

資料

令和6年度第3回国土技術政策総合研究所研究評価委員会

分科会（第三部会） 議事次第・会議資料・議事録

## 令和6年度第3回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第三部会）

### 議事次第

---

日時：令和6年7月26日（金）

場所：WEB開催

1. 開会
2. 国総研所長挨拶
3. 分科会主査挨拶
4. 評価方法・評価結果の扱いについて
5. 議事
  - ＜令和7年度新規研究課題の事前評価＞
    - ・係留施設の地震後の即時利用や容易な応急復旧を可能とする新たな耐震設計法の開発
    - ・ブルーインフラの広域的な環境への効果に着目した新たな評価手法の研究
6. 国総研副所長挨拶
7. 閉会

### 会議資料

---

	頁
資料1 国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第三部会）委員一覧	73
資料2 評価方法・評価結果の扱いについて	74
資料3 研究課題資料	
3-1 係留施設の地震後の即時利用や容易な応急復旧を可能とする新たな耐震設計法の開発	76
3-2 ブルーインフラの広域的な環境への効果に着目した新たな評価手法の研究	82

注) 資料3については、研究評価委員会分科会当日時点のものである。

注) 資料3の一部の図表等について、著作権等の関係により非掲載とすることがある。

国土技術政策総合研究所研究評価委員会 分科会  
(第三部会) 委員一覧

第三部会

主査

兵藤 哲朗 東京海洋大学学術研究院 教授

委員

岩波 光保 東京工業大学 環境・社会理工学院 教授

富田 孝史 名古屋大学減災連携研究センター 教授

野口 哲史 (一社)日本埋立浚渫協会技術委員会 委員長  
五洋建設(株) 取締役専務執行役員 土木本部長

二村 真理子 東京女子大学 現代教養学部 教授

山田 忠史 京都大学 経営管理大学院 教授  
京都大学大学院 工学研究科 教授

横木 裕宗 茨城大学大学院 理工学研究科 教授

※五十音順、敬称略

## 評価方法・評価結果の扱いについて

（第三部会）

### 1 評価の目的

「国の研究開発評価に関する大綱的指針」、「国土交通省研究開発評価指針」に基づき、外部の専門家による客観性と正当性を確保した研究評価を行い、評価結果を今後の研究の目的、計画等へ反映することを目的とする。

### 2 評価の対象

令和7年度新規研究課題の事前評価

### 3 評価の視点

必要性、効率性、有効性について、以下の観点を踏まえ、事前評価を行う。

【必要性】科学的・技術的意義、社会的・経済的意義、目的の妥当性等

【効率性】計画・実施体制の妥当性等

【有効性】目標設定の妥当性、新しい知の創出への貢献、社会・経済への貢献、人材の育成等

#### 【評価指標】

- 1 実施すべき
- 2 一部修正して実施すべき
- 3 再検討すべき

評価にあたっては、研究開発課題の目的や内容に応じ、研究課題毎に初期、中期、後期の段階に振り分け、それぞれの段階に応じて、以下の留意すべき点を踏まえた評価を行う。

（ 初期段階：先進的あるいは挑戦的な取組  
中期段階：実用化に向けた取組  
後期段階：普及あるいは発展に向けた取組 ）

#### 4 進行方法

(1) 研究課題の説明（10分）

(2) 研究課題の評価（25分）

- ① 主査及び各委員により研究課題について議論を行う。
- ② 審議内容、評価等をもとに、主査が総括を行う。

#### 5 評価結果のとりまとめ及び公表

評価結果は審議内容、評価用紙等をもとに、後日、主査名で評価結果としてとりまとめ、議事録とともに公表する。

なお、議事録における発言者名については個人名を記載せず、「主査」、「委員」、「事務局」、「国総研」等として表記する。

#### 6 評価結果の国土技術政策総合研究所研究評価委員会への報告

本日の評価結果について、今年度開催される国土技術政策総合研究所研究評価委員会に分科会から報告を行う。

## 係留施設の地震後の即時利用や容易な応急復旧を可能とする 新たな耐震設計法の開発

研究代表者	:	港湾新技術研究官 水谷崇亮
課題発表者	:	港湾新技術研究官 水谷崇亮
研究期間	:	令和7年度～令和9年度
研究費総額	:	約36百万円
技術研究開発の段階	:	中期～後期段階



National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, JAPAN



### 研究開発の背景

#### 背景

- ・ R6能登半島地震では、係留施設の水深や耐震強化施設か否かに関わらず、**使えるような施設は、即時、緊急物資輸送等に使いたい**という要請があった。また、一般的な緊急物資輸送のみならず、大型船舶の接岸・重機の陸揚げ等の重量物の運搬、ホテルシップ\*の長期係留といった**様々な形態での利用**の要請が見られた。
- ・ 地震動により係留施設に変状が生じた場合、**施設をどのように使えるか判断することは技術的な難易度が高い**。特に海中部や地中部の部材の損傷等は確認が非常に困難であるため、変状の状況や利用目的・要請内容等に応じて**個別に高度な数値解析を行い施設の性能を定量的に評価する**などの対応がとられている。

\* ホテルシップ：大型客船等を係留し避難者や救難・救護要員の宿泊あるいは災害対策拠点として活用するもの

R6能登半島地震における岸壁利用例：種類や水深に関わらず接岸できる施設は地震直後から利用

輸島港	マリンタウン岸壁 -7.5m	1/4 海保巡視船 1/7 海自支援艦 1/10 民間船舶 など
七尾港	矢田新棧橋 -7.5m (耐震)	1/3 海保巡視船 1/5 整備局船舶 など
	大田3号岸壁 -11m	1/4 海保巡視船 1/7 海自護衛艦 など
飯田港	岸壁 -4.5m	1/5 民間船舶 など

R6能登半島地震

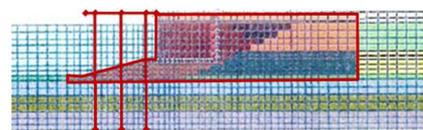
七尾港矢田新さん橋（耐震強化施設）の事例



法線の変状は見られず



背後に0.5mの沈下が発生



地震応答解析等により利用方法を判断

## 課題

### 課題①：地震後の施設の性能の定量的な評価

現在の栈橋の耐震設計法は、対象地震動による残留変位や部材の損傷程度を確認するもので、**地震後の様々な利用形態、利用条件への対応可否等を定量的に評価する技術レベルに達していない**。また、地震後に被災施設に対し個別に実施されている高度な数値解析による性能の定量的な評価方法は難易度が高く、検討に時間を要する。

