ＩＳＳＮ　0386－5878
土木研究所資料第3909号

土木研究所資料

平成15年度
土木研究所研究評価委員会報告書

平成15年６月

独立行政法人土木研究所

Copyright © (2003) 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 Chief Executive of P.W.R.I.

この報告書は，独立行政法人土木研究所理事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，独立行政法人土木研究所理事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。

土木研究所資料
第3909号　2003年6月

平成15年度
土木研究所研究評価委員会報告書

独立行政法人土木研究所

要　旨

本資料は，土木研究所研究評価委員会，土木研究所研究評価分科会における研究評価の結果を取りまとめたものである。

キーワード：外部評価，土木研究所研究評価委員会，重点プロジェクト研究

まえがき

平成１３年４月１日に発足した独立行政法人土木研究所（以下「土木研究所」という）は、国土交通大臣から指示された「独立行政法人土木研究所が達成すべき業務運営に関する目標」（以下「中期目標」という）に基づき「独立行政法人土木研究所の中期目標を達成するための計画」（以下「中期計画」という）を策定し、国土交通大臣の認可を受けた上で、これに沿って研究開発を進めている。土木研究所では、中期計画に示された「社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への早急な対応」が必要な研究開発を「重点プロジェクト研究」として位置づけ、この研究開発に研究費のうち概ね４０％を充当し、「中期目標」期間中に重点的かつ集中的に研究開発を進めることにしている。

重点プロジェクト研究は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成１３年１１月２８日）の趣旨に基づき、プロジェクトリーダの自己評価・土木研究所の内部評価に加え、大学・民間の研究者などの専門性の高い学識経験者による外部評価を受けることになっている。このため、土木研究所では「独立行政法人土木研究所研究評価要領」を策定し、土木研究所研究評価委員会・分科会を設置し審議を行っている。

平成１５年度は、平成１３年度から開始した重点プロジェクト研究が３年度目をむかえ、中間評価を行った。また、１４年度に終了した個別課題については、事後評価を実施した。

本報告書は、平成１５年度におけるこれら中間評価・事後評価について、土木研究所研究評価委員会・分科会の審議の結果をまとめて印刷したものである。

平成１５年６月

土木研究所研究評価委員会

独立行政法人土木研究所

目　　次

まえがき

第１章　研究評価の方法　1
1　研究評価要領　1
2　研究評価委員会・研究評価分科会の構成　4
3　研究評価を受ける課題　6
（1）　重点プロジェクト研究　6
（2）　中間評価を受ける個別課題　7
（3）　事後評価を受ける個別課題　9
4　評価項目と評価の手順　9
（1）　重点プロジェクト研究　中間評価シート（全体評価）の評価項目　9
（2）　重点プロジェクト研究　中間評価シート（個別評価）の評価項目　10
（3）　重点プロジェクト研究　事後評価シート（個別評価）の評価項目　10
5　研究評価委員会・研究評価分科会の開催状況　14

第２章　研究評価分科会の評価結果と土木研究所の対応　15
（1）　水環境における水質リスク評価に関する研究　16
（2）　地盤環境の保全技術に関する研究　29
（3）　流域における総合的な水循環モデルに関する研究　36
（4）　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究　48
（5）　都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究　60
（6）　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究　68
（7）　新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究　91
（8）　環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究　103

第３章　研究評価委員会の講評と土木研究所の対応　121
1　土木研究所研究評価委員会の講評　122
2　土木研究所の対応　122

参考資料－１　　議事録　123
1　土木研究所研究評価委員会議事録　125
2　土木研究所研究評価第２分科会　議事録　130
3　土木研究所研究評価第３分科会　議事録　135
4　土木研究所研究評価第４分科会　議事録　140
5　土木研究所研究評価第５分科会　議事録　145

参考資料－２　　実施計画書　149
（１）　水環境における水質リスク評価に関する研究　151
（２）　地盤環境の保全技術に関する研究　157
（３）　流域における総合的な水循環モデルに関する研究　160
（４）　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究　164
（５）　都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究　169
（６）　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究　173
（７）　新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究　183
（８）　環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究　188

第１章　　研究評価の方法

１、 独立行政法人　土木研究所　研究評価要領

土木研究所が策定した「独立行政法人土木研究所研究評価要領」（以下、「研究評価要領」という。）の全文を以下に示す。

独立行政法人土木研究所研究評価要領

第１章　総則

第１条　目的

この要領は、独立行政法人土木研究所（以下、「研究所」という。）が実施する研究の評価にあたり、必要となる事項を定めることを目的とする。

第２条　研究評価所内委員会

1. 研究所が実施する研究を評価するため、研究所内部の役職員で構成される研究評価所内委員会（以下、「内部評価委員会」という。）を設置する。
2. 内部評価委員会の委員長は理事とし、委員は研究調整官、地質官、総務部長、企画部長、総括研究官、各研究グループ長および研究企画官とする。なお、委員長が必要と認めた場合には、委員以外の者を委員会に参加させることができる。
3. 内部評価委員会は、第５条に規定する研究について評価し、その結果を理事長に提出するものとする。
4. 内部評価委員会の事務局は、企画部研究企画課に置く。

第３条　土木研究所研究評価委員会

1. 研究所が実施する研究のうち重要な研究を評価するため、大学、民間等における専門性の高い学識経験者で構成される土木研究所研究評価委員会（以下、「外部評価委員会」という。）を設置する。
2. 外部評価委員会の委員は10名程度とする。
3. 委員は、理事長が選任して委嘱する。
4. 外部評価委員会に委員長及び副委員長を置く。委員長は、委員の互選によって決定し、副委員長は、委員長が委員の中から指名する。
5. 外部評価委員会の委員の任期は２年とする。ただし、その再任は妨げない。
6. 外部評価委員会は、内部評価委員会の評価結果および第４条に定める土木研究所研究評価分科会（以下、この条において「外部評価分科会」という。）の評価結果に基づいて第６条に規定する研究について評価し、その結果を理事長に提言するものとする。
7. 前項の評価にあたり、委員長が必要と認めた場合には、外部評価分科会の委員を委員会に参加させることができる。
8. 外部評価委員会の事務局は、企画部研究企画課に置く。

第４条　土木研究所研究評価分科会

1. 外部評価委員会による研究の評価を効率的に実施するため、外部評価委員会の下に大学、民間等における専門性の高い学識経験者で構成される土木研究所研究評価分科会（以下、「外部評価分科会」という。）を設置する。外部評価分科会の数は概ね５以下とする。
2. 外部評価分科会の委員は、分科会長を含めて３名程度とする。
3. 外部評価分科会の委員は、理事長が選任して委嘱する。ただし、分科会長は、外部評価委員会の委員長が外部評価委員会の委員の中から指名し、理事長が委嘱する。
4. 外部評価分科会の委員の任期は２年とする。ただし、その再任は妨げない。
5. 外部評価分科会は、内部評価委員会の報告に基づいて第６条に規定する研究について評価し、その結果を外部評価委員会に報告するものとする。
6. 各外部評価分科会の事務局は、企画部研究企画課および当該外部評価分科会で評価を受ける研究を実施する代表研究グループに置く。

第２章　評価の対象となる研究

第５条　研究評価所内委員会が評価する研究

内部評価委員会が評価する研究は、次に掲げる全ての研究とする。

① 運営費交付金を用いて実施する研究

② 受託等に基づく研究のうち、理事長が内部評価委員会による評価を必要と判断した研究

第６条　土木研究所研究評価委員会が評価する研究

外部評価委員会が評価する研究は、次に掲げる全ての研究とする。

① 独立行政法人土木研究所の中期目標を達成するための計画に謳われた重点プロジェクト研究

② その他、理事長が外部評価委員会による評価を必要と判断した研究

第３章　研究の評価と結果の公表

第７条　評価時期

内部評価委員会、外部評価委員会および外部評価分科会による研究の評価は、次に掲げる時期に実施する。ただし、研究期間が３年以下の研究については、中間段階の評価を省略することができる。

① 研究の着手前

② 研究の中間段階

③ 研究の完了後

④ その他、内部評価委員会、外部評価委員会および外部評価分科会が必要と認めた時期

第８条　研究の着手前の評価

1. 研究の着手前の評価（以下、「事前評価」という。）は、研究を開始する年度の前年度に実施する。
2. 事前評価においては、次の事項について審議し、研究の実施の適否を評価する。

① 研究の必要性

② 達成すべき目標

③　研究の実施体制
④　自己評価結果
⑤　その他、研究の内容に応じて必要となる事項

第 9 条　研究の中間段階の評価

1. 研究の中間段階の評価（以下、「中間評価」という。）は、研究を開始年度の翌々年度に実施する。
2. 中間評価においては、次の事項について審議し、研究の継続の適否を評価する。
   ①　研究の進捗状況
   ②　研究計画の修正の必要性
   ③　自己評価結果
   ④　その他、研究の内容に応じて必要となる事項

第 10 条　研究の完了後の評価

1. 研究の完了後の評価（以下、「事後評価」という。）は、研究を完了した年度の翌年度に実施する。
2. 事後評価においては、次の事項について審議し、実施した研究の効果を評価する。
   ①　研究の成果
   ②　自己評価結果
   ③　その他、研究の内容に応じて必要となる事項

第 11 条　評価結果の公表

1. 内部評価委員会による評価結果は、インターネットにより公表する。
2. 外部評価委員会および外部評価分科会の評価結果は、インターネットによる公表のほか、土木研究所資料としてとりまとめて公表する。

第 4 章　研究の実施

第 12 条　実施または継続する研究の決定

研究所が実施または継続する研究は、内部評価委員会および外部評価委員会の事前評価または中間評価の結果を踏まえ、理事長が決定する。

附則

この要領は、平成 13 年 4 月 1 日から適用する。

２　土木研究所研究評価委員会、土木研究所研究評価分科会の構成

14個の重点プロジェクト研究の研究評価にあたり、「研究評価要領」に基づいて５つの土木研究所研究評価分科会を設置し、各重点プロジェクト研究について詳細に研究評価を実施している。この際、“専門性の高い学識経験者による外部評価”を可能とするため、14個の重点プロジェクト研究をその専門性に応じて次のように分類し、各分科会で担当することとした。

土木研究所 研究評価 第１分科会	：　土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究 ：　超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究
土木研究所 研究評価 第２分科会	：　構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究 ：　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究 ：　新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究
土木研究所 研究評価 第３分科会	：　のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究 ：　地盤環境の保全技術に関する研究 ：　環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究
土木研究所 研究評価 第４分科会	：　水環境における水質リスク評価に関する研究 ：　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究 ：　閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究
土木研究所 研究評価 第５分科会	：　流域における総合的な水循環モデルに関する研究 ：　ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究 ：　都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

土木研究所「研究評価委員会」、土木研究所「研究評価分科会」の委員長、副委員長、分科会長および委員は、次のとおりである。

＜土木研究所研究評価委員会＞

委員長	玉井信行	金沢大学工学部土木建設工学科 教授
副委員長	龍岡文夫	東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻 教授
委員	川島一彦	東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻 教授
委員	田村武	京都大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
委員	水山高久	京都大学大学院農学研究科森林科学専攻 教授
委員	松井三郎	京都大学地球環境学大学院地球環境学堂環境調和型産業論分野 教授
委員	山田正	中央大学理工学部土木工学科 教授

＜土木研究所研究評価第 1 分科会＞

分科会長	川島一彦	東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻 教授
委員	亀岡美友	日本建設機械化協会建設機械化研究所 研究第一部長
委員	古関潤一	東京大学生産技術研究所人間・社会大部門 助教授
委員	古屋信明	防衛大学校システム工学群建設環境工学科 教授

＜土木研究所研究評価第 2 分科会＞

分科会長	田村武	京都大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
委員	前田研一	東京都立大学土木工学科 教授
委員	宮川豊章	京都大学工学部大学院工学研究科土木工学専攻 教授
委員	山田優	大阪市立大学工学部環境都市工学科 教授

＜土木研究所研究評価第 3 分科会＞

分科会長	水山高久	京都大学大学院農学研究科森林科学専攻 教授
委員	大町達夫	東京工業大学大学院総合理工学研究科人間環境システム専攻 教授
委員	西垣誠	岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科地盤環境評価学講座 教授

＜土木研究所研究評価第 4 分科会＞

分科会長	松井三郎	京都大学大学院工学研究科環境工学専攻 教授
委員	辻本哲郎	名古屋大学大学院工学研究科地圏環境工学専攻 教授
委員	細見正明	東京農工大学工学部応用化学科 教授
委員	鷲谷いづみ	東京大学農学生命科学研究科 教授

＜土木研究所研究評価第 5 分科会＞

分科会長	山田正	中央大学理工学部土木工学科 教授
委員	浅枝隆	埼玉大学大学院理工学研究科環境制御工学専攻 教授
委員	藤田裕一郎	岐阜大学工学部土木工学科 教授

（敬称省略）

3. 研究評価を受ける研究課題

（1） 重点プロジェクト研究

本年度に中間評価を受ける重点プロジェクト研究について研究名とその内容を「中期計画」から抜粋して示す。

ア） 安全の確保に係る研究開発

③ 水環境における水質リスク評価に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

- 環境ホルモン、ダイオキシン類の挙動の解明とホルモン作用の包括的評価指標の開発
- 環境ホルモン、ダイオキシン類の簡便な試験手法の開発
- 下水中の環境ホルモンが淡水魚に与える影響と下水処理場における処理効果の解明
- 下水汚泥の再利用における病原性微生物のリスク評価手法の開発

④ 地盤環境の保全技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

- 建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および一般的な移動特性の解明
- 地盤、地下水の調査・モニタリング計画手法の開発
- 汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発

イ） 良好な環境の保全・復元に係る研究開発

⑤ 流域における総合的な水循環モデルに関する研究

中期目標期間中の研究成果：

- 流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法およびデータベース構築手法の開発
- 流域や河川の形態の変化が水循環、水環境へ及ぼす影響の解明
- 流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発

⑥ 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

- 人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明
- 河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発
- 湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発
- IT を用いた生物の移動状況の把握手法の開発
- 水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立

⑨ 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

- 都市域におけるヒートアイランド現象のシミュレーション手法の確立

・緑被や水域など気候緩和効果の予測と評価
・社会基盤整備に伴うヒートアイランド軽減対策の効果の解明

ウ）　社会資本整備の効率化に係る研究開発

⑪　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

・コンクリート構造物の維持管理支援システムおよび補修工法の開発
・将来の維持管理を軽減する橋梁および舗装の戦略的維持管理手法の開発
・土木構造物の健全度評価のための非破壊検査・監視技術の開発
・補修の必要性を判定するための損傷評価手法の開発
・既設舗装の低騒音・低振動性能の回復技術の開発

⑫　新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

・高強度鉄筋、FRP などの土木構造物への利用技術の開発
・建設廃棄物のリサイクル技術の開発
・他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発

⑬　環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

・複雑な地質条件に対応したダムの基礎岩盤・貯水池斜面の評価と力学・止水設計技術の開発
・ダムの合理的な嵩上げ設計手法、放流設備機能増強技術の開発
・規格外骨材の品質評価手法の開発

（2）中間評価を受ける個別課題

本年度に中間評価を受ける個別課題名を示す。

③　水環境における水質リスク評価に関する研究

都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究
下水道における微量化学物質の評価に関する調査
都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究
病原性微生物の同定方法および挙動に関する研究

④　地盤環境の保全技術に関する研究

⑤　流域における総合的な水循環モデルに関する研究

総合的な水循環モデルに関する研究
都市河川流域における水・物質循環に関する研究
低水管理支援システムの開発に関する研究

⑥　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

河川環境におけるインパクト・レスポンスに関する調査

変動を加味した河川の正常流量に関する基礎調査

水辺植生の環境機能に関する調査

ＩＴを活用した野生生物追跡調査手法の開発

⑨　都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

都市環境に配慮した舗装構造に関する研究

ヒートアイランド現象軽減手法の費用対効果に関する研究

⑪　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

鋼構造物の劣化状況のモニタリングに関する調査

橋梁などの下部構造の健全度評価手法に関する研究

既設コンクリート構造物の補修技術開

舗装の低騒音・低振動機能の回復に関する研究

既設トンネルの補修・補強技術の開発

コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究

鋼橋塗り替え処理技術の高度化に関する研究

橋梁の健全度評価と維持管理システムの高度化に関する研究

舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究

⑫　新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

高強度鉄筋の利用技術の開発に関する研究

ＦＲＰの道路構造物への適用に関する調査

再生骨材・未利用骨材の有効利用技術の開発

他産業リサイクル利用技術に関する研究

⑬　環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

コンクリートダムの再開発技術に関する調査

フィルダムの嵩上げ技術に関する調査

ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査

濁沸石等含有岩石のダムコンクリート骨材としての有効利用に関する調査

ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する調査

ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査

（3）事後評価を受ける個別課題

また、個別課題のうち１４年度に終了した課題については、事後評価を受けた。事後評価を受けた、課題名を示す。

：地盤中のダイオキシンの簡易分析手法の開発
：建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策技術の開発
：ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査
：ダイオキシン類の存在形態とモニタリング・分析手法に関する研究
：メソスケールモデルを用いた各種対策による気温低減効果に予測に関する研究

4　評価項目と評価の手順

土木研究所研究評価委員会（以下「研究評価委員会」と言う）による重点プロジェクト研究の研究評価は、以下に示すように、2段階にわたって実施した。

まず、土木研究所研究評価分科会（以下「研究評価分科会」と言う）では、土木研究所研究評価所内委員会（内部評価）を経て作成した「中間評価シート」「事後評価シート」を用いて、プロジェクトリーダー等が以下の点を説明した。

中間評価については「研究の進捗状況」「進捗度（自己評価）」「主な発表論文」「事業・社会への貢献」「プロジェクトリーダーの分析」「計画変更の必要性とその内容」の説明を行った。

事後評価については、「目標の達成状況」「自己評価」「主な発表論文」「特許等の取得」「成果の普及」「プロジェクトリーダーの分析」の説明を行った。

そして、質疑応答を行った後、各分科会委員がその評価結果を評価シートに記載した。また、土木研究所は、評価委員のコメントに対する対応を作成し、各分科会委員の了解を得た。

次に、研究評価委員会では、各研究評価分科会が行った評価結果に基づいて全般的な審議を行い、各分科会の評価結果の総括を行うとともに、研究の進捗状況を確認して全体評価を行った。また、今後重点プロジェクト研究の実施に当たっての留意事項を指摘した。

評価に用いたシートは、以下に示す評価項目からなっている。

(1)　重点プロジェクト研究　中間評価シート（全体評価）の評価項目

進捗状況：本研究の進捗状況について、「速い」「予定どおり」「やや遅い」「遅い」の４段階の評価を行う。

成果の発表：研究の成果についてその発表が「適切」「やや不十分」「不十分」の３段階の評価を行う。

総合評価：研究の継続の観点から以下に示す５つの分類から総合評価を示す。

□　当初計画通り、研究を継続
□　提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続
□　右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続
□　右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議

□　右の理由により　中止

評価結果に関して、具体的なコメントを記入する。

（２）　重点プロジェクト研究　中間評価シート（個別評価）の評価項目

進捗状況：本研究の進捗状況について、「速い」「予定どおり」「やや遅い」「遅い」の４段階の評価を行う。

成果の発表：研究の成果についてその発表が「適切」「やや不十分」「不十分」の３段階の評価を行う。

総合評価：研究の継続の観点から以下に示す５つの分類から総合評価を示す。

□　当初計画通り、研究を継続

□　提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続

□　右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続

□　右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議

□　右の理由により　中止

評価結果に関して、具体的なコメントを記入する。

（３）　重点プロジェクト研究　事後評価シート（個別評価）の評価項目

研究成果：研究成果について、以下の４分類から評価を行う。

□　本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される。

□　本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される。

□　技術的貢献は必ずしも十分ではなかったが、研究の取り組みは評価される。

□　研究の取り組みは不十分であり、今後改善を要す。

成果の発表：研究の成果についてその発表が「適切」「やや不十分」「不十分」の３段階の評価を行う。

成果普及への取り組み：研究の普及についてその取り組みが「適切」「やや不十分」「不十分」の３段階の評価を行う。これらに当てはまらない場合は「□その他」とし、コメントを記入する。

評価結果に関して、具体的なコメントを記入する。

中間評価シートを図―１（重点プロジェクト研究全体の評価）図―２（個別課題の評価）事後評価シートを図―３に示す。

図―1　　**重点プロジェクト研究　中間評価シート　（全体評価）**

重点プロジェクト名			
研究担当		**予算総額**	
研究期間		**プロジェクトリーダー**	

達成目標と進捗度	**実施計画に掲げた達成目標**	**研究の進捗状況**	**進捗度（自己評価）**
			□速い　□予定どおり　□やや遅い　□遅い
主な発表論文			
事業・社会への貢献			
プロジェクトリーダーの分析			

計画変更	**変更箇所**	**変更理由**
□　あり □　なし	□　個別課題の設定 □　研究体制 □　予算規模 □　その他	

評価委員の評価		
進捗状況	□速い　□予定どおり　□やや遅い　□遅い	**【評価者のコメント】**
成果の発表	□適切　□やや不十分　□不十分	
総合評価（研究の継続）	□　当初計画どおり、研究を継続 □　提案どおり　実施計画を変更して　研究を継続 □　右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して　研究を継続 □　右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議 □　右の理由により　中止	

図―2　　**重点プロジェクト研究　中間評価シート　（個別評価）**

重点プロジェクト名		**プロジェクトリーダー**	
個別課題名		**研究担当**	
研究期間		**予算総額**	

達成目標と進捗度	**実施計画に掲げた達成目標**	**研究の進捗状況**	**進捗度（自己評価）**
	①		□速い　□予定どおり　□やや遅い　□遅い
	②		□速い　□予定どおり　□やや遅い　□遅い
	③		□速い　□予定どおり　□やや遅い　□遅い
	④		□速い　□予定どおり　□やや遅い　□遅い
主な発表論文			
事業・社会への貢献			
プロジェクトリーダの分析			

計画変更	**変更箇所**	**変更理由**
□　あり □　なし	□　達成目標　　□研究体制 □　研究期間　　□研究予算 □　年次計画　　□その他	

評価委員の評価		
進捗状況	□速い　□予定どおり　□やや遅い　□遅い	**【評価者のコメント】**
成果の発表	□適切　□やや不十分　□不十分	
総合評価（研究の継続）	□　当初計画どおり、研究を継続 □　提案どおり　実施計画を変更して　研究を継続 □　右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して　研究を継続 □　右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議 □　右の理由により　中止	

図—3　　重点プロジェクト研究　事後評価シート（個別課題）

重点プロ名			研究期間		予算総額	
個別化題名		プロジェクトリーダー		研究担当	

	実施計画書に掲げた達成目標	目標の達成状況（目標が達成できなかった場合にはその理由）	自己評価	
達成目標と達成度（研究成果）	①		研究への取り組み □ 適切 □ やや不十分 □ 不十分	目標の達成度 □ 達成 □一部達成 □ 未達成
	②		研究への取り組み □ 適切 □ やや不十分 □ 不十分	目標の達成度 □ 達成 □一部達成 □ 未達成
	③		研究への取り組み □ 適切 □ やや不十分 □ 不十分	目標の達成度 □ 達成 □一部達成 □ 未達成
	④		研究への取り組み □ 適切 □ やや不十分 □ 不十分	目標の達成度 □ 達成 □一部達成 □ 未達成
主な発表論文	① ② ③			
特許等の取得	①			
成果の普及				
プロジェクトリーダの分析				

評価委員の評価		
研究成果	□ 本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される □ 本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される □ 技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取り組みは評価される □ 研究への取り組みは不十分であり、今後、改善を要す	【評価者のコメント】
成果の発表	□ 適切　□ やや不十分　□ 不十分	
成果普及への取り組み	□ 適切　□ やや不十分　□ 不十分 □ その他（　　）	

５　研究評価委員会　分科会　開催状況

平成１５年度の研究評価委員会・研究評価分科会の開催状況は以下のとおりである。なお、研究評価委員会、各研究評価分科会の審議内容は巻末の議事録に示す。

<土木研究所　研究評価委員会>

平成１５年６月２７日（金）　　砂防会館　別館

<土木研究所研究評価第２分科会>

平成１５年　６月１０日（火）　　虎ノ門パストラル

<土木研究所研究評価第３分科会>

平成１４年　６月４日（水）　　砂防会館　別館

<土木研究所研究評価第４分科会>

平成１４年　６月２日（月）　　機山館

平成１４年　６月１０日（火）　　八重洲富士屋ホテル

<土木研究所研究評価第５分科会>

平成１４年　５月２７日（火）　　ダム水源地環境整備センター

<土木研究所研究評価第１分科会>

本年度は、評価の対象となる重点プロジェクト研究がないので、分科会を開催していない

第２章　　研究評価分科会の評価結果と土木研究所の対応

（１）　水環境における水質リスク評価に関する研究

（２）　地盤環境の保全技術に関する研究

（３）　流域における総合的な水循環モデルに関する研究

（４）　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

（５）　都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

（６）　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

（７）　新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

（８）　環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

（1）水環境における水質リスク評価に関する研究

1　総括

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

環境ホルモン、ダイオキシン類の挙動の解明とホルモン作用の包括的評価指標の開発

進捗度

ノニルフェノール(NP)類、エストロゲン、エストロゲン様活性の分析方法を開発した。これらの河川水、底泥、底生生物中での存在形態を調査した。変化機構の実験およびモデル化に着手した。下水や河川のエストロゲン様活性の主な由来が、エストロゲンと NP であることを確認した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

環境ホルモン、ダイオキシン類の簡易な試験方法の開発

進捗度

E1,E2 用 ELISA 法の前処理法を改善し、分析値との乖離を縮めた。測定妨害物質の除去法をさらに検討する。ダイオキシン類の簡便な抽出方法として PFE 法を提案し、汚染原因で重要な異性体を検出できる簡易測定法の選択の考え方をまとめた。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

下水中の環境ホルモンが淡水魚に与える影響と下水処理場における処理効果の解明

進捗度

下水処理水のエストロゲン作用によるビテロゲニン(VTG)誘導を確認したが、エストロゲン様活性以外の関与が示唆された。ヒメダカを用いた現場での評価実験系を開発した。下水処理でのエストロゲン様活性、NP 類、エストロゲンの減少を確認した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

下水汚泥の再利用などにおける病原性微生物のリスク評価手法の開発

進捗度

リアルタイムＰＣＲ法による下水中のクリプトスポリジウムの検出法をほぼ確立し、生存性も確認可能であると分かった。培養法で二次処理水中の腸管系ウイルスの濃度を把握した。病原性微生物の環境中での挙動と感染力の持続性の解明に着手した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

国内での発表件数５５件、国外での発表１５件と積極的な発表が行われている。

（3）事業への貢献・社会への貢献

国内外で、環境ホルモンの水生生態影響を回避する行政的な取り組みが進められており、また底質のダイオキシン類対策は、基準の制定により、本格的な対策が始まろうとしている。また、水系感染症による病原性微生物への社会的関心が高まっている。これらのことから、河川、下水道での

これらの新たな水質リスクに対応するためのモニタリング、評価、さらに対策を検討、実施する際に本研究は大きく貢献すると考えている。

（4）プロジェクトリーダーの分析

各課題ともほぼ順調に研究成果が得られており、研究発表も盛んである。分析法の開発がかなり進み、環境ホルモン、病原性微生物とも下水道や水域の実態の把握が本格的に始まっている。室内実験などによる変化過程の理解を進めているところであり、概ね順調と考えている。環境ホルモン、病原性微生物、ダイオキシン類への取り組みは、社会活動と持続的な人を含めた生態系の共存のために必要であり、河川、下水道に関わる研究として実施する必要がある。緊急性、重要性が明らかな対象物質への絞り込みを行っており、課題構成として適当と考えており、現時点では軌道修正の必要は基本的にはないと考えるが、ダイオキシン類の簡易分析手法については、最終的な結果が遅れているため、成果を早期にとりまとめたい。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）研究面での活性、社会的要請への対応も適切である。若干、研究の遅れている部分に鋭意取り組むこと。

（2）ダイオキシン類の分析定量には時間と労力とコストがかかることや、底質環境基準が決定されたのが平成１４年７月であったため研究の目標を変更せざるをえない状況だったことからダイオキシン類の研究成果に遅れがみられることはやむを得ない。ただ簡易分析法をどのような場面で適用するのか明確に設定した上で、課題を整理して取り組んで欲しい。

【対応】

中間評価を頂いた課題について、各々の指摘を踏まえるとともに、行政課題等の社会的要請及び学術における先進的な動向を把握しながら、現場有用性及び総合的問題解決の観点から鋭意研究を進めていくこととする。

なお、終了課題であるダイオキシン類に関する研究については、成果を速くとりまとめたい。また、対策現場での簡易分析手法の具体的な適用性の評価については、今年度から実施している新規の基盤研究課題でダイオキシン対策が必要な現場と連携し、対応の予定である。

2 都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

ノニルフェノール類、エストロゲンの分析方法の開発

進捗度

ノニルフェノールの前駆物質として知られているノニルフェノールエトキシレート、ノニルフェノキシ酢酸類とエストロゲンの分析方法を検討し、環境水及び底質の分析方法をまとめた。今後はエストロゲン包合体の分析の改良に取り組む。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

環境水でのノニルフェノール類、エストロゲンの変化現象の解明

進捗度

水環境中でのノニルフェノール類、エストロゲンの挙動を把握するため、多摩川等で挙動の把握調査を行った。この結果、水域での水中のこれらの存在形態がとらえられるとともに、底生生物への濃縮が認められた。また挙動を理解するため、水域での数理モデルの検討に着手した。今後、ノニルフェノール類の変化速度等を実験的に求める。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

ノニルフェノール類、エストロゲンの水・底泥間の移動現象の解明

進捗度

手賀沼で底泥内の深さ方向へのノニルフェノール類やエストロゲンの分布を実態調査した結果、水中よりも存在濃度が高く、底泥中では比較的安定であることが分かった。今後は実験等により、水・底泥間の吸着や溶出現象の検討を行う。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

（2）主な発表論文

①篠田昌子，大野律子，小川祐子，行谷義治，小森行也，田中宏明：ノニルフェノール関連物質の分析法開発，環境ホルモン学会第５回研究発表会要旨集，p.185，2002

②小森行也，八十島誠，田中宏明：底質試料を対象としたノニルフェノキシ酢酸類の測定，環境ホルモン学会第５回研究発表会要旨集，p.169，2002

③和田順之輔，李建華，佐々木稔，小森行也，田中宏明，佐藤元志：手賀沼底泥中における内分泌撹乱物質の鉛直分布特性に関する検討，環境ホルモン学会第５回研究発表会要旨集，p.452，2002

④Takahashi et al.：Evaluating Bioaccumulation of Suspected Endocrine Disrupters into Periphytons and Benthos in the Tama River, CDROM in Proceedings of IWA 3rd World Water Congress, Melbourne, Australia, 7-12 April 2002.

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究成果より、水環境中の内分泌攪乱物質の存在並びに存在要因や、その挙動に関する体系的な基礎的知見が得られ、河川管理者及び下水道管理者における内分泌攪乱物質対策に関する施策形成に資するとともに、具体の各水域における調査研究の進展に寄与することが期待できる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

①についてはノニルフェノール類の分析方法が確立し、環境水中の挙動解明、水・底泥間の移動現象の解明に着手することが可能となり概ね順調に進んでいる。エストロゲンに関しては包合体の分析の改良に取り組む必要がある。②③については、ようやく分析法が確立してきたので、水域の変化を理解するため、水域データの集積とともに、実験による現象の理解を行う必要がある。本研究に関しては、上記論文を含め国内で１６本、海外で３本の論文を発表しており、成果の公表も満足できるものと評価している。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）ほぼ問題なし、ただ希望としては、ＮＰが環境中でどのような挙動を示すのか、という点についても検討して欲しい。中間生成物などを明確にするとともに、最終生成物についても言及して欲しい。

（2）水、底泥の間のインターフェイスについての研究については、研究の視点、手法など、外も含めたdiscussionを活発にして遂次レベルアップすることによって、研究が進むと思われる。

他の分野（化学、生物）との連携も視点にする。

【対応】

（1）ノニルフェノールの環境水中における挙動に関しては、主要な中間生成物を含めて変化機構の実験及びモデル化に着手し研究を進めているところである。最終生成物を全て追うことは困難であるが、エストロゲン作用として問題が残っていないかは検討してみたい。

(2)水と底泥間の移動現象の解明に関しては、成果の発表を積極的に実施し、関係する研究者とも意見交換し、理解を深めて参りたい。

3 ダイオキシン類の存在形態とモニタリング・分析手法に関する研究　（事後評価）

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

河川底質におけるダイオキシン類の存在形態の解明

達成状況

底質の巻き上げが卓越する状況においては、SS と水質ダイオキシン類の間に良好な関係が成立し、この関係は汚濁防止工により大きく変化しないことが分かった。このことは、対策工事に伴うダイオキシン類の拡散を、SS を代替指標としてモニタリングや予測計算を行うことの妥当性を示唆するものである。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

達成目標

河川中のダイオキシン類の代替指標による簡易モニタリング手法の提案

達成状況

底質中のダイオキシン類濃度を強熱減量等の代替指標で調査する手法、及び対策工事中のダイオキシン類の巻き上げ拡散状況を SS 等でモニタリングする手法について提案し、その精度を評価した。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

達成目標

ダイオキシン類の簡易分析手法の精度管理のためのプロトコルの提案

達成状況

国土交通省河川局の「ダイオキシン類精度管理委員会」と技術的連携をとりながら、これまで専門家が実施していたダイオキシン類測定データの精査作業の一部をパターン化、システム化することで、測定データが公定法で定められた品質管理規格を満足する状態であるかを確認するソフトウエアを作成することにより、目標を概ね満足した。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

達成目標

底質からのダイオキシン類の迅速な抽出手法の提案

達成状況

底質中のダイオキシン類を迅速に分析するための、乾燥・抽出方法を複数比較検討した結果、高速溶媒抽出法の応用による工程の迅速化が可能であることを確認した。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

達成目標

水、底質中のダイオキシン類の簡易分析手法の提案

達成状況

当初、抗原抗体法（ELISA 法）等を利用する簡易分析手法に絞って民間と共同研究を実施した。この結果、検出方法とともに、抽出方法や前処理方法との組み合わせが重要であることが明らかになったこと、河川底質の基準値や対策での簡易分析法の利用法が研究途中で定められたこと、ダイオキシン総プロ外部委員から強いアドバイスがあったことから、所内チーム、大学等と連携をとり

ながら、複数の抽出、精製、検出法との組み合わせの検討の追加が必要となった。連携機関が多く、結果の比較に時間がかかっており、平成 15 年度に結果のとりまとめがずれ込むこととなった。今後、ダイオキシン対策が行われる現場で具体的な評価を行い、実用化を目指す新たな研究を別途行う。

自己評価：研究への取り組み　　適切
目標の達成度　　一部達成

（2）主な発表論文

①園田顕彦：都市河川底質中のダイオキシン類濃度と底質性状との関係，環境ホルモン学会第 3 回研究発表会要旨集，p.380，2000
②小平司、加藤郁夫、愈新民、矢内原昇、伊佐野隆、大石和之、川辺俊樹、田中宏明、小森行也、岡安祐司：「非意図的生成物質（ダイオキシン類）の簡易測定法の開発」、第38回環境工学フォーラム講演集、pp.136-138、2001
③南山瑞彦，落修一，鈴木穣：底質中のダイオキシン類の抽出手法，土木技術資料，Vol.44，No.7，pp.40-45，2002
④小森行也，八十島誠，田中宏明，南山瑞彦，鈴木穣，伊藤弘之：河川底質のダイオキシン類対策に必要な簡易測定技術，第 14 回環境システム計測制御研究発表会，pp.255-258，2002
⑤三宅祐一，加藤みか，浦野紘平，小森行也，南山瑞彦：半・難揮発性有機ハロゲン(SNVOXs)測定による効率的な底質のダイオキシン類汚染調査方法の提案，第 37 回日本水環境学会年会講演集，p.345，2003
⑥南山瑞彦，落修一，鈴木穣：底質を対象としたダイオキシン類分析の迅速化のための乾燥・抽出手法の比較，第 37 回日本水環境学会年会講演集，p.547，2003

（3）特許等の取得

なし

（4）成果の普及

達成目標①～⑤は、河川局で近くまとめられるダイオキシン類対策マニュアル（案）やダイオキシン精度管理マニュアルに反映されており、土木研究所でも 15 年度にマニュアル（案）としてとりまとめ、現場に普及させる予定である。また達成目標③～⑤は、河川水質試験方法（案）の改訂時に反映させる。また、達成目標③は現場へ判定ソフトの普及を図る。これまで、①～⑥の発表を行ってきているが、今年度以降、学会での成果の発表を行っていく。大阪など具体的なダイオキシン対策が必要な現場と連携し、成果の普及と改良を進める。

（5）プロジェクトリーダーの分析

環境基準が定められたことで、底泥のダイオキシン対策をサポートするための測定技術が緊急に現場から求められており、平成 15 年度にマニュアル（案）としてまとめる予定である。ダイオキシン類の現場での濁度監視によるモニタリングの妥当性、底質からの抽出技術としての高速溶媒抽出法、免疫抗体を用いる方法は結果がまとまり、研究の進展とともに他の簡易分析への発展と簡易分析法と前処理法の組み合わせの評価へと広がっている。この組み合わせ評価については、現在汚染現場の底泥を用いた公定法との比較を実施しているが、連携機関が多く、結果の比較に時間がかかっており、平成 15 年度にずれ込むこととなった。現場のニーズに応える技術の醸成のためには不可欠なスケジュール変更であると考えている。実用化を図るために、ダイオキシン対策が必要な現場と連携し、適用性を現場で評価する必要があり、新規研究課題に引き継ぐ。

【評価結果】

研究成果	本研究で目指した目標を達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。	☆
	本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
	技術的貢献は必ずしも十分ではなかったが、研究への取り組みは評価される。	☆
	研究への取り組みは不十分であり、今後、改善を要する	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

成果普及への取り組み	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	
	その他	

【コメント】

（1）全体評価で述べたとおり、ダイオキシン分析についての遅れは、やむを得ない面があったと考えられる。

（2）成果をあげてきた「先」に何が見え、それをどう新しい問題として描きあげるかが課題。

【対応】

最終的な研究成果を速くとりまとめるようにしたい。また、対策現場での簡易分析手法の具体的な適用性の評価については、今年度から実施している新規の基盤研究課題で、ダイオキシン対策が必要な現場と連携し、対応する予定である。

4 下水道における微量化学物質の評価に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

下水処理でのﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ類、ｴｽﾄﾛｹﾞﾝの挙動の解明

進捗度

下水中のﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ類（ﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ、ﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙｴﾄｷｼﾚｰﾄ、ﾉﾆﾙﾌｪﾉｷｼ酢酸）17βｰｴｽﾄﾗｼﾞｵｰﾙ（E2）、ｴｽﾄﾛﾝ（E1）、ｴﾁﾆﾙｴｽﾄﾗｼﾞｵｰﾙ（EE2）の機器分析手法による測定法を検討し、とりまとめた。実下水処理工程におけるﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ類、E2、E1、EE2の挙動事態について調査し、まとめた。これをもとにﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ類の下水処理工程における挙動を表現する基本モデルの検討に着手し、好気工程における吸着平衡、生分解性に関する検討を開始した。下水中のｴｽﾄﾛｹﾞﾝ抱合体の回収率を改善する分析方法を検討し、実態の解明を進める。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

下水道におけるｴｽﾄﾛｹﾞﾝの迅速測定法の提案

進捗度

開発されているE2、E1を測定するELISAキットを下水や下水処理水に適用するための前処理法の改良開発を行った。実下水試料を用いて、開発したELISA法による測定結果と、機器分析手法による測定結果の比較による評価を行った。妨害および交差反応物質を排除する前処理法の検討を開始した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①八十島誠、小森行也、田中宏明（2002）下水処理過程におけるﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ関連物質の挙動、第39回下水道研究発表会講演集、95-97
②八十島誠、小森行也、田中宏明（2002）LC/MS/MSによるｴｽﾄﾛｹﾞﾝの分析法と下水への応用、土木学会論文集、727/Ⅶ-26、103-112
③廣部将人、郷田泰弘、小林綾子、藤本茂、池道彦、藤田正憲、岡安祐司、小森行也、田中宏明（2002）ｴｽﾄﾛﾝ測定用ELISAおよび前処理法の開発、第39回下水道研究発表会講演集、80-82

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究の成果は、水環境における環境ホルモンに関する社会問題に対して、生活排水の60%以上を収集・処理して水環境中へ排出して大きな影響を与えていると考えられる下水道事業における対策に資することができる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

①に関しては、下水試料のﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ類の分析方法は確立し、下水処理工程中の実態把握が進み、ﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ類の水処理工程における吸着平衡および生分解性に関する検討を開始する段階であり、順調である。②に関しては、下水処理工程中の実態把握が進めているが、早急に安定した回収率が得られるｴｽﾄﾛｹﾞﾝ抱合体の分析手法を確立させ、さらに吸着平衡および生分解性に関する検討を開始する必要がある。③に関しては、交差反応物質を排除する前処理法の簡素化が課題である。本研究に関しては、平成14年度までに、上記論文を含め国内で21本、海外で3本の論文を発表しており、成果の公表は満足できるものと評価している。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）Ｅ１やＥ２の生分解過程の追求が今後望まれる。下水汚泥中のＥ１やＥ２、抱合体などの定量も行うべきである。少なくとも、収支がとれる程度までの精度でやってほしい。

（2）次の展望を明確にすることが必要である。

【対応】

（1）エストロゲン抱合体分析の改良を行う必要があり、これについて進めていくとともに、下水処理場での変化過程を把握するデータの集積と実験による現象の解明を進めていくこととしている。現在分析が困難な汚泥の分析技術を高める検討を今後行い、マスバランスをとる努力をしたい。

（2）下水処理水に含まれる医薬品の水環境への影響がヨーロッパでは問題視され始めており、今後日本でも議論される潜在的課題として認識しており、今後とも海外の研究者と情報交換、共同研究を行っていく必要があると考えている。

5 都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

都市河川中の女性ホルモン様物質が魚類の雌性化に及ぼす影響の解明

進捗度

雄コイ曝露試験により、下水処理水のエストロゲン様物質によってビテロゲニン（VTG）誘導が限定的に確認された。また体内で薬物代謝酵素（EROD）の上昇が確認され、これによる内因的な要因の関与も示唆された。魚類の生理学的作用の重要性が判明し、これを考慮したヒメダカによる現場型曝露試験システムを開発し、予備試験に着手している。

