平成20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

港湾空港技術研究所外部評価委員会は、「独立行政法人港湾空港技術研究所外部評価委員会規程」により設置したものである。本委員会は独立行政法人港湾空港技術研究所（以下、研究所と記す。）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いる。外部評価委員会は、研究所が実施する研究について総合的に評価するとともに、一定の研究実施項目については個別に評価を行う。外部評価委員会は各年度２回程度開催され、研究の実施前（事前）、実施途中（中間）、及び終了後（事後）の三段階について研究評価を行う。

外部評価委員会の委員は、研究所の行う研究分野に係る外部の専門家であり、メンバーは次のとおりである。

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　　空港施設株式会社専務取締役
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）シーラムエンジニアリング顧問

※委員長以外は五十音順、敬称略　平成21年3月13日現在

2. 平成20度第2回外部評価委員会

平成20年度の第2回外部評価委員会を平成21年3月13日（金）に研究所内会議室において開催し、平成21年度の研究計画に関する評価及びその他の審議を行った。

（1） 研究体系及び評価方法

（1）－１ 研究テーマとテーマリーダーの配置

研究所では、第２期中期計画の研究体系として、中期目標に掲げた３つの「研究分野」に、各々３～４の「研究テーマ」を設定し「テーマリーダー」を配置した（**表―１**）。

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

（1）－2 研究テーマごとの評価方式の採用

評価の方式は、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､研究テーマごとに評価を行う。３層の各層における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の討議により、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、外部から見て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、研究所の取り組みについての事前、中間、事後の評価を行う。

(2)テーマ内評価会及び内部評価委員会の経緯

外部評価委員会に先だって開催されたテーマ内評価会及び内部評価委員会の経緯について次の通り、事務局より説明を行った。

(2)－1 テーマ内評価会の開催状況

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20年12月4日 10:00-11:30
	津波防災に関する研究テーマ	1イ	平成20年12月9日 9:30-12:00
	高潮・高波防災に関する研究テーマ	1ウ	平成20年12月8日 13:15-15:00
	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20年12月12日 10:00-12:00
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20年12月10日 10:00-11:45
	沿岸生態系の保全・回復に関する研究テーマ	2イ	平成20年12月10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20年12月10日 15:15-17:00
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20年12月10日 9:30-11:30
	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20年12月5日 9:30-11:30
	水中工事等の無人化に関する研究テーマ	3ウ	平成20年12月12日 13:30-16:00
	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20年12月8日 15:00-16:30

(2) －2 内部評価委員会の開催状況

①開催日時

平成 21 年 2 月 16 日 13:00～18:00 研究テーマ　１ア，１イ，１ウ，１エ

平成 21 年 2 月 17 日 10:00～18:00 研究テーマ　２ア，２イ，２ウ，３ア，３イ、３ウ

平成 21 年２月 18 日 10:00～18:00 研究テーマ　３エ,特定萌芽的研究及び総括審議

②出席者

委員長　金澤理事長

委　員　林理事，高橋研究主監，横田研究主監、中村研究主監，永井統括研究官
永江企画管理部長，平石海洋･水工部長，北詰地盤・構造部長
八尋施工･制御技術部長，笹島特別研究官，島田特別研究官，藤田特別研究官，古市特別研究官

オブザーバー　福富監事、宮崎監事

事務局　山谷研究計画官，中島企画課長，柾木企画係長

（3） 外部評価委員会の評価結果

外部評価委員会の評価結果は、次のとおりである。

（3）－1　特別研究（中間評価）

平成 20 年度における特別研究は、「海底境界層内での物質輸送機構の解明」「海域施設のライフサイクルマネジメントのための確率論的手法に基づく劣化予測システムの開発」「長周期波､戻り流れ及び波の非線形性を考慮した砂浜の断面変化の定量的予測手法の開発」「流出油のリアルタイム追跡・漂流予測システムの開発」の４件で、このうち 21 年度に継続する特別研究は、「海底境界層内での物質輸送機構の解明」「流出油のリアルタイム追跡・漂流予測システムの開発」の２件であり、「流出油のリアルタイム追跡・漂流予測システムの開発」は、今回の中間評価対象に該当する。

以下に、当該特別研究の「研究内容」、研究責任者による「自己評価とコメント」及び外部評価委員による「評価結果と講評」を示す。

表－3．1．1「流出油のリアルタイム追跡･漂流予測システムの開発」の研究内容

･背景

船舶等の事故により油が流出した場合，現状ではその漂流位置予測の精度に限界があり、油回収船等の資機材配置が難しい。その原因として、流出油の位置等をリアルタイムでモニタリングしつづけることができないことから、予測シミュレーションに限界を生じ、新手法の開発ができないことが挙げられる。

･目標

これまで，流出油の漂流予測は油の初期流出点と気象･海象データおよび地形等から潮流シミュレーションを用い，これに油の風化を考慮した拡散モデルを関連付けて行っていた．しかしながらその精度は気象予報データの確度以上に向上することはない．近年，衛星データによるアシミレーションを用いる手法が提案されているが，即時性に問題がある．このため，本研究は流出油を追跡し，刻々の位置データを発信する漂流油追跡ブイにより流出油の現在位置データを昼夜問わず得られるようにし，これにより漂流予測の精度を高めるとともに，回収作業のため近傍に到着した船舶から容易に流出油の位置把握を可能とし，回収作業が効率的にできる油回収作業を支援することを目標とするものである．アウトプットは流出油の現位置と海象情報の取得システムとする．

･内容

研究内容は，流出油挙動モデルに対して，漂流油の現在位置のリアルタイムデータと海象データを漂流油追跡ブイにより海上で油を追跡して取得する手法を開発する．刻々

と得られる現位置データを流出油挙動モデルのアシミレーションに用いられるようにデータ取得方法を工夫する．なお，漂流油追跡ブイ、これに搭載する画像センサ等は共同開発する．これらを統合した全体システムにより回収作業に当たる船舶に対して情報提供が行われることを検証するために，擬似ターゲットによる海上実験を行い，取りまとめる．