### 課題②：地震後の点検診断や応急復旧の難易度の考慮

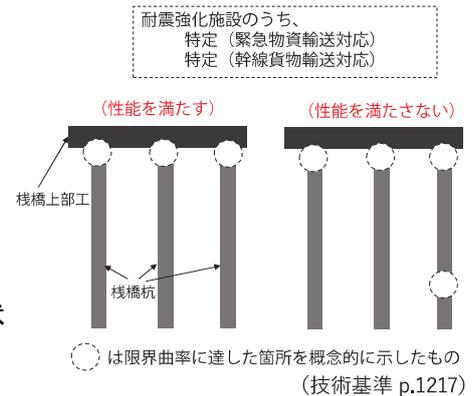
現在の栈橋の耐震設計法は、**構造全体の冗長性や地震後の点検診断・応急復旧の難易度を考慮した構造計画を十分に取り入れられる体系になっていない**。容易には点検・復旧ができない箇所に損傷が発生してしまう可能性を排除できない。

現在の耐震設計で一般的に行われる数値解析

地震動	解析方法	解析により確認する事項
レベル1	静的骨組み解析等	部材が損傷しない
レベル2*	地震応答解析	部材の損傷が一定の範囲 残留変位が一定の範囲

部材の損傷程度は、例えば右図のような解説に照らして確認。その状態で**施設をどのように使えるかを定量的に評価するものではない**。

\* レベル2地震動に対する解析は耐震強化施設のみ



## 必要性・有効性

- 地震動を受け被災した施設について個別に実施されている数値解析の方法を基に、**地震後の様々な利用形態、利用条件への対応可否を定量的に評価する方法を標準化**し、施設設計時または地震前にも検討を行うことができるにすることで、地震直後の係留施設の利用方法の迅速な判断が可能となるようにすることが喫緊の課題。
- 地震により発生し得る**栈橋の被災形態の類型化とそのリスク評価**を行い、**地震後の即時利用や容易な応急復旧が可能な被災形態の実現方法等**を検討して、それらを考慮した**新たな耐震設計法を開発**することが急務。
- 地震動により部材の一部が損傷した構造物の性能を直接的に照査することは技術的な難易度が高い。本研究で得られる知見は栈橋以外の構造物の耐震設計法の高度化にも寄与する。



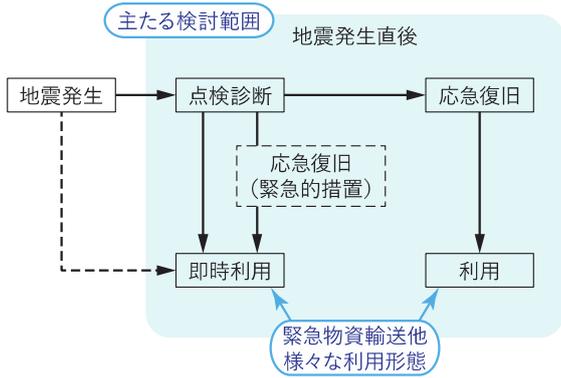
## 目的・目標

### アウトプット

- 地震後の様々な利用形態、利用条件への対応可否を定量的に評価する標準的な方法
- 係留施設の地震後の即時利用や容易な応急復旧を可能とする新たな耐震設計法

### アウトカム

- ①は研究期間途中に実務に反映し既存施設の地震後の利用に対する即応性向上に貢献
- ②は研究終了後すみやかに港湾の技術基準に反映することで、地震後の施設利用に対する即応性が高くかつ合理的（技術的な根拠がより明確）な栈橋の整備を促進

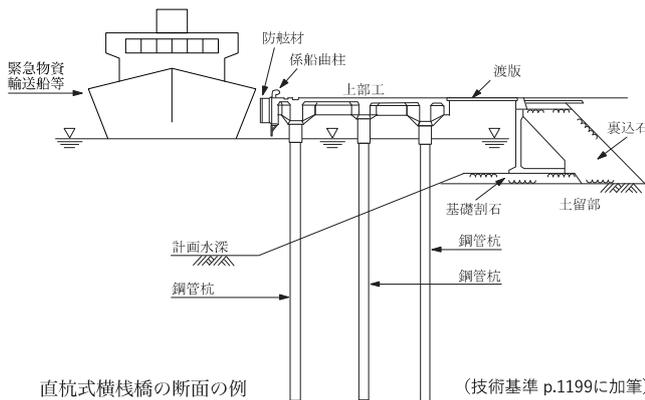


災害復旧



本研究開発では主として地震発生直後の緊急物資輸送をはじめとする様々な利用形態による係留施設利用に対する即応性を高めることを目的に検討を進める。

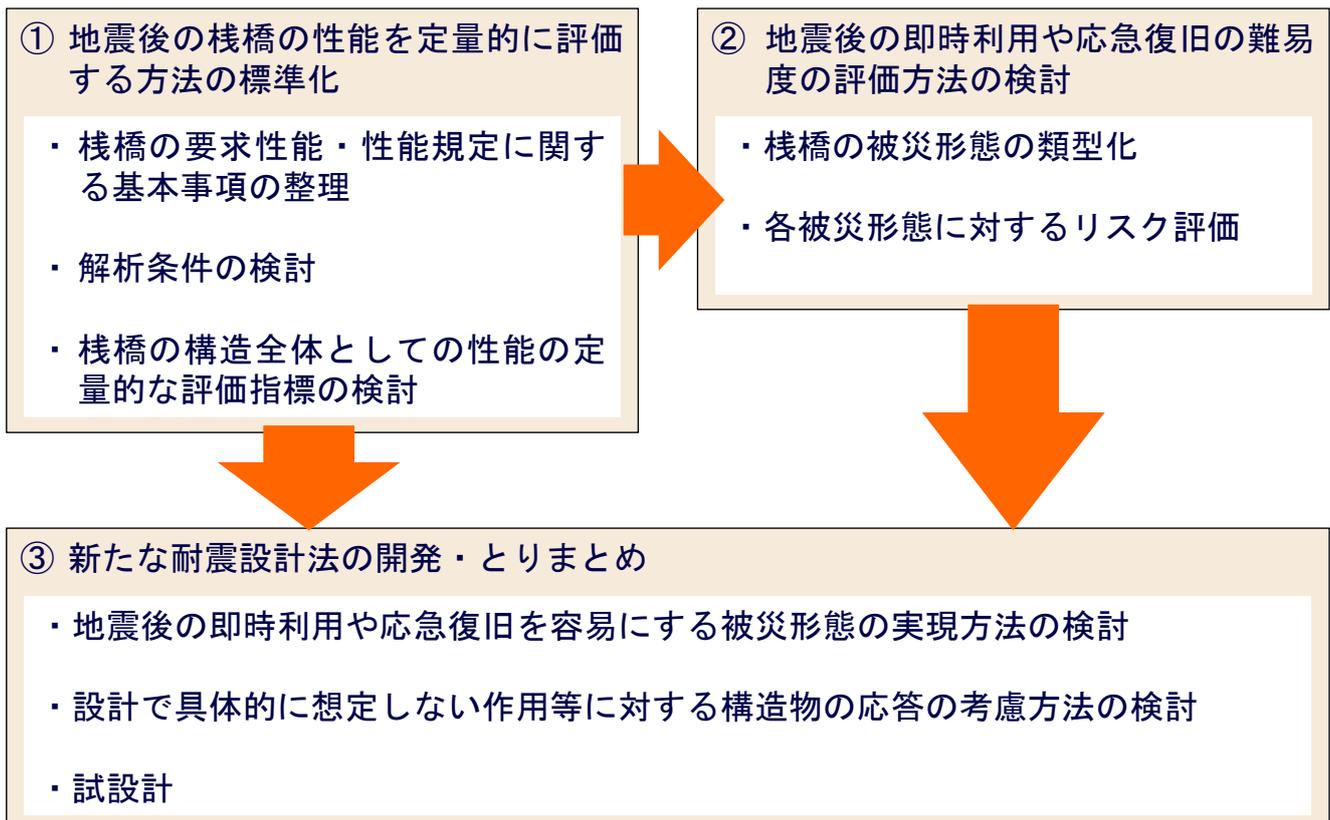
施設の本格復旧の難易度等は検討対象としない（開発する耐震設計法が本格復旧時の設計等に活用されることは想定される）。



