

Matsuhashi Lab., Univ. of Tokyo

光高反射熱高放射塗料導入による 建築-都市連成環境における CO₂排出削減効果の評価

Evaluation of CO₂ Emissions Reduction Effect of Building-Urban Area
by Introducing High Light-Reflective and High Heat-Emissive Paint

東京大学
井原智彦 松尾雅子 吉田好邦 松橋隆治
産業技術総合研究所
近藤裕昭

1. はじめに

地球温暖化とCO₂排出量

■ 京都議定書の発効により、GHG排出6%減へ。
■ 民生部門のCO₂排出量は、唯一、増加。➡ 民生部門に着目。

2004/01/30 第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 2

1. はじめに

民生部門の省エネルギー方策

民生部門の用途別エネルギー消費量は、家庭・業務分野ともに空調需要が30%を占める。

↓

建築物の省エネルギー対策が重要！

- 断熱材は、建築施工後の導入が困難、既存の建築物の省エネルギー対策とはならない。
- 施工後も容易に導入が可能な光高反射・熱高放射塗料(遮熱塗料)に着目。

2004/01/30 第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 3

1. はじめに

光高反射塗料と都市熱環境

■ 熱収支 単位:[W/m²]

都市気温の低下？

冷房負荷の削減

建築の省エネ対策として、光高反射・熱高放射塗料を大規模に導入すると都市熱環境に影響を与える。

2004/01/30 第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 4

1. はじめに

都市熱環境 (ヒートアイランド現象)

- 都市気温は年々高温化し、ヒートアイランド問題が顕在化。(人工排熱も原因)
- この都市気温の上昇が、エネルギー消費増に。

↓

逆に気温が下がると省エネに。

●30[°C]超の延べ時間数の推移(東京)

●最大電力需要の気温感応度(東京電力)

160万kW/°C(1995年)

2004/01/30 第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 5

1. はじめに

光高反射塗料による環境改善効果

■ 日射による直接の効果と気温による副次的な効果

副次的な効果を考えるには、建築環境-都市環境の連鎖の考慮が必要。

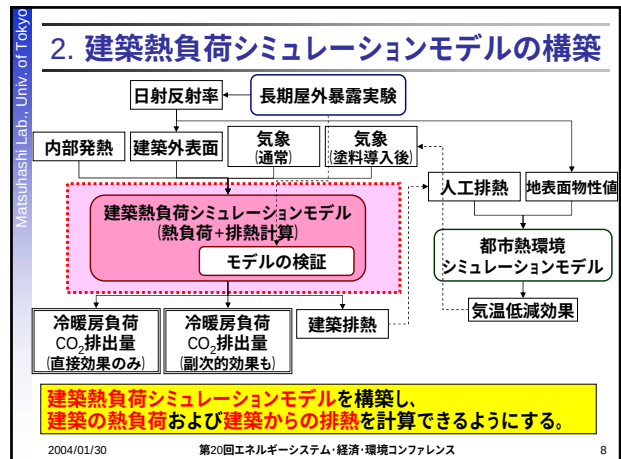
2004/01/30 第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 6

1. はじめに

目的

- 光高反射塗料導入による環境改善効果の評価
 - 個別に業務ビル (東京) に導入した際の業務ビルにおけるCO₂排出削減効果の評価 (日射受熱量削減による**直接的効果**)
 - 大規模に業務ビル (東京圏すべて) に導入した際の業務ビルおよび住宅におけるCO₂排出削減効果の評価 (気温低下による**副次的効果**も含む)
- 光高反射塗料の**日射反射率の定量化** (屋外暴露計測)
- 建築-都市環境を連成させるために必要な**人工排熱計算**がおこなえる建築熱負荷シミュレーションモデルの構築

2004/01/30 第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 7



2. 建築熱負荷シミュレーションモデルの構築

建築熱負荷シミュレーションモデル

室温・熱負荷 (連立熱平衡式)

$$[M] \left\{ \theta^k \right\}_p = \{V\}$$

- θ の微分方程式を後退差分化。
- 熱点ごとの方程式を連立。
- M は定数係数行列、 V は定数項ベクトル。

保有熱量

$$U = \sum_{i=0}^{N_p-1} C_p \left| \theta_{p[i]} - \theta_{ref} \right|$$

建築からの排熱量

$$\frac{U^k - U^{k-1}}{\Delta t} = (L - H) - E$$

入力データ

- 気象 (気温・日射量など)
- 建築仕様 (壁体構成など)
- スケジュール (在室・空調など)

2004/01/30 第20回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス 9