表－3．1．2「流出油のリアルタイム追跡・漂流予測システムの開発」の自己評価

研究実施項目番号 1ｴ-0702-ｶ-44
研究実施項目名 流出油のリアルタイム追跡・漂流予測システムの開発
研　究　責　任　者 吉江宗生

評価項目	評価の視点	判定	コメント
研究の進捗状況	当初計画で期待された成果	やや達成	浮流重油自動追従ブイはプロトタイプの実海域試験を行うことができたが，そのまま実用機として用いることができる段階ではない．また，漂流予測シミュレーションの開発は油膜のモデル化ができていないが，実海域でのゴムマットの漂流観測試験を行うことができ，シミュレーション開発のためのデータの解析を実施中である．
	研究内容の実現可能性	やや高い	浮流重油自動追従ブイによる現地のリアルタイムデータの取得を実際に行うためにはまだ開発時間がかかる．しかしながら海上試験では開発したブイが自律制御で移動する事および風データを取得できることが確認できた．漂流予測シミュレーションでは実海域の海象データが重要であることを実海域試験で再確認しており，このためのデータ取得手法として一歩前進している．
研究計画の修正の必要性	研究を取り巻く内外の環境の変化に伴う計画修正の必要性	やや多い	浮流重油自動追従ブイの改良のための多額な予算が必要がある．
	研究遂行上の問題点に伴う修正の必要性	やや少ない	当初からシミュレーションに掛かる担当人員の補強が課題となっていた．自動追従ブイのプロトタイプの製作が終了したため2008年度は民間との共同体制終了．漂流油探知センサについてより高性能なものを開発する必要がある．
	上記必要性に対する対応	適切	担当人員の補強が研究所によってなされ，シミュレーション開発が軌道に乗り始めた．また，大阪大学との共同研究に加えて海上技術安全研究所と共同研究を締結し，開発体制の強化が図られている．

表－3．1．3「流出油のリアルタイム追跡・漂流予測システムの開発」の外部評価結果

研究実施項目番号 1ｴ-0702-ｶ-44
研究実施項目名 流出油のリアルタイム追跡・漂流予測システムの開発
研　究　責　任　者 吉江　宗生

評価項目	評価の視点	判定　（数字は、外部委員による判定数。以下同じ）								
研究の進捗状況	当初計画で期待された成果（2年間の成果）	達成	1	○ほぼ達成	3	やや不十分	1	不十分		
	研究内容の実現可能性	高い	1	○やや高い	3	やや低い	1	低い		
研究計画の修正の必要性		○少ない	3	やや少ない	2	やや多い		多い		
総合評価		○計画通り推進	5	見直しが必要		取りやめ				
講評	・試行錯誤の段階であり、もう少しの期間とりあえず推進してみるということでは計画通り推進。 ・面白い試みであるが、高波浪が続く実際の海域で実用化できるかどうかが課題。 ・実海域の条件（海象、油拡散状態）が厳しく、2010年に開発が完了するためには2009年度は十分な準備必要。									

（3）－2　特別研究（事前評価）の外部評価

今回、平成 21 年度の特別研究として応募のあった新規の研究実施項目は、「気候変動適応策の検討を目的とした波浪・潮位の極値の解析」「沿岸生態系による CO2

吸収量の強化に関する調査および実験」「矢板式および重力式係船岸等へのＬＣＭの展開」の３件であった。内部評価委員会において、研究の重要性・緊急性並びに平成 21 年度に充当が見込まれる研究費などを勘案の上、これら 3 件を特別研究の候補として選定した。

以下に、これら３件の「研究内容」、研究責任者による「自己評価とコメント」及び外部評価委員による「評価結果と講評」を示す。

表－3．2．1「気候変動適応策の検討を目的とした波浪・潮位の極値の解析」の研究内容

・背景

2008 年には富山湾（２月），韓国西岸（５月）の沿岸域に相次いで突発的な高波が来襲し，防波堤の滑動，護岸の越波浸水，釣客の溺水事故が発生した．このような高波の発生原因として，沿岸域における独特な海底地形や，風波とうねりが重畳した沖波方向スペクトルの偏りなどが挙げられている．

・目標

地球温暖化等に伴い増加が懸念される波浪災害を抑制するために，方向スペクトルの偏りによる突発波浪の出現や作用波の集中を考慮するとともに，構造物周辺の波・流れ場を詳細に解析することにより，性能設計への反映を図るのみならず，リアルタイム海象情報を活用して沿岸域を利用する人々の安全・安心に資する．

・研究内容

ブシネスクモデルを並列処理化し計算時間の大幅な短縮を図るとともに，沖側の入射境界では空間的に展開された観測スペクトルあるいは推算スペクトルを与え，岸側の構造物周辺では３次元流体直接解析法を接続して，リアルタイムで得られた沖波の観測値あるいは推算値から，高波による港湾・海岸構造物の被害や越波量を予測するシステムの基本設計を行う．