進捗度に対する自己評価

速い

達成目標

都市排水中の女性ホルモン様物質の由来の解明

進捗度

下水を対象とした極性分画手法によって、流入下水のエストロゲン活性は幅広い極性分画に存在するが、その強度は E2、E1、NP が分画される部分に集中していることが判明した。処理水のエストロゲン活性はエストロゲンが分離される分画成分に集中していた。

進捗度に対する自己評価

速い

達成目標

簡易なモニタリング指標を用いた女性ホルモン様物質の影響評価手法の提案

進捗度

この目標は平成 15 年度以降に検討実施の予定であるが、その基礎となる魚類影響の検出および水試料の分画については、上記の通り、順調に研究が進捗している。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① Tadashi Higashitani, Hiroyuki Tamamoto, Akihiro Takahashi, Hiroaki Tanaka : Study of Estrogenic Effects on Carp (Cyprinus carpio) Exposed to Sewage Treatment Plants Effluents, CD-ROM of Proceedings of 3rd IWA World Water Congress, 2002

② Norihiro MIYAMOTO, Hiroaki TANAKA, Hiroyuki TAMAMOTO, and Koya KOMOR : Fractionation Method for Estimating the Cause of Estrogen-like Activity in Sewage, Proceedings of WEFTEC 2002 (CD-ROM)

③ 東谷忠、玉本博之、宮本宣博、八十島誠、田中宏明：下水処理水に曝露した雄コイのビテロジェニン誘導に関する研究，環境工学研究論文集，Vol.39，pp.97-108，2002 など国内８件、国外４件の発表を行っている。

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究の特徴は、魚類の生理的作用を考慮しながら実環境でのエストロゲン様物質による魚類影響について研究している点にある。実河川で生態影響が生じているのかを明確化することが求められているので有意義な研究である。ここで開発した現場型魚類曝露試験システムは、あらゆる調査地点で同一条件の試験を可能できるため、全国の河川水質自動観測所に設置し、試験することで、

河川ごとの魚類影響を比較、考察することが可能になると考えられる。また我が国の下水処理水や放流河川のエストロゲン様物質の対策優先の検討に寄与。

（4）プロジェクトリーダーの分析

事前準備がよく行われていたため、順調に推移している。研究発表も極めて対外的にも活発で注目されている研究である。

研究の目的・必要性・課題構成について、明確かつ、適切であると判断している。

現時点では軌道修正の必要性はないと考えている。魚類への影響のエンドポイントの検討をさらに深めることが考えられる。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	☆
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）コイのビテロジェニン誘導についての知見は、大変重要な研究成果と考えられる。

（2）　他の分野、研究機関の研究成果との比較の上で、何が重要かを明確にしていくこと。また、「リスク評価」そのものの意味についてもっとディスカッションをすること。

【対応】

様々な場で、成果を公表し、多くの分野の研究者と議論を行いたいと考えている。特に日英の環境省が実施している魚類等への内分泌攪乱についての共同研究へ、土木研究所も参画し、連携を図っていくこととしている。このような場を通じて生態系へのリスクの評価について議論を深めたい。

6 病原性微生物の同定方法及び挙動に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

分子生物学的手法による病原性原虫・ウイルスの迅速・高感度検出方法の提案

進捗度

病原原虫の検出方法は予定通りであるが、病原ウイルスの検出方法は遅れている。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

下水処理過程や水環境中での原虫やウイルスの挙動を解明

進捗度

病原原虫については、下水処理過程および汚泥処理過程での挙動を概ね把握した。また、病原ウイルスについては、下水処理過程での挙動を概ね把握した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

環境中での病原性原虫の感染性の消失効果の解明

進捗度

原虫の感染性の消失に関する温度および環境水の種類（河川水、海水、水道水）の影響を明らかにした。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

中村みやこ、諏訪守、小越真佐司、鈴木穣（2002）ウイルスの安全性から見た下水処理水再生処理法の検討、第39回下水道研究発表会講演集、767～769

諏訪守、鈴木穣（2002）下水処理のクリプトスポリジウム除去効果およびその向上方策、下水道協会誌論文集、39(474)、135-143

北村友一、森田弘昭（2002）嫌気性消化汚泥中での *Cryptosporidium parvum* オーシストの生残性、下水道協会誌論文集、39(479)、89-97

北村友一、鈴木穣（2002）リアルタイム PCR 法によるクリプトスポリジウムオーシストの定量検出法の開発、土木技術資料、44(7),46-51

（3）事業への貢献・社会への貢献

下水・汚泥処理過程での病原原虫等の挙動を把握したことにより、定量的に感染リスクの管理が行えるようになった。

Real Time PCR 法による原虫（クリプトスポリジウム）の迅速検出方法を確立したことにより、原虫検査が簡便に行えるようになる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

原虫は、検出技術、挙動、消滅効果について順調に進捗してきたので、今後ウイルスについての検出、汚泥の挙動、消失効果に重点をおく必要がある。研究の目的・必要性・課題構成については、妥当であると考えており、進捗状況を含め、軌道修正の必要性はないと考えている。ウイルスについては、Ｈ１５から人的資源の充実が図られており、これから本格化すると期待される。国内９件、国外２嫌悪発表があり、成果の発表についても満足できる。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）Real Time PCR 法によるクリプトの迅速定量法確立されただけでも、その波及効果は大きい。一層の精度向上や迅速化、簡便化、低コスト化などの努力が望まれる。

【対応】

（1）データの蓄積と精度向上を図るとともに、ウイルスに関して、迅速・簡便検出の開発に重点を置く予定である。

(2) 地盤環境の保全技術に関する研究

1 総括

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および地盤中での移動特性の解明

進捗度

建設資材に含まれる有害物質等については、セメント改良土を対象として土と固化材の組み合わせによる六価クロムの溶出頻度・濃度の実態把握を行うとともに、地盤改良などに使用する資材を対象に環境ホルモンの含有についての実態把握を行っている。掘削ズリなどに含まれる重金属等については、重金属類が濃縮している個所の分布とそれらの地質の特徴についての実態把握を行っている。また、重金属などの有害物質の地盤中での挙動については、地盤への吸着、拡散に関する調査を行い、その特性を明らかにしている。これらについては、予定どおり進んでいる。

進捗度に対する自己評価

予定通り

達成目標

地盤、地下水の調査・モニタリング計画手法の開発

進捗度

地盤中ダイオキシンの簡易分析手法について、迅速に行える試料の前処理法、分析法の適用性を検証し、これらを目的に応じて適切に組み合わせて簡易に分析する手法を提案し、簡易分析マニュアルを作成しているところであり、当初の目標をほぼ達成している。ダイオキシン類以外の汚染物質についての調査、モニタリング手法については、当初計画にしたがって、今後検討を進めていく予定である。

進捗度に対する自己評価

予定通り

達成目標

汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発

進捗度

ダイオキシン類による汚染については、陸域の汚染土壌対策（覆土・敷土工法、遮水壁工法、固化工法）の適用性の検証、水域の汚染底質対策工法としてダイオキシン類を高度に捕捉できる袋詰脱水処理工法の開発を行い、その施工マニュアルを作成しているところであり、当初の目標をほぼ達成している。ダイオキシン類以外の汚染物質についての対策手法については、当初計画にしたがって、今後検討を進めていく予定である。

進捗度に対する自己評価

予定通り

（2）主な発表論文・

7編の論文（うち審査付論文2編）を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

ダイオキシン類による地盤汚染については、簡易分析手法および汚染土壌等の封じ込め手法を提案しており、これをマニュアルとしてとりまとめてその成果の普及を図ることにより、地盤環境の保全、公共事業の円滑な執行に資するものと考えられえる。また、他の汚染物質についても上記のような目標の達成を図ることで、良好な地盤環境の保全等に貢献できるものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

ダイオキシン類関係の研究（簡易分析手法の開発、汚染土壌対策技術の開発）は当初の目標をほぼ達成して終了し、得られた成果はマニュアルとしてとりまとめてその普及を図っていく予定である。また、今後、現場に適用されるようなケースについての追跡調査などを行い、さらなる技術の向上を目指していきたいと考えている。ダイオキシン類以外の汚染物質についての研究は、平成14年度から開始したところであるが、予定どおり進捗しており、今後も当初計画にしたがって研究を進めていく予定である。土壌汚染対策法が平成15年2月に施行されるなど、良好な地盤環境の保全についての社会の要請は高まっており、本研究の目的、必要性、課題構成については見直しの必要はないものと考えられる。

（5）計画変更　　なし

変更箇所

変更理由

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	
	やや不十分	☆　☆　☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）全体像を公表する工夫が必要である。

成果はもっと公表して、それを社会に反映させる。

マニュアルの活用、普及方法（基準化等も含め）を検討する。

（2）ダイオキシンという社会で特に注目されているものに対して、国際基準で本当に安全だということも厚生労働省等と検討してほしい。

【対応】

（1）ダイオキシン類関係の研究成果については、まずは実務に活用しやすいようにマニュアルの形でとりまとめることとしている。このマニュアルの配布、説明等を行い、また、実際の現場で問題が生じた場合には、これにもとづいて技術指導・支援を行っていく予定である。ひととおりの研究が終了しないと結論的なことが言えない面があったことから、研究の途中段階での論文発表は限定されていたが、今後、学会等への発表も行っていきたい。

（2）ダイオキシンに関しては、環境省においてWHOによって提示された耐容一日摂取量（TDI）などを踏まえて施策の基本とすべき基準として、TDIならびに大気、水質、底質、土壌に関する環境基準が設定され、科学的な知見の向上に合わせて基準値を適宜見直すこととされている。本研究の成果としてとりまとめるマニュアルは、建設事業において基準を上回るようなダイオキシン類に汚染された土壌や底質に遭遇した場合の技術的な対応方法を示し、汚染の拡大防止を図りつつ、安全な工事の推進を図ることを目的としている。今後、この成果の普及を図ることによって良好な地盤環境の保全に貢献していきたい。

2 地盤中のダイオキシンの簡易分析手法の開発　（事後評価）

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

ダイオキシン類による土壌汚染の有無を迅速に判定する簡易分析手法の開発

達成状況

前処理法として高速溶媒抽出法及び加熱流下法の適用性を検証した。また、分析法として抗原・抗体反応を利用したイムノアッセイ法、四重極ＧＣ／ＭＳ法を用いた難揮発性有機化合物を代替指標とする簡易分析法、有機塩素化合物の塩素量を測定するＴＯＸ計及び燃焼イオンクロマトグラフを用いた方法の適用性を検証した。これらの結果に基づいて、前処理法と分析法を目的に応じて組み合わせる「土壌中のダイオキシン類の簡易分析マニュアル（案）」を作成中である。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

（2）主な発表論文

「土壌中のダイオキシン類の簡易分析マニュアル（案）」（作成中）

（3）特許等の取得

なし

（4）成果の普及

成果は土木研究所資料としてとりまとめる。さらに、成果の一部である「土壌中のダイオキシンの簡易分析マニュアル（案）」の普及に務める予定である。

（5）プロジェクトリーダーの分析

ダイオキシン類による土壌汚染の有無を迅速に判定する簡易分析手法の開発を行った。試料の前処理法として、高速溶媒抽出法と加熱流下法の適用性を検討しその適応性及び迅速性を確認した。分析法として、抗原・抗体反応を利用したイムノアッセイ法、四重極ＧＣ／ＭＳ法を用いた簡易分析法、ＴＯＸ計及び燃焼イオンクロマトグラフを用いた方法について公定法との相関を検討しその適応性及び迅速性を確認した。これらの成果に基づいて「土壌中のダイオキシン類の簡易分析マニュアル（案）」を作成しているところであり、当初の目標をほぼ達成している。今後、この成果の普及を図り公共事業の円滑な執行に役立てていくことが必要である。

【評価結果】

研究成果	本研究で目指した目標を達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。	☆　☆
	本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
	技術的貢献は必ずしも十分ではなかったが、研究への取り組みは評価される。	
	研究への取り組みは不十分であり、今後、改善を要する	

成果の発表	適切	☆
	やや不十分	☆　☆
	不十分	

成果普及への取り組み	適切	☆
	やや不十分	☆　☆
	不十分	
	その他	

【コメント】

（1）講習会などで成果をＰＲすべき。

（2）　マニュアル作成以外にも順次成果発表をしたら良い。

（3）新しい方法として学会でも評価してもらってほしい。

（4）簡易法でも２日間はかかる。その間の取り扱いのための方法を考えてほしい。ある程度事前のトレンチやボーリング調査でもわかっていると考えられる。灰等の色もある程度判断に用いてほしい。

【対応】

（1）成果は、まず実務に活用しやすいマニュアルとしてとりまとめ、それを配布、説明等を行って、普及に努めたい。

（2）研究途中では結論的なことが言えないことから、学会等への発表ができなかったが、今後、学会等に積極的に発表していきたい。

（3）（2）と同じ。

（4）事前調査で事業予定地に焼却灰などが廃棄されていたことがわかっていて、工事着手前にあらかじめ対策範囲を設定するような場合は、従来の公定法のみで調査するのに比べると簡易法を利用することで迅速化が図れるものと考えている。また、工事中に汚染のおそれのある土壌に遭遇するような場合は、工事を中断して調査することになると考えられるが、その場合も、簡易法を利用することで迅速化が図れるものと考えている。

3 建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策技術の開発　（事後評価）

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

覆土・敷土工法などによるダイオキシン類汚染土壌の封じ込め手法の開発

達成状況

土壌中のダイオキシン類の大部分は懸濁態のダイオキシン類として土粒子とともに移動することを検証した。したがって、土粒子の移動を抑制する覆土・敷土工法、遮水壁工法、固化工法は陸域の汚染土壌の対策工法としての適用性が高いことを確認した。この結果に基づいて、建設現場で適用可能なマニュアルを作成中である。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

達成目標

袋詰脱水処理工法によるダイオキシン類汚染底質の封じ込め手法の開発

達成状況

ろ過性能の高い袋材と凝集剤を組合せることにより袋詰脱水処理工法のダイオキシン類の捕捉率の向上を実現し、汚染底質に含まれるダイオキシン類の 99.9%以上を封じ込めながら脱水・減量化が可能であることを実験により確認した。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

（2）主な発表論文

① H.Mori, H.Miki, N.Tsuneoka : The geo-tube method for dioxin-contaminated soil, Geotextile and Geomenmbranes, Elsevier Science Ltd., No.20, pp.281-288, 2002

② H.Mori, H.Miki, N.Tsuneoka : The use of geo-tube method to retard the migration of contaminants in dredged soil, Seventh International Conference of Geosynthetics, French Geosynthetics Committee, CD-ROM, 2002.9

③ 森啓年、柴田靖、恒岡伸幸「ダイオキシン類の土壌中の移動特性に関する実験」第 9 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、投稿中　他

（3）特許等の取得

① 有害物質の封じ込め処理方法　(特願-2000379574 号)

（4）成果の普及

開発を行った各工法について、その普及を図るため、建設現場で適用可能な施工マニュアルを作成済(袋詰脱水処理工法)もしくは作成中(覆土・敷土工法、遮水壁工法、固化工法)である。

（5）プロジェクトリーダーの分析

ダイオキシン類汚染土壌・底質の封じ込め手法の開発を行い、当初の目標を達成することができた。ダイオキシン類汚染の安価で実用性の高い対策工法を提案できたものと評価している。今後は、実際の汚染現場における開発した対策工法の適用や追跡調査などによりさらなる知見を蓄積し、対策技術の確立を図る必要がある。

本研究に関しては、上記論文と投稿中のものを含め、国内で 5 本、海外で 2 本(審査付)の論文を発表し、成果の発表は積極的に行われたと評価している。

【評価結果】

研究成果	本研究で目指した目標を達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。	☆　☆　☆
	本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
	技術的貢献は必ずしも十分ではなかったが、研究への取り組みは評価される。	
	研究への取り組みは不十分であり、今後、改善を要する	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

成果普及への取り組み	適切	
	やや不十分	☆　☆　☆
	不十分	
	その他	

【コメント】

（1）袋の耐久性等を調べる必要がある。
　　耐久性等のフォローが必要である。

（2）全体としては成果を達成しているが、ダイオキシンが出て来た時の周辺住民等への説明も考えたものとなってほしい。

（3）試験をもっと長期で行い、十分に大丈夫だと自信が持てるデータを収集し、蓄積してほしい。

【対応】

（1）袋自体の耐久性については、16ヶ月間の実サイトにおける実験結果があり、紫外線に暴露させない状態では、強度の低下がほとんど無かったことが確認されている。また、実際に袋詰脱水処理工法を適用する現場においては、袋の紫外線への暴露を防止する覆土とともに、継続的なモニタリングを実施することにより、長期的な安全性を確保していきたい。

（2）周辺住民等への説明の具体的な手法については、今回の研究においては対象としていないが、マニュアルをとりまとめる際には、周辺住民等への説明について注意喚起していきたい。

（3）研究期間が３年であったため、長期的な試験は行っていないが、今後、対策工法の適用現場において長期のモニタリングを実施し、データの収集、蓄積を行っていきたい。

（3）流域における総合的な水循環モデルに関する研究

1　総括

（1）　達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法およびデータベース構築手法の開発

進捗度

「総合的な水循環モデルに関する研究」では、全国45箇所のダム流域および多摩川水系大栗川流域において検証用データベースを作成した。「都市河川流域における水・物質循環に関する研究」では、首都圏を対象として地形、地質、土地利用、植生、人口、農業、畜産、気象などの情報を収集し、GIS上にデータベースを作成した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり。

達成目標

流域や河川の形態の変化が水循環・水環境へ及ぼす影響の解明

進捗度

「都市河川流域における水・物質循環に関する研究」では、谷田川流域で通年の水質調査を行い、平常時と洪水時の河川水質の特性を明らかにするとともに、物質収支の定量化を試みた。「低水管理支援システム開発に関する研究」では、野洲川において水利用形態の変化が水循環に及ぼす影響を分析した。「流域や河川の形態の変化が水環境へ及ぼす影響の解明に関する研究」では、流域の変化が水質を介して河川生態系に及ぼす影響を解析するモデルを作成し、千曲川上流域においてモデルの検証計算を行った。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発

進捗度

「総合的な水循環モデルに関する研究」では、検証用水文データベースを利用して既往の水循環モデルで洪水流出計算を行い、それぞれのモデルの適用性を示した。「都市河川流域における水・物質循環に関する研究」においては、分布物理型水循環解析モデル（WEP モデル）の雨水流出機能を改良して、分布型汚濁負荷流出モデルを構築した。また、水田域の水循環を表現できる水田モデルを構築した。「低水管理支援システム開発に関する研究」では、米国開拓局のRiverwareの導入について検討した。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

統合水循環モデル構築手法の提案

進捗度

本目標を達成するための研究は、上記の成果を受け、本重点プロジェクト研究期間の後半に実施することとしている。

進捗度に対する自己評価

予定どおり。

（2）主な発表論文

個別評価シートを参照。

（3）事業への貢献・社会への貢献

研究成果については、国内外の論文集や学術講演会を通じて発表に努めた。また、開発したモデルの一部については、土木研究所のホームページ上に公開した。今後も、研究成果の積極的な発表、公開を行い、成果が広く利用されるように努める予定である。

（4）プロジェクトリーダーの分析

本重点プロジェクト研究では、全体の達成目標と個々の個別課題の位置づけとが必ずしも明確でない。このため、別紙に示すように、個々の個別課題の達成目標を再整理し、明確な目標をもって研究を実施していきたいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　あり　（その他）

変更理由　全体の達成目標と個々の個別課題の位置づけとが必ずしも明確でない。このため、別表（「低水管理支援システムの開発に関する研究」の後に掲載）に示すように、個々の個別課題の達成目標を再整理し、明確な目標をもって研究を進めていく。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆
	やや遅い	☆　☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により中止	

【コメント】

（1）さまざまな構成要素を含んだ流域全体を取り扱える水循環モデルを対象としているので、調査や研究の進展に伴って実施計画を変更されることは充実した成果をもたらすために必要なことと理解できる。これまでの研究では、個々の構成要素に関連して多くの成果が得られているが、当然得やすい要素もあればそうでないものもあり、それらの状況を踏まえて、最終目標に向けて努力を継続されたい。

（2）モデルの開発がそれぞれの個別の重点プロジェクト研究の最終成果物の一つになっているが、モデル開発の目的を、現象解析を目的としたものとマネジメントに役立てることを目的としたものを分けて考えた方がいいように思われる。その意味では、初めにさまざまな既存のモデルの特性、目的を分類されたことは、位置づけをはっきりさせる上で重要なことで評価できる。

（3）マネジメントを目的としたモデルにおいては、場合によっては極めて少ないデータでも利用することが可能なものである必要がある。そのためには、個々の詳細な過程を単に個別にモデル化す

るのではなく、全体としてまとめて表現することが必要になる。この過程は、モデリングの作業の中で最も重要な過程である。

（4）現象解析を目的としている場合には、対象とする現象については、必要十分な詳細化が必要になる。しかし、その場合においても、他の過程については必ずしも詳細に記述されている必要があるわけではない。詳細に記述すれば精度が増すと考えがちであるが、実際には、詳細にすればするほど不確実性が増す場合の方が多い。その意味では、一つのモデルを必要に応じて様々なレベルで用いることができるように汎用化するか、場合によっては、目的に応じて別のモデルを作成するかのどちらかが必要であろう。

（5）学理の成果と実務への応用性をもう少し明確に区別して議論する必要がある。

（6）データベースや解析ソフトのネーミングをシステマティックにして、どこの何のためのデータベースで何をするソフトなのかが予想できるようにすることが望まれる。

【対応】

（1）指摘のとおりと考えており、今後もその方針をもって研究を進めていく。

（2）現在まで、モデルの使われ方についての議論が十分でなかったことは否めない。本研究では、後者のマネジメント対応に向けたモデル開発を主眼において進めてきているものであり、学理的な検討もある程度は進めるものの、最終的な成果としてはマネジメントに利用されるものを考えている。

（3）（2）に述べたとおりである。

（4）（2）に述べたとおりである。

（5）（2）に述べたとおりである。

（6）データベースや解析ソフトの名称だけで内容を明らかにするのはなかなか難しいと思われるが、指摘を尊重しつつ、名称をつけていきたいと考えている。

2．総合的な水循環モデルに関する研究

(1)　達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

評価用データベースを用いた各種水循環モデルの適用性評価手法の提案

進捗度

色々な洪水解析モデルの精度を確認するため、都市河川流域、山地流域を対象として評価用データベースを作成した。また、代表的な洪水解析モデルについて、都市河川流域、山地流域での適用性を明らかにした。

進捗度に対する自己評価

予定どおり。

達成目標

物質循環機構を組み込んだ総合的水循環モデルの適用性評価手法の提案

進捗度

本研究は16年度より着手する予定でいる。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

各種水循環モデルの適切な組み合わせによる統合モデル構築手法の提案

進捗度

水循環モデルの利用者の視点から、国内外の既往水循環モデルを分類、整理した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり。

（2）主な発表論文

なし

（3）事業への貢献・社会への貢献

国内外で多くの水循環モデルが研究開発されているが、それぞれのモデルの特徴、適用性についての情報が不足している。このため、それぞれのモデルの特徴、適用性を明らかにし、河川管理の意志決定を行う河川管理者が、その実施にあたって適切な水循環モデルを選択できるようにする。

（4）プロジェクトリーダーの分析

代表的な5つの水循環モデルについて、都市河川、山地流域を対象として洪水予測計算の精度評価を行った。今後は、さらに多くの水循環モデル、色々な流域に対して精度評価を進めていく。また、具体的な水循環モデルの構築のために必要な指針を作成する予定である。なお、この際、各個別課題の達成目標を再整理することで研究の方向性を明らかにし、効率的な研究を実施していきたいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　あり　（達成目標、年次計画）

変更理由　全体の達成目標と個々の個別課題の位置づけとが必ずしも明確でない。このため、別表（「低水管理支援システムの開発に関する研究」の後に掲載）に示すように、個々の個別課題の達成目標を再整理し、明確な目標をもって研究を進めていく。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により中止	

【コメント】

（1）評価用データベースの作成をほぼ完了されたということで、今後、その公開方法を検討され、できるだけ速やかに公表することを望む。利用者の視点から、国内外の既往水循環モデルを分類、整理されたことも大きな成果であるので、これもモデル比較データベースなどの形で公開されることを望む。これらは論文にはしがたいものであるが、いずれも大変な労力を必要とする研究で、価値あるものである。

（2）全体評価のところで記したように、モデルの目的を明確にすることが重要である。その意味で、各種モデルの整理は極めて評価できる。特に、16 年度からの物質循環モデルでは、詳細記述型にするのか全体評価型にするのかの選択が非常に重要である。このあたりを徐々に性格づけていく必要があろう。

（3）学理の成果と実務への応用性をもう少し明確に区別して議論する。

【対応】

（1）データベースの公開に関しては、利便性を考えて一般的なインターネット閲覧ツールからデータベースの閲覧が可能となるよう検討中である。また、単に閲覧のみならずダウンロードも行える形式にする予定である。なお、国内外の既往水循環各種モデルについては、種々の観点から整理分類を行って一覧表を作成したが、まだ利用しづらい面もあるので、利用方法や公開方法はこれから検討していきたい。

（2）本研究では、学理的な検討を主眼としたモデルの評価もある程度は進めるものの、最終的な成果としては実務的なマネジメントに利用できるモデルの位置づけ・評価の確立を目指したい。

（3）本研究では、学理的な検討を主眼としたモデルの評価もある程度は進めるものの、最終的な成果としては実務的なマネジメントに利用できるモデルの位置づけ・評価の確立を目指したい。

3．都市河川流域における水・物質循環に関する研究

(1)　達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

モニタリングなどによる谷田川、海老川流域における水・物質循環の解明

進捗度

谷田川流域において、通年にわたる水質調査を行い、平常時と洪水時の河川水質特性の差を把握した。また、物質収支の定量化を試みた。

進捗度に対する自己評価

やや遅い。

達成目標

水・物質循環研究用データベースの提案

進捗度

首都圏を対象として地形、地質、土地利用、植生、人口、農業、畜産、気象などの情報を収集し、GIS プラットホーム上にデータベースを作成した。

進捗度に対する自己評価

やや遅い。

達成目標

都市小流域向け分布型水・物質循環解析モデルの開発

進捗度

既往の分布物理型水循環解析プログラム（WEP モデル）を改良して、汚濁負荷流出モデルを作成した。また、水田域の水循環を表現できる水田モデルを作成し、これをモデルの中に組み込んだ。

進捗度に対する自己評価

予定どおり。

（2）主な発表論文

1)　Jia、Yoshitani、Kawahara、Kinouchi：Coupling simulation of water and energy budgets and analysis of urban development impact、Journal of Hydrologic Engineering、ASCE、Vol.7、No.4、2002

2)　木内、賈、戸嶋、吉谷、倪：農地と都市が混在する流域における WEP MODEL を用いた水循環解析、水工学論文集、Vol.46、2002.2

3)　賈、木内、戸嶋、吉谷：谷田川流域における水田のモデル化と灌漑期の流域水循環解析、土木学会第 57 回年次学術講演会、II-276、2002.9.

（3）　事業への貢献・社会への貢献

改良した水循環解析モデルについては、著作権を取得した後、ホームページ上で公開を行った。また、物質循環に関する研究成果は茨城県が策定する牛久沼の水質保全計画に反映させたいと考えている。

（4）プロジェクトリーダーの分析

都市小流域用の分布型水・物質循環モデルの開発は順調に進んでいるが、それを検証する水・物質循環検証用データベースの作成や谷田川、海老川を対象事例とした水循環・物質循環の解明は遅れ気味である。今後は、各個別課題の達成目標を再整理することで研究の方向性を明らかにし、効率的な研究を実施していきたいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　あり　（達成目標、年次計画）

変更理由　全体の達成目標と個々の個別課題の位置づけとが必ずしも明確でない。このため、別表（「低水管理支援システムの開発に関する研究」の後に掲載）に示すように、個々の個別課題の達成目標を再整理し、明確な目標をもって研究を進めていく。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により中止	

【コメント】

（1）現地でのモニタリングや既存資料の収集は、常に新たな事態に遭遇して当初の予測を越えることは珍しくない。折角の機会として、長期的視点で遺漏のないようデータの集積を図るべきである。その過程で、個別課題の達成目標の再整理が必要になってくることもよく理解できるので、より研究を充実させることが望ましい。

（2）いずれかの段階で、対象とした流域の代表性、場合によってはその流域の特徴を整理する必要があろう。

（3）WEP モデルにおいても全体評価のところで記したような、マネジメント対応の形式に改める必要があろう。物質循環モデルは、モデル自体を現象解析に用いることができる可能性が極めて高い。今後の問題になろうが、現象記述型にするのかマネジメント対応型にするのか、目的を明確にする必要がある。

（4）学理の成果と実務への応用性をもう少し明確に区別して議論する必要がある。

（5）データベースや解析ソフトのネーミングをシステマティックにして、どこの何のためのデータベースで何をするソフトなのかが予想できるようにすることが望まれる。

【対応】

（1）本研究におけるケーススタディ流域の1つである谷田川流域については、茨城県の協力も得て地下水や河川水位などのモニタリング施設が多数設置されており、今後の都市開発や河川改修の影響を見るためにも、長期的視点でデータ集積を図っていきたいと考えている。

（2）本研究で対象としているケーススタディ流域は都市化がある程度進展した中小河川流域（市街化率約 60 %）と、現状は農地が半分を占めるが今後市街化が想定される中小河川流域（市街化率約 20 %）の2つからなっている。なお、これらの対象流域が我が国の中小河川流域の一般的特徴から見てどの程度の代表性があるのかについては、今後、情報を集めて整理していきたいと考えている。

（3）WEP モデルは、元々、複雑な土地利用形態がとられている都市中小流域で起こっている現象の記述に重点をおいて構築されてきたモデルであり、現象記述型のモデルと考えている。しかし、今後は、流域情報として土地利用だけを入力すれば現象を表現できるように WEP モデルを改良し、マネジメント対応型として活用する方法についても研究を行って行きたいと考えている。
（4）今までは、谷田川流域を対象として WEP モデルの開発を行ってきたが、今後は、いろいろな問題を抱えている河川流域での解決策提案型のモデルとしての応用方法についても検討していきたいと考えている。
（5）データベースや解析ソフトの名称だけで内容を明らかにするのはなかなか難しいと思われるが、指摘を尊重しつつ、名称をつけていきたいと考えている。

4．低水管理支援システムの開発に関する研究

(1)　達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

野洲川流域農地における水利用形態の変化の実態の解明

進捗度

野洲川を事例として、水循環の問題点（瀬切れ防止と地域用水確保との両立）を整理し、雨量、河川流量、農業用水取水量の実態を過去数年分にわたって調査した。

進捗度に対する自己評価

やや遅い。

達成目標

農地の水利用形態の変化が河川流況に及ぼす影響の解析手法の開発

進捗度

野洲川を事例として、河川水、農業取水、地下水の三者の関係を整理し、地下水利用可能量を明らかにするためのモデル選定（または開発）を行っている。

進捗度に対する自己評価

遅い。

達成目標

森林の違いが河川流況に及ぼす影響の解析手法の開発

進捗度

樹冠遮断や蒸発散に寄与する葉面積データを衛星リモートセンシングデータより求めた。また、GIS から表面・中間流出や保水能に寄与する土壌水理定数を評価した。これらをもとに、森林が河川流況に及ぼす影響を調べる解析モデルを作成した。

進捗度に対する自己評価

速い。

達成目標

河川の取排水系統、貯水池での調整、流域からの流入のモジュールを統合した低水管理支援システムの開発

進捗度

国内外における水系管理システムについて調査した。その結果、米国開拓局が中心となって開発した Riverware を母体とし、我が国の水利用ルールに合わせた水系管理システムに修正していくことが最も効率的と判断し、モデルの修正作業を行っている。

進捗度に対する自己評価

やや遅い。

（2）主な発表論文

1)　深見ら：GIS を活用した水循環解析モデルの提案とその適用性－山地森林域の河川流域を対象として－、土木技術資料、vol.42、No.11、2000
2)　深見： GIS を活用した流域水循環モデル－土木研究所における研究事例を中心として－、地下水技術、vol.43、No.2、2001

（3）事業への貢献・社会への貢献

①、②の研究成果は野洲川および琵琶湖流入河川の河川整備計画策定作業に資する予定である。また、③の研究成果は土壌・地質も含めた森林の水循環機能を評価するツールとして普及を図る予定である。また、①～③の成果を統合した④の成果は高水・低水を合わせた多目的ダム群の統合運用や各種水利用の適正管理に資する予定である。以上により、国土交通省の事業や社会への大きく貢献することが期待できると考えている。

（4）プロジェクトリーダーの分析

農地域のデータ収集に想定以上の時間を費やしている。このため、森林域における解析モデルの開発は行ったものの、農地における解析モデルを組み合わせた低水管理支援システムの開発が遅れ気味となっている。このため、研究体制の強化と研究期間の延長を行いたいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　あり　（研究体制、研究期間、年次計画）

変更理由　農地域のデータ収集に想定以上の時間を費やしている。このため、森林域における解析モデルの開発は行ったものの、農地における解析モデルを組み合わせた低水管理支援システムの開発が遅れ気味となっている。このため、研究体制の強化を図ると同時に研究期間を延長させ、目標を達成させていきたいと考えている。なお、別表（「低水管理支援システムの開発に関する研究」の後に掲載）に示すように、個々の個別課題の達成目標を再整理し、明確な目標をもって研究を進めていく。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により中止	

【コメント】

（1）現象解析の方は順調に進んでいるように思う。これを総合化、概略化して、支援システムとして利用可能なモデルにどのように反映させるかが重要であろう。管理支援システムが目的であれば、場合によっては、単に詳細な過程を記述することは必要ない。制限された利用可能なデータで、利用しやすいモデルにすることが重要である。

（2）農地関係のデータは、古くからの経緯もあり、一方では用水のパイプライン化に見られるように、極めてきめ細かにコントロールされている面もあって、データの収集と整理に大変苦労していると推察する。それだけに、まとまった検討はこれまでされてきていないので、これからさらに力を結集して研究を継続されたい。

（3）学理の成果と実務への応用性をもう少し明確に区別して議論する必要がある。

（4）データベースや解析ソフトのネーミングをシステマティックにして、どこの何のためのデータベースで何をするソフトなのかが予想できるようにすることが望まれる。

【対応】

（1）野洲川をケーススタディとした解析では、河川水や農業用水といった表流水と環境用水や地下水との相互作用を定量的に論じる必要があるため、ある特定の部分については詳細に記述する必要があり、詳細な過程も導入しなければならないと考えている。なお、管理支援システムとしての使用については、必要に応じて記述にメリハリをつけることができるモジュール階層構造とすることによって、幅広い適用性を有するようなモデルとすることを考えている。

（2）農業用水関連の資料について、入手可能な資料についてはかなりのものが収集できたと考えている。そこで、これらの資料の整理分析を進め、どのような情報が足りないのかを明確にするとともに、管理支援システムの構築へ利活用するべく、今後も努力していきたいと考えている。

（3）森林影響解析モデルについては、必ずしも定説のない森林水文流出特性を扱うため、学理的な成果が必要な部分もあるが、農地影響解析モデルや低水管理支援システム全体としては、実務への応用性を高めることが最優先であり、指摘の点を常に意識しながら研究を進めていきたい。

（4）データベースや解析ソフトの名称だけで内容を明らかにするのはなかなか難しいと思われるが、指摘を尊重しつつ、名称をつけていきたいと考えている。

別表　個別課題の達成目標の変更

(1)　総合的な水循環モデルに関する研究

変更前	変更後
	①　各種水循環モデルの適用範囲を評価するための評価用データベースの作成
①　評価用データベースを用いた各種水循環モデルの適用性評価手法の提案	②　各種水循環モデルの適用性評価手法の提案
②　物質循環機構を組み込んだ総合的水循環モデルの適用性評価手法の提案	（上の目標②に包含）
③　各種水循環モデルの適切な組み合わせによる統合モデル構築手法の提案	③　各種水循環モデルの組み合わせによる統合モデル構築手法の提案

(2)　都市河川流域における水・物質循環に関する研究

変更前	変更後
①　モニタリングなどによる谷田川、海老川流域における水・物質循環の解明	①　モデル都市河川における水・物質循環の実態の解明
②　水・物質循環研究用データベースの提案	（「総合的な水循環モデルに関する研究」へ移行）
③　都市小流域向け分布型水・物質循環解析モデルの開発	②　都市小流域向け分布型水・物質循環解析モデルの開発

(3)　低水管理支援システムの開発に関する研究

変更前	変更後
①　野洲川流域農地における水利用形態の変化の実態の解明	（下の目標①に包含）
②　農地の水利用形態の変化が河川流況に及ぼす影響の解析手法の開発	①　農地の水利用形態の変化が水循環に及ぼす影響の解析手法の開発
③　森林の違いが河川流況に及ぼす影響の解析手法の開発	②　森林が水循環に及ぼす影響の解析手法の開発
④　河川の取排水系統、貯水池での調整、流域からの流入のモジュールを統合した低水管理支援システムの開発	③　低水管理を支援するための水循環モデルの開発

（4） 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

1 総括

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明

進捗度

・高濃度の濁りが魚類に及ぼす影響について、濁りの濃度･継続時間の積と致死率の関係を得た。

・流量変動については水質･生物等各項目別に出水による影響について実験的検討を行い、各項目に対する影響の定性的な傾向を明確にした。今後、水質･生物等各項目別に機能回復の目安となる流量変動に関する指標化と具体的な閾値の設定を行なう。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発

進捗度

・捷水路建設に伴う影響をハビタットレベルで検討を行い、改修前後におけるハビタットの分布と構造の調査を行なうと共に、構造物を用いた再生手法について提案を行った。

・事業実施により流量が変化する事例を対象に環境予測手法の検討を行った。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発

進捗度

侵食機構について波浪と植生侵食の関係を定量化し､侵食状況を海浜地形モデルによって表現した。

宍道湖において湖浜（砂浜）の浄化機能の定量化を行うと共に、沈水植物の浄化作用について現存量と COD などの水質指標との関係を調査した。

復元については、霞ヶ浦において技術的提案を行い、現在その効果を検証中である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

IT を用いた生物の移動状況の把握手法の開発

進捗度

システム原理・基本システムの開発は完了した．システムの普及のため，低予算化，汎用化，小型化のための開発を行っている．

河川改修による環境変化が中型ほ乳類の行動に与える影響について現地観測により分析した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

外部に対して１９編の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

自然環境の復元については、社会的要請が高いものの、復元すべき環境をどのようにとらえるのか、事業による行為をどのような観点から評価するのか、あるいは事業化に当たってとりうる手法はどうあるべきかといった具体的な方法論についての認識が未だに明確に確立されておらず、これらの問題意識に対応して、自然環境復元技術の評価手法、具体的な事業手法について検討する本研究は、事業・社会に大きく貢献するものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

一部課題を除き、ほぼ順調に研究成果が得られている。それぞれの研究課題において、現場での調査や自然共生研究センターの大型実験施設を使用した実験結果に基づき、具体性を有する研究を執り行っており、現実的な成果を達成してきている。ただし、個別課題「河川環境におけるインパクトレスポンスに関する調査」での達成目標については、対象河川の事業者の事情により、情報収集が困難となったことから、削除するものと、達成不可能なものがある。このため、これらの達成目標に変えて、よりニーズも高いテーマを新たに設定・追加した。事業に関連して執り行う研究課題については、このようなリスクを伴うものであることから、種々のリスク回避についても今後検討が必要である。プロジェクトにおける達成目標については、ニーズに応えるべく個々の研究を進めると共に、研究成果全体を総合的にとりまとめて、本プロジェクトの成果としてまとめたい。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　（個別課題の設定）

変更理由　　個別課題「河川環境におけるインパクトレスポンスに関する調査」中の達成目標の内、事業者側の事情によって、「旧河道復元による魚類･河道植生の応答の解明」を取り下げた。同様に、「減水区間における維持流量の増加が魚類生息環境に及ぼす影響の解明」については、研究フィールドを変更した。研究フィールドを変えたサイトでは達成半ばである「減水区間における維持流量の変化が魚類生息環境に及ぼす影響の予測手法の提案」の段階で研究を終了する。これら終了する達成目標に変わり、ニーズの高い「高水敷き切り下げによる生息環境予測手法の提案」を追加した。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）本研究は、事業や現場のニーズに合わせた研究だが、最終目標や最終成果物の形がわかりにくいので、具体化、明確化した方が良い。

（2）研究成果を事業にどの様に活かすという考え方は、良いと思うが、事業に関連して研究を行うという点でこれまで上手くいかなかった原因を究明して、具体的により短期の実施計画を作成して確実に研究計画が進行するよう努力されたい。

【対応】

（1）論文本数や学会での発表回数だけでなく、特許の取得や研究成果を活かした事業の数、現場技術者などと地方整備局などで研究成果を用いた勉強会を開いての成果の普及、全体の技術レベルの向上を図ることも具体的成果であると考えている。このような視点から個々の達成目標毎に、目標の明確化を行っていく。

（2）事業に関連した研究で上手くいかなかった点がある部分については、反省点であります。今後、リスク回避について充分注意して、ご指摘のように確実に研究計画が進行するよう努力するつもりです。

2 河川環境におけるインパクト・レスポンスに関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

捷水路が魚類・河道植生に与える影響の解明および回避・低減手法の提案

進捗度

北上川水系砂鉄川を対象に，事業実施前における河道のハビタットの分布や構造の調査を、また阿賀野川水系早出川を対象に事業実施後の平坦河床からの交互砂州の発達状況とハビタットの回復程度について調査を行った。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

減水区間における維持流量の増加が魚類生息環境に及ぼす影響の解明

進捗度

信濃川を対象に維持流量の増加が魚類生息環境に及ぼす影響の解明を目指していたが、事業者の事情により研究フィールドとしての情報収集が困難となった。そのため、事業実施後流量減少が生じる牛朱別川分水路旧河道を対象に、流量変化による環境予測手法の検討を行なった。しかしながら、現段階では事業が進行中であり今回の研究期間内においては、魚類生息環境に及ぼす影響の解明までは行なえない。またこれをもとに当初の達成目標に到達することは困難である。よって、本達成目標に対する研究は、「流量の変化が魚類生息環境に及ぼす影響の予測手法の提案」に留める。

進捗度に対する自己評価

遅い

達成目標

河道改修などに起因する濁水の発生が魚類に与える影響の解明

進捗度

高濃度の濁りが魚類に及ぼす影響について、日本在来種を対象に濁りの濃度・継続時間の積と致死率の関係を得て当初の目標を達成し、研究を終了する。

日本産魚類を用いた実験により、濁りによる致死率は、濁りの強度と継続時間との積の関数により表されることが判明した。ただし、この関数の係数は濁り成分や魚種により異なり、濁りの粒子が大きいほど短時間で影響が表れる。これらの死因は、濁り粒子がエラに付着し閉塞することによる窒息と考えられる。実験中、生存している魚には粒子の付着が見られないことから、粒子の付着は、死亡直前の短時間に急に起きると考えられる。この理由としては、濁りの粒子が健康なえら表面に変異を生じさせ、その結果、濁り粒子がえらに付着しやすくなり、閉塞に至るためと考えられた。またエラに捕捉されない微細粒子であってもエラ内部を損傷することが推測された。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

~~旧河道復元による魚類・河道植生の応答の解明~~

進捗度

標津川を対象に平成15年度からの実施を予定していたが、事業者の事情により情報の収集が困難となった。また、現段階で他にデータを収集できる事業は無く、本目標の達成は困難である。

進捗度に対する自己評価

達成目標

高水敷切り下げによる生息環境予測手法の提案

進捗度

本達成目標は、当初の実施計画では計上されていなかったが、上記④に変わり、新たに追加するものである。現在ニーズが高い、河川環境に配慮した治水対策の一環として、水域を残し高水敷を切り下げが計画・実施されることが多い。そのためこれらの事業による環境への影響を事前に予測・把握することが必要であり、予測手法の確立が重要である。本研究期間において予測手法の提案を行なう。平成15年度から実施する。

進捗度に対する自己評価

予定通り

（2）主な発表論文

①林田、萱場　河道改修10年後の魚類生息環境及び魚類相の変化　応用生態工学研究会第5回研究発表会講演集　2001,9

②村岡、尾澤　Effects of Suspended Sediments on Japanese Fish International Symposium on Fishway and Tropical River Eco-hydraulics 2001,9

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究の成果により、事業実施が環境に与える影響の予測手法を提案することができる。これにより、事業実施前に事業実施による環境影響を的確に予測し、必要に応じて影響の回避・低減策を講じることが可能となり、事業に伴う環境への影響を最小限に抑えることができる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

本研究課題では各地方整備局が実施中の事業を対象としている。これらの事業は事業者の事情により実施時期や内容が変更される場合もあり、それぞれの事業の進捗によっては達成目標についても進捗状況にあわせ適宜見直しの必要性があると考える。

①ついては、現在の状況として計画通り研究が進展している。②については事業者の事情により研究フィールドの変更を行なったが、当初の達成目標まで到達することは困難であり「予測手法の提案」で本研究を終了することとした。③については計画通り研究が進展したと考える。④については、事業者側の都合により当初予定していたフィールドでの情報収集が困難であり、他に適切なフィールドもないことから、達成目標を削除した。一方、新規に挙げた⑤は、社会的なニーズも高く、新たな達成目標として設定することは適切である。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　（達成目標）

変更理由　　全国で計画・実施中の河川事業の実施・進捗状況や事業者側の事情によって、「旧河道復元による魚類・河道植生の応答の解明」を取り下げた。同様に、「減水区間における維持流量の増加が魚類生息環境に及ぼす影響の解明」については、研究フィールドを変更した。研究フィールドを変えたサイトでは達成半ばである「減水区間における維持流量の変化が魚類生息環境に及ぼす影響の予測手法の提案」の段階で研究を終了する。これら終了する達成目標に変わり、ニーズの高い「高水敷切り下げによる生息環境予測手法の提案」を追加した。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆
	やや不十分	☆　☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）論文としてまとめるよりもマニュアル化などの目標が必要だろう。さらにマニュアル化の事後評価を行うことで重要性が認識されるだろう。

（2）成果の公表の方法を工夫する必要がある。新しい学術領域なので、研究成果をどのような形にするのか十分に検討すること。

【対応】

（1）国土交通省の技術研究会で成果をとりまとめていく予定である。インパクトレスポンスの整理についての考え方は環境アセスメント手法に反映されている。今後、自然再生事業などに広く応用されていくと考えられ、このような事業数が成果の指標となると考える。これら事業における知見も含めてデータベース化を図る。

（2）現場技術者との勉強会を開催するなどして、事業への研究成果の還元方法について検討する予定である。

3 変動を加味した河川の正常流量に関する基礎調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

流量変動の有無が河川水質に与える影響の定量的把握と現象の解明

進捗度

自然共生センターの実験河川において出水により BOD 浄化率等の自浄作用の増加を確認した。また、流下する物質の粒径・種類と河道内での蓄積・流出との関係を解明した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

流量変動の有無が河川生物（植物、付着藻類、底生動物等）に与える影響の解明

進捗度

自然共生センターの実験河川を用いた実験結果より、大型植物については、流量変動が河岸植生の植被率を低下させ河積を保つ役割を、付着藻類については、出水がその後の基礎生産量の増加に寄与する可能性および群集構造の違いや遷移の状況によって剥離の程度が異なることを、また、魚類については流量変動が遡上行動を促す契機になること等を確認した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

土砂供給がハビタット及び生物へ与える影響の解明

進捗度

15 年度からの検討事項である。

進捗度に対する自己評価

予定通り

（2）主な発表論文

①出水と河床付着物の剥離に関する実験的検討、応用生態工学講演集、pp7-11、2002.

