HITEC 公開セミナー
20140606

オトナリから広がる風の道　～水辺に広がる界隈～

都市デザインWGからの
ヒートアイランド対策提案
―３回のアイデアコンペを通して―

都市デザインWG　岡　絵理子

ヒートアイランドに配慮した
まちづくりアイデアコンペ　概要

第１回　平成21年

大阪の夏を涼しく！
都市デザイン・技術アイデアコンペ

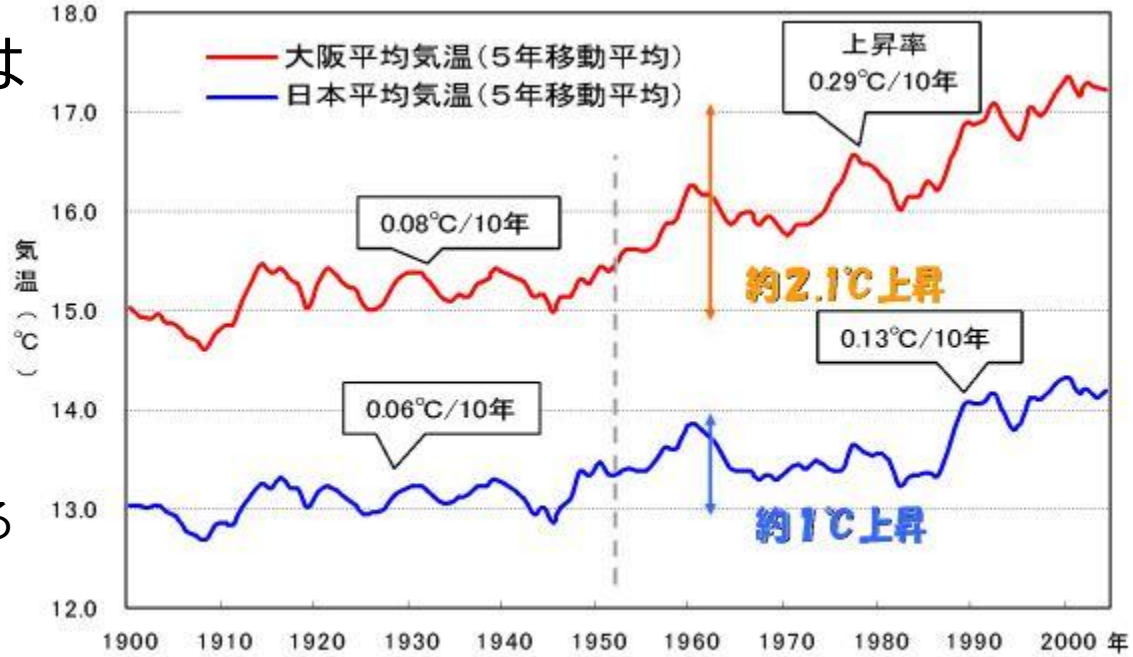
第２回　平成23年

大阪の夏を快適に走る！

第３回　平成25年

魅力あふれる大都市
大阪クールネットワークの創造！

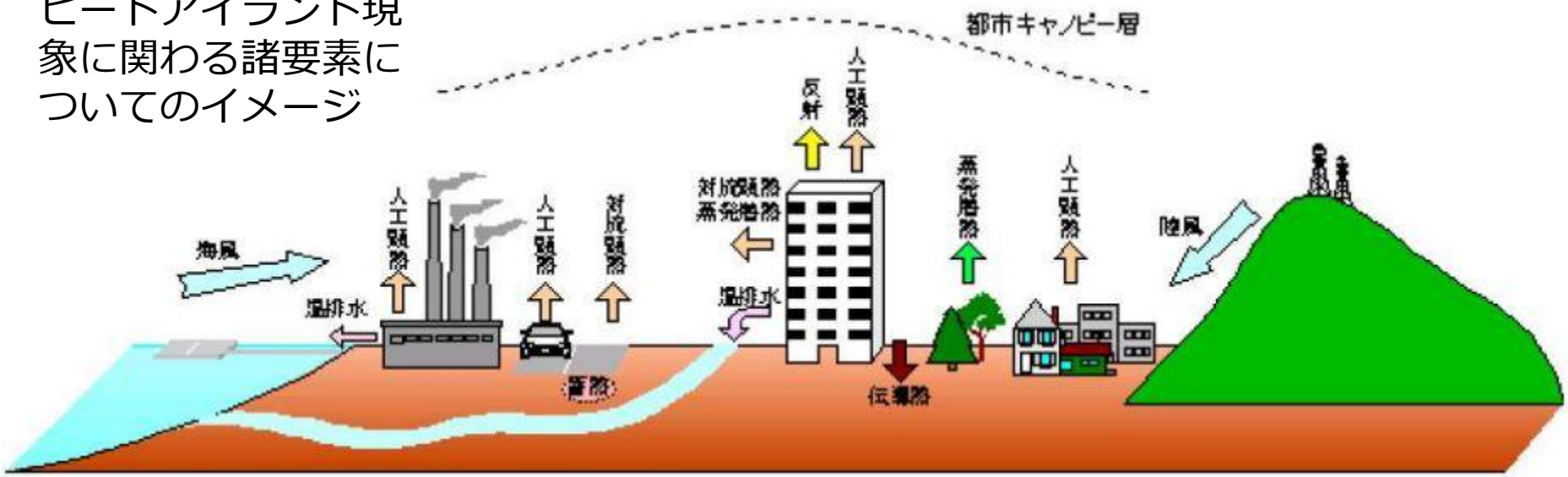
[参考１]
ヒートアイランド現象とは



大阪と日本における
年平均気温の推移

出典：大阪管区気象台、気象庁データより作成

ヒートアイランド現象に関わる諸要素についてのイメージ

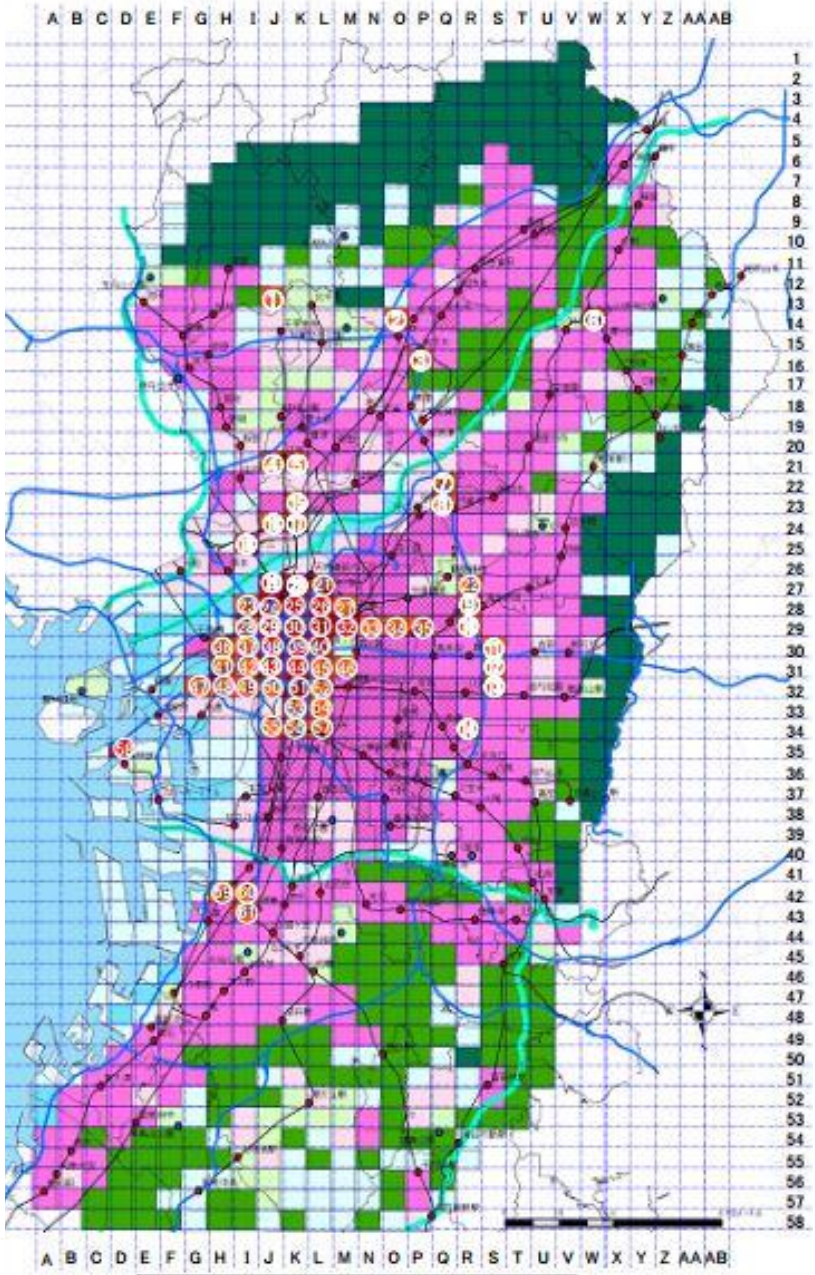


[参考２]
ヒートアイランド対策メニュー

対策の方向	対策分野	対策メニュー
人工排熱の低減	省エネ設備の導入等	(1) 高効率・省エネルギー型機器の導入
		(2) 機器の高効率運転
		(3) 生産設備の省エネルギー化
	省エネ建築物の普及	(4) 建物の遮熱性・断熱性の向上
		(5) 自然通風・換気・日射遮蔽
	空調機器の排熱対策	(6) 高効率空調機器の導入
		(7) 水冷による排熱、顕熱の潜熱化
		(8) 都市排熱処理システムの構築
	エネルギー供給システムの選択	(9) ヒートポンプ式給湯器の普及促進
		(10)地域冷暖房システムの導入
		(11)未利用エネルギーの活用
		(12)太陽光発電の導入、太陽熱利用
	自動車・交通流対策	(13)低燃費車の普及
		(14)交通流対策・物流の効率化
		(15)公共交通機関の利用促進
	省エネ行動の実施	(16)家庭での省エネライフの推進
		(17)事業所での環境マネジメント
		(18)自動車利用の抑制
		(19)エコ・ドライブの推進
建物・地表面の高温化抑制	建物緑化	(20)屋上・壁面緑化
		(21)敷地内緑化（校庭や駐車場を含む）
	屋根面・壁面の高温化抑制	(22)高反射性仕上げ・光触媒の活用
	地表面の高温化抑制	(23)保水性・透水性舗装
		(24)反射率の向上
冷却作用の利活用	風の活用	(25)建物配置の改善
	水の活用	(26)下水処理水の利用
		(27)雨水の利用
		(28)打ち水の励行
		(29)ため池・農業用水路の保全
		(30)水面の拡大
	緑の活用	(31)街路空間の緑化
		(32)公園・緑地の整備
		(33)農地の保全
		(34)都市河川護岸の緑化
		(35)緑の拠点づくり・ネットワーク化

「大阪府ヒートアイランド対策推進計画」（平成 16 年 6 月策定）より

[参考３]
熱環境マップ



３回の応募実績

	都市デザイン部門	技術アイデア部門	啓発プロモーション部門
第１回	１４	１７	―
第２回	２１	９	―
第３回	２６	９	４
計	６１	３５	４

第１回

最優秀賞	都市デザイン部門	1
特別賞	都市デザイン部門	3
	技術アイデア部門	4

第２回

最優秀賞	都市デザイン部門	1
優秀賞	都市デザイン部門	3
	技術アイデア部門	3
特別賞	都市デザイン部門	1
	技術アイデア部門	1
奨励賞	都市デザイン部門	1

第３回

最優秀賞	都市デザイン部門	1
優秀賞	都市デザイン部門	1
	技術アイデア部門	1
特別賞	都市デザイン部門	1
	技術アイデア部門	1

以上　23作品

ヒートアイランド対策提案

５つのテーマ

緑　　水　　陰

地下水　　情報

緑

《樹木が自然樹形で育つ街》

■［提案］樹木で都市のヒートを削減する ■

都市は、樹木との新たな付合い方と、新たなあり方を望んでいる。

従来行ってきた、樹木の生長を都合よく抑制管理してきたことが、

暑い都市に至った一つの要因と言えないのだろうか。

だとすれば、今までの逆に近い考えを実施すれば、

今の暑さは軽減される方に向かうはずである。と、単純に思う前提が必要である。

そして、都市のヒート削減に、再度樹木に役割を課すのであるならば、

人間は樹木に任せる思いを抱きつつ、樹木の生命力を尊重し、

「生かす緑」と「見つめる緑」の考えを、造園的見地で構築することである。

※都市樹木とは都市に植栽する樹木を指す。特に交差点での単数タイプをクロスツリーと呼ぶ。この他のタイプには、学校でのスクールツリー、公共地のパブリックツリー、駅構内のステーションツリーがある。