本研究開発では直杭式横棧橋（以下、棧橋）を対象とする。

棧橋は重力式や矢板式など他の形式と共通する構造要素を含んでおり、得られた成果を他の形式を含めた係留施設の検討に活用できる。

様々な利用形態への対応を考慮し、耐震強化施設以外の施設も検討対象とする。





## 研究内容①

# 地震後の栈橋の性能を定量的に評価する方法の標準化

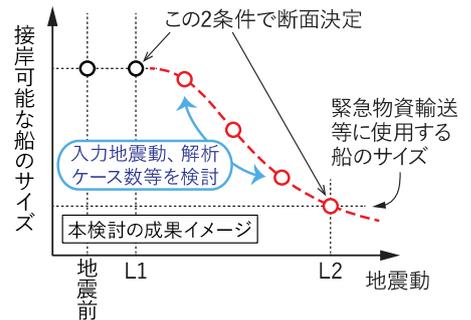
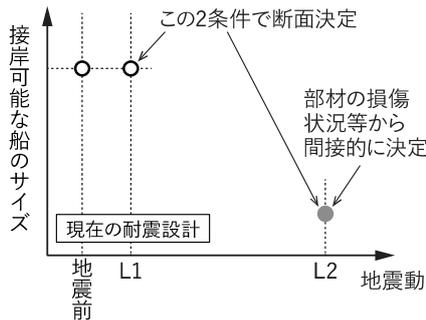
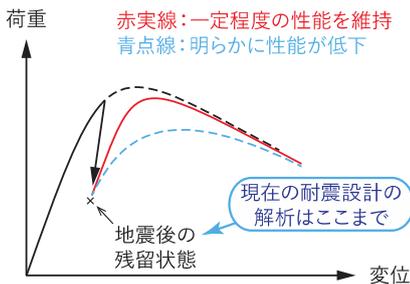
### 研究内容

被災した施設に対し個別に実施されている数値解析を基に、解析方法に関する最新の知見を採り入れつつ、地震後の栈橋の性能を定量的に評価する方法の標準化を行う。

- ・ 栈橋の要求性能、性能規定に関する基本事項の整理
- ・ **解析条件の検討**：入力地震動、地震後に想定する作用、解析ケース数など
- ・ 栈橋の構造全体としての**性能の定量的な評価指標の検討**

地震後の利用方法判断のために個別に行っている数値解析の例 ← 難易度が高く時間もかかる

地震動	解析方法	解析により確認する事項
実測波形等	地震応答+地震後の利用目的に応じた作用を加味した解析	栈橋の被災状況の再現、被災/応急復旧した状態で施設を安全に利用できること、残留変位や部材の損傷が拡大しないこと



栈橋の構造全体としての挙動の模式図：地震後に想定する作用による挙動を調査するとともに地震後の性能を代表する評価指標を検討

成果のイメージ：地震動と地震後に接岸可能な船のサイズの関係で栈橋（耐震強化施設）の性能を表した例：L1～L2地震動間の性能の変化を把握できる他、L2地震時の性能を直接的に評価可能

7



## 研究内容②

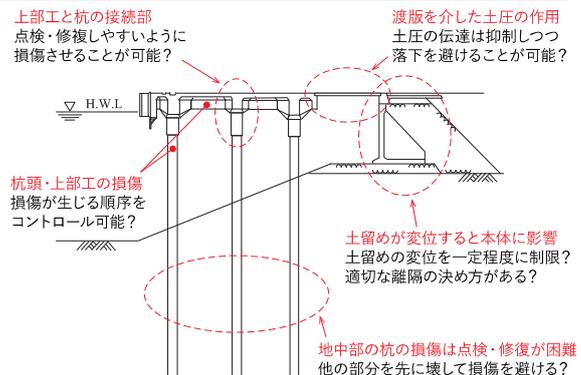
# 地震後の即時利用や応急復旧の難易度の評価方法の検討

### 研究内容

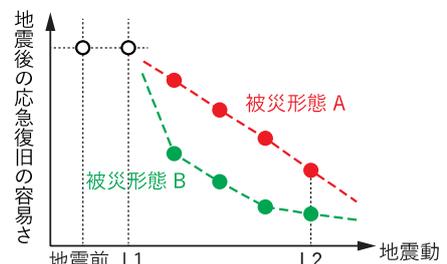
研究内容①で標準化した手法を用い、地震により発生し得る栈橋の被災形態の類型化とそのリスク評価を行う。

### リスク評価のイメージ

被災形態	杭の損傷 地中部	杭の損傷 杭頭部	上部工 損傷	...
メカニズム	地盤の流動力により地中部で杭が損傷	慣性力等により杭頭部で杭が損傷	慣性力・上乗荷重等により上部工が損傷	...
点検診断	困難	目視可	目視可	...
応急復旧	困難	困難	軽微な損傷は敷鉄板等で対応可?	...
所要日数	-	-	数日	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
条件・制限等	-	損傷部を確認しつつ限定利用可?	破壊が進むと落橋に至る危険有?	...
リスク評価	??	??	??	...



事例やシミュレーション等による被災形態抽出イメージ (FTAやHAZIDなどの手法の応用も検討)



