

## 研究概要書：日本近海の海洋環境の保全に関する研究

プロジェクトリーダー名：下水道研究部下水道研究官 尾崎正明  
 技術政策課題：地球環境への負荷の軽減  
 関係研究部：下水道研究部  
 研究期間：平成20年度～平成22年度  
 総研究費：約45百万円

### 1. 研究の概要

渤海・黄海・東シナ海・日本海を対象とする日本近海の海洋環境保護のため、日本近海における富栄養化の進行等を対象として、水質汚濁の状況及び陸域からの汚濁負荷量を把握し、水質予測シミュレーションモデルによって、関係諸国の陸域対策の評価を行った。その結果を踏まえ、日中韓露の研究者と連携し、日本近海における海洋環境保全対策案について検討を行った。

### 2. 研究の目的

日本近海では、エチゼンクラゲ、有害赤潮等の被害が発生しており、外国の都市活動の関与が懸念されている。また、海洋基本法の成立を受けて、国土の一部である領海や排他的経済水域等の海洋環境の管理が急務となっている。

そのため、現況と将来における日中韓露の陸域からの汚濁負荷排出量及び海洋環境汚染状況を把握し、関係諸国間での問題の共有化並びに日本近海における海洋環境保全対策の促進に資するものとする。

### 3. 自己点検結果

#### ○目標の達成度

日本近海における水質汚濁のシミュレーションモデルと日中韓露の将来経済成長シナリオを構築することにより、現況と将来における日中韓露の陸域からの汚濁負荷排出量及び海洋環境汚染状況を把握した。その結果、中国や韓国の沿岸域が産業活動等の拡大が原因で汚染されたとしても、直ちに日本海に大きな影響が出るという結果は得られなかった。そのため、これまでどおり各国が下水道整備等の施策を積極的に進めていけば、日本近海の水質汚濁の抑制に十分であると判断できた。

また、日本海で赤潮等の問題が発生しているにも関わらず、日中韓露の学識者間で、日本近海環境保全のための下水道整備等の対策の必要性を共有する場がこれまで得られなかったが、今般、日中韓露の関係諸国の学識者間で日本近海の海洋環境問題の共有化を行った。さらに、今後の海洋環境保全対策の促進に資するため、研究協力に関する合意文書を交わし、継続して研究協力していくこととし、近隣諸国の研究者に、日本近海の環境問題について強く認識していただくことが出来た。また、日本近海における海洋環境の状況を今後とも把握するため、各国沿岸域等の水質データについて情報交換していくこととした。

これらの内容を総合的に判断すると、概ね目標を達成できたと考えている。

#### ○成果

この研究により、以下の成果が得られた。

- ① 日本近海における将来水質の予測手法の構築
- ② 日中韓露の学識者との国際会議開催による日本近海の環境問題に関する情報共有

### ③ 日本近海海洋環境保全のための日中韓露各国研究者間による継続的な研究体制の確立

上記①により、日本近海における将来的な海域環境の予測に関する研究が活性化し、日本近海海洋環境保全に資する。また、上記②により、日中韓露の学識者間による日本近海環境保全のための下水道整備等の対策の必要性を共有する場が得られた。さらに、上記③により、継続的に日本近海水域のデータや日本近海海洋環境保全に関する研究情報について意見交換することで、各国沿岸域等の海洋環境の状況を把握することが可能となるとともに、日本近海海洋環境保全に関する方向性確認と協力体制が今後も継続して得られる。

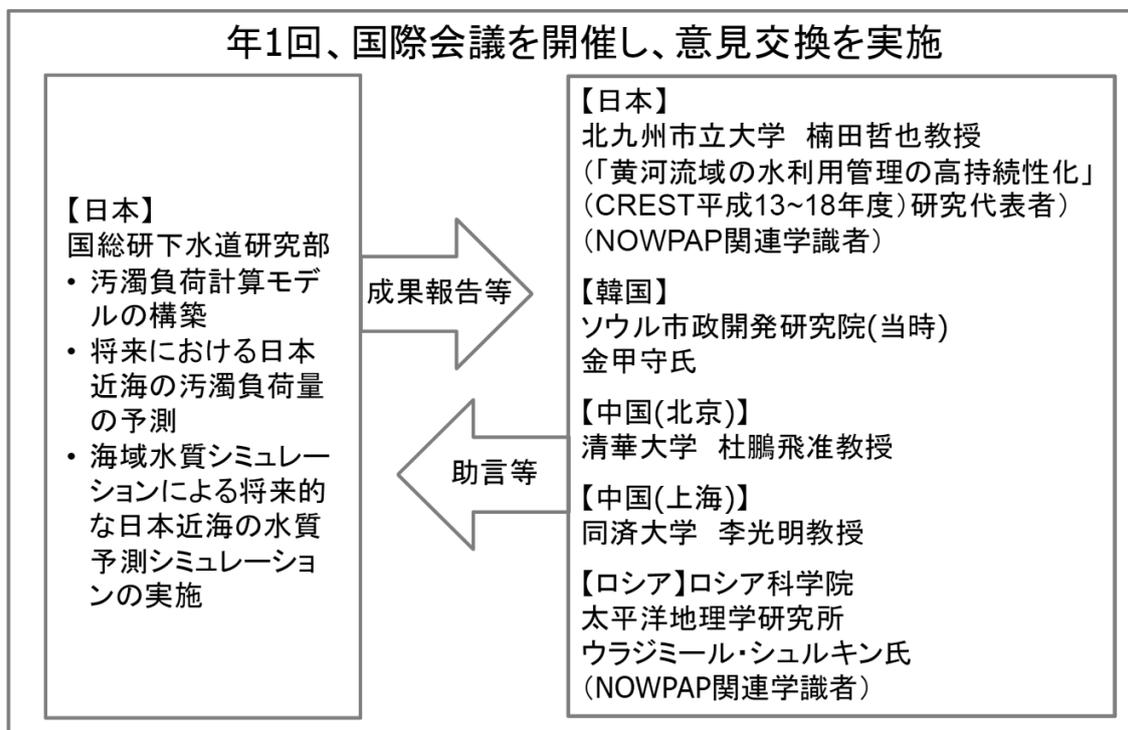
## ○本研究開発の実施方法・体制の妥当性

日本近海の水質環境に悪影響を及ぼしていると思われる沿岸海洋域の著しい汚染は、日本近海周辺諸国の急速な都市化・工業化が主要な原因という研究結果も出ている。日本における流域別下水道整備総合計画と同様に、将来の汚濁負荷量を推定し、汚濁負荷削減のための方策として、都市域等における下水道等の整備を促進することが有効である。富栄養化等について、日本近海の状況及び関係各国の流域からの排出負荷量の把握を行い、シミュレーションにより関係国ごとの汚濁負荷削減量と下水道等による陸域対策を提案した。

本研究は、「黄河流域の水利用・管理の高持続性化」（戦略的創造研究推進事業（CREST）平成13年度～平成18年度）の成果を継承し、北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）等の枠組みを活用した。

### ●研究の実施体制

以下のとおり、日中韓露の学識者による検討体制により研究を実施した。



NOWPAP：北西太平洋地域海行動計画のことで、国連環境計画（UNEP）のもとで策定された地域海行動計画の一つであり、日本海等を対象としている。

### ●研究の実施方法

日本近海における将来水質の予測手法の構築のために、汚濁負荷排出量算定プログラムモデルを

構築することによる現況と将来における日中韓露の陸域からの汚濁負荷排出量算定に関する研究、及び海洋水質シミュレーションによる日本近海の将来水質予測に関する研究を行った。また、本研究成果に関する精度向上及び日本近海海洋環境保全のための日中韓露各国研究者間による継続的な研究体制の確立のため、日本近海海洋環境保全のための海外学識者との意見交換を行った。

年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度			総研究費 約 45 [百万円]
	H 2 0	H 2 1	H 2 2	研究費配分
日中韓露の陸域からの汚濁負荷排出量算定に関する研究	データ収集・分析 汚濁負荷計算モデルの構築	将来シナリオの検討 将来汚濁負荷量の計算		約 28 [百万円]
海洋水質シミュレーションによる日本近海の将来水質予測に関する研究	データ収集・分析 海洋水質シミュレーションモデルの構築		海洋の将来水質の計算	約 12 [百万円]
日本近海海洋環境保全のための海外学識者との意見交換		国際会議開催(年 1 回)	研究協力 合意文書作成	約 5 [百万円]

#### ○上記を踏まえた、本研究開発の妥当性

平成 19 年 4 月に海洋基本法が成立し、国土の一部である領海や排他的経済水域等の海洋管理が大きな課題となっている。日本海側の日本近海沿岸域においては近年海洋環境が悪化しており、その主要な原因の 1 つは関係諸外国からの「越境汚染」にあるという研究結果も出ており、海洋環境の保全に関する国際協調の土台づくりの一環として、本研究が必要となるものである。

本研究は、諸外国との調整等において、行政的な観点に基づく研究の遂行が必要となることから他の研究機関では実施し得ないものである。

#### 4. 今後の取り組み

今後は数年間において、日本近海海洋環境保全対策の具体的な取り組みにつなげることを念頭に、中韓露の学識者との研究や下水道施策、水質規制状況等に関する情報交換の取り組みを継続し、下水道整備等の対策の進捗状況と海洋環境の状況について把握する。これらの情報交換した資料については、国総研ホームページにて公開していく予定である。

また、本研究の成果については、海外での研修やセミナー等の機会を活用して発表し、近隣諸国の方に日本近海環境保全のための対策の重要性を認識していただく。

さらに、国土交通省や環境省といった関係部局に研究成果を説明し、今後、日本近海の水質環境が悪化していく場合は、行政レベルでの対応も考慮に入れる。

【事後評価】

研究成果及び活用

研究課題名：日本近海における海洋環境の保全に関する研究（プロジェクト研究）

研究の成果目標	研究成果	研究成果の活用及び活用方針（施策への反映・効果等）	成果目標の達成度	備考
日本近海における将来水質の予測手法の構築	日中韓露の陸域からの汚濁負荷排出量算定手法の開発	日中韓露の陸域からの汚濁負荷排出量算定プログラムモデルの構築	○	
海洋水質シミュレーションによる日本近海の将来水質予測手法の開発	水質モデルと流動モデルの組み合わせによる日本近海の将来水質予測手法の構築	汚濁負荷排出量算定プログラムや将来水質予測手法について、今後国土技術政策総合研究所のホームページに公開し、海外学識者等に本研究の手法を活用していただくことにより、研究活動を促進する。 また、本研究の成果については、海外での研修やセミナー等の機会を活用して発表し、近隣諸国の方に日本近海環境保全のための対策の重要性を認識していただく。	○	
日本近海海洋環境保全のための日中韓露各国研究者との国際会議の開催	日本近海海洋環境保全のための日中韓露各国研究者間による継続的な研究体制の確立	日中韓露の学識者との国際会議開催による日本近海の環境問題に関する情報共有 日中韓露の学識者間による研究パートナーシップの合意文書締結	○	中韓露の学識者との研究や下水道施策、水質規制状況等に関する情報交換の取り組みを継続し、日本近海環境保全対策の具体的な取り組みに貢献する。これらの情報交換資料については国総研ホームページにて公開していく予定。 国土交通省や環境省に研究成果を説明し、今後、日本近海の水質環境が悪化していく場合は、行政レベルでの対応も考慮に入れる。

<成果目標の達成度> ◎：十分達成できた。 ○：概ね達成できた。 △：あまり達成できなかった。 ×：達成できなかった。

## 研究概要書：IT を活用した動線データの取得と電子的動線データの活用に関する研究

プロジェクトリーダー名：高度情報化研究センター グリーンイノベーション研究官 濱田 俊一  
 技術政策課題：情報技術の活用  
 関係研究部：高度情報化研究センター  
 研究期間：平成20年度～平成22年度  
 総研究費：約31百万円

### 1. 研究の概要

人の動きに関する統計調査は、交通計画の立案、災害前後の防災・避難・救援支援、バリアフリー対策において、これまでも要請が高く、重要な役割を担ってきており、その公益性は認知されている。しかしながら、現実には、情報取得は人海戦術に頼らざるをえず、そのコストやデータ利用までの時間は大きなものであるため、近年進展の目覚ましい IT の利用により、上記調査のコスト縮減やデータ利用までの時間短縮への貢献が期待されている。また、「IT 新改革戦略」における IT による防災・治安の安全・安心の向上に向けた取り組み、「地理空間情報活用推進基本法（平成19年8月）」成立による測位技術・地理空間情報の高度化の推進、長期戦略指針「イノベーション25」戦略重点科学技術のユビキタス創造的生活支援基盤に掲げられた社会基盤としての位置情報や移動経路情報の普及等、測位や地理空間情報の統合的な法制化が国家レベルで推進されており、鉄道・バスの交通系 IC カード、プローブカーや携帯電話等、多様な電子化された動線データの取得技術が普及しつつあり、その活用方法が注目されている。

本研究では、動線データの取得方法の調査及び交通計画等への動線データの活用可能性を検討する。具体的には、交通系 IC カード、民間プローブカー、携帯電話から取得できる動線データの基礎調査、バス IC カード、民間プローブカーの動線データの詳細調査、道路整備の効果計測方法の検討、バス停改善計画の作成支援策の検討を行う。

### 2. 研究の目的

電子化された動線データの取得方法やデータ項目を調査し、交通計画等への活用可能性を明らかにする。

### 3. 自己点検結果

#### ○目標の達成度

動線データの取得方法やデータ項目を整理し、交通計画等への動線データ活用の有効性を明らかにし、目標を達成できた。

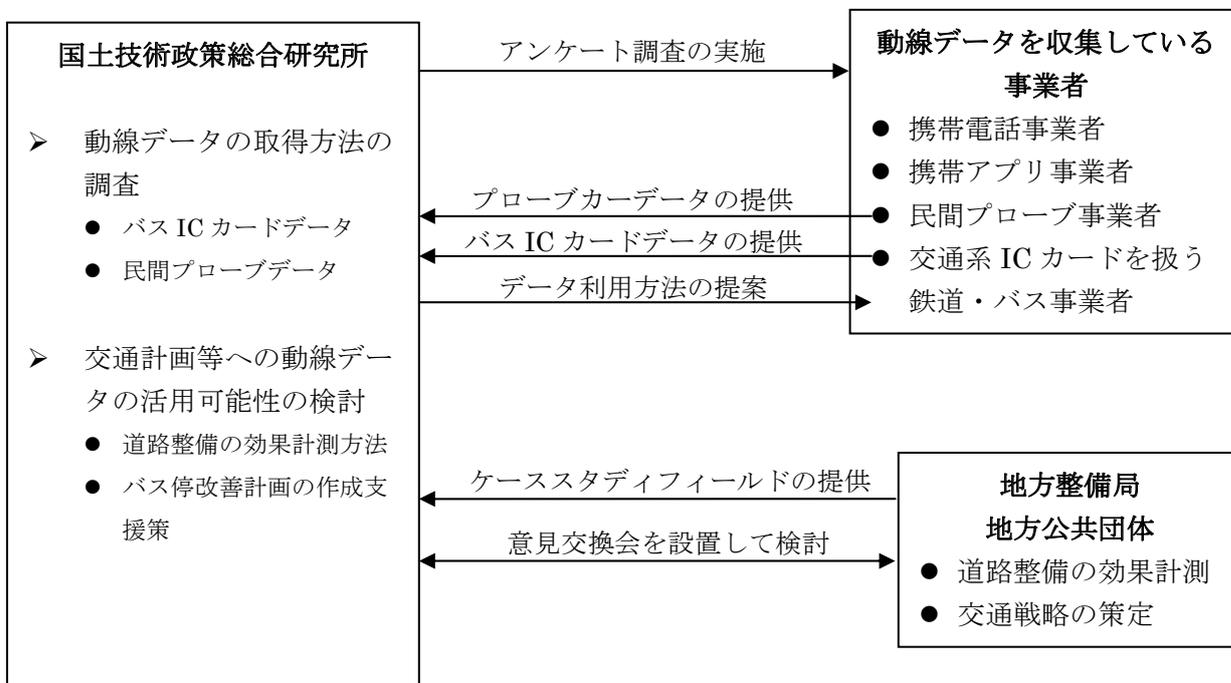
#### ○成果

動線データを収集している事業者を対象に、アンケート調査から動線データの取得対象、取得・蓄積方法を整理し、その中からバス IC カードデータ及び民間プローブデータの取得方法（利用条件やデータ項目等）を詳細に整理した。また、2種類の動線データを用いて、道路事業の効果計測方法の有効性やバス停改善計画の作成支援策としての有効性を明らかにした。さらに、異なる動線データの組合せ分析の有効・有用性を明らかにした。

#### ○本研究開発の実施方法・体制の妥当性

### ●研究の実施体制

動線データを収集している事業者へアンケート調査を行うとともに、一部の事業者から動線データの提供を受けた。また、動線データ活用に関するケーススタディ対象地域の地方公共団体及び地方整備局と意見交換会を設置し活動した。



### ●研究の実施方法

平成20年度に動線データの項目及び取得手法の検討、平成21年度に既存調査への適用可能性や動線データ流通の検討、平成22年度に動線データの活用方法や補完可能性の検討、仕様の動向調査を行った。

年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度			総研究費 約31 [百万円] 研究費配分
	H20	H21	H22	
動線データ項目の検討	データ種類の整理			約3 [百万円]
	データ項目の整理			
動線データ取得手法の検討	データ取得手法の整理			約11 [百万円]
	課題整理			

既存調査への適用可能性の検討	適用可能性の検討	約 6 [百万円]
	課題整理	
	活用シナリオの検討	
動線データ流通の検討	現状整理	約 3 [百万円]
	課題と対応方針の検討	
動線データ活用方法の検討	活用方法の検討	約 4 [百万円]
異なる動線データ補完可能性の検討	補完可能性の検討	約 3 [百万円]
動線データ仕様の動向調査	動向調査	約 1 [百万円]

#### ○上記を踏まえた、本研究開発の妥当性

2種類の動線データを用いた道路事業の効果計測方法については、コストの高い実地調査による効果計測の代替となる可能性、バス停改善計画の作成支援策については、交通戦略・計画やバス停改善計画等の基礎資料となる可能性が示唆された。これにより、複数の動線データを活用することで、実情に即した交通計画の策定支援や小規模な道路事業の効果計測が効率よく実施可能になる。また、一部の地方公共団体の交通戦略において、バス停改善計画の作成支援策が活用された。

