

平成 25 年度業務実績報告書

平成 26 年 6 月

独立行政法人 港湾空港技術研究所

[目 次]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置	
1. (1) 質の高い研究成果の創出	
1. (1) -1) 研究の重点的实施	1
1. (1) -2) 基礎研究の重視	53
1. (1) -3) 萌芽的研究の実施	63
1. (1) -4) 国内外の研究機関・研究者との幅広い交流、連携	72
1. (1) -5) 適切な研究評価の実施と評価結果の公表	76
1. (2) 研究成果の広範は活用、普及	
1. (2) -1) 行政支援の推進、強化（国等が抱える技術的課題解決に向けた対応）	90
1. (2) -2) 行政支援の推進、強化（災害発生時の支援）	96
1. (2) -3) 研究成果の公表、普及（報告・論文）	101
1. (2) -4) 研究成果の公表、普及（一般向け）	109
1. (2) -5) 知的財産権の取得、活用	123
1. (2) -6) 関連学会の活動への参加及び民間への技術移転、大学等への協力 及び国際貢献	128
1. (3) 人材の確保・育成	134
2. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	
2. (1) 戦略的な研究所運営	147
2. (2) 効率的な研究体制の整備	154
2. (3) 研究業務の効率的、効果的实施	163
2. (4) 業務の効率化	181
3. 適切な予算執行	
3. (1) 適切な予算執行	194
4. その他主務省令で定める業務運営に関する事項	
4. (1) 施設・設備、人事に関する計画	202

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1. (1) 質の高い研究成果の創出

1. (1)–1) 研究の重点的实施

■ 中期目標

研究所の目的である「港湾及び空港の整備等に関する調査、研究及び技術の開発等を行うことにより、効率的かつ円滑な港湾及び空港の整備等に資するとともに、港湾及び空港の整備等に関する技術の向上を図ること」（独立行政法人港湾空港技術研究所法 第3条）を達成するため、国との役割分担を明確にしつつ独立行政法人が真に担うべき研究として本中期目標の期間中に取り組むべき研究分野を、社会・行政ニーズや優先度等を踏まえ、以下の通り設定し、重点的に実施する。なお、民間では実施されていない研究、及び共同研究や大規模実験施設の貸出等によっても民間による実施が期待できない、又は独立行政法人が行う必要があり民間による実施がなじまない研究を実施するものとする。

● 安全・安心な社会を形成するための研究

東海、東南海・南海地震及び津波・高波・高潮等による災害リスクが高まっており、安全・安心な社会を形成するための取り組みが求められている。研究所においては、沿岸域の自然災害を防止、軽減するための研究を実施する。

● 沿岸域の良好な環境を保全、形成するための研究

地球規模の環境問題への対応、豊かな生態系や良好な景観の保全、閉鎖性海域の環境改善、油流出事故対策等、沿岸域の良好な環境を保全、形成するための取り組みが求められている。研究所においては、海域環境の保全、回復に関する研究、美しい海岸の保全、形成に関する研究、海上流出油や漂流物対策に関する研究を実施する。

● 活力ある経済社会を形成するための研究

港湾・空港等の国際競争力の強化、海洋の開発・利用・管理、社会資本の効率的な維持管理等、活力ある経済社会を形成するための取り組みが求められて

いる。研究所においては、港湾・空港施設等の高度化や戦略的維持管理に関する研究、海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究を実施する。

■ 中期計画

港湾空港技術研究所の目的である「港湾及び空港の整備等に関する調査、研究及び技術の開発等を行うことにより、効率的かつ円滑な港湾及び空港の整備等に資するとともに、港湾及び空港の整備等に関する技術の向上を図ること」を達成するため、中期目標に示された研究分野のそれぞれについて、社会・行政ニーズ及び重要性・緊急性を踏まえ下記の通り研究テーマを設定する。

研究分野 1：安全・安心な社会を形成するための研究

沿岸域における自然災害の防止、被害の軽減を通じて、安全・安心な社会を形成するため、以下の研究を実施する。

- ①地震災害の防止、軽減に関する研究
- ②津波災害の防止、軽減に関する研究
- ③高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究

研究分野 2：沿岸域の良好な環境を保全、形成するための研究

沿岸域における生態系の保全、閉鎖性海域の環境改善等を通じて、持続可能な社会を形成するため、以下の研究を実施する。

- ①海域環境の保全、回復に関する研究
- ②海上流出油・漂流物対策に関する研究
- ③安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究

研究分野 3：活力ある経済社会を形成するための研究

港湾・空港等の国際競争力の強化や海洋空間の有効利用などを通じて、活力ある経済社会を形成するため、以下の研究を実施する。

- ①港湾・空港施設等の高度化に関する研究
- ②港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究
- ③海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究

中期目標期間中を通じて、上記の研究テーマの中で特に重要性・緊急性の高い研究を重点研究課題として毎年度設定し、重点研究課題の研究費の各年度の全研究費に対する配分比率を75%程度とする。また、重点研究課題の中でも特に緊急に実施すべき研究を特別研究と位置づけ、人員及び資金を重点的に投入して迅速な研究の推進を図る。

なお、民間では実施されていない研究、及び共同研究や大規模実験施設の貸出等によっても民間による実施が期待できない、又は独立行政法人が行う必要があり民間による実施がなじまない研究を実施する。また、上記に示した研究テーマ以外の研究内容であっても、本中期計画期間中の社会・行政ニーズの変化により、喫緊の課題として対応すべきものであれば、研究テーマを設定の上研究を実施する。

■ 平成 25 年度計画

中期計画において設定したそれぞれの研究テーマについて、民間では実施されていない研究、及び共同研究や大規模実験施設の貸出等によっても民間による実施が期待できない、又は独立行政法人が行う必要があり民間による実施がなじまない研究を実施することを念頭において策定した研究実施項目（別表1）の研究を実施する。

また、研究テーマの中で、東北地方太平洋沖地震を踏まえた沿岸域における地震・津波対策、施設の戦略的維持管理による老朽化対策等、特に重要性・緊急性の高い下記の研究を重点研究課題として設定し、平成25年度における重点研究課題の研究費の全研究費に対する配分比率を75%程度とする。

- ①大規模地震・津波から地域社会を守る研究
- ②気候変動が高波・高潮・地形変化に及ぼす影響の評価と対策に関する研究
- ③沿岸生態系の保全・回復とCO₂吸収、および閉鎖性海域の環境改善に関する研究
- ④沿岸域の流出油対策技術に関する研究

⑤国際競争力強化のための港湾・空港施設の機能向上に関する研究

⑥港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究

⑦海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究

なお、重点研究課題の中で特に緊急に実施すべき下記の研究項目を特別研究と位置づけて実施する。

①砂泥混合底質を考慮した内湾・内海の底質輸送モデルの構築（継続）

②港湾・空港施設の設計のための粘性土の強度・圧縮特性試験方法の提案（継続）

③超音波式三次元映像取得装置の小型・軽量化に関する研究（継続）

④津波防災施設の地震・津波による複合被害の予測技術の開発（新規）

⑤震災漂流物の漂流推定手法と対策技術の開発（新規）

⑥沿岸域における CO2 吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立へむけた調査・実験・解析（新規）

注）平成 25 年度計画の別表 1 は、資料編参照

① 平成 25 年度計画における目標設定の考え方

ア. 研究実施項目の設定

- 中期計画に示された 9 のテーマの研究を的確に実施するため、民間では実施されていない研究、及び共同研究や大規模実験施設の貸出等によっても民間による実施が期待できない、又は独立行政法人が行う必要があり民間による実施がなじまない研究を実施することを念頭において、社会・行政ニーズ及び重要性・緊急性を踏まえ、具体的に取組むべき研究として 53 の研究実施項目を設定した。
- 研究実施項目の設定に当たっては、平成 24 年度末に研究所の内部評価及び外部有識者による外部評価において、研究目標、研究内容、アウトプット、アウトカム、研究期間、研究体制、研究実施項目の構成及び予算などに関して綿密な検討を行っている。

表-1.1.1.1 平成 25 年度における研究分野、研究テーマ、研究実施項目数

研究分野	研究テーマ	研究実施項目数
1. 安全・安心な社会を形成するための研究	A) 地震災害の防止、軽減に関する研究	7
	B) 津波災害の防止、軽減に関する研究	6
	C) 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	6
2. 沿岸域の良好な環境を保全、形成するための研究	A) 海域環境の保全、回復に関する研究	9
	B) 海上流出油・漂流物対策に関する研究	3
	C) 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究	3
3. 活力ある経済社会を形成するための研究	A) 港湾・空港施設等の高度化に関する研究	9
	B) 港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	6
	C) 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	4
計		53

イ. 重点研究課題の選定及び重点研究課題への研究費の配分比率の設定

- 中期計画を受けて、年度計画では、沿岸域における地震・津波対策、施設の戦略的維持管理による老朽化対策等、特に重要性・緊急性の高い7項目の重点研究課題を選定するとともに、平成 25 年度における重点研究課題の研究費の全研究費に対する配分比率を 75%程度とすることとした。

ウ. 特別研究の設定

- 中期計画を受けて、年度計画では、重点研究課題の中でも特に緊急に実施すべき研究として、6 研究実施項目を特別研究に位置づけた。(資料-5.2「平成 25 年度の特別研究実施課題一覧」及び資料-3.2「特別研究実施要領」参照)

エ. 平成 25 年度の研究体系

- 平成 25 年度における研究分野、研究テーマ、研究サブテーマ(研究テーマの中で、特に関連の深い研究目的を持つ研究実施項目を 1 つのグループとして設定したもの)、重点研究課題、研究実施項目及び特別研究の関係を表-1.1.1.2 に示す。また、研究の種別は次のとおりである。

基礎研究

原理・現象の解明を目指して、仮説や理論を形成するため、もしくは現象や観察可能な事実に関して新しい知識を得るために行われる理論的又は実験的研究をいう。このために行われる現地観測を含む。

応用研究

基礎研究によって発見された知識もしくは既存の知識を応用して、特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究又は既に実用化されている方法に関して新たな応用方法を探索する研究をいう。

開発研究

基礎研究、応用研究及び実際の経験から得た知識の利用であり、新しい解析・設計法、システム、材料、構造、工法、装置等の導入又は既存のもの改良を狙いとする研究をいう。

表-1.1.1.2 平成 25 年度の研究体系

研究分野	研究テーマ	研究サブテーマ	重点研究課題	研究の種類	研究実施項目 (☆は特別研究)
1 安全・安心な社会を形成するための研究	1A 地震災害の防止、軽減に関する研究	①強震観測・被害調査・被災モニタリングによる地震被災メカニズムの把握	1 大規模地震・津波から地域社会を守る研究	基礎研究	港湾地域および空港における強震観測と記録の整理解析
				基礎研究	地震災害調査
				基礎研究	広域地盤の非線形挙動を考慮した海溝型巨大地震等の強震動予測手法の開発
		基礎研究		レベル2地震に対応した荷役機械への免震・制震技術の適用に関する研究	
		応用研究		空港舗装下地盤におけるせん断抑制型改良の適用性に関する研究	
		基礎研究		平成23年東北地方太平洋沖地震のような長継続時間の地震動作用時の液状化特性把握に基づく判定手法の提案	
	1B 津波災害の防止、軽減に関する研究	①地震・津波複合災害に関する研究	1 大規模地震・津波から地域社会を守る研究	基礎研究	☆ 津波防災施設の地震および津波による被害程度の予測技術の開発
				応用研究	最大級の津波を考慮した構造物の性能照査法の開発
				応用研究	リアルタイム津波浸水予測手法の実用化研究
		応用研究		避難シミュレーションを用いた防災施設の減災効果に関する研究	
		応用研究		津波に対する港内船舶の安全性向上策の構築	
		開発研究		☆ 震災漂流物の漂流推定手法と対策技術の開発	
	1C 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	①沖合波浪観測網と高精度気象・波浪推算モデルを活用した沿岸海象のモニタリング	2 気候変動等による高潮・高波・地形状形等の予測と対策に関する研究	基礎研究	海象観測データの集中処理・解析と推算値を結合させたデータベースの構築
				開発研究	マルチスケール浅海域波浪計算システムを活用した高波災害リスク評価
				応用研究	異常波浪を対象とした実験・計算手法の高度化
応用研究		多方向不規則波を用いた数値波動水槽による性能照査手法の構築			
開発研究		中・長期気候変動による海象外力の変化の評価			
開発研究		プログラムライブラリおよび関連するデータベースの整備（海洋・水工関係）			
2 沿岸域の環境を保全、形成するための研究	2A 海域環境の保全、回復に関する研究	①沿岸域が有する地球温暖化緩和機能の評価に関する研究	3 沿岸生態系の保全・回復とCO2吸収、および閉鎖性海域の環境改善に関する研究	基礎研究	☆ 沿岸域におけるCO2吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立へむけた調査・実験・解析
				基礎研究	沿岸食物網構造における生物の形態や行動の重要性に関する調査・実験
				応用研究	干潟・砂浜海岸における底生生態系及び地盤環境の統合評価・管理手法の開発
		基礎研究		閉鎖性内湾における環境の常時連続観測とその統計解析	
		開発研究		非静水圧3次元沿岸水理モデルの多機能化	
		応用研究		内湾複合生態系モデルによる閉鎖性内湾の環境修復事業効果の把握	
	2B 海上流出油・漂流物対策に関する研究	①海上流出油対策に関する研究	4 沿岸域の流出油対策技術に関する研究	基礎研究	沿岸域における放射性物質等の動態や管理手法に関する調査及び解析
				基礎研究	内湾域における浮遊懸濁粒子の沈降特性の解明とモデル化
				基礎研究	海底境界面における物質交換過程に関する解析
	2C 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究	①沿岸の地形変形に関する現地データ解析および数値モデル開発	2 気候変動等による高潮・高波・地形状形等の予測と対策に関する研究	開発研究	油回収船の高性能化を目指した新技術の開発
				応用研究	数値計算を用いた油流出災害における漂流予測に関する研究
				応用研究	海底ゴミ回収技術の開発
		基礎研究		海浜流の変動を組み込んだ海浜地形変化予測手法の開発	
		応用研究		☆ 砂泥混合底質を考慮した内湾・内海の底質輸送モデルの構築	
		開発研究		地形変化予測モデルを用いた航路維持管理手法の開発	

研究分野	研究テーマ	研究サブテーマ	重点研究課題	研究の種別	研究実施項目 (☆は特別研究)	
3 活 力 あ る 経 済 社 会 を 形 成 す る た め の 研 究	3A 港湾・空港施設等の高度化に関する研究	①港湾・空港施設等の性能照査技術の開発および改良	5 国際競争力強化のための港湾・空港施設の機能向上に関する研究	基礎研究	☆ 港湾・空港施設の設計のための粘性土の強度・圧縮特性試験方法の提案	
				基礎研究	海底地盤流動のダイナミクスと防波堤・護岸の安定性評価に関する研究	
				開発研究	前面を固化改良した矢板壁の性能評価手法の開発	
				応用研究	固結性地盤における杭の軸方向抵抗力の評価手法に関する研究	
				基礎研究	既存施設近傍の地盤改良技術に関する研究	
		②港湾・空港施設等の機能向上に関する技術開発			応用研究	シームレスな外内貨ターミナルによる物流展開に関する研究
		③物流改革の推進に関する研究			基礎研究	転炉系製鋼スラッグの海域利用条件下における耐久性に関する研究
		④リサイクル技術の推進に関する技術開発			基礎研究	分級による土質特性改善の定量化に関する研究
		⑤プログラムやデータベースのメンテナンスやシステム改良			開発研究	プログラムライブラリおよび関連するデータベースの整備(地盤・構造関係)
	3B 港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	①材料の劣化および性能低下予測に関する研究	6 港湾・海岸・空港施設の戦略的維持管理に関する研究	基礎研究	暴露試験によるコンクリート、鋼材及び各種材料の長期耐久性の評価	
				応用研究	滑走路舗装の走行安全性能に関する性能低下予測手法の構築	
				基礎研究	土質特性を考慮した海洋鋼構造物の電気防食設計の高度化	
		②構造物の性能照査技術の開発および改良に関する研究			基礎研究	海洋コンクリート構造物における鉄筋腐食照査手法の高度化
		③構造物のライフサイクルマネジメントのための点検診断手法に関する研究			応用研究	維持管理の高度化・省力化を考慮した棧橋の構造設計手法の構築
					開発研究	港湾・空港施設の点検技術の高度化に関する技術開発
3C 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	①海洋空間の有効利用に関する研究	7 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	開発研究	リーフ上等の面的波浪場の解明とその推定に係る要素技術の開発		
			応用研究	海洋エネルギー利用システムの港湾への適用に関する課題整理と解析		
			応用研究	海洋における調査・施工の信頼性向上のための新技術実証試験		
			応用研究	☆ 超音波式三次元映像取得装置の小型・軽量化に関する研究		

② 平成 25 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 25 年度の取り組み

(ア) 研究の着実な実施

ア) テーマリーダーによる研究の推進

- 第 1 期中期計画においては原則として研究室単位で設定されていた研究テーマを、第 2 期及び第 3 期中期計画では、研究実施項目を有機的に体系化し、研究のアウトカムの全体像をより明確に提示するため、研究領域、研究チームの枠を越えて設定した。このようにして設定した研究テーマに含まれる研究実施項目は広範囲に及ぶことから、研究主監・特別研究官又は領域長を各研究テーマの総合的な調整・管理責任を負うテーマリーダーに指名した。

表-1.1.1.3 第 3 期中期計画における研究テーマと平成 25 年度のテーマリーダー

研究分野	研究テーマ	テーマリーダー
1 安全・安心な社会を形成するための研究	1A 地震災害の防止、軽減に関する研究	菅野特別研究官
	1B 津波災害の防止、軽減に関する研究	栗山特別研究官
	1C 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	栗山特別研究官(～H25.9.30) 下迫海洋研究領域長(H25.10.1～)
2 沿岸域の環境を保全、形成するための研究	2A 海域環境の保全、回復に関する研究	中村研究主監(～H25.9.30) 栗山特別研究官(H25.10.1～)
	2B 海上流出油・漂流物対策に関する研究	高橋特別研究官
	2C 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究	栗山特別研究官
3 活力ある経済社会を形成するための研究	3A 港湾・空港施設の高度化に関する研究	山崎特別研究官
	3B 港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	山崎特別研究官
	3C 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	下迫海洋研究領域長

イ) 「平成 25 年度研究計画」の策定

- テーマリーダーの指揮の下、9 の研究テーマ及び各研究テーマに対応して設定した 53 の研究実施項目について、研究目標、研究内容、アウトカム、研究スケジュール、研究体制及び予算等を綿密に検討し、内部評価委員会、外部評価委員会による研究評価のプロセスを経て、「平成 25 年度研究計画」を策定した。

(資料-2.2 「平成 25 年度研究計画の概要」参照)

ウ) 研究スケジュールの管理

- 中期計画を着実に実施し、目標とした研究成果を得るために、テーマリーダーが研究領域長、研究チームリーダー等と連携し、研究実施項目ごとの研究スケジュールに沿って研究の促進に努めた。また、月 1 回幹部会において研究の進捗状況について点検を行う等、研究所の幹部が一体となって研究スケジュールの管理に取り組んだ。

(資料-2.1 「中期目標期間中の研究実施項目のスケジュール」参照)

エ) 研究実施項目の進捗状況

- 平成 25 年度に実施した 53 の研究実施項目のうち、平成 25 年度は 12 項目が終了した。研究が終了した研究実施項目については、研究成果を「港湾空港技術研究所報告」、「港湾空港技術研究所資料」等としてとりまとめた。それらの研究成果は、既に行政等において活用されている。例えば、「平成 23 年東北地方太平洋沖地震のような長継続時間の地震動作用時の液状化特性把握に基づく判定手法の提案」において提案した新たな液状化予測判定手法は港湾の施設の技術基準・同解説に活用・反映され、「非静水圧 3 次元沿岸水理モデルの多機能化」において開発したモデルは伊勢湾や東京湾での各種委員会における環境流況予測に利用されている。

(資料-2.3 「平成 25 年度終了研究実施項目の成果活用概要」参照)

表-1.1.1.4 研究実施項目の進捗状況

研究分野	研究テーマ	研究実施項目					
		平成 25 年度研究計画				平成 25 年度の 実績	
		総数	新規		終了 予定	終了	延長
	継続						
安全・安心な 社会を形 成するた めの研究	A) 地震災害の防止、軽減に関する研究	7	1	6	2	2	0
	B) 津波災害の防止、軽減に関する研究	6	2	4	2	2	0
	C) 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	6	1	5	1	1	0
沿岸域の良 好な環境 を保全、形 成するた めの研究	A) 海域環境の保全、回復に関する研究	9	3	6	3	3	0
	B) 海上流出油・漂流物対策に関する研究	3	0	3	1	1	0
	C) 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究	3	1	2	0	0	0
活力ある経 済社会を 形成する ための研 究	A) 港湾・空港施設等の高度化に関する研究	9	4	5	1	1	0
	B) 港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	6	0	6	3	3	0
	C) 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	4	0	4	3	2	1
計		53	12	41	16	15	1

- なお、平成 25 年度に策定され、若しくは改訂された技術基準、指針、マニュアル等に研究成果が反映されたもの、又は策定・改定に向けて研究所の研究者が技術検討委員会等に参画中の案件については、表-1.1.1.5 に示す。

表-1.1.1.5 技術基準等への研究所の成果の反映、委員会の参画状況

名 称	発行機関等	(発行年月)
平成25年度中に策定・改訂		
港湾の施設の技術上の基準・同解説 耐津波設計等に係る変更	国土交通省港湾局監修 日本港湾協会	平成26年3月
港湾の施設の技術上の基準・同解説 設計津波と施設の要求性能等に係る変更	国土交通省港湾局監修 日本港湾協会	平成25年9月
港湾の施設の技術上の基準・同解説 消波ブロック被覆上部斜面堤の部分係数	国土交通省港湾局監修 日本港湾協会	平成25年5月
港湾における防潮堤(胸壁)の耐津波設計ガイドライン	国土交通省 港湾局	平成25年11月
港湾の津波避難施設の設計ガイドライン	国土交通省 港湾局	平成25年10月
防波堤の耐津波設計ガイドライン	国土交通省 港湾局	平成25年9月
港湾の施設の点検診断ガイドライン(案)	国土交通省 港湾局	平成26年3月
海岸保全施設維持管理マニュアル	農林水産省農村振興局防災課 農林水産省水産庁防災漁村課 国土交通省水管理・国土保全局海岸室 国土交通省港湾局海岸・防災課	平成26年3月
液状化対策としての静的圧入締固め工法技術 マニュアル ーコンパクショングラウチング工法ー	沿岸技術研究センター	平成25年4月
コンクリート標準示方書[規準編]	土木学会	平成25年11月
コンクリート標準示方書[維持管理編]	土木学会	平成25年10月
平成25年度中に技術委員会等への参画		
港湾工事に用製鋼スラグ利用技術マニュアル	沿岸技術研究センター	
海上工事における深層混合処理工法技術マ ニュアル	沿岸技術研究センター	
津波漂流物対策施設設計ガイドライン	沿岸技術研究センター	
土木構造物共通示方書	土木学会	
複合構造標準示方書	土木学会	
鋼・合成構造標準示方書	土木学会	
津波設計・評価手引	原子力安全基盤機構	
生物共生型港湾構造物の整備・維持管理に関 するガイドライン	みなと総合研究財団	
石炭灰混合材料有効利用ガイドライン(震災復 興資材編)	石炭エネルギーセンター	

