

I S S N 0386—5878

土木研究所資料第3618号

土 木 研 究 所 資 料

第 1 回土木研究所研究評価委員会報告書

平成11年 2 月

建設省土木研究所
企画部 企画課

Copyright © (1999) 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。

第1回土木研究所研究評価委員会報告書

企 画 課

要 旨

本資料は、平成10年7月29日に開催された「第1回土木研究所研究評価委員会」において議論された議題、発言内容及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、事前評価、重点研究プロジェクト研究評価委員会、ヒートアイランド、
水系リスクマネジメント、耐震設計

第1回土木研究所研究評価委員会 報告書

建設省土木研究所

平成10年11月13日

はじめに

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」（以下「大綱的指針」という。）では、研究開発活動の効率化・活性化を図り、より優れた成果を上げていくため、研究機関の特質に応じ研究機関及び研究開発課題について厳正な評価を実施することの必要性を指摘している。

大綱的指針においては研究開発課題の評価方法を次のように分けている。重点的資金による研究開発課題などについては、その国家的な重要性や資金投入の規模から外部の専門家や有識者等からなる第三者による外部評価を、また、経常的な基盤的資金による研究開発については、研究所内の委員会や学会での発表・討議などを通じて評価を受けることとしている。

一方土木研究所（以下「土研」という。）では、大綱的指針の策定に先行し、平成8年に設けた土木研究所評価検討委員会（委員長：児玉文雄東京大学先端技術研究センター教授）、及び平成9年の土木研究所ビジョン懇談会（会長：松尾稔前土木学会会長）の提言を受け、社会資本整備に対する国民のニーズの多様化、高度化に応え、組織横断的取り組み、学際的な連携の強化、予算の重点配分や多様な人材を投入する重点研究プロジェクトを平成10年度より創設することとした。

大綱的指針に対応して土研では、全ての研究課題について、所内の委員会での評価を継続するとともに、重点的資金による研究開発課題に位置付けられる研究プロジェクトについては、外部の専門家及び有識者から構成される土木研究所研究評価委員会による評価を受けることとし、当面、上記重点研究プロジェクトをその対象とすることとした。

本報告書は、このような背景を基に平成10年7月29日に開催した第1回土木研究所研究評価委員会による評価結果と、土研の対応をまとめたものである。

土木研究所研究評価委員会委員

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
	井上孝太郎	(株)日立製作所 電機システム事業本部技師長
	片山 恒雄	科学技術庁 防災科学技術研究所長
	金本 良嗣	東京大学 経済学部教授
	栗原 和夫	西松建設(株) 技術研究所所長
	平島 寛	(株)日経BP 日経コンストラクション編集長
	藤井シュン	(株)日本興業銀行 産業調査部長
	卷内 勝彦	日本大学 理工学部交通土木学科教授
	宮川 豊章	京都大学 工学部土木工学科教授
	鷺谷いづみ	筑波大学 生物科学系助教授
	和田 啓輔	三菱化学(株) 横浜総合研究所所長

(敬称略、五十音順)

目次

はじめに

1.研究評価の目的	1
2.研究評価の対象	1
3.評価の方法	1
3.1 事前評価の方法	1
3.2 報告書のとりまとめ方法	2
3.3 評価の体制	2
4.評価の結果	3
4.1 重点研究プロジェクト	3
4.1.1 5段階での評価の結果	4
4.1.2 指摘事項及び意見	4
1) 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
2) 耐震設計の体系化に関する研究	4
3) 水系リスクマネジメントに関する研究	5
4.2 今後の研究開発のあり方	6
5.評価結果に対する対応	7
5.1 重点プロジェクトにおける対応	7
5.1.1 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	7
5.1.2 耐震設計の体系化に関する研究	7
5.1.3 水系リスクマネジメントに関する研究	8
5.2 今後の研究開発のあり方の提言に対する対応	9
6.参考資料	

1. 研究評価の目的

研究の評価は、重点研究プロジェクトの適切、かつ、効率的な実施とその成果の有効な活用に資することを目的に、次の研究の節目毎に行う。

- (1) プロジェクトを始める前：研究開発の必要性・妥当性・研究内容の適格性等
- (2) プロジェクトの中間時点：成果の達成度や研究計画の見直しの必要性等
- (3) プロジェクトの完了時：最終目標成果の達成度や成果の活用方策の妥当性等

第1回委員会においては、平成10年度の新規重点研究プロジェクトを始める前の事前評価として上記の趣旨に沿い研究開発の必要性・妥当性・研究内容の適格性などについて評価を受け、その結果を研究目標や、研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定などに反映させることとしている。

2. 研究評価の対象

重点研究プロジェクト制度は、「重点研究プロジェクト実施要領」（平成10年4月1日施行）に基づき、平成10年度より新規のプロジェクトが開始されている。これらの新規のプロジェクトについては研究開始から時間が経過し過ぎない内に、評価を実施して、その結果を今後の研究推進、特に研究目標や、研究課題計画等に具体的に反映させる必要があると判断し、これら平成10年度新規の重点研究プロジェクト8課題の評価を実施した。なお、この内、外部の専門家及び学識経験者から構成される委員会においては、時間的な制約から、特に社会的ニーズが高く重要である次の3課題を選定し、重点的な事前評価を行った。

- (1) 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
- (2) 耐震設計の体系化に関する研究
- (3) 水系リスクマネジメントに関する研究

各課題の概要については、資料-1～3に示す。

3. 評価の方法

3.1 事前評価の方法

土木研究所研究評価委員会（以下「委員会」という。）では、重点研究プロジェクトリーダーによりテーマ設定の背景、研究の目的・目標、プロジェクトにおける土研の役割、他の機関との連携・協力及び研究課題計画（サブテーマ）、研究実施体制等について、書面と口頭で説明を行い、以下の項目を中心に5段階の評価を受けた。また、5段階で評価しきれない事項やその他の意見については、委員会の会議中の発言及び評価票の書面により提出して頂いた。これらの研究課題評価と合わせ、今後の研究開発のあり方について提言を頂いた。

重点研究プロジェクトについての評価項目

- 1) 背景・必要性の妥当性
- 2) 開発目的の適切性
- 3) 開発目標の妥当性
- 4) 土研による実施の妥当性
- 5) 研究連携・協力体制の妥当性
- 6) 研究課題（サブテーマ）の妥当性
- 7) 総合評価

3.2 報告書のとりまとめ方法

本報告書の中心部分である「4章 評価の結果」については、各評価委員の評価を基に委員会がとりまとめ、その他の章は、土研がとりまとめた。

3.3 評価の体制

本研究プロジェクトの外部評価を行うため、土研の外部から、十分な評価能力を有し、かつ、公正な立場で評価を実施できる専門家及び学識経験者から成る委員会を設置した。委員会の委員の構成は、次の通りである。

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
	井上 孝太郎	(株) 日立製作所 電機システム事業本部 技師長
	片山 恒雄	科学技術庁 防災科学技術研究所長
	金本 良嗣	東京大学 経済学部教授
	栗原 和夫	西松建設(株) 技術研究所所長
	平島 寛	(株) 日経BP 日経コンストラクション編集長
	藤井 シュン	(株) 日本興業銀行 産業調査部長
	巻内 勝彦	日本大学 理工学部交通土木学科教授
	宮川 豊章	京都大学 工学部土木工学科教授
	鷺谷いづみ	筑波大学 生物科学系助教授
	和田 啓輔	三菱化学(株) 横浜総合研究所所長

※ 委員会において選出

(五十音順、敬称略)

