

Chuden Engineering Consultants

CEC 技術レポート

中電技術コンサルタント株式会社

特選技術

エネルギー・環境

海草場におけるCO₂吸収に係る統計的手法の適用

3

エネルギー・環境

土砂移動による河川環境の変化に応じた
河床変動解析技術の開発

5

維持・管理

海底ケーブル調査の精度向上に向けた取り組み

7

維持・管理

タブレット端末を活用した点検・診断業務等の効率化

9

維持・管理

ナローマルチビーム測深システムによる水域での三次元計測

11

防災

地震津波による被害想定と想定に応じた対策をサポート

13

高度な専門技術と技術シナジーで、 地域社会の発展に貢献します。

2015年、中電技術コンサルタントは、地域の皆さまに支えられて創業50周年を迎えます。
土木、建築、電気・通信、情報をはじめ環境や地質調査など、
皆さまのニーズと信頼に応えられる総合建設コンサルタントとして成長してきました。
私たちは、これまでに蓄積した技術と人材を生かして、
新しい時代の地域社会の発展に貢献します。

「エネルギー・環境」、「維持・管理」、「防災」

私たちは、この3つの分野を戦略分野として位置付け、研究開発や技術開発に精力的に取り組み、事業化を推進しています。
複雑化する国内外の社会・経済状況の中で、各技術分野のプロフェッショナルが集結し、高度な専門技術と技術シナジー（相乗効果）で、多様なニーズにお応えします。
安全で安心して暮らせる豊かな地域づくりのために、私たちはこれからも「創造 Creative」・「発展 Evolution」・「挑戦 Challenge」し続けます。
この技術レポートでは、技術戦略3分野に関する最新の取り組みについて紹介します。

エネルギー・環境

再生可能エネルギーとしての「水」「光」「風」の技術分野を生かし、エネルギー・環境技術を提供します。

維持・管理

調査・点検・診断技術と解析・設計技術が融合し、高度な維持・管理技術を提供します。

情報通信

高度化と事業化を促進する技術

防災

津波・地震・液状化などの高度な解析技術により、ハード対策からソフト対策までトータルな防災技術を提供します。

創造 **C**reative
発展 **E**volution
挑戦 **C**hallenge

高度な専門技術と技術シナジー

主な技術分野

土木（河川・道路・港湾・都市）・防災・水力・原子力、建築、電気・エネルギー、機械
調査・診断・評価（環境・地質・耐震・測量・補償）

最新の取り組み

エネルギー・環境

エネルギー

- スマートコミュニティ・スマートタウン構想・計画検討
- スマート・グリッド・タウン実証事業支援
- 再生可能エネルギー導入検討調査
- 水力発電所、小水力発電所の計画・設計
- リサイクル・省エネルギー事業各種支援

環境

- トンネル工事の発破音の音響解析など周辺環境への影響評価
- 再生可能エネルギー施設建設に伴う調査・予測評価（風力発電所、太陽光発電所等）
- 汽水域・干潟・海草場における自然環境の再生・評価・管理 **P3**
- 河床変動解析によるダム・河川の環境評価 **P5**

- 再生可能エネルギー導入支援システム 等

- 環境台帳管理システム 等

維持・管理

- 各種点検・調査・補修補強設計 **P7**
- 鋼構造・コンクリート構造物の高精度調査・診断 **P9**
- 三次元計測による水域の面的調査 **P11**
- 廃棄物処分場の維持管理・有効活用
- アセットマネジメント（トンネル・橋梁・河川構造物）等

- 産業廃棄物・産業廃棄物業者台帳管理システム
- 港湾施設総合管理システム 等

防災

- 津波解析・津波浸水シミュレーション **P13**
- 津波避難計画・住民避難行動シミュレーション
- 地震動予測、耐震構造解析、液状化予測、耐震診断・設計
- 事業継続計画、地震防災計画・防災教育 等

- 土砂災害警戒情報システム
- 防災情報メール通知サービス 等

情報通信

海草場におけるCO₂吸収に係る統計的手法の適用

—ブルーカーボン研究としての大気—海水間CO₂フラックスの要因分析と予測手法の検討—

1 はじめに

将来の気候変動を緩和するために、大気中CO₂などの温室効果ガスを削減することは、喫緊の課題となっています。近年、炭素ストックとして注目されている「ブルーカーボン」は海洋炭素の総称であり、地球全体の光合成活動によって固定される炭素の約55%に相当します。

特に、アマモなどの植生が生育している浅瀬の海草場は、有機炭素の蓄積量が多く、大気中CO₂を隔離・貯留し、気候変動の緩和に寄与する可能性を秘めています。

一方で、CO₂吸収に係る調査・解析事例は少なく、実際にCO₂の吸収源または放出源になるかについての知見は乏しい状況にあります。そこで、海草場においてCO₂の動態を把握・解釈するために、モデル化などの検討を始めています。

CO₂の放出・吸収過程は自然環境や生物過程を対象としており、非線形で複数要因の相互作用を伴った複雑な集合体であることから、統計的手法を用いた検討を行っています。



アマモ場などの海草場

2 技術の適用場面

統計解析は、さまざまなデータを要約・説明する方法として、非常に適用場面の多い技術です。自然科学における観測データは、自然が持つ情報のごく一部が抽出されたものであり、測定差、個体差、不確定要因などを含むため、確率的な数理モデルによって説明することが求められます。

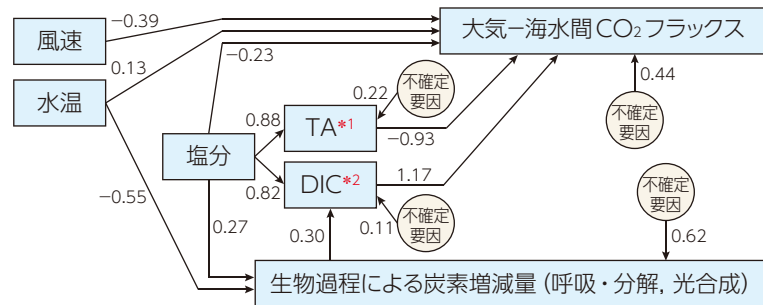
このような統計的手法は、医学、薬学、経済学、社会学、心理学などの分野を含め、幅広く使われています。ここでは、海草場におけるCO₂吸収メカニズムの解明やCO₂吸収量を予測できることによって、新たな生態系サービスを見出し、存在価値の向上に寄与できるようになると考えられます。

3 技術紹介

中電技術コンサルタント(株)は、ブルーカーボン研究の一環として、大気—海水間CO₂フラックスに影響を及ぼす環境要因を検討することを目的として、多変量解析、予測モデルなどの統計的手法の適用を試みています。

①多変量解析(パス解析)による因果関係の推定

パス解析では、構造方程式モデル(Structural Equation Modeling; SEM)を用いた最尤推定法によって求めており、データに基づいて変数間の因果関係を定量的に評価・解釈するのが特徴です。また、変数間の直接パス(直接的な影響度)と間接パス(間接的な影響度)を分離して示すことが可能となります。パス解析は、調査データの構造分析などで広く活用することができます。