■［配置図例］クロスツリー ■

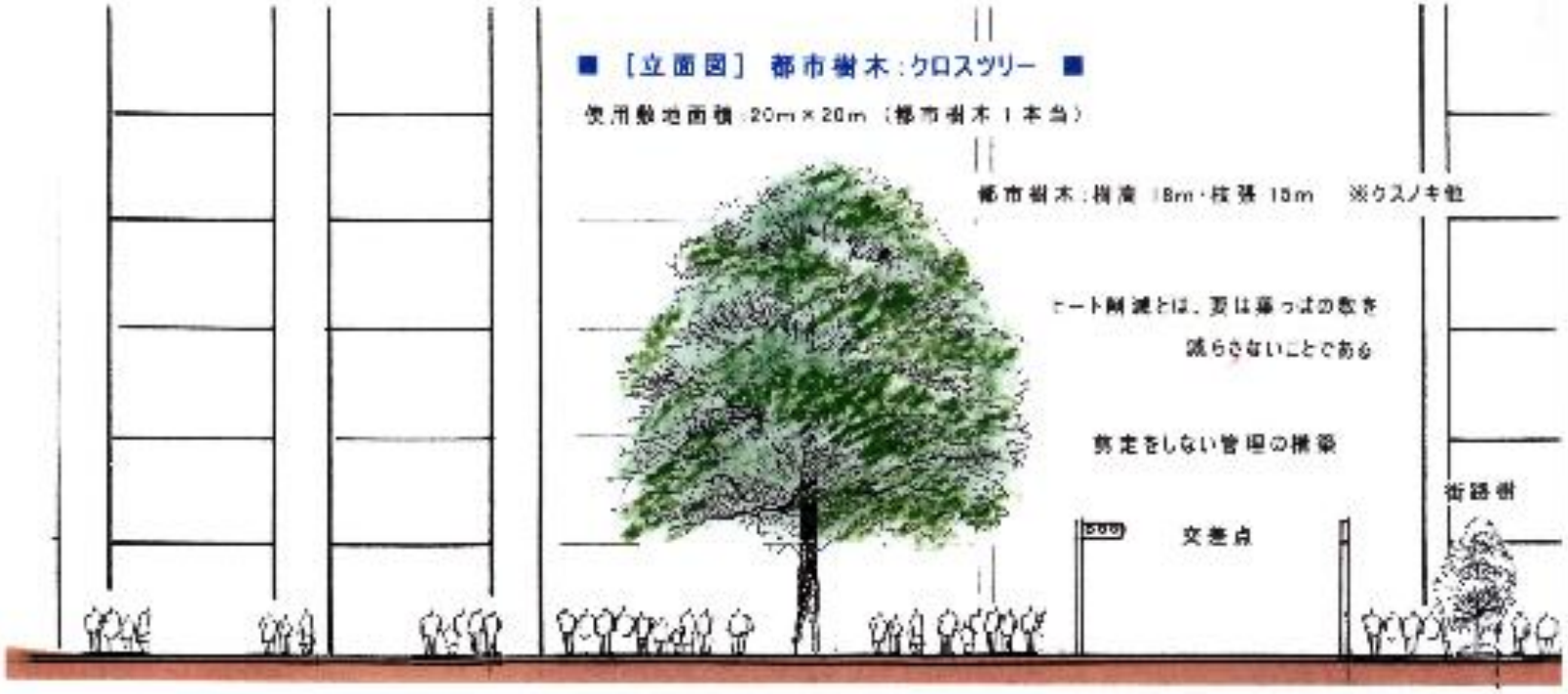
※交差点にクロスツリーを配置

道路は緑で冷やした涼風を運ぶ風の道

■［立面図］都市樹木：クロスツリー ■

使用敷地面積：20m×20m（都市樹木１本当）

都市樹木：樹高 18m・枝張 15m　※クスノキ他

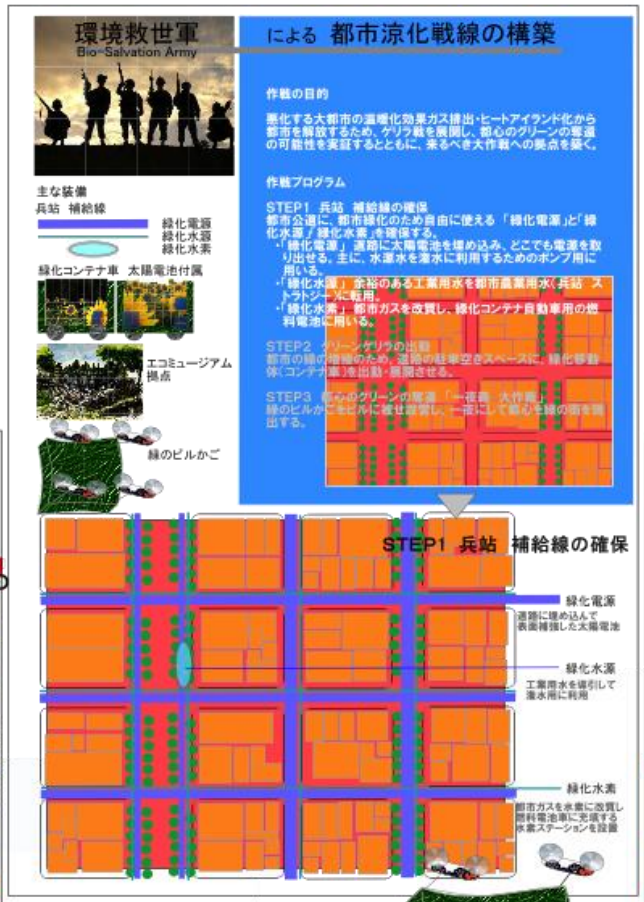


大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアム
ヒートアイランドに配慮したまちづくり・アイデアコンペ
～「大阪の夏を涼しく！都市デザイン・技術アイデアコンペ」～

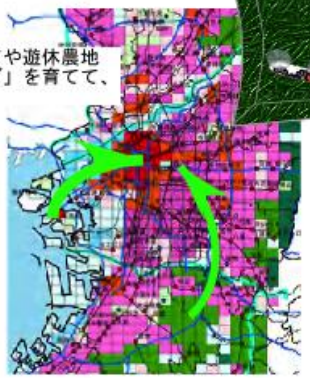
〔 タイトル 〕

おおさか涼化　都市改造大作戦

大阪都心部のヒートアイランド対策について、都市涼化の魅力の実体感を通して、新しいコンパクトな都市構造のあり方を検討すべく、緑化拠点プロジェクトを一気呵成に実施することを提案する。



大阪湾ベイエリアや遊休農地で「緑のビルかご」を育てて、都心に空輸する



〔 コンセプト 〕

○「環境救世軍」と銘打った、ヒ-
社会実験を実施する。

○社会実験の実施に当たっては、最新のヒートアイランド対策技術を試行的に導入する。

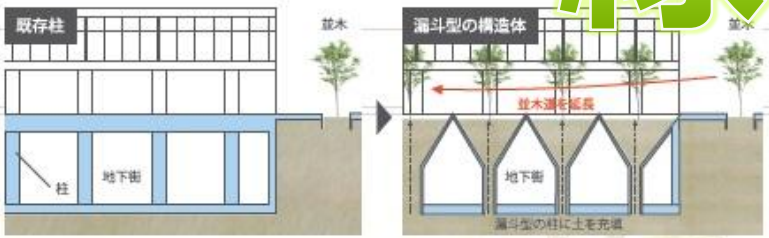
○ヒートアイランド対策による都市活性化を進めるべく、空中緑地確保などを担保とする街区間容積移転などを容易にする。

○都市スケールで、ヒートアイランド対策の効果が挙がるようにする。

流下する並木道

"漏斗型"の構造体による並木道と地下街のネッ[illegible]ク

緑



既存の地下街は通常の柱で支えられ、当然ながら躯体で取り囲まれる。これが梅田一体に広がっている。

この柱を、上下が開いて土で満たされた漏斗型の構造体に置き換える。この上に植栽を施し、並木や地下の土と接点をもたせる。

緑

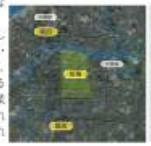
「職 × 食 × 住」

～Edible Succession in 船場～

1. SITE

■大阪市中央区船場

大阪市中央区に位置する船場（せんば）は大阪の都心部をなす地域である。
かつては大大阪の中心地として、銀行・問屋・商社・証券会社・旅行が集中して栄えていたが、現在では流通構造の変化による問屋業態の衰退が顕著で、企業の東京や海外流出が問題視されており、かつての活気が失われている。



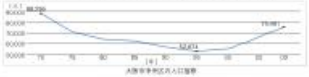
2. PROBLEM

■船場の余床空間

船場の郊外移転の実態を探るため、地上 15m付近にあたる5階層の利用状況調査を行った。
調査より、船場には中小ビル上層部（5、6階付近）に空きオフィスや使われていない屋上空間など、面的に広がる多くの余床空間が存在することが明らかになった。

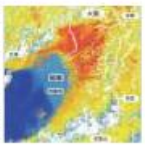
■都心居住人口の変遷

高度経済成長と共に大阪の都心である中央区は地価が高騰し、居住人口は郊外へ流出した。しかし、1995年頃よりオフィスビル部地のマンション開発が始まり、減り続けていた都心居住人口が増加し始め、約 15 年間で人口が 1.5 倍に増加した。しかし、オフィスと住居は完全に独立しており、かつてのような職住混在の良い風景が形成されていない。



■日本一暑い街 大阪

大阪市域では、ヒートアイランド現象と地球温暖化によって、この100年間で気温が2℃上昇している。
コンクリートの建物群とアスファルトの道路に覆われた船場では、太陽光の照返し、風通し不良など、体感的には観測気温以上に暑い。街を行き交う人々にとって快適な環境とは言えない。



■屋上緑化の浮孤島

都市の屋上緑化は孤立しており、浮き島のように点在している。都市に緑を創出する際に、平面的にも立体的にも連続性が保たれるように計画することで、都市の空中に回廊性が生まれる。一つのビルで完結していた動線が水平に広がる。緑地間の移動が保障されている事は生物にとっても重要であり、緑の生態回廊が必要である。

水

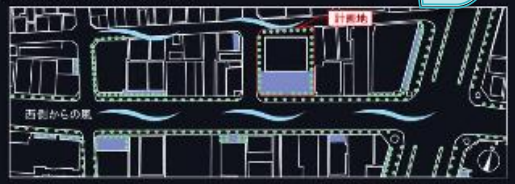
DRY／WET
DRY／WET
DRY／WET

■ 季節や時間の変化、変容する天候や気温、様々なシーンをサポートする **DRY/ WET プラザ**

	DRY		> > >		WET
Time/Season	冬の朝	梅雨明け	残暑の秋	夏の夕暮れ	真夏の昼下り
Weather/Temperture	夕立のあと	爽やかなそよ風	流れる雲	澄んだ空	暑い日差し
Scene/Activity	行き交うサラリーマン	木陰で読書	ひと休みのランチ	寄添う二人	水遊びする子供

■ 官（水の供給，優遇制度）と 民（公開空地，沿道水景施設整備 … り
DRY／WETプラザ が展開するクールシティ構想

■ 西側から東側への風の道に沿って**DRY/ WETプラザ** … 置する … とで
クーリング効果を高める計画



大阪市内、本町通り付近

■ 昼間のクーリング効果だけでなく、夜のライトアップ街路樹も美しく映し出す薄水盤

水

■ DRY/WET パターンバリエーショ

・石の舗装面の目地下に水みちをつくり、
水位を設定することにより、さまざ

全面を水盤域としたWETではクーリング効果の他、夜はライトアップなどで
魅力的なシーンを演出

自由に選択可能なDRY/WETの切替

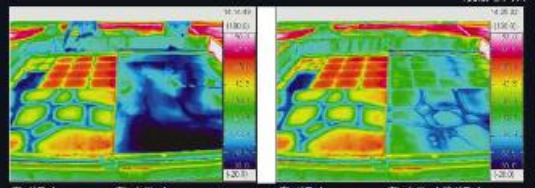
水量が少ないうっすらと濡れたDRY/WETでは、子供の遊びや一般歩行に
支障のない安全で快適な涼空間

