

パソコンによる
対策効果シミュレーションソフトの
開発について

対策効果シミュレーションソフトの概要

技術開発の目標

ヒートアイランド現象を定量的に把握し、現象の再現
やヒートアイランド対策効果を予測できる

実用的なシミュレーション技術を開発



地球シミュレータによって、現象解明や対
策効果を定量化するシミュレーション技術
を開発

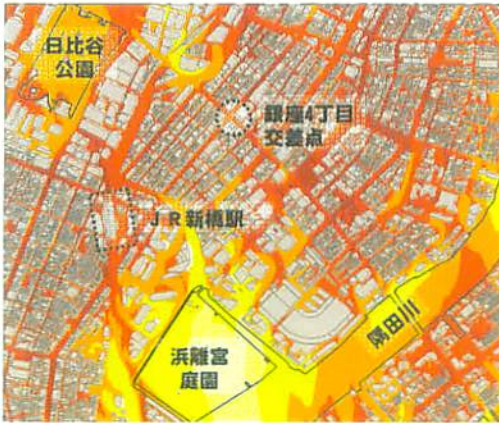
ヒートアイランド対策、まちづくり等の施策の
評価ツールとして活用

対策効果シミュレーションソフトの開発

都市全体の解析が可能な地球シミュレータによるシミュレーション技術を、パソコンで利用できるように実用化(ダウンサイジング)する。

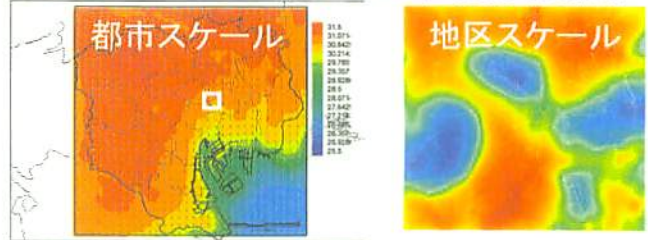
パソコンによる解析

スパコン(地球シミュレータ)による解析



- 5mメッシュで都市全スケール(10~30km四方)の範囲が解析できる。
- 精度:気温1°C程度

マクロシミュレーション(既存技術)



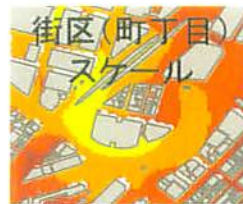
都市スケール
都心部の排熱の移流
(例:都心部からの排熱による練馬の高温化への影響評価)

地区スケール
大規模な公園緑地のクールアイランド効果
海風の都市への流入

100~500mメッシュ単位で計算

ダウンサイジング

ミクロシミュレーション(新規開発)



- 保水性舗装
- 屋上・空地緑化
- 緑地からのにじみ出し
- 建物配置・形態の影響
- 「風の道」としての街路・河川
- 人工排熱高さ

精度:気温2~3°C以内

5mメッシュ単位で600m四方

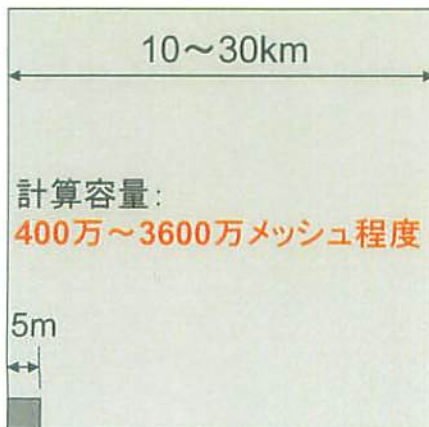
(観測データの整備等により精度向上が可能)

メッシュの大きさと解析範囲の目安(参考)

パソコン

計算容量:400~3600メッシュ程度

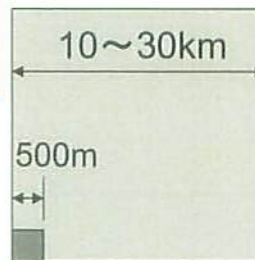
地球シミュレータ
(スパコン)



