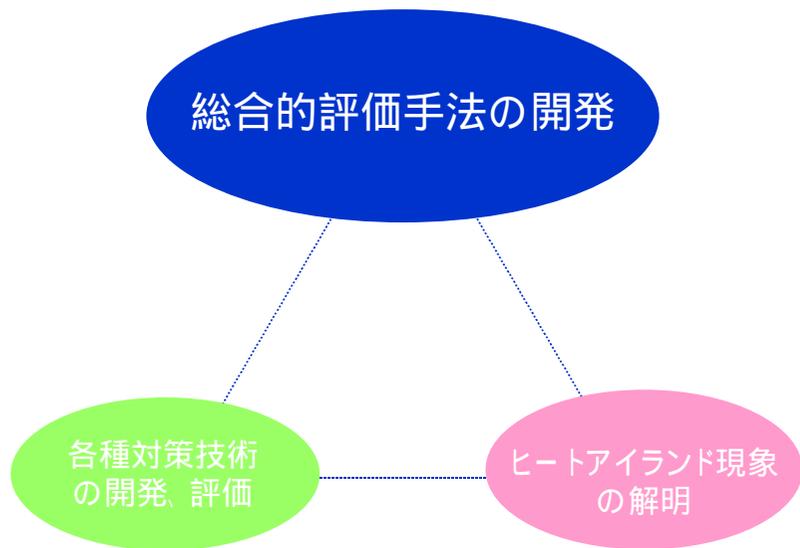


国土交通省総合技術開発プロジェクト
「都市空間の熱環境評価・対策技術の開発」
(平成 16～18 年度)

研究計画・研究体制と 技術開発スケジュール

国土交通省 国土技術政策総合研究所
国土交通省 国土地理院

本研究の位置づけ



ヒートアイランド対策大綱

(H16.3 関係府省連絡会議)

3. 計画的な施策展開のための調査研究

– 総合的な対策推進のため、地理情報を活用して都市空間の熱環境に関するデータを分析して**熱環境を地図化する手法**の改良を進める。また、**数値シミュレーションモデル等により対策を総合的に評価する手法**の改良や、**地域特性を考慮して対策の目標水準を設定する手法**の開発に努める。

成果の目標

- ✓ 様々なヒートアイランド対策の導入効果を総合的に評価できるシミュレーション技術の開発
- 地域特性を考慮した効果的な対策のための、ヒートアイランド対策の目標水準の設定手法や都市空間の形成手法の構築

技術開発の内容

各種ヒートアイランド対策技術の効果の定量化

緑地の確保・建物緑化 都市排熱処理システム 地域冷暖房 市街地形態の改善など

地理情報の高度化・活用技術の開発

航空レーザ測量等 地球観測衛星

3次元データ 土地被覆データ

シミュレーションに必要な建物の形状、樹木の分布、土地被覆データを、広域にわたり精緻かつ効率的に収集

総合的なヒートアイランド対策評価のためのシミュレーション技術の開発

総合的なヒートアイランド対策評価のためのシミュレーション技術の開発

マクロ評価シミュレーション

100kmスケールで、ヒートアイランド対策を重点的に講ずるべき地域を抽出

相互に検討

ミクロ評価シミュレーション

数kmスケールで、様々なヒートアイランド対策の導入効果を検討

ミクロ評価シミュレーション

効果的なヒートアイランド対策に寄与する都市空間の形成手法の構築

ヒートアイランド対策の目標水準の設定手法の構築

地域特性に対応した対策とその導入手法の体系化

都市計画マスタープラン
緑の基本計画
地区計画
...

