

Vol.19 | 2019.7発行

エネルギー・環境

- ダム・湖沼の水環境保全・管理技術
- ブルーカーボン技術の開発

維持・管理

- 海面処分場跡地の高度利用化を実現

防災・減災

- 3次元解析による構造物の耐震設計
- グリーンレーザ(ALB)を活用した数値計算の精度向上
- 実河川の流れの特性に適応した準三次元解析

ICT活用

- ICTを活用した調査効率化支援
- ローコストGNSS受信機を使用したRTK測位技術の利用
- 3次元CADを活用した建築設計
- 通信型ITSによる公共交通優先型スマートシティ構築への取り組み

その他(地方創生)

- 地域の自立に向けた切り札「観光」に注目!

Vol.18 | 2018.10発行

エネルギー・環境

- 下水道資源の有効活用による地域貢献

維持・管理

- 360°カメラによるコンクリート劣化状況調査
- ダム管理設備リニューアル設計
- 河川の流域を対象とした地下水解析

防災・減災

- 大型台風を想定した住民主体のタイムラインづくりの取り組み
- 3次元数値波動水槽を用いた3次元流れ場の解析

ICT活用

- AR技術を活用した道路施設点検の効率化
- ダム湖におけるマルチビーム音響測深機の活用方法
- 産業廃棄物処理業関連システムの紹介

Vol.17 | 2017.10発行

エネルギー・環境

- 流砂系における総合的な土砂管理への取り組み
- 水中音響機器を活用した調査・解析技術の紹介
- 再生エネルギー導入による道の駅の機能高度化
- 廃棄物リサイクル・省エネ施設など補助金申請支援

維持・管理

- トンネル維持管理における施工時地盤情報の活用方法

防災

- 地震津波の複合災害に備えたBCP策定
- 斜面崩壊・土石流の発生危険度評価
- 地震時残留変形解析手法を用いた盛土安定解析

ICT活用

- CIM/BIMの取り組み
- 位置情報を用いた案内アプリの開発・実証

Vol.16 | 2016.8発行

維持・管理

- 画像解析技術の取得による点検等の高度化
- ダム用ゲート設備等の長寿命化計画
- 海底ケーブル調査設計

エネルギー・環境

- 河川事業における遺伝情報の活用

高度情報化

- CCTV画像処理技術の高度化による河川管理への適用
- AIS(船舶自動識別装置)データ等ビッグデータの解析
- ICT技術を活用したトンネル事業の効率化
- ICTを活用した駐車場の円滑な誘導の実現
- スマートメーターの電力使用量データを用いた高齢者見守り

Vol.15 | 2015.7発行

維持・管理

- ダムの長寿命化計画
- 火山災害や大規模土砂災害における統合型UAV災害調査システムの現場検証について
- マルチビーム測深機およびサイドスキャンソナーによる高精度調査

環境・エネルギー

- トンネル照明設計支援システムの開発

防災

- 早期警戒・避難による土砂災害からの人的被害防止をサポート

情報通信技術

- ビーコンを用いた移動者支援システム
- 防災支援から行政事務効率化まで幅広くICT(情報通信技術)でサポート

Vol.14 | 2014.7発行

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
- 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

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
- タブレット端末を活用した点検・診断業務等の効率化
- 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

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

事業所案内

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	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
中部営業所	〒460-0003 名古屋市中区錦一丁目4番25号 TEL (052) 218-7354 FAX (052) 218-7355	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
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	福山営業所	〒720-0056 福山市本町4番5号 TEL (084) 932-6831 FAX (084) 932-6832
九州営業所	〒812-0038 福岡市博多区祇園町1番28号 TEL (092) 577-9705 FAX (092) 577-9706	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
東京支社	〒104-0031 東京都中央区京橋一丁目17番1号 TEL (03) 3538-3422 FAX (03) 3538-3455	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
東北営業所	〒980-0802 仙台市青葉区二丁目14番15号 TEL (022) 397-8173 FAX (022) 748-7763	周南営業所	〒745-0801 周南市大字久米宇東神女3196-1 TEL (0834) 36-1554 FAX (0834) 36-1550
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		
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		



CHUDEN ENGINEERING CONSULTANTS TECHNICAL REPORT

CEC技術レポート Vol.20 2020年8月 中電技術コンサルタント株式会社発行 〒734-8510 広島市南区出汐二丁目3番30号 TEL 082-255-5501

Vol.20 CEC技術レポート

技術を磨き、技術を競い、技術で選ばれる 「技術創造企業」

CEC 中電技術コンサルタント株式会社
<https://www.cecnet.co.jp/>

中電技術コンサルタント(株)は、土木、建築、電気・通信、情報および各種調査部門を擁する総合建設コンサルタントです。

会社概要

当社の技術戦略は、重点有望分野(エネルギー・環境、維持・管理、防災・減災等)を柱として推進しています。2019年4月に設立した「先進技術センター」は、『ICT技術の開発・展開』を主軸にスピード感を持って対応しています。また、企業の健康経営や持続可能な開発目標(SDGs)に貢献すべく技術開発・研究活動を進めています。

