

Contents

新たな取り組み

- 08 地域連携によるワークショップを軸とした大規模水害対策検討フレームとプロセス
- 06 仮想現実等の技術を使った防災教育用アプリの開発
- 04 いであとセコムの新メニューー!「お部屋の健康診断」のご紹介
- 02 進化した「水中の可視化技術」MotionScanのご紹介

Working Report

- 10 カルシア改質土の耐震強化岸壁裏埋土への適用性検討



人と地球の未来のために—

いであ株式会社

Column

インフラメンテナンス国民会議について

わが国の社会経済を支えてきたインフラストラクチャー(以下、インフラ)は、高度経済成長期などに集中的に整備されてきたため、今後急速に老朽化することが懸念されています。2012年12月に発生した中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故は、このことを国民が知る大きなきっかけになりました。政府として老朽化対策を一体的に推進するため、2013年10月に「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」が設置され、11月には戦略的な維持管理・更新等の方向性を示す「インフラ長寿命化基本計画」が取りまとめられました。また関係省庁では、2014年度中に基本計画にもとづくインフラ長寿命化計画(行動計画)が策定され、2020年度頃までにインフラ長寿命化計画(個別施設計画)を策定し、点検・診断、修理・更新、情報の記録・活用といったインフラメンテナンスサイクルを構築するとともにメンテナンスサイクルが円滑に回るよう所要の取り組みを実施することとされています。

しかし、戦略的なインフラの維持管理・更新を行っていくには、厳しい財政状況での施設管理者による予算の確保、大部分のインフラを管理している地方公共団体における技術職員不足の解消、インフラの維持管理・更新を支える建設業等のメンテナンス産業や地域の担い手の確保等の課題があり、社会全体として取り組む必要があります。このため、インフラを良好な状態で持続的に活用するために、産学官民が一丸となってメンテナンスに取り組むとともに、インフラメンテナンスの理念の普及を図り、もって活力ある社会の維持に寄与することを目的として、2016年11月にインフラメンテナンス国民会議(以下、国民会議)が設立されました。

国民会議は、関係省庁の協力を得て国土交通省が事務局を行っています。インフラメンテナンス上の課題を抱える会員がアイデアソン¹⁾やピッチイベント²⁾などのオープンイノベーションの手法によって、外部の技術やノウハウ等を取り込み、解決策を見いだす場として、自治体支援フォーラムをはじめ、海外市場展開、革新的技術、技術者育成、市民参画、近畿本部などの公認フォーラムが開設されています。

国民会議は、企業、行政機関、団体、個人による会員組織であり、会員数は当社も含め723者(2017年10月31日現在)です。2017年10月に近畿本部フォーラムが主催した第2回ピッチイベントでは、施設管理者が求める「常時水没している構造物の点検の効率化技術」というテーマに対して、当社は音響機器による水中可視化技術³⁾について発表しました。

今後も施設管理者のニーズに対応した技術の開発を続け、インフラメンテナンス技術の向上に貢献できるように努めてまいります。

- 1)アイデアとマラソンを組み合わせた造語。特定のテーマについてグループなどでアイデアを出し合い、まとめていく形式のイベント
2)短時間で自社の製品やサービスを紹介するイベント
3)最新の音響機器による「水中の可視化」技術とその応用 i-net Vol.45



近畿本部フォーラム ピッチイベント(当社発表風景)

Point

当社では最新の音響機器を導入して“水中の可視化”に取り組んでいます。

本稿では、“水中の可視化”をより効率的に精度よく可能にする技術として、船舶で移動しながら極浅水域や水中構造物の側面部や隅角部を計測できる「Motion Scan」¹⁾をご紹介します。

進化した“水中の可視化”技術「Motion Scan」のご紹介

国土環境研究所 環境調査部 技術開発室 大野 敦生、古殿 太郎、高島 創太郎、西林 健一郎

はじめに

近年、社会インフラは、施設の老朽化、大規模災害、労働力不足といった重要かつ喫緊の問題に直面しており、ICT等を活用した効率的・効果的な技術の開発・導入が求められています。当社では音響機器を用いた“水中の可視化”技術の開発に取り組んでいます(i-net Vol.40、Vol.42、Vol.45掲載)。

本稿では船舶を使った、より効率的で高精度な“水中の可視化”技術「Motion Scan」をご紹介します。

Motion Scanの概要

Motion Scanは、従来のマルチビーム音響測深機と同様に水中3Dスキャナ、全球測位衛星システム(GNSS)、モーションセンサーを同期させたシステムです。このシステムを舷側に取り付け、移動しながら水中の地形や構造物等の計測を行います。

Motion Scanの特長

(1)パン・チルト機能を搭載した全周囲ソナー

水中3Dスキャナは、小型マルチビームソナーとパン・チルトの雲台を組み合わせた全周囲ソナーです(図1)。パン・チルト機能を遠隔操作することができ、ソナー部を任意の角度でコントロールしながら、対象物の形状を高精度かつ詳細に計測することが可能です。

ソナー	
周波数	1.35MHz
ビーム幅	1° × 1°
ビーム数	256
測定範囲	30m
据付台(雲台)	
水平方向(パン機能)	360°
垂直方向(チルト機能)	45° (15° × 3回)

図1 水中3Dスキャナの仕様

(2)ハイレゾリューション音響ビーム

水中3Dスキャナは、高周波数(1.35MHz)のハイレゾリューション音響ビームを有しており、対象物の細部まで鮮明な点群データを取得することができます。また、出力データはXYZ座標を持つ点群として取得されます。

(3)コンパクトサイズ

Motion Scanに用いる機器はすべて小型で軽量であり、ソナーポールの1軸上に取り付けることができます。このため、ゴムボートなどの小型船舶に搭載することができ、通常の船舶では立ち入ることができない構造物の間や極浅海域などの計測も可能となりました(図2)。

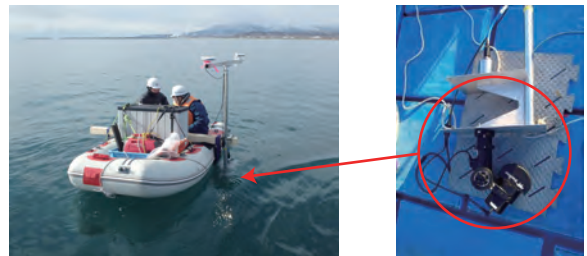


図2 ゴムボートによる計測状況(左)とMotion Scan機装例(右)

従来のマルチビーム測深システムとの違い

従来のマルチビーム測深システムは、舷側に機装したソナー部から海底に向かって扇状の超音波ビームが発信されることによって、海底地形を帯状に測定することができます。このため、比較的平坦な地形形状や海底構造物などを効率的に計測することができます。

一方、Motion Scanは、パン・チルト機能を使ってソナー部を任意の角度にコントロールすることができます。このため、従来のマルチビーム測深システムでは計測が難しかった水中構造物の側面部や隅角部、極浅水域を効率良く計測することができるようになりました。

地形計測や構造物点検等の目的に応じて、調査範囲や水深によって計測方法を使い分けたり、組み合わせることによって、詳細かつ効率的にデータを取得できます(図3、図4)。

