ＩＳＳＮ 0386－5878
土木研究所資料第3942号

土木研究所資料

平成16年度
土木研究所研究評価委員会報告書

平成16年6月

独立行政法人土木研究所

Copyright © (2004) 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3942号　2004年6月

平成16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１６年度は、平成１４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、１５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１６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１６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）　中間評価を受ける重点プロジェクト研究　6
（２）　事後評価を受ける重点プロジェクト研究　7
（３）　中間評価を受ける個別課題　7
（４）　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）　中間評価の評価項目と評価シート　10
（２）　事後評価の評価項目と評価シート　10
5　研究評価委員会・研究評価分科会の開催状況　16

第２章　研究評価分科会の評価結果と土木研究所の対応　17
（１）　土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究　18
（２）　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　28
（３）　地盤環境の保全技術に関する研究　48
（４）　流域における総合的な水循環モデルに関する研究　55
（５）　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究　58
（６）　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　61
（７）　閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究　72
（８）　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　81
（９）　構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究　90
（１０）　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究　116
（１１）　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　129
（１２）　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　132
（１３）　超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究　139

第３章　研究評価委員会の講評と土木研究所の対応　155
1　土木研究所研究評価委員会の講評　155
2　土木研究所の対応　156

参考資料－１　　議事録　157
1　土木研究所研究評価委員会議事録　159
2　土木研究所研究評価第１分科会　議事録　167
3　土木研究所研究評価第２分科会　議事録　172
4　土木研究所研究評価第３分科会　議事録　178
5　土木研究所研究評価第４分科会　議事録　185
6　土木研究所研究評価第５分科会　議事録　189

参考資料－２　　実施計画書　197
（１）　土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究　199
（２）　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　203
（３）　地盤環境の保全技術に関する研究　211
（４）　流域における総合的な水循環モデルに関する研究　214
（５）　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究　215
（６）　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　216
（７）　閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究　220
（８）　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　224
（９）　構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究　227
（１０）　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究　238
（１１）　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　243
（１２）　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　244
（１３）　超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究　247

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、技術推進本部長、ユネスコセンター設立推進本部長、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。
この要領は、平成16年4月20日から施行する。

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	東京理科大学理工学部土木工学科 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	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 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	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	岐阜大学流域圏科学研究センター 教授

（敬称省略）

3. 研究評価を受ける研究課題

（1） 中間評価を受ける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

① 土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

- 橋梁の地震時限界状態の信頼性設計式の開発
- コスト低減を考慮した既設橋梁の耐震補強法の開発
- 簡易変形量予測手法に基づく堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計技術の開発

② 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

中期目標期間中の研究成果：

- 危険箇所、危険範囲の予測と総合的なハザードマップの作成技術の開発
- 数値解析によるのり面・斜面保全工設計手法の開発
- GIS、IT を用いたのり面・斜面管理技術およびリスクマネジメント技術の開発

イ） 良好な環境の保全・復元に係る研究開発

⑦ 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

中期目標期間中の研究成果：

- 貯水池における土砂移動形態の予測技術の開発
- ダム下流河川の環境改善を目指したダムの放流手法の開発
- 水質保全設備の効果的な運用による貯水池の水質対策技術の開発
- 下流への土砂供給施設の設計手法の開発

⑧ 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

- 底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発
- 水環境を改善するための底泥安定化手法の開発
- 流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発

ウ） 社会資本整備の効率化に係る研究開発

⑩ 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

- 長寿命化のための設計技術の開発
- 解析および実験による橋梁の性能検証法の開発

・地盤強度のばらつきを考慮した地中構造物の安全性評価法の開発
・大型車の走行による橋梁の応答特性の解明および重量制限緩和技術の開発
・性能規定に対応した品質管理方法の開発

⑭　超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

中期目標期間中の研究成果：

・超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発
・耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発
・薄層化舗装、オープングレーチング床版技術の開発
・超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発

（2）事後評価を受ける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。

イ）　良好な環境の保全・復元に係る研究開発

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

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

（3）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。

①　土木構造物の経済的な耐震補技術に関する研究

全体構造系の耐震性能を評価した既設道路橋の耐震補強技術に関する研究
堤防の耐震対策合理化に関する調査
液状化地盤上の道路盛土の耐震対策技術に関する試験調査

②　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

ＧＩＳを用いた道路斜面のリスクマネジメントシステムの開発
先端的な道路斜面崩壊監視・安定度評価技術の開発
不確実性を考慮した岩盤斜面ハザード評価技術に関する調査
岩盤斜面モニタリング手法の高度化に関する試験調査
火山活動の推移に伴う土泥流発生危険度評価と規模の予測手法に関する研究
火山地域における泥流氾濫シミレーシン及びハザードマップの精度向上に関する研究
地すべり抑止杭工の機能及び合理化設計に関する調査
光フアイバーセンサーによる地すべりの挙動調査

④ **地盤環境の保全技術に関する研究**

建設資材の環境安全性に関する研究

特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発

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

⑤ **流域における総合的な水環境モデルに関する研究**

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

⑥ **河川・湖沼における自然環境復元技術に関する研究**

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

⑦ **ダム湖およびダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究**

土砂による水路の磨耗・損傷予測と対策に関する調査

⑧ **閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究**

底泥一水間の物質移動に関する調査

底泥中の有機性有害物質の実態および挙動に関する調査

流入河川からのセェディメント（堆積物）の抑制手法の開発

⑩ **構造物の耐久性向上と性能評価手法に関する研究**

舗装の長寿命化に関する研究

トンネル覆工の設計合理化に関する試験調査

液状化地盤の変形に基づく橋梁基礎の耐震設計法に関する試験研究

橋の動的解析に用いるための基礎のモデル化に関する試験調査

橋梁の耐風安定性評価手法の開発に関する調査

土木構造物の耐震性能評価方法に関する国際共同研究

走行車両による橋梁振動の抑制手法に関する試験調査

舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する調査

⑪ **社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する調査**

アースアンカーの健全度診断・補強方法に関する研究

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**

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

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**

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 **超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究**

超長大橋下部構造の設計･施工の合理化に関する試験調査

大規模地震を想定した長大橋梁の耐震設計法の合理化に関する試験調査

経済性・耐風製に優れた超長大橋の上部構造に関する調査

（4）事後評価を受ける個別課題

本年度に事後評価を受ける個別課題名を示す。

⑦ ダム湖およびダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究

貯水池堆砂の予測手法に関する調査

貯水池放流水の水温・濁度制御に関する調査

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

⑩ 構造物の耐久性向上と性能評価手法に関する研究

信頼性を考慮した橋梁全体系の地震時限界状態設計法に関する試験調査

上下部構造の連成を考慮した耐震性能の実験的検証法に関する研究

鋼構造物の劣化状況のモニタリングに関する調査

⑪ 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する調査

既設コンクリート構造物の補修技術開発

コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究

舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究

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

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

⑭ 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

薄層化橋面舗装の施工性能向上に関する研究

経済性に優れた長大トンネルの掘削方法に関する試験調査

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」「事業・社会への貢献」「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)　中間評価シートの評価項目と評価シート

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。

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）に示す。

（２）　事後評価の評価項目と評価シート

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。

事後評価シートを図—3（重点プロジェクト研究全体の評価）図—4（個別課題の評価）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	

	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）
達成目標と進捗度			□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	

	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）
達成目標と進捗度	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（全体評価）

重点プロジェクト名		研究期間		予算総額	
プロジェクトリーダ		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
主な発表論文	① ②			
事業・社会への貢献				
特許等の取得				
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（　　）	

図―4　　重点プロジェクト研究　事後評価シート（個別課題）

<table>
<tr><td>重点プロ名</td><td colspan="3"></td><td>研究期間</td><td></td><td>予算総額</td><td></td></tr>
<tr><td>個別課題名</td><td colspan="3"></td><td>プロジェクトリーダ</td><td></td><td>研究担当</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">達成目標
と達成度
（研究成果）</td><td>実施計画書に掲げた達成目標</td><td colspan="3">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）</td><td colspan="2">自己評価</td></tr>
<tr><td>①</td><td colspan="3"></td><td>研究への取り組み
□ 適切
□ やや不十分
□ 不十分</td><td>目標の達成度
□ 達成
□ 一部達成
□ 未達成</td></tr>
<tr><td>②</td><td colspan="3"></td><td>研究への取り組み
□ 適切
□ やや不十分
□ 不十分</td><td>目標の達成度
□ 達成
□ 一部達成
□ 未達成</td></tr>
<tr><td>主な発表論文</td><td colspan="6">①
②</td></tr>
<tr><td>事業・社会への貢献</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>特許等の取得</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>成果の普及</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>プロジェクトリーダの分析</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="7">評価委員の評価</td></tr>
<tr><td>研究成果</td><td colspan="3">□ 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</td><td colspan="3" rowspan="3">【評価者のコメント】</td></tr>
<tr><td>成果の発表</td><td colspan="3">□ 適切　□ やや不十分　□ 不十分</td></tr>
<tr><td>成果普及への取り組み</td><td colspan="3">□ 適切　□ やや不十分　□ 不十分
□ その他（　　）</td></tr>
</table>

５　研究評価委員会　分科会　開催状況

平成１６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１６年６月１６日（水）　　虎ノ門パストラル

＜土木研究所研究評価第１分科会＞
平成１６年　６月　９日（水）　　虎ノ門パストラル

＜土木研究所研究評価第２分科会＞
平成１６年　６月　１日（火）　　砂防会館　別館

＜土木研究所研究評価第３分科会＞
平成１６年　５月３１日（月）　　砂防会館　別館

＜土木研究所研究評価第４分科会＞
平成１６年　５月２１日（金）　　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１６年　５月２８日（金）　　東京八重洲ホール

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）　土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究

（２）　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

（３）　地盤環境の保全技術に関する研究

（４）　流域における総合的な水循環モデルに関する研究

（５）　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

（６）　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

（７）　閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

（８）　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

（９）　構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究

（１０）　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

（１１）　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

（１２）　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

（１３）　超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

（1）土木構造物の経済的な耐震補技術に関する研究

1 総括

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①構造全体系を考慮した既設橋梁の耐震性能の評価法および耐震補強法の開発

進捗度

①橋梁の耐震性を構成部材毎ではなく全体構造系として評価することにより、耐震補強の合理化・経済化を図ろうとするものであり、両端の橋台の拘束効果及び壁式橋脚面内方向のせん断挙動についてそれぞれ解析的・実験的に明らかにした。

自己評価

予定どおり

達成目標

②簡易変形予測手法に基づく堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計技術の開発

進捗度

②堤防の地震時変形メカニズム、変形量予測解析法の適用性、締固め改良地盤の変形特性を明らかにした。

自己評価

予定どおり

達成目標

③地震時変形性能を考慮した道路盛土・下水道施設の経済的な耐震対策補強技術の開発

進捗度

③道路盛土の地震時変形量簡易沈下量予測手法を提案した。下水道については、液状化対策あり・なしの両者の場合についての管路の浮き上がり量予測手法を提案した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①4件、②18件（うち、英10件)、③3件

（3）事業への貢献・社会への貢献

道路施設・河川施設については1995年兵庫県南部地震以後、耐震補強が進められているが、耐震性の評価や施工が困難な橋梁、土工部などでの補強事業が遅れている状況にある。また、東海・東南海・南海地震など切迫性の高い地域での耐震補強を促進することが求められており、本研究の成果はこれらの事業促進に貢献すると考える。

（4）プロジェクトリーダーの分析

概ね当初の計画通り進捗していると評価する。

②堤防および③道路盛土の耐震補強については、盛土のスケールに違いがあるものの、定性的には共通する部分が多いので、両者の研究を連動させて進捗を促進させることが必要である。

（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）正攻法の研究が進められており、成果も出ている。

（2）河川堤防と道路盛土の課題については連携して進めていくこと。

（3）学術論文だけでなく、一般技術者向けの成果の普及にも努められたい

【対応】

（2）今後ともそのように留意する。

（3）ご指摘の通り対応する

2 全体構造系の耐震性能を評価した既設道路橋の耐震補強技術に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①橋梁の全体構造系を考慮した耐震性能評価法の開発

進捗度

河川橋等両端に橋台を有する構造を対象に、橋台と背面地盤を含む橋全体としての耐震性能の評価法について、橋梁規模や橋台耐力が橋梁全体の地震時挙動に及ぼす影響を解析的に明らかにした。また、せん断耐力の評価が支配的となる壁式橋脚面内方向のせん断耐力評価法の向上のために実験的検討を行った。

自己評価

予定どおり

達成目標

②橋梁の耐震性能照査に用いる信頼性設計式の開発

進捗度

兵庫県南部地震により実際に被災したRC橋脚を対象にその損傷度、曲げ耐力、最大地盤加速度の関係を明らかにした。

自己評価

予定どおり

達成目標

③全体構造系を評価した一般橋の耐震補強手法の開発

進捗度

個々の橋脚の耐震補強を不要とする耐震補強工法の提案を行うとともに、①と関連して橋台による変形拘束効果を考慮した橋全体系の補強効果に関する解析的な検討を行った。

自己評価

予定どおり

達成目標

④全体構造系を評価した中・長大橋の耐震補強手法の開発

進捗度

中・長大橋に関する耐震補強工法の事例調査を行うとともに、各橋梁形式の特性を踏まえた耐震補強方針について検討した。

自己評価

やや遅い

（2）主な発表論文

(1) 西岡勉，運上茂樹：両端部に橋台を有する既設連続桁橋梁の地震時挙動に関する研究，既設構造物の耐震補強に関するシンポジウム論文集， 2002.11

(2)小倉裕介、運上茂樹：地震時に桁の衝突を受ける橋台の挙動特性、土木学会地震工学論文集、2003.12

(3)小林寛、運上茂樹、西岡勉：両端部に橋台を有する既設橋梁の橋全体系に着目した耐震補強法の検討、第7回地震時保有耐力法に基づく橋梁等構造の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集、2004.1

（3）事業への貢献・社会への貢献

耐震対策が一般に困難な場合が多い河川橋梁など施工条件の厳しい橋梁や中・長大橋に対する合理的、経済的耐震対策として提案していく予定である。

（4）プロジェクトリーダーの分析

実現場での耐震対策においては、既設の構造条件に応じて様々な制約に対応していく必要がある。本テーマは重要な課題のひとつであり、今後さらに実務に活用できるように取り組んでいく必要があると考えている。

（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）内容はいずれも重要で、それぞれ成果が出てきているが、研究が多岐に渡り過ぎている印象を受ける。橋全体系の耐震補強手法として、まずは一般橋について十分な成果を出すことを期待したい。長大橋に対する耐震補強手法の検討については将来の課題にしてはどうか？これだけでも、各種の研究が必要とされないか？多岐にわたる重要な研究の割に、研究費が不十分である。

（2）橋台を押し込んだ際の裏込め土の剛性や受働抵抗がどの程度期待できるかについて、３次元形状の影響や対策工の効果を含めて何らかの検証が必要ではないか。

（3）学術的発表だけでなく、道路橋に関係する現場の技術者（例えば、市町村等まで）への成果の伝達を十分していただきたい。

（4）耐震性能評価では下部構造のみを考慮しているのか。

【対応】

（1）ご指摘の点を踏まえ、成果を確実に出すことを念頭に研究を進めたい。一般橋に対する橋全体系の耐震補強手法に関しては、今年内に現場で適用できるレベルの成果を出すことを目標に検討を進めたい。

（2）ご指摘の通り、本工法のポイントとなる橋台背面土の拘束効果に関しては、提案している解析法を実験的にも検討、検証したいと考えている。
（3）ご指摘の通り、雑誌等への紹介を含めて技術情報の普及に努めたい。
（4）耐震性能評価としては上下部構造を含む橋全体系を考慮している。一般に耐震設計上支配条件となるのは支承あるいは下部構造であることから、これらの性能を橋全体系として合理的に評価する手法、あるいは性能向上を図る工法について研究を進めている。

3　堤防の耐震対策合理化に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①耐震対策を行う場合の堤防の地震時沈下量予測法の開発

進捗度

「河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル（案）」の改訂原案を作成し、この中に本研究で開発した地震時沈下量予測法について記述した。

自己評価

予定どおり

達成目標

②堤内地側緩傾斜部の地震時変形量予測手法の提案

進捗度

一連の遠心模型実験を行い、地震時の変形メカニズムについて分析した。また、二次元残留変形解析法により精度良く変形量を再現できることがわかった。

自己評価

予定どおり

達成目標

③許容沈下量に基づいた耐震対策工の設計法の提案

進捗度

「河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル（案）」の改訂原案を作成し、この中に本研究で開発した固化工法、締固め工法及び矢板工法を適用した場合の地震時沈下量予測法をベースとした耐震対策工の設計法について記述した。

自己評価

予定どおり

達成目標

④堤内地側緩傾斜部の地震時変形抑制手法の提案

進捗度

遠心模型実験により緩傾斜部の地震時変形を抑制するためには、暫定擁壁の変位を低減するとともに、液状化層の絞り出し変形量低減が効果的であることがわかった。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① Okamura, M and Matsuo, O.: Effects of remedial measures for mitigating embankment settlement due to foundation liquefaction, Int. J. Physical Modelling in Geotechnics, Vol.2, No.2, pp.1-12, 2002

② Ishihara, M., Okamura, M. and Tamura, K.: A New Method for Evaluating Crest Settlement of River Dike with Countermeasure of Densification, Proc. 11th International Conference on Soil Dynamics & Earthquake Engineering, 2004

③ Okamura, M. and Tamura, K.: Prediction Method for Liquefaction-induced Settlement of Embankment with Remedial Measure by Deep Mixing Method, Soils and Foundations (投稿中)

④ 岡村未対、田本修一、松尾修：地盤の液状化による盛土沈下対策工（締固め工法）の効果、

地盤工学研究発表会、2001

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究で開発・提案した堤防の地震時沈下量予測法および許容沈下量に基づいた耐震対策工の設計法により、堤防の耐震対策を合理的に行うことができ、耐震性の向上およびコスト縮減に結びつくものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

当初の計画どおり研究が進められている。成果の公表については、英語論文を多数発表しており、積極的に行われているものと評価する。また、「河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル（案）」の改訂原案を作成するなど、研究成果の実務への反映も十分に行われている。

（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）許容沈下量や対策工のコストパフォーマンスに関して、実務者との意見交換が重要である。

（2）有効な沈下判定法と対策工法が生まれつつある。実堤防への適用を念頭に本研究の重要性を十分認識して研究を進められたい。

（3）沈下量評価ができる事の重要性を積極的に公表すべきである。また、実務に反映するためには和文での論文発表が必要ではないか。

（4）堤体にさわらないという制約を自ら課している事は不満がある。

【対応】

（1）許容沈下量の設定については、本省や地方整備局との協議により詰めていきたい。ご指摘の主旨を踏まえて、実務に際して実効性の高い対策工メニューを提示できるように努めたい。

（2）ご指摘の趣旨を踏まえて今後の検討を進めたい。

（3）今後も研究成果の積極的な公表に努めたい。評価シートには主な発表論文として英文論文を多く記載したが、これ以外にも和文での論文発表に努めている。

（4）河川堤防では構造上の弱点となりやすいことから提体本体の対策は行い難い事情がある。ただし、提体本体の補強については、別途道路盛土の耐震補強に関する課題で検討することとしているので、河川堤防への有効性や適用可能性についても考察することとしたい。

4　液状化地盤上の道路盛土の耐震対策技術に関する試験調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①液状化による盛土本体および基礎地盤の変形メカニズムの解明

進捗度

一連の遠心模型実験により、液状化による道路盛土の変形を各種要因別に分類し、その変形メカニズムを解明した。また、実験結果に基づき、盛土の簡易沈下量予測手法を提案した。

自己評価

予定通り

達成目標

②盛土本体および盛土直下基礎地盤の耐震対策の組み合わせによる耐震対策工の設計法の提案

進捗度

盛土直下基礎地盤の対策（固化改良、締固め）の効果に関する遠心模型実験を行い、その結果に基づき、盛土の側方への変形を抑制する対策が効果的であることを示した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 黒瀬浩公、田村敬一、佐々木哲也：液状化地盤上の盛土の変形特性に関する動的遠心模型実験、地盤工学研究発表会、2003年7月

② 黒瀬浩公、田村敬一、佐々木哲也：液状化地盤上の対策盛土の動的遠心模型実験、土木学会年次講演会、2003年9月

（3）事業への貢献・社会への貢献

耐震対策工とその設計法を提示し、「道路土工指針」および「道路震災対策便覧(震前対策編)」の改訂原案作成に反映させていく予定である。これにより、道路盛土の合理的で経済的な耐震対策が可能になるものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

当初の計画どおり盛土本体および基礎地盤の変形メカニズムを解明し、盛土の簡易沈下量予測手法を提案した。今後、その成果を踏まえ、特に既設構造物に対して適用性の高い耐震対策工の設計法について検討する必要がある。

（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）沈下量を指標として順調に研究として進展している。実用性の高い方法を今後提案していく事が重要である。

（2）既設盛土と新設盛土の両方に対する配慮が必要である。

（3）道路盛土としての耐震目標水準、性能、対策工のコストパフォーマンスについての検討が今後必要であろう。

【対応】

（1）ご指摘の主旨を踏まえて今後の検討を進めたい。

（2）ご指摘の主旨を踏まえて、新設と既設の両方を念頭において、実効性の高い耐震対策工の設計手法を提案することとしたい。

（3）ご指摘の点は道路盛土の耐震対策を効率的に進める上で大変重要な点と認識している。ただし、本研究では沈下量に基づく性能評価法の提案を目標としており、研究成果を実務に導入する段階でご指摘の点を十分に検討することとしたい。

(2) 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

1 総括

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

① 危険箇所、危険範囲の予測と総合的なハザードマップの作成技術の開発

進捗度

・三宅島の新規火山灰堆積斜面において降雨流出観測を行い、地表面浸透能の変化を考慮した表面流発生モデルを作成した。今後はこれをもとに新規火山灰が堆積した流域における泥流ハイドログラフ設定手法の開発と、移動可能土砂量の算定手法を提案する。

・現場での火山泥流氾濫事例の解析や水理模型実験の結果より、構造物周辺における局所的な渦流により土砂堆積が大きく影響を受けることが確認され、かつ氾濫シミュレーションでそれを再現する手法ために非構造格子モデルや渦動粘性項の導入が必要であることが判明した。今後はこれをもとに火山泥流氾濫シミュレーションモデルの作成等を行う。

・数値標高地図を用いて求めた勾配、凹凸度等の地形量から、滑落崖、地すべりの移動体の地形的特徴を評価するアルゴリズムを作成し、数値標高地図を用いてその特徴を抽出する手法を検討した。今後は、地すべり地の危険度評価手法を検討する予定である。

自己評価

予定どおり

達成目標

② 数値解析によるのり面・斜面保全工の最適配置・設計手法の開発

進捗度

・地すべり土塊と杭の変形性、並びにすべり面の変位とこれに伴い杭の全長に作用する荷重を考慮できる有限要素法を用いた解析モデルを構築し、くさび杭の設計式の適用範囲を検討した。その結果、地すべり土塊の変形係数と杭の曲げ剛性、すべり面上部の杭長を考慮した指標（$\beta \cdot l$）が3以下となると、くさび杭の式は危険であることが明らかとなった。今後は抑え杭の設計式の適用範囲を明らかにし、これらの適用範囲を組み合わせた設計式の選定手法を提案する予定である。

自己評価

予定どおり

達成目標

③ GIS、ITを用いたのり面・斜面のモニタリング技術、管理技術およびリスクマネジメント技術の開発

進捗度

・道路斜面災害マネジメントのためのリスク分析手法等を理論的・体系的に整理し、リスク分析・マネジメント支援マニュアル（案）を作成した。また、ケーススタディーに基づきハザードマップ及びGIS整備に関するマニュアル（案）を作成し、道路斜面防災GISプロトタイプを開発した。今後，道路防災管理に必要な情報を系統的に収集しリスク評価等を行い「道路防災マップ」を作成する技術開発を進める。

・光ファイバーセンサーの適用性試験の実施結果に基づき、光ファイバーセンサーを活用した斜面崩壊モニタリングシステムの導入・運用のマニュアル（案）を作成した。今後は、斜面管理を考慮した効率的な設置方法・運用方法（データの評価方法）を検討する。

・岩盤斜面中の開口亀裂の連続性調査手法であるエアートレーサー試験（特許取得）を用いた亀裂調査マニュアル（案）を作成した。今後、本試験の適用事例を増やすとともに、他の調査手法

の開発も加え、岩盤亀裂データを活用した岩盤斜面安定性評価手法を検討する。

・振動計を用いて岩盤の振動を計測することにより、振動状況の違いにより不安定な岩盤ブロックの分布する範囲を抽出する手法を開発した。今後、対策工の効果判定への適用等を行いマニュアル化する予定である。

・沖見地すべり試験地において、光ファイバーセンサーを地表面下に格子状に埋設する現地試験を実施した結果、地表面ひずみ量が移動杭測量に比べて早い時期に観測され、その結果をもとに地すべりブロック区分も可能であることが分かった。また、この結果をもとに地すべり挙動が大きい場合及び圧縮ひずみ量の観測法について、センサーを開発して特許出願した。今後、沖見地すべり試験地において、開発したセンサーの現地試験を実施する予定である。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

国内で４１編、海外で６編、計４７編の論文を発表している。

（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、道路斜面災害のリスク分析、ハザードマップ作成、光ファイバーセンサー、エアートレーサー試験については、実務での活用を支援するためマニュアル（案）として作成した。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

各研究課題とも順調に進捗しており、相応の研究成果が得られている。

成果の発表については、計４７編の論文発表を行っており、積極的に行われたものと考えられる。今後、現地観測、シミュレーションを行うことにより、現地での対応可能なマニュアル等の作成、技術開発に向けて研究をしていきたいと考えている。

一部の研究課題については、国土交通省道路局の新たな政策課題に対応した成果が求められており、これに基づいた課題名の修正、達成目標と年次計画の修正、課題の一部統合を行いたいと考えている。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　■個別課題の設定　■研究体制　■予算規模　■その他

変更理由　　国土交通省道路局において道路斜面防災に関する政策課題として，斜面の危険度度と事業効果を防災マップにより総覧的に評価することが求められており，これに対応するために達成目標を再設定し，これに伴って「ＧＩＳを用いた道路斜面のリスクマネジメントシステムの開発」の課題名、年次計画を変更したい。また、危険斜面の安定度評価に留まらず、斜面の危険度マップ作成や要対策箇所抽出を行うため、「不確実性を考慮した岩盤斜面ハザード評価技術に関する調査」と「岩盤斜面モニタリング手法の高度化に関する試験調査」を統合した課題としたい。

【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）光ファイバーセンサーに関しては、BOTDR からそろそろＦＢＧに変えて行く事も検討すべきだ。世界的な動き、研究の現状を知って欲しい。

（2）ＪＲ、ＪＨでも同じような研究を行っている。それとの関係は。

（3）動きに関しては、1mm 程度～数 10cm までは、宇宙で計測できる。他の手法に対しての優先性を検討して欲しい。

（4）社会の情勢の変化、技術の発展を踏まえて、前倒しできるものは前倒しする。

（5）発表論文のうち、査読付きが少ない。（中間評価ゆえ仕方ないかもしれないが、今後努力が必要）

【対応】

（1）センサの精度を向上させるために、ＦＢＧを用いることも考えている。情報収集に努めたい。

（2）各機関での情報もみているが、現場の特性に応じて新しい計測方式の開発も行っている。今後、情報交換に努める。

（3）まとめでは、他の手法に対する本センサの優位性を示すようにする。

（4）社会情勢の変化等の把握に努めつつ、先進的な研究開発につとめていく。

（5）さらに積極的に発表できるよう努力していく。

2 GISを用いた道路斜面リスクマネジメントシステムの開発

（新規課題名 道路防災マップを用いた道路斜面の評価技術の開発）

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

（旧）① 道路管理者のハザード評価のための支援ツール提案

（新）道路防災マップ作成技術

進捗度

表層崩壊および岩盤崩壊の崩土到達範囲予測ツール等を開発した。

自己評価

速い

達成目標

（旧）② リスク評価に基づく効率的な道路斜面災害のマネジメント手法の検討

（新）対策効果の評価手法の提案

進捗度

道路斜面災害のリスク分析およびリスクマネジメント支援のためのマニュアルを作成した。

自己評価

速い

達成目標

（旧）③ Web GIS等を活用した情報提供システムの提案

（新）道路防災マップ情報システム

進捗度

ハザードマップ，GISに関するマニュアルを作成し，道路斜面防災GISプロトタイプを開発した。

自己評価

速い

（2）主な発表論文

① 1)福田徹也・佐々木靖人・脇坂安彦：表層崩壊による崩土到達範囲予測シミュレーションの開発－GISハザードマップ作成にむけて－，情報地質，Vol.14, No.2, pp.138-141, 2003.6,
2)桑野健・佐々木靖人・脇坂安彦：数量化理論による岩盤崩壊物質の到達範囲予測－道路斜面GISハザードマップ作成に向けて－，日本応用地質学会平成15年度研究発表会講演論文集，pp.285~288, 2003.10,
3)福田徹也・桑野健・佐々木靖人・阿南修司・柴田光博：崩土到達範囲確率予測シミュレーションソフトの開発，日本応用地質学会平成15年度研究発表会講演論文集，pp.315~318, 2003,10　ほか

② 道路斜面災害のリスク分析・マネジメント支援マニュアル（案），土木研究所資料第3926号ほか

③ 道路斜面ハザードマップ作成要領（案），航空レーザ計測による道路斜面基図作成要領（案），道路斜面防災GIS標準仕様書（案），道路斜面防災GISデータ整備標準仕様書（案）　ほか

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、ハザードマップに基づいた道路斜面の危険度評価が可能となり，従来見逃された災害についても補足可能となった。また，抽出した危険箇所に起因する崩壊の到達予測、想定被害の算定が可能となり，道路斜面防災に大きく貢献している。

（4）プロジェクトリーダーの分析

支援ツールの開発，各種マニュアルの作成、およびGISシステムのプロトタイプの開発が完了しており，当初の予定より早く進捗していると判断している。国土交通省道路局の新たな政策課題に対応した成果が求められており、達成目標と年次計画に修正を行う必要がある。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　■達成目標　■研究予算　■年次計画　■その他

変更理由　　国土交通省道路局において道路斜面防災に関する政策課題として，斜面の危険度と事業効果を防災マップにより総覧的に評価し、実務ベースで活用できるようにすることが求められている。これに対応するために達成目標を再設定し，これに伴って課題名および年次計画を変更する。

【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）防災マップの有効利用・活用方法と意志決定シナリオの方程式作りを考えてほしい。

【対応】

（1）防災マップについては国土交通省と意見交換をしながら道路防災事業への展開を進める予定である。意志決定シナリオについても，現場の実状とニーズに対応したものとなるよう検討を進めたい。

3　先端的な道路斜面崩壊監視･安定度評価技術の開発

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①微少変位などのモニタリングデータに基づく斜面安定度評価技術の提案

進捗度

10m³ 程度の小崩壊で、前兆から崩壊に至るまで約２～３時間程度あることを確認。現在、複数のセンサ部の日常の累積変位から移動方向を求め、危険位置および崩壊規模を推定する方法の検討を実施中。

自己評価

予定どおり

達成目標

②数値解析を含めた、降雨に起因する斜面崩壊の総合的な予測手法の提案

進捗度

土質、密度、傾斜、降雨パターンを変えた、降雨浸透による崩壊実験を実施し、総合評価のための基礎データを収集中。

自己評価

予定どおり

達成目標

③光ファイバセンサを活用した表層崩壊モニタリングシステムの開発

進捗度

光ファイバセンサを実斜面に高密度設置し、適用性検討を実施。成果として、「光ファイバセンサを活用した斜面崩壊モニタリングシステムの導入・運用マニュアル（案)」を作成。

自己評価

予定どおり

達成目標

④崩壊メカニズムをモデル化した数値解析手法の開発

進捗度

平成１４年度に「降雨浸透による斜面崩壊メカニズムおよび経時的斜面安定解析法の研究」を委託研究にて実施。現在、解析プログラムを作成中。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 加藤俊二・三木博史・恒岡伸幸・田中衛・小川鉄平：光ファイバセンサによる道路斜面モニタリングに関する検討、土木技術資料、2002.4

② 小川鉄平・恒岡伸幸・加藤俊二・田中衛：光ファイバセンサによる表層崩壊検知結果及びその考察、土木学会年次学術講演会、2002.9

③ 恒岡伸幸・小橋秀俊・加藤俊二・室山拓生ほか：光ファイバセンサを活用した斜面崩壊モニタリングシステムの導入・運用マニュアル（案)、土木研究所共同研究報告書第２９２号

④ 加藤俊二・恒岡伸幸・室山拓生：B-OTDR による道路斜面崩壊危険箇所のスクリーニング技術の検討、土木学会年次学術講演会、2003.9

⑤ 加藤俊二・恒岡伸幸・小橋秀俊・室山拓生：光ファイアセンサによる斜面崩壊モニタリング

手法、土木技術資料、2003.9

（3）事業への貢献・社会への貢献

対策が困難な斜面においてモニタリングを実施し、崩壊予測に基づいた特殊通行規制などによる道路利用者等の安全確保ができる。

特許等の取得

多点変位計測システム（特開 2004－45221）

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究成果は当初の予定通り得られており、順調に進捗していると判断している。吹付のり面背後の風化，砂泥互層の風化に起因する崩壊など、いろいろな斜面での適用性、最終成果と管理の運用体制との関連づけが重要であり、引き続きモニタリングおよび実験による現象の収集・検証が必要である。

（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）実行性も考えながらやってほしい。

（2）緩斜面ですべる場合も多い。

（3）光ファイバーは高価。広範囲を安価にモニタする方法を要検討。漏水、異常音の検出など。

（4）光ファイバーのセンサーが進んでいて良い結果を得ている。しかし、Ｂ－ＯＴＤＲではどこかで切れると対応しにくい。それとコストもかかる。ＦＢＧも検討して欲しい。

（5）不飽和土のＣ－φ⇔ＣＵの関係は大変な研究である。不飽和土のデータはどうするのか。斜面の状況を知るのが大変である。

【対応】

（1）適用場面や使用目的を絞って、取り組むこととしたい。

（2）一般化したモデルで現地を捉えるのではなく、個々の現地斜面の予測解析を行なうための検討として進めたい。

（3）適用場面や使用目的を絞って、取り組むこととしたい。

（4）ＦＢＧの最新の動向を再検討してみたい。

（5）一般化したモデルで現地を捉えるのではなく、個々の現地斜面の予測解析を行なうための検討として進めたい。

4　不確実性を考慮した岩盤斜面ハザード評価技術に関する調査
岩盤斜面モニタリング手法の高度化に関する試験調査
（新規課題名　岩盤斜面の調査・計測ハザード評価技術の調査）

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

① 岩盤斜面の弱層や亀裂に対するエアートレーサー試験などの調査精度向上策の提案（地質）

進捗度

エアートレーサー試験による亀裂調査マニュアルを作成した。

自己評価

予定通り

達成目標

①岩盤斜面の不安定範囲抽出のための常時微動計測（地すべり）

進捗度

岩盤を人工的に不安定化させて不安定度の違いによる振動状況の違いを明らかにするとともに、対策工（岩盤接着工）による振動状況の変化を捉えることができた。

自己評価

予定どおり

達成目標

② 地質調査の不確実性を考慮した岩盤斜面安定性評価手法の提案（地質）

進捗度

H16 から着手する計画である。

自己評価

予定どおり

達成目標

②常時微動計測・振動計測結果からの崩壊形態・規模の評価手法の提案（地すべり）

進捗度

実際の要対策岩盤斜面において振動状況の違いにより不安定ブロックの分布する範囲を明らかにした。

自己評価

予定どおり

新しい達成成目標

①個別斜面の詳細な危険度マップ作成手法の提案

②岩盤斜面の要対策箇所の的確な抽出手法の提案

（2）主な発表論文

1)　脇坂安彦・佐々木靖人・阿南修司・大谷知生・高橋伸尚：エアートレーサー試験による岩盤斜面の亀裂調査マニュアル(案)、土木研究所資料第 3878 号、2003. 1.

2) 倉橋稔幸・福田徹也・桑野健・稲崎富士：道路斜面におけるフルウエーブソニック検層の利用、第 109 回学術講演論文集、物理探査学会、2003. 10.

3) Kurahashi, T. and Inazaki, T.: Continuous Full-wave Sonic Logging in a Dry Hole, Proceeding of the Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and

Environmental Problems, EEGS, 2003. 4.
4) 倉橋稔幸：岩盤斜面内部の亀裂調査技術，土木技術資料，第46巻，第3号，p.3，2004.3.
5)浅井健一・小山内信智・千田容嗣・仲野公章・寺田秀樹・辻雅規・小野田敏：岩盤ブロックの不安定性と常時微動の関係に関する実験的検討、第 42 回日本地すべり学会研究発表会講演集、2003.8

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、岩盤斜面調査における不確実性を要因取り除くことで、調査精度と斜面安定性評価を向上させることができ、斜面安定化対策の時間とコストの低減につながる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究成果は当初の予定通り得られており、順調に進捗していると判断している。今後は、地質計測手法だけでなく、対策を的確に実施するために、危険な岩盤斜面のハザードマップ作成手法や要対策箇所の抽出手法を研究する必要がある。

（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　■その他

変更理由　危険斜面の安定度評価に留まらず、斜面の危険度マップ作成や要対策箇所抽出を行うには、地質チームと地すべりチームとの成果を融合させ、調査から設計、施工、管理までの一連の流れに配慮し、とりまとめる必要がある。よって、題名、達成目標、体制、年次計画、予算額を変更する。

【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）地下水面下では音響トモグラフィー，地下水面上では空気トモグラフィーがある。エアトレーサーとの関連や他の物理計測との関連を評価してほしい。

（2）常時微動計測手法に関しては、今後の研究を期待する。岩盤ブロックの内部の亀裂の連続性について評価する手法を考えて欲しい。

（3）ブロック化の精度、対策工の効果判定などにも考慮されたい。

（4）分布を考慮するには，その情報が必要となる。精度と実効性のバランスを考えてほしい。

【対応】

（1）岩盤斜面中の弱層、開口亀裂などの分布形態は立地条件により異なることから、トモグラフィー技術も含め、その他の複数手法の組み合わせを検討したい。

（2）亀裂調査手法の研究実績を地質チームが有しており、その成果を踏まえながら両チームで協力して検討していきたい。

（3）岩盤ブロックの判定については、振幅だけでなく周波数解析等も併せて行いながら総合的な判定を行うことで精度を高めていきたい。また、対策工実施前後での計測によって効果判定手法としての検討を行っていく予定である。

（4）実効性にも配慮し、必要な調査レベルを示して岩盤ブロックごとの安定性の評価をおこなう手法を検討する。

5　岩盤斜面モニタリング手法の高度化に関する試験調査
4　不確実性を考慮した岩盤斜面ハザード評価技術に関する調査　に統合

6　火山活動の推移に伴う土泥流発生危険度評価と規模の予測手法に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①火山活動の推移に伴う泥流発生危険度評価と規模の予測手法の提案

進捗度

【泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌに関する検討】

・三宅島における現地観測・調査を実施し、火山灰堆積斜面における降雨流出、土砂流出特性を把握した。

・新規火山灰堆積斜面における浸透能ﾓﾃﾞﾙを提案した。

【移動可能土砂量推定手法の検討】

・ガリー侵食特性を定性的に把握した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

【査読付き】－

;山越ほか(2002)：三宅島噴火後1年間の火山灰堆積斜面の浸透能と土砂流出の変化，砂防学会誌，Vol.55，No.2，pp.36-42

;山越ほか（2002)：2000年三宅島噴火後の雄山山腹斜面におけるガリー形成特性，砂防学会誌，Vol.55，No.5，pp.40-48

;Yamakoshi et al.(2002)：Characteristics of sediment movement phenomena caused by rainfall after the 2000 eruption of Usu Volcano，Int. Congress INTERPRAEVENT 2002 in the Pacific Rim Congress publication，Volume 1，pp.145-151

;土井ほか(2003)：2002年7月16日の三宅島立根沢におけるスコリア流出，砂防学会誌，Vol.56，No.2，pp.32-36

;Yamakoshi et al.(2003)：Debris-flow occurrence after the 2000 eruption of Miyakejima Volcano，“Debris-Flow Hazards Mitigation Mechanics，Prediction，and Assessment”，pp.1049-1057.

;山越ほか（2004)：噴火から2年が経過した三宅島における降雨流出・土砂流出，土木技術資料，Vol.46，NO.2，pp.16-21

;Yamakoshi et al(2004)：Post-eruption hydrology and sediment discharge in the Miyakejima volcano，Japan，Zeit. Geomorphologie（投稿中）

【査読なし】－

;山越ほか(2001)：2000年三宅島噴火後の降灰斜面におけるｶﾞﾘｰ形成特性，平成13年度砂防学会研究発表会概要集，p.436-437

;石田ほか(2002)：火山灰に覆われた斜面での表面流発生に関する実験，平成14年度砂防学会研究発表会概要集，pp.194-195

;山越ほか(2002)：三宅島雄山山腹斜面におけるｶﾞﾘｰ発達特性，平成14年度砂防学会研究発表会概要集，pp.350-351

;山越ほか（2003)：2000年三宅島噴火によって火山灰が堆積した斜面からの土砂流出の経年変化（第2報)，地球惑星科学関連学会2003年合同大会予稿集，V055-P020

;土井ほか（2003)：三宅島立根におけるスコリア移動の実態，平成15年度砂防学会研究発表会概要集，pp.230-231

;土井ほか（2003)：三宅島立根沢における土砂移動，第22回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp.87-88

;山越ほか（2003)：噴火中の火山におけるﾘﾓｰﾄｾﾝｼﾝｸﾞ技術を利用した土砂災害関連情報収集の試み，第22回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp.79-80

;土木研究所資料No.3923号「２０００年噴火後の三宅島における土砂流出に関する現地観測・調査結果（Ⅰ）－平成１４年度の観測・調査結果－」、2003年12月

;若林ほか（2004)：新規細粒火山灰堆積地への土壌水分特性を考慮した物理的雨水浸透モデルの適用性，土木学会関東支部第31回技術研究発表会

;土井ほか（2004)：三宅島における噴火後の谷地形変化，日本地形学連合2004年春季大会，P9（投稿中）

;山越ほか(2004)：噴火後の火山帯におけるｶﾞﾘｰ形成特性について，日本地形学連合2004年春季大会，P10（投稿中）

;山越ほか(2004)：2000年三宅島噴火によって火山灰が堆積した斜面からの土砂流出の経年変化（第3報)，地球惑星科学関連学会2004年合同大会予稿集（投稿中）

;Doi et al (2004)：Runoff characteristics in Miyakejima volcanic island erupted in 2000，Japan，AOGS 1st Annual Meeting

（投稿中）

（３）事業への貢献・社会への貢献

本研究の成果は、噴火後の火山における泥流発生危険度および規模の評価手法として火山噴火後のハザードマップの見直しに活用される。また、噴火後に立案する砂防計画の合理性向上に資する。

（４）プロジェクトリーダーの分析

泥流の発生危険度および規模の評価手法を提案するためには、計画降雨に対する泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌの推定手法と移動可能土砂量の推定手法について検討が必要である。泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌの推定手法に関しては、三宅島を対象とした噴火直後の火山の水文特性、土砂流出特性に関する現地観測ﾃﾞｰﾀがほぼ得られつつあり、今後は取得ﾃﾞｰﾀに基づいた手法の提案に向けた検討を進める必要がある。一方、移動可能土砂量の推定手法に関しては、これまでの調査により噴火後に急速に進行するｶﾞﾘｰ侵食特性を把握しており、今後は、簡易な水理学的ﾓﾃﾞﾙを用いた移動可能土砂量推定手法の提案につなげる必要がある。研究成果はほぼ当初の予定通り得られており、概ね順調に進捗していると判断している。より十分なﾃﾞｰﾀを取得するため、観測を続けていく必要がある。

（５）計画変更

変更箇所　あり　■　年次計画

変更理由　　観測機器のﾄﾗﾌﾞﾙにより十分なﾃﾞｰﾀが得られていないため、三宅島における現地観測期間を１年延長する。

【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）研究成果の間違いを直す。

（２）観測研究に終わらないようにする。

（３）規模の予測はどうするのか？

（４）浸透能モデルで一次元の透水係数が求められるが、動く土砂量をどのように推定するのかが大きな課題である。

（５）降灰と降雨、表層流を考えた３次元的な浸透を考え、平均流出率と火山灰堆積厚の関係を評価する方向に進んで欲しい。

（6）降灰地にはやがて植生等が発達し、流出特性は変化する。間隙比も変化する。ハイドロ予測手法の適用性要検討

【対応】

（1） 火山灰堆積厚と平均流出率のｸﾞﾗﾌについて本研究課題で提案する流出ﾓﾃﾞﾙのｲﾒｰｼﾞとして示したことを訂正したい。平均流出率を主たる流出特性ﾊﾟﾗﾒｰﾀに位置づけて泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌ予測手法を検討する意図は無い。また、浸透ﾓﾃﾞﾙとして示したﾓﾃﾞﾙは、正確にはﾎｰﾄﾝ地表流発生ﾓﾃﾞﾙと呼ぶべきﾓﾃﾞﾙであった。訂正したい。

（2）観測で得たﾃﾞｰﾀによって検証された泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌ推定手法の作成を急ぐ。

（3）（4）現在検討中の地表流発生ﾓﾃﾞﾙを含む清水の流出ﾓﾃﾞﾙを作成するとともに、土砂の侵食、運搬過程を表現した泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌ推定手法を検討する予定である。その検討の中で、適切な侵食速度式ないしは流砂量式を用いることとしたい。泥流規模の予測は、この手法によって泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌを推定する結果として可能となると考える。

（5）本ﾓﾃﾞﾙでは、鉛直１次元不飽和浸透流解析に基づく地表流発生ﾓﾃﾞﾙから計算されるﾎｰﾄﾝ流が流下、集中するという降雨流出過程を想定している。ﾎｰﾄﾝ流の流下集中過程はｷﾈﾏﾃｨｯｸｳｪｰﾌﾞ法で計算する。また、火山灰堆積厚と平均流出率のｸﾞﾗﾌについて本研究課題で提案する流出ﾓﾃﾞﾙのｲﾒｰｼﾞとして示したことを訂正したい。平均流出率を主たる流出特性ﾊﾟﾗﾒｰﾀに位置づけて泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌ推定手法を検討する意図は無い。三宅島において得た降雨流出、土砂流出観測結果等は、今後提案する泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌ予測手法の検証ﾃﾞｰﾀとして活用して行く予定である。

（6）本研究で提案する泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌ予測手法は、主に噴火後の火山において最初の降雨時に発生する泥流の規模等の予測を行うためのものであると考えている。また、その後の噴火による再降灰等、場の状態が著しく変化する場合には、その都度、本課題で提案する泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌ予測手法が必要とする火山灰物性値等の情報を得た上で泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌの推定を行うことを想定している。なお、火山噴火時における必要情報の取得手段として最新のﾘﾓｰﾄｾﾝｼﾝｸﾞ技術の適用性等について別途研究課題で検討中である。

7　火山地域における泥流氾濫シミレーシン及びハザードマップの精度向上に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①　構造物の影響を反映した泥流氾濫・堆積機構のモデル化

進捗度

水理実験及び収集した事例より、市街地において道路部に流れが集中する傾向を確認した。水理実験を通じて、構造物周辺における局所流（渦流）が土砂堆積に影響することを確認した。

また、既往のシミュレーションプログラムにおいて、火山泥流が市街地内の道路部に集中する傾向を精度良く再現するために非構造格子モデルを及び構造物周辺における局所流の再現性をよくするために、渦動粘性項を考慮する必要があることを確認した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

；杉浦ほか（2003）：市街地における泥流氾濫に関する実験, 平成 15 年度砂防学会

；杉浦ほか（2004）：市街地における泥流氾濫に関する基礎的実験と考察, 第 31 回 土木学会関東支部技術研究発表会

；杉浦ほか（2004）：市街地における泥流氾濫に関する実験（2）, 平成 16 年度砂防学会【発表予定】

（3）事業への貢献・社会への貢献

①　土地利用が高度化した地区において、精度の高いﾊｻﾞｰﾄﾞﾏｯﾌﾟの作成が可能となる。

②　対策工の効果予測精度向上により、最適かつ経済的な施設配置計画が可能となる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究成果は当初の予定通り得られており、順調に進捗していると判断している。

水理実験及び事例収集より市街地等複雑な地形における既往のシミュレーションモデルの課題を把握できており、これを踏まえつつ災害実態に対応したシミュレーションプログラムの改良について検討を進めていく必要がある。

（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）何が重要かを考える。

（2）研究成果の解釈に間違いがある。

（3）最初から道路・建物等を対象とするよりも導流堤などの方が現実的。

（4）構造物の対象を保護壁が複数してあるようなことに変えられないか。

【対応】

（1）（2）火山地域の規模の大きな泥流を対象としているため、家屋等の小規模構造物周辺の局所的な流れについては平成１５年度で終了とし、氾濫域の形状等複雑な地形条件を適切に再現し、全体としての氾濫範囲を精度良く推定するための泥流氾濫ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝの検討に重点的に取り組む。

（3）（4）火山地域の規模の大きな泥流を対象としているため、本研究で提案する泥流氾濫ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝにて導流堤など規模の大きな対策施設の効果を評価し、同ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝを用いた対策施設計画手法を提案する。

8　地すべり抑止杭工の機能及び合理化設計に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①杭形式の選定手法の提案

