2013年度(平成25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

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」に基づき設置されている。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 日下部 治 独立行政法人国立高等専門学校機構茨城工業高等専門学校校長

委 昌 加藤 直三 大阪大学大学院工学研究科教授 委員 佐藤 愼司 東京大学大学院工学系研究科教授 委員 郁生 東京大学大学院工学系研究科教授 東畑 委員 法美 名古屋大学大学院工学研究科教授 水谷 北海道大学大学院工学研究院教授 委員 横田 弘

※委員長以外は五十音順、敬称略

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、平成23年度を初年度とする新たな中期目標(独立行政法人通則法に基づき、国土交通大臣より指示)に掲げられた3つの「研究分野」に対して、それぞれ「研究テーマ」(計9テーマ)を設定するとともに「テーマリーダー」を表-1のとおり配置している。各研究テーマの研究責任者である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3期中期計画の研究体系と2012年度(平成24年度)のテーマリーダー

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

(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	開催日時
			地震災害の防止、軽減に関する研究	4月25日(木)10:00~11:30
1	安全・安心な社会を 形成するための研究	1B	津波災害の防止、軽減に関する研究	4月2日(火)13:00~15:45
		1C	高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	4月22日(月)13:00~15:00
			海域環境の保全、回復に関する研究	4月26日(金)15:00~17:45
2	沿岸域の良好な環境 を保全、形成するための研究	2B	海上流出油・漂流物対策に関する研究	4月23日(火)13:00~15:00
	مر الباري ومري	2C	安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究	4月24日(水)11:00~12:00
		ЗА	港湾・空港施設等の高度化に関する研究	4月16日(火)13:00~15:00
3	活力ある経済社会を 形成するための研究	3В	港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	4月16日(火)10:00~12:00
		3C	海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究	4月22日(月)13:00~14:20

(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。 なお、内部評価委員会の評価結果等の概要については、本資料とは別途に公表している。

① 開催日時

2013年5月28日 10:00~17:00 2013年5月29日 9:45~16:00

② 評価対象

研究テーマ (9テーマ)

研究実施項目(2012年度終了12件)

うち特別研究(2012年度終了3件)

特定萌芽的研究(2013年度追加分応募4件)

③ 出席者

理事長、理事、監事(2名)、研究主監、統括研究官、特別研究官(6名)、企画管理部長、海洋研究領域長

3. 2013年度(平成25年度)第1回外部評価委員会

2013年度の第1回外部評価委員会を以下のとおり開催し、評価・審議を行った。

① 開催日時

2013年7月8日 13:00~18:00

② 評価対象

研究テーマ (9テーマ)

特別研究(2012年度終了3件)

特定萌芽的研究(2013年度追加分採用予定2件)

③ 出席者

委員長、委員(3名)

理事長、理事、監事(2名)、研究主監、統括研究官、特別研究官(5名)、

企画管理部長、海洋研究領域長

(1) 研究テーマの外部評価結果

研究テーマ、特別研究の研究成果について説明を行い、委員による質疑の後、評価が行われた。研究テーマの外部評価結果を**表-3**に示す。

表一3 研究テーマ別の評価結果

_	TIDD 全国 6 50 火件											
	研究テーマ		研究成果の妥当性		総合評価	講評						
	101 2G 7 1	目標の達成度	成果の公表	成果の活用	₩ D D D IIII	RFS FT						
1A	地震災害の防止、軽減に関する研 究	高い	ほぼ適切 やや高い		やや高い	・論文執筆は、シニアの方だけでなく、若手の執 筆能力(パワー)を高めていただきたい。若手の 力は、各機関共通の課題である。 ・海外への発信が国際会議を中心に行われてい るが、Journalへの投稿も行っていただきたい。						
1B	津波災害の防止、軽減に関する研究	高い	適切	やや高い	高い	英文論文の表示はジャーナルと国際会議の内訳が分かると望ましい。						
1C	高波・高潮災害の防止、軽減に関 する研究	やや高い	適切	高い	高い	執筆能力が高い。						
2A	海域環境の保全、回復に関する研究	高い	適切	やや高い	高い							
2B	海上流出油・漂流物対策に関する 研究	やや高い	ほぼ適切	やや高い	やや高い	(油流出災害が起こらないことにこしたことはないが、)今後の実施に期待する。						
2C	安定的で美しい海岸の保全、形成 に関する研究	やや高い	ほぼ適切	やや高い	やや高い	全国展開されていくことを期待する。						
ЗА	港湾・空港施設等の高度化に関す る研究	やや高い	適切	高い	やや高い							
3В	港湾・空港施設等の戦略的維持管 理に関する研究	高い	適切	やや高い	高い							
зс	海洋空間・海洋エネルギーの有効 利用に関する研究	高い	ほぼ適切	やや高い	やや高い							

注)目標の達成度、成果の活用、総合評価については、「高い」「やや高い」「やや低い」「低い」、 成果の公表については、「適切」「ほぼ適切」「ほぼ適切でない」「適切でない」の4段階評価による。

(2) 特別研究の外部評価結果

2012年度に終了した特別研究は3件であり、研究責任者による研究成果の説明後、外部評価委員による質疑及び評価を実施した。外部評価委員による評価結果を表-4に示す。

表-4 特別研究の評価結果

特別研究		研究	記成果の妥:	当性	総合評価	講評						
אַ וש וית די ד.	研究成果の 達成度		実用上の成果のレベル		研究ポテン シャルの向 上	※6日計Ⅲ	ā ≈ πΤ					
1B-1001-キ-234 遠心力場における水・地盤・構造物の相 互作用に関する実験技術の構築	やや高い	やや高い	やや低い	やや高い	やや高い	やや高い	・意欲的な施設であり、装置の完成に努力をしている。 ・長期展望にたって継続すべきである。 ・これまでに例のない装置で若干達成度が低いことはやむを得ないが、そこで得られた改善点は、今後の成果に大きく資すると考えらるため、本成果は有用かつ着実と考える。					
1B-1002-オ-400 港湾の津波災害・復旧における津波複 合被害想定技術の開発	やや高い	やや高い	高い	高い	高い	高い	・津波災害実態解明を前進させた。 ・実務に使える段階まで進んでいる。					
2A-0901-キ-112 沿岸生態系によるCO2吸収量の定量化 とその強化に関する調査および実験	高い	高い	高い	高い	高い	高い						

注)「高い」「やや高い」「やや低い」「低い」の4段階評価による。

(3) 特定萌芽的研究(追加分)の外部評価結果

特定萌芽研究は、将来研究所が研究実施項目として取り組む可能性がある萌芽的研究であり、2013年度の充当可能と見込まれる研究費を勘案の上、特定萌芽的研究の候補を選定するものである。

既に、昨年度末に開催された2012年度第2回内部評価委員会・外部評価委員会において、2013年度の特定萌芽的研究2件「海水の圧縮性と地殻弾性を考慮した新しい津波伝播計算手法の開発」及び「ジオケミカルアナリシスによるアスファルトコンクリートの熱および紫外線劣化評価手法」の2件を選定している。

今回、2013年度特定萌芽的研究の追加分として所内公募したところ4件の応募があった。それら4件について2013年度第1回内部評価委員会において検討を行った結果、「イメージベースモデリングを援用した構造体コンクリートの品質評価技術」「港湾構造物のメンテナンスフリー化のための太陽光発電の適用性に関する検討」の2件を選定した。

今回の外部委員会では、これら2件について、研究責任者による説明を行い、外部評価委員から**表-5**のとおりコメントをいただいた。

表-5 特定萌芽的研究(追加分)の外部評価結果

研究名	コメント
イメージベースモデリングを援用 した構造体コンクリートの品質評 価技術	・劣化メカニズムを導入できたら実用的となる。 ・「不退転の決意」を維持し続けて下さい。 ・興味深い研究と思いますので対策までつなげて頂ければと考えます。
化のための太陽光発電の適用性	・耐久性が重要課題となりそうである。 ・最初は小規模で良いのでいろいろな条件・場所に設置してみるのが良い。 ・シンプルなアイデアと思いますが、実際に人の立入等想定外の要因も多数あると考えられるので、様々なケースの検討をして頂きたい。

(4) 外部評価委員会の指摘事項とその対応

研究評価の過程(総合討議含む。)で審議が行われた外部評価委員による指摘事項とその対応については、**表-6**の通りである。

表一6 外部評価委員による指摘事項とその対応

指 摘 事 項	対 応
(1A)地震災害の防止、軽減に関する研究	
スロッシング解析を地震応答解析に導入したとあるが、タンクのスロッシングの影響が地盤へフィードバックされる解析か。	有効応力地震応答解析FLIPにスロッシング解析を導入しており、応力等の変動が地盤に伝達されるモデルとなっている。地盤とタンク間にジョイント要素を入れており、地震時にタンクが滑る挙動も再現可能。
液状化判定手法に長継続時間の地震動の波形の影響を導入しているが、他分野(道路、河川、建築等)における判定手法と連携しているのか。	各々,別々に検討しているが,参考(クロスチェックなど)にはしてい
(1B)津波災害の防止、軽減に関する研究	
津波に対する防波堤の対策工法の検討状況はどのようになっているか。	対策工法として腹付け工法(防波堤陸側のマウンドを高くする工法) を提案し、その工法の効果を釜石港と八戸港、御前崎港を対象とし た実験で確認した。
腹付け工法を軟弱地盤上で適用する場合には地盤側での対応が 必要になることが考えられるが、そのような検討は行っているか。	現時点では、腹付け工法を軟弱地盤上で適用するケースは検討していないため、地盤側の対応も検討していない。しかし、将来的にはそのような検討も必要になると考える。
(1B-1001)遠心力場における水・地盤・構造物の相互作用I	こ関する実験技術の構築(特別研究)
相似則についてはどの程度進捗したか。	50G場で、水と地盤構造系の時間軸が一致する相似則を構築している。40G,30G,20G場でも成立するかに関しては未着手である。
自己評価の「やや低い」等は100点満点とするとどの程度か。	当初目標では、沢山の試行実験を実施し、問題点の抽出、改善を想定していたが、安全性向上を優先したため、矢板式岸壁と鋼板セル式護岸の2ケースに留まった。研究担当者としては、60点と考えており、「やや低い」とした。
進捗が目標より遅れた理由は、装置側の問題解決に時間を要しているからか。	ご指摘の通り。
(1B-1002)港湾の津波災害·復旧における津波複合被害想	定技術の開発(特別研究)
分裂と砕波は浸水計算にかならず考慮すべきなのか。	分裂を考慮するときには必ず砕波を考慮する必要がある。久慈港の計算例では、砕波を考慮した浸水域が広い場合には、短周期の現象である分裂波が全体的な浸水に大きな影響を及ぼすとは考えにくい。
津波複合被害における複合とは如何に。	地震動による被害があった後に、津波が来襲したときの被害である。この研究ではそれら被害を同時に計算することはできていないが、地震動による防波堤の沈下などは考慮している。
防波堤の沈下は動的に考慮しているのか。	チャート式耐震診断により施設の沈下を把握しそれを計算条件として、津波の伝播・浸水計算を実施した。
(1C)高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究	
津波に対する防波堤の対策工法の検討状況はどのようになっているか。	対策工法として腹付け工法(防波堤陸側のマウンドを高くする工法)を提案し、その工法の効果を釜石港と八戸港, 御前崎港を対象とした実験で確認した。
腹付け工法を軟弱地盤上で適用する場合には地盤側での対応が必要になることが考えられるが、そのような検討は行っているか。	現時点では、腹付け工法を軟弱地盤上で適用するケースは検討していないため、地盤側の対応も検討していない。しかし、将来的にはそのような検討も必要になると考える。
成果が照査に使えないとすると、1C-1001-オ-152の目標の達成 度はどの程度か。	研究目標には、「数値シミュレーションモデルを開発し、その妥当性を検討する」とあるので、必ずしも、目標の達成度が高くないとは言えない。しかし、研究実施項目名が目標からかけ離れていたと言えるので、今後は、実施項目名の付け方に注意したい。

指 摘 事 項	対 応
(2A)海域環境の保全、回復に関する研究	
生物住環境診断チャートがつくられ、それが実際の干潟造成などに使われた例はあるか。	チャートが実際の干潟・浅場造成の設計に使われた例はまだない。 実務への反映という面では、本研究の中で行った東京湾奥部の浅 場造成のモニタリングを通じて、物理的に干潟地形がサクション動態 を考慮した安定性原理に従うことが確認された点が挙げられる。生 物の住環境面では、その浅場の生物モニタリングを通じてチャートに よって説明した生物棲み分け通りになるかどうか、確認したい。H25 年度スタートの新規研究実施項目において、本研究成果である チャートを活かした干潟設計や維持管理のためのマニュアルを作成 し、実務に行かしていく予定である。
2Aテーマ全体の自己評価において、成果の活用が図られつつあると言うことだが、具体的にはどのように成果が使われているのか。	一つには、生物診断チャートの成果で申し上げた例のほか、継続課題において、開発した内湾生態系モデルの活用が挙げられる。このモデルは例えば干潟造成の意義を定量化し、どこのどれだけの干潟を造成すれば、水質や生態系のどのような効果があるのか、その効果は別の環境施策とどう違うのかを示すことができる。そのため、地方整備局が中心となって推進している東京湾や伊勢湾などの内湾再生の中で、環境施策の選択や効果の予測に実際に使われている。
2A-0901沿岸生態系によるCO2吸収量の定量化とその強化	
行政への反映の具体的内容についての状況はどうなっているのか。 か。	平成24年2月に策定された、「ゼロエミッションポート施策」における、港湾内のCO2吸収源拡大に、海草藻場や干潟の造成が位置づけられている。また、過去の成長戦略においては、2020年までの海洋政策の中に、海草藻場や干潟の造成によるCO2吸収に関する調査研究の推進が位置づけられている。
CO2吸収による経済的インセンティブの具体的な内容とはなにか。	オフセットクレジット化による、民間をはじめとする各事業主体におけるカーボンオフセットの一つの方策とすることや、CO2吸収量に見合った補助金・課税・使用料徴収による、自然再生事業における便益加算(事業収入源)、それによる民間主導の自然再生事業の推進などである。
取得した外部競争的資金の研究代表者は誰か。	キヤノン財団、科研費は研究代表者を務めている。CRESTの全体代表者は北大仲岡教授で、港空研の代表者を務めている。
研究成果が他に比べ少ないように思うが。	3つの研究のうち2つは平成24年度からスタートしたので、まだ、研究期間は1年しか経過していない。しかし、3つの研究で、査読付き論文等を8編提出し、日本水路技術奨励賞を受賞するなど、研究成果をあげている。
研究の結果、どの程度効率的な回収が可能になったか、具体的な数字を示すことはできるのか。	実験室の結果しかない。理由は、油流出事故は、ナホトカ号、ダイヤ モンドグレース号等あるが、実際の出動経験はナホトカ号など、限ら れているため、実測データが無いからだ。
(2C)安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究	
研究テーマ名に含まれている"美しい"の意味は何か。	構造物が少なく、より自然に近い砂浜が美しい砂浜を考えている。
上記の回答の定義に従うと、研究対象の新潟西海岸は美しいと は言えないのではないか。	確かに、その通りではあるが、全国の至る所で、上記定義の"美しい"砂浜を整備することは非常に難しく、場所によっては(養浜砂の調達が困難な場所では)、構造物で守られた砂浜を整備せざるをえないと考える。
美しい砂浜を形成するためには、今回の発表にあった岸沖漂砂による地形変動だけでなく、沿岸漂砂による地形変動も考慮する必要があるのではないか。	ご指摘の通りであり、今回終了した研究実施項目以外の項目では、 そのような地形変動を推定するモデルの開発も行っている。
気候変動が汀線変動に及ぼす影響評価の方法は1Cにおける気候変動が海象に及ぼす影響評価の手法と同じか。	汀線変動は波を外力としていることから, 気候変動と汀線との相関を直接調べるのではなく, 気候変動と波の相関を検討している。その検討は, 基本的には10と20でほぼ同じである。ただし, 対象とする波(月平均もしくは4ヶ月平均)は若干異なる。
地球温暖化が進行すると, ゲリラ豪雨などによって河川からの流下土砂量が増えるようなことはあるのか。	ご指摘の現象は起こりうると考える。現在は、そのような現象を考慮するには至っていないけれども、将来的には考慮したいと考える。

指 摘 事 項	対 応
(3A)港湾·空港施設等の高度化に関する研究	
3A-1001-カ-214「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」の円弧滑り計算について、研究責任者は円弧滑りは適用できない、という結論で、テーマリーダーは適用できるのではないかというような説明であった。両者の見解に違いがあるようだが、その辺はどういうことになるのか。	テーマリーダは、円弧滑り解析で用いるスラグのcを低減させるなど 強度定数の設定の見直しをすれば、円弧滑り解析で安定性を評価 できるのではないかと考えています。研究責任者に確認したところ、 「研究としては終了したものであり、今後スラグのマニュアルの改訂 など、具体的な話が合った場合に、再度円弧滑りの適用性を検討し てみたい。」ということでした。
3A-1001 重力式岸壁の増深工法に関する研究	
計画通り固められることを確認したという実験結果についてもう少し説明をお願いします。	2次元的な実験を行っている。注入材を送る管の筒先から円盤状に 広がれば良好で、土槽底部にたまってしまうのではまずい。実験結 果は写真のように多少のたれ下がりはあるが円盤状に固めることが できており、うまくいったものと考えている。
ゲルタイム等を相当あわせ込んで調整するのか。	使用した可塑性グラウトは、圧力がかかっている間は流動性があり、圧力が抜けると流動性を失う。今回の用途ではその特性を活かすことができたと思う。
この工法の対象となる岸壁はどのくらいあるのか。	事前に行った市場調査ではそれなりの施設数があった。ただし、その中で実際に増深の事業が計画されているものはそれほど多くはない。現在、数ヶ所の岸壁についてこの工法が適用できないかという相談を受けている。今後、少しずつ増えていくものと思う。
(3B)港湾·空港施設等の戦略的維持管理に関する研究	
「3B-1001-オ-500 非破壊試験技術の活用による港湾構造物の 点検診断・モニタリングの高精度化に関する検討」について。査読 付き論文などの対外発表が非常に多いが、港空研報告、資料が 少ないのではないか。	研究は、港空研報告、資料を出して終了するように指導している。研究者によると思うが、研究期間中に査読付き論文を何編も出し、最後にそれらをまとめたものを港空研報告として出す傾向なのではないかと考える。港空研報告、資料をさらに執筆するように指導する。
維持管理の点検をヘリコプターを利用して行ってはどうか。	研究者に伝えておきます。 ROVで点検する研究は進めています。
「3B-1201-キ-254: 土質特性を考慮した海洋鋼構造物の電気防食設計の高度化」について、この研究の目的は何か。	初期電流密度が防蝕設計をする際の設計パラメータとなる。現行基準にある、地中部の設計値が過大であると思われ、これを見直すのが目的である。
(3C)海洋空間·海洋エネルギーの有効利用に関する研究	
サブテーマ3の新技術開発について、特許等を取得しているものはあるか。	音響レンズに関しては申請・取得している。以下のような特許を申請・取得している。 特願2006-282230「無人浮流物質監視用ブイ,浮流物質監視システム及び浮流物質監視方法」吉江・藤田 他6件
プロジェクティングウォールは断面実験でも効果があるのか。	プロジェクティングウォールによる効率の向上は、周りからの波エネルギーを集めることによるものなので、単体で設置する場合や長い防波堤に間隔を空けて設置する場合には効果があるが、断面実験の場合はほとんど効果は見られない。
指 摘 事 項	対 応