4. 評価の結果

4.1 重点研究プロジェクト

4.1.1 5段階での評価の結果

委員による評価票による5段階評価の結果は、下表の通りである。

評価項目	評価段階	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	耐震設計の体系化に関する研究	水系リスクマネジメントに関する研究
1) 背景・必要性の妥当性 ・社会基盤の形成や行政推進上の必要性は大きいのか？	かなり大	2人	8人	6人
	大きい	8人	3人	5人
	普通	1人	0人	0人
	小さい	0人	0人	0人
	かなり小	0人	0人	0人
2) 開発目的の適切性 ・背景や必要性を反映し、目的が適切に設定されているか？	かなり適切	0人	4人	1人
	適切	6人	5人	6人
	普通	5人	2人	3人
	やや不適切	0人	0人	1人
	不適切	0人	0人	0人
3) 開発目標の妥当性 ・研究目的に整合し、具体的な目標が設定されているか？	かなり明確	0人	2人	0人
	明確	4人	4人	3人
	普通	4人	4人	7人
	やや不明確	3人	1人	1人
	不明確	0人	0人	0人
4) 土研による実施の妥当性 ・研究目的や課題の内容などの観点から、国の研究機関が実施する必要性は高いか？	高い	6人	10人	7人
	やや高い	4人	0人	2人
	普通	1人	1人	2人
	やや低い	0人	0人	0人
	低い	0人	0人	0人
5) 研究連携・協力体制の妥当性 ・目標の達成のために、他省庁や異分野等と研究連携・共同研究等は妥当であるか？	かなり適切	0人	0人	0人
	適切	0人	0人	0人
	普通	2人	5人	2人
	やや不適切	8人	6人	8人
	不適切	1人	0人	1人
6) 研究課題(サブテーマ)の妥当性 ・目標達成のために適切な研究課題の構成がなされているか？	かなり適切	0人	1人	0人
	適切	2人	4人	2人
	普通	6人	5人	5人
	やや不適切	3人	1人	4人
	不適切	0人	0人	0人
7) 総合評価 ・本研究プロジェクトを推進すべきか？	進めるべき	6人	8人	6人
	一部修正	5人	3人	5人
	中止すべき	0人	0人	0人

※ 委員の内1名は、都合により評価できなかった。

4.1.2 指摘事項及び意見

1) 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

〈研究の概要〉

- ・ 本研究プロジェクトは、都市のヒートアイランド現象を緩和するため、都市における熱循環過程を解明するとともに、緑被・水域や保水性舗装等の気温緩和対策について費用対効果の定量的な分析・評価を行い、ヒートアイランド現象の緩和に資する施策を提言し、もって行うことを目的とした研究である。

〈意見・コメント〉

- ・ 本研究プロジェクトは、快適な都市環境の創造を目指したもので、CO₂による地球温暖化など多くの国民が強く関心を寄せている環境問題の一つであり、研究の必要性は高い。この都市におけるヒートアイランド現象の軽減については、道路の舗装や河川の水辺、公園の植生などの施設の構造・配置による影響とともに、建築物の構造・配置などの都市構造や建物冷房、都市を取り巻く森林等の影響も大きい。このために研究の対象を都市空間だけの閉じた系の中で土木技術すなわち土研の関与する分野のみの研究では十分な成果を上げにくく、目的を達成するには森林総合研究所や建築研究所との連携を基本に研究を実施することが望まれる。特に本研究プロジェクトの中心課題の一つである気象環境の実態把握、モニタリング、モデリング、予測シミュレーションについては、広範囲の知識を必要とする難しい課題であり、土木研究所のスタッフですべてをカバーするのは困難である。そのため、気象庁などの他の機関との連携の上で、総合的な研究開発を指向することが望ましい。
- ・ 政策提言では費用対効果を詳細に詰めるとともに、建築物の壁面緑化・屋上緑化などの新しい技術や未利用エネルギーの活用などについてもヒートアイランド現象の軽減効果を評価し、その効果の大きな技術については他省庁との連携や民間技術との共同研究により具体的な技術開発を行うことも重要である。
- ・ 以上のように実施に当たっては留意すべき点はあるものの、本研究プロジェクトは、ニーズの今日性や拡がり、将来的意義のいずれから見ても、極めて重要であり、実施すべきと考える。

2) 耐震設計の体系化に関する研究

〈研究の概要〉

- ・ 本研究プロジェクトは、現在、構造物ごとに異なっている設計用入力地震動や耐震性能に関して横断的整合を図り、一貫性を有した各種構造物の耐震設計基準の共通的部分の体系化を図るとともに、兵庫県南部地震のような活断層による直下型地震に対して、活断層の地震危険度を基に地域ごとに設計用入力地震動の設定を行うことで耐震設計の合理化を図るものである。また、従前の（仕様規定型）設計手法から、各種構造物の有すべき耐震性能を基準に設計者の創意工夫が生かせる（性能規定型）設計体系を構築するものである。

〈意見・コメント〉

- ・ 本研究プロジェクトは、社会的な要請が大きく非常に重要な課題であり、早急な解決が求められる課題と評価できる。

- ・ 本研究プロジェクトでカバーすべき範囲は、本来、土木研究所の所掌する道路、ダム、河川、下水道に限らず、建築物や鉄道、港湾施設などにも及んでいる。このため建築研究所、港湾技術研究所、鉄道総合技術研究所など建設に関わる研究所との連携が必須である。また、研究プロジェクトの大きな柱の一つである「活断層」、「地震発生機構」、「地震動」、「地震ハザードマップ」などの研究については、土木研究所以外にも豊富な経験と実績を持つ研究者や研究機関が多く、本研究プロジェクトが迅速かつ確実に実用化が図られるよう、土木研究所が中心となって国の各研究機関が連携・協力して、研究を進めるべきと考える。その際、戦略をもって実効ある耐震設計基準の横断的な整合を図ることが望まれる。
- ・ 本研究プロジェクトの実施において耐震設計の性能規定化による「技術の規制緩和」については技術的な責任のあり方などの検討を行うとともに、仕様規定型耐震設計基準を最終的な目標に掲げることが望まれる。
- ・ このほか、本研究プロジェクトは新設構造物に対するものであるが、既設構造物の耐震補強についても早急に研究プロジェクトを設ける必要があると考える。
- ・ 研究プロジェクト名については、研究内容をイメージしにくいものであり、再考を要する。
- ・ この研究プロジェクトは、わが国がリーダーシップをとるべきテーマであり、ISO対策（耐震性能、設計地震荷重など）に向けても早急に成果をまとめ、米国等とも共同歩調をとれるような積極的実行計画づくりが行われるよう期待したい。

3) 水系リスクマネジメントに関する研究

〈研究の概要〉

- ・ 本研究は、現在社会問題化している公共用水やその他の水域におけるの病原性微生物や有害化学物質について、その実態の把握、汚染のリスクの評価・制御を行うため、簡便で迅速な試験・監視技術の確立や汚染によるリスク評価・制御技術の確立を目的としている。

〈意見・コメント〉

- ・ 環境汚染の危険から将来の世代を含め国民を守ることが強く求められている今日、この研究課題は極めて時宜を得たものである。このために効率的な推進が最も必要とされ、他の研究に比し高額の予算を計上していることは評価できる。また、課題の背景や内容から国の機関である土木研究所がその研究実施機関としてふさわしい機関であると考えられる。
- ・ 病原性微生物や有害化学物質の汚染によるリスクは、汚染原因の挙動とともに、人間や環境に対する影響を世代間にわたって把握することが必要となる。このためにリスク評価に当たっての生態学の研究者の協力を始め、他省庁や異分野の研究機関の連携協力が不可欠と考える。実際、研究計画に掲げられている研究課題（サブテーマ）においても土木研究所だけではカバーしきれないと思われるテーマがいくつか見られ、他省庁や異分野の研究機関の連携・協力の元に効率的・効果的な研究を行うように提言する。
- ・ 研究目的や目標については、土木研究所の下水道部としての立場から水処理としてリスク制御を捉え課題を設定しているが、河川を所掌する国の機関として果たすべき役割

を十分に検討しリーダーシップを取って安全で安心して利用できる水域を確保する努力をお願いしたい。

- ・ プロジェクト課題名である「水系リスクマネジメントに関する研究」は浸水など広範囲なテーマを取り扱うような印象を受けるので、研究内容に即したものとした方がよい。