都市計画手法との連携のあり方に関する検討

ヒートアイランド対策の便益評価手法の検討

まちづくり等の施策への展開

地域特性を考慮した効果的なヒートアイランド対策の総合的・計画的実施

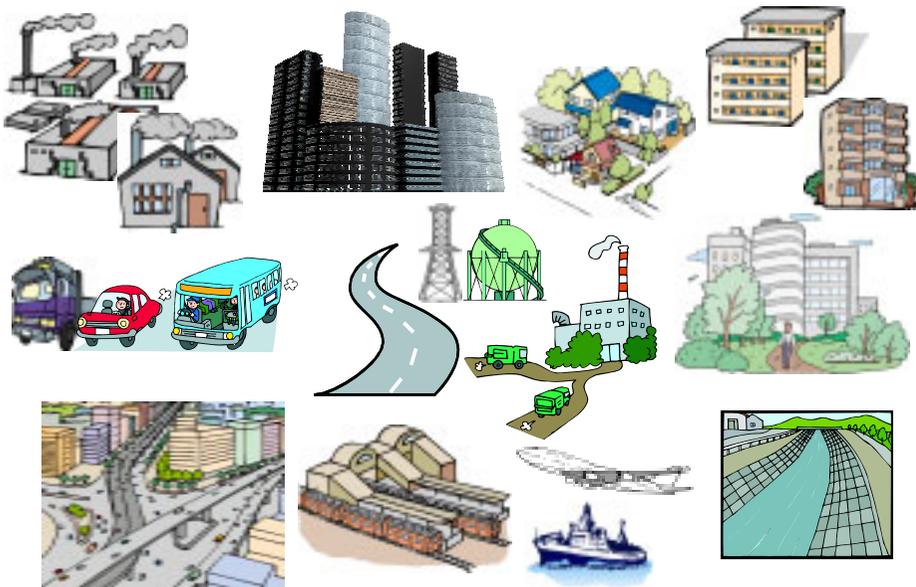
市街地形態の改善による都市空間の良好な熱環境の形成

都市空間の効果的な緑化等による地表面放熱の軽減

緑地・河川のネットワーク化による風の通り道の確保

省エネ技術等の導入による人工排熱の削減

都市を俯瞰すると……



-6-

ヒートアイランド現象の原因と対策

(原因)

(対策)

人工排熱

人工排熱の低減

地表面被覆

地表面被覆の改善

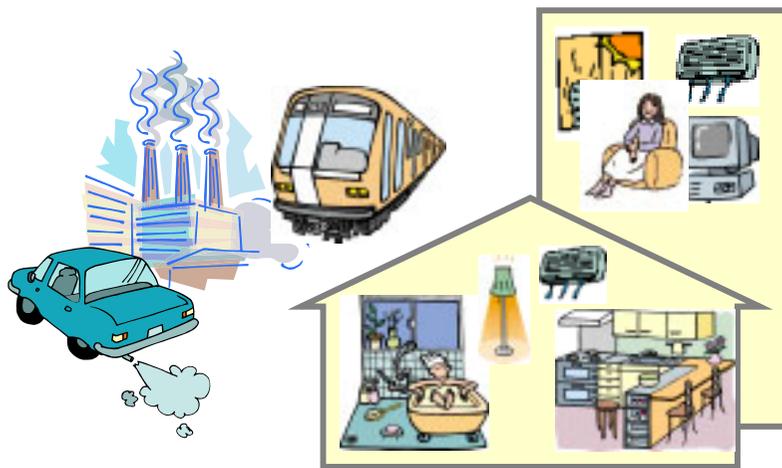
都市形態

都市形態の改善

ライフスタイルの改善

-7-

発生源対策



熱の発生源において、熱の発生を抑制する

-8-

緩和対策

発生してしまった
熱に対して……



熱を溜めない、熱を吸収・
拡散させる

大気を直接暖めない
ように熱を捨てる

-9-

都市空間の熱環境評価・対策技術の開発

- 成果の目標
 - 様々なヒートアイランド対策の導入効果を総合的に評価できるシミュレーション技術の開発
 - 地域特性を考慮した効果的な対策のための、ヒートアイランド対策の目標水準の設定手法や都市空間の形成手法の構築

-10-

技術開発の内容

1. 総合的なヒートアイランド対策評価のためのシミュレーション技術の開発
2. 効果的なヒートアイランド対策に寄与する都市空間の形成手法の開発

-11-

技術開発

総合的なヒートアイランド対策評価のためのシミュレーション技術の開発

- A ミクロ・マクロ評価シミュレーション技術の開発
- B 都市空間の各種ヒートアイランド対策の定量的評価手法の開発
- C 地理情報の高度化・活用技術の開発

-12-

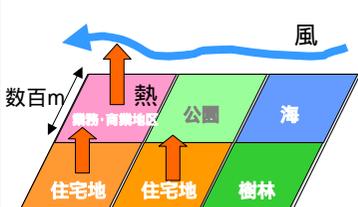
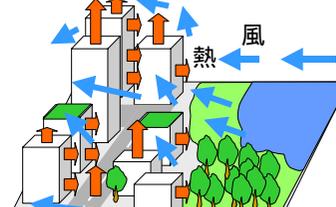
技術開発 -A