#### 4. 今後の取り組み

今後は、本事業の成果を地方整備局や地方公共団体等で幅広く活用していただくために、普及活動に取り組む予定である。また、平成 25 年度より相互利用が開始される全国の鉄道・バスの交通系 IC カード、本研究では詳細整理ができなかった携帯電話の動線データの調査を行うとともに、各主体で収集されている動線データを収集・活用できる基盤づくりを検討していく予定である。

## 【事後評価】

## 研究成果及び活用

研究課題名:ITを活用した動線データの取得と電子的動線データの活用に関する研究

研究の成果目標		研究成果	研究成果の活用及び活用方針(施策への反映・効果等)	成果目標の達成度	備考
動線データの取得方法の調査	交通系ICカード、民間プロフカード、携帯電話から取得できる動線データの基礎調査	動線データを収集している事業者を対象にしたアンケート調査から動線データの取得対象、取得・蓄積方法等の概要を整理	既存の統計調査の補完可能性や動線データ活用方法の検討に活用 動線データを収集している全事業者への調査への活用	○	
	バスICカード、民間プロフカードの動線データの詳細調査	バスICカードデータ及び民間プロフデータを入手するとともに、取得方法(利用条件やデータ項目等)を整理			
交通計画等への動線データの活用可能性の検討	道路整備効果の計測方法	道路事業の効果計測方法の有効性を明らかにした	交差点改良等の小規模な道路事業の効果計測に活用	◎	
	バス停改善計画の作成支援策	バス停改善計画の作成支援策としての有効性を明らかにした 異なる複数の動線データを組合せた分析の有効・有用性を明らかにした	地方公共団体の交通戦略・計画やバス停改善計画等の策定支援に活用 携帯電話も含めた複数の動線データの活用方法の検討に活用	◎	
				△	

<成果目標の達成度> ◎:十分達成できた。○:概ね達成できた。△:あまり達成できなかった。×:達成できなかった。

## 研究概要書：国土保全のための総合的な土砂管理手法に関する研究

プロジェクトリーダー名：危機管理技術研究センター長 後藤 宏二  
 技術政策課題：総合的な国土マネジメント手法  
 関係研究部：危機管理技術研究センター、河川研究部  
 研究期間：平成19年度～平成22年度  
 総研究費：111百万円

### 1. 研究の概要

本プロジェクト研究は、総合的な土砂管理を実施する上で必要となる「人為的インパクトと物理環境、生物・生態環境の受ける影響（レスポンス）の関係を推測する技術」の開発と、「問題を緩和するために講じられる対策の効果と副次的に生じる影響の程度を検証するためのモニタリングとデータベースの様式」の開発・実施を図るものである。特に、「人為的インパクトと物理環境、生物・生態環境の受ける影響（レスポンス）の関係を推測する技術」については、瀬・淵・淀といった河床形状や、汀線の前進や後退といった海岸形状等の物理環境が生物・生態環境に影響を及ぼすことから、それらの物理環境の変化を精度よく予測できるよう、流出解析、河床変動計算（1次元・2次元）、海岸線変化モデルを組み合わせた数値計算モデルを開発する。

なお、本プロジェクト研究では、上流域の河床低下や下流域の河床上昇、海岸侵食に伴って問題が顕在化している安倍川流砂系を対象として実施する。

### 2. 研究の目的

本プロジェクト研究の目的は、総合的な土砂管理を行うために流砂量・漂砂量を変化させた場合に生じる物理環境、生物・生態環境の変化を予測するために、

- ① 流出解析、1次元・2次元河床変動計算、海岸線変化モデルを組み合わせた、物理環境の変化を予測するモデルの開発と検証
- ② 人為的インパクトが物理環境と生物・生態環境に及ぼす影響（レスポンス）の推測
- ③ 物理環境（河床・海岸形状、河床材料、底質、流砂（漂砂）量など）、生物・生態環境のモニタリングの技術開発・実施とデータベースの様式の開発の3点とする。

### 3. 自己点検結果

#### ○目標の達成度

##### ① について

流出解析、1次元・2次元河床変動計算を組み合わせたモデル、海岸線変化モデルなどの物理環境の変化を予測するモデルを開発し、安倍川流砂系に適用した。流砂量や河床位といった水量と地形の変化について検証し、実際の変化と概ね一致したことを確認した。また、上流からの土砂供給量や粒径の変化が海岸地形に与える影響の予測技術を開発し、海岸における物理環境変化の推定を可能とするとともに安倍川流砂系に適用し、その再現性を確認した。

##### ② について

安倍川流砂系での過去の人為的インパクトと物理環境と生物・生態環境の変化を推定し、それらの相関関係を定性的に検討した。また、既往研究成果等から物理環境の変化を推定するモデルをベースにインパクトーレスポンスの予測モデルを検討した。しかしながら、インパクトーレスポンスのモデルの定量的な検証ができなかったため、定性的な予測にとどまっている。

### ③ について

水位計、濁度計、音響式流砂計といったセンサーを用いた流砂観測装置を検討し、その装置を全国の直轄砂防事業を施行している水系で山地流域から平野に出てくる地点に設置した。また、その流砂観測装置の観測記録を蓄積するための様式とデータベースを開発した。

また、海岸領域では、海岸地形変化のデータ及び粒度組成の水深方向分布を用いて、河川から海岸への粒径別土砂供給量を算定するモニタリング手法を提案した。

## ○成果

流出解析、1次元・2次元河床変動計算を組み合わせたモデル、海岸線変化モデルなどの物理環境の変化を予測するモデルを開発した。流出解析と1次元河床変動計算を組み合わせた手法は安倍川における土砂移動モニタリング結果を再現できた。また、詳細な物理環境予測が必要な区間のみ2次元河床変動計算を可能とする手法を開発した。さらに、安倍川流砂系において、海岸での土砂堆積量の変化から、河川からの過去の土砂供給量を推定したほか、土砂供給量の変化による海岸地形の変化の推定、出水前後の川から海にかけての土砂の動きを再現できるモデルを開発した。これら開発したモデルの一部は、「安倍川総合土砂管理検討委員会」及び「清水海岸侵食対策検討委員会」の検討において活用された。これらにより、河床位、海岸地形の変化や流砂量といった物理環境の変化を推定できるようになったので、総合的な土砂管理の施策を検討する際のツールとして活用が期待される。

安倍川流砂系における過去の人為的インパクト、物理環境の変化、生物・生態環境の変化を整理した。また、1次元・2次元河床変動計算による物理環境の変化を予測するモデルと河床材料と生物生息環境の変化を組み合わせ、生物生息環境の変化を予測する手法を作成した。これらの資料は、人為的インパクトが物理環境と生物・生態環境に及ぼす影響を定性的に推定する際の基礎資料として活用が期待される。

山地流域から平野に流出してくる流砂を計測するための装置を開発し、その観測値を記録する様式とデータベースを開発した。それらの仕様に基づいた観測装置を全国の直轄砂防事業を施行している水系に設置し、物理環境の変化を捉えるシステムが全国的に構築された。この蓄積したデータは総合的な土砂管理を順応的に実施するための基礎資料として活用されることが期待される。

## ○本研究開発の実施方法・体制の妥当性

### ●研究の実施体制（図－1）

流砂系は山地から平野を経て海岸に至る土砂移動の場をさす。また、流砂系で顕在化している問題を解消するためには、流砂系内の部分的な土砂移動を対象とするだけでは不十分で、問題が生じている区間を含めた広域的な土砂移動を対象としなければならない。そのため、総合的な土砂管理計画を検討するためには、流砂系の各領域における物理環境や生物・生態環境、土砂移動を制御するための対策について、十分な知見を蓄えている必要がある。

本研究を実施するにあたり、流砂系の各領域を担当する各研究室が横断的に連携して調査・研究を進めた。それにより、各研究分野における過去の知見だけでなく最新の研究成果や情報等を取り入れることができ、効率的に研究を進めることができた。また、独立行政法人土木研究所と連携を図るとともに、安倍川流砂系を管轄する中部地方整備局や静岡県（海岸管理者）と連携し、本プロジェクト研究の成果を踏まえて各流砂系における総合的な土砂管理の実施を技術的に支援した。

## 国総研プロジェクト研究

- ・人為的インパクトによる物理環境の変化を推定する手法の開発
- ・人為的インパクトが物理環境と生物・生態環境に及ぼす影響（レスポンス）の推測
- ・物理環境、生物・生態環境のモニタリングの技術開発・実施とデータベースの様式の開発

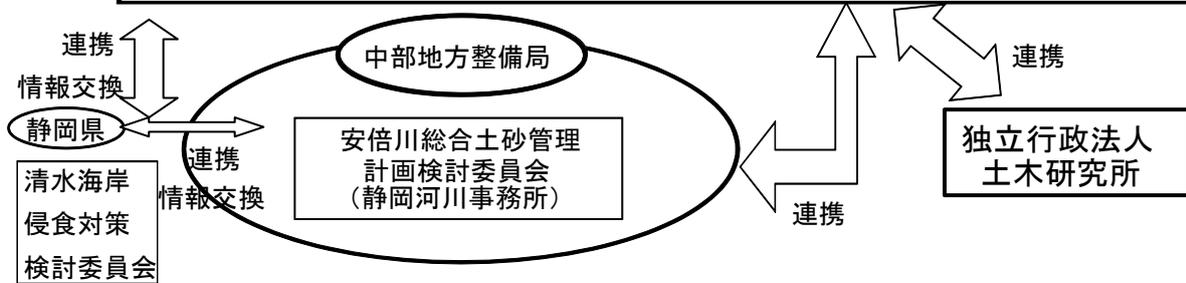


図-1 研究の実施体制と連携機関

### ●研究の実施方法（表-1）

山地、平野、河口、海域の各領域における物理環境の変化を推定する手法は各研究室によりそれぞれ開発した。開発にあたっては、安倍川流砂系をモデルとして手法の高度化につとめ、流出解析、1次元・2次元河床変動計算を組み合わせたモデル、海岸線変化モデルなどの物理環境の変化を予測するモデルを開発した。これにより、目的①を達成した。

安倍川流砂系における人為的インパクト（砂防設備の建設、河川構造物の建設、砂利採取など）を時系列的に整理するとともに、河床位・河床材料、汀線の位置・底質などといった物理環境の変化や、生物・生態環境の変化を時系列的に整理した。さらに、目的①で開発した手法に基づき、物理環境の時系列的变化を定量的に推定し、その結果と生物・生態環境の時系列的变化を比較して、人為的インパクトと物理環境と生物・生態環境の受けた影響（レスポンス）の相関を推測する手法を開発した。これにより、目的②を達成した。

アダプティブなマネジメントシステムを構築するためには、問題を緩和するための対策を講じる前後の物理環境、生物・生態環境に関するデータが必要となる。そこで、山地河川における、連続的かつ自動的に掃流砂量及び浮遊砂量を計測できる土砂移動モニタリング機器の開発及び解析手法を開発するとともに、膨大な観測データを解析・蓄積するためのシステムとして事務所側プログラム・国総研側プログラムからなる流砂観測データベースシステムを開発した。また、海岸領域では、海岸地形変化のデータ及び粒度組成の水深方向分布を用いて、河川から海岸への粒径別土砂供給量を算定するモニタリング手法を提案した。これにより、目的③を達成した。



データは、大規模土砂生産後の土砂流出予測計算の入力条件の設定など、次期プロジェクト研究においても活用する予定である。

- (4) 本研究で検討した人為的インパクトが流砂系の物理・生物環境に及ぼす影響の評価手法は、今後、全国の流砂系で土砂動態に対する人為的なインパクトにより生物環境に顕著な変化が生じた場合や、貴重種が存在する上流域において大規模な砂防施設の整備や既設堰堤のスリット化などを計画し、貴重種をはじめとする生物環境のレスポンスをあらかじめ推測すべき場合に活用する。

以上

【事後評価】

研究成果及び活用

研究課題名：国土保全のための総合的な土砂管理手法に関する研究（プロジェクト研究）

研究の成果目標	研究の成果	研究成果の活用及び活用方針（施策への反映・効果等）	成果目標の達成度
<p>人為的インパクトと物理環境、生物・生態環境の受ける影響（レスポンス）の関係を推測する技術の開発</p>	<p>流出解析と1次元河床変動計算による土砂移動モニタリング結果の再現。 1次元と2次元の河床変動計算を結合した物理環境の変化を予測するモデルの開発。</p>	<p>開発した流出解析・河床変動計算手法は、総合的な土砂管理計画、砂防基本計画の策定等に活用する予定。</p>	◎
<p>人為的インパクトによる物理環境の変化を推定する手法の開発</p>	<p>静岡清水海岸の海岸地形変化のデータ及び粒度組成の水深方向分布データを用いて、80年代以降の安倍川から海岸への粒径別土砂供給量を推定。 砂礫浜の海浜地形回復の水深・沿岸分布を再現できる粒径を考慮した等深線変化モデルを作成し、安倍川からの土砂供給量変動が静岡・清水海岸の海岸地形変動に与える影響を推定。 河口砂州・河口テラスから海岸への漂砂供給を再現できるモデルを作成。</p>	<p>・安倍川流砂系において「清水海岸侵食対策検討委員会」（静岡県）の検討に粒径を考慮した等深線変化モデルが活用され、その結果が「安倍川総合土砂管理検討委員会」に提供された。 ・粒径を考慮した海岸変形モデルは全国の海岸侵食対策検討に使用されつつある。</p>	◎
<p>人為的インパクトが物理環境と生物・生態環境に及ぼす影響の推測</p>	<p>人為的インパクトがもたらす物理環境や生物環境の変化に関する既往知見の集約。 物理環境の変化が生物環境に及ぼす影響・効果の数値解析による予測方法の検討。</p>	<p>開発した手法を総合的な土砂管理へ活用することを検討中。</p>	○
<p>問題を緩和するために講じられる対策の効果と副次的影響の程度を検証するためのデータベースの構築</p>	<p>山地河川の掃流砂量を連続的に計測する手法として、音圧値を用いたハイドロフォンデータの解析手法を開発。 観測データを効率的に蓄積・利用するデータベースシステムの構築。</p>	<p>・開発したモニタリング手法を用いた全国的な流砂量観測がH21から実施されており、開発したデータベースシステムに蓄積されつつある。 ・観測データは総合土砂管理計画、砂防基本計画の策定等に活用される予定。</p>	◎

＜成果目標の達成度＞ ◎：十分達成できた。○：概ね達成できた。△：あまり達成できなかった。×：達成できなかった。

## 研究概要書：科学的分析に基づく生活道路の交通安全対策に関する研究

プロジェクトリーダー名：道路研究部 道路空間高度化研究室長 高宮 進  
 技術政策課題：安全・安心な社会の実現  
 関係研究部：道路研究部  
 研究期間：平成20年度～平成22年度  
 総研究費：約42百万円

### 1. 研究の概要

一般国道や都道府県道などの幹線道路に対しては、交通事故データと道路交通センサスデータに基づく「交通事故統合データベース」が構築されており、このデータベースを利用して事故危険箇所を特定するとともに、過去の経験・知見等を参考に、事故要因を分析して対策を立案し実施する仕組みが確立している。またこの仕組みを利用することにより、対策実施箇所においては事故の発生を抑制する効果も見られているところである。一方で、幹線道路の5倍以上の延長を有する生活道路においては、交通事故の約半数が発生しているものの、幹線道路のような仕組みが整っておらず、事故危険箇所の特定等に際して現場担当者の経験に頼っているのが実情である。このため、生活道路においても、データを用いた科学的分析を通じて、より効果的な交通安全対策を実施していくことが効果的と考えられる。

本研究は、生活道路に関して利用できるデータとしてドライブレコーダで記録されるデータに着目し、生活道路を対象に、データを用いた科学的分析により交通安全対策を実施する仕組みに関する技術的検討を行ったものである。

### 2. 研究の目的

生活道路において効果的・効率的な交通安全対策を実施していくためには、幹線道路と同じく、データに基づき、交通事故の危険性が高い箇所を特定したり、その箇所において事故要因や危険事象の要因を解明し危険要因を除去するための対策を立案・実施したりするといった一連の仕組みを構築することが重要と考えられる。

このため本研究では、ドライブレコーダで記録されるデータに着目し、そのデータを用いた科学的分析を通じて、生活道路において事故危険箇所を特定する手法を導くとともに、事故要因と要因に応じた対策工種から生活道路における交通安全対策立案手法をまとめる。

### 3. 自己点検結果

#### ○目標の達成度

本研究では、ドライブレコーダの特徴等整理を行うとともに、生活道路における事故危険箇所の特定手法と、生活道路における交通安全対策立案手法の検討を行った。これらにより、概ね目標を達成できた。

研究の成果目標		研究成果の活用及び活用方針 (施策への反映・効果等)	成果目標 の達成度
ドライブレコーダの特徴等	ドライブレコーダの特徴・データ利用実態等の把握、普及	本研究の実施、並びに、本研究の成果を利用した交通安全対策の実施に向けた基礎	◎

整理	状況と将来展望の整理	情報として活用。	
生活道路における事故危険箇所の特定手法の検討	生活道路での交通安全対策検討に利用可能なドライブレコーダデータの整理	本研究の実施、並びに、本研究の成果を利用した交通安全対策の実施に向けた基礎情報として活用。	○
	ドライブレコーダの記録からニアミス事象を検出する手法の開発	ドライブレコーダの記録からニアミス事象を精度良く検出し、それらを地図上に展開することを通じて、生活道路における事故危険箇所を効率よく特定することに活用。	
	ニアミス事象発生箇所と事故発生箇所の比較、事故危険箇所特定手法の提案	ニアミス事象を地図上に展開することを通じて、生活道路における事故危険箇所を効率よく特定することに活用。	
	事故危険箇所の特定に効果的な事象数等の整理	本研究の成果を利用した交通安全対策の実施に向けた基礎情報として活用。	
生活道路における交通安全対策立案手法の検討	記録映像を利用したニアミス事象に至る経過・要因の分析、要因に応じた対策工種の整理、要因と対策工種に関する事例集の作成	生活道路における事故の発生経過や事故要因、さらにはその対策工種を提示し、効果的な交通安全対策立案を支援する資料等として活用。	◎

