

持続可能な社会構築を目指した建築性能評価・対策技術の開発(総プロ)

プロジェクトリーダー名： 住宅研究部長 大澤元毅
 技術政策課題： ②地球環境への負荷の軽減
 サブテーマ：
 関係研究部： 建築研究部
 研究期間(予定)： 平成16年度～平成18年度
 総研究費(予定)： 1,700百万円

1. 研究の概要

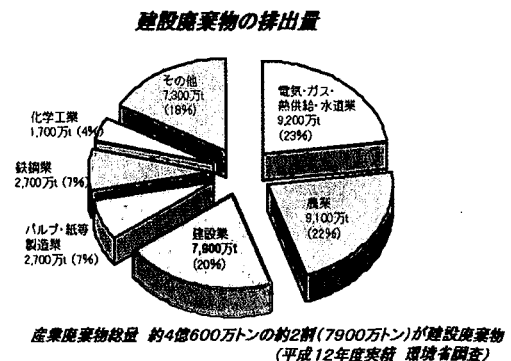
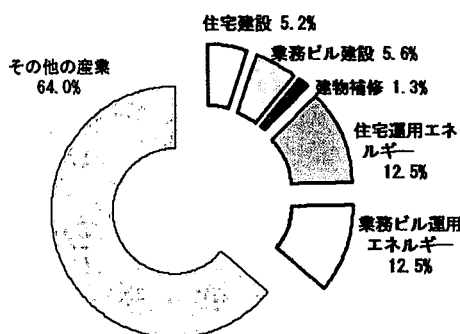
持続可能な社会構築に貢献する、地球温暖化と廃棄物処理にかかわる環境影響(CO₂と廃棄物の排出量)が小さい建築物の普及促進を図るため、建築物の建設・運用・解体処理などのライフサイクルを通じた環境影響の総量と寿命を把握する測定評価技術、対策の合理的な選択を支援する最適化技術、及びそれら環境影響の抑制を実現する対策技術の開発を行うとともに、自治体の建築物環境性能向上ガイドライン(素案)にとりまとめて、その活用を図る。

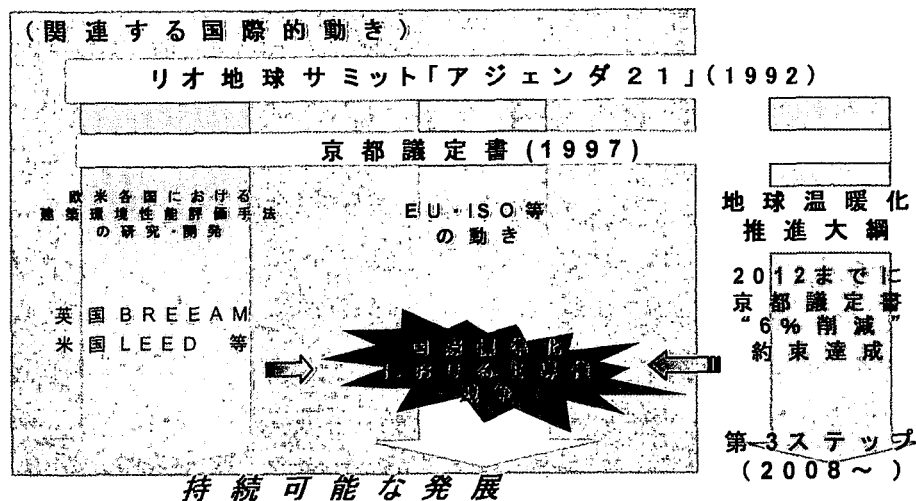
2. 研究の背景

建築分野では、わが国の環境負荷における割合が高いCO₂排出と、最終処分場問題の深刻さが増している廃棄物の排出について対策をとる必要性が高く、国全体又は地方レベルでの大幅な総量低減が求められている。

また、持続可能な社会の構築、特に環境問題への対応は国際的にも重大な関心事となっており、欧州各国でも地域性に根ざした建築環境性能評価手法の開発が始まっている。わが国でも世界の中で先導性の確保を図り、この分野における国際競争力を確保するためには対応を急ぐ必要がある(2005年9月には東京で国土交通省主催のサステナブル建築世界会議が開催予定)。

一方、わが国では21世紀の経済活動を支える国際競争力を維持・向上させるための都市再生を進めていくため、今後も良質な建築ストックの形成を図るとともに、これまでに蓄積された膨大なストックを有効に活用していく必要があり、都市の再生や建築ストックの活用と環境問題への対応との両立という難しい課題に立ち向かうことを迫られている。





このような状況を踏まえ、環境負荷の低減に寄与する個々の建築物の環境性能を向上させていくためには、建築物の更新(リフォーム、建替え)及び新規建設の機会を活用して、建築環境性能の適切な現状把握に基づく適切な環境性能向上技術の選択が行われることが不可欠であるが、そのためには対応する評価技術と対策技術の両者が予め整備されている必要がある。