オ) 重点研究課題への研究費の配分比率

- 平成25年度は、上述の9の研究テーマの中に7の重点研究課題を設定し、重点研究課題に含まれる研究実施項目の研究促進を図った。平成25年度の重点研究課題の研究費の全研究費に対する配分比率の実績値は、平成25年度目標値(75%程度)を超える95.4%であった。

(資料-5.1「平成25年度の重点研究課題と基礎研究に配分した研究費」参照)

(イ) 研究テーマの概要及び実施状況

- 各研究テーマの概要及び平成 25 年度の実施状況は、以下のとおりである。

ア) 1 A 地震災害の防止、軽減に関する研究

i) 研究の目的・背景

- マグニチュード9クラスの巨大地震（例えば南海トラフを震源とする地震等）による大規模災害が予測される中、物流・人流を支える基幹的社会インフラである港湾・空港の防災対策の強化と被災時の迅速な復旧が強く求められている。
- これを実現していくためには、海溝型大規模地震発生時に予測されている長周期・長継続時間地震動の規模を明らかにする必要があること、局所的な地盤特性の違いによる地震動特性の把握が必要であること、既存施設の耐震性診断、耐震性能照査手法の精度の向上が必要なこと、新たな建造物の耐震性能の向上策が必要なこと、より少ない整備コストで耐震性能を向上させる必要があること、高度経済成長時代に整備した設計寿命を迎える施設を供用しながら耐震診断・機能更新・耐震性能向上を行う必要があること等、解決すべき課題が多く、格段の技術力の向上が必要である。

ii) 研究の概要

- 本研究テーマでは、「強震観測・被災調査・被災モニタリングによる地震被災メカニズムの把握」、「強震動予測手法の精度向上」及び「地震災害軽減のための地盤と建造物の挙動予測と対策技術の開発」の3つの観点、すなわち震源から施設までを網羅した研究を実施する。特に、平成 23 年東北地方太平洋沖地震による被災については、これまでに蓄積した知見を活用して、復旧・復興に関する技術支援を実施しつつ、今後の巨大地震への対応や性能設計の高度化を視野に入れた調査研究活動を実施する。

①強震観測・被災調査・被災モニタリングによる地震被災メカニズムの把握

被害地震発生時の地震動を明確化するための強震観測の継続的な実施と公表（Web、港空研資料、自動メール送信システム等）、地震後の被害調査に加え、強震動作用中の地盤・構造物の挙動を把握するためのモニタリングを実施する。また、全地球測位システム（GPS）を用いた緊急対応用の変状調査ツールを構築する。

②強震動予測手法の精度向上

平成 23 年東北地方太平洋沖地震のような M9 クラスの震源のモデル化手法である SPGA モデル、表層地盤の非線形挙動評価手法、広域での合理的地震動設定手法など、より精度の高い強震動評価手法の提案・実用化について検討、研究を進める。

③震災害軽減のための地盤と構造物の挙動予測と対策技術の開発

M9 クラスの巨大地震において長周期、長継続時間の地震動が予測されていることから、このような地震動に対する地盤－構造物系の動的挙動予測と対策技術の信頼性を向上させるために、強震観測記録・予測地震動・模型実験・数値解析を有機的に統合した研究を実施する。

iii) 平成 25 年度の活動

- 平成 23 年東北地方太平洋沖地震の被害調査を実施し、復旧技術支援を行うとともに、広域での被害記録を整理した。国直轄港湾施設については概ね収集、整理が完了、引き続き地方自治体が整備した港湾施設について収集作業を進め、公表に向けて関係機関と調整を開始した。
- GPS を用いた岸壁の供用の可否判定システムを完成させ、その普及活動を開始した。

- 港湾地域強震観測により取得された強震記録を解析し公表するとともに、携帯電話への即時情報発信システム運用を開始した。
- 巨大地震波形の再現性の良い新たな強震動予測手法（SPGAモデル）を提案し、実記録による検証を行った。同手法は各地の防災施設の設計用地震動の作成に活用された。
- 岩ズリ、岩砕等の地震時挙動について、母岩の違いを考慮した実験的検討を実施し、現場への適用に際しての設計・施工に関する技術的検討を実施した。岸ズリ、岩砕を用いた場合、液状化の発生は無いが比較的沈下が大きいことが定量的に明らかになったことから、性能設計体系におけるこれらの適用性について注意喚起した。
- 巨大地震に対応可能な、既存コンテナクレーンへの後付摩擦免震技術を開発し、これが新潟港の実機に適用され、その供用が開始された。効果確認のため地表およびクレーン上で強震観測が開始された。平成 25 年度には免震機構が作動する地震の発生は無かった。
- 既存施設の液状化被害を軽減するための経済的な対策工法として、修復性を要求性能とした場合の工法である「せん断変形抑制型液状化対策工法」を開発した。同工法は神戸港コンテナヤードの液状化対策に採用され、試験施工が開始された。
- 巨大地震等で被害が発生した杭式構造物の残存耐力の補強に関して、中詰コンクリート等による対策の実験的検証を実施し、耐力が確保されることを確認した。

イ) 1 B 津波災害の防止、軽減に関する研究

i) 研究の目的・背景

- 我が国では、津波による被害が繰り返し発生しており、さらに、東海、東南海・南海地震などの海溝型地震による巨大津波災害が予想されていることから、研究所を含む多くの機関で津波防災の研究が進められてきた。平成 16 年のインド洋

大津波以降、研究が大きく進展し、各地で防災対策が取られてきた。しかしながら、平成 23 年東北地方太平洋沖地震津波によって、未曾有の被害が生じたこととなった。今後、平成 23 年の津波のような巨大津波に対しても、人命を守り、経済的な損失を低減し、かつ早期の復旧復興を可能にするためには、さらなる研究開発が必要である。

- そこで、本研究テーマでは、津波の伝播や建造物の耐津波安定性、地震と津波との複合災害などに関して工学的な観点から研究開発を行う。

ii) 研究の概要

- 本研究テーマに関し、津波災害の軽減と早期復旧を目指し、以下の研究を行っている。

①地震・津波複合災害に関する研究

海溝型巨大地震による地震動と津波の複合災害について、その実態を明らかにするとともに、実験でこれを再現してそのメカニズムを明らかにし、数値計算等による予測技術を開発する。実験的検討には、遠心載荷装置と津波水路を結合した装置を開発し、その実験手法を確立する。

②津波災害軽減・早期復旧のためのハード技術に関する研究

設計を上回る津波外力に対して、建造物の変位を制御するための対策工法を開発するとともに、建造物の変位を予測する性能照査法の確立、及び津波を軽減させる新たなハード技術の開発を行う。

③津波災害軽減・早期復旧のためのソフト技術に関する研究

津波のリアルタイム予測技術の実用化、及び市民の的確な早期避難を可能とするための避難シミュレータの開発を行う。また、津波来襲時における船舶の挙動の実態を明らかにするとともに、より安全な船舶の避難方法を検討

する。さらに、港湾の早期復旧等に関するシナリオの作成技術を確立し、その具体的な利用を推進する。

iii) 平成 25 年度の活動

- 津波の観測データから津波波源を推定する逆解析手法に階層ベイズモデルを導入し、推定波源の不確かさを信頼区間という形で定量的に推定する手法を構築し、シミュレーションベースで手法の有効性を検証した。開発した手法では推定波源が複数の標本群として得られるため、これらの標本を用いて津波伝播シミュレーションを多数実施することにより、浸水などの非線形の大きな現象も確率的な問題として定量的に信頼区間を示すことができるようになる。

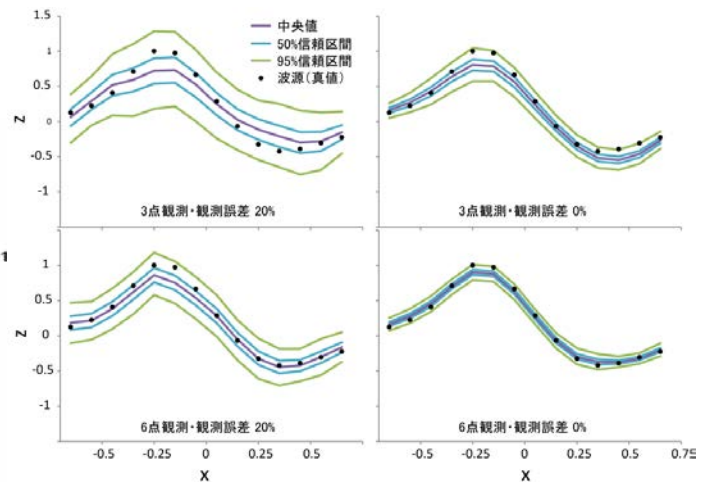
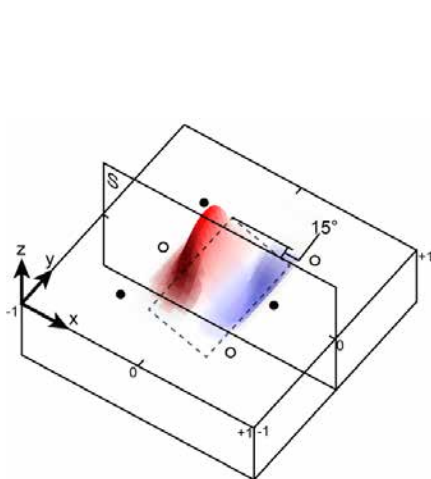


図-1.1.1.1.1 検証用の津波波源と観測点配置

3点観測の場合は白丸地点を、6点観測の場合は白丸と黒丸の地点を観測点とした

図-1.1.1.1.2 断層面の中心を通り走向と直行する断面

(図-1.1.1.1のS面)の津波波源水位分布の推定結果

- ガレキ等の震災漂流物が起こしうる津波被害を推定する計算手法の開発、及び震災漂流物への対策技術の開発に関しては、ガレキやコンテナの津波による漂流挙動特性の把握および数値計算モデルの検証に必要なデータの取得のために、名古屋

屋大学と協力してガレキ模型やコンテナ模型を使った平面水槽実験を実施した。
また、研究所の地震防災に係る研究グループ、京都大学防災研究所及び民間企業と協力して、断面水槽を用いて対策技術を検討した。

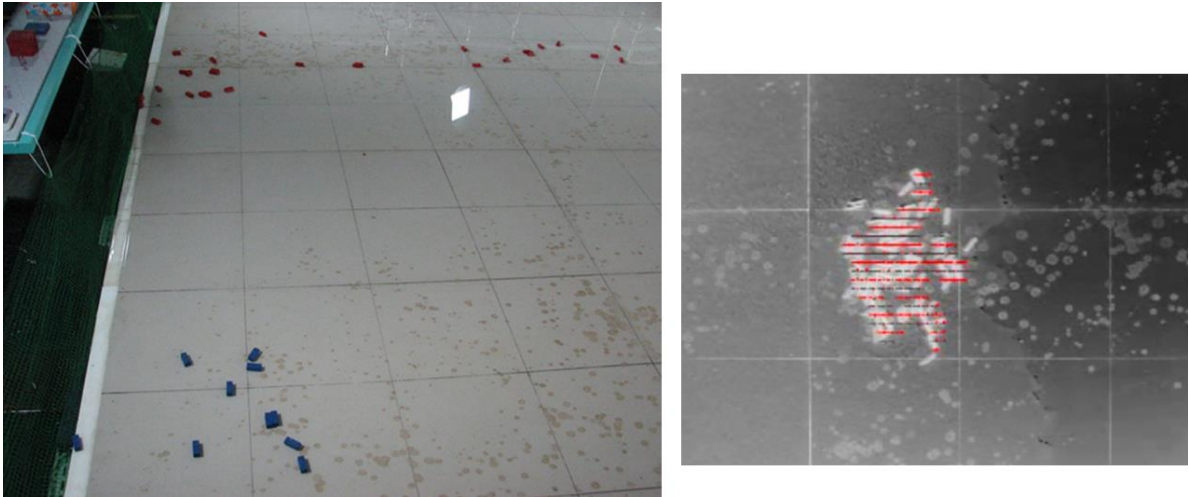


図-1.1.1.3 ガレキの津波漂流実験の様子（左）及びビデオ解析結果の一例（右）

- チリと日本が協力して津波防災技術を進展させるためのプロジェクト「津波に強い地域づくり技術の向上」の枠組みのもと、平成 25 年 8 月に東京において公開シンポジウム開催し、駐日チリ大使を含む約 120 名の参加があった。シンポジウムでは、チリにおける平成 22 年の津波被害や東日本大震災における津波被害の実態、SATREPS プロジェクトにおける両国の研究開発状況を報告した。

ウ) 1 C 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究

i) 研究の目的・背景

- 近年、想定を上回る波高や周期を持った波による被害が数多く発生している。これらの被害は、地球温暖化によって平均水位が上昇したり台風や低気圧の規模が増大したりすることにより、さらに悪化することが懸念される。このような被害

を軽減するためには、高潮・高波被害の原因等の詳細な検討を行うとともに、被害の予測精度を向上させ、より効果的な高潮・高波対策を見いだす必要がある。

- そこで、本研究テーマでは、沖合から沿岸域、さらに陸上部にかけての波浪特性及びそれによる浸水や構造物等の被害の実態、メカニズムを現地観測や水理模型実験によって明らかにするとともに、それらを推定する数値シミュレーションモデルの高度化を図る。さらに、地球温暖化が高潮・高波被害に与える影響を数値計算によって検討する。

ii) 研究の概要

- 高潮・高波防災に関する研究を実施するため、3つのサブテーマを設け研究を実施している。

①沖合波浪観測網と高精度気象・波浪推算モデルを活用した沿岸海象のモニタリング

沖波の特性を明らかにするために GPS 波浪計などから取得される情報を解析するとともに、波浪推算値をも組み込んだ沖波波浪データベースを構築する。

②高潮・高波による沿岸部の被災防止のための外郭施設の設計技術の高度化

構造物の変状を考慮した港湾・海岸構造物の性能設計を実施するために、流体、地盤、構造物の相互作用を考慮し、かつ、沖の境界条件からの計算が可能である波浪・地盤・構造物の変形推定数値シミュレーションモデルを開発する。

③地球温暖化が沿岸部にもたらすリスク予測と対策提案

地球温暖化に備えた施設整備計画の立案に向けて、地球温暖化に伴う海面上昇、台風などの巨大化によって生ずる高潮・高波の発生確率の変化を、IPCC等の気候予測と数値シミュレーションモデルを基に検討する。

iii) 平成 25 年度の活動

- 海象観測データの集中処理・解析と推算値を結合させたデータベースの構築に関しては、GPS 波浪計による方向スペクトル観測に関する基礎検討、リアルタイ

ム水圧補足値の精度向上に関する検討、気象庁 GPV に基づく波浪の常時推算の実施および推算精度の検証を行った。

- マルチスケール浅海域波浪計算システムを活用した高波災害リスク評価では、水平・鉛直流速の近似方法を検討し、ブシネスクモデルと 3次元流体解析法の片方向接続を実現するとともに、より精緻な護岸越波状況を再現するために、2種類の領域接続法により演算時間を短縮した。

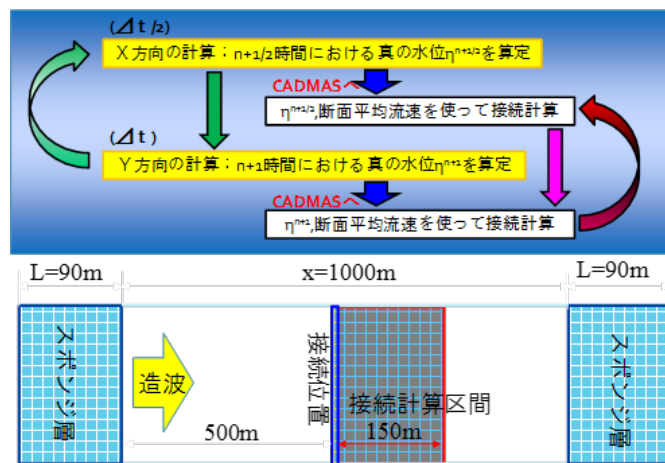


図-1.1.1.4 NOWT-PARI と CADMAS-SURF の片方向接続

- 多方向不規則波を用いた数値波動水槽による性能照査手法の構築では、多方向不規則波の入射方法について検討するとともに、GPU を用いた数値波動水槽の高速化を行った。
- 中・長期気候変動による海象外力の変化の評価では、IPCC-WG1-AR5 にある台風・波浪・高潮・平均海面上昇に関する記述を要約した。波パワーを例に、その年変動から全国をいくつかのクラスタに分け、各クラスタの中・長期トレンドを解析した。また、フィリピン・ベトナムにおける台風ハイヤンの高潮推算を実施した。

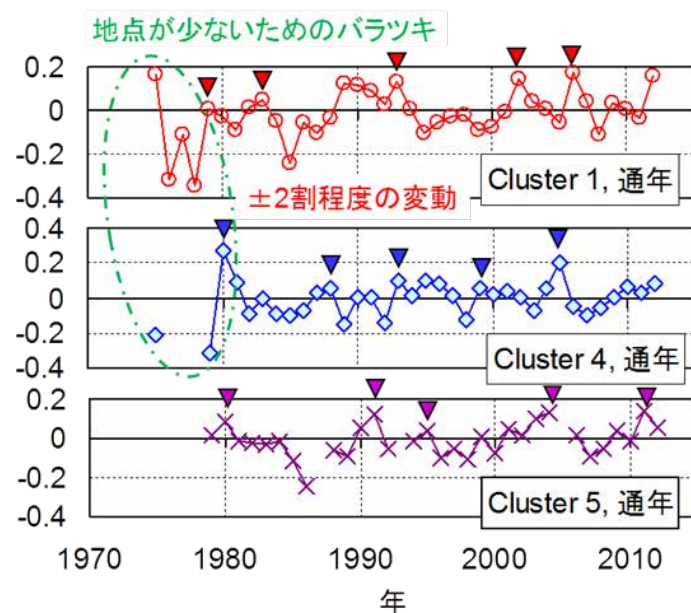


図-1.1.1.5 海域別の波浪の中・長期変化

エ) 2 A 海域環境の保全、回復に関する研究

i) 研究の目的・背景

- 東京湾、大阪湾、伊勢湾等の閉鎖性内湾では、かつてのような極めて悪化した水質の状態からは回復しつつあり、それぞれの再生推進会議が定めた再生目標に見られるように、単なる「きれいな海」の実現から、生物相の「豊かな海」の再生へと人々の期待と関心が転換しつつある。また、環境省は、生物生息に密接に関連した底層酸素濃度や透明度を新たな水質環境基準に加えようとしている。このようなことから、依然として生物生息の脅威となっている貧酸素化の軽減など、多様な生物生息場の確保に向けた技術開発が望まれている。
- 一方、平成 21 年に発行された国連環境計画(UNEP) 報告書において、沿岸生態系の働きによって CO₂ の吸収・固定が極めて活発に行われており、地球温暖化の軽減を図るために藻場等の沿岸生態系を保全することが極めて重要であるとされ、ブルーカーボンという用語とともに一躍注目され始めている。

- 以上のような背景のもとで、本テーマでは、豊かで多様な生物生息を可能とし、地球温暖化の緩和にも貢献する沿岸海域の再生を実現させるための研究開発を行う。この目標を達成するため、生物生息の妨げとなっている流動や水質、底質の改善策の提案に向けた研究を実施するとともに、干潟・藻場等の基礎的な生態学的・地盤工学的知見を総合化して、浚渫土砂有効利用の一手法である生物生息場造成を積極的に推進するための研究を行う。

ii) 研究の概要

- 沿岸海域を取り巻く物理・化学・生物学的過程の中で特に重要となる、外海との交換過程、海底境界層を通じた微細粒子の輸送や物質循環機構、及び藻場・干潟生態系の基本構造や機能を解明する基礎研究を実施する。
- 干潟浅海域生態系については、栄養段階の高次に位置する生物の食性の解明や、地盤工学的尺度と底生生物の活動の関連性に関する研究結果をベースに、我が国の沿岸海域をより生物多様性のある海域に回復させるための研究を実施する。
- 貧酸素化や青潮の原因となっている底質の悪化や海底の窪地について、埋戻しや覆砂を含む水環境改善技術を体系化させるとともに、様々な保全・回復メニューの中からより有効に内湾の環境再生を進めるために最も適切なメニューの選択や組み合わせを行い、好適地の選定を行うための評価ツールの開発を行う。
- 環境修復のための有力な材料である浚渫土砂については、その化学的な安全性を確保しつつ、生物生息場づくりへの浚渫土砂の有効利用を促進させるための技術開発を行う。
- 沿岸域の炭素循環過程の理解を通して、沿岸域生態系が有する CO₂ 吸収・固定能力を定量化し、それらを強化する手法を提案する。

iii) 平成 25 年度の活動

- 干潟・砂浜海岸における底生生態系及び地盤環境の統合評価・管理手法の開発においては、担当研究者らが開拓・推進している新たな学際領域「生態地盤学」の展開を通じて、地盤環境動態と底生生物分布・密度の関わりについての一体的な調査・分析を進めるとともに、造成干潟を対象として、地盤環境により底生生態を管理する手法について実験的検討を開始した。図-1.1.1.6 は、生物多様性の発達評価において、サクシオンに基づく地盤環境モニタリングが有効であることを示す現地調査結果である。また、高精度表面波探査と簡易なボーリング手法を組み合わせた地盤堆積環境の復元に関する研究も合せて行っている。得られた知見は、干潟・砂浜生態系の保全・再生ならびに地盤環境の順応的管理に寄与することができる。

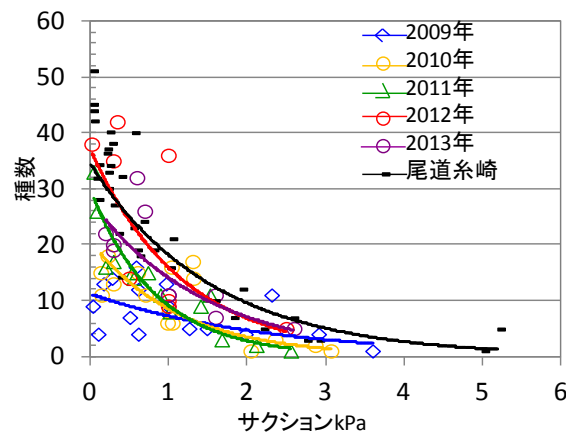


図-1.1.1.6 徳山造成干潟におけるサクシオンと生物種数の関係

- 東京湾及び伊勢湾において、湾口のフェリーに設置した計器により連続的な環境観測を実施した。本観測により東京湾・伊勢湾の淡水の滞留時間が見積もられ、特に夏季の海水交換が悪いことなどが明らかとなった。また、伊勢湾では東京湾より潮汐の影響を強く受け、鉛直方向に海水が混合されやすい傾向がみられた。

