平成20年度 第1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かつ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、一定の研究項目について個別に評価を行う。外部評価委員会は原則年２回開催され、今回は、第一回目に当たり、研究テーマの中間評価、研究実施項目及び特別研究の事後評価などが行われる。なお、事後評価の対象となる研究実施項目及び特別研究は、平成１９年度末の時点において研究が終了したものとする。

委員会は、研究所が実施する研究分野に係る専門家である次の６名の委員により構成される。

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20年6月25日現在

2. 平成20度第1回外部評価委員会

平成20年度の第１回外部評価委員会を平成20年6月25日（金）に研究所会議室において開催し、平成19年度の研究テーマ、研究実施項目、特別研究及び平成20年度特定萌芽的研究（追加分）の評価を行った。さらに、平成19年度のエフォート調査、評価全般についての総括審議を行った。

外部評価委員会の主な議事は次のとおりである。

（1） テーマ内評価会及び内部評価委員会の経緯について

テーマ内評価会及び内部評価委員会の開催状況について事務局より説明を行った。

（1）-1 テーマ内評価会の開催状況

表－1　テーマ内評価会の開催状況

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4月23日9:30～11:30
	津波防災に関する研究テーマ	1イ	平成20年4月24日9:30～11:45
	高潮・高波防災に関する研究テーマ	1ウ	平成19年4月23日13:00～14:15
	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19年4月25日11:00～12:00
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4月16日13:15～14:30
	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4月16日14:40～15:45
	広域的・長期的な海浜変形に関する研究テーマ	2ウ	平成19年4月16日15:50～16:50
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4月24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4月25日10:00～11:00
	水中工事等の無人化に関する研究テーマ	3ウ	平成20年4月25日13:00～15:00
	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4月23日14:30～15:50

（1）-2　内部評価委員会の開催状況

①　開催日時

平成 20 年 5 月 14 日 10:00～17:00

平成 20 年 5 月 15 日　9:00～17:00

②　評価対象研究

研究テーマ　１ア、1 イ、1 ウ、1 エ、2 ア、２イ、３ア、3 イ、3 ウ、３エ

（２ウは、平成 19 年度研究実施項目が無いため対象としない。）

研究実施項目（平成 19 年度終了 23 件、ただし、研究テーマと同時に研究テーマ単位で評価する。）

特別研究（平成 19 年度終了 2 件）

特定萌芽的研究（平成 20 年度追加分 3 件）

③　出席者

理事長、理事、研究主監（３名）、統括研究官、部長（４名）

特別研究官（３名）、監事（２名）

（2）　外部評価委員会の評価結果

今回の外部評価を行うにあたり、事前に次の様な評価についての検討がなされた。

①　従来は、研究実施項目の事後評価は、研究テーマの中間評価の一環として評価するものであった。前回の平成 19 年度第 2 回の研究評価時において研究テーマについては、研究テーマの中間評価がすでに済んでおり、今回の研究テーマの中間評価では、研究テーマを研究実施項目に注目して研究テーマ単位で評価を行うこととした。

② 研究実施項目 23 件のうち 2 件（3ｲ-0502-ｵ-45「杭式桟橋の鋼管杭板厚を非接触型で計測する技術の開発」と 3ｳ-0501-ｵ-45「矢板式構造物の板厚を非接触型で計測する技術の開発」）は、目的とするところは異なっていたが研究成果が同一となったため、それらを代表する研究テーマである 3ｳ「水中工事等の無人化に関する研究テーマ」にて事後評価を行った。

(2)—1 特別研究の外部評価結果

平成 19 年度に終了した特別研究は「データ同化手法によるリアルタイム津波予測手法の開発」と「津波による大型物体の漂流に関する数値モデルの開発」の２件である（これら２件は、平成 17 年度に設定された特別研究「巨大津波に対する被害軽減技術に関する研究」を構成している。)。研究責任者による説明を行い、その後、質疑応答及び評価・審議が行われた。