都市スケールで全ての対策効果を解析できる

検討する対策に応じて使い分ける

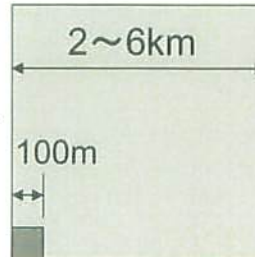
都市スケール



都市スケール

- 都心部の排熱の移流
(例:都心部からの排熱による練馬の高温化への影響評価)

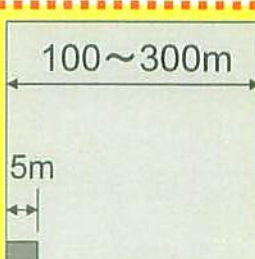
地区スケール



地区スケール

- 大規模な公園緑地のクールアイランド効果
- 海風の都市への流入

街区(町丁目)スケール



街区スケール

- 保水性舗装
- 屋上・空地緑化
- 緑地からのにじみ出し
- 建物配置・形態の影響
- 「風の道」としての街路・河川
- 人工排熱高さ

シミュレーションに必要なソフトの構成



5

対策効果シミュレーションソフト 取り扱い説明書のイメージ



- ・ シミュレーションの流れ
 - どのようなかたちで対策効果がアウトプットとして示されるのか
 - シミュレーションの限界、等
- ・ 必要な入力データ(地理情報等)
 - シミュレーションには、どのようなインプットデータが必要か?
 - データをどのように変化させると効果に反映されうるのか
- ・ 市街地の形態と風の流れとの関係に関する知見の整理
 - 風に関するヒートアイランド対策の基本的な考え方と、その根拠となる科学的知見を整理

6

シミュレーションの流れ

必要なデータ: 解析地域の空間データ

インプットデータ

標高データ(5mDEM)

土地利用に関するGISデータ

建物高さ(レーザー計測)

メッシュデータの作成

有効体積率

面積開口率

表面温度

日照の判定

熱収支
解析

日陰ス
ライン

境界条件の算出

メソスケール・
モデル

解析プログラム

k-εモデル

人工排熱量の算出

3次元顕熱潜熱

アウトプットデータ

気温

風速等

熱環境評価

7

必要な入力データ

土地利用に関するGISデータ

必要なデータ: 土地利用・建物構造・用途・階数のGISデータ

- 建ぺい地
 - 建物用途(業務・商業、住宅、工場、学校、等)
 - 構造(RC、非RC造等)
 - 階数(地上・地下)
 - 構造物(高架、橋、等)
- 非建ぺい地
 - 土地利用(道路、河川、草地、樹林地、等)

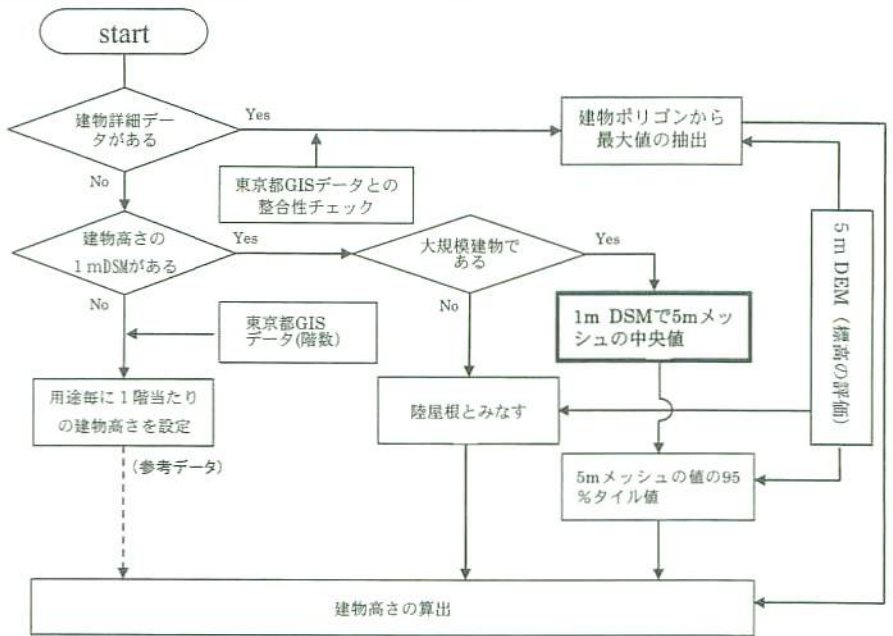
8

建物高さ(レーザー計測)