本実施項目により 5-10 年単位の流況変動の様子が明らかになってきており、東京湾および伊勢湾の環境評価を行ううえで重要な研究成果が蓄積されてきている。

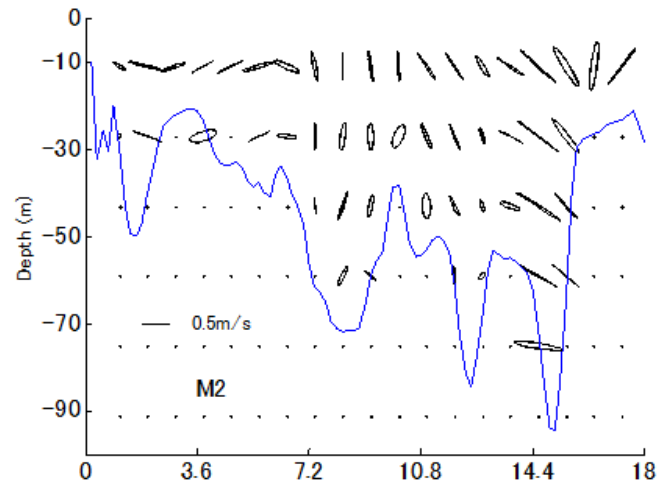


図-1.1.1.7 伊勢湾港における潮流楕円の分布

- 海底境界面における物質交換過程に関して主に数理モデルを用いた解析を行い、酸素やリンの拡散過程についての実験結果を参照しながら特に非定常的な過程を中心に解析を行った。その結果、堆積物表面に存在する粗度要素間のキャビティ内における水塊の交換、及びそれに伴う拡散境界層内の酸素濃度の急変による酸素拡散輸送の非定常的な変動が重要な現象であることが示された。また、深層曝気などによる底層への酸素供給は一時的にリンの溶出を抑制することが可能であるが、酸素供給停止後もその効果を継続させることは困難であることが示された。これらの結果から、現場での底層貧酸素化の進行の様子やそれに対する深層曝気の効果などを詳細に評価することが可能になり、水域環境の管理手法を検討する上で重要な知見が得られた。

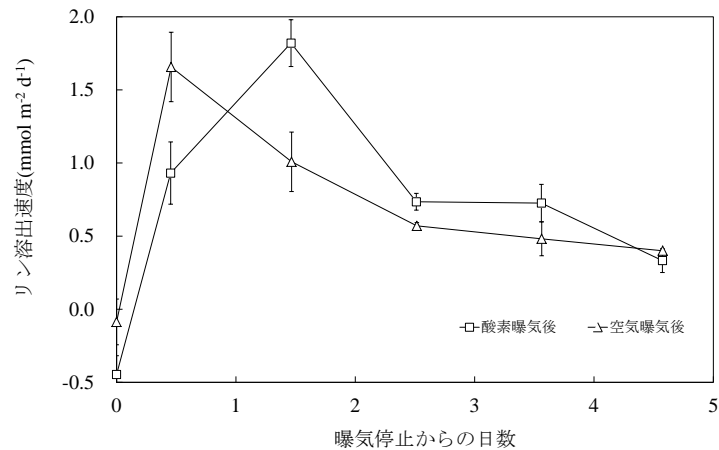


図-1.1.1.8 酸素または空気曝気を停止した後の堆積物からのリン溶出速度の変化

(曝気により抑制されていたリンの溶出が、停止 1-2 日後に非常に高い値をとり、曝気の効果が続けられないことがわかる。)

オ) 2 B 海上流出油・漂流物対策に関する研究

i) 研究の目的・背景

- 大規模な油流出事故は、様々な対策が取られているにもかかわらず、未だ世界中で発生している。一旦事故が起これば、環境への影響や経済的損失は甚大である。我が国近海でも、平成 9 年のナホトカ号の事故のほか、平成 19 年には韓国の泰安沖で油流出事故が発生している。
- 平成 22 年のメキシコ湾の海底油田からの流出事故は、被害額が 2 兆円にも及ぶといわれている。平成 23 年には、中国の渤海海底油田でも原油の流出事故が発生している。今後、サハリンプロジェクトが進むオホーツク海や東シナ海の油田開発に伴う油流出リスクも懸念される。
- また、海洋へのごみや油の流出が日常的に発生しており、船舶航行への妨げになるとともに環境へ影響を及ぼしている。

- 国は、大規模な油流出事故への対応として、5,000 トンクラスの大型の浚渫兼油回収船を、また、内湾の浮遊ごみや浮遊油への対応としては、200 トンクラスの海洋環境整備船を配備している。
- 本研究は、国が自ら所有している船舶でのごみや油の回収業務について、機能の高度化や運用の効率化を図っていくための、技術的な支援を行っていくとともに、技術開発により被害の軽減手法の構築を目指すものである。さらに、東日本大震災を踏まえ、事故に加え、地震や津波による油流出も検討対象とする。

ii) 研究の概要

- 油流出による海洋汚染を軽減するためには、流出油の回収技術を始めとする対応技術の高度化、並びに事前にリスクを把握し備えるための技術が重要である。対応技術に関しては、これまでも油回収機を中心として様々な装置の開発に取り組んできているが、今後とも更なる高度化や課題の解決に取り組む。事前のリスク評価をはじめとする油濁対応支援の技術に関しても、油漂流予測ツールの開発を中心として、漂流油の検出捕捉技術を含めて研究開発に取り組む。
- 漂流ゴミとともに、海底の沈木やごみは、漁船の底引き網に絡まるなどのトラブルや環境への悪影響を及ぼしている。このため、国の所有する環境整備船で、海底の沈木やごみを速やかに回収する装置を開発する。

iii) 平成 25 年度の活動

- 油回収船、油回収装置等の効率的な維持管理並びにコスト縮減のための技術として、油回収船や油回収機等に付着する油の低減手法並びに効率的な除染方法について研究した。これまでの研究成果を踏まえて、壁面散水及び水ジェットによる、より実践的な船体へ油の付着低減手法を提案した。
- 海上流出油の漂流予測モデルの開発を進めた。実海域において複数枚の擬似油の漂流実験を実施し、水平方向乱流拡散係数を計測した。計測結果から水平方向乱

流拡散モデルを構築し、海上流出油の漂流予測シミュレーションに組み込んだ。

また、室内実験を実施し、油膜自身の特性による油拡散の評価を行った。さらに海上流出油の漂流予測に必要な潮流計算を実施し、シミュレーションに組み込んだ。

- 平成26年3月に発生した東京湾三浦沖貨物船衝突事故に伴う油流出事故に関して、現地における油の漂着状況調査を実施し、漂流予測計算の検証を行った。
- 海上流出油の捕捉技術の高度化を目指して、高機能携帯電話を用いた遠隔リアルタイム計測技術の開発に取り組んだ。海象情報計測用の漂流ブイについては前年度のプロトタイプに続いて、実用機を開発し、油の乱流拡散測定のための実海域試験に投入した。
- Xバンドレーダーを用いた漂流油の検出技術と海上流出油の漂流予測モデルを組み合わせた大型油回収船向けの油回収操船支援システムを開発した。
- 漂流物対策に関しては、平成23年度に当所が提案した海底ゴミ回収装置の機構について、高松港湾空港技術調査事務所が実施する実海域試験装置の製作および陸上試験について技術指導を実施した。さらに実海域試験の結果を受け、改良点や実運用について検討を行った。



写真-1.1.1.1 油回収船模型の防汚総合試験

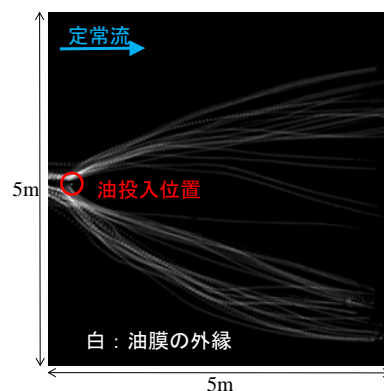


図-1.1.1.9 定常流内の油拡散に関する実験

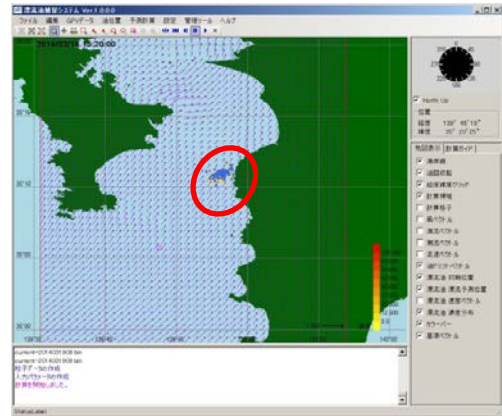


図-1.1.1.10 三浦沖油流出事故の現地調査と漂流シミュレーション結果

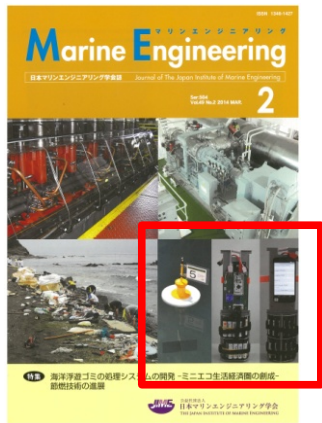


図-1.1.1.11 学会誌で紹介された漂流ブイ

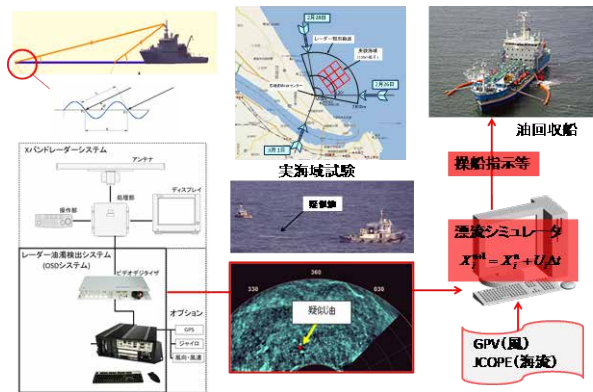


図-1.1.1.12 油回収操船支援システム



写真-1.1.1.2 海底ゴミ回収装置 (実海域試験装置)



写真-1.1.1.3 陸上実験 (1ton荷重試験)



写真-1.1.1.4 実海域実験状況

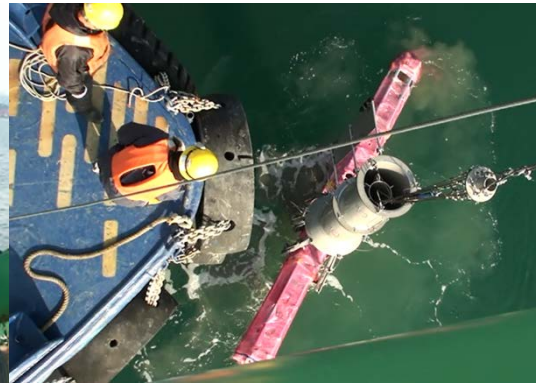


写真-1.1.1.5 実海域実験状況

カ) 2C 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究

i) 研究の目的・背景

- 戦後の経済の発達に伴い、砂浜・干潟はいくつかの問題を抱えることとなった。その一つは河川からの供給土砂の減少などによる海岸侵食であり、もう一つは航路・泊地における埋没である。前者は美しい国土の消失を、後者は港湾機能の低下を引き起こしている。これらの問題は、地球温暖化による海面上昇や台風などの巨大化によってさらに深刻になる可能性がある。また、砂浜・干潟の変形を引き起こす土砂移動の実態には不明な点が多く残っており、数値モデルによる予測精度も十分とは言えない。
- そこで、本研究では、現地データを解析することにより、長期、短期の海浜流、土砂移動、地形変化の実態及びそのメカニズムを明らかにするとともに、その知見を取り込んだ数値シミュレーションモデルを開発する。さらに、現地データ解析結果や数値シミュレーションを活用し、美しい砂浜を地球温暖化の影響を受ける長期にわたって保全するために、効果的な海浜維持管理手法を提案する。

ii) 研究の概要

- 広域的・長期的な海浜変形に関する研究を実施するため、以下の2つのサブテーマを設け研究を実施する。

①沿岸の地形変形に関する現地データ解析及び数値モデル開発

波崎海洋研究施設などで取得された現地データを解析することにより、長期、短期の海浜流、土砂移動、地形変化の実態及びそのメカニズムを明らかにする。さらに、海岸侵食対策や航路・泊地埋没対策の効果をより高精度で推定し、効果的な侵食対策、埋没対策を提案するために、現地データの解析結果を取り込んだ海浜変形数値シミュレーションモデルを構築し、海浜変形の予測精度を向上させる。

②地球温暖化を考慮した効果的な海浜維持管理手法の開発

現地観測の知見や数値シミュレーションモデルを活用し、地球温暖化の影響をも考慮しつつ、ハードな対策(突堤、離岸堤などの構造物)とソフトな対策(養浜)とを組み合わせた海岸侵食及び航路埋没の双方に有効な海浜維持管理手法を提案する。

iii) 平成 25 年度の活動

- 備讃瀬戸航路及びその周辺海域に存在し、航路水深が局所的に浅くなるなどの障害を引き起こす、海底地形のサンドウェーブ現象について、サンドウェーブ上の流れの解析解と漂砂量式に基づく数値予測モデルを開発した。これにより、予測対象地点の潮流と水深、底質条件を与えることでサンドウェーブの発達予測が可能となった。長年の地形測量結果に基づく近似予測式と比較して、条件の異なる航路周辺で生じるサンドウェーブに対して汎用的に用いることができ、効果的な浚渫計画等の検討が可能となる。
- 気候変動に伴う海面上昇や波浪変化によって海浜地形にも変化が生じることが予想される。そこで、茨城県波崎海岸において観測された地形データを用い、経験的な汀線変化予測モデルを構築し、そのモデルを用いて波崎海岸における将来の汀線変化を予測した。その結果、将来の海面上昇および波浪変化によって、波崎海岸においては約 20m 近い前浜の後退が生じると推定された。また、本予測結果から将来の海面上昇が汀線の大幅な後退を引き起こす主要因である一方で、将来の波浪の

変化による汀線の変化量は小さいと考えられた。これは将来の気候変動に対する適応策を論じる上で貴重な成果であり、本研究で構築されたモデルは将来の極値波浪等における汀線の急激な後退などの予測も可能であり、将来の海浜の安全性の検討にも有用なツールとなる。

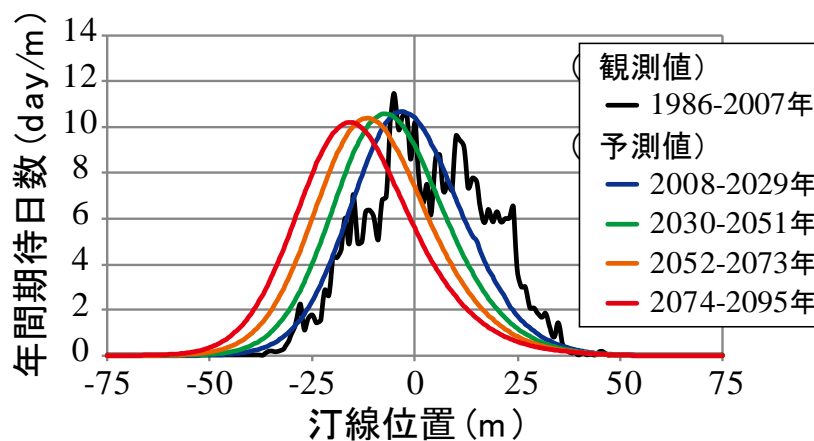


図-1.1.1.13 汀線位置の確率分布の将来変化

キ) 3 A 港湾・空港施設等の高度化に関する研究

i) 研究の目的・背景

- 財政的制約が大きい中、今後とも港湾・空港施設などの社会資本整備を着実に進めていくため、さらに合理的・経済的な設計・施工法の開発、及び既存施設の機能向上のための技術開発を進める。
- また、社会の要請に対応した副産物のリサイクル技術、震災ガレキなどの利用技術の開発を推進する。

ii) 研究の概要

- 本研究テーマでは、次の5つの項目について検討する。

①港湾・空港施設の性能照査技術の開発及び改良

地盤の長期挙動の予測手法、地盤調査手法、固化改良地盤の特性把握、L2地震を想定した簡易な地盤改良設計手法、基礎構造物設計のための地盤の評価手法、及び近接施工を想定した地盤の評価方法について検討する。また、プログラムやデータベースのメンテナンスやシステム改良を行う。

②港湾・空港施設の機能向上に関する技術開発

既存施設の増深・耐震性の向上、廃棄物海面処分場の遮水工の品質管理手法等に関し技術開発を行う。

③物流改革の推進に関する研究

高規格コンテナターミナルをはじめとする様々なターミナル内のオペレーション及び荷役機器の評価を行うためのシミュレーションについて検討する。

④リサイクル技術の推進に関する技術開発

建設・産業副産物、浚渫土、また震災がれきや津波堆積物を主として地盤材料として再生利用するための技術開発を行い、リサイクルおよびリユースを促進する。

iii) 平成 25 年度の活動

- 地盤の原位置の強度を求めるための三軸試験方法（基準）を作成し、試験結果の活用方法を取りまとめた。また、長期圧密試験の方法を取りまとめた。
- 固化体背後に矢板を設け、矢板・固化体・周辺地盤の複合模型地盤に対して、固化体の形状を変えた一連の遠心模型実験を行い、固化体の卓越する変位モードや固化処理土の形状と矢板の根入れ深さの関係を明らかにした。
- 固結性地盤における杭の軸方向抵抗力の評価、及び固結性地盤に杭基礎を適用する際の問題点とその対応策についての検討を行い、性能照査手法について取りまとめた。

- 海底地盤流動に関する実験システムを構築した。また、津波を受ける防波堤基礎マウンドの支持力が浸透流により低下することを明らかにした。
- 設計業務支援のための地盤及び構造物設計に関するプログラムライブラリー及び土質データベースを整備した。
- 遠心力場で噴砂を発生させる模型実験手法を検討し、噴砂の発生条件に関する本実験に着手した。
- 様々な埠頭形式および荷役機械、オペレーションシステムのシミュレータを AutoMod ベースで構築し、既存バースの連携による効率性について、シミュレーションにより検討した。
- 水流による侵食しやすさを定量的に評価する小型試験装置を開発し、製鋼スラグ混合土の水流による侵食特性について検討した。また、粗粒分を多く含む土砂から粗粒分・細粒分を取り出す方法に着目した実験を行った。

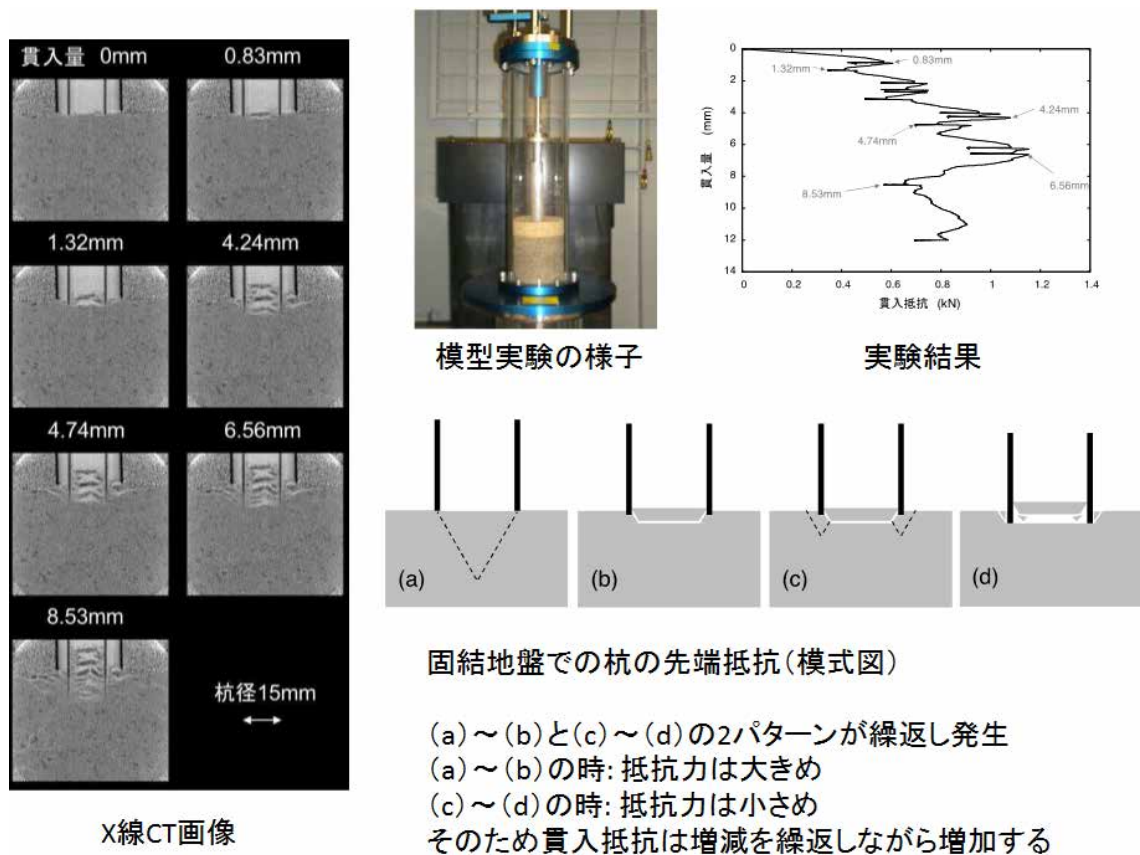


図-1.1.1.14 X線CT装置を用いた小型模型実験による杭先端部での固結地盤の破壊状況

ク) 3 B 港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究

i) 研究の目的・背景

- 既設港湾・海岸・空港の構造物の供用中の機能・性能を要求レベル以上に維持し、その有効活用を図るためには、構造物の点検・診断、評価、将来予測、対策に関する技術を高度化し、これらによる戦略的な維持管理方法を構築することが緊急かつ不可欠な課題である。
- 本研究テーマでは、設計段階での性能照査技術の開発・改良に関する研究、維持管理段階における保有性能に不可欠な点検・診断手法の高度化に関する研究、並びに保有性能評価や対策の選定・実施に必要な構造物・舗装の挙動及び性能低下予測に

関する研究を実施し、点検・診断、性能評価、将来予測、対策に係る技術を高度化する。

ii) 研究の概要

- 本研究テーマでは、次の 3 つの項目について検討する。

①材料の劣化および性能低下予測に関する研究

海洋環境下における各種建設材料の長期耐久性、海底土中部の電気防食の設計手法の高度化・維持管理手法、海洋鋼構造物の被覆防食の劣化特性、及び空港アスファルト舗装の塑性変形を対象とした変形抵抗性の評価手法について検討する。