指摘事項	対 応
総合討議	
中期的だけでなく長期的視点とともに、世の中のニーズを取り入れた挑戦的な研究が生き残りの手段ではないか。	研究所では長期的な視点で研究を考えるようにしている。次期中期、その後を見据えた長期計画について、議論を進めたい。研究者が少なくなっている中で、良い人材を採用して新しいテーマに取り組んでいきたい。
目標設定と評価軸が曖昧なところがあり、ややあまい評価も認められる。目標の達成率で評価することも考えられる。	評価を目標の達成率にすると、低い目標の設定が行われる懸念が ある。できるだけチャレンジングな目標設定をしているので、基本的 には研究事後評価では、結果としての研究成果を評価する方法を とっている。
ジャーナルへの発表を積極的にするとともに、国際的な活動を推進する必要がある。	ジャーナルへの発表については、積極的に行いたい。国際活動は、いろいろ成功事例がありノウハウを持っているのでしていきたい。

第3期中期計画の研究テーマ・研究実施項目一覧表

連番	研究 分野	研究テーマ	サブテーマ	重点研究課題	研究実施 項目番号	特別研究	研究実施項目名	開始年度	2011 (H23)	2012 (H24)	終 2013 2014 2015 了 (H25) (H26) (H27) 年 度	審議事項	2012年 2 度実施)	2012年 度紀 度終了 (特	12年 終了 寺別 究)
1 2			1A① 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		1A-6201-‡-232 1A-xxxx-‡-234	_	港湾地域および空港における強震観測と記録の整理解析 地震災害調査	1962 ∞			·				
3			14分 発売新る別手汁の集座点 L		1A-1001-‡-232	0	平成23年東北地方太平洋沖地震のような巨大地震に適応可能な照査用地震動設定手法の開発	2010		-→0	2012	事後			
4			1A② 強震動予測手法の精度向上		1A-1301-‡-232	0	広域地盤の非線形挙動を考慮した海溝型巨大地震等の強震動予測手法の開発	2013			O 2015				
5		地震災害 の防止、 1A 軽減に関			1A-1101-‡-234	0	レベル2地震に対応した荷役機械への免震・制震技術の適用に関する研究	2011	O		→ 2013		7	1	0
6		'^ 軽減に関		大規模地震・津波か (1) ら地域社会を守る研	1A-1401-オ-234		既存岸壁の簡易耐震性能評価手法の検討	2014			O→ 2015		′	'	,
7		する研究		究	1A-1201-オ-234		空港舗装下地盤におけるせん断抑制型改良の適用性に関する研究	2012		O	2014				
8	#		1A③ 地震災害軽減のための地盤と構造物の挙 動予測と対策技術の開発		1A-0901-カ-214		岸壁背後の格子状地盤改良の耐震効果の検討	2009	→		2011				
9	安 全		「ヘッ 動予測と対策技術の開発		1A-1501-カ-234		海岸保全施設の耐震性能効果の早期発現のための対策技術開発	2015			O 2017				
10	ェ ・ 安				1A-1102-‡-218	0	平成23年東北地方太平洋沖地震のような長継続時間の地震動作用時の液状 化特性把握に基づく判定手法の提案	2011	O		→ 2013				
11	心				1A-1402-‡-218	0	液状化地盤における構造物の挙動に関する検討	2014		_	O 2016				
12	な				1A-1202-‡-252	0	がいる情況がい間が上がは一個「海色」が	2012		0	2014				
13	社		1B① 地震・津波複合災害に関する研究		1B-1001-‡-234	終〇		2010		-→O	2012	事後∙特別			
14	会	-			1B-1301-‡-234		津波防災施設の地震および津波による被害程度の予測技術の開発	2013		<u> </u>	O 2015				
15	を	津波災害	1B② 津波災害低減・早期復旧のためのハード技 術に関する研究		1B-1201-オ-152		最大級の津波を考慮した構造物の性能照査法の開発	2012		0	2014				
16	1 形	₁ の防止、	州に対する町九		1B-1501-?-152		津波低減施設の開発	2015	\sim		O 2017		6	0	2
17	['] 成	'□ 軽減に関		(1) ら地域任芸を守る研究	1B-1101-オ-400		リアルタイム津波浸水予測手法の実用化研究	2011	0		→ 2013		6	2	۷
18	る	する研究	1B③ 津波災害低減・早期復旧のためのソフト技	76	1B-1102-オ-152		避難シミュレーションを用いた防災施設の減災効果に関する研究	2011 2012	0		→ 2013 2014				
19 20	<i>t</i> :		「DOO)術に関する研究		1B-1202-オ-400 1B-1002-オ-400	级	津波に対する港内船舶の安全性向上策の構築 港湾の津波災害・復旧における津波複合被害想定技術の開発	2012		1	2014 2012	事後・特別			
21	め				1B-1302-カ-400	平空	で高の洋波及音・後回における洋波複音板音波定技術の開発 震災漂流物の漂流推定手法と対策技術の開発	2010			O 2015	事後"付別			
22	の 研		1C① 沖合波浪観測網と高精度気象・波浪推算モ デルを活用した沿岸海象のモニタリング		1C-1101-‡-132	0	海象観測データの集中処理・解析と推算値を結合させたデータベースの構築	2013	0		2015				
23	究 分	-) ルで山田Uに旧井 <i>博</i> 家のモーブリング		1C-0901-カ-154		リアルタイム海象情報を活用したマルチスケール浅海域波浪計算システムの 闘発	2009	→		2011				
24	野				1C-1201-カ-154		マルチスケール浅海域波浪計算システムを活用した高波災害リスク評価	2012		0	2014				
25		高波∙高			1C-1102-オ-154		異常波浪を対象とした実験・計算手法の高度化		0		2013				
26		潮災害の	1C② 高波・高潮による沿岸部の被災防止のため の外郭施設の設計技術の高度化	気候変動が高波・高	1C-1401-?-154		異常波浪の特性を考慮した設計外力評価とその低減策の提案	2014	•		O 2016				
27			・・・・の外郭施設の設計技術の高度化	(2) 潮・地形変化に及ぼ す影響の評価と対策			既存防波堤の高波に対する地盤補強法の検討	2009	-		2011		6	1	0
28		減に関す			1C-1001-オ-152		数値波動水槽を用いた港湾外郭施設の性能照査手法の構築	2010		-→()	2012	事後			
29		る研究			1C-1301-オ-152		多方向不規則波を用いた数値波動水槽による性能照査手法の構築	2013			O→ 2015				
					1C-0701-カ-900		プログラムライブラリおよび関連するデータベースの整備(海洋・水工関係)	2007			2015				
30		•			1C-0903-カ-132		気候変動適応策の検討を目的とした波浪・潮位の極値解析	2009			2011				
31			1C③ 気候変動が日本沿岸の海象に及ぼす影響 評価と対策		1C-1202-カ-132			2012		O	2014				
32			・・ 評価と対策		1C-1402-?-132			2014			O 2016				
	ľ					1	•				-	小 計	19	4	2

連番	研究 分野	研究テーマ	サブテーマ	重点研究課題	研究実施 項目番号	特別研究	研究実施項目名			終 2013 2014 2015 了 (H25)(H26)(H27) 年 度	審議事項	2012年 度実施	2012年 原 度終了	2012年 度終了 (特別 研究)
34 35			2A① 沿岸域が有する地球温暖化緩和機能の評 価に関する研究		2A-0901-‡-112 2A-1301-‡-112	終〇	沿岸生態系によるCO2吸収量の定量化とその強化に関する調査および実験 沿岸域におけるCO2吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立へむけた調査・実験・解析	2009	<mark>-→</mark> O	201 ○ 201				
36 37 38 39 40	沿岸は	海域環境	2A② 生物多様性を実現する干潟・浅場の修復技 術に関する研究	沿岸生態系の保全・ 回復とCO2吸収、お よび閉鎖性海域の環 境改善に関する研究	2A-0801-‡-112 2A-1201-‡-112 2A-1501-‡-112 2A-1001-‡-212 2A-1302-才-218	000	沿岸生態系における高次栄養段階生物の食性に関する調査及び実験 沿岸食物網構造における生物の形態や行動の重要性に関する調査・実験 高次生物の食性を考慮した食物網モデル構築 干潟生態地盤学の展開による生物住環境診断チャートの作成	2008 2012 2015 2010	<mark>O</mark> O	201 201 O 201 201 O 201	4 7 2 事後			
41 42 43 44 45	域の良好な環	2A の回す 名	2A③ 閉鎖性海域の水環境改善技術に関する研 究		2A-0604-キ-134 2A-1101-カ-134 2A-1102-オ-112 2A-0902-オ-112 2A-0903-キ-112	0	閉鎖性内湾における環境の常時連続観測とその統計解析 非静水圧3次元沿岸水理モデルの多機能化 内湾複合生態系モデルによる閉鎖性内湾の環境修復事業効果の把握 浚渫土砂を利用した環境修復効果の予測手法の提案 内湾に集積する新規残留性化学物質の管理手法に関する提案	2006 2011 O- 2011 O- 2009 2009	 		3 3 1	9	3	1
46 47 48 49 50	環境を保全、3		2A④ 沿岸域の化学物質管理に関する研究 2A⑤ 海底境界層における物理·化学過程の解明と堆積物管理に関する研究	(3) 沿岸生態系の保全・ 回復とCO2吸収、お よび閉鎖性海域の環 境改善に関する研究	2A - 1202 - 7 - 112 2A - 1202 - 7 - 114 2A - 1303 - 7 - 114 2A - 1103 - 7 - 112 2A - 1401 - 7 - 112	0	沿岸域における放射性物質等の動態や管理手法に関する調査及び解析 内湾域における高含水比底泥挙動のモデル化に関する研究 内湾域における浮遊懸濁粒子の沈降特性の解明とモデル化	2012 2010 2013 2011 O- 2014	O	O 201	5 2 事後 5 3			
51 52 53 54 55	形成するため		2B① 海上流出油対策に関する研究	(4) 沿岸域の流出油対策 技術に関する研究	2B-0802-カ-314 2B-1201-カ-314 2B-0904-カ-116 2B-1202-オ-116 2B-1101-オ-312		直轄船等による油濁防除技術に関する研究開発 油回収船の高性能化を目指した新技術の開発 リアルタイム海象情報を用いた流出油の高精度漂流予測に関する研究 数値計算を用いた油流出災害における漂流予測に関する研究	2008 2012 2009 2012 2011 O-	O	201 201 201 201 201	5 1 5	3	0	0
56 57	の 研 究		2B② 漂流物対策に関する研究 		2B-1401-?-312 2C-0101-‡-114	0	浮遊ゴミ対策に関する研究 波崎海洋研究施設(HORS)等における沿岸域の地形変動や土砂輸送に関す る観測と解析	2014	,	O→ 201 201	5 1			
58 59 60 61 62	59 野 60 61 62	安定的で 美足いの保 学しい保 全、形する 研究	2C② 地球温暖化が海浜に及ぼす影響予測 海岸温金なりが海浜に及びす影響予測	気候変動が高波・高 (2) 潮・地形変化に及ぼ す影響の評価と対策 に関する研究	2C-1201-カ-114 2C-1501-?-114 2C-0901-カ-114 2C-1202-オ-114 2C-1001-カ-114		海浜流の変動を組み込んだ海浜地形変化予測手法の開発 沿岸構造物による地形変化影響把握 沿岸漂砂による長期的海浜変形の予測手法の検討 砂泥混合底質を考慮した内湾・内海の底質輸送モデルの構築 長期変動特性を考慮した砂浜の維持管理設計法の開発	2012 2015 2009 2012 2010	O O →O	O 201	7 1 5 2 事後	3	1	0
63			2C③ 持管理手法の開発		2C-1301-カ-114		地形変化予測モデルを用いた航路維持管理手法の開発	2013		O 201	小計	15	4	1

0.0003 ÷ 212 10 10 10 10 10 10 10	研究 分野	研究テーマ	サブテーマ	重点研究課題	研究実施 項目番号	特礎研究	研究実施項目名	開始年度	2011 (H23)	2012 (H24)	終 2013 2014 2015 了 (H25)(H26)(H27) 年 度	審議事項	2012年 度実施	2012年) 度終了	2012年 度終了 (特別 研究)	
20	65 66 67 68 69 70	港施設等	3A① 港湾・空港施設等の性能照査技術の開発 および改良	国際競争力強化のた めの港湾・空港施設 の機能向上に関する	3A-1201-キ-212	港湾・空港施設の設計のための粘性土の強度・圧縮特性試験方法の提案 長期挙動予測に基づいた地盤性能の検証手法の開発 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 前面を固化改良した矢板壁の性能評価手法の開発 固結性地盤における杭の軸方向抵抗力の評価手法に関する研究 施工履歴等を考慮した地盤特性の評価手法に関する研究 海底地盤流動のダイナミクスと防波堤・護岸の安定性評価に関する研究	2012 2015 2010 2012 2011 2014 2013	O	O -→O O	201°						
30	72 73 74 75	に関する	i ni zt		3A-1002-オ-216 3A-1302-キ-214 3A-0901-オ-212 3A-1003-オ-312 3A-1303-オ-312	0	重力式岸壁の増深工法に関する研究 既存施設近傍の地盤改良技術に関する研究 廃棄物海面処分場の遮水工の品質管理手法の提案 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 シームレスな外内貿ターミナルによる物流展開に関する研究	2010 2013 2009 2010 2013) 3 1 3	-→O -→O	2012 O	2012 事後 → 2015 2011 2012 → 2015	8	3	0	
会	78 あ79 ある80 経済		3A④ リサイクル技術の推進に関する技術開発		3A-0902-‡-212 3A-1203-‡-212 3A-1502-‡-212 3A-1304-‡-212	0 0	浚渫土を利用したリサイクル地盤材料の再利用に関する研究 転炉系製鋼スラグの海域利用条件下における耐久性に関する研究 地盤材料として利用された固化処理土の機能向上に関する研究 分級による土質特性改善の定量化に関する研究	2009 2012 2015 2013	-	O	O−− 2011 O−− 2011 O−− 2011	; ;				
2013 2015 2016	84 85 86 86 3 成		3B① 材料の劣化および性能低下予測に関する 研究		3B-1102-オ-256 3B-0901-キ-254 3B-1201-キ-254	6 4 O A A O O O O O O O O O O O O O O O O	36 34 34 34 34 34 34	滑走路舗装の走行安全性能に関する性能低下予測手法の構築 港湾鋼構造物の防食方法・防食設計の合理化に関する検討	2011 2009	O	O	→ 201; 201	3			
3B	。, 88 89 90 91 92 93 93	港施設等 の戦略的 維持管理 に関する	3B② 構造物の性能照査技術の開発および改良 に関する研究	港湾・空港施設等の (6) 戦略的維持管理に関 する研究	3B-0902-カ-252 3B-1202-オ-252 3B-0903-オ-500 3B-0904-オ-500 3B-1401-オ-252		港湾構造物の部材設計に対する信頼性設計法の導入のための解析 維持管理の高度化・省力化を考慮した桟橋の構造設計手法の構築 ライフサイクルエコノミーを導入したLCMシナリオの評価 矢板式および重力式係船岸等へのLCMの展開 港湾構造物のライフサイクルシミュレーションモデルの開発	2009 2012 2009 2009 2014	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<mark></mark>	201 2014 201 201 O 2010	; ;	7	1	0	
98 99 100 101 101 102 103 104 105 106 106 107 107 107 108 108 109 109 100 101 101 101 101 101 102 103 104 105 1063C① 海洋空間の有効利用に関する研究 107 107 108 109 109 100 100 101 101 101 102 103 104 105 105 1063C① 海洋空間の有効利用に関する研究 107 108 109 109 100 <br< td=""><td>94 野 95</td><td></td><td>3B③ 構造物のライフサイクルマネジメントのため の点検診断手法に関する研究</td><td></td><td>3B-1104-カ-312 3B-1403-カ-500</td><td></td><td>化に関する検討 港湾・空港施設の点検技術の高度化に関する技術開発 構造物のヘルスモニタリングによる性能評価システムの開発</td><td>2011 2014</td><td>0</td><td>-→O </td><td>→ 2013</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></br<>	94 野 95		3B③ 構造物のライフサイクルマネジメントのため の点検診断手法に関する研究		3B-1104-カ-312 3B-1403-カ-500		化に関する検討 港湾・空港施設の点検技術の高度化に関する技術開発 構造物のヘルスモニタリングによる性能評価システムの開発	2011 2014	0	-→O 	→ 2013	3				
101 102 103 104 104 105 105 106 10	98 99	間∙海洋			3C-1101-カ-154 3C-1401-カ-154		リーフ上等の面的波浪場の解明とその推定に係る要素技術の開発 リーフ上の面的波浪場の推定による海洋空間利用評価システムの構築	2011 2014	0		→ 201: O 2010	i				
	02 03 04 05	3C ギーの有 効利用に 関する研	海洋にかける調本・佐工のための新は後間	(7) ルギーの有効利用に 関する研究	3C-0802-カ-312 3C-0901-オ-312 3C-1103-オ-312 3C-1201-オ-312		GPS波浪計の係留装置点検システムの開発 水中作業用マニュピュレータの多機能化に関する研究 海洋における調査・施工の信頼性向上のための新技術実証試験 超音波式三次元映像取得装置の小型・軽量化に関する研究	2008 2009 2011 2012	S→ O→	 O	201 201 → 201: 2014	} }	·	0	0	
合計 53 12												+		4	3	

