

研究概要書：住宅・社会資本の管理運営技術の開発

プロジェクトリーダー名：建設経済研究室長 木内 望

技術政策課題：(3) 住宅・社会資本のストックマネジメント

サブテーマ：7) 住宅・社会資本の管理運営技術の開発

関係研究部：総合技術政策研究センター、住宅研究部、道路研究部、河川研究部、空港研究部

研究期間：平成13年度～平成16年度

総研究費：約299百万円

1. 研究の概要

本研究は、廃棄物その他の環境負荷及び財政負担等の制約条件が厳しくなる中で、迫り来る膨大な住宅・社会資本ストックの老朽化に適切に対処し、ストックの機能及びサービス水準を適切に維持し、国民生活・経済活動を支えるための一連の技術開発である。

住宅・社会資本ストックが有する機能及び構造の劣化及び社会的陳腐化の実態ならびに多様な維持管理・更新手法による機能向上効果を適切に評価・予測しつつ、特に地域・ネットワークといった群の単位で合理的にその管理運営を図るため、マネジメント技術としての「戦略的ストックマネジメント手法」を開発し、併せて道路・ダム・空港舗装・公営住宅等の個別の住宅・社会資本の維持管理の固有の問題にも着目し、維持管理技術の底上げと高度化を図るための研究開発を実施した。

2. 研究の背景

道路・ダム・下水道・官公庁建物・公営住宅などの住宅・社会資本は、国民の豊かな暮らしや経済を支える大切な基盤となっているが、我が国ではこれらの整備が高度成長期に集中的に行われたため、その維持管理・更新の需要が、近い将来に集中的に発生しないし大幅に増加するものと懸念されている。

既に公共事業予算に占める維持・更新費用は増大しつつあり、今後生じる膨大な住宅・社会資本ストックの老朽化への対処をもっぱら更新によって行うことは、近年の厳しい財政事情を考慮すれば費用負担の面からみても困難である。また、最終処分場に占める廃棄物の相当割合を建設廃棄物が占めており、最終処分場の逼迫等の環境問題を引き起こす恐れもある。一方で、急速に進む少子高齢化やグローバル化といった社会・経済構造の変化は、同時に住宅・社会資本の機能に対する要求の高度化をもたらし、これに応えられないストックは社会的に陳腐化しつつある。社会資本ストックの構造的劣化や陳腐化に適切に対応し、有効に活用していくための効果的な維持管理が重要な課題となっている。

国土技術政策総合研究所や、土木研究所、建築研究所においては、これまでも「社会資本の維持更新・機能向上技術の開発」(1995-1999)、「長期耐用都市型集合住宅の建設・再生技術の開発」(1997-2001)、「社会資本ストックの健全度診断・補修技術の開発」(2001-2004)など、これまでも住宅・社会資本の長寿命化に関わる技術開発を行ってきた。しかしながら、上記の課題に対応するためには個々の施設の延命化の努力に加えて、ストックの集中的な更新を回避するために個々の構造・機能を定量的に評価し将来の寿命・構造・機能を予測した上で利用期間を設定して維持・補修・転用等を図る、あるいは地域又はネッ

トワークといった群を単位として管理運営計画を立案して全体としての機能及びサービス水準の維持・向上を図る、といった戦略的な管理運営を図る必要が生じている。

3. 研究の成果目標

住宅・社会資本ストックの維持・管理・運用に関わるマネジメント技術である「戦略的ストックマネジメント手法」の枠組み・体系の開発として、以下を行う。

- ①各構造物・施設が有する機能及び構造の劣化及び社会的陳腐化の実態を、維持管理及びその主体の状況も踏まえ、適切に評価・予測する手法を開発する。
- ②各構造物・施設に対する多様な維持・管理・更新手法による機能向上効果を、適切に評価・予測する手法を開発する。
- ③地域・ネットワークといった群の単位で、補修・改修・転用等の各種長寿命化技術を積極的に組み合わせ、合理的に住宅・社会資本ストックの管理運営を図る手法を開発する。
- ④住宅・社会資本ストックの管理運営計画について、地域・ネットワークといった群を単位として、施設全体としての機能・利便性の向上や改修・更新時期の集中の回避と財政支出の平準化、資産価値の増減といった直接効果、並びに環境負荷の削減、地域経済への波及効果といった間接効果としての社会的影響評価、及び費用対効果を適切に評価・予測する手法を開発する。

併せて、道路橋・ダム・空港舗装・官庁施設・公営住宅といった住宅・社会資本ストックを構成する個別の施設分野において、各分野における諸施設の維持・管理・運用にかかわる固有の問題に着目し、「戦略的ストックマネジメント手法」の開発と相互に情報交換を行ないつつ、維持管理技術の底上げと高度化を図るための研究開発を実施する。

4. 研究の成果の活用方針

住宅・社会資本ストックを構成する個別の施設分野の管理・運用計画の策定において、開発された「戦略的ストックマネジメント手法」を導入・適用・反映することにより、諸施設の構造的劣化や社会的陳腐化の実態及び多様な維持管理・更新手法の適用による機能向上効果に対する適切な評価・予測に基づき、環境・財政制約を踏まえて最も合理的に社会資本ストックを管理運営する手法の評価と選択が可能となる。これにより、住宅・社会資本ストックの実態と特性に応じて各施設を計画的・戦略的に管理・運用することで、構造物の老朽化や急速に進む少子高齢化やグローバル化といった社会・経済構造の変化の中で全体としての機能・サービス水準を低下させることなく、改修・更新時期の集中を回避して財政支出を平準化することが可能となり、併せて建設廃棄物や炭酸ガスの排出等による環境負荷を抑えつつも地域経済の活性化に寄与するなど、サステイナブル社会の実現と循環型社会の形成に寄与し、国民生活と経済活動の維持・向上を支える。

また、住宅・社会資本ストックを構成する個別の施設分野においても、適切な維持・管理・運用の隘路となっている個別の要因に対して技術的解決を図った上で、その適用・実践に向けて現場への支援・情報提供を行い、上記の目標達成に寄与する。