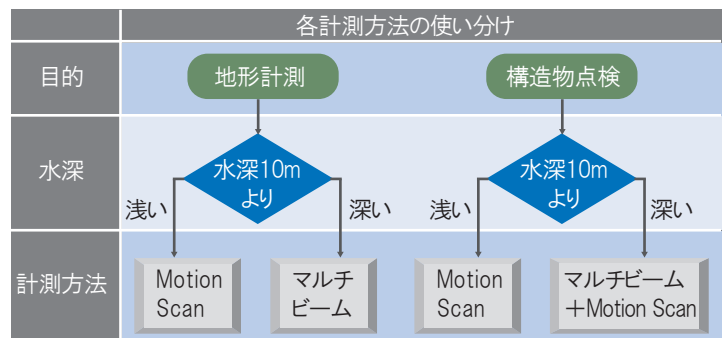


図3 マルチビームとMotion Scanの使い分けフロー

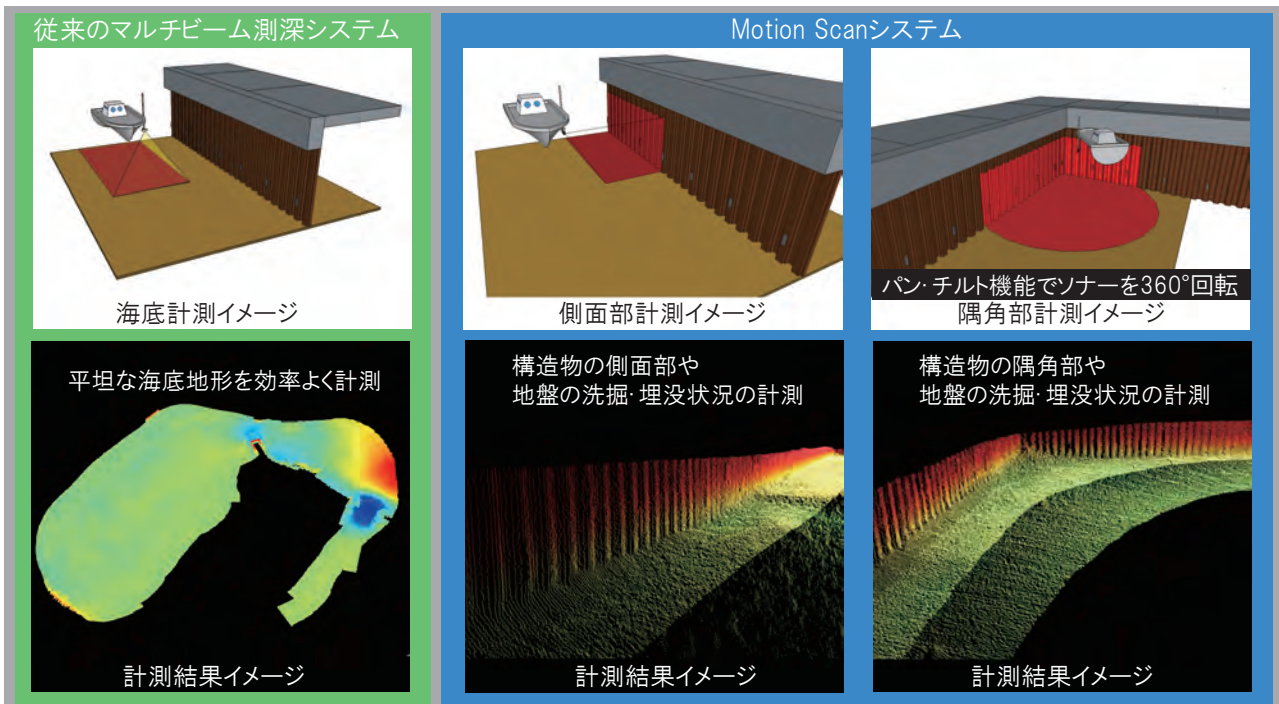


図4 マルチビームとMotion Scanの計測イメージと計測結果イメージ

事例紹介

(1)水中構造物の維持管理・点検

当社ではMotion Scanによる水中構造物の点検計測を多数行ってきました。これまでの実績からMotion Scanによる点検内容を整理し、紹介します(表1)。

港湾構造物では、構造物側面部の目地の開きやブロックのずれ、矢板や鋼管の孔食、電気防食工の配置状況や着脱、損耗状況の計測が可能です。

一方、河川・海岸構造物では、堰や樋門の形状や護岸・被覆工などの損傷状況、根固工・消波工・人工リーフなどのブロック損傷状況の計測を行って来ました。

ソナー部を任意の角度でコントロールできるMotion Scanは、ビームを横向きに発信することで水中構造物の側面部や極浅水域を離れた場所から計測することができます。

表1 Motion Scanによる水中構造物の点検内容

構造物	計測箇所	計測内容
港湾構造物	ケーソン	目地の開きや目地からの吸出し
	基礎工	ブロックのずれ、損傷
	下部工	矢板、鋼管の孔食、劣化損傷状況 電気防食工の配置、着脱、損耗
	海底地盤	洗掘、堆積状況
河川・海岸構造物	護岸・被覆工	損傷、ずれ、目地の開きや目地からの吸出し
		水中部の傾斜、はらみ出し
	根固工・消波工・人工リーフ	ブロックのずれ、損傷
	河床	洗掘、堆積状況

(2)シームレスな3Dモデル

Motion Scanを用いることで、水中構造物の側面を水面直下まで計測することが可能となり、陸上とのシームレスな3Dモデルを実現することができます(図5)。

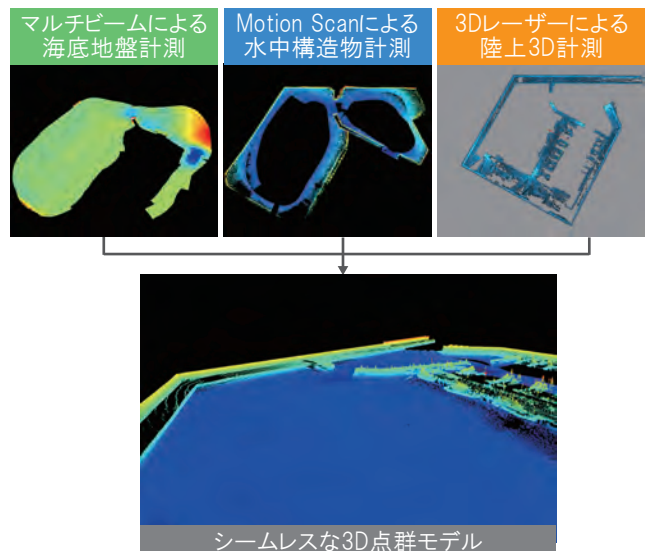


図5 シームレスな3D点群モデルの作成

おわりに

Motion Scanによって、水中構造物の側面部を効率よく計測することが可能となりました。今後は、さまざまな3D計測と組み合わせ、広範囲を効率的に精度よく計測する技術の向上を図ってまいります。

