. 8. 30・31	—
	データロガー 温度計による 各所の温度計 測	周辺の気室外機表面 温度	未実施 2008. 8 月～9 月 実施中 2008. 8. 30・31	—

【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ィ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】

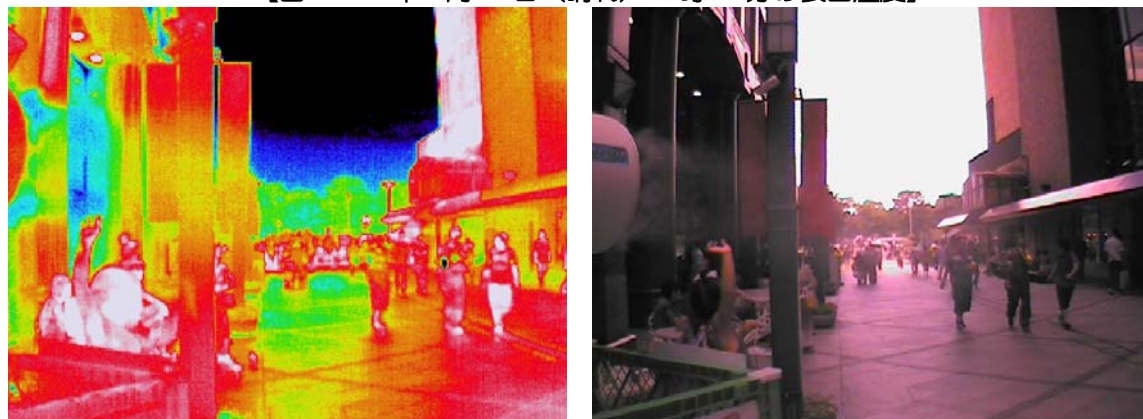


■2008年8月31日（晴れ）の状況

○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見える。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。

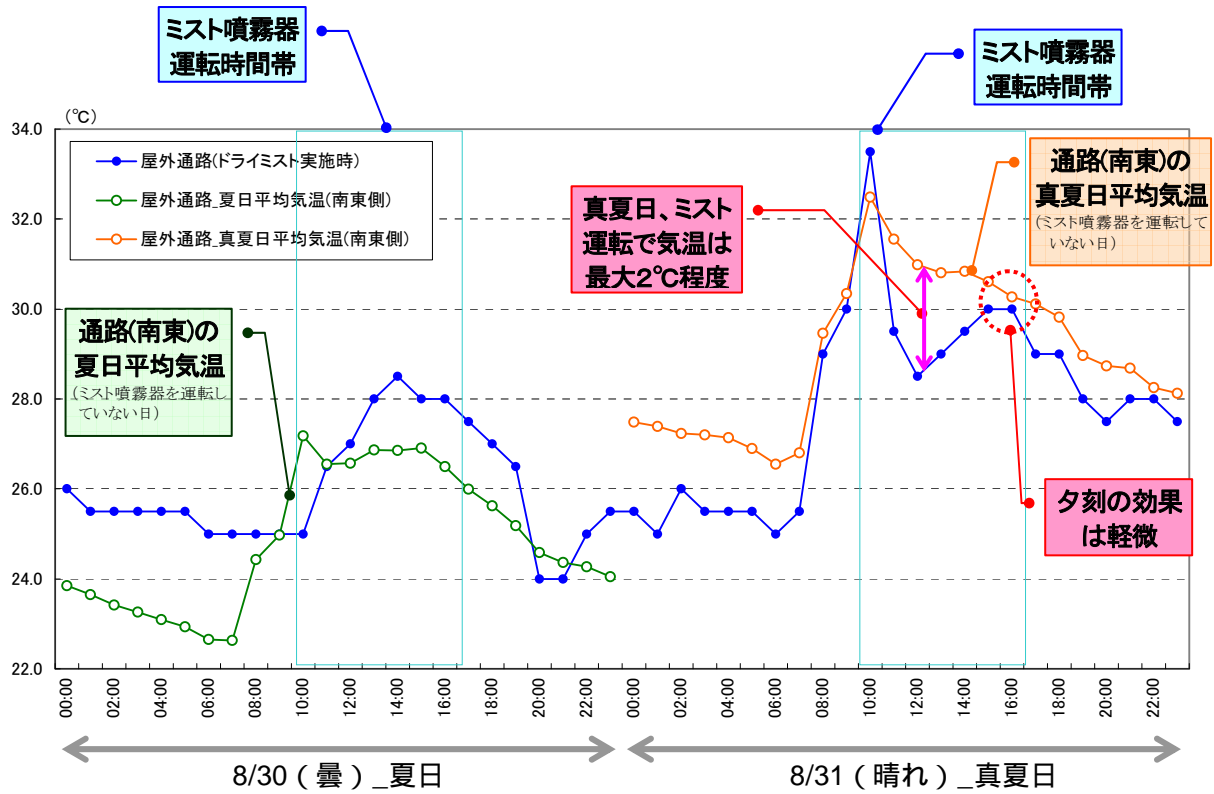
○ミストが直接当たらない歩道においても、ミスト噴霧付近であれば、30℃程度の低い温度が維持されている。