②流量変動が河川環境に果たす役割と実験的検討-流量増加に伴う河床付着物の掃流と魚類の遡上について-土木技術資料、44-10、pp32-37、2002.

③出水が河床石面付着物に及ぼす影響に関する実験的検討、河川技術に関するシンポジウム論文集 Vol.9、2003.（審査済み掲載予定）

（3）事業への貢献・社会への貢献

・河川環境に配慮した変動を加味した正常流量の考え方への反映
・ダムの弾力的運用への反映

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究は全体的に順調に進捗している。流量変動が河川環境の形成・維持等に果たす役割は多岐にわたり、現在はそれらの現象把握をしている段階であるが、実験河川において、いくつかの興味深い現象を定性的に確認することができた。今後は、定量的に評価を行うことを目指して、流量変動が生物生息環境等に及ぼす影響の過程やメカニズムについて解析したいと考えている

（4）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）成果公表について、事業者向けのシンポジウムを企画したりして、いかに現場で役に立つのかを主眼にすべきである。

（2）個々の成果をどのように総合評価するかという視点で見ると、カバーできていない部分があるのではないか。

【対応】

（1）自然共生研究センターの成果発表会を行ってきている。

（2）研究期間や人員予算の制約を考えると５年間で全てカバーするというのは不可能と考えます。従って、既往の知見が少ない、あるいは現場のニーズが高いと判断されるテーマを選んでいます。今後個別成果をとりまとめながら、カバーできていない部分を減らし総合評価の充実を図っていきたい。

4 水辺植生帯の環境機能に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

河岸・湖岸の水辺植生帯の侵食機構の解明

進捗度

霞ヶ浦・琵琶湖・宍道湖における湖岸植生帯の分布と風浪の関係を整理することにより、波浪と湖岸植生帯の侵食状況の関係について知見を得た。特に霞ヶ浦では湖岸植生帯において侵食の現地調査を実施し、湖岸侵食の特徴を分析した。また湖岸の侵食状況を海浜の地形変形モデルによって表現することができた。このモデルを使用して、対策の実施効果を検討した。現在は、空中写真を分析して、侵食とその物理環境の関係を検討中である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

河岸・湖岸の水辺植生帯の水質浄化機能の解明

進捗度

湖岸の浄化機能について、湖岸の水収支の調査法を開発した。また、湖岸における浄化作用について現地調査を実施し、窒素の循環について定量化を行った。沈水植物の浄化機能については自然共生研究センターの実験池において実験し、PVI（沈水植物が池に占める容積比）と水質指標との関係性を明らかにした。今後、一般化を含めさらに調査を継続する。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

河岸・湖岸の水辺植生帯の復元手法の提案

進捗度

霞ヶ浦における湖岸復元に際し、養浜部の粒径と勾配の選定や、既存護岸と養浜部の間の侵食を防止する技術的提案を行った。現在、経過を観測中である。今後は、全国の復元事例の分析を通じて復元手法の提案を行う。

進捗度に対する自己評価

速い

（2）主な発表論文

①Keigo Nakamura. Takahiro Nakatsuji, Takaaki Uda (2001): Relation between littoral zone vegetation and wave action in Lake Shinji, Proceedings of 9th Intl. Conf. of the conservation and management of lakes, Session4, pp.569-572.②中村圭吾，米澤泰雄，尾澤卓思（2001）：霞ヶ浦における湖岸植生帯の侵食過程に関するモデル的検討，応用生態工学研究会,第5回研究発表会講演集，pp.49-52.③中村圭吾，浜田篤信，尾澤卓思（2002）：湖沼沿岸帯における波浪流量と浸透水量の測定法の開発，土木学会第57回年次学術講演会概要集，pp.295-296.④中村圭吾、中辻崇浩、西嶌照毅、尾澤卓思、宇多高明 （2002）：湖岸における植生繁茂と波浪の関係、日本陸水学会第67回府中大会講演要旨、p.184.⑤中村圭吾，米澤泰雄，尾澤卓思（2002）：霞ヶ浦における湖岸植生帯の侵食過程に関する研究，応用生態工学研究会,第6回研究発表会講演集，p.95.

（3）事業への貢献・社会への貢献

この研究で得られた成果は霞ヶ浦における湖岸植生帯の緊急対策事業、宍道湖における湖浜の復元事業などに生かされており、将来的にはこの研究成果に基づいて多くの湖沼・池沼において自然再生事業として水辺植生帯の保全・復元が期待できる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究の成果や達成状況の分析：達成目標①については、簡易に湖岸植生繁茂の条件を明らかにする手法を開発しており、途上国などで応用が期待できる。また、湖岸侵食モデルの開発や侵食要因の分析は霞ヶ浦における湖岸植生保全策とその評価に大いに貢献できると考えている。達成目標②については、湖岸帯（湖浜を含む）の浄化機能，沈水植物の浄化機能を中心に検討している．研究は計画通り順調に進行中である．達成目標③については、研究と同時に霞ヶ浦における湖岸植生保全緊急対策などの実プロジェクトも進んでおり、現地において具体的な提案を行いつつ成果を上げている。今後これら実際のプロジェクトの調査結果を生かして，より進んだ復元工法が提案されると考えている．

研究の目的・必要性・課題構成について現地点における分析：本研究は、湖沼における自然再生事業などに大きく貢献するものであり、一部の成果はすでに霞ヶ浦の湖岸植生保全緊急対策に活かされている。課題構成についても湖岸の保全・復元にとって総合的な内容となっている。

軌道修正の必要性：特になし

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）物理環境、化学・生物作用等それぞれの役割をきちんと評価しかつ総合化するというところが不十分なので、今後努力が必要だ。

【対応】

（1）個々の達成目標の総合化について検討すると共に、現在まで行ってきている研究の成果の位置づけについて再整理を行う予定である。

5 ITを活用した野生生物追跡調査手法の開発

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

マルチテレメトリーシステムを活用した野生生物追跡調査手法の開発

進捗度

五ヶ瀬川支川北川においてマルチテレメトリシステムを活用して中型哺乳類（タヌキ，イタチ）の行動追跡を行った．また，河川改修工事時の人為的インパクト（植生改変，人間の生息域への進入，騒音振動環境の変化）がタヌキの行動に与える影響を把握した．

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

汎用型マルチテレメトリーシステムの開発

進捗度

システム原理の構築，基本システムの開発が完了した．今後は，システム普及を目指し，①システム設置時の現地校正コストの低減による低予算化，システムアプリケーションの汎用化，②基本システムの小型化，③現地実験で汎用型システムの実用性検証を行う．

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①傳田正利・島谷幸宏・尾澤卓思・岩本敏孝・久木田重蔵，野生生物調査のためのマルチテレメトリシステムの開発とその応用(2001)，日本生態学会誌51，pp215-222

②岩本敏孝・竹下毅・島谷幸宏・傳田正利・吉富崇張晴・久木田重蔵・中村修・那須哲夫・中園敏之(2002)，マルチテレメトリシステムの方探誤差と哺乳類の生態調査における実用性の評価，日本生態学会誌 52，pp265-pp271

（3）事業への貢献・社会への貢献

マルチテレメトリシステムが汎用化され，他の野生生物調査・解析手法との併用が実現すれば，従来の調査手法では難しかった野生動物の生息空間利用に関する研究の進展に貢献できると考えられる．

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究の成果や達成状況の分析：達成目標①に関しては，マルチテレメトリシステムを活用して中型哺乳類の行動追跡を行い一定の成果を収めることができた．今後は，マルチテレメトリシステムを活用した魚類行動追跡手法の開発を行う必要がある．達成目標②に関しては，汎用型システムの開発に向けた課題分析，改良方法の検討を終えた．今後は汎用型システムの開発，小型化を行い，現地実証実験を通して実用性を向上し普及を図る．

研究の目的・必要性・課題構成について現時点における分析：

本課題は，建設事業が野生生物及びその生息環境に与える影響を軽減し生態系保全を行うということが社会的に強く要請されていることを受け，野生生物調査を高度化，低コスト化することを目的としている．野生生物の行動と生息空間を結びつけ生息空間多様性の保全に取り組むことは環境への影響が大きい建設事業にとって重要な課題である．本課題は，建設事業が野生生物に与える影響評価手法として今後主体となり社会的関心，ニーズが高い．マルチテレメトリシステムの開発・普及が実現すると，前述分野のブレイクスルーになると考えられ，本研究を実施する必要性は高い．課題構成は，実際の環境調査手法を開発し普及を図るためには適切な課題構成と考えている．

軌道修正の必要性：特になし

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）最終目標を明確にする必要がある。

（2）特許化を目指すのであれば、研究の方向として特許化に必要な独創性などに絞るべきである。

【対応】

（1）調査手法としては、ほ乳類については長期間（6ヶ月以上）の連続調査が可能となるようにすること、魚類への適用（システムの確立と1ヶ月程度の連続調査）、技術開発については、特許取得および普及を最終目標としています。

（2）特許については出願済みで、今後も技術開発を継続してさらに特許取得を目指す予定である。成果として、特許取得も重要であるが、このシステムを実際に普及させる必要があるので、実用性の確保も極めて重要な課題だと考えている。

(5) 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

1 総括

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

都市域におけるヒートアイランド現象のシミュレーション手法の確立

進捗度

・首都圏を対象として、地形、土地利用などの基本情報を与えた都市気象シミュレーションモデルの構築・適用を行い、地上気温や風系などの計算精度を検証した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

②対策技術および対策シナリオの提案
②-1 温度低減性能に優れた舗装材料の提案
②-2 各種対策シナリオの開発

進捗度

・舗装の種類による温度特性及び実用性の違いを把握した。
・東京23区を対象として屋上緑化、河川等の水面再生、舗装表面の高温化防止（保水性舗装、高反射性舗装）を含む対策シナリオを提案した。
・首都圏における現状の家庭、業務、自動車からの人工排熱量の時空間分布を算定した。また、今後の社会動向、省エネ技術の進展などを踏まえて、将来(2010)の排熱量時空間分布を推計した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

③対策シナリオの費用と気温低減・使用エネルギー削減効果の評価手法の提案
③-1 社会基盤整備に伴うヒートアイランド軽減対策の効果の解明（道路と建物を対象）
③-2 緑被や水域など気候緩和効果の予測と評価手法の提案
③-3 排熱対策の効果の予測と評価手法の提案

進捗度

・対策シナリオの実施による気温低減効果や初期費用・維持管理費用を試算し、対策間の効果の相対比較を行った。
・建物レベルにおけるエネルギー消費量の気温依存性に関する検討を実施した。また、将来における使用エネルギー量の削減シナリオに基づき排熱対策効果を試算した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

現在までに２１編の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

個別具体のヒートアイランド対策シナリオの提案と効果の試算結果は、各種講演会や報道を通じて社会への浸透・発信を図ってきた。また、舗装に関しては耐久性も考慮した熱環境改善効果の評価や新たな舗装の開発により、道路整備上有益な技術的成果を挙げてきている。

（4）プロジェクトリーダーの分析

すべての達成目標について、既に一時的結果が得られ、残された時間でその精度を上げることが期待できる。ヒートアイランドに対する社会的関心は依然として高く、研究目的・必要性、及び課題構成は妥当であると考えている。この体制で研究を進めることで目標達成は十分にできると考え

ている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）新しい分野の技術開発をしたものとして高く評価される。

（2）研究は遅滞なく進められていて，優れた成果が収められてきています.
最終年度である今年度も気を緩められることなくこのペースで研究を完遂されることを願います.

（3）極めてよくやられていると思う。ハードな情報は揃ってきて、ハードな対策だけでは十分な軽減は難しいという結論と思われる（リーゾナブルな結論である）ので、今後、政策的、住民の意識改革等、ソフトな形の対策の必要性に展開していくといいように思われる。

【対応】

（3）最終年度は、ご指摘を踏まえて、ソフトな形の対策の必要性に展開していく方向性も含めて、研究の締めくくりを行いたい。

2 メソスケールモデルを用いた各種対策による気温低減効果の予測に関する研究　（事後評価）

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

ヒートアイランド現象軽減対策シナリオの提案

達成状況

東京 23 区を対象として，屋上緑化，河川等の水面再生，舗装表面の高温化防止（保水性舗装，高反射性舗装），遮熱性塗料，各種排熱削減対策等のシナリオを提案した．

首都圏における現状の家庭，業務，自動車からの人工排熱量の時空間分布を算定した．また，今後の社会動向，省エネ技術の進展などを踏まえて，将来(2010)の排熱量時空間分布を推計した．

高反射性舗装を屋外に敷設して舗装温度，気象条件等の観測を行い，夏期晴天時で高反射性舗装の表面温度を通常の密粒舗装に対して 15℃程度低減できることが明らかとなった．

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

達成目標

メソスケールモデルによるシミュレーション手法の開発

達成状況

首都圏を対象として，地形，土地利用などの基本情報を与えた都市気象シミュレーションモデルの構築・適用を行い，地上気温や風系などの計算精度の検証を行った．

メソスケールモデルによる試算により，各種対策シナリオ実施による気温低減効果を推定した．

メソスケールモデルによる試算により，排熱源の広域化（都市の拡大）とエネルギー需要の増大に伴い，ヒートアイランド現象は，今後，さらに広域化する恐れがあることを指摘した．

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

（2）主な発表論文

① 木内豪，吉谷純一：都市空間におけるヒートアイランド現象の軽減策に関する検討，土木学会第57回年次学術講演会，VII-081，2002.9.

② Kinouchi, T. and J. Yoshitani: Mitigating urban heat island: possibility and effect of reducing anthropogenic heat emission from vehicles and buildings, Preprints of Fourth Symposium on the Urban Environment, American Meteorological Society, 64-65, 2002.5

③ Kinouchi, T. and J. Yoshitani: Simulation of the urban heat island in Tokyo with future possible increases of anthropogenic heat, vegetation cover and water surface, Proc. of the Third Int. Symposium on Environmental Hydraulics with a special theme in Urban Fluid Dynamics, CD-ROM, 2001.

④ 木内豪，吉谷純一：屋上緑化と水面再生によるヒートアイランド現象抑制効果に関する数値シミュレーション，土木技術資料，Vol.43，No.9，58-63，2001.

（3）特許等の取得

なし

（4）成果の普及

下記の新聞記事、ＴＶ番組において成果の一部等が公表・放送され、一般・社会への成果の普及が行われた。

読売新聞（夕刊記事）：「加熱する都市，保水性舗装の実験進む」（2002.9.11）
橋梁新聞記事：「温度上昇を塗料で抑制」（2002.9.1）
ＮＨＫ総合テレビおはよう日本「舗装の熱対策」（2002.8.23 生中継）
ＮＨＫ教育テレビＥＴＶ２００２「東京ヒートアイランド」（2002.7.10）
ＮＨＫハイビジョンスペシャル「徹底検証　ヒートアイランド　今　東京で何がおきているか」（2001.9.15）

朝日新聞（朝刊）記事「屋上緑化都が義務付け，透水性舗装とあわせ熱の島緩和のカギ」（2001.5.17）

ＮＨＫクローズアップ現代「なぜ都市は熱いのか　広がる影響」（2000.7.26）

（５）プロジェクトリーダーの分析

当初の達成目標をほぼ達成できた．ただし、中間評価で指摘された都市建物群のモデル（キャノピーモデル）の組込みは懸案事項である．

研究成果は，新聞，ＴＶ，講演会等を通じて広く社会に発信することができた．

【評価結果】

研究成果	本研究で目指した目標を達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。	☆　☆　☆
	本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
	技術的貢献は必ずしも十分ではなかったが、研究への取り組みは評価される。	
	研究への取り組みは不十分であり、今後、改善を要する	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

成果普及への取り組み	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	
	その他	

【コメント】

（１）新しい分野を切り開いた研究として高く評価される。

（２）ヒートアイランド現象軽減対策として，現実味のあるシナリオが提案されていて，その評価の基礎となるデータの集積も図られています．評価手法としてのメソスケールモデルによるシミュレーションも，既存のモデルをネスティングや地表情報に応じて適切に修正して実施されていて，様々な場合について妥当な結果を得て，対策の評価を可能としています．

（３）現在，注目を集めている現象だけに成果の発表・普及も重要ですが，実際に，それは十分適切になされていると判断されます．

（４）非常に有用な結果が得られたと思う。こうした結果を普及させていくことが重要である。シミュレーション結果を利用して、都だけでなく、周辺県の取り組みを促すことも必要と思われる。

【対応】

（４）本研究では広域的な熱汚染問題を指摘することができた。最終成果のとりまとめに際しては、周辺部が及ぼす、あるいは受ける影響について理解が深まるようなまとめ方としたい。

3 都市環境に配慮した舗装構造に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

温度低減性能に優れた新技術の提案

進捗度

これまでに、保水性舗装、熱反射性舗装、透水性舗装、明色化舗装などの温度特性調査を行い、熱反射舗装が路面温度低減性能、実用性能（この場合、走行時のまぶしさ）ともに高いことが分かった。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

耐久性に優れた新技術の提案

進捗度

これまでに、荷重車による促進載荷試験などを行い、路面温度低減型の舗装は、路面温度の低減効果により塑性変形が小さくなり、路面の耐久性の向上が見られることが分かった。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 城戸、新田、吉田：都市内環境に配慮した歩行者系舗装に関する一検討，第 24 回日本道路会議一般論文集（c）P164－165，2001.10

② 城戸、新田、吉田：遮水層を設けた車道透水性舗装に関する研究，第 57 回年次学術講演会講演概要集 V-453,2002.9

③ 新田、吉田、城戸：路面温度低減型舗装に関する研究，アスファルト合材，No.66，2003.4

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、温度低減効果に優れ、耐久性にも優れた新しい舗装技術が提案され、ヒートアイランド現象としての車道まで含めた舗装からの実用的な対策が行えるようになり、ヒートアイランド現象の軽減に貢献できるようになる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

今まで検討されてこなかった舗装材料の温度特性と実用性が明らかにされつつあり、車道での利用も試験施工できる段階に達する見込みである。従って、研究計画は妥当であり、変更の必要はないと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆ ☆ ☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆ ☆ ☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆ ☆ ☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）実務上の課題に応え得る研究成果となりつつあり、高く評価される。

（2）温度低減性能に優れた舗装技術に関する知見が集積されていて有益な成果が得られています．温度低減効果の機構は建物の外壁処理などについても応用していくことができるのではないかと思われますので，最終報告書では言及されることを希望します．

（3）よくやられていると思う。特性の把握に関してはかなり明確になってきている。それと同時に、なぜこうした舗装を考えるのか、すなわち、“機能を備えた上で、様々な面でより自然に近いものをつくることが目的である“という考え方の面を明確に打ち出した方がいいと思われる。特に、道路会社の場合、熱といわれると熱の低減だけを視野に入れてしまう傾向があり、他の様々な点を含めてより自然に近く、という点が見逃されがちである。ここのハードな研究成果をだしていくことも重要であるが、考え方を打ち出していくことは、場合によってはより重要である。

【対応】

（3）ヒートアイランド以外に、いろいろ他の効果が考えられる。例えば歩行者にとっての快適性の観点から「より自然に近い」という方向での整理に取り組んでみたい。

4 ヒートアイランド現象軽減手法の費用対効果に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

メソスケールモデルより算出した各種対策による気温低減効果の提示

進捗度

対策シナリオの実施による気温低減効果を試算し、対策間の効果の相対比較を行った。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

各種対策を実施した場合の使用エネルギー削減効果の提示

進捗度

建物レベルにおけるエネルギー消費量の気温依存性に関する検討を実施した。また、将来における使用エネルギー量の削減シナリオを作成した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

各種対策を実施する場合の費用の算出結果の提示

進捗度

対策実施に係る初期費用と維持管理費用を明らかにした。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 木内、吉谷：首都圏における将来の人工排熱量時空間分布の推計、第 30 回環境システム研究論文発表会講演集、2002.10

② 木内、吉谷、河原：都市内水資源の熱エネルギーを利用した地域冷暖房システムの費用効果分析、第 29 回環境システム研究論文発表会講演集、37-42、2001.11.

③ 木内：将来の人工排熱増大が都市のヒートアイランドに及ぼす影響の試算、2001 年春季大会講演予稿集、196、日本気象学会、2001.5.

（3）事業への貢献・社会への貢献

費用まで考慮した効果的なヒートアイランド対策の提言はこれまで行われていないことから、実際の対策推進上の有益な情報となることが見込まれる。本研究の枠組みで、対策実施がもたらす便益をどこまで総合的かつ定量的に評価できるかが成果普及のポイントとなる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

今まで明示されていなかった各種対策と費用・効果が当研究課題から明らかにされ、環境行政で有用視されていると認識している。残された時間で精度を高めた成果を出すことができると考えている。研究計画は妥当であり、変更の必要はないと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）新しい分野を開発したものとして高く評価される。

（2）ヒートアイランド対策へ本格的な取組みは上にも指摘されているように，実効性があるか否かの見通しに掛かっていると考えられ，費用についての検討も的を得たものになっているとみられます．また，首都圏のこの夏の電力事情は人工排熱の抑制効果を検証するデータをもたらす可能性はないでしょうか．検討頂けるとあり難いのですが．

（3）極めてよくやられていると思う。ハードな対策も重要であるが、その限界が明確に示されており、その結果を広く知らせることが必要である。

【対応】

（2）電力会社（電力需要データ）や東京都（都内 100 箇所以上で測定中の気温データ）からデータが得られるかどうかについて、まずは検討してみたい。

(6) 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

1 総括

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

構造物の健全度診断技術の開発

1 土木構造物の健全度評価のための非破壊検査・監視技術の開発

2 補修の必要性を判定するための損傷評価手法の開発

進捗度

鋼構造物の劣化状況のモニタリング手法では、橋梁のモニタリングへのひずみ、変位計測の適用性を試験橋及び実橋における荷重車載荷試験と長期計測により検討する段階に至っており、今後、ひずみを主体としたモニタリング技術の活用方法を提案していく予定である。

洗掘などによって損傷を受けた既設橋梁などの下部構造の健全度評価に関し、被災要因の分析をもとに、道路防災総点検における被災予測の精度向上が図れる手法を提案した。今後は、既設橋梁の変状事例を対象に、保有耐荷力や耐久性などの性能に照らした構造物の健全度評価手法を提案していく予定である。

H14年度から開始したアースアンカーの健全度診断・補強方法に関しては、アンカーの施工・損傷実態調査と超音波探傷試験方法の適用性に関する基礎実験に着手し、損傷検出の可能性の目処を得た。今後は、各種条件が異なる実際のアンカーに対する適用性を検討していく予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

構造物の補修技術の開発

1 コンクリート構造物の補修工法の開発

2 既設舗装の低騒音・低振動性能の回復技術の開発

3 劣化などを受けた構造物の補修技術の開発

進捗度

既設コンクリート構造物の補修技術に関し、劣化部分を取り除いてコンクリートを打ち直す断面補修技術について、打継面の表面処理方法、補修工法（吹きつけ、コテ塗り、注入）、補修材の種類等の組み合わせを種々に変えた実験により、各種補修材の得失や、施工上の留意点を整理した。今後は、コンクリート構造物のひび割れへの樹脂注入について、各種補修工法の得失や評価方法の検討を行う予定である。

舗装の低騒音・低振動機能の回復に関し、騒音低減機能の回復のための補修工法として、透水性樹脂モルタルなどを薄層で表面に敷設する方法の有効性を明らかにした。また、新たな舗装構造や材料の振動低減効果を確認するとともに、振動低減効果の簡便的な評価手法を提案した。今後は、騒音低減機能の回復のための補修工法の効果を試験施工などにより確認するとともに、振動低減型舗装の耐久性について検討していく予定である。

既設トンネルの補修・補強技術に関しては、はく落防止に対する炭素繊維シートによる補修工法の効果ならびに土圧に対する内巻きコンクリート補強による耐荷力と剛性の向上効果を明らかにした。今後は、他の対策工についての載荷試験を実施するとともに、対策工の耐荷力を評価する解析手法の検討を行う予定である。

鋼橋の塗替え処理技術の高度化に関しては、塗膜耐久性を左右する素地調整に着目し、目視では判断が難しい付着塩分の処理に関する基礎実験を行い、塗膜が劣化し錆の発生が見られる場合は、ブラスト処理を行った後も残留する付着塩分が塗膜耐久性に影響を与える可能性があることを明らかにした。今後は、付着塩分の残留とその影響に関する実験を継続し、現場で適用可能な付着塩

分の処理方法と、定量的な素地調整の品質検査方法を提案していく予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

構造物の維持管理システムの開発

1　コンクリート構造物の維持管理支援システムの開発

2　将来の維持管理を軽減する橋梁の戦略的維持管理手法の開発

3　将来の維持管理を軽減する舗装の戦略的維持管理手法の開発

進捗度

コンクリート構造物の維持管理計画に関しては、非破壊試験を活用した健全度診断技術として、コンクリート中の塩化物イオン量試験の測定誤差等を明らかにするとともに、ドリル削孔粉を用いた簡易測定法の精度を明確にした。また、コンクリートの簡易圧縮強度推定法である反発度法の測定装置の新たな検定方法を提案した。さらに、コンクリート構造物群の維持管理計画策定手法として、非破壊検査を活用して既設構造物の定期点検・詳細調査を行うための「コンクリート構造物の健全度診断マニュアル（案）改訂版」を策定した。

橋梁の戦略的維持管理手法に関しては、既存 BMS の比較・分析や橋梁点検要領(案)による点検の実情を踏まえ、健全度評価を行う上での課題整理とその解決方法を検討し、鋼橋を対象とした健全度評価項目の整理を行った。今後は、鋼道路橋の健全度評価手法と補修計画の策定手法の提案を行っていく予定である。

舗装マネジメントシステムの実用化に関しては、ライフサイクルコストの算定において、道路利用者費用に加え、環境面での外部費用、便益として、騒音による外部費用と排水性舗装の便益が重要であることを明らかにし、これらの評価手法を提案した。また、これをもとに、ライフサイクルコスト算定マニュアルの素案をとりまとめた。さらに、海外文献調査により、舗装管理目標の設定手法を整理した。今後は、ライフサイクルコスト算定マニュアルの素案を現場で試行しながら算定方法の確立を図るとともに、管理水準設定の根拠となる安全性とすべり・わだち掘れの関係等を明らかにしていく予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

構造物の健全度診断技術に関し４編、構造物の補修技術に関し１２編、構造物の維持管理システムに関し９編の計２５編の論文発表を行っている。

（3）事業への貢献・社会への貢献

既に膨大なストックがある既設構造物を限られた予算の下で適切に維持管理していくためには、構造物の状態を的確かつ効率的に把握する健全度診断技術が不可欠である。本研究で開発しようとしている橋梁のモニタリング技術の活用方法、橋梁下部工の保有耐力算定方法、アースアンカーの健全度診断方法等は、構造物の安全性の確認、補修・補強等の必要性の判断、補強方法の検討等に活用できる。

構造物の補修技術については、現在のところ各種補修工法の選定法や効果についての指標がなく、現場では対応に苦慮している。本研究で開発しようとしているコンクリート構造物のひび割れ注入や断面補修、低騒音舗装の劣化レベルに応じた効果的な機能回復方法、舗装の低振動機能の回復技術、トンネルの変状発生原因に応じた効果と耐久性の高い補修・補強工法等により、症状に応じた工法の選定・設計法や補修材料に必要な性能の提示ができれば、全国の変状が発生している既設構造物の効率的かつ経済的な補修工事が可能となり、社会への貢献は大きいと考える。

構造物の戦略的な維持管理システムの開発は、コンクリート構造物や道路橋および舗装等の社会資本ストックの老朽化が進み、財政的制約が大きい中で、適切な時期に適切な補修を行うことによる構造物の延命化、ライフサイクルコストの最小化、更新時期の平準化、補修・更新費用の最小化等を図り、安全で供用性の高い社会資本ストックの提供とその効率的活用に貢献しようとするものである。

（4）プロジェクトリーダーの分析

構造物の健全度診断技術の開発については、多岐にわたる民間等開発技術の適用性評価と、管理者サイドの既往の健全度評価手法の改良がまず重要である。鋼橋、橋梁基礎の洗掘、コンクリート構造物（鉄筋腐食度・コンクリートの品質）に関し、そのような観点からの成果が着実にあがりつつあり、今後さらに内容の充実を図っていく予定である。また、アースアンカーについても、新たに研究を開始した。

構造物の補修技術の開発は、研究の開始が遅い鋼橋の塗装技術とアースアンカーを除けば、順調に研究が進展している。今後、予定どおり、実験的・実証的研究を進め、実務に役立つ成果の充実を図っていきたい。

構造物の維持管理システムの開発は、本プロジェクトの最終成果の骨格をなすものである。現在提案されている各種マネジメントシステムの比較・分析や改良が進んできており、今後、予定どおり、達成目標の実現にむけて研究の精度を高めていきたいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　（その他）

変更理由　　H14年度からグリーン購入において鉛系塗料が不採用となり、従来と異なる塗装系で塗り替える際の下地処理品質の確保が重要になったため、「鋼橋塗替え処理技術の高度化に関する調査」の内容に、塗り重ね回数を低減できる新規塗料及び塗着効率の良い塗装方法に関する研究開発を追加する。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

【対応】

2 鋼構造物の劣化状況のモニタリングに関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

橋梁の損傷・劣化状況を把握するモニタリング項目の提案

進捗度

既存の橋梁点検データの分析を行い、損傷の種類や発生傾向を調査し、対象とする劣化損傷の実態を把握した。また、腐食、疲労等の点検・検査技術に関する文献調査を基に、各種技術の現状を整理するとともに、維持管理業務における適用対象について整理を行った。さらに、これらの結果を踏まえ、損傷・変状の発見された橋梁の状態監視や損傷が顕在化しない段階での橋梁の状態監視（疲労耐久性評価）を対象として、鋼部材の状態を直接的に評価可能なひずみを主体としたモニタリング技術の活用方法について検討を進めていくこととした。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

橋梁の損傷・劣化状況を把握するモニタリングシステムの開発

進捗度

変状が発生した場合の橋梁各部の状態を把握するために、土研構内の試験橋を対象に擬似的な変状を与え、変状前後の各部のひずみ変化量を計測、把握した。また、直轄橋梁（関東地整工事事務所と連携）において、ひずみ（ひずみゲージ、疲労センサ）、変位等の計測を行い、橋梁各部の応力の時間変動の傾向や温度応力との関係を把握した。

今後、試験橋に対して３次元立体ＦＥＭ解析を行い、計測結果との比較及び各種変状に対する感度分析を行う。また、実橋については、現在、計測を継続中であり、橋梁状態監視のための計測結果の評価方法について検討を行う。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

1）村越,麓,高木,次村：既設鋼Ｉ桁橋における応力・変位測定結果の分析、土木学会第 58 回年次学術講演会、2003.9（投稿中）

2）村越,麓,高木他：応力頻度測定結果を基にした既設橋の疲労損傷度の評価に関する検討、土木学会第 58 回年次学術講演会講演概要集、2003.9（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

限られた予算の下で既設橋を適切に維持管理していくためには、構造物の状態を正確かつ効率的に把握する技術が求められている。本研究の成果は、維持管理業務支援の観点からモニタリング技術の活用方法の提案を行うものであり、維持管理の効率化や安全性向上に資するものである。

（4）プロジェクトリーダーの分析

実橋の鋼部材に発生するひずみ・変形等を計測し、その結果から鋼橋の変状を捉えるモニタリング手法を開発しようとするもので、計測値と構造物の状態との関連性をいかに実証的に示すかという点がポイントである。このような短期間では成果を出しにくい目標に挑戦し、地道に基礎データを蓄積しつつあり、最終年度にモニタリングの活用方法の提案に結びつけていきたいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

変更理由

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）ＦＥＭと実橋との整合性に注意してほしい。

（2）外力（荷重）変動とその把握との関連をより緊密に考える必要がある。

（3）一時的に交通止めし、定期的に試験車を載荷するような方法がとれないか。

【対応】

（1）FEM 解析は、試験橋で再現できない損傷に対する橋梁各部の応力変化を把握することを目的として行うことを考えている。モデル化については試験橋の載荷試験結果との整合を図りながら適切なモデルとなるように検討を進めていきたい。

FEM 解析は、どの程度の変状なら応力的に捉えられるのかを判断し、モニタリングの限界と適用性を見極めるための武器として、本研究のキーになると考えており、適切なモデル化の検討を継続して実施していきたいと考えている。

（2）変状に伴う橋梁各部の応力変化は変状部位の近傍を除いては小さく、ご指摘のとおり外力変動に対して、限られたセンサーで変状を捉えるのは難しいと考えている。ここでは損傷が発見され損傷部位が特定された後のモニタリング（変状の進展性の監視）が検討対象になると考えている。また、外力に伴う応力変動下において、変状による応力変化を捉えられるようにするための測定結果の評価方法について検討を進める予定である。

（3）本研究期間中の実施は難しいかもしれないが、将来的に試験車を走らせる方法も視野においた取組みを継続していきたい。

3 橋梁等の下部構造の健全度評価手法に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

損傷等を有する下部構造の保有耐力算定方法の開発

進捗度

地盤の非線形領域まで考慮した解析手法を用いて、洗掘を受けた下部構造の保有耐力を算定する方法を提案した。洗掘により実際に転倒した橋梁の調査結果を基に解析手法の検証を行った結果、提案した方法で転倒を説明しうることが確認できた。今後は、洗掘により傾斜や段差を生じた橋梁等の調査結果を用いて、提案した手法のより詳細な検証を進め、手法の改良を行う予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

損傷の進行に応じた保有耐力に基づく下部構造の健全度評価方法の開発

進捗度

被災した橋梁の調査結果(195 件)を基に、被災につながりやすい要因を分析し、平成８年度の道路防災総点検の調査票の配点よりも被災状況との相関がより高い新しい配点を提案した。さらに、道路防災総点検の結果(15255 件)を基に、洗掘深さと橋梁の健全度の関係を示す健全度評価方法の改良を行う予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①J.FUKUI, M.NISHITANI :"Survey of Bridge Damages Due to a Heavy Rain in Northern Part of Kanto Region, Japan", 1st Int. Conf. on Scour of Foundations, Nov. 2002

②J.FUKUI, M.OTSUKA: "Development of the New Inspection Method on Scour Condition Around Existing Bridge Foundations", 1st Int. Conf. on Scour of Foundations, Nov. 2002

（3）事業への貢献・社会への貢献

保有耐力算定方法により、詳細な点検を行った際の橋梁の安全性の確認が可能となるとともに、補強等の必要性の判断や補強方法の検討に用いることができる。また、健全度評価方法により、今後の保有耐力の低下を予測し、維持管理手法の検討を行うことができる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

橋梁等の下部構造が洗掘などによって損傷を受けた既設橋梁の健全度評価手法に関し、これまでの被災要因の分析に基づき、道路防災総点検における被災予測の精度向上が図れる目処を得ており、予定通り進捗していると考えている。今後は、既設橋梁の変状事例を対象としたケーススタディ等を通じて、下部構造が保有すべき耐荷力や耐久性などの性能に照らした構造物の健全度評価手法について、さらに成果を充実させていきたいと考えている.

