

ヒートアイランド対策技術 普及促進の課題と方向性

大阪HITEC技術セミナー

2016年6月22日

水野 稔

本日の予定

- ◇HI対策計画のあいかた
- ◇HI対策技術の公的効用の明確化
- ◇HIの環境負荷としての大気熱負荷
- ◇大気熱負荷をベースとする対策体系
- ◇屋外空間の熱環境デザインのすすめ
- ◇大阪の熱帯夜日数の現状と分析
- ◇その他

「公共部門以外に 対策資金が回らない」

建研の足永氏の質問

→ HI対策計画の研究

空気調和・衛生工学会編

**「ヒートアイランド対策(都市平熱化計画
の考え方・進め方)」オーム社(2009)**

大阪HITECの活動方向の一つの柱

温暖化問題の階層性

- ◇室内温暖化(私的空間)
- ◇都市温暖化(公的空間)
- ◇地球温暖化(公的空間)

今までの室内温暖化の対処方法(適応技術)
冷房技術

……公的空間の温暖化につけを回す解決方法

全体をにらんだ最適化が必要

温暖化対策計画

自主行動型対応

◇問題の重要性をみんなで認識

◇みんなが自分のやれることで協力

国・自治体はそれを支援

- ・現状を知らしめる
- ・各セクター(みんな)が取り得る手段を列挙
- ・実施率を仮定して効果推定

自主行動型の問題点

自主行動型は不公平、効率も良くない、・・・

問題が軽微の場合には適している

社会(公)的効用技術の普及には公的支援が必要

公的な支援

民間には支援しにくい

民間には基本的に「善意」を期待

→ デモ効果の大きいところのみ実行

資金は公共(土木)分野に重点的に流れる

コスパはほとんど問われない

削減単価 = (投入公的資金) / (CO₂削減量)

<ポイント1> コスパ重視計画へ

一定の予算で最大の効果を挙げる

対策群の組み上げ

コスパを重視

対策予算を決めて

コスパのよい部門(技術)に投資する

……排出権取引はこの範ちゅう

優秀な技術が活きるには

こういう体系にもっていくことが重要

<ポイント2> 定量的な数値目標が必要

「環境目標」と「行動目標」が必要

この点ではGW対策計画は適切

◇環境目標(温度目標)

産業革命以後の昇温を 0°C 以下

◇行動目標(環境負荷目標)

二酸化炭素排出を $0+$ 以下

環境目標の達成を見つつ

行動目標の達成で行動管理

遅れているHI対策計画

定量的な計画目標は？

大阪府市の「熱帯夜日数3割削減」目標

……温度目標(環境目標)

環境負荷目標(行動目標)はなかった

環境目標の実現を担保する

行動目標が不可欠

……上記の環境目標は情緒的であった

気温は管理指標たい得ない

局地気温は自然変動が大きい

GW問題はともかく、

HI問題を気温実績を見ながら

行動管理するのは非現実的

「環境負荷の排出削減状況」による

行動管理が必要

<ポイント3> 大気熱負荷をHIの 環境負荷として位置付けよう

都市大気への熱負荷 「大気熱負荷」

(ただし)

◇GW問題はグローバル問題

**(地域特性や時間特性はあまり問題ではなく)
温室効果ガスの排出量だけでよい**

◇HI問題は、ローカル問題

大気熱負荷排出の

地域特性や時間特性に配慮が必要

注) 用語「大気熱負荷」について

正しくは、

都市化による追加的熱負荷

(or ヒートアイランド熱負荷)

= (都市での熱負荷)

− (自然地からの熱負荷)