注) 図中の数値はパス係数(標準化)であり、変数に与える影響の大きさ・因果の強さを示している。0から離れているほど影響が大きくなり、符号はそれぞれプラス・マイナスの影響を表す。

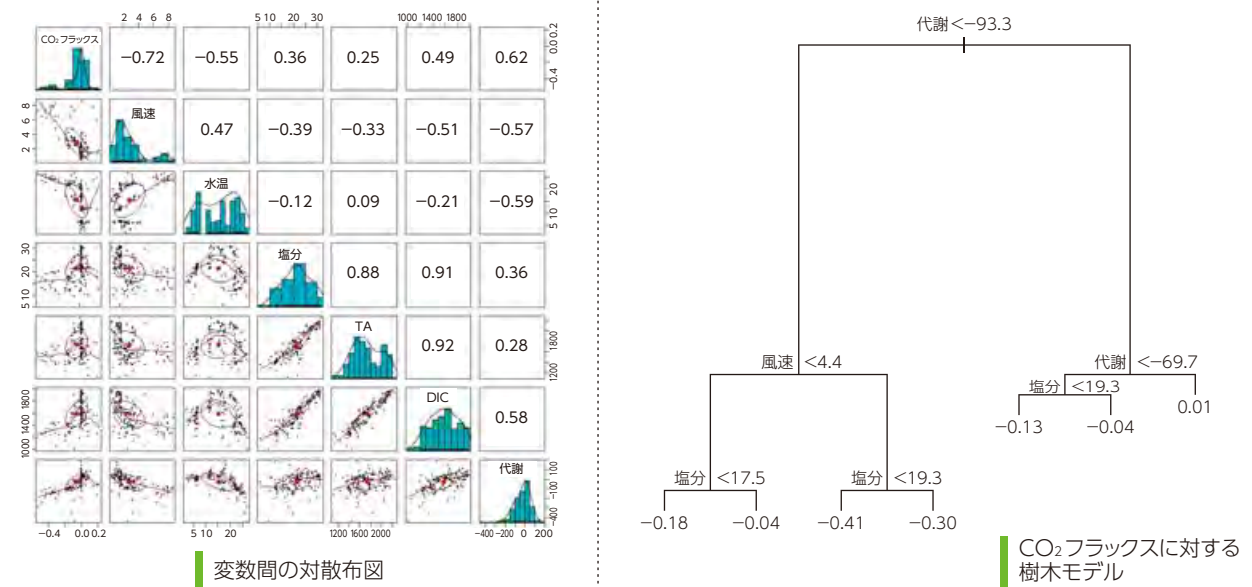
*1 TA: 全アルカリ度 *2 DIC: 溶存無機炭素濃度

多変量解析(パス解析)結果

②大気—海水間CO₂フラックスに係る予測モデル構築

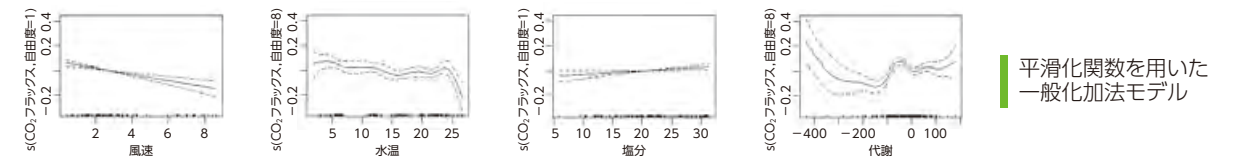
データ構造を把握するために、変数間の対散佈図、樹木モデル、一般化加法モデルを用いた解析を行います。次に、一般線形モデル(General Linear Model; GLM)を用いて、予測モデルを構築します。このように、調査データについて統計的な解析手順を踏み、最終的に予測式を構築するという一連の統計論的モデル(Stochastic Model)の予測手法を提案することができます。

データ構造の把握



変数間の対散佈図

CO₂フラックスに対する樹木モデル



平滑化関数を用いた一般化加法モデル

予測モデルの構築

$$\text{大気—海水間CO}_2\text{フラックス} = 0.0003 \times \text{代謝} + 0.0006 \times \text{塩分} - 0.0032 \times \text{水温} - 0.0295 \times \text{風速} + 0.0739$$

	代謝	塩分	水温	風速	[切片]	AICc ^{*4}	Δi	wi
AIC best ^{*3}	x	x	x	x	x	-309.2	0.00	0.54
	x	x	x	x	x	-308.5	0.67	0.38
選択確率	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00			
β	0.0003	0.0006	-0.0032	-0.0295	0.0739			
SE(β)	0.0000	0.0003	0.0002	0.0028	0.0141			
バイアス	0.1	0.5	0.1	0.1	0.2			

注) 選択されたモデルに含まれる説明変数を「x」で表している。
 Δi: AIC-AIC best, wi: Akaike weight,
 β: モデル平均された係数推定値,
 SE(β): βの標準誤差, バイアス: SE(β) / |β|
 *3 AIC: モデルのあてはまりが良く、使用するパラメータ数が小さいほど、AICが小さくなる。
 AIC best: 最小のAICのこと。
 *4 AICc: サンプル数が小さい時にAICにかかるバイアスを補正したもの。

なお本技術は、(独) 港湾空港技術研究所と共同で研究を行ったものです。

4 研究成果の発表

- 北海道風蓮湖における大気—海水間CO₂フラックスに影響を及ぼす要因, 土木学会論文集B3(海洋開発), Vol.69, No.2, pp.1252-1257, 2013.
- 浅海域における大気—海水間CO₂フラックスの予測手法の検討, 土木学会論文集B2(海岸工学), Vol.69, No.2, pp.1416-1420, 2013.
- Net uptake of atmospheric CO₂ by coastal submerged aquatic vegetation, Global Change Biology, Vol.20, pp.1873-1844, 2014.

5 おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、これまでの研究成果を踏まえて、「ブルーカーボン」に係る調査・解析技術を高め、さらに良い提案ができるように努めていきます。

土砂移動による河川環境の変化に応じた河床変動解析技術の開発

— 河道変化の解析技術を用いた、ダム管理・河川管理のトータルサポート —

1 はじめに

ダム貯水池の堆砂、砂利採取による河床低下、海岸部の侵食、土砂の供給不足により、生物の生息環境の悪化等の問題が顕在化している流砂系において、土砂移動の量と質に関する予知・予測精度の向上が求められています。また、植生・樹林化する河道の河床形態を把握するには、河床変動と併せて植生の遷移を把握することが重要です。

そのためには、流砂系における土砂移動や植生遷移の実態把握を行い、効果や影響を確認しながら土砂を供給する方策を検討するなどの対策が必要です。中電技術コンサルタント(株)は、植生遷移を取り込んだ平面二次元河床変動モデルを用いたシミュレーションにより、土砂移動、堆積、河道(地形変化)、植生遷移の予測精度向上、対策評価システムの構築などの技術開発に取り組んでおり、高度化・多様化するダム・河川管理を支援します。

