

平成 27 年度業務実績等報告書

平成 28 年 6 月

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
港湾空港技術研究所

業務実績編

[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.....	42
1. (1) -3) 萌芽的研究の実施.....	49
1. (1) -4) 国内外の研究機関・研究者との幅広い交流、連携.....	57
1. (1) -5) 適切な研究評価の実施と評価結果の公表.....	63
1. (2) 研究成果の広範な活用、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）	74
1. (2) -2) 行政支援の推進、強化（災害発生時の支援）	79
1. (2) -3) 研究成果の公表、普及（報告・論文）	85
1. (2) -4) 研究成果の公表、普及（一般向け）	91
1. (2) -5) 知的財産権の取得、活用.....	101
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.....	105
1. (3) 人材の確保・育成.....	110
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.....	118
2. (2) 効率的な研究体制の整備.....	123
2. (3) 研究業務の効率的、効果的实施.....	128
2. (4) 業務の効率化.....	141
3. 適切な予算執行	
3. (1) 適切な予算執行.....	151
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、人事に関する事項.....	158

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27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、海洋空間・海洋エネルギーの有効利用等、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27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
- ②震災漂流物の漂流推定手法と対策技術の開発
- ③メソスケール気象モデルを用いた沿岸の気象・海洋環境予測モデルの開発
- ④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
- ⑤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
- ⑥港湾構造物のライフサイクルシミュレーションモデルの開発
- ⑦海洋上の孤立リーフ海域に建設される係留施設の利活用に関する技術開発
- ⑧離島における炭酸カルシウム地盤の形成と安定性に関する現地調査と情報解析

注) 平成 27 年度計画の別表 1 は、資料編の資料-1 の「年度計画の別表」の別表 1.平成 27 年度の研究実施項目を参照

① 平成 27 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

- 中期目標に示された研究分野の研究を的確に実施するため、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、9 の研究テーマを設定し、具体的に取り組むべき研究として 48 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 26 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などに関する検討を行っている。

表-1.1.1.1 平成 27 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	6
	B) 津波災害の防止、軽減に関する研究	4
	C) 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	7
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	6
	B) 海上流出油・漂流物対策に関する研究	2
	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	7
	B) 港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	7
	C) 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	6
計		48

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7項目の重点研究課題を選定するとともに、平成27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、8研究実施項目を特別研究に位置づけた。
(資料-5.2「平成27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27年度の研究体系

- 平成27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 (その1) 平成27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	研究の種別	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
		②強震動予測手法の精度向上		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
		③地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		応用研究	既存係留施設の簡易耐震性能評価手法の検討
				基礎研究	地震動連成作用下の液状化機構と評価予測に関する研究
				応用研究	多種多様な施設で構成されるコンピュータの防災性向上に関する診断・対策技術開発
	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
				基礎研究	海洋-地球結合津波モデルの開発
				開発研究 ☆	震災漂流物の漂流推定手法と対策技術の開発
		開発研究		三次元高精細津波遡上シミュレータの高度化	
	②津波災害低減・早期復旧のためのハード技術に関する研究	2 気候変動等による高潮・高波・地形変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	港内発生波を考慮した高精度港内静穏度解析手法の開発	
	1C 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	③津波災害低減・早期復旧のためのソフト技術に関する研究	2 気候変動等による高潮・高波・地形変形等の予測と対策に関する研究	応用研究	異常波浪による設計外力とその低減策に関する研究
				基礎研究	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	設計潮位を超える津波・高潮時の風波による波力と越流・越波に関する研究
				基礎研究 ☆	メソスケール気象モデルを用いた沿岸の海象・海洋環境予測モデルの開発
		④地球温暖化が沿岸部にもたらすリスク予測と対策		基礎研究	日本の内湾における超強台風風の風・高潮・波浪特性の究明
				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
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	
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	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	応用研究	詳細な底質解析に基づく内湾環境動態予測システムの確立	
			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 ☆	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	
			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	
	2B 海上流出油・漂流物対策に関する研究	4 沿岸域の流出油対策技術に関する研究	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 ☆	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	
			基礎研究	平均海面上昇等に伴う海岸地形変化の実測と将来予測および対策検討	
			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	
2C 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究	2 気候変動等による高潮・高波・地形変形等の予測と対策に関する研究	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	基礎研究	平均海面上昇等に伴う海岸地形変化の実測と将来予測および対策検討	
		②地球温暖化が海浜に及ぼす影響予測	基礎研究	平均海面上昇等に伴う海岸地形変化の実測と将来予測および対策検討	
		③海岸浸食および航路埋没に有効な海浜維持管理手法の開発	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	

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 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 27 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	特別研究官 山崎浩之
	1B 津波災害の防止、軽減に関する研究	研究主監 栗山善昭
	1C 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	特別研究官 下迫健一郎
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	研究主監 栗山善昭
	2B 海上流出油・漂流物対策に関する研究	特別研究官 高橋浩二
	2C 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究	研究主監 栗山善昭
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	特別研究官 山崎浩之
	(サブテーマ) 物流改革の推進に関する研究	(サブテーマリーダー) 特別研究官 高橋浩二
	3B 港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	特別研究官 山崎浩之
	3C 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	特別研究官 下迫健一郎

注) 平成 27 年度末時点

イ) 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、研究実施項目ごとに中期計画期間の全体スケジュールに沿って研究の促進に努めた。

(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)

ウ) 「平成 27 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 48 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 27 年度研究計画」を策定した。

(資料-2.2「平成 27 年度研究計画の概要」参照)

エ) 研究実施項目の進捗状況

- 平成 27 年度に実施した 48 の研究実施項目のうち、平成 27 年度は 17 項目が終了した。

(資料-2.3「平成 27 年度終了研究実施項目の成果活用概要」参照)

- なお、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。

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 27 年度研究計画				平成 27 年度の 実績	
		総数			終了 予定	終了	延長
新規	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	6	0	6	2	1	1
	B) 津波災害の防止、軽減に関する研究	4	1	3	2	2	0
	C) 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	7	3	4	2	2	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	6	0	6	4	3	0
	B) 海上流出油・漂流物対策に関する研究	2	0	2	2	2	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	2	2	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	7	1	6	3	3	0
	B) 港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	7	0	7	1	0	0
	C) 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	6	3	3	1	2	0
計		48	9	39	19	17	1

オ) 重点研究課題への研究費の配分比率

平成 27 年度は、上記 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 27 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 27 年度目標値（75%程度）を超える 95.7%であった。

(資料-5.1「平成 27 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) 研究テーマの概要と実施状況

各研究テーマの概要と平成 27 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）による大規模災害の発生が予想される中、物流・人流を支える基幹的社会インフラである港湾・空港施設の防災対策強化と発災時の迅速な復旧に関する研究開発が強く求められている。
- ・ このため、海溝型大規模地震発生時に予測されている長周期・長継続時間の地震動特性や、局所的な地盤特性による地震動特性に対応した施設の耐震性診断・耐震性能照査に基づく耐震性向上と工費縮減を両立させる研究開発を行う。特に、高度経済成長期に整備され設計寿命を迎えつつある施設を供用しながら、耐震性の調査や診断を可能とする手法や、耐震性向上対策の実施を可能とする工法等の研究開発を行う。

ii) 研究の概要

- ・ 本研究テーマでは、震源から対象施設までを網羅した、現象把握に基づく研究開発を実施する。

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

発生地震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 WEB、自動メール送信システム、港空研資料等によるデータの公表、地震後の被害調査、地震時の地盤・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、被災調査時の変状調査用の GPS 変状調査ツールを開発・実用化する。

② 強震動予測手法の精度向上

発生確率が高まりつつある南海トラフを震源とする地震（M9 クラス）の地震動予測手法として提案している平成 23 年東北地方太平洋沖地震で取得された地震記録を再現可能な SPGA モデルの普及を図りつつ、地盤の非線形性挙動の反映、広域での合理的な地震動設定手法を実務に反映する。

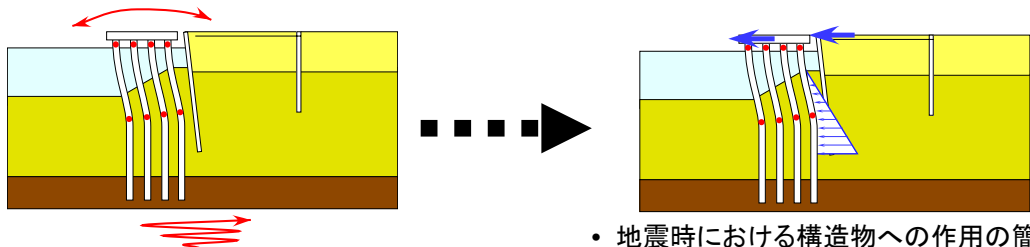
③ 地震災害軽減のための地盤と構造物の挙動予測と対策技術の開発

南海トラフを震源とする地震（M9 クラス）の地震等では、長継続時間・長周期地震動が発生することが予測される。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技術ならびに対策技術に関する研究を進める。特に設計寿命を迎えつつある既存施設を供用したままでの耐震性の調査や診断、耐震性向上対策等の実施を可能とするため、強震観測・地震被災調査・模型実験・数値解析技術を駆使した研究開発を実施する。

iii) 平成 27 年度の活動

- ・ 平成 26 年（1 月～12 月）において、全国 136 台の強震計から得られた 2,363 の記録に計器補正等を行い、ホームページ、即時メール配信システム、港空研資料にて公表した。

- 平成 23 年東北地方太平洋沖地震被害調査報告書を関係機関と協力して取りまとめ港湾空港技術研究所資料として刊行した。
- 岩ズリを用いた岸壁の被災原因に関して、被災した重力式岸壁および矢板式岸壁を模擬した模型振動実験を実施し、その数値シミュレーションを行った。そして、耐震性を評価するための数値解析手法および地盤調査について取りまとめた。
- 海溝型巨大地震等でみられる継続時間の長い強震動の予測精度を高めるために、表層地盤の非線形挙動を考慮したモデルを構築し、そのとりまとめを行った。
- 既存係留施設の簡易耐震性能評価手法について、栈橋を対象に模型振動実験、数値解析、被災事例調査などを進め、杭頭部の損傷（耐力低下）が栈橋性能に与える影響が大きいこと、杭頭部・地中部で全塑性モードが生じていても完全な倒壊には至らないケースがあることも確認した。
- 地震動の連成作用下の液状化機構と評価予測について、地震動の連成作用による砂質地盤の液状化に関する振動台試験、繰返しねじり試験を実施した。そして、余震強度、静穏期の長さ、砂層密度が地震動の連成作用下の液状化に及ぼす影響を評価・把握した。
- コンビナートの防災性向上に関する診断・対策技術開発について、産業施設における構造物に関して事業者ヒアリング等により情報収集を行い、産業施設内における現地地盤調査も行った。また、大規模実証振動実験のための地盤作成方法検討、産業施設防災支援システムの基礎検討も実施した。



- 地震動中の構造物挙動、地盤変状の把握
- 変形と構造性能低下の関係

- 地震時における構造物への作用の簡便評価、構造物簡易モデル
- 簡易耐震性能評価手法検討

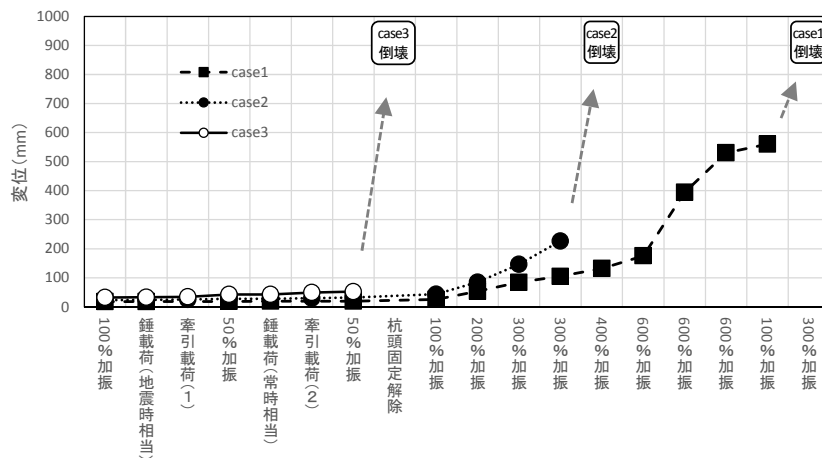


図-1.1.1.1 地震後の簡易耐震性能評価手法の検討（上：検討概念、下：振動台試験結果）

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ることとなった。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、津波の伝播や構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、以下の研究を行う。

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。

②津波災害低減・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、構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、構造物の変位を予測する性能照査法の確立、及び津波を低減させる新たなハード技術の開発を行う。

③津波災害低減・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、港湾の早期復旧を含むシナリオの作成技術をまとめ、その具体的な利用を推進する。

iii) 平成 27 年度の活動

- ガレキ等の津波による漂流を推定する数値計算モデルの開発において、確率論的に漂流現象を解析するモデルと漂流物の衝突・回転を考慮して決定論的に解析するモデルとを、模型実験結果と比較して検討した。その結果、両解析手法から得られた漂流物の到達位置に著しい差異はなかった。これは、決定論的な解析手法では、漂流物周りの流速分布に基づいて抗力分布を算出することにより漂流物の水平面上の回転を考慮すること及び衝突を考慮することから、衝突・回転することで漂流物の漂流過程がばらついたためである。したがって、検討した範囲の中では、確率論的に解析するために多数の計算を実施しなくても、衝突・回転を考慮した決定論的な計算を 1 回実施することにより、漂

流物のばらつきを含めた漂流を解析が可能であることを示している。ただし、実地形のように複雑な場合について検討が必要である。

- 大学、民間企業との共同研究グループで実施中の「対策施設としての流起式構造物の開発」では、流れの中での流起式構造物の挙動の把握等を京都大学防災研究所の津波水槽における中規模実験に加え、平成 27 年度に当所の大規模波動地盤総合水槽における大規模実験を実施して、模型スケール効果を把握した。

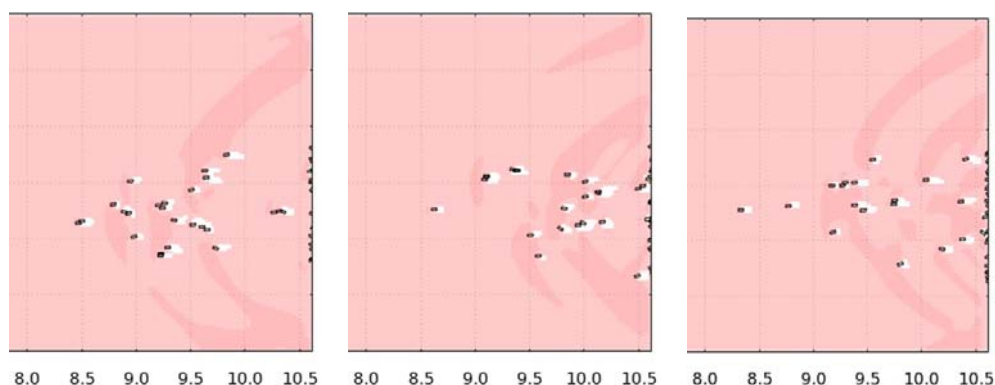


図-1.1.1.2 同一条件下のガレキの漂流挙動に関する数値計算結果（左・中：確率論的に解析した結果、右：衝突・回転を考慮して決定論的に解析した結果）

- 既往の大規模地震ではその発生後 75%の地震で大きな余震が発生している。津波は第 1 波だけでなく、第 2 波、第 3 波も来襲することを考慮すると、津波と余震が複合して作用する可能性も高い。今後高い確率で発生が予測されている南海トラフ地震では地震動の影響も大きく、地震と津波の複合災害の検討が必要と考えられる。しかし、地震と津波の複合（重畳）作用についてはほとんど知見がないため、大規模波動地盤総合水路において越流を発生させるポンプと地震を発生させる水中振動台を用いて津波の越流と地震の複合作用に関する実験を行った。図 1 は模型を振動台に固定して地震を作用させた場合の動水圧であり、津波を徐々に大きくして変化を調べた結果である。実験値と地震時の動水圧の算定式である Westergaard の式と比較したところ（図-2）、良く一致しており、津波による水圧と Westergaard の式の組み合わせることで防波堤に働く合力を推定できることが分かった。ただし、防波堤が滑動・転倒して大きく変形する場合には防波堤前の水面に地震による波が発生し、動水圧に影響を与えることも分かった。

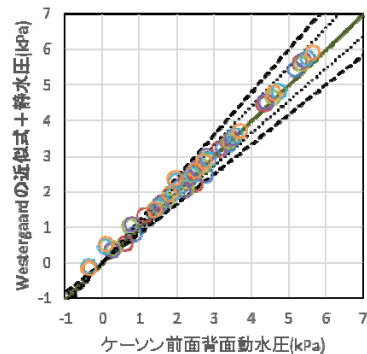
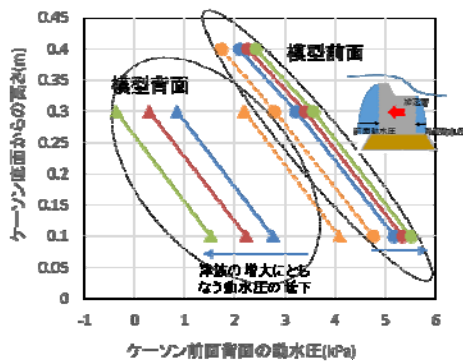


図-1.1.1.3 津波の増大による地震時動水圧の変化 図-1.1.1.4 実験値と Westergaard 式との比較

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する。

- 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的设计技術の高度化
 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 27 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、ナウファスルーチン処理導入に向けた方向スペクトル解析手法の検討を行った。また、新型 GPS 波浪計の試験観測を実施した。
- 港内の強風による波や航走波の造波・静穏度解析手法の開発では、波浪推算モデルで用いられる造波ソースをブシネスクモデル等の時間発展型波動モデルに導入する手法を検討するとともに、航走波の造波ソースを NOWT-PARI へ導入した。
- 代表 3 海域の波浪変形計算を行い、防波堤ケーソンを被災させる沖波の確率年およびそれらの風波・うねりによる違いを明らかにした。また、沿岸波浪計データから逆推定した各確率年の沖波諸元を GPS 波浪計データから推定されるものと比較し、GPS 波浪計による沖波観測の有用性を明らかにした。

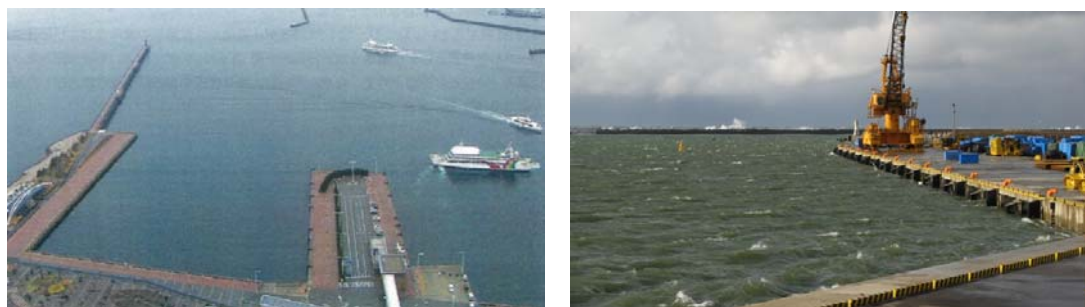


図-1.1.1.5 航走波と強風下における港内発生波

- 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、GPU を用いた数値波動水槽の高速化および水理模型実験との比較検討を行った。
- 設計潮位を超える津波・高潮時の風波による波力と越流・越波に関する研究では、全国の防潮堤・護岸の事例を収集し構造形式を取りまとめるとともに、水理模型実験により、高潮・津波と高波が複合する複雑な状況下での水面形状と波圧特性を明らかにした。
- 日本の内湾における超強大台風の風・高潮・波浪特性の究明では、台風 1523 号による根室の高潮被災調査および高潮追算を行うとともに、鹿児島湾を対象としたハイアン級のモデル台風の設定と波浪・高潮の試算を実施した。
- メソスケール気象モデルを用いた沿岸の海象・海洋環境予測モデルの開発では、気象モデル WRF の運用システムの構築および入力データの整備等を行った。また、波浪計算に高潮を組み込むための広帯域開境界処理法を開発した。さらに、内湾水質予測モデルの構築において、GPV データを用いたシステムを構築するとともに、HF レーダー観測結果を用いた東京湾の流動特性の検討も行った。

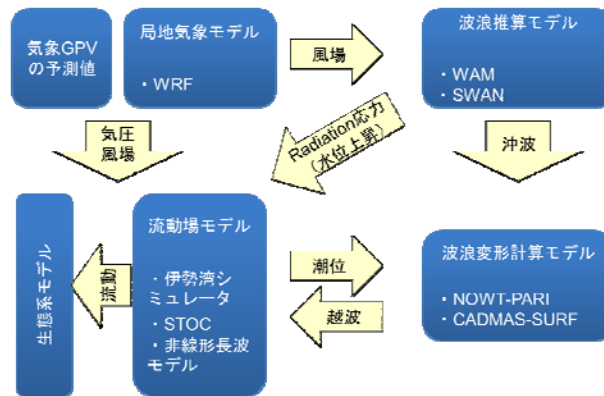


図-1.1.1.6 局地気象場を考慮した沿岸の海象・海洋環境を予測するモデルの構築

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。
- また、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。
- さらに、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 27 年度の活動

- 国内外の藻場・干潟・サンゴ礁とその流域、外海において、炭素動態に関連する水底大気質の実測を行った。干潟水槽・メソコスム水槽において、炭素動態に関する実験を行うとともに、計測手法を検討し、ガイドラインとして港空研資料にとりまとめた。
- また、炭素動態に関する現地観測システム開発と分析システム開発を開発し、炭素主軸の生態系モデル開発を行うとともに、都市内湾全体が CO₂ 吸収源となりえるメカニズムに関する仮説を提唱した。
 - 本研究により、沿岸域生態系の CO₂ 吸収効果が解明できれば、発展的研究として、その吸収機能の有効活用方策（アマモ場整備等による CO₂ 吸収量増大や、温室効果ガス排出量取引による経済効果等）の提案につながることを期待されている。

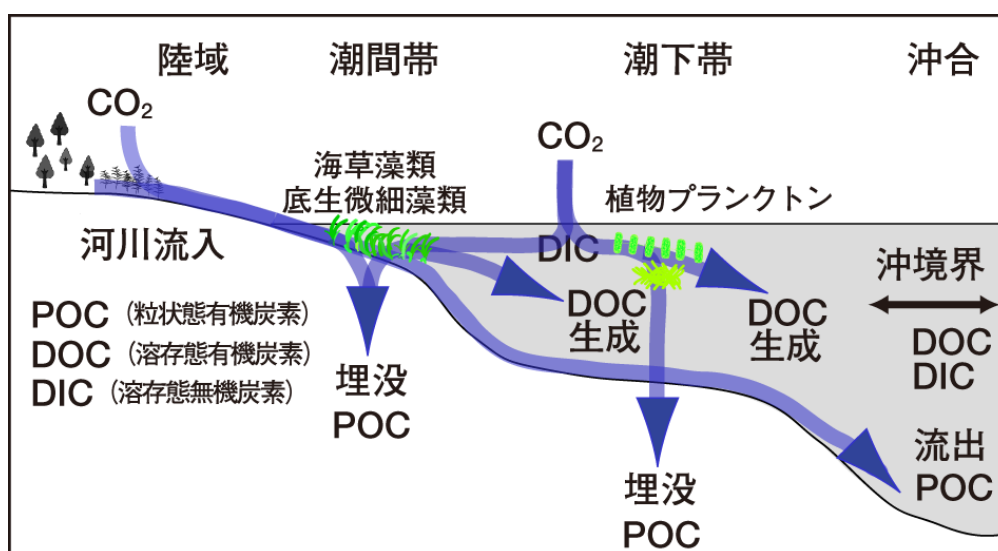


図-1.1.1.7 海草場のみならず、都市内湾スケールにおいても CO₂ 吸収源となりうる理由を説明する炭素フロー

- 干潟実験施設において、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継続した。その結果、鳥類のいる実験区は、いない区と比較して小型小動物が捕食され少ないこと、糞による施肥効果で植物（バイオフィーム含）は多いことが、年間を通じて観察された。
- 国内外の干潟・湿地において、餌生物や糞の採取、一時捕獲、撮影などにより、形態や行動に関するデータを取得するとともに、形態・採餌行動の画像解析、安定同位体比・熱量分析データを用いた食性解析を行った。本提案は、今後のより高質な干潟造成に活かされることが期待される。
- カナダ国のバンクーバー・デルタ港拡張事業の環境影響評価では、カナダ国環境省が本研究で明らかとなった“鳥類の主食としての微生物”の保全を重要評価項目と公式に定め、現在アセスメントが進行中である。当該地の現地調査の結果、鳥類が濃密に集まり採餌している場所は、河川や地下水からの淡水の流入し、特定の塩分範囲を示しており、下図に示すような特定の珪藻類が生息していることがわかった。

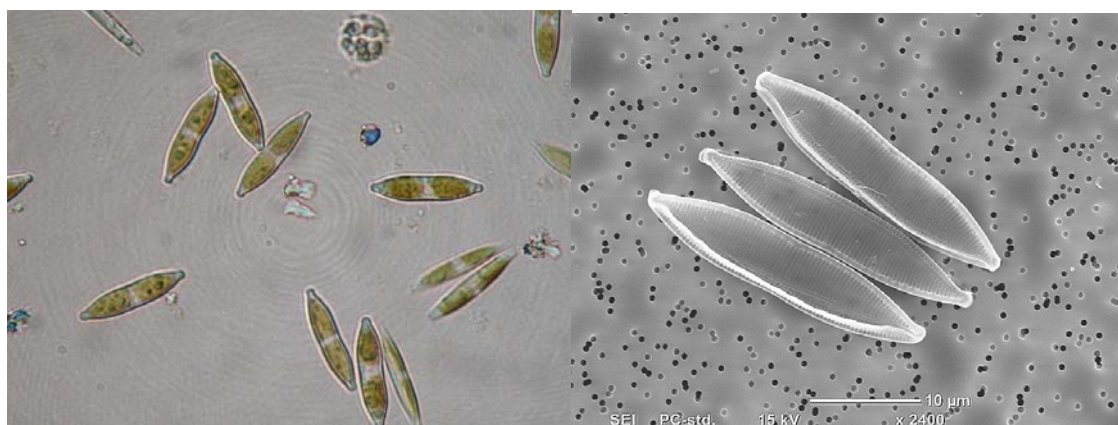


図-1.1.1.8 鳥類が濃密に集まり採餌していた場所で観察されたバイオフィーム中の珪藻類 (*Nitzschia* 属)。カナダ国バンクーバー近郊の干潟にて

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

- 国内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。更には、平成 25 年 1 月には、韓国釜山沖の船舶事故に伴う流出油が一週間以上かけて島根県沿岸に到達するという事象も発生している。

- 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 27 年度活動

- 平成 26 年度のドライアイスブラストによる油剥離実験の成果を踏まえ、平成 27 年度は、剥離特性に加えて、剥離した油の吸着及び水面での浮遊という三要素を同時に持ち合わせるブラスト材の検討を行った。具体的にはポリスチレン発泡ビーズによる油剥離ブラスト実験を実施し、油剥離に適した条件等を明らかにした。加えて、船舶への適用を考え、船体除染模擬実験を実施し、実用化に向けた課題などを検討した。

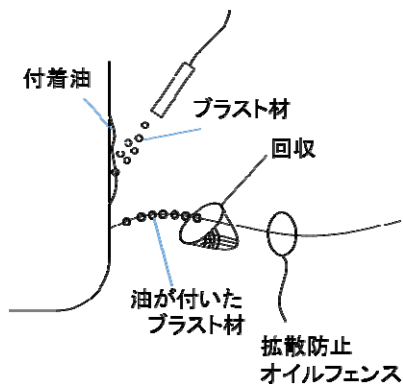


図-1.1.1.9 ブラストによる付着油の除去

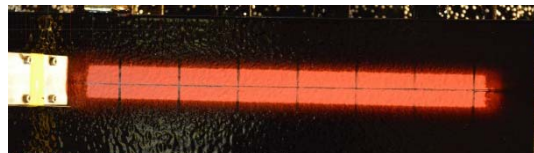
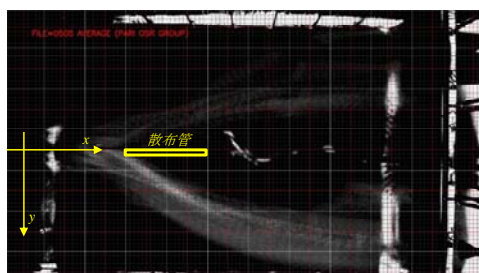


図-1.1.1.10 発砲ビーズによる油の剥離実験

- ・港湾の重要施設における海上流出油の漂着抑制に資する技術として空気を水中から放出するエアバブルカーテンによる油の排除技術を検討した。実験を通じて、昨年度提案したバブルカーテンによる油の排除幅モデルを提案した。加えて、バブルカーテンによって生じる水面近くの水平方向流速分布に関して検討を行い、流速を表すモデルとしてKobusのモデルが妥当であることを示した。これによりバブルカーテンによる油排除の基礎的な理解が得られ、現場展開への道筋が得られた。



平均化画像（白い帯状の部分が油、黒い部分が水）

図-1.1.1.11 気泡カーテンによる油の排除

(画像処理による解析)

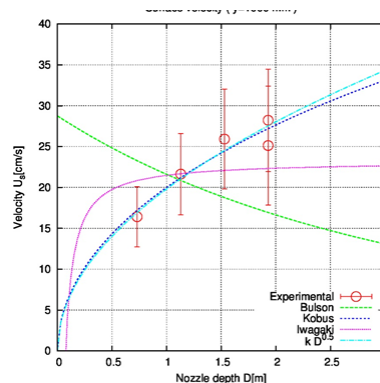


図-1.1.1.12 バブルカーテンによって発生

する水平流速モデルの比較

- ・海上流出油の移流及び拡散のシミュレーションモデルOIL-PARIと高潮・津波数値シミュレータSTOCによる津波の計算を組み合わせ、津波災害時の油の移流及び拡散計算を行った。数値計算は水平方向の油の移流及び拡散の他、油が土砂に付着して沈降する現象も再現できるようにするため、新たにOIL-PARIを3次元に拡張し、粒子沈降モデルを導入した。開発したモデルを2011年の東北地方太平洋沖地震津波による宮城県気仙沼港の油流出に適用して再現計算を実施し、津波によって流出した油の移流及び拡散の妥当性について検証した。

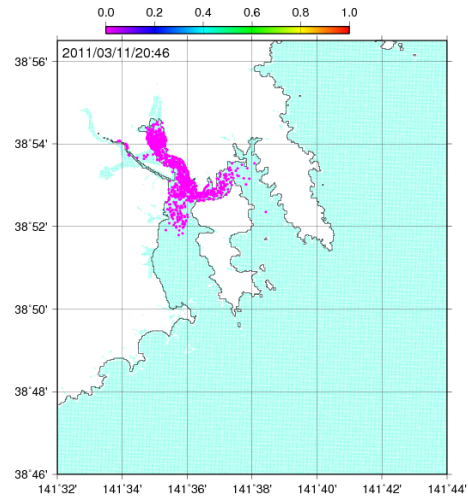
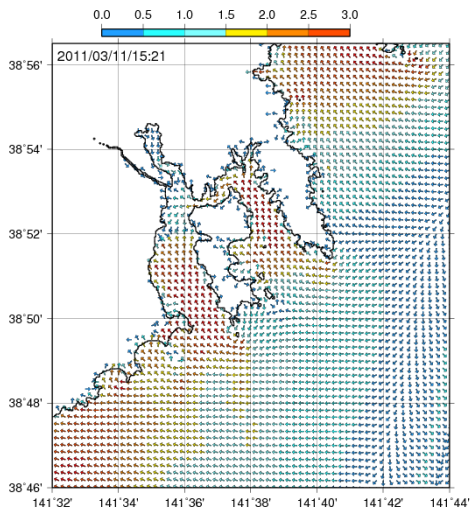


図-1.1.1.13 津波の第1波来襲時の気仙沼港周辺の
流速ベクトル

図-1.1.1.14 津波災害時の油の移流及び拡散の計
算結果

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に、次の3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および数値モデル開発

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、海浜変形や海底地形の予測精度を向上させる。

②地球温暖化が海浜に及ぼす影響予測

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、地球温暖化による海面上昇や台風の巨大化の影響が海浜に及ぼす影響を予測する。

③海岸侵食及び航路埋没に有効な沿岸域の土砂管理手法の開発

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 27 年度の活動

- 内湾域や河口域における底質移動現象のメカニズムの解明と、航路埋没の原因となる港湾域周辺での底質輸送シミュレーションの高精度化に関する研究を実施した。内湾域を対象としたシミュレーションでは、砂泥混合の底質を対象とした数値シミュレーションの構築を試み、潮流や波浪作用により底質中の含泥率が変化していく過程を再現するモデルを構築した。また、実海域での底泥の輸送量を把握するため、波と流れの作用外力を再現した水槽実験により、現地底泥を用いた底質の移動実験を行い、砂泥混合率の変化に伴う移動量の変化について評価した。

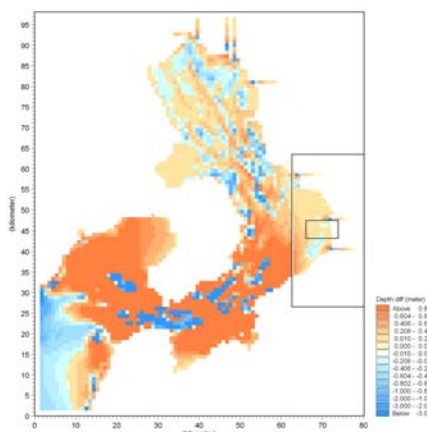


図-1.1.1.15 有明海を対象として含泥率変化の計算例

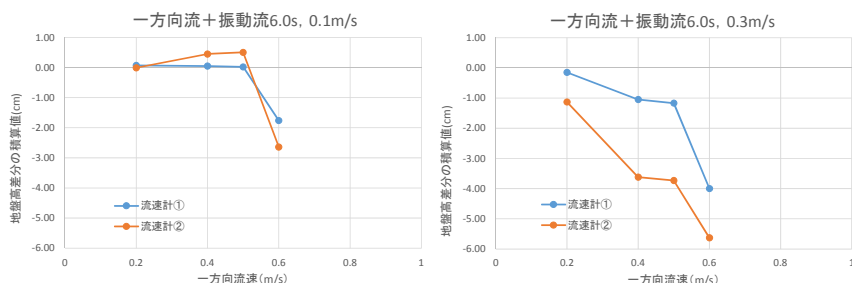


図-1.1.1.16 波と流れを考慮した底質侵食量の評価試験

- 波浪および海面水位の変化による海浜地形変化（汀線変化）をシミュレーションモデルにより予測するとともに、波候変化に伴った波の遡上高の変化、海面上昇に伴った遡上域の

陸側への移動を考慮した将来の波の遡上端の岸沖位置を確率的に求めた。この手法により、気候変動に伴って海岸侵食が生じると同時に、海面上昇に伴う水際線が陸側への移動、極大波高の増大に伴ってより陸側まで波が遡上することで、海浜における沿岸災害リスクが大きく高まることを明らかにした。本成果は海浜における気候変動適応策の検討に寄与することが期待される。

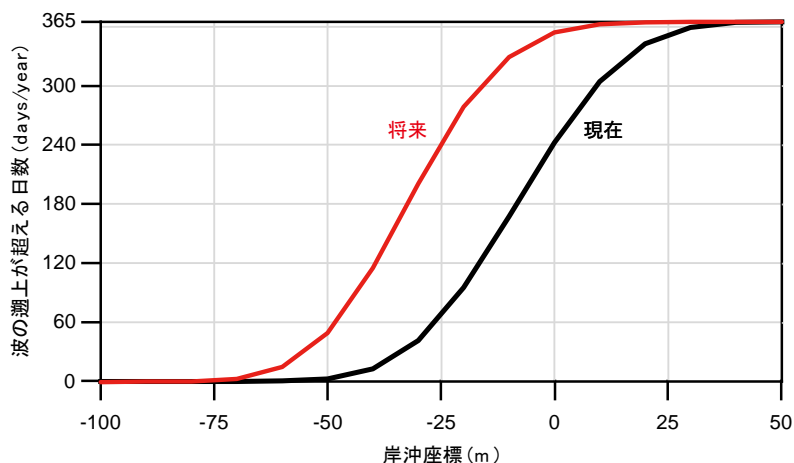


図-1.1.1.17 現在および将来において波の遡上が岸沖座標を超える確率

- また、定期点検で得られた海浜地形情報をもとに、観測後一定期間の波の遡上端の岸沖位置の確率分布を求める評価手法を提案した。これにより、定期点検によって喫緊の対策の必要性の有無の判断でき、海浜の維持管理に有用なツールとしての活用が期待される。

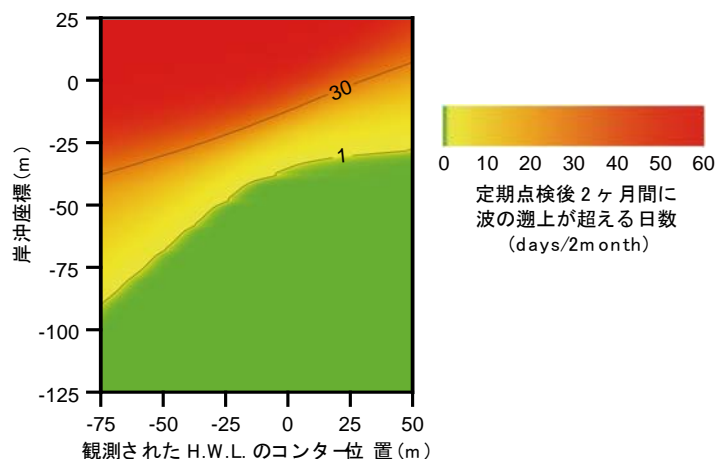


図-1.1.1.18 定期点検後 2 ヶ月間に波の遡上が岸沖座標を超える確率

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、近接施工を想定した地盤の評価方法について検討する。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。

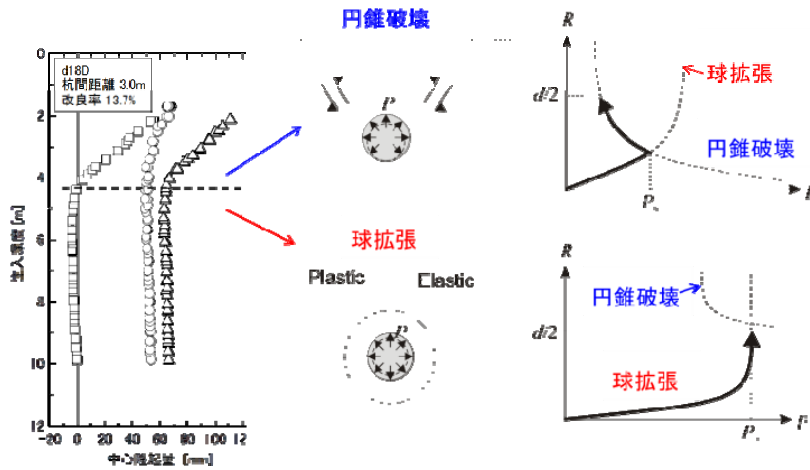
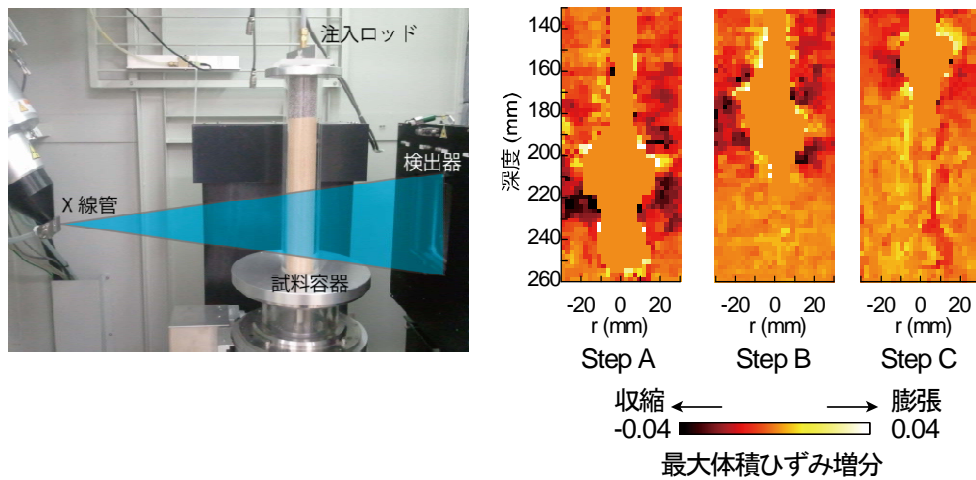
④リサイクル技術の推進に関する技術開発

