

### 第3章 研究評価分科会の評価結果と土木研究所の対応

注) 本報告書(要約版)には、研究評価項目のうち、総合評価の項のみを記載した。

#### 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

###### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

課題の重要性と研究項目の優先度が明確な重点プロジェクト研究であると考え。事象のメカニズムの解明とこれを取り入れた解析手法の開発が基本技術として求められ、さらに、耐震補強技術として最適な技術の探索と開発が求められる。後者には、工費を低減するために従来型の耐震補強技術をうまく組み合わせるものと、従来にない新しい着想に基づく技術開発を進めるべきものがある。限られた期間ではあるが、独創性を排除せず、新しい考え方にに基づく耐震補強設計法(変形性能や変形性に着目した研究はこの一つと評価される)新材料、新技術を積極的に取り入れた新工法、施工性に優れた耐震補強法の開発を期待したい。このためには、身内の機関とばかりではなく、広く国内外の機関との連携が必要と考える。

耐震補強手法の開発に伴い、現地での確認が必要と考える。国土交通省の各地方整備局を通じて現地試験、観測を積極的に図る必要がある。

###### 【対応】

研究の実施にあたっては、国内の関係機関に加えて海外の機関との連携にも努め、研究成果の実効性を高めていきたい。

現地試験が可能な技術については、その実現に努めるとともに、現地試験においては、検証のための観測を併行して実施するようにしたい。

#### 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

###### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

緊急性と重要性の高い研究課題だと考える。しかし、性能目標を確率的に表現するために信頼性設計が必要なことは分かるが、現実には、このようなエレガントなまとめ方をする段階には達していないと考える。こうしたことよりも、コストのかからない耐震補強法を開発することが重要だと考える。なお、この課題には採り入れられていないが、基礎の耐震補強をどうするかを考える必要がある。コスト縮減のため、間接、代替、部分工法を目指しているが、これだけでは済まない場合に対する対応について、別途、研究が行われているのか。また、中・長大橋に対しては、まずアイデア出しが必要であり、既往の事例調査からスタートするだけでは不十分である。新工法、新材料を積極的に活用し、

よりよい耐震補強法を開発すべきであると考えている。

液状化の恐れがある時に、現行規定のように「地盤定数を下げて基礎を大きくする」というアプローチだけではなく、「地盤を改良して液状化を防止する」といった方法も検討することが望まれる。

#### 【対応】

本研究では、橋梁全体系としての耐震性向上に有効な補強法を開発を行いたいと考えている。信頼性設計式の開発については、いわゆる信頼性理論に基づく設計式ではなく、既設橋梁の評価あるいは既設橋梁に対して耐震補強を施した結果に対して、どのような耐震性レベル、耐震補強レベルになっているかを評価、表示できる手法の開発を考えている。また、長大橋については、個別対応にならざるを得ないところがあるが、土木研究所として、代表的な耐震補強技術を開発していきたいと考えている。なお、耐震補強に関しては、抜け落ちがないように留意するとともに、新材料、新工法を積極的に活用した耐震補強技術を開発していきたいと考えている。

経済性の観点から、地盤改良や基礎構造の補強はできるだけ行わずに、地盤より上部の構造で対応する方法を考えている。なお、基礎の経済的な補強技術については、本重点プロジェクト研究とは別に、マイクロパイルを用いた補強技術の開発を行っているところである。

### 1.3 堤防の耐震対策合理化に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

兵庫県南部地震による淀川堤防の被害のように、幸運に支えられて被害が生じなかった事例からも分かるように、都市部では堤防の耐震性の向上はきわめて重要な課題である。堤防の沈下予想もようやくできるようになってきたことから、変形を考慮でき、沈下量を指標にした設計法の開発は重要である。実験、解析両面からの研究を期待したい。大型実験ができることはよいことであるが、実験のための研究にならないように、解析を常に先行させ、これを実験で検証するという姿勢が重要だと考える。有効な対策工法としてどのようなものがあるかを、今までの事例だけにとらわれずに早めに検討しておくことが重要である。

のり尻部のみ地盤改良では、液状化地盤の体積圧縮に起因する堤防天端の沈下は防止できないと考える。それでも経済的と言えるのか疑問がある。堤防の余盛りなどと併用した方がよいと考える。

現地盤のモデル化にあたって、たとえば利根川の古河市付近など、河川流量が大きく、破堤した時の影響が大きく、しかも、地盤の悪そうな所というような設定が効果的ではないかと考える。

#### 【対応】

前述したように、解析手法の確立を図ったうえで、実験と合わせて解析的な研究を進めて行く予定である。また、有効な対策工法を早期に見極めたうえで研究を進めたいと考えている。

本研究で提案する堤防の沈下量の予測手法を用いることにより、堤防の余盛りを併用する場合も定量的な指標を得ることができると考えている。

本研究では、平成7年の河川堤防耐震点検によって、緊急的に対策を実施する区間として選定された堤内地盤高が低い下流部地点を主な対象としている。

### 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

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

単に実験的な研究に陥らず、盛土構造における変形メカニズムの解明から問題提起をしている点は高く評価される。同時に、有効な対策工法としてどのようなものがあるのか、現在までも実績があったり、他の土構造物に対する適用から容易に道路盛土に対する適用が図れるような工法ばかりではなく、工費の削減を目指した新しい工法の開発が重要である。この部分が研究目標として明確になっていない印象を受けるので、早急にこの部分を補強し、有効な工法の開発も図ることができるようになることを期待したい。

盛土本体の対策として、鉄道関係では、大口径アンカー（地盤改良杭）による補強をすでに実施しているため、参考にする必要がある。

#### 【対応】

盛土直下または盛土本体に対策を施した場合の変形メカニズムについては不明な点が多く、合理的な設計法が確立されていない。そのため、本研究の主たる開発目標は、耐震対策工法の提案ではなく、対策工法の設計法の提案としている。本研究の成果が新工法開発のインセンティブとなるように努力したい。

大口径アンカー（地盤改良杭）による補強法も参考にして、研究を実施したい。

### 1.5 下水道施設の変形に基づく液状化対策工の設計法に関する試験調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

下水道施設には各種の形状、寸法、重量の地下構造物があり、さらに管路との関係で、液状化による沈下や傾斜の抑制に要求されるレベルはそれぞれ異なる。したがって、矢板締め切り工法だけではなく、多様な対策工法の適用が必要になると考えるが、このためには、工法としての施工性や新工法にも詳しい民間企業との共同研究が有効だと考える。何ケースかの遠心力載荷実験を行うだけで、問題解決の糸口が求められるとは考えられない。解析、実験の有機的な取り組みが求められる。

課題名が分かりにくい。たとえば、「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」としたらどうか。

#### 【対応】

浮き上がりのメカニズムについては不明な点が多く、また、液状化対策工法の設計法の合理化が求められていることから、本研究では、変形量を考慮した下水道施設の液状化対策工の設計法の提案を主な目標としている。したがって、当面、共同研究の実施は考えていないが、設計法を提案した後、将来的には民間企業との共同研究の可能性についても検討していきたい。また、解析と実験を緊密に結びつけて研究を進めるように実施計画を修正する。

課題名を「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」に変更する。

## 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

### 2.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

のり面・斜面崩壊、流動災害は、社会が高度化するにつれて重要な課題となっている。人工斜面災害、自然斜面災害、火山災害などの災害を防災するのではなく、効率よく減災する方法を探求することはきわめて大切である。

崩壊のメカニズムに関する研究から防災に関する研究へと研究が展開されているが、崩壊のメカニズムの探求や定量的な評価が不可能だということから次の課題に移ってしまっているような印象を受ける。医学分野などで進んでいる3次元トモグラフィー技術を斜面崩壊にもっと活用することを研究に採り入れられないか。大切な課題であるので、十分な予算を準備して基本的な分野から対策までの研究を行い、世界に貢献するような研究を行っていくことが望まれる。

#### 【対応】

本重点プロジェクト研究では、4年間という期間と予算の制約のもとで達成可能な目標を設定している。したがって、崩壊のメカニズムの解明というレベルまで到達する目標設定は困難であると考えるが、光ファイバーケーブルによる移動量の観測や、火山における泥流発生過程の解明などのメカニズム探求にも役立つ可能性がある検討項目についても研究の実施を予定しており、これらの検討を通して、崩壊のメカニズム解明という大目標に対して一歩でも前進すべく努力したいと考えている。

### 2.2 GISを用いた道路斜面のリスクマネジメント技術の開発

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

不確定要因が少なくないことから、安全側と危険側の両方の評価を行い、利用目的に応じて両者を適宜使い分けることが必要だと考える。

のり面、斜面の崩壊・流動災害軽減技術に関して、従来より多くの研究がなされているが、その本質的なことを解決した研究がないと考える。(1) 斜面内部の風化土の厚さや強度、その浸透特性などの空間的な分布、(2) 降雨の浸透による地下水位の上昇、飽和度の変化、浸透水圧、力学特性の低下、(3) 3次元的な斜面安定の評価のための3次元浸透解析と3次元安定解析、これらの基礎的な研究のうえで斜面の不安定度の定量的な評価が可能になると考える。このうち、ある部分は分かっているが、不飽和土の力学や浸透特性などはまだ調査すら解決していないと考える。自然斜面に対して、その内部の状況は未知である。未知の中でのGIS利用とは何を意味するのか。地形図や岩種が分かっても、斜面の安定性評価は不可能である。4年間という短い間であるが、次の項目の開発が望まれる。

- (1) 地表から簡易に斜面の内部の風化層や崩壊予備軍の土砂層の厚さの分布が計測できるシステムの開発
- (2) 降雨浸透特性を原位置で評価するシステムの確立、すなわち、透水係数の空間的な分布の調査

法、不飽和浸透特性の調査法、斜面内の現状の水位分布の調査法、斜面内の飽和度の分布の調査法の確立

不安定度の評価に関しては、3次元浸透解析や3次元力学解析が研究されているので、それを実務に適用できるようにすればよいと考える。

人命にかかわるため、道路斜面情報をもっと工学的な分野まで深める必要があり、基本的で簡易な調査法や物理探査法の精度をもっと上げるべきである。それらの情報をベースに斜面安定を論議する必要がある。