ここでは、当社の技術戦略に関する取り組みの一部をご紹介します。

エネルギー・環境

- 1 ブルーカーボン事業の展開に向けて 2
- 2 ダム貯水池・湖沼の水環境保全・管理技術 4
- 3 3次元海浜変形モデルによる漂砂対策検討 6

維持・管理

- 4 橋梁点検業務における新技術の活用事例 8
- 5 水力発電所におけるゲート設備の維持管理に資するFEM解析 10

防災・減災

- 6 RTK搭載GNSSポールを用いた砂防調査・管理効率化ツール 12
- 7 無人航空機・ICT技術を活用した調査効率化支援 1/2 14
- 8 無人航空機・ICT技術を活用した調査効率化支援 2/2 16
- 9 無線設備設計のパッケージ化 18

その他(ヘルスケア)

- 10 高齢者健診(お達人健診PLUS)の事業化検討 20
- 11 家庭の電力データのヘルスケア分野への活用 22

社外への論文発表などを通じ、日々の技術研鑽や情報発信にも努めるとともに、高度な専門技術と技術シナジーを発揮し、地域社会のニーズに合ったサービスをご提供します。

- 主な社外投稿・発表論文一覧(2019年度) 24
- 近年の表彰実績(2019年度) 25
- 主な資格の有資格者数 25

会社概要

会社概要

設立：1965年7月15日
 代表者：代表取締役社長 坪井 俊郎
 資本金：1億円
 株主：中国電力株式会社ほか
 従業員数：417名(2020年7月1日現在)
 売上高：101億円(2019年度)

事業種目

- 1 土木建築の調査、測量、計画、設計および工事監理
- 2 発電、送電、変電、配電、通信等設備の調査、計画、設計および工事監理
- 3 地域開発、環境評価に関する調査、企画および立案
- 4 上記にかかる情報システムの企画、開発、販売、運用およびコンサルテーション
- 5 労働者派遣事業

登録資格

- 建設コンサルタント登録(建01第378号)
 ・建設コンサルタント登録部門
 河川、砂防及び海岸・海洋/港湾及び空港/電力土木/道路/上水道及び工業用水道/下水道/農業土木/水産土木/廃棄物/造園/都市計画及び地方計画/地質/土質及び基礎/鋼構造及びコンクリート/トンネル/施工計画、施工設備及び積算/建設環境/電気電子
- 測量業者登録(第14)-1390号
- 地質調査業者登録(質29第375号)
- 一級建築士事務所登録(広島県知事登録18(1)第1252号)
- 一級建築士事務所登録(山口県知事登録F第1380号)
- 補償コンサルタント登録(補30第535号)
 ・補償コンサルタント登録部門
 土地調査/物件/事業損失
- 計量証明事業登録(広島県知事K-40[音圧レベル])
- 計量証明事業登録(広島県知事K-80[振動加速度レベル])
- 土壤汚染対策法に基づく指定調査機関(2003-6-2029)
- 労働者派遣事業許可(許可番号 派34-300562)

ISO9001

登録日：1999年6月15日
 登録番号：MSA-QS-247
 取得事業所：全事業所：本社、全支社(東京・山陰・岡山・広島・山口)

ISO14001

登録日：2005年8月23日
 登録番号：MSA-ES-459
 取得事業所：全事業所：本社、全支社(東京・山陰・岡山・広島・山口)

ISO27001 (ISMS)

登録日：2005年6月23日
 登録番号：MSA-IS-5
 取得事業所：全事業所：本社、全支社(東京・山陰・岡山・広島・山口)