以下、これら２件の外部評価の結果を特別研究の研究目標・内容と研究責任者による自己評価とともに示す。

表－2.1.1 「データ同化手法によるリアルタイム津波予測手法の開発」の研究目標･内容

・背景

来襲する津波を事前に予測することは，避難等の防災体制を整えるために有効である．現在，津波予測は気象庁により地震情報に基づいて行われているが，沖合で観測された津波情報を利用すれば，沿岸に到達する津波をより高い精度で予測可能になる．実際，津波の沖合観測は 2004 年、東海道沖地震津波は室戸岬沖の GPS 波浪計により成功している．さらに，海洋短波レーダーによる面的な津波観測も期待されている．これらの技術と数値計算法を連携することにより，精度の高い津波予測の手法の開発を行う．

・目標，アウトプット

本研究は，観測データを活用して沿岸に到達する津波を事前に高い精度で予測する手法の開発を目標とする．アウトプットは，「沖合津波観測を活用したリアルタイム津波予測プログラム」等とする．

表－2．1．2 「データ同化手法によるリアルタイム津波予測手法の開発」の自己評価

自己評価者　　富田孝史

評価項目	評価の視点	自己評価	自己評価者のコメント
研究成果	研究目標の達成度	高い	目標としたリアルタイム津波予測手法を確立し，南海トラフにおける地震津波に対しては地震発生後15分で沿岸域の津波を推定できるようになった。また，感度分析により津波観測時間等が予測精度に及ぼす影響を明らかにした。
	学術上の成果のレベル	高い	震央位置を考慮したインバージョン手法を開発し，これまでにない即時的に沿岸域の津波を予測する技術であるため新規性があり学術上の意義は高い。
	実用上の成果のレベル	やや高い	南海トラフ沿いの地震津波に対して，GPS波浪計等による観測データを利用して，地震後15分程度で沿岸域に来襲する津波を予測できるようになったので，実用性は高いと思われる。ただし，手法の精度を検証できる実データがないため，数値実験による検証にとどまった。
	成果の活用のレベル	やや高い	即時的に沿岸部の津波が予測できることで，緊急的な防災体制の整備や被災後の早急な救援･復旧体制の構築への活用が可能である。ただし，気象庁との連携を今後検討する必要がある。
	研究ポテンシャルの向上	高い	リアルタイム津波予測手法の開発を通じて，観測装置のメカニズム，観測情報の処理，津波数値計算，インバージョン手法など幅広い知識を習得できた。これは，今後の即時的な浸水予測技術の開発などに寄与する。
研究管理	問題点の有無	－	特になし。
	問題点の把握とその対応	－	特になし。
	問題点に対する改善策の把握	－	特になし.

表－2．1．3　「データ同化手法によるリアルタイム津波予測手法の開発」の外部評価結果

評価項目	評価の視点	評価結果								講 評
研 究 成 果	研究成果の達成度	○高い	4	やや高い	2	やや低い	0	低い	0	
	学術上の成果のレベル	○高い	3	やや高い	2	やや低い	1	低い	0	
	実用上の成果のレベルと将来性	○高い	4	やや高い	2	やや低い	0	低い	0	
	研究ポテンシャルの向上	○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	
研究管理	問題点の有無	○ない	4	あまりない	2	ややある	0	ある	0	
	問題点の把握とその対応	○適切	6	ほぼ適切	0	やや不適切	0	不適切	0	
総合評価		○高い	5	やや高い	1	やや低い	0	低い	0	

表－2．2．1　「津波による大型物体の漂流に関する数値モデルの開発」の研究目標・内容

・背景

2004 年インド洋津波では，大型船舶など大型の物体が津波により陸上を漂流し二次的な被害を発生させた．我が国においても，東海，東南海・南海地震等による大津波が懸念されており，それによる漂流物の影響把握が対策を講じるためにも求められている．がれき等の小型の物体の漂流を予測するモデルはこれまでにも開発されているが，津波と干渉するような大型物体の漂流現象を精度高く推定する技術は無いのが現状である．