必要なデータ: 航空機レーザー計測データ



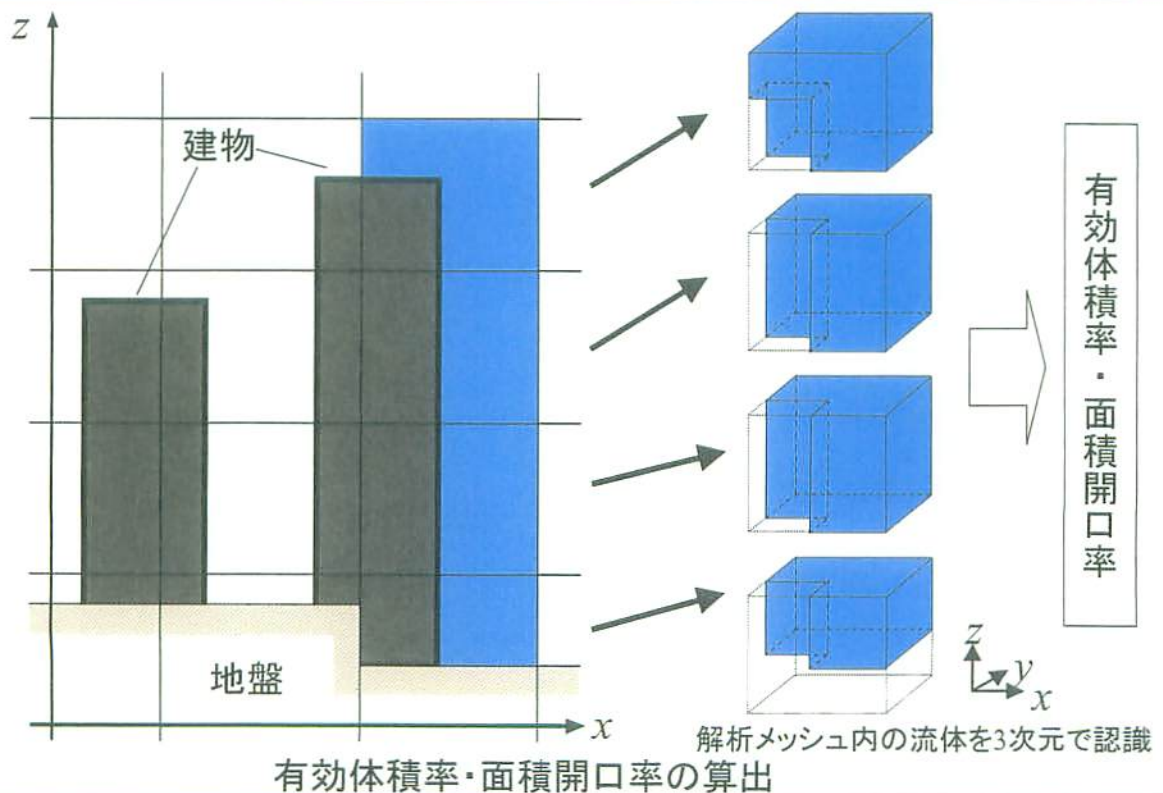
建物高さの事例
(5mメッシュ)