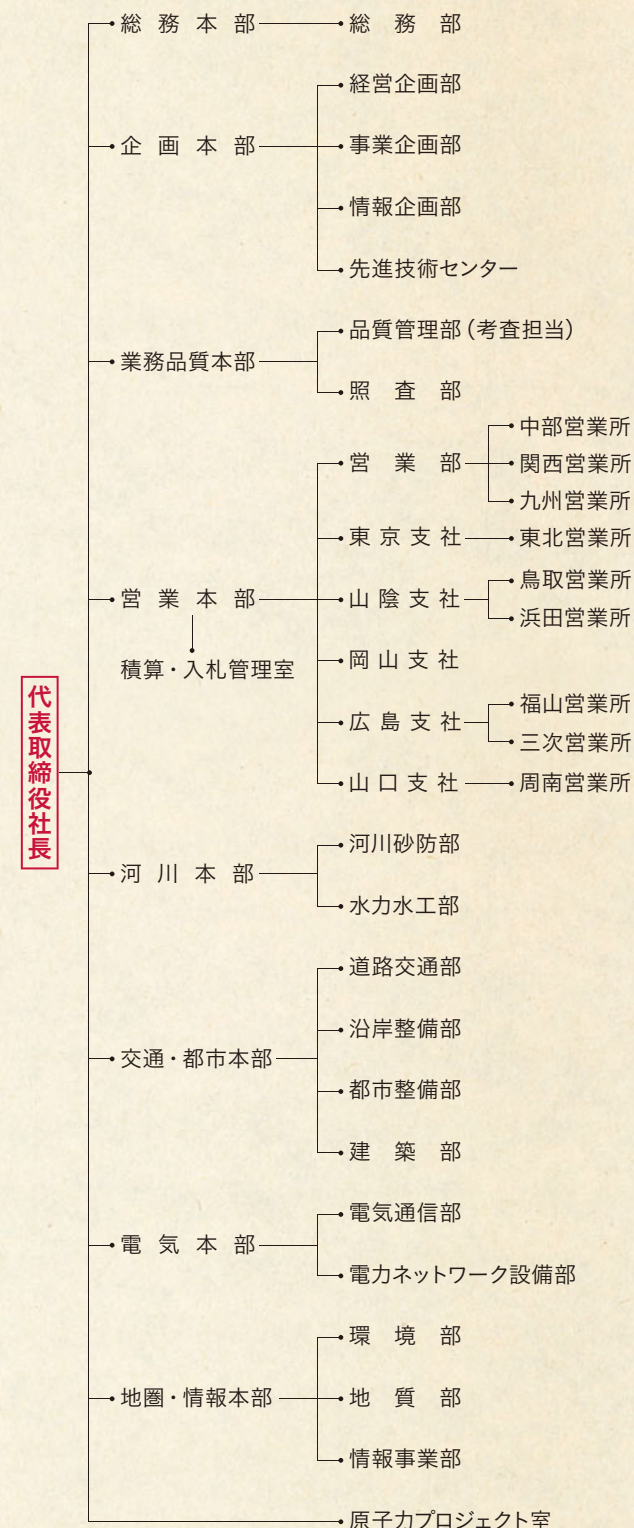
ISO27017

登録日：2020年6月26日
 登録番号：MSA-IS-5-CL
 取得事業所：本社(情報企画部・情報事業部)

ISO55001

登録日：2020年7月29日
 登録番号：MSA-AS-26
 取得事業所：本社(交通・都市本部 道路交通部)

組織図



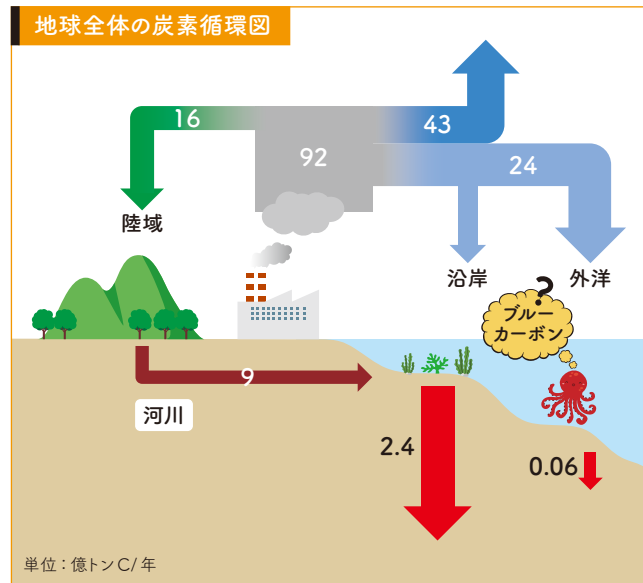
ブルーカーボン事業の展開に向けて

藻場・干潟の環境保全による持続可能なまちづくりの促進

1. はじめに

「ブルーカーボン」は、海洋生物（海草・藻類、植物プランクトン等）の作用によって、海中に取り込まれる（吸収・固定される）炭素のことです。海表面の0.2%にあたる沿岸域において、海域全体の50%以上を吸収すると考えられています。また、陸域より海域の方がより多くの炭素を取り込み、1.5倍程度の量になると推定されています。

地球温暖化が進行する中、温暖化を緩和する観点から、CO₂吸収源の新たな選択肢として「ブルーカーボン」が注目されています。我が国は、世界第6位の長さの海岸線（約35,000km）を有しており、世界的にも主要なブルーカーボン貯蔵国となる可能性が高いと期待されています。



出典：港湾空港技術研究所沿岸環境研究グループHPを基に作成

2. 技術の適用場面

私たちの日常生活や様々な産業活動によって、多くの温室効果ガス（CO₂）が排出されています。中電技術コンサルタント(株)は、藻場・干潟の環境保全活動や、水産業の活性化に取り組む地域に対して、ブルーカーボン事業による脱炭素社会や持続可能なまちづくりの推進を提案しています。

