

土木研究所資料

第5回土木研究所研究評価委員会報告書

—平成10年度に開始した重点研究プロジェクトの中間評価とその対応—

平成13年3月

国土交通省 土木研究所

Copyright © (2001) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

建設省は、平成13年1月6日付けで国土交通省に再編

第 5 回土木研究所研究評価委員会報告書

—平成 10 年度に開始した重点研究プロジェクトの中間評価とその対応—

企 画 課

要 旨

本資料は、平成 12 年 7 月 4 日に開催された「第 5 回土木研究所研究評価委員会」において議論された、発言内容および評価結果をとりまとめたものである。

キーワード：外部評価、中間評価、土木研究所研究評価委員会、重点研究プロジェクト、耐震設計、水質リスク、自然との共生技術、ヒートアイランド、コスト縮減、外部コスト、AHS

はじめに

重点研究プロジェクトは、土木研究所が平成 10 年度より新たに開始した研究制度であり、平成 9 年 8 月 7 日に内閣総理大臣決定された科学技術会議の答申「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」に謳われている重点的資金による研究開発課題として位置づけられる研究である。

大綱的指針では、重点的資金による研究開発課題については、外部の専門家や有識者等の第三者による外部評価を受けることとしている。このため、土木研究所では、外部の専門家や有識者から構成される土木研究所研究評価委員会を平成 10 年度に設置し、その評価を受けているところである。

大綱的指針では、外部評価は、対象となる研究は、その開始時、中間時、終了時の 3 段階で受けることとしているが、平成 12 年 7 月 4 日に開催した第 5 回土木研究所研究評価委員会では、平成 10 年度に開始した 7 課題の研究、すなわち、「耐震設計の体系化に関する研究」、「水環境における水質リスク管理に関する研究」、「河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発」、「都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究」、「建設事業のコスト縮減に関する研究」、「外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発」、「走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発」について評価を受けた。

本報告書は、第 5 回土木研究所研究評価委員会における評価結果とそれに対する土木研究所の対応についてとりまとめたものである。なお、本報告書は「第 1 章 評価の目的」、「第 2 章 評価の方法」、「第 3 章 評価を受けた重点研究プロジェクトの概要」、「第 4 章 評価の結果」、「第 5 章 評価の結果に対する対応」の 5 章からなっている。このうち、報告書の中心をなす「第 4 章 評価の結果」については、各委員の評価結果に基づいて、土木研究所研究評価委員会がとりまとめを行った。また、その他の章については、土木研究所がとりまとめを行った。

土木研究所研究評価委員会
国土交通省土木研究所

目次

はじめに

1.	評価の目的	1
2.	評価の方法	2
2.1	委員の構成	2
2.2	評価の方法	3
3.	評価を受けた重点研究プロジェクトの概要	4
3.1	評価を受けた重点研究プロジェクト名	4
3.2	耐震設計の体系化に関する研究	4
3.3	水環境における水質リスク管理に関する研究	11
3.4	河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発	18
3.5	都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究	26
3.6	建設事業のコスト縮減に関する研究	31
3.7	外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発	37
3.8	走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発	44
3.9	内部評価における指摘事項	51
4.	評価の結果	52
4.1	耐震設計の体系化に関する研究	52
4.2	水環境における水質リスク管理に関する研究	56
4.3	河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発	59
4.4	都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究	62
4.5	建設事業のコスト縮減に関する研究	65
4.6	外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発	69
4.7	走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発	72
5.	評価の結果に対する対応	75
5.1	耐震設計の体系化に関する研究	75
5.2	水環境における水質リスク管理に関する研究	82
5.3	河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発	87
5.4	都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究	91
5.5	建設事業のコスト縮減に関する研究	95
5.6	外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発	100
5.7	走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発	105

参考資料

付表－1	年次計画（耐震設計の体系化に関する研究）	111
付表－2	年次計画（水環境における水質リスク管理に関する研究）	112
付表－3	年次計画（河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発）	113
付表－4	年次計画（都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究）	114
付表－5	年次計画（建設事業のコスト縮減に関する研究）	115
付表－6	年次計画（外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発）	116
付表－7	年次計画（走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発）	117
議事録		118

1. 評価の目的

土木研究所が実施する重点研究プロジェクトについては、これを的確かつ効率的に実施することを目的として、研究の開始時、研究の中間時、研究の完了時に土木研究所研究評価委員会による評価を受けるものとしている。各時期の評価項目は以下のとおりである。

- (1) 研究の開始前：研究の必要性。研究計画・研究内容の的確性。研究体制の適格性。
- (2) 研究の中間時：研究の達成度。研究計画の見直しの必要性。
- (3) 研究の完了時：研究成果の評価。研究成果の活用方針。

平成 12 年 7 月 4 日に開催された第 5 回土木研究所研究評価委員会では、平成 10 年度より開始した重点研究プロジェクト 8 課題のうち、4 年以上の研究期間を有し、中間評価が義務づけられている 6 課題と、当該研究成果を踏まえ、平成 13 年度から新規重点研究プロジェクトを立ち上げることを計画している 1 課題の計 7 課題について評価を受けたものである。

平成 10 年度より開始した重点研究プロジェクト 8 課題と、今回評価を受けた 7 課題を表－1.1 に示す。

表－1.1 平成 10 年度より開始した重点研究プロジェクトと今回評価を受けた
重点研究プロジェクト

	重点研究プロジェクト名	研究期間	今回、中間評価を受けた課題
1	耐震設計の体系化に関する研究	平成 10～14 年度	○
2	水環境における水質リスク管理に関する研究	平成 10～14 年度	○
3	河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発	平成 10～14 年度	○
4	都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究	平成 10～14 年度	○
5	建設事業のコスト縮減に関する研究	平成 10～13 年度	○
6	外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発	平成 10～14 年度	○
7	走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発	平成 10～12 年度	○ ^{注)}
8	建設事業の品質管理体系に関する研究	平成 10～12 年度	

注) 「走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発」については、研究期間が 3 年であるが、平成 13 年度より、本研究成果を踏まえて新規の重点研究プロジェクトを計画しているため、特別に中間評価を実施したものである。

2. 評価の方法

2.1 委員の構成

土木研究所研究評価委員会の構成は次のとおりである。

委員長	虫明功臣	東京大学生産技術研究所教授
委員	石田東生	筑波大学社会工学系教授
委員	井上孝太郎	(株)日立製作所 研究開発本部兼電力・電機グループ技師長
委員	角田尚子	国際理解教育センター事務局長
委員	片山恒雄	科学技術庁防災科学技術研究所長
委員	金本良嗣	東京大学経済学部教授
委員	平沢秀男	(株)熊谷組取締役技術研究所長
委員	平島寛	(株)日経BP 日経コンストラクション編集長
委員	巻内勝彦	日本大学理工学部交通土木工学科教授
委員	宮川豊章	京都大学工学部土木工学科教授
委員	鷺谷いづみ	東京大学農学生命科学研究科教授
委員	和田啓輔	三菱化学(株) 常務執行役員

(平成 12 年 7 月 4 日現在、五十音順敬称略)

このうち、第 5 回土木研究所研究評価委員会の出席者は、虫明委員長と石田、井上、角田、片山、金本、平沢、平島、巻内、鷺谷、和田の各委員である。

2.2 評価の方法

土木研究所研究評価委員会では、まず、それぞれの重点研究プロジェクトを担当するプロジェクトリーダーより

- ① 現状における課題・問題認識
- ② 上記の課題のうち、土木研究所に解決が求められている課題
- ③ 中・長期的な最終目標
- ④ 上記の目標のうち、本重点研究プロジェクトにおいて達成しようとする目標
- ⑤ 成果の概要
- ⑥ 発表論文
- ⑦ 他機関との連携
- ⑧ 研究の進捗状況についての自己評価

について説明を行った。その後、質疑応答を行い、各委員より研究の実施にあたっての助言を受けた。また、表-2.1 に示す各項目について、後日、文書による評価を受けた。

表-2.1 研究課題の評価項目

大項目	小項目	視点	評価 注)
これまでに得られた成果の妥当性	研究成果	これまでの研究の進捗状況は適切であるか。	「適切」、「やや不十分」、「不十分」の3段階評価
	成果発表	これまでの研究成果の発表は十分であったか。	
	研究体制	他機関との連携、研究部、研究室の研究分担などは適切であったか。	
	研究予算	上記の研究成果を踏まえ、これまでの研究予算は適切であったか。	
現段階での設定目標の妥当性	社会的背景・ニーズ等の変化	社会的背景に変化はないか。問題認識は現在でも適切か。	「適切」、「一部見直しが必要」、「全体に見直しが必要」の3段階評価
	周辺技術等の変化	周辺技術に変化はないか。設定目標は現在でも適切か。	
	個別課題の構成・内容	個別課題の構成・内容は現在でも適切か。	
総合評価			「継続」、「一部修正して継続」、「中止」の3段階評価

注) それぞれの項目について、3段階の評価に加えてコメントがあれば、それを記述。

3. 評価を受けた重点研究プロジェクトの概要

3.1 評価を受けた重点研究プロジェクト名

第5回土木研究所研究評価委員会において研究評価の対象となった研究は、平成10年度より研究を開始した重点研究プロジェクト7課題である。

- (1) 耐震設計の体系化に関する研究（平成10年～14年度）
プロジェクトリーダー：耐震技術研究センター長 常田賢一
- (2) 水環境における水質リスク管理に関する研究（平成10～14年度）
プロジェクトリーダー：新下水処理研究官 高橋正宏
- (3) 河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発（平成10～14年度）
プロジェクトリーダー：環境部生態保全技術研究官 佐合純造
- (4) 都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究（平成10～14年度）
プロジェクトリーダー：河川管理総括研究官 益倉克成
- (5) 建設事業のコスト縮減に関する研究（平成10～13年度）
プロジェクトリーダー：建設マネジメント技術研究官 藤本聡
- (6) 外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発（平成10～14年度）
プロジェクトリーダー：建設マネジメント技術研究官 藤本聡
- (7) 走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発（平成10～12年度）
プロジェクトリーダー：高度道路交通システム研究室長 森昌文

（役職等は平成12年7月4日現在、以下同様）

それぞれの課題の概要は次のとおりである。

3.2 耐震設計の体系化に関する研究

3.2.1 研究の概要

(1) プロジェクト期間

平成10～14年度

(2) プロジェクトリーダー

耐震技術研究センター長 常田賢一

(3) 分担研究部

環境部、構造橋梁部、耐震技術研究センター

(4) 現状における課題・問題認識

わが国は世界でも有数の地震国であり、これまでに関東大震災（1923年）、新潟地震（1964年）、宮城県沖地震（1978年）、日本海中部地震（1983年）、阪神淡路大震災（1995年）を始めとする数多くの大きな地震被害を受けてきている。そして、これらの地震被害の経験に基づいて、国土形成の基幹となる社会基盤については、耐震設計基準の整備、地震防災計画の策定等に資する研究開発が積極的に進められ、耐震性あるいは防災性の向上が図られてきている。しかし、近年、阪神淡路大震災、

トルコ地震（1999 年）あるいは台湾地震（1999 年）で活断層の重要性が再認識され、このため、活断層の影響を考慮した上で、大規模な地震に対して安全な社会基盤を構築していくことが求められている。また、経済性を考慮した公共構造物の震後の効果的な運用のためには、個々の構造物の耐震性向上のみならず、各種の構造物間の防災機能の連携がとれた都市あるいは地域としての防災機能の向上が求められている。

しかしながら、現在の公共構造物の耐震設計においては、活断層の影響（地震動、断層変位等）を定量的に予測して、設計に反映するまでには至っていない。また、各構造物間においても、設計で考慮すべき地震動、さらには構造物の重要度に応じた耐震性能の水準について横断的整合がとれていないため、地域的な防災の観点から統一的な取り扱いが困難となっている。さらに、社会基盤の整備におけるコスト縮減等の行政ニーズも高く、それに対応した合理的な耐震設計基準への展開が必要とされている。

このため、本重点研究プロジェクトでは、各種の公共構造物の耐震設計において、工学的な視点から活断層を認定すること、また設計地震動に対する活断層の影響を評価すること、さらに配筋方法などを細かに規定している現在の仕様規定型の設計基準をコスト縮減や技術者の創意工夫を考えて設計の自由度を高めた性能規定型の基準に発展させるなど、各種の構造物の耐震設計における共通的な課題を体系的な視点より解明することが必要である。また、各種の構造物の耐震性の水準を同じ視点で評価できるようにするなど、各種の土木構造物の耐震性水準の横断的かつ体系的な整合を図ることが必要である。

(5) 上記の課題のうち、土木研究所に解決が求められている課題

- ① 活断層を考慮した設計地震動の設定手法の開発、活断層も含めて地域毎の地震に対する危険度を提示するための合理的な地震ハザードマップの作成技術の開発。
- ② 設計の自由度が高くコストパフォーマンスに優れた技術の開発を促進するための性能規定型の耐震設計技術の開発。
- ③ 地域における各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価し、構造物の重要度に応じて耐震性能の水準を合理的に整合させる技術の開発。

(6) 中・長期的な最終目標

- ① 断層および深部地盤構造等を考慮した設計地震動の設定手法の開発。活断層を考慮した地震ハザードマップの作成技術の開発と地震防災計画への反映。
- ② 道路橋等、公共構造物における性能規定型の耐震設計基準の整備。
- ③ 各種の公共構造物に関する耐震性水準、重要度等の横断的かつ統一的な評価手法の提示、公共構造物毎の耐震性水準の評価、および評価結果の地域防災計画への反映。

(7) 上記の目標のうち、本重点研究プロジェクトにおいて達成しようとする目標

- ① 活断層の定量的認定基準の提示、活断層の特性等を考慮した設計地震動の設定手法の提示、歴史地震と活断層の両者を考慮した地震ハザードマップの作成技術の提示と試案の提示。
- ② 道路橋における性能規定型の耐震設計基準の試案の提示、国際整合化を図った耐震設計基準の試案の提示。
- ③ 各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価する手法の提示、構造物の重要度に応じて耐震性

表一3.1 個別課題の設定（耐震設計の体系化に関する研究、平成 10～14 年度）

目標	個別課題名	担当研究室	研究期間
活断層の定量的認定基準の提示、 活断層の特性等を考慮した設計地 震動の設定手法の提示、歴史地震 と活断層の両者を考慮した地震ハ ザードマップの作成技術の提示と 試案の提示	活断層の客観的認定および伏在断層 による地表変位に関する研究	地質研究室	8～11 年度
	大規模地震を想定した設計地震動の 設定手法に関する研究	振動研究室	10～14 年度
	地震ハザードマップの作成手法の開 発に関する研究	地質研究室 振動研究室	10～14 年度
道路橋における性能規定型の耐震 設計基準の試案の提示、国際整合 化を図った耐震設計基準の試案の 提示	耐震設計の性能規定化に関する研究	基礎研究室 耐震研究室	11～14 年度
	地盤－基礎系を含む全体系を考慮し た構造物の耐震性能の実験的検証技 術に関する研究	振動研究室	11～14 年度
各種構造物の耐震性能の水準を横 断的に評価する手法の提示、構造 物の重要度に応じて耐震性能の水 準の横断的整合を図る手法の提示	公共土木施設の耐震性水準の横断的 整合に関する研究	防災技術課	10～12 年度

能の水準の横断的整合を図る手法の提示。

(8) 個別研究課題の構成

上記の目標に対して、表一3.1 のように個別課題を設定した。

3.2.2 研究成果の概要

(1) 活断層の客観的認定および伏在断層による地表変位に関する研究

（研究室：地質研究室、研究期間：8～11 年度、これまでの予算：36,545 千円）

【成果の概要】

- ① 活断層の空中写真判読に関して、鞍部から線状模様を抽出するという客観的認定法を開発し、山間地において適用可能であることを確認した。
- ② 空中写真判読結果の表現方法および判読にあたっての留意点を取りまとめた。
- ③ 線状模様と断層露頭および地震断層との位置関係を検討し、空中写真判読による断層位置認定の精度を明らかにした。
- ④ 伏在断層による地盤変位の発生を有限要素法による 2 次元モデルのシミュレーションで検討し、地表変位が撓曲状になることを再現した。

【今後の予定】

- ① 断層の位置と規模の認定法の実用性の向上、および伏在断層による地表変位量のシミュレーション技術の改良（境界条件・拘束条件の設定の合理化）を図る。

【発表論文等】

- ① 第四紀断層の地形的特徴と地質的特徴との比較、日本応用地質学会平成 9 年度研究発表会講演論文集、1997
- ② 鞍部と地形線から構成される線状模様の認定方法、日本地理学会発表要旨集、1997

- ③ 活断層起源の線法模様の認定方法、土木技術資料、1998
- ④ 建設現場における空中写真からの活断層認定に関わる問題、季刊地理学、1998
- ⑤ 活断層起源の線状模様と断層の位置関係の検討、日本地理学会発表要旨集、1998
- ⑥ 活断層起源の線状模様の空中写真判読による認定方法の検討、土木研究所資料、1999
- ⑦ 活断層の構成地形の特徴、日本応用地質学会平成 10 年度研究発表会講演論文集、1999
- ⑧ 沖・洪積層下の伏在断層の運動による地表面変位の解析、日本応用地質学会平成 10 年度研究発表会講演論文集、1999

【他機関との連携】

共同研究（活断層の位置および規模の定量的認定法に関する研究、民間 13 社）

【研究の進捗状況についての自己評価】

やや不十分

(2) 大規模地震を想定した設計地震動の設定手法に関する研究

（研究室：振動研究室、研究期間：10～14 年度、これまでの予算：19,650 千円）

【成果の概要】

- ① 既往の断層パラメータ設定法および地震動推定手法について、特徴や精度などの整理を行った。
- ② 断層モデルを用いた地震動推定手法を整備するとともに、断層パラメータの評価式およびその推定精度を考慮した断層モデルの設定法を提案した。
- ③ 提案した手法を用いて断層モデルを設定し、その震源近傍における地震動の試算を行うことにより、断層パラメータの推定精度に起因する地震動の変動特性を明らかにした。

【今後の予定】

- ① 断層パラメータの推定精度に加え、地盤構造の推定精度に起因する地震動の変動特性を明らかにし、それらをもとに設計地震動を設定する手法を開発する。

【発表論文等】

- ① 断層パラメータが推定地震動に及ぼす影響、第 12 回世界地震工学会議（英文）、2000
- ② 断層モデルを用いた震源近傍における地震動の推定、土木技術資料、2000

【他機関との連携】

外部検討会（座長：大町東工大教授）を設置し、有識者との意見交換を行っている。

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(3) 地震ハザードマップの作成手法の開発に関する研究

（研究室：地質研究室・振動研究室、研究期間：10～14 年度、これまでの予算：122,070 千円）

—地質研究室—

【成果の概要】

- ① 断層パラメータの設定方法について地形学的な検討を行い、断層変位量の分布や断層末端部の形状から断層の長さが推定できることが明らかとなった。
- ② S 波微動探査による地盤物性の探査手法の開発に向け、探査可能深度および分解能などについて検証し、実用可能性を確認した。
- ③ 地盤構造の違いによる地震波の増幅・減衰特性を明らかにするため、擬似スペクトル法により

地盤構造を変えた2次元地盤モデルの地震応答特性のシミュレーションを行い、基盤構造の形状が地表面加速度分布に及ぼす影響を明らかにした。

【今後の予定】

- ① 地形学的な手法およびその他の手法の適用性の検討を進め、断層の静的パラメータの設定手法の開発を行う。
- ② 2次元地盤モデルの地震応答シミュレーション手法の改良および3次元モデルによる評価技術を開発する。

【発表論文等】

- ① 深部および表層地質特性と地震動、土木学会第25回地震工学研究発表会講演論文集、1999
- ② 地震応答特性と地質構造探査の精度について、物理探査学会第101回学術講演会論文集、1999

【他機関との連携】

共同研究（活断層の位置および規模の定量的認定法に関する研究、民間13社）

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

—振動研究室—

【成果の概要】

- ① 歴史地震および活断層に関する情報を収集し、地震危険度解析に必要な地震規模、地震発生頻度などの情報を含むデータベースを構築した。
- ② 活断層に起因する地震の発生確率の評価手法について比較検討し、歴史地震と活断層の双方を考慮できる基礎的な地震危険度解析手法を開発した。
- ③ 開発した手法を用いて地震危険度の試算を行い、活断層が地震動特性に及ぼす影響を明らかにした。

【今後の予定】

- ① 地震動強度の推定手法の向上を図るとともに、地震の発生確率・発生規模などの不確定性を考慮した地震ハザードマップの作成技術を開発し、地震ハザードマップの試案を提示する。
- ② 地表面における断層変位の予測技術を開発する。

【発表論文等】

- ① メッシュ状の地震活動域を用いた関東地方の地震危険度の試算（1）、第55回土木学会年次学術講演会講演概要集、2000
- ② メッシュ状の地震活動域を用いた関東地方の地震危険度の試算（2）、第55回土木学会年次学術講演会講演概要集、2000

【他機関との連携】

外部検討会（座長：大町東工大教授）を設置し、有識者との意見交換を行っている。

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(4) 耐震設計の性能規定化に関する研究

（研究室：基礎研究室、耐震研究室、研究期間：11～14年度、これまでの予算：9,119千円）

—基礎研究室—

【成果の概要】

- ① 基礎構造物に関する現行の耐震基準の分析、整理を行うとともに、基礎構造物に要求される耐震性能、限界状態を明らかにした。
- ② 海外基準等（米国、EU 等）における耐震性能や、照査法の書式等に関して分析、整理を行った。

【今後の予定】

- ① 橋梁下部構造の要求性能に対応する限界状態を評価する工学的指標の検討、および部分安全係数を用いた性能評価法の検討を行い、性能規定型基準の試案を提示する。

【発表論文等】

- ① Comparison of Performance Required by Bridge Design Codes in Various Countries、The 32nd UJNR Joint Meeting、2000

【他機関との連携】

（社）日本道路協会下部構造小委員会、（社）地盤工学会基礎設計研究委員会

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

—耐震研究室—

【成果の概要】

- ① 現行の道路橋示方書において求められている橋の耐震性能、および耐震性能を満足させるために想定する橋全体系、橋脚・支承等の各部材の地震時限界状態を安全性、供用性、修復性の観点から明確にした。
- ② 既往の耐震基準を目的、要求性能、要求水準、検証方法、みなし仕様の5段階に階層化した性能照査型フォーマットに書き換えた基準素案を作成した。

【今後の予定】

- ① 橋全体系の要求性能に対応する限界状態を評価する工学的指標の検討、および部分安全係数を用いた性能評価法の検討を行い、性能規定型基準の試案を提示する。

【発表論文等】

- ① 性能設計および限界状態設計による橋梁の耐震設計体系について、橋梁構造等の耐震設計法に関する講習会、土木学会、1999
- ② 道路橋の鉄筋コンクリート橋脚の耐震性能と配筋構造、橋梁と基礎、1999
- ③ 道路橋の耐震性能と耐震構造に関する国際比較、土木学会第25回地震工学研究発表会、1999

【他機関との連携】

（社）日本道路協会総括小委員会耐震設計分科会

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(5) 地盤—基礎系を含む全体系を考慮した構造物の耐震性能の実験的検証技術に関する研究

（研究室：振動研究室、研究期間：11～14年度、これまでの予算：22,738千円）

【成果の概要】

- ① 構造物全体系（地盤—基礎構造—上部構造）の耐震性能を評価するための実験的手法であるハ

イブリッド振動実験手法の検討を行い、その適用性および有効性を確認した。

- ② 弾性領域での構造物全体系の地震時挙動を把握し、弾性域での構造物全体系の耐震性能に関する基礎的資料を得た。

【今後の予定】

- ① ハイブリッド振動実験を実施し、地盤および構造物が塑性化した場合を含めて構造物全体系の耐震性能を明らかにし、その検証技術を開発する。

【発表論文等】

- ① 地盤－基礎系模型を用いたハイブリッド振動実験、第 1 回構造物の破壊過程解明に基づく地震防災性向上に関するシンポジウム、2000

【他機関との連携】

関係研究機関等、学会および委員会（研究リーダー：濱田早大教授）等を通じて情報交換を行っている。

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(6) 公共土木施設の耐震性水準の横断的整合に関する研究

（研究室：防災技術課、研究期間：10～12 年度、これまでの予算：20,878 千円）

【成果の概要】

- ① パフォーマンスマトリクス概念を用いて、各種土木構造物の耐震性水準を相互比較することが可能な耐震性水準の共通化された表現方法を提案した。
- ② 現行の耐震設計基準で要請される各種土木構造物の耐震性水準をパフォーマンスマトリクス上に明示する手順を検討するため、各種土木施設の耐震設計体系を横断的に整理し、共通化された耐震性能、各種土木構造物の耐震性能、構造部材の設計諸量の関係を整理した。
- ③ 耐震対策コストを勘案した耐震性水準の合理的な選択に資するため、パフォーマンスマトリクスの概念を拡張し、耐震性水準－耐震対策コストの共通化された表現方法（IOC カーブ）を提案した。

【今後の予定】

- ① 各種土木構造物に要求される耐震性水準を明示する手順および道路施設を対象とした事例を提示する。
- ② 重要度に応じた耐震性能の水準の横断的整合を図る手法を提示する。

【発表論文等】

- ① 社会基盤施設の耐震性水準の合理的な設定法に関する基礎的研究、土木技術資料、Vol.41-1、1999
- ② 社会基盤施設の耐震性水準の合理的な設定法に関する基礎的研究、第 25 回地震工学研究発表会、1999
- ③ 社会基盤施設の耐震性水準の合理的な設定法に関する基礎的研究、土木計画学研究講演集、1999

【他機関との連携】

土木学会災害リスク小委員会、耐震補強法検討小委員会（小委員長：建設省土木研究所耐震技術研究センター長）等を通じて意見交換を実施している。

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

3.3 水環境における水質リスク管理に関する研究

3.3.1 研究の概要

(1) プロジェクト期間

平成 10～14 年度

(2) プロジェクトリーダー

新下水処理研究官 高橋正宏

(3) 分担研究部

下水道部

(4) 現状における課題・問題認識

現在、水の安全性を示す指標としては、大腸菌群と 26 の化学物質が用いられているが、これらでは代表し得ない病原性微生物や化学物質の汚染が指摘されている。平成 8 年に埼玉県越生町で発生したクロプトスポリジウムと呼ばれる原虫による集団感染や、最近問題となっている内分泌かく乱化学物質（いわゆる環境ホルモン）による汚染等がその好例であり、水域における水質面のリスクは増大あるいは顕在化している。

こうした病原性微生物や化学物質については、分析法すら確立されていないものがあり、現在の技術では十分な対応が困難である。そこで、安全で安心して利用できる水環境を確保するため、水質に関するリスクを適切に評価し、効率的にリスクを制御する手法を開発する必要がある。

(5) 上記の課題のうち、土木研究所に解決が求められている課題

- ① 公共用水域および下水道における新しいタイプの汚染の実態把握
- ② リスクの原因となる微生物と化学物質の水域および下水道における挙動の解明
- ③ 水域に生息する生物への影響の把握
- ④ 水域における目標リスクの設定手法の開発
- ⑤ リスク原因の除去、分解、モニタリング等の制御手法の開発

(6) 中・長期的な最終目標

病原性微生物や化学物質による水域の汚染の実態およびそれに伴うリスクを明らかにし、そのリスクを適切に制御する手法を開発することにより、安心して利用できる水域を確保し、潤いのある環境の形成に資する。

(7) 上記の目標のうち、本重点研究プロジェクトにおいて達成しようとする目標

・化学物質関連

- ① 共用水域および下水道の流入水と処理水において、内分泌かく乱物質等の化学物質がどのく

らい存在しているかの実態を把握するとともに、水域での挙動を解明する。

- ② 水生生物を対象とした内分泌かく乱作用の評価手法を確立する。
- ③ 下水道における内分泌かく乱物質の除去技術を開発し、水域、その他の環境への影響を制御する手法を確立する。
- ・病原性微生物関連
 - ④ 下水処理におけるクリプトスポリジウムの除去の可能性について把握する。
 - ⑤ クリプトスポリジウムの汚染の拡大防止のために下水道で採るべき対策を確立する。
 - ⑥ 下水中の病原性微生物の水域における挙動を解明し、下水処理における除去特性を把握する。

(8) 個別研究課題の構成

上記の目標に対して、表－3.2 のように個別課題を設定した。

表－3.2 個別課題の設定（水環境における水質リスク管理に関する研究、平成 10～14 年度）

目標	個別課題名	担当研究室	研究期間
共用水域および下水道の流入水と処理水において、内分泌かく乱物質等の化学物質がどのくらい存在しているかの実態を把握するとともに、水域での挙動を解明する。	環境ホルモン生成物質の水環境中での挙動	水質研究室	11～14 年度
	下水中の微量化学物質の新しい検出技術	水質研究室	11～13 年度
	水道水源河川における汚濁物質モデル	水質研究室	7～10 年度
	水汚泥中内分泌かく乱物質の消長	汚泥研究室	11～13 年度
水生生物を対象とした内分泌かく乱作用の評価手法を確立する。	生態系から見た下水処理水の評価方法	水質研究室	8～11 年度
下水道における内分泌かく乱物質の除去技術を開発し、水域、その他の環境への影響を制御する手法を確立する。	水循環健全化のための環境ホルモン等リスク対策	三次処理研究室	11～12 年度
	内分泌かく乱物質等の発生源と処理対策手法	三次処理研究室	11～13 年度
	下水道での有害化学物質の管理	水質研究室	8～11 年度
下水処理におけるクリプトスポリジウムの除去の可能性について把握する。	病原性微生物の下水処理過程での制御	汚泥研究室	9～12 年度
クリプトスポリジウムの汚染の拡大防止のために下水道で採るべき対策を確立する。	病原性微生物の発生源および対策	三次処理研究室	10～13 年度
	下水中病原性微生物の同定方法	汚泥研究室	11～14 年度
下水中の病原性微生物の水域における挙動を解明し、下水処理における除去特性を把握する。	水系における病原性微生物の挙動	三次処理研究室	10～13 年度
	下水処理水の安全性向上	三次処理研究室	8～11 年度

3.3.2 研究成果の概要

(1) 環境ホルモン生成物質の水環境中での挙動

（研究室：水質研究室、研究期間：11～14 年度、これまでの予算：122,823 千円）

【成果の概要】

- ① 水試料中のノニルフェノール (NP)、ノニルフェノールエトキシレート (NPEO) について GC/MS および LC/MS を用いた分析方法を概ね確立した。
- ② 環境水、下水処理水の E2 の分析値で、ELISA による値が GC/MS による値よりも大きくなる傾向があることを確認した (原因は調査中)。

【今後の予定】

- ① 今後は、LC/MS を用いたノニルフェノキシ酢酸 (NPEC) と 17 β -エストラジオール (E2) など動物由来エストロゲンの分析手法を検討する予定である。
- ② バッチ実験による水中および底質における NPEO の分解過程の検討に着手したところであり、今後、詳細に把握する予定である。

【発表論文等】

- ① 非イオン界面活性剤 (NPEO) の生分解、第 34 回日本水環境学会年会講演会、2000
- ② LC/MS による下水試料中の 17 β -エストラジオールの分析、第 9 回環境化学討論会、2000

【他機関との連携】

河川環境管理財団、東京農工大学

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(2) 下水中の微量化学物質の新しい検出技術

(研究室：水質研究室、研究期間：11～13 年度、これまでの予算：15,000 千円)

【成果の概要】

- ① 検出の自動化を行うための機構概念を整理するとともに、抗体と検出器との結合方法の検討を行った。

【今後の予定】

- ① E2、NP、NPEO の ELISA による検出方法の自動化を行う。

【発表論文等】

なし

【他機関との連携】

日本ガイシ、武田製薬、新日本気象海洋

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(3) 水道水源河川における汚濁物質モデル

(研究室：水質研究室、研究期間：7～10 年度、これまでの予算：21,112 千円)

【成果の概要】

- ① 排水中のトリハロメタン生成能 (THMFP)、有機ハロゲン生成能 (TOXFP) の分析方法を確立した。
- ② 藻類の増殖段階、死滅段階における THMFP、TOXFP の挙動特性、付着性藻類の単位面積あたりの THMFP 生産量を把握した。
- ③ 土壌由来、下水処理水中の THMFP、TOXFP の分解性が極めて低いことを明らかにした。

- ④ 利根川の THMF 濃度等の解析を行い、下流域での濃度の増加、他の指標との相関関係を把握した。

【発表論文等】

- ① 水域での消毒副生成物生成能の消長に関する研究報告書、土木研究所資料第 3702 号、2000
② 消毒副生成物前駆物質の挙動に関する基礎的研究、第 34 回日本水環境学会年会講演集、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(4) 水汚泥中内分泌かく乱物質の消長

(研究室：汚泥研究室、研究期間：11～13 年度、これまでの予算：31,000 千円)

【成果の概要】

- ① 汚泥中の内分泌かく乱物質を分析する方法について検討を行い、現在提案されている方法の問題点、改良の方策について調査した。
② 有機質の汚泥製品について、NP 等の溶出特性を調査した。

【今後の予定】

- ① 今後は、汚泥試料の分析法の確立を目指す。
② 汚泥製品中の NP 等の施用先土壌における挙動を把握するためライシメータを用いた実験を開始し、データの蓄積を目指す。

【発表論文等】

なし

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(5) 生態系から見た下水処理水の評価方法

(研究室：水質研究室、研究期間：8～11 年度、これまでの予算：119,400 千円)

【成果の概要】

- ① 3 種類の組み替え酵母を用いた内分泌かく乱化学物質、下水、環境水中のエストロゲン活性の測定方法を確立した。
② 全国の下水、河川水のエストロゲン活性を把握した。
③ 下水処理でのエストロゲン活性の低下の確認と処理過程での変化について調査した。
④ エストロゲン活性の原因物質に関する調査を行った。