2 技術の適用場面

①土砂移動による治水・利水・環境への影響評価

平面二次元河床変動モデルに植生の遷移予測を組み入れたシミュレーションによって、植生による土砂の捕捉および流出を考慮した、平面的な河床変動予測が可能となります。具体的には、洪水時の局所的な洗掘および堆積箇所の特定や、瀬や淵の粒度分布等の解析が可能です。

この結果より、治水(護岸・橋脚の根入れ)、利水(取水施設等の河川工作物)、および環境(生物の生息環境の変化)への影響を評価することができます。

②技術適用の一例(置き土工法の検討)

平面二次元河床変動モデルを用いたシミュレーションによって、置き土工法*によるダム・堰下流河川の環境影響を予測し、これを踏まえた置き土の量・位置等が検討できます。

*貯水池に堆積した土砂をダム下流の河川内に置き、出水時などに自然に下流へ土砂を還元する工法。

3 技術紹介

①植生の遷移予測を組み入れた平面二次元河床変動シミュレーション

植生の流出結果を、植生の遷移予測を組み入れた平面二次元河床変動モデルにより再現しました。この結果、計算後の植生の流失状況が、ほぼ現況の流失状況を再現できています。なお、植生の分布状況は、自社保有の小型無人飛行機で、空中から撮影した写真により確認しています。

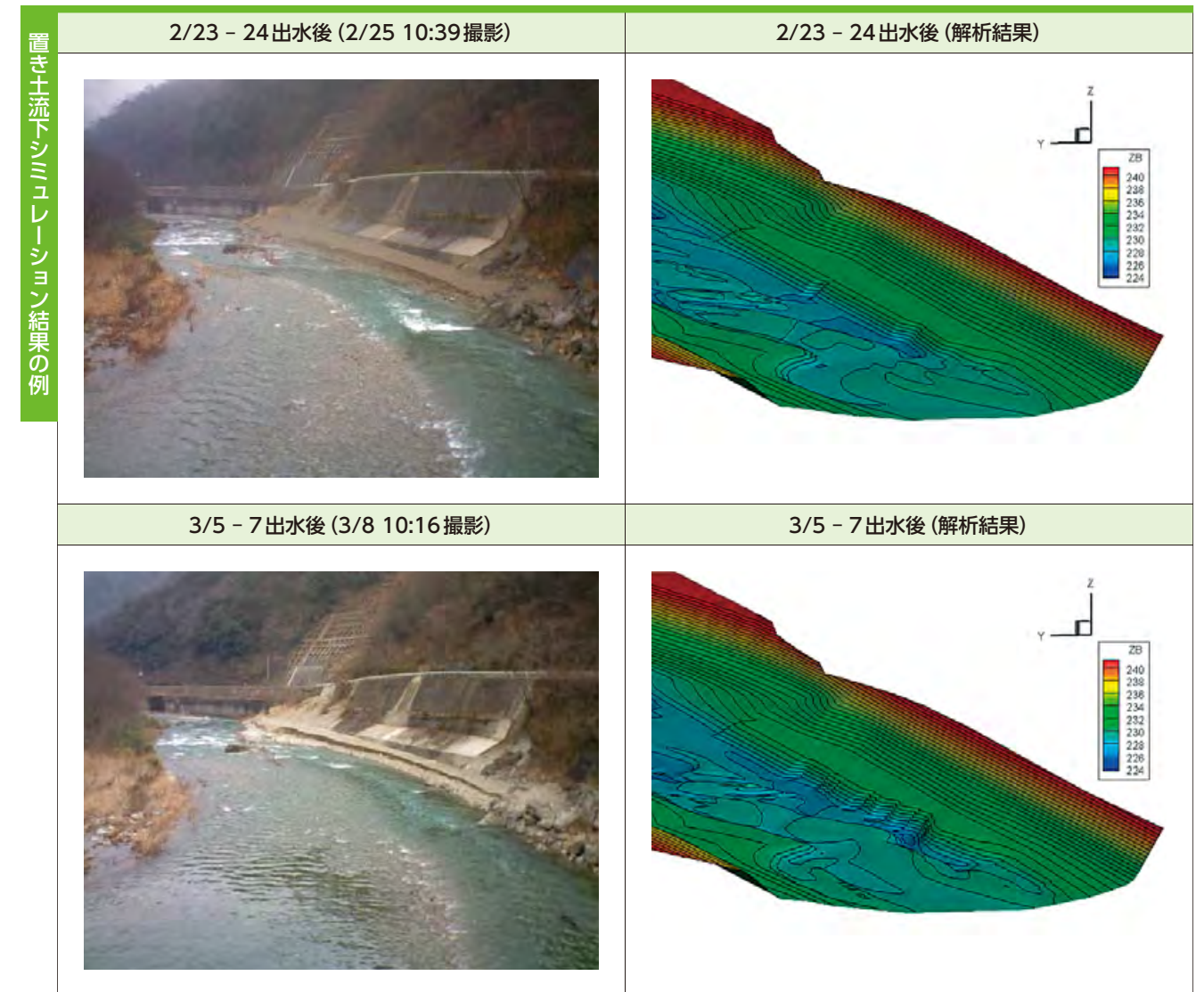


植生の遷移予測を組み入れた平面二次元河床変動シミュレーション結果の例

②置き土流下シミュレーション

ダム下流に設置した置き土の流下過程を再現できる、平面二次元河床変動モデルを開発しました。この解析モデルによる計算後の置き土の流下過程は、現況の流下状況をほぼ再現しています。

これにより、置き土による下流河川の治水(護岸・橋脚の根入れ)、利水(取水施設等の河川工作物)、および環境(生物の生息環境の変化)の影響評価が可能になります。



今後は、観測結果との比較、検証、フィードバックを通じた植生ごとの土砂捕捉率の設定などを行い、継続的に、植生遷移や河床変動の予測精度の向上に取り組んでいきます。

4 業務事例

- 置き土地点下流域土砂供給調査業務【民間】
- 置き土量増加に伴う河川影響検討業務【民間】
- 千代川上流河道計画検討業務【国土交通省 中国地方整備局 鳥取河川国道事務所】
- 佐波川河川整備計画外検討業務【国土交通省 中国地方整備局 山口河川国道事務所】 等

5 おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、これまで培った技術や経験を生かして、土砂移動による河川環境の予測技術を高めることにより、今後のダム管理、河川管理等に貢献していきます。

問い合わせ先 共通技術本部 環境部 ☎082-256-3356 / 河川本部 河川部 ☎082-256-3348

海底ケーブル調査の精度向上に向けた取り組み

— ケーブルの長寿命化を目指して —

1 はじめに

中国電力(株)所有の海底ケーブルは、昭和40～50年代に敷設されたものが多く、そのほとんどが30年以上の高経年設備となっており、近年、ケーブルの張替工事が計画的に実施されています。当社では、この張替工事の調査設計を2003年度から年間2件程度実施しており、成果品の品質向上を図るため、都度、調査機材の新規導入や改良を行いながら、調査等に関するノウハウの蓄積に注力しています。ここでは、海底ケーブル調査における既設ケーブルの高精度測位技術のほか、調査精度向上の取り組みについて紹介します。