人工斜面においては、その劣化が災害の原因になる。表面排水溝が整備されているため、周囲の水が集中し、亀裂がある一部の排水溝から水を注入しているような現象も考えられる。また、人工構造物の劣化を常にモニタリングできるようなシステムの開発も重要であると考え。光ファイバーケーブルによる微小変位の連続計測がそこに利用されてもよいと考える。

防災は国の基本課題である。特に、最近では降雨パターンも変わってきているため、道路管理がきわめて重要になってきている。防災情報の提供に関しても、携帯電話などを利用するか、GPSによって各自動車の位置の総合管理を行い、危険地区に存在する車に直接危険情報を提供するようなところまで拡大する方法は考えられないだろうか。

#### 【対応】

安全側と危険側の両方の検討を行うことがリスク評価にとって不可欠であり、指摘を踏まえて検討したい。

本研究の主目的は、斜面のデータを多面的に活用できる大枠のシステムや体制を構築することであり、個々の調査技術については、別途、取り扱うことにしている。ただし、斜面の安定解析に有効な各種地盤データについては、当然ながらGISに取り込める形とする。たとえば、地表から不安定な土層深や土層の強度を簡易に計測するシステムを、現在、先行的に開発中であり、このようなデータは取り込める形としたい。また、降雨の浸透特性については、指摘のように、新技術が見あたらない現状にあるが、室内透水試験のデータ、限られた調査地点の試験データなどを活用することは可能であり、これらについてはGISに取り込める形としたい。

人工斜面（のり面）については、指摘のとおり、劣化が重要であり、これについては国土交通省の本省と地方整備局レベルで検討中の「防災カルテデータベース」と本研究によるGISのリンクが可能な形式を考えていきたい。なお、光ファイバーによるモニタリングは「先端的な道路斜面崩壊監視・安定度評価技術の開発」において実施する。

防災情報の提供方法については、指摘の方法も含め、色々な方法について検討を加えていきたい。

### 2.3 先端的な道路斜面崩壊監視・安定度評価技術の開発

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

本研究は重要な課題である。しかし、光ファイバーは微小変形にも感度よく反応するため、植生などの管理が大変であると考え。また、センサーの設置も大変であると考え。

#### 【対応】

植生の影響については、光ファイバーの地上、地表または地下への設置方法や固定方法の検討の中で調査していきたい。

## 2.4 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

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

被災リスクの評価はきわめて重要である。しかし、何を基準にリスク解析するかについては、その評価が非常に困難であると考えられる。その基準作成方法に留意して研究を行うことが望まれる。

### 【対応】

本研究では、調査の不確実性の減少手法や不確実性を考慮した斜面の安定度評価を主体に研究し、経済性や人命に関わるリスク評価は別課題（現在実施中の道路技術五箇年計画の重点課題）で取り扱う。ただし、最終的にリスク評価に結びつける際の安定度評価結果の取り扱い方法については、連携して整理していく。

## 2.5 岩盤斜面モニタリング手法の高度化に関する試験調査

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

岩盤斜面は、外見上危険であっても崩壊するかどうかの判定が難しい。また、応力状態、亀裂内の様子、摩擦抵抗などの内部の状況が分からない。このため、このような状況を調査できるシステムの確立が必要だと考える。

岩塊に何らかのインパクトを与え、その応答より岩塊の安定性を把握する方法はきわめて有効な方法と考える。3次元弾性波トモグラフィの解析には数日間の日数を要するのが現状である。この期間を短縮し、その場で内部の様子が分かるような調査方法の開発が望まれる。

岩盤斜面の安定性の調査に対しては、風化部の深さの簡易な調査法、デジタルカメラによる走向、傾斜などの迅速な計測手法の確立などの課題があると考えられる。また、キーブロック理論や個別要素法による解析も重要だと考える。

岩塊が動くと常時微動の形態がどのように変化するかという基本的なところから詰めていく必要があると考える。また、原位置に設置する他のモニタリング機器と比較してどのような利点があるのかを整理する必要がある。

モニタリングは、集中豪雨、大雪、強風などの中でもモニターできるものでなければならない。簡易、安価で耐用性があり、しかも高精度で豪雨の中でもモニター可能なものを検討する必要がある。

斜面を安定させる技術も大切である。

### 【対応】

本研究は、外見上危険であっても安定性の程度が分からない岩盤斜面に対して、常時微動、振動を計測することでその状況を調査する手法を開発することを目指している。応力状態、亀裂内の様子、摩擦抵抗などの評価も重要であるが、これについては別途の課題としたい。

計測手法、解析手法を検討する中で、できるだけ調査を容易にしたり、解析時間を短縮する方策に

についても検討していきたい。それらの検討期間を考慮し、各項目の検討期間を延長する。

常時微動の計測結果が解析手法に直接結びつくのではないため、本研究では取り扱わないが、別の課題で検討を行っているので、その中で引き続き検討したい。また、風化部の深さ、走向、傾斜などの調査計測手法についても別の課題としたい。

常時微動計測手法は、見かけ上動いていない、あるいは他の計器で累積的変動を示していないような岩塊に対して、安定性を評価する手法として有効だと考えている。岩塊が動いたときの常時微動の形態変化についても、本手法の検討の中で取り組んでいきたい。

計測手法の検討の中で、悪条件下での適用性についても検討する予定である。

研究範囲を大きく広げる必要があるため、別の課題としたい。

## 2.6 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

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

泥流は災害の中でも大きな課題である。降雨浸透によって飽和状態に近くなり、せん断強度が低下して泥流となって移動する現象を定量的に評価する予測手法の確立はきわめて重要だと考える。しかし、新しく堆積した灰の力学特性を的確に把握することが可能か、浸透特性はどのようなかなど、多くのことが未知である。世界に貢献できるテーマなので、精度よい方法を確認してほしい。

### 【対応】

新規火山灰の力学特性および浸透特性の検討なども行い、現地観測結果とあわせて精度よい予測手法の確立に努めていきたい。

## 2.7 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

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

家屋の破壊実験など、実際のデータを取得して活用することが望まれる。

種々の境界条件を考慮して3次元の土石流の移動をシミュレーションするシステムの開発は重要である。

### 【対応】

既往災害の資料より、火山泥流規模と家屋の被害実態などについて検討を行っていきたい。

## 2.8 地すべり危険箇所の抽出手法に関する調査

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

地形モデルだけで地すべり危険箇所を抽出することはきわめて困難であると考え。しかし、新しいルートを考える時に、全国にわたってこのような詳細なマップがあれば非常に有益である。ただし、地すべりははっきりとした兆候がない所でも発生すると考える。地形だけでなく、地質や植生データなども加えて、精度よい抽出手法まで拡張することが望まれる。

**【対応】**

地形だけでなく、複数の種類の情報をもとにして総合的な判定を行うようにしていきたい。

**2.9 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**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

現行の設計法の改良を期待する。

**2.10 光ファイバーセンサーによる地すべり挙動調査**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

各地の地すべりの面積、勾配などの分析を含めて、新しい判定方法を検討してほしい。これまでの判定方法からもっと確実な方法へと展開してほしい。

斜面の移動を光ファイバーで計測する方法は、すでに海外で多く実施されており、土木研究所として、新しい手法の確立を目指すことが望まれる。光ファイバーのコーティング、計測区間中での部分的な変位の計測方法、圧縮歪みの計測方法など多くの課題がある。最終的には計測して何を知るかである。3次元的な挙動であることも考慮する必要がある。

**【対応】**

本研究の目的は、地すべり防止工事を実施するために必要な地すべりの範囲、ブロックの規模と分布、ブロック相互の移動関係を、光ファイバーセンサーを用いて高精度で求めようとするものである。本研究では、金具を用いた土中の光ファイバーの固定方法や、地すべりブロックの移動により光ファイバーセンサーが断線することを想定した配置方法について検討するとともに、現地試験を進めているが、今後、現地試験から出てくる問題点について、国内外の情報を得ながら解決していく計画である。



### 3. 水環境における水質リスク評価に関する研究

#### 3.1 総括

##### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

底泥からの溶出と生物濃縮との関係が見えない。

“水環境”の定義が明確でない。対象は都市排水や下水が中心となっているが、“水環境”と言えば、農業排水も大きなウェイトを占めていると思われる（特にエストロゲンの場合）。

##### 【対応】

「都市排水由来の化学物質の水環境での挙動に関する研究」の中で、ノニルフェノール類やエストロゲンなどの内分泌かく乱物質の水と底質への分配を検討するとともに、底質中の付着藻類と底生動物の濃縮状況を現場調査から把握する予定である。なお、ダイオキシン類の生物濃縮については、すでに環境省などで調査が実施されているため、本重点プロジェクト研究では取り扱わない。

水環境問題一般としては、農業系として畜産や農薬の問題もあるが、限られた時間と資源、問題の顕在性を考慮し、本重点プロジェクト研究では都市排水系に由来する水質問題に焦点を当てていきたいと考えている。なお、農業系排水の問題は、基盤研究の中で競争的資金を確保して実施することを検討していきたい。

#### 3.2 都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究

##### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

バイオアッセイ（レポーターゼーンアッセイなど）からの評価も必要と考える。また、これらの高感度化が必要である。ノニルフェノール類とエストロゲンのみでは足りないかもしれないと考える。

水域全体として考えれば、農業系排水や自然水も含めるべきだと考える。

##### 【対応】

バイオアッセイによる評価および濃縮による高感度化については、「都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究」で実施することとし、本研究では実施しない。ただし、互いの研究を連携させて評価する予定である。

水環境問題一般としては、農業系として畜産や農薬の問題もあるが、限られた時間と資源、問題の顕在性を考慮し、本重点プロジェクト研究では都市排水系に由来する水質問題に焦点を当てていきたい。

#### 3.3 ダイオキシン類の存在形態とモニタリング・分析手法に関する研究

##### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

底質から、または粒子結合態から水への溶出、生物濃縮についても研究する必要があると考える。適正なコストで実施できるダイオキシン類汚染底質の分解・浄化技術を開発することが望まれる。