3. 研究の成果目標 (アウトプット目標)

本研究の主要な成果は、以下の4点に集約される。

(1). 建築物の生涯を通じて排出されるCO₂と廃棄物の総量、並びにその建物の寿命を予測する合理的な手法と実用システムの整備

これまで実施されている建築物使用段階や解体時など、特定のライフサイクル段階における評価ではなく、そのライフサイクル全体を通じたCO₂と廃棄物の平均年間排出量を指標として評価・表示を行う。特に既存建築物については、更新(リフォーム・建替え)時点以降の供用期間における排出特性の調査・測定法、残余耐用期間の評価方法等の開発が中心課題となる。

(2). CO₂と廃棄物の排出に係る環境性能の技術選択を可能とする最適設計法の開発

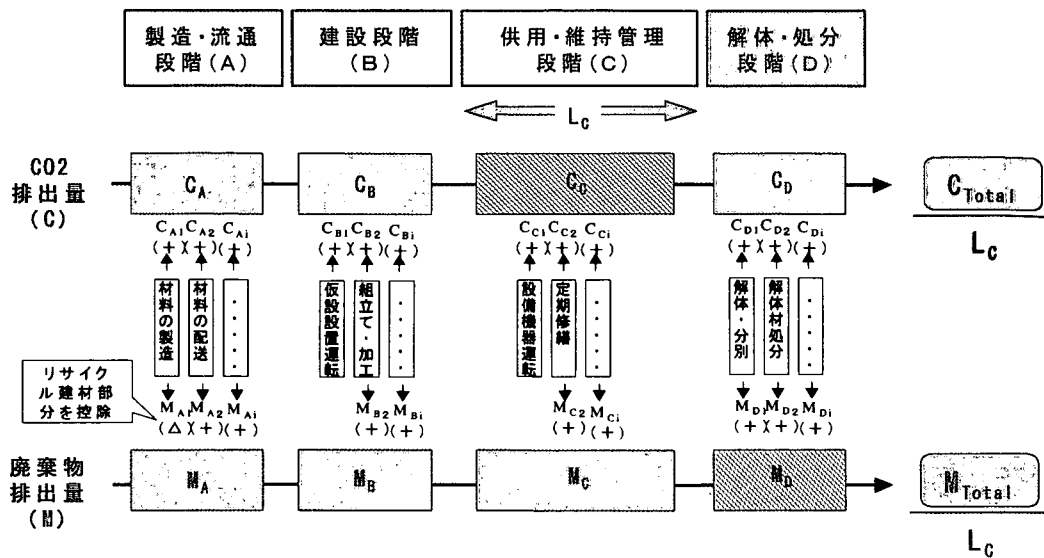
それぞれの建物或いは対策技術に固有なこれら排出量指標に基づき、合理的な技術選択と最適化を行う手法を開発する。例えば、一般的なアルミサッシから高断熱樹脂サッシへの交換は、資源投入による廃棄物増加と空調運転に要するエネルギーの節減をひき起こすといったように、その影響は個別的かつ複雑である。これらを考慮して複数の選択肢を比較検討し、合理的選択を行っていくツールとしての活用が期待される。