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27年度の活動

- 地盤改良工法や埋立材料の違いを考慮した空港埋立地盤の性能評価について、要素試験や模型実験による個別現象の評価と、事例を対象とした数値シミュレーションによる全体挙動の評価を行った。
- 港湾・空港施設更新・改良のための杭の支持力評価に関して、構造物の施工等が周辺地盤に与える影響の調査に関する事、および施工履歴を考慮した地盤特性の評価手法の構築に関する実験を実施した。
- 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して、津波越流・浸透連成作用による防波堤の不安定化機構を解明した。また、津波浸透を受ける防波堤基礎の安定性評価手法を構築・提示するとともに、腹付け等の対策工を含めた安定性評価法の検討を進めた。
- 既存施設近傍の地盤改良技術に関して、静的圧入締め固め工法を対象に実施した動的遠心模型実験、数値計算、施工時のX線CT解析結果から、改良率と周辺地盤への影響範囲、液状化抑制効果の関係についてとりまとめた。

- 高規格コンテナターミナルを想定して、埠頭内の連携、船型、埠頭の運用面、外内貿間の横持ちの効率（コスト）など総合的な視点で、効率の高い高質なコンテナターミナルのあり方をシミュレーションにより提案した。
- 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して、水流による侵食特性（erodibility）を定量的に評価する小型試験装置を用いてセメント固化処理土に対する侵食試験を実施した。
- 分級による土質特性改善の定量化に関して、分級土の締固め特性と透水特性の関係について検討しとりまとめた。



グラウト注入による地盤変形は、El-Kereshらによる二つのモード（深い場所での打設は球拡張モード、浅い場所での打設は円錐押し上げ破壊モード）で説明できる

図-1.1.1.19 静的圧入締め固め工法の地盤変状試験（上：X線CT試験、下：変形モード）

- 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、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、並びに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。

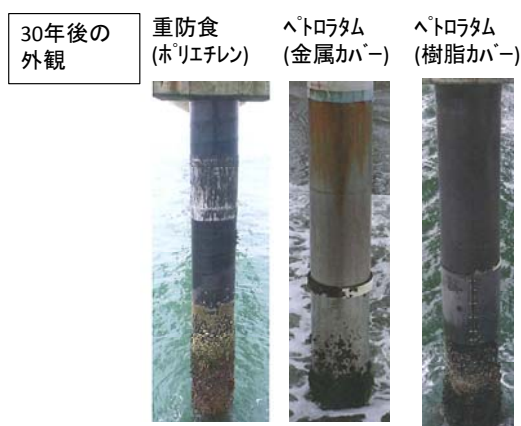
③構造物のライフサイクルマネジメントのための点検診断手法に関する研究

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、各種新規計測システムについて検討する。

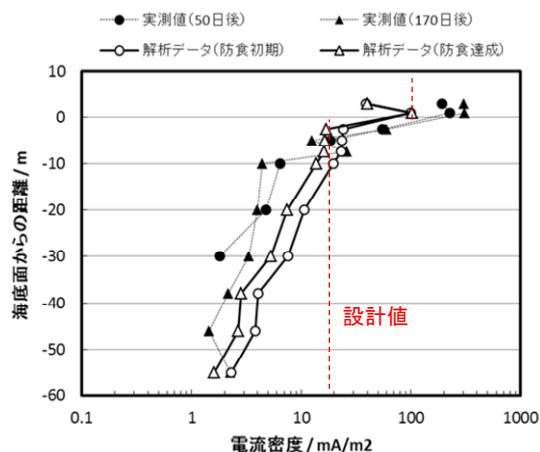
iii) 平成 27 年度の活動

- 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。また、土木研究所と「海洋暴露試験 30 年の研究成果」合同報告会を開催し、波崎海洋研究施設での 30 年にわたる暴露試験結果を発表した、なお、長期暴露試験場の改良が前年度に終了し、平成 27 年度当初から耐久性試験を順次再開した。
- 実構造物（羽田空港 D 滑走路部の鋼管杭、横浜港南本牧地区鋼板セル岸壁等）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。また、海中部および海底土中部の電気防食設計に関してこれまでの知見を整理するとともに、土中鋼構造物の腐食特性の把握を行った。

- 港湾構造物のライフサイクルシミュレーションモデルの開発に関して、既存港湾構造物の改良設計時の構造的照査手法、および構造物の物理的耐用年数を考慮したライフサイクルシナリオについて検討を行った。
- 空港アスファルト舗装の剥離抵抗性の向上および評価手法の開発に関して、現行の評価法の課題を基に剥離抵抗性評価のための新たな評価項目、試験方法、試験条件等を検討するとともに、剥離抵抗性に劣る材料について、種々の剥離防止対策の剥離抵抗性向上効果の検討を行った。
- 港湾・空港施設等の維持管理技術に関する問い合わせに対応した。
- 埋設型センサによる RC 部材の鉄筋腐食モニタリング手法の検討およびペトロラタム被覆防食の防食効果確認センサの開発を継続し、港湾構造物の性能評価のためのヘルスマニタリング手法の構築に取り組んだ。
- 上部工点検装置について、障害物回避を支援する操作支援機能と地図情報との照合による測位支援機能の基本アルゴリズムを開発した。また、点検装置や肉厚測定装置の搭載を想定した ROV 型プラットフォームを新規に製作した。非接触肉厚計測については、現地調査により実際の生物付着と FRP 保護カバー状況下で肉厚測定可能であることを確認した。また、超音波の入射角と測定精度の関係、および最適な測定距離を明らかにした。さらに、ダイバーによる手持ち測定に特化した測定治具を開発し、現地調査を実施して測定精度と作業効率を算出した。



外観、被覆下の鋼材ともに顕著な変状は見られない
→30年程度以上の耐久性を有する。



土中部の大半は設計値を下回る電流が流入していないが、防食状態に達している。

図-1.1.1.20 波崎観測栈橋での各種被覆防食の耐久性の評価 (図左)、
海底土中部における防食電流密度分布の実測値および解析値 (図右)

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ため、遠隔離島活動拠点整備を支援する技術開発をめざし、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、海洋鉱物資源活用のための技術開発など、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する。

① 遠隔離島およびその周辺海域等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 27 年度の活動

- 海洋上の孤立リーフ海域に建設される係留施設の利活用に関する技術開発では、リーフ上構造物による波浪抵抗を実験的に定量評価するとともに、それらがリーフ上の波・流れ場に与える影響を数値的に再現して精度を検証した。また、孤島周辺の波の回り込みを考慮して、外洋に面した係留施設に作用する波浪外力を数値的に明らかにした。さらに、波浪モデルと係留船舶の動揺解析モデルとの接続方法について検討した。
- 遠隔離島における海洋資源開発に関する検討では、採掘対象の条件に応じた各種採鉱機構の全体システムについて検討するとともに、利用できる外界センサを考慮した操作インターフェースについて検討を行い、海洋鉱物資源の掘削・採集に活用可能な深海施工技術の適用可能性について取りまとめた。また、海洋鉱物資源開発に伴い発生する残渣の埋立方法および埋立地の地盤条件についての検討を行い、残渣の処分に関する要素技術の適用可能性の検討を取りまとめた。
- 離島における炭酸カルシウム地盤の形成と安定性に関する現地調査と情報解析では、南鳥島における現地調査の予備検討として、亜熱帯の国内離島（ルカン礁、西表島、石垣島）をサブサイトに選定し、現地調査を実施した。



図-1.1.1.21 ルカン礁における地盤状況の確認

- 海洋エネルギーの港湾への実用的利活用に関する研究では、波力エネルギーのポテンシャルについてシミュレーションにより評価した。また、NEDOの実証研究として、多重共振型波力発電システム（酒田港）および洋上風況観測システム（北九州市沖）に関する現地実証実験を行った。



図-1.1.1.22 酒田港における多重共振型波力発電システムの実証実験

- 洋上および海中の無人観測システムの基礎的検討では、浮流重油を追跡するブイに関する水槽試験および現地実証試験等を大阪大学と共同で実施した。
- 次世代音響画像システムの開発では、水中音響カメラの試作機（浅海用）の改良開発および ROV 搭載用の水中音響カメラ（深海用）の設計・開発を行った。また、水中音響カメラの映像提示システム、要素に関する検討を実施した。

(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について、これを特別研究と位置付け、迅速な研究の推進を図ることを目的として、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。
- 特別研究の採択は、研究所の研究者から応募のあった研究実施項目の中で、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・決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27年度は、以下に示す新規2件及び継続6件の特別研究を実施し、研究費は総額54,000千円であった。
 - 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（継続）
 - ③震災漂流物の漂流推定手法と対策技術の開発（継続）
 - ④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（継続）
 - ⑤港湾構造物のライフサイクルシミュレーションモデルの開発（継続）
 - ⑧海洋上の孤立リーフ海域に建設される係留施設の利活用に関する技術開発（継続）
 - ⑦メソスケール気象モデルを用いた沿岸の海象・海洋環境予測モデルの開発（新規）

⑧離島における炭酸カルシウム地盤の形成と安定性に関する現地調査と情報解析（新規）

- なお、新規の特別研究は、喫緊の課題である「高潮・高波等の予測と対策」分野、「海洋開発」分野、から採択したものである。

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、これまで限定的な底質条件（砂主体あるいは泥主体）のもとで扱われることの多い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27年度は、波浪軌道流速の変動確率を考慮した、外力評価手法を導入した実海域での底泥輸送シミュレーションの改良を行った。
- 高波浪時の影響も想定した、波浪および潮流の重合場における底面せん断応力による、砂泥底質の移動（巻き上げ、掃流輸送）特性と混合率との関係について、水槽実験により検討した。
- 含有率の変化による砂泥底質の移動特性を底質移動モデルに取り込み、現地干潟海域への数値シミュレーションを行い、砂泥混合率の変化や地形変化の再現性について検討した。

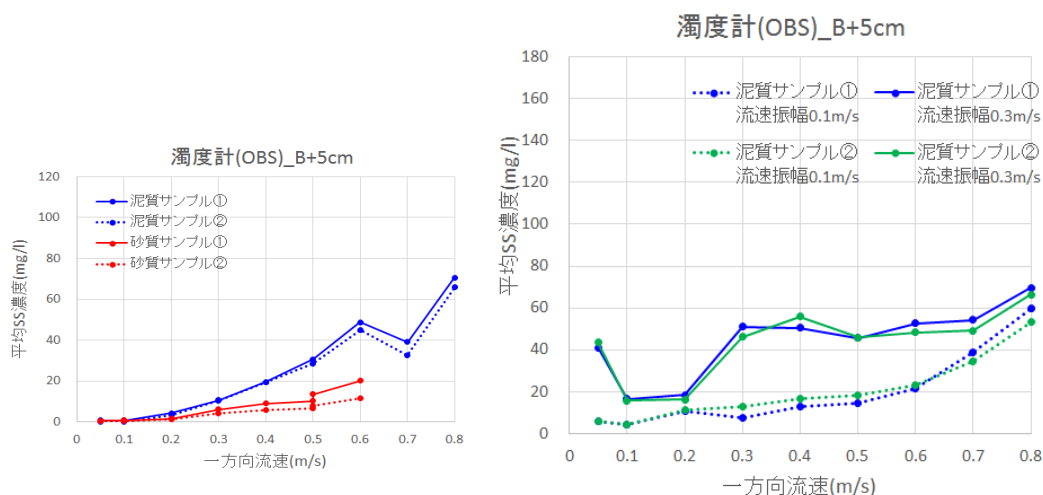


図-1.1.1.23 流れの作用のみによる外力の増大と底質巻き上げ量の関係（左）と波浪作用を重ねた場合の外力と巻き上げ量の関係（右）波浪作用がある場合には、流れの流速が低い条件から巻き上げ量の増大がみられる。）

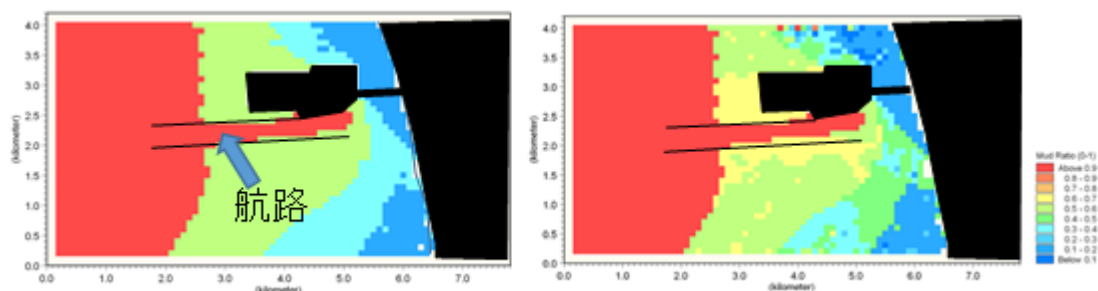


図-1.1.1.24 砂泥質モデルによる港湾および周辺浅海域での泥分含有量の変化予測
(左：初期の含泥率分布、右：潮汐・波浪の作用による含泥率の変化)

イ) 特別研究②「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)

- 本研究では、平成 23 年東北地方太平洋沖地震の際の地震動と津波の複合作用による被災状況を模型実験により把握し、地盤・構造物・海水から構成される施設を対象とすることから有限要素法 (FEM)、個別要素法 (DEM)、粒子法 (MPS、SPH) などの解析手法について、各々の解析手法の長所・短所および適用限界を考慮し、被災シミュレーションの実務への適用性を検討する。
- 平成 27 年度は、昨年度プログラムの作成に着手し、マウンドの洗掘挙動が再現できた流体挙動の再現性の良い粒子法 (SPH) とマウンドや地盤のモデル化に適した個別要素法 (DEM) のカップリングプログラムについて、マウンド内での浸透現象の再現手法について検討した。
- マウンド内での浸透現象の再現手法には、固体間隙中の平均的な流れ場における相互作用力を抗力モデルに基づいて計算する手法を採用し、透水試験シミュレーションによる検証を実施した。DEM 充填層の間隙率が概ね 0.45 になるように補正することで、実際の捨石マウンドの間隙率に基づいた相互作用力を疑似的に再現した結果、流速と水位差の関係について固体間隙中の流れ場を表現可能な半経験式を良好に再現できた。
- 遠心場における津波越流実験を対象に、マウンド内への浸透現象を考慮した数値シミュレーションを実施した。マウンドの洗掘に対する抵抗は、砕石の凹凸度の影響を受けることが明らかとなり、マウンドのモデル化パラメータとして砕石の凹凸度を表す球形率を用いることで、実験の洗掘状況を再現できることが分かった。

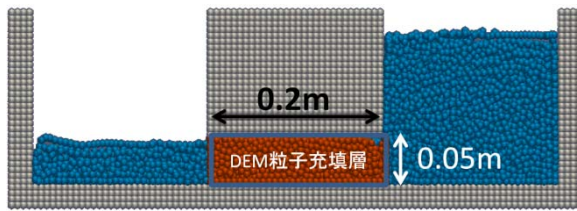


図-1.1.1.25 透水試験シミュレーションの解析モデル

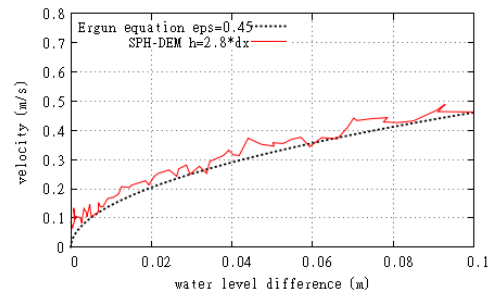
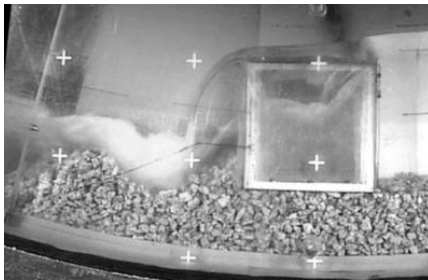
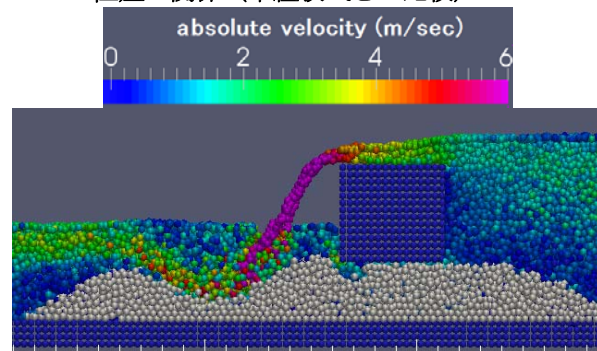


図-1.1.1.26 DEM 充填層における流速と水位差の関係 (半経験式との比較)



a) 遠心場模型実験



b) 数値シミュレーション (SPH-DEM)

図-1.1.1.27 マウンドの洗掘状況の比較

ウ) 特別研究③「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)

- ・東日本大震災の津波は、浸水、家屋等の破壊、船舶や自動車等の漂流を発生させた。特に大量に発生したガレキは復旧作業の支障になった。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ことを目的とした。
- ・これまでに、船舶、コンテナ、自動車等の漂流物の挙動を決定論的に解析することと、ガレキ等のような漂流物の挙動を確率論的に解析することが選択できる数値計算モデルを構築した (モデル名をSTOC-DMという)。モデル検証のためのガレキ等を対象にした模型実験を名古屋大学と協力して名古屋大学の造波平面水槽において実施した。確率論的な解析手法について、模型実験結果と比較したところ、計算結果は漂流物のばらつく範囲を実験結果よりも若干狭く評価したが、中心位置は実験とほぼ同じになることを明らかにした。
- ・平成27年度に、衝突・回転を考慮した決定論的な解析手法と確率論的な解析手法とで得られた結果を比較し、さらに模型実験結果との結果も使って検討したところ、両解析手法から得られた漂流物の到達位置に著しい差異はなかった。これは、決定論的な解析手法では、漂流物周りの流速分布に基づいて抗力分布を算出することにより漂流物の水平面上の回転を考慮すること及び衝突を考慮することから、衝突・回転することで漂流物の漂流過程がばらついたためである。したがって、検討した範囲の中では、確率論的に解析するために多数の計算を実施しなくても、衝突・回転を考慮した決定論的な計算を1回実施することにより、漂流物

のばらつきを含めた漂流を解析が可能であることを示している。ただし、実地形のように複雑な場合について検討が必要である。

- ・ さらに、平成27年度では、中部地方整備局と協力して三河港、衣浦港、四日市港および津松阪港を対象に、堤外地にある自動車、ガレキ等の漂流計算を実施した。
- ・ 大学、民間企業との共同研究グループで実施中の「対策施設としての流起式構造物の開発」では、流れの中での流起式構造物の挙動の把握等を京都大学防災研究所の津波水槽における中規模実験に加え、平成27年度に当所の大規模波動地盤総合水槽における大規模実験を実施して、模型スケール効果を把握するとともに、実地形を対象にした試設計を実施した。

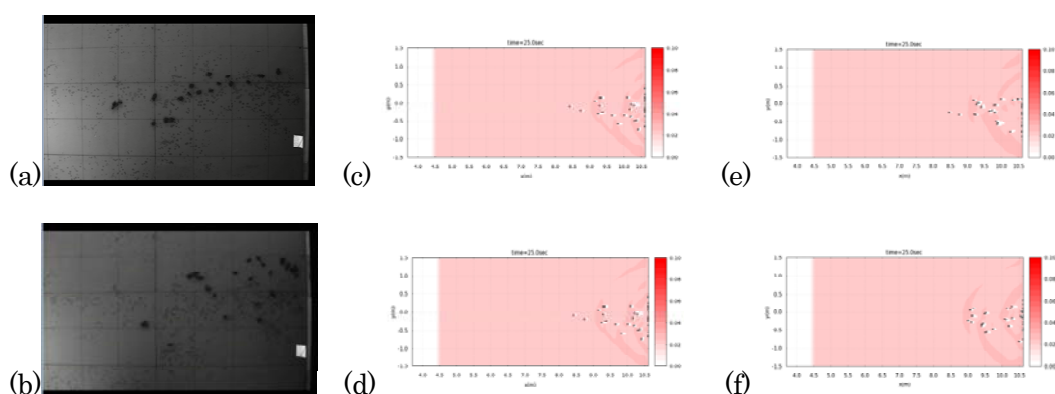


図-1.1.1.28 同一条件下の実験結果 (a, b)、衝突・回転を考慮した決定論的な解析手法 (c)、および確率論的な解析手法 (d, e, f) によるガレキ漂流の結果

エ) 特別研究④「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)

- ・ 港湾整備事業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・再生がもたらすCO₂吸収によるCO₂削減効果について、気候変動対策として政策的に認証するうごきがある。しかしながら、沿岸生態系がCO₂吸収源として国内外から認証されるためには、科学技術面からの有効性確認の厳密な手続き、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や、さらには経済的インセンティブ付与に対する国内外における合意に必要不可欠となる広く適用可能な計測手法の確立を目指すため、沿岸域や港湾において、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27年度は、計測手法ガイドラインを港空研資料にて公表した。
- ・ 内湾の海底堆積物中に長期間貯留されている炭素の起源が、主として海草や陸上植物由来であり、植物プランクトンは貯留されにくいことを、世界で初めて定量化した（下図参照）。

- ・ CO₂吸収・排出量ならびに炭素隔離量を表現できる生態系モデルの構築をすすめた。
- ・ブルーカーボンに関する世界的な動向を調査するため、フランス国パリで開催された COP21 に参加した。

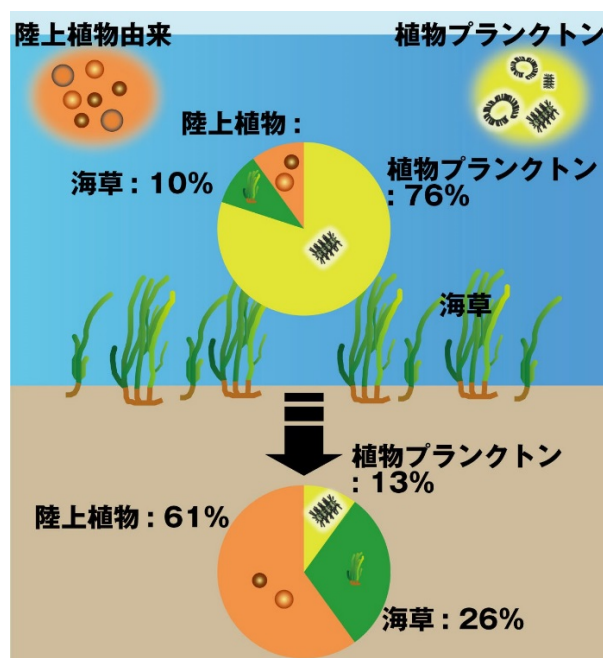


図-1.1.1.29 海底堆積物中に数千年間貯留される炭素は、陸上植物や海草起源が多く、緩和効果に重要であることを突き止めた (Watanabe & Kuwae, 2015)

オ) 特別研究⑤「港湾構造物のライフサイクルシミュレーションモデルの開発」(平成 26～28 年度)

- ・我が国の社会資本では、今後、建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に増加することが予測されている。国民が安心して既存のインフラを利用し続けることができるようになるためには、維持管理・更新のPDCAサイクルの要となる長寿命化計画の策定・充実の推進が重要である。
- ・しかし、現状では、当初の設計供用期間を超過して利用する構造物や、改良により長寿命化を目指す構造物に対する基本的な検討方法は確立されていない。また、長寿命化のための構造物のメンテナンスサイクルについても統一的な検討手法は構築されていない。
- ・本特別研究では、港湾構造物の長寿命化に向けて、設計から維持管理段階に検討・評価・実施すべき事項を明確化し、統一的な検討手法を構築する。これらを「港湾構造物のライフサイクルシミュレーションモデル」として取りまとめることを目的とする。
- ・平成27年度は、係留施設の利用上ならびに構造上の安全性の確保に資するための、実行可能な点検診断手法とこれに基づいた対策選定の方法について、既往技術の整理や現地調査による実態把握に取り組んだ。

- ・また、構造物の物理的耐用年数を考慮したライフサイクルシナリオの検討として、既存施設の延命化検討における追加調査項目や、安全性照査の技術的課題の把握に取り組んだ。

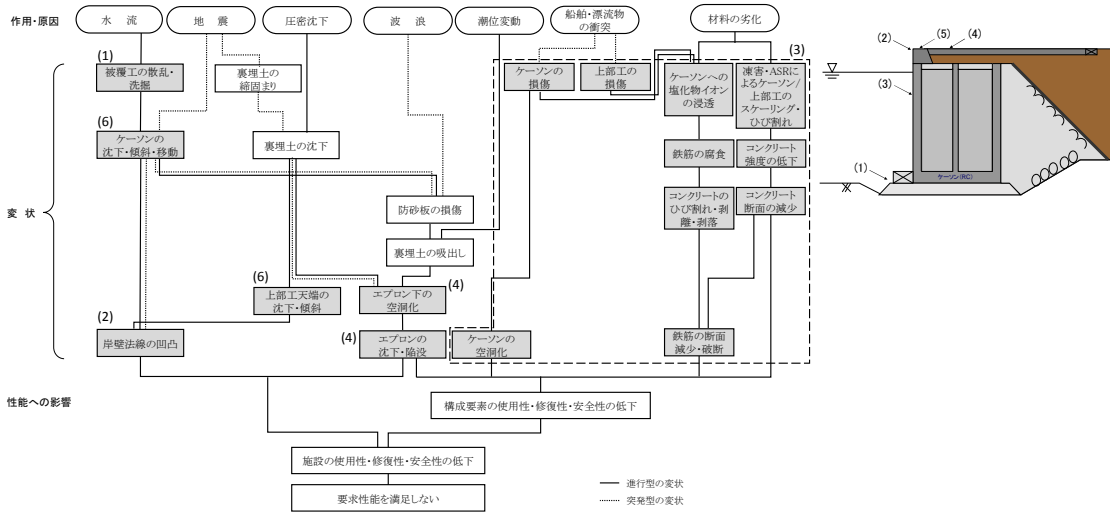


図-1.1.1.30 ケーソン式岸壁の変状連鎖と点検項目の整理

カ) 特別研究⑥「海洋上の孤立リーフ海域に建設される係留施設の利活用に関する技術開発」(平成 26~28 年度)

- ・海洋上の孤立リーフ海域は、海洋開発における基地的役割が期待されている。このためには、内地における通常の浅海域で確立された技術を援用しつつ、独特な波浪場を把握して船舶を係留するなどの新たな港湾技術を確立する必要がある。
- ・本研究は、リーフ上及びその周辺を含む広域な波浪場の算定システムを構築し、静穏性の確保が困難な海域での荷役稼働率の評価・改善方法を確立することを目的とする。
- ・平成27年度には波浪場算定システムを構築し、波浪推算と極値統計解析による確率沖波の算定、波浪変形計算による係留ブイ位置での作用波力及び岸壁の越波流量の算定とその妥当性の検証を実施し、以下の成果を得た。

- 1) 常時波浪推算結果から代表20擾乱を選定し、WAMによる高解像度の波浪推算を実施して、極値統計解析により16方位別の南北大東島海域での10年確率波を算出した。特に、島地形を敢えて考慮しないことで方位別沖波の効率的な算定を実現するとともに、擾乱時の波浪推算では風から波へのエネルギー輸送にWuの理論を用い、さらに傾

- 度風・台風ハイブリッドモデルを適用することが妥当であることを明らかにした（図1）。
- 2) 1) で対象とした擾乱時の波浪変形計算をWAMとブシネスクモデルとのカップリングにより実施し、南大東漁港沖の水深約20m地点で得られた波浪観測結果を用いて、本算定手法の妥当性を検証した。その結果、推算された沖波の波向きが確からしい時刻には、島や海底地形による屈折・回折変形が概ね妥当に算定されることを確認した。
 - 3) ブシネスクモデルにおいて直接算定される岸壁上の越波流量は、設計に用いる越波流量算定図による結果とほぼ一致し、岸壁上の面的な越波浸水過程まで算定可能なブシネスクモデルの有用性が示された。また、係留ブイの設計において考慮すべき設置位置での波高及び各水深での波圧が明らかとなった（図2）。
 - 4) 平成26年度に提案した南北大東島での波浪観測体制が整い、沖縄県により平成27年11月から、北大東島北東端及び南大東島南西端のそれぞれ海底岬上の2地点での同時波浪観測が開始された。本算定手法を活用することにより、来年度以降にはこのようにして捉えた南北大東島に來襲する全方位の波浪と沖波との関係が明らかになることが期待される。

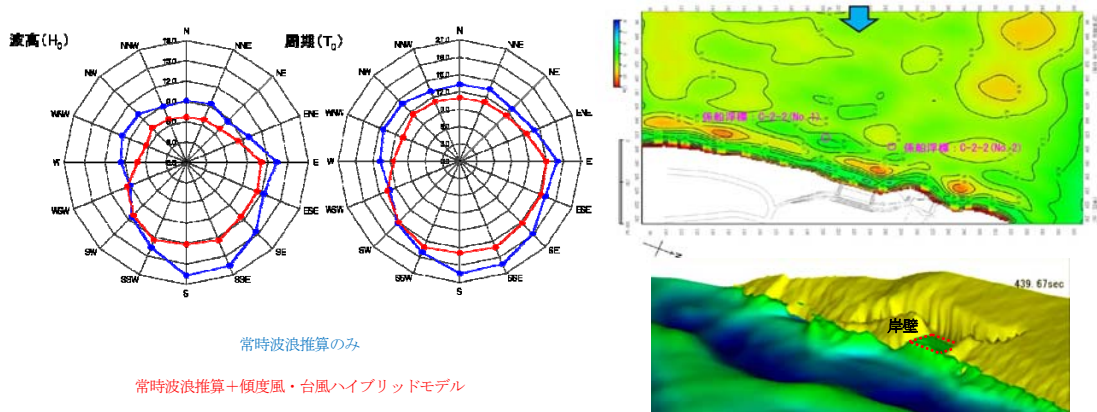


図-1.1.1.31 南北大東島周辺海域における10年確率波 図-1.1.1.32 北大東島西地区波浪変形計算結果

キ) 特別研究⑦「メソスケール気象モデルを用いた沿岸の海象・海洋環境予測モデルの開発」
(平成27～29年度)

- ・港湾における課題解決のために気象の把握は重要である。例えば、高潮・高波によって港湾施設等が被災した際に必要になる来襲高潮や高波を把握する場合に、天気図に基づいた推定

よりも気象モデルに基づいた解析の方が高い精度の推定値が得られる。昨年及び今年、低気圧により発生した根室の高潮被害の現象解明には台風モデルでは不十分であり、気象場を考慮した高潮推算が必要である。さらに、内湾の水質に関する数値シミュレーションでは海上風に伴った流動場の鉛直構造変化が重要である一方、海上風の観測は少ない。このため、気象モデルによる海上風の推算結果を導入することにより、内湾水質環境の予測精度が向上することが期待できる。

- ・本特別研究は、気象モデルを研究所に本格的に導入し、それを適用することにより高潮・高波の高精度推算手法および即時的推算手法の開発、および内湾水質予測モデルの高精度化を目的とする。
- ・平成27年度は次のような活動を実施した。まず、米国大気研究センター(NCAR)等により開発されたWeather Research and Forecasting (WRF)の導入し、地形データ、土地利用データ、気象データ (GPV)、海表面水温データの日本向け入力データの整備、および東京湾、伊勢湾を対象とした1日1回、1週間後までの計算をルーチンで実施するシステムの構築を実施した。
- ・高精度高潮・津波推算手法の開発の課題において、波浪変形計算モデルNOWT-PARIに数値消波フィルターを実装することにより、波浪変形計算モデルにおいて高潮現象を取り込むことを可能にした。
- ・即時的な高潮・高波推算手法の開発の課題において、気象モデルの導入に先駆けて気象GPVの活用を検討し、時空間解像度の課題を解決するために座標変換および内挿プログラムを整備した。
- ・内湾水質環境モデルの構築の課題において、WRFを組み込んだシステム的设计を実施した。

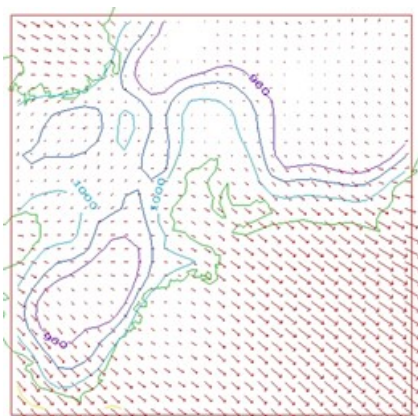


図-1.1.1.33 導入したWRFによる気圧配置と風況の計算例

ク) 特別研究⑧「離島における炭酸カルシウム地盤の形成と安定性に関する現地調査と情報解析」(平成27~29年度)

- ・国連海洋法条約では、領土は最高満潮時でも海面上にあること、そして、EEZの基線は最低干潮時でも干出する場所(低潮線)であることから、我が国の国土保全においては、領土と

低潮線を保全することが要請される。領土と低潮線を失うようなことがあると、そこでの港湾施設整備は無意味となる。国内外における近年の情勢変化により、離島における国土や港湾施設保全の重要性は増している。

- ・ 沖ノ鳥島や南鳥島など日本の南部に位置する離島は、珪酸を母材とする本州等の地盤とは異なり、サンゴや有孔虫といった生物（石灰化生物）が生成した炭酸カルシウムを母材とする地盤や堆積物によって形成されている。気候変動、水底質変化、環境改変といった外部ストレスは、石灰化生物にとって脅威であるとともに、国土保全の観点からも脅威となる。一方、活発な石灰化生物の成長は、航路や泊地の水深確保を難しくする可能性がある。
- ・ 本特別研究は、離島の国土ならびに港湾施設の保全という要請に応えるため、母材生成生物（有孔虫とサンゴ）による地盤・堆積物形成の促進とともに侵食抑制に関する、新学術と新技術の基盤を創出することを最終的な目標とする。目標達成のため、本3カ年の研究期間においては、予備調査、既往情報収集、データ解析により、領土、低潮線、港湾施設保全に関する概念仮説と対策技術案の提示を具体的なアウトプットとする。
- ・ 平成27年度は、亜熱帯の国内離島をサブサイトを選定し（ルカン礁、西表島、石垣島）、地盤環境、堆積物、石灰化生物分布、外力などに関する現地調査を実施した。



採水@石垣島



サンゴ採取@石垣島



採取したサンゴ片



コア採取@西表島



採水@西表島



地盤状況の確認@ルカン礁

図-1.1.1.34 モデルサイトにおける地盤環境、堆積物、石灰化生物分布、外力などに関する現地調査

イ. 平成27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設定された48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27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。
これらの研究実施項目は、いずれも社会・行政ニーズに対応した重要性・緊急性の高い研究であり、3分野9テーマで社会・行政への還元に向けた着実な発展や成果創出があったと考えられる。
- これらの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、幹部会においても研究の進捗状況を聴取して研究の促進に努め、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95.7%であった。
特別研究(新規2件、継続6件)に関して、研究期間内に目標とする成果を得るべく、研究を推進させた。

このように、研究評価の実施や幹部会による進捗管理も含め、研究所が一体となり研究の重点的な実施を進めてきており、重点研究課題への研究費の配分比率についての数値目標を超えていることなどから、平成27年度目標を達成し、中期目標の実現に向けて顕著な成果の創出がであったと考えている。

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研究連携

研究領域・研究チームの枠を越えて設定している9つの研究テーマの推進にあたっては、各テーマリーダーが総合的な調整・管理を実施している。また、特に重要な研究課題については、「センター」設置による横断的な研究体制を確保している。

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.(1)–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 27 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 27 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.(1)–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 27 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 27 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 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 年度の取り組み

(ア) 基礎研究の実施状況

平成 27 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 27 年度においては、48 の研究実施項目のうち、表-1.1.2.1 に示す

20 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 平成 27 年度の研究実施項目（基礎研究）

研究実施項目名（基礎研究）	
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	地震動連成作用下の液状化機構と評価予測に関する研究
5	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
6	海洋-地球結合津波モデルの開発
7	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
8	メソスケール気象モデルを用いた沿岸の海象・海洋環境予測モデルの開発
9	日本の内湾における超強大台風の風・高潮・波浪特性の究明
10	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
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	平均海面上昇等に伴う海岸地形変化の実測と将来予測および対策検討
14	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
15	既存施設近傍の地盤改良技術に関する研究
16	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
17	分級による土質特性改善の定量化に関する研究
18	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
19	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
20	離島における炭酸カルシウム地盤の形成と安全性に関する現地調査と情報解析

(イ) 主な基礎研究の概要

ア) 「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」

・本研究では、2011年東北地方太平洋沖地震の際に取得された強震記録、および、著者らが開発した震源モデルを活用して、多重非線形効果(図-1.1.2.1)の観測事実に基づく検証を行うとともに、表層地盤の非線形挙動を考慮した強震動シミュレーションを行い、その有効性の確認を行った。具体的には、東北地方太平洋沖地震の際に得られた強震記録のうち、表層地盤の非線形挙動の影響が明確に表れているものに着目し、上述の震源モデル、および、経験的サイト増幅・位相特性を考慮した強震動評価手法を用いた強震動評価を行った。

その際、表層地盤の非線形挙動の影響を、非線形パラメータを用いる方法により考慮した。この方法は、堆積層における平均的なS波速度の低下率を表すパラメータ(v_1)および堆積層における平均的な減衰定数の増分を表すパラメータ(v_2)を用いる方法である。

検討の結果、いずれの地点においても、多重非線形効果に起因すると考えられる卓越周波数の低下と後続位相の継続時間の短縮が観測波形に認められ、また、これらの効果に対応する非線形パラメータを考慮することにより観測波形の再現精度が向上し(図-1.1.2.2)、非線形パラメータを考慮した強震動シミュレーションの有効性を確認することができた。さらに、この結果に基づき、予測問題におけるパラメータ設定方法についても検討を行い、地震動の振幅に応じた非線形特性の変化を繰り返し計算で考慮する手法を提案した。こうした繰り返し計算手法は1972年に開発されて以来もっぱら1次元の地盤応答計算に用いられてきており、断層モデルを用いた強震波形計算にこれを適用したのは本研究が最初である。

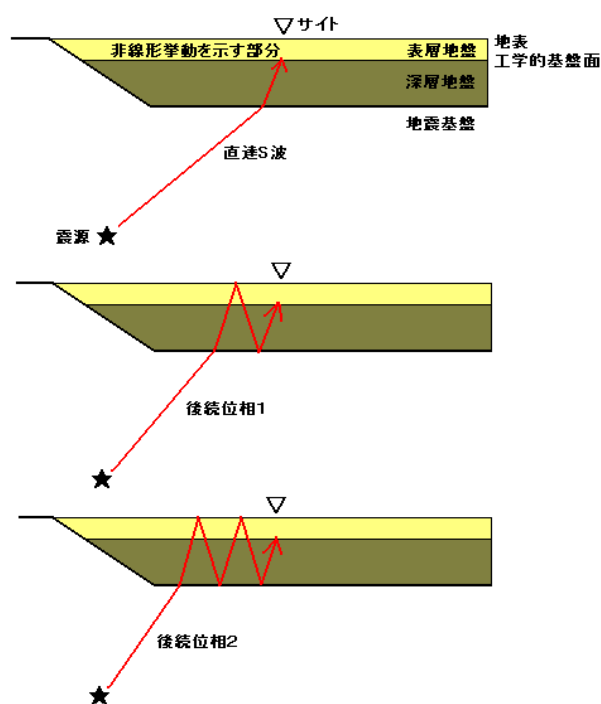


図-1.1.2.1 多重非線形効果の概念図

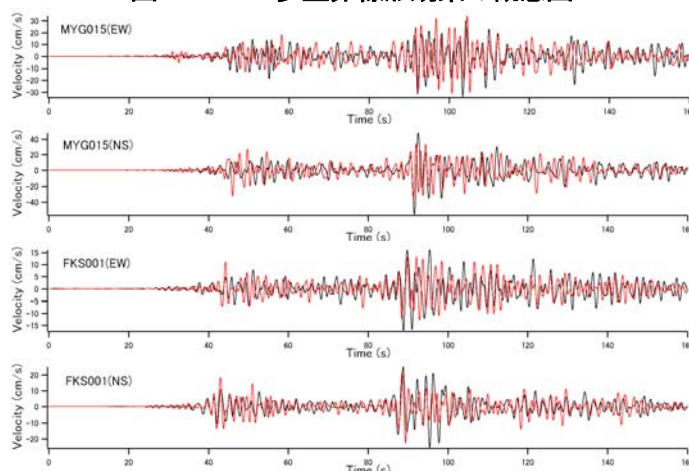


図-1.1.2.2 多重非線形効果を考慮した強震動シミュレーション結果(赤)と観測結果(黒)の比較

イ) 「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」

港湾・空港施設は、一般的に50-100年程度の耐用年数が要求される。一方、これらが位置する環境は海洋環境下という極めて厳しい環境である。このような厳しい環境下における各種建設材料(コンクリート系、鋼材、防食材料等)の長期耐久性の評価を、実環境下における暴露試験に基づいて行うことが期待されている。