4.2 今後の研究開発のあり方

〈研究の体制の変革、研究のプロジェクト化〉

- ・ 土木（社会基盤）事業は、行政の役割と国民の期待が大きく、今後一層のハイグレード化、複雑化が進む中、「もの造り」から「ものの周辺をも含めた運用、経営、管理」などソフトな政策に重点がシフトするとともに他省庁や異分野、さらに他産業・企業との連携の元に個々の技術を有機的に活かす「複合体制化技術」の重要性があると考えられ、accountability（説明責任）をキーワードに効率化、総合化に向けて研究プロジェクトの重点化を図るのは正しい方向である。
- ・ この研究の効率化、総合化を真に実現するには、他省庁、他部局の研究機関との連携、研究者の流動化など研究実施システムや価値観の変革が必要であり、これを実現するには3年、5年、10年といった長い時間が掛かるであろう。今回の重点研究プロジェクトでは他の研究機関との研究連携・協力について、現状での難しさを理解した上で、低い評価を行ったが、これは研究連携・協力が重点研究プロジェクトをはじめとした今後の土木技術の開発に不可欠と考え、その強化の努力を切に望んでいることの表れである。また、この研究連携とともに個々の研究員のインセンティブと能力の向上が研究の活性化に極めて重要である。これらに十分に配慮するとともに、その一方で日本の得意とする集団体制による研究開発方式のメリットを活かす方法論を検討することも必要である。また、外部からの研究アドバイザーや支援体制（国内外の産学官の客員研究員制度、外国人博士取得者などの若手研究員の短期雇用など）による知的資源の有効活用も重要な課題である。

〈国立研究機関の役割と研究課題の方向〉

- ・ 日本の建設技術では民間の研究レベルも高いことから、「民間の技術力を発揮させ、民間ができる分野の研究は民間にまかせる」ために入札・契約制度、業者の評価システムなど建設マネジメントの充実をはじめ、国レベルでしか研究できない分野を重点的に実施することが重要である。この観点から重点研究プロジェクトは、その方向を目指している。
- ・ 国民の求めている土木技術に対するニーズや世界における我が国の技術レベルの位置づけ、研究投資効果などについての詳細なデータ分析の元に「建設投資のあり方」、「建設研究のあり方」など研究開発投資のあり方について研究を推進してほしい。
- ・ 我が国の建設技術は世界をリードするものであり、工業所有権のあり方をはじめ建設産業の内国産業から国際産業化への脱皮を図る方策の検討や土木技術の重要性や魅力などを一般市民へ語りかけることも重要と考える。

〈accountabilityと評価〉

- ・ 最後に、accountabilityと評価においては、画一的評価（数値化点数主義）や一部関係者の評価が研究の多様性と自由度を阻害しないよう配慮が必要である。

5. 評価の結果に対する対応

5.1 重点プロジェクトにおける対応

5.1.1 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

本研究プロジェクトについては、その必要性や研究目的の妥当性、国の研究機関が実施する必要性などに対し高い評価をいただいたものの、実施に際して留意すべき提言いただいた。

これらの御提言に次のように対応を図っていききたい。

〈総合的な検討、連携の強化〉

- ・ 本研究プロジェクトは、土木研究所の所掌の範囲にとどまらないことから、平成10年度より工業技術院の資源環境技術総合研究所等とグリーンテクノロジー研究を介して連携を図っている。これに加え、建築研究所や森林総合研究所などの国立研究所との研究情報の交換、研究成果の相互利用を図り効率的な研究を推進するようにしていきたいと考えている。さらに、環境庁においても地球温暖化防止の観点からのヒートアイランド現象緩和の調査を開始予定であることから、これとも緊密な連携を図ることとしている。

〈気象シミュレーション技術等〉

- ・ 気象シミュレーション技術等については、平成10年度より土木研究所の担当研究室がそれぞれの役割分担し、河川水、下水熱の利用の観点から荒川における気象観測のほか、都市気象モデルの改良及び実行可能性の研究を実施している。これらに加え、今後総合技術確立していくために関係機関と連絡を取り、英知を結集して技術開発を進めてまいりたい。

〈新技術の開発〉

- ・ ヒートアイランド現象の軽減を図るための具体的な技術開発については、その効果等の評価を基に開発の優先順位づけを行い、必要な技術開発を実施したい。この技術開発としては、現在、舗装の蓄熱を活用した発電システム、保水性・透水性の舗装材料、屋上緑化や壁面緑化などを対象に考えている。

〈費用対効果の検討〉

- ・ 費用対効果については、物理的な気温緩和効果やCO₂排出削減効果のみでなく、経済分野の専門家や研究者と相談しながら、評価手法や具体的な経済的な効果について今後力を注ぎたい。

〈まとめ〉

- ・ 委員会において頂いた貴重な評価や意見を踏まえ、今度、本研究プロジェクトが効率的に進められ、よりよい成果が得られるように課題体系の見直しや研究体制の強化を図って参りたい。

5.1.2 耐震設計の体系化に関する研究

- ・ 今後、限られた予算の中で社会資本を合理的に整備していくためには、各種構造物の耐震設計基準において、合理的な設計用入力地震動の設定手法の開発、各種構造物の耐

震性能に関する横断的な整合、設計者の創意工夫が生かせる性能規定型耐震設計基準の策定などが特に重要な課題である。

〈他の国立研究機関等との連携〉

- ・ 本研究プロジェクトの遂行に関しては、今回の評価委員会を通し、研究課題の設定、必要性および研究課題の目標の設定などについては、その妥当性の確認をいただき、国の研究機関が実施する必要性は高いという評価を受けたものの、本研究プロジェクトがカバーすべき範囲が、土木研究所の所掌する構造物だけではないため、研究活動の推進にあたっては、他の国立研究機関等との連携が必要だというご指摘もあった。そこで、研究課題、テーマに応じて、共同研究の実施や研究員の交流、招聘などを行い、広い視野を持って対応していくことにする。

〈性能規定化における技術的責任のあり方〉

- ・ 耐震設計基準の性能規定化にあたっては、その技術的な責任のあり方等について広くコンセンサスを得る必要があると考えている。この件については、各構造物の技術基準体系の法的整備という形で進めていくことが考えられるが、建設省担当部局との調整、意見交換等を行っていくことにする。

〈既設構造物の耐震補強方法〉

- ・ 現在、数多くの社会資本整備がなされており、兵庫県南部地震のような大規模な直下型の地震動を想定すると、全ての構造物が十分な耐震性を有しているとは考えられない。既設構造物の合理的な耐震補強方法、補強の優先度の考え方などについて、早急に研究プロジェクト化が必要と考えている。

〈研究プロジェクト名〉

- ・ 本研究プロジェクト名について、研究内容がイメージしにくい、より特定化すべき、という意見をいただいている。本研究プロジェクトは、各種構造物の耐震設計基準の共通的部分を取り扱っており、先に述べたとおり3つの大課題に関する研究目標を設定していることから、研究プロジェクト名については現行どおりとさせていただきたい。

〈国際基準化〉

- ・ また、本研究プロジェクトの達成目標の中にもあるとおり、国際基準への整合化等も視野に入れており、ワークショップなどを通じて米国等とも研究成果の交流を図り、積極的な打ち出しに努力していくことにしたい。

〈おわりに〉

- ・ 評価委員会においては、貴重な提言を数多くいただいたものと考えている。今後、これらの評価・提言を踏まえ、課題体系の見直しや推進体制の強化を図り、全力で本研究プロジェクトの遂行に取り組んでいく方針である。

5.1.3 水系リスクマネジメントに関する研究

- ・ 本研究プロジェクトに関しては、研究の必要性、目的の妥当性や国の研究機関が実施する必要性が高いという評価をいただいた。

〈大学や他の研究機関との連携〉

- ・ 本プロジェクトで扱う範囲がかなり広いことから、大学や他の研究機関との連携を密にして研究を進めるべきであるというご指摘に対しては、平成11年度の予算要求にお

いても、本省において省が一体となって厚生省や環境庁と連携していく方針が示され、土木研究所としても国立環境研究所と連携し、情報の交換、研究の分担等を行うことを申し入れた承されている。

- ・ また、個別の研究課題の実施においては、例えば魚類の調査では北海道大学、長崎大学、バイオアッセイ（生物を利用した有害性の評価手法）では京都大学、大阪大学、九州大学などの専門家の指導とアドバイスを受けて行う予定である。このように、研究の実施にあたっては、他の機関との情報交換、連携を密にし、無駄と重複を避けて、初期の目標を達成できるよう、効率的に取り組んでいく考えである。

〈リスクの評価の研究〉

- ・ リスクの評価の研究については、この課題は本プロジェクトの要ともいえる部分であるが、ご指摘の通り土木研究所のスタッフだけでは手に負えない内容を含んでいることから、専門家の成果や議論を見据えて、水環境への適用について研究していく考えである。

〈河川の水の安全性〉

- ・ 河川との関係については、下水道でリスクを制御する主たる目的は、河川等の水域を安全で安心して利用できるものにするることである。このため所内、省内の連携を十分図り、研究を進めていきたいと考えている。