5. 研究の構成と実施体制

5-1. 研究の構成と分担

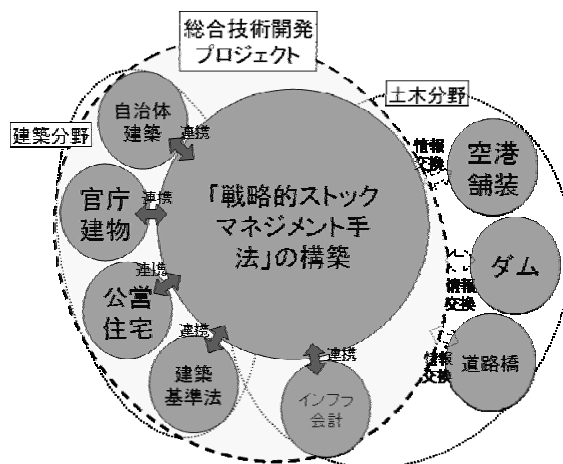
本プロジェクト研究は、7つの個別研究課題より構成され、各々の研究課題名、研究実

施期間と予算、担当研究室名は別紙様式Cの通りとなる。

本プロジェクト研究の中心をなすのが総合技術開発プロジェクトによる研究で、戦略的ストックマネジメント手法の体系・枠組みの開発にかかわる研究と、建築分野を中心としてその実現を支援する技術及び具体的適用に関する研究開発とを行う。事業調査費等による研究では、総合技術開発プロジェクトとストックの適切な維持・管理・運用という共通目標を共有しつつ、個別の施設分野において維持・管理・運用の隘路となっている個別の要因に対する研究開発に取り組む。

研究課題毎の具体的分担と研究目標は以下の通り。

プロジェクト研究の構成



(1) 「社会資本ストックの管理運営技術の開発」（総合技術開発プロジェクト）

研究目標：Ⅰ．戦略的ストックマネジメント手法の体系・枠組みの開発

- i)建築物の単体マネジメント手法の検討
- ii)建築物の管理運用計画の影響評価手法の検討及び群管理手法の検討
- iii)土木構造物の群管理手法の検討

Ⅱ．戦略的ストックマネジメント実現を支援するための技術開発

- iv)公共建築物の外部効果を把握するための外部性評価手法の開発
- v)建築物の既存杭の再利用技術（検討手順及び建築確認上の扱い）の開発
- vi)中小自治体所有の建築物の管理運営支援のための簡便な評価手法の開発
- vii)「公営住宅の総合的活用・整備に関する計画」の策定手法の開発
- viii)官庁建物における中長期修繕計画の策定及び運用手法の開発
- ix)ストックマネジメントに会計的視点を取込んだインフラ会計手法の開発
- x)既設ダムにおける維持管理費の分析

関係研究室：総合技術政策研究センター建設経済研究室（全体管理と上記 ii・iiiを担当）

総合技術政策研究センター評価システム研究室（上記 v・viiiを担当）

総合技術政策研究センター建設システム課（上記 ixを担当）

河川研究部ダム研究室（上記を xを担当）

住宅研究部住宅生産研究室（上記 i・viを担当）

住宅研究部住環境計画研究室（上記 ivを担当）

住宅研究部住宅計画研究室（上記 viiを担当）

(2) 社会資本ストックの効果的な利用・活用方策に関する研究

研究目標：社会資本の維持管理の現状（費用の推移等）と課題の把握。

(1)と一体的に実施し、成果も(1)に反映した。

担当研究室：総合技術政策研究センター建設経済研究室

(3) 既設ダムの有効活用に関する調査

研究目標：既設ダムの安全管理面におけるモニタリング手法の合理化に向けた実態調

査と安全管理基準の提案

担当研究室：河川研究部ダム研究室

(4) 社会的価値を考慮した橋梁マネジメントに関する研究

研究目標：主として物理的指標に基づいて行われている道路橋の維持管理行為における、景観や歴史性といった社会的価値社会的価値を考慮した道路橋マネジメントシステムのあり方の検討と提案

担当研究室：道路研究部橋梁研究室

(5) 道路橋の計画的な管理手法に関する試験調査(～H15)・合理的な更新投資戦略(H16～)

研究目標：対症療法的な維持管理から損傷メカズムに着目した計画的な維持管理への移行による、道路橋の計画的かつ合理的な更新投資戦略を実現するための技術的支援

担当研究室：道路研究部橋梁研究室

(6) 空港施設保全のマネジメント技術の高度化に関する研究

研究目標：空港土木施設の性能向上による利用者満足度向上への取り組みとして、新たな維持管理・保全業務プロセスの構築及びその実行を確実・効率的に行うための各種の業務ツールを開発し、具体的な業務への活用を支援する。

担当研究室：空港研究部空港施工システム室

5-2. 研究実施体制

(1) 総合技術開発プロジェクト

研究所内における実施体制については、前述の通り。研究所外に関しては、以下に述べるように関係部局及び研究機関等と積極的な協力・連携に努めた。

- ・担当部局となる本省総合政策局技術開発課については、実施の各段階で指示を受けつつ緊密な連携の下に実施したほか、住宅・社会資本の個別の施設分野に関わる技術開発の実施に関しては、本省関係部局と連携して行った。
- ・建築分野の研究実施にあたっては、独立行政法人建築研究所と「建築ストックの活用技術体系の研究開発に関する研究」共同研究協定を締結して、研究情報の収集を一体的に行うとともに、いくつかの技術開発を共同で実施した。
- ・以下の部会等により構成される検討委員会を設置し、大学・研究機関等の有識者及び自治体、関連業界、本省関係部局から委員の参画を得て、助言を受けて実施した。特に土木分野の研究実施にあたっては、独立行政法人土木研究所、独立行政法人北海道開発土木研究所委員を通じて、各研究機関における知見等の提供を受けて進めた。

◎ネットワークマネジメント検討部会

◎建築ストック管理運営技術体系部会

○再生技術分科会

○戦略的マネジメント分科会

(2) 総プロ以外の事業調査費等による研究

研究所内における実施体制については、前述の通り。研究所外に関しては、本省関係部局との緊密な連携の下に実施した。

6. 研究実施内容と年度別実施状況

6-1. 研究実施内容

(1)「社会資本ストックの管理運営技術の開発」(総合技術開発プロジェクト)

I. 現状・課題の整理と研究の枠組みの設定

まず、住宅・社会資本にかかわるストックとストックマネジメントの現況と課題について、文献及び実態調査等により横断的に検討した。道路構造物・河川構造物・下水道施設・官庁建物・公共建築・公営住宅を対象とし、ストックの現況に関してはストック量・維持修繕費の現状と推移を明らかにし、ストックマネジメントに関しては、取り組み状況、点検・健全性指標、技術開発や研究の状況、課題等を検討した。概要は、次頁表の通り。次に、ストック及びストックマネジメント全般にかかわる状況・制約と今後のストックマネジメントに求められる条件を検討・整理し、これらを満たすものとして「戦略的ストックマネジメント手法」を定義し(右図)、研究開発の全体像を整理した。