## ○成果

主要な成果は以下の通りである。

- ・ ドライブレコーダ導入の経緯、データ記録の仕組みについて把握するとともに、ドライブレコーダの特徴、長所・短所、データ利用の実態等を把握した。また現在の普及状況と普及に関する将来展望について整理した。
- ・ ドライブレコーダの導入状況、ドライブレコーダで記録されるデータの内容から、生活道路での交通安全対策検討に利用可能なデータとして、タクシー車両から得たデータが好ましいことを導いた。
- ・ 危険事象（ニアミス事象）以外の事象も含むドライブレコーダの記録に対して、ニアミス事象を精度良く検出するアルゴリズムを開発した。
- ・ ドライブレコーダの記録から得たニアミス事象発生箇所と実際の事故発生箇所とを比較・整理するとともに、その結果に基づき、ドライブレコーダのデータを用いた事故危険箇所特定手法を提案した。
- ・ 事故危険箇所の特定を効果的に進めるために有効なニアミス事象数について検討し整理するとともに、ドライブレコーダデータが必ずしも広く普及しない場合を考慮して、プローブデータ等其他のデータを用いる代替案を提案した。
- ・ ドライブレコーダに記録された映像を利用し、個々のニアミス事象に至る経過や要因を分析した。またこれらに対し、要因に応じた対策工種を整理するとともに、代表的なパターン別に分類・整理した。ここでは、これらの情報をとりまとめ、生活道路での交通安全対策立案時に利用可能な事例集を作成した。

## ○本研究開発の実施方法・体制の妥当性

### ●研究の実施体制

研究の実施体制を図-1 に示す。

「ドライブレコーダの特徴等整理」にあたっては、ドライブレコーダに対して知見を持つ（社）自動車技術会の研究委員会に参画すること等を通じて、ドライブレコーダ導入の経緯やデータ記録の仕組み等について把握した。またドライブレコーダの特徴や長所・短所、データ利用の実態等を把握した。

「生活道路における事故危険箇所の特的手法の検討」にあたっては、ドライブレコーダの記録を（社）自動車技術会や物流事業者から入手し検討を進めた。（社）自動車技術会からはタクシー車両に関わるドライブレコーダデータを入手し、物流事業者からは宅配車両に関わるドライブレコーダデータを得た。また静岡県警察本部から事故データの提供を受けて、事故発生箇所とドライブレコーダに記録された危険事象発生箇所との比較等を行った。

「生活道路における交通安全対策立案手法の検討」に際しても、（社）自動車技術会から入手したドライブレコーダの記録を利用した。

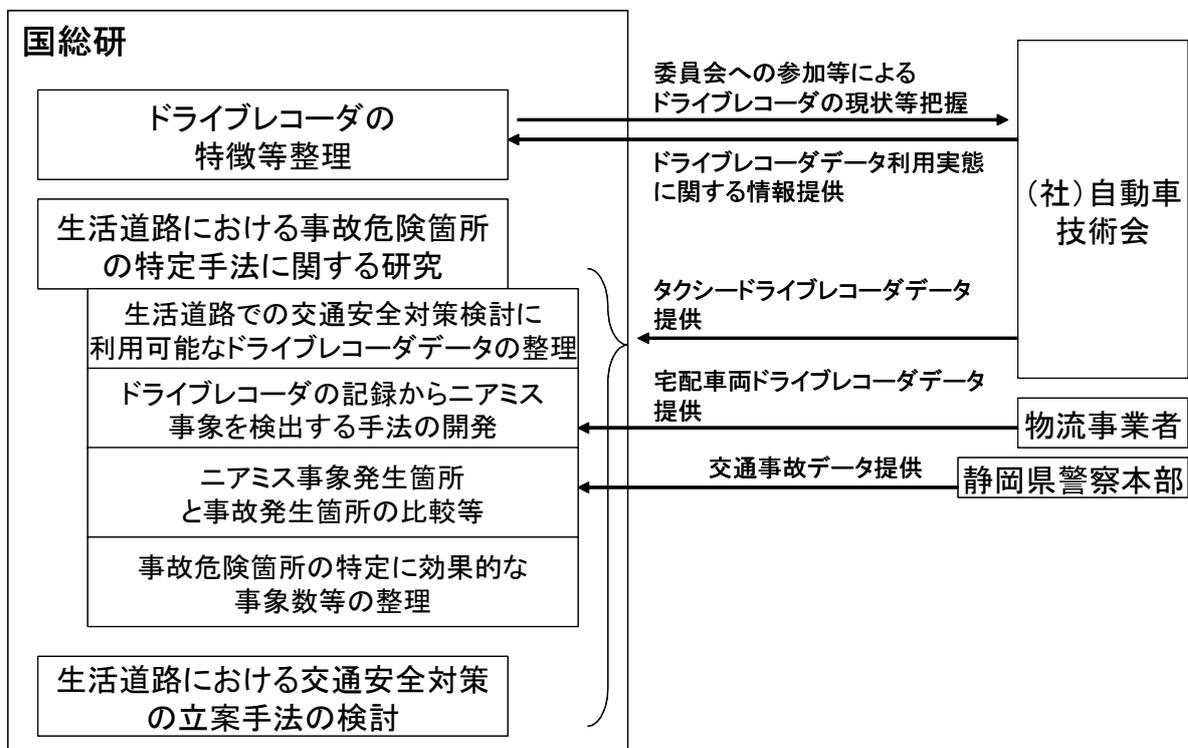


図-1 研究の実施体制

### ●研究の実施方法

本研究では、ドライブレコーダで記録されるデータに着目し、生活道路での事故危険箇所の特的手法と、交通安全対策立案手法のとりまとめを目的に研究計画を構築した。ここでは、以下の3つの観点から研究を構成し実施した。

「ドライブレコーダの特徴等整理」では、本研究の実施にあたって必要になるとともに、本研究の成果を利用した交通安全対策の実施においても必要になる基礎情報として、ドライブレコーダの特徴等を整理した。ここでは、（社）自動車技術会の研究委員会に参画すること等を通じて情

報を収集し整理した。

「生活道路における事故危険箇所の特定手法の検討」では、ドライブレコーダの導入状況やドライブレコーダで記録されるデータの内容から、生活道路での交通安全対策検討に際しては、タクシー車両から得られるデータが利用しやすいことを導くとともに、ニアミス事象以外の事象も含むドライブレコーダの記録に対して、ニアミス事象を精度良く検出するアルゴリズムを開発した。また（社）自動車技術会から入手したドライブレコーダによるニアミス事象発生箇所と、静岡県警察本部から入手した事故データによる事故発生箇所とを比較し、その結果に基づき、ドライブレコーダのデータを用いた事故危険箇所特定手法を提案した。

「生活道路における交通安全対策立案手法の検討」では、（社）自動車技術会から入手したドライブレコーダの映像を利用し、個々のニアミス事象に至る経過や要因を分析した。また要因に応じた対策工種を整理するとともに、代表的なパターン別に分類・整理した。ここでは、これらの情報をとりまとめ、生活道路での事故要因と対策工種に関する事例集を作成した。

#### 年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度			総研究費 約42 [百万円]
	H20	H21	H22	研究費配分
ドライブレコーダの特徴等整理				約3 [百万円]
生活道路における事故危険箇所の特定手法の検討	交通安全対策検討に利用可能なデータの整理			約24 [百万円]
	ニアミス事象を検出する手法の開発			
	ニアミスと事故の発生箇所比較、事故危険箇所特定手法提案			
	箇所特定に効果的な事象数等の整理			
生活道路における交通安全対策立案手法の検討		ニアミス事象に至る経過・要因の分析等		約15 [百万円]
		要因と対策工種の事例集作成		
研究成果のまとめ、今後の課題の整理				— [百万円]

#### ○上記を踏まえた、本研究開発の妥当性

本研究では、ニアミス事象が発生した位置の情報や、ニアミス事象に至る経過が映像で記録されるドライブレコーダの特徴を活かし、生活道路において事故危険箇所を特定する手法を導くとともに、交通安全対策立案手法をまとめた。本研究の成果は、事故危険箇所の特定等に際して現場担当者の経験に頼っていた、生活道路における交通安全対策に対して、データを用いた科学的分析により、より効率的・効果的な対策の実施を支援するものである。

本研究の実施にあたっては、ドライブレコーダに対して知見を持つ（社）自動車技術会の研究委員会に参画すること等を通じて情報収集するなど、効率的な実施体制を構築することもできた。

以上から、本研究開発に関しては、その研究内容、実施方法とも妥当と考えられる。

#### 4. 今後の取り組み

上述のように、本研究開発は妥当であると考えるが、さらなるデータの蓄積等を通じて、研究の熟度をあげ、生活道路における交通安全対策をより支援できるものとしていくことが考えられる。以下には、今後取り組むことが望ましいと考えられる事項等を整理する。

- ・ ニアミス事象発生箇所と事故発生箇所の比較にあたっては、必ずしも十分なデータ数が確保できなかった。このため、ニアミス事象発生箇所の重複具合から事故危険箇所を導き、さらには対策実施の優先順位づけを行う手法までは提案できなかった。今後は、事故件数よりはるかに多いと予想されるニアミス事象を数多く収集し、対策実施の優先順位づけができるところまで研究を進めるのが望ましいと考える。
- ・ 本研究では、生活道路での事故要因と対策工種に関する事例集を作成したが、こちらについても必ずしも十分なデータ数ではなかった可能性がある。より多くのニアミス事象から網羅的な事例集を作成していくことが望ましいと考える。
- ・ 本研究は、生活道路での交通安全対策をより効率的・効果的なものとすることを目的に実施したものであるが、ドライブレコーダの記録は生活道路に限ったものではない。ドライブレコーダに記録された映像から、幹線道路においてニアミス事象に至る経過・要因等を分析し、幹線道路での交通安全対策に活かしていくことも考えられる。

【事後評価】

研究成果及び活用

研究課題名：科学的分析に基づく生活道路の交通安全対策に関する研究

研究の成果目標	研究成果	研究成果の活用及び活用方針(施策への反映・効果等)	成果目標の達成度	備考
<p>ドライブレコーダの特徴・データ利用実態等の把握、普及状況と将来展望の整理</p>	<p>ドライブレコーダの経緯、データ記録の仕組みについて把握するとともに、ドライブレコーダの特徴、長所・短所、データ利用の実態等を把握した。また現在の普及状況と普及に関する将来展望について整理した。</p>	<p>本研究の実施、並びに、本研究の成果を利用した交通安全対策の実施に向けた基礎情報として活用。</p>	◎	
<p>生活道路での交通安全対策検討に利用可能なドライブレコーダデータの整理</p>	<p>ドライブレコーダの導入状況、ドライブレコーダで記録されるデータの内容から、生活道路での交通安全対策検討に利用可能なデータとして、タクシーストーから得たデータが好ましいことを導いた。</p>	<p>本研究の実施、並びに、本研究の成果を利用した交通安全対策の実施に向けた基礎情報として活用。</p>		
<p>生活道路における事故危険箇所の特定手法の検討</p>	<p>ドライブレコーダの記録からニアミス事象を検出する手法の開発</p>	<p>ドライブレコーダの記録からニアミス事象を精度良く検出し、それらを地図上に展開することを通じて、生活道路における事故危険箇所を効率よく特定することに活用。</p>	○	
<p>ニアミス事象発生箇所と事故発生箇所の比較、事故危険箇所特定手法の提案</p>	<p>ドライブレコーダの記録から得たニアミス事象発生箇所と実際の事故発生箇所とを比較・整理するとともに、その結果に基づき、ドライブレコーダのデータを用いた事故危険箇所特定手法を提案した。</p>	<p>ニアミス事象を地図上に展開することを通じて、生活道路における事故危険箇所を効率よく特定することに活用。</p>		
<p>事故危険箇所の特定に効果的な事象数等の整理</p>	<p>事故危険箇所の特定を進めるために有効なニアミス事象数について検討し整理するとともに、ドライブレコーダが必ずしも広く普及しない場合を考慮して、プローブデータ等他のデータを用いる代替案を提案した。</p>	<p>本研究の成果を利用した交通安全対策の実施に向けた基礎情報として活用。</p>		
<p>生活道路における交通安全対策立案手法の検討</p>	<p>ドライブレコーダに記録された映像を利用し、個々のニアミス事象に至る経過や要因を分析した。またこれらに対し、要因に依じた対策工種を整理するとともに、代表的なパターン別に分類・整理した。ここでは、これらの情報をとりまとめ、生活道路での交通安全対策立案時に利用可能な事例集を作成した。</p>	<p>生活道路における事故の発生経過や事故要因、さらにはその対策工種を提示し、効果的な交通安全対策立案を支援する資料等として活用。</p>	◎	

＜成果目標の達成度＞ ◎：十分達成できた。 ○：概ね達成できた。 △：あまり達成できなかった。 ×：達成できなかった。

## 研究概要書：人口減少期における都市・地域の将来像アセスメントの研究

プロジェクトリーダー名：都市防災研究室長 木内 望  
 技術政策課題：(3) 住環境・都市環境の改善と都市構造の再構築  
 関係研究部：都市研究部、総合技術政策研究センター  
 研究期間：平成20年度～平成22年度  
 総研究費：約54百万円

### 1. 研究の概要

我が国のとりわけ地方都市においては、郊外への市街地の拡散的拡大が限界まで進んでおり、多くの都市において、今後進展する人口の減少と高齢化、財政、環境負荷等の制約が増大することを前提とすれば、持続可能な都市を構築するために「選択と集中」に基づく地区毎にメリハリをつけた都市・地域施策が必須となる。そこで、本研究では行政コストやQOL（安全性や利便性等）、環境負荷等の持続可能性の観点から、施策を事前に評価するための指標とその算定手法を開発すること等により、都市・地域施策アセスメント技術の体系を構築し、持続可能な都市の構築という国の都市政策に則った施策が合理的に選択・実施されることを支援するものである。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、国が掲げる「持続可能な都市の構築」という都市政策を推進するため、各地方自治体が人口減少等の諸制約に対応した都市・地域施策を立案するにあたり、複数の施策案を持続可能性の観点から比較・評価することにより、「持続可能な都市の構築」という政策に合致した合理的な選択を支援するアセスメント技術を開発することである。

### 3. 自己点検結果

#### ○目標の達成度

「人口減少期」であるからこそ必要となる観点、従来と異なる観点を十分に吟味し、既存技術を参考にしながらも、新しい観点（例えば、将来予測手法における世帯・建物の高度利用の導入）を積極に取り入れたモデル構築や、パーソナルコンピュータ上で稼働する「アセスメントツール」を開発し、実都市3地域におけるケーススタディを実施することまでを3年間で実施できたため、当初の目的に掲げた「アセスメント技術の開発」は達成できた。

#### ○成果

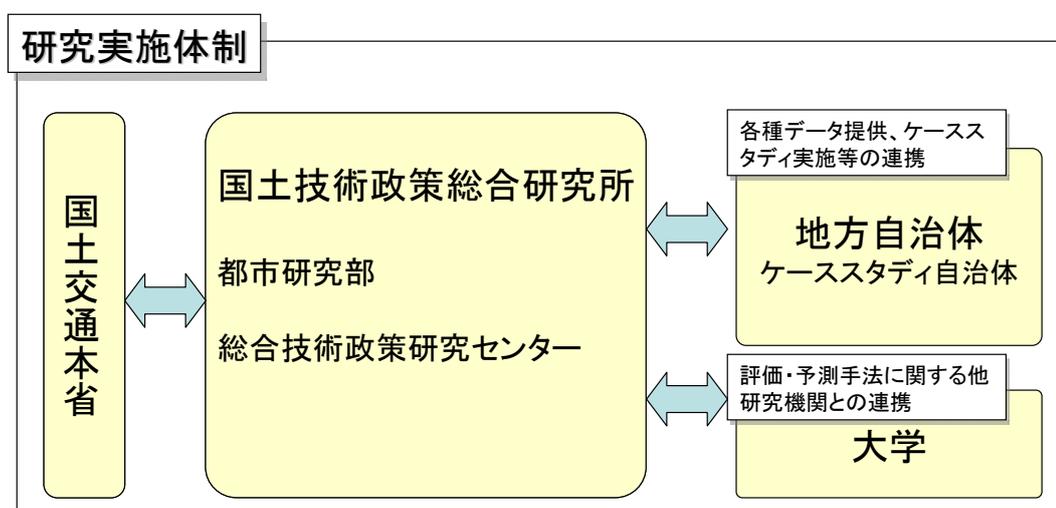
- ・アセスメントツールについては、上記のように、人口減少期において必要な観点として世帯・建物の高度利用等を加味したモデルの構築や、多種多様な入力データに対応するための「ゾーンサイズ調整機能」等を開発した。また、評価指標についても、人口減少期の人間・社会経済状況の変化を踏まえ、適切な評価値を算出できる指標を吟味し、36種類の指標（行政サービスコストに関する4種類の指標を含む）を算定できるプログラムを作成し、指標間のトレードオフ関係を明らかにした。
- ・ケーススタディについては、特性の異なる実都市3地域で実施し、自治体関係者との連携による、アセスメントの有効性を確認した。
- ・これらの成果については、国や自治体での活用にあ資するべく、ガイダンス（案）を作成し、今後普及を図ることを目指している。その第一弾として、全国都市計画担当課長会議にて、都市

計画運用指針改正案における「シナリオ型評価手法の一例」として紹介された。

## ○本研究開発の実施方法・体制の妥当性

### ●研究の実施体制

本研究は、国が掲げる持続可能な都市の構築という都市政策を推進するために地方自治体の施策を持続可能性の観点から事前評価するためのアセスメント技術の体系を構築するものであるため、国総研が主導的役割を果たす一方、研究の推進にあたっては、地方自治体との連携により、ケーススタディを実施した。また、持続可能性の評価手法や都市構造の将来予測手法等については、研究蓄積を有する大学等の有識者（計6名）へのヒアリングや適時実施し、技術指導を受けることにより、理論的側面からの妥当性についての適切なチェックを行いながら研究を実施した。



### ●研究の実施方法

本研究では、3カ年という限られた期間と限られた予算において、同時並行的な検討が必要であったため、下記年度計画に掲げたサブテーマを設け、研究を実施した。また、それぞれの専門性と研究開発上の責任分岐点を明確にすることにより、相互に実施内容の適切な管理を行いながら研究を実施した。さらに、途中の研究スタッフの異動等があったが、こうした責任分岐点を明確にしておいたことにより、継続的な検討を実施することができた。