〈研究プロジェクトの名称〉

- ・ 研究プロジェクトの名称は、対象となる範囲が広すぎるとのご指摘に対しては、本研究プロジェクトが化学物質と病原性微生物のリスクを扱うものであるので、ご指摘の通り、次のように研究プロジェクトの名称を変更する。

「水環境における水質リスク管理に関する研究」

〈まとめ〉

- ・ 今回の委員会では、貴重な評価と提言を頂いた。今後、これらの評価と提言をもとに関係機関の研究者や機関と連携などを図り、よりよい成果を上げられるように努めて参りたい。

5.2 今後の研究開発のあり方に対する対応

- ・ 土木研究所においては、科学技術基本計画や評価の大綱的指針、また、建設省の建設技術開発会議で示された国立研究機関としてのあり方を踏まえ、変革に取り組んでいるところである。今回、研究のプロジェクト化については高い評価を受けており、その一層の推進を図るとともに、建設技術のあり方や方向についての提言については、この変革に組み入れ、その中でも最も重要なものとして位置づけ、取り組みを行うこととした。この提言の中でも、特に、国立研究機関でしか実施できない分野の研究や建設技術のコンダクターとしての開発投資のあり方に関する研究などについては一層の重点化を図るとともに、建設事業に対する新たなニーズの実現のための異分野との連携については、関係研究機関との連絡を密に取り、その実現に努める。また、研究者の育成、能力の向上、土研以外の知的資源の有効活用も重要なテーマと考えており、科学技術基本計画で示された諸制度を活用しながらその充実に努める。

参 考 資 料

参考資料－ 1 …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

参考資料－ 2 …耐震設計の体系化に関する研究

参考資料－ 3 …水系リスクマネジメントに関する研究

1. 重点研究プロジェクト名

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

2. 研究期間 10 ～ 14 年度

3. プロジェクトリーダー

河川管理総括研究官 益倉 克成

4. 研究の背景

近年、CO₂等の温室効果ガスの排出による地球温暖化をはじめとして、地球規模での環境問題が深刻化している。また、都市の気温が郊外より高くなるヒートアイランド現象に代表される都市気候問題が顕在化している。このヒートアイランド現象は、真夏の熱帯夜にみられるように都市住民の生活環境の快適性を低下させるとともに、冷房などのエネルギー消費により地球温暖化にも影響を与えている。またその原因としては、人工排熱の増加やコンクリート・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が挙げられている。

都市のヒートアイランド現象の原因と対策は、建設省が所管する事業の多くとも関連しており、事業実施の上での工夫や技術開発により、都市のヒートアイランド現象を軽減できる可能性を有している。また、これらが実現できれば、化石燃料消費の抑制とともにCO₂の削減にも寄与することになる。

5. 研究の目的

- ① 都市における熱循環の各過程を明らかにする。
- ② 緑被・水域の気温緩和効果のメカニズムを解明する。
- ③ 都市の熱環境のモニタリング手法と予測手法を開発する。

6. 達成目標

- ① 気候緩和施策の効果を総合的に検討する都市熱環境評価手法を提案する。
- ② 緑被や水域の気候緩和効果を定量的に評価する。
- ③ 保水性舗装の水分・熱特性の改善及びその気温緩和効果の評価を行う。未利用エネルギーの活用技術の検討・評価を行う。
- ④ 対策の効果と費用の検討を行い、気温を1℃から3℃程度低下させる具体的な施策を提言する。

7. 所内関連研究

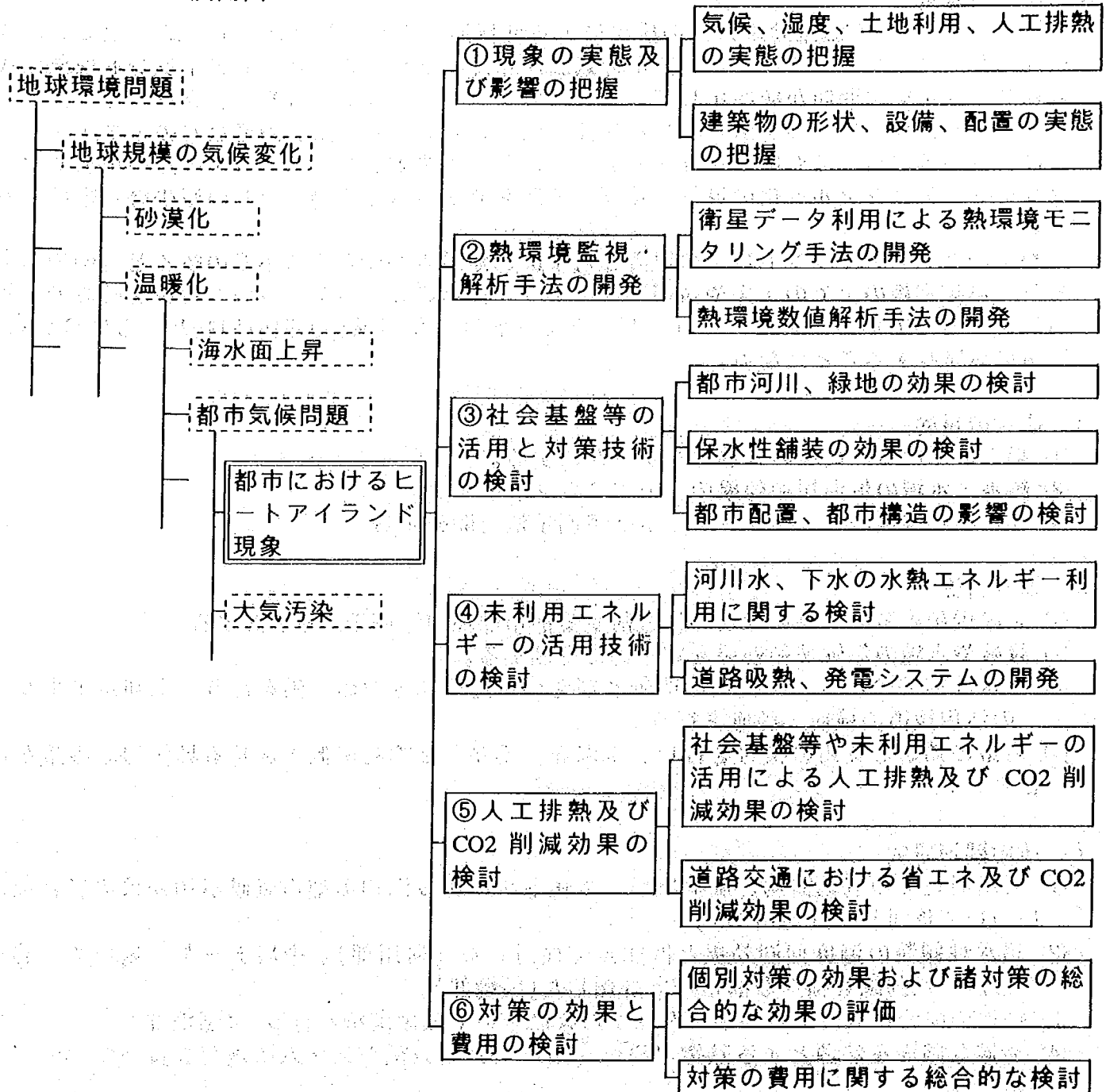
- ① 河川周辺での現地観測、風洞実験、数値解析により河川の都市気候緩和効果の影響範囲について検討した(河川部)。
- ② 透水性舗装の温度抑制効果と問題点を検討した(河川部)。衛星データを用いて、緑被の温度低減効果を様々な都市域で計測した(環境部)。
- ③ 緑被の配置が気温低減効果に及ぼす影響について数値解析を行った(環境部)。
- ④ 高温な路面を熱源とする熱電半導体を用いた路面発電システムの検討を行っている(材料施工部)。

8. 外部研究状況

ヒートアイランド現象に関する研究は、東京大学、東京工業大学、大阪大学、九州大学、埼玉大学、国立環境研究所、電力中央研究所、米国航空宇宙局（NASA）／マーシャル航空宇宙センター（MSFC）など国内外の研究機関で行われている。研究の中心課題は都市気候の再現にあり、モデルの改良に重点が置かれている。