住宅・社会資本ストックの状況と戦略的ストックマネジメント

背景	戦略的ストックマネジメント	
	必要条件	十分条件
◇ストックの状況 1. ストックの蓄積と老朽化 2. 維持・更新費用の増大 3. 既存ストックの陳腐化 ◇維持・更新への制約 1. 建設廃棄物の抑制 2. 財政制約の増大 3. 人口減少社会への移行	I. スクラップ・アンド・ビルド(使い捨て)からの脱却	1. 社会資本を「群」としてとらえる(地域・ネットワーク単位)
	II. 建設・更新時期の集中の回避	2. 多方面への影響を考慮した管理運営(財政・環境・経済・景観)
	III. 特性に応じたメリハリのある維持管理	3. 各種長寿命化技術の積極的活用(補修、改修、転用等)

住宅・社会資本ストック

の種類は多岐にわたっており、各々目的・用途・性能など特性が異なっており、社会基盤となる「インフラ」とそのインフラ上に成り立っている「サービス」に大別して考えた。前者は生活・産業の持続的な発展を支えるため永続性が求められ、機能拡張はあっても機能変更は考えにくい、後者は利便性向上のため管理者・利用者のニーズに応じた供用期間が求められ、管理者・資料者のニーズに応じた機能変更や売却等が考えられるといった特徴がある。「インフラ」を構成する社会資本ストックに係る管理運営手法を『ネットワークマネジメント』、「サービス」を構成する社会資本ストックに係る管理運営手法を『地域マネジメント』と名付け、各々の特性に応じたマネジメント手法の開発を、前者は「橋梁」、後者は「自治体公共建築」を研究事例として取り上げ、その成果をふまえて他の社会資本ストックへの拡大を図るものとした。

II. ネットワークマネジメントの検討

ネットワークマネジメントの検討は、国道橋を対象とした実データによるケーススタディ及びその普遍的・一般的な手順・考え方にとりまとめによる群管理手法の検討と、群管理計画に対する会計的視点から評価・検証を行うインフラ会計の検討、からなる(右図)。

群管理手法の検討においては、個々の構造物の状態を把握し、それに対応して必要な維持補修その他

土木分野(ネットワークマネジメント)の検討枠組

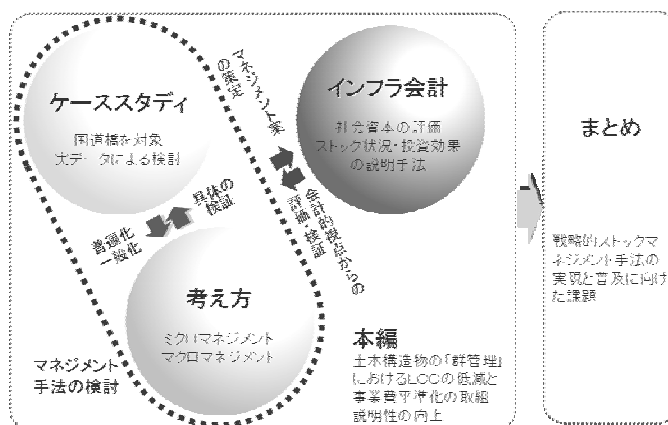
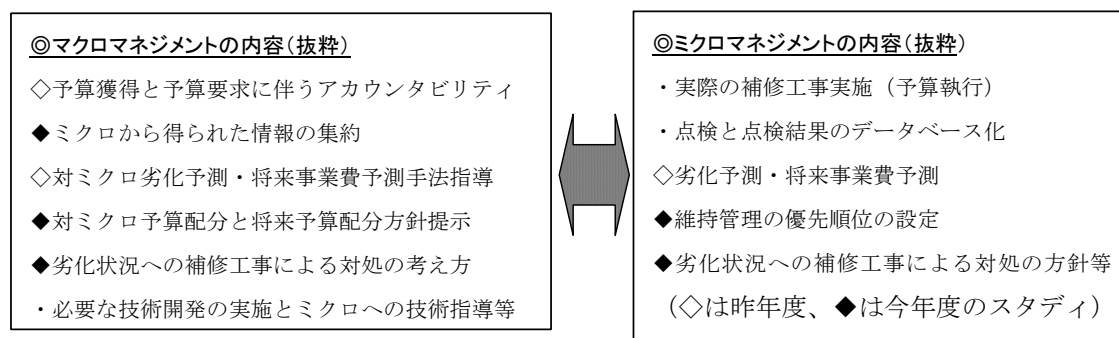


表 住宅・社会資本のストックマネジメントの現況整理

分野	対象施設	維持管理の内容	現 状	維持管理の観点		指 標	課 題
				利用者	管理者		
道路 構造物	舗 装	パトロール 路面性状調査 舗装診断 修繕	調査実施（一部区間）による MCI 測定 劣化曲線の設定、LCC 算出方法 等が提案	交通の確保、通 行の快適性、安 全性	路面状態、安全 性	MCI、IRI、RN 構造物保全率	管理目標値の設定
	橋 梁 (道路橋)	橋梁点検 補修・更新	1 回/5 年定期点検実施 劣化予測、健全度、LCC 算出手 法が研究段階	健全性の維持	通行の快適性	構造物保全率	管理目標値の設定 橋梁延命化のための予 防的修繕
	その他 (トンネル 等)	パトロール 清掃等	点検	交通の確保、安 全性	安全性、第三者 被害の防止	構造物保全率	管理目標値の設定
下水道 施設	管 渠 (下水道管)	清掃 点検（テレビカメラ調査） 修繕・改築 不明水対策	健全度評価手法、評価指標が研 究段階 無人点検、清掃システムの開発 効率的な改築・更新技術開発	サービス確保 (快適性)、環 境衛生	機能維持、環境 衛生、コスト縮 減	法定耐用年数 経済的耐用年数	事業効果の明確化と住 民の理解 予防保全・戦略的維持管 理への取り組み
	その他 (下水処理 場等)	運転、維持修繕、水 質維持、汚泥処理	PFI 等実施による費用負担軽減 化 業務委託、作業の効率化による コスト縮減、汚泥リサイクルの 促進			汚泥リサイクル 率(運営費低減)	
河川 構造物	堤防・護岸	河川パトロール・構 造物点検 除草、清掃 補修・修繕	LCC 検討はまだ本格化されて いない	災害時の安全、 環境	機能維持、環境	指標設定に至っ ていない	予防保全の導入
	その他 (河川敷・水 門・樋門等)	河床浚渫 河川除草、清掃	LCC 低減のための市民ボラン ティアや NPO との連携、PFI 等の実施による費用負担軽減化	美観 災害時の安全 性、環境	機能維持、環境	指標設定に至っ ていない	排水機場等の機械設備 の維持管理方法
ダム	堤 体	点検、維持補修	LCC の検討は本格化されてい ない 構造物や設備機器毎の検査実施 健全度評価手法が研究段階	災害時の安全 性、環境	機能維持、環境	指標設定に至っ ていない	ダム全体の健全度評価 および優先度評価 補助ダムの管理（費用・ 技術者の不足） 貯水池、機械設備の維持 管理
	貯水池	浚渫、清掃					
	機械設備	運転、維持修繕					
建築物	公共建築 官庁建築	維持補修、改修 建替、増改築 転用、用途廃止	マニュアル類の整備 データベースシステムの構築 PFI 等実施による費用負担軽減 化	居住・執務の快 適性、バリアフ リー 災害時の安全 性 美観	機能維持、耐震 補強、環境	耐用年数	既存ストックの有効利 用 社会的陳腐化への対応
	公営住宅		公営住宅ストック総合活用計画 の制度化		耐震補強、環境 家賃徴収	法定建替え年限 住戸面積	