進捗度

既往のくさび杭の設計式は、弾性床上の梁として扱っているが、地すべり土塊と杭の変形性、すべり面の変位とこれに伴い杭の全長に作用する荷重を考慮できる有限要素法を用いた解析モデルを構築し、くさび杭の設計式の適用範囲を検討した。その結果、地すべり土塊の変形係数と杭の曲げ剛性、すべり面上部の杭長を考慮した指標（$\beta \cdot l$）が3以下となると、くさび杭の式は危険であることが明らかとなった。今後は抑え杭の設計式の適用範囲を明らかにし、これらの適用範囲を組み合わせた設計式の選定手法を提案する予定である。

自己評価

予定どおり

達成目標

②3次元応力解析法を用いた設計手法の提案

進捗度

地すべり土塊と杭の変形性並びに、すべり面の変位とこれに伴い杭の全長に作用する荷重を考慮できる有限要素法を用いて地すべりを評価できる解析モデルを構築した。今後は3次元応力解析法を用いた設計手法を提案する予定である。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

1）石井、小山内、仲野、倉岡、太田：地盤の変形係数等が地すべり抑止杭工の変形特性に及ぼす影響の検討、第42回日本地すべり学会研究発表会講演集、2003.8

（3）事業への貢献・社会への貢献

地すべり土塊の変形係数と杭の曲げ剛性を考慮した杭形式の選定手法、3次元応力解析法を用いた設計手法を提案することで、杭工の合理的設計、コスト縮減に寄与することができる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究成果は当初の予定通り得られており、順調に進捗していると判断している。地すべり土塊の変形係数と杭の曲げ剛性を考慮した指標（$\beta \cdot l$）によりくさび杭の設計式の適用範囲がわかったことは大きな研究成果と考える。今後は、3次元応力解析法を用いた設計手法の提案に向けて調査検討を行う必要がある。

（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）杭と土の摩擦によって平面的にどのような力が作用するかを３次元的に評価する方法を考えて欲しい。

（2）ＦＥＭでやればよい。それにあわせた実験や観測を行う。

（3）β 1による判定が可能とのことだが、バラツキがかなり大きい。バラツキをいかに扱うか要検討。

【対応】

（1）３次元ＦＥＭにより検討していく。

（2）ご指摘のとおり、今後は既往の杭の設計式の適用性の検討ではなくＦＥＭによる設計手法を検討することとする。実施計画書の年次計画もこれにあわせて変更する。

（3）バラツキが生じない杭の設計式の提案は困難と考えている。そのため、バラツキを考慮する必要のない方法として、ＦＥＭによる杭の設計手法を検討することとする。実施計画書の年次計画もこれにあわせて変更する。

9　光ファイバーセンサーによる地すべりの挙動調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①光ファイバセンサを活用した地すべり挙動調査法の提案

進捗度

光ファイバセンサを直接地表面下に格子状に埋設する地すべり挙動調査法を考案し、沖見地すべり試験地において現地試験を実施した。その結果、地表面ひずみ量が移動杭測量に比べて早い時期に観測され、その結果をもとに地すべりブロック区分も可能であることが分かった。なお、この方法による地表面ひずみ量観測可能範囲は、約１％以下であることが分かった。

また、この結果をもとに地すべり挙動が大きい場合及び圧縮ひずみ量（ひずみ量約±５％以下）の観測法について検討し、センサを開発して特許を出願した。現在、このセンサの基礎実験を実施中である。今後、沖見地すべり試験地において、開発したセンサの現地試験を実施する予定である。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 丸山ほか：光ファイバセンサを用いた地すべり移動計測方法に関する検討、平成 14 年度砂防学会研究発表会概要集、pp.216－217、平成 14 年

② 武士ほか：積雪地域における光ファイバセンサによる地すべり挙動調査、第 19 回寒地技術シンポジウム、pp.740－744、2003 年

③ 丸山ほか:光ファイバセンサの地すべり挙動調査への応用、土木技術資料 Vol.42、№.2、pp.40－45、平成 16 年

④ 丸山ほか：大変位伸縮量観測可能光ファイバセンサの開発、平成 15 年度砂防学会研究発表会発表

⑤ Toshiya TAKESHI : Applying optical fiber sensors to landslide investigation, The 4th Italy-Japan Sediment Disaster Prevention Technology Conference, 2004

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究成果により、従来の光ファイバセンサではできなかった地すべり挙動の大きい場合の引張及び圧縮ひずみの計測ができる目途がついた。開発したセンサにより地すべり挙動の面的調査が大きな引張圧縮ひずみに対しても可能になり、広範囲における地すべり監視及び精度の高い地すべり挙動調査結果をもとにした地すべり防止工事計画立案が可能になる。

（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、得られた研究成果が学会等への発表や特許出願という形になっており、研究は順調に進んでいると判断している。引き続き開発したセンサの現地試験を行い、光ファイバセンサを活用した地すべり挙動調査法の提案につなげて行く必要がある。現時点における研究の目的、必要性、課題構成については

近年の情報のＩＴ化やソフトによる土砂災害防止などの現場ニーズに即したものであり、開発したセンサの実用化を目指して研究を継続していく必要があると考える。従って、研究の軌道修正は必要ない。

（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）光ファイバーを使うメリットがよく見えない。
（2）民間主導で実施するのも一案。
（3）地すべり計測全体の目で考える。
（4）国際的な場に発表してほしい。
（5）圧縮が計測できるようにしたのが極めて興味がある。
（6）従来の伸縮計との比較もするべきだ。

【対応】

（1）従来の伸縮計は測線に沿った線的な観測が可能であるが、面的な観測を実施するためには数多くの伸縮計が必要になることやその管理が難しい。また、伸縮計には電気式信号変換器が用いられており、この変換器が落雷による電磁誘導の影響を受けて観測中に故障する場合がある。光ファイバーセンサは、センサ自体がデータ伝送部も兼ねるため、データ伝送用ケーブルの数を格段に少なくでき、広範囲の観測を容易にできる。また、光ファイバーセンサは、リアルタイムな観測が可能であり、落雷による電磁誘導の影響を受けない。以上が光ファイバーセンサのメリットであり、これらのメリットを地すべり調査に生かすために本研究を実施している。
（2）大ひずみ及び圧縮の各ひずみ量が観測可能な光ファイバーセンサが考案できたことから、土研単独で研究を進めたい。
（3）光ファイバーのメリットの項で示したように、光ファイバーセンサは従来の電気式センサに比べて優れたものであり、今後この点を生かせる地すべり計測について検討する。
（4）さらに積極的に発表できるよう努力していく
（5）本センサの性能をＰＲする。
（6）本研究のまとめでは、従来の伸縮計の問題点を示し、本センサにより解決できることを示す。

(3) 地盤環境の保全技術に関する研究

1　建設資材の環境安全性に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①環境ホルモンを含有する可能性のある建設資材の特定

進捗度

環境ホルモンに関する調査結果を整理して、環境ホルモンを含む可能性のある地盤材料として防水シート、ジオグリッド、ジオテキスタイル、発泡スチロールを特定した。

自己評価

予定どおり

達成目標

②地盤環境に影響を与える建設資材の特定

進捗度

地盤材料中に含まれる環境ホルモンを分析するために抽出／分析方法について検討を行い、地盤材料 25 試料を分析した。その結果、フタル酸エステル類、アルキルフェノール類及びビスフェノールＡが、特に防水シート、ジオテキスタイルに含まれている場合があることが分かった。

自己評価

予定どおり

達成目標

③建設資材由来の環境ホルモン溶出特性の解明

進捗度

防水シートとジオテキスタイル（各２種類）からの環境ホルモンの溶出挙動に関する検討を行った。フタル酸エステル類はすべてのｐＨ（pH4, 7, 12）で溶出し、ノニルフェノールはアルカリのみで一部の材料から溶出した。ビスフェノールＡの溶出はなかった。また、砂質土、粘性土、関東ローム、黒ボク土による環境ホルモンの吸着に関する検討を行い、砂質土と関東ロームでノニルフェノール、フタル酸エステル類の一部が多く流出することがわかった。

自己評価

予定どおり

達成目標

④建設資材由来の環境ホルモン対応方法の提案

進捗度

成果をとりまとめ、建設資材の環境ホルモン対応マニュアルを作成の予定

自己評価

予定どおり

達成目標

⑤土質材料からの重金属類などの溶出抑制手法の提案

進捗度

1)セメント改良土から溶出する六価クロムの影響について現地調査を実施した箇所において、六価クロムが周辺地盤に影響を及ぼしているものはなかった。

2)セメント改良土から六価クロムが溶出することを想定した実験では、周辺地盤のもつ吸着や還元効果により周辺地盤への六価クロムの拡散はわずかであることが確認された。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

1) N.Tsuneoka, H.Mori, T.Obata: "On predicting the effect of hexavalent chromium leached from cement treated soil", Ground water engineering, Balkema, pp.393-399, 2003.5

2) H.Mori, N.Tsuneoka, M.Ohno, S.Shibata: "Leaching of Hexavalent Chromium from cement treated soil", BGA International Conference on Foundations,Thomas Telford, pp.665-674, 2003.9

（3）事業への貢献・社会への貢献

建設事業における地盤改良などに使用する建設資材の環境安全性と地盤環境への影響を明らかにし、建設事業の遂行に役立つ資料を作成する。セメント改良土に関する研究成果は通達「セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する当面の措置について」に反映され、安全なセメント改良土の施工に貢献すると考える。また、平成15年6月には「セメント系固化処理土に関する検討　最終報告書」がセメント系固化処理土検討委員会によりとりまとめられ、その作業は土質チームが主体となって行った。

（4）プロジェクトリーダーの分析

当初の予定通りに研究を進めている。環境ホルモンを含有する可能性のある地盤材料として、4種類を特定できた。これらは、何種類かの環境ホルモンが含有している場合があり、条件によってはこれらが溶出し、土壌でも吸着されない可能性があることを、実験室レベルで明らかにした。これらの結果から、当初の最終目標である「建設資材の環境ホルモン対応マニュアル」を作成することの重要性は高まったと考えられ、目的・必要性等の見直しは必要ないものと考えられる。今後同マニュアルを作成するためには、屋外実験レベルでの環境ホルモン溶出挙動の把握が必要であるので、当初計画通りにこれを実施し、最終成果をとりまとめる予定である。

土質材料の環境安全性評価技術に関する研究については、15年度でセメント改良土から溶出する六価クロムに関する研究を終えた。16年度からは建設現場において使用可能な重金属類リアルタイム判定手法の開発に取り組む予定であり、計画通りに研究は進んでいると考える。

（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）実務的な対応方法とバランスをとりながら公表していく必要がある。

（2）市民を対象としたアナウンスを考えるべきである。また、社会性の大きな課題でもあり、有害性が問題となるような建設資材が確認された場合には、その代替品があり得るかどうかも検討すべきである。

【対応】

（1）（2）　単に有害物質を含有している、溶出量値が基準値を超えているという現象面だけではなく、総質量，水との接触状況、その接触状態からの総溶出量、拡散距離など、安全性評価について成熟したリスクコミュニケーションを形成できるようなアナウンスを念頭に置くこととしたい。その意味で代替品の可能性についての視点にも留意したい。

2　特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

① 汚染の発生機構の解明

進捗度

岩石の溶出試験を実施し，溶液の性質と溶出機構について検討を進めている。

自己評価

予定どおり

達成目標

② 汚染源の地質調査手法の提案

進捗度

重金属の汚染リスク分布図を作成した。調査マニュアルの作成に向け，調査項目について検討を進めている。

自己評価

予定どおり

達成目標

③ 汚染物質の溶出の予測手法の提案

進捗度

①の試験結果をふまえ，環告 46 号による岩石の試験結果の解釈，溶出促進試験方法について検討を行っている。

自己評価

予定どおり

達成目標

④ 汚染のモニタリング手法の検討

進捗度

H16 年度からの検討に向け，既往の調査技術について収集した。岩石からの汚染への適用性について検討を進める。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

汚染リスク分布図を H16 年に公表予定

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、道路の計画・調査、施工、管理それぞれの段階で、岩盤や掘削ズリから溶出する重金属類による環境汚染の調査および評価が可能となる。また，長期の溶出による汚染の評価が可能となり，工事による環境影響の低減に大きく貢献できる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

当初の予定どおり進捗していると判断している。本研究成果をより早く現場に活用すべく，調査マニュアル（暫定版）を早期にとりまとめ，現場への適用について検討を進める予定である。

（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）十分な成果が得られている。亀裂性の岩石からは亀裂面が重要であり，平均的な重量比ではなく，その亀裂も評価に入れる必要がある。

（2）汚染リスク分布図の利用・活用法を考えてほしい。風土病との関連は？

【対応】

（1）マニュアルをまとめる上で，汚染源の存在状態や地質タイプに応じた調査手法を提案したい。

（2）汚染リスク分布と地質タイプの関係を整理し，リスクのタイプや度合いに応じた調査手法をマニュアルにまとめたい。汚染の健康への影響については本研究では扱う予定はないが，マニュアルをまとめる際に，重金属の地球化学的な特性と人の健康との関係についても記述したい。

3　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

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①地盤環境汚染の挙動予測手法の提案

進捗度

「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」（以下、マニュアル）において、移流拡散解析を用いた地盤環境汚染の挙動予測手法を提案した。

自己評価

予定通り

達成目標

②挙動予測に基づいた影響評価手法の提案

進捗度

マニュアルにおいて、挙動予測の結果を用いて敷地境界や保全対象まで地盤環境汚染が達する時間を求める影響評価手法を提案した。

自己評価

予定どおり

達成目標

③封じ込め工法など地盤環境汚染の拡散防止手法の提案

進捗度

マニュアルにおいて、覆土・敷土工法などの地盤環境汚染の拡散防止手法を提案した。

自己評価

予定どおり

達成目標

④地盤環境汚染の簡易なモニタリング手法の提案

進捗度

マニュアルにおいて、施工時、措置後に環境安全性を確保するため、遮水型，敷土型，固化不溶化型工法など工法類型ごとの地盤環境汚染のモニタリング手法を提案した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

土木研究所　材料地盤研究グループ（土質）：「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」，土木研究所資料第 3903 号，2003.7

（3）事業への貢献・社会への貢献

今後、建設事業においても地盤汚染への対応を求められるケースが増加すると予想され、本マニュアルにより適切な対応が図られることが期待される。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究計画通り進捗している。今後、汚染サイトへの上記マニュアルの適用事例の収集を進めるとともに、最新の技術的知見をマニュアル改訂時に反映させたいと考えている。

（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）封じ込めで対策した場合の土地管理の方策についても検討して欲しい。

（2）日本は降雨量の多いことを検討する必要がある。

【対応】

（1）現在の成果である「建設工事で遭遇する地盤汚染マニュアル（暫定版）」のなかで、土地管理の方策についても取り組み、行政部局とも連携を取っていくこととする。

（2）解析の条件に加えて検討したい。

(4) 流域における総合的な水循環モデルに関する研究

1　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

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①モデル流域における流域の土地利用（森林、市街地、水田）特性と流出水質（BOD、NP、土砂など）の関係の解明

進捗度

千曲川流域の土地利用、地形、河川流路網についてGISデータベースを作成し、解析を行った。また、流域にいくつかの基準点を設け、安定同位体比測定も含めた水質調査を行い、水質と土地利用との関連性を整理した。その結果として、農地に起因して河川水中の硝酸態窒素濃度が急激に上昇するといった河川水質への流域土地利用の影響が明らかになつた。また、同じ硝酸態窒素でも動物からの排泄物由来の割合の増加によって安定同位体比が重くなることが明らかとなった。

自己評価

予定どおり

達成目標

②流域からの流出水質、流出形態の変化が魚類などに及ぼす影響の解明

進捗度

水質変化が、河川の生物に与える影響を見るために、水質特性として硝酸態窒素の濃度と安定同位体比を取り上げて、河川の生物特性としての付着藻類、底生昆虫の窒素安定同位体比との関連について調査を行った。その結果、千曲川上流の支川である西川において、河川形態はほぼ同じであるが、硝酸性窒素濃度が異なる支川において、付着藻類の量が著しく異なることが判明した。これは、土地利用の影響を反映しており、流域での高原野菜畑の割合が大きい支川での付着藻類量が大きかった。今後、安定同位体比の関連について測定し（前処理まで終了）、水質と生態系との関連について食物連鎖の観点から調査する。

自己評価

予定どおり

達成目標

③河川周辺の灌漑水路網、水田、湿地の有する、魚類などの生息域としての機能の解明

進捗度

河川周辺のワンドやたまりといった物理的構造がもつ魚類などの生息域としての機能の解明を行うためにレーザープロファイラーを利用した現地微地形調査を行い、地形のもつ生態系への意味について検討した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 天野、傳田、時岡、対馬：河川環境評価における流域特性や河川地形からの視点と新技術の適用、土木技術資料、2004.5（印刷中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

流域土地利用や河川改修が河川生態系に与える影響について明らかにすることで、河川改修の際に留意すべき点や自然再生事業を行おうとする際の地点の選定や影響評価の基礎資料となる。現状

では、流域土地利用の相違による河川生態系への影響の一部が判明しており、この影響の波及範囲の判定などを行うことで、流域における種々の社会活動と河川生態系との関わりを把握するための手法として整理される。

（4）プロジェクトリーダーの分析

流域と河川水質との関連性について方法論（GISの利用、窒素原子の安定同位体分析）が整理され、千曲川をケーススタディとした研究が順調に進んでいる。今後もデータ収集を行い、それをとりまとめることで達成目標①が遂行できると考えている。また、達成目標②についても、安定同位体分析を用いることで、生態系への水質影響が評価できると考えている。達成目標③については、GISを利用した空間評価と現地生物調査とを比較することで、流域や河川の形態がもつ生物の生息域としての機能の解明が図られると判断している。以上により、研究は計画どおり進捗していると判断した。

（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）単に実用的な面を目的にするのではなく、ある程度見通しが出てきた時点で、詳細な現象を学術的に明らかにしていくのか、もっと包括的に捕らえていくのかといったように、何をどのレベルで明らかにしていくか考える必要がある。

（2）達成目標③について、現地（微地形）調査の範囲を拡大するか、対象を絞るかの検討、また、土地利用については、各種統計資料に記載されているような社会経済活動などと関係する実際の利用頻度や農地への負荷に関する指標の考慮も必要である。

（3）生態に関しては、定性的議論からどのように定量評価に到るかが重要であり、成果が期待される。河川流域の環境生態の保全と創造に対して定量的予測手法の確立が望まれる時期に来ており、研究の継続と発展が期待される。

【対応】

（1） 単に実用的な面を目的にしている訳ではない。土地利用変化が、物質循環変化を通して河川生態系にどのような影響を及ぼすのかを食物連鎖を中心に安定同位対比調査から詳細に調べている。また、土地利用を定量的かつ包括的にとらえるためにGISを使っている。ご指摘については、多くの研究要素を研究の進展に合わせて、整理することで対応する。

（2）現地（微地形）調査の範囲については対象を絞っていく方向で検討中。土地利用については、各種統計資料の利用も含めて、季節や場所による負荷量の違いを考慮に入れた検討を行う予定である。

(5) 河川・湖沼における自然環境復元技術に関する研究

1 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

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①水域のエコロジカルネットワークが魚類の生活史に与える影響の解明

進捗度

荒川周辺の水路・水田において魚類の動向を調査し、河川に生息する魚種の一部が水田や水路を産卵・稚魚の生息場として利用している状況を把握した。また、水路・水田における水環境は人為的な水管理の影響を受けており、特に農業の機械化に伴う灌漑期間の短縮（水路・水田への通水期間の短縮）が、これら水田地域を利用する魚種の生活史に大きな影響を与えていることが明らかとなった。

自己評価

予定どおり

達成目標

②水域のエコロジカルネットワーク分断機構の解明

進捗度

荒川および霞ヶ浦における現地調査により、河川―水田地域の水域ﾈｯﾄﾜｰｸは、圃場整備、河床低下、給排水形態等によって物理的に分断され、灌漑期の短縮、中干し、夜間の給水停止等により人為的に分断されていることが明らかとなった。しかし一方で、分断された水域においても、接続の頻度や水路構造、湧水の状況によっては、一部の魚種の良好なハビタットとなっていることが確認された。この様に分断の影響は、地域特性や農地利用、あるいは河川の状況等によって異なると考えられることから、他の水域も視野に加えてさらに調査を継続する。

自己評価

予定どおり

達成目標

③水域のエコロジカルネットワーク保全・復元手法の提案

進捗度

魚類の生息環境の視点から、水田地域特性の違いによる河川や水田地域における人為的改変の影響を整理した。この整理と現地調査の結果に基づき、水田地域について、ア.河川において、魚類が一時的水域として利用する氾濫原・後背湿地にある水田、イ.必ずしも河川との関わりを必要とせず、周辺の山と一体となって魚類や両生類の良好なハビタットを形成する谷津田に分類し、水域ネットワークを復元していく上での目標設定の考え方を整理した。今後は、河道区域内も視野に入れた保全・復元手法を提案していく予定である。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①村岡敬子、大石哲也、野間優子、尾澤卓思:埼玉県荒川水系における農業水路形態と生息魚類の関係、日本魚類学会年会（ポスター発表）2003.10

②村岡敬子、大石哲也:水域ネットワークからみた魚類の生息環境　建設省技術研究会（ポスター発表）2003.11

③野間優子、村岡敬子、大石哲也、天野邦彦:河川・水田地域の形態や歴史的変遷からみた魚類生

（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国土交通省と農林水産省の連携事業として作成された「身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策　手引き（案）」に反映された。本手引きの公表に伴い、河川-水田地域における魚類生息環境の保全・復元を目的とする河川行政、農政双方の積極的な取り組みが期待できる。

（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、②については物理的な分断・人為的な水管理により発生する分断と広い視点から分断の現状と影響を整理しており、今後河川と水田地域における各種事業を計画する際の考えかたや事前調査のあり方を示すことができた。

③については今後河川-水田地域の水域ネットワークの改善目標を設定する上で役立つ成果となっている。これらの成果はいずれも水域ネットワークの改善を目的としたマニュアルに反映されており、今後実際の改善事業における調査結果を生かしてさらに研究を進めていくことが必要である。

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、河川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、成果の一部は実際の事業計画に反映されている。課題設定も、問題の抽出- 現状の把握-改善手法の提案と総合的な内容となっている。

（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）順調に進行していると見られる

（2）個体数や絶対値の物理量にのみ注目しない一般化の方向を考えていくこと。荒川の例は，堤外耕作地の是非は？河川敷の別の様式での氾濫源代償はどう考える？

（3）川尻川のメダカ，キンブナについて生態？？を進めると興味深い。特にメダカについては弘前大学の佐原雄二先生が研究を進められているので，一度コンタクトされることを勧めます。

【対応】

（2）①現在、土木研究所では水田地域と河川・湖沼のネットワークの分断の影響を評価するために、水田地域と近傍河川湖沼における魚類群集間の遺伝的構造の比較を試みている。この結果を利用しながら調査結果の一般性の確保を行っていく予定である。

②連続性の確保などいくつかの課題はあるものの、条件がそろえば生態系の観点からは、堤外耕作地は魚類等の重要な再生産の場となるものと考えており、既往の耕作地が持つ生態系機能をより高めるための手法を提案していく予定である。また、河川敷上には水田以外にもワンドやクリークなどさまざまな水域があり、これらの機能についても視野に入れ研究を進めていきたい。

（3）③弘前大学におけるメダカの研究については、佐原先生の共同研究者を通じて情報を入手しているが、改めて佐原先生と議論する場をもちたい。また、キンブナについてはネットワークを考える上でキーとなる魚種のひとつと考えており、現地調査および関係者を通じて情報を収集中である。

(6) ダム湖およびダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究

1 総括

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①貯水池における流入土砂量の量、質及び土砂移動形態の予測手法の開発

進捗度

本目標に関する調査は平成 14 年度に終了しており、ダム堆砂実績資料に基づく貯水池流入土砂量の推定方法、微細粒子の貯水池での捕捉率の推定方法を開発した。また、貯水池堆砂の粒径分布を把握し、地質との関係を明らかにした。さらに、ダム貯水池内での土砂の分級・堆積過程を再現する 1 および 2 次元の計算プログラムを開発しており、本目標は概ね達成されている。

自己評価

予定どおり

達成目標

②下流への土砂供給施設の設計・運用手法の開発と下流へ供給した土砂の挙動予測手法の開発

進捗度

ダム減勢工副ダム下流水路を例に、砂礫の損傷負荷特性を把握し、水理実験を通じての損傷負荷予測方法を提示するとともに、いくつかの施設の局所洗掘特性を把握した。また、損傷試験装置を瀬系した。更に、ダム下流置土の侵食過程を実験により把握している。

自己評価

予定どおり

達成目標

③水質保全設備の効果的な運用による貯水池および放流水温の水温・濁水制御手法の開発

進捗度

本目標に関する調査は平成 15 年度に終了しており、貯水池流動シミュレーションモデルとして、乱流・非静水圧モデルを作成した。また、濁水対策としてのカーテンの効果・設置方法を提示し、放流水温を高精度に制御するための選択取水設備の運用方法を示した。

自己評価

やや遅い

達成目標

④流量変動による自然の擾乱・再生現象を再現する、ダム下流の環境改善を目指したダムからの放流手法の提案

進捗度

本目標に関する調査は、16 年度から始まるものであり、進捗はまだみられていない。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

本プロジェクトの研究課題においては、国内 19、海外 1 の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

本プロジェクトにより提案された流入土砂量推定方法は実際の貯水池の堆砂計画に用いられて

いる。また、堆砂計算ソフトは、具体的ダムの堆砂対策検討において用いられており、貯水池流動シミュレーションモデルについては、従来の土研モデルに代わるものとして今後普及が見込まれている。実施中の土砂供給施設の摩耗・損傷予測やダム下流域での供給土砂の挙動予測に関する研究は、その成果が具体的ダムの計画で用いられることが予定されるとともに、将来多くのダムで計画されると予想される堆砂対策施設の計画、設計検討に用いられるものである。また、16年度開始の環境改善を目指したダム放流手法についても、その成果がダム管理に利用されるものと考える。

（4）プロジェクトリーダーの分析

達成目標のうち、2つは既に個別課題が終了している。これら課題は、概ね所期の成果を得ており、一部は既に具体的ダムの計画検討に用いられている。終了課題のうち、水温・濁水制御手法の開発については、当初考えていた実用化に向けての検討が十分できなかった部分がある。これは、検討ツールの一つに考えていた数値シミュレーションモデルの開発にかなりの時間を要したためであるが、モデルは開発しており、また、制御のために有用な知見は得られているので、今後、具体的施設の計画・運用検討を通じ技術の実用化を図っていきたい。現在実施している課題については、概ね順調に進捗しており、また、堆砂対策やダムによる環境への影響低減といった本プロジェクトに関する社会的、技術的要請は、プロジェクト開始当時と変化はない。従って、本プロジェクトは、現状の実施計画に基づき進めていくことが適当であると考える。

（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）いずれも極めて重要な課題であるにもかかわらず、最近、あまり研究されなくなってきている問題であり、評価できる内容である。また、広範囲の個別課題について着実に研究成果を積み重ねており、ほぼ予定どおりの進捗状況である。

（2）進捗がやや遅いとしたのは、実際に解決すべきポイントが多くあるためであり、努力不足という評価ではない。土研として実施すべき課題であり、なお一層の進展が望まれる。

（3）本研究課題の重要性、また、何ができて何が問題かという点を明確にして、研究課題で扱われ

ている事項の問題認識、研究成果を広めていく必要がある。特に、これまであまり扱われていない確率的な捉え方など、実用上重要と思われる方法についての対応が望まれる。

（4）公表の方法は単に日本国内だけ、また、海外では単に国際会議のみというのでは問題である。海外に公表というのは、基本的にジャーナルで発表する必要がある。

【対応】

（2）今後とも努力したい。

（3）研究発表等を通じそのように努めたい。

（4）論文の投稿、特に海外への投稿はかなりのエネルギーを要し、業務内に時間を見出せないまま至っている。ご指摘の点は重要と思うので、特に若手研究者における時間の確保など、できる限りの努力を行いたい。

事後評価

2　貯水池堆砂の予測手法に関する調査

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①　貯水池に流入する土砂量とその粒度構成の予測手法の開発

達成状況

①近傍類似ダムデータに基づく比堆砂量の推定方法について、地域的な事例により崩壊地面積率が有効なパラメータの一つであることを示した。また、堆砂量の年変動について、水文統計手法を用いた確率評価が適用できることを示した。

②堆砂の粒度構成について直轄ダムの現状を把握した。細粒分の比率が地質と関係あることを定性的には把握したが、定量的な解析が残され、現在解析中である。

③微細粒子の捕捉率について、現地調査およびモデルによる解析を行い、その推定方法を示した。

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

②　貯水池堆砂形態を高精度で予測するための数値シミュレーション手法の開発

達成状況

①大規模な貯水位変動を伴う長期の河床変動計算が可能な１次元ソフトを作成した。作成ソフトにより、基本的な堆砂の特性が再現できることを確認したが、作成着手がやや遅くなったため、実堆砂や実験による検証に至らなかった。このため現在検証を実施中である。

②水位低下時の澪筋形成過程の再現ソフトとして平面２次元モデルソフトの原型を作成した。比較的大規模なソフトであり、実用化にはまだ時間がかかるが、他の課題において検討を続けることを予定している。

自己評価：研究への取り組み　　やや不十分
　　目標の達成度　　一部達成

（2）主な発表論文

①　柏井条介：ダム貯水池における微細粒子の捕捉に関する一考察、ダム技術、No.181、2001

②　Sakurai,T. Kashiwai,J. Oguro,M: Capture and accumulation of fine sediment in multi-purpose dam reservoirs in Japan, Symposium in 70th annual meeting of ICOLD, 2002

③　櫻井寿之、柏井条介、大黒真希：ダム貯水池の堆砂形態、土木技術資料、45-3、2003

④　柏井条介、小堀久美子：年堆砂量変動の確率評価、ダム技術、No.196、2003 他

（3）事業への貢献・社会への貢献

ダム貯水池の土砂管理は、貯水池の有効利用の観点とともに、総合土砂管理の観点からも重要視されるようになっており、流入土砂の量・質の予測、堆砂形態の予測技術の開発が求められている。本課題の成果は、適切な貯水池計画策定のためのツールを提供するとともに、総合土砂管理に対し、貯水池地点での土砂移動実態の知見を提供するものである

（4）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

貯水池の流入土砂量の予測方法については、新規ダムの堆砂容量の検討に用いられている。また、粒度構成に関する知見は、今後、総合土砂管理検討の中で利用されていくことが期待される。堆砂シミュレーションは、現在、堆砂が進行した既設ダムの恒久的な堆砂対策検討のツールとして用いる予定をしており、受託研究などを通じ、具体的ダムの計画検討に用いていく予定である。また、種々の場で用いられるようソフトの公開を行っていく予定である。

（6）プロジェクトリーダーの分析

流入土砂量の予測方法の開発については、ダム管理の現場との連携により、比較的多くのデータを用いた解析が可能となり、所期の目標を概ね達成できたと評価している。1 次元河床変動計算については、取りかかりがやや遅くなったため、期間中に作成ソフトの十分な検証ができなかった。今後、受託研究などを通じ検証していく予定である。また、平面 2 次元モデルは、原型作成に時間を要しており、他の研究課題で引き続き検討する予定である。

本研究に関しては、上記論文を含め、国内で 10 本、海外で 1 本の論文を発表し、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）これは，移動床水理、土砂水理の研究において当初から中心課題の 1 つとされてきたにも拘わらず、十分確立されていない事項であり、評価できる内容である。丹念な資料解析と水文統計手法の適用、あるいは、簡易モデル解析によって流入土砂量や捕捉率の特性が明らかにされている点は、特に評価できる。

（2）堆砂シミュレーションモデルの開発は、取り扱いの困難な点を含んでおり、十分な吟味が必要である。拙速は避けるべきであり、着実な進展が望まれる。

（3）今後は、単に量的な把握だけでなく、ほかの目的にも利用できるようなもの、たとえば、有機

物収支とか栄養塩類収支とかに利用できるようなものも必要になると考えられる。

（4）この種のコンピュータソフトの開発には、常にその時々の最新のものを積極的に取り入れ、それを国の内外に果敢に広める努力が必要かと思われる。

【対応】

（2）モデル開発については、今後とも継続していく予定であり、検証を怠らないよう注意したい。

（3）本重点プロジェクトの課題として扱う予定はないが、重要な問題と思うので、別途研究の方法を考えたい。

（4）ソフトの最新の状況を把握することは、日々の研鑽として行っているところである。また、ソフトを広める方法については、差し当たり国内向けの方法について現在技術推進本部と相談中である。ただし、ソフト開発を常にフォローする、或いはこれを内外に果敢に広めるのは、人員の配置等の問題があり、分科会の対応者である単独のチームやグループで行うには限界がある。委員会での指摘もお願いしたい。

3　土砂による水路の磨耗・損傷予測と対策に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①土砂流下施設の摩耗損傷負荷量予測手法の開発

進捗度

ダム減勢工副ダム下流の局所洗掘を対象に、高速ビデオおよび模型損傷材料を用いた水理実験による予測方法を例示した。また、模型損傷材料を用いた水理実験により他施設での局所洗掘状況を把握した。

自己評価

予定通り

達成目標

②各種ライニング材料（主としてコンクリートを対象とするの負荷量と摩耗・損傷量の関係の解明

進捗度

“多くの砂礫が構造物壁面に斜めに衝突する”という損傷条件の再現が可能な損傷試験機の設計を行なった。

自己評価

やや遅い

達成目標

③土砂流下施設の摩耗・損傷量の推定方法の開発

進捗度

本目標については、16年度着手することが計画されており、成果はこれからである。

自己評価

予定どおり

達成目標

④土砂流下施設におけるライニング計画・維持管理手法の開発

進捗度

本目標については、17年度に実施することとなっており、成果はまだない。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 柏井条介、井上清敬：砂礫流下による水理構造物損傷量を予測するための試案、ダム工学、Vol.12-3、2002、

② 柏井条介、井上清敬：砂礫流下による水利施設の損傷量予測手法ー減勢工の副ダム水叩きを例としてー、土木技術資料、Vol.45-6、2003、

③井上清敬、柏井条介：直線水路と湾曲水路の土砂流下による損傷特性、土木学会第58回年次学術講演概要集、2003

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究の成果は、受託研究を通じ、具体的な堆砂対策施設やダム放流設備の設計及びライニング計画、維持管理計画の策定に適用されることが予定されている。

ダムの堆砂対策は、現況では生産土砂量の大きい流域のダムを中心に検討が進められているが、ダム建設後の年数の増大とともに、今後、既設ダム全体で検討されるようになることが予想され、本研究の成果が活用されることが期待される。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究の達成状況は、コンクリート等の材料試験にやや遅れが見られるが、概ね順調に進んでいると考えている。材料試験にやや遅れがあるのは、試験機製作費用が想定してものよりかなり大きかったことに主な原因があるが、16年度製作予定であり、今後鋭意試験を進めていく予定である。

本研究の成果は、具体的施設に適用されることが予定される。また、ダム堆砂対策の進展に伴い増加すると思われる土砂輸送関連施設全般に適用されるものである。こうした状況は研究開始時と変化なく、本研究を当初の計画通り進めるのが適当と考える。

（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）新しい実験法の提案なども含めて、研究はよく考えられている。達成目標②の進捗がやや遅いとの自己評価であるが、試験方法の確立に向け独自の試験機製作の目途も立っているとのことであるので、どんどん進めて欲しい。

（2）簡単に解決できるタイプの研究ではないと思うので、地道な成果の積み上げが期待される。

（3）摩耗、損傷の類似例は、満砂したダム堤体や堰、落差工の水叩きなどに多くあると思われるので、そのデータ集積も重要と思われる。

【対応】

（2）そのような方向で検討を進めたい。

（3）摩耗・損傷実態のデータは、本研究成果の検証の上でも必要と考えており、今後、データの収集に努めたい。

事後評価

4　貯水池放流水の水温・濁度制御に関する調査

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

① 構造物周りなどの複雑な流れも再現できる貯水池流動シミュレーションモデルの開発

達成状況

水温・濁水予測に多く用いられている貯水池の鉛直２次元モデルについて、構造物周りの再現も可能なよう非静水圧の乱流モデルソフトを開発・作成するとともに、モデルレベルによる結果の違いを明らかにした。また、現地観測値との比較により、濁水挙動については、流れのモデルとともに、流入土砂の粒度特性による影響も大きく、シミュレーションでの条件設定が重要であることを示した。

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

②選択取水設備の改良および操作方法の改善による水温、濁水の制御手法の開発

達成状況

流入水温＝放流水温とすることを念頭に実施した実験により、選択取水設備形状毎に取水口位置水温と取水温の関係を求め、必要な取水口位置の設定方法を示した。また、目標水温が、水温躍層付近にある場合に精度の高い取水操作を行うためには、放流水温情報に基づく操作が必要であることを示した。ただし、数値シミュレーションモデルの開発が遅れたため、貯水池の運用形態に応じた取水設備操作方法については、十分検討できなかった。

自己評価：研究への取り組み　　一部適切
　　目標の達成度　　やや不十分

達成目標

③選択取水設備とカーテンシステムを組み合わせた水温、濁水の制御手法の開発

達成状況

水理実験により、貯水池途中に設置したカーテンにより、貯水池上方の清水の維持が可能なことを示した。また、濁水流入時の保存される清水域が取水口標高、カーテン下端標高及び水温躍層標高により制約されることを明らかにした。ただし、数値レーションモデルの開発が遅れたため、貯水池の運用形態に応じた取水設備操作方法については、十分検討できなかった。

自己評価：研究への取り組み　　一部適切
　　目標の達成度　　やや不十分

（2）主な発表論文

① 鈴木伴征、櫻井寿之、柏井条介：川治ダム貯水池の洪水時濁水現象、水工学論文集、第 48 巻、2004

② 鈴木伴征、櫻井寿之、柏井条介：川治ダム貯水池における洪水時濁水流動調査

（3）事業への貢献・社会への貢献

ダム貯水池における水温、水質問題は近年実施例の出始めた環境アセスの重要な項目でもあり、精度の良い予測及び問題解決のための方策が求められている。本課題の成果は、水温、濁水問題の予測及び解決策検討ツールを提供するとともに、解決策検討方針のための知見を提供するものである。

（4）特許等の取得

①開発した数値シミュレーションプログラムについて、著作権の申請を行う予定である。

（5）成果の普及

数値シミュレーションプログラムの完成をはじめ、本課題の成果は最終年度に得られたものがほとんどであり、論文発表数も国内２編と少ない。現状では普及は十分でないが、今後論文発表等を通じ、成果の普及に努めたい。

なお、従来の土研モデルは、具体的ダムの水温、濁水予測・対策検討に用いられてきており、今回の新たに作成したモデルに逐次移行していくことが期待されている。また、カーテンの設置方法や選択取水設備の運用方法についての知見は、技術指導を通じ、具体的ダムに反映されており、受託研究等も含め、今後具体的ダムへの適用を図っていく予定である。

（6）プロジェクトリーダーの分析

本課題では、数値シミュレーションモデルを開発するとともに、実験及び開発したモデルをツールとして取水設備等を検討することを予定していたが、プログラムの開発に時間を要したため、取水設備等の検討が十分にはできなかった。

しかしながら、プログラム作成に要する時間を事前に精度良く推定することは難しく止むを得ない部分があると考える。また、取水設備の操作等については、水理実験により、具体的検討プロセスの中で用いることのできる有用な知見を得ており、本課題の目標は概ね達成したものと思料する。

【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）よく研究されており、評価できる内容である。ただし、モデルについてはValidationをしっかりして欲しい。

（2）今後は、既設選択取水設備周辺やカーテンシステムの試験施工個所での流れ測定などにも重点を置き、現地と共同した新たな研究体制での展開が望まれる。

（3）コンピュータソフトの開発には、今以上に積極的に取り組むことが期待される。

【対応】

（1）モデルについては、実験データや現地観測データにより入念な検証を実施していく予定である。

（2）そのような方向での研究の展開を模索したい。

（3）貯水池の問題を検討するためには、数値シミュレーションが有力なツールとなるので、今後ともソフト開発に取り組みたい。

(7) 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

1 総括

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発

進捗度

P，Nについて、①室内溶出試験により、Pは堆積層、直上水の酸素濃度、水温等によって溶出速度が変化し、Nについては特に酸素濃度による影響が小さい等が確認された。②現地実験により、底泥中の酸化還元電位（ORP）計測技術等について実験中。③これから実用的な溶出量を推定する手法を検討中である。

自己評価

予定どおり

達成目標

②水環境を改善するための底泥　安定化手法の開発

進捗度

多環芳香族炭化水素類（PAHｓ）について、現地調査の結果、①都市域水域では河口近傍等で多く沈積している。②開発が進んでいない山間湖沼でも都市水域と同様に含有が認められた。これらの評価結果は今後の課題である。

自己評価

予定どおり

達成目標

③流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発

進捗度

①ケーススタデイとしている湖内湖（霞ヶ浦）においてCODで44.3%、T-Nで19.3%、T-Pで46.5%の除去率を得られた。②湖内湖設計マニュアルの作成に着手。今後、堆積底泥対策法及びマニュアル化の検討を進める予定

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① J,Li et.al.: Simulated Dredging for Evaluation of Release of Phosphorus form Sediments,5th,Internationa; Symposium on Sediment Qualitu Assesmennt,2002

② 津森ジュンほか：「高濃度酸素水中による貯水池の水質変化に関する現地観測」、第40回環境工学研究フォーラム講演集，2003

和田順之輔ほか：「貯水池底質からの栄養塩溶出について」、第 40 回環境工学研究フォーラム講演集，2003

③ 中村圭吾：「河口に設置した人工内湖による汚濁負荷制御」、琵琶湖研究所、所報19、第19回琵琶湖研究シンポジウム記録３、2002.

④ 中村圭吾：「エコテクノロジーによる水質浄化技術」、環境浄化技術、日本工業出版、Vlo.2、No.7　2003.　　ほか多数

（3）事業への貢献・社会への貢献河川、

海域と比べて湖沼の環境基準の達成率は依然として低い現状にあり、本プロジェクトに対する社会的ニーズは高い。このため、底層環境の改善については既に宍道湖中海、三春ダム、羽地ダムな

どにおいて改善手法、溶出試験方法などの提案を行っている。また、「湖内湖浄化法」は、霞ヶ浦において４箇所設置されており、諏訪湖においてもパイロット的な実験、事業がはじまっている。

（４）プロジェクトリーダーの分析

各達成目標ともほぼ予定どおり進捗していると考えている。今後の課題として、達成目標①については底質サンプリングや現場での継続的な測定結果に基づき、総合的な溶出量推定手法の体系化に取り組む必要がある。②については、ＰＡＨｓの詳細な挙動把握、室内実験を行い、対策手法につなげる必要がある。③については流入負荷の除去効果をさらに明確にするとともに、その他副次効果等についても検討して、本手法の現場での適用条件について明らかにする必要がある。

（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）全体としておおむね順調に進行している。

（２）サブテーマ毎にみるとうまく進捗しているが，全体的にどう統合するかを示すべき。抜け落ちもありそう，なんとか統合化する手立て（サブリーダーミーティング）など要

（３）成果の発表は厳しめに評価した！

【対応】

（２）各課題で扱っている物質や現象など様々であり、また、土研で対応できる研究範囲も限られるが、極力、整合のとれた成果となるよう調整していきたい。

2　底泥一水間の物質移動に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①底泥からの栄養塩等の溶出機構の解明

進捗度

底泥中で栄養塩溶出へ寄与する部位に関する検討を行い、コアサンプルを用いた静置溶出試験により上層部を取り除いた底泥からのリンの溶出が低減すること、上層、中層、下層別の底泥で行った振とう溶出試験から嫌気条件の場合には初期の溶出量は上層泥が大きいが、最終的には中層部の溶出量が大きいことを確認した。今後は、貯水池の酸素供給実験から得られる底泥について様々な条件による溶出試験を行い静置溶出の機構を明らかにしていく。

自己評価

予定どおり

達成目標

②底泥から水への栄養塩等溶出量推定方法の提案

進捗度

貯水池内の水柱と底泥表層の水温,DO及びORPをセンサーで連続観測することにより溶出量を推定する方法を検討している。酸素供給の有無による酸素環境と栄養塩濃度の変化を観測した結果から、栄養塩類等の溶出に関係する酸化還元状況を推定できる見込みを得た。今後は酸素供給実験をベースに、現地モニタリングシステムと静置溶出試験、振とう溶出試験を組み合わせた溶出量推定方法の検討を実施する。

自己評価

予定どおり

達成目標

②’底泥からの栄養塩等の溶出量推定のための試験法の提案

進捗度

現場で用いるモニタリング技術の開発を目標に、水と底泥の界面に関し、底泥中酸化還元電位（ORP）計測技術の開発を共同研究により開発を行っている。現場での適用性確認調査と室内における精度試験をこれまで実施している。今後は手賀沼などの様々な底質を用いた室内試験より底泥ORP計による測定技術とその評価に関する検討を実施する。これまで河川管理者によって個別に行われており、調査方法の体系化が十分でない底質からの溶出試験方法、酸素消費速度試験のついて既往の知見を整理し課題を抽出したうえで河川水質調査要領（案）としてまとめた。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① J,Li et.al.: Simulated Dredging for Evaluation of Release of Phosphorus form Sediments,5th,Internationa; Symposium on Sediment Qualitu Assesmennt,P32,2002

② 佐々木稔ほか：「底層環境改善のためのモニタリング技術と活用」、学会誌「EICA」、第7巻第2号、pp.237-240, 2002

③ 津森ジュンほか：「高濃度酸素水中による貯水池の水質変化に関する現地観測」、第40回環境工学研究フォーラム講演集, pp.141-143,2003

④ 和田順之輔ほか：「貯水池底質からの栄養塩溶出について」、第40回環境工学研究フォーラム講演集, pp.135-137,2003　　ほか6編

（3）事業への貢献・社会への貢献

宍道湖中海、三春ダムや羽地ダムなどの現場において研究成果を基にした底層環境の改善手法、溶出試験方法などの提案を行っている。また、成果の公表も積極的に取り組んでおり福島県、広島県の研究機関などから溶出試験の実施方法などに関する相談を受けるなどしており、今後も具体の水域における底層環境の改善、底質改善技術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

河川、海域と比べ湖沼の環境基準の達成率は依然として低い現状にあり、本研究に対する社会的ニーズは高い。

①については、酸素、温度など各種条件を変えた試験や底質の形態別分析などが可能となったので、様々な底質に関する検討に取り組む必要がある。

②、②’についてはセンサを用いた酸化還元状況等の連続観測や酸素供給実験による現地の水質変化などについて、室内実験から現地での溶出現象の解明について検討を進めていく必要がある。また、底質サンプリング手法や現場環境の正確な測定技術の開発によって、溶出量推定の精度的向上、総合的な溶出量推定手法の体系化に取り組む必要がある。

（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）順調に進んでいる。底泥と水柱の界面で起こっている現象に焦点を当てて研究を進めて欲しい。

（2）静置的な溶出現象については順調に進んでいる。時間経過に伴う底泥成分の変化プロセスと溶出との関係についても研究をすすめたらどうか。

（3）高濃度酸素水供給方法の効率性について，通常の曝気方式などと酸素収支の比較などを行い評価する必要がある。他事例の研究を参考にされたい。

【対応】

（1）底泥センサを活用すること等により界面での現象を解明する予定である。

（2）底泥中のリンの形態や含有量がどのように変わるのかなどの観点から関連付けて考察を進めていくこととしたい。

（3）水域の酸素収支について解析を進めており，現地調査手法の改善なども検討の上，評価を行って参りたい。

3　底泥中の有機性有害物質の実態および挙動に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①底泥中の多環芳香族炭化水素の存在実態の解明

進捗度

比較的人為的な汚染が進んでいる水域と山間部にある汚染が進んでいない水域にある２箇所の湖沼について、底泥中の多環芳香族炭化水素（ＰＡＨｓ）の存在実態を調査した。その結果、河川流入部の流下方向にＰＡＨｓが減少しており沈殿の可能性があること、山間部の水域であっても底泥のＰＡＨｓ含有量が少ないわけではなくバックグラウンド濃度があるらしいことが明かとなった。今後は、さらに調査対象水域等を増やし、存在実態の把握を進める。

自己評価

予定どおり

達成目標

②底泥中のベンゾ[*a*]ピレン等の挙動の解明

進捗度

比較的人為的な汚染が進んでいる水域の底泥中のＰＡＨｓの定量を行ったところ、流入河川からもたらされると考えられるＰＡＨｓが、河口近傍で沈積している可能性が示唆された。また、湖内湖を検討対象とし、流入河川起源の有機性有害物質の河口部における挙動調査に着手した。今後、より詳細な挙動把握を進める。

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

本研究成果により、閉鎖性水域の底泥中の多環芳香族炭化水素（ＰＡＨｓ）等の存在実態、閉鎖性水域内での分布等に関する基礎的知見が得られ、河川管理者におけるＰＡＨｓ等の有機性有害物質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、閉鎖性水域内でのＰＡＨｓの分布状況の把握が進んでおり、概ね順調に進んでいる。今後、より多くの湖沼を対象とした存在実態把握に加え、特定の水域に関するより詳細な分布状況の把握と、流域の土地利用との関連等に関する知見を増やすよう努めるべきと考えている。

②については、流入河川起源のＰＡＨｓの河口部における挙動に関する知見が得られ始めており、概ね順調に進んでいる。今後、さらに詳細な挙動把握に努め、有害物質対策手法の開発につなげられる知見を増やすよう努めるべきであると考えている。また、必要に応じ、室内レベルの実験による現象の理解を行う必要があると考えている。

なお、本研究に関しては、発表論文が出されておらず、今後結果の周知につとめたい。

（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）研究の目標，とくにPAHsの汚染の意義を広い視野（文献調査）でみて，実施計画を少し改良してはどうか。

（2）進捗状況遅く見えるが達成状況評価は予想通り？最終達成目標が少し甘い？

（3）閉鎖性水域におけるPAHsの物質収支をとる必要がある。今後の研究の発展に期待したい。

【対応】

（1）達成目標「①底泥中の多環芳香族炭化水素の存在実態の解明」の中で、現地調査と文献調査を結合させることにより、閉鎖性水域のPAHsの物質収支および時系列変化の把握（河川流入、大気降下物、分解、流出など）を行うこととしたい。

（2）達成目標①については、左記の通り。達成目標「②底泥中のベンゾ[a]ピレン等の挙動の解明」については、流入河川由来の底泥に関する沈積・分解等の挙動を把握した上で、底泥中のPAHs対策手法の開発に結びつく成果を得たいと考えている。

（3）閉鎖性水域へのPAHsの流入、堆積、分解等の挙動について解析し物質収支を把握するよう努めたい。

4　流入河川からのセェディメント(堆積物)の抑制手法の開発

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①湖内湖浄化法の浄化効果の解明

進捗度

霞ヶ浦に設置された湖内湖の汚濁削減効果について、晴天時と出水時において調査を実施し、流入負荷量と堆積底泥量より年間除去率の算定を行った。湖内湖の除去率は、COD_{Mn} で 44.3%、T-N で 19.3%、T-P で 46.5%となった。これまでの調査より除去率は漸減傾向にあることが分かっている。

自己評価

予定どおり

達成目標

②湖内湖浄化法の設計手法の開発

進捗度

これまで調査結果・既存技術の設計手法を参考に、湖内湖浄化施設の設計手法に関する原案を作成した。③の結果、今後の調査結果を合わせてさらに精度を上げる。

自己評価

速い

達成目標

③湖内湖の堆積底泥対策手法の開発

進捗度

湖内湖の堆積底泥の除去手法について検討し、細泥分と粗砂を分離し、粗砂については湖岸帯の復元に再利用することを方針として決定した。実証実験については、事務所との協力が必要であり、現在未着手。

自己評価

やや遅い

（2）主な発表論文

① 中村圭吾：「河口に設置した人工内湖による汚濁負荷制御」、琵琶湖研究所、所報19、第19回琵琶湖研究シンポジウム記録３、pp. 97-100、2002.

