平成21年度第2回外部評価委員会の概要と評価結果

1．外部評価委員会の概要

独立行政法人港湾空港技術研究所（以下、研究所という）外部評価委員会は、研究所が実施する研究について、第三者による客観的及び専門的視点から評価を行うことを目的として「独立行政法人港湾空港技術研究所外部評価委員会規程」に基づき設置している。当委員会は、各年度2回開催し、研究所が実施する研究の実施前（事前）、実施途中（中間）、及び終了後（事後）の三段階について総合的に評価するとともに、特定の研究項目については個別に評価を実施している。

当委員会の委員は研究所が行う研究分野に係る外部の専門家であり、以下のメンバーで構成されている。

委員長	酒匂 敏次	東海大学名誉教授
委員	加藤 直三	大阪大学大学院工学研究科教授
委員	日下部 治	東京工業大学大学院理工学研究科教授
委員	坂井 利充	東京空港冷暖房（株）副社長
委員	佐藤 慎司	東京大学大学院工学系研究科教授
委員	野田 節男	（株）シーラム 顧問

※委員長以外は五十音順、敬称略　平成22年3月18日現在

2. 研究体系及び評価方法について

（1）研究テーマとテーマリーダーの配置

研究所では、第２期中期目標に掲げられた3つの「研究分野」に、各々３～4の「研究テーマ」（合計 11 テーマ）を設定し「テーマリーダー」を配置している（**表－1**）。

各研究テーマ毎に研究責任者として各テーマリーダーのリーダーシップの下で円滑な研究の推進と研究成果のとりまとめを実施している。

表－1　第 2 期中期計画の研究体系

研究分野	研究テーマ	分類番号	テーマリーダー
1　安心して暮らせる国土の形成に資する研究分野	大規模地震防災に関する研究テーマ	1ア	地盤・構造部長
	津波防災に関する研究テーマ	1イ	津波防災研究センター長
	高潮・高波防災に関する研究テーマ	1ウ	海洋・水工部長
	海上流出油対策等、沿岸域の人為的災害への対応に関する研究テーマ	1エ	施工・制御技術部長
2　快適な国土の形成に資する研究分野	閉鎖性海域の水質・底質の改善に関する研究テーマ	2ア	沿岸環境領域長
	沿岸生態系の保全・回復に関する研究テーマ	2イ	沿岸環境領域長
	広域的・長期的な海浜変形に関する研究テーマ	2ウ	沿岸環境領域長
3　活力ある社会・経済の実現に資する研究分野	港湾空港施設の高度化に関する研究テーマ	3ア	地盤・構造部長
	ライフサイクルマネジメントに関する研究テーマ	3イ	LCM研究センター長
	水中工事等の無人化に関する研究テーマ	3ウ	施工・制御技術部長
	海洋空間高度利用技術、環境対応型技術等に関する研究テーマ	3エ	海洋・水工部長

（2） 3 層 3 段階の評価方式研究テーマごとの評価方式の採用

研究評価は、3 層（テーマ内評価会、内部評価委員会、外部評価委員会）3 段階（事前、中間、事後）の評価方式によって実施している。3層の研究評価は以下のように位置づけられている。

① テーマ内評価会

研究テーマを構成する研究実施項目の個別具体の研究の進め方などについて、当該テーマを担当する研究者らが自ら討議を行い、事前、中間、事後の評価を行う。

② 内部評価委員会

研究テーマに対する研究目標の立て方、実施する研究内容、研究実施項目の構成など、研究所の取り組みなどについて、テーマ内評価会での討議結果を踏まえ、外部の理解を得る上で修正すべき事項を明らかにする観点から研究所幹部が研究テーマ毎に事前、中間、事後の評価を行う。

③ 外部評価委員会

研究所の取り組みに関し、客観的及び専門的視点から研究テーマに対する研究目標の立て方、実施する研究内容、研究実施項目の構成などについて事前、中間、事後の評価を行う。

(3)テーマ内評価会及び内部評価委員会の開催経緯

(3)－1　テーマ内評価会の開催状況

テーマ内評価会については、**表－2**に示す通り開催した。

表－2　テーマ内評価会の開催状況

研究分野	研究テーマ	分類番号	開催日時
1　安心して暮らせる国土の形成に資する研究分野	大規模地震防災に関する研究テーマ	1ア	平成21年12月9日　13:30−15:00
	津波防災に関する研究テーマ	1イ	平成21年12月14日　13:30−15:30
	高潮・高波防災に関する研究テーマ	1ウ	平成21年12月8日　13:10−15:00
	海上流出油対策等、沿岸域の人為的災害への対応に関する研究テーマ	1エ	平成21年12月16日　13:00−15:00
2　快適な国土の形成に資する研究分野	閉鎖性海域の水質・底質の改善に関する研究テーマ	2ア	平成21年12月24日　13:15−15:00
	沿岸生態系の保全・回復に関する研究テーマ	2イ	平成21年12月24日　13:15−15:00
	広域的・長期的な海浜変形に関する研究テーマ	2ウ	平成21年12月15日　10:00−11:45
3　活力ある社会・経済の実現に資する研究分野	港湾空港施設の高度化に関する研究テーマ	3ア	平成21年12月9日　15:15−16:45
	ライフサイクルマネジメントに関する研究テーマ	3イ	平成21年12月14日　16:00−18:00
	水中工事等の無人化に関する研究テーマ	3ウ	平成21年12月16日　15:00−17:00
	海洋空間高度利用技術、環境対応型技術等に関する研究テーマ	3エ	平成21年12月8日　15:10−16:30

(3)－2　内部評価委員会の開催状況

内部評価委員会については、以下に示す通り開催した。

①開催日時

平成 22 年 2 月 17 日 9:45～17:30

研究テーマ　1ア、1イ、1ウ、1エ、2ア、2イ、2ウ、3エ

平成 22 年 2 月 18 日 9:45～17:30

研究テーマ　3ア、3イ、3ウ　特別研究、重点研究課題、特定萌芽的研究　総括審議

②出席者

理事長、理事、監事(1名)、研究主監(3名)、統括研究官、部長(4 名)

3. 平成21年度第2回外部評価委員会

平成21年度の第2回外部評価委員会を平成22年3月18日（木）に研究所内会議室において開催し、平成22年度の研究評価及びその他の審議を行った。

（1） 研究テーマ別の外部評価結果

各テーマリーダーより、平成 22 年度の研究計画を説明し、委員による質疑の後、研究テーマ毎に評価が行われた。その結果、**表－3**の通りの結果となり「計画通り推進」との判定となった。

表－3 研究テーマ別の外部評価結果

研究テーマ	研究計画の妥当性				研究体制の妥当性		総合判定
	研究目標	研究内容	研究実施項目の構成	2010年度研究実施項目	研究連携	研究資源	
1ア	適切	適切	適切	適切	適切	適切	計画通り推進
1イ	適切	適切	適切	適切	適切	ほぼ適切	計画通り推進
1ウ	適切	適切	適切	適切	適切	適切	計画通り推進
1エ	適切	適切	適切	適切	適切	適切	計画通り推進
2ア	適切	適切	適切	適切	適切	適切	計画通り推進
2イ	適切	適切	適切	適切	適切	適切	計画通り推進
2ウ	適切	適切	適切	適切	適切	適切	計画通り推進
3ア	適切	適切	ほぼ適切	ほぼ適切	適切	適切	計画通り推進
3イ	適切	適切	適切	適切	適切	適切	計画通り推進
3ウ	適切	適切	適切	適切	適切	適切	計画通り推進
3エ	適切	適切	適切	適切	適切	ほぼ適切	計画通り推進

（注：本判定は、数の多かった判定果結果をまとめたものであって会議の決定を示すものではない。同数の判定は、低い評価で判定。）

以下、各研究テーマの研究目標、テーマリーダーによる自己評価及び外部評価結果の詳細について示す。

表－3．1．1　1ア「大規模地震防災に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

東海、東南海・南海地震等の大規模地震による巨大災害が予測されており、港湾空港技術研究所では、港湾・空港施設の防災対策実施のための技術開発が求められている。

しかしながら、東海地震等の海溝型大規模地震発生時に予測されている長周期・長継続時間地震動そのものの規模や地域の地盤特性による地震動特性の把握、耐震性能照査手法の精度、構造物の耐震性能の向上策、必要な対策を速やかに実施可能とするため耐震性能を上げつつ整備コストを縮減する技術等に関する未解決の課題が多く、格段の技術力の向上が不可欠である。

・研究テーマ、サブテーマ、重点研究課題、研究実施項目の関連

地震は台風や冬季風浪等と比較して発生頻度の小さい自然現象であり、地震時の地盤や構造物の挙動には未解明な点が多く、それを予測するための技術は、例えば波浪作用下における防波堤の挙動を予測する技術などと比較して完成度の低い段階にあると言わざるを得ない。このため、被害地震発生時の地震波動を明確化するための強震観測の継続的な実施、地震による被災状況把握や復旧支援に基づく耐震強化手法に関するノウハウ蓄積のための地震後の被害調査に加え、強震動作用中の地盤・構造物の挙動を把握するためのモニタリングを実施し、具体的な地震防災の基礎的知見を得る必要があることから、

サブテーマ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」を設定した。

また、海溝型地震及び内陸活断層地震による設計地震波動を的確に設定するため、

サブテーマ②「強震動予測手法の精度向上」を設定することとした。

さらに、東海・東南海・南海地震等の巨大地震発生時に想定される長周期の地震動あるいは長継続時間の地震動に対する地盤−構造物系の動的挙動予測技術の信頼性向上のため、

サブテーマ③「地震時の地盤の挙動予測と対策」を、

既存施設の増深やリニューアル、耐震強化により複雑な断面を有する地盤－構造物系について、従前以上に耐震性評価を適切に実施するため、

サブテーマ④「地震時の構造物の挙動予測と対策」を設定することとした。

・得られる成果及び見込まれる成果の内容（アウトプット）

サブテーマ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」

以下のサブテーマ②、③、④の各研究を推進するための基礎的知見。

サブテーマ②「強震動予測手法の精度向上」

半経験的強震動評価手法に用いる震源のモデル化手法、表層地盤の非線形挙動評価手法の改良。より精度の高い強震動評価手法の提案・実用化。

サブテーマ③「地震時の地盤の挙動予測と対策」

巨大地震発生時に想定される周期の長い地震動、あるいは継続時間の長い地震動に対する土の液状化特性の実験的解明。

長周期・長継続時間地震動への対応策に関する数値解析手法のガイドラインの作成。

地震時の地盤の挙動予測と対策法に関する新しい知見。

サブテーマ④　地震時の構造物の挙動予測と対策

既存施設の増深やリニューアルの事業として実施される場合の杭、矢板等を含む複雑な断面の構造物に対する適切な耐震性能評価手法。

耐震解析手法を複雑な断面へ適用する場合の技術マニュアル等。

地震時の構造物の挙動予測と対策法に関する新しい知見。

・見込まれる成果の社会的及び行政的な効用、意義（アウトカム）

サブテーマ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」

以下のサブテーマ②、③、④の各研究に活用できる技術情報が蓄積されることにより、港湾・空港施設の耐震性評価、地震後の施設の供用の可否判断、被災復旧方策の提案など地震防災行政の支援に貢献する。

サブテーマ②「強震動予測手法の精度向上」

半経験的な強震動評価手法について、震源のモデル化手法、表層地盤の非線形挙動の評価手法に改良を加え、従前に比べて一層精度の高い強震動評価手法の提案・実用化を行うことにより、効率的な防災対策実施を支援する。

サブテーマ③　地震時の地盤の挙動予測と対策

大地震発生時における地盤－構造物系の被害予測により、港湾・空港施設の耐震補強の必要性の有無を判断することなどに役立てられる。この適用対象には防潮堤や護岸など津波対策施設も含まれ、港湾・空港行政において成果が活用される。

サブテーマ④　地震時の構造物の挙動予測と対策

港湾施設の既存施設の増深やリニューアルに伴う耐震補強、単独の耐震補強の実施にあたり、地震に強くかつコスト的にもリーズナブルな工法の選定を行うことに役立てられる。また、空港土木施設の耐震強化においても活用される。

表－3．1．2　1ア「大規模地震防災に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　　大規模地震防災に関する研究テーマ
テーマリーダー　地盤・構造部長