(3). CO₂と廃棄物の排出に係る環境性能の向上を両立させる対策技術の開発

上記の評価法を物差しにして個別対策技術シーズの評価を行うことで、民間における開発の方向を誘導するとともに、施策展開の際の先導的技術メニューを整備・提供する。

(4). 自治体の建築物環境性能向上ガイドライン(素案)の策定

地域的な要請や事情に配慮した建築物環境性能の指導等を行うためのガイドラインを各自治体が策定するための技術資料・手順・基準などを素案として整備し、提供する。



CO2、廃棄物各々についてのライフサイクルの概念

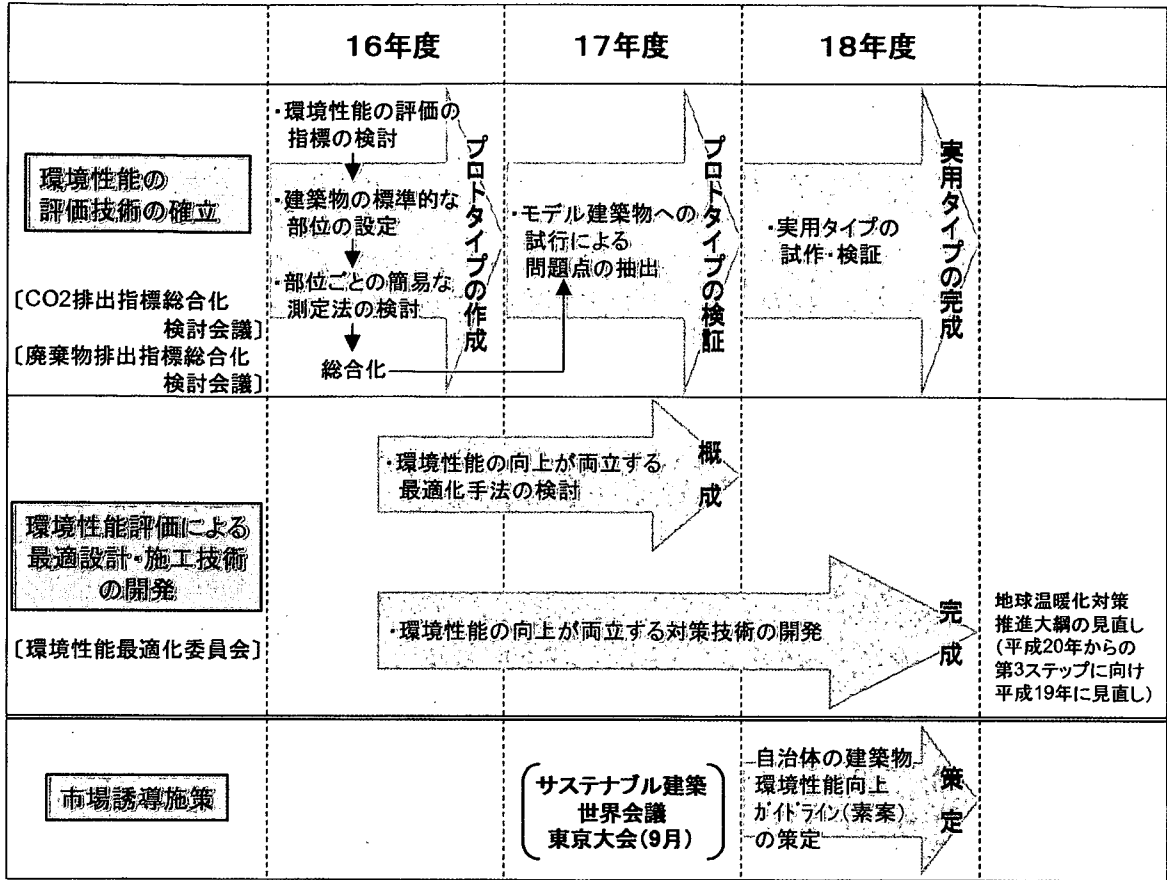
4. 研究の成果の活用方針（アウトカム目標）

建築物の環境性能（CO₂と廃棄物発生量の少なさ）が定量的に把握できるようになることで、市場原理による選別或いは自治体の活動等を通じて、環境性能の優れた対策技術の開発と建築物の普及が促され、建築分野からの環境影響の低減がはかれる。

5. 研究内容、年度計画

事 項	16年度	17年度	18年度
① ライフサイクルを通じたCO ₂ 排出、廃棄物排出のそれぞれについて評価手法の確立と実用化開発			
② CO ₂ と廃棄物の環境性能を両立する技術洗濯を可能とする最適化手法の開発			
③ CO ₂ と廃棄物の環境性能の向上を両立させた対策技術の開発			
④ 自治体の建築物環境性能向上ガイドライン（素案）の策定			
所要額（千円）	580,000	580,000	580,000