の管理を全体として効率的に行うための計画の策定や必要な資金配分等のあり方を示すことを目標とした。国土交通省等における現実の土木構造物の維持補修マネジメントの状況を踏まえ、対象となる施設の個々の状況が把握できてネットワークを踏まえ維持補修計画の立案が可能な程度の下層の群管理のマネジメント単位と、その上層で下層のマネジメント単位に対するコントロールによって群管理を行うマネジメント単位に分けることとし、前者をマイクロマネジメント、後者をマクロマネジメントと称し、両者の情報のやりとりによる全体としての適切なマネジメントの実現を目指した。



群管理における取り組み手順は下記の通り。

- ①補修プログラムの作成：マイクロマネジメントレベルに於いて点検結果データ等を用い、個々のストックの将来にわたる最適補修内容を検討する補修プログラムを作成する。
- ②ストック全体の事業費等の調整：マイクロマネジメントレベルでの補修プログラムの検討結果を受けてストック全体で統計処理を行い、マクロマネジメントレベルに於いて事業費調達、事業費削減目標、全体としての取り組み方針、将来にわたる予算配分等を検討・設定し、各マイクロマネジメントに対する指示を行う。
- ③補修プログラムの修正と事業の実施：マクロマネジメントから示された予算配分額や方針を受け、マイクロマネジメントは補修プログラムの見直しを行う。個々のストックの補修プログラムの内容や、補修方法、ストック間の補修優先順位などを再検討する。
- ④フィードバック：ストックの劣化には不確実性が含まれているため、補修プログラムに則った取り組み状況を監視し、想定との間に乖離が見られたならば、その原因や改善点の整理等、適切な対応を行う必要がある。

以上の整理に立脚し、北海道開発局管内の1地域における道路橋（535橋）の具体の点検データを用いてシミュレーションを行うことにより、考え方の妥当性を検証した。シミュレーションにあたっては、管内全体をマクロマネジメントレベル、管内6事務所各々をマイクロマネジメントレベルとみなした。シミュレーションの結果、いくつかの課題は残したものの、階層的マネジメントの流れの一例を具体的に示すことができ、またマネジメント手法を適正化するための分析の流れをいくつか示すことができた。これをより緻密に実施することにより、より適切な予算配分へのアプローチが可能となる。

一方、インフラ会計の検討は、会計的視点を社会資本マネジメントに取り込んで有用な情報を作成し、維持管理策定計画等を支援することを目的としている。データ収集から活用に至るインフラ会計の概念を構築し、これを用いた社会資本の評価法を検討した。その上で、これを用いた社会資本マネジメント手法について、国道事務所における舗装データを用いて示した。併せて橋梁における適用についても検討した。

Ⅲ. 地域マネジメントの検討

地域マネジメントの検討においては、評価・活用手法の検討・群管理計画の策定と評価という建築物の活用検討のプロセスを検討し、そのプロセスの段階及び対象施設の類型毎に検討を行った。以下では、検討の中核部分を構成する、中小自治体を主対象とした建築物単体の簡便な評価手法の開発並びに、自治体公共建築物の群管理計画策定とその社会性評価を中心に研究開発の内容を述べる。



中小自治体所有の建築ストック及びその管理状況の調査により、ストックは多量・多様で老朽・陳腐化が進みつつあるが、管理者はこうした問題に取り組むための部署を超えた総合的な方針を持たず、必要な判断を支えるための点検データを蓄積しておらず、またこれらを実施するための技術を有する人材が欠けているという状況であることがわかった。この状況下で問題を解決するためには、短期間に経済的に実施可能で分かり易く一般の自治体職員自らが実施可能な、建築物単体の簡便な評価システムの開発が重要であると考え、既往の点検診断・維持管理・再生の技術の調査結果に基づき、項目毎に該当する状況をシート（3種類）にチェックし、建築物の概ねの評価が出来るシステムを作成した。「現状把握評価シート」は、性能評価項目毎に現状建物の性能がどのレベルにあるかを評価し、建物の今後の使用方法を考えるための評価ツールで、官庁施設の基本的性能項目等を参考にした各質問に対して職員が性能のレベルをマニュアル等を参照して、3段階で記入するものとした。「改修評価シート」は、性能が劣るとされた部分を改修するための概略コストを把握するツールで、自治体予算の制約と見合いから、改修をすぐ実施するか、先送りするか等の検討材料が得られる。「用途変更評価シート」は、現状把握評価により有効に使われていないとされ、改修評価によるコストが予算に適合しない建物について、用途変更により有効に活用されるか否かを検討するツールである。

3つのツールを用いることにより、各部署・部局単位での管理を超えて一括把握できる体制の構築と、施設毎の中長期保全計画による計画的維持保全、用途変更も考慮した施設の有効活用計画の策定が可能となる。そして、a.施設を維持保全しながら継続使用、b.現状の性能の劣る部分を改修して継続使用、c.用途を変更して使用、d.建物を使用しない、という段階的な使用方法の検討を自治体職員により行うことが可能となる。