ミクロ・マクロ評価シミュレーション技術の開発

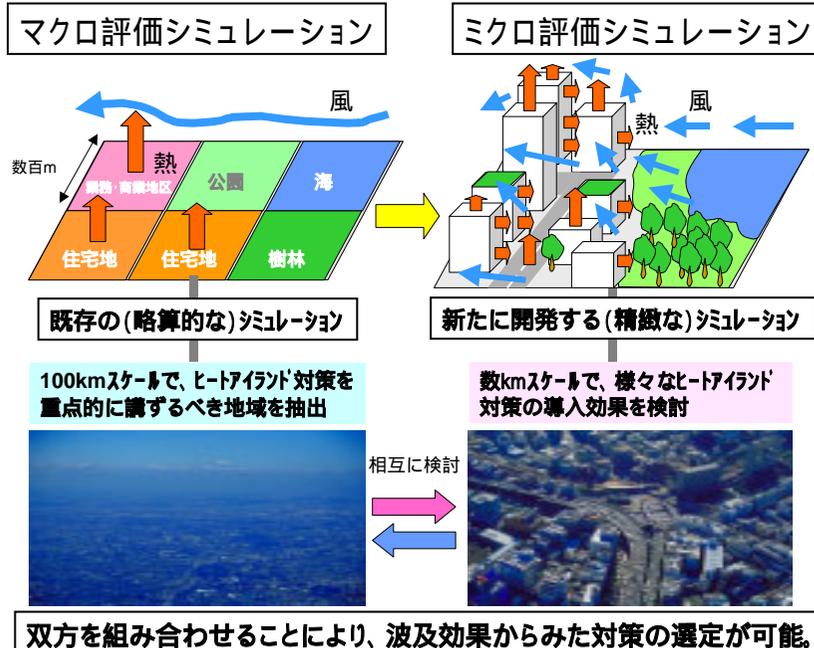
- 地理的条件や費用対効果等も考慮してヒートアイランド対策の総合的な効果を評価可能にするシミュレーション技術を開発。
 - マクロ評価シミュレーション
 - 100kmスケールで、ヒートアイランド対策を重点的に講ずべき地域を抽出
 - ミクロ評価シミュレーション
 - 数kmスケールで、様々なヒートアイランド対策の導入効果を検討

-13-

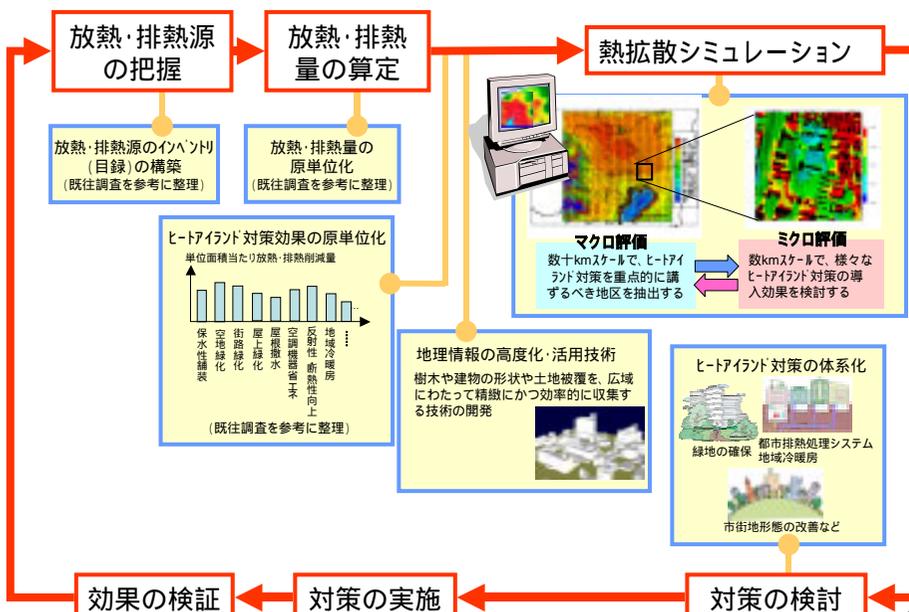
マクロ評価シミュレーションとミクロ評価シミュレーション

	マクロ評価(既存)	ミクロ評価(新規開発)
イメージ		
入力データ	数百mメッシュ単位に平均化されたデータ(建蔽率、容積率、放熱量、道路率など)を入力	個別建物の形状・配置、放熱源の位置、樹木や草地、道路の配置を入力
アウトプット	数百m四方で平均化されているので、建物の形状・配置の影響を評価できない。	建物の形状・配置による風の流れや、放熱源の位置や屋上緑化が気温に与える影響を評価できる。