（5）計画変更

変更箇所　　なし

変更理由

【評価結果】

進捗状況	速い	☆
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）耐力評価と要因分析の関係がわかりにくい。

【対応】

（1）耐力評価は洗掘深さのデータを用いて現況の耐力、安全性を評価するものであり、要因分析は将来の洗掘の可能性、進行の程度を評価するものである。本研究では両者を総合的に評価することにより、将来における健全度を評価しようとするものであり、両者の関係が明確になるように整理したい。

要因分析は全数調査のなかから詳細検討が必要な橋梁を抽出するものであり、洗掘深さを考慮した個別橋梁の耐力評価は今後の検討課題になっている。

今後、洗掘が保有耐力に及ぼす影響、メカニズムを明確にして解析を進めていきたいと考えている。

4 既設コンクリート構造物の補修技術の開発

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

ひび割れへの注入に使用する補修材料選定手法の提案（材料に必要な性能の提示）

進捗度

ひび割れを注入材により補修したRC供試体の鉄筋の防食性能の促進試験を実施中である。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

断面修復補修に使用する補修材料選定手法の提案（材料に必要な性能の提示）

進捗度

断面補修工法について、打継面の表面処理方法（乾燥、湿潤、プライマー処理）、補修の方向（順打ち、逆打ち）、補修の工法（吹きつけ、コテ塗り、注入）、補修材の種類（ポリマーの有無等）の組み合わせを種々に変えた実験を行い、この結果を受けて、各種補修材の適用性や、施工上の留意点について整理した。

この結果、(1)打継面の表面処理方法はプライマーを用いる方法が優れていること、(2)逆打ちの場合は補修材の中に膨張材等が含まれていないと十分な付着強度が得られないこと、(3)補修材の硬化時のひずみ挙動は膨張材等によって一旦膨張した後に収縮に転じるが、補修材表面に生じる乾燥ひび割れは、膨張のピークを原点とした収縮量の大きさに対応して発生すること、(4)凍結融解耐久性については補修材自体の耐久性はもとより、母材との付着面（接着力）の耐久性に留意が必要であること等が分かった。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①渡辺博志、河野広隆、田中良樹：補修したＰＣ部材の曲げ強度、土木技術資料 Vol44、No.1, pp.44-49、2002年1月

②片平博、河野広隆：各種断面補修工法の施工性・付着性および耐久性に関する研究、コンクリート工学年次論文集、2003.7（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

コンクリート構造物のひび割れ注入や断面補修等については、現在のところ工法の選定法や効果についての指標がなく、現場では対応に苦慮している。本研究により、各種補修材・工法の適用性が明らかとなり、選定手法や材料に必要な性能の提示ができれば、より適切な補修工事が可能となり、社会への貢献は大きいと考える。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究の成果や達成状況については、ひび割れ注入材についてはやや遅れているが、断面補修材については多くの貴重な見知が得られており、全体としては妥当な進捗状況にあるものと分析している。また、研究の目的・必要性・課題構成についても現時点では概ね妥当であると判断しており、大幅な軌道修正は行わずに研究を引き続き実施したいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

変更理由

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）地震時の付着性能の検討は必要はないか。

【対応】

（1）地震時に簡単に剥離しないものが要求される。このため、もとのコンクリートかぶりと同程度の付着強度を期待している。ただし、地震時にヒンジとなるような部分では、付着性能を保つのは難しい。

研究成果の中には、こうした適用範囲を明確に示していく。

5 舗装の低騒音・低振動機能の回復に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

排水性舗装における低騒音機能の回復手法の提案

進捗度

排水性舗装における低騒音機能の回復として、清掃による方法、補修による方法の検討を行った。清掃による方法では、回復効果と路面性状との関係などを把握し、回復効果の予測のための調査項目を明らかにした。また、補修による方法では、透水性樹脂モルタルや樹脂コートによるテクスチャの改善と低騒音機能の回復効果を確認した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

表層・基層の更新による低振動機能の回復技術の開発

進捗度

舗装の低振動機能の回復技術として、表層・基層における振動軽減舗装の開発を民間５社との共同研究によって行った。その結果、制振シートを用いる方法、多孔質弾性舗装を用いる方法、制振ゴムを用いる方法の３タイプの技術を開発した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

共同研究

主に表層・基層における振動軽減舗装　（構造、材料、施工法）の開発

進捗度

共同研究は H12-14 年度に実施し、３タイプの振動軽減舗装が開発でき、報告書をまとめるとともに、材料選定方法や施工方法なども含めたマニュアルも作成した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①新田弘之、吉田武：排水性舗装の騒音低減機能の回復に関する一考察、第57回土木学会年次学術講演会、2002.9

②橋本喜正、新田弘之、吉田武：タイヤ／路面騒音を考慮した路面評価法に関する検討、第57回土木学会年次学術講演会、2002.9

③梁真二、新田弘之、吉田武：振動軽減型舗装の評価方法に関する検討、第57回土木学会年次学術講演会、2002.9

④尾本志展、澤正、吉田武：アスファルト混合物の振動減衰特性に関する検討、第 57 回土木学会年次学術講演会、2002.9

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、低騒音舗装では劣化レベルに応じた効果的な機能回復方法を施すことが可能となり、舗装の低騒音機能が維持され、沿道環境の改善に貢献できる。また、舗装の低振動機能の回復技術の開発により、現場の状況に合わせた低振動型舗装の施工が可能となり、沿道環境の改善に貢献できる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究の成果や達成状況については、概ね当初の予定通りの進捗状況にあるものと分析している。成果の公表については、上記を含めて、国内で６本の論文発表、１本の共同研究報告書作成を行っており、積極的に公表が行われていると考えている。研究の目的・必要性・課題構成については、現時点では妥当であると判断しており、軌道修正は行わずに研究を引き続き実施したいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

変更理由

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）低騒音機能の回復と低振動機能の回復の２つの目的があるが、何故、テーマを分けないのか。

（2）免震支床を取り付けたコンクリート版タイプの低振動舗装は、安定問題のチェックをお願いしたい。また、コスト面についても実用的かチェックが必要である。

（3）排水性舗装の騒音低減機能の３つの劣化状況について、実態は把握できているか。実態を是非調査でおさえていただきたい。

【対応】

（1）いずれも「環境」という面での舗装機能であり、行政的な扱いは同類である。このため、予算上はひとつのテーマとして扱われている。

（2）安定性については、大型車の走行試験も実施中であり、その中で把握したい。コストについては、ご指摘のとおりである。コストと効果のバランスを考え、適用箇所の提示も併せて検討すべきと考えている。

（3）行政と協力して実態を把握し、その実態に即した工法選択もとりまとめたいと考えている。

6 既設トンネルの補修・補強技術の開発

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

過大な土圧の作用によるトンネルの変状発生メカニズムの解明

進捗度

天端に圧ざが発生した変状事例を用いて、数値解析による土圧算定を行い、土荷重の大きさ、作用方向が推定できることを示した。今後は、変状事例を増やして様々な変状形態に対する発生メカニズムを明らかにする予定である。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

トンネル補修・補強工の設計手法の提案

進捗度

補修工に関しては、代表的な剥落防止工（当て板工、ひび割れ注入工等）に対して押抜き載荷試験を実施し、各補修工の耐荷特性を明らかにした。補強工に関しては、実大規模のトンネル覆工の載荷実験により、内巻き工、内面補強工（鉄板接着工、ライナープレート工）の補強効果を明らかにした。今後は、他の補修・補強工の載荷実験を実施し、対策工の効果を評価する解析モデルの検討、対策工の設計手法の提案を行う予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

新材料を用いた、耐久性の高い、効果のある各種補修・補強工の提案

進捗度

民提案型の共同研究により、補修後の状況が確認可能な新しい補修材を用いた剥落防止工、高強度の材料等を用いた耐久性の高い内巻き工の開発に着手し、補修・補強工に使用する新しい材料等の検討を行った。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

（2）主な発表論文

① 蒲田浩久・真下英人・石村利明・森本智：「トンネル覆工はく落工に関する実験的研究」土木学会第57回年次学術講演会、第Ⅴ部門、pp.601～602、2002年9月

② 蒲田浩久・真下英人・石村利明：「トンネル変状対策工の補強効果に関する実験的研究」トンネル工学研究論文・報告集、Vol. 12、pp.441～446、2002 年 11 月

③ 箱石安彦・真下英人・蒲田浩久・原雅秀：「トンネル覆工コンクリートの変状に対するシミュレーション解析」土木学会土木学会第 58 回年次学術講演会、第Ⅲ部門、2003.9（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって変状発生原因に応じて耐久性の高い、効果のある補修・補強工を施すことが可能となり、全国の変状が発生している既設の道路トンネルの効率的かつ経済的な変状対策が行える。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究の成果や達成状況については、トンネル変状発生メカニズムの解明に関して解析を実施した対象事例が少なく当初予定より若干遅れていることを除けば、概ね当初の予定通りの進捗状況にあるものと分析している。また、研究の目的・必要性・課題構成についても現時点では概ね妥当であると判断しており、大幅な軌道修正は行わずに研究を引き続き実施したいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

変更理由

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）接着樹脂の耐久性・信頼性に注意のこと

（2）補修と補強にもう少し連動を強調すべきである。

【対応】

（1）新工法で使用する接着樹脂の耐久性、信頼性については、適用できる現場があればH16年度に試験施工を行って経時変化を調査するとともに、室内での劣化促進試験などで確認できないかと考えている。

（2）本研究では、補修技術は温度収縮など外力の作用以外の原因で発生した変状からのコンクリート片の剥落防止対策を、補強技術は外力の作用によって変状が発生した覆工の耐力を向上させる対策を考えており、基本的には補修技術と補強技術は別のものと考えているが、補強技術の中には補修技術の目的を兼ねるものもあるため、このような技術については連動を考えていきたい。

7 コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

非破壊検査を用いた鉄筋腐食度評価方法の提案

進捗度

「コンクリート構造物の健全度診断マニュアル（案）－改訂版－」を作成した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

ひび割れが塩分浸透・鉄筋腐食速度に与える影響の評価方法の提案

進捗度

ひび割れを入れた供試体を用いた比較実験を行っているところである。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

構造物診断カルテの提案

進捗度

約 2000 件の構造物の調査事例を含んだカルテを作成した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

戦略的維持管理計画のモデルの提案

進捗度

①，③の成果品等を活用して，構造物群の維持管理計画を検討する上での問題点を抽出しているところである。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

鉄筋腐食度を判定することを目的とした非破壊検査機器の開発

進捗度

日本構造物診断技術協会との共同研究で，測定装置の比較実験を行った。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

1) 非破壊検査を用いたコンクリート構造物の健全度調査，土木研究所資料第 3791 号，2001.3

2) 既存コンクリート構造物の健全度実態調査結果－1999 年調査結果－，土木研究所資料第 3854 号，2002.3

3) Hirotaka KAWANO, Hiroshi WATANABE, Hirohisa KOGA : "Nationwide Survey on Soundness of Concrete Structures", 2001 Second International Conference on Engineering Materials, Vol.1, pp.93-100,2001.8

4)古賀裕久ほか：既存コンクリート構造物の実態調査結果と調査結果のデータベース化，コンクリートの耐久性データベースフォーマットに関するシンポジウム論文集，コンクリート技術シリーズ No.46，2002.12

5) 古賀裕久ほか：テストハンマーの個体差および較正法に関する調査，コンクリート工学年次論文集，Vol.24，No.1，pp.1617-1622，2002.6

（3）事業への貢献・社会への貢献

・達成目標①に関連して検討した成果を元に，国土交通省通達の新設構造物検査（テストハンマーを用いた強度推定調査）を補足するパンフレットを作成し土木研究所のホームページで公開している。この資料には掲載後約 14 ヵ月の間に 2,407 件のアクセスがある。

（4）プロジェクトリーダーの分析

膨大な数の既存コンクリート構造物を効率的に維持管理するための研究の必要性は，計画当初から変わっていない。研究はほぼ予定どおり進んでおり，成果は学会発表や土木研究所資料等として数多く発表されている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

変更理由

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】
（1）自然電位法の課題は克服されたのか。
（2）分極抵抗法はどうなったのか。
（3）より信頼性のある新しい鉄筋腐食評価法は。
（4）アルカリ骨材反応は対象とするのか。

【対応】
（1）自然電位法に関しては、精度向上のための改善点はいくつも抽出できた。
その上で、現状で使いこなす手法を診断マニュアル（案）に示した。
（2）分極抵抗法に関しては、現場で活用することはまだ難しいと判断し、診断マニュアル（案）には示さなかった。
（3）マニュアル（案）ではかぶり、塩分浸透量、中性化深さ、自然電位などを組み合わせて腐食評価法の精度向上を図った。
（4）アル骨は将来的には取込むべきであると考える。現状では、劣化予測はむずかしい。

8 鋼橋塗替え塗装の高度化に関する調査
（旧:鋼橋塗替え処理技術の高度化に関する研究）

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標（変更前）

①塗装下地処理が塗膜耐久性に及ぼす影響の解明
②塗装塗替えのトータルコストの観点から見た最適な下地処理程度の提案
③塗装下地処理の定量的な品質検査手法の開発

進捗度

①：これまでに、塗装の寿命が塗り替え回数を重ねるたびに短くなる傾向にあることを鋼道路橋の塗り替え実態データの分析から確認した。また、付着塩分処理の影響を明らかにするための実験に着手し、ブラストにおいても付着塩分の処理が塗膜の耐久性に影響を与える可能性を明らかにした。　②～③：未実施

進捗度に対する自己評価

やや遅い・予定どおり

達成目標（変更後）

①塗装下地処理が塗膜耐久性に及ぼす影響の解明
②塗替え塗装時の適切な下地処理品質の提案
③塗り重ね回数を低減できる新規塗料の耐久性評価
④塗着効率の良い塗装方法の適用性の評価
⑤塗替え塗装時の下地処理技術の開発
⑥塗り重ね回数を低減できる新規塗料の開発
⑦塗着効率の良い塗装方法の開発

進捗度

①：（変更前①のとおり）
②～⑦：未実施

進捗度に対する自己評価

（2）主な発表論文

①田中和嗣・吉田正：「鋼道路橋における塗装の実態調査」土木学会第57回年次学術講演会、第VI部門、pp.757～758、2002年9月
②田中和嗣・吉田正：「鋼道路橋の塗装実態調査」、第 25 回鉄鋼塗装技術討論会、pp.1～6、2002年 10 月
③田中和嗣・吉田正：「鋼道路橋の塗装実態調査」、防錆管理、（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、鋼橋の塗替え塗装において塗膜の本来の性能を確保するための素地調整の品質確保が可能となり、塗装間隔の延長化、構造物の長寿命化により維持管理のコスト縮減に貢献する。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究の成果や達成状況については、平成１４年度にグリーン購入により鉛系塗料が採用されなくなったため、ブラストによる素地調整を前提として塗膜耐久性に及ぼす影響を研究する方向に計画を変更しなければならなくなり、そのため若干当初予定より遅れていると分析しているがやむを得ないものと考えている。研究の目的・必要性については現時点で概ね妥当であると判断しており、今後はさらに塗装コストを削減できる新規塗料の開発と、塗着効率の良い塗装方法の開発を追加して実施したいと考えている。

（５）計画変更

変更箇所　　あり　（達成目標・研究体制・研究期間・研究予算・年次計画）

変更理由　　当初、同種塗装系の塗り替えを念頭に、下地処理の程度と塗膜耐久性との関係を分析すればよいと考えていたが、H14 年度よりグリーン購入において鉛系塗料が不採用となり、従来と異なる塗装系で塗り替える際の下地処理品質の確保が重要になった。これに対応して、適切な下地処理品質の提案とそのための下地処理技術の開発を行う。さらに、新たに塗り重ね回数を低減できる新規塗料及び塗着効率の良い塗装方法に関する研究開発を追加する。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	
	やや遅い	☆　☆　☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（１）民間研究で不可能であることを明確に示してほしい。

（２）塗料そのものの耐久性向上の可能性とその効果は？

（３）塗替え時に旧鉛塗料の処理法について新たに検討の必要はないか。

【対応】

（１）塗り替え時の素地調整については、一般に塗り替え工事を請け負う中小規模の企業が対応しており、塗膜の耐久性への影響を考慮した素地調整品質（付着塩分の処理を含む）のあり方を研究するまでには至っていないのが実情である。

また、塗り替え塗装については、民間（塗料メーカー）は、橋梁塗装のニーズが十分に分かっていない。そのため、土研がニーズを示して、民間から提案された材料を評価することを共同研究で実施することとしている。

鋼橋塗装のＬＣＣを低減するためには耐久性に優れた重防食塗装系（Ｃ塗装系）を適用することが有効であるが、重防食塗装系は初期コストが従来の汎用塗装系（Ａ塗装系）より高い（塗料代がほぼ倍、塗装回数もほぼ倍）ためその普及が進んでいない。これに対して、民間から下塗り塗料の厚膜化や異なった樹脂を一回で塗装して硬化過程で中塗りと上塗りに配向する中塗り／上塗り兼用塗料など塗り重ね数を削減した塗料が提案されている。

しかしながら、これら新規塗料に関する民間の試験データはＪＩＳの方法で行った小型試験片による促進試験や暴露試験結果しかなく、実際の橋梁への適用性を十分に判断できない。すなわち実

際の橋梁は、垂直部材や水平部材で構成されており、結露や紫外線の当たり方などが部位・部材で異なっているため、新規塗料は、このような条件での耐久性も評価することが重要である。

このため、土研の示したニーズを満たすと考えられる新規塗料を民間が開発し、土研はその評価方法を検討して橋梁への適用性を評価することが新規塗料の実用化に不可欠である。

また、開発された新規塗料がその性能を十分に発揮するためには、適切な施工（塗装）がされることが必要である。このため、現場での塗装作業性（施工性）を明らかにし、必要ならば施工方法も改善することが重要である。これら新規塗料はそのほとんどは粘度が高くなり塗りにくくなるので、塗装ははけ塗りから機械塗装（スプレー塗装）に換える必要がある。機械塗装は塗料が飛散して周辺を汚す可能性があることと、塗着効率（塗膜になる率）が悪くなるので、飛散が少ない塗着率のよい塗装機を開発することが必要である。本共同研究では、塗装機の開発も民間と共同研究で実施することとしている。

（2）塗料の耐久性は、現在最も多く適用されているＡ塗装系（油性さび止め～フタル酸樹脂塗料）に比べて、重防食塗装系であるＣ塗装系（無機ジンクリッチペイント～ミストコート～エポキシ樹脂塗料下塗り２回～ふっ素樹脂塗料用中塗り～ふっ素樹脂塗料上塗り）は、その耐久性（防食性と耐候性）は３倍から５倍程度と言われている。今回の新規塗料の開発は、このＣ塗装系と同等以上の耐久性を有していて塗装の初期コストが低減されるものとしている。このため、耐久性はＡ塗装系より数倍高くなることが期待できる。これ以上の耐久性を求めるとすると、常温乾燥型の塗料（溶剤型塗料）では不可能と思われる。焼付け乾燥型の塗料なら、さらに耐久性を向上させることは可能であるが、橋梁などの大型部材を焼付けることができる施設がないので現実的ではない。現在、別のテーマで焼付け塗料を橋梁の現場接後部の添接板やボルト・ナットなどの塗装の弱点となりやすい部材に適用するための検討を実施している。

（3）通常の塗り替え塗装工事は防護工を施した上で実施されるため、ケレン屑の飛散のその範囲に限られ影響はないものと考えているが、後処理も含め実態を調査の上確認したい。

9 橋梁の健全度評価と維持管理システムの高度化に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

橋梁の劣化・損傷現象を踏まえた健全度の評価手法の提案

進捗度

既存の各種橋梁マネジメントシステム(BMS)における健全度評価手法の特徴等を整理するとともに、各種 BMS による健全度の試算・比較を行い、評価の考え方や評価結果の相違を確認した。また、評価手法の提案に向けて、評価の基本的な考え方や対象とする部材、損傷等の評価項目の整理を行った。さらに、鋼橋の腐食、塗装劣化、床版ひび割れを対象として、約 2500 橋の実橋点検データを分析し、点検データを用いて健全度評価を行う上での課題を整理した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

損傷・劣化現象に応じた補修の優先度策定手法の提案

進捗度

既存の調査研究における劣化予測手法や各種 BMS における補修補強対策の優先順位付けの方法論について整理した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

現有の橋梁マネジメントシステムの改良

進捗度

上記検討を踏まえ、平成 15 年度より取組む予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

1) 村越,麓,高木,次村：応力頻度測定結果を基にした既設橋の疲労損傷度の評価に関する検討
土木学会第 58 回年次学術講演会講演概要集、2003.9（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

道路橋ストックの高齢化が進む中で、更新時期の平準化、補修・更新費用の最小化等の観点から、橋梁の点検、評価、劣化予測技術を開発するとともに、これら技術を活用して、財政等の制約条件の中で橋梁を効率的かつ計画的に維持管理するための支援技術（マネジメントシステム）が求められている。本研究の成果は、橋梁の計画的、効率的な維持管理の実現に貢献するものである。

（4）プロジェクトリーダーの分析

予定通り進捗している。あと２年間で、より一層、健全度の評価手法や損傷・劣化現象に応じた補修の優先度策定手法の精度を高めて、実務に役立つ橋梁マネジメントシステム(BMS)の提案を目指していく予定である。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

変更理由

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）健全度については、評価の考え方が変わればその方法も変わるのではないか。必ずしも説明のような評価指標としなくても良いのではないか。システムとしてどのようなものを目指すのか。

（2）国土交通省の関係諸機関との連携関係と役割分担を明確にして研究を進めていただきたい。

（3）どこで、どのような人が使用することを想定しているのか。

（4）実務に適用するには、評価者の教育システムも必要では？

【対応】

（1）健全度を具体的にどのような考え方でどのように評価するかは難しい課題である。評価結果の活用の仕方も踏まえて評価の考え方を整理することとしたい。最終的には維持管理コストが最小になるように、健全度評価や優先度評価が行えるようにすることを考えている。

（2）アセットマネジメントシステムはトンネル、舗装、橋梁の３分野を合わせたものであり、本省、国総研、土研等の検討会の場で検討が進められている。土研としても、個別の橋梁分野の健全度評価手法等の技術的な部分について適宜連携を図っており、今後の検討の進捗のなかで連携の強化、役割分担のより一層の明確化を図っていきたいと考えている。

（3）道路管理者が管内の橋梁の維持管理計画を策定する際に、意思決定の支援ツールとして活用することを想定している。

（4）本研究では扱わないが、評価の基となるのは橋梁点検結果であり、それを行う点検員の教育は重要と考えている。なお、道路保全技術センターにおいて点検実務に従事する技術者を対象とした研修会が毎年定期的に開催されている。

10 舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

道路管理者、道路利用者、沿道住民等の視点からの舗装の管理目標の設定方法の提案

進捗度

海外文献調査等により、具体的な管理目標設定手法を整理するとともに、管理水準設定の根拠となる安全性とすべり・わだち掘れの関係等、具体的な管理目標設定方法の検討を開始した。今後は、これらの関係をさらに明確化する予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

道路管理者、道路利用者、沿道住民等の視点からのライフサイクルコスト算定方法の提案

進捗度

道路利用者の観点からは、渋滞による時間損失費用の評価手法の提案を行うことができた。また、沿道住民の観点からは、騒音による外部費用及び排水性舗装の便益の評価手法を提案することができた。さらに、上記の研究成果をもとに、ライフサイクルコスト算定マニュアルの素案をとりまとめた。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

舗装の管理目標とライフサイクルコストを考慮した戦略的維持管理手法の提案

進捗度

ライフサイクルコスト算定マニュアル案をもとに、戦略的維持管理手法の検討を開始した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 谷口聡ほか：「舗装工事におけるプロジェクトレベルのLCC算定法に関する研究」、舗装工学論文集、第7巻、pp.22-1～10、2002.12

② 谷口聡：「ヨーロッパの舗装管理システム」、道路、第742巻、pp.72～76、2002.12

③ 谷口聡ほか：「HDM-4の舗装マネジメントシステムへの適用性に関する検討」、第24回日本道路会議一般論文集(C)、pp.368-369、2001.10

④ S. Taniguchi et al, 'Estimation of Work Zone User Cost Using Integration Curve', Third International Symposium on Maintenance and Rehabilitation of Pavements and Technological Control, Minho Univ., Guimaraes, Portugal, 2003.7（発表予定）

⑤ 谷口聡ほか：「舗装のLCCにおける騒音費用の算定に関する基礎的研究」、土木学会第58回年次学術講演会、2003.9（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、舗装の管理目標とライフサイクルコストを考慮した戦略的維持管理が可能となるとともに、供用性の高い安全で快適な道路の提供及び道路資産の効率的活用が可能となる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究の成果や達成状況については、概ね当初の予定通りの進捗状況にあるものと分析している。また、研究の目的・必要性・課題構成についても現時点では概ね妥当であると判断しており、軌道修正は行わずに研究を引き続き実施したいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

変更理由

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）道路利用者費用や外部不経済の算定に関し、経済学等で既に理論は確立しているのか。

（2）提案される算定方法に現場の感覚で重みを付けるのは適切なのか。

（3）排水性舗装のＬＣＣの試算で「7年で表層切削オーバーレイ」等の仮定をしているが、排水性舗装は従来の舗装と劣化曲線が異なる可能性がある。排水性舗装の劣化実態を把握し、試算に反映されたい。

（4）沿道および地域社会の費用として、ヒートアイランドへの効果も追加すべきではないか。また、騒音以外の費用については、どう扱うのか。今後の課題か。

【対応】

（1）行政サイドでは、道路投資の評価に関する指針（案）において関連する原単位については統一的な考え方が示されている。しかし、算定方法はまだ未確立なので本研究で取り上げている。

（2）意図するところは、算定方法に問題はないか、管理水準や工法選択が実際の現場と著しく乖離していないか等を現場試行で確認したいということである。

（3）別途、排水性舗装の劣化曲線は調査・検討中である。それを踏まえた上で、試算パターンを設定したいと考えている。

（4）現在、別途実施中の「都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する重点プロジェクト研究」において、新工法も含めた舗装のヒートアイランド全体への寄与は小さい結果となっている。このため、B/Cによるのではなく、歩行快適性の観点等からの整備必要性について整理すべきとのご指摘を第５分科会の委員から頂いている。したがって、現時点では、ヒートアイランド軽減効果を費用換算してＬＣＣに盛り込むことは適切ではないと考えている。なお、これら外部不経済は道路全体に共通する評価項目であり、そちらでの費用算定手法が整理された段階で、舗装ＬＣＣへの取り込みの必要性を検討したいと考えている。

(7) 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

1 総括

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

高強度鉄筋、FRP などの土木構造物への利用技術の開発

進捗度

高強度鉄筋については、鉄筋コンクリート部材のせん断補強鉄筋として利用することの効果（耐力、じん性の向上）を確認し、ほぼ予定どおり進んでいる。FRP については、部材接合部（ボルト接合、接着接合）および床版構造の力学特性に関する検討を予定どおり進めているが、道路橋（車道橋・床版）への適用に関しては既存設備による実大断面の部材成形が困難で検証ができないこと、所要の性能を確保する上で解決すべき技術的課題が多く、研究期間内に実用化を図ることが困難であることなどから、計画変更の必要が生じた。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

規格外骨材などの未利用

材料、有機質廃棄物の利用技術の開発

進捗度

未利用材料についてはほぼ予定どおり進んでいるが、コンクリート解体材を再生骨材として利用する場合にコンクリートの凍結融解耐久性に課題があることが明らかになり、これについて配合条件の工夫による改善の検討を行ったが改善は見られなかった。有機質廃棄物については、草木廃材に蒸気加圧爆砕処理を施したものと下水汚泥との混合メタン発酵により、良好なバイオガスが生産されることを確認し、予定どおり進んでいる。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発

進捗度

リサイクル技術については、ガラス廃材を対象にアスファルト舗装用骨材およびインターロッキングブロックへの適用性（利用可能粒度・添加量、視認性向上等）について予定どおり検討を進めている。リサイクル材利用技術については、公共事業への利用可能性の高いものを抽出し、リサイクル材の種別・用途ごとの適用性の評価検討を行って利用技術に関するマニュアルの原案を作成し、予定どおり進んでいる。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

10 編の論文等（うち審査付論文２編）を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

高強度鉄筋、FRP の利用技術の開発による土木構造物の高性能化、再生骨材、有機質廃棄物、他産業リサイクル材などの利用技術の開発による循環型社会形成に貢献できるものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

全体としては、ほぼ予定どおりに進捗している。ただし、FRP の道路橋（車道橋・床版）への適

用については、主桁などの実大断面部材を使った検証が不可欠と考えられるが、そのような大断面の部材成形ができる設備がないことや、解決すべき技術的課題が多く研究期間内に実用化を図ることが困難なことなどから当初計画を変更し、今研究期間においては部材断面が比較的小さい歩道橋を対象としてその実用化に向けた研究を行うこととし、将来の道路橋などへの適用につながる技術の開発に取り組むこととしたい。

これからの社会資本整備においては、新しい材料の利用による土木構造物の高性能化、資源の有効利用による循環型社会の形成のための技術開発が求められており、本研究の目的、必要性、課題構成については見直しの必要はないものと考えられる。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　（研究体制・予算規模・その他）

変更理由　　FRP の道路橋への適用については、検証に必要な大断面の部材成形が可能な設備がないことなどから、比較的断面の小さい構造物（歩道橋）を対象とした研究に計画変更したい。これに伴い、研究体制、予算規模の変更（縮小）を行う。また、他産業リサイクル材の利用技術に関する研究は、幅広いリサイクル材を対象に、地盤汚染などを生じさせないように環境安全性にも十分配慮して公共事業への利用を検討するために、担当チームの追加を行って研究体制を強化する必要がある。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

【対応】

2 高強度鉄筋の利用技術の開発に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

高強度鉄筋でせん断補強した鉄筋コンクリート部材の耐荷力算定手法の開発

進捗度

せん断スパン比がある程度大きいRC部材、およびせん断耐力が不足しやすいせん断スパン比の小さいRC部材を対象とした載荷実験を行い、高強度せん断補強鉄筋の使用でせん断耐力とじん性の向上に効果があることが認められた。しかしながら、現行の設計で用いているせん断耐力算定式は適用できないことが判明したことから、今後、高強度せん断補強鉄筋が有効に働く条件とその限界を明らかにし、破壊形態に応じた耐力算定式の検討を行う予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

高強度鉄筋でせん断補強した鉄筋コンクリート部材の設計法の提案

進捗度

上記①の検討結果を踏まえ、高強度鉄筋に適した構造細目の見直し、せん断力に対する設計方法を提案するとともに、可能であれば、じん性の評価方法も明らかにしたいと考えている。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

なし

（3）事業への貢献・社会への貢献

高強度鉄筋でせん断補強した鉄筋コンクリート部材の設計法を提案することにより、耐震性の向上、過密になっている配筋状態を解消し、施工効率の向上を図ることができるものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

当初予定どおりに研究を進めており、高強度鉄筋によるせん断補強の効果を実験により確認している。耐震性を確保するために配筋が過密となっている現状を改善し、施工効率を向上させるために、高強度鉄筋を利用することの必要性は高いものと考えられ、研究の目的・必要性等については見直しの必要はないものと考えられる。今後、これらの実験結果等をもとにして、高強度鉄筋でせん断補強した鉄筋コンクリート部材の耐荷力算定手法と設計法について検討を行う予定である。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	
	不十分	☆

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）帯筋がある程度密に入っていることも必要ではないか。つまり、ピッチについても考慮が必要ではないか。

（2）高強度鉄筋を用いると挙動が変わり、設計も変わる。そのメカニズムを設計者に対してわかりやすく図を用いて説明する必要がある。

【対応】

（1）最近、柱のじん性確保のためには帯筋のピッチも重要だという研究もある。このため、ピッチについても配慮したい。

（2）最終的に設計法を提示する際に、部材の挙動のメカニズムなどをわかりやすく説明する工夫をしたい。

3 FRPの道路構造物への適用に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

FRP 材料の車道橋への適用方法の提案

進捗度

支間長 10m・オール FRP 道路橋の概略設計を実施した。橋梁形式は、I 桁橋・トラス橋・ランガー橋である。I 桁橋の主桁には既存の FRP 部材成形設備では製作困難な大断面構造部材が要求されることが判明した。トラス橋における最大の課題はたわみ制限である。これを満足するには過大な量の FRP 部材が必要となることがわかった。ランガー橋は既存成型設備で対応可能な比較的小さな断面部材となった。ただし、技術的な課題としては、アーチ部材の座屈問題が挙げられる。さらに、この形式では鋼橋に対して経済性が得られる程度の FRP 部材量削減が実現できなかった。

これらの検討を通じて得られた結論の要点を以下に示す。

①研究評価委員会で出された「“スケールファクター”に配慮して設計及び実験を進めるべきである。」とする意見に従って、研究を進めるためには、実大断面部材による検証作業が不可欠である。しかし、既存の FRP 部材成形設備ではそのような部材の成形が困難である。

②検討対象となったすべての構造形式で橋梁設計上不明確なのは、主桁同士及び主桁と横桁の接合構造である。特に主桁と横桁の接合構造には実証的な検証が不可欠である。

以上の課題を克服しつつ、将来の FRP 道路橋の実現につながる研究を実施するには、道路橋にも研究成果が活用できるような構造形式の歩道橋を対象として、研究を実施するように研究内容を変更する必要がある。歩道橋は、道路橋に比べて作用する荷重が小さく、既存の FRP 部材成形設備で対応可能な部材による設計が可能である。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

FRP 材料を適用した車道橋の力学特性の解明

進捗度

接合箇所の検討としてボルト接合構造および接着接合構造の検討を行ってきた。ボルト接合では、母材幅・接合ボルト孔径・縁端距離などのパラメーターと接合強度及び破壊形態が明らかとなった。接着接合では、種々の接着剤と母材表面処理（サンドペーパー処理及びプラズマ放電処理）に着目して、接着接合引張強度及びその破壊形態を確認した。

ボルト接合では部材の樹脂クリープによる「軸力の抜け」が課題として残されている。接着接合では、剥離強度及びその破壊形状を明らかにする必要がある。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

FRP 材料を適用した車道橋の構造物としての利用性の評価

進捗度

支間長 10m・オール FRP の I 桁橋、トラス橋、ランガー橋等について検討を行ってきたが、いずれも、費用対効果の点で問題が多く、鋼橋に対する優位性が見られなかった。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

FRP 材料の床版への適用方法の提案

進捗度

既存の研究や施工事例に関する文献調査結果等を参考に、鋼桁橋に適用した場合に想定される課題を整理するとともに、引抜成形材を対象として断面構造の検討を行った。その結果、道路橋床版への適用に当たって、引抜成形材相互の接合や橋梁本体との接合等における疲労耐久性の確保等種々の解決すべき技術的課題があることが確認された。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

FRP 材料を適用した床版構造の力学特性の解明

進捗度

GFRP 引抜成形材（四角形中空セル断面等）を主体とした床版を対象として、シェル要素を用いた立体 FEM 解析により、道路橋床版としての断面設計を行った。その結果、床版のたわみと中空セル上フランジの部材軸直角方向応力が断面決定要因となり、版全体の剛性向上と輪荷重に対する耐久性確保のための上フランジ局部応力の低減が必要であることが確認された。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

FRP 材料を適用した床版の構造物としての利用性の評価

進捗度

四角形セル断面の引抜成形材を主体とした GFRP 床版と鉄筋コンクリート床版を有する鋼桁橋の試設計を行い、両者の上・下部構造全体のコスト試算を行った結果、材料・製作費の面で課題があり、上記⑤の結果も考慮すると、コンクリートと合成構造とする等の耐久性を確保した合理的な断面構造の検討が必要であることが確認された。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

（2）主な発表論文

①Kishima T. Nishizaki I., Meiarashi S., "Tensile Properties of Pultruded FRP Laminates, FRP Composites in Civil Engineering", Vol.1, pp217-224, 2001.12（審査付）

②Meiarashi S., Nishizaki I., Kishima T., "Life-Cycle Cost of All-Composite Suspension Bridge", ASCE Journal of Composites for Construction, Vol.6, No.4, pp206-214, 2002.11（審査付）

③村越,新井,大石：FRP を主材料とした床版が橋梁全体の工費に与える影響について,第 58 回土木学会年次学術講演会,2003.9（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

耐食性および軽量性に優れた FRP 橋梁は、メンテナンスフリーであると同時に施工の迅速化が見込まれ、ライフサイクルコストの低減に資すると考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

FRP 材料の道路橋への適用について検討を行ってきたが、部材接合等の個別技術および床版の力学特性などに関する研究は予定どおりに進んでいるが、車道橋・床版への適用技術については、現時点において、研究を進める上で必要となる部材成形が既存の設備では困難であること、所要の性能を確保する上で解決すべき技術的課題が多く、研究期間内に実用化を図ることが困難であることなどが明らかとなった。研究の目的・必要性等については見直しの必要はないものと考えられるが、車道橋・床版への適用方法の提案に関しては、研究期間内に実用に供する成果を出すことが困難な状況であるため、研究実施計画の変更が必要である。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　（達成目標・研究体制・研究予算・年次計画）

変更理由　　FRP 材料の道路橋への適用について検討を行ってきたが、現時点における FRP 技術で車道橋・床版を実現するには、実証データの裏付けに基づく研究の推進という観点から技術的に多くの課題を抱え、研究期間内で目に見える成果を上げることが困難な状況にある。そこで、道路橋に研究成果が反映できる構造形式の歩道橋の実用的な設計を行うように研究実施計画を変更する。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	
	やや遅い	☆　☆　☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）FRP 歩道橋については、実際に架設するところまで考えているのか。実現する見込みはあるのか。

（2）CFRP と GFRP を貼合せた場合、温度膨張係数の相違の影響はどうなるのか。

（3）CFRP の曲げ圧縮強度には不明確な点が多い。

（4）乗用車専用道の道路橋に適用することを検討してはどうか。

（5）床版については特許の問題がある。

【対応】

（1）実際に架設するところまでは考えていないが、経済的で適切な設計ができるような検討を行い、コスト低減を図って実用化を目指したい。

（2）CFRP と GFRP を貼合せた場合の温度膨張係数相違の影響については、今後の研究で検討したいと考えている。

（3）CFRP の部材への適用については、今後の研究で検討したいと考えている。

（4）道路橋への適用については、疲労などの技術的な課題や経済性の面から、実用化の見通しを立てることは困難であることから、本研究においては FRP 歩道橋の実用化に目標を絞った検討を行い、将来の道路橋への適用の検討に繋げていくことを考えたい。

（5）国内外の特許については既に調査を行っているが、構造提案を行う際に既存特許にも十分配慮の上研究を進めていく。

4 再生骨材・未利用骨材の有効利用技術の開発

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

再生骨材、規格外骨材がコンクリートの性能に及ぼす影響の解明

進捗度

文献調査や実験から、再生骨材がコンクリートのフレッシュ性状、強度、耐久性に与える影響について調査し、特に凍結融解耐久性に課題があることが分かった。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

再生骨材を実際に使用する場合の品質評価規準案の提案

進捗度

骨材修正係数等の新たな指標を用いて骨材の品質を精度良く評価する手法について、平成 15 年度から検討に着手する。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

再生骨材、規格外骨材を実際に有効利用するための要素技術の開発・提示

進捗度

再生骨材コンクリートの耐久性の改善は、実用的な範囲での配合上の工夫だけでは困難であることが分かった。今後は他の手法による改善について検討するとともに、現状の性能での使用可能範囲について検討を行う。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①片平博、河野広隆：再生骨材の品質がコンクリートの性能に与える影響，セメント・コンクリート，No.654，2001.8

②片平博、河野広隆：再生骨材を使用したコンクリートの品質調査，第 45 回日本学術会議材料研究連合講演会，2001.9

③片平博、河野広隆：再生骨材コンクリート中の空気量が耐久性に与える影響，土木学会年次学術講演会，2003(投稿中)

（3）事業への貢献・社会への貢献

再生骨材コンクリート等の品質について、特に粗骨材の品質が凍結融解耐久性に大きく影響を与えることが明らかとなった。この改善手法と品質評価手法を提案することにより、再生骨材コンクリート等の普及が図られ、資源循環型社会の形成などに貢献できるものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

再生骨材を対象に当初計画にしたがって研究を進めており、コンクリートの性能に及ぼす影響を明らかにしている。この成果をもとにして、品質評価規準の検討を平成１５年度から実施する予定である。有効利用するための要素技術については、配合上の工夫だけで品質を改善することは困難であることが明らかとなり、今後は他の改善手法などの検討を行う予定である。規格外骨材については、再生骨材の検討結果を踏まえて、今後検討を行う予定である。再生骨材等の有効利用技術の開発は、資源循環型社会の形成などに貢献するものとして期待されており、研究の目的・必要性等

については見直しの必要はないものと考えられる。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆
	やや遅い	☆　☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）再生粗骨材については、さらに高品質化して使用することについても検討すべきではないか。再生細骨材をうまく使いこなす研究をしてはどうか。

（2）凍結融解耐久性に関して少し工夫（方向転換）が必要ではないか。

（3）凍結融解の問題は、混和剤等、側面から解決できるのではないか。

【対応】

（1）再生粗骨材を普通骨材レベルまで高品質化して使用することは、主に建築分野で検討されている。そこでは処理機械の開発・改良と、副産物の粉をどう使って行くかが開発課題となっている。現在、高品質再生骨材に対しては複数の機関が検討を行っていて、それらの検討に任せたい。土木研究所としては処理コストや処理エネルギーがかからず、副産物の粉の発生も少ない、再生骨材の利用技術のメニューを提案したい。

（2）（3）　低コストで耐久性を上げる工夫の検討を、もう少し進めたい。

5 他産業リサイクル材の利用技術に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

他産業リサイクル材の種別、適用用途ごとの評価方法の提案

進捗度

他産業リサイクル材の公共事業への利用実績に関する文献調査、アンケート調査等を行い、利用可能性の高いリサイクル材の抽出を行った。抽出したリサイクル材を対象に、適用用途ごとの環境安全性ならびに品質に関する評価方法の案を作成した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

他産業リサイクル材の種別、適用用途ごとの適用可能性の評価と適用方法の提案

進捗度

個別の材料・用途についての研究開発状況、利用状況、マニュアル化、JIS 化等に関する最新の情報を収集し、建設資材としての適用性を評価検討した。また、この評価結果に基づき、実施工に利用できるもの、試験施工に利用できるもの等に分類し、適用方法の整理などを行った。この結果に基づき、技術の熟成度合いや環境安全性、利用実績等も考慮に入れ、他産業リサイクル材評価・利用技術マニュアルの原案を作成した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①三木博史：“公共事業における他産業再生資材試験評価マニュアル案”，土木技術, Vol.56, No.2 , pp.58-62 (2001)

②三木博史：“土木研究所におけるリサイクル技術開発の取り組み”，月刊建設, Vol.145, No.10, pp.20-22 (2001)

（3）事業への貢献・社会への貢献

他産業リサイクル材の評価・利用技術に関するマニュアルを提示することにより、リサイクル材の適正な利用が促進され、資源循環型社会の形成に貢献できるものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

幅広いリサイクル材を対象に検討するため、研究体制を強化（担当チームを追加）して予定どおりに研究を進め、他産業リサイクル材の評価・利用技術に関するマニュアルの原案を作成している。循環型社会形成の重要性は高まっており、研究の目的・必要性等については見直しの必要はないものと考えられる。今後は、マニュアル原案を叩き台として、有識者や関係機関の担当者を交えた議論と試験施工事例等の補足データの収集・分析を実施し、最終成果を取りまとめる予定である。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　（研究体制）

変更理由　　幅広いリサイクル材を対象に、地盤汚染などを生じさせないように環境安全性にも十分配慮して公共事業への利用を検討するため、新材料チームとともにリサイクルチーム、土質チームを担当に加えて研究体制を強化する必要がある。

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆　☆
	やや不十分	
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）大量に材料を消費する立場である土木分野の社会的使命を意識して研究を進めるべきである。

【対応】

（1）　他産業リサイクル材の適正な利用を促進するための利用技術マニュアルをとりまとめ、その普及を図ることによって、資源循環型社会の形成に貢献していきたい。

(8) 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

1 総括

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

ダムの嵩上げ設計手法の開発

進捗度

「コンクリートダムの再開発技術に関する調査」では、嵩上げダムに対する弾性応力解析を実施し、施工時の貯水位、基礎岩盤の変形性などが新旧堤体の応力に及ぼす影響について調査した。また、「フィルダムの嵩上げ技術に関する調査」では、嵩上げダムに対する浸透流解析、すべり安定解析を行い、旧堤体の透水性が嵩上げダムの安定性に及ぼす影響について調査した。

進捗度に対する自己評価

速い

達成目標

ダムの放流設備増強技術の開発

進捗度

「ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査」では、既設ダムに放流設備を増設する方法として、水平湾曲エビ継ぎ管に対する水理模型実験を実施し、管路内の水理特性、側方から空中放流する場合の減勢池の減勢特性などについて調査した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

規格外骨材の品質評価および有効利用方法の開発

進捗度

「ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査」では、種々の量のスラッジを混入したモルタル、コンクリートについて、その性状変化を調査した。「濁沸石含有岩石のダムコンクリート骨材としての有効利用に関する調査」では、濁沸石を用いたモルタルの劣化原因を調査した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

複雑な地質条件に対応した基礎岩盤、貯水池斜面の評価と力学設計技術の開発

進捗度

「複雑な地質条件のダム基礎岩盤の力学的設計の合理化に関する調査」では、三軸圧縮試験によって軟岩の非線形変形性について調査し、その結果をもとに、軟岩の挙動を表す数値モデルを作成した。また、「ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する調査」では、岩盤内のゆるみの分布範囲と性状を把握する方法として、横坑用エアートレサー試験法、地中風速測定法、高精度傾斜変動測定法、地下水位上 FWS 検層を提案した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