【今後の予定】

- ① メダカ、コイを用いたエストロゲンによる影響評価方法について調査を開始した。今後は、12 年度からの別課題に引き継ぐ予定である。

【発表論文等】

- ① 組み換え酵母を用いた下水中のエストロゲン活性の測定、環境工学研究論文集、1999

② 下水処理場内でのエストロゲン活性の測定、第 34 回日本水環境学会年会講演集、1999

【他機関との連携】

北海道大学、帝京大学、横浜市立大学、京都大学、名古屋大学、東京水産大学、熊本県立大学

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(6) 水循環健全化のための環境ホルモン等リスク対策

(研究室：三次処理研究室、研究期間：11～12 年度、これまでの予算：44,556 千円)

【成果の概要】

- ① 流入下水中の内分泌かく乱物質濃度が高い下水処理場の活性汚泥から、NP および E2 の分解能力のある微生物を探索した結果、高い分解能力を有する細菌を数種類分離することに成功した。
- ② 活性汚泥に移行した物質の貯留部位や下水処理の運転条件との関係について調査を行った。

【今後の予定】

- ① 探索した微生物の下水処理への適用性について調査する。

【発表論文等】

なし

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(7) 内分泌かく乱物質等の発生源と処理対策手法

(研究室：三次処理研究室、研究期間：11～13 年度、これまでの予算：25,000 千円)

【成果の概要】

- ① NP および E2 を対象とし、以下の下水処理の 3 つのプロセスにおける除去特性について調査した。
- ② 活性汚泥法では、NP は活性汚泥への吸着が卓越するものと考えられ、E2 は主に生物代謝による除去と考えられた。オゾン処理では 2 mg/l の添加率、活性炭処理では接触時間 10 分の条件で、二次処理水中の NP、E2 は定量下限値以下まで除去された。

【今後の予定】

- ① 内分泌かく乱物質の発生源について家庭系を中心として調査する。
- ② 処理レベルと運転条件について調査を継続する。

【発表論文等】

なし

【他機関との連携】

日本下水道事業団

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(8) 下水道での有害化学物質の管理

(研究室：水質研究室、研究期間：8～11 年度、これまでの予算：121,000 千円)

【成果の概要】

- ① ベンチスケールの活性汚泥処理において内分泌かく乱物質の除去特性の把握を行った。

【発表論文等】

- ① 活性汚泥処理実験装置を用いた内分泌かく乱物質の実態調査、第 8 回環境化学討論会、1999
- ② 活性汚泥処理プロセスにおける NP、NPEO の挙動、第 2 回日本内分泌攪乱化学物質研究発表会講演集、1999

【他機関との連携】

下水道新技術推進機構

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(9) 病原性微生物の下水処理過程での制御

(研究室：汚泥研究室、研究期間：9～12 年度、これまでの予算：15,011 千円)

【成果の概要】

- ① クリプトスポリジウムオーシストの物理・化学的諸特性を明らかにし、これらの諸特性から下水処理過程におけるオーシストの挙動を明らかにした。
- ② 生物学的特性の観点から、脱囊試験によるオーシストの各温度での不活化特性を明らかにした。

【今後の予定】

- ① 明らかになった不活化特性を実施設において検証する。

【発表論文等】

- ① 下水処理におけるクリプトスポリジウムの諸特性、下水道協会誌、1999

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(10) 病原性微生物の発生源および対策

(研究室：三次処理研究室、研究期間：10～13 年度、これまでの予算：50,350 千円)

【成果の概要】

・クリプトスポリジウムの除去手法

- ① 活性汚泥法では、下水に対して 99% (2 log) の除去率、さらに凝集剤の添加により 5 log の除去率が得られた。
- ② 砂ろ過では、二次処理水に対して約 70 %、さらに凝集剤の添加により 2.5 log の除去率が得られた。
- ③ 下水の凝集沈殿処理では、4 log の除去率が得られた。

・下水道におけるクリプトスポリジウムへの対応方法

- ① 下水処理水放流先の安全性確保のために、平常時および異常時に分けて対応方法を整理し、処理目標水質の考え方、連絡体制、総合的対策のあり方等について提示した。

・腸管系ウィルスの実態把握

- ① 流入下水について、ウィルス濃度の日間変動を把握した。

【今後の予定】

- ① 腸管系ウィルスの除去手法を調査する。

【発表論文等】

- ① 下水道におけるクリプトスポリジウム検討委員会最終報告、日本下水道協会、2000
② 活性汚泥処理によるクリプトスポリジウム除去実験、日本水環境学会年会講演集、2000
③ Countermeasures to Cryptosporidium in Wastewater Treatment Plants、日米水道水質および下水道技術会議、1999

【他機関との連携】

大阪市立大学、摂南大学、麻布大学、東北大学、国立公衆衛生院国立感染症研究所、北里環境科学センター

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(11) 下水中病原性微生物の同定方法

(研究室：汚泥研究室、研究期間：11～14 年度、これまでの予算：34,570 千円)

【成果の概要】

- ① フローサイトメトリーを用いてクリプトスポリジウムのオーシストを迅速に検出する方法について検討を行った。その結果、夾雑物を含まない試料については十分実用に耐えることが確認できた。

【今後の予定】

- ① 夾雑物を多く含む試料の場合にはその分離が課題であり、これについて、今後、研究する。

【発表論文等】

- ① フローサイトメトリーセルソーターによる汚泥中のクリプトスポリジウムオーシストの迅速検出方法の開発、土木技術資料、1999

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(12) 水系における病原性微生物の挙動

(研究室：三次処理研究室、研究期間：10～13 年度、これまでの予算：8,140 千円)

【成果の概要】

・下水処理水放流先での残存微生物の挙動を明らかにするため、実験的検討を行い、以下の結果を得た。

- ① 異なる試料水中における各種細菌の消長について調査した。オゾンおよび紫外線消毒では、消毒後に微生物の再増殖を生じることを明らかにした。しかし、消毒を徹底し、消毒後の微生物濃度を低く抑えることで再増殖を防止することができることが示唆された。
② 河川直接浄化施設における微生物の除去機構を明らかにした。

【今後の予定】

① 今後は、放流先での挙動のモデル化について取り組む予定である。

【発表論文等】

① 水路自然浄化施設における病原性微生物除去機構の検討、日本水環境学会年会講演集、2000

【他機関との連携】

東北大学、北海道大学、東京大学、感染症研究所、都立衛生研究所

【研究の進捗状況についての自己評価】

やや不十分

(13) 下水処理水の安全性向上

(研究室：三次処理研究室、研究期間：8～11 年度、これまでの予算：17,618 千円)

【成果の概要】

・病原性微生物および消毒による有害副生成物の両面に対して、下水処理水の安全性を向上させるため、塩素、オゾンおよび紫外線の消毒技術について検討を行い、以下の成果を得た。

① 消毒剤の残留性や有害副生成物の生成特性を下水処理水の水質との関係において明らかにした。

② 下水処理水質と消毒効果の関係を明らかにした。

③ 消毒処理水の安全性を高めるための消毒技術の高度化方法について提案を行った。

【発表論文等】

① 下水処理水のオゾン処理における副生成物の生成に関する検討、下水道研究発表会講演集、1998

② 下水処理水のオゾン消毒におけるオゾンおよび消毒副生成物の残留、日本水環境学会年会講演集、2000

【他機関との連携】

京都大学、摂南大学、国立公衆衛生院

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

3.4 河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発

3.4.1 研究の概要

(1) プロジェクト期間

平成 10～14 年度

(2) プロジェクトリーダー

環境部生態保全技術研究官 佐合純造

(3) 分担研究部

環境部、河川部、材料施工部、砂防部

(4) 現状における課題・問題認識

近年、国民の自然環境に対する関心が高まっており、自然環境や生物とのふれあいに対する欲求が強くなっている。建設省では平成 6 年に環境政策大綱を発表し、「環境」を建設事業の目的の一つとして、さまざまな公共事業において自然環境の保全に取り組んできた。特に、河川事業においては平成 9 年度に河川法を改正し、河川事業の目的に「河川環境の整備と保全」を加えた河川管理を行うこととした。このような中で、自然との共生を図るため、生物が生息・生育できる環境を備えた河川・湖沼の整備・管理技術の開発が必要とされている。

(5) 上記の課題のうち、土木研究所に解決が求められている課題

河川・湖沼において自然との共生を図る事業や管理を行うため、以下の技術開発が求められている。

- ① 河川において自然環境の保全を計画的に行うための「生物の生息・生育に適した河川計画・管理技術」
- ② 河川改修、ダム建設、砂防事業等で人為的影響を受ける河川、湖沼に対して、生態系の保全・創出を図る「河川・湖沼での生物の生息・生育空間の保全・創出技術」
- ③ 生物の生息・生育空間にとって望ましい水量や水質を保つための「水環境の保全・制御技術」

(6) 中・長期的な最終目標

- ① 自然との共生を考えた河川計画および管理手法の確立
- ② 自然との共生を考えた河川・ダム・砂防の施設整備手法の開発
- ③ 河川やダムにおいて自然との共生を考えた流量および水質制御手法の確立

(7) 上記の目標のうち、本重点研究プロジェクトにおいて達成しようとする目標

- ① ケーススタディ河川での河道内自然形成システムを考慮した河道計画や河川管理手法の開発
- ②-1 化学繊維やポーラスコンクリートを用いた植生の繁茂可能な河岸侵食防止工法およびその選定手法の開発
- ②-2 自然環境に配慮した河川・ダム・砂防施設に必要な技術開発
- ③-1 自然環境保全のための適正な流量変動技術の確立
- ③-2 人工浮島・人工生態礁等を用いた湖沼の水質改善技術の高度化

(8) 個別研究課題の構成

上記の目標に対して、表-3.3 のように個別課題を設定した。

3.4.2 研究成果の概要

(1) 水系土砂動態変化に伴う河川の自然形成システムの変質とその再生手法に関する調査

(研究室：河川研究室、研究期間：11～14 年度、これまでの予算：8,000 千円)

【成果の概要】

- ① 礫河原の樹林化が進む多摩川永田橋地区の事例をとりあげ、樹林化のきっかけとなった河床低下の発生要因と今後の河床変動の動向を予測した。河床変動制御のため、川幅拡大の必要性等、システム保全のための要点を整理した。

【今後の予定】

- ① 永田橋地区で実施する樹木伐採、川幅拡大の効果について調査し、復元再生手法を明らかにす

表一3.3 個別課題の設定（河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発、
平成 10～14 年度）

目標	個別課題名	担当研究室	研究期間
ケーススタディ河川での河道内自然形成システムを考慮した河道計画や河川管理手法の開発	水系土砂動態変化に伴う河川の自然形成システムの変質とその再生手法に関する調査	河川研究室	11～14 年度
	河川のハビタットに関する調査	河川環境研究室	9～12 年度
	自然作用を活用した共生型川づくりに関する研究	河川環境研究室	10～11 年度
	自然共生実験施設を用いた河川の自然環境の保全に関する基礎調査	河川環境研究室	10～14 年度
化学繊維やポーラスコンクリートを用いた植生の繁茂可能な河岸侵食防止工法およびその選定手法の開発	新素材・新工法を用いた防御工の開発	河川研究室 コンクリート研究室 河川環境研究室 緑化生態研究室	9～12 年
自然環境に配慮した河川・ダム・砂防施設に必要な技術開発	溪畔林を活用した流路整備に関する調査	砂防研究室 急傾斜崩壊研究室	9～12 年
	中小河川における天然河岸の保全手法に関する研究	河川環境研究室	11～14 年
	魚類の生息空間の保全・創出手法の開発	河川環境研究室	8～12 年
	水域のネットワーク保全手法に関する研究	河川環境研究室	10～13 年
	ダム湖における生物生息空間の整備技術の開発	緑化生態研究室	10～14 年
自然環境保全のための適正な流量変動技術の確立	変動を加味した正常流量に関する基礎調査	河川環境研究室	9～14 年
人工浮島・人工生態礁等を用いた水質改善技術の高度化	浮島による湖沼の自然回復と水質浄化に関する研究	河川環境研究室	10～12 年
	人工生態礁による富栄養化対策に関する調査	環境計画研究室	10～11 年
	湿地帯における栄養塩収支の把握と水質浄化能力の評価に関する研究	環境計画研究室	11 年

る。

- ② 礫河原が形成・維持されるシステムを明らかにする。

【発表論文等】

- ① 環境変化を規定した河道形状変化の原因分析、第 47 回日本生態学会大会講演要旨集、2000

【他機関との連携】

河川生態学術研究会を通じた大学等の研究者

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(2) 河川の水質調査に関する調査

(研究室：河川環境研究室、研究期間：9～12年度、これまでの予算：19,400千円)

【成果の概要】

- ① 中流域の河道水質調査として水域と水際域に分け、水域を「流れ」、「底質」、「植生」に、水際域を「河岸・構造物」、「植生」に分類する方法を提案し、多摩川において実際に各水質調査の流速、水深等の物理量を測定し、生物との関係などの基本特性を整理した。

【今後の予定】

- ① 河川の水質環境を水質調査との関連で評価するインデックスを求め、河川管理・計画に適用する。

【発表論文等】

- ① 河川における水質調査の概念とその分類、土木技術資料、1999

【他機関との連携】

河川生態学術研究会を通じた大学等研究者

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(3) 自然作用を活用した共生型川づくりに関する研究

(研究室：河川環境研究室、研究期間：10～11年度、これまでの予算：19,973千円)

【成果の概要】

- ① 河川の水質作用を活用した復元工法を提案した。
- ② 自然共生研究センターの実験河川を用いて試験的に単調化した河川の水質復元を図った。

【発表論文等】

- ① 中小河川における水質環境の復元と課題、つち、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(4) 自然共生実験施設を用いた河川の水質環境の保全に関する基礎調査

(研究室：河川環境研究室、研究期間：10～14年度、これまでの予算：33,000千円)

【成果の概要】

- ① 自然共生研究センターの実験河川を用いて、河川の水質環境を保全する際に必要となる河川形状や流量と生物との関係、植生の季節変化が水理量に及ぼす影響を明らかにした。

【今後の予定】

- ① 実験河川において、水質調査と生物生態の関係や植生と粗度との関係等について定量化を図る。

【発表論文等】

- ① 実験河川における予備実験結果について、応用生態工学、1999

② 実験河川における形態的ハビタットと魚類の生息に関する研究、環境システム研究、2000

【他機関との連携】

自然共生研究センターアドバイザー委員会における学識経験者

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(5) 新素材・新工法を用いた防御工の開発

(研究室：河川研究室・コンクリート研究室・河川環境研究室・緑化生態研究室、

研究期間：9～12年、これまでの予算：895,100千円)

【成果の概要】

- ① 侵食防止シートについては、「シート作成マニュアル」を作成した。
- ② ポーラスコンクリートについては、巨礫の耐衝撃性や現場施工時の品質管理法について調査した。
- ③ それぞれ施工事例を対象に植生状況等を調査した。

【今後の予定】

- ① 侵食防止シートについては、現場施工試験を継続し、シート作成マニュアルを改善する。
- ② ポーラスコンクリートについては、耐久性試験の継続を行うとともに、設計事例集および品質管理マニュアルを作成する。

【発表論文等】

- ① 植生の耐侵食機能を応用した侵食防止シートのコンセプト、土木技術資料、1999
- ② 草本類の繁茂したポーラスコンクリート護岸の流れに対する安定性、河道の水理と河川環境に関するシンポジウム、1998
- ③ ポーラスコンクリートの凍結融解耐久性、土木学会年次講演会、1999
- ④ 芝草によるポーラスコンクリートの河川護岸の可能性について、芝草研究大会誌第27号、1998

【他機関との連携】

侵食防止シート：民間企業10社との共同研究

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(6) 溪畔林を活用した流路整備に関する調査

(研究室：砂防研究室・急傾斜崩壊研究室、研究期間：9～12年、これまでの予算：59,500千円)

【成果の概要】

- ① 自然との調和した山腹斜面補強工、山腹管理工のための「山腹保全工の手引き（案）」を提案した。

【今後の予定】

- ① 「溪流保全工の手引き（案）」および「砂防における環境調査手法」を提案する。

【発表論文等】

- ① 砂防事業としての山腹斜面の整備・管理のあり方に関する一考察、砂防学会誌、2000
- ② 山腹工における植生回復のための基盤条件、日本緑化工学会誌、2000
- ③ 伝統的砂防工法の適用について、砂防学会誌、2000

【他機関との連携】

直轄工事事務所

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(7) 中小河川における天然河岸の保全手法に関する研究

(研究室：河川環境研究室、研究期間：11～14 年、これまでの予算：13,813 千円)

【成果の概要】

- ① 神奈川県内を対象として天然河岸の分布を把握した。また、自然形態を極力残して改修された境川の事例について、その地質・植生・生物種等の状況を評価・検証した。

【今後の予定】

- ① 天然河岸の強度面、環境面での評価や保全手法をとりまとめて「天然河岸の保全手法の手引き」を作成する。

【発表論文等】

- ① 中小河川における天然河岸の保全手法に関する研究、土木研究所年度報告書、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(8) 魚類の生息空間の保全・創出手法の開発

(研究室：河川環境研究室、研究期間：8～12 年、これまでの予算：37,938 千円)

【成果の概要】

- ① ウグイ（遊泳魚）、ヨシノボリ（底生魚）を対象として、実験魚道（階段式魚道）で、魚道の勾配、水深、延長の違いが遊泳行動や遡上率に影響を与えることを確認した。

【今後の予定】

- ① 様々な体長の魚で水理実験を行い、効果的な魚道設計方法を提案する。

【発表論文等】

- ① 階段式魚道のプール内流況とウグイの遊泳行動、水工学論文集、2000
- ② 階段式魚道におけるプール内流況と魚類の遊泳行動特性、水環境学会年会講演会、2000
- ③ 階段式魚道における魚類の行動と流況特性、水環境学会年会講演会、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(9) 水域のネットワーク保全手法に関する研究

(研究室：河川環境研究室、研究期間：10～13 年、これまでの予算：15,757 千円)

【成果の概要】

- ① 千曲川での現地調査を行い、出水時に一時的に出現する流路が、ワンドとも関係して魚類等の

生息に影響を与えていることを確認した。

【今後の予定】

- ① 河道内や支川合流部等で、水域のネットワークを確保することによる魚類等の生息条件向上のための手法を提案する。

【発表論文等】

- ① 千曲川における後背水域の冠水頻度推定方法、応用生態工学、1999
- ② 千曲川におけるワンドの冠水状況の捉え方と魚類調査結果について、応用生態工学研究会研究発表会講演集、1998

【他機関との連携】

河川生態学術研究会を通じた大学等の研究者

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(10) ダム湖における生物生息空間の整備技術の開発

(研究室：緑化生態研究室、研究期間：10～14 年、これまでの予算：10,800 千円)

【成果の概要】

- ① 栃木県東荒川ダム湖畔で環境整備効果を検証した。水位変動の大きい環境未整備湖岸に比べ、環境整備湖岸では水生動植物が生息する植生帯が多く認められた。

【今後の予定】

- ① ダム湖の自然環境保全のための「水辺環境整備マニュアル」を作成する。

【発表論文等】

- ① 鳥類の生息環境としてのダム湖の特性、環境システム研究、1999
- ② ダム湖に設置した人工浮島に成立した植生、日本緑化工学会誌 25(4)、2000
- ③ 水生植物 5 種の人工植栽基盤上での生育、日本緑化工学会誌 25(4)、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(11) 変動を加味した正常流量に関する基礎調査

(研究室：河川環境研究室、研究期間：9～14 年、これまでの予算：28,600 千円)

【成果の概要】

- ① 自然共生研究センター実験河川において、出水流量規模と河床付着物の剥離に関する定量的把握を行った。その結果、平常時の 10 倍程度の流量で付着藻類現存量が減少し、フラッシュ効果があることを確認した。

【今後の予定】

- ① 他の河川の事例も加えて、流量変動による生態系への影響を明らかにし、流量変動を与えた正常流量の考え方を提案する。

【発表論文等】

- ① 流量変動が生物に及ぼす影響に関する実験的検討、河川技術に関する論文集、2000

② 底生動物の掃流に関する基礎研究：実験水路における流量の増加と底生動物の流失量の関係、
第2回応用生態工学研究会、1998

③ 底生動物の掃流に関する基礎研究：実験水路における流量の増加と底生動物の流失量の関係、
同上、1998

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(12) 浮島による湖沼の自然回復と水質浄化に関する研究

(研究室：河川環境研究室、研究期間：10～12年、これまでの予算：51,415千円)

【成果の概要】

① 人工浮島を用いた消波による湖岸植生帯の保全工法、霞ヶ浦で人工内湖による河川からの出水
時負荷の除去方法および湖岸生態系の回復を図る湖内湖浄化法を開発するとともに、湖岸植生帯
が水質に及ぼす影響について明らかにした。

【今後の予定】

① 湖内湖浄化法の効果を引き続き評価するとともに、その手法を定式化する。

【発表論文等】

① 消波浮島による湖岸植生帯の復元に関する研究、環境システム研究 Vol. 27、1999

② 人工浮島の機能と技術の現状、土木技術資料、1999

③ Restoration of Lake Shore Vegetation by the Artificial Floating Island (AFT)、Lake99、1999

【他機関との連携】

霞ヶ浦工事事務所

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(13) 人工生態礁による富栄養化対策に関する調査

(研究室：環境計画研究室、研究期間：10～11年、これまでの予算：20,000千円)

【成果の概要】

① 土師ダムの隔離水界で実験を行い、人工生態礁を設置がアオコ等植物性プランクトンの発生抑
制に一定の効果があることを確認した。

【今後の予定】

① 土師ダムにおいて、事務所主体で実物大実験が進行中であり、本結果を踏まえて適宜技術指導
を行う。

【発表論文等】

① 富栄養化現象の局地対策に関する予備実験について、土木学会年講、1998

② 人工生態礁の隔離水界実験について、土木学会年講、1999

【他機関との連携】

土師ダム管理所

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(14) 湿地帯における栄養塩収支の把握と水質浄化能力の評価に関する研究

(研究室：環境計画研究室、研究期間：11 年、これまでの予算：3,975 千円)

【成果の概要】

- ① 富栄養化した浅い貯水池においてはリン等の栄養塩の沈降除去効果があるが、嫌気状態では溶出量が上回ることが定量的に確認された。

【今後の予定】

- ① 湿地帯による有機物生産が水質や植物プランクトンに与える影響について、別途研究を進める。

【発表論文等】

- ① 浅い貯水池における底泥からの栄養塩溶出の評価、土木学会年講、2000
② 湖沼底泥の吸着能に及ぼす酸化の影響に関する実験的検討、日本陸水学会、1999
③ リンの溶出に及ぼす巻き上げの影響に関する実験的解析、水環境学会年講、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

3.5 都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究

3.5.1 研究の概要

(1) プロジェクト期間

平成 10～14 年度

(2) プロジェクトリーダー

河川管理総括研究官 益倉克成

(3) 分担研究部

環境部、河川部、道路部、材料施工部

(4) 現状における課題・問題認識

都市化の進展に伴い、都市域でのヒートアイランド現象が顕在化しており、夏期における高温域の拡大や熱帯夜の増加のように生活環境の快適性を劣化させているとともに、冷房などのエネルギー消費を増大させる悪循環をもたらし、地球温暖化にも影響を与えている。

ヒートアイランド現象の主たる原因は、人工排熱の増加、コンクリート・アスファルト化の進行、熱調整機能を有する水辺や緑地などの減少等であるが、それらの原因には、建設省の所管する事業も多く関係している。

このため、都市のヒートアイランド現象の軽減に有効な対策を明らかにしたり、新たな技術を開発することは建設省においても重要な課題である。

(5) 上記の課題のうち、土木研究所に解決が求められている課題

- ① 人工排熱の削減、コンクリート・アスファルトなどの人工地覆の熱特性の改善するための技術の開発。
- ② 水辺や緑地の活用など、社会基盤整備に関連する対策によるヒートアイランド現象の軽減効果をその費用対効果を考慮しつつ明らかにすること。

(6) 中・長期的な最終目標

- ① ヒートアイランド現象の実態および影響を把握する。
- ② ヒートアイランド現象の数値解析手法を開発する。
- ③ 社会基盤等の活用によるヒートアイランド現象の軽減手法、未利用エネルギーの活用技術の評価を行う。
- ④ ヒートアイランド対策の効果と費用の評価を行う。

(7) 上記の目標のうち、本重点研究プロジェクトにおいて達成しようとする目標

本重点研究プロジェクトにおいて、上記目標全てを達成させる。

(8) 個別研究課題の構成

上記の目標に対して、表-3.4のように個別課題を設定した。

3.5.2 研究成果の概要

表-3.4 個別課題の設定（都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究、
平成 10～14 年度）

目標	個別課題名	担当研究室	研究期間
ヒートアイランド現象の実態および影響を把握する	都市における屋上緑化可能地の推定調査	緑化生態研究室	10 年
	都市気候の動植物への影響に関する調査	緑化生態研究室	11～14 年
ヒートアイランド現象の数値解析手法を開発する	都市気候の数値シミュレーションに関する研究	都市河川研究室	10～14 年
社会基盤等の活用によるヒートアイランド現象の軽減手法、未利用エネルギーの活用技術の評価を行う	都市気候緩和と地下水涵養に効果的な環境共生型舗装に関する研究	都市河川研究室	11～13 年
	社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究(1)	化学研究室	10～14 年
	社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究(2)	都市河川研究室	10～14 年
	都市内緑地による温室効果ガス削減に関する調査	緑化生態研究室	11～13 年
ヒートアイランド対策の効果と費用の評価を行う	未着手		

(1) 都市における屋上緑化可能地の推定調査

(研究室：緑化生態研究室、研究期間：10 年度)

【成果の概要】

- ① 国内の 11 都市において、緑被地の現存量と屋上緑化が可能な空間の総量を空中写真を用いて推定し、屋上緑化により期待される緑被増加量を算出した。
- ② 既存行政資料を用いた簡易方法によって屋上緑化可能地の推定を行った。空中写真による推定値との比較を行った結果、簡易方法では精度の高い推定値を得ることが困難なことが判明した。
- ③ 空中写真を用いた推定から、屋上緑化によって都市の緑被が平均 13%増加することが判明し、ヒートアイランド対策としての可能性が示された。

【発表論文等】

- ① 都市における屋上緑化可能地の推定、土木技術資料、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(2) 都市気候の動植物への影響に関する調査

(研究室：緑化生態研究室、研究期間：11～14 年)

【成果の概要】

- ① 気象庁が 1950 年代から観測している生物季節データを用いて、ヒートアイランドが生物季節に与える影響を調査した。対象は 50 年代から現在までに急激な人工増加を示した都市とし、アメダスデータから算出したヒートアイランド強度の経年変化と生物季節の経年変化を比較した。その結果、ヒートアイランドが発生している都市では、イチヨウ、カエデの紅葉開始日が遅れていることが確認された。

【今後の予定】

- ① 対象都市を拡大し、調査を継続する。

【発表論文等】

- ① 土木研究所重点研究プロジェクト成果報告書、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(3) 都市気候の数値シミュレーションに関する研究

(研究室：都市河川研究室、研究期間：10～14 年)

【成果の概要】

- ① 都市気象緩和対策の効果を算定するためのメソスケールモデルの検討を行った。モデルは NCAR (米国大気研究センター) の MM5 を基本にして、地表面の水文過程を取り入れる等の改良を行った。
- ② これらの改良により、様々な土地利用が混在する都市の気象を再現できることが分かった。ま

た、実測値との比較により、精度よい計算が可能であることが分かった。

【今後の予定】

- ① 都市内建築物による蓄熱、放射過程を考慮した都市キャノピーモデルを組み込み、より精度の高い予測を試みる。

【発表論文等】

- ① 土壌条件が都市と郊外の晴天時気象に及ぼす影響の数値計算、2000、水文水資源学会研究発表会
- ② Mesoscale Modeling of Urban-Rural Complex with the Inclusion of Land Surface Processes、AMS third symposium on urban environment、2000

【他機関との連携】

米国航空宇宙局 (NASA)

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(4) 都市気候緩和と地下水涵養に効果的な環境共生型舗装に関する研究

(研究室：都市河川研究室、研究期間：11～13 年、これまでの予算：8,917 千円)

【成果の概要】

- ① ヒートアイランド現象の緩和とともに、都市型洪水の抑制、雨天時汚濁流出の削減に寄与する保水性と透水性の双方を兼ね備えた舗装に関する風洞実験を行った。実験により、多孔質体の粒径分布に応じた蒸発量、蒸発の持続性、表面温度変化の特徴を明らかにするとともに、保水性舗装の表面温度抑制効果を把握した。

【今後の予定】

- ① 保水性と透水性の双方を兼ね備えた舗装の試作を行い、現地レベルでの効果の検証を行うとともに、その耐久性試験を行う。

【発表論文等】

- ① 土木研究所重点研究プロジェクト成果報告書、2000

【他機関との連携】

工業技術院資源環境技術総合研究所

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(5) 社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究(1)

(研究室：化学研究室、研究期間：10～14 年、これまでの予算：8,179 千円)

【成果の概要】

- ① 路面発電システムの基本性能を把握するため、境界条件を制御した簡単な室内実験およびフィールド実験を行った。
- ② 路面発電システム上面に熱を加えた場合、システムに電気が生じることが実験的に確認された。
- ③ 路面発電システムを開発するための数値計算プログラムを開発し、計算値は①の実験値を再現出来ることを確認した。

【今後の予定】

- ① 路面発電システムにとって重要な発電モジュールの性能向上の可能性を調査する。
- ② 発電モジュールの性能を最適化させることによって引き出されるシステム性能を上記数値計算プログラムを用いて評価する。
- ③ 路面発電モジュールの試作設計を行う。

【発表論文等】

- ① 路面発電システムが気温に及ぼす影響、土木技術資料、2000

【他機関との連携】

筑波技術短期大学

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(6) 社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究(2)

(研究室：都市河川研究室、研究期間：10～14 年、これまでの予算：8,180 千円)

【成果の概要】

- ① 2010 年時点と現状での東京都 23 区における排熱量の時空間分布を算出し、建物排熱、自動車排熱の占める割合が多いことを示した。
- ② 水熱エネルギー利用の地域冷暖房システムを導入した場合の省エネルギー、排熱・排ガス削減の効果を算定し、下水処理場、ポンプ場、河川の水熱エネルギーを水熱源から 1km 以内の都市開発事業予定地区で利用する場合には、その地区で 29 %の省エネ、26 %の排熱削減、40 %の CO₂ 排出量削減が可能となることが分かった。
- ③ 水熱エネルギーの可採量や利用地区の分布からみて、利用可能性の高い河川として荒川下流部を選定し、河川水熱利用により河川水温へどの程度の影響が及ぶかを把握するための水温予測モデルを作成し、水熱エネルギー利用の将来シナリオに基づいて荒川への温排水の放流による水温への影響を予測した。今回の検討条件のもとでは最大で 0.4℃程度の水温上昇になることが明らかとなった。

【今後の予定】

- ① 上記②について、引き続き、気温の低減効果をシミュレートする。

【発表論文等】

- ① 東京都 23 区における人工排熱の時空間分布の推定、環境システム研究、1999
- ② 都市における人工排熱の時空間分布の推定—東京都 23 区の現在と将来、土木技術資料、2000
- ③ Measurement and Modeling of Stream Temperatures under Tidal Variation in Tokyo District、ASCE's International Water Resource Engineering Conference、1999
- ④ 都市河川感潮域における水熱エネルギー利用が河川水温に与える影響に関する研究、水工学論文集、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(7) 都市内緑地による温室効果ガス削減に関する調査

(研究室：緑化生態研究室、研究期間：11～13 年、これまでの予算：16,890 千円)

【成果の概要】

- ① 緑化によりヒートアイランド軽減を行った場合の CO₂ 削減効果を評価するため、緑化樹木の CO₂ 固定量の算出方法を検討した。
- ② 代表的な緑化樹木に対して年輪解析を行い、樹高・幹径の樹齢と対応した成長過程を明らかにし、成長予測式を策定した。この式を基にすれば、特定の樹齢あるいは大きさの樹木 1 本が 1 年間に固定する CO₂ 量を算出できるため、緑化した樹木の本数と大きさが解れば、緑化事業による CO₂ 削減効果の評価が可能となる。

【今後の予定】

- ① 対象樹種を拡大し、上記解析を継続する。
- ② 衛星データを用いた樹木本数の推定方法を検討する。
- ③ 樹木管理形態を考慮した CO₂ 循環モデルを構築する。

【発表論文等】

- ① 都市緑化による CO₂ 固定量算出のための原単位第 8 回地球環境シンポジウム(土木学会)、2000

【他機関との連携】

森林総合研究所

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

3.6 建設事業のコスト縮減に関する研究

3.6.1 研究の概要

(1) プロジェクト期間

平成 10～13 年度

(2) プロジェクトリーダー

建設マネジメント技術研究官 藤本聡

(3) 分担研究部

建設システム課、土質研究室、施工研究室、舗装研究室、下水道研究室、機械研究室、建設マネジメント技術研究室

(4) 現状における課題・問題認識

平成 9 年 4 月に「公共工事コスト縮減対策に関する行動指針」が公共工事のコスト縮減対策関係閣僚会議において策定されるなど、建設コストの縮減は政府全体で取り組むべき重要な課題となっている。土木研究所においても、マネジメント技術を含む多様な領域において、公共工事のコスト縮減に関する研究に取り組んできている。