〔注〕
1)Motion ScanはTeledyne BlueView社の登録商標商品

Point

「お部屋の健康診断」は、当社が開発した個人向けの新しいサービスです。室内に残っている汚れやホコリのなかのDNA量を測定して、お部屋の衛生状態を評価します。このたび、セコム株式会社と提携し、生活支援サービス「セコム・ホームサービス」の新メニューにも加わるようになりました。皆様方の暮らしのお困りごとの解決をお手伝いします。

いであとセコムの新メニュー! 「お部屋の健康診断」のご紹介

ライフケア事業本部 お部屋の健康診断室 角井 良太、大房 健

※本サービスは、必要な検査項目を加え、オフィス、飲食店、高齢者福祉施設、保育園、電車やバスなどの交通機関向けの展開を予定しております。

こんな場合におすすめ

「お部屋の健康診断」は、以下のようなお客様に特におすすめしたいサービスです。

- ①室内の環境のせいか、体調が優れない気がする
- ②最近、かゆみが生じている
- ③ホコリがたまっているような空気感がある
- ④咳が出やすい
- ⑤梅雨入り時など湿度が高くなる時期が心配
- ⑥エアコンの使用開始時や使用が多くなる時期が心配
- ⑦ペットを飼っている
- ⑧乳幼児の周辺環境が心配 など

サービスのポイント

厚生労働省健康局がん・疾病対策課が2016年2月に発表した「アレルギー疾患の現状等」では、「アレルギー疾患は、国民の約5割が罹患する国民病」と記述されており、アレルギーの予防が社会的に大きな関心を呼んでいます。

このため室内を清浄に保つことが求められ、空気清浄機や空気清浄機能を持つエアコン、排気が綺麗な掃除機など、各種の商品が開発・販売されています。しかし、これらの「室内の空気を清浄に保つ」装置は、「粒子センサー」¹⁾により空気中の粒子を光学的に検出しており、アレルギーの原因となるカビ、ダニ、花粉などのアレルゲン量を「特異的に」測定することはできません。

「お部屋の健康診断」では、ホコリや汚れに含まれるカビ、ダニ、花粉など、健康被害の原因となる生物由来のDNA量を測定して、お部屋の汚染度をご報告します。DNA検査を用いた環境診断は、個人向けサービスとしては初めてのものです(当社調べ)。

検査内容について

このサービスでは、健康被害をもたらすリスクが高い6種の生物のDNAを対象とした検査を行います(表1)。

当社からお送りする検査キットを用いてお客様が採取した検体を返送していただきます(図1)。

検体に含まれるDNAを測定して(写真1)、カビ、ダニ、花粉などがどれくらい検出されたかを数値にしてご報告します。診断結果と今後のアドバイスがまとめられた報告書をおよそ2週間でお客様にお届けいたします。

表1 検査項目

検査の項目	汚染指標	汚染リスク源
バクテリア全般	大腸菌	水まわり(お風呂、トイレ、流し)、ペット
カビ全般	クロカビ、アカカビ	水まわり(お風呂、流し)、エアコン、収納、土ホコリ
スギ・ヒノキ由来のホコリ(花粉)	スギ、ヒノキ	カーテン、洗濯物、フローリング、カーペット
ダニ全般	吸血するもの、害のないもの	ふとん、土ホコリ、ペット、カーペット
ヒゼンダニ	乾癬の原因となるもの	感染者皮膚片、寝具、ペット
トコジラミ(ナンキンムシ)	吸血昆虫	虫体およびその破片

検査キットの使いかた

「ふきとって、送る」だけ! とてもカンタンです。



図1 検査キットによる検体採取



写真1 蛍光リアルタイムPCR装置によるDNA測定

検査結果について

(1)バクテリア

分裂して増える単細胞の細菌です。人の消化管にすみ着く大腸菌が有名です。バクテリアが多い場合は、アルコール殺菌や、洗剤による洗浄が有効です。

(2)カビ

糸状の菌糸を持つ菌類です。タイルや壁の黒ずみはクロカビであることが多いです。カビが多い場合には、漂白剤による洗浄と換気による乾燥が有効です。

(3)スギ・ヒノキ由来のホコリ(花粉)

花粉飛散期には大量の花粉が室内に流入します。環境省の実験によると²⁾、花粉最盛期に3LDKのマンションで1時間の換気をした場合、およそ1,000万個もの花粉が屋内に流入しました。流入した花粉は床やカーテンなどに多く残っていますので、こまめな掃除を心がけてください。

(4)ダニ

イエダニ、ミナミツメダニ、マダニなどダニ全般を指します。ダニが多い場合には、咬傷や吸血痕の有無に関わらず、掃除機をかける頻度を上げて対応してください。カーペットのクリーニング、畳の場合は熱処理も有効です。

(5)ヒゼンダニ

肉眼で確認するのが困難な小型のダニです。皮下に侵入し、疥癬(かいせん)の原因になります。検出された場合は、皮膚科の診療および治療をおすすめいたします。

(6)トコジラミ

特に米国で社会問題になっている吸血性の昆虫です。ナンキンムシとも呼ばれています。咬傷によるアレルギーなどの健康被害が生じた場合は早急な対策が必要です。医療機関の受診を強くおすすめいたします。

お問い合わせ

湿気、カビ、ダニ、花粉…、心配事は季節ごとに生じてきます。「お部屋の健康診断」で室内をチェックしてみませんか？皆様方が安心できる住まいの暮らしに、本検査をどうぞお役立てください。

まずはお気軽に以下のwebサイトをご確認ください。

●お問合せ先

いで株式会社
「お部屋の健康診断」サービス係

webサイト:
http://ideacon.jp/technology/leaflet/e2-26_dust-check.html

●検査料金 12,500円(検査場所3ヶ所で1セット、税別)

※キット送料、代引手数料、検体返送料は無料です。

〔注〕

- 1)粒子センサー:粒子によって生じる散乱光により、粒子を検出する装置。煙感知型火災警報機、花粉検知、PM2.5検知など幅広く応用されています。
- 2)環境省:花粉症環境保健マニュアル2014



お子さん、お孫さん、ご両親、そしてご自身のためにー

お部屋の健康診断



受けてみませんか？



アレルギー疾患は、国民の約5割が罹患する国民病です。花粉症などのアレルギー疾患は、年々急速に増加(平成10年:19.6%⇒平成20年:29.8%)しています。

出典:厚生労働省健康局がん・疾病対策課「アレルギー疾患の現状等」(平成28年2月)

「お部屋の健康診断」パンフレット表紙

検査の結果は、PCR測定結果と快適度評価の2通りのビジュアルでお示します。

【PCR測定結果例】

PCR測定結果表	採取場所 エアコン				
快適指数	1	2	3	4	5
検出結果	かなり少ない	平均より少ない	平均的	平均より多い	かなり多い
PCR測定結果	45以上	44~40	39~30	29~20	19以下
バクテリア			38		3
カビ			37		3
スギ・ヒノキ由来のホコリ				24	4
ダニ(全種)					1
快適指数合計					11
PCR測定結果	不検出			検出	
ヒゼンダニ	○				
トコジラミ	○				

DNA検査の測定数値を5段階の「汚染指数」でご報告します。

棒グラフで示すことで、同一快適指数内での各項目の位置づけがわかります。同じ「平均的」でも、「多い」に近いのか、「少ない」に近いのかが一目でわかるようになっています。