これを減らすことと、

「都市での熱負荷」を減らすことは

実質的に同じ

<ポイント4> HI対策技術の 公的効用の明確化

技術の私的効用と公的効用の区別

<例> 高日射反射率塗料

- ◇私的効用: 冷房負荷低減による電力費の低減
- ◇公的効用: HIへの寄与、GWへの寄与

費用負担の原則

- ◇私的効用ぶんは施主が負担
- ◇公的効用ぶんは社会が負担

土木環境技術と建築環境技術

従来の位置づけ

- ◇土木環境：公的空間の環境を適正化
→ 公的資金で仕事をする
- ◇建築環境：私的空間の環境を適正化
→ 私的資金で仕事をする

温暖化問題による環境技術のパラダイムシフト

土木環境技術の寄与は少なく、
建築環境技術に解決のキーがある

- 建築環境技術こそ「公的環境技術」
……建築環境技術者の地位向上のポイント

HI対策技術の公的効用の評価

といあえずは、大気熱負荷の削減量

〈課題〉HI対策技術は熱負荷削減型だけではない

◇拡散促進型技術

◇適応技術(クールスポット技術など)

.....

これらの評価手法

適応技術性能と緩和技術性能の関係

両立関係 <例> ミスト

相反関係 <例> 乾式放熱エアコン

大気熱負荷削減能による 技術のHI対策性能の評価

各分野で異なる評価指標

- ◇道路：表面温度、路面上気温、…
- ◇緑地：緑地内気温、葉温、…
- ◇高日射反射塗料：表面温度、反射率 …

.....