本実施項目の目標は、海洋環境下における各種建設材料の長期耐久性を、実環境下における長期暴露試験を基に評価し、使用材料を選択する際の有益な情報を提供することである。アウトプットは、各種建設材料の劣化特性および耐用年数である。

各種建設材料のうち、鋼材の被覆防食工法について、港空研の施設である、波崎観測栈橋(図-1)において、長期暴露試験を実施している。栈橋の鋼管杭(計47本)に多様な被覆防食工法が適用されており、その長期耐久性の評価を行っている。

また、この被覆防食工法に関して、その性能評価の手法が確立されていないのが最大の課題である。本実施項目の中で、この性能評価手法について検討を行った。その中で、「ポリエチレン被覆工法(有機被覆工法)」の場合の結果について、概要を述べる。

図-2にポリエチレン被覆工法における体積固有抵抗の経時変化を示す。時間とともに低下していることが分かる。この体積固有抵抗の減少は、ポリエチレン被覆中への水分の浸透の影響と考えられる。この水分浸透をFickの拡散浸透モデルを用いて時間の平方根に比例して水分浸透が進むと仮定し、さらに水分浸透と体積固有抵抗の対数値が比例関係にあると仮定した場合の関係を図-2中に直線で示した。この体積固有抵抗の防食性能の限界値としては、過去の知見等に基づく $1.4 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度と考えられる。この限界値に到達する時間は、図-2に示すように直線補間した場合、約610,000hour(約70年)となった。

このように、ポリエチレン被覆の性能低下予測の可能性が示されたが、本手法の現地測定は容易なものではなく、より簡易でかつ高精度な測定手法の確立が今後の課題である。



図-1.1.2.3 波崎観測栈橋での被覆防食工法の長期暴露試験

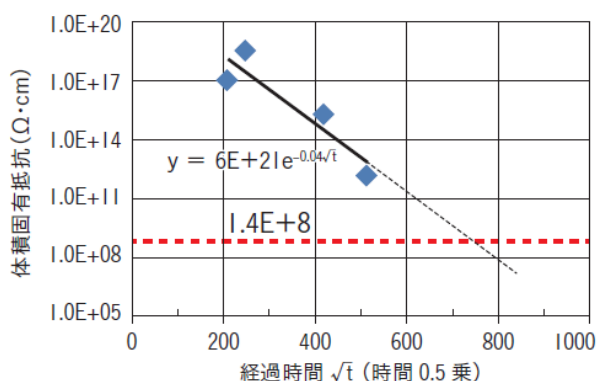


図-1.1.2.4 ポリエチレン被覆工法における性能(体積固有抵抗)の経時変化

ウ)「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」

- 本研究では、平成23年東北地方太平洋沖地震の際の地震動と津波の複合作用による被災状況を模型実験により把握し、地盤・構造物・海水から構成される施設を対象とすることから有限要素法 (FEM)、個別要素法 (DEM)、粒子法 (MPS、SPH) などの解析手法について、各々の解析手法の長所・短所および適用限界を考慮し、被災シミュレーションの実務への適用性を検討する。
- 平成27年度は、マウンドの洗掘挙動が再現できた流体挙動の再現性の良い粒子法 (SPH) とマウンドや地盤のモデル化に適した個別要素法 (DEM) のカップリングプログラムについて、マウンド内での浸透現象の再現手法について検討した。
- マウンド内での浸透現象の再現手法には、固体間隙中の平均的な流れ場における相互作用力を抗力モデルに基づいて計算する手法を採用し、透水試験シミュレーションによる検証を実施した。DEM 充填層の間隙率が概ね0.45になるように補正することで、実際の捨石マウンドの間隙率に基づいた相互作用力を疑似的に再現した結果、流速と水位差の関係について固体間隙中の流れ場を表現可能な半経験式を良好に再現できた。
- 遠心場における津波越流実験を対象に、マウンド内への浸透現象を考慮した数値シミュレーションを実施した。マウンドの洗掘に対する抵抗は、碎石の凹凸度の影響を受けることが明らかとなり、マウンドのモデル化パラメータとして碎石の凹凸度を表す球形率を用いることで、実験の洗掘状況を再現できることが分かった。
(詳細は、1.(1)-1) (ウイ)特別研究②「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」参照)

エ)「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」

- 港湾域は多くのCO₂排出源を抱えており、気候変動への対応は喫緊の課題となっている。また港湾整備事業における費用対効果 (B/C) の向上が強く求められている。そのような状況にあつて、海洋生態系 (ブルーカーボン) によるCO₂吸収や炭素貯留が気候変動の緩和機能として注目されている。海外・国内を問わず、ブルーカーボンの保全・再生事業による緩和機能の便益計上には、MRV (Measurement, Reporting and Verification ; 測定、報告及び検証) が不可欠である。そこで本研究では、定量評価手法の確立を目指し、室内実験および現地実験、数値解析などを実施した。以下に、平成27年度の主たる成果を報告する。
- 計測手法の取りまとめを行い、計測手法ガイドラインとして港空研資料にて公表した。
- 放射性炭素同位体を利用した海草による大気中CO₂同化量の推定方法を開発し、世界で初めて定量化に成功した (図-1.1.2.5)。
- 干潟実験施設において、底生生物バイオマス中の炭素量の経年変化を評価した (図-1.1.2.6)。
- 沿岸域の炭素循環を表現できる生態系モデルの構築をすすめた。
- フランス国パリで開催されたCOP21 に参加した。

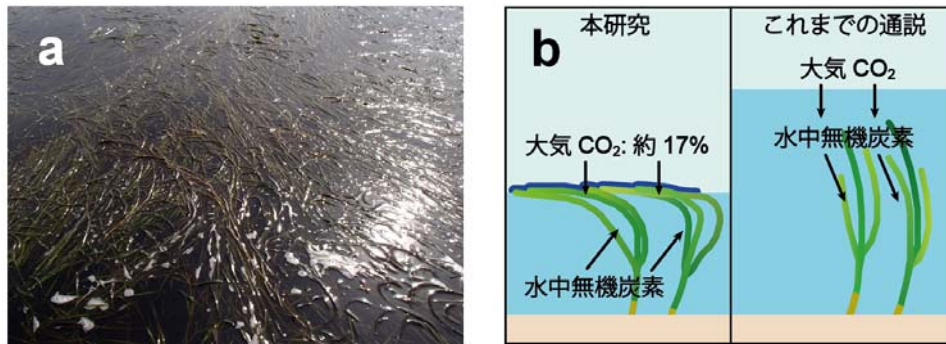


図-1.1.2.5 (a) 海面に露出する海草の様子。(b) 海草による大気中 CO₂ 同化量の推定方法を開発し、世界で初めて定量化した (Watanabe and Kuwae, 2015)。

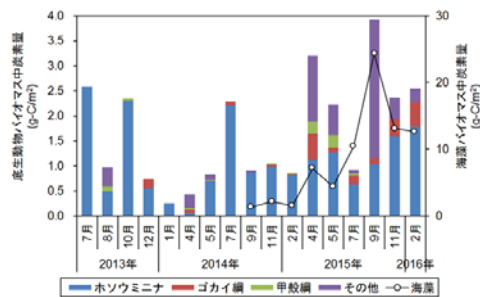
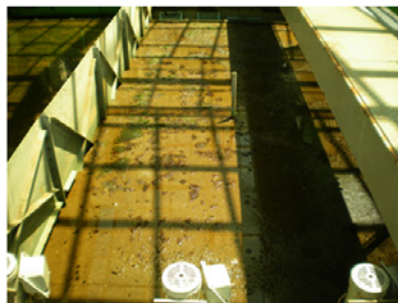


図-1.1.2.6 干潟実験施設での生物バイオマス中炭素量の変化を計測した。

エ) 「平均海面上昇等に伴う海岸地形変化の実測と将来予測および対策検討」

- 日本のみならず世界中で砂浜が減少している状況のもと、エルニーニョ現象などに代表される地球規模の自然現象が砂浜の侵食に与える影響が世界で調べられている。日本の茨城県波崎海岸では、エルニーニョ現象発生時の秋季に、より侵食が進行することが明らかとなっていた。しかしながら、より広域(例えば、環太平洋など)における砂浜変動とエルニーニョ現象などの自然現象との関係を統一した手法で解析した検討はなかった。
- そのため、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、日本の研究グループが、環太平洋諸国の48海岸を対象として、エルニーニョ、ラニーニャなどの自然現象が砂浜の変動に与える影響を検討した。解析を行った48海岸の内訳は、ニュージーランド(7海岸)、オーストラリア(14海岸)、日本(4海岸:茨城県波崎海岸、愛知県表浜海岸3カ所)、ハワイ(9海岸)、アメリカ西海岸北部(8海岸)、カリフォルニア(6海岸)であった。解析では、砂浜の侵食、堆積とエルニーニョなどの自然現象を表す9個の指数との相関などを検討した。その結果、アメリカのカリフォルニアとハワイ、日本の茨城県沿岸ではエルニーニョ現象発生時の冬季に大きな侵食が生じやすいこと、一方、アメリカ西海岸北部(カリフォルニアよりも北)やオーストラリアではラニーニャ現象発生時の冬季に侵食が生じやすいこと、などが明らかとなった。

本研究によって、エルニーニョ現象およびラニーニャ現象が環太平洋の砂浜の侵食に広く影響していること、ただし、その影響の度合いは地域によって差があること、が明らかとなった。今後の気候変動によってエルニーニョ現象およびラニーニャ現象の発生頻度が增大することが予想される。本研究成果は、そのような気候変動の影響を受けて環太平洋諸国で海岸侵食が増大することを示唆しており、日本においてもその対策が急がれる。



図-1.1.2.7 「nature geoscience」の表紙に掲載された茨城県波崎海岸における低気圧による波の遡上の様子

(ウ) 基礎研究への研究費の配分比率

平成 27 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 25.8%（目標 25%程度）であった。

（資料-5.1「平成 27 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 27 年度目標の達成状況

- 平成 27 年度も基礎研究を重視し、波浪観測、沿岸強震観測、沿岸漂砂観測、海洋材料劣化観測などを継続し、そのデータの解析によって多くの基礎的な成果を得ている。また、新たな分野へ発展に向かった基礎研究も実施した。平成 27 年度においては、48 の研究実施項目のうち、20 項目を基礎研究として位置付けた。
- 基礎研究の研究費の全研究費に対する配分比率の実績値は、平成 27 年度は 25.8%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、基礎研究については、重要な分野での原理・現象の解明が大きく進んでいることや、新たな研究への展開が期待出来る成果を上げていること、基礎研究の研究費の配分比率についての数値目標の達成などから、平成 27 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ったと考えている。

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つて推進する。

■ 平成 27 年度計画（年度当初）

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現場培養型実験系と生物地球科学的分析による未知の炭素隔離過程の探索
- ②UAV等による港湾・海岸施設の点検に関するフィジビリティスタディ
- ③ダムブレイク型の新津波造波方法の開発

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 27 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 27 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つて推進することとした。
- なお、平成 27 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 27 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。追加募集の結果、年度当初計画の 3 件に加え、3 件を追加採択している。
- 特定萌芽的研究は、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、理事長がその結果を踏まえて採択するものであり、平成 27 年度は、追加を含む応募合計 8 件の中から 6 件の研究を採択した。

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 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、独創的な発想、先進的な発想に基づく萌芽期の研究であって、かつ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に、先行的に取り組みその推進を図ることを目的として、

- 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・先進的であることの3条件を満たすものを特定萌芽的研究とし、研究者から応募のあった研究課題の中から理事長が採択し、研究費を競争的に配分する制度である。
 - 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。
 - 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実施している。

(イ) 特定萌芽的研究の実施件数及び研究費配分状況

- 平成27年度は、前年度中に応募のあった3件の中から3件を採択するとともに、平成27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5件の応募の中から3件を追加採択した。以上6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15,000千円の予算を配分した。

(資料-5.3「平成27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27年度特定萌芽的研究の概要

ア) 現場型培養実験系と生物地球化学的分析による未知の炭素隔離過程の探索

- 港湾は多くのCO₂排出源を有しており、低炭素社会の実現に向けた取組は喫緊の課題である。気

候変動の緩和策として注目されているのが、海洋生態系による CO₂ の隔離・貯留機能であるが、そのプロセスには未解明の部分も多い。本研究では、現場型培養実験系と生物地球化学的分析を組み合わせることで、複雑な現場環境において炭素隔離のキープロセスを抽出する複合的手法を開発した。

- ・現場型培養実験系は藻場・干潟などの生態系の一部を閉鎖系培養器によって部分的に隔離し、内部の物質の挙動を追跡する手法である。本研究における開発の特徴は、より現場に近い生物応答を得るために、培養器内に流れを発生させていることである (図-1a)。
- ・新たな化学分析手法として、水柱の無機・有機炭素の安定同位体比分析手法を検討した (図-1b)。キャビティリングダウン分光方式 CO₂ 同位体アナライザーは、広範に使われている同位体比分析装置に比べて、安価で扱いやすいという特徴を持つ。環境水試料の処理導入ラインを本研究で新たに開発して装置に組み込んだ。
- ・今後は、同位体分析装置の精度検証および測定時間短縮方法を検討するとともに、現場型培養実験系を実海域に導入し、日本全国のデータを収集していく予定である。

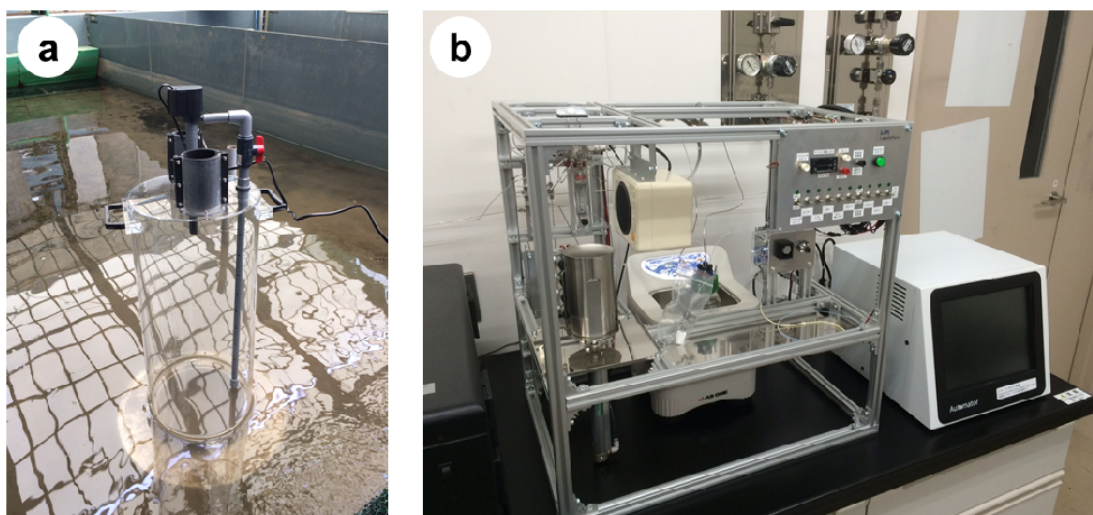


図-1.1.3.1 (a) 現場型培養実験系および(b) 安定同位体比分析用の処理導入ライン

イ) UAV等による港湾・海岸施設の点検に関するフィジビリティスタディ

- ・近年、点検が困難な施設や災害箇所などで GPS やカメラを搭載したマルチコプターが利用されているが、港湾および海岸分野での利用実績は少なく、利用方法に関する検討は十分には行われていない。そこで、本研究では、港湾施設および海岸保全施設の目視点検におけるマルチコプターの利用方法を提案するため、マルチコプターの利用の利点および課題を明らかにすることとした。
- ・施設や部材に発生した段差やずれ、ひび割れの有無など、変状の有無の確認には利用できたが、ひび割れ幅の推定、鋼管杭および被覆防食工の最前列海側以外および栈橋上部工の下面側などの確認には利用できなかった。
- ・撮影が可能な部材の位置および変状の数値的な評価に課題はあるが、詳細点検を実施すべき部材や箇所の選定、著しい変状や被災した施設など点検者の安全確保が困難な施設の点検などにマル

チコプターを利用することが効果的と考えられる。



図-1.1.3.2 防波堤のずれ(高度約 30m)

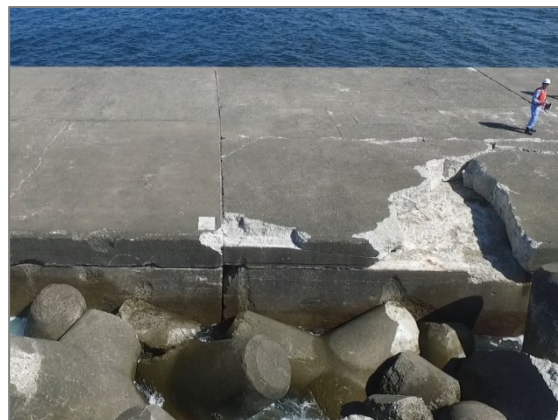


図-1.1.3.3 上部工の欠損(高度約 10m)



図-1.1.3.4 コンクリート舗装(高度約 9m)



図-1.1.3.5 波返し工(高度約 8m)

ウ) ダムブレイク型の新津波造波手法の開発

- 水理実験による津波の再現には岸沖方向に長い実験水槽が必要となる。特に、ピストン型に代表される波造装置は水路・水槽の大規模化に伴って造波区間が長大となり、コストも増大となる傾向がある。こうした問題から、既往の平面水槽では十分な波高の津波を発生させることが難しく、不可避なスケールの縮小化により津波襲来時の構造物に作用する波力の詳細な計測が困難となっている。一方、ダムブレイク型の造波形式は、大波高の津波を再現できるものの、既存の装置では任意の津波波形の再現には困難が伴う。そこで、本研究では、大波高でかつ任意の波形を持つ津波をより短い造波区間で発生させるための新たな津波発生装置の開発を目標課題に据える。
- ダムブレイク型の造波は、開口部の段差により湧き出し型の造波形態を取ることで制御性能の向上を図ることが可能であるが、流入部の形状による影響の検討は少ないのが現状である。そこで複数の流入形状を対象に粒子法を用いた数値実験を実施し、形状ごとの波形に与える影響を検討した。次に、数値実験を通じた検討の内、制御性能の拡張性が高かった庇状の回転整流板から成る流入部

を小型造波水路に設置し、水理実験を通じて実際の波形制御を検討した。水槽の大規模化に伴う機械駆動部の増大化はコスト面から大きな課題となるが、自由水表面のみに直接接する庇状の整流板は、作用する圧力のうち静水圧分の大半を排することが可能なため、気密性や耐久性を最低限に抑えることができ、コストの削減効果に期待が持てる。本研究では、前例が無い当該の効果を確認すべく小型平面水槽および中型断面水路による二段階の検討を実施した。なお、機会駆動部の縮小化のため、貯水槽からの流入はバルブによる通水を想定して、小型平面水槽には小型開口部を複数設けた。中型断面水路では、貯水タンクと水路部を配管により接続した。

- 図-1.1.3.6 のように同じヘッド差を条件とした 2 つの水理実験において、回転整流板を有効化させた実験ケース（庇 25 度）では、整流板を無効化させたケース（庇 85 度）と比較して波高の増大が顕著となり、波高増大の効果が得られた。他の実験ケースの結果からは、回転整流板の角度調整によって波高および波形の一定の制御が可能であることが確認できた。また、貯水槽からの各流入部の開口に時間差を設けることで、図に示すように斜め入射波の再現も得られた。
- 本研究では、ダムブレイク型の造波装置を対象に、これまで検討例が少ない流入部の影響に関する検討を実施した。また、庇型の回転整流板を新たに用いて、波形および波高を容易に増幅・調整が可能なシステムを試験的に導入し、水理実験からその有効性を確認した。現在は、中型断面水路を用いて、貯水形式などの機械部の詳細に焦点を当て、経済的かつ効率の良い大規模平面水槽の津波造波形式について具体的な検討を進めている。

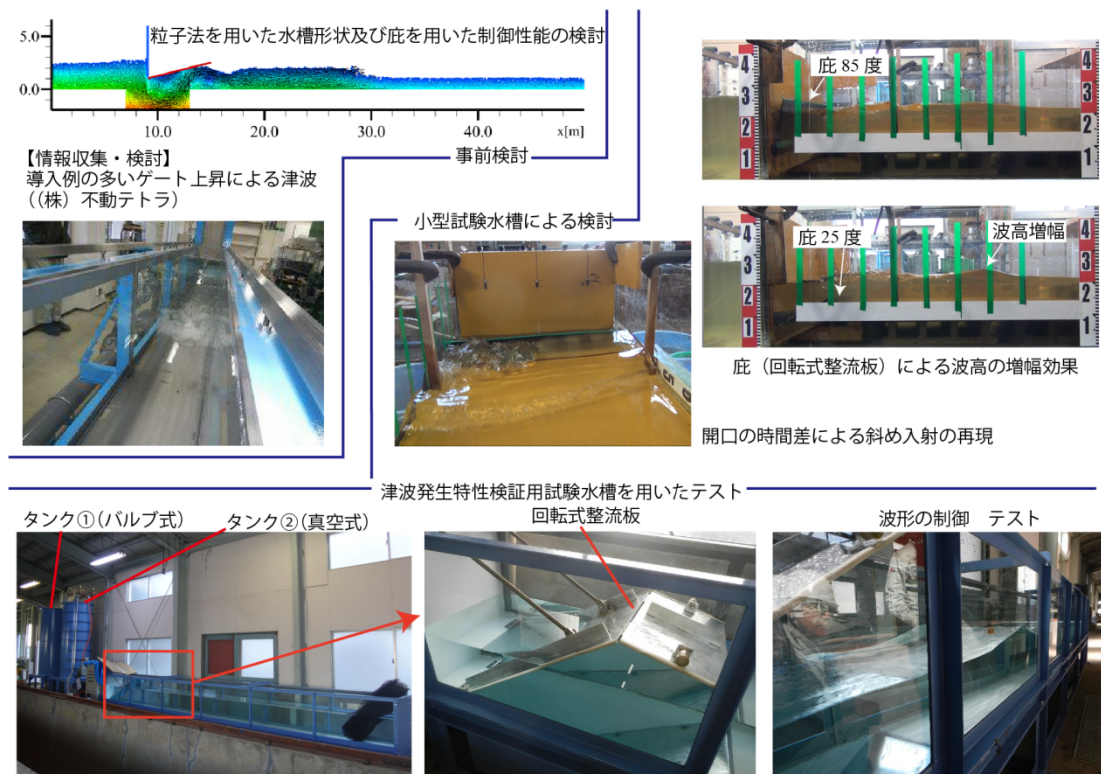


図-1.1.3.6 造波形式の事前検討および小型平面水槽と中型断面水路による水理実験

エ) 中間土の骨格構造に基づく力学特性の評価手法の提案

- 本研究は、中間土の力学特性の本質的な支配因子として土の骨格構造を捉え、実験を通じて骨格構造と力学挙動との関連を解明することを目指し、これに基づいた中間土の力学特性の推定手法を提案することを目的とした。
- 既往の研究から、中間土に関しては、同一の間隙比であっても供試体作製時の含水比によって力学特性が異なることが明らかとなっており、その理由として砂粒子の骨格構造に対して、細粒分が補助的にはたらきかけるため、複雑な骨格構造を有するためと推察した。このような複雑な骨格構造は力学特性のみならず透水特性にも影響を与えらるため、種々の条件により作成した中間土供試体に対して、定ひずみ速度載荷圧密試験と三軸試験装置を用いた変水位透水試験を実施した。
- 供試体作製時の含水比が大きい場合、圧密試験と変水位透水試験によって求めた透水係数はほぼ一致する。一方、細粒分含有率が同じで、供試体作製時の含水比が異なる場合、間隙比が大きく異なるにもかかわらずほぼ同じ透水係数を示すことが明らかとなった (図-1.1.3.7, 8)。

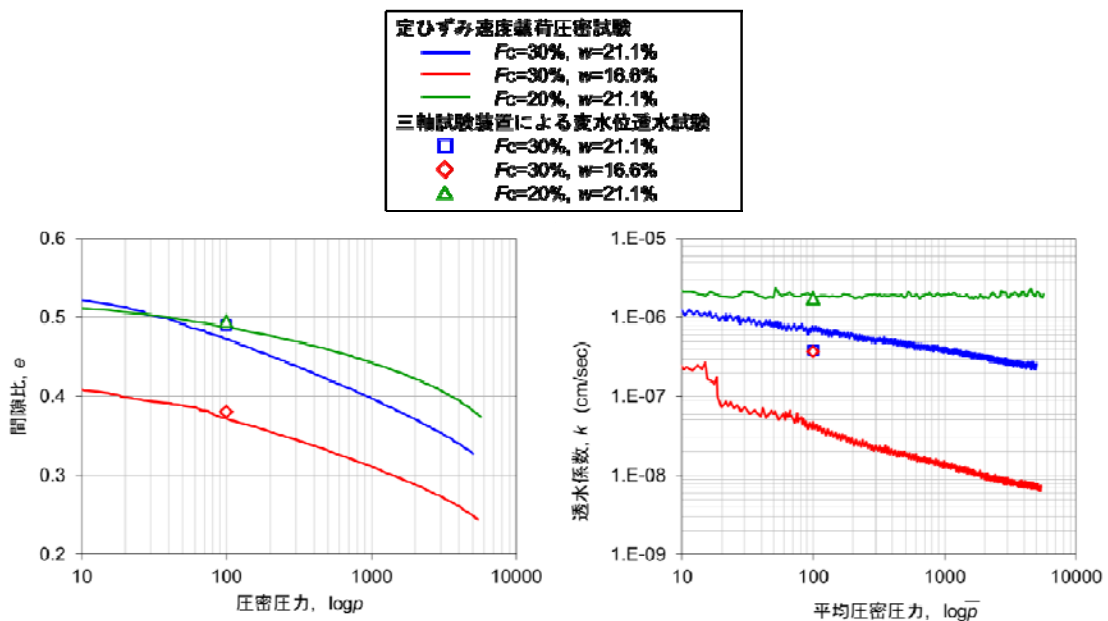


図-1.1.3.7 圧密圧力と間隙比の関係

図-1.1.3.8 平均圧密圧力と透水係数の関係

オ) 水中作業機械の水中音響ビデオカメラ像の高品位化に関する検討

- 音響ビデオカメラの映像により水中施工作业を行う場合、作業機械のエンドエフェクタ把握が重要であるが、現状の映像 (図 a) では十分な認識とは言えず、超音波を特異的に反射するマーカの利用を検討している。
- 直交する 3 面で構成されるコーナーキューブは入射方向に反射が戻り (再帰反射)、マーカとして有効である (図 b)。キューブの大きさ : w は、実験で使用する送受波器の波長 : λ 、入射ビーム径 : $2R$ を考慮し定めた。
- 水中で作業することなく、入射ビームに対するコーナーキューブの方位角 (θ)、仰角 (ϕ)

を調整可能な測定系 (図 c) を構築した。コーナーキューブの回転中心が入射ビームの軸線上にある場合は、コーナーキューブが回転しても送受波器からの距離は変わらないためエコー到達時刻は一定となる。しかし、測定例 (図 d) の示されるように、仰角方向は回転中心が入射ビーム上に載っていない。このため測定時の運用で補正動作が必要であることが分かった。

- ・今後、波形の peak to peak 値によるコーナーキューブ特性評価を行い、音響マーカとしての利用を検討する。

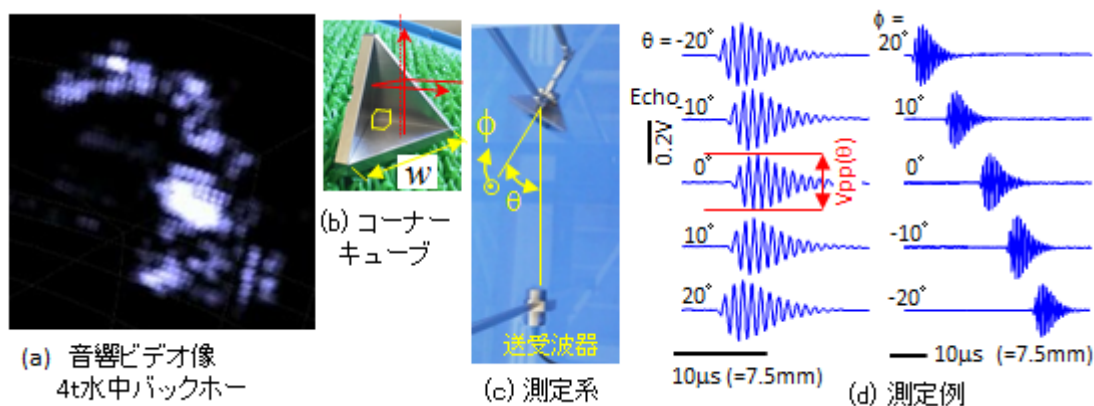


図-1.1.3.9 水中音響ビデオカメラ映像の高品位化

カ) 屈折率マッチングによる地盤流動現象の3次元可視化

本研究では屈折率マッチングと呼ばれる技術を地盤工学に応用し、透明な溶融石英の粒子を砂に見立て、地盤流動現象に関する実験を行った。溶融石英粒子の間隙を同等の屈折率を有する液体で満たすことにより、試料全体が透明な状態を作り出すことができる (図-1. 1. 3. 10)。この状態の試料にシート状のレーザーを当てて撮影すれば (図-1. 1. 3. 11)、試料内部における一断面のみを観察することが可能となる (図-1. 1. 3. 12)。実験では円筒形の容器を回転させつつ、1秒間に2000フレームの撮影を行い、流動現象における試料内部の粒子挙動を観察した。またレーザーに感応するナノスケールの蛍光粒子を利用して、液体部分の挙動を同時に可視化した (図-1. 1. 3. 13)。このような連続画像に対してPIV解析を行い、固体及び液体の速度場を定量的に評価することを可能にした (図-1. 1. 3. 14)。今後、撮影設備の拡充により3次元計測を試みるとともに、個液二相系の数値シミュレーションとの組み合わせにより、地盤流動現象の更なる理解に向けた研究を行う予定である。



図-1.1.3.10 石英 (左)、石英+屈折液 (右)

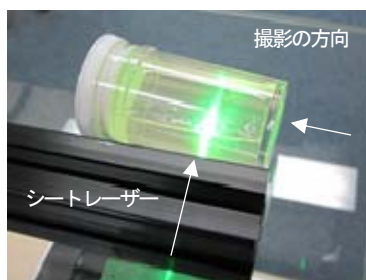


図-1.1.3.11 シートレーザーを用いた撮影

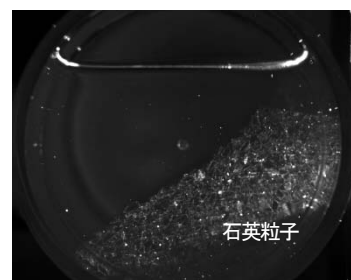


図-1.1.3.12 レーザー断面の撮影画像

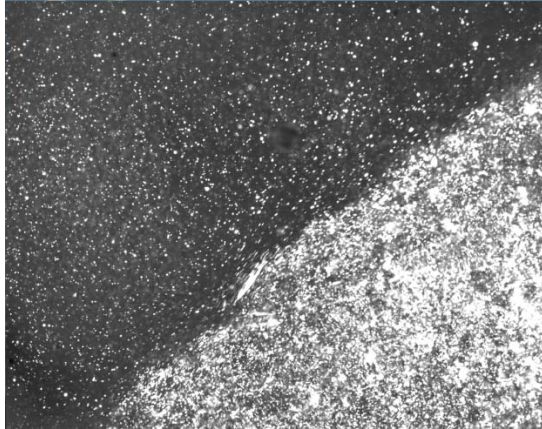


図-1.1.3.13 蛍光粒子を用いた撮影画像

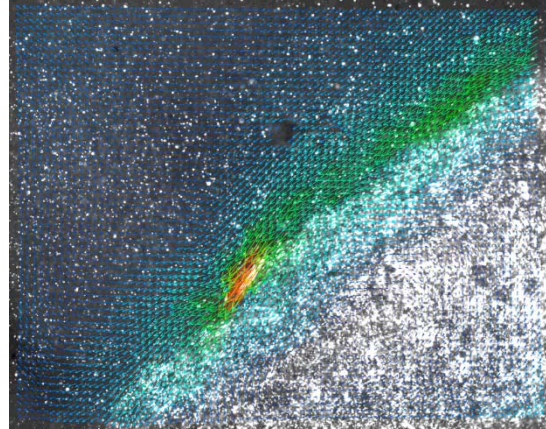


図-1.1.3.14 PIV 解析結果 (矢印は速度を示す)

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

平成 27 年度は、特定萌芽的研究については、年度途中に追加した 3 件を含め年間 6 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。

- 萌芽的研究制度の運用においては、将来の発展が未知の研究課題であるため、研究所全体で採択を審査(内部評価委員会)し、年度途中で追加募集を行うなど機動性を持って行っている。今後の顕著な成果の創出が大いに期待されるもので、平成 27 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ったと考えている。

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 27 年度計画

「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 27 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 27 年度計画においては「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 27 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 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 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」(2012 年 1 月～2016 年 3 月) は、日本、チリ併せて 26 機関の参加を得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。
- チリはこれまでも多くの地震、津波による災害を被ってきており、日本と同様に地震や津波に対して強靱 (レジリエント) な地域を形成していくことが重要なテーマになっている。当研究所の「防災・減災」分野における多くの研究成果や技術的知見などが、この国際共同研究の活動やアウトプットに大きな貢献をした (図-1.1.4.1 参照)。

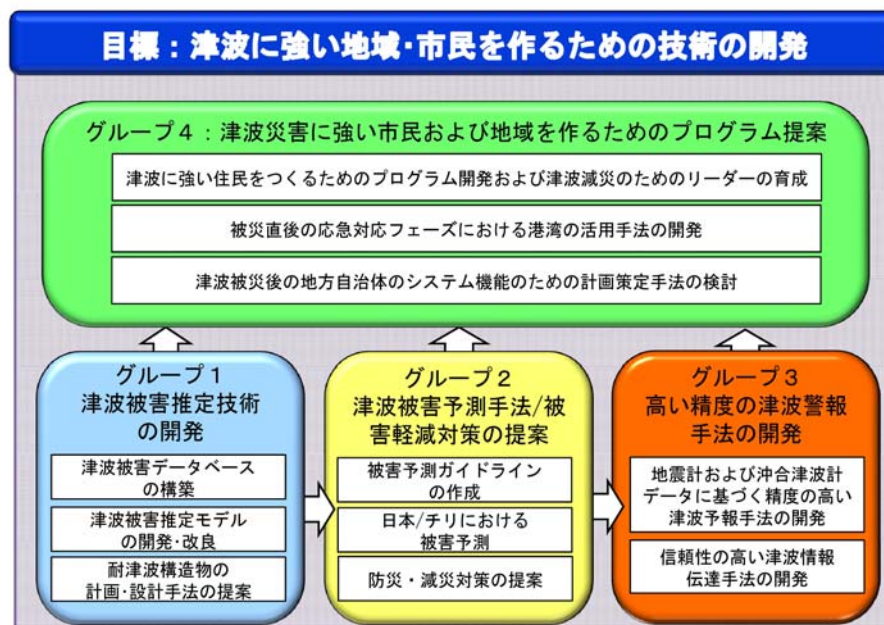


図-1.1.4.1 国際共同研究「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究プロジェクト」の概要

- この国際共同研究は、平成 22 年のチリにおける地震・津波災害の後、当研究所とチリのカトリック教皇大学及び公共事業省との研究協力協定の締結 (平成 23 年度) を経て発展させてきたものである。この国際共同研究の最終年度にあたる平成 27 年度は、チリ及び日本においてシンポジウムを開催するとともに、当研究所研究者がチリ国を訪問し、最終評価と成果の報告を行った。その訪問・成果等は地元紙に大きく報道された。またこれらの成果・功績に対して国際協力機構理事長表彰を受けた。

Trabajo duró 4 años, con apoyo de JICA, universidades y organismos públicos de ambos países: Extenso proyecto entre Chile y Japón ayuda a mejorar capacidad de respuesta ante tsunamis

Expertos elaboraron simulaciones del impacto de olas y daños, métodos de evacuación y mitigación en ciudades y puertos, y un sistema para que el SHOA dé una rápida alarma y sectorice zonas de mayor riesgo.

“Chile siempre debe pensar en la posibilidad de un tsunami de una altura enorme y en que sus zonas costeras se van a inundar. Eso va a ocurrir siempre”, dice el Dr. Takashi Tomita, subdirector del Centro de Desastres Costeros de Japón.

Según el experto, que lideró la contraparte japonesa en uno de los proyectos científicos más extensos entre Chile y Japón para crear comunidades resilientes a tsunamis, hay que prepararse para “el peor escenario”. Por eso, añade, se deben planificar y adoptar las medidas con ese criterio “para que no se generen pérdidas humanas y materiales”.

Destaca que ese fue el aprendizaje en ambos países tras sufrir los destructivos maremotos luego de los sismos 8.8 Richter de 2010 (Chile) y 9.1 Richter de 2011 (Japón).

Tomita vino a Chile para participar en la reunión de cierre y entrega de resultados del proyecto Satrops (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development), que desarrolló avances para mejorar la capacidad de respuesta frente a la ocurrencia de tsunamis en Chile.



LA ÚLTIMA EXPERIENCIA. — Tras el sismo 8.4 Richter del 16 de septiembre de 2015, un tsunami azotó la costa de Caquimbo (en la foto), causando grandes destrucciones. Según el proyecto, modelar los peores escenarios de tsunami permite adoptar medidas para prevenir mayores víctimas humanas y destrucciones.

“Tras un gran sismo, en Chile las personas evacúan rápido la costa y es importante que esa cultura se mantenga”.



TAKASHI TOMITA
SUBDIRECTOR DEL CENTRO DE DESASTRES COSTEROS DE JAPÓN

“Las capacidades en Chile se han multiplicado por diez en relación con lo que existía el 27-F y este proyecto ha contribuido en forma significativa”.



RODRIGO CIENFUEGOS
DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE DESASTRES UC

tecnológica

Durante cuatro años, con el apoyo de la agencia de cooperación japonesa (JICA) y JST (Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón) unos 58 investigadores y profesionales chilenos y japoneses de universidades, servicios y organismos públicos diseñaron forma a una serie de trabajos conjuntos, que implicaron visitas a terreno, capacitaciones, transferencia de tecnología y metodologías para contribuir a la prevención de desastres.

El costo total del proyecto no fue informado, pero solo JICA ha aportado US\$ 2,2 millones en el periodo de 4 años.

En este tiempo, los expertos de ambos países elaboraron simulaciones del impacto de olas y daños con computadores de alta capacidad (clusters), diseñaron métodos de evacuación y formas de mitigación en ciudades y puertos, y un sistema para que el Servicio Hidrográfico Oceanográfico de la Armada (SHOA) dé una rápida alarma y sectorice zonas de mayor riesgo (ver recuadro).

“Una de las contribuciones más importantes de esta cooperación con Japón ha sido el potenciar una comunidad científica, estudiando el fenómeno de tsunamis y sus consecuencias en Chile”, destaca el académico de la Universidad Católica Rodrigo Cienfuegos, director del Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres (CIGIDEN), quien coordinó la participación de las universidades y investigadores chilenos en el proyecto.

PLAN ESTRATÉGICO DE LA ONEMI

La Oficina Nacional de Emergencia, que participó de este proyecto, sumará medidas a su plan para reducir riesgos de desastres.

En su opinión, “las capacidades actualmente disponibles en Chile se han multiplicado en la medida que existía al 27-F de 2010, en lo que este proyecto ha contribuido en forma significativa”.

Estos son algunos de los aportes del trabajo orientado a reducir efectos de desastres

MODELACIÓN AVANZADA DE EFECTOS DE TSUNAMIS

En Talcahuano se hizo una modelación, con datos reales de 2010, que permitió conocer cómo se comportaron las olas. Se modeló el impacto de la tercera que llegó 140 minutos después de ocurrido el terremoto. Allí se aprecia cómo los contenedores apilados que fueron arrojados por el mar sobre la ciudad.

MODELO DE PREDICCIÓN DE IMPACTO DEL TSUNAMI DE APOYO A LA ALERTA DEL SHOA

Actualmente se encuentra en marcha blanca y quedaría operativo este año. Este proyecto contribuyó al desarrollo de un soporte computacional que almacena simulaciones de posibles escenarios causados por maremotos de hasta 8,5 Richter. El mayor efecto es que, con un sistema similar a la Agencia Meteorológica de Japón, se podrá determinar las zonas costeras en real riesgo y determinar evaluaciones por sectores. Hasta ahora, ante riesgo de tsunami, la recomendación de la Onemi es evacuar toda la costa.