水のないDRYでは、通常の舗装面となるため、必要のない季節は
無駄なエネルギーを使わないことでヒートアイランド対策に効果的な運用

■ 実証実験による熱環境シュミレーション

・水面の気化熱によって都市空間の表面温度
を20℃程度低下。
・DRYに切り替え後も路盤の熱容量によって
冷却効果が持続。（右下図右側）
・DRY/WETを適宜切り替えることにより，地下
ピット等から冷たい貯留雨水を常に供給。
溜まりやすい噴水盤の弱点をクリア。
・特許出願中

（実験モデル）



左 ドライ　右 ウエット　左 ドライ　右 ウエット後ドライ

■ 子供たちの遊び場になるだけでなく、来訪者のヒートショックを和らげることができるDRY/WETプラザ

水との遭遇

大阪市中央区に位置する空域。ここには奇妙な形をした側溝が森立する・・・

水

0．奇妙な形の側溝の謎

かつて大阪都心部で本格的な市街化が進められたとき、すぐ隣に位置する空堀は近の土取り場や畑として使われていた。そのため空堀では飛び飛びに市街化が進んでいった。さらに空堀は高低（平面の大きな段差）を有していたため、通りに面していない高層が街区の中心部で発達していき、それらを結ぶ路地はかなり複雑なものへとなっていった。上町台地に位置する空堀はもともと起伏の激しい地域である。それに加え近隣土が採取されたため、空堀の地形はさらに凸凹になっている。そこに複雑に複雑な路地ができたのである。もはや生活排水を流す側溝は細い・ひつな形にならざるを得なかったのだ。

路地横断型

道橋一体型

面白敷地割型

自然誘導型

1．水と生活のあり方の提示

現代都市の中では、側溝に蓋をやることなどほとんど皆無である。それは水路や川に対しても同じようなことが言える。人々が水を家畜者や危険物として扱うようになり、自らの生活から遠ざけてしまった結果である。水は暗に追いやられ、地下に潜らされ、高速道路でフタをされたため、私たちの生活の中で感じることができなくなってしまったのだ。しかし、今現では流う、福祉施設に全る側溝を、時代越えたり、落ちないように避けたりすることで、強制的に側溝の存在に気づかされる。そしてそれは、水と生活が表裏一体であるというヤ時代的な本来の関係性につながっていく。たかが排水、されど排水。現代人の私たちは使った後の水のことなど考えやしない。それはまさに排水を感じることができていないからではないだろうか。また、水は私たちにさまざまな恩恵をもたらしてくれる。ヒートアイランドの緩和化、そのうちの一つである。しかし水との繋がり合いが少なくなった現代人は、そのことさえ忘れつつある。蛇口をひねれば誰らでも水が出てくる。そして使った水は一瞬の間に消えていく。私たちはもう一度水との適切な関係を取り戻さなければならない。そこで、水と生活の密接な関係を再びに結び直し、水に対する意識改革を図る。

★ 空堀 (20 1/06 現在)

空堀が大阪のクールスポットに！

まるで超巨大版自動打ち水装置！！

2．体感型水路ネットワークの構築

現状分析

(1)奇妙な形をした側溝は点在する程度で、それほど多いわけではない

(2)一次雨排水や雨水を早く地下へ流すため側溝一本一本が細い。

(3)晴れの日の日中にはほとんど水が流れておらず、ただの溝と化している。たまにごく少量の生活排水が流れているが、その多くは地下で下水かってしまい少なからずの生活臭を発生させている。

(4)ある地点には相当数のはき地が存在する（空間密度）

手段

(1)空間の地形や敷地割を活かして、またがなければならなかったり、形の個性さに惑わず目を奪われるような側溝を空間中に創造する。

(2)それぞれの側溝をつなぎ合わせたり、新たに創設することで、空間を回遊する水路へと変換する。

(3)朝・昼・夕など時間を決めて定期的に水を流す。

(4)空き地の地下部分を貯留槽の雨水貯蔵として、地上部分をポケットパークとして活用する。

敷地内発生型

軒下走行型

Y字型

ジェットコースター型

連続飛び越え型

真ん中占領型

ベリーショート

よくできている

3．水との密接な関係を実感させ、水が与えてくれる恩恵を実感させる空堀

水

スタート

再発見

人々は忘れかけていた水辺に触れるために集まり、水と生活の密接な関係を再認識する。そしてその水が山の中にさまざまな役割を担っていることにも気づき、改めて水のありがたみを感じるようになる。

オープンスペース

各所に設けられた広場にはオープンスペースが用意している。新たなオープンスペースができることで、新たな人の集まる場所となる。世代間でもきっとつながっていき、今後はこれからも引き継がれるだろう。

長屋保全

公園での空き地は再開発に対した場所に多く見られた。そのような空き地は地域の一体感にもつながり、防災力をその広場を避難する場所にもなりうる。つまり、空き地の活用は住民の協力の結合でもある。

アイデンティティー

アスファルトが敷き詰められ、今はのっぺりとした状態である。各所に点在している空き地をアイデンティティーの地域の拠点にすべきである。地域の人々が集まる場所、交流の場となるアイデンティティーなのである。すべてが高齢化や過疎化による問題。住民の協力が必要である。

コミュニティー

公園、ショッピングモールなど広場がたくさん用意されている。コミュニティーの拠点が増えにくくなっている。今まで多くの人が集まるコミュニティーの場がなくなってしまう。

防災

水辺空間を活かしたまちづくりは、火災の際に水を利用することができる。また、空き地の活用が進めば、防災の活動が進められるようになる。広場などでの水の確保は、災害時の避難場所としても利用する。

ゴール

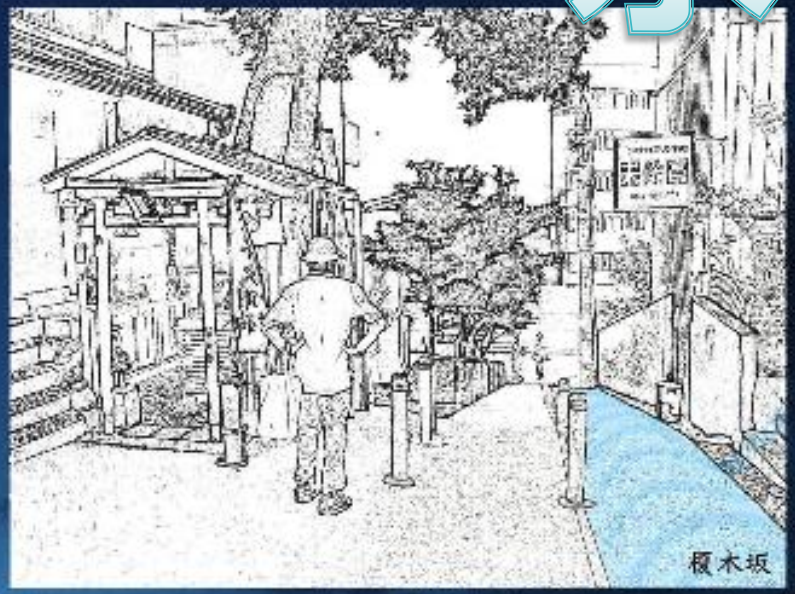
水

上町台地

涼水七坂

打ち水の涼を感じながら夕暮れ時の上町台地を巡る

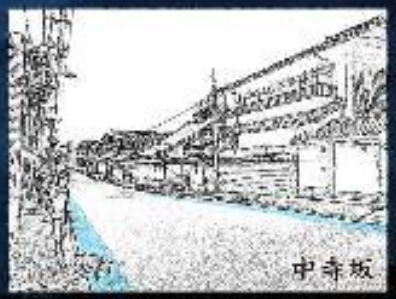
夕暮れ時に貯留雨水を広範囲の街路に一斉に流すことで、市街地全体に打ち水効果による涼しさを生み出す。地表面温度や気温が低下するだけでなく、流水の視覚的、触覚的、触覚的効果により心理的な効果も期待でき、体と心の両方で涼しさを感じることができる。人々は涼を感じる大阪のまちで、風情ある七つの坂を巡る散策に出掛ける。その道中では、散策をしたり、水を流したりする人々のあいだで関係性が生まれ、新たな大阪の都市文化を創り出していくだろう。



【対象エリア選定】

対象とするのは、中央通、上町筋、谷町筋、千日前通及び東横堀川に囲まれた上町台地西側斜面である。

上町台地上には、大阪城公園および難波宮跡公園、さらに寺町の斜面林、四天王寺、天王寺公園などのまとまった緑が存在する。しかし、中央通から千日前通にかけての市街地には涼しさを感じることのできる大規模な緑地は少ない。東横堀川についても親水性に乏しく、涼空間としては機能していない。この空白地帯となっている市街地を対象とすることで、大阪のまちに帯状の水と緑の涼空間を形成することが可能である。



水

【現況】

対象エリアは、緑地が少なく、コンクリートやアスファルトなどの人工物に覆われている面積が大きいため、気温が高くなっていると考えられる。また、対象エリア西側を流れる東横堀川も市街地や人々の生活との関係は希薄で、涼空間として機能していない。

しかし、上町台地の西側斜面にあたるため、坂や階段、崖といった地形が多数見られる。そこに住宅から商業施設、業務施設など多様な施設が立地し、また古い町並みも残っており、文化都市としてのポテンシャルの高い地域であると言える。

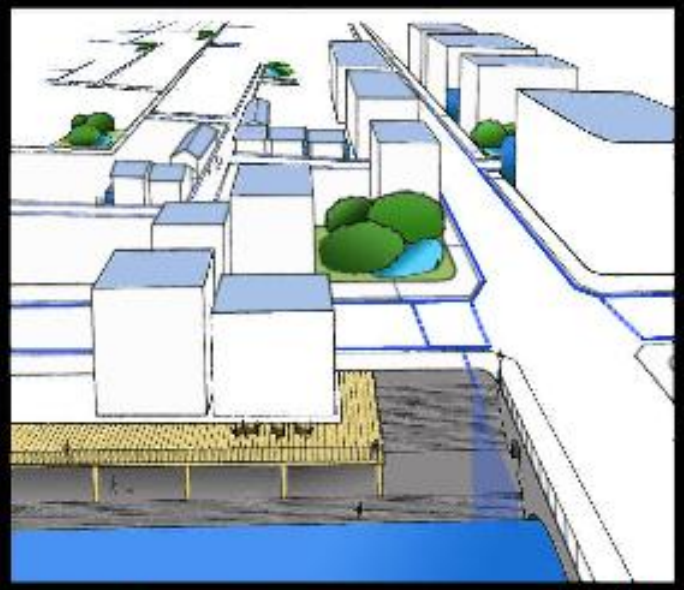
【提案】

ヒートアイランド現象の緩和を図り、また涼空間としての川とまちとのつながりを生み出すために対象エリアの市街地に水を導入する。具体的には、夕暮れ時に貯留雨水を台地の斜面を利用して市街地の広範囲に放水することを提案する。放水された水は坂道を流れ、打ち水効果による涼感を生み出しながら、最後は東横堀川へと流れ込む。

また、対象エリア内の坂のうち、特徴的な7つの坂を「涼水七坂」として設定し、既存の「天王寺七坂」とあわせて、上町台地の名所とする。これらの坂を巡るルートが散策やランニングなどに利用され、大阪のまちに人々の動きが生み出される。