各施設の建築単体の評価結果を前提として、その群管理が検討される。施設群管理に関わる研究開発の目的は、マネジメント単位に含まれる諸施設に関わる維持・改修・転用を内容とする複数の管理運営計画について、機能レベルおよび社会影響の面から相互に比較・検証し、上位の政策判断に従って最適なものを選択可能ならしめることである。一般的には、施設群管理の検討は次ページ表に示すステップにより行われると考えた。検討においては、首都圏のI市のケーススタディに地域として設定し、群管理を検討するシナリオを3つ想定し、それぞれにシナリオに対して選択肢となりうるケースを3つ

考え、各ケースにおける維持管理・整備に要する財政負担とその平準化、施設の性能の推移の予測、費用便益等の計測の簡便な方法を示した。

なお、ここで開発した評価・計測方法は検討段階において各活用案相互を比較するための概ねの値を求めるものであり、正確な値は方針の決定後に、精度の高い見積りを専門家に依頼して得るものと考えるが、自治体の現状からこうした方法への要請は高いと考えられる。

他の研究開発の概要は下記の通り。

- ①既存杭の再利用技術の開発：上部構造を建て替える場合等における既存杭等の下部構造物の再利用を検討した。既存杭の設計方法、種類をおおまかに把握し、再利用を検討するための調査方法を取りまとめた。
- ②建築ストックの外部性評価手法の開発：公共財としての建築物における「正の外部効果」を適正に評価するために、外部性評価の考え方を提示し、「現状評価把握シート」等におけるその評価項目・判断基準を提案した。
- ③公共建築の中長期修繕マネジメント技術の開発：施設の劣化への適切な対処による効率的修繕等の実施とストックの長寿命化のため、現状で実践可能な、部位・設備の特性等に応じて保全方式を選択して対処を行う中長期修繕マネジメント手法をまとめた。
- ③公営住宅ストックのマネジメント技術の開発：現行の公営住宅のストックマネジメントの課題である、全ストックの性能の適切な評価及び地域的視点からの団地の整備に基づく住棟の活用手法の判定、並びに団地再生の視点に対応した新たな「公営住宅の総合的活用・整備に関する計画」の策定手法を開発し提案した。

表 自治体建築物の群管理の検討手順

- | |
|--|
| <p>A. 事前準備</p> <ul style="list-style-type: none"> (i)公共施設の現状把握 (ii)地域マネジメントの前提条件の整理 (iii)シナリオで検討対象とする公共施設の現状評価 (iv)将来人口の予測 <p>B. 各シナリオの検討</p> <ul style="list-style-type: none"> (i)対象地域における将来の公共施設整備方策の整理 <ul style="list-style-type: none"> a)公共施設の整備計画のレビュー b)将来の施設の維持管理・更新方策の検討 (ii)各ケースにおける施設の維持管理・整備に要する財政負担とその平準化 <ul style="list-style-type: none"> a)財政負担の計測(費用) b)財政負担の平準化方法の検討 (iii)各ケースにおける施設の性能の推移の予測 (iv)各ケースにおける費用便益等の計測 <ul style="list-style-type: none"> a)経済波及効果の計測 b)利用者便益(LOS)の計測 c)環境負荷の計測 d)歴史的文化的性の検討 <p>C. ケース間の比較</p> |
|--|

(2) 既設ダムの有効活用に関する調査

ダム現場での維持管理業務の基本的な実態を明らかにするため、全国の直轄および機構ダムを対象として、維持管理業務の内容および費用に関する調査を実施し、調査結果を費用の切り口から分析した。その上で、ダムの安全管理の合理的なあり方を検討するため、国土交通省が管理する日本国内のダムを対象として、漏水量等の計測の実施状況・結果に関するアンケート調査を実施し、その結果として得られた多量のデータについて統計的に分析を行った。

(3) 社会的価値を考慮した橋梁マネジメントに関する研究

まず、既往の研究成果を参考に社会資本に対するニーズを俯瞰し、「安全（生存）」・「安心（安定）」といった基本的な欲求や「物質的充足（便利・快適）」の他に、「精神的充足（＝社会的価値）」を求めるニーズの存在を確認し、精神的充足の向上に呼応した「美しさ・ゆとり」を実現するための道路橋に求められるアウトカムとその関係者を整理した。その上で、道路橋の持つ機能が、各アウトカムにどのように寄与するか整理した。

次に、具体的な定量的評価手法を用いて、相対比較・総合的評価を行う等、社会的価値評

価のケーススタディを試行し、実際に維持補修の優先順位の設定シミュレーションを行いながら、適用上の課題を抽出した。

更に、意志決定プロセス（社会的価値をプロセスにどう介在しているか）の現状分析および、あり方（どう介在させるべきか）を提示し、得失評価を行い、社会的価値を考慮した橋梁マネジメントの課題の抽出を行った。

(4) 道路橋の計画的な管理手法に関する試験調査（～H15）・合理的な更新投資戦略（H16～）

計画的道路管理手法の基本的枠組みを検討するため、国内外の道路管理（マネジメント）の実状調査と計画的道路管理手法導入にあたっての課題整理を行い、計画的道路管理手法の基本的枠組みを構築した。

その上で、道路橋における過去の損傷事例を、損傷メカニズムや計画的道路橋管理を行う上で把握すべきかといった観点から整理し、また効果的な点検手法の検討として、必要となるデータと効果的な点検項目の抽出と、現状の点検技術の評価、今後必要となる点検診断技術の検討を行なった。次に、健全度の評価・劣化予測手法に関して、現状の技術で可能なものと、技術の高度化を要するものとに分けて検討した。

これらのプロセスを得て、道路資産管理システムの構築および試験運用を行ない、効果・問題点の把握に努めている。

(5) 空港施設保全のマネジメント技術の高度化に関する研究

空港土木施設ストックについても、経年劣化が進行する中で健全性・信頼性を確保しつつ効果的・効率的な管理を行うため、新たな管理手法の導入や有効な施設保全マネジメントの確立の必要がある。特に重要な施設である滑走路等の空港基本施設舗装について、現状の適切な把握のための舗装点検、及び関連対処業務の支援ツールが必要である。

まず、空港施設の維持管理・保全業務の課題に対し、導入可能な様々な資源を計画的に投入し、空港施設提供サービスの向上を図るための新たな業務プロセスの構築や、新技術の導入拡大等の推進を戦略的に実行する方策の検討を行った。前者に関しては、空港施設提供サービスの総合的な品質の向上を目指すため、組織及び職員に対して、取り組みへの明確な姿勢、あるべき姿に対する具体的な設定、目標を実現するための道筋及び具体的な施策及びその実行と評価について検討を行い、空港施設維持管理・保全業務の高質化推進と、確実・効率的な実行を図ることを目的として、維持管理戦略案を作成した。また、既存空港ストックの現状調査と、これに基づく維持更新需要額の将来推計を行った。