・目標，アウトプット

本研究は，津波による大型物体の漂流現象を計算可能な数値モデルの開発を目標とする．アウトプットは，「大型物体の津波漂流予測」等である．

表－2．2．2　「津波による大型物体の漂流に関する数値モデルの開発」の自己評価

自己評価者　　富田孝史

評価項目	評価の視点	自己評価	自己評価者のコメント
研 究 成 果	研究目標の達成度	やや高い	大型物体を含め港湾等における漂流物の挙動を推定できる数値計算モデルを構築した。ただし，新たに開発した，流体－漂流物を一体とした三次元非静水圧モデルについては，模型実験結果との比較等による検証が十分でない。
	学術上の成果のレベル	やや高い	津波漂流物に対して，これまでにない数値計算モデルを開発したが，実験結果等の比較が不十分で，結果の精度を十分に明らかにできなかった。
	実用上の成果のレベル	やや高い	多数の船舶等の漂流現象にも対応できる数値計算モデルを構築したので，実港湾における漂流物の評価は可能である。特に，大型物体周りの流れの不均一性や係留破綻条件も考慮できるので，従来手法よりも高い精度で漂流問題の検討が可能である。
	成果の活用のレベル	やや高い	津波による漂流物の発生とその拡散は，津波防災においては重要な課題であり，それを検討する上で重要な解析ツールを開発できた。
	研究ポテンシャルの向上	高い	移動境界を考慮した三次元非静水圧モデルは，今回検討した大型物体の漂流解析だけでなく，その他への応用も期待できるものであり，津波による被害予測モデルのさらなる発展に寄与する。
研究管理	問題点の有無	－	数値モデルの改良に時間を取られ，模型実験結果との比較を十分に行うことができなかった。
	問題点の把握とその対応	－	模型実験を行った耐波研究室や共同研究を行っている名古屋大学との連携不足であった。
	問題点に対する改善策の把握	－	モデル開発に合わせて，計算できる条件を含めて模型実験を行ってもらうような連携が必要であった。

表－2．2．3　「 構造物に作用する津波力に関する模型実験と数値計算」の外部評価結果

評価項目	評価の視点	評価結果								講 評
研 究 成 果	研究成果の達成度	高い	1	○やや高い	5	やや低い	0	低い	0	
	学術上の成果のレベル	○高い	4	やや高い	2	やや低い	0	低い	0	
	実用上の成果のレベルと将来性	○高い	4	やや高い	2	やや低い	0	低い	0	
	研究ポテンシャルの向上	○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	
研究管理	問題点の有無	○ない	4	あまりない	2	ややある	0	ある	0	
	問題点の把握とその対応	○適切	5	ほぼ適切	1	やや不適切	0	不適切	0	
総合評価		○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	

(2)―2　研究テーマ及び研究実施項目（研究テーマ単位）の外部評価結果

中期目標で設定されている研究テーマ（11 テーマ）のそれぞれの研究目標等について、研究テーマリーダーから説明があり、その後、質疑応答及び評価並びに審議が行われた。

研究テーマ及び研究実施項目（研究テーマ単位）の外部評価結果を表－3に示す。

表－3　　研究テーマ単位の外部評価結果

研究テーマ	研究成果の妥当性			総合評価
	目標の達成度	成果の公表	成果の活用	
1ア	高い	適切	高い	高い
1イ	やや高い	適切	高い	高い
1ウ	高い	適切	高い	高い
1エ	高い	適切	やや高い	高い
2ア	やや高い	適切	やや高い	高い
2イ	高い	ほぼ適切	高いorやや高い	高い
2ウ				
3ア	やや高い	適切orほぼ適切	やや高い	やや高い
3イ	高い	適切	高い	高い
3ウ	高い	ほぼ適切	やや高い	やや高い
3エ	やや高い	ほぼ適切	やや高い	やや高い

以下、各研究テーマの研究目標、研究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，未だ低い段階にあるといわざるを得ない．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の高い，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．

これら３つのサブテーマ，

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

は，重点研究課題「港湾・海岸・空港施設の耐震性能の評価と向上に関する研究」を構成している．以上の 4 つのサブテーマの研究成果により，大規模地震防災に関する研究の目的が達成される．

・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「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－3.1.2　　1ア「大規模地震防災に関する研究テーマ」の研究実施項目

1	1ア-0501-カ-32	液状化を許容する地盤の数値解析的アプローチによる設計法の開発
2	1ア-0502-キ-32	継続時間の長い地震動、長周期地震動に対する土の液状化特性の実験的解明
3	1ア-0503-キ-34	繰返し外力を受ける杭基礎と周辺地盤の挙動に関する実験
4	1ア-0504-キ-35	コンテナバース機能維持を目的とした耐震性向上技術開発
5	1ア-0505-キ-35	空港施設の観測に基づく地震被災程度評価に関する技術開発