2 技術の適用場面

「水中測位方式」を導入することにより、GPS測位のために海底のケーブル探知機の真上に操船する必要がなくなり、測位精度の向上が実現します。

既設海底ケーブルの測位方法	従来のケーブル探査方法	水中測位方式
	<p>構成</p> <p>概要</p> <p>海底面でケーブル探知機を引きずり反応が出た場合、反応箇所の真上に船首を配置し、船上GPSにより、その位置を計測する。</p> <p>問題点</p> <ul style="list-style-type: none"> ①水深・潮流の影響を受ける。 ②潮流が速い海域では、「潮どまり」のみの調査となる。 ③調査船を反応箇所の真上に配置するために、操船・調査船誘導の技術を要する。 ④潮流が速い海域、水深が深い箇所は、測定誤差が大きくなる。 <p>導入効果</p>	<p>構成</p> <p>概要</p> <p>船上から吊り下げた送受波器から音波を発信し、それを受けた水中応答装置からののはね返りと、船上に設置したGPSにより、その位置を計測する。</p> <p>効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ①②水深・潮流の影響は従来に比べ軽微となり、作業効率が向上する。 ③探査中、調査船の停止や反転といった操船が減り、作業性が向上する。 ④測定結果の精度は格段に向上し誤差も評価できるため、測定値の信頼性が向上する。

「水中測位方式」の活用場面

ケーブル探査のほか、潜水調査でも活用していますが、今後は、他の調査分野への適用が考えられます。

◆磁気探査：海底にある磁気物(不発弾等の危険物を含む)の有無および位置関係の調査

海底面に吊り下げた磁気センサーの位置を正確に把握でき、精度向上が図れます。

◆サイドスキャンソナー調査：海底面状況および既設ケーブルの線形の調査

調査船から数十m後方にあるサイドスキャンソナーの位置を正確に計測することで、精度の向上が図れます。

3 技術紹介

①水中測位方式のシステム構成

船上から吊り下げた送受波器から音波を発信し、それを受けた水中応答装置からののはね返りと、船上に設置したGPSにより、その位置を計測します。



送受波器



水中応答装置



船上ユニット



②その他調査精度向上への取り組み

(1)ケーブル探知機の形状改良

従来のケーブル探知機は、海底面で安定せずに精度が悪くもありましたが、形状の検討を行い試行錯誤を重ね、現在は海底面での安定性に優れた性能を発揮する「形状改良型+羽根」タイプを使用しています。



ケーブル探知機(形状改良型+羽根)

(2)各種調査機材の導入

1)GPSコンパス

調査船の位置は、船上に設置したGPSコンパスで管理します。通常のGPSに比べて、常時、船首方向を把握できるため、決められたルート上の航行精度が向上し、成果品の精度と作業効率の向上に寄与しています。



GPSコンパス



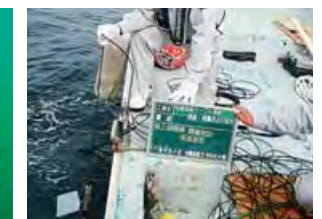
超小型水中カメラ

2)超小型水中カメラ

潜水士による「超小型水中カメラを用いた海底状況の撮影」により、船上で海底の状況をリアルタイムに把握し的確な指示を行え、調査漏れ等の手戻りを回避できます。ケーブル探知機へ取り付けることにより、ケーブル探査時におけるケーブルへの損傷も回避できます。保存した動画は、後工程の設計や施工にも役立ちます。



既設ケーブル



流速測定状況

3)電磁流向流速計(潮流測定器)

潜水作業は潮流の大小に大きく影響されるため、常に潮流測定を行い、良い作業環境のもとで調査することで、成果品の品質向上に努めています。

今回採用した「水中測位方式」の探査により、水深50mで水平精度2m以下、「送受波器～水中応答装置」間直線距離の測位誤差1%以下等の調査精度が得られる見込みです。測位誤差を大幅に改善することで、張替時のケーブル損傷等のリスクを低減できます。

4 研究成果の発表

- 研究開発成果展示会2013 出展
- 電友会会報の執筆

5 おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、誤差の極小化と作業性の向上を目指し、現場での経験やノウハウの蓄積をもとに、調査手法の改良についても引き続き検討していきます。

問い合わせ先

電気本部 流通設備部 ☎082-256-3324

タブレット端末を活用した点検・診断業務等の効率化

—現場からタイムリーで正確な情報を提供—

1 はじめに

全国には、約70万の道路橋と約1万の道路トンネルが供用されています。このうち、高度経済成長期以降に集中的に整備した橋梁やトンネルが今後急速に高齢化し、10年後には建設後50年以上経過した橋梁が4割を超えると見込まれています。国は「笹子の警鐘」を受け、平成25年を「社会資本メンテナンス元年」と位置付けてインフラの老朽化対策を本格的に推進し始めました。また、同年の閣議決定により道路法が部分的に見直され、「道路管理者は、予防保全の観点を踏まえ道路の点検を行うべき」と明確化されました。

2 技術の適用場面

メンテナンス元年には、橋梁やトンネルの他、道路附属物や道路立体横断施設、道路のり面、土構造物など数多くの施設で総点検が実施され、中電技術コンサルタント(株)も従事しました。その業務経験から、①限られた人手と予算内での対応、②多くの施設を迅速に点検するスピード、③点検・診断の信頼性の確保が重要であることが分かりました。

これらを踏まえた上で、クラウド技術の導入により、点検・診断等の業務における作業の効率化、供用道路での安全性の向上、情報の信頼性の向上、リアルタイムでの情報共有を実現するシステムの開発に取り組んでいます。

3 技術紹介

①タブレット端末を用いて現地で調書を作成

一般的な点検・診断業務では、現地で施設の状態を確認後、野帳と写真で記録し、事務所に戻ってからこれらを整理し調書を作成します。従来の調査規模であれば、作業サイクルとして成立していましたが、インフラ高齢化時代を迎えた今、より効率的な調査スタイルが求められています。

実際の道路附属物点検業務では、1業務で約2,000基の照明や標識、約10kmの遮音壁を限られた期間で点検した例もあります。点検環境も昼間だけでなく、夜間や高所作業車を使つての点検などさまざまな状況があります。

そこで、あらかじめ電子調書を準備しておき、タブレット端末を用いて現地で記入し、調書を作成するシステムを開発しました。これにより、限られた時間内で迅速かつ正確に施設を点検し、調書まで作成することが可能になります。