**【対応】**

生物濃縮については、環境省の水質底質調査と生物調査で実施されているため、本研究では取り扱わない。

研究内容を限定して確実な成果を実施するため、本研究では対策技術は取り扱わないこととする。ただし、対策技術も重要であるため、別途、基盤研究や現場事務所での技術指導などで対応していきたい。

**3.4 下水道における微量化学物質の評価に関する調査**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

研究の必要性は理解できるが、「都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究」と合わせて、組み直す必要があると考える。

**【対応】**

「下水道における微量化学物質の評価に関する調査」では、下水処理施設の中での化学物質の挙動を扱うため、下水道事業調査費の受託研究で実施する。また、「都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究」の目的は、下水処理水が放流された河川での挙動を把握することであり、運営費交付金で行う。また、「都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究」の目的は、女性ホルモン作用として重要なノニルフェノールとエストロゲンの魚類への影響が実際に起こるのか、この物質以外に重要な女性ホルモン作用物質がないのかをバイオアッセイによる方法で評価することであり、環境省からの受託研究費で行う。これらの研究は予算由来が異なるため、統合はできないが、互いに連携させながら研究を実施していく。

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

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

「都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究」との関連性を明確にする必要がある。

### 【対応】

本研究は、女性ホルモン作用として重要なノニルフェノールとエストロゲンの魚類への影響が実際に起こるかどうかが、この物質以外に重要な女性ホルモン作用物質がないのかをバイオアッセイによる方法で評価することであり、環境省からの受託研究費で行う。また、「都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究」は、都市排水の影響を受ける水環境でこれら物質の挙動を把握するものであり、運営費交付金で行う。両者は財源が異なるため、異なる研究課題として実施するが、互いに連携させながら研究を実施していきたい。

## 3.6 病原性微生物の同定方法および挙動に関する研究

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

対象とする病原性微生物をより具体的にする必要がある。Cryptosporidium であれば、その検出方法についてはかなり検討されていると考える。

研究対象として、自然水域排水（森林域）や農業系排水も加えるべきだと考える。

### 【対応】

本研究では、病原性原虫であるクリプトスポリジウム、ジアルジアおよび腸管系ウイルスを対象としている。クリプトスポリジウムの検出方法は、ヒトへの感染性の判断を含めて遺伝子レベルで判断が可能となりつつあるが、排水と環境水の分野の研究は不十分であると考えている。

本研究では、期間、資源の制約から、都市排水に由来するものに焦点を当てている。

#### 4. 地盤環境の保全技術に関する研究

##### 4.1 総括

###### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

研究の目的はきわめて明確であると考ええる。

##### 4.2 建設資材の環境安全性に関する研究

###### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

きわめて重要な課題である。発生時の判定から、その対応、調査、処理、法的対応まで研究していくことが望まれる。

###### 【対応】

指摘のように、発生時の判定から、その対応、調査、処理、法的対応までを考慮して成果をまとめていきたい。

##### 4.3 特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発

###### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

我が国の国土に対して十分な調査を行い、GISの中に保管しておくべきである。

長期目標と中期目標の位置づけや関係が明確でない。長期予測に時間がかかるのであれば、長期的な目標と中期的な目標を区別したうえで、本研究の位置づけを明確にすることが必要である。

###### 【対応】

個別事業による調査成果のデータベース化については、国土交通省とも協議していきたい。本研究における達成目標と長期的な目標のそれぞれを明確に認識したうえで研究を進める。

##### 4.4 地盤中ダイオキシン類の簡易分析手法の開発

###### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

本来、国をあげて機器開発が必要であると考え。今後は、多くのメーカーと協同で研究開発を行うことが望まれる。

**【対応】**

他省庁や他機関の動向を踏まえつつ、研究の途中で新たに機器開発が必要になった場合には、民間会社との共同研究による機器開発も行いたい。

**4.5 建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策技術の開発**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

戦後 50 年間で、終戦時の地下でのダイオキシンがどのようになったか。有機物であるので分解されると思うが、その速度と管理体制についても研究することが望まれる。

**【対応】**

ダイオキシン類の分解速度や半減期などについては、文献調査をもとに知見の収集を図っている。その結果をもとに管理体制についても検討していきたい。

**4.6 建設事業における地盤環境汚染のリスク評価・制御技術の開発**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

リスク評価は、限られた予算の中でプライオリティを決めるために必要である。予算の枠の中で、何を最初に改善すべきかを決定する評価基準を開発してほしい。また、その結果を住民に理解してもらう教育と説明が必要だと考える。

マニュアルが漠然としたものにならないように、事例も示す必要がある。

**【対応】**

本研究では、恒久対策の前段階としての応急的な暫定対策（リスク低減に対する影響評価を含む）を社会的に認知してもらうための根拠作りを主眼としており、その成果は他省庁の有識者を含む委員会でオーソライズしていく予定である。さらに、マニュアルの実際への適用とその追跡調査を踏まえて、信頼性を獲得していきたいと考えている。なお、住民、関係団体との関わり方は、建設事業をスムーズに遂行するために重要な事項であり、マニュアルをとりまとめる過程で住民対応、情報公開に

関する考え方についても検討していきたい。

事例もあわせて示したい。その際、事例ごとに関連する法規制とあわせて整理したい。

## 5. 流域における総合的な水循環モデルに関する研究

### 5.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

総合的な水循環モデルの開発が目的となっているが、大都市から農村までを対象にできるようなモデルの開発が求められる。そこで、現対象地域では不十分な場合には、研究の進展に伴い、その他の地域も含められる体制にしておくことが必要と思われる。研究は、当初の計画にあくまでも従うというものではなく、進展に伴い、柔軟に変更できるようにしておくことが重要である。

人間活動には水循環に大きく影響するものとそれほど影響しないものがあると考え、その評価方法について言及しておく必要があると思われる。たとえば、個別研究のいずれかにおいて、「水循環から見た人間活動の評価」のようなテーマを立てることも必要ではないかと考える。ただし、これは、水循環から見て好ましくない判断される人間活動を抑制するという方向にも繋がることなので、これからの課題ということになる。また、流域における生態系は、水循環の変化とともに、場の地形的改変や利用形態の変化にも大きく影響するので、それらの影響と水循環自体の影響とを取り違えないような配慮も、統合水循環モデルの構築手法のためには必要である。

研究を実施するにあたって、多くの研究機関とのディスカッションを多数開催する必要があると考える。

#### 【対応】

他の流域を対象とする研究プロジェクトとの情報交換を進め、柔軟に対応したい。

本重点プロジェクト研究では、人間活動が水循環に及ぼす影響を評価するツールの開発を目的としている。このため、人間活動の評価は今後の課題としたい。

学会や委員会などで議論を進め、そのプロセスを公表する。

### 5.2. 総合的な水循環モデルに関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

データベースを用意することはきわめて重要であるが、どの程度のものを開発するのかを明確にしておく必要がある。ただし、限られた人員と限られた時間で進めなければならないことから、あまり目標にとらわれすぎないことが重要と考える。

「水循環モデル構築ガイドライン」によって、全国的にいくつかの流域について適切なモデルの構築が試みられ、種々の施策に資することになるが、それとともに、あるいは、それに先駆けて、既存のデータを収集、選別し、評価用データベースを構築するためのガイドラインを作成されることが必要である。これによって、モデルの客観的な評価が容易になると期待される。

成果の普及に工夫と多大の努力を要するが、その努力も期待する。

#### 【対応】

本研究では、都市化が進展した中小河川流域および自然流域の降雨、流量、流域データベースの開発を目標としている。

### 5.3. 都市河川流域における水・物質循環に関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

汎用的なモデルの開発が最終的な目標にあるので、谷田川、海老川流域のデータを用いて作成したモデルを他地域に適用して検証することが重要と考える。ただし、時間なども限られているので、この作業は必ずしも本研究期間内で行う必要はないと思う。

モデルの汎用化には、異なった都市流域における既往の観測資料の収集も役立つと思われるので、そのような試みも実施することが望まれる。

成果の普及に期待する。

#### 【対応】

、 モデルの公開によって適用事例を増やし、汎用化を図っていきたい。

### 5.4. 低水管理支援システム開発に関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

既存のモジュールを総合化することはきわめて重要であるが、必要なすべてのモジュールについて十分信頼できるものが揃っているというわけではない。したがって、今後、どのモジュールの開発や検討が必要になるかを示すことも重要である。

農地の水循環過程については、河川からの取水権量は分かっており、最近の用水路のパイプライン化のように、個々の水利権者への供給量ははっきりしている。利用後については、確保が義務化されていない帰還量や消費量である減水深の中味は低水管理に反映できるほどには十分に議論されているとはいえないが、個別には研究されているので、所期の目標を達成するためにはそれらを組み合わせていく必要がある。

システムの開発も必要であるが、それを普及させる工夫も研究の一部と考える。

#### 【対応】

野洲川への適用を通して、今後、開発が必要な要素技術を示していきたい。

他機関との連携を図り、農地関連情報の活用を図っていきたい。

システムの普及を積極的に図っていきたい。

### 5.5. 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

#### 【評価結果】



総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

流出水を介した生物に対する影響に焦点を当てるのか、河岸の状況、河床や側岸の状況の変化が生物に与える影響まで含めるのかを明確にしておく必要がある。きわめて上流の地域や都市域を除けば、後者の影響の方が大きいため、水を介したものだけでは十分な相関が得られなくなってしまう可能性も高い。また、特に魚類の場合、ダム湖の放流水温などもきわめて大きな影響を及ぼす。こうした現象も対象にするのかどうかをはっきりさせておく必要がある。

流域の土地利用については、細部の経年的変化についても認識する必要がある。たとえば、水田も大きく変化している。また、水質にとっては、下水道の整備が大きく影響するので、土地利用についての現地の聞き込みも不可欠と考える。

多岐にわたるテーマであるだけに、国内での研究討論会のようなものの主催も考え、情報の収集に努めることが望まれる。

#### 【対応】

河岸の状況などが生物に与える影響やダム放流水の影響などについては、他の研究で実施されている。本研究では、これらの成果を反映するが、研究の範囲とはしない。

流域の変遷を把握する過程で、水田などの土地利用、下水道整備など排水系統の変化について調査する予定である。

さまざまな機会を利用して情報収集に努めていきたい。

## 6. 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

### 6.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

調査目標、開発目標は高いが、それに見合った予算になっているのか、判断が難しい。河川対象の研究では、雨天時の観測が重要であるが、この予算にはその点も配慮されているのか。

