

対策名称	保水性舗装
------	-------

スケール	都市
	街区

【出典】
 大阪市建設局 HP
 同局主要事業報告集No.2(2007年度)
 保水性舗装技術研究会 HP

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

【放熱の抑制】

- ・通常のアスファルト舗装とは異なり、土と同じように水を吸収、保水し、水が蒸発することで舗装の温度を下げる。
- ・一般の舗装よりも舗装体内の蓄熱量を低減する。

●概念図

雨天時(散水時)

浸透・保水

保水層

晴天時

蒸発

気化熱冷却

保水層

【日中の暑熱緩和】

- ・車道用保水性舗装は、水分補給により密粒度アスファルト舗装より路面温度約 10℃、気温約1℃低くなった(持続性は2~3日程度)。
- ・性能の経年変化は、5年間は温度低減効果が持続。
- ・保水性ブロックは、水分補給により密粒度アスファルト舗装より路面温度約 13℃、インターロッキングブロックより路面温度約4℃低くなった(持続性は少なくとも2~3日程度)。
- ・高保水性ブロックの導入により、初期基準ブロックよりかなり温度低減効果が向上した。

※ 温度低減効果に影響を及ぼす主な要因…ブロックの色(明度)、保水性能、吸水性能
 (各々について低減効果との関係を定量的に把握することができた)

28 30 32 34 36 38 °C

3m

2m

1.5m

1m

0.5m

車道

歩道

アスファルト舗装

車道

歩道

保水性舗装

指標	■路面温度	■気温
----	-------	-----

対策名称	遮熱性舗装
------	-------

スケール	都市
	街区

【出典】
 大阪市環境局 HP
 遮熱性舗装技術研究会 HP

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

対策手法の概要

【放熱の抑制】
 ・日射エネルギー量の約半分を占める近赤外線を高反射し、舗装路面の温度上昇を抑制する。

出典:大阪府建設局

対策効果の概要

【日中の暑熱緩和】
 ・歩行者空間や沿道の熱環境の改善、ヒートアイランド現象の緩和が期待される。
 ・アスファルト舗装と比較すると、路面温度約8℃低減した。
 ・車道上(路面から1m)で気温約0.7℃低減した。
 ・温度抑制機能(太陽光を反射し、路面温度と舗装の蓄熱量を低減する)がある。

調査日:平成21年9月10日 5時~24時まで路面から1mの高さで気温を計測

■遮熱性舗装の効果

温度低減効果
 平成21年9月10日
 午前5時~午後13時

■遮熱性舗装 熱画像
 平成21年9月17日午前10時撮影 (観測気温29.5℃ 天候:晴)

- ・機能の多様化(温度抑制機能に加え、騒音低減効果、排水機能の両立が可能)。
- ・耐久性の向上(路面温度上昇を抑制するため、舗装体の塑性変形抵抗性が向上する)。
- ・排水性舗装の飛散防止(遮熱材により舗装表面を保護するため、舗装の飛散防止効果がある)。
- ・快適性(周辺の気温を低下させ、夏季の道路環境を改善する)。
- ・容易な管理(温度抑制機能を発揮させるための、散水等の面倒な管理が不要になる)。
- ・多様なカラー化が可能。

指標	■路面温度 ■車道上温度
----	--------------

対策名称	駐車場緑化
------	-------

スケール	都市
	街区

【出典】
ひょうごグラスパーキング技術協会HP

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

対策手法の概要	<p>【緑化の推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日射が良くあたり表面温度が高くなり、周辺地域の気温上昇に影響を及ぼす駐車場に、植樹や芝生を植える。
	

対策効果の概要	<p>【日中の暑熱緩和】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面温度の上昇を抑制する。 ・地域の熱環境を改善する。
	