【システム】

上町台地の坂を利用して、樹枝状の水系を構築する

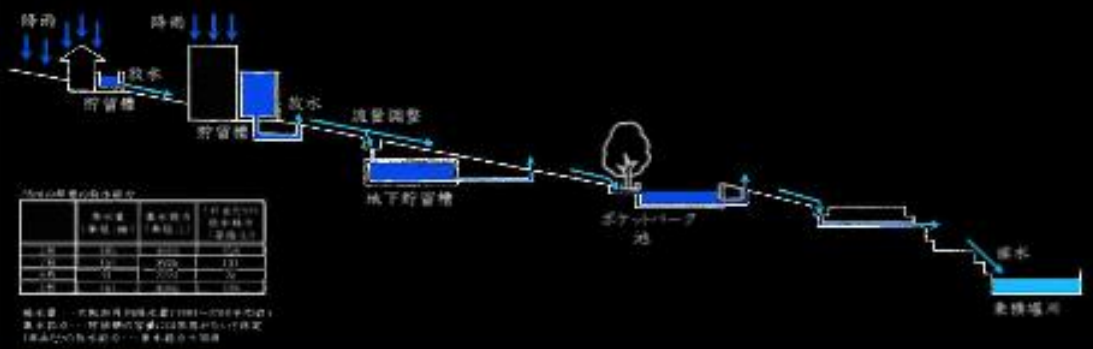


①降雨・雨水貯留
屋根や屋上、路面に雨が降る。降った雨は貯留槽や池に貯留される。

②放水
毎日、夕暮れ時の15分間路面や水路に放水される。坂を利用するため、ポンプなどの動力を使わずに広範囲に水を流すことが可能である。

③流量調整（雨水・再貯留・再利用）
路面流水は、地下貯留槽や池に雨水・再貯留されることにより流量が調整される。再貯留された水は次の放水に再利用される。

④放水
放水された雨水は、再貯留・再放水を経て、最終的に東横堀川へと流れ込むことにより放水される。市街地の水系と東横堀川とのつながりが見えるかたちで流れる。



【熱帯夜と打ち水】

大阪ではヒートアイランド現象が顕著に発生しており、特に熱帯夜の増加は大きな問題となっている。夜間に気温が下がらないのは、昼間に熱せられた路面が夜間まで熱を蓄積しているからである。

また、夜間においても冷房をつける家が多く、エアコンの排熱によりさらに気温が下がりにくくなるという悪循環が起こっている。

そのため、熱帯夜の解消には、路面を冷却することと、夜間のエアコンの使用を減らすことが必要となる。夕暮れ時の打ち水は路面温度を低下させ、また昼と夜の区切りをつけるイベントになり、日中使用していたエアコンを日暮れとともに切るという習慣を誘発する。このように、打ち水は大阪のヒートアイランド現象の緩和に特に効果的である。

【3つの効果】

■物理的効果
- 地表面温度の低下
- 熱輻射の減少
- 気温の低下
- 温度差による風の発生

■心理的効果
- 流水を見ることで涼を感じる視覚的効果
- せせらぎの音を聞くことで涼を感じる聴覚的効果
- 水を触ることで涼を感じる触覚的効果

■社会的効果
- 涼水七坂を巡る散策などの誘発
- 散水時のご近所同士や散策者との間での会話の発生
- 住民のまちに対する愛着の涵養
- 流水を利用した子供の遊びの発生
- 都市の風物詩・都市文化の創出
- 散水行動が昼夜の区切りとなり、「日中つけていたエアコンを夜にはかる」という意識を誘発

水

ヒートアイランド抑制アイランド

アイデア趣旨

大阪の中心部である中之島周辺は「地球温暖化対策・ヒートアイランド対策モデル地域」に指定されている。
また、中之島を挟む堂島川、土佐堀川は大阪湾からの内陸部までの海風の通り道である。
そこで、中之島をヒートアイランド効果を抑制する「ヒートアイランド抑制アイランド」とする計画を推進し、
中之島地区のヒートアイランド現象緩和を行うとともに、海風を暖めることなく都心部へ送ることにより、
都心部のヒートアイランドの緩和を図る。

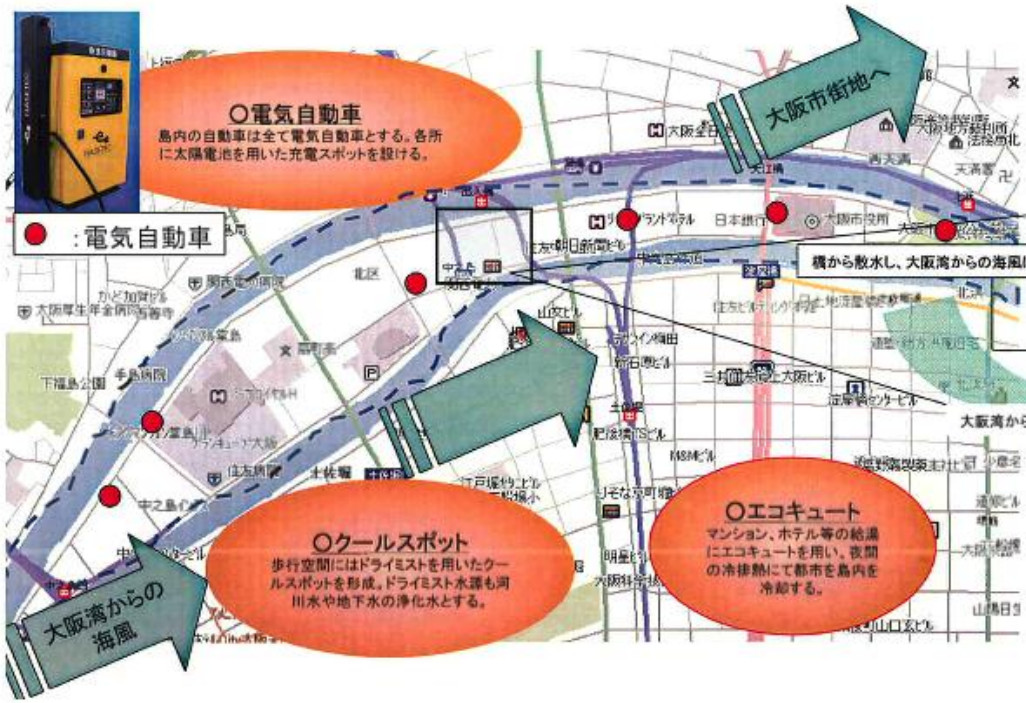
対策手法

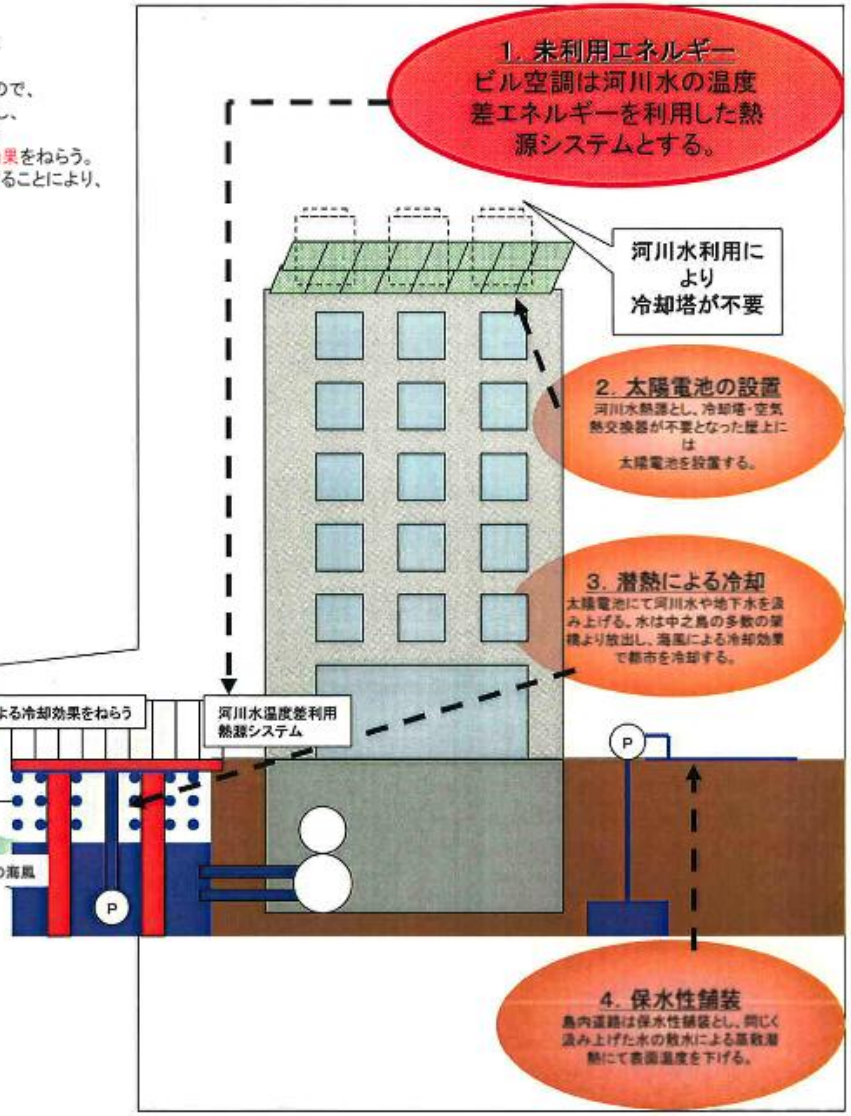
1. 未利用エネルギー利用を軸とした複合的な対策

中之島地区は堂島川・土佐堀川の2つの河川に面していることから、中之島地区のすべての業務用ビルに河川水の温度差を利用した熱源システムを導入することにより、大気への空調排熱を削減する。
続いて、上記システムの導入により、建物屋上の冷却塔スペース・空調室外機スペースに余裕ができるので、そのスペースに太陽光発電パネルを設置するとともに、設置した太陽電池に河川水・地下水ポンプを接続し、夏の日中に堂島川・土佐堀川に架かる各橋から散水を行う。中之島地区には日中に大阪湾からの海風が内陸部に流れることから、河川上を通る日中の海風に河川水散水が加わることにより、都心部への冷却効果をねらう。
そして、中之島地区の各道路に保水性舗装を採用し、上記の太陽光発電パネル・地下水ポンプを併用することにより、道路に散水を行う。

2. その他有効な対策

○中之島地区の乗用車はすべて電気自動車とし、交通分野からの排熱の削減を行う。
○歩行空間にはドライミストを用いたクールスポットを形成する。
○マンション、ホテル等の給湯にエコキュートを採用する。エコキュートの冷排熱により夜間の中之島地区の冷却を行う。