PREPARAR COMUNIDADES Y A MUNICIPALIDADES PARA UNA BUENA REACCIÓN

Se elaboró una modelación de evacuación de personas en zonas inundables por el tsunami (caso Iquique). Pero además se ha trabajado con los municipios afectados por el maremoto para preparar una respuesta adecuada. Con una metodología japonesa se ensaya la toma de decisiones y formas de actuar ante una emergencia y quién asume qué función. Funcionarios municipales fueron capacitados para difundir conocimientos de prevención en la población y educarla con el objetivo de crear comunidades resilientes a tsunamis.

CURVA DE FRAGILIDAD PARA ANALIZAR RIESGOS

El análisis de riesgos ayuda a cuantificar el nivel de daños que un evento extremo puede causar en una comunidad. Según explica el investigador Rodrigo Cienfuegos (UC), se pueden construir mapas de amenaza y determinar el nivel de exposición de una ciudad. El análisis debe incluir tipo de población, infraestructura crítica, edificaciones, etc., y a partir de allí elaborar una curva de fragilidad. Se correlaciona la intensidad del fenómeno con la probabilidad de daños o fallas, y efectos económicos. Hay un piloto en Iquique replicable en otras ciudades.



IQUIQUE.— En el proyecto, la ciudad norteña cuenta con una modelación en el peor escenario (con un sismo 9.0 Richter) y conoce las áreas de mayor riesgo.

Si bien hay productos en distintas áreas, Cienfuegos destaca como uno de los más relevantes el trabajo con el SHOA que contará con un sistema de soporte (una base de datos) con muchos escenarios premodelados para decidir las zonas de evacuación en forma rápida y en los sectores de riesgo.

Tomita destaca las simulaciones o modelaciones con datos reales del maremoto de Talcahuano, que reconstruye lo ocurrido con las olas en ese puerto, que es una información útil para generar medidas de mitigación ante futuros desastres.

Lo mismo se hizo con Iquique, para prevenir ante un evento de gran magnitud. Es una herramienta, dice, que ayuda a la pla-

nificación de ciudades costeras. El subdirector de la Onemi, Víctor Orellana, enfatizó en la reunión final que este proyecto de investigación tendrá impacto en el desarrollo de políticas públicas para reducir el riesgo de desastres en Chile. El desafío, dijo, es lograr que se institucionalice la cultura preventiva en todos los ámbitos.

El primer secretario de la embajada de Japón, Keizo Nonomura, destacó la creación de nexos entre servicios públicos y universidades. Además, dijo que el proyecto se extenderá a través del programa Kiruna, que tiene su plataforma en Santiago, para entregar estos conocimientos a países de América Latina y el Caribe.

图-1.1.4.2 チリの地元紙による報道

イ) 国際会議の主催または共催

- 平成 27 年度には、「第 6 回日本・チリ合同津波防災シンポジウム&第 15 回国際沿岸防災ワークショップ (東京)」「第 5 回日本・チリ合同津波防災シンポジウム (チリ国サンチャゴ市)」「第 14 回国際沿岸防災ワークショップ (東京)」、「国際シンポジウム 大規模工業地帯への

自然災害への影響」など4件の国際会議を開催した。

- (資料-5.7「平成27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27年度には、海岸構造物・沿岸災害合同会議2015(米国)をはじめ、OMAE2015(カナダ)、OCEANS'15(米国)、Deep Mixing2015(米国)、Coastal Sediments15(米国)、等の海外で開催された41の国際会議にのべ77人が参加し、のべ68人が研究成果の発表を行った。また、国内では、GEOMATE2015をはじめ、7の国際会議にのべ19人が参加し、のべ11人が研究成果の発表を行った。この結果、国内外合計では、48の国際会議にのべ96人が参加し、のべ79人が研究成果の発表を行ったことになる。

- また、OCEANS'15(米国)において、他の日本の研究機関とともにJapan Pavilion(Booth)の一員として研究内容を出展するなど、国内外の国際会議の場を利用して、研究所の研究内容を紹介するとともに、参加者と研究内容の情報交換を行った。

(資料-5.8「平成27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27年度末時点で、この制度に基づき、客員フェローに7名、客員研究官に7名、客員研究員に8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専任研究員として採用(契約職員)する制度を設け、平成27年度末時点で、この制度に基づき、専任研究員3名を採用している。

(資料-5.10「平成27年度の外部研究者の受入一覧」参照)

オ) 研究者の派遣

- インドネシア、ベトナム、オーストラリア、ミャンマー、イギリス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。
- 政府の総合科学技術・イノベーション会議が中心となって推進する戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の一環として、研究所が研究開発を進める水中音響カメラ技術を紹介する公開実験を実施し、民間企業等への研究成果の普及を図った。

(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27年度までに、国内9件、海外24件、合計33件の研究協力協定を締結してきている。
- 平成27年度においては、インドネシア技術評価応用庁（BPPT）と、研究者の交流だけではなく、シルテーションや漂砂の分野を中心にインドネシアにおける港湾、海岸を対象とした共同研究を実施するため、共同研究協定を締結した。
- 琉球大学と研究連携に関する協定を締結した。
- 海洋・港湾構造物維持管理士会及び(一財) 沿岸技術研究センターと連携・協力協定を締結した。



写真-1.1.4.1 インドネシア技術評価応用庁との締結 写真-1.1.4.2 琉球大学との締結式

(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、早稲田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27年度の大学等への講師派遣一覧」 参照)

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- チリ等との国際共同研究に関しては、チリ及び日本においてシンポジウムを開催するとともに、当研究所研究者がチリ国を訪問し、最終評価と成果の報告を行い、地元紙に大きく報道され、また国際協力機構理事長表彰を受けた点など、大きな成果の創出であると考えます。
- チリとの取組みに加えて、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も多数の研究者が参加、論文発表等を行い、研究成果の発信や研究者交流などに積極的に取り組んだ。また、国内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 27 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った。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 海外展開の基本方針の作成

- 研究所の海外展開に向けて、基本方針として「研究テーマ、研究目標への位置付け」「適切な研究フィールドと研究内容の設定」「海外の研究機関との人的ネットワークの拡大と維持」「予算の確保」を掲げ、「所内の体制」「地域別方向性」「当面の活動計画」から構成された海外展開の基本方針を作成した。

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27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 27 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「国立研究開発法人港湾空港技術研究所研究管理規程」及び資料-3.4「国立研究開発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 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 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。

平成 27 年度の外部評価委員会の構成(委員長以外は五十音順)を、下記に示す。

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	建山 和由	立命館大学理工学部教授
委員	東畑 郁生	公益社団法人地盤工学会会長
委員	水谷 法美	名古屋大学大学院工学研究科教授
委員	道田 豊	東京大学大気海洋研究所副所長
委員	横田 弘	北海道大学大学院工学研究院教授

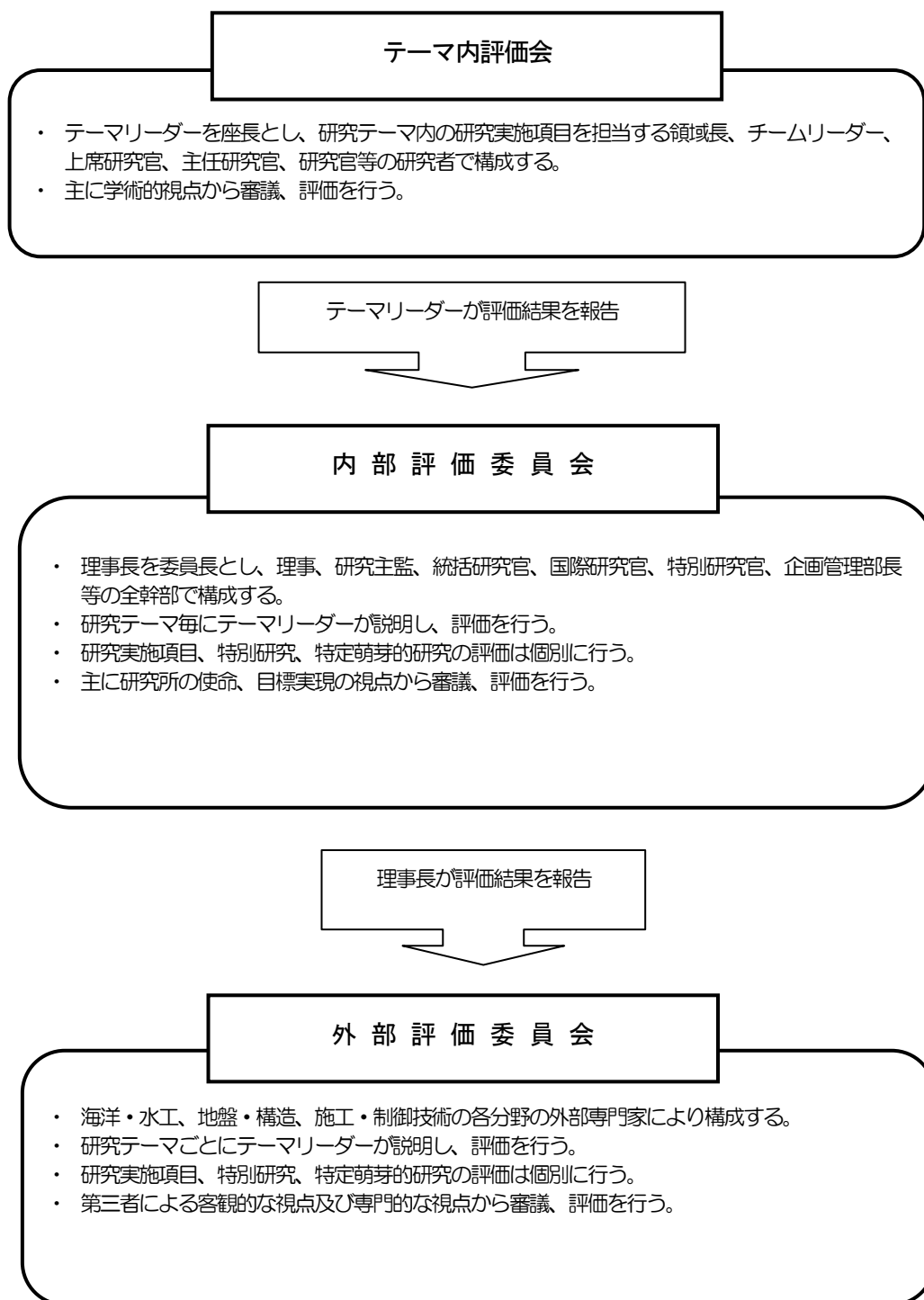


図-1.1.5.1 研究評価の体制

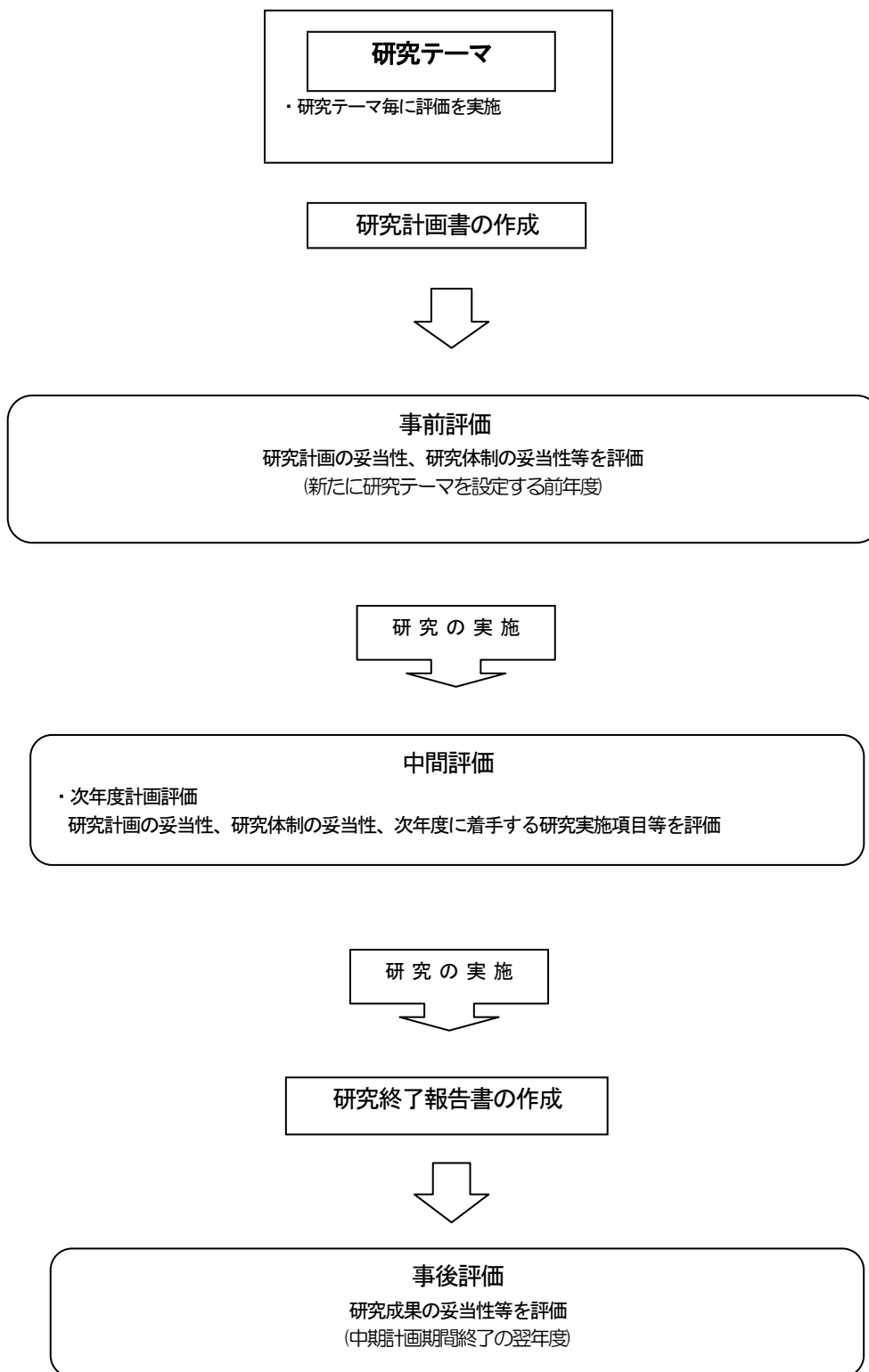


図-1.1.5.2 研究テーマの評価の実施フロー

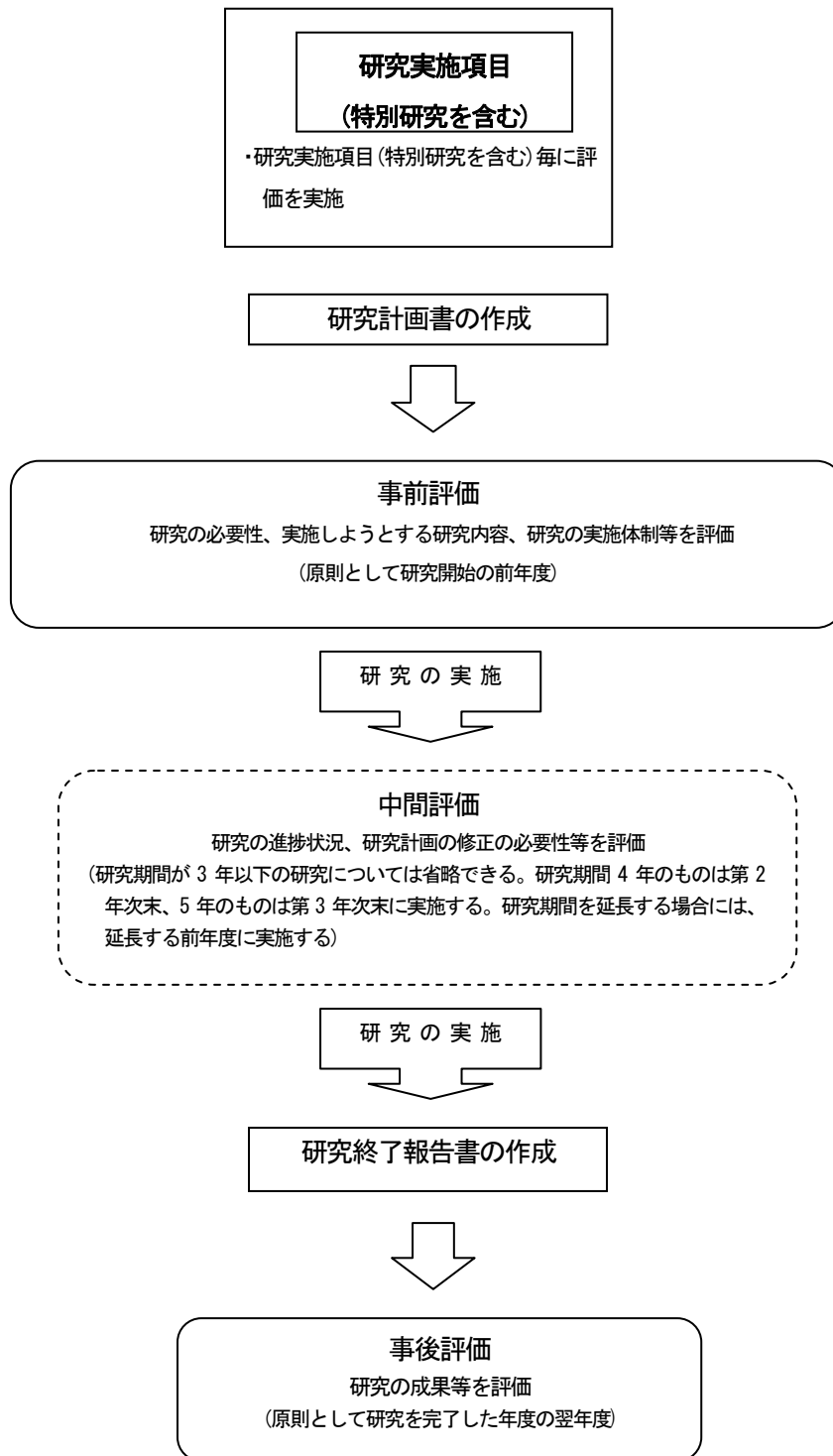


図-1.1.5.3 研究実施項目の評価の実施フロー

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 27 年度第 1 回研究評価(平成 26 年度研究の事後評価)

- 平成 26 年度終了研究の事後評価及び平成 26 年度特定萌芽的研究の追加選定を平成 27 年 4 月から 6 月の間に以下のとおり実施した。

テーマ内評価会

研究テーマ：1A (地震災害の防止、軽減に関する研究)

平成 27 年 4 月 17 日

研究テーマ：1B (津波災害防止、軽減に関する研究)

平成 27 年 4 月 9 日

研究テーマ：1C（高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究）	平成27年4月23日
研究テーマ：2A（海域環境の保全、回復に関する研究）	平成27年4月8日
研究テーマ：2B（海上流出油・漂流対策に関する研究）	平成27年4月13日
研究テーマ：2C（安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究）	平成27年4月7日
研究テーマ：3A（港湾・空港施設等の高度化に関する研究）	平成27年4月15日
研究テーマ：3B（港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究）	平成27年4月17日
研究テーマ：3C（海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究）	平成27年4月23日

内部評価委員会

研究テーマ：1A、1B、1C、2A、2B、2C	平成27年5月19日
研究テーマ：3A、3B、3C、特定萌芽的研究	平成27年5月20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27年6月5日

- ・ テーマ内評価会では、平成26年度に終了した13件の研究実施項目の事後評価、及び平成27年度に新規に開始する1件の追加の研究実施項目の事前評価を行った。
- ・ 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13件の研究実施項目の事後評価、及び追加した1件の研究実施項目の事前評価を行うとともに、平成27年4月以降に追加応募のあった5件の特定萌芽的研究の中から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事後評価及び事前評価を行った。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3件について審議が行われ、研究遂行上の助言等をいただいた。なお、こうした助言等を踏まえて研究を進めた。
- ・ 研究時間配分(エフォート)について、平成27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。

イ) 平成27年度臨時研究評価(次期中長期計画の事前審議)

- ・ 平成28年度より新たな中長期計画となることから、臨時の内部評価委員会及び外部評価委員会を開催し、次期中長期計画における研究計画の策定に向けて審議を行った。

臨時内部評価委員会 平成27年9月28日

臨時外部評価委員会 平成27年10月21日

ウ) 平成 27 年度第 2 回研究評価(平成 28 年度研究の事前評価)

- 平成 27 年度第 2 回研究評価では、研究テーマ毎の評価、特別研究の事前評価及び平成 27 年度期待研究、特定萌芽的研究の新規選定を平成 26 年 12 月から平成 27 年 3 月の間に以下のとおり実施した。

テーマ内評価会

研究テーマ：1A（地震災害の軽減や復旧に関する研究）	平成 27 年 12 月 24 日
研究テーマ：1B（津波災害の軽減や復旧に関する研究）	平成 27 年 12 月 11 日
研究テーマ：1C（高潮・高波災害の軽減や復旧に関する研究）	平成 27 年 12 月 11 日
研究テーマ：2A（国際競争力確保のための港湾や空港機能の強化に関する研究）	平成 27 年 12 月 9 日
研究テーマ：2B（施設の長寿命化や新たな点検診断システムの開発などインフラのライフサイクルマネジメントに関する研究海上流出油・漂流対策に関する研究）	平成 27 年 12 月 15 日
研究テーマ：2C（施設の効率的な更新、建設発生土の有効利用、海面廃棄物処分場の有効活用などインフラの有効活用に関する研究）	平成 27 年 12 月 11 日
研究テーマ：3A（遠隔離島での港湾整備や海洋における効果的なエネルギー確保など海洋の開発と利用に関する研究開発）	平成 27 年 12 月 16 日
研究テーマ：4A（沿岸生態系の保全や活用に関する研究）	平成 27 年 12 月 21 日
研究テーマ：4B（沿岸地形の形成や維持に関する研究）	平成 27 年 12 月 22 日

内部評価委員会

研究テーマ：1A、1B、1C、2A、2B、4B	平成 28 年 2 月 18 日
研究テーマ：2C、3A、4A、特別研究、期待研究、特定萌芽的研究及び総括審議	平成 28 年 2 月 19 日

外部評価委員会

平成 28 年 3 月 3 日

- 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 23 件の新規研究実施項目（そのうち特別研究 3 件）の事前評価、4 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った。また特別研究を除く新規研究実施項目 20 件の中から期待研究として 5 件を選定し、新規応募のあった 4 件の特定萌芽的研究から 4 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。新規研究実施項目については、特別研究 3 件及び期待研究 5 件については個別に評価し、それ以外の 15 件については、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、内部評価委員会で選定された 4 件について評

価した。

ウ) 研究評価結果の公表状況

- 平成 27 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 27 年度 第 1 回内部評価委員会の結果」

「平成 27 年度 第 1 回外部評価委員会の概要と評価結果」

「平成 27 年度 第 2 回内部評価委員会の結果」

「平成 27 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 27 年度研究評価の概要と評価結果」参照)

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 平成 27 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、ホームページへの掲載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。
- 平成 28 年度より新たな中長期計画となることから、臨時の内部評価委員会及び外部評価委員会を開催し、次期中長期計画における研究計画の策定に向けて審議を行った。
- このように、これまで実施してきた研究評価を平成 27 年度においても 3 層・3 段階で実施するとともに、研究評価の内容は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 27 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ったと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. キックオフミーティングの開催

- 平成 26 年度より、事前、中間評価のためのテマ内評価会に先立ち、内部評価委員会メンバーによるキックオフミーティングを開催し、過去の外部及び内部評価委員会での指摘事項及びその対応状況を確認し、PDCAサイクルがしっかり機能しているかを検証するようにした。

イ. 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 割を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

等をすることにより、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。

- 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。

1. (2) 研究成果の広範な活用、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)

■ 中期目標

港湾及び空港の整備に関する技術の向上を図るため、民間にはなじまない、独立行政法人として真に担うべき事務を実施することを踏まえつつ、公共事業の実施上の技術的課題への対応や国、地方公共団体等の技術者の指導等、行政支援をより積極的に行う。また、災害時の技術支援等の要請に対して、迅速かつ適切に対応する。

■ 中期計画

国、地方公共団体等がかかえる技術課題について受託研究を実施するとともに、国等が設置する各種技術委員会へ研究者を派遣する等、港湾・空港の整備等に関する技術的課題の解決に的確に対応する。また、国、地方公共団体等の技術者を対象とした講演の実施、研修等への講師としての研究者派遣により、技術情報の提供及び技術指導等を行い、行政への研究成果の反映及び技術移転を積極的に推進する。その他、我が国の港湾・海岸・空港に関する技術基準の策定業務を支援するとともに、国が実施する新技術の評価業務等を必要に応じ支援する。具体的には、中期目標期間中、のべ 500 人程度の研究者を各種技術委員会等に派遣する。

■ 平成 27 年度計画

国、地方公共団体等がかかえる技術課題について受託研究を実施するとともに、国等が設置する各種技術委員会へ研究者を派遣する等、港湾・空港の整備等に関する技術的課題の解決に的確に対応する。また、国、地方公共団体等の技術者を対象とした講演の実施、研修等への講師としての研究者派遣により、技術情報の提供及び技術指導等を行い、行政への研究成果の反映及び技術移転を積極的に推進する。その他、我が国の港湾・海岸・空港に関する技術基準の策定業務を支援するとともに、国が実施する新技術の評価業務等を必要に応じ支援する。具体的には、平成 27 年度において、のべ 100 人程度の研究者を各種技術委員会等に派遣する。

① 平成 27 年度計画における目標設定の考え方

中期目標及び中期計画を受けて、平成 27 年度計画においては、国等からの受託研究の実施、技術委員会や研修等への研究者の派遣等により、現場の技術的課題の解決へ対応するとともに、技術基準の策定や新技術の評価等の国の技術政策を支援することとした。なお、数値目標としては、「のべ 100 人程度の研究者を各種技術委員会等に派遣する」とした。

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 年度の取り組み

(ア) 国等からの受託研究の実施

平成 27 年度においては、港湾・海岸・空港の整備事業等の実施に関する技術課題に関し、国土交通本省、同地方整備局、地方自治体等から 42 項目の受託研究をそれぞれの要請に基づき実施した。

(資料-5.4「平成 27 年度の受託研究一覧」参照)

一般に研究所が受託する研究業務は、港湾・海岸・空港の整備事業等を担当する国や地方自治体等が抱える技術的課題の中でも、プロジェクトの成否を左右する重要なものが多く、受託研究の成果が、国や地域の発展、安全性の確保に果たしている役割は大きい。

一般に研究所が受託する研究業務の内容は、既存の技術では十分な対応が期待できない研究開発、技術開発を伴うものである。

表-1.2.1.1 受託研究件数等の各年度の実績

		受託件数	受託研究費	1 件当たり平均 受託研究費
前中期 目標期間	平成 18 年度	96 件	1,642,000 千円	17,104 千円
	平成 19 年度	84 件	1,681,329 千円	20,016 千円
	平成 20 年度	70 件	1,435,445 千円	20,506 千円
	平成 21 年度	52 件	1,529,264 千円	29,409 千円
	平成 22 年度	54 件	1,399,712 千円	25,921 千円
現中期 目標期間	平成 23 年度	62 件	1,848,084 千円	30,254 千円
	平成 24 年度	60 件	1,130,777 千円	18,846 千円
	平成 25 年度	57 件	1,301,201 千円	22,828 千円
	平成 26 年度	46 件	1,164,185 千円	25,308 千円
	平成 27 年度	42 件	891,988 千円	21,238 千円

(イ) 受託研究等の成果活用の事例

平成 27 年度に実施した受託研究の成果は、委託者である国の及び地方自治体が行う港湾・海岸・空港の事業に対し、設計条件の設定、解析手法・性能照査手法の改良・設定、事業計画や対策の検討の際の基礎資料など、様々な形で活用されている。

また、研究所の最新かつ先導的な研究成果や技術的知見等を国土交通省など行政機関が策定・改訂する技術基準類に反映させるため、技術基準類の改訂や各種ガイドライン等の策定作業に積極的に参画した。

平成 27 年度は、こうした取り組みの成果として、技術基準類の改訂や各種ガイドライン等の策定

に貢献した（表-1.2.1.2 参照）

表-1.2.1.2 技術基準等への研究所成果の反映

名 称 [改訂項目]	発行機関等	発行（改訂） 年月日
防波堤の耐津波設計ガイドライン	国土交通省 港湾局	H27.12.22
港湾・空港等整備におけるリサイクルガイドライン	国土交通省 港湾局	H27.12.25
コンテナクレーンの逸走防止のためのモデル運用規程	国土交通省 港湾局	H28.3.18
港湾荷役機械の維持管理計画策定ガイドライン	国土交通省 港湾局	H28.3.18
空港土木施設の設置基準	国土交通省 航空局	H27.4
空港土木施設構造設計要領	国土交通省 航空局	H27.4
空港舗装設計要領	国土交通省 航空局	H27.4
空港舗装補修要領	国土交通省 航空局	H27.4

(イ) 各種技術委員会等への委員の派遣

国、地方自治体の行う港湾・海岸・空港等の公共事業の実施に関連した技術課題解決のため国等が開催する各種技術委員会等の委員として研究所の研究者のべ 187 名を派遣した。また、様々な機関が設置した港湾・海岸・空港整備に関連する技術委員会を含めれば研究所の研究者のべ 346 名を派遣しており、国等が抱える技術課題解決のため精力的に対応した。

(資料-5.16 「平成 27 年度の技術委員会等への委員派遣一覧」 参照)

(ウ) 国の技術者に対する研修への講師の派遣

平成 27 年度は、国土技術政策総合研究所が実施する国等の技術者に対する研修に研修計画の企画段階から積極的に参画し、研究者のべ 61 名を 13 研修コースに講師として派遣した。研修には合計で 306 名の参加者があった。

(資料-5.15 「平成 27 年度の国(国土技術政策総合研究所等)が実施する研修への講師派遣一覧」 参照)

(エ) 研究成果報告会

ア) 国土交通省地方整備局等での港湾空港技術特別講演会の開催

国土交通省各地方整備局において、のべ4回の港湾空港技術特別講演会を国土技術政策総合研究所と共催し、研究者による研究所の最新の研究成果の報告を行った。なお、この講演会は一般にも公開し、平成27年度においては、4箇所合計で565人の参加があった。

(資料-6.3「平成27年度港湾空港技術特別講演会プログラム」参照)

イ) 国等の行政機関での研究成果の報告会

平成14年度から地方整備局等と連携して、研究成果の中から、それぞれの地方整備局等の管内で関心が高いテーマを選び、小規模な報告会を機動的に開催してきた。平成27年度には、研究所の研究者が地方整備局、同事務所、地方自治体などへ出張した機会などを利用して、研究成果の報告会を7件実施した。

(資料-5.20「平成27年度の国等と連携して開催した研究成果報告会一覧」参照)

(オ) 港湾等の技術基準に関する業務支援

港湾の施設の技術基準に関しては、平成27年度においても、引き続き、国土交通省港湾局等が設置した委員会等に研究所の研究者が委員として参加し協力した(再掲)。また、国土技術政策総合研究所をはじめ学会、関係機関が開催する講習会等において研究者が講師を務め、技術基準の普及等に協力した。

一方、空港施設については、空港土木施設に関する技術基準等の円滑な普及、運用に向けた各種検討委員会等に、研究所の研究者が協力した。

さらに、港湾分野、空港分野共通して、国土交通省の地方部局を始めとする関係機関への技術基準等に関する技術指導等を積極的に行った。

(カ) 新技術の評価業務支援

研究所では、平成27年度においても、引き続き、国土交通省(地方整備局を含む)の要請に応じて、有用な新技術の活用促進を図るために「公共工事等における新技術活用システム(通称「NETIS」)」に登録する技術の現場への適用性等を評価することを目的に各機関が設置している「新技術活用評価会議」に、特別研究官クラスの研究者を派遣し、技術支援を行った。

イ. 平成27年度目標の達成状況

平成27年度は、港湾・海岸・空港の整備事業等の実施に関する技術課題に対し、国等から合計42項目の受託研究を実施した。これらの受託研究は、国等が直面する政策課題解決に向けたプロジェクトの成否を左右するような重要な技術的課題を多く含んでおり、受託研究の成果が国や地域の発展、国民の安全・安心の確保に果たしている役割は大きいため、研究所としても全力をあげて取り組んだ。

- 港湾、空港における「戦略的な維持管理」、「防災・減災」など幅広い分野で、技術基準類の改訂

やガイドライン等の策定への技術支援を行い、当研究所の最新かつ先導的な研究成果や技術的知見等の反映に努めた。

また、今後の我が国の持続的な発展と国民の人命・財産の安全と安心を確保していくため、国が開催する港湾・海岸・空港整備関連の各種技術委員会には研究者をのべ 187 名（数値目標は 100 人）派遣するとともに、国の技術者に対する研修への講師の派遣、港湾・空港等の技術基準に関する技術指導、新技術の活用システム（NETIS）における評価業務支援などを実施した。

- このように、国等が抱える喫緊の技術課題解決のため、研究所をあげての支援を行ってきており、平成 27 年度の目標を十分に達成し、中期目標の実現に向けて優れた実施状況にあったと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）への参画

内閣総理大臣のリーダーシップの下、国家的に重要な研究開発を戦略的に推進する戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）では、平成 26 年度から研究開発に着手した対象 10 課題（医療・健康長寿を除く）のうち、下記の 3 課題に 4 つの研究テーマが採択され、平成 27 年度も引き続き参画している。

- 次世代海洋資源調査技術
 - ①ROV による高効率海中作業システムの開発
- インフラ維持管理・更新・マネジメント技術
 - ②港湾構造物のライフサイクルマネジメントの高度化のための点検診断および性能評価に関する研究
- レジリエントな防災・減災機能の強化
 - ③津波被害軽減のための基盤的研究
 - ④大規模実証実験等に基づく液化化対策技術の研究開発

イ. 国土交通省等からの研究所に対する要請の把握

国土交通省等の国の機関の行政ニーズを的確に把握するため、国土交通本省の幹部、地方整備局等の幹部との意見交換会を開催し、行政ニーズを継続的に把握するための体制の充実を図った。研究所と国土交通省地方整備局の港湾・空港整備事務所等の連携強化プロジェクトとして、各研究チームを国の事務所等へ派遣し、各事業現場等が抱える技術的課題に関する意見交換会等を通じた国のニーズや課題の把握・分析や、研究所と現場の相互協力体制の強化を目的とした取り組みを実施した（取り組みの通称：久里浜クエスト 2、平成 27 年度実績：7 研究チーム（22 名の研究者）派遣）。

1. (2)–2) 行政支援の推進、強化(災害発生時の支援)

■ 中期目標

港湾及び空港の整備に関する技術の向上を図るため、民間にはなじまない、独立行政法人として真に担うべき事務を実施することを踏まえつつ、公共事業の実施上の技術的課題への対応や国、地方公共団体等の技術者の指導等、行政支援をより積極的に行う。また、災害時の技術支援等の要請に対して、迅速かつ適切に対応する。

■ 中期計画

災害時における国、地方公共団体等への支援については、国土交通大臣からの指示があった場合、または理事長が必要と認めた場合に、被災地に研究者を派遣することにより、被災状況の把握、復旧等に必要な技術指導等を迅速かつ適切に行う。また、研究所で作成した災害対策マニュアルに沿った予行演習を実施するとともに、その結果に基づいて当該マニュアルの改善を行う等、緊急時の技術支援に万全を期する。

■ 平成 27 年度計画

地震・津波・高波・高潮等の災害時における国、地方公共団体等への支援については、国土交通大臣からの指示があった場合、または理事長が必要と認めた場合に、被災地に研究者を派遣することにより、被災状況の把握、復旧等に必要な技術指導等を迅速かつ適切に行う。また、「港湾空港技術研究所災害対策マニュアル」に基づく予行演習を実施するとともに、その結果等をもとに、情報連絡体制、指揮系統、初動体制、所内の災害時対応用備品等に対して点検・見直しを行い、必要に応じて、上記マニュアルの充実及び災害の発生時における所内の即応体制の充実を図る。

① 平成 27 年度計画における目標設定の考え方

- 研究所は、平成 13 年 3 月 30 日内閣府告示第 4 号によって災害対策基本法（昭和 36 年法律第 223 号）に基づく指定公共機関としての指定を受けた。これに伴い、平成 13 年度には、同法に基づく「独立行政法人港湾空港技術研究所防災業務計画」を定めるとともに、同計画に基づき、「独立行政法人港湾空港技術研究所災害対策マニュアル」を策定し、逐次改正してきている。

- 平成 27 年度計画では、中期計画を踏まえ、国土交通大臣からの指示があった場合、または理事長が必要と認めた場合に、被災地に研究者を派遣することにより、被災状況の把握、復旧等に必要となる技術指導等を迅速かつ適切に行うこととするとともに、「港湾空港技術研究所災害対策マニュアル」に基づく予行演習を実施し、その結果等をもとに情報連絡体制等の点検・見直しを行い、上記マニュアル等の充実を図ることとした。

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 年度の取り組み

(ア) 災害対策マニュアル等の点検・充実

- 研究所は災害対策マニュアルを制定している。そこでは災害時の連絡・参集体制を表-1.2.2.1 のように定めており、担当職員は相互の連絡の下に、災害の状況に応じて適宜参集し、幹部への連絡、情報収集、関係機関への情報提供等を行う。また、被害が大きい場合には、理事長の判断により災害対策本部(理事長を長とする)を設置し、情報の共有化を図るとともに研究者派遣等の決定を行うこととしている。
- 当研究所では、被災時の初動体制は、上記「災害対策マニュアル」で規程し、その後の業務継続体制の確保等については、「業務継続計画」で規程している。
- 平成 27 年度は、災害対策マニュアルについて、平成 28 年度からの海上技術安全研究所及び電子航法研究所との統合を踏まえ、組織改編等に伴う見直しを行い、改訂案を作成した。
- また業務継続計画についても、統合による組織改変等に伴う見直しを行い、改訂案を作成した。

表-1.2.2.1 研究所における災害時の連絡・参集体制(平成 27 年度)

		災害の規模・状況		災害発生直後の体制の区分	動員体制	災害対策本部の開催(本部長:理事長)	
		地震					津波、高潮、流出油等
		横須賀市、三浦市における震度	国内最大震度				
地震・津波	地震	震度6弱以上	—	非常体制	全職員及び指定された契約職員が参集	理事長の判断により開催	
		震度5強	—	警戒体制	指定職員(研究所近傍居住者)が参集		
		震度5弱	震度6弱以上(東京23区は5強以上)	注意体制①	特別研究官(地震防災研究担当)を長とする関係者が参集		
		—	震度5強(東京23区は5弱)	注意体制②	担当職員が情報収集 特別研究官(地震防災研究担当)の判断に基づき、必要に応じて担当職員が参集		
		—	震度5弱	連絡体制	担当職員が情報収集		
津波				・横須賀市、三浦市において津波警報等の発表	避難及び注意体制①	自らの安全を確保した後、アジア・太平洋沿岸防災研究センター長を長とする関係者が参集	理事長の判断により開催
				・国内または海外における津波による大きな被害の発生	注意体制①	アジア・太平洋沿岸防災研究センター長を長とする関係者が参集	
				・国内(横須賀市、三浦市を除く。)における津波警報の発表	注意体制②	担当職員が情報収集 アジア・太平洋沿岸防災研究センター長の判断に基づき、必要に応じて担当職員が参集	
				・国内における津波注意報の発表	連絡体制	担当職員が情報収集	
高潮・高波				・国内における高潮・高波による大きな被害の発生	注意体制①	特別研究官(海洋・水工研究担当)を長とする関係者が参集	理事長の判断により開催
				・台風の中心気圧が沖縄地方で 940hPa 以下、その他では 960hPa 以下で暴風域が日本列島に接する可能性がある場合 または ・NOWPHAS の沿岸波浪計が継続的に有義波9mを超えた場合	注意体制②	担当職員が情報収集 特別研究官(海洋・水工研究担当)の判断に準拠し、必要に応じて担当職員が参集	
				・台風の暴風警戒域が日本列島に接する場合 または ・NOWPHAS の沿岸波浪計が有義波8mを超えた場合	連絡体制	担当職員が情報収集	
海上流出油事故				・地方整備局等において海上流出油事故に関する非常体制が敷かれた場合	注意体制①	特別研究官(新技術研究開発担当)を長とする関係者が参集	理事長の判断により開催

(イ) 防災訓練の実施

平成27年11月5日、研究所在勤時の地震発生を想定して、津波避難訓練及び安否・所在情報確認連絡の訓練を実施した。その後、引き続き災害対策本部を立ち上げ、本部要員が参集し、研究所が被災した場合のとるべき対応に関する課題を抽出した。また併せて、非常用発電機、備蓄品等の点検、及び職員等の防災意識アンケート調査を実施した。

(ウ) 災害発生時における研究者派遣

平成27年度において、災害対策マニュアルの「連絡・参集体制」に基づく「体制」発令基準に該当する事案は表1.2.2.2のとおりであり、事案発生の情報に接した後、直ちに所要の体制が発令され、連絡・参集も円滑に行われた。