風の道、緑地の冷気、屋上緑化、保水性舗装等の様々な効果を評価できる

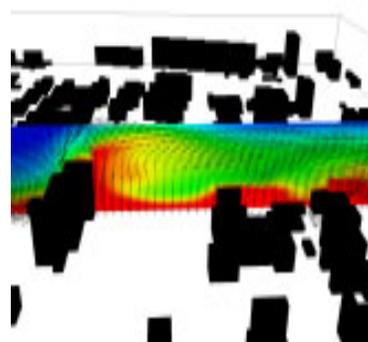


シミュレーションの手順



市街地形態が熱環境に及ぼす影響の把握

- 風による熱の拡散など、気温分布の形成に関わる現象を定量的に把握し、シミュレーションで再現可能にする。



地球シミュレータによる立体的な気温分布形成の再現実験



熱を発生している市街地の風の流れを模擬した風洞実験

技術開発 -A

「マイクロ・マクロ評価シミュレーション技術の開発」 技術開発スケジュール

- 平成16年度
 - 市街地形態が熱環境に及ぼす影響の把握
- 平成17年度
 - ヒートアイランド対策の導入効果を詳細に評価できるシミュレーション技術の開発
 - ヒートアイランド対策を重点的に講ずるべき地区を検討するための技術の開発
- 平成18年度
 - シミュレーションの検証・プログラムの修正等