遍在的な打ち水

「打ち水」とは？

庭や道路など屋外に水を撒く、昔からの日本の風習。この個人的な小規模対策を大規模にしたら？

環境に易しい水蒸発冷却

水蒸発の冷却量

1 liter = 2400 kJ

連続式　1ml/s = 2.4 kW

ヒートアイランドの要素
熱い道路

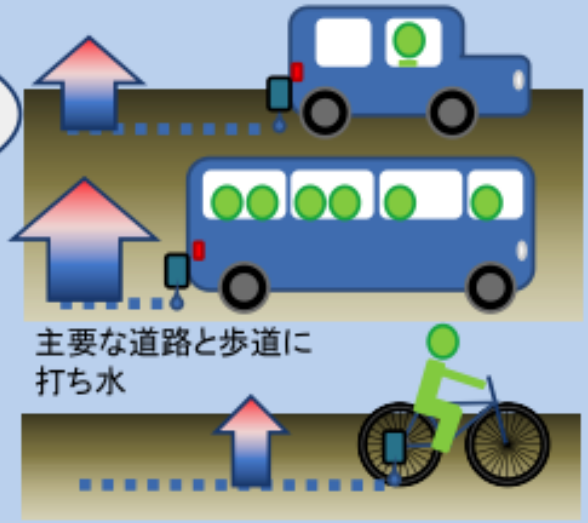
車の排熱量 ≒5kW程度

2.1ml/s → 5kW冷却

車等の裏面に交換用打ち水タンクを取り付ける。

蒸発冷却

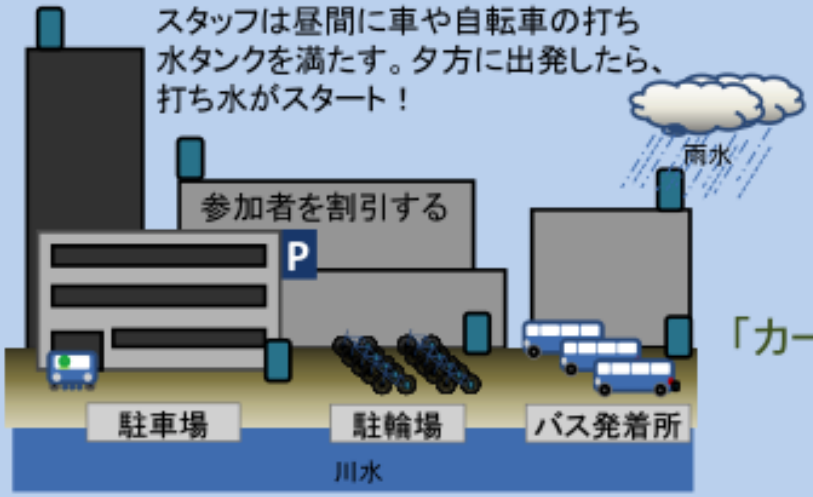
乗り物を打ち水供給網として利用する



ヒートアイランド原因

ヒートアイランド対策

雨水又は川水を駐車所等に収集して、スタッフは昼間に車や自転車の打ち水タンクを満たす。夕方に出発したら、打ち水がスタート！



「カーボンニュートラル」のように「排熱ニュートラル」

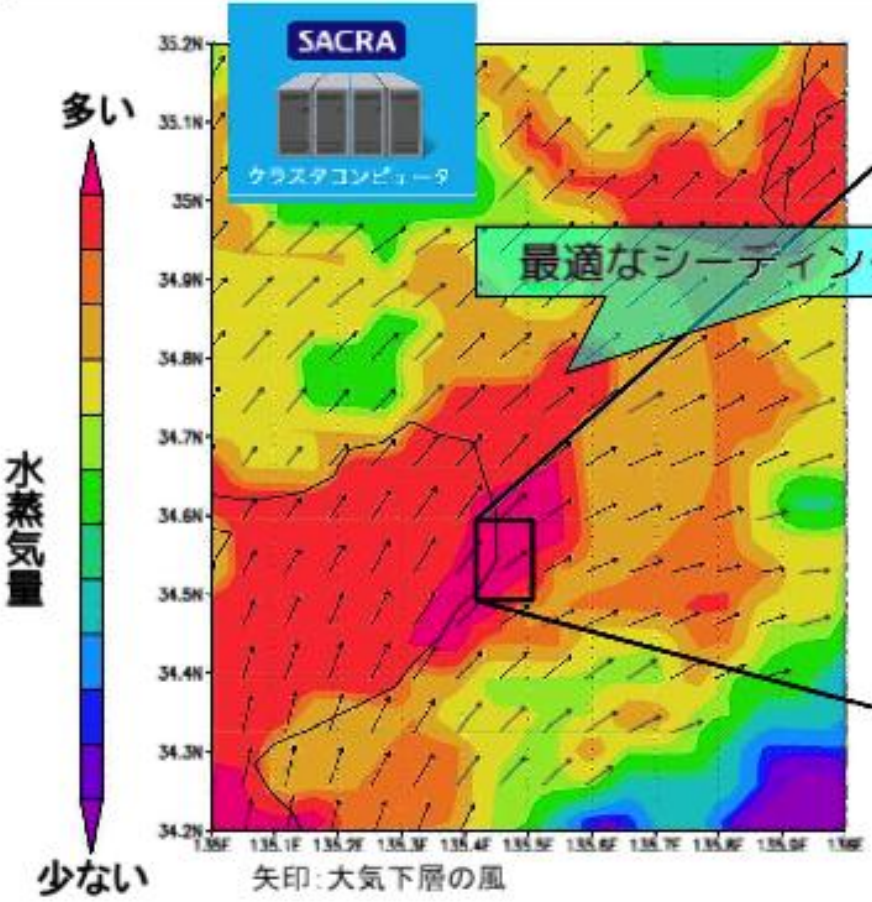
排熱 ＋ 蒸発冷却 ＝ 0

気象予測システムSACRAを用いた効率的人工降雨による快適ランニング

水

降水の凝結核を散布（シーディング）する人工降雨は、無作為にシーディングすると降水を発生させることに困難です。そこで、気象予測システムであるSACRA (The forecast Simulator for AtmospheriC Research and Analysis) を用いて水蒸気量の空間分布を予測し、凝結核をシーディングするのに最適な水蒸気量の多い場所を把握することで効率的に人工降雨を発生させることができます。降水の打ち水効果によって、日中に暖められた路面や空気を冷やすことができ、雨が止んだ頃には涼しく快適なランニングコースが作り出されます。

SACRAによる水蒸気量（可降水量）の予測



最適なシーディングポイントを把握

凝結核散布

人工降雨

降水による打ち水効果
路面温度の低下
気温の低下

涼しく快適なランニングコース

地下水を使って街中冷却～昔ながらの利用の再利用～

地下水

考えられるランナーへのストレス

これらのストレスを地下水を利用して解消する

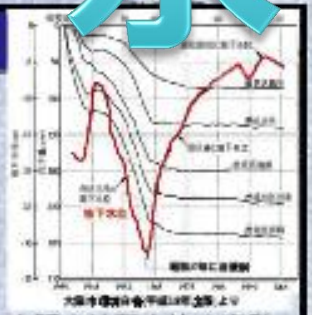
なぜ地下水利用か？

- 昭和36年頃：地下水の過剰汲み上げにより大阪の地下水は大きく水位低下
- 昭和37年：法規制が始まり地下水位は回復
- その後も地下水位は上昇を続け，現在も高位化を続けている
- かつての古井戸が使われなくなり，有効利用の方法も見つかっていない

そこで

地下水位を低下させないような有効利用が必要である！

地下水を利用した街中冷却システムの提案



大阪の地下水位の変動

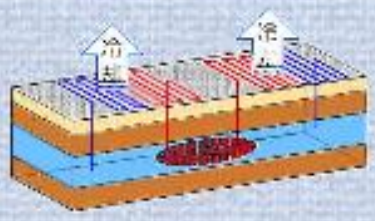
使用されていない古井戸

地下水を利用した街中冷却システムの概要

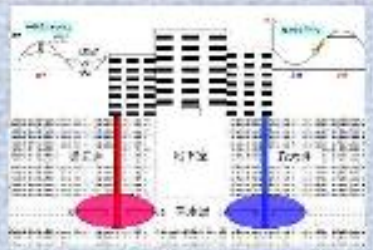
【季節をまたぐ地下水の循環利用】

①地下水をろ過しミスト噴霧で空間冷却　⇒空気の熱気の解消
②地下水を道路下に循環させ道路冷却　⇒道路の熱気の解消
③地下水を冷熱源として建物空調に使用　⇒空調排熱の解消
④使用後の地下水(温水)は帯水層に蓄熱し冬期の温熱源として利用
⑤冬期に利用され温度低下した地下水は再び夏期に利用
⇒②～⑤のサイクルにより地下水の熱の平衡を保ち有効的利用を促す

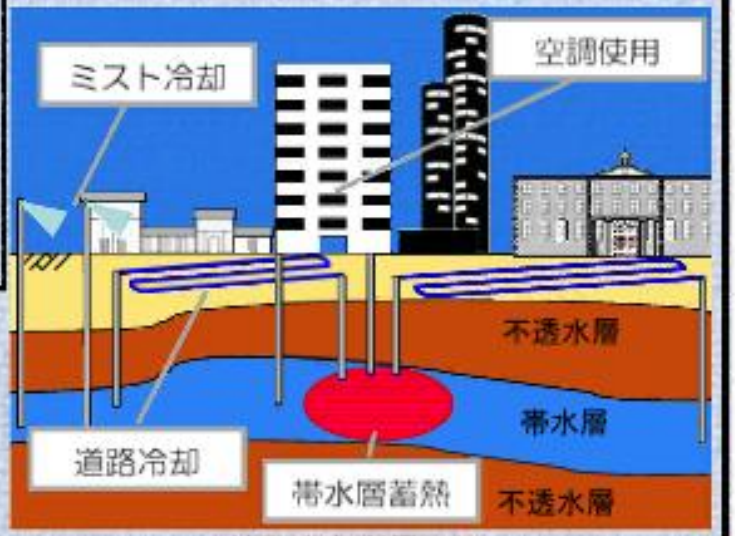
ミスト噴霧による空間冷却



地下水循環による道路冷却



帯水層蓄熱システムの季節間利用

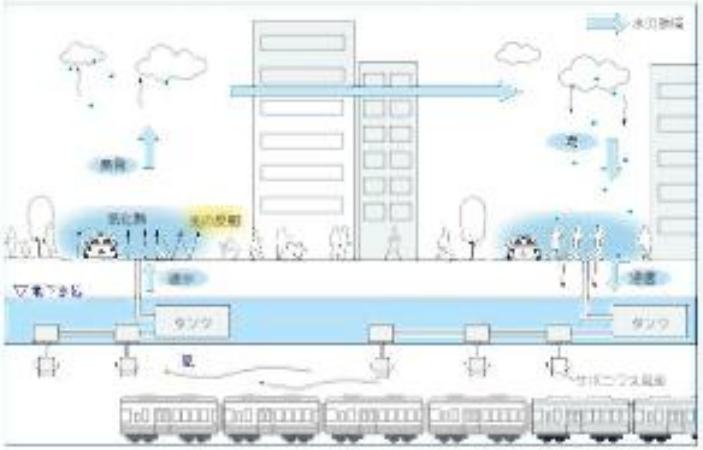


地下水を利用した街中冷却システムの概要

SUBWAY CANAL

地下鉄を水のネットワークに

ヒートアイランド対策として河川や海風を使う検討例は多く見受けられ、既に実施されている対策も多い。しかしながら、地下の水や風についてはヒートアイランド対策のエネルギー源として用いられた例は少ない。本提案は、地下に熱在している地下水と風力エネルギーを利用してヒートアイランド問題を緩和する。
大阪の地下水位は高く、地下鉄では毎年湧水が問題となっている。また、地下鉄の運行により絶えず発生する風の運動エネルギーも利用されていない。そこで地下の余剰水を、地下鉄が生む余剰風力を利用して地上へ導く。提案へ加えることで、打ち水効果による心地よい涼感空間を形成する。特に暑さの厳しい夏季や通勤周辺の居住環境を改善することで、人々はマラソンやジョギング、ウォーキングを快適に楽しむことができる。