【研究テーマ名】<u>1A 地震災害の防止、軽減に関する研究</u>

	THE CLE	***	究計画		THE AMERICAN STRUCTURE	研究成果	研究実施項目
全体計画	研究目標 平成23年東北地方太平洋沖地震に関連する調査・研究課題を復旧技術支援に活用するとともに、今後発生するば、東海・東南海・南海地震などへの備えについて適宜実務への反映を意識し対応する。とをもで、後継のは、一般では、一般では、一般では、一般では、一般では、一般では、一般では、一般で	研究内容(五箇年全体) 平成23年東北地方太平洋沖地震を始めとして、継続的に、強震観測と地震災害調査を同係を明らかにする。また、地震時の地盤挙動と構造物の挙動に関する研究を推し進め、地震時の構造物の挙動の形捏に努める。され、港湾機能維持の観点から、港湾構憲、物とで機械の地震時相互作用を考慮した耐震性向上技術開発を実施する。発災時点で復旧に関して簡易耐震性高、発明時には、これらの知見を基に復旧に関する技術支援を実施する。	2012年度の研究実施内容 ・平成23年東北地方太平洋沖地震の被害調査・強震データ収拾・分析、復旧技術支援を実施するとともに、3サプテーマの研究内容を一部変更し実施した。・強震記録2012年748データ)の収集と整理を行い、港空研資料やWEBサイト、携帯メール送信等を通じて公表する。また、平成23年東北地方太甲洋沖地震津波について、引き続き現地調査・復旧への技術支援を実施した・大きな延長を有する施設用の地震動の合理的な設定するため、ゾーニング技術検討を行い、地震動設定に関するマニュアル化を検討するとともに、再現解析、M9クラスの地震動特性評価手法を提案した・ と2地震に対応した港海機能の耐耐度性向上のため岸壁と岸壁上の荷役機械の動的相互作用への地震時制振制御技術を検討する。また、細粒分の多い地壁の液状化特性に関する検討のために細粒分の多い土の供試体の作成方法、試験方法を確立するとともに、長継続時間の地震動波形の影響評価手法の検証・提案を実施。さらに、岸壁背後の格子状改良地盤の耐震性の検討を実施した。	研究成果の概要・達成度 ・平成23年東北地方太平洋沖地震では、地震動と津波の複合被害と考えられる被害が発生するとともに、本テーマで研究課題として挙げていたM9 クラスの巨大地震が発生したことから、現場への情報提供、技術支援および今後発生が想定される巨大地震への備えを強く意識し、研究内容の一部変更・前倒し等を実施した。 ・実務への研究成果の反映を強く意識した体制であることから、達成度は比較的高いと考えている。	研究成果の活用状況・見通し ・平成23年東北地方太平洋沖地震で被害の発生した施設の復旧が急務であり、技術支援を優先して実施しているのが現状である。・今後発生が想定される南海トラフを震源とする巨大地震への備えのための研究、技術開発について迅速に成果を実務へ反映させるようにする。	成果の公表 等 港湾空港技術研究所報告·資料8編, 英文查読付8編 查読無1編 和文查読付11編 查読無15編	研究代表者 テーマリーダー 地震防災研究領域長 菅野高弘
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	①研究目標 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事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、性能設計への適用を考慮した具体的な地震防災の基礎的知見を得る。	入力地震動から施設の被災メカニズムまでを網羅した総合的な技術的検討を実施する。半経験的強震動評価手法に用いる震源のモデル化手法、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、被害調益および計測センサーによるモニタリングなどによる港湾・空港・海岸施設の耐震性評価、被震後の施設の供用の可否判断、被災復日方策の提案など地震防災行政の支援に貢献する。平成23年東北地方太平洋沖地震(M9 クラスの地震)の記録を基に地震動予測手法を高	・平成23年東北地方太平洋沖地震に対応し、地震計未整備港湾等で臨時余震観測を実施・強震観測に関しては、2011年暦年で2392の強震記録の収集を整理を実施。また、収集されたデータの分析を行い、港空研資料やWEBサイト等を通じて公表した。・観測データの自動収集・配信システムについて、国土交通省の防際関連担当者の携帯電話へ配信を開始、引き続き信頼性確保の観点からシステムの修正・改善を実施。・引き続き平成23年東北地方太平洋沖地震、現地調査、復旧技術支援を実施した。	・サブテーマ1は、継続的に実施してきた実施項目であり、これまでに培ったノウハウが活用され迅速に現地調査・復旧技術支援を実施するとともに、サブテーマ2、サブテーマ3へも成果が反映されている。・強震観測データ、被害調査データは、耐震設計の根幹であり、正確かつ確実にデータを蓄積していることから、達成度は高いと考えている.	・被災地域の復旧優先のため被害調査結果の取り纏めに時間を要しているが、概ね一段落したことから、地方整備局等と連携し、平成24年度中に直轄を設めデータをほぼ100%取得できた。引き続き、地方自治体施設のデータ取得を実施し、被害報告書をまとめる見込みである。	・若井淳、野津厚(2012): "広域の強震記録から推定される2011年東北地方太平洋沖地震の表層地盤の非線形 挙動"、日本地震工学会論文集、第12巻、第4号(特集号), pp.160-176 ・野津厚、若井淳(2011): "東日本大震災で被災した港湾における地震動特性",港湾空港技術研究所資料, No.1244 ・野津厚、若井淳(2012): "東日本大震災で被害を受けた港湾におけるサイト特性の調査",土木学会論文集A1 (構造・地震工学)、第68巻、第4号, pp.1169-185 ・野津厚、若井淳(2011): "港湾地域強震観測年報(2010)",港湾空港技術研究所資料, No.1243 ・野津厚、若井淳(2013): "港湾地域強震観測年報(2011)",港湾空港技術研究所資料, No.1266	・1A-6201(野津) 港湾地域 および空港における強震観 測と記録の整理解析 ・1A-XXXX(小濱) 地震災害 調査
サブテーマ2 ☆ 強震動予測手法の 精度向上	①研究目標 海溝型地震及び内陸活断層地震から 決定される設計地震波動を港湾・空 港・海岸施設の設計に適切に設定する ため、広域的に地震動を評価する手法 について検討する。	大きな延長を有する施設に適した照査 用地震動設定手法の開発するととも に、広域での非線形挙動が地震動に及 ぼす影響に関する基礎的研究を行う。 平成23年東北地方太平洋沖地震に対 応し、従来の予測手法の精度確認、M9 クラスの地震動の予測手法の開発を実 施する。	・大きな延長を有する施設用の地震動を設定するために、常時微動データなどの簡易な地盤評価手法を活用したゾーニング手法について検討し、合理的な設計用地震動作成が可能となるようにするとともに、実務での利用を想定してマニュアル作成に着手、平成23年東北地方太平洋沖地震の本震、臨時余震観測データなどによりゾーニング手法の妥当性評価を実施した。平成23年東北地方太平洋沖地震に対応し、臨時余震観測などをもとに、半経験的手法・統計的手法により、復旧実務設計に用いる地震波動の算定を行うとともに、M9/ラスの地震動予測に関してスーパーアスペリティモデルを提案、検証した。	・サブテーマ2は、M9クラスの地震記録が多数得られたことから、当初予定の大きな延長を有する施設用の地震動に関する研究に実観測記録が活用することができたため検討が順調に進捗している。平成23年東北地方太平洋沖地震に対応するため、M9クラスの地震について研究項目を追加し既往の地震動予測手法で項目を追加しませいとともに、新たにM9クラスの震源にするとともに、新たにM9クラスの震源にするとともに、新たにM9クラスの震源にするとともに、新たにM9クラスの震源に対するとともに、新たにM9クラスの震源に対するともに、新たにM9クラスの震源に対するとともに、新たにM9クラスの震源に対しては、実務に反映されている。当初予定のゾーニングに関しては、実務に反映され、各地の港湾・空港で常時微動計測・強震観測によりゾーニング作業が実施されている。	・平成23年東北地方太平洋沖地震時 に強震計が流失、未設置港湾におい で臨時余震観測データによる本震波 形作製を行い、被害メカニズム解明、 復旧技術支援に用いられており、引き 続き実務からの要請に対応する。 ・提案したM9クラスの震源パラメタセ て地手法(SPGAモデル)の耐震設計 への反映が図られたことから、新規実 施項目1A-1301にて、実現象の再現 に基づく精度確認を実施する。	・野津厚(2012): "東北地方太平洋沖地震を対象とするスーパーアスペリティモデルの提案", 日本地震工学会論文集, 第12巻, 第2号, pp.21-40 ・野津厚、山田雅行、長尾毅、入倉孝次郎(2012): "海溝型巨大地震における強震動パルスの生成とその生成域のスケーリング", 日本地震工学会論文集, 第12巻, 第4号(特集号), pp.209-228 ・野津厚(2012): "強震動を対象とした海溝型巨大地震の憲源モデルをより単純化する試み一疑似点震源モデルによる2011年東北地方太平洋沖地震の強震動シミュレーションー、地震2, 第65巻, 第1号, pp.45-68 ・野津厚、長尾毅(2012): "海溝型巨大地震による地震動の予測のための震源パラメターの経験式 一強震動パルスの生成に着目して一", 港湾空港技術研究所資料, No.1257	・1A-1001(野津) 大きな延長を有する施設に定手法の開発 長を有する施設に定手法の開発 実施項目名変更:平成23年東北地方太平洋沖地震のような巨大地震に適用可能な照査用地震動設定手法の開発(終了)・1A-1301(野津) 広域での非線形挙動が地震動に及ぼす影響に関する基礎的研究
サブテーマ3 ☆ 無震災害軽減のため ・ 無震災害軽減のため ・ 無震災害構造物の ・ 一 で が で が で が で が で で で で で で で で で で で	①研究目標東海・東南海・南海地震等の巨大地震発生時に超定される地震災害を軽減するために、港湾・空港・海岸施設の地震時特性の把握や地盤の液状化特性の評価互作用:被状化地盤上の構造物の挙動を把握し、地震災害軽減に資する。既存施設の地震後の耐震性能評価手法の開発を行い、迅速な施設の建設計画策定手法について検討する。	レベル2地震に対応した港湾機能の耐震性向上に関する検討および地震後の施設の耐震性能評価手法の開発を行う。今後の耐震・対津波防護施設の整備の緊急性と近接施工などの施工面での制約および財政的な課題との関連を考慮し、耐震・対津波防護施設の機能を早期に発現可能な技術開発を行う。地盤の液状化挙動のの制題となっている細粒分の多い地盤の液状化特性に関する検討し、液状化地盤上にある構造物の学動予測を高度化する。港湾・空港施設の耐震性を高めるための地盤改良工法の合理化を推し進め、経済的に耐震性を向上させる方策について検討する。	・L2地震に対応した港湾機能の耐震性向上では、巨大地震(特に、長周期・超継続時間の地震動)に対応した荷役機械への地震時制震制御技術の適用性について、定壁構造との地震時相互作用を考慮した検討・技術開発を実施した。 ・細粒分の多い地盤の液状化特性に関する検討では、実験技術上重要なポイントとなる、細粒分の多い土の供試体の作成方法、試験方法を確立するとともに、地震動の保継終時間作用を考慮した判定手法の精度確認を実施した。・空港を対象としたコスト縮減と供用制限を少なくした液状化対策に対象化が気状の地震時特性を明らかにし、性能設計の観点から評価を実施する。・岩ズリと言われる地盤材料の地震時特性を明らかにし、性能設計の観点から評価を実施する。	・サブテーマ3は、研究計画を前倒しし、研究成果の精度が確認され次第適宜成果を実務へ反映させるようにしており、概和順調に進捗している。1A-1101-4-234 レベル2地震に対応した荷役機械への免疑・制張技術の適用に関する研究・長周期・長継続時間の地震動への対応のな必な世代免集・制振上がテナクレーンの開発・基本設計に基づき、現地後では、1A-0901-カー214 부壁背後の格子状地盤改良の耐震効果の検討・耐震性とコスト縮波・エカ総式を見の耐震効果の検討・耐震性とコスト縮波・エカ縮減を回立させるための格子状地強改り、1A-0901-カー214 부壁背後の格子状地強改り、1カー3901-カー214 부壁背後の格子状地強改り、1カー301-カー214 半壁背後の格子状地強改り、1カー301-カー214 を置きなが、東京が実術が実術が実術が関係となっていることから、新しい格子状改良技術を開発・単壁背後だけでなく汎用性をもたせた設計コカーが実務ので障害となっていることがら、新しい格子状改良技術を開発・単壁背後だけでなく汎用性をもたせた設計コカーボンストルード等への適用性検討に基づく提案を実施・神戸港にて実施へ向けた検討が開始された。12111年東北地方太平洋沖地震のような長継続時間の地震動作用時の液状化特性把握に基づく判定手法の定となり、判定手法の定とでは、1カー1102-キ-218 2111年東北地方太平洋地震液形の影響(長継続時間の地震動作用時の液状化特性把握に基づく判定・活ので表が、1カー2102-キ-218 2111年東北地方太平洋神地震の形成が影響(長継続時間等)と考慮に表述が、1カー2102-キー218 2111年東北地方太平洋が開発されている。1カー211年東北地方太平洋が開発に対応した。1カー211年東北地方なり、1カー211年東北地方とでは、1カー211年東北地方といる。1カー211年東北地方といる。1カー211年東北地方との表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表述を表	・コンテナクレーンの免震について、開発した摩擦免震機構を導入した実機が平成24年度上半期に完成し、地表およびクレーン上での強震観測が開始され、取得される強震データの解析・提案した摩擦免震機構の検証に活用予定・・供用制限を少なくした液状化対策として格子間隔を拡げ、修復性を確保を目標とした提案を実施し、施工法の検討を実施する。・長継続時間の地震動に対応した液状化判定法の精度確認が終了したことから、平成24年第一四半期に「港湾の施設の技術上の基準」の部分改訂に採用予定。	・Ohkubo、Y. Kohama、E., and Kusunoki、K: Damping Factor for Pseudo-Static Method on Seismic Design of Pile Supported Wharves, 15th World Conference on Earthquake engineering, 2012 ・NAKAZAWA、H., SUGANO, T., and KOHAMA、E: Case Studies on Evaluation of Liquefaction Resistance in terms of Combination of Surface Wave Exploration and Electrical Prospecting, 15th World Conference on Earthquake engineering, 2012 ・Ohya、Y., Sugano, T., Kohama, E., Sato, s., and Yamamoto, K: A case study of seismic response analysis on an approach light bridge in airport. Proceedings of the 8th International Conference on Structural Dynamics, 2011 ・Ohkubo、Y., Kohama, E., and Kusunoki, K: Damping Factor for Pseudo-Static Method on Seismic Design of Pile Supported Wharves, 15th World Conference on Earthquake engineering, 2012 ・Ohya、Y., Sugano, T., Kohama, E., Sato, S., and Yamamoto, K: A case study of seismic response analysis on an approach light bridge in airport. Proceedings of the 8th International Conference on Structural Dynamics, 2011 ・Kohama, E., Takenobu, M., Sugano, T., and Ohya, Y.: Field Experiment on a Damping Characteristic of Actual Container Cranes, 15th World Conference on Earthquake engineering, 2012 ・M. Takenobu, T. Sugano, E. Kohama: An experimental study on vibration characteristic of low profile container crane, Proceedings of the 8th International Conference on Structural Dynamics, 2011 ・新国、小方方。 竹信、花子では、大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大会館の大大大大大大大会館の大大大大大大大大	・1A-1101(小液) レベル (水液) ルで (水液) ルで (水液) に 対応) に 対応 (水液) に 対応 (水液) に 制度 (水液) に 制度 (水液) に 関す (水液) に 関す (水液) に の (水液) に の (水液) に の (水液) で (