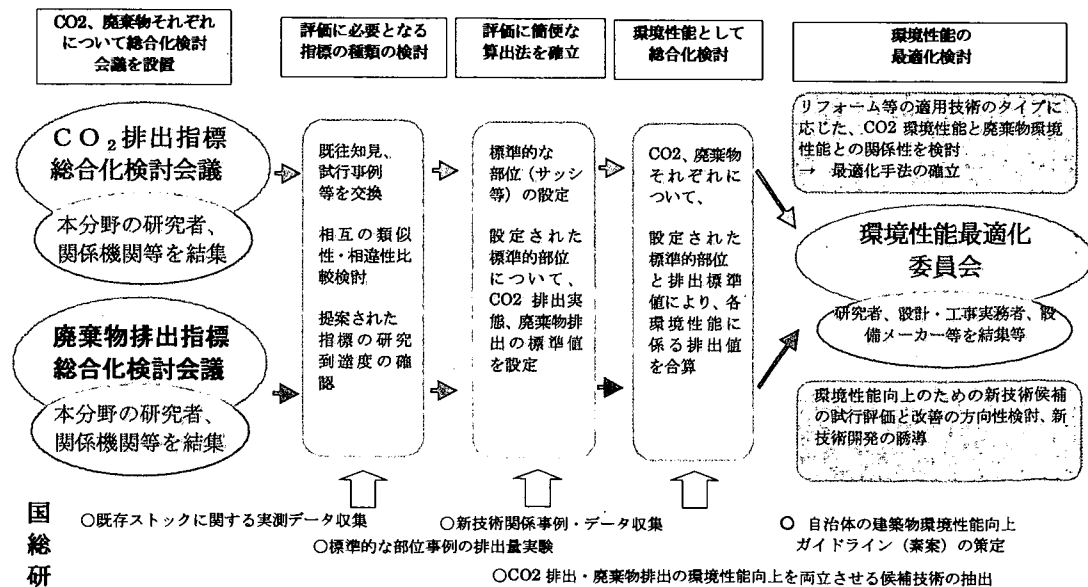
●研究フロー図



6. 研究実施体制

各機関との連携による検討の体系

○「環境性能」の評価のための多数の指標について総合化を図るため、関係する各機関と連携を進めるとともに、以下のような体系で研究を進める



「持続可能な社会構築を目指した建築性能評価・対策技術の開発」研究マップ

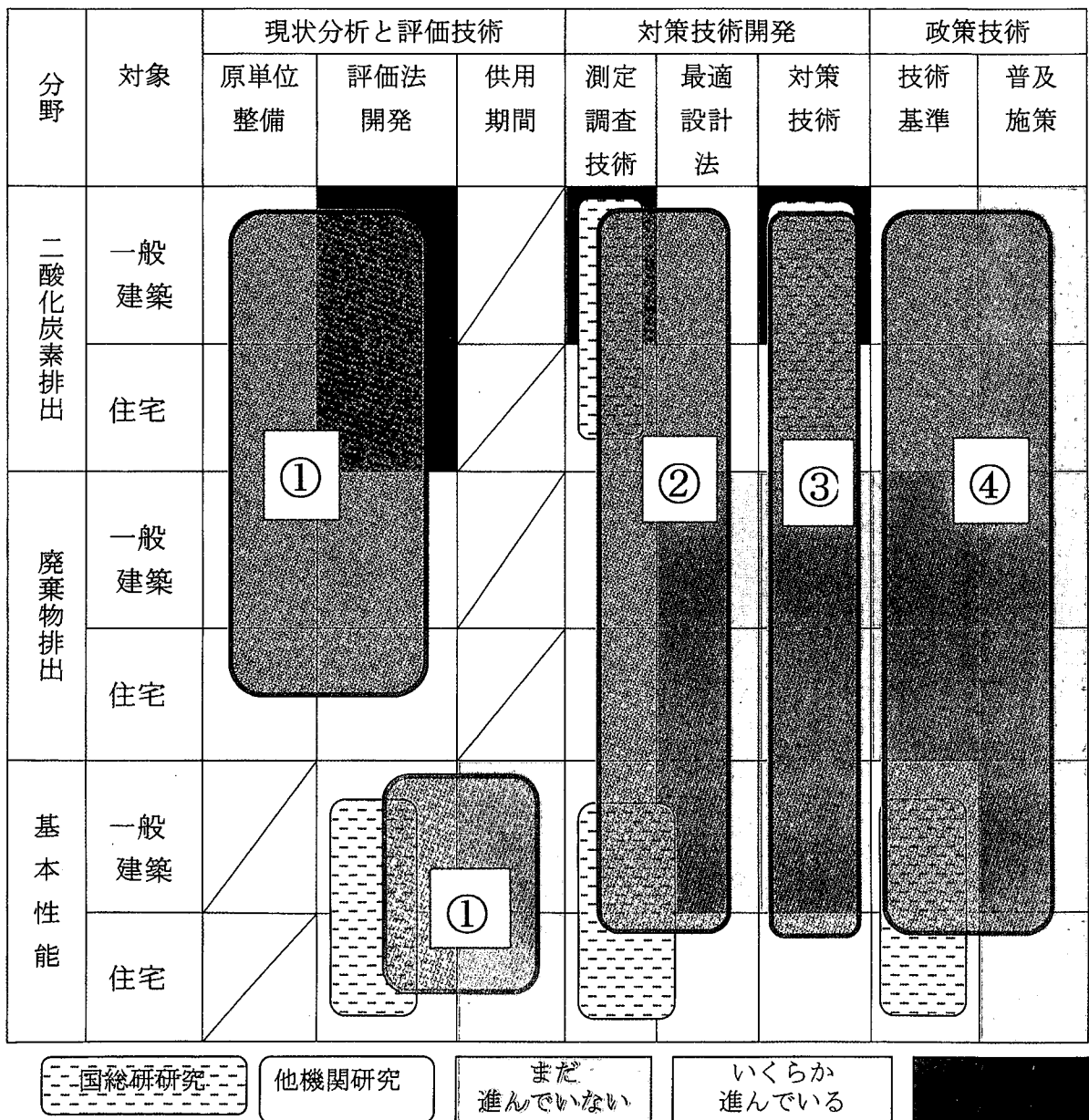
本研究及び関連研究項目

課題①：ライフサイクルを通じた CO₂ 排出、廃棄物排出のそれぞれについて評価手法の確立と実用化の開発

課題②：CO₂ と廃棄物の環境性能を両立する技術選択を可能とする最適化手法の開発

課題③：CO₂ と廃棄物の環境性能の向上を両立させた対策技術の開発

課題④：自治体の建築物環境性能向上ガイドライン(素案)の策定



都市空間の熱環境評価・対策技術の開発（総プロ）

プロジェクトリーダー名：都市研究部長 森田雅文

技術政策課題：⑦快適で潤いのある生活環境の形成

サブテーマ：(13)自然と調和した快適で美しい都市生活環境の形成

関係研究部：環境研究部、建築研究部、住宅研究部、(国土地理院)

研究期間（予定）：平成16年度～平成18年度

総研究費（予定）：1,400百万円

1. 研究の概要

ヒートアイランド現象に代表される都市空間の熱環境を改善するために、地理情報等を活用しつつ、都市空間の熱環境を定量的に把握・評価する手法を構築して、熱環境改善対策の目標水準の設定手法や各種個別対策（緑化、排熱抑制、土地被覆、市街地形形状の改善等）を総合的に講じた場合の効果の定量的評価手法を開発するとともに、地域特性に対応した熱環境改善に寄与する効果的な都市空間の形成手法を提示する。

2. 研究の背景

近年、ヒートアイランド現象は、国民の大半が居住し、生活の場となっている都市の環境問題の一つとして、緊急に対策を講じるべき課題となっている。しかしヒートアイランド現象は、要因となる地表面被覆と人工排熱、さらには都市構造や地形・気象条件等が相互に影響し合うなどメカニズムが複雑で未解明な部分が多いため、その対策としては省エネルギー機器の採用や緑の確保等の個別の対策にとどまっているのが現状である。