平成27年度、国内において研究者を派遣した災害としては、低気圧により平成27年10月8日に発生した北海道根室港周辺の高潮被害調査に10月13日から14日まで研究者2名を現地に派遣（国土交通省国土技術政策総合研究所等との合同調査団）した。最大高潮偏差は約1.2m（当時潮位T.P.で約1.5m）であり、現地で聞き取り調査及び浸水高さ調査の水準測量を実施した。

国外への研究者を派遣した災害としては、平成27年9月16日に発生したチリ中部沖地震津波の現地調査として、9月20日より27日まで研究者2名を派遣した。津波が発生した各地の地上の建造物に残る津波の痕跡と海面の高さを比較した結果、津波が6～7メートルの高さに達していたことが判明した。また地元災害当局や住民からの聞き取り調査も実施した。



写真

津波の痕跡調査（左）及び現地の被災状況（中）（右）

表-1.2.2.2 平成27年度 災害時の連絡・参集「体制」発令実績

発生日	概要	対応種別	対応レベル等	港湾等での被害状況
2015/5/9～5/13	台風6号(顕著な高波の観測無し)	高潮・高波	連絡体制	—
2015/5/13	岩手県花巻市 震度5強	地震	注意体制②	—
2015/5/31	東京都小笠原村 神奈川県二宮町 震度5強	地震	注意体制②	—
2015/7/6～18	・台風9号(中城湾で波高8.83m・13.7sを観測) ・台風11号(潮岬で波高11.63m・14.6sを観測)	高潮・高波	注意体制②	台風1511号:東予港(愛媛県、重要港湾)で、防波堤ケーソン200m(25函)の傾斜・転倒他、瀬戸内海、高知・和歌山沿岸で被災情報あり。
2015/7/22～26	台風12号(顕著な高波の観測無し)	高潮・高波	連絡体制	—
2015/8/4～11	台風13号(顕著な高波の観測無し)	高潮・高波	連絡体制	—
2015/8/17～26	台風15号(苅田港、鹿児島港で既往最大を更新)	高潮・高波	注意体制②	有り
2015/9/8～12	台風17&18号	高潮・高波	連絡体制	有り(北海道太平洋岸の各港)
2015/9/24～29	台風21号	高潮・高波	注意体制②	
2015/10/2～4	日本海低気圧	高潮・高波	連絡体制	有り(北海道沿岸の各港)
2015/10/5～9	台風23号(根室で1.2m程度の高潮偏差)	高潮・高波	注意体制②	有り
2015/12/4～5	低気圧(秋田で8.04m、12.1sを観測)	高潮・高波	連絡体制	—
2015/1/18～21	低気圧(むつ小川原9.19m、八戸9.01m、久慈9.43mの高波、根室で1mの潮位偏差を観測)	高潮・高波	注意体制②	北海道～東北の太平洋岸各港で被災有り

※地震マグニチュードは、気象庁発表の速報値・暫定値。

・油流出事故に関しては、平成 27 年 10 月 17 日に発生した関門航路西口における船舶衝突事故等による燃料油流出事故において、油漂流シミュレーションを実施しその結果を国土交通省九州地方整備局関門航路事務所へ提供した。当事例を含め平成 27 年度においては、国土交通省からの流出油関係危機管理メールに対応して 5 件について油漂流シミュレーションを実施し、その結果を関係行政機関にメール配信した。（2015/4/14 韓国済州島、5/16 川崎シーバース、5/22 神戸沖、10/17 関門航路西口、2016/1/16 川崎風の塔付近）

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 災害対策マニュアル、業務継続計画について見直しを行った。
- 避難訓練を実施し、職員の災害時対応能力の向上を図った。
- 平成 27 年度に発生した国内外での地震、津波、高波等に対し、適切に所要の体制を発令し、参集のうえ情報収集するなど、研究者の現地派遣等に備える体制を敷いた。

平成 27 年度に国内で発生した災害に対して、北海道根室港周辺の高潮被害調査に 2 名の研究者を現地に派遣した。また海外で発生した災害に対しては、チリ中部沖地震津波の現地調査に研究者 2 名を派遣した。

- このように、災害時における技術支援等の要請に対し迅速かつ適切に対応を行うため、地震、津波、高波時に所要の体制を敷くとともに、災害対策マニュアル等の見直しを図り、また、訓練により災害対応能力の向上を図ったことから、平成 27 年度の当初目標を達成し、中期目標の実現に向けて着実な実施状況にあったと考えている。

1. (2)–3) 研究成果の公表、普及(報告・論文)

■ 中期目標

研究活動によって得られた成果は、国内外に広く還元されることが極めて重要であることから、以下の方策を講ずることにより研究成果の広範な活用、普及に努める。

国内外の学会等における論文発表や各種講演会などを通じて、積極的に幅広く公表する。

■ 中期計画

研究成果を研究所報告及び研究所資料としてとりまとめ、年4回定期的に刊行して国内外の大学・研究機関等に配布するとともに、研究所のホームページを通じて公表する。また、国内外の専門誌への論文投稿やシンポジウム・国際会議等での研究発表を奨励し、研究成果を国内外に公表する。具体的には、中期目標期間中の査読付論文の発表数を合計 590 編程度とする。そのうち 320 編程度を英語等の外国語によるものとし、国外で実施される国際会議においては、中期目標期間中に合計 290 件程度の研究発表を行う。

■ 平成 27 年度計画

研究成果を「港湾空港技術研究所報告」及び「港湾空港技術研究所資料」としてとりまとめ、年4回定期的に刊行して国内外の大学・研究機関等に配布するとともに、研究所のホームページを通じて公表する。

また、国内外の専門誌への論文投稿やシンポジウム・国際会議等での研究発表を奨励し、研究成果を国内外に公表する。具体的には、平成 27 年度の査読付論文の発表数を 120 編程度とする。そのうち 65 編程度を英語等の外国語によるものとし、国外で実施される国際会議においては、平成 27 年度は 60 件程度の研究発表を行う。

① 平成 27 年度計画における目標設定の考え方

ア. 研究所報告・資料の刊行と公表

中期目標、中期計画を受け、平成 27 年度計画においても研究所報告及び研究所資料を各年 4 回刊行し国内外の大学・研究機関等に配布すること等を定めた。

イ. 査読付論文の発表

中期目標及び中期計画を受け、平成 27 年度中の査読付論文発表数の目標値を中期目標期間の目標値 (590 件) の約 1/5 にあたる 120 編程度と定めた。

ウ. 外国語による査読付論文の発表

中期目標及び中期計画を受け、平成 27 年度中の外国語による査読付論文数の目標値を中期目標期間の目標値 (320 件) の約 1/5 にあたる 65 編程度、国外で実施される国際会議における研究発表は中期目標期間の目標値 (290 件) の約 1/5 にあたる 60 件程度と定めた。

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 年度の取り組み

(ア) 研究所報告・資料の定期刊行

平成 27 年度は、継続中の研究の中から、科学技術的成果が学術論文としてまとまったものを「港湾空港技術研究所報告」として、また、研究成果から得られた有益な技術的研究資料がまとまったものについては「港湾空港技術研究所資料」として、四半期ごとの 6 月、9 月、12 月、3 月に定期刊行した。(注：平成 27 年 6 月、12 月の定期刊行には「港湾空港技術研究所報告」の該当なし。)

(イ) 港湾空港技術研究所報告

平成 27 年 9 月、及び平成 28 年 3 月にそれぞれ 3 編、1 編、合計 4 編の研究論文を掲載した港湾空港技術研究所報告を刊行し、これらについて海外の 75 の研究機関・大学等を含む 200 の機関に 212 部を配布した。

(資料-5.12 「平成 27 年度の港湾空港技術研究所報告一覧」参照)

(ウ) 港湾空港技術研究所資料

平成 27 年 6 月、9 月、12 月及び平成 28 年 3 月に各 4 編、5 編、3 編、3 編、合計 15 編の港湾空港技術研究所資料を刊行し、これらについて海外の 1 研究機関・大学等を含む 117 の機関に 125 部を配布した。

(資料-5.13 「平成 27 年度の港湾空港技術研究所資料一覧」参照)

表-1.2.3.1 港湾空港技術研究所報告・資料の掲載論文・資料数の内訳

		研究所報告	研究所資料
現中期 目標期間	平成 23 年度	8 編	21 編
	平成 24 年度	7 編	18 編
	平成 25 年度	8 編	15 編
	平成 26 年度	3 編	19 編
	平成 27 年度	4 編	15 編

(エ) 研究所報告・資料のホームページ上での公表

研究所のホームページにおいて、「港湾空港技術研究所報告」及び「港湾空港技術研究所資料」並びに独立行政法人設立前の研究報告書である「港湾技術研究所報告」及び「港湾技研資料」のそれぞれの論文名・資料名、研究成果の概要、執筆者名・所属研究室名を公表している。さらに、平成13年度の研究所設立以降に刊行した、「港湾空港技術研究所報告」及び「港湾空港技術研究所資料」の全文をPDFファイルとしてホームページ上で公表している。また、英語版のデータベースもホームページ上で公表しており、キーワード等による「報告」「資料」の要旨等の検索が可能となっている。

(オ) 査読付論文数

平成27年度に研究者が発表した査読付論文数の実績は137編であり、年度計画の目標値(120編程度)を上回る論文を発表している。

(資料-5.11「平成27年度の査読付論文数一覧」参照)

(カ) 外国語による査読付論文数等

上記のうち、平成27年度に研究者が発表した査読付外国語論文数の実績は75編であり、年度計画の目標値(65編程度)を上回っている。また、国外で実施される国際会議における研究発表も68件と年度計画の目標値(60件程度)を上回っている。

表-1.2.3.2 査読付論文数に係る目標値と実績値

	目標値		実績値	
	査読付論文総数	うち外国語論文数	査読付論文総数	うち外国語論文数
中期計画	590 編程度	320 編程度	—	
平成23年度計画	120 編程度	65 編程度	154 編	70 編
平成24年度計画	120 編程度	65 編程度	130 編	73 編
平成25年度計画	120 編程度	65 編程度	137 編	69 編
平成26年度計画	120 編程度	65 編程度	148 編	74 編
平成27年度計画	120 編程度	65 編程度	137 編	75 編

表-1.2.3.3 査読付論文数の内訳

(単位：編、()内は累計)

		和文論文数	外国語論文数	合計	外国語論文 比率
現中期 目標期間	平成 23 年度	84 (84)	70 (70)	154(154)	45.5 % (45.5%)
	平成 24 年度	57(141)	73(143)	130(284)	56.2 % (50.4%)
	平成 25 年度	68(209)	69(212)	137(421)	50.4 % (50.4%)
	平成 26 年度	74(283)	74(286)	148(569)	50.0 % (50.3%)
	平成 27 年度	62(345)	75(361)	137(706)	54.7% (51.1%)

(キ) 論文発表等に伴う受賞実績

- 平成 27 年度には、全部で 14 の論文賞等を受賞した。
- このうち科学技術分野の文部科学大臣表彰において、当研究所の研究者の「沖合観測データに基づく津波のリアルタイム予測に関する研究」が高く評価され「若手科学者賞」を受賞した。
- その他にも、土木学会論文賞、海岸工学論文賞、地盤工学会論文賞（英文部門）、地盤工学会研究業績賞、などを受賞している。これらはいずれも同分野あるいは部門で毎年 1 件あるいは非常に限られた件数しか表彰されないもので当研究所の研究者が受賞したものである。

(資料-5.26 「平成 27 年度の論文賞等の受賞実績一覧」参照)

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 平成 27 年度は、研究成果を「港湾空港技術研究所報告」及び「港湾空港技術研究所資料」としてとりまとめ、平成 27 年 6 月、9 月、12 月及び平成 28 年 3 月に定期刊行した。これらの研究所報告・資料は、内外の研究機関・大学等に広く配布するとともに、その PDF 版を研究所のホームページ上でも広く公表した。
- 発表した査読付論文は 137 編（計画では 120 編程度）、そのうち英語等の外国語によるものは 75 編（計画では 65 編程度）、国外で実施される国際会議における研究発表は 68 件（計画では 60 件程度）であり、すべての項目において年度計画の目標値を達成した。
- 平成 27 年度には、上述の通り文部科学大臣表彰（若手科学者賞）をはじめとして、14 の受賞があった。

このように、論文、国際学会による発表等により年度目標を超えて研究成果を国内外に広く還元し、また、その研究成果等に対する評価も高く多くの賞を受賞したことから、平成 27 年度の目標を十分達成し、中期目標の実現に向けて優れた実施状況であったと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 港湾空港技術研究所報告、港湾空港技術研究所資料刊行に際しての論文等の審査

「港湾空港技術研究所報告」、「港湾空港技術研究所資料」に掲載する論文、資料については、研究部門レベル、研究所レベルの 2 段階による厳格な審査を行っている。まず、研究部門レベルでは、

掲載を希望する報告、資料を執筆した研究者が所属する研究領域のみならず所内の研究者が幅広く参加して学術的観点から審議を行う。その上で研究所レベルとして、特別研究官・部長級以上の役員から構成される公表審査委員会（年 4 回開催）による綿密な審査を経たもののみを、「港湾空港技術研究所報告」、「港湾空港技術研究所資料」として刊行している。

イ. 特に優れた論文等の表彰

(ア) 「港湾空港技術研究所報告」及び「港湾空港技術研究所資料」刊行の意義についての研究者の意識を向上させ、執筆のインセンティブを高めるとともに、現場技術者等の更なる活用を促すため、特に優れた報告、資料を理事長が表彰することとしている。

(イ) 表彰に当たっては、公表審査委員会の議論を踏まえて理事長を長とする表彰委員会を開催し、下記の条件に適合するものを表彰することとした。

- ✓ 学術的に極めて価値の高い優秀な報告。
- ✓ 特に現場に有益・有用な技術や知見を提供する極めて価値の高い報告、資料。
- ✓ 科学技術のフロンティアを切り開く極めて価値の高い報告、資料。
- ✓ その他ユニークな寄与があり特別に表彰するにふさわしい報告、資料。

(ウ) 平成 27 年度に優秀論文賞として表彰された報告等は 1 件である。「ウォータージェットとセメントミルクジェットを併用したバイプロハンマ工法の大径鋼管杭への適用(港湾空港技術研究所報告第 53 巻第 3 号)」について、現場に有益・有用で啓蒙となるという視点において極めて価値が高いと認められたことから表彰された。

ウ. 優れた論文発表の奨励策の実施

査読付論文の投稿数等を平成 27 年度に実施した研究者評価に反映させ、研究者の和文・外国語論文の発表へのインセンティブの付与に努めた。また、平成 27 年度には、論文の発表等研究業務の遂行に顕著な成果をあげた 5 名の研究者に対し優良研究者として理事長表彰を行った。

エ. 研究者ネットワークによる研究所報告・資料の配布

研究所から国内外の大学・研究機関等へ「港湾空港技術研究所報告」、「港湾空港技術研究所資料」の定期配布を行うこととは別に、個々の研究者が自らの報告・資料の別刷りを当該研究と深い関わりを持つ国内外の研究者へ送付している。このような研究者ネットワークによる報告・資料の直接配布が、研究所からの配布先を補完するとともに他機関との協力関係の強化にも寄与している。

オ. データ及び計算プログラムの公開等

(ア) 全国沿岸海域の波浪観測データ

全国港湾海洋波浪情報網(ナウファス) から得られた全国沿岸海域の波浪観測データの統計解析

結果等を CD-ROM に収録し、毎年刊行する「港湾空港技術研究所資料（全国港湾海洋波浪観測年報）」に添付して公開した。平成 27 年度は、2013 年に観測された全 75 地点（内 GPS 波浪計は 16 地点）について、波浪観測データのとりまとめを行った。これらのデータは国土交通省が実施する港湾事業の基礎データであることに加えて、各種調査研究にも有効活用されている。

(イ) 港湾地域強震観測データ

港湾地域強震観測網で得られた平成 26 年の観測・解析データについて、他の研究者、研究機関等でも活用できるよう DVD に収録し、平成 28 年 6 月刊行予定の「港湾空港技術研究所資料 (No.1322)」に添付して公開する予定である。また、本資料は、地震研究の基礎データであることから、国内外の大学や研究機関の研究者から頻りに送付要請があり、研究者ネットワークによる資料の直接配布によって、これに対応しており、多くの機関で有効活用していただけることが期待される。

(ウ) 技術計算プログラム

研究成果としての技術計算プログラムについて、公開を実施あるいは想定しているものは著作物の登録を進めており、平成 27 年度末現在で 9 本が登録されている。このうち、「高精度波浪変形計算プログラム」については、ビジネスモデルを用いた非線形波浪計算法の活用範囲を広げるために、民間技術者、大学研究者、学生を対象として、理論講習とプログラムの説明を行う技術講習会を定期的実施し、開発済みのプログラムを配布してきている。また、高潮津波シミュレータ (STOC) については、とりわけ東日本大震災以降、津波災害を予測し効果的な対策に生かすため、国土交通省の地方整備局等において活用されている。さらに、民間企業と共同で開発した「改良地盤の安定計算プログラム」等については有償配布を行うなど、研究成果である技術計算プログラムの一般への普及を進めてきている。

1. (2)ー4) 研究成果の公表、普及(一般向け)

■ 中期目標

研究活動によって得られた成果は、国内外に広く還元されることが極めて重要であることから、以下の方策を講ずることにより研究成果の広範な活用、普及に努める。

国内外の学会等における論文発表や各種講演会などを通じて、積極的に幅広く公表する。(再掲)

■ 中期計画

研究成果の幅広い普及を図るため、研究所の諸活動や最新の話題等を掲載した広報誌の発行、研究所のホームページの内容の充実を図り、一般国民に対する情報発信を推進する。また、業務成果等を取りまとめた年次報告書を毎年作成するとともに、研究所の施設の一般公開を年2回実施するほか、最新の研究を一般国民向けに分かりやすく説明、紹介する講演会を年4回以上全国各地で開催する。

■ 平成27年度計画

研究成果の幅広い普及を図るため、研究所の諸活動や最新の話題等を掲載した広報誌「PARI」を発行するとともに、研究所のホームページの内容の充実を図り、一般国民に対する情報発信を推進する。また、業務成果等を取りまとめた年次報告書を毎年作成するとともに、研究所の施設の一般公開を2回実施するほか、最新の研究を一般国民向けに分かりやすく説明、紹介する講演会を4回以上全国各地で開催する。

① 平成27年度計画における目標設定の考え方

平成27年度計画においては、中期計画を踏まえ、研究成果の幅広い普及を図るため、広報誌「PARI」を発行するとともに、研究所のホームページの内容の充実を図ることとした。また、年次報告書の作成、研究所の施設の一般公開(2回実施)、最新の研究を説明・紹介する講演会(全国各地での開催を(4回以上))についても中期計画に沿って計画した。

② 平成27年度目標の取り組み状況

ア. 平成27年度の取り組み

(ア) 技術情報誌の定期刊行

研究所の技術広報誌「PARI」については、「研究活動が国民の暮らしの向上にどのような役割を果たしているのか」についてわかりやすく説明・紹介するため、毎号ご

とに各研究テーマの特集記事を選定し、研究成果が実際に活用されている状況、研究所の実験施設および現地観測施設などを紹介した。

平成 27 年度においては、第 19 号(平成 27 年 4 月)で「海洋は“フロンティア”にあらず！国土としての利用促進を技術面から支える」、第 20 号(平成 27 年 7 月)で「流出油汚染への備えと危機管理に取り組む!」、第 21 号(平成 27 年 10 月)で「沿岸埋立地施設の地震対策に挑む」、第 22 号(平成 28 年 1 月)で「地盤改良技術の新たな形を求めて」について特集した。

当初(平成 22 年 10 月創刊)は、関係機関や研究機関へ 1,000 部程度の送付であったが、自治体等からの要望もあり、現在は、1,700 カ所へ約 1,800 部を送付している。

また、研究所を訪問・見学される方々にも「PARI」を紹介し、研究所の研究活動に理解を示して頂くことに努めた。

さらに、「PARI」をホームページへ掲載し、経済的で効果的な情報発信に努めた。



写真-1.2.4.1 技術情報誌「PARI」表紙

(イ) 業務概要の刊行

平成 27 年度は、研究所の研究活動や研究計画を解りやすく理解していただくために、26 年度に引き続き研究所のホームページで公開した。



写真-1.2.4.2 「業務概要」表紙(日本語版)

(ウ) 年次報告の刊行

業務実績報告書は、これまでも毎年、国土交通省および研究所のホームページで公開してきたが、より多くの一般国民の方々にも毎年度の研究所の研究活動をわかりやすく理解していただくため、平成 27 年度分の活動内容を簡潔にとりまとめた「年次

報告 2015」(日本語版)並びに「PARI Annual Report 2015」(英語版)を作成し、関係機関へ配布するとともに、研究所のホームページで公開した。

(エ) ホームページを通じた情報発信

平成 27 年度においては、研究所のホームページ(<http://www.pari.go.jp/>)において、研究所の概要、各研究領域等の紹介、研究成果、研究施設、セミナー・シンポジウム等の開催、研究所のイベントやニュース、特許情報等の様々な情報の発信を引き続きリアルタイムに行い、効率的かつ効果的な情報発信を推進した。



トップページ



港空研報告・資料検索画面

写真-1.2.4.3 港湾空港技術研究所ホームページ

(オ) メールマガジンでの情報発信

研究所の活動内容等をより迅速に紹介するため、平成 23 年度より配信を開始したメールマガジンは概ね 2 カ月に一回程度の頻度で配信することを目標とし、平成 27 年度は配信を希望する約 1,300 人に 10 回配信した。

(カ) 一般国民向け講演会の実施

平成 27 年度には、横須賀市、東京都(2 回)、横浜市、神戸市、高松市、福岡市で合計 7 回の一般国民向けの講演会を開催した。なお、講演会は全て、(社)土木学会が実施する継続教育制度(CPD)における単位取得が可能な CPD プログラムとして認定されている。

ア) 平成 27 年度 港湾空港技術講演会

研究所が実施している調査、研究及び技術開発の成果を公表し、その普及に努めることを目的に、平成 27 年 12 月 14 日に東京都内に於いて国土技術政策総合研究所と協力して開催した。

講演会は、港湾空港技術研究所から 3 研究領域、国土技術政策総合研究所から 2 研究

部がそれぞれ研究の課題と展望について報告をした。また、京都大学防災研究所 中島正愛教授から「防災と減災のこれからー予測と予防と対応の高度化と産学官民の連携」と題する特別講演があった。講演会には約 250 人の聴講者があった。

(資料-6.2「平成 27 年度 港湾空港技術講演会」参照)



講演会の状況



京都大学 中島 正愛教授

写真-1.2.4.4 港湾空港技術講演会(平成 27 年 12 月 14 日)

イ) 港湾空港技術特別講演会

港湾空港技術特別講演会は、研究所の研究活動や成果についての情報を地方の一般の方々に幅広く提供するとともに、研究ニーズなど各地域における情報を収集することを目的として、国土技術政策総合研究所及び地方整備局等との共催で開催しているものである。

平成 27 年度は、全国 4 地域において開催（横浜市 11 月 30 日、神戸市 12 月 9 日、高松市 11 月 17 日、福岡市 12 月 9 日）し、565 名の聴講者を得た。

(資料-6.3「平成 27 年度 港湾空港技術特別講演会プログラム」参照)



(神戸：平成 27 年 12 月 9 日)



(福岡：平成 27 年 12 月 9 日)

写真-1.2.4.5 港湾空港技術特別講演会

ウ) 港湾空港研究シンポジウム

平成 28 年 1 月 15 日に横須賀市内において「港湾空港研究シンポジウム」を国土技術政策総合研究所と共同開催し、74 名の参加者を得た。シンポジウムは、当研究所から 2 名、国土技術政策総合研究所から 1 名の研究成果報告の後、東洋大学の福手 勤教授から「人口減少時代の社会資本管理の現状と展望－インフラを次の世代にバトンタッチするために－」と題する特別講演があった。

なお、研究所の報告者の 2 名は、研究評価結果に基づき優良研究者表彰を受けた研究者が選ばれた。

(資料-6.5「平成 27 年度 港湾空港研究シンポジウム」参照)



写真-1.2.4.6 港湾空港研究シンポジウム(平成 28 年 1 月 15 日)

エ) 「海洋暴露試験 30 年の研究成果」合同報告会

平成 28 年 2 月 16 日に、国立研究開発法人 土木研究所と合同で、東京都内において「海洋暴露試験 30 年の研究成果」合同報告会を開催した。名古屋大学大学院工学研究科 社会基盤工学専攻 北根准教授による特別講演と、両研究所と民間企業による 30 年の長期にわたる研究の報告を行った。350 名を超える参加者を得た。



名古屋大学大学院 北根 准教授

(オ) 研究所の施設の一般公開

平成 27 年度の研究所施設の一般公開は夏に 1 回実施した。主に子供や家族連れを対

象とし、体験しながら研究所について学ぶことができるように実施した。また研究所の活動の紹介は、基礎から最先端までの研究活動の成果が、国民生活にどのように役立っているか、関わっているかをできるだけ分かり易く説明するように心がけた。

ア) 夏の一般公開

「夏の一般公開」(平成 27 年 7 月 25 日(土)に実施)では、「巨大津波を体感しよう」「地震の揺れを体感してみよう!」「固い地面が一瞬で泥水に～液状化現象を見てみよう!～」などのデモンストレーション実験、「タッチプールで干潟にいる生き物にさわってみよう!」「はたらく建設ロボット/建設シミュレータ体験」「コンクリートを作ろう」「水中カメラで海の中をのぞいてみよう」「フライトシミュレーターで飛行機の運航を学ぼう」などの体験する催し、「海はかせになろう!」「ジャンボジェット機のタイヤを見よう!」などの展示を実施した。当日は 818 名の来所があった。



写真-1.2.4.9 夏の研究所一般公開(平成 27 年 7 月 25 日)

イ) 山内ドックにおける秋の一般公開

秋の一般公開(平成 27 年 11 月 25 日(水)に実施)は、山内ドックにおいて「水中音響映像システム」および「ホバリング型 AUV」の現地公開実験・講演会- 次世代海洋資源調査技術(海のジパング計画)への取り組み -を開催し、約 150 名の方々の来場を頂いた。



写真-1.2.4.10 山内ドック公開実験(平成 27 年 11 月 25 日)

(カ) 一般公開以外の施設見学

夏・秋の一般公開だけではなく、研究所の施設見学の希望者に対しては通年において対応してきた。研究所の施設見学は、単なる施設の紹介にとどまらず、施設に関連した研究を紹介することを通して、研究所の研究業務を広く理解してもらう絶好の機会と捉え、施設見学の希望に対しては積極的に対応した。また、見学者からの質問には、分かりやすい解説、説明で答えるなど見学者の理解を深めるように努めた。

平成 27 年度の一般公開以外の施設見学者は、98 件、1,418 名であった。

(キ) 研究者によるその他のアウトリーチ活動

ア) 横須賀市こども防災大学への協力

横須賀市内の小学 5 年生の夏期の防災教育活動「横須賀市こども防災大学」の開催に協力した。平成 27 年度は 2 グループ (75 名) を受け入れ、「津波と高潮の違い」や「液化化現象と共振現象」について、模型などを用いて体験学習を実施した。



写真-1.2.4.11 こども防災大学の防災授業(平成 27 年 8 月)

イ) 各種団体への研究施設紹介および校外学習活動への協力

自治体、消防署、ボランティアグループ等の要請を受け、612 名(一般公開以外の施設見学者(1,418 人)の内数)の来訪者に研究所の施設見学等を行った。また、小学校、中学校、高校における校外学習活動の一環として、学校側からの要請で、57 名(一般公開以外の施設見学者(1,418 人)の内数)の生徒・児童を受け入れ、研究内容の説明や研究所の施設見学等を行った。

ウ) メディアを通じた情報発信

メディアを通じた情報発信のため、テレビやプレス取材に積極的に協力した。平成 27 年度のテレビ放映については、11 月 5 日の「津波防災の日」に因み、地震・津波防災に関する研究所として港空研が取り上げられたほか、津波と余震の複合災害により堤防倒壊のリスク増大の危険性、津波の威力・危険性など紹介した番組など研究所の研究活動などを紹介した 8 番組が放映された。

(資料-5.22「平成 27 年度のテレビ放送実績一覧」参照)

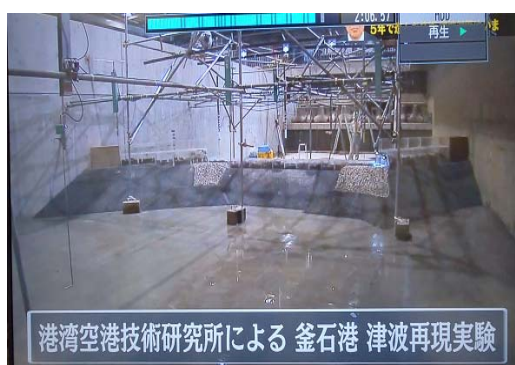


写真-1.2.4.12 TBS 系列「緊急！池上彰と考える 巨大地震 その時命を守るために IV」
(平成 27 年 3 月 9 日放映)

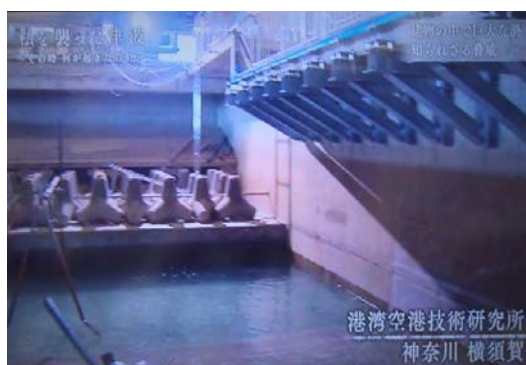


写真-1.2.4.13 NHK「NHK スペシャル 私を襲った津波～その時 何が起きたのか～」
(平成 28 年 3 月 11 日放映)

また、研究所の諸活動について新聞や専門紙などに 65 回の記事掲載があった。
(資料-5.23「平成 27 年度のプレス掲載実績一覧」参照)

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 平成 27 年度は、研究所のホームページにおいて、調査・研究等の情報の発信を引き続きリアルタイムに行い、効率的かつ効果的な情報発信を推進したことなどから、年間約 26 万回のアクセスがあった。

表-1.2.4.1 ホームページアクセス回数(平成 27 年度)

H27 / 4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
23,034	21,694	26,233	26,910	19,164	19,605	21,882
11 月	12 月	H28/1 月	2 月	3 月	年間アクセス回数	
21,433	18,522	20,774	20,834	20,107	(260,192)	

- 技術情報誌「PARI」（平成 22 年度下半期創刊）を年 4 回刊行した。刊行当初は、1000 部程度の送付であったが、内容がわかりやすいと評価が高く、自治体などから直接送付に対する要望が高まり、現在は、1,800 部超の送付を行っている。
- 一般国民向けに研究所の活動内容をより迅速かつ機動的に情報発信する強化ツールとして、メールマガジン（平成 23 年度配信開始）を、合計 10 回配信した。現在、配信を希望する人は約 1,300 名に達している。
- 平成 26 年度の活動内容を簡潔にとりまとめた「年次報告 2015」（日本語版）並びに「PARI Annual Report 2015」（英語版）を刊行した。
- 研究所の施設の一般公開は、計画通り 2 回実施した。（参加者 968 名）
- 一般国民向けの講演会を計 7 回実施し年度計画の数値目標（年 4 回以上）大きく上回った。
- その他、随時の施設見学（98 回、参加者 1,418 名）、テレビ（放映 8 回）、新聞等（掲載 65 回）の報道を通じた情報発信などにより、研究成果や研究所の役割・活動等を広く国民に公表した。

このように、一般国民へ質の高い情報提供を能動的に行ったことや、関連する数値目標も達成したことから、着実な実施状況であったと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 広報誌編集委員会における検討

研究所の広報活動をより積極的に推進するため、特別研究官を編集委員長とした「広報誌編集委員会」を設置して技術広報誌「PARI」を年に 4 回発行した。「広報誌編集委員会」では、まず、本年度の「PARI」の特集内容を決定した。各号の発行に際しては、特集テーマである研究活動が「国民の暮らしの向上にどのような役割を果たしているのか」ということが本文及び写真等によりの確に表現され一般国民に理解されるか？」という視点から議論し、「わかりやすい技術情報誌」の発行に努めた。

イ. 様々な機会を利用した研究所紹介

(ア) 環境研究機関連絡会成果発表会

環境研究機関連絡会とは、当研究所を含む 13 の研究機関（国立研究開発法人防災科学研究所、国立研究開発法人物質・材料研究機構、国立研究開発法人農業環境技術研究所、国立研究開発法人森林総合研究所、国立研究開発法人水産総合研究センター、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土交通省気象庁気象研究所、国土交通省国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人建築研究所、国立研究開発法人土木研究所、国立研究開発法人国立環境研究所、国立大学法人筑波大学および当研究所）から構成される連絡会である。平成 27 年度は、11 月 10 日(火)に、学術総合センター一橋記念講堂において、第 13 回環境研究シンポジウムを開催した。当研究所からは「沿岸環境

1. (2)ー5) 知的財産権の取得、活用

■ 中期目標

研究成果の活用と自己収入の増大を図る観点から、特許の出願、取得等、知的財産権の取得、活用を積極的に行う。

■ 中期計画

特許の出願、取得を奨励し、研究成果の活用と自己収入の増大を図る。具体的には、特許権を保有する目的や申請にかかる費用等を十分に吟味しつつ、中期目標期間中に合計 40 件程度の特許出願を行う。また、研究所のホームページの活用等により保有特許の利用促進を図るとともに、特許を含む知的財産全般についてのあり方を検討しつつ、適切な管理を行う。

■ 平成 27 年度計画

特許の出願、取得を奨励し、研究成果の活用と自己収入の増大を図る。具体的には、特許権を保有する目的や申請にかかる費用等を十分に吟味しつつ、平成 27 年度は 8 件程度の特許出願を行う。また、研究所のホームページの活用等により保有特許の利用促進を図るとともに、「知的財産管理活用委員会」において、特許を含む知的財産全般についてのあり方を検討しつつ、適切な管理を行う。

① 平成 27 年度計画における目標設定の考え方

中期計画を踏まえ、特許の出願、取得を奨励し、研究成果の活用と自己収入の増大を図ることとした。中期計画では、特許の出願件数の目標値を約 40 件と定めたことから、年度計画では、その 1/5 にあたる 8 件程度を目標値とした。

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 年度の取り組み

(ア) 特許出願の取り組み

知的財産の取得・活用については、特許の出願・取得を奨励することや、知的財産全体の適切な管理を行うため、知的財産管理活用委員会を開催し、知的財産に関する取り組みの強化等、全所的に特許出願のための環境整備に努める一方、特許申請に係る費用等を十分に吟味し、従来以上に特許の事業等へ活用される需要等について厳しく検討した。その結果、平成 27 年度における特許の出願件数は 12 件であった。

(資料-5.19「平成 27 年度の特許出願一覧」参照)

(イ) 知的財産全般の適切な管理・活用の取り組み

ア) 知的財産管理活用委員会による知的財産に関する取り組みの強化

特許法等を改正する法律が平成 16 年 4 月から施行され、これまで独立行政法人に対して免除されていた特許料等について、平成 16 年度から全部又は一部の負担が生じることとなった。また、特許の出願・審査請求及びその後の管理には、弁理士費用等相当の経費を要する。このため、平成 19 年度からは「知的財産管理活用委員会における特許手続きに係る判断基準」を策定し、事業性(特許が活用され、特許収入が期待できる)と特許性(新規性、発明の困難性などの特許が認められる一般的条件)を主な判断要素とし、特許の出願等を行っている。さらに、平成 20 年度からは、事業性に関する判断を極力客観的に行うため、「事業性確認のための発明評価表」を作成し、知的財産管理活用委員会において発明者から説明させることとした。

平成 27 年度は、知的財産管理活用委員会を 22 回開催し、個別の発明に関する出願、審査請求等の手続きの是非等について十分な検討を行った。

イ) 特許出願の奨励

さらに、研究者に特許出願のインセンティブを付与するため、平成 26 年度分の褒賞金及び実施補償金として約 499 万円を支払った他、特許出願件数等を研究者評価に反映させた。

ウ) 保有特許の利用促進

平成 27 年度は、前年度に引き続き、研究所のホームページ上で特許情報を公表した。現在、研究所は 142 件の特許を所有、34 件を出願もしくは審査中である。特許実施料については、平成 27 年度は 19 件の特許が実施され、36,925 千円の収入を得た。

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 知的財産の取得・活用については、特許の出願・取得の奨励や、知的財産の適切な管理を行うとともに、特許出願に要する経費を勘案し事業等への活用可能性について厳しく検討しつつ 12 件を出願し、年度計画の数値目標(8 件程度)を達成した。
- 知的財産管理活用委員会を開催し、個別の発明に関する出願、審査請求手続きの是非等について十分な検討を行った。
- 保有特許の利用促進のため、ホームページによる情報公開を行い、平成 27 年度は、36,925 千円の特許収入を得た。

このように、特許の出願・取得を奨励し、特許の出願件数についての数値目標を達成するとともに、知的財産全般の適切な管理・活用を図ってきていることから、平成 27 年度目標は達成されたと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 研究所設立後の特許取得等の状況

研究所設立後の特許取得等の状況は以下のとおりである。研究所が独立行政法人として設立されてから出願したもののうち、平成 27 年度には 3 件の特許を取得した。

表-1.2.5.1 研究所の特許取得等の状況

	港研として出願したもの (平成 12 年度まで)		港空研として出願したもの (平成 13 年度以降)			合 計	
	審査請求	特許取得	出願	審査請求	特許取得	審査請求	特許取得
平成 18 年度	7 件	1 件	17 件	16 件	5 件	23 件	6 件
平成 19 年度	4 件	0 件	13 件	13 件	1 件	17 件	1 件
平成 20 年度	0 件	5 件	9 件	12 件	4 件	12 件	9 件
平成 21 年度	0 件	2 件	11 件	9 件	11 件	9 件	13 件
平成 22 年度	0 件	5 件	7 件	10 件	14 件	10 件	19 件
平成 23 年度	0 件	0 件	8 件	12 件	12 件	12 件	12 件
平成 24 年度	0 件	0 件	7 件	3 件	13 件	3 件	13 件
平成 25 年度	0 件	0 件	9 件	3 件	18 件	3 件	18 件
平成 26 年度	0 件	0 件	9 件	4 件	5 件	4 件	5 件
平成 27 年度	0 件	0 件	12 件	4 件	3 件	4 件	3 件

(注)上記以外に、国外で出願・取得した特許が 5 件ある。

イ. 技術計算プログラムの著作物登録と販売

研究所では、有償、無償を問わず公開を実施あるいは想定している技術計算プログラムについては、紛争への備えとして著作物登録を進めており、平成 19 年度に「液状化による構造物被害予測プログラム(FLIP 改良版)」及び「高潮津波シミュレータ(STOC 改良版)」の登録を行った。「液状化による構造物被害予測プログラム(FLIP 改良版)」は、平成 19 年度より販売を開始した。また、「高潮津波シミュレータ(STOC 改良版)」は研究所が単独で開発したものであり、将来は公開を予定している。

- この他、研究所と民間企業が共同で開発した SCP 改良地盤の安定計算プログラムについては、平成 14 年度に著作物の登録(登録番号：P 第 7860 号-1)を行うとともに、これを設計に用いる際の操作マニュアルを作成し、平成 15 年度に販売を開始したが、平成 27 年度の販売実績はなかった。

表-1.2.5.2 技術計算プログラムの著作物登録状況

	ソフトウェア名称	略称	登録日	登録番号
1	改良地盤の安定計算プログラム	Do-SCP	H15.2.26	P 第 7860-1 号
2	栈橋の弾塑性解析プログラム	N-Pier	H16.4.26	P 第 8276-1 号
3	高潮津波シミュレータ	STOC	H18.5.31	P 第 8916-1 号
4	高精度波浪変形計算プログラム (NOWT-PARI)Ver4.6c4	NOWT-PARI	H18.7.21	P 第 8955 号-1
5	高精度波浪変形計算プログラム (NOWT-PARI)Ver5.3	NOWT-PARI	H18.7.21	P 第 8956 号-1
6	3次元数値波動水槽	CADMAS-SURF/3D	H19.1.22	P 第 9072-1 号
7	液状化による構造物被害予測プログラム	FLIP	H19.6.18	P 第 9160-1 号
8	高潮津波シミュレータ (STOC)Ver1.1.6	STOC	H20.3.31	P 第 9379 号-1
9	高潮津波シミュレータ (STOC)Ver2.2.0	STOC	H20.3.31	P 第 9380 号-1