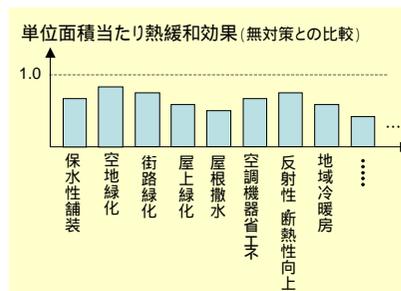
得られた知見については、随時施策に反映

16年度	17年度	18年度
基本設計	シミュレーションプログラム開発	シミュレーションの検証 プログラムの修正
風洞実験・シミュレーション・実測調査等		

技術開発 -B

都市空間の各種ヒートアイランド対策の 定量的評価手法の開発

- 様々なヒートアイランド対策の導入効果のシミュレートに必要な入力データの整備及び費用対効果を体系化。

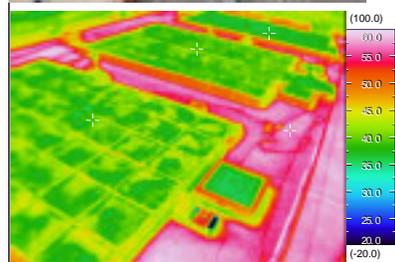


共通な指標による効果の定量化のイメージ

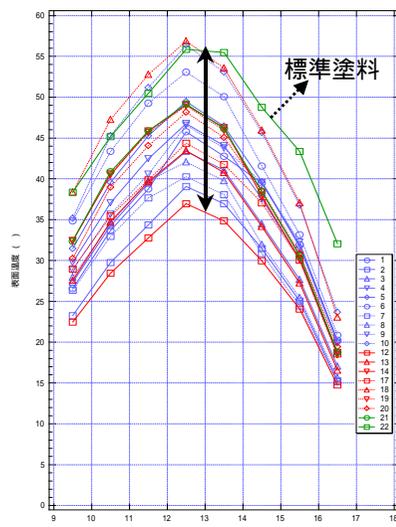
導入する地域の特性に応じて、様々な対策効果の比較ができるようにする。

技術開発 -B

各種対策技術の効果の定量化



屋上緑化

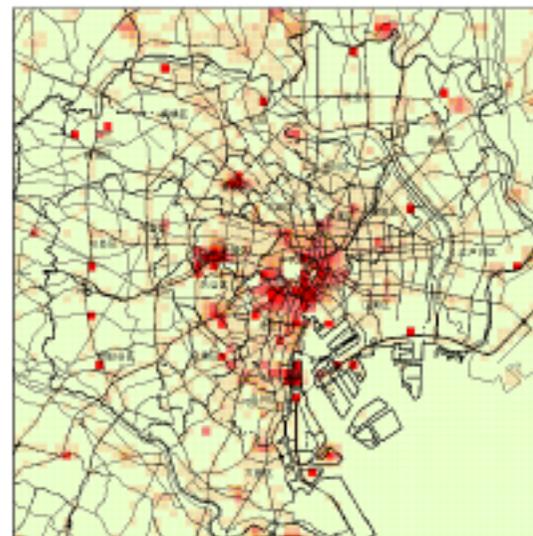


高反射率塗料

提供: 東京都環境局

技術開発 -B

東京23区における人工排熱(総計)



出典: 平成15年度 都市における人工排熱抑制によるヒートアイランド対策調査報告書(国土交通省・環境省)

技術開発 -B

様々な対策の効果的な導入のための条件分析のイメージ

対策	効果	コスト	適用条件	他の効果
対策A	1日100W 排熱削減	建設費1,000万円 維持費50万円/年	・対策Bと併用可。	防災性:...
対策B	1日50W 排熱削減	建設費500万円 維持費100万円/年	・対策Aと併用可。 ・住宅近隣での使用不可。	省エネ:... 景観向上:...
対策C	1日150W 排熱削減	建設費2,000万円 維持費80万円/年	・対策Aとは併用不可。 ・対策Dと併用可。但し、効果が20%低下。	CO2削減:... 省エネ:...
...

様々な対策の導入の際に配慮すべき項目を整理

技術開発 -C

地理情報の高度化・活用技術の開発

- シミュレーションに必要な土地被覆分布や、市街地の形状、植生の分布の3次元データを、地球観測衛星や航空レーザ測量等によって高精度かつ効率的に把握する技術を開発。
 - 地球観測衛星データによる広域熱環境把握技術の開発
 - 航空レーザ測量等による植生・市街地の把握手法の開発

技術開発 -B

「都市空間の各種ヒートアイランド対策の定量的評価手法の開発」
技術開発スケジュール

- 平成16年度
 - ヒートアイランド対策の効果に関する既往調査データの収集・分析
- 平成17年度
 - 共通の指標による様々なヒートアイランド対策の効果の定量化
 - 効果的なヒートアイランド対策の導入のための条件分析
- 平成18年度
 - 費用対効果の検討