しかしながら、これらの研究開発は必ずしも建設事業のコスト構造を踏まえて重点的、戦略的に行われているとは言えない部分があり、個々の技術開発においても全体コストをどれほど縮減するものが曖昧なまま取り組まれているものも少なからずある。

したがって、コスト縮減を効率的、効果的に進めるためには、まず建設事業のコスト構造の解明が必要である。さらに、これを踏まえて、重点的に研究開発を進めるべき分野の提示等が必要となる。

(5) 上記の課題のうち、土木研究所に解決が求められている課題

- ① 建設事業のコスト構造を踏まえた技術開発のコスト縮減効果の評価
- ② コスト縮減を事業執行体制面から推進するための事業執行プロセスの効率性評価
- ③ コスト縮減に向けた官民の戦略的、重点的な技術開発の促進

(6) 中・長期的な最終目標

- ① 今後開発すべき技術を明確にするために、技術開発によるコスト縮減効果の評価手法を確立する。
- ② プロジェクトマネジメントシステムを用いた事業プロセスの効率性評価手法を確立する。
- ③ コスト縮減に向けた技術開発ターゲットを明確化することにより、土木研究所における技術開発指針を作成するとともに、民間技術開発に対してインセンティブを付与する。

(7) 上記の目標のうち、本重点研究プロジェクトにおいて達成しようとする目標

- ① 建設事業のコスト構造の解明と要素技術の開発、およびそれらのコスト縮減効果の予測
- ② プロジェクトマネジメントシステムの開発
- ③ 土木研究所における技術開発指針（案）の作成
- ④ 民間に対する技術開発ニーズの提示

(8) 個別研究課題の構成

上記の目標に対して、表-3.5のように個別課題を設定した。

3.6.2 研究成果の概要

(1) 建設事業のコスト構造の分析

（研究室：建設システム課、研究期間：11～13年度、これまでの予算：10,630千円）

【成果の概要】

- ① 建設省の代表的な工事である道路工事および河川工事のコスト構造の分析を行った。その結果、道路工事・河川工事とも、土木工事積算システムの工事工種体系におけるレベル4（工種細別）の金額シェア上位1割程度の工種で工種金額全体の約7割を占めていることが分かり、これらの工種に重点を置いてコスト縮減のための研究開発を進める必要性が明らかとなった。

【今後の予定】

- ① 今後は、土木研究所で研究を進めている技術開発による全体工事費の縮減効果を予測する。

【発表論文等】

- ① 道路（河川）事業における建設コストの構造分析とコスト縮減効果の評価手法の研究調査、土木研究所平成11年度報告書、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

表-3.5 個別課題の設定（建設事業のコスト縮減に関する研究、平成 10～13 年度）

目標	個別課題名	担当研究室	研究期間
建設事業のコスト構造の解明と要素技術の開発、およびそれらのコスト縮減効果の予測	建設事業のコスト構造の分析	建設システム課	11～13 年度
	標準設計の最適化	建設システム課	8～10 年度
	軽量盛土材の活用	土質研究室	9～12 年度
	擁壁構造の設計合理化	施工研究室	8～11 年度
	シールド工事の設計合理化	施工研究室	10～11 年度
	橋面舗装の合理化	舗装研究室	10～13 年度
	深層混合処理工法の合理化	土質研究室	10～12 年度
	管渠システムの設計合理化	下水道研究室、建設システム課	10～11 年度
	揚排水機場の設計合理化	機械研究室	11～14 年度
プロジェクトマネジメントシステムの開発	事業プロセスにおけるコスト縮減方策の検討	建設マネジメント技術研究室	9～10 年度
	プロジェクトマネジメント手法の検討	建設マネジメント技術研究室	11～12 年度
土木研究所における技術開発指針（案）の作成	未着手		
民間に対する技術開発ニーズの提示	未着手		

適切

(2) 標準設計の最適化

（研究室：建設システム課、研究期間：8～10 年度、これまでの予算：20,400 千円）

【成果の概要】

- ① 場所打ち方式の擁壁、カルバートおよび橋梁下部工について、断面形状や鉄筋加工形状の単純化を図り、約 1～7%のコスト縮減効果を実証した。この成果を「土木構造物設計マニュアル（案）」としてとりまとめた。

【発表論文等】

- ① 土木構造物設計マニュアル（案）の概要について、建設マネジメント技術、1999
- ② 土木構造物設計マニュアル（案）－土構造物・橋梁編－、建設省、1999

【他機関との連携】

本省内に検討委員会を設け、本省、地方建設局と連携を図った。

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(3) 軽量盛土材の活用

（研究室：土質研究室、研究期間：9～12 年度、これまでの予算：23,875 千円）

【成果の概要】

- ① 急峻な斜面上の道路建設において、軽量盛土の活用により建設コストを抑制することを目指し、

気泡混合軽量盛土の適用性について検討した。その結果、軽量盛土の適切な配合設計を行うことによって、地震時も含めて十分な安全性が確保されることが分かった。また、軟岩の急峻な地山の場合、斜面緑化対策費まで考慮すると、従来工法に比べて 3~4 割程度コスト縮減が可能となることが分かった。

【今後の予定】

- ① 今後は、実路線におけるケーススタディに基づいて、軽量盛土工法の適用条件および合理的な地震時設計法の検討を行う。

【発表論文等】

- ① 環境にやさしい山岳道路づくりについて—地形改変を低減させる軽量盛土工法—、月刊建設、1999
- ② Reduction of Land Cutting Effects by the Application of Lightweight Embankments、Slope Stability Engineering、1999

【他機関との連携】

関東地方建設局

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(4) 擁壁構造の設計合理化

(研究室：施工研究室、研究期間：8~11 年度、これまでの予算：28,769 千円)

【成果の概要】

- ① 大型模型実験によって、軟弱地盤上に構築した補強土壁の安定性を検討した。その結果、従来の設計では地盤改良が必要であった場所でも、地盤改良が不要となる場合もあることが分かり、設計法を見直すことによってコスト縮減効果が期待できることが明らかとなった。

【発表論文等】

- ① 現地不良発生土を改良して用いる多数アンカー式補強土壁の大型室内実験（その 1、その 2、その 3）、第 34 回地盤工学研究発表会、1997
- ② 粘性土地盤上に構築した補強土壁の安定実験（その 1、その 2）、第 57 回土木学会年次講演集、2000

【他機関との連携】

(財) 土木研究センター

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(5) シールド工事の設計合理化

(研究室：施工研究室、研究期間：10~11 年度、これまでの予算：12,000 千円)

【成果の概要】

- ① 小規模シールド工事の合理化によるコスト縮減を目指し、鋼製セグメント構造の合理化、二次覆工省略のための防食・防水、新素材によるセグメントの適用性について検討した。その結果、新たなセグメントを使用することにより、従来工法に比べ、工事費で 2~9%、工期で 2~15%の縮減効果が期待できることが明らかとなった。

【発表論文等】

- ① 小規模シールド工事の特性と合理化に向けた課題、土木学会第 54 回年次学術講演会論文集、1999

【他機関との連携】

東京都下水道局等との共同研究

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(6) 橋面舗装の合理化

(研究室：舗装研究室、研究期間：10～13 年度、これまでの予算：14,823 千円)

【成果の概要】

- ① 橋面舗装の軽量化による橋梁の建設コスト縮減技術として、採石マスチックアスファルト (SMA) による一層施工を採り上げ、その適用性を検証した。その結果、SMA は、すべり抵抗性を除いて、従来の密粒度アスファルト混合物やグースアスファルトに求められる性状を併せ持っていることが明らかとなった。SMA による一層施工が実証されれば、橋梁における舗装建設コストは約 50% 縮減できると想定される。

【今後の予定】

- ① 今後は、すべり抵抗性の向上方法について検討を進めるとともに、試験舗装による施工性、耐久性の検証を行う。

【発表論文等】

- ① 長大橋の橋面構造の合理化に関する調査、土木研究所平成 11 年度報告書、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(7) 深層混合処理工法の合理化

(研究室：土質研究室、研究期間：10～12 年度、これまでの予算：104,643 千円)

【成果の概要】

- ① 深層混合処理工法の合理化を目的として、大型土槽を用いた盛土載荷実験を行い、地盤の改良範囲と改良効果などについて検討した。その結果、盛土荷重の一部が改良杭のみならず地盤にも伝達されていることが確認され、従来の設計においては期待していなかった地盤の支持力を期待できることが明らかになった。このような設計法が確立されれば、20 m を超える厚さをもつ軟弱層上の高盛土では、4 割程度のコスト縮減が可能となることが分かった。

【今後の予定】

- ① 今後は、改良率をさらに低下させたケースについて検討を進めるとともに、長期的な沈下抑制効果を解明する。

【発表論文等】

- ① 橋台取付盛土沈下すりつけ対策に関するコスト比較、第 23 回日本道路会議、1999
② ジオグリッドなどを併用した低改良率深層混合処理工法に関する一考察、第 54 回土木学会年

次学術講演会、1999

【他機関との連携】

日本道路公団試験研究所

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(8) 管渠システムの設計合理化

(研究室：下水道研究室・建設システム課、研究期間：10～11 年度、これまでの予算：

53,950 千円)

【成果の概要】

- ① 近年の維持管理技術の向上を踏まえて、マンホールの小型化やマンホール間隔の拡大を行った場合について、建設コストの縮減効果を検討した。その結果、維持管理性の低下を極力抑えた上でマンホールの小型化やマンホール間隔の拡大を行うことによって、地域によってはマンホール建設費の 3 割程度のコスト縮減が図られることが明らかとなった。

【発表論文等】

- ① 管路施設のコスト縮減に関する調査、第 5 回新技術研究発表会、(財)下水道新技術推進機構、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(9) 揚排水機場の設計合理化

(研究室：機械研究室、研究期間：11～14 年度、これまでの予算：4,070 千円)

【成果の概要】

- ① 揚排水機場における流路施設内の流速を高流速化することによって、施設規模の縮小を図り、コスト縮減を図る方法について検討した。その結果、提案した流路施設は、従来の施設に比べ、数%のコスト縮減効果が見込まれることが分かった。

【今後の予定】

- ① 今後は、既設排水機場への適用検討および高流速化設計手法の提案を行う。

【発表論文等】

- ① 小・中規模揚排水機場における建設コスト縮減のための流路高速化、土木技術資料、2000

【他機関との連携】

(社) 河川ポンプ施設技術協会との共同研究

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(10) 事業プロセスにおけるコスト縮減方策の検討

(研究室：建設マネジメント技術研究室、研究期間：9～10 年度、これまでの予算：29,000 千円)

【成果の概要】

- ① 道路事業、河川事業について、土木工事積算システムの工事工種体系のレベル 2（工種区分）のコスト要素を簡素化する積算モデルを試作し、積算モデルの実用化の課題、計画段階におけるコスト推計への適用可能性について検討した。その結果、積算モデルを用いて事業全体のコストを簡便に表現できる可能性が確認できた。

【発表論文等】

- ① 建設事業のコスト構造モデルに関する研究、土木学会建設マネジメント委員会、1998

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

やや不十分

(11) プロジェクトマネジメント手法の検討

（研究室：建設マネジメント技術研究室、研究期間：11～12 年度、

これまでの予算：18,200 千円

【成果の概要】

- ① 受注者の工事プロセスと発注者の業務プロセス（設計協議、発注契約、検査、変更契約など）を対象に WBS（Work Breakdown Structure）の試作を行った。また、体系化された業務プロセスを用いたプロジェクトマネジメントシステムのプロトタイプの開発を行い、その試運用を行った。

【今後の予定】

- ① 今後は、工事発注業務を対象に、プロジェクトマネジメントシステムを用いて「プロジェクトコスト」評価の可能性を調査する。

【発表論文等】

- ① ダム（河川、道路）事業の効率的執行のためのプロジェクトマネジメント手法導入方策に関する調査、土木研究所平成 11 年度報告書、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

やや不十分

3.7 外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発

3.7.1 研究の概要

(1) プロジェクト期間

平成 10 年度～14 年度

(2) プロジェクトリーダー

建設マネジメント技術研究官 藤本聡

(3) 分担研究部

環境計画研究室、道路研究室、トンネル研究室、施工研究室、化学研究室、コンクリート研究室
建設システム課、建設マネジメント技術研究室

(4) 現状における課題・問題認識

昨今の厳しい財政事情を踏まえ、建設事業におけるコスト縮減は喫緊の課題である。建設省は平成9年4月に「公共工事コスト縮減対策に関する行動計画」を策定して行動を進め、その成果が着実に得られている。一方、建設工事は、その実施に当たって騒音、振動、渋滞、さらにはCO₂等の地球温暖化ガスの発生、工事現場の環境の改変など生活環境や地球環境に少なからず影響を及ぼし、外部不経済を生み出している。

このため、建設事業における真のコスト縮減を目指すには、単に直接的費用（内部コスト）の縮減を図るだけでなく、生活環境や地球環境に及ぼす影響を表す外部コストまでを含めた総合的なコスト縮減を図る必要がある。この際、住民との合意形成が得られないための機会損失など、住民との対話不足に起因するさまざまなコストの増加も問題視されており、事業執行のあり方についても外部コストという観点から併せて考えていく必要がある。

(5) 上記の課題のうち、土木研究所に解決が求められている課題

建設事業の総合的なコスト縮減を実現するには、

- (a) 外部コストを定量的に評価してこれを内部化させ、その上で最も経済的な工事・工法の選定を可能とする技術
- (b) 生活・自然環境への影響低減技術、廃棄物削減のためのリサイクル推進技術等の外部コストそのものを低減させる技術

の2つの技術開発が必要である。土木研究所には、これら問題の解決のために

- ① 実態が十分把握されておらずその評価手法も確立していない建設事業における外部コストを適切に評価すること
- ② 建設事業におけるコストの構造を明確にし、外部コストを含めた建設事業コストを評価する手法を開発すること
- ③ 外部コストを低減させる新技術を開発すること
- ④ 外部コストを低減させる新技術の普及・活用を促進させること

が求められている。

(6) 中・長期的な最終目標

- ① 外部コストの評価手法を確立し、総合的な建設事業コストの評価を可能とする。
- ② 外部コストを含めた総合的な建設事業コストを評価する手法を確立し、事業実施（計画、工事、工法等を含む）における意思決定判断に活用する。
- ③ 外部コストを低減する新技術を開発し、直接的に環境負荷等の外部コスト低減を図る。
- ④ 外部コストを低減する新技術を有効活用するための入札契約手法や情報流通システム技術を確立し、開発された新技術の一層の活用・普及を図る。

(7) 上記の目標のうち、本重点研究プロジェクトにおいて達成しようとする目標

- ① 外部不経済の実態把握とそのコスト換算手法の開発。

- ② 総合的な建設事業コストの評価手法の開発（建設事業の総合的なコスト評価マニュアルのとりまとめ）。
- ③ 外部コストを低減する新技術の開発（建設副産物の発生抑制・再利用拡大技術と環境負荷低減技術の開発）。
- ④ 外部コストを低減する新技術を有効活用するシステムの提案（技術総合評価方式等の運用指針の提案、新技術情報の流通システムの提案）。

(8) 個別研究課題の構成

上記の目標に対して、表-3.6のように個別課題を設定した。

表-3.6 個別課題の設定（外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発、平成10年度～14年度）

目標	個別課題名	担当研究室	研究期間
外部不経済の実態把握とそのコスト換算手法の開発	外部コストの概念整理、計測、評価手法の開発	環境計画研究室	10～12年度
総合的な建設事業コストの評価手法の開発（建設事業の総合的なコスト評価マニュアルのとりまとめ）	内部コストの実態把握、外部コストの内部化手法調査	建設システム課	10～12年度
	道路事業における外部コストの実態把握、評価手法の開発	道路研究室	10～12年度
	維持補修事業における外部コストの実態把握、評価手法の開発	施工研究室	10～14年度
	トンネル施工法における外部コストの実態把握、評価手法の開発	トンネル研究室	11～12年度
外部コストを低減する新技術の開発（建設副産物の発生抑制・再利用拡大技術と環境負荷低減技術の開発）	建設汚泥、建設発生木材等リサイクル促進技術の開発	施工研究室	10～14年度
	低品質骨材・再生骨材の利用用途拡大技術の開発	コンクリート研究室	10～14年度
	環境にやさしい塗料技術の開発	化学研究室	10～14年度
外部コストを低減する新技術を有効活用するシステムの提案（技術総合評価方式等の運用指針の提案、新技術情報の流通システムの提案）	民間技術活用の入札契約手法の提案	建設マネジメント技術研究室	9～11年度
	新技術情報流通システムの構築	建設マネジメント技術研究室	10～12年度

3.7.2 研究成果の概要

(1) 外部コストの概念整理、計測、評価手法の開発

（研究室：環境計画研究室、研究期間：10～12年度、これまでの予算：20,000千円）

【成果の概要】

- ① 建設分野における外部コストとして評価すべき項目について、社会的関心度、現在までのコストの内部化の状況等より整理を行った。また、従来から提案されている経済評価手法、近年、環境経済評価への適用検討がなされているマーケティング手法について、外部コストの計測に適用

する上での問題点を整理した。

【今後の予定】

- ① 整理した項目のうち、計測の可能性が高いコストの幾つかをケーススタディとして実験的に計測するとともに、外部コスト項目の計測に係る課題を整理し、総合的なコスト評価手法を検討し、提案する。

【発表論文等】

- ① 建設分野における外部コストの評価手法の開発に関する研究、土木研究所平成10年度報告書、1999

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(2) 内部コストの実態把握、外部コストの内部化手法調査

(研究室：建設システム課、研究期間：10～12年度、これまでの予算：17,800千円)

【成果の概要】

- ① 積算基準や共通仕様書の改定により外部コストを内部化している項目の抽出とその背景等について調査した。その結果、法規制に伴って騒音、振動等の周辺環境に配慮した内部化が多いことが分かった。
- ② 現場の内部化事例について調査し、実際に対応している外部コストの把握を行った。その結果、既に内部化している項目には、騒音、振動、建物の被害等の影響への対応があり、主に施工者の判断により内部化した項目としては、一般交通、営業活動等への影響や現場の安全性などへの対応があることが分かった。

【今後の予定】

- ① 今後、外部コストの内部化が増加すると想定される内部化事例について試算を行い、外部コストを含めたコスト縮減効果の評価を行う。

【発表論文等】

- ① 建設事業の外部コストの内部化に関する調査、土木研究所平成10年度報告書、1999

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

やや不十分

(3) 道路事業における外部コストの実態把握、評価手法の開発

(研究室：道路研究室、研究期間：10～12年度、これまでの予算：16,000千円)

【成果の概要】

- ① 市街地とインターチェンジを結ぶ道路事業をケーススタディとして、事業着手から完了までの行政コストを分析し、事業の早期完了のために要した経費の試算を行った。また、都市計画変更手続きをケーススタディとして、道路プロジェクト実施にあたって市民との合意形成に要する費用を試算した。その結果、外部コストとして行政コストと機会損失コストが大きいことが分かった。

た。さらに、合意形成コストについて調査を進めた結果、コスト算出には至らなかったが、今後、コスト算定をするにあたって地方議会の審議状況が指標として有力であることが判明した。

【今後の予定】

- ① 機会損失に関する研究調査の一環として、埋蔵文化財発掘に係るコスト等を試算する。

【発表論文等】

- ① 道路事業の計画段階から工事完了までの総費用算出に関するケーススタディ、土木学会第 54 回年次講演会概要集、1999
- ② 道路事業におけるプロジェクトコストの算出に関するケーススタディ、土木学会計画学研究講演集 22、1999
- ③ 道路事業の合意形成過程の定量化に関する研究、土木学会第 55 回年次講演会概要集、2000

【他機関との連携】

東北地方建設局、関東地方建設局

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(4) 維持補修事業における外部コストの実態把握、評価手法の開発

(研究室：施工研究室、研究期間：10～14 年度、これまでの予算：6,000 千円)

【成果の概要】

- ① 維持修繕工事として施工実績の多い舗装打換え工事について現地調査を行い、外部コストの試算を行った。その結果、交通渋滞の影響が外部コストとして最も大きな影響を与えており、これを低減するためには工事形態や規制形態の改善が有効であることが明らかとなった。

【今後の予定】

- ① 今後は、床版打換え工事を対象として、外部コストを評価する予定である。また、維持補修（舗装、床版打換え）工事に適した環境影響評価手法を検討し、外部コストを考慮した維持工事における現場適用マニュアルを提案する予定である。

【発表論文等】

- ① 維持補修分野における外部コスト縮減対策、土木研究所平成 10 年度報告書、1999

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

やや不十分

(5) トンネル施工法における外部コストの実態把握、評価手法の開発

(研究室：トンネル研究室、研究期間：11～12 年度、これまでの予算：7,000 千円)

【成果の概要】

- ① 都市トンネル（開削工法、シールド工法、山岳工法）の施工に伴う外部不経済（騒音、振動、交通規制による渋滞などの周辺環境への影響）を収集し、外部コストの評価項目の抽出および外部コストの試算を行った。その結果、都市トンネル（開削工法、シールド工法、山岳工法）の施工に伴う外部コストとして、地上部の交通規制に伴う渋滞の影響が最も大きいことが明らかとなった。

【今後の予定】

- ① 今後は、周辺環境への影響予測手法の検討、対象トンネルを想定したケーススタディを実施し、直接工事費に外部コストを含めた比較・分析を行い、都市トンネルの工法選定手法を提案する予定である。

【発表論文等】

- ① 建設分野における外部コストの評価手法の開発に関する研究、土木研究所平成 11 年度報告書、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(6) 建設汚泥、建設発生木材等リサイクル促進技術の開発

(研究室：施工研究室、研究期間：10～14 年度、これまでの予算：6,000 千円)

【成果の概要】

- ① 現在、民間等で技術開発が進められている建設副産物（建設汚泥、建設発生木材）のリサイクル技術の内容とその活用状況を調査し、とりまとめた。
- ② 建設副産物のリサイクル事例の調査を行い、リサイクル材流通システムの抱える課題を抽出した。
- ③ リサイクル技術の現況、リサイクル材流通システムの課題をもとに、将来のマニュアル化を見据えて、標準的な副産物のリサイクルフロー案を作成した。

【今後の予定】

- ① 標準的な副産物のリサイクルフローをもとに、外部コストを考慮したリサイクル技術の選定マニュアル（案）を作成する。
- ② リサイクルの経済的な阻害要因を整理し、マニュアル（案）をベースとしたリサイクルの促進施策の提案を行う。

【発表論文等】

- ① 建設汚泥を原料とする焼成ドレン材の標準的な製造仕様と事業性評価、土木学会論文集、1999
- ② 現地不良発生土を改良して用いる多数アンカー式補強土の大型室内安定実験（その 1～3）、第 34 回地盤工学研究発表会、1999

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(7) 低品質骨材・再生骨材の利用用途拡大技術の開発

(研究室：コンクリート研究室、研究期間：10～14 年度、これまでの予算：6,000 千円)

【成果の概要】

- ① 骨材採取による環境負荷や骨材輸送距離の増大による自然環境や生活環境への影響を低減する

ためには、骨材の有効利用を図る必要がある。そのための基礎調査として、コンクリート用骨材の全国実態調査を行った。この結果、良好な天然骨材は不足しており、碎石・砕砂や規準を一部満足しない低品質骨材の有効利用法の確立が重要であることが分かった。

- ② コンクリート解体材から作られる再生骨材の利用方法について検討した。その結果、現状の再生骨材の品質と生コンの供給システムのもとでは、路盤材としての利用が適当であることが分かった。

【今後の予定】

- ① 碎石・砕砂や低品質骨材・再生骨材のコンクリートへの有効利用技術について検討し、規準の整備を行うとともに、これによる外部コスト低減効果について検討する。

【発表論文等】

- ① 再生骨材コンクリートの強度・耐久性調査、土木技術資料 Vol.40、No.10、1998
② 92 年、99 年コンクリート用骨材調査報告、土木学会年次講演会、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(8) 環境にやさしい塗料技術の開発

(研究室：化学研究室、研究期間：10～14 年度、これまでの予算：6,000 千円)

【成果の概要】

- ① 大気汚染原因物質の一つである揮発性有機溶剤 (VOC) を削減した環境にやさしい塗装の適用可能性に関し、主として耐久性の観点から検討した。5 年間の暴露試験の結果、新設用塗装系では現行の C 塗装系と同程度の性状を示したが、塗替え用塗装系ではまだ 2 年間しか経過していないため耐久性を評価するには至っていない。

【今後の予定】

- ① 環境に塗替え塗装の素地調整方法および塗替え塗装の機械化の検討を行う。
② 環境にやさしい塗替え塗装の耐久性を評価し、環境にやさしい塗装マニュアル (案) を作成する。

【発表論文等】

- ① 環境負荷低減型材料の開発、土木研究所平成 10 年度報告書、1999

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

やや不十分

(9) 民間技術活用の入札契約手法の提案

(研究室：建設マネジメント技術研究室、研究期間：9～11 年度、
これまでの予算：30,210 千円)

【成果の概要】

- ① 各入札契約方式についての利点・欠点をまとめ、各方式がどのような工事特性の場合に適する

かを提言した。また、詳細設計付き入札時 VE、契約後 VE 方式については共通仕様書を作成し、入札契約方式を開発した。外部コストの評価は、入札の評価値 F（機能）/ C（コスト）を最大とするものとし、外部コスト低減分を F（機能）に点数化し、また外部コスト低減費用分を C（コスト）に加えることとした。

【今後の予定】

- ① 今後、各入札契約方式に対し具体的な選定・運用手法マニュアルを作成する。

【発表論文等】

- ① 発注者責任を果たすための具体的施策のあり方（第一次とりまとめ）、発注者責任研究懇談会、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(10) 新技術情報流通システムの構築

（研究室：建設マネジメント技術研究室、研究期間：10～12 年度、
これまでの予算：16,518 千円）

【成果の概要】

- ① 外部コスト低減技術に関する試験フィールド事業、技術活用パイロット事業の追跡調査を行い、新技術の評価プロセスの明確化と評価結果の適切なフィードバックに係わる課題を整理した。その結果、新技術活用後評価結果のフィードバックが次の発注時の技術選定に活かされないこと、特に、フィードバック時に外部コストについての評価基準があいまいで、外部コスト低減が新技術採用の際の主体要因になりにくいことが明らかになった。

【今後の予定】

- ① 今後、技術の対象とする分野別にフィードバック阻害要因を解消する手段を検討する。

【発表論文等】

- ① 建設技術の体系化と開発コストの分析に関する検討、土木研究所平成 10 年度報告書、1999
② 建設生産の効率化のための建設技術情報流通システムに関する研究、土木研究所平成 11 年度報告書、2000

【他機関との連携】

なし

【研究の進捗状況についての自己評価】

やや不十分

3.8 走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発

3.8.1 研究の概要

(1) プロジェクト期間

平成 10～12 年度

(2) プロジェクトリーダー

(3) 分担研究部

道路部高度道路交通システム研究室（以下、「ITS 研究室」と略す）

(4) 現状における課題・問題認識

交通事故や渋滞などの道路交通問題を抜本的に解決するとともに、移動の利便性の向上および環境との調和を図るため、これまでの道路ネットワークの整備等に加え、ITS を道路交通サービスの高度化のための戦略的手段と位置づけ、新たな道路交通システムの構築を推進する必要がある。これを受けて、関係省庁、民間等との連携のもと「高度道路交通システム（ITS）推進に関する全体構想」が打ち出され、ITS 開発への取り組みが展開されている。具体的には、個々のユーザサービスを実現するシステムの研究開発とともに、ITS の各システムが効率的、効果的に事業展開されるように、各種の技術基準類の整備や国際標準化活動を積極的に推進することにより、システム間の互換性の確保や国際標準との整合を図る必要がある。

(5) 上記の課題のうち、土木研究所に解決が求められている課題

- ① ITS 共通基盤構築のための技術的検討
- ② 国際的な視野でのシステム構築のための技術的検討
- ③ 交通安全向上のための道路インフラ整備における技術開発

(6) 中・長期的な最終目標

- ① ITS システム間の標準化
- ② 各種 ITS アプリケーションの国際標準化
- ③ 交通事故を削減し、より安全で安心・快適な走行を可能とするシステムの開発

(7) 上記の目標のうち、本重点研究プロジェクトにおいて達成しようとする目標

- ① 離れた地域間や異なる管理者間の ITS システムの互換性確保、および ITS の統合化を図るための仕様を策定する。また、各種 ITS アプリケーションについて国際標準と整合した対応・基準類整備を行う。
- ② 道路と車の協調により、ドライバーの認知の遅れに対する情報提供、判断の誤りに対する警報、操作の誤りに対する操作支援等を可能とする走行支援システムを開発する。

(8) 個別研究課題の構成

上記の目標に対して、表-3.7 のように個別課題を設定した。

3.8.2 研究成果の概要

(1) ITS 全般に関する調査

（研究室：ITS 研究室、研究期間：9～12 年度、これまでの予算：5,119,090 千円）

【成果の概要】

走行支援道路システムを含む各種 ITS のアプリケーションを早期に実現することを目的として、システムアーキテクチャに関する検討、個別のアプリケーション間の互換性確保に関する検討、国際標

表一3.7 個別課題の設定（走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発、平成 10～12 年度）

目標	個別課題名	担当研究室	研究期間
離れた地域間や異なる管理者間の ITS システムの互換性確保、および ITS の統合化を図るための仕様を策定する。また、各種 ITS アプリケーションについて国際標準と整合した対応・基準類整備を行う。	ITS 全般に関する調査	ITS 研究室	9～12 年度
道路と車の協調により、ドライバの認知の遅れに対する情報提供、判断の誤りに対する警報、操作の誤りに対する操作支援等を可能とする走行支援システムを開発する。	コンセプト及びアーキテクチャの設計と評価に関する調査	ITS 研究室	8～12 年度
	道路状況把握道路システムに関する調査	ITS 研究室	8～12 年度
	路面状況把握道路システムに関する調査	ITS 研究室	8～12 年度
	車両誘導制御支援道路システムに関する調査	ITS 研究室	8～12 年度
	走行車両位置検出支援道路システムに関する調査	ITS 研究室	8～12 年度
	最先端の通信方式を利用した道路システムに関する調査	ITS 研究室	8～12 年度
	システムの設計に関する調査	ITS 研究室	8～12 年度
	システムの評価に関する調査	ITS 研究室	8～12 年度

準化への対応、制度・基準類の整備、導入効果分析等に関する検討を行った。その結果、システム導入におけるライフサイクルコストの重要性、通信データの定義方法、国際標準化が検討されているテーマの重要度等が明確化された。これに基づき、システムアーキテクチャ案の策定、道路通信標準案の策定、国際標準化方針と戦略シナリオの作成、情報板により障害物等の存在を伝える走行支援パイロットシステムの技術基準等の策定を行った。

【発表論文等】

- ① The Current Status of ITS in Japan、Public Roads、1997
- ② ABCD Evaluation Model におけるコストの一考察、1997
- ③ ITS への取り組み、第 22 回日本道路会議一般論文集、1997
- ④ ITS の研究開発、Human With Technology、1997
- ⑤ ABCD Evaluation Model による AHS の普及率予測、第 22 回日本道路会議、1997
- ⑥ Future Challenge of ITS in Japan、第 4 回 ITS 世界会議、1997
- ⑦ インテリジェント交通システム、交通工学研究会 1997
- ⑧ Collaboration along the Automated Highway、ITS オンライン、1997
- ⑨ Total Road Management Facility System、第 5 回 ITS 世界会議、1998
- ⑩ Economic Effects with ITS in Japan、第 5 回 ITS 世界会議、1998
- ⑪ 建設省における ITS 研究開発の概要、大阪交通科学、1998
- ⑫ システムアーキテクチャの構築手法について、第 23 回日本道路会議一般論文集、1999

- ⑬ 走行支援パイロットシステムに関する研究、第 23 回日本道路会議一般論文集、1999
- ⑭ System Architecture Development Method」第 6 回 ITS 世界会議、1999

【他機関との連携】

東京大学、慶應義塾大学

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(2) コンセプト及びアーキテクチャーの設計と評価に関する調査

(研究室：ITS 研究室、研究期間：8～12 年度、これまでの予算：3,742,225 千円)

【成果の概要】

走行支援道路システムのコンセプトや設計図（アーキテクチャー）を作成することを目的とし、交通事故要因に関する統計やドライバーの運転挙動に関する分析等に基づいて実験システムを試設計するとともに、実験システムを利用した実験やシミュレーションによりコンセプトやアーキテクチャーの妥当性を評価した。具体的には、走行支援道路システムの 7 つのユーザサービスにおける情報提供、警報、操作支援の方法やタイミング、システムやシステム構成機器に求められる機能・性能・信頼性等に関する定量的要件をまとめた。

【今後の予定】

平成 12 年度は、実用化システムの機能要件・性能要件である実用リクワイアメントを作成する。

【発表論文等】

- ① AHS の費用便益分析、第 22 回日本道路会議、1997
- ② Overview and Experimental Results on Automated Highway System、第 4 回 ITS 世界会議、1997
- ③ AHS のコンセプトと基本性能、土木計画学会研究講演集、1997
- ④ Research on AHS Functions (Automated Driving and Advanced Safe Driving Systems)、第 4 回 ITS 世界会議、1997
- ⑤ AHS のボトルネック解消効果に関する研究、第 18 回交通工学研究発表会論文集 1998
- ⑥ Structure of AHS Research & Development in Japan、第 5 回 ITS 世界会議、1998
- ⑦ A Study of AHS Effects on Traffic Flow at Bottle Necks、第 5 回 ITS 世界会議、1998
- ⑧ Evaluation of AHS Effect on Mean Speed by Static Method、第 5 回 ITS 世界会議、1998
- ⑨ 建設省における ITS 研究開発の概要、交通科学、1998
- ⑩ AHS の交通流へ与える影響に関する分析、第 53 回土木学会年次講演会論文、1998
- ⑪ AHS のリクワイアメントに関する研究、第 53 回土木学会年次講演会論文集、1998
- ⑫ 走行支援システムの研究開発方針、第 23 回日本道路会議一般論文集、1999
- ⑬ 走行支援システムの導入効果、第 23 回日本道路会議一般論文集、1999