1ア

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	東海地震等の海溝型大規模地震発生時に予測されている長周期・長継続時間地震動そのものの規模や地域の地盤特性による地震動特性の把握，耐震性能照査手法の精度，構造物の耐震性能の向上策，必要な対策を速やかに実施可能とするため耐震性能を上げつつ整備コストを縮減する技術等について研究項目を設定している。
		サブテーマ目標	適切	半経験的強震動評価手法に用いる震源のモデル化手法，より精度の高い強震動評価手法の提案・実用化を目指す．周期あるいは継続時間の長い地震動に対する土の液状化特性の実験的に解明する．既存施設の増深やリニューアルの事業として実施される場合の杭，矢板等を含む複雑な断面の構造物に対する適切な耐震性能評価手法を開発する．
		研究内容	適切	研究目標達成のために，4つのサブテーマを設定している。 サブテーマ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」 サブテーマ②「強震動予測手法の精度向上」 サブテーマ③「地震時の地盤の挙動予測と対策」 サブテーマ④「地震時の構造物の挙動予測と対策
		研究実施項目の構成	適切	5年間を通じて各サブテーマに以下の研究実施項目を配置した． サブテーマ①：3項目 サブテーマ②3項目 サブテーマ③：9項目 サブテーマ④：4項目
		2010年度における研究実施項目	適切	2009年度は9項目の研究実施項目で研究を行う。5項目は継続実施，4項目は新規である。 研究実施項目数の内訳は サブテーマ①：2項目（新規0，継続2） サブテーマ②：1項目（新規0，継続1） サブテーマ③：4項目（新規3，継続1） サブテーマ④：2項目（新規0，継続2）
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	所内の研究としては，地盤・構造部の4研究室が中心となって，空港・LCM両研究センターと一緒にこの分野の研究を担当することになるので，これらの研究間の連携がより強いものになるよう努めている．外部の関連研究機関との連携については，地震動の取得，被害調査においては行政機関，関連研究機関，学会との強い連携のもとに進めている．また，個別の研究項目についても，大学，民間等との共同研究の実施などの連携が図られている
		研究資源	やや適切	人的資源（担当研究者）については，特に耐震性能評価の分野での人材の早急な補充が必要であるが，関係研究室の研究者がそれを補うために適切な対応をしている．研究施設については新たに予算要求したものが認められたことにより，より充実したものとなっている．研究資金については現状ではほぼ満足できるものである．

表－3．1．3　1ア「大規模地震防災に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　1ア　大規模地震防災に関する研究
テーマリーダー　地盤・構造部長

評価項目		評価の視点	評価								講評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	1ア-1001は、更なる検討が必要
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	NEESへの実質的参画を可能にするには相応の準備が必要
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	5	軽微な見直しが必要	1	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－3．2．1　1イ「津波防災に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

東海、東南海・南海地震などの海溝型地震やその他の海洋性地震による巨大津波災害が予想されており、港湾空港技術研究所をふくめ多くの機関で津波防災の研究が進められており、この分野はかなり高度な技術レベルにあると考えられていた。

しかしながら、インド洋大津波の発生によっていくつかの津波防災の問題点が明らかとなっている。特に、

①来襲津波の高さの予測技術についてはある程度確立されているが、その破壊力を含めて災害を予測する技術及びそれを住民に理解させる技術のレベルが低いこと。

②住民の避難を適切に行うためには津波の予測の信頼性が不十分なことなどが問題であり、地震津波観測や数値予測技術の格段の技術の向上が不可欠。

③巨大な津波に対して有効な津波対策のハード技術が十分ではないこと。

などが重要な課題であり、一層の技術の向上が不可欠である。

・研究テーマ、サブテーマ、重点研究課題、研究実施項目の関連

本研究テーマでは、このような海溝型地震に焦点をあて「巨大な津波から地域社会を守る研究」を重点研究課題として設定し、精度の高い災害の予測技術と予測のためのソフト技術の開発の観点から、次の2つをサブテーマとした。

①災害の予測技術の開発

②革新的なソフト技術の開発

一方、津波に対する大規模な防護施設も早急に整備されなければ、津波の甚大災害を食い止めるのは困難なことから、効果的なハード技術の開発を行い、ソフト、ハードの両面から津波対策を講じることとし、

③効果的なハード技術の開発

をサブテーマとして加え、合計3つのサブテーマを設定することとした。

これらのサブテーマの研究の成果によって、いかに社会及び行政に役立たせるかの方策づくりのための最終的な取りまとめも行っていく。

・見込まれる成果の内容（アウトプット）

研究テーマのロードマップで示した一連の研究を実施することによって、次の成果が得られる。

①・これまでに開発されてきた津波予測のための数値計算プログラム（STOC)の基本プログラムを津波の遡上、破壊現象まで取り込んだ STOC の拡張版プログラム。

・STOCの発展型により得られたシミュレーション結果を住民に理解しやすい形でビジュアルに示すことのできる動的ハザードマップ。

・上記二つの成果を活用し、住民の津波災害の総合的な模擬体験を可能にする津波災害疑似体験シミュレーターの基礎的調査。

②沖合いでの津波の発生状況をリアルタイムにモニターすることにより海岸に来襲する津波を高い精度で予測することができるリアルタイム予測技術。そしてその津波による浸水被害のリアルタイム予測技術。

③防波堤開口部からの大規模な津波の侵入を低減する新形式の津波防御施設、およびマングローブなどの海岸地域の植栽を利用した津波の低減技術。船舶の津波に対する安全性を高める技術。

・見込まれる成果の社会的及び行政的な効用、意義（アウトカム）

①・STOCの発展プログラムは、津波の海岸への到達時間、高さおよび津波の破壊力を精度良く数値計算することができ、津波災害から人命・財産を守るための施設の計画、設計に活用される。
・動的ハザードマップは、地域の的確な避難計画や防災施設計画に活用される。
②リアルタイム予測技術により、リアルタイム観測網の整備と連携することにより、津波来襲までの余裕時間が確保でき、住民の命を守ることができる。
③新形式の津波防御施設によって、港湾を守りその背後の地域を大規模な津波から守るとができる。マングローブなどの植栽によって海岸地域の津波低減が図られる。

表－3．2．2　1イ「津波防災に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　　津波防災に関する研究テーマ
テーマリーダー　津波防災研究センター長

1イ

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	津波防災研究センターでは津波災害シュミレータの開発、リアルタイム予測技術の開発、そして新形式津波ゲートとグリーンベルトの実用化を重点に研究を進めており、センターの基本方針に合致した研究計画となっている.
		サブテーマ目標	適切	2010年度は、4つの研究を終了させル必要があり、また新たに1つの研究を立ち上げている。したがって、対外的な広報などの諸活動は抑えても、研究本体に力を注ぐ必要がある。
		研究内容	やや適切	実施項目の中には、期待される研究成果が必ずしも十分でないものも含まれる。
		研究実施項目の構成	適切	3つのサブテーマに必要な研究実施項目となっていると思う.
		2010年度における研究実施項目	やや適切	2010年度は合計5つの研究実施項目があり、やや多いと考えられる。 特に、4つの研究実施項目はとりまとめの年であり、集中した研究が不可欠である。
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	国内外の多くの機関との連携をさらに深める.
		研究資源	やや不適切	2名の特別研究員が21年度末に任期終了となり、1名の研究官が21年度中に地方整備局に転勤になった。また、小型船舶の耐津波係留技術に関する研究員も転勤となってしまった。1名の研究官を採用したが、さらに補充が必要である。

表－3．2．3　1イ「津波防災に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　1イ　津波防災に関する研究
テーマリーダー　　津波防災研究センター長

評価項目		評価の視点	評価								講評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	リアルタイム津波浸水予測技術の簡易計算法に問題点あり
		2010年度における研究実施項目	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	上記の新しい手法の開発を望む
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	他省庁との連携（水産関係） 国際連携の姿をより積極的に示すことが望ましい
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	適切	2	○ほぼ適切	4	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－3．3．1　1ウ「高潮・高波防災に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

2004 年の台風やハリケーン・カトリーナによる高潮・高波災害にみられるように、近年勢力の強い台風による被害が頻発しており、その被害の総額は膨大なものになっている。また、地球温暖化による環境変化の予測には不確かなところもあるが、それにも対応できるような長期的な視野に立った沿岸防災の検討が求められている。将来にわたり安心して安全に暮らせる国土の形成を図るためには、高潮・高波に対する研究レベルを向上させる必要がある。これらの成果は国際的にも活用されるものとなる。さらに、この分野での現地観測、数値計算、水理模型実験による総合的な研究は我が国沿岸と周辺海洋に関する現象の一層の解明に資するものであり、学術的な意義は高い。

・研究テーマ、サブテーマ、重点研究課題、研究実施項目の関連

高潮・高波防災に関する研究を実施するため、以下の5つのサブテーマを設け研究を実施する。なお、サブテーマ①④は、重点研究課題となっている。

①効率的な海象観測と波浪推算技術の高精度化の組合せによる沿岸海象の把握

②越波算定精度の高精度化など高潮・高波被害の予測と対策の検討

③高潮・高波による地盤も含めた外郭施設の破壊現象等の解明

④地球温暖化の影響の解明と将来予測

⑤その他（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など）

・得られる成果及び見込まれる成果の内容（アウトプット）

各サブテーマ毎のアウトプットを以下にまとめる。

①GPS 波浪計の導入等によって高度化される全国港湾海洋波浪情報網による沿岸海象観測情報と数値計算技術の高精度化を組み合わせ、沿岸海象観測・推算情報のオンラインリアルタイム発信と研究報告書等によるオフライン発信を行い、得られた情報を活用した基礎・応用研究を推進する。

②波浪の変形計算を高度化するとともに、短時間越波・浸水の数値計算手法を開発し、リアルタイム海象情報を活用した高潮・高波被害予測システムの設計を行う。

③沿岸構造物の変形・破壊を考慮した沿岸被災予測手法を確立し、対策を提案する。

④地球温暖化等長期環境変化に対応した波浪高潮推算法を開発し、沿岸域の危険度評価と対策提案を行う。

⑤プログラムライブラリーおよび関連データベースを用いた地方整備局等への技術支援を通じて、長年にわたって蓄積された港湾技術情報の有効活用をはかる。

・見込まれる成果の社会的および行政的な効用、意義（アウトカム）

本研究のテーマの成果は高波・高潮に強い港湾空港の整備に役立つとともに、地球温暖化に伴う台風の強大化等によって沿岸域における高波・高潮に対する脅威が増大する中、効率的・効果的な沿岸防災対策の実現と安全な国土の形成に資する。

表－３．３．２　１ウ「高潮・高波防災に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　　高潮・高波防災に関する研究テーマ
テーマリーダー　海洋・水工部長　　1ウ

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
２０１０年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	安心して暮らせる国土の形成のために，高潮・高波防災に関する実用的な技術開発を行っている．テーマ内での研究成果の一つであるNOWT-PARI（波浪変形計算法）およびCADMAS-SURF（3次元水面波形計算）は，実用化が図られるとともに，勉強会も継続して開催されている．また，地球温暖化に対応した海象モニタリング技術は，平塚観測塔の活用，あしか島観測施設の改修など着実に高度化が図られている．
		サブテーマ目標	適切	高波・高潮防災技術をより精緻にするとともに，GPS波浪計の観測データのWEB発信に努める．また，耐波技術の高精度化を図るため，「数値波動水槽を用いた港湾外郭施設の性能照査法の構築」を開始する．漂流油のシミュレーションについては，プログラムの整備を図るとともに，東京湾で広域流れ観測を開始する．
		研究内容	適切	リアルタイムで海象情報取得し，沿岸部での被災メカニズムの解明を図る技術は，国土の保全と安心できる生活の保持に重要である．また，地球温暖化による高波と高潮の予測は，今後の国土防災に必須である．また、流出油の早期回収は必須の課題である。
		研究実施項目の構成	やや適切	サブテーマ毎に1～2実施項目を有しており，研究の重複は少なく，構成は適切である．ただし，サブテーマ③には，新規で開始した項目もあり，中期年度内における成果の達成が困難と思われる．
		2010年度における研究実施項目	やや適切	特別研究として，地球温暖化対策に向けた取り組みを図り，漂流油の追跡計算も順調に進んでいる．サブテーマ③の新規項目内容を当初計画から変更しており，事前の計画がやや不適切であった．
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	海洋・水工部の海象情報T，波浪T，混相流体Tおよび耐波Tが参加し、動土質チームも実施項目を分担している．研究体制は妥当である．
		研究資源	やや適切	NOWPHAS波浪浪観測ネットワーク，大水深波浪実験水槽，大規模波動水路などを用いて，研究所の施設を十分活用している．また，総合沿岸防災水路が活用できるため，研究資源は充実している．

表－３．３．３　１ウ「高潮・高波防災に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　1ウ　高潮・高波防災に関する研究
テーマリーダー　　海洋・水工部長

評価項目		評価の視点	評価								講評
２０１０年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	サブテーマ4「地球温暖化の影響の解明と将来予測」にもう少し注力されたい
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	サブテーマ4に関する連携が明示されたい
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－3．4．1　1エ「海上流出油対策等、沿岸域の人為的災害への対応に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