【研究分野名】<u>1 安全・安心な社会を形成するための研究</u>

【研究テーマ名】 1B 津波災害の防止、軽減に関する研究

	研究目標	研究計画 研究内容(五箇年全体)	2012年度の研究実施内容	研究成果の概要・達成度	研究成果 研究成果の活用状況・見通し	成果の公表等	研究実施項目 研究代表者
全体計画	日本では、津波による被害が繰り返し発生しており、さらに、東海、東南海・南海地震などの海溝型地震による巨大津波災害が予想されていたから、港湾空港技術研究所を含む多くの機関で津波防災の研究が進められてきた、特に、2004年のインド洋大津波以降、研究が進展するとともに、各地で防災対策が取られてきた。しかしながら、2011年東北地方太平洋沖地震津波によって、未曾有の被害が生じることとなった。今後、2011年の津波のような巨大津波に対しても、人命を守り、経済的な損失を低減し、かつ早期の復旧復興を可能にするためには、さらなる研究開発が必要である。そこで、本研究テーマでは、津波の伝播や構造物の耐津波安定性、地震と津波との複合災害などに関して工学的な観点から研究開発を行う。	前期五箇年の研究を引き継ぐとともに、津波災害の低減および津波からの早期復旧のための技術開発を、3つの新たなサブテーマに分けて実施する。すなわち、(①地震・津波複合災害に関する研究②津波災害低減・早期復旧のためのハード技術に関する研究 ③津波災害低減・早期復旧のためのソフト技術に関する研究	サブテーマ1では、粘性流体製造装置を設計、製作するとともに、地震・津波の複合災害が発生したと考えられる相馬港岸壁の実験に着手した・サブテーマ2では、津波による防波堤マウンドの破壊メカニズムとその対策に関する検討などを行った・サブテーマ3では、リアルタイム津波浸水予測手法の実用化研究において、GPUを用いた浸水計算プログラムの改良し、予測計算の大幅な効率化などを図った。港湾の津波災害・復旧に関する研究では、清水港を対象に津波による浸水および船舶・コンテナの漂流に関するSTOCによる数値計算を実施した・	サブテーマ1では、粘性流体製造装置を設計、製作するとともに、地震・津波の複合災害が発生したと考えられる相馬港岸壁の実験に着手した・サブテーマ2では、多くの室内実験や数値シミュレーションにより、津波による構造物変形のメカニズム解明やその対策工の検討を行った・サブテーマ3では、津波のリアルタイム予測技術がほぼ実用化のレベルにまで達した。津波に対する港内船舶の安全性に関する研究では、船社ヒアリング及び資料収集により、大震災時に港湾に在泊していた総トン数20トン以上の被害状況、行動のデータを取得した。津波災害からの復旧に関する研究では、清水港を対象として津波による浸水および船舶・コンテナの漂流に関するSTOCによる数値計算を実施した。	地震災害と津波災害の複合災害の予測が可能になることから、より適切な対策が可能となり、また、最大級クラスの津波に対しても粘り強い構造物の設計が可能になることから、研究成果は、より安全な街づくりに貢献する・リアルタイム予測の実用化は、津波来襲までの余裕時間の確保をもたらし、より多くの住民の命を守ることに貢献する。復旧復興を考慮した津波災害のシナリオ作成技術の開発は、港湾などでのBCPの作成を可能とし、街の復旧・復興に重要な港湾の早期復旧に貢献する。	2012年度まで総計(かつこ内は2012年度):報告・資料3編(2), 英文査読10編(10), 和文査読11編(9)	テーマリーダー アジア・太平洋沿岸防災研究 センター長 栗山善昭
サブテーマ1 ☆ 地震・津波複合災害に 関する研究	①研究目標 海溝型巨大地震による地震動と津波の複合災 害について、その実態を明らかにするととも に、実験で再現してそのメカニズムを明らかに し、それを予測する技術について、数値計算を 含めて開発する。ただし、実験的検討には、遠 心載荷装置と津波水路を結合した装置を開発 し、その実験手法を確立する。	・遠心載荷装置による水・地盤・構造物の相互作用に検する実験手法を確立する。 ・地震・津波の複合災害の実態を調査する。 ・地震・津波の複合災害について遠心載荷実験を行って、そのメカニズムを検討する。 ・数値波動水槽などを用いた地震・津波の複合災害の再現プログラムを開発する。 ・津波防災施設の性能設計法の検討を行う。	粘性流体製造装置を設計、製作するとともに、地震・津波の複合災害が発生したと考えられる相馬港岸壁の実験に着手した。	粘性流体製造装置を設計、製作するととも に、地震:津波の複合災害が発生したと考えられる相馬港岸壁の実験に着手した。	地震動と津波の複合災害のメカニズムの実験 的検討が実施できる段階となっている.	なし	・1B-1001(菅野)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・1B-1301(菅野)津波防災施設の地震・津波による複合被害の予測技術の開発
サブテーマ2 ☆ 津波災害低減・早期復 旧のためのハード技術 に関する研究	①研究目標 設計を上回る津波外力に対して、構造物の変位 を制御するための対策工法を開発するとともに、 構造物の変位を予測する性能照査法の確立、新 たな津波を低減するハード技術の開発を行う。	・設計を上回る津波外力に対して津波防災施設の対策工法の開発 ・津波防災施設の性能設計法の提案。 ・陸上で津波を低減させるパリヤーなど新たな低コストの津波対策施設の開発。	2012年度には、津波による防波堤マウンドの破壊メカニズムとその対策に関する検討、防波堤の変形量低減工法に関する検討、津波による防潮堤・護岸等の被災メカニズムに関する検討、陸上構造物に作用する津波波カおよび漂流物の挙動に関する検討を行った。	多くの室内実験や数値シミュレーションにより、 津波による構造物変形のメカニズム解明やそ の対策工の検討を行った.	東日本大震災に関連した港湾構造物変形のメカニズム検討や対策工の検討は被災地の復旧に大いに役立っている.	2012年度:港空研報告·資料 2編, 英文查 読論文 7編, 和文查読論文 1編	・1B-1201(下迫) 最大級の津波を考慮した構造物の性能照査法の開発・1B-1501(有川) 津波低減施設の開発
サブテーマ3 ☆ 津波災害低減・早期復 旧のためのソフト技術 に関する研究	①研究目標 津波のリアルタイム予測技術の実用化をはかるとともに、市民の的確な早期避難を推進するために避難シュミレーターの開発も行う。また、津波来襲時における制能の挙動の実態を明らかにするとともに、より安全な船舶の避難方法を検討する。さらに、港湾の早期復旧を含むシナリオの作成技術をまとめ、その具体的な利用を推進する。	・津波のリアルタイム予測に必要な計算精度や時間などの条件などをとりまとめと技術の改良。 ・現地の避難の状況を再現する数値避難シミュレーターの開発。 ・港内大型船舶の避難実態を調査するとともに、より安全性の高い避難方法の提案。 ・港湾の復旧・復興や事業の継続性を考慮した災害対策のケーススタディとマニュアルの作成。 ・シナリオ作成のための数値計算技術の改良。 ・港湾における津波災害の復旧の実態の把握と早期復旧に不可欠な新たな技術の提案。	サブテーマ3では、リアルタイム津波浸水予測 手法の実用化研究において、GPUを用いた浸水計算プログラムの改良し、予測計算の大幅 な効率化などを図った、避難シミュレーターの 研究では構築したシミュレーションを用いた避難状況に与えるバラメの検証および現地との 比較を行った、港湾の津波災害・復旧に関する研究では、清水港を対象に津波による浸水および船舶・コンテナの漂流に関するまTOCによる数値計算を実施した。津波に対する港内船舶の安全性向上策の構築では、船社ヒアリング及び資料収集により、大震災時に被災地の港湾に在泊していた総トン数20トン以上の船舶 110隻分の被害状況、行動のデータを取得した。	サブテーマ3では、津波のリアルタイム予測技術がほぼ実用化のレベルにまで達した、津波に対する港内船舶の安全性に関する研究では、船社ヒアリング及び資料収集により、大震災時に港湾に在泊していた総トン数20トン以上の被害状況、行動のデータを取得した、津波災害からの復旧に関する研究では、清水港を対象として津波による浸水および船舶・コンテナの漂流に関するSTOCによる数値計算を実施した。	2011年東北地方太平洋沖地震津波の初期波 形の解明に寄与するとともに、得られた波源モデルが港湾の被災原因の解明に寄与した。静 岡県清水港における津波の被災想定結果は 清水港のBCPを検討する上で貴重な資料と なっている.	・1B-1101:リアルタイム予測技術の実用化2012年度:英文査読論文 1編,和文査読論文 2編 ・1B-1102:避難シミュレーターを用いた防災施設の減災効果に関する研究2012年度:英文査読論文 1編 ・1B-1202:津波に対する港内船舶の安全性向上策の構築2012年度:和文査読論文 1編 ・1B-1002:港湾の津波災害・復旧における津波複合被害想定技術の開発2011年度:港空研報告・資料 1編,和文査読論文 2編 2012年度:英文査読論文 1編,和文査読論文 5編	・1B-1101(富田)リアルタイム津波浸水予測手法の実用化研究 ・1B-1102(有川)避難シミュレーションを用いた防災施設の減災効果に関する研究 ・1B-1202(回本)津波に対する港内船舶の安全性向上策の構築 ・1B-1002(富田)港湾の津波災害・復旧における津波複合被害想定技術の開発 ・1B-1303(富田)津波防災施設の地震・津波による複合被害の予測技術の開発
今後の研究上の課題 その他の特記事項							

☆印は、重点研究課題「大規模地震・津波から地域社会を守る研究」に指定されている研究サブテーマ

【研究テーマ名】1C 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究

	研究目標	研究計画 研究内容(五箇年全体)	2012年度の研究実施内容	研究成果の概要・達成度	研究 成果 研究成果の活用状況・見通し	成果の公表等	研究実施項目 研究代表者
全体計画	近年、想定を上回る波高や周期を持った波による被害が数多く発生している。これらの被害は、地球温暖化によって平均水位が上昇したり台風や低気圧の規模が増大したりすることにより、さらに悪化することが懸念される。このような被害を軽減するためには、高潮・高波被害の原因等の詳細な検討を行うとともに、被害の予測精度を向上させ、より効果的な高潮・高波対策を見いだす必要がある。そこで、本研究テーマでは、沖合から沿岸域、さらに陸上部にかけての波浪特性およびそれによる浸水や構造物等の被害の実態、メカニズムを現地観測や水理模型実験によって明らかにするとともに、それらを推定する数値シミュレーションモデルの高度化を図る。さらに、地球温暖化が高潮・高波被害に与える影響を数値計算によって検討する。	全国で観測された波浪・潮位・風情報の高度 化の検討を行うとともに、浅海域波浪変形計 算の効率化・高精度化のためのブシネスクモ デルの高度化を図る。また、異常波浪に対す る設計外力の算定とその低減策の検討を行 う。さらに、確率台風シミュレーションに適した 高潮・潮汐・波浪結合モデルを構築し、そのモ デルを用いて地久温暖化による港湾・海岸施 設の破壊や後背地の浸水の確率・規模の変 化を試算する。	サブテーマ1では、ナウファスシステム改良に関する検討、気象庁GPVに基づく波浪の常時計算の実施、気象庁GPVによる波浪の常時計算の観測値との比較、波浪観測の欠測の推算値による補完方法の検討等を行った。サブテーマ2では、越波モデルを備えたブシネスクモデルを用いて、さまざまな相対天端高を有する防波堤による一次元的な越波伝達波の再現精度を検証するとともに、異常波浪の出現特性を再現するために必要な波動モデルの近似精度を確認した。	サブテーマ1では、予定通り気象庁GPVによる 波浪の常時計算の観測値との比較を行うとと もに、GPS波浪計による方向スペクトル観測に 関する検討に着手した。サブテーマ2では、数 値水槽の適用性検討のとりまとめを行うととも に、最大波高あるいは越波による波浪を精度 良く推定するために波浪変形計算モデルの改 良を行った。サブテーマ3では、将来の気象・ 海象に関する文献調査を行い、さらに、観測 値に基づいて波パワーの中・長期変動の解析 を行った。	各年毎にとりまとめられる波浪統計値、顕著な高波・高潮・津波の解析値、洋上の気象・海象観測値は港湾計画、施設設計、防災計画などに幅広く活用される。 浅海波浪場の再現精度が向上し、波浪変形計算の効率化が図られることにより、高波ハザードマップの作成が可能となり、より的確な避難が行えるようになる。 異常波浪に対応した構造物の設計手法が確立されることにより、より安全かつ合理的な構造物が設計されるようになり、背後地域の波浪災害に対する安全性が向上する。地球温暖化考慮した、典型的な断面の施設(または港湾・海岸域)の高潮・高波の被害の長期予測値は、長期的な港湾計画、地域防災計画の基礎資料となる。	2012年度まで総計(かっこ内は2012年度):報告・資料5編(3),英文査読9編(8),和文査読21編(13),その他3編(3),特許1件(1)	テーマリーダー 特別研究官 栗山善昭
サブテーマ1 ☆ ①沖合波浪観測網と高精度気象・波浪推算 モデルを活用した沿岸 海象のモニタリング	①研究目標 沿岸域の調査・設計を効率的かつ正確に行うために、その主機情報となる沖波特性をGPS 波浪計などから取得される情報を解析して明らかにするとともに、波浪推算値をも組み込んだ沖波波浪データベースを構築する。	全国で観測された波浪・潮位・風データを集中処理・解析し、観測年報を作成するとともに、観測情報の高度化の検討を行う。さらに、日本治学を対象に、NOWPHAS波浪観測値と波浪推算結果を組み合わせた波浪データベースを構築する。	各年共通の研究成果は以下の通りである:波浪:潮位・風データのリアルタイムな配信と保存(2012年度まで)、当該年の波浪データの速報処理・統計解析、顕著な高波、高潮、津波、異常潮の解析、また、各年共通項目以外の2012年度以降の研究成果は以下の通りである:ナウファスシステム改良に関する検討、気象庁GPVに基づく波浪の常時計算の観測値との比較、波浪観測の欠測の推算値による補完方法の検討、	サブテーマ1では、予定通り気象庁GPVによる 波浪の常時計算の観測値との比較を行うとと もに、GPS波浪計による方向スペクトル観測に 関する検討に着手した。	本サブテーマで得られた成果のなかで、直接、実務等に役立ったものとして、2011年東北地方太平洋沖地震津波データの解析がある。一方、将来的に施設の整備や設計に役立つ成果としては、日本沿岸を対象にした常時波浪推算がある。	主な論文 河合・佐藤・川口・関:平成23年(2011年)東北地 方太平洋沖地震津波の特性、港空研報告、第50 巻 第4号。 河合・佐藤・川口・関:GPS波浪計で捉えた東北 ~四国地方太平洋沿岸の沖合波浪特性、港空研 資料 No.1249。 川口:長期波浪推算結果に基づく日本沿岸の波 浪特性、海洋開発。 河合・佐藤・川口・関:GPS波浪計で捉えた平成 23年東北地方太平洋沖地震津波(海岸工学論文 賞受賞)、海岸論文集 河合・佐藤・川口・関:GPS波浪計で捉えた東北 ~四国地方太平洋沿岸の沖合波浪特性、海岸論 文集 川口・河合・佐藤(仙台技調:他2名):東北太平 洋岸におけるGPS波浪計と沿岸波浪計による波浪 観測データの相関性、海岸論文集	・1C-1101(河合)海象観測データの集中処理・解析と推算値を結合させたデータベースの構築
サブテーマ2 ☆ ②高潮・高波による沿 学部の被災防止のための外郭施設の設計 技術の高度化	①研究目標 長周期うねりを含めた異常波浪による構造物 の変形を考慮した港湾・海岸構造物の性能設 計を実施するために、流体、地盤、構造物の 相互作用を考慮し、かつ、沖の境界条件から の計算が可能である波浪・地盤・構造物の変 形推定数値シミュレーションモデルを開発す る。	対象海域の広域化・多様化に対応した浅海域 波浪変形計算の効率化・高精度化のためのブ シネスクモデルの高度化を図るとともに、対象 海域の詳細地形と海象情報から沿岸域の出 現波浪を算定する技術を活用した波浪災害の 発生危険度の評価手法を提案する。さらに、 偶発波浪の特性を踏まえた造波・計測手法及 び計算モデルの改良を行う。さらに、偶発波浪 に対する設計外力の算定とその低減策の検 討を行う。	・マルチスケール浅海域波浪計算システムを活用した高波災害リスク評価では、2012年度には、越波モデルを備えたプシネスクモデルを用いて、さまざまな相対天端高を有する防波堤による一次元的な越波伝達波の再現精度を検証した・・異常波浪を対象とした実験・計算手法の高度化では、異常波浪の出現特性を再現するために必要な波動モデルの近似精度を確認した・	サブテーマ2では、数値水槽の適用性検討の とりまとめを行うとともに、最大波高あるいは 越波による波浪を精度良く推定するために波 浪変形計算モデルの改良を行った。	本サブテーマで得られた成果のなかで、直接、実務等に役立ったものとして、波浪変形プログラムへの越波量計算の組み込み、もたれ式護岸の検討がある。一方、将来的に施設の整備や設計に役立つ成果としては、極大波や長周期うねりの検討がある。	主な論文 Kashima, H. and K. Hirayama (2011): Effects of surf beat caused by long period swell on wave overtopping on complex bathymetry, SCACR-2011 in Germany (Printing). 加島寛章・平山克也(2011): 下新川海岸における長周期うねりの越波発生機構とその対策、港湾空港技術研究所報告、Vol.50、No.4pp.197-218。 港技術研究所報告、Vol.50、No.4pp.197-218。 平山克也(2011): 海岸・港湾施設における近年の高波災害の特徴とその類型化の試み、土木学会論文集B3(海洋開発)特集号、Vol.67、No.4. 平山克也・加島賈章(2011): 下新川海岸に来襲した長周期うねりによる越波発生機構の解明とその対策、土木学会論文集B2(海岸工学)、Vol.67、No.3、pp.1-106-1-110. 加島寛章・平山克也・森信人(2011): 一方向波列の伝播過程におけるFreak Waveの出現と浅水変形の関係について、土木学会論文集B2(海岸工学)、Vol.67、No.3、pp.1-116-1-120.	・1C-0901(平山)リアルタイム海象情報を活用したマルチスケール浅海域波浪計算システムの開発 ・1C-1201(平山)マルチスケール浅海域波浪計算システムを活用した高波災害リスク評価・1C-101(平山)異常波浪を対象とした実験・計算手法の高度化・1C-1401(平山)異常波浪の特性を考慮した設計外力評価とその低減策の提案・1C-0902(山崎)既存防波堤の高波に対する地盤補強法の検討・1C-1001(有川)数値波動水槽を用いた港湾外郭施設の性能照査手法の構築・1C-1301(有川)数値波動水槽を用いた港湾外郭施設の性能照査手法の高度化
サブテーマ3 ☆ ③気候変動が日本沿岸の海象に及ぼす影響評価と対策	①研究目標地球温暖化に備えた施設整備計画を立案に向けて、地球温暖化に伴う海面上昇、台風などの巨大化によって生ずる高潮・高波の発生確率の変化を数値シミュレーションモデルを基に検討する。	確率台風シミュレーションに適した高潮・潮汐・ 波浪結合モデルを構築するとともに、そのモデ ルを用いて内湾の波浪・高潮を計算し、平均 海面上昇、台風強大化による、港湾・海岸施 設の破壊や後背地の浸水の確率・規模の変 化を試算する。さらに、IPCC-AR5を踏まえつ つ、港湾・海岸を中心とした沿岸域の気候変動 適応策の留意点や今後行うべき技術開発を 整理する。	文献調査及び観測値に基づく海象の中·長期 変動の解析を実施した。	サブテーマ3では、将来の気象・海象に関する 文献調査を行い、さらに、観測値に基づいて 波パワーの中・長期変動の解析を行った。	本サブテーマで得られた成果のなかで、将来的に施設の整備や設計に役立つ成果としては、現在・将来気候の台風に対する瀬戸内海さらには予定になかった伊勢湾の潮位・波浪の極値の推定がある。	主な論文 ・Kawai,H., N.Hashimoto, S.Yamashiro and T.Yasuda: Uncertainty of Extreme Storm Surge Estimation by High Wind Sea Surface Drag Coefficient and Future Typhoon Change, Proceedings of the 32nd International Conference on Coastal Engineering, currents.18, 2011. ・鈴木高二朗・河合弘泰・仲井圭二:南関東沿岸における異常潮位の出現特性、土木学会論文集B3(海洋開発)、vol.67, No.2, pp.I 926-I 931, 2011. ・河合弘泰、合田良東、久高将信、仲井圭二:地域頻度解析于法によるわが国沿岸の高潮偏差の極値統計解析、土木学会論文集B2(海岸工学)、Vol. 66, No. 1, pp.121-125, 2010. ・河合弘泰・関 克己:今後の気候変動を考慮した沿岸防災施設の設計の技術的課題、土木学会論文集G(環境)、Vol.67, No.5, 1,35-I_40, 2011.	・1C-0903(河合)気候変動適応策の検討を目 的とした波浪:潮位の極値解析 ・1C-1202(河合)中・長期気候変動による海象 外力の変化の評価 ・1C-1402(河合)沿岸域の気候変動適応策の 提案
今後の研究上の課題 その他の特記事項							