岩盤性状に応じた透水性評価と止水設計技術の開発

進捗度

「ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査」では、3 次元模型を用いてグラウト注入実験を行い、注入圧力や配合の変化によるグラウトの注入特性の変化を調査した。また、浸透流解析によって、コンソリデーショングラウチング、ブランケットグラウチングの施工範囲、改良目標値が浸透流量に及ぼす影響について検討した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

個別評価シートを参照。

（3）事業への貢献・社会への貢献

研究成果については国内外の論文集や学術講演会を通じて発表に努めた。また、「ゆるみ岩盤に対する地質調査方法」、「湾曲エビ継ぎ管路の水理設計手法」は、実際のダム事業においても利用されている。なお、今後も引き続き、研究成果の普及に努める予定である。

（4）プロジェクトリーダーの分析

個々の個別研究課題においては相応の研究成果が得られているが、本研究プロジェクトの目標である「環境に対する配慮」に関して、これらの研究成果がどのように反映されていくのかが必ずしも明確になっていない。このため、本プロジェクト研究における個々の研究課題の位置づけを改めて確認し、そのうえで研究を進めていきたいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　あり　（その他）

変更理由　「コンクリートダムの再開発技術に関する調査」、「フィルダムの嵩上げ技術に関する調査」については、社会的要請度の高まりと研究の進捗状況に鑑み、研究期間を1年間短縮して早期に結論を出したい。

【評価結果】

進捗状況	速い	☆
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）若い研究者を力づける方法、民間を力づける方法を考えて研究を進めていってほしい。

（2）すぐに実行できるような範囲の研究だけでなく、既存ダムの初期応力を求めるような新しい研究も行ってほしい。

（3）具体的なダムで検討していくのがよいのではないか。

【対応】

（1）若手研究者の論文発表の機会を与えたり、民間と共同研究を進めるなど、若手研究者や民間の研究者に活力を与えるような場をさらに積極的に増やしていきたいと考えている。

（2）既設ダムの初期応力状態は、挙動計測や応力解析によりかなりの精度で推定できていると考えている。

（3）机上の解析だけでなく、具体のダムを念頭に置きながら研究を進めているところであるが、今後ともこのような研究方針を継続したいと考えている。

2 コンクリートダムの再開発技術に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

既存コンクリートの状態、新旧堤体内応力分布を考慮した嵩上げ設計方法の提案

進捗度

2 次元有限要素法解析により、嵩上げ規模、施工時水位、岩盤の変形性が嵩上げ後の堤体応力に及ぼす影響を明らかにし、嵩上げダム設計上の留意点を抽出した。

進捗度に対する自己評価

速い

達成目標

放流機能増強のために必要なコンクリートダム堤体穴開け時の安全性評価手法の提案

進捗度

3 次元有限要素法を用い、堤体穴開けの施工手順を考慮したうえで、放流管周辺に発生する引張応力の特性について明らかにした。

進捗度に対する自己評価

速い

（2）主な発表論文

1) 石橋、佐々木、金縄、木藤、山口：嵩上げ高さが重力式コンクリートダムの新旧堤体応力に及ぼす影響、第 58 回土木学会学術年次講演会（投稿中）

2) 木藤、佐々木、金縄、石橋、山口：既設ダムへの放流設備増設に伴う堤体開口部周辺の応力特性に関する一考察、第 58 回土木学会学術年次講演会（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

コンクリートダムの嵩上げ設計方法、放流管増設のための堤体穴開け時の安全性評価手法を提案することで、既設コンクリートダムの有効利用を促進し、新規のダム建設に伴う環境への影響を緩和することができる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究成果は順調に得られていると判断している。このため、ダムの再開発に対する社会的要請の大きさに鑑みて研究期間の短縮を図り、早期に結論を導き出したいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　（研究期間、年次計画）

変更理由　　研究成果は順調に得られていると判断している。このため、ダムの再開発に対する社会的要請の大きさに鑑み、研究期間の短縮を図りたい。

【評価結果】

進捗状況	速い	☆　☆
	予定どおり	☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆
	やや不十分	☆　☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）旧ダムの物性調査方法についても検討する必要がある。

（2）嵩上げたダムと旧ダムとの構造の整合性についても検討する必要がある。

（3）土木学会の学術年次講演会だけではなく、論文としての発表がほしい。

（4）既存ダムの嵩上げもやっているので、それらとの関連も考えた研究のあり方を考えてほしい。

【対応】

（1）コアボーリングによるサンプリング試料の収集や弾性波トモグラフィーなどの物理探査法を組み合わせなど、現状の技術の組み合わせで十分対応できるものと考えている。

（2）新旧ダムの境界部の挙動、新旧ダムの物性の異なる場合の影響については、既に検討を行っている。

（3）積極的に査読付論文を投稿していく予定である。

（4）机上の解析だけでなく、具体のダムを念頭に置きながら研究を進めているところであるが、今後ともこのような研究方針を継続したいと考えている。

3 フイルダムの嵩上げ技術に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

既設フィルダム堤体および基礎地盤の漏水等探査方法と物性評価方法の提案

進捗度

既往事例の収集分析を行うとともに、高密度電気探査による比抵抗分布調査結果から構成材料の異なる堤体ゾーンの判別、弱部や漏水経路などの抽出方法を提案した。

進捗度に対する自己評価

速い

達成目標

遮水構造、施工手順を考慮したフィルダムの嵩上げ設計方法の提案

進捗度

浸透流解析、すべり安定解析、築堤解析などの数値解析から嵩上げダムの安定性評価に関する留意点を明らかにした。

進捗度に対する自己評価

速い

達成目標

嵩上げダムの安全性を確認するための挙動監視方法の提案

進捗度

上記の研究結果も踏まえながら、今年度から研究を開始した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

1) 山口:フィルダムの嵩上げ事例と調査・設計上の留意点、土木技術資料、Vol.43、No.4、pp.10-11、2001.4

2) 山口、佐藤、澤田：嵩上げアースダムの安全性評価に関する基礎的な検討（その 1)、土木学会第 57 回年次学術講演会講演概要集、Ⅲ-711、2002.9

3) 山口、佐藤、澤田：高密度電気探査による既設アースダムの物性評価、第 38 回地盤工学研究発表会（投稿中)、2003.7

4) 山口、佐藤、澤田：嵩上げアースダムの安全性評価に関する基礎的な検討（その 2)、土木学会第 58 回年次学術講演会（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

フィルダムの嵩上げに対する設計方法、嵩上げ前、嵩上げ後のフィルダムの挙動監視方法を提案することで、既設フィルダムの有効活用を促進し、新規のダム建設に伴う環境への影響を緩和する。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究成果は順調に得られていると判断している。このため、ダムの再開発に対する社会的要請の大きさに鑑みて研究期間の短縮を図り、早期に結論を導き出したいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　（研究期間・年次計画）

変更理由　　研究成果は順調に得られていると判断している。このため、ダムの再開発に対する社会的要請の大きさに鑑み、研究期間の短縮を図りたい。

【評価結果】

進捗状況	速い	☆
	予定どおり	☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	☆　☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	☆
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）耐震設計を含め、動的な側面を詳細に詰めてほしい。

（2）物性の求め方について新しい研究開発をしてほしい。

（3）安定評価に関して新しい評価法を適用してほしい。比抵抗だけで小さい漏水経路まで求めるのは難しいと考える。

【対応】

（1）嵩上げダムの耐震に関しては、今後、積極的に検討を進めていきたいと考えている。

（2）高密度電気探査と従来のボーリングやトレンチ調査による直接的評価とを組み合わせた物性評価手法をとりまとめていきたいと考えている。

（3）高密度電気探査だけでなく、従来から実施されているボーリング調査、トレンチ調査などを組み合わせることで十分な調査が可能と思われるが、今後、さらに新しい調査方法についても検討していきたいと考えている。

4 ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

湾曲エビ継ぎ管路流の水理設計手法の開発

進捗度

湾曲エビ継ぎ管に対する作用圧力特性を解明し、湾曲放流管の水理設計方法を提案した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

湾曲高速開水路流の水理設計手法の開発

進捗度

高速開水路流の湾曲による水脈の跳ね上がり現象に関する水理特性について調査した。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

側方から空中放流により流入する減勢工の水理設計手法の開発

進捗度

放流管からの放流水脈の減勢特性を解明し、必要減勢池規模を提案した。また空中放流によって生じる騒音のレベル、周波数特性を明らかにした。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

1) 櫻井、柏井：円形放流管湾曲部流れの数値シミュレーション、ダム技術、No.166、2000
2) 柏井、田村：放流管空中放流水脈の跳水条件、土木技術資料、44－9、2002、
3) 小野、柏井：ダム放流音に関する現地観測、土木技術資料、44－7、2002

（3）事業への貢献・社会への貢献

既設ダム貯水池の有効利用を促進し､新規のダム建設に伴う環境への影響の緩和を目指す｡なお、研究成果の一部は、すでに既設重力式コンクリートダムにおける増設放流管の水理設計に利用されている。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究成果は順調に導き出されていると判断している。来年度が研究の最終年度であり、研究内容をさらに充実させ、実用に供せられるような結論を出して行きたいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）実験だけでなく、解析に対しても今後の発展を期待する。

（2）3次元的な数値解析を地球シミュレーター的な方法を用いて解析してもよいのではないか。

（3）ダム分野以外の人の目にも触れるような成果の発表方法についても考えておくことが望まれる。

（4）流体力学の問題だけでなく、美しく感激するような放流方式を考えてほしい。

【対応】

（1）数値解析の発達は目覚ましいものがあり、可能な範囲で取り入れてはいるが、まだ、水理模型実験に頼らざるを得ない部分も多々あると考えている。

（2）3次元的な数値解析は、問題によっては多大な予算と労力、時間を要すると考えられるので、研究における位置づけおよび必要性を明確にしたうえで、取組みを考えたい。

（3）土木学会などの総合誌にも積極的に論文を発表も実施していきたいと考えている。

（4）水の造形技術への技術展開と理解するが、本研究の対象としている水流は大流量・高速流のものであり、安全に流下させることがまず肝要かと考える。ただし、指摘のような視点は場合によっては必要であり、ある程度小さい流量であれば可能なことと思うので、別途、検討する機会を求めることを考えてみたい。

5 ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査　（事後評価）

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

スラッジの品質評価試験方法の提案

達成状況

スラッジの比表面積がワーカビリティーに及ぼす影響が極めて大きいことを確認した。しかし、試料数の制約から、スラッジの比表面積とワーカビリティーの関係を具体的に定量化するまでには至らなかった。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　一部達成

達成目標

スラッジを混入したコンクリートの配合設計方法の提案

達成状況

スラッジを混入することによってワーカビリティーは低下するが、強度、耐久性には悪影響がないことを確認した。なお、ワーカビリティーについては、混和剤の増量添加によって改善できることを明らかにした。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

（2）主な発表論文

1）土田、河野、森濱：モルタル・コンクリートのワーカビリティーに及ぼす砕石スラッジの影響、コンクリート工学年次論文集 Vol.23、2001.7

2）土田、河野、森濱：ダム建設工事で発生する砕石スラッジ有効利用の検討、廃棄資源のコンクリート材料への有効利用に関するシンポジウム論文集、2001.11

3）土田、河野、森濱：砕石スラッジを用いたダムコンクリートのワーカビリティー、コンクリート工学年次論文集 Vol.24、2002.6

4）松浦、河野、森濱：砕石スラッジのダム外部コンクリートへの適用、コンクリート工学年次論文集（投稿中）2003.6

5）土研資料：ダム建設工事で発生するスラッジのコンクリートへの有効利用に関する調査報告第 3855 号、2002.3。第 3880 号、第 3891 号 2003.3。

（3）特許等の取得

なし

（4）成果の普及

ダム工事現場から発生するスラッジの有効利用方法について、室内試験レベルでの貴重な研究成果が得られた。しかし、工事現場で利用できるような施工方法の提案までには至らなかった。今後は、環境省の公募研究などを利用してさらに研究を進め、研究成果を広く普及させたいと考えている。

（5）プロジェクトリーダーの分析

スラッジの有効利用の可能性を明らかにできた。また、上記の論文を含めて 13 本の論文を発表しており、積極的な成果の普及ができたと考えている。しかし、コンクリートの練り混ぜ中にスラッジ塊を均質に練り混ぜる方法に改善が必要なほか、スラッジの比表面積とワーカビリティーの関係を定量化するまでには至っていないなどの問題点も残っている。このため、今後、現在申請中の環境省の公募研究などを利用してさらに研究を推進し、研究成果を広く現場に普及させたいと考えている。

【評価結果】

研究成果	本研究で目指した目標を達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。	
	本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆　☆　☆
	技術的貢献は必ずしも十分ではなかったが、研究への取り組みは評価される。	
	研究への取り組みは不十分であり、今後、改善を要する	

成果の発表	適切	☆　☆
	やや不十分	☆
	不十分	

成果普及への取り組み	適切	
	やや不十分	☆　☆　☆
	不十分	
	その他	

【コメント】

（1）早く実績として利用してみるとよい。
（2）他の用途についても考えるとよい。
（3）対象としたケースが少ないので、今後も多くの事例をについて調査を行う必要がある。
（4）有効活用のフロー図のようなものを作るとよい。
（5）試験手順をマニュアルとして普及させるのはどうか。
（6）経済性についても強調してもよいのではないか。

【対応】

（1）土木研究所資料や論文への発表、現場に対する技術指導などを通して、成果の普及に努めていきたいと考えている。
（2）（3）　ダム以外の一般コンクリートも含め、石粉やスラッジ利用を検討する課題の実施を検討中である。また、機会があるごとにスラッジに関する基礎データの蓄積を図っていきたいと考えている。
（4）（5）（6）これまでの研究成果をもとに、現場で発生したスラッジを使いこなすという観点から、マニュアル的なものを早急にとりまとめる予定である。また、その中に、有効利用のためのフロー図を示すほか、スラッジの利用に対する経済性の評価についても記述していきたいと考えている。

6 濁沸石等含有岩石のダムコンクリート骨材としての有効利用に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

濁沸石によるコンクリートの劣化機構の解明

進捗度

濁沸石を骨材として使用したコンクリートの劣化の原因は化学的なものではなく、乾湿の繰り返しによる濁沸石の物理的膨張であることを確認した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

濁沸石含有岩石の有効利用法の提案

進捗度

濁沸石を骨材として使用したコンクリートの劣化抑止手法について実験を実施中である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

スメクタイト、雲母も含めた有害鉱物によるコンクリートの劣化機構の解明、有効利用法の提案

進捗度

これまでに得られている研究成果に上記結果を加え、15 年度中にとりまとめる予定である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

1) Wakizaka、Ichikawa、Nakamura、Anan：Deterioration of concrete due to specific minerals、Proc. Environment and Economy、Vol.2、2001

2) 脇坂・阿南：濁沸石によるコンクリートの劣化と劣化機構、平成 13 年度研究発表会講演論文集，日本応用地質学会、2001.10

3) 脇坂・阿南：濁沸石によるコンクリートの劣化と劣化機構―偏光顕微鏡・SEM 観察および化学分析による確認―、平成 14 年度研究発表会講演論文集、日本応用地質学会、2002.10

（3）事業への貢献・社会への貢献

従来、廃棄対象となっていた濁沸石含有岩石などの有害骨材の有効利用が可能となり、原石山での掘削量の減少と土捨場における地形改変を縮小でき、環境に及ぼす影響が緩和される。あわせて、建設コストの縮減に貢献することができる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

濁沸石を骨材として用いたコンクリートの劣化機構について明らかにするなど、研究成果は順調に得られていると判断している。今後は、具体的な劣化促進防止方策の検討を進めていく必要がある。なお、他の有害骨材については既往の研究で成果が出ており、本研究の成果とあわせて 15 年度にとりまとめる予定である。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	☆
	やや不十分	☆　☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）マニュアル的なものを目指すことが望まれる。

【対応】

（1）最終年度にはマニュアルの作成を行う予定である。

7 ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

ゆるみ岩盤の発生機構の解明

進捗度

約 40 箇所のゆるみ岩盤の事例解析を行い、ゆるみ性状および発生機構の分類をした。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

ゆるみ岩盤に対する地質調査方法の提案

進捗度

ゆるみ分布調査法として、地中風速測定法、傾斜変形試験、地下水位上 FWS 検層を開発した。

進捗度に対する自己評価

速い

達成目標

ダム基礎および貯水池斜面としてのゆるみ岩盤の安定性の評価方法の提案

進捗度

上記の新しい調査法と亀裂詳細解析の併用による評価方法を検討している段階である。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

1) 佐々木ほか：高精度傾斜変動測定によるゆるみ岩盤の変形性推定法の開発、第 29 回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集、2002.3.

2) 片山ほか：地中風速測定によるゆるみ岩盤の調査技術の開発、第 29 回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集、2002.3.

3) 佐々木ほか：地中風速測定と高精度傾斜変動測定によるゆるみ岩盤の調査技術の開発、土木学会第 57 回年次学術講演会、2003.9

（3）事業への貢献・社会への貢献

ゆるみ岩盤の範囲やその物性を正確に把握することで、斜面の安定性を適切に評価し、ダムサイトに生じる長大法面の発生を抑制し、環境の改変をできる限り少なくすることをめざす。

（4）プロジェクトリーダーの分析

すでに、ゆるみ岩盤の新しい地質調査手法をいくつか開発しており、ゆるみ岩盤を抱えるいくつかのダムサイトでも調査法として試行されるなど、研究成果は順調に得られている。今後は、これら調査法の精度向上に努め、実用的な地質調査方法として確立したいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆　☆　☆
	やや遅い	
	遅い	

成果の発表	適切	
	やや不十分	☆　☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）評価したものを最終的にグラウチングの手法に反映させる方法まで考えてほしい

（2）数値的な評価が困難であるが、そこまでを考えて研究してほしい。

（3）亀裂性岩盤を対象とした世界的なレベルの調査法との関連を常にもって研究を進めてほしい。

（4）測定方法は特許申請するとよい。

（5）査読付き論文も出していくことが望ましい。

【対応】

（1）ゆるみ岩盤の調査マニュアルを作成し、亀裂の開口度、方向性、連続性などの性状を系統的に整理することで、法面対策工、グラウチングなどの設計にも反映していきたいと考えている。

（2）開発した手法のうち、特性値が定量的に求められるものについては、それらの値とルジオン値などのゆるみ状態を示す指標との関連性を確認していきたいと考えている。

（3）亀裂の調査手法については、常に国際的な学会などの情報も入手しながら研究を進めたいと考えている。

（4）既にエアートレーサー試験は特許の申請をしており、このほかにも特許申請できるものは積極的に行っていく予定である。

（5）開発した調査手法などについて、積極的に査読付き論文として発表していく予定である。

8 ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

ダム基礎岩盤の性状に応じた透水性評価方法の提案

進捗度

軟岩、砂礫地盤、開口亀裂を有する岩盤などを対象に、それぞれの性状を考慮して透水試験の実施し、その結果を評価する際の留意点を示した。

進捗度に対する自己評価

予定どおり

達成目標

ダム基礎岩盤の性状に応じた配合、孔配置等のグラウチングの計画・設計方法の提案

進捗度

3 次元岩盤亀裂網模型を用いた室内実験により効果的な配合と注入圧力についての調査を行った。また、浸透流解析によりカーテングラウチングの施工範囲と改良効果の関係、および規定孔間隔と透水性の関係について検討を行った。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

達成目標

透水性の空間分布を考慮したグラウチングの効果判定法の提案

進捗度

グラウチング実績の分析によりカーテングラウチングの規定孔間隔と透水性の関係について調査を行った。また、透水性の空間的相関性を考慮した空間分布推定手法について調査した。

進捗度に対する自己評価

やや遅い

（2）主な発表論文

1) 安田ほか：三次元岩盤亀裂網模型を用いたグラウトの流動特性に関する検討、第 11 回岩の力学国内シンポジウム、2002.1.

2) 佐藤ほか：カーテングラウチングの規定孔間隔に関する検討、第 32 回岩盤力学に関するシンポジウム、2003.1.

（3）事業への貢献・社会への貢献

環境に配慮したダム建設を行う場合、環境保全上の制約から地質条件の良好でない地点をダムサイトとせざるを得ない場合がある。本研究により、種々の地質条件に応じた基礎岩盤の止水処理が可能となる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究は精力的に進んでいるものの、問題の難しさから計画どおりの期間に十分な答を得ることはなかなか難しい。しかし、今後ともダムの工事現場を活用しながら精力的に研究を進め、所期の目的に到達したいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　なし

【評価結果】

進捗状況	速い	
	予定どおり	☆
	やや遅い	☆　☆
	遅い	

成果の発表	適切	☆
	やや不十分	☆　☆
	不十分	

総合評価	当初計画どおり、研究を継続	☆　☆
	提案どおり、実施計画を変更して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続	
	右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
	右の理由により　中止	

【コメント】

（1）極めて大切な課題であり、十分な研究が必要である。

（2）早期に現場へ適用し、予測と結果との対比を通して成果を上げてほしい。

（3）原石山のような現場で試験を実施して、それを掘って調査してみるようなことも考えてほしい。

（4）グラウチングの評価の新しい手法はないのか検討してほしい。

（5）亀裂の調査やルジオン値から3次元の透水性の評価がほしい。

【対応】

（1）指摘のとおり、今後とも積極的に研究を推進する予定である。

（2）得られた研究成果については、現場で検証し、その妥当性の確認、新たな課題の抽出、解決に当たっていく予定である。

（3）ダムの現場を利用した試験施工も十分に活用していく予定である。

（4）地盤統計学など、従来のグラウチングでは採り入れていなかった新しい方法についても積極的に採り入れて研究を進めている。

（5）3次元的な透水性の把握は難しい問題であるが、ルジオン試験のほか、ボアホールカメラを用いた亀裂の方向性の調査、トモグラフィー、地盤統計学などを組み合わせて3次元的な評価ができないかどうか検討していきたいと考えている。

第３章　　研究評価委員会の講評と土木研究所の対応

１、 土木研究所　研究評価委員会の講評

第２章に示した土木研究所研究評価分科会での評価結果とこれに対する土木研究所の対応を踏まえ、平成 15 年６月２７日に土木研究所研究評価委員会を開催し、重点プロジェクト研究について最終評価を行った。審議の詳細については本書の巻末参考資料に議事録として示すとおりであるが、研究評価委員会における講評は次のとおりである。

● 講評

委員のみによる審議を行った後、土木研究所が実施する重点プロジェクト研究について、玉井委員長より以下のとおり講評がなされた。

１：研究評価委員会は、先に開催された研究評価分科会の結果について、これを了解する。

２：土木研究所の研究成果を社会に対して適切に情報発信することは重要であり、そのためのマネジメントをシステム的におこなってほしい。情報発信は、土木研究所の研究成果のうちから良好な成果が得られたものを中心に行うこととし、研究に携わった研究者についても紹介するなど、土木研究所の職員の知名度が上がる工夫を行うことがよい。幾つかの分野で第一人者を産み出す戦略が必要である。個性を活かすことが将来の研究課題の発掘や、研究所の活性化に繋がるであろう。

土木研究所は実務技術者だけに閉じた環境ではなく、競争的環境下にある雑誌、国際ジャーナルに研究成果を発表していくことが重要である。研究成果を取りまとめた刊行物についても、例えば土木技術資料についても、より国際的な観点からの編集を考慮するなど、さらに検討すべきである。

３：学会や他の研究機関に対しては、土木研究所が指導的・先導的役割を果たしているか？という尺度からの判断も重要である。この面において、土木研究所の地位を高く保つことが必要である。新たに研究課題を選定する際には、問題志向型の発想と同時に、研究の世界で土木研究所が先導的役割を果たし、土木研究所の研究成果が広く認められるような研究マネジメントが必要である。

２、 土木研究所の対応

１：土木研究所研究評価分科会での評価結果は、土木研究所研究評価委員会において了解されたので、今後提案した実施計画に従って鋭意研究を進め、実施計画書に掲げた達成目標の実現を目指していきたい。

２：土木研究所の研究成果については、学会等専門家だけでなく、広く社会に対しても広報普及に努めてきたところである。このたびの指摘を踏まえて、土木研究所の役割・活動内容が充分理解されるよう、さらに努力してまいりたい。

参考資料－１　　議事録

1　　土木研究所研究評価委員会議事録

2　　土木研究所研究評価第２分科会　議事録

3　　土木研究所研究評価第３分科会　議事録

4　　土木研究所研究評価第４分科会　議事録

5　　土木研究所研究評価第５分科会　議事録

平成15年度 独立行政法人 土木研究所 研究評価委員会 議事録

日時：平成１５年6月２７日（月）１３：３０－１７：００
場所：砂防会館　別館　穂高
出席者

委員長	玉井信行	金沢大学　工学部　土木建設工学科　教授
委員	川島一彦	東京工業大学　大学院　理工学研究科　土木工学専攻　教授
委員	田村武	京都大学　大学院　工学研究科　土木工学専攻　教授
委員	水山高久	京都大学　大学院　農学研究科　森林科学専攻　教授
委員	山田正	中央大学　理工学部　土木工学科　教授

委員会資料
研究評価委員会　資料（全体概要・第２分科会資料・第３分科会資料・第４分科会資料・第５分科会資料）
議事次第
１：開会
２：出席者紹介・資料確認
３：開会挨拶
４：委員長挨拶
５：議題
（１）　分科会の開催状況・分科会の総括
（２）　第２分科会の評価結果報告と審議
（３）　第３分科会の評価結果報告と審議
（４）　第４分科会の評価結果報告と審議
（５）　第５分科会の評価結果報告と審議
（６）　全体審議
６：講評
７：その他
８：閉会挨拶

議事内容
● 分科会の開催状況
第１分科会から第５分科会までの開催経緯について事務局から説明した。

● 各分科会の評価結果報告と審議
各分科会においては、１３年度から開始している重点プロジェクト研究と,それを構成する個別課題のうち３年以上経過した課題について説明を行い,中間評価を受けた。また終了した課題については、事後評価を受けた。評価の結果については、事務局から総括的な説明を行ない、各分科会の詳細については、プロジェクトリーダーより説明を行った。説明した課題名とそれに対する委員会における議論の内容を分科会毎に記述する。

【第２分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究名：社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

個別課題名：鋼構造物の劣化状況のモニタリングに関する調査
：橋梁などの下部構造の健全度評価手法に関する研究
：既設コンクリート構造物の補修技術開発
：舗装の低騒音・低振動機能の回復に関する研究
：既設トンネルの補修・補強技術の開発
：コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究
：鋼橋塗替え処理技術の高度化に関する研究
：橋梁の健全度評価と維持管理システムの高度化に関する研究
：舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究

重点プロジェクト研究名：新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

個別課題名：高強度鉄筋の利用技術の開発に関する研究
：ＦＲＰの道路構造物への適用に関する調査
：再生骨材・未利用骨材の有効利用技術の開発
：他産業リサイクル利用技術に関する研究

委員：分科会での審議の結果、全体的には研究はほぼ予定通りすすんでいると評価された。ＦＲＰについては、実施計画の変更はやむえないと判断した。次の４点を分科会で指摘した。

１）特定の課題については、得られた成果を明確にしていただきたい。今までここまでしかできなかったものが、ここまでできるようになったと具体的にアピールしてほしい。

２）個別課題によっては、健全度評価、モニタリング、補修技術、維持管理システムと数課題に分かれているが密接に連動していたり、１つの課題のなかに２つの別の目的の研究が併存しているものがあり、全体構成に工夫がいるように感じられる。

３）「土研らしさ」、「土研でしかできないもの」を明確に打ち出していただきたい。民間でやれること、コストを度外視しても長期的な展望のもとで土研がやるべきことをよく峻別していただきたい。

４）研究の費用などを含めた B/ C については現在議論していないので研究の評価の限界を感じる。今後こうした点から何らかの検討が必要なように感じる。

さらに気づいた点として、「土研でしかできないこと」、「夢のある研究」に是非取り組んでいただきたい。

「社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究」については、よい結果がでるように感じる。一方、「新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究」は、国土交通省だけの問題でないこともあり、成果の見込みが弱い印象であるので、今後の展開に期待したい。

委員：「高強度鉄筋の利用技術」の研究は、土研が行う実験としては供試体が小さすぎる。従来の研究から進んでおらず、新たな研究成果は出ていないのではないか。

土研：供試体は小さいが、実験によって耐力やじん性の向上は確認できた。研究は途中段階であり、充分な成果が得られるように努力したい。

委員：「ＦＲＰの道路構造物への適用」の調査は、長期的な観点・新しい産業の育成の点からも夢のある研究として検討してほしい。内閣府の中に革新的材料に関する検討会があり、ＦＲＰは脚光を浴

びている。道路橋への適用について短期的に検討するだけでなく、長期的な視点でも考えてほしい。

土研：重点プロジェクト研究は現場で活用できるような具体的な成果を出すことが求められている。長期的に検討する基礎的研究は一般研究の中で行いたい。

委員：事業・社会への貢献の記述は、例えば「社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究」のシートを見ると、「活用できる」「大きいと考える」など内容が漠然としている。補修技術の対象となる現有資産は全体の何割ぐらいあるかなど、全体の中の位置づけ・役割を書いていただき、より明確な表現になるようにしていただきたい。

土研：最終年度までには、研究のＢ／Ｃのベネフィットがより具体的に提示できるように検討していきたいと考えている。

【第３分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究名：地盤環境の保全技術に関する研究

個別課題名：地盤中ダイオキシンの簡易分析手法の開発（事後評価）

：建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策技術の開発（事後評価）

重点プロジェクト研究名：環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

個別課題名：コンクリートダムの再開発技術に関する調査

：フィルダムの嵩上げ技術に関する調査

：ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査

：ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査（事後評価）

：濁沸石等含有岩石のダムコンクリート骨材としての有効利用に関する調査

：ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する研究

：ダム基礎グラウチィングの合理的計画設計法に関する調査

委員：ダイオキシンのプロジェクトについては他の省庁が関係するので、うまく連携して研究成果が社会で活用される方向に持っていくこと。

委員：ダムのプロジェクト研究については、個々の研究課題の内容は充分理解できるのであるが、全体像が見えにくくなっている。全体像をしっかり見た上で個々の研究を進めて言ってほしい。

委員；これまで、ダム技術を支えてきたのは電力と建設省であったが、現在は、電力はダムから手を引いてしまっている。そのような中で、土木研究所が新たな技術開発を進め、ニーズに応えていくことで、土木研究所らしさというものが発揮できるのではないかと思う。

委員：ダム事業が少なくなる中で、今後のダムのあり方を見据えながら、若い人達が活気を持って研究に従事できるような研究環境・研究内容を模索していってほしい。

【第４分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究名：水環境における水質リスク評価に関する研究

個別課題名：都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究

：ダイオキシン類の存在形態とモニタリング・分析手法に関する調査（事後評価）

：下水道のおける微量化学物質の評価に関する調査

：都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究

：病原性微生物の同定方法及び挙動に関する調査

重点プロジェクト研究：河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究
個別課題名：河川環境におけるインパクト・レスポンスに関する調査
：変動を加味した河川の正常流量に関する基礎調査
：水辺植生の環境機能に関する調査
：ＩＴを活用した野生生物追跡調査手法の開発

委員：ダイオキシンは、内容が専門的で社会に誤解を招きやすい分野である。研究成果の普及・還元にあたっては、慎重に行っていただきたい

土研：我々の成果は社会一般向けと言うよりは、事業者向けの測定法の開発である。ダイオキシンの底質について環境基準を超えている場合、底質の管理者は修復の義務を負っている。その基準が１４年７月に決まり、対策のための調査測量が始まった段階である。測定法については、底泥はいろいろな汚染物質が複合しているので、一律のやり方を適用できない。現場毎に最適な方法を見つけ出すため、コストも含めて現場と一緒に研究を進めていきたい。

委員：２つの重点プロジェクト研究について、類似の研究をしている他省庁や研究所と比べて、土木研究所の研究の進捗状況や水準を示していただきたい。

土研：環境ホルモンについては、土木研究所は現場からの視点で、実際の河川水や下水を使って影響価を行っている。また、開発した測定方法も標準的な手法として共通認識されており、高いレベルにあると考えている。

土研：自然環境の復元技術については、河川事業に特化しているが、その分野の事業遂行のために極めて有用であると考えている。また、環境アセスメントの中でも取り入れられつつある。

【第５分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究：流域における総合的な水循環モデルに関する研究
個別課題名：総合的な水循環モデルに関する調査
：都市河川流域における水・物質循環に関する研究
：低水管理システムの開発に関する研究

重点プロジェクト研究：都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究
個別課題名：メソスケールモデルを用いた各種対策による気温低減効果の予測に関する研究（事後評価）
：都市環境に配慮した舗装構造に関する研究
：ヒートアイランド現象軽減手法の費用対効果に関する研究

委員：分科会で担当した重点プロジェクト研究の中には、研究が順調に進んでいる部分と遅れている部分がある。しかし、水循環モデルの比較やデータベースの作成は、なかなか成果が出にくい作業である。土木研究所でしかできないテーマであり、有用な結果も得られていると思う。水循環・物質循環モデルは、データやパラメーターが多くモデル化が大変と思うが、事例を増やし精度を上げてほしい。低水管理のモデルは、水収支を良く調べており丁寧な分析を行っている。

ヒートアイランドはタイミングが良い。気象の分野では地球シミュレータが動き出した。・その分解能は 10 平方キロである。本件では陸域のデータを同様にうまく解析し地球シミュレータに技術を提供できる。土木が行うこの分野の研究としては良くやっているのではないか。舗装は実用化の一歩手前である。

土木研究所としては、現場で使えるような実用的で新しいモデルを開発していってほしい。また開発したモデルを、土研モデルとしてソースコードを含めて積極的に公表することを続けて

いただきたい。

委員：　モデルはその適用限界を明瞭に示すことが重要であり、モデルの性能評価に役立てるためのデータベースの整備は重要である。

土研：モデルはすでに多く開発されている。土木研究所としてはさらにモデルを開発するだけでなくモデルの評価を行うことを念頭において、データベースの開発を進めたい。

委員：ヒートアイランドの効果が最大１℃であるが、計算結果には不確定な部分はないのか。1℃ぐらいと言い切るのは拙速ではないか。

土研：モデルは、過去の気象の再現性で検証している。その結果は専門家に見てもらっている。

委員：ヒートアイランドの対策を実施した結果で、モデルの検証が必要である。

委員：ヒートアイランド研究成果は行政に提供され、政策に反映しているのか。

土研：国土交通省では、各局があつまって議論を進めている段階である。政策としてどう打ち出すのは検討中である。

● **講評**

委員のみによる審議を行った後、土木研究所が実施する重点プロジェクト研究について、玉井委員長より以下のとおり講評がなされた。

１：研究評価委員会は、先に開催された研究評価分科会の結果について、これを了解する。

２：土木研究所の研究成果を社会に対して適切に情報発信することは重要であり、そのためのマネジメントをシステム的におこなってほしい。情報発信は、土木研究所の研究成果のうちから良好な成果が得られたものを中心に行うこととし、研究に携わった研究者についても紹介するなど、土木研究所の職員の知名度が上がる工夫を行うことがよい。幾つかの分野で第一人者を産み出す戦略が必要である。個性を活かすことが将来の研究課題の発掘や、研究所の活性化に繋がるであろう。

土木研究所は実務技術者だけに閉じた環境ではなく、競争的環境下にある雑誌、国際ジャーナルに研究成果を発表していくことが重要である。研究成果を取りまとめた刊行物についても、例えば土木技術資料についても、より国際的な観点からの編集を考慮するなど、さらに検討すべきである。

３：学会や他の研究機関に対しては、土木研究所が指導的・先導的役割を果たしているか？という尺度からの判断も重要である。この面において、土木研究所の地位を高く保つことが必要である。新たに研究課題を選定する際には、問題志向型の発想と同時に、研究の世界で土木研究所が先導的役割を果たし、土木研究所の研究成果が広く認められるような研究マネジメントが必要である。

土木研究所研究評価第２分科会議事録

日時：平成１５年６月20日（火）１３：00～１７：３０
場所：虎ノ門パストラル
出席者：

分科会長	田村武	京都大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
委員	前田研一	東京都立大学土木工学科 教授
委員	山田優	大阪市立大学環境都市工学科 教授
（委員	宮川豊章	京都大学大大学院工学研究科土木工学専攻 教授　欠席）

委員会資料：

1. 重点プロジェクト研究実施計画書（総括、個別課題）
2. 重点プロジェクト研究中間評価シート（総括、個別課題）

議事次第：

1. 開会
2. 重点プロジェクト研究中間評価シート（総括、個別課題）の説明・審議
3. 閉会

議事内容：

1．社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

1.1　鋼構造物の劣化状況のモニタリング手法に関する調査

委員：モニタリングで捉えたひずみや変形は、外力（活荷重変動や温度変化）に伴う応力変動に埋没してしまわないか。

土研：ご指摘のとおりである。そのため、この研究では損傷が発見され損傷部位が特定された後のモニタリング（変状の進展性の監視）が検討対象と考えている。また、例えば応力変動の日平均値等の統計値を評価指標として用いるなど、変状に伴う変化が埋没しないようにするための測定結果の評価方法について、長期応力測定結果を基に検討を進める予定である。

委員：一時的に交通止めし、定期的に試験車を載荷するような方法がとれないか。

土研：考えてみる。

委員：数値モデル（FEM 解析）のウェイトの置き方はどの程度か。モデル化如何で解析結果は幾らでも変わり得るので、FEM 解析は参考程度にとどめた方がよいのではないか。

土研：FEM 解析は、試験橋で再現できない損傷に対する橋梁各部の応力変化を把握することを目的として行うことを考えている。モデル化については試験橋の載荷試験結果との整合を図りながら適切なモデルとなるように検討を進めていきたい。

1.2　橋梁等の下部構造の健全度評価手法に関する研究

委員：配点表の検討には、経年的な変化は考慮されているのか。

土研：架設年代等のデータは考慮しているが、個々の変化状況は考慮していない。

委員：配点項目は 20 から 30 くらいあるのか。

土研：それくらいはある。［H8 道路防災総点検の調査表は、20 項目］

委員：健全度評価の検討に用いるデータに、洗掘深さは入っているのか。

土研：健全度評価は、将来の洗掘の可能性や進行しやすさについて、洗掘深さに影響を及ぼす項目を用いて、要因分析するものである。洗掘深さそのものは耐力評価では考慮しているが、健全度評価で考慮されていない。

委員：耐力評価と要因分析の関係がわかりにくい。

土研　耐力評価は洗掘深さのデータを用いて現況の耐力、安全性を評価するものであり、要因分析は将来の洗掘の可能性、進行の程度を評価するものである。本研究では両者を総合的に評価することにより、将来における健全度を評価しようとするものであり、両者の関係が明確になるように整理したい。要因分析は全数調査のなかから詳細検討が必要な橋梁を抽出するものであり、洗掘深さを考慮した個別橋梁の耐力評価は今後の検討課題になっている。

1.3　既設コンクリート構造物の補修技術の開発

委員：断面補修部分は地震の影響を受けたら剥がれるのでは？地震時の耐久性試験は必要ないか。
土研：鉄筋かぶり部分を補修した場合、繰返し載荷を受けると剥がれると予想される。
委員：この点は、適用範囲を明確にしておいていただきたい。
土研：研究成果の中で、適用範囲を明確に示していきたいと考えている。
委員：この研究で対象としているコンクリート構造物は何か。
土研：対象としているのは橋梁である。中性化やごく初期の塩害を想定している。

1.4　舗装の低騒音・低振動機能の回復に関する研究

委員：低騒音機能の回復と低振動機能の回復の２つの目的があるが、何故、テーマを分けないのか。
土研：いずれも「環境」という面での舗装機能であり、行政的な扱いは同類である。このため、予算上はひとつのテーマとして扱われている。
委員：当面の達成目標はどのようなものか。
土研：機能低下の要因に応じた、適切な機能回復工法の提案である。
委員　排水性舗装の騒音低減機能の３つの劣化状況について、実態は把握できているか。特に問題が大きい摩耗の実態など、是非調査でおさえていただきたい。
土研　行政と協力して実態を把握し、その実態に即した工法選択もとりまとめたいと考えている。
委員　免震支床を取り付けたコンクリート版タイプの低振動舗装は、安定問題のチェックをお願いしたい。また、コスト面についても実用的かチェックが必要である。
土研　安定性については、大型車の走行試験も実施中であり、その中で把握したい。コストについては、ご指摘のとおりである。コストと効果のバランスを考え、適用箇所の提示も併せて検討すべきと考えている。

1.5　既設トンネルの補修・補強技術の開発

委員：本研究で新工法と呼んでいるものはどのようなものか。
土研：共同研究で開発を考えている工法であり、補修技術については剥落防止工として透明なシートを貼り付け、対策実施後も変状状態の観察を可能とする工法である。補強技術については、トンネルの内側に強度の高いコンクリートや鋼板を巻き立て、変状が発生した覆工の耐力を向上させる工法で、狭い空間でも対応できるように従来の内巻工に比べて巻き立てる厚さを薄くすることを考えている。
委員：補修技術と補強技術は全く別のものと考えているのか。
土研：補修技術では、温度収縮など外力の作用以外の原因で発生した変状からのコンクリート片の剥落防止対策を考えている。補強技術では、外力の作用によって変状が発生した覆工の耐力を向上させる対策を考えているが、この対策は変状からのコンクリート片の剥落防止対策も兼ねることになる。したがって、基本的に補修技術と補強技術は別のものと考えているが、剥落防止という目的に関しては一部重なる部分がある。
委員：接着剤を用いる新工法については、耐久性や施工時の信頼性についても検討するのか。
土研：施工性については、現場での試験施工を行って確認することを考えている。
耐久性については、劣化促進試験を考えているが、こうすれば確実に確認できるという試験法が無いのが実状である。

委員：接着剤の耐久性についてはいつも問題となるのでよく検討しておいて欲しい。
土研：新工法で使用する接着剤などの耐久性については、室内での劣化促進試験などで確認できないかと考えている。

1.6　コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究

委員：「診断」という言葉が何度も出てくるが、その意味は何か。モニタリングや補修の判断を含むのか。
土研：構造物の劣化の状況を把握し、補修の要否を判断することである。
委員：前回の分科会で、鉄筋腐食度の調査に用いる自然電位法は問題があると報告されていたが、改善されたか。また、分極抵抗法はどうなったか。
土研：自然電位法に関しては、精度向上のための改善点はいくつも抽出できた。その上で、現状で使いこなす手法を診断マニュアル（案）に示した。分極抵抗法は、自然電位法に比較すると現場適用への課題が多く、まだまだこれからの技術である。
委員：今年の春に顕在化したアルカリ骨材反応は検討対象とするのか。
土研：将来的には取込むべきと考えるが、今のところ劣化予測はむずかしい。別課題での実施を予定している。