表－3.1.3　　１ア「大規模地震防災に関する研究テーマ」の自己評価

テーマリーダー　　地盤・構造部長

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
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	5件の研究実施項目が、多くの研究成果を出して、予定通り19年度終了している。また、継続実施項目に関しても、順調に実施されている。
		成果の公表	適切	港空研報告、資料を始め、和文・英文の査読論文も多く発表している。
		成果の活用	高い	多くの研究成果が、実務に活用されている。

表－3.1.4　　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

評価項目		評価の視点	評価結果（数字は得票数）								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	○高い	5	やや高い	1	やや低い	0	低い	0	着実に進捗している。
		成果の公表	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	○高い	5	やや高い	1	やや低い	0	低い	0	実設計に適用可能なレベルまで進めて欲しい。
総合評価			○高い	5	やや高い	1	やや低い	0	低い	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「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」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シミュレータの基礎的調査．
②沖合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．
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，及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．

・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，高さ及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こるとができる．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」の研究実施項目

1	1ｲ-0501-ｵ-24	直立浮上式防波堤の水理特性に関する数値計算
2	1ｲ-0603-ｷ－61	データ同化手法によるリアルタイム津波予測手法の開発(特別研究)
3	1ｲ-0604-ｶ-61	津波による大型物体の漂流に関する数値モデルの開発(特別研究)

表－3.2.3　1イ「津波防災に関する研究テーマ」の自己評価

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	自己評価	テーマリーダーのコメント
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	やや高い	基本的な研究の目標は達成している。ただし、直立浮上式防波堤の津波エネルギーの減殺メカニズムの解明など、学術的な検討の部分で不十分な点がある。
		成果の公表	やや適切	港空研報告やジャーナル等への発表を増やす必要がある。
		成果の活用	高い	STOCによる計算が現地に適用されており、直立浮上式防波堤の現地適用が検討されるなど、成果の活用が進んでいる。ただし、リアルタイム予測手法の現地適用などについては整備局などでの活用が図られるように努める必要がある。

表－3.2.4　1イ「津波防災に関する研究テーマ」の外部評価結果

評価項目		評価の視点	評価結果（数字は得票数）								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	2	○やや高い	4	やや低い	0	低い	0	
		成果の公表	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	
総合評価			○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	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，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①は，重点研究課題となっている．各，サブテーマの研究実施研究項目の一覧を，研究ロードマップに示す．

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及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及び行政的な効用，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，リアルタイム及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－3.3.2　1ウ「高潮・高波防災に関する研究テーマ」の研究実施項目

1	1ウ-0501-オ-23	多層化した臨海都市部における氾濫災害の実態と対策提案
2	1ウ-0502-オ-23	沿岸波浪による水面波形の出現・伝播メカニズムに関する数値計算

表－3.3.3　1ウ「高潮・高波防災に関する研究テーマ」の自己評価

テーマリーダー　海洋・水工部長

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
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	①から⑤の5つのサブテーマにおいて順調な研究がなされており，十分な成果を挙げている．特に2007年終了項目[沿岸波浪による水面波形の出現・伝播メカニズムに関する数値計算]では，目標としていた数値計算法がNOWT-PARIVer5として確立された．
		成果の公表	適切	2007年度までに，総計で港空研報告3編，資料11編，英文査読論文14編，和文査読論文38編，特許6件（申請）を成果として公表した．また，学会広報誌等に18編発表した．
		成果の活用	高い	2007年終了項目[沿岸波浪による水面波形の出現・伝播メカニズムに関する数値計算]で確立された波浪計算法は，現在，2008年2月の.寄り波り波による防波堤被災のメカニズム解明に活用されており，アウトカムが高い．また，[多層化した臨海都市部における氾濫災害の実態と対策提案]において検討した対策工の有効性は，韓国において認められ対策が検討されている．

表－3.3.4　1ウ「高潮・高波防災に関する研究テーマ」の外部評価結果

評価項目		評価の視点	評価結果（数字は得票数）								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	
		成果の公表	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	
総合評価			○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	今後も努力を継続されたい。

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．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－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」の研究実施項目