土木研究所と他の研究機関との間では研究者レベルで情報交換を行っている。気候緩和の観点から、建設省に関連する対策の効果と費用に関して総合的に評価することは行われていない。

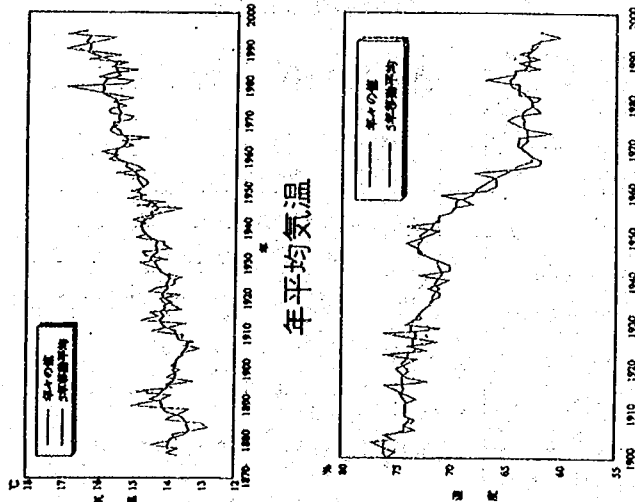
9. 技術課題の展開図



ヒートアイランド現象に 関連する新聞記事の例

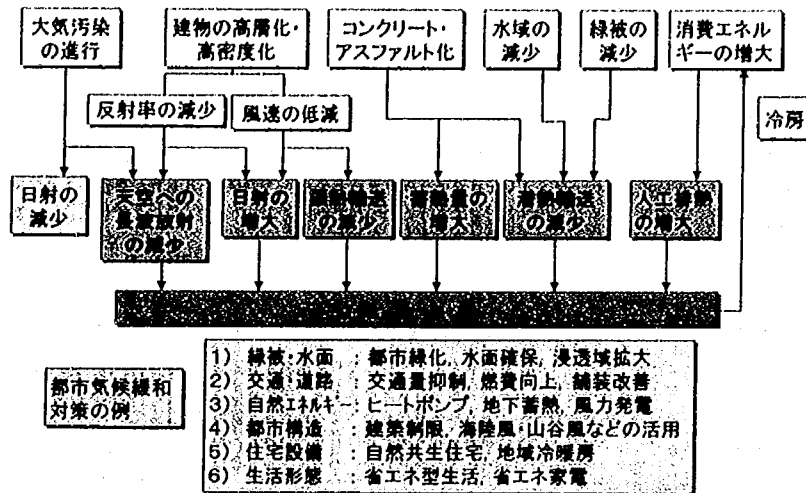


東京の気温・相対湿度の 経年変化

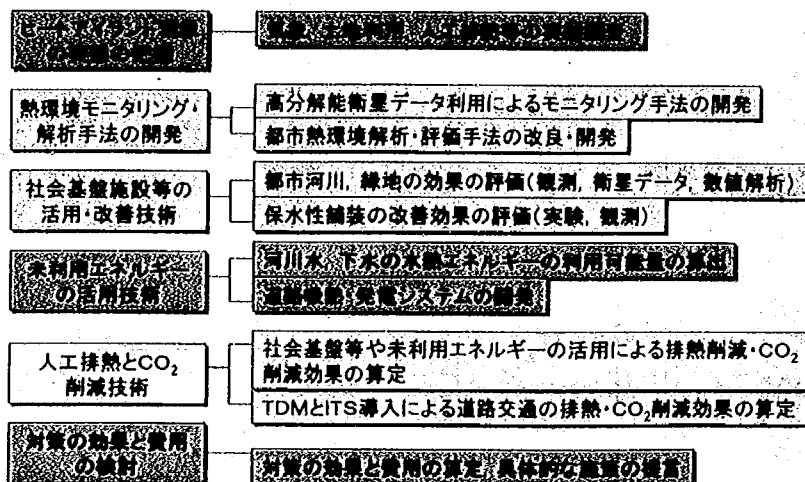


(気象庁資料)

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
 - ヒートアイランド現象の形成機構と対策 -



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
 - 検討項目と内容 -



１．重点研究プロジェクト名
耐震設計の体系化に関する研究

２．研究期間 １０～１４年度

３．プロジェクトリーダー
構造橋梁部長 岡原 美知夫

４．研究の背景

わが国は、関東大震災、阪神淡路大震災など地震による大きな被害を受けた経験があり、また今後も大規模な地震が発生する危険性が高いことから、地震に対し安全な社会基盤の構築が求められている。また、コスト縮減の行政ニーズに対応すべく、合理的な耐震設計基準が必要とされている。

現在の道路橋やライフライン施設およびダムなどの耐震設計基準においては、設計に考慮すべき地震動が異なるばかりでなく、各種構造物の重要度に応じた耐震性能の水準について、一貫性を有する体系となるように横断的整合がとられておらず、合理的な耐震設計基準とするにはその整合を図ることが必要である。特に設計に考慮すべき地震動としては、兵庫県南部地震のような内陸直下型の地震を想定することが求められている。

また、現在の耐震設計基準は配筋方法などを細かに規定（仕様規定型）しているのに対し、コスト縮減やバリューエンジニアリング制度の普及等を考慮すれば、技術者の創意工夫が反映できるように、各種構造物の有すべき耐震性能を明確にして設計の自由度を高めた基準（性能規定型）とすることが必要である。

５．研究の目的

大規模な地震災害に対応した安全性の確保とわが国社会全体が有する高コスト構造の是正とを両立させる、新たな各種公共構造物の耐震設計基準を提示する。

- ① 活断層の定量的認定基準を開発するとともに、個々の活断層の特性や地盤構造等を考慮した設計に考慮すべき地震動の設定手法を開発する。
- ② 各種構造物の耐震設計基準において、設計に考慮すべき地震動や各種構造物の重要度に応じた耐震性能の水準が一貫性を有する体系となるように横断的整合を図るとともに、国際基準への整合化も視野に入れる。
- ③ 各種構造物の有すべき耐震性能を明確にして、設計の自由度を高めた耐震設計基準を開発する。
- ④ 既設構造物の耐震補強において、補強を行う優先度の設定手法、目標とする耐震性水準の設定手法および経済的な補強技術を開発する。

６．達成目標

本プロジェクトでは、以下の事項の研究開発を目標とする。

- ① 活断層の定量的認定基準および個々の活断層の特性等を考慮した設計に考慮すべき地震動の設定手法を提案し、過去に発生した地震と活断層との両者を考慮した地震ハザードマップの試案を提示する。
- ② 各種構造物の耐震設計に考慮すべき地震動と重要度に応じた耐震性能の水準について、横断的整合性を図るための試案、および国際整合化に関する試案を提示する。
- ③ 性能規定型の耐震設計基準の試案を提示する。

7. 所内関連研究

- ① 過去に発生した地震を対象とした地震危険度解析および地震ハザードマップ作成を行った。
- ② 活断層・深層地盤構造等に関するデータ収集、整理および分析等に関する研究の蓄積がある。
- ③ 各種構造物の耐震安全性を評価するための大型実験や解析等を実施している。
- ④ 各種耐震設計基準作成のための調査研究を実施している。

8. 外部研究状況

- ① 大学（京都大学、東京工業大学等）や自治体（東京都、神奈川県、茨城県、福井県、大阪府等）において、地域の地震危険度に関する解析および地震ハザードマップの作成が行われている。
- ② 各機関個別に耐震設計基準作成のための研究が行われているが、設計用入力地震動、耐震性水準等に横断的な調整が図られていない。
- ③ 道路橋（日本道路協会）やコンクリート構造物（土木学会）においては、性能規定型耐震設計基準に関する検討が行われている。

9. 技術課題の展開図

耐震設計の体系化に関する研究 (各種耐震基準の共通的部分を取り扱う)

- ① 活断層の認定法および大規模地震時の設計用入力地震動の設定手法の開発
 - 活断層の認定法の開発
 - 地震の発生機構・地震動の伝播特性の評価
 - 地震ハザードマップ作成手法の開発
- ② 耐震性水準の合理的な設定手法の開発
 - パフォーマンスマトリックスの開発
 - 国際基準への整合化手法の開発
- ③ 耐震設計の性能規定化手法の開発
 - 構造物全体系の地震応答の評価
 - 耐震設計の性能規定化手法の開発