航空機レーザー計測データ (1mDSM、国土地理院提供) による建物高さの判別

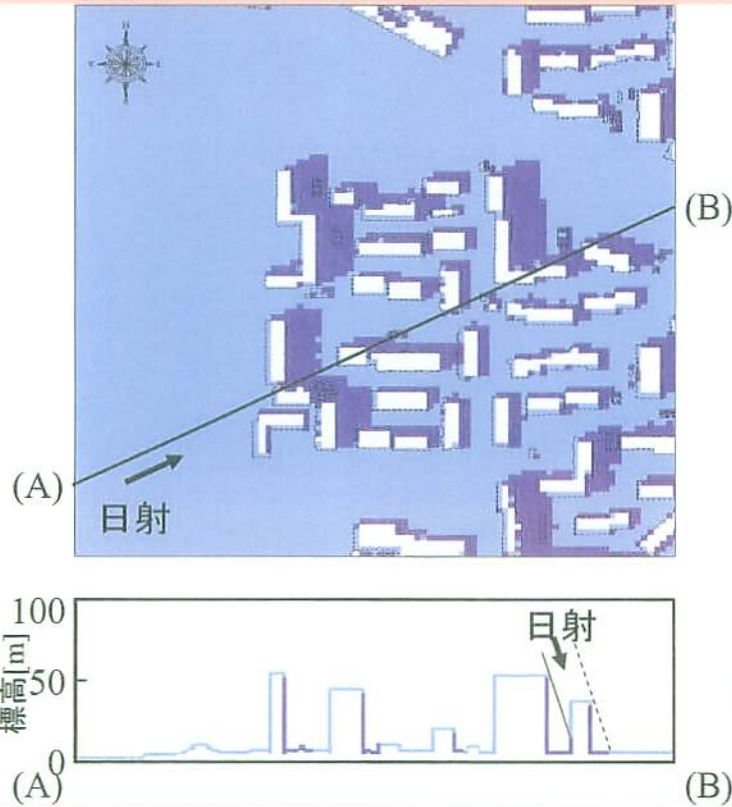
メッシュデータの作成

必要なデータ: 標高データ、建物階数のGISデータ、(建物高さ)



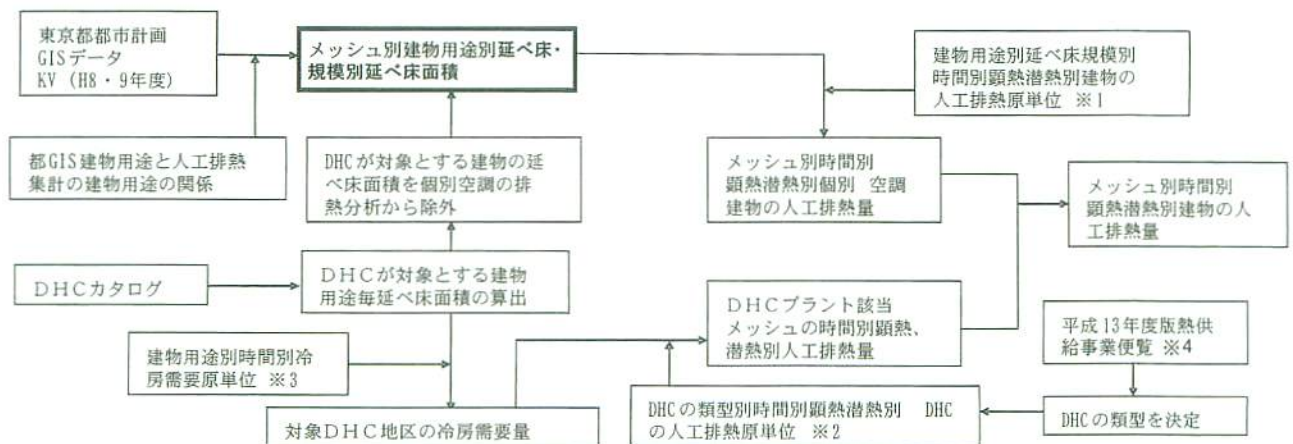
日照の判定

必要なデータ: 標高データ、建物階数のGISデータ、(建物高さ)



人工排熱量の算出(建物)