	研究目標	研究計画研究内容(五箇年全体)	2012年度の研究実施内容	研究成果の概要・達成度	研究成果 研究成果の活用状況・見通し	成果の公表 等	研究実施項目 研究代表者
全体計画	干潟・藻場等の生態学的・地盤工学的知見を総合化して生物生息場を修復する技術をとりまとめる。また、閉鎖性海域の水質基準の改定や化学物質管理が強化される状況に対応した、水質・底質の改善策の提案に向けた研究を行う。これらの成果を通して、豊かで多様な生物生息を可能とし、地球温暖化の緩和にも貢献する沿岸海域の再生を実現させるとともに、生物生息場つくりへの浚渫土砂の有効利用促進や、グリーンポート化の推進に役立てる。	沿岸域生態系の構造に関して、高次栄養 段階生物の食性や環境地盤学の展開が 図られるとともに、地球温暖化緩和機能に 関する調査・研究を実施し、多様な生物の 生息を可能とする沿岸海域の修復に関す る研究を行う。また、港湾堆積物の底質や 境界層における物理的輸送過程の研究を 進め、沿岸域の環境修復に役立てる。	沿岸域生態系の高次栄養段階生物の食性や、底生生物の生息に関して環境地盤学の展開に基づくチャート作成のための研究が実施され、沿岸域において生物多様性を確保するための研究や地球温暖化緩和機能に関する調査を引き続き行った。また、港湾堆積物の底質や境界層における物理的輸送過程の研究を進め、特に浚渫土砂を利用した窪地埋め戻し修復の一連の手法を整理し、沿岸域の環境修復に役立るための知見を整理した。	2012年度終了研究実施項目の3項目においては、それぞれの目標が十二分に達成されるなどの着実な成果が上がっており、他の継続実施項目の実施状況とあわせて、2012年度の各サプテーマの目標が順調に達成されている。	新たな環境修復事業として注目されている窪地 埋め戻し修復や、従来からの実施されてきた干 渦造成事業についても、事業の目標設定や具 体的な施工方法、モニタリング手法などについ て、研究の成果が具体的に活用されている。ま た、内湾三次元生態系モデルが完成し、自然再 生の方向性を護動するためのツールとして伊勢 湾再生推進会議での再生の進め方の議論に用 いられた。	2012年度までの総計 港空研報告・資料 8 英文香読付論文 22 和文査読付論文 29	テーマリーダー 研究主監 中村由行
サブテーマ1 ☆ 沿岸域が有する地球温暖化緩和機能の評価に関する研究	①研究目標 干潟や海草藻場等が有するCO2吸収・固定能 力に着目し、調査・実験・数値解析により、沿 岸生態系が有するCO2吸収量を定量化し、吸 収量を変動させている環境条件を解明する。 それらの成果を、港湾域全体での地球温暖化 対策に位置づけ、グリーンポート化に貢献させ る。	干潟・海草藻場を対象とし、以下の3点を具体的に検討する。(1) CO2の吸収速度 体分解に伴う回帰速度を計測し、他の森林生態系等と比較する。(2) CO2の吸収速度が、海面上昇などの環境条件の変化によってどのように変化を受けるかを推定する。(3) CO2の吸収・固定量を増加させる方策を検討する。これらの成果をもとに、沿岸生態系のCO2吸収量原単位を統計的な確実性とともに提示する。フルーカーボンの国際的認証方法や、地球温暖化対策として沿岸域の再生事業を促進する方策など、政策的な課題についても検討する。	CO2の吸収・有機物分解速度に関する実態調査を実施するとともに、吸収・固定量を増加させる方法についても検討した。まず、風蓮湖等において現地観測を実施し、炭素や酸素の動態を様々な手法によって実測するとともに、GISを用いた画像解析による藻場分布調査や、環境条件と炭素固定速度の関係解析を実施した。また、溶存態及び粒子態有機物の起源推定を行い、溶存態有機炭素がブルーカーボンとして寄与し得ることを見いだした。さらに、干潟水槽・メソコスム水槽・海底流動水槽において、炭素及び酸素の動態に関する実験を行った。これらの成果を国際的に波及させるため、ブルーカーボンによる経済的インセンティブ付与に関する情報収集を行った。	研究実施項目2A0801においては、実施期間内に、当初の目標としていた沿岸域生態系による二酸化炭素の吸収量原単位を定量化し、吸収量の変動要因検討するという課題に関して、綿密かつ広範な現地調査や室内実験を計画通り実施することによって現地の吸収速度の実測に成功し、環境条件と炭素固定速度との関係性について解析を行った。順調に研究計画が達成され、2013年度開始の実施項目に引き継がれている。	ゼロエミッションポート政策など、港湾の日々の活動や新たな整備事業においても気候変動への対応が喫緊の課題となっている。そのため、本研究を通して、ブルーカーボン(海洋によって隔離される炭素)が気候変動対策として科学技術的に有効であることを手指している。内外の動向調査を行い、国際的認証には計測手法の確立が不可欠であるため、2013年度開始実施項目からは、大気・海水間の大変換速度や海水・堆積物間の炭流の一計測に着目し、これらの長期連続かつ広範囲な計測手法の確立を目指し、政策的な課題についても答えられるような検討を開始している。	港空研報告·資料 1 英文查読付論文 3 和文查読付論文 2	・2A-0901(桑江)沿岸生態系によるCO2吸収量の定量化とその強化に関する調査及び実験・2A-1301(桑江)沿岸生態系によるCO2吸収・排出量ならびに炭素隔離量の計測手法確立へむけた調査・実験・解析
サブテーマ2 ☆ 生物多様性を実現する 干潟・浅場の修復技術 に関する研究	①研究目標 鳥類や魚類などの高次の生物生息が安定に保たれるためには、餌生物が多様に生息していることが前提となる。本サプテーマでは、まず鳥類や魚類等、生態系の高次生物の食性を明らかにすることを基に、生物多様性を実現するための技術を考察する。また、主要な餌と考えられる底生生物の住環境を生態地盤学の視点から評価することにより、底生生態系と地盤環境場を統合的に管理する手法を開発する。これらの成果を基に、有効な生物生息場つくりの推進に役立てる。	鳥類や魚類等、生態系の高次生物の食性を解明するとともに、これらの高次生物生産機能を表現するモデルを開発する。また、多様な生物住環境と土砂物理環境の関わりを、生態地盤学手法の展開によって系統的に明らかにする。さらに作成した生物住環境診断チャートを、地形動態の安定評価や将来予測を含めて拡張する。以上の成果をもとに、生物多様性を実現するための干潟・浅場の修復技術をとりまとめる。	高次生物の食性に関しては、2012年度にはコムケ湖での集中観測、鳥の海での観測を行った。魚類については捕獲した魚類に標識をつけ再捕獲する実験を行うとともに、同位体分析による餌生物の同定作業を実施した。鳥の食性については、さらに実験的研究を進めるため、既存の干潟実験水槽の大規模な改修をおこなった。また、サクション動態など地盤工学の指標と底生生物の営巣活動などの住環境に密接な関連性があることを明らかにし、「生態地盤学」という新たな学問分野を提唱するなど、土砂物理が生物活動に本質的な役割を持つことを世界に先駆けて明らかにすることができた。2012年度においてはこれらの成果をベースに、地盤工学指標を用いた底生生物の住環境チャートを作成した。一連の成果により、平成24年度科学技術分野の文部科学大臣表彰の受賞に繋がった。	研究実施項目2A1001においては、これまでの生態地盤学の研究成果を活かし、砂浜や干潟に生息する底生生物に対して、それらの活動度と地盤工学指標(サクションなど)の関係を図化した「生物住環境診断チャート」を実施期間内に作成することができ、当初の目標を達成した。	研究実施項目2A1001による成果の一つに、水位と潮位の相対関係が作り出すサクションによって、干潟地盤が動的に安定するという原理の解明がある。この結果を東京湾葛西沖の浅場造成の現地に適用し、造成後の地形変化が安定原理によって説明することを示した。このことは、今後の干潟・浅場造成に対して、造成後に動的に安定な地形が維持され、底生生物相のできる。また、研究実施項目2A0801による研究成果を応用し、鳥の生息に適切な干潟造成の設計方法を提案し、今後の干潟造成に活かされることが期待される。	港空研報告·資料 0 英文查読付論文 9 和文查読付論文 13	・2A-0801(桑江)沿岸生態系における高次栄養段階生物の食性に関する調査及び実験・2A-1201(桑江)沿岸食物網構造における生物の形態や行動の重要性に関する調査・実験・2A-1001(佐々)干潟生態地盤学の展開による生物住環境診断チャートの作成・2A-1302(佐々)干潟・砂浜海岸における底生生態系及び地盤環境の統合評価・管理手法の開発
サブテーマ3 ☆ 閉鎖性海域の水環境 改善技術に関する研究	①研究目標 閉鎖性海域の水質基準が底層DO等を加える 方向で検討作業中である状況を受け、フェリー 等に設置した観測装置により沿岸の常時連続 観測を継続実施して、閉鎖性海域の水質悪化 現象の理解を進めるとともに、内湾水質複合 生態系モデルを汎用化して、浚渫土砂を有効 利用した各種環境修復事業の効果予測手法 を提案し、その効果を定量的に比較するツー ルを完成させる。	フェリー等に設置した観測装置により、沿岸の常時連続観測を実施し、沿岸の常時連続観測を実施し、沿岸の流動の動態や貧酸素水塊の発生状況等を捉える。 平成22年度までに構築した内湾水質複合生態系モデルのうち、流動モデル部分を汎用化し、複雑な海岸線や海底地形にも対応でき、風などの外力の応答や外海の影響を適切に表現できる流動モデルを完成させる。さらに、各種環境修復事業の定量的な効果の把握を行う。	干潟造成を含む沿岸域の様々な環境修復メニューを適切に選択し、それらの効果を評価するためのツールとして、三次元複合生態系モデルの開発を進め、水中の過程(浮遊系)と堆積物中の過程底生系)が相互作用を及ぼしながら変動するモデルを構築してきた。2012年度においては、伊勢湾を対象にモデルの検証作業と改良を進めるとともに、具体的な干潟造成効果などの検討に入った。伊勢・三河湾での密度成層の発達や消滅過程、それに密接な現象である貧酸素水塊の形成過程をよく再現できることを示した。また、東京湾及び伊勢湾口において、フェリーを活用した連続規測を継続的に実施している。特に2012年度においては、東京湾を対象として湾口部での海水交換や風の変動が密度成層の強化や貧酸素水塊の発達に与える影響を詳細に解析し、この成果は博士論文に結実した。	三次元複合生態系モデルの開発を 着実に進め、基礎的な現象解明の 一環として東京湾での夏季の貧酸 素化とそれを支配する要因としての 海水交換の変動機構を詳細に調べ た。今後は、次期東京海・伊勢湾再 生計画の行動計画や政策評価に活 かされるように、干潟・浅場造成や窪 地埋め戻し等の環境施策効果を定 量化し、有効な施策の選択や提言 が行えるようなモデルの改良を目指 しており、本サプテーマは順調に推 移している。	内湾の自然再生において窪地埋め戻しの効果やその意義が広く認められるようになった。浚渫土砂を用いた窪地の埋戻し事業は東京湾・三河湾のみであったが、研究の進展とともに窪地修復の意義が認識され、研究成果を活かして大阪湾、博多湾、備讃瀬戸などでも港湾整備事業の一環として埋戻しが進められるようになった。また、241102の研究成果により、港湾事業による環境影響の評価や、内湾自然再生の方向性を議論するためのツールがほぼ完成し、東京湾や伊勢湾再生推進会議での再生施策の選択・評価や、特定の港湾事業における高度な環境アセスメントに活用されはじめている。	港空研報告·資料 5 英文查読付論文 6 和文查読付論文 9	・2A-0601(鈴木)閉鎖性内湾における環境の常時連続観測とその統計解析・2A-1101(鈴木)非静水圧3次元沿岸水理モデルの多機能化・2A-1102(井上)内湾複合生態系モデルによる閉鎖性内湾の環境修復事業効果の把握・2A-0902(中村由)浚渫土砂を利用した環境修復効果の予測手法の提案
サブテーマ4 サブテーマ4 沿岸域の化学物質管 理に関する研究	①研究目標 生物・生態系影響を含めた環境中の化学物質管理や浚渫土砂を利用した埋立地における規制が強化される社会的な背景の中で、基礎となる沿岸の底質や底生生態系の情報を整理するとともに、今後沿岸域で管理が必要となる可能性のある物質を含めた管理手法を提案する。さらに、沿岸域の一般的な化学物質動態・生態影響を予測する手法を提案し、合理的な化学物質管理や浚渫土砂有効利用の促進に役立てる。	沿岸域において今後管理を行うべき物質を探索するため、沿岸域における候補物質の汚染実態を把握した上で、今後管理が特に必要な物質を選定する手法を提案する。さらに、浚渫土砂を用いた土地造成箇所への法規制の適用を考慮し、含有量をベースにした沿岸域底泥中の化学物質管理手法を提案する。	浚渫土砂の安全性の確認や管理手法に関し、共同研究協定を締結したノルウェー地盤工学研究所との研究交流を進め、わが国やノルウェーでの汚染実態や管理・対策手法の比較検討を行った。また、土地造成箇所への改正土壌汚染対策法の適用に関する情報収集を実施し、浚渫土砂の管理に及ぼす影響を整理した。さらに、平成24年度からは放射物質による沿岸域の汚染に関する調査に着手した。港湾域における放射性物質の汚染実態をもとに、現地調査から土砂処分に至る一連の工程において、留意すべき点を提言としてとりまとめた。	研究実施項目2A1202においては、2012年度途中から担当研究者が最小となったが、外部研究機関との連携を進め、当所の予定をほぼクリアしている。	研究実施項目2A1202の研究において、改正土 壌汚染対策法への対応部分については、「臨海 部における土壌汚染対策研究会」の報告書作 成に成果の一部が活かされた。また、放射性物 質対応研究の部分については、財団の自主研 究会に参加し、「沿岸域の放射能除染(仮題)」 報告書を作成中であり、それぞれ汚染された港 湾浚渫土の対策手法として現場に活用できるも のである。さらに、研究実施項目2A0903の研究 成果の一部は、「底質ダイオシン類対策技術指 針」(港湾局)の改訂に活かされ、富岩運河等特 定の港湾域での底質汚染対策に活かされた。	港空研報告·資料 2 英文查読付論文 0 和文查読付論文 1	・2A-0903(中村由)内湾に集積する新規残留性化学物質の管理手法に関する提案・2A-1202(中村由)沿岸域における放射性物質等の動態や管理手法に関する調査及び解析
サブテーマ5 ☆ 海底境界層における物理・化学過程の解明と 堆積物管理に関する 研究	①研究目標 河口内湾域での高含水比泥(Fluid mud)輸送を取り込んだ底泥輸送モデルの開発し、台風・洪水イベント時における内湾底泥の堆積環境の時空間的な変動を予測する。また、水・堆積物境界面における酸素やリンの輸送過程に関する検討を行い、富栄養化した内湾の底質改善技術や浚渫土砂の有効利用法を提案する。	河口内湾域での高含水比泥(Fluid mud)輸送を取り込んだ底泥輸送モデルの開発し、台風・洪水イベント時における内湾底泥の堆積環境の時空間的な変動を予測する。また、水・堆積物境界面における酸素やリンの輸送過程に関する検討を行い、富栄養化した内湾の底質改善技術・底質有効利用法を提案する。	微細粒子の堆積・再懸濁過程について、海底境界層の観測手法を東京湾海底観測に適用し、台風及び洪水イベント時における内湾底泥の再懸濁・堆積過程を連続的に捉えることに成功した。この現象を機構的に説明するため、海底付近の高含水比・高濁医層の挙動を再現できる流動モデルを開発し、羽田空港周辺海域の海底流動層の動態を明らかにすることができた。さらに、水・堆積物界面での物質交換に関して、表面形状が粗面の場合に溶存酸素の輸送を表現できる数理モデルを開発し、渦の交換頻度と酸素フラックスの関係を調べ、酸素フラックス測定値の系統的な誤差の要因を指摘した。また、リンの溶出に与える直上水の非定常的な運動の影響を解析した。当該分野で南デンマーク大学生物学研究科と共同研究協定を締結し、精力的に研究を進めている。	研究実施項目2A1002においては、東京湾内での台風などの大規模攪乱時における、底泥の巻き上げや水平移動現象を対象とし、新たな巻き上げ速度推定式を提案するとともに、ピンガム流体を仮定したfluidmudの輸送モデルの基礎式を導出してモデル構築を行うなど、当初の目標を達成することができた。	高含水比泥(Fluid mud)輸送を取り込んだ底泥輸送モデルの開発を通して、新潟港などでの航路埋没の実態を解析し、浚渫土砂量を軽減する手法について提案を行った。研究悪施項目 2A1002によって提案した水平移動モデルは、今後東京湾などの土砂輸送の解析を進めるとともに、別の実施項目で検討を進めている水・堆積物境界面における酸素やリンの輸送過程に関する解析とあわせて、内湾底質・水質間の相互作用の解析や、富栄養化した内湾の三次元生態系モデル構築に活かす予定である。	港空研報告·資料 0 英文查読付論文 4 和文查読付論文 4	・2A-1002(中川)内湾域における 高含水比底泥挙動のモデル化に 関する研究 ・2A-1303(中川)内湾域における 浮遊懸濁粒子の沈降特性の解明 とモデル化 ・2A-1103(井上・中村由)海底境界 面における物質交換過程に関する 解析 ・2A-1304(井上)底質の修復と有 効利用に関する調査及び解析