道路橋、ライフライン施設、ダム、その他（河川堤防、砂防ダム、海岸堤防など） 各種土木構造物の耐震基準に関する研究

道路橋の耐震設計法

- 地震時の地盤変形の評価
- 地震時の限界状態の評価
- 構造物全体系の地震応答の評価

各種既設構造物の耐震補強に関する研究

- 優先度の設定手法の開発
- 目標とする耐震性水準の設定手法の開発
- 経済的な耐震補強技術の開発

耐震設計の体系化に関する研究

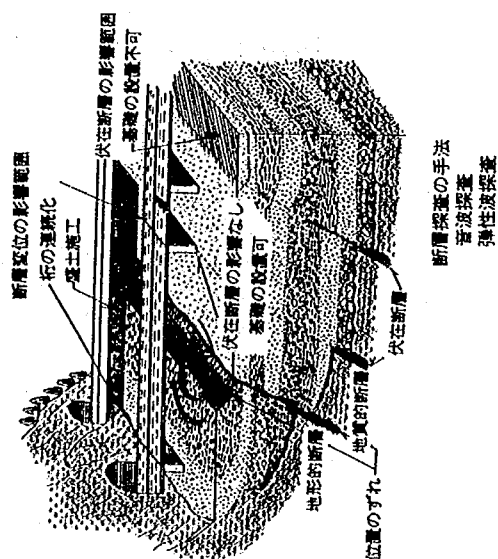
構造橋梁部長 岡原美知夫

1. 研究期間 平成10年度～14年度
2. 背景
 - ・ 直下型大規模地震に対する安全性の確保
 - ・ より一層のコスト縮減
 - ・ 各種耐震設計基準の横断的整合
 - 設計用入力地震動
 - 重要度に応じた耐震性水準（安全性・性能水準）
 - ・ 仕様規定型に代わる性能規定型の耐震基準の開発（自由度の高い基準）
3. プロジェクトの目標
 - ・ 活断層の定量的認定水準および設計用入力地震動の設定手法の提案
 - ・ 合理的な耐震性水準の設定手法の提案
 - ・ 性能規定型耐震設計基準の提案

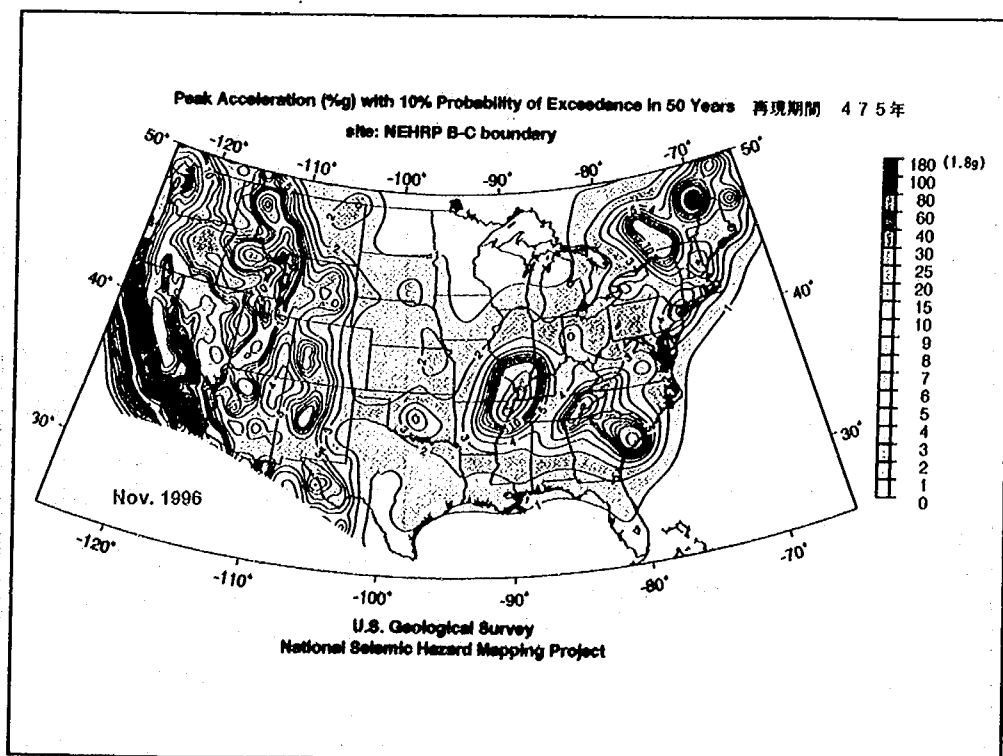
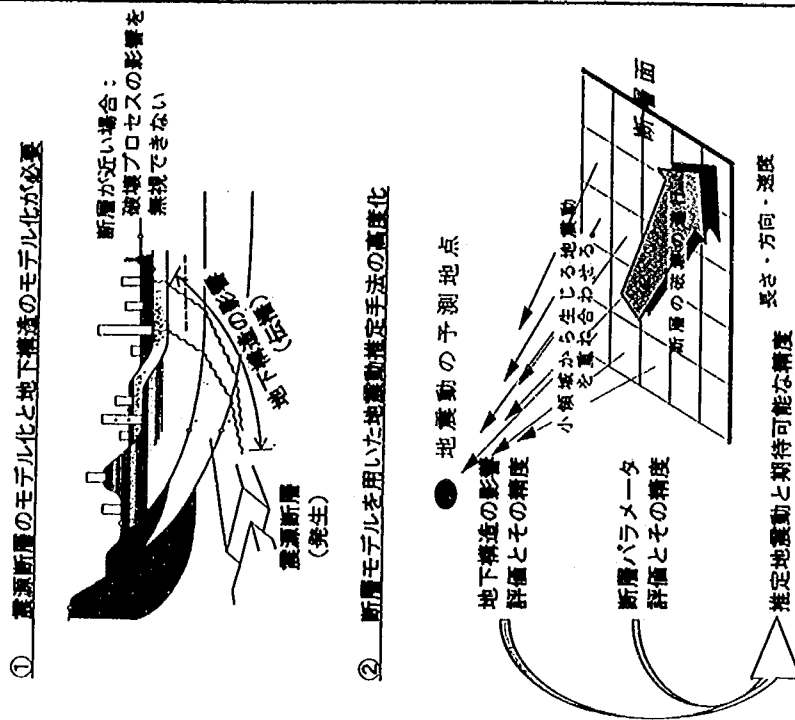
活断層の認定法および大規模地震時の
設計用入力地震動の設定手法の開発

活断層の認定法の開発

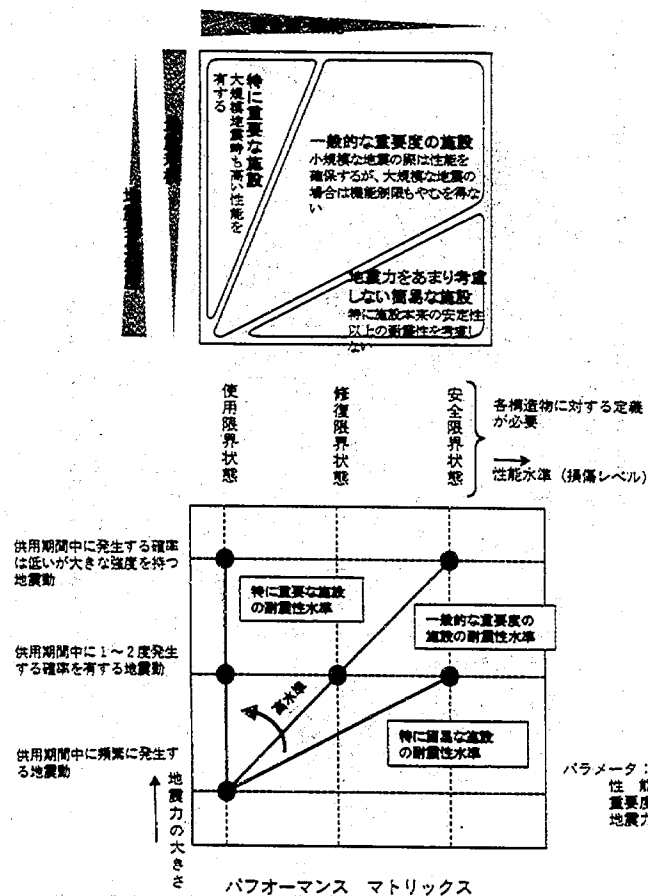
- ・ 活断層の存在と詳細位置の認定法の開発
- ・ 沖積層下伏在断層の変位の影響把握
- ・ 活断層の変位に対する防災的対応