【図 2008年8月31日（晴れ）13時30分の表面温度】

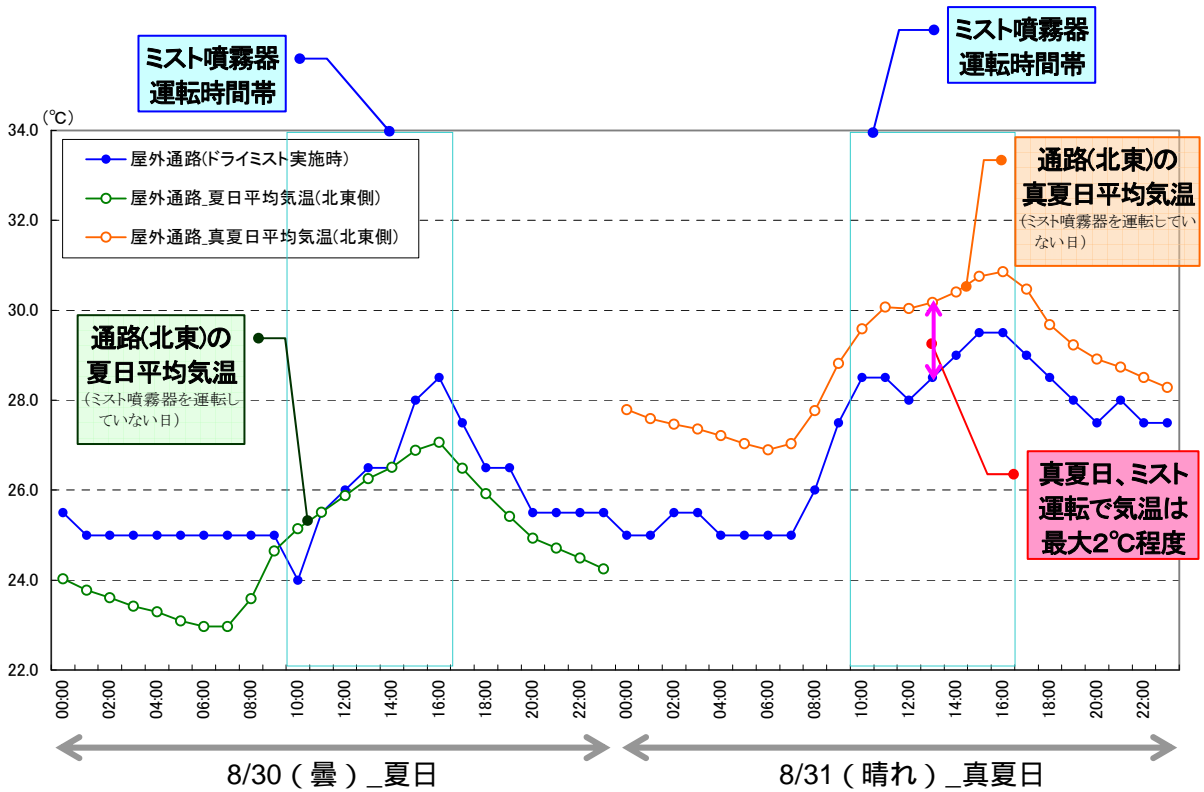


■データロガー温度計による各種温度の計測結果

【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。

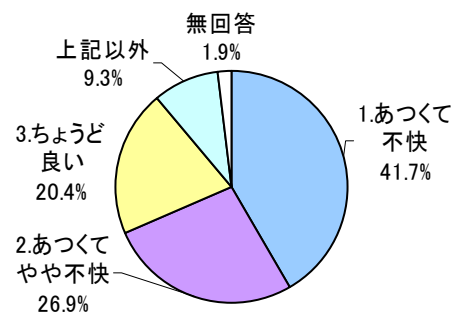
A. 調査概要

- 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

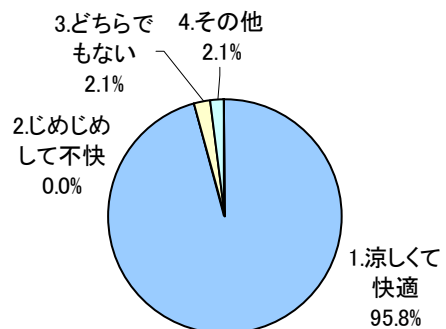
問1；ミスト噴霧のない歩道での暑さをどのように感じたか？

・「あつくて不快又はやや不快」が7割を占める



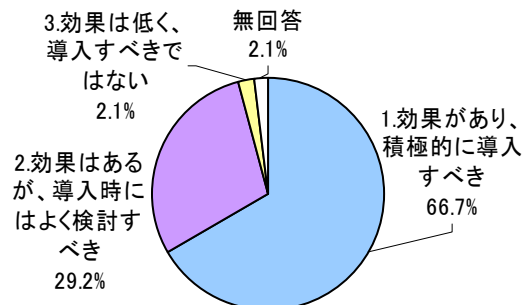
問2；ミストを体感してどのように感じたか？

・「涼しくて快適」が大多数



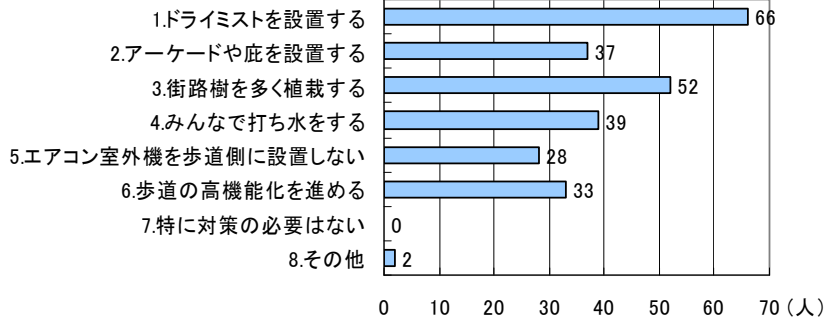
問3；歩道でのHI対策としてミスト噴霧は効果的だと思うか？

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