自然環境の保全、復元の目標を明確にすることが必要である。

生態学的な視点やアプローチを十分に採り入れられるような研究の進め方が望ましい。

#### 【対応】

雨天時の観測にも配慮した予算になっている。

自然環境の保全、復元の目標は場合によって異なるが、良好な自然環境が残されている所では、その保全が基本となり、そうでない場合は、重大な人為的インパクトが作用する以前の状態が復元するうえでの目標になると考えている。ただし、実際の事業にあたっての具体的な目標設定方法は今後の課題でもあり、今後の研究の中で明らかにしていきたい。

指摘を踏まえ、研究を進めていきたい。

### 6.2 河川環境におけるインパクト・レスポンスに関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

水辺環境の保全・復元技術の目標を明確にしないと、その技術の評価が適正に行えない可能性がある。

どのくらい多くの事例を検討するかによって目標達成度が左右されると考える。できるだけ多くの事例を採り上げて比較考量することが望まれる。

#### 【対応】

自然環境の保全、復元の目標は場合によって異なるが、良好な自然環境が残されている所では、その保全が基本となり、そうでない場合は、重大な人為的インパクトが作用する以前の状態が復元するうえでの目標になると考えている。ただし、実際の事業にあたっての具体的な目標設定方法は今後の課題でもあり、今後の研究の中で明らかにしていきたい。達成目標はこのままとしたい。

国土交通省の地方整備局などと連携して、代表的事例をできるだけ多く採り上げられるように努めていきたい。

### 6.3 変動を加味した河川の正常流量に関する基礎調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

土砂供給については、粒子の大きさによって効果が大きく異なると思う。何をシミュレーションするのかによって、供給土砂の粒径を適切に選定する必要がある。

“正常流量”という表現にやや問題があると思う。何をもちて正常というのか、それが定義できれば、本研究の目標もより明確になると考える。

**【対応】**

魚類のハビタット形成、植生の生育などに対する土砂の供給の効果について検討したいと考えている。供給土砂の粒径も考慮したうえで、研究を進めていきたい。

正常流量は河川管理上、最小限必要な一定流量として設定されたものである。本研究では、この正常流量に効果的な変動を加味することを目標としている。

**6.4 水辺植生帯の環境機能に関する調査**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

調査は簡単に見えるが、定量的な結果を得ることは意外と難しい。特に雨天時の調査が必要だと考える。

この研究だけで「水生植生帯の環境機能評価」が可能になるとは言えないと思う。そうした認識のうえで、どの程度の達成目標を設定するかを具体化することが肝要であると思う。

水辺植生帯の復元の具体的目標を明確にする必要がある。たとえば、元通りにするとしても、いつの状態の水辺植生帯なのかを明らかにする必要がある。

水質浄化機能に関しては、多様な生物機能を視野に入れた総合的な研究が必要であると思う。

**【対応】**

指摘を踏まえて研究を進めていきたい。

水辺植生帯の環境機能は、本来非常に広範なものであるが、本研究では、5カ年間で達成する目標として、実施計画書に示すように、(1) 河岸、湖岸の水辺植生帯の侵食機構の解明、(2) 河岸、湖岸の水辺植生帯の水質浄化機能の解明、(3) 河岸、湖岸の水辺植生帯の復元手法の提案に限定している。

復元目標は場合によって異なるが、基本的には重大な人為的インパクトが作用する以前の水辺植生帯の状態を考えている。

指摘を踏まえて研究を進めていきたい。

**6.5 IT 技術を活用した野生生物追跡調査手法の開発**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

IT 技術の一つの応用で、これまでの公共事業に欠けていた部分を補填できるものとする。魚類にも適用できる技術が望まれる。なお、これにはバイオ技術も必要になるかもしれない。

データ解析法についても十分な検討を加え、なるべく早く応用段階に移行すべきだと考える。

**【対応】**

本研究では、魚類に適用できるテレメトリー技術の開発も視野に入れている。また、必要に応じて大学や民間企業とも連携を図っていききたい。

システムの開発と併行して現地観測および行動解析を行っていく予定である。

**6.6 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**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

この研究には農林水産省との連携が必要であるとする。

エコロジカルネットワークの概念は理解できるが、その保全、復元のための具体的な目標をどのように設定するかがポイントとなると考える。

自然再生事業などによって、河川区域内に水田や用水路などを復元あるいは整備して、実験的な研究と調査をあわせて実施することが望まれる。

**【対応】**

農林水産省関係の研究機関と連携も視野に入れながら研究を行っていく予定である。

本研究では、魚類を中心として河川の上下流方向および流域との連続性の確保を目標としている。

国土交通省の地方整備局などと連携しながら、実験的な研究も行っていく予定である。

## 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

### 7.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

外部研究機関との連携を図り、具体的に行うことが望まれる。

貯砂ダムがないダム貯水池内における土砂掘削手法が「下流河道への土砂供給手法」に含まれていないのであれば、いずれかの個別課題に含ませるべきではないかと考える。

比較的古くから研究されてきている分野なので、これまでの研究成果は多い代わりに、新しい成果を出しにくい分野でもある。計画どおりに進まなくても、無理に結果を出すというのではなく、信頼できる結果を積み上げていくことが重要であると考えます。

#### 【対応】

外部機関との連携については、相手のあることでもあり、即座に対応できないが、研究を進める中で考えていきたい。

土砂掘削手法については機械の開発が主になると思うので、本研究の対象外としたい。貯砂ダムがない場合の掘削については、掘削する土砂の対象粒径や陸掘りの可能期間の違いなどを貯砂ダムの効果として比較検討する予定である。

### 7.2 貯水池堆砂の予測手法に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

従来からの知見でどの程度のことまでが言えるのかが、情報として国内の研究者に行き渡っていない感がある。情報発信にも十分に力を入れることが肝要と考える。

今後のわが国の貯水池堆砂研究に資するため、収集された堆砂資料のデータベース化とその公表が望まれる。

経験的な予測法の提案が目標とされているが、それにはできるだけ多くのデータを利用することが必要である。水資源開発公団ダム、農業ダム、電力ダムなどのデータも積極的に利用するとよいと考える。また、他のダムと比べて傾向が外れるものについては、その理由の解析が今後の技術の進展のうえで重要である。

#### 【対応】

積極的に情報発信するよう努力していきたい。

収集データについては、利用しやすい形で公表することを考えている。

解析データは国土交通省のデータが主体であるが、水資源開発公団などについても、データを収集しているものもある。今後、必要に応じてさらにデータ収集に努めたい。なお、解析については、指摘事項を踏まえて研究を進めていきたい。

### 7.3 土砂による水路の摩耗・損傷予測と対策に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

大学との情報交換や受託研究による研究支援の体制の具体例をもう少し検討する必要があると考える。

水理実験での結果を現地条件に拡張するには、十分な理論的考察が必要と考える。また、土砂の物理的性質も大きなファクターになり、それ自体の損傷、破壊のメカニズムも考慮しなければならないと考える。

水理実験による予測が中心となっているが、可能な限り実際の排砂管などのデータなどによる検証を行うことが望ましい。

#### 【対応】

十分な研究成果があげられるように、大学との情報交換などを考えていきたい。

、 指摘事項を考慮して研究を進めていきたい。なお、土砂の物理的な性質については、本研究において全体を網羅するのは困難であり、現地試験方法を開発することを考えている。

### 7.4 貯水池放流水の水温・濁度制御に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

貯水池内流物の計測手法の開発に関しても、積極的な取り組みを期待する。

カーテンシステムは、貯水池の条件に応じて（自動的に）移動することを前提として、実用的なシステムの開発に繋がるものとする必要があると考える。

ダム湖の流動については、最近ではモデルシミュレーションが中心になってきているが、実際には既存のモデルでは十分に再現できないものも多い。また、実際の現象を観察することで、さまざまなアイデアが生まれてくるものである。水理模型実験を縦横に行って、流れの概況や詳細を把握するとともに、濁水長期化などの新しい対策を見出すことが重要である。また、新しい対策が考えられるような場合には、当初の計画外であっても検討を進めることが必要である。さらに、モデル開発にあたっては、理解しやすく、誰にでも利用できるものにする必要がある。

#### 【対応】

計測手法の開発については、本研究の対象外としているが、計測事例については海外を含め情報収集を実施しており、現地観測値をできるだけ反映させていきたいと考えている。

具体的施設の設計方法も念頭において研究を進めていきたい。

水理模型実験も実施していく予定であり、指摘を考慮して研究を進めていきたい。なお、モデルについては、一般技術者の利用を念頭に開発を進めていきたいと考えている。

## 7.5 ダムからの供給土砂の挙動に関する調査

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

フラッシングやバイパスからの供給土砂の堆積は、溪流から本川に供給される土砂のように、本川の流量が十分でないと debris cone を形成する可能性が高いように思われる。

シミュレーションモデルは、理解しやすく、製作者以外でも利用しやすいものにする必要がある。また、完成後もモデルの変更の経緯なども、随時、記録に残すようにしていく必要がある。

新しい制御手法を考え出すうえで、水理実験はきわめて有効である。積極的に現象を見て、新しい方法を発見していくようにすることが重要である。また、有望な対策法が見つかった場合には当初の計画にとらわれず、研究を進めるのがよい。

### 【対応】

、 、 指摘事項について十分考慮して、研究を進めていきたい。

## 7.6 ダム下流の流量変動と河川の再生に関する調査

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

研究成果の外部への発表に努力し、多くの研究者の注意を喚起してほしい。

細粒土砂が玉石、栗石の空隙を埋めていない浮き石状態では、玉石、栗石の移動に伴う表層の粗粒化が最も効果的であると考えられる。玉石、栗石が移動しない状態では、乱れによる微細砂の浮き上がりがポイントとなる。