\* 図表中の記述は検討内容のイメージを表すものであり、技術的に精査したものではない

成果イメージ：被災形態毎の応急復旧難易度評価 8



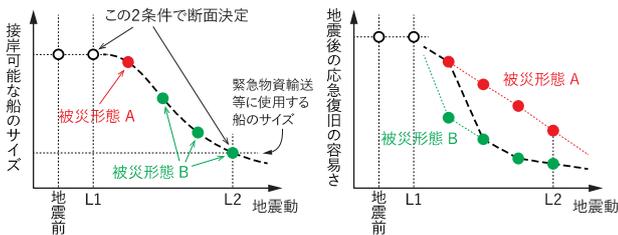
### 研究内容③

## 新たな耐震設計法の開発・とりまとめ

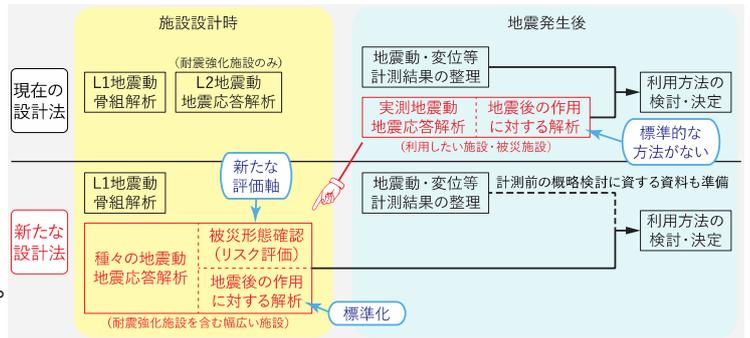
### 研究内容

研究内容①②を基に以下のような内容について検討し新たな耐震設計法を開発する。

- ・ 地震後の即時利用や応急復旧を容易にする被災形態の実現方法の検討：リスクとして許容できない被災形態を生じさせず、地震後の点検・応急復旧が容易な被災形態に誘導するための性能規定のあり方
- ・ 設計で具体的に想定しない作用等に対する構造物の応答の考慮方法の検討：複数回の大地震、船舶の衝突等、具体の作用を想定し難い事象に対するリスク軽減の考え方、構造物の崩壊を生じさせない工夫等
- ・ 試設計：現在の耐震設計方法との断面の比較等



研究内容①により左上図、②により右上図を得る。開発する新たな耐震設計法では、被災形態Aに比べ応急復旧が困難な被災形態Bのリスクが許容できない場合、被災形態Bが発生しないよう設計を見直す。

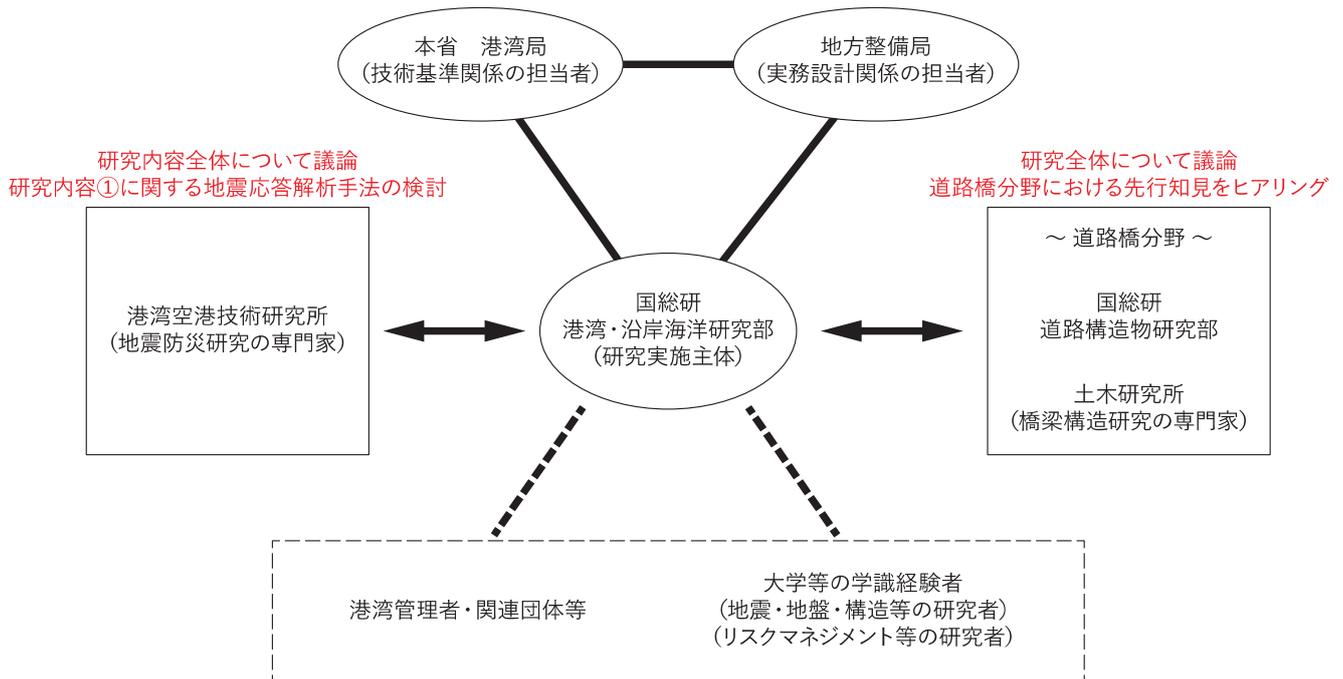


現在の設計法と開発する新たな設計法の比較



### 研究の実施体制

技術基準への反映方針や実務への展開を見据え  
研究全般にわたり随時意見交換を行い機動的に対応



研究全般にわたり適宜意見聴取

区分（目標、テーマ、分野等）		実施年度			総研究費
		R7	R8	R9	研究費配分
（研究費 [百万円]）		12	12	12	総額 36
①	地震後の栈橋の性能を定量的に評価する方法の標準化	■■■■■*			約 12 [百万円]
②	地震後の即時利用や応急復旧の難易度の評価方法の検討		■■■■■		約 12 [百万円]
③	新たな耐震設計法の開発・とりまとめ			■■■■■	約 12 [百万円]

\* 主たる検討内容はR7に実施するが、引き続き各種調整等を進め、R8前半を目途に成果の実務へのフィードバックを目指す。

### 効率性

- ・ 当初より技術基準への反映や実務展開を念頭に本省港湾局や地方整備局等と情報交換を密にする。①の成果は研究期間途中での実務へのフィードバックを目指す。
- ・ ①で使用する地震応答解析の方法については、港湾空港技術研究所の研究者の協力を得て最新の研究成果を反映する。
- ・ 構造形式が類似する道路橋分野での検討状況を参照し、先行知見を積極的に取り入れることで無駄のない検討を行う。

## ブルーインフラの広域的な環境への効果に着目した 新たな評価手法の研究

研究代表者	:	海洋環境・危機管理研究室長	岡田 知也
課題発表者	:	港湾・沿岸海洋研究部主任研究官	秋山 吉寛
研究期間	:	令和7年度～令和9年度	
研究費総額	:	約36百万円	
技術研究開発の段階	:	初期段階	



National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, JAPAN



### 研究の背景・課題

### 研究開発の背景・課題

#### 背景

- 国土交通省港湾局では、産業の競争力強化と脱炭素社会の実現に貢献するため、**カーボンニュートラルポート(CNP)の形成を推進**しており、そのための方策の1つとして、海藻等の**ブルーカーボン生態系\***をCO<sub>2</sub>吸収源とする温室効果ガスの削減に取り組んでいる。
- また、生物多様性による豊かな海の実現のため、**良好な生息環境の再生・創出**に取り組んでいる。
- これらの取組の推進を図るため、藻場、干潟、生物共生型港湾構造物等を**ブルーインフラ**と位置づけ、その拡大を図っている。
- 実際の港湾整備において、浚渫土砂や産業副産物等を活用し、藻場や干潟を再生・創出したり、生物共生型港湾構造物を整備して、**生物生息環境の回復に貢献**してきている。