② 中村圭吾：「エコテクノロジーによる水質浄化技術」、環境浄化技術、日本工業出版、Vlo. 2、No. 7 、pp. 59-62、2003.

③ 西廣淳、中村圭吾：「湖岸植生帯の現状とその水質浄化機能」、エコテクノロジーによる河川・湖沼の水質浄化（島谷、細見、中村編）、ソフトサイエンス社、pp. 65-72、2003.

④ 中村圭吾：「湖内湖浄化」，「陸水の事典」，㈱講談社(印刷中).

（3）事業への貢献・社会への貢献

土木研究所と霞ヶ浦河川事務所で提案した「湖内湖浄化法」は、霞ヶ浦において４箇所設置されており、諏訪湖においてもパイロット的な実験、事業がはじまっている。

琵琶湖研究所、長野県、中国、韓国から講演依頼を受け、実施した。韓国の教育テレビ、茨城新聞などの取材も受けている。また、「湖内湖浄化」という技術は学術面でも評価され、現在印刷中の「陸水学事典」にも新しい術語として登場する。

（4）プロジェクトリーダーの分析

本研究に対する社会的ニーズは高く、研究の必要性、研究の目的について、特段変更すべきものはないと考えている。

①については湖内湖における脱窒効果、湖沼からの湖内湖流入負荷などについて明らかにする必要がある。

②については原案は完成しており、③に関連する堆積底泥除去後の回復について記述できれば、予定どおりとなる。

③堆積底泥の除去手法に関しては、実証実験が実施できていない。このため、事務所と協力してなるべく速やかに実施する必要がある。

（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）Sediment Trap の晴天時雨天時の正確な計測をして下さい。

（2）研究と技術の成果をうまく分けて前者が後者にどう貢献するかを見極めるといい！

（3）湖内湖における N, P, COD, SS の挙動について年間収支及び 1 降雨での収支について検討して欲しい。

【対応】

（1）（3）1 降雨の収支については Sediment trap の結果、詳細な流入観測から検討する。ただし、1 降雨の詳細な調査を年間収支に拡大することは困難なので、年間収支の精度をさらにあげることを工夫したいと考えている。具体的には、霞ヶ浦と湖内湖の水および物質の交換量の観測、湖内湖における脱窒作用量の観測などから、さらに信頼度の高い推定を行う。流入負荷のデータについても解析方法に工夫の余地があると考えられるのでより精度の高いものが出来るよう他の研究事例も参考に検討する。

（2）研究としての成果（論文等）を技術開発としての成果（技術マニュアル等）に反映させたいと考えている。

(8) 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

事後評価

1　総括

（1）達成目標と達成状況・自己評価

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

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を検証した。

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

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

達成状況

②-1　保水性舗装の特定エリアでの気温低減効果の実測調査及び、シミュレーションにより、保水性舗装と街路樹による歩行者の暑熱環境改善の有効性について算出した。

反射性能が非常に高くて濃灰色の遮熱性舗装を開発した。

②-2　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）、排熱削減、打ち水などの対策シナリオを提案した。

首都圏における現状と将来の家庭、業務、自動車からの人工排熱量の時空間分布を算定した。

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

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

達成状況

③-1,2　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、対策間の気温低減効果の相対比較を行った。

対策シナリオ実施によるヒートアイランド対策効果以外も含む環境改善効果に関する費用便益評価を行い、有効な対策を提示した。

③-3　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。

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

現在までに３０編の論文を発表した（投稿中を含む）。

（3）事業への貢献・社会への貢献

・河川等水面の効果については、河川局、現場事務所等におけるＰＲ、事業推進に役立っている。また、他の対策についての検討の取り組みも報道等で取り上げられ、社会的な環境意識、ヒートアイランド対策意識の向上に寄与した。

・保水性舗装、高反射性舗装は、国土交通省、東京都等の現場での試験施工実績もあがっており、現場レベルでの効果検証段階への展開に寄与した。

（４）特許等の取得

・本研究で開発した高反射性舗装を特許出願中。他に１件出願予定あり。

（５）成果の普及

・これまで多くの新聞記事，報道番組において研究成果等が公表・放送され，一般・社会への成果の普及が行われてきた。なお、費用便益評価の結果は、まだまとまったばかりであり、今後、政策立案部局との調整を踏まえたうえで、成果の公表などを通じて実際のヒートアイランド対策に役立てていくことを想定している。

（６）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成果が得られた。

・最終年度に実施した費用便益評価の結果などについては、今後、政策部局との調整を早急に進める必要がある。

【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）現時点において、技術の確立が望まれている分野であり、研究の成果が実際に広く応用されるように持っていくことが、今後の課題であろう。行政との連携プレーも研究のうちかと思われるが、これについても積極的な枠組み作りが期待される。

（２）各種対策の実施に関する費用、便益の検討は、現在、進められつつある公共事業の事前、事後の評価について参考となる点を多く含んでいるので、大都市に限らず、都市行政に係わる部署を中心に研究成果が広く知られるように一層努力してほしい。

（3）遮熱性材料などのコスト縮減も研究成果が実際に反映されるときの課題になると思われる。

【対応】

（1）成果のとりまとめと公表（所報、ホームページなど）に取り組むとともに、道路行政部局や地方自治体等への研究成果の周知と技術的支援を通じて、施策への反映を働きかけていきたい。

（2）各種対策の費用対効果に関する研究については、従来、個別的・限定的に取り組まれていた手法を統合して、全体として総合的に比較・分析する検討手法を示したところに意義があると考えている。今後、迅速な対策施策を実現していくためにも、精度向上が必要と認識しており、対策実施主体たる行政部局への研究成果の周知と必要に応じた技術的支援を通じて、現実の施策への反映に努力していきたい。

（3）本研究では、遮熱性舗装のコスト縮減につながる技術開発も達成しているが、機能の耐久性の面で課題も残されており、試験施工などを通じて課題解決に努めていきたい。

事後評価

2　都市環境に配慮した舗装構造に関する研究

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①温度低減性能に優れた新技術の提案

達成状況

温度低減性能が期待できる新技術として、保水性舗装、遮熱性舗装、明色化舗装を検討し、保水能力、色調、熱反射特性などと温度低減機能について把握した。また、保水性舗装の特定エリアでの試験施工による実測調査で 1℃程度の気温低減効果が確認された。しかし、都市としての気温低減効果について十分解明できていない。一方、シミュレーションにより、保水性舗装と植樹による対策の効果の有効性は算出された。

以上から本目標は一部達成している。

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

②耐久性に優れた新技術の提案

達成状況

温度低減性能に優れた新技術の耐久性評価として、保水性舗装、明色化された車道透水性舗装について把握した。その結果、保水性舗装については、舗装本来の耐久性は確認された。しかし、路面温度低減性能の耐久性については把握されていない。明色化された車道透水性舗装は、遮水シートの設置が舗装本来の耐久性を低下させる結果となった。なお、遮熱性舗装の耐久性については把握されていない。

以上から本目標は一部達成している。

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 新田弘之、吉田武、城戸浩：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、平成 15 年 4 月

② 城戸　浩、並河　良治、恵藤　英昭：保水性舗装の熱環境改善効果に関する研究、第 25 回日本道路会議論文集、平成 15 年 10 月

③ 平方和幸、新田弘之、伊藤正秀：温度低減型舗装の評価に関する一検討、第 31 回土木学会関東支部技術発表会、No.V84、平成 16 年 3 月

上記の他、国内で２編が既発表、３編が発表予定。

（3）事業への貢献・社会への貢献

・保水性舗装、遮熱性舗装は、国土交通省、東京都等の現場での試験施工実績もあがっており、現場レベルでの効果検証段階への展開に寄与した。

（4）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

・路面温度特性、熱環境改善効果の実測調査などは論文等によりすでに発表している。

（6）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成果が得られた。

・最終年度に実施した費用便益評価の結果などについては、今後、政策的判断を踏まえた上で成果の発表と技術の普及を早急に進める必要がある。

【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）「都市としての気温低減効果について十分解明できていない」ことから目標①は一部達成としているが、都市全体モデルに組み込むためのサブシステムの特性が解明されておれば、ほとんど達成されたことになると思われ、そのレベルには十分達していると評価している。遮熱性や保水性材料から効果が失われていく過程や機構については、各地でパイロット事業として施工し、広い条件下でのモニタリング結果から分析、解明していくことが望まれる。

（2）本研究の範囲では、十分な成果が得られていると思う。今後の考え方として、単にヒートアイランドとして（熱問題として）ではなく、道路が環境に与える影響という観点から出発して、さまざまな影響の 1 つとして熱問題があるという立場にたった研究が必要であると思う。樹状の影響伝播図から出発して問題の因果関係を整理してみるのも 1 つの方法であろう。

道路が土から舗装されることによって、人間に対する熱環境だけでなく、ほかの生物に対するさまざまな影響、化学変化に対する影響など、さまざまな影響が樹状図の中で浮かび上がってくると思われる。人間に対する熱環境に対する影響もそうした全体像の中で捉えられるべきである。マイクロバイオロジー的な影響（どの程度のものであるかは現状では不明な点も多いが）などもそうした中から浮かび上がってくる可能性もある。そうした影響の全体像に対する対策の中から、環境にやさしい道路開発が可能になると思われる。

（3）早急に実用化が望まれる課題に対して、着実な成果を出している。国、地方行政との連携プレーも研究のうちだとの認識のもとに、さらに進展されることを望む。

【対応】

（１）遮熱性や保水性材料が失われていく過程や機構については、土木研究所舗装走行実験場での調査や、実道での試験施工等による追跡調査などから分析・解明を行っていきたい。

（２）環境全体の問題については、道路行政当局等との調整も踏まえた上で、対応を検討していきたい。温度低減舗装の実地的な問題については、今後とも試験施工等を通じて継続的に取り組んでいきたい。

（３）これまでも試験舗装等、国・地方行政と連係を図ってきたところであるが、今後とも道路行政当局等との調整も踏まえた上で、必要な対応を図っていきたい。

事後評価

3　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）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①メソスケールモデルよる各種対策による気温低減効果の算出と提示

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、これら対策実施によるメソ気象場への影響を定量化し、気温低減効果を提示した。

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

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

達成状況

上記の対策を実施した場合の気温低減に伴う間接的な使用エネルギー削減効果、および排熱削減対策による直接的な使用エネルギー削減効果を提示することができた。

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

③各種対策を実施する場合の費用の算出結果の提示

達成状況

上記の対策を実施した場合のトータルの費用（初期費用、維持管理費用）を算出するとともに、気温低減による使用エネルギー削減効果以外の便益（CO2 排出抑制、景観向上、生態系保全など）も含む便益を幅広く定量化し、費用便益評価を行った。

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

中間評価以降の発表論文：

① Kinouchi T., T. Yoshinaka and N. Fukae: Development of cool pavement with dark colored high albedo coatings, Fifth Symposium on Urban Environment, AMS (Submitted)、

② 吉中，木内，深江：遮熱性舗装による歩行空間の暑熱緩和効果に関する検討、土木学会第 59 回年次学術講演会（投稿中）

③ 狩野、手計、木内、榊、山田：打ち水の効果に関する社会実験と数値計算を用いた検証、水工学論文集, Vol.48, 2004、

④ 木内：水循環とヒートアイランド対策、水循環　貯留と浸透, Vol.51, 23-28, 2003、

⑤ 木内、吉中、深江：遮熱性舗装による都市熱環境改善効果に関する考察、第 25 回日本道路会議、09059、2003.11、

⑥ 吉中、木内、深江：遮熱性舗装の高性能化に関する研究、第 25 回日本道路会議、09P04、2003.11.

（3）事業への貢献・社会への貢献

・河川等水面の効果については、河川局等におけるＰＲ、事業推進に役立っている。
・打ち水社会実験への貢献により社会的な環境意識、ヒートアイランド対策意識の向上に寄与した。

・高反射性舗装は国交省、東京都より高い評価を得ており、自治体、国土交通省等の現場での試験施工を通じた技術の普及が期待できる。
・高反射性舗装の適用実績は以下の通り
①関東技術事務所の国交省遮熱性舗装評価フィールド（925m²）、
②新宿区道：東京都新宿区中落合３丁目（294m²）、
③横浜市道：横浜市「すず風舗装整備事業」遮熱性舗装共同実験施工区（320m²）

（４）特許等の取得
本研究で開発した高反射性舗装を特許出願中。他に１件出願予定あり。

（５）成果の普及
・これまで多くの新聞記事，ＴＶ番組において研究成果等が公表・放送され，一般・社会への成果の普及が行われてきたが、中間評価以降も日本テレビ（報道特捜プロジェクト、2003.8.16)、読売新聞（夕刊記事、2003.8.9）で土木研究所の活動、成果がＰＲされた。
・費用便益評価の結果は、まだまとまったばかりであり、今後、成果の公表などを通じて実際のヒートアイランド対策に役立てていくことが想定される。

（６）プロジェクトリーダーの分析
・当初の達成目標はほぼ達成できた.
・ヒートアイランド対策の費用便益分析はこれまでに検討事例のない成果であるので、早期に成果をまとめて公表する必要がある。ただし，費用、便益の算出対象項目、算出精度等、更に向上の余地がある.
・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.
・遮熱性塗料の開発では、世界的にも希有と思われる高性能の反射能力を有する塗料が開発され、実道で試験施工も行われており、今後の普及が期待できる。

【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）研究の結果を実証することが困難な課題ではあるが、1つ1つの進展に着実な成果が見られる。社会への貢献部分には息の長い、広範囲にわたる実験が必要である。

（2）本研究ではヒートアイランド自体の対策が目的ではあるが、そもそもヒートアイランドは都市化によって生じたさまざまな影響の中の1つであるという立場を常に考えておく必要がある。その意味では取り扱いは多岐の現象にわたらなければならず、その1つの中に気象的な問題がある。たとえば、都市化から出発して、影響伝播図を多角的に考えていく必要がある。本研究成果によれば、熱汚染の評価も可能であることが示されており、熱波来襲時の危機管理の面からの対策評価も可能となり、これを費用、便益に反映していけば、今後の施策展開にとって貴重な情報を与えることとなろう。

【対応】

（1）本研究成果は、過去に全く検討が行われていなかったヒートアイランド対策の費用便益評価は点に道筋をつけたものと認識している。今後の精度向上が課題として残されるが、成果のとりまとめをまずはきちんと行いたい。その上で、社会的実験や試験施工等を通して、関連諸機関と連携し、施策への反映に結びつけていきたい。

（2）便益評価の中で、できる限り多角的に評価するように努めたが、冬季における影響や、今回考慮できなかった観点からの評価など、今後の課題として残された。学会や行政部局との議論を通じて、今後の追加権等の方向性を誘導するとともに精度向上につなげていきたい。

(9) 構造物の耐久性向上と性能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

①長寿命化のための設計技術の提案

①-1 舗装の長寿命化技術の提案

①-2 トンネル覆工の長寿命化技術の提案

進捗度

舗装の長寿命化技術については、疲労抵抗性を評価する方法として、非破壊試験装置（FWD）で測定したたわみ量から疲労破壊輪数を推定できることを明らかにし、疲労抵抗性と路面の性能の持続性に優れた舗装構造の提案のため、現地調査データの収集・解析を行い、概ね予定どおりに研究を進めている。

トンネル覆工の長寿命化技術についても、鋼繊維補強コンクリートが覆工の耐荷力に及ぼす効果を明らかにするなど、概ね予定どおりに研究を進めている。

自己評価

予定どおり

達成目標

②性能評価方法の提案

②-1 解析および実験による橋梁の性能検証法の提案

②-2 地盤強度のばらつきを考慮した地中構造物の安全性評価法の開発

②-3 大型車の走行による橋梁の応答特性の解明および重量制限緩和技術の提案

進捗度

橋梁全体系の地震時限界状態設計法については、具体的な耐力階層化係数の提案については若干課題が残っているものの、橋梁全体系システムの耐震性能評価法を提案し、また変位ベース設計法に基づく性能評価解析法についても精度を向上させた最大応答変位の推定手法を提案できたことなどから、当初の目標をほぼ達成できたと考える。

液状化地盤の変形を考慮した橋梁基礎の耐震設計法については、地震時の地盤変形が橋梁基礎に及ぼす影響について明らかにするとともに、耐震性能照査法の基礎となる地盤バネの評価法を定式化し、予定どおりに研究を進めている。

上下部構造の連成を考慮した耐震性能の実験的検証法については、世界的にも初めてである液状化地盤上の構造物を対象としたハイブリッド振動実験により、上部構造の応答を考慮した基礎構造の地震時挙動を明らかにするとともに、構造物全体系の耐震性能の実験的検証法を提案することができ、当初の目標を達成することができたと考える。

土木構造物の耐震性能評価方法については、杭基礎に関する載荷試験データの量や地盤調査の信頼性を考慮した支持力推定式や安全係数、地盤強度パラメターを設定する方法を開発するとともに、耐震性能評価のための実験手法に関するガイドライン（案）の作成等を行い，予定どおりに研究を進めている。

橋梁の耐風安定性評価手法については、鋼少数主桁橋の耐風性能の簡易推定手法の提案等を行い、予定どおりに研究を進めている。

橋の動的解析に用いる基礎のモデル化については、基礎―地盤間水平相互作用バネに用いる履歴モデルを提案し、また、単杭のための相互作用バネの履歴則を群杭においても用いることができるように、提案履歴モデルに群杭効果を考慮する方法を提案し、予定どおりに研究を進めている。

走行車両による橋梁振動の抑制手法については、車両－橋梁の連成系の解析モデルの作成、自

動車サスペンションの差異による振動特性の違いの把握、ジョイント部の振動軽減のための延長床版構造の提案などを行い、予定どおりに研究を進めている。

自己評価

予定どおり

達成目標

③性能規定に対応した品質管理方法の提案

③-1 路床の品質管理手法の提案

進捗度

舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定については、舗装が完成した後の路床上面の圧縮ひずみによって性能規定できる可能性が見出せ、経験的な舗装の設計法である CBR－TA 法に裏裏付けされた路床上面の圧縮ひずみを基準値とすることで、舗装の耐久性を担保できることがわかり、路床の性能規定の進め方に方向付けができたものと考えられるが、研究の進み具合は当初の予定よりやや遅れている。要求性能に対応した路床の施工・品質管理手法については、各手法の特性と課題を整理し、室内模擬路床実験によって、測定精度、測定に要する時間等について比較・検討を行い、概ね予定どおりに研究を進めている。

自己評価

やや遅い

（2）主な発表論文

国内で 97 編、海外で 17 編、計 114 編の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究の目標を達成することにより、構造物の耐久性向上による長寿命化が図れるほか、性能規定化により新技術や新材料の開発・適用を容易にし、創意工夫による技術革新の促進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

舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定についての研究の進捗状況がやや遅れ気味であるが、それ以外は順調に研究を進めており、全体としてはほぼ予定どおりに進捗している。

成果の発表については、114 編の論文発表を行っており、積極的に行われたものと考えられる。

今後、一部の個別課題の計画変更を行って研究を進め、研究成果の取りまとめを行っていって、それらを関連する技術基準・指針等に反映していくことなどにより、成果の普及を図っていく予定である。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　■ その他

変更理由　　「舗装の長寿命化に関する研究」において、舗装の供用性を評価する上で経済性の評価も不可欠であることから、達成目標に「供用性データに基づくライフサイクルコスト評価方法の提案」を追加することとしたい。

「トンネル覆工の設計合理化に関する試験調査」において、トンネル覆工に作用する外力の評価については十分な検討を行うため、平成 15 年度まで延長してこの項目の検討を行っている。

「橋梁の耐風安定性評価手法の開発に関する調査」において、効率的に研究を進めるために、設計に係る技術的知見を有する機関と共同研究を行うこととした。

「舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する調査」において、路床の排水性の要求性能については別途取り扱うこととして達成目標を一部修正したい。

【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）全体として順調に進行している。
　個別課題での指摘以外は特にない。

【対応】

（1）今後、研究の推進、成果の取りまとめを行い、それらを関連する技術基準・指針等に反映していくことなどにより、成果の普及を図っていきたい。

2　舗装の長寿命化に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①　舗装の疲労抵抗性の評価方法の提案

進捗度

疲労抵抗性を評価する方法として、新基準調査の結果から非破壊試験装置（FWD）で測定したたわみ量から疲労破壊輪数を推定できることがわかった。

自己評価

予定どおり

達成目標

②　舗装の供用性の評価方法の提案

進捗度

アスファルト舗装の材料特性が路面性状に及ぼす影響について、新基準調査のデータを用いて解析を実施した。現在、室内試験の結果から供用性を評価する方法について、海外の先進事例の調査を進めている。

自己評価

予定どおり

達成目標

③　疲労抵抗性と路面の性能の持続性に優れた舗装構造の提案

進捗度

疲労抵抗性と路面の性能の持続性に優れた舗装構造の提案のため、現地調査のデータ収集を実施し、解析を行っている。また、長寿命化舗装の１つであるコンポジット舗装についてリフレクションクラック等の供用性の評価を実施した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①谷口聡ほか：「コンポジット舗装のリフレクションクラック発生について」、第 25 回日本道路会議論文集、No.09187、平成 15 年 11 月

②寺田剛ほか：「アスファルト舗装の路面性状に及ぼす影響」、土木学会第 57 回年次学術講演会、2002.9

他、上記論文を含め、国内で 16 編、海外で 2 編の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究により、道路管理者にとって舗装の供用性を適切に評価し、最適な舗装の選択が可能となるとともに、効率的な性能発注工事が可能となることから、道路事業費の削減につながる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

概ね当初の予定どおりに研究を進めているが、舗装の供用性を評価するにあたっては経済性の評価も不可欠であり、ライフサイクルコストについても併せて検討する必要があることから、達成目標に「供用性データに基づくライフサイクルコスト評価方法の提案」を追加することとしたい。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　■　達成目標

変更理由　　舗装の供用性を評価する上で、経済性の評価も不可欠であることから、新たに以下の達成目標を追加した。

・供用性データに基づくライフサイクルコスト評価方法の提案

【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）研究の進展が少し遅れているように思える。

（2）どのような成果物によって，適切なあるいは最適な選択などが可能になるのか。

（3）舗装構造の提案まで達することを期待する。

【対応】

（1）節目で成果を技術基準反映するよう努めていきたい。特に FWD による疲労抵抗性の評価方法は平成 16 年度中に日本道路協会図書として公表していきたい。

（2）いずれも、日本道路協会図書として盛り込むことを予定している。

① 疲労抵抗性の評価方法→舗装性能評価法（仮称：平成 16 年度中）

② 供用性の評価方法

③ 舗装構造の提案→設計・施工指針（平成 17 年度中に改訂予定）

なお、①については、今回説明した評価方法をそのまま、図書に盛り込む方向で調整中である。

②、③については、今後、コスト分析を加味した上で、交通・気象条件を考慮した設計の考え方を整理し、盛り込むことを検討していきたい。

（3）試験舗装の観測を継続するとともに、今後、コスト分析を加味した上で、交通・気象条件を考慮した設計の考え方を整理していきたい。

3　トンネル覆工の設計合理化に関する試験調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①鋼繊維補強コンクリートなどが覆工の耐荷力に及ぼす効果の解明

進捗度

実大規模の覆工載荷実験により、トンネル覆工に鋼繊維補強コンクリート（SFRC）を用いた場合の効果として、軸力が卓越する荷重形態の場合は覆工全体の耐荷力の増加は見込めないが、コンクリートの剥落を防止する効果が期待できること、曲げモーメントが卓越する荷重形態の場合は、剥落防止に加えて覆工全体の耐荷力を向上させる効果があり、その度合いは繊維の種類や混入率に大きく依存することを明らかにした。

自己評価

予定どおり

達成目標

②力学的理論に基づいた覆工設計法の提案

進捗度

①で得られた実験結果を対象にひび割れ進展を考慮したFEM解析を行い、覆工の耐荷力に関する実験と解析結果との比較により、本解析手法のトンネル覆工設計法への適用性を検証した。さらに、本解析手法を用いて実トンネルを対象としたケーススタディを行い、SFRCの効果を検証した。また、覆工に作用する外力を現場計測データから評価する解析モデルの検討を行い、幾つかのトンネルについて外力の試算を行った。今後は、設計に用いる荷重の設定方法に関する検討を行い、地山条件に応じた巻厚、覆工材料が選定できる覆工設計法を提案する予定である。

自己評価

予定どおり

達成目標

③温度・乾燥収縮に起因するひび割れ抑制対策の提案

進捗度

温度・乾燥収縮によりトンネル覆工に発生するひび割れを抑制する方法として、SFRC の適用を考え，供試体を用いた要素実験および実トンネルでの試験施工を行い、条件によってはSFRCはひび割れ発生後の進展を抑制する効果などが認められる場合があることを確認した。今後はSFRCを適用した事例を増やし、SFRC の効果が期待できるトンネル条件を整理し、ひび割れ抑制方策を提案する予定である。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①砂金伸治、真下英人他：トンネル覆工の耐荷力に関する基礎的研究，土木学会第10回トンネル工学研究発表会，2001.11

②H.Mashimo，N.Isago：Experimental investigation on load-carrying capacity of concrete tunnel lining，28th ITA General Assembly and World Tunnel Congress，2002.3

③砂金伸治，真下英人他：トンネル覆工の構造耐力の決定メカニズムに関する実験的考察、トンネル工学研究発表報告集第13巻，2003.11

他、上記論文を含め、国内で９編、海外で２編の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、外力の作用や温度・乾燥収縮による覆工の変状の発生あるいは進展を未然に防止することが可能となり、トンネルの耐久性・安全性の向上や将来の維持管理費の縮減に資するものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

鋼繊維補強コンクリートが覆工の耐荷力に及ぼす効果を明らかにするなど、概ね当初の予定どおりに研究を進めている。トンネル覆工の安全性、耐久性の向上を図っていく必要性は高いものと考えられ、研究の目的、必要性については見直す必要はないものと考えられるが、トンネル覆工に作用する外力の評価については十分な検討を行うため、平成 15 年度まで延長してこの項目の検討を行っている。今後、覆工設計法、ひび割れ抑制対策の提案を行っていく予定である。

（5）計画変更　　変更箇所　　あり　　■　年次計画

変更理由　　トンネル覆工に作用する外力の評価については、当初予定の計画では解析できる事例数が十分でなく、また、その後実際に鋼繊維補強コンクリートを適用したトンネル事例が増えてきているため、解析モデルの再検討も含めてこれらを対象とした検討を平成 15 年度まで行った。

【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）覆工に作用する外力の評価は大きな問題であるが、１つの突破口を見つけて欲しい。

（2）設計･施工マニュアルの形にまとめて欲しい。錆の問題はあるか。鉄筋の併用は考えないのか。

（3）覆工用材料の開発、改善についても可能なかぎり検討してほしい。

【対応】

（1）トンネル施工時に得られる計測データを用いて覆工に作用する外力を評価する方法を提案したいと考えている。

（2）本研究は覆工の設計法の提案を達成目標として実施しているものであるため、最終成果は設計マニュアルの形でまとめることを考えている。錆の問題については、これまでの試験施工結果に

よれば鋼繊維補強コンクリートを使用しても問題はなさそうであるが、引き続き追跡調査を行って明らかにしたいと考えている。鉄筋の併用については、経済性まで考慮するとあまりメリットはないと考えているが、引き続き検討を行いたい。

（3）覆工コンクリートの補強材として鋼繊維を用いた場合に効果を得るのに必要な長さ、混入率や鋼繊維以外の材料を用いた場合の効果についても可能な限り検討したいと考えている。

事後評価

4　信頼性を考慮した橋梁全体系の地震時限界状態設計法に関する試験調査

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①　キャパシティデザイン法に基づく耐力階層化係数の提案

達成状況

曲げ破壊先行型橋脚に損傷を誘導するように設計した橋梁全体系を対象として、橋脚の曲げ損傷モード、橋脚－基礎間、支承・上部構造－橋脚間に対する耐力階層化係数を提案した。しかし、橋脚－基礎間の耐力階層化係数については、③の複数の限界状態を同時に考慮した橋梁全体系システムの耐震性能評価方法に基づいた提案までに至らなかった点が課題として残ったと考えている。

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

②　変位ベース設計法に基づく性能評価解析法の提案

達成状況

非線形一質点系を対象として等価線形化法による最大応答変位の推定精度を検討し、地盤条件や目標塑性率などが推定精度に与える影響を分析すると共に、精度向上のための補正係数を提案し、当初目標は達成できたものと考える。

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

③　橋梁全体系システムの耐震性能評価法の提案

達成状況

複数の限界状態を同時に考慮して橋梁全体系システムの耐震性能を評価する方法として、最小安全裕度を用いて評価する方法と、各限界状態の生起確率の条件付き確率から評価する方法を提案した。この評価法に基づいて、目標耐震性能を確保するために有効な部分係数や耐力階層化係数の設定ができることを示せたことから当初目的を達成することができたと考える。

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

④　橋梁の信頼性評価に用いる部分安全係数の解析手法の提案　（委託研究）

達成状況

3 大学への委託研究により、鉄筋コンクリート橋脚や鋼製ラーメン橋脚を対象に、部分係数の解析手法の提案を受けた。提案された解析手法は、①および③の検討の基本となっており、解析技術に関する研究が精力的に行われている学の知見の導入が効果的であったと考える。

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

①西田、運上、星隈、大住：道路橋橋脚の設計手法の違いが耐震信頼性に及ぼす影響，第 57 回土木学会年次学術講演会, 2002.9

②西田、運上：信頼性解析に基づく鉄筋コンクリート橋脚－支承系の耐力階層化に関する研究，第 7 回地震時保有耐力法に基づく橋梁等構造の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集,2004.1

③西田、運上：等価線形化法による地震応答変位の推定、土木技術資料,45-8,2003.8.

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究により提案された橋梁全体系システムの耐震性能評価法や耐力階層化係数、変位ベース設計法に基づく性能評価解析法を用いることにより、今後、材料強度などの不確定性要因を考慮した合理的な橋梁の耐震設計を行うための基礎が構築できたと考える。

（4）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

具体的な安全係数の設定に関する検討を行い、道路橋示方書の改訂等の際に提案していく予定である。

（6）プロジェクトリーダーの分析

具体的な耐力階層化係数の提案については若干課題が残っているものの、橋梁全体系システムの耐震性能評価法を提案し、また変位ベース設計法に基づく性能評価解析法についても精度を向上させた最大応答変位の推定手法を提案できたことなどから、当初の目標をほぼ達成できたと考える。今後は、荷重係数、抵抗係数の設定法および具体的な安全係数値について検討する必要がある。

【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）やや抽象的な側面が強いが今後の展開が期待できる。

（2）耐力階層化係数からどういう形で安全係数を具体化していくかを明確にした上で、事例によるキャリブレーション等も十分実施していただきたい。

【対応】

（1）限界状態や信頼性を基本にした安全係数の設定に関しては指摘の通り抽象的な面があるところである。最終的には設計基準への提案を目指していることから、実務的な安全係数の設定を実施していきたい。

（2）指摘の通り、具体的な安全係数の数値の設定とともに、事例に対する試算、影響評価を実施した上で、設計基準への提案を行っていきたい。

5　液状化地盤の変形に基づく橋梁基礎の耐震設計法に関する試験研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①地震時に地盤に生じる変形が橋梁基礎に及ぼす影響の解明

進捗度

地盤構成、入力波形、基礎構造等の条件を種々変更した実験および解析を行い、地震時の地盤変形が橋梁基礎の応答に及ぼす影響を系統的に解明した。

自己評価

予定どおり

達成目標

②液状化、流動化による地盤変形に対する橋梁基礎の耐震性能照査法の提案

進捗度

地盤変形に対する橋梁基礎の耐震性能照査法の基礎となる液状化層を含めた地盤バネの評価法について定式化した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①佐藤直毅、田村敬一、東拓生、小林寛：「液状化の進行過程における杭基礎の振動挙動に関する実験的研究」、第26回地震工学研究発表会、pp.849～852、2001.8

②田村敬一、岡村未対、小林寛、谷本俊輔、小野和行：「液状化地盤中の杭基礎構造物に作用する地盤変形の影響に関する実験的研究」、土木研究所資料、第3883号、2003.2

③谷本俊輔、田村敬一、岡村未対ほか：「液状化地盤の表層不飽和層が杭基礎に与える影響について（その3　応答変位法の適用性）」、第39回地盤工学研究発表会、投稿中

他、上記論文を含め、国内で16編の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

液状化・流動化による地盤変形に対する橋梁基礎の耐震性能照査法を提示し、「道路橋示方書（液状化に対する耐震設計）」の原案作成に反映させていく予定である。これにより、液状化地盤の変形の影響を受ける橋梁基礎の合理的な耐震設計が可能になるものと考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

地震時の地盤変形が橋梁基礎に及ぼす影響について明らかにするとともに、耐震性能照査法の基礎となる地盤バネの評価法を定式化しており、当初の予定どおりに研究を進めている。地盤の液状化・流動化が生じる場合の橋梁基礎の安全性を確保することは重要であり、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、これまでの成果を踏まえ、試設計等を行った上で、液状化・流動化による地盤変形に対する橋梁基礎の耐震性能照査法として取りまとめる予定である。

（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）大いに期待したい。できればもう少し力学的な考察を入れて欲しい。

【対応】

（1）ご指摘の主旨を踏まえて、今後の検討を進めたい。

事後評価

6　上下部構造の連成を考慮した耐震性能の実験的検証法に関する研究

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①上部構造の応答を考慮した基礎構造の地震時挙動の解明

達成状況

構造物全体系を対象としたハイブリッド振動実験を行い、橋脚の塑性化、橋脚の補強、地盤の液状化等の諸条件を変更した上で、上部構造の応答を考慮した基礎構造の地震時挙動について系統的に解明した。

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

②構造物全体系の耐震性能の実験的検証法の提案

達成状況

橋梁構造物を対象としたハイブリッド振動実験を行うために必要とされる加振機の遅れ補償手法、加振機取付治具の慣性力補償手法、中央差分法による数値解析モデルの解法等の技術開発を行うとともに、加振機制御の安定条件を明らかにし、構造物全体系の耐震性能を実験的に検証する方法を提案した。

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小林寛、田村敬一、谷本俊輔：「地盤-基礎系模型を用いた橋梁全体系に関するハイブリッド振動実験」、土木技術資料 Vol44、No.3、pp.28-33、2002.1

②Kobayashi, H., Tamura, K. and Tanimoto, S.: Hybrid Vibration Experiments with a Bridge Foundation System Model, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Vol.22, No.9-12, pp.1135-1141, 2002.9

③Tamura, K., Kobayashi, H. and Tanimoto, S.: Experimental Study on Seismic Behavior of Highway Bridge System Using Hybrid Testing Technique, Proceedings the 18th US-Japan Bridge Engineering Workshop, pp.83-94, 2002.10

④谷本俊輔、田村敬一ほか：「地盤の液状化を考慮した橋梁全体系の地震時挙動に関するハイブリッド振動実験」、第 5 回構造物の破壊過程解明に基づく地震防災性向上に関するシンポジウム、pp.287-292、2004.3

⑤Tamura, K., Kobayashi, K., Tanimoto, S. and Okamura, M.: Hybrid Vibration Experiment on Interactive Response of Superstructure and Foundation of Highway Bridge, 13th World Conference on Earthquake Engineering (Accepted), 2004.8

（3）事業への貢献・社会への貢献

構造物全体系の耐震性能の実験的検証法として、性能規定型の設計基準類（例えば「道路橋示方書（実験に基づく耐震性能の照査）」）に反映させていく予定である。これにより、設計の自由度の増加、建設コスト縮減等にも資することが期待される。

（4）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

上部構造の応答を考慮した基礎構造の地震時挙動の解明、及び、構造物全体系の耐震性能の実験的検証法としてのハイブリッド振動実験の適用性については、シンポジウム、論文等により積極的に普及に努めている。

（6）プロジェクトリーダーの分析

構造物全体系の連成挙動を考慮した既往の実験的研究はほとんどなく、必ずしも十分に解明されていなかった分野であったが、本研究では、世界的にも初めてである液状化地盤上の構造物を対象としたハイブリッド振動実験により、上部構造の応答を考慮した基礎構造の地震時挙動を明らかにするとともに、構造物全体系の耐震性能の実験的検証法を提案することができ、当初の目標を達成することができた。本研究に関しては、上記の論文を含め、国内で８編、海外で４編の論文を発表し、成果の発表・普及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）マニュアル化とベンチマークテストの設定が必要ではないか。

（2）研究テーマは大変重要であることは理解できるが、結果の評価が少し不十分と思われる。

【対応】

（1）ハイブリッド振動実験手法のマニュアル化や、他機関がハイブリッド振動実験を実施しようとする場合に参考となるベンチマークの設定については、ご指摘の主旨を踏まえて、今後検討することとしたい。

（2）ハイブリッド振動実験手法を今後マニュアル等の形に取りまとめる際には、ご指摘の主旨を踏まえて、実験結果等の研究結果をよく精査することとしたい。

7　橋の動的解析に用いるための基礎のモデル化に関する試験調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①橋梁基礎の動的解析モデルの提案

進捗度

基礎・地盤間水平相互作用バネに用いる履歴モデルを提案した。提案したモデルは単杭の水平交番、および一方向繰返し載荷実験結果をよく説明し、載荷パターンに依存した杭の挙動の違いも再現する。また、群杭振動台実験結果をもとに、単杭のための相互作用バネの履歴則を群杭においても用いることができるように、提案履歴モデルに群杭効果を考慮する方法を提案した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①Shirato, M, Fukui, J., et al: Nonlinear hysteretic load transfer model for Winkler type soil-foundation interaction springs for deep foundations, Cyclic Behavior of Soils and Liquefaction Phenomenon (ed. Triantafyllidis), Taylor & Francis Group, London, pp. 673-680, 2004.3.

②白戸真大，福井次郎他：Winkler 型の基礎・地盤間水平相互作用バネの履歴モデル，土木学会地震工学論文集, Vol. 27, Paper No. 148 (CD-ROM), 2003.12.

③野々村佳哲，白戸真大，福井次郎：動的解析に用いるための群杭効率ηの評価について，第 7 回地震時保有水平耐力法に基づく橋梁等構造の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集，土木学会，pp. 301-306, 2004.1.

他、上記論文を含め、国内で 15 編、海外で１編の論文を発表している。また、国際 journal への投稿準備中である。

（3）事業への貢献・社会への貢献

最終的に開発されるモデルは道路橋示方書や杭基礎設計便覧へ導入される。また、基礎の大型振動台実験データは、今後民間にて開発されるソフトウエアやモデルのベンチマークデータとして供される。

（4）プロジェクトリーダーの分析

橋の動的解析に用いる基礎のモデルの提案に向けて、当初の予定どおりに研究を進めている。道路橋示方書では、基礎については動的解析による耐震性能照査に用いる標準的なモデルが示されておらず、他の構造と同等の耐震性能評価技術水準にする必要性があることから、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、提案モデルの検証、他の解析手法との比較検討などを行って、動的解析に用いるための標準的なモデルを提案する予定である。

（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）バネのモデルの一般化への方法を明らかにして欲しい。
　バネ定数を算定するためのパラメータを整理して欲しい。

【対応】

（1）実験を実施した地盤と同じように、基本的な土質定数、地盤定数から設計計算モデルに用いる設計定数(パラメータ)を算出する手順を用いることにより、他の地盤でも開発した設計計算モデルの適用が可能で、一般化できると考えている。

8　橋梁の耐風安定性評価手法の開発に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①耐風性能推定手法の開発

進捗度

本調査は、中長規模の橋梁の耐風設計において簡便かつ効率的に橋梁の耐風安定性の評価が可能な耐風性能推定手法の開発を行うものである。

鋼少数主桁橋を対象として、一連の風洞試験と実橋振動試験を行い、その結果を踏まえて、ゴム支承を有する桁橋の構造減衰の推定式、鋼少数主桁橋の耐風性能の推定手法を提案した。また、実橋振動試験結果より、ゴム支承を有する桁橋の固有振動数に関して、解析値と実測値に２割程度の差が見られ、支承のモデル化の検討が必要であることが確認された。さらに風洞試験（バネ支持試験）データを基に耐風性能を推定する手法を検討するために、土研において過去に実施した風洞試験結果のデータベースを作成した。

今後は、ゴム支承の微小変形時の剛性の評価を行うとともに、データベースに関しては類似の橋梁データを用いて高い精度で耐風性能を推定する手法について検討を行う。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 村越、麓他：鋼少数桁の振動実験、土木学会第 58 回年次学術講演会講演概要集、2003.9

② 村越、麓他：鋼少数主桁橋の耐風特性について、土木学会第 58 回年次学術講演会概要集、2003.9

③ 村越、麓他：鋼少数桁の振動実験、振動コロキウム,2003.9

④ 村越、麓他：鋼少数主桁橋の耐風安定性に関する一考察、第 25 回日本道路会議論文集,2003.11

⑤ Murakoshi J., Fumoto K., et al.: Experimental Study on Aerodynamic Stability and Vibration Characteristics of Steel Two-girder bridges, Proceedings of U.S.-Japan Panel on Wind & Seisimic effects, UJNR, 2003.5

他、上記論文を含め、国内で６編、海外で１編の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

鋼少数桁橋の耐風性能推定手法については、道路橋耐風便覧(H16 出版予定)に反映させる予定であり、合理化橋梁の耐風設計の効率化、適用範囲の拡大につながる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

鋼少数主桁橋の耐風性能の簡易推定手法の提案等を行い、当初の予定どおりに研究を進めている。新たな構造形式の橋梁（少数主桁橋等）の耐風安定性を適切に推定する手法が求められており、本研究によってそのような手法の取りまとめを行い、研究成果を道路橋耐風便覧に反映させるなどしていく予定である。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　■その他

変更理由　　鋼少数主桁橋の耐風安定性については、日本橋梁建設協会と共同研究「新形式橋梁の耐風安定性の推定手法の開発（H14-16）」を行うこととした。鋼少数主桁橋については、最近、建設実績が増えている新形式の橋梁であるが、経済性の観点から適用支間が伸びる一方、その耐風安定性が懸念されている。早急に結果を出す必要があり、効率的に研究を進める上で、設計に係る技術的知見を有する機

関と共同研究を行うこととした。

【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）推定式を作成する中で、このような工夫をすれば、問題を解消できるというような方向付けはできないか。

（2）推定式を検証するだけの2主桁の十分な風洞実験データなどはあるのか。

（3）耐風性能推定手法の具体的なアイデアが明確でない。

【対応】

（1）基本的には風洞試験を省略できるように、また、耐風安定性を高めるための部材を取り付ける等の耐風対策をしないでも支間 60～70m 程度までは耐風安定性を満たすようにしたいと考えている。

（2）今回、標準的な2主桁断面を基本に各種パラメータを変えて実験を行っており、実際に存在する橋梁をカバーしており、推定式はその結果を基に提案している。

（3）耐風性能に影響を与える構造パラメータを用いて、風による振動の発現風速及び発現振幅を推定する式を提案することを考えている。データベースを利用した耐風性能推定手法については、対象とする橋梁の発現風速及び発現振幅を、類似断面を有する橋梁の風洞試験結果より推定するものであり、今後方法論を詰めていく予定である。

9　土木構造物の耐震性能評価方法に関する国際共同研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①杭基礎の設計に用いる部分安全係数の設定手法の開発

進捗度

杭の鉛直支持力について、載荷試験データの量や地盤調査の信頼性を考慮して、支持力推定式や安全係数を設定する方法を開発した。

自己評価

予定どおり

達成目標

②地盤調査手法、地盤調査数量などに応じた地盤定数の部分安全係数の設定方法の開発

進捗度

地盤調査方法の質、地盤調査数量を反映させた地盤強度パラメター設定法を開発した。

自己評価

予定どおり

達成目標

③構造部材の耐震性能評価のための実験手法の開発

進捗度

寸法効果に関する検討結果や耐震性能評価に用いる載荷履歴等に関する提案を取りまとめ、実験手法ガイドライン（案）を作成した。

自己評価

予定どおり

達成目標

④国際間の耐震性能評価のｷｬﾘﾌﾞﾚｰｼｮﾝ手法の開発

進捗度

米国道路連邦庁と連携し，構造部材の耐震性能の評価方法の比較，耐震性能の評価のための共通的な実験手法の比較および検討を行った.