【他機関との連携】

北海道開発局開発土木研究所、AHS 研究組合

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(3) 道路状況把握道路システムに関する調査

(研究室：ITS 研究室、研究期間：8～12 年度、これまでの予算：3,835,255 千円)

【成果の概要】

走行支援システムの前方障害物衝突防止支援サービスや出会い頭衝突防止支援サービス等に必要道路状況把握センサーを開発することを目的として、様々な気象、道路交通環境下において道路上に存在する障害物、走行車両を検出するための可視センサー、赤外センサー、ミリ波センサ、レーザレーダセンサの障害物検出アルゴリズムを開発するとともに、現段階でのリクワイアメント(機能要件、性能要件)を満足することを検証した。

【今後の予定】

平成 12 年度は実証実験による実用性能の評価を行い、システムに必要な機能・性能を技術基準(案)としてとりまとめる。

【発表論文等】

- ① 走行支援道路システムの要素技術開発、第 23 回日本道路会議、1999
- ② 走行支援システムの技術開発について、土木学会平成 10 年度関東支部技術研究会、1999
- ③ Development Status of AHS Key Technologies、IEEE/ITSC '99、1999

【他機関との連携】

北海道開発局開発土木研究所、AHS 研究組合

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(4) 路面状況把握道路システムに関する調査

(研究室：ITS 研究室、研究期間：8～12 年度、これまでの予算：2,327,630 千円)

【成果の概要】

走行支援システムのすべてのユーザーサービスに必要な路面状況把握センサーを開発することを目的として、様々な気象、道路交通環境下において、道路の路面状態(乾燥・湿潤、積雪、凍結など)を判別するためのレーザレーダセンサ、電波放射計、可視センサー、光ファイバーセンサ等の路面状態判別アルゴリズムを開発するとともに、現段階でのリクワイアメント(機能要件、性能要件)を満足することを検証した。

【今後の予定】

平成 12 年度は実証実験による実用性能の評価を行い、システムに必要な機能・性能を技術基準(案)としてとりまとめる。

【発表論文等】

- ① 走行支援道路システムの要素技術開発、第 23 回日本道路会議、1999
- ② 走行支援システムの技術開発について、土木学会平成 10 年度関東支部技術研究会、1999
- ③ Development Status of AHS Key Technologies、IEEE/ITSC '99、1999
- ④ 路面状況検出装置の開発、第 6 回 ITS 世界会議、1999
- ⑤ Road Surface Condition Monitoring System by Using Radiomet、第 6 回 ITS 世界会議、1999
- ⑥ 路面状況把握システム、第 12 回雪と道路の研究発表会

【他機関との連携】

北海道開発局開発土木研究所、AHS 研究組合

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(5) 車両誘導制御支援道路システムに関する調査

(研究室：ITS 研究室、研究期間：8～12 年度、これまでの予算：2,178,080 千円)

【成果の概要】

走行支援システムのすべてのユーザサービスに必要な走行支援情報装置を開発することを目的として、様々な実道環境下において個々の車両（ドライバー）に対して最適な走行支援を行うための情報内容と情報提供方法、警報や操作支援の実施方法を定める走行支援情報生成アルゴリズムを開発した。

【今後の予定】

平成 12 年度は実証実験による実用性能の評価を行い、システムに必要な機能・性能を技術基準（案）としてとりまとめる。

【発表論文等】

- ① 走行支援道路システムの要素技術開発、第 23 回日本道路会議、1999
- ② 走行支援システムの技術開発について、土木学会平成 10 年度関東支部技術研究会、1999
- ③ Development Status of AHS Key Technologies、IEEE/ITSC '99、1999

【他機関との連携】

北海道開発局開発土木研究所、AHS 研究組合

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(6) 走行車両位置検出支援道路システムに関する調査

(研究室：ITS 研究室、研究期間：8～12 年度、これまでの予算：1,760,880 千円)

【成果の概要】

走行支援システムのすべてのユーザサービスに必要なレーンマーカを開発することを目的として、様々な気象、道路交通環境下において、車両が走行位置（車線の縦方向・横方向、走行支援サービスの開始・終了地点）を検出することを支援するため、磁気式・電波式のレーンマーカを開発するとともに、その配置方法を検討し現段階でのリクワイアメント（機能要件、性能要件）を満足することを検証した。

【今後の予定】

平成 12 年度は実証実験による実用性能の評価を行い、システムに必要な機能・性能を技術基準（案）としてとりまとめる。

【発表論文等】

- ① 走行支援道路システムの要素技術開発、第 23 回日本道路会議、1999
- ② 走行支援システムの技術開発について、土木学会平成 10 年度関東支部技術研究会、1999
- ③ Development Status of AHS Key Technologies」IEEE/ITSC '99、1999

【他機関との連携】

北海道開発局開発土木研究所、AHS 研究組合

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(7) 最先端の通信方式を利用した道路システムに関する調査

(研究室：ITS 研究室、研究期間：8～12 年度、これまでの予算：1,845,375 千円)

【成果の概要】

走行支援システムのすべてのサービスに必要な路車間通信を開発することを目的として、道路空間における電波伝播特性に関するデータを取得し、その結果に基づいて走行支援道路システムのユーザーサービスを実現するために必要な通信プロトコルを設計した。

【今後の予定】

平成 12 年度は実証実験による実用性能の評価を行い、システムに必要な機能・性能を技術基準(案)としてとりまとめる。

【発表論文等】

- ① Evaluation of Road and Vehicle Communication System on Actual Roads、第 4 回 ITS 世界会議、1999

【他機関との連携】

北海道開発局開発土木研究所、AHS 研究組合

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(8) システムの設計に関する調査

(研究室：ITS 研究室、研究期間：8～12 年度、これまでの予算：4,852,820 千円)

【成果の概要】

走行支援道路システムのユーザーサービスを実道配備するために、安全のリクワイアメントに基づき実機システムを設計した。

【今後の予定】

平成 12 年度は実証実験により、システムの有効性、安全性、信頼性の検証を行い、AHS の標準設計(案)を作成する。

【発表論文等】

- ① Structure of AHS Research & Development in Japan、第 5 回 ITS 世界会議、1998
- ② 建設省における ITS 研究開発の概要、交通科学
- ③ 走行支援システムの研究開発方針、第 23 回日本道路会議一般論文集、1999

【他機関との連携】

北海道開発局開発土木研究所、AHS 研究組合

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

(9) システムの評価に関する調査

(研究室：ITS 研究室、研究期間：8～12 年度、これまでの予算：7,555,795 千円)

【成果の概要】

リクワイアメントに基づいて設計および開発されたシステムの有する機能や性能を評価することを目的として、ヒューマンファクタ評価装置(ドライビング・シミュレータ)、交通流シミュレータ、実機システムを用いて走行支援システムのリクワイアメントを作成するためのヒューマンファクタに関

するデータ収集、ユーザサービスの事故回避に対する有効性の検証、ドライバーの受容性の評価等を行った。

【今後の予定】

平成 12 年は実証実験による総合評価を行う。

【発表論文等】

- ① AHS 交通流シミュレーションによる AHS の効果分析、第 22 回日本道路会議一般論文集、1997
- ② AHS 交通流シミュレータのミクロ的検証、土木計画学会研究講演集、1997
- ③ AHS 交通流シミュレーションの開発、土木学会第 52 回年次学術講演概要集、1997
- ④ 交通流シミュレータ“SIPA”の開発、土木計画学会研究講演集、1998
- ⑤ AHS 交通シミュレータに関する検討、土木学会平成 10 年度関東支部技術研究発表会、1999
- ⑥ 交通流シミュレータ“SIPA”の研究開発、土木学会平成 10 年度関東支部技術研究発表会、1999
- ⑦ AHS 交通流シミュレーションの開発、土木学会第 52 回年次学術講演概要集、1997

【他機関との連携】

北海道開発局開発土木研究所、AHS 研究組合

【研究の進捗状況についての自己評価】

適切

3.9 内部評価における指摘事項

土木研究所研究評価委員会に諮るにあたって、事前に土木研究所で内部評価を実施した。その際の重点研究プロジェクトの進め方に関する指摘事項は次のとおりである。

- (1) 耐震設計の体系化に関する研究
 - ・本重点研究プロジェクトの期間内に達成できる部分とできない部分を明確にし、その結果を今後の研究計画に反映させること。
- (2) 水環境における水質リスク管理に関する研究
(特に重要な指摘事項はなかった。)
- (3) 河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発
 - ・達成目標「③-2 人工浮島・人工生態礁等を用いた水質改善技術の高度化」に属するサブテーマ「(13) 人工生態礁による富栄養化対策に関する調査」については、研究成果とプロジェクトの達成目標との関係を明確にし、必要に応じて研究計画の見直しを行うこと
- (4) 都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究
(特に重要な指摘事項はなかった。)
- (5) 建設事業のコスト縮減に関する研究
 - ・達成目標「③プロジェクトマネジメント技術の開発、向上」のサブテーマ「(10) 事業プロセスにおけるコスト縮減方策の検討」は、「やや不十分」との自己評価で平成 10 年度に終了しているが、③の研究目標の達成に支障がないかを検討すること。
- (6) 外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発
 - ・外部コストの低減方法を検討する上でライフサイクルコストの概念が重要であり、ライフサイクルコストに関する視点からの取り組みが可能かどうか検討すること。
- (7) 走行支援道路システム (AHS) に関する研究開発
(特に重要な指摘事項はなかった。)

4. 評価の結果

4.1 耐震設計の体系化に関する研究

4.1.1 全体評価

前掲した表-2.1 の評価項目に対する評価結果を図-4.1 に示す。また、各評価項目に関する各委員のコメントを以下に示す。

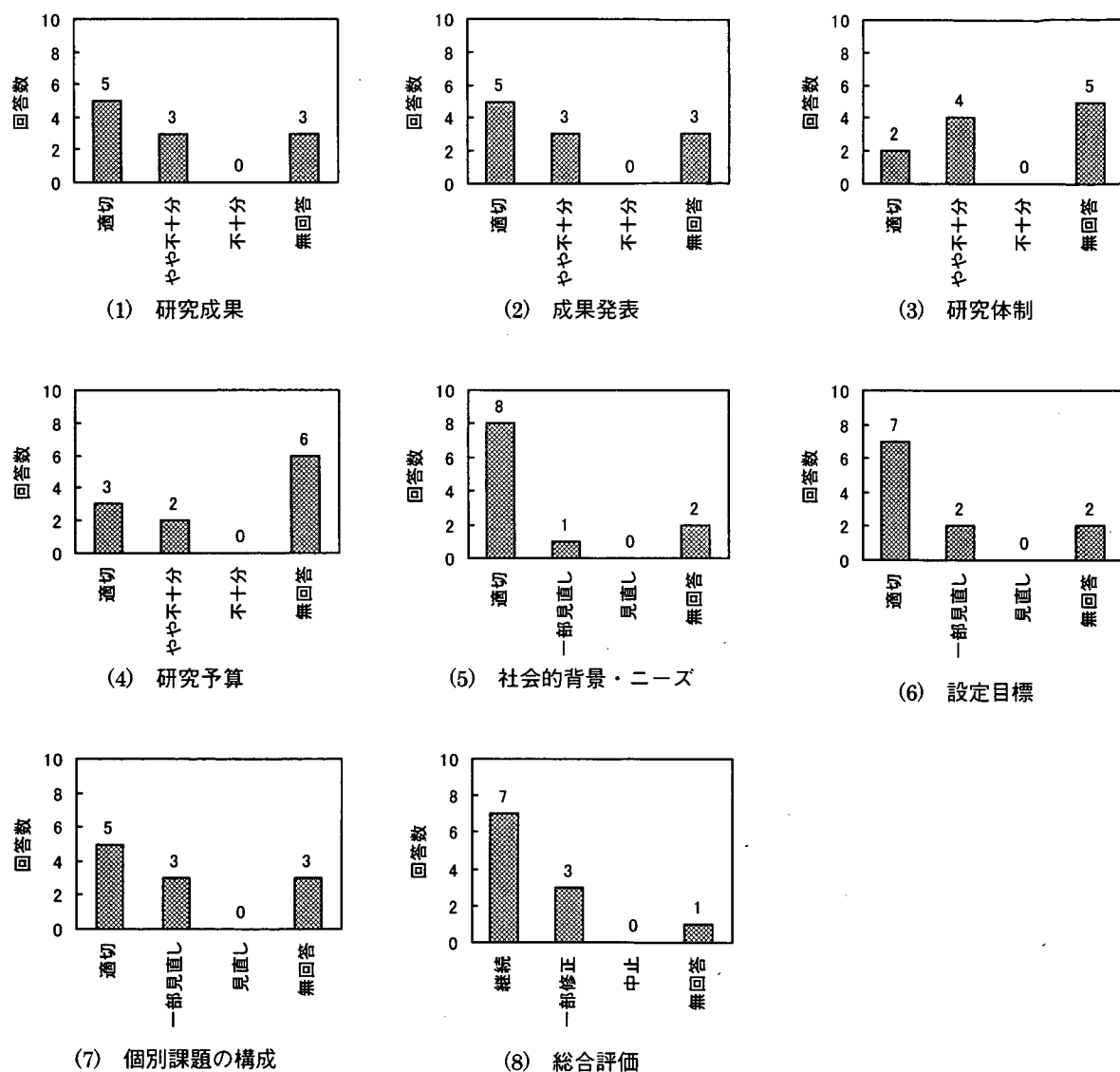


図-4.1 評価結果（耐震設計の体系化に関する研究）

(1) 研究成果（これまでの研究の進捗状況は適切であるか。）

- ・「② 道路橋における性能規定型の耐震設計基準の試案の提示、国際整合化を図った耐震設計基準の試案の提示」と「③ 各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価する手法の提示、構造物の重要度に応じて耐震性能の水準の横断的整合を図る手法の提示」を早期に達成することが望まれる。
- ・体系化という大きな目的を明確に提示する必要がある。試算例の積み重ねよりも、最終ゴールを

見据えてその道筋を示すことが必要と考える。

- ・ハザードマップ作成手法の開発に関する研究については、さらに独創性や新たなアイデアを加えていくことが望まれる。
- ・具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

(2) 成果発表（これまでの研究成果の発表は十分であったか。）

- ・研究成果はフルペーパーとして、積極的に学術誌に発表していく必要があると考える。
- ・個別の試算例だけでなく、体系化を目指した成果の発表が必要と考える。なお、「③ 各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価する手法の提示、構造物の重要度に応じて耐震性能の水準の横断的整合を図る手法の提示」の成果である 3 編の論文が全く同じ題名なのはなぜか。
- ・耐震設計の分野において、日本は先進国の役割を果たす必要があり、もっと多くの国際的な発信が必要と考える。(2 名)

(3) 研究体制（他機関との連携、研究部、研究室の研究分担などは適切であったか。）

- ・他機関（工業技術院地質調査所、運輸省港湾技術研究所）との連携が望まれる。
- ・海外との共同研究を増やすことが望まれる。(2 名)
- ・判断材料が十分に提供されていないため、適切な評価ができなかった。
- ・「活断層の客観的認定および伏在断層による地表変位に関する研究」における民間 13 社との協同研究の内容がよく分からないため、適切な評価ができなかった。

(4) 研究予算（上記の研究成果を踏まえ、これまでの研究予算は適切であったか。）

- ・「② 道路橋における性能規定型の耐震設計基準の試案の提示、国際整合化を図った耐震設計基準の試案の提示」と「③ 各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価する手法の提示、構造物の重要度に応じて耐震性能の水準の横断的整合を図る手法の提示」は国策上の重要な研究と考えられるので、予算をさらに充実することが望まれる。
- ・判断材料が十分に提供されていないため、適切な評価ができなかった。(2 名)

(5) 研究成果に関するその他の指摘

- ・ハザードマップの定義、位置づけを明確にする必要があると考える。ここでいうハザードマップとは「公共事業の実施にあたって、その地点の地震の大きさを活断層と地震歴から推定する方式の創造」ということだと理解する。

(6) 社会的背景・ニーズ等（社会的背景に変化はないか。問題認識は現在でも適切か。）

- ・耐震設計基準の国際化は極めて重要であり、この研究を推進する必要があると考える。
- ・耐震設計の体系化ニーズはますます高まりつつあると考える。(2 名)
- ・耐震設計の横断的整合性といったマクロ的な取り組みのほか、耐震設計の本質にも踏み込んだ研究も必要と考える。
- ・単に耐震性を高めるだけでなく、費用便益の観点から、耐震性確保に費やすコストの水準を明らかにすることも重要と考える。

(7) 周辺技術等の変化（周辺技術に変化はないか。設定目標は現在でも適切か。）

- ・地震の予測に関する国際的な議論を踏まえて、先進的な研究を実施することが望まれる。
- ・他機関（大学を含む）の研究成果を見渡してトータルコーディネートする国のリーダーとしての役割を期待する。
- ・これまでの研究の蓄積に対し、本研究がどのような位置づけにあるのかを明確に提示しておく必要があると考える。
- ・今後予想される技術の進歩を踏まえ、研究を進めていくことが望まれる。

(8) 個別課題の構成・内容（個別課題の構成・内容は現在でも適切か。）

- ・たとえば「大規模地震を想定した設計地震動の設定手法に関する研究」、「地震ハザードマップの作成手法の開発に関する研究」の研究成果は個別的な試算例となっているが、体系化という大きな研究課題の中での位置づけを明確にして研究を進める必要があると考える。

(9) 設定目標に関するその他の指摘

- ・地震災害が発生した時のライフラインの確保という目標を明確にしたうえで、パフォーマンスマトリックスを活用する必要があると考える。
- ・パフォーマンスマトリックスの目的と用途など、成果の具体的な活用方法を提示する必要があると考える。

(10) 総合評価

- ・「国際整合性」、「横断的整合」、「体系化」という部分にもっと計画性と力を入れて進めていくことが望まれる。
- ・年次計画によって将来目標と本重点研究プロジェクト期間内に実施すべきことを明確に示したうえで、研究を実施することが望まれる。（4名）
- ・包括的なプロジェクト名なので、本重点研究プロジェクトの達成目標を明確にしたうえで研究を進める必要があると考える。
- ・道路、河川、鉄道、港湾など国土全体を視野に入れた耐震マネジメントが望まれる。
- ・ハザードマップやパフォーマンスマトリックスの活用方法について明確な目標を立てて研究を進める必要があると考える。

4.1.2 個別課題に対するコメント

(1) 活断層の客観的認定および伏在断層による地表変位に関する研究

- ・色々なシミュレーションのベースに活断層を位置づけているが、活断層の定義（確認か想定か、潜伏断層の存在など）に関して不確実な要素が多いと考える。これらの詳細な調査がないと、後の解析やハザードマップの信頼性に影響が生じると考える。各関係機関（大学を含む）が協力して断層調査の精度を高めることが望まれる。

(2) 大規模地震を想定した設計地震動の設定手法に関する研究

- ・色々なシミュレーションのベースに活断層を位置づけているが、活断層の定義（確認か想定か、

潜伏断層の存在など) に関して不確実な要素が多いと考える。これらの詳細な調査がないと、後の解析やハザードマップの信頼性に影響が生じると考える。各関係機関(大学を含む)が協力して断層調査の精度を高めることが望まれる。

- ・現時点ではごく限られた試算例にとどまっているが、今後は、体系化に結びつくような成果を生み出していく必要があると考える。

(3) 地震ハザードマップの作成手法に関する研究

- ・活断層の認定を客観的に行うようにした点は評価するが、その妥当性を検証する必要があると考える。
- ・色々なシミュレーションのベースに活断層を位置づけているが、活断層の定義(確認か想定か、潜伏断層の存在など)に関して不確実な要素が多いと考える。これらの詳細な調査がないと、後の解析やハザードマップの信頼性に影響が生じると考える。各関係機関(大学を含む)が協力して断層調査の精度を高めることが望まれる。
- ・現時点ではごく限られた試算例にとどまっているが、今後は、体系化に結びつくような成果を生み出していく必要があると考える。
- ・具体的に何をどこまで明らかにし、研究期間中のアウトプットは何かをはっきりさせることが望まれる(例えば、「関東地方を対象に地震ハザードマップを作成する」など)。

(4) 耐震設計の性能規定化に関する研究

- ・ISO がらみで国際提案に持っていくため、タイムスケジュールをしっかりと立てる必要があると考える。具体的アクションを強化するため、予算を増やす必要があると考える。わが国建設部門の国際貢献の主テーマと考えるので、時機を逸しないように資金を注ぐ必要があると考える。
- ・新しいアイデアを採り入れ、将来の体系化を見据えた研究計画が必要と考える。
- ・具体的に何をどこまで明らかにし、研究期間中のアウトプットは何かをはっきりさせることが望まれる。

(5) 地盤—基礎系を含む全体系を考慮した構造物の耐震性能の実験的検証技術に関する研究

- ・新しいアイデアを採り入れ、将来の体系化を見据えた研究計画が必要と考える。

(6) 公共土木施設の耐震性水準の横断的整合に関する研究

- ・耐震設計基準を実効のある形にするには広く理解してもらう必要があると考える。早い段階から合意を得る作業を織り込む必要があると考える。
- ・もっと新しい概念を採り入れる必要があると考える。

4.2 水環境における水質リスク管理に関する研究

4.2.1 全体評価

前掲した表-2.1の評価項目に対する評価結果を図-4.1に示す。また、各評価項目に関する各委員のコメントを以下に示す。

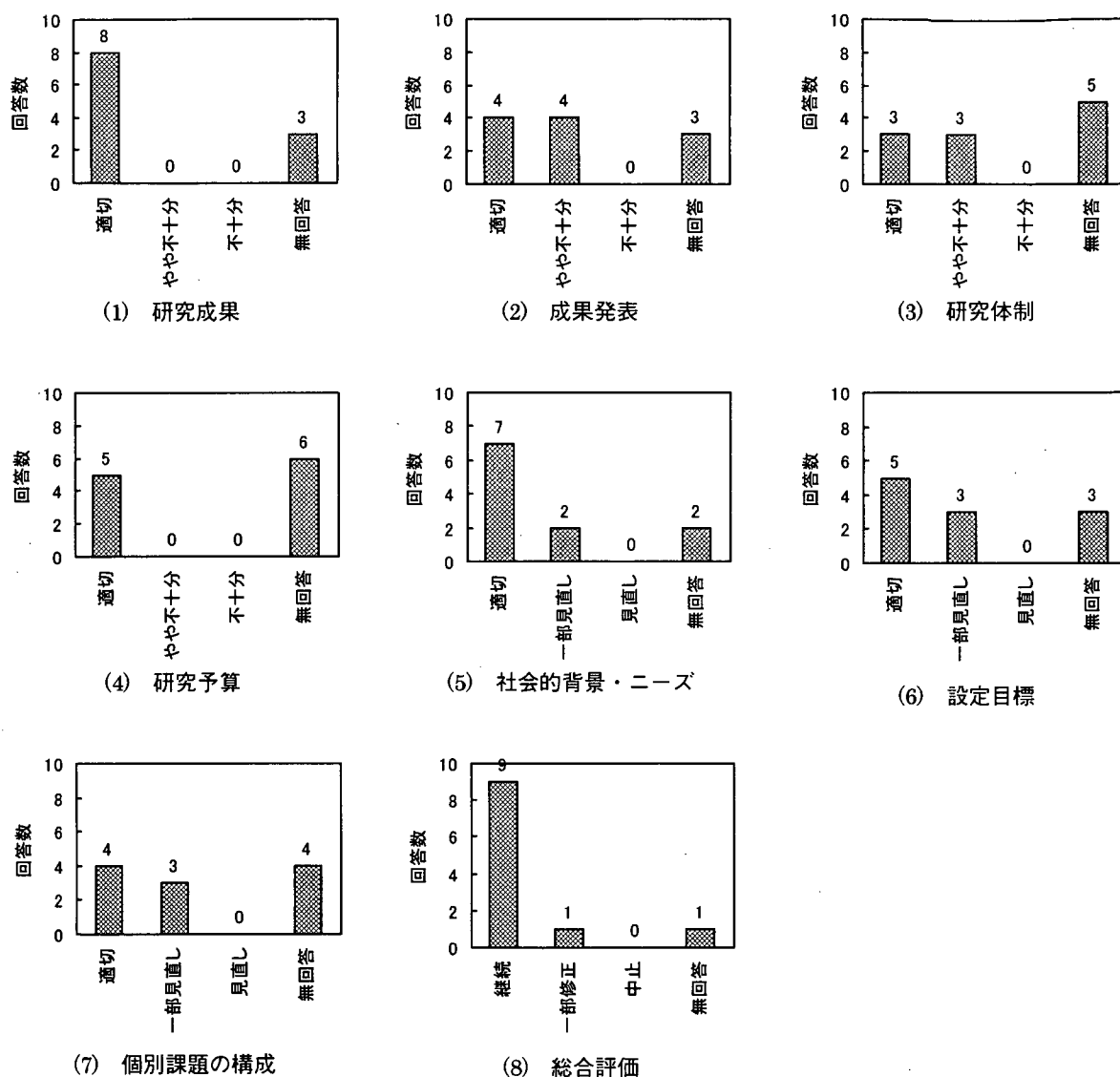


図-4.2 評価結果（水環境における水質リスク管理に関する研究）

(1) 研究成果（これまでの研究の進捗状況は適切であるか。）

- ・エストロゲン活性の定量法の確立、全国の河川・処理施設における汚染実態の把握など、成果があがってきていると考える。
- ・有害化学物質の種類、影響度などまだ解明されていない課題が多い。このため、水域での実態把握および検出技術の早急な開発が望まれる。
- ・具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

(2) 成果発表（これまでの研究成果の発表は十分であったか。）

- ・研究成果をレフリー制度のある学術誌に積極的に発表する必要があると考える。
- ・この問題は現在よりも次世代のリスクとして捉えられるので、できるだけ多くの成果を公開することが望まれる。
- ・機会あるごとに多方面に発表すると、このテーマに関心が深まり拡がると考える。

(3) 研究体制（他機関との連携、研究部、研究室の研究分担などは適切であったか。）

- ・テーマの内容から見て、民間研究との情報交換を増す必要があると考える。
- ・病原性微生物の問題は上水道で重要となるため、厚生省との連携が望まれる。
- ・他機関の類似の研究プロジェクトとの連携が十分ではないと考えられる。
- ・全体計画、役割分担を明確にする必要があると考える。（2名）
- ・農地や工場排水、都市のノンポイントソースなど水域の水質リスクに下水道がどのような位置を占めるのか、全体の中での位置づけを明確にすると説得力が増すと考える。

(4) 研究予算（上記の研究成果を踏まえ、これまでの研究予算は適切であったか。）

- ・判断材料が十分に提供されていないため、適切な評価ができなかった。

(5) 研究成果に関するその他の指摘

- ・水質リスク管理技術の普及のため、①コスト、②技術自体の安全性、③技術普及の難易度を明確にすることが望まれる。
- ・水系別の実態把握やリスク評価が必要になると考える。
- ・他研究機関との連携の中で土木研究所の貢献度が見えにくかった。リスク発生源の調査・研究も実施することが望まれる。

(6) 社会的背景・ニーズ等（社会的背景に変化はないか。問題認識は現在でも適切か。）

- ・環境ホルモンやO157など水環境汚染の解決は、関心も必要性も高い研究であると考え。（2名）
- ・水環境に対する社会的関心は非常に高まっていると考える。現行の下水道中心の検討のほか、グローバルな研究へ発展させることが望まれる。
- ・環境ホルモンの影響はほとんど解明されたいないため、水生生物への影響調査などの地道な活動を続ける必要があると考える。
- ・リスクコントロールのほか、問題が発生したときの影響をシミュレーションし、そのコストパフォーマンスを研究しておく必要があると考える。

(7) 周辺技術等の変化（周辺技術に変化はないか。設定目標は現在でも適切か。）

- ・地下水汚染との関連研究を強化する必要があると考える。共生技術の発掘開発を広げる必要があると考える。

(8) 個別課題の構成・内容（個別課題の構成・内容は現在でも適切か。）

- ・汚染に対する人々の危惧に応え有効な対策につなげていくためには、汚染の実態の把握に基づい

て汚染メカニズムを解明することが重要と考える。クリプトスポリジウムを含む懸濁状の汚染物質の流入を防止するため、生態的な技術も研究課題として採り上げることが望まれる。

- ・放流先の水域への影響は大きな問題と考える。研究を速めることが望まれる。
- ・地下水汚染との関連研究を強化する必要があると考える。共生技術の発掘開発を広げる必要があると考える。
- ・プレゼンテーションでは、当初計画時と中間評価時での目標設定の変化が示され、中間評価プロジェクトの中では最もよく整理されていたと考える。

(9) 設定目標に関するその他の指摘事項

(特に意見なし)

(10) 総合評価

- ・他機関とも協力し（開放融合研究なども含める）発展させることが望まれる。
- ・対策に繋げていくことのできるような方向での発展が望まれる。
- ・下水道の管理は建設省の重要な仕事であり、各種手法の提案、開発まで進めることが望まれる。
- ・水環境は生活にとって極めて大事である。研究成果はすぐに施策に反映させることが望まれる。重要な知見の場合、多少安全側であっても対策に移すことが望まれる。
- ・環境ホルモンのリスク評価は長期的な視点に立つて行う必要があるので、年次目標を立てて研究を続行することが望まれる。
- ・「水系リスクマネジメント」の研究については評価される。ただし、「水系」の中のどこを扱っているかを常に意識して研究を進めることが望まれる。

4.2.2 個別課題に対するコメント

(1) 下水道汚泥中内分泌かく乱物質の消長

- ・汚泥を対象として環境ホルモンの挙動を把握するならば、水不溶性物質であるダイオキシン類やPCBについても挙動を把握することが望まれる。

(2) 内分泌かく乱物質等の発生源とその対策手法

- ・内分泌かく乱物質の発生源について調査研究を実施することが望まれる。NPの活性汚泥処理で3/100に削減しているが、これではまだ不十分と考える。

4.3 河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発

4.3.1 全体評価

前掲した表-2.1の評価項目に対する評価結果を図-4.1に示す。また、各評価項目に関する各委員のコメントを以下に示す。

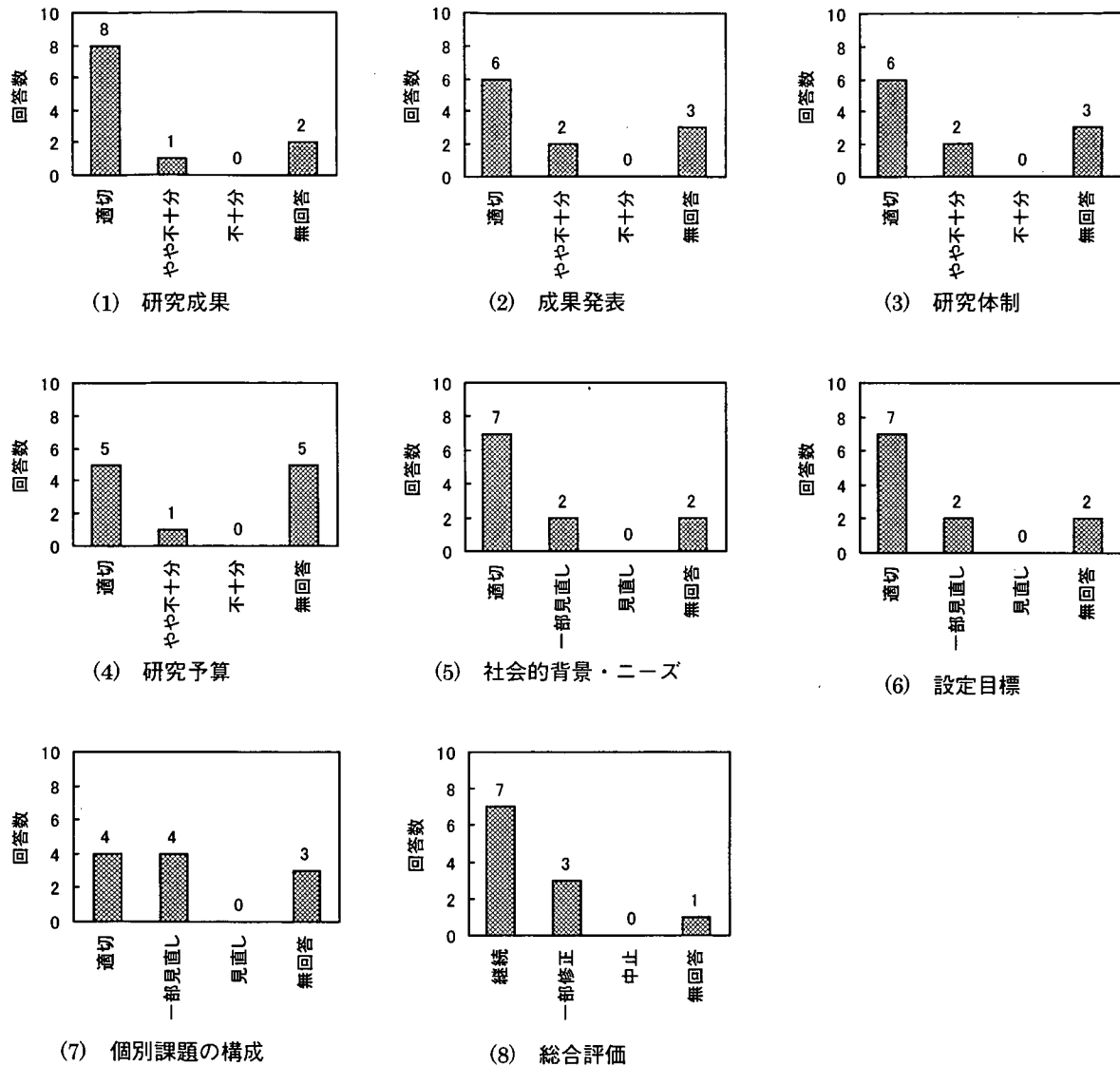


図-4.3 評価結果（河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発）

(1) 研究成果（これまでの研究の進捗状況は適切であるか。）

- ・「①ケーススタディ河川での河道内自然形成システムを考慮した河道計画や河川管理手法の開発」はこれまで十分な知見がなかったが、着実に成果をあげつつあると考える。
- ・成果が「マニュアル」、「手引き」等にまとめられている点を評価する。
- ・現地調査（渇水時・洪水時の調査）を十分行うことが望まれる。
- ・成果はあがっているが、卓抜な知見が少ないと考える。
- ・具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画