更に、空港施設ストック（空港舗装）の有効・効率的な維持更新事業の実施に必要なハード及びソフト技術と、舗装点検等の作業における意思決定ルールを検討を踏まえ、空港舗装の維持管理・保全業務である点検・維持・修繕について、その手順・装備等の具体的事項を定めることにより、同業務にかかる実務者に対し、空港舗装の効率的・合理的保全業務の実施の支援を目的とする空港舗装保全マニュアル（案）を作成した。また、熟練技術者の判断を支援情報として業務担当者に現場で提供することを主目的とした、空港舗装点検等支援モジュールのプロトタイプモデルの開発を行った。

6-2. 年度別実施状況

1) 平成 13 年度

国及び地方自治体の住宅・社会資本ストックの蓄積状況及び維持管理の実施状況並びに建築関連産業廃棄物の実態等について調査し、課題の整理と枠組みの検討を行なった。

2) 平成 14 年度

土木構造物及び建築物の維持・補修・改修・転用技術の現況を調査・整理し、その課題を分析した。

3) 平成 15 年度

個々の土木構造物及び建築物についてその構造・機能を定量的に評価する指標を検討するとともに、これを用いて利用期間をコントロールし維持・補修・転用等の計画立案を支援する手法を開発した。さらに、道路橋及び空港舗装について、耐久性向上のための技術開発及び、予防保全・維持管理計画策定を支援するツールの検討を行った。

4) 平成 16 年度

構造物・建築物については、前年に開発したマネジメント手法に関し、実際の構造物・点検データ等に基づくケーススタディを行い、マネジメント・ツールを完成させるとともに、構造物・建築物の群又はネットワークとしての社会資本ストックの戦略的な管理運営計画の立案を支援するツールを開発した。あわせて事例とした構造物・建築物以外への展開の方向性について検討した。道路橋及び空港舗装については、耐久性向上技術及び維持管理計画策定支援ツールの実用化に向けて研究開発を行った。

7. 研究成果概要と目標に対する達成状況

7-1. 研究成果の概要

(1) 「社会資本ストックの管理運営技術の開発」(総合技術開発プロジェクト)

① 地域マネジメント手法の開発

財政及び人的制約から既存建築ストックの有効活用が進まない中小自治体を主たる対象に、建築物の現状性能、及び改修に伴う性能向上の程度とその費用、より需要の大きな他の用途への変更の可能性を職員が簡便に評価できる手法を開発した。その評価を得た上で、地域における複数の施設群を対象に、上位計画及び経済・社会情勢等の変化を踏まえた維持管理・運営計画案を複数策定し、各計画案に対して諸施設の性能向上の評価及び、費用・支出の評価、社会影響の評価・比較を行い、適切な計画を選択し、全体のコスト、環境負荷、サービス水準等の最適化を支援する手法を開発した。

加えてこれらの考えを公営住宅に適用し、住棟の基本性能や改修可能性及び費用対効果を踏まえ、団地単位での事業効率性・容易性の判断を行った上で既設公営住宅ストックを効率的に整備・活用していく手法を整備した。他に既存杭や地下構造物の再利用の促進や中長期の修繕計画立案に資する技術開発等を行った。

② ネットワークマネジメント手法の開発

一定のネットワークを構成する土木構造物群を対象に、構造物を構成する各部材のライフサイクルにおける劣化予測シナリオ及びこれに基づく構造・機能等の変化を想定し、部材・損傷ごとに適用可能な維持・補修技術とその効果・費用を定量的に設定した上で、必要とされる維持・補修工事の内容とその費用、それに伴う構造物全体の健全度の推移等を予測し、適切な維持管理計画の策定する手法を開発した。また、これらのネットワーク間において、ネットワークの機能維持や財政の平準化、構造物の健全性の維持等の投資効果の観点から、適切な予算配分の実現を支援する手法を開発した。

さらに、資産価値の観点から会計的手法により構造物群に対する維持管理方針の検証を行うための手法を開発した。

(2) 既設ダムの有効活用に関する調査

既設ダムの維持管理費に関する分析の結果、管理費全体に占める割合が特に高いのは操

作・制御設備、放流設備、貯水池対策に要する費用であること、経年化に伴って実質的な維持管理費は増大することなど、これまで定性的にいわれてきた一般的傾向を、調査結果に基づいた統計データにより定量的に示すことができた。また、既設ダムにおける安全管理の合理的なあり方の検討のための漏水量等の計測に関しては、既にほとんどのダムで自動化により計測作業の省力化、高度化が図られているものの、計測データおよびその評価の考え方が十分整理されていないケースが少なくないことがわかった。

(3) 社会的価値を考慮した橋梁マネジメントに関する研究

道路橋に求められる社会的価値評価項目を抽出・体系化し、その定量的評価手法を提案した。その上で、道路橋の維持補修の優先順位の設定シミュレーション等により、社会的価値を考慮した橋梁マネジメントを実施する上での課題を明らかにした。

(4) 道路橋の計画的な管理手法に関する試験調査(～H15)・合理的な更新投資戦略(H16～)

国内外の道路管理の実状、及び道路橋における損傷メカニズム、現状の点検技術の評価等を踏まえて、道路資産管理システム案の構築を行った。

(5) 空港施設保全のマネジメント技術の高度化に関する研究

空港土木施設の維持管理・保全業務について、その高質化を推進するための「空港土木施設管理規程(案)」及び「空港土木施設点検要領(案)」、その確実・効率的な実行を図ることを目的とした「(仮称)次世代空港施設維持管理戦略(案)」、空港舗装の効率的・合理的保全業務の実施の支援を目的とした「空港舗装保全マニュアル(案)」、空港舗装点検等支援モジュール、等の開発を行った。

7-2. 研究成果の目標に対する達成状況

各研究成果については、マニュアル・ガイドラインの作成等も含めて、目標どおりの成果が得られつつあるものとする。ただし、各研究課題における検討内容・経過・結果については、各研究課題・体制・目標の実情に照らして当初より、研究課題間の緊密な連携を目指すというよりも、むしろ共通背景目標を有する研究課題間での情報交換を主内容とした緩やかに連携するという形態をとったため、必ずしも十分に行われなかった。