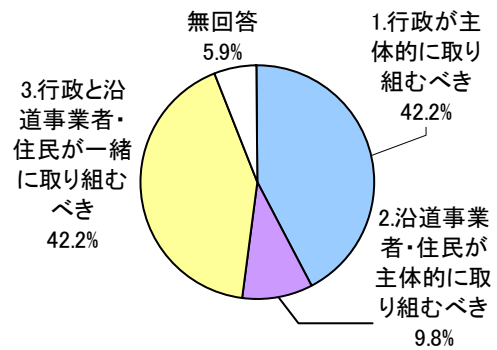
問4：歩道ではどのようなHI 対策を進めるべきと考えるか？（複数回答）

- ・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。



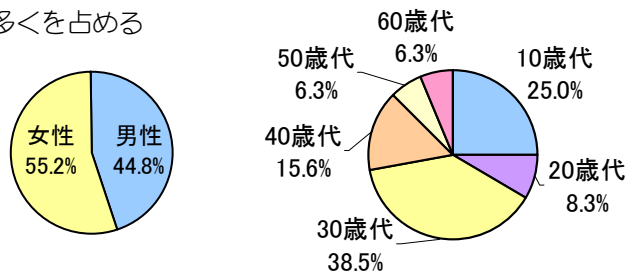
問5：歩道でのHI 対策の進め方についてどのように考えるか？

- ・「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



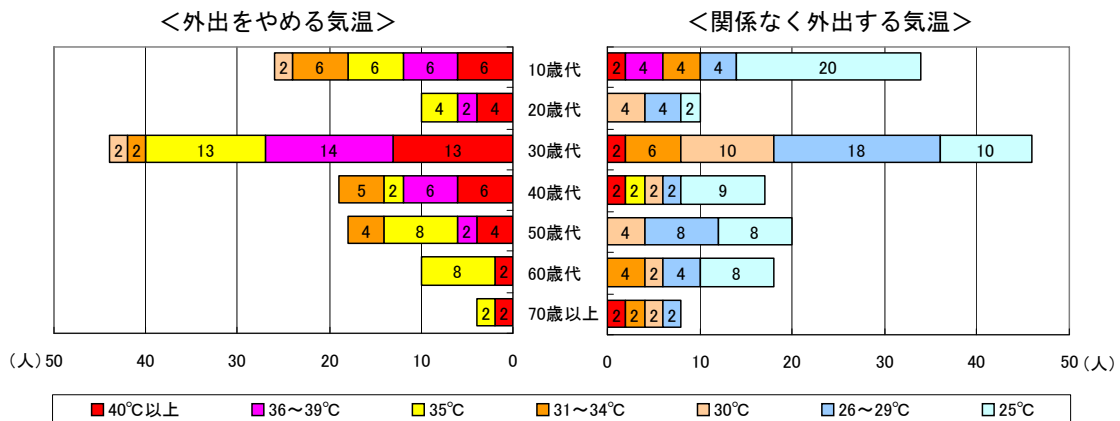
問6：あなた自身のことについて

- ・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。

5. 効果的なヒートアイランド対策の推進方策

5-1. 効果的な対策推進に向けた合意形成のあり方

5-2-1. 合意形成の流れ

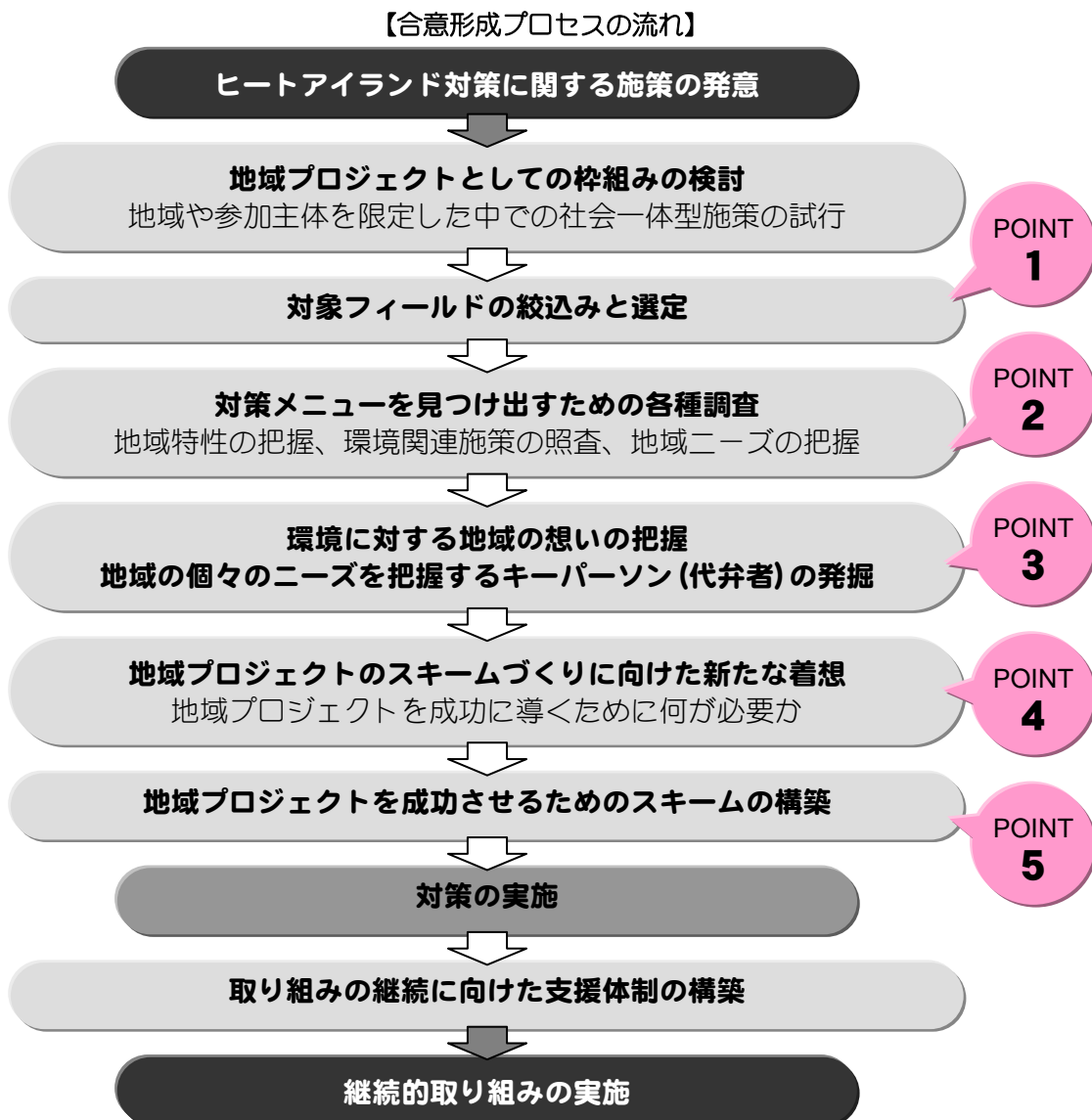
都市の大気の大気汚染であるヒートアイランド現象は、誰が加害者で、誰が被害者なのかを一概に区別することが困難な新しいタイプの環境問題である。