SUBWAY CANALによる水の流れ模式図

SUBWAY CANALを実現する技術

地下鉄余剰水・余剰電力利用システム

大阪の地下鉄では…

地下水位が高い→余剰水

＋

地下鉄運行による風の発生＝余剰風力

→ 余剰水と余剰風力を利用し、新たなエネルギーを使わない打ち水システムを構築する。

サボニウス型風車による揚力の検討

ベルヌーイの定理

$$\frac{p}{\rho g}+\frac{v^2}{2g}=\text{const.}$$

地下水位の高さに応じた揚程 H_{pump}

$$H_{pump}=(h_a-h_{water})+h_{loss}$$

$$=(h_a-h_{water})+\lambda\frac{L}{D}\frac{v^2}{2g}$$

風車一台で得る地下鉄の風力で汲み上げ

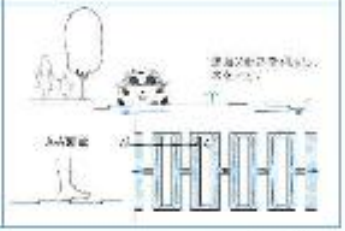
$$P=\sum_i \frac{1}{2}\rho v_i^2 Q_i$$

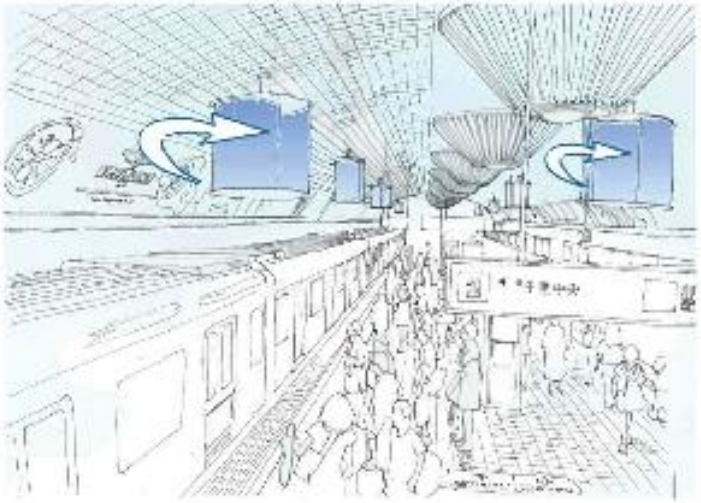
風車数台で得られる揚力エネルギー

$$\Delta p_{pump}=$$

サボニウス型風車

噴霧歩道を利用した打ち水システム

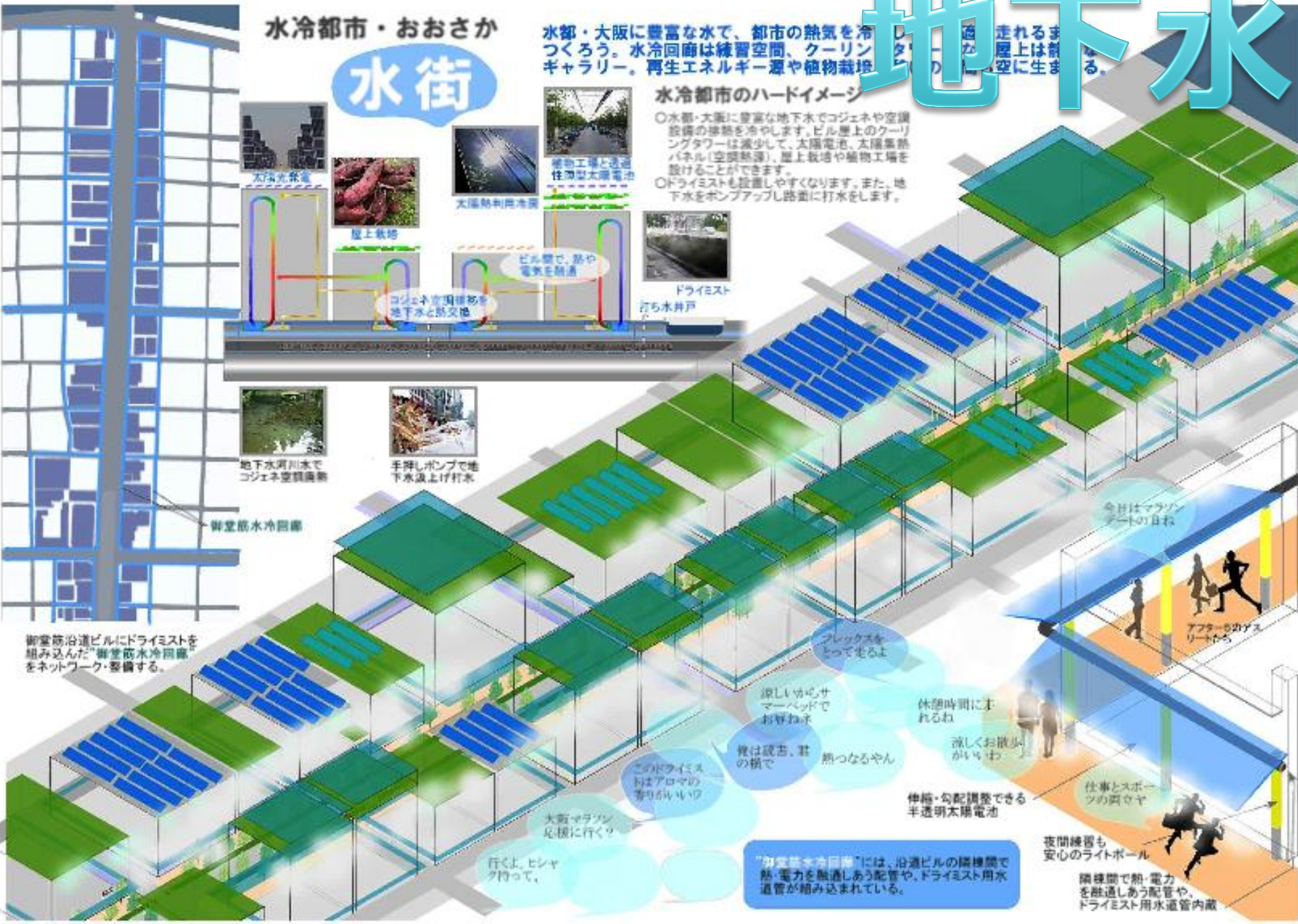




地下鉄の運行に合わせて風車が回転し、揚水ポンプで水を地上に供給する。

地下鉄に沿って設置されの噴霧、噴霧歩道の両側に水が流れる。

地下水



水冷都市・おおさか
水街
水都・大阪に豊富な水で、都市の熱気を冷
つくろう。水冷回廊は練習空間、クーリン
ギャラリー。再生エネルギー源や植物栽培
水冷都市のハードイメージ
○水都・大阪に豊富な地下水でコジェネや空調設備の排熱を冷やします。ビル屋上のクーリングタワーは減少して、太陽電池、太陽集熱パネル（空調熱源）、屋上栽培や植物工場を設けることができます。
○ドライミストも設置しやすくなります。また、地下水をポンプアップし路面に打水をします。
太陽光発電
屋上栽培
太陽熱利用冷房
植物工場と透過性薄型太陽電池
ビル間で、熱や電気を融通
コジェネ空調排熱を地下水と熱交換
ドライミスト
打ち水井戸
地下水河川水でコジェネ空調廃熱
手押しポンプで地下水汲上げ打水
御堂筋水冷回廊
御堂筋沿道ビルにドライミストを組み込んだ"御堂筋水冷回廊"をネットワーク・整備する。
今日はマラソンデートの日ね
アフターちのアスリートから
フレックスをとって走るよ
涼しいからサマーベッドでお昼ねネ
休憩時間に走れるね
涼しくお散歩がいいわ
俺は読書、君の横で
熱つなるやん
このドライミストはアロマの香りがいいワ
大阪マラソン応援に行く？
行くよ、ヒシャク持って。
伸縮・勾配調整できる半透明太陽電池
仕事とスポーツの両立ヤ
夜間練習も安心のライトポール
隣棟間で熱・電力を融通しあう配管や、ドライミスト用水道管内蔵
"御堂筋水冷回廊"には、沿道ビルの隣棟間で熱・電力を融通しあう配管や、ドライミスト用水道管が組み込まれている。

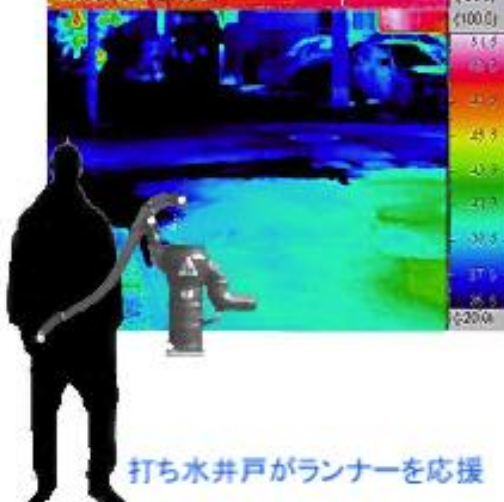
ランナーに優しい水冷都市　を支える技術とコミュニケーションデザイン

使い尽くした廃熱を地下水冷却

発電時の熱エネルギーを徹底的に有効利用することで、エネルギー効率を高める『ガスコージェネレーションシステム（熱電併給システム）』。十分に排熱を活用しつくした廃熱を、最後に地下水と熱交換します。

太陽熱を吸収して冷房利用

太陽熱集熱器で作られた温水を投入して冷房に使う『ソーラー吸収冷温水器』。太陽熱を優先的に利用し、雨天の日など天気により熱が不足する時は、都市ガスで効率良くバックアップする。低い温度の太陽熱でも利用できるようにしている。



もっと涼化・省エネ！　見える化システム

共用部・専用部のエネルギー使用量（電気・ガス・水道）データをクラウド上に集約し、事業主およびテナント間でインターネットを介してエネルギー使用データを簡単に確認・分析し、共有する。
各テナントを喚起し、事業主と連携した効果的省エネ行動を推進できる。

ランニング　マイレージ

ある一定の基準で歩いた歩数に応じてマイレージポイントを付与し、その全部または一部を活用し、社会貢献やランニングが楽しい都市環境整備に貢献する、ランニングと経済的なインセンティブを組み合わせた、新たな社会システムを提案する。

打ち水井戸がランナーを応援

砂漠のぼうし

作品への思い

大阪は日本においてユニークな問題を抱っている。強烈の暑さに加えて大阪人はハイカラ好みで高い冷暖房を筆頭に、蒸と、光アスの効果、社交性、自己主張が強い、感覚的テー

こうした大阪特有の中で、ヒートアイランドが問題のひとつとなり中央通り、クラシックは東西各都市によって設置や取り付けられる情報量に応じ少子化日少都市のイメージがあってもいい。

現況

大阪都心部では、市の南公園や東に位置する大阪城公園のような大規模緑地に挟まれた場所で、夏場に気温が周囲より高くなるヒートアイランド現象が起こっている。

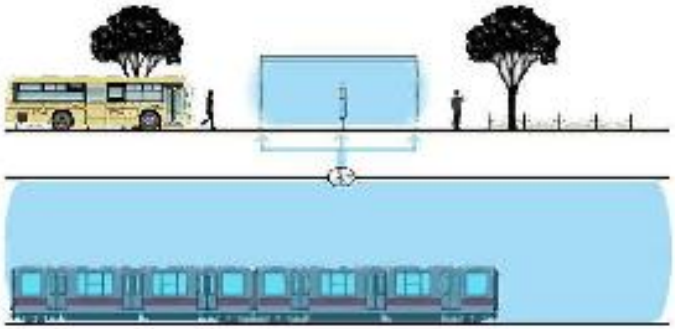
これでは、外に出る機会が減りまちの魅力を創造できなくなる。

しかし、一方で地下鉄が通るほどの深度をもつ地下空間は、気温が約14℃で一年中ほぼ一定に保たれている。この地下の冷気量は地上でクールスポットをつくる際、放出して活用できると考えられる。

都市部は公共交通機関である地下鉄や最寄バス路線が相互に張り巡らされ短時間内に移動することが出来る。

提案の方向

ヒートアイランド問題を通して人の一体感、まちの一体感を生み出す。そして、それが街への愛着を生み、持続可能なヒートアイランド対策につながるシステムを構築する。



提案

バス停のオアシス化

（対症対策）

都市にある普通所要素であるバス停留所は、約400m間隔に設置されており一般的な人が少くことに抵抗を感じない距離の上限に近い。さらに地下鉄の駅と駅の間にバス停は介在し、地下への出入口とバス停をクールスポットと捉えるとスポットどうしの間隔は近くなり、人が地上をゆく動線上に程よい間隔でオアシスが現れる。

Prologue to the Cool Network

～道 × 川の十字の軸づくり～

Concept

<Road area>

【UMEGLE—CHARI】

UMEGLE は 2013 年 4 月に[illegible]作られたが、実際は、気持ち[illegible]スイ[illegible]

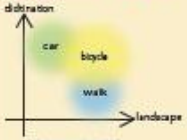
そこで御堂筋通りを中心に自[illegible]の利用を促進させる。

道沿いの駅からオフィスへの通勤やクールスポットへの移動手段となることにより、梅田や難波への一本の抜け道となりえる。

自転車の活用は人々の運動不足や健康にもいい影響を与え、

ツーリングといった人と人との交流にも反映されることが期待できる。

Keyword= "Bicycle"



【自転車の利用性】

目的地へ早く快適に駆ける車。

風景を楽しみながら歩くこと。

その中間の移動手段、自転車。

程良い速度で目的地に向かい、

イチョウ並木を横目に風を切る。

【サイクリングロード】

サイクリングロードを作ることで自転車の利用を促進させ、車利用の減少を図る。

人工排熱の減少はクリーンな環境を創出し、ヒートアイランド現象を緩和させ、

低炭素社会の実現へ向けた一つの先駆けとなりうる。また、サイクリングロードを上げることで、歩道には影が落ち、サイクリングロードからは新たな眺めが生まれ、

そこへビルの間からの風が吹き込み、動きながらも涼しさを体感できる。

<River area>

【影の利用】

川はオープンスペースが広いため、直射日光を受けるところが多く、

堤防による日光の繰り返しを受け、さらに熱が溜まりやすいところがある。

影を生み出すことで直接的な日光の影響を軽減させ、また影が違なることで、川全体の繋がりを見出す。人が静かに留まる川に影の要素を加えることにより川自体がクールスポットにもなり、涼しさを創出する。

Keyword= "Shadow"