大気熱負荷の削減能による統一的評価
技術性能の比較評価を可能にする

大気熱負荷による HI配慮のまちづくりの計画事例

M地区(約7ha)でのケーススタディ
基本コンセプト:「環境配慮の街」

< 設計目標 >

①地球に住む責任を果たす街

通常設計より25%のCO₂排出削減

②都市に住む責任を果たす街

通常設計より 昼:23、夜:12W/m²の

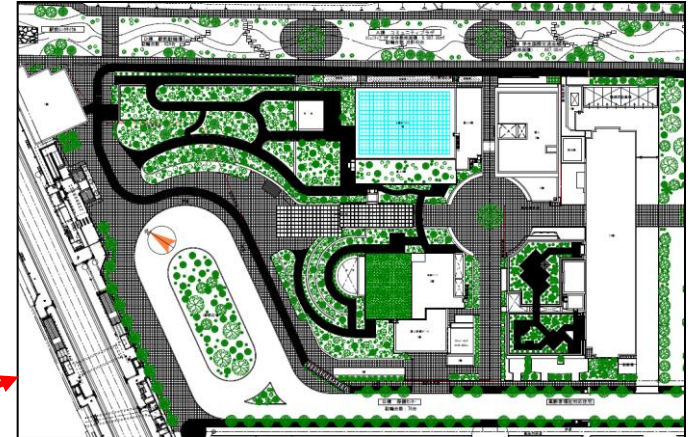
大気熱負荷削減

評価対象地区の概要

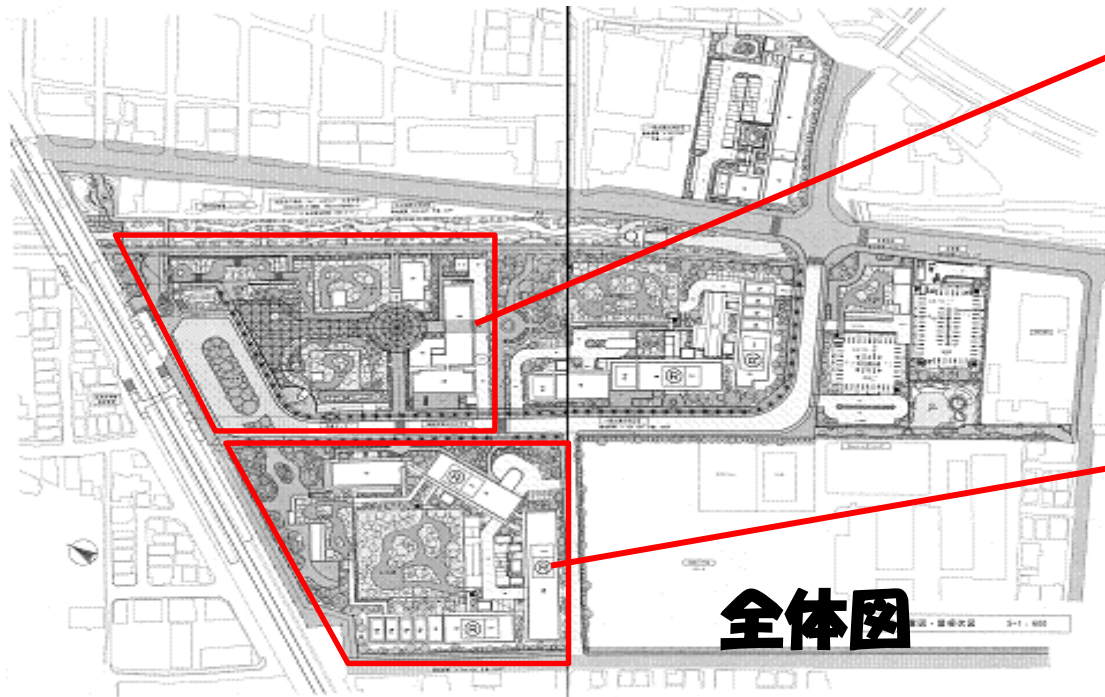
評価対象

- ◇ **複合施設** (コミュニティフラザ、学生フラザ、高齢賃貸住宅)
- ◇ **A街区** (分譲集合住宅)

複合施設



A街区(分譲集合住宅)



全体図

＜ポイント5＞ 大気熱負荷をベースとする 対策体系の構築

◆ 地域の大気熱負荷削減目標をつくる

◆ 新規開発の削減目標の設定と実現

◇ ヒートアイランド配慮計画支援システムの開発

◇ 各対策技術の大気熱負荷削減能データベース

◆ トップランナーとしての技術の認証

.....