例えば、アマモやワカメ等の保全・育成による地域のCO₂削減価値である「ブルーカーボン・クレジット」は、企業の産業活動のCO₂排出量を打ち消す「カーボン・オフセット」に活用することができます。地域の施策として、このような仕組みを構築することで、新たな資金の循環を生み出すことが可能となります。また、藻場・干潟の環境保全をより一層進めることで、水産業や観光・レジャー等の活性化による経済効果をもたらします。

様々な地域で、藻場・干潟の環境保全活動が行われていますが、新たに「ブルーカーボン事業」という仕組みをスタートすることで、地域活性化、脱炭素化、地域ブランド向上、SDGs（持続可能な開発目標）への貢献、関係者間の連携促進等の様々な効果が期待できます。



3. 技術紹介

(1)ブルーカーボン事業の包括的支援

中電技術コンサルタント(株)は、2012年よりブルーカーボンに係る調査・業務等に従事しており、港湾空港技術研究所や神戸大学等と連携し、事業化に向けた共同研究を行っています。ブルーカーボンのトップランナーとして、豊富な知見に基づき、地域の自治体や関係団体、企業等と共にブルーカーボン事業の推進を包括的に支援します。

ブルーカーボン事業のステップイメージ

1年次	2年次	3年次以降
<ul style="list-style-type: none"> ● 準備（協議会・シンポ等） ● 先進地域連携施策 ● 環境学習等 	<ul style="list-style-type: none"> ● 基本計画策定 ● 事業取組開始 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業の継続実施 ● 課題抽出 ● 改善検討
		● 国内共通スキームの下 地域展開

(2)中国地域初!『横浜ブルーカーボン・クレジット』の活用

2019年度には、自社活動のCO₂排出量の一部について、横浜市が取り組む「横浜ブルーカーボン事業」によるCO₂削減効果を活用するカーボン・オフセットに取り組みました。これにより、地球温暖化防止と「横浜ブルーカーボン事業」の普及促進に貢献しました。この試みは、中国地域で初めての事例となり、地元新聞や経済誌、専門誌に取り上げられるなど、注目を集めました。



第8回ブルーカーボンシンポジウム in 横浜への参加

(3)対外的な活動を展開

ブルーカーボンの普及促進に向けて「中四国環境ビジネスネットワークフォーラム2019（主催：岡山県、公益財団法人岡山県産業振興財団）」において、適用事例等を中心に技術発表やブース出展を行いました。

また、中電技術コンサルタント(株)は、「ジャパンブルーエコノミー推進研究会」に参画しており、ブルーカーボンの世界動向や国内の取り組み状況等に関する情報収集・意見交換を積極的に行っています。



中四国環境ビジネスネットワークフォーラム2019での発表

4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 論文発表：アマモ場における海水中CO₂分圧モデルの開発【土木学会論文集B2（海岸工学）Vol.74, No.2, 2018】
- 業務事例：石炭灰造粒物を活用した造成干潟への適用に向けた諸調査業務【中国電力(株)エネルギー総合研究所, 2019年度】

5. おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、ブルーカーボン事業に関わる構想・計画の立案、各種調査、制度設計、連携促進・マッチング等の支援を行うことで、ブルーカーボンの社会実装を推進し、脱炭素社会の構築や持続可能なまちづくりに貢献して参ります。

問い合わせ先 交通・都市本部 都市整備部（都市施設グループ） Tel 082-256-3352
交通・都市本部 沿岸整備部（海域計画グループ）

ダム貯水池・湖沼の水環境保全・管理技術

水環境保全事業をサポート

1. はじめに

ダム貯水池・湖沼においては、アオコに起因する景観障害や異臭味発生、底層の貧酸素化に伴う金属溶出による着色水現象等が問題となっており、選択取水設備や曝気循環施設等の運用による流動循環制御、底層への高濃度酸素供給等が湖内対策手法として適用されています。

汽水湖沼においては、塩分濃度や底泥質の変化に伴う利水や水産生物への影響が問題となっており、堰や水門の運用の工夫、覆砂等による対策が講じられています。

これらの対策を具現化していくためには、対策の効果予測とそれに基づく対策導入計画、及び、効果検証とそれに基づく運用最適化の検討が求められます。そのためには、数値解析モデルによる予測技術や、様々な対策手法の適用・運用に関する技術が鍵となります。