表－3．2．2 「気候変動適応策の検討を目的とした波浪・潮位の極値の解析」の自己評価

研究実施項目番号 1ウ-0903-カ-29

研究実施項目名 気候変動適応策の検討を目的とした波浪・潮位の極値の解析

研　究　責　任　者 河合　弘泰

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	国土交通省や土木学会において気候変動適応策の議論がなされているが，伊勢湾台風級の高潮・波浪を何倍かしたものを想定した確定論的な議論にとどまっている．今後，費用対効果の議論に踏み込むためには，潮位や波浪という外力を発生確率という概念を持ち込む必要がある．そのためには，確率潮位・波浪の評価が必要である．
	科学技術上の意義	ある	波浪・高潮の推算においては，風速30m/s以上の海面抵抗係数を見直すことで，より現実に即した伊勢湾台風超級の波浪・高潮の推算が可能となり，理論的に発生し得る最大の波浪や高潮も明らかになる．高潮・天文潮・波浪の相互作用の大きさも評価できる．その一方で，東京湾口周辺を中心に日本各地の異常潮の出現確率の推定や要因分析を行うことで，台風時と比べれば低いが海面上昇とともに沿岸部の安全性を考える上で無視できなくなる異常潮の特性が明らかになる．
	研究ポテンシャルの向上	ある	本研究は，海上風の推算や海面抵抗係数などに関する最新の知見に基づいて，既存のモデルを改良するものである．気候変動の研究分野では，2～4年を1つのサイクルとして，モデルの改良，演算，結果の解釈，ということを繰り返しており，本研究はそれを模倣するものである．本研究で得られたモデルは，次のフェーズの研究の元になる．
	研究成果の波及効果	ある	本研究で得られた現在と将来の気候下における波浪・潮位の極値は，沿岸防災施設の性能設計や気候変動の適応策の検討にも役立つ．
研究内容の明確性	研究内容の明確性	高い	モデルの改良方法，数値実験で求める諸元，海域対象も明確である．
	研究内容の学術的水準	高い	既往の確率台風モデルを用いた研究では，台風の風場を経験的台風モデルで与えていたが，本研究では高精度な局地気象モデルとの相関解析によって風の推算精度を高める．このような取り組みはまだ例がない．
	研究内容の実現可能性	やや高い	研究担当者は何れも，他の実施項目にもっと大きなエフォートをかけなければならない．その一方で，この研究は実施する内容が明確であり，それを行うノウハウの多くは既往の実施項目で得ている．
	関連研究動向調査	十分	土木学会海岸工学講演会の他，気象学会，海洋気象学会からも関連情報を集めている．
研究実施体制	関連研究機関との連携	適切	韓国海洋研究院とは台風パラメタの解析，京大とは気候変動に伴う台風特性の変化と高潮の数値計算，九大とは海面抵抗係数の扱いを中心に波浪推算で，それぞれ連携する予定である．
	研究手順・手法	適切	本研究には数値実験と海象観測データの解析の2つの柱がある．数値実験については1年目にモデルの改良の大部分をすませ，2年目にモデルの改良を終えて演算を行う．海象観測データの解析については1年目にデータ収集と基本的な解析を行い，2年目に異常潮に特化した解析を行う．そして，3年目にこれらを踏まえたとりまとめを行う，というシンプルな研究フローである．
	年度毎の研究計画	適切	本研究の成果はせいぜい3年間しか猶予されない，という前提で3カ年の研究計画を立てた．各年の内容も明確である．
	研究資源（研究者）	やや適切	この実施項目に専念できる人を確保できない． 氏名　役職　2009　2010　2011 河合弘泰　チームリーダー　10　10　10 川口浩二　主任研究官　20　20　20 鈴木高二朗　主任研究官　10　10　10 佐藤　真　研究官　15　15　15 永井紀彦　統括研究官　5　5　5
	研究資源（予算・施設）	やや適切	2年度目に大量の演算と演算結果を行う予定であるが，その計算の部分に十分な予算が確保できるか気がかりである．

表－3．2．3「気候変動適応策の検討を目的とした波浪・潮位の極値の解析」の外部評価結果

研究実施項目番号　1ウ-0903-カ-29
研究実施項目名 気候変動適応策の検討を目的とした波浪・潮位の極値の解析
研　究　責　任　者 河合　弘泰

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		あまりない		ない	
	本研究所が行う必要性	○ある	5	ややある		あまりない		ない	
	科学技術上の意義	○ある	5	ややある		あまりない		ない	
研究計画等の妥当性	研究内容の設定	○適切	5	ほぼ適切		やや適切でない		適切でない	
	関連研究動向調査及び関連研究機関との連携	○十分	5	ほぼ十分		やや十分でない		十分でない	
	研究手順・手法	○適切	5	ほぼ適切		やや適切でない		適切でない	
総合評価		○計画通り推進	5	見直しが必要		取りやめ			
講評	・多機関で実施していくことになる大型の研究なので、連携、交流に十分な余裕と対策を用意して推進することが望まれる。 ・重要な研究テーマであり専念できる研究者の充当が望ましい。								

表－3．3．1「沿岸生態系によるCO2吸収量の強化に関する調査および実験」の研究内容

・背景

2008 年 7 月に開催された洞爺湖サミットにおいては，地球温暖化対策として 2050 年までに温室効果ガス排出量を半減させることが G8 間で合意された（基準年は不合意）．京都議定書では，日本は 2008 年から 2012 年の約束期間に 1990 年比 6%削減を約束しているにもかかわらず，2007 年は逆に 8.7%増加という結果は，いかに，削減目標の達成が困難であるかを物語っている．したがって，温室効果ガスの排出を抑制する技術や温室効果ガスを大気外に隔離固定する技術はもとより，大気中の CO2 を生物体に吸収させる技術の開発とその確立は，喫緊の重要課題となっている．干潟・海草藻場にはヨシ・アマモ・微細藻類などの植物が生息しており，光合成により CO2 を吸収している．その吸収速度は，熱帯雨林のそれに匹敵するといわれるほど高い．さらに，浅海生態系にはアサリを代表とする貝類も多数生息し，自らの殻（炭酸カルシウム）を形成する際に CO2 を固定している．それゆえ，森林生態系など他の生態系と同様，沿岸生態系の生物を利用することにより CO2 吸収を期待できる．

・目標

本研究では，干潟・海草藻場が有する CO2 吸収・固定能力，つまり，植物の光合成による大気中の CO2 の吸収と炭酸カルシウム生成による貝殻へ炭素固定に着目する．調査・実験により，沿岸生態系が有する CO2 吸収量の変動要因について検討する．また、オフセットクレジット取得のための要件整理を行う。

・研究内容

ヨシ・アマモ・微細藻類・貝類による CO2 吸収・放出実験を実施するため，干潟実験施設・メソコスム実験装置の改良・セットアップを実施したのち，予備実験を開始する．干潟・海草藻場において，CO2 吸収生物の密度および CO2 吸収速度の時空間変動に関する現地観測を実施する．文献調査により既往パラメータ値を収集する．また、オフセットクレジット取得のための要件整理を行う。