②構造物の性能照査技術の開発および改良に関する研究

耐久性および偶発荷重に対する照査での部分係数の設定、海洋 RC 構造物における鉄筋腐食照査手法の精度向上、港湾構造物及びその構成部材のライフサイクルを通じた性能低下モデルの構築、構造物の設計段階での維持管理に配慮した設計手法の開発、既存構造物の補強等を行う際の構造物の性能評価手法と補強設計手法の開発、及び空港舗装構造に求められる各性能の低下傾向についてのシミュレーションを実施する。

③構造物のライフサイクルマネジメントのための点検診断手法に関する研究

非破壊試験技術を導入した点検診断及びモニタリングによるデータ取得技術、コンクリート部材や鋼部材並びに構造物単位でのヘルスマニタリングシステム、鋼構造物の非接触肉厚測定装置の運用システム、並びに各種新規計測システムについて検討する。

iii) 平成 25 年度の活動

- コンクリート、鋼材及び各種材料の長期耐久性を実環境下における暴露試験により評価した。

- 滑走路におけるアスファルト舗装のグルーピングの変形予測、グルーピング形状と走行安全性能の関係把握、及び走行安全性能の低下予測手法の構築を行った。
- 実構造物（羽田空港 D 滑走路部の鋼管杭、南本牧鋼板セル岸壁等）を用い、主として海底土中部における電気防食特性のモニタリングを継続実施した。この結果を基に、被覆防食範囲の低減について検討した。
- 鉄筋腐食が開始する塩化物イオン濃度の設定値、および、コンクリートの塩化物イオン拡散係数に関する暴露実験を実施した。また、数値解析等により、表面塩化物イオン濃度に及ぼす影響因子についての検討を行った。
- LCM に配慮した構造設計手法および照査方法のブラッシュアップ、維持管理に配慮した構造形式および構造細目の詳細な検討、マニュアルに基づいた試設計およびライフサイクルコスト試算に基づいた維持管理計画の策定手法の検討を行った。
- 港湾コンクリート構造物の点検診断およびモニタリングに非破壊試験技術を導入して、定量的で信頼性の高い鉄筋腐食推定手法について検討を行った。
- 鋼構造物肉厚測定装置について、マニュアルを作成した。また、浮上式津波防波堤のさや管真円度計測装置について、耐久性の向上、センサの絞り込みなど現地試験のフィードバックを図った改良機を作成し、実務に直接使用して評価した。

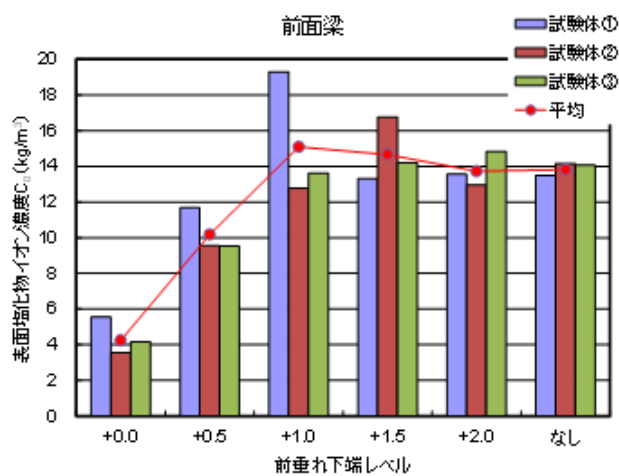


図- 1.1.1.15 表面塩化物イオン濃度に関する検討



写真-1.1.1.6 潜水士による肉厚測定（現地試験）

ケ) 3C 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究

i) 研究の目的・背景

- 海洋空間や波浪・洋上風などの海洋エネルギーを高度に有効活用することは、海洋国日本にとって極めて重要であり、これを実現するための技術は、未来に向けた我が国経済の活性化のためにも不可欠な要素である。特に、震災による原発事故の影響もあり、代替エネルギーに対する社会的要請も非常に高まっている。
- しかしながら、日本周辺の海域は世界でも有数の厳しい気象条件下にあり、海洋空間を高度に利用するためには、これらの障害を克服する技術開発が必要となる。
- 本研究テーマでは、未来に向けた我が国経済の活性化のため、海洋立国日本の確立と海洋エネルギーの有効活用に資するとともに遠隔離島活動拠点整備を支援することをめざし、技術情報整備と技術開発を行う。具体的には、波力発電システムの実用化、洋上風力発電の港湾域への適用など、幅広い取り組みを行う。

ii) 研究の概要

- 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究を実施するため、3つのサブテーマを設けて研究を実施している。

①海洋空間の有効利用に関する研究

海洋空間の有効利活用のために必要な要素技術の開発をめざす。特に、遠隔離島周辺海域の利活用は、我が国の海洋権益保持として極めて高い社会的注目が集まっている。本サブテーマでは、リーフ周辺などの海底地形が複雑な海域における面的波浪分布特性を的確に把握・予測できる要素技術の開発に注力する。

②海洋エネルギーの有効利用に関する研究

多種多様な海洋エネルギーの中で、実用化が有望視されており、かつこれまで当所における研究実績がある風力と波力にターゲットを絞り研究を遂行する。研究活動は、遠隔離島活動拠点整備における中型風力発電や波力発電などのエネルギー

ギー自立支援技術の開発のために必要となる技術課題を整理することから始め、今中期計画期間中に波力・風力エネルギーを港湾に実用的に利活用するための技術的提案をとりまとめることをめざす。

③海洋における調査・施工のための新技術開発

上記 2 項目のサブテーマ研究成果を適切かつ有効に現地海域において活かしていくため、必要となる施工技術などの新技術開発を行う。具体的には、これまで研究及び技術開発により蓄積している AR(拡張現実感)や VR(仮想現実感)を活用した遠隔操作システム、ROV(遠隔操作型水中ロボット)、AUV(自律制御型水中ロボット)による制御システム、水中音響カメラ等の水中音響デバイスに関する技術を活用し、海洋の観測機器類・各種施設設備等に係る調査や作業、海底資源探査や海洋環境調査に資する調査・作業システム等について研究開発を行い、実証試験によってフィージビリティを示す。今中期計画期間中に、海洋における調査・施工の信頼性向上のための具体的な新技術を実用化することをめざす。

iii) 平成 25 年度の活動

- 海洋空間の有効利用に関する研究では、孤立リーフ周辺の波・流れ場を対象とした平面模型実験を行い、ブシネスクモデルによる計算精度の検証、及びリーフ上構造物の設計において考慮すべき波浪外力に関する提案を行った。
- 海洋エネルギーの有効利用に関する研究では、発電効率向上のための技術的検討を行うとともに、波力発電システムの試設計を行った。また、洋上風の鉛直分布特性や時空間的変動特性について、北九州沖の現地観測データをもとに検討を行った。
- 海洋における調査・施工のための新技術開発では、遠隔離島事業や海底資源採掘などに遠隔操作システムを活用する手法を検討するとともに、浮流重油を追跡する新型ブイの製作、実験を行った。また、超音波式三次元映像取得装置について、

新しい周波数走査型送波器の送波特性および反射板を設けた送波特性向上のための検討を行った。



写真-1.1.1.7 北九州沖での洋上風況観測および洋上風力発電に関する現地実証試験

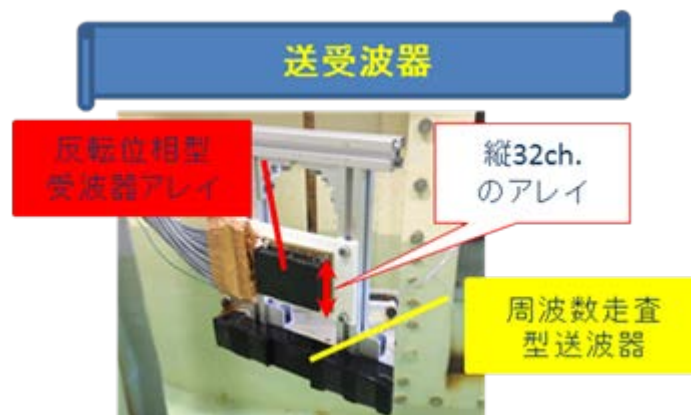


図-1.1.1.16 超音波式三次元映像取得装置

(ウ)特別研究の実施状況

- 特別研究制度は、重点研究課題の中でも特に緊急性を有する研究実施項目を特別研究と位置付け、必要に応じて研究所の基本的組織の枠を越えた横断的な研

究体制を整備するとともに、研究費を競争的に配分するなど、人員及び資金の集中的な投入を図る制度である。

- 特別研究は、研究所の研究者から応募のあった研究実施項目の中から、緊急性、研究実施方法の妥当性等を内部評価、外部評価のプロセスを経て評価し、選定することとしており、研究費は1件当たり1年間に10,000千円程度を上限として配分している。
- 平成25年度は、以下に示す新規3件及び継続3件の特別研究を実施し、研究費は総額53,000千円であった。
 - ①砂泥混合底質を考慮した内湾・内海の底質輸送モデルの構築（継続）
 - ②港湾・空港施設の設計のための粘性土の強度・圧縮特性試験方法の提案（継続）
 - ③超音波式三次元映像取得装置の小型・軽量化に関する研究（継続）
 - ④津波防災施設の地震・津波による複合被害の予測技術の開発（新規）
 - ⑤被災漂流物の漂流推定手法と対策技術の開発（新規）
 - ⑥沿岸域におけるCO₂吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立に向けた調査・実験・解析（新規）

ア) 特別研究①「砂泥混合底質を考慮した内湾・内海の底質輸送モデルの構築」(平成24～27年度)

- 沿岸域の地形・底質変化の予測は、航路・泊地の維持管理のほか、港湾・空港整備に関連する周辺環境の環境アセスメントにおいて重要であり、その信頼性の向上が求められている。
- 本特別研究は、限定的な底質条件（砂主体あるいは泥主体）のもとで扱われることが多かった底質輸送シミュレーションの制約を打破し、内湾等の浅海域でみ

られる砂泥混合底質を対象とした汎用的な底質移動予測シミュレーションの構築を目的とする。

- 平成 25 年度は、北陸地方整備局、九州地方整備局及び四国地方整備局の協力により、河口域や干潟浅海域にある港湾域周辺での現地調査を実施し、潮流や波浪等の外力に対する現地砂泥底質の移動特性を調査した。そこでは、再懸濁粒子の粒径分布を考慮した現地海域における浮遊粒子の輸送特性について検討を行った。
- また、砂泥含有割合等の底質条件の違いに基づく移動量の変化を定量的に評価していくため、現地底泥を用いた水槽実験を行い、流れや波による堆積物の移動量の変化について検討した。
- 現地干潟海域における波・流れ外力場の数値シミュレーション・モデルの改良を進めるとともに、砂質および泥質の移動特性を考慮したモデルの結合を行った。

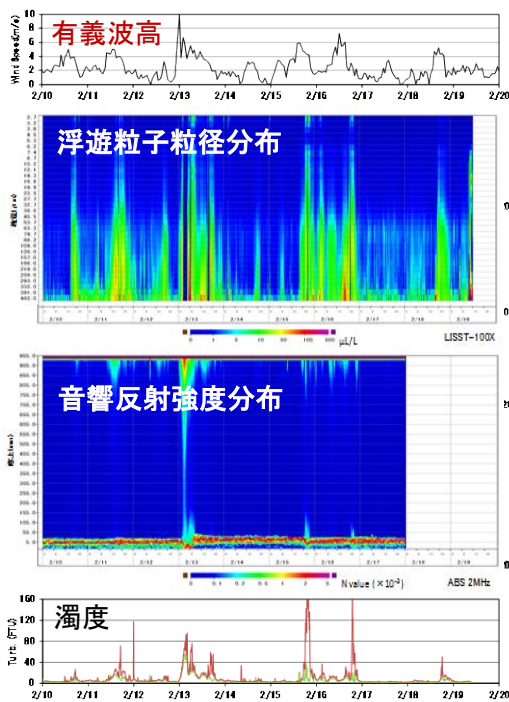


図-1.1.1.17 現地における底質の挙動把握を
目的とした観測データの取得

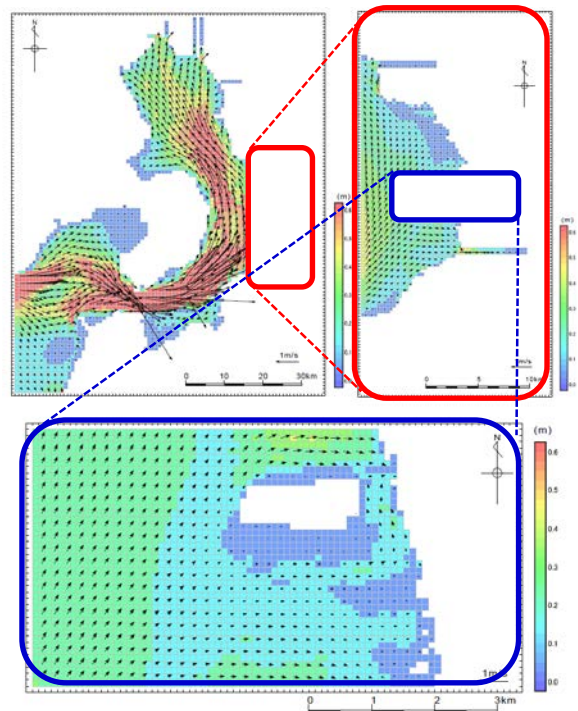


図-1.1.1.18 底質移動の外力となる波・流れ場の計算

イ) 特別研究②「港湾・空港施設の設計のための粘性土の強度・圧縮特性試験方法の提案」(平成 24～26 年度)

- 性能設計の導入により、地盤物性値の設定においても、データのばらつきを統計的に処理するようになったことから、ばらつきの小さい試験法の導入が推奨されるようになった。しかし、これに関する一般的な基準類は、研究目的であったり、一般性を持たせるなど複雑なものであるために、設計では不必要な部分もあり、高コストが災いして実務での導入の妨げとなっている場合もある。また、関西国際空港や羽田D滑走路などの大規模プロジェクトを通じて得られた最新の研究成果を一般の設計に反映することも重要であるが、対応した基準類が存在しないものもあり、新たに作成する必要がある。

- 平成 25 年度は、高精度な試験結果が得られるにもかかわらず実務で導入が進まない三軸試験が積極的に導入されるようにするため、試験法を簡便化し、試験結果の精度の確認を行った。
- 三軸試験の導入が不可欠なサンゴ礫混じり土について、高品質な不攪乱試料を対象として三軸試験を適用し、サンゴ礫が形成する骨格がせん断特性に与える影響について、定量的な評価と設計への反映方法について検討した。
- 平成 25 年度に得られた知見も踏まえて、最終年度に当たる平成 26 年度は、港湾の性能設計への適用を目指した試験法としての整備と解説の充実を図り、港空研資料等として公表する予定である。

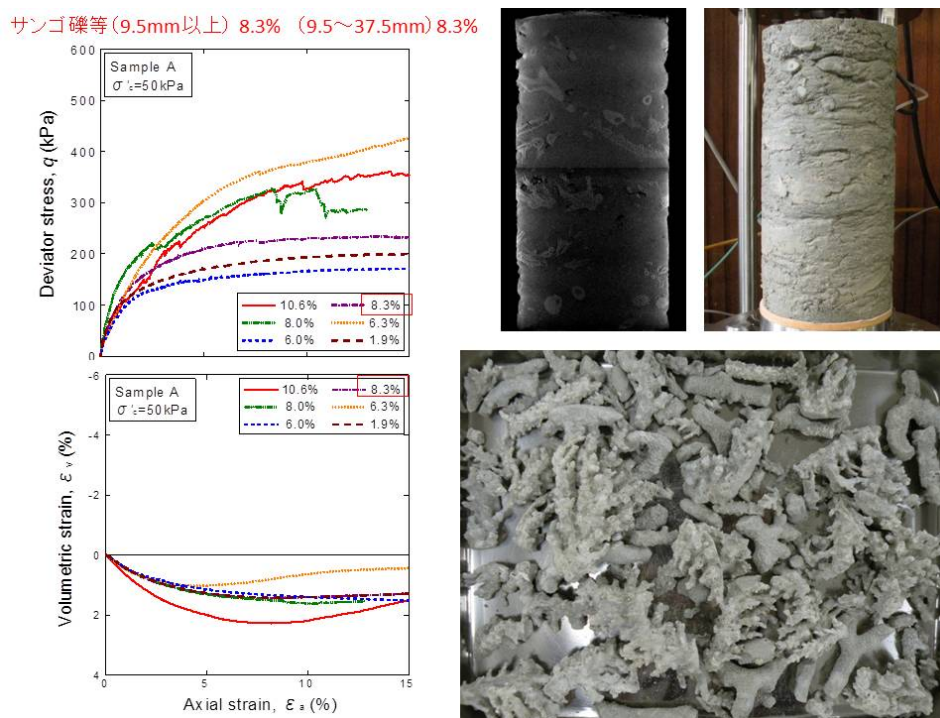


図-1.1.1.19 サンゴ礫混じり土の三軸試験

ウ) 特別研究③「超音波式三次元映像取得装置の小型・軽量化に関する研究」(平成 24～26 年度)

- 海洋基本法の制定以降、大陸棚における資源開発や海洋環境調査に向けた科学技術が重要となっている。本特別研究は、これを踏まえ、既に開発した超音波式三次元映像取得装置を大幅に小型・軽量化することを目的としたものである。
- 研究では、物理的な複合水中音響レンズを必要としない新たな三次元・リアルタイム水中映像取得システムとして、反転位相型送受波器アレイによる種々の要素研究を実施している。
- 平成 25 年度は、主に送波器の音響特性改善に関する検討を継続するとともに、送受信データの制御・収録用のプログラムの構築を進めた。

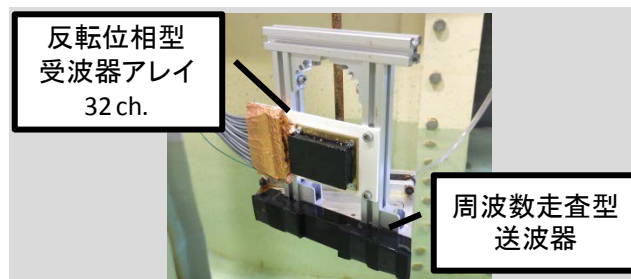


図-1.1.1.20 周波数走査型送波器と反転位相型受波器アレイ

エ) 特別研究④「津波防災施設の地震・津波による複合被害の予測技術の開発」(平成 25～27 年度)

- 平成 23 年東北地方太平洋沖地震においてマグニチュード 9 という巨大地震、津波が派生し、東北地方から関東地方にかけて甚大な被害が発生した。本研究は以下を目的とした、実験的・解析的研究である。

- 1) 地震動と津波の複合作用の把握：実現象の時系列再現により地震動の作用、津波の作用による被災状況を模型実験により把握する
 - 2) 地震や津波作用時の応答解析手法の整理：有効応力地震応答解析(FEM)、個別要素法(DEM)、粒子法(MPS、SPH)などの解析プログラムについて、各々の解析手法の長所・短所および適用限界を考慮し、実務への適用性を検討する。
 - 3) 数値解析による模型実験結果等の再現：各々の解析手法でのモデル構築、組み合わせ計算の検討
 - 4) 定量的解析へのアプローチ：被災程度の再現のため、各数値解析手法の組み合わせの最適化、時間領域でのデータの受け渡しなどを検討する
 - 5) 比較的広域な領域における現象再現：仮想沿岸域領域を設定し大規模地震津波実験施設による現象再現実験を実施する。
 - 6) 性能設計スキームの構築：性能設計体系における実現象の整理、作用の組合、要求性能、性能規定、性能照査について、過年度の成果の反映を図る
 - 7) 地震と津波を考慮した性能設計の提案：ある港湾を想定した模型実験による現象再現結果を基にした、性能設計スキームの適用性、課題抽出を実施する。
- 平成25年度には、平成23年東北地方太平洋沖地震において、既往の地震動のみによる被害事例では比較的堅固と考えられていた岸壁隅角部の被災（写真-1.1.1.8）が発生した、このため対策（案）として鋼板セル構造を提案し、地震時に海側にはらみ出す際に、セルおよびアーク部が楕円形に変形することにより破堤（図-1.1.1.21）せず健全性が保たれることを大規模地震津波実験装置により確認した。これにより、廃棄物埋立地等の護岸の安定性確保が可能になるものと期待される。
 - 実験に用いた大規模地震津波実験施設は、独自開発した世界に類の無い実験装置であることから、安全な稼働を確保するため機械部分について、総合的な分

解点検により、運転に伴う磨耗や疲労状態のチェックを実施し、補剛や、部品の支持機構の変更、実験シーケンスの変更により長時間安全に運転できるよう修正を実施した。また、プログラマブルシーケンサー（PLC）制御プログラムを作成し、制御用パソコンと PLC の両者による多重制御化を実施し、相互監視による安全性の向上を図った。

- 解析的なアプローチとして、流体挙動の再現性の良い粒子法とマウンドや地盤のモデル化に適した個別要素法のカップリングプログラムの作成に着手し、定性的に挙動を再現（図-1.1.1.22）できることを確認した。今後、実験データの再現解析による精度向上を図り、定量性を確保し、実務への適用を目指す。

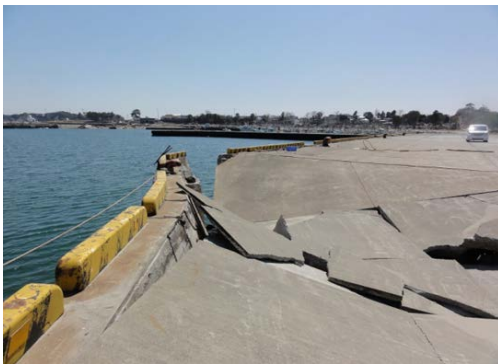


写真-1.1.1.18 矢板岸壁隅角部の被害状況

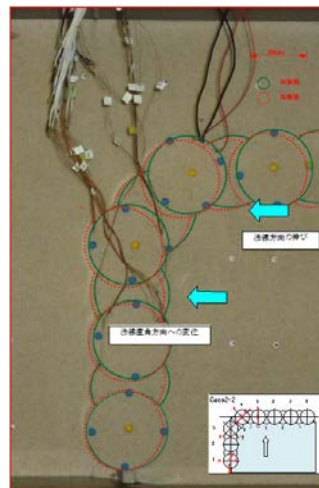


図-1.1.1.21 鋼板セルの変形による
破堤防止挙動の確認実験結果

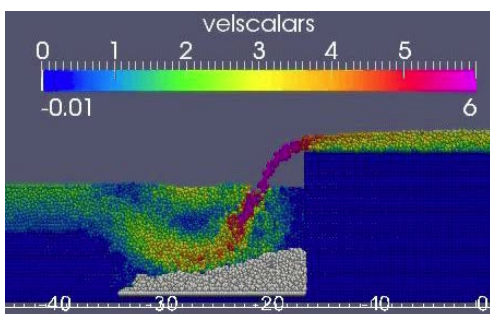


図-1.1.1.22 粒子法による流体モデルと個別
要素法によるマウンドのモデル化
のカップリング解析結果

オ) 特別研究⑤「震災漂流物の漂流推定手法と対策技術の開発」(平成 25～27 年度)