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① Shirato et al.: Design formula for the shaft resistance of a pile considering both the number and variability of load test data, ICASP9, USA, pp. 1385-1392, Millpress, Rotterdam, 2003

② Jun-ichi Hoshikuma and Shigeki Unjoh: The Guidelines for Testing of Seismic Performance of Bridge Columns, 18th US-Japan Bridge Engineering Workshop, pp.121-132, 2002

他、上記論文を含め、国内で 18 編、海外で 8 編の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

新しい杭工法の支持力や新しい地盤調査方法からの地盤定数の評価を提案した方法によって行うことにより、新しく開発された技術を現場へ導入する速度を速めることができる。また、耐震性能評価のための実験手法については、ガイドラインの普及に伴い、実験により明らかになる耐力・変形特性等の結果を適切に耐震性能照査に反映させることが可能になる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

杭基礎に関する載荷試験データの量や地盤調査の信頼性を考慮した支持力推定式や安全係数、地盤強度パラメターを設定する方法を開発するとともに、耐震性能評価のための実験手法に関するガイドライン（案）の作成等を行っており，当初の予定どおりに研究を進めている。今後、これまでの研究成果の体系化等を行い、平成16年度に取りまとめを行う予定である。

（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）研究テーマがやや広すぎるのではないか。

（2）上部と下部の連携が少ない。

（3）是非、ＩＳＯに提案する方向に持っていって欲しい。

（4）設計法の比較の計画はないか。

【対応】

（1）指摘の通り課題名としては広範囲が対象となっている。研究としては、基礎構造物については部分安全係数設計法、部材系については共通実験法・試験法に絞って研究を実施しているところである。

（2）本課題で実施した性能評価の研究対象が基礎系と部材系で異なることから、両チームで必ずしも直接的に連携した形で研究を実施できていない。しかしながら、実際の実務に提案できるような性能評価方法に関しては、指摘のように、相互に連携、整合が不可欠であり、上下部間の連携を図っていきたい。

（3）指摘のようにＩＳＯに提案できるような研究の完成度、方向を目指したい。

（4）部分安全係数設計法の導入は、世界的な流れであるが、係数の決め方の細部は国によって異なる。これらの点についてのこれまで比較を行ってきており、今後も引き続き動向のモニタリングしていきたい。

10　走行車両による橋梁振動の抑制手法に関する試験調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①大型車単独走行による橋梁の振動応答特性の解明

進捗度

土研構内試験橋において走行試験を行い、車両－橋梁の連成系の解析モデルを作成するとともに、振動シミュレーション解析結果と走行試験結果との比較を通して、主桁の振動性状を解析により概ね推定できることを確認した。

自己評価

予定どおり

達成目標

②自動車サスペンションの差異による橋梁の交通振動の抑制効果の把握と耐荷性能への影響評価手法の提案

進捗度

土研構内の試験橋において走行試験を行い、サスペンションの違いによる振動特性の違いを把握するとともに、上記の解析により両者の振動特性の違いが橋梁に与える影響を概略評価できることを確認した。今後、各種対策技術の振動軽減効果評価への適用性について検討し、必要な改良を行う。

自己評価

予定どおり

達成目標

③橋梁ジョイント部の改良による新しい振動対策工法の提案

進捗度

ジョイント部の振動軽減対策の一つである延長床版工法を対象として、活荷重載荷時の床版の挙動、構造安全性等を FEM 解析により確認するとともに、その結果を踏まえ、かつ施工性や維持管理に配慮した床版構造の提案（特許出願）を行った。平成 16 年度には直轄工事事務所での試験施工が予定されており、施工前後の現地計測を行い、振動軽減効果を確認する。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①大石、村越、新井：延長床版の振動低減効果に関する数値解析，第 58 回土木学会年次学術講演会概要集，平成 15 年 9 月

②長屋、村越、新井：数値解析手法を用いた延長床版による振動低減効果の評価、第 25 回日本道路会議論文集、2003.11

③新井他：延長床版工法の新しい構造と設計法に関する研究、鋼構造年次論文報告集 第 11 巻、2003.11

他、上記論文を含め、国内で 5 編の論文を発表している。

（3）事業への貢献・社会への貢献

道路交通振動については、要請限度は下回るものの周辺住民からの苦情は寄せられている状況にある。特に橋梁部については発生伝播要因が複雑に関係し、橋梁の振動性状を評価可能な解析ツールによる対策検討の効率化や振動軽減対策技術のメニュー拡充が求められている。本研究の成果は、

橋梁条件に応じた振動対策の検討ツールとして、ジョイント部の振動軽減対策技術として活用できるものと考えている。

（4）プロジェクトリーダーの分析

車両－橋梁の連成系の解析モデルの作成、自動車サスペンションの差異による振動特性の違いの把握、ジョイント部の振動軽減のための延長床版構造の提案などを行い、当初の予定どおりに研究を進めている。今後は、解析モデルの適用性の検討を進めていくとともに、実橋での延長床版の試験施工前後の計測を行い、振動軽減効果の確認を行うなどして、研究を進めていく予定である。

（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）ここで研究しているのは、振動問題が生じた場合の対策工法ということなのか。事前に予測はできないのか。

（2）自動車の固有振動数の変化が橋梁によっては応答を増幅する可能性はないのか。

（3）どこまで振動を抑制したいかという目標も検討してほしい。

【対応】

（1）基本的には振動問題が発生してから適用する振動軽減対策工法と考えている。各種対策工法の効果については、解析ツールにより対策前に概略評価できるようにしたいと考えている。

（2）エアサスとリーフサスでは支配的な振動数が異なるので、橋梁部材の固有振動数との関係によってはそのような可能性はあると考えられる。ここでは両者の影響の違いを表現できる車両のモデル化を行っている。

（3）振動問題については人の感覚に依存する面もあり、また、地盤や家屋の振動特性も関係することから、橋梁の振動軽減対策工法として具体的な数値目標を設定するのは難しいと考えている。ただし、提案している延長床版については、施工前後で相対的に数 dB 程度の振動軽減効果が得られているとの現場報告もあり、実務的には効果は高いと考えている。

11　舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①舗装の路床に対する支持力、耐久性、排水性の要求性能の提案

進捗度

新技術の開発促進、建設コストの縮減を図るため、性能規定化が進められている。舗装構造については既に性能規定化が図られているが、舗装を支える路床・路体については、材料特性値である CBR で評価されている。路床・路体の性能規定化に向けては、出来上がったものの弾性係数等、そのものの物理定数で評価することが最も望ましい。このため、舗装の機能と性能に応じて路床に要求される性能の提案と、要求性能を担保する施工・品質管理手法の開発を目的とした検討を進めている。

そこで、これまで施工されてきた経験的な舗装構造設計法である CBR－TA 法の舗装について、路床上面での応力やひずみの状態を把握し、整理を行った。その結果、設計交通量に応じた路床上面での許容圧縮ひずみが存在することが分かり、これを路床性能として規定することで、過去の供用実績に基づいた性能規定ができる可能性等が見出せた。

自己評価

やや遅い

達成目標

②要求性能に対応した路床の施工・品質管理手法の提案

進捗度

・国内外の文献および既存基準類に対する文献調査・検討から、路床の要求性能として、支持力、荷重分散性、均質性などを提案した。また、支持特性の性能指標としては地盤弾性率が適当であり、地盤弾性率を現場で評価しうる手法の開発が必要であることを指摘した。

・現在用いられている路床の施工・品質管理手法を文献調査によって洗い出し、測定内容，測定精度、測定の容易さ、適用土質等に着目して、各手法の特性と課題を整理した。

・路床の品質を路床面で評価しうる現場試験法として現場 CBR 試験、平板載荷試験、FWD 試験、小型 FWD 試験、急速平板載荷試験、簡易支持力測定試験等を取り上げ、室内模擬路床実験によって、測定精度、測定に要する時間等について比較・検討を行った。その結果、小型 FWD や急速平板載荷は、地盤弾性率を直接的に求めることができ、かつ、反力が不要であるために多点計測が可能であることから、施工・品質管理手法として優れていることを明らかにした。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①城戸，石原，寺田：路床の性能規定化に向けた評価手法の検討，土木学会関東支部第 31 回技術研究発表会，2004.3

②中島・大下・石原：道路路床の変形特性を求める現場試験法に関する模擬路床実験，第 59 回土木学会年次学術講演会，2004.

③坂本，伊藤：舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する一検討，土木学会第 59 回年次学術講演会（2004.9）投稿済み

（3）事業への貢献・社会への貢献

現行の路床の設計・施工管理は材料や施工方法などを詳細に規定した仕様に基づいている。路床の性能と性能評価手法を明確化することができれば、設計の自由度が上がり、新技術・新工法の導

入やコスト縮減が図りやすくなる。研究の成果は、道路土工指針の改訂に反映する予定である。

また、路床の性能について応力やひずみ等を性能指標として数値化できれば、これまで以上に理論設計の導入を促進することができる。それによって路床構築の自由度も向上し、道路舗装体としてのコスト縮減に大きく寄与することになる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

舗装の路床に対する要求性能の提案については、舗装が完成した後の路床上面の圧縮ひずみによって性能規定できる可能性が見出せ、経験的な舗装の設計法であるCBR－TA法に裏付けされた路床上面の圧縮ひずみを基準値とすることで、舗装の耐久性を担保できることがわかり、路床の性能規定の進め方に方向付けができたものと考えられるが、研究の進み具合は当初の予定よりやや遅れており、排水性の要求性能については見直しが必要である。要求性能に対応した路床の施工・品質管理手法の提案については、各手法の特性と課題を整理し、室内模擬路床実験によって、測定精度、測定に要する時間等について比較・検討を行って当初の予定どおりに研究を進めている。今後は更なる供用データの収集やフィールド実験等を行って検討を進め、平成16年度に取りまとめを行う予定である。

（5）計画変更

変更箇所　　あり　　■　達成目標

変更理由　　達成目標①については計画に対して遅延しているが，昨年度までに性能指標の考え方は整理されており，今年度理論計算の検証実験等を行うことで，路床の支持力，耐久性の要求性能（案）を取りまとめたい。一方，路床の排水性の要求性能については，別途テーマとして取り上げている透水性舗装に関する研究成果に期待するところが大きく，今年度中に成果が得られる可能性が極めて低いことから，達成目標から外すこととしたい。

【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）耐久性向上に関する成果が少ない。
（2）すべり特性や剥離に対する耐久性などは重要な性能ではないか。今後の検討課題なのか。
（3）計画変更は認めるが，将来の排水性の要求性能の検討にもつながる成果を期待する。

【対応】
（1）路床の性能規定化自体が初めての取組であることから、まずは、現行設計並の耐久性を確保することを目指したい。
（2）ご指摘の点は「路面性状」に関するもので、路床性能とは別と考えている。すべりについては平成17年度以降新たに検討する予定で、剥離については平成15年度から「排水性舗装の破損特性」について研究をスタートさせており、それらで検討を進めたい。
（3）ご指摘も踏まえ、「排水性」の要求性能については、平成15年度からスタートした「路面雨水処理技術に関する研究」（車道透水性舗装の検討）の中で検討を進めていきたい。

（10）社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する調査

事後評価

1　鋼構造物の劣化状況のモニタリングに関する調査

（1）達成目標と達成状況・自己評価

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

達成状況

・直轄橋梁（関東地整工事事務所と連携）において、ひずみ等の長期計測を行い、橋梁各部の応力の時間変動の傾向と活荷重・温度変化との関係を把握した。

・モニタリングの適用性を評価するための試験橋の解析モデルを作成し、実応力（正常時、擬似的変状時）との比較を通してモデル化の妥当性を確認した。また、各種変状の感度解析を行い、橋梁各部の応力変化は損傷部位近傍を除き、外力変動と比較しても小さく、モニタリングによる変状監視が難しいことが確認された。

・光ファイバーセンサ（BOTDR）と疲労センサーを対象として、ひずみゲージとの性能比較を行い、現状ではひずみゲージによる計測結果に対して精度上課題があることが確認された。

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

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

達成状況

上記①の結果等より、橋梁に生じる変状を長期監視するというモニタリングシステムの開発には至らなかった。しかしながら、鋼橋の応力計測自体は既に実用化されており、道路管理者の視点に立ち、これらの計測技術の適用対象、活用方法等を整理し、とりまとめた。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　一部達成

（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

②村越,麓,高木他：橋梁の点検・診断における光ファイバセンサの適用性に関する検討、土木学会第58回年次学術講演会講演概要集、2003.9

③村越,麓,高木他：部材応力のモニタリングによる鋼橋の状態監視に関する基礎検討、土木技術資料45-8(2003)、2003.8

④村越,麓,高木他：部材応力の長期計測による鋼橋モニタリングに関する基礎検討、日本鋼構造協会鋼構造論文、2004.1

⑤村越,麓,高木他：疲労損傷度モニタリングセンサーによる実橋モニタリング、土木学会第59回年次学術講演会講演概要集、2004.9（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、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）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

貴重な実橋及び試験橋計測データが得られており、研究成果は土研資料として成果をとりまとめ公表する予定である。

（6）プロジェクトリーダーの分析

本研究では、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、最終的にシステム開発には至らなかったが、モニタリング技術の適用限界を明らかにするとともに、計測技術の実務的な活用方法をとりまとめることができたものと考える。また、付加的な成果として損傷発生時の橋梁の構造安全性の評価への解析モデルの適用性が示唆される結果が得られた点は評価できる。

【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）今後重要となる課題であり、さらなる継続的な研究を実施すべきである。

（2）モニタリングシステムの構築は現状では困難ということか。どのような問題点があり、どのような展望があるのか少なくともまとめてほしい。

（3）新しいセンサの提案なども考えてほしい。

（4）割れの進行の監視の観点も欲しい。

【対応】

（1）本研究によりモニタリング技術の適用対象、適用方法、課題等に関して有用な知見が得られており、今後も、維持管理支援に役立つ技術については、別途実施中の既設橋の維持管理関係の研究の中で適宜検討していくこととしたい。

（2）目視点検と比較した場合、耐久性に係わる劣化損傷を長期にわたってモニタリングすることの有用性が見出せなかったということであり、幾つか活用事例を挙げさせて頂いたが、目的、適用対象、適用期間を限定すれば活用できるものと考えている。モニタリング技術の適用に当たっては、適用対象、データの活用方法及び導入効果について十分な検討が必要と考えられ、その点については本研究の中でとりまとめを行っている。

（3）センサについても各種技術を調べているが、現場の維持管理支援の観点からは、必ずしも適合したセンサを見出すことが出来なかったのが実情である。今後も実務的に有用なセンサがあれば別途実施中の既設橋の非破壊検査技術の研究の中で取り上げていくこととしたい。

（4）疲労亀裂そのものの具体的なモニタリング手法については本研究では検討しなかった。ただし、研究の一環として、実測応力頻度データを基に、鋼桁部材に亀裂が発生した場合の疲労亀裂進展解析を行い、亀裂長と供用年数との関係を分析し、目視点検に対する優位性について概略の比較検討を行っている。

2　アースアンカーの健全度診断・補強方法に関する研究

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①アースアンカー、補強土壁工法の健全度診断技術および経済的かつ効果的な健全度評価手法の提案

進捗度

本課題では，①アンカーの変状実態と被害事例調査，②健全度を非破壊で調査する技術の開発および適用性の検討，③経済的かつ効果的な健全度評価手法の検討，④アンカーの点検・対策要領の提案を行うこととしている。

実態調査では，年間８００件以上の施工実績があり，年々増加してきていること。また，変状としては，アンカー頭部の遊離石灰の流出，頭部コンクリートの浮き上がり・突出・亀裂・落下，頭部の錆，反力構造物の劣化があった。

アンカー引張り材の損傷を頭部から非破壊で調査する手法として，自然電位法，分極抵抗法，全磁束法等を検討したが，超音波探傷試験法に着目し、一連の室内試験および現場での調査を通じてその適用性について検討を行った。その結果、鋼棒タイプの引張り材の場合にアンカー頭部背面周辺での損傷の検出が可能であること、より線タイプの場合にはより長く素線破断等の損傷を検出可能であるが、周囲の拘束条件（グリース等）の影響を受けやすいこと等が分かった。

今後，さらに非破壊調査法について，室内および現場での検証実験を行い，個々のアンカーだけでなく，地山全体の健全度診断方法について検討を行いたい。

自己評価

予定どおり

達成目標

②アースアンカーの補修、補強の設計手法の提案

進捗度

補修・補強事例の収集、長期間経過した実アンカーの現状調査を行い、補修・補強の課題及び新たな手法の検討を実施した。実アンカーの調査によると腐食・破断等の損傷まで至らなくても頭部周辺での防食機能が十分に期待出来ないアンカーも多数確認され、これらの補修等による延命対策の検討も必要である。

今後，信頼性・経済性に配慮し，地山全体を考慮した補修・補強の設計手法の提案を行いたい。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

「グラウンドアンカーのテンドンの健全性調査に関する基礎的試験」（小野寺、井谷、大下：第38回地盤工学研究発表会、H15.7）

「グラウンドアンカーのテンドンの健全性調査に関する基礎的試験（その２）」（小野寺、井谷、大下：第39回地盤工学研究発表会、H16.7）

（3）事業への貢献・社会への貢献

施工後長期間経過したアンカーの引張り材の腐食等により、引張り材の破断や引抜け等に伴うアンカー頭部の飛出し・落下等の問題が各地で見られており、時間の経過とともに今後更に続くことが予想される。これらに対して、アンカーの健全性を適切に評価し、問題のあるアンカーに対しては補修・補強等を行うことにより、上記の様な問題発生を低減することが可能と考えられる。また、老朽化したアンカーの延命化を図ることにより、将来の補修・更新等の費用の低減に寄与するもの

と考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

アンカーの変状実態・被害事例実態調査を行い，各種の調査方法の中から地面に垂直に使用するアンカーの特性に対応できる健全度診断方法を検討した。その結果超音波探傷試験法を抽出し，土研内での鋼棒・鋼より線の腐食・切り欠き・切断による基礎的実験に加えて，現場での超音波探傷による健全度調査やリフトオフ（再緊張）試験により既設アンカーの耐久性調査を行ってきた。鋼棒タイプについては実用性が確認されてきたが，今後鋼より線タイプのアンカーについて他の方法も含めて検討を行う必要がある。またさらに，健全度診断技術の確立を図るとともに，経済的かつ効果的な地山全体の健全度評価手法の検討，アンカーの補修・補強の設計手法の提案を行う必要がある。

（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）重要な課題であり，研究の進展を期待する

（2）施工上の問題等無いのか。十分なアンカー状態になっていることのチェックは引張力試験でしか確認できないのか。

（3）破断メカニズムの整理も欲しい。

【対応】

（2）現在のところ、施工管理・保管を徹底し、試験方法としては引抜試験、長期試験、多サイクル確認試験、1サイクル確認試験しか方法がない。今回の調査等で維持管理手法について提案したい。

（3）応力腐食等破断メカニズムについても検討したい。

事後評価

3　既設コンクリート構造物の補修技術開発

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①　ひび割れへの注入に使用する補修材料選定手法の提案

達成状況

鉄筋を有する試験体に人工的にひび割れを発生させ、このひび割れに対して各種のひび割れ補修工法を実施した試験体を用いて塩分環境の促進劣化試験を実施した。これらの結果をもとに各種ひび割れ補修工法の特注と留意点を整理し、選定手法の提案を行った。

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

②　断面修復補修に使用する補修材料選定手法の提案

達成状況

各種の断面補修工法について、施工性、強度、ひび割れ抵抗性、耐久性に関する独自の実験を行った。これらの結果をもとに、各種断面補修工法の特注と留意点を整理し、選定手法の提案を行った。

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　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，第25巻，コンクリート工学協会，2003.7
②　片平博、河野広隆：各種コンクリート用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、土木技術資料，Vol.45，No.8，2003.8
③　片平博、河野広隆：各種コンクリート断面補修工法の施工性、強度、耐久性に関する実験的検討、土木研究所資料，No.3925，2004.2
④　渡辺博志、河野広隆、田中良樹：補修したＰＣ部材の耐荷性能に関する検討、コンクリートの補修、補強、アップグレードシンポジウム論文報告集、2001

（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。本研究の成果により、各種補修材・工法の特性や選定上の留意点が明らかとなった。これらの成果を基準等に反映していくことで、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）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

今後、コンクリート標準示方書・基準編（土木学会）やコンクリートのひび割れ調査、補修、補強指針(コンクリート工学協会)等に反映していく

（6）プロジェクトリーダーの分析

現在、コンクリート構造物のひび割れ補修や断面補修工法は多岐にわたっているが、性能の評価法や選定手法についての研究はほとんどされていない。本研究において、ひび割れ補修工法と断面補修工法に関して、各材料・工法の特徴が整理され、選定手法の提案がなされている。今後、マニュアルの整備や基準類の改正をしていくうえで、本研究は極めて貴重な成果を提供している。発表論文数も妥当なものである。

【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）将来はプライマー、および断面修復材の要求性能が示せることを期待する。

（2）研究の視野がやや狭い。

（3）断面修復材のひび割れについて、ピーク時からの収縮ひずみで判断するのは妥当か。

【対応】

（1）断面修復材の要求性能の明確化は基本的な事項であり、今後、要求性能と試験方法も含めた検討を実施したい。

（2）今回の成果は、現場への普及を行っていく予定であるが、上記の指摘事項も含め、より一般的な内容にまで検討を今後深めていきたい。

（3）海外では、拘束体に断面修復材を施工してひび割れを観察し、その結果で判断する方法も試験方法として基準化されているものもある。今回は、ピーク時からのひずみでうまく評価できたので、そのような形でまとめたが、今後は試験法も含めさらなる改良について検討したい。

事後評価

4　コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①　非破壊検査を用いた鉄筋腐食度評価方法の提案

達成状況

コンクリート中の鉄筋の腐食度を評価するための調査手法として、自然電位法などの非破壊試験法やドリル微粉末を用いた塩化物イオンの試験などの試験方法について、実験や現地調査等を行って検討した。これらの検討結果をとりまとめた「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」を刊行した。

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

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

達成状況

あらかじめひび割れを導入した供試体を作成し、ひび割れが鉄筋の腐食に与える影響について検討した。その結果、ひび割れ幅 0.2mm 以上のひび割れが入ると、かぶりコンクリートの鉄筋保護性能が損なわれること、塩水浸漬試験では、ひび割れ幅の違い（0.2mm、0.5mm）による腐食性状の違いが見られないこと、などを明らかにした。

自己評価：研究への取り組み　　適切
　　目標の達成度　　達成

達成目標

③　構造物診断カルテの提案

達成状況

既存の複数の実構造物調査結果などを整理して、調査結果を電子化する場合の問題点について検討した。また、①で作成した診断マニュアルを利用して構造物の点検を行った結果を記録し、健全度診断を行うことができる支援ソフトを開発した。

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

④　戦略的維持管理計画のモデルの提案

達成状況

①，③の成果品等を活用して，構造物群の維持管理戦略を策定する際の問題点について検討した。その結果、非破壊試験を活用して早期に変状を発見し、予防的な補修を行うことが維持管理費の低減に有効であることが確認された。

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

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

達成状況

日本構造物診断技術協会との共同研究で，コンクリートの品質を評価するために用いられてい

るリバウンドハンマーの検定器について提案を行った。これを受け、測定装置の製造者が検定器の試作品を試作した。また、自然電位法については、市販の機器の機種の違いによる測定結果の差はあまり大きくない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 H. Kawano, H. Watanabe, H. Koga: "Nationwide Survey on Soundness of Concrete Structures", 2001 Second International Conference on Engineering Materials, Vol.1, pp.93-100, 2001.7

② 古賀裕久、河野広隆、渡辺博志、田中良樹：「実構造物におけるコンクリートの中性化と塩化物イオンの分布形状に関する検討」、セメント・コンクリート論文集、No.57、pp.301-307、2004.2

③ 古賀裕久、河野広隆、渡辺博志：「既存コンクリート構造物の実態調査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　ート技術シリーズの No.46、pp.69-76、2002.12

（3）事業への貢献・社会への貢献

研究結果の一部を元に、国土交通省が行っている竣工時検査を補足する資料を作成した（テストハンマーによる強度推定調査の６つのポイント、およびそのＱ＆Ａ集）。土木研究所のホームページで公開したところ、２年間で約２万件のアクセスがあるなど広く活用されている。

（4）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

平成 16 年６月に、「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」に関する講演会を、土木研究所と日本構造物診断協会の共催で実施する予定である。

（6）プロジェクトリーダーの分析

本課題では、検討結果が一般販売の書籍として刊行されるなど、いくつかの達成目標については、当初計画した以上の成果が得られている。また、得られた成果の一部は、国土交通省の竣工検査で活用されるなど、広く利用されている。「主な発表論文」で挙げた以外にも、多数の論文発表、土研資料・共同研究報告書（７冊）の発行がなされるなど、多くの有用な成果が得られており、目標の達成度は高い。

【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）診断マニュアルの自動成長を期待できるような仕組みを開発することを期待する。

（2）「非破壊検査を用いた・・・診断マニュアル」においてどの程度成果が反映されているのか。

【対応】

（1）今回、診断マニュアルのデータベース化を試みている。これを運用することによって問題点が明らかになると考えられるので、その結果をフィードバックできるようなものを考えたい。

（2）診断マニュアルにおいては、塩分の測定に伴う測定誤差や、かぶりの測定方法、新たに開発した低強度アンビルの利用によるリバウンドハンマーの精度向上など、試験方法の改良に関する研究成果がマニュアルに盛り込まれている。また、より確実な診断結果が得られるように、診断フローの改良なども行っており、研究成果は多岐にわたって診断マニュアルに盛り込まれていると考えている。

事後評価

5　舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①　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

達成状況

海外文献により管理目標の考え方を整理した結果、海外の管理目標の実態を把握するとともに、道路管理者、道路利用者等の視点からの管理目標の概念を明らかにすることができた。しかし、安全性や快適性の観点からの管理目標値の設定根拠が不明であったため具体的な管理目標値の設定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

②　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

達成状況

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。

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

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

達成状況

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のためには具体的な管理目標値の設定や供用性曲線の精度向上等の課題が残された。

自己評価：研究への取り組み　　やや不十分
目標の達成度　　未達成

（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　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

④　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

（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）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

本研究に関しては、上記論文を含め、国内で6本、海外で3本の論文を発表。
ライフサイクルコストについては、マニュアル素案をとりまとめ、すでに9地整11事務所で試行を実施。

（6）プロジェクトリーダーの分析

ライフサイクルコストについては、道路利用者等の視点を考慮した算定方法の提案を行い、マニュアルのとりまとめ、事務所での試行を実施しているため当初の目的を達成したと評価している。管理目標については、管理目標の概念を明らかにすることができたものも、具体的な数値目標まで達成できず、最終的な目標である戦略的維持管理手法の提案までには至らなかった。本研究に関しては、上記論文を含め、国内で6本、海外で3本の論文を発表し、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）完成とは言えないが，土研として重要な研究である。
残された課題について，検討の継続を望む。

（2）管理目標の設定にあたっての支配的なパラメータや課題については，少なくとも整理して欲しい。

（3）ライフサイクルコストを算定する上でのあるべきシナリオが必要である。

【対応】

（1）積み残しの課題も含めて、平成17年度以降、それらを解決するための研究に着手したい。

（2）研究期間が終了した現在もご指摘の整理を継続中である。課題等を整理したら節目で公表するとともに、平成17年度以降、それらを解決するための研究に着手したい。

（3）本研究の達成目標は、「マニュアルの提案」であり、研究期間も終了したため、今後、別途の研究、成果の技術基準等への反映に当たって検討したい。

（11） 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　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

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①草木からのバイオガス生産発酵技術開発

進捗度

蒸煮・爆砕した木質を発酵層に投入する影響を調べた結果、木質と下水汚泥が 1:1 までは、負荷増大となる危険性が少ないことが分かった。また、その発酵液について脱水性を調べた結果、得られる脱水汚泥の含水率は下水汚泥単独のものより低いものであった。

自己評価

予定どおり

達成目標

②草木からのアルコールや有機酸発酵技術開発

進捗度

高度処理に必要な有機炭素源として、木質から酢酸などの揮発性脂肪酸を生産する酸発酵技術を開発している。現在は、基質に精製セルロースを用いて、セルロース酸発酵へのｐＨの影響を調べる基礎実験を行っており、酸発酵活性が中性領域で高く、その濃度が 10,000mg/l を越えることが分かった。

自己評価

やや遅い

達成目標

③草木の緑化資材化加工・発酵技術開発

進捗度

木質をピートモスの代替となる吹付け基盤材とするために、木質を蒸煮軟化させた結果、吹付け材としての物理的性状は良好なものが得られたが、直ちの利用では発芽障害が出た。現在はこれを抑えるための発酵方法を探る段階にある。

自己評価

予定どおり

達成目標

④草木の脱水助材化加工・改質技術開発

進捗度

既存の脱水方法において、下水汚泥中に炭化物を混入させる、或いは繊維分を増加させると脱水が容易となることは分かっている。しかし、それらを容易、且つ安価に大量生産する手だてがなく、新たな技術を模索している所である。

自己評価

遅い

達成目標

⑤下水処理場を核とした資源化・リサイクルシステム提案

進捗度

本調査は、下水処理場を核とした資源化・リサイクルシステムの検討・構想の上に、そこに不足する技術を開発しているものである。上記の技術が完成に近づくことで、地域における資源化・リサイクルシステムの実現性も高いものとなる。

自己評価

速い

（2）主な発表論文

① 落修一、南山瑞彦、長沢英和、鈴木穣、越智崇、「木質系廃棄物の爆砕による下水汚泥との混合・メタン発酵技術」、土木技術資料、Vol.46、No.1、(2004)

② 落修一、南山瑞彦、鈴木穣、越智崇、「木質に蒸煮・爆砕を施すことによる木質と下水汚泥との混合・嫌気性消化法に関する研究」、下水道協会誌、Vol.41、No.498、(2004)

③ 長沢英和、落修一、鈴木穣、工藤恭平、「木質系廃材からの揮発性脂肪酸の生産に関する研究」、第41回下水道研究発表会(投稿中)

（3）事業への貢献・社会への貢献

開発が終了した草木のメタン発酵技術は、直ちの実用化が可能であり、今後、循環型社会構築、地球温暖化対策、バイオマス日本プロジェクトなどの国策推進に合致する技術として、普及・拡充を目指す。このために、所より関連機関への技術公開・伝達が行われている。

（4）プロジェクトリーダーの分析

地域社会における資源化・リサイクルの基地として下水処理場を誘導していくため、特に有機質廃材に着目し必要とされる技術開発を目指した研究である。全体として予定通り進んでいる。ただし、②の酸発酵技術については微生物群に関する専門的な知識が要求されるため、対応が必要である。また、④の脱水助材化については実現に向けた取り組みを促進する必要がある。

（5）計画変更

変更箇所　あり　■ 達成目標

変更理由　達成目標②に掲げた“草木からのアルコール生産発酵技術の開発”については、大学、民間などの他の研究機関での取り組みが活発となってきたことから、当所で取り組む緊急性が薄まり、本課題の達成目標から除きたい。技術開発が社会的に不必要となった訳ではない。

【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）幅広い内容であるが、他機関等との協力のもと、研究の進展を期待する。

（2）pH 調整についての検討をお願いしたい。

（3）将来、採用可能な技術を開発してほしい。

【対応】

（1）下水処理場を核とした資源化・リサイクルシステムの提案を通じて、他機関への協力も働きかけたい。

（2）爆砕した草木を緑化資材として利用する際に発芽障害がみられたが、有機酸を用いた基礎的な実験により、pH 調整が効果があることが明らかとなった。今後は、実際の草木を用いた実験により検討を進めて行きたい。

（3）利用方法についても提案することで、下水道事業を実施する地方自治体が採用しやすい技術開発を行いたい。

（12）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

事後評価

1　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）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①　湾曲エビ継ぎ管路流の水理設計手法の開発

達成状況

水理模型実験及び数値シミュレーションにより湾曲エビ継ぎ管の圧力特性を明らかにし、湾曲エビ継ぎ管を有する増設放流管の水理設計手法を開発した。

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

②　湾曲高速開水路流の水理設計手法の開発

達成状況

屈折水路を対象とした水理模型実験により、導流壁沿い水面及び減勢池への放流軌跡を推定できる実験式を提示した。湾曲水路での水面はこれより低くなるものと考えられ、本実験式により安全側の設計が可能である。より広範な条件下での適用には、理論的なアプローチが必要であり、現在継続実施中である。その意味でやや解析作業が遅れているが、実験条件は、実際のダムで想定される条件を概ね網羅しており、初期の目的を概ね達成したと考えている。

自己評価：研究への取り組み　　やや不十分
　　目標の達成度　　達成

達成目標

③　側方から空中方流により流入する減勢工の水理設計手法の開発

達成状況

円形放流水脈の跳水について、水理模型実験及び運動慮式による解析を行い、跳水に必要な水深及び良好な流況を得るための条件を提示した。また、空中放流水脈の放流音について、幾つかのダムの現地観測結果により、音響パワーレベル及び周波数特性を明らかにした。跳水条件については、関連パラメータが多く、放流水脈形状や減勢池の導流壁、副ダムの影響に関する評価が必ずしも十分にできなかった。その意味で、得られた結果は、実験条件範囲のものであり、やや制限される。

自己評価：研究への取り組み　　やや不十分
　　目標の達成度　　一部達成

（2）主な発表論文

① 櫻井寿之、柏井条介：円形放流管湾曲日流れの数値シミュレーション、ダム技術、No.166、2000、
②柏井条介：既設重力式コンクリートダム堤体に設置する増設放流管の水理設計、ダム技術、No.207、2003、
③柏井条介、田村洋満：放流管空中放流水脈の跳水条件、土木技術資料、V0l.44-9、2002、
④小野雅人、柏井条介：ダム放流音に関する現地観測ー天ヶ瀬ダム（アーチ式ダム）の放流音特性、土木技術資料、Vol.44-7、2002

（3）事業への貢献・社会への貢献

管理ダムの増加に伴い、貯水池の効率的な利用の観点から、既設ダムに放流設備を新設する例が増加してきている。本成果は、こうした新設放流設備の経済的で合理的な設計を可能にするものと考えている。

（4）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

湾曲エビ継ぎ管の成果については、既に実際の設計で用いられるようになって、従来の設計と比べて管内流速を大きくし、必要放流管条数の低減、管形の低減ができるようになっている。また、放流時発生音についても新設施設の減勢形式の評価に用いられるようになっている。その他の成果については、まだ、設計例はないが、今後本成果を用いた設計検討が実施されるものと考えている。本課題については、上記論文を含め、国内で７本の論文を発表し、成果の発表は適当であったと評価している。

（6）プロジェクトリーダーの分析

達成目標①、②ついては、実用に供する実験式が得られ、目標は達成されたと言える。③については、実験結果については一応の成果が出たものの、実用に供することができるまでの実験式を提案するまでには至らず、達成目標は一部未達成と評価した。しかし、研究成果は今後の研究に大きく貢献するものと考えている。

【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）本研究において、環境との関連がよく分からない。

（2）市民に感動を与えるような放流方式の検討も必要ではないか。

（３）騒音については設計のための情報は得られたが、環境から見た基準設定が必要ではないか。

【対応】

（１）新規のダム建設に伴う環境への影響を避けるため、既設ダムの放流設備の改造を考えており、この面で環境に配慮しているといえる。

（２）指摘の趣旨は理解できるが、本研究は既設ダムの放流設備の増強という制約条件化での検討であり、そのような配慮は難しいと思う。また、本設備は大きな洪水の放流を考えており、そのような場合は、機能が優先されると思う。指摘のような放流方式は比較的小規模な放流において考えていきたい。

（３）現況では、放流騒音が問題になるダムは限定されており、個別に対応するのが適当と考えている。なお、基準化については、今後の問題発生状況の推移を見ながら考えていきたい。

事後評価

2　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）達成目標と達成状況・自己評価

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

達成状況

劣化は化学反応によるものではなく、濁沸石結晶の乾湿繰り返しに伴う膨張圧による疲労破壊であることが明らかとなった。このことから、乾燥湿潤繰り返しの生じない環境や、膨張圧が発生しにくい微粒の濁沸石を含有する場合には、コンクリートに問題を生じない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

② 濁沸石含有岩石の有効利用法の提案

達成状況

劣化機構に基づいて、内部コンクリートのように湿潤と乾燥の繰り返しが乏しい箇所に配置する方法やコンクリート中の湿度を保持できるように樹脂等でコーティングする方法、あるいは細粒部分のみに濁沸石を含むものを細骨材として利用する方法を提案した。

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

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

達成状況

スメクタイトによる劣化は過早凝結に起因し、混和剤の使用により劣化を防ぐことができること、雲母による劣化は結晶の形態に起因し、雲母が分離しない状態とすることで劣化を防ぐことが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 Wakizaka & Anan: "Deterioration of concrete due to laumontite and its mechanism", *Proceedings of International Symposium on Industrial Minerals and Building Stones, IAEG*, pp.647～654. 2003.9

② 阿南ほか：濁沸石によるコンクリート劣化機構―濁沸石による膨張圧の発生―,平成15年度研究発表会講演論文集, 日本応用地質学会, pp.105～108. 2003.10

③ Wakizaka *et.al.*: "Deterioration of concrete due to specific minerals", *Proceedings of Aggregate 2001 –Environment and Economy*, Vol.2, pp.331-338. 2001.8.

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、従来廃棄対象となっていた濁沸石含有岩石の有効利用が可能となり、原石山と土捨場による環境への負荷と建設コストの縮減に貢献すると思われる。

（4）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

スメクタイトについての有効利用法は一般化しつつある。雲母および濁沸石については事例がまだ少なく、普及が進んでいない。

（6）プロジェクトリーダーの分析

これまで不明であった濁沸石による劣化機構が明らかとなり、有効利用法を提案することができたことから、当初の目的は十分達成され、技術的な貢献も大きいと考えている。濁沸石を含めた有害鉱物の、より具体的な利用方法および劣化構造物の補修については、「有害鉱物を含むダムコンクリート骨材の有効利用に関する調査」で引き続き検討したい。

本研究に関しては、上記論文を含め、国内で９本、海外で２本の論文を発表し、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）実務者が使えるようなマニュアルの作成を急ぐ必要がある。

（2）用途を決定した上で有効利用を可能とするマニュアルの確立が期待される。

（3）モルタルの「疲労破壊」様の特性を鋼材のそれと対比して説明すると面白い。

【対応】

（1）具体的な使用条件を示したマニュアルの作成を急いで作成したい。

（2）有効利用に関する内容を含め、マニュアルの作成を急いで作成したい。

（3）コンクリートと鋼材は材料が大きく違うので、それを対比することは難しいと考えるが、今後、検討してみたい。

3　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

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①　非線形性およびばらつきに着目した軟岩の変形性評価方法の提案

進捗度

軟岩の非線形変形性を高精度の軸ひずみ測定装置を用いた三軸圧縮試験によって把握するとともに、試験結果を再現できる拘束圧力および偏差応力レベル依存性を考慮した非線形変形性のモデルを提案した。また、同一岩種・岩級の軟岩の変形係数の頻度分布が正規分布でほぼ近似できること、およびそのばらつきの程度について確認した。

自己評価

予定どおり

達成目標

②　基礎の変形に伴う基礎岩盤の力学的安全性の評価方法(力学設計)の提案

進捗度

①で提案した非線形モデルを用いた原位置平板載荷試験および実ダム築堤における軟岩基礎の変形挙動を再現できることを確認した。単一岩種・岩級で構成される軟岩基礎の変形係数のばらつきがダム築堤時の基礎表面の沈下量や伸び方向のひずみの評価に与える影響についてモンテカルロシミュレーションにより検討した。解析結果に基づいて、所要の信頼性に応じた変形係数の設計値の決定方法について提案した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 山口他：非線形変形特性を考慮したフィルダム軟岩基礎の変形量予測、ダム工学、pp.112-122、2002.6.

② YAMAGUCHI, et al.：Prediction of Deformation of Soft Rock Foundation for Embankment Dams Considering Nonlinear Deformability, 3rd International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterials (IS-Lyon), pp.799-808, 2003.

③ 山口他：地質境界を有するダム基礎岩盤の変形挙動に及ぼすばらつき影響検討、第33回岩盤力学に関するシンポジウム、pp.235-240、2004.1.

（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さまざまな地質条件を有する地点をダムサイトとし、かつ従来は掘削除去されていた岩盤も基礎とせざるを得ない場合がある。本研究の成果により、ダムの安全性を確保する上で、さまざまな地質条件に応じた基礎岩盤の力学特性の評価とそれを踏まえたダム基礎岩盤及び堤体の安全性評価方法の合理化が図れる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

達成目標①については、岩盤の非線形性を考慮した力学モデルを作成し、その妥当性を検討済みであり、予定どおり研究が進んでいると言える。また、達成目標②については、岩盤物性のバラツキを考慮できる等価モデルの設定方法を提案するまでに至り、予定どおり研究が進んでいると言える。今後は、さらに検討をすすめ、軟岩を基礎とする岩盤の安定性評価方法の提案に結びつけていきたい。

（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）確率的な手法の信頼度を得るために、過去に建設されたダムについても検討する必要がある。

（２）モンテカルロ手法のような解析的手法だけではなく、過去の観測データと比較することも必要である。

【対応】

（１）これまでもダムに関するデータの収集と分析を行っているが、今後も引き続き実施していきたいと考えている。

（２）軟岩の非線形変形性については、これまでも既設ダムの実測事例を収集し、解析を実施している。しかし、モンテカルロ手法の基本となる変形性のばらつきを評価するデータについても、今後の研究において収集、分析を行いたいと考えている。

(13) 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

1 総括

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

① 超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発

進捗度

左記目標のうち、主塔に関してはRC主塔構造に着目し、既に「レベル２地震動に対する限界状態と照査基準(案)」を提案している。現在は、新形式主塔として複合構造主塔を取り上げ、その耐震設計法を研究しているところである。

一方基礎に関しては、従来の形式に比べ2割程度の断面低減が可能なツインタワー基礎を提案している。さらに、「軟岩上に設置される直接基礎の地震時変位量予測法」も提案している。現在は、新形式基礎として、パイルドファウンデーションおよびサクション効果を考慮した基礎を取り上げ、その耐震設計法を研究しているところである。

自己評価

予定どおり

達成目標

② 耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発

進捗度

耐風性に優れた上部構造として、既に二箱桁形式の上部構造を提案しており、全橋模型試験により耐風安定性を確認している。また、よりコスト縮減の可能性が高い新しい上部構造形式として、二箱桁と一箱桁を併せたﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞ桁構造を有する斜張吊橋を提案し、全橋模型を作成した。今後は、全橋模型風洞試験によりその耐風安定性を確認していく予定である。

自己評価

予定どおり

達成目標

③ 薄層化舗装、オープングレーチング床版技術の開発

進捗度

左記目標のうち、薄層化舗装の開発については、平成１５年度をもって研究を終了させた。主な研究成果としては、薄層化橋面舗装用アスファルト混合物仕様、締固め度等の施工管理目標、および舗装下部・舗装端部の処理方法を提案したことがあげられ、目標は達成できたものと考えている。

一方、オープングレーチング床版技術の開発については、２層式オープングレーチング床版構造を提案し、その疲労耐久性を調査している。

自己評価

予定どおり

達成目標

④ 超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発

進捗度

左記目標については、平成１５年度をもって研究を終了させた。主な研究成果としては、トンネル周辺地山の安定性の評価や補助工法の選定にあたり、指標として活用することができる機械データの種類や特性等を示したこと、さらに、支保構造の設計モデルや設計に用いる荷重値を提示したこと、等があげられ、目標は概ね達成できたものと考えている。

自己評価

予定どおり

（２）主な発表論文

重点プロジェクトを開始した平成１４年度から現在まで、１９編（投稿中３編を含む）の論文発表を実施している。

（３）事業への貢献・社会への貢献

得られた成果については適時、関連する海峡横断道路プロジェクトの技術調査委員会で報告しており、当該調査の進捗に貢献している。将来超長大道路構造物が建設される場合には、そのコスト縮減に大きく貢献するものと考えられる。また、新形式基礎、新形式主塔、オープングレーチング床版、薄層化舗装あるいはトンネルボーリングマシン工法については、超長大道路構造物に限らず、条件によっては長大道路構造物あるいは一般の道路橋のコスト縮減にも貢献することが期待される。

（４）プロジェクトリーダーの分析

現在のところ、研究は順調に進んでいる。達成目標④に関する研究は既に終了し、達成目標①,②および③に関する研究についても、所要の成果を上げつつ研究を継続しているところである。したがって、当初の個別課題および研究体制の通り、研究を継続して参りたいと考えている。

（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）コスト縮減の具体的な試算例を、最終成果をまとめる際に示していただきたい。

（２）超長大橋向けにユニークな技術開発が着実に進展している。技術は階層性を持っており、超長大橋向けに開発された成果が一般橋にも適用できるという点は、成果の利用という点から有効で

ある。施工に係わるテーマで、身近な情報を集めることに重点が置かれすぎている課題がある。将来的な展望をもって、理論研究をもっと充実させる必要がある。

【対応】

（1）最終成果をまとめるときに対応したい。

（2）施工に関わるテーマについても、今後理論研究を充実させて参りたい。

2　超長大橋下部構造の設計･施工の合理化に関する試験調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①　ツインタワー基礎の開発

進捗度

ツインタワー基礎柱部断面を、鋼とコンクリートの複合構造とすることを提案した。また、主塔接合部に施工が容易で経済的なソケット構造を提案し、耐荷力算定式を確立した。これにより、従来の形式に比べ、2割の断面低減が可能である。

自己評価

予定どおり

達成目標

②　新形式基礎の支持力機構の解明

進捗度

1) 海中基礎のサクション効果の解明

模型実験の結果を基に、サクションを考慮した設計方法を提案した。試算の結果、基礎のコンクリート体積を２割削減することができた。

2) パイルドファウンデーションの効果の解明

パイルドファウンデーションの模型実験を行い、杭の荷重分担以外に杭による地盤の補強効果があることがわかった。

自己評価

予定どおり

達成目標

③　地盤の非線形化を考慮した新形式基礎の振動特性の解明

進捗度

動的遠心力載荷実験により、パイルドファウンデーションの地震時挙動に関するデータの集積を行い、地震時残留変位の低減効果を確認した。

自己評価

予定どおり

達成目標

④　新形式基礎の耐震設計法の提案

進捗度

新形式基礎の耐震設計法の提案については、③の成果を踏まえて 16～17 年度に行う予定である。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

①　福井次郎、基志友基、大越盛幸、古荘伸一郎：「超長大橋基礎の断面のコンパクト化および主塔との新しい接合方法に関する検討」、土木技術資料 8-32、2000

②　大塚雅裕、福井次郎、喜多直之：「大水深基礎に作用するサクションの効果」、土木技術資料 10-68、2002

③　福井次郎、大塚雅裕、喜多直之、浅井隆一：「長大橋基礎に作用する地震時のサクションの

効果」、土木学会地震工学論文集、2003.12
④　近藤益央、田村敬一：「パイルドファウンデーションの地震時残留変位に関する実験的研究」、土木学会第59回年次学術講演会、2004.9（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

超長大橋梁や大規模架橋プロジェクト、さらには一般橋梁に対して新形式基礎の適応性を検討している。新形式基礎を用いることが可能であれば、下部構造の工事を縮小することにより、合理的な施工が可能になると考えられる。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究は順調に進んでいる。達成目標①に関する研究はすでに終了し、従来の形式に比べ2割程度の断面低減が可能なツインタワー基礎を提案している。現在は、新形式基礎として、パイルドファウンデーションおよびサクション効果を考慮した基礎を取り上げ、その特性を研究しているところである。今までの進捗状況から判断すれば、平成１７年度までに目標②、③および④を達成させ、所定の成果を上げられるものと考えられる。

（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）２種類の新形式基礎をどのような地盤条件に適用するかを十分に検討したうえで、今後の実験、解析計画に反映させてはどうか。

（2）スライディングが起こったり、スライディングとロッキングの連成振動をどう考えるかの検討がこれからの段階にある。基礎的な分析が不十分な印象を受ける。

（3）地盤の非線形化を考慮した新形式基礎の振動特性の解明に関して、別の個別課題にも取り上げられている。地盤の種別あるいは基礎形式別で統一した見方、分類を行って、全体を見渡すことが必要ではないか。

（４）基礎は個々の地盤条件に影響されるから、地盤条件＝新形式基礎のグループ分けをして、意味のある組合せに対して検討することが必要。

【対応】

（１）超長大橋だけでなく、一般橋梁への適用を考慮し、適用範囲を明確にした上で実験、解析を実施し、設計法を開発する。

（２）各基礎形式の構造特性を考慮し、実験、解析を実施する。

ご指摘の点については新形式基礎の耐震設計法を提案する上で非常に重要と認識している。模型実験や解析を通じて基礎的な挙動特性を十分に吟味した上で、耐震設計法の提案に向けた検討に取り組みたいと考える。

（３）他の基礎形式との整合性を考慮し、設計法を開発する。基礎形式別の統一は、本課題の目的ではなく、他の研究課題で取り扱う。

（４）ご指摘の主旨を踏まえ、地盤条件や基礎形式の組合せに留意しながら今後の検討を進めたい。

3　大規模地震を想定した長大橋梁の耐震設計法の合理化に関する試験調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①長大橋 RC 主塔構造の耐震設計法の提案

進捗度

H14 年度までに、安全性、修復性、供用性に関する耐震性能の観点を基本とし、レベル２地震動に対する限界状態と照査基準(案)を提案した。

自己評価

予定どおり

達成目標

②高機能材料等を用いた新形式橋梁構造の提案

進捗度

新構造形式として CFT 構造及び２重鋼隔構造を有する複合構造主塔を対象に、試設計によりその構造得失を検討するとともに、プッシュオーバー解析により地震時の耐荷力・変形性能について明らかにした。

自己評価

予定どおり

達成目標

③上記の新形式橋梁構造に対する耐震設計法の提案

進捗度

H16 年度から着手予定。

自己評価

予定どおり

達成目標

④地盤の非線形化を考慮した長大橋梁基礎の耐震性照査法の提案

進捗度

H14 年度までに軟岩上に設置される直接基礎の地震時変位量予測法を提案した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 河藤千尋、運上茂樹：長大吊橋主塔の地震時限界状態の評価法に関する解析的研究、構造工学論文集 Vol.49A、2003.3

② 遠藤和男、河藤千尋、運上茂樹：長大吊橋鋼製主塔の耐震性能に関する解析的研究、第 27 回地震工学研究発表会、2003.12

③ 岡村未対、松尾修、田村敬一：軟岩に支持される直接基礎の地震時変位量の評価、構造工学論文集 Vol.49A、2003.3

（3）事業への貢献・社会への貢献

研究成果については海峡横断道路耐震委員会、各海峡横断道路プロジェクトの技術検討委員会に提案しており、レベル２地震動に対する限界状態と照査基準(案)については「海峡横断道路（長大橋）の耐震設計基本方針 2002」に反映した。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究は順調に進んでいる。達成目標①および④に関する研究はすでに終了し、それぞれ「レベル２地震動に対する限界状態と照査基準(案)」および「軟岩上に設置される直接基礎の地震時変位量予測法」を提案している。現在は、新形式主塔として複合構造主塔を取り上げ、その特性を研究しているところである。今までの進捗状況から判断すれば、平成17年度までに目標②および③を達成させ、所定の成果を上げられるものと考えられる。

（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）必ずしも独創性が高いという訳ではないが、堅実で実用的な主塔構造が提案されつつあると評価される。研究として生み出される成果は将来有効なものになると考えられる。

（2）海峡横断プロジェクトは当面は難しい点もあると考えられることから、離島架橋などで実用化を目指すように本省などとも連絡を密にしていただきたい。

（3）長大橋基礎の耐震性照査法については、明石海峡大橋の３Ｐを対象に、兵庫県南部地震での逆解析を行うことにより、適用性を検証できるのではないか。

（4）地盤の非線形化を考慮した新形式基礎の耐震設計法に関しては別の個別課題とも関連している。地盤種別や基礎形式別に研究内容を整理した上で、全体を包括できるように課題相互の連携を図る必要がある。

【対応】

（1）ご指摘の点を踏まえるとともに、独創的なアイディアの提案もできるように研究を進めたい。

（2）ご指摘の通り、一般橋クラスの橋への適用も視野に入れて検討を進めたい。

（3）提案手法の適用性は模型実験との対比により実施している。既に研究期間は終了しているが、ご指摘の点については別途機会を捉えて検討の可能性を探りたい。

（4）ご指摘の主旨を踏まえて、長大橋基礎に関連する課題相互の連携に留意することとしたい。

4　経済性･耐風製に優れた超長大橋の上部構造に関する調査

（1）達成目標と進捗度・自己評価

達成目標

①経済性・耐風性に優れた上部構造の提案

進捗度

経済性・耐風性に優れた上部構造として、二箱桁形式の超長大橋の上部工を提案し、全橋模型試験により耐風安定性を確認した。また、二箱桁断面の有する構造形式について、３次元フラッター解析手法の精度向上を図るためのモデル化手法を提案した。

また、よりコスト縮減の可能性が高い新しい上部構造形式として、二箱桁と一箱桁を併せたﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞ桁構造を有する斜張吊橋を提案するとともに、試設計、全橋模型の設計・製作、模型の妥当性の検証を行った。今後、全橋模型風洞試験により耐風安定性の確認を行う。

自己評価

予定どおり

達成目標

②疲労耐久性に優れたオープングレーチング床版および補剛桁構造の提案

進捗度

維持管理に配慮し、取替え可能な２層式オープングレーチング床版構造を提案するとともに、これまでの一連の輪荷重走行試験結果を基に、疲労耐久性の高い構造（表面部材）を明らかにした。また、交通供用下を想定した疲労寿命の試算を行い、大型車交通量2,000～3,000(台/日･車線)に対して、概ね20年程度以上の疲労寿命を有することを確認した。

自己評価

予定どおり

（2）主な発表論文

① 村越,麓他：経済性・耐風性に優れた超長大橋の上部構造に関する調査，土木学会第58回年次学術講演会講演概要集, 2003..9.