\*ブルーカーボン生態系の一例(消波ブロックに海藻が繁茂している様子)



生物共生型港湾構造物の一例\*\*



\*\*老朽化した岸壁を改修する際に、用途を変更し、耐震性を向上させると共に生物の生息場を造った例

課題

- ・ 港湾整備におけるブルーインフラの環境への効果の評価は、整備した場所での評価しかされておらず、生物の生息場のネットワーク等の広域的な環境への効果の視点が欠けている。

現状における港湾整備の評価の状況

**防波堤の背後盛土を活用した藻場造成**

浅場の造成イメージ

■地域の声(R4:港湾管理者)  
釧路港の静穏性を担保するとともに藻場造成を進めることでカーボンニュートラル実現に向けた取り組みを進め、環境負荷低減に努めることを期待している。

釧路港西港区国際物流ターミナル整備事業再評価原案準備書説明資料 資料2-4(1)-P8

**航路浚渫で出た砂を活用した干潟造成**

東京湾中央航路開発保全航路整備事業(再評価) 資料3-2①-P21

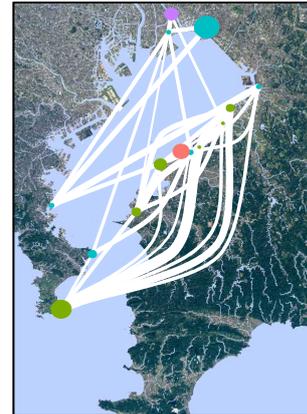
上記のように、整備された場所での評価にとどまっておき、**本来の生物の活動範囲である広域的な視点**の評価がされていない。

生息場のネットワークを考慮した広域的な環境への効果の評価する手法の必要性

生息場のネットワークの一例

(干潟の貝類(ホソウミナ))。

※白い線は複数世代にわたる長期的な生息場の繋がりがあることを示し、線の太さは繋がりの強さを表す。

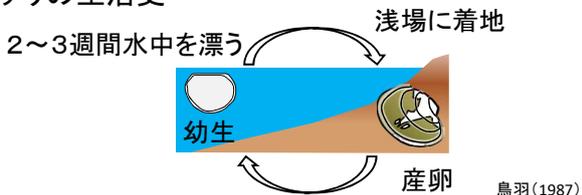


多くの生物は成長や繁殖のために、**広い海域を移動**しながら生活している。

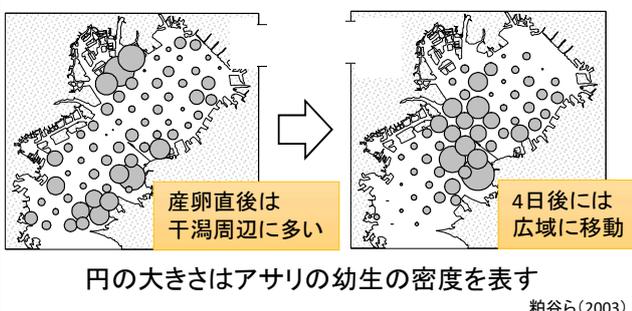
生息場のネットワークについて

- ・ 生息場のネットワークとは、生物が生涯を全うするために生息場間を移動することで形成される**生息場間のつながり**のことである。
- ・ 例えばアサリでは、干潟等で生活する親の産んだ幼生が、2~3週間の内に広域を移動し、干潟等に着地するまでの間に生息場のネットワークを形成する。

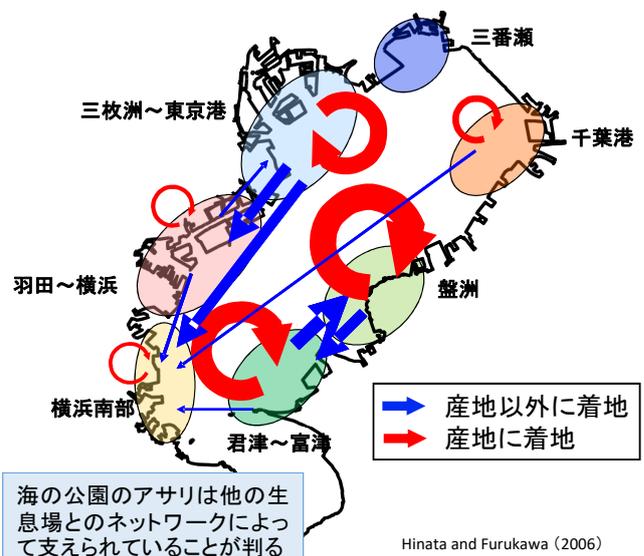
アサリの生活史



東京湾の干潟で生まれたアサリの幼生が4日間で広域に移動する様子(観測結果)



左下の観測結果と数値計算を用いて推定したアサリの生息場のネットワーク



海の公園のアサリは他の生息場とのネットワークによって支えられていることが判る

必要性・有効性

- ・ 持続的な社会経済活動を実現するためには、海域における生物生息環境を回復させることが重要であり、そのための**港湾整備におけるブルーインフラの適切な評価が必要**である。
- ・ 広域的な観点からブルーインフラを適切に評価することで、生物生息環境に配慮した港湾整備の適切な計画を立てることができる。
- ・ 広域的な観点からのブルーインフラの評価は、港湾整備におけるこれまで生物共生化が進んでいない施設に対する既存の技術による措置に加え、**新しい技術が生み出されるきっかけ**となる。

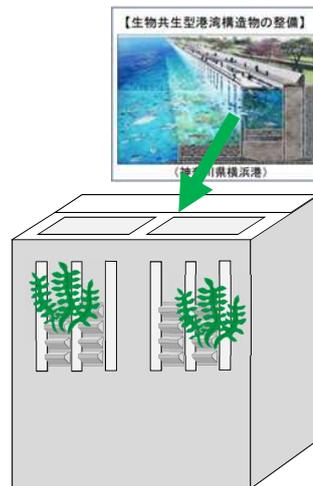
生物生息環境を回復させるために適切な評価を必要とするブルーインフラの例



広域的な観点からのブルーインフラの評価

防波堤や護岸等の直立壁面の生物共生化による、広域的な環境への効果の重要性が理解できるように。  
新しい技術が生み出されるきっかけとなる。

直立壁に三角突起を付け、海藻の生息を促す新技術のイメージ



アウトカム目標

- ・ブルーインフラを適切に評価することによる持続的な港湾整備の実現

アウトプット目標

- ・港湾整備におけるブルーインフラの広域的な環境への効果を考慮した生息場の評価手法の開発

実施内容

東京湾\*におけるブルーインフラの広域的な環境への効果の評価手法の開発

- (1) 生息場の位置情報の作成
- (2) 生息場のネットワークの強さをよく表す生息場の配置パターンの指標に関する検討
- (3) 生息場のネットワークの定量化