地震の発生機構・地震動の伝播特性の評価



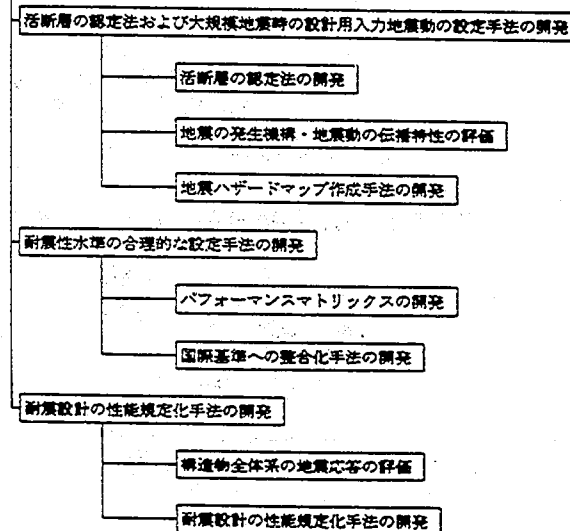
合理的な耐震水準の設定



耐震設計の体系化に関する研究

技術課題の展開図

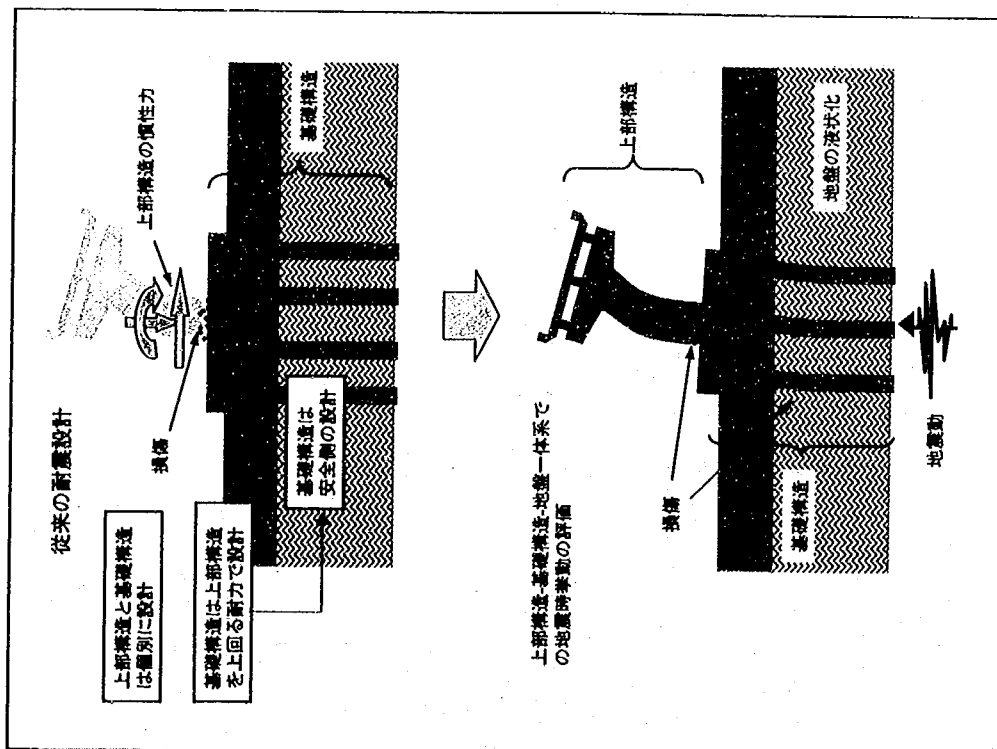
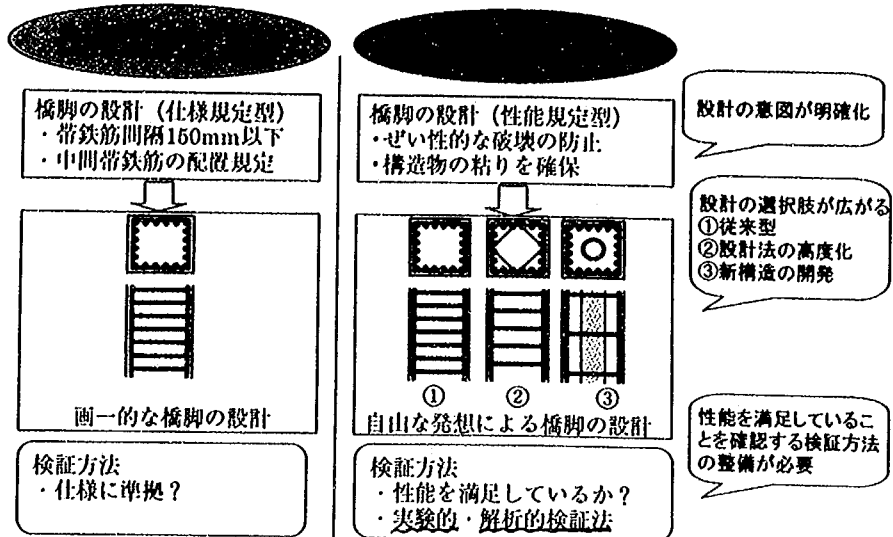
耐震設計の体系化に関する研究 (各種耐震基準の共通的部分を取り扱う)



道路橋、ライフライン施設、ダム、その他(河川堤防、砂防ダム、海岸堤防など)
各種土木構造物の耐震基準に関する研究

各種既設構造物の耐震補強に関する研究

耐震設計の性能規定化手法の開発(Ⅰ)



1. 重点研究プロジェクト名

水系リスクマネジメントに関する研究

(病原性微生物による水系汚染対策に関する研究を改題)

2. 研究期間 10～14年度

3. プロジェクトリーダー

新下水処理研究官 酒井 憲司

4. 研究の背景

現在、大腸菌群と24の化学物質が水の安全性指標として用いられているが、最近、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。また、原虫による感染症が社会問題化し、変異原性物質や環境ホルモンの問題も指摘されるなど、公共用及びその他の水域における水のリスクが増大している。こうした病原性微生物や化学物質は下水道においてある程度除去されるが、下水道を通して環境中に放出される可能性があり、その実態は明らかにされていない。このため、安全で、安心して利用できる水域を確保するための研究開発が求められている。

5. 研究の目的

安全で、安心して利用できる水域を確保するためには病原性微生物や化学物質の汚染実態を把握し、汚染によるリスクを評価し、リスクの制御を行う必要がある。このため、本研究は原虫等の病原性微生物や有害化学物質の簡便で迅速な試験・監視技術の確立、汚染によるリスク評価技術の確立、リスク制御技術の確立を目的として実施する。

6. 達成目標

- ① 簡便な試験・監視技術の開発により、全国レベルでの汚染実態データの収集を図る。
- ② リスク評価技術の開発により、地域別・水利用別に、目標とすべきリスクのレベルを提言する
- ③ 下水道を利用したリスク制御について具体的な方法を提示する。