② 村越,麓他：超長大吊橋の耐風応答解析の精度向上に関する一考察，構造工学論文集, 2003.4.

③ 佐藤,村越,麓他：斜張吊橋の提案, IABSE（上海）, 2004.9(投稿予定).

④ 村越,高橋他：走行荷重に対するオープングレーチング床版の疲労耐久性に関する一検討，構造工学論文集, 2003.4.

⑤ Murakoshi, Takahashi, Arima, et al.:Fatigue Tests of Open Grid Steel Decks under Running Wheel Loads, Proceedings of The 19th U.S.-JAPAN Bridge Engineering Workshop, Technical Memorandum of PWRI, No.3920, 2003.10.

⑥ 村越,高橋他：走行荷重を受けるオープングレーチング床版の疲労耐久性試験，第25回日本道路会議一般論文集, 2003.10.

（3）事業への貢献・社会への貢献

斜張吊橋は特許申請をしている他、海峡横断道路プロジェクト検討においてモデル橋梁として採用されている。オープングレーチング床版については、一般橋梁への適用が可能であり、積雪寒冷地における除雪軽減対策も踏まえ、金沢河川国道事務所管内の深谷川橋、青森県今別川橋に試験的に採用されている。

（4）プロジェクトリーダーの分析

研究は順調に進んでいる。達成目標①については既に二箱桁形式の上部構造を提案ており、現在は、

よりコスト縮減の可能性が高いと考えられる二箱桁と一箱桁を併せたﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞ桁構造を有する斜張吊橋に着目して研究を進めている。達成目標②については２層式オープングレーチング床版構造を提案し、大型車交通量 2,000～3,000(台/日・車線)に対して、概ね 20 年程度以上の疲労寿命を有することを確認している。今までの進捗状況から判断すれば、平成17年度までに目標①および②を達成させ、所定の成果を上げられるものと考えられる。

（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】

特になし

事後評価

5　薄層化橋面舗装の施工性能向上に関する研究

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①　施工温度の適用範囲が広い薄層化橋面舗装用アスファルト混合物仕様の提案

達成状況

様々な粒度の砕石マスチックアスファルト（SMA）混合物を用いて、締固め温度を低下させた場合の混合物性状への影響を検討し、施工温度の適用範囲の広い骨材粒度や空隙率を設定し、配合仕様を提案した。また、温度低下が懸念される場合に中温化剤の利用が有効であることを示した。さらに、床版上の不陸や舗装施工精度を考慮した舗装厚を提案した。以上のことから、本目標は達成している。

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

②　薄層化橋面舗装に適した締固め度等の施工管理目標の提案

達成状況

締固め度や舗装厚の水密性への影響を検討し、舗装厚と水密性が確保できる空隙率の関係を把握した。これにより、設計舗装厚と設計時の空隙率の関係から、水密性が確保できる施工時の締固め度を提案した。従って、本目標は達成している。

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

③　舗装下部、舗装端部の処理方法の提案

達成状況

舗装下部については、接着材のみの場合や防水材も用いた場合などにおける繰り返しせん断試験を行った結果、防水材を施すことで十分な接着性が得られることを示し、特にせん断応力の高い走行部では、このような下部処理をするのが良いことを示した。また、端部においては、形成目地材の使用と施工温度について検討を行った結果、形成目地材を予め施すことで防水できるが、施工時の混合物温度が低いと防水性が悪くなることがわかり、この関係から施工時の温度下限値も提案した。以上のことから、本目標は達成している。

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

①　新田弘之，吉田武：鋼床版橋面舗装の薄層化技術の開発，舗装，vol.37(5)，pp.10～14，2002.5

②　宮下知治，新田弘之，吉田武：鋼床版に用いるアスファルト舗装の温度低下に関する検討，第30回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集，第5部門，No.56，2003.3

③　宮下知治，新田弘之，吉田武：SMAの締固め温度低下に関する検討，第58回土木学会年次講演会講演集，V-637，2003.9

（3）事業への貢献・社会への貢献

将来、超長大橋梁の建設持において成果の利用が期待できる。また、一般的な橋面舗装において、砕石マスチックアスファルト混合物を利用した低コストな舗装を導入する際にも成果の利用が期

待できる。

（4）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

施工温度の影響を配慮したSMA混合物の配合については、すでに学会等で発表している。管理目標や舗装下部、舗装端部処理については、現段階では成果の普及はされていないが、今後は混合物の配合などとともに土木研究所資料としてまとめるとともに、「舗装施工便覧」（日本道路協会）等に反映させ、普及を図る。

（6）プロジェクトリーダーの分析

本研究では、当初掲げた３つの目標（薄層化橋面舗装用アスファルト混合物仕様の提案、締固め度等の施工管理目標の提案、舗装下部・舗装端部の処理方法の提案）すべてを達成することができたと考えている。今後は成果の普及に向け、一層努力してまいりたい。

【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）本研究による技術開発により、舗装を大幅に薄くすることが可能となり、コスト削減に貢献することができる点は高く評価される。

また、一般橋梁への適用性も期待でき技術基準への反映も計画されている。

短期間に有効な研究開発が行なわれていたと考えられる。

（2）舗装施工便覧以外にも成果を反映させて設計段階から死荷重の評価等に考慮してもらえるようにする必要があるだろう。

最終成果の設計者を含めた専門家向け、一般向けのＰＲも不足気味に見える。

（3）当初設定した目標は達成していると思われる。
便覧への掲載だけではなく、橋梁設計自体にも掲載しておく必要がある。
単純に施工管理のみで全て満足がされるという点には少し不安を感じる。耐久性（耐磨耗）、走行騒音、ブレーキ性能等アフターケアが必要である。
（4）舗設時の温度の高低が舗装寿命に大きく影響するから中温化材の提案は面白い。

【対応】
（2）本研究成果を道路橋示方書や道路橋設計便覧等に反映してもらえるよう関係機関と調整を図っていきたい。
舗装関係の専門誌や学会誌へ論文発表をしているところですが、今後は橋梁等の専門誌や雑誌への発表等をしていきます。
（3）本研究成果を道路橋示方書や道路設計便覧等に反映してもらえるよう関係機関と調整を図っていきたい。
（4）耐久性等の確認は行っていなかったため、今後は、土木研究所舗装走行実験場での調整や、実道での試験施工等によって確認を行っていきたい。

事後評価

6　経済性に優れた長大トンネルの掘削方法に関する試験調査

（1）達成目標と達成状況・自己評価

達成目標

①　掘削データを用いたTBMトンネル周辺地山の安定性評価方法の提案

達成状況

TBM 掘削時に得られた機械データの分析結果から、機械データの一部は地山安定に必要な支保パターンや周辺の地質状況と高い相関性が見られ，地山評価を行う上で有用な指標となることを明らかにするとともに、トンネル間でのばらつきが見られるために個々の数値については標準値を示すまでには至らなかったものの、指標として用いる場合に考慮すべき個々の機械データの特性を示した。

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

②TBM工法を用いたトンネルでの補助工法選定手法の提案

達成状況

TBM の不良地山部でのトラブル発生事例を分析することにより，マシンタイプ別にトラブル原因およびトラブル対策を明らかにするとともに，トラブルの種類やトンネル間でばらつきが見られるために個々の数値については標準値を示すまでには至らなかったものの、補助工法の採用が必要となる不良地山部においては機械データが補助工法採用の指標になりう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

達成目標

③　TBM工法を用いたトンネルの支保構造の設計法の提案

達成状況

支保構造の設計法として、全体的に土圧が作用する場合に対して骨組み構造解析モデルの適用を考え、本モデルを適用した場合に支保工に作用する荷重を現場計測結果から算出し，設計に用いる荷重値の目安を示した．また，地山の一部が崩落して局所的に土圧が作用する場合に対して崩落事例の分析から設計に用いる荷重値の目安を示すとともに、設計モデルで考慮すべき支保工の破壊形態を示した．

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真下英人，砂金伸治他：TBMトンネル掘削時の地山特性と機械データおよび作用荷重の関連性に関する共同研究報告書，土木研究所共同研究報告書，第301号，2004.3
②砂金伸治，真下英人他：TBMトンネル掘削時の機械データと支保工に作用する荷重の関連性に関する考察，第33回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集，p.239，2003.1
③木谷努，真下英人，砂金伸治他：TBMトンネル掘削時の機械データと地山特性の関連性に関する考察，第34回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集，p.115，2004.1
④Isago,N., H. Mashimo, et al. : Consideration on machine data and load in TBM excavation for tunnel support selection, North American2004。4（投稿中）

（3）事業への貢献・社会への貢献

本研究によって、TBM を用いたトンネル掘削を行う場合の適切な支保構造の設定や補助工法の選定を効率的に行うことが可能になるとともに、TBM を大断面トンネルへ適用する場合にも合理的な支保構造の設計を行うことが可能となり，トンネルの建設コストの縮減、安全性の向上に資するものと考えられる.

（4）特許等の取得

なし

（5）成果の普及

研究成果については、今後、TBM 設計マニュアル（案）としてとりまとめるとともに、TBM を用いた掘削を行うトンネルが現れた際に各地方整備局と連携を図りながら随時現場に導入し，妥当性・有効性を検証しながら普及させていく予定である。

（6）プロジェクトリーダーの分析

トンネル周辺地山の安定性評価および補助工法選定手法に関しては、個々の機械データに関して標準的な数値を提示するまでには至らなかったが、指標として活用できる機械データの種類や特性、現場で用いる場合の留意点を示すことができ、当初の達成目標は概ね達成できたものと評価している。支保構造の設計法に関しては、予定していた工事の遅れにより大断面トンネルでの検証が実施できなかったが，これまでの経験的手法に代わって解析的手法による場合の設計モデルやその場合に採用する荷重値の目安を提示することができ、達成目標は達成できたものと評価している。成果の公表に関しては、上記論文を含め、国内で４本、海外で１本の論文を発表し、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）土木研究所は単に情報収集機能だけではなく、理論研究も含めて土木界の技術の牽引を図っていく必要があるのではないか。施工データの収集は大変なことで、これを地道に積み重ねられたことには敬意を表するが、理論的取り組みも含めて、技術の幅を広げる努力が必要だと考えられる。理論解析がしにくい分野などといっていては、将来の進展が期待できない。成果の最終とりまとめがまだ行われていない。

（2）NATM との比較などもっと大局的な経済性の比較が必要ではないか。

（3）大断面化に対しての取りまとめが見えなく、理論的な取り組みが少ないため、今後の取り組みが望まれる。

（4）施工に携わる技術者の目に触れるような専門誌などへも発表が望まれる。

【対応】

（1）理論研究も含めた技術の牽引という面では本研究の成果には不十分な点が多く残されているが、研究成果は、本年度、TBM トンネルの設計法として土木研究所資料にとりまとめる予定であるため、とりまとめに際してできる限り理論面を充実させたいと考えている。また、今後の研究活動においても技術の牽引という意識を絶えず持ち続けて取り組みたいと考えている。

（2）経済性の比較には同じトンネルを NATM で掘削した場合と TBM で掘削した場合の工事費の比較が必要であるが、本研究は TBM を用いてトンネルを掘削する場合の支保構造の設計法を確立することを目的に行ってきたため、経済性の比較については適切な機会にケーススタディなどにより検討したいと考えている。

（3）大断面化への取りまとめや理論的に不十分な点は、本年度 TBM トンネルの設計法として取りまとめを行う土木研究所研資料の中でできる限り充実させたいと考えている。また、引き続き大断面トンネルも含めたデータ収集を行い、適切な機会に評価法や設計法の精度をより一層高めるための研究に着手したいと考えている。

（4）今後、専門誌へも積極的に発表を行っ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１６年６月１６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は、これを了承する。その上で以下の４点をコメントする。

①：重点プロジェクト研究の表題と個別課題の研究内容がうまくリンクするように進められたい

②：研究の成果は、それらが事業化され活用される中で世の中のさまざまな面に間接的影響も及ぼすことがある。その意味で研究の段階からＬＣＡ（life cycle assessment）の考え方で、製造物責任や事業の計画・施工・管理・運営など全体として終結するまでを視野に入れるべきである。

③：研究成果の社会への貢献については、さらに認識を深めその使命が果たせるように務められたい

④：３年間の努力した成果は充分まとめられ、良い結果が出ている。

２：次期重点プロジェクト研究を検討するうえで次の点を考慮されたい。

①：土木研究所の理念、つまりどのような研究所になるのか、土木研究所らしさをどのように発揮するかを検討されたい。

②：分科会をまたがる課題が想定されることから、委員会によるアドバイスの機会は重要である。

２、 土木研究所の対応

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承されたので、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。

上記の講評に対する土木研究所の考え方は次の通りである。

【指摘】

①：重点プロジェクト研究の表題と個別課題の研究内容がうまくリンクするように進められたい。

【対応】

研究の表題と内容については、それらが適切にリンクするように努め、表題にあった有意義な成果が出るように努めて参りたい。

【指摘】

②：研究の成果は、それらが事業化され活用される中で世の中のさまざまな面に間接的影響も及ぼすことがある。その意味で研究の段階からＬＣＡ（life cycle assessment）の考え方で、製造物責任や事業の計画・施工・管理・運営など全体として終結するまでを視野に入れるべきである。

【対応】

土木研究所の使命は、土木技術に関する研究並びにその成果の普及などを行うことにより良質な社会資本の効率的な整備の推進に資することにある。ご指摘の様に研究成果は事業化の中で様々な影響が考えられる。計画・設計だけでなく施工・管理を含めトータルな視点で考えて参りたい。

【指摘】

③：研究成果の社会への貢献については、さらに認識を深めその使命が果たせるように務められたい。

【対応】

ご指摘の通り、さらにその使命が果たせるように努めて参りたい。

また、次期重点プロジェクト研究の策定にあたっては、ご指摘の点を踏まえ土木研究所の存在意義を明確にしていくことがますます重要と認識している。策定にあたってはさらに御指導・御鞭撻を頂きたい。

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１分科会　議事録

3　　土木研究所研究評価第２分科会　議事録

4　　土木研究所研究評価第３分科会　議事録

5　　土木研究所研究評価第４分科会　議事録

6　　土木研究所研究評価第５分科会　議事録

平成16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１６年6月１６日（水）１３：３０－１８：００

場所：虎ノ門パストラル　本館8F　しらかば

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
副委員長	龍岡文夫	東京理科大学理工学部土木工学科 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	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

委員会資料

研究評価委員会　資料

全体概要・

第１分科会資料

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１分科会の評価結果報告と審議

（３）　第２分科会の評価結果報告と審議

（４）　第３分科会の評価結果報告と審議

（５）　第４分科会の評価結果報告と審議

（６）　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、１４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１分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究名：土木構造物の経済的な耐震補技術に関する研究

個別課題名：全体構造系の耐震性能を評価した既設道路橋の耐震補強技術に関する研究

：堤防の耐震対策合理化に関する調査

：液状化地盤上の道路盛土の耐震対策技術に関する試験調査

重点プロジェクト研究名：超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

個別課題名：超長大橋下部構造の設計・施工の合理化に関する試験調査

：大規模地震を想定した長大橋梁の耐震設計法の合理化に関する試験調査

：経済性・耐風製に優れた超長大橋の上部構造に関する調査

：薄層化橋面舗装の施工性能向上に関する研究　（事後評価）

：経済性に優れた長大トンネルの掘削方法に関する試験調査　（事後評価）

委員：地震時には橋台が変状を生じることが多いが、本検討ではこの点をどのように考慮しているか？

土研：御指摘のような実態はある。本検討では、基礎地盤および橋台自体は健全な状態であるという限定的な条件設定の下で検討している。軟弱な基礎地盤の場合には、地震時に橋台自体が不安定になるという点については別途の課題で検討しており、いずれ両者の結果を融合させる必要があると考えている。

委員：堤防の課題について、固化工法について全面改良は不経済であると考えているが、改良率を落とした場合、３次元的な効果を考慮する必要があるが、その点はどのような考慮しているか。

土研：固化工法では格子状改良のように改良率を落とした工法が多用されている。本検討では、マクロに見た改良部分は一体のものとして取り扱っており、３次元的な効果は考慮していない。改良率を落とした場合には内部安定、すなわち部材の安定もチェックが必要となるが、この点については追って検討したい。

委員：過去の地震被害事例を見ると、天端に亀裂が生じて滑るような被害モードが多いように思うが、このようなモードは考慮されているのか？

土研：そのような事例が多いのは事実であるが、考慮できていない。その理由は、基礎地盤の液状化に伴うそのような不連続な変形モードの再現は、現時点での相当高度な解析法をもってしても困難であること、および、不連続な変形モードの発生は堤体ないしは基礎地盤の非一様性に起因する可能性があるが、内部を詳細に知り得ないこと、などがある。本検討では、そのような点も含めて、おおよそ安全側の沈下量の評価をすることを目指している。

委員：堤体の内部は長い歴史の中で築造されてきたことからよくわからないのはその通りと思うが、そのような築堤履歴に基づく非一様性が堤防の沈下量に及ぼす影響を、代表例に対して検討す

べきではないか。

土研：簡単ではないが、今後検討したい。

委員： 超長大道路構造物の課題の中で、地震時に基礎でサクションの効果を考えるのは、基礎の下に急に水が入ってこないことを想定しているものであり、ドラスティックな考え方の変更になると思われる。実際にサクションがうまく働くように基礎の形とか底面の形などを工夫することは研究の対象になっていないのか。

土研：この研究は１５年度から始めており、現時点では簡単な実験でどの程度サクション効果が期待できるか、期待できるとしたらどの程度基礎を小さくできるかなどを検討している。ご指摘の形状やどのような基礎地盤なら使えるかなどは、今後検討していきたい。

委員：個別課題の中には、分科会で評価の分かれているものもあるが、これについて分科会としての意見は。

委員：課題の中には高い評価を受けたものとそうでないものがある。終了課題の事後評価で説明すると、薄層化舗装は、２年間の研究成果がコスト削減に大きく寄与することまたオープングレイティングの技術が積雪寒冷地帯の一般の橋に応用できるなど非常に高い評価を受けた。一方長大トンネルの掘削については、理論的取り組みがなくてひたすらデータをあつめている研究内容に分科会委員の評価が分かれた。

ただ、全体としては土木研究所らしい正攻法で課題に取り組んでおり、無駄がない。ただ課題の中には最終成果が定まらない可能性が見受けられるので、研究の進め方や構成を検討すること

委員：長大トンネルの課題は研究の目標が不明である。

土研：トンネルボーリングマシーンを使って掘削する際に切り端の状況が見えないので、掘削時の計測データを使ってトンネルの支保構造を設計しよう、というのが本課題の目標であった。そのため実際の現場のデータを集め整理した。

委員：最終的な目標は長大トンネルの掘削方法の改善であるが、中小トンネルのデータを集めた経験的な技術では不十分である。より大きな断面を掘る技術を開発するという観点では、理論研究行わないと中小トンネルから長大トンネルへのギャップが埋まらない。

委員：土木研究所が施工するのではない。土木研究所としての目標や独自性を明確にすることが必要である。

【第２分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究名：構造物の耐久性向上と性能評価手法に関する研究

個別課題名：舗装の長寿命化に関する研究

：トンネル覆工の設計合理化に関する試験調査

：信頼性を考慮した橋梁全体系の地震時限界状態設計法に関する試験調査

：液状化地盤の変形に基づく橋梁基礎の耐震設計法に関する試験研究

：上下部構造の連成を考慮した耐震性能の実験的検証法に関する研究

：橋の動的解析に用いるための基礎のモデル化に関る試験調査

：橋梁の耐風安定性評価手法の開発に関する調査

：土木構造物の耐震性能評価方法に関する国際共同研究

：走行車両による橋梁振動の抑制手法に関する試験調査

：舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する調査

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 （事後評価）

：アースアンカーの健全度診断・補強方法に関する研究
：既設コンクリート構造物の補修技術開発　(事後評価)
：コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究　(事後評価)
：舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究　(事後評価)
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：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

委員：国際共同研究は、現状では情報交換が中心だが将来的には予算や人の交流をできないか。
土研：基本的には情報交換が中心であるが、中にはアメリカの連邦道路庁と実験手法の標準化について共同作業をしているものもある。
委員：海外の機関と協定を結ぶことは、国際的な視野を持つために必要である。しかし単なる情報交換では共同研究にならない。制度的に難しい面があるかもしれないが、研究者の交流などを進められたい。
土研：研究協力協定の成果として、土木研究所の職員の派遣がスムーズにいくこと、あるいは相手方からの研究者の派遣が増えていることがあげられる。
委員：国際的な共同研究を行い、ＩＳＯの基準を提案できることは国益につながる。日本が提案したＩＳＯの内容は日本企業が得意であるから、海外で企業が仕事を応札する際にその国の発注者に我が国の技術水準を示すことができる。
土研：ＩＳＯの会議では語学力も必要であり、業界団体から土木研究所に会議出席の依頼が増えている。
委員：舗装の長寿命化のためにヨーロッパでは基礎的な部分で物性を精密に調べて設計しているが、日本では材料物性にほとんど注目を払っていない。もう少し物性を調べるべきである。
土研：海外の動きについての情報収集の重要性については認識しており、職員を派遣して情報を収集しているところである。
委員：アスファルトに耐久性を持たせるとタイヤの摩耗が先に進む。摩耗したものは水質汚染の原因になっている。タイヤもアスファルトも磨耗による環境上の問題が考えられるため、物性はこの点でも深く検討されたい。
委員：鋼道路橋のモニタリングの研究だが、東工大の三木先生から「首都高速で測っていると桁の応力は設計値の半分ぐらいしか出ていない。この点は安全だが設計の時に考えなかった付属物に応力が働き、変状が出ている」と聞いたことがある。モニタリング結果を設計に生かすべきである。
土研：三木先生とは連携して研究を進めている。設計と実際の応力の違いはモニタリングとは別である。ＦＥＭがこれだけできる様になったら設計自体が変化するとおもう。それによって予想外の応力による予想外の損傷も防げる。
委員：マニュアルを作ることは重要であるが、それに時間と労力をとられて国際的に競争力のある新しい技術の開発に努めることを忘れないようにしていただきたい。
委員：下水汚泥を活用した有機質廃材の資源化・リサイクルの際に、下水汚泥と木や草などの有機資材を混ぜているようだが、質の違うものを混ぜると効率が低下するのではないか。
土研：有機資材は窒素やリンが不足しているしミネラル分もない。下水汚泥中のそういった成分を使いながら発酵すればメタンが有効に生成される。

【第３分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究名：：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

個別課題名：ＧＩＳを用いた道路斜面のリスクマネジメントシステムの開発

：先端的な道路斜面崩壊監視・安定度評価技術の開発

：不確実性を考慮した岩盤斜面ハザード評価技術に関する調査

：岩盤斜面モニタリング手法の高度化に関する試験調査

：火山活動の推移に伴う土泥流発生危険度評価と規模の予測手法に関する研究

：火山地域における泥流氾濫シミレーシン及びハザードマップの精度向上に関する研究

：地すべり抑止杭工の機能及び合理化設計に関する調査

：光ファイバーセンサーによる地すべりの挙動調査

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：建設資材の環境安全性に関する研究

：特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発

：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

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：ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査（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（事後評価）

：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

委員：道路斜面災害のリスクカーブのどこに斜面の条件（傾斜角・物性など）が入ってくるのか。

土研：評価したい斜面の斜面高・勾配などの条件を入力して、カーブをその都度作っている。

委員：岩盤斜面ハザードの研究で音波検査層を実施しているが、Ｐ波では水の影響が強いのでＳ波を使うことが多いが、その点をどう考えているのか。

土研：Ｓ波は測っていない。このことは、今後勉強していきたい。

委員：地滑り防止杭の研究で、土塊の変形係数を使って解析しているが、係数のはかり方やその非線形性についてどのように考えているのか。

土研：現地の土塊をとって試験をして決めた。委員が指摘のモデルは移動土塊が弾性変形する仮定で計算している。これが塑性変形したときの係数の設定が今後の課題である。

委員：各研究に共通することであるが、数値解析という道具はその使い方を十分注意していただきたい。有限要素法がよく用いられているが、計算結果を観測データにあわせられたことで、その研究がうまくいったわけではない。計算の仮定を含めて計算方法に一般性があるかどうかを確認するほか、計算結果の取り扱いには十分注意していただきたい。

委員：崩壊のデータは、数多くの現場で長い期間観測して崩壊した実例のデータを蓄積すべきである。

土研：現時点では相対的な安定性しかわからない。現場で役立つようにデータを蓄積して精度を高めていきたい。

委員：特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発の課題において、酸性雨の影響を考慮すべきである。また、環境庁の告示による試験法では現実にあわないので、室内試験などを行い独自の試験方法を作っていくのが一番良い。

委員：光ファイバーで計測したデータから崩壊を予測する際に、データをどのように読んで予測するのか（たとえば変位の大きさ・変位の時間変化等）研究をさらに進められたい。

土研：相対的なレベルであるが、危険度の判定に役立つ結果が出せるようにとりまとめたい。

委員：火山活動に伴う泥流発生危険度の研究であるが、研究の成果は社会科学的分野にまで踏み込ん

で提案していくのか。

土研：火山活動に伴う泥流の防災対策を考えるために、その流出現象をモデルを用いて解析している。その結果は、対策や住民の警戒避難に役立てていきたい。三宅島のデータが他で生かせるかは今後の課題である。

土研：土木研究所の立場としては、性能の高い予知技術を提供するのが役割と考えている。

【第４分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究名：河川・湖沼における自然環境復元技術に関する研究

個別課題名：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

重点プロジェクト研究名：閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

個別課題名：底泥―水間の物質移動に関する調査

：底泥中の有機性有害物質の実態および挙動に関する調査

：流入河川からのセェディメント（堆積物）の抑制手法の開発

委員：　エコロジカルネットワークの研究は物理的な条件を対象にしているが、農薬の影響も考慮したほうが良いのではないか。

土研：物理的な条件を取り上げたのは、「高度成長期には今より多くの農薬が使われており毒性も強かったにも関わらず、多くの魚が生息していた」との指摘を前提にしたからである。

委員：そうだとすれば、調査結果を解釈する際には、農薬の使用条件を同じにして比較すべきである。

土研：現地調査では農薬の散布状況が同じところを３点選び物理的な差だけが出るようにしている。

委員：底泥―水間の物質移動に関する調査において、湖底付近でも流れがあると思うが流速の影響は議論しているのか。

土研：水の流動や巻き上げの影響を考慮すると現象が複雑になるので、静かな状況での溶出現象を主体に検討している。

委員：手賀沼は北千葉導水の影響が考えられるので、導水前後のデータがセットであると説得力が高いと思われる。

土研：残念ながら、導水前に測った比較できるデータはない。

委員：堤外耕作地の是非であるが、生態系の機能面からはどうかんがえているのか。

土研：現実に存在するものを簡単に廃止できないので、水田がある場合はこれを前提にして生態系にプラスとなる物理的条件を検討している。河川敷には水田以外にもワンドとかいろいろな水域がありそれらの役割解明と保存に取り組みたい。

委員：三春ダムの基礎的実験は大規模でありかつ大事である。世界的にみるとこの分野は日本では進んでいるのか。

土研：本実験は、副ダム上流で実施しているので規模はそれほど大きくはないが、先進的な実験と考えている。

委員：湖沼やダム湖の富栄養化問題の現状を考えると、本研究を通じて国内外の技術の向上に結びつけることが重要である。

【第５分科会】

説明研究課題

重点プロジェクト研究名：　：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：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

重点プロジェクト研究名：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(事後評価)

個別課題名　：都市環境に配慮した舗装構造に関する研究（事後評価）

：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（事後評価）

重点プロジェクト研究名：：ダム湖およびダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究

個別課題名：貯水池堆砂の予測手法に関する調査（事後評価）

：土砂による水路の磨耗・損傷予測と対策に関する調査

：貯水池放流水の水温・濁度制御に関する調査（事後評価）

委員：「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」について、分科会の指摘に対する対応の中で、「食物連鎖を中心に安定 同位対 比調査から詳細に調べている」とあるが、食物連鎖には流域に住んでいる人と家畜が重要である。その点は追跡しているのか。

土研：食物連鎖については、①動物由来の負荷、②農地にまく肥料由来の栄養、③森林から直接供給される陸上植物を起源にした有機物の３つのルートを考えている。①、②が指摘に対応していると考える。

委員：源流域の窒素のレベルは、おそらく大気汚染の自動車の排気ガスに起因すると思われるので、その視点を入れて検討されたい。

土研：ご指摘のとおり検討したい。

委員：言葉遣いの問題であるが、ヒートアイランドで「社会への貢献」の欄にテレビや新聞に登場した回数が書かれているが、広報という意味では分かるが社会貢献というにはニュアンスが違う。

委員：この課題の成果は、都市の中の住み方にかかわってきて、テレビなどで報道してもらうことも必要である。これを社会への貢献といわずに名称を工夫し評価の一要素にしたい。アメリカでは、情報発信量が評価の対象になっている。この点をきちんと評価しないと、市民に情報を伝わらない。

土研：広報については、投げ込みという形でできるだけ積極的に実施しているが、専門紙は取り上げてくれるが一般紙やテレビは取り上げてくれることが少ない。元ＮＨＫの職員を客員研究員として、色々知恵をいただいている。

委員：テレビに出ることも大切でこの点も評価すべきだが、これが目的にすることはない。

委員：貯水池放流水の水温・濁度制御に関する調査の課題の中で言及があったソフト開発の件であるが、開発したソフトはどのような形で広めることを考えているのか。世界的には、基本ができたらフリーソフトとして公開し、ユーザーの改良を通じて広めていく趨勢にある。自分ですべてやるのは大変なので土木研究所として戦略を練るべきである。

土研：本課題のシミレーションモデルについては、著作権を取得し公開していきたいと考えている。問題は、フォーローアップのための人材確保にあり、公開する目的は、工事事務所などの業務委託に使われているこの種のソフトの透明度を高くすることにある。今後のソフト開発もそのような視点で行っている。

● **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は、これを了承する。その上で以下の4点をコメントする。

①：重点プロジェクト研究の表題と個別課題の研究内容がうまくリンクするように進められたい

②：研究の成果は、それらが事業化され活用される中で世の中のさまざまな面に間接的影響も及ぼすことがある。その意味で研究の段階からＬＣＡ（life cycle assessment）の考え方で、製造物責任や事業の計画･施工･管理･運営など全体として終結するまでを視野に入れるべきである。

③：研究成果の社会への貢献については、さらに認識を深めその使命が果たせるように務められたい

④：3年間の努力した成果は充分まとめられ、良い結果が出ている。

2：次期重点プロジェクト研究を検討するうえで次の点を考慮されたい。

①：土木研究所の理念、つまりどのような研究所になるのか、土木研究所らしさをどのように発揮するかを検討されたい。

②：分科会をまたがる課題が想定されることから、委員会によるアドバイスの機会は重要である。

土木研究所研究評価第1分科会議事録

日時：平成16年6月 9日(水曜日)　13:00～17:00
場所：虎ノ門パストラル　新館3F　さつき
出席者：

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	施工技術総合研究所　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　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

委員会資料：

資料No.1	外部評価委員会　第1分科会名簿
資料No.2	外部評価委員会　第1分科会(第3回)評価対象課題一覧
資料No.3	外部評価委員会　第1分科会　評価要領
資料No.4-1	土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究実施計画書
資料No.4-2	土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究中間評価シート
資料No.4-3	土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究報告書
資料No.5-1	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究実施計画書
資料No.5-2	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究評価シート
資料No.5-3	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究報告書
資料No.6	今後の進め方

議事次第：

1．開会
2．主担当プロジェクトリーダーの挨拶
3．第1分科会長の挨拶
4．議題
　4-1　評価方法の説明
　4-2　土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究
　　(中間評価3課題)
　　1)実施計画・達成目標(総括)
　　2)個別課題の達成目標、研究成果および評価シート
　　3)評価シート(総括)
　　4)審議（審議は課題毎に行う）
　4-3　超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究
　　(事後評価2課題、中間評価3課題)
　　1)実施計画・達成目標(総括)
　　2)個別課題の達成目標、研究成果および評価シート
　　3)評価シート(総括)
　　4)審議（審議は課題毎に行う）
5．評価（委員以外は退席）
6．講評
7．今後の分科会の運営について
8．副担当プロジェクトリーダーの挨拶
9．閉会

議事内容:

1. 土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究

1-1 総括報告

委員：全般的に、土研の特色である、現場に直接役立つ研究が進められている。

委員：ともすれば、研究評価では、対外発表が重んじられ過ぎることがあるが、対外論文発表と同時に、土研資料（報告書）としてまとめておく事も大切である。

委員：研究成果が現場で活用されるように、行政･現場と密接に意見交換する事が大切。

1-2 全体構造系の耐震性能を評価した既設道路橋の耐震補強技術に関する研究

委員：達成目標に信頼性設計式があるが、せん断耐力と被災度の関係の分析をしており、いわゆる信頼性評価とは違うのではないか。この評価方法をどのように活用するのか。

土研：兵庫県南部地震の際の実際の被害度が、せん断耐力を指標として分析した場合にどのような分布特性になっているかについて検討したものである。この結果については、SATURN などの地震時即時被害診断システムや耐震対策のための被害想定の判定基準に提案したいと考えている。

委員:橋台の拘束効果を考慮した耐震補強工法について、工法アイディアを提案している段階であるが、今後２年間でこれをどのように進めて成果を出していくのか。

土研：実際に現場には適用するためには、具体的な構造ディテイルとその設計法を示すことが必要と考えている。目標としては、今年度内に現場に適用できるレベルの成果を出したいと考えている。なお、本工法のポイントとなる橋台の反力特性については、提案している解析法を実験的にも検討、検証したいと考えている。

委員:橋脚の変位拘束効果に及ぼす桁遊間の影響評価をしているが、遊間は常時が基本であることから、地震時は良くても常時には問題があるということにはならないか。

土研：指摘の通りであり、常時に対する性能の確保は不可欠である。橋の構造条件によって、地震時のみ実質的に遊間が少なくなるような構造、機構についても考えている。

1-3 堤防の耐震対策合理化に関する調査

委員：許容沈下量はどの程度を想定しているのか

土研：外水位との関係で設定されると思われる。一般的には堤高に余裕がある場合ほど許容沈下量は大きくなる。

委員：一般堤防に関しては耐震設計フローの提案を行った段階で終了としているが、研究成果が現場に適用されるようなフォローアップが重要である。

土研：関東地整と共同で検討を進めている。研究としては設計フローの提案で一旦終了としているが、ご指摘の主旨を踏まえて、研究成果の普及に努めたい。

1-4 液状化地盤上の道路盛土の耐震対策技術に関する試験調査

委員：道路盛土については照査基準(許容変形量)をどう考えるのか。

土研：一般的には地震後の走行性や修復性に基づいて設定することになると思われる。本研究では沈下量の評価手法の提案を目標としており、沈下量の照査基準については別途検討が必要と考えている。

委員：沈下量予測式は堤防の場合と違うのか。

土研：表記の仕方がやや異なっているが、基本的な考え方は同様である。

委員：堤防と道路盛土では耐震対策工の設計に違いはあるか。

土研：道路盛土では用地の制約から対策工が限定される場合が多い。また、盛土本体の対策を考慮できる点も道路盛土の特徴である。

委員：現場への適用を促進するため、実効性の高い対策工メニューの提案が重要である。
土研：ご指摘の主旨を踏まえて今後の検討を進めたい。

2. 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

2-1 総括報告

2-2 超長大橋下部構造の設計・施工の合理化に関する試験調査

委員：モーメント・回転角関係の図で、初期に曲線が乱れている原因は何か。
土研：計測誤差、空隙部への側面からの水の流入等によるものと考えられる。
委員：パイルドファウンデーションはギリシャのリオン・アンティリオン橋で最初に実用化されたが、この橋を土木研究所から見に行った方はいるのか？是非、見に行くべきである。リオン・アンティリオン橋に対しては、フランスで遠心力載荷実験やきちんとした解析が行われている。これに比較すると、サクションとして静水圧を考慮するだけである等、土木研究所の研究はやや安易な解析との印象を受ける。ロッキングだけでなく、スライディングやロッキングとスライディングの連成などを検討されているのか？
委員： パイルドファウンデーションは軟弱粘性地盤のみが適用対象か。
土研：軟弱砂質地盤も対象にしているが、液状化が生じる場合は適用できない。
委員：サクション基礎も動揺に軟弱粘性地盤のみが適用対象か。
土研：砂質地盤は、サクション発生時にボイリング発生の可能性があるため適用は困難。それら以外の地盤が適用可能である。
委員：パイルドファウンデーションは、杭とフーチングのすべりは許容するのか。
土研：免震効果により上部工慣性力を低減させるため、すべりを許容する構造、設計を検討している。
委員：パイルドファウンデーションはどのような地盤に適用するイメージか。
土研：軟弱粘性土地盤の他に、液状化の可能性のない砂質地盤への適用が考えられる。

2-3 大規模地震を想定した長大橋梁の耐震設計法の合理化に関する試験調査

委員：高機能材料を活用した新形式橋梁構造となっているが、ＣＦＴ、２重鋼管を用いた主塔を対象に検討するのか。
土研：地震の影響が顕著になることから主塔を対象に検討している。新しい構造としてはＲＣ構造とコストが同等となるＣＦＴ等の複合構造が有望と考えている。なお、ＣＦＴ構造の斜材などに高機能材料を用いた制震部材などの適用も考えている。

委員：ＲＣ主塔はスライディング・フォームで施工できるので施工性はよい。ＣＦＴ構造に関しては鋼管の継手や鉛直性確保の問題が出てくるため、一概に施工性がよいとは言えないので、ＣＦＴについては強度面のメリットを示した方がよい。
土研：ＣＦＴ構造について示した型枠が不要で施工性に優れるという表現についてはご指摘の通り注意したい。

委員：ＲＣ主塔ではある限界を超えると耐力－変形特性が負勾配になっているが、限界状態はどのように考えているのか。長大橋は長周期構造物であるので、その限界状態は概ね確保可能なのか。
土研：最大耐力以降は、残留変形が生じるため長大橋のように変形の修復ができない構造では設計で見込むべきではないと考えている。ただし、最大耐力以下で有害な残留変位が生じない範囲であれば弾性限界を超えても修復可能と考えている。また、限界状態に関しては、概ね確保可能と考えているが、水平材のせん断耐力が厳しくなっており、せん断評価式については共通的な課題として考えている。

2-4 経済性・耐風性に優れた超長大橋の上部構造に関する調査

委員：吊橋のケーブルが中央分離帯寄りになっているが、極慣性が小さくなり、耐風安定性の観点から問題はないか？

土研：内吊りにすると外吊りに比べ極慣性は小さくなるが、耐風安定性の高い桁断面を選定しており、事前の予備的な風洞試験では比較的高いフラッター発現風速が得られており、問題ないと考えている。

委員：オープングレーチング床版の一般橋への適用の背景は、そもそも疲労耐久性が高いという理由からなのか？

土研：超長大橋としての耐風性の向上を目的として適用している。国内ではこれまで車道部に本格的にオープングレーチング床版を採用した事例がないため、本研究の中で要求性能の１つとして疲労耐久性を検討している。数例の施工実積があるが、中小規模のコスト縮減・死荷重軽減や積雪寒冷地における除雪軽減につながる床版構造であると考えている。

委員：フラッター解析手法に関して、従来のモデル化に対してハンガー・ケーブルのモデル化を変えているのか？

土研：模型の場合、基本的にハンガー部のモデル化が振動数及び変位に与える影響が大きい結果が得られており、ハンガーを適切にモデル化している。

2-5 薄層化橋面舗装の施工性能向上に関する研究

委員：アウトカムについて明石海峡大橋を用いて試算していたが、明石海峡大橋はケーブル吊構造の総重量が１７万トン程度なので、舗装だけで80万トン軽減するというのは数字に間違いがある。

土研：確認の上、再計算を行う。

委員：一般論として、橋のライフサイクルコストの観点から防水材を使うべきと思う。設計舗装厚 4.6 cmは実施工における床版上の不陸等を適切に考慮した値なのか。

土研：床版上の不陸、ビード幅等を考慮し、実施工を反映した最低限の値である。

委員：空隙率と締固め度の和は100%となるのか。

土研：空隙率はアスファルト混合物中のすき間の割合を表すものである。締固め度は混合物がどの程度締め固まっているのかを百分率で表したものであり、空隙率とは別のことを意味している。

委員：中温化剤を添加した場合、実施工において締固め温度 120℃を出すことは、実務レベルで可能なのか。

土研：120℃という値については、実施工も考慮した上で提案しており、現実味はあると考えている。

委員：舗装施工便覧への反映は可能なのか。

土研：反映に向けて努力する。

委員：ＳＭＡは、今回の研究以前に、他目的で開発・検討していて、今回、長大橋への適用ということで検討したということか。

土研：その通りである。過去に他の目的で開発したＳＭＡを長大橋への適用ということで検討したものである。

委員：防水材は必要と考えればよいのか。

土研：防水材は接着層として必要であると考えている。

委員：今回提案した舗装の耐久性は確認したのか。

土研：今回の研究では、施工性を主に検討しており、10年以上のスパンでは確認していない。

委員：舗装の指針等のみならず、橋梁等への指針等へも反映していってほしい。

土研：了解した。

2-6 経済性に優れた長大トンネルの掘削方法に関する試験調査

委員：設計マニュアルは出来上がっているのか。

土研：設計マニュアルはこれから作成することを考えている。

委員：本研究で新たに分かったことは何か。

土研：ＴＢＭで掘削したトンネルに作用する荷重は、従来の工法によるトンネルに比べて小さいことが経験的に言われていたが、具体的な値は明らかになっていなかった。本研究により具体的な値が得られたことが大きな成果と考えている。

委員：実測データを収集し、整理するだけであれば、民間企業の研究所で２，３年もあればできることではないか？

委員：解析法が単純であるが、このようなプリミティブな設計法をいつまでも使用していてよいのか？

委員：大断面トンネルへの適用はどのように考えているか。

土研：今後、大断面トンネルの施工現場での計測データが得られれば、本研究の成果を検証するとともに必要に応じて改善していきたいと考えている。

委員：中小断面のトンネルの施工データを集めて、大断面に適用することは困難であることは最初からわかっていることである。大断面のトンネルの施工データが集まれば、大断面トンネルに使用可能な設計法がでて来るというのでは、研究の方法論が間違っているということではないか？皆とともに歩くという姿勢ではなく、皆をリードする研究情報を作っていくのが土木研究所の役割ではないか？

委員：荷重の評価には、不連続断面の影響などさらに踏み込んだ考察を加えた方が良い。

土研：今後の課題としたい。

委員：機械データの評価には多変量解析を適用していないのか。

土研：評価指標が多いので、そこまでの検討は行っていない。

委員：経済性の比較が重要ではないか。

土研：今回の研究では、支保工の設計法を対象にしており、経済性の比較については別の機会にケーススタディを行って明らかにしたい。

講評：

委員：全体として、正攻法で研究に取り組んでおり、役に立つ研究、土研らしい研究と思われる。しかし、いくつかについては、見直しも必要である。

　競争的環境下で査読を受けて登載される学術雑誌に投稿していくことが重要である。これは、内容の客観性が査読プロセスで一応確認されていると見なされるためである。ただし、専門的な学術誌のみならず、土木研究所資料等、きちんとした報告書を残すことも重要である。数ページの論文を見栄えよく作成することは、論文作成のプロにはできるが、解析の隅から隅まで見渡した上で、内容の整合性を問われる報告書を作成することは、これよりも数段困難なことである。しかし、こういう確認ができている情報でなければ、世の中には受け入れられないためである。一般的な雑誌へも積極的に発表してほしい。

土研：従来と同様に、適切な時期に研究成果を土木研究所資料等の報告書にまとめていきたい。また、より一般的な雑誌へも積極的に発表してまいりたい。

土木研究所研究評価第2分科会議事録

日時：平成16年6月1日（火）15:30～20:00
場所：砂防会館別館　シェーンバッハ･サボー3F 霧島
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	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
委員	山田優	大阪市大学環境都市工学科 教授

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事前評価シート（総括、個別課題）

議事次第：

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

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究「構造物の耐久性向上と性能評価手法に関する研究」

1.1 信頼性を考慮した橋梁全体系の地震時限界状態設計法に関する試験調査

委員：いろいろな安全係数を検討しているが、最終的にはどういう係数での体系を考えているのか。耐力階層化の係数も安全係数の1つではないか。

土研：本研究では、考慮する限界状態に係る安全係数を考慮し、その感度分析を行い重要となる係数、感度の鈍い係数を明らかにしている。ご指摘のように、耐力階層化係数も安全係数の1つであり他の安全係数と相違はないが、橋がどういう状態になるかを想定して損傷制御を行うことを明確にするためにはこうした係数を導入することがわかりやすいと考えている。実務設計法への提案としては、安全係数の感度を考慮し、重要な係数を中心にまとめていきたいと考えている。

委員：最終的な安全係数のイメージがあるようであるが、それであればそれほど時間をかけずに決めることができるのか。

土研：研究では安全係数の設定法についての提案を行った。実務設計に使えるようにするには、いろいろな条件に対する試算と影響評価が必要と考えられる。ただし、どこかで割り切りも必要になるものと考えられ、あまり長い時間をかけないで設定できればと考えている。

委員：いろいろな条件の橋への適用性の検討を実施していただきたい。

委員：この設計方法を導入することによって何が変わるのか。

土研：従来は許容応力度法においてもろもろの不確定性が1つの安全係数で考慮されていた。このため、限界状態に対する安全性がばらばらとなってしまうが、材料特性や複数の限界状態に対応した安全係数を評価することにより、無駄のないバランスのとれた安全性を確保することが可能となる。また、材料特性等の安全係数を区別して設定できるため、新材料等を導入する場合には、材料部分の安全係数のみを新たに設定すれば、設計体系の中に取り込めるため、新技術を導入しやすい体系となる。本研究では、耐震設計に関連し、こうした安全係数を決める際の基礎となる事項について検討、提案を行った。

委員：本研究は基礎的な研究か。

土研：設計基準への反映を目指しており、実務をにらんだものである。安全係数の設定手法の研究に関しては基礎的な検討と考える。

1.2　上下部構造の連成を考慮した耐震性能の実験的検証法に関する研究

委員：耐震性能の検証法が提案できたと考えてよいか。

土研：ハイブリッド振動実験による検証法が提案できたと考えている。

委員：全体模型を用いた実験とハイブリッド振動実験との比較は行っているか。

土研：簡単な階層モデルを用いて両者の比較検討を実施しており、ハイブリッド振動実験が全体模型を用いた実験結果を良く再現できることを確認している。

委員：研究成果をどのようにとりまとめているか。

土研：ハイブリッド振動実験を安定的に実施するためのノウハウは個別に研究論文としてとりまとめている。今後は、ハイブリッド振動実験による実験的検証法をマニュアル等の形でとりまとめ、研究成果の普及に努めたい。

委員：他機関がハイブリッド振動実験を実施しようとする場合に、キャリブレーションとして参照できるように成果をまとめておくのがよい。

土研：そのようにしたい。

1.3　舗装の長寿命化に関する研究

委員：当初目標の「耐久性のある舗装」の提案ができるか。

土研：目地ありコンクリート舗装は厳しい。連続鉄筋コンクリートベースも含めて分析し、コストの視点を加味していきたい。

委員：アスファルトの性状が寿命に効くのならば、寿命の観点から高粘度アスの排水性アスに期待する可能性はないのか。

土研：排水性舗装の供用特性の検討については、昨年の指摘を受けて平成15年度からスタートしている。近い将来披露したい。

委員：現場で供用性を評価するためには何が重要なのか。

土研：完成した舗装の性能評価法が重要である。これがないので性能規定発注が進んでいないのが実態である。

委員：通達のような形で世に出していくのか。

土研：通達を受けた道路協会から刊行する指針等の基準図書を想定している。図書の位置づけは道路局と調整中で、平成16年度中には出す予定である。

1.4　トンネル覆工の設計合理化に関する試験調査

委員：覆工に作用する荷重は、支保工に作用する荷重と考えているのか。

土研：覆工に作用する荷重は、膨張性地山のように作用することが明らかな場合と建設時は作用していないが将来的に支保工の劣化など不確定な要因により作用する可能性がある場合とを分けて考えており、後者については支保工に作用していた荷重が覆工に作用しても安全性が確保できるような設計を考えている。また、覆工に要求される耐荷力も対象とする荷重により分けることを考えている。