現在、行政を中心に様々な対策が試みられており、その効果の把握・検証に努めているが、上述した視点を踏まえると、ノーリグレット戦略の発想のもと、社会を構成する市民・企業・行政が一体となって取り組むことが不可避であるテーマ、即ち「社会一体型施策」の観点からアプローチすべき問題であると言える。

但し、一口に、社会一体型施策を展開・推進するといっても、関係するステークホルダーの数は無数にあり、全てのステークホルダーたる市民・企業・行政の合意形成を同時に図りながら、同じ歩調で一体的に当該取り組みに参画するということは現実的には困難である。

このため、地域や参加主体を特定して具体的な取り組みを実施する、いわば地域プロジェクトを念頭に据えた合意形成モデルのあり方を模索する必要がある。

ここでは、以上の考え方を踏まえ、その地域プロジェクトの実施に向けて必要となる合意形成のあり方や進め方などについてとりまとめを行っている。



5-2-2. 合意形成のポイント

①Point 1；対象フィールドの絞り込みと選定について

対策の実行可能性を高めるためには、対象フィールドの選定にあたって、以下の点に留意することが必要である。

【対象フィールドの絞り込みと選定にあたっての留意事項】

- ①これまでどのような環境関連施策が実施されてきたのか？
- ②その環境関連施策に対する地域の人々の反応はどうであったか？
(地域からの反応は？、施策に対する地域の人々の参加は？・・・)
- ③環境に関連した自主的な取り組みはあるのか？



②Point 2；対策メニューを見つけ出すための各種調査について

新たな対策メニューを抽出し、それを対象フィールドの多くの市民・企業が受け入れ、対策を実行してもらうには、対象フィールドを包含する地域が、どのような地域特性を持ち、どのような考えをもつ市民・企業が多いのかを的確に把握することが重要であり、その把握するための各種調査について以下に整理する。

【各種調査の例】

調査目的	調査内容	調査方法
地域の基礎的な条件を把握する	○土地建物利用特性 (マンション・戸建の比率等) ○人口の分布状況 ○人口構成(年齢層) など	既存資料・文献による調査
環境に関する施策の実施状況やその反応を把握する	○開発事業の有無 ○補助・助成メニューの有無 ○市民・企業・行政による環境関連施策の取り組み状況 など	既存資料・文献による調査 地域団体への調査書調査
地域(市民・企業)の思いを把握する	○まちづくり活動の有無 ○コミュニティの形成状況 ○人々の環境に対する意識 など	地域へのアンケート調査 主要団体へのヒアリング調査

②Point 3 ; 地域の個々のニーズを把握するキーパーソンの発掘について

対策の実施に向けて着実な前進を遂げていくためには、対策に取り組む人々の多様なニーズの交通整理を行い、対策実行に向けての道筋をつけるキーパーソンを発掘し、そのキーパーソンと連携することが効果的である。

また、導入する対策の選択・実行にあたっては、利害関係者の意見を調整する場も必要となる。しかし、ヒートアイランド対策のように地域での議論のテーマとなっている題材については、ヒートアイランド対策をテーマに利害関係者を改めて集めるには多くの手間が必要となる。このため、対象となる地域フィールドに関係のある既存の組織を有効活用していくことも効率的に対策を前へ進めるには有効な手段である。