中電技術コンサルタント(株)では、水質予測モデルの高度化や水環境改善対策技術導入に関する取り組みを続けています。

2. 技術の適用場面

(1)ダム貯水池・湖沼のアオコ・カビ臭の発生原因の究明、対策検討

原因種特定と特性把握、対策手法検討、対策施設の計画・設計、効果検証調査・運用最適化検討

(2)ダム貯水池・湖沼の底層貧酸素化、鉄・マンガン溶出に起因する着色現象等の対策検討

酸素供給施設の計画・設計、効果検証調査・運用最適化検討

(3)汽水湖沼の塩分濃度調整、塩分躍層形成・貧酸素化に対する対策検討

堰・水門の運用最適化検討、覆砂・浚渫等の底泥環境改善の計画・効果検証調査

3. 技術紹介

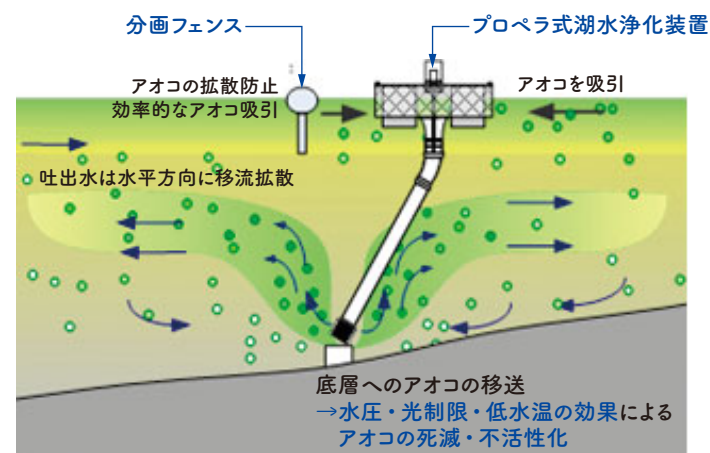
(1)ダム貯水池・湖沼における対策検討・水質解析

1) アオコ低減対策

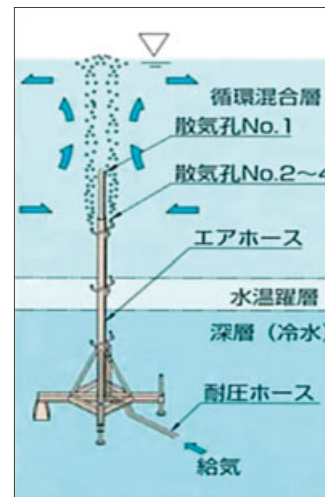
アオコ問題は依然として水環境管理の主題です。

例えば、プロペラ式湖水浄化装置は表層のアオコを底層に移送し、水圧効果等によりアオコを死滅・不活性化させるものです。適用に際してのマニュアル化が図られており、そのような最新情報をもとに、対策の適応性について検討・提案します。

アオコ低減のための湖内対策手法(左:プロペラ式湖水浄化装置、右:曝気循環施設)



一般財団法人水源地環境センター提供による



2) 貧酸素層残存対策

深層曝気施設を稼働しても底層と中表層との境界に当たる二次躍層周辺に貧酸素層が残存し、二次躍層レベルの湖底からの金属溶出が無視できない場合には、深層曝気施設の施設規模の見直しや運用の最適化についての検討を行います。

3) 底層内流動による貧酸素改善

高濃度酸素の供給が底層内の流動を生じさせない一方、従来型の深層曝気は底層内に流動を生じさせ、これが底層全体に貧酸素改善効果を及ぼします。

両装置の特性把握に基づく施設計画により、対策効果の最適化を図ります。

(2)汽水湖沼における水質解析

1) 植物プランクトンのモデル化

汽水湖では、植物プランクトンについて淡水性～海水性まで評価対象とする必要があります。

植物プランクトンを水温適合性で高～中～低温藻類に分けるとともに、塩分適合性から淡水性・海水性に分類し、モデル化して予測・評価します。

2) 底質内部の物質収支モデル

浚渫や覆砂効果を評価する場合、塩類溶出速度や酸素消費速度を条件として与える手法が一般的ですが、その状況は不変であるとは言えず、将来予測の精度を担保できません。

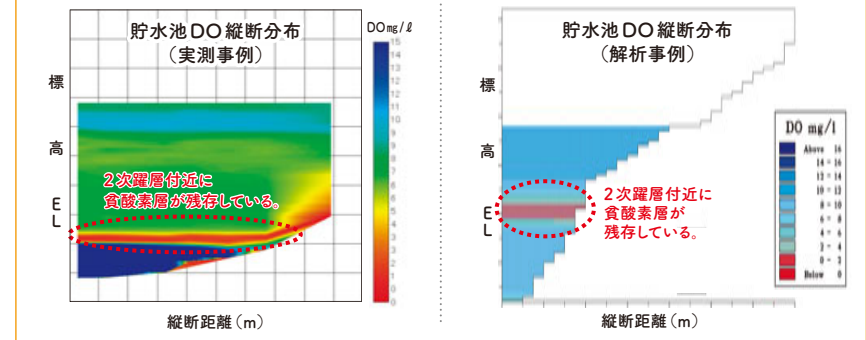
水中～底泥表面～底泥内～底泥表面～水中再帰の物質循環をモデル化した底質モデルを追加することで、実現現象に即した予測・評価が可能になります。