委員：鋼繊維補強コンクリートを用いる場合の配合は決まっているのか。

土研：単にコンクリートの剥落だけを防止するので有れば、高速道路のトンネルでは混入率を0.3%として採用しているが、耐荷力の向上までを期待するのであれば0.5%程度は必要であることが実験結果から得られている。また、温度・乾燥収縮によるひび割れに対しては、0.5%の混入率ではひび割れの発生を防ぐことはできないが、ひび割れ発生後の進展を抑制する効果は期待できることが試験施工結果から得られている。

委員：鉄筋による補強と鋼繊維補強とを併用することは考えているか。

土研：経済性を考えると併用することは避け、条件によって鉄筋による補強と鋼繊維による補強を採用する場合を使い分けたいと考えている。

1.5　液状化地盤の変形に基づく橋梁基礎の耐震設計法に関する試験研究

委員：液状化地盤中の杭の解析にはどのような力学モデルを用いたのか。
土研：杭を等価な梁にモデル化し、実験で計測された慣性力と地盤変位を静的に作用させた。
委員：流動化地盤中の杭の土圧分布はどのように算出したか。
土研：各杭の土圧分布は、杭のひずみが計測値に合致するような逆解析を行って算出した。
委員：難しい研究テーマであると認識している。進捗状況は予定通りと考えてよいか。
土研：概ね当初予定通りに進捗していると考えている。

1.6　橋の動的解析に用いるための基礎のモデル化に関する試験調査

委員：提案するモデルに一般性を持たせるため、他の地盤の実験は計画しているのか。
土研：予算、時間的な制約もあり、追加の実験は計画していない。
委員：それでは、提案するモデルに一般性を持たせ、他の地盤種別に適用するために、どのような対応をするのか。
土研：実験を実施した地盤と同じように、基本的な土質定数、地盤定数から設計計算モデルに用いる設計定数（パラメータ）を算出する手順を用いることにより、他の地盤でも開発した設計計算モデルの適用が可能と考えている。

1.7　橋梁の耐風安定性評価手法の開発に関する調査

委員：推定式の根拠となった本研究の風洞実験では、鋼少数主桁橋に関してどの程度カバーできているのか。
土研：標準的な断面を基本に 3 断面について各種パラメータを変えて実験を行っており、実際に存在する橋梁をカバーできていると考えている。
委員：耐風対策のためのアタッチメントをつけて照査風速を満足するのでなく、このような工夫をすれば問題を解消できるというような方向付けはできないか。
土研：基本的には風洞試験を省略できるように、また、耐風安定性を高めるための部材を取り付ける等の耐風対策をしないでも、支間 60～70m 程度までは耐風安定性を満たすようにしたいと考えている。

1.8　土木構造物の耐震性能評価方法に関する国際共同研究

委員：基礎チームと耐震チームの共同の課題となっているが、課題内の連携はどうなっているか。
土研：性能評価対象が基礎系と部材系で異なることから、両チームで必ずしも直接的に連携した形で研究を実施できていない。基礎については、ユーロコードを念頭におきイタリアとの協力を実施している。
土研：耐震では部材系の共通的な性能評価のための基礎となる実験手法について米国と協力を実施している。
委員：国際共同研究となっているが、共同で何かを作ろうとしているのか。あるいは、比較研究を行っているのか。
土研：部材の性能評価のための実験法ガイドラインについては、現在日米それぞれで独自のものを作っているが、これらをベースにして、日米で共通的に使えるガイドラインを平成 16 年度に共同で作成する予定である。
土研：基礎に関しては、ユーロコードの情勢などを含めて欧州の情報を収集・交換しながら研究を進めているところである。
委員：設計法の比較はしているのか。
土研：部分安全係数設計法の導入は、世界的な流れであるが、係数の決め方の細部は国によって異なる。これらの点についての比較は行っている。

1.9　走行車両による橋梁振動の抑制手法に関する試験調査

委員：金沢大学の梶川先生の論文によれば、橋梁によってはエアサス走行時の応答がリーフサスの場合よりも大きい結果が得られている。影響は橋梁によって異なるのではないか。

土研：論文は見ていないがエアサスとリーフサスで支配的な振動数が異なるので、橋梁部材によってはそのようなこともあり得るかもしれない。論文については確認することとしたい。

委員：提案の延長床版工法は振動が問題となってから講じるのか。

土研：基本的には振動問題が発生してから対策工法として用いることを考えている。これまで道路公団で試験的に施工されているが同様の考えによるものである。

委員：エアサスとリーフサスの違いは、どのように対策に反映するのか。

土研：エアサス車の方がリーフサス車と比較して動的荷重効果の低減が図れるのであれば、条件付きで軸重の制限値を 10 トンから 11.5 トンに緩和できないかという話がサスペンションによる振動特性の違いを把握することの背景である。これに関連して昨年通達が出されており、ここではこうした車両の振動特性の違いも表現できるような橋梁振動の解析手法を検討している。

委員：今回検討している解析手法により、対策の評価ができると考えてよいのか。

土研：本研究での対象範囲は橋梁振動の解析であり、橋梁部における対策効果について概略評価できるようにすることを考えている。実際には橋梁から伝わる地盤や家屋の応答性状の影響もあるが、そこまでは検討していない。

委員：対策によってどの程度振動を抑えればよいのかという点ははっきりしているのか。

土研：難しい点であり、実際には要請限度は超えていなくても苦情が寄せられている場合もあり、人の感覚に依存する面もある。ただし、提案している延長床版については施工前後で相対的に数 dB 程度の振動軽減効果が得られているとの報告があり、実務的には効果はあると考えている。

1.10 舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する調査

委員：路床の排水性能についてやめるのではなく概念だけでも整理できないのか。

土研：特定都市河川浸水被害対策法の成立もあり、浸透させる雨量など、設計の前提が大きく変わった。透水性舗装設計基準の策定に向けた研究を平成 15 年度から進めており、その中で整理したい。

委員：性能規定の概念はよくわかったが路床から見た舗装の耐久性とは具体にはどういうことか。

土研：基本的には路床に水が入らないようにしているが，入った場合の強度低下の検証を考えている。なお，地下浸透・透水性舗装の課題でも検討を行っている。

土研：今日の成果から言えば、路床上面でのひずみを一定レベルに抑えることで耐久性を確保できるものと考えられる。

委員：耐久性を向上させるとは具体的にはどうすることなのか。

土研：今日提示した図は、設計寿命 10 年に対応するものである。さらに耐久性を向上させるためには、20 年などに対応した基準線が必要となる。

委員：チェックの時期は路床完成時か舗装完成時も考えているのか。

土研：路体・路床を 20cm 毎に転圧する時期を考えている。また，路床完成時の舗装業者への引き渡し時が最終となる。舗装完成後については他の検証方法になると考えている。

2.　重点プロジェクト研究「社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する調査」

2.1　鋼構造物の劣化状況のモニタリングに関する調査

委員：結局、モニタリング手法については適用が難しいということが結論なのか。

土研：目視点検と比較した場合、耐久性に係わる劣化損傷を長期にわたってモニタリングすることの有用性が見出せなかったということであり、幾つか活用事例を挙げさせていただいたが、目的、適用対象、適用期間を限定すれば十分活用できるものと考えている。

委員：今回の研究においてこのようなセンサであれば将来性があるといったものは見出せなかったのか。例えば、光ファイバー系のセンサで面的に測定するような方法は適用できないのか。

土研：各種技術を調べているが、現場の維持管理支援に活用できるという観点からは必ずしも適合したセンサを見出すことが出来なかったのが実情である。

2.2 既設コンクリート構造物の補修技術の開発

委員：断面修復材のひび割れについて、ピーク時からのひずみでの評価の方が好ましいのは理解できるが、それでよいのか。

土研：今回の試験結果では、ピーク時からの収縮量によって適切にひび割れを判断できたので、このような形で整理することとした。

委員：ピーク時に膨張を示したのであれば、圧縮応力が入っているはずで、それを考慮しなくてよいのか。

土研：その可能性はあると考えられる。海外の試験規格では、ひずみではなくひび割れを観測する形の試験方法もあるので、そのような動向もふまえ、より良い判定方法を検討したい。

委員：充填工法が必ずしも成功しなかったのは、ある程度理解できる。しかし、なぜ充填＋表面被覆の方法でひび割れが入ってしまったのか。

土研：いまのところ、塗膜と充填に用いた熱膨張係数の違いが原因であると考えている。

2.3 コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究

委員：定期点検を実施する際に、すでに劣化原因は想定されているのか。

土研：劣化原因の特定は定期点検においては考えていない。劣化原因は、点検において何らかの測定結果を得た上で、それを元に原因推定するフローになっている。

委員：マニュアル自体が自己成長可能なものになっているのか。

土研：そうしたいと考えている。今回、診断マニュアルをシステム（診断支援ソフト）にまとめた。このシステムを用い、実構造物の検査データを入力すれば、構造物の健全度の評価結果が自動的に得られるとともに、入力した構造物の検査データはデータベースとして蓄積されていく。本研究の一環で開発したこのシステムを、現場で実務に使ってほしいと考えている。実際に使っていただいて蓄積されるデータベースは非常に貴重なものであり、これを土研にフィードバックすることが、健全度診断の精度の向上を図り、診断マニュアルをよりよいものに成長させていく上で重要だと考えている。

2.4 舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究

委員：排水性舗装や透水性舗装など新しい舗装が出てきており、それに応じたパフォーマンス曲線が必要と思われる。是非、研究を継続して欲しい。

土研：上記タイプの舗装のパフォーマンスについては、平成15年度より各々に応じた課題をスタートしており、その中で対応したい。

2.5 アースアンカーの健全度診断・補強方法に関する研究

委員：現場で崩壊した場所はあるか、また補強方法は何を考えているか。

土研：のり面のはらみだし等の変状事例はある。崩壊までは聞いていない。寒冷地では凍結融解により、変状等はよくある。補強方法は、増打ち、アンカーヘッドの連結、防食等が考えられる。

委員：変状の原因として応力腐食もあるのでないか検討すること。

土研：検討します。

3. 重点プロジェクト研究「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」

3.1 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

委員：4つの技術のうち、どれが実用化するのか。どうしたら実用化するのか。

土研：1番目の草木からバイオガスを生産する技術に期待している。現在、全国の下水処理場では年間3

億 m^3 のバイオガスが生産されているが、有効に利用されていない状況である。バイオガス自体の利用方法についても提案していくことで、下水処理場を核とした地域における有機質資材の活用を進展させたい。

委員：研究するだけで終わらず、実用化、普及可能な成果を得てほしい。

3 講評

委員：事後評価および中間評価の全 17 課題については、基本的には順調に進んでいるという印象である。特に感じた点として以下の 2 点を指摘したい。

1) 17 課題の中には少し視野が狭いと思われる研究も見受けられる。大学の研究と同じようなレベルでやるのではなく、土研らしさを大事にしてほしい。枝葉的な研究にならないように、よく言えば先端的、悪く言えば末端的なのかもしれないが、そういう研究にはあまり入ってほしくないと思う。土研でなくてはできない研究があると思うので、そういう方向になるべく向いていただきたい。

2) 研究成果の公表については、論文を書いたらそれで終わりではなく、研究成果を普及させることが大事だと思うので、もう少し工夫していただきたい。説明の中にあったマニュアルなどは大変評価できると思われるので、そういう形で得られた成果を世の中に普及させる工夫を考えてもらいたい。

土木研究所研究評価第3分科会議事録

日時：平成16年5月31日（月）13：00～17：00
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森林科学専攻 教授
委員	大町達夫	東京工業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

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事前評価シート（総括、個別課題）

議事次第：

1. 開会
2. 重点プロジェクト研究（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 建設資材の環境安全性に関する研究

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：昨年法律が変わって（土壌汚染対策法が成立して）、含有量（基準）が重要となっている。どれくらい含有しているかという情報を市民にどう伝えるかも検討されたい。

土研：含有量についても溶出量と同様に、安全性についての情報発信に努めたい。

委員：これまでどう公表しているか。英文論文があるが本来国内向けの報告が重要ではないか。

土研：環境ホルモンについては、環境基準が現時点ではなく規制されているわけではないことから、内容的に微妙であるため、これまで成果を公表していない。最終的な目標成果物である「建設資材の環境ホルモン対応マニュアル」により公表することとしたい。また、地盤材料からの抽出特性など、学術的な部分については論文としての公表も考えたい。重金属については、改良土の六価クロム問題の検討成果（国土交通省委員会報告書：セメント固化処理土に関する検討最終報告書（案））を昨年6月にとりまとめ、関東地方整備局で説明会を行った。さらに、その成果の一部を，土と基礎2003年11月号に「セメント改良土に起因する六価クロムの溶出の特徴」という題名の論文で発表している。

委員：現存する土壌を工事等で撹乱した場合などの検討はしているのか。

土研：基本的には溶出基準等を超える改良土の掘削ないし搬出は好ましくはない。したがって、その場に静置された状態を前提に、周辺土壌に対する影響を検討している。仮に施工等で汚染土壌を撹乱する場合については、施工時の留意事項ということで、他課題(1.3)の成果である「建設事業で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」に記述している。

1.2 特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発

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：現場で亀裂部を調べるとすると、そこは弱点部であるため、無垢の部分よりも有害物が出やすいところを調べているのではないか。

委員：風化や変質された箇所は，健岩部に比べ溶出がはるかに多くなると思われるが，そのような箇所の調査方法をどうするのか。

土研：マニュアルの中でサンプリングのやり方を含めて危険度に対応した調査方法を示したい。

委員：リスクの分布図は全国分作成してあるのか。地図に危険度合いも示せないか。
土研：現時点では，リスクの種別と分布を全国分作成している。事例をデータベース化することでリスクの度合いを示すことができるかもしれない。
委員：自然由来の汚染物質の対策の基準はあるのか。
土研：自然由来のものには土壌汚染対策法が適用されないが，掘削した土砂の土捨場からの溶出には注意が必要と考えている。
委員：将来のリスク管理のためには土捨場の位置などをマーキングしておくことが必要である。
土研：マニュアルに管理の考え方を示したい。

1.3　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

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：マニュアル（建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版））はいただいているか。
土研：まだ、先生方にはお届けしておらず、昨年７月に土研資料としてとりまとめたもの、ないしこれを市販本化し今月、鹿島出版会から発刊したもの（内容はいずれも同じ）のうち、手元にあるものをお送りしたい。
委員：封じ込めで対策した場合の土地管理の方策についても検討して欲しい。また、浮き遮水壁で汚染部を囲い込む工法については、日本や東南アジアのような降雨量の多い地域では、囲い込み上部から降雨が浸透し、囲い込み領域内の地下水位が周囲よりも上昇し、域外に汚染が漏出する影響も大きいので、十分留意してほしい。
土研：ご指摘のとおり留意する。
委員：「土壌汚染対策法」の中身（概要）を知りたい。
土研：省令，施行規則など、概要がわかるものをコピーしてお送りします。
委員：マニュアルの印刷部数、普及方法、本省の担当課を教えて欲しい。
土研：ひとまず初版が 2000 部である。執筆メンバーから構成される技術検討委員会を発足させ、販売活動を兼ねた説明会を全国で行う計画を立てている。本省の担当課は技術調査課である。

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：放流現象を物理的、技術的に考えるだけではダム技術者にしか理解されず、ダムに対する社会的批判は収まらない。ダムからの放流は人に感動を与える可能性を持っており、市民が感動を覚えるような観点からの計画、設計も必要である。
土研：現在の研究は、既設ダムにおける放流設備の増設を考えており、非常に制約された条件の中での検討であり、指摘のような点まで考慮することは困難である。
委員：「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」なので、構造物をどうするかよりも、どう環境に配慮していくのかということに言及する必要がある。
土研：新規ダムの建設による環境への影響を抑制するために、既設ダムの有効利用を考えている。
委員：騒音のレベルが推定できても、対策を講じる際の環境基準がないと、対策のレベルが決まらない。環境基準値を示していくという観点からの研究も必要と思う。

2.2 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：濁沸石含有岩石の有効利用法の成果のとりまとめ（マニュアルの作成）は、もう少し研究をしてからになるのか。
土研：濁沸石については、今年度にマニュアル化する。
委員：濁沸石による劣化が「疲労破壊」様であるのであれば、鋼材のそれと対比して示すとおもしろい

のではないか。
土研：コンクリートの劣化と鋼材の劣化を同一レベルで比較するのは難しいが、今後、検討してみたい。
委員：膨張圧で劣化が起こるのであれば、変形が拘束されている箇所では使用できるのではないか。
土研：本研究成果においても、変形の拘束が大きい内部コンクリートでの使用を考えている。
委員：内部のコンクリート言っても抽象的である。具体的な深さを示せないか。
土研：ダムコンクリートの場合、内部コンクリート、外部コンクリートという具体的な区分がある。
委員：マニュアルにおいては、使用可能な範囲の具体的なレベルを示してほしい。
土研：骨材の粒径などの条件にもよるが、10％程度の含有量でも使用可能であることが明らかとなっている。マニュアルには具体的な数値を記載したい。

2.3 複雑な地質条件のダム基礎地盤の力学的設計の合理化に関する調査

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：軟岩基礎を対象としているが、河川堆積物からなる地盤も含めて研究を発展できないか。
土研：河川堆積物からなる地盤はロック材の基礎として使われることもあるが、コア材の基礎については、止水処理の面から河床堆積物を基礎とすることは一般に難しいと考えている。
委員：ダム基礎の変形性のばらつきを把握することは難しいのではないか。
土研：ボーリング孔を利用した孔内載荷試験ではかなり多くのデータ採取できるため、このデータを利用が考えられる。
委員：既設ダムのデータを含めた実測解析が重要である。
土研：これまでもいくつかのダムで解析を実施しているが、今後も、検討ダム数を増やしていきたい。

3. 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

3.1 ＧＩＳを用いた道路斜面のリスクマネジメントシステムの開発

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：今のままでも行政ベースで利用できるのではないか。
土研：データ量が少ない現状のレベルで使えるものにしてほしいとの本省の意向があり，少ないデータからステップアップしていくものを目指している。
委員：より先端的な技術開発にも挑戦してほしい。
土研：リアルタイム雨量に対応したハザード評価などの新たなリスク評価手法も検討している。
委員：データが多すぎて処理できないのではないか。
土研：今のところ事前通行規制区間に限定して適用したいと考えている。
委員：ハザードマップによる対策の意志決定のシナリオはあるのか
土研：現時点ではできていないが，H16 年度から検討を始めている。ハザードマップの活用方法については国土交通省と議論しているところである

3.2 先端的な道路斜面崩壊監視・安定度評価技術の開発

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：光ファイバーの計測方式で、B-OTDR を使うということであるが、最近、FBG でもかなり低コストで計測が可能となってきている。本研究の実証サイト程度の規模の観測であれば、FBG の方が精度面も加味すると適しているのではないだろうか。再検討してみてほしい。
土研：この場で即答できないが、FBG の最新の動向を再検討してみたい。
委員：光ファイバーをとにかく敷設し、何かに使ってみようというような風潮ばかりが先行し、実体が伴っていないという状況である。そう簡単に短期的には実用化できない技術だと考えて取り組んだ方がよい。面的危険性把握の技術として、もっと有望なものがあるような気もするが。
土研：適用場面や使用目的を絞って、取り組むこととしたい。
委員：浸透予測解析モデルは、これまでにも数多くの取り組みがあるが、残念ながら実用化については

壁に突き当たっているというのが現状である。本研究は基盤層の上に風化層がある状況をなるべく単純化、一般化したモデルで捉えようとの試みのようであるが、現地の風化層分布や集水地形などの状況を、できるかぎり詳細に再現していかないと、予測解析システムとしては稼働しないと思う。

土研：一般化したモデルで現地を捉えるのではなく、個々の現地斜面の予測解析を行なうための検討として進めたい。

3.3 不確実性を考慮した岩盤斜面ハザード評価技術に関する調査

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：エアトレーサー試験についてはどこまで進んでいるのか。

土研：マニュアルを昨年度作成し，5 箇所の現場へ適用された。これらのデータの蓄積を図っているところである。

委員：最終的に安定性の評価をどう行うかが明確でない。調査の情報がないと不確実性を確率として表現できないのではないか。

土研：岩盤ブロックごとの安定性の差を示すための調査レベルはどのようなものかを示すことを目指している。

委員：岩盤中に水を注入して調査すると崩壊の危険はないか。

土研：安全性には問題ない

委員：空気圧をかけて圧力の応答から亀裂や空隙の状態を判別する手法を試してはどうか。

土研：エアトレーサー試験に関連して，類似の手法を検討済みである。

3.4 岩盤斜面モニタリング手法の高度化に関する試験調査

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:この研究には期待している。岩盤が浮いているのか基岩と連続しているのかの分析はできるのか。

土研：全体的な評価は難しいが、基岩の常時の振動の振幅で標準化して基岩の何倍になれば危ない等の考え方で評価できるのではないかと考えている。相対的に何処が危ないとは言えるがそれだけでは現場事務所の人は判断できない。それから先の技術的な判断手法の検討が必要となると考えている。

委員：振幅だけで評価しているのか。振幅データは 2 成分だけか。3 成分あるのか。

土研：観測結果をイメージしやすいように 3 成分を平面化して表現している。

委員：測定結果はどのように検証するのか。

土研：フーリエ解析を行い波形の卓越した部分等の類似性も併せて見ることで検証できる。

委員：亀裂にセメントミルク注入などの対策工を実施後、振幅がおさまるのを検証しないのか。それをしないとブロック範囲を断定できない。振幅が大きいものもごくローカルなものかもしれない。それをどうやって検証するかがこれから必要ではないか。

土研：危険な箇所での調査となることから、数多く調査を実施しデータを集めることが難しい。

委員：危険とはいえ測定器自体は小さいもので簡単に計測できるのではないか。

土研：計器自体は小さいが作業する人間への危険が大きい。

委員：相対的な議論は出来るが、今後絶対的な議論が出来るようにデータを蓄積していくとうことか。

土研：様々な箇所でのデータの蓄積は必要と考えている。

3.5 火山活動の推移に伴う泥流発生危険度評価と規模の予測手法に関する研究

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：流出率は降雨強度によって異なるにもかかわらず、先ほどの図では火山灰堆積厚がゼロであると流出率がゼロとなってしまうことになるが、図が不適切なのではないか。三宅島は、水が全部浸透してしまって水に困っているぐらいであるが、いくら何でも流出率がゼロということはないの

ではないか。（ある一試験斜面での流出ハイドログラフのフィッティング事例に対して）実測に適合するように浸透能をいじっているからフィッティング成績が良いだけである。したがって、この結果の評価としては、浸透能の時間変化に関して、仮定と現実が矛盾無く説明できたということになるのではないか。雨量が小さいからこういう結果が出てくるのではないか。100mm/hr の雨が降ったらこのような結果となるとは限らない。火山噴火後、どのような状況を想定して、また、どの程度の規模の降雨を相手にしてゆくのか、適用条件を明確にする必要がある。

委員：　時間の経過とともに土石流、泥流も発生することがあるであろう。そのような発生履歴も評価に入れるべきである。透水性も同様である。

土研：　本課題では、噴火後の火山において情報を収集する必要があるため、火山灰堆積状況の調査手法に関する研究も別途実施している。

委員：堆積厚が大きくなると、流出率の増大傾向が減少する。これは、火山灰の堆積厚だけでなく、間隙比などの物性値が変っているということが言えるのかもしれない。すなわち、ここで作ろうとしているモデルは、物性の変化、植生の変化に対応しているのか。まだまだ、汎用性が低いので、適用可能対象を限定する必要がある。

土研：ご指摘の通り、現地観測の結果からこの図を作成しており、それぞれ物性も植生状況も異なっている。この図だけで流出特性の傾向を読み取るのは難しい。一方、浸透能モデルは定量的なものである。土の物性は考慮できる。しかし、植生の影響は考慮できない。

委員：火山灰が多い方が流出率が多い（浸透しにくい）ことになっているが、そのことが今の浸透モデルで説明ではできていない。せっかく観測でオリジナリティのあるデータを得ているのに、その知見をモデルに組み込めていないのでは意味が無いのではないか。火山灰の浸透能が時間とともに減少するという程度であれば、既存のモデルとなんら変化がないではないか。

土研：このモデルは、地表土層のサクションと飽和透水係数で浸透能を決めるモデルであり、火山灰の厚さと流出率の関係を説明するまでには至っていない。

委員：水深等をミックスした研究、しかも三次元で行っている研究もあるので参考にしてはどうか。しかし、そのような方向でモデルを考えるためには、火山灰の内部の情報が無ければならない。現在の取り組みが今後つながることを期待する。

委員：主な発表論文がよく取捨選択されていない。もっと絞り込むべきである。

3.6 火山地域における泥流氾濫シミュレーション及びハザードマップの精度向上に関する研究

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：渦流という用語はあるのか。実験で得られた構造物周辺のウェーク（後流）を渦動粘性項で表現するのは間違いだと思う。泥流の堆積については堆積速度式などが必要となる。細粒土砂について実験を対象に計算するのは適当でない。

委員：家屋・道路等複雑なものを検討するより、導流堤でどのように流れが変化するか等を検討することが現実的である。

土研：過去の災害実績においては、家屋等が土砂の氾濫に影響を及ぼしていることが推定される。

委員：十勝岳や富士山等の火山泥流をイメージした場合、大きい規模の現象を取り扱うので、家屋の影響等はスケール的には小さい。もう少し規模の大きい議論をした方が良い。泥流氾濫シミュレーションに非構造格子を適用することについては河川等で既往事例がありその方向でよい。泥流氾濫シミュレーションの検討にあたって、どこまで検討を行うかは実務的なバランスも考えた方が良い。

委員：砂防では、海外においても火山泥流等スケールの大きな現象を取り扱ってきた実績もあり、規模の大きい現象を対象とした方が良い。（大町委員）

委員：設計する際に、構造物にどれ位のエネルギーがかかって、どういうことが起こるのかに興味があるのではないか。

委員：構造物に対する外力等については、既に研究が行われており、土砂災害防止法の中にも反映され

ている。

委員：これらの指摘をふまえて今後研究を進めること。

3.7 抑止杭工の機能及び合理化設計に関する調査

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：$\beta 1$はばらつきが大きいがこれをどう扱うか検討して欲しい。

土研：$\beta 1$ が3より大きければ過大な設計をしている可能性があるが、既存の式は理論式ではないので単純に修正することはできない。１つの方法としては、重要な地すべり対策に対してはFEMでの検討を行うのが現実的な対応だと考えている。

委員:土質等も関係し難しい話になってくると思うが､杭の配置間隔についても分かるようになるのか。

土研：c、ϕなどの土質だけでなく、場所による移動土塊の厚さ等の違いによって配置を決められるようにしたい。ブロックの中央ほど狭く、端ほど広い間隔で設置するなどができれば理想的だと考える。

委員：3 次元応力解析をするなら杭の配置に関しても決められるようにして欲しい。設計に反映できると思う。

土研：検討する。

委員：学会ではFEMの普及も進んでいるし、FEMで委員が先ほど指摘したことを評価するのに特化していくべき。昔からの設計方法とらわれず、FEM でやると決めて、実用化する上で何が足りず何をすれば良いのか考え、やるべきことを絞って検討していくべきだ。

土研：検討する。

3.8 光ファイバーセンサーによる地すべりの挙動調査

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：従来の伸縮計と、どの位機能が違うのかを示さないと使ってもらえないのではないか。

土研：最終的にまとめて示すことにする。積雪地域では従来のものは使えないが、本センサは地中に埋設するため使える。精度については従来のものより悪いので、精度を高めるためにFBGを使うことも考えている。いろいろな方法を提案し、現場に合わせた精度のものを使えるようにしたい。

委員：光ファイバーを使うメリットは何か。

土研：ラインセンサとして使える。雷に強いなどがメリットである。

委員：ひずみ量が１%以下しか計測できないのは、光ファイバーの欠点ではないか。

土研：小さな移動量を示す地すべりでは、そのまま使える。大きな移動を示す地すべりにも使えるように工夫している。

委員：民間に任せたらすぐにできるのではないか。将来のことも考え研究を進めてゆく必要がある。

土研：民間での開発状況などを調査したが、本研究に使えるものはなかった。そこで、土研で試行錯誤しながらいくつかの方法を考案した。この種のセンサの開発は、地すべりに関する知識とある程度の光ファイバーに関する基礎知識を持たないとできない。実用化に向けて研究を進めてゆきたい。

3.9 プロジェクト全体

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：今回は中間評価ではあるが、査読付論文発表が少ない。もっと発表していくべきである。

土研：さらに積極的に発表できるよう努力していく。

委員：国際的な専門分野にも打って出て欲しい。

委員：国際的な意識が足りない。国際的な技術協力や国際的な基準に関する話題が出てこない。対象は国内だけではないはずだ。国総研は国内を見るが、土研は外へ発表していくべきではないか。海外では研究機関として見られるので行政機関だからといって逃げられないので頑張って欲しい。

委員：フィリピンのピナツボ火山での大規模な泥流被害などは世界各地の研究者が参加しているが、対策工の検討にあたって困っている。もっと世界に目を向けて土研も打って出てもらいたい。

委員：世界に進出している民間の建設会社を国を挙げて高い技術力でバックアップすることも考えて欲しい。土研は日本一の建設関係の研究機関であり、アジアーになるぐらいの自負をもって努力してもらいたい。

土研：委員の先生方の貴重な意見を踏まえより一層努力していく。

4. 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：建設業界における土壌汚染関係のマニュアルも市販されるということだが、今後の課題もあると思うのでさらなる研究に努めて欲しい。

委員：土研に期待しているところは大きい。国際認識も持って広く頑張って欲しい。小さくまとまろうとせず、もっとチャレンジングにやって欲しい。ダムならダム技術者の内だけで話を考えるだけでは解決しないことも多い。今は一般市民から見たダムの問題の方が大きく、そういった要求されていることに積極的に取り組んで欲しい。

委員：委員の言うことに対して納得いかないことがあるなら、我々委員と議論し、最後は物別れとなっても、意地を張って2年後に成果を出してそれ見ろというぐらいの緊張感があるべきと思う。今後の研究について現地のデータを取っておしまいというのではもったいない。土研らしくあるには何をやるべきか考えて欲しい。5年後を見据えて勝負できる攻め方で研究を進めて欲しい。

土木研究所研究評価第4分科会議事録

日時：平成16年5月21日（金）10：00～12：00
場所：八重洲富士屋ホテル（東京）
出席委員：

分科会長　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　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

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事前評価シート（総括、個別課題）

議事次第：

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

議事内容：

1.河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

1.1 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

委員：面白い成果が出ている。例えば、灌漑の期間を長くすることが改善方法の一つ等。もし灌漑期間を長く取ると、魚種によってプラスの効果が出るのか？

土研：魚種によって産卵時期が異なるので、灌漑期間を長くすれば有利な魚種、不利な魚種がある。生態系にとって良いのかどうかは、改変を行う前の生態系が分かっていれば良いが、必ずしも分かってはいない。また、周辺環境も変わっているので昔の状況に戻るかどうかは不明である。結局、現状での生態系にとって良いものを考えていくこととなる。

委員：例えば、今、琵琶湖ではビワコオオナマズが産卵をする場所（水田）が無くなっている。ナマズのことを考えて水田の灌漑期間を長く取るということも、今後の議論となることも考えられる。ここでの成果は次の発展も期待される。

委員：研究内容としてはとてもおもしろい。ただ評価の視点から意見を言うと土研の研究は全般的にレビューが少ないように感じられる。例えば、この研究で言えば農工研とか岐阜経済大学の森先生などの報告が参考になる。レビューをしっかりやってほしい。

手法に関しては、捕獲数などのデータはどのように一般化して評価していくのか、今後クリアにしなければならない課題である。さらに、洪水がどういう影響を与えているのか。そのあたりが今回はあまり明確ではない。例えば、落差と水位変動の偏差を相対化することによって指標化できないか。また、捕獲数の問題を一般化するためには、調査データの統計処理だけでなく、遺伝子データを用いるなどして行うシナリオは考えられないか。

土研：レビューは追加したい。データの一般性については、魚類の採捕調査は作業量が膨大で細かいところまでは十分詰めていないが、統計的に差異が出るものや種組成が異なるものについては違いが評価できると考えている。また、遺伝子を用いて農工研と共同で研究も進めようとしている。出水の影響については、荒川における二つの地区において、水路の形態や非潅漑期の状況は異なっているものの、冠水頻度の高い方が魚類生息に良い結果が得られている。今後、千曲川の調査結果を加えながら研究を進めたい。

2. 閉鎖性水域の底泥対策技術の開発

2. 1 底泥ー水間の物質移動に関する調査

委員：興味あるデータが出ている。ただし、深い湖の場合はこのような化学作用，生物作用に着目した溶出実験が有効であろうが、浅い湖の巻上げのような物理作用による溶出についてどのように考慮する予定か。

委員：溶出現象に関しては、ダム湖のように温度躍層が形成されるところと、霞ヶ浦のように浅くて躍層ができないところに分けて整理しないと、一般化するときに課題が残る。どのような湖沼をターゲットにするのかをはっきりさせたほうが良い。

土研：巻上げ溶出は、波浪や流動など物理的な作用によるものであるが、この現象を現地でどのように観測するか、実験室で再現するか大きな課題である。本研究では、当面のゴールとして静置溶出を検討することとしている。

委員：底泥中の中層でリンの溶出が多いのは、リン酸が鉄、アルミ、カルシウムなど、どの形態で存在するかに関わっていると考えられている。この点はどのように考えているのか。

土研：分析は行ったので，今後，解析を進めていくこととしている。

委員：表層のほうが溶出しやすいとの結果であるが、底泥が形成されて時間が経つとその成分はどう変わっていくのか、その形成プロセスと溶出の関係についても研究をすすめたらどうか。

土研：底泥中のリンの形態や含有量がどのように変わるのかなどの観点から関連付けて考察を進めていくこととしたい。

委員：懸濁物質を落ちてくる途中でトラップしたものと，表層に堆積したものではずいぶん性状や溶出量などが違う。表層の薄い層で分解が進むので、これらの機構解明と溶出との関係について研究を進めた方が良い。

委員：外国での研究例だが、表層のリンの溶出現象を微生物の活動・太陽光の有無の違いで検討した例がある。無生物状態と生物状態では溶出が異なる結果が得られている。そのような観点からも研究を進めて頂きたい。

土研：ご紹介のあった界面の問題や，微生物による生物的な作用の影響などについて，研究方法の検討から始まるが，何らかの対応を考えていきたい。

2. 2 底泥中の有機性有害物質の実態および挙動に関する研究

委員：重要で興味深い研究である。ただし、パワーポイントの説明であった「バックグランド」という言葉を使うと本質が見えてこない。PAHs は石油系燃焼（工場、排気ガス）を起因する大気汚染が生じた結果、それが地面から雨で運ばれ河川に入ることによる。大気汚染と水質汚染のつながりを見ることが出来る研究課題である。欧米でも同様の視点から多くの研究がなされているので、海外文献でこれらと比較すると大きな広がりを持つ研究となる。わが国では 1960 年代に石炭から石油へとエネルギー転換しており、それが大気汚染を増大させた。その辺をサーベイすると良い研究になると思う。

土研：手賀沼では 1960 年代以降減少しているのは、分解によるという考え方もある。

委員：４環以上は嫌気状態では分解しないはずである。

委員：1950 年代、60 年代で減少しているのは、周辺の土地利用の変化や雨の流出形態が変わっていること、それ以外の何かが効いている。

委員：PAHs というのは微生物では分解しない。山間の湖沼でも値は高い。環境省のダイオキシンの調査でも山間部の湖沼に高い結果が出ている例もある。これは大気汚染に起因するものだが、薄めるものが少ないため高い値となる。有機物換算するなどして整理してはどうか。また、分析、動向、負荷速度等まとめて総合的にみてはどうか？

土研：まだ調査地点が少ないので今後広げていきたい。

委員：PAHs などの有害物質の移動を藻類から魚へといった食物連鎖の視点で研究する人にとって本研究の成果は移動の出発点として重要である。大気中や食物中の PAHs が肝臓にストレスを与えア

レルギーの原因となると言われている。今後、大きく広がりをもつ研究である。

委員：この研究の達成目標は、本プロジェクト研究の中でどのような位置付けになるのか？場合によっては達成目標を大きな視点から再チェックしてはどうか。

委員：もっと総合的な研究にできないか。本研究は土研らしい研究である。ダイオキシンの研究と連携させる等すればもっと広がりを持つと思う。総合的な研究はできないか。

土研：本プロジェクトでは難しいが、次の重点研究のテーマの１つとして検討してみたい。

2.3 流入河川からのセディメント(堆積物)の抑制手法の開発

委員：窒素、リン、COD の除去率について正確で信頼できるデータを出せば各地の湖沼での応用や適用に結びつく。除去率の信頼度を高めてほしい。

委員：いろいろな評価方法があるので、数字が一人歩きしないように１つの値ではなく幅で示してほしい。

委員：平均・トータルではなく時系列的な除去率の推移など、再現性のことまで考えて説明しないとどこでも使える対策法とならない。

委員：晴れの日と雨天時では負荷量に違いがある。琵琶湖でも推定してみるとノンポイントソースの推定は非常に曖昧となっている。雨天時にはかなりの負荷量ではないかという疑いがある。これらを分けて辛抱強くデータをとっていくことが重要である。それが土研の責務である。

委員：トラップの測り方に工夫がいる。１年、２年と堆積しているので、その中に含まれる中の N、P の量を測り、評価するほうが良い。

土研：一応、堆積データで推定している。セディメントトラップしたものは大きすぎる値となる。いずれもデータに誤差があり精度をあげることはなかなか難しい。

委員：目的は違うが我々の研究では国道の車の排気、タイヤ、アスファルト等が雨に流されて流出するものを側溝でトラップしている。土研の対象河川の上流は水田であるので条件は異なるが、参考にしてほしい。

土研：平水時に霞ヶ浦からの背水の影響もあるが、河川からのトラップも大きく効果があると考えている。調査方法についてはより信頼性を高めるようにしていきたい。

委員：リン濃度が湖内湖より霞ヶ浦の方が高いのは確かか。堆積物の粒子中 74μm 以下のものはどのくらいあるのか。

土研上席：はっきりとした数字は言えないが、小さかったと思う。

委員：「湖内湖」という自然を感じさせる言葉は適切だろうか。「内湖」と言うのは、琵琶湖では陸側にあるものを指す。本例のように湖の中に人工的に作るものとは異なるのでネーミングを工夫してはどうか。

委員：「人工ラグーン」を日本語でと考えたのであろう。

3. 水環境における水質リスク評価に関する研究

・「水・底質中のダイオキシン類の簡易分析手法の提案」の補足説明

本課題は平成 14 年度終了課題であり、平成 15 年度の事後評価後に追加でとりまとめた結果について報告を行った。

4. 全体を通して

委員：全体としては順調である。PAHs のグループがやや遅れている感があるが重要な研究であるので、このまま継続してほしい。解析結果とレビューとが結合すると良い結果となるのではないか。

委員：基本的に委員と同じ考えであり、進捗は順調と考える。個別課題ごとの評価は中間評価シートにコメントさせていただいたので参考にして下さい。

委員：これまで何回か委員会で話を聞いて理解が深まった。進捗は順調と考えられる。ただし、閉鎖性水域の課題では、個別課題をまとめる研究が考えられないか。トータルの問題として議論し、活

かし方も含めて検討してほしい。

委員：次の重点プロジェクト研究は、現在の重点プロジェクトの中で継続的に行う必要があるものはどうするのか。

土研：正式には一度切らなくてはならないと思う。継続的に行う必要がある課題は達成目標を見直すなど工夫する必要がある。

土木研究所研究評価第５分科会議事録

日時：平成16年5月28日（金）13：00～17：00
場所：東京八重洲ホール413会議室
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
　　委員　　藤田　裕一郎　岐阜大学工学部流域圏科学研究センター教授
　　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
分科会資料：

1. 平成１６年度第１回独立行政法人土木研究所 研究評価委員会第５分科会議事次第
2. 平成１５年度第１回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
3. 重点プロジェクト研究と個別研究課題一覧（第５分科会）
4. 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価方法に関する研究
   4-1. 実施計画書
   4-2. プレゼンテーション用資料
   4-3. 重点プロジェクト研究評価シート
   参考資料-1.（成果報告書）
5. ダム湖およびダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究
   5-1. 実施計画書
   5-2. プレゼンテーション用資料
   5-3 重点プロジェクト研究評価シート
   参考資料-2.（成果報告書）
6. 流域における総合的な水循環モデルに関する研究
   6-1. 実施計画書
   6-2. プレゼンテーション用資料
   6-3. 重点プロジェクト研究評価シート
   参考資料-3.（成果報告書）

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、今回の研究評価の位置づけについて説明を行った。評価対象課題は次のとおりである。

・都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価方法に関する研究　　事後評価
・ダム湖およびダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究　　中間評価
・流域における総合的な水循環モデルに関する研究　　中間報告

2. 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価方法に関する研究（事後評価）

まず、プロジェクトリーダー（深見上席研究員（水理水文））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。

2.1 都市環境に配慮した舗装構造に関する研究（事後評価）

委員：遮熱性舗装の性能評価については、気象条件などもあって屋内・屋外の関係がばらつくのは仕方ない。今回求めた回帰線程度の精度でも十分なものと思う。
委員：室内において温度低減性能を評価した試験供試体の大きさはどの程度か。
土研：縦30 cm、横30 cm、厚さ20 cmで、表層5 cmが温度低減タイプの舗装である。層別に熱電対を

埋めていて、時間経過ごとに温度を測定している。

委員：MRT は体感温度を表現する指標であるから、屋外での環境改善効果の評価は MRT を用いることでよいと思う。

土研：日中の歩きやすさ、快適性については MRT でよいと考えている。ただし、MRT の場合、熱帯夜が何日減るかは算出できないので、これについては気温で評価したいと考えている。

委員：鉛直方向の気温の改善効果を測定しておくことも必要ではないか。

土研：歩行者環境に焦点を当てた場合、そのようなデータが重要だと考えている。たとえば、子供の多いところでは、もう少し低い高さでの評価が必要である。高さ方向の改善効果を確認し、適切な設置条件について、行政当局とも議論を深めていきたい。

委員：今回の熱環境の改善効果の測定は舗装温度低下だけによるものだが、街路樹その他の方策も合わせていろいろな場合について検討をしてはどうか。

土研：道路事業でも、街路樹、舗装、打ち水などいろいろな方策が考えている。今回の沿道レベルのシミュレーションでも、街路樹の効果も評価している。今後は、モデル地区を決めて集中的にやってみることを検討している。

委員：ヒートアイランド改善は、金額的に合わないということだが、温度だけが環境改善効果ではなく、他の効果もセットで提案してはどうか。たとえば、地上に水分があることによる湿度、水質、生態系への効果など、熱問題に限らず、環境全体として考えるとよい。

土研：路面温度低下による舗装の耐久性延伸を期待していたが、そのような結果は、今回、得られなかった。そのほかの環境改善効果については、透水性舗装の検討も含めて今後とも検討していきたい。

2.2 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（事後評価）

委員：環境保全の便益としてどんなことを想定できるか。

土研：たとえば、土壌面などを増やして水質を改善したり、植生を増やして大気環境を改善するなどが考えられる。ほかにも、冷房用水の消費量削減や治水効果なども便益としてあり得る。

委員：生態系が変わることをどうやって評価するか問題である。大変難しい問題だが、うまく取り込めないか。

土研：生態系への影響評価は CVM にとどまっており、気温変化による各生物種への影響や生態系全体への影響については積み残しとなっている。

委員：保水性舗装には、スリップ防止効果があるのではないか。

土研：逆に、苔が生えたりしてスリップの問題が起きやすくなる。遮熱性舗装はポジティブと考えている。保熱性舗装は便益がプラスかマイナスかまだ判断に至っていない。

委員：費用便益比の分析であるが、これは都市政策を引っ張っていく基礎資料としての使い方もできる。たとえば、小学校のグランドの緑化などで、1 個あるのと 2 個を 1 つにした場合と、どちらの効果が高いかを示すなど･･･。また、日本橋川の高速道路を取り払うことの効果を示すなど･･･。ほかに、これと似た研究はないのではないか。

土研：このような研究事例はほとんどなく先駆的である。アメリカで研究の事例があるが、対象とする便益は限定的となっている。

委員：便益をやさしく説明するとどうなるのか。学術レベルではなく、一般の人に説明する場合、どう説明するのか。

土研：基本的には、環境改善の便益を説明することになる。イラストでの紹介も検討している。

委員：水面再生では TWTP（支払い意志額）がある。同じものが舗装へ向けられるか。TWTP の対象になるかどうかが問題だ。アメニティを上げることが重要である。シミュレーションで平年的な状況が対象になっているが、熱波の発生など、クリティカルな条件での検討も必要ではないか。

土研：これまでに例のなかった研究であり、今のところは、クリティカルな条件の検討は行っていない。

委員：夏以外はどうなるのか。

土研：直接削減については通年を対象にしている。そのほかは、冬はほとんど変わらないと仮定している。
委員：雪に対しては、遮熱性、保熱性が影響あると思う。雪が解けなくなることの影響も考えられる。
委員：計算では地上高どのくらいの風速、風向を考えているのか。
土研：計算上は15 m程度が最低だが、内挿して1.5 mの値を算出している。
委員：高層マンション、高層オフィスビル街などの存在は微妙な影響があるのではないか。
土研：あると思う。将来、都市がどう変わるかをほかのプロジェクトで予測を試みている。都市の変化の影響は大きいと思う。
委員：モデルの結果を都市上空の実測と比較することが実証のために必要である。東京タワー、気象研などの高い塔のデータ、バルーンのデータなどで実証が必要と思う。夢の島と東京タワーのデータと比較すると400 mより上は相関性が高いが、400 m以下は、風向、風速がかなり異なる。実証比較をすると信頼性が増すと思う。
土研：舘野での観測結果との比較は行っている。ある程度の再現はできているが、ずれが大きい高度レベルの時間帯もあることから、再現性の向上には境界層モデルの見直しが必要である。

2.3 全体(事後評価)

特になし。

3. ダム湖およびダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究

まず、プロジェクトリーダー（柏井上席研究員（ダム水理））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。

3.1 貯水池堆砂の予測手法に関する調査(事後評価)

委員：近傍の類似ダムでは、比堆砂量と崩壊地面積率との間によい相関が得られるということであるが、崩壊地面積率の変化を追うことにより、砂防事業などの評価も可能なように思うので、検討してみてはどうか。
土研：崩壊地面積率は、主として航空写真をもとに算出されているが、経年的に写真撮影されている例はほとんどないのが実状であり、今あるデータでの検討は難しいと思われる。
委員：捕捉率が特に問題になるのは（洪水時の）回転率が1以上の場合だと思うので、貯水池全体が混合する単純モデルのようなものでもよいように思う。今までにこうした単純モデルはなかったのか。
土研：捕捉率の検討では、図表や経験式が用いられてきており、こうしたモデルによる検討はなされていなかった。
委員：堆積岩系の流域で堆砂の微細粒子成分が多いということであるが、泥岩や砂岩が風化すると微細になりやすく思う。土砂の粒径と地質の関係については知見がないと思うので、今後とも調査を継続されたい。
土研：今回は概略的、定性的な把握に留まっており、今後、地質チームの協力を得るなどしてさらに詳細な調査を行いたいと考えている。
委員：今回の研究は堆砂内の無機物が対象になっているが、水質の観点からは、有機物が多いと酸素の消費量が多くなり、貧酸素化しやすくなる。そのような観点での研究も必要ではないか。
土研：最近、採取した堆積土砂内にも沈木などが多く含まれることが確認されている。また、堆積土砂の表層部分を除いて嫌気化しているとの報告もある。大事な問題と思うので、前向きに検討したい。
委員：年間堆砂量データにマイナスがあるということだが、堆砂肩付近で適当な測量断面を設定しないと、このようなことが生じることがある。現状の堆砂測量断面は粗いと思う。最近の計測技術で

は3次元的な計測も可能であり、計測方法を再検討すべきではないか。

土研：年間堆砂量にマイナスの生じる原因には、さまざまなものが考えられるが、測量精度が主要な原因の1つと考えている。堆砂測量は、全国のダムを対象に、長年同じフォーマットで実施されてきており、データの継続性、経済性も考慮した検討が必要と考えている。問題意識はあるので、何らかの形で検討したい。

3.2 土砂による水路の摩耗・損傷予測と対策に関する調査（中間評価）

委員：摩耗と損傷があるが、摩耗と損傷の違いは何か。

土研：摩耗は面に平行な摩擦力により生じるもの、損傷は面に垂直な衝撃力により生じるものと定義している。ただし、砂礫が斜め方向に衝突する場合にこうした成分分離が可能かは不明な部分が多く、厳密な定義に従う用語ではない。

委員：最終的な目標として、定式化を考えているのか。

土研：摩耗・損傷負荷量の検討では、さまざまな水理構造物形状での負荷量の推定が可能なように、水理模型実験による推定方法の提示を目標としている。また、材料の損傷試験については、定式化を目標としている。なお、本研究は主として実験、試験を通じて実施することを計画しているが、現地実態による検証が必要ではないかとの指摘を内部評価時に受けている。現地データについては、施設を通過した土砂量、粒径の把握が難しいが、たとえば、広島大学の福岡先生は実物大水路での実験を実施しており、こうしたデータを用いた検証を考えている。

委員：広島大の実験はコンクリートの強度、骨材強度に依存していた。検証時にはこうしたパラメーターにも注意する必要がある。

委員：たとえば、ゲート部などは被害を受けると致命的なダメージを負うことになる。こうした施設と今回の研究内容の関係はどのように考えているのか。

土研：水密性が問題になる部分や流量調整部分については、形状の変化が許されない。したがって、ステンレス部材など耐摩耗・損傷性に優れた部材を用いるとともに、取り替え方法についても検討を行う必要があると考えている。その場合にも、摩耗・損傷量の推定は必要である。一方、たとえば、バイパストンネルなどではこうした材料を用いるのは経済性を損ねることになる。したがって、壁面形状の変化をある程度許容してコンクリート構造物とし、たとえば1年間の摩耗、損傷量を考慮した断面の設定や維持、補修体制を確立していく必要があると考えている。