8. 研究成果の活用状況(施策への反映、効果等)

(1) 「社会資本ストックの管理運営技術の開発」(総合技術開発プロジェクト)

技術開発の成果は、以下のガイドライン・マニュアル等にまとめられ、関係部局・地方整備局等の施策に活用・反映される予定である。

1. 「土木構造物の戦略的マネジメントの手引き(ガイドライン)」

目的：長期間に蓄積された土木構造物ストックの維持管理費・更新経費の確保が困難になっていることにかんがみ、既存ストックを効率的に維持し、最大限に活用していくための管理運営計画の策定及び技術の評価・選択等の意思決定を支援する。

対象：土木構造物ストックの管理運営を担当する機関の職員(インハウス技術者)
国、自治体を問わず、各機関の事情に応じて利用可能

2. 「地域における建築ストックの総合評価と戦略的マネジメントガイドライン(案)」

目的：中小規模自治体において、建築ストックの状況が適切に把握されて良好な管理

運営が図られるよう支援するためのガイドを提供する。また新たな行政ニーズ（行政計画）に対応して、保有する建築ストック群を有効に活用して行政サービスの提供を図るための計画策定を支援するためのガイドを提供する。

対象：中小規模自治体のインハウス職員、コンサルタント

3. 「既存杭等の再利用マニュアル」

目的：既存建築物に多く利用されている杭、地下室等の再利用が、環境保護や厳しい財政の観点から求められているが、建築確認行政で認められるかどうか不明になっている。そのため、本マニュアルにおいて、既存の杭、地下室等の性能の調査方法を示すことにより、再利用の促進に資する。

対象：杭、地下室等を利用し、40～50年前に建築された建築物。

4. 「公共建築物の中長期修繕マネジメントマニュアル(案)」

目的：近い将来に修繕・更新のピークを迎えつつある国、地方公共団体等の建築ストックを、中長期的な視野にたって、効率的に修繕するためのマニュアル(案)を作成した。

対象：国、地方公共団体等の営繕担当者及び施設管理担当者

5. 「公営住宅ストックの総合的活用に関する計画 策定マニュアル(案)」

目的：都道府県営住宅の市町村への移管など公営住宅の一元的管理が議論されており、市町村が公営住宅マネジメントの主体とならざるを得ないが、財政、マンパワー等の点での制約も大きい。既設公営住宅を適切にマネジメントするために、公営住宅ストック総合活用計画の策定マニュアル（案）を作成する。

対象：市町村のインハウス職員、コンサルタント

また、今後の成果の活用・普及に向けて取り組みを行っているものとして、その他に以下のものがあげられる。

1. 地域マネジメントのケーススタディによる取り組み

自治体建築物を対象とした戦略的地域マネジメントの検討においては、首都圏の中規模自治体であるI市を対象として、建築物の単体評価や政策課題に対応した群管理計画の策定とその直接・間接の効果の評価を試行している。その結果をI市に提供し、施策検討資料として活用してもらう予定でいる。

2. インフラ会計

インフラ会計の構築にあたり、国道事務所より舗装の実データを借用して試算を行っている。今後、具体の利活用手法等を事務所に提示し、実際にインフラ会計を構築する際の問題等について検討を図り、実用化に向けた検討を進める予定である。

3. 土木学会アセットマネジメント小委員会を通じた取り組み

土木学会建設マネジメント委員会アセットマネジメント小委員会においては、主に自治体を対象とした社会資本アセットマネジメントの導入方策を検討し、その成果を担当者向け参考図書としてとりまとめている。国総研、本省道路局、自治体（東京都、広島県、青森県）が上記小委員会に参画しており、知見の共有により普及を目指している。

(2) 既設ダムの有効活用に関する調査

研究成果の一つである既設ダムの維持管理費の分析結果は、長期的視点に立った合理的な維持管理のための方法論を検討する上での基礎資料として活用される予定である。また、既設ダムにおける安全管理の合理的なあり方の検討成果については、計測の自動化等に対応した計測データの整理法や、ダムの安全性評価手法を示す体系的な安全管理基準の策定のために活用される予定である。

(3) 社会的価値を考慮した橋梁マネジメントに関する研究

将来の道路資産管理システムの高度化に資する基礎的資料として活用の予定である。

(4) 道路橋の計画的な管理手法に関する試験調査(～H15)・合理的な更新投資戦略(H16～)

構築した道路資産管理システムは、平成 16 年度より試験運用が開始(8 地整 10 事務所)されており、維持管理業務の適性化に向けて活用されている。

(5) 空港施設保全のマネジメント技術の高度化に関する研究

空港土木施設の維持管理・保全業務の高質化を推進するために、「空港土木施設管理規程(案)」、「空港土木施設点検要領(案)」、「空港土木施設台帳作成要領(案)」及び「空港土木施設管理業務記録作成要領(案)」を作成し、全国の空港事務所における試行を経て、平成 15 年度に本省航空局から空港事務所に運用開始の通達が出され、本格適用となった。

空港施設提供サービスの総合的な品質の向上のために、空港施設維持管理・保全業務の高質化推進の確実・効率的な実行を図ることを目的として策定された、(仮称)「次世代空港施設維持管理戦略」(案)については、本省航空局の施策の基礎として活用された。

作成された「空港舗装保全マニュアル(案)」は、平成 17 年度以降に試行の予定である。

「空港舗装点検等業務支援モジュール」は、空港事業の実施を支援するため航空局により開発された「空港施設 CALS システム」にサブシステムとして航空局が構築を進めている「舗装管理システム」にも業務支援モジュールとして組み込まれる予定である。

9. 研究成果の公表状況(予定含む)

「社会資本ストックの管理運営技術の開発」(総合技術開発プロジェクト)については、研究成果の積極的な公表に努め、合計で予定を含めて国際会議発表 4 編、学会発表 14 編(内査読 1 編、雑誌等論文 17 編(内査読 3 編)、研修・講演会・出前講座講師 9 件、出版物 1 件、その他 3 件となっている。その他の課題についても、合計で国際会議発表 4 編、学会発表 3 編、雑誌等論文 5 編、研修・講演会・出前講座講師 2 件以上となっている。

10. 新たな課題と研究の方向性

① 既存ストックの有効活用の阻害要因としての制度面の課題

改善がなされつつあるとは言え、建築物・土木構造物の直轄事業における予算制度や自治体への補助制度において、依然として結果的に新規建設を有利に扱う傾向がみられる。また、自治体において補助金により建設された建築物を他の用途に転換して利用する際に、補助金の返還を求められるなどの制約がある。(研究面での対応の可能性は不明)