表－3．3．2 「沿岸生態系によるCO2吸収量の強化に関する調査および実験」の自己評価

研究実施項目番号 2イ-0902-キ-27
研究実施項目名 沿岸生態系によるCO2吸収量の強化に関する調査および実験
研究責任者 桑江朝比呂

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	大気中の温室効果ガス増加による地球温暖化は，21世紀における最大の課題とされている．干潟・海草場などの生態系によるCO2を吸収速度は，熱帯雨林のそれに匹敵するといわれるほど高い．したがって，その生態系が有するCO2吸収能力の実態を把握し，その強化のための技術的検討をおこなうことは，地球温暖化対策の観点からもカーボンオフセットによる港湾事業コスト削減の観点からも極めて重要である．
	科学技術上の意義	ある	本研究では成長速度（CO2吸収速度）や最大成長量（最大CO2吸収量）とともに，死亡後の分解速度（CO2放出速度）も測定することにより，（1）生物の成長から死亡・分解までのステージごとのCO2吸収量の時間変化を定量化し，（2）生物体を系外に回収する場合の効率的・効果的なタイミングに関する技術的な検討を実施する．
	研究ポテンシャルの向上	ある	本研究は，研究所初の低炭素社会づくりに直接関連するテーマである．沿岸域におけるCO2（炭素）の循環の解明を試みる．現在計画している連携研究者のうち2人は，今回が初めて連携であり（仲岡教授は波浪研との連携経験あり），人的ネットワークの拡大になる．
	研究成果の波及効果	ある	沿岸生態系によるCO2吸収量が定量化されると，（1）オフセットクレジット（VER）取得の可能性が広がり，（2）カーボンオフセットによるコスト縮減につながる．港湾内の生態系を利用したCO2吸収によりカーボンオフセットが可能になると，（3）自然再生事業に新たな社会寄与・モチベーションを付加するとともに，（4）民間の自発的な自然再生事業参入が見込まれる．以上の４点で地球温暖化対策に寄与できると考えられる．
研究内容の明確性	研究内容の明確性	高い	これまで当研究所で実施してきた沿岸域における酸素・窒素の循環に関する専門性をさらに展開し，本研究ではCO2（炭素）の動態を把握することにより，沿岸生態系が有するCO2吸収能力を定量化する．
	研究内容の学術的水準	高い	ある程度広い面積当たりのCO2吸収速度を測定するための手法（渦相関法）や生物の生長量推定方法の開発・確立が必要となる．海面上昇（水深）・光・濁度とCO2吸収速度との関係性の把握が課題である．
	研究内容の実現可能性	高い	干潟・海草場における炭素循環・酸素循環に関する研究手法はすでに習熟済みである．また，予定現地調査場所における過去の調査経験もある．新たに取り組むCO2フラックス測定については連携研究者からの支援を得る．
	関連研究動向調査	十分	貝殻や枯れたヨシ・アマモなどは長年にわたって分解されずに堆積していくことから，長期間のCO2吸収能力を発揮する可能性がある．つまり，積極的に生物体を回収しなくてもCO2吸収を見込めることが，今年9月のNature誌に掲載された論文から裏付けられた．しかし，当然ながら生物体を系外に回収することが望ましい．
研究実施体制	関連研究機関との連携	適切	熊本大学の田中助教は気象学が専門であり，渦相関法を用いて干潟のCO2フラックスを測定した経験がある国内唯一の研究者である．また，広島大学の佐々木助教は，干潟の冠水時干出時両相におけるCO2フラックスを測定できるチャンバーを世界で初めて開発した新進気鋭の研究者である．両若手研究者と，さらに，北海道大学の仲岡教授は，海草場生態系の物質循環において世界的権威である．彼らとの共同研究により，お互いの専門性を補完し合い飛躍的な展開を図る．
	研究手順・手法	適切	手順：大規模実験施設を用いた実験，現地観測によって得られた知見を集約する． 手法：．大規模実験施設を用いた実験と現地観測を組み合わせ，様々な時空間スケールに対応する．現地観測および大規模実験では，（1）渦相関法，（2）チャンバー法，（3）生物生長モデル，を適用する．また，生物量が多く，かつ調査経験を有する干潟・湿地を選定し，失敗のリスクを低減する．
	年度毎の研究計画	適切	無理のない計画である．
	研究資源（研究者）	適切	
	研究資源（予算・施設）	やや適切	干潟実験施設・メソコスム実験装置・海底流動水槽を使用予定

表－3．3．3「沿岸生態系によるCO2吸収量の強化に関する調査および実験」の外部評価結果

研究実施項目番号 2イ-0902-キ-27
研究実施項目名 沿岸生態系によるCO2吸収量の強化に関する調査および実験
研 究 責 任 者 河合 弘泰

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		あまりない		ない	
	本研究所が行う必要性	○ある	5	ややある		あまりない		ない	
	科学技術上の意義	○ある	4	ややある	1	あまりない		ない	
研究計画等の妥当性	研究内容の設定	○適切	3	ほぼ適切	2	やや適切でない		適切でない	
	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	1	やや十分でない		十分でない	
	研究手順・手法	適切	2	○ほぼ適切	3	やや適切でない		適切でない	
総合評価		○計画通り推進	5	見直しが必要		取りやめ			
講評	・生物に吸収されたCO2の系外への除去方法提案に期待。 ・死亡後の微細藻類の扱いが問題（回収コストなど）。								

表－3．4．1「矢板式および重力式係船岸等へのLCMの展開」の研究内容

・背景

現在、技術基準対象施設については施設の設計時、また既存の施設の場合には今後最初に実施する点検時に維持管理計画書等を作成し、それに基づく維持行為を供用期間中着実に実施することが求められている。このような近年の制度・基準の改正やそれにともなうマニュアル・指針等の充実は、ライフサイクルマネジメントの概念に基づく合理的かつ効果的な維持管理の実現・実行を目標としたものである。

・目標

本研究では、係留施設の維持管理計画の策定支援を目標として、係留施設に生じる様々な変状の評価および進展に着目しながら、保有性能評価および性能低下予測手法について検討・提案する。本研究は、これまで主に桟橋を対象として構築したライフサイクルマネジメントシステムのより一層の充実と、他の構造形式施設へのシステム展開を目標としている。

・研究内容

これまで係留施設に見られた変状事例とその要因から係留施設に求められる性能を再整理し、各種構造形式で生じる変状が施設の保有性能に及ぼす影響ならびにその評価手法について検討する。ここでいう「性能」は、施設としての性能および施設の構成部材（例えば、矢板などの鋼部材、ケーソンなどの鉄筋コンクリート部材、附帯設備、背後地など）の性能を示す。また、施設および構成部材の保有性能を大きく左右する変状を捉えるため必要な指標（点検診断項目・方法）の抽出を試み、点検診断に基づいた施設の保有性能評価および性能低下予測に関する統合的なシステム構築を目指す。