キーパーソンとなる得る人物・団体は、対策を実施する場所や、対策の内容によって、多様であるが、大阪・北九州でのケーススタディを踏まえ、その一例を以下に示す。

【キーパーソンとなる人物の一例】

対策場所	キーパーソンとなる人物	キーパーソンの役割
マンションでの対策 ・各居室での対策 ・屋上・外構部での対策	マンション管理組合理事	住民の意見のとりまとめ、対策に関する合意形成への支援が期待される
業務ビルでの対策 ・屋上・外構部等共用部での対策	業務ビルオーナー (不動産会社社長)	管理する不動産（業務ビル）での対策実行が期待される
商店街での対策	地域の電気設備工事業者 (電気店)	日常の電気設備メンテナンスに併せて、店舗への対策の提案・実施が期待される

【キーパーソンとなる団体の一例】

対策場所	キーパーソンとなる団体	キーパーソンの役割
マンションでの対策 ・各居室での対策 ・屋上・外構部での対策	マンション管理組合 自治会	導入する対策についての意見調整の場としての活用が期待される
業務ビルでの対策 ・屋上・外構部等共用部での対策	商工会 不動産関連団体	対策への関心がある業務ビルのオーナーの抽出、各ビルオーナーへの意識啓発の場としての活用が期待される
商店街での対策	商店街組合 商工会	対策への関心がある店舗オーナーの抽出、各店舗オーナーへの意識啓発の場としての活用が期待される また、商店街が一体となった対策を導入する際の意見調整の場としての活用が期待される

③Point 4 ; 地域プロジェクトのスキームづくりに向けた新たな着想について

地域プロジェクトを前進させ、成功させるためのプロジェクトを立案できないか？、手法は多様なものが想定されるが、全く立場が異なる他の参画主体との連携体制の構築により、各主体 Win-Win の相互関係が成立しないか？など、対象フィールドとなる地域をとりまく関係主体の想いを的確に把握していくことが必要である。

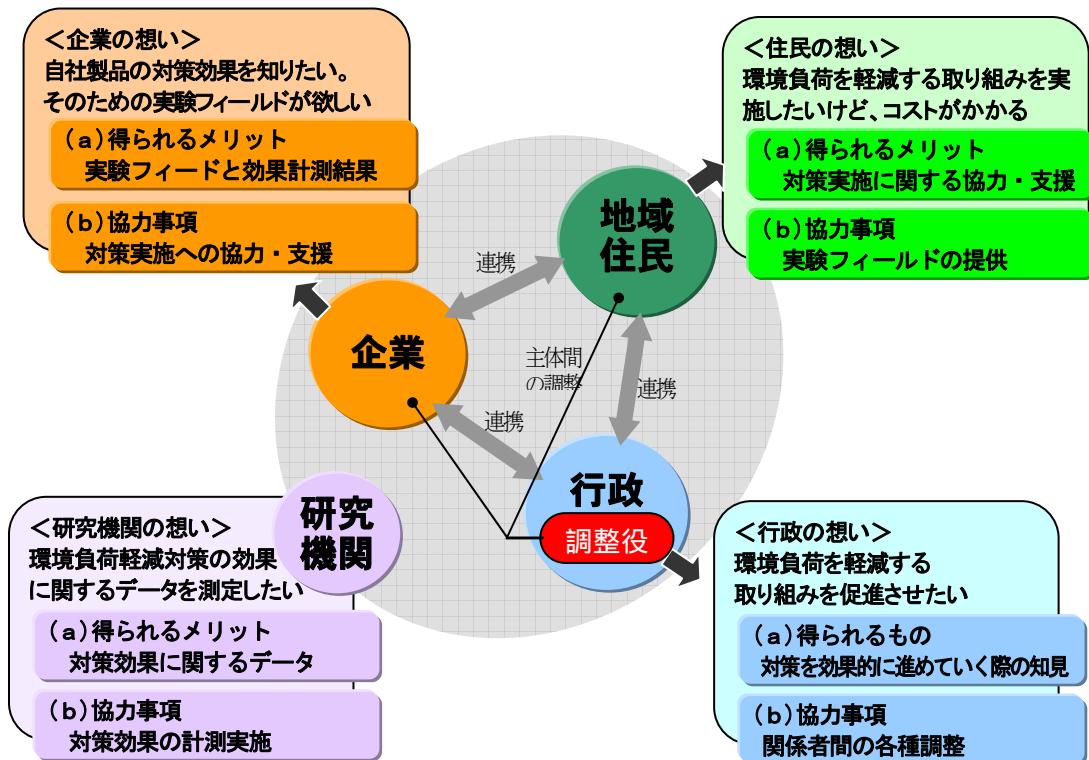
【新たな着想を導き出すための地域の想い（イメージ）】



④Point 5 ; 地域プロジェクトを成功させるためのスキームの構築について

地域プロジェクトを成功させるためのスキームは、プロジェクト対象フィールドとなる地域をとりまく関係主体の想いを反映した体制づくりがキーになる。

【望ましいスキームのイメージ】



5-2-3. 社会一体型施策の実施に向けた合意形成プロセスの総括

環境関連施策など、多様な主体による取り組みが求められるでは、社会が一体となった施策実施を展開すべきであり、前項において提案する合意形成プロセスを踏まえたスキームの構築は有効であるものと考えられる。

■総括

○まずは、基礎的自治体の地域特性に応じたモデル構築を図るため、具体のフィールドを設定し、社会実験として取り組むことが効率的である。

○社会一体型施策の推進に向けた地域プロジェクトを円滑に進めていくためには、以下の観点に留意しつつ合意形成を進めていくことが求められる。

- ①地域特性把握、実施施策の照査、施策実施による地域の反応をもとに適切なフィールドを選定する。
- ②“地域の想い”を的確に把握し、その想いを把握しているキーパーソン（代弁者）を探す。
- ③地域プロジェクトを前進、成功させるため、各主体 Win-Win の相互関係の成立を模索する。
- ④地域プロジェクトの目的・内容に照らして地域プロジェクトを成功させるためのスキームを構築する。