1	1エ-0403-カ-44	工事用作業船を転用する油回収システムの開発
2	1エ-0501-オ-45	海中における不審物等の探知技術の開発

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」の自己評価

テーマリーダー　施工・制御技術部長

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
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	サブテーマである海上流出油対策に関する研究では、実施項目のうち「工事用作業船を転用する油回収システムの開発」が終了し、専用回収船以外の船舶においても適用できる簡易な回収システムを開発でき油回収システム技術体制の強化を図ることができた。その他の実施項目もほぼ順調に進行している。2番目のサブテーマである港湾のセキュリティーについては、世界でも類を見ない水中において超音波技術を活用して原理的に3次元の映像を取得することができ、当初の目標を達成でき終了した。本実施項目は、今後実用化に向けて装置の改良を実施していく。
		成果の公表	適切	両サブテーマとの成果の公表を行っている。
		成果の活用	やや高い	両サブテーマとも成果は基礎から応用にかけての段階であるため、成果の活用については、制度整備や実用化に向けての改良を今後行っていく。

表－3.4.4　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

評価項目		評価の視点	評価結果（数字は得票数）								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	○高い	5	やや高い	1	やや低い	0	低い	0	
		成果の公表	○適切	5	ほぼ適切	1	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	高い	2	○やや高い	4	やや低い	0	低い	0	
総合評価			○高い	5	やや高い	1	やや低い	0	低い	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．特に港湾の物流機能を維持・拡充するために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は，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，「閉鎖性海域の水質･底質の改善に関する研究」を重点研究課題として設定し，次の課題をサブテーマとした．

①水堆積物界面近傍での物理・化学過程の解明

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，以下の二つのサブテーマを設定した．

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）

・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．

海底境界層近傍の物理・化学過程は，内湾域の有機汚濁や化学的汚染に密接に関連してお

り，それらの基礎的な素過程に関する研究を実施することにより，様々な水理条件下において，堆積物が水質や生態系に及ぼす影響を解析する．

内湾の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，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．さらに，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．

・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．　安全で沿岸環境修復にも有効に利用可能な内湾堆積物の管理に役立てることができる．

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」の研究実施項目

1	2ア-0501-オ-21	港湾の水域施設における砂泥移動簡易予測手法の開発

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」の自己評価

テーマリーダー　　沿岸環境領域長

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
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	19年度終了実施項目1件は多くの研究成果を挙げているものの，当初の目標に対して一部達成されていない部分がある．20年度から新たに発展させた実施項目に研究内容を引き継いでおり，今後の進展が期待される．継続の実施項目についてはそれぞれ研究が順調に推移している．
		成果の公表	適切	多くの対外発表が行われている．特に化学物質研究においては，土木学会論文賞（第7部門）・環境工学論文賞を受賞し，成果が対外的にも評価されている．
		成果の活用	やや高い	港湾ダイオキシン類対策技術指針の改訂に研究成果が役立てられるなど，成果の活用がはかられている．

表－3.5.4　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

評価項目		評価の視点	評価結果（数字は得票数）								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	1	○やや高い	4	やや低い	1	低い	0	
		成果の公表	○適切	4	ほぼ適切	2	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	高い	1	○やや高い	4	やや低い	1	低い	0	
総合評価			○高い	3	やや高い	2	やや低い	1	低い	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．

従来より，港湾から発生する浚渫土砂を利用した干潟・浅場造成等，沿岸域の環境修復が行われてきた．しかしながら，内湾環境の中での局所的な干潟や藻場の役割，変動する環境条件の中での自然干潟機能の変化や造成干潟の生態系の機能発現予測など，時間的・空間的な変動性のもとで沿岸域の生態系を捉えた研究は少ない．例えば，開発案件の多い沖縄亜熱帯海域では，サンゴ礁・海草藻場・マングローブなど，特性の異なる個別生態系がそれぞれの相互作用の下に隣接して存在すると考えられる場においては，局所的な開発行為が周辺に波及拡大する可能性も考えられる．また，本州における沿岸生態系の修復においては，干潟や浅海域の修復が注目を浴びている．干潟生物にとって，地盤の堅さが大きな生息規定要因となっているが，水没と干出という時間サイクルの中で変動する環境条件での地盤工学的な研究を進展させる事が必要である．