年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度			総研究費 約 54 [百万円]
	H20	H21	H22	研究費配分
(1) 将来都市構造評価手法の開発	国内外の先行技術調査 評価指標・コスト算定手法の検討		評価プログラムの作成と感度分析	約 16 [百万円]
(2) 将来都市構造予測手法の開発	国内外の先行技術調査	プロトタイプ版予測プログラムの作成	ゾーンサイズ調整機能の開発・実装と仮想都市実験	約 16 [百万円]
(3) データ活用手法の開発	データ加工方法の検討		全国 PT からのデータ作成手法の開発 データ加工方法マニュアルの検討	約 7 [百万円]
(4) 施策オプション群の体系化	事務事業評価書の収集と分析	アセスメントプロセス事例の収集と分析 実都市における代替案作成方法の検討		約 7 [百万円]
(5) 統合的アセスメントツールの開発		アセスメントツールの構築 図化支援ツールの開発 実都市におけるケーススタディ		約 8 [百万円]

○上記を踏まえた、本研究開発の妥当性

以上より、本研究は、限られた予算・人的資源の中、人口減少期という我が国が最先端をいく社会・経済状況における、今後の都市づくりを考える上で有効な技術開発であり、こうした要請に応える基盤となる技術を開発することができたと考えている。

4. 今後の取り組み

本省都市計画課の検討している集約型都市構造化の現況を評価するモデルと連携し、以下の方法などにより自治体での活用を働きかけていく予定である。

- － 本年度の全国都市計画担当課長会議にて紹介 (H23. 10. 19 実施済み)
- － ケーススタディ都市での結果の紹介
- － 国総研出前講座等での紹介や学会発表等
- － アセスメント及びツールに関するガイダンス・マニュアルの配布

【事後評価】

研究成果及び活用

研究課題名：人口減少期における都市・地域の将来像アセスメントの研究

研究の成果目標	研究成果	研究成果の活用及び活用方針 (施策への反映・効果等)	成果目標の達成度	備考
<p>都市・地域の将来像アセスメント技術の開発</p>	<p>将来都市構造評価手法の開発</p>	<p>国内外の事例・計画・調査・研究を参考に、5分野(暮らし・安全・環境・活力・行政コスト)にわたる36のアセスメント指標を整理、各指標の算定式を作成した上で、「将来都市構造評価モデル」(PC上で計算を行えるプログラム)を構築した。</p> <p>特に行政コストに関するアセスメント指標の算定手法については、全国の基礎自治体における検討状況をアンケート調査により把握した上で、特徴的な自治体の事例についてヒアリングを行うなど、人口減少期において特に重要な指標として詳細に検討した。</p>	◎	建築学会大会梗概にて発表
<p>事前評価時の「研究成果の活用及び活用方針(施策への反映・効果等)」の記載内容</p> <p>左記の研究成果から構成される都市・地域の将来像アセスメント技術の活用により、各地方自治体が人口減少等の諸制約に対応した都市・地域施策を検討する際、複数の施策案を持続可能性の観点から比較・評価することにより、「持続可能な都市の構築」という国の政策に合致した施策を合理的かつ効率的に選択する</p>	<p>将来都市構造予測手法の開発</p>	<p>作成した将来都市構造評価モデルについて、都市タイプ毎に作成した複数の仮想都市モデルを用いて、入力値による出力の挙動に関する感度分析や、行政コストと利便性等の指標間のトレードオフ関係についての算出値の検証を行った。</p> <p>予測手法のベースとして土地利用交通モデルを採用することとし、国内外で実用に供されているさまざまなモデルについてその実態を調査し、開発の背景、基礎的理論、実装における留意点、適用例等について整理した。</p> <p>我が国の地方都市に汎用的に適用できるよう、モジュールの入替え可能なモデル構造、土地利用と交通の漸進的調整、世帯構造と建物体利用の明示的扱い、残留率の設定、等の特徴とした「将来都市構造予測モデル」(プログラム)を構築した。</p> <p>交通データと土地利用データなど、データの集計単位の違いが異なる場合に対応できるように「ソリューションサイズ調整機能」を開発し、構築したモジュールを都市構造予測モデルに組み込んだ。</p> <p>アセスメントの実施において必要となる、ツールへの入力データの内容と加工方法を整理し、マニュアル化した。</p>	◎	<p>不動産学会誌にて発表</p> <p>土木計画学全国大会にて発表</p>
<p>データ活用手法の開発</p>	<p>ホームページなどで公開されている自治体での事務事業評価書及びコスト計算書を収集し、都市構造に関する記述の分析、コスト試算例の整理などを実施した。</p>	<p>交通に関する入力データとして必要な都市ハートソントリップ調査を実施していない地域において、アセスメントの実施が可能となるよう、全国ハートソントリップ調査データからの交通データを作成する方法を考案し、ケーススタディ的に適用した。</p>	○	<p>土木計画学全国大会にて発表</p> <p>建築学会大会梗概にて発表</p>
<p>統合的アセスメントツールの開発</p>	<p>「アセスメントツール」において、出力結果の可視化を効果的に行うための、GIS(地理情報システム)上で稼働する図化支援ツールを作成した。</p> <p>作成したツールを用いて、地域特性の異なる3地域(道央都市圏、北海道小樽市、新潟県上越市)におけるケーススタディを実施し、ツールの有効性を検証した。</p>	<p>3地域(後述)を対象としたケーススタディにおいて、実際に都市の現状・課題を踏まえて代替案を作成することにより、代替案の作成方法を例示した。</p> <p>将来都市構造予測モデルと将来都市構造評価モデルを主体として、一連のアセスメントがPC上で実施可能なプログラム「都市・地域の将来像アセスメントツール」を作成した。</p>	◎	<p>SB11 国際会議にて発表</p> <p>建築学会大会梗概、土木計画学全国大会、小樽医科大学100周年記念シンポジウムにて発表</p>

< 成果目標の達成度 > ◎: 十分達成できた。 ○: 概ね達成できた。 △: あまり達成できなかった。 ×: 達成できなかった。

## 研究概要書：業務用建築の省エネルギー性能に係る 総合的評価手法及び設計法に関する研究

プロジェクトリーダー名：建築研究部長 西山 功  
技術政策課題：地球環境への負荷の軽減  
関係研究部：建築研究部、住宅研究部  
研究期間：平成20年度～平成22年度  
総研究費：約98百万円

### 1. 研究の概要

事務所・店舗・ホテル・病院・学校等のいわゆる業務用建築（「業務その他部門」の発生要因に対応する）のための二酸化炭素排出削減対策に関して、その費用対効果を格段に高めるための評価指標及び設計手法のあり方を検討し、2020年頃までの間の対策として、高精度で実効性の高い基準及び制度構築を行なうための技術的基盤を整備することにある。

このような省エネルギー基準及びそれを支える制度を実現するための技術開発の要点は以下の諸点である：

- ①建物の用途分類を省エネ計画の点から見直し、より現実の建物の使用状態に近い条件下でのエネルギー消費量の予測を可能にする（例えば、事務所ビルといっても内部発熱の程度や機能の要求水準によって最適な省エネルギー設計は異なる）。このため、評価指標の基礎となるエネルギー消費量予測法を、実際の設備システムの挙動に基づいて検討・構築する。
- ②現行基準の中心となっている評価指標が、設計実務では使いにくい現実がある。精度の向上しつつ実用性を確保可能な評価指標を作成し、省エネルギー基準、CASBEE等の施策への反映を目指す。
- ③総床面積で業務用建築の多数を占める中小規模の業務用建築（延床面積5,000㎡以下）を対象とした、省エネルギー性能を確保するための具体の仕様と設計施工上の留意点を盛り込んだ省エネルギー設計ガイドラインの作成を目指し設計技術の普及を支援する。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、省エネルギー性能向上支援技術の内容について住宅とは異なる性質（異なる専門家と業界が設計・建設を担っている、建物の規模や使用形態が異なる等の点に主として由来する）を有する、事務所・店舗・ホテル・病院・学校等のいわゆる業務用建築（「業務その他部門」の発生要因に対応する）のための二酸化炭素排出削減対策に関して、その費用対効果を格段に高めるための評価指標及び設計手法のあり方を検討し、2020年頃までの間の対策として、高精度で実効性の高い基準及び制度構築を行うための技術的基盤を整備することにある。

### 3. 自己点検結果

#### ○目標の達成度

##### ① 建築・設備システムの実働効率に関する調査及び実験

各省エネ措置の定量的な効果を正確に計算する手法を開発するための基礎データとして、中央式空調システムの実働効率の測定、建築設備構成要素毎のエネルギー効率特性の実験的評価、事務所及び店舗を対象とした内部発熱機器に関する実態把握を行い、建築設備の実働効率及び内部発熱機器による空調負荷を把握した。これらは今後の改定が予定されている建築省エネルギー基準の新しい評価法の構築に向けた技術的資料として活用されている。よって、当初の目標は達成し得たと言える。

##### ② 実働性能に基づくエネルギー消費量推計手法の開発

負荷予測モデルならびに建築設備エネルギー消費量予測モデルの開発を進めるために、中央式空調システムを構成する熱源機器、補機等の稼働状況を考慮した性能データを整理し、建築内部使用機器の電力消費量算定モデルの構築、空調負荷の簡易予測モデル、エネルギー消費量簡略計算手法の開発と検証を行った。これらは建築省エネルギー基準の新しい評価法を検討する際の技術的資料として活用されている。当初の目標はおおむね達成できたと言える。

##### ③ 省エネ設計手法の枠組整理

規模の小さい建物を中心に採用されている省エネ要素技術の動向について整理し、省エネ設計手法の枠組の整理を行ったが、省エネ設計ガイドラインの構築には至っておらず、目標達成には十分ではなかった。

#### ○成果

「建築・設備システムの実働効率に関する調査及び実験」に関しては、設備の実使用条件下動作性状に関して聞き取り調査を実施し、建築設備の実稼働時のシステム性能の評価に対する現状データの限界・課題について整理した。また、中央式空調システムの実使用条件下における処理熱量、投入熱量、効率を詳細に把握し、実稼働時のデータを蓄積するとともに、稼働状況が及ぼす影響を検討するとともに、建物運用段階での省エネ性能の検証を低コストで行うための手法を監視用データから検討・整理した。また、エレベータのエネルギー消費量について調査・実測を行い、稼働状況が及ぼす影響を検討した。エレベータのエネルギー消費量の知見は少ないことから、CEC/EVにおける消費電力量算定式の見直しに向けたデータとして活用されている。また、事務所内の PC、モニター、コピー機、ルーター等情報機器といった OA 機器類、店舗のショーケース等の冷凍・冷蔵・温蔵設備、室内、屋外、商品の照明機器等の消費電力量を計測し、空調負荷および電力需要を左右する内部発熱機器の使用実態を把握した。内部発熱機器の特性データは、室用途毎の発熱スケジュールを検討する際の基礎情報として活用された。

「実働性能に基づくエネルギー消費量推計手法の開発」に関しては、調査・計測データから中央式空調システムを構成する熱源機器、補機等の稼働状況を考慮した性能特性を整理した。また、建築内部発熱機器の計測データをもとに、電力消費量算定モデルを検討し整理した。また、空調負荷の簡易予測モデルとして、室毎に建物性能・用途・使用状況(在室・発熱等スケジュール)に応じて定常空調負荷から非定常負荷を簡易に計算する方法を検討した。また、簡略計算手法として Excel ベースでのエネルギー消費量簡略計算手法の開発を行った。これらは建築省エネルギー基準の新しい評価法を検討する際の技術的資料として活用されている。

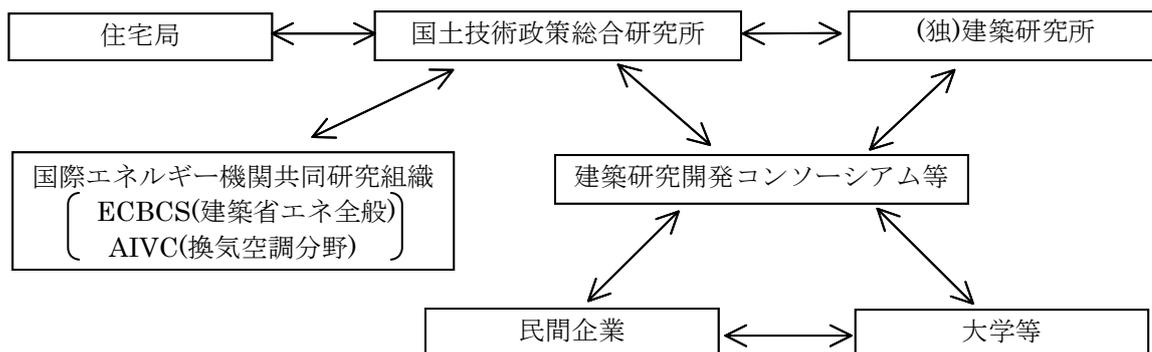
「省エネ設計手法の枠組整理」に関しては、規模の小さい建物を中心に採用されている省エネ要素技術の動向について、文献・聞き取り調査から整理し、省エネ設計手法の枠組を検討した。省エネ要素技術の技術資料を収集し、適用用途、規模の範囲、設計プロセス上の取り組む段階等を整理

した。今後改定が予定されている省エネ基準および解説書の中で省エネ設計技術普及支援のためにまとめていく必要がある。

## ○本研究開発の実施方法・体制の妥当性

### ●研究の実施体制

国土交通省原局における施策関連告示の策定と連携し、独立行政法人建築研究所との共同研究および大学民間と協力して実施した。また、国際エネルギー機関の研究組織を通じて海外の研究プロジェクトとの相互補完も図った。



### ●研究の実施方法

(1)建築・設備システムの実働効率に関する調査及び実験、(2)実働性能に基づくエネルギー消費量推計手法の開発、(3)省エネ設計手法の枠組整理について、下表のように研究を進めた。

年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度			総研究費 約 98 [百万円]
	H 2 0	H 2 1	H 2 2	研究費配分
(1) 建築・設備システムの実働効率に関する調査及び実験	対象選定			約 65 [百万円]
		調査・計測		
			データ分析	
(2) 実働性能に基づくエネルギー消費量推計手法の開発			計算モデル化検討	約 25 [百万円]
			負荷予測モデルの検討	
(3) 省エネ設計手法の枠組整理		枠組の検討		約 8 [百万円]
			技術動向整理	

## ○上記を踏まえた、本研究開発の妥当性

増加傾向にある民生・業務その他部門のエネルギー消費に起因する二酸化炭素排出量の削減が緊喫の課題であることから、本研究は社会的・経済的に意義があったと言える。また、高精度で実効性の高い基準及び制度構築を行なうための技術的基盤を整備することを目的とした目標の設定は

妥当であったと言える。中央式空調システムを中心とした機器およびシステムの実証データに基づいた特性評価を行うことで、省エネ効果指標の精度向上に向けたデータの蓄積を図ることができた。また、空調負荷および電力需要を左右する内部発熱機器の使用実態の把握とモデル化により、建築省エネルギー基準の新しい評価法の基本となる室用途毎スケジュールの精緻化に利用された。また、空調負荷の簡易予測モデル、エネルギー消費量簡略計算手法は、建築省エネルギー基準の新しい評価法を検討する際の算定法として利用されている。

#### 4. 今後の取り組み

まず、建築省エネルギー基準の改定にむけて、一次エネルギー消費量評価法の確立と制度構築を行う必要がある。また、新基準改訂後においても、「業務その他部門」における二酸化炭素排出量削減に向けた建築・設備の省エネ化に関して継続的に検討を進めるとともに、新基準施行により得られる技術情報を分析し、精度と実用性の向上を図っていくことが必要である。

## 【事後評価】

## 研究成果及び活用

研究課題名：業務用建築の省エネルギー性能に係る総合的評価手法及び設計法に関する研究

研究の成果目標		研究成果		研究成果の活用方針(施策への反映・効果等)	成果目標の達成度	備考
(1) 建築・設備システムの実効性に関する調査及び実験	① 暖冷房需要(負荷)及びその他設備負荷の実態把握	業務用建築の使用方法及び用途類型見直し及び、各種の負荷予測方法の精度向上	業務用建築におけるエネルギーシステムの実稼動状態に関する新たな知見の取得	(2)の成果を通じて活用	◎	
	② 暖冷房熱源や各種動力等の設備機器システムの稼働状態における特性データの取得					
(2) 実働性能に基づくエネルギー消費量推計手法の開発	① 設備機器・内部発熱機器の稼働状態に関する予測手法の作成	設備システムを構成する機器・内部発熱機器の動作予測法の開発	業務用建築の負荷およびエネルギー消費量の評価方法の開発と検証	省エネルギー基準等における建築性能・室用途等の評価フレームを反映した評価法の改正	◎	
	② 稼働状態に近い負荷・エネルギー消費量推定を可能とする手法の開発検証					
(3) 省エネルギー設計ガイドラインの作成	5000㎡以下の業務用建築の省エネルギー設計のための、実務者向け設計ガイドラインの作成	稼働状態の把握に基づいた省エネルギー設計法(主として仕様に基づく)の開発	設計ガイドラインを通じた先端的省エネルギー技術の普及・活動において使用	△		

＜成果目標の達成度＞ ◎：十分達成できた。 ○：概ね達成できた。 △：あまり達成できなかった。 ×：達成できなかった。



した地域の住宅施策を機動的、弾力的に支援する地域住宅交付金制度（現・社会資本整備総合交付金制度）等の仕組みを設けている。

こうした状況において、本研究では、地域住宅施策に適したロジックツリーの表現方法の開発を行うとともに、多様な地域住宅施策について具体的に作成したロジックツリーに基づいてアウトカム評価を実施するモデル手法について開発した。また、アウトカム指標を用いて、施策のインパクト評価を行い、政策のマネジメントを行うモデル手法について、具体の地方公共団体の施策を用いたケーススタディを通じて開発した。

施策タイプ毎に期待される施策効果等の基準値（目標設定基準）の開発については、分析に必要なデータを多数の地方公共団体から入手することが困難であったことなどから、限られた都市や施策での実施に留まったが、全体として、手法論の確立していない前例のない住宅分野での研究課題について、アウトカム評価及びインパクト評価についての理論的な方法論を確立できたことから、当初の目標は達成されたと考える。

## ○成果

多様な地域住宅施策について、ロジックツリー並びにアウトカム評価のための成果指標及びその計測手法を開発した。この成果については、平成 23 年 3 月 15 日に閣議決定された、平成 23 年度から平成 32 年度の 10 年間の計画期間とする新たな「住生活基本計画（全国計画）」に反映された。