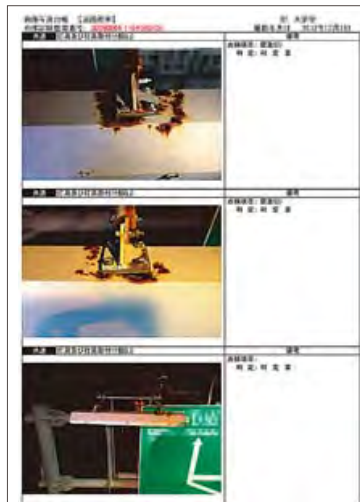


野帳の整理が間に合わない → 現地で道路附属物点検調書を作成

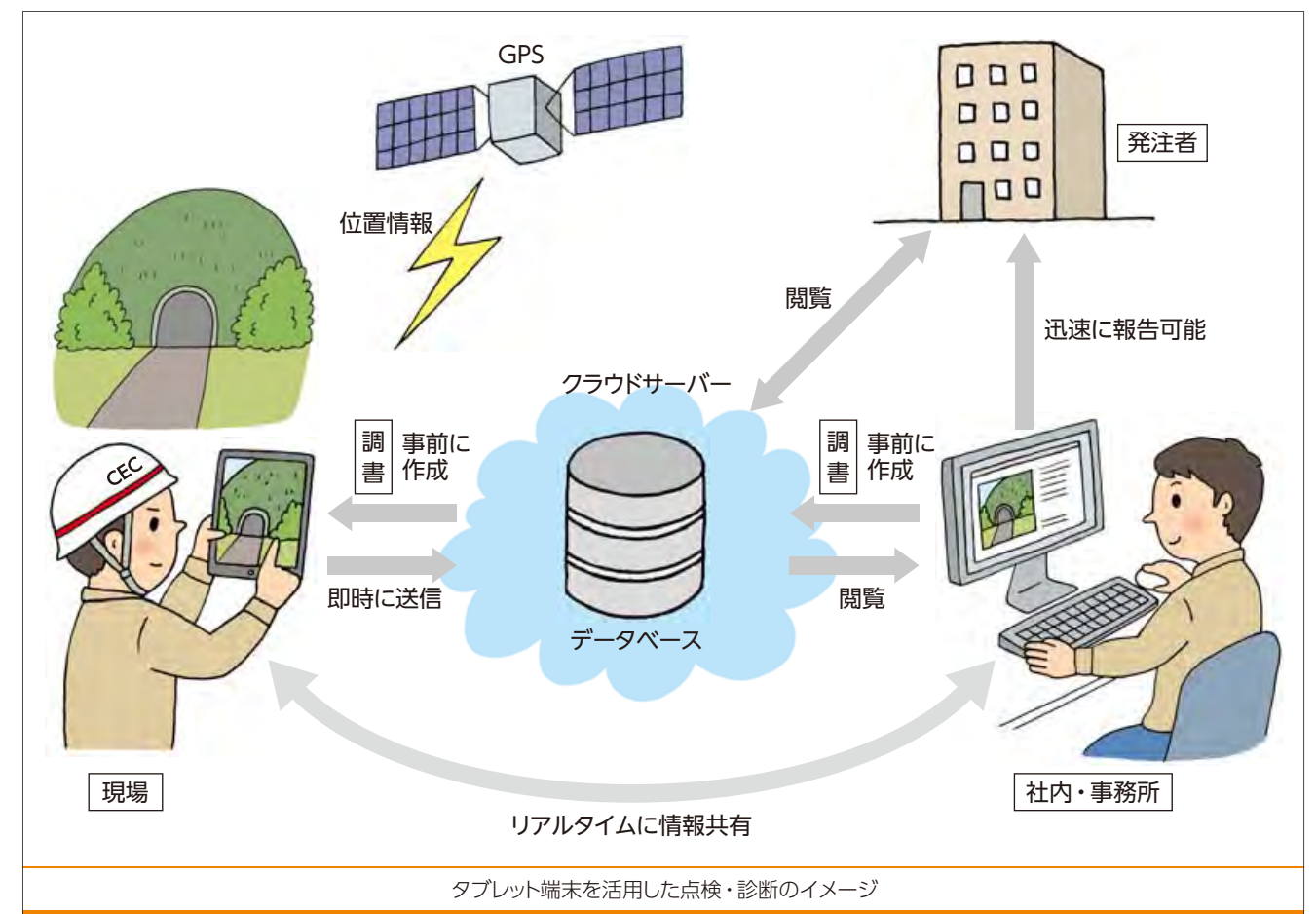
②写真管理システムによる効率化

点検作業では、膨大な現地写真を撮影します。従来は、現地で作業者が撮影箇所を判断し、点検作業後にデジタルカメラを持ち帰り、社内担当者が写真整理を行っていました。そのため写真整理時点で「どこの写真なのか」「何の目的で撮影したのか」を判断しづらく、多くの時間を要していました。

そこで、タブレット端末のカメラ機能とGPS機能を活用して、写真記録から写真帳票作成まで、一連の作業を行えるシステムを開発しました。事前に準備した写真帳票を、タブレットに表示して、現地で写真を当てはめながら作業できますので、余分な写真や整理・選択作業が発生せず、現地で写真帳票が仕上がります。GPS機能の活用により、調査施設の位置確認や整理も容易に行えます。これらの機能により、写真の整理と帳票作成の時間を大幅に削減できます。



膨大な写真の整理が大変
撮影してすぐに写真帳票を作成



③クラウドシステムでリアルタイムに情報共有

従来の点検作業では、現場で得た情報を作業完了後に社内担当者へ受け渡し、帳票を整理していました。そのためデータの受け渡しによるタイムラグが生じ、現地で重篤な損傷を発見した場合でも、状況を分かりやすく報告するには時間を要していました。また、カメラ内の撮影データの破損や誤操作による消去など、大切な情報を損失する危険もありました。

クラウドシステムを活用した点検・診断作業では、現地でタブレット端末から入力した情報が、端末に保存されると同時に、通信回線を用いてサーバーに転送・保存されますので、万一端末にトラブルが発生した場合でも、大切な情報を損失することがありません。

さらにサーバーを介して、現場作業者と社内担当者がリアルタイムに情報を共有できますので、現地の情報を迅速に相互確認でき、社内担当者が現場の様子を確認しながら指示を出すことも可能です。重篤な損傷を発見し、発注者への緊急報告が必要な時には、現場作業者と社内担当者が相互に状況を確認した上で、分かりやすく正確な資料で迅速に報告できます。

4 業務事例

- 福山管内道路附属物点検業務【国土交通省 中国地方整備局 福山河川国道事務所】
- 西条維持道路附属物点検業務【国土交通省 中国地方整備局 広島国道事務所】
- 浜田管内道路附属物外点検業務【国土交通省 中国地方整備局 浜田河川国道事務所】

5 おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、インフラの老朽化対策に関する調査・計画・設計をサポートし、持続可能なインフラの長寿化社会の実現に向けて、地域に貢献する技術を提供していきます。