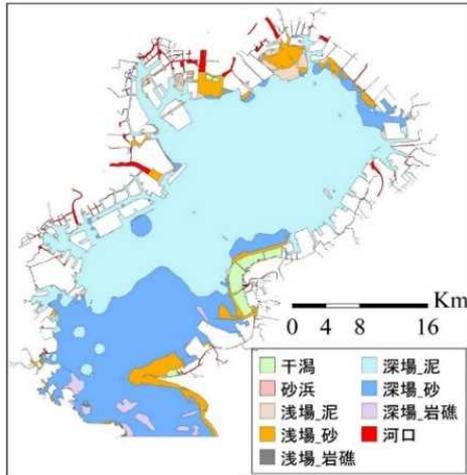
\*技術研究開発の初期段階であるため、まずは情報の豊富な東京湾に着目する

(1) 生息場の位置情報の作成

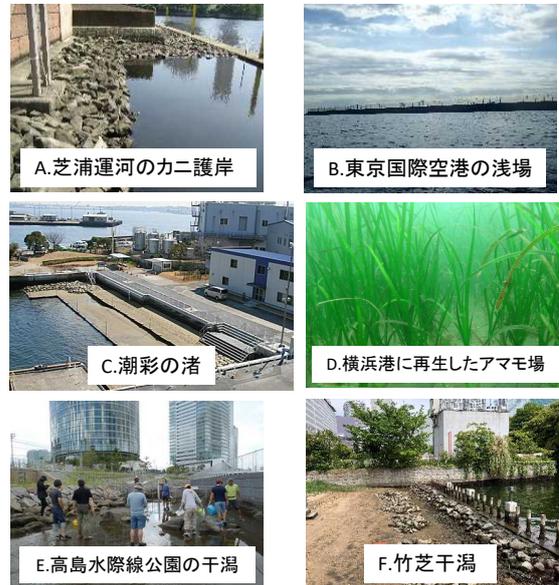
- ◆ 東京湾における生息場の位置情報を作成する。
  - i. 干潟や浅場等の生息場の位置情報
  - ii. ブルーインフラに関する位置情報

i. 干潟や浅場等の生息場の位置情報の作成

広域を移動する生物(アサリやクロダイ等)の生育や繁殖と関係する干潟、砂浜、浅場、深場等の生息場の位置情報をGISソフトを用いて作成する。

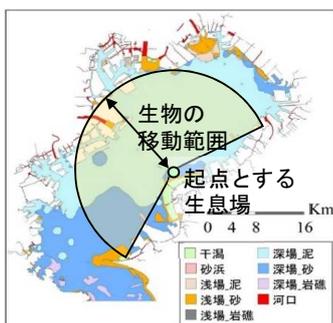


ii. ブルーインフラに関する位置情報の作成



(2) 生息場のネットワークの強さをよく表す生息場の配置パターンの指標に関する検討

i. 生息場の配置パターンの指標を算出



作成した「生息場の位置情報」を用いて、ある生息場を起点とする生物の移動範囲内における生息場の配置パターンの指標を算出する  
**指標の候補**

- **生息場の面積**  
(生物の移動範囲内の生息場の面積)
- **生息場の孤立度**  
(生物の移動範囲内の生息場間の平均距離) 等

ii. 生息場のネットワークの強さを表す数値を算出



短距離移動生物のネットワーク  
(ホソウミナガが短期間(おおむね一世代)に形成するネットワーク)