また、全国の地方公共団体においても、今後、住生活基本計画の制定や見直しが継続的に実施されていくことになり、同計画に基づき地域住宅交付金（現・社会資本整備総合交付金）等を活用した地域住宅施策が展開されていくことになることから、その効果的な活用に向けて、研究成果全体に基づき、「地域住宅施策の効果計測手法マニュアルーロジックツリーに基づくアウトカム評価とインパクト評価のために（仮称）」案を作成した。これらのマニュアル案は、今後さらに精査し、本年度内の公表を予定している。

### ■地域住宅施策の効果計測手法マニュアルーロジックツリーに基づくアウトカム評価とインパクト評価のために 目次構成（案）

#### 1. 評価の概要

- 1-1. ロジックツリーに基づく施策評価と利点
- 1-2. ロジックツリーに基づく施策評価の実施手順

#### 2. ロジックツリーの作成の実施手順と方法

- 2-1. ロジックツリーの表現方法
- 2-2. ロジックツリーの作成のポイント
- 2-3. ロジックツリーの作成例 ※本編では1例のみ掲載。巻末に全作成事例を掲載

#### 3. アウトカム評価による実施手法

- 3-1. アウトカム指標の設定の考え方
- 3-2. アウトカム指標の計測のためのデータ取得方法
- 3-3. アウトカム指標の設定 ※本編では一部のみ掲載。巻末に全事例についての指標候補を掲載

#### 4. インパクト評価の実施手法

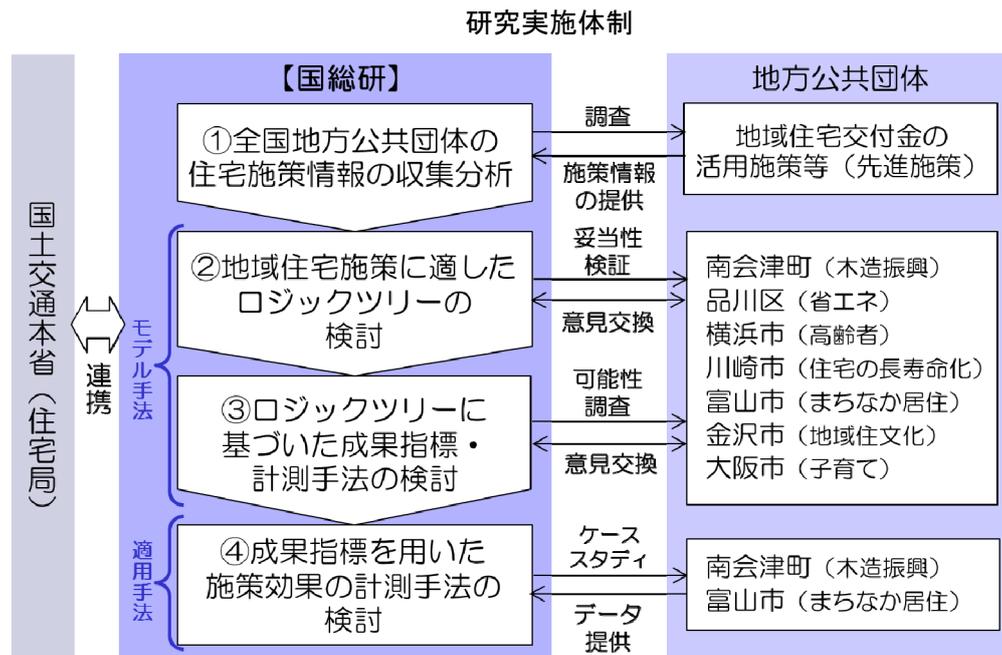
- 4-1. インパクト評価の方法と考え方
- 4-2. インパクト評価の実施
- 4-3. 外部要因の整理抽出の方法
- 4-4. インパクト評価実施のケーススタディ

## ○本研究開発の実施方法・体制の妥当性

### ●研究の実施体制

研究の実施にあたっては、具体の地方公共団体の協力を得てケーススタディを実施し、理論的知見の実際のフィールドへの応用を図りながら手法開発を行った。理論的手法の検討と実際のフィールドへのその適用性の評価とを一体的に行うことにより、研究を効率的に進め、効果的な成果を得られたことから、研究開発の実施体制は妥当であったと評価している。

なお、研究全般にわたって、国土交通本省の関係局課と意見・情報交換等の連携を図りながら実施した。



### ●研究の実施方法

地域住宅交付金等を活用している先進的な地方公共団体を対象とし、施策の基本情報を幅広く収集し、事例情報を基に施策目的や施策実現ツール等から17の施策タイプに類型化し、各施策タイプについて「ロジックツリー」を作成した。

ロジックツリーの作成にあたっては、従来の一般的なロジックツリーの表現方法とは異なる、下記の①、②のような特徴を有する地域住宅施策に適した独自の表現方法の開発を行った。

①施策の対象 (住宅タイプ、世帯タイプ等) や実現ツール (直接供給、市場活用: 情報提供、経済的支援、市場の環境整備等) の異なる多様な施策を複合的に組み合わせて政策目標の達成を目指す

②民間住宅市場を活用し、多様な市場のプレイヤー (居住者、住宅所有者、住宅事業者等) に働きかけて、プレイヤーの認識や行動等の変化を促すことにより、政策目標の達成を目指す

また、成果指標の設定及びその計測手法の開発にあたっては、理論的知見の実際の地方行政の現場への適用性を重視し、地方公共団体レベルにおける国の大数統計調査データの利用可能性や行政内部データの活用可能性等を踏まえながら、実際的手法の提案を行った。さらに、インプット施策がアウトカムの達成に及ぼすインパクト評価手法の開発にあたっては、具体の地方公共団体において、施策技術情報の提供を受けながら、担当職員と緊密な意見交換を行いつつケーススタディを実施し、地方公共団体のインハウス職員において幅広く活用できる実際的手法の検討・提案を行った。

年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度			総研究費 約 4 1 [百万円]
	H 2 0	H 2 1	H 2 2	研究費配分
①地域住宅施策の施策タイプごとのロジックツリーの開発	施策情報の収集・分析			約 2 4 [百万円]
	ロジックツリーの表現手法の開発	ロジックツリーの作成・精査		
②ロジックツリー上の各アウトカムに対応した定量化指標の設定・計測手法の開発	成果指標の理論的提案	成果指標の精査		
		成果指標の測定可能性調査		
③ロジックツリーとアウトカム指標を用いた施策効果のインパクト評価手法の開発		インパクト評価手法の適用可能性調査	ケーススタディによるインパクト評価手法の実際的提案	約 1 6 [百万円]
		外部要因整理手法の検討・提案		
④施策タイプ毎に期待される施策効果等の基準値（目標設定基準）の開発			政策効果の収集分析 ケーススタディ	
●成果取りまとめ			マニュアル案作成	約 1 [百万円]

○上記を踏まえた、本研究開発の妥当性

今後の住宅施策については、地域の実情を最も的確に把握できる地方公共団体（都道府県及び市町村）が主体となって、地域の課題やニーズに応じた住宅施策を展開していくことがますます重要となっており、国においても、平成 17 年度より、地方公共団体の自主性と創意工夫意を活かした地域の住宅施策を機動的、弾力的に支援する仕組みとして、地域住宅交付金制度（社会資本整備総合交付金制度）等を設けている。

この際、地方公共団体が効果的かつ効率的で質の高い行政を推進していく上では、成果指標を用いて目標を設定し、施策実施後に目標の達成状況を評価し、それを以後の住宅政策に反映させていく仕組みが重要となる。事実、地域における住宅施策に対する国の支援制度である、地域住宅交付金制度においては、地方公共団体が地域住宅計画に定めた目標の達成状況について事後に客観的評価を行い公表することが必要となっている。また、平成 18 年度に交付された「住生活基本法」に基づき、都道府県や市町村の住生活基本計画についても、全国計画を踏まえて政策評価の実施を誘導しているところである。

しかし、地域住宅施策は、施策の目的に応じて、市場を活用した施策や公営住宅の直接供給など様々な施策実現ツールを用いた施策を複合的に組み合わせて広域的に実施する性格上、施策効果の

計測が難しく、論理的な効果計測手法が確立しているとは言い難い。

こうした状況において、本研究は、地域住宅施策の発展及び国の支援制度のより効果的運用、地域住宅施策を通じた国の政策目標の実現等に向けて、地域住宅施策についての理論的な方法論の開発を目的として実施したものであり、時宜を得た社会的・経済的意義のある研究であったと評価できる。

また、従来一般的なロジックツリーの表現方法とは異なる、地域住宅施策に適した独自のロジックツリーの表現方法を提案し、このロジックツリーに基づくアウトカム評価手法及びインパクト評価手法を開発できたことなどから、国土交通省の研究所が実施すべき、科学的・技術的意義のある研究であったと評価できる。

さらに、研究成果の一部は既に平成 23 年 3 月 15 日に閣議決定された「住生活基本計画（全国計画）」の成果指標の設定に既に反映されるとともに、住生活基本計画の作成や見直しを行っている地方公共団体からの研究成果についての照会も多いことから、研究成果を取りまとめたマニュアルの公表を予定している。こうしたことから、政策支援研究としても、妥当な研究開発であったと評価できる。

#### **4. 今後の取り組み**

研究成果全体を取りまとめた「地域住宅施策の効果計測手法マニュアルーロジックツリーに基づくアウトカム評価とインパクト評価のために（仮称）」について、現案の精査を行い、本年度内に公表を行う。

本マニュアルが地方公共団体等において有効に活用され、地域住宅施策の施策効果に関する技術的知見が蓄積されていくことを支援していく。

【事後評価】

研究成果及び活用

研究課題名：地域特性に応じた住宅施策の効果計測手法の開発

研究の成果目標	研究成果	研究成果の活用方針（施策への反映・効果等）	成果目標の達成度	備考
<p>施策の効果計測のためのロジックツリーの構築</p>	<p>地域住宅施策の特徴に適した独自のロジックツリーの表現方法を開発した。 また、地域住宅交付金等を活用している先進的な地方公共団体を対象とし、施策の技術情報を幅広く収集し、施策情報を基に施策目的や施策実現ツール等の観点から17の地域住宅施策のタイプに類型化した上で、各施策タイプについて具体的なロジックツリーを提案した。</p>	<p>【既往の施策への反映等】 ・平成23年3月15日に閣議決定された「住生活基本計画（全国計画）」の成果指標・モニタリング指標の設定に反映された。</p>	◎	参考資料 1
<p>施策のアウトカム評価手法の開発</p>	<p>17の施策タイプについて作成したロジックツリーを基に、ツリー上の各アウトカムに対処したモデル的な定量化指標の設定手法・定量的把握手法を提案した。</p>			
<p>施策のインパクト評価手法の開発</p>	<p>ロジックツリー上の各アウトカムカムの達成のために実施するインパクト施策のインパクト評価手法について提案した。 また、複数のインパクト施策を組み合わせて目標達成を目指す施策において、最終アウトカムの達成に及ぼす各インパクト施策の効果計測するモデル手法を開発した。</p>	<p>【今後の研究成果の活用方針】 ・研究成果を取りまとめた「地域住宅施策の効果計測手法マニュアル」を公表する。 ・アウトカム評価とインパクト評価（仮称）を公表する。 ・マニユアルの普及を通じて、後の国及び地方公共団体における住生活基本計画の作成や見直しへの活用、社会資本整備総合交付金（社会資本整備総合交付金）の作成等への活用を図っていく。</p>	◎	参考資料 2
<p>地域住宅施策の効果計測による施策効果等の基準値の開発</p>	<p>地域住宅交付金等を活用している先進的な地方公共団体を対象とし、施策の技術情報を収集し、地域の住宅施策の効果発現状況の実態を解明した。 地域の住宅施策の施策タイプごとの期待される施策効果の基準値（目標設定標準値）の蓄積のための手法論を提示した。</p>			
			△	

< 成果目標の達成度 > ◎：十分達成できた。 ○：概ね達成できた。 △：あまり達成できなかった。 ×：達成できなかった。

## 研究概要書：沿岸域における包括的環境計画・管理システムに関する研究

プロジェクトリーダー名：沿岸海洋研究部長 戀塚貴  
 技術政策課題：4. 良好な環境の保全と創造  
 関係研究部：沿岸海洋研究部、河川研究部、下水道研究部  
 研究期間：平成17年度～平成22年度  
 総研究費：約499百万円

### 1. 研究の概要

沿岸域における人間活動の利害双反、人間活動による環境への圧力、人間活動に対する自然の脅威は高いものとならざるを得ず、我が国社会は沿岸域の問題に対して背を向けることが許されない。これらの問題を克服するために包括的な沿岸環境計画の策定が急務であり、一部、湾域毎の再生計画（東京湾再生計画、大阪湾再生計画等）が策定されてきている。一方、その実現に向けての手法、手段等については様々な項目が挙げられているが、その中には既に検討が進められ実行されているものから、今後の研究の成果に委ねられているものまであり、施策全体を進め完遂するためには、特に検討の遅れている分野について更なる研究の推進が必要である。

今後の研究が必要なものとしては、海の自然再生ハンドブックや自然共生型海岸づくりの進め方で記述されている「包括的計画」や「順応的管理」といった新たな視点が提示されている。その具体的な運用に対しては、関係主体との目的の合意や環境と経済を両立した沿岸域の持続的利用に関して、手法開発（マニュアル化）や運用指針の確立が整備局などから要請されている。また、海岸保全の観点からも海岸保全施設が海岸環境に与える影響を体系的に把握し、海岸保全事業における自然共生・保全評価を行う必要がある。更には、海域環境改善の大本である陸域から海域への流入負荷の軽減策などと連動した各種研究が必要である。

このような背景を踏まえ、上記3つの項目について研究を進め、流域海域における総合的な施策の実現を図ろうとするものである。

### 2. 研究の目的

研究のアウトプットとして、

- ① 「包括的計画」「順応的管理」の視点からの手法開発や運用方針の確立
- ② 海岸保全における自然共生・保全評価のあり方の提示
- ③ 市街地における雨水汚濁負荷量の測定および対策

研究の成果は、全国総合開発計画、海洋基本法に基づく基本計画策定、沿岸域圏計画策定や具体の関連施策に生かされ、今まで以上に合理的かつ総合的な沿岸域の持続的利用が図られる。また、流域再生・海岸保全にあたり、環境への負荷を事前に把握し、計画的な保全・再生が図られることが期待される。

### 3. 自己点検結果

#### ○目標の達成度

- ① ○ 東京湾シンポジウム、海の再生全国会議で議論、発表を行った。
- ② ○ 海岸保全施設の整備が環境に与える影響評価手法をとりまとめた。
- ③ ◎ 大阪湾及び東京湾における生態系創出のための技術開発を産学官連携や市民参加、技術ワークショップ、企画パネル展等により進め、「干潟を創る」「環境マップ（Vol.1～5、芝浦アイランド）」「海辺の自然再生に向けて（第1回～第6回）」としてとりまとめた。
- ④ ◎ 「環境配慮の標準化のための実践ハンドブック」「海の再生プロジェクト 海域における環境改善事例集」「海域環境データ利活用指針」を取りまとめた。
- ⑤ ◎ 「市街地ノンポイント対策に関する手引き（案）」を改訂した。

## ○成果

- ・中国の沿岸域海洋管理制度の現状及び課題について取りまとめた。
- ・日本と英国の海岸管理についての比較研究を取りまとめた。
- ・順応的管理による沿岸湿地管理に関する国際ワークショップを行った。
- ・大阪湾（阪南2区造成干潟）、東京湾（芝浦アイランド）などにおいて生態系の創出のための技術開発（生物棲息場の造成方法、維持管理手法、機能の評価方法などについての検討）を他の諸機関と連携して進め、「干潟を創る」「環境マップ（芝浦アイランド）」「海辺の自然再生に向けて（第1回～第6回）」として取りまとめた。
- ・「環境配慮の標準化のための実践ハンドブック、順応的管理による海辺の自然再生」を取りまとめた。
- ・「海の再生プロジェクト 海域における環境改善事例集」を取りまとめた。
- ・「海域環境データ利活用指針」を取りまとめた。
- ・商業地や住宅地からの面源汚濁負荷（重金属や微量化学物質の含有量）や、雨水浸透ますの汚濁負荷削減効果を明らかにし、「市街地ノンポイント対策に関する手引き（案）」の改訂にその成果等を反映した。
- ・平成17～18年に土木学会海洋開発シンポジウムにおいて特別セッション「自然共生型事業－順応的管理の実現に向けて－」をオーガナイズし順応的管理の定義やあり方について議論を行い、総括論文をとりまとめた。
- ・平成21～22年に土木学会海洋開発シンポジウムにおいて特別セッション「閉鎖性水域における環境改善技術について」をオーガナイズし技術開発の方向性、課題について議論を行った。
- ・平成17年度から平成22年度にかけて、第6回～第11回の東京湾シンポジウムを主催したほか、第1回～第5回海辺の自然再生についてのパネル展を実施した。
- ・平成19年3月には大阪湾見守りネット他が主催する大阪湾フォーラムにおいて、阪南2区の造成干潟の見学会、調査結果の報告を行い、多くの市民、関係者と意見交換、情報共有を進めた。
- ・平成20年12月には、「全国アマモサミット2008」において、多くの市民、関係者と意見交換、情報共有を進めた。
- ・海岸保全施設の整備が海岸生態環境に与えるインパクトと、生態環境が示すレスポンスを体系的に把握し、海岸保全施設の設置が環境に与える影響・範囲・程度等を事前に予測・評価するための評価モデルをとりまとめた。このとりまとめを踏まえて、河川砂防技術基準（調査編）の中に海岸環境調査の項目を新設するための改訂作業を実施中である。