- 東日本大震災では大きな津波災害が発生した。建物等を破壊し、船舶やコンテナ、自動車等押し流した。特に大量に発生したガレキは震災後の復旧や復興の支障になった。本研究では、ガレキ等の震災漂流物の発生とその挙動を推定する計算手法及び被害軽減のための対策手法を開発するものである。
- 研究に着手した平成 25 年度には、被災建物からの災害廃棄物の発生量について既存の検討結果を調査した。
- また、津波による港湾の施設の被害の発生や程度に関して、東日本大震災時の被災データに基づいて検討した。例えば図-1.1.1.23 は、港湾内の倉庫を対象にして、各浸水深区分における中程度（外壁やシャッターが損傷）以上の被害が発生する倉庫数をパーセンテージで示したものである。このような被害関数をその他の港湾の施設に対しても作成している。

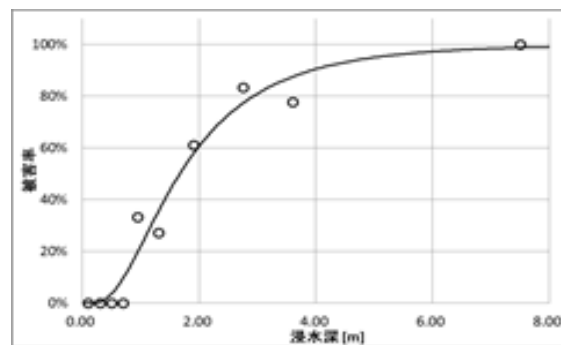


図-1.1.1.23 倉庫の被害関数

- 東日本大震災における久慈港の例に見られるような最大クラスの津波を対象とした数値計算モデルにおいては、波の分散性を考慮する必要がある。この分散性は 3 次元非静水圧流動モデルの STOC-IC により計算できるが、計算時間が長くなるという課題がある。このため、STOC-IC および準 3 次元静水圧流動モデ

ル STOC-ML に接続できるような分散波モデルを開発した。分散波モデルによる計算では STOC-IC とほぼ同等の結果が得られることを確認した。計算時間は、水平方向に 45,000 格子の計算体系における孤立波の水路伝播の計算の場合で STOC-IC の 1/80 倍に短縮された。なお、分散波モデルでは鉛直方向は 1 層であるが、STOC-IC の場合には非静水圧の状態を計算するために 18 層に分割している。

- ガレキやコンテナの津波による漂流挙動特性の把握および数値計算モデルの検証に必要なデータを取得するために、名古屋大学と協力してガレキ模型やコンテナ模型を使用した平面水槽実験を実施した。実験では、模型の形、大きさ、散らばり程度などを変化させた種々のケースを設定し、一波の押し波の津波によって流されるガレキやコンテナ模型の挙動を高速ビデオカメラによって撮影し、画像解析した。



図-1.1.1.24 実験水槽（左）、ガレキ実験の様子（中）およびビデオ画像解析結果の一例（右）

- 対策に関しては、京都大学防災研究所および民間企業等との共同研究により流起式防波構造物の開発を実施している。この構造物は、海底に寝かせた扉体に津波の流れが作用した際に生じる扉体上下の圧力差をきっかけとし扉体が自律的に起立し始め、その後は作用津波力により起立する可動式の構造体である（図

-1.1.1.25)。作用津波の波高変化による構造物の起立の有無、起立する場合の津波波力や背後津波高の低減などが京都大学防災研究所の断面水槽における模型実験から明らかになった。なお、この共同研究では当所の地震防災研究担当の特別研究官が主体になっている。

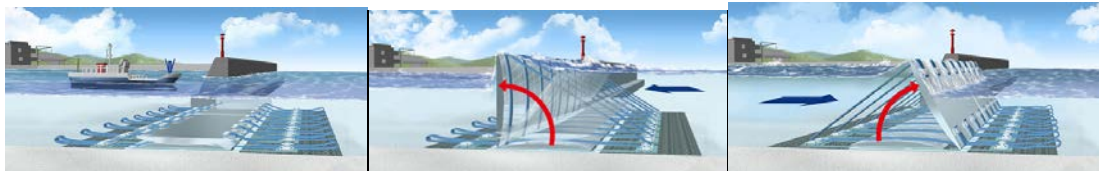


図-1.1.1.25 流起式防波構造物のイメージ（左：通常時、中央：押し波時の起立状態、右：引き波時の起立状態）

カ) 特別研究⑥「沿岸域における CO₂ 吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立へむけた調査・実験・解析」(平成 25～27 年度)

- 港湾分野においても気候変動への対応は喫緊の課題である。国内外においては、生態系の保全・再生による CO₂ 排出削減または吸収に対し、気候変動対策として政策的に認証する動きがある。しかしながら CO₂ 吸収源として国内外から認証されるためには、科学技術面からみた有効性を確認する厳密な手続き、すなわち MRV (計測、報告、検証) が前提となる。MRV を担保するためには、港湾環境においても適用可能な新たな CO₂ 吸収・排出ならびに炭素隔離量の計測手法の確立が不可欠である。
- 本特別研究は、ブルーカーボン (海洋によって隔離される炭素) が気候変動対策として科学的に有効であること、及びこれに経済的インセンティブを付与することについての国内外における合意形成に必要不可欠な、広く適用可能な CO₂ 吸収・排出量及び炭素隔離量の計測手法の確立を目指し、沿岸域や港湾において調査と実験を実施し、計測手法ガイドラインを提示することを目的とする。

- 平成 25 年度は、全国の藻場干潟（コムケ、風連、走水、野島、松輪、富津、盤洲、白保、吹通）とその流域、外海（根室湾）において、炭素動態に関連する各水底大気質を実測した。
- また、環境条件と炭素動態との関係性に関する統計解析・文献解析を実施した。
- ブルーカーボンに関する世界的な動向を調査するため、ポーランド国ワルシャワで開催された COP19 に参加した。

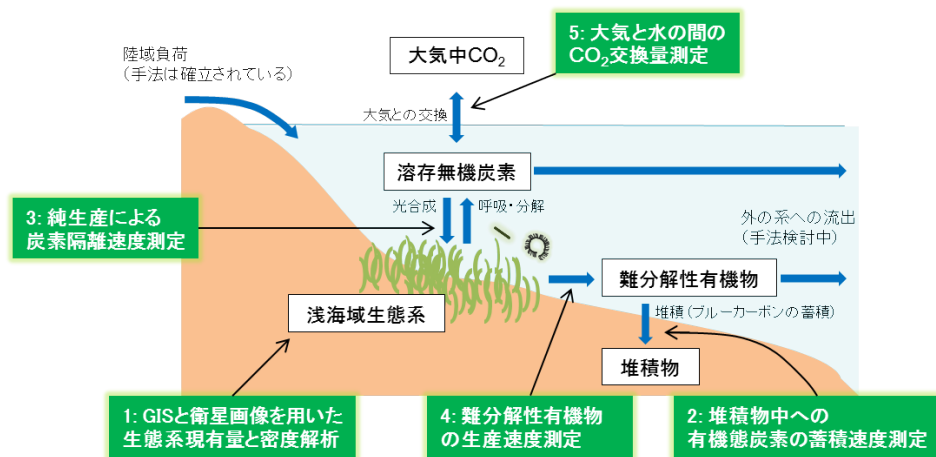


図-1.1.1.26 本研究で計測手法の開発対象とする、様々なプロセスの概念図

イ. 平成 25 年度目標の達成状況

- 中期計画に示された 9 の研究テーマに基づき、社会・行政ニーズ及び重要性・緊急性を踏まえて設定された 53 の研究実施項目について、研究評価のプロセスを経て「平成 25 年度研究計画」を策定し、研究テーマリーダーのもとで研究を着実に推進した。
- 研究の推進にあたっては、テーマリーダーが研究領域長、研究チームリーダー等と連携して、研究実施項目毎にスケジュール管理を行った。また、幹部会に

においても研究の進捗状況を点検し、研究所一体となって研究を適切に実施した。

- 重点研究課題に含まれる研究実施項目の研究促進を図ることとしたことから、研究費の重点研究課題への配分比率の実績値は、年度計画の数値目標(75%程度)を超える 95.4%であった。
- 特別研究(新規3件、継続3件)に関して、研究期間内に目標とする成果を得るべく、着実に研究を推進させた。研究内容は、大規模地震・津波災害の被害予測及び対策技術、地球規模の環境問題への対応などであり、所内連携を図りながら研究課題に取り組んでいる。
- 以上のように、研究評価の実施や幹部会による進捗管理も含め、研究所一体となって研究の重点的な実施を進めてきており、重点研究課題の研究費の配分比率についての数値目標も達成していることなどから、平成25年度の目標を達成し、中期目標の実現に向け着実な実施状況にあると考えている。

③その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 特別研究を実施するための所内の研究連携

- 特別研究は、早急な成果獲得が求められる研究であり、実施に当たり関係分野の研究陣を糾合した効率的な体制編成による取り組みが考えられるため、必要に応じ研究領域の枠を越えた横断的な研究体制を取ることにした。平成25年度は、以下に示すような研究連携を行った。
- 特別研究「震災漂流物の漂流推定手法と対策技術の開発」は、アジア・太平洋沿岸防災研究センターと地震防災研究領域が所内横断的な連携をするとともに、所外においても大学及び民間企業と連携して実施した。

- 特別研究「港湾・空港施設の設計のための粘性土の強度・圧縮特性試験方法の提案」は、粘性土の長期圧密試験結果の利用方法について、地盤改良研究チームと基礎工研究チームとの連携によって議論を深めるとともに、海外の研究者との交流も活発に行っている。
- 特別研究「沿岸域における CO₂ 吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立へむけた調査・実験・解析」は、複数の大学等の他、官民の研究機関等と、所内外の連携を構築している。
- 「砂泥混合底質を考慮した内湾・内海の底質輸送モデルの構築」は、干潟から砂浜に至る多様な沿岸域を対象とした研究であり、沿岸環境研究領域および波崎海洋観測センターとの所内連携により実施している。

イ. 重点研究課題に対応した研究施設の優先的整備

- 重点研究課題の研究促進のため、関連する研究施設の優先的、集中的な整備に努めており、平成 25 年度は、三次元水中振動台及び地盤・材料分析 X 線 CT 施設の機能強化を図った。

1. (1)–2) 基礎研究の重視

■ 中期目標

研究所が対象としている波浪・海浜・地盤・地震・環境等に関する基礎研究は、研究所が取り組むあらゆる研究の基盤であることや民間の主体に委ねた場合には必ずしも実施されない恐れがある内容であることから、中期目標期間中を通じて推進し、自然現象のメカニズムや地盤・構造物の力学的挙動等の原理・現象の解明に向けて積極的に取り組む。

■ 中期計画

波浪・海浜・地盤・地震・環境等に関する基礎研究は研究所が取り組むあらゆる研究の基盤であることから、自然現象のメカニズムや地盤・構造物の力学的挙動等の原理・現象の解明に向けて積極的に取り組む。なお、中期目標期間中を通じて、基礎研究の研究費の各年度の全研究費に対する配分比率を 25%程度(1)の重点的研究課題に位置づけたものを含むとする。

■ 平成 25 年度計画

波浪・海浜・地盤・地震・環境等に関する基礎研究は研究所が取り組むあらゆる研究の基盤であることから、自然現象のメカニズムや地盤・構造物の力学的挙動等の原理・現象の解明に向けて積極的に取り組む。

なお、平成 25 年度における、基礎研究の研究費の各年度の全研究費に対する配分比率を 25%程度(1)の重点的研究課題に位置づけたものを含むとする。

① 平成 25 年度計画における目標設定の考え方

- 科学技術基本計画は、「多様な知と革新をもたらす基礎研究については、一定の資源を確保して着実に進める」と規定し、基礎研究を重視している。これを踏まえ、中期目標は、波浪・海浜・地盤・地震・環境等に関する原理・現象の解明に向けた基礎研究に積極的に取り組むことを求めている。中期目標を達成するため、中期計画は、中期目標期間中を通じて、基礎研究の研究費の各年度の全研究費に対する配分比率を 25%程度とするものとしている。これを受けて、平成 25 年度計画においても中期計画が掲げる研究費配分比を維持し、

基礎研究に積極的に取り組むこととした。

② 平成 25 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 25 年度の取り組み

(ア) 基礎研究の実施状況

- 平成 25 年度も基礎研究を重視し、波浪・海浜・地盤・地震・環境等に関する原理・現象の解明に向けた研究を実施した。平成 25 年度においては、53 の研究実施項目のうち、表-1.1.2.1 に示す 22 項目を基礎研究として位置付けた。
- また、基礎研究以外の応用研究・開発研究と位置づけた研究実施項目においても、基礎研究的な要素・成果を含む研究も存在する。

表-1.1.2.1 基礎研究に係る平成 25 年度の研究実施項目

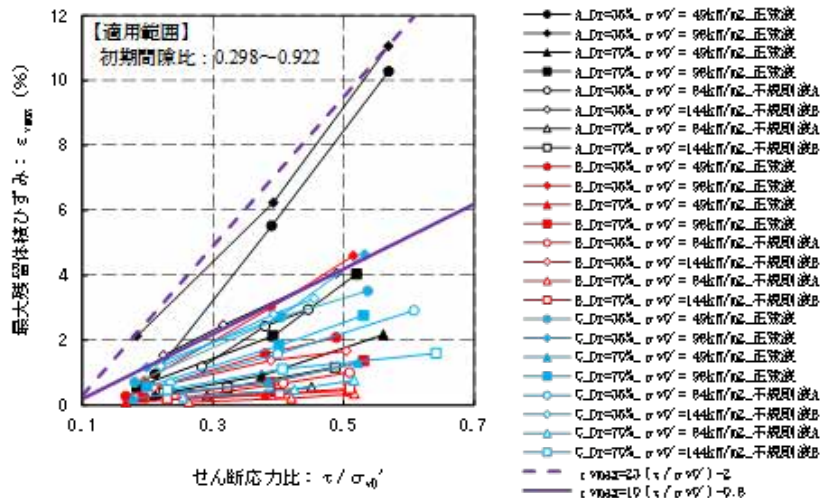
研究実施項目名

- 1 港湾地域および空港における強震観測と記録の整理解析
- 2 地震災害調査
- 3 広域地盤の非線形挙動を考慮した海溝型巨大地震等の強震動予測手法の開発
- 4 レベル2地震に対応した荷役機械への免震・制震技術の適用に関する研究
- 5 平成 23 年東北地方太平洋沖地震のような長継続時間の地震動作用時の液状化特性把握に基づく判定手法の提案
- 6 杭式構造物の耐震性能評価手法と補強方法の提案
- 7 津波防災施設の地震および津波による被害程度の予測技術の開発
- 8 海象観測データの集中処理・解析と推算値を結合させたデータベースの構築
- 9 沿岸域における CO2 吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立へむけた調査・実験・解析
- 10 沿岸食物網構造における生物の形態や行動の重要性に関する調査・実験
- 11 閉鎖性内湾における環境の常時連続観測とその統計解析
- 12 内湾域における浮遊懸濁粒子の沈降特性の解明とモデル化
- 13 海底境界面における物質交換過程に関する解析
- 14 海浜流の変動を組み込んだ海浜地形変化予測手法の開発
- 15 港湾・空港施設の設計のための粘性土の強度・圧縮特性試験方法の提案
- 16 海底地盤流動のダイナミクスと防波堤・護岸の安定性評価に関する研究
- 17 既存施設近傍の地盤改良技術に関する研究
- 18 転炉系製鋼スラグの海域利用条件下における耐久性に関する研究
- 19 分級による土質特性改善の定量化に関する研究
- 20 暴露試験によるコンクリート、鋼材及び各種材料の長期耐久性の評価
- 21 土質特性を考慮した海洋鋼構造物の電気防食設計の高度化
- 22 海洋コンクリート構造物における鉄筋腐食照査手法の高度化

(イ) 主な基礎研究の概要

ア) 平成 23 年東北地方太平洋沖地震のような長継続時間の地震動作用時の液状化特性把握に基づく判定手法の提案

- 東日本大震災では、地震動の継続時間が長かったことや、余震が連続して起こる等の事象によって、液状化被害が拡大したことが報告されている。本研究では、当該地震のような長継続時間の地震動作用時の液状化特性を明らかにすることを目的としたものである。また、東日本大震災で岩ズリを用いた岸壁で、大きな沈下被害が発生したことを受けて、岩ずりの動的特性を明らかにすることを合せて目標とした。
- 様々な不規則性および継続時間の地震動波形を用いて、液状化抵抗に及ぼす“有効波数”の影響を一連の非排水繰返しねじりせん断試験を通じて明らかにした。本結果の分析を基に、液状化発生に及ぼす地震動波形の不規則性と継続時間の双方の影響を考慮した新たな液状化予測判定手法を構築し、同手法の妥当性について東日本大震災を含めた過去 5 つの被災事例を用いて検証した。
- また、地震時の繰返しせん断に伴う岩ずりの動的特性に関して、各種の岩ずりを用いた一連の大型単純せん断試験を実施した。その結果、岩ずりの種類によらず、その体積収縮特性は、密度、拘束圧、繰返しせん断応力比に依存し、密度が低く、拘束圧が高く、繰返しせん断応力比が大きいほど、残留体積ひずみが顕著に増加することを明らかにした。このような岩ずりの地震時繰返しせん断による体積収縮特性の解明に基づき提示したチャート(図-1.1.2.1)は、岩ずりを埋立て材に使用する際の将来の地震動による残留体積ひずみ及び沈下評価・予測に有効に活用されることが期待できる。



——— 不規則波を載荷したときのせん断応力比に対する最大残留体積ひずみの上限 → 想定する地震動の下で発達しうる残留体積ひずみの基準値として活用。
 - - - - 正弦波を載荷したときのせん断応力比に対する推定最大残留体積ひずみの上限 → 岩ずり地盤の供用期間中において本震・余震を含めて何度も地震動が作用した際に発達しうる終局状態の最大残留体積ひずみの評価予測の基準値として活用。

図-1.1.2.1 岩ずりの残留体積ひずみの評価・予測チャート

イ) 沿岸食物網構造における生物の形態や行動の重要性に関する調査・実験

- 沿岸生態系の環境管理・改善・保持・修復のためには、食物網の構造やその動態を正しく理解することが重要である。本研究では、沿岸生態系における生物の形態・行動などが食物網構造や動態に与える影響に焦点を当てた実証研究（現地調査・実験）により、沿岸生態系の環境管理・改善・保持・修復を促す生息場づくり（計画・設計技術向上）に資する知見を得ることを目的とする。実証研究により、干潟や藻場など沿岸食物網の構造や動態を決定する要因について、生態的特性という視点から解明することを目標とする。行動（採餌・移動）・形態（体重・器官サイズ）と食性との関係を明示的に定式化することをアウトプットとする。
- 国内外の干潟・湿地において、生物の採取、一時捕獲、撮影、観察などの多角的なアプローチにより、捕食者の形態や行動や餌生物に関するデータを取得した。あわせて水・堆積物環境など環境条件を調べた。形態・採餌行動について、撮影画像を用いて解析した。さらに、鳥類による餌選択と食物網全体への影響に関する飼育実験を実施した。

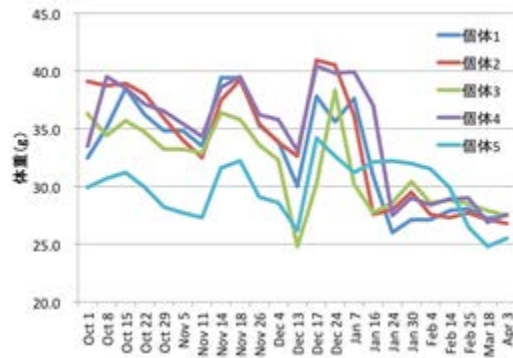


図-1.1.2.2 干潟実験施設における鳥類の飼育実験の様子と、各個体の体重変化。

ウ) 沿岸域における CO₂ 吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立へむけた調査・実験・解析

- ブルーカーボン（海洋によって隔離される炭素）が気候変動対策として科学技術的に有効であること及びその計測手法の確立を目指すために、全国 9 カ所の藻場干潟とその流域等において各水底大気質を実測し、炭素動態に関連するデータを取得した。

エ) 固結性地盤における杭の軸方向抵抗力の評価手法に関する研究

- 杭の先端抵抗力について X 線 CT 装置を活用した小型模型実験により杭先端部での固結地盤の破壊機構を調べた。これにより、貫入に伴い、杭先端で破壊面が繰返し現れることが画像から観察され（図-1.1.2.3 左）、試験中に計測した貫入量と貫入抵抗の関係から、貫入抵抗に繰返しピークが現れ（局所破壊）、その後低下してピークが現れなくなる（全般破壊）ことを確認した（図-1.1.2.3 右）。その結果、固結性地盤での先端抵抗力は必ずしも力学試験で得られる材料強度によらないことを見いだした。

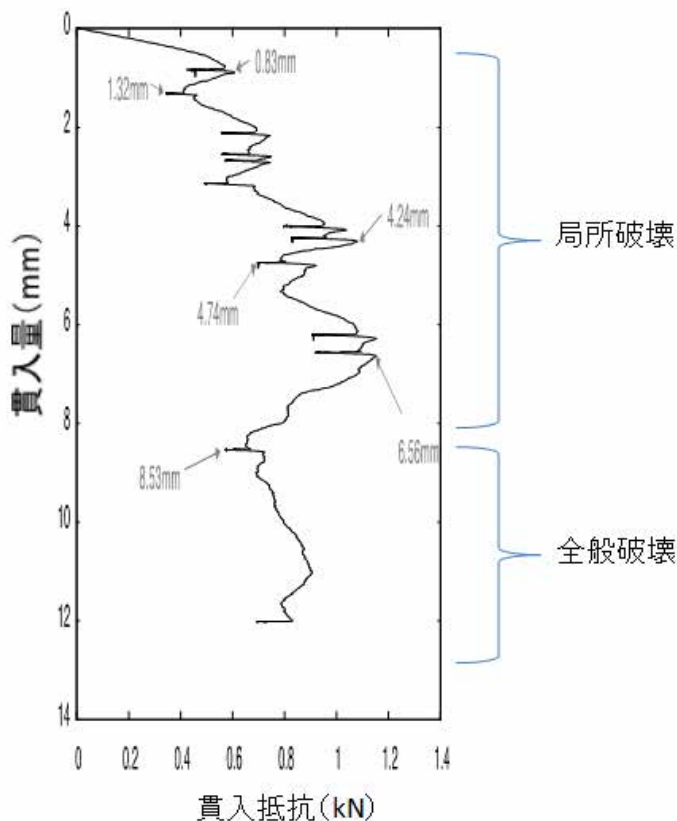
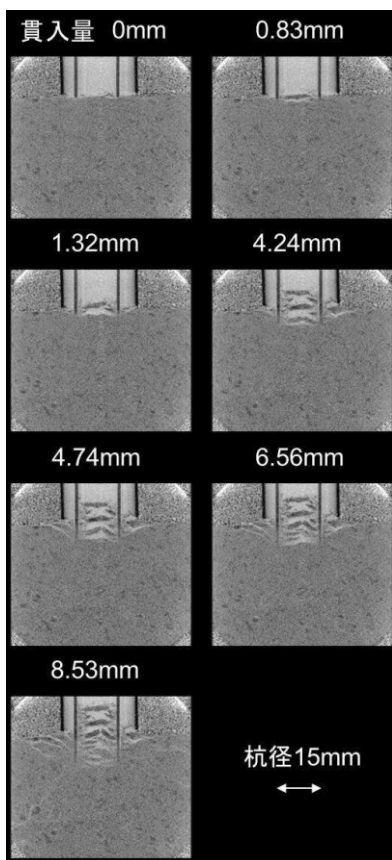