問い合わせ先 道路・臨海本部 道路部 ☎082-256-3496

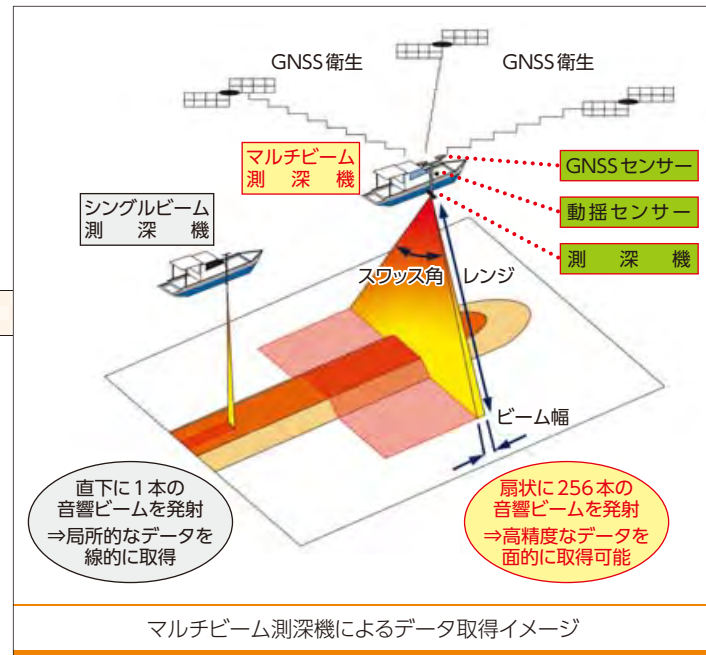
ナローマルチビーム測深システムによる 水域での三次元計測

— 線的調査から面的調査へ：高精度かつ効率的なデータ取得・解析技術の提案 —

1 はじめに

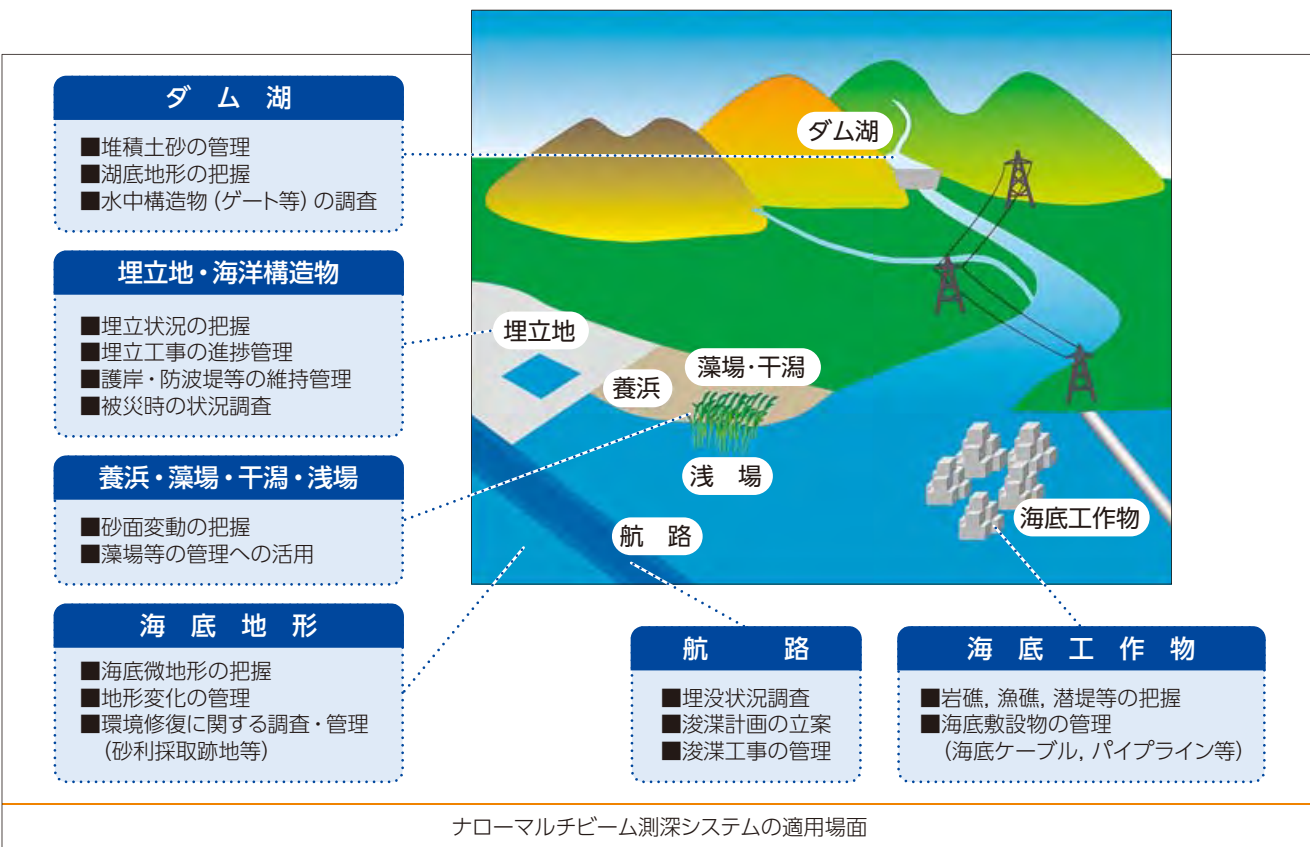
近年、調査・設計から施工・維持管理までの各段階で、三次元モデルの情報を共有することにより、一連の建設生産システムを高度化・効率化する取り組みが本格化してきました。このような背景の下、浅海域における海底地形の測量技術は、音響測深機のデジタル化や高性能化等に伴い飛躍的に発展しています。

中電技術コンサルタント(株)は、マルチビーム測深機および三次元解析ソフトにより、海底、湖底、河床等の水部の地形を高密度・高精度に計測・分析するシステムを整備しました。



2 技術の適用場面

マルチビーム測深機は、最大で256本の音響ビームを扇状に発信し、未測部のないデータ(面的データ)を取得することが可能なため、広範囲の測深データを高精度かつ効率的に把握できます。取得した詳細な三次元データを高度に有効活用することにより、さまざまな分野で導入効果が期待されます。