表－3．4．2「矢板式および重力式係船岸等へのLCMの展開」の自己評価

研究実施項目番号 34-0902-オ-71

研究実施項目名 矢板式および重力式係船岸等へのLCMの展開

研究責任者 加藤絵万

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	本研究は係留施設の維持管理計画の策定支援につながるものであり，研究の実施によりライフサイクルマネジメントの概念に基づく合理的かつ効果的な施設の維持管理が一層推進されることが期待される．
	科学技術上の意義	ある	本研究で取り扱う施設としての性能および施設の構成部材の性能に関するデータは，これまでに蓄積された点検診断事実に基づいたものである．劣化メカニズム等の科学的根拠のみでなく，実構造物の豊富なデータに基づいて表現される保有性能評価・予測システムの構築は独創性が高い．また，施設および構成部材の保有性能評価・予測システムについては，他の施設にも理論を応用できる可能性が高い．
	研究ポテンシャルの向上	ある	今後も当該分野に対して当研究所がリードできる技術の蓄積がなされ，ポテンシャルの向上が期待できる．港湾ライフサイクルマネジメントシステムを整備し，公表して行くことで，より幅広い研究の展開や研究連携の可能性が増すと考えられる．研究の実施に際して，大学や民間との連携も視野に入れる予定である．
	研究成果の波及効果	ある	本研究により，港湾施設の維持管理の効率化および高度化が実現されることとなり，多くの港湾管理者や民間事業者に活用されることとなる．また，これにより，さらに多くの有用なデータが蓄積され，新たなモデル創出や評価・予測の高精度化に寄与できる．さらには，他の構造形式の社会基盤施設の維持管理に際しても応用されることが期待され，研究成果の波及効果は高いと判断される．
研究内容の明確性	研究内容の明確性	高い	本研究の終了時点では，本研究で対象とする点検診断の効率的実施のみならず，同時に実施する関連研究成果も加えて総合的な港湾ライフサイクルマネジメントシステムが構築される予定である．実務的なシステムが提供できるため，研究内容の明確性は高い．
	研究内容の学術的水準	高い	施設の性能を使用性・安全性等の観点から個別に整理・数値化し，また環境要因・構造要因などに応じて変化する変状を性能低下としてどのように表現するかが核となる．これには，施設の実際の点検診断データを理論的および工学的観点の双方から処理することが必要となるため，既往の研究では体系的に扱われていない．データの取扱いおよびモデルの構築にブレークスルーが必要な研究課題であり，学術的にレベルの高いものになると考えられる．
	研究内容の実現可能性	高い	研究担当者らは，これまで港湾施設の維持管理技術の整備に携わってきたほか，研究的にも港湾施設の劣化・変状による性能低下およびその予測に関する検討に従事し，レベルの高い研究成果を多く創出している．したがって，本研究で取り組む課題についても，目標を達成することは十分可能であると判断している．
	関連研究動向調査	十分	研究担当者らは，沿岸域におけるコンクリート構造物の保有性能評価および性能低下予測に関する研究に関して，国内のみならず海外においてもトップレベルの研究成果を創出している．また，これらのテーマに取り組んでいる研究者・技術者と議論する機会を設けるなど，関連研究の動向調査は十分である．
研究実施体制	関連研究機関との連携	適切	現状では他機関との連携の必要はないが，必要に応じて他機関との連携を検討する．
	研究手順・手法	適切	本研究は，各種係船岸に実際に生じる様々な変状とその進展に着目しながら，施設の保有性能評価および性能低下予測手法について検討するものである．現状の点検診断データの分析から性能評価モデル構築までに至る本研究の一連の手順および手法に無理な点はなく，研究の手順・手法は適切であるといえる．
	年度毎の研究計画	適切	2009年度　求められる性能の整理，変状が性能に及ぼす影響評価 2010年度　保有性能評価・性能低下予測手法の検討 2011年度　点検診断に基づいた性能低下予測手法の提案
	研究資源（研究者）	適切	
	研究資源（予算・施設）	やや適切	

表－3．4．3「矢板式および重力式係船岸等へのLCMの展開」の外部評価結果

研究実施項目番号 3イ-0902-オ-71
研究実施項目名 矢板式および重力式係船岸等へのLCMの展開
研究責任者 加藤絵万

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		あまりない		ない	
	本研究所が行う必要性	○ある	5	ややある		あまりない		ない	
	科学技術上の意義	ある	2	○ややある	3	あまりない		ない	
研究計画等の妥当性	研究内容の設定	○適切	4	ほぼ適切	1	やや適切でない		適切でない	
	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	1	やや十分でない		十分でない	
	研究手順・手法	○適切	4	ほぼ適切	1	やや適切でない		適切でない	
総合評価		○計画通り推進	5	見直しが必要		取りやめ			
講評	・桟橋式と比較して、重力式、矢板式は多様な変状要素があり、それらが必ずしも機能低下につながらないことがあるので定量化への検討については留意する。								

（4）重点研究課題の設定

（4）－1　重点研究課題の設定について

平成 20 年度においては、重要性・緊急性の観点から 10 の重点研究課題を選定した。平成 21 年度の重点研究課題については、内部評価委員会において、「難解な用語が多くもっとわかりやすい表現が好ましい。」、「社会一般に対してアピールのできる課題名とすべき。」と指摘があり、平成 20 年度の重点研究課題を見直し**表－4．1**に示す平成 21 年度の重点研究課題案を選定した。

表－4．1　内部評価委員会の重点研究課題案

	平成20年度	平成21年度案	ｻﾌﾞﾃｰﾏ
1	大規模海溝型地震に起因する津波に対する防災技術に関する研究	巨大な津波から地域社会を守る研究	1イ①②
2	港湾・海岸・空港施設の耐震性能評価と向上に関する研究	より地震に強い港湾・海岸・空港施設の実現に関する研究	1ア②③④
3	国際標準化を目指した港湾施設の性能照査技術の開発および改良に関する研究	港湾施設の性能による評価手法の国際基準化の研究	3ア①
4	閉鎖性海域の水・底質の改善と生態系の修復に関する研究	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	2ア①②③、2イ②
5	沿岸域の流出油対策技術に関する研究	（変更なし）	1エ①
6	港湾における水中作業の無人化に関する研究	（変更なし）	3ウ①②
7	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	（変更なし）	3イ①②③
8	波と流れの非線形特性を考慮した海浜変形予測に関する研究	複雑な実海域における海浜変形予測に関する研究	2ウ②
9	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	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	1ウ①、1ウ④
10	大水深海域の有効利用に関する研究	（変更なし）	3エ①

※研究テーマ1ウのサブテーマ④を今回新たに重点研究課題9に加えた。

（4）―2　重点研究課題の外部評価結果

上記の平成 21 年度重点研究課題案に対する外部評価の評価結果を**表－4．2**に示す。

表－4．2　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	4	ほぼ適切	1	やや適切でない		適切でない		
本研究所で取り組む妥当性	○適切	5	ほぼ適切		やや適切でない		適切でない		
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		やや適切でない		適切でない		
総合評価	○計画通り推進	5	軽微な見直しが必要		見直しが必要				重点研究課題名の改訂に当たっては、一般にアピールできるわかりやすさのみならず、科学技術コミュニティーに研究内容を説明できる表現が大切である.