*PCR(遺伝子DNA増幅)測定結果は、分析装置によるDNAの増幅を示す数値です。この数値が小さいほど、対象生物のDNAが高濃度に検出されたことを意味します。

【快適度評価例】

快適度評価	C	【コメント/エアコン】 花粉等スギ・ヒノキ由来のホコリが多いようですが、他の項目は平均的です。バクテリアは水周りで付着するケースが多いのでご注意ください。ダニは、屋外から持ち込んだ土ホコリに由来することも考えられます。持ち込みについてあらかじめご確認ください。 花粉の除去については、掃除機をこまめにかけることがもっとも有効です。花粉の時期には室内の換気の際に大量の花粉がカーテンに付着しますので、カーテンの定期的な洗濯もご確認ください。				
	普通					
	快適指数合計: 11	前回検査	前々回検査			
快適度評価	A	B	C	D	E	
	非常に快適	快適	普通	やや注意	要注意	
快適指数合計	1~5	6~10	11~14	15~18	19~*	

「お部屋の健康診断」結果例

Point

洪水等水災害の怖さをわかりやすく理解してもらうために、仮想現実(VR)や拡張現実(AR)の技術を使った防災教育用のアプリを開発しました。スマートフォン等の携帯端末にインストールし、VR用のゴーグルを使用すると仮想的に洪水を体験することができます。また、拡張現実の技術を使ったアプリでは、スマートフォンのカメラ越しの身近な風景が浸水した映像を見ることができます。

仮想現実等の技術を使った防災教育用アプリの開発

情報システム事業本部 防災情報システム部 小薮 剛史

はじめに

台風や前線による集中豪雨により、毎年のように水災害が発生しています。2015年9月9日から11日にかけて関東地方および東北地方で発生した豪雨災害は記憶に新しいところです。水災害は、地震とは異なり、ある程度の予測が可能で、事前に避難することによって、人的被害を低減することができます。

しかし、残念ながら、自治体の避難勧告や気象庁の警報等の情報を受け取っているにもかかわらず、避難しない人がいます。それは、洪水の怖さを体験したことがないため、家や道路が浸水する状況を想像できないからでしょう。水災害は実体験しないことが一番ですが、危険性は認識しておく必要があります。

そこで、仮想現実(Virtual Reality、以下VR)と拡張現実(Augmented Reality、以下AR)の技術を活用して、手軽に洪水などの水災害を仮想的に体験することができるアプリを開発しました。

このアプリで洪水等の水災害を仮想体験し、洪水の怖さを知り、早めに避難しようと感じる人が増えることを願っています。

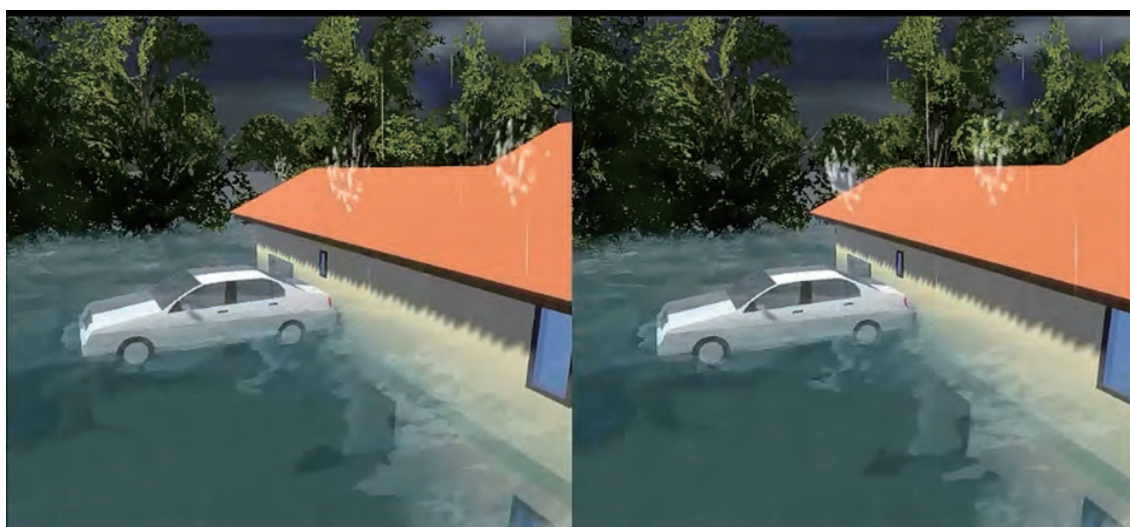
「洪水VR」アプリ

ある仮想空間内で洪水が発生し、取り残された状況を体験することができるアプリです。

このアプリには、写真1に示すようなVRゴーグルが必要です。VRゴーグル内には、「洪水VR」アプリをインストールされたスマートフォンを装着します。スマートフォンには、図1のような左眼用、右眼用の2画面が映し出されます。



写真1「洪水VR」を体験している様子



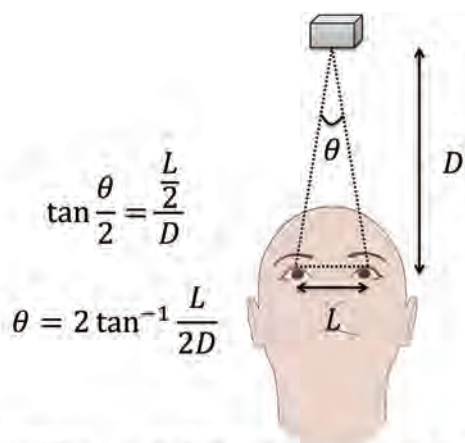
左眼用画面

右眼用画面

図1「洪水VR」の画面

人は、両眼の視差によって立体を認識しています。洪水VRアプリでは、図2に示す両眼の視差と輻輳角の関係をアプリ内で再現しているため、VRゴーグルを通すことで、立体的に見ることができます。

スマートフォンに搭載されているジャイロセンサーによって回転や向きの変化を検知し、VRゴーグルを装着している人の動きに連動して360度見渡すことができます。



θ: 輻輳角 D: 対象までの距離 L: 両眼視差

図2 両眼視差と輻輳角の関係

時間とともに水位はどんどん上昇し、家屋は2階まで浸水します。車や木片等が流され、雨も多く降っている仮想空間です。風の強さや雨の量、浸水の速度など、自由に变化させることができます。

「洪水AR」アプリ

上記のVR技術を活用した「洪水VR」アプリは、リアルな洪水を体験することができる利点がありますが、VRゴーグルが必要です。また、ある仮想空間を事前に構築しておく必要があり、手間も時間もかかるのが欠点です。

そこで、手軽に洪水を体験でき、身近な場所、例えば自宅の近所や避難場所である小学校などが浸水したら、どんな風景になるのかを知ることができる「洪水AR」アプリを開発しました。

このアプリでは、スマートフォンのカメラに映し出される風景に浸水する映像を重ねて見ることができます。準備するものは、スマートフォンだけです。

スマートフォンにこのアプリをインストールし、実行すると、写真2や写真3のような画面が映し出されます。カメラに写った風景に浸水動画が重なることで、目の前の風景に洪水が発生したかのような映像を見ることができます。