【ゾーニング】

川エリアを三つの特徴に分けゾーニングし、

影を用いて、新たな空間を演出する。

難波ゾーン：現状で緑地部分が最も少ないが、大阪湾に近く、新鮮な海風が吹くゾーン。
堤防に建築を設置し、オフィス街に昔の大阪の町屋が並ぶ非日常的な空間を作る。
建築の影や縁側風な空間、海風を取り込むによって、落ち着きと涼しさを提供する。

高架ゾーン：御堂筋通りと旧淀川が交わり、多くの人が縦横無尽に行きかう密度のあるゾーン。
二手に流れる川を繋げるために御堂筋の下に川を作り、御堂筋そのものを高架に。
高架下によって新たな川の上に影が生まれ、多くの人が交流し、涼しさを共有する。

木陰ゾーン：現状で公園などが存在し、最も緑地の多いゾーン。緑化の不足している場所に緑を増やし、さらに川との触れ合いを活発化させることによって、楽しく涼しさを感じる。

Vewpoint

<Planning area>

縦・横の軸＝御堂筋通り・旧淀川

御堂筋通り：人・車通りが多く、道沿いにはビルが並び
大阪の道の中心となる場所である。
川へと誘う動的空間として存在する。

旧淀川：人がゆるやかに歩き、堤防は人と川を分離する。
オープンスペースが多く、川沿いにはビルや駅
公園など場所によって様々な要素を持っている。
道から広がる静的空間として存在する。

Diagram

<Cool spots>

現在の膠着範囲内のクールスポットに注目する。
クールスポットは分散され、これらを繋ぐ涼しい
ネットワークの創出は主体となる軸が必要である。

…cool spot

<Green points>

ヒートアイランドの根本的な原因は水と緑の減少である。
そこで現在の膠着範囲内の緑化部分を調べたところ、
御堂筋通りと旧淀川の縦の軸に多いことが分かる。

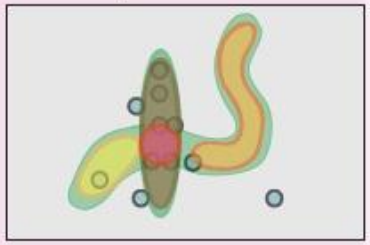
…green point

<Cool spots × Green points>

既存の緑地部分を延長させ、クールスポットと連結させる。
これにより、御堂筋通りと旧淀川による縦横の軸が生まれ、
その軸を基に格子状・網目状の面的ネットワーク化を図る。

…cool spot …green point

<＋Activity>



縦横の軸にアクティビティを与えることで、人の流れを生み、
人と人とを結ぶネットワークを創出する。ハード・ソフトの
両面をデザインすることでネットワークは強固なものとなる。

… activity

陰

サイクリングロード

御堂筋通りの地上から約4m低くとられたところにサイクリングロードを敷く。

御堂筋通りの車線は、歩行者、高架のアクセス通路が多い。また、三大繁華街を結ぶ幹線であり、中之島、心斎橋を通り、難波駅に至るオフィス街としても成り立っている。

私たちの提案は、そのような御堂筋通りという空間にクールスポットを敷くネットワークを構築するとともに、歩行者の車とほぼ同じ、新しい移動手段の導入及び推奨を目的としている。

サイクリングロードにおける自転車の利用は近年北欧を推奨する。また、車での移動を負担なく、駐車を少なくし、間隔長い速度の移動手段として運営体に必要な、信号等に間隔れる子どもを、各オフィスビルに設置、乗り入れ子どもを可能とし、日常的な人々の移動及び通勤にもより活用されることが期待される。

サイクリングロードの柱には、安全に使用する目的でストリートファニチュアが付けられ、オフィス街で働く人々を中心に、ここで情報・雑誌などの情報を知い、また、柱にはミストを備えつけることで、人々に涼しさを提供する。

御堂筋通りにおけるサイクリングロードの導入は、試験的な側面も強いが、長期的には、このようなネットワークが、地方通りにも波及し、大阪全域で一つのサイクリングロードを敷いたネットワークの創造が最終目標とされる。

屋根ゾーン ―リフレッシュ―

建物に屋根を付けることにより、影の創出と高風の誘導をデザインした。オフィス街に昔の町屋という組み合わせにより非日常的な空間を演出し、高風が吹き、自分の家に帰ってきたような落ち着いた空間を作ることで、この空間にいる人々の気持ちをリフレッシュし、心の涼しさを提供する。

また、屋根の影により、川の水と人との距離を近づけさせることで、人に体感の涼しさを与える効果もあり、心身共に新しい気持ちになる。それと同時にクライミングや水草鑑賞など、昼夜では味わえないようなアクティビティも利用でき、ここを訪れた人々のリフレッシュを図る。

ヒートアイランドの緩和に関しては、屋根や屋根を支える柱にミストを取り付け、川の水を利用したミストの効果によって、周辺温度を下げる。また、建物の上に屋上緑化を施し、吹き抜けのスリットを設けることで、緑の増加と高風の推奨を創出し、人々が自然を感じることができる。

建物の中は、安らぎを与えるカフェを誘致し、周辺の京阪線の駅とも繋がるようなネットワークも形成して、周辺環境の繋がりを保つ。

高架ゾーン ―交流―

御堂筋通りと京阪川が合流する地点であるこのゾーンは多くの人が行き来し、人が集まりやすい特徴を持っている。

御堂筋の下に川を作ることで、横に流れる二手の川を繋ぎ、ネットワークを広げ、高架下の陰と川の水の存在により、涼しさを生む空間として、人々は涼感を共有し、交流を生む。

地上は車の走る道路と日本銀行や大阪市役所の公開空地。
地下一階は川を見下ろせるサイクリングロードと駐輪場。
地下二階は川を中心とした川沿の歩行者道路とショップ。

川のデザインは飛び石と川床をモチーフとし、人と人とが出会い、交流するような動線や空間を演出し、人と人とのネットワークを創出する。

壁や太い柱は設置せず、空間を大きく使用した見通しや見通しのよい構造とし、人を惹きつける。

ギャラリーや喫煙所、壁やベンチなど交流を生むアクティビティーを加え、ビジネスマンや子供、カップル、観光客など幅広い人が利用する。

両脇にはショップもあり、買い物やフードコートなどの役割を果たし、交流に厚みをかける。

アメニティ

サイクリングロードには、カフェや、サイクリングショップ等を参設する。
移動手段のみとしてではなく、サイクリングそのものを楽しめる環境も創出していく。
また、アメニティによって、歩行者と自転車利用者との繋がりを示唆し、出手等となり、ソフト面において人のネットワーク作りの発展に貢献する。