○このスキームを適切に運用し、実験を成功に導いていくために、行政等の機関は、各主体間の調整、情報の共有化に尽力すべきある。

5-2. 今後のヒートアイランド対策のあり方に関する考察

大阪市・北九州市における一連の実証実験を通じて、屋上への高反射率塗装の塗布、屋上緑化、ベランダへの保水タイルの設置、居室ガラスへの断熱塗料の塗布等により、居室（居住空間や事務所等の執務空間）の室温が低下し、空調機器（エアコン）の消費電力量の削減に一定の効果が見られることが明らかになった。この効果は、対策前後において概ね同一の気象条件で比較ができるようデータの補正処理を実施した上で評価したものである。その意味で、上述した諸対策は、室外機から排出される人工排熱総量の削減に寄与し、結果的に、市街地におけるヒートアイランド現象の緩和に資するものであると言える。

今後は、こうした事実立脚しながら、市民・企業に協力要請を展開していくことが必要であり、かつ、対策箇所を点・線・面へと広げていくことで、その発現効果を高めていくことが求められる。

対策の実施に際しては、建物被覆の改善など、外部専門業者の協力が不可避となる取り組みから、個人が楽しみながら比較的簡単に取り組むことができるものまで幅広いが、まずは、係る取り組みに対して各主体が関心を寄せ、取り組み意欲が掻き立てられなければならない。

ここでは、本調査を通じて得られた知見をもとに、ヒートアイランド対策施策を普及させていくために必要な戦略や協力要請のあり方を次に示す。

<今後のヒートアイランド対策のあり方>

対象：自治体

対策を市民レベルへ広く浸透させる助成措置に関する制度設計を検討する

- 屋上への高反射率塗装は、近年、一般的な塗料との価格差が小さくなっている。また、空調室外機への風向調整板設置は、工事費を含め数万円と比較的安価に実施できる取り組みである。
- こうした中で高反射率塗装に対する助成制度などは一部の自治体で見られるものの、空調室外機への風向調整板設置といった取り組みに対する助成などを含めて、ヒートアイランド現象緩和に向けたきめ細やかな助成制度が十分に確立されている状況にはない。
- このため、屋上への高反射率塗装などについては、助成などの諸制度の創設とともに、一定規模以上の施設における助成内容や助成金額を拡充していくことが求められるほか、空調室外機への風向調整板設置などの**工事費を含め数万円と安価に実施できる取り組みについても、一定範囲の都心部を対象に、広く薄く助成する諸制度を創設**するなど、市民がヒートアイランド対策に参画できる仕組みを構築していくことも重要である。

対象：自治体

対策実行へのインセンティブとなる戦略的な制度設計を検討する

- 現時点では、高反射率塗装に対する助成制度などは一部の自治体にとどまる。また、屋上緑化もヒートアイランド現象緩和の観点から**みた戦略的な助成措置が充分になされてはいない。**
- このため、高反射率塗装や屋上緑化などに関する諸制度は、特に、**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は、助成内容や助成金額において拡充**するなど、多くの人が利用できる制度設計を検討していくことが必要である。
- また、対策費用の一部補助だけでなく、**表彰制度の付与、良好な事例の公開**などを盛り込んだ制度設計を行うことも重要である。

対象
市民・企業

屋上緑化等の取り組みは、電気料金の節減といった実利と、企業イメージの向上といった側面からのメリットを、市民・企業などにアピールする

- 屋上緑化等は、建物の断熱性を高めて空調機器の運転効率が増え、年間を通じた消費電力量の削減が期待できる取り組みである。このため、屋上緑化の施工規模からみた期待される電気料金の節減量などを押さえつつ、**長期スパンで見れば、投資コスト（各種補助金等の利用を前提）対効果が得られる取り組みである**といった**実利の点**について、協力要請する主体（例えば自治体等）が把握し、市民や企業に対して情報発信していくことが必要である。
- また、都市景観の向上や交流空間の創出による**建物付加価値の向上や、生物多様性の保全、ヒートアイランド現象緩和、温室効果ガスの抑制**といった**企業の環境に対する良い姿勢（CSR 的観点）を対外的にアピール**できる取り組みであるため、その点を踏まえつつ、企業（特に、各種経済団体など）に情報発信することで、多くの企業の取り組みを促進していくことも必要である。

対象
市民・電気店等

電気料金の節減といった経済的メリットを考慮し、対策に投じた費用の回収の可能性を広くアピールする

- 上記に示すように、対策の実施により経済的なメリットを得ることができる。大阪・北九州のケーススタディで実施した対策の中には、安価に施工でき、かつ経済的なメリットが得られ、一定期間で施工費を回収できる対策があることが明らかとなった。
- このような事例をもとに、対策例を示しつつ、対策にどの程度の費用が必要であり、**年間の経済的メリット**はいくらになるのか、**対策に投じた費用が何年で回収できるのか**などを、直接市民に広く情報提供していくほか、地域に根ざした電気店などに示していくことも、人々の対策の促進に繋がるものと考えられる。