必要なデータ: 建物用途別延べ床面積データ

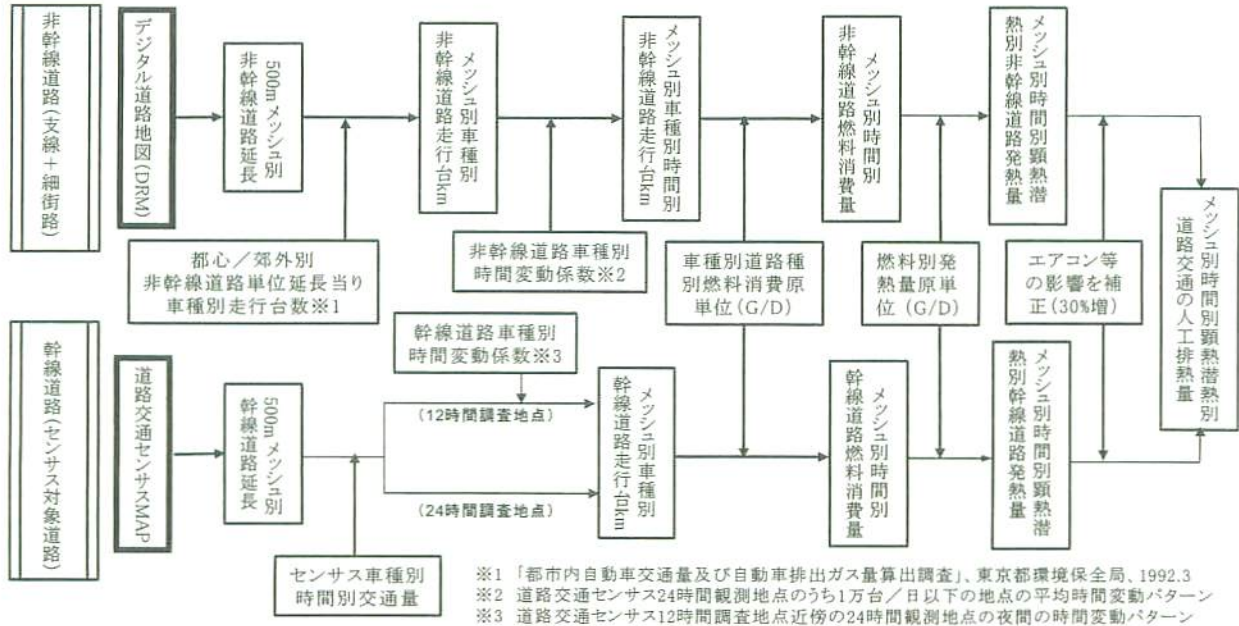


※1 「冷熱源機器の導入割合を考慮した空調システムおよび関連機器の地域排熱量に関する研究」、足永靖信他 3名、空気調和・衛生工学会論文集、2002.7
 ※2 「都市排熱分析のための地域熱供給施設の熱代謝構造に関する研究」、田口明美他 4名、空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集、2002.9
 ※3 「都市排熱分析のための建物の熱代謝構造に関する研究その2」、山本亨也 3名、空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集、2001.9
 ※4 「平成13年度版熱供給事業便覧」、(社)日本熱供給事業協会

建物の人工排熱量(顕熱, 潜熱)の算出方法

人工排熱量の算出(道路交通)