図-1.1.2.3 模型実験中の CT 画像 (左) および貫入量と貫入抵抗の関係 (右)

オ) 海底地盤流動のダイナミクスと防波堤・護岸の安定性評価に関する研究

- 津波による越流と浸透の同時連成作用を機能的に制御し高速度カメラによる高度な画像解析を装備した遠心実験システムの開発を行った (図-1.1.2.4)。このシステムを用いて、越流-浸透連成作用によるマウンドの進行性すべり破壊を伴う新たな洗掘発達機構を明らかにし、津波による浸透力がケーソン端部に向けた洗掘の発達を有意に助長することを解明した。

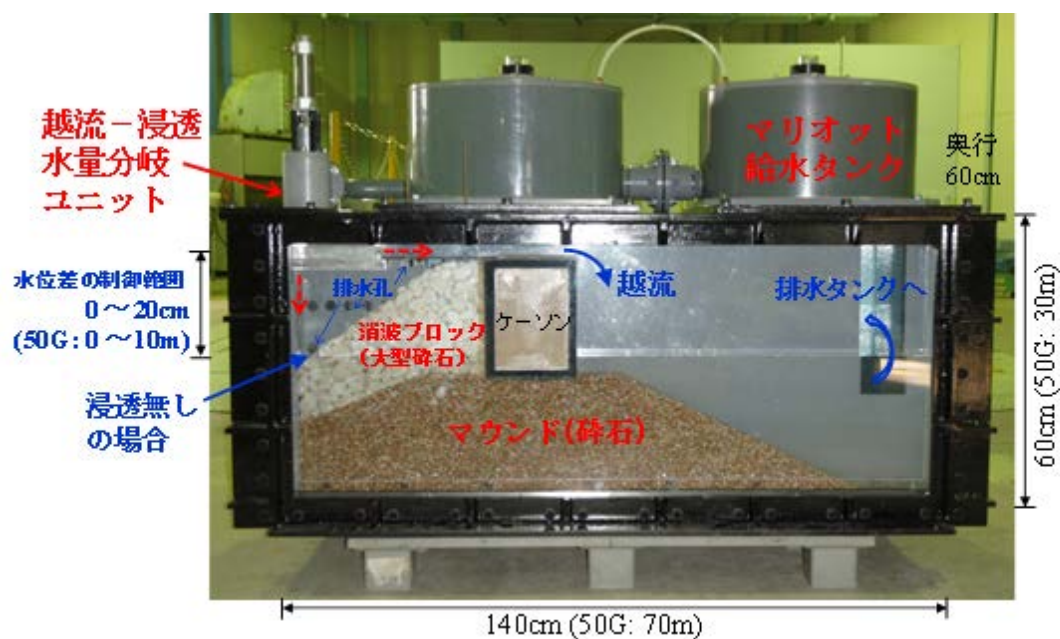


図-1.1.2.4 開発した津波越流-浸透連成遠心実験システム

カ) 海底境界面における物質交換過程に関する解析

- 海底の泥と水との物質交換に関する数値計算と実験により、酸素やリンの非定常的な移動について検討した。その結果、拡散境界層と呼ばれる泥直上数mmの薄い層内の水の入れ替わりが物質の輸送に重要な過程であることが示された。また、深層曝気などによる底層への酸素供給は一時的に泥からのリン溶出を抑制するが、酸素供給停止後は抑制されていたリンが1-2日以内に急激に溶出し、それまでの効果を損なうことが示された。これらの結果から、現場での底層貧酸素化の進行の様子やそれに対する深層曝気の効果などを詳細に評価することが可能になり、水域環境の管理手法を検討する上で重要な知見が得られた。

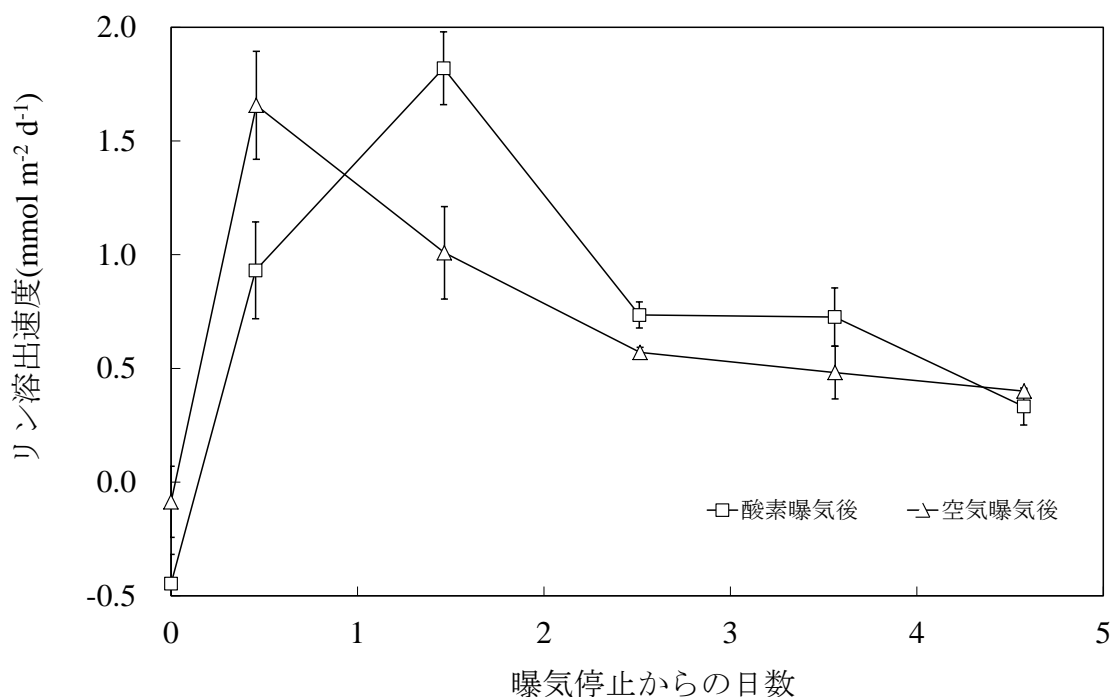


図-1.1.2.5 酸素または空気曝気を停止した後の堆積物からのリン溶出速度の変化の様子。曝気により抑制されていたリンの溶出が、停止1-2日後に非常に高い値をとり、曝気の効果が続かないことがわかる。

(ウ) 表彰

- 波浪観測、特にGPS波浪計によって得られた東日本大震災の津波観測データの公開は、地震工学及び地震防災研究の進歩・発展に対する貢献により、国土交通省港湾局とともに、日本地震工学会「功績賞」を受賞している。また、海洋材料劣化観測のデータを利用し、論文「コンクリートの耐久性と防食」を発表し、第3回持続可能な建設材料及び技術に関する国際会議(3rd International Conference on Sustainable Construction Material & Technologiesの和訳)において、優秀論文賞(Award Winning Paperの和訳)を受賞している。

(エ) 基礎研究への研究費の配分比率

- 平成25年度の基礎研究の研究費の全研究費に対する配分比率は25.4%(目標25%程度)であった。

(資料-5.1「平成25年度の重点研究課題と基礎研究に配分した研究費」参照)

イ. 平成 25 年度目標の達成状況

- 平成 25 年度も基礎研究を重視し、自然現象のメカニズムや地盤・構造物の力学的挙動等の原理・現象の解明、これらの研究に不可欠な波浪・地震観測などの基礎研究も実施した。平成 25 年度においては、53 の研究実施項目のうち、22 項目を基礎研究として位置付けた。
- 基礎研究以外の応用研究・開発研究と位置づけた研究実施項目においても、基礎研究的な要素・成果を含む研究もあり、それらも含め重視して積極的に取り組んでいる。
- 平成 25 年度に実施した基礎研究について、以下のような成果を上げることができた。
 - ①「平成 23 年東北地方太平洋沖地震のような長継続時間の地震動作用時の液状化特性把握に基づく判定手法の提案」では、様々な不規則性および継続時間の地震動波形を用いて、液状化抵抗に及ぼす“有効波数”の影響を一連の非排水繰返しねじりせん断試験を通じて明らかにした。また、地震時の繰返しせん断に伴う岩ずりの動的特性を明らかにした。
 - ②「沿岸食物網構造における生物の形態や行動の重要性に関する調査・実験」においては、国内外の干潟・湿地において、生物の採取、一時捕獲、撮影、観察などの多角的なアプローチにより、捕食者の形態や行動や餌生物に関するデータ等を取得した。
 - ③「沿岸域における CO₂ 吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立へむけた調査・実験・解析」では、ブルーカーボン（海洋によって隔離される炭素）が気候変動対策として科学技術的に有効であること及びその計測手法の確立を目指すために、全国 9 カ所の藻場干潟とその流域等において各水底大気質を実測し、炭素動態に関連するデータを取得した。
 - ④「固結性地盤における杭の軸方向抵抗力の評価手法に関する研究」では、杭の先端抵抗力について X 線 CT 装置を活用した小型模型実験により杭先端部での固結地盤の破壊状況を観察した。これにより、杭先端での地盤挙動は局所破壊を繰返し、その後全般破壊に至るといったメカニズムを解明し、固結性地盤での先端抵抗力は必ずしも力学試験で得られる材料強度によらないことを見いだした。
 - ⑤「海底地盤流動のダイナミクスと防波堤・護岸の安定性評価に関する研究」では、新たに開発した遠心実験システムを用いて、越流-浸透連成作用によるマウンドの進行性すべり破壊を伴う新たな洗掘発達機構を明らかにし、津波による浸透力がケーソン端部に向けた洗掘の発達を有意に助長することを解明した。

⑥「海底境界面における物質交換過程に関する解析」では、海底の泥と水との物質交換に関する数値計算と実験により、酸素やリンの非定常的な移動について検討した。その結果から、現場での底層貧酸素化の進行の様子やそれに対する深層曝気の効果などを詳細に評価することが可能になり、水域環境の管理手法を検討する上で重要な知見が得られた。

- GPS 波浪計によって得られた東日本大震災の津波観測データについて、地震工学及び地震防災研究の進歩・発展に対する貢献により、日本地震工学会「功績賞」を受賞するなど、基礎研究に関係して賞を受賞した。
- また、ブルーカーボンに対する先駆的な研究・取り組みは、マスコミにも大きく取り上げられ、注目されている
- 基礎研究の研究費の全研究費に対する配分比率の平成 25 年度の実績値は 25.4%であり、年度計画の数値目標(25%程度)を達成した。
- このように、基礎研究について着実に取り組むとともに、基礎研究の研究費の配分比率についての数値目標も達成している。また、新たな研究への展開が期待出来る成果、先進性、新規性のある成果も上げていることなどから、平成 25 年度目標を十分達成し、中期目標の実現に向けて優れた実施状況にあると考えている。

1. (1)–3) 萌芽的研究の実施

■ 中期目標

将来の発展の可能性があると想定される萌芽的研究に対しては、先見性と機動性をもつて的確に対応する。

■ 中期計画

将来の発展の可能性があると想定される萌芽的研究については、適切な評価とこれに基づく予算配分を行い、先見性と機動性をもって推進する。

■ 平成 25 年度計画

将来の発展の可能性があると想定される萌芽的研究のうち、特に重点的に予算配分するものを特定萌芽的研究と位置づけ、下記の研究を行う。

- ① 海水の圧縮性と地殻弾性を考慮した新しい津波伝播計算手法の開発
- ② ジオケミカルアナリシスによるアスファルトコンクリートの熱および紫外線劣化評価手法

なお、年度途中においても、必要に応じ新たな特定萌芽的研究を追加し、実施する。

① 平成 25 年度計画における目標設定の考え方

- 中期目標、中期計画を受けて、平成 25 年度計画においても、将来の発展の可能性があると想定される萌芽的研究については、適切な評価とこれに基づく予算配分を行い、先見性と機動性をもって推進することとした。
- 平成 25 年度の特定萌芽的研究については、研究所の研究者から応募のあった案件に対し、将来の発展の可能性等総合的な視点から内部評価委員会で評価を行い、これを踏まえて年度計画において 2 件の研究を位置づけた。
- なお、平成 25 年 4 月以降に研究所に着任した研究者にも特定萌芽的研究に取り組む機会を与えるため、平成 25 年度途中においても必要に応じ特定萌芽的研究の追加募集を行うこととした。

② 平成 25 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 25 年度の取り組み

(ア) 特定萌芽的研究制度の概要

- 特定萌芽的研究制度は、以下の 3 条件を満たすものとして研究者から応募のあった研究課題の中から、内部評価委員会における評価を踏まえて理事長が特定萌芽的研究として適切であると認めるものを選定し、研究費を競争的に配分する制度である。
 - i) アイデアの段階、予備的な机上の検討段階、あるいは試行的な調査や実験・計算、試作の段階など萌芽期の研究であって、将来の研究所の新たな研究分野を切り開く可能性を有する研究であること。
 - ii) 将来、研究所が他の研究機関との競争において十分な競争力を有する可能性がある研究分野であること。
 - iii) 独創的・先進的な研究テーマであるか、研究手法が独創的・先進的であること。
- 特定萌芽的研究の予算充当期間は 1 年間で、予算額は一課題当たり 300 万円程度を限度とするが、必要と認められる場合には、研究所の財政事情等を勘案の上、予算の積み増しを検討する。
- また、特許につながる可能性が高いなど研究内容の秘密を保持する必要があるものについては、特定萌芽的研究 B として研究責任者からの申し出によって設定し、その研究の具体的な内容については、研究終了から原則として 1 年間は対外的に秘密を保持することとしている。
- 応募のあった特定萌芽的研究の採択に当たっては、研究所において、主に学術的な視点から審議するテーマ内評価会を行わず、研究所幹部で構成する内部評価委員会で審議し理事長が採否を決定することとしている。これは、テーマ内評価会の評価が専門的な見地からなされたことにより、新たな着想による研究の芽をつみ取らないための配慮であり、将来の発展性が未知の課題に対する採択の可否は研究所全体で行うべきと判断したことによる。また、特定萌芽的研究についても外部評価委員会において研究評価を行っているが、その際は、理事長が選定した案件に関し研究の進め方等についての提言をいただくことを主眼としている。
- また、研究成果が得られないと判断されれば無理に研究を続けるのではなく、年度途中で

の予算返納を認める制度を導入し、特定萌芽的研究への応募が活発になるよう配慮している。

- さらに、特定萌芽的研究の実施状況を研究所としてフォローするために、前年度に実施した特定萌芽的研究に関する成果報告を行っている。

(イ) 特定萌芽的研究の実施件数及び研究費配分状況

- 平成 25 年度は、前年度中に応募のあった 4 件の中から 2 件を採択するとともに、平成 25 年 4 月以降に研究所に着任した研究者にも特定萌芽的研究に取り組む機会を与えるため、特定萌芽的研究の追加募集を行い 4 件の応募の中から 2 件を追加採択した。以上 4 件の採択した特定萌芽的研究に対し、予算上の制約はあったものの萌芽的研究に対し最大限の配慮を行って年額 12,000 千円の予算を配分した。

(資料-5.3「平成 25 年度の特定萌芽的研究実施課題一覧」及び資料-3.3「特定萌芽的研究実施要領」参照)

(ウ) 平成 25 年度特定萌芽的研究の概要

ア) 海水の圧縮性と地殻弾性を考慮した新しい津波伝播計算手法の開発

- 本研究は、通常の津波伝播モデルでは説明できない観測津波に見られる位相遅延の原因を明らかにすることを目的として実施し、その原因として海水の圧縮性と地球の弾性の影響を検討した。海水の圧縮性については、ポテンシャル理論を用いて独自にその遅延効果を導出した。これを変位-応力ベクトルに基づく多層弾性体の理論と連成し、一連の分散解析スキームとしてとりまとめた。得られた分散曲線には、通常の風波にみられる正分散と弾性床の影響による逆分散、そして波数依存性のない圧縮性による伝播速度の低減という 3 つの特徴がみられる (図-1.1.3.1)。3 つの効果について津波の波形に与える影響を行った。逆分散が生じる弾性床の場合には、隆起域のみからなる波源であっても伝播に伴い押し波に先行する引き波が発達するようになる (図-1.1.3.2)、このような波形は 2010 年チリ津波や 2011 年東北津波の観測波形にも認められ、津波の波形が地球の弾性による逆分散の影響を受けていることを示す強い証拠である (図-1.1.3.3)。
- 提案した分散解析スキームを地球内部モデル (PREM) に適用し、地球モデル上での津波

の分散特性を定量的に示した。津波の第一波の到達時間を正確に予測することを目指し、得られた分散関係から最大波速を水深の関数として整理した。最大波速を用いた新しい津波伝播計算モデルを提案し、2010年チリ津波と2011年東北津波の観測波形を定量的に比較した。その結果第一波到達時間の推定バイアスが従来モデルでは1.1%であったのに対し、提案モデルでは0.10%に低減され、推定精度を1桁高めることに成功した(図-1.1.3.4)。

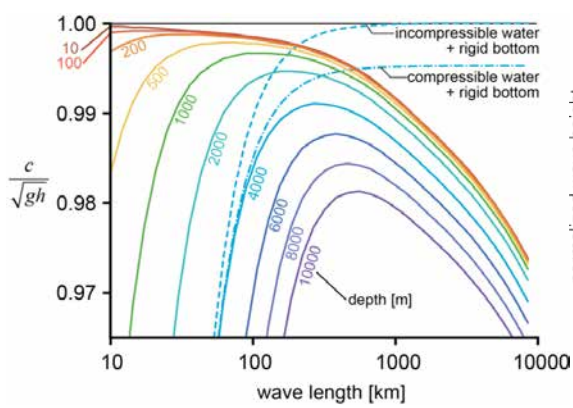


図-1.1.3.1 海水の圧縮性と地球の弾性を考慮した津波の分散関係

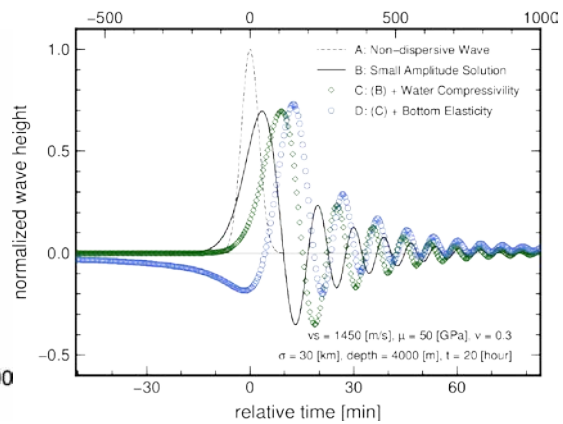


図-1.1.3.2 海水の圧縮性と地球の弾性による津波波形の変化

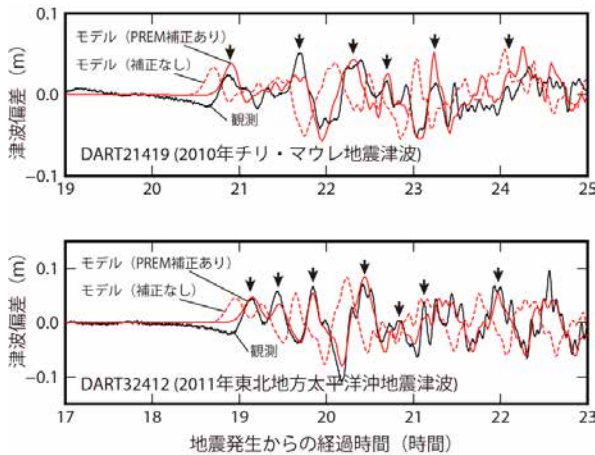


図-1.1.3.3 2010年チリ津波と2011年東北津波の遠地観測波形とシミュレーションによる再現波形

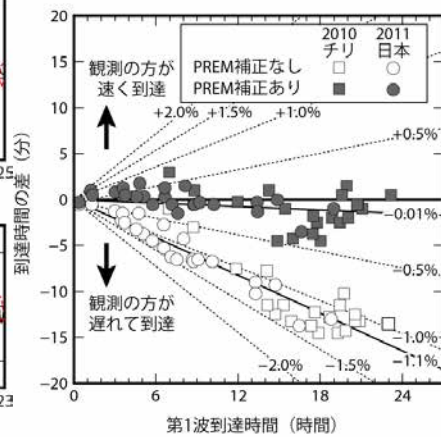
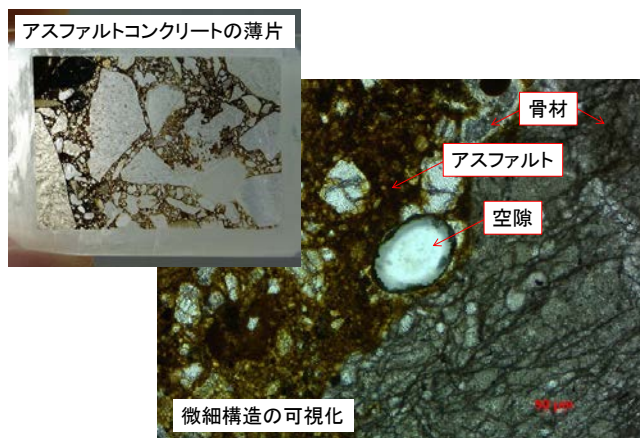