ウ. 著作権収入

平成 27 年度における技術計算プログラムでの著作権収入は、技術計算プログラム「液状化による構造物被害予測プログラム(FLIP)」が 335 万円であった。

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

■ 中期目標

国内外の関連する学会や各種委員会等における研究者の活動を奨励するとともに、民間企業への技術移転及び大学等、高等教育機関への協力の推進を図る。また、海外における技術指導、関連技術の国際標準化活動への支援を行う等、国際的な技術協力の推進を図る。

■ 中期計画

- ① 関連する学会や各種委員会へ研究者を派遣し連携を強化するとともに、技術に関する各種規格・基準の策定に参画する。また、技術的な情報提供や関係する委員会への研究者の派遣等を通じて、技術の国際標準化に貢献する。
- ② 民間企業の技術者等を研修生として受け入れ、また技術講演を行う等、民間への技術移転の推進を図る。大学等の教員としての研究者の派遣、研究者による大学等での特別講義の実施、連携大学院制度の充実、活用、大学等の学生の実習生としての受入れ等の方策により、高等教育機関への協力を積極的に推進する。民間企業からの研修生及び大学等からの実習生を中期目標期間中にのべ250人程度受け入れる。
- ③ 外国人技術者を対象とした研修への講師派遣や外国人研究員の受け入れ、研究者の海外派遣による技術指導等、国際的な技術協力の推進を図る。

■ 平成27年度計画

- ① 関連する学会や各種委員会へ研究者を派遣し連携を強化するとともに、技術に関する各種規格・基準の策定に参画する。また、技術的な情報提供や関係する委員会への研究者の派遣等を通じて、技術の国際標準化に貢献する。
- ② 民間企業の技術者等を研修生として受け入れ、また技術講演を行う等、民間への技術移転の推進を図る。大学等の教員としての研究者の派遣、研究者による大学等での特別講義の実施、連携大学院制度の充実、活用、大学等の学生の実習生としての受入れ等の方策により、高等教育機関への協力を積極的に推進する。民間企業からの研修生及び大学等からの実習生を平成27年度は50人程度受け入れる。
- ③ 外国人技術者を対象とした研修への講師派遣や外国人研究員の受け入れ、研究者の海外派遣による技術指導等、国際的な技術協力の推進を図る。

① 平成 27 年度計画における目標設定の考え方

中期計画の内容は、その期間を通じて取り組むべきものであることから、平成 27 年度計画においても着実に実施することとした。したがって、研修生及び実習生の受け入れ人数についても、中期計画の 5 分の 1 を平成 27 年度計画の目標値とした。

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 年度の取り組み

(ア) 各種技術委員会等への委員の派遣

平成 27 年度は、各種技術委員会等の委員として研究者のべ 346 名(うち学会関係延べ 51 名)を派遣した。

さらに、学会、財団法人、社団法人等が主催する講演会・講習会の講師等として、要請に基づき研究者のべ 61 名を派遣した。

(資料-5.16 「平成 27 年度の技術委員会等への委員派遣一覧」参照)

(資料-5.21 「平成 27 年度の学会・財団法人・社団法人等が実施する講演会・講習会等への講師派遣一覧」参照)

(イ) 技術に関する各種規格・基準の策定への参画

平成 27 年度は、表 1.2.6.1 に示すような各種規格・基準の策定作業に研究者が委員として参画し、研究成果の活用・普及に努めた。

表 1.2.6.1 各種規格・基準の策定への参画事例

規格・基準等の名称	発行機関等
土木構造物共通示方書改訂小委員会	(社) 土木学会
鋼・合成構造示方書(維持管理編)小委員会	(社) 土木学会
地震工学委員会 耐震基準小委員会	(社) 土木学会
コンクリート委員会 基準関連小委員会	(社) 土木学会
亜鉛めっき鉄筋指針改訂小委員会	(社) 土木学会
ISO 国内委員会 TC190/SC3/WG10	(社) 地盤工学会
室内試験規格・基準委員会 WG3 透水・圧密特性	(社) 地盤工学会
貯蔵船係留用防舷材の取替基準に関する検討委員会	(一財) 沿岸技術研究センター
カルシア改質土技術マニュアル委員会	(一財) 沿岸技術研究センター
フラップゲート式陸閘技術マニュアル作成委員会	(一財) 沿岸技術研究センター
ゴム防舷材耐久性審査証明基準作成委員会	(一財) 港湾空港総合技術センター
下部構造杭基礎便覧 WG	(公社) 日本道路協会
下部構造部分安全係数設計法 WG	(公社) 日本道路協会
新エネルギー等国際標準開発/風力発電システムの設計要件に関する国際標準化 洋上風車設計要件分科会	(一社) 日本電機工業会
新エネルギー等国際標準開発/風力発電システムの設計要件に関する国際標準化 浮体式洋上風車設計要件分科会	(一社) 日本電機工業会
耐圧ポリエチレン管 JIS 原案作成委員会	日本プラスチック工業連盟
ISO 耐圧ポリエチレン管標準化委員会	日本プラスチック工業連盟
アルミニウム合金製水門設計製作指針案改訂小委員会	(一社) 日本アルミニウム協会
ペトロラタム系防食テープ JIS 改正原案作成委員会	日本防錆技術協会
ドリル削孔粉および小径コアを用いたコンクリート構造物中の塩化物イオン量の試験方法」原案作成委員会	日本非破壊検査協会

(ウ) 技術の国際標準化への貢献

ア) 国際航路協会(PIANC)の技術レポート作成への参画

国連の経済社会理事会の諮問機関にも指定されている国際航路協会(PIANC)は、内陸水路委員会(InCom)、海港委員会(MarCom)、環境委員会(EnviCom)、レクリエーション水路委員会

(RecCom)、国際協力委員会(CoCom)、若手技術者委員会(YPCOM)の下に、多数のワーキンググループを設置し、港湾・航路等の技術的課題に関するレポートを作成しており、これらは世界の港湾・航路技術者の指針となっている。研究所は、かねてより委員会及びワーキンググループに参画し貢献してきた。

イ) 国際標準化機構(ISO)への貢献

国際標準化機構(ISO)の日本国内審議団体である地盤工学会などが設置した国内委員会に研究所の研究者が委員として参画し、我が国技術の国際標準化に積極的に貢献した。

ウ) その他海外への技術情報の発信

国際会議での研究発表や講演、海外技術協力に関する講師や専門家等の派遣などの様々な機会を通じて、日本の港湾関連の技術基準の国際化を進めるため、広範囲にわたる組織や個人に対して研究所が有する技術的な情報を積極的に提供した。

(エ) 研修生・実習生の受け入れ

平成 27 年度には民間企業からの研修生 7 名、大学等からの実習生 45 名（大学院生 12 名、大学生 25 名、工業高等専門学校生 8 名）、合計 52 名を受け入れ、民間への技術移転並びに高等教育機関への協力を行った（目標 50 名程度）。

(資料5.14「平成 27 年度の研修生及び実習生の受入一覧」参照)

(オ) 技術講演等の実施

民間への技術移転を推進するため、研究所の研究活動に関連する主要な民間企業団体である(一社)日本埋立浚渫協会、(一社)日本建設業連合会、(一社)港湾技術コンサルタンツ協会、(一社)海洋調査協会を対象として、研究所が実施している研究活動、研究施設の整備等について説明を行うとともに、研究開発等に関する広範な意見交換を行った。

なお、全国 5 カ所において開催した港湾空港技術特別講演会等にも多数の民間企業の技術者が聴講者として参加しており、これらを通じて民間への技術移転も推進した。

(カ) 大学への講師派遣、及び連携大学院制度による研究者の養成支援

客員教授、非常勤講師等として、平成 27 年度は延べ 20 名の研究者を 10 大学に派遣し、高等教育機関における人材育成に貢献した。

このうち、6 大学へ派遣した 16 名は、研究所と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客員教授・准教授等に就任し、研究所内等で大学院生の指導を行う「連携大学院制度」に基づいている。

(資料5.18「平成 27 年度の大学等への講師派遣一覧」参照)

(キ) 研究者の大学への転出

平成 27 年度末の時点で、港湾技術研究所時代を含めて、研究所出身の 51 名が、教授等として全国の大学等の高等教育機関において教育・研究に携わっており、研究所は高等教育機関への人材供給源の役割も果たしている。また、これにより高等教育機関と研究所との連携が深められている。

(ク) 海外技術協力に関する講師、専門家等の派遣

平成 27 年度には、開発途上国に対する技術協力の一環として国際協力機構（JICA）が主催する 5 コースに延べ 31 名を講師として派遣した。

（資料 5.17 「平成 27 年度の JICA が実施する研修への講師派遣一覧」参照）

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 各種技術委員会等の委員として延べ 346 名（うち、各種学会関係延べ 51 名）の研究者を派遣し学会等との連携を強化したほか、PIANC、ISO 等の非政府組織が行う各種規格・基準の策定作業に研究者が参画し技術の国際標準化に貢献した。
- 民間及び大学等からの研修生を 52 名受け入れ、計画を上回ったほか、民間業界団体との意見交換会や民間にも開かれた勉強会・技術講演会を開催し、技術移転を推進した。さらに、多数の客員教授・非常勤講師を大学等に派遣し、人材育成に貢献した。
- 国際貢献に関しても、海外の研究機関による研究所の視察の受入れ、海外技術協力へ講師・専門家の派遣等を行い、国際貢献の使命を果たした。

このように、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等を行ってきたことから、平成 27 年度目標を達成し、中期目標の実現に向けて着実な実施状況にあったと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

(ア) 研究者の人材育成

研究所は、研修生・実習生はもとより、任期付研究員・特別研究員に対してもその能力開発の機会を提供し、関係分野の人材育成に貢献している。

研究所は、国土交通省地方整備局等と密接に連携しており、社会資本整備や災害対応等の現場に赴き、その具体的な課題解決の任にあたることも多く、現場に根ざした研究の機会に恵まれている。任期付研究員・専任研究員についても、正職員と同様にこのような大学等の研究室では経験しづらい機会を与え、その能力開発に努めている。

1. (3) 人材の確保・育成

■ 中期目標

優秀な人材の確保に努めるとともに、適切な研究者評価の実施や在外研究の奨励等、多様な方策等を通じて人材の育成を図る。

■ 中期計画

- ① 任期付研究員制度を含めた多様な方策を適切に活用することにより、優秀な人材の確保に努める。また、研究者の在外研究の実施、外部の著名な研究者等による講演会の開催や研究者への指導等、研究者の能力向上を図るとともに、研究者を行政機関に派遣して行政機関等との意見交換や現場の情報収集を行うことを通じて、研究企画調整能力の向上を図る。
- ② 研究者評価及び研究評価等を通じ、研究者の研究活動について PDCA サイクルの形成に努めるとともに、研究者評価に当たっては、研究者の意欲や努力が適正に評価され、組織全体が活性化するような評価方法の改善を検討する。

■ 平成 27 年度計画

- ① 任期付研究員制度を含めた多様な方策を適切に活用することにより、優秀な人材の確保に努める。また、研究者の在外研究の実施、外部の著名な研究者等による講演会の開催や研究者への指導等、研究者の能力向上を図るとともに、研究者を行政機関に派遣して行政機関等との意見交換や現場の情報収集を行うことを通じて、研究企画調整能力の向上を図る。
- ② 研究者評価及び研究評価等を通じ、研究者の研究活動について PDCA サイクルの形成に努めるとともに、研究者評価に当たっては、研究者の意欲や努力が適正に評価され、組織全体が活性化するような評価方法の改善を検討する。

① 平成 27 年度計画における目標設定の考え方

- 中期目標、中期計画を踏まえ、平成 27 年度計画においては、任期付研究員制度を含めた多様な方策を適切に活用することにより、優秀な人材の確保に努めるとともに、研究者の研究能力及び研究企画調整能力の向上を図り、さらには、研究者評価及び研究評価等の改善を検討しつつ、その運用によって研究活動について PDCA サイクルの形成に努めることを目標とした。

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 年度の取り組み

(ア) 優秀な人材の確保

ア) 研究員の採用

- 港湾・空港等の整備に関する調査、研究ならびに技術の開発等を担う我が国唯一の公的機関の研究職員として、幅広い視野と見識を涵養し、深い専門知識と優れた研究能力、さらに研究成

果を社会に広く還元する行動力を兼ね備えた幹部研究職員となり得る人材を確保するため、公募による選考を経て研究員を採用している。

- 平成 27 年度は、4 名採用した。

イ) 任期付研究員の採用

- 高度化、多様化する社会・行政ニーズに対応して、質の高い研究成果を獲得するため、専門知識を有する任期付研究員を公募による選考を経て採用している。
- 平成 27 年度は、4 名採用した。
- 平成 27 年 4 月 1 日における任期付研究員総数は 9 名であり、研究者総数(81 名)に占める比率は 11.0%であった。なお、平成 27 年度末においても 10 名の任期付研究員が在籍している。

表-1.3.1 任期付研究員の比率等の推移

	任期付研究員数	研究者総数	任期付研究員の比率
平成 20 年度	9 名	84 名	10.7%
平成 21 年度	5 名	79 名	6.3%
平成 22 年度	7 名	79 名	8.9%
平成 23 年度	6 名	79 名	7.6%
平成 24 年度	7 名	79 名	8.9%
平成 25 年度	8 名	79 名	10.1%
平成 26 年度	10 名	78 名	12.8%
平成 27 年度(当初)	11 名	79 名	13.9%
平成 27 年度(末)	10 名	84 名	11.9%

(注)平成 20～26 年度：年度当初

ウ) 優秀な任期付研究員の任期付きでない研究員としての任用

- 優れた研究成果をあげ、今後も活躍が期待される任期付研究員については、研究所の研究レベルの維持向上を図るため、任期付きでない研究員として継続的に研究所で活躍することを可能とする制度を平成 17 年 4 月に創設した。
- この制度に基づき、既に 4 名の研究者を任期付きでない研究官として任用し、それぞれチームリーダーや主任研究官として研究活動に従事している。平成 27 年度は研究者 3 名を任期付きでない研究者として任用した。

エ) 専任研究員の採用

- 受託研究の円滑な推進のため、一部の受託研究について、これに従事する優秀な人材(博士号取得者又はこれと同等の知識・能力を有する者)を「専任研究員」として採用する専任研究員制度(契約職員)を設けている。平成 27 年度には、この制度に基づき 3 名を専任研究員として採用した。

(資料-5.9 「平成 27 年度の任期付研究員及び専任研究員一覧」参照)

(イ) 研究者の能力向上

ア) 在外研究制度

- 研究所には、独自の長期在外研究制度、中期在外研究制度及び短期在外研究制度がある。
- 長期在外研究制度は、研究所の若手研究者を対象に、海外の大学・研究機関等における1～2年程度の在外研究を通じて、その資質の向上を図るとともに、研究交流・人材交流を推進することを目的としたものである。当制度は平成13年度に創設した。平成20年度には透明性の確保と競争的な環境醸成のため、所内希望者を公募し、理事長を長とする選考委員会の場で応募者のプレゼンテーション等を経て決定することとした。
- 中期在外研究制度は、研究者評価において特に高い評価を受けた研究者に対し、国内外の大学・研究機関等で2か月程度研究を行う機会を与え、研究意欲の増進、研究交流・人材交流の推進を図ろうとするもので、平成14年度から実施している。
- 短期在外研究制度は、研究者評価において高い評価を受けた研究者に対し、国内外の大学・研究機関あるいは講演会等に1週間程度派遣する機会を与え、研究情報の収集等を行わせるもので、平成15年度から実施している。

イ) 客員研究者制度の活用した研究者の指導

i) 客員研究者制度

- 研究業務の質の一層の向上に資するため、外部から高い研究能力を有する研究者に客員研究者へ就任頂き、研究者への指導・助言を得るとともに、研究者による研究実施を通じて一層の研究の促進を図っている。
- 客員研究者制度は、以下の研究者で構成している。
 - ・ 客員フェロー：研究に関する極めて高度な知識、実績を有し、研究所にとって重要な研究の実施、研究所の研究者に対する指導等のために研究所が招聘する者をいう。
 - ・ 客員研究官：研究に関する高度な知識、実績を有し、研究所にとって重要な研究の実施のために研究所が招聘する者をいう。
 - ・ 客員研究員：博士号取得者又はこれと同等の研究に関する知識、能力を有し、受託研究その他の研究所の研究のために研究所が受け入れる者をいう。

(資料-5.10「平成27年度の外部研究者の受入一覧」参照)

ii) 客員フェローによる研究指導

- 米国デラウェア大学 Center for Applied Coastal Research のセンター長であり、海岸工学の分野にける世界的な権威の一人である N. Kobayashi 教授に平成17年より客員フェローに就任頂いている。平成27年度は「Coastal Storm Damage Process and Prediction」という題目での講演を頂くとともに、研究者に対する研究指導を実施して頂いた。
- 韓国海洋科学技術院(KIOST)の安熙道氏には平成21年より客員フェローに就任頂いている。安氏は、客員フェロー就任以前から長年にわたって日韓両国の研究交流連携の面で重要な役割

を果たされており、平成 27 年度においても、両研究所の研究協力の推進・調整役として活躍された。

- 研究協力協定を締結している英国ケンブリッジ大学の地盤工学研究グループの主任教授で、地盤工学の世界的な権威である R. Mair 教授は平成 18 年より客員フェローに就任頂いている。同教授からは地盤工学の国際的な動向を含めて研究の方向性についての幅広い助言とヨーロッパの大学や研究所における研究マネジメントについての情報提供を頂いている。

iii) 客員研究官による研究指導

- 音響工学分野の第一人者で元海洋音響学会副会長の片倉景義博士に、平成 19 年 10 月に客員研究官に就任頂いた。片倉博士には、研究所が重点研究課題として取り組んでいる「次世代音響画像システムの開発」など超音波に関わる研究に参画して頂き、効率的に研究を進めている。
- 海上コンテナ輸送に関する研究の第一人者で神戸大学大学院海事研究学科の今井昭夫教授に、平成 21 年 9 月に客員研究官に就任頂いた。今井教授には、「シームレスな外内貿ターミナルによる物流展開に関する研究」で継続的かつ定期的に指導を受けるなど、効率的な研究運営に協力して頂いている。
- 九州大学大学院工学研究院環境都市部門沿岸域環境学講座の橋本典明教授、北海道工業大学空間創造学部都市環境学科の白石悟教授、東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻の岩波光保教授、横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院の中村由行教授に客員研究官に就任いただき、それぞれの専門分野について研究所の研究者が継続的かつ定期的に指導を受けた。

ウ) 関係行政機関等との人事交流

- 平成 27 年度は、国の行政機関との間で合計 58 件の人事交流を行い、行政機関等との意見交換や現場の情報収集を行うことを通じて研究企画能力の向上を図った。関係行政機関等との人事交流は、社会・行政ニーズに対応した研究体制の強化と研究者の転出による研究所の研究成果の多方面への普及にも寄与している。

表-1.3.2 関係行政機関等との人事交流に関する各年度の実績

	20 年度	21 年度	22 年度	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度
関係行政機関等との人事交流の件数	43 件	45 件	37 件	48 件	52 件	41 件	44 件	58 件

(注)関係行政機関等との人事交流の件数は、関係行政機関等との転出入に係る人事異動件数の集計値である。

エ) 現場への派遣・交流

研究所と国土交通省地方整備局の港湾・空港整備事務所等の連携強化プロジェクトとして、各研究チームを国の事務所等へ派遣し、各事業現場等が抱える技術的課題に関する意見交換会等を開催している。この取組みを通じて、研究者の課題把握力・分析力の一層の向上や、研究者と現場の相互交流の強化に努めた（取り組みの通称：久里浜クエスト 2、平成 27 年度実績：7 研究チーム（22 名の研究者）派遣）。

(ウ) 研究者評価による評価

ア) 研究者評価の概要

i) 被評価者と評価者

- 前年度に研究業務に従事した領域長、チームリーダー、主任研究官、研究官及び研究員を評価対象とする。
- 評価者の階層別に、評価者等を下表の通り設定する。

被評価者	面談者	一次評価者	二次評価者	最終調整者
領域長	特別研究官	特別研究官	統括研究官	理事
チームリーダー等	領域長	特別研究官	統括研究官	理事
主任研究官	チームリーダー等	領域長	特別研究官	統括研究官
研究官・研究員	チームリーダー等	領域長	特別研究官	統括研究官

(注) チームリーダー等には、上席研究官が含まれる。

ii) 評価の手順

- 研究者評価の手順を、チームリーダーを事例に以下に示す。
 - チームリーダーは、前年度に実施した研究業務に関する実績を自己申告し、所属する領域長に提出する。
 - 領域長は、面談を行い、提出された自己申告書に、申告者本人が気付いていないが、プラスに評価できる業務実績などをコメントとして付して、領域を所掌する特別研究官に提出する。
 - 特別研究官は一次評価、統括研究官は二次評価を行い、理事が最終調整を行う。

iii) 評価項目

- 研究者の評価項目を、チームリーダーを事例に下表に記す。

評価項目	評価細目
研究の遂行・管理	・研究上のリーダーシップ ・研究の自己管理 ・チームの研究管理
研究の意欲	・受託研究の各特、実施 ・共同研究の実施 ・所内他領域・他チームとの連携 ・競争的資金の獲得、実施 ・他機関との研究交流・連携
研究の成果	・当研究所の報告・資料の執筆 ・学会等での発表 ・論文の発表 ・知的財産の創出
行政支援	・国等への技術支援 ・研究成果の事業への具体的反映 ・国等が設置した委員会等への参画 ・大学講師、研修講師
研究成果の普及	・国際協力、国際貢献 ・講演会 ・広報一般
外部の評価	・受賞、学位取得 ・学会等の専門委員・招聘

iv) 評価の通知

- 評価は、評価項目ごとに0.5単位で最高評価5とした場合の評価と評価コメントを記載したうえで、被評価者に通知する。

イ) 平成27年度研究者評価の実施状況

- 平成27年度に研究業務に従事した領域長、チームリーダー、主任研究官、研究官及び研究員の研究者を対象として、研究者評価を実施した。

ウ) 平成26年度研究者評価結果を踏まえた対応

- 研究業務に対するインセンティブを付与するとともに組織全体の活性化を図る目的で、総合的に高い評価を受けた研究者及び特定の評価項目で際立って高い評価を受けた研究者に対して、以下の対応を行った。

i) 理事長表彰

- 活動功績が顕著であった5名の研究者に対して、平成27年12月22日に開催された研究所設立記念式典において、理事長表彰状を授与した。

ii) 研究費の追加配分

- 上記の研究者それぞれについて、被表彰者が属する研究チーム等宛に50万円ずつの研究費の追加配算を行い、被表彰者の研究活動をより一層支援した。

iii) 港湾空港研究シンポジウムでの講演

- 上記5名の研究者の中で、特に顕著な研究成果を挙げた2名に対して、平成28年1月15日に開催された平成27年度港湾空港研究シンポジウムにおける講演の機会を与えた。

エ) 研究者評価の改善・充実

- 研究者評価の実施に際しては、研究者の業務を多面的に評価し、被評価者と評価者が意見交換を行うことや評価結果を処遇に反映すること等により、PDCA サイクルの形成に努め、研究者の育成、及び研究活動の充実と効率化を図っている。
- また、評価にあたっては、評価方法の運用の一部見直しや評価結果を試行的に昇級等の参考にするなどの改善を行った。

イ. 平成 27 年度における目標の達成状況

- 平成 27 年度は、公募による選考を通じて、研究員を 4 名、任期付研究員を 4 名採用した。
- 研究者の海外の大学への派遣や、外部の専門家を招聘しての講演会の開催、客員研究者制度による国内外の著名な研究者による講義・指導等により研究者の能力向上を図った。
- 国の行政機関等との人事交流により、研究者を行政機関に派遣して研究企画調整能力の向上を図った。
- 研究者評価及び研究評価は、研究所において十分に定着した制度となっており、平成 27 年度も引き続き確実に実施した。研究者及び研究の評価結果の研究計画等への反映を内部評価委員会等で点検する等、研究活動の PDCA サイクルの形成に努めた。
- 研究者評価については、被評価者と評価者との間で十分な意見交換ができるよう、留意した。
- 以上のように、多様な方策により優秀な研究者を確保するとともに研究者の能力の向上を図っていることや、研究者評価及び研究評価等を通じ研究活動の PDCA サイクルの形成に努めるとともに、そのシステムの改善を図っていることから、平成 27 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であったと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 博士号の取得の状況

- 研究所に在籍している博士号未取得研究者に対し博士号の取得を奨励している。平成 28 年 3 月時点で博士号取得者は 46 名で、研究者総数に占める取得者の比率は 55%（専任研究員を除く）となった。

表-1.3.3 博士号取得者数の推移(役員を除く)

	研究者の 取得者数	研究者総数に 占める比率 ()内は研究者総数	専任研究 員の取得 者数	専任研究員を含む 研究者総数に占める比率 ()内は研究者総数
平成 20 年度(当初)	38 名	45%(84 名)	11 名	52%(95 名)
平成 21 年度(当初)	31 名	39%(79 名)	8 名	45%(87 名)
平成 22 年度(当初)	41 名	52%(79 名)	8 名	56%(87 名)
平成 23 年度(当初)	36 名	46%(79 名)	8 名	51%(87 名)
平成 24 年度(当初)	37 名	47%(79 名)	4 名	49%(83 名)
平成 25 年度(当初)	36 名	46%(79 名)	2 名	47%(81 名)
平成 26 年度(当初)	43 名	55%(78 名)	2 名	56%(80 名)
平成 27 年度 (当初)	45 名	56%(80 名)	2 名	57%(82 名)
平成 27 年度 (末)	46 名	55%(84 名)	3 名	56%(87 名)

(注)平成 20～27 年度：専任研究員は年度当初ではなく、その年度に在籍した人数

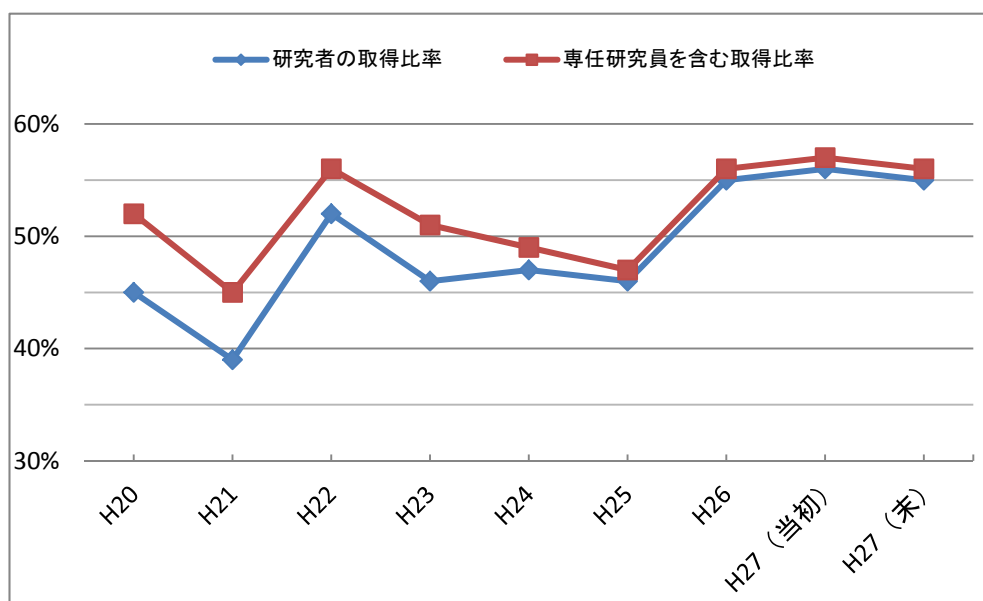


図-1.3.2 研究者総数に占める博士号取得者数の比率の推移(役員を除く)

イ. 女性の活躍促進

- 研究所には、平成 27 年度末時点において女性研究者は 4 名在職し、うち 2 名は管理職研究者（研究チームリーダー）として「維持管理」や「海洋開発調査」分野で中心的な役割を担っている。

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

■ 中期目標

研究所の業務運営の基本方針の明確化、社会・行政ニーズを速やかかつ適切に把握するための関係行政機関や外部有識者との連携等、研究環境の整備等を通じて、戦略的な研究所運営の推進を図る。

■ 中期計画

- ① 役員が主宰する経営戦略会議の開催、外部有識者からなる評議員会等での議論も踏まえつつ、PDCA サイクルを通じて研究所の戦略的な業務運営を推進する。
- ② 社会・行政ニーズを速やかかつ適切に把握するため、関係行政機関・外部有識者との情報交換、関係行政機関との人事交流等、緊密な連携を図る。
- ③ 研究所の役員と職員の間で十分な意見交換を行い、現場の要望を適切に研究所運営に反映させることにより、研究環境の整備に努める。

■ 平成 27 年度計画

- ① 役員が主宰する経営戦略会議の開催、外部有識者からなる評議員会等での議論も踏まえつつ、中期目標、中期計画、年度計画及び業務実績評価を通じた PDCA サイクルを形成し、研究所の戦略的な業務運営を推進する。
- ② 社会・行政ニーズを速やかかつ適切に把握するため、関係行政機関・外部有識者との情報交換、関係行政機関との人事交流等、緊密な連携を図る。
- ③ 研究所の役員と職員の間で意見交換会を開催して十分な意見交換を行い、研究現場の要望を適切に研究所運営に反映させることにより、創造的な研究実施に有用な研究環境の整備に努める。

① 平成 27 年度計画における目標設定の考え方

- 平成 27 年度計画では、中期計画に定めた事項を適正かつ効率的に遂行することとし、業務実績評価等を通じた PDCA サイクルを形成し、研究所の戦略的な業務運営を推進するとともに、社会・行政ニーズを速やかかつ適切に把握するため、関係行政機関・外部有識者との情報交換等、緊密な連携を図り、さらには、研究現場の要望を適切に研究所運営に反映させることにより、創造的な研究環境の整備に努めることとした。

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 研究所運営の基本方針に基づいた戦略的な業務運営

(ア) 研究所運営の基本方針に沿った運営

- ア) 平成 18 年度に、独立行政法人港湾空港技術研究所評議員会の審議を経て「研究所運営の基本方針」を策定している。平成 27 年度においても、この基本方針に従い研究所運営を行った。
- イ) 研究所運営に関して、平成 27 年度においては、平成 28 年度からの海上技術安全研究所及び電子航法研究所との統合や、戦略的イノベーション創生プログラムへの取り組みにも留意しつつ、以下の点に重点を置いた。
 - i) 社会資本整備に深く関わる研究所の基本的使命である行政支援を常に念頭に置いた研究所運営
 - ii) 社会基盤施設を適切に維持管理していくことが重要な課題となってきたことを踏まえた港湾、海岸等の施設のライフサイクルマネジメント (LCM) に関する技術の計画的な開発とその成果の普及
 - iii) 多彩でレベルの高い研究者の存在、多様なデータ等の入手容易性、高いレベルの実験・研究施設の保有等のコアコンピタンスを最大限に活かした研究の推進
 - iv) 国内外の研究機関との交流・連携による他機関との相互理解の促進、情報の共有、及び効果的な研究の実施
 - v) 外部の競争的資金の獲得等、研究資金の充実と多様性の確保
 - vi) 国際的な災害調査等の実施による国際貢献
 - vii) 優秀な人材の確保
- ウ) 研究所のガバナンスの中核をなす内部統制を一層強化するため改訂 (平成 27 年 4 月 1 日) された「港湾空港技術研究所業務方法書」及び関連する各種規程等に沿って、研究管理、研究不正防止等に取り組んだ。また、業務内部監査についても内部統制を踏まえ新たに充実した体制・内容で実施した。
- エ) 平成 28 年度からの海上技術安全研究所及び電子航法研究所との統合に向けて、研究所の円滑な運営体制等の検討・構築に取り組んだ。

(イ) 研究所のガバナンス体制

- 理事長によるガバナンスの下、これを補佐する経営戦略会議、幹部会等での議論も踏まえ、PDCA サイクルを通じて戦略的な研究所運営に取り組んだ。
- ア) 経営戦略会議
 - i) 経営戦略会議は、理事長、理事、監事、研究主監、統括研究官、国際研究官、特別研究官、企画管理部長から構成され、研究所組織のフレキシブルな編成や研究所の予算、その他研究所の運営の根幹に係る重要な事項について審議し、迅速な意志決定を図るために開催した。
 - ii) 平成 27 年度は、7 回開催し、「平成 27 年度の収入・支出計画及び受託見込み」、「研究所にお

ける主要課題・主要行事」、「平成 27 年度計画（収支、受託等見込み、年度計画、主要行事予定、研究所運営に係る分担）」、「中長期計画」、「研究管理規程等の改正」「幹部業務分担」等の課題について審議した。

イ) 幹部会

原則、毎週月曜日、部長級以上の全役職員と企画管理部 3 課長で構成する幹部会を開催し、研究所運営に係わる重要事項の報告、意見交換、日々の研究所の運営状況の把握、情報の共有化、問題点の早期発見と迅速な対応等、円滑な研究所運営に努めた。特に幹部会で定期的に行う各領域等の業務状況報告については、報告様式の統一化、詳細化等、報告内容の充実を図っており、理事長をはじめとする研究所の最高幹部が業務全般の実態を的確に把握することに努めた。

ウ) 評議員会

港湾空港技術研究所評議員会(以下「評議員会」という)は、研究所の業務運営に関して、外部有識者の広くかつ高い見識から、研究所理事長に対する助言及び研究所理事長の諮問に対する答申を得ることを目的として設置したものである。なお、平成 27 年度の評議員会議員は、下記のとおりである。

堀川清司 東京大学名誉教授（評議員会議長）
石原研而 中央大学研究開発機構教授
河田恵昭 関西大学社会安全研究センター長・教授
酒匂敏次 東海大学名誉教授 学長
中村英夫 東京大学名誉教授
(議長以外五十音順、敬称略)

平成 27 年度の評議員会は、平成 27 年 6 月 26 日(金)午後 2 時から東京都内のベルサール八重洲で開催し、5 名の評議員の出席のもと、熱心な審議が執り行われた。審議等の主な内容は、「中長期展望（案）～今後 10 年程度の研究所運営戦略～」について説明し、研究の方針、方向性、内容、実施体制等に関してご意見、アドバイスを頂いた。



写真-2.1.1.1 平成 27 年度評議会(平成 27 年 6 月 26 日)

(ウ) 社会・行政ニーズの速やかかつ適切な把握

ア) 関係行政機関等との意見交換

- 研究所の研究活動に直接関わる国土交通省の港湾局及び航空局に関しては、港湾行政を担当する大臣官房技術参事官出席のもと、両局の関係課長と研究所理事長を始めとする研究所幹部との意見交換会を平成 28 年 2 月 3 日に、国土交通省会議室で開催し、国の港湾・航空政策の遂行に関して研究所が担うべき具体的な研究課題等について意見交換を行った。

イ) 研究関連情報の収集・分析

文部科学省所管の科学研究費補助金制度などの競争的研究資金に関する説明会等に研究所幹部等が出席し、研究関連情報の収集・分析を行い、研究所に関連する研究分野の動向等を研究計画に反映した。さらに、概ね毎月開催される内閣府に設置される総合科学技術・イノベーション会議における議事内容の把握に努め、最近の科学技術の動向等の情報収集を行った。

ウ) 創造的な研究実施に有用な研究環境の整備のための施策

職員の率直な意見を研究所運営に反映させるため、平成 15 年度より理事長と職員との間の意見交換会を年度後半に実施してきたが、平成 27 年度においても、現場の要望等を研究所運営に反映させるため、10 月に理事長、理事、監事以下の幹部職員が研究現場の実状把握と職員との意見交換を行った。

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 平成 27 年度は、平成 18 年度に策定した「研究所運営の基本方針」の下で、研究所の基本的使命である行政支援を常に念頭においた研究所運営に取り組んだ。また、研究体制の充実及び研究施設の整備推進、研究協力協定の締結、外部の競争的資金の導入、若手研究者の確保・育成等を行った。
- 理事長によるガバナンスの下、これを補佐する経営戦略会議等での議論も踏まえ、PDCA サイクルを通じて戦略的な研究所運営に取り組んだ。具体的には、理事長等を中心とした「経営戦略会議」において、評価結果を踏まえ研究所の組織、予算、計画等について審議を行ったほか、「幹部会」の開催により業務全般の実態を常に正確に把握することに努めた。
- 関係行政機関等との意見交換を行うとともに、研究関連情報の収集・分析等を行った。
- 研究現場の課題や職員の率直な意見を研究所の運営に的確に反映させるため、理事長以下の幹部が研究員等の職員と意見交換を行った。

このように、理事長によるガバナンスの下、これを補佐する経営戦略会議等での議論も踏まえつつ、PDCA サイクルを通じて研究所の戦略的な業務運営を推進とともに、関係行政機関・外部有識者との緊密な連携により社会・行政ニーズを速やかかつ適切に把握し、さらには、研究所の

役員と職員の間での意見交換等により、現場の要望を研究所運営に反映させていることなどから、戦略的な研究所運営に関して平成 27 年度目標を達成し、中期目標の実現に向けて着実な実施状況にあったと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 調査研究実施に際しての 3 層での評価の実施

平成 27 年度の調査研究の開始にあたっては、研究分野内の評価会、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の 3 層で研究目的や研究内容の妥当性等について確認を行い、各委員会での審議内容及び指摘事項は年度内の研究計画や研究体制の見直しに速やかにフィードバックした。

イ. 理事長表彰の実施

研究所設置記念式典の際、永年勤続、研究者評価に基づく研究職職員、優れた港湾空港技術研究所報告・資料に対する論文を理事長表彰した。

2. (2) 効率的な研究体制の整備

■ 中期目標

高度化、多様化する研究ニーズに迅速かつ効果的に対応するとともに、国の政策目的や優先度を踏まえて研究開発の重点化を図る観点から、研究体制について検討、点検を行うことによって、効率的な研究体制を整備する。

■ 中期計画

高度化、多様化する研究ニーズに迅速かつ効率的に対応できるよう、研究領域制を基本としたフラットな研究体制に移行するとともに、研究領域内にコア組織となる研究チームを編成し、多岐にわたる研究ニーズに柔軟に対応しうる研究体制を構築する。また、特に重要な研究テーマについては、「研究センター」を設置することによって、研究チームの枠を越えて横断的に研究に取り組む体制を確保する。

また、効率的な研究体制を確保するため、関係行政機関等との双方向の人事交流を継続するとともに、研究者をはじめとする職員をその適性に照らし適切な部門に配置する。さらに、職務に応じて裁量労働制やフレックスタイム制等の弾力的な勤務体制を継続する。

■ 平成 27 年度計画

高度化・多様化する研究ニーズに対応して迅速かつ効率的に研究を実施できるよう、研究領域制および研究チームを基本とする組織を編成するとともに、研究チームの枠を越えて横断的に研究に取り組むために「センター」を設置する。

なお、社会的要請の変化により、対応する必要があると認められる課題が発生した場合には、機動的に組織体制の見直しを行う。

(研究チーム等名称は省略)

また、効率的な研究体制を確保するため、関係行政機関等との双方向の人事交流を継続するとともに、研究者をはじめとする職員をその適性に照らし適切な部門に配置する。さらに、職務に応じて裁量労働制やフレックスタイム制等の弾力的な勤務体制を継続する。

① 平成 27 年度計画における目標設定の考え方

- 中期目標、中期計画を踏まえ、平成 27 年度計画においては、高度化・多様化する研究ニーズに対応して迅速かつ効率的に研究を実施できるよう、研究領域制および研究チームを基本とする組織を編成するとともに、研究チームの枠を越えて横断的に研究に取り組むために「センター」を設置することとした。また、関係行政機関等との双方向の人事交流を継続するとともに、研究者をはじめとする職員をその適性に照らし適切な部門に配置し、職務に応じて弾力的な勤務体制を継続することとした。

② 平成 27 年度における目標の取り組み状況

ア. 平成 27 年度における取り組み

(ア) 研究組織体制の再編・継続

- 平成 23 年度に、高度化・多様化する研究ニーズに迅速かつ効率的に対応するために、よりフラットな研究組織体制を目指し、研究領域制とこれに属する研究チームの二層構造とする組織再編を行った。
- 平成 26 年度には、研究チームとセンターの位置づけを明確にした。すなわち、「研究チーム」は要素技術に係る研究を実施し、「センター」は研究チームの枠を越えて横断的・重点的に取り組むための組織とした。また、「センター」の職員は研究チームからの職員を機能的に併任配置することにした。
- 平成 27 年度もこの体制を継続し、研究ニーズに迅速かつ効率的に対応した。
- 平成 27 年度においては、新たに国際的な取り組みを総合的に推進するために、「国際研究官」を設けた（平成 27 年 12 月 1 日）。

国際研究官が中心となって、海外展開（活動）の基本方針を策定した（平成 28 年 3 月）。基本方針においては、「研究テーマ、研究目標への位置付け」「適切な研究フィールドと研究内容の設定」「海外研究機関との人的ネットワークの拡大と維持」「予算の確保」「所内の体制」について基本方針を示し、「地域別方向性」として東南アジア、中南米（チリ）、太平洋島嶼国、メキシコ・トルコ、毎の地域別の方向性を、「当面の活動計画」において、シルテーション・漂砂、津波、高潮、その他、の各研究分野別の方針を示した。