3 技術紹介

①ナローマルチビーム測深システムの構成

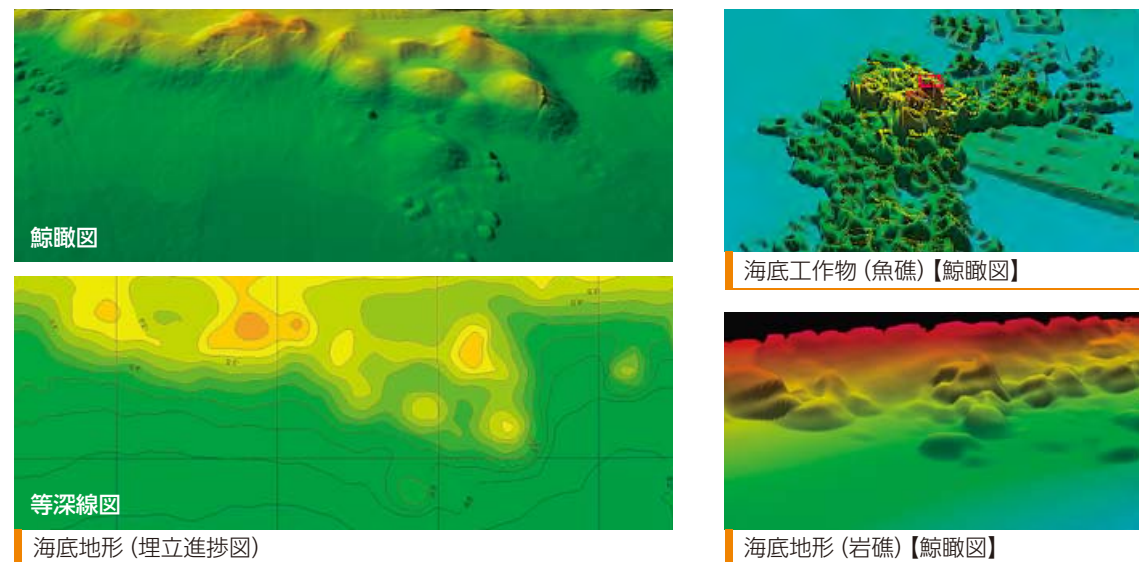
システムの送受波機(測深機)のほか、関連機器類は調査船に固定します。船上に設置される機器類はコンパクトなため小型の船舶でも対応可能です。測深した範囲は、リアルタイムに船上のパソコンに表示されるため、状況を確認しながら調査できます。

取得データは高性能な解析ソフトにより処理し、視覚効果の高い成果として提供します。



②測深データを用いた図面の作成

面的に取得した測深データの解析・図面化処理により、詳細な等深線図や任意の断面図をはじめ、三次元的な可視化による鯨瞰図も作成することができます。



4 業務事例

- 見島漁港 特定漁港漁場(4種・離島)工事に伴う測量調査設計業務委託【山口県】
- 地方港湾 小用港(ウシイシ地区) 港整備交付金事業に伴う業務委託【広島県】
- 福山港 港湾事前調査費に伴う業務委託(港湾計画基礎資料作成)【広島県】

5 おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、ナローマルチビーム測深システムによる水域での三次元計測技術等、高度化する空間情報を活用したコンサルティングサービスの提供を通じて、お客さまのニーズに対応していきます。

問い合わせ先 道路・臨海本部 臨海・都市部 ☎082-256-3352

地震津波による被害想定と想定に応じた対策をサポート

— 地震津波浸水シミュレーション —

1 はじめに

東日本大震災では、巨大な津波が東北地方を襲い沿岸域に甚大な被害を及ぼしただけでなく、大河川を中心に津波が河川を遡上し、浸水被害の増大を招きました。

中電技術コンサルタント(株)では、津波の河川遡上を含めた津波被害の想定を行い、被害に応じた防災計画等の策定・見直しを支援します。

2 技術の適用場面

①被害想定や浸水規模の把握

南海トラフ(東海, 東南海, 南海)や日本海東縁部で発生する地震など、我が国は大規模な地震や津波のリスクが大きいといわれています。

中電技術コンサルタント(株)では、想定されるさまざまな地震により発生する津波を波源から陸域まで計算し、到達する津波高、津波の到達時間、浸水範囲、浸水による被害想定を算出し、津波被害の軽減対策を検討するための外力の設定を支援します。

②被害想定に応じた対策の検討

想定する地震動に応じた浸水深・被害想定を基に、浸水想定区域図、市町村の津波ハザードマップ、避難施設や防護施設配置などを含めたまちづくり計画、自治体や企業の防災計画、河口付近の河川管理施設の操作規則の検討等を支援します。

地震津波浸水シミュレーションの実施フロー

各種調査(現地地形調査, 津波痕跡調査など)

地形モデルの作成

解析条件(初期水位, 解析領域など)の設定

津波計算・氾濫計算の実施

浸水状況・被害状況の整理

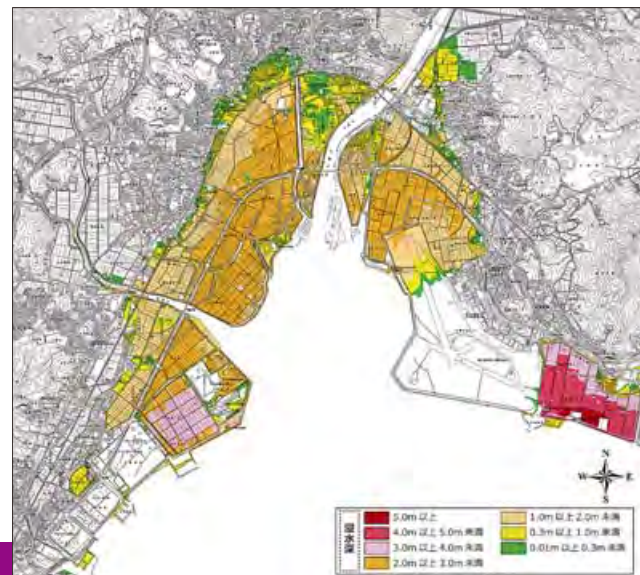
津波発生時の河川管理施設に対する課題の把握
浸水被害に対する防災計画の立案や対策の検討 など