外部評価の結果を受けて、分かりやすさと専門性について考慮した重点研究課題名を**表－4．3**の通り平成21年度重点研究課題に設定することとした。

表－4．3　平成21年度重点研究課題

	平成20年度	平成21年度	ｻﾌﾞﾃｰﾏ
1	大規模海溝型地震に起因する津波に対する防災技術に関する研究（Research on Tsunami Disaster Resilience）	巨大な津波から地域社会を守る研究（Research on Tsunami Disaster Resilience）	1ｲ①②
2	港湾・海岸・空港施設の耐震性能評価と向上に関する研究（Researches on Evaluation and Improvement of Seismic Performance of Port, Coastal and Airport Facilities）	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）	1ｱ②③④
3	国際標準化を目指した港湾施設の性能照査技術の開発および改良に関する研究（Researches on Establishment of Performance-Based Design Procedure for Port Felicities）	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）	3ｱ①
4	閉鎖性海域の水・底質の改善と生態系の修復に関する研究（Improvement of sediment and water qualities and restoration of ecosystems in semi-enclosed embayments）	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（Reseach on Environmental Restoration of Semi-enclosed Embayments and Carbon Dioxide Absorption by Coastal Ecosystems）	2ｱ①②③、2ｲ②
5	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
6	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
7	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
8	波と流れの非線形特性を考慮した海浜変形予測に関する研究（Predictions of Beach Transformation Induced by Waves and Currents）	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）	2ｳ②
9	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 Strom Surge and Wave Disaster Prevention）	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）	1ｳ①、1ｳ④
10	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

※研究テーマ1ウのサブテーマ④を今回新たに重点研究課題9に加えた。

（5） 研究テーマ別の外部評価結果

研究テーマの外部評価に当たっては、各テーマリーダーが平成 21 年度の研究計画を説明し、質疑応答の後、研究テーマごとに評価が行われた。

各研究テーマの外部評価結果を**表－5**に示す。

表－5 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	2009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	ほぼ適切	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	ほぼ適切	計画通り推進
2ア	適切	適切	適切	適切	適切	ほぼ適切	計画通り推進
2イ	適切	適切	適切	適切	適切	ほぼ適切	計画通り推進
2ウ	適切	適切	適切	適切	適切	ほぼ適切	計画通り推進
3ア	適切	適切	適切	適切	適切	ほぼ適切	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

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について示す。

表－5.1.1 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，土木構造物を対象とした場合に，適用性が高く，対象地点での地震観測に基づく半経験的手法の予測精度向上のため，表層地盤の非線形挙動の評価手法，海溝型地震の震源のモデル化手法などの課題を解決するため，

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」

サブテーマ②以下の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」

サブテーマ②以下の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－5.1.2　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
２００９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②：2項目 サブテーマ③：8項目 サブテーマ④：4項目
		2009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－5.1.3　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
2009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	0	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	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	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009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	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	4	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	2	○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	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.2.1　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ことができる．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－5.2.2　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
2009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	2009年度は，2つの研究を終了させ，新たに3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	適切	新規の項目については，研究の具体的な手順などが明確でないものもあり，さらに検討する必要がある.
		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.
		2009年度における研究実施項目	適切	2009年度は合計6つの研究実施項目があり，やや多いと考えられる.
	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	適切	2名の特別研究員が任期を終了するため，新たな戦力を確保する必要がある.

表－5.2.3　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
2009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	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		研究内容	○適切	3	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	4	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009年度における研究実施項目	○適切	3	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	4	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	2	○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	5	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.3.1　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，５つのサブテーマを設け研究を実施する．すなわち，下記のサブテーマ毎に，以下の内容の研究を実施する．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）

高波・高潮に強い港湾空港の整備を進めるための計画・設計・施工・維持管理に必要となる基本情報を，リアルタイムおよびノンリアルタイムで情報発信するとともに，こうした情報を活用して高潮・高波防災対策の提案を行うものである．地球温暖化やこれに伴う台風の強大化等の結果，沿岸域における高波・高潮に対する脅威が増大する中で，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ものである．

表－5.3.2　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
2009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，2008年2月の富山湾での寄り回り波災害に活用され，施設の復旧に貢献した．
		サブテーマ目標	適切	高波・高潮防災技術をより精緻にすするとともに，実用化を図るため，新規テーマとして「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試設計」を提案し，NOWPHAS観測ネットワークを活用して被災メカニズムの解明を図る．また，④地球温暖化の影響の解明と将来予測　サブテーマの拡充を図り，特別研究として「気候変動適応策の検討を目的とした波浪・高潮数値実験と海象観測値の解析」を実施し，温暖化に対応できる設計法の確立を支援する．また、海象情報をリアルタイムで活用するために流出油の漂流予測を開始する。
		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	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．
		2009年度における研究実施項目	適切	特別研究とhして，地球温暖化対策に向けた取り組みを図るとともに，防波堤の安定性を高めるために地盤の変形も考慮した安定性把握技術と適切な地盤改良工法を提案している．
	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．

表－5.3.3　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
2009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	0	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	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	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009年度における研究実施項目	○適切	5	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	5	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	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	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.4.1　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検知装置

・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－5.4.2 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
２００９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．また今回のテーマ内評価において流出油の予測システム技術の重要性を認識し，さらに開発精度を高めるために海洋・水工部海象情報領域の有する知見を得るために研究体制を変更した．このことによって流出油の漂流予測システム技術（1ウ-0904）の向上が図られるものと期待している．
		サブテーマ目標	適切	サブテーマ1．海上流出油対策に関する研究テーマ 平成19年度に発生した韓国沖の油流出事故事例を踏まえて，平成20年度から検討を進めている漂着油の対策強化や直轄船の危機管体制の強化を図るというタイムリーな目標の設定であるため適切と判断した　上記で述べたように研究内容も分割し専門性を高めたことによって目標達成に近づいたと認識している． サブテーマ2．港湾セキュリティに関する研究テーマ 三次元動画映像の取得については，2008年度の取得精度に達しており，さらに精度を向上するために改良を重ねる．
		研究内容	適切	サブテーマ1．海上流出油対策に関する研究テーマ 上記で述べたように研究内容も分割し専門性を高め，さらに研究期間も延長したことによって目標達成に近づいたと認識している． サブテーマ2．港湾セキュリティに関する研究テーマ 上記の認識と同様である．
		研究実施項目の構成	適切	サブテーマ1．海上流出油対策に関する研究テーマ 直轄船の回収能力の強化支援や漂着油の対策に資する水蒸気による回収技術の研究は，継続的に必要なものであり，また上記で述べたように漂流油の予測・追跡システム研究の内容を分割し専門性を高めたことによって目標達成に近づいたと認識している サブテーマ2．港湾セキュリティに関する研究テーマ 上記の認識と同様である．
		2009年度における研究実施項目	適切	サブテーマ1．海上流出油対策に関する研究テーマ 上記で述べたように研究内容も分割し専門性を高めたことによって目標達成に近づいたと認識している サブテーマ2．港湾セキュリティに関する研究テーマ 上記の認識と同様である．
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	サブテーマ1．海上流出油対策に関する研究テーマ 開発精度を高めるために海洋・水工部海象情報領域の有する知見を得るために研究体制を変更したことによって体制が強化されたと認識している． サブテーマ2．港湾セキュリティに関する研究テーマ 上記の認識と同様である．民間メーカーとの共同実用化等により強化したいと考えている．
		研究資源	やや適切	人的資源（担当研究者）については，油濁対策分野，港湾セキュリティ分野ともにやや不足している．研究施設については油回収環境再現水槽，水中環境再現水槽，海底探査水槽を有効活用して行う．研究資金については，現状では，おおむね満足するものであるが，次年度以降の研究実施については，外部競争的資金，受託研究等の確保に努めるなど積極的に対応していく．