藻類の水理学的擾乱による遷移については、スティブソンらによって積極的な研究が進められている。剥離にもさまざまな段階があり、それによって群落の再生の様子も異なる。ここで対象にするのはどの程度のものであるのかによって、想定される洪水規模が大きく異なる。実際にどの程度のものであるのかなど、設定条件を明確にしておく必要がある。

### 【対応】

、 指摘事項を十分に考慮して研究を進めていきたいと考えている。

ダム下流の流量平滑化の問題として、老齢化した藻類の流出機会が減少し、世代交代が起こらないことが指摘されている。本研究では、老齢化した藻類を適切な頻度で世代交代させることを対象として考えており、カタストロフィックな変化を考えているわけではない。この場合、レキの移動や転動による世代交代も当然、対象になるが、レキの移動を発生させるための流量については、既往の知見によっておおむね予測が可能と考えている。したがって、研究としては、老齢化した藻類が剥離、流出するための条件を求めることが主たる対象になるものと考えている。

## 8. 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

### 8.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

窒素の挙動測定が重要であると考える。

雨天時の濁質部分の流出調査が重要であると考える。

#### 【対応】

底泥内の窒素の挙動を測定し、メカニズムの解明を行う予定である。

雨天時の濁質部分の流出調査については「流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発」の中で実施する予定である。

### 8.2 底泥 - 水間の物質移動に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

窒素の挙動解明は重要である。信頼できるデータと結果を期待する。

#### 【対応】

底泥内の窒素を含めた物質の分布と変化の解明を行っていきたい。

### 8.3 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

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

ダイオキシンの研究とベンゾ[a]ピレンの研究の成果を互いに活用すべきである。

重点プロジェクト研究「水環境における水質リスク評価に関する研究」と連携を図るべきであると考え。本課題を重点プロジェクト研究「水環境における水質リスク評価に関する研究」の中ではなく、本重点プロジェクト研究に位置づけた理由を明確にする必要がある。

#### 【対応】

ダイオキシン類に関する研究成果のうち、本研究で利用可能なものについては、適宜、利用したいと考えている。

本研究で対象としている多環芳香族炭化水素は、流域からの負荷が湖沼底泥に蓄積することが懸念



されている物質であるため、本課題は本重点プロジェクト研究の中に位置づけている。ただし、「水環境における水質リスク評価に関する研究」の成果も適宜参考にしたいと考えている。

#### 8.4 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

##### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

新しい考え方が導入されており、興味深い研究と考える。ただし、生態系の考え方が明確でないと考える。また、底泥の機構についても検討すべきであると考えている。

##### 【対応】

本研究の中で、湖底生態系の実態把握を進め、その健全性についても考えていきたい。

#### 8.5 流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発

##### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

雨天時データを蓄積することが重要であると考えている。

##### 【対応】

雨天時の濁質部分の流出に関しては、本個別課題で集中的に調査し、雨天時のデータを蓄積したいと考えている。

## 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

### 9.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

対策シナリオの具体的な普及促進方法も研究に加えることが望まれる。

シミュレーションモデルの開発が目的に上がっているが、すでにいくつかの利用可能なモデルは存在しているものの、これらは作成者しか利用できないという欠点がある。誰にでも理解しやすく、利用しやすいモデルを開発することが必要である。

現実と合わせるためのシミュレーションでは、空間の境界条件の設定が難しいが、シナリオの評価計算では境界のない様な場を想定することで、理想的な状態でそれらの効果を推定できると思われる。少なくとも、かなり厳密な相対評価は可能であると考ええる。

#### 【対応】

研究の中間成果を地方都市などにも配布し、意見を聞くなどの連携強化により、成果の普及に努めていきたい。

著作権や資源の制約の範囲内で、できる限り第三者が利用しやすいモデル作りに努めていきたい。

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

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

情報交換のため、地方部局との連携に加え、地方の小都市も研究に加えることが必要だと思われる。

ヒートアイランド対策は、実際に予測を行ってみると、気温に対する効果は意外と小さく、住民の教育を考えてもあまり効果的でない。気温だけでなく、歩行者に対する路面からの長波放射など、さまざまな面で評価する必要がある。また、材料という面で見ると、保水瓦など新技術の利用を積極的に採り入れていくべきであると考ええる。また、本研究の範囲から外れるかもしれないが、こうした材料に対しては、豪雨時の貯留効果など、土木研究所でしか考えられない効果などもあり、この点についても評価するとよいと考える。

#### 【対応】

地方の小都市との連携を図っていきたい。

結果のとりまとめにあたっては、指摘のように総合的に評価していきたい。

### 9.3 都市環境に配慮した舗装構造に関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

連携体制の充実により一層の力を入れる必要性を感じる。土木研究所の研究として、具体化策までも視野に入れた研究の遂行が望まれる。

言わずもがなであるが、ヒートアイランド軽減効果という優れた新機能が実用時に新たな環境負荷を産み出さないように、注意深く研究を進めることも重要である。

この分野は、土木分野の中でも今後のさまざまな技術開発が求められる分野である。その意味でも、土木研究所がその牽引的役割を果たしていかなければならない分野といえる。当初の計画に基づくだけでなく、研究の途中で生まれてくるであろう問題にさまざまな角度から検討を進め、技術開発の方向性を示していくことが望まれる。

#### 【対応】

都市規模あるいは地域規模での効果など、舗装の評価に関しては国土技術政策総合研究所と連携していく。また、国土交通省道路局との連携のもと、関東、中部など大都市を擁する国土交通省地方整備局において、新たな舗装の試験施工と効果の検証を行う。

### 9.4 ヒートアイランド現象軽減手法の費用対効果に関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

土木研究所としては、具体化までを視野に入れた研究として捉えることが必要と考える。

研究途中でさまざまなアイデアが生まれてくるとされる分野なので、当初の計画だけでなく、新しいアイデアの検討も積極的に行うとよいと考える。材料などについても開発途上であり、今後、さまざまなものが実用化されると考える。こうしたものも積極的に採り入れるとよい。

#### 【対応】

連携体制を強化して、具体化に努めていきたい。

シナリオ作成は柔軟に行いたいと考えている。

## 10. 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究

### 10.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

実務と研究とのバランスをうまくとった形での実行を期待する。

#### 【対応】

国土交通省の地方整備局との連携を図り、現場のニーズを踏まえつつ研究を行っていく。

### 10.2 舗装の長寿命化に関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

舗装構成各層の耐久性の評価方法が重要である。特に、水による影響を考慮した方法が検討されるべきである。

具体的な目標を明示すべきである。

舗装構造の提案の中に、材料開発に関する記述が見られないが、既存材料の範囲で検討するのか。できれば、舗装に適した材料という観点からも研究することが必要と考える。

#### 【対応】

舗装の性能評価方法の研究にあたっては、水の影響など実際の供用条件を考慮していく。

舗装構成（舗装を構成する層の数ならびに各層の厚さと材質）が既知の舗装の実績から、その性能（疲労破壊輪数など）を評価（確認）することに加え、施工直後のあるいは施工段階での確認から、舗装の性能を評価できる方法の開発を目指している。従来の仕様規定と新たな性能規定のいずれにも限定しないので、特に実施計画書は修正していない。

基本的に、既存の材料の配合（仕様）について最適なものを提案することを目指す。なお、担当上席研究員が OECD/RTR の特別プロジェクト “High Performance Pavements for Heavily Trafficked Roads” に日本からの専門家として登録しており、当該 RTR プロジェクトを最新材料に関する情報交換の場として活用したい。ただし、OECD プロジェクトが準備段階であるため、実施計画書には記載していない。また、材料開発については、今後、舗装構造に関する研究の方向性がある程度定まった時点で検討したい。

### 10.3. トンネル覆工の設計合理化に関する試験調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

引き続き、施工の問題について検討を行う必要があると考える。

鋼繊維補強コンクリート以外にも期待できる覆工材料があれば、検討することが望ましい。

#### 【対応】

施工上の問題は、土木学会あるいはトンネル技術協会などで検討を行っているため、それらの成果を活用していきたいと考えている。

鋼繊維補強コンクリート以外にも、覆工の機能を確保できて耐久性の向上に寄与する材料があれば、検討対象に加えていきたいと考えている

### 10.4 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

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

大学との研究が委託、民間との研究が共同研究という区分をしているのかも知れないが、大学への委託は一方的になる可能性もなくはない。したがって、大学への委託に際しては、民間も加えた適切な運営管理が不可欠であると考えている。

#### 【対応】

大学への委託は、信頼性理論に基づく安全評価、信頼性評価の解析技術、信頼性理論に基づく部分係数法の解析法と設定法に関して大学において多くの研究が行われていることから、その知見、ノウハウを導入、吸収することを目的としている。また、耐震信頼性の評価法、耐震設計上の部分係数の設定法などについては、各種の手法が存在するため、最終的に実務的に適用可能な手法を確立していくためには、こうした手法に対して同一の方法だけではなく、いくつかの方法で異なる観点から検討を行うこととしている。以上のことから、大学への委託に際して民間も加えた運営管理が不可欠とは考えていない。ただし、最終的に有効な手法の提案ができた後に、基準化を図っていく際には、指摘のとおり、民間も加えた検討を行う必要があると考えている。

### 10.5 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調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

## 10.6 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

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

## 10.7 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

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

地盤のバラツキを考慮したモデルの開発が望まれる。

非線形モデルを標準とする合理性を明確にすべきである（いたずらに複雑な設計をする必要はないと考える）。また、性能照査型、部分安全係数による限界状態設計法が主流となっていく中で、線形モデル、非線形モデル、それぞれを適用した際の部分安全係数の考え方についても検討する必要があると考える。

### 【対応】

地盤のばらつきへの考慮は、設計結果の安全余裕度の採り方によるものであり、最終的に部分安全係数の設定方法と同一であると考えられる。これに関しては、別の研究課題で対応している。

非線形モデルの提案を目的としているが、モデルの提案にあたっては、線形モデル、非線形モデルの適用の範囲についても検討していきたい。

## 10.8 橋梁の耐風安定性評価手法の開発に関する調査

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

対象とする橋梁として、「長大化」した橋と「合理化」された橋のいずれであるかを明示すべきである。どちらかという、「合理化（少数主桁）」の方が今日的ではないかと考える。