		研究計画			研究成果		研究実施項目
	研究目標	研究内容(五箇年全体)	2012年度の研究実施内容	研究成果の概要・達成度	研究成果の活用状況・見通し	成果の公表 等	研究代表者
全体計画	四面環海の我が国において、良好な海洋環境を維持するため、国土交通省所属の環境整備船に搭載可能な浮遊油・ゴミ回収システムの高機能化に関する研究開発を実施するとともに、海上を浮遊する流害の軽減手法を構築する。また、浮遊油・ゴミの追跡システムの精度向上に必要な研究及び海上コンテナ等大型の漂流物対策に関する研究を実施する。	国土交通省が保有する海洋環境整備船のゴミ・油の回収効率の改善、高度化に関する研究及びリアルタイム海象情報を活用した漂流予測技術の高度化に関する研究を実施する。また、海底に沈が立る及び離島等の海岸に漂着したゴミの効率的な回収方法に関する研究を行う。さらに、海上コンテナ等、海洋環境整備船で直接回収することが困難な大型の漂流物の回収に関する研究を行う。	国が保有する油回収船の作業効率改善に繋がる油回収機に関する研究及び漂流予測の高精度化を図るための予測シミュレーション技術に関する研究を実施した。海底ゴミ回収機構については、現地運用試験から装置の降下速度や改造点について整理した.	サブテーマ1については、研究実施項目がいずれも最終年度であり、当初の目標とした油濁防除技術の開発及び漂流予測をする数値計算の開発を実施できた。また、サブテーマ2の研究実施項目については回収機構の検討と水槽実験を港空研が担当,船舶の運用方法や改造等については高松技調が担当となり、本年度は装置の改造点などについて技術指導を実施した.	海上流出油対策及び漂流物対策として開発した装置等が、国が保有する大型油回収船や海洋環境整備船に搭載されている(ないしは予定)。		テーマリーダー特別研究官 髙橋浩二
サブテーマ1 ☆ 海上流出油対策に 関する研究	①研究目標 ナホトカ号事故が発生した1997年以降, 我 が国においては船舶等からの大規模な油 流出事故は発生していないが, 油流出事 故の発生リスクがなくなった訳ではなく, サ ハリン油田の開発等によりむしろ大規模 油流出事故の発生リスクは増大していると 想像される. 油濁への備えとして港湾局では油回収船 を配備しているが, 装置上, 運用上の改善 要求が多々あり, そうしたニーズに技術的 に応えることで, 油濁対応能力の強化を図 る.	油回収船の高性能化を目指した新技術の開発においては、油回収船の油回収機能の拡充、運用面での高機能化のための技術課題について工学的検討を行い、あらたな技術的提案を行う。数値計算を用いた油流出災害における漂流予測に関する研究においては、数値計算による漂流予測に関する研究においては、数値計算による漂流予制に関する研究においては、数値計算による漂流予制に関する研究においては、数値計算による漂流予制に関する研究においては、数値計算による漂流予測に関する場合を開発を表しませば、対している。	油回収船における油汚染の軽減手法として、油の付着しにくい船体を実現するために表面改質技術、散水による水皮膜の形成、水ジェットによる浮遊油の漂流制御等に取り組んだ。効率的な漂流油検出および捕捉技術として、検出技術として大検出技術として、大使出技術として、大の高度化に民間企業と共同で取り組んだ。補捉技術として、環島リアルタイム海象情報収集ブイの開発に取り組んだ。報値計算を用いた支援技術に関しては、海水面近傍の風に対する漂流油の動的挙動特性の評価実験を実施するとともに、実海域における擬似油の漂流験を実施し、実海域における乱流拡散係数について開発に取り組を検討した。	1)表面改質による油の付着制御においては、超親水性コーティングが効果的であることを明らかにした。 2)散水による水被膜の形成によって、油の付着を軽減できることを明らかにした。 3)水ジェットによる浮遊油の漂流制御において、油を排除できる水面の大きさなどを定動的に明らかにした。 4)実海域で実施したXバンドレーダによる油検出実験により、動作の確認を行うとともに、油回収船への実装ブランを作成した。 5)飛行船による空撮システムにアンドロイドスマートフォンを活用することで、機能の高度化を実現した。 6)スマートフォンを活用した遠隔リアルタイム海象情報での動作確認を行い、将来的な実油での動作確認を行い、将来的な実海域での動作確認を行い、将来的な実海域での動作確認を行い、将来的な実海域での動作確認を行い、将来的な実海域での動作を示した。 7)実海域における漂流油の乱流拡散係数測定実験をおこない、今後のモデル開発に必要な実測データを取得した。	1)~3) 将来的に油回収船への適用を考え、技術提案を行う。 4)大型油回収船「白山」への実装を考える。 5.6)実海域試験における活用と、実用化を考えた技術提案を行う。 7)流出油漂流予測システムの数値計算モデルに取り込む。	英文論文 0編 和文論文 6編(うち査読6編)(投稿中含む) ・土木学会論文集B2(海岸工学)2編 ・土木学会論文集B3(海洋開発)3編 ・混相流体学会誌1編 港研資料 0編 その他 1編 ・作業船協会誌1編	・2B-1201(藤田)油回収船の高性能化を 目指した新技術の開発 ・2B-1202(松崎)数値計算を用いた油流出 災害における漂流予測に関する研究
サブテーマ2 漂流物対策に関する 研究	①研究目標 海底の沈木・ゴミ等が港湾における様々な活動に支障を生じさせていることから、国土交通省が保有する環境整備船等に搭載可能なゴミ回収装置の開発を行う。また、離島等における海岸漂着ゴミを効率的に回収可能なシステムの開発を行うとともに、海上コンテナ等大型の漂流物対策に関する研究を実施する。	過年度より研究開発を行ってきた網チェーン回収装置をベースに沈木への対応策を検討し、実験により確認を行う。また、底引き方式や自走方式など、対象や運用条件に適した機構についても検討を行う。また、海岸漂着ゴミに関しては地形や水深などが不定であるため、陸上からの機材搬入は不可能かつ岩場付近における回収を条件とし、回収システム全体の考察提案を行う。	2011年度に開発した回収機構を条件として、装置の位置決めに関する必要精度や船舶の誘導方法について技術指導を実施した。高松技術調査事務所が主体となり実海域で誘導システムの実証試験に立ち会い、装置の降下速度や改造点について整理した。	2011年度に回収装置の機構について開発を実施、その結果を受けて2012年度は船舶の誘導や改造等運用方法について検討を実施しており、当初の計画を達成している。	・海底ゴミ回収装置を、海洋環境整備船に搭載することを検討中.	なし	・2B-1101(吉江)海底ゴミ回収技術の開発 発 ・2B-1301(吉江)浮遊ゴミ対策に関する研究
今後の研究上の課題 その他の特記事項							

[☆]印は、重点研究課題「沿岸域の流出油対策技術に関する研究」に指定されている研究サブテーマ

【研究テーマ名】 2C 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究

	研究目標	研究 計画 研究 計画	2012年度の研究実施内容	研究成果の概要・達成度	研究成果 研究成果の活用状況・見通し	成果の公表等	研究実施項目 研究代表者
	本研究では、波崎海洋研究施設などで取得された現地データを解析することにより、長期短期の海浜流、土砂移動、地形変化の実態及びそのメカニズムを明らかにするとともに、その知見を取り込んだ数値ンミュレーションモデル	本研究テーマは、以下の3つのサブテーマからなる。 ①沿岸の地形変形に関する現地データ解析及び数値モデル開発 ②地球温暖化が海浜に及ぼす影響予測	サブテーマ1では、時間分解型の地形変化数値シミュレーションモデルを改良したものの、当初予定していたレーダー画像から波向きを推定する方法を開発することはできなかった。サブテーマ2では、高精度でかつ気候変動も考慮	サブテーマ1では、時間分解型の地形変化数値シミュレーションモデルを改良したものの、当初予定していたレーダー画像から波向きを推定する方法を開発することはできなかった。一方、砂泥混合底質に関する研究では、予定通	構築されたモデルは新潟西海岸における海浜 安定の検討に用いられつつあるものの、十分 には活用されていない。	2012年度まで総計(かつこ内は2012年度):報告・資料3編(2),英文査読5編(3),和文査読7編(5)	テーマリーダー 特別研究官 栗山善昭
全体計画	知見を取り込れた数値ではコン・コン・アンカン を開発する。さらに、現地データ解析結果や教値ンミュレーションを活用し、美しい砂浜を地球温暖化の影響を受ける長期にわたって保全するために、ハードな対策(変堤、離岸堤などの構造物)とソフトな対策(養浜)とを組み合わせた効果的な海浜維持管理手法を提案する.	③海岸侵食及び航路埋没に有効な海浜維持管理手法の開発	ファーマ2 には、同相度でかった状象助も考慮できる打線変動モデルを構築し、地球温暖化を考慮した将来の汀線変動も予測したものの、砂浜を維持管理する方法を提案することができなかった、サブテーマ3では、予定通り、内湾域流動シミュレーションの整備に着手するとともに、砂、泥を対象とした実験を開始した。	り、内流域では、アと通り、内流域では、アと通り、内流域では、からました。ションの整備に着手するとともに、砂、泥を対象とした実験を開始した、サブテーマ2では、高精度でかつ気候変動も考慮できる汀線変動モデルを構築し、地球温暖化を考慮した将来の汀線変動も予測したものの、砂浜を維持管理する方法を提案することができなかった。			
サブテーマ1	①研究目標 波崎海洋研究施設などなどで取得された現地	波崎海洋研究施設(HORS)において波、流れ、 断面地形などを長期的に観測し、その長期変	サブテーマ1では、時間分解型の地形変化数値シミュレーションモデルを改良したものの、当	サブテーマ1では、時間分解型の地形変化数 値シミュレーションモデルを改良したものの、当	・2C-0101 波崎海洋研究施設(HORS)等にお ける沿岸域の地形変動や土砂輸送に関する観	柳嶋慎一(2011):現地観測に基づく透水層 埋設による海浜安定化工法の適用性に関する	・2C-0101(中村)波崎海洋研究施設(HORS) 等における沿岸域の地形変動や土砂輸送に関
☆ 沿岸の地形変形に関 する現地データ解析及 び数値モデル開発	データを解析することにより、長期、短期の海 浜流、土砂移動、地形変化の実態及びそのメ カニズムを明らかにする、さらに、海岸侵食対 策や航路・泊地埋没対策の効果をより高精度 で推定し、効果的な侵食対策、埋没対策を提 案するために、現地データの解析結果を取り込 んだ海浜変形数値シミュレーションモデルを構 築し、海浜変形の予測精度を向上させる.	動特性(15か年、25か年)を明らかにするとともに、海浜流の観測を密に行い、断面地形変化におよぼす波の効果、流れの効果を明らかにする。 風による吹送流と波浪による海浜流、潮汐流とが混在する場における沿岸漂砂量の推定方法を検討する。また、砂泥混合粒径下における店質移動シミュレーションモデルを開発し、実海域への適用性の評価を行うとともに、波崎海洋研究施設で取得された波と流れ、地形データを用いて、時間分解型の地形変化数値シミュレーションモデルの精度向上を図る。	初予定していたレーダー画像から波向きを推定する方法を開発することはできなかった、サップ・マ2では、高精度でかつ気候変動も考慮できる汀線変動モデルを構築し、地球温暖化を考慮した将来の汀線変動も予測したものの、砂浜を維持管理する方法を提案することができなかった、サブテーマ3では、予定通り、内湾域流動シミュレーションの整備に着手するとともに、砂、泥を対象とした実験を開始した。	初予定していたレーダー画像から波向きを推定する方法を開発することはできなかった。一方,砂泥混合底質に関する研究では、予定通り、内湾域流動シミュレーションの整備に着手するとともに、砂、泥を対象とした実験を開始した。	測と解析 自然海浜における海底地形の変動を明らかに するとともに、現地観測手法および現地データ 解析手法を開発し、他の海岸での地形変化推 定に活用された。 ・2C-0901 沿岸漂砂による長期的海浜変形の 予測手法の検討 室津港海岸における地形変化予測に活用さ れた。	検討、資料1238 柳嶋慎一,中村聡志,伴野雅之,山田雅仁(2 011):東北地方太平洋沖地震による波崎海岸における津波の遡上と地形変化,土木学会論文集B2(海岸工学)Vol.67. 栗山善昭,参木崇之,柳嶋慎一,鵜崎賢一,石野芳夫,坂本 光(2011): 粒径別の底質浮遊特性に関する現地観測,土木学会論文集B2(海岸工学),Vol.67,No.2,pp1.476-1.480石野芳夫,柳嶋慎一,栗山善昭(2011):音響測深記録を利用した地形と底質粒径特性に関する観測,土木学会論文集B2(海洋開発),Vol.67	する観測と解析 ・2C-0901(中村)沿岸漂砂による長期的海浜 変形の予測手法の検討 ・2C-1201(中村)海浜流の変動を組み込んだ 海浜地形変化予測手法の開発 ・2C-1202(中川)砂泥混合底質を考慮した内 湾・内海の底質輸送モデルの構築 ・2C-1501(中村)沿岸構造物による地形変化 影響把握
サブテーマ2	①研究目標 現地観測の知見や数値シミュレーションモデルを活用し、地球温暖化による海面上昇や台 風の巨大化の影響が海浜に及ぼす影響を予 測する.	波崎海洋研究施設で取得された断面データを基に、長期の汀線変動を推定するシミュレーションモデルを構築するとともに、そのモデルによる計算結果を用いて海浜に及ぼす地球温暖化の影響を定量的に評価する.	サブテーマ1では、時間分解型の地形変化数値シミュレーションモデルを改良したものの、当初予定していたレーダー画像から波向きを推定する方法を開発することはできなかった。サブテーマ2では、高精度でかつ気候変動も考慮できる汀線変動モデルを構築し、地球温暖できる汀線変動も予測したものの、浜を維持管理する方法を提案することができなかった。サブテーマ3では、予定通り、内湾域流動シミュレーションの整備に着手するとともに、砂、泥を対象とした実験を開始した。	サブテーマ2では、高精度でかつ気候変動も 考慮できる汀線変動モデルを構築し、地球温 暖化を考慮した将来の汀線変動も予測したも のの、砂浜を維持管理する方法を提案すること ができなかった。	・2C-1001 長期変動特性を考慮した砂浜の維持管理設計法の開発 汀線変動推定モデルは新潟西海岸の海浜の 安定検討に活用されている. 重回帰モデルに より長期汀線変動におよぼす要因と影響度を 抽出し、一般化することによって他の海岸でも 活用できる. 平均海面の上昇や波浪の増大を 想定した計算を行うことができる.	Kuriyama, Y. (2011): Numerical investigation on the influence of tide on cyclic seaward bar migration, Journal of Coastal Research, Special Issue No.59, pp.138-149 Kuriyama, Y., Takemura, J., Minakuchi, K., and Matsui, Y. (2011): Numerical simulation of breach profile change behind submerged breakwater on the Niigata Coast, Japan, Proc. Coastal Sediments 11, ASCE, CD-ROM 件野雅之, 栗山善昭(2011): 重回帰モデルによる長期汀線変動に対するバー及び潮位変	・2C-1001(中村)長期変動特性を考慮した砂 浜の維持管理設計法の開発
^双 地球温暖化が海浜に 及ぼす影響予測						動の影響評価,土木学会論文集B2(海岸工学)Vol.67. Kuriyama, Y., Banno, M. and Suzuki, T. (2012): Linkages among interannual variations of shoreline, wave and climate at Hasaki, Japan. Geophysical Research Letters, 39, L06604, doi:10.1029/2011GL050704. Kuriyama, Y. (2012): Process-based one-dimensional model for cyclic longshore bar evolution. Coastal Engineering, 62, 48-61, doi:10.1016/j.coastaleng.2011.12.001.	
サブテーマ3	①研究目標 ハードな対策(突堤,離岸堤などの構造物)と ソフトな対策(養浜)とを組み合わせた海岸侵 食及び航路埋没の双方に有効な海浜維持管 理手法を提案する.	波・流れ・地形変化予測モデルを用いて、ハードな対策(突堤、離岸堤などの構造物)とソフトな対策(養浜)とを組み合わせた海岸侵食及び航路埋没の双方に有効な対策案を検討、提案する.	新規サブテーマ	新規サブテーマ	新規サブテーマ	新規サブテーマ	・2C-1302(中村)海岸侵食及び航路埋没に有効な海浜維持管理手法の開発
☆ 海岸侵食及び航路埋 没に有効な海浜維持管 理手法の開発							
今後の研究上の課題 その他の特記事項							