表－5.4.3 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
２００９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	1	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	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	5	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009年度における研究実施項目	○適切	5	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	5	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	1	○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	4	軽微な見直しが必要	1	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.5.1　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性質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－5.5.2　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
2009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	2009年度においては，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．そのために，海底境界層での物質輸送機構に関する研究を引き続き実施するとともに，有害化学物質管理に関する研究を新規に実施する．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延長して実施する．
		研究内容	適切	海底境界層での物質輸送機構に関する研究を引き続き実施するとともに，有害化学物質管理に関する研究を新規に実施する．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延長し，東京湾及び伊勢湾での観測及び解析の態勢を充実させる．
		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は，5ヶ年を通じてそれぞれ1つずつの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」においては，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，化学物質の輸送や管理について3つの実施項目，合計6つの研究実施項目を配置しており，妥当な構成である．
		2009年度における研究実施項目	適切	2009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，化学物質管理に関する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，既存の研究実施項目1件を延長して実施する（中間評価対象）．
	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2008年度までは概ね妥当であったが、2009年度以降については積極的な資金獲得の必要がある。

表－5.5.3　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
2009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	0	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	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	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009年度における研究実施項目	○適切	5	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	5	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	2	○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	5	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.6.1　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が得られている。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・浅場造成を中止とした沿岸生態系の環境修復技術を高度化をめざす．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，最近，内湾の浚渫跡の窪地よる水質の悪化や，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．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－5.6.2　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
２００９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．すなわち，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	適切	2009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2009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・修復を目指すと共に，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ーの開発を行う．さらに，サブテーマ③の研究を行い，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た研究を実施する．これらの内容は研究テーマの目標を達成するために，適切である．
		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．
		2009年度における研究実施項目	適切	2009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においては4つの研究実施項目を実施するが，特に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実施項目を新規に設定する．サブテーマ③浚渫にかかわる環境修復技術の開発においては，2008年度終了課題の成果を受け，新たに1つの研究実施項目を開始する．それぞれの2009年度研究内容及び研究計画は妥当である．
	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，既に大学との連携研究を推進しているが，2009年度においてはさらにそれらの連携を強化する．
		研究資源	やや適切	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，2009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－5.6.3 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
2009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	0	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	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	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009年度における研究実施項目	○適切	5	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	5	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	0	○ほぼ適切	5	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	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.7.1 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

日本の海岸は年間 160ha の速度で侵食されている．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の解析が進展するとともに，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等の現象の把握を行う．また，海底面下の砂の移動速度を直接測定する技術の開発を行う．
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を開発する．
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を開発する．

・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－5.7.2　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

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
２００９年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	適切	日本の海岸は年間160haの速度で侵食されており，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られている．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する．そのことにより，将来の海面上昇等の大規模な環境変化にも対応した，適切な海岸の保全や創出が可能となる．
		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2009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，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．
		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
		２００９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（新規0，中間評価対象1） サブテーマ②　２項目（新規1，継続1） サブテーマ③　１項目（継続1）
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	各ｻﾌﾞﾃｰﾏ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－5.7.3　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
２００９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	0	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	0	やや適切でない	0	適切でない	0	新規実施項目の目標を既存技術との違いという点で明確にしてください。
		研究実施項目の構成	○適切	5	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009年度における研究実施項目	○適切	5	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	5	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	1	○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	5	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.8.1　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「港湾施設の性能設計手法の国際基準化の研究」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不変である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，「港湾施設の機能性向上に関わる技術開発」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「空港舗装の高機能化に関わる技術開発」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
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．
地盤定数のばらつきを考慮したより精度の良い沈下予測手法の開発．
杭の支持力推定における標準化．
アルカリ骨材反応による鉄筋の破壊メカニズム解明．
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．
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．
サブテーマ②：港湾施設の機能性向上に関わる技術開発
荷役可否情報システムの開発・実用化．
セメント系固化技術による吸い出し防止技術．
付加価値の高いセメント改良土．

耐衝撃性に優れる鉄筋コンクリート部材.
点検・補修の容易な桟橋上部工構造.
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
港湾鋼構造物の防食性能評価手法.
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：
港湾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.

・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－5.8.2　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
２００９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①:１５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
		2009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．6項目は継続実施，3項目は新規である. 研究実施項目数の内訳は サブテーマ①:5項目（新規2，継続3） サブテーマ②:2項目（新規1，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など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－5.8.3　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
２００９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	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	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	5	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009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	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	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	2	○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	5	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.9.1　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－5.9.2 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
2008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．
		2008年度における研究実施項目	適切	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に，内外で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	やや適切	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な点もあるが，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－5.9.3 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
2009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	0	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	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	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009年度における研究実施項目	○適切	5	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	5	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	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	5	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.10.1 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として鋼構造物の無人化点検技術の開発を設け、併せてサブテーマ２として外洋における水中作業の無人技術の開発を設け、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海洋における無人水中作業に必要な要素技術

・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を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の無人作業を可能にする。