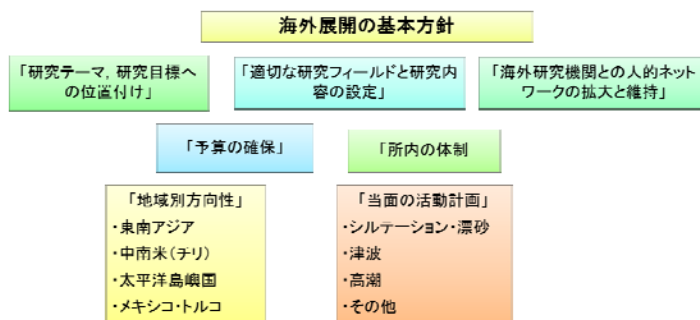


図-2.2.1 海外展開の基本方針

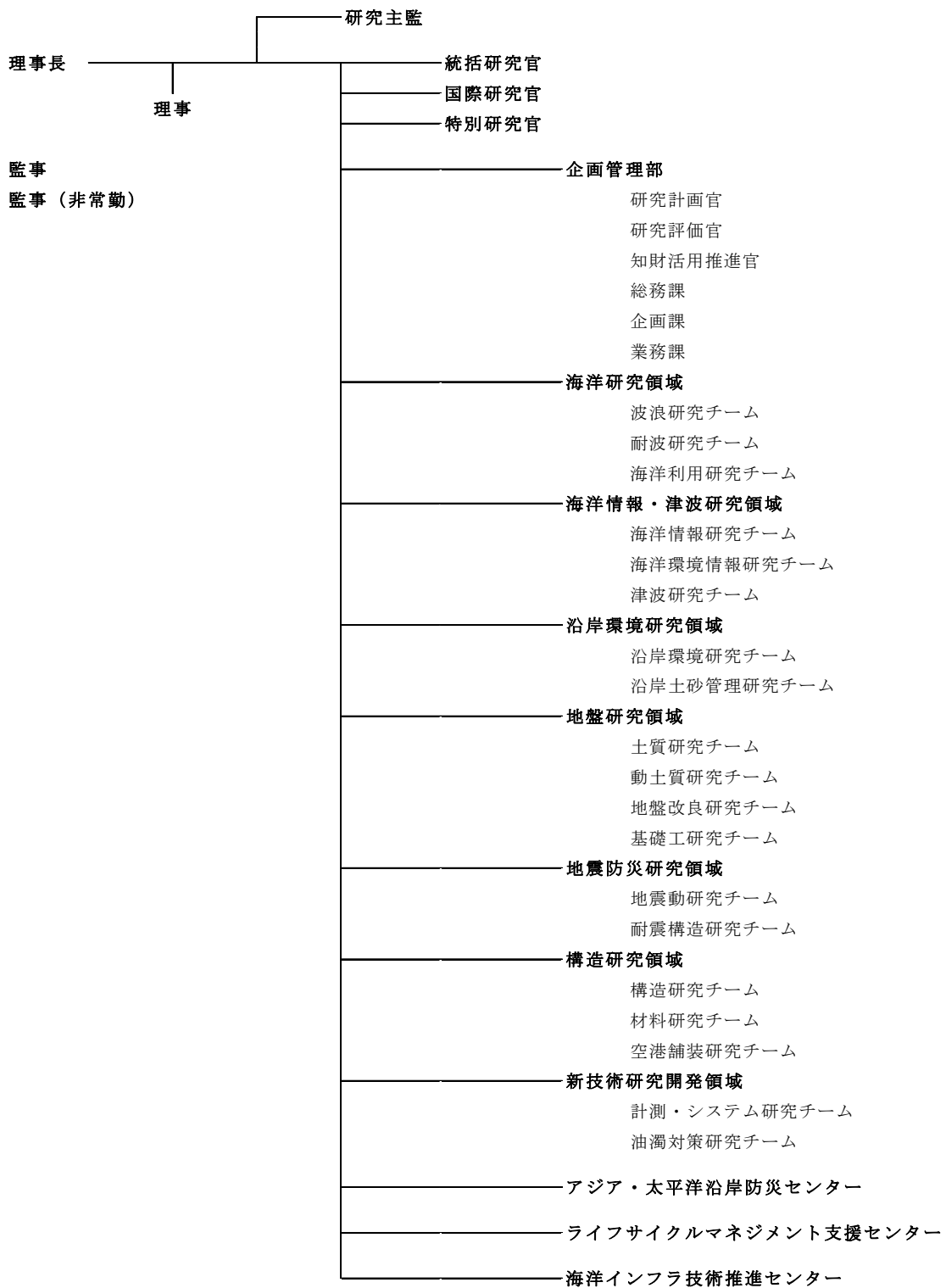


図-2.2.2 研究所の組織体制 (平成 27 年度末)

(イ) 人事交流の継続

- 平成27年度は、国の行政機関との間で合計58件の人事交流を行い、社会・行政ニーズに対応した研究体制の強化と研究者の転出による研究所の研究成果の多方面への普及を図った。

表-2.2.1 関係行政機関等との人事交流に関する各年度の実績

	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
関係行政機関等との人事交流の件数	43件	45件	37件	48件	52件	41件	44件	58件

(注)関係行政機関等との人事交流の件数は、関係行政機関等との転出入に係る人事異動件数の集計値である。

(ウ) 弾力的な勤務体制の継続

- 効率的な研究実施と研究者の研究意欲向上のため、研究環境の一層の改善を図る施策の一つとして、主任研究官以上の上級の研究者を対象とした裁量労働制、また、その他の研究職員については、始業・終業時刻を研究職員の決定に委ねるフレックスタイム制を適用し、弾力的な勤務体制を継続した。

イ. 平成27年度における目標の達成状況

- 平成23年度に「研究領域・研究チーム」の二層構造へ移行し、平成27年度においてもこれらの体制を継続することにより研究ニーズに迅速かつ効果的な対応をした。
- 国際的な取り組みを総合的に推進するために、「国際研究官」を新たに設けた(平成27年12月1日)。
- 平成27年度は、国の行政機関等との間で合計58件の人事交流を行い、他機関の研究者・技術者の転入による社会・行政ニーズに対応した研究体制の強化、研究者の転出による研究所の研究成果の多方面への普及を図った。また、研究者をはじめとする職員をその適正等に照らし適切な部門に配置した。
- 以上のように、研究ニーズに迅速かつ効果的に対応するための体制の整備を引き続き行った。また、関係行政機関との積極的な人事交流、裁量労働制の導入を継続して実施してきていることから、平成27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ったと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 研究所役職員の推移

- 平成27年度当初の総役職員数は104名、うち研究者は82名であり、下表のように、独立行政法人の人件費削減方針等により職員数は減少している。その一方、研究ニーズは増加しており、任期付研究員、専任研究員制度を活用すること等によって必要な研究職員の確保に努めている。

表-2.2.2 研究所の役職員数

(単位：人)

	総役職員数	役員			職員				契約職員
		合計	常勤	非常勤	合計	一般職	研究職	うち任期付研究員	専任研究員
平成13年度	117	4	1	3	113	22	91	5	2
平成14年度	116	4	1	3	112	22	90	7	4
平成15年度	113	4	1	3	109	21	88	7	5
平成16年度	115	4	1	3	111	21	90	10	5
平成17年度	113	4	1	3	109	20	89	10	7
平成18年度	114	4	1	3	110	21	89	10	10
平成19年度	108	4	3	1	104	21	83	6	10
平成20年度	109	4	3	1	105	20	84	9	11
平成21年度	105	4	3	1	101	22	79	5	9
平成22年度	102	4	3	1	98	19	79	7	8
平成23年度	99	2	1	1	97	18	79	6	8
平成24年度	101	4	3	1	97	18	79	7	4
平成25年度	101	4	3	1	97	18	79	8	1
平成26年度	100	4	3	1	96	18	78	10	3
平成27年度(当初)	104	4	3	1	100	18	82	7	3
平成27年度(末)	107	4	3	1	103	19	84	10	3

(注)平成13～26年度：各年度当初。但し、専任研究員は年度当初ではなく、その年度に在籍したのべ人数。

2. (3) 研究業務の効率的、効果的实施

■ 中期目標

効率的、効果的な研究開発を推進するため、研究の重複排除に配慮しつつ、産学官連携による共同研究を推進するとともに、外部の競争的資金の獲得など研究資金の充実を図る。

■ 中期計画

①産学官との連携により、国内外の研究機関・研究者と、それぞれの知見や技術を活用しながら共同研究を推進し、効率的、効果的な研究業務の実施に努める。その際、研究の重複排除の観点からそれぞれの役割分担を明確にする。具体的には、中期目標期間中にのべ250件程度の共同研究(外部の競争的資金によるものを含む)を実施する。

②競争的環境の醸成を図り、効率的、効果的な研究業務を推進するため、所内の研究資金配分については多様な競争的配分制度を活用する。また、研究資金の充実と多様性の確保を図る観点から、外部の競争的資金の獲得に積極的に取り組むとともに、外部からの技術課題解決の要請に応えること等を通じて、受託研究資金等の獲得を図る。

■ 平成27年度計画

①産学官との連携により、国内外の研究機関・研究者と、それぞれの知見や技術を活用しながら共同研究を推進し、効率的、効果的な研究業務の実施に努める。その際、研究の重複排除の観点からそれぞれの役割分担を明確にする。具体的には、平成27年度に50件程度の共同研究(外部の競争的資金によるものを含む)を実施する。

②競争的環境の醸成を図り、効率的、効果的な研究業務を推進するため、所内の研究資金配分については多様な競争的配分制度を活用する。また、研究資金の充実と多様性の確保を図る観点から、外部の競争的資金の獲得に積極的に取り組むとともに、外部からの技術課題解決の要請に応えること等を通じて、受託研究資金等の獲得を図る。

① 平成27年度計画における目標設定の考え方

ア. 産学官連携による共同研究の推進

・中期計画ではその期間中にのべ250件程度の共同研究(外部の競争的資金によるものを含む)を実施することと定めた。これらは、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、年度計画においてもこれらを着実に推進することとし、共同研究(外部の競争的資金によるものを含む)については50件程度を実施することとを目標値として定めた。

イ. 多様な競争的配分制度の活用

- ・中期計画の内容は、その期間を通じて取り組むべきものであることから、年度計画においてもこれらを着実に推進することとした。

ウ. 外部の競争的資金の獲得

- ・年度計画においては、外部の競争的資金に関する制度や公募情報等についての研究者への周知、外部の競争的資金の獲得に対する認識を深めて応募意欲を高めるための外部有識者による研究者向けの講演会を実施すること等を通じて、外部の競争的資金の獲得に積極的に取り組むこととした。

エ. 受託研究資金の獲得

- ・港湾・海岸・空港の整備事業等において生じる技術課題については、要請に基づきその解決のための研究を受託研究として幅広く実施することとした。

② 平成 27 年度目標の取り組み状況

ア. 平成 27 年度の取り組み

(ア) 共同研究の推進

- ・共同研究には、研究協力協定を締結して行うものと、外部の競争的研究資金による他の研究機関と連携して研究を行うものがある。
- ・研究協力協定を締結して行う共同研究においては、平成 27 年度に 43 件の研究を大学・研究機関及び民間企業と共同で実施した。
- ・また、科学研究費補助金などの外部の競争的資金による研究においても、大学・研究機関等と共同して平成 27 年度に 34 件の共同研究を実施した。
- ・以上両者を合わせて、平成 27 年度の共同研究の合計件数は 77 件であり、平成 27 年度目標の 50 件程度を大きく上回っている。
- ・なお、共同研究協定を締結した 43 件の共同研究の実施にあたっては、より質の高い研究成果を効率的に獲得するため、延べ 74 機関(民間企業 52 社、大学 12 校、財団、社団、独立行政法人等 10 機関)との幅広い産学官の連携による研究体制を組織した。

(資料-5.6「平成 27 年度の共同研究協定に基づく共同研究一覧」参照)

(資料-5.5「平成 27 年度の外部の競争的資金による研究一覧」参照)

(イ) 多様な競争的配分制度の活用

ア) 所内研究資金の競争的配分

- ・研究者の意欲の喚起や能力の向上を図るため、所内の研究資金の競争的配分制度を設けている運営費交付金の研究費に充てる額のうち、所内公募、内部評価、外部評価を経て決定したそれぞれ数件の特別研究及び特定萌芽的研究に別途研究費を配分する制度と、優れた成果を上げた研究者に対して研究費を追加配分する制度がある。

イ) 特別研究及び特定萌芽的研究に関する研究費の競争的配分

- 特別研究及び特定萌芽的研究は、原則として研究実施の前年度に所内で公募し、研究所全体の評価を実施し、さらに外部有識者による評価(外部評価)のプロセスを経て、選定を行っている。一件当たりの年間研究費は、特別研究(3~4年間の継続研究)で概ね10,000千円程度、特定萌芽的研究(単年度の研究)で3,000千円程度を上限としている。

ウ) 期待研究による研究費の競争的配分

- 平成25年度より、優秀な研究成果が期待できる研究実施項目を期待研究として選定し、2年間研究費の競争的配分を行っている。

エ) 研究者評価結果に基づく研究費の追加配分

- 研究者評価において優れた評価を受けた研究者、優れた論文を執筆者した研究グループに対して、それぞれ500千円の報奨研究費を追加配分することとしている。

オ) 所内の研究資金の競争的配分の実績

- 平成27年度においては、特別研究8件に総額54,000千円、特定萌芽的研究6件に総額15,000千円を配分した。
- 期待研究については、新規2件、継続4件に計6,000千円を配分した。
- また、研究者評価、優秀論文執筆者に対する報奨研究費の追加配分については、総額3,500千円を配分した。

表-2.3.1 運営費交付金による所内の競争的研究費の推移

		運営費交付金のうち 研究費の総額	競争的研究費	総額に対す る割合	特別研究	特定萌芽的 研究	研究者評価 に基づく研 究費の追加 配分	期待研究
前中期計 画期間	平成18年度	131,332千円	55,732千円	42.4%	39,102千円	13,130千円	3,500千円	-
	平成19年度	129,290千円	74,890千円	57.9%	60,000千円	12,390千円	2,500千円	-
	平成20年度	111,230千円	53,000千円	47.6%	40,000千円	12,000千円	1,000千円	-
	平成21年度	120,677千円	67,550千円	56.0%	48,000千円	14,050千円	5,500千円	-
	平成22年度	137,940千円	87,615千円	63.5%	70,000千円	12,000千円	5,615千円	-
現中期計 画期間	平成23年度	91,200千円	51,000千円	55.9%	34,000千円	12,000千円	5,000千円	
	平成24年度	100,900千円	62,500千円	61.9%	49,000千円	9,000千円	4,500千円	
	平成25年度	98,000千円	72,000千円	73.4%	53,000千円	12,000千円	4,000千円	3,000千円
	平成26年度	109,000千円	87,500千円	80.3%	55,000千円	21,000千円	4,500千円	7,000千円
	平成27年度	97,130千円	78,500千円	80.8%	54,000千円	15,000千円	3,500千円	6,000千円

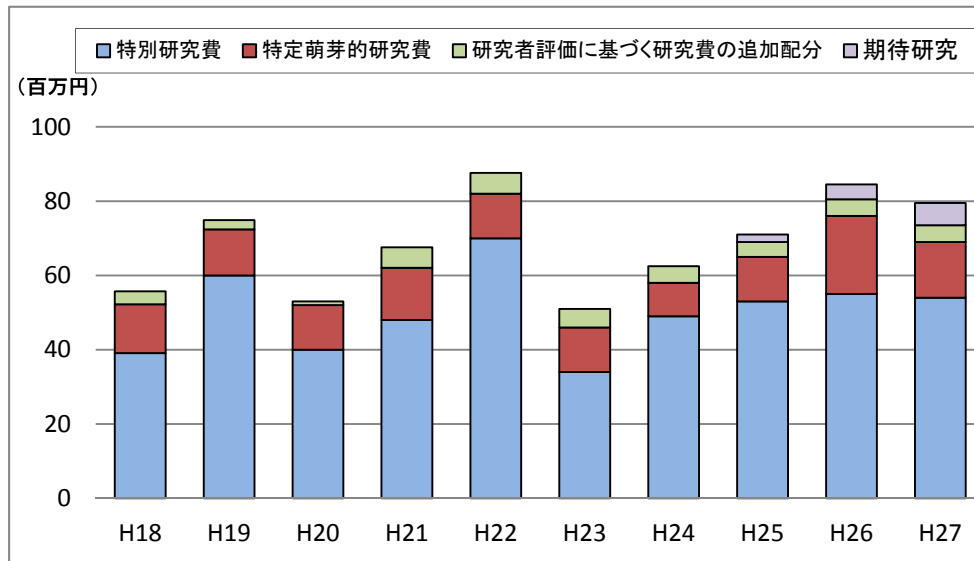


図-2.3.1 運営費交付金による所内の競争的研究費の推移

(ウ) 外部の競争的資金獲得

ア) 外部の競争的資金の応募・獲得状況

- 平成 27 年度新規実施分の外部の競争的資金による研究に関しては、科学研究費補助金（文部科学省所管）に 21 件、他の研究助成に 11 件、合計 32 件の応募を行った。
この結果、21 件の継続案件を含め全体で 43 件の外部の競争的資金による研究を実施した。
- なお、上記の 43 件のうち 9 件は研究所が単独で、また、20 件は他の研究機関との共同研究における代表者として獲得したものである。
- 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) は、「科学技術イノベーション総合戦略（平成 25 年 6 月閣議決定）」等に基づくプログラムであり、「総合科学技術・イノベーション会議（議長：内閣総理大臣）」が司令塔機能を発揮し、日本の経済・産業競争力にとって重要な研究課題について、府省・分野横断的な取組みで基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進することを目標としたものである。

本プログラムへは当研究所から 4 件が採択され平成 26 年度より参画している。

表-2.3.2 外部の競争的資金の応募件数等の各年度の実績

		新規応募件数	新規採択件数	採択率	実施件数	研究費
前中期 目標期間	平成 18 年度	42 件	19 件	45%	37 件	108,200 千円
	平成 19 年度	41 件	11 件	27%	33 件	65,678 千円
	平成 20 年度	43 件	21 件	49%	39 件	98,150 千円
	平成 21 年度	47 件	8 件	17%	35 件	54,377 千円
	平成 22 年度	40 件	14 件	35%	33 件	48,844 千円
現中期 目標期間	平成 23 年度	35 件	19 件	54%	34 件	89,790 千円
	平成 24 年度	39 件	12 件	31%	35 件	117,438 千円
	平成 25 年度	35 件	17 件	49%	42 件	155,861 千円
	平成 26 年度	35 件	14 件	40%	48 件	597,624 千円
	平成 27 年度	32 件	22 件	69%	43 件	590,930 千円

表-2.3.3 研究所が単独で獲得又は複数の研究機関の代表として獲得した件数

		継続を含む実施総件数	うち、研究所が単独で獲得又は複数研究機関の代表として獲得した件数
前中期 目標期間	平成 18 年度	37 件	23 件
	平成 19 年度	33 件	18 件
	平成 20 年度	39 件	21 件
	平成 21 年度	35 件	14 件
	平成 22 年度	33 件	14 件
現中期 目標期間	平成 23 年度	34 件	15 件
	平成 24 年度	35 件	16 件
	平成 25 年度	42 件	13 件
	平成 26 年度	48 件	26 件
	平成 27 年度	43 件	29 件

イ) 他の研究機関との連携状況

- 平成 27 年度実施の外部の競争的資金による 43 件の研究のうち 29 件については他の機関と連携して実施している。

ウ) 外部の競争的資金導入促進のための努力

i) 外部の競争的資金導入促進のための活動

- 様々な研究分野の先導的な立場の研究者や行政担当者を講師として招き、研究動向や外部の競争的資金の応募上の留意点に関する講演会を平成 14 年度から開催している。

ii) 外部の競争的資金の適正使用

- 外部の競争的研究資金については、インセンティブ付与の観点から直接経費のみならず間接経費の使用についても研究者の意向を最大限尊重している。研究資金の支出に際しては、その用途が適切であるかどうかについて運営費交付金の場合と同様に、研究チームリーダー、特別研究官、経理担当者、経理責任者等が確認することとしており、外部の競争的資金の適正な使用に努めている。

エ) 平成 27 年度に獲得した外部の競争的資金による主な研究の事例

前述の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) において採択されている 4 つの研究テーマの概要を i) に、それ以外の外部の競争的資金による主な研究の事例を ii) 以下に記す。

i) 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) における 4 つの研究項目

- 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) で設定されている 10 対象課題のうち、3 課題 (以下の 4 つの研究テーマ) に当研究所は参画している (図-2.3.2, 表-2.3.4 参照)。

① ROV による高効率海中作業システムの開発

海洋基本計画 (平成 25 年 4 月閣議決定) により、「海洋資源の調査研究能力の強化」は我が国の重要な政策として位置づけられている。その一環として、ROV による効率の高い海中作業システムが不可欠となる。同システムは ROV 走行による底泥の撒きあげや作業による切り屑の舞い上がりが想定されており、このような状況下でも効率よく作業を継続できるよう「作業支援の目」として、音響による視認システムが求められている。

当研究所のこれまでの成果をもとに更なる発展が期待できる「近距離用音響ビデオカメラ」などの研究開発を行っている。

② 港湾構造物のライフサイクルマネジメントの高度化のための点検診断および性能評価に関する研究 (略称: 港湾構造物のライフサイクルマネジメントの高度化)

インフラ長寿命化基本計画 (平成 25 年 11 月策定) などで政策課題とされている「インフラ機能の安定的な維持・向上」は、我が国の更なる成長にとって必要不可欠である。特に、高度経済成長期以降、急速に整備が進んだ港湾インフラの維持管理・更新は、陸上施設よりも厳しい環境下であり、点検・補修作業にも特有の難しさがある。そのため、「センサーや水中ロボット技術等を活用した効率的な点検診断システム」の研究開発を行い、今後の維持管理の効率化 (維持管理コストの削減や平準化等) に貢献する。

・ ③津波被害軽減のための基盤的研究

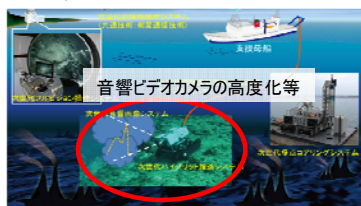
津波による防護施設の倒壊や変形の影響等を取り入れた三次元高精細津波遡上シミュレータを開発し、その妥当性の検証を行うとともに、防護施設の倒壊等の影響を津波の広域遡上計算に導入可能にすることを目標にした研究である。これまで、津波の発生から遡上、遡上時における防護施設の変形計算までを一連に解析することのできる三次元高精細津波遡上シミュレータのシステムを構築した。このシミュレータによる地震と津波による防護施設の変形計算の妥当性の検討および防護施設の倒壊・変形に関するばらつきの感度分析を実施するとともに、システム全体の計算効率の検討を行って課題と対応策を明らかにした。また、高知港を対象にして、防護施設の倒壊・変形の程度を変化させた計算を多数実施し、広域シミュレーションへの防護施設の影響の組み込み方法の方針の提案を行った。

・ ④大規模実証実験等に基づく液状化対策技術の研究開発（略称：液状化対策技術の研究開発）

東日本大震災で顕在化した長時間震動等による地盤液状化の対策技術は、特に沿岸部コンビナート等が立地する港湾部では、石油及びその関連製品等の流通阻害や生産停止などが及ぼす経済活動への深刻な影響の防止の観点等から不可欠な研究課題である。また、南海トラフ地震防災対策推進基本計画（再掲）では「臨海部等の軟弱地盤地域を中心とした液状化対策推進や、安価で効果のある対策工法等の技術開発」が位置付けられている。このため、大型振動台実験装置などを活用して「巨大地震発生時の構造施設の挙動解明の研究」を進め、適切な液状化対策工法の提案やその実践に資する関連指針等の整備に貢献することを目標として取り組んでいる。

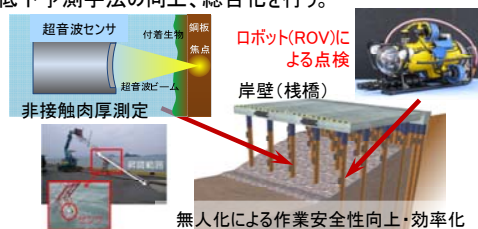
①ROVによる高効率海中作業システムの開発

視界が不明瞭になりやすい海底での作業において、高解像度で立体的に視認でき、対象物の位置情報の取得や形状の定量化を行える音響ビデオカメラの開発を行う。



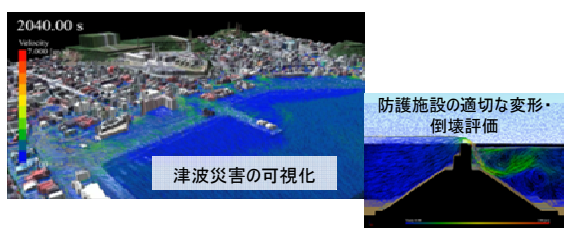
②港湾構造物のライフサイクルマネジメントの高度化

ロボットやセンサーによる鋼・コンクリート構造物の効率的な点検診断技術を開発し、港湾・海岸の構造物の保有性能評価・性能低下予測手法の向上、総合化を行う。



③津波被害軽減のための基盤的研究

防護施設の粘り強さを考慮した高精細津波伝播遡上シミュレーションにより津波災害を具現化(可視化)し、津波避難施設の配置等を含む津波避難計画策定手法を提案。



④液状化対策技術の研究開発

様々な施設が混在する沿岸部コンビナートを対象とし、具体的な被災シナリオ想定し、そこで起こりうる各現象に対する総合的な防災技術の開発を行う。



図-2.3.2 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）に採択された4つの研究テーマ

表-2.3.4 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) への参画状況

対象課題	研究開発計画の基本的事項 (当研究所が参画する対象課題のみ記載)	当研究所が参画する (採択された) 研究テーマ
革新的燃焼技術		—
次世代パワーエレクトロニクス		—
革新的構造材料		—
エネルギーキャリア		—
次世代海洋資源調査技術	銅、亜鉛、レアメタル等を含む、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト等の海洋資源を高効率に調査する技術を世界に先駆けて確立し、海洋資源調査産業を創出。	①ROVによる高効率海中作業システムの開発
自動走行システム		—
インフラ維持管理・更新・マネジメント技術	インフラ高齢化による重大事故リスクの顕在化・維持費用の不足が懸念される中、予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現。併せて、継続的な維持管理市場を創造するとともに、海外展開を推進。	②港湾構造物のライフサイクルマネジメントの高度化のための点検診断および性能評価に関する研究
レジリエントな防災・減災機能の強化	大地震・津波、豪雨・竜巻等の自然災害に備え、官民挙げて災害情報をリアルタイムで共有する仕組みを構築、予防力の向上と対応力の強化を実現。	③津波被害軽減のための基盤的研究 ④大規模実証実験等に基づく液状化対策技術の研究開発
次世代農林水産業創造技術		—
革新的設計生産技術		—

※総合科学技術・イノベーション会議資料「平成26年度SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) の実施方針 (H26.10.22)」などから作成。

ii) 海洋鉱物資源開発における交通運輸分野の技術開発に関する研究（交通運輸技術開発推進制度）

海洋鉱物資源開発を進めるに当たって解決すべき種々の技術課題は、これまで蓄積されてきた港湾及び船舶に関する様々な技術の適用・応用及び新たな技術開発を行うことにより、克服することが可能となると考えられる。そこで、海洋鉱物資源開発の現況及び技術開発課題を整理し、港湾・船舶関連技術の海洋鉱物資源開発への適用・応用のあり方や技術開発課題を明確化し、事業化を図る上での交通運輸分野のボトルネックの解消を目指した。

海底資源開発における資源採掘は、大規模な施工を完全無人化で実施する必要があり、またその特殊な条件から、センシング技術や移動体経路についても制限が多い。そこで、海底熱水鉱床及びコバルトリッチクラストが存在する地形条件に応じた採鉱機を提案し、製作コスト、運用コスト、実用のために必要となる課題点についてとりまとめを行うとともに、既存水中施工機械の知見を基に採鉱能力について検討した。さらに、水中遠隔操作のために必要な外界計測センサについて、既存の超音波イメージセンサの課題点や呈示方法に関して検討を行った。

また、遠隔離島を基地として、揚収した鉱物を選鉱・精錬した際に発生する残渣を埋立て処分することを想定し、処分場建設や埋立てによる土地造成の実現性について検討した。その結果、技術的には工事可能であるが、護岸建設に非常に長い工期を必要とする一方、処分場として使用できる期間が短いこと、直接工事費は規模に応じた金額であっても間接工事費がその2.5倍近くに達するなど、遠隔離島における建設工事の難しさが反映される結果となった。

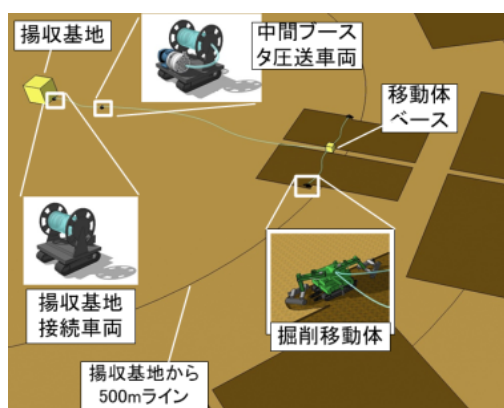


図-2.3.3 海底掘削のイメージ

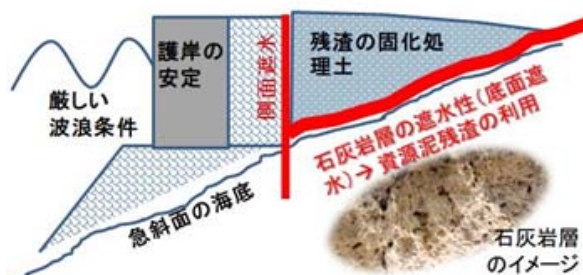


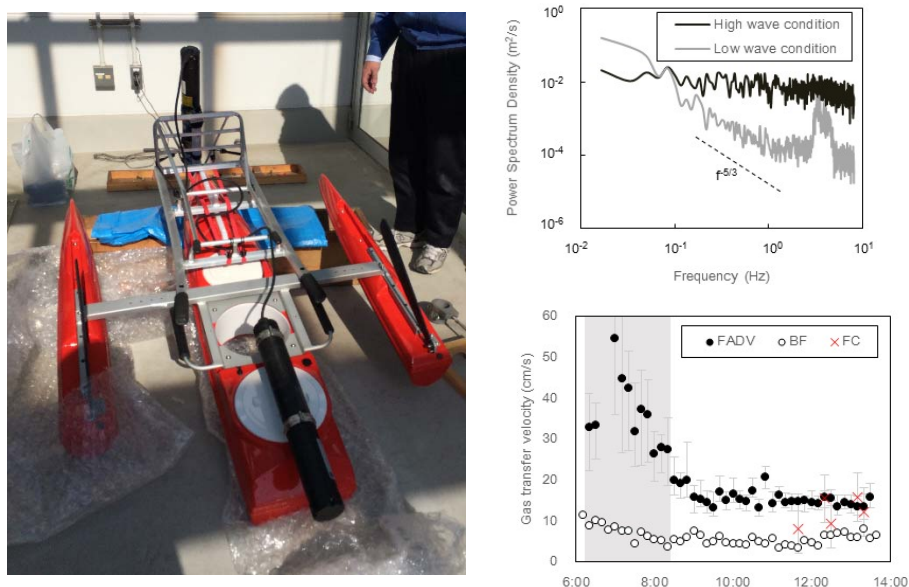
図-2.3.4 埋立処分場のイメージ

iii) 新規開発した乱流測定システムによる沿岸域のCO₂交換量の再評価（若手研究B）

海洋は人為起源のCO₂のおよそ1/3を吸収しており、将来の気候変動の動向に強い影響を与えている。海洋のCO₂吸収速度は、バルク法と呼ばれる海面上の風速を用いた経験式を使う手法が一般的である。しかしながら、このような経験式は、主に外洋で検証されたものであるため、水深の浅い沿岸域などへの適用には疑問がある。一方、流体力学的な解析から、CO₂吸収速度が水面付近の乱流（エネルギー散逸率）と相関を持つことが示されている。しかし、水面

付近の乱流を長期間計測することは困難であるため、CO₂吸収速度の測定方法としては確立していない。よって、本研究では、簡易で安価なフロートを使用した水面付近の乱流計測手法の開発とその検証を目的とした。

室内実験及び野外実験におけるパワースペクトルの比較から、波高が大きい条件では周波数帯全域でスペクトル密度の過大評価が見られたため、CO₂吸収速度も過大評価の可能性が高く、課題が残る結果となった。一方、波高が小さい条件では上記の過大評価が見られる周波数帯は限定的であり、CO₂吸収速度を算出することができた。今後は、フロートの形状や計算方法を見直すなどして、より波高が高い条件下でも測定可能となるような改良を行う予定である。



左：フロート式乱流計測システム

右上：野外実験におけるパワースペクトル。High wave condition で、理論的に予測されるコルモゴロフ則 ($f^{-5/3}$ の傾き) からの乖離が確認された。

右下：計測した CO₂吸収速度(黒丸:CO₂分圧差で規格化したもの)。白丸は既往の経験式的値。赤×はフローティングチャンバー法の測定結果。影の部分は High wave condition を示す。

図-2.3.5 埋立処分場のイメージ

iv) 栈橋の偶発状態に対する簡易耐震診断手法の研究（日本鉄鋼連盟研究助成金）

地震発生後において港湾は緊急物資輸送の拠点となることが求められ、その役割は重要である。東日本震災などの大規模地震を契機に、既存構造物の耐震性能の再確認の需要が高まっている。既存施設は、平成19年度基準よりも以前の基準で設計されているものが多く、今後想定されている巨大地震に対して全ての港湾構造物を変形させないことは困難であり、変形した施設においても供用を求められる可能性もある。本研究は、船舶係留施設の一つである横栈橋を対象に、本震時の地震力による損傷、本震後の上載荷重による損傷を考慮するための上部工と杭頭接合部の簡易損傷モデルを開発し、後続の余震時の耐震性能を地震応答解析で評価した。

余震の地震力に対する栈橋の残存耐力が、本震時に経験した水平変位と供用時の上部工荷重

による上部工の損傷により低下する挙動を、接合部の簡易損傷モデルを取り入れることで評価できた。栈橋の地震力に対する耐力における RC 上部工の負担分には上限があり、上部工の損傷が大きくなっても、鋼管杭への水平力の荷重伝達ができれば、地震力に対する耐力は一定値を保持することが分かった。

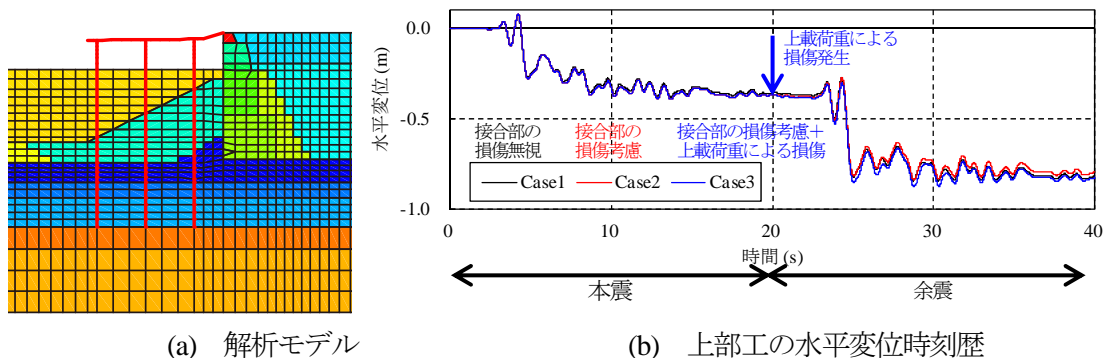


図-2.3.6 横栈橋を対象とした本震+余震時を対象とした地震応答解析

(エ) 受託研究資金の獲得

ア) 受託研究資金の獲得状況

- 平成 27 年度は、港湾・海岸・空港の整備事業等の実施に関する技術課題に関する受託研究 42 件を、国土交通本省、地方整備局等からの要請に基づき実施した。

表-2.3.5 受託研究件数等の各年度の実績

年 度	受託研究項目数	受託研究費 (百万円)
平成 23 年度	62 項目	1,848
平成 24 年度	60 項目	1,131
平成 25 年度	57 項目	1,301
平成 26 年度	46 項目	1,164
平成 27 年度	42 項目	892

イ) 国土交通省等の国の機関及び民間企業等からの研究所に対する要請の把握

- 国土交通省等の国の機関の行政ニーズを的確に把握するため、既述のとおり、国土交通省の幹部、及び地方整備局等の幹部との意見交換会を開催した。
- また、民間企業のニーズを把握するため、港湾・海岸・空港分野等の工事・調査設計等業務を実施する企業の団体との間で意見交換会を開催した。

(オ) 国家的、地域的に大きな意義を有する受託研究

- 研究所が受託する研究は、港湾・海岸・空港の整備事業等を担当する国や地方自治体等がかかえる技術的課題の中でも、プロジェクトの成否を左右するような重要なものが多く、受託研究の成果が、国や地域の発展、安全性の確保に果たしている役割は大きい。

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 平成 27 年度は、研究協力協定に基づく共同研究が 43 件、科学研究費補助金などの外部の競争的資金による共同研究が 34 件、合計 77 件の共同研究を実施し、年度目標 50 件程度を大幅に上回った。
- 研究の事前評価や研究者評価、優秀論文表彰や期待研究の選定などに基づく所内の研究資金の競争的配分に努めた。
- 外部の競争的研究資金の獲得については、導入促進のための活動を行うとともに、資金の適正使用などに留意して進めた結果、32 件の応募を行い 22 件が新規採択された。これに 21 件の継続案件を含めて合計 43 件の研究を実施し、研究費 590,930 千円を獲得した。
- 特に、「総合科学技術・イノベーション会議」主導の府省・分野横断プログラム「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」の中で、当研究所が参画している 4 つの研究テーマは、「海洋利用・開発調査技術」、「戦略的な維持管理」、「防災・減災」の各分野の従来からの当研究所の取組み・成果が政府一丸のプログラムの中で評価されて平成 26 年度に採択され、平成 27 年度も引き続き研究開発に取り組んでいる。
- 受託研究については、従来から港湾・海岸・空港等の規模の大きいプロジェクトの推進、全国の防災・環境問題の解決など港湾・海岸及び空港整備事業の効率的かつ円滑な実施に関し、国、地方自治体等が抱えている社会的関心の高い各種の技術課題解決のための研究を受託研究として幅広く実施してきた。これらの研究活動を通じて、社会的に大きく貢献することができた。このように、共同研究や外部の競争的資金の獲得に積極的に取り組んだ結果、SIP に参画を開始して大幅に飛躍した前年度と同等の実績をあげるとともに、外部からの技術課題解決の要請に応えること等を通じて受託研究資金等を獲得しており、また、所内の研究資金の競争的配分にも努めており、平成 27 年度目標を十分達成し、中期計画の目標実現に顕著な成果を上げたと考えている。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 科学研究費助成事業の採択率について

平成 27 年度新規採択は、当研究所は、新規 11 件で、採択率（採択件数/応募件数）は 61.1% であった。機関別採択率一覧で、新規採択件数が 10 件以上で抽出すると、当研究所は全国の研究機関で第 4 位（1 位は 69.4%）であった。なお、全体としての新規の採択率は 26.7%（新規件数 26,537 件、研究機関数 1,294 機関）であった。

イ. 委託者の顧客満足度調査

- 受託研究成果の質の向上を図るため、平成 26 年度受託研究成果に関する委託者へのアンケート調査による顧客満足度調査を、国土交通省及び地方整備局等国の出先機関 9 機関に対し、各機関から受託した 17 件の研究を対象に平成 28 年 5 月に実施した。
- 調査結果は各担当研究者へ伝達し、各研究者はアンケートで指摘のあった事項への反省を踏まえ平成 28 年度受託研究に取り組むこととした。
- 調査結果の概要は表-2.3.6 のとおりである。技術的レベルの満足度については、全期間において 100%が「高い、やや高い」との評価を得ており、成果が技術的に高いレベルを維持していることが窺える。

表-2.3.6 受託研究成果に関する顧客満足度調査結果の概要

アンケート項目		1.研究報告書の技術的レベルの満足度				2.研究報告書の総合的な分かりやすさ			
		高い	やや高い	やや低い、	低い	分かりやすい、	普通	やや分かりにくい、	分かりにくい
集計結果 (%)	平成 23 年度受託研究	54	46	0	0	38	58	4	0
	平成 24 年度受託研究	41	59	0	0	52	48	0	0
	平成 25 年度受託研究	70	30	0	0	56	44	0	0
	平成 26 年度受託研究	59	41	0	0	53	47	0	0
	平成 27 年度受託研究	74	26	0	0	32	68	0	0