人為的な災害の一つである油流出事故については、ナホトカ号の事故に見られるように油濁事故が発生するとその被害は広範囲に及び人力を主体とした回収作業は困難を極め、長期間を要することになる。その結果、社会的な経済損失や生物への影響を中心として環境に与える影響は大きく、このため、事故後の迅速な対応が強く求められている。しかし、船舶等から漏出した油は海水と混ざり合うと粘性度が飛躍的に高まり、比重が大きくすくい上げる動力が大きくなること、パイプ内等に付着し円滑な輸送が困難なこと、海水と油の分離が難しく回収後の処理に時間を要することなどにより、油回収のための効果的な対策が確立されているとは言い難いのが現状である。

このような流出油対策技術は、流出油が海上のどこに漂流しているかを知る技術とそこでの流出油の特性に応じた回収技術から構成されるシステムである。これまでに回収技術についてはいくつかの新技術を開発しており、今後は高粘度油の回収技術について重点的に研究を進めるとともに、流出油の漂流予測に関する分野の研究を進めることによってシステムを完成させる。

一方、人為的災害に関するもう一つの課題であるテロ対策については、2001 年の米国同時多発テロ以降、国民生活の安全確保に関する要請が高まってきたことを受けて、港湾に関してもセキュリティの向上が求められている。港湾に関するセキュリティの確保には港湾の空間的なセキュリティ確保が必要である。この中で、空間的なセキュリティ確保に関しては、陸上や海上に比して海中からのテロ行為への対策が遅れている。

・研究テーマ、サブテーマ、重点研究課題、研究実施項目の関連

本研究テーマである「海上流出油対策等、沿岸域の人為的災害への対応に関する研究テーマ」に関しては、上記のとおり研究課題としては二つの独立的な課題を抱えており、それぞれ「サブテーマ1。海上流出油対策に関する研究」と「サブテーマ2。港湾セキュリティに関する研究」に分けて取り組むこととした。この中で、油流出事故対策の実施は特に急がれることから、重点研究課題として実施することとした。

・見込まれる成果の内容（アウトプット）

研究テーマの一連の研究を実施することによって、次の成果が得られる。

1。海上流出油対策に関する研究

①海上に漂流している流出油や海岸に漂着した高粘度油を、水蒸気を用いることによって効率的に回収する油回収機材

②広範囲に漂流する油を迅速に回収するための回収資機材を効果的に配備するための油漂流予測シミュレーション等の油回収支援技術

2。港湾セキュリティに関する研究

低透明度ないし明るさが十分でないことにより光学系のカメラでは視認できない海中において、音響技術を利用して不審者あるいは不審な小型船等の物体を映像化することにより海中での不審物が検知可能な装置

・見込まれる成果の社会的及び行政的な効用、意義（アウトカム）

1。海上流出油対策に関する研究テーマ

・効率的な流出油回収システムの構築により、油流出事故時の沿岸域の油汚染による被害軽減が図られ、油流出事故時の経済的損失が最小限にくいとめられると同時に環境被害の軽減が図られる。

2。港湾セキュリティに関する研究テーマ
・広範囲にわたる不審物を検知する技術の開発で信頼性の高い港湾セキュリティが確保され、港湾域における人命・財産の安全が確保される。

表－3．4．2　1エ「海上流出油対策等、沿岸域の人為的災害への対応に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　海上流出油対策等、沿岸域の人為的災害への対応に関する研究テーマ
テーマリーダー　施工制御技術部長　1エ

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	本研究テーマで取り組む研究は，人為的災害である海上流出油対策及び港湾のセキュリティ確保に関する課題であり，それぞれの災害の社会的影響度は大きく，研究実施の社会的必要性は高く，また，研究成果の社会的貢献度は高い．さらに，見込まれる研究成果（アウトプット）及び社会的な効用，意義（アウトカム）は明確である．以上のことから，研究目標は適切と判断した．
		サブテーマ目標	適切	国土交通省が保有する大型及び中・小型油回収船に搭載可能な浮遊油回収装置を開発し危機管理体制の強化を図るとともに、水蒸気を利用した油汚染物質の洗浄技術のとりまとめを行う。また、超音波技術を応用した三次元リアルタイム動画取得装置の改良を行うとともに運用マニュアルを取りまとめる。
		研究内容	適切	国土交通省が保有する油回収船に搭載可能な浮遊油回収装置や油汚染物質の洗浄技術の開発及び濁水中でも不審物を透視可能な三次元リアルタイム動画取得装置の開発は安心して暮らせる国土の形成にとって不可欠な研究内容である。
		研究実施項目の構成	適切	各サブテーマは1～3実施項目を有しており，研究の重複は少なく，特にサブテーマ1については、流出事故発生からの浮遊油追跡技術に始まり、海上における回収技術及び漂着油の洗浄技術まで、流出事故に際して発生する事象に一貫して対応しており、構成は適切である
		2010年度における研究実施項目	適切	特別研究として流出油のリアルタイム追跡システムの開発を行うとともに、船舶搭載型の油回収装置及び油汚染物質の洗浄技術の実用化検討等を行う。また、三次元リアルタイム動画取得装置の運用マニュアルを取りまとめる。
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	海上流出油対策に関する研究テーマを海洋・水工部海洋情報研究領域及び大阪大学と連携して実施することにより、それぞれの専門性が高められ目標達成に近づいたものと考えている。また、港湾セキュリティに関する研究テーマについては、民間企業・大学との役割分担が適切に図られている。
		研究資源	やや適切	油回収環境再現水槽、水中作業環境再現水槽等の研究施設が有効に活用されており、研究資源は適切である。

表－３．４．３　1エ「海上流出油対策等、沿岸域の人為的災害への対応に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　1エ 海上流出油対策等、沿岸域の人為的災害への対応に関する研究
テーマリーダー　　施工・制御技術部長

評価項目		評価の視点	評価								講評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	3	ほぼ適切	3	やや適切でない	0	適切でない	0	海外での研究活動にも注視しておく必要がある. 他省庁との連携や国防機関との連携が望まれる
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	予算情報が不十分
総合評価			○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－3．5．1　2ア「閉鎖性海域の水質･底質の改善に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

港湾域は人為的につくられた、閉鎖的で静穏な、深い空間である。そのため、様々な起源の汚濁物質が海底に堆積しやすい。一般に、港湾機能を維持するためには浚渫が不可欠であるが、さらに、スーパー中枢港湾化など、港湾機能の拡充のための浚渫量の増大が予想される港湾も多い。近年では、ロンドン条約に基づく浚渫土砂の海洋投入の原則禁止、港湾周辺の埋立て容量の減少といった情勢などから、干潟・浅場造成や覆砂などへの浚渫土砂有効利用を飛躍的に促進する必要がある。しかしながら、生物生息場の材料として浚渫土砂を利用しようとするとき、その物理的安定性の予測、生物や生態系影響の把握などについては、科学的な知見が乏しい。そのため、内湾の水質や生態系に及ぼす影響を把握するために、特に内湾堆積物の質に焦点を当てた研究開発を進める必要がある。

・研究テーマ、サブテーマ、重要研究課題、研究実施項目の関連

本研究では、内湾域の境界、すなわち堆積物界面や大気との境界、湾口の境界（断面）での外力や物質輸送フラックスに焦点をあてる。これらの外部からの供給や外部との相互作用は、閉鎖性海域の水質・底質の改善について重要であることから、本研究テーマに含まれる全ての課題を、重点研究課題「閉鎖性海域の環境改善と沿岸生態系による CO2吸収に関する研究」に設定する。その上で、境界毎に以下のサブテーマを設定する。

①水堆積物界面近傍での物理・化学過程の解明

②大気と水系の相互作用

③外洋と内湾の結合（湾口での境界におけるモニタリング）

これらのサブテーマのうち、特に港湾の物流機能を維持・拡充するためには海底堆積物の浚渫が欠かせず、堆積物の物理的輸送過程や化学物質影響評価が、堆積物管理に係わる課題として重要である。このような観点から、サブテーマ①を本テーマの中の最重要なサブテーマであると設定した。　一方、内湾の水質管理においては、大気との境界、湾口の境界（断面）での外力や物質輸送フラックスの把握が重要な境界条件を与えることから、②及び③二つのサブテーマを設定している。

・見込まれる成果の内容（アウトプット）

研究テーマのロードマップで示した一連の研究を実施することによって、次の成果が期待される。

サブテーマ①については、海底境界層近傍の物理・化学過程は、懸濁物の輸送を通して内湾域の光環境等の物理的を変化させるとともに、有機汚濁や化学的汚染に密接に関連している。それらの基礎的な素過程に関する実証的研究を環境条件が制御された室内実験室で実施し、現地での観測結果と比較検討する。まず物理過程については、再懸濁過程に着目して様々な水理条件下における再懸濁量を精緻に推定する手法を提案する。また、化学・生物過程については、底泥による酸素フラックスや栄養塩溶出フラックスなど堆積物が水質や生態系に及ぼす影響について実験的並びに解析的研究を推進する。また、干潟・浅場造成に見られるように、浚渫土砂の生物生息場としての有効利用に着目し、浚渫土砂の化学的性質から見た底生生物への影響を評価する手法を提案する。

以上のような素過程の研究とともに内湾の包括的な堆積物管理に関する研究を進展することにより、浚渫土砂の発生という観点からは、発生量の抑制に関して、シルテーションによる航路埋没を防止する工法を提案する。また、浚渫土砂の有効利用促進という観点から、堆積物からの栄養塩溶出防止のみならず、有害化学物質の溶出も防止する、シルト分に富んだ堆積物を

ブレンドした覆砂工法を提案し、その効果を検証する。また、化学物質管理の面からは、海底に堆積した土砂や浚渫した土砂に含有される特定の物資（ダイオキシン類など）について、食物連鎖を通した水生生物への影響を簡易に評価する手法を提案するとともに、より広範な物質群に対して、今後の管理が必要となる物質をスクリーニングする手法を提案する。

サブテーマ②については、気象データをデータ同化の手法により内湾の流れのモデルに取り込む手法を提案する。この成果は、テーマ2イにおける内湾水質シミュレーターの開発に活かすものとする。

サブテーマ③については、湾口の境界（断面）は閉鎖性内湾の水質を考慮する上で重要な境界条件を与えることから、東京湾と共に伊勢湾でのフェリーによる湾口部モニタリング観測を実施し、湾口の境界（断面）での外力や物質輸送フラックスの把握に務めると共に、内湾の水質特に貧酸素化や青潮の形成に対する影響を定量的に把握する。二つの湾のモニタリングデータを比較検討することにより、湾口部境界としての共通点を整理するとともに、湾口部地形特性などの相違点がそれぞれの水質変動にどのような影響をもたらしているかを考察する。このモニタリングデータは、テーマ2イにおける内湾水質シミュレーターの開発に活かすと共に、将来的に貧酸素予測などリアルタイムシミュレーションとしての運営に活かす手法を検討する。

・見込まれる成果の社会的及び行政的な効用、意義（アウトカム）

港湾の物流機能を維持・拡充するために底泥の浚渫が欠かせないことから、底泥の化学物質管理は近年非常に重要な問題としてクローズアップされてきた。 浚渫土砂を干潟造成など様々な沿岸環境修復にも安心して有効に利用可能な仕組みづくりの一環として、内湾堆積物の管理に役立てることができる。また、水堆積物界面での素過程に関する知見や湾口部境界でのモニタリングデータは、テーマ2イにおける内湾水質シミュレーターの開発に活かし、将来的には貧酸素予測などリアルタイムシミュレーションとしての運営や、内湾再生のための環境施策選定や効果予測に活かすことができる。

表－3．5．2　2ア「閉鎖性海域の水質･底質の改善に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　　閉鎖性海域の水質･底質の改善に関する研究テーマ
テーマリーダー　沿岸環境領域長　　2ア