対象
市民・電気店等

人々の意識の中に定着しつつある“地球温暖化の防止”にも貢献することをアピールする

- 『CO2 排出量の削減』など、現在は地球温暖化防止の必要性は、人々の中に広く浸透しつつあり、地球温暖化防止に寄与する取り組みを自主的に実行する市民・企業も増加している。
- ヒートアイランド対策は、室内における不快感の緩和だけでなく、省エネ化にも貢献し、それはCO2 の削減にも寄与している。
- このため、対策効果に関する情報提供にあたっては、人々の関心の高い『**CO2 排出量の削減効果**』も**含めて広報**を行っていくことが必要である。

対象
地元組織の代表者

**取り組みを効果的に促進するためには、市民への広報活動とともに、
キーパーソンに対して積極的に情報提供を行うことが必要である**

- 広く対策を普及させるためには、実際に広報誌などに目を通す場となる各家庭（自宅）をターゲットにした広報を継続的に行うことが不可避であるが、その一方で、**商店街連合会の理事長、都心部で地元を根を下ろした電気店の店主、マンション管理組合の理事長、自治会の会長などの地元組織を代表するキーパーソンに対して、積極的に協力要請（情報発信等）**を行っていくことも必要である。
- なぜなら、対策の必要性や具体的な対策効果に関する情報等を、こうしたキーパーソンと共有し、彼らの理解と協力を獲得することによって、その傘下にある組織や顧客に対して、関連する対策が徐々に広がっていくことを期待できるからである。

対象
市民・行政

**日々の継続的な取り組みが求められる対策については、
取り組みを促す「仕掛けづくり=見える化」に着目することが有効**

- ワン・パーソン、ワン・アクションとして、打ち水を実施したり、電気をこまめに消したりしてみても、それ自身、極めて小さな効果しか得られないが、継続的に多くの人々が参加して取り組むことができれば、一定の効果が得られるものと考えられる。このため、日々のライフスタイルの中で継続的な取り組みが求められるものについては、その取り組みを気づかせて促す**「仕掛けづくり=見える化」**を行うことが考えられる。
- 具体的には、「省エネナビ」を各家庭に据えつけて、家族などで電気使用量や電気料金などの「見える化」を図り、家族がその様子をモニタリングすることで、家族の中で楽しみながら節電を競い合うことや、無意識のうちに節約行動が進んでいくことが期待できると考えられる。また、行政側では、こうした一連の節約行動の結果を、楽しみながら記録できる**「省エネ記録簿（仮称）」のようなフォーマットを各家庭に配布**することで、取り組みの促進にもつながるものと考えられる。
- 一方で、保水性舗装を実施した場合でも、降雨時以外においても積極的に沿道の地域住民・事業者等が打ち水をすれば、その効果が継続的かつ大きなものになる。しかしながら、一般市民は、前面道路（歩道）が通常のアスファルト舗装であるのか、保水性舗装（透水性舗装）であるのかの区別はつかない。従って、保水性舗装等の特殊な施工がなされた道路区間においては、行政側で積極的に**「保水性舗装の施工場所であることを示すプレート」**を貼り付けるなどによって「見える化」を図り、沿道住民・事業者等の打ち水の促進に繋げていくことが必要である。

対象：専門業者・
自治体・研究機関

**対策に関する業協会・自治体における相談窓口の充実や講習会の開催充実、
公的機関による対策メニューと効果のデータベース化(情報公開)の推進する**

- 広報などを通じて、屋上緑化や高反射率塗装などに取り組むことが、空調効率を高めて年間の施設トータルの電気料金等の削減に寄与することを、多くの維持管理主体（例えばマンション管理組合）や経営主体（会社経営者）が理解し、関心を寄せたとしても、こうした取り組みに関する知識やノウハウを有した専門業者の絶対量が増えなければ、その取り組みも限定的なものとなる。
- このため、各種業協会や自治体において、まずは、一定の効果が期待できるヒートアイランド対策メニューについて情報提供を行っていくことが必要である。その上で、**対策効果や対策技術に関する相談窓口の充実や、講習会の開催**などを積極的に展開していくことが求められる。
- また、公的な研究機関などにおいては、ヒートアイランド対策メニューの整理と情報公開を行うとともに、**各取り組みによる対策効果のデータをストックしてデータベース化し**、自治体や事業者等からの必要と求めに応じて、広く技術情報や計測データなどを提供していくことが求められる。

6. ヒートアイランド対策の協力要請手法に関する意見交換会

6-1. 開催概要

- 開催目的；市民・企業・行政が一体となった対策への取り組みを促進するための協力要請のあり方についての意見交換
平成19年度から平成21年度までに蓄積した大阪市及び北九州市における対策効果の計測結果のとりまとめ方法についての意見交換
- 開催日時；平成21年11月25日（水）
- 開催場所；大阪市阿倍野区阿倍野筋1-5-1 あべのルシアス12階 大阪市環境局第2会議室