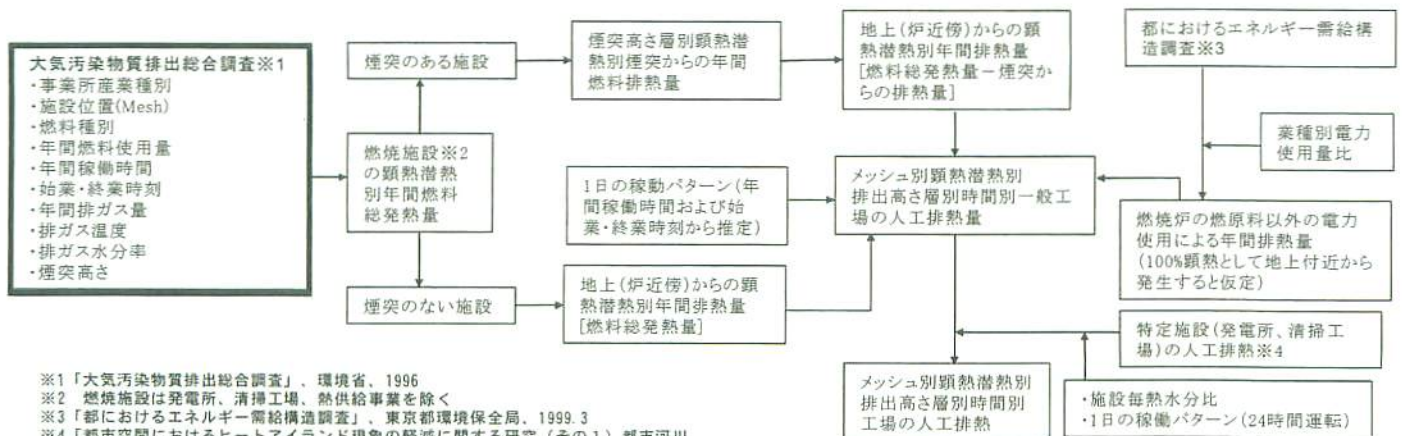
必要なデータ: デジタル道路地図・道路交通センサスマップ



道路交通の人工排熱量(顕熱, 潜熱)の算出方法

人工排熱量の算出(工場)

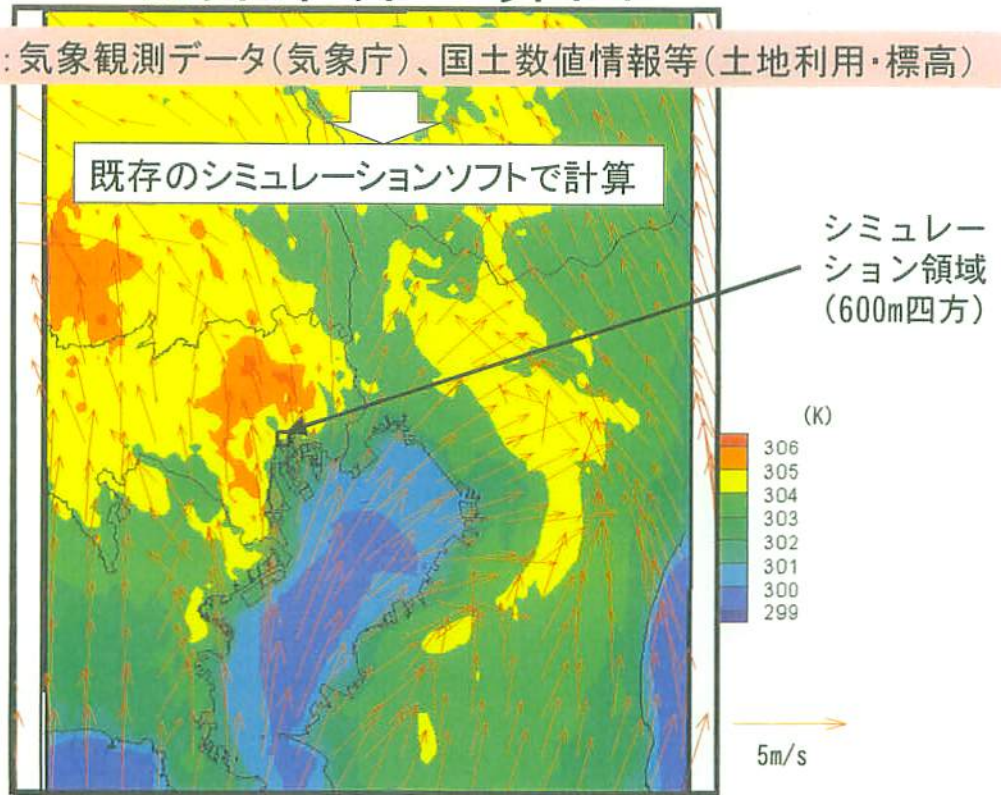
必要なデータ: 大気汚染物質排出総合調査データ



工場の人工排熱量(顕熱, 潜熱)の算出方法

境界条件の算出

必要なデータ: 気象観測データ(気象庁)、国土数値情報等(土地利用・標高)



メソスケール計算結果(LOCALSによる) 風速および温位分布 2005年7月31日14時 10m高さ₁₅