4. おわりに

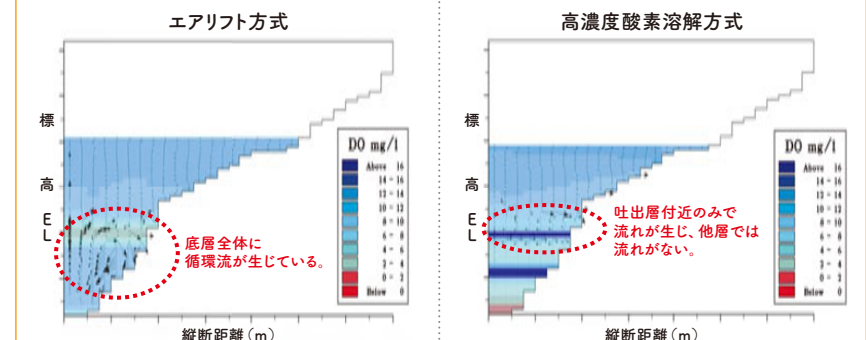
中電技術コンサルタント(株)は、ダム貯水池・湖沼の水質保全を通じて、水道事業・農水産業・観光業等に寄与する安全・安心・快適な水環境の創造に向けて、水環境保全事業をサポートします。

問い合わせ先 地図・情報本部 環境部(建設環境グループ) Tel. 082-256-3356

二次躍層周辺の貧酸素層残存現象



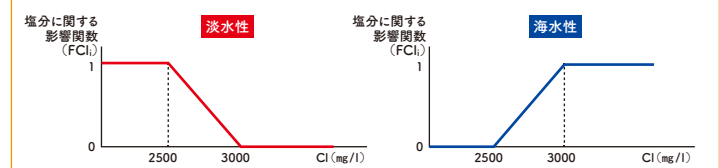
深層曝気による底層内流動の比較(解析事例)



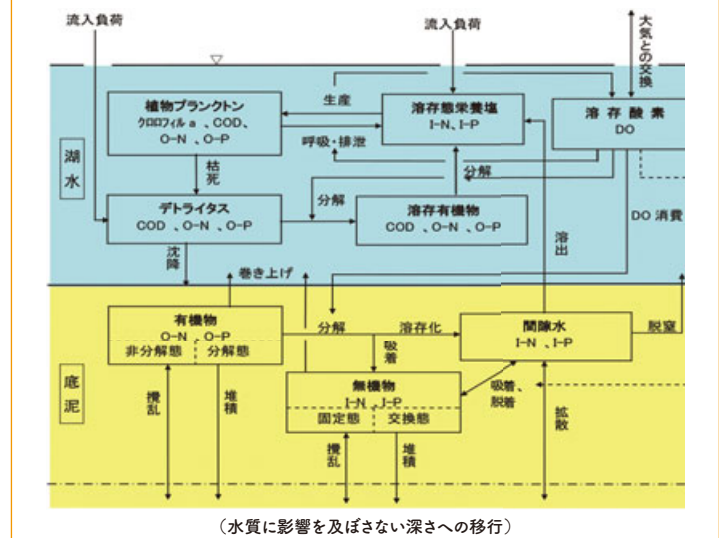
植物プランクトンに関するモデル化(汽水湖解析事例)

植物プランクトンの塩分に関する影響関数

Cl_{SDI}, Cl_{SUI} : プランクトン増殖境界塩化物イオン濃度
(下限値 $Cl_{SDI} = 2,500 \text{ mg/L}$, 上限値 $Cl_{SUI} = 3,000 \text{ mg/L}$)



水質+底質モデルの基本構造(汽水湖解析事例)



(水質に影響を及ぼさない深さへの移行)

3次元海浜変形モデルによる漂砂対策検討

漂砂特性を把握した効果的な対策案の提案

1. はじめに

海の水位変動、流れ、波の作用によって漂砂現象が発生する沿岸域では、漂砂による航路・泊地の埋没や海岸侵食が問題になっており、近年では「港湾及び漁港施設の維持管理計画書・機能保全計画書」「海岸保全基本計画書」「総合土砂管理計画書」の策定において、漂砂特性を把握した上で、効果的な対策を立案することが求められています。漂砂特性の把握及び対策案の検証にあたっては、定性的な評価に加えて、定量的な評価が重要であり、数値シミュレーションのニーズが高まっています。

2. 技術の適用場面

漂砂に関する数値シミュレーションのモデルとして、海岸施設設計便覧では下表が示されています。モデルは、沿岸漂砂の遮断や供給源の減少に伴う広域的かつ長期的な計算に長けた「海岸変化モデル」と、構造物周辺の複雑な漂砂現象を精度良く計算できる「3次元海浜変形モデル」に大別されます。本紙では、漂砂特性の把握及び対策案の検証で用いられることが多い「3次元海浜変形モデル」の内、港内や構造物背後の評価が可能な「短期予測モデル」を用いて数値シミュレーションを実施した事例を紹介します。