長距離移動生物のネットワーク  
(アマモ)  
※アマモは地下茎で繁殖すると共に、種子は水中を漂い広域を移動する

調査で得られる生息場のネットワークの情報

生息場のネットワークの強さを表す数値を算出する

- 移動する生物の多さ
- ネットワークの本数 等

iii. i.とii.の関係を検討し生息場の配置パターンの指標を決定

i.で算出した「生息場の配置パターンの指標」

+

ii.で算出した「生息場のネットワークの強さを表す数値」

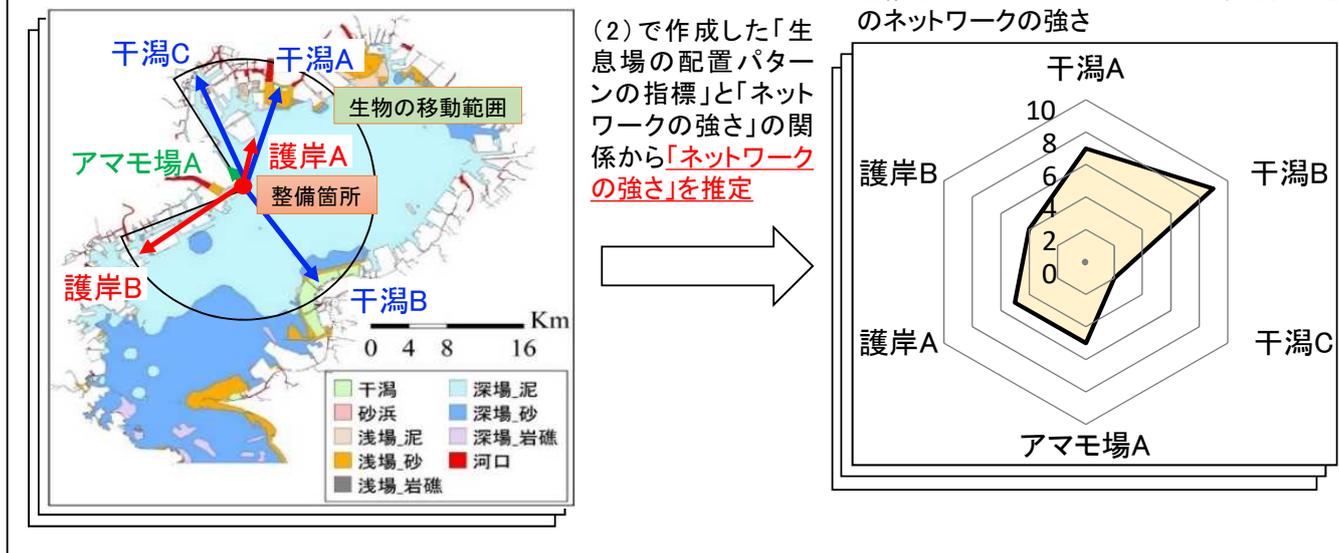


両者の関係性を調べて「生息場のネットワークの強さ」をよく表す「生息場の配置パターンの指標」を指標の候補の中から見出す。

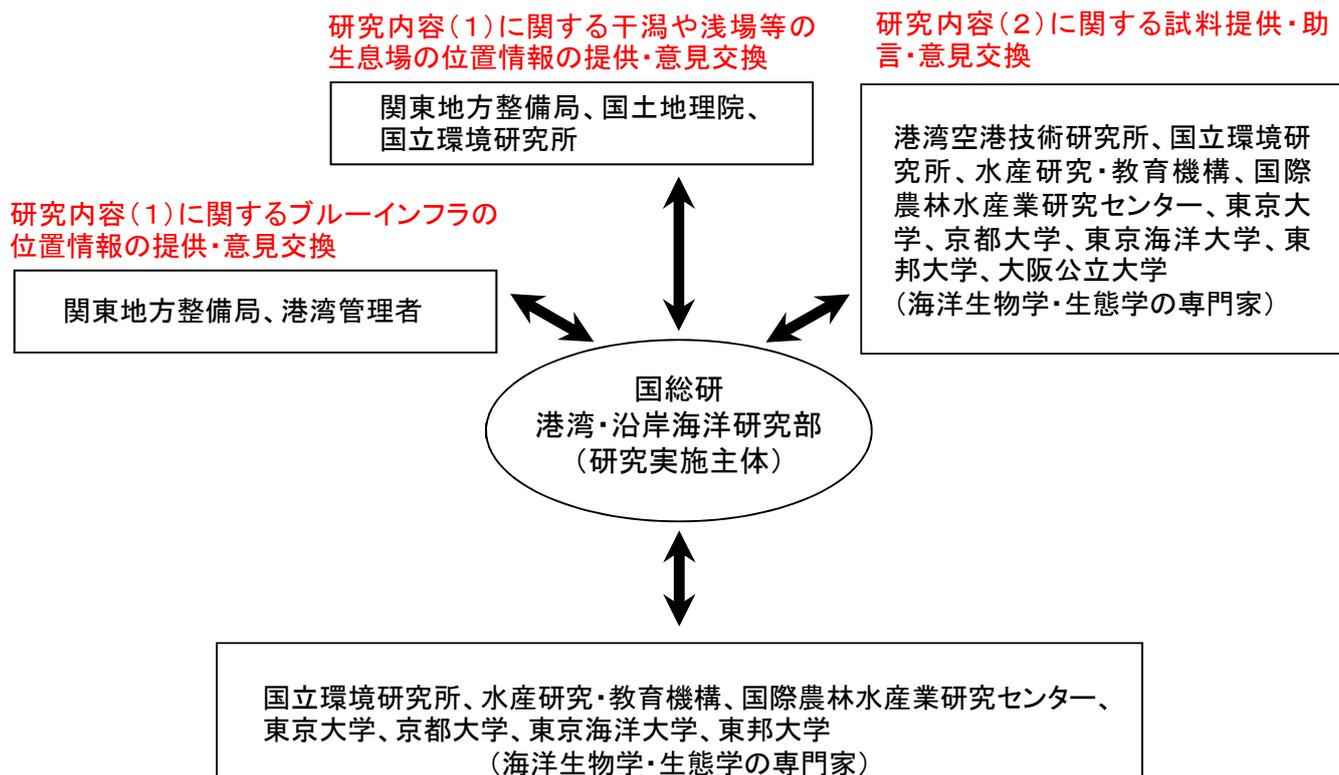
(3) 生息場のネットワークの定量化

「生物の移動範囲内の生息場情報」および「生息場の配置パターンの指標」に基づき、生息場のネットワークを定量化する手法を開発する。

(2)で決定した「生息場の配置パターンの指標」を整備されたブルーインフラに対して定量化



得られた成果を地方整備局や港湾管理者向けのガイドライン案として取りまとめる(成果のとりまとめ)



	区分(目標、テーマ、分野等)	実施年度			総研究費
		R7	R8	R9	研究費配分
	(研究費[百万円])	12	12	12	総額36
(1)	生息場の位置情報の作成				8 [百万円]
(2)	生息場の位置情報に関する検討				8 [百万円]
(3)	生息場のネットワークの定量化				11 [百万円]
	成果のとりまとめ				9 [百万円]

**効率性**

本研究は、内湾における生物の生活史および生息場の情報が重要であることから、**生物に詳しい研究機関および東京湾の多くの情報を所有している関東地方整備局、研究機関等と連携する体制**としている。

また、評価手法の開発等については、**研究機関および大学との意見交換により、実効性の高い検討**を行う。

# 令和6年度 第3回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第三部会） 議事録

日時：令和6年7月26日（金）13:30～15:00

場所：WEB開催

## 1. 開 会

事務局より研究評価委員会分科会（第三部会）委員の紹介  
国土技術政策総合研究所 所長挨拶  
以降の議事進行：主査

## 2. 令和6年度のスケジュール

事務局より、令和6年度の国総研研究評価委員会のスケジュールについて説明

## 3. 評価方法・評価結果の扱いについて

事務局より、評価の目的および評価方法・評価結果の扱いについて説明

## 4. 評 価 〈令和7年度新規研究課題の事前評価〉

### （1）「係留施設の地震後の即時利用や容易な応急復旧を可能とする新たな耐震設計法の開発」

国総研より、資料について説明。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

- スライド9に記載されている地震後の点検・応急復旧が容易な被災形態に誘導することについて、本研究成果を踏まえ整備した施設では既存施設と比較して被災形態が具体的にはどのように変化するのか。
- 栈橋式を例にすると、地中部で杭が折れると目視点検や応急復旧が現在の技術では不可能なため、地中部で杭は折れずに、杭頭部の部材が壊れるような破壊モードにするようなことを考えている。だが、実際には、地中部で杭が折れることは不可ということはなく、折れた状態で所定の性能が発揮できれば良いという考え方もあるので、本研究を進めながら臨機応変に対応してまいりたい。
- そうすると、地震後の点検や応急復旧は容易になるかもしれないが、他に困ることが出てくるのではないかと懸念されるが、現時点で想定しているものはあるか。
- ご指摘の通りで、断面が大きくなり、コストアップにつながることに懸念されるため、破壊をど

ここまで許容するのか、コストとのバランスをとりながら本研究を進めてまいりたい。

- 本研究により従来の設計よりも強固なものを整備することになるのか、強固なものであれば耐震強化岸壁というような言葉をつくり、新たな位置づけをする必要があるのではないかと思うが如何か。
- スライド7で説明すると、現在の耐震設計はL1地震動に対する性能で断面を一つ決め、それからL2地震動に対する性能で断面を決める、という2段階で設計をしているが、L2地震動に対しては部材の損傷レベルから間接的に断面を決めているのが実情。技術基準では部材等の壊れ方だけが規定されており、壊れた状態でどういった性能をもつのか一切分からない状態で設計をしている。本研究では、地震後の利用目的を加味した解析を行うので、L2地震後の性能を定量的に評価することが可能となる。これまでは損傷レベルで規定しているがために、断面の過大・過小両方のケースがあると思っている。本研究により技術的根拠を明確にして、コストとのバランスをとりながら最適な断面を導けるようにしたいと考えている。
- 2点質問させていただく。1点目は今後設計するものを対象に新たな設計手法を開発するという理解で合っているか。2点目は開発のために過去の事例から損傷誘導箇所を絞り込んでいくというような方法で開発を進めるのか。
- 1点目について、基本的には今後設計するものを対象としているが、既設構造物においても例えば補修・機能強化を行うときには同じ考え方が適用できるのではないかと考えている。2点目について、過去事例を集めることを考えているが、栈橋が大崩壊した事例はそれほど多くないため、数値解析によるシミュレーションで極端なケースではどのような壊れ方が生じるのか、あるいはF T A等様々なリスク評価の手法の応用も併用して考え得る損傷過程をピックアップしようと考えている。
- 3点質問させていただく。1点目は新たな設計法を使用するのは直轄だけでなく、地方公共団体も含まれるか、使用者は誰を想定しているか。2点目は道路橋においては本研究で検討するような定量評価は既に行われているのか。3点目は個々の港湾の環境等を踏まえた差別化は図られるのか。
- 1点目について、技術基準に反映するので国や地方公共団体が限定で使うということではなく、幅広く港湾全体に使っていただくことを考えている。2点目について、道路分野においては道路橋がどのようなメカニズムで構造物が支えられているか把握されており、構造物の壊れ方に関してはかなり先行して検討を進められているようなので、参考にさせていただき、港湾の栈橋に適用するとどうなるか考えてまいりたい。3点目について、現時点では一般的な栈橋を一般的に利用するこ