プログラムの配布方法や、推定結果に対して責任の及ぶ範囲についても詰めておく必要がある。また、データベースの追加、推定手法の拡充、補正など、プログラムのメンテナンスの体制や方法などについても検討しておく必要がある。

### 【対応】

本研究において対象とする橋梁は、合理化された橋梁を含む支間長 200 m 程度までの橋梁を中心としているが、比較的支間長の長い橋梁の耐風性能評価についてもニーズがあるので対象としていきたい

いと考えている。

本研究を進めていく中で、指摘事項を踏まえ、対応を考えていきたい。

### 10.9 土木構造部の耐震性能評価方法に関する国際共同研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

日本の耐震設計の技術が国際的に正しく評価されるように努力して欲しい。

国土交通省関係の ISO 規格について、国土技術政策総合研究所、独法 3 研究所が一体となって、“計画” “原案作成” “ISO への提案” “サポート” といった体制作りを、基礎構造物のみならず、すべての分野において行うべきであると考えます。

#### 【対応】

海外技術者とのネットワークの形成、国際会議での発表などを増やすように努力する。また、道路橋示方書を英訳し、広く配布したい。

指摘事項は、本研究にとどまらない事項であるが、本研究が、指摘事項の先駆けとなるように努力していきたい。

### 10.10 走行車両による橋梁振動の抑制手法に関する試験調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

重要な課題であり、日本道路公団などでもかなり検討されているが、決定的な解決法は得られていない。特に、地盤を伝わる振動のメカニズムは難しい問題である。

#### 【対応】

指摘事項を十分に認識したうえで、本研究において、交通振動の抑制に寄与できるような対策案を提案していきたい。

### 10.11 舗装の耐久性を考慮した路床の性能規定に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

目的は理解できるが、やや具体性に欠ける。重要な課題であるので、工夫しながら実施すべきである。

路床の品質項目として、締め固め、強度のほか、排水性も重要と考える。

**【対応】**

実施計画書の「得られる成果」の記述を「舗装の路床に対する要求性能の提案」から「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」に修正する。

実施計画書の「必要性」に透水性舗装、保水性舗装に関する記述を追加する。



## 11. 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

### 11.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

基本的には適切な研究内容であるが、やや目標が高いように思われる。段階的な目標を作った方がよいと考える。

構造物の一生のシナリオを構築することが望まれる。

#### 【対応】

本重点プロジェクト研究の中には、十分な精度で研究成果を出すには長期の時間を要する研究もあるが、社会資本ストックの維持管理技術の構築はきわめて重要かつ差し迫った課題であり、ここで研究する内容については、得られた成果から順次とりまとめを行い、実用に供していくことが重要だと考えている。

構造物のマネジメントにおいては、構造物の廃棄、更新までのすべての段階を展望しながら、それぞれの段階に応じた対策を検討することが望ましいと考えている。しかし、展望したとしても、現実には、構造物が置かれた状況は構造物毎に異なり、一つのシナリオですべての構造物を描くことは不可能だろうし、また、これまでの限られた知見とデータでは、展望したシナリオと実際の構造物がたどる一生とは異なったものになる可能性も考えられる。このため、構造物のシナリオを描くに足る正確なデータの収集と整備を行うことが、当面の最重要課題と考えている。

### 11.2 鋼構造物の劣化状況のモニタリング手法に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

目標は適切であると考え、モニタリングが本当に機能するかどうか重要である。

#### 【対応】

本研究における検討結果が橋梁などの鋼構造物の劣化状況を的確に把握できるようなシステムの構築に役立つように、研究を進めていきたい。

### 11.3 橋梁等の下部構造の健全度評価に関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

今後、必要性はますます高まるので、早急を実施する必要があると考える。

目的は十分に理解できるし、重要な研究と考えるが、方法、手段をもう少し具体的に示す必要がある。

健全度評価にあたっては、損傷や劣化の要因分析が不可欠である。これは、要因を知ったうえで、それらに応じた耐力算定法、将来予測などを検討しなければならないからである。

#### 【対応】

、 損傷を受けた構造物の保有耐力を予測し、それがその構造物に要求されている水準を満足しているかどうかの評価を行うことが健全度評価であると考えている。損傷を受けた構造物は多数存在するため、合理的に維持管理を行うには、簡易に耐力を予測する手法を開発する必要がある。また、予測された耐力がその構造物にとってどのような状態にあるのかを判断するためには、その構造物に要求されている性能を求めておく必要があり、性能評価方法の開発も必要となる。これらの開発を行うため、以下の検討を実施することを考えている。

- ・劣化の実態の調査、分析
- ・損傷の程度と保有耐力との関係の試算
- ・点検データから保有耐力を予測する手法の検討
- ・損傷、劣化の進行の将来予測手法の検討
- ・安全性の評価方法の検討
- ・適切な補修・補強時期の検討

### 11.4 アースアンカーの健全度評価・補強方法に関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

具体的で分かりやすい計画であると考えている。

### 11.5 既設コンクリート構造物の補修技術の開発

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

劣化メカニズムによって補修の効果は大きく異なるので、まず対象を明確したうえで検討を行う必要があると考える。

#### 【対応】

補修対象の構造物は、海岸近くの塩害を受ける厳しい条件のものから、比較的穏やかな環境条件にあるものまでさまざまである。本研究では、実施計画書に示すように、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たい。

## 11.6 舗装の低騒音・低振動機能の回復に関する研究

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

適切な研究計画であると考ええる。

低騒音・低振動機能の正当な評価方法の検討、確立が重要である。

構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究の一つである「舗装の長寿命化に関する研究」と密接な連携を行うべきである。

### 【対応】

公平、客観的な評価手法は不可欠であり、本研究において検討を行う。

「舗装の長寿命化に関する研究」の研究課題と緊密な連携を行いながら研究を進める。

## 11.7 既設トンネルの補修・補強技術の開発

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

変状の発生原因として施工不良をどう考えるのか、いわゆる材料劣化とは分離して、補修、補強技術を検討する必要があると考える。

健全性の調査方法の開発も重要であると考ええる。

補修・補強材料については、さらに研究開発を促すべきである。本研究成果を公表しつつ、広く民間に新材料の提案を呼びかける必要があると考える。

### 【対応】

変状の発生原因が施工不良の場合も、基本的には材質劣化に用いる補修工を適用すればよいと考えているが、広範囲にわたる場合には土圧対策に用いる補強工のようなものが必要になると思われるので、この点については研究を進めながら検討していきたい。

健全度の調査方法については、他機関での開発が進んでいるため、その成果を活用することを考えている。

新材料の提案は共同研究を通じて民間からの提案も採用したいと考えている。

## 11.8 コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

目標がやや高すぎると考える。

ぜひ実施すべきである。維持管理の理想的な全体像と構造物の一生のあるべきシナリオを明確することが望まれる。

#### 【対応】

以下のような考えから、現計画のままとする。すなわち、コンクリート構造物の耐久性に関する研究はカバーすべき範囲が広く、事柄の性質上、すぐに明確な実験結果が得られるとは限らない。また、長期にわたる検討が必要なものもある。したがって、指摘のように、本研究期間中に達成目標に記したような成果が完全なものとして得られるとは考えていない。しかし、分かった範囲内で、現場で使える研究成果を段階的にも出していかなければならないと考えている。このため、本研究では研究すべき範囲を広めに設定しておき、いずれの成果も“提案”としてなるべく早く提示していきたいと考えている。達成目標として挙げた内容については、本研究終了時に得られた成果の状況を検討したうえで、次期研究課題においても引き続いて実施する予定でいる（暴露試験の継続実施など）。

構造物の一生を総合的にマネジメントするため、設計、施工、維持管理、更新の各段階であるべき技術を検討する計画を立てている。この中で構造物の一生のあるべきシナリオも検討していきたい。本研究はその一つである。ただし、「人間の一生のあるべきシナリオ」の提示が難しいように、構造物の場合も一つのシナリオが提示できるわけではないと考えている。もちろん、新設構造物の場合には、設定した耐用年数の間に「病気や怪我をしない」というあるべき姿が提示できる。しかし、既設構造物の場合、あるべきシナリオは、それぞれの構造物で千差万別であると考えている。また、構造物の使用目的や重要度によっても最適のシナリオは異なると考えている。このため、本研究の目的の一つは「既設構造物のあるべきシナリオ」をそれぞれの管理者が描く場合、何をどう考えるかを示すことだと考えている。

### 11.9 鋼橋塗替え処理技術の高度化に関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

塗料メーカーや塗装会社に対してデータを残すシステムを義務づけるとよいのではないかと考える。

#### 【対応】

社会資本ストックの合理的なメンテナンスには、建設時のデータを確実に保管し、利用できるようにしていくことが重要と考える。データの利用、保管にあたっては、どのような内容をどのような形で残し、どのように活用するのが重要な課題であり、建設 CALS / EC の構築で研究を進めている。塗料や塗装施工時のデータについても、建設 CALS / EC の研究の動向を踏まえ、今後の検討課題と考えている。