モデル	海岸変化モデル		3次元海浜変形モデル	
	汀線変化モデル	等水深変化モデル	長期予測モデル	短期予測モデル
目的	・長期的な汀線変化予測 ・広範囲の周辺海浜への影響評価	・長期的な平面地形変化予測 ・広範囲の周辺海浜への影響評価	・中長期的な構造物近傍海浜の平面地形変化予測 ・構造物近傍海浜への影響評価	・短期的な構造物近傍海浜の平面地形変化予測 ・構造物近傍海浜への影響評価
適用範囲	～数十年、～数十km	～10年、～10km	1～5年、～数km	一時化～1年、～数km
対象砂移動	・沿岸漂砂考慮 ・岸沖漂砂考慮せず	・沿岸漂砂考慮 (岸沖分布考慮) ・岸沖漂砂考慮せず	・沿岸漂砂考慮 ・岸沖漂砂考慮せず	・沿岸漂砂考慮 ・岸沖漂砂考慮
モデルの構成	波浪場の計算	・エネルギー平衡方程式等 (屈折、砕波)	・エネルギー平衡方程式等 (屈折、砕波)	・ブシネスク方程式等 (屈折、回折、砕波)
	海浜流の計算	・計算しない	・計算しない (簡便法で評価する場合もある)	・平面2次元モデル
	漂砂量の計算	・全沿岸漂砂量式	・全沿岸漂砂量式	・海浜流による漂砂のみ考慮 (掃流砂) ・浮遊砂の評価には別のモデルが必要
特徴	・計算時間が短い ・広範囲かつ長期間の予測が可能	・計算時間が比較的短い ・10年程度の長期予測が可能	・計算時間が比較的長い ・構造物近傍の比較的短期間の地形変化予測に適用	・計算時間が膨大 ・高波浪時、異常波浪時の地形変化も計算可能 ・港内や離岸堤背後等の静穏な海域への漂砂移動評価が可能
問題点	・岸沖方向の砂移動を考慮できない	・岸沖方向の砂移動を考慮できない	・汀線が張出しすぎた場合の計算精度に課題がある ・波と戻りによる岸沖方向の砂移動を考慮できない	・計算時間が長く実用上の制約がある ・前浜の地形変化の計算精度に課題がある

出典：「海岸施設設計便覧2000年版 土木学会」より要約・加筆

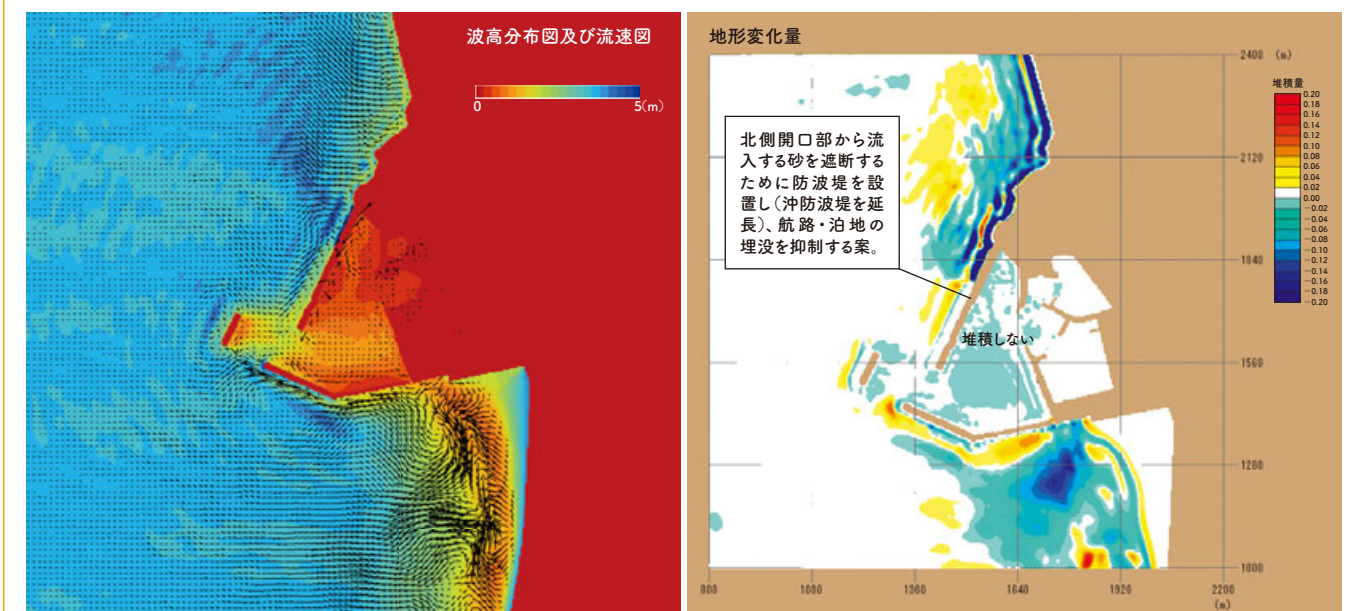
3. 技術紹介

3次元海浜変形モデルによる数値シミュレーションの実施例として、漁港の航路・泊地の機能保全計画書作成において、航路・泊地埋没の対策検討を行った結果を下図に示します。現況再現の数値シミュレーション結果より、北側からの流れが航路の埋没の要因となっていることを把握しました。対策案として、サンドポケット案と開口部閉鎖案を提案し、数値シミュレーションによりその効果を確認しています。