1.7　鋼橋塗替え塗装の高度化に関する研究

委員：既に実施計画の変更のなかに盛り込まれているが、塗料そのものの性能の検討が必要である。
土研：重防食塗装系についての検討を予定している。
委員：新規塗料の研究を土研で行う必要があるのか、メーカーがやるべきではないか。
土研：塗料メーカーは、橋梁塗装のニーズが十分に分かっていない。そのため、土研がニーズを示して、民間から提案された材料を要求性能に照らして評価しつつ新規塗料を開発する共同研究を実施することとしている。本共同研究では、塗装のＬＣＣの低減を目的とした重防食塗装系の初期コストを低減するための厚膜化や塗り重ね数を削減できる塗料を求めている。民間の試験データは、ＪＩＳの方法で行った小型試験片による促進試験や暴露試験結果しかなく、橋梁への適用性を十分に判断できない。実際の橋梁は、垂直部材や水平部材で構成されており、結露や紫外線の当たり方などが部位／部材で異なっている。新規塗料は、このような条件での耐久性の評価が重要である。土研は、その評価方法の検討も含めてして橋梁への適用性を総合的に評価する。
委員：塗り替え塗装工事における素地調整で発生する鉛系旧塗膜のケレン屑の処理は必要ないのか。
土研：通常の塗り替え塗装工事では、防護工を施した上で実施されるため、ケレン屑の飛散のその範囲に限られるものと考えられる。

1.8　橋梁の健全度評価と維持管理システムの高度化に関する研究

委員：新しい手法は米国の Pontis の手法に近づくのか。また、それは使い方に照らして合理的な手法なのか。もっとマルチなレーダーチャート的な手法の方が望ましいのではないか。
土研：Pontis に近づくが、旧土研の手法にもよいところがある。健全度を具体的にどのような考え方で評価するかは難しい課題である。評価結果の活用の仕方も踏まえて評価の考え方を整理することとしたい。最終的には維持管理コストが最小になるように、健全度評価や優先度評価が行えるようにすることを考えている。
委員：国の BMS は既にあるのか。また、無いのであれば、成果品は「国の BMS の開発」にならないのか。
土研：国レベルでは、橋梁点検結果を記録するデータベースは整備されているが、BMS は導入されていない。現在、国土交通省において、トンネル、舗装、橋梁の３分野を合わせたアセットマネジメントシステムを検討開発中である。同システムの検討には土研の関係チームも関わっており、適宜連携して進めていきたい。
委員：国土交通省の関係諸機関との連携関係と役割分担を明確にして研究を進めていただきたい。

土研：そのようにしたいと考えている。

1.9　舗装マネジメントの実用化に関する研究

委員：道路利用者費用や外部不経済の算定に関し、経済学等で既に理論は確立しているのか。

土研：行政サイドでは、道路投資の評価に関する指針（案）において関連する原単位については統一的な考え方が示されている。しかし、算定方法はまだ未確立なので本研究で取り上げている。

委員：提案される算定方法に現場の感覚で重みを付けるのは適切なのか。

土研：意図するところは、算定方法に問題はないか、管理水準や工法選択が実際の現場と著しく乖離していないか等を現場試行で確認したいということである。

委員：排水性舗装のＬＣＣの試算で「7 年で表層切削オーバーレイ」等の仮定をしているが、排水性舗装は従来の舗装と劣化曲線が異なる可能性がある。排水性舗装の劣化実態を把握し、試算に反映されたい。

土研：別途、排水性舗装の劣化曲線は調査・検討中である。それを踏まえた上で、試算パターンを設定したいと考えている。

2.　新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

2.1　高強度鉄筋の利用技術の開発に関する研究

委員：これまでこういう研究はやっているか。

土研：建築分野では比較的古くからある。

委員：これが使えるようになると、何が変わるのか。

土研：今は帯筋が非常に増えて施工しにくくなっている。これが使えると帯筋の数が減るので、施工性が向上する。

委員：目的はわかるが、帯筋がある程度密に入っていることも必要ではないか。

土研：最近の研究でそういう指摘がある。

委員：高強度鉄筋を用いると挙動が変わり、設計も変わる。そのメカニズムを設計者に対してわかりやすく説明する必要がある。

土研：効果的な利用が可能な適用範囲も明らかにして行きたい。

2.2　FRP の道路構造物への適用に関する調査

委員：米国では FRP 床版の適用事例が見られるのに対して、日本では使われていない理由は。

土研：米国では RC 床版の表層側の鉄筋が、凍結防止剤の大量散布により腐食してコンクリートがひび割れるという損傷事例が多く報告されており、この解決策の一つとして床版への適用が検討され、コストは別にして試験施工されてきたものと考えている。

委員：FRP 歩道橋は実際に架設するところまで考えているのか。

土研：実際に架設するところまでは考えていない。経済的で適切な設計手法を提案すれば、自然に架設されていくものと考えている。

委員：FRP 歩道橋だと実現する見込みはあるのか。

土研：引抜成形材を使用することによりある程度のコスト低減を図ることができる。また、CFRP を使用することにより断面圧縮を図ることが可能となり、コスト低減に繋がると考えている。

委員：乗用車専用道路等の道路橋において FRP の適用は考えられないか。道路橋への適用に関する研究が途絶えないことを期待する。

土研：FRP の道路橋への適用については、疲労の問題なども含まれており簡単ではない。また、５ヵ年で成果を出すことが求められており、FRP の道路橋への適用については、研究期間内に成果を出すことは困難と考えている。FRP 歩道橋の実用化を促進するような研究成果が出せれば、将来の道路橋への適用に関する研究に繋げていくこともできると考えている。

委員：FRP を道路橋に適用することが困難な理由は経済面からか。

土研：技術的理由と経済的理由の両方である。両方とも満足するような設計は現時点では困難と考えている。

2.3 再生骨材･未利用骨材の有効利用技術の開発

委員：「粗骨材は高品質化して使う」という決断をして、再生細骨材をうまく使いこなす研究をしてはどうか。

委員：土木ではどの程度の構造物まで使っているのか。

土研：擁壁や河川構造物など、試験施工の件数は多い。

委員：強度の必要ないところに使えば問題ないのではないか。

土研：強度はそこそこ出る。問題は凍結融解耐久性である。

委員：耐久性向上のために、混和材料を使ってはどうか。

土研：コストのかからない対策をいくつか検討してみたが、なかなか難しい状況である。もう少し別の方法も検討してみたい。

2.4 他産業リサイクル材の利用技術に関する研究

委員：環境安全性の評価が低いものについて、有害物質が含まれている原因などがマニュアルに明記されれば、それに応じて分別収集等の対策がとれ、リサイクル材の利用拡大につながるのではないか。

土研：マニュアル原案では、各リサイクル材および処理方法に対して、有害物質が含まれている原因や用途を限定した適用などに関する記述を行っている。

委員：リサイクル材の適用性の検討にあたっては、前回の分科会で指摘した CO_2 の排出量も考慮しているのか。

土研：CO_2 排出量も評価項目に含め、適用性の評価を行っている。

2.5 プロジェクト全体

委員：講評でまとめてコメントする。

講評

委員　全体的には研究はほぼ予定通り進んでおり、今後計画どおり進めていただきたい。特に感じた点として以下の４点を指摘したい。

1）特定の課題については、得られた成果を明確にしていただきたい。今までここまでしかできなかったものが、ここまでできるようになったと具体的にアピールしてほしい。

2）個別課題によっては、健全度評価、モニタリング、補修技術、維持管理システムと数課題に分かれているが密接に連動していたり、１つの課題のなかに２つの別の目的の研究が併存しているものがあり、全体構成に工夫がいるように感じられる。

3）「土研らしさ」、「土研でしかできないもの」を明確に打ち出していただきたい。民間でやれること、コストを度外視しても長期的な展望のもとで土研がやるべきことをよく峻別していただきたい。

4）研究の費用などを含めた B/ C については現在議論していないので研究の評価の限界を感じる。今後こうした点から何らかの検討が必要なように感じる。

委員　「社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究」については、よい結果がでるように感じる。一方、「新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究」は、国土交通省だけの問題でないこともあり、成果の見込みが弱い印象であるので、今後の展開に期待したい。

委員　「土研でしかできないこと」、「夢のある研究」に是非取り組んでいただきたい。評価方法の感想としては、今回のような即日評価方式が、疲れたし緊張もしたが、結果的に効率的であるように感じた。

土木研究所研究評価第3分科会議事録

日時：平成15年6月4日（水）13：30～17：00
場所：砂防会館　別館会議室「立山」
出席者：

分科会長　水山高久　京都大学大学院農学研究科　教授
委員　　西垣　誠　岡山大学環境理工学部　教授
委員　　大町達夫　東京工業大学大学院総合理工学研究科　教授

委員会資料：

1. 平成１４年度独立行政法人土木研究所外部評価委員会第３分科会議事録
2. 平成１４年度独立行政法人土木研究所外部評価委員会第３分科会研究課題一覧表
3. 重点プロジェクト４「地盤環境の保全技術に関する研究」実施計画書
4. 重点プロジェクト４「地盤環境の保全技術に関する研究」評価シート
5. 重点プロジェクト１３「環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究」実施計画書
6. 重点プロジェクト１３「環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究」評価シート

議事次第：

1. 開会
2. 重点プロジェクト研究実施計画書（総括、個別課題）の説明・審議
3. 閉会

議事内容：

1.　地盤環境の保全技術に関する研究

1.1　地盤中ダイオキシンの簡易分析手法の開発

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：四重極ＧＣ／ＭＳは、ダイオキシン類を全て分析するのか。

土研：公定法では、ダイオキシン類の全ての異性体を一つずつ分離、定量しており、時間を要するとともに、高精度で高価な分析装置（高分解能ＧＣ／ＭＳ）を用いる必要があるが、簡易分析においては、比較的安価な四重極ＧＣ／ＭＳを用いて、ダイオキシン類の代替物質としてＯＣＤＤ（８塩素化ダイオキシン）や 2,3,4,7,8-PeCDF（５塩素化フラン）に的を絞って分析しており、時間の短縮を図っている。

委員：成果の普及は、マニュアルを作成して終わりなのか、講習会などを開催して積極的に現場に適用してもらえるようにすべきではないのか。

土研：マニュアルは土木研究所資料として印刷し、現場に配布して活用していただくようにしたい。

委員：今まで成果の発表はないのか。

土研：3 年間の研究では、年度ごとに異なった分析法を検討しており、その時点で実験結果を発表すると誤解を招きかねないので、対外発表はすべての検討が終了した時点で行う予定である。

委員：成果の発表は、マニュアルだけか。

土研：今後、学会での発表も予定している。

1.2.　建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策技術の開発

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：袋詰めの注入実験で高機能型袋は排水量が増えるにつれて、一時、排水中のダイオキシン濃度が

増えているがその理由は。

土研：通常型では排水開始初期に袋の内側にマッドスクリーンが形成されるまで、排水中のダイオキシン濃度が高くなる。高機能型ではより高密度な袋材を使用することにより、マッドスクリーンが未形成であることの影響を除いた。その後の排水中のダイオキシン濃度の一時上昇は、袋に注入される汚染土が満タンになり、袋内の内圧が高くなって、袋の目を押し広げる影響によると思われる。

委員：袋材の耐久性は問題ないのか。

土研：紫外線に直接暴露しなければ問題ない。盛土のあんこの部分に使用するなどの工夫を行う。封じ込めたダイオキシンの再溶出については、一年間の再水浸実験（タンクリーチング試験）の結果、再溶出しないことを確認した。

委員：物理的な外力によって袋材が破損することに対してはどうか。

土研：底質の環境基準が 150pg-TEQ/g、土壌の環境基準が 1,000pg-TEQ/g となっている。底質の環境基準を超え、土壌環境基準以下のものでは脱水により減容化したものが底質に戻らない対策が講じてあればよいと考えている。土壌環境基準値も上まわる場合は、袋詰めしたものを覆土敷土等の他の封じ込めと併用することを考えている。

委員：こうした開発技術は現場で優先的に使われることになるのか。

土研：関係機関へ試験施工をする現場の検討をお願いしている。現在は他の工法と同等に選定過程で評価されている。

1.3. プロジェクト全体について

プロジェクト全体について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：研究実施計画は状況に応じて臨機応変に変えていくのがよいと思うが、計画変更の必要はないのか。

土研：今のところ計画変更の必要性は生じていないが、今後の状況によって必要が生じれば変更を加えていきたい。

委員：ダイオキシン類の研究はこれで打ち切るのではなく、今後もフォローをしていってもらいたい。

土研：袋詰脱水処理工法の脱水過程において生じるダイオキシン類を含む排水の処理手法などについて、一般研究で研究を続けていく予定である。

委員：マニュアルの作成だけに終わらずに、研究成果の普及を積極的に図ってもらいたい。

土研：まずは研究成果を実務に活用しやすいように、マニュアルの形でとりまとめることとしているが、さらに本省などとも連携して成果の普及に努めていきたい。

2. 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

2.1. ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：スラッジの品質の違いは何によって生じるのか。

土研：主として岩質や粒度による。

委員：どの程度の種類のスラッジで試験すれば、評価ができるようになるのか。

委員：スラッジの品質評価の一般化を目指すのではなく、どのような流れで試験を行っていくかを示す方がよいのではないか。

土研：そういう方向でまとめたいと考えている。

委員：本研究の成果を実際に使ったダムの例はあるのか。

土研：スラッジをコンクリート材料として混入している例はない。

委員：一般のコンクリートでも使ってはどうか。

土研：一般のコンクリート用でも砕砂を製造するとスラッジが発生する。その場合も、本研究の成果が応用できると考えている。

委員：重量だけが必要なコンクリートや、中詰めのコンクリートに使えばよいのではないか。
土研：そのように考えている。ただし、そういう使い方が望まれている副産紛体がほかにも多数あるので、スラッジとしてのメリットを活かすような方法を検討する必要がある。

2.2. コンクリートダムの再開発技術に関する調査

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。
委員：嵩上げ時の旧ダムとして、建設後何年経過したダムを想定しているのか。100 年以上も前のダムは現在のダムと比べるとその物性が劣っていると思うが、旧ダムの物性調査は行うのか。
土研：コンクリートの品質は建設当時の施工状態やその後の管理方法によると考えられるが、建設後約 50 年を経過した五十里ダムの堤体に穴あけた時に採取した試料の強度試験結果では、現在のダムコンクリートと比べて遜色ない結果を得ている。嵩上げ設計時には、旧ダムのコンクリートの状態を把握するため、コアリングによる物性評価を実施することは必要と考えている。
委員：新旧ダムの施工条件の違いにより、構造の複雑なダムになることはないか。
土研: 新旧ダムのコンクリートの物性の違いが堤体の応力分布に与える影響について調査を行っており、その成果は具体的なダムの設計に反映できると考えている。
委員：挙動監視のための、共同研究は行っていないのか。
土研：来年度、基盤研究において、老朽化したダムの計測など、合理的な安全管理方法についての研究課題立ち上げる予定である。

2.3. フィルダムの嵩上げ技術に関する調査

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。
委員：嵩上げ時の、監査廊の設置、グラウチングの施工はどうなるのか。
土研：アースダムではその基礎地盤条件から新規建設ダムでも監査廊は設置しないことが多い。また、アースダムの場合、基礎地盤は土質材料で構成されている事例が多く、止水処理を必要とする場合、アースブランケットなど表層処理で対応するのが一般的である。ロックフィルダムによる大規模な嵩上げでは、新設ダムに監査廊を設置するので、そこからカーテングラウチングを施工することになる。
委員：比抵抗で密度との対応を検討しているが、むしろ、弾性波探査の方がよいのではないか。
土研：対象が土質材料であることを考慮し、探査時の堤体へのダメージを考えたほか、経済性などの見地から総合的に検討した結果、比抵抗探査を採用した。
委員：具体的なダムの事例をターゲットにした方が、研究はやりやすいのではないか。
委員：物理的に嵩上げを行えるダムは多く存在すると思うが、具体的なプロジェクトに結びつくダムは多くない。個別のダム事例をうまく活用する方が経済的にも効率的ではないか。
土研：現在でも、具体的なダムの嵩上げとかけ離れた検討を実施しているわけではない。なお、個々のダムの設計については受託研究で実施していくことになると思う。

2.4. ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。
委員：放流水脈エネルギーの音へのエネルギー変換が示されているが、周波数はどの程度の大きさなのか。
土研：減勢時に発する音の周波数特性は、基本的には滝と同じで、低周波数帯のエネルギーの大きい雑音である。
委員：「環境に配慮」した減勢をするのであれば、例えば滝のように落下させるといった方法も考えてよいのではないか。
土研：利水放流のような小流量であれば、そのような発想は可能と思うが、今回対象としているような大流量では難しいと思う。

委員：湾曲エビ継ぎ管では数値シミュレーションも行っているようであるが、湾曲高速開水路流流れへの適用は行わないのか。

土研：最近では衝撃後の計算例も見られるようになっているが、湾曲高速開水路の導流壁沿いの流れには這い上がった水脈が上流側に崩れこむ現状も見られており、数値シミュレーションによる再現はかなり難しいと思っている。湾曲エビ継ぎ管の場合は実験では離散的に計測されている圧力分布の確認および原型のレイノルズ数の違いが圧力に与える影響の確認という目的で計算を実施した。数値シミュレーションの利用は時代の流れではあるが、計算が万能であるという状態ではない。実験と計算の役割分担を明確にしつつ、漸次、採り入れていくことを考えたい。

2.5. 濁沸石等含有岩石のダムコンクリート骨材としての有効利用に関する調査

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：最終的にこの結果はどのような形で公表されるのか。

土研：マニュアル化を図っていく。

委員：ダム以外でも同じような問題が起こるのではないか。

土研：おそらく同じような問題が起こると思う。一般的なコンクリートについても、この成果を適用できると考えている。

委員：水の出入りを遮断するのは難しい点もあると思うが。

土研：現在は、濁沸石が検出されれば、コンクリート骨材としては使わないことが原則であるが、今回の研究の結果、ある程度濁沸石が含有していても乾湿繰り返しの影響を受けないところであれば劣化しない結果が得られている。それを踏まえてダムの内部コンクリートなどに有効利用していくことを考えている。なお、濁沸石の含有量を変化させた実験も行っているので、この程度含有しても問題がなかったという形で例示する方向で考えている。

2.6. ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する調査

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：調査方法に対して特許の申請はしているのか？

土研：横坑でのエアートレーサー試験は、通常のボーリングのエアートレーサー試験とあわせて特許を申請している。地中風速に関しては、原理が簡単すぎるので、特許の申請はしていない。FWSについては検討中である。

委員：調査結果を数値で評すべきである。数値化した評価を行わなければ、設計に持ち込みにくいのではないか。

土研：エアートレーサー試験の結果を数値的に評価することは難しいが、他の方法については特性値で出てくるので、その特性値とルジオン値などゆるみの状態などの相関をとりたいと思う。

委員：FWSの波形図の見方を教えてほしい。どう整理すると結果が出てくるのか。

土研：１つの検層器の上下に取りつけてある発振部から受振部までの全波形を取得し、P波伝播速度を算出している。

2.7. ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：グラウチングの効果判定方法は大きな課題である。現地でどういう形で判断するか、その提案を土研でやってほしい。

土研:オーソドックスな手法と、本研究課題で行っている地球統計学などの手法をうまく組み合わせて、現場に適用できるように検討をしている。

2.8. プロジェクト全体について

プロジェクト全体について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：ダムの研究の進め方については、施設数がそれほど多くはないため、個別施設ごとに具体的な研究を進めていく方が効率的と思われる。したがって、プロジェクトリーダーの方針のとおりでよいと思われる。

委員：若い研究者、民間が「元気の出る」研究を考えていただきたい。外部へ成果を発表する実績をみると、研究発表会で発表するだけでなく、もっと実績に残るような方法、審査付論文、博士号取得などを考えていただきたい。技術的に高い評価を得るには、査読など、外部の研究者の評価を受けることが有効であり、それを活かしながら成果を挙げていく方式を考えていくべきである。

土研：現在、土研での研究の方針は、一つの課題に対して上席研究員、主任研究員、研究員が連携をとって実施していくという方法を採ってきた。また、本省からの要求もあり、かなりの数の研究を行ってきた。しかし、個人の資質というものを重視していくとなると、一人でやりきれる研究には、当然限りがあると思うので、今後は、研究テーマ数を厳選し、各人が各人の研究課題にのめり込んで研究を行えるような環境を作っていきたいと考えている。また、外部との利用については、旧土木研究所時代は色々な制約条件から閉鎖的な環境にあったが、独立行政法人化した現在、積極的に外部との共同研究を勧めていきたいと考えている。

3. 講評

全体を総括して、以下のような講評をいただいた。

【委員】 個別のものは論文として出ていかなければいけないものもあるが、もう少し土研の研究内容の全体像のＰＲがあっても良いと思われる。土研の研究成果を外部の人が期待するようになってくると研究を実施する方もより意欲がわいてくると思われる。

土木研究所研究評価第4分科会　議事録

日時：平成１５年６月１０日（火）１５：００～１８：００
場所；八重洲富士屋ホテル　５階　かりん
出席者：
　　委員　　細見正明　　東京農工大学工学部応用化学科　教授、
　　委員　　鷲谷いづみ　　東京大学農学生命科学研究科　教授

日時：平成１５年６月２日
場所：ホテル機山館
出席者：
　　委員　辻本哲郎　　名古屋大学大学院　工学研究科地圏環境工学専攻　教授

委員会資料：
1. 重点プロジェクト研究実施計画書（総括、個別課題）
2. 重点プロジェクト研究中間評価･事後評価シート（総括、個別課題）

議事次第：
1. 開会
2　重点プロジェクト研究中間評価・事後評価シート（総括、個別課題）の説明・審議
3. 閉会

議事内容：
1．水環境における水質リスク評価に関する研究
委員；何故、環境ホルモン（EDCs）として一般に言われている化学物質を対象とするのではなく女性ホルモンやノニルフェノールを研究対象としているのか。
土研；内分泌攪乱作用を持つと考えられている物質は環境省が認めている物質は６５種類有り、それらについて優先順位を付けて研究する必要がある。そのうち河川、下水道という領域で注目されている物質としてエストロゲン、ノニルフェノール類などのエストロゲン様物質が注目されている。国土交通省が実施した一級河川の調査結果ではエストロゲンやノニルフェノール（ＮＰ）の存在が認められている。また、エストロゲンやノニルフェノールによると考えられている魚類の雌性化問題がイギリスで顕在化しており、我が国でもコイの雌性化問題を指摘する報告がある。
委員；酵母を使ったバイオアッセイ手法は確立されているのか。
土研；組み換え酵母を使ったバイオアッセイが UK、USA、日本で開発されており３種類あるが、どれも環境水や下水できちんと使えるものなのか、土木研究所で研究し評価した上で、ＵＫで開発されたものに改良を加えて実施している。分析手法としては化学物質による測定、*in vitro, in vivo* と手法を組み合わせて実施している。
委員；本研究により EDCs の測定手法が開発されたら、その手法が標準化されて各地の河川の現場や下水処理場で使われるようになるのか。
土研；国土交通省では土木研究所で開発した試験方法を河川、下水道における測定手法として採用されている。下水試験法には既に一部反映し、今後、河川水質試験法にも反映予定である。バイオアッセイのうち酵母を用いた方法は全国一級河川の水を対象に全国レベルで我が国で初めて実態調査に使用した。
委員；エストロゲンが抱合体として下水処理水に残るということは、次の課題として処理水を再利用する際にアクティブになる恐れが考えられるのではないか。
土研；我々の研究は処理過程においてエストロゲンがアクティブになることもあるのではないかと始め

た研究であるが、処理水の方が高くなる場合もあることが確認出来た。下水処理水の中に抱合体が残っていることはほぼ間違いないようだが、環境中でどの程度アクティブになるのか調べていく必要がある。下水処理がなければ、環境の中でもっとアクティブとなる量が増えているとも考えられる。

委員；「水、底質中のダイオキシン類の簡易分析手法の提案」については、ダイオキシン類の簡易分析の結果から、ELISAは役に立たないと結論付けてしまうことは出来ないのか。

土研；ELISA を含めて、簡易分析法については、対策現場で実際に使えるかどうかを評価する必要があったが、汚染現場のサンプルがきわめて限られた試料しか手に入らなかったため役に立たないとまでは言い切れない。今後、汚染現場と連携して具体的な手法選定の研究を行いたいと考えている。

委員；テーマの設定、研究課題、研究の進め方については適切であると評価出来る。
ただし、評価の手法について検討が必要と感じた。これは個別テーマに関わらず土研全体として組織としてどうするのか検討すべき課題であると考えるのできちんと検討頂きたい。

委員；研究内容については適切であると考えているが、今後の課題としてエストロゲン、ＮＰが無くなったという、処理過程でのｆａｔｅプロセスが分かったことは良いが、それではどうなったのか。何になってどこに言ったのかについて解明してはどうか。課題として後半の研究で実施するか検討して欲しい。

土研；これまではあまりに複雑な物質でどのようなパスを経て分解するのかを知るために、測定手法を確立し、やっと挙動が分かってきたところである。委員提案の課題については重要な課題であると認識している。今後、分解代謝物を細かくは追えないと思うが、作用性において残留する物質に問題があるのかは確認していきたい。

委員；本研究は下水の流入、処理、放流先の水域の影響まで一貫して研究しており、世界的にもトップクラス（先端的）だと思う。

土研；ＩＷＡ、ＷＥＦ等の水環境関係の国際的な研究集会やジャーナルに積極的に公表しようとしており、国際的に情報を発信している。

委員；環境ホルモンの研究については、研究開始以前にどの程度分かっていて、新規にどれだけの積み上げをする予定だったのか。また、このような新しい研究分野において、全体の動きの中で土研がどういう役割を果たしているのか。全体の研究が進んでいく中での土研の貢献はどこにあるのかについて教えて欲しい。

土研；行政が行ってきた河川・下水中での環境ホルモンの実態調査の結果からその問題点や課題を解決するのが土研の役割と考えている。例えば、実態調査ではエストロゲンの測定にELISA法を使っていたが、土研の貢献として、過大に数値が出るというELISA 法の測定の問題の指摘と改善、LC/MSを使う方法を確立して行政が実施する測定にフィードバックを行ったことが挙げられる。また、土研の研究によりノニルフェノールの他に、NPECが下水処理後もかなりの高濃度で残留していることがわかり、これらの測定方法を開発し、行政に反映させしたことが挙げられる。

委員；環境ホルモンの中で特に何が生態系へ強い影響を持つのか。

土研；土研がバイオアッセイ系で評価した結果、測定対象としていた多くの物質の中で、エストロゲン作用のある重要な物質が、エストロゲンとノニルフェノールであることを確認できた。従来の研究では、多くの種類の環境ホルモンがどう分布しているかについては測っていたが、どう変化しているかについては分かっていなかった。特に、人ホルモンの抱合体の変化についての新たな知見については、国際的な注目を浴びている。行政のフォローアップを行うと共にユニークなデータを出している。

委員；生物を下水処理水に曝露して環境ホルモンの影響を評価する試験について、処理前の生下水で実験はしないのか。

土研；生下水については、酵母を用いて試験する（遺伝子が環境ホルモンと反応した量を測る）方法がある。これを使って全国の処理場で調査を行っている。この結果からも人ホルモンとノニルフェノールが重要である結果が得られている。

委員；コイなどを使った実験は現場で行ったのか。また現場で調査をしていくのか。
土研；土研は、複合物としての下水処理水や河川水の影響を調べ、影響があるとわかれば、分画してどれが効くかを調べていくアプローチである。調査を簡単にするためにコイの使用をやめてメダカを使った実験に変えている。メダカを使って、どの成分が効くかを絞り、その物質について化学分析する。
委員；生理学や毒性学などいろいろな分野で研究が行われているはずで環境ホルモンについては、生物体内での変化なども重要だろう。これらの知見を土木分野としてどのように取り込んでいくのか。
土研；生体内での影響については、日英の環境省が共同研究を行っている。当方も、この枠組みに参画しており、連携をとって意見交換、共同研究を行っている。
委員；水質リスクという課題名だが、人間と生態系へのリスクという中で、メス化するという事象をどの様な観点から見ていくのか。
土研；下水道や河川ではヒトへの影響よりも生物環境がメインになる。どのレベルで守るかというのは大きな議論である。今回の研究は個体レベルでどういう事が起こるかについての評価で終わる予定である。
委員；下水のインパクトがどのようなものなのか、いろいろな物質がどう変化し、どの様なインパクトがあるのか調べるスキームになっている。研究全体の位置づけが明確であり、高く評価したい。
土研；下水道では、単純に物質が減少するだけでなく、エストロゲン抱合体や界面活性剤のように下水処理により問題が顕在化する可能性もあることが分かった。
委員；簡易測定法ではダイオキシン類が過大に出るということなので、ダイオキシン以外のものも計測しているという事自体は安全側になるのではないか。
土研;確かにダイオキシン様物質もとらえている可能性があるが､測定方法に問題があるということは、汚染範囲を絞り込むにはまだ改良が必要なことが明らかになったと考えている。
委員；土研と大学、他機関との違いは何か。
土研；理、医、薬学はそれぞれの個別分野のパーツの解明を行っている。民間企業は、計測技術に強みがある。土研の役割としては、全体研究を構築して研究を組み立てるのが役割だと考えている。

２．河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

委員；達成目標変更の理由として、「事業者が設置した委員会で検討される」ことを理由としているが、土研の研究者が委員として検討をリードしているのならば、そこからの成果でも良いのではないか。
土研；知恵は出しているが、土研の成果とするのは委員会の性格から難しい。一般に事業者の成果になることが多い。
委員；高水敷切り下げの現場事例などは、鬼怒川で実施されているのではないか。
土研；鬼怒川では、まだ実際に事業着手していないはずである。
委員；野川などは維持流量を増やしたところとして研究出来るのではないか。
土研；野川もそうであるが、事前の調査を実施していないと研究対象になりにくい。また生物は低水時の流量に対して適応性が大きく、流量を多少増やしたぐらいでは変化が見られないようだ。低水時は洪水の時とと比べると微妙で難しい。
委員；実際の現場で具体的な問題が顕在化しており、その問題に対する指標生物が分かっているような事例ならば研究もやりやすい、一般には戦略を練らなければむずかしいだろう。
土研；流量減少はある生物にとっては悪いが、他の生物によってはメリットであるという場合もあり、この点も定量化がなかなか困難である。
委員；生態学でも、そうした変化が健全なのかどうかについて、多様性の観点からの評価を行うことが

研究課題となっている。

委員；本研究は、事業や現場のニーズに合わせた研究と言うことになると思うが最終目標の形はどういう形になるのか、もう少し具体化、明確化した方が良いと考える。もちろんマニュアルだけでなく論文として発表することも目標となると考える。

これはプロジェクトやチームによって異なると思うが、明確に定めた方が良い。最終成果物は何かと言うことをはっきりさせるべきである。

土研；ＩＴを活用した野生生物追跡調査手法などは特許の取得が具体的成果になると考えている。また、現場技術者などと各地方整備局で研究成果を用いて勉強会をやることなどにより、成果の普及や現場全体としての技術レベルの向上なども成果の一つであろう。また、湖岸植生などのように実際の事業に成果が活かされているものもある。このように最終成果は様々である。委員ご指摘のように各々整理していきたい。目標をはっきりさせることとする。

土研；達成目標に関するご意見が出たが、評価方法全般についてアドバイスがあれば頂きたい。

委員；論文も査読付きかそうでないのかなど何を業績とするのかきちっとした方が良い。ある分野では日本語で論文を書いてもそれは業績とならないものもある。また、本数や引用件数などは基礎的な分野や新たな分野には良いかもしれないが、応用的な研究分野には適切ではないのではないか。また、委員会委員への就任なども研究の成果としては工学や農学などではある程度認められるが、理学では認められないなど、分野によっても異なるので多元的な評価を行うようにされた方が良い。

委員；個人的には論文数、特許、委員会などの社会貢献、教育などが評価項目ではないかと主張している。

委員;調査現場と密着した研究課題については､調査現場の決定をした上で研究計画を立てているのか。

土研；そのようにしたものもあるし、研究ニーズに対して募集を行い、現場からの応募により決めたものもある。

委員；現地調査における費用は、土研の研究予算には入らないのか。

土研；入っているものとそうでないものがある。

委員；砂鉄川でのデータについてはどうか。

土研；これについては、全て土研の研究予算で調査した。

委員；一般に現場でどんな場合にうまくいかなくなるのか。

土研；データが事業者により取得された場合、先方の都合が優先される。その場合、成果の帰属がわかりにくくなる。また、事業自体が進まないためにデータの取得が出来ないこともあり、難しいところがある。

委員；流量変化については、PHABSIMによる検討のみ行ったのか。

土研；生物調査も別途実施している。

委員；流量増加の影響を調べるというのであれば、この事例では判定できないのではないか。

土研；流量増加が評価できる適切な代替箇所が無かったため、流量減少の箇所にせざるを得なかった。

委員；そうだとすると、達成目標を変更する必要があるのではないか。

土研；「維持流量の増加が...」を「維持流量の変化が...」に変更したい。

委員；流量変動については、実験河川で行うのか。

土研；その通りである。

委員；定量的評価を行うとのことだが、河川や流量の規模との相似則はどう満たすのか。

土研；実験河川では､限界があることは承知している。他に中小河川での測定も行い比較していきたい。

委員；実験河川の限界や問題点は何か。

土研；指標化の問題、流量が少ないと行った問題がある。

委員；「河川水質に与える...」の指標は何か。

土研；生物の遺骸など大きな懸濁物等が出水により流出したり、河床に蓄積されたりするものは何かと言うことを調べるつもりだ。しかし、河床が巻き上がるほどの出水実験が出来ないところが問題だ。

委員；生物遺骸の影響が大きいと言うことだが、有機物が無機態の栄養塩類になるまでの時空間的プロ

セスを調べられるのか。
土研；その点は難しく、実験河川の測定では限界がある。
委員；自然共生研究センターについての最終的な研究目標が非常に高いように思われる。
土研；定量化をどこまでやるのかと言うところが、目標の達成具合を左右すると思う。現段階までででほぼ実験河川の特性が分かったと考えている。共生センターの研究は１５年度までを１期、１６年度以降を２期と分けている。施設の特性を調べるのが１期の主たる目標である。次期には実河川への適用について研究することになっている。
委員；定量化というと誤解を生じないか。
土研；ここでの定量化はメカニズムを通して、なぜそういうことが起こっているかを評価するという意味である。
委員；植生帯について、窒素循環の定量化とあるが、有機体がどのように無機化するという過程も分かるのか。どんな問題があって、何が分かり何が未解明なのか。
土研；霞ヶ浦の砂浜での話だ。現地で浸透水の調査をしている。脱窒量を量る方法が見つかったと言うことである。

松井分科会長のコメント

松井分科会長は６月 10 日分科会に体調不良のため欠席され、また、６月 27 日委員会が所用で欠席のため、委員会に先立ち中間評価資料及び分科会議事録を確認していただき、２つのプロジェクト及び全般についてのコメントを得た。（６月 19 日電話による聞き取り）

１．対象の２研究とも昨年（事前評価）から順調に進捗している。
２．論文発表も国内外で十分なされている。
３．予算については今後、タイトになることも予想されるので、研究テーマや内容の絞り方も考えておく必要がある。
４．研究成果は河川や下水道の現場で活用されるべきものであるので、論文発表だけでなく、できるだけ速やかに成果が現場に普及する努力もしてほしい。
５．土研の将来の研究テーマとして、もう少し積極的に「湖沼や沿岸水域の COD 対策技術」も研究してほしい。残留する COD を削減するため、下水道の高度処理を行う際にゴミから発生した炭を使ったり、屎尿については、リン等を多く含む尿成分の分離を行い農業への還元も含めたリサイクルを行うなどの循環システムを構築すべき時代になっている。

土木研究所研究評価　第５分科会 議事録

日時　：平成 15 年 5 月 27 日(火)16：00～19:00

出席者：分科会長　　山田 正　　中央大学 理工学部 土木工学科 教授
分科会委員　藤田 裕一郎　岐阜大学　流域圏科学研究センター 教授
分科会委員　浅枝 隆　　埼玉大学大学院 理工学研究科 環境制御工学専攻 教授

分科会資料：

1. 平成 14 年度独立行政法人土木研究所研究評価委員会第５分科会議事録
2. 重点プロジェクト研究と個別研究課題一覧（第５分科会）
3. 重点プロジェクト研究実施計画書
   3.1 流域における総合的な水循環モデルに関する研究
   3.2 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究
4. 重点プロジェクト研究中間評価シート
   4.1 流域における総合的な水循環モデルに関する研究
   4.2 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究
5. 内部評価委員会の指摘と対応
   5.1 流域における総合的な水循環モデルに関する研究
   5.2 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究
6. 個別課題の達成目標の変更（案）
7. 重点プロジェクト研究の達成目標と個別課題の関係（案）

議事内容：

1. 全体説明

幹事プロジェクトリーダー（永山水工研究グループ長）から、今回の中間評価の位置づけについて説明を行った。また、「流域における総合的な水循環モデルに関する研究」については、個別課題の達成目標をより明確にするため、その表現を変更したい旨の提案を行った。

2. 流域における総合的な水循環モデルに関する研究

まず、プロジェクトリーダーから、本重点プロジェクト研究の概要、必要性、達成目標、今回報告する研究課題、中間評価シートなどについて説明を行い、その後、個別課題および重点プロジェクト研究全体について質疑応答を行った。主要な質疑応答の内容は以下のとおりである。

個別課題

2.1 総合的な水循環モデルに関する研究

委員：利用目的を明確にしたモデルの開発が必要である。たとえば、水マネジメント用のモデルであれば、使用できるデータのレベルに応じたモデルを作ることが必要である。精緻すぎるモデルを作っても、実際に使用できないのではモデルを作った意味がなくなってしまう。

委員：目的によってモデルの使い分けができるようにモデルの分類を行う必要がある。単に、モデルの適合性がよいと言うことを示すのではなく、このような場合にはこのモデルが適しているというように、モデルの適用限界を示すべきである。

委員：学術的なものと実務的なものとを分けて整理することが必要である。使用目的によっては、ピーク流量が正確に出せれば、他の数値はそれほどの精度が要らないといった場合もあるはずである。

土研：そのような趣旨で、モデルの分類を行っており、指摘の内容は十分理解している。

委員：十分な量のデータがない流域に対しても適用できるようなモデルの開発が必要である。そのためにも、色々なデータベースを用いてモデルの適用性を評価しておくことが重要である。

土研：趣旨に添う形で検討したい。

委員：データベース名やモデル名は、その内容やレベルが分かるような名称とすべきである。
土研：趣旨に添う形で検討したい。

2.2　都市河川流域における水・物質循環に関する研究

委員：作成した水田モデルの計算結果は、減水深の概念のような単純な評価結果とよく合致しているのか。
土研：基盤の浸透量は減水深を参考に与えている。蒸発散を含めて、計算値は実際の値とよく整合している。
委員：この事例では、汚濁負荷は水田によってどの程度削減されるか。
土研：灌漑期は水田と河道で流入負荷の 50 %が削減されている。
委員：WEP は実務では使用されているか。
土研：現段階ではまだ実務に利用されていないが、韓国からの問い合わせが多くある。

2.3　低水管理支援システム開発に関する研究

委員：野洲川ではどのようなことに着目して、どのようにしてデータを集めたのか。
土研：農業の水利用形態や河川形態の変化が野洲川の水循環に及ぼす影響に着目し、データの入手が容易な 1996～2000 年に対して水利用関連資料を収集している。なお、現在は、昭和 20 年代以降の水利用形態の変化に関する資料を収集している。
委員：工業用水取水の影響はどの程度あるのか。
土研：工業用水は農業用水以上に資料が不足している。その重要性は認識しており、現在データ収集・分析中である。
委員：野洲川の研究成果は自治体・住民へのフィードバックすることが望ましい。

全体

委員：実務的なモデルと学理的なモデルを分けて考えていくことが必要である。
土研：そのような趣旨で、モデルの分類や作成を行っており、指摘の内容は十分理解している。

3.　都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

まず、プロジェクトリーダーから、本重点プロジェクト研究の概要、必要性、達成目標、今回報告する研究課題、中間段階報告シートなどについて説明を行い、その後、個別課題および重点プロジェクト研究全体について質疑応答を行った。主要な質疑応答の内容は以下のとおりである。

個別課題

3.1　メソスケールモデルを用いた各種対策による気温低減効果の予測に関する研究

委員：メソスケールモデルを使って気温低減効果を予測できるレベルまでもってきた点は評価できる。
委員：たとえば、夏の熱対策でも街路樹を植えるなど、幅広いメニューがある。効果予測の精度向上よりは、人の生活パターンなども考えた広がりのあるシナリオを提案した方がよい。
土研：指摘のとおり、シナリオ提案を行っていきたい。

3.2　ヒートアイランド現象軽減手法の費用対効果に関する研究

委員：どの対策を採用しても大幅な気温低減は無理であることが判明したのは大きな成果である。したがって、費用と効果は自然の多面的価値やエネルギーの使い方などとあわせて評価すべきである。

土研：指摘のとおりの評価を行っていきたい。

3.3　都市環境に配慮した舗装構造に関する研究

委員：舗装の効果は歩行者を対象として評価すべきである。

委員：冬の温度がヒートアイランド化で上昇するのは歓迎すべきこと。反射性の舗装は冬にマイナス効果がでるかどうかを確認した方がよい。

土研：指摘のとおりの検討を行っていきたい。

参考資料－２　　実施計画書

（１）　水環境における水質リスク評価に関する研究

（２）　地盤環境の保全技術に関する研究

（３）　流域における総合的な水循環モデルに関する研究

（４）　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

（５）　都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

（６）　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

（７）　新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

（８）　環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（水質） 田中宏明

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	水環境における水質リスク評価に関する研究		
予算科目	一般勘定、受託（下水道事業調査費、環境省地球環境等調査研究費）		
総予算（要求額）	578.0（百万円）	研究期間	平成13年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	水循環研究グループ上席研究員（水質） 田中宏明	
	担当グループ名	水循環研究グループ（河川生態、水質）、材料地盤研究グループ（リサイクル）	
	共同研究等の実施の有無	■共同研究 ■委託研究 □なし	
	その他連携する機関	国土技術政策総合研究所、国土交通省本省、国土交通省地方整備局、国立感染症研究所、国立公衆衛生院、環境省、国立環境研究所、大学、地方公共団体、下水道新技術推進機構、河川環境管理財団、底質浄化協会	
本研究の必要性	近年、水を経由した微量化学物質や病原性微生物などの汚染によって、人の健康や野生生物の生態系への影響が懸念されている。このため、水環境における微量化学物質や病原性微生物の汚染状況の把握、汚染原因の究明、影響の評価、対策の必要性の判断、さらには必要に応じて対策の実施が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、水環境に含まれるエストロゲン作用をもつ環境ホルモン、ダイオキシン類、および病原性微生物を対象として、その検出試験方法、影響評価方法を開発し、水環境での挙動を解明するとともに下水処理の効果を明らかにする。		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 環境ホルモン、ダイオキシン類の挙動の解明とホルモン作用の包括的評価指標の開発 ② 環境ホルモン、ダイオキシン類の簡便な試験手法の開発 ③ 下水中の環境ホルモンが淡水魚に与える影響と下水処理場における処理効果の解明 ④ 下水汚泥の再利用などにおける病原性微生物のリスク評価手法の開発		