以上のことから，自然再生技術の高度化のためには，空間的な広がりや波及効果の中での個別生態系の役割，変動する環境条件と生息生物の応答など，空間や時間的変動性という共通の切り口にたった研究を進める必要がある．

・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，沿岸域の生態系を構成する生物の地域性を考慮し，亜熱帯沿岸域生態系及び主として本州周辺の干潟域における物理特性と生物生息の関係を対象とした，次の二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

②干潟における地盤等物理特性と生物生息の関係

さらに，環境修復の材料としての浚渫土とそれを利用した窪地修復に力点を置いた，

③浚渫にかかわる環境修復技術の開発

をサブテーマとして加える．

・見込まれる成果の内容（アウトプット）

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．

・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，関連する一連の研究を通して，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．

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」の研究実施項目

1	2イ-0501-キ-21	亜熱帯沿岸域の複合生態系における相互作用に関する現場観測及び解析

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」の自己評価

テーマリーダー　　沿岸環境領域長

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
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	19年度終了課題を含め，基本的な研究の目標を達成して研究が推移している。
		成果の公表	やや適切	19年度終了課題については，一部分析が完了していない部分があり対外成果の発表がやや遅れているが，内容的には学術的に成果があがっており，20年度以降の公表が期待される。
		成果の活用	高い	閉鎖性海域の環境基準見直しや総量規制の効果についての議論が始まっている中で，干潟・浅場造成が豊かな海の実現に真に必要な施策であることをモデル解析結果から示し，環境施策の提言を行っているなど，成果の積極的な活用がはかられている。

表－3.6.4　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

評価項目		評価の視点	評価結果（数字は得票数）								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	
		成果の公表	適切	1	○ほぼ適切	5	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	○高い	3	○やや高い	3	やや低い	0	低い	0	
総合評価			○高い	4	やや高い	2	やや低い	0	低い	0	他機関の成果をも含めて総合的なとりまとめを期待。

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，及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
　それぞれのサブテーマにおける，中期期間中に実施予定の研究実施項目及び各研究実施項目の関連を，添付のフロー図に示す．
　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及び行政的な効用，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．

注：研究テーマ2ウについては研究実施項目がないため今回は評価しない。

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，新しい設計法・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及び改良」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及び改良

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が明確化.

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的耐久性のデータ取得.

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検討.

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.

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

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.

・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及び改良

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.

サブテーマ②：港湾施設の機能性向上に関わる技術開発

高性能でより使いやすい港湾施設の整備と，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設計できる．
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．

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」の研究実施項目

1	3ア-0501-カ-34	杭の支持力推定手法の標準化の提案
2	3ア-0502-オ-36	コンクリート部材の耐衝撃性向上に関する実験的検討
3	3ア-0503-カ-37	外洋性港湾における荷役可否情報システムの開発
4	3ア-0504-カ-51	空港既設PC舗装版のポンピング防止技術に関する実験

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」の自己評価

テーマリーダー　地盤･構造部長

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
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	4件の研究実施項目が、多くの研究成果を出して、予定通り19年度終了している。また、継続実施項目に関しても、順調に実施されている。
		成果の公表	適切	港空研報告、資料を始め、和文･英文の査読論文も多く発表している。
		成果の活用	高い	多くの研究成果が、実務に活用されている。

表－3.8.4　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

評価項目		評価の視点	評価結果（数字は得票数）								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	1	○やや高い	5	やや低い	0	低い	0	
		成果の公表	○適切	3	○ほぼ適切	3	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	高い	2	○やや高い	4	やや低い	0	低い	0	
総合評価			高い	2	○やや高い	4	やや低い	0	低い	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及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及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」の研究実施項目

1	3イ-0501-オ-71	暴露環境を考慮した港湾RC構造物の耐久性評価及び劣化予測手法の開発
2	★3イ-0502-オ-43	杭式桟橋の鋼管杭板厚を非接触型で計測する技術の開発

注:★の研究実施項目は3ウの３ウ-0601-オ-43と同一と見なし3ウの中で評価された。

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」の自己評価

テーマリーダー　　LCM研究センター長

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
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	研究実施のロードマップに従って着実に目標は達成されている. 2つの終了実施項目は, いずれも実用上高い成果を上げて終了し, 平成20年度以降に着実に引き継がれている. また, 継続の研究実施項目についても, 着実に研究が進行している.
		成果の公表	適切	適切な数の研究論文が発表されている. 平成19年度に開始された実施項目については, 初年度ということで, 今後多くの研究発表が期待できる.
		成果の活用	高い	港湾の施設の技術上の基準への反映, 港湾構造物の維持管理計画策定や点検診断業務に有用な成果を多く提示しており, 成果の活用レベルは高い.