指標	<p>■表面温度 ■気温</p>

対策名称	遮熱性塗料
------	-------

スケール	都市
	街区

【出典】
ヒートアイランド対策ガイドライン

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

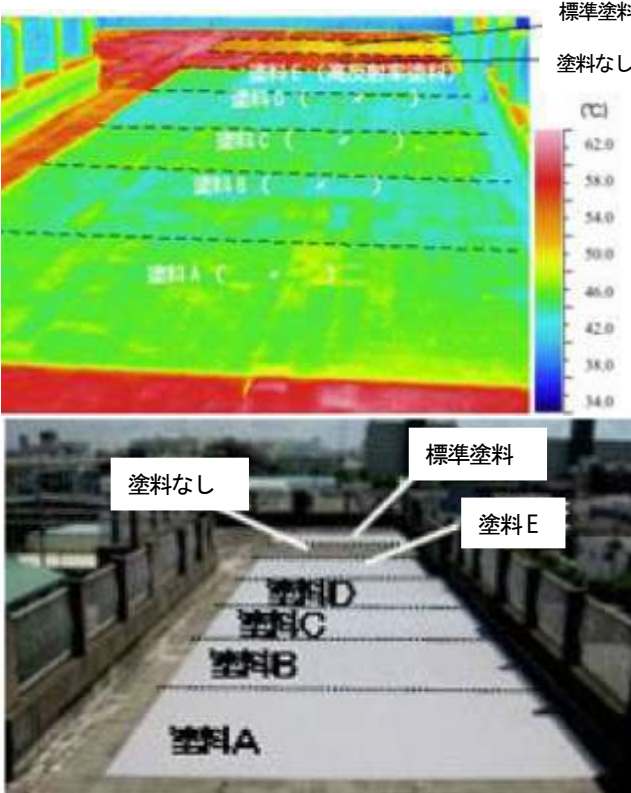
対策手法の概要	<p>【放熱の抑制】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建物の屋根面に、太陽光の中でも赤外線領域を効率的に反射する特殊な塗料(遮熱性塗料)を塗布する。
	<p>【日中の暑熱緩和】</p> <ul style="list-style-type: none"> 対策がされていないコンクリート面の表面温度約62°Cに対し、遮熱性塗料塗布面約47°Cと、表面温度は約15°C低下した(東京都環境局測定)。 周辺の気温上昇を抑制する。 建物の最上階への熱侵入を低減する。 空調負荷を軽減する。
対策効果の概要	 <p>The figure consists of two parts. The top part is a thermal map showing temperature distribution on a roof. A color scale on the right indicates temperatures from 34.0°C (blue) to 62.0°C (red). Labels indicate '標準塗料' (standard paint) in red, '塗料なし' (no paint) in orange, and '塗料C', '塗料B', '塗料A' in green/yellow. The bottom part is a photograph of a roof with different paint treatments labeled '塗料なし', '標準塗料', '塗料E', '塗料D', '塗料C', '塗料B', and '塗料A'.</p>
	<p>【エネルギー消費削減】</p> <ul style="list-style-type: none"> 屋根裏・室内の温度低下に伴い、空調消費電力の削減効果(夏期)がある。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> <ul style="list-style-type: none"> ・屋上の表面温度が、真夏日に7.5°C低下 ・屋根裏温度は約3°C、室内温度は約1°C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㎡) <p>※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。</p> </div>
指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 屋根面表面温度 ■ 気温

図 遮熱性塗料の表面温度低下効果 資料) クールルーフ推進協議会

対策名称	建物の断熱性・遮熱性向上
------	--------------

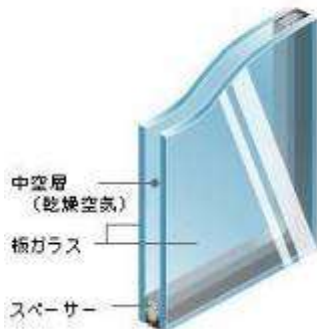
スケール	都市
	街区

【出典】
住宅サポート建築研究所HP

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

対策手法の概要	<p>【人工排熱の低減】【放熱の抑制】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・窓面から建物に入り込む日射など、自然由来の熱を削減する。 ・日射の侵入を防ぐため、熱線反射ガラスなどの建物への組み込みや、現在のガラスに日射遮蔽フィルムを貼る。 ・窓にすだれを取り付ける。 ・外壁を遮熱性塗料で塗装する。 ・断熱材を使用する(グラスウール、ロックウール、シーリングボード、インシュレーションボード、ポリスチレンボード、タタミボード、セルローズファイバー、フェノールフォーム保温板 等)。 ・開口部に複層ガラス、複合樹脂サッシを使用する。 	
対策効果の概要	<p>【日中の暑熱緩和】【夜間の暑熱緩和】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・室温が低下する。 ・建物への熱の蓄積を抑え、夜間の大気への放熱を緩和する。 	
	<table border="1"> <tr> <td>指標</td> <td>■室温 ■気温</td> </tr> </table>	指標
指標	■室温 ■気温	

複層ガラス(ペアガラス)の構造



複合樹脂サッシの構造(断熱サッシ)