年次計画（個別課題の実施期間）	個別課題	研究期間	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究	13～17	○	○	○	○	○
	ダイオキシン類の存在形態とモニタリング・分析手法に関する研究	12～14	○	○			
	下水道における微量化学物質の評価に関する調査	13～17	○	○	○	○	○
	都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究	14～17		○	○	○	○
	病原性微生物の同定方法および挙動に関する研究	11～17	○	○	○	○	○
	予算（要求額）（百万円）		121.9	143.4	104.2	104.2	104.2

（ 作成・修正 ） 年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（水質） 田中宏明

研究実施計画書（個別課題）

課題名	都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	134,722（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	水環境における水質リスク管理に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	都市排水中の界面活性剤の分解物質や女性ホルモンなどによって魚類などの野生生物に内分泌かく乱が生じる場合があると報告されている。こうした物質について、発生源や排出源などで効率的なリスク削減対策を講じるためには、これら物質が水域に排出された後、水、底泥などの水環境での挙動を把握することが必要である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、ノニルフェノール類、エストロゲンなどを対象として、その分析方法を開発するとともに、下水処理施設からの放流先河川水中での挙動を解明する。		
実施体制	グループ名	水循環研究グループ（水質）	
	担当者名	田中宏明（上席）、小森行也、佐々木稔	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省本省、国土交通省地方整備局、河川環境管理財団	
	連携の形態	流域水環境研究会での情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① ノニルフェノール類、エストロゲンの分析方法の開発 ② 環境水でのノニルフェノール類、エストロゲンの変化現象の解明 ③ ノニルフェノール類、エストロゲンの水、底泥間の移動現象の解明		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	ノニルフェノール類、エストロゲンの分析方法の開発	○	○	○		
	環境水でのノニルフェノール類、エストロゲン類の変化現象の解明	○	○	○	○	○
	ノニルフェノール類、エストロゲンの水・底泥間の移動現象の解明		○	○	○	○
	予算（要求額）（千円）	25,122	27,400	27,400	27,400	27,400

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（水質） 田中宏明

研究実施計画書（個別課題）

課題名	ダイオキシン類の存在形態とモニタリング・分析手法に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	134,763（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～14年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	水環境における水質リスク評価に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	平成12年1月15日より「ダイオキシン類対策特別措置法」が施行され、ダイオキシン類汚染に対して適切な対応をとることが必要となった。このため、河川管理においても河川水、底質のダイオキシン類の対策実施を判断するための存在形態の解明と、対策実施時の簡便な分析手法およびモニタリング手法の開発が必要となっており、安価でしかも短時間で結果が得られる手法が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、上記の要請を踏まえ、水、底質に含まれるダイオキシン類の存在形態の解明と代替指標による簡易なモニタリング手法、簡易な分析手法や精度管理手法の提案を行う。		

実施体制			
	グループ名	水循環研究グループ（河川生態）	材料地盤研究グループ（リサイクル）
	担当者名	尾澤卓志（上席）、伊藤弘之	鈴木穣（上席）、南山瑞彦
	グループ名	水循環研究グループ（水質）	
	担当者名	田中宏明（上席）、小森行也、岡安祐司	
	共同研究等の実施	■共同研究 □委託研究 □なし	
	上記研究が必要となる理由	ダイオキシン類の分析時間の短縮を図るため、ELISAなどによる簡易測定手法を開発するにあたり、新たな抗体取得、測定の自動化などに民間との共同研究が必要である。	
	その他連携する機関	国土交通省本省、国土交通省地方整備局、環境省、国立環境研究所、河川環境管理財団、底質浄化協会	
	連携の形態	現場の提供、技術的連携	

本研究で得られる成果（達成目標）

水循環研究グループ（河川生態）：
① 河川底質中のダイオキシン類の存在形態の解明
② 河川中のダイオキシン類の代替指標による簡易モニタリング手法の提案
水環境研究グループ（水質）：
③ ダイオキシン類の簡易分析手法の精度管理のためのプロトコルの提案
材料地盤研究グループ（リサイクル）：
④ 底質からのダイオキシン類の迅速な抽出手法の提案
共同研究：
⑤ 水、底質中のダイオキシン類の簡易分析手法の提案

年次計画

項目	12年度	13年度	14年度	年度	年度
河川底質におけるダイオキシン類の存在形態の解明	○	○			
河川中のダイオキシン類の代替指標による簡易モニタリング手法の提案	○	○			
水、底質中のダイオキシン類の簡易分析手法の提案	○	○	○		
底質を対象としたダイオキシン類の抽出手法の提案	○	○	○		
ダイオキシン類の簡易分析手法の精度管理のためのプロトコルの提案	○	○	○		
予算（要求額）（千円）	56,527	39,118	39,118		

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（水質） 田中宏明

<table>
<tr><th colspan="6">研究実施計画書（個別課題）</th></tr>
<tr><td>課題名</td><td colspan="5">下水道における微量化学物質の評価に関する調査</td></tr>
<tr><td rowspan="3">種別</td><td rowspan="3">□ 運営費交付金
■ 受託費</td><td>予算科目</td><td colspan="3">下水道事業調査費</td></tr>
<tr><td>総予算（要求額）</td><td colspan="3">170,000（千円）</td></tr>
<tr><td>研究期間（予定）</td><td colspan="3">平成13年度～17年度</td></tr>
<tr><td>研究区分</td><td>■ 重点プロジェクト研究
□ 一般研究
□ 萌芽的研究</td><td>重点研究プロジェクト名</td><td colspan="3">水環境における水質リスク管理に関する研究</td></tr>
<tr><td>研究目的</td><td colspan="2">■ 安全性の確保・向上
■ 環境の保全・復元
□ 快適性・豊かさ・活力の向上</td><td colspan="3">□ コスト縮減、施工の効率化
□ 資源・エネルギーの有効利用
□ 信頼性の向上、技術の高度化
□ その他（ ）</td></tr>
<tr><td>本研究の必要性</td><td colspan="5">下水中には、人や生物に対して内分泌かく乱作用や毒性作用を示す微量化学物質が含まれている可能性が指摘されている。このため、下水道においても、これら微量化学物質の環境への排出量の削減と下水処理水の環境安全性の確保が求められている。</td></tr>
<tr><td>本研究期間中に行う研究の範囲</td><td colspan="5">本研究課題では、下水道に流入する可能性のある微量化学物質のうちエストロゲンやノニルフェノール類を中心に下水処理過程での挙動の解明を行うとともに、エストロゲンについては、検出方法の簡易化、迅速化を提案する。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">実施体制</td><td>グループ名</td><td colspan="2">水循環研究グループ（水質）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>担当者名</td><td colspan="2">田中宏明（上席）小森行也、岡安祐司</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>共同研究等の実施</td><td colspan="4">■共同研究 □委託研究 □なし</td></tr>
<tr><td>上記研究が必要となる理由</td><td colspan="4">微量化学物質の検出手法の開発を効率的に行うためには、民間が保有する各種要素技術の組み合わせが必要である。</td></tr>
<tr><td>その他連携する機関</td><td colspan="4">国土交通省本省、地方公共団体、下水道新技術推進機構</td></tr>
<tr><td>連携の形態</td><td colspan="4">情報の交換、フィールドの提供</td></tr>
<tr><td>本研究で得られる成果（達成目標）</td><td colspan="5">水循環研究グループ（水質）：
① 下水処理でのノニルフェノール類、エストロゲンの挙動の解明
共同研究：
② 下水中のエストロゲンの迅速測定法の提案</td></tr>
<tr><td rowspan="4">年次計画</td><td>項目</td><td>13年度</td><td>14年度</td><td>15年度</td><td>16年度</td><td>17年度</td></tr>
<tr><td>下水中のエストロゲンの迅速測定法の提案</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>下水処理でのノニルフェノール類、エストロゲンの挙動の解明</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>予算（要求額）（千円）</td><td>34,000</td><td>34,000</td><td>34,000</td><td>34,000</td><td>34,000</td></tr>
</table>

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（水質） 田中宏明

研究実施計画書（個別課題）

課題名	都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究		
種別	□ 運営費交付金 ■ 受託費	予算科目	環境省地球環境等調査研究費
		総予算（要求額）	107,360（千円）
		研究期間（予定）	平成14年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	水環境における水質リスク管理に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	英国では下水処理水が放流されている河川での魚類の雌性化が懸念されており、我が国でも下水処理水や河川水中にエストロゲン様物質の存在が確認されている。このため、処理水の比率が高い都市河川を中心に、魚類の雌性化の実態の確認と下水道や都市排水での対応の必要性の判断が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、上記の要請を踏まえ、都市河川中の女性ホルモン様物質の由来と女性ホルモン様物質魚類の雌性化に及ぼす影響の解明、簡易なモニタリング指標を用いた女性ホルモン様物質の影響評価手法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	水循環研究グループ（水質）	
	担当者名	田中宏明（上席）、玉本博之	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	環境省、大学、国土交通省地方整備局、国土技術政策総合研究所、地方公共団体	
	連携の形態	情報の交換、フィールドの提供	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 都市河川中の女性ホルモン様物質が魚類の雌性化に及ぼす影響の解明 ② 都市排水中の女性ホルモン様物質の由来の解明 ③ 女性ホルモン作用の包括的指標を用いた評価手法の提案		

年次計画

項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
都市河川中の女性ホルモン様物質が魚類の雌性化に及ぼす影響の解明	○	○	○	○	
都市排水中の女性ホルモン様物質の由来の解明		○	○	○	
女性ホルモン作用の包括的指標を用いた評価手法の提案				○	
予算（要求額）（千円）	26,840	26,840	26,840	26,840	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（水質） 田中宏明

研究実施計画書（個別課題）

課題名	病原性微生物の同定方法および挙動に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	97,839（千円）
		研究期間（予定）	平成11年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	水環境における水質リスク評価に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 ■ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	下水処理水が関与した病原性微生物による集団感染の発生の未然防止、また、下水処理水や汚泥の再利用にあたり、下水処理水や下水汚泥に含まれる病原性微生物に関する安全性の確保が求められている。このため、迅速、簡便、安全に極微量の病原性微生物を検出できる方法の開発と、下水処理過程や環境水中での病原性微生物の挙動の解明が望まれている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、上記の要請を踏まえ、分子生物学的手法による環境水、汚泥中の原虫およびウイルスの迅速かつ高感度検出方法を提案する。また、下水処理過程や環境中での原虫およびウイルスの挙動を解明する。		
実施体制	グループ名	材料地盤グループ（リサイクル）	
	担当者名	鈴木穣（上席）、北村友一、中村みやこ	
	共同研究等の実施	□共同研究 ■委託研究 □なし	
	上記研究が必要となる理由	環境中における病原性原虫の感染性消失効果は動物感染実験により評価する必要があるが、土木研究所においてこれを行うことは施設、人材的に非効率である。	
	その他連携する機関	国立感染症研究所、国立公衆衛生院、国土技術政策総合研究所	
	連携の形態	病原体に関する情報交換、許容レベルに関する情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	材料地盤グループ（リサイクル）： ① 分子生物学的手法による病原性原虫、ウイルスの迅速・高感度検出方法の提案 ② 下水処理過程や水環境中での原虫やウイルスの挙動の解明 委託研究 ③ 環境中での病原性原虫の感染性の消失効果の解明		

年次計画	項目	11～13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	病原性原虫、ウイルスの迅速検出方法の提案	○	○	○		
	下水処理過程や水環境中での原虫やウイルスの挙動解明		○	○	○	○
	環境中での病原性原虫の感染性消失効果の解明		○	○	○	○
	とりまとめ					○
	予算（要求額）（千円）	33,839	16,000	16,000	16,000	16,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：材料地盤研究グループ長 萩原　良二

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	地盤環境の保全技術に関する研究		
予算科目	一般勘定、治水勘定、道路整備勘定		
総予算（要求額）	332.5（百万円）	研究期間	平成13年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	材料地盤研究グループ長　萩原　良二	
	担当グループ名	材料地盤研究グループ（新材料、土質、地質）	
	共同研究等の実施の有無	■共同研究　□委託研究　□なし	
	その他連携する機関	国土交通省本省、国土交通省地方整備局、環境省、国立環境研究所、大学、日本道路公団	
本研究の必要性	最近の社会資本整備においては、有害化学物質などによる環境リスクへの対応がこれまで以上に強く求められるようになってきている。このため、建設事業が環境汚染の原因者となるおそれのある建設資材中の汚染物質による地盤環境への影響評価と対策に関する研究や、建設事業が原因者でない遭遇型の地盤汚染への現実的な対処方法に関する研究が必要である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	「建設資材の環境安全性に関する研究」と「特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発」においては、建設事業が地盤環境汚染の原因者となるおそれのある建設資材中の環境ホルモンや有害化学物質あるいは特殊な岩盤、岩石に含まれる自然由来の重金属類などを対象とした研究を行う。また、「建設事業における地盤環境汚染のリスク評価・制御技術の開発」では、建設事業が原因者でない遭遇型の地盤環境汚染（土壌環境基準の対象となっている有害物質）を対象とした研究を行う。 一方、「建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策技術の開発」も、建設事業が原因者でない遭遇型の地盤環境汚染を対象とするが、平成12年度から「ダイオキシン類対策特別措置法」によって新たに対応が求められるようになったダイオキシン類に特化した研究を行う。 上記に共通した研究内容として、汚染物質の環境特性および地盤中での移動特性を解明し、地盤、地下水の調査・モニタリング計画手法を開発する。また、安全で経済的な恒久対策を確立するまでの現実的な対策技術として、汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発を行う。		
本研究で得られる成果（達成目標）	①　建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および地盤中での移動特性の解明 ②　地盤、地下水の調査・モニタリング計画手法の開発 ③　汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発		

年次計画（個別課題の実施期間）

個別課題	研究期間	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
建設資材の環境安全性に関する研究	14～17		○	○	○	○
特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発	14～17		○	○	○	○
地盤中ダイオキシンの簡易分析手法の開発	12～14	○	○			
建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策技術の開発	12～14	○	○			
建設事業における地盤汚染の挙動予測・影響評価・制御技術の開発	14～17		○	○	○	○
予算（要求額）（百万円）		44.7	80.7	69.0	69.0	69.0

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：材料地盤研究グループ長 萩原　良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	地盤中ダイオキシンの簡易分析手法の開発		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	36,474（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～14年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	地盤環境の保全技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	工場跡地の再開発など、建設工事で遭遇する土壌中のダイオキシン類汚染に対して適切な処理を行うことが求められている。ダイオキシン類の分析法として公定法があるが、公定法は分析には非常に長い時間がかかるため、迅速な対応が難しい場合がある。このため、土壌中のダイオキシン類を迅速に判定する簡易な分析手法が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	土壌中のダイオキシン類濃度を迅速に判定するため、既存簡易分析手法の活用の体系化を図る。ダイオキシン類の簡易分析手法はすでに大学などで研究が進んでいるので、ここでは、それらの最新の簡易分析手法も取り込む。この最新手法は、対象となるダイオキシン類を分析精度に大きな影響を持つもののみに限定することによって、分析時間の短縮と分析精度の向上を図っている。さらに、前処理・分析機器としては安価なごく一般的なものを使用できることも大きな特徴である。ただし、土壌としてはシルト質および粘土質土壌に対する適用性が高いと言われているが、有機質土壌に関する効果は未確認である。そこで、本研究では、上記手法のシルトおよび粘土質土に対する適用性を確認する。さらに、有機質土壌も含めた各種土壌に対する適用性を検証し、分析手法に改善を加える。最終成果を事業に反映させるため、建設工事に係わる「土壌中のダイオキシン類簡易分析マニュアル（案）」をとりまとめる。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（新材料）	
	担当者名	明嵐政司（上席）、守屋進	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	横浜国立大学	
	連携の形態	委員会を通じた情報収集	
本研究で得られる成果（達成目標）	①　ダイオキシン類による土壌汚染の有無を迅速に判定する簡易分析手法の開発 なお、上記の研究成果は、「土壌中のダイオキシン類簡易分析マニュアル（案）」としてとりまとめる。		

年次計画	項目	12年度	13年度	14年度	年度	年度
	主要な既存手法の分析精度の確認	○				
	最新前処理・分析手法の情報収集		○			
	上記手法の分析精度の確認		○			
	上記手法の改善検討		○	○		
	簡易分析マニュアルとりまとめ			○		
	予算（要求額）（千円）	15,000	10,737	10,737		

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：材料地盤研究グループ長 萩原　良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策技術の開発		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	110,467（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～14年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	地盤環境保全技術に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	工場跡地の再開発、湖沼の環境対策など、公共工事においてもダイオキシン類で汚染された土壌を扱うことがしばしば生じ、そのような場合、適切な対策が必要となる。ダイオキシン類汚染土壌に対しては浄化などの恒久対策が必要であるが、建設工事に使用可能な安価で迅速な対策法が存在しないのが現状である。また、恒久対策が早期に実施できない場合、汚染拡散を防止する暫定的な対策が必要となるが、その暫定対策も確立されているとはいえず、安全で信頼性に足るものにする必要がある。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究は、建設工事で遭遇するダイオキシン類に汚染された土壌および底質を対象に、当面の暫定対策工法として、汚染の二次拡散を防止する原位置処理工法を開発する。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（土質）	
	担当者名	恒岡伸幸（上席）、森啓年	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省本省、環境省	
	連携の形態	委員会への参加	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 覆土・敷土工法などによるダイオキシン類汚染土壌の封じ込め手法の開発 ② 袋詰脱水処理工法によるダイオキシン類汚染底質の封じ込め手法の開発 なお、上記の研究成果は「建設事業において遭遇するダイオキシン類汚染対策マニュアル」としてとりまとめる。		

年次計画

項目	12年度	13年度	14年度	年度	年度
ダイオキシン類の土壌中における挙動の解明	○	○			
使用材料による封じ込め能力と適用性の確認	○	○			
陸域におけるダイオキシン類汚染土壌の封じ込め手法の開発		○	○		
水域におけるダイオキシン類汚染底質の封じ込め手法の開発		○	○		
建設事業において遭遇するダイオキシン類汚染対策マニュアルのとりまとめ			○		
予算（要求額）（千円）	42,479	33,994	33,994		

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	流域における総合的な水循環モデルに関する研究		
予算科目	治水勘定、一般勘定		
総予算（要求額）	225.8（百万円）	研究期間	平成13年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	水工研究グループ長 永山功	
	担当グループ名	水工研究グループ（水理水文）、水循環研究グループ（河川生態）	
	共同研究等の実施の有無	□共同研究　□委託研究　■なし	
	その他連携する機関	国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、千葉県、茨城県、農業工学研究所、、野洲川流域学際研究グループ、米国内務省開拓局	
本研究の必要性	都市への人口集中、流域の土地利用の変化に伴い、降雨の流出および水利用の形態の変化、水質汚染や水辺の生態系変化など、水循環に関するさまざまな課題が生じている。このため、治水、利水安全度の向上および水環境保全という国土管理上の問題を流域という視点でとらえた総合的な水管理手法を確立することが求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、流域で生じている水循環の機構や水循環の中で営まれる生態系の変化などの実態を把握し、その機構をモデル化することにより、流域における人間活動が水循環、水環境へ及ぼす影響を評価できる総合的な水循環モデルを開発する。さらに既存のモデルを含めた各種水循環モデルの選定による統合水循環モデルの構築手法を提案する。		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法およびデータベース構築手法の開発 ② 流域や河川の形態の変化が水循環・水環境へ及ぼす影響の解明 ③ 流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発 ④ 統合水循環モデル構築手法の提案		

年次計画（個別課題の実施期間）	個別課題	研究期間	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	総合的な水循環モデルに関する研究	13～17	○	○	○	○	○
	都市河川流域における水・物質循環に関する研究	11～16	○	○	○	○	
	低水管理支援システム開発に関する研究	12～15	○	○	○		
	流域や河川の形態の変化が水環境へ及ぼす影響の解明に関する研究	14～17		○	○	○	○
	予算（要求額）（百万円）		45.6	55.1	55.1	46.0	24.0

（作成・修正）年月日：平成15年5月27日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	総合的な水循環モデルに関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定（平成13年度～15年度） 治水勘定（平成16年度～17年度）
		総予算（要求額）	44,825（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	流域における総合的な水循環モデルに関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	流域での多種多様な問題に一つのモデルで対応することは不可能であるため、現場では内外で開発されたさまざまな解析モデルを組み合わせて利用しているが、最適なモデルを選定するための判断材料がない。 そこで、既存の各種水循環解析モデルに対して、適用できる流域の特徴や、解析目的、データの制約などのモデル適用範囲を明確にした上で、各種モデルを組み合わせた統合水循環モデルを提案する必要がある。		
本研究期間中に行う研究の範囲	水循環モデルを評価するための評価用水文データベースを開発し、既存の各種水循環モデルの適用可能範囲や精度などを、流量の再現性で評価する手法を提案する。また、各種モデルを組み合わせた水循環統合モデル構築手法を提案する。		
実施体制	グループ名	水工研究グループ（水理水文）	
	担当者名	吉谷純一（上席）、木内豪、栗林大輔	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土技術政策総合研究所、農業工学研究所、森林総合研究所、国立環境研究所	
	連携の形態	情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 各種水循環モデルの適用範囲を評価するための評価用データベースの作成 ② 各種水循環モデルの適用性評価手法の提案 ③ 各種水循環モデルの組み合わせによる統合モデル構築手法の提案 なお、これらの研究成果は、「水循環モデル構築ガイドライン」としてとりまとめる。		

年次計画

項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
各種水循環モデル評価用データベースの開発	○ stage 1		○ stage 2	○ stage 2	
評価用データベースを用いた、各種水循環モデルの適用性評価手法の提案	○	○	○	○	○
各種水循環モデルの組み合わせによる統合モデルの構築手法の提案			○ stage 1		○ stage 2
予算（要求額）（千円）	4,625	5,100	5,100	15,000	15,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成15年5月27日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	都市河川流域における水・物質循環に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	113,000（千円）
		研究期間（予定）	平成11年度～16年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	流域における総合的な水循環モデルに関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	都市河川流域における健全な水循環系の保全と再生を図るため、流域スケールで自然系と人工系における水と物質の移動、循環の実態を明らかにするとともに、汎用的、実用的な予測モデルと各種情報のデータベースを構築し、効果的な対策を提示することが求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、茨城県谷田川、千葉県海老川などをフィールドとして水・物質循環の実態を明らかにするとともに、都市小流域の水・物質循環を定量化できる汎用的な水・物質循環解析モデルの開発を行う。		
実施体制	グループ名	水工研究グループ（水理水文）	
	担当者名	吉谷純一（上席）、木内豪、飯泉佳子	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	千葉県、茨城県	
	連携の形態	データ収集	
本研究で得られる成果（達成目標）	① モデル都市河川における水・物質循環の実態の解明 ② 都市小流域向け分布型水・物質循環解析モデルの開発		

年次計画	項目	11～12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
	モデル都市河川における水・物質循環の実態の解明	○	○	○	○	○
	都市小流域向け分布型水・物質循環解析モデルの開発	○	○	○		
	一般ユーザを対象とする都市小流域向け分布型水・物質循環解析モデルの開発		○ stage 1		○ stage 2	○ stage 2
	予算（要求額）（千円）	28,000	21,000	21,000	21,000	22,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成15年5月27日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	低水管理支援システム開発に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	122,000（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～15年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	流域における総合的な水循環モデルに関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	流域水循環系を再生するため、平常時の流量確保が求められている。そこで、水の有効利用、再配分、利用ルールの変更などの低水マネジメント代替案を講じた場合に、これによって生じる流域規模での水循環への影響を解析し、評価するツールが必要となっている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、上記の要請に対応するため、いくつかの農地における水利用形態変化の水循環への影響の実態の調査結果をもとに農地の水利用形態の変化による水循環の変化予測技術の開発を行う。また、森林が水循環に及ぼす影響解析技術の開発を行う。さらに、これらの成果を活用して流域からの流出を評価し、河川の取排水系統、貯水池での調整を統合して評価できる低水管理支援のための水循環モデルを開発する。		
実施体制	グループ名	水工研究グループ（水理水文）	
	担当者名	吉谷純一（上席）、深見和彦、天羽淳	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、農業工学研究所、野洲川流域学際研究グループ、米国内務省開拓局	
	連携の形態	データ収集、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 農地の水利用形態の変化が水循環に及ぼす影響の解析手法の開発 ② 森林が水循環に及ぼす影響の解析手法の開発 ③ 低水管理を支援するための水循環モデルの開発		

年次計画	項目	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	農地の水利用形態の変化が水循環に及ぼす影響の解析手法の開発	○	○	○	○	○	○
	森林が水循環に及ぼす影響の解析手法の開発	○	○		○	○	
	低水管理を支援するための水循環モデルの開発		○	○	○	○	○
	予算（要求額）（千円）	22,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（河川生態） 尾澤卓思

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究		
予算科目	一般勘定、治水勘定		
総予算（要求額）	413.2（百万円）	研究期間	平成13年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	水循環研究グループ上席研究員（河川生態） 尾澤卓思	
	担当グループ名	水循環研究グループ（河川生態）	
	共同研究等の実施の有無	■共同研究 □委託研究 □なし	
	その他連携する機関	国土交通省各機関、農林水産省関係の研究機関、大学	
本研究の必要性	多様な生物の生息・生育地として、また人が自然環境に触れ合える身近な空間として重要な水辺の自然環境を適正に保全するため、事業に伴う自然環境への影響を回避、低減したり、新たに動植物の良好な生息・生育場を維持、形成するなどの自然環境の保全・復元技術の開発が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	河川、湖沼における自然環境の保全・復元技術のうち、本研究では、河川におけるインパクトーレスポンスの解明、河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発、湖岸植生帯の保全復元手法の開発、ITを活用した観測技術の開発、水域のエコロジカルネットワークの保全・復元手法の開発を行う。		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明 ② 河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発 ③ 湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発 ④ ITを用いた生物の移動状況の把握手法の開発 ⑤ 水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立		

年次計画（個別課題の実施期間）	個別課題	研究期間	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	河川環境におけるインパクト・レスポンスに関する調査	13～17	○	○	○	○	○
	変動を加味した河川の正常流量に関する基礎調査	13～17	○	○	○	○	○
	水辺植生帯の環境機能に関する調査	13～16	○	○	○	○	
	ITを活用した野生生物追跡調査手法の開発	13～17	○	○	○	○	○
	水域の分断要因による水生生物への影響の把握と水域のエコロジカルネットワークの保全・復元手法に関する研究	14～17		○	○	○	○
	予算（要求額）（百万円）		77	87.8	87.8	87.8	72.8

（ 作成・修正 ）年月日：平成15年6月 27日

研究責任者：水循環研究グループ上席研究員（河川生態）尾澤 卓思

研究実施計画書（個別課題）

課題名	河川環境におけるインパクト・レスポンスに関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	85,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	自然環境の保全に対する関心が強まるなか、河川事業においても、事業に伴う自然環境へのインパクトの回避・低減、および劣化した自然環境の復元に対する要請が高まっている。このため、河川管理に伴う物理的インパクトが魚類や河道植生に及ぼす影響を解明することが望まれている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、全国の河川事業から事例をもとにケーススタディを行い、河道改修、旧河道復元事業などの整備に伴う魚類・河道植生の応答を解明し、河道改修によるインパクトの回避・低減手法および魚類、河道植生の保全を目的とした旧河道復元手法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	水循環研究グループ	
	担当者名	尾澤卓思（上席）、萱場祐一、村岡敬子、大石哲也	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局等	
	連携の形態	現地調査・検討作業における協力	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 捷水路が魚類・河道植生に与える影響の解明および回避・低減手法の提案 ② 減水区間における維持流量の増加が魚類生息環境に及ぼす影響の解明 ③ 河道改修などに起因する濁水の発生が、魚類に与える影響の解明 ~~④ 旧河道復元による魚類・河道植生の応答の解明~~ ⑤ 高水敷切り下げによる生息環境予測手法の提案		

年次計画

項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
捷水路が魚類・河道植生に与える影響の解明	○	○	○	○	
捷水路が魚類・河道植生に与える影響の回避・低減手法の提案			○	○	
減水区間における維持流量の増加が魚類生息環境に及ぼす影響の解明	○	○	○		
河道改修などに起因する濁水の発生が、魚類に与える影響の解明	○	○			
高水敷切り下げによる生息環境予測手法の提案			○	○	○
予算（要求額）（千円）	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（河川生態） 尾澤卓思

研究実施計画書（個別課題）

課題名	変動を加味した河川の正常流量に関する基礎調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	135,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	近年、ダムなどによる流量調節によって平常時流量の安定化が進み、それまでの自然流況に対応、依存していた河道や生態系の維持、保全に影響が生じていることが指摘されている。このため、「流水の正常な機能を維持するための最低限度以上の流量確保」を求める従来の正常流量の考え方から、河川本来の機能や生態系が維持される変動をもった流量管理の確立が求められている。しかしながら、流量や出水の規模、頻度などとハビタット、生物との関係に関する定量的データは少なく、データの蓄積が必要とされている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、変動を加味した正常流量の設定、ダムの弾力的運用などの今後の施策に資するための知見を蓄積するため、流量コントロールや出水を起こすことが可能な実験河川を用いて、流量変動がある河川とない河川（流量一定）の水質、生物を比較することにより、流量変動が河川水質に与える影響、河川生物に与える影響を定量的に把握する。また、土砂供給を行う河川と行わない河川を比較することにより、土砂供給がハビタットおよび生物へ与える影響を定量的に明らかにする。		
実施体制	グループ名	水循環研究グループ（河川生態）	
	担当者名	尾澤卓思（上席）、萱場祐一、 皆川朋子	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	データ収集など	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 流量変動の有無が河川水質に与える影響の定量的把握と現象の解明 ② 流量変動の有無が河川生物（植物、付着藻類、底生動物など）に与える影響の定量的把握と現象の解明 ③ 土砂供給がハビタットおよび生物へ与える影響の定量的把握と現象の解明		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	流量変動の有無が河川水質に与える影響の定量的把握と現象の解明	○	○	○	○	
	流量変動の有無が河川生物に与える影響の定量的把握と現象の解明	○	○	○	○	○
	土砂供給がハビタットおよび生物へ与える影響の定量的把握と現象の解明			○	○	○
	とりまとめ					○
	予算（要求額）（千円）	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000

（ 作成 ・修正 ） 年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（河川生態） 尾澤卓思

研究実施計画書（個別課題）

課題名	水辺植生帯の環境機能に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	60,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～16年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	河川・湖沼環境の保全にとって水辺植生帯の保全が重要である。また、近年、霞ヶ浦などの湖沼、荒川などの河川において水辺植生帯の減少が顕著になっており、水質・生態系の観点から大きな問題となっている。このため、水辺植生態の水質浄化機能を明らかにするとともに、失われた水辺植生帯を復元するための手法の確立が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、湖沼・河川下流域を対象に水辺植生帯の水質浄化機能を明らかにするとともに，水辺植生帯の侵食機構の解明を行い、水辺植生帯の復元手法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	水循環研究グループ（河川生態）	
	担当者名	尾澤卓思（上席）、中村圭吾	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	現地実験などへの協力	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 河岸、湖岸の水辺植生帯の侵食機構の解明 ② 河岸、湖岸の水辺植生帯の水質浄化機能の解明 ③ 河岸、湖岸の水辺植生帯の復元手法の提案		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	年度
	水辺植生帯の侵食機構の解明	○	○	○		
	水辺植生帯の水質浄化機能の解明	○	○	○	○	
	水辺植生帯の復元手法の提案	○	○	○	○	
	とりまとめ				○	
	予算（要求額）（千円）	15,000	15,000	15,000	15,000	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水循環研究グループ上席研究員（河川生態） 尾澤卓思

研究実施計画書（個別課題）

課題名	ITを活用した野生生物追跡調査手法の開発		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	90,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～平成17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	河川改修事業やダム事業などの人為的インパクトが野生生物の生態に与える影響を把握するためには、人為的インパクトが野生生物の行動に与える影響を詳細に把握する必要がある。特に、人為的インパクトによる生息環境の変化と野生生物の行動変化の因果関係を把握する必要がある。そのためには、野生生物の行動を詳細に追跡する調査手法の開発が必要である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本課題では、上記の要請に関して、以下の項目について研究を行う。 1） マルチテレメトリーシステムの汎用化（低コスト、可般型）、発展（3次元行動追跡、生理情報遠隔把握） 2） 追跡対象生物の拡大（野生猛禽類、魚類） 3） マルチテレメトリーシステムを活用した野生生物追跡調査手法の開発		
実施体制	グループ名	水循環研究グループ（河川生態）	
	担当者名	尾澤卓思（上席）、傳田正利	
	共同研究等の実施	■共同研究 □委託研究 □なし	
	上記研究が必要となる理由	調査機器の高性能化などに関してはIT関係企業との共同研究が効果的である。	
	その他連携する機関	大学	
	連携の形態	現地調査における協力、意見交換など	
本研究で得られる成果（達成目標）	水循環研究グループ（河川生態）： ① マルチテレメトリーシステムを活用した野生生物追跡調査手法の開発 共同研究： ② 汎用型マルチテレメトリーシステムの開発		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	汎用型マルチテレメトリーシステムの開発	○	○	○	○	
	マルチテレメトリーシステムを活用した野生生物追跡調査手法の開発	○	○	○	○	○
	予算（要求額）（千円）	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水工研究グループ上席研究員（水理水文） 吉谷純一

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究		
予算科目	一般勘定、道路整備勘定		
総予算（要求額）	45.4（百万円）	研究期間	平成11年度～15年度
実施体制	プロジェクトリーダー	水工研究グループ上席研究員（水理水文）吉谷純一	
	担当グループ名	水工研究グループ（水理水文）、基礎道路技術研究グループ（舗装）	
	共同研究等の実施の有無	□共同研究　□委託研究　■なし	
	その他連携する機関	国土交通省（都市局、道路局）、東京都環境局	
本研究の必要性	人口の集中とエネルギー消費の増加、緑被や水面の減少などにより、都市域の温暖化現象（ヒートアイランド現象）が進行していることが広く知られている。しばしば、道路舗装がその主原因と思われたり、水循環系再生計画における緑地・水面保全計画はその対策ともなると期待されたりすることがある。このため、社会基盤整備におけるヒートアイランド現象への影響度を把握するとともに、その軽減策を提示することが求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、都市域の気象解析モデルを開発するとともに、都市域のヒートアイランド現象軽減策のうち、社会資本整備の立場からの貢献として、各種対策を講じる場合の必要費用を可能なものについて算出し、また、対策の効果を都市域の気温低減、地表面付近の気温などの居住環境改善、エネルギー使用量の削減量などで算定し、効果的なヒートアイランド軽減施策の推進に資する資料を提供する。		
本研究で得られる成果（達成目標）	①　都市域におけるヒートアイランド現象のシミュレーション手法の確立 ②　対策技術および対策シナリオの提案 ②-1　温度低減性能に優れた舗装材料の提案 ②-2　各種対策シナリオの開発 ③　対策シナリオの費用と気温低減・使用エネルギー削減効果の評価手法の提案 ③-1　社会基盤整備に伴うヒートアイランド軽減対策の効果の解明（道路と建物を対象） ③-2　緑被や水域など気候緩和効果の予測と評価手法の提案 ③-3　排熱対策の効果の予測と評価手法の提案		

年次計画（個別課題の実施期間）

個別課題	研究期間	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度
メソスケールモデルを用いた各種対策による気温低減効果の予測に関する研究	11～14	○	○	○	○	
都市環境に配慮した舗装構造に関する研究	12～15		○	○	○	○
ヒートアイランド現象軽減手法の費用対効果に関する研究	13～15			○	○	○
予算（要求額）（百万円）		3.3	6.9	8.3	15.0	12.0

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水工研究グループ上席研究員（水理水文） 吉谷純一

研究実施計画書（個別課題）

課題名	メソスケールモデルを用いた各種対策による気温低減効果の予測に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	12,718（千円）
		研究期間（予定）	平成11年度～14年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	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

研究目的	□ 安全性の確保・向上	□ コスト縮減、施工の効率化
	□ 環境の保全・復元	■ 資源・エネルギーの有効利用
	■ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ 信頼性の向上、技術の高度化
		□ その他（ ）

本研究の必要性	都市域のヒートアイランド現象を緩和するため、各種対策が提案されているが、それらの実現性や気温低減効果は必ずしも正確に予測されていない。このため、社会基盤整備の実態に即した対策シナリオを提示し、これらの気温低減効果を予測することが求められている。
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、ヒートアイランド現象の実態を把握するとともに、東京23区を対象としたヒートアイランド現象軽減対策シナリオを提案し、これら対策シナリオに対して地域スケールでの気温低減効果を予測するためのメソスケールモデルの開発を行う。

実施体制	グループ名	水工研究グループ（水理水文）	
	担当者名	吉谷純一（上席）、木内豪	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省都市局、東京都環境局	
	連携の形態	現地情報の提供、情報交換	

本研究で得られる成果（達成目標）	① ヒートアイランド現象軽減対策シナリオの提案 ② メソスケールモデルによるシミュレーション手法の開発

年次計画	項目	11年度	12年度	13年度	14年度	年度
	ヒートアイランド現象の実態把握	○				
	人工地覆データ収集分析および整備シナリオの提案	○	○			
	排熱データ収集分析および削減シナリオの提案		○	○		
	排熱削減と気温低減の相互作用を考慮した効果の算定手法の開発			○	○	
	シミュレーション手法の開発	○	○	○	○	
	予算（要求額）（千円）	3,264	4,303	2,151	3,000	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水工研究グループ上席研究員（水理水文） 吉谷純一

研究実施計画書（個別課題）

課題名	都市環境に配慮した舗装構造に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	道路整備勘定
		総予算（要求額）	21,140（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～15年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	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
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 ■ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	社会基盤整備におけるヒートアイランド現象軽減対策の一つとして、舗装の熱特性の改善があげられるが、舗装の熱特性と耐久性は十分に把握されていない。このため、舗装材料の温度低減性能を解明するとともに、効果的かつ実用的な新技術を提案することが求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	車道での適用が拡大している排水性舗装、歩道での適用が始まった透水性舗装および保水性舗装の温度低減性能を解明するとともに、温度低減性能に優れた舗装を提案する。さらに、車道での普及を図るため、耐久性を向上させる技術の提案を行う。		
実施体制	グループ名	基礎道路技術研究グループ（舗装）	
	担当者名	吉田武（上席）、新田弘之、城戸浩	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省道路局	
	連携の形態	現道における試験舗装	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 既存の透水性舗装、保水性舗装の温度低減性能の解明 ② 温度低減性能に優れた舗装の提案 ③ 温度低減性能に優れ、実用化に耐えうる耐久性を持つ舗装の提案		

年次計画

項目	12年度	13年度	14年度	15年度	年度
既存材料・工法の抽出および温度低減効果に関する評価	○				
温度低減性能に優れた新技術の検討	○	○			
温度低減性能に優れた舗装（既存技術および新技術）の耐久性の評価（室内、構内）	○	○	○		
温度低減性能に優れた舗装の現道における性能評価（試験舗装）			○	○	
予算（要求額）（千円）	2,570	2,570	8,000	8,000	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：水工研究グループ上席研究員（水理水文） 吉谷純一

研究実施計画書（個別課題）

課題名	ヒートアイランド現象軽減手法の費用対効果に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	11,570（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～15年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	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
研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 ■ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 ■ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	都市域のヒートアイランド現象を緩和するため、各種対策が提示されているが、その費用対効果は必ずしも明示されていない。このため、費用対効果の観点から最も現実的で効果的な対策の選択が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、メソスケールモデルを用いて、各種ヒートアイランド軽減対策シナリオを実施した場合の気温低減効果、使用エネルギー削減量、および対策費用を算出して提示する。		
実施体制	グループ名	水工研究グループ（水理水文）	
	担当者名	吉谷純一（上席）、木内豪	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省都市局、東京都環境局	
	連携の形態	現地情報の提供	
本研究で得られる成果（達成目標）	① メソスケールモデルより算出した各種対策による気温低減効果の提示 ② 各種対策を実施した場合の使用エネルギー削減効果の提示 ③ 各種対策を実施する場合の費用の算出結果の提示		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	年度	年度
	メソスケールモデルによる各種対策の気温低減効果の算出	○	○			
	各種対策を実施した場合の使用エネルギー削減効果の算出		○	○		
	各種対策を実施する場合の費用の算出		○	○		
	予算（要求額）（千円）	3,570	4,000	4,000		

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木 博史

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究		
予算科目	一般勘定、道路整備勘定		
総予算（要求額）	409.6（百万円）	研究期間	平成13年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	技術推進本部総括研究官 三木 博史	
	担当グループ名	技術推進本部（先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術）、基礎道路技術研究グループ（舗装、トンネル）、構造物研究グループ（橋梁構造、基礎）	
	共同研究等の実施の有無	■共同研究 □委託研究 □なし	
	その他連携する機関	国土交通省本省、国土交通省地方整備局、国土技術政策総合研究所、日本道路公団、首都高速道路公団、東京工業大学、道路保全技術センター、鉄道総合技術研究所	
本研究の必要性	少子高齢化による投資余力の減少のなか、安全で快適な社会・経済活動の維持には、これまでに蓄積された社会資本のストックを有効かつ長く利用し続けていくことが求められている。このためには、健全度を正確に評価する技術、評価結果に基づき的確に補修する技術、さらに、土木構造物のライフサイクルを考慮した戦略的な維持管理のマネジメントシステムの確立が必要である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関して、本研究では、土木構造物の健全度診断のための非破壊検査・監視技術や損傷評価手法の開発をはじめ、劣化や損傷を受けた構造物の補修技術、舗装の低騒音・低振動性能を回復する技術を開発する。さらに、構造物の維持管理システムとして、コンクリート構造物については健全度診断のデータベースの作成などの維持管理支援システム、橋梁や舗装については計画的な補修と維持管理を支援する戦略的維持管理手法の構築を行う。		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 構造物の健全度診断技術の開発 ①-1 土木構造物の健全度評価のための非破壊検査・監視技術の開発 ①-2 補修の必要性を判定するための損傷評価手法の開発 ② 構造物の補修技術の開発 ②-1 コンクリート構造物の補修工法の開発 ②-2 既設舗装の低騒音・低振動性能の回復技術の開発 ②-3 劣化などを受けた構造物の補修技術の開発 ③ 構造物の維持管理システムの開発 ③-1 コンクリート構造物の維持管理支援システムの開発 ③-2 将来の維持管理を軽減する橋梁の戦略的維持管理手法の開発 ③-3 将来の維持管理を軽減する舗装の戦略的維持管理手法の開発		