[☆]印は、重点研究課題「気候変動が高波・高潮・地形変形に及ぼす影響の評価と対策に関する研究」に指定されている研究サブテーマ

【研究テーマ名】3A 港湾・空港施設等の高度化に関する研究

	研究目標	研究計画 研究内容(五箇年全体)	2012年度の研究実施内容	研究成果の概要・達成度	研究成果 研究成果の活用状況・見通し	成果の公表 等	研究実施項目 研究代表者
全体計画	物流拠点や災害時の拠点として、今後ますます港湾。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会資本整備を合理的・経済的に適切に行うために、新しい設計・施工法を取りり入れた施設建設のほかに、既存施設の機能向上のための技術開発を進めることが不可欠である。また、社会の要が応した副産物のリサイクル技術の開発を推進することが必要である。さらに、構造物設計プログラム及び各種データベースの改良が必要である。	①港湾・空港・海岸施設の性能照査技術の開発及び改良主として地盤設計について、軟弱地盤の変形予測手法、試験方法について検討するほか、地盤改良技術の改良と設計法の改良・開発を行う。また、特殊地盤上の基礎構造物の設計法について検討する。②港湾・空港・海岸施設の機能向上に関する技術開発既設岸壁の増深技術の開発、既設構造物近傍の地盤対策技術の開発、廃棄物処分場の管理手法等について検討する。スーパー高規格コンテナターミナルの実現に向けた検討を行う。 ③リサイクル技術の推進に関する技術開発リサイクル材料や震災がれき等の地盤材料としての利用の促進に資する研究を実施する。 ④地盤及び構造物の設計プログラムの開発・改良と地盤関係のデータベースの改良を行う。	・港湾施設のための土質試験法として提案すべきものをリストアップした。 ・固結地盤(人工、自然)に関連した一連の検討を実施した。 ・重力式岸壁の増深工法の検討として、施工性に関する調査を行った。 ・高規格コンテナターミナルのシミュレーションと評価を実施した。 ・製鋼スラグと浚渫粘性土の混合物の材料劣化特性の検討のための地盤及び構造物で、設計業務支援のための地盤及び構造物つ設計にかかわるプログラムライブラリーを整備するとともに、地盤データベースを構築・改良した。	粘性土の長期圧密沈下を高精度に予測する手法、広域の 沈下(不同沈下)を効率的に高い精度で取得するシステム、 地盤物性のパラツキを考慮し沈下予測を示すシステムの基 礎を開発した。廃棄物海面処分場の遮水工について、その 品質管理手法を提示し、さらに浚渫土を利用したリサイクル 材料の再利用のための基礎データを取得した。鉄鋼スラグ 等を杭材とした杭式改良地盤の強度パラメータの評価や デル化の手法を検討し、取りまとめを行った。重力式岸壁の 増深工法に関して、増進した岸壁の挙動特性の把握及び設 計法で着目すべき要素のとりまとめを行い、検討を完了し た、高規格コンテナバースについて新旧の荷役方式の比較 や、ゲート前渋滞のIT化による緩和などについてのシミュ レーション結果を提示するとともに乳内なシミュレータが構築 マーションは果を提示するともに乳内なシミュレータが構築 できた。また、継続実施項目は順調に進んでおり、目的は 着々と達成されつつある。	成果の一部はすでに実務に適用されている。また、次期基準改定のための基 礎資料となる研究成果が出ている。	港空研報告3,港空研資料4+(2)予定,和文査読14,英文査読37,その他20,特許1	テーマリーダー 特別研究官 山﨑浩之
サブテーマ1 ☆ *空港施設等 の性能照査技術の 開発及び改良	①研究目標 港湾・空港・海岸施設の設計に関して主 として地盤に関する課題を検討すること により、性能照査技術を検討し、より合 理的な地盤設計手法が適用できるよう に、既存技術の改良と新規技術を開発 する.	長期的な地盤挙動の観測、推定手法の検討を通じて長期挙動の予測手法の検証を行う、また、港湾施設の設計に適した地盤調査手法の在り方を検討する。硬化する地盤材料を用いた場合の杭式地盤改良時の改良地盤の特性を把握する。 L2地震を想定した簡易な地盤改良設計手法の可能性を検討する。 基礎構造物の設計のための地盤の評価手法の検討を行う、近接施工を想定した場合の地盤の評価方法を検討する。	・JISやJGSと調査・設計法を参考に、港湾施設のための土質試験法として提案すべきものをリストアップした。・固化する地盤材料を用いた杭式改良地盤の安定性評価のために、改良材料の種類や改良率を変えた実験を実施した。・固結地盤における港湾の基礎構造物の設計に関する検討として、人工的に固化させた地盤の内部構造の観察と内部構造をマウロな力学特性の関係について検討した。・矢板壁前面を固化改良した場合の矢板壁の挙動を検討するための模型実験を実施した。	・粘性土の長期圧密沈下(二次圧密)について、これを高精度に 予測するためのモデルとして、アイソタック形の実用的なモデルを 提唱し、とりまとめた。 ・広大な埋立地(特に空港の滑走路)において、不同沈下を効率 的に十分な精度で取得するための手法として、車載型レーザー スキャナによる高密度な標高情報の取得とその整理方法を提示し、さらに、地盤物性値のばらつきを考慮できるFEMを開発し、沈下予測結果のばらつき節囲(不同沈下の変動幅)の経時変化を示すシステムの基礎を構築した。・鉄鋼スラグ等を杭材とした杭式改良地盤の強度パラメータの評価やモデル化の手法を検討し、取りまとめを行った。そして、改良 杭をc-ゆ材として評価すれば、接円型の場合において、円弧すべり計算で安定性を評価できることを示した。また、杭式改良地盤の地震時の変形照査において、動的解析を行う際の改良地盤のモデル化の手法や強度パラメータの評価手法を示した。その他、継続実施項目については実験データの取得等、順調に進捗している。	・アイソタックモデルによる沈下計算は、解析の収束計算が難しいために、複雑な実際の地盤に対して適用するまでには至っていないが、羽田空港D滑走路では、長期沈下を予測するに当たって、アイソタックモデルにより二次圧密係数を決定している。・移動体レーザースキャナによる不同沈下計測や、地盤物性のばらつきを考慮した沈下予測値の変動範囲など、実務に役立つ手法である。・鉄鋼スラグなどを杭材とした杭式地盤改良についての研究成果は、杭式地盤改良についての研究成果は、杭式地盤改良への代替材の適用やその合理的な設計に活用される。 ・固結性地盤における杭の軸方向支持力の評価手法についての研究成果は、港湾・空港施設の性能照査技術の開発及び改良に資するものである。	3A-0901:港空研報告0,港空研資料1,和文查読2,英文查読12,その他0,特許0 3A-1001:港空研報告1,港空研資料0,和文查読3,英文查読8,その他1,特許 0 3A-1101:港空研報告2,港空研資料1,和文查読3,英文查読2,その他7,特許 0 3A-1201:港空研報告0,港空研資料0,和文查読1,英文查読7,その他1,特許 0 3A-1202:港空研報告0,港空研資料0,和文查読4,英文查読3,その他1,特許 0	3A-0901 (渡部) 「埋立地盤維持管理のための不同沈下予測手法の提案」 3A-1001 (森川)「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」 3A-1101 (水谷)「固結性地盤における杭の軸方向抵抗力の評価手法に関する研究」 3A-1201 (渡部)「港湾空港施設の設計のための粘性土の強度・圧縮特性試験方法の提案」
サブテーマ2 ☆ 港湾・空港施設等の機 能向上に関する技術開 発	①研究目標 主として地盤対策技術の観点から、港湾・空 港・海岸施設の機能向上に関する技術開発を 推進する、特に、既設施設の機能向上、廃棄物 処分場の遮水工の品質管理手法の検討、環境 対応型地形の構築手法について検討する.	既存施設の機能向上として、増深、耐震性の向上について 検討する。 廃棄物海面処分場の遮水工の品質管理手法を提案する。 環境創造型海底地形構築のための技術について検討する。	・重力式岸壁の増深工法の検討として、施工性に関する調査を行い、また過年度までのとりまとめを行い検討を完了した。	・廃棄物海面処分場の遮水工の品質管理手法に関して、品質管理指標を提案した。また、施工管理データの抽出ピッチや加工法について示した。さらに、施工管理データを用いて負荷がかかっている矢板を抽出するには、連続データを可視化表示(画像化)することが有効であることがわかった。・重力式岸壁の増深工法に関して、施工方法及び改良材の配合設計に関する小型模型実験を実施し、施工法・施工管理手法の検討を行うともに、改良済岸壁の動的解析を行ってその挙動特性の把握及び設計法で着目すべき要素のとりまとめを行い、重力式岸壁の増深工法に関する検討を完了した。	・廃棄物海面処分場の遮水工の品質管理手法の成果は、廃棄物埋立護岸の膨大な遮水継ぎ手の全量を検査することは事実上不可能であることからこれまでほとんど無視してきた遮水工の品質管理を可能にするものであり、今後、廃棄物埋め立て護岸の信頼性を飛躍的に向上させるものである。 ・重力式岸壁の増深工法に関しての研究成果は、喫緊の課題となっている既存施設の増深に活用されるものである。	3A-0902:港空研報告0,港空研資料1,和文査読0,英文査読1,その他0,特許0 3A-1002:港空研報告0,港空研資料(1)予定,和文査読1,英文査読0,その他5,特許1	3A-0902(渡部)「廃棄物海面処分場の 遮水工の品質管理手法の提案」 3A-1002(水谷)「重力式岸壁の増深工 法に関する研究」
サブテーマ3 ☆ 物流改革の推進に関する研究	①研究目標 国際コンテナ戦略港湾におけるスーパー高規 格コンテナ戦略港湾におけるスーパー高規 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	スーパー高規格コンテナターミナルの実現に向けて、シミュレーションプログラムを開発し、ターミナルレイアウト及びオペレーションの評価をする。また、環境にやさしく安全に作業を行える荷役機械の評価に関する研究を実施する。	・スーパー高規格コンテナターミナルの評価に関して、取扱量や荷役機械の想定を変えたターミナルのシミュレーションと評価を実施するとともに、環境負荷量の推定及び安全性の検討を行い、取りまとめた。	・高規格コンテナバースの新方式の荷役方式と従来のものと比較するシミュレーションを行い結果を提示した。・大型コンテナバースのゲート前渋滞が、IT化により緩和されるかどうかについてシミュレーションを行い結果を提示した。・汎用性のあるコンテナターミナルシミュレータの基本をなす各種アイテムによる基本的なシミュレータが構築できた。	・スーパー高規格コンテナターミナルの評価 に関する研究成果は、スーパー高規格コン テナターミナルとして世界の最高レベルの 能力を持たせるために活用される。既に成 果は整備局等でいくつか活用されており、 例えば、シミュレーションの結果が関東地 方整備局においてターミナル関係者を交え た検討会資料として活用されている。	3A-1003:港空研報告0, 港空研資料(1) 予定, 和文査読0, 英文査読0, その他 4, 特許0	3A-1003(吉江)「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」
サブテーマ4 リサイクル技術の推 進に関する技術開 発	①研究目標 建設・産業副産物、浚渫土、また震災がれ きや津波堆積物を主として地盤材料とし て再生利用するための技術開発を行 い、リサイクルおよびリュースを促進す る。	既活用リサイクル材料の再生利用技術について検討する。 リサイクル材料を海域で利用した場合の長期的な安定性を 検討し、対策を検討する。固化処理土の理想的な養生環境 を提案する。廃棄物海面処分場の跡地利用までをにらんだ ライフサイクルを考慮した維持管理手法について検討する。 また、震災で発生したがれきおよび津波堆積物の港湾・空 港における地盤材料としての活用方策について検討する。	・製鋼スラグと浚渫粘性土の混合物の乾燥による材料劣化特性を検討するための準備を進めた.	・浚渫粘土に対して、セメントを添加・養生し、解泥処理後、セメントを再添加する一連の試験を行った結果、(1)セメント固化・再解泥した試料の液性限界ならびに塑性限界は、セメント添加前より大きくなること、(2)初期添加したセメントは再添加時には影響せず、再度添加したセメントのみが強度発現に寄与することが明らかとなった。・転炉系製鋼スラグの、水流による侵食についての実験準備が整った。	・浚渫土を利用したリサイクル地盤材料の 再利用に関する研究は、再利用されたリサイクル地盤材料の品質管理に必要な基本 データとして役立てられる。現時点では物性の変化などを示したにとどまっているが、今後、固化処理土のマニュアルを改訂する際などに成果を反映させられる。 ・転炉系製鋼スラグの海域利用条件下における耐久性に関する研究成果も同様に、リサイクル地盤材料の品質管理に必要な基本データとして役立てられる。	3A-0903:港空研報告0.港空研資料1,和文査読0,英文査読3,その他1,特許03A-1203:港空研報告0,港空研資料0,和文査読0,英文査読1,その他0,特許0	3A-0903(渡部)「浚渫土を利用したリサイクル地盤材料の再利用に関する研究」 3A-1203(渡部)「転炉系製鋼スラグの海域利用条件下における耐久性に関する研究」
サブテーマ5 プログラムやデータ ベースのメンテナン スやシステム改良	①研究目標 地盤及び構造物の実務設計のためのプログラム整備を行う、また、土質データ ベースの構築と改良を行う。	設計業務支援のための地盤及び構造物つ設計にかかわる プログラムライブラリーを整備するとともに、地盤データベー スを構築・改良する.	設計業務支援のための地盤及び構造物つ 設計にかかわるプログラムライブラリーを整備するとともに、地盤データベースを構築・ 改良した.	・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し、 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した.	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した。		3A-0702(山谷)「プログラムライブラリおよび関連するデータベースの構築・改良および運用(地盤・構造関係)」
今後の研究上の課題 その他の特記事項		l	I		l		

【研究テーマ名】3B 港湾·空港施設等の戦略的維持管理に関する研究

### PART OF THE PA			研究計画		approaches a la representation of the contract	研究成果		研究実施項目
### 1777-77 Target		研究目標	研究内容(五箇年全体)	2012年度の研究実施内容	研究成果の概要・達成度	研究成果の活用状況・見通し	成果の公表 等	研究代表者
### Additional and the control of th	全体計画	る技術の開発・改良が強く望まれる。本研究 テーマでは、設計段階での性能照査技術の開発・改良に関する研究、維持管理段階における 保有性能に不可欠な点検・診断手法の高性能 化に関する研究、ならびに保有性能評価や対 策の選定・実施に必要な構造物・舗装の挙動 及び性能低下予測に関する研究を実施し、点 検・診断、評価、将来予測、対策に関る技術を	耐久性の調査技術や耐久性向上、構造性能低下の予測、供用中の性能評価に関する研究を進めるとともに、これらの成果をマネジメントシステムにまとめ上げるため、ライフサイクルマネジメントを構成する重点技術をそのままサブ	装の走行安全性能に関するデータ取得とその評価を行い、設計で用いられるパラメータの妥当性を検討した。また、桟橋の構造設計手法に関して、LCMに配慮した構造設計手法および照査方法を検討するとともに、維持管理レベルの適切な設定方法とそれを達成するための方策を提示した。さらに、港湾構造物の点検診断およびモニタリングに非破壊試験技術を導入して、定量的で信頼性の高いデータの取得手法	るパラメータの妥当性について検討した.特に、作用や材料特性の不確定性が顕著な耐久性照査および偶発荷重に対する照査について、不確定性を考慮した部分係数を提案した.失板式および重力式係船岸にライフサイクルマネジメントを適用するため、維持管理計画の策定を支援するプログラムを開発した.さらに、構造験の点検診断およびモニタリングに非破壊討験技術を導入して、定量的で信頼性の高いデータの取得手法について取りまとめを行っ	的維持管理の実現に大きく寄与するものであり、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に活用される。また。新設構造物の維持管理計画の策定における劣化・変状の予測に活用され、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ものである。いくつかの成果は既に現場で		特別研究官
サプテーでいる情報を確認する。「最初的 では、対している情報を確認する。「最初的 では、対している情報を使用している。」では、「大きな、大きな、大きな、大きな、大きな、大きな、大きな、大きな、大きな、大きな、	サブテーマ1 ☆ 材料の劣化および性能低下予測に関する研究	各種材料の海洋環境下における長期耐久性、コンクリート構造物・鋼構造物・空港舗装の挙動に 関する研究を行い、材料の劣化特性の評価技術	久性を評価する. 海底土中部の電気防食の設計手法の高度化および被覆防食の設計・維持管理手法について検討を行う. 海洋鋼構造なの被覆防食の劣化特性を長期暴露試験などにより検討する. 空港アスファルト舗装の塑性変形を対象とした変形抵抗性の評価手法を開発	関して、コンクリート、鋼材、および各種材料の長期耐久性を実環境下における暴露試験により評価した。滑走路舗装の走行安全性能に関する性能低下予測手法の構築に関しては、原型走行荷重車を用いたグルービング変形実験を行い、室内試験結果なども用いて各影響因子のグルービング変形への寄与を把握した、土質特性を考慮した海洋鋼構造物の電気防路部の鋼管杭を用いて、海底土中部における筋肉電管環境、防食メカニズムの評価を行った、南本牧鋼板セル岸壁において、鋼板セル内面における電気防食状況のモニタリングを実施した、ステンレス被覆防食と電気防食を併用いた場合の防食効果に関する現地をを併入る電気防食状況のもこまで、実施した、ステンレス被覆防食と電気防食を供用した場合の防食効果に関する現地をを開入する電気防食が無力にある。	気防食を併用した場合の防食電流密度の低減率等に関する知見を得た. 重防食被覆に関する劣化予測手法を提示した. 軒下環境における耐海水性ステンレス鋼被覆の腐食特性を把握した. 土質特性を考慮した電気防食設計に関して、海底土中部における防食電流量を測定し、海底土中部の腐食環境,防食メカニズムの評価を行った。また,滑走路舗装の走行安全性能に関して、航空機対応ホイールトラッキング試験を用いたグルービング変形実験を実施することにより、アスファルト材料および舗装の温度がグルービング変形に及ぼす影響を把握した。さらに、原型走行荷重車を用いたグルービング変形に及ぼす影響と把握した。さらに、原型走行荷重車を用いたグルービング変形に及ぼす影響と把握した。さらに、原型走行荷重車を用いたグルービング変形に表	管理に関する知見は、港湾鋼構造物の設計および維持管理に有益なデータとなり、技術基準やマニュアル類へ今後反映される。また、本研究で取得される。鋼材および各種材料の性能低下の予測手法の確立に活用される。さらに、空港アスファル・舗装のプルービング安定性、変形実験から得られる成果は、アスファルト舗装の走行低下予測手法の確立に活用される。これらの成果は、サブテーマ(2)の構造れる設計段階での性能既査技術の開発・改良技術および構造物の維持管理段階における	和文論文0, 査読付英文論文0, その他11 3B1101:港空研報告0, 港空研資料1, 査読付和文論文5, 査読付英文論文1, その他30 3B1102:港空研報告0, 港空研資料0, 査読付和文論文2, 査読付英文論文2, その他0 3B1201:港空研報告0, 港空研資料0, 査読付	食設計の合理化に関する検討 3B1101:(山路)暴露試験によるコンクリート, 鋼材及び各種材料の長期耐久性の評価 3B1102:(森川)滑走路舗装の走行安全性能に 関する性能低下予測手法の構築 3B1201:(山路)土質特性を考慮した海洋鋼構
サブデーマ②の成果である4科和の条化よび構造物の性性能でに関するモデルに必要性の検 造物の性能能でに関するモデルに必要性の検 証することを目的とて、非球域試験技術を活用 した損勢所状務・エラリングの高精度化に関して、電 気に野手を上しい、海環電かり上がは大きによりが支援・実施とないで検討を行う。 ともに、解構造物の無性管理以対する、実施とないで検討を行う。 となどと通じて、構造物の維持管理以関には「高に選するとなどとも、保護・大き、アブリケーションの元素をは他に関して、電 活動やアクリングの高精度化に関して、電 が高度可能性の判定基準、非破球検査技術を 活用した港構造物の自身を診断・モニタリングの高精度化に関して、電 気にデータ解析プリケーションの元素をはいて側に関する技術 高度可能性の判定基準、非破球検査技術を 活用した港構造物の自身診断・モニタリング、大き、ナーシーので表し、長体で制度の音気化学特性値に及 でなどを通じて、構造物の維持管理以関値におして、電 気に関する人間を関する。 保性性に不可欠な角体を診断手法の高度性に関する 保性性に不可欠な角体を診断手法の高度性に関する 保性性に不可欠な角体を診断手法ので表し、手には、外部環境が システム(薬) を提案し、外部環境がコンタリートに、外部環境が で気性機能に関して、構造物の原産気化学特性値に及 でまず影響の定量評価を行った。 を検持する、構造物の健康と関する。 技術技術の高度化に関して、電 を設定して、アメネジメトののための 非特性的原理との運用システムなどについ て、対象構造物のな異に対した。 を関ることを目標とする。 は終的所手法に関する アブリケーションの素をと程業する 領域構造物の原理に関する 技術開発に関して、機能機能の原産、関して、形式の速い取水口の網矢板肉腫 計測を解しいて、形式の速い取水口を対象 を認定して、アメデルとでは、財産者を対し、接触者物の原理、対象がこの反射波との分離を容易にする手法 について、影点の意い取水口を対象 対象が多の反射波との分離を容易にする手法 について、現面を容別によるに、取 対象が多の反射波との分離を容易にする手法 について、影点を他出した、核体を変形であるこの、内 特殊を容易にする手法について、測点の表の取れば良を 表面について、システムとしてまとめた。 も対象にした。これ、関連局を相出した。核体を変形であることも、 でいて、システムとしてまとめた。 を図について、システムとしてまとめた。 も対象にした。これ、関本の手ははは、 ないに関土ををは出した。が、関本を経験にある。 ないに関土ををは出した。が、関本を経験にある。 ないに関土ををは出した。がのを全度計測 装置について、システムとしてまとめた。	サブテーマ2 ☆ 構造物の性能照査技術の開発および改良に関する研究	サブテーマ①の研究成果を踏まえて、構造物の 設計段階での性能照査技術の開発・改良技術お よび構造物の維持管理段階における保有性能評	係数の妥当性を信頼性設計の観点から検討を行う.海洋RC構造物における鉄筋腐食照香に必要なパラメータに関するデータを長期暴露試験等により多数蓄積し、鉄筋腐食照香手法の精度向上を図る.矢板式および重力式係船岸にライフサイクルマネジメントを適用するための検討を行い、維持管理計画の策定を支援するためのプログラムを開発する.港湾構造物・部材について、劣化促進実験、実暴露実験や現地調香等を行って、ライフサイクルを通じた性能低ついて、劣化促進実験、実暴露実験や現地調香等を行って、ライフサイクルを通じた性性能での維持管理に配慮した設計手法ならびに既存構造物の補強等を行う際の構造物の性能評価手法と補修・補強設計手法を提数切に既存構造物の相強強計手法を提数する。空港舗装構造に求められる性能を複数提示し、性能ごとの低下傾向について、実験に	手法の高度化に関して、暴露実験を継続実施した。干満帯に26年(港空研)および27年(鹿児島)暴露されたコンクリート試験体に対しても調査を行った。さらに、表面塩化物イオン濃度の評価の高精度化を目的とし、実構造物調査(追浜)および解析的手法の検討を実施した。維持管理の高度化・省力化を考慮した桟橋の構造設計手法の構築に関して、コンクリート・鋼部材の設計におけるLCMの配慮に関する基本的な考え方(維持管理レベル)と既存の技術的知見を整理し、設計への反映方法を検討した。また、LCMに配慮した構造設計手法および照査切な設定方法とそれを達成するための方策を提示した。これらについて、LCMに配慮した桟	た部分係数を提案した、LCMシナリオ評価へ純現在価値(NPV)を導入し、リプレイサブル桟橋上部工の経済的優位性を検証した、係留施設の維持管理について、「機能低下」の観点からの評価および予測手法を開発し、「係留施設の機能低下評価プログラム」としてとりまとめた、桟橋の構構造設計手法の構築に関査方法を検討方法とそれを達成するための方策を提示した。これらについて、LCMに配慮した桟橋の設計マニュアル(案)としてとりまとめた。また、海洋コンクリート構造物における鉄筋腐食照査手法の高度化のために、長期暴露試験	分係数は、設計の実務において活用することができる。重力式・矢板式係船岸のライフサイクルマネジメントシステムおよび係留施設の機能低下評価手法は、維持管理計画策定支援プレグラム、係留施設の機能低下評価プログラムとしてとりまとめられており、実務で容易に利用できるものである。また、本研究の成果は、今後「港湾の施設の維持管理技術マニュアル」の改訂に反映されるものであり、港湾施設の戦略的維持管理の実現に大きく寄与するものであり、桟橋に関しては「LCMに配慮した桟橋の	和文論文1. 査読付英文論文1. その他2 3B0903: 港空研報告0. 港空研資料1. 査読付 和文論文0. 査読付英文論文2. その他2 3B0904: 港空研報告2. 港空研資料2. 査読付 和文論文12. 査読付英文論文10. その他12 3B1103: 港空研報告0. 港空研資料0. 査読付 和文論文3. 査読付英文論文0. その他4 3B1202: 港空研報告0. 港空研資料1. 査読付	る信頼性設計法の導入のための解析 3B0903: (岩波)ライフサイクルエコノミーを導入 したLCMシナリオの評価 3B0904: (加藤) 矢板式および重力式係船岸等 へのLCMの展開 3B1103: (山路) 海洋コンクリート構造物におけ る鉄筋腐食照査手法の高度化 3B1202: (加藤) 維持管理の高度化・省力化を
今後の研究上の課題	サブテーマ3 ★ 構造物のライフサイク ルマネジメントのための 点検診断手法に関する 研究	サブテーマ②の成果である材料の劣化および構造物の性能低下に関するモデル化の妥当性を検証することを目的として、非破壊試験技術を活用した点検診断技術・モニタリング技術を開発するとともに、銅構造物非接触式肉厚計測装置の運用方法とデータ解析アブリケーションの充実を図ることなどを通じて、構造物の維持管理段階における保有性能に不可欠な点検・診断手法の高性能化を図ることを目標とする.	壊試験技術を導入し、定量的で信頼性の高い データの取得技術について検討を行い、点検 診断手法としての適用性を検討する。また、コンクリート部材や鋼部材の健全性モニタリング への非破壊試験技術の活用について検討を行 い、ヘルスモニタリングシステムを構築すること を検討する。構造物の健全性を適切に評価で きるモニタリング手法を提案する。鋼構造物の 非接触肉厚測定の運用システムなどについ て、対象構造物の状況に合わせた運用方法・	検診断・モニタリングの高精度化に関して、電気化学手法を用いた港湾コンクリート部材の鉄筋腐食可能性の判定基準、非破壊検査技術を活用した港湾構造物の点検診断・モニタリング・ステム(案)を提案し、外部環境がコンクリート中の鉄筋の電気化学特性値に及ぼす影響の定量評価を行った。点検技術の高度化に関する技術開発に関して、鋼構造物の肉厚計測装置について、潮流の速い取水口の鋼矢板肉厚計測を対象に計測ジを開発し、現地試験を実施した。また解析方法の改良として、チャーブ信号を用いることにより、前面付着物と計測対象からの反射波との分離を容易にする手法について現か試験により検証した。さらに、取得データの解析用アブリケーションについて、問題点を抽出した。杭の健全度計測装置につ	検診断・モニタリングの高精度化に関して、電気化学手法を用いた港湾コンクリート部有的鉄筋腐食可能性の判定基準、非破壊検査技術を活用した港湾構造物の点検診断・モニタリングシステム(案)を提案した。さらに、外部環境がコンクリート中の鉄筋の電気化学特性値に及ぼす影響の定量評価を行った。点検技術の高度化に関する技術開発に関して超音波計測装置による鋼管杭の傾斜計測を現場で行い、精度を確認した。鋼構造物の肉厚計測を買いた、潮流の速い取水で対象に計測ジグを開発し、また、チャープ信号をを用いた、前面付着物と計測対象からの反射放験に計りが発音という。第5年に大いて現地試験により検証した。さらに、解析用アプリケーションについて、問題点を抽出した。杭の健全度計測	構造物の性能低下のモデル化の妥当性の検証に活用され、また、構造物の維持管理段階における保有性能に不可欠な点検・診断手体の高性能化に活用されるものである。 具体的には、既に成果の一部が、震災後の杭の変形状態の把握、杭の打設施工後の杭の真円度調	読付和文論文6, 査読付英文論文9, その他6 3B1104:港空研報告0, 港空研資料0, 査読付	港湾構造物の点検診断・モニタリングの高精度 化に関する検討 3B1104: (吉江)港湾・空港施設の点検技術の
	今後の研究上の課題							