において具体的な年次計画を示すべきである。

(2) 成果発表（これまでの研究成果の発表は十分であったか。）

- ・所内の報告書やシンポジウムの報告だけでなく、レフリー制度のある学術誌へ成果発表がなされていることは評価できる。

(3) 研究体制（他機関との連携、研究部、研究室の研究分担などは適切であったか。）

- ・研究者や学識経験者に加え、地域住民の声を直接聞くことが重要と考える。
- ・個別研究の横断的關係が分かりにくかった。当プロジェクトで開発した技術以外の技術も採用した総合的な共生技術が必要と考える。

(4) 研究予算（上記の研究成果を踏まえ、これまでの研究予算は適切であったか。）

- ・マニュアル作りを中心とするサブテーマで、既存の知見を整理することが主な内容のものについては予算が多いと考える。
- ・判断材料が十分に提供されていないため、適切な評価ができなかった。

(5) これまで得られた成果に関するその他の指摘事項

- ・特定の川において、開発した技術をどう実現するかといったプログラムが必要と考える。
- ・プロジェクトの全体像（他機関あるいは既存の研究を含めて）が分かりにくかった。

(6) 社会的背景・ニーズ等（社会的背景に変化はないか。問題認識は現在でも適切か。）

- ・社会的要請はますます大きくなっていると考ええる。
- ・きわめて重要で国が主体的にリードすべき分野であると考ええる。
- ・自然環境の恩恵を受けている以上、より豊かなつきあい方を考えることが大切と考える。環境教育の場としての活用という観点も加えることが望まれる。
- ・自然との共生の考え方、長期経緯評価手法など基本的課題を採り入れる必要があると考える。

(7) 周辺技術等の変化（周辺技術に変化はないか。設定目標は現在でも適切か。）

- ・さまざまな共生技術、近自然工法などの総合的整理と重みづけが必要と考える。
- ・ポーラスコンクリートや侵食防止シートなど民間の技術開発が盛んな分野では、それらの技術を評価する基準（品質要求項目やその試験法等）づくりを目指す必要があると考える。
- ・新しい機能をもった新材料も開発されているので、開発の幅を広げる必要があると考える。

(8) 個別課題の構成・内容（個別課題の構成・内容は現在でも適切か。）

- ・効果についての長期的な評価、新素材についての環境評価が必要と考える。
- ・新素材、新工法を用いた防御工の開発については、もう少し視野を広げた検討（伝統的な素材・工法の再評価）が必要と考える。
- ・ポーラスコンクリートや侵食防止シートなど民間の技術開発が盛んな分野では、それらの技術を評価する基準（品質要求項目やその試験法等）づくりを目指す必要があると考える。

(9) 設定目標に関するその他の指摘事項

- ・それぞれの個別技術の評価が必要と考える。川のマネジメントにはその川をよく知る人の育成が必要であり、ハードからソフトへ重点が移ってもよいと考える。
- ・開発された成果をどのように現場で実施するか、政策誘導的な検討も大切と考える。
- ・河川構造物としての安全性を確保した上での検討が必要と考える。
- ・研究の全体計画が分かりにくかった。問題の重要性を考えると、他研究機関との連携推進体制が必要と考える。
- ・個々のテーマがどういう関連にあるのか、体系的に整理することが望まれる。

(10) 総合評価

- ・着実に成果をあげていると考える。
- ・「幸せな川」の姿を見せて欲しいと考える。
- ・対症療法的な対策よりも、河川・湖沼のダイナミックな自然理解のための基礎をしっかりと固める研究が必要と考える。
- ・個別の技術開発だけでなく、民間が開発した技術の評価する基準づくりにも力点を置いて研究を進めることが望まれる。

4.3.2 個別課題に対するコメント

(1) 水系土砂動態変化に伴う河川の自然形成システムの変質とその再生手法に関する調査

- ・河川や河床は自然的にも変化する。それに人間の手が加われれば、異なった変化をする。いずれにしても動的に変化するものを「復元」すなわち「元に戻す」とはどういうことか。

(2) 新素材・新工法を用いた防御工の開発

- ・土木研究所よりも民間で実施するのがふさわしい研究と考える。耐久性よりも環境への負荷が小さいことがより重要な性能パラメータであると考ええる。
- ・新素材のライフサイクルアナリシスが必要と考える。

(3) 溪畔林を活用した流路整備に関する研究

- ・溪畔林が溪流の生態系にどのような影響を及ぼすかといった基礎的調査を平行して行うことが望まれる。

(4) 魚類の生態空間の保全・創出手法の開発

- ・タイトルと研究内容に差があると考ええる。

(5) 変動を加味した正常流量に関する基礎調査

- ・乾燥地や半乾燥地の河川においてダムで流量を調節する場合、このテーマは重要であるが、日本の河川でこの種の問題がどの程度大きな影響を持っているのか、実態を把握することが望まれる。

(6) 浮島による湖沼の自然回復と水質浄化に関する研究

- ・スケールの見てどの程度の効果が得られるのかを評価する必要がある。

4.4 都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究

4.4.1 全体評価

前掲した表-2.1の評価項目に対する評価結果を図-4.1に示す。また、各評価項目に関する各委員のコメントを以下に示す。

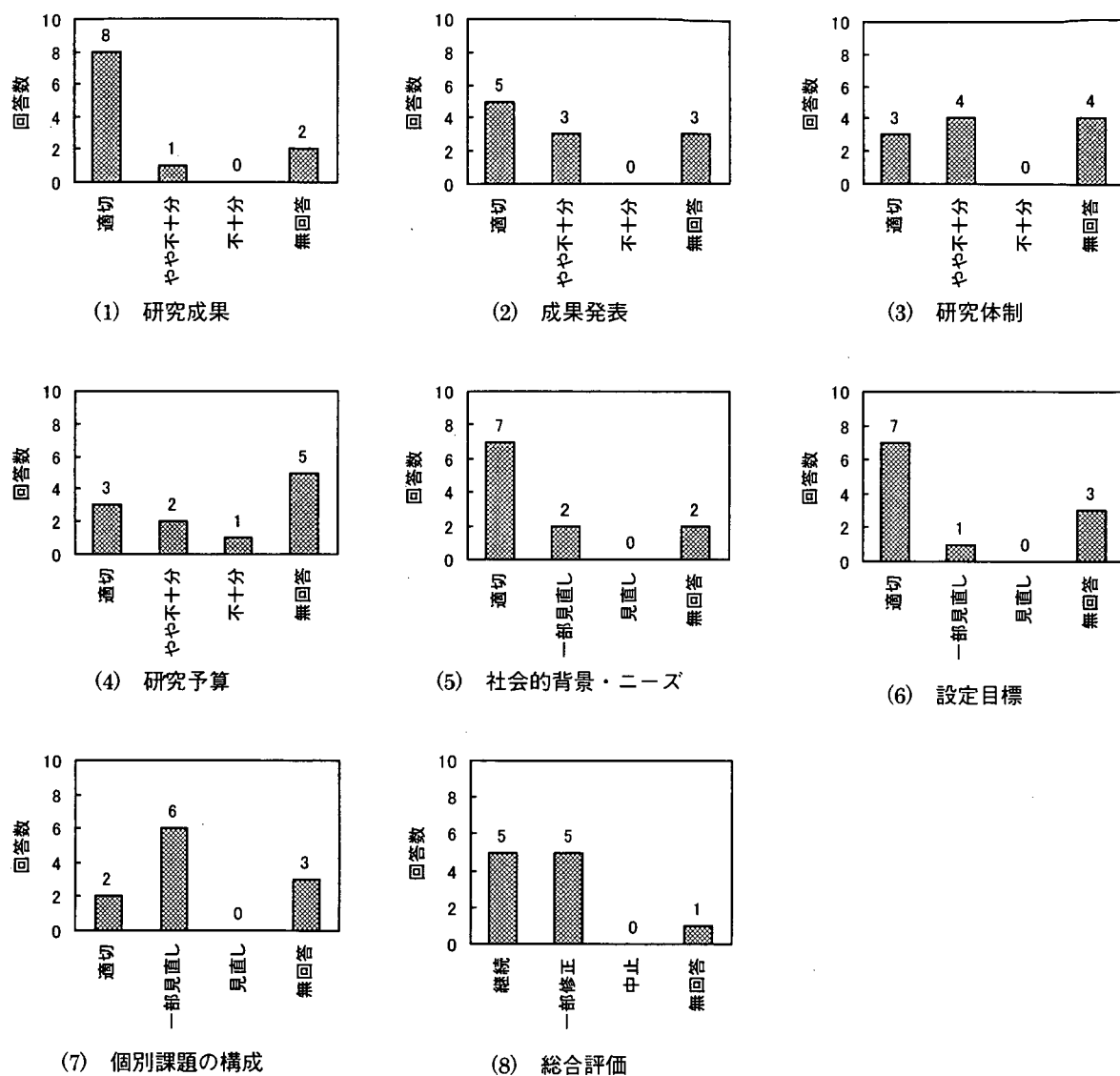


図-4.4 評価結果（都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究）

(1) 研究成果（これまでの研究の進捗状況は適切であるか。）

- ・サブテーマによっては成果が十分にあげていないものもあるが、最終年度には十分な成果を期待する。
- ・ヒートアイランド現象の軽減がどの程度まで達成されるのかを明確に示す必要がある
- ・具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

- (2) 成果発表（これまでの研究成果の発表は十分であったか。）
- ・国際誌（学術誌）に積極的に論文を発表することが望まれる。
- (3) 研究体制（他機関との連携、研究部、研究室の研究分担などは適切であったか。）
- ・民間機関とさらに連携することが望まれる。（2名）
 - ・他機関との連携内容が分かりにくかった。（2名）
 - ・建築研究所、気象研究所、環境研究所との情報交換が必要である。
- (4) 研究予算（上記の研究成果を踏まえ、これまでの研究予算は適切であったか。）
- ・研究テーマに対して予算が少ないと考える。（2名）
 - ・判断材料が十分に提供されていないため、適切な評価ができなかった。
 - ・都市気候数値シミュレーションに予算が計上されていないが、その結果を検証し、モデルを改善するためのデータ（衛星データを含む）を取得する予算が必要と考える。
- (5) これまで得られた成果に関するその他の指摘事項
- ・それぞれの開発技術のフィジビリティを明確にする必要があると考える。
 - ・他研究機関との役割分担を明確にする必要があると考える。
 - ・数値解析手法、路面発電システムは研究としては興味深いが、目標達成は難しいと考える。
- (6) 社会的背景・ニーズ等（社会的背景に変化はないか。問題認識は現在でも適切か。）
- ・ヒートアイランド現象を緩和する技術の開発に対するニーズは大きいと考える。
 - ・問題は極めて大きい。国土計画／都市計画の大課題として捉える必要があると考える。
 - ・住民アメニティよりも地球環境面からの CO₂削減の方が重要な課題と考える。
 - ・東京都が屋上緑化を義務づけるように政策の方が先行していると考え。目標年次を見直す必要があると考える。
- (7) 周辺技術等の変化（周辺技術に変化はないか。設定目標は現在でも適切か。）
- ・施策に反映できるように、研究成果を明確にする必要がある。
- (8) 個別課題の構成・内容（個別課題の構成・内容は現在でも適切か。）
- ・現在までの検討結果を踏まえ、効果、実現性、コストの観点からテーマの絞り込みが望まれる。
 - ・この問題を解決するには、平均階を2階から5階にして公共空地を確保するといった都市改造が必要ではないかと考える。
 - ・路面発電の現実性は疑問と考える。
 - ・「動植物への影響」というサブテーマの位置づけが不明確であると考え。
- (9) 設定目標に関するその他の指摘事項
- ・研究成果を政策提言に結びつけるため、税制優遇などのインセンティブ策についても研究することが望まれる。
 - ・各研究機関の位置づけ、日本全体としてやらなければならないことを整理する必要があると考え。

る。

- ・政策目標を明確にした上で、プロジェクトの構成を再考することが望まれる。

(10) 総合評価

- ・大切なテーマであり、より一層連携して成果をあげていくことが望まれる。
- ・サブテーマの重点化を検討する時期に来ていると考える。(3名)
- ・研究テーマの練り直しによって、より大きな成果が得られるものとする。と考える。(3名)

4.4.2 個別課題に対するコメント

(1) 都市における屋上緑化可能地の推定調査

- ・可能地に対してどれだけ実施率を上げるかという研究が必要である。
- ・予算が少ないと考える。
- ・成果の発表が少ないと考える。

(2) 都市気候の動植物への影響に関する調査

- ・予算が少ないと考える。
- ・研究成果の発表が少ないと考える。
- ・気温上昇に伴って生物季節が影響を受けるのは当然である。問題にふさわしい広がりをもつテーマを選ぶことが必要と考える。

(3) 都市気候の数値シミュレーションに関する研究

- ・数値シミュレーションの精度を向上させるため、既存データの活用と必要な新しいデータの取得について検討することが望まれる。
- ・予算が少ないと考える。
- ・研究成果の発表が少ないと考える。
- ・人間活動に関する影響の調査と評価が望まれる。

(4) 社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究 (1)

- ・融雪用水道を設置している地域では、夏期にこれに水を流すことで温度を下げるができるのではないかと考える。
- ・路面発電は現実的かどうか疑問がある。基本的に廃熱削減以外に抜本的対策はないと考える。家電の省エネ化や自動車の燃費向上などの対策を他省庁と協力して取り組む必要があると考える。

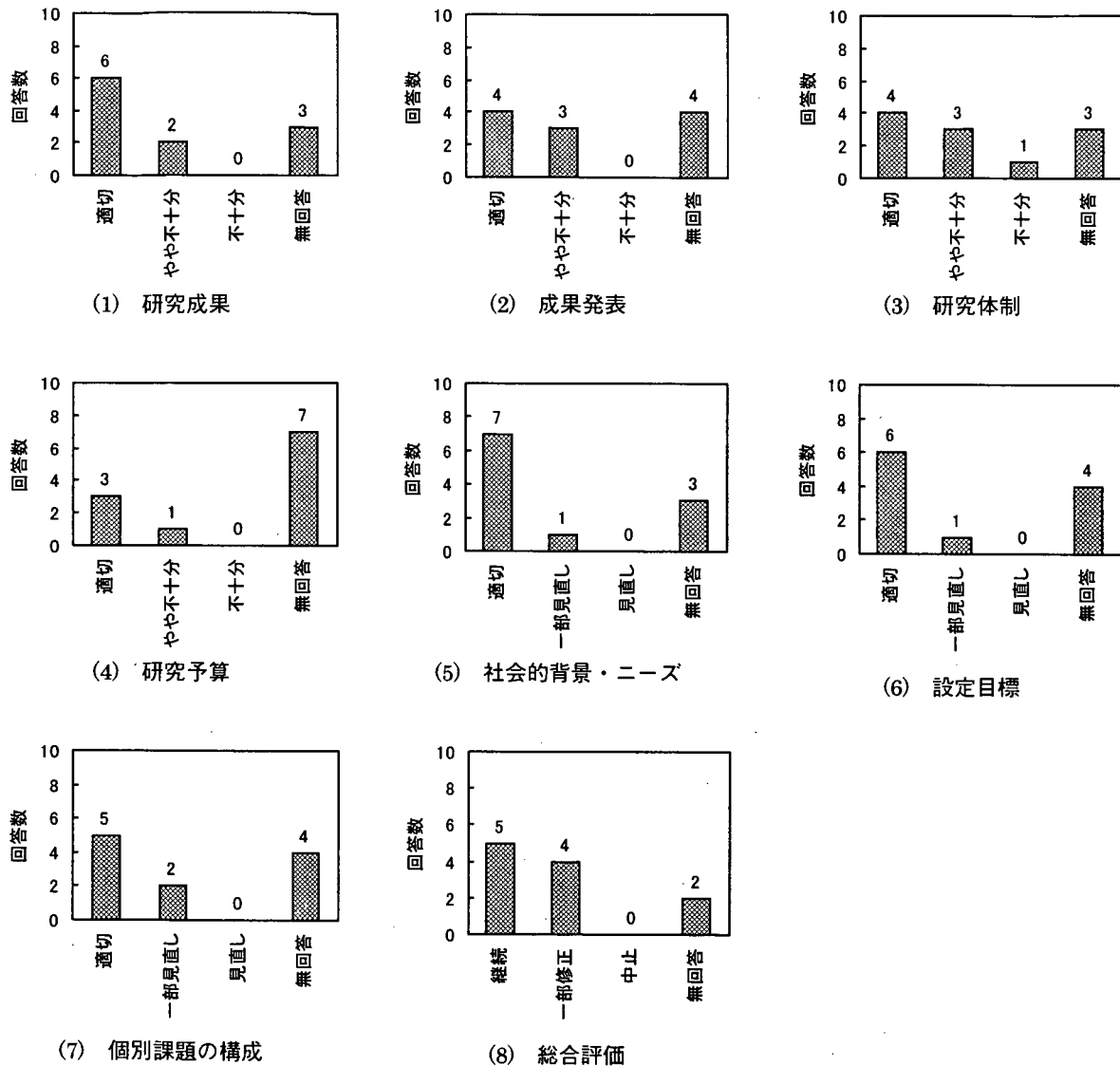
(5) 社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究 (2)

- ・基本的に廃熱削減以外に抜本的対策はないと考える。家電の省エネ化や自動車の燃費向上などの対策を他省庁と協力して取り組む必要があると考える。

4.5 建設事業のコスト削減に関する研究

4.5.1 全体評価

前掲した表－2.1の評価項目に対する評価結果を図－4.1に示す。また、各評価項目に関する各委員のコメントを以下に示す。



図－4.5 評価結果（建設事業のコスト削減に関する研究）

(1) 研究成果（これまでの研究の進捗状況は適切であるか。）

- ・コスト削減に関する多様なアプローチから研究がバランスよく進められているが、説明だけでは到達度についての評価が難しかった。
- ・個々のコスト削減工法は興味深いものがあるが、国レベルでのコスト削減を考えると、個別手法の開発だけで十分なのかという疑問を持つ。
- ・本質的議論が少ないと考える。目標とする成果を明確に示す必要がある。

- ・具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。
- (2) 成果発表（これまでの研究成果の発表は十分であったか。）
- ・実務に直結したテーマなので、成果は学会誌等だけでなく、広く業界誌にも発表する必要があると考える。
 - ・もっと広く外部に発表することが望まれる。
 - ・レフリー制度のある学術誌への研究成果の発表が望まれる。
- (3) 研究体制（他機関との連携、研究部、研究室の研究分担などは適切であったか。）
- ・横断的連携が少ないと考える。
 - ・この研究テーマにはもっと民間を含める必要があると考える。
 - ・全体目標と個別技術との関係が分かりにくかった。
 - ・判断材料が十分に提供されていないため、適切な評価ができなかった。
- (4) 研究予算（上記の研究成果を踏まえ、これまでの研究予算は適切であったか。）
- ・どの項目にどのように予算が使われたかが説明されていないので、評価が難しかった。
 - ・判断材料が十分に提供されていないため、適切な評価ができなかった。
- (5) これまで得られた成果に関するその他の指摘事項
- ・コスト構造の分析は重要な着眼点と考える。コスト縮減の方向性の裏付けとなると考える。
 - ・建設事業のコストの縮減には行政政策的な要素も大きいと考える。
- (6) 社会的背景・ニーズ等（社会的背景に変化はないか。問題認識は現在でも適切か。）
- ・適切と考える。
 - ・コスト削減、安全性の確保、環境負荷の低減は同じように重要な課題であると考えます。コストベネフィットの総合的な評価が求められていると考えるので、そのような視点も加えることが望まれる。
 - ・コストアップでも良質化を図る技術の育成、長期的視点での認識変化をとり込む必要があると考える。
- (7) 周辺技術等の変化（周辺技術に変化はないか。設定目標は現在でも適切か。）
- ・性能設計との関係を研究することが望まれる。
- (8) 個別課題の構成・内容（個別課題の構成・内容は現在でも適切か。）
- ・選定された個別課題が少ないと考える。
- (9) 設定目標に関するその他の指摘事項
- ・民間の技術の活用とそのときの課題（機能、性能仕様発注への切替え、提案者の処遇など）を検討しておく必要があると考える。欧米の状況も調査する必要があると考える。

- ・コスト比較を行う場合にライフサイクルコストを念頭に置く必要がある。事業執行を効率化することは直接工事費の削減以上にコスト縮減に寄与するものとする。
- ・超長期的なコストパフォーマンス（永久構造物）の捉え方を明確にする研究が望まれる。
- ・発注の平準化による効果を研究することが望まれる。コスト縮減に大きな効果があるとする。
- ・個々の技術よりも、構造物の安全性、制度の緩和が望まれる。
- ・データベースの完成よりも、データベースを使って何をするかを示す必要があるとする。データベースは変化するものであり、完成はないとする。

(10) 総合評価

- ・民間のベストプラクティスを研究する必要があるとする。
- ・開発行為の中でのコスト縮減も必要であるとする。プロジェクトに着手すべきかどうかの判断がさらに上位の判断になると考える。
- ・研究の重点をコスト削減技術の導入方法の構築に移した方がよいとする。
- ・研究成果を標準仕様とする際に、民間技術を取り込める余地が必要とする。性能規定的な発想を忘れないようにする必要があるとする。
- ・標準設計および指針の全般的見直しによる効果を期待する。
- ・研究自体のコスト縮減にも配慮しつつ研究を実施することが望ましい。

4.5.2 個別課題に対するコメント

(1) 擁壁構造の設計合理化

- ・それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。

(2) 擁壁構造の設計合理化

- ・景観がコスト縮減においてどのようなファクターとして働くのかを示すことが望まれる。

(3) シールド工事の設計合理化

- ・それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。

(4) 橋面舗装の合理化

- ・それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。

(5) 深層混合処理工法の合理化

- ・それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。

(6) 管渠システムの設計合理化

- ・それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示す

ことが望まれる。

(7) 揚排水機場の設計合理化

- ・それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。

(8) 事業プロセスにおけるコスト縮減方策の検討

- ・民間のベストプラクティスを研究し、取り組みの方向を練り直す必要があると考える。

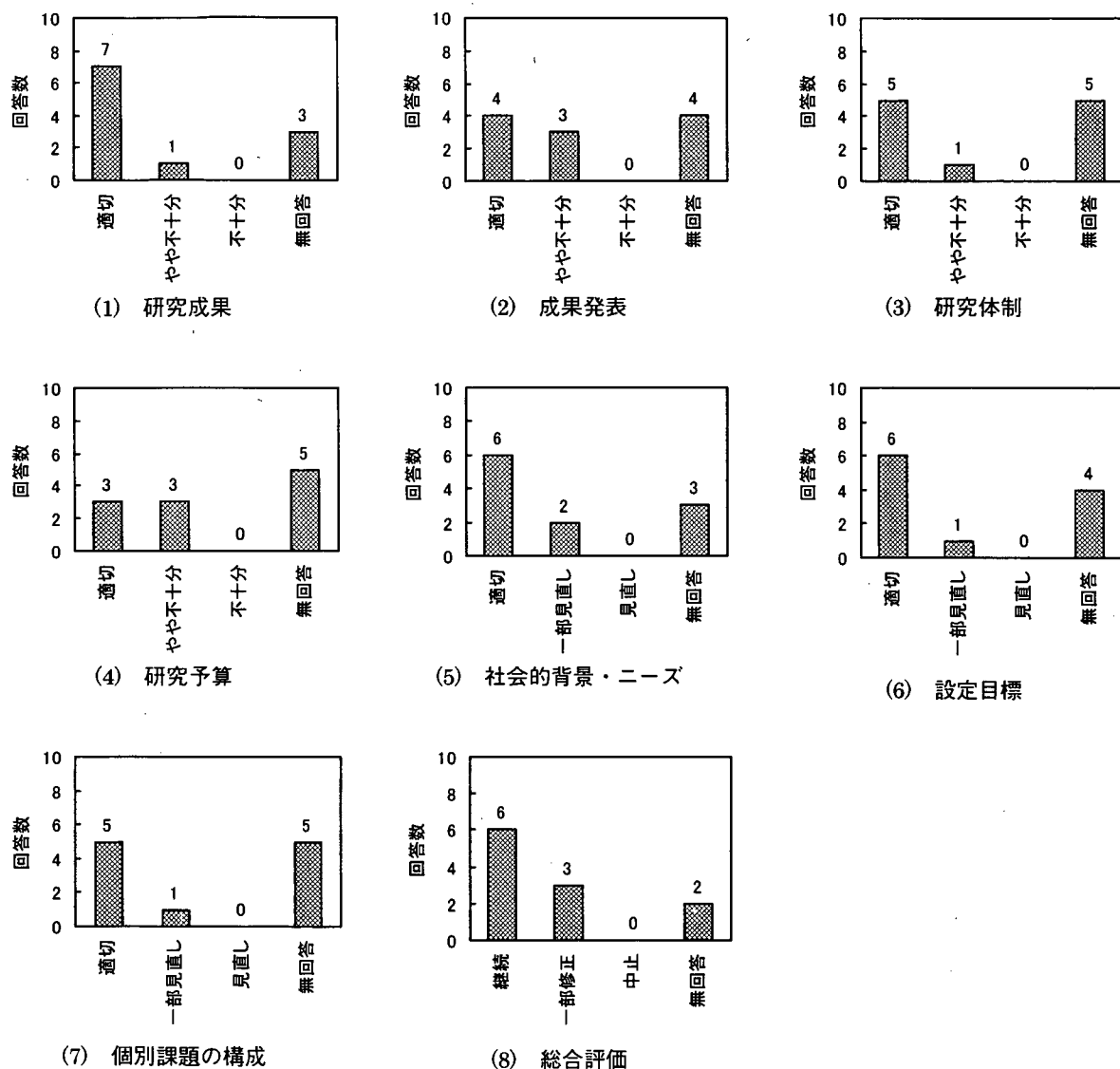
(9) プロジェクトマネジメント手法の検討

- ・民間のベストプラクティスを研究し、取り組みの方向を練り直す必要があると考える。

4.6 外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発

4.6.1 全体評価

前掲した表一2.1の評価項目に対する評価結果を図一4.1に示す。また、各評価項目に関する各委員のコメントを以下に示す。



図一4.6 評価結果（外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発）

(1) 研究成果（これまでの研究の進捗状況は適切であるか。）

- ・既にある概念の整理に加えて新しい研究成果を取り入れる必要があると考える。
- ・研究成果は数多く得られているが、まだ定性的なものにとどまっていると考える。
- ・具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

- (2) 成果発表（これまでの研究成果の発表は十分であったか。）
- ・学術的な研究成果を積極的に発表する必要がある。
 - ・広く対外的な公表が少ないと考える。
- (3) 研究体制（他機関との連携、研究部、研究室の研究分担などは適切であったか。）
- ・受注者側の意見を聴取し、反映させることが必要と考える。
 - ・判断材料が十分に提供されていないため、適切な評価ができなかった。
- (4) 研究予算（上記の研究成果を踏まえ、これまでの研究予算は適切であったか。）
- ・外部コストの概念整理の予算が多すぎると考える。
 - ・全体的に予算が少ないと考える。
 - ・判断材料が十分に提供されていないため、適切な評価ができなかった。
- (5) これまで得られた成果に関するその他の指摘事項
- ・困難と思われる課題の解決に取り組んでいると考える。
 - ・「建設事業のコスト縮減」の重点研究プロジェクトでは外部コストという概念は示されておらず、バランスが悪いと考える。
 - ・遅延によって生じた外部コストを事業別に試算することが望まれる。
- (6) 社会的背景・ニーズ等（社会的背景に変化はないか。問題認識は現在でも適切か。）
- ・環境負荷はコスト・外部コストとして一元的な尺度で評価するよりも、多元的な尺度を用いて総合的に評価する方が分かりやすいと考える。
 - ・時間（スピード）の概念が重要になっていると考える。用地買収、各種調査、住民合意等、外国の公共事業の執行における強い権限をもつ必要があると考える、その損失をアピールする必要があると考える。
 - ・公共基盤整備の重要性認識が一般社会に十分浸透、理解されていないと考える。合意形成づくりが必要と考える。
- (7) 周辺技術等の変化（周辺技術に変化はないか。設定目標は現在でも適切か。）
- ・国内外における外部コスト評価手法の研究成果を踏まえた研究の発展が望まれる。
- (8) 個別課題の構成・内容（個別課題の構成・内容は現在でも適切か。）
- ・建設汚泥が建設リサイクル法の特定資材から外れたが、リサイクルを義務づけられるように活用方策を研究することが望まれる。
- (9) 設定目標に関するその他の指摘事項
- ・外部コストを含めた建設事業コストの適正な評価規準を作成するのはよい方向だと考える。
 - ・コストの負担者が複数のとき、どう処理するのかを研究する必要があると考える。
 - ・コストを比較する場合、維持管理費を含めたライフサイクルコストで比較する必要があると考える。

(10) 総合評価

- ・ライフサイクルを考える場合、施設の耐用年数、供用年数など、施設の寿命の概念を明確にする必要があると考える。
- ・もっと大胆なテーマ、枠組みを打ち出すことを期待する。
- ・適切な予算額で継続すべきと考える（研究コストの低減）。
- ・技術開発と入札制度が混合しており、それぞれ独立させて研究する必要があると考える。
- ・事業評価マニュアルに組み込むことを想定して目標を明確に定めることが望まれる。
- ・外部コストは工事が行われる地域の特性に左右され、一般論で論じるには限界があると考ええる。

4.6.2 個別課題に対するコメント

(1) 外部コストの概念整理、計測、評価手法の開発

- ・さらに総括的な研究とするため、予算を増すことが望ましい。
- ・建設段階や維持補修段階という個別段階だけでなく、建設－維持管理－更新まで含めたライフサイクルとしての外部コスト、内部コストの評価が重要と考える。

(2) 内部コストの実態把握、外部コストの内部化手法調査

- ・建設段階や維持補修段階という個別段階だけでなく、建設－維持管理－更新まで含めたライフサイクルとしての外部コスト、内部コストの評価が重要と考える。

(3) 建設汚泥、建設発生木材等リサイクル促進技術の開発

- ・技術開発（個別テーマ）については共同研究として民間が参加する機会を与えることが望まれる。

(4) 低品質骨材・再生骨材の利用用途拡大技術の開発

- ・“低品質”とはどういうことか明確にして、適切な用語に修正する必要がある。（2名）
- ・個別の技術開発は共同研究として、民間が参加する機会が与えられることが望まれる。

(5) 環境にやさしい塗料技術の開発

- ・個別の技術開発は共同研究として、民間が参加する機会が与えられることが望まれる。

(6) 民間技術活用の入札契約手法の提案

- ・建設技術戦略会議では、国際的競争に勝てる建設技術を開発するインセンティブを与えるため、官学産の開発テーマ分野の見直しと開発技術活用の仕組みが重要としている。「外部コスト」の括りでなく、独立した研究開発テーマとして取り組むことが望まれる。

(7) 新技術情報流通システムの構築

- ・建設技術戦略会議では、国際的競争に勝てる建設技術を開発するインセンティブを与えるため、官学産の開発テーマ分野の見直しと開発技術活用の仕組みが重要としている。「外部コスト」の括りでなく、独立した研究開発テーマとして取り組むことが望まれる。