数値シミュレーション結果（現況再現）



数値シミュレーション結果（対策案の一例）



4. おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、漂砂現象による問題に対し、これまで蓄積した漂砂の数値シミュレーション技術を活用することで、お客様のニーズに応じた漂砂対策検討をご提案します。また、更なる技術の向上を図るため、長期的・広域における汀線変化を含む海浜変形予測モデルや、離岸堤や人工リーフ周辺の詳細な地形変化予測モデルの構築等について、鳥取大学と共同研究を進めております。

問い合わせ先 交通・都市本部 沿岸整備部(海域設計グループ) Tel 082-256-3351

橋梁点検業務における新技術の活用事例

インフラメンテナンス未来像の試金石として

1. はじめに

2014年に道路法が改正され、近接目視による法定点検も5年サイクルが一巡しました。国土交通省では、新技術や支援技術を活用した効率的な道路施設の定期点検が可能となるよう、2019年2月に定期点検要領を改定し、技術開発が進められています。

ここでは、当社が実際に橋梁点検業務で活用した新技術・支援技術をご紹介します。なお、本文での「新技術」とはNETIS登録された技術、「支援技術」とは『点検支援技術 性能カタログ(案)国土交通省』の掲載技術を意味します。また、「共同開発」とは、当社が協力会社に技術指導した特許技術(特許第6479881号)です。

2. 適用場面と技術紹介

適用場面①: 車、多い! 交通規制するけど、大渋滞になるな……

跨道橋は、コンクリート片等の落下による利用者被害を回避するため、定期点検の倍の頻度で予防点検(第三者被害予防措置)を行っています。全面確認が基本で長時間作業となり、渋滞するケースが多いです。

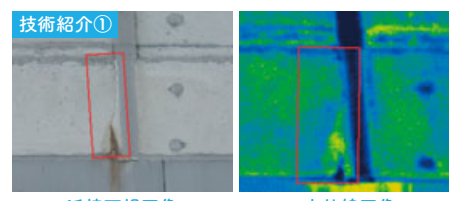
技術紹介①: 赤外線調査トータルサポートシステム「Jシステム」

【新技術: NETIS, SK-110019-VE】

橋梁等のコンクリート構造物において、鉄筋腐食に伴い発生する剥離やうき(コンクリート内部の剥離ひび割れ)を遠望非接触にて赤外線法により検出することができます。また、第三者被害予防措置の橋梁点検において、打音点検前のスクリーニングにも用いられます。



適用場面①



近接可視画像

赤外線画像

適用場面②: 大型点検車でも届かないけど、ロープの支点も無いな……

山間部や海峡横断の大規模橋梁では、路面からも桁下からも近接目視が困難なケースがあります。

技術紹介②: 非GPS環境対応型ドローンを用いた近接目視点検支援技術【支援技術】

高解像度カメラを搭載したドローンにより、構造物表面に近接して可視画像を撮影し、0.1mm程度の細かいひびわれを検出することができます。なお、本技術は、GPS衛星に頼らない自己位置推定機能と衝突回避機能を備えており、完全自動飛行にて近接撮影を行うことができます。



適用場面②



技術紹介②

適用場面③: ここはもう、ロボットに任せてもいいのでは?

箱桁の内面や単柱式の橋脚など、損傷項目が限定的な部位は効率化が期待できます。

技術紹介③: 橋梁等構造物の点検ロボットカメラ【支援技術】

点検ロボットカメラを遠隔操作して、構造物表面の可視画像を撮影し、0.1mm程度の細かいひびわれを検出することができます。点検ロボットカメラの装置一式は軽量で可搬性があり、容易に設置することができます。



適用場面③



技術紹介③

適用場面④: あのポンピング、怪しい! 床版は大丈夫なの?

床版の抜け落ち・陥没等の重篤損傷は、舗装の損傷に現れますが、予兆に気付くには点検員の相当な経験と知識が必要となります。

技術紹介④: 打音による床版コンクリート等の健全度測定システム【新技術: NETIS, CB-120029-A】

橋梁の舗装上面から機械式の打音装置によって打音波を解析することで、舗装内部のコンクリート床版の上面に内在する変状を推定することができます。機械式の打音装置を利用するため、点検作業の効率化および定量的な判断指標により変状を把握することができます。



適用場面④



技術紹介④

適用場面⑤: 地際が心配だけど、見えそうで見えない!