7. 所内関連研究

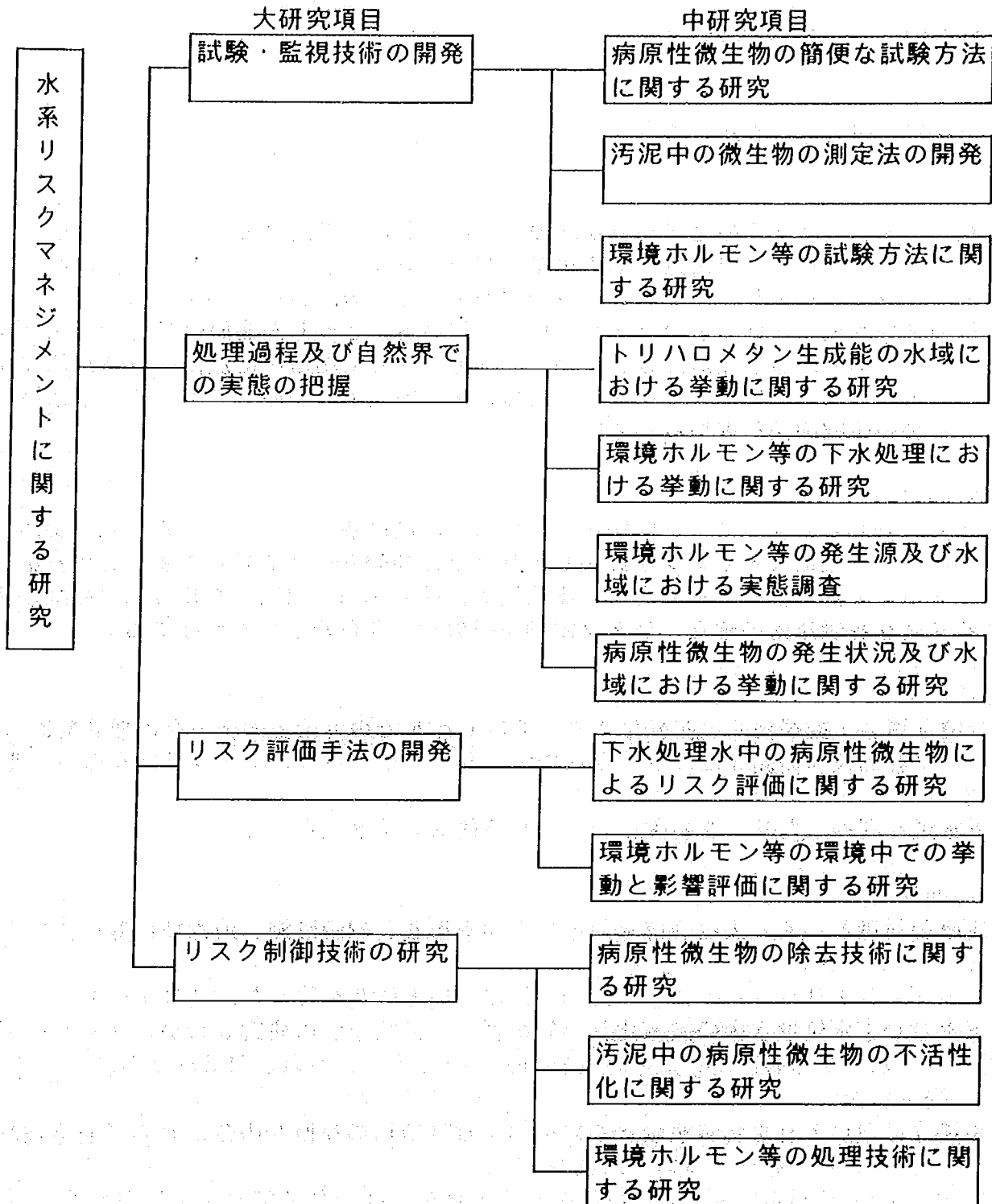
- ① 病原菌対策として、大腸菌群を対象に、組織培養、細菌計測、消毒技術等について研究を行った。(S63～H2)
- ② クリプトスポリジウムの試験、計測手法について研究を行った。(H7～)
- ③ 下水及び下水処理水中の微量化学物質の検査、分析手法の研究を行い、それらの下水処理過程へ及ぼす影響について研究を行った。(S51～53、H3～7)

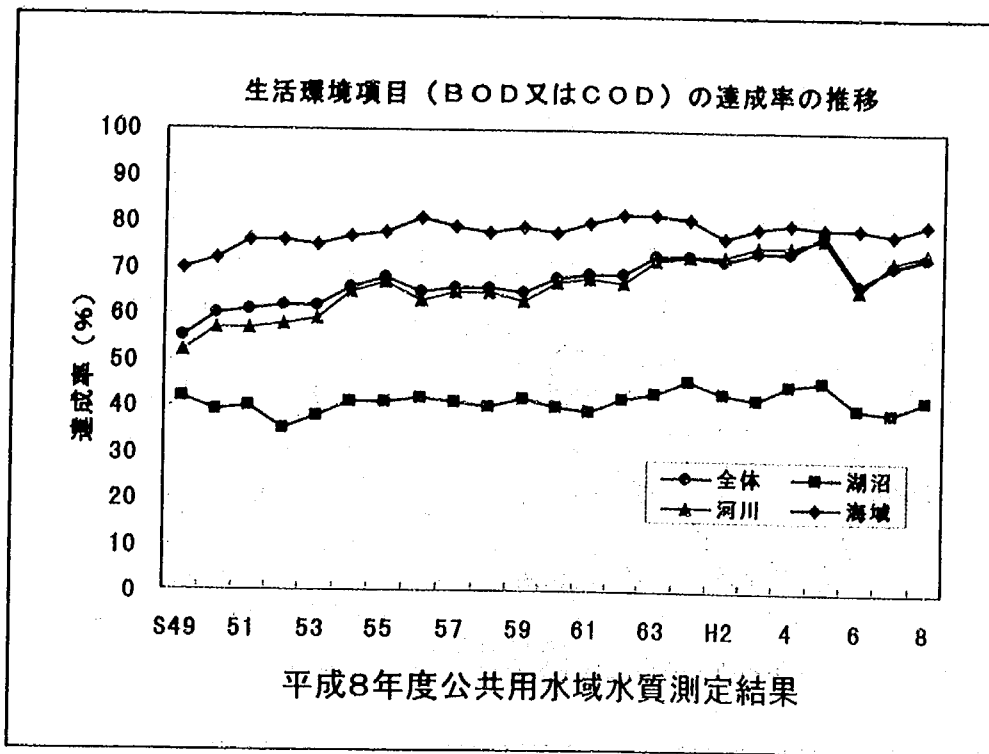
8. 外部研究状況

- ① 環境庁において有害物質懇談会を開催し、規制項目の見直しの観点から、有害性評価、リスク評価、管理等々について研究中。
- ② 下水道協会は外部学識経験者から成る委員会を設け、クリプトスポリジウム対応、環境ホルモン対応を検討中。また、河川環境管理財団に河川局、都市局下水道部共同で学識者から成る流域水環境研究会を設け、環境ホルモン等の調査方法等について検討中。双方の委員会に土研から委員を出している。

- ③ 水系リスク管理についてアメリカ合衆国の環境保護庁リスク制御研究所と情報交換を進めている。

9. 技術課題の展開図





埼玉新聞 6/22 日刊

越生の集団下痢

県水配水場でも原虫

町水道 含め 6カ所から検出

「県水汚染ない」

県水配水場でも原虫

町水道 含め 6カ所から検出

県水配水場でも原虫

町水道 含め 6カ所から検出

水系リスクマネジメントに関する研究

研究のねらい

水域における人を含む生物に対するリスクを評価し、リスクを許容範囲内に制御する方法を確立すること

リスクの原因となるものの例

- 病原性微生物
- 毒性物質(重金属・シアン他)
- 発ガン性物質、変異原性物質
- 環境ホルモン(次の世代への影響)

水と人間・生物との関わり

- 水の直接利用 取水して利用
(水道、農業、工業)
- 水のある空間の利用
 - レクリエーション
 - 生活空間として利用
(生態系、漁業)
 - 排水先としての利用
(汚水、雨水)

下水道との関わり

[現状]

- 生活排水＋工業廃水の1／2強が下水道を経由
- 都市域の河川では、流量のかなりの部分が下水処理水

[役割]

下水道での適切な対応が、水域のリスク制御に不可欠である。

研究の構成

- リスク原因の試験及び監視技術の開発
- 実態の把握
- リスクの評価手法の検討
- リスクの制御手法の開発

リスク原因の試験及び監視技術の開発

- 病原性微生物の簡便な試験方法に関する研究
- 汚泥中の微生物の測定法の開発
- 環境ホルモン等の試験方法に関する研究

実態の把握

- トリハロメタン生成能の水域における挙動に関する研究
- 環境ホルモン等の下水処理における挙動に関する研究
- 環境ホルモン等の発生源及び水域における実態調査
- 病原性微生物の発生状況及び水域における挙動に関する研究

リスクの評価手法の研究

- 下水処理水中の病原性微生物によるリスク評価に関する研究
- 環境ホルモン等の環境中での挙動と影響評価に関する研究

リスク制御手法の開発

- 病原性微生物の除去技術に関する研究
- 汚泥中の病原性微生物の不活性化に関する研究
- 環境ホルモン等の処理技術に関する研究