## ○本研究開発の実施方法・体制の妥当性

（研究の実施体制）

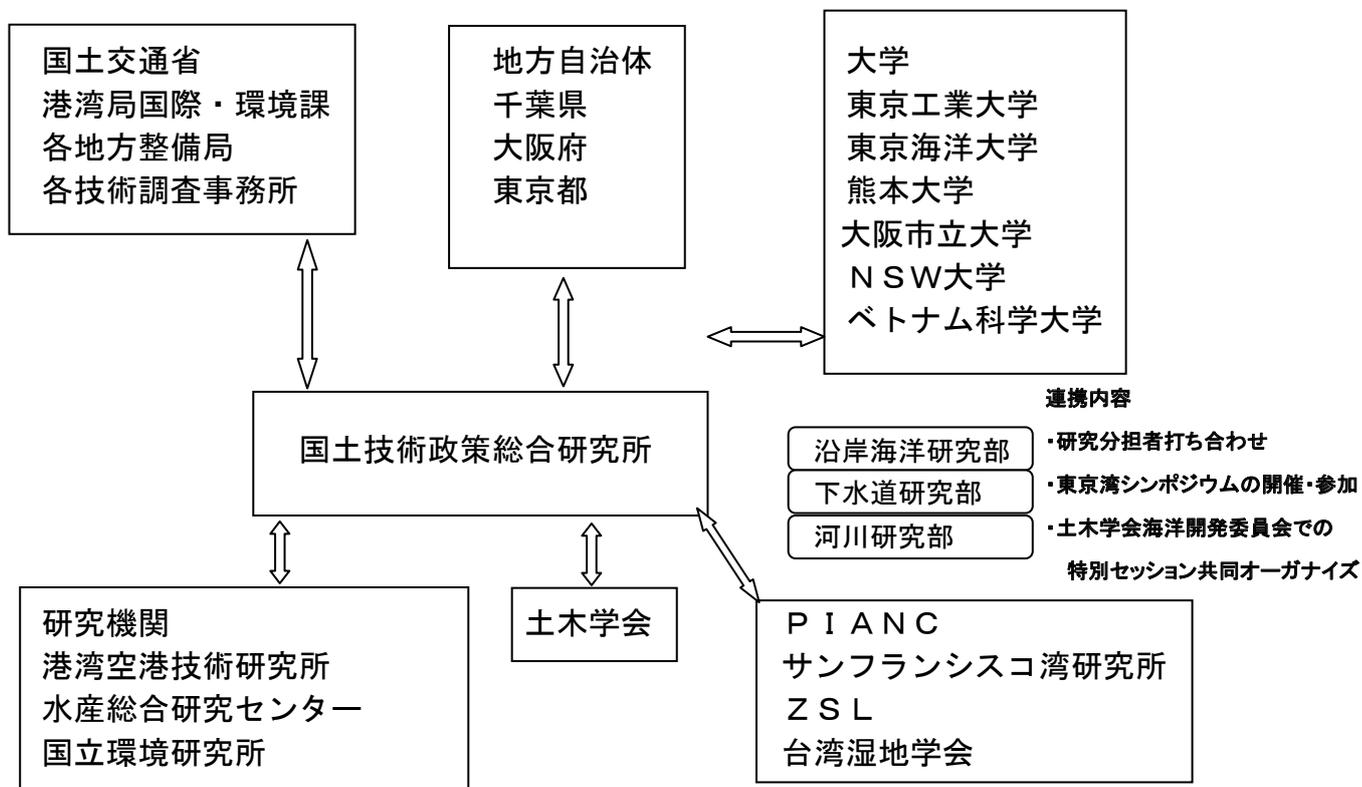
本プロジェクト研究を実施するに当たっては行政・市民・研究者の連携を図ることが不可欠と考えている。

国総研内部では沿岸海洋研究部の海洋環境研究室が中心となって、沿岸海洋研究部沿岸域システム研究室、下水道研究部下水道研究室、河川研究部海岸研究室が参画している。

さらに、現地での現象の解明といった研究の実施面でも制度や仕組みといった「システム化」の面でも多くの関係主体との共同で作業を進めてきている。前者については、例えば阪南港では（独）港湾空港技術研究所、大阪市立大学、大阪府港湾局・環境農林水産部、大阪府立水産試験所、民間会社（大成建設（株）、鹿島建設（株）、五洋建設（株）、東洋建設（株））などと技術検討会を持って連携し、東京港では東京都港湾局、港区、NPO法人海塾、東京海洋大、市民と協働で「生き物の棲み処づくり」を進める取り組みを行ってきた。後者については、例えば東京湾シンポジウム、海辺の自然再生に向けた

パネル展では様々な機関との共催、後援を受け、水産総合研究センター、国立環境研究所、東京都環境科学研究所、NPOをはじめとする幅広い主体との意見交換等が図られている。

また、海外の大学（ニューサウスウェールズ大学、ベトナム科学大学）、諸機関（国際航路会議、サンフランシスコ湾研究所、ロンドン動物学学会、台湾湿地学会）とも連携を図っている。



研究実施体制図

(研究の実施方法)

年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度						総研究費 約 [百万円]
	H17	H18	H19	H20	H21	H22	研究費配分
市街地における雨水汚濁負荷量の測定および対策に関する研究	市街地ノンポイント対策の手引きの改訂 陸域からの汚濁負荷モニタリング			雨水浸透施設による汚濁負荷削減機能の評価			約 30
海岸環境の管理手法に関する調査	インパクト・レスポンス調査 予測モデル作成		開放性砂浜への予測モデル拡張 とりまとめ		河川砂防技術基準の改訂準備		約 44
都市臨海部に干潟を取り戻すプロジェクト	第一フェーズ実験 (H15~)		第二フェーズ実験		解析・とりまとめ		約 80

海辺の自然再生のための計画立案と管理技術に関する研究	観測・モデル化					約 30
		解析				
			とりまとめ			
内湾域における水辺環境再生事業アピールポイント強化プロジェクト			観測・モデル化			約 23
				解析		
					とりまとめ	
海の自然再生における包括的計画・順応的管理手法の事例調査	パネル展・シンポジウム					約 4
					とりまとめ	
生物生息を利用した水質・底質改善手法の事例調査			パネル展・シンポジウム			約 6
					とりまとめ	
沿岸環境メカニズム可視化成果の共有					パネル展・シンポジウム	約 4
					とりまとめ	
内湾域における総合的環境管理のための環境モニタリングシステムの研究	海洋レーダ開発・拡張 (H16-					約 100
		モニタリングブイ開発・拡張				
			システム開発・試験運用・とりまとめ			
防災拠点における水質・底質改善に関する研究			観測・モニタリング			約 20
				モデル化・とりまとめ		
生態系サービスを指標とした港湾環境の診断技術の検討調査					観測・モニタリング	約 50
生物生息を利用した水質・底質の改善手法の実証試験		予備実験				約 60
			実海域実験			
				解析・とりまとめ		
沿岸域計画のあり方に関する基礎的な研究	中国の沿岸管理制度の特徴把握					約 2
		近隣国の情報収集・整理				
内湾域における里海・アピールポイント強化プロジェクト				あり方・評価手法		約 46
					住民参加のメニュー作り	

#### ○上記を踏まえた、本研究開発の妥当性

本研究の成果は、これまでに「環境配慮の標準化のための実践ハンドブック」、「海の再生プロジェクト 海域における環境改善事例集」、「海域環境データ利活用指針」、「市街地ノンポイント対策の手引き（案）」「環境マップ（Vol. 1-5、芝浦アイランド）」「海辺の自然再生に向けて（第1回～第6回）」等で公表され全国の沿岸域計画等に活用されている。河川砂防技術基準（調査編）に海岸環境調査の項目を新設するべく改訂作業中である。また、今後海洋基本法に基づく基本計画、沿岸域圏計画策定や具体の施策に生かされ、今まで以上に合理的かつ総合的な沿岸域の持続的利用が図られることが期待できることから、本研究開発は妥当である。

#### 4. 今後の取り組み

今後とも、沿岸域に関する様々な利害関係者との関係を強化し、成果の適用を進めるとともに、「統合的沿岸域管理」に向けた研究に発展させていく。

研究課題名：沿岸域における包括的環境計画・管理システムに関する研究（プロジェクト研究）

研究の成果目標	研究成果	研究成果の活用及び活用方針 (施策への反映・効果等)	成果目標の達成度	備考
沿岸域に関する計画管理の新たな視点の創出	中国の沿岸域海洋管理制度の特徴、日本と英国の沿岸管理に 対するの比較研究を取りまとめ、順応的管理による沿岸域地 管理に関する国際ワークショップを行った。	今後の沿岸域管理について検討するための基礎資料とする。		
①「包括的計画」「順応的管理」の視点からの手法開発や運用方針の確立	大阪湾（阪南2区造成干潟）、東京湾（芝浦アイランド）な どにおける生態系の創出のための技術開発（生物棲息場の造 成方法、維持管理手法、機能の評価方法など）についての検 討）を産学官連携や市民参加により実施し、パンフレット、 技術情報をまとめた。	様々な主体との連携の実施手法、開発技術を示した資料であ り、今後の自然再生の取り組みに参考となる。	◎	
「包括的計画」及び「順応的管理」の具体的な手法開発	シンポジウム、パネル展の主催、市民フォーラム、ワーク ショップへの参加出展を通して、沿岸域の計画手法・技術に ついて事例を収集し分析した。	幅広い人々との意見交換等を行ってきた成果がとりまとめら れており、今後計画の手法検討・実践に活かされる。		
②海岸保全における自然共生・保全評価のあり方の提示	土木学会海洋開発シンポジウムにおいて順応的管理・海域環 境改善についての特別セッションをオーガナイズして議論を 行った。また、順応的管理についてのハンドブック「環境配 慮の標準化のための実践ハンドブック、順応的管理による海 辺の自然再生」、海の再生プロジェクト 海域における環 境改善事例集」、「海域環境テータ活用指針」を取りまと めた。	地方整備局、自治体等が環境再生、環境モニタリングを進め ていく際の指針となる。	○	
③市街地における雨水汚濁負荷量の測定および対策に関する研究	既往の環境調査結果の整理を行い、海岸の生物生態環境を評 価するために必要な、注目すべき環境因子および注目生 物の選定手法を提示した。また、既存の環境影響手法のシ ミュレーションを行ってHEPを選定し、現場における適用性を確認 した。	左記の成果を踏まえて、河川砂防技術基準調査編の中に海岸 環境調査の項目を新設し、影響フロー図の作成と注目生物の 選定を導入した調査を取り入れるべく改定作業を進めてい る。	○	
陸域からの汚濁負荷モニタリング	複数の下水道排水区において、重金属・化学物質を含む水質 項目について実測調査を実施し、合計13降雨イベント分の データを蓄積。	商業地や住宅地からの面源負荷の重金属や微量化学物質の含 有量について、「市街地ノンポイント対策に関する手引き (案)」の改訂に反映した。	◎	
雨水浸透施設による汚濁負荷削減機能の評価	実施地における実験を行い、雨水浸透施設による汚濁負荷削 減機能の評価した。	雨水浸透ますの汚濁負荷削減効果について、「市街地ノンポ イント対策に関する手引き(案)」の改訂に反映した。	◎	

＜成果目標の達成度＞ ◎：十分達成できた。 ○：概ね達成できた。 △：あまり達成できなかった。 ×：達成できなかった。

## 研究概要書：港湾の広域連携化による 海上物流への影響把握と効果拡大方策に関する研究

研究代表者名：港湾計画研究室長 赤倉康寛  
 技術政策課題：(5) 人、物のモビリティの向上  
 関係研究部：  
 研究期間：平成20年度～平成22年度  
 総研究費(予定)：約14百万円  
 コア：(-)  
 大枠テーマ名：物のモビリティの向上  
 大分類：A スピーディで低廉な物流  
 中分類：A-ロ 国際物流ロジスティクス機能強化  
 小分類：(2) 輸出入・港湾手続き等の簡素化や情報化の推進

### 1. 研究の概要

東アジア諸国の経済の活性化やグローバルな企業間競争の激化の進展にともない、わが国の経済産業活動を支える国際海上物流の効率化を図ることで、企業の競争力の強化や低コストでの物資の供給を確保することが必要である。

しかしながら、国際海上物流のゲートウェイとなる東京湾、大阪湾等の主要海域では、複数の港湾管理者が陸域・水域を分割して管理しており必ずしも効率的ではないとされている。

このため、港湾の広域連携化による効率的な港湾管理運営を実施することで、わが国の企業の競争力を下支えする国際海上物流のコスト、スピード、サービスの水準を向上させることが強く求められている。

ただし、港湾の広域連携施策による影響を具体的に把握することは現実的には容易ではなく、このことが広域連携化の進展しない要因でもあるとも考えられている。こうした状況において、近畿圏では関西経済連合会長を本部長とした「国際物流戦略チーム」が大阪湾諸港の広域連携化のための具体的施策を推進している。

したがって、本研究ではこの大阪湾での施策展開を中心とした広域連携施策による海上物流への影響把握と港湾荷役関係者等を対象とした効果の拡大方策について検討した。

### 2. 研究の目的

平成19年度から実施される大阪湾諸港の広域連携施策を対象にして、施策の進行と共に影響把握と効果拡大方策を明らかにすることで、大阪湾での広域連携化の促進と他の海域への施策展開に寄与することを目的とした。東京湾においても、平成20年3月の「京浜三港の広域連携強化に係る基本合意」がなされ、諸施策が展開されたことから、これも研究対象とした。

### 3. 自己点検結果

#### ○目標の達成度

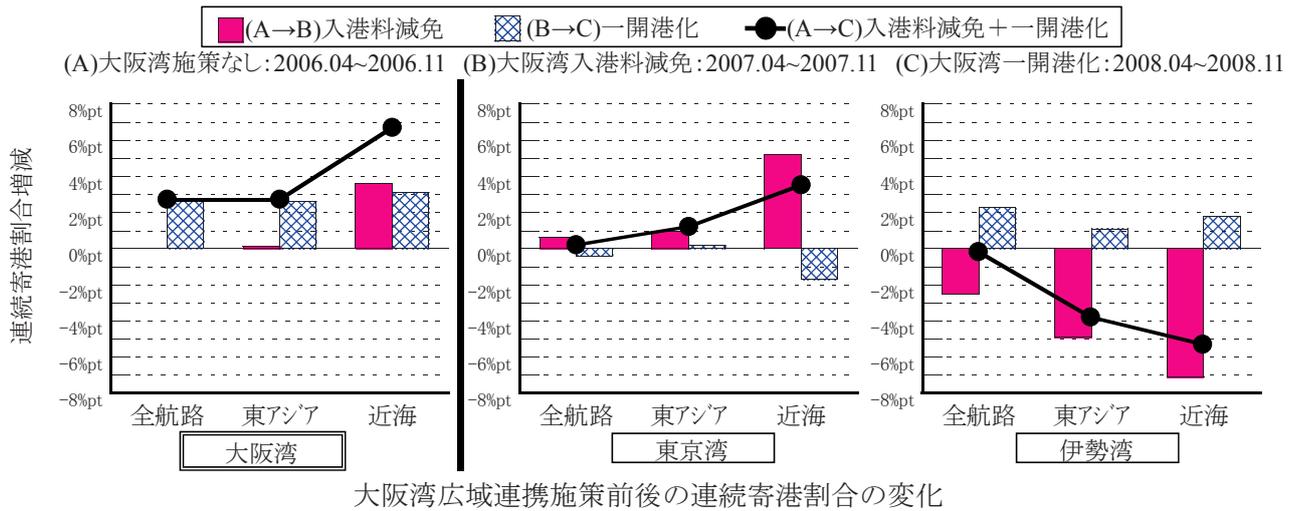
各研究項目について成果を得ることができ、当初の目標を概ね達成した。

#### ○成果

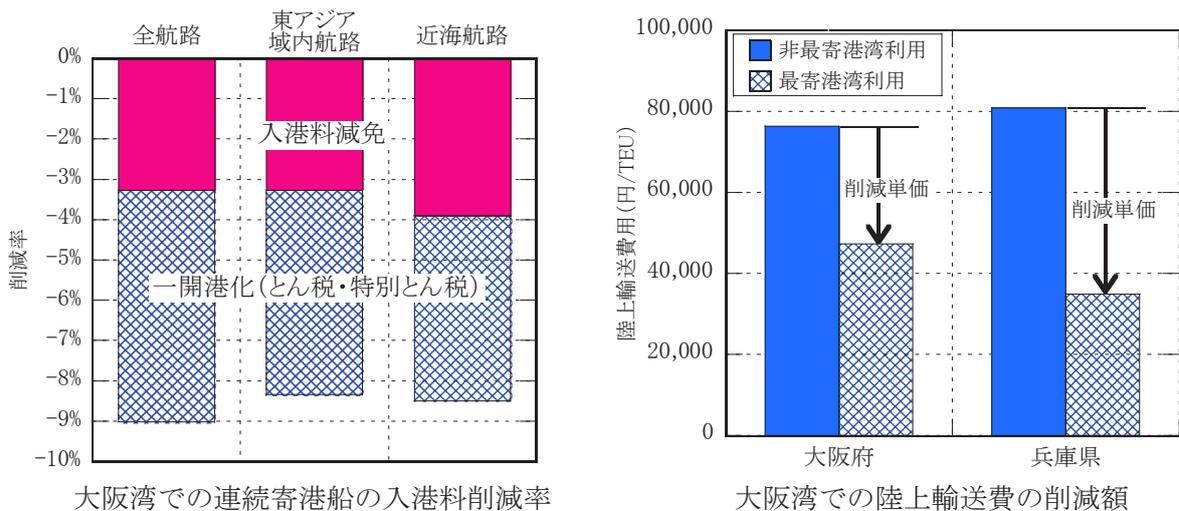
##### ①海上物流への影響把握

広域連携施策は、コストの低減による国際競争力の強化を目的としている。ここで着目されたのが、

船舶が入港する場合に徴収される入港料及びとん税・特別とん税である。入港料は、港湾法に基づき各港の港湾管理者が徴収する。管理者が異なる港湾に寄港すれば、その都度必要となる。とん税・特別とん税は、関税法等に基づき国が徴収する。関税法・港則法上の異なった開港に入港すれば、その都度必要となる。広域連携策では、これらについて、入港料は連続寄港への減免措置（大阪湾及び東京湾）、とん税・特別とん税は一開港化（大阪湾）によって、連続寄港への港湾コストを低減させ、寄港港湾を増加させることを目標としている。本研究において、その施策効果を、寄港コンテナ船の全データの把握・分析により確認したところ、大阪湾においても、東京湾においても、一定の施策の効果が見られた。



さらに、この連携施策により、連続寄港するコンテナ船の入出港費用の削減効果を算定したところ、入港料減免で3~4%、一開港化と合わせて8~9%の削減が達成されていることが判った。また、連続寄港により、荷主に近い港湾での船積卸しが可能となることから、陸送距離が短縮される。これによる陸送費用の削減も確認した。



## ②効果拡大方策の検討

コンテナ物流に関わる陸運業者、フォワーダー、ターミナル業者、船舶代理店及び荷主へのアンケート結果より、船舶入出港・離着岸情報のリアルタイム提供に対し、非常に強い要望があることを確認した。一方、入出港情報等をオンラインで提供している港湾は既に存在するが、一港湾では提供で