(注 1) 国土交通省地方整備局等国の機関からの受託のみ (注 2) 調査時期：受託研究の実施された翌年度初め

2. (4) 業務の効率化

■ 中期目標

業務の外部委託の活用、業務の簡素化、電子化等の方策を講じることにより、業務の効率化を図る。また、締結された契約に関する改善状況のフォローアップを行い、その結果を公表するなど、契約事務の適正化を図る。

具体的には、一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる総額を初年度の当該経費相当分に5を乗じた額に対し、6%程度抑制する。さらに、経費節減の余地がないか自己評価を厳格に行った上で、適切な見直しを行う。

また、業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる総額を初年度の当該経費相当分に5を乗じた額に対し、2%程度抑制する。

■ 中期計画

① 管理業務の効率化の状況について定期的な見直しを行い、業務の簡素化、電子化、定型的業務の外部委託等を図ることにより、一層の管理業務の効率化に取り組む。

具体的には、一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる総額を初年度の当該経費相当分に5を乗じた額に対し、6%程度抑制する。さらに、経費節減の余地がないか自己評価を厳格に行った上で、適切な見直しを行う。

また、業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる総額を初年度の当該経費相当分に5を乗じた額に対し、2%程度抑制する。

② 外部有識者による「契約監視委員会」において、締結された契約に関する改善状況のフォローアップを行い、その結果を公表することによって、契約事務の透明性、公平性の確保を図る。

■ 平成27年度計画

① 管理業務の効率化の状況について定期的な見直しを行い、業務の簡素化、電子化、定型的業務の外部委託等について、「業務改善委員会」で検討し、一層の管理業務の効率化に取り組む。さらに情報セキュリティ対策の強化を図る。一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)及び業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、平成

26年度実績程度以下を目指す。

- ② 外部有識者による「契約監視委員会」において、締結された契約に関する改善状況のフォローアップを行い、その結果を公表することによって、契約事務の透明性、公平性の確保を図る。

① 平成27年度計画における目標設定の考え方

- 中期目標及び中期計画を踏まえ、平成27年度計画では、契約、経理等に関する事務の簡素化や電子化、定型業務の外部委託等の業務改善について業務改善委員会で検討を行い、管理業務の一層の効率化を図ることとした。さらに最近の社会情勢を踏まえ、情報セキュリティ対策の強化を図ることとした。
- 中期目標及び中期計画に示された一般管理費及び業務経費の計画期間中の総額の削減目標は、今後とも前年度並みの一般管理費及び業務経費の額を維持していくことにより達成されることから、平成27年度における一般管理費及び業務経費を、平成26年度実績程度以下とすることとした。
- 中期計画を踏まえ、研究所の業務遂行上必要として締結された調達契約に関して、外部有識者による「契約監視委員会」において改善状況等のフォローアップを行い、結果の公表を行うことにより、当研究所の契約事務の適正性、妥当性の確保を図ることとした。

② 平成27年度目標の取り組み状況

ア. 平成27年度の取り組み

(ア) 管理業務の効率化

ア) 業務改善委員会の取り組み

- 企画管理部長を委員長とする業務改善委員会(平成16年1月設置)を毎月1回のペースで開催し、管理業務の効率化、迅速化等に積極的に取り組んだ。以下は本委員会において検討を行い実施に移したものである。

i) 情報システムの改善

- HP更新に際して課題となっていたサーバー間における通信遅延等の問題及びサイト数の不足を解消した。

ii) その他

- 構内の整備美化として、雨天時に雨水が滞留し歩行が困難となる箇所の舗装面を補修し排水溝を整理した。
- 各研究チームが発注する業務等の仕様書・積算書等を確定するルールを作成した。

iii) 外部委託の着実な実施

- 前年度に引き続き以下の業務について外部に委託した。

〈一般管理業務の外部委託〉

- ✓ 各種電気、機械、消防等設備の保守・点検業務
- ✓ 庁舎、施設等の清掃・警備業務
- ✓ 給与計算
- ✓ 社会保険及び労働保険手続き
- ✓ 守衛業務

〈研究補助業務の外部委託〉

- ✓ 特許申請の手続き等に係る業務
- ✓ 実験業務等における模型製作・設置、実験実施及びデータ整理補助業務
- ✓ クレーン定期自主検査
- ✓ 技術計算プログラムの改良補助業務

(イ) 研究所運営の適正化

ア) 内部統制等

- 内部統制については、独立行政法人通則法の一部改正法により、業務方法書に、主務大臣の許可を得ることが求められた。このため、内部統制の基本方針を定めた新たな業務方法書を作成し、平成 27 年 4 月 1 日付けで国土交通大臣の許可を得た。
- 業務方法書の改訂と連動して、関係規定類の再整備等も進めた。例えば、「研究活動の不正行為の防止並びに公的研究費の執行及び管理に関する規定」を新たに定め、平成 27 年 4 月 1 日から施行した。また平成 28 年 4 月 1 日に、海上技術安全研究所及び電子航法研究所との統合に向けて、これら研究所や国土交通省と調整しつつ、規定類の整備について進めた。
-

イ) 監事監査

- 通則法第 19 条第 9 項及び国立研究開発法人港湾空港技術研究所監事監査規程（以下、「監事監査規程」という。）第 26 条第 1 項に基づき、平成 27 年事業年度の業務、事業報告書、財務諸表及び決算報告書について監査を受けた。
- なお、監事は、監事監査規定に基づき、主として「重要な会議への出席・意見陳述」「重要な決裁書類等の調査」「役職員に対する調査等」「監事監査ヒアリング」「理事長との定期的会合」「他の監査機関等との連携」「会計監査人との連携」の方法で監査を実施した。

ウ) 一般管理費および業務経費の実績

管理業務の効率化等に取り組んだ結果、平成 27 年度の一般管理費は、88,809 千円、業務経費の実績額は 190,911 千円であった。

表-2.4.1.1 一般管理費及び業務経費の抑制に係る目標値と実績値

	目 標 値	実績値
中期計画	一般管理費、業務経費について、中期目標期間に見込まれる総額を初年度の当該経費相当分の5倍の額に対してそれぞれ6%、2%程度抑制	
平成23年度計画	一般管理費、業務経費について、前中期目標期間の最終年度実績程度を目指す (平成22年度の実績) 一般管理費： 98,798 千円 業務経費： 269,693 千円	一般管理費： 98,318 千円 業務経費： 210,137 千円
平成24年度計画	一般管理費、業務経費について、平成23年度実績程度を目指す (平成23年度の実績) 一般管理費： 98,318 千円 業務経費： 210,137 千円	一般管理費： 85,633 千円 業務経費： 209,682 千円
平成25年度計画	一般管理費、業務経費について、平成24年度実績程度以下を目指す (平成24年度の実績) 一般管理費： 85,633 千円 業務経費： 209,682 千円	一般管理費： 86,779 千円 業務経費： 174,037 千円
平成26年度計画	一般管理費、業務経費について、平成25年度実績程度以下を目指す (平成25年度の実績) 一般管理費： 86,779 千円 業務経費： 174,037 千円	一般管理費： 101,365 千円 業務経費： 242,054 千円
平成27年度計画	一般管理費、業務経費について、平成26年度実績程度以下を目指す (平成26年度の実績) 一般管理費： 101,365 千円 業務経費： 242,054 千円	一般管理費： 88,809 千円 業務経費： 190,911 千円

(ウ) 契約事務の適正化

ア) 契約方式等の整備状況

i) 契約方式

- 総合評価方式

研究業務の実施上必要な仕様を満足する契約を行うために、入札者が示す価格と新しい技術やノウハウといった価格以外の要素を総合的に評価した結果で落札者を決定する総合評価方式を平成19年7月から導入している。

- 企画競争方式

企業等が保有する技術力を活用して研究業務の高度化を図るため、企業の技術的な企画提案を評価して契約する企画競争方式を平成20年2月から導入し、特に専門的知識を要する建設コンサルタント業務については、最適な者を適切に選定するための手続きとしてプロポーザル方式を平成18年10月から導入している。

- 参加者の有無を確認する公募方式
特殊な技術または設備等が必要不可欠であるとして、研究所の判断により、特定の者と契約していたようなものについては、当該技術または設備等を明示して他に競争参加者がいないか確認する方式を前年度に引き続き適用した。平成 27 年度はこの方式で 1 件契約した。なお、特定の者の法人名を明記して公募する方法は競争を阻害することに繋がることから、法人名を明記しないこととしている。

ii) 入札結果及び随意契約の相手方の公表

- 予定価格が一定額を超える契約について、入札結果及び随意契約の相手方(理由等を含む)及び退職者の再就職状況を前年度に引き続きホームページ上で公表した。また、随意契約見直し計画及びフォローアップについても前年度に引き続きホームページ上で公表した。

iii) 契約審査委員会による審査

- 理事長を委員長とする契約審査委員会(平成 13 年 4 月設置)において、前年度に引き続き一般競争入札等において競争性が確保されているか等について厳密な審査を行った。

iv) 建設コンサルタント等選定委員会による審査

- 統括研究官を委員長とする建設コンサルタント等選定委員会(平成 18 年 10 月設置)において、参加者の有無を確認する公募方式による契約案件について、前年度に引き続き同方式において競争性が確保されているか等について厳密な審査を行った。

v) 入札手続き等の効率化

- 前年度に引き続き、一般競争入札公告、参加者の有無を確認する公募手続きに係る参加意思確認書の提出を求める公示等をホームページに掲載し、入札手続き等の効率化を図った。

イ) 平成 27 年度契約の概要

- 平成 27 年度においても、真にやむを得ないものを除き一般競争入札等(一般競争入札及び企画競争・公募方式の随意契約(除、競争性のない随意契約))を実施した。その結果、一般競争入札等における一者応札率は、平成 27 年度は 58.6%であり、わずかながら増加した。
- 競争性のない随意契約は 6 件であり、これらはガス・水道等に関する契約であり競争性のない随意契約によることが真にやむを得ないものである。

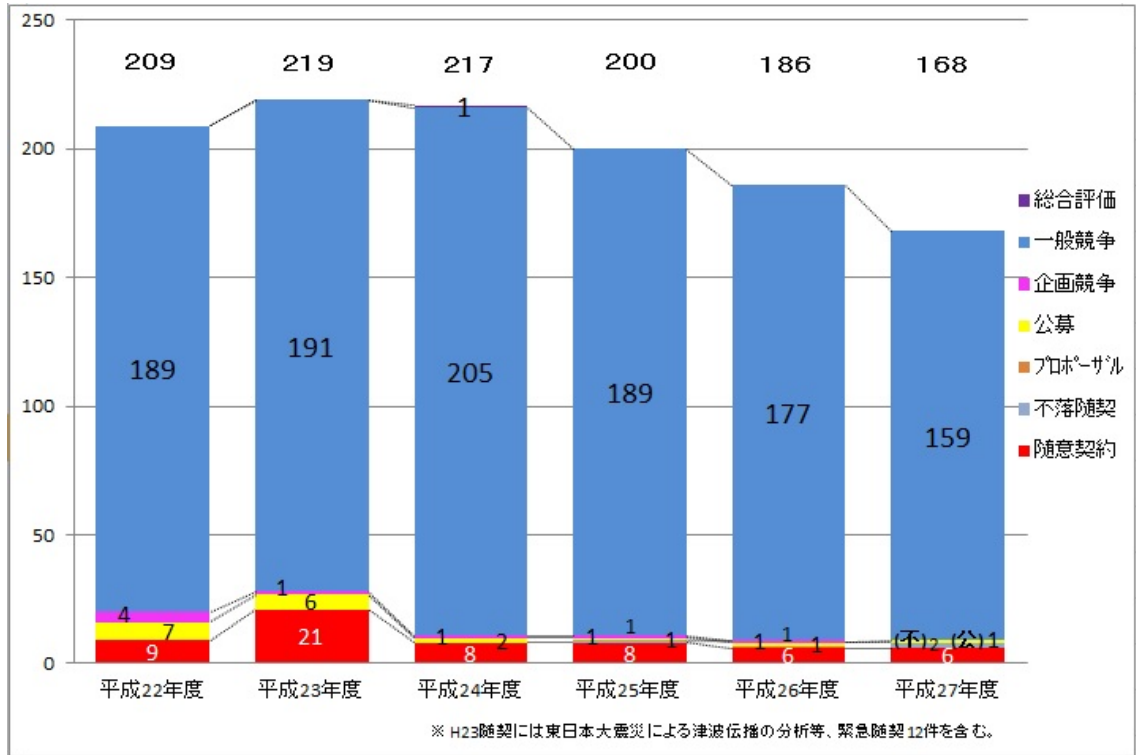


図-2.4.1 契約方式の推移(件数)

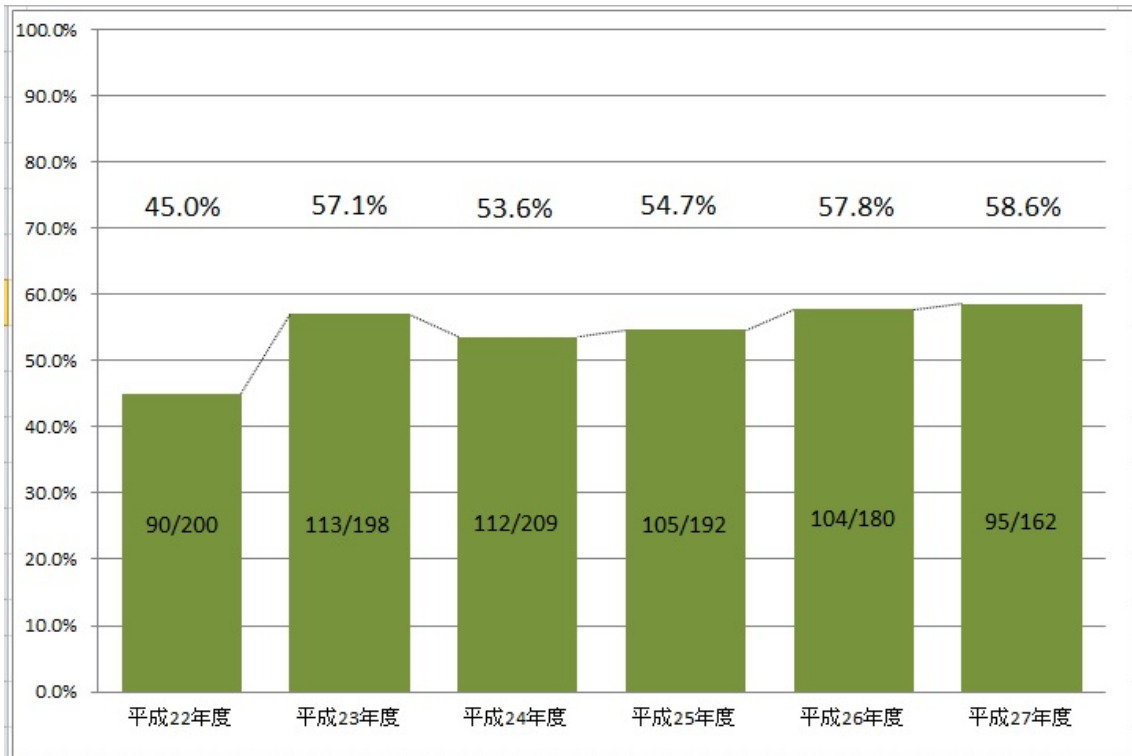


図-2.4.2 一般競争入札等における一者応札等の割合

表-2.4.2 平成22年度～27年度の契約状況

		平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	
一般競争入札等	競争入札等	件数	189 件	191 件	206 件	189 件	177 件	159 件
		総額	1,370 百万円	1,339 百万円	2,316 百万円	1,501 百万円	1,486 百万円	1,114 百万円
		平均落札率	79.8 %	83.9 %	87.9 %	89.0 %	87.2 %	84.8 %
	総合評価方式 (内数)	件数	0 件	0 件	1 件	0 件	0 件	0 件
		総額	0 百万円	0 百万円	773 百万円	0 百万円	0 百万円	0 百万円
		平均落札率	0 %	0 %	97.5 %	0 %	0 %	0 %
	企画競争 (公募式、アポイントメント式を含む)	件数	11 件	7 件	3 件	2 件	3 件	1 件
		総額	70 百万円	25 百万円	12 百万円	12 百万円	155 百万円	2 百万円
		平均落札率	99.6 %	99.9 %	92.3 %	87.3 %	91 %	69.2 %
	随意契約 (不落随契約)	件数	0 件	0 件	0 件	1 件	0 件	2 件
総額		0 百万円	0 百万円	0 百万円	138 百万円	0 百万円	72 百万円	
平均落札率		0 %	0 %	0 %	99.5 %	0 %	99.9 %	
随意契約 (競争性のないもの)	件数	9 件	21 件	8 件	8 件	6 件	6 件	
	総額	86 百万円	193 百万円	96 百万円	104 百万円	20 百万円	23 百万円	
	平均落札率	100 %	98.6 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
	件数比率	4.3 %	9.6 %	3.7 %	5.9 %	3.2 %	3.6 %	
	() 内は額	(5.6 %)	(12.4 %)	(4.0 %)	(4.0 %)	(1.2 %)	(1.9 %)	
合計	件数	209 件	219 件	217 件	200 件	186 件	168 件	
	総額	1,526	1,557	2,424	1,755	1,661	1,211	

※予定価格が一定額を超える契約を対象

ウ) 契約監視委員会によるフォローアップ

- 「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成21年11月17日閣議決定)の点検・見直しの観点に基づく改善について、平成21年11月から取り組んできた。
また、平成27年度からは新たに、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」(平成27年5月25日総務大臣決定)に基づく調達等合理化計画を策定し、取り組みを開始したところである。
- 当研究所の取り組み状況と課題等については、契約監視委員会により適正性、妥当性等について確認していただいた。その概要は以下のとおりである。(閣議決定(平成21年11月17日)の点検・見直しの観点別に整理) なお、契約監視委員会による審議結果は、ホームページ上で議事概要を公表した。
- 競争性のない随意契約を継続しているものについて、随意契約事由が妥当であるか。契約価格が他の取引事例等に照らして妥当となっているか。
✓ 平成27年度の総契約件数168件(160万円未満の物品購入等の少額随意契約を除く)のうち競争性のない随意契約は6件と、わずかながら競争性のない随意契約は残っている。件数自体は6件で前年度から増減無しであるが件数比率は0.4%上昇している。これは母数となる総契約件数の減少によるものである。
- 競争性のない随意契約から一般競争入札等への移行を予定しているもの前倒しが検討できないか。

〈平成 26 年度からの取り組み〉

平成 27 年度の発注見通し（受託契約に係るものを除く。）を、平成 27 年 1 月にホームページ上で公表した。また、平成 26 年度補正予算に係る工事の発注見通しを平成 27 年 2 月にホームページに掲載し、契約情報提供を行った。

vi) 電子入札システムの導入

研究所が単独で電子入札システムを導入する場合、導入・運用に多額の費用が掛かることや、計画・準備から設置後のシステムの正常稼働の検証及びシステムの運用まで行い得るマンパワーが不足していることから、やむなく導入を断念した経緯がある。

〈平成 22 年度からの取り組み〉

代替措置として、受注者側の移動コストの削減、受注機会の拡大、業務の効率化等を目的とし、郵便入札の導入に取り組んだ。平成 22 年度に予定価格が 1,000 万円以上を対象とした郵便入札を試行的に導入した。

〈平成 23 年度からの取り組み〉

平成 23 年度からは郵便入札の対象範囲を予定価格 500 万円以上に拡大して、本格的な運用を行った。

〈今後の課題等〉

海上・港湾・航空技術研究所に統合されたことから、電子入札システムの導入の検討については、各研究所の状況を踏まえつつ随時検討をしていくこととしている。

vii) 一者応札・一者応募案件の事後点検体制の整備

〈平成 24 年度からの取り組み〉

平成 24 年度からは、一者応札等が生じた場合には、業者等からの聞き取り等を行うこととした。一者応札・一者応募案件については、毎年度、契約監視委員会へ報告しているところであり、今後とも委員会の指摘等を踏まえ点検に取り組む。

viii) その他

〈平成 22 年度からの取り組み〉

再度入札を行っても落札者がいない場合、原則、不落随契は行わず、再度公告入札を行う。なお、入札執行回数は 2 回までとする。

〈平成 25 年度からの取り組み〉

郵便入札においては、入札執行回数を制度上 1 回としていたが、平成 26 年 1 月 6 日以降の公告案件から、2 回まで行うよう制度を改正した。

〈平成 25 年度からの取り組み：技術的要件を付すことの試行〉

研究所では、できる限り多くの業者が一般競争入札等に参加できるよう、原則、技術的要件は付さないこととしてきたが、その結果、契約履行に必要な技術力等を十分に有して

いないと思われる業者が落札・契約し、研究所が期待した成果物等が得られない事態がいくつか起きた。

このため、平成 25 年度から一般競争入札等については、平成 24 年度に技術的要件を付さなかったことが原因で期待どおりの成果物が得られなかったと考えられる契約と同じようなものについては、試行的に技術的要件を付して競争契約を行った。この試行の結果について第 6 回契約監視委員会において審議が行われ、競争性を損なわずに良好な成果が得られることが確認されたことから、この取り組みを正式採用して今後も同様に運用していくことが決定された。

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 平成 27 年度においては、前年度に引き続き、研究所業務の効率化を図るため、研究所に設置した「業務改善委員会」で検討した具体策（情報システムの改善として、HP 更新に際して課題となっていたサーバー間における通信遅延等の問題及びサイト数の不足の解消、構内の整備美化、各研究チームが発注する業務等の仕様書・積算書等を確定するルールの作成）を順次実施に移した。
- 平成 27 年度における一般管理費及び業務経費の実績額に関しては、人件費、公租公課等の経費及び特殊要因により年度毎に増減する経費を除き、一般管理費の実績額が 88,809 千円と前年度実績（101,365 千円）を下回った、また、業務経費の実績額が 190,911 千円と前年度実績（242,054 千円）を下回った。
- 平成 27 年度から新たに契約監視委員会の審議を経て策定された調達等合理化計画に基づき、競争契約における競争性の確保と成果物の品質向上の両立、契約事務の透明性、公平性の確保を図った。

3. 適切な予算執行

3. (1) 適切な予算執行

■ 中期目標

運営費交付金を充当して行う事業については、「3.業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行う。

■ 中期計画

1. 予算(人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画

以下の項目について計画し、適正にこれらの計画を実施するとともに、経費の抑制に努める。

1) 予算：別表1のとおり

2) 収支計画：別表2のとおり

3) 資金計画：別表3のとおり

2. 短期借入金の限度額

予見しがたい事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、300百万円とする。

3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画

なし

4. 3.に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画

なし

5. 剰余金の使途

① 研究基盤の整備

② 研究活動の充実

■ 平成27年度計画

1. 予算(人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画

以下の項目について計画し、適正にこれらの計画を実施するとともに、経費の抑制に努めることにより、財務内容の改善に努める。

1) 予算：別表5のとおり

2) 収支計画：別表6のとおり

3) 資金計画：別表7のとおり

2. 短期借入金の限度額

予見しがたい事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、300百万円とする。

3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画
なし
4. 3.に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画
なし
5. 剰余金の使途
剰余金が発生した場合には、独立行政法人通則法、独立行政法人港湾空港技術研究所法及び中期計画に従った適切な処理を行い、研究基盤の整備や研究活動の充実に充てる。

※中期計画の別表1、別表2、別表3及び年度計画の別表2、別表3、別表4は、資料編参照。

① 平成27年度計画における目標設定の考え方

ア. 予算、収支計画、資金計画の適正実施

- 研究所の中期計画における予算、収支計画及び資金計画に基づき、また前年度の業務実績を踏まえ、予算、収支計画、資金計画について別表5、6、7のとおり計画し、これを適正に実施することとした。
- 経費の抑制努力による財務内容の改善は、中期目標の期間中、常に取り組むべきものであり、年度計画においても目標とした。

イ. 短期借入金及び財産譲渡

- 予見しがたい事故等の発生により資金不足となることに備え、中期計画に沿って短期借入金の限度額を300百万円と設定した。
- 重要な財産を譲渡又は担保に供することは計画していないので、中期計画に沿って、「なし」とした。

ウ. 剰余金の使途

- 剰余金が発生した場合には、独立行政法人通則法、独立行政法人港湾空港技術研究所法及び中期計画に従い、適切な処理を行うこととした。

② 平成27年度目標の取り組み状況

ア. 平成27年度の取り組み

(ア) 平成27年度予算の当初計画と実績の比較

ア) 収入の主な増減項目

- 受託収入については、平成27年度の当初計画においては、平成27年度に受託することが平成26年度末までに相当程度明確になっていた国土交通本省等からの受託見込額1,025百万円を計上したが、その後年度途中に、国土交通省地方整備局からの受託研究やJST（科学技術振興

機構)からの戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の受託研究等を追加で実施したことから、実績は394百万円増の1,419百万円となった。

イ) 支出の主な増減項目

- 業務経費については、当初計画242百万円に対して実績が15百万円減の227百万円となっているが、その主な理由は、研究に必要な工具、器具及び備品の取得等が予定より少なかったことによるものである。
- 人件費については、当初計画993百万円に対して実績が121百万円増の1,114百万円となっている。これは、国家公務員の給与法等の改正に準拠した減額措置の終了に伴う給与手当の増加によるものや退職手当の支給によるものである。
- 受託関係経費については、当初計画1,005百万円に対して実績が414百万円増の1,419百万円となっているが、これは受託収入の増額に見合うものである。

(イ) 総利益

- 平成27年度の収益の合計2,874百万円、費用の合計は2,880百万円となり、その結果、当期純損失は6百万円となった。それに前中期目標期間繰越積立金取崩額(前中期目標期間に取得した資産の未償却残高のうち当該年度償却額)58百万円を加え、当期総利益は52百万円となった。

(ウ) 目的積立金

- 上記のとおり、当期総利益は52百万円であるが、これは受託及び自己収入により取得した資産の減価償却未償却分であることなどから、目的積立金の申請は行わないこととした。

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

- 予算、収支計画及び資金計画については、経営戦略会議において定期的に点検を行うこと等により、その適正かつ効率的な実施に努めた。したがって、平成 27 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。

表-3.1.1 平成 27 年度の予算、収支計画、資金計画の計画と実績

予 算		(単位：百万円)	
区 分	当 初	実 績	
収入			
運営費交付金	1,226	1,226	
施設整備費補助金	0	0	
受託収入	1,025	1,419	
その他の収入	76	95	
前年度よりの繰越金	190	190	
合 計	2,517	2,930	
支出			
業務経費	242	227	
人件費	993	1,114	
施設整備費	190	190	
受託関係経費	1,005	1,419	
一般管理費	87	112	
合 計	2,517	3,062	

収 支 計 画		(単位：百万円)	
区 分	当 初	実 績	
費用の部	2,371	2,880	
経常費用	1,366	1,569	
研究業務費	1,016	1,070	
一般管理費	306	325	
減価償却費	44	174	
受託研究業務費	1,005	1,223	
財務費用	0	3	
臨時損失	0	85	
収益の部	2,371	2,874	
運営費交付金収益	1,226	1,346	
受託収入	1,025	1,419	
資産見返負債戻入	44	13	
臨時利益	0	0	
その他の収入	76	96	
純利益	0	△6	
目的積立金取崩額	0	0	
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0	58	
総利益	0	52	

資 金 計 画		(単位：百万円)	
区 分	当 初	実 績	
資金支出	2,517	3,930	
業務活動による支出	2,327	2,458	
投資活動による支出	190	665	
財務活動による支出	0	25	
翌年度への繰越金	0	782	
資金収入	2,517	3,930	
業務活動による収入	2,327	2,768	
運営費交付金による収入	1,226	1,226	
受託収入	1,025	1,446	
その他の収入	76	96	
投資活動による収入	0	190	
施設整備費補助金による収入	0	190	
その他の収入	0	0	
財務活動による収入	0	0	
前年度よりの繰越金	190	972	

注)四捨五入のため合計値が合わないことがある。

表-3.1.2 予算、収支計画、資金計画の実績の前年度比較

予 算 区 分	(単位：百万円)	
	26年度	27年度
収入		
運営費交付金	1,218	1,226
施設整備費補助金	160	0
受託収入	1,714	1,419
その他の収入	94	95
前年度よりの繰越金	160	190
合 計	3,347	2,930
支出		
業務経費	247	227
人件費	995	1,114
施設整備費	320	190
受託関係経費	1,714	1,419
一般管理費	103	112
合 計	3,378	3,062

収 支 計 画 区 分	(単位：百万円)	
	26年度	27年度
費用の部	3,024	2,880
経常費用	1,537	1,569
研究業務費	1,061	1,070
一般管理費	309	325
減価償却費	167	174
受託研究業務費	1,469	1,223
財務費用	3	3
臨時損失	15	85
収益の部	3,140	2,874
運営費交付金収益	1,261	1,346
受託収入	1,714	1,419
資産見返負債戻入	0	13
臨時利益	1	0
その他の収入	165	96
純利益	117	△6
目的積立金取崩額	0	0
前中期目標期間繰越積立金取崩額	48	58
総利益	165	52

資 金 計 画 区 分	(単位：百万円)	
	26年度	27年度
資金支出	4,198	3,930
業務活動による支出	2,928	2,458
投資活動による支出	260	665
財務活動による支出	38	25
翌年度への繰越金	972	782
資金収入	4,198	3,930
業務活動による収入	3,229	2,768
運営費交付金による収入	1,218	1,226
受託収入	1,920	1,446
その他の収入	91	96
投資活動による収入	320	190
施設整備費補助金による収入	320	190
その他の収入	0	0
財務活動による収入	0	0
前年度よりの繰越金	649	972

注)四捨五入のため合計値が合わないことがある。

③ その他、評価を行う上で参考となり得る情報

ア. 予算の推移

- 各年度の予算は、表-3.1.3のとおりである。

表-3.1.3 各年度の予算の推移 (単位：百万円)

区分	運営費 交付金	施設整備費 補助金	施設整備 資金借入金	施設整備 資金貸付金 償還時 補助金	受託 収入	その他の 収入	合計
13年度	1,619	263	28		1,584	400	3,894
14年度	1,606	12	622		1,411	68	3,719
15年度	1,727	791			1,384	60	3,962
16年度	1,839	200		650	1,335	55	4,079
17年度	1,685	500			1,437	58	3,680
18年度	1,392	305			1,686	72	3,455
19年度	1,371	230			1,436	69	3,106
20年度	1,340	398			1,726	89	3,553
21年度	1,337	1,349			1,412	74	4,172
22年度	1,385	206			1,550	107	3,247
23年度	1,248	185			1,370	73	2,876
24年度	1,196	963			1,728	110	3,997
25年度	1,174	155			1,608	118	3,056
26年度	1,218	320			1,714	94	3,346
27年度	1,226	190			1,419	94	2,930

注) 四捨五入のため合計値が合わないことがある。

注) 「前年度よりの繰越金」は、「運営費交付金」または「施設整備費補助金」に含める。

イ. 事業収入

- 平成 27 年度の事業収入は総額 83 百万円となり、前年度と変更がなかった。特許等収入については対前年度比 14.1 %の減、金額にして 5 百万円の減収となったが、事務手数料収入については、14 百万円となっており、前年度より増収となった。

表-3.1.4 事業収入の推移

(単位：千円)

	事業収入の 合計	特許等 収入	研修員 受入収入	技術指導 料収入	講演料 収入	寄附金 収入	その他
19 年度	64,123	23,658	8,340	20,441	1,560	1,727	8,397
20 年度	84,412	28,828	4,260	17,161	2,861	2,536	28,766
21 年度	72,166	36,832	3,180	14,699	3,264	6,461	7,731
22 年度	85,762	51,227	3,420	13,111	2,698	7,503	7,803
23 年度	67,242	23,735	4,420	15,987	4,045	6,700	12,355
24 年度	75,330	25,399	7,680	14,380	2,479	11,200	14,192
25 年度	117,394	47,658	5,520	11,772	1,683	35,000	15,762
26 年度	82,732	40,797	5,100	12,866	1,983	6,850	15,136
27 年度	83,411	35,068	2,740	12,593	1,730	5,640	25,640

注)四捨五入のため合計値が合わないことがある。

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、人事に関する事項

■ 中期目標

1. 施設・設備に関する計画

業務の確実な遂行のため必要な研究施設の計画的整備、維持、補修に努めるとともに、効率的に運営する。

また、保有資産の必要性についても不断に見直しを行う。

2. 人事に関する計画

給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、目標水準・目標期限を設定してその適正化に計画的に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表するものとする。

また、総人件費についても、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律(平成 18 年法律第 47 号)」に基づく平成 18 年度から 5 年間で 5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を 23 年度以降も引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取組を踏まえ、厳しく見直すものとする。

3. その他

国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論を通じ、適切に対応する。

■ 中期計画

1. 施設・設備に関する計画

中期目標の期間中に別表 4 に掲げる施設を整備・改修する。既存の施設・整備については、研究を実施していく上で必要不可欠なものの維持管理に予算を重点配分するとともに、効率的に運営する。

また、保有資産の必要性についても不断に見直しを行う。

2. 人事に関する計画

給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、給与改定に当たっては、引き続き、国家公務員に準拠した給与規程の改正を行い、その適正化に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表する。

特に事務・技術職員の給与水準については、平成 21 年度の対国家公務員指数が年齢勘案で 101.9 となっていることを踏まえ、平成 27 年度までにその指数を 100.0 以下に引き下げよう、給与水準を厳しく見直す。

また、総人件費についても、簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律(平成 18 年法律第 47 号)に基づく平成 18 年度から 5 年間で 5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を 23 年度以降も引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取組を踏まえ、厳しく見直しを行う。

※注)対象となる「人件費」の範囲は、常勤役員及び常勤職員に支給する報酬(給与)、賞与、その他の手当の合計額とし、退職手当、福利厚生費(法定福利費及び法定外福利費)、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分は除く。

3. 独立行政法人港湾空港技術研究所法(平成 11 年 12 月 22 日法律第 209 号) 第 12 条第 1 項に規定する積立金の使途

第 2 期中期目標期間中からの繰越積立金は、第 2 期中期目標期間中に自己収入財源で取得し、第 3 期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。

4. その他

国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応する。

■ 平成 27 年度計画

1. 施設・設備に関する計画

中期計画の施設整備計画に基づき、「サーペント型造波装置」等の改修を進める。また、既存の施設については、研究を実施していく上で必要不可欠なものの維持管理に予算を重点配分するとともに、効率的に運営する。

また、保有資産の必要性についても不断に見直しを行う。

2. 人事に関する計画

総人件費については、政府における総人件費削減の動向を踏まえ、見直しを行う。特に事務・技術職員の給与水準については、平成 27 年度に対国家公務員指数が 100.0 以下になるよう、平成 27 年度においても、国家公務員に準じた給与規程の改正を行う。

3. その他

国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応する。

※中期計画の別表 4 は、資料編参照。

① 平成 27 年度計画における目標設定の考え方

(ア) 施設・設備に関する計画

- 平成 27 年度計画では、中期目標及び中期計画を受けて、中期計画の「施設整備計画」(中期計

画の別表4)に示す施設のうち、「サーペント型造波装置」について機能向上を図ることとした。

- また、中期計画に従い、研究業務の確実かつ円滑な遂行のため、既存施設の維持・補修に努めることとした。

(イ) 人事に関する計画

- 特に事務・技術職員の給与水準については、平成27年度に対国家公務員指数が100.0以下になるよう、平成27年度においても、国家公務員に準じた給与規程の改正を行うこととした。
- また、業務を確実かつ効率的に遂行するため、中期計画に従い、研究者については研究者評価の結果も含めた総合的な考慮を行うこと等を通じて、研究者をはじめとする職員を、その適性に照らし、適切な部門に配置することとした。

② 平成27年度目標の取り組み状況

ア. 平成27年度の取り組み

(ア) 施設・設備に関する計画

ア) 研究施設の改修等

- i) 「サーペント型造波装置」は不規則な波を再現できる2面の造波装置で、環境インテリジェント水槽及びデュアルフェースサーペント水槽に設置されており、港内の静穏度の検討や構造物の断面を決定するための実験に活用されてきた。しかしながら、老朽化により、制御基板やモーター等に故障が頻発し、また、故障した制御基板等の電子部品が製造中止になるなど、実験に支障をきたすようになった。そこで、まず、平成23～24年度は、新たな電子部品からなる両水槽で共用出来る新制御基板を設計し、その試作品を製作した。これによって、旧制御基板に故障が発生した場合でも、速やかに復旧を図ることが可能となった。

平成27年度は、その試作品及び制御システムを発展させ、これまで1基の制御基板で1基の造波板を制御していたものを、1基の制御基板で8基の造波板を制御する集約化したシステムに改良した。これにより、さらに精度の高い波を再現出来るようになり、より経済的な断面の設計や維持管理の省力化が可能となった。



写真-4.1.1 デュアルサーペント水槽の完成写真

イ) 計画的な研究施設の維持管理

- 実験装置・機器については、各施設の寿命や補修実績に基づいた「維持補修計画」を策定し、この計画を基本としつつ、平成 27 年度において使用可能な維持補修費の総額及び各施設の維持補修の緊急性を勘案し、平成 27 年度において実施すべきものから順次、維持補修を行った。

ウ) 保有資産の必要性の見直し

- 保有資産については、その必要性の見直しを行ったが、不要と判断されるものはなかった。

(イ) 人事に関する計画

ア) 給与体系の見直し

- 研究所の給与規程は、国家公務員の一般職の給与を規定している給与法に準じている。平成 27 年度も、研究所職員の給与体系については国家公務員に準拠した見直しを行い、人件費の適正化に努めることとした。

イ) 職員の配置

- 適性や業務量等を勘案して 2.(2)「効率的な研究体制の整備」の項で述べた基本的組織のそれぞれに職員を適切に配置した。特に、研究者の配置にあたっては経験、専門等を考慮するとともに研究者評価の結果等も踏まえ、最も能力の発揮できる研究分野を担当する研究チーム等に適切に配置した。

ウ) 人件費の実績

- 平成 27 年度の総人件費(退職手当等を除く。)の実績は、表-4.1.1 の通り 816,235 千円であり、平成 26 年度の実績を上回っているが、これは平成 28 年度から法人統合業務のため一時的に人員が増加したこと及び平成 27 年度は一般職の職員の給与に関する法律(以下「給与法」という。)等の改正に準拠し、俸給等が増加したことによる。

表-4.1.1 人件費に係る目標値と実績値

	目 標 値	実 績 値
中期目標	平成 18 年度から 5 年間で 5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取り組みを 23 年度以降も引き続き着実に実施する。	—
平成 27 年度計画	(平成 26 年度の実績値 747,417 千円)	816,235 千円

エ) 給与水準の比較指標の状況

- 平成 27 年度の国家公務員との給与水準の比較指数は、事務・技術職が 100.4 となった。この数値は平成 27 年度の目標値に達しておらず、また、昨年度と比較して増加している。これは、地域手当の割合が異動保障により当研究所所在地の支給割合よりも高い者が多いため、地域を勘案した場合の指数を押し上げたためである。

イ. 平成 27 年度目標の達成状況

(ア) 施設・設備に関する計画

- 「サーペント型造波装置」について、1 基の制御基板で 8 基の造波板を制御する集約化したシステムに改良した。これにより、さらに精度の高い波を再現出来るようになり、より経済的な断面の設計や維持管理の省力化が可能となった。
- また、実験装置・機器については、「維持補修計画」を策定し、この計画を基本としつつ改修の維持補修の緊急性等に配慮しながら維持補修を行った。
- このように、研究施設の整備、既存施設の機能向上、維持補修、実験装置・機器の計画的な維持管理を着実に実施した。
- 保有資産については、その見直しを行ったが、不要と判断されるものはなかった。

(イ) 人事に関する計画

- 平成 27 年度の実績値は 816,235 千円であり、平成 26 年度の実績を上回っているが、これは平成 28 年度から法人統合業務のため一時的に人員が増加したこと及び平成 27 年度は給与法等の改正に準拠し、俸給等が増加したことによる。
- 研究所の役職員の給与規程は、国家公務員の一般職の給与を規定している給与法に準じている。平成 27 年度においては、俸給及び勤勉手当に係る給与法及び人事院規則が改正されたことを受け、研究所職員についても給与規程の見直しを行い、ホームページで公表した。
- 職員の配置については、適性や業務量等を勘案して職員を適切に配置した。特に、研究者の配置にあたっては、経験、専門等を考慮し、最も能力の発揮できる研究分野を担当する研究チーム等に適切に配置した。
- このように、施設・整備に関する計画では、研究施設の整備、既設施設の機能向上、維持補修実験装置、機器の計画的な維持管理を着実に実施するとともに、国家公務員の給与の見直しに準じた対応を行い、人件費についても数値目標を達成したこと、また職員の適正な配置を行ったことから、平成 27 年度目標を達成し、中期目標実現に向けて着実な実施状況にあったと考えている。