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	閉鎖性海域の水質･底質の改善に向け、外洋、大気などの境界からの影響や交換過程を把握すると共に、海底堆積物との相互作用に着目し、それらの分類に基づいた3つのサブテーマを設定して研究を進めている。それらの過程の中で特に堆積物が水質や生態系に及ぼす影響を把握し、環境修復に役立てられるように、堆積物の物理･化学的輸送過程を把握し、栄養塩類や化学物質の管理に役立てられる研究を重点的に進めている。
		サブテーマ目標	適切	2010年度においては、昨年度に引き続き二つのサブテーマを実施する。サブテーマ「水堆積物界面近傍での物理･化学的過程の解明」においては、堆積物の物理･化学的輸送過程を把握し、覆砂などの環境修復効果の定量化、浚渫土砂の化学物質管理に役立てることを目標とする。特別研究終了予定であるが、その研究を通して、含水比の高い底泥の挙動解明が今後特に必要であるとの結論が得られたことから、この点に特化した研究を新規に開始する。また、有害化学物質管理に関する研究は昨年度に引き続き実施する。また、「外洋と内湾の結合」に関するサブテーマにおいては、外洋の影響を的確に把握するため、既存の研究実施項目を昨年度から延長して実施する。
		研究内容	適切	特別研究「海底境界層での物質輸送機構に関する研究」は2009年度終了予定であるが、その研究を通して、含水比の高い底泥の挙動解明が今後特に必要との結論が得られたことから、この点に特化した研究を新規に開始し、物理的な海底境界過程の解明に努める。また、有害化学物質管理に関する研究は、浚渫土砂の有効利用の促進という観点から昨年度に引き続き実施する。
		研究実施項目の構成	適切	大気及び外海との境界からの影響や交換過程を把握すると共に、海底堆積物との相互作用に着目し、それらの分類に基づいたサブテーマを設定している。大気との交換過程、外洋との境界過程に関する二つのサブテーマについて、5ヶ年を通じてそれぞれ1つずつ研究実施項目を配置している。サブテーマ「水堆積物界面近傍での物理･化学的過程の解明」は特に重要な課題であることから、物理現象を主体に5ヶ年を通じて3つの研究実施項目を計画していたが、終了課題を引き継ぎ、さらに1課題を新規に開始し、小計4つの実施項目に修正する。化学物質の輸送や管理について3つの実施項目があり、合計7つの研究実施項目を配置しており妥当な構成である。
		2010年度における研究実施項目	適切	2010年度においては、重点的に実施しているサブテーマ「水堆積物界面近傍での物理･化学的過程の解明」においては、物理現象を主体に2つの研究実施項目、化学物質管理を主体に1つの実施項目を配置する。特に、2009年度に終了する海底境界層に関する実施項目を受け、視点を絞った新たな実施項目を配置する。「外洋と内湾の結合」に関するサブテーマにおいては、昨年度から既存の研究実施項目1件を延長して実施している。
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	研究所内では海洋･水工部の沿岸環境領域及び海象情報研究領域との連携が実施されている。所外では、特に化学物質管理研究について、大学との共同研究や研究連携が行われている。
		研究資源	やや適切	人的資源（担当研究者）については、関係研究チーム（領域）の研究者が研究の実施に向けて強力に対応している。研究施設については、既存の化学物質メソコスム実験施設、環境水理実験施設を活用しているとともに、東京湾及び伊勢湾口のフェリーを利用した観測を実施している。研究資金については、現状では2009年度までは概ね妥当であったが、2010年度以降については積極的な資金獲得の必要がある。

表－3．5．3　2ア「閉鎖性海域の水質･底質の改善に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　2ア　閉鎖性海域の水質･底質の改善に関する研究
テーマリーダー　沿岸環境領域長

評価項目		評価の視点	評価								講評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－3．6．1　2イ「沿岸生態系の保全・回復に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

沿岸域の生物や生態系は、豊かな恵みを人々にもたらしている。しかしながら、近年の人為的な活動によるインパクトにより、貴重な生態系が喪失したり、損傷を受けている場合が多い。平成14年度における「自然再生推進法」の成立を受け、沿岸域においても自然再生を積極的に図るための研究開発の推進が早急に望まれている。第6次水質総量規制の答申（平成 17 年5月）後、環境省は、新しい環境基準の設定や見直しを含めた、今後の閉鎖性海域対策の再検討を開始している。その背景として、総量規制（有機物や栄養塩負荷削減対策）の効果に対する産業界・水産業界等からの批判（総量規制の効果が水質改善の実感として感じとれない。栄養塩の規制は生物生産にはマイナスの面もあるのではないか、内湾の水質汚濁メカニズムが依然として不明である中、いつまで規制を続けるのかなど）がある。一方、東京湾や大阪湾、伊勢湾等では湾毎に再生推進会議が発足し、それぞれの再生目標が設定されているが、そこには「豊かな海」「多様な生物が生息する海」の実現などのような共通の表現が掲げられており、従来の「美しい海」という目標像からの転換のきざしが見られている。しかしながら、そのような生物の多様な海を実現するためには様々な環境施策の内で何を優先すべきか、その効果はどれくらいかは不明である。このような背景の中、港空研は環境省競争的資金による生態系モデル解析を駆使した研究を実施した結果、東京湾における「豊かな海」の実現（高次の生物生産の増大）のためには、従来のような負荷量削減ではなく、底生生物の生息基盤となる干潟・浅場の修復や造成こそが今後は必要であるという結果を得ている。以上のことから、内湾における自然再生の方向性としては、「豊かな海」という言葉に代表されるような多様な生物生息が可能となる沿岸域を目指すべき時期にあることを前提とし、そのための技術的方策を検討することが研究開発上の最重要課題であること、中でも干潟・浅場造成などの生物生息場つくりの技術の高度化が必要であると結論づけられる。研究の方向性に関するこれらの社会的背景を考慮し、本研究テーマでは豊かな沿岸生態系の成り立ちを理解したうえで、多様な生物生息を可能とする干潟・浅場造成を中止とした沿岸生態系の環境修復技術を高度化することを、テーマ全体の目標とする。

・研究テーマ、サブテーマ、研究実施項目の関連

本研究テーマは、豊かな沿岸生態系の成り立ちを理解し、多様な生物生息を可能とする干潟・浅場造成を中心とした沿岸生態系の環境修復技術の高度化をめざす。そのために、まず豊かな生態系の例として亜熱帯沿岸域生態系を取り上げ、そこでの物質循環構造の把握や海草藻場群落の特性把握を目指す。さらに、内湾自然再生の基本的なメニューとして干潟・浅場などの沿岸の修復技術の高度化をめざし、そのために従来欠けていた高次の生物の餌環境の実態把握や地盤工学的知見を取り入れた修復手法の確立をめざす。さらに、内湾の浚渫跡の窪地による水質の悪化や、青潮等による周辺海域を含めた生態系の劣化を解消し、多様な生物生息場に転換する窪地埋め戻し修復のための技術マニュアル作成を目指した、計3つのサブテーマを設定する。

①亜熱帯沿岸域生態系の特性と相互作用

豊かな生態系の実例として亜熱帯沿岸域生態系を対象とし、そこでの物質循環構造の把握や海草藻場群落の特性把握を通して豊かな生態系が維持される成り立ちを理解し、その保全を目指す。

②干潟における地盤等物理特性と生物生息の関係

内湾自然再生の基本的なメニューとして干潟・浅場などの沿岸の修復技術の高度化をめざし、そのために従来欠けていた高次の生物の餌環境の実態把握や地盤工学的知見を取り入れ

た修復手法の確立をめざす。また、これらの知見を総合化して内湾水質シミュレーターを構築し、各環境施策を比較検討するとともに、干潟等の造成箇所や規模の選定など、環境施策の選択が可能なツールとして活用できる手法を提案する。

③浚渫にかかわる環境修復技術の開発

我が国の主要な内湾では浚渫跡の窪地が点在し、窪地内部の水質悪化や、青潮等による周辺海域を含めた生態系の劣化をもたらしている。そのため、その様な窪地を埋め戻し多様な生物生息場に転換する窪地埋め戻し修復が注目されている。本サブテーマでは三河湾での埋め戻しに合わせた調査を実施し、修復効果を検証するとともに、全国の窪地修復のための技術マニュアル作成を目指す。

・見込まれる成果の内容（アウトプット）

研究テーマのロードマップで示した一連の研究を実施することによって、次の成果が得られる。亜熱帯域において、サンゴ礁、海草藻場やマングローブなど、本州沿岸には存在しない貴重な個別生態系が存続しているが、これらの個別生態系の相互作用を定量化し、開発行為による環境影響の波及効果の例を提示する。 環境修復技術のうち、干潟・浅場造成については、地盤工学的側面からみた、安定した生物生息を可能とする設計指針を提案する。また、干潟・浅場造成や今後発展が期待されている窪地埋め戻しにおいて、有力な基盤材料である浚渫土砂の化学物質含有量から、水生生物への食物連鎖を通した影響を解析し、安全性の判断基準の考え方を提示する。構築する内湾水質シミュレーターを用いることにより、各環境施策を比較検討するとともに、干潟等の造成や窪地修復箇所の選定や規模の決定など、環境施策の選択が可能なツールとして活用できる。このような技術開発を通して、浚渫土砂の環境面への有効利用を促進することが可能となる。

・見込まれる成果の社会的及び行政的な効用、意義（アウトカム）

港湾行政の面からは、浚渫土砂の総合的な管理と、窪地の埋め戻しなど有効利用を一層進展することが可能となる。さらに、構築する内湾水質シミュレーターは、内湾再生に関する様々な環境施策の効果を比較検討するとともに、干潟等の造成や窪地修復箇所の選定や規模の決定など、環境施策の選択が可能なツールとして活用できる。このような技術開発を通して、浚渫土砂の環境面への有効利用を促進することが可能となり、沿岸域における自然再生を確実に実現することが可能となると期待できる。

表－３．６．２　2イ「沿岸生態系の保全・回復に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　　沿岸生態系の保全・回復に関する研究テーマ
テーマリーダー　沿岸環境領域長

2イ

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	3大湾等では自然再生目標が設定されているが、各内湾の共通目標として掲げられている、豊かな沿岸生態系の回復に向けた研究開発を行うことが、本研究テーマの目標である。そのために、3つのサブテーマ設定を行っている。すまわち、豊かな生態系が実現している系を理解するために、①亜熱帯沿岸域生態系の特性と相互作用を設定すると共に、環境修復の最重要課題である②干潟における地盤等物理特性と生物生息の関係、今後積極的な利用が図られる必要がある浚渫土砂の利用促進に向け、③浚渫にかかわる環境修復技術の開発、を設定している。
		サブテーマ目標		2010年度においては、サブテーマ②干潟における地盤等物理特性と生物生息の関係、及びサブテーマ③浚渫にかかわる環境修復技術の開発、を実施する。それぞれのサブテーマ毎に適切な2010年度目標が設定され、研究内容が計画されている。
		研究内容	適切	5ヶ年を通じて、サブテーマ①については、亜熱帯域特有の個別生態系の相互作用、及び藻場生態系における海藻草類の生理と分類に関する研究を実施し、豊かな生態系の成り立ちについての理解を得ることができる。サブテーマ②については、環境修復の主要テーマであることから、これまで欠けていた地盤工学の視点を干潟生態系に取り入れるとともに、より高次の生物生息環境のより確実な保全・修復を目指す研究を行っている。2009年度終了予定の実施項目の成果を受け、対象とする底生生物の枠を広げた研究実施項目を2010年度から開始する。高次の生物生息に関する実施項目については、一部計画を修正して実施する（中間評価対象）。さらに、地球温暖化対策の緊急性を考慮し、沿岸域生態系が有する地球温暖化緩和効果に関する研究を実施する。これらを総合し、環境施策の選択に利用可能な水質・生態系シミュレータを開発する。
		研究実施項目の構成	適切	5ヶ年を通じ，サブテーマ①亜熱帯沿岸域生態系の特性と相互作用では2つの実施項目，②干潟における地盤等物理特性と生物生息の関係においては6つの研究実施項目，③浚渫にかかわる環境修復技術の開発においては2つの研究実施項目をそれぞれ配置しており，研究内容を実施するための構成は適切である．
		2010年度における研究実施項目	適切	5ヶ年を通じ、サブテーマ①亜熱帯沿岸域生態系の特性と相互作用では2つの実施項目、②干潟における地盤等物理特性と生物生息の関係においては7つの研究実施項目、③浚渫にかかわる環境修復技術の開発においては2つの研究実施項目をそれぞれ配置しており、研究内容を実施するための構成は適切である。
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	所内としては、海洋・水工部の3つの研究チーム（沿岸環境研究領域の2チーム及び海象情報研究チーム）、及び地盤・構造部の1つの研究チームが緊密な連携のもとに研究を実施しており、すでに地盤工学と干潟生態系の研究成果を融合した研究分野が誕生しているなど、めざましい成果が現れている。また、広範な研究内容をカバーするため、2010年度においては大学や他研究機関との連携研究を一層強化する。
		研究資源	適切	人的資源については、関係研究チームの研究者が本研究を強力に推進している。研究施設については、既存の干潟実験施設及び化学物質メソコスム実験施設が活用されている。研究資金については、これまではほぼ順調に競争的資金の獲得が行われているが、2010年度以降については、引き続き積極的な資金獲得の努力が必要である。

表－3．6．3　2イ「沿岸生態系の保全・回復に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　2イ　沿岸生態系の保全・回復に関する研究
テーマリーダー　　沿岸環境領域長

評価項目		評価の視点	評　価								講　評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－3．7．1　2ウ「広域的･長期的な海浜変形に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

日本の海岸面積は侵食のために年間 160ha 減少している。各地で砂浜や干潟を保全したり回復したりする努力がなされているものの、長期あるいは広域の地形変動の実態が十分に把握されていないため、砂浜や干潟の保全・回復が十分に図られているとは言い難いのが現状である。このため、広域的な総合土砂管理の必要性が社会・行政から強く求められ、砂浜や干潟を保全・回復するための研究が必要となっている。また、学術的には、地形変動現象の把握解明、および長期地形変動の数値シミュレーションモデルの信頼性が、社会の要請に応えきれておらず、より一層、精度と信頼性の高い、地形変動予測システムの構築が求められている。