図-1.1.3.4 津波の第一波予測時間。海水の圧縮性と地球の弾性の影響を補正した場合と補正しない場合の比較

イ) ジオケミカルアナリシスによるアスファルトコンクリートの熱および紫外線劣化評価手法

- 本研究では、アスファルトコンクリート中におけるアスファルトの熱および紫外線劣化機構を明らかにするために、アスファルトコンクリートの微細構造の可視化技術および分子構造の評価手法を検討した。具体的には、アスファルトコンクリートの微細構造の可視化技術として、顕微鏡観察に供するためのアスファルトコンクリートの研磨薄片の作製を試みた。アスファルトコンクリートの薄片作製はこれまでに検討された例がない。また、アスファルトの分子構造の評価手法として顕微ラマン分光法と顕微赤外分光法の適用可能性を検討した。
- その結果、岩石学的評価に用いられる偏光顕微鏡による観察が可能となるまでの厚さの薄片を作製することはできなかったが(図-1.1.3.5)、一定の作製手順を確立するとともに、薄片作製の今後の課題を整理することができた。特に、アスファルトは岩石やセメント硬化体と比較し、柔らかく粘性を持っているため、薄片研磨中にアスファルトの流動が発生することが課題であり、温度条件を下げることで流動を抑制できると考えられた。
- 一方、分子構造の評価手法として顕微ラマン分光法および顕微赤外分光法の適用可能性は以下のようにまとめられた。顕微ラマン分光法では、アスファルト中の芳香族化合物が原因と考えられる蛍光の影響により明確なスペクトルを取得することが困難であることを明らかにし、アスファルトの分子構造の評価には現状では適用困難であることを示した。その一方で、顕微赤外分光法については、アスファルトのスペクトルを取得できることを確認できたことから(図-1.1.3.6)、本分析手法を用いることでアスファルトの分子構造を評価できる可能性を示した。
- 本研究により、過去に試みられた例がないアスファルトコンクリートの薄片作製技術に関するノウハウを蓄積することができた。本技術を確立することでアスファルトコンクリートの劣化メカニズムに対して岩石学的なアプローチが可能となるため、学術的な価値が高く、今後も継続的に検討を加える予定である。また、本検討で適用可能性を示した顕微赤外分光法については、アスファルトコンクリート中のアスファルトの劣化機構を有機化学的に評価できると考えられ、今後詳細な検討を加える予定である。さらに、本手法は、熱および紫外線劣化の評価だけでなく、現在、空港舗装で問題となっているアスファルト混合物の剥離(骨材-アスファルトの界面剥離)の劣化機構の評価手法として適用可能性がある。

ると考えられ、平成 26 年度の関東地方整備局受託研究「空港舗装補修時におけるアスファルト混合物の劣化評価方法の高度化」の中で活用する予定である。



• 図-1.1.3.5 作製した薄片と顕微鏡観察

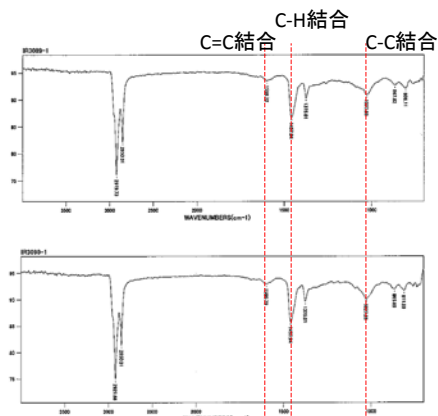


図-1.1.3.6 顕微赤外分光法で得られたアスファルトのスペクトル

ウ) イメージベースモデリングを援用した構造体コンクリートの品質評価技術

- 本研究では、栈橋上部工によく用いられる鉄筋コンクリート部材の耐久性能評価の高度化に向けて、3次元的に可視化されたコンクリートの空隙構造のイメージベースモデルの構築と、数値解析による耐久性能評価を行った。
- 緻密さの異なるコンクリートを2種類(水セメント比 40%、65%)用意し、約 2mm ピッチのイメージデータを X 線 CT により取得した。一辺 2 μm のボクセルにより空隙構造をモデル化し、流体の透過係数を算出した。
- 多孔体の流速分布を取得することができた。解析値は、実験値を概ね再現することを確認した。また、モデルにおける空隙分布など、空隙の特性値を取得することができた。
- 現場における部材の破片を取得し、X 線 CT に供することにより、耐久性能を把握することができる枠組みを提案できた。

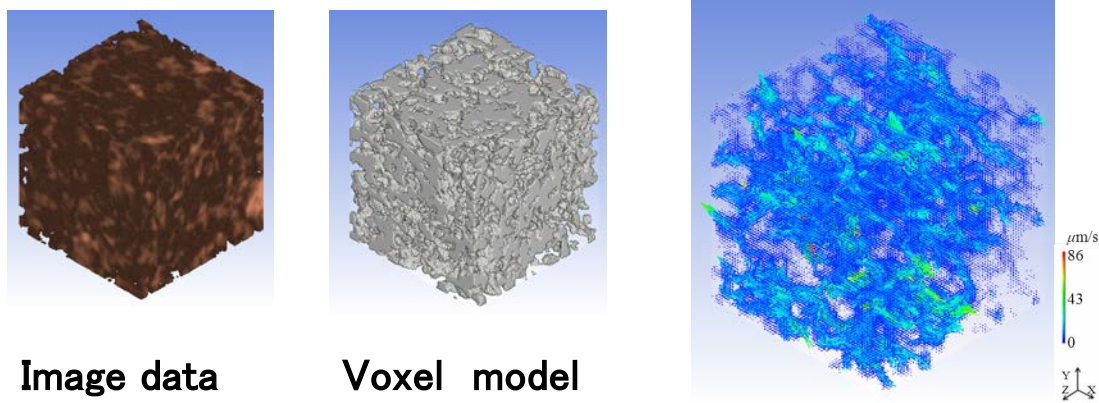


図-1.1.3.7 取得された画像・ボクセルモデル・空隙中の流速分布

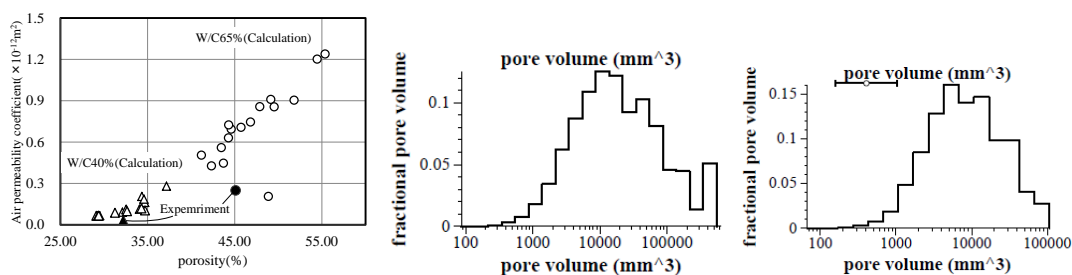


図-1.1.3.8 流体透過性能の実験値と解析値 図-1.1.3.9 空隙分布 (左:W/C40%, 右:W/C65%)

エ) 海洋空間での発電を想定したシート型太陽電池の耐久性に関する研究

- 本研究では、海洋空間の有効活用と自然エネルギーによる港湾への電力供給の可能性を探ることを目的として、港湾施設のうち厳しい海象環境である防波堤に機材および設備を設置した。なお、設置場所には下田港防波堤を選定し、2014年3月12日に設置した。
- 越波による波力の影響を低減させるため、幅 5mm の薄いシート型太陽電池を採用した。一枚の太陽電池容量は 23W であり、それぞれの電位をモニタリングし発電量を求めた。
- 耐久性に関するデータ収集は継続的に実施している。

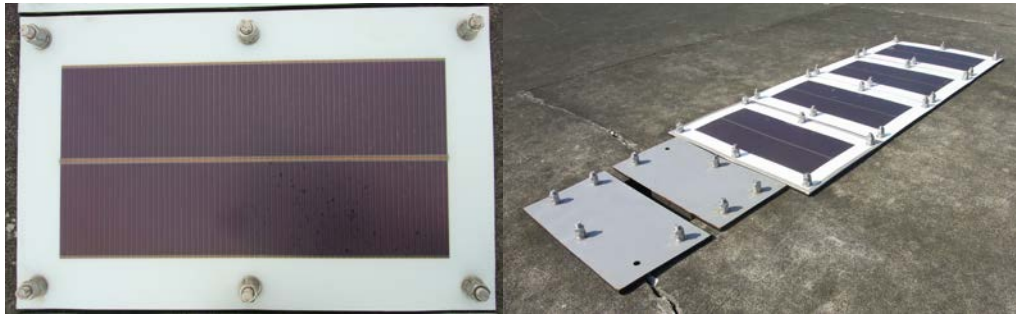


写真-1.1.3.1 付着物等の確認

写真-1.1.3.2 シート型太陽電池他（全景）

イ. 平成 25 年度目標の達成状況

- 平成 25 年度は、特定萌芽的研究については年度途中に追加した 2 件を含め 4 件を実施した。また、これらの研究に対する予算配分についても最大限の配慮を図った。
- 平成 25 年度に実施した萌芽的研究のうち、「海水の圧縮性と地殻弾性を考慮した新しい津波伝播計算手法の開発」では、海水の圧縮性と地球の弾性という 2 つの物理機構を考慮することにより、津波の第一波到達時間の推定精度を 1 桁高めることに成功した。これにより地球の裏側から伝播してくる津波であっても到達時間を誤差 5 分以内で予測することが可能になったと考えられる。提案した補正手法は既存の津波平面伝播計算モデルに容易に取り込むことが可能であり、津波の想定や予測等の実務計算への幅広い応用が期待される。
- 「ジオケミカルアナリシスによるアスファルトコンクリートの熱および紫外線劣化評価手法」では、過去に試みられた例がないアスファルトコンクリートの薄片作製技術に関するノウハウを蓄積することができた。本技術を確立することでアスファルトコンクリートの劣化メカニズムに対して岩石学的なアプローチが可能となるため、学術的な価値が高く、今後も継続的に検討を加える予定である。また、本研究で適用可能性を示した顕微赤外分光法については、アスファルトコンクリート中のアスファルトの劣化機構を有機化学的に評価できると考えられ、今後詳細な検討を加える予定である。さらに、本手法は、熱および紫外線劣化の評価だけでなく、現在、空港舗装で問題となっているアスファルト混合物の剥離（骨材・アスファルトの界面剥離）の劣化機構の評価手法として適用可能性があると考えられ、平成 26 年度研究において活用を図る。

- 「イメージベースモデリングを援用した構造体コンクリートの品質評価技術」では、3次元的に可視化されたコンクリートの空隙構造のイメージベースモデルの構築と、数値解析による耐久性評価を行った。本研究の結果、コンクリート部材の破片を取得し、X線CTに供することにより、耐久性能を把握することができる枠組みを提案した。
- 「海洋空間での発電を想定したシート型太陽電池の耐久性に関する研究」では、港湾施設のうち厳しい海象環境である防波堤に機材および設備を設置し、耐久試験を継続中である。
- このように、将来の新たな研究プロジェクト発掘に向けた萌芽的研究について、適切な評価に基づき、年度当初の計画（2件）に新たに2件を追加し、予算も最大限配慮して実施しており、また、それぞれの研究に先見性と機動性をもって取り組み、将来に繋がる成果をあげたことから、平成25年度の目標を達成し、中期計画の目標実現に向けて着実な実施状況にあると考えている。

1. (1)–4) 国内外の研究機関・研究者との幅広い交流・連携

■ 中期目標

国際会議への積極的な参加や、国内外の大学・民間・行政等の研究機関・研究者との交流、連携を強化、推進し、関連する研究分野において研究所が世界の先導的役割を担うことを目指す。

■ 中期計画

国際会議の主催・共催、国際会議への積極的な参加、在外研究の促進等により、国内外の大学・民間・行政等の研究者との幅広い交流を図る。また、国内外の関係研究機関との研究協力協定や教育・研究連携協定の締結、これに基づく連携の強化、推進を図ることにより、関連する研究分野において研究所が世界の先導的役割を担うことを目指す。

■ 平成 25 年度計画

「第 11 回国際沿岸防災ワークショップ」等の国際会議の主催・共催、国際会議への積極的な参加、在外研究の促進等により、国内外の大学・民間・行政等の研究者との幅広い交流を図る。また、国内外の関係研究機関との研究協力協定や教育・研究連携協定の締結、これに基づく連携の強化、推進を図ることにより、関連する研究分野において研究所が世界の先導的役割を担うことを目指す。

① 平成 25 年度計画における目標設定の考え方

ア. 国内外の大学・民間・行政等の研究者との幅広い交流

- 中期目標及び中期計画を受けて、平成 25 年度計画においては「第 11 回国際沿岸防災ワークショップ」等の国際会議の主催・共催、国際会議への積極的な参加、在外研究の促進等により、国内外の大学・民間・行政等の研究者との幅広い交流を図ることを目標とした。

イ. 国内外の関係研究機関との研究協力協定や教育・研究連携協定の締結

- 国内外の関係研究機関との研究協力協定及び教育・研究連携協定の締結、並びにこれに基づく連携の強化については、中期計画の期間を通じて取り組むべきものであることから、平成 25 年度計画においても着実に推進していくこととした。

② 平成 25 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 25 年度の取り組み

(ア) 国内外の大学・民間・行政等の研究者との幅広い交流

ア) 国際共同研究の実施

- 科学技術振興機構(JST)及び国際協力機構(JICA)による地球規模課題対応国際科学技術協力事業 (SATREPS) として採択された「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究プロジェクト」は、日本、チリ併せて 26 機関の参加を得て平成 23～26 年度の 4 年間に亘って遂行する国際共同研究である。研究所は、日本側の総括機関として研究の主要な部分を担うとともに、プロジェクトの管理・調整役を果たしている。
- 平成 25 年度は、この研究の推進にあたり、学術的な交流だけでなく、社会・経済的な交流まで視野に入れることに留意した。具体的には、特別研究官を JICA 長期専門家として派遣し、同国政府関係者との交流を深めつつ、港湾の事業継続計画 (BCP) の策定を支援するとともに、研究所の研究者が往訪した際には公共事業省港湾局長等の行政機関幹部と頻繁に会談し、研究成果の現場への適用に努めた。

イ) 国際会議の主催または共催

- 平成 25 年度には、第 11 回国際沿岸防災ワークショップ (東京) や第 3 回チリ・日本津波防災シンポジウム (東京)、チリ北部地震モデルに関する国際シンポジウムなどの国際会議 6 件を他機関と共同して主催した。これらの国際会議において、2010 年チリ地震津波、2011 年東北地震津波や今後チリで懸念される地震津波など、地震や津波を主とした活発な議論が行われた。

(資料5.7「平成 25 年度の国際会議の主催・共催一覧」参照)

ウ) 国際会議への参加

- 平成 25 年度には、第 18 回国際地盤工学会議 (フランス) をはじめ、国際海洋・極地工学会 ISOPE-2013 (米国)、UA2014 (ギリシャ)、OMAE2013 (フランス) 等の 55 の国際会議 (海外 47、国内 8) にのべ 86 人が参加し、のべ 86 人が発表を行った。また、OCEANS'13 (米国) において、他の研究機関とともに Japan Booth を出展し、研究所の研究内容を紹介するとともに、参加者との研究情報の交換を行った。

(資料5.8「平成 25 年度の国際会議等への参加・発表一覧」参照)

エ) 外部研究者の受け入れ・招聘

- 研究業務の質の一層の向上に資するため、高い研究能力を有する外部の研究者から指導・助言を得るとともに、招聘した研究者による研究実施を通じて一層の研究の促進と大学、民間との交流を促進する制度を設けている。平成 25 年度末時点で、この制度に基づき客員フェローに 6 名、客員研究官に 7 名、客員研究員に 4 名が就任している。
- また、受託研究の円滑な推進のため、受託研究に従事する人材を特別研究員として採用(契約職員)する制度を設けている。

(資料-5.10 「平成 25 年度の外部研究者の受入一覧」 参照)

オ) 研究者の派遣

- ベトナム共和国、アラブ首長国連邦(American University of Sharja)、エルサルバドル共和国港湾空港自治委員会等への研究者の派遣を通じ、海外の大学、民間、行政等との幅広い交流を図った。

カ) 民間との交流

- 東京大学との協力、土木学会との共催で ROV 等水中機器類技術講習会を開催し、講演と実機操作体験を通じて参加者(民間含む)の交流および技術の普及を図った。

(イ) 国内外の関係研究機関との研究協力協定や教育・研究連携協定の締結

ア) 協定の締結状況

- 研究の質の向上と研究の効率的な実施を目指して国内外の研究機関との連携をより積極的に進めるため、平成 15 年度以降平成 25 年度までに、国内 4、海外 21、合計 25 の機関と研究協力協定を締結してきている。
- 平成 25 年度においては、「国立成功大学台南水理研究所」(台湾)と研究協力協定を締結した。

(資料-5.25 「研究協力協定等締結一覧」 参照)

イ) 協定等に基づく活動

- 上記研究協力協定に基づいて、研究所と相手方研究機関の両研究機関に共通する研究分野において、講演会等の実施、学術情報及び研究出版物の交換等の活動を推進した。
- 平成 24 年度に研究協力協定を締結したノルウェー地盤工学研究所との間では、平成 25 年度から国際共同研究を開始した。

- 平成 23 年度に締結した研究協力協定に基づく、「チリ国公共事業省およびカトリック教皇大学」との間のプロジェクトである「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」は、総勢 26 機関が参加するものであり、当研究所は日本側の総括代表となっている。この研究は、津波被害推定モデルや高い精度の津波警報手法の開発等を行うものである。

(ウ) 教育・研究連携協定の締結、これに基づく連携の強化・推進

- 研究所と国立大学の大学院が協定を締結した上で、研究所の研究者が大学院の教授等に就任し、研究所等で大学院生の指導を行う「連携大学院制度」に基づく大学との連携強化を、東京工業大学、名古屋大学等 6 大学との間で引き続き推進し、講師としてのべ 16 人を派遣した。また、連携大学院制度以外にも、京都大学等へ講師として 4 人を派遣した。

(資料-5.25「研究協力協定等締結一覧」及び資料-5.18「平成 25 年度の大学等への講師派遣一覧」参照)

イ. 平成 25 年度目標の達成状況

- 計画した国際会議を主催するとともに、他機関主催の国際会議に多数参加し貢献した。また、国外の研究機関と新たに研究協力協定を締結するとともに、研究協力協定に基づく研究者の交流、質の高い共同研究を主導した。その他、連携大学院制度による大学との連携強化や学術情報及び研究出版物の交換等の活動を推進したことから、平成 25 年度の目標を十分に達成し、中期目標の達成に向け優れた実施状況にあるものと考えている。

1. (1)–5) 適切な研究評価の実施と評価結果の公表

■ 中期目標

独立行政法人が真に担うべき研究に取り組むとの観点から、国との役割分担の明確化、他の独立行政法人等との研究の重複排除を行うとともに、民間では実施されていない研究、及び共同研究や大規模実験施設の貸出等によっても民間による実施が期待できない、又は独立行政法人が行う必要があり民間による実施がなじまない研究を実施することについて、研究の事前、中間、事後の評価において、外部から検証が可能となるよう、評価プロセス、評価結果等を適切に公表する等の措置を講ずる。

■ 中期計画

研究評価は、研究部内の評価会、研究所として行う評価委員会、外部有識者による評価委員会による3層で、研究の事前・中間・事後の各段階において、研究目的、研究内容の妥当性等について実施する。また、独立行政法人が真に担うべき研究に取り組むとの観点から、国との役割分担の明確化、他の独立行政法人等との研究の重複排除を行うとともに、民間では実施されていない研究、及び共同研究や大規模実験施設の貸出等によっても民間による実施が期待できない、又は独立行政法人が行う必要があり民間による実施がなじまない研究を実施することについて、評価の各段階において外部から検証が可能となるよう、評価のプロセス、評価結果等を研究所のホームページへの掲載等を通じて公表する。なお、得られた評価結果は研究に速やかにフィードバックし、質の高い研究成果の創出を図るとともに、研究の重点化及び透明性の確保に努める。

■ 平成25年度計画

研究評価は、研究部内の評価会、研究所として行う評価委員会、外部有識者による評価委員会による3層で、研究の事前・中間・事後の各段階において、研究目的、研究内容の妥当性等について実施する。また、独立行政法人が真に担うべき研究に取り組むとの観点から、国との役割分担の明確化、他の独立行政法人等

との研究の重複排除を行うとともに、民間では実施されていない研究、及び共同研究や大規模実験施設の貸出等によっても民間による実施が期待できない、又は独立行政法人が行う必要があり民間による実施がなじまない研究を実施することについて、評価の各段階において外部から検証が可能となるよう、評価のプロセス、評価結果等を研究所のホームページへの掲載等を通じて公表する。なお、得られた評価結果は研究に速やかにフィードバックし、質の高い研究成果の創出を図るとともに、研究の重点化及び透明性の確保に努める。

①平成 25 年度計画における目標設定の考え方

- 研究評価については、テーマ毎の評価会、研究所として行う評価委員会、外部有識者で構成する外部評価委員会による 3 層で、研究の事前・中間・事後の 3 段階において、研究目的、研究内容の妥当性等について評価を行うシステムを構築し、外部評価委員会からは効果的な評価システムであるとの評価を得ている。また、独立行政法人が真に担うべき研究に取り組むとの観点から、外部から検証が可能となるよう、評価プロセス、評価結果等を適切に公表するとともに、質の高い研究成果の創出のため評価結果を速やかにフィードバックすることを定めている。これに従い年度計画においても中期計画で定めた事項を着実に実施することとした。

(資料-3.1「独立行政法人港湾空港技術研究所研究評価要領」及び資料-3.6「独立行政法人港湾空港技術研究所外部評価委員会規程」参照)

② 平成 25 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 25 年度の取り組み

(ア) 研究評価の枠組み

- 第 3 期中期目標期間においても 3 層 3 段階評価方式を基本とした枠組みにより研究評価を実施している。

ア) 研究テーマの評価を中心とした研究評価

- 第 3 期中期目標期間の研究評価では、研究テーマごとに評価を行うこととし、研究テーマごとに配置したテーマリーダーがテーマ内評価会の責任者を務めるとともに、内部評価委