4.7 走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発

4.7.1 全体評価

前掲した表-2.1の評価項目に対する評価結果を図-4.1に示す。また、各評価項目に関する各委員のコメントを以下に示す。

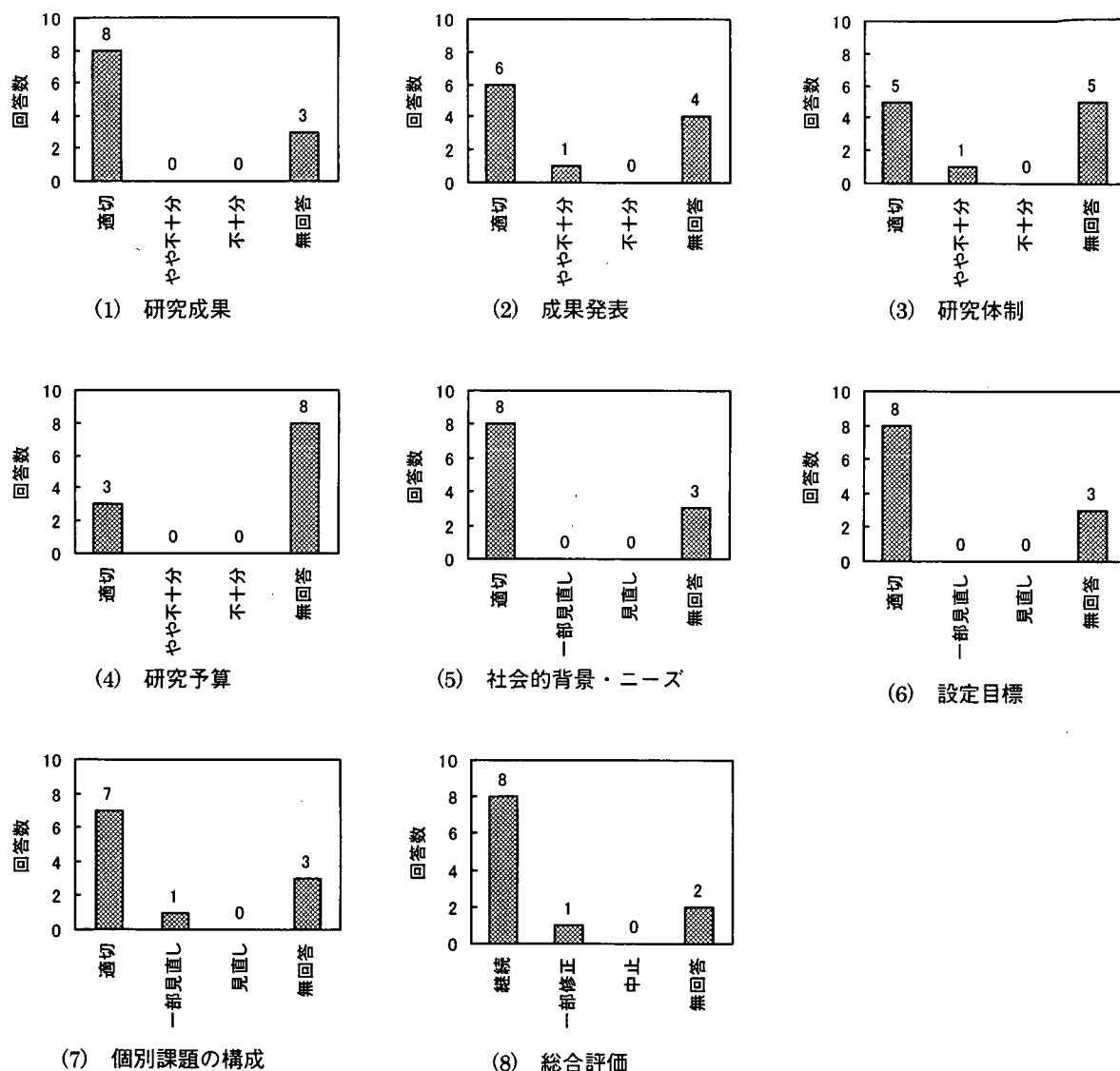


図-4.6 評価結果（走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発）

(1) 研究成果（これまでの研究の進捗状況は適切であるか。）

- ・要素技術の基礎はほぼできあがったと考える。
- ・具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。
- ・目標への到達度がかなり高いという印象を受けたが、どこまでがオリジナルの研究成果なのか分かりにくかった。

- (2) 成果発表（これまでの研究成果の発表は十分であったか。）
- ・予算額が非常に大きいことを考えると、論文などの生産性をさらに高めることが望まれる。
- (3) 研究体制（他機関との連携、研究部、研究室の研究分担などは適切であったか。）
- ・大学、開発土木研究所、AHS 研究組合との連携が記されているが、説明だけではどのような役割分担と予算配分で研究を進めているのかが分からなかった。（2 名）
 - ・「5 省庁により策定された全体構想に基づいた各種 ITS のアプリケーションの早期実現」とあるが、5 省庁の役割分担とこの研究の位置づけを明確にしておく必要があると考える。
 - ・共同研究機関をさらに増やす必要があると考える。
- (4) 研究予算（上記の研究成果を踏まえ、これまでの研究予算は適切であったか。）
- ・国際的に重要な課題であり、プロジェクト研究として妥当と考える。
 - ・他の研究プロジェクトに比して予算が3 桁程度多いため、何にどの程度の予算を使ったのかを示すことが望まれる。
- (5) これまで得られた成果に関するその他の指摘事項
- ・ITS を実用化するには莫大な経費が必要となるが、どのように効率的に実施すべきか、道路管理者の立場から優先順位を考える必要があると考える。
 - ・説明だけでは国際標準化の状況（日本のコンセプトの採用状況等）が分かりにくかった。
- (6) 社会的背景・ニーズ等（社会的背景に変化はないか。問題認識は現在でも適切か。）
- ・高齢化、移動手段のパーソナライズは続くと考え。様々なレベルの運転者がいても安全な道を目指す研究が大切と考える。
 - ・必ずしもニーズが明確になっているとはいえないと考える。ニーズを明確にしたうえで実証実験を進める必要があると考える。
- (7) 周辺技術等の変化（周辺技術に変化はないか。設定目標は現在でも適切か。）
- ・よく整理されていると考える。
- (8) 個別課題の構成・内容（個別課題の構成・内容は現在でも適切か。）
- ・人間工学的な側面を重視したサブテーマを追加することが望まれる。
 - ・アーキテクチャーの中での優先順位のつけ方が明確になっていないと考える。優先順位を定めて研究を進める必要があると考える。
- (9) 設定目標に関するその他の指摘事項
- ・IT 分野の技術革新はスピードが大事と考える。国際標準化を主導するような研究が望まれる。また、研究内容を公開して民間技術力を十分活用することが望まれる。
 - ・ITS は人口密度の高い日本でこそ有効だと考える。その意味でも、開発の優先順位のつけ方を明確にしておくことが望まれる。
 - ・効果についての定量的評価（たとえば衝突防止なら、これによってどの程度衝突事故を減らせる

か)を明確にすることが望まれる。

(10) 総合評価

- ・高速性、安全性、快適性などのいくつかの相反する機能を同時に満足させる AHS に関する研究は国研のテーマであり、成果が期待される。
- ・ITS 分野は技術革新を実施に反映させる時が勝負であるとする。既存の法律、制度が普及の足かせにならぬよう、同時並行で研究する必要があると考える。
- ・ITS について開発優先順位の社会的合意形成のプロセスが必要と考える。
- ・これまでの研究成果を踏まえ、実用化を保障する形で研究を継続することが望まれる。

4.7.2 個別課題に対するコメント

(個別課題に対して、特に意見はなかった。)

5. 評価の結果に対する対応

5.1 耐震設計の体系化に関する研究

本重点研究プロジェクトに関する指摘事項は 4.1 節にまとめたとおりである。一部修正すべき点はあるものの、重点研究プロジェクトとして継続することについては、委員会の承認を得られたものと判断される。以下、委員会における指摘事項に関する具体的な対応方策について、それぞれの項目毎に述べる。

5.1.1 研究成果

研究成果については、適切 5、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 「② 道路橋における性能規定型の耐震設計基準の試案の提示、国際整合化を図った耐震設計基準の試案の提示」と「③ 各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価する手法の提示、構造物の重要度に応じて耐震性能の水準の横断的整合を図る手法の提示」を早期に達成することが望まれる。

これまでの研究によって各研究項目に関する素地ができたので、今後は、それらを発展させることによって成果を提示したいと考えている。なお、道路橋における性能規定型の耐震設計に関するこれまでの成果は、平成 12 年度内に予定されている道路橋示方書耐震設計編の改訂に反映されることになっている。

- ② 体系化という大きな目的を明確に提示する必要がある。試算例の積み重ねよりも、最終ゴールを見据えてその道筋を示すことが必要と考える。

「3.2.1 研究の概要」において示したように、本研究の最終的な目標は以下のように設定している。

- ① 断層および深部地盤構造等を考慮した設計地震動の設定手法の開発。活断層を考慮した地震ハザードマップの作成技術の開発と地震防災計画への反映。
- ② 道路橋等、公共構造物における性能規定型の耐震設計基準の整備。
- ③ 各種の公共構造物に関する耐震性水準、重要度等の横断的かつ統一的な評価手法の提示、公共構造物毎の耐震性水準の評価、および評価結果の地域防災計画への反映

これらの研究目標において、①は②と③に、②は③に関係するものと考えている。これまでは体系化に向けて試算例を積み重ねてきたが、今後は、それらを横断的な視点から集約するとともに、研究項目およびその成果を関連づけるように成果をとりまとめ、体系化を図っていきたいと考えている。

- ③ 具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

評価委員会では詳細な年次計画を示さなかったが、巻末に示す付表－1 に示す年次計画に従って研究を進めている。

- ④ ハザードマップ作成手法の開発に関する研究については、さらに独創性や新たなアイデアを加えていくことが望まれる。

従来の地震ハザードマップは主として過去に発生した地震に基づいて作成されているが、本研究では活断層の影響を考慮したハザードマップを作成することが新たな視点となっている。これまでの研究成果として、基礎的な地震危険度解析手法を提案している。今後は、過去に発生した地震と活断層による地震の統計的な組み合わせ、地震動強度の評価などに重点を置いて、新しい地震ハザードマップの作成手法を提示する予定である。

5.1.2 成果発表

成果発表については、適切 5、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 研究成果はフルペーパーとして、積極的に学術誌に発表していく必要があると考える。

研究期間の半ばを迎え、得られた成果は積極的に信頼ある情報として発信していく予定である。指摘の点については、研究成果のとりまとめ、公表の際に留意したい。

② 個別の試算例だけでなく、体系化を目指した成果の発表が必要と考える。なお、「③ 各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価する手法の提示、構造物の重要度に応じて耐震性能の水準の横断的整合を図る手法の提示」の成果である 3 編の論文が全く同じ題名なのはなぜか。

これまでは、新たな概念や手法の検証を行ってきたため、試算例が多くなったと考えている。今後は、試算例に基づいて適用性に裏付けのある手法の提示へと結びつけていきたいと考えている。また、論文名の重複については、同一内容の論文でなく、読者層に応じて適切な内容となるようにとりまとめたものである。なお、今後は、論文内容に合致した論文名にするように改めたい。

③ 耐震設計の分野において、日本は先進国の役割を果たす必要があり、もっと多くの国際的な発信が必要と考える。

平成 12 年度からスタートする「土木構造物の耐震性能評価法に関する国際共同研究」や各種の国際会議の場を活用して、積極的な発信に努めたいと考えている。

5.1.3 研究体制

研究体制については、適切 2、やや不十分 4、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 5）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 他機関（工業技術院地質調査所、運輸省港湾技術研究所）との連携が望まれる。

これまでも、学会や研究会を通じて情報交換を行っているが、今後、さらに関係機関との連携を深めていきたいと考えている。

② 海外との共同研究を増やすことが望まれる。

5.1.2 に述べた国際共同研究および既存の交流会議（たとえば、UJNR：天然資源の開発利用に関する日米会議／耐風・耐震構造専門部会）などの場をさらに積極的に活用したいと考えている。

- ③ 「活断層の客観的認定および伏在断層による地表変位に関する研究」における民間 13 社との共同研究の内容がよく分からない。

「断層の位置と規模の認定法の精度向上」を目的として官民の連携体制の下で研究を進めているものであり、トレンチ調査などによって活断層であることが地質学的に確認されている断層を 13 社の技術者が空中写真から判読し、判読時に生じる個人差の原因解明および判読の客観性を確保する方法の開発を目的とするものである。

5.1.4 研究予算

研究予算については、適切 3、やや不十分 2、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 6）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 「② 道路橋における性能規定型の耐震設計基準の試案の提示、国際整合化を図った耐震設計基準の試案の提示」と「③ 各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価する手法の提示、構造物の重要度に応じて耐震性能の水準の横断的整合を図る手法の提示」は国策上の重要な研究と考えられるので、予算をさらに充実することが望まれる。

必ずしも土木研究所だけで解決できる問題ではないが、必要な予算の確保に努めるとともに、限られた研究予算を効果的に執行し、研究成果を出していきたいと考えている。

5.1.5 社会的背景・ニーズ

社会的背景に変化はないが、問題認識は現在でも適切かという点については、適切 8、やや不十分 1、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 2）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 耐震設計基準の国際化は極めて重要であり、この研究を推進する必要があると考える。

12 年度からスタートする「土木構造物の耐震性能評価法に関する国際共同研究」や各種の国際会議の場を活用して、研究の推進や情報の発信に努めたいと考えている。

- ② 耐震設計の横断的整合性といったマクロ的な取り組みのほか、耐震設計の本質にも踏み込んだ研究も必要と考える。

本重点研究プロジェクトは個別の耐震技術を対象にするのではなく、その前提となる入力地震動、設計理念、耐震性・防災性といった共通のかつ横断的な課題を対象とするものである。このため、耐震設計の本質的研究が少ないという印象を与えているものと思われるが、本重点研究プロジェクトの趣旨から、計画どおりの方針で研究を進めていきたいと考えている。なお、個々の耐震技術については、本研究の成果を踏まえ、それぞれの分野毎に研究を進めていくべきものと考えている。

- ③ 単に耐震性を高めるだけでなく、費用便益の観点から、耐震性確保に費やすコストの水準を明らかにすることも重要と考える。

本研究の一つの柱である「公共土木施設の耐震性水準の横断的整合に関する研究（パフォーマンスマトリックス）」の成果が耐震性コストの適否の判断材料を提供できるものと考えている。

5.1.6 周辺技術等の変化

周辺技術に変化はないか、設定目標は現在でも適切かという点については、適切 7、やや不十分 2、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 2）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① これまでの研究の蓄積に対し、本研究がどのような位置づけにあるのかを明確に提示しておく必要があると考える。

これまでの地震の特性、地震の被害の状況から、構造物の種類や構造物の重要性に応じた横断的かつ整合性のとれた合理的な耐震設計基準の確立が必要であると考え、本重点研究プロジェクトを進めているものである。

- ② 今後予想される技術の進歩を踏まえ、研究を進めていくことが望まれる。

本重点研究プロジェクトは、個別の耐震技術を対象にするのではなく、その前提となる共通の横断的な課題を対象としている。本研究の成果により、今後の地震防災、耐震設計の個別技術の研究開発が適切な方向に誘導されと考えている。

- ③ 他機関（大学を含む）の研究成果を見渡してトータルコーディネートする国のリーダーとしての役割を期待する。

本研究の遂行に際しては、これまでも民間との共同研究、学会等との交流等により連携を図ってきたが、12 年度からは国際共同研究および大学への委託研究を開始しており、より具体的な連携を通じて本研究開発のコーディネートを進めていく予定である。

5.1.7 個別課題の構成・内容

個別課題の構成・内容については、適切 5、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。

このうち、個別課題の構成に関する指摘は以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① たとえば「大規模地震を想定した設計地震動の設定手法に関する研究」、「地震ハザードマップの作成手法の開発に関する研究」の研究成果は個別的な試算例となっているが、体系化という大きな研究課題の中での位置づけを明確にして研究を進める必要があると考える。

これまでは、新たな概念や手法の検証を行ってきたため、試算例が多くなったと考えている。今後は、これらの試算例を踏まえながら、適用性に裏付けのある手法の提示へと結びつけるとともに、5.1.1 で示したような体系化の主旨に沿って成果をまとめていきたいと考えている。

一方、個々の研究課題に対する指摘については、以下のように対応していきたいと考えている。

(1) 活断層の客観的認定および伏在断層による地表変位に関する研究

「活断層の定義に関して不確実な要素が多いと考える。各関係機関（大学を含む）が協力して断層調査の精度を高めることが望まれる。」という指摘があったが、本研究においては、山間部における活断層の認定の客観化手法の提案を行っている。これによって、活断層の調査精度向上が図られ、活断層を震源とする地震動の解析や地震ハザードマップの信頼性の向上に寄与するものと考えている。なお、指摘のように、不確実な要素もあるのが実状であり、他機関の調査成果を含め、最新の知見を入手するように努めているところである。

(2) 大規模地震を想定した設計地震動の設定手法に関する研究

「現時点ではごく限られた試算例にとどまっているが、今後は、体系化に結びつくような成果を生み出していく必要があると考える。」という指摘があったが、本研究は、個々の活断層の特性や地盤構造などを考慮した設計地震動の設定手法を開発することを目的とするものである。これまでは基礎的な解析手法の開発に主眼を置いてきたため、試算例も限られているが、今後は試算例を増やしながらか設定手法の適用性を検証し、その確立を図っていきたいと考えている。

なお、「活断層の定義に関して不確実な要素が多いと考える。各関係機関（大学を含む）が協力して断層調査の精度を高めることが望まれる。」という指摘については、(1)に述べたとおりである。

(3) 地震ハザードマップの作成手法に関する研究

「現時点ではごく限られた試算例にとどまっているが、今後は、体系化に結びつくような成果を生み出していく必要があると考える。」「具体的に何をどこまで明らかにし、研究機関中のアウトプットは何かをはっきりさせることが望まれる。」という指摘があった。本研究は、耐震設計の体系化の基本となる地域ごとの地震動の評価を行うことを目的としてハザードマップの作成手法の開発を行うものである。現時点までは基礎的な解析手法の開発に主眼をおいてきたため試算例も限られているが、今後は試算例を増やしながらか作成手法の適用性を検証し、その確立を図っていきたいと考えている。また、どこの地域を対象とするかは今後の進捗過程の中で決定するが、開発した手法に基づいてモデルマップを作成する予定である。

なお、「活断層の定義に関して不確実な要素が多いと考える。各関係機関（大学を含む）が協力して断層調査の精度を高めることが望まれる。」という指摘については、(1)に述べたとおりである。

また、「活断層の認定を客観的に行うようにした点は評価するが、その妥当性を検証する必要があると考える。」という指摘があったが、本研究で対象としている「活断層」が本当に活断層であるかどうかという問題については、トレンチ調査などによって活断層であることが地質学的に確認されている断層を対象として判読を行っている。また、認定に伴う判読者の個人差の問題については、民間企業13社と共同研究を行うことによって、同一対象を13社で判読し、生じた個人差の原因解明を行って客観性を確保する方法を研究している。

(4) 耐震設計の性能規定化に関する研究

「ISO がらみで国際提案に持っていくため、タイムスケジュールをしっかりと立てる必要があると考える。具体的アクションを強化するため、予算を増やす必要があると考える。」という指摘があった。本重点研究プロジェクトでは、ISO への提案も視野に置いて海外との共同研究を始めたところであり、

海外において評価されるような研究成果をとりまとめる必要があると考えている。道路橋示方書については、本研究の成果を踏まえて 2001 年 4 月に性能規定化へ移行した改訂版が発行される予定であり、また、2002 年には限界状態設計法版の提案を行う予定である。したがって、これらの成果を ISO へ提案できるように、海外に向けて情報発信していく予定である。また、予算に関しては、必要な成果を得るためにできるだけ確保するように努力していきたいと考えている。

また、「新しいアイデアを採り入れ、将来の体系化を見据えた研究計画が必要と考える。」という指摘があったが、これは、これまでの成果の多くが海外基準、ISO の分析に留まっており、独自の案を提示していないためと思われる。しかし、耐震設計における信頼性設計を用いた性能評価体系については、海外においてもまだ研究中の課題であり、しっかりとした成果を出すにはもう少し時間が必要と考えている。なお、本研究は、構造物全体系の要求性能の設定法、要求性能に対応する限界状態の評価方法、および部分安全係数を用いた性能評価方法の検討を行い、信頼性に基づく性能規定型基準の試案を作成するとともに、道路橋示方書への反映を提案していくこと目標としている。

(5) 地盤—基礎系を含む全体系を考慮した構造物の耐震性能の実験的検証技術に関する研究

「新しいアイデアを採り入れ、将来の体系化を見据えた研究計画が必要と考える。」という指摘があったが、本研究は、構造物の振動特性自体について検討することを目的とするものではなく、新しい実験的検証技術として、ハイブリッド振動実験技術の確立を図り、耐震設計の性能規定化を支援することを目的とするものである。ハイブリッド振動実験は、対象とする構造物の一部のみを実際に模型化し、それ以外の部分については数値シミュレーションを行う世界的にも例のない先進的な振動台実験であると考えている。

(6) 公共土木施設の耐震性水準の横断的整合に関する研究

「耐震設計基準を実効のある形にするには広く理解してもらう必要があると考える。早い段階から合意を得る作業を織り込む必要があると考える。」という指摘があった。本研究では多様な施設を研究対象としているため、指摘のとおり、合意形成が重要であると考えている。本研究では、耐震性水準の表現方法に関して所定の成果が得られつつあり、13 年度より開始予定の「耐震性水準の選択方法の検討」に際して、各種施設の研究者や管理者との意見交換を織り込み、実効的な手法の開発に取り組む予定である。

また、「もっと新しい概念を採り入れる必要があると考える。」という指摘があった。本課題の背景には、地域に散在する公共施設の耐震性水準が必ずしも整合していないことが挙げられ、耐震性水準の整合はごく自然な社会的要請である。しかし、本研究の狙いは、このような社会的要請に基づいて各種施設の耐震設計水準をいかに定量化するかということであり、パフォーマンスマトリクスや耐震対策コストおよび重要度の視点を盛り込んだ IOC カーブの提案はこのような定量化を可能とするために必要な新しい提案であると考えている。

5.1.8 総合評価

総合評価については、適切 7、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 1）。また、研究成果、設定目標、総合評価に関して色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 「国際整合性」、「横断的整合」、「体系化」という部分にもっと計画性と力を入れて進めていくことが望まれる。

これまでの研究によって基礎的な素地ができたので、今後はこれら基礎に、国際整合性、横断的な整合および体系化の視点に重点を置いて、本プロジェクトで掲げた3つの研究目標を具体化していきたいと考えている。

- ② 道路、河川、鉄道、港湾など国土全体を視野に入れた耐震マネジメントが望まれる。

本重点研究プロジェクトでは、橋梁を例として研究を進めているが、本来、本研究の成果は施設の種類には関わらず横断的に適用が可能なものと考えている。そこで、本研究の成果については、その他の施設の耐震設計基準にも反映させていきたいと考えている。

- ③ ハザードマップやパフォーマンスマトリクスの活用方法について明確な目標を立てて研究を進める必要があると考える。

従来の地震ハザードマップは、主として過去に発生した地震に基づいて作成されているが、本研究では、過去に発生した地震と活断層による地震の統計的な組み合わせ、地震動強度の評価に重点を置いて新しい地震ハザードマップの作成手法を提示する予定である。また、パフォーマンスマトリクスについては、コストおよび重要度の評価軸を取り込むことに特長があると考えており、これらの具体化を図り、独自性を提示したいと考えている。

5.2 水環境における水質リスク管理に関する研究

本重点研究プロジェクトに関する指摘事項は 4.2 節にまとめたとおりである。一部修正すべき点はあるものの、重点研究プロジェクトとして継続することについては、委員会の承認を得られたものと判断される。以下、委員会における指摘事項に対する具体的な対応方策について、それぞれの項目毎に述べる。

5.2.1 研究成果

研究成果については、適切 8、やや不十分 0、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 有害化学物質の種類、影響度などまだ解明されていない課題が多い。このため、水域での実態把握および検出技術の早急な開発が望まれる。

対象となりうる物質が多種類にもかかわらず微量であることから、全ての物質について汚染の実態や影響を解明するには、ある程度の時間が必要であると考えている。このため、本研究では、人の健康や生態系の保全に大きな影響がありそうな物質をできる限り早急に割り出し、順次、簡易な検出法を開発して、水域における汚染の実態を明らかにしていく予定である。

- ② 具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

評価委員会では詳細な年次計画を示さなかったが、巻末に示す付表-2 に示す年次計画に従って研究を進めている。

5.2.2 成果発表

成果発表については、適切 4、やや不十分 4、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 研究成果をレフリー制度のある学術誌に積極的に発表する必要があると考える。また、機会あるごとに多方面に発表すると、このテーマに関心が深まり拡がると考える。

研究期間の半ばを迎え、徐々に研究成果が固まりつつあるので、今後は積極的に成果をまとめ、査読付き論文として信頼性のある発表を行っていく予定である。なお、「また、機会あるごとに多方面に発表する」という指摘については、本研究の影響度や市民の関心の点からも、今後も積極的な発表に努めるが、この際、人の健康や生態系への程度影響があるのかというリスク評価を早急に行い、責任のある形での発表を心がけたい。

5.2.3 研究体制

研究体制については、適切 3、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 5）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 全体計画、役割分担を明確にする必要があると考える。他機関の類似の研究プロジェクトとの連携が十分ではないと考えられる。

クリプトスポリジウムについては、上水道での除去方針が明らかとなっており、本研究によって下水道でのクリプトスポリジウム症流行時のリスク管理を確立することで、人の健康に関する全体的なリスク管理体制が整うものと考えている。

一方、環境ホルモンについては、そのリスク評価が定まっていないこともあり、各機関がそれぞれ関連するフィールド、物質を中心に研究していることは否めない。当研究では、当初より、学会、他省庁等の研究成果に十分な注意を払い、水域や下水道で問題となりそうな物質、現象を対象とした研究を進めてきた。また、分析方法の開発などでは積極的に民間との共同研究を進めている。

現在、国の研究機関、大学、民間で大がかりな検討が進められており、環境ホルモン問題の全体像が解明されつつある。全体像がある程度明らかとなった時点で、早急に下水道の果たす役割を明確にし、他機関との連携体制を作り上げたいと考えている。

5.2.4 研究予算

研究予算については、適切 5、やや不十分 0、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 6）。

研究予算についての全体評価は「無回答」が多かった。「無回答」が多いのは、他の重点研究プロジェクトについても見られる傾向である。個別の指摘にも「判断材料不足である」とあり、これについては、全体の問題として次回の評価委員会から説明の仕方を改善していきたいと考えている。

5.2.5 社会的背景・ニーズ

社会的背景に変化はないか、問題認識は現在でも適切かという点については、適切 7、やや不十分 2、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 2）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 下水道中心の検討のほか、グローバルな研究へ発展させることが望まれる。

「5.2.3 研究体制」でも触れたとおり、環境ホルモンについては、問題の全容がまだ明らかとなっておらず、各機関が得意とする分野で研究成果を出している段階である。土木研究所としても、これらの情報を自らの研究に採り入れ、よりグローバルな視点を培っていききたいと考えている。

- ② 水生生物への影響調査などの地道な活動を続ける必要があると考える。

全国的な水域の調査など、土木研究所の特徴を生かした調査を今後も継続していく予定である。

- ③ リスクコントロールのほか、問題が発生したときの影響をシミュレーションし、そのコストパフォーマンスを研究しておく必要があると考える。

「生態系からみた下水処理水の評価に関する研究」などで水生生物に与える影響をシミュレーションすることを考えているが、人の健康については、他機関の成果を利用して分析を進めたいと考えている。なお、「環境ホルモン生成物の水環境中での挙動に関する研究」、「内分泌かく乱物質の発生源と処理対策手法に関する研究」では、下水処理場や水環境中での挙動を明らかにし、リスク削減への手

法を提示し、そのコストを見積もることを目指している。これらの研究を進めることで、指摘に答える成果を出していきたいと考えている。

5.2.6 周辺技術等の変化

周辺技術に変化はないか、設定目標は現在でも適切かという点については、適切 5、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 地下水汚染との関連研究を強化する必要があると考える。

指摘に関して、現在、下水汚泥を堆肥化した場合について、土壌、地下水中での環境ホルモンの挙動を調査している。なお、より広い意味での地下水汚染としては、テトラクロロエチレンなど有機塩素系溶剤による汚染やダイオキシンなどの土壌汚染があるが、これらについては、実態調査、土壌の無害化などに関して大規模な研究が必要となるため、別途、新たな重点プロジェクトを立ち上げて検討すべき課題であると考えている（平成 13 年度の新規重点研究プロジェクトとして別途検討中）。

② 共生技術の発掘開発を広げる必要があると考える。

この指摘は、自然環境と人間活動の調和を図る研究開発を進めるべきであるという指摘と考える。土木研究所では、河川の流域全体を考慮して、防災、水利用、排水処理などの人間活動のみならず、流域の生態系との調和を目指した研究も進めている。そこで、本研究の成果は、将来的にはこれら流域管理の仕組みの中に組み込んでいくべきものであると考えている。

5.2.7 個別課題の構成・内容

個別課題の構成・内容については、適切 4、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 4）。

このうち、個別課題の構成に関する指摘は以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 汚染の実態の把握に基づいて汚染メカニズムを解明することが重要と考える。

「病原性微生物の発生源および対策に関する研究」、「水系における病原性微生物の挙動に関する研究」、「内分泌かく乱物質の発生源と処理対策手法に関する研究」、「下水汚泥中内分泌かく乱物質の消長に関する研究」などの研究を通じて対応したいと考えている。

② クリプトスポリジウムを含む懸濁状の汚染物質の流入を防止するため、生態的な技術も研究課題として採り上げることが望まれる。

この指摘は、牛の糞など、雨天時のノンポイント汚濁源からの流入防止を検討すべきであるという指摘と考える。海外では、クリプトスポリジウムを排出する可能性の高い子牛を水源から離れた場所で飼うとか、牧場と河川の間に自然の植生を生かした緩衝地帯を設けるなどの対策がとられている事例がある。我が国でも、牧場などが汚染源となる場合には、畜産農家の協力を得てそのような対策をとることも必要であろう。しかし、いずれにしても、個別河川での汚濁源の究明が必要であり、本研

究では、そのために必要な検出技術を広く普及させることを目標として研究を行っていきたいと考えている。

③ 放流先の水域への影響は大きな問題と考える。研究を速めることが望まれる。

指摘を認識した上で、最近の医学的な知見も考慮しつつ、研究の機動性を向上させたいと考えている。

一方、個々の研究課題に対する指摘については、以下のように対応していきたいと考えている。

(1) 下水道汚泥中内分泌かく乱物質の消長

「汚泥を対象として環境ホルモンの挙動を把握するならば、水不溶性物質であるダイオキシン類や PCB についても挙動を把握することが望まれる。」という指摘がなされているが、ダイオキシンや PCB などの不溶性物質については、土壤汚染が大きな問題となる。これについては、実態調査、土壤の無害化などの大規模な研究が必要となるため、別途、新たな重点プロジェクトを立ち上げて検討すべき課題であると考えている（平成 13 年度の新規重点研究プロジェクトとして別途検討中）。

(2) 内分泌かく乱物質等の発生源とその対策手法

「内分泌かく乱物質の発生源について調査研究を実施することが望まれる。」という指摘については、（財）下水道新技術推進機構など、他研究機関と連携して研究を行い、このうち、土木研究所では、家庭内での発生源調査を行う方針である。

また、「NP の活性汚泥処理で 3/100 に削減しているが、これではまだ不十分と考える。」という指摘については、以下のように対応する。すなわち、活性汚泥による生物処理では、NP は $0.5\mu\text{g/l}$ 程度までの除去が限界であると考えられるが、生物処理の後オゾン分解や活性炭吸着を行うことで NP を $0.1\mu\text{g/l}$ 未満まで除去することが可能とのデータが出ている。そこで、今後は、こうした生物処理と物理化学処理の組み合わせによって NP を含めた内分泌かく乱物質の高度除去を検討していく予定である。

5.2.8 総合評価

総合評価については、適切 9、やや不十分 1、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 1）。研究成果、設定目標、総合評価に関しては個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 下水道の管理は建設省の重要な仕事であり、各種手法の提案、開発まで進めることが望まれる。

水環境は生活にとって極めて大事である。研究成果はすぐに施策に反映させることが望まれる。

本研究の重要度、緊急度については十分認識しており、ご指摘の通り研究を進めていきたいと考えている。なお、今後の研究の方向としては、以下のように考えている。

クリプトスポリジウムについては、下水処理場からの排出を抑えるため、凝集剤注入やろ過など、コスト的にも適用可能な方法で対応できることが明らかとなっている。今後は、下水から除去された後の汚泥中での対策を確立していきたいと考えている。

環境ホルモンについては、対象物質そのものが明確ではなく、水環境中での汚染の実態も不明であ

るため、その測定法の確立や総体的な活性度の評価を中心に研究を進めているところである。しかし、人の健康や生態系への影響が明らかになるまで待つのではなく、同時並行的に、下水道や水環境中での疑わしい物質の挙動を明らかにし、その制御方法を研究することも必要である。このため「環境ホルモン生成物質の水環境中での挙動に関する研究」、「内分泌かく乱物質などの発生源と処理対策手法に関する研究」などを行っている。これらの研究を通じて、下水処理における環境ホルモン物質の削減目標、それを達成するために必要な処理技術、必要とするコストなどを明らかにしていきたいと考えている。

一方、生態系への影響については、下水道が大きな影響を与える場合が多いと思われるため、早急に実態を明らかとし、可能な対策手法を検討していきたいと考えている。このため、「生態系からみた下水処理水の評価手法に関する研究」、「水循環健全化のための環境ホルモンなどリスク対策に関する研究」などの研究で対応したいと考えている。

② 他機関とも協力し（開放融合研究なども含める）発展させることが望まれる。

水質リスクの管理に関する研究は、土木研究所のみで行えるものではなく、厚生省、環境庁などの研究機関、工学、医学、化学、薬学、農学、生物学などの大学、民間などが総力をあげて取り組むべき課題である。しかし、水銀の除去技術の開発、メタンを利用した燃料電池の開発など、対象が明確で目標がはっきりした研究であれば、関連する研究機関が一つの総合目的に向けて協力して研究を実施することも可能であるが、環境ホルモンのように実態が解明されていない問題に対しては、研究を総合化することは難しいと考えている。ただし、今後、土木研究所だけでは解明が困難な医学や薬学などに関わる基礎的な研究については、広く情報を収集するとともに、必要な場合には、他機関との共同研究などで補完していきたいと考えている。

5.3 河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発

本重点研究プロジェクトに関する指摘事項は4.3節にまとめたとおりである。一部修正すべき点はあるものの、重点研究プロジェクトとして継続することについては、委員会の承認を得られたものと判断される。以下、委員会における指摘事項に関する具体的な対応方策について、それぞれの項目毎に述べる。