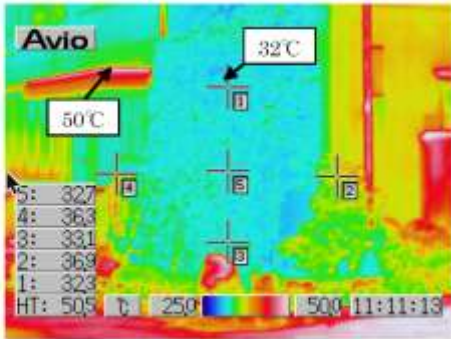

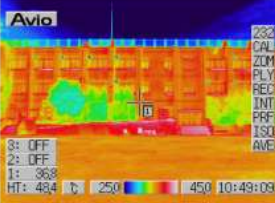

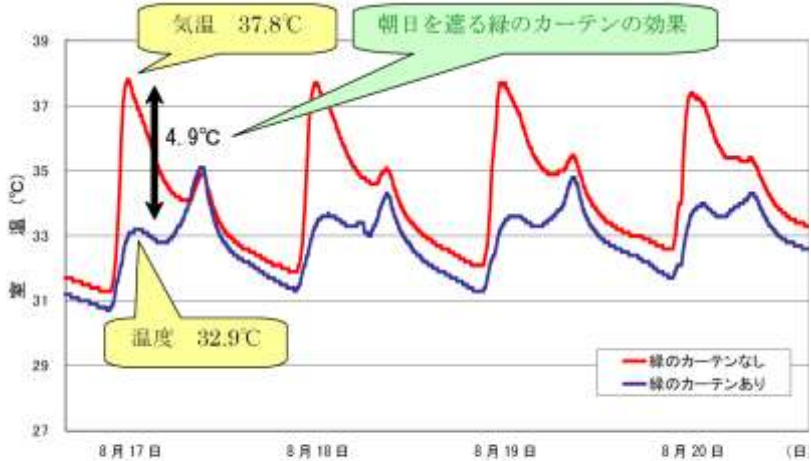
対策名称	緑のカーテン（壁面緑化）
------	--------------

スケール	都市
	街区

【出典】
大阪市ゆとりとみどり振興局 HP

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

対策手法の概要	<p>【放熱の抑制】【緑化の推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大阪市の本庁舎、区役所、学校など、身近な大阪市施設の壁面を利用。 ・日当たりの良い窓や壁面をゴーヤや朝顔などのつる性の植物でカーテンのように覆い、夏の強い日差しを遮る。 <p>【普及啓発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物の生長の様子やその効果を見える化し、わかりやすく情報発信することで、ヒートアイランド現象をはじめとした環境問題に対する市民意識を高める。 ・親子環境学習会などを開催。
---------	--

対策効果の概要	<p>【日中の暑熱緩和】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緑のカーテンの有無により、室温で4.9℃の差があった。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="text-align: center;">  <p>平成21年 ゆとりとみどり振興局調べ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教室の東面に緑のカーテン設置。西面には遮蔽物なし。 ・換気していない密室状態の教室中央の机内にデータロガー設置。 </div>


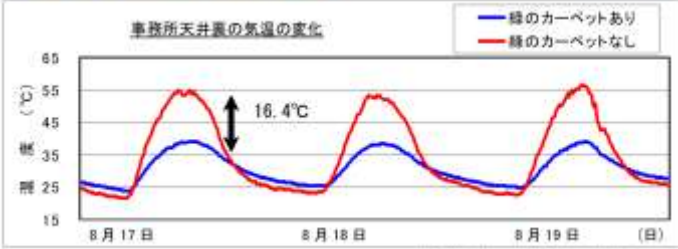
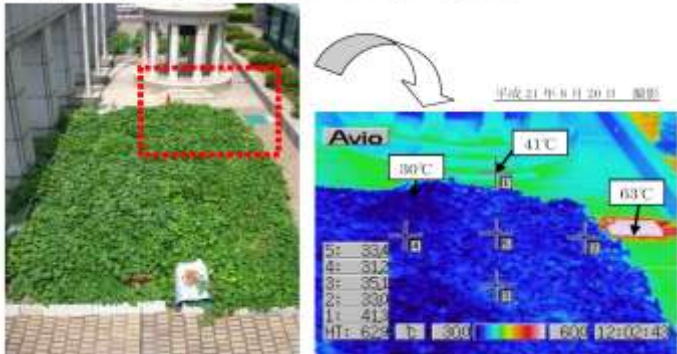
指標	■表面温度 ■室温
----	-----------