### 11.10 橋梁の健全度評価と維持管理システムの高度化に関する研究

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

BMS はフレキシブルなものであることが望ましい。また、橋梁の一生のシナリオを提案することが望まれる。

やや安易な計画と思える部分がある。具体性を明確にすべきである。

開発された BMS が全国の橋梁管理者によって統一的に適用されるような体制づくりが望まれる。

**【対応】**

開発された BMS が橋梁の点検・保全作業の実務に活用されることでさらにデータを蓄積し、今後、改良を加えていけるようなものとしていきたい。

新しい BMS をどういう形でまとめていくか、現在、国土交通省本省も含めて検討中の部分もあり、その意見などを踏まえ、今後の研究の中で検討していきたい。

本研究をもとに、今後、統一的な適用が図れるように国土交通省本省と十分な連携を図っていく。

**11.11 舗装マネジメントシステムの実用化に関する研究**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

建設リサイクルの促進がライフサイクルコストにどう影響するかを検討が重要であると考え。

**【対応】**

ライフサイクルコストの検討は、リサイクルをはじめとして補修時の外部不経済を含めて幅広く行っていきたい。

## 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

### 12.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

いずれも時宜を得た研究テーマであり、計画を推進すべきであると考えます。

新材料、未利用材料、リサイクル材については、その欠点も明らかにする必要があります。また、運用を念頭においた規準づくりを行うことが望まれる。

#### 【対応】

指摘のとおり、新材料、未利用材料、リサイクル材の欠点も明らかにするとともに、実用化の目処の立ったものから、順次、運用を念頭に置いた規準づくりを進めていきたい。

### 12.2 高強度鉄筋の利用技術の開発

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

建築と土木の相違をできるだけ少なくすることが望まれる。将来は、高強度、高靱性コンクリートとの併用も考えていくことが望まれる。

#### 【対応】

指摘を踏まえて、研究を実施していきたい。

### 12.3 FRP の道路構造物への適用に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

目的と計画が多岐にわたり過ぎていると考える。もう少し目標を絞ってみてはどうか。コストのことは後にして、もっと Pioneering な研究をすることが望まれる。

FRP 材料のリサイクルに対する考え方についても併行して検討しておく必要があると考える。

土木研究所として、もっと以前からこのようなプロジェクトを推進すべきであったと考える。しかし、まだ遅すぎるということはない。なお、応急橋梁のみに成果を限る必要はないと考える。

#### 【対応】

本重点プロジェクト研究の期間内での目標は応急橋梁と合成床版に絞っている。土木研究所ならび

に共同研究参加者である複数の民間企業にとっても、5年後に具体的かつ目に見える成果を出す必要があり、実用に供する FRP 構造物がプロジェクトの成果として実現することを目指している。したがって、段階的に目標水準を上げていくのが現実的と考えており、その成果は自ずと次のより高い目標にも活かされると考えている。

FRP 材料のリサイクルは別の研究テーマで扱うこととしたい。

応急橋梁の設計に関する研究で得られた技術的な知見は、一般の道路橋にも十分適用可能であり、一般橋梁を意識しつつ研究を推進し、成果をとりまとめる段階においても、一般橋梁に対して適用できる部分を明確にしたいと考えている。

## 12.4 再生骨材・未利用骨材の有効利用技術の開発

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

耐久性など、長期的な問題も含むので、慎重に計画を進めるべきであると考えている。

本研究成果が各骨材の製造者にフィードバックされ、利用されやすい骨材にする処理技術の向上につながることを期待する。

成果が実務に使われるようにインセンティブを与えるシステムも考えるべきだと考える。成果が眠らないようにして欲しい。

アルカリ骨材反応に対するスタンスを明確にしておく必要がある。

### 【対応】

この課題の中ではコンクリートの耐久性確保が最も重要な課題であると考えている。

まず、対象とする骨材の利用が市民権を得られるように、別途、JIS など規準類への反映も検討する。その際に、処理技術の向上のインセンティブになるような体系を検討していきたい。

アルカリ骨材反応について、再生骨材は、反応性の判定試験を実施するのはロットの大きさやコストの面から実用的でないため、無害でないというスタンスである。低品質骨材は、ロットの大きさや実用的な用途の配合などを検討し、スタンスを明確にしていきたい。

## 12.5 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

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

研究成果が実証施設の建設につながることを期待する。

環境ホルモンや重金属の処理も視野に入れた研究とすることが望まれる。

### 【対応】

重金属や環境ホルモンの問題は資源、廃棄物の有効利用に関する重要な課題であり、問題とならないような対応方法を検討していきたい。なお、下水汚泥中の重金属の挙動や重金属溶出の抑制方法な

どについては環境省予算の研究課題で、環境ホルモンについては国土技術政策総合研究所からの下水道受託研究で、それぞれ本重点プロジェクト研究とは別の課題として実施している。

## 12.6 他産業リサイクル材の利用技術に関する研究

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

環境的な安全性、材料としての強度などを十分に検討し、研究を進める必要がある。

単に利用できるものから利用するというのではなく、どの再生資源の利用が建設分野に求められているか、どの建設資源が再生資源で補われるべきかという視点が重要であると考える。

### 【対応】

指摘と同様の認識であり、そのような認識のもとで研究を進めたい。

指摘のように、社会的な優先度を考慮してマニュアル化を図るリサイクル材を選定していく方針である。

## 12.7 他産業リサイクル材の舗装への利用に関する研究

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

ガラス廃材を舗装に用いることの有効性を明らかにする必要があると考える。単に、廃材の引き取り場所とするのではなく、反射舗装のような積極的な側面を示す必要があると考える。

当面は廃ガラスびんカレットの利用であるが、他のガラス状廃材、特に建設廃棄物としても排出される板ガラスや陶磁器などの利用も検討範囲に含めることが望まれる。

### 【対応】

、 指摘事項を踏まえ、これらを研究に反映していきたい。特に、研究の入口では対象を幅広く考えていきたい。



### 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

#### 13.1 総括

##### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

ダムの技術に関して、現状の課題を再整理し、それらの解決方法を長期的な計画を立てて検討することが望まれる。特に、本重点プロジェクト研究がダム技術全体の中のどの部分の課題であるかを認識して研究を実施してほしい。

##### 【対応】

ダムの技術的課題を解決するために、本重点プロジェクト研究のみならず、基盤研究も含めて、ダムおよびその基礎の調査、設計、施工（施工管理を含む）、安全管理、再開発といった研究課題に取り組んでいる。このうち、本重点プロジェクト研究は、特に社会的要請の強い自然環境保全に関連したダム技術に関する研究であり、全体の課題の中での本重点プロジェクト研究の位置づけを十分認識し、研究を進めていく予定である。

#### 13.2 コンクリートダムの再開発技術に関する調査

##### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

コンクリートダムの嵩上げについては、既設コンクリートダムの高さの決定根拠を十分把握したうえで、嵩上げに関する課題について検討する必要がある。その際、コンクリートの経年的な劣化も踏まえて既存ダムの現状を正確に把握しておく必要がある。特に、新旧コンクリートに強度差があると、動的な挙動に差が出てくるため、打継目での不連続面発生についても検討する必要があると考える。また、基礎岩盤の漏水や水みちの評価も重要であると考えられる。

放流機能増強のための穴開けについては、穴を開けるにことよる応力分布の変化について3次元的な評価が必要と考える。また、構造解析の精度を上げるためには、既存のダム堤体内の初期応力分布を把握する必要があると考える。

実際の調査、設計の流れを考えると、5年という研究期間は長いように思われる。

##### 【対応】

指摘事項は、嵩上げダムの計画、設計、建設において重要な検討項目であるが、本研究においては、多くの検討課題の中から構造的な問題点に絞って検討することとしている。たとえば、旧コンクリートと新コンクリートの打継面の問題については、静的および動的解析によって対応していく予定である。一方、既存堤体の状態および経年的な劣化に関する検討は、別途、基盤研究である「ダムの安全管理に関する研究」で実施しているため、本研究では直接的には取り扱わないこととしたい。

穴の形状、堤体の中での位置、堤体に対する相対的な大きさなど、堤体全体の安全性あるいは穴周辺の応力状態に与える影響因子は数多くあり、2次元のだけでなく3次元的な評価を行っていくため、モデルダムに対する数値解析を用いた検討が必要になると考えている。

コンクリートダムの嵩上げ、放流機能増強のための堤体の穴開けの両方の課題を取り扱うことを考えると、当初予定の年数が必要になると考えている。

### 13.3 フィルダムの嵩上げ技術に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

既設のダムの漏水などの現状の把握、物理特性の再評価など、フィルダムの嵩上げに関する設計上の課題を明確にする必要がある。この際、高度化した物理探査法も有用であるとする。

#### 【対応】

既設ダムの漏水などの現状の課題および設計に必要な物性の把握は、嵩上げダムの設計を行う上で不可欠な作業である。重点プロジェクト研究の趣旨から、物理探査手法自体の高度化といった基礎的な研究は行わないが、既設堤体内の広域な漏水探査のための手法として電気探査についても検討する予定である。これらのことを考慮して、達成目標のうち「既設フィルダム堤体および基礎地盤の物性評価方法の提案」を「既設フィルダム堤体および基礎地盤の漏水などの探査方法と物性評価方法の提案」に変更し、検討を加えていきたい。

### 13.4 ダム機能強化のための放流設備設計手法に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

従来の実験データも活用して効率的に研究を進めていくことが望まれる。

#### 【対応】

研究の遂行にあたっては、従来の実験データもできる限り活用していきたいと考えている。

### 13.5 トンネル内放流設備の水理設計手法に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

他の手法とも比較してみることも必要と考える。

#### 【対応】

空気混入・連行現象については、本研究に先立って検討を実施しているところであり、水理実験のほか、現地観測データの収集、解析や数値シミュレーションによる検討も併行して実施したいと考えている。

### 13.6 ダムコンクリートにおけるスラッジの有効利用に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

建設場でのゼロエミッションを考えているが、さらに多くの利用方法を考えていく必要がある。耐久性にも十分留意したうえで、ライフサイクルコストの評価、比較も検討する必要がある。

#### 【対応】

再利用の方法にはさまざまな形態が考えられ、どのような方向の再利用を促進するかは各現場のニーズによって異なるを考える。このようなニーズに応えるためには、有望な技術についてメニューをそろえる必要がある。コンクリート材料への有効利用法は有望な技術メニューの一つと考えており、これについて研究したいと考えている。

低品質な材料を有効利用する場合に最も重要なのが耐久性、施工性であり、耐久性には十分に留意して研究を行う。

### 13.7 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

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

### 13.8 低品質細骨材の有効利用に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

技術は多くの経験の積み上げである。なぜ、過去にこのような骨材を使用しなかったかを再検討する必要があると考える。

#### 【対応】

ダムコンクリート用骨材の約7割は粗骨材である。このため、これまでの有効利用に関する研究の主流は粗骨材であったと考えている。また、細骨材の場合、粘土粒子などの混入によって性状が極端

に異なるなど、画一的な規準を設定しにくい状況もあり、個別ダムごとに独自の基準で管理していたと考えている。なお、これらのデータについては、その実績を調査、整理し、今回の研究に役立てていきたい。