< 課題 > こういう発想の全国展開

**大気熱負荷のみならず、拡散促進型技術、
適応技術も含んだ総合的評価手法の確立**

大阪HITECだけでは不可能

**→ 大阪での実績を踏まえ、
国に働きかけて全国対応に**

◆活動の大義と資金源

熱帯夜の半分はGW起因

・・・ 都市住民は環境難民

**→ HI対策はGWの適応策として
GW対策の枠組みに位置付け**

空間の熱環境デザインの普及

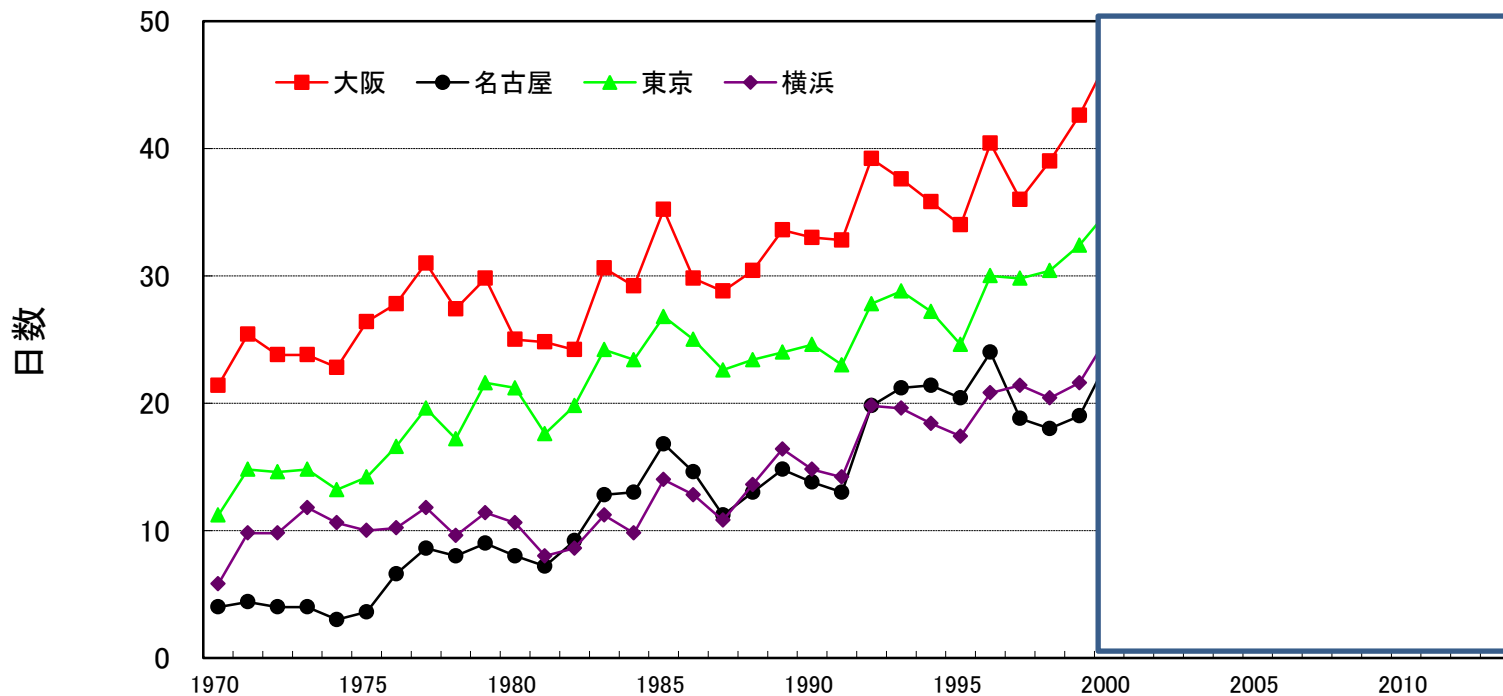
熱環境デザイン対象としての屋外空間

空間スケールと熱環境技術の関与

番号	管理区分	スケール	対策対象	例	熱環境技術の関与や寄与	備考
①	私的空間	建築内空間	空調空間		今までの対象	
②			非空調空間		同上	
③		建築外空間	敷地内空間	庭園・公開 空地・屋上 など	新しい対象	ミクロなヒートアイランド対策 (適応技術)
④	都市空間	ミクロ公共空間(街区)	アーバン キャニオン			
			公園 運動場			
					
⑤	公的空間	地域空間	マクロ公共空間(都市)	都市大気 ドーム	熱負荷をかけない対象	マクロなヒートアイランド対策
⑥						
⑦			地球空間			CO2負荷をかけない対象