また、規制改革の推進に関する第2次答申（平成14年12月12日）において、ヒートアイランド対策については、発生メカニズムのさらなる分析や個々の対策の実施効果の評価手法の検討のほか、都市形態（土地利用、建物、道路等の形態・配置）の改善による対策効果、海陸風の流れや市街地の広がり、河川・緑地の配置等の地理的な条件をふまえた総合的検討の必要性が指摘されており、国においても調査研究の面や財政面などにおいて必要な支援を図ることが求められている。

規制改革の推進に関する第二次答申（総合規制改革会議、平成14年12月12日）[抜粋]

【問題意識】

（前略）ヒートアイランド現象は、要因となる地表面被覆と人工排熱、さらには都市構造や地形・気象条件などが相互に影響し合うなどメカニズムが複雑であり、未解明な部分が多い。このため、関係各省や地方公共団体が採られている対策は、省エネルギー機器の採用や緑の確保などにとどまっている現状にある。（中略）今後、ヒートアイランド対策を進めるに当たっては、更なるメカニズムの解明や対策効果について調査研究を進めることはもとより、**予防的見地に立って、早期に人工排熱の低減、人工化された地表面被覆の改善、都市形態の改善など個々の対策を総合的かつ計画的に実施していくことが必要である。**さらにヒートアイランド現象は、排熱等の状況、海陸風の流れ、市街地の広がりや河川・緑地の配置等の地理的な条件で、その発生メカニズムも地域によって異なることから、関係地方公共団体が連携し対策を講ずるとともに、国においても調査研究の面や財政面などにおいて必要な支援を図ることが必要である。（後略）

【具体的施策】

1 都市のヒートアイランド現象の解消

(1)ヒートアイランド現象のメカニズム等に係る調査研究の推進等【平成15年度中に措置】

ヒートアイランド対策の更なる推進のため、各原因間の関連性・寄与度などの発生メカニズムに関する調査・分析を一層推進するとともに、その進捗状況に応じて、**省エネルギー機器の採用や保水性舗装、土地利用・都市構造の誘導など様々な対策を講じた場合の効果に関する評価手法を検討すべきである。**（後略）