委員：試験装置のアイデアは面白いと思う。曲率半径の影響があると思うが、どの程度の半径を考えているのか。また、供試体衝突後の砂礫の軌跡を測ることも考えてはどうか。

土研：大きさは直径50 cm～1 m程度を考えているが、面が曲面である影響については、現在予備試験により確認を行っている。供試体衝突後の軌跡の計測は考えていなかったが、計測の必要性も含めて検討してみたい。

3.3 貯水池放流水の水温・濁度制御に関する調査（事後評価）

委員：カーテンの実験については、基本的な性状が把握されたのみとの説明であるが、こうした基本的な性状の把握が重要である。ただし、カーテンは循環期には機能しないのではないか。

土研：濁水問題の全てをカーテンで対応することはできない。濁水問題については、どのような事態にも対処できる方策はまだ見つかっていないと認識している。

委員：洪水低減期に清澄な流入水を利用する方法も考えられるのではないか。

土研：洪水低減期にカーテンを引き上げれば、カーテンにより確保した清水と流入水を結びつけることも可能かもしれないので、今後、検討してみたい。

委員：乱流モデルと渦動粘性係数一定の計算で、計算結果の相違が出るのはなぜか。

土研：洪水流入中には、渦動粘性係数（乱れ）は場所的にかなり変化している。これが計算結果の違いとなっていると思われる。渦動粘性係数一定の計算では、そうした変化が表現できないが、乱流モデルでは、局所的な乱れに応じて渦動粘性係数が得られる。今回用いた乱流モデルは発達した

乱流を対象に定式化されたものであるが、乱れの少ないところでは渦動粘性係数が小さくなり、層流に近い状態も再現されていると考えられる。ただし、εが極端に小さくなるところでは、計算の安定化のために閾値を設定して小さな渦動粘性係数を与えている。

委員：実ダムでのモデルの検証は行っているか。

土研：全てのモデルを実ダムに適用するまでには至っていないが、乱流モデルについては川治ダムの実測値と比較を行っている。ただし、実測値との比較では、流入濁質の粒度分布など境界条件の完全な把握が困難である。また、検証データも制約されるので、今後、実験値による検証も併用し、検証を進めていく予定である。

委員：出水中の貯水池内の流速計測は実施していないのか。東工大の石川先生の研究例もあると思うが、重要なデータであり、土研として積極的に取組んでもらいたい。

土研：川治ダムで船上からADCP（音響ドップラー式流速計）を用いた観測を実施しており、今後とも必要に応じて計測していきたいと考えている。ただし、たとえば、大流量出水時のピーク付近といった重要な時点での計測は、船の安全性の問題から計測できないのが実態である。計測方法に工夫が必要であり、今のところよい方法が見つかっていない。

3.4 ダムからの供給土砂の挙動に関する調査（経過報告）

委員：下流への土砂供給は、どのようにすれば下流への影響を小さくできるかを明らかにする必要がある。検討を進めている置き土についても下流への影響の観点から手法の適否を評価する必要がある。

土研：現在考えられる各種の土砂供給方法についても、ダム下流での土砂挙動の観点から評価したいと考えている。

3.5 全体（中間評価）

特になし。

4. 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（永山水工研究グループ長）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、報告する研究課題などについて説明を行い、その後、個別課題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。

4.1 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

委員：流域における農地の比率と河川水質との相関について、リンで見たらどうかなるか。

土研：リンも考えらけるが、窒素との方の相関が高い。

委員：河川での流れの解析図において流速は測っているのか。

土研：流速は計算したものである。

委員：魚の避難場所については、魚数を測っているのか。

土研：測定している。

委員：水生昆虫調査において、絶対量は場所によってどれくらい違うのか。

土研：現在データ整理中である。

委員：付着藻類の同定はやっているのか。

土研：同定までは行っていない。藻類の分類をあまり細かくやるのもどうかと考えている。この現場は緑藻と珪藻が多い。

委員：昆虫は食性が違うから分類に意味がある。藻類もあればそれに越したことはないが、細かく分類しても昆虫ほどには意味がない。

委員：珪藻、緑藻、藍藻くらいの分類を行ってはどうか。

委員：魚類についても窒素の同位体を測っているのか。

土研：測る予定である。
委員：レタス畑でどのような肥料を蒔いているのか。
土研：一般的なのものである。
委員：窒素濃度は下流へ行くにつれて低減していくのか。
土研：低減していく。平水時の状況は単純である。
委員：地点1と3付近でポイントソースに近いレタス畑があるのか。
土研：よく分からない。濃度の高い地下水がにじみ出ている。電気伝導度を測ったところ地点2のインパクトが大きい。表層流出のような現象があるようだ。
委員：この研究はアプリケーションとともに学術的意味合いの大きい研究である。その意味では、栄養塩の動き、移動の履歴、スパイラルレングスなどが分からないか。
土研：水の動きが速く、濃度も高いため、難しいかも知れないが、平均的なものは出せるのではないかと思う。
委員：海外の研究においてスパイラルレングスが200 mという結果が出ているが、本当かどうか確かめたい。
土研：地下水の取扱いが難しい。単純化すれば可能かも知れない。
委員：現状ではスパイラルレングスのオーダーがわからない。数mなのか数kmなのかが出るだけでも面白い。
委員：硫酸イオンをトレーサーにすれば、生物の影響のないバックグラウンドだけの変化が見られるのではないか。
土研：流域物質循環を踏まえたトレーサーの考察も行っていきたい。
委員：これだけ同位体が測られていれば、いろいろな考察ができるのではないか。一昨年行われたカナダで行われたASLOの学会で発表の2 / 3がこれに似たテーマであった。こうしたことを考えると、さまざまな学術的意味合いも大きいものである。
土研：特徴的なところの分析をもとに、全体の流域へ広げていきたい。
委員：農協の取扱量などから肥料の総量も把握できるのではないか。
土研：濃度と比流量で硝酸の収支を計算したところ、相関が高く、施肥の流達率が50 %程度であった。
委員：肥料の施肥料のデータはあるのか。
土研：一般的なものと考えている。
委員：最近はトレーサビリティが重要視されている。
土研：現在は、それらの検討までは行っていない。
委員：レーザプロファイラについて、ハリエンジュなどの樹高が計測できるか。水中の河床標高はどうか。
土研：葉緑素の色素バンドの解析、現場の植生調査、現場の測量データで補足して、現場の再現を行っている。樹高は把握できる。河床標高の測定は難しい。
委員：平面的地形把握の目的は何か。
土研：堤外地の平面的な地形を把握することで、比高差が大きいと樹林帯ができる。また、地形の機能（ワンド、たまり）などを分析したい。たとえば、ワンドなどで小さいものがたくさんあった方がよいのか、大きいのが1つあればよいのか。また、マルチテレメトリを使った調査との統合を行って、魚類への地形の影響の把握、河道環境対策の効果の検証を目指している。
委員：淀川において河川管理財団の研究会が調査をしている。その中で、どの時期の洪水のいつごろの時期に魚が産卵しているのかといったことも考えている。本研究でもこうしたことが出てくるかもしれない。
土研：地形のデータがあれば、出水のデータから再現計算が可能であり、そのような分析が可能になると考えられる。
委員：洪水時、ワンドなどの避難場所へ魚が入ったのはいいが、出られない場合もある。どのようなものが望ましいのかといった観点の検討も必要と思われる。

土研：地形のみでなく上流の洪水操作（調節）も影響してくると思う。これらも含めて河川全体の面的な情報を整理し、検討したい。

以上

参考資料－２　　実施計画書

（１）　土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究

（２）　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

（３）　地盤環境の保全技術に関する研究

（４）　流域における総合的な水循環モデルに関する研究

（５）　河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

（６）　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

（７）　閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

（８）　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

（９）　構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究

（１０）　社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

（１１）　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

（１２）　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

（１３）　超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

（ 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：耐震研究グループ長 松尾　修

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究		
予算科目	治水勘定・道路整備勘定・受託（下水道事業調査費）		
総予算（要求額）	224（百万円）	研究期間	平成14年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	耐震研究グループ長　松尾　修	
	担当グループ名	耐震研究グループ（振動、耐震）	
	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、港湾空港技術研究所、日本道路公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団、本州四国連絡橋公団、下水道事業団、東京大学、岐阜大学、山口大学、東京電機大学、土木学会、地盤工学会、米国運輸省連邦道路庁（FHWA）、米国陸軍省水路試験所、内務省開拓局、カリフォルニア大学デービス校、レンセラー工科大学	
本研究の必要性	各種の土木構造物の耐震対策補強を実施する場合、施工の困難な橋梁基礎の補強、液状化に対する堤防の大規模な地盤改良など、現在の技術水準ではコスト面で実施上の制約が大きいため、その対処法として、構造物の全体系としての耐震性あるいは地震時変形特性を考慮することにより、合理的かつより経済的な耐震対策補強技術を開発することが必要である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、異なる構造特性、耐震性能を代表する橋梁、土工構造物（堤防、道路盛土）および下水道施設を対象として、新たな評価の視点として地震時における全体系としての耐震性あるいは変形特性に着目し、施工の困難な部位に対する全体系としての耐震補強、あるいはコスト高な部位の耐震補強の低コスト化を図ることを目的として、合理的かつ経済的な耐震補強技術の開発を行う。		
本研究で得られる成果（達成目標）	①　構造全体系を考慮した既設橋梁の耐震性能の評価法および耐震補強法の開発 ①-1　橋梁の地震時限界状態の信頼性設計式の開発 ①-2　コスト低減を考慮した既設橋梁の耐震補強法の開発 ②　簡易変形量予測手法に基づく堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計技術の開発 ③　地震時変形性能を考慮した道路盛土、下水道施設の経済的な耐震対策補強技術の開発		

年次計画（個別課題の実施期間）

個別課題	研究期間	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
全体構造系の耐震性能を評価した既設道路橋の耐震補強技術に関する研究	14～17	○	○	○	○	
堤防の耐震対策合理化に関する調査	12～17	○	○	○	○	
液状化地盤上の道路盛土の耐震対策技術に関する試験調査	14～17	○	○	○	○	
下水道施設の変形量を考慮した液状化対策工の設計法に関する試験調査	14～17	○	○	○	○	
予算（要求額）（百万円）		50	58	58	58	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
研究責任者：耐震研究グループ長　松尾　修

研究実施計画書（個別課題）

課題名	全体構造系の耐震性能を評価した既設道路橋の耐震補強技術に関する研究		
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）	52,000（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	土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究
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	兵庫県南部地震以後、一般規模の既設道路橋の耐震補強については順次進みつつあるが、施工条件の厳しい橋や中・長大橋については、その補強対策に多額の費用を必要とするため、速やかな対策が進んでいない。このため、このような橋に対する効果的かつ経済的な耐震補強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、橋梁の各部材毎に耐震性を評価するのではなく、橋全体系としての耐震性能を評価することによって、効果的かつ経済的に耐震性能を向上させる橋梁の耐震補強技術の開発を行う。		
実施体制	グループ名	耐震研究グループ（耐震）	
	担当者名	運上茂樹（上席）、西岡勉	
	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	米国運輸省連邦道路庁（FHWA）、日本道路公団、本州四国連絡橋公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団、国土交通省地方整備局、港湾空港技術研究所	
	連携の形態	情報交換、現地試験	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 橋梁の全体構造系を考慮した耐震性能評価法の開発 （適用範囲：耐震性能評価法の提示、「道路震災対策便覧(震前対策編)」の改訂原案作成） ② 橋梁の耐震性能照査に用いる信頼性設計式の開発 （適用範囲：信頼性設計式の提示、「道路震災対策便覧(震前対策編)」の改訂原案作成） ③ 全体構造系を評価した一般橋の耐震補強手法の開発 （適用範囲：耐震補強手法の提示、「道路震災対策便覧(震前対策編)」の改訂原案作成、試験導入） ④ 全体構造系を評価した中・長大橋の耐震補強手法の開発 （適用範囲：耐震補強手法の提示、設計マニュアルの新規作成、試験導入可能な段階）		

年次計画

項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
中・長大橋を含む全体構造系を考慮した道路橋の耐震補強事例調査	○				
全体構造系の耐震性能評価法と信頼性設計式の開発	○	○	○		
全体構造系を評価した一般橋の耐震補強手法の開発		○	○	○	
全体構造系を評価した中・長大橋の耐震補強手法の開発		○	○	○	
予算（要求額）（千円）	13,000	13,000	13,000	13,000	

（ 作成・修正 ）年月日：平成 14 年 2 月 26 日
研究責任者：耐震研究グループ長　松尾　修

研究実施計画書（個別課題）

課題名	堤防の耐震対策合理化に関する調査		
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）	161,700（千円）
		研究期間（予定）	平成 12 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	土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究
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	兵庫県南部地震を契機として、河川堤防の耐震補強が必要となっている。膨大な延長の河川堤防の耐震補強を効果的かつ経済的に実施していくためには、従来の設計法に代わり、堤防の許容沈下量に基づいた耐震性の評価と補強設計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、一般堤防については、地震時の沈下量予測法を開発し、堤防の許容沈下量に基づく耐震対策工の設計法を提案する。また、高規格堤防については、大規模地震時における堤内地側緩傾斜部の変形メカニズムを解明し、沈下・側方変形量予測手法を提案するとともに、地震時変形抑制手法を提案する。		
実施体制	グループ名	耐震研究グループ（振動）	
	担当者名	杉田　秀樹（上席）、佐々木哲也	
	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	東京大学、東京電機大学、山口大学、岐阜大学、港湾空港技術研究所、米国陸軍省水路試験所、内務省開拓局、カリフォルニア大学デービス校、レンセラー工科大学など	
	連携の形態	情報および意見交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 耐震対策を行う場合の堤防の地震時沈下量予測法の開発 （適用範囲：堤防沈下量予測手法の提示、「河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル（案）」の改訂原案作成） ② 堤内地側緩傾斜部の地震時変形量予測手法の提案 （適用範囲：地震時変形量予測手法の提示、「高規格堤防盛土設計施工マニュアル」の改訂原案作成） ③ 許容沈下量に基づいた耐震対策工の設計法の提案 （適用範囲：対策工設計法の提示、「河川堤防の液状化対策工法設計施工マニュアル（案）の改訂原案作成、試験導入可能な段階」） ④ 堤内地側緩傾斜部の地震時変形抑制手法の提案 （適用範囲：変形抑制設計法の提示、「高規格堤防盛土設計施工マニュアル」の改訂原案作成、試験導入可能な段階）		

年次計画

項目	12～13 年度	14 年度	15 年度	16 年度	17 年度
耐震対策を行う場合の一般堤防の沈下量予測法の開発	○				
対策工の内部安定性の検討	○	○			
許容沈下量に基づいた一般堤防に対する耐震対策工の設計法の提案		○			
高規格堤防の地震時変形メカニズムの解明に関する検討			○	○	
高規格堤防の地震時変形量予測手法の検討			○	○	○
高規格堤防の耐震対策工に関する検討			○	○	
変形を抑制するための効果的な耐震対策手法の検討			○	○	○
予算（要求額）（千円）	57,700	26,000	26,000	26,000	26,000

（ 作成 ・修正 ）年月日：平成 14 年 2 月 26 日
研究責任者：耐震研究グループ長　松尾　修

研究実施計画書（個別課題）

課題名	液状化地盤上の道路盛土の耐震対策技術に関する試験調査		
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）	44,000（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	土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究
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	兵庫県南部地震を契機として、土木構造物の耐震性向上が必要となっているが、耐震対策に多大な費用が必要となることから、より経済的な耐震対策法が求められている。このためには、盛土などの土構造物についても、構造系全体で耐震性を向上させる新しい耐震対策技術の開発が必要である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究課題では、道路盛土を対象として、盛土直下基礎地盤と盛土本体の耐震対策を組み合わせた場合の盛土の変形メカニズム、対策効果を模型実験などで検討することにより、道路盛土の合理的で経済的な耐震対策工の設計法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	耐震研究グループ（振動）	
	担当者名	杉田　秀樹（上席）、佐々木哲也、斉藤由紀子	
	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	日本道路公団、土木学会、地盤工学会、国土交通省地方整備局、米国陸軍省水路試験所、内務省開拓局、カリフォルニア大学デービス校、レンセラー工科大学など	
	連携の形態	実験協力、情報および意見交換、現地試験	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 液状化による盛土本体および基礎地盤の変形メカニズムの解明 （適用範囲：盛土の変形メカニズムの解明） ② 盛土本体および盛土直下基礎地盤の耐震対策の組み合わせによる耐震対策工の設計法の提案 （適用範囲：耐震対策工の設計法の提示、「道路土工指針」および「道路震災対策便覧（震前対策編）」の改訂原案作成、試験導入可能な段階）		

年次計画

項目	14 年度	15 年度	16 年度	17 年度	年度
液状化による盛土本体と基礎地盤の変形メカニズムの分析	○	○			
盛土直下基礎地盤の耐震対策工に関する検討	○	○			
盛土直下基礎地盤と盛土本体の耐震対策の組み合わせによる耐震対策工の検討			○	○	
耐震対策工の設計法の提案			○	○	
予算（要求額）（千円）	11,000	11,000	11,000	11,000	

（作成・修正）年月日：平成16年4月26日
プロジェクトリーダー：土砂管理研究グループ長 西本晴男

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	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		
予算科目	治水勘定、道路整備勘定		
総予算（要求額）	717.2（百万円）	研究期間	平成14年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	土砂管理研究グループ長　西本晴男	
	担当グループ名	材料地盤研究グループ（土質、地質）、土砂管理研究グループ（火山・土石流、地すべり）、新潟試験所	
	共同研究等*3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	国土交通省各地方整備局、都道府県、インドネシア国居住・地域インフラ省	
本研究の必要性	近年頻発する豪雨・地震・火山噴火等に伴うのり面・斜面災害から国民の生命・財産を守るためには、防災施設の着実な整備に加えて、発生した災害を最小限に食い止め、二次災害の発生を防止する減災技術の積極的な推進が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、のり面・斜面災害の軽減技術のうち、集落および道路を保全対象として、災害危険度予測技術の開発、総合的な泥流ハザードマップ作成技術の開発、のり面・斜面保全工の最適配置・設計手法の開発、新技術を導入したのり面・斜面の調査・モニタリング技術の開発、道路斜面リスクマネジメント技術の開発を行う。		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 危険箇所、危険範囲の予測と総合的なハザードマップの作成技術の開発 ② 数値解析によるのり面・斜面保全工の最適配置・設計手法の開発 ③ GIS、ITを用いたのり面・斜面のモニタリング技術、管理技術およびリスクマネジメント技術の開発		

年次計画（個別課題の実施期間）

個別課題	研究期間	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
道路防災マップを用いた道路斜面の評価技術の開発	14～17	○	○	○	○	
先端的な道路斜面崩壊監視・安定度評価技術の開発	14～17	○	○	○	○	
岩盤斜面の調査・計測・ハザード評価技術の調査	14～17	○	○	○	○	
火山活動の推移に伴う土泥流発生危険度評価と規模の予測手法に関する研究	13～16	○	○	○	○	
火山地域における泥流氾濫シミュレーション及びハザードマップの精度向上に関する研究	14～17	○	○	○	○	
地すべり危険箇所の抽出手法に関する調査	15～17		○	○	○	
地すべり抑止杭工の機能及び合理的設計に関する調査	14～17	○	○	○	○	
光ファイバセンサによる地すべり挙動調査	14～17	○	○	○	○	
予算（要求額）（百万円）		145.8	178.8	178.8	167.8	

下線は変更箇所

（作成・修正）年月日：平成16年5月14日

研究責任者：土砂管理研究グループ長　西本　晴男

研究実施計画書（個別課題）

課題名	道路防災マップを用いた道路斜面の評価技術の開発		
種別	■ 運営費交付金 □ 受託費	予算科目	道路整備勘定
		総予算	149,000（千円）
		研究期間	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	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
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、防災対策事業の進捗により、道路斜面の災害件数は減少しているものの、事前通行規制区間の基準緩和や解消が進まないなどの課題が残されている。その一因として、防災事業の進捗度の評価手法や、残存する危険斜面の影響評価手法が不十分であることがあげられる。限られた予算で道路の安全性と利便性を効率的に向上させるには、現状におけるのり面・斜面の危険度と防災事業の進捗度を的確に評価するとともに、目標とする防災レベル（例えば通行規制雨量の緩和や撤廃など）を明確化し、これに向けた目的達成型の防災事業を進める必要がある。 このためには、路線の災害履歴や対策履歴、残された危険エリアや危険度、被害想定など、防災管理に必要な情報を系統的に収集・評価し、通行規制の緩和、防災事業計画の立案、迅速かつ実践的な災害時対応マニュアルの策定などに活用する必要がある		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、防災管理に必要な情報を系統的に収集・評価し「道路防災マップ」としてとりまとめる技術、また防災マップ等をもとに防災対策の効果（現状の事業進捗度、今後の対策の効果など）を評価する技術を開発する		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（地質）	材料地盤研究グループ（土質）
	担当者名	佐々木靖人（上席）、阿南修司、柴田光博	小橋秀俊（上席）、金　嘉章、加藤俊二
	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	現在、道路管理者向け道路斜面防災情報システムを民間との共同研究で実施しており、「道路防災マップ」もこのシステムを発展させ活用して行われることが効率的である。また、崩壊規模の予測システム等のGISを用いた特殊な解析技術については、大学への委託研究を行うことが効率的である。	
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	「道路防災マップ」のモデル区間における試行等	
本研究で得られる成果（達成目標）	材料地盤研究グループ（地質） ①道路防災マップ作成活用手法の提案 材料地盤研究グループ（土質） ②対策効果の評価手法の提案 共同研究 ③道路防災マップ情報システムの提案		

年次計画

項目	14年度	15年度	16年度	17年度	
ハザード評価支援ツールの検討	○	○	—	—	
道路防災マップ作成技術			○	○	
道路斜面災害マネジメント手法の検討	○	○	—	—	
崩壊が路面到達する危険性の評価手法			○	○	
情報提供システムの検討	○	○	—	—	
道路防災マップ情報システム			○	○	
路線ケーススタディ			○	○	
とりまとめ				○	
予算（千円）	32,000	39,000	39,000	39,000	

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：土砂管理研究グループ長　西本晴男

研究実施計画書（個別課題）

課題名	先端的な道路斜面崩壊監視・安定度評価技術の開発		
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）	131,000（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	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
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	防災対策が必要、あるいは、当面、日常の監視などの管理が必要な道路のり面、斜面は10万箇所以上存在している。このため、監視・管理業務の効率化、高度化とともに、崩壊の監視技術と斜面安定度の評価技術とを融合させ、降雨に起因する土砂系斜面崩壊の事前予知につながる効率的な斜面の監視・管理技術の確立が必要である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、光ファイバーなどのモニタリングにより、降雨による斜面内の土質定数の変化や外部の形状の面的変化を効率的に収集するシステムを開発する。また、これらのデータに基づく斜面安定度の評価技術、数値解析法を含めた総合的な斜面崩壊予測手法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（土質）	
	担当者名	小橋秀俊（上席）、加藤俊二、金嘉章	
	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	斜面モニタリングデータの取得に有望な光ファイバーセンサーの技術開発は民間が先行しており、共同研究が効率的である。また、斜面崩壊の危険度評価、予測のためには、崩壊メカニズムのモデル化が必要であり、この分野においては大学における研究が先行している。	
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	現地での監視技術、安定度評価技術の実証試験協力	
本研究で得られる成果（達成目標）	材料地盤研究グループ（土質）： ① 微小変位などのモニタリングデータに基づく斜面安定度評価技術の提案 ② 数値解析法を含めた、降雨に起因する斜面崩壊の総合的な予測手法の提案 共同研究： ③ 光ファイバーセンサーを活用した表層崩壊モニタリングシステムの開発 委託研究： ④ 崩壊メカニズムをモデル化した数値解析手法の開発		

年次計画	項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	光ファイバーセンサーを活用した表層崩壊モニタリングシステムの検討	○	○			
	崩壊メカニズムをモデル化した数値解析手法の検討	○	○			
	モニタリングデータに基づく斜面安定度評価技術の検討	○	○	○	○	
	数値解析法を含めた、総合的な斜面崩壊予測手法の検討	○	○	○	○	
	予算（要求額）（千円）	29,000	34,000	34,000	34,000	

（作成・修正）年月日：平成16年3月31日
研究責任者：土砂管理研究グループ長　西本　晴男

研究要求計画書（個別課題）

課題名	岩盤斜面の調査・計測・ハザード評価技術の調査		
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）	99,000（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	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
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	大規模災害に結びつきやすい岩盤斜面のリスクマネジメントにおいては、災害発生前に岩盤斜面の安定性を的確に評価し対策を施すことが重要であるが、それにもかかわらず災害は発生する。これは岩盤斜面の安定度に大きく関わる岩盤斜面内部の亀裂を対象とした現在の地質調査技術に不確定要素を含み、それに基づく安定評価にまで不確実性を含むことが一因に挙げられる。その一方で、事前に予測できず発生した災害や変状においても、斜面の安定性を評価し、予測される災害状況や復旧に必要な情報を的確に把握しておくことが必要である。そこで、より精度の高い斜面（弱層や亀裂分布、振動状況）の調査・計測手法や、詳細な危険度マップ作成手法、調査の不確実性を考慮した合理的な危険斜面の評価・抽出手法の提案を行うものである。		
本研究期間中に行う研究の範囲	斜面地質調査において重要な斜面地質調査手法（亀裂観察など）やエアートレーサー試験法などを例に、調査の不確実性を減少させる方法、地質調査の不確実性を評価・表現する方法、不確実性を考慮して安定度を評価する方法（統計的な手法などの信頼性評価法や、段階的な評価法などの擬似的な信頼性評価法）を提案する。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（地質）	土砂管理研究グループ（地すべり）
	担当者名	佐々木靖人（上席）、倉橋稔幸、矢島良紀	藤澤和範（上席）、浅井健一
	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	国土交通省各地方整備局	
	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個別斜面の詳細な危険度マップ作成手法の提案 ②岩盤斜面の要対策箇所の的確な抽出手法の提案		

年次計画

項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
調査の不確実性の事例調査	○	○			
調査の不確実性の減少手法の提案	○	○	○	○	
個別斜面の詳細危険度マップ作成手法の検討			○	○	
不確実性を考慮した要対策箇所の抽出手法の検討			○	○	
とりまとめ				○	
予算（要求額）（千円） うち地質チーム うち地すべりチーム	18,000 (10,000) (8,000)	27,000 (15,000) (12,000)	27,000 (15,000) (12,000)	27,000 (15,000) (12,000)	

（作成・修正）年月日：平成１６年３月３１日
研究責任者：土砂管理研究グループ長　西本晴男

<table>
<tr><td colspan="6">研究実施計画書（個別課題）</td></tr>
<tr><td>課題名</td><td colspan="5">火山活動の推移に伴う泥流発生危険度評価と規模の予測手法に関する研究</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">治水勘定</td></tr>
<tr><td>総予算（要求額）</td><td colspan="3">140,000（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">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</td></tr>
<tr><td>研究目的</td><td colspan="5">■ 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（　　）</td></tr>
<tr><td>本研究の
必要性</td><td colspan="5">自然災害を軽減するためには、災害発生の危険性を評価し、その規模を予測する必要がある。しかし、火山噴火時には、噴火活動の推移に応じて、降灰範囲や厚さなどが変化するため、泥流の発生危険度や規模は経時的に変化すると考えられる。そこで、このような火山活動の推移に伴う流域特性の経時変化を考慮した泥流発生危険度および規模の予測手法に関する研究が必要である。</td></tr>
<tr><td>本研究期間中に行う研究の範囲</td><td colspan="5">本課題では、降灰の影響による流域の降雨流出，土砂流出特性の変化を評価して泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌを予測する手法と渓流の移動可能土砂量推定手法の検討を行い、これらの検討成果を総合した泥流発生危険度および規模の予測手法の提案を行う。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">実施体制</td><td>グループ名</td><td colspan="2">土砂管理研究グループ（火山・土石流）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>担当者名</td><td colspan="2">笹原克夫（上席）、山越隆雄</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"></td></tr>
<tr><td>その他連携する機関</td><td colspan="4">東京都、北海道、国土交通省九州地方整備局、インドネシア国居住・地域インフラ省</td></tr>
<tr><td>連携の形態</td><td colspan="4">東京都、北海道、国土交通省九州地方整備局：観測の協力
インドネシア国居住・地域インフラ省：資料の提供</td></tr>
<tr><td>本研究で
得られる成果
（達成目標）</td><td colspan="5">火山活動の推移に伴う泥流発生危険度評価と規模の予測手法の提案</td></tr>
<tr><td rowspan="7">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>現地観測、調査</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>降灰の影響による泥流ﾊｲﾄﾞﾛｸﾞﾗﾌに関する検討</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>降灰の影響を受けた渓流における移動可能土砂量推定手法の検討</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>結果とりまとめ（火山活動の推移に伴う泥流発生危険度評価と規模の予測手法の検討）</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>予算（要求額）（千円）</td><td>31,000</td><td>30,000</td><td>30,000</td><td>30,000</td><td>19,000</td></tr>
</table>

（作成・修正）年月日：平成１６年6月１６日
研究責任者：土砂管理研究グループ長　西本晴男

<table>
<tr><td colspan="6">研究実施計画書（個別課題）</td></tr>
<tr><td>課題名</td><td colspan="5">火山地域における泥流氾濫シミュレーション及びハザードマップの精度向上に関する研究</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">治水勘定</td></tr>
<tr><td>総予算（要求額）</td><td colspan="3">90,000（千円）</td></tr>
<tr><td>研究期間（予定）</td><td colspan="3">平成14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">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</td></tr>
<tr><td>研究目的</td><td colspan="5">■ 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（　　）</td></tr>
<tr><td>本研究の
必要性</td><td colspan="5">火山地域における泥流対策を検討する際、正確なハザードマップの作成と被災予測を迅速に行う必要がある。しかし、湾曲した流路や道路など氾濫域の地形が複雑な場合には、正確な氾濫範囲の推測が困難であり、ハザードマップの精度にも影響が生じる。そこで、このような箇所の火山泥流の氾濫特性を解明し、氾濫シミュレーションとハザードマップの精度向上を図るほか、ハザードマップ作成に要する時間を短縮するなど、泥流対策の高度化が必要である。</td></tr>
<tr><td>本研究期間中に行う研究の範囲</td><td colspan="5">本課題では、湾曲した流路や道路など複雑な氾濫域の地形を適切に評価し、氾濫シミュレーション、ハザードマップ等の精度向上を図る。またGISを活用し、火山活動の推移に伴う泥流発生域、氾濫域の変化を迅速に編集し、短時間にハザードマップを作成する手法を検討する。さらに、シミュレーションを活用した対策施設の計画手法を提案する。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">実施体制</td><td>グループ名</td><td colspan="2">土砂管理研究グループ（火山・土石流）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>担当者名</td><td colspan="2">笹原克夫（上席）、田中秀基</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">火山泥流氾濫シミュレーションのプログラム作成について豊富な実績と、プログラミングに精通した研究者を有する組織と共同研究を行うことにより、シミュレーションプログラムの作成が効率的に実施できる。</td></tr>
<tr><td>その他連携する機関</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>連携の形態</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>本研究で
得られる成果
（達成目標）</td><td colspan="5">土砂管理研究グループ（火山・土石流）：
① 複雑な氾濫域の形状を考慮した泥流氾濫・堆積機構のモデル化
② GISを活用した泥流ハザードマップ作成手法の提案
③ 泥流氾濫シミュレーションを用いた対策施設計画手法の提案
共同研究：
① 複雑な氾濫域の形状を考慮した泥流氾濫シミュレーションプログラムの提案</td></tr>
<tr><td rowspan="9">年次計画</td><td>項目</td><td>14年度</td><td>15年度</td><td>16年度</td><td>17年度</td><td>年度</td></tr>
<tr><td>氾濫・被災実態把握、解析</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>泥流流下に関する室内実験</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>複雑な氾濫域の地形を考慮した泥流氾濫・堆積機構のモデル化</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>複雑な氾濫域の地形を考慮した泥流氾濫シミュレーションプログラム作成</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>GISを活用したハザードマップ作成手法の提案</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>氾濫シミュレーションによる泥流対策施設計画手法の検討</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>予算（要求額）（千円）</td><td>15,000</td><td>25,000</td><td>25,000</td><td>25,000</td><td></td></tr>
</table>

（作成・修正）年月日：平成15年6月16日
プロジェクトリーダー：土砂管理研究グループ長　西本晴男

研究実施計画書（個別課題）

課題名	地すべり抑止杭工の機能および合理的設計に関する調査		
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）	58,200（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	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
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	杭工の設計において、地盤と杭材の物性値の相対関係を考慮した杭径、杭の設置間隔などの決定方法や複数のすべり面を有する地すべりに対する設計方法には確立されたものがない。シャフト工を含む杭工は、地すべりの抑止工として多用される工法の一つであり、これらの設計手法の確立が望まれている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、現地計測事例の収集、整理を行い、地盤の物性と杭材の物性値とを考慮に入れたうえで、杭工の機能を明確化し、あわせて3次元応力解析法による設計手法を提案することによって、杭工の設計法の高度化を目指す。		
実施体制	グループ名	土砂管理研究グループ（地すべり）	
	担当者名	藤沢和範（上席）、石井靖雄	
	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、都道府県	
	連携の形態	計測データ、フィールドの提供	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 地すべり抑止杭の形式の選定手法の提案 ② 3次元応力解析法を用いた地すべり抑止杭の設計手法の提案		

年次計画	項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	杭工に関する計測事例の収集	○				
	杭工の機能の判別に関する検討	○	○			
	杭形式の選定手法の検討		○	—	—	
	3次元応力解析法による設計手法の検討		○	○	○	
	予算（要求額）（千円）	16,800	13,800	13,800	13,800	

（ 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：土砂管理研究グループ長　西本晴男

研究実施計画書（個別課題）

課題名	光ファイバーセンサーによる地すべり挙動調査		
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）	20,000（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	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
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	地すべりの挙動を面的に把握すること（範囲、不安定区域、抵抗区域など）は、地すべり対策工を設計する場合の基本である。しかしながら、このことが十分な精度でなされていないため、地すべり防止工事の工法選定および防止施設配置の不適切などにより、施設の効果が十分発揮されていない場合があり、より適切な工法選定と施設配置ができる地すべり調査法の開発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、新潟試験所の地すべり試験地である沖見地すべり（新潟県）における地すべり動態観測データおよび光ファイバーセンサーによる地表面の面的移動観測データをもとに、地すべり機構の解明と地すべり斜面の面的挙動調査法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	新潟試験所	
	担当者名	武士俊也（所長）、丸山清輝、吉田克美、安藤達弥	
	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、新潟県	
	連携の形態	現地観測試験での協力	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 光ファイバーセンサーを活用した地すべりの面的挙動調査法の提案		

年次計画

項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
光ファイバーセンサーによる地すべり斜面の面的挙動調査法の現地試験	○	○	○		
観測地すべり地の地すべり機構の解明	○	○	○		
光ファイバーセンサーを活用した地すべり斜面の面的挙動調査法の提案			○	○	
とりまとめ				○	
予算（要求額）（千円）	5,000	5,000	5,000	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：材料地盤研究グループ長　河野広隆

研究実施計画書（個別課題）

課題名	建設資材の環境安全性に関する研究		
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～17年度） 治水勘定（平成15年度～17年度）
		総予算（要求額）	91,500（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	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	環境意識の高まりとともに、公共事業についても環境への厳しい視線が注がれている。そのため、建設工事において用いる建設資材および今後利用が増加することが予想されるさまざまなリサイクル材についても環境安全性の確保が求められている。しかし、環境ホルモンに関しては、建設資材の含有、溶出特性が不明であり、環境基準も定められていない。また、発生土やその改良土などの土質材料から溶出が懸念される重金属類などの溶出抑制技術は十分でない。したがって、それらの汚染物質に関する建設資材の環境安全性検証や実用的な溶出抑制技術が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	環境ホルモンについては、建設資材中の環境ホルモン含有の有無、溶出特性を解明し、対応方策を提案する。また、土質材料からの重金属類などの溶出抑制手法を提案する。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（新材料）	材料地盤研究グループ（土質）
	担当者名	西崎　到（上席）、守屋進	小橋秀俊（上席）、森啓年、大野真希
	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、国土交通省地方整備局、日本道路公団、大学、民間	
	連携の形態	委員会への参加、情報収集	
本研究で得られる成果（達成目標）	材料地盤研究グループ（新材料）： ① 環境ホルモンを含有する可能性のある建設資材の特定 ② 地盤環境に影響を与える建設資材の特定 ③ 建設資材由来の環境ホルモン溶出特性の解明 ④ 建設資材由来の環境ホルモン対応方法の提案 なお、最終成果は環境ホルモン対応方法マニュアルとしてとりまとめる。 材料地盤研究グループ（土質）： ⑤ 土質材料からの重金属類などの溶出抑制手法の提案		

年次計画

項目	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
環境ホルモンを含有する可能性のある建設資材の特定	○	○			
地盤環境に影響を与える建設資材の特定		○			
建設資材由来の環境ホルモン溶出特性の解明		○	○	○	
建設資材の環境ホルモン対応マニュアル作成				○	
各種土質材料からの重金属類などの溶出実態の把握	○	○			
土質材料からの重金属類などの既存溶出抑制技術の効果分析		○	○		
土質材料からの重金属類などの溶出抑制対策の提案			○	○	
予算（要求額）（千円）	20,000	25,000	21,500	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　河野広隆

研究実施計画書（個別課題）

課題名	特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発		
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）	60,000（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	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	掘削面として露出する岩盤および掘削ズリ、廃棄岩などの中には重金属などが含まれることがあり、それらの溶出が周辺環境や生態への影響、人類の健康などに影響を与える可能性が近年、問題となっている。このため、道路の計画、調査、施工、管理それぞれの段階で、岩盤や掘削ズリの重金属類溶出の抑制対策が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、重金属類の溶出抑制対策を構築するために，掘削面として露出する岩盤や掘削ズリからの重金属の溶出および酸性水の発生について溶出試験を主とした実験を行い、汚染源の地質的要因（岩種ごとの重金属の存在形態、分布形態など）および溶出機構を明らかにし、汚染源の地質調査手法、汚染発生の予測のための試験方法ならびにモニタリングの手法を提案する。あわせて汚染対策の検討を行う。		
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	佐々木靖人（上席）、阿南修司 伊藤政美	
	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	汚染対策の経験がある民間企業とともに研究を実施することで、より具体的かつ効果的な汚染物質溶出の予測手法、モニタリング手法を構築することが可能となる。	
	その他連携する機関	国土交通省各地方整備局、金属鉱業事業団	
	連携の形態	現地調査箇所および試料の提供、汚染源の処理に関する情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	材料地盤研究グループ（地質）： ① 溶出試験による掘削ズリ、廃棄岩などからの汚染物質の溶出機構の解明 ② 汚染源の地質調査手法の提案 共同研究： ③ 掘削ズリ、廃棄岩などからの汚染物質溶出の予測手法の提案 ④ 掘削ズリ、廃棄岩などからの汚染物質溶出状況のモニタリング手法の提案		

年次計画	項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	汚染の発生機構の解明	○	○	○	○	
	汚染源の地質調査手法の提案	○	○	○		
	汚染物質の溶出の予測手法の提案		○	○	○	
	汚染のモニタリング手法の検討			○	○	
	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：材料地盤研究グループ長　河野広隆

研究実施計画書（個別課題）

課題名	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		
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～17年度） 治水勘定（平成15年度～17年度）
		総予算（要求額）	113,000（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	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	建設工事において、建設事業が直接原因者ではないが、各種有害物質（重金属類、揮発性有機化合物など）によって汚染された土壌、地下水に遭遇する場合がある。この場合、汚染浄化など恒久対策を実施することが基本となるが、恒久対策について各機関で研究が進められているものの、安全かつ経済的な恒久対策がないのが現状である。そこで、安全で経済的な恒久対策が確立されるまで、現実的な対応手法として、汚染の拡散を防止し、安全に工事を進め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	本研究は、重金属類や揮発性有機化合物などによる汚染地盤に対して、移流分散解析などを用いた影響予測手法や封じ込めなどの汚染拡散防止対策技術、地盤汚染モニタリング技術の開発を行い、これらを中心とした地盤汚染の制御技術の提案を行う。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（土質）	
	担当者名	小橋秀俊（上席）、古本一司、森啓年、大野真希	
	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、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 地盤環境汚染の挙動予測手法の提案 ② 挙動予測に基づいた影響評価手法の提案 ③ 封じ込め工法など地盤環境汚染の拡散防止手法の提案 ④ 地盤環境汚染の簡易なモニタリング手法の提案 上記の研究成果は、「建設事業における地盤汚染対応マニュアル」としてとりまとめる。なお、マニュアルには、住民説明、情報公開に関する考え方も取り込む。		

年次計画	項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	土中における各有害物質の挙動特性の把握	○	○			
	地盤環境汚染の挙動予測手法の検討	○	○	○		
	地盤環境汚染拡散防止対策技術の検討		○	○	○	
	地盤環境汚染モニタリング技術の検討		○	○	○	
	地盤環境影響評価手法の検討			○	○	
	建設事業における地盤汚染対応マニュアルのとりまとめ			○	○	
	予算（要求額）（千円）	11,000	34,000	34,000	34,000	

（ 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	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		
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）	36,000（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	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	健全な水循環系の構築にあたって、河川における生態系、生物種の回復は重要な課題の一つである。このためには、その前提条件として、土地・水利用や人間活動など流域全体の活動による河川内の水量、水質の変化や陸域環境の変化が水環境に及ぼす影響を解明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	流域の変化が河川形態や河川、湖沼の魚類などの水生生物に影響を及ぼしたと見られる流域をモデル流域として採り上げ、流域土地利用形態と流出水質の関係、流出形態および流出水質が魚類などに及ぼす影響、および河川周辺の湿地、水田などが有する魚類などの生息空間としての機能を解明する。	

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	天野邦彦（上席）伝田正利、時岡利和	
	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・現地調査	
本研究で得られる成果（達成目標）	① モデル流域における流域の土地利用（森林、市街地、水田）特性と流出水質（BOD、NP、土砂など）の関係の解明 ② 流域からの流出水質、流出形態の変化が魚類などに及ぼす影響の解明 ③ 河川周辺の灌漑水路網、水田、湿地が有する魚類などの生息域としての機能の解明		

年次計画	項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	河川生態系と流域特性の長期的な変化の実態調査	○	○			
	モデル流域における流域の土地利用特性と流出水質（BOD、NP、土砂など）の関係の解明	○	○	○	○	
	流域からの流出水質、流出形態の変化が魚類などに及ぼす影響の解明	○	○	○	○	
	河川周辺の灌漑水路網、水田、湿地が有する魚類などの生息域としての機能の解明		○	○	○	
	流域の変化と魚類などへの影響の因果関係の解明				○	
	予算（要求額）（千円）	9,000	9,000	9,000	9,000	

（ 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） 天野邦彦

研究実施計画書（個別課題）

課題名	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		
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）	43,200（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	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	河川生態系にとって、水域のエコロジカルネットワークは重要である。河川は水の流れ（水田、溜池、湿地と河川をつなぐ用水路など）で流域とつながっており、特に、魚類は河川、水田、湿地などのさまざまな環境を利用し、産卵など、生活史上重要な活動を行っているといわれている。 近年の河川流域の開発に伴い、河川と水田間、溜池と河川、湿地と河川などに分断が生じており、水域のエコロジカルネットワークの保全・復元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、水域のエコロジカルネットワークの分断化が水生生物の生活史に与える影響を明らかにし、分断化が生じる機構の解明を行い、水域のエコロジカルネットワークの保全手法の提案を行う。		
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	天野邦彦（上席）、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、農林水産省関係の研究機関	
	連携の形態	共同調査、意見交換など	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 水域のエコロジカルネットワークが魚類の生活史に与える影響の解明 ② 水域のエコロジカルネットワーク分断機構の解明 ③ 水域のエコロジカルネットワーク保全・復元手法の提案 （水田、溜池、湿地と河川のネットワークの復元手法、ネットワーク分断化軽減のための魚道の提案、既設魚道の効果的な改良手法の提案、ワンドを用いた代替氾濫原環境の提案、休耕田の湿地としての利用法の提案）		

年次計画	項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	水域のエコロジカルネットワークが魚類の生活史に与える機構解明	○	○			
	水域のエコロジカルネットワーク分断化の機構の解明		○	○		
	水域のエコロジカルネットワーク保全・復元手法の提案		○	○	○	
	予算（要求額）（千円）	10,800	10,800	10,800	10,800	

（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（ダム水理）　柏井条介

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	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		
予算科目	治水勘定		
総予算（要求額）	130（百万円）	研究期間	平成14年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	水工研究グループ上席研究員（ダム水理）　柏井条介	
	担当グループ名	水工研究グループ（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、大学、内務省開拓局	
本研究の必要性	ダム下流域の河川における生物環境保全のため、時間的な変動も考慮したうえで、貯水池に滞留する水および土砂を適切な量、質で下流へ供給し、水棲生物生息の場としてふさわしい河床状態、および河川の水量、水温、水質を形成、維持するための技術開発が求められている。あわせて、貯水池の堆砂を軽減し、良好な貯留水質を維持する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	ダム湖およびダム下流河川の環境保全技術のうち、本研究では、貯水池に流入する土砂の量、質および土砂の貯水池内での挙動の解明、下流河道への土砂供給手法の開発、下流へ供給した土砂の挙動予測手法の開発、貯水池および放流水の水温・濁度制御手法の開発、流量変動による自然の擾乱・再生現象を再現し、貯水池利用とも調和する放流手法の開発を行う。		
本研究で得られる成果（達成目標）	①　貯水池における流入土砂の量、質および土砂移動形態の予測手法の開発 ②　下流への土砂供給施設の設計・運用手法の開発と下流へ供給した土砂の挙動予測手法の開発 ③　水質保全設備の効果的な運用による貯水池および放流水の水温・濁質制御手法の開発 ④　流量変動による自然の擾乱・再生現象を再現する、ダム下流の環境改善を目指したダムからの放流手法の提案		

年次計画（個別課題の実施期間）	個別課題	研究期間	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	貯水池堆砂の予測手法に関する調査	11～14	○				
	土砂による水路の摩耗・損傷予測と対策に関する調査	14～17	○	○	○	○	
	貯水池放流水の水温・濁度制御に関する調査	13～15	○	○			
	ダムからの供給土砂の挙動に関する調査	15～17		○	○	○	
	ダム下流の流量変動と河川の再生に関する調査	16～17			○	○	
	予算（要求額）（百万円）		33	33	32	32	

（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（ダム水理）　柏井条介

研究実施計画書（個別課題）

課題名	貯水池堆砂の予測手法に関する調査		
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）	28,000（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	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
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	流域の土砂管理に対する要求が高まるなか、流下土砂量を知るための情報源として粒度構成を含むダム堆砂量の解析が必要となっている。また、貯水池計画をより適正なものにするとともに、近年、求められている堆砂対策の検討や貯水池末端域における生物環境の変化予測、濁水現象予測のため、貯水池堆砂形態の精度のよい推定方法が必要となっている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本課題では、上記の問題を解決するため、以下の項目について研究を行う。 1）ダム堆砂実績資料、濁水観測資料などに基づく解析による貯水池流入土砂の量と粒径分布の予測手法の開発 2）流下土砂量が条件として与えられた場合について、ダム貯水池内での土砂の分級・堆積過程をより高精度に再現するために必要な数値シミュレーションモデルの改良		
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）、櫻井寿之、鈴木伴征	
	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	国土交通省の各機関	
	連携の形態	堆砂、濁水関係現地観測データの収集協力、	
本研究で得られる成果（達成目標）	①　貯水池に流入する土砂量とその粒度構成の予測手法の開発 ②　貯水池堆砂形態を高精度で予測するための数値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
貯水池流入土砂量と粒度構成の把握	○	○			
堆砂実績に基づく流入土砂予測手法の検討		○	○	○	
堆砂シミュレーションモデルの改良		○	○	○	
貯水池堆砂の予測手法の提案				○	
予算（要求額）（千円）	8,000	8,000	7,000	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：水工研究グループ上席研究員（ダム水理） 柏井条介

研究実施計画書（個別課題）

課題名	土砂による水路の摩耗・損傷予測と対策に関する調査		
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）	64,000（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	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
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	健全な流砂系の維持のため、また、完成後長期間を経たダムの堆砂進行対策として、ダム貯水池に流入する土砂の下流への供給が求められている。こうした要請に応えるため、既設ダムでの土砂バイパスや治水専用ダムでの土砂フラッシングなど、流水を用いた土砂輸送が計画されるダムが増加しているが、そのような設備の保全対策として、流下土砂による水路の摩耗・損傷制御技術が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本課題では、土砂による水路の摩耗・損傷対策のうち、以下について研究を行う。 1) 湾曲部を含む水路の土砂による摩耗・損傷負荷量予測手法の開発 2) 常用洪水吐きおよび減勢工壁面への摩耗・損傷負荷量予測手法の開発 3) 摩耗・損傷進行に伴う土砂およびキャビテーションによる進行加速現象の解明 4) コンクリート品質別に見た衝撃負荷と損傷量の関係の解明 5) 各種ライニング材料の摩耗・損傷量推定方法の開発 6) 土砂流下施設におけるライニング計画・維持管理手法の開発。		
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）、宮脇千晴、井上清敬	
	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	国土交通省の各機関、関連研究を実施している大学	
	連携の形態	個別事業を対象とする受託研究による研究支援、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 土砂流下施設の磨耗・損傷負荷量予測手法の開発 ② 各種ライニング材料（主としてコンクリートを対象とする）の負荷量と摩耗・損傷量の関係の解明 ③ 土砂流下施設の摩耗・損傷量の推定方法の開発 ④ 土砂流下施設におけるライニング計画・維持管理手法の開発		