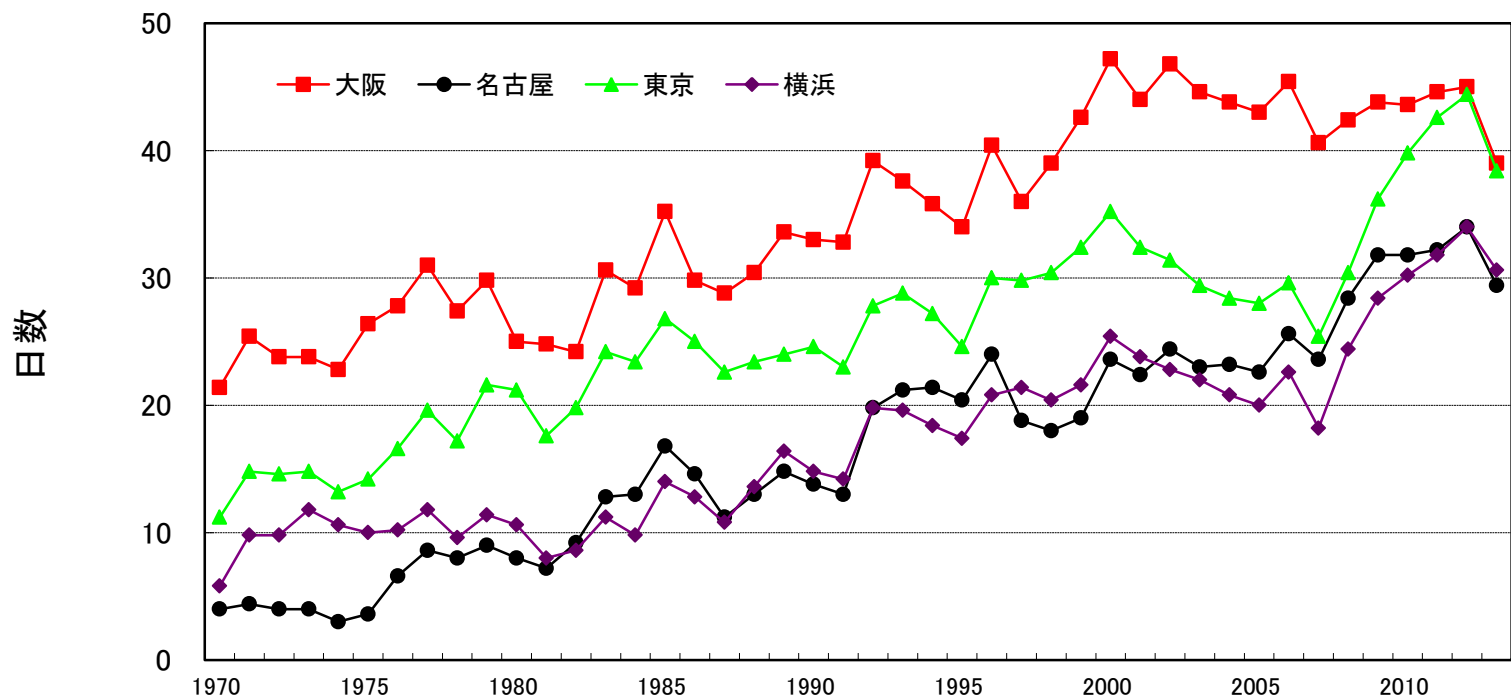
大阪熱帯夜の現状と分析

主要都市の熱帯夜数の経年変化(5年移動平均)



(出典:1968年から2015年の各管区気象台データより作成)

主要都市の熱帯夜数の経年変化(5年移動平均)



(出典:1968年から2015年の各管区气象台データより作成)

熱帯夜日数の分析

	2000年 (基準年)	2013年	2025年 (目標年)
実績 (削減割合)	37日	28日 (2.4割)	26日 (3.0割)
システム計算	—	35日 (0.5割)	31日 (1.6割)

注)

◇熱帯夜日数は地球温暖化の影響を除外

(2000年→2011年で0.22℃)

◇システム計算では、緑被率、透水・保水性舗装面積を考慮

関連するその他の事項

**<ヒートアイランド対策計画策定にあたっての
環境審議会温暖化部会答申> (主旨)**

**大規模建築物の新設にあたって、
大気熱負荷の削減計画を出すことを推奨
(大阪府作成の計算プログラムの適用)
大阪府はそれに対して助言・指導する**

**「ヒートアイランド対策計画改定にあたっての
大阪HITECからの提言」が尊重された**

大規模社会実験

テーマ案「大阪冷却大作戦で夕から夜を快適に」

100ha規模で、あらゆるセクターの参加で実施
20W/m²程度低減させる

..... 100haだと20MW

蒸発熱換算で、水量では28t/h

1日12時間だと336t (0.34mmの水量) →3.4万円/日
(水道水単価100円/tとして)

主たる視点

- ・熱代謝と水代謝の連携
- ・都市の熱的軽量化

.....