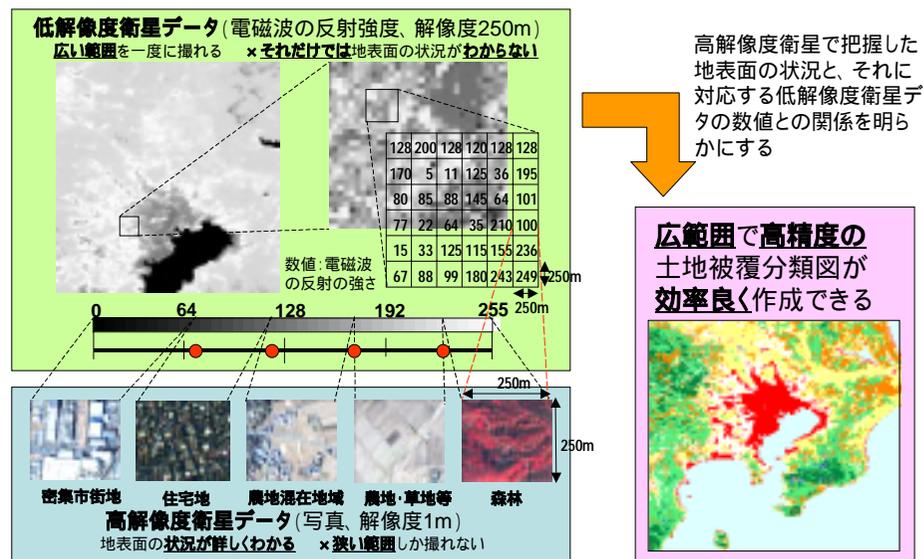
得られた知見については、随時施策に反映

16年度	17年度	18年度
効果に関する調査・分析	効果の定量化 対策の導入条件の分析	費用対効果の検討

技術開発 -C

地球観測衛星データによる広域熱環境把握技術の開発

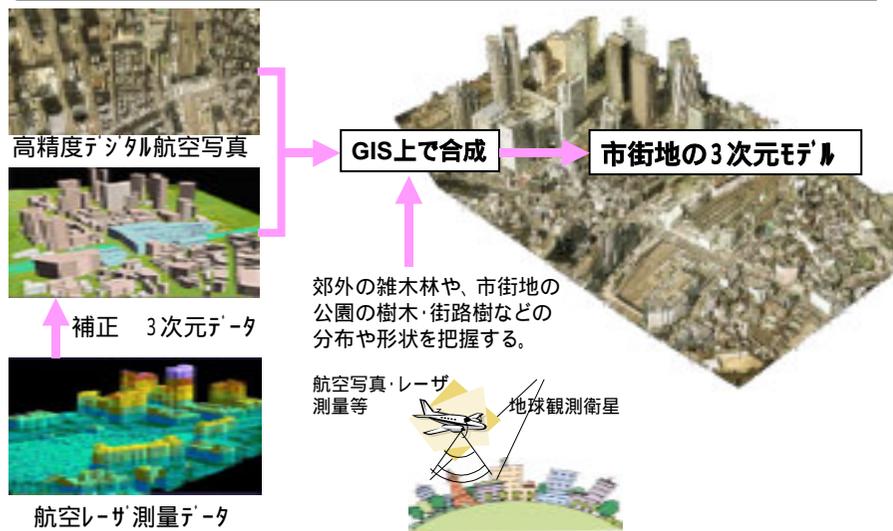
地球観測衛星データを用いて、広範囲の土地被覆分布を高精度かつ効率的に把握する技術を開発する。



技術開発 -C

航空レーザ測量等による植生・市街地の把握手法の開発

シミュレーションに必要な市街地の形状や植生の分布の3次元データを、航空レーザ測量等によって精緻かつ効率的に把握する技術を開発する。



-26-

技術開発 -C

「地理情報の高度化・活用技術の開発」 技術開発スケジュール

- 平成16年度
 - 要素技術の開発
- 平成17年度
 - 要素技術の開発
 - データの精度の検証法の開発
- 平成18年度
 - 入力データの整備
 - 作業マニュアルの作成

得られた知見については、随時施策に反映

16年度	17年度	18年度
分類手法の開発	熱環境との相関分析	土地被覆分類作業マニュアルの作成
高精度正射画像の作成	3次元モデルの作成	シミュレーションの入力データの構築
樹林の把握手法の開発		

-27-

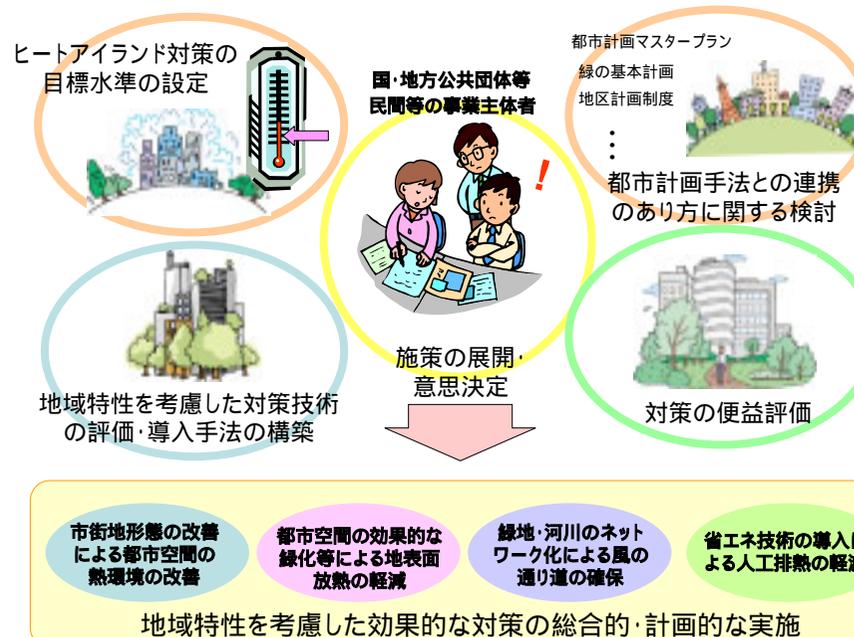
技術開発

効果的なヒートアイランド対策に寄与する都市空間の形成手法の開発

- シミュレーションによる評価結果をふまえ、地域特性を考慮した、ヒートアイランド現象の緩和に効果的な都市空間の形成・誘導手法を開発。
 - ヒートアイランド対策の目標水準の設定手法の構築
 - 地域特性に対応した対策とその導入手法の体系化
 - 都市計画手法との連携のあり方に関する検討
 - ヒートアイランド対策の便益評価手法の検討