6-2. 開催結果

- ヒートアイランド対策の効果計測全般について
 - ・体験者の生の声を盛り込み、ヒートアイランド対策の普及につなげていくのが効果的である。
 - ・対策効果を温度だけでなく、お金に換算している。これは市民にもPRしやすい。
 - ・今回取り上げた対策は、数あるヒートアイランド対策の一部であることを記載した方がよい。このレポートを機に、みんなで考えていくというスタンスが必要である。レポートは完成版ではなく、今後、充実させていくべき性格のものにしたい。
- 屋上への高反射塗料の塗布の効果計測について
 - ・対策効果を享受できるのは最上階に限られるため、他階の住人にどのように理解を求めていくかが、対策推進上の課題である。
 - ・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、行政から資金面で支援があるといい。
 - ・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住人にPRしていくのが良い。
 - ・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る。
 - ・冬季は温度上昇抑制というマイナスの影響があることを認知してほしい。
 - ・色の違いで効果に差が出るということ、一年が経過してその差が開いていることも興味深い。行政としては効果の持続性に関心があり、効果の軽減が色によるものなのか、汚れによるものなのかを知りたい。
 - ・高反射率塗料には色々なタイプがある。現在は、日射反射率50%という基準しかないため、耐久性のない安価なタイプも出ている。また、クロム系顔料を使用しているものもあるが、環境負荷が大きい。レポートには材料選定の視点（低汚染化材料等）も配慮事項として加えてほしい。汚れると効果が落ちるといった注釈も必要である。
- 屋上緑化の効果計測について
 - ・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。舗装に保水建材を採用したことで、1,400㎡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PR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。
- ドライミストの効果計測について
 - ・ミストは若い人が顔を近づけて潤すという使い方もある。このような使い方に関する工夫もレポートに加わるとよい。
 - ・ミスト散布により14時前後に温度が低減するという結果である。他の時間は効果が少ないということであれば、ミストを実施しないという判断材料になる。

■商店街の室外機へのチャンバー設置の効果計測について

- ・東京都は、室外機の助成を行っていないが、千代田区が、今年度から地域限定で室外機対策に対し助成を行っている。
- ・室外機の対策内容は、水を噴射するタイプのもの。室外機1台単位で助成している。また、高反射率塗料については都内の複数の区が助成を開始している。高反射率塗料は都内で今、1番人気のある対策となっている。港区では反響が予想以上に大きく、補正予算まで組んでいる。屋上緑化については、賃料アップに踏み切った業務ビルで入居者が増えたという事例もある。

■効果的なヒートアイランド対策の推進方策について

- ・提案のアイデアはよいが、実現にはマンパワーを要すると思う。ヒートアイランド対策のために組織を立ち上げるのは容易ではない。既にある組織を活用するという視点も重要である。
- ・東京都の場合、既存協議会や再開発組合に行政が出向いて、協力をお願いをするパターンが多い。この他、商店街組合など、既存組織をキーパーソンの事例に挙げてはどうか。
- ・ヒートアイランド対策の担当課としては、庁内の説得の方が難しいのが現状である。温暖化対策の方が施策として優先される傾向にあるので、ヒートアイランド対策が省エネ、CO2削減に効果があることをレポートの中でもっとPRできないか。

6-3. 参加者名簿

		(順不同、敬称略)	
所属	役職	氏名	
大阪市立大学大学院	教授	中尾 正喜	
東京都環境局 自然環境部 緑環境課	主任	山口 隆子	
横浜市地球温暖化対策事業本部 地球温暖化対策課		東田 建治	
横浜市環境創造局 環境科学研究所		小倉 智代	
川崎市環境局 地球環境推進室	主査	山本 隆之	
大阪市環境局 企画部 地球環境保全担当	課長代理	笠松 久	
	担当係長	鬼頭 敬一	
北九州市環境局 環境政策部 環境首都政策課	新エネルギー政策 担当係長	奥谷 栄次	
	新エネルギー政策 係主任	大庭 繁樹	
国土交通省 国土技術政策総合研究所 環境研究部 道路環境研究室	室長	曾根 真理	
	研究官	山本 裕一郎	

あとがき

本資料は、近年都市部で問題となっているヒートアイランド現象の緩和に向けた対策の一環として行ってきた「社会一体型施策の普及・促進に関する検討」（平成19年度～平成21年度）の結果をとりまとめたものです。

本資料が、ヒートアイランド対策をはじめとした市民・企業・行政が一体となって取り組んでいくことが必要となる環境施策をより効果的に推進していくための参考となれば幸いです。

本研究の実施にあたっては、各政令指定都市の環境関連部局の皆様から多くのデータを提供していただき、特に大阪市環境局、北九州市環境局の皆様にはデータ収集のための貴重なフィールドをご提供いただきました。

大阪市内のマンションにおける室内温度、電力使用量の計測にあたっては、共同住宅管理組合にご協力いただきました。高反射率塗料の施工にあたっては、(株)大林組、AGCコーテック(株)にご協力いただきました。同じく大阪市内でのドライ型ミストの効果計測にあたっては、大阪市水道局、(社)上方落語協会にご協力いただきました。

北九州市内の業務ビルにおける屋上緑化及び窓ガラスの遮熱・断熱化の効果計測にあたっては、(有)リアルエステートサービス、(株)電通九州 北九州支社、(株)Adeco 北九州支社、(財)日本不動産研究所、(株)アド・パスカルにご協力いただきました。なお、窓ガラスの遮熱・断熱化の施工にあたっては、旭硝子(株)にご協力いただきました。同じく北九州市内の大規模商業施設における屋上緑化、ミスト噴霧器の効果計測にあたっては、(株)井筒屋にご協力いただきました。また、同じく北九州市内の商店街店舗における空調室外機への風向調整板設置の効果計測にあたっては、魚町商店街振興組合にご協力いただきました。

多くの皆様に対し、ここに深く感謝の意を表します。

また、本資料の作成に際して、株式会社創建の川合史朗さん、所功治さんには、資料整理等ひとかたならぬご支援をいただき、この場を借りまして心から感謝の意を表します。

国土技術政策総合研究所資料
TECHNICAL NOTE of N I L I M
No.595 May 2010
編集・発行 © 国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは
〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地
企画部研究評価・推進課 Tel029-864-2675