きる範囲に限られることといった理由により、利用者の需要にかなったものとはなっていない。

本研究では、湾域全体の船舶動静情報をリアルタイムに提供することを目的として、AIS (Automatic Identification System: 船舶自動識別装置) データを用いた船舶動静情報システムを開発した。東京湾や大阪湾全体で航行する船舶の AIS データを受信し、他への提供を可能とするものである。時期を同じくして、国土交通省港湾局では、平成 21 年度より、港湾物流情報化推進のためのモデル事業として、コンテナ物流情報サービス (Colins) の社会実験が開始された。同ウェブサイトでは、輸入コンテナ搬出可否情報、港頭地区渋滞情報、ゲートオープン時間情報などのコンテナ物流情報が、ターミナルオペレーター、荷主、海貨業者、運送事業者間に共有化されている。その中に、船舶動静情報の一つとして、本研究にて開発した湾域での AIS 情報を提供するシステムを組み込んだ。同システムはリアルタイム更新がなされることに加え、湾域全体を対象としているため、例えば、特定の船舶が東京湾に入った時点の確認が出来、一港湾での入出港情報に比べて、情報の範囲が格段に大きくなっていることが特徴である。

船名	輸入VOY	輸出VOY	船社コード	船社	AIS 船舶位置 (通過時刻)	船舶からの AIS 取得日時
ST.NIKOLAOS	10009N	10010S	13DF	T.S.LINES	エリア外09/10 02:47)	09/10 11:06
YM INSTRUCTION	060N	061S	YMLU	YANG MING MARINE TRANSPORT CORP	東京港09/10 07:16)	09/10 10:59
SUMIRE	094N	095S	NYKS	NYK LINE (NIPPON YUSEN KAISHA)	エリア外09/09 04:26)	09/10 11:07
TRADE HOPE	1035	1036	12IK	SINOTRANS JIANGSU COMPANY.	エリア外09/09 21:37)	09/10 10:57
VICTORY STAR	165A	165B	NSSL	NAMSUNG SHIPPING CO.LTD.	東京湾央09/10 10:28)	09/10 10:48
LANTAU BEE	927E	928W	12PD	SITC CONTAINER LINES CO.LTD	エリア外09/03 16:36)	09/04 11:54
WARNOV PERCH	117E	117W	31XE	GOTO SHIPPING INTERNATIONAL LIMITED	東京港09/10 06:46)	09/10 11:03
WARNOV PERCH	117E	117W	31XE	GOTO SHIPPING INTERNATIONAL LIMITED	東京港09/10 06:46)	09/10 11:03
APL LOS ANGELES	027	027	APLU	AMERICAN PRESIDENT LINES INC		
NYK FLORESTA	0601E	0601E	NYKS	NYK LINE (NIPPON YUSEN KAISHA)	エリア外08/31 08:17)	09/10 10:01
MSC ANCONA	1003	1003	MAEU	MAERSK LINE	エリア外09/09 05:04)	09/10 02:52
COSCO KIKU	431E	431W	COSU	COSCO CONTAINER LINES	エリア外09/04 10:37)	09/10 11:06

コンテナ物流情報サービス Colins の画面例 (赤枠部分が AIS データ)

また、寄港船の増加によるバースや航路の輻輳度が懸念されたことから、AIS データにより、バース・ウィンドウや航路輻輳度を自動的に算定するプログラムも開発した。

## ○本研究開発の実施方法・体制の妥当性

(研究の実施体制)

海上物流への影響把握では、国土交通省港湾局や地方整備局と連携や意見交換を行うと共に、手法について学会発表やヒアリングを通して有識者・学識経験者からの意見を受けた。また、効果拡大方策の検討では、コンテナ物流に関わる陸運業者、フォワーダー、ターミナル業者、船社・船舶代理店及び荷主の要望についての把握を行った。



【事後評価】

研究成果及び活用

様式C[事後]

研究課題名：港湾の広域連携化による海上物流への影響把握と効果拡大方策に関する研究

研究の成果目標	研究成果	研究成果の活用方針(施策への反映・効果等)	成果目標の達成度	備考
海上物流への影響把握	コンテナ船の連続寄港への連携施策の効果を確認した。また、連続寄港船の入出港費用の削減率や最寄りの港湾利用の陸送費用削減効果を把握した。	大阪湾・東京湾の広域連携の促進 および他の海域への施策展開	○	
効果拡大方策の検討	物流事業者の船舶動静情報への高い要望を確認した上で、リアルタイム動静情報の提供システムを構築した。さらに、港湾施設の利用率算定システムを開発した。		◎	

< 成果目標の達成度 > ◎: 十分達成できた。 ○: 概ね達成できた。 △: あまり達成できなかった。 ×: 達成できなかった。

## 研究概要書：大規模土砂生産後の流砂系土砂管理のあり方に関する研究

研究代表者名：危機管理技術研究センター長 後藤宏二  
 研究開発分野：安全・安心な社会の実現  
 技術政策課題：総合土砂管理のための基盤情報としての流砂系土砂動態の定量的な評価  
 関係研究部：危機管理技術研究センター  
 研究期間：平成24年度～平成26年度  
 総研究費（予定）：約70百万円

### 1. 研究の概要

本研究では、大規模土砂生産事例の後に実際におこった土砂移動現象を短期的な現象（数日から数ヶ月）から中長期的な現象（数年から100年程度）まで時系列的に整理する。その際、実施した対策とその効果・影響についても併せて分析する。その上で、大規模土砂生産後の数年～数10年間の土砂動態予測技術及び効率的な土砂管理のあり方を検討に資する対策の効果評価手法を構築する。

### 2. 研究の目的

土砂災害は時として広域の豪雨災害や大規模地震、火山噴火等によって、溪流・河川・ダムなどへの大量の土砂供給がなされるケースが見られる。このような場合、流域の土砂動態・環境に長期間（数年～数10年、場合によっては100年以上）大きな影響を及ぼす。そこで、本研究では、通常想定されている規模を大きく上回る規模の土砂生産に対するダメージコントロール手法を検討するために、大規模土砂生産後の土砂動態の実態把握、予測技術の構築を目的とする。

### 3. 自己点検結果

#### （必要性）

通常の想定を大きく上回るような土砂生産があった場合には、対策の規模、期間が通常対策とは大きく異なる。また、今般の東日本大震災及び平成23年台風12号による紀伊半島における大規模土砂災害を受けて、通常想定されている規模の自然現象を大きく上回る規模の現象に対するダメージコントロール手法の重要性が極めて高まっており、社会的意義は高いと考えられる。さらに、これまで、想定を大きく上回る土砂生産後の土砂動態の実態は十分に解明されておらず、科学的な意義も高いと考えられる。

#### （効率性）

##### ●研究の実施体制（図-1）

大規模土砂生産後の事例調査は、既往の地方整備局で取得されているデータ（空中写真、河床材料調査、河道形状の測量結果等）及び現在実施中の流砂水文観測結果を活用して実施することにより、費用の削減をはかり、効率的に研究を遂行する。また、大規模土砂生産そのものの発生予測の研究を進めている独立行政法人土木研究所と連携を図ることにより、効率化を図る。また、JAXA、国土地理院とは、衛星写真、空中写真など過去のデータの取得状況や解析方法について情報交換を行い、効率的な研究遂行を図る。さらに、プロジェクト研究「超過外力と複合的自然災害に対する危機管理に関する研究」における土砂災害に関する部分と密接に連携しながら研究を実施する。

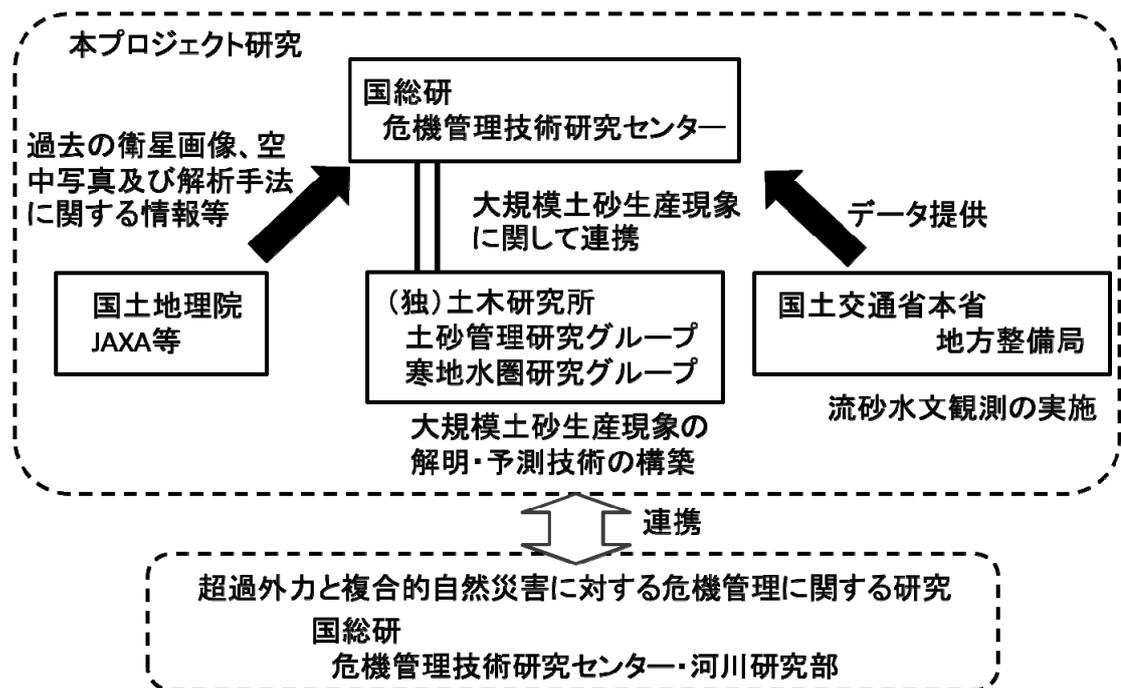


図-1 実施体制の概念図

●研究の実施方法

年度ごとの予定は表-1にまとめた。

検討の対象地域の候補として、以下の地域を想定している。なお、括弧内は概ねの大規模土砂生産の発生時期である。最終的な対象地域については予備調査の結果を踏まえて決定する。

- 十津川・新宮川 (1889年 約120年前及び2011年)
- 有田川 (1953年 約60年前)
- 姫川 (1995年 約15年前)
- 沙流川 (2003年 約10年前)
- 芋川 (2004年 8年前 中越地震)
- 栗駒山 (2008年 4年前 岩手宮城内陸地震)
- 台湾 少林村 (2009年 3年前)

(1) 大規模土砂生産後に生じる短期的及び中長期的な土砂移動現象の実態解明

既往の文献収集・分析(過去の災害などの実態把握)及び地方整備局等で取得された既往データの収集分析(堆砂データ、河床測量データを用いた実態把握)を行う。また、空中写真等を用いて過去の地形変化の分析及び粒径に関する現地調査を行う。

(2) 大規模土砂生産後の対策の効果・影響の実態解明

姫川、芋川、栗駒山を中心に、大規模土砂生産後に実施した対策の効果・影響に関する実態把握のための調査を行う。

(3) 大規模土砂生産後の数年～数 10 年間の土砂動態予測技術の構築

1 次元河床変動計算等の数値計算による手法を元に、長期にわたる現象を再現するにあたって必要な数値計算の簡略化を行う。その上で、過去の状況及び変化の再現計算を実施する。また、実施にあたっては、近年、地方整備局で実施されている流砂水文観測データを用いて入力条件の設定を行うとともに、計算手法の妥当性の確認を行う。

(4) 大規模土砂生産後の対策の効果評価手法の提示

(2) の成果及び(3) で開発する土砂動態予測技術を組み合わせ、大規模土砂生産後の対策の効果評価手法を提示する。

表－1 年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度			総研究費 約 70 [百万円]
	H 2 4	H 2 5	H 2 6	研究費配分
大規模土砂生産後生じる短期的な土砂移動現象及び中長期的な土砂移動現象現象の実態解明	事例収集・分析			約 30 [百万円]
		現地調査		
大規模土砂生産後に実施した対策の効果・影響の実態把握	事例収集・分析			約 10 [百万円]
大規模土砂生産後の数年～数 10 年間の土砂動態予測技術の構築		手法検討		約 20 [百万円]
			検証計算	
土砂生産後の対策の効果評価手法の提示			検討・提示	約 10 [百万円]

(有効性)

本研究により、従来考慮されてこなかった大規模な土砂生産後の土砂移動にともなう流砂系の防災・環境及び利用面での影響を軽減できる手法の検討が可能となるツールが構築される。また、成果は、資料をとりまとめるとともに、各種基準、指針に反映させる。これらにより、大規模な土砂生産後の土砂管理手法、危機管理手法、復旧・復興手法の高度化が期待される。

【事前評価】

研究成果及び活用

研究課題名：大規模土砂生産後の流砂系土砂管理のあり方に関する研究

研究の成果目標	期待される研究成果	研究成果の活用方針（施策への反映・効果等）	備考
大規模土砂生産後の土砂移動現象に関する実態把握・予測技術の構築 土砂移動現象の時系列的整理 対策の効果と影響の把握 土砂移動現象の予測技術の構築 対策の効果評価手法の提案	大規模土砂生産後生じる短期的な土砂移動現象（数日から数ヶ月）及び中長期的な土砂移動現象（数年から100年程度）の実態説明 大規模土砂生産後に実施した対策の効果・影響の実態説明 大規模土砂生産後の数年～数10年間の土砂動態予測技術の構築 土砂生産後の対策の効果評価手法の提示	効率的な土砂管理のあり方を検討に資する大規模な土砂生産後のハード・ソフトからなる対策の立案に資するように資料をとりまとめるとともに、各種基準、指針に反映させる。	

## 研究概要書：津波からの多重防護・減災システムに関する研究

研究代表者名：海岸研究室長 諏訪義雄  
 研究開発分野：「1. 安全・安心な社会の実現」  
 技術政策課題：(2)津波からの多重防護・減災システムに関する研究（旧名称：総合津波防災を推進するための津波減災技術に関する研究）  
 関係研究部：河川研究部、建築研究部、都市研究部、総合技術政策研究センター  
 研究期間：平成23年3月11日～平成26年度  
 総研究費（予定）：約217.8百万円

### 1. 研究の概要

東日本大震災では、海岸保全施設の設計外力を大きく上回る500～1000年に1度と言われる大津波災害により死者・行方不明者2万人近い被害が発生した。この大津波災害を踏まえた復旧・復興の方針として、レベル1津波・レベル2津波の2段階の外力を設定し、比較的頻度の高いレベル1津波に対しては海岸保全施設により人命・資産を防護し、それをはるかに上回るレベル2津波に対しては避難を軸とする多重防護により人命を守る減災の方向性が提案された。レベル1津波の設定とそれを超えるレベル2津波に対する多重防護・減災システムの迅速な具体化が求められている。

### 2. 研究の目的

- 津波に対する多重防護・減災システムを具体化するため以下の研究を実施する。
- ・津波痕跡・堤防被災・建築物被災・地形変化調査、避難実態調査に基づく避難行動分析（河川研究部・建築研究部・都市研究部・総合技術政策研究センター）
  - ・レベル1津波・レベル2津波の設定手法に関する調査（河川研究部）
  - ・海岸線等における津波防護方策に関する研究（河川研究部）
  - ・津波の河川遡上を考慮した河川計画立案手法に関する検討（河川研究部）
  - ・陸地における津波ハザード評価・氾濫流制御等に関する研究（河川研究部）
  - ・避難・危機管理支援、土地利用等による安全性向上・減災方策に関する研究（河川研究部・建築研究部・都市研究部・総合技術政策研究センター）

### 3. 自己点検結果

#### （必要性）

#### ①社会的・経済的意義

東日本大震災の大津波による被災地の復旧・復興に貢献する調査研究である。海岸堤防を大きく越流するレベル2津波に対する多重防護・減災方策の根拠資料を提供することにより、大震災の教訓である何としても命を守る政策の具体化にも貢献するものである。これは今後発生が懸念される東海・東南海・南海地震津波への備えにも貢献するものである。

#### ②国費を用いた研究開発としての妥当性

本研究は、中央防災会議専門調査会等の提言具体化に資するものである。広域大災害への対応を支援することは国の責務である。被災地の復旧・復興が急がれるとともに東南海・南海地震等西日本における津波対策への備えが求められており、それを支える基準・ガイドラインが必要とされている。

### ③科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性、発展性）

500～1000年に1度といわれる大津波への対応、堤防を大きく越流する津波の浸水を許容した減災対策はこれまでに例がなく革新的である。粘り強い堤防・二線堤も革新的で今後の研究の進展が期待される。外力設定（特にレベル2津波）は既往のデータ整理に基づく当面の手法の提示にとどまるが、地質学・地震学等に基づく本格的な設定法の研究進展を促すものとする。

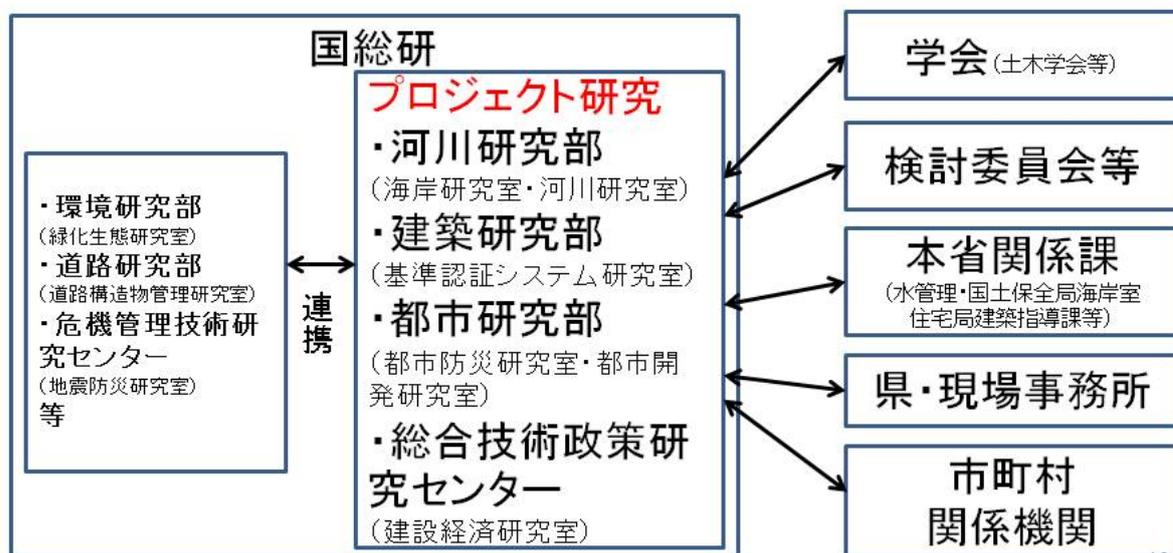
### （効率性）

#### ●研究の実施体制

所内では河川研究部、都市研究部、建築研究部・総合技術政策研究センターがそれぞれ研究課題を持って参画し、海岸林・二線堤で関連が予想される環境研究部・道路研究部・危機管理技術研究センターとは情報交換等で連携する。津波新法関連記述技術指針類の検討主体である本省関係課とも連携する。復旧・復興に資するため、現地直轄事務所・県と連携。大学・学会とも情報交換で連携する。津波浸水想定システム検討については地元自治体と連携して実施する予定である。気象庁等関係機関とは情報交換している。