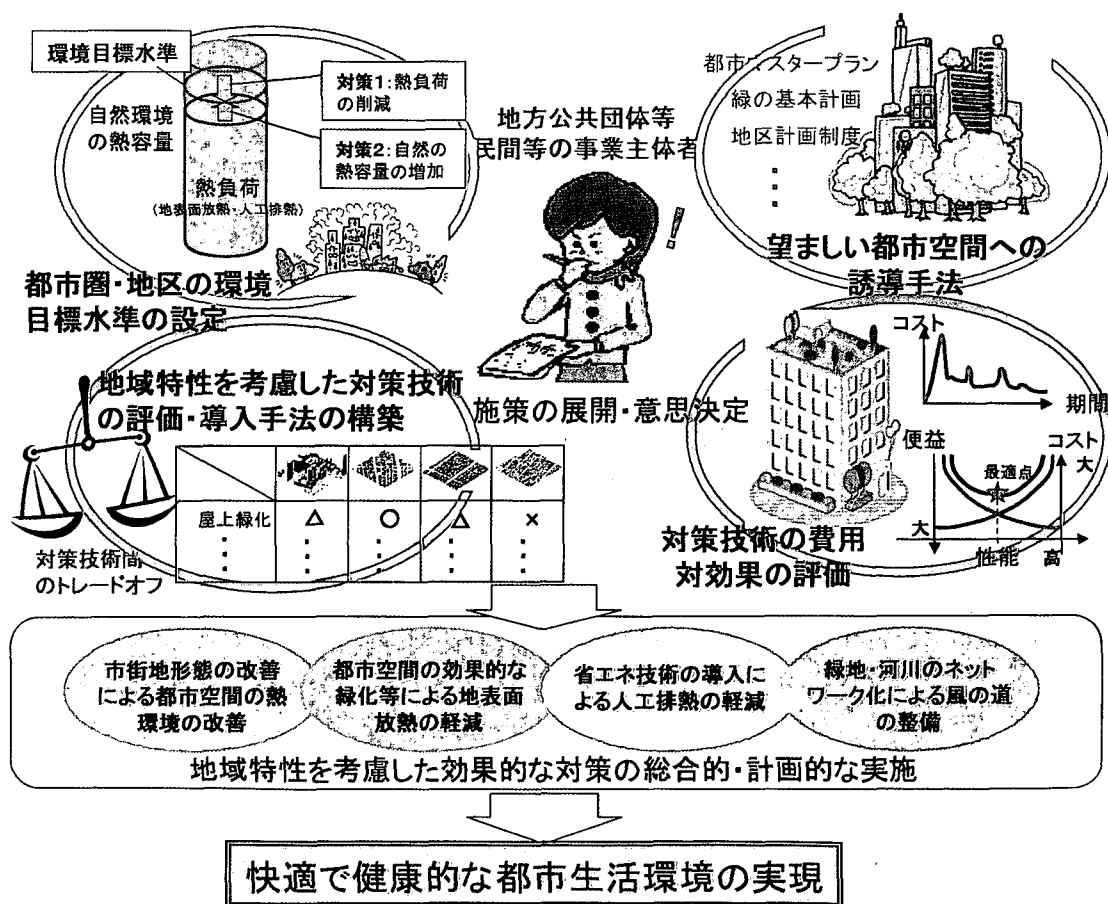
さらに平成15年度中にはヒートアイランド対策に係る大綱が策定されることになっており、都市空間における熱環境負荷の軽減に向けた総合的対策が要請されている。

ヒートアイランド対策に関する研究は、現象の解明や個別の要素技術の導入効果の定量化を中心に各方面で行われているが、地域特性を考慮した上で、複合的施策を効果的に実施するための判断基準の提供や定量的な施策目標の設定に資する研究が必要とされている。

3. 研究の成果目標と成果の活用方針

複合的なヒートアイランド対策のための定量的な評価手法の提供や、地域特性に対応した熱環境目標水準に基づく、計画的・効果的なヒートアイランド対策の展開のためのガイドライン（都市空間の熱環境評価と目標水準の設定手法、熱環境改善に効果的な市街地形態への誘導手法、緑地・河川の効果的なネットワーク化手法等）の提供を成果目標とする。

これらの成果を地方公共団体等に普及することによって、ヒートアイランド現象の改善に向けた総合的な対策を効果的かつ計画的に実施していくことが可能になる。これにより、快適で健康的な都市生活環境を実現する。



4. 研究内容

(1) 地理情報の高度化・活用技術の開発

①地球観測衛星データによる広域熱環境把握技術の開発

ヒートアイランド現象の要因となる土地被覆分布等を広域にわたって把握するた

めに、短期間に広域を低分解能で観測する衛星のデータと、狭い領域を高分解能で観測する衛星のデータを相互に補完して都市圏の土地被覆分布等を効率的に把握する技術を開発する。

②航空レーザ測量等による植生・市街地の把握手法の開発

航空レーザ測量等の最新の測量技術を活用して、都市の熱環境改善要素として重要な役割を果たしている平地林や丘陵地等の植生、市街地の建物や街路樹等の分布や形状を3次元で把握する手法を開発する。