浸水する水の色や浸水深は、自由に変更することが可能です。



写真2「洪水AR」でビル内が浸水した画面例



写真3「洪水AR」で街中が浸水した画面例

おわりに

最新のVRやARの技術を活用することで、今までリアルな体験が困難であった災害を仮想的に体験することが可能となりました。今回紹介したアプリは洪水を体験するものですが、津波や土砂災害、火災など、さまざまな災害を体験するアプリを作り出すことができます。

また、災害だけでなく、美しい山々、川、海、氷山などの雄大な自然風景を作り出すこともできますし、その空間を自由に走り回り、飛び回ることもできます。心の癒やしやゲームだけでなく、理想的な環境整備のあり方など、関係する人々に具体的に伝えることもできるでしょう。

さらに、危険な作業、例えば、高所作業などの環境も作り出すことができるので、職業訓練にも活用できます。

今後は、さまざまなセンサーデバイスがさらに身近なものとなり、仮想空間内にリアルタイムで現実のセンサーデータを取り込むことが可能となる未来が予想されます。

幅広い分野でVRやARなどの新しいICT技術が一般化する時代に応えられるように技術研鑽し、自然災害によって人的被害が生じることがなく、物的被害も可能な限り小さくなる社会づくりに貢献したいと考えております。

Point

河川行政と大学が地域を後押しして地域住民と地域行政が連携した官学民協働によるボトムアップ型の地域継続計画(DCP)検討方式により、大規模水害対策を検討しました。「住民目線のソフト対策」を具体的に検討したもので、大規模氾濫に対する減災に向けた先進的な取り組みとなっています。

地域連携によるワークショップを軸とした大規模水害対策検討フレームとプロセス

大阪支社 水圏部 佐藤 英治、澤田 晃二、澤田 俊明

※本報告は、国土交通省 四国地方整備局 香川河川国道事務所から委託を受け、香川大学と共同で実施した取り組みについて、土木学会第71回 年次学術講演会で発表した「地域連携によるワークショップを軸とした大規模水害対策検討フレームとプロセス」(佐藤 英治ほか)をもとに作成しました。

はじめに

近年、気候変動に起因する大規模水害が全国各地で発生し、その適応策の策定・推進が急務となっています。

香川県中讃地区に位置する土器川流域においても、今後、大規模水害の発生が予想されることから、国土交通省四国地方整備局香川河川国道事務所は、2013年から土器川における大規模水害対策検討を開始しています。

大規模水害対策検討を具体的に進めるためには、河川行政・地域行政・地域住民が広域的な連携を図ることが有効ですが、相互間の継続的な連携が図れていないことが問題です。また、大規模水害発生時には、地域継続の観点から地域で一体となった対応が求められ、地域機能を維持するための地域継続計画(District Continuity Plan: 以下、DCP)の検討が必要です。DCPの実現には、河川行政・地域行政・地域住民の広域的かつ継続的な連携の強化や、地域が一体となって地域継続を考える取り組み方法(検討の場)の確立が不可欠です。

本検討では、土器川においてDCPの実現を目指して行政と住民が連携して取り組んでいる「大規模水害対策ワークショップ(以下、広域水害対策WS)」および「水害に強いまちづくりワークショップ(以下、地区水害対策WS)」を軸とした大規模水害対策について、検討フレームと検討プロセスを整理し考察します。

土器川における大規模水害対策の検討フレーム

(1)検討の目的・テーマと組織

土器川流域を対象とした大規模水害対策検討の組織構成を図1に示します。土器川の国管理区間全てを対象として「大規模水害に適応した対策検討会(以下、広域水害対策検討会)」を2013年に設置し、対策方針を検討しています。その後2014年からは、モ

デル地区を対象として「水害に強いまちづくり検討会(以下、地区水害対策検討会)」を設置し、対策の実効性を確保するための具体的な行動計画(アクションプラン)の検討を進めています。

香川地域では、これらの検討会設置以前の2012年5月に、「香川地域継続検討協議会(以下、DCP協議会)」を設立し、DCPの策定に向けた検討を進めています。そこで、検討会ではDCP協議会と連携することにより、DCPの実現を目指して効果的に検討を進める体制を構築しています。この取り組みは、国内でも先駆的となる新たな枠組みによる大規模水害対策検討となっています。

(2)検討の枠組み

土器川における大規模水害対策検討の枠組みを図2に示します。広域・地区水害対策WSの場では、地域行政である市町と、地域住民による地域コミュニティが連携して情報を共有します。そのためには、地域行政と地域住民をつなぐ役目が必要であり、防災の専門家がその役割を果たします。河川行政(施設管理者)は、河川や地域の個別情報を提供します。さらに、DCP協議会が地域共通

●香川地域継続検討協議会(DCP協議会)(既存会議)
 ・・・南海トラフ巨大地震や大規模水災害を想定した地域継続計画(DCP)の検討
 ・メンバー 国地方支部局、香川県、香川県内全市町(8市9町)、経済団体、香川大学、インフラ各社等
 ・設立 2012年5月31日
 【事務局:香川大学】

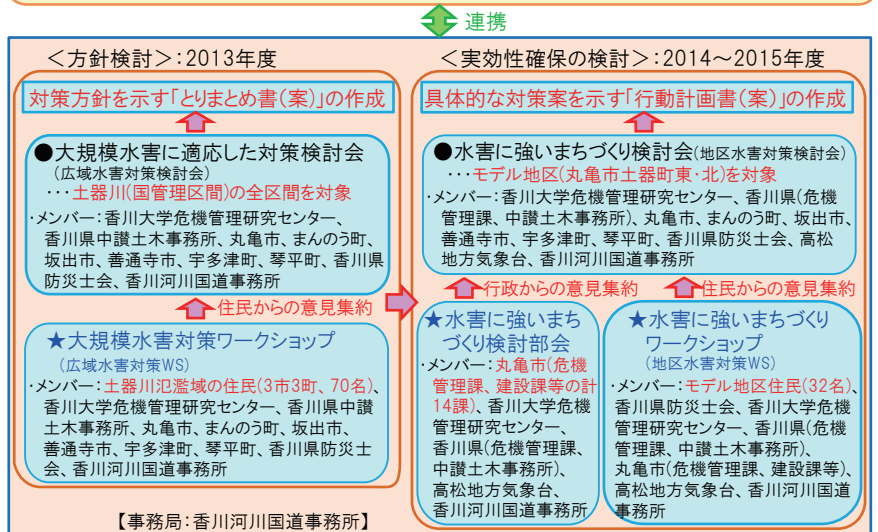


図1 大規模水害対策検討の組織構成¹⁾

の防災・減災や地域継続の情報を提供し、大規模水害対策検討のプラットフォームとしての役割を果たすことで、DCPの実現を目指して、地域が広域的かつ継続的に連携した取り組みを可能としています。