年次計画

項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
土砂による水路の摩耗・損傷負荷量調査	○	○	○		
常用洪水吐きおよび減勢工壁面への損傷負荷量調査	○	○	○		
摩耗・損傷進行加速現象の調査	○	○	○	○	
コンクリートの損傷試験	○	○	○		
ライニング材料の摩耗・損傷量調査			○	○	
施設のライニング方法、ライニングの維持管理方法の検討				○	
予算（要求額）（千円）	18,000	18,000	18,000	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：水工研究グループ上席研究員（ダム水理） 柏井条介

研究実施計画書（個別課題）

課題名	貯水池放流水の水温・濁度制御に関する調査		
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）	27,000（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	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
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	ダム湖の水温・濁水問題に対しては、従来から選択取水設備による表層取水を中心とした対策がとられてきたが、環境問題への関心の高まりに対応するため、水温については、ダム建設前の水温に見合った放流水温の制御、濁水については、流入濁水の制御による清澄水の積極的な保存、利用が求められており、貯水池水質の保全対策と併せた技術開発が必要である。		
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） 貯水池流動現象再現のための既往数値シミュレーションモデルの検証、改良および必要な新規モデルの開発 2） カーテンシステムおよび選択取水設備運用による水温、濁水の高度制御手法の開発。		
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）、櫻井寿之、 鈴木伴征、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	国土交通省の各機関、大学、米国内務省開拓局	
	連携の形態	濁水観測データの収集協力、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 構造物周りなどの複雑な流れも再現できる貯水池流動シミュレーションモデルの開発 ② 選択取水設備の改良および操作方法の改善による水温、濁水の制御手法の開発 ③ 選択取水設備とカーテンシステムを組み合わせた水温、濁水の制御手法の開発		

年次計画

項目	13年度	14年度	15年度	年度	年度
シミュレーションモデルの適用性検証	○	○			
シミュレーションモデルの改良、開発		○	○		
カーテンシステムの設置方法の検討	○	○	○		
選択取水設備の呑み口配置、形状と運用手法の検討		○	○		
水温、濁度の制御手法の提案			○		
予算（要求額）（千円）	7,000	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：水循環研究グループ長 佐合純造

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究		
予算科目	一般勘定、治水勘定		
総予算（要求額）	174.6（百万円）	研究期間	平成14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長 佐合純造	
	担当グループ名	材料地盤研究グループ（リサイクル）、水循環研究グループ（河川生態、水質）	
	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	国土交通省河川局、国土交通省地方整備局、国土技術政策総合研究所、底質浄化協会、民間企業	
本研究の必要性	湖沼などの閉鎖性水域においては、富栄養化をはじめとした水環境の悪化が進行し、水利用や生態系への悪影響が生じている。このため、閉鎖性水域において、健全な水環境を確保するうえで、水・物質循環の解明とともに、特に底泥対策に関する技術開発が強く求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、閉鎖性水域における水環境のメカニズムの中で解明が遅れている底泥物質が水質に与える影響に焦点を当て、底泥における栄養塩類の堆積、溶出のメカニズムの解明と、これを踏まえた水環境改善のための底泥対策手法、流入河川からの堆積物抑制手法の提案を行う。		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発 ② 水環境を改善するための底泥安定化手法の開発 ③ 流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発		

年次計画（個別課題の実施期間）

個別課題	研究期間	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
底泥ー水間の物質移動に関する調査	12～17	○	○	○	○	
底泥中の有機性有害物質の実態および挙動に関する研究	14～17	○	○	○	○	
湖底生態系に配慮した新しい底泥処理技術に関する基礎的研究	15～17		○	○	○	
流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発	14～17	○	○	○	○	
予算（要求額）（百万円）		32.4	42.4	42.4	57.4	

（ 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長 佐合純造

研究実施計画書（個別課題）

課題名	底泥ー水間の物質移動に関する調査		
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）	110,900（千円）
		研究期間（予定）	平成12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	閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究
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	湖沼などの底質からの溶出が水質改善の遅れの原因となっていることや、底質の悪化が水質や生態系にも影響を与えることが懸念されている。効果的な対策を立てるため、底質中の栄養塩類などの変化機構の解明や将来の水質予測を行い、底泥が水質に与える影響の評価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	主に栄養塩類を対象として、底泥からの溶出機構の解明、底泥からの溶出量推定のための試験法の提案、底泥が水質に与える影響の推定方法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	水循環研究グループ（水質）	
	担当者名	鈴木 穣（上席）津森ジュン	
	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	民間保有の測定技術の活用、限られた資源の有効活用のために、民間との連携を行うほか、開発速度の向上のため、民間との共同研究が必要である。	
	その他連携する機関	国土交通省河川局河川環境課、国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、底質浄化協会、民間企業	
	連携の形態	水質連絡会による調査連携、情報交換、調査現場の提供	
本研究で得られる成果（達成目標）	水循環研究グループ（水質）： ① 底泥からの栄養塩などの溶出機構の解明 ② 底泥からの水への栄養塩などの溶出量推定方法の提案 共同研究： ③ 底泥からの栄養塩などの溶出量推定のための試験法の提案		

年次計画	項目	12～13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	底泥からの栄養塩などの溶出量推定のための試験法の提案	○	○	○	○	
	底泥からの栄養塩などの溶出機構の解明		○	○	○	
	底泥からの水への栄養塩などの溶出量推定方法の提案		○	○	○	○
	予算（要求額）（千円）	38,900	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：水循環研究グループ長 佐合純造

研究実施計画書（個別課題）

課題名	底泥中の有機性有害物質の実態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	治水勘定
		総予算（要求額）	36,000（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	閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究
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	閉鎖性水域の底泥は、流域で発生、使用された有機性有害物質による汚染が懸念されている。特に、多環芳香族炭化水素による底泥の汚染が指摘されており、底泥中での多環芳香族炭化水素の存在実態の解明、底泥中での分解などの挙動の解明が求められている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、底泥中の多環芳香族炭化水素の存在実態を解明するとともに、底泥中でのベンゾ［a］ピレンなどの挙動を解明する。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（リサイクル）	
	担当者名	尾崎正明（上席）、山下洋正	
	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	調査フィールドの提供	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 底泥中の多環芳香族炭化水素の存在実態の解明 ② 底泥中のベンゾ［a］ピレンなどの挙動の解明		

年次計画	項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	底泥中の多環芳香族炭化水素の存在実態の解明	○	○	○	○	
	底泥中のベンゾ［a］ピレンの挙動の解明		○	○	○	
	とりまとめ				○	
	予算（要求額）（千円）	9,000	9,000	9,000	9,000	

（ 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長 佐合純造

研究実施計画書（個別課題）

課題名	流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発		
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）	21,600（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	閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究
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	湖沼の底泥対策効果を持続させるためには、河川から流入するセディメント（堆積物）を抑制し、新たな底泥の堆積を抑制する必要がある。特に、流域の下水道対策に加えて、田畑や山林からの面源負荷に対する対策が不可欠である。このためには、これらの面源負荷を湖沼に流入する前に抑制する技術を早急に開発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	本課題では、霞ヶ浦およびその流入河川を例として、湖内湖による流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の効果を明らかにするとともに、湖内湖の設計手法および堆積底泥の対策手法を開発する。		
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	天野邦彦（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	国土交通省関東地方整備局	
	連携の形態	現地調査など	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 湖内湖浄化法の浄化効果の解明 ② 湖内湖浄化法の設計手法の開発 ③ 湖内湖の堆積底泥対策手法の開発		

年次計画	項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	流入セディメント特性の把握	○	○	○		
	湖内湖浄化法の浄化効果の把握	○	○	○		
	湖内湖浄化法の設計方法の検討		○	○	○	
	湖内湖浄化法の堆積底泥対策手法の検討		○	○	○	
	とりまとめ				○	
	予算（要求額）（千円）	5,400	5,400	5,400	5,400	

（ 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：水工研究グループ上席研究員（水理水文） 深見和彦

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）深見和彦	
	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）　深見和彦

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	伊藤正秀（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）　深見和彦

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	深見和彦（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：基礎道路技術研究グループ長 萩原良二

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究		
予算科目	道路整備勘定、一般勘定		
総予算（要求額）	698（百万円）	研究期間	平成14年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	基礎道路技術研究グループ長　萩原良二	
	担当グループ名	技術推進本部（施工技術）、耐震研究グループ（振動、耐震）、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、国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、道路関係の各公団、関係自治体、日本道路協会土工委員会、土木学会、地盤工学会、大学、鉄道総合技術研究所、自動車工業会	
本研究の必要性	少子高齢化や社会資本ストックの老朽化、増大に伴う維持更新費の増加などによる新規の社会資本に対する投資余力の減少に対処するため、効率的な社会資本の整備が求められている。このため、構造物の耐久性向上による長寿命化を図るほか、性能規定化により新技術や新材料の開発や適用を容易にして創意工夫による技術革新を促進させる必要がある。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、構造物の耐久性向上については、舗装の長寿命化やトンネル覆工の耐久性向上技術の提案する。また、構造物の設計、施工の性能規定化については、橋梁の耐震性、耐風性、耐荷性（走行荷重）に着目した解析による性能評価法や耐震性能の実験的検証法、地中構造物の安全性評価法、および性能規定に対応した品質管理方法を提案する。		
本研究で得られる成果（達成目標）	①　長寿命化のための設計技術の提案 ①-1　舗装の長寿命化技術の提案 ①-2　トンネル覆工の長寿命化技術の提案 ②　性能評価方法の提案 ②-1　解析および実験による橋梁の性能検証法の提案 ②-2　地盤強度のばらつきを考慮した地中構造物の安全性評価法の開発 ②-3　大型車の走行による橋梁の応答特性の解明および重量制限緩和技術の提案 ③　性能規定に対応した品質管理方法の提案 ③-1　路床の品質管理手法の提案		

年次計画（個別課題の実施期間）

個別課題	研究期間	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
舗装の長寿命化に関する研究	10～17	○	○	○	○	
トンネル覆工の設計合理化に関する試験調査	12～16	○	○	○		
信頼性を考慮した橋梁全体系の地震時限界状態設計法に関する試験調査	13～15	○	○			
液状化地盤の変形に基づく橋梁基礎の耐震設計法に関する試験調査	12～16	○	○	○		
上下部構造の連成を考慮した耐震性能の実験的検証法に関する研究	11～15	○	○			
橋の動的解析に用いるための基礎のモデル化に関する試験調査	13～16	○	○	○		
橋梁の耐風安定性評価手法の開発に関する調査	14～17	○	○	○	○	
土木構造物の耐震性能評価方法に関する国際共同研究	12～16	○	○	○		
走行車両による橋梁振動の抑制手法に関する試験調査	14～17	○	○	○	○	
舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する調査	13～16	○	○	○		
予算（要求額）（百万円）		152.9	159.6	107.9	52	

（ 作成・修正 ）年月日：平成16年4月26日
研究責任者：基礎道路技術研究グループ長 萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	舗装の長寿命化に関する研究		
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）	87,513千円
		研究期間（予定）	平成10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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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	直轄国道の舗装の管理延長は約21,800㎞であり年々増加しているが、新設・修繕を合わせた舗装事業費は、1992年をピークに減少傾向となっている。また、資源の有効利用および工事に伴う交通渋滞の緩和などの観点からも、より一層の効率的管理と舗装の長寿命化が必要である。舗装の長寿命化のためには、舗装構造の耐久性と路面の性能の持続性のそれぞれの評価方法と向上のための技術を開発する必要があり、また、ライフサイクルコストや管理目標を考慮して舗装の維持管理の最適化を図る必要がある。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、舗装走行実験場および現道における試験舗装の追跡調査結果に基づき、耐久性の評価と向上のための方策について検討する。舗装の疲労抵抗性と供用性の評価方法を提案するとともに、長寿命化のための舗装の構造について提案する。		
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	伊藤正秀（上席）、坂本康文、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）	
	連携の形態	舗装の供用性に関するデータの収集、試験舗装の実施	
本研究で得られる成果（達成目標）	①　舗装の疲労抵抗性の評価方法の提案 ②　舗装の供用性の評価方法の提案 ③　供用性データに基づくライフサイクルコスト評価方法の提案 ④　疲労抵抗性と路面の性能の持続性に優れた舗装構造の提案		

年次計画

項目	10～13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
試験舗装の追跡調査	○	○	○	○	○
試験舗装の追跡調査結果の分析	○	○	○	○	○
疲労抵抗性、供用性評価の既存手法のレビュー		○			
疲労抵抗性、供用性評価手法の検討			○	○	
供用性データに基づくライフサイクルコスト評価方法の提案				○	○
疲労抵抗性と路面の性能の持続性に優れた舗装構造の提案					○
予算（要求額）（千円）	50,383	10,430	8,700	9,000	8,000

（作成・修正）年月日：平成16年4月26日
研究責任者：基礎道路技術研究グループ長　萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	トンネル覆工の設計合理化に関する試験調査		
種別	■ 運営交付金 □ 受託費	予算科目	道路整備勘定
		総予算（要求額）	57,170 （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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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	山岳トンネルの覆工の設計はこれまでの実績や経験に基づき行われており、一律に30cmの巻厚のプレーンコンクリートを設置するのが標準となっているが、昨今のコンクリート構造物の落下事故等への対応として、覆工の安全性・耐久性の向上を図っていくことが求められており、トンネル覆工に要求される機能を明らかにした上で、力学的理論に基づいた合理的な覆工の設計法の確立が必要となる。		
本研究期間中に行う研究の範囲	トンネル覆工の耐久性向上には設計面、施工面での対策が考えられるが、本研究課題では設計面での対策を対象とし、覆工に外力が作用した場合の力学的特性および覆工材料が温度・乾燥収縮に起因するひび割れに及ぼす影響を明らかにするとともに、高強度コンクリートや鋼繊維補強コンクリートなどが覆工の耐荷力および温度・乾燥収縮に起因するひび割れ抑制に及ぼす効果を検証し、地山条件に応じた巻厚、覆工材料の選定ができるトンネル覆工の設計法を提案する。		
実施体制	グループ名	基礎道路技術研究グループ（トンネル）	
	担当者名	真下 英人（上席）、砂金 伸治、遠藤拓雄	
	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	道路公団は鋼繊維補強コンクリート覆工に関する施工実績および知見を有しているため共同研究として実施するのが効率的である。	
	連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	試験施工を行う現場の提供	
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温度・乾燥収縮に起因するひび割れ抑制方策の提案 ②力学的理論に基づいた覆工設計法の提案 なお、上記の研究成果をもとに「トンネル覆工設計マニュアル」の原案を作成する。 共同研究： ③鋼繊維補強コンクリートなどが覆工の耐荷力に及ぼす効果の解明		

年次計画

項目	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
①トンネル覆工の機能と覆工に作用する外力の評価	○	○	○	○	
②鋼繊維補強コンクリートなどが覆工の力学的特性に及ぼす効果と覆工の耐荷力の検討	○	○	○		
③温度・乾燥収縮に起因するひび割れが発生し易い環境条件の検討		○	○		
④覆工材料が温度・乾燥収縮に起因するひび割れに及ぼす影響とひび割れ抑制方策の検討			○	○	○
⑤トンネル覆工の設計法のとりまとめ				○	○
予算（要求額）（千円）	7,800	11,370	12,000	14,000	12,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
研究責任者：基礎道路技術研究グループ長　萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	信頼性を考慮した橋梁全体系の地震時限界状態設計法に関する試験調査		
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）	39,570（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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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	新技術の導入による建設コスト削減のため、設計基準類の性能規定化が求められている。このため、これまで部材毎に設計されていた橋梁の耐震性を橋梁全体系の耐震性として評価し、総合的に耐震性の向上と経済性の確保を図る設計法を開発する必要がある。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、橋梁全体系の耐震性能評価法の確立を目指し、その基本となるキャパシティデザイン法に基づく抵抗構造および耐力階層化係数の提案、および変位ベース設計法に基づく性能評価解析法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	耐震研究グループ（耐震）	
	担当者名	運上茂樹（上席）、西田秀明	
	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	解析パラメータの相互影響を加味したうえでの確率論に基づく安全評価、信頼性評価といった解析技術の開発にあたり、解析技術に関する研究が精力的に行われている大学の知見を採り入れることが効率的である。	
	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）	耐震研究グループ（耐震）： ① キャパシティデザイン法に基づく耐力階層化係数の提案 ② 変位ベース法設計法に基づく性能評価解析法の提案 ③ 橋梁全体系システムの耐震性能評価法の提案 委託研究： ④ 橋梁の信頼性評価に用いる部分安全係数の解析手法の提案 これらの成果は、次期改訂時の道路橋示方書に提案する。		

年次計画

項目	13年度	14年度	15年度	年度	年度
橋梁全体系の地震時限界状態の評価法の検討	○				
キャパシティデザイン法に基づく橋梁全体系の抵抗構造の検討	○				
キャパシティデザイン法に基づく耐力階層化係数の検討		○			
変位ベース設計法に基づく性能評価解析法の提案		○			
変位ベース設計法に基づく性能評価解析法の検証			○		
橋梁全体系システムの耐震性能評価法の提案			○		
予算（要求額）（千円）	22,570	8,000	9,000		

（ 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：基礎道路技術研究グループ長　萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	液状化地盤の変形に基づく橋梁基礎の耐震設計法に関する試験調査		
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）	41,650（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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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	近年の調査研究によれば、地盤の変形が基礎構造物の損傷に支配的な影響を及ぼした事例が報告されており、大きな地盤変形を伴う液状化、流動化が生じる場合に道路橋基礎の安全性を確保するためには、地盤の変形に対する基礎の性能照査法を提案する必要がある。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、液状化（流動化）時の地盤の変形が橋梁基礎にどのような影響を与えるかを明らかにし、地盤の変形を考慮した基礎の性能照査法（耐震設計法）を提案する。		
実施体制	グループ名	耐震研究グループ（振動）	
	担当者名	杉田秀樹（上席）、谷本俊輔、三上卓	
	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	土木学会、地盤工学会	
	連携の形態	委員会活動を通じた情報および意見交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 地震時に地盤に生じる変形が橋梁基礎に及ぼす影響の解明 ② 液状化、流動化による地盤変形に対する橋梁基礎の耐震性能照査法の提案 なお、上記の研究成果をもとに「道路橋示方書（液状化に対する耐震設計）」の原案を作成する。		

年次計画	項目	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
	液状化時における橋梁基礎の挙動に関する数値解析（液状化時の地盤変形および地盤バネの評価）	○	○	○	○	
	液状化時における橋梁基礎の挙動に関する模型振動実験		○	○	○	
	流動化時における橋梁基礎の挙動に関する既往の模型実験結果の整理	○	○			
	流動化時における橋梁基礎の挙動に関する数値解析（流動化時の地盤変形および地盤バネの評価）			○	○	
	性能照査法の提案および耐震設計法としてのとりまとめ				○	○
	予算（要求額）（千円）	5,830	7,320	8,000	11,000	9,500

（ 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：基礎道路技術研究グループ長　萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	上下部構造の連成を考慮した耐震性能の実験的検証法に関する研究		
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）	143.328（千円）
		研究期間（予定）	平成11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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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	新技術の導入を促進し、建設コストの縮減を図るために、設計基準類の性能規定化が求められている。性能規定を導入するためには性能の検証技術が不可欠であるが、従来、構造物全体系としての耐震性能を検証する技術は確立されておらず、そのような技術開発が必要となっている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	上部構造を数値モデル、地盤および基礎構造を実際の模型とするハイブリッド振動実験により、上部構造の応答特性を考慮した基礎構造の地震時挙動を明らかにし、構造物全体系の耐震性能を評価、検証するための実験技術を提案する。		
実施体制	グループ名	耐震研究グループ（振動）	
	担当者名	杉田秀樹（上席）、小林寛、谷本俊輔	
	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	土木学会	
	連携の形態	委員会活動を通じた情報および意見交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 上部構造の応答を考慮した基礎構造の地震時挙動の解明 ② 構造物全体系の耐震性能の実験的検証法の提案 なお、上記の研究成果をもとに「道路橋示方書（実験に基づく耐震性能の照査）」の原案を作成する。		

年次計画	項目	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度
	弾性域での地盤－基礎構造物模型を用いた実験	○				
	地盤の塑性域（非液状化地盤）までを考慮した地盤－基礎構造物模型を用いた実験		○			
	基礎構造の塑性域（非液状化地盤）までを考慮した地盤－基礎構造物模型を用いた実験			○		
	液状化を考慮した場合の地盤－基礎構造物模型を用いた実験				○	○
	上部構造の応答を考慮した基礎構造の地震時挙動の把握			○		○
	構造物全体系の耐震性能の実験的検証法の提案					○
	予算（要求額）（千円）	22,738	28,895	28,895	31,400	31,400

（ 作成 ・修正 ）年月日：平成14年2月26日
研究責任者：基礎道路技術研究グループ長 萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	橋の動的解析に用いるための基礎のモデル化に関する試験調査		
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）	50,540（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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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	大地震時の橋梁の耐震性能の詳細な評価は、動的解析によって行うことが必要であり、非線形挙動を考慮した基礎のモデル化が求められている。そこで、基礎の大型振動台実験などにより基礎の動的非線形挙動を調べ、基礎単体および橋全体系の動的解析に用いるための基礎の標準的なモデルを開発する必要がある。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、柱状体基礎模型や杭基礎模型による振動台実験の結果をもとに、基礎の動的解析のためのモデルを提案する。		
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）、白戸真大、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	大学、鉄道総合技術研究所	
	連携の形態	情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 橋梁基礎の動的解析モデルの提案		

年次計画	項目	13年度	14年度	15年度	16年度	年度
	基礎の動的挙動、地盤抵抗の動的復元力特性に関する振動台実験	○	○			
	群杭基礎が受ける地盤抵抗の動的復元力特性に関する振動台実験			○		
	実験に関する事前解析	○	○	○		
	実験結果に関する数値解析による検証	○	○	○	○	
	材料のばらつきが数値解析結果に与える感度解析				○	
	モデルの提案				○	
	予算（要求額）（千円）	11,140	12,000	13,700	13,700	

（作成・修正）年月日：平成16年3月31日
研究責任者：基礎道路技術研究グループ長　萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	橋梁の耐風安定性評価手法の開発に関する調査		
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）	58,000（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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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	中長規模の橋梁の耐風設計においては、風洞試験による耐風性の評価を含め、多大な時間と費用を要している。過去に実施されてきた風洞試験結果を体系的に整理し、これらを有効活用することにより、対風応答推定手法の精度を向上させ、風洞試験を極力減らし橋梁の耐風性を効率的に評価可能にする必要がある。一方、コスト縮減を目的とした新たな構造形式の橋梁（少数主桁橋等）が建設されているが、耐風性を的確に評価す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	1) 対風応答データベース（塔、ケーブルおよび少数主桁橋のデータ）の充実 2) 対風応答特性を把握するための風洞実験および解析 3) 風洞実験結果と解析結果の比較、検討 4) 耐風性能推定手法の開発		
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	村越　潤（上席）、麓興一郎、 稲垣　由紀子	
	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	橋梁の設計の技術的知見を有する機関（日本橋梁建設協会）と研究分担することにより効率的に研究を実施する必要がある。	
	その他連携する機関	大学　国土交通省、道路関係公団、地方自治体など	
	連携の形態		
本研究で得られる成果（達成目標）	①　耐風性能推定手法の開発（これらの成果は道路橋耐風設計便覧改訂に反映することを目標とする）		

年次計画

項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
対風応答データベースの充実	○	○	○	○	
風洞実験、解析等の比較検討	○	○	○	○	
解析プログラムの改良	○	○	○		
耐風性能推定手法の開発			○	○	
予算（要求額）（千円）	15,000	15,000	13,000	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：基礎道路技術研究グループ長　萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	土木構造物の耐震性能評価方法に関する国際共同研究		
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）	53,218（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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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（先導的国際貢献）	
本研究の必要性	近年、国際標準化機構（ISO）おいて制定される国際規格（ISO規格）の整備が進められているが、橋梁構造物などの土木構造物に対する耐震性能の評価法に関するISO規格はまだ整備されていない。そこで、国際化の流れの中で、ISO規格への提案も視野に入れた土木構造物に対する耐震性能の評価方法を提案していくことが必要となっている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	橋梁の杭基礎構造物を対象に、構造物、地盤の信頼性評価および部分安全係数の試算を行い、将来の一般構造物の適用が可能な信頼性評価手法、部分安全係数の設定手法を開発する。さらに、構造部材の耐震性能評価のための実験手法、国際間の耐震性能評価のキャリブレーション手法を開発する。		
実施体制	グループ名	構造物研究グループ（基礎）	耐震研究グループ（耐震）
	担当者名	福井次郎（上席）、白戸真大、秋田直樹	運上茂樹（上席）、星隈順一、塩島亮彦
	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	国際整合性のある耐震性能評価方法を開発していくためには、欧米における研究機関（米国連邦道路庁など）と共同で研究を実施していく必要がある。	
	その他連携する機関	地盤工学会、欧州共同研究センター、ポルトガル国立土木研究所など	
	連携の形態	委員会参加、情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	構造物研究グループ（基礎）： ① 杭基礎の設計に用いる部分安全係数の設定手法の開発 ② 地盤調査手法、地盤調査数量などに応じた地盤定数の部分安全係数の設定方法の開発 耐震研究グループ（耐震）： ③ 構造部材の耐震性能評価のための実験手法の開発 共同研究： ④ 国際間の耐震性能評価のキャリブレーション手法の開発		

年次計画

項目	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
基礎、地盤の信頼性、部分安全係数の検討		○	○	○	○
地盤定数の信頼性の検討	○	○	○	○	
耐震性能評価のための実験手法の検討	○	○	○		
ベンチマーク実験の実施				○	○
国際間の耐震性能評価のキャリブレーション手法の開発				○	○
予算（要求額）（千円）	10,181	10,181	11,100	11,100	10,656

（作成・修正）年月日：平成14年2月26日
研究責任者：基礎道路技術研究グループ長　萩原良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	走行車両による橋梁振動の抑制手法に関する試験調査		
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）	112,000（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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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	車両の大型化により交通振動が増大し、橋梁の耐荷力、耐久性不足が懸念されている。また、重交通の増大により、道路の周辺住民から交通振動に関する苦情は多く、交通振動対策手法の充実が求められている。このため、交通振動の予測精度の向上および振動発生を抑制に役立つ調査、研究が必要となっている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	まず、大型車走行による橋梁の振動性状の調査および解析を行う。次に、自動車サスペンションの差異による橋梁への影響（橋梁本体および交通振動）について検討を加える。また、橋梁ジョイント部の差異による橋梁の振動応答特性の検討を行い、振動抑制効果の高いジョイント部構造の提案を行う。		
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	村越　潤（上席）、新井恵一、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	本研究では、橋梁全般に関する知識に加え、橋梁のジョイント構造（鋼製、ゴム製）などの技術的知識および実際の交通振動事例に悩む道路管理者としての視点も必要となる。したがって、それらの技術的知識や経験を有する機関との共同研究が必要となる。	
	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、関係自治体、道路関係の各公団、自動車工業会	
	連携の形態	データ収集の協力	
本研究で得られる成果（達成目標）	構造物研究グループ（橋梁構造）： ① 大型車単独走行による橋梁の振動応答特性の解明 ② 自動車サスペンションの差異による橋梁の交通振動の抑制効果の把握と耐荷性能への影響評価手法の提案 共同研究： ③ 橋梁ジョイント部の改良による新しい振動対策手法の提案		

年次計画

項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
大型車単独走行による高架道路の振動予測手法の検討	○	○	○		
自動車サスペンションの差異による橋梁の振動抑制効果の検討	○	○			
自動車サスペンションの差異による橋梁の耐荷性能への影響の検討			○	○	
橋梁ジョイント部の改良による新しい振動対策工法の検討	○	○	○	○	
とりまとめ				○	
予算（要求額）（千円）	29,000	29,000	25,000	29,000	

（作成・修正）年月日：平成16年5月12日
研究責任者：基礎道路技術研究グループ長 萩原　良二

研究実施計画書（個別課題）

課題名	舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する調査		
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）	54,620（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	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
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	新技術の開発促進、建設コストの縮減を図るため、性能規定化が進められている。舗装構成についてはすでに性能規定化が図られているが、舗装を支える路床、路体についても、今後、性能規定化が必要になっている。また、近年、騒音、ヒートアイランドなどの環境対策、交通安全対策として透水性舗装、保水性舗装などの新しい舗装技術が開発、導入されている。このため、舗装の機能と性能に応じて路床に要求される性能を明確にし、これらを確認する品質管理手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	本研究では、舗装の機能と性能に応じて路床に要求される性能を提案し、要求性能を担保する施工・品質管理手法を開発する。		
実施体制	グループ名	技術推進本部（施工技術）	基礎道路技術研究グループ（舗装）
	担当者名	大下武志（主席）、中島伸一郎，波田光敬	伊藤正秀（上席）、坂本康文
	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	試験施工を行う現場の提供	
本研究で得られる成果（達成目標）	技術推進本部（施工技術）： ① 要求性能に対応した路床の施工・品質管理手法の提案 基礎道路技術研究グループ（舗装）： ② 舗装の路床に対する支持力、耐久性~~、排水性~~の要求性能の提案 なお、上記の研究結果は「道路土工ー施工指針」の改訂原案に反映する。		

年次計画

項目	13年度	14年度	15年度	16年度	年度
路床の性能に関する文献調査	○	○			
舗装の路床に対する要求性能の提案	○	○			
路床に要求される機能、評価方法の提案および妥当性の検討		○	○		
各種の非破壊調査方法を積極的に運用するためのマニュアルの提案		○	○	○	
新しい路床の性能評価法の提案			○	○	
道路土工ー施工指針の性能規定化に対応した原案作成				○	
予算（要求額）（千円）	7,920	16,000	16,700	15,000	
うち施工技術	3,460	8,000	8,000	7,000	
うち舗装	3,460	8,000	8,700	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	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）	31,420（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	村越　潤（上席）、麗興一郎、高木伸也	
	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、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	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	アースアンカーの健全度診断・補強方法に関する研究		
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）	37,500（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	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	アースアンカーが国内で施工されるようになってからすでに40年が経過しているが、旧基準に基づいて施工されたアースアンカーについては防錆処理が十分でないため、錆の進行によりアンカー体の破断、アンカーヘッドの浮き出し、飛び出し、切土のり面のはらみだしなどの変状が見られ、アンカーの補強技術や安全対策技術の開発が望まれている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、テンドンの腐食による旧タイプアンカーの破断、アンカー張力の減衰、錆の進行などを非破壊で診断する技術として、インテグリティ試験、自然電位測定法などの適用性を検討する。また、旧タイプアンカーの変状実態を調査し、原因、症状、変状位置などを分析し、健全度の経済的かつ効果的な評価手法を提案し、さらにFRPなどの新材料、電気防食などの補修・補強方法を提案する。また、補強土壁などの構造物についても、鋼材の健全度診断方法の適用性を確認する。		
実施体制	グループ名	技術推進本部（施工技術）	
	担当者名	大下武志（主席）、小野寺誠一、井谷雅司	
	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	アースアンカーの補強技術、診断技術、評価手法を効率的に開発するためには、その設計、施工に熟知し、またアンカーの非破壊試験法のノウハウを持つ者との共同研究が必要である。	
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局、日本道路公団	
	連携の形態	現場の提供、情報交換、検討会への参加	
本研究で得られる成果（達成目標）	共同研究： ① アースアンカー、補強土壁工法の健全度診断技術および経済的かつ効果的な健全度評価手法の提案 ② アースアンカーの補修、補強の設計手法の提案 なお、共同研究成果については、「アースアンカーの点検・対策要領」としてとりまとめ、道路土工―のり面工・斜面安定工指針の改訂に反映させる。		

年次計画	項目	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	アースアンカーの変状実態と被害事例調査、分析	○	○			
	健全度を非破壊で調査する技術の開発および適用性の検討	○	○	○		
	経済的かつ効果的な健全度評価手法の検討		○	○		
	アースアンカーの点検・対策要領の提案			○	○	
	補強土壁などの鋼材の健全度診断技術の適用性の確認		○	○	○	
	予算（要求額）（千円）	10,000	9,000	8,500	10,000	

（ 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を対象として、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	渡辺博志（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	なし	
	連携の形態		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 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） ② 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）		

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	○	○			
各種補修材料の施工性に関する検討		○	○		
注入によりひび割れを補修した部材の遮塩性評価手法の検討		○	○	○	
ひび割れへの注入に使用する補修材料選定手法の提案				○	
断面修復補修箇所の付着性状の検討		○	○		
断面修復補修に使用する補修材料選定手法の提案			○		
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	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	渡辺博志（主席）、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	伊藤正秀（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[*1]）年月日：平成16年4月26日
研究責任者：材料地盤研究グループ長　河野 広隆

研究実施計画書（個別課題）

課題名	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		
種別	□ 運営交付金 ■ 受託費	予算科目[*3]	下水道事業調査費
		総予算（要求額）[*4]	７５，３００ 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	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	土木工事や道路、河川、公園等の管理にともない多量の廃木や刈草が発生している。しかし、これらの草木に代表される有機質廃材のリサイクル手法は限られており、有機質資源としての利用拡大が図られる技術開発が求められている。一方、下水処理場では多量のエネルギーと有機系薬品を必要としていることから、有機質廃材はこれらの代替となる可能性が高い。また、下水汚泥にはミネラル成分が豊富に含まれていることから有機質廃材の発酵に寄与する。このため、有機質廃材と下水汚泥を組み合わせた発酵の開発と、改質資材の下水処理への利用技術を開発する必要がある。		
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、草木等の有機質廃材を主原料とし、これに下水汚泥を付加して発酵させ資源化を図る方法、及び有機質廃材を改質・加工して下水処理に活用する技術を開発する。		
実施体制	グループ名	材料地盤研究グループ（リサイクル）	
	担当者名	尾崎 正明（上席）、落 修一	
	共同研究等[*5]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		
	連携する機関	(独)産業総合研究所、(独)森林総合研究所、日本下水道事業団	
	連携の形態	情報の交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	材料地盤研究グループ（リサイクル担当） ① 草木から下水処理のエネルギー源のためのバイオガスを生産する発酵技術の開発 ② 草木から下水処理に用いる有機酸を生産する発酵技術の開発 ③ 草木を緑化資材とする加工・発酵技術の開発 ④ 草木を下水汚泥の脱水助材に用いる加工・改質技術の開発 ⑤ 下水処理場を核とした有機質廃材の地域的な資源化・リサイクルシステムの提案		

年次計画[*6]

項目	１４年度	１５年度	１６年度	１７年度	
各種廃材の原料価値の分析	○				
原料の最適処理・改質技術の開発	○	○	○	○	
発酵技術の開発		○	○	○	
地域的な資源化・リサイクルシステムの提案	○	○	○	○	
とりまとめ				○	
予算（要求額）（千円）[*7]	20,300	18,000	18,500	18,500	

（ 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	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	佐々木靖人（上席）、阿南修司、伊藤政美	
	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）

<table>
<tr><td>課題名</td><td colspan="5">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</td></tr>
<tr><td rowspan="3">種別</td><td colspan="2" rowspan="3">■ 運営費交付金
□ 受託費</td><td>予算科目</td><td colspan="2">治水勘定</td></tr>
<tr><td>総予算（要求額）</td><td colspan="2">52,000（千円）</td></tr>
<tr><td>研究期間（予定）</td><td colspan="2">平成14年度～17年度</td></tr>
<tr><td>研究区分</td><td colspan="2">■ 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="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</td></tr>
<tr><td>研究目的</td><td colspan="5">■ 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（　　）</td></tr>
<tr><td>本研究の必要性</td><td colspan="5">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、さまざま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、さまざまな地質条件に応じた基礎岩盤の力学特性の評価と、それを踏まえたダム基礎岩盤、堤体、付属構造物の安全性評価方法（力学設計）の開発が求められている。</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、上記要請のうち、変形性の非線形性およびばらつきが設計上問題になる場合が多い軟岩を対象として、ダム基礎岩盤の変形性評価方法の提案および変形に対する基礎岩盤の安全性評価方法（力学設計）の提案を行う。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">実施体制</td><td>グループ名</td><td colspan="2">水工研究グループ（ダム構造物）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>担当者名</td><td colspan="2">山口嘉一（上席）、吉本尚樹、
佐藤弘行、中村洋佑</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"></td></tr>
<tr><td>その他連携する機関</td><td colspan="4">国土交通省各地方整備局</td></tr>
<tr><td>連携の形態</td><td colspan="4">現場における原位置試験、挙動計測の協力</td></tr>
<tr><td>本研究で得られる成果（達成目標）</td><td colspan="5">① 非線形性およびばらつきに着目した軟岩の変形性評価方法の提案
② 基礎の変形に伴う基礎岩盤の力学的安全性の評価方法（力学設計）の提案</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="6">年次計画</td><td>項目</td><td>14年度</td><td>15年度</td><td>16年度</td><td>17年度</td><td>年度</td></tr>
<tr><td>軟岩の非線形変形性の評価方法の検討</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>非線形変形性を考慮したダム基礎の安全性評価方法の検討</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>変形性のばらつきを考慮したダム基礎の安全性評価方法の検討</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>とりまとめ</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>予算（要求額）（千円）</td><td>13,000</td><td>13,000</td><td>13,000</td><td>13,000</td><td></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：構造物研究グループ長 佐藤弘史

重点プロジェクト研究実施計画書（総括）

課題名	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究		
予算科目	道路整備勘定		
総予算（要求額）	244（百万円）	研究期間	平成14年度～17年度
実施体制	プロジェクトリーダー	構造物研究グループ長 佐藤弘史	
	担当グループ名	耐震研究グループ（振動、耐震）、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	国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、本州四国連絡橋公団	
本研究の必要性	豊かで質の高い暮らしを実現するためには、複数の都市あるいは地域が連携し、それぞれの資源あるいは機能を共有することが重要である。海峡を挟んだ複数の地域において、このような地域の交流と連携を図るため、超長大道路構造物の建設コストを縮減する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、建設コスト縮減の可能性のある新たな構造あるいは施工法に着目し、吊橋については、新形式主塔および基礎の耐震設計法の開発、耐風安定性に優れた上部構造形式の開発、薄層化舗装およびオープングレーチング床版技術の開発を行い、トンネルについては、トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発を行う。		
本研究で得られる成果（達成目標）	① 超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発 ② 耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発 ③ 薄層化舗装、オープングレーチング床版技術の開発 ④ 超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発		

年次計画（個別課題の実施期間）	個別課題	研究期間	14年度	15年度	16年度	17年度	年度
	超長大橋下部構造の設計・施工の合理化に関する試験調査	10～17	○	○	○	○	
	大規模地震を想定した長大橋梁の耐震設計法の合理化に関する試験調査	10～17	○	○	○	○	
	経済性・耐風性に優れた超長大橋の上部構造に関する調査	11～17	○	○	○	○	
	薄層化橋面舗装の施工性能向上に関する研究	14～15	○	○			
	経済性に優れた長大トンネルの掘削方法に関する試験調査	11～15	○	○			
	予算（要求額）（百万円）		65.5	71.5	53.5	53.5	

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
研究責任者：構造物研究グループ長 佐藤弘史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	超長大橋下部構造の設計・施工の合理化に関する試験調査		
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）	140,360（千円）
		研究期間（予定）	平成10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	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究
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	超長大橋下部構造については、大水深下に施工されるなど、従前にも増して過酷な自然環境での施工が要求されており、同時に、コスト縮減も求められている。このため、下部構造の設計、施工に関する革新的な技術開発が必要である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、既往の下部構造技術を改良し、断面をコンパクト化する技術を開発するとともに、サクション基礎、パイルドファウンデーションなどの新形式基礎の構造特性、動的応答特性を解明し、設計法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	構造物研究グループ（基礎）	耐震研究グループ（振動）
	担当者名	福井次郎（上席）、西谷雅弘、大塚雅裕	杉田 秀樹（上席）、小林寛、谷本俊輔
	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、国土交通省地方整備局、本州四国連絡橋公団	
	連携の形態	情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	構造物研究グループ（基礎）： ① ツインタワー基礎の開発 ② 新形式基礎の支持力機構の解明 耐震研究グループ（振動）： ③ 地盤の非線形化を考慮した新形式基礎の振動特性の解明 構造物研究グループ（基礎）と耐震研究グループ（振動）の共同： ④ 新形式基礎の耐震設計法の提案		

年次計画	項目	10～13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	下部構造断面コンパクト化技術の検討	○				
	新形式基礎の支持力特性の検討	○	○			
	海中基礎のサクション効果の解明	○	○	○	○	
	パイルドファウンデーションの動的特性の解明	○	○	○	○	
	支持地盤の地震応答特性の評価			○	○	
	新形式基礎の振動特性の解明			○	○	
	新形式基礎の耐震設計法の提案				○	○
	予算（要求額）（千円）	53,360	12,000	25,000	25,000	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：構造物研究グループ長 佐藤弘史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	大規模地震を想定した長大橋梁の耐震設計法の合理化に関する試験調査		
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）	111,234（千円）
		研究期間（予定）	平成10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	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究
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	超長大橋の建設が計画されている地域は過去の大地震の震源域に位置し、きわめて厳しい地震環境下にある。このような地域に耐震性の高い橋梁を合理的かつ経済的に建設するためには、構造物や地盤の非線形領域を考慮した耐震設計法の開発とともに、耐震性に優れた高機能材料の活用や新構造形式の長大橋梁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	本課題では、長大橋梁の耐震設計法の合理化技術のうち、以下について研究を行う。 1) RC主塔構造を対象に、非線形性を考慮した挙動把握、性能照査法の提案を行う。 2) 高機能材料などを用いた新形式橋梁構造の提案、およびその耐震設計法の提案を行う。 3) 地盤の非線形化を考慮した基礎の地震時挙動の把握、および耐震性照査法の提案を行う。		
実施体制	グループ名	耐震研究グループ（耐震）	耐震研究グループ（振動）
	担当者名	運上茂樹（上席）、河藤千尋	杉田　秀樹（上席）、小林寛、谷本俊輔
	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、本州四国連絡橋公団	
	連携の形態	情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	耐震研究グループ（耐震担当） ① 長大橋RC主塔構造の耐震設計法の提案 ② 高機能材料などを用いた新形式橋梁構造の提案 ③ 上記の新形式橋梁構造に対する耐震設計法の提案 耐震研究グループ（振動担当） ① 地盤の非線形化を考慮した長大橋梁基礎の耐震性照査法の提案		

年次計画

項目	10～13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
RC主塔構造の非線形振動特性の検討	○				
RC主塔全体の地震時限界状態の検討	○	○			
新形式高耐震性能構造とその適用の検討			○	○	
新形式高耐震性能構造の地震時限界状態と耐震設計法の検討			○	○	○
基礎の地震時挙動に関する模型実験	○				
基礎の地震時挙動に関する数値解析	○				
基礎の耐震性照査法の検討	○	○			
長大橋梁の耐震設計法とりまとめ		○			
予算（要求額）（千円）	63,234	18,000	10,000	10,000	10,000

（ 作成・修正 ）年月日：平成14年2月26日
研究責任者：構造物研究グループ長 佐藤弘史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	経済性・耐風性に優れた超長大橋の上部構造に関する調査		
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）	117,192（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	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究
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	新交通軸の一部を形成する超長大橋を経済的に建設するためには、従来の長大橋を超える新たな技術開発が必要である。とりわけ、超長大橋においては、耐風性の確保が重要であり、著しいコスト縮減を実現するうえで、耐風性に優れた超長大橋の上部構造の開発が不可欠である。		
本研究期間中に行う研究の範囲	本研究では、コスト縮減に効果的と考えられる2箱桁形式上部構造に着目し、その耐風性を明らかにするとともに、ハイブリッド方式などによる上部構造コスト縮減方策を提案する。また、2箱桁形式ではオープングレーチング床版を走行車線として使用することにより、さらにコスト縮減が図れることから、その適用のため、オープングレーチング床版および補剛桁の耐久性向上方策を提案する。		
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	村越 潤（上席）、麓興一郎、佐藤政文	
	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	実際の構造の提案にあたっては、長大橋における多くの設計、施工実績を有している機関と共同で研究を進めることが効率的である。	
	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 ① 経済性、耐風性に優れた支間長2500m級の上部構造形式の提案 ② 疲労耐久性に優れたオープングレーチング床版および補剛桁構造の提案		

年次計画	項目	11～13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
	経済性・耐風性に優れた上部構造の提案					
	2箱桁形式上部構造の開発	○	○			
	コスト縮減方策の検討（ハイブリッド方式など）			○	○	○
	疲労耐久性に優れた構造の提案					
	オープングレーチング床版および補剛桁の疲労耐久性の検討		○	○		
	上部工の設計法合理化に関する検討			○	○	○
	予算（要求額）（千円）	43,192	18,500	18,500	18,500	18,500

（作成・修正）年月日：平成14年2月26日
研究責任者：構造物研究グループ長 佐藤弘史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	薄層化橋面舗装の施工性能向上に関する研究		
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）	16,000（千円）
		研究期間（予定）	平成14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	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究
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	超長大橋の建設コスト縮減方策の一つに、橋面舗装の薄層化により死荷重の軽減を図る方法が考えられる。しかし、橋面舗装を薄層化すると、施工中の混合物温度の低下が速くなるため、混合物の硬化による締固め不足の発生が懸念される。締固め不足は雨水の浸入など橋梁の寿命低下の原因になるため、施工温度の適用範囲が広く、施工性に優れた薄層化橋面舗装技術を開発する必要がある。		
本研究期間中に行う研究の範囲	日本では密粒アスファルト（4 cm）＋グースアスファルト（4 cm）が用いられているが、海外では密粒アスファルト（4 cm）＋SMA（4 cm）が用いられることがある。仕上がり面のキメに問題があるため、単独での使用がなされていないSMAの単独での橋面舗装への適用性について検討する。すなわち、施工温度の適用範囲の広いSMAの開発を行うとともに、薄層化橋面舗装に適した施工管理目標値の検討を行う。さらに、防水対策として、舗装下面の処理方法、舗装端部の処理方法を含めた薄層化橋面舗装技術を提案する。あわせて、打換、切削オーバーレイなどの補修技術についても検討する。		
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	伊藤正秀（上席）、新田弘之	
	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	本州四国連絡橋公団、国土技術政策総合研究所	
	連携の形態	情報交換	
本研究で得られる成果（達成目標）	① 施工温度の適用範囲が広い薄層化橋面舗装用アスファルト混合物仕様の提案 ② 薄層化橋面舗装に適した締固め度などの施工管理目標の提案 ③ 舗装下部、舗装端部の処理方法の提案		

年次計画	項目	14年度	15年度	年度	年度	年度
	薄層化橋面舗装に適したアスファルト混合物の検討	○				
	薄層化橋面舗装に適した施工管理目標値の検討	○				
	舗装下部、舗装端部の処理方法の検討	○				
	試験舗装の実施	○				
	試験舗装の追跡調査		○			
	薄層化橋面舗装技術のまとめ（補修を含む）		○			
	予算（要求額）（千円）	8,000	8,000			

（作成・修正）年月日：平成14年11月5日
研究責任者：構造物研究グループ長 佐藤弘史

研究実施計画書（個別課題）

課題名	経済性に優れた長大トンネルの掘削方法に関する試験調査		
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）	32,250（千円）
		研究期間（予定）	平成11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	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究
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	トンネルボーリングマシン（TBM）を用いたトンネル掘削は、施工速度が速く、支保工の低減も図れるため、長大トンネルの建設費を縮減する有力な方策となるが、地質変化の激しい日本の大断面トンネルへ適用するには、地山状態を考慮した大断面TBMトンネルの支保構造の設計法を確立することが設計面での課題となっている。		
本研究期間中に行う研究の範囲	種々の地山条件下において TBM 工法により掘削された小断面トンネルでの各種計測データを用いて TBM トンネルの支保設計を行うための解析モデルを構築し、地山評価方法を提案する。また、その適用性を大断面 TBM トンネルにおいて検証することにより、TBM 工法を用いた大断面トンネルの支保構造の設計法を提案する。		
実施体制	グループ名	基礎道路技術研究グループ（トンネル）	
	担当者名	真下英人（上席）、砂金伸治、遠藤拓雄	
	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	先進導坑などの小断面TBMトンネルにおける多くの施工実績および知見を有している機関と共同で研究を進めることが効率的である。	
	その他連携する機関	国土交通省地方整備局	
	連携の形態	現地計測の協力	
本研究で得られる成果（達成目標）	共同研究： ① 掘削データを用いたTBMトンネル周辺地山の安定性評価方法の提案 ② TBM工法を用いたトンネルでの補助工法の選定手法の提案 ③ TBM工法を用いたトンネルの支保構造の設計法の提案		

年次計画	項目	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度
	機械データなどからTBM掘削時における地山の安定性を評価する方法の検討	○	○	○	○	○
	現場計測結果を用いた支保工に作用する荷重の評価	○	○	○		
	地山状態と補助工法との関係の分析		○	○	○	
	海外における支保設計法の分析			○	○	
	支保設計を行うための解析モデルの構築			○	○	
	大断面TBMトンネル現場における地山評価方法と解析モデルの適用性の検証					○
	とりまとめ					○
	予算（要求額）（千円）	3,660	3,660	5,930	9,000	10,000

財団法人 土木研究センター