対策名称	緑のカーペット（屋上緑化）
------	---------------

スケール	都市
	街区

【出典】
大阪市ゆとりとみどり振興局 HP

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

対策手法の概要	<p>【放熱の抑制】【緑化の推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大阪市の本庁舎、区役所、学校など、身近な大阪市施設の屋上を利用。 ・サツマイモなどを建物の屋上でカーペットのように育て、緑のカーテンと同じく夏の日差しを遮る。 <p>【普及啓発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物の生長の様子やその効果を“見える化”し、わかりやすく情報発信することで、ヒートアイランド現象をはじめとした環境問題に対する市民意識を高める。
	<p>【日中の暑熱緩和】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緑のカーペットの有無により、天井裏の気温で 16.4℃の差があった。 <p>【エネルギー消費削減】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天井板のない部屋(約 20 ㎡、12 畳)の事務室で、電気代節約は1日約 118 円相当。 <p>○緑のカーペットの有熱による室温の変化（測定場所：緑のリサイクルセンター事務所） 平成21年8月17日・19日撮影</p>  <p>事務所天井裏の気温の変化</p>  <p>平成21年度 市立環境科学研究所調べ</p> <p>○熱画像でみる表面温度の違い（撮影場所：大阪市役所 本庁舎屋上）</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・平成21年8月17日の鶴見リサイクルセンターにおける調査より市立環境科学研究所算定 ・室内のエアコン(COP2.5)設定温度28℃、電力量料金22.85円/kWhとして計算
指標	■表面温度 ■室温 ■電気料金

対策名称	建築物の屋上緑化
------	----------

スケール	都市
	街区


【出典】
 大阪市都市整備局 HP
 公共建築物の屋上緑化設計指針

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

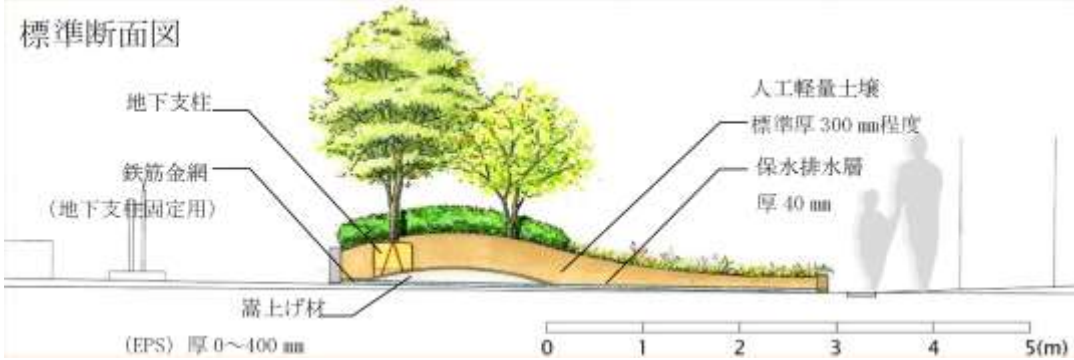
対策手法の概要

【緑化の推進】
 ・建物の屋上に軽量土壌などの植栽基盤を敷き、その上に芝生や樹木などで緑化する。

【普及啓発】
 ・学習の場、PRの場として公開する。



標準断面図

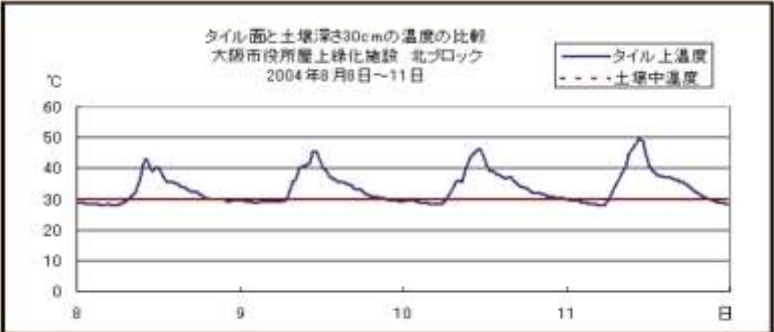


地下支柱
 鉄筋金網 (地下支柱固定用)
 嵩上げ材 (EPS) 厚 0~400 mm
 人工軽量土壌 標準厚 300 mm 程度
 保水排水層 厚 40 mm

対策効果の概要

【日中の暑熱緩和】

- ・『断熱効果』: 植物層・土壌層は断熱材となり、建築内部の空調負荷等を軽減する。
- ・『日射遮蔽効果』: 植物層による日射の遮蔽により建築内部への熱進入量を減少させる。
- ・『蒸散効果』: 植物からの水の蒸散作用により、放熱・冷却する。
- ・日中高温になるタイル表面に比べ、樹木に覆われた深さ約 30 cm の土壌底面の温度はおおよそ一定でほとんど変化はみられない。