☆印は,重点研究課題「港湾・空港施設等の戦略的維持管理に関する研究」に指定されている研究サブテーマ

【研究テーマ名】 3C 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究

	111 (力 口 4)年	研究計画	0010年度の777か中华内京	TT切代用の無本 法产生	研究成果		研究実施項目
	研究目標	研究内容(五箇年全体) 	2012年度の研究実施内容	研究成果の概要・達成度	研究成果の活用状況・見通し	成果の公表等	研究代表者
全体計画	海洋空間や波浪・洋上風などの海洋エネルギーを高度に有効活用することは、海洋国日本にとって極めて重要であり、これを実現するための技術は、未来に向けた我が国経済の活性化のためにも不可欠な要素である。特に、震災による原発事故の影響もあり、代替エネルギーに対する社会的要請も非常に高まっている。しかし、日本周辺の海域は世界でも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。本研究テーマでは、未来に向けた我が国経済の活性化のため、海洋立国日本の確立と海南・大田の活性化のため、海洋立国日本の確立と海南・大田の活性化のため、海洋立国日本の確立と海が、大田の活性化のため、海洋立国日本の確立と海が、大田の活性化のため、海洋立国日本の確立と海が、大田の活性化のため、海洋立国日本の確立と海が、大田の活性化のため、海洋立国日本の確立と海が、大田の活性化のため、海洋立場に、大田の活力を表し、大田の大田のでは、大田の大田の大田の大田の大田の大田の大田の大田の大田の大田の大田の大田の大田の大	本研究テーマは、以下の3項目のサブテーマから構成される.サブテーマ1(海洋空間有効利用に関する研究)サブテーマ2(海洋エネルギーの有効利用に関する研究)サブテーマ3(海洋における調査・施工のための新技術開発)これらの研究サブテーマに効率的に取り組むため、ナウファス等の現地情報の収集と解析、模型実験や実証試験、数値解析を統合して、遠隔離島活動拠点整備等への貢献を視野に入れて研究を実施する。また、当所だけの知見で完結しない研究要素も多いため、大学や民間企業との共同研究を積極的に進めるとともに、NEDO等からの外部競争的資金研究を得て、研究を実施する.	サブテーマIについては、リーフ上護岸の越波 量推定法の妥当性について模型実験によって 検証するとともに、ブシネスクモデルによる計 算精度を検証した。 サブテーマ2については、波力発電システムの 耐波安定性について検討するとともに、遠隔離 島に適用 する場合の技術的課題について検 討を行った。また、洋上風の時空間的変動特 性について、現地観測データをもとに検討を 行った。サブテーマ3については、GPS波浪ブイ検用 ROVについて、実運用のための支援を行うとと もに、ROVを用いたセシウムの計測手法の検 討をした。また、マルチソナーの一層の普及を 図るためのアプリの基本システムを構築した。 さらに、超音波式三次元映像取得装置につい て、送波器および受波器アレイの音響特性実 験を行った	サブテーマ1では、終了した3c-0903については、シンポジウムの実施など、ほぼ当初の目的を達成できた。また、継続の3c-1101に関しては、リーフ上の波浪変形および護岸の越波に関する模型実験と数値計算を実施し、順調に研究を進めている。サブテーマ2では、波力発電と洋上風力発電それぞれについて、NEDOの実証研究を中心に順調に研究を進めている。サブテーマ3では、終了の3C-0802については、水中における無人点検システムの開発に関して、当初目標どおりの十分な成果を出している。また、終了の3c-0901については、新たな課題点が見つかったものの、当初の目標であった簡易双腕作業は実現できた。継続の3C-1103、3C-1201については、ともに、多くの成果を公表するなど、順調に研究を進めている。	リーフ上の波浪変形計算と、水中無人点検システムに関しては、実際の業務に活用が予定されているが、それ以外については、まだ直接活用されるレベルまで到達していない。	2011年度終了の3件および継続4件の実施項目に対して、2012年度までの2か年で、港空研育料2編、港空研資料2編、査読付和文論文7件、査読付英文論文10件、その他(査読無論文,口頭発表等)11件の成果を公表しいる.	テーマリーダー 海洋研究領域長 下迫健一郎
サブテーマ1 ☆ 地震・津波複合災害に 関する研究	①研究目標 海洋空間の有効利活用のために必要な要素 技術開発をめざす. 特に. 遠隔離島周辺海域 の利活用は、我が国の海洋権益保持として極 めて高い社会的注目が集まっている. 本サブ テーマでは、リーフ周辺などの海底地形が複雑 な海域における面的波浪分布特性を的確に把 握・予測できる要素技術の開発に注力する.	大型平面水槽を用いた模型実験を通じてリーフ上等の複雑な波・流れ場を面的に把握するとともに、さまざまな構造物への作用外力や周辺海象環境への影響等を含め、これらの状況を適切に再現・推定できる数値計算モデルの開発・改良を行い、インフラ整備における技術的課題の解決に資する.	リーフ上に設置した護岸における越波量を計測し、これまでに提案したリーフ上護岸の越波量推定法(ブシネスクモデルにより算定した リーフ上の波浪諸量を越波流量算定図に適用する方法)の妥当性について検証した。 さらに、リーフ上の桟橋杭群による波浪抵抗を計測し、これをモデル化したブシネスクモデルによる計算精度を検証した.	終了した3c-0903については、シンポジウムの実施など、ほぼ当初の目的を達成できた。また、継続の3c-1101に関しては、リーフ上の波浪変形および護岸の越波に関する模型実験と数値計算を実施し、順調に研究を進めている。	サーフィンという利用の観点から海岸構造物を評価する基礎ができつつある。また、遠隔離島周辺海域における面的波浪分布特性の把握・予測に活用される。	【和文査読 3編】 1.宇野喜之・平山克也(2012):乱れの生成・逸散過程に着目した砕波モデルの計算精度に関する考察、土木学会論文集B2(海岸工学)、Vol.68、No.2. 2.宇野喜之・平山克也(2013):ブシネスクモデルによる砕波帯内波・流れ場の推定精度の向上に関する検討、土木学会論文集B2(海岸工学)、Vol.69、No.2、(第2次査読へ) 3.平山克也・川内清光・宮里一郎・田中和広(2013):平面リーフ上の護岸越波量推定に関する実験的考察、土木学会論文集B2(海岸工学)、Vol.69、No.2、(第2次査読へ)	・3C-0903(鈴木)利用と防災をかねた人工サーフィンリーフに関する研究(2011終了)・3C-1101(平山)リーフ上等の面的波浪場の解明とその推定に係る要素技術の開発・3C-1401(平山)リーフ上の面的波浪場の推定による海洋空間利用評価システムの構築
サブテーマ2 ☆ 津波災害低減・早期復旧のためのハード技術に関する研究	①研究目標 二酸化炭素排出総量を減らし、低炭素化社会 を実現するためには、我が国のように広大な排 他的経済水域を有する海洋国家にとって、波 浪や洋上風などの海洋エネルギーの利活用 は、避けて通ることができない、重要な技術開 発テーマとなっている。次期5か年では、多種多様な海洋エネルギーの中で、実用化が有望視 されており、かつこれまで当所における研究実績がある。風力と波力にターゲットを絞り研究実 養がある。風力と波力にターゲットを絞り研究を 遂行する。研究活動は、遠隔離島活動拠点 整備における中型風力発電や波力発電などの エネルギー自立支援技術の開発のために必要 となる技術課題を整理することから始め、50 年中には、波力・風力エネルギーを港湾に実用 的に利活用するための技術的提案をとりまと	波力発電システムの実用化におけるさまざまな技術的課題を検討するとともに、遠隔離島における海洋エネルギーの導入を通じたエネルギー自立支援を念頭に置いて、実際の波浪条件や電力の利用形態等も考慮した試設計を行う。また、現地観測データに基づき洋上や沿岸域の風況の特性を明らかにするとともに、船舶への電力供給などの港湾域における風力エネルギーの望ましい活用システムについて検討を行う。なお、これまでに当所が長年にわたって培ってきた、沿岸や海洋における気象海象情報に関する知見を活かし、本サブテーマに取り組むこととする。	NEDOの海洋エネルギー発電システム実証研究として、多重共振型波力発電システムの耐波安定性および発電効率に関して、大規模水理模型実験による検討を行うとともに、各種の波力発電システムを遠隔離島に適用する場合の技術的課題について検討した。 NEDOの洋上風力発電実証研究として、北九州市沖海域に設置された洋上風況観測塔および海象計による気象・海象観測データをもとに、洋上風の時空間的な変動特性や波浪と洋上風の同時生起性に関する検討を行った。	波力発電と洋上風力発電それぞれについて、 NEDOの実証研究を中心に順調に研究を進めている。	遠隔離島活動拠点整備における中型風力発電や波力発電などのエネルギー自立支援技術の開発に活用される.	【港空研資料 1編】 1. 藤田勇・松崎義孝・永井紀彦(2012): 風速計の応答特性と線形補償,港湾空港技術研究所資料 No.1250. 【和文査読有 2編】 2. 永井紀彦・川口浩二・吉村豊・鷲尾朝昭・谷川亮一・青木功(2012): GPS波浪計によって観測された洋上風の乱れ強度,土木学会論文集 B3(海洋開発), Vol.68, No.2. 3. 見崎 奈之・大澤 輝夫・香西 克俊・馬場 康之・川口浩二(2012): メソ気象モデルWRFによって計算された沿岸海域における水平風速勾配の精度検証,日本風工学会年次研究発表会・梗概集	・3C-1102(下迫)海洋エネルギー利用システムの港湾への適用に関する課題整理と解析・3C-1402(下迫)海洋エネルギーの港湾への実用的利活用に関する研究・3C-X1CX(河合)海象観測データの集中処理・解析と推算値を結合させたデータベースの構築(1Cで評価)
サブテーマ3 ☆ 津波災害低減・早期復旧のためのソフト技術に関する研究	①研究目標 上記2項目のサブテーマ研究成果を適切かつ 有効に現地海域において活かしていくため、必 要となる施工技術などの新技術開発を行う。具 体的には、これまで研究及び技術開発により 蓄積しているAR(拡張現実感)やVR(仮想現実 感)を活用した遠隔操作システム、ROV(遠陽 操作型水中ロボット)、AUV(自律制御型水中ロボット)による制御システム、水中音響カメラ等 の水中音響デバイスに関する技術を活用し、 海洋の観測機器類・各種施設設備等にかかる 清や作業、海底資源探査や海洋環境調査に 資する調査・作業システム等について研究開 発を行い、実証試験によってフィージビリティを 示す。すなわち、5ヵ年における研究成果の目 標として、海洋における調査・施工の信頼性向 上のための具体的な新技術を実用化すること を示すことをめざす。	各種海洋開発技術のうち、現状の海中作業・調査技術、観測技術に関して、今後求められる海底資源や海洋環境調査・作業等に適用できるもの、困難なものなどを整理する。その上で、代表的な各種調査・作業等のミッションを計画し、これに対する調査・作業手法を構築し、基礎的な検討及び実験、マトラボ等によるシミュレーション、水槽試験、海上試験等を行って、それぞれのフィージビリティを示し、フィージビリティの高いものについてはさらに詳細な検討を加え、実用化のための技術的な課題と条件を整理し、実証試験によって新技術の実用化を行う。	GPS波浪ブイ点検用ROVについて、実運用のための支援を行うとともに、ROVを用いたセシウムの計測手法の検討をした。また、マルチソナーの一層の普及を図るためのアプリの基本システムを構築した。 超音波式三次元映像取得装置について、周波数走査型送波器および反転位相型受波器アレイの音響特性実験を行った。また、送波器と受波器アレイの音響特性実験を行った。また、送波器の小型化および性能向上に関する検討を行った。	終了の3C-0802については、水中における無人点検システムの開発に関して、当初目標どおりの十分な成果を出している。また、終了の3c-0901については、新たな課題点が見つかったものの、当初の目標であった簡易双腕作業は実現できた。継続の3C-1103、3C-1201については、ともに、多くの成果を公表するなど、順調に研究を進めている。	本サブテーマで行われた水中における無人作業システムの成果は、運用試験を経て実際の作業に使われる予定である.	【港空研報告 1編】松本さゆり,吉住夏輝,片倉景義(2011):超音波式四次元水中映像及び測量取得システム(4-DWISS)の開発,"港空研報告,50(3),3-40. 【港空研資料 1編】田中敏成(2011):海岸および港湾整備にかかる水中作業の無人化に関する研究,港空研資料,No1236. 【和文査読者 2編】田中敏成,吉江宗生(2012):鎖保持機構を有する係留装置点検システム実海域試験機の開発,第13回建設ロボットシンポジウム.吉江宗生、加藤直三、千賀英敬,田中敏成,藤田勇,松崎義孝(2012):流出油を追跡する自律制御ブイシステム(SOTAB)による油濁対策,第13回建設ロボットシンポジウム. 【英文査読無 10編】 【英文査読無 10編】 【英文査読無 10編】	・3C-0802(田中)GPS波浪計の係留装置点検システムの開発(2011終了)・3C-0901(平林)水中作業用マニュピュレータの多機能化に関する研究(2011終了)・3C-1103(吉江)海洋における調査・施工の信頼性向上のための新技術実証試験・③C-1201(松本)超音波式三次元映像取得装置の小型・軽量化に関する研究(特別研究)・3C-1403(吉江)海洋における調査・施工の信頼性向上のための新技術の実用化
今後の研究上の課題 その他の特記事項		1	1	<u> </u>	<u> </u>		

☆印は、重点研究課題「7海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究」に指定されている研究サブテーマ