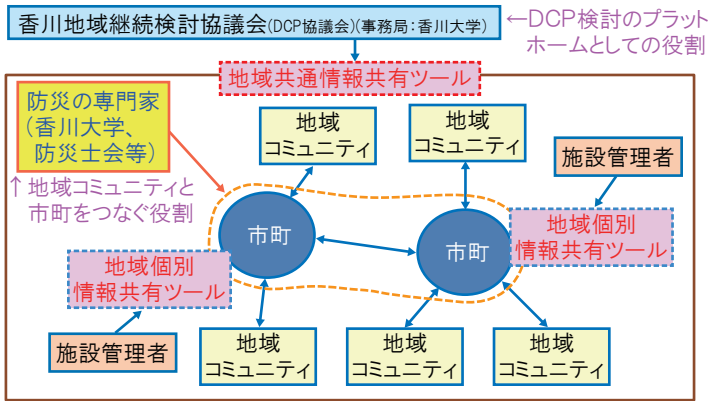


図2 大規模水害対策検討の枠組み²⁾

土器川における大規模水害対策の検討プロセス

(1)検討の全体プロセス

土器川における大規模水害対策について、2013年から実施している検討の流れを図3に示します。

2013年度には、模擬WS1回、広域水害対策WS3回(3市3町から地域住民70名参加)、検討会2回を開催し、土器川国管理区間の全区間を対象として、大規模水害対策の広域的な検討方針を検討しました。

2014年度には、事前調整会議1回、検討部会2回(丸亀市14課から職員20名参加)、検討会2回を開催し、モデル地区(丸亀市土器町東・北)を対象として、地域行政の視点から大規模水害対策の具体的な行動計画(アクションプラン)を検討しました。

2015年度には、事前連絡会1回、地区水害対策WS3回(住民32名参加)、検討会2回を開催し、モデル地区(丸亀市土器町東・北)を対象として、地域住民の視点から大規模水害対策の具体的な行動計画(アクションプラン)を検討しました。

広域・地区水害対策WSにおけるテーブル進行・記録は、専門的スキルを持つファシリテータによる全体進行のもとで、地域に精通した防災士(テーブル進行:地域防災リーダーの位置づけ)や、自治体職員(テーブル記録:地域行政担当の位置づけ)の地域防災ステークホルダーによる進行体制としました。

2013～2015年度の一連の検討成果は、「とりまとめ書(案)」「行動計画書(案)」「行動計画書(修正案)」として取りまとめ、DCP協議会に報告することにより、香川地域全体での情報共有を図っています。

年度	ワークショップ/検討部会	検討会	DCP協議会
	事務局:香川河川国道事務所		事務局:香川大学
2013	広域水害対策WS	広域水害対策検討会	
	5月 模擬ワークショップ	5月 準備会	
	7月 第1回ワークショップ		
	8月 第2回ワークショップ		
	10月 第3回ワークショップ 事後アンケート実施	「とりまとめ書(素案)」 12月 第1回 検討会 2月 第2回 検討会 「とりまとめ書(案)」	
2014	地区水害対策検討部会	地区水害対策検討会	
	6月 事前調整会議	8月 第1回 検討会	
	10月 第1回 検討部会	「行動計画書(素案)」	
	12月 第2回 検討部会	3月 第2回 検討会 「行動計画書(案)」	
2015	地区水害対策WS	地区水害対策検討会(継続)	
	7月 事前連絡会 事前アンケート実施		
	8月 第1回ワークショップ	10月 第3回 検討会	
	11月 第2回ワークショップ	「行動計画書(修正案)」	
	12月 第3回ワークショップ 事後アンケート実施	2月 第4回 検討会 「行動計画書(修正案)」	

図3 大規模水害対策検討の流れ³⁾

(2)検討の成果

2013年度の検討では、3市3町の地域行政と地域住民が一堂に会して広域的に情報共有を図り、住民目線による共通の「目標と戦略」および時間軸(平常時～災害警戒期～応急対策期～復旧・復興期)に応じた「具体的に実施すべき対策(今後の方向性)」をまとめることができました。

おわりに

DCPの実現を目指して、地域連携によるWSを軸とした大規模水害対策の検討フレームと検討プロセスを整理し考察しました。この検討プロセスにより、地域が連携してDCP検討が進んでいると評価できます。

この取り組みは、国土交通省が進める「水防災意識社会 再構築ビジョン」における「住民目線のソフト対策」を具体的に検討する手法として有効であると考えられます。今後は、この検討手法を一般化し、ほかの地区・地域へ展開していきたいと考えています。

(出典)

1)～3)香川河川国道事務所webサイト「土器川における水害に強いまちづくり検討」
掲載資料を加工して作成
(<http://www.skr.mlit.go.jp/kagawa/river/daikibosugai/index.html>)

カルシア改質土の耐震強化岸壁裏埋土への適用性検討

港湾事業本部 港湾部 兼 耐震解析計算センター 井上 憲

本業務は、愛媛県東予港中央地区岸壁(-7.5m)(耐震)の裏埋土として、浚渫土に製鋼スラグを混合したカルシア改質土が適用可能かを検討したものです。土質試験によってカルシア改質土の動的特性を明らかにし、地震応答解析による安定性照査を行い、カルシア改質土が十分に適用可能であることを示しました。

※本業務は、国土交通省四国地方整備局高松港湾空港技術調査事務所からの委託で実施しました。

はじめに

持続可能な循環型社会の構築に向けて、建設および産業副産物のリサイクル活用は喫緊の課題となっています。特に港湾事業分野においては、今後も大量に発生する浚渫土の有効活用技術の開発が強く望まれています。

浚渫土に転炉系製鋼スラグを混合したカルシア改質土はその用途が拡大されつつありますが、今までは窪地埋土材や潜堤構築材などの海域環境改善施設への利用が主な用途でした。大きなせん断強度を有しかつ液状化しにくいカルシア改質土の特性を生かし、耐震強化岸壁を含む岸壁全般の裏埋土にも適用可能となれば、浚渫土のリサイクルはさらに拡大することになります。

本業務は、新たな試みとして、耐震強化岸壁裏埋土へのカルシア改質土の適用に関し、その可能性を検討したものです。

業務の概要

対象施設は現在整備中の愛媛県東予港中央地区岸壁(-7.5m)(耐震)であり、施設位置を図1、岸壁標準断面図を図2に示します。

本業務では、カルシア改質土の土質試験、解析のための土質定数設定および地震応答解析(FLIP)による耐震強化岸壁の安定性照査を行いました。

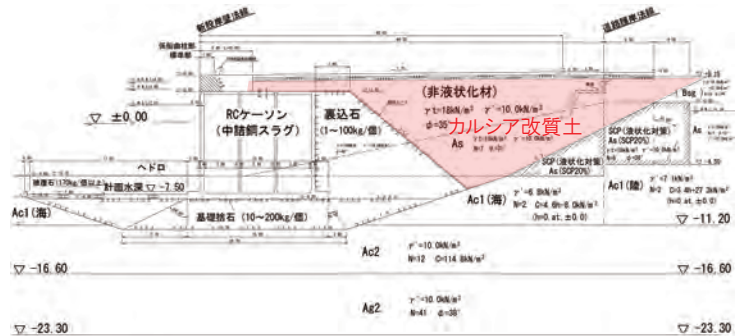


図2 岸壁標準断面図

カルシア改質土の液状化試験

(1) 浚渫土採取と改質土調整

土質試験用土砂は、東予港中央地区航路および泊地の浚渫土を土砂処分場より採取したものであり、含水比100%、細粒分含有量99%程度の軟弱粘性土です(写真1)。一方、カルシア改質材(成分と粒度を調整した製鋼スラグ)は、粒径0.1~20mmの礫質系材料であり(写真2)、混合割合によっては地震動が極めて大きいレベル2地震時には改質土が液状化する可能性が懸念されました。そこで供試体として、改質材を容積率で10、20、30、40%混合したものを作成し、液状化試験等の土質試験を行いました。