(2) 都市空間の熱環境評価技術の開発

①都市空間の熱環境改善要素の定量的評価手法の開発

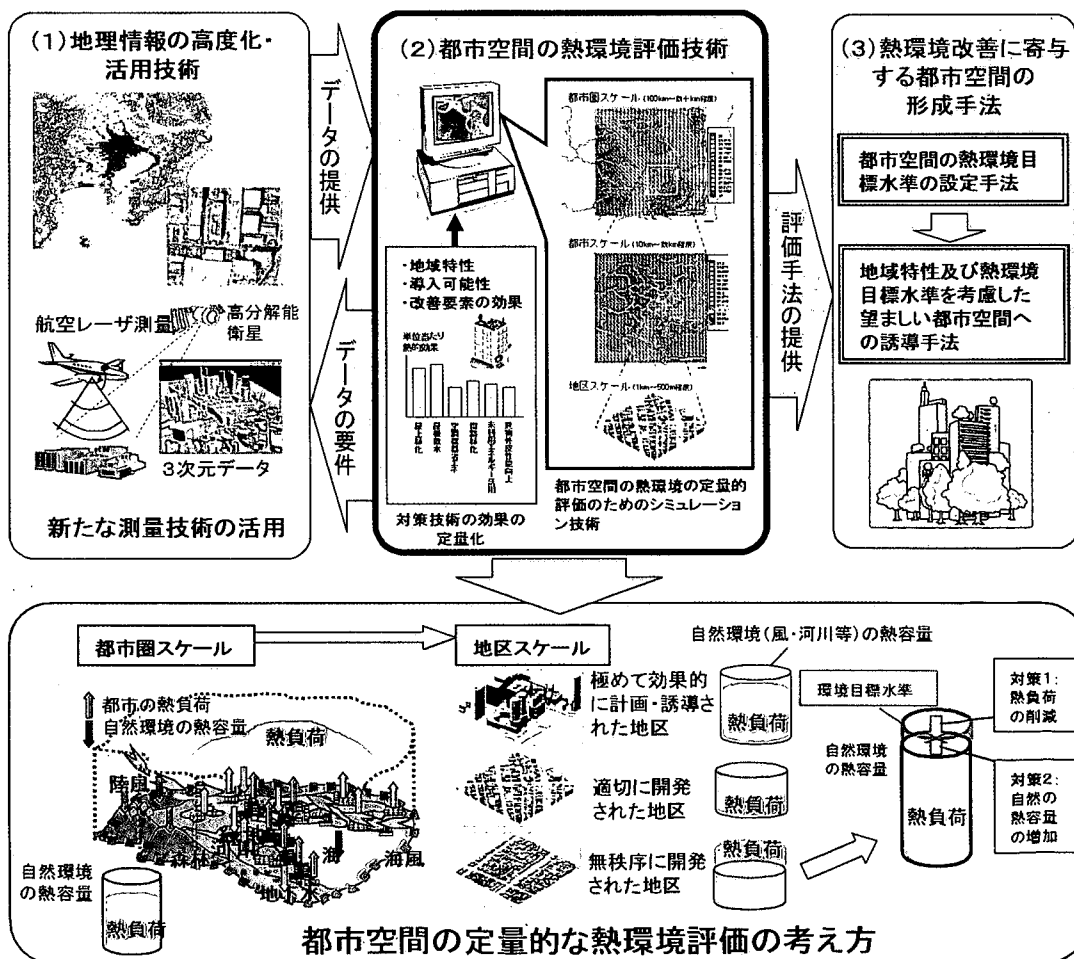
熱環境改善の個別対策要素（緑化、廃熱抑制、土地被覆、市街地形状の改善等）を共通の指標で定量的に評価する手法を開発するとともに対策技術の体系化を行う。

②都市空間の熱環境の定量的評価のためのシミュレーション技術の構築

都市圏スケールから地区スケールに至る都市空間の熱環境について、地域特性を考慮して複数の熱環境改善要素技術を総合的に講じた場合のヒートアイランド緩和効果を定量的に評価できるシミュレーション技術の開発を行う。