5.3.1 研究成果

研究成果については、適切8、やや不十分1、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は2）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 成果はあがっているが、卓抜な知見が少ないと考える。

本重点研究プロジェクトでは、これまで経験的、定性的に知られていた生態学的知見を計画や設計に導入する上で必要となる実証や定量化の検討にウエイトが置いていることが指摘の一因と思われるので、今後は、成果の意義も含めて研究の位置づけ明確にしていきたいと考えている。

② 具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

評価委員会では詳細な年次計画を示さなかったが、巻末に示す付表-3に示す年次計画に従って研究を進めている。

5.3.2 成果発表

成果発表については、適切6、やや不十分2、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は3）。特に、具体的な指摘はなかったが、今後もさまざまな手段を用いて、幅広く分かりやすい形で研究成果を各方面に公表していきたいと考えている。

5.3.3 研究体制

研究体制については、適切6、やや不十分2、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 研究者や学識経験者に加え、地域住民の声を直接聞くことが重要と考える。

現状はまだ研究段階であって、具体的な工事を対象としていないため、対象地域の住民の声を直接聞くということが難しい状況にあるが、自然共生研究センターや現場の試験箇所を多くの人に見てもらうなど、報告会や見学会を数多く開催していきたいと考えている。

② 個別研究の横断的關係が分かりにくかった。当プロジェクトで開発した技術以外の技術も採用した総合的な共生技術が必要と考える。

本重点研究プロジェクトの個別課題は、河川・湖沼の整備および管理に必要かつ緊急性の高い個別技術を選択して実施しているため、横断的關係については必ずしも十分に配慮されたものではない。

しかし、個別技術間には関連性の高いものもあり、これらについては、それぞれの関連情報を採り入れながら研究を進めていきたいと考えている。また、総合的共生技術の取り組みについては、「民間開発技術の審査・証明事業」や「新技術情報提供システム」などの情報を収集し、本重点研究プロジェクトで取り扱っていない有用な技術も、本重点研究プロジェクトの成果と合わせて総合化を進めていきたいと考えている。

5.3.4 研究予算

研究予算については、適切5、やや不十分1、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は5）。研究予算についての全体評価は「無回答」が多かった。「無回答」が多いのは、他の重点研究プロジェクトについても見られる傾向である。個別の指摘にも「判断材料不足である」とあり、これについては、全体の問題として次回の評価委員会から説明の仕方を改善していきたいと考えている。

なお、「マニュアル作りを中心とするサブテーマで、既存の知見を整理することが主な内容のものについては予算が多いと考える。」との指摘については、「5.3.1 研究成果」で述べたように、本研究の予算は知見の実証や定量化のためのものであって、必要な予算であると考えている。

5.3.5 社会的背景・ニーズ

社会的背景に変化はないか、問題認識は現在でも適切かという点については、適切7、やや不十分2、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は2）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 自然との共生の考え方、長期経緯評価手法など基本的課題を採り入れる必要があると考える。

今後、本重点研究プロジェクトの成果を体系化していく際に、指摘の内容についても研究課題として採り入れていきたいと考えている。

② 自然環境の恩恵を受けている以上、より豊かなつきあい方を考えることが大切と考える。環境教育の場としての活用という観点も加えることが望まれる。

既に、「水辺の楽校プロジェクト」において実際の河川が環境教育の場に活用されており、これらの状況も本重点研究プロジェクトの参考にしていきたいと考えている。

5.3.6 周辺技術等の変化

周辺技術に変化はないか、設定目標は現在でも適切かという点については、適切7、やや不十分2、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は2）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① さまざまな共生技術、近自然工法などの総合的整理と重みづけが必要と考える。また、民間の技術開発が盛んな分野では、それらの技術を評価する基準（品質要求項目やその試験法等）づくりを目指す必要があると考える。

民間も含めた幅広い技術開発という視点では、本重点プロジェクトとは別に「民間開発技術の審査・証明事業」や「新技術情報提供システム」などの制度があるので、指摘の趣旨を踏まえ、本課題の中

にこれらの情報も採り入れたいと考えている。

5.3.7 個別課題の構成・内容

個別課題の構成・内容については、適切 4、やや不十分 4、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。

なお、個々の研究課題に対する指摘については、以下のように対応していきたいと考えている。

(1) 水系土砂動態変化に伴う河川の自然形成システムの変質とその再生手法に関する調査

「河川や河床は自然的にも変化する。それに人間の手が加われれば、異なった変化をする。いずれにしても動的に変化するものを「復元」すなわち「元に戻す」とはどういうことか。」という指摘があったが、ここでいう復元とは、「人為が加わって動的平衡状況が保てなくなった河川について、その河川の自然形成システムを理解したうえで、システムが動的平衡状況に戻るように必要最小限の手助けを行うこと」と考えている。今後の研究成果を見ながら、上記の考え方についてさらなる整理を行っていきたいと考えている。

(2) 新素材・新工法を用いた防御工の開発

「土木研究所よりも民間で実施するのがふさわしい研究と考える。」「民間の技術開発が盛んな分野では、それらの技術を評価する基準（品質要求項目やその試験法等）づくりを目指す必要があると考える。」という指摘については、本課題では民間との共同研究も実施して民間技術を積極的に活用しており、土木研究所では民間技術にない範疇を主体に研究開発している（たとえば、根の侵食防止効果を補強する手法）。

「耐久性よりも環境への負荷が小さいことがより重要な性能パラメータであるとする。」という指摘については、現地実験の中で植生調査などの環境調査を実施し、この中で「環境への負荷」についても多くの検討を行っており、その結果についてもとりまとめていく予定である。

「新素材のライフサイクルアナリシスが必要と考える。」という指摘については、新素材の各種耐久試験を行っているが、実際の使用条件によっても変化することから、実河川での施工例を増やすとともに、これらの追跡調査の積み重ねにより、ライフサイクルアナリシスのための基礎資料を収集し、その結果をとりまとめる予定である。

「新素材、新工法を用いた防御工の開発については、もう少し視野を広げた検討（伝統的な素材・工法の再評価）が必要と考える。」という指摘については、既に他機関で検討されているものもあり、これらの情報も収集しながら、今後検討を進めていきたいと考えている。

(3) 溪畔林を活用した流路整備に関する研究

「溪畔林が溪流の生態系にどのような影響を及ぼすかといった基礎的調査を平行して行うことが望まれる。」という指摘については、指摘のとおり重要な事項であり、今後検討を進めていきたいと考えている。

(4) 魚類の生態空間の保全・創出手法の開発

「タイトルと研究内容に差があるとする。」という指摘については、指摘のとおり、本研究が魚類の生態に適した魚道の開発を行っており、タイトルが研究内容に較べて幅広い内容のイメージを与え

ることは否めない。しかし、現時点での名称変更は混乱を招くため、対外的に誤解を与えないように配慮したうえで、本タイトルのまま継続としたいと考えている。

(5) 変動を加味した正常流量に関する基礎調査

「日本の河川でこの種の問題がどの程度大きな影響を持っているのか、実態を把握することが望まれる。」という指摘については、現在、我が国では固定値である「正常流量」を用いて低水管理が行われていることから、利水を目的としたダム操作によって流況の平滑化が進み、河川生態にとって望ましくない区間が多く存在していると考えている。ただし、それを全国レベルで定量化したデータがないことも事実であり、今後、その実態も調査していきたいと考えている。

(6) 浮島による湖沼の自然回復と水質浄化に関する研究

「スケール的に見てどの程度の効果が得られるのかを評価する必要がある。」という指摘については、本研究で得られた個々の効果量を用いたシミュレーションによって、浮島の必要規模や効果を評価できるものと考えている。なお、湖沼の浄化は本手法を単独で用いるのではなく、各種手法の組み合わせによる浄化対策が現実的と考えており、最終的には最も合理的な手法の組み合わせを提案したいと考えている。

5.3.8 総合評価

総合評価については、適切7、やや不十分3、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は1）。

研究成果、設定目標、総合評価についての個々の指摘を集約すると、「基礎をしっかりと固めること」、「民間でも可能な技術開発は評価基準の作成等に重点をおくこと」、「地域住民の声を直接聞くことが重要」、「研究の全体像を明確にすること」などであった。今後、これらの指摘を踏まえて研究を進めることにより、所要の成果を得られるように努力していきたいと考えている。

5.4 都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究

本重点研究プロジェクトに関する指摘事項は 4.4 節にまとめたとおりである。一部修正すべき点はあるものの、重点研究プロジェクトとして継続することについては、委員会の承認を得られたものと判断される。以下、委員会における指摘事項に関する具体的な対応方策について、それぞれの項目毎に述べる。

5.4.1 研究成果

研究成果については、適切 8、やや不十分 1、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 2）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① サブテーマによっては成果が十分に上がっていないものもあるが、最終年度には十分な成果を期待する。ヒートアイランド現象の軽減がどの程度まで達成されるのかを明確に示す必要がある。

現在までに得られた各サブテーマの成果やヒートアイランド軽減に対する効果を考慮し、「5.4.7 個別課題の構成・内容」に述べたとおり、サブテーマの変更およびサブテーマの内容変更を行い、本重点研究プロジェクトの重点化を図っていきたい。

- ② 具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

評価委員会では詳細な年次計画を示さなかったが、巻末に示す付表-4 に示す年次計画に従って研究を進めている。

5.4.2 成果発表

成果発表については、適切 5、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 国際誌（学術誌）に積極的に論文を発表することが望まれる。

研究期間の半ばを迎え、徐々に成果が固まりつつあるので、今後、成果がまとまったものについては積極的に査読付き論文としてまとめ、信頼ある情報として発信していきたいと考えている。

5.4.3 研究体制

研究体制については、適切 3、やや不十分 4、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 4）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 民間機関とさらに連携することが望まれる。他機関との連携内容が分かりにくかった。建築研究所、気象研究所、環境研究所との情報交換が必要である。

各課題とも個別には他機関との共同研究や情報交換により連携を図っている。ヒートアイランド現象の軽減は土木研究所の研究だけでは対応できるものではないので、今後は、他機関との連携をさら

に進めていきたいと考えている。

5.4.4 研究予算

研究予算については、適切3、やや不十分2、不十分1という評価結果であった（なお、無回答は5）。個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 研究テーマに対して予算が少ないと考える。

研究予算についてはご指摘のとおり十分であるとはいいがたい。今後、予算の確保に努めるとともに、得られた予算の中で効率的な研究を実施していきたいと考えている。

5.4.5 社会的背景・ニーズ

社会的背景に変化はないか、問題認識は現在でも適切かという点については、適切7、やや不十分2、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は2）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 住民アメニティよりも地球環境面からのCO₂削減の方が重要な課題と考える。

住民アメニティの側面からの都市環境の改善も必要性が高いと考えているので、ヒートアイランド現象の軽減の目標はこのまま継続したい。ただし、ヒートアイランド現象の軽減から生じるCO₂の削減についても、本重点研究プロジェクトの副次的な目標として設定したい。

② 東京都が屋上緑化を義務づけるように政策の方が先行していると考え。目標年次を見直す必要があると考える。

屋上緑化の効果は必ずしも定量的に把握されているわけではなく、行政施策が先行的に実施されている施策ものであっても、各種施策の総合的な効果を把握するためには定量的検討が必要であると考えている。ただし、行政施策より大きく遅れた研究成果は意味がないので、屋上緑化の効果については13年度中に結論を出す予定である。また、行政施策に対応できるように、今後も行政の方向を見ながら、適宜、中間的な結論を発信していきたいと考えている。

5.4.6 周辺技術等の変化

周辺技術に変化はないか、設定目標は現在でも適切かという点については、適切7、やや不十分1、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 施策に反映できるように、研究成果を明確にする必要がある。

ヒートアイランド軽減の効果を具体的に示すことが本重点研究プロジェクトの目標であり、建設省などの施策に役立つように、各研究から得られるヒートアイランド軽減効果を定量化していく予定である。

5.4.7 個別課題の構成・内容

個別課題の構成・内容については、適切 2、やや不十分 6、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。このうち、個別課題の構成に関する指摘は以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 現在までの検討結果を踏まえ、効果、実現性、コストの観点からテーマの絞り込みが望まれる。

現在までの研究結果をもとに、動植物への影響については 12 年度で終了、路面発電については後述(4)のように研究の方向を変更する。また、今後も、指摘された観点からテーマの変更、絞り込みを行っていく。

一方、個々の研究課題に対する指摘については、以下のように対応していきたいと考えている。

(1) 都市における屋上緑化可能地の推定調査

「可能地に対してどれだけ実施率を上げるかという研究が必要である。」という指摘については、本重点研究プロジェクトでは、屋上緑化の効果を見体的に示することが実施率の向上のために有効であると考えている。実施率を上げるための研究は、行政的側面が強いと考えられるため、本重点研究プロジェクトでは取り扱わないものとした。

(2) 都市気候の動植物への影響に関する調査

「気温上昇に伴って生物季節が影響を受けるのは当然である。問題にふさわしい広がりをもつテーマを選ぶことが必要と考える。」という指摘があった。このテーマは、生態系保全を考えるうえでは重要なテーマといえるが、ヒートアイランド現象の軽減に関する研究の重点化という観点から、重点研究プロジェクトにおいては、本研究は 12 年度をもって打ち切ることとした。

(3) 都市気候の数値シミュレーションに関する研究

「数値シミュレーションの精度を向上させるため、既存データの活用と必要な新しいデータの取得について検討することが望まれる。」という指摘については、気象庁のアメダス情報や高層気象観測データを用いて精度の検討を行っており、実測データがないという指摘はあたらないと考えている。この結果、現段階ではほぼ満足いく精度が得られていると考えている。

(4) 社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究 (1)

「路面発電は現実的かどうか疑問がある。」という指摘があった。路面発電の開発は、将来の社会基盤の有効活用にとって必要な研究と考えられるため、基礎的な技術開発は本重点研究プロジェクトの外で研究することとし、本重点研究プロジェクトでは、これが実現した場合のヒートアイランド軽減効果を算定することとした。

また、「融雪用水道を設置している地域では、夏期にこれに水を流すことで温度を下げるができるのではないかと考える。」という指摘については、原理的には有効と考えられるが、既存の融雪用施設は東京などの大都市に設置されていないため、既設施設の利用は不可能と考えている。なお、融雪用施設を用いた散水効果については過去に現地実験を行っており、最終的な成果を取りまとめる時点ではその結果を盛り込む予定である。

(5) 社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究 (2)

「基本的に廃熱削減以外に抜本的対策はないと考える。家電の省エネ化や自動車の燃費向上などの対策を他省庁と協力して取り組む必要があると考える。」という指摘があったが、本重点研究プロジェクトは建設省が実施する施策を中心に検討しているので、省エネ化や燃費向上のための研究は、本重点研究プロジェクトでは取り扱わない方針としたい。ただし、これらの対策はヒートアイランドの軽減に大きく寄与すると考えているので、これらの分野の研究動向や技術動向を調査し、これらの成果をシミュレーション中に組み入れていきたいと考えている。

5.4.8 総合評価

総合評価については、適切5、やや不十分5、不十分0という評価結果であった(なお、無回答は1)。研究成果、設定目標、総合評価に関しては個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① サブテーマの重点化を検討する時期に来ていると考える。研究テーマの練り直しによって、より大きな成果が得られるものとする。

テーマの重点化やテーマの中止を検討する必要があるとの指摘については、真摯に受け止めたいと考えている。本重点研究プロジェクトの目標はヒートアイランド現象の軽減であり、この目標との関連性を考慮の上、「都市気候の動植物への影響に関する調査」については本枠組みの中での研究を終了することとしたい。「路面発電」については、本枠組みの中では、前述のとおりヒートアイランドの軽減効果を算定することに重点を置きたい。

今後は、道路、河川、緑化に建築なども加えて、分野横断的な検討を行いながら、効果的な施策の絞り込みを行いたいと考えている。

② 大切なテーマであり、より一層連携して成果をあげていくことが望まれる。

ヒートアイランド現象を軽減するためには、多様な解決方法を活用する必要があり、社会資本の整備と管理を担う建設省としては、社会資本という観点から、その対策を検討していく必要があると認識している。

しかし、社会資本という観点からの対策だけでヒートアイランド現象を解決できるものではないことは十分認識しており、ヒートアイランド現象の軽減は、環境研究を統括する組織(例えば環境庁)を中心に議論を深めたいと考えている。そこで、これらの組織との連携を深め、より効率的な解決策を見出していきたいと考えている。

5.5 建設事業のコスト縮減に関する研究

本重点研究プロジェクトに関する指摘事項は 4.5 節にまとめたとおりである。一部修正すべき点はあるものの、重点研究プロジェクトとして継続することについては、委員会の承認を得られたものと判断される。以下、委員会における指摘事項に関する具体的な対応方策について、それぞれの項目毎に述べる。

5.5.1 研究成果

研究成果については、適切 6、やや不十分 2、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 個々のコスト縮減工法は興味深いものがあるが、国レベルでのコスト縮減を考えると、個別手法の開発だけで十分なのかという疑問を持つ。本質的議論が少ないと考える。目標とする成果を明確に示す必要がある。

11 年度までは、要素技術の検討とその効果の検証を進めてきたため、このような指摘になったものとする。本研究は、公共工事のコスト構造の分析を通じてコスト縮減に効果的な研究開発分野の提示を最終目標としており、13 年度のとりまとめにおいては、指摘を十分に踏まえた内容にしていきたいと考えている。

- ② 具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

評価委員会では詳細な年次計画を示さなかったが、巻末に示す付表-5 に示す年次計画に従って研究を進めている。

5.5.2 成果発表

成果発表については、適切 4、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 4）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 実務に直結したテーマなので、成果は学会誌等だけでなく、広く業界誌にも発表する必要があると考える。

本研究の中間成果をとりまとめたパンフレットの作成などを通じてその成果の公表に努めているところであるが、指摘を踏まえ、情報発信の方法についてさらに工夫していきたいと考えている。

- ② レフリー制度のある学術誌への研究成果の発表が望まれる。

まだ研究途上のものが多いため、このような結果になっている。今後、成果がまとまったものについては、積極的に査読論文としてまとめ、信頼ある情報として発信していきたいと考えている。

5.5.3 研究体制

研究体制については、適切 4、やや不十分 3、不十分 1 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。

また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 横断的連携が少ないと考える。全体目標と個別技術との関係が分かりにくかった。

11年度までは、要素技術の確立検討とその効果の検証を進めてきたため、このような指摘になったものとする。本研究は、公共工事のコスト構造の分析等を通じてコスト縮減に効果的な研究開発分野の提示を最終目標としており、今後は、横断的な連携を充実させ、とりまとめを行っていききたいと考えている。

5.5.4 研究予算

研究予算については、適切3、やや不十分1、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は7）。

研究予算についての全体評価は「無回答」が多かった。「無回答」が多いのは、他の重点研究プロジェクトについても見られる傾向である。個別の指摘にも「判断材料不足である」とあり、これについては、全体の問題として次回の評価委員会から説明の仕方を改善していきたいと考えている。

5.5.5 社会的背景・ニーズ

社会的背景に変化はないか、問題認識は現在でも適切かという点については、適切7、やや不十分1、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① コスト削減、安全性の確保、環境負荷の低減は同じように重要な課題であるとする。コストベネフィットの総合的な評価が求められているとするので、そのような視点も加えることが望まれる。コストアップでも良質化を図る技術の育成、長期的視点での認識変化をとり込む必要があるとする。

安全性の確保、環境負荷の低減、良質化の技術などを含めたコストベネフィットの総合評価については、別の重点研究プロジェクトで研究しており、この重点研究プロジェクトと連携を図りながら、本研究を進めている。今後も、連携を深めたいと考えている。

5.5.6 周辺技術等の変化

周辺技術に変化はないか、設定目標は現在でも適切かという点については、適切6、やや不十分1、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は4）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 性能設計との関係を研究することが望まれる。

指摘のとおり、性能設計の導入によって民間技術の採用が進み、コスト縮減にも寄与すると思われる。性能設計については、別の重点研究プロジェクトで研究が進められているが、今後もこれと連携を深めながら、本研究を進めていきたいと考えている。

5.5.7 個別課題の構成・内容

個別課題の構成・内容については、適切 5、やや不十分 2、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 4）。

このうち、個別課題の構成に関する指摘は以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 選定された個別課題が少ないと考える

これまでに採り上げた要素技術は、コスト縮減効果のケーススタディーのために採り上げたものである。今後は、公共工事のコスト構造の分析を通じて、コスト縮減に効果のある分野の提示や技術開発の方向性を示す予定であり、これに基づいて、コスト縮減に向けた個々の技術開発を進めていく予定である。また、VE の導入などより川上の分野については、別途研究を行っているが、今後もこれと連携を図りながら、本研究を進めていきたいと考えている。

一方、個々の研究課題に対する指摘については、以下のように対応していきたいと考えている。

(1) 擁壁構造の設計合理化

「それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。」という指摘があったが、本研究の成果は、補強土壁工法の設計・施工マニュアルに反映させる予定である。

(2) 擁壁構造の設計合理化

「景観がコスト縮減においてどのようなファクターとして働くのかを示すことが望まれる。」との指摘は重要な課題であると認識しているが、本研究は直接的な工事コストの縮減を対象に研究を進めているため、ここでは採り上げない。

(3) シールド工事の設計合理化

「それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。」という指摘があった。現在のところ、本研究の成果の指針等への反映の予定はないが、論文発表を通じて研究成果の周知に努め、現場での普及拡大に取り組んでいきたいと考えている。

(4) 橋面舗装の合理化

「それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。」という指摘があったが、本研究の成果は、道路橋示方書、舗装構造の技術基準に反映させる予定である。

(5) 深層混合処理工法の合理化

「それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。」という指摘があったが、本研究の成果は、道路土工指針に反映させる予定である。

(6) 管渠システムの設計合理化

「それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示す

ことが望まれる。」という指摘があったが、本研究の成果は、下水道施設計画・設計指針に反映させるべく、指針の改訂作業中である。

(7) 揚排水機場の設計合理化

「それぞれの要素技術について、これを現場で実現する（具体的な設計、施工）までの道筋を示すことが望まれる。」という指摘があったが、本研究の成果は、揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説に反映させる予定である。

(8) 事業プロセスにおけるコスト縮減方策の検討

「民間のベストプラクティスを研究し、取り組みの方向を練り直す必要があると考える。」という指摘については、本課題は10年度で終了していることから、「プロジェクトマネジメント手法の検討」の中で、民間の先進的な取り組みを調査し、その結果を参考に研究を進めていきたいと考えている。

(9) プロジェクトマネジメント手法の検討

「民間のベストプラクティスを研究し、取り組みの方向を練り直す必要があると考える。」という指摘については、指摘を踏まえ、今後、民間の先進的な取り組みを調査し、その結果を参考に研究を進めていきたいと考えている。

5.5.8 総合評価

総合評価については、適切5、やや不十分4、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は2）。研究成果、設定目標、総合評価に関しては個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 研究の重点をコスト削減技術の導入方法の構築に移した方がよいと考える。研究成果を標準仕様とする際に、民間技術を取り込める余地が必要と考える。標準設計および指針の全般的見直しによる効果を期待する。

開発した要素技術は、その有効性が確認されたものから順次、指針等に反映させているところであるが、今後も、指針等に速やかに反映させるなど、研究成果の普及に取り組んでいきたいと考えている。また、性能設計については、別途研究を進めているので、こうした研究との連携を深めながら、本研究を進めていきたいと考えている。

- ② 開発行為の中でのコスト縮減も必要であると考え。プロジェクトに着手すべきかどうかの判断がさらに上位の判断になると考える。

上位のコスト縮減については、別途研究を進めているので、今後も、こうした研究との連携を深めながら本研究を進めていきたいと考えている。

- ③ コスト比較を行う場合にライフサイクルコストを念頭に置く必要がある。

ライフサイクルコストは重要な概念であり、指摘を踏まえ、ライフサイクルコストの低減も念頭に置いて、本研究を進めていきたいと考えている。

④ 事業執行を効率化することは直接工事費の削減以上にコスト縮減に寄与するものとする。

事業執行の効率化は重要なテーマであり、指摘を踏まえ、「プロジェクトマネジメント手法の検討」において取り組んでいく予定である。

5.6 外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発

本重点研究プロジェクトに関する指摘事項は4.6節にまとめたとおりである。一部修正すべき点はあるものの、重点研究プロジェクトとして継続することについては、委員会の承認を得られたものと判断される。以下、委員会における指摘事項に関する具体的な対応方策について、それぞれの項目毎に述べる。

5.6.1 研究成果

研究成果については、適切7、やや不十分1、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 既にある概念の整理に加えて新しい研究成果を取り入れる必要があると考える。

本研究は、外部コストの評価手法を確立することを目指しているが、現状は研究の中間段階であるため、概念的な整理やケーススタディによる試算にとどまっている。今後は、外部コストに関する具体的な評価手法を確立し、定量的な成果を示していく予定である。

② 具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

評価委員会では詳細な年次計画を示さなかったが、巻末に示す付表-6に示す年次計画に従って研究を進めている。

5.6.2 成果発表

成果発表については、適切4、やや不十分3、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は4）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 学術的な研究成果を積極的に発表する必要がある。

いまだ研究途中のものが多くことから、このような結果になっている。今後、成果がまとまったものについては、論文として広く積極的に発表していきたいと考えている。

② 広く対外的な公表が少ないと考える。

現在、土木研究所のホームページに本研究の内容の掲載を始めたところであり、今後、積極的に情報を発信していきたいと考えている。

5.6.3 研究体制

研究体制については、適切5、やや不十分1、不十分0という評価結果であった（なお、無回答は5）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 受注者側の意見を聴取し、反映させることが必要と考える。

外部コスト検討委員会（建設マネジメント分野・経済分野の学識者および民間の専門家などで構成）を組織し、民間委員の方からもご意見を頂きながら研究を進めている。

② 判断材料不足で評価が難しかった。

評価委員会では提示しなかったが、建設本省との連携を図りつつ、外部コスト検討委員会（建設マネジメント分野・経済分野の学識者および民間の専門家などで構成）の意見を研究に反映させているほか、通商産業省工業技術院資源環境技術総合研究所と情報交換などを行いながら研究を進めている。

5.6.4 研究予算

研究予算については、適切 3、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 5）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 外部コストの概念整理の予算が多すぎると考える。

「外部コストの概念整理、計測、評価手法の開発」の成果の記述が不十分であったため、このような指摘になったものと考えるが、本研究では、諸外国の環境コスト調査、概念整理、外部コストの計測手法の検討を行った結果をとりまとめたもので、とりまとめにあたっては、建設事業（建設省直轄事業）毎、各プロセス段階毎の広範囲にわたる外部コスト抽出作業が含まれている。これを考慮すると妥当な予算であると考えている。

② 全体的に予算が少ないと考える。

限られた予算ではあるが、効率的な予算執行を行って、最小限の費用で最大限の成果をあげるように研究を進めていきたいと考えている。

5.6.5 社会的背景・ニーズ

社会的背景に変化はないか、問題認識は現在でも適切かという点については、適切 6、やや不十分 2、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 環境負荷はコスト・外部コストとして一元的な尺度で評価するよりも、多元的な尺度を用いて総合的に評価する方が分かりやすいと考える。

本研究の成果は、最終的に建設事業の各段階における客観的な意思決定に反映させたいと考えており、そのためには、できるだけ一元的な尺度、すなわち貨幣価値による評価技術を確立することが望ましいと考えているので、現行の方針で研究を進めたい。

② 時間（スピード）の概念が重要になっていると考える。用地買収、各種調査、住民合意等、外国の公共事業の執行における強い権限をもつ必要があると考える、その損失をアピールする必要があると考える。

今後、本研究において機会損失に係るコストの評価方法を提示することで、時間の概念が重要であ

ることをアピールしていきたいと考えている。

- ③ 公共基盤整備の重要性認識が一般社会に十分浸透、理解されていないと考える。合意形成づくりが必要と考える。

公共基盤整備の重要性について広く国民に理解を得ることは、効率的な事業の推進に欠かせないと考えている。公共基盤整備の重要性について理解を得るための合意形成にあたっては、外部コストの低減も重要な要素となると考えられる。このため、本研究の成果が円滑な合意形成を図って行くうえで有効なツールとなるように努めたいと考えている。

5.6.6 周辺技術等の変化

周辺技術に変化はないか、設定目標は現在でも適切かという点については、適切 6、やや不十分 1、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 4）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 国内外における外部コスト評価手法の研究成果を踏まえた研究の発展が望まれる。

平成 10 年度に諸外国の環境コストの調査をするなど、国内外の研究成果を踏まえて本研究を実施している。今後とも、多方面から情報を収集しながら、研究を進めていきたいと考えている。

5.6.7 個別課題の構成・内容

個別課題の構成・内容については、適切 5、やや不十分 1、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 5）。

個々の研究課題に対する指摘については、以下のように対応していきたいと考えている。

(1) 外部コストの概念整理、計測、評価手法の開発

「さらに総括的な研究とするため、予算を増すことが望ましい。」という指摘があった。本研究課題は平成 12 年度で終了するが、平成 12 年度から始める「総コストの計測、評価手法の開発」の中で総括的な取り組みを実施していきたいと考えている。

「建設－維持管理－更新まで含めたライフサイクルとしての外部コスト、内部コストの評価が重要と考える。」という指摘については、これまでにライフサイクル評価の構成要素となる各段階における外部コスト項目の抽出などの検討を行っている。今後も、「総コストの計測、評価手法の開発」の中で事業の計画から維持管理、廃棄処分までのライフサイクルの観点からのコスト評価の研究を実施していきたいと考えている。さらに、不可逆性により、事業のライフサイクルが終了した後にも外部コストが残存する場合についても検討を進めていきたいと考えている。

(2) 内部コストの実態把握、外部コストの内部化手法調査

「建設－維持管理－更新まで含めたライフサイクルとしての外部コスト、内部コストの評価が重要と考える。」という指摘については、これまでにライフサイクル評価の構成要素となる各段階における外部コスト項目の抽出などの検討を行ってきており、指摘の点は十分配慮していると考えているが、成果のとりまとめにあたっては、ライフサイクルコストの観点からの検討結果も示したいと考えてい

る。

(3) 建設汚泥、建設発生木材等リサイクル促進技術の開発

「共同研究として民間が参加する機会を与えることが望まれる。」という指摘があった。建設汚泥については、副産物総プロ（4～8 年度官民共同研究）の成果を「建設汚泥リサイクル指針」（平成 11 年 11 月発行）でとりまとめてきており、今後の技術開発も民間と情報交換を行いながら進めていきたいと考えている。また、建設発生木材については、今年度、建設発生木材リサイクル方策検討 WG を設けることとしており、技術開発・利用用途について民間と議論しながら検討していきたいと考えている。

(4) 低品質骨材・再生骨材の利用用途拡大技術の開発

「“低品質”とはどういうことが明確にして、適切な用語に修正する必要がある。」という指摘があった。“低品質”とは使用目的に対して現行の規格外であるという趣旨であるが、誤解が生じやすいため、指摘を踏まえて適切な名称に改めたい。

「共同研究として民間が参加する機会を与えることが望まれる。」という指摘については、副産物総プロ（4～8 年度官民共同研究）の成果などを「コンクリート副産物の土木事業における利用ガイドブック」でとりまとめてきており、今後の技術開発も民間と情報交換を行いながら進めていきたいと考えている。

(5) 環境にやさしい塗料技術の開発

「共同研究として民間が参加する機会を与えることが望まれる。」という指摘については、これまでも（社）日本塗料工業会防食部会、（社）日本鋼橋塗装専門会技術委員会などの協力を得ながら研究を進めてきており、今後の技術開発も民間と情報交換を行いながら進めていきたいと考えている。

(6) 民間技術活用の入札契約手法の提案

「“外部コスト”の括りでなく、独立した研究開発テーマとして取り組むことが望まれる。」という指摘については、別途、民間技術力を活用する入札契約方式に関する研究に取り組んでおり、その一方式として総合評価方式を提案し、試行しているところである。しかし、外部コストの評価手法を確立する上でも、民間技術活用の入札契約手法を研究することが必要であることから、本重点研究プロジェクトの一個別課題として取り組んでいる。

(7) 新技術情報流通システムの構築

「“外部コスト”の括りでなく、独立した研究開発テーマとして取り組むことが望まれる。」という指摘については、別途、民間技術力を活用する新技術情報流通システムに関する研究に取り組んでいる。しかし、新技術情報流通システムの構築は外部コストの評価を新技術活用へフィードバックする上でも必要であることから、本重点研究プロジェクトの一個別課題として取り組んでいる。

なお、個別課題の構成に関する直接の指摘ではないが、「建設汚泥が建設リサイクル法の特定資材から外れたが、リサイクルを義務づけられるように活用方策を研究することが望まれる。」という指摘があった。これについては、平成 11 年 3 月 29 日付「建設汚泥再生利用技術指針（案）について」（建

設省技調発第 71 号) の通達、および「建設リサイクル指針」(平成 11 年 11 月) の普及によって、建設汚泥のリサイクル率も向上してきており、今後も引き続き現場の意見等を聴きながら、リサイクル活用方策について検討していきたいと考えている。

5.6.8 総合評価

総合評価については、適切 6、やや不十分 3、不十分 0 という評価結果であった(なお、無回答は 2)。また、研究成果、設定目標、総合評価に関して色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 事業評価マニュアルに組み込むことを想定して目標を明確に定めることが望まれる。

本研究では、最終的な成果として建設事業コストの評価マニュアルの作成を予定している。このマニュアルはプロジェクトの各段階の意志決定時への活用を目的としており、ここでの研究成果をとりまとめる予定である。