### 13.9 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

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

複雑な境界条件下での安定性評価が可能になった今日、基礎岩盤の再評価も必要であるとする。

#### 【対応】

社会的要請の強い環境保全上の制約から、従来では掘削除去されていた岩盤を、安全性を正確に評価したうえで、ダム基礎として利用することが多くなるものと考えている。このため、さまざまな境界条件、地質条件に応じたダム基礎岩盤の力学特性の評価と設計方法に関する研究が必要であると考えている。従来、掘削除去されていた岩盤上にも安全なダムを建設するためには、指摘のように、基礎岩盤の再評価が重要であると考えている。

### 13.10 ダム基礎等におけるゆるみ岩盤の評価に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

用語(たとえば、ゆるみなど)の定義を、力学的、水理的特性と関連させて明確にする必要がある。

#### 【対応】

現状では「ゆるみ」を開口亀裂が顕著な岩盤として扱っているが、力学的、水理的特性と関連させた「ゆるみ」などの定義は、ゆるみの実態を詳しく調査したうえで明確化し、その定義に則ってその後の研究を進めていきたい。

### 13.11 ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

岩盤の透水性の評価としてルジオンテストがあるが、この試験法については基本的に立ち戻って検討することが重要である。また、注入材料に関しては、セメント懸濁液だけでなく、シリカなどの水ガ

ラス系の材料が永久材料として利用することも考えていく必要があると考える。

高透水性ゾーンの連続性の評価やグラウトの注入範囲の評価がきわめて重要である。3次元的な評価手法も大切と考える。これらの新しい研究の方向に向かっていくことが望まれる。

**【対応】**

ルジオンテストについては、亀裂性の高透水性岩盤の透水試験として、高粘性流体試験も含めて検討したいと考えている。また、グラウト材料はグラウチングの研究における最重要課題の一つであるが、本研究においては、研究課題を絞り込む必要があることから、耐久性が他材料より優れたセメント系材料（超微粒子セメントを含む）を基本として研究を進めていきたい。

高透水性ゾーンの連続性の評価やグラウトの注入範囲の評価などにおいては、ジオトモグラフィーを用いた評価方法についても検討したいと考えている。

## 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

### 14.1 総括

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	

多くの課題に関しては、よく検討され、実現性も高いと考える。しかし、建設コストを縮減するための技術開発を行うためには、従来とは異なった視点の取り組みが必要不可欠である。従来と同様の技術開発の方法、ポリシーに従っただけの課題が含まれている。独創技術や新材料、新工法、新設計法（性能設計の採用と弾性設計からの脱却）の採用がこれを達成する鍵になると考える。海外の斬新な長大橋の建設事例も参考にし、これを上回る次世代の技術開発が必要であり、このためには、海外の技術やそのコンセプトもよく研究し、そのうえで技術開発を行うことが重要である。国内外の機関との連携が重要であると考えられる。

建設コスト縮減は、品質を落とさずに経済性を追求することであるから、各個別課題の成果を積極的に現地で採用し、試験、調査、観測を行う必要がある。国土交通省の各地方整備局との連携をとることが重要であり、この費用が含まれていないと思われる。

#### 【対応】

海外の情報収集、情報交換も積極的に進めていきたいと考えている。

成果のうち一般橋梁へも適用可能なものについては、国土交通省の各地方整備局との連携を図り、適宜、現地において試験施工を実施していきたいと考えている。

### 14.2 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

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

土木研究所だけでは実施できない課題であると考えられる。広範囲な分野と連携し、構造、施工、耐震性など、広い範囲のアイデア出しから将来可能な新形式基礎の骨格を作っていく必要がある。海外での事例がきわめて重要であり、海外のグループと共同研究することも有効である。現状では、すでに使われ始めている基礎形式について、土木研究所独自に適用性を検討する程度のことしかできないように思われる。

この試験調査においては、新形式の下部構造にどのようなアイデアを採用するかが重要である。

サクシヨン基礎については、施工時にサクシヨンを活用できるケースと地震時にサクシヨンの効果が期待できるケースで、適用できる地盤条件が異なるように思われる。パイルドファウンデーションについては、杭のかわりに深層混合処理（格子状または杭状）の利用も検討することが望まれる。

#### 【対応】

本研究において、新形式のアイデア出しが重要であることは認識している。国内の海峡横断プロジェクトに適用できると思われる新たなアイデアについては、国内外の情報を積極的に研究に取り込みたいと考えている。ただし、長大橋の下部構造は現地の条件に制約される部分が大いなのに対し、

現状では考慮すべき条件が限定できない状況にあるため、条件の具体化（プロジェクトの実現性の進捗）に応じて研究体制を拡張していきたいと考えている。

サクシヨンの影響に関しては、地盤条件の違いについても検討していきたいと考えている。また、パイルドファウンデーションに関しても、支持力特性の確認に続いて、補強材料についても検討していきたいと考えている。

### 14.3 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

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

現象の解明、これを用いた解析手法の開発、実験による解析結果の検証という多段階の研究課題が含まれており、国内外の広範囲な研究グループを結集する努力が必要だと考える。特に、近年、海外で用いられている独創的な技術を刺激として、さらに新しい将来技術を開発していくことが重要である。また、断層震源域直上に計画されている長大橋の建設プロジェクト達成については、耐震技術の開発が死命を制するという見方からすると、ここに採り上げられている課題は最小限の課題であると考えられる。

地盤の非線形化を考慮した基礎の照査法の妥当性を評価するうえで、明石海峡大橋の逆解析も実施することが望まれる。また、この課題内で、断層変位の影響を取り扱う必要があると考える。

研究成果である新しい耐震設計法によって既存橋梁の再評価を行い、現地での観測（たとえば芸予地震）を通して信頼性を高める必要があると考える。また、新形式の主塔構造の検討は、従来の発想にとらわれないという視点が必要と考える。

#### 【対応】

効果的に研究を遂行していくために、国内外の情報収集、関連するグループとの連携、情報交換を今まで以上に行っていきたいと考えている。

指摘のとおり、地盤の非線形化を考慮した基礎の照査法の妥当性を検証のため、明石海峡大橋の逆解析を行うことは適切な手法であると考えられるため、実施することを考えていきたい。また、断層変位については、変位が長大橋の上部構造に及ぼす影響について解析的な検討を実施しているが、想定される断層変位量の大きさに応じて、別途、検討していきたい。

既設橋梁で諸条件が整っているものに対しては、機会があれば新しい耐震設計法で再評価を行いたいと考えている。新形式主塔については、土木、建築だけの枠にとらわれることなく、自由かつ斬新な発想で構造を提案、検討していきたいと考えている。

### 14.4 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

#### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

ポスト本州四国連絡橋の長大橋建設技術を画期的に高めるコアのプロジェクトと考える。従来型の形式を大幅に凌駕しないと、経済性に優れ、さらに耐風性の高い長大橋を建設することは不可能である。海外で建設される長大橋に独創性のある技術が大胆に採用される例を見るにつけ、旧来型の設計基準で縛られ、自由度が低い中で斬新な技術開発の芽が摘まれてしまっているのではないかと危惧を持たざるを得ない。性能設計に基づく従来の設計から発想を自由に変換した大胆な発想の研究が必要である。

桁断面の検討が、2箱桁からハイブリッド方式の順序になっているが、これが適切かどうかを検討する必要があると考える。また、疲労耐久性は、大型の部分モデルがよいのか、横型による全体系がよいのかも検討する必要があると考える。

**【対応】**

海外の技術開発の動向にも着目し、新しい目をもって、海外に負けないような技術を開発していきたいと考えている。

現在、桁断面は2箱桁形式を検討しており、ハイブリッド方式としては2箱桁と1箱桁などとの組み合わせを基本と考えているため、この順序で研究を進める予定である。また、グレーチング床版の疲労耐久性特性は必ずしも判明されていないため、実物大の床版模型を用いて実際の走行を反映できる土木研究所所有の輪荷重走行試験機によって実験を行う予定である。

**14.5 薄層化橋面舗装の施工性能向上に関する研究**

**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

長い研究の中から提案されている課題であると考え、今後、ポスト本州四国連絡橋として建設費の削減を可能にする中長期的な独創技術が求められている中で、2カ年の試験だけを行う課題という印象が強い。海外ではすでにSMAは使用されているということであり、我が国ではどのような点をねらうのかを明らかにする必要がある。材料開発は明らかに民間分野が得意なはずであり、共同研究制度を活用して研究を進めることが有効な課題だと思われる。舗装という従来の範疇に入らない新しい表面被覆技術も考えられる。既存の試験装置を利用して海外でも使われている舗装を日本でも行ってみるという視点から離れて、独創技術を開発するという視点が必要ではないかと考える。

この研究は、施工時の品質管理が最も重要と考える。なお、薄層のための使用限界、補修、打換えにも言及する必要がある。

土木研究所構内の試験のみではなく、実際の道路での試験も考える必要がある。

切削オーバーレイが可能かどうか、どのような機械が必要なのかといった検討も必要であると考えらる。

**【対応】**

本研究では、SMA単独使用という海外に例のない技術の確立を目指している。

「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」という趣旨で実施計画書を修正する。

4cm用のジョイントが入手できないため、現道での試験舗装は考えていない。

補修技術についても検討する。



## 14.6 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

### 【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

長いトンネルの建設技術の開発の延長線上にある堅実な技術開発の姿勢だと思われる。こうした技術開発が着実に行われてきたことが現在の我が国の高いトンネル技術を支えていることは疑う余地はない。しかし、ここで謳われている経済性に優れたトンネルの建設技術がこうした研究開発の延長線に出てくるかは疑問である。海外で行っている積極的な技術も採り入れて、コスト面で太刀打ちできる技術開発が重要であるが、こうした姿勢が弱いように思われる。

TBM だけではなく、シールドトンネルも含めて検討することが望まれる。

### 【対応】

海外においては、TBM は道路トンネルなどの大断面トンネルにも積極的に採用されるようになってきており、海外で用いられている設計法で日本に適用できるところがあれば積極的に採り入れ、日本の地質に適した設計法を開発していきたいと考えている。

本研究では支保に作用する荷重の評価についても取り組んでおり、その成果はシールドトンネルにも十分活用できるものと考えている。