② 複数の異種構造物群により構成されるネットワーク等の横断的維持補修マネジメント

例えば道路ネットワークは舗装・橋梁・トンネル等の異なる構造物群により構成されて一体のネットワークとして機能しており、特に予算制約下ではネットワーク全体の維持補修を最適化するマネジメントが求められる。また、下水道管渠の改修と舗装改修のように異種ネットワーク間の維持補修の調整が必要になる場面もある。今回の検討は、単一種類の構造物群の維持管理マネジメントが対象であったが、このように、異種構造物群から構成されてネットワークとして一体的に機能している住宅・社会資本の維持補修について、横断的なマネジメント方策を検討することが、さらなる総 LCC 削減、補修工事等による社会的費用の削減、サービス水準の向上、及び財政の平準化への展開につ

ながると考えられる。

③歴史的文化的価値を有する高齢建造物の再生・活用

一般の構造物と異なる歴史的文化的価値を有する高齢建造物については、本プロジェクトの対象とはしなかったが、こうした構造物についても、その価値に応じて適切な手段・費用により再生・活用を図ることが豊かな地域づくりに貢献するものであり、その実現手法を検討する必要がある。本課題については平成 17 年度より、プロジェクト研究として新たに取り組む予定である。

「住宅・社会資本の管理運営技術の開発」研究マップ

予算計上課題名

- I. 社会資本ストックの管理運営技術の開発
 a. ストックマネジメントの現状・課題整理
 ①ネットワークマネジメント検討
 b. 群管理手法の検討
 c. インフラ会計の検討
 ②地域マネジメント検討
 d. 既往関連技術・課題の調査
 e. 既存杭の再利用技術の開発
 f. 単体建築物の簡便な評価手法の開発
 g. 建築ストックの外部性評価手法の開発
 h. 公共建築中長期マネジメント技術の開発
 i. 自治体公共施設群管理とその社会性評価
 j. 公営住宅ストックマネジメント技術開発

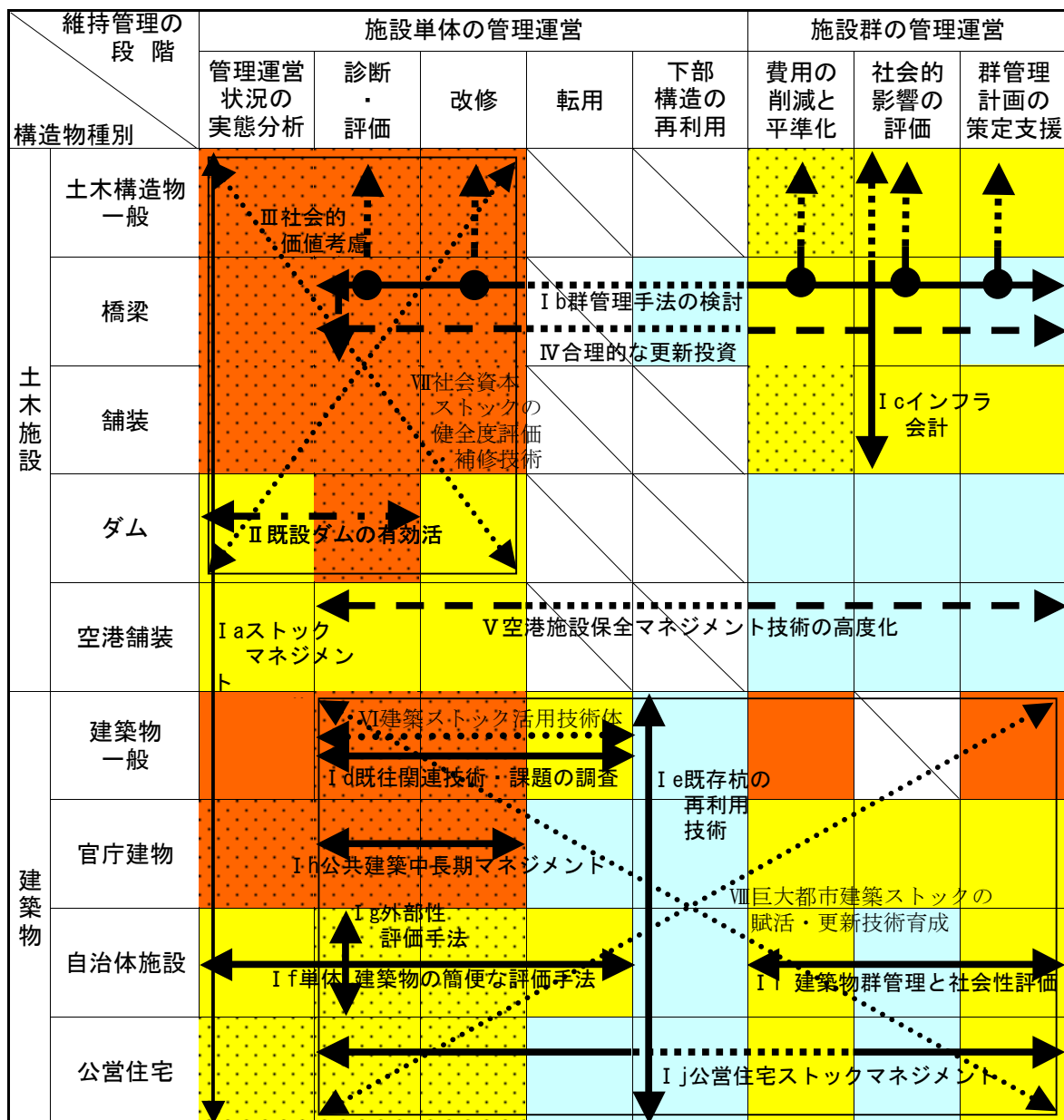
- II. 既設ダムの有効活用に関する調査
 III. 社会的価値を考慮した橋梁マネジメントに関する研究
 IV. 合理的な更新投資戦略
 V. 空港施設保全のマネジメント技術の高度化に関する研究

共同研究課題名

- VI. 建築ストックの活用技術体系の研究開発に関する研究（建築研究所）

他機関のプロジェクト

- VII. 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究（土木研究所）
 VIII. 巨大都市建築ストックの賦活・更新技術育成（首都大学東京）



かなり研究が進んでいる領域

いづらか研究が進んでいる領域

ほとんど研究が進んでいない領域

国総研で過去に取り組んできた領域