写真1 採取した浚渫土



写真2 カルシア改質材

(2) 土質試験結果

図3に R_{L20} (液状化に関する指標で、20回の繰返し載荷で軸ひずみ両振幅が5%となるせん断応力と初期拘束圧との比で示される。大きいほど液状化しにくい)と一軸圧縮強度 q_u との関係を示します。 q_u が大きいほど R_{L20} は大きく、 q_u が最も小さいケースにおいても R_{L20} は0.4を超えており、一般的な砂の0.2~0.4程度に比して大きく、液状化しにくい材料であることが分かります。



図1 検討対象施設位置¹⁾

混合率	q_u	R_{L20}
10%	6kN/m ²	0.41
20%	144kN/m ²	1.22
30%	353kN/m ²	1.75
40%	508kN/m ²	2.43

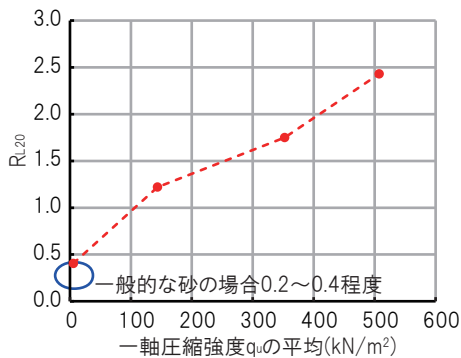


図3 q_u - R_{L20} の関係

液状化試験の供試体の一例を写真3に示します。一般的な砂の液状化現象による破壊ではなく、供試体の軟化にともなう引張破壊が生じていることがわかります。



写真3 液状化試験前と試験後の供試体

また、図4に示すように軸ひずみと繰返し回数の関係は、液状化とともにひずみが急激に増大し破壊に至る砂質土の液状化現象とは異なり、大きな繰返し回数までひずみの増加が比較的小さく、粘り強さを十分発揮した後、一気に破壊されています。

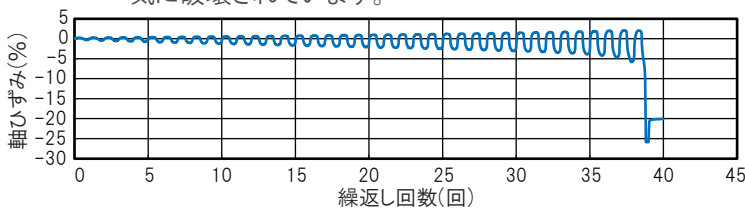


図4 軸ひずみと繰返し回数の関係

安定性の照査

(1) 残留水平変位の限界値

耐震強化岸壁としての残留水平変位(海側)の限界値は、兵庫県南部地震における被災後の岸壁の利用実績を参考に100cm程度と設定しました。

(2) カルシア改質土のモデル化

今回の土質試験の結果をもとに、カルシア改質土は液状化しにくい特性を有していること、ひずみの増大傾向は粘性土に近い挙動であり一般的な砂質土よりも粘り強いことがわかりました。よって、地震応答解析においては粘性土と同様に液状化しないモデルとしました。

(3) 地震応答解析(FLIP)

例として、水平変位に与える影響が最も大きかった中央構造線断層帯(石鎚山脈北縁西部-伊予灘)地震を対象とした解析結果を図5に示します。岸壁背後の液状化範囲は限定的であり、その結果、岸壁の残留水平変位は60cm程度と限界値を十分満足する結果となっています。また、非液状化材である雑石を使用した場合の残留水平変位と比較してもほとんど差異はなく、耐震強化岸壁の裏埋土として十分に活用できることが示されました。

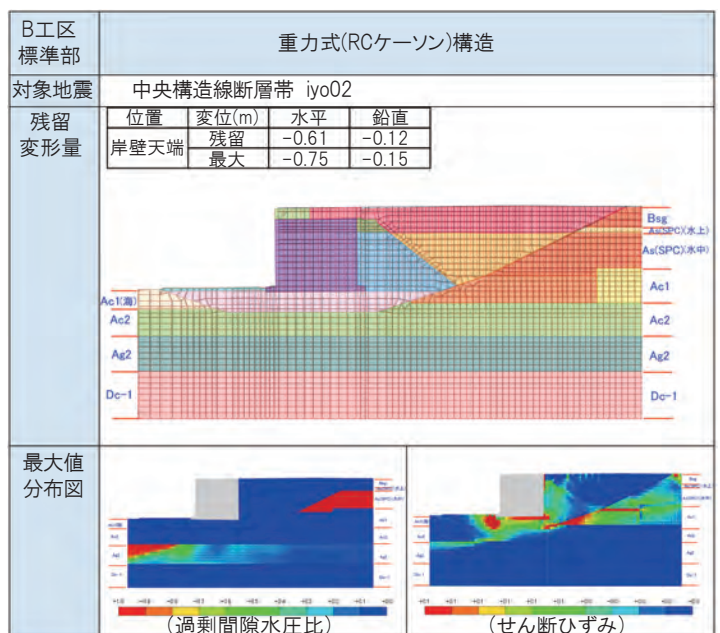


図5 解析結果図(B工区標準部、一軸圧縮強度 $q_u=100$ kN/m²)

おわりに

本業務においては、液状化試験等の土質試験を通じて、今まで十分には明らかにされてこなかった浚渫土を用いたカルシア改質土の動的特性を把握することができました。また、カルシア改質土がレベル2地震動に対しても液状化しにくく粘り強い特性を有することを組みこんだ地震応答解析を行うことにより、耐震強化岸壁の裏埋土にも適用可能であることを示すことができました。今後はこれらの知見を活用し、浚渫土性状の異なる他地域の港湾における適用性検討にも積極的に貢献していきたいと考えています。

また、当社においてはカルシア改質土が環境に与える影響に関しても十分な知見を有しており、構造設計のみならず環境影響検討も含めたカルシア改質土を含む浚渫土リサイクル事業に対し、総合的なコンサルティングを行っていきたくと考えています。

〔出典〕

1) 国土地理院Webサイト「地理院地図(電子国土web)」を加工して作成



CORPORATE DATA

社会基盤の形成と環境保全の総合コンサルタント

商号	いであ株式会社	
創業	昭和28年5月	
本社所在地	東京都世田谷区駒沢3-15-1	
資本金	31億7,323万円	
役員	代表取締役会長	田畑 日出男
	代表取締役社長	細田 昌広
従業員数	909名(2017年4月1日現在、嘱託・顧問を含む)	