(3) 熱環境改善に寄与する都市空間の形成手法の検討

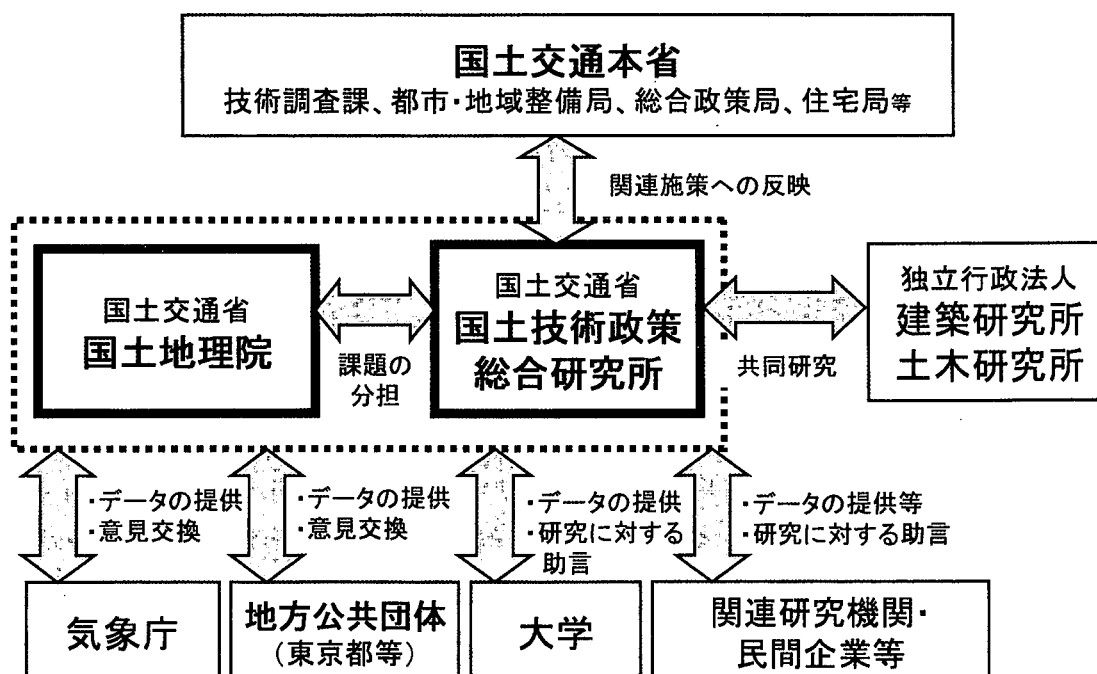
地方公共団体等が地域特性に応じたヒートアイランド対策を講じるための、都市空間の熱環境目標水準の設定手法や、費用対効果も考慮した効果的な熱環境改善対策に関するガイドライン等の計画的誘導手法を提示する。



5. 年度計画

	16年度	17年度	18年度
地理情報の高度化・活用技術の開発	地球観測衛星・航空レーザ測量による植生・市街地の把握及び都市空間の計測技術の開発		
都市空間の熱環境評価技術の開発	都市空間の熱環境改善要素の定量的評価手法の開発		
	都市空間の熱環境の定量的評価のためのシミュレーション技術の開発		
熱環境改善に寄与する都市空間の形成手法の検討	都市空間における熱環境目標水準の設定手法や熱環境改善対策に関するガイドライン等の計画的誘導手法の提示		

6. 研究実施体制



7. 関連研究の状況

- 国土交通本省
 - ・建築物等におけるヒートアイランド対策推進方針の検討 (住宅局、H16～H17、予算要求中)
 - ・都市における人工排熱の抑制によるヒートアイランド対策調査 (総合政策局・東京都・環境省、H15)
 - ・都市排熱処理システムに関する調査検討経費 (都市・地域整備局、H15)

- ・緑豊かな都市環境形成のための民間建築物等における緑化推進を図る経費
(都市・地域整備局、H15)
- ・都市におけるヒートアイランド現象の緩和方策検討調査
(都市・地域整備局・住宅局、H14)
- 独立行政法人土木研究所
 - ・都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究 (H10～H15)
- 独立行政法人建築研究所
 - ・ヒートアイランド対策効果の定量化に関する研究 (H14～H16)
- 国土技術政策総合研究所
 - ・水環境再生技術の開発(水循環・熱環境改善システムの開発) (H14～16)
- 環境省
 - ・ヒートアイランド対策に関する調査 (H12～H15)

「都市空間の熱環境評価・対策技術の開発」研究マップ

予算計上課題名

課題①: 都市空間の熱環境評価のための地理情報の高度化・活用技術の開発

課題②: 都市空間の熱環境評価技術の開発

課題③: 熱環境改善に寄与する都市空間の形成技術の検討

本省(住宅局)の課題

課題④: 建築物に係るヒートアイランド対策推進手法の検討

分野・対象	目標達成に必要なアプローチ一覧	現象の解明			技術の開発			施策への展開	
		観測	現象分析	再現と予測	基礎研究	実用化	改良	費用便益分析	普及戦略の検討
気象	ヒートアイランド現象			●					
地理情報	地球観測衛星データ				■				
	航空レーザ測量技術等						●		
熱環境評価／要素技術	熱環境改善要素の効果の定量的評価手法	●	●	●	■				
	定量的評価のためのシミュレーション技術	●	●	●	■				
	道路関連要素技術							●	●
熱環境改善要素技術	緑地及び河川関連要素技術							●	●
	建築関連要素技術							●	●
都市空間形成	地域特性を考慮した熱環境目標水準の設定							●	●
	熱環境改善対策手法の体系化							●	●

■ かなり研究が進んでいる研究領域

● いくらか研究が進んでいる研究領域

□ ほとんど研究が進んでいない研究領域

● 国総研で過去に取り組んできた研究領域