・研究テーマ、サブテーマ、重点研究課題、研究実施項目の関連

本研究テーマは、以下の3つのサブテーマからなる。

①地形変動特性・底質移動特性の把握

②地形変動に関する数値シミュレーションモデルの開発

③広域的・長期的な海岸維持管理手法の開発

サブテーマ②の”地形変動に関する数値シミュレーションモデルの開発”は、2006 年度の今期中期計画の当初から重点研究課題として位置づけられている。

・見込まれる成果の内容（アウトプット）

①長期（20 年程度）の断面変動特性や広域的な海浜変形特性、及び汀線近傍の短期的な地形・底質変化、離岸提など構造物周辺の中期的な地形変化の特性が明らかとなる。また、海底面下の砂の移動速度を直接測定する技術が開発される。

②長期及び短期の地形変動の再現が可能な数値シミュレーションモデルが開発される。

③埋設有孔管による土砂除去・輸送工法など効率的な海岸保全手法が開発される。

・見込まれる成果の社会的および行政的な効用、意義（アウトカム）

地形変動予測モデルが開発され、効率的な海岸保全手法が見出されることにより、海面上昇等の大規模な環境変化にも対応したより適切な、すなわち、安全でかつ環境に配慮した、海岸の創出に資する。

表－３．７．２　２ウ「広域的･長期的な海浜変形に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　　広域的･長期的な海浜変形に関する研究テーマ
テーマリーダー　海洋･水工部長　　2ウ

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
２０１０年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	日本の海岸面積は侵食のために年間160ha減少しており、砂浜や干潟を保全･回復するための研究が必要な社会的な背景がある。学術的にも地形変動現象の解明、及び長期地形変動の数値シミュレーション技術の精度向上が求めれている。このような背景のもとで、本研究テーマにおいては、広域的･長期的な海岸管理と海岸景観の保全･回復に関する研究を実施することにより、精度の高い地形変動予測モデルを開発して、効率的な海岸保全手法を見出すことを目標とし、将来の海面上昇等の大規模な環境変化にも対応した、適切な海岸の保全･利用の資する。
		サブテーマ目標	適切	広域的･長期的な海岸管理と海岸景観の保全･回復に関する研究を実施するため、3つのサブテーマ、すなわち①地形変動特性･底質移動特性の把握、②地形変動に関する数値シミュレーションモデルの開発、③効率的な海岸の維持管理手法の検討、を配置している。それぞれのサブテーマ毎に適切な2010年度目標が設定されている。
		研究内容	適切	3つのサブテーマ毎に、5ヶ年を通じて以下の内容の研究を実施しており、これらは目標達成のために適切な内容である。 サブテーマ①地形変動特性･底質移動特性の把握では、波崎海洋施設を活用した長期間にわたる観測を実施している。 サブテーマ②では、断面変化や平面的な地形変動を的確に表現できる、数値シミュレーションモデルの開発を行っている。 サブテーマ③では実用面を重視した研究として、自然エネルギーを活用できる簡易なサンドバイパス工法の開発などを行っている。また、これまでの他のサブテーマの成果を統合する目的で、2010年度から、長期砂浜維持管理の設計を行うことを目指した実施項目を新たに開始する。
		研究実施項目の構成	適切	3つのサブテーマ毎に、5ヶ年を通じて以下の内容の研究実施項目を配置しており、これらは研究内容を実施するためには適切な構成である。 サブテーマ①地形変動特性･底質移動特性の把握:2ｳ-0101-ｷ-25 サブテーマ②地形変動に関する数値シミュレーションモデルの開発:2ｳ-0501-ｷ-25、2ｳ-0701-ｷ-25、2ｳ-0701-ｷ-25、2ｳ-0901-ｷ-25 サブテーマ③広域的･長期的な海岸の維持管理手法の検討:2ｳ-0703-ｶ-43、2ｳ-1001-ｶ-25 　サブテーマ③に関して、これまでの他のサブテーマの成果をもとに、2010年度から、確率的な視点を取り入れた長期砂浜維持管理の設計を行うことを目指した実施項目を新たに開始する。
		2010年度における研究実施項目	適切	2009年度においては、3つのサブテーマ毎に以下の実施項目を配置しており、これらの研究計画は妥当である。 サブテーマ①　1項目(継続1)、 サブテーマ②1項目(継続1、) サブテーマ③項目(継続1、新規)
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	各ｻﾌﾞﾃｰﾏに設定された毎に設定された研究実施項目を実施する上で，行政や大学等の他の研究機関との連携は，適切に行われている．
		研究資源	やや適切	各ｻﾌﾞﾃｰﾏに設定された毎に設定された研究実施項目を実施する上で，必ずしも十分な人的･予算的資源が確保されているわけではないが，それぞれの研究を遂行する中で，資源の不足を補う適切な対応がなされている．

表－3．7．3　2ウ「広域的・長期的な海浜変形に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　2ウ　広域的・長期的な海浜変形に関する研究テーマ
テーマリーダー　　沿岸環境領域長

評価項目		評価の視点	評価								講評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	○適切	4	ほぼ適切	1	やや適切でない	1	適切でない	0	波崎のデータは既に多くの研究者が分析している。砂浜の維持管理では、むしろ日常の監視を如何に低コストで実施するかが重要。
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	5	軽微な見直しが必要	1	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－3．8．1　3ア「港湾･空港施設の高度化に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

これまで、物流拠点として港湾・空港施設の整備が進められてきたが、今後は、物流拠点や災害時の拠点として、ますます港湾・空港施設などの社会資本整備を進めていく必要性が高い。その一方で、社会資本整備を取り巻く情勢は厳しく、財政的制約はますます大きくなるものと考えられる。このような状況の下、社会資本整備を合理的・経済的に適切に行うためには、新しい設計・施工法を取り入れた施設建設だけでなく適切な維持管理手法等による施設の長寿命化や構造物のライフサイクルコストの削減を進めることが不可欠である。

また、多くの構造物の設計法が性能設計法に移行している昨今、構造物の重要性・緊急性を考慮しつつ構造物の性能を評価する手法の開発・改良を緊急に行うことも必要である。

・研究テーマ、サブテーマ、重点研究課題、研究実施項目の関係

本研究テーマでは、「港湾の施設の技術上の基準」に性能設計の考え方が本格的に導入され、その実施への技術的支援が急務であること、更に我が国の港湾・空港施設の設計の考え方を世界標準に組み入れる必要性があることから、重点研究課題として「国際標準化を目指した港湾施設の性能照査技術の開発及び改良に関する研究」を設定し、構造物の性能を評価するための諸課題解決に取り組むこととし、「港湾施設の性能照査技術の開発および改良」をサブテーマとして設定した。

また、わが国における国際的物流の多くが港湾を通じてなされることは将来的にも変わらないと考えられることから港湾施設をより使いやすく機能的なものにすることが求められている。具体的には、港湾施設の供用性を向上すること、港湾施設の性能向上を図ること、ライフサイクルコストを縮減するために長寿命化を図ることが挙げられる。結果的に、波及効果として物流の安定化がもたらされ、わが国の経済活力の維持につながる。これらを実現するための技術は社会的な要請が大きいと考えられることから、「港湾施設の機能向上に関する技術開発」をサブテーマとして設定することとした。

空港は、国内外の人流・物流の基幹となっており、その機能を長期的かつ安定的に保持することが求められている。このことから、空港の機能を維持管理するための技術の高度化が要請されている。特に空港土木分野では滑走路、誘導路、エプロンの健全性の維持は空港施設を安全かつ安定的に供用させるための技術として不可欠な技術であることから「空港施設の機能向上に関する技術開発」をサブテーマとして設定し、合計3つのサブテーマを設定することとした。

上記 3 つのサブテーマの成果により、港湾・空港施設の高度化に関する研究目標が達成される。

・得られる成果及び見込まれる成果の内容（アウトプット）

サブテーマ①：港湾施設の性能照査技術の開発および改良

偶発波浪荷重に対して安全性を確保できる構造物の設計法

地盤の形成過程の影響を考慮した強度パラメータの評価方法の開発。

長期暴露試験によるコンクリート、鋼材等の各種材料の長期耐久性に関するデータ。

杭の支持力推定における標準化。

セメント改良土の周辺地盤の変形への追随性の検討

アルカリ骨材反応による鉄筋の破壊メカニズム解明。

海洋構造物周りの流体解析の高精度化。

港湾構造物の部材設計に対する信頼性設計手法の導入方法。

セメント系固化技術による吸い出し防止技術。

杭式地盤改良の安定性の評価手法の開発。
衝撃力を受けるコンクリート部材の性能照査手法の検討
鉄鋼スラグ等を杭材とした杭式改良地盤の安定性の評価
サブテーマ②:港湾施設の機能向上に関する技術開発
荷役可否情報システムの開発・実用化。
点検・補修の容易な桟橋上部工構造。
地盤定数のばらつきを考慮したより精度の高い沈下予測手法の開発。
港湾鋼構造物の防食性能評価手法。
重力式構造物の増深技術の開発。
高規格コンテナターミナルの評価法の検討
サブテーマ③:空港施設の機能向上に関する技術開発
空港舗装を長期に安定的に維持するための舗装構造の航空機荷重に対する変形予測手法の提案。
空港舗装の損傷を短時間で検出することのできる非破壊探査方法の実用化。
損傷した舗装の補修に対する設計・品質管理法の高度化。
空港舗装の高機能化。
プログラム開発関連④:
各地方整備局等における港湾、空港にかかわる合理的な調査・設計への貢献。
・得られる成果、見込まれる成果が具体的に社会や行政にどのように活用されるか(アウトカム)
サブテーマ①:港湾施設の性能照査技術の開発および改良
港湾施設整備の際の性能照査に活用され、より高機能で高耐久な港湾等の施設整備の推進、国民生活の活力の保持への寄与できる。
サブテーマ②:港湾施設の機能性向上に関わる技術開発
高性能で長寿命な、より使いやすい港湾施設の経済的な整備と、長周期波等による荷役障害による物流遅延の軽減や物流の安定化によって経済的な波及効果が得られる。また、偶発波浪荷重に対しても機能が維持できる港湾施設を提案できる。
サブテーマ③:空港舗装の高機能化に関わる技術開発
空港舗装施設の健全性の保持により空港機能の安定的かつ安全なオペレーションに貢献し、航空機による国際・国内物流・人流の確保により社会経済的な効果がもたらされる。
プログラム開発関連④:
港湾局関係機関において長年にわたって蓄積されてきた技術情報を、プログラムライブラリーおよび関連データベースとして整備・活用するための技術サービス活動を実施することによって、港湾、空港にかかわる合理的な調査・設計が、各地方整備局等で行われることに貢献する。

表－3．8．2　3ア「港湾・空港施設の高度化に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　　港湾・空港施設の高度化に関する研究テーマ
テーマリーダー　地盤・構造部長　　3ア

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	構造物の設計法の性能設計への移行、及び社会資本整備の効率化を行うための構造物の高機能化・ライフサイクルコストの縮減への対応を行うために必要な研究項目を設定している。
		サブテーマ目標	適切	港湾施設整備の際の性能照査に活用され，より高機能で高耐久な港湾等の施設整備の推進する。高性能で長寿命な，より使いやすい港湾施設の経済的な整備と，長周期波等による荷役障害による物流遅延の軽減や物流の安定化によって経済的な波及効果を得る．空港舗装施設の健全性の保持により空港機能の安定的かつ安全なオペレーションに貢献する。
		研究内容	適切	目標を達成するために，4つのサブテーマによる研究およびその他として関連プログラムの開発を行う。 サブテーマ①：港湾施設の性能照査技術の開発および改良 サブテーマ②：港湾施設の機能性向上に関わる技術開発 サブテーマ③：空港舗装の高機能化に関わる技術開発 プログラム開発関連④：
		研究実施項目の構成	適切	5年間を通じて各サブテーマに以下の研究実施項目を配置した． サブテーマ①：17項目 サブテーマ②：3項目 サブテーマ③：4項目 プログラム開発④：5項目
		2010年度における研究実施項目	適切	2010年度は10項目の研究実施項目で研究を行う。8項目は継続実施，2項目は新規である。 研究実施項目数の内訳は サブテーマ①7項目（新規2，継続5） サブテーマ②：1項目（新規0，継続1） サブテーマ③：1項目（新規0，継続1） 関連プログラム：1項目（新規0，継続1）
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	所内の研究としては，地盤・構造部の6研究チーム，LCM研究センター，空港研究センター，海洋・水工部の波浪研究チーム，業務課がこの分野の研究を担当することになるので，これらの研究間の連携がより強いものになるよう努めている．外部の関連研究機関との連携については，地震動の取得，被害調査においては行政機関，関連研究機関，学会との強い連携のもとに進めている．また，個別の研究項目についても，大学，民間等との共同研究の実施などの連携が図られている．
		研究資源	やや適切	人的資源（担当研究者）については，関係研究室の研究者がそれを補うために適切な対応をしている．研究施設については新たに予算要求したものが認められたことにより，より充実したものとなっている．研究資金については現状ではほぼ満足できるものである．