事業内容

■社会基盤整備に係る企画、調査、計画、設計、管理、評価

- 河川計画、海岸保全計画、河川・海岸構造物・港湾の設計・維持管理、道路・交通・都市計画、橋梁の設計・維持管理
(要素技術一例) ・現地調査(波浪観測、漂砂調査、測量、道路環境・交通量調査等)
- ・シミュレーション(氾濫・土砂動態・水理解析、波浪変形・海浜地形変化予測、高潮・津波解析、各種構造解析等)
- ・交通需要予測・解析、交通事故対策、社会実験、PI、景観予測評価、構造物劣化予測等

■社会基盤整備に係る環境アセスメント(調査計画立案、現地調査、予測評価、対策検討、事後調査)、環境計画

- 港湾、埋立、空港、ダム、発電所、河口堰、道路、新交通システム、清掃工場、住宅・工業団地、下水処理場等
(要素技術一例) ・環境調査(水域・陸域・大気域、動植物の分布・生態、景観、航空・リモートセンシング調査、気象観測等)
- ・理化学分析(水質、底質、大気質、生物、土壌、廃棄物等)
- ・シミュレーション(水質、底質、大気質、悪臭、騒音・振動、波浪、気候変化、汀線・地形変化、漂流物等)
- ・自然再生技術、環境保全対策技術、生態系評価(生活史・生息環境・干潟生態系モデル等)、PI
- ・地球温暖化対策調査、再生資源利用調査、アメニティ環境調査、自然環境DB構築、地域特性の可視化、LCA

■環境リスクの評価・管理

- ダイオキシン類・PCB類・POPs・放射性物質・重金属類・環境ホルモン・VOC等の調査・分析、ヒト生体試料中(血液、臍帯血、尿、毛髪等)の化学物質・農薬等代謝物分析、土壌汚染評価、GLP対応の生態影響・毒性試験、化学物質の環境実態・曝露量の解析・評価、汚染メカニズムの解明

■食品衛生・生命科学関連検査

- 食品中の有害物質・残留農薬・微生物・異物・アレルゲン検査、食品の機能性評価、生体・細胞中の代謝物・タンパク質・遺伝子解析

■自然環境の調査・解析、生物生息環境の保全・再生・創造

- 動植物調査、サンゴ礁・藻場・干潟・海浜の保全・再生・創造、河川・湿地・ヨシ帯の自然再生、魚道・多自然水辺空間・ワンド・淵の計画・設計、アオコ・赤潮発生対策、生物の移植・増殖
(要素技術一例) ・生物同定・分析技術(DNA分析、アインザイム分析、細菌・ウイルス検査、データ集計・解析処理システム等)
- ・解析(営巣・行動圏・採餌環境解析、生態系・生活史モデル、統計解析、漁業資源解析、アオコ・赤潮発生予測等)
- ・生物飼育実験設備における飼育・増殖試験、希少生物の保護・育成技術開発、埋土種子による植生の復元

■情報システムの構築、情報発信

- 河川水位計測システム、衛星画像解析、GISアプリケーション開発、基幹系システム開発、気象・海象・防災情報配信

■災害危機管理、災害復旧計画

- 危機管理支援(危機管理計画、災害時対処マニュアル作成、災害訓練企画・運営)、災害査定・被害状況調査、災害復旧・改良復旧事業支援、人命・資産の安全確保
- 災害情報支援システム、降雨・洪水予測システム、氾濫解析・予測システム、洪水・津波浸水ハザードマップ
- 除染計画策定支援

■海外事業

- 環境に配慮したインフラ整備(地域総合開発、水資源開発、上水道、港湾、海岸、道路、橋梁、下水・廃水・廃棄物処理)
- 災害マネジメント(治水・砂防)、環境保全・創出(環境社会配慮、環境アセスメント、環境保全計画、公害対策等)
- アメニティ(観光開発、都市計画、水辺の再生等)、技術者受け入れ、専門家派遣

本 国	土 環 境 研 究 所	〒154-8585	東京都世田谷区駒沢 3-15-1	電話:03-4544-7600
環 境 創 造 研 究 所	〒224-0025	神奈川県横浜市都筑区早洲 2-2-2	電話:045-593-7600	
食 品 ・ 生 命 科 学 研 究 所	〒421-0212	静岡県焼津市利右衛門 1334-5	電話:054-622-9551	
亜 熱 帯 環 境 研 究 所	〒559-8519	大阪府大阪市住之江区南港北 1-24-22	電話:06-7659-2803	
大 阪 支 社	〒905-1631	沖縄県名護市宇屋我 252	電話:0980-52-8588	
沖 縄 支 社	〒559-8519	大阪府大阪市住之江区南港北 1-24-22	電話:06-4703-2800	
札 幌 支 店	〒900-0003	沖縄県那覇市安謝 2-6-19	電話:098-868-8884	
東 北 支 店	〒060-0062	北海道札幌市中央区南二条西 9-1-2	電話:011-272-2882	
福 島 支 店	〒980-0012	宮城県仙台市青葉区錦町 1-1-11	電話:022-263-6744	
北 国 支 店	〒960-8011	福島県福島市宮下町 17-18	電話:024-531-2911	
名 古 屋 支 店	〒950-0087	新潟県新潟市中央区東大通 2-5-1	電話:025-241-0283	
中 国 支 店	〒455-0032	愛知県名古屋港区入船 1-7-15	電話:052-654-2551	
四 国 支 店	〒730-0841	広島県広島市中区舟入町 6-5	電話:082-207-0141	
九 州 支 店	〒780-0053	高知県高知市駅前町 2-16	電話:088-820-7701	
シ ス テ ム 開 発 セ ン タ ー	〒812-0055	福岡県福岡市東区東浜 1-5-12	電話:092-641-7878	
I D E A R & D C e n t e r	〒370-0841	群馬県高崎市栄町 16-11	電話:027-327-5431	
富 士 研 修 所	Klong Luang, Pathumthani 12120, Thailand			
営 業 所	〒401-0501	山梨県南都留郡山中湖村山中茶屋の段 248-1 山中湖畔西区 3-1		
海 外 事 務 所	青森、盛岡、秋田、山形、福島(いわき)、群馬、茨城、北関東、千葉、神奈川、相模原、富山、金沢、福井、山梨、伊那、長野、岐阜、恵那、安八、静岡、伊豆、 菊川、豊川、三重、名張、滋賀、神戸、奈良、和歌山、鳥取、山陰、岡山、下関、山口、徳島、高松、高知、北九州、佐賀、長崎、熊本、宮崎、奄美、沖縄北部			
連 結 子 会 社	ポゴール(インドネシア)、マニラ(フィリピン)			
	新日本環境調査株式会社、沖縄環境調査株式会社、東和環境科学株式会社、以天安(北京)科技有限公司			



JANUARY 2018 Vol.48 (2018年1月発行)

編集・発行:いであ株式会社 経営企画本部企画部
〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1
TEL. 03-4544-7603, FAX. 03-4544-7711
ホームページ: http://ideacon.jp/

人と地球の未来のために



いであ株式会社

お問い合わせ先

E-mail: idea-quay@ideacon.jp



古紙配合率100%再生紙を使用しています