-28-

技術開発



-29-

都市空間の形成手法に関連する課題

- 対策技術の効果の測定・評価手法の開発
 - － 地域特性を考慮したヒートアイランド対策の目標値の設定手法
- **便益評価手法の開発**
 - － ヒートアイランド対策の便益評価手法
 - － 地球環境、防災、景観、利便性等、複合的な評価手法
- 既存の都市計画関連政策との連携等の検討
 - － 誘導施策の活用
- 大都市圏住民の意識の把握と喚起手法の検討
 - － ライフスタイル・価値観とインセンティブのあり方
 - － 施策ニーズの把握

参考：建設省都市局「環境負荷の小さな都市環境整備のための支援体制整備のあり方についての検討」（平成11年3月）

「効果的なヒートアイランド対策に寄与する都市空間の形成手法の開発」

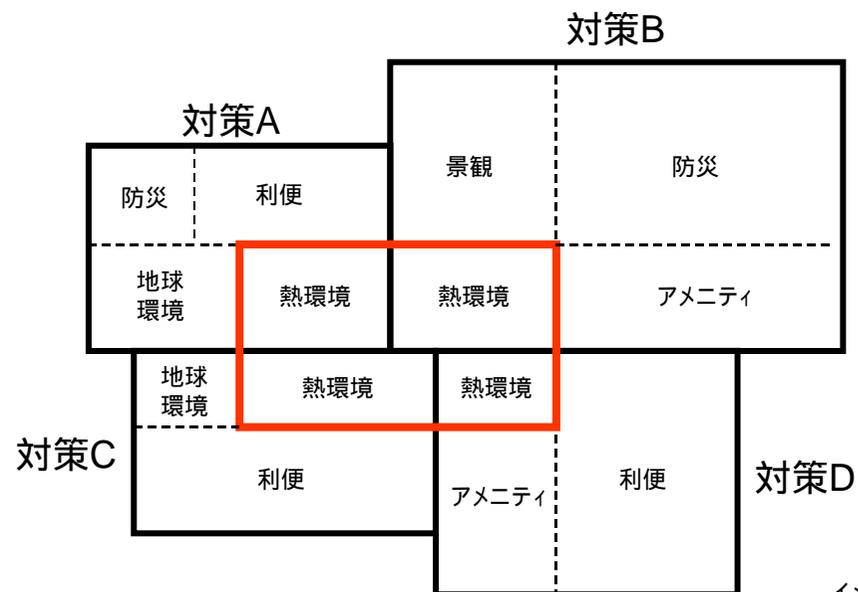
技術開発スケジュール

- 平成16年度
 - － ヒートアイランド対策を考慮した都市空間の形成手法の国内外における動向と課題の調査
- 平成17年度
 - － ヒートアイランド対策の目標水準の設定手法の構築
 - － 地域特性に対応したヒートアイランド対策とその導入手法の体系化
- 平成18年度
 - － ヒートアイランド対策の便益評価手法の検討

得られた知見については、随時施策に反映

16年度	17年度	18年度
都市空間の形成手法の動向調査	ヒートアイランド対策の目標水準の設定手法の構築等	ヒートアイランド対策の便益評価手法の検討

ヒートアイランド対策の便益



イメージ
-31-

(参考)

政策課題対応型都市計画運用指針

(都市・地域整備局：平成15年12月26日)

- **全国的に共通して緊急性が高い政策**に対応する都市計画運用指針を策定。
 - A. 中心市街地の機能回復
 - B. 産業構造の変化への対応
 - C. 環境負荷の小さな都市の構築**
 - D. 職住バランスのとれた大都市の都心構造の構築
 - E. 高齢者が生き生きと暮らせる環境の実現
 - F. 防災上危険な市街地の改善

(参考)