表－3.9.4　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

評価項目		評価の視点	評価結果(数字は得票数)								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	
		成果の公表	○適切	6	ほぼ適切	0	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	
総合評価			○高い	6	やや高い	0	やや低い	0	低い	0	

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

③港湾・空港施設の海中における劣化部分の補修工事の無人化に必要な要素技術

④GPS 波浪計の係留系の無人による点検装置

⑤無人による水中物体回収装置

・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）

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－3.10.2　3ウ「水中工事等の無人化に関する研究テーマ」の研究実施項目

1	3ウ-0601-オ-43	矢板式構造物の板厚を非接触型で計測する技術の開発
2	3ウ-0501-オ-43	無人のベースマシンを対象構造物まで誘導する技術の開発

表－3.10.3　3ウ「水中工事等の無人化に関する研究テーマ」の自己評価

テーマリーダー　施工・制御技術部長

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
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	実施項目のうちベースマシーンの誘導技術開発が、誘導手法の開発とその実証を終えて終了した。本技術は、継続中のマニュピレータ開発とともに海中工事の無人化を図る上での重要な要素技術の一部をなしており、その集大成に向けて前進した。また超音波を活用して矢板や鋼管杭の肉厚を付着した生物を撤去することなく測定できる非接触型点検装置の原理確認を行いことができ、実用化に向けて大きな前進であった。
		成果の公表	やや適切	19年度の研究実施は実験が中心だったので成果の公表が少なかった。
		成果の活用	やや高い	終了した研究実施項目の成果は、基礎から応用にかけての段階であるため、成果の活用については、制度整備や実用化に向けての改良を今後行っていく。

表－3.10.4　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

評価項目		評価の視点	評価結果（数字は得票数）								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	○高い	5	やや高い	1	やや低い	0	低い	0	
		成果の公表	適切	0	○ほぼ適切	6	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	高い	2	○やや高い	4	やや低い	0	低い	0	
総合評価			高い	2	○やや高い	4	やや低い	0	低い	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及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て処分されてきたが，リサイクル技術によって有効活用できるようになれば，土砂処分場の埋立て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及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及び活用に関する技術開発」

周辺住民への安心・安全を伴ったかたちで，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」の研究実施項目

1	3 エ-0501-オ-31	廃棄物海面処分場の維持・管理技術の開発

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」の自己評価

テーマリーダー　　海洋・水工部長

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
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	やや高い	浮体構造物の安全性を確保するための技術開発は，2008年度からの新規実施項目によるところが大きく，2007年度までに活用できる技術は生まれていない． 廃棄物海面処分場については実用的な管理技術は提案できた。 リサイクル技術の推進は，SGMを中心として進んでいる．総合的に'やや高い'と評価した。
		成果の公表	やや不適切	港空研報告および英文査読論文がやや少なく，2007年度の公表資料が少ない。
		成果の活用	やや高い	荷役可否判断システムは石巻港で2007年度より試験的に使用している。 廃棄物処理護岸技術は，西日本で2箇所採用されている。 劣化がないことを確認したSGM改良土は2007年に40万m3が羽田空港国際エプロンで施工された。

表－3.11.4　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

評価項目		評価の視点	評価結果（数字は得票数）								講評
2007年度成果評価時項目	研究成果の妥当性	目標の達成度	高い	0	○やや高い	6	やや低い	0	低い	0	
		成果の公表	適切	0	○ほぼ適切	6	やや適切でない	0	適切でない	0	
		成果の活用	高い	0	○やや高い	6	やや低い	0	低い	0	
総合評価			高い	0	○やや高い	6	やや低い	0	低い	0	粘土層の沈下は大きな問題であり、複合的な判断が必要であろう。