タイル面と土壌深さ30cmの温度の比較
 大阪市役所屋上緑化施設 北ブロック
 2004年8月8日~11日

図 タイル表面と土壌中の温度変化

指標	■ 気温	■ 室温	■ 電力使用量
----	------	------	---------

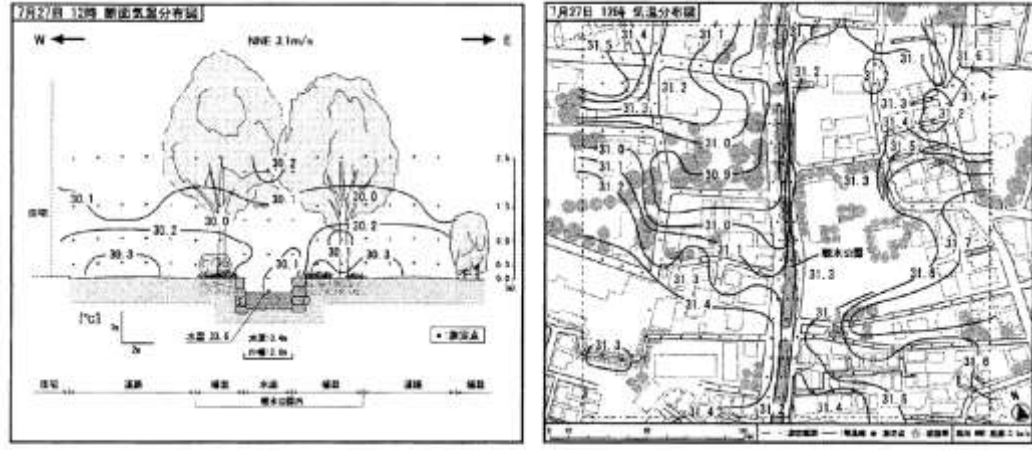
対策名称	護岸の緑化
------	-------

スケール	都市
	街区

【出典】
九都県市首長会議 HP

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

対策手法の概要	<p>【緑化の推進】 ・護岸の壁面緑化を推進するとともに、自然護岸を保全する。</p>  <p>図 都市河川の護岸緑化の例(神田川)</p>
---------	---

対策効果の概要	<p>【日中の暑熱緩和】 ・水面で生成された冷気を保全し、市街地へ導入する。 ・水面付近で最も気温が低く、水面から隣接する植栽部にかけて低温域を形成する。 ・風下において、約 70m の範囲で最大 0.5℃ の気温低下効果が確認できる。</p>  <p>図 6-9 一之江境川親水公園周辺の気温観測結果(左:断面図、右:平面図)</p> <p>出典 松永知仁、畔柳昭雄:都市を冷やすCLP構想-親水公園の微気象形成効果に関する研究 環境情報科学 35-4, pp110-111 (2007)</p>
---------	--

指標	■気温
----	-----

対策名称	ドライ型ミスト散布の普及促進
------	----------------

スケール	都市
	街区

【出典】
 大阪市水道局・環境局 HP
 大阪市環境白書(H22年版)

対策手法	人工排熱の低減	放熱の抑制	緑化の推進	水の活用	風の利活用	その他
対策効果	日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	エネルギー消費削減	

【水の活用】

- ・加圧した水を微小な噴射孔(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。
- ・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する。



対策手法の概要

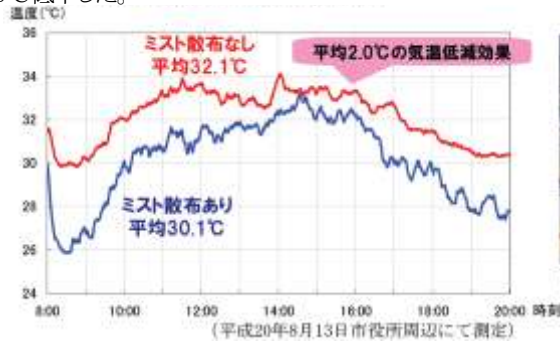
- ・大阪市ドライ型ミスト装置補助制度: 市内中心部の公開空地等にドライ型ミスト装置を新たに設置する市民、事業者に対し、設置費を一部補助する。
- ・大阪市ドライ型ミスト装置導入サポート制度: 導入プランの検討・設計から設置工事、使用開始後の保守サービス、水道料金の減免等のワンストップサービスを実施

■平成22年度 サポート制度のお客さまによるミスト散布場所(26か所)



【日中の暑熱緩和】

- ・気温が平均2.0℃低下した。



対策効果の概要

指標

■気温