表－3．8．3　3ア「港湾・空港施設の高度化に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　3ア　港湾・空港施設の高度化に関する研究
テーマリーダー　地盤・構造部長

評価項目		評価の視点	評価								講評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	適切	3	○ほぼ適切	3	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	適切	3	○ほぼ適切	3	やや適切でない	0	適切でない	0	
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	スーパー高規格コンテナターミナルでは船社との連携が必要
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－3．9．1　3イ「 ライフサイクルマネジメントに関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

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確保し、有効活用を図るためには、点検・診断、評価、将来予測、対策に関る技術を高度化し、これらによるマネジメントシステムを構築することが不可欠である。この課題に対して、これまで材料の耐久性向上や構造性能低下の予測、供用中の性能評価といったパーツの技術についての研究が進められてきたが、これらをマネジメントシステムという総合的（包括的）なシステムにまとめ上げるための取り組みはなされていない。そこで、桟橋を主に対象とし、点検・診断から対策に至る構造物のライフサイクルマネジメントのシステム化を実現するための研究を進める必要がある。

・研究テーマ、サブテーマ、重点研究課題、研究実施項目の関連

本研究テーマでは、ライフサイクルマネジメントを構成する3つの重点技術をそのままサブテーマとして設定している。すなわち、

① 点検・診断技術の高度化

② 材料の劣化メカニズムの解明と劣化進行予測

③ 構造物の性能低下の予測と補修効果の定量化

これらのサブテーマの成果を有機的に結びつけることによってシステムを完成させる。

これらのことから、本テーマ全体を重点研究課題として設定している。

・見込まれる成果の内容（アウトプット）

研究テーマのロードマップで示した一連の研究を実施することによって、次の成果が得られる。

(1) 確率的手法をベースとする桟橋上部工および下部工を対象とするライフサイクルマネジメントシステムを提案する。

(2) 提案したシステムを用いて、既存桟橋の維持管理の効率化および高度化を図る手法を提案する。

・見込まれる成果の社会的及び行政的な効用、意義（アウトカム）

(1)既存施設の性能確保と有効活用を目的とする施設管理が可能となり、アセットマネジメントに基づく行政施策が実現される。

(2)新設構造物の維持管理計画の策定において、劣化・変状の予測に活用される。

(3)ライフサイクルコスト縮減に寄与し、国民が負担する施設の維持管理コストの縮減と資源の最適配分の実現に資する。

表－3．9．2　3イ「 ライフサイクルマネジメントに関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　　ライフサイクルマネジメントに関する研究テーマ
テーマリーダー　LCM研究センター長

3イ

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	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確保し，有効活用を図るためには，点検・診断，評価，将来予測，対策に関る技術を高度化し，これらによるマネジメントシステムを構築することが不可欠である．中期計画では，確率モデルをベースとする桟橋上部工および下部工を対象とするライフサイクルマネジメントシステムを提案する．また，社会的意義や見込まれる研究アウトプットとアウトカムも明確である．
		サブテーマ目標	適切	ライフサイクルマネジメントの構築のために必要な目標が3つに分割されて設定されており，そのいずれもが効率的にライフサイクルマネジメントシステムの構築につながっている．
		研究内容	適切	当初に設定した目標が確実に達成できるように，サブテーマの目標に対して適切な研究計画が設定されている．
		研究実施項目の構成	適切	ライフサイクルマネジメントの構築のために不可欠かつ緊急に取り組むべき項目が計画されている．
		2010年度における研究実施項目	やや適切	研究実施上での事情により、当初予定していた新規研究実施項目（3イ-1002）の着手を延期することにしたが、全体的にはこれまでに蓄積された知見を十分に活用した計画が立案されている．また，研究期間も適切に設定されている．
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	サブテーマの目標を達成するための共同研究の実施などをさらに進める必要はあるが、全体的には適切な連携研究あるいは共同研究が計画されている．
		研究資源	適切	人的資源については，不足する部分は外部との連携により補充されている．また，研究資金については現時点で不明が点もあるが，外部の資金調達に努力されており，必要な資金が手当てできるものと期待している．

表－3．9．3　3イ「 ライフサイクルマネジメントに関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　3イ　ライフサイクルマネジメントに関する研究
テーマリーダー　LCM研究センター長

評価項目		評価の視点	評価								講評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	維持管理資格制度との連携・情報伝達の努力が必要

表－3．10．1　3ウ「水中工事等の無人化に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

港湾、空港等の整備において、海面下での工事の相当程度を現在は潜水士に依存しているが、海面下の工事においては陸上と異なり、工事による濁りの発生等により視界が制限される場合が多く、これに加えて波浪や潮流の影響を受けて、海面下の作業は安全性・効率性などの点で問題がある。さらに、若手労働人口の減少の中で将来的には潜水士の高齢化と潜水士数の不足が懸念され、海面下の工事の円滑な実施が危ぶまれる。このため、水中ロボットの開発等により水中工事の無人化を急ぐ必要があり、研究所では、前中期目標期間においても水中バックホウの遠隔操作技術、AUVによる無人の水中工事監視システムの開発等水中工事の無人化技術の開発を精力的に進めてきたところである。一方、平成19年4月の海洋基本法制定を契機に国民の海洋への関心が高まりつつある。これまで海洋においては、ゴミや油回収などの海洋環境整備や航路の開発や保全、さらには近年GPS波浪計の設置の全国的展開が行われているところである。しかしながら海洋は、大水深で高波浪域であることから、本海域での有人作業には限界がある。

以上のように港湾・空港整備を円滑に進めるために水中工事の無人化の必要性が高まっているが、近年の厳しい財政状況の中で多くの社会資本が耐用年数を迎え、その適切な維持管理の重要性・緊急性が増しており、その状況は港湾・空港施設においても同様であることから、港湾構造物等の海中構造物の劣化状況の点検・診断、劣化部分の補修工事における水中作業の無人化技術の開発に取り組むこととする。また併せて海洋基本法の制定とともに、海洋における様々な水中作業の無人化技術の開発にも取り組んでいくこととする。

・研究テーマ、サブテーマ、重点研究課題、研究実施項目の関連

本研究テーマでは、サブテーマ1として鋼構造物の点検技術の無人化に関する技術開発を設け、併せてサブテーマ2として海洋における水中作業の無人化に関する技術開発を設け、本研究テーマ全体を重点研究課題とする。

・見込まれる成果の内容（アウトプット）

①港湾・空港施設の劣化度の非接触型点検・診断装置(小型化を図る)、②点検・診断装置を海中の対象構造物に誘導し、点検・診断作業を有人の調査と同程度の効率で実施する遠隔操作型の作業機械、③GPS 波浪計の係留系の無人による点検装置、④無人による水中物体回収装置、⑤海洋における水中作業の無人化に必要な要素技術

・見込まれる成果の社会的及び行政的な効用、意義（アウトカム）

港湾・空港の整備、劣化状況の点検・診断さらには補修工事における海面下での作業が安全かつ容易に実施可能となることから、重要な社会資本である港湾や空港施設等のライフサイクルマネジメントの的確な実施に貢献する。また大水深や高波浪域において有人では困難な作業、例えば係留系の点検や海底に沈んだ物体の回収等の作業の無人化を可能にする。

表－3．10．2　3ウ「水中工事等の無人化に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　水中工事等の無人化に関する研究テーマ
テーマリーダー　施工・制御技術部長

3ウ

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	本研究テーマで取り組む研究は，十分な視界が得られず，かつ，波や潮流の影響を受ける厳しい条件下で作業を行うため危険性を伴う潜水士による水中工事の無人化を目指すものであり，社会的・行政的貢献度は高く，また，見込まれる研究成果（アウトプット）及び社会的な効用，意義（アウトカム）も明確であることから，研究目標は適切と判断した．
		サブテーマ目標	適切	港湾構造物等の効率的な維持管理に不可欠な計測手法に係る研究実施項目（非接触計測、大水深下での計測）が設定されており適切である。また、水中の物体を回収する技術及び水中作業用マニピュレータの多機能化についても、水中工事等の無人化に不可欠なものであり、適切である。
		研究内容	適切	本研究テーマの研究内容は，研究目標に合致していること，実用化への前進や既存技術の発展分野を含んでいること，過去の研究経緯と整合していること，解決すべき研究課題に対応していることなどから，適切と判断した．
		研究実施項目の構成	適切	本研究テーマを構成する研究実施項目は，重複も少なく、港湾構造物の維持管理を初めとする水中工事等の無人化を図る上で不可欠な技術ばかりであり、適切である。
		2010年度における研究実施項目	適切	非接触型の点検装置、GPS波浪計点検システム及び網チェーン回収装置は、研究の最終年度であり、所要の改造等を行ったうえで実海域実験等によりシステム等の確認・評価を行う。
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	サブテーマ1及び2について、LCMセンターをはじめとして、研究所の内外と連携を図りつつ適切に実施していく。
		研究資源	やや適切	研究施設については、水中作業環境再現水槽および既往の研究施設を最大限に有効活用していくこととしている。

表－3．10．3　3ウ「 水中工事等の無人化に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　3ウ　水中工事等の無人化に関する研究
テーマリーダー　施工・制御技術部長

評価項目		評価の視点	評価								講評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－3．11．1　3エ「海洋空間高度利用技術、環境対応型技術等に関する研究テーマ」の研究目標

・社会的、学術的観点から見た研究の必要性

海洋空間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な事であり、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。しかし、日本周辺の海域は水深が深く、さらに世界で最も厳しい気象条件下にあり、海洋空間を高度利用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。陸上における廃棄物最終処分場の確保は、飲用水となる地下水汚染等が懸念されるために困難な状況にあり、近畿圏の自治体が多数参加している大阪湾フェニックス事業のように、大規模な処分場用地は海面に求めざるを得なくなっており、その結果、大都市前面の海域に広大な土地が造成されることとなる。このため、大規模海面処分場については、跡地の有効活用が海洋空間の有効な利用となるという観点からも重要であり、跡地利用を安全・安心に有効活用するための前提となる海面処分場の長期安定性の評価技術の向上が必要である。環境負荷の削減は、21 世紀の豊かで安全・安心な国土形成のために不可欠であることから港湾・空港・海岸の整備事業においてもリサイクル技術の開発が必要とされている。港湾・空港整備事業に伴い発生する浚渫土等の有効活用、他の産業副産物の港湾・空港整備事業への活用技術等については、社会が必要としている技術は十分なレベルに達しているとは言えず格段の技術向上が必要な状況にある。

・研究テーマ、サブテーマ、研究実施項目の関連

海洋空間高度利用技術、環境対応型技術等に関する研究分野は、以下に挙げる3つのサブテーマから構成される。

サブテーマ　①「海洋空間の有効利用に関する技術開発」

日本の国土面積は約38万平方 km であるが、領海面積は約31万平方 km、200海里水域面積は約429万平方 km であり、世界有数の海洋国家であり、海上空港、海上都市、洋上風力発電、潮流発電、資源開発等さまざまな海洋空間の利用構想が提案されている。しかし、日本周辺の海域は、台風や冬季低気圧の通過により沿岸域から外洋に至るまで世界で最も厳しい気象・海象条件となっており、加えて巨大地震の震源域が存在していることから歴史的にも大きな津波被害を受ける地域でもある。したがって、日本の海洋空間を有効利用するためには、浮体構造物等の各種海洋構造物が厳しい自然条件に対応できるようにするため、大水深・大波浪海域を克服する技術から浅海域における津波・高潮・高波対策に至るまでさまざまな技術開発が必要となっている。

また、限られた国土面積しかない我が国では、今後、大型浮体や大水深海域に対応した浮体技術が必要になってくる。本研究では、大型浮体や洋上施設の安全性を確保できる技術の開発を目指す。

サブテーマ②「廃棄物海面処分場の長期安定性の評価および活用に関する技術開発」

廃棄物海面処分場は様々な有害物質・汚染物質を含む廃棄物によって土地が埋立造成されると言う側面から見ると、廃棄物海面処分場の遮水機能を長期間にわたり安定的に保持すること、ならびに、廃棄物に含まれる有害物質・汚染物質の浄化・安定化を促進することが、海洋空間の安心・安全な高度利用にとって重要である。これらに応える技術の開発は、臨海部における空間の高度・有効活用につながり、我が国の活力ある社会基盤整備、社会循環システムの形成に大きく資するものである。