C. 環境負荷の小さな都市の構築

都市活動に起因する環境への負荷

1. 大気汚染
2. 水質悪化
3. 土壌汚染
4. 廃棄物
5. 地球温暖化
6. ヒートアイランド
7. 生態系の変化

-34-

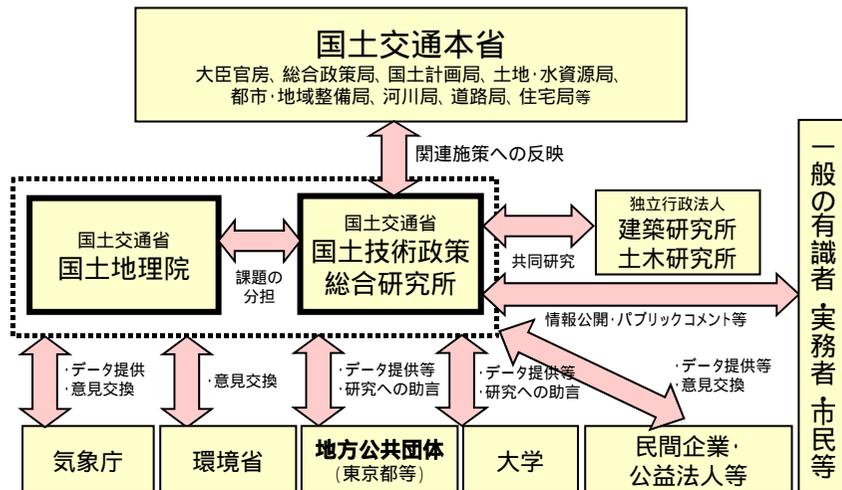
(参考)

ヒートアイランド対策

- 都市計画マスタープランへの位置づけ
- 市街地構造
 - 都市全体の環境負荷の軽減
 - 土地利用密度を高める、ミックストユース
 - 緑化・水面の確保等の環境保全措置との併用
- 熱エネルギーの効率化
 - 地域冷暖房施設の導入の検討
- 緑のネットワーク
 - 緑地の系統的配置
 - 自然被覆地率の向上
 - 地域の風の流れへの配慮
- 保水性・透水性舗装、水面の確保

-35-

研究体制

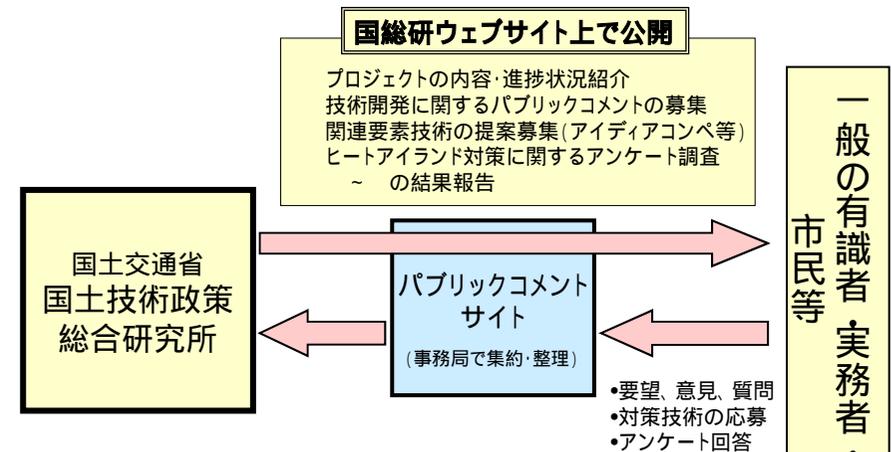


今後調整予定の機関等を含む

-36-

一般の有識者・実務者・市民等との連携手法(案)

国総研ウェブサイト上にパブリックコメントサイトを設置して、リアルタイムで知見の収集、意見交換、プロジェクト進捗状況等の情報公開等を図る。



-37-

成果の提供までのタイムテーブル

- 平成16年度
 - 1月 技術開発計画の検討
 - 3月 目標達成のための技術開発の具体的取り組み方の検討
- 平成17年度
 - 8月 市街地形態が熱環境に及ぼす影響に関する実測調査の実施(東京)
 - 11月 市街地形態が熱環境に及ぼす影響の定量化
 - 3月 シミュレーションプログラム(マイクロ評価・マクロ評価)の開発
- 平成18年度
 - 6月 地域特性を考慮したヒートアイランド対策の目標水準の設定手法の開発
 - 12月 費用便益を考慮したヒートアイランド対策の総合的評価手法の開発
 - 3月 国や地方公共団体への成果(パソコンソフト・マニュアル)の提供