木陰ゾーン ―遊び―

中之島公園や南天満公園があり、緑地部分の多いこのゾーンは、緑の少ない北浜東を緑化させ、木の影を多く作り、子供が自然と触れ合う空間を演出する。

既存の公園は川との境界には柵があり、水と身近に触れ合うことが困難である。そこで、水を公園の中まで進出させ、水や植物とふれあえる遊具を設置する。

それにより、子供たちは遊びながら涼しさを体感することができ、親も子供を通して、木や水が生成する涼しさを一緒に共有することができ、楽しめる。

それに加えて、建物の壁面緑化や屋上緑化、壁にスラブを入れることにより、涼しさが生まれ、建物の中もクールスポットとして利用することができる。

緑のトンネル

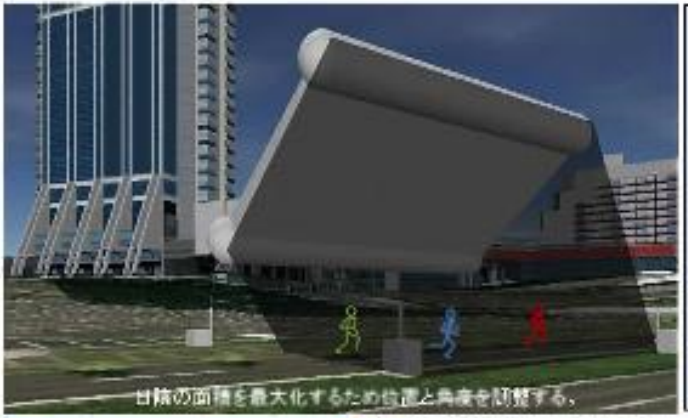
スカイロープ

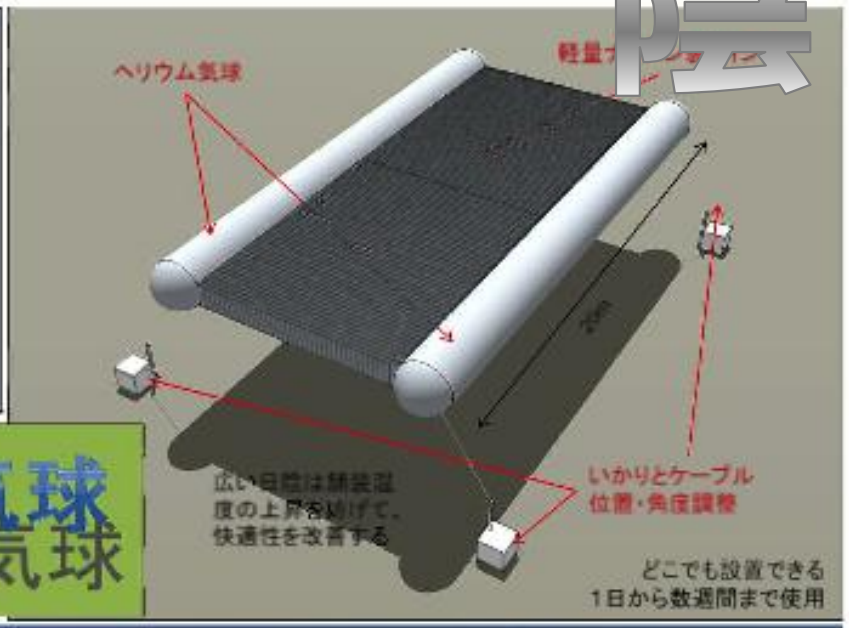
滑り台

ジャングルジム

シーソー

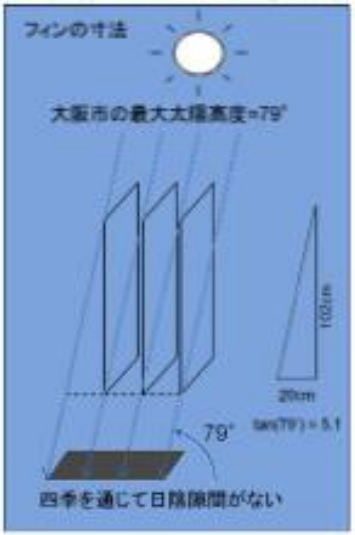
陰

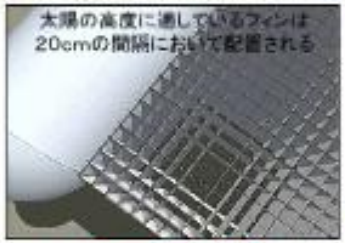


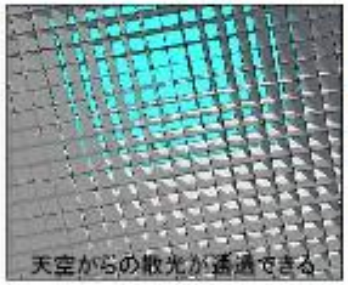


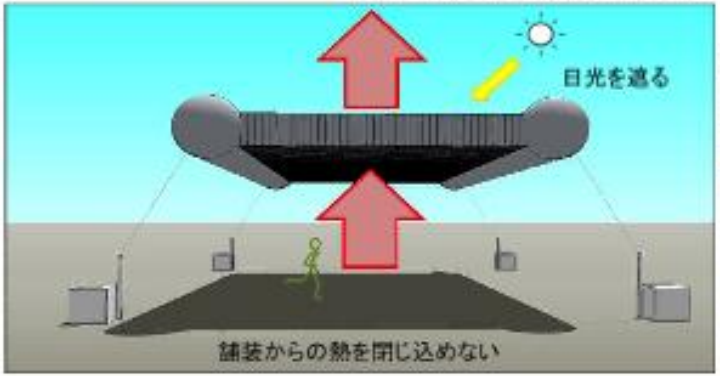
日よけ気球

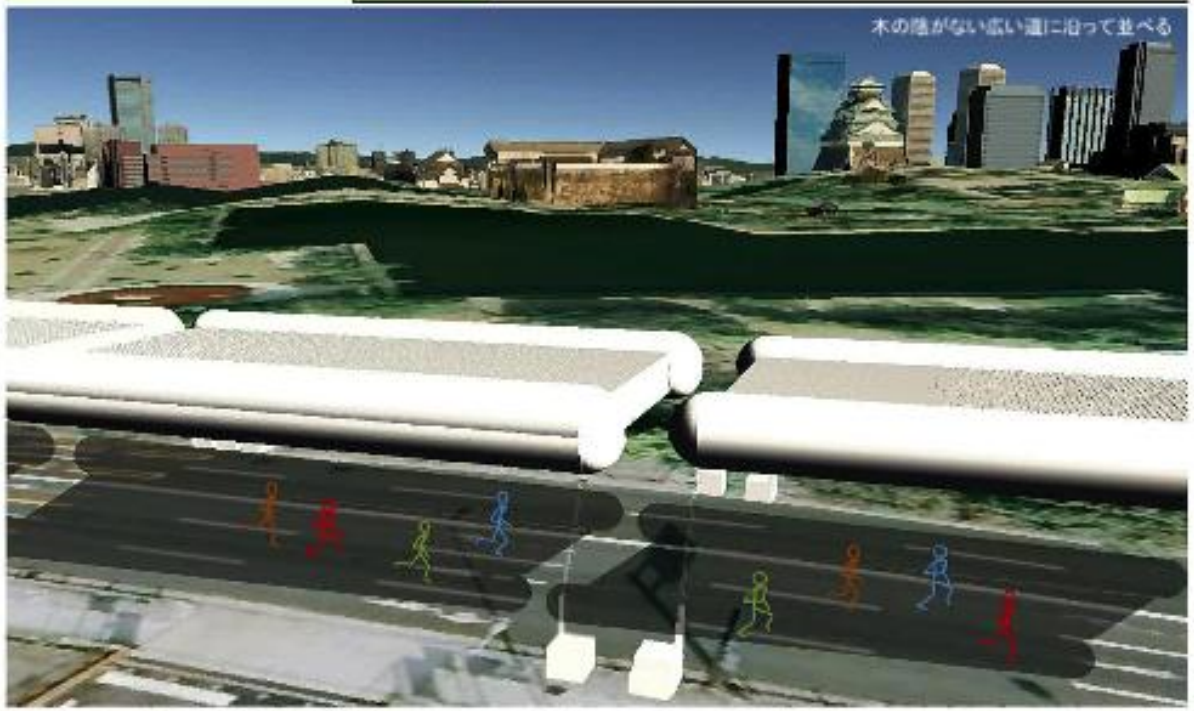
日よけ気球











情報

COOL
クールスポット検索アプリ「納涼のすゝめ」
「納涼のすゝめ」って何なん(・・;)？
A：最短ルート
B：納涼ルート
start
Goal
納涼船に納涼床、納涼まつりに花火大会など、私たちは様々な工夫を凝らして涼しさを創り出す“納涼”を生活に取り入れ、夏の暑さをしのいできました。
しかし、昨今のヒートアイランド現象の中を暮らす私達にとって必要な納涼はそのような非日常のイベントではなく、日々の生活の中で起こる “小さな納涼” ではないでしょうか。
それを応援する為に考えられたのがこのクールスポット検索アプリ、「納涼のすゝめ」です。
どうやって使うん？
中央公会堂前
クールスポット情報の受信に加え、市民が発信・創る「４つの機能」を利用できます。
「涼しみち」 クールスポット（以下 CS）をネットワークした目的地への最も「涼しい道」納涼ルートの検索や、時間帯・用途から目的に合う CS を検索、案内します。
「myspot」 未登録の CS の場所やその使いこなし方を投稿すると、新しい CS として登録され、自身で “小さな納涼” の追加と共有、発信が手軽に行えます。
「納涼便り」 納涼活動を行う市民団体は活動スケジュールをカレンダーに自由に書き込み、ユーザーはカレンダーから各団体のイベント情報をすぐ簡単に調べられます。
「クールポン」 CS 近隣の登録店舗が CS と共に表示され、店舗情報を紹介します。アプリを見て訪れた人には CS での持ち帰り割引など、近隣店舗の活用を促します。
クールスポットで大阪はどう変わるん？
北浜
日本生命今橋ビル
このアプリを通じて CS とユーザーがネットワークされることで、日々の中に “小さな納涼” が生まれ、CS を中心とするまちの賑わいが少しずつ広がります。
まちの賑わいは、クールスポットを私たちの生活の中でより当たり前の、不可欠な存在に変え、大阪のクールスポットが “人が集い”、“都市環境改善を促し”、“CS の活性化基盤” として新たな意味と価値を与える拠点となる一助を担います。
地図データ ©2013 Google, ZENRIN - 利用規約

情報

快適ソトワーク@クールスポット

～ソトワーク指数によるクールスポットの有効利用と低炭素型まちづくり～

背景

昨年、クールスポット100選として、119か所の身近にある涼しい場所が選定されました。
しかし、一般の方々にとって屋外利用というものは、まだ馴染みが薄く、いつ、どこが、どの程度快適なのか分からないといった声をよく耳にします。
そこで、クールスポットの良さをもっと広く知ってもらい、もっと有効に利用してもらうため、**クールスポットの快適度をリアルタイムで分かり易く段階表示するシステム**を開発しました。
その快適度を"**ソトワーク指数**"と呼びます。※システムについては"システム概要"をご参照下さい。

提案①

ソトワーク指数"によって、
各クールスポットにおけるリアルタイムの快適度が"クールスポット一覧"や"クールスポットマップ"で確認できます。

・スマートフォンをはじめとする電子メディア上でリアルタイムのクールスポット指数を閲覧可能です。

※ http://www.coolspot-osaka.jp/list.html引用

提案②

ソトワーク指数"の有効活用によって、ライフスタイル/ワークスタイルに変化があらわれます。

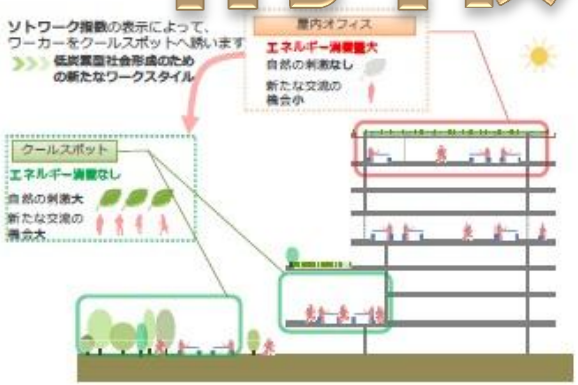
買い物中の家族　　クールスポット付近のカフェレジ　　クールスポット周辺のオフィスワーカー

ソトワーク指数によって、みなさんがクールスポットをより身近に感じ、シーンに合わせた有効利用を可能とします。

提案③

ソトワーク指数の活用が浸透することによって、低炭素社会へと繋がる都市が創造されます。

・クールスポットを中心とした新しいライフスタイル/ワークスタイルが生まれ、無理のない持続的な省エネスタイルとなります。
やがて点在するクールスポットは、利用者の行動パターンによってネットワーク化され、クールスポットの面的利用へと発展します。



システム概要

屋外環境の快適度指数を"**ソトワーク指数**"※と名付けました。
段階の"５"は快適度が最も高く、"１"は快適度が最も低いことを示し、"0"は降雨時に表示されます。この表示をリアルタイムで個人PCやスマートフォン、デジタルサイネージなどといった電子媒体に配信することで、屋内にいながらクールスポットの快適度が分かり、屋内にいる人々をクールスポットへ効果的に誘導します。屋外が快適なときには、打ち合わせやアイデア出しといったワーク、気分転換、ランチなどに積極的にご利用いただくことで、新しいライフスタイル/ワークスタイルが実現します。
※商標出願済

環境センシング機器

ソトワーク指数表示モニター

ソトワーク指数 イントロ画面
※自動で表示画面とが切り替わります。

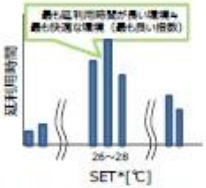
ソトワーク指数 表示画面
※リアルタイムの屋外環境快適度を示します。

屋外オフィス※　　屋外アメニティ空間※

実サイトの屋外オフィス・屋外アメニティ空間を十数か所調査しました。

環境センシング機器 インターバルカメラ

ベンチや椅子が置かれた全地点において、すべての利用者の延利用時間（利用時間×利用人数）と利用時のSET*を把握しました。



全地点・すべての利用者の延利用時間・SET*といったビッグデータを元に、客観的な視点でソトワーク指数の段階表示を決定※します。
※特願2012-249423 屋外環境快適度導出装置、屋外利用促進装置およびプログラム

情報

《 ヒートアイランド / 熱中症予防 に関わる提案 》

現在、大阪府下の小学校においては百葉箱が活用されていません。
約1,100校ある小学校の中から地域性を基に選定した学校にWBGT(熱中症予防 / 暑さ指数)センサを設置し、
一元管理、監視すれば府下の環境把握や地域環境教材に利用でき、且つ、特に夏場は熱中症予防の注意喚起に活用できます。

小学校の百葉箱に(または代わりとして)WBGTセンサを設置し、
測定したデータは管理者へ送信する。

測定データ(気温、WBGT:暑さ指数)の取得を希望する登録者へ
データをメール配信したり、Webシステムを構築すればアクセス者が
自由にデータを取得できる。

WBGT(暑さ指数)センサ
と
表示器

気温・WBGT表示器

測定現場(学校)での環境教育、夏場
は熱中症予防の注意喚起にも利用で
きる。

WBGT値、熱中症危険度、
熱中症対策が記されている。

熱中症予防パネル

測定したWBGT(暑さ指数)値とミスト噴射装置を
連動させ暑熱環境を和らげる。

屋内の場合、WBGT測定に加えてCO2濃度を計測し、
換気装置と連動し、効果的・効率的な換気を行う。
生活空間の快適度アップ、省エネルギー(C02削減)
推進が行える

← CO_2トランスミッタ

情報

ユビキタスサービスで
快適かつ安心で環境にやさしいランニングコースを

「今年7月の熱中症搬送者数は、全国で1万7,936人、死者29人」というニュースを見た。この数字は猛暑であった昨年を上回っているらしい。どうやらヒートアイランドは、都市で生活する我々の生命を脅かす危険な現象のようである。国や自治体も様々な対策を講じているが、緑陰空間の創出、道路散水、保水性アスファルト、ドライ型ミスト、どれも莫大なコストが必要であり、市街地のホットスポットが改善されるまでには、まだまだ時間がかかりそうである。
そこで我々は、街中に張り巡らされた街路灯に通信装置機能を付加し、ランニングコースにワイヤレスメッシュを構成することで、ランナーや歩行者の動きに合わせてヒートアイランド対策や熱中症防止策を制御するユビキタスランニングコースを提案する。
街路灯からのWiFi通信によって制御される様々なアトラクションは、ランナーや歩行者の行動に連動してクールスポットを創出し、快適かつ安心で環境にやさしいランニング環境を提供する。

させ、コース上にワイヤレスメッシュを構築し、ランナーに快適で安心なユビキタスサービスを提供する。また、熱象測定センサーやカメラ、マイクを付加させ、インターネットを通じて熱中症の監視を行う。

ユビキタスサービス-2

ランニングコースのスタート・ゴール地点には、タッチパネル式案内モニターを設け、コース設定やランニング中の案内設定、ランニングデータ取得等のサービスを提供する。

ユビキタスサービス-3

ランニングコース上には、街路灯のWiFi通信装置で制御された風や水を利用したアトラクションやトレーニングしながら発電できるアトラクションを設ける。また、熱中症案内モニターを設け、快適で安心なランニング空間を提供する。

ユビキタスサービス-4

ランニング中の案内やアトラクションの稼働は、スタート時にランナーのスマートフォンと連動させ制御する。

ユビキタスサービス-5

ランニング中に体の異変を感じたら、スマートフォンの救急ボタンを押すことで、街路灯のCCTVカメラで監視する救急隊から電話が入り、的確な指示を受けることができる。

今後へ向けて

室内にこもるのではなく、屋外にでて、水や緑で涼しさを体感し、快適に過ごす

→まちのにぎわいの創出

STEP1　暑熱環境のモニタリングシステム

STEP2　熱ストレス軽減都市モデル

→街区デザイン／地区計画へ

STEP3　熱ストレス軽減基準に対する

努力目標や誘導、義務化の制度化