サブテーマ③「リサイクル技術の推進による環境負荷低減に関する技術開発」

物流の効率化により省エネルギー化・環境負荷軽減を図るために大型化される船舶に対応する

ための港湾施設の増深のみならず、航路・泊地の維持のために発生する浚渫土砂の処分は、港湾機能を維持・発展させる上での大きな社会的課題となっている。浚渫土砂は従来から土砂処分場に埋立処分されてきたが、リサイクル技術によって有効活用できるようになれば、土砂処分場の埋立によって消滅してしまう海域面積が軽減され沿岸環境が保全されること、土木材料として有効活用することにより土木材料確保のための新たな環境破壊を防止できること等により、環境負荷軽減に貢献する。また、産業副産物を活用した新材料を開発することによっても資源の有効活用が図られ、環境負荷の低減につながる。上述のごとく、港湾域でのリサイクル技術を推進することは、我が国沿岸部の持続的な発展のために極めて重要である。

・見込まれる成果の内容（アウトプット）

サブテーマ①「海洋空間の有効利用に関する技術開発」

大水深海域での係留技術、長周期波浪に対する係留技術等の開発、津波・フリークウエーブなどの異常外力への対応策、大型浮体構造物の構造ならびに係留システムの開発、大水深域における係留位置点検方法・水中物体回収装置の開発。

サブテーマ②「廃棄物海面処分場の長期安定性の評価および活用に関する技術開発」

廃棄物海面処分場の長期間遮水技術の向上、遮水機能の健全性に関する評価・モニタリング技術の開発、処分場内の効率的水循環システムの開発。

サブテーマ③「リサイクル技術の推進による環境負荷低減に関する技術開発」

産業副産物や港湾・空港建設工事の際に発生する副産物を活用したリサイクル材料の物理・化学特性の解明、利用技術、設計指針の提案。

・見込まれる成果の社会全体及び行政的な効用、意義（アウトカム）

サブテーマ①「海洋空間の有効利用に関する技術開発」

沿岸域から大水深、大波浪海域にかけての海洋空間高度利用構想が進展する。

サブテーマ②「廃棄物海面処分場の長期安定性の評価および活用に関する技術開発」

周辺住民への安心・安全を伴った形で、廃棄物海面処分場の維持・管理が適切に行われ、処分場廃止後の跡地が有効に利用され、沿岸域の海洋空間の有効利用が促進される。

サブテーマ③「リサイクル技術の推進による環境負荷低減に関する技術開発」

地盤材料やコンクリート系固化体に用いるリサイクル材料として産業副産物や浚渫土砂の有効利用が促進され、これらを処分するため及びこれにより代替される材料を採取するために発生していた環境負荷が低減される。

表－3．11．2　3エ「海洋空間高度利用技術、環境対応型技術等に関する研究テーマ」の自己評価

研究テーマ　　海洋空間高度利用技術、環境対応型技術等に関する研究テーマ
テーマリーダー　海洋水工部長　　3エ

評価項目		評価の視点	自己評価	テーマリーダーのコメント
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	やや適切	海洋空間の高度利用を図るために3つのサブテーマを予定していたが，実施期間によってサブテーマ毎の実施項目数がばらついており，目標設定が定まっていない．大きく分けると海洋利用に関するテーマとリサイクルに関係するテーマが含まれている．
		サブテーマ目標	やや適切	①海洋空間の有効利用に関してはサーフィンリーフの活用を継続している． ②廃棄物海面処分場の長期安定性の確立を目指して，遮水工の品質管理技術の検討を行っている． ③リサイクル技術の推進に関しては，リサイクル土の再利用技術を確立し，循環型社会の完成を目指して研究を行っており，サブテーマの研究目的に合致する．
		研究内容	やや適切	海面廃棄物の取り扱いやリサイクル材の再使用は，循環形社会の確立のために必須の技術開発である．また，これらの技術を活用することによって，活力ある経済社会を実現することができる．サーフィンリーフの活用は，レジャー空間の拡大を図るものであり，研究内容は適切．
		研究実施項目の構成	やや適切	研究テーマとしては目標が明らかであるが，社会の情勢に影響されるテーマでもあり，定常的に研究内容を提案することが難しかった．たとえば，廃棄物処分場の検討項目は，環境省の方針を検討してから適切に定める必要がある．
		2010年度における研究実施項目	やや適切	2009年度は，海洋利用プラットホームの技術開発を進めるとともに，サーフィンリーフの開発，リサイクル土砂の再利用技術の提案，海面処分場の遮水工の管理技術の提案など，適切な課題を有する研究を実施した．2010年度は継続課題が多いので，適切に研究を進める．
	研究体制の妥当性	研究連携	やや不適切	海洋水工部と地盤構造部が連携して，研究を進める．人事上の制限があり十分な研究者が確保できているとは言えない．
		研究資源	やや適切	外部資金は2010年度は確保できている．リサイクル関係は共同研究による実施を図っている．やや，資金が不足すると考える．

表－3．11．3　3エ「海洋空間高度利用技術、環境対応型技術等に関する研究テーマ」の外部評価結果

研究テーマ　　3エ　海洋空間高度利用技術、環境対応型技術等に関する研究
テーマリーダー　海洋・水工部長

評価項目		評価の視点	評価								講評
2010年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究実施項目の構成	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2010年度における研究実施項目	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
	研究体制の妥当性	研究連携への取り組みの妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究資源の確保への取り組みの妥当性	適切	3	○ほぼ適切	3	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価			○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

（2） 特別研究（事前評価）の外部評価

今回、平成 22 年度に新規実施を予定している特別研究は、「遠心力場における流体・地盤・構造物の相互作用に関する実験的研究」、「港湾の業務継続計画（BCP）における地震及び津波複合被害想定技術の開発」の2件である。

これら2件の「研究内容」、研究責任者による「自己評価とコメント」を説明後、外部評価委員による質疑及び評価を実施した。各委員による「評価結果と講評」は以下のとおりであり、当委員会においていずれも「計画通り推進」と評価された。

表－4．1．1「遠心力場における流体・地盤・構造物の相互作用に関する実験的研究」の研究内容

・背景

東海・東南海・南海地震など巨大地震発生時には強い「地震動」による施設被害、引き続き来襲する「津波」による施設被害という複合的な被害が発生する。これらの被災メカニズムの解明に際して、大きく現地調査・模型実験・数値解析のアプローチが挙げられるが、各々利点と欠点を有することから総合的な検討が必要不可欠である。一方、地震動と津波の作用を一元的に検討し、被災状況を再現する技術は確立されていない。これらの問題を解決する手段として「大規模地震津波実験施設」が開発され、流体・地盤・構造物から構成される沿岸域施設が複合的被害を受けた際の現象把握およびそれに基づく対策の検討が急務となっている。

・目標・アウトプット

地震および津波作用による施設の破壊プロセス・被災メカニズムの解明のため、流体・地盤・構造物から構成される遠心場スケールモデルの連成挙動を表現可能な相似則の構築を行い、大規模地震津波実験施設の実験マニュアル（安全管理、実験計画策定および実験テクニック等）の提案、大規模地震津波対策のための海岸保全施設の性能設計思想による新たな技術開発・性能照査を実施する。

・内容（全体計画）

流体・地盤・構造物から構成される模型の地震及び津波作用時の挙動を把握することを目的として新たに開発・設置された遠心場に水路・造波装置・振動台を有する「大規模地震津波実験施設」において水理学・地盤工学・地震工学・構造工学分野を融合させ、遠心力場における流体挙動把握、地震時挙動把握、被災メカニズム解明、対策工法技術開発及び性能照査が可能となるよう段階的な実験的検討を以下のように実施する。

1）新たに開発された遠心力場に水路・造波装置・振動台を有する「大規模地震津波実験施設」の安全管理マニュアル・実験計画策定及び実施マニュアルを検討・整備する。

2）地震と津波という異なった事象を一元的に取り扱うための相似則の検討

3）大規模地震津波対策施設として海岸保全施設について、地震作用と津波作用の連成作用を検討・確認し、性能設計思想に基づく対策工法の評価を実施する。特に、施設の基礎地盤の挙動と津波の関連を中心に検討する。

・内容（平成 22 年度）

新しい実験装置であることから、装置の安全稼働を目的とした安全管理マニュアルの整備、制御および計測プログラム等のバグフィックスを実施するとともに、遠心力場における流体挙動把握のため、地盤分野で先行している知見の流体分野への適用性検討、相似則の検討を実施する。

表－4．1．2「遠心力場における流体・地盤・構造物の相互作用に関する実験的研究」の自己評価

研究実施項目番号 1イ-1001-キ-35
研究実施項目名 遠心力場における水・地盤・構造物の相互作用実験技術の構築
研究責任者 菅野高弘

評価項目	評価の視点	判定	コメント
研究の必要性	社会的意義	ある	東海・東南海・南海地震等の巨大地震時の地震動・津波被災メカニズムの解明に必要不可欠な実験技術の構築を目的としてる。
	科学技術上の意義	ある	遠心力場における流体・地盤・構造物の相互作用の解明に資する過去に例の無い新たな実験技術の構築である。
	研究ポテンシャルの向上	ある	所内横断的なプロジェクトチームの構築に加え、米国NEES、東北大学、土木学会等との連携も検討されている。土木学会地震工学委員会・海岸工学委員会には本研究と連携した研究小委員会が設立され、本研究担当者が小委員長・幹事長・委員として参画している。
	研究成果の波及効果	ある	地震動と津波による複合被災メカニズムの解明、対策工法の技術開発、性能照査などの調査研究業務へ発展する。
研究内容の明確性	研究内容の明確性	高い	新たな研究ツールの実用化・実務への適用を目的とした研究といえる。
	研究内容の学術的水準	高い	世界で初めての取り組みであり,既往の研究が無い状態である。
	研究内容の実現可能性	高い	研究環境（実験施設）が整備されており、異なった専門を有する担当研究者の連携、他機関との連携が計画されている。
	関連研究動向調査	十分	遠心力場の実験に関して、当所は世界的に見てパイオニア的存在である。
研究実施体制	関連研究機関との連携	適切	所内地盤分野・地震分野・津波分野と各々世界をリードする研究者の連携 NEESとの連携、大学・学会との連携が予定されている。
	研究手順・手法	適切	研究者が考案・設計整備した新たな実験装置の研究ツール化に関して、基礎的研究から応用へむけた計画となっている。
	年度毎の研究計画	適切	初年度に基礎的な相似則の検討、安全管理マニュアルの作成、最終年度に実務への適用が計画されている。
	研究資源（研究者）	適切	氏名　役職　H22　H23　H24 菅野高弘　地震防災研究領域長　35　35　35 中澤博志　耐震構造研究チーム特別研究員　40　40　40 森川嘉之　地盤改良研究チームリーダー　20　20　20 高橋英紀　地盤・構造部主任研究官　25　20　25 富田孝史　津波研究センター上席研究官　20　20　25 有川太郎　津波研究センター主任研究官　20　20　25
	研究資源（予算・施設）	やや適切	新規施設の立ち上げ段階であり、受託研究費の獲得まで至っていない。また、計測系・映像系センサーの拡充が不可欠である。

表－4．1．3「遠心力場における流体・地盤・構造物の相互作用に関する実験的研究」の外部評価結果

研究実施項目番号　1イ-1001-キ-35
研究実施項目名　遠心力場における流体・地盤・構造物の相互作用に関する実験的研究
研究責任者　菅野高弘

評価項目	評価の視点	判定							
研究の必要性等	社会的意義	○ある	4	ややある	2	あまりない	0	ない	0
	本研究所が行う必要性	○ある	5	ややある	1	あまりない	0	ない	0
	科学技術上の意義	○ある	4	ややある	2	あまりない	0	ない	0
研究計画等の妥当性	研究内容の設定	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0
	関連研究動向調査及び関連研究機関との連携	○十分	4	ほぼ十分	2	やや十分でない	0	十分でない	0
	研究手順・手法	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0
総合評価		○計画通り推進	6	見直しが必要	0	取りやめ	0		
講評	・長期の継続を想定して段階的に進めようとしている点は適切 ・野心的研究であり新しい研究成果を期待する ・自由表面がある実験であることのメリットを発揮できるように工夫するのが良い ・しっかり基礎研究を積み重ねる必要がある ・全体計画の遂行のためにまず実験施設の完成（稼働）に注力してほしい								