② 外部コストは工事が行われる地域の特性に左右され、一般論で論じるには限界があると考える。

指摘のとおり、個々の工事で外部コストを評価する場合には、地域特性や現場条件が大きく影響するが、本研究では、そのような検討を行う際の手法として、外部コストの評価方法を研究しており、指摘にはあたらないと考えている。

5.7 走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発

本重点研究プロジェクトに関する指摘事項は 4.7 節にまとめたとおりである。一部修正すべき点はあるものの、重点研究プロジェクトとして継続することについては、委員会の承認を得られたものと判断される。以下、委員会における指摘事項に関する具体的な対応方策について、それぞれの項目毎に述べる。

5.7.1 研究成果

研究成果については、適切 8、やや不十分 0、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 目標への到達度がかなり高いという印象を受けたが、どこまでがオリジナルの研究成果なのか分かりにくかった。

本重点研究プロジェクトは産官学が一体となった研究開発であり、土木研究所は研究開発のコーディネーションを行うとともに、その一員として研究を進めている。土研は、開発するシステムの仕様作成、開発されたシステムの性能の評価、技術基準（案）としてとりまとめを担当し、AHS の具体的なハードウェアやソフトウェアの開発は、AHS 研究組合に委託している。

- ② 具体的な年次計画が示されていないため、進捗度を判断するのが難しかった。今後は、当初計画において具体的な年次計画を示すべきである。

本重点研究プロジェクトは今年度（平成 12 年度）で終了のため、改めて年次計画を示すことはしないが、継続する重点研究プロジェクトについては、事前評価委員会において年次計画を示すこととしたい。

5.7.2 成果発表

成果発表については、適切 6、やや不十分 1、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 4）。また、以下の指摘については次のように対応していきたいと考えている。

- ① 予算額が非常に大きいことを考えると、論文などの生産性をさらに高めることが望まれる。

最先端の技術開発には応分の開発コストを必要とするため、予算額と研究成果論文数を単純に比較することはできないと考えている。しかし、AHS のアプリケーションは最先端の技術開発を必要とすること、相互運用性や互換性が不可欠であることを考えると、成果の公表を活発に行い、その成果に対して外部より意見を積極的に収集することが重要であるので、今後も成果の発表を積極的に行っていきたいと考えている。

5.7.3 研究体制

研究体制については、適切 5、やや不十分 1、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 5）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 大学、開発土木研究所、AHS 研究組合との連携が記されているが、説明だけではどのような役割分担と予算配分で研究を進めているのかが分からなかった。

本重点研究プロジェクトの役割分担は、

産：要素技術の開発

学：評価手法に関する研究およびアプリケーションの機能高度化に関する先端的研究

官：交通課題解決のための施策の提案および施策の評価

としている。なお、予算の大部分は要素技術の開発や実証実験に関するものであり、これらは AHS 研究組合に委託研究費として配分している。

- ② 共同研究機関をさらに増やす必要があると考える。

今年度（12 年度）は、ASV（先進安全自動車）の研究を行っている国内自動車メーカー 13 社、海外の自動車メーカー・大学と共同実験を行っている。また、要素技術の実道環境下の実験においては、日本道路公団や開発土木研究所と共同実験を行っている。路車協調システムを実際に導入するにあたっては、今後も国内外の自動車メーカーや他の道路管理者と積極的に共同研究を実施して行きたいと考えている。

5.7.4 研究予算

研究予算については、適切 3、やや不十分 0、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 8）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 他の研究プロジェクトに比して予算が 3 桁程度多いため、何にどの程度の予算を使ったのかを示すことが望まれる。

最先端の技術開発には応分の開発コストを要すると考えている。なお、これらの開発は AHS 研究組合に委託研究費として配分している。

5.7.5 社会的背景・ニーズ

社会的背景に変化はないか、問題認識は現在でも適切かという点については、適切 8、やや不十分 0、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

- ① 必ずしもニーズが明確になっているとはいえないと考える。ニーズを明確にしたうえで実証実験を進める必要があると考える。

自動車交通事故の件数、死傷者数は現在も増加傾向にあり、こうした現状を大幅に改善する施策の一つとして AHS が位置づけられており、ニーズは非常に高いと考えている。また、AHS 技術および AHS のインフラストラクチャーは、道路利用の効率化や道路管理の効率化に対しても有用であると考えている。

5.7.6 周辺技術等の変化

周辺技術に変化はないか、設定目標は現在でも適切かという点については、適切 8、やや不十分 0、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個別の指摘はなかった。

5.7.7 個別課題の構成・内容

個別課題の構成・内容については、適切 7、やや不十分 1、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 3）。また、個々に色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。この指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① 人間工学的な側面を重視したサブテーマを追加することが望まれる。

現在、AHS の委託研究において「ヒューマンマシン系検討委員会」を設置しており、システムの安全性、信頼性に対する人間とインフラストラクチャーおよび車両の役割分担に関する検討を開始している。今後は、さらに多方面にわたる検討を進めていきたいと考えている。

5.7.8 総合評価

総合評価については、適切 8、やや不十分 1、不十分 0 という評価結果であった（なお、無回答は 2）。また、研究成果、設定目標、総合評価に関して色々な指摘がなされているが、これらは以下のように要約される。これらの指摘については以下のように対応していきたいと考えている。

① ITS 分野は技術革新を実施に反映させる時が勝負であるとする。既存の法律、制度が普及の足かせにならぬよう、同時並行で研究する必要があるとする。

ITS の法制度面からの基礎検証は過年度から進めてきているところであるが、AHS の実現にあたっては、法制度の検証・整備をさらに積極的に推進していかなければならないと考えている。AHS の第二東名神でのサービス開始が 2002 年度内であることを考えると、次年度内には法整備の検討を概ね終了させる必要があり、その流れに沿った計画作成が必要であり、今後とも積極的な取り組みを行っていききたいと考えている。

② ITS を実用化するには莫大な経費が必要となるが、どのように効率的に実施すべきか、道路管理者の立場から優先順位を考える必要があるとする。

AHS の導入展開に関しては、現在作成中の実用リクワイアメントの中で、整備方針、整備量、整備スケジュールを明記することとしている。なお、実用リクワイアメントは学識経験者を含めた WG の場で評価を受けながら作成していく予定である。

③ 説明だけでは国際標準化の状況（日本のコンセプトの採用状況等）が分かりにくかった。

日本の優れた技術を国際標準化していくため、ISO/TC204 のキーパーソンとの綿密なコンタクト、PWI 提案活動、他の提案に関する動向調査等を積極的に進めている。今後も、これら活動をさらに推進していきたいと考えている。この際、日本のシステムがそのままの形で海外に導入されるのではなく、それぞれの国情に見合った形で導入されるものと考えられるが、各アプリケーション構築の基本的考え方やコンセプトは汎用性のあるものが必要と考えているので、こうした根幹的な部分に関して、積極的に国際標準化を目指していく方針である。

- ④ 効果についての定量的評価（たとえば衝突防止なら、これによってどの程度衝突事故を減らせるか）を明確にすることが望まれる。。

事故回避に関する有効性評価については、事故そのものの詳細なデータは物理的に入手困難という制約はあるものの、シミュレーションを用いた模擬的な検証などを行って定量的な効果を示していきたいと考えている。

- ⑤ 研究内容を公開して民間技術力を十分活用することが望まれる。

AHSの実用化には民間技術の活用が不可欠であり、これまで、民間企業21社で構成されたAHS研究組合への委託研究を中心としてAHSの研究開発を行ってきた。今後も、民間技術力の活用は不可欠であると考えており、現在、本省においてITSパートナー会議を設立して民間企業からのITSに関する幅広い技術提案を募集している。ここで得られた提案をAHSの技術開発に対しても活用していきたいと考えている。

参考資料

付表－1	年次計画（耐震設計の体系化に関する研究）	111
付表－2	年次計画（水環境における水質リスク管理に関する研究）	112
付表－3	年次計画（河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発）	113
付表－4	年次計画（都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究）	114
付表－5	年次計画（建設事業のコスト縮減に関する研究）	115
付表－6	年次計画（外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発）	116
付表－7	年次計画（走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発）	117
	議事録	118

1800 1810 1820 1830 1840 1850 1860 1870 1880 1890 1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000

付表－1 年次計画（耐震設計の体系化に関する研究）

目標	個別課題名	10 年度	11 年度	12 年度	13 年度	14 年度
活断層の定量的認定基準の提示、活断層の特性等を考慮した設計地震動の設定手法の提示、歴史地震と活断層の両者を考慮した地震ハザードマップの作成技術の提示と試案の提示	活断層の客観的認定および伏在断層による地表変位に関する研究	活断層の定量的認定方法の検討	活断層の定量的認定基準の提示			
	大規模地震を想定した設計地震動の設定手法に関する研究	断層モデルを用いた基礎的な地震動推定手法の開発	断層モデルの設定による推定地震動の変動特性の把握	地盤特性の評価法による推定地震動の変動特性の把握	断層モデルのパラメータ設定手法の提示	活断層の特性を考慮した設計地震動の設定手法の提示
	地震ハザードマップの作成手法の開発に関する研究	活断層および歴史地震の地震規模・地震発生頻度等のデータベースの構築	活断層と歴史地震の双方を考慮できる基礎的な地震危険度解析手法の開発	歴史地震と活断層による地震危険度の組み合わせ手法の高度化	地震規模・地震発生確率の不確定性を考慮した地震危険度解析の高度化 断層モデルのパラメータ設定手法の提示 地盤モデル作成手法および地盤モデルによる地震動評価手法の提示	歴史地震と活断層の両者を考慮した地震ハザードマップの作成技術の提示および試案の提示
道路橋における性能規定型の耐震設計基準の試案の提示、国際整合化を図った耐震設計基準の試案の提示	耐震設計の性能規定化に関する研究		各種国際規準の分析と国内規準の性能に基づく分析	道路橋における性能規定型の耐震設計基準の試案の提示	信頼性設計法に基づく性能評価法の提案	性能設計法試案の提示
	地盤－基礎系を含む全体系を考慮した構造物の耐震性能の実験的検証技術に関する研究		弾性域における全体系を考慮したハイブリッド振動実験技術の有効性の検証	塑性域を考慮したハイブリッド振動実験技術の有効性の検証	液状化を考慮したハイブリッド振動実験技術の有効性の検証	ハイブリッド振動実験による地盤－基礎系を含む構造物全体系の耐震性能の評価
各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価する手法の提示、構造物の重要度に応じて耐震性能の水準の横断的整合を図る手法の提示	公共土木施設の耐震性水準の横断的整合に関する研究	耐震性水準の共通化された表現方法の提案	耐震水準－耐震対策コストの共通化された表現方法（IOC カーブ）の提示	各種構造物の耐震性能の水準を横断的に評価する指標の提示		

付表－2 年次計画（水環境における水質リスク管理に関する研究）

目標	個別課題名	10 年度以前	11 年度	12 年度	13 年度	14 年度
共用水域および下水道の流入水と処理水において、内分泌かく乱物質等の化学物質がどのくらい存在しているかの実態を把握するとともに、水域での挙動を解明する	環境ホルモン生成物質の水環境中での挙動		分析方法の検討	水中カラムによる分解過程の調査 水と底質との分配過程の調査	成果のとりまとめ	成果のとりまとめ
	下水中の微量化学物質の新しい検出技術		内分泌かく乱物質の迅速検出方法の検討 毒物センサーの下水道への適用			
	水道水源河川における汚濁物質モデル	THMFP、TOXFP 分析手法、生成分解過程の調査				
	下水汚泥中内分泌かく乱物質の消長		抽出手法の検討 土壌中の挙動調査、汚泥処理過程における挙動調査	植物栽培過程における挙動調査 安全性、制御手法の確立		
水生生物を対象とした内分泌かく乱作用の評価手法を確立する	生態系から見た下水処理水の評価方法	生態影響や変異原性試験の下水への適用	組み換え酵母による下水や処理水のエストロゲン活性の評価			
下水道における内分泌かく乱物質の除去技術を開発し、水域、その他の環境への影響を制御する手法を確立する	水循環健全化のための環境ホルモン等リスク対策		分解微生物の探索、分解過程の検討	生物学的分解法の検討		
	内分泌かく乱物質等の発生源と処理対策手法		水処理系内での挙動調査、物理化学的除去の検討	家庭内発生源の調査 効果的な水処理系運転手法の確立		
	下水道での有害化学物質の管理	化学物質の硝化阻害性 VOC の下水処理での挙動調査	NP、NPEO の活性汚泥法での挙動調査			
下水処理におけるクリプトスポリジウムの除去の可能性について把握する	病原性微生物の下水処理過程での制御	下水処理におけるクリプトスポリジウムの挙動と不活化効果の調査				
		凝集沈殿、活性汚泥処理による除去効果の検討、測定方法の検討	温度と不活化効果の検討			
クリプトスポリジウムの汚染の拡大防止のために下水道で採るべき対策を確立する	病原性微生物の発生源および対策	制御手法の検討、処理過程での実態調査 下水処理水の衛生学的安全性の評価		下水中および発生源の実態調査		
	下水中病原性微生物の同定方法		DNA による同定方法の検討 フローサイトメトリーによる迅速検出手法の検討			
			PCR 法による迅速検出手法の検討			
下水中の病原性微生物の水域における挙動を解明し、下水処理における除去特性を把握する	水系における病原性微生物の挙動	微生物挙動に与える影響因子の把握 病原性微生物指標の検討	リスク評価手法の検討			
	下水処理水の安全性向上	挙動モデルの検討				
		消毒効果の検討 消毒副生成物の検討	安全な消毒方法の提案			

付表-3 年次計画（河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発）

目標	個別課題名	10 年度	11 年度	12 年度	13 年度	14 年度
ケーススタディ河川での河道内自然形成システムを考慮した河道計画や河川管理手法の開発	水系土砂動態変化に伴う河川の自然形成システムの変質とその再生手法		文献等基礎調査	現地調査解析（多摩川等）		「河川の自然環境再生の基本構想」提案
	河川のハビタット	文献等基礎調査	河川ハビタットの分類調査	ハビタットマップ作成手法		
	自然作用を活用した共生型川づくり	文献等基礎調査	現地実験（共生センター）			
	自然共生実験施設を用いた河川の自然環境の保全	予備実験	予備実験（生物遷移状況把握等）	実験河川での生態系把握	実験河川および実験池での生態系把握	とりまとめ
化学繊維やポーラスコンクリートを用いた植生の繁茂可能な河岸侵食防止工法およびその選定手法の開発	新素材・新工法を用いた防御工の開発	侵食防止シート・ポーラスコンクリート現場適用実験		「設計指針（案）」作成		
自然環境に配慮した河川・ダム・砂防施設に必要な技術開発	溪畔林を活用した流路整備	文献等基礎調査	「山腹保全工の手引き（案）」作成	「溪畔林活用型整備マニュアル」作成		
	中小河川における天然河岸の保全手法		基礎調査	現地実験（境川等）	現地実験（境川等）	「天然河岸保全手法の手引き」作成
	魚類の生息空間の保全・創出手法の開発	模型水理実験（構造・水量・魚種）		効果的魚道の提案		
	水域のネットワーク保全手法	文献等基礎調査	現地調査（千曲川等）		「水域ネットワークの保全手法」提言	
	ダム湖における生物生息空間の整備技術の開発	現地実験（東荒川ダム等）				「ダム湖等の水辺環境整備マニュアル」作成
自然環境保全のための適正な流量変動技術の確立	変動を加味した正常流量	文献等基礎調査	流量変動と付着藻類の関係の調査（共生センター等）	流量規模と付着藻類量の関係の調査（共生センター等）	流量および土砂と生態系の関係の調査	とりまとめ
人工浮島・人工生態礁等を用いた水質改善技術の高度化	浮島による湖沼の自然回復と水質浄化	人工浮島等現地実験（霞ヶ浦）		とりまとめ（整備マニュアル）		
	人工生態礁による富栄養化対策	現地適用実験（土師ダム）				
	湿地帯における栄養塩収支の把握と水質浄化能力の評価		湿地帯の栄養塩変化メカニズムの解明			

付表－4 年次計画（都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究）

目標	個別課題名	10 年度	11 年度	12 年度	13 年度	14 年度
ヒートアイランド現象の実態および影響を把握する	都市における屋上緑化可能地の推定調査	緑被地現存量と緑化可能地の推定				
	都市気候の動植物への影響に関する調査（*注 1）		ヒートアイランドが生物季節に与える影響の調査		（*注 1）	（*注 1）
ヒートアイランド現象の数値解析手法を開発する	都市気候の数値シミュレーションに関する研究	シミュレーションモデルの構築 気象、土地利用、排熱などのデータの整備		シミュレーションモデルの改良と現地への適用性の検証		
社会基盤等の活用によるヒートアイランド現象の軽減手法、未利用エネルギーの活用技術の評価を行う	都市気候緩和と地下水涵養に効果的な環境共生型舗装に関する研究		既往保水性舗装の効果の把握と環境共生型舗装の検討	環境共生型舗装の開発	環境共生型舗装の現地適用性の調査	
	社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究(1)	路面発電システムの基本性能に関する模型実験と数値モデルによる性能評価		発電モジュールの性能向上の可能性の調査	路面温度の低減効果の把握	
	社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究(2)	水熱エネルギーの賦存量と利用効果の算定	水熱エネルギー利用による水温への影響の把握	水熱エネルギー利用による効果と費用の評価		
	都市内緑地による温室効果ガス削減に関する調査		緑化樹木の二酸化炭素固定量算出方法の検討	都市内緑地による温室効果ガス削減効果の評価		
	有効性・受益性の高い TDM 手法の開発と導入促進に関する調査（*注 2）			TDM の導入による道路交通からの排熱および CO ₂ 排出量の削減効果の検討		
	都市内歩行者系道路舗装の総合評価に関する研究（*注 2）			都市内歩行者系道路の温度低減効果の検討		
ヒートアイランド対策の効果と費用の評価を行う	社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究(3)（*注 2）			個別対策導入による気温低減効果の試算	個別対策導入シナリオの検討 個別対策導入による効果と費用の評価	個別対策導入による気温低減効果の試算

*注 1) 「都市気候の動植物への影響に関する調査」については、委員会の指摘により 12 年度をもって重点研究プロジェクトとしての研究を打ち切る。

*注 2) 「有効性・受益性の高い TDM 手法の開発と導入促進に関する調査」、「都市内歩行者系道路舗装の総合評価に関する研究」、「社会基盤等を活用した省エネ及び都市の気候緩和に関する研究(3)」は平成 12 年度から実施している研究であり、中間成果がないため、評価委員会時の資料には含めていなかったものである。

付表-5 年次計画（建設事業のコスト縮減に関する研究）

目標	個別課題名	10 年度	11 年度	12 年度	13 年度
建設事業のコスト構造の 解明と要素技術の開発、お よびそれらのコスト縮減 効果の予測	建設事業のコスト構造の分 析		建設事業のコスト構造の 分析	建設事業のコスト構造の 分析および要素技術の縮 減効果の予測	要素技術の縮減効果の予 測および評価
	標準設計の最適化	土木構造物設計マニユ アル（案）の作成			
	軽量盛土材の活用	山岳道路への軽量盛土の 適用性の検討	山岳道路への軽量盛土の 適用性の検討	軽量盛土工法の適用条件 および地震時設計法の検 討	
	擁壁構造の設計合理化	補強土壁背面への現場発 生土の適用性の検討	補強土壁の安定性検討お よび設計法の提案		
	シールド工事の設計合理化	コストアップ要因の抽出 および合理化案の検討	セグメントの合理化およ び二次覆工省略の検討		
	橋面舗装の合理化	採石マスチックアスファ ルトの妥当性の検討	採石マスチックアスファ ルトの妥当性の検討	試験施工による施工性・耐 久性の検証	試験施工による施工性・耐 久性の検証
	深層混合処理工法の合理化	試設計による対策工法の 適用性の検討	低改良型工法の沈下抑制 効果の検討	長期的な沈下抑制効果に ついての検討	
	管渠システムの設計合理化	コスト縮減に対する自治 体の取り組み状況の調査 およびそれに伴う維持管 理上の課題の検討	管渠システムのコスト縮 減施策の提案		
	揚排水機場の設計合理化		高速流路検討モデルの検 討およびコンピュータシ ミュレーションの実施	模型実験モデルの決定お よび製作	模型実験の実施 コンピュータシミュレー ション結果との比較
プロジェクトマネジメン トシステムの開発	事業プロセスにおけるコス ト縮減方策の検討	概算事業費積算モデルの 試作およびその評価			
	プロジェクトマネジメント 手法の検討		プロジェクトマネジメン トシステムのプロトタイ プの開発および試運用	プロジェクトマネジメン トシステムの開発	
土木研究所における技術 開発指針（案）の作成	未着手				土研における技術開発指針 （案）の作成
民間に対する技術開発ニ ーズの提示	未着手				民間に対する技術開発ニ ーズの提示

付表－6 年次計画（外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発）

目標	個別課題名	10 年度	11 年度	12 年度	13 年度	14 年度
外部不経済の実態把握とそのコスト換算手法の開発	外部コストの概念整理、計測、評価手法の開発	諸外国環境コスト調査 概念の検討	外部コストの計測手法の検討	外部コスト評価の適用性の検討		
総合的な建設事業コストの評価手法の開発（建設事業の総合的なコスト評価マニュアルのとりまとめ）	内部コストの実態把握、外部コストの内部化手法調査	外部コストの内部化事例調査	現場実態調査 内部化手法の検討	外部コストの内部化手法の適用性の検討		
	道路事業における外部コストの実態把握、評価手法の開発	行政コストの調査	行政コストの評価	合意形成コストの評価		
	維持補修事業における外部コストの実態把握、評価手法の開発	維持補修工事における外部コストの調査	現場実測 外部コストの試算	維持補修工事における外部コスト評価手法の検討	外部コスト評価の現場適用性の検討	現場適用マニュアルの作成
	トンネル施工法における外部コストの実態把握、評価手法の開発		都市トンネルの外部コスト調査 外部コストの試算	トンネル工法選定手法の検討		
	総コストの計測、評価手法の開発（*注）			総コストの計測手法の検討	総コスト最小化パターンの検討	総合的なコスト評価マニュアルの作成
外部コストを低減する新技術の開発（建設副産物の発生抑制・再利用拡大技術と環境負荷低減技術の開発）	建設汚泥、建設発生木材等リサイクル促進技術の開発	建設汚泥等の現状調査 課題の整理	リサイクル課題の改善検討	外部コストを考慮したリサイクル技術の活用方法の検討	リサイクル技術の経済性の評価	リサイクル技術の選定マニュアルの作成
	低品質骨材・再生骨材の利用用途拡大技術の開発	再生骨材の実態調査	コンクリート用骨材の実態調査 再生骨材の活用検討	低品質骨材の有効利用方法の検討	低品質骨材の経済性の評価	低品質骨材の規準の提案
	環境にやさしい塗料技術の開発	揮発性有機溶剤削減塗料の現状調査	塗り替え塗装への適用性の検討 耐久性調査	素地調整法の検討 機械化検討 耐久性の評価	揮発性有機溶剤削減塗料の経済性の評価	環境にやさしい塗装マニュアルの作成
外部コストを低減する新技術を有効活用するシステムの提案（技術総合評価方式等の運用指針の提案、新技術情報の流通システムの提案）	民間技術活用の入札契約手法の提案	契約方式の分析 評価手法の検討	適用仕様の作成			
	新技術情報流通システムの構築	技術情報の体系化の検討	新技術の評価と技術情報の検討	技術情報流通システムの改善方法の提案		

*注） 「総コストの計測、評価手法の開発」は平成 12 年度から実施している研究であり、中間成果がないため、評価委員会時の資料には含めていなかったものである。

付表ー7 年次計画（走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発）

目標	個別課題名	8 年度	9 年度	10 年度	11 年度	12 年度
離れた地域間や異なる管理者間の ITS システムの互換性確保、および ITS の統合化を図るための仕様を策定する。また、各種 ITS アプリケーションについて国際標準と整合した対応・基準類整備を行う。	ITS 全般に関する調査					
	道路と車の協調により、ドライバの認知の遅れに対する情報提供、判断の誤りに対する警報、操作の誤りに対する操作支援等を可能とする走行支援システムを開発する。					
	コンセプト及びアーキテクチャの設計と評価に関する調査					
	道路状況把握道路システムに関する調査					
	路面状況把握道路システムに関する調査					
	車両誘導制御支援道路システムに関する調査					
	走行車両位置検出支援道路システムに関する調査					
	最先端の通信方式を利用した道路システムに関する調査					
	システムの設計に関する調査					
	システムの評価に関する調査					

第5回土木研究所研究評価委員会議事録

- I 開催日時：平成12年7月4日（火）10：00～17：00
- II 開催場所：弘済会館（萩の間）
- III 出席者（敬称略）：
- | | | |
|-----|-------|-------------------------------|
| 委員長 | 虫明功臣 | 東京大学生産技術研究所教授 |
| 委員 | 石田東生 | 筑波大学社会工学系教授 |
| 同 | 井上孝太郎 | （株）日立製作所 研究開発本部兼電力・電機グループ 技師長 |
| 同 | 角田尚子 | 国際理解教育センター事務局長 |
| 同 | 片山恒雄 | 科学技術庁防災科学技術研究所長 |
| 同 | 金本良嗣 | 東京大学経済学部教授 |
| 同 | 平沢秀男 | （株）熊谷組取締役技術研究所長 |
| 同 | 平島寛 | （株）日経BP 日経コンストラクション編集長 |
| 同 | 巻内勝彦 | 日本大学理工学部交通土木工学科教授 |
| 同 | 鷺谷いづみ | 東京大学農学生命科学研究科教授 |
| 同 | 和田啓輔 | 三菱化学（株）常務執行役員 |
- IV 配付資料：
- 資料-1 土木研究所研究評価委員会 委員名簿
 - 資料-2 第5回土木研究所研究評価委員会出席者一覧
 - 資料-3 第4回土木研究所研究評価委員会議事録（案）
 - 資料-4 第4回土木研究所研究評価委員会報告書（案）
 - 資料-5 第4回土木研究所研究評価委員会報告書（案）に対する委員の指摘とその対応
 - 資料-6 重点研究プロジェクト研究評価の流れ
 - 資料-7 実施中の重点研究プロジェクト一覧
 - 資料-8 平成12年度重点研究プロジェクト中間評価対象課題一覧
 - 資料-9 重点研究プロジェクト実施計画書及び研究成果・自己評価シート
 - 9.1 耐震設計の体系化に関する研究
 - 9.2 水環境における水質リスク管理に関する研究
 - 9.3 河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発
 - 9.4 都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究
 - 9.5 建設事業のコスト縮減に関する研究
 - 9.6 外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発
 - 9.7 走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発
 - 資料-10 内部評価結果（指摘事項と対応）
- V 議事：
1. 事務局挨拶 藤井土木研究所長
 2. 委員紹介
 3. 委員長選出
 4. 委員長挨拶 虫明東京大学生産技術研究所教授
 5. 第4回委員会議事録の確認
 6. 第4回土木研究所研究評価委員会報告書について
 7. 評価方法等について
 8. 重点研究プロジェクトの中間評価
 - (1) 耐震設計の体系化に関する研究
 - (2) 水環境における水質リスク管理に関する研究
 - (3) 河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発

- (4) 都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究
- (5) 建設事業のコスト縮減に関する研究
- (6) 外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発
- (7) 走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発

VI 審議内容：

1. 「第4回土木研究所研究評価委員会議事録」の承認について
 - ・資料-3に基づいて事務局から説明があり、原案どおり議事録が承認された。
2. 「第4回土木研究所研究評価委員会報告書」の承認について
 - ・資料-4、5に基づいて事務局から説明があり、原案どおり「第4回土木研究所研究評価委員会報告書」を印刷することが承認された。
3. 中間評価の進め方について
 - ・研究期間が3年以下の重点研究プロジェクトであっても、重点研究プロジェクト終了後も基盤研究等で研究が継続される場合には、評価委員会にその中間報告を行う方向で検討して欲しいという意見が出された。
 - ・この点については、事務局で検討することとした。
4. 重点研究プロジェクトの中間評価について
 - (1) 耐震設計の体系化に関する研究
 - ・研究内容・研究成果について活発な意見交換がなされた。そのなかで、本重点研究プロジェクトの進め方に関して、以下の指摘がなされた。
 - ① ハザードマップやパフォーマンスマトリクスを作るだけでなく、それを行政にどのように反映させていくかを考えつつ研究を進める必要がある。
 - ② 地震ハザードマップについては、予測の精度・信頼性をはっきりと示す必要がある。
 - ③ 活断層の客観的評価法については、評価法の統一だけでなく、評価結果の精度（確からしさ）を向上させることが必要である。
 - ④ 「道路橋示方書」に限定せず、もっと広い分野で体系を進めていく必要がある。
 - ⑤ 世界標準を目指して、世界に向けて積極的に成果を発進していく必要がある。
 - (2) 水環境における水質リスク管理に関する研究
 - ・研究内容・研究成果について活発な意見交換がなされた。そのなかで、本重点研究プロジェクトの進め方に関して、以下の指摘がなされた。
 - ① 環境ホルモンによる人体への影響（たとえば男子出生率の変化）など、疫学的分野についても分析が望まれる。
 - ② 実態の把握にとどまらず、汚染のメカニズムの解明にも踏み込んだ研究が必要である。
 - ③ 他機関との連携がどのようになっているのか、それぞれの役割を明確にする必要がある。
 - ④ 下水に限定した調査でなく、発生源対策などを含め他機関の研究との連携が必要である。
 - (3) 河川・湖沼の整備及び管理における自然との共生技術の開発
 - ・研究内容・研究成果について活発な意見交換がなされた。そのなかで、本重点研究プロジェクトの進め方に関して、以下の指摘がなされた。
 - ① 個々の技術開発については理解できるが、全体像が見えない。研究のマスタープランが必要である。
 - ② 提案された技術によって現れる自然回復等の効果を、短期間の調査でなく長期間にわたって調査（モニタリング）し、評価していく必要がある。
 - ③ 化学繊維等を使った護岸技術については、ライフサイクルを考えた評価（影響の検討）が必要である。
 - ④ 変動を加味した正常流量については、日本の河川において、どのような範囲でどの程度の効果が現れるのかを明確にした上で研究を進める必要がある。
 - (4) 都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減に関する研究

- ・研究内容・研究成果について活発な意見交換がなされた。そのなかで、本重点研究プロジェクトの進め方に関して、以下の指摘がなされた。
- ① ヒートアイランドの研究は色々な機関で実施しているが、その中で土木研究所の研究がどのような位置づけにあるのかを明確にしておく必要がある。
- ② ヒートアイランド現象の軽減技術については、費用対効果を踏まえた上で、実施する研究の優先度を明確にしておく必要がある。
- ③ 開発された技術が積極的に実施されるようなインセンティブを与える方法についても検討していく必要がある。
- ④ 気温上昇が生物季節に与える影響が研究テーマとして上がっているが、何を目的として研究を行っているのかを明確にする必要がある。
- ⑤ アスファルト舗装の色を変えることによって温度上昇を抑制できるのではないかな。そのような対策工がありえるのかどうか検討する必要がある。
- (5) 建設事業のコスト縮減に関する研究
 - ・研究内容・研究成果について活発な意見交換がなされた。そのなかで、本重点研究プロジェクトの進め方に関して、以下の指摘がなされた。
 - ① コスト縮減のための個々の技術開発よりも、開発された技術をどんどん利用していけるようなシステムを開発することが重要であり、そのための研究が必要である。
 - ② 民間会社に取り組んでいるプロジェクトマネジメントにおいて、成功している事例がいくつかある。これらの事例を研究する必要がある。
- (6) 外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術の開発
 - ・研究内容・研究成果について活発な意見交換がなされた。そのなかで、本重点研究プロジェクトの進め方に関して、以下の指摘がなされた。
 - ① 外部コストだけでなく、ライフサイクルコストを考えて評価する必要がある。
 - ② 全体的には外部コストの項目整理はよくなされているが、個々の課題では特定の外部コストしか評価していないように見える。個々の課題においても、外部コストとしてどこまで考慮すべきなのかを整理する必要がある。
 - ③ 「低品質骨材の利用」は、安全性の裏づけがなければ、国民として不安である。安全性の保証についてきちんと示す必要がある。また、そのようなことを考えると「低品質」という名称は適切ではない。
 - ④ 研究成果（外部コストの算定方法、コスト縮減効果）が定性的である。もっと定量的な成果が必要である。
 - ⑤ 外部への影響を金額（コスト）で評価しようとしているが、コスト化するのが適切でないものもあると思われるので、整理する必要がある。
 - ⑥ 事業が進まず長期化している場合など、時間軸についてもコスト化して評価する必要がある。
- (7) 走行支援道路システム（AHS）に関する研究開発
 - ・研究内容・研究成果について活発な意見交換がなされた。そのなかで、本重点研究プロジェクトの進め方に関して、以下の指摘がなされた。
 - ① 警告（アラーム）に対してユーザーが興奮し、代えて事故を起こすということも考えられる。そのような人間工学的な部分も研究する必要がある。
- 5. 講評
 - ・評価を受けた重点研究プロジェクトの内容、評価の受け方について、次のような講評がなされた。
 - ① 目標が抽象的であるため、評価が難しい。もう少し具体的に目標を設定し、また、年次計画を立てて研究を進めていくことが望まれる。
 - ② 自己評価を厳格にすべきである。本来、自己評価を行うことが最も大切なことである。
 - ③ 研究体制が分かりにくい。アウトソーシングした部分と自らが実施した部分など、それぞれの役割分担と成果が分かるような形で資料を整理することが望まれる。

・これに対し、土木研究所側より以下の回答があった。

- ④ 今回は初めての中間評価であり、いまだ十分でない点があったことは否めない。指摘事項については、今後、改善を図る。