とを想定しているので、港湾ごとの事情をどこまで反映できるかは研究の進捗次第と考えている。

- スライド9に示されている図のイメージで推定方法の標準化を研究すると理解しているが、推定方法の標準的な方法がない中で、標準化が可能といえる妥当性・根拠はあるのか。
- これまでの栈橋の設計で用いている解析手法等に関しては正であるという前提で考えている。現在使用している地震応答解析等の方法はベースとし、その上で解析条件や構造物のモデルをどう設定するか、あるいは大きな変形を受けたときの部材の挙動をどう反映させるか、検討したいと考えている。一方で、既存の設計法の根拠という、過去の被災事例等でキャリブレーションを行い、被災状況が再現できるという前提のものを使用している、これが根拠という回答になるが、妥当性・根拠については港湾空港技術研究所等の専門の研究者とも議論しながらより妥当なものにしていくよう努力してまいりたい。
- 2点質問させていただく。1点目は、地震による被災後、復旧前に同じ地震が発生することを定量的に評価することを考えているのか。2点目は、L1地震で絶対に壊れない、とせずとも簡易な復旧で済むのであればコストは安くなることにつながるということは可能な議論なのか。
- 1点目について、現時点で具体的なイメージは無いが、L2クラスの地震後にL1程度の地震が発生するシナリオを考慮した検討を進めることを考えている。2点目について、新たな設計法を開発したとしてもL1地震に対しては使用性を確保することは変わらないと考えている。今後、設計の精度が上がるにつれ、要求性能を必要に応じて調整することが出来る可能性はあるが、現時点ではL1地震に対しては現行と同じ要求性能を確保すると考えている。
- どこが損傷しているか分からないために定量的評価ができない、ということであれば損傷を測定するような新しい技術の開発の見通しはないのか。
- 港湾空港技術研究所等で地震直後の計測技術について幅広く研究されているため、計測技術の研究の進捗に応じて、本研究を合わせ込んでいくことはやっていきたいと考えている。本研究では港湾空港技術研究所と連携する計画なので、計測技術含め連携した研究を進めたいと考えている。

## (2) 「ブルーインフラの広域的な環境への効果に着目した新たな評価手法の研究に関する研究」

国総研より、資料について説明。

【質疑応答】 (●：委員側発言 ○：国総研側発言)

- 生物は必ずしも毎年同じ動きをするものではないと思うが、そうした時間的な変動はどのように考えているか。

- ご指摘の通り、時間的な変動はあるが、重要なのは生活史を全うするために必須の生息場間を移動することであり、必ず利用される場所があることだと考えている。個体数の変動はあるものの、有効な生息場かどうかという考え方で評価しようと考えている。
- 2点質問させていただく。1点目は、ブルーインフラ起源で移動する生物はどのように把握するのか。2点目は、過年度研究の生態系サービスの評価手法に本研究成果は組み込まれていくのか。
- 1点目について、別研究で遺伝子解析により親子鑑定をする技術があり、ブルーインフラで生まれた子供が親元を離れて、他の遠い生息場に移動したときに親子関係を遺伝子の塩基配列で確認でき、ブルーインフラ起源の生物が移動したことを把握できる。2点目について、ブルーインフラ起源で内湾全体の生息場形成に貢献するということは生態系サービスの評価に含まれると考えている。
- ネットワークの強弱が定量化されたとして、それを今後どのように活用していくのか改めてご説明頂きたい。
- アマモを例にすると、潮流等によりアマモの種がどこにどれくらい供給されているか、といったことの定量化が可能となり、加えて、ブルーインフラが各生息場への種の供給にどれくらい寄与しているかを評価することが可能となる。
- 3点質問させていただく。1点目は、生息場のネットワークの定量化に関して先行研究はあるか。2点目は、生息場のネットワークの定量化を港湾整備の評価にどのように反映するのか。3点目は、水産庁とは連携しないのか。
- 1点目について、当研究室でネットワークの定量化は実現している。複数の生息場で親子関係を調査し、親子のつながりがあった生息場間でネットワークの太さを定量化している。2点目について、これまでは港湾整備を実施した場所のみで生息場への影響を評価していたが、広域的な評価を追加することを考えている。生息場のネットワークの強さ・太さを踏まえ、広域的な効果を定量化し、これまでの局所的な港湾整備の評価に追加し総合的に評価することを考えている。3点目について、水産庁も連携先として考えている。
- 2点質問させていただく。1点目はブルーカーボンクレジット制度では広域的な効果や定量化の精度が重要だと考えるが如何か。2点目は今後、新規にブルーインフラを整備して得られる新たな生息場に対して、ネットワークの推定や定量化等の評価は可能なのか。
- 1点目について、基本的には単位面積辺りの種子生産に対して、着底率や発芽率などを掛け合わせて計算するような方法で推定精度を上げることが出来ると考えている。だが、推定値がどれだけ実態に近いのかというところは、引き続き検証が必要。2点目について、本研究では、まずは東京

湾を対象に現状を評価することを第1ステップとし、第2ステップとして、今後、新規で整備するものにどれくらいの広域的な効果があるのか評価することを考えている。精度については、しっかりとした検証が必要と考えている。

- 現在の生息場のネットワークが研究で確認をされたとして、それに関与していないブルーインフラは価値がないという評価になってしまうのか。
- 生息場のネットワークに関与していなくともブルーインフラは生態系サービスを有しており、その評価が可能である。本研究で扱う生息場のネットワークは、ブルーインフラを整備した場所が有する生態系サービスの評価に、ブルーインフラによる広域的な生態系サービスの価値の評価をプラスするイメージのものです。
- 過去の研究「夏季東京湾におけるアサリ (*Ruditapes philippinarum*) 浮遊幼生の出現密度の時空間変動 2003 粕谷ら」では船を相当数チャーターし、かなりの時間をかけてアサリの幼生の移動を観測しているようだが、今回はどのような方法で観測するのか。
- 親子鑑定技術を用いることを考えている。近年、遺伝子解析技術が発達しており、親子鑑定の精度も上がっていることから、昔よりも効率よく安価な調査が可能と考えている。

## 5. 閉 会

国土技術政策総合研究所 副所長挨拶