（2）－3　特定萌芽的研究（追加分）の外部評価結果

平成 19 年度第２回の外部評価委員会においては、平成 20 年度の特定萌芽的研究２件（「浅海域に形成されるラングミュア循環流の発達過程に関する研究」、「B 超音波センサの高性能化」）を選定した。その特定萌芽的研究（追加分）として所内公募したところ、その結果８件の応募があった。平成２０年度第１回内部評価委員会にて評価を行った結果、「B コンクリート構造物の鉄筋腐食の可視化試験方法の開発」、「B 資源化、再利用を目的とした底泥処理に関する検討」、「大深度海域における鉄筋コンクリートの力学特性」の 3 件について、平成 20 年度の特定萌芽的研究（追加分）として選定した。なお、「コンクリート構造物の鉄筋腐食の可視化試験方法の開発」と「資源化、再利用を目的とした底泥処理に関する検討」については、新規の特許出願などに繋がる可能性があるとのことから、情報の扱いには配慮する特定萌芽的研究 B として扱うこととした。今回の外部評価委員会では、これら３件について、研究責任者による説明を行い、質疑応答の後、講評を頂いた。講評内容は、表－４の通りである。

表－4　特定萌芽的研究（追加分）外部評価結果

	研　究　名	研究責任者	講　　評
1	B コンクリート構造物の鉄筋腐食の可視化試験方法の開発	審良善和	・きわめて多数のパラメーターの組み合わせが考えられそうなので、その取捨選択、段階的進行などを注意深く記録することが有用か？ ・可視化ができれば、今後いろいろな研究に応用出来、おもしろいと思います. ・おもしろい着想. どのように拡散係数をコントロールするかが実験上のポイントのように思う. ・材料の屈折率を揃える必要あり. 土石流中の個々の石の挙動を見る実験が参考になるかも. ・新しいアイデアと思われますので、精力的に進めてもらいたい. メカニズムの相似則について考慮しながら進めて頂きたい. ・ph、cl濃度の測定でも可視化を図ってはどうか.（着色など） ・模擬コンクリートと本物との間の塩分浸透の相似性の確認（拡散係数のキャリブレーション）すべき. ・鉄筋の電位の計測に留意すべき.
2	B 資源化、再利用を目的とした底泥処理に関する検討	井上徹教	・有害物質に関するバイオレメディエーション技術開発などにはかなり多大の研究蓄積があるはずでるが、参考になるかどうかはわからない. ・現時点で非経済的であるとしても、技術的、コスト的にどの程度になるか定量的に把握できることは価値ある取り組み. ・将来のプラント処理につながる研究を期待したい. ・嫌気的環境にして溶出させれば良いのでは？コスト？ ・おもしろいアイデアである. 処理後の土砂について、ダイオキシンなどの有害物質の除去についても考慮して進めてもらいたい.

3	大深度海域における鉄筋コンクリートの力学特性	川端雄一郎	・先端的な研究環境が活用できるという点でパイオニア的研究の成果に期待したい. ・軟岩、硬岩の力学特性は参考になろう. 多孔質対するビオの方程式が基礎となろう. ・複合材料としての力学挙動の一つの要因は水圧差による Hydraulic Fracturing のように予想される. 施工時の構造物の推進水深連度も重要. 透気・透水係数も重要. ・JAMSTEC 水槽の中で載荷実験ができる？簡易的な試験装置を考えると面白そう. ・施工、管理、維持の観点からも検討していただきたい. ・鉄筋・骨材・セメント、微細空隙から成る異なる変形性能の集合体なので変形性能の違いから高圧下での挙動は不明点が多い. 成果を期待します.

（2）－4 総括審議

総括審議においては、成19年度のエフォート調査結果と研究評価全般にわたる審議が行われた。研究テーマ等の評価時の指摘事項を含め、全体の指摘事項とその対応は、以下の通りである。

表－5　指摘事項とその対応

指　摘　事　項	対　応
①　「成果の公表」と「成果の活用」については、各テーマリーダーによって表現が異なる．テーマのミッション性に留意し表現を検討して欲しい．（酒匂委員長、日下部委員）	①フォーマットを統一するように検討する．（事務局）
②　エフォート調査では、各研究者のエフォートについての自己評価などをしてはどうか．（酒匂委員長）	②検討します．（事務局）

以上