年次計画（個別課題の実施期間）

個別課題	研究期間	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
鋼構造物の劣化状況のモニタリング手法に関する調査	12～15	○	○	○		
橋梁などの下部構造の健全度評価手法に関する研究	13～16	○	○	○	○	
アースアンカーの健全度診断・補強方法に関する研究	14～17	○	○	○	○	○
既設コンクリート構造物の補修技術の開発	12～15	○	○	○		
舗装の低騒音・低振動機能の回復に関する研究	12～16	○	○	○	○	
既設トンネルの補修・補強技術の開発	12～16	○	○	○	○	
コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究	12～15	○	○	○		
鋼橋塗替え処理技術の高度化に関する研究	13～17	○	○	○	○	○
橋梁の健全度評価と維持管理システムの高度化に関する研究	13～16	○	○	○	○	
舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究	13～15	○	○	○		
予算（要求額）（百万円）		116.3	110.4	105.4	57.5	20.0

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木 博史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	鋼構造物の劣化状況のモニタリング手法に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	道路整備勘定
		総予算（要求額）	25,420（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～15年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 ■ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	社会資本ストックが確実に増大するなか、限られた予算のもとで既設構造物を確実かつ効率的に維持管理していくには、構造物に発生している安全性の低下に繋がる現象を正確かつ効率的に把握し、これをもとに劣化や損傷などの諸現象を解明していくことが不可欠である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、鋼橋全般を対象として、各種の劣化因子と劣化現象との関係を明らかにするため、実橋を用いて、車両などの通過や外気温の変化などの外力とともに桁や床版に発生するひずみや変形をはじめとする橋梁内・外部の状態を計測し、その結果から損傷、劣化現象を的確に把握する橋梁の劣化予測システムを開発する。		
実施体制	グループ名	構造物研究グループ（橋梁構造）	
	担当者名	平原伸幸（上席）、森山彰、高橋実	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、東京工業大学、道路保全技術センター	
	連携の形態	現地でのモニタリングデータの収集、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 橋梁の損傷・劣化状況を把握するモニタリング項目の提案 ② 橋梁の損傷・劣化状況を把握するモニタリングシステムの開発		

年次計画	項目	12年度	13年度	14年度	15年度	年度
	検討対象とする劣化現象の検討	○				
	既往の点検診断技術の収集	○				
	点検・診断技術の適用性の検討		○	○		
	外力などの逆解析に基づくモニタリング項目の検討		○	○		
	モニタリングシステム（プロトタイプ）の開発			○	○	
	予算（要求額）（千円）	5,000	8,420	8,000	4,000	

（ 作成 ・ 修正 ） 年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木 博史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	橋梁等の下部構造の健全度評価手法に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	32,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～16年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	橋梁などの下部構造が河川の洗掘などによって損傷を受けると、橋の安全性が損なわれることになるが、損傷を受けた構造物の安全性を適正に評価する方法はいまだ確立していない。このため、既設橋梁の健全度を評価し、その補修を含めて橋梁の安全性を確認する手法の確立が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、劣化や損傷を受けた下部構造の耐荷力や耐久性に及ぼす影響を数値計算などによって明らかにする。また、基礎地盤の不均一さ、施工のばらつき、設計時の不確実要素を考慮して採り入れられたさまざまな安全率の余裕を考慮し、本来、保有すべき性能をベースに、損傷を受けた構造物の健全度を評価する手法を開発する。		
実施体制	グループ名	構造物研究グループ（基礎）	
	担当者名	福井次郎（上席）、大塚雅裕、秋田直樹	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、道路関係の各公団	
	連携の形態	調査依頼、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 損傷などを有する下部構造の保有耐力算定方法の開発 ② 損傷の進行に応じた、保有耐力に基づく下部構造の健全度評価方法の開発		

年次計画

項目	13年度	14年度	15年度	16年度	年度
劣化の実態の調査、分析	○	○			
損傷、劣化などの種類や程度に応じた耐力算定モデルの検討		○	○		
安全余裕度の検討			○	○	
損傷の将来予測手法の検討			○	○	
予算（要求額）（千円）	8,000	8,000	8,000	8,000	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年4月　8日
プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木　博史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	既設コンクリート構造物の補修技術の開発		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定（平成13年度～15年度） 道路整備勘定（平成12年度～14年度）
		総予算（要求額）	33,980（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～15年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	社会資本ストックの健全度診断・補修技術に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 ■ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	社会資本ストックを長期間にわたって利活用していくためには、適切な維持管理と同時に、劣化した構造物に対する適切な補修が必要である。しかし、補修材料や補修方法は多岐にわたり、補修の効果を評価する方法は必ずしも確立されていない。今後、補修を要する既設構造物が確実に増大してくることから、補修技術の評価方法を確立することが求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、比較的穏やかな腐食環境にあるコンクリート構造物の補修方法として、ひび割れへの樹脂注入などによるコンクリートの補修、劣化部分を取り除いてコンクリートを打ち直す補修（断面修復補修）について検討し、材料に必要な性能と補修の施工結果に対する検査方法を提案する。		
実施体制	グループ名	技術推進本部（構造物マネジメント技術）	
	担当者名	河野広隆（主席）、渡辺博志、片平博、田中良樹、古賀裕久	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	なし	
	連携の形態		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 断面修復補修に使用する補修材料の施工性に関する評価方法の提案 ② 断面修復補修による補修結果の評価方法の提案		

年次計画

項目	12年度	13年度	14年度	15年度	年度
補修方法の問題点の検討	○	○			
断面修復材料の施工性に関する検討	○	○	○		
断面修復補修箇所の遮塩性などに関する検討		○	○		
ひび割れが鉄筋腐食速度に与える影響の検討		○	○		
ひび割れ補修効果の評価手法の検討		○	○	○	
補修材料・工法の選定手法の提案			○	○	
予算（要求額）（千円）	5,100	11,880	12,000	5,000	

（作成・修正）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木 博史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	舗装の低騒音・低振動機能の回復に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	道路整備勘定
		総予算（要求額）	53,520（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～16年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	社会資本ストックの健全度評価。補修技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 ■ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	都市部の幹線道路などにおいて、道路交通による振動、騒音が問題となっており、低騒音舗装として空隙率の高い排水性舗装の利用が進んでいる。しかし、排水性舗装は、塵埃による空隙詰まりなどによって数年で低騒音機能が低下し、その機能の回復が必要になっている。また、振動の低減を図る観点から、舗装の構造の改善が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、上記の要請のうち、排水性舗装の低騒音機能の回復手法として、空隙中の塵埃などの除去技術を用いた維持管理手法を提案する。あわせて、表層、基層などの舗装の上層部のみを振動を抑制する特殊な材料で打ち換え、振動の低減を図る技術を開発する。		
実施体制	グループ名	基礎道路技術研究グループ（舗装）	
	担当者名	吉田武（上席）、新田弘之、梁真二	
	共同研究等の実施	■共同研究　□委託研究　□なし	
	上記研究が必要となる理由	舗装上層部の構造の低振動化技術については、製造および施工技術について専門的な知識が必要であり、これらに精通している者と共同研究を行う必要がある。	
	その他連携する機関	国土交通省道路局、国土交通省地方整備局	
	連携の形態	現道での試験と評価	
本研究で得られる成果（達成目標）	基礎道路技術研究グループ（舗装）： ① 排水性舗装における低騒音機能の回復手法の提案 ② 表層、基層の更新による低振動機能の回復手法の開発 共同研究： ③ 主に表層、基層における振動軽減舗装（構造、材料、施工法）の開発		

年次計画

項目	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
排水性舗装の低騒音機能の洗浄による回復手法の検討	○	○	○		
排水性舗装の低騒音機能の補修による回復手法の検討			○	○	○
排水性舗装における低騒音機能の維持管理手法の検討				○	○
低騒音舗装の機能向上に関する検討		○	○	○	○
表層、基層の更新による低振動機能の回復技術の検討	○	○			
振動軽減効果および耐久性の調査		○	○	○	
予算（要求額）（千円）	17,000	12,520	8,000	8,000	8,000

（作成・修正）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木　博史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	既設トンネルの補修・補強技術の開発		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定（平成13年度～16年度） 道路整備勘定（平成12年度～15年度）
		総予算（要求額）	101,770（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～16年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	近年、老朽化したトンネルの増大に伴い、トンネル覆工の剥落事故などが多発しており、公共投資財源が制約される中で効率的なトンネルの維持管理を進めるには、変状が発生しているトンネルに対して適切な補修、補強を行うための技術開発が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	トンネル覆工の変状の発生原因は、大きくは過大な土圧の作用とコンクリート覆工の材質劣化に大別され、変状対策として用いられる補修・補強工の適用性や効果も発生原因によって異なることから、本研究課題では、土圧の作用によるトンネル覆工の変状発生メカニズムを解明するとともに、変状の発生原因に応じた各種補修・補強工の効果を検討し、合理的な補修・補強工の設計手法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	基礎道路技術研究グループ（トンネル）	
	担当者名	真下英人（上席）、石村利明、森本智	
	共同研究等の実施	■共同研究　□委託研究　□なし	
	上記研究が必要となる理由	新材料などを用い、従来の補修・補強工よりも耐久性の高い効果的な補修・補強工を提案するためには、民間の技術力を活用する必要がある。	
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、鉄道総合技術研究所	
	連携の形態	現場の提供、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	基礎道路技術研究グループ（トンネル）： ① 過大な土圧の作用によるトンネルの変状発生メカニズムの解明 ② トンネル補修・補強工の設計手法の提案 なお、上記の研究成果をもとに「トンネル補修・補強マニュアル」の原案を作成する。 共同研究： ③ 新材料を用いた、耐久性の高い、効果のある各種補修・補強工の提案		

年次計画

項目	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
トンネル変状対策事例の分析	○				
土圧の作用により変状が発生する場合について、土圧の大きさ、作用方向と覆工の耐荷力との関係など、変状発生メカニズムの解明	○	○			
全体載荷実験および有限要素法などによる内巻工など土圧の作用による変状の対策工が覆工の耐荷力の向上に及ぼす効果の検討		○	○	○	
部分載荷実験などによるひび割れ注入工など材質劣化による変状の対策工の剥落防止効果と耐久性の検討		○	○	○	
補修・補強工の設計手法の検討				○	○
とりまとめ					○
予算（要求額）（千円）	20,100	31,670	24,000	18,000	8,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木 博史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	79,604（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～15年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	社会資本ストックの健全度診断・補修技術に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 ■ 快適性・豊かさ・活力の向上	■ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	社会資本ストックを長期間にわたって利活用していくためには、構造物の劣化の有無、その進行状況を正確に把握し、適切な時期に適切に補修、補強することが必要であり、このため、土木構造物の維持管理手法の体系化が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、コンクリート構造物を対象として、非破壊検査によってコンクリート中の鉄筋腐食を早期発見する方法を提案する。また、ひび割れが塩分浸透・鉄筋腐食速度に与える影響の評価方法を提案する。これらの検討結果やこれまでの研究成果に基づき、既存コンクリート構造物群を対象として、点検、健全度診断、補修、補強の優先順位をつけ、計画的に維持管理活動を行うための戦略的維持管理計画のモデルを提案する。		
実施体制	グループ名	技術推進本部（構造物マネジメント技術）	
	担当者名	河野広隆（主席）、渡辺博志、田中良樹、古賀裕久	
	共同研究等の実施	■共同研究 □委託研究 □なし	
	上記研究が必要となる理由	非破壊検査機器の測定原理などは多岐にわたることから、検査機器の開発や測定方法の詳細についての検討は、共同研究で実施するのが適当である。	
	その他連携する機関	なし	
	連携の形態		
本研究で得られる成果（達成目標）	技術推進本部（構造物マネジメント技術）： ① 非破壊検査を用いた鉄筋腐食度評価方法の提案 ② ひび割れが塩分浸透・鉄筋腐食速度に与える影響の評価方法の提案 ③ 構造物診断カルテの提案 ④ 戦略的維持管理計画のモデルの提案 共同研究： ⑤ 鉄筋腐食度を判定することを目的とした非破壊検査機器の開発		

年次計画	項目	12年度	13年度	14年度	15年度	年度
	実構造物に対する健全度診断事例の蓄積	○	○	○		
	非破壊検査を用いた鉄筋腐食度評価方法の検討	○	○	○		
	腐食速度に与えるひび割れの影響の評価		○	○	○	
	診断カルテの検討			○		
	戦略的維持管理計画のモデルの検討			○	○	
	非破壊検査機器の開発	○	○	○		
	予算（要求額）（千円）	19,785	18,019	20,900	20,900	

（ 作成・修正 ） 年月日：平成15年 5月22日
プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木博史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	鋼橋塗替え塗装の高度化に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	（先端技術）一般勘定　（平成13～16年度） 道路整備勘定（平成15～17年度） （新 材 料）道路整備勘定（平成15～17年度）
		総予算（要求額）	72,500（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	■ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 ■ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	橋梁などの鋼構造物の耐久性を確保するためには、塗装など被覆による防食が不可欠である。しかし、完成した社会資本ストックの増大とともに、維持管理費の削減が求められており、より耐久性の高い塗料の使用による塗装間隔の延長化など、その維持管理の効率化が重要な課題となっており、そのための技術開発が必要である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	1．下地処理技術の研究では、下地処理の品質が塗膜の耐久性に与える影響を解明し、適切な下地処理品質を提案するとともに、これを確保するための下地処理技術の開発を行う。 2．塗料に関する研究では、塗り重ね回数を低減して塗装コストを削減できる新規塗料の開発と、塗着効率の良い塗装方法の開発を行う。		
実施体制	グループ名	技術推進本部（先端技術）、　材料地盤研究グループ（新材料）	
	担当者名	吉田 正（主席）、石松 豊、　明嵐 政司（上席）、守屋 進	
	共同研究等の実施	■共同研究　□委託研究　□なし	
	上記研究が必要となる理由	新規塗料は、塗料メーカとの共同研究が必要である。下地処理及び塗着効率の良い塗装方法は、専門的知識が必要であり関連民間協会と共同研究を行う必要がある。	
	その他連携する機関	国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、日本道路公団等	
	連携の形態	現場適用試験とその予備試験についての協力、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	技術推進本部（先端技術）：①塗装下地処理が塗膜耐久性に及ぼす影響の解明 ②グリーン調達及びトータルコストの観点から見た最適な下地処理品質の提案 材料地盤研究グループ（新材料）：①塗り重ね回数を低減できる新規塗料の耐久性評価 ②塗着効率の良い塗装方法の適用性の評価 共同研究：①塗替え塗装時の下地処理品質確保手法の開発 ②塗り重ね回数を低減し塗装コストを削減できる新規塗料の開発 ③塗着効率の良い塗装方法の開発 なお、本研究成果は、鋼道路橋塗装便覧の改訂に反映させる。		

年次計画

項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
下地処理に関する技術開発の課題整理	○	○			
下地処理の品質が塗膜耐久性に及ぼす影響の解明		○	○	○	
適切な下地処理品質を確保する下地処理技術の開発			○	○	○
塗料の開発および性能評価試験			○	○	
塗料の耐久性評価試験			○	○	○
塗料の施工性評価試験			○	○	○
塗装方法の適用性評価試験					○
予算（要求額）　（千円）	3,000	3,500	20,500	25,500	20,000
うち　先端技術（千円）	3,000	3,500	12,500	15,500	10,000
うち　新材料　（千円）			8,000	10,000	10,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木　博史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	橋梁の健全度評価と維持管理システムの高度化に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	32,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～16年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 ■ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	社会資本ストックの中でも橋梁は疲労性破壊や鋼材の腐食などの影響を受けやすく、これを長期間にわたって利用していくためには、その適切な維持管理と補修が必要である。今後、老朽化を迎える橋梁が増大することから、維持管理方法の体系化と劣化した構造物（部材）の効率的な補修技術の開発が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、橋梁に対する要求性能を明確にし、橋梁の損傷、劣化が橋梁の安全性及ぼす影響を解析、把握し、橋梁の健全度を評価するシステムの開発を行う。また、損傷、劣化が橋梁全体や他の部材へ与える影響を考慮した補修対策の優先順位の選定法の検討を行う。さらに、橋梁の建設や点検データなどの履歴情報をもとに補修方法や時期などの選定を支援する現有の橋梁マネジメントシステムにこれらの研究成果を組み込み、いっそう適切かつ合理的な工法などを選定できるようにする。		
実施体制	グループ名	構造物研究グループ（橋梁構造）	
	担当者名	平原伸幸（上席）、森山彰、高橋実	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、道路関係の各公団	
	連携の形態	データ収集の協力、要素技術の調査	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 橋梁の劣化・損傷現象を踏まえた健全度の評価手法の提案 ② 損傷・劣化現象に応じた補修の優先度選定手法の提案 ③ 現有の橋梁マネジメントシステムの改良		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	年度
	劣化現象・劣化機構の整理	○				
	健全度評価項目の整理	○	○			
	橋梁の健全度評価手法の提案		○	○		
	損傷・劣化現象に応じた補修計画の提案		○	○	○	
	現有の橋梁マネジメントシステムの改良			○	○	
	予算（要求額）（千円）	8,000	8,000	8,000	8,000	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：技術推進本部総括研究官 三木 博史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	道路整備勘定
		総予算（要求額）	29,030（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～15年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	■ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 ■ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	直轄国道の管理に用いられている舗装管理支援システムは、維持修繕の要否の判断基準として路面管理の指標MCIを用い、補修時期および工法の選定にあたっては内部コストのみを考慮している。限られた予算の中で良好な路面を維持していくためには、舗装の管理目標の設定方法とライフサイクルコストを考慮した戦略的維持管理手法が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、上記の要請を踏まえ、道路管理者だけでなく、道路利用者や沿道住民などの視点からの舗装の管理目標の設定方法を提案するとともに、ライフサイクルコストを考慮した戦略的維持管理手法を提案する。		
実施体制	グループ名	基礎道路技術研究グループ（舗装）	
	担当者名	吉田武（上席）、寺田剛、谷口聡	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省（道路局、地方整備局）、道路保全技術センター	
	連携の形態	現場における試行	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 道路管理者、道路利用者、沿道住民などの視点からの舗装の管理目標の設定方法の提案 ② 道路管理者、道路利用者、沿道住民などの視点からのライフサイクルコスト算定方法の提案 ③ 舗装の管理目標とライフサイクルコストを考慮した戦略的維持管理手法の提案		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	年度	年度
	管理目標設定のための文献調査	○				
	管理目標の設定方法の検討		○	○		
	管理目標設定マニュアル案の提案			○		
	ライフサイクルコスト算定項目・方法に関する文献調査	○				
	ライフサイクルコスト算定方法の検討		○	○		
	ライフサイクルコスト算定マニュアル案の提案			○		
	舗装の管理目標とライフサイクルコストを考慮した戦略的維持管理手法の提案			○		
	予算（要求額）（千円）	13,030	8,000	8,000		

（ 作成・修正 ）年月日：平成15年5月20日

プロジェクトリーダー：材料地盤研究グループ長 萩原良二

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究		
予算科目	一般勘定、治水勘定、道路整備勘定、下水道事業調査費		
総予算（要求額）	290.9（百万円）	研究期間	平成13年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	材料地盤研究グループ長 萩原良二	
	担当グループ名	技術推進本部（構造物マネジメント技術）、材料地盤研究グループ（新材料、リサイクル、土質）、基礎道路技術研究グループ（舗装）	
	共同研究等の実施の有無	■共同研究　□委託研究　□なし	
	その他連携する機関	国土交通省本省、国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、建築研究所、国立環境研究所、産業技術総合研究所、森林総合研究所、日本下水道事業団、全国生コンクリート工業組合連合会、地方自治体、セメント協会、鉄鋼スラグ協会、各電力会社、リサイクル関係団体	
本研究の必要性	これからの社会資本整備においては、新材料、新工法による土木構造物の高性能化やコスト縮減、ならびに、従来は使われずに廃棄されていた、または利用率の低かった未利用材料や各種廃棄物のリサイクル材の有効利用による循環型社会形成への貢献がこれまで以上に強く求められるようになってきている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	新材料、未利用材料、リサイクル材の利用技術のうち、本研究では、高強度鉄筋、FRP などの新材料の土木構造物への利用技術、規格外骨材などの未利用材料の有効利用技術、建設廃棄物のうち技術開発の余地が多く残されている再生骨材や有機質廃材のリサイクル技術、および公共事業においてユーザーが安心して使える指針の作成が強く求められている他産業廃棄物のリサイクル材の利用技術の開発を行う。		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 高強度鉄筋、FRP などの土木構造物への利用技術の開発 ② 規格外骨材などの未利用材料、有機質廃棄物の利用技術の開発 ③ 他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発		

年次計画（個別課題の実施期間）	個別課題	研究期間	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	高強度鉄筋の利用技術の開発に関する研究	13～16	○	○	○	○	
	FRP の道路構造物への適用に関する調査	13～17	○	○	○	○	○
	再生骨材・未利用骨材の有効利用技術の開発	13～17	○	○	○	○	○
	下水汚泥を活用した有機質廃材の資源化・リサイクル技術に関する調査	14～17		○	○	○	○
	他産業リサイクル材の利用技術に関する研究	11～17	○	○	○	○	○
	他産業リサイクル材の舗装への利用に関する研究	14～16		○	○	○	○
	予算（要求額）（百万円）		20.7	89.3	63.8	58.8	58.3

（ 作成・修正 ） 年月日：平成14年2月26日

プロジェクトリーダー：材料地盤研究グループ長 萩原　良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	高強度鉄筋の利用技術の開発に関する研究		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	道路整備勘定（平成14年度～16年度） 一般勘定（平成13年度）
		総予算（要求額）	35,070（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～16年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	新材料・未利用材料・リサイクル材料を用いた社会資本整備に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	■ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	兵庫県南部地震を契機とした耐震設計基準の見直しによって、主として柱部材を中心にコンクリート構造物の配筋がきわめて過密となる場合が生じている。このため、安全性の確保と同時に施工の効率を向上させる一手法として、高強度鉄筋の利用技術の開発が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、高強度鉄筋を用いてせん断補強した鉄筋コンクリート構造物の耐荷力算定手法（耐荷性能の評価手法）の開発を行う。		
実施体制	グループ名	技術推進本部（構造物マネジメント技術）	
	担当者名	河野広隆（主席）、渡辺博志	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土技術政策総合研究所	
	連携の形態	情報の交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	①　高強度鉄筋でせん断補強した鉄筋コンクリート部材の耐荷力算定手法の開発 ②　高強度鉄筋でせん断補強した鉄筋コンクリート部材の設計法の提案		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	年度
	高強度せん断補強鉄筋を用いたRC部材のせん断強度評価手法の検討	○	○			
	高強度せん断補強鉄筋を用いたRC部材の変形性能の評価手法の検討		○	○		
	耐荷力評価手法の精度・適用範囲の検討				○	
	とりまとめ				○	
	予算（要求額）（千円）	4,070	13,000	12,000	6,000	

（作成・修正）年月日：平成15年5月20日
研究責任者：材料地盤研究グループ長 萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	FRPの道路構造物への適用に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	道路整備勘定
		総予算（要求額）	94,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	新材料・未利用材料・リサイクル材料を用いた社会資本整備に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	■ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 ■ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	沿岸地域の道路構造物は海塩の影響による厳しい腐食環境におかれており、防食対策にかかる費用は膨大なものとなっている。このため、高耐食性構造物の構築技術の一つとして、耐塩害性能に優れた新しい構造材料の開発・導入が求められている。また、既存の道路橋への歩道橋の付加、あるいは、下部工に変更を加えずに既存歩道橋を拡幅する場合に、対応可能な軽量高強度の材料による歩道橋が必要とされている		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、耐塩害性能および軽量性に優れた構造材料としてFRP（繊維強化プラスチック）を取り上げる。FRP材料の適用対象を歩道橋とし、FRP材料の適用方法の提案、構造物の力学特性の解明、利用性の評価を行う。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（新材料）	
	担当者名	明嵐政司（上席）、木嶋健、西崎到	
	共同研究等の実施	■共同研究　□委託研究　□なし	
	上記研究が必要となる理由	目標を円滑に達成するため、FRP材料の開発や適用方法について、FRP材料開発メーカーや橋梁メーカーの協力が欠かせないと考える。	
	その他連携する機関		
	連携の形態		
本研究で得られる成果（達成目標）	共同研究： 歩道橋への適用に関する達成目標 ①FRP材料の歩道橋への適用方法の提案 ②FRP材料を適用した歩道橋の力学特性の解明 ③構造物としての利用性の評価		

年次計画

項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
FRPの歩道橋への適用方法の検討	○	○	○	○	
FRPを適用した歩道橋の力学特性の検討	○	○	○	○	
接合構造の検討	○	○	○	○	
全体構造の検討	○	○	○	○	
歩道橋としての経済性評価		○	○	○	○
予算（要求額）（千円）	5,000	38,000	12,500	13,500	25,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：材料地盤研究グループ長 萩原　良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	再生骨材・未利用骨材の有効利用技術の開発		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	14,396（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 ■ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	自然環境の保全、資源の有効利用の観点から、建設廃棄物のリサイクル利用や建設廃棄物の削減が求められている。このため、コンクリート解体材においてもその再利用技術の確立が望まれている。また、骨材採取場などにおける環境改変を極力抑制するため、規格外骨材として廃棄される岩石の有効利用方法が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、コンクリート解体材および従来廃棄されていた規格外骨材をコンクリート用骨材として有効利用するための要素技術の開発と品質評価規準の提案を行う。		
実施体制	グループ名	技術推進本部（構造物マネジメント技術）	
	担当者名	河野広隆（主席）、片平博	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、全国生コンクリート工業組合連合会	
	連携の形態	骨材試料の収集、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 再生骨材、規格外骨材がコンクリートの性能に及ぼす影響の解明 ② 再生骨材を実際に使用する場合の品質評価規準案の提案 ③ 再生骨材、規格外骨材を実際に有効利用するための要素技術の開発		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	再生骨材、規格外骨材のコンクリート品質への影響の検討	○	○			
	品質評価規準の検討			○	○	○
	有効利用技術の検討		○	○	○	○
	とりまとめ					○
	予算（要求額）（千円）	2,396	3,000	3,000	3,000	3,000

（作成・修正）年月日：平成14年11月8日

プロジェクトリーダー：材料地盤研究グループ長　萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	他産業リサイクル材の利用技術に関する研究		
種別	■ 運営交付金 □ 受託費	予算科目	一般勘定
		総予算（要求額）	65,533（千円）
		研究期間（予定）	平成11年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 ■ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	他産業からの廃棄物の多くは、産業内でのリサイクルに限界をかかえており、建設資材としての利用に大きな期待をしている。建設分野においても、資源循環型社会の形成に積極的に貢献しようとしており、その際、ユーザーが安心して利用できるリサイクル新材料の評価・利用技術マニュアルの開発が早急に求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、他産業リサイクル材の種別ごとに適用用途に応じた工学的性能や環境安全性等の評価手法を提案し、公共事業におけるパイロット的な試行や現場での追跡調査あるいは民間独自の取得データをもとにその適用性を評価し、評価の固まったものから順次、利用技術マニュアルに格上げし、建設分野への利用技術の確立を図る。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（新材料、リサイクル、土質）	
	担当者名	明嵐政司（上席）、鈴木穣（上席）、恒岡伸幸（上席）、冨山禎仁、南山瑞彦、宮本綾子、森啓年	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	土木研究所（施工技術、構造物マネジメント、舗装）、国土交通省、国土技術政策総合研究所、建築研究所、国立環境研究所、産業技術総合研究所、地方自治体、セメント協会、鉄鋼スラグ協会、各電力会社、リサイクル関係団体	
	連携の形態	現場での試行、マニュアル検討委員会	
本研究で得られる成果（達成目標）	①他産業リサイクル材の種別、適用用途ごとの評価方法の提案 ②他産業リサイクル材の種別、適用用途ごとの適用可能性の評価と適用方法の提案 なお、上記の研究成果は「公共事業における他産業リサイクル材の評価・利用技術マニュアル」としてとりまとめる。		

年次計画*6

項目	11～13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
公共事業への適用性の高い他産業リサイクル材の抽出	○				
公共事業への適用性の高い他産業リサイクル材の評価方法の検討	○	○			
公共事業への適用性の高い他産業リサイクル材の適用性評価と適用方法の検討	○	○			
他産業リサイクル材の評価・利用技術マニュアル（第1版）のとりまとめ		○			
その他の他産業リサイクル材の評価方法の検討			○	○	
その他の他産業リサイクル材の適用性評価と適用方法の検討			○	○	○
他産業リサイクル材の評価・利用技術マニュアル（第2版）のとりまとめ					○
予算（要求額）（千円）	25,533	10,000	10,000	10,000	10,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成15年6月　4日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究		
予算科目	治水勘定		
総予算（要求額）	407.2（百万円）	研究期間	平成13年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	水工研究グループ長 永山功	
	担当グループ名	技術推進本部（構造物マネジメント技術）、材料地盤研究グループ（地質）、水工研究グループ（ダム構造物、ダム水理）	
	共同研究等の実施の有無	□共同研究　□委託研究　■なし	
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、地方自治体、米国内務省開拓局	
本研究の必要性	環境意識の高まりとともに、今後の治水対策、水資源開発にあたっては、自然環境への配慮が不可欠である。このため、既設ダムの有効活用を図るとともに、新規ダム建設においても、自然環境の改変を極力抑え、さらにゼロエミッションを実現するような設計、施工上の工夫が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究においては、既設ダムの有効活用を図るため、既設ダムの嵩上げ設計手法の開発、貯水池容量の有効利用のための放流設備機能増強技術の開発を行う。また、新規ダム建設においては、原石山掘削量を最小限に抑えるため、規格外骨材の有効利用方法の開発、ダムサイトの斜面掘削を最小限に抑えるため、基礎岩盤、貯水池斜面の評価手法の改善と力学設計技術の提案を行う。あわせて、従来に比べて地質条件が良好でないダム基礎岩盤に対応した止水設計方法を提案する。		
本研究で得られる成果（達成目標）	①　ダムの嵩上げ設計手法の開発 ②　ダムの放流設備増強技術の開発 ③　規格外骨材の品質評価および有効利用方法の開発 ④　複雑な地質条件に対応した基礎岩盤、貯水池斜面の評価と力学設計技術の開発 ⑤　岩盤性状に応じた透水性評価と止水設計技術の開発		

年次計画（個別課題の実施期間）

個別課題	研究期間	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
コンクリートダムの再開発技術に関する調査	13～16	○	○	○	○	
フィルダムの嵩上げ技術に関する調査	13～16	○	○	○	○	
ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査	12～15	○	○	○		
トンネル内放流設備の水理設計手法に関する調査	16～17				○	○
ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査	12～14	○	○			
濁沸石等含有岩石のダムコンクリート骨材としての有効利用に関する調査	12～15	○	○	○		
低品質細骨材の有効利用に関する調査	15～17			○	○	○
複雑な地質条件のダム基礎岩盤の力学的設計の合理化に関する調査	14～17		○	○	○	○
ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する調査	11～17	○	○	○	○	○
ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査	13～17	○	○	○	○	○
予算（要求額）（百万円）		77.2	91.0	91.0	85.0	63.0

（ 作成・修正 ）年月日：平成15年6月 4日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	コンクリートダムの再開発技術に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	44,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～16年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 ■ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	自然環境の保全に対する社会的要請の高まりから、治水整備、水資源開発においては、新規ダム建設に頼るだけでなく、既設ダムの効率的な利用、それのために必要な既設ダムの改造技術の開発が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、既設コンクリートダムの有効利用方法として、既設ダムを嵩上げする際の設計方法、貯水池容量を有効活用するために放流設備を増強する際に必要となる堤体穴開け時の安全性評価手法を施工手順に応じた応力分布の変化を考慮して提案する。		
実施体制	グループ名	水工研究グループ（ダム構造物）	
	担当者名	山口嘉一（上席）、佐々木隆、金縄健一、石橋正義	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、米国内務省開拓局	
	連携の形態	各種データ提供、現場での各種計測試験実施の協力、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 既存コンクリートの状態、新旧堤体内応力分布を考慮した嵩上げ設計方法の提案 ② 放流機能増強のために必要なコンクリートダム堤体穴開け時の安全性評価手法の提案		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	
	事例調査	○				
	コンクリートダムの嵩上げ設計方法に関する検討	○	○	○	○	
	コンクリートダム堤体の穴開け時の安全性評価に関する検討		○	○	○	
	とりまとめ					
	予算（要求額）（千円）	11,000	11,000	11,000	11,000	

（ 作成・修正 ）年月日：平成15年6月 4日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	フィルダムの嵩上げ技術に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	44,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～16年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 ■ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	自然環境の保全に対する社会的要請の高まりから、治水整備、水資源開発においては、新規ダムの建設に頼るだけでなく、既設ダムの効率的な利用、そのために必要な既設ダムの改造技術の開発が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、既設フィルダム貯水池の有効利用方法として、フィルダムの嵩上げを採り上げ、嵩上げたフィルダムの安全性を確保するために必要な既設堤体および基礎地盤の漏水などの探査方法と物性評価方法、遮水構造および施工手順を考慮したうえでの新旧堤体境界面でのすべりや新旧体内の応力・変位分布などに着目した嵩上げ設計方法、嵩上げダムの安全性を確認するための挙動監視方法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	水工研究グループ（ダム構造物）	
	担当者名	山口嘉一（上席）、佐藤弘行	
	共同研究等の実施	□共同研究 □委託研究 ■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、米国内務省開拓局	
	連携の形態	各種データの提供、現場での各種計測試験実施の協力、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 既設フィルダム堤体および基礎地盤の漏水などの探査方法と物性評価方法の提案 ② 遮水構造、施工手順を考慮したフィルダムの嵩上げ設計方法の提案 ③ 嵩上げダムの安全性を確認するための挙動監視方法の提案		

年次計画

項目	13年度	14年度	15年度	16年度	
フィルダム嵩上げ事例資料の収集、整理、分析	○				
既設堤体および基礎地盤の漏水などの探査方法と物性評価方法の検討	○	○	○	○	
フィルダム嵩上げ設計に関する検討	○	○	○	○	
嵩上げダムの挙動監視に関する検討			○	○	
全体のとりまとめ					
予算（要求額）（千円）	11,000	11,000	11,000	11,000	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	51,500（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～15年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	■ コスト縮減、施工の効率化 ■ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	管理ダムの貯水池の効率的な運用により、環境への影響を低減した治水・水資源管理を実施していくため、今後、放流設備の増設が数多く必要になってくる。このような放流設備においては、既設洪水吐きの横に新設の放流設備を設けるのが有利な場合が多い。このため、放流水を既設の減勢工に導く湾曲導水路が必要となり、湾曲導水路の水理設計手法の確立、既設減勢工を利用した減勢工の水理設計手法の確立が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本課題では、上記の要請に応えるため、以下の項目について研究する。 1) 湾曲エビ継ぎ管路流の湾曲部水理特性の解明とこれに基づく水理設計手法の開発 2) 湾曲高速開水路流の水理特性の解明とこれに基づく水理設計手法の開発 3) 側方から空中放流により流入する減勢工の減勢特性および減勢音の解明とこれに基づく水理設計手法の開発		
実施体制	グループ名	水工研究グループ（ダム水理）	
	担当者名	柏井条介（上席）、小野雅人、大黒真希	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	実事業に関する受託研究による研究支援	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 湾曲エビ継ぎ管路流の水理設計手法の開発 ② 湾曲高速開水路流の水理設計手法の開発 ③ 側方から空中放流により流入する減勢工の水理設計手法の開発		

年次計画	項目	12年度	13年度	14年度	15年度	年度
	湾曲エビ継ぎ管の水理特性調査	○	○	○		
	湾曲高速開水路流の水理特性調査			○	○	
	空中放流減勢工の減勢特性、減勢音調査		○	○	○	
	増設放流設備の水理設計手法のまとめ				○	
	予算（要求額）（千円）	5,500	16,000	15,000	15,000	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	23,215（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～14年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 ■ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 ■ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）	
本研究の必要性	コンクリートダムでは、骨材製造過程やグリーンカットなどから大量のスラッジが発生する。これまで、スラッジは廃棄されていたが、原石山における原石掘削を最小限に抑え、また、スラッジの廃棄処理を回避するため、その有効利用方法の開発が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、スラッジの有効利用方法として、スラッジを有効にコンクリートに混入する方法を開発する。そのため、スラッジの品質評価の試験方法を検討し、その品質に応じたコンクリートの配合設計方法を提案する。		
実施体制	グループ名	技術推進本部（構造物マネジメント技術）	
	担当者名	河野広隆（主席）、森濱和正、片平博、古賀裕久	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	スラッジの採取	
本研究で得られる成果（達成目標）	① スラッジの品質評価試験方法の提案 ② スラッジを混入したコンクリートの配合設計方法の提案		

年次計画	項目	12年度	13年度	14年度	年度	年度
	スラッジの品質調査	○				
	モルタルの品質試験	○	○			
	コンクリートの品質試験		○	○		
	とりまとめ			○		
	予算（要求額）（千円）	8,000	7,215	8,000		

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	濁沸石等含有岩石のダムコンクリート骨材としての有効利用に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	28,000（千円）
		研究期間（予定）	平成12年度～15年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	□ コスト縮減、施工の効率化 ■ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（ ）
本研究の必要性	近年、地質条件の良好な原石山の減少により、採取されるコンクリート用骨材の歩留まりが低下し、原石山の掘削量が増加する傾向にある。このような状況において、環境面における社会的要求から、原石山の掘削量軽減を図るために、ダムコンクリート用骨材の有効利用方法を確立することが求められている。	
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、上記要請のうち、コンクリートを劣化させることが知られている濁沸石を含有する骨材によるコンクリートの劣化機構の解明および濁沸石含有骨材の有効利用法についての提案を行うとともに、これまでに行ってきた有害鉱物の研究結果も含めて、とりまとめを行う。	

実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（地質）	
	担当者名	脇坂安彦（上席）、阿南修司	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省、地方自治体	
	連携の形態	実験用岩石の提供	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 濁沸石によるコンクリートの劣化機構の解明 ② 濁沸石含有岩石の有効利用法の提案 ③ スメクタイト、雲母も含めた有害鉱物によるコンクリートの劣化機構の解明、有効利用法の提案		

年次計画	項目	12年度	13年度	14年度	15年度	年度
	劣化機構の解明	○	○	○		
	濁沸石含有岩石の有効利用法の検討		○	○	○	
	濁沸石のとりまとめ				○	
	従来研究も含めたとりまとめ				○	
	予算（要求額）（千円）	7,000	7,000	7,000	7,000	

（作成・修正）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	64,900（千円）
		研究期間（予定）	平成11年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究
研究目的	■ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	■ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 □ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	環境意識の高まりとともに、ダムの基礎掘削などに伴って生じる長大法面が環境上大きな問題となっている。このため、岩盤斜面の地質性状を的確に評価することによって、長大斜面の発生を軽減したり、自然景観を損なう大規模なのり面対策工を回避することが求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、上記の要請に応えるため、事例調査ならびに現地地質調査などにより、ゆるみの発生機構の解明およびゆるみ岩盤の地質性状や安定性の合理的な調査法、評価法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（地質）	
	担当者名	脇坂安彦（上席）、佐々木靖人、倉橋稔幸	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	現地での調査箇所の提供	
本研究で得られる成果（達成目標）	① ゆるみ岩盤の発生機構の解明 ② ゆるみ岩盤に対する地質調査方法の提案（開口亀裂の連続性、岩盤の変形性など） ③ ダム基礎および貯水池斜面としてのゆるみ岩盤の安定性の評価方法の提案		

年次計画	項目	11～13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	ゆるみ岩盤の地形・地質調査法の検討	○	○			
	岩盤の不安定化機構の解明	○	○	○	○	
	ゆるみ岩盤の不安定度の判定法		○	○	○	○
	とりまとめ					○
	予算（要求額）（千円）	24,900	10,000	10,000	10,000	10,000

（ 作成 ・修正 ）年月日：平成14年2月26日
プロジェクトリーダー：水工研究グループ長 永山功

研究実施計画書（個別課題）

課題名	ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	治水勘定
		総予算（要求額）	80,000（千円）
		研究期間（予定）	平成13年度～17年度
研究区分	■ 重点プロジェクト研究 □ 一般研究 □ 萌芽的研究	重点研究プロジェクト名	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究
研究目的	□ 安全性の確保・向上 □ 環境の保全・復元 □ 快適性・豊かさ・活力の向上	■ コスト縮減、施工の効率化 □ 資源・エネルギーの有効利用 ■ 信頼性の向上、技術の高度化 □ その他（　　）	
本研究の必要性	環境に配慮したダム建設を行う場合、環境保全上の制約から複雑な地質条件を有する地点をダムサイトとし、かつ、ダムサイトの岩盤掘削量を最小限に抑えることが必要となる場合がある。このため、ダムの安全性を確保するうえで、複雑な地質条件に応じた基礎岩盤の合理的、経済的な止水設計方法の開発が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、上記の要請に応えるため、軟岩や亀裂性の高透水性岩盤など、ダム基礎岩盤の性状に応じた透水性評価方法を提案するとともに、基礎岩盤の性状に応じた配合、孔配置などのグラウチングの合理的な計画・設計法および透水性の空間分布を考慮した効果判定法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	水工研究グループ（ダム構造物）	
	担当者名	山口嘉一（上席）、佐藤弘行、中村洋佑	
	共同研究等の実施	□共同研究　□委託研究　■なし	
	上記研究が必要となる理由		
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	現地での試験計測実施の協力	
本研究で得られる成果（達成目標）	① ダム基礎岩盤の性状に応じた透水性評価方法の提案 ② ダム基礎岩盤の性状に応じた配合、孔配置などのグラウチングの計画・設計方法の提案 ③ 透水性の空間分布を考慮したグラウチングの効果判定法の提案		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	グラウチングに関する資料の収集、整理、分析	○				
	グラウチングの計画、設計の合理化に関する検討	○	○	○	○	○
	ダム基礎岩盤の透水性評価およびグラウチング効果判定法の検討	○	○	○	○	○
	とりまとめ					○
	予算（要求額）（千円）	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000