表－4．2．1「港湾の業務継続計画（BCP）における地震及び津波複合被害想定技術の開発」の研究内容

・背景 今後起こりうる巨大地震とそれに伴った津波による複合災害が懸念されている。港湾は物流の拠点として産業の中心的役割を果たすとともに、巨大地震・津波による被災後の地域の復旧の拠点である。このような港湾が地震及び津波の来襲を受けても業務を継続できることが、被災地域の早期復旧や我が国の産業界のダメージを軽減するために不可欠である。そのために、港湾の業務継続計画（BCP）が検討され始めている。一方、起こりうる被害の想定については、地震や津波の各々による被害はある程度推定できるようになってきた。しかし、両者による複合災害を含めて総合的な被害想定は必ずしも十分でない。さらに、想定される被害に対する早期復旧手法も必ずしも明確でない。また、想定される被害の影響を最小限にするためには、港湾における多種多様な業種の関係者が連携する必要があり、そのためには共通の被害認識を持つことが大切である。 ・目標、アウトプット 港湾におけるBCP策定手法の確立を目指して、本研究では地震と津波による複合災害を含む総合的な被害を明確にしてそれを可視化し、多種多様な人が係わる港湾のBCPをより具体化できるようにする。 ・内容（全体） 実港湾をモデル地域に設定し、港湾のBCP策定における被害想定に関するニーズを把握し、その結果を考慮して起こりうる地震及び津波被害を推定する。その際、大規模地震津波実験施設による成果を導入して、地震・津波複合被害についても推定可能にする。想定された被害結果は多種多様な人が容易に理解できることが大切であるため。そのような可視化手法を検討し、開発する。さらに、構築した手法を必要な人が容易に使えるようにするためにGUIを整備するとともに、マニュアルをとりまとめる。

表－4．2．2「港湾の業務継続計画（BCP）における地震及び津波複合被害想定技術の開発」の自己評価

研究実施項目番号 1イ-1002

研究実施項目名 港湾の業務継続計画（BCP）における地震及び津波複合被害想定技術の開発

研究責任者 富田孝史

評価項目	評価の視点	判定	コメント
研究の必要性	社会的意義	ある	巨大地震や津波により被災する危険のある港湾の業務継続は、被災地の早期復旧や和学における産業界のダメージの軽減に不可欠であり、それを計画するために被害想定は重要である。本研究は、起こりうる被害を極力明らかにするとともに、関係者間に共通認識をもたらすことができるので社会的意義はある。
	科学技術上の意義	ある	津波浸水の推定手法や地震による液状化推定手法はほぼ確立されているが、地震と津波による複合災害を含めた総合的な被害推定は必ずしも十分に行われておらず、それを行うための数値計算手法の発展など科学技術上の進歩が見込まれる。さらに、結果を表示するための動画の作成には、制作者の感性が強く反映されているのが現状であり、その普遍化を目指すことに科学技術上の意義がある。
	研究ポテンシャルの向上	ある	ワークショップなどをおこなって自治体等のニーズを把握すること、可視化技術の進歩が期待できこと、早期復旧手法について基礎的な検討を行うことから、今後の発展につながる。
	研究成果の波及効果	ある	港湾等における総合的な地震・津波被害が推定できるようになることに加え、業務継続計画の策定や見直し、それに基づいた訓練などに活用が期待される。
研究内容の明確性	研究内容の明確性	高い	これまでの技術を総合し、必要な改良を加え、地震・津波被害を詳細に推定する手法を構築し、その結果を分かりやすく示す手法をユーザーとのワークショップ等で明らかにしながら開発する研究であり、内容は明確である。
	研究内容の学術的水準	高い	既存の技術を総合から始まる研究であるが、大規模地震津波施設の成果を反映させることにより一層の技術発展が見込まれ、学術的な進展にもつながる可能性がある。計算結果の可視化の部分においてはICT上の発展が期待できる。
	研究内容の実現可能性	高い	既存の技術を組み合わせる部分については実現可能であるが、これまで十分に検討されていない地震・津波複合被害の推定や結果の分かりやすい可視化手法については、チャレンジングな部分があると想定する。
	関連研究動向調査	やや十分	津波の計算手法については、論文調査や講演会等での情報収集によりほぼ動向を把握している。計算結果の可視化手法については、技術展覧会などに参加して情報収集はしているが、最近急速に進展している分野であるので引き続き調査が必要である。
研究実施体制	関連研究機関との連携	適切	一昨年度の共同研究をベースとして関連する研究機関との連携を行う計画であり、適切である。
	研究手順・手法	適切	まず既存の数値計算モデルに基づいてニーズ調査や精度検証を行い、必要な改良を加える手順・手法であり、概ね適切である。
	年度毎の研究計画	適切	数値計算モデルの総合化、ワークショップや精度検証に基づいた改良、手法のとりまとめのために、3年間が必要であり、目標達成に向けた各年度の計画は適切である。
	研究資源（研究者）		氏名 役職 2010（年度） 2011 2012 富田孝史 上席研究官 20 20 20 廉慶善 研究官 55 55 55 有川太郎 主任研究官 10 10 10 辰巳大介 研究官 5 5 5 菅野高弘 領域長 5 5 5 高橋重雄 研究主監 5 5 5
	研究資源（予算・施設）	適切	特別研究

表－4．2．3「港湾の業務継続計画（BCP）における地震及び津波複合被害想定技術の開発」の外部評価結果

研究実施項目番号　1イ-1002
研究実施項目名　港湾の業務継続計画（BCP）における地震及び津波複合被害想定技術の開発
研　究　責　任　者　富田孝史

評価項目	評価の視点	判定							
研究の必要性等	社会的意義	○ある	5	やや ある	1	あまり ない	0	ない	0
	本研究所が行う必要性	○ある	5	やや ある	1	あまり ない	0	ない	0
	科学技術上の意義	ある	3	○やや ある	3	あまり ない	0	ない	0
研究計画等の妥当性	研究内容の設定	適切	3	○ほぼ 適切	3	やや適 切でない	0	適切 でない	0
	関連研究動向調査及び関連研究機関との連携	十分	3	○ほぼ 十分	3	やや十 分でない	0	十分 でない	0
	研究手順・手法	○適切	4	ほぼ 適切	2	やや適 切でない	0	適切 でない	0
総合評価		○計画通り推進	6	見直しが必要	0	取りやめ	0		
講評	・目標などがまだ正確には設定できていないように感じられるが、長期的な取り組みを考えるととりあえず着手して進行させながらつめていくことがよいと考えられる ・複数の港湾によるBCPも視点に含められたい ・BCPのBをどの範囲までとするのか、港湾のみの為のBCPはなく、他との関連で評価されるべきである								

(3)重点研究課題の外部評価結果

平成 21 年度においては、重要性・緊急性の観点から 10 の重点研究課題を設定している。

平成 22 年度については、内部評価委員会において、2件の新規研究実施項目(「スーパー高規格コンテナターミナルの評価に関する研究」、「重力式岸壁の増深工法に関する研究」)が予定され、重点的な研究の要請が高いことから新たな重点研究課題として「物流改革推進のためのターミナル機能の高度化に関する研究」を追加設定することとした。

当委員会において、**表－5．1**に示す平成 22 年度の重点研究課題案について評価を行い、**表－5．2**に示す通り「計画通り推進」との評価結果となった。

表－5．1　平成 22 年度の重点研究課題(案)

番号	平成21年度	平成22年度案	摘　要(ｻﾌﾞﾃｰﾏ)
1	地震により強い港湾・海岸・空港施設の実現に関する研究(Researches on High Earthquake-Proof Port, Shore, and Airport Facilities)	同左	1ｱ②③④
2	巨大な津波から地域社会を守る研究(Research on Tsunami Disaster Resilience)	同左	1ｲ①②
3	地球規模の環境変化と高潮・高波防災のための高精度な沿岸海象把握に関する研究(Research on Highly-Accurate Maritime Observation for Stromy Wave Disaster and Global Environment Change)	同左	1ｳ①、1ｳ④
4	沿岸域の流出油対策技術に関する研究(Research on Oil Spill Response in Coastal Zone)	同左	1ｴ①
5	閉鎖性海域の環境改善と沿岸生態系によるCO_2吸収に関する研究(Reseach on Environmental Restoration of Semi-enclosed Embayments and Carbon Dioxide Absorption by Coastal Ecosystems)	同左	2ｱ①②③、2ｲ②③
6	複数の流れと波が重合した場での海浜変形予測に関する研究(Research on Prediction of Beach Morphological Changes Induced by Multiple Waves and Currents)	同左	2ｳ②
7	港湾施設の性能設計手法の国際基準化の研究(Researches on International Harmonization of Performance Based Design Standards for Port Facilities)	同左	3ｱ①
8		物流改革推進のためのターミナル機能の高度化に関する研究(Research on the Sophistication of Port Terminal Function for Logistics Innovation)	3ｱ②
9	港湾・海岸・空港施設のライフサイクルマネジメントに関する研究(Research on Infrastructure Management)	同左	3ｲ①②③
10	港湾における水中作業の無人化に関する研究(Research and Development on Automatic Systems for Underwater Work)	同左	3ｳ①②
11	大水深海域の有効利用に関する研究(Research on Effective Utilization of Deep Sea Area)	同左	3ｴ①

表－5．2　重点研究課題の外部評価結果

評価の視点	判定								講評
課題設定の考え方	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
本研究所で取り組む妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	既存の研究成果等を含め、巾広い検討を行うとともに、実用化に直結できるような体制で望む必要がある
設定課題に含まれる研究実施項目の妥当性	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
総合評価	○計画通り推進	6	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0			

（4） 特定萌芽的研究の外部評価結果

平成 22 年度に予定している特定萌芽的研究2件について、研究責任者から説明を行い、外部評価委員から講評をいただいた。

表－6．1 「港湾鋼構造物の劣化・変状検出のための接触型点検診断手法の開発」の外部評価結果

研究項目名　港湾鋼構造物の劣化・変状検出のための接触型点検診断手法の開発

研究責任者　A

講　評
・着眼点はおもしろい。ニーズも高いと思われるので、成果に期待したい ・維持管理が重要な時代に入っており効率的な手法の開発は価値があろう ・定量的な把握手法を考慮すべきではないか ・打音検査のプロは「接触型」で判断できるか ・簡単だがユニークなアイディア ・一次スクリーニングとしては有用な方法 ・小型簡易な発信、受信装置により、浮き、はく離は検知できそうなので実用化の可能性が大きい

表－6．2 「犠牲陽極の新たな残存質量計測手法の開発」の外部評価結果

研究項目名　犠牲陽極の新たな残存質量計測手法の開発

研究責任者　B

講　評
・トライアル＆エラーでよいものができることに期待したい ・維持管理が重要な時代に入っており効率的な手法の開発は価値があろう ・シンプルなアイディアである ・空気はすべてに行き渡るのか確認をすべき。熱を使う（熱容量）、淡水で置換などはどうか ・実用的な提案・簡易で実現性が高い

（5） 外部評価委員からの指摘事項

外部評価委員による指摘事項とその対応（概要）については、**表－7**の通りである。

表－7 外部評価委員による指摘事項とその対応

指摘事項	対応
大規模地震防災に関する研究については、海外での研究活動にも注視し、国際連携の姿をより積極的に示すことが望ましいが、連携を可能にするには相応の準備が必要であり、連携内容を十分検討していただきたい。	「大規模地震津波実験施設整備」の整備を当初計画より 1 年間前倒しで実施し平成 21 年度末に竣工させる中で、米国 NEES からの国際共同研究の申し出を受けている。ご指摘に従い、双方の役割を整理し、当研究所でどのようなことができるのか、また、外部の機関にはどのような研究を期待するのかを明確にした上で、協定を締結することとする。
遠心力場における実験的研究については、長期の継続を想定し、しっかりと基礎研究を積み重ねて段階的に進めることが大切であり、このような野心的な研究の成果に期待する。	当該施設を用いた実験では、信頼性の高いデータを取得できるようになるまでには相当の準備が必要であると認識している。地震研究と津波研究を統合的に実施できる研究体制を確立し、施設整備の成果を早期に国際的な沿岸防災への貢献に結びつけるために、アジア・太平洋沿岸防災研究センターを平成 22 年 4 月に発足させた。
広域的・長期的海岸維持管理手法の開発については、波崎を中心とした長期間の精緻な観測がメカニズム解明に貢献しているが、この成果が一般的な海岸管理への実用化のところまで持っていけているのか。	本研究テーマの成果を国や地方公共団体が実施している個別の海岸整備事業などへ適用することを通じて、一般的な海岸管理手法の提案へつなげていきたい。平成 21 年度は、本研究テーマの成果を国交省が海岸整備を行っている新潟西海岸や宮崎港海岸などに適用した。
３アのロードマップにおける分類についてさらなる工夫が必要と思われる。サブテーマと研究実施項目の名称が整合性に欠けヒエラルキー構造になっていない。	３アについては、多種多様の課題があるため、分類が難しいが、ロードマップを再検討することで対応する。
スーパー高規格コンテナターミナルの評価に関する研究については、港空研で取り組むべき課題を整理する必要がある。	単に欧米の事例の延長線上の技術を目指すのではなく、ターミナル面積が狭い等の我が国の事情や CO2 削減など環境面での課題も視野に入れ次世代のターミナルを研究していきたい。

以上