員会、外部評価委員会で、各研究テーマの内容・研究の進捗状況等を報告することとした。

イ) 研究評価の体系

- 研究評価の体系を図-1.1.5.1～3 に示す。

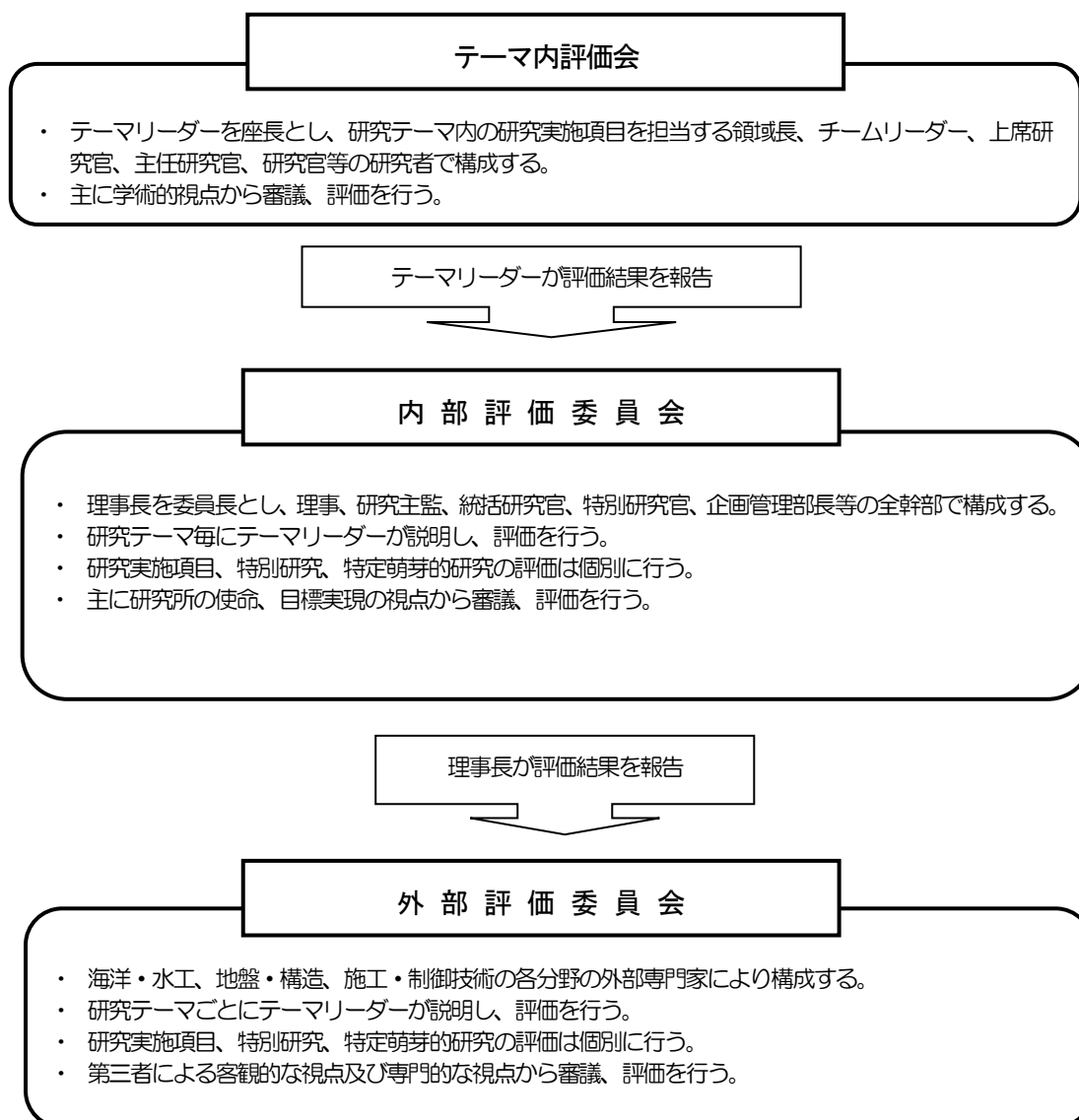


図-1.1.5.1 研究評価の体制

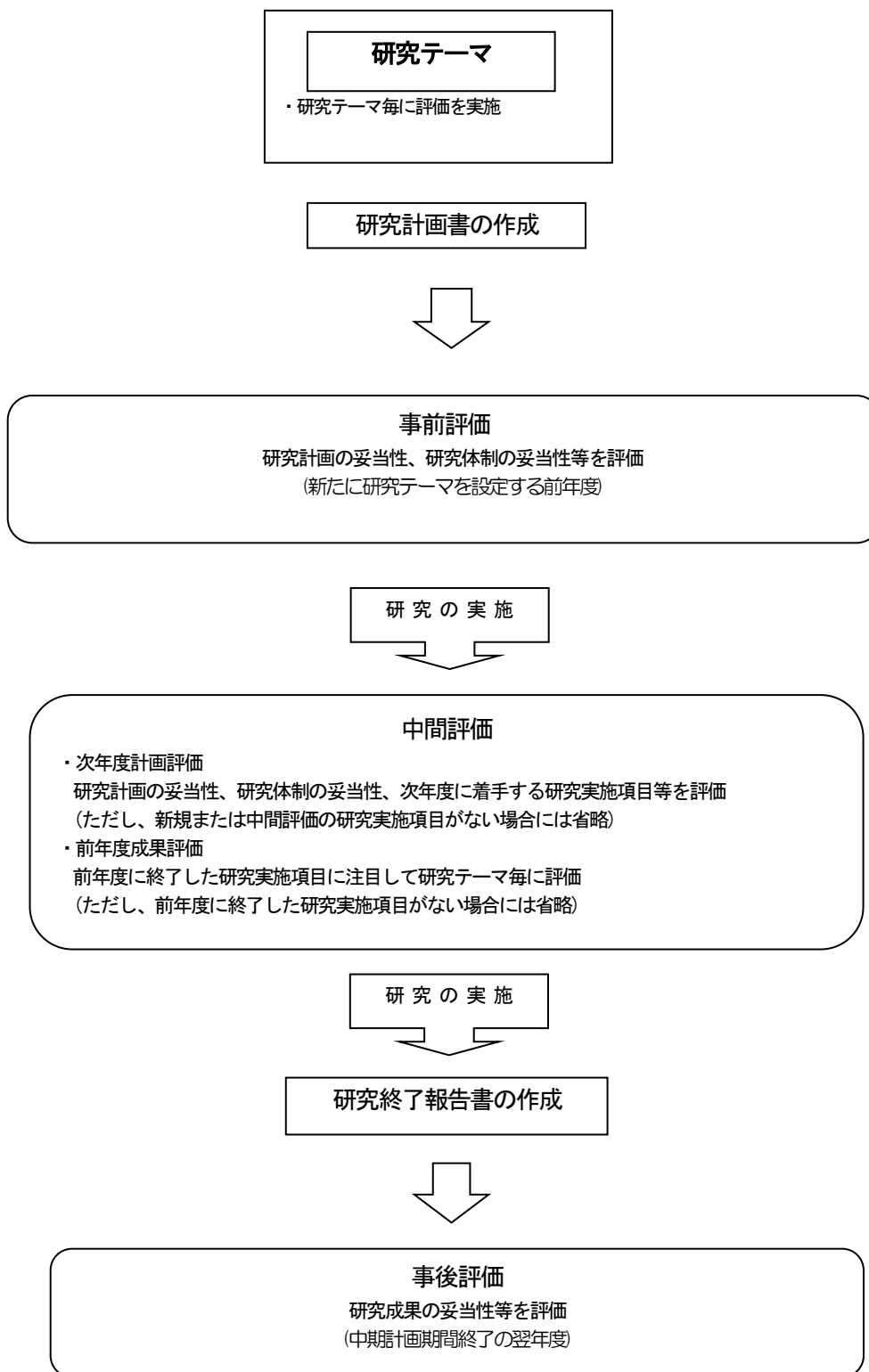


図-1.1.5.2 研究テーマの評価の実施フロー

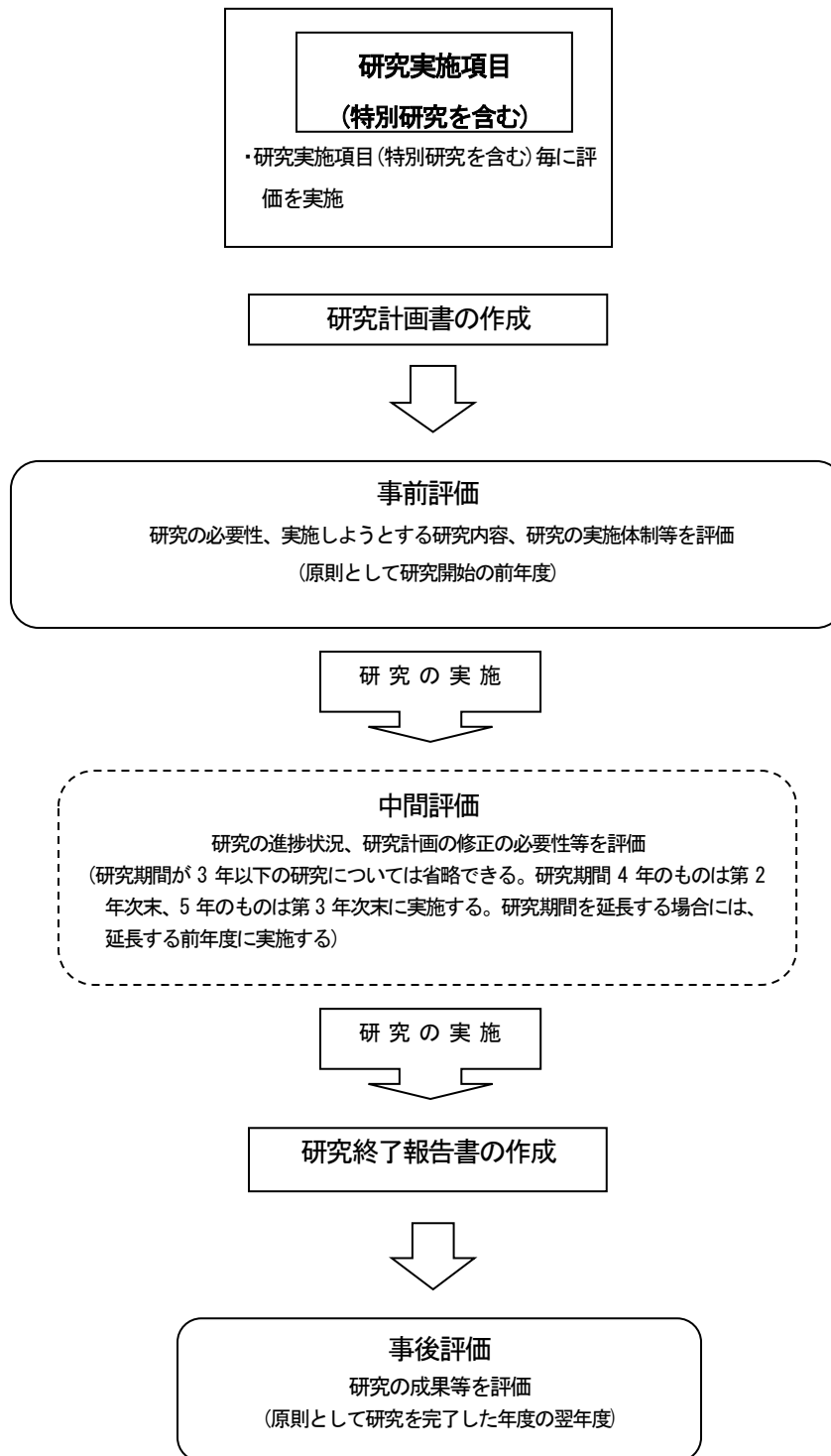


図-1.1.5.3 研究実施項目の評価の実施フロー

ウ) 研究評価に必要な資料の様式

- 研究評価に必要な資料の様式を以下のとおり定めている。

(資料-3.5「研究計画書等の資料及び自己評価書の様式」参照)

表-1.1.5.1 研究評価のための様式一覧

評価段階	様式の種類	細目	概要
事前評価	研究計画書	研究テーマ編	テーマリーダー(研究テーマ編)及び研究責任者(研究実施項目編、特別研究編、特定萌芽的研究編)が事前評価に当たり担当する研究テーマ、研究実施項目、特別研究、特定萌芽的研究について、研究目標や研究内容などの研究計画を示した資料。
		研究実施項目編	
		特別研究編	
		特定萌芽的研究編	
	研究計画自己評価書	研究テーマ編	テーマリーダー(研究テーマ編)及び研究責任者(研究実施項目編、特別研究編、特定萌芽的研究編)が事前評価に当たり担当する研究テーマ、研究実施項目、特別研究、特定萌芽的研究について、研究目標や研究内容などの研究計画について自己評価した資料。
		研究実施項目編	
		特別研究編	
		特定萌芽的研究編	
中間評価	研究計画書	研究実施項目編	研究責任者が中間評価に当たり担当する研究実施項目、特別研究について、研究体制や研究内容などの研究計画を示した資料。
		特別研究編	
	中間評価自己評価書	研究実施項目編	研究責任者が中間評価に当たり担当する研究実施項目、特別研究の当初期待された成果との比較や研究の問題点などについて評価した資料。
		特別研究編	
事後評価	研究計画書	研究テーマ編	テーマリーダーが事後評価に当たり担当する研究テーマについて、研究成果や今後の研究計画などを示した資料。
	研究終了報告書	研究実施項目編	研究責任者が研究終了に当たり担当する研究実施項目等について、成果の公表状況や成果の活用状況などについて示した資料。
		特別研究編	
		特定萌芽的研究編	
	研究成果自己評価書	研究テーマ編	テーマリーダー(研究テーマ編)及び研究責任者(研究実施項目編、特別研究編、特定萌芽的研究編)が研究終了に当たり研究テーマ、研究実施項目、特別研究、特定萌芽的研究の目標達成度などを自己評価した資料。
		研究実施項目編	
		特別研究編	
		特定萌芽的研究編	

エ) 研究時間配分(エフォート)による研究計画等の評価

- 研究を計画的に実施するとともに、研究者・研究所の両レベルにおいて研究の重点化を図るために、研究者の研究活動を以下のように区分し研究時間配分(エフォート)を適切に行うこととしている。

i) 研究の実施

- 研究実施項目の実施：論文の作成を含み、受託研究で実施する場合は研究の実施から報告書の作成までを含む

- 特定萌芽的研究の実施
- 自己研修：自己の能力開発(ファカルティ・ディベロプメント)、研究所主催の研修への参加、ゼミ・輪講への参加、次年度のための予備的研究等

ii) 研究の管理

- 研究遂行の管理：研究上のリーダーシップ(ワークショップの企画等)、グループの研究管理、研究自己管理、施設の維持管理、研究の会計事務等
- 研究のための環境創出
- 競争的資金の獲得、共同研究の企画、他機関との研究交流の企画、所内の部・室間の連携研究、新しい施設の整備等

iii) 行政支援

- 委員会(行政・技術関係)への委員参加、災害調査、TEC-FORCE その他の支援活動等(過去の研究成果やノウハウで対応できる「コンサルタント的性格の支援」と国等から受託している研究を通じた「研究的性格の支援」とに分けて記入)

iv) 成果の普及

- 委員会(学会等)への委員参加、研修等講師、国際協力、広報的講演会、広報一般等
- 各研究者は各年度の研究計画の策定時及び年度終了時に、上記の区分ごとにそれぞれ計画ベース、実績ベースの時間配分率(%)を設定あるいは確認して自己の研究管理に反映させるとともに、全体をとりまとめ研究所としての研究活動の改善に活用することとしている。

(イ) 研究評価の実施状況

ア) 平成 25 年度第 1 回研究評価(平成 24 年度研究の事後評価)

- 平成 24 年度終了研究の事後評価及び平成 25 年度特定萌芽的研究の追加選定を平成 25 年 4 月から 7 月の間に以下のとおり実施した。

表-1.1.5.2 現中期計画期間における研究テーマと平成25年度のテーマリーダー

研究分野	研究テーマ	テーマリーダー
1. 安全・安心な社会を形成するための研究	A) 地震災害の防止、軽減に関する研究	菅野特別研究官
	B) 津波災害の防止、軽減に関する研究	栗山特別研究官
	C) 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	栗山特別研究官（～H25.9.30） 下迫海洋研究領域長（H25.10.1～）
2. 沿岸域の良好な環境を保全、形成するための研究	A) 海域環境の保全、回復に関する研究	中村研究主監（～H25.9.30） 栗山特別研究官（H25.10.1～）
	B) 海上流出油・漂流物対策に関する研究	高橋特別研究官
	C) 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究	栗山特別研究官
3. 活力ある経済社会を形成するための研究	A) 港湾・空港施設等の高度化に関する研究	山崎特別研究官
	B) 港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	山崎特別研究官
	C) 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	下迫海洋研究領域長

テーマ内評価会

研究テーマ： 1A 平成25年4月25日

研究テーマ： 1B 平成25年4月2日

研究テーマ： 1C 平成25年4月22日

研究テーマ： 2A 平成25年4月26日

研究テーマ： 2B 平成25年4月23日

研究テーマ： 2C 平成25年4月24日

研究テーマ： 3A 平成25年4月16日

研究テーマ： 3B 平成25年4月16日

研究テーマ： 3C 平成25年4月22日

内部評価委員会

研究テーマ： 1A、1B、1C、2A、2B、2C 平成25年5月28日

研究テーマ： 3A、3B、3C、特定萌芽的研究 平成25年5月29日

なお、特別研究は、関連する研究テーマに合わせて審議した。

外部評価委員会

平成 25 年 7 月 8 日

外部評価委員会の構成(委員長以外は五十音順)

委員長 日下部 治 独立行政法人国立高等専門学校機構茨城工業高等専門学校校長

委員 加藤 直三 大阪大学大学院工学研究科教授

委員 佐藤 慎司 東京大学大学院工学系研究科教授

委員 東畑 郁生 東京大学大学院工学系研究科教授

委員 水谷 法美 名古屋大学大学院工学研究科教授

委員 横田 弘 北海道大学大学院工学系研究科教授

- テーマ内評価会では、平成 24 年度に終了した 12 件の研究実施項目(うち特別研究は 3 件の事後評価を行った。
- 内部評価委員会では、テーマ内評価会での評価を踏まえつつ研究の事後評価を行うとともに、平成 25 年 4 月以降に追加応募のあった 4 件の特定萌芽的研究の中から 2 件を選定した。
- 外部評価委員会では、内部評価委員会の審議結果を受けて、対象研究についての事後評価を行った。また、特定萌芽的研究については、内部評価委員会で追加選定された 2 件について審議が行われ、「劣化メカニズム導入可能なら実用的」、「耐久性が重要課題」等の指摘や研究遂行上の助言をいただいた。なお、こうした助言を踏まえて研究を進め、「イメージベースモデリングを援用した構造体コンクリートの品質評価技術」においては、3 次元的に可視化されたコンクリートの空隙構造のイメージベースモデルの構築と、数値解析による耐久性評価を行い、「海洋空間での発電を想定したシート型太陽電池の耐久性に関する研究」については、港湾施設のうち厳しい海象環境である防波堤に機材および設備を設置し、現在も耐久試験を継続中である。
- 研究時間配分(エフォート)について、平成 25 年度第 1 回研究評価では、「研究の実施」と「研究の管理・支援」のエフォート、重点研究課題のエフォートの分析を行った。



写真-1.1.5.1 平成25年度第1回外部評価委員会(平成25年7月8日)

イ) 平成 25 年度第 2 回研究評価(平成 26 年度研究の事前評価)

- 平成 25 年度第 2 回研究評価では、研究テーマ毎の評価、平成 26 年度の重点研究課題の選定、特別研究の事前評価及び平成 26 年度特定萌芽的研究の新規選定を平成 25 年 12 月から平成 26 年 3 月の間に以下のとおり実施した。

(研究テーマの記号は、表 1.1.5.2 を参照)

テーマ内評価会

研究テーマ： 1A 平成 25 年 12 月 16 日

研究テーマ： 1B 平成 25 年 12 月 24 日

研究テーマ： 1C 平成 25 年 12 月 17 日

研究テーマ： 2A 平成 25 年 12 月 17 日

研究テーマ： 2B 平成 25 年 12 月 9 日

研究テーマ： 2C 平成 25 年 12 月 11 日

研究テーマ： 3A 平成 25 年 12 月 17 日

研究テーマ： 3B 平成 25 年 12 月 4 日

研究テーマ： 3C 平成 25 年 12 月 17 日

内部評価委員会

研究テーマ： 1A、1B、1C、2A、2B、2C 平成 26 年 2 月 18 日

研究テーマ： 3A、3B、3C、特別研究、重点研究課題、特定萌芽的研究及び総括審議

平成 26 年 2 月 19 日

外部評価委員会

平成 26 年 3 月 17 日

外部評価委員会の構成(委員長以外は五十音順)

委員長 日下部 治 独立行政法人国立高等専門学校機構茨城工業高等専門学校校長

委員 加藤 直三 大阪大学大学院工学研究科教授

委員 佐藤 慎司 東京大学大学院工学系研究科教授

委員 東畑 郁生 東京大学大学院工学系研究科教授

委員 水谷 法美 名古屋大学大学院教授工学研究科教授

委員 横田 弘 北海道大学大学院工学系研究科教授

- テーマ内評価会では、9の研究テーマについて取り組み状況の妥当性を評価するとともに、各研究テーマに含まれる15件の新規研究実施項目の事前評価、5件の研究実施項目の中間評価を行った。
- 内部評価委員会では、テーマ内評価会での評価を踏まえつつ審査対象研究の評価を行うとともに、新規応募のあった7件の特定萌芽的研究から3件を選定した。
- 外部評価委員会では、内部評価委員会の審議結果を受けて対象研究についての評価を行った。なお、新規研究実施項目については、それぞれの研究実施項目が含まれる研究テーマの評価と一体的に評価した。また、特定萌芽的研究については、内部評価委員会を選定された3件について評価した。



写真-1.1.5.2 平成25年度第2回外部評価委員会(平成26年3月17日)

ウ) 研究評価結果の公表状況

- 平成 25 年度に実施した研究評価委員会での審議内容及び結果の概要について、研究所のホームページに以下のとおり公表している。

「平成 25 年度 第 1 回内部評価委員会の経緯」

「平成 25 年度 第 1 回外部評価委員会の概要と評価結果」

「平成 25 年度 第 2 回内部評価委員会の経緯」

「平成 25 年度 第 2 回外部評価委員会の概要と評価結果」

(資料-3.6「平成 25 年度研究評価の概要と評価結果」参照)

イ. 平成 25 年度目標の達成状況

- 平成 25 年度の研究評価については、従前より実施してきた 3 層・3 段階の方式により、研究目的、研究内容の妥当性等の観点から実施した。
- 研究評価の内容は、直ちにテマリーダーから研究者へ周知し、効果的な評価のフィードバックによって研究活動に役立つよう努めた。
- 研究の事前、中間、事後の評価において外部から検証が可能となるよう、インターネット等を通じて評価のプロセスおよび評価結果の公表を行った。
- このように、これまで実施してきた研究評価を平成 25 年度においても 3 層・3 段階で実施するとともに、研究評価の内容が研究所の研究活動に役に立つように努め、外部からの検証が可能となるよう研究評価の結果等を公表したことから、平成 25 年度の目標を達成し、中期目標の達成に向けて着実な実施状況にあると考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 研究評価の好影響

- 研究時間配分(エフォート)の観点からの研究評価により、研究に投入する時間の重要性が強く認識され、より合理的な研究計画が策定されるとともに、個々の研究者にとっての研究の重点がより明確になった。研究所としても重点研究課題への研究者の配置などが計画的にできるようになり、研究に関わるエフォートの約 9 割が重点研究課題に配分することができた。
- 研究評価の結果に基づいて研究実施項目を取捨選択するとともに、研究内容の見直し、吟味等を行うことにより、研究所の方針に沿った研究のより円滑な実施が可能となった。また、評価者の立場からみた研究の意義について意見を聞くことができ、より効果的な研究の進め方を検討できた。
- 研究評価の実施に当たり作成する研究計画書において、研究内容の欄に「目標、アウトプット」を記載することや研究のアウトカムを分かりやすく明確に記載することを研究者に求めたことにより、研究の目的と目的実現のための研究手法についてより一層深く考えるようになり、研究者の目的意識が高まった。また、アウトカムの明確化は研究所の説明責任を果たすことに繋がると同時に、透明性の向上に寄与している。
- 研究評価を事前、中間、事後に実施することにより、より綿密な研究計画の立案に活用する等研究者の研究管理に対する意識が高まった。また、自己の研究計画書・研究終了報告書等の文書やプレゼンテーションによって分かりやすく明確に伝える技術の重要性がさらに認識された。
- 研究評価により独創性や新規性の重要性を繰り返し指摘され、従来から存在する研究課題について少しずつ研究レベルを高めるような研究だけでなく、革新的な研究への取り組みに対する研究者の意識が高まった。