3 技術紹介

①地震津波浸水シミュレーション

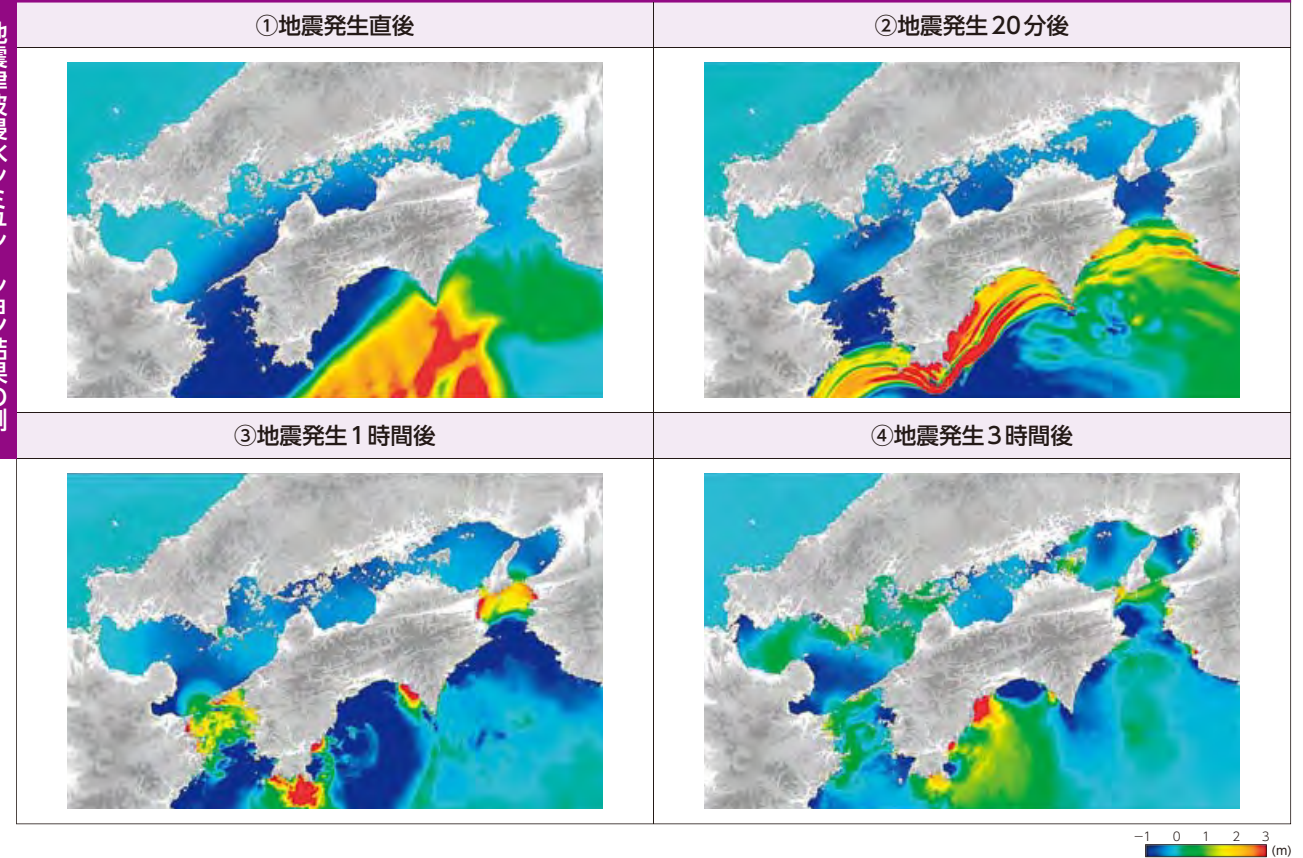
地震津波浸水シミュレーションの対象となる津波断層モデルについて、南海トラフ巨大地震モデル(M9.0)や海域活断層とした検討を実施しており、「津波防災地域づくりに関する法律」で要求される最大クラスの津波に対する検討も可能です。また、アニメーションで津波の伝播を分かりやすく表示することが可能です。

津波シミュレーション結果(到達最高水位, 最大流速等)を用いて、海岸施設の安定性を照査し、対策工の提案・設計を行うことが可能です。



津波浸水想定図

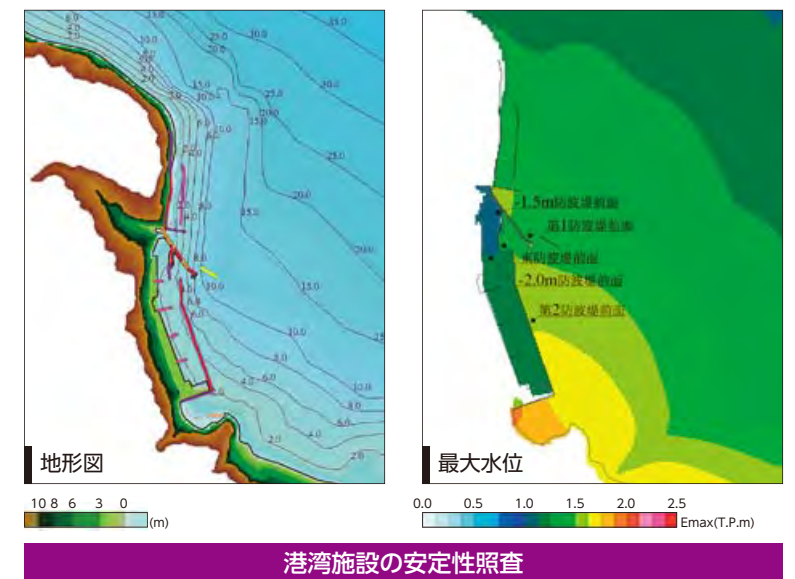
地震津波浸水シミュレーション結果の例



②港湾施設の耐津波性の照査

津波が港湾内の護岸や防波堤などを与える外力(水位・流速)を津波解析により算定し、それを基に港湾施設の安定性の照査を行い、対策の必要性の判断、対策の提案を行います。

狭い範囲の解析では、広域の津波解析に用いるデータより詳細な地形データ、港湾施設データを作成し精度を高めます。



4 業務事例

[津波浸水シミュレーション]

- 管内一円 地震・津波被害想定設定業務委託 第1工区【山口県】
- 川尻漁港 漁港施設機能強化工事に伴う設計業務委託 第3工区【山口県】
- 平成24年度 山口県地震・津波被害想定調査追加業務【山口県】

5 おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、これまで培った技術や経験を生かして、津波に対応したハード対策・ソフト対策の技術的支援を行い、地域に貢献していきます。

問い合わせ先 河川本部 河川部 ☎082-256-3348



中電技術コンサルタント株式会社

<http://www.cecnet.co.jp/>

■ **本 社** 〒734-8510 広島市南区出汐二丁目3番30号
TEL (082) 255-5501 (代) FAX (082) 251-0302

■ **関西営業所** 〒532-0003 大阪市淀川区宮原四丁目1番45号
TEL (06) 4807-7361 FAX (06) 4807-7362

■ **九州営業所** 〒810-0001 福岡市中央区天神一丁目13番6号
TEL (092) 738-3813 FAX (092) 738-3814

■ **東京支社** 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目7番12号
TEL (03) 5224-3456 FAX (03) 5224-3458

■ **東北営業所** 〒980-0014 仙台市青葉区本町一丁目13番22号
TEL (022) 397-8173 FAX (022) 748-7763

■ **山陰支社** 〒690-0011 松江市東津田町長通392番地8
TEL (0852) 22-0781 FAX (0852) 27-4022

■ **鳥取営業所** 〒680-0812 鳥取市新品治町1番地2
TEL (0857) 27-7944 FAX (0857) 27-7988

■ **倉吉営業所** 〒682-0018 倉吉市福庭町一丁目217番地
TEL (0858) 27-4733 FAX (0858) 27-4734

■ **浜田営業所** 〒697-0024 浜田市黒川町129番地5
TEL (0855) 25-2107 FAX (0855) 25-2108

■ **岡山支社** 〒700-0983 岡山市北区東島田町一丁目8番10号
TEL (086) 234-3530 FAX (086) 234-3560

■ **広島支社** 〒734-8510 広島市南区出汐二丁目3番30号
TEL (082) 256-3344 FAX (082) 256-6198

■ **福山営業所** 〒720-0056 福山市本町4番5号
TEL (084) 932-6831 FAX (084) 932-6832

■ **三次営業所** 〒728-0014 三次市十日市南一丁目5番30号
TEL (0824) 65-0641 FAX (0824) 65-0642

■ **山口支社** 〒754-0002 山口市小郡下郷1225番地9
TEL (083) 972-2530 FAX (083) 972-6266

■ **周南営業所** 〒745-0801 周南市大字久米字東神女3196-1
TEL (0834) 36-1554 FAX (0834) 36-1550