## 研究実施体制

- ・ 土木学会津波特定テーマ委員会と連携
- ・ 海岸における津波対策検討委員会等と連携
- ・ 本省関係部局と連携
- ・ 現地の復旧・復興関係支援を通じて反映



#### ●研究の実施方法

本研究は、東日本大震災の実態調査、津波外力設定に関する研究、海岸線における津波防護方策に関する研究、津波の河川遡上を考慮した河川計画立案手法に関する研究、陸地における津波ハザード評価・氾濫流制御等に関する研究、避難・危機管理支援、土地利用等による安全性向上・減災方策に関する研究からなる。実態調査では、津波痕跡、海岸堤防の被災実態、津波による海岸部の地形変化、避難実態調査に基づく避難行動分析等を現地調査等により把握し今次津波の教

訓を整理する。津波外力設定に関する研究では、既往津波の痕跡調査結果の整理や津波シミュレーションを用いてレベル1、レベル2の2段階の津波外力を設定する手順・方法を取りまとめる。海岸線等における津波防護方策に関する研究では、海岸堤防の被災分析・越流や地震に対する解析・水理実験を通じて既往海岸堤防の構造別破壊曲線の試作、耐力を高める構造上の工夫を取りまとめる。陸地における津波ハザード評価・氾濫流制御等に関する研究では、津波ハザードの評価と避難地の設定やゾーニングを行うために必要な津波浸水シミュレーションの標準的手法を手引きとして取りまとめる。また、二線堤や盛土等による氾濫流制御の効果と制御施設に必要な安全性能を取りまとめる。さらに、避難・危機管理支援、土地利用等による安全性向上・減災方策に関する研究では、市街地における安全確保のための避難ビルの構造上の要件等に係る基準の見直し、頻度の高い津波の津波警報や避難指示・勧告等の防災情報の信頼性を高めることに寄与する予報津波高と施設状況に対応した浸水範囲を迅速に表示できる津波浸水想定システムの開発、避難方策の妥当性を評価できる避難シミュレータとそれを活用した市街地整備計画策定手法の開発等を行う。

本研究はH22.3.11の東日本大震災発生直後～H26までの4カ年少々を予定しているが、復旧・復興への支援についてはその緊急性に鑑み、H23年度で大部分の成果を得て復旧・復興に反映する予定としている。また、被災地のみならず東海・東南海・南海等西日本の津波対策検討等の事態の進展に応じて研究範囲の見直し等について柔軟に対応する。

#### 年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度					総研究費 約 217.8 [百万円]
	H 2 2	H 2 3	H 2 4	H 2 5	H 2 6	研究費配分
実態調査 (痕跡・被害・特徴・教訓)		被災実態調査・分析				約 164.5 [百万円]
L1、L2 津波外力設定に関する研究		既往津波痕跡整理 設計津波高設定手法検討 課長通知発出				
海岸線等における防護手法に関する研究		堤防被災分析 構造上の工夫検討				
河川への津波遡上対策検討		堤防被災分析・破堤原因の解明 河川への津波遡上に対する対策の考え方整理				
陸地における津波ハザード評価・氾濫流制御等に関する研究		津波ハザード評価手法 氾濫流制御による被害軽減				
避難・危機管理支援、土地利用等による安全性向上・減災方策に関する研究		避難ビルの構造上の要件等に係る基準の見直し 津波浸水想定システム開発 避難安全性評価手法、減災のための市街地整備計画手法 開発				

**(有効性)**

本研究は、東日本大震災の復旧・復興支援を行いつつ進めているものであり、その緊急性・期待・意義は論を待たない。また、中央防災会議専門調査会の提言を具体化するものでもあり、その重要性も自明である。

【事前評価】

研究成果及び活用

研究課題名：津波に対する多重防護・減災システムに関する研究

研究の成果目標	期待される研究成果	研究成果の活用方針（施策への反映・効果等）	備考
①実態調査（被害・特徴・教訓）	津波痕跡調査	来襲した津波の痕跡データを調査する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・合同調査グループに提供（津波から見た最適断層モデル推定に役立つ）</li> <li>・今次津波の外力を把握する。津波浸水シミュレーションの検証データとする。</li> </ul>
	海岸堤防被災調査	津波による海岸堤防の被災実態を調査する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・越流に対する海岸堤防の強化の方向を分析する資料とする。</li> <li>・現状の海岸堤防の越流に対する耐力評価の資料とする。</li> </ul>
	地形変化調査	津波による海底地形の変化実態を調査する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・波浪うちあげ高の計算、津波浸水シミュレーションの地形データとして活用する。</li> <li>・長期的な海浜変形予測に資する。</li> </ul>
	河川堤防変形調査	津波による河川堤防の被災実態を調査する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・越流に対する河川堤防の応答を分析するための基礎資料とする。</li> </ul>
	建築物被害調査	津波による建築物被害を調査する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・津波避難ビルの基準等に反映する</li> </ul>
②レベル1、レベル2津波外力設定手法	避難実態調査に基づく避難行動分析	避難実態調査に基づく避難行動分析により今次津波の避難行動における教訓を整理する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・避難方策の妥当性を評価できる避難シミュレータとそれを活用した市街地整備計画策定手法の開発に反映する</li> </ul>
	既往津波痕跡整理 設計津波高設定法	地域海岸におけるレベル1、レベル2の津波外力を設定する際に必要となる高さ別の津波頻度を既往の痕跡資料から整理する レベル1津波に対して必要とされる海岸堤防の高さを決定する手順・方法をとりまとめる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課長通知「設計津波の高さ等の設定方法」（7/8発出）に反映</li> <li>・復旧堤防の高さ決定に用いられた</li> </ul>
③海岸線等における防護検討	海岸堤防の被災分析	堤防被災データの分析による海岸堤防の破壊曲線作成、越流・地震に対する解析・堤防越流に関する水理実験を通じた堤防の破壊メカニズム・耐力の評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・復旧する海岸堤防の設計に反映を予定</li> <li>・津波越流に対する設計・照査に資する</li> </ul>
	越流に対する構造上の工夫検討 河川への津波遡上対策検討	構造上の工夫による耐力向上の評価 河川堤防津波破壊機構の解明、河川への津波遡上への対応の考え方整理、津波の河川遡上を考慮した河川計画策定手法の検討を行う	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川堤防の復旧工事、河川における津波対策に反映する</li> </ul>

【事前評価】

研究成果及び活用

研究課題名：津波に対する多重防護・減災システムに関する研究

研究の成果目標	期待される研究成果	研究成果の活用方針（施策への反映・効果等）	備考
④陸地における津波ハザード評価、氾濫流制御等減災検討	津波浸水シミュレーション手法のとりまとめ、盛土・建物等によるせきあげ量の簡易評価手法 二線堤・盛土の氾濫制御効果、二線堤・盛土の安全性評価法	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波浸水シミュレーション手引き（7/11発表）に反映</li> <li>津波ハザードに基づくゾーニングに資する</li> <li>二線堤、盛土の耐津波設計に資する</li> </ul>	
⑤避難・危機管理支援、土地利用等による安全性向上・減災	避難ビルの構造上の要件に係る基準の見直し 津波警報で予測される津波高に対応した浸水範囲を即時に予測するシステムを開発する	<ul style="list-style-type: none"> <li>東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針を公表、住宅局長から都道府県知事あて通知（11/17発出）</li> <li>津波警報で予測される津波波高と施設の実態に対応した津波浸水想定を実施することで、河川、道路等の施設管理者によるパトロールの是非・範囲の判断、立入規制等の災害対応を改善する。</li> <li>水防情報として市町村防災機関と共有することで避難勧告・指示の発令・解除の範囲設定検討を支援する</li> </ul>	
	避難安全性評価手法、減災のための市街地整備計画手法開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>防災都市づくり計画の策定指針に反映</li> </ul>	

## 研究概要書：木造 3 階建学校の火災安全性に関する研究

研究代表者名：建築研究部長 西山 功  
 研究開発分野：1. 安全・安心な社会の実現  
 技術政策課題：(11)地震、火災等に対する建築物の安全性能検証法  
 関係研究部：建築研究部  
 研究期間：平成 24 年度 ～ 平成 27 年度  
 総研究費（予定）：約 12 百万円

### 1. 研究の概要

公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律が平成 23 年 10 月 1 日に施行され、木材の耐火性等に関する研究の成果に基づき、規制の撤廃又は緩和のために必要な法制上の措置その他の措置を講ずることが法令で明記された。また、平成 23 年 6 月 18 日の規制・制度改革に係る対処方針に関する閣議決定においても、「耐火構造が義務付けられる延べ面積基準及び、学校などの特殊建築物に係る階数基準については、木材の耐火性等に関する研究の成果等を踏まえて、必要な見直しを行う。〈平成 22 年度中検討開始、結論を得次第措置〉」とされた。

こうした状況を踏まえて、木造 3 階建ての学校の実大火災実験や関連する要素実験、シミュレーション等の調査検討を行い、避難が安全にできること、火災による周囲への熱・火の粉・倒壊などの影響が少ないこと、急速な倒壊などによる消防活動上の障害が少ないこと等の火災時の安全性が確保されるような基準の整備に資する検討を行う。

### 2. 研究の目的

木造 3 階建学校建設を可能にするため、火災時に安全な避難ができること、火災による周囲への熱・火の粉・倒壊などの影響が少ないこと、急速な倒壊などによる消防活動上の障害が少ないこと等の火災時の安全性確保について、建築基準法の見直しに必要な技術的知見を収集し、基準案を作成すること、および性能を満たす部位の例示仕様の作成を目的とする。

### 3. 自己点検結果

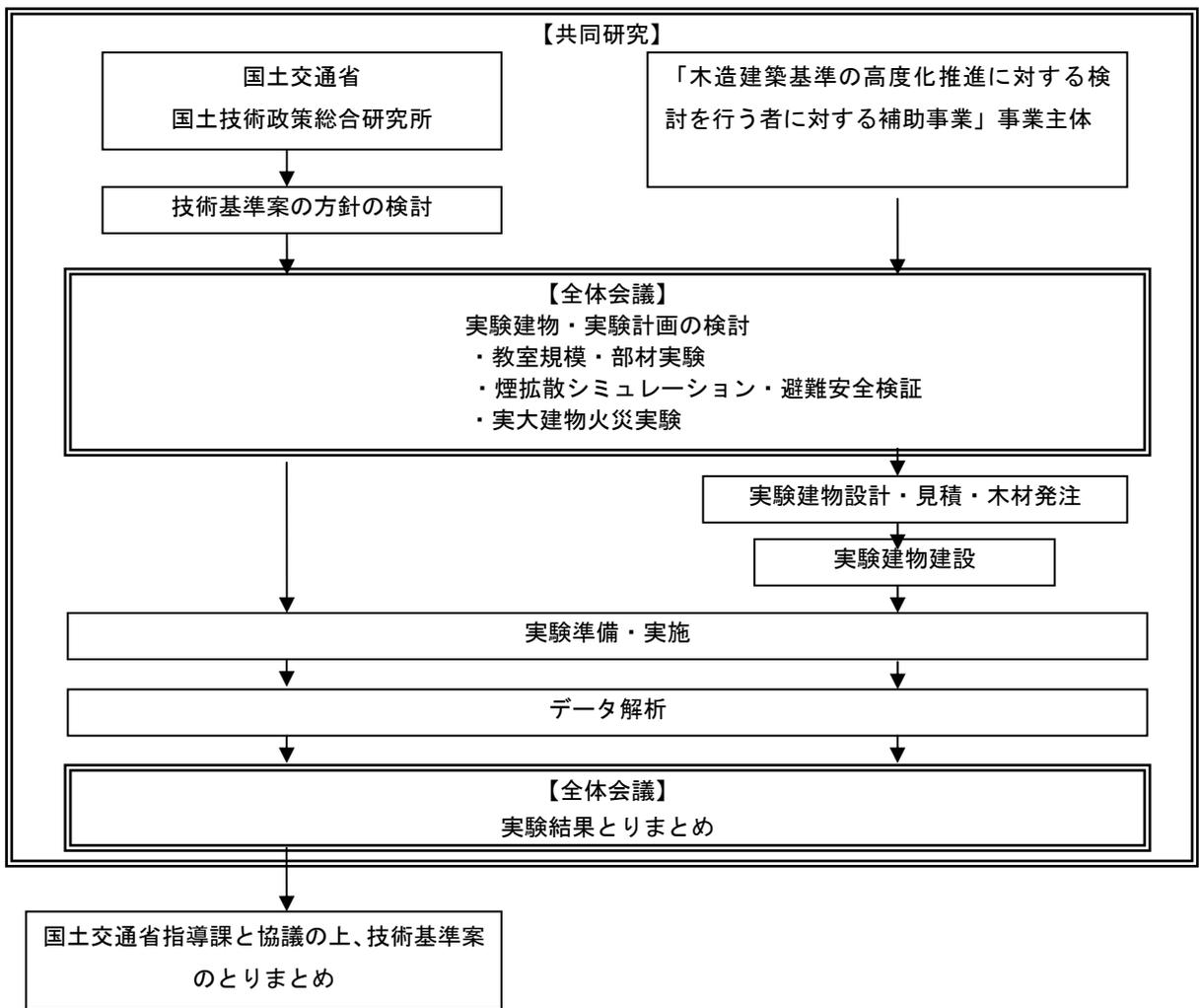
#### (必要性)

木材は鉄やアルミニウム等に比べ、材料製造時の炭素放出量が少なく、木造住宅 1 戸あたりの材料製造時の炭素放出量は、鉄骨プレハブ住宅などよりも低位であることから地球温暖化防止に有効である。また、大工、板金、左官など、地場の職人の技術を活用することは、その建設に取り組んだ職人の誇りや技術を育て、地場の伝統技術者の育成や地場産業の活性化につながり、木材を利用することにより、学校の室内の湿度変化を緩和させ、快適性を高めることができるなど、社会的・経済的な意義は大きい。

本研究は、木造 3 階建学校建設を可能にするための建築基準法見直しに必要な技術的知見を収集して基準案を作成すること、および性能を満たす部位の例示仕様の作成である。これは国自らが実施すべき内容であり、検討は、建物要素である柱や壁といった部材の性能確認、シミュレーションによる検討を行うことで、幅広い仕様の範囲を検討し、さらに実大規模の建物でなければ確認が難しい煙拡散性状に基づく避難安全性の確認や、火災拡大性状、建物倒壊時の性状などについては、実大火災実験を実施した結果に基づく検討を行うなど、科学的な根拠に基づく検討を実施する。

**(効率性)**

本研究を実施する上で、木造3階建ての学校の火災時の安全性に関する実大火災実験や関連する要素実験、シミュレーション等の分析を行い、技術基準整備に必要なデータの収集整理については、国土交通省住宅局の補助事業「木造建築基準の高度化推進に対する検討を行う者に対する補助事業」において実施する予定である。事業主体は、実験実績が豊富な早稲田大学、学校の可燃物調査実績がある秋田県立大学、建築実績が豊富な住友林業と三井ホーム、木造学校の設計実績が豊富な現代建築研究所である。木造3階建学校の基準見直しのためには、実験実施に関して計画・建設の段階から補助事業の事業主体（補助金の交付を受けて、事業を実施する者）との密接な連携が必須であるため、図に示す通り、共同研究契約を締結して検討を進める体制を構築し効率的に進める。なお、建築基準法を所管する国土交通省住宅局建築指導課とは、常時意見交換を行う。



研究の実施体制

検討は、技術基準案の方針を国土技術政策総合研究所が行い、その方針に沿って、事業主体と共同しながら建物要素部材等の性能確認に関する研究および煙流動シミュレーション等に関する研究により、幅広い適合仕様を検討し、実大火災実験のデータに基づいて、木造3階建学校建設を可能とする基準案を作成する部分から構成する。実験で得られた知見を基に、木造3階建学校の技術基準案を作成する。

年度計画と研究費配分

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度					総研究費 約17 [百万円]
	H23	H24	H25	H26	H27	研究費配分
建物要素部材等の性能確認に関する研究	実験計画の検討		実験実施		適合仕様の検討	約3 [百万円]
煙流動シミュレーション等に関する研究	モデル化等の検討		シミュレーション等の実施		対策手法及びその適用性の検討	約9 [百万円]
実大火災実験に基づく火災安全性に関する研究	実験計画の検討		実験実施上の安全管理・実験実施		結果整理・考察	約5 [百万円]
			基準案作成			

**(有効性)**

本研究の成果は、木造3階建学校の技術基準案の作成および性能を満たす部位の例示仕様の作成であり、この結果に基づく法改正の後、火災時の安全性が確保される条件を満たされる場合には木造3階建学校の建設が可能となり、新たな経済的効果、伝統技術者の育成、地場産業の活性化、学校室内の快適性の向上といった効果が見込まれる。

## 【事前評価】

## 研究成果及び活用

研究課題名：木造3階建学校の火災安全性に関する研究

研究の成果目標	期待される研究成果	研究成果の活用方針（施策への反映・効果等）	備考
木造3階建学校の火災安全性に関する研究	木造3階建学校の火災安全性上の要求性能の明確化	木造3階建学校の火災安全性を確保するために必要な要求性能の明確化及び基準案の明示	目標年次までに木造3階建学校の建設を可能にするための建築基準法改正に反映。
	部位の要求性能への適合仕様の開発	木造3階建学校の火災安全性を確保するために必要な部位の防耐火性能の適合仕様の開発	目標年次までに木造3階建学校の建設を可能にするための建築基準法告示等の改正に反映。