表－5.10.2 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
2009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	サブテーマ1　鋼構造物の無人化点検技術の開発：超音波による非接触型の点検装置については，平成20年度の実海域実験の成果を踏まえて，さらに実用化を前進させる目標であり適切である． サブテーマ2　海洋における水中作業の無人技術の開発については，海洋基本法や海洋への新たな展開を目指して新たなテーマをさらに実用化を進めるものであり適切である．また新たに追加したマニュピレータ技術については，これまでの油圧制御，インタフェースなどの基幹システムを発展させ，海洋の海底においても様々な作業に対応できるシステムを構築するものでありより汎用性が高く適切である．
		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，研究目標，研究内容を反映した項目になっていること，過去の研究成果を活かす項目立てになっていること，研究実施項目間の整合性が図られていること，社会的・行政的ニーズに適確に応えられる項目立てになっていることなどから，適切と判断した．
		2009年度における研究実施項目	適切	サブテーマ1　鋼構造物の無人化点検技術の開発については，超音波による非接触型の点検装置は，これまでの開発したマニュピレータ技術の活用も含めさらに実用化を目指す．それぞれの研究実施項目は今年度までに所期の研究成果をあげ，それに基づいて実施することとしており，また，今までの研究計画との整合も取れていること，次年度において実施すべき研究課題が明確であることなどから，適切と判断した．サブテーマ2については，両研究実施項目とも昨年度から新たに取り組んだ項目であるが，成果も出ておりこれをさらに前進させるものであることから適切である．海洋の海底におけるマニュピレータ作業の多機能化を図るために新規で取り組む新たな分野の拡大である．
	研究体制の妥当性	研究連携	適切	サブテーマ1は，超音波による非接触型の点検装置はLCMセンターとの緊密な意見交換に基づく連携の強化を図ることを大前提として，また地方整備局の現場との連携，さらには民間への技術移転を念頭に置きながら共同実用化体制で実施する．また，サブテーマ2は，両者とも民間との共同実用化を念頭に置くものであり，網チェーン式回収装置については，具体的に平成21年度実施する予定である．新たに追加したマニュピレータ技術については，民間企業との共同開発も視野に入れている．
		研究資源	やや適切	人的資源（担当研究者）については，関係研究チームの研究者がこの研究に向けて強力に対応する．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行う．研究資金については，現状では，おおむね満足するものであるが，次年度以降の研究実施については，外部競争的資金，受託研究等の確保に努めるなど積極的に対応していく．

表－5.10.3 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
2009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	0	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	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	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009年度における研究実施項目	○適切	5	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	5	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	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	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

表－5.11.1　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係置点検方法・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，大波浪海域での海洋空間高度利用構想の進展．

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－5.11.2　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
2009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．2008年度から整理を行っている．
		サブテーマ目標	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新規で提案した． 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開始する． 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う． 上記の内容はサブテーマの研究目的に合致する．
		研究内容	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．
		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．
		2009年度における研究実施項目	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する．
	研究体制の妥当性	研究連携	やや適切	海洋水工部と地盤構造部が連携して，研究を進める．やや人員が不足している．
		研究資源	やや適切	外部資金をもちいた実施項目は2つであり，やや資金計画に問題がある．

表－5.11.3　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
2009年度計画評価時項目	研究計画の妥当性	研究目標	○適切	3	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	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	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
		2009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	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	2	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	2	○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	5	軽微な見直しが必要	0	見直しが必要	0	取りやめ	0	

（6） 特定萌芽的研究の外部評価結果

平成 21 年度に予定している特定萌芽的研究３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 「応力記憶応答デバイスを用いた構造物の革新的センシング技術開発」の外部評価結果

研究名　応力記憶応答デバイスを用いた構造物の革新的センシング技術開発

研究責任者　川端　雄一郎

講　評
新しい試みで大変興味深い。目標を絞って成果をあげることを期待したい。水深、水質、水温等、現実的でかつ実験可能な範囲を現実的に選択することが成果に繋がる。 ・大水深での適用だけでなく、新しいセンシング技術が開発されれば面白い。精度・耐久性が問題。

表－6．2 「GPU を利用した即時的な数値流体シミュレーション」の外部評価結果

研究名　GPUを利用した即時的な数値流体シミュレーション

研究責任者　辰巳　大介

講　評
・並列計算に比べたGPUの優位性は如何。・圧電素子の応用の可能性。 ・GPUを用いた手法に科学的普遍性を見つければ有用と思われる。

表－6．3 「伊勢湾の貧酸素化進行過程における細菌亜群集の動態解析」の外部評価結果

研究名　伊勢湾の貧酸素化進行過程における細菌亜群集の動態解析

研究責任者　西村　洋子

講　評
・貧酸素化の進行が安定している海域を選定することが初期段階での成果につながる。・既往の研究実績の多い海域であり、地元の研究グループと十分な協力態勢を築いてすすめることが肝要。 ・伊勢湾での過程が把握でき、一般論として適用できれば今後の貧酸素問題解決の糸口として期待。 ・新しい試みで興味深い。細菌亜集団と、環境要因との関連が明らかにされることを期待。

（7） 審議における指摘事項

外部評価委員会における指摘事項とその対応については、以下の通りである。

指摘事項	対応
海面上昇に関する研究については他の研究所と共同研究を行うとともに科研費も使っている状況の中で、科研費と特別研究の関係についてどう考えるか。	一般的には、特別研究は当研究所の研究目標をふまえて選定されるものであり、国の科学技術政策の一環として選定される科研費研究とは異なる性格を有するものである。しかしながら、地球温暖化にむけた対応を検討する研究のように、両方の立場からともに選定されうる研究課題も存在する。こうした研究は、重要度および緊急度が高い研究であるため特に重点的に実施しなければならず、科研費だけで十分な研究資源が得られない場合は、特別研究として当研究所の独自研究費をさらに投入する必然性は高い。ただし、両者の予算がともに投入される場合は、それぞれの予算毎の研究内容に重複が生じないように配慮しており、例えば地球温暖化にむけた対応を検討する研究については、要素技術に関する研究を科研費で、各要素を統合した研究を特別研究費で対応するというように整理している。
港空研のＰＲ活動の一環の意味で、例えば気象庁の震度階のようなところに、港湾地域の強震記録についても貢献できるような取り組みをしてはどうか。	地域防災への貢献は気象業務法などの枠組みもあり、当研究所だけで対応することはできず気象庁等の国土交通省関係機関との連携協力が必要であることが議論の前提である。しかし、ＧＰＳ波浪計を含めたナウファス波浪観測情報については気象庁との連携協力が既に実現しており、気象庁の波浪業務や津波監視業務にナウファス情報が貢献している。今後、強震観測情報についても、さらなる地域防災への貢献を果たすことができるよう、関係機関との連携協力を模索する。
重点研究課題の改訂に当たっては、一般にアピールするわかりやすさのみならず、科学技術コミュニティーに研究内容を説明できることが大切である。	研究課題名を再考し、**表-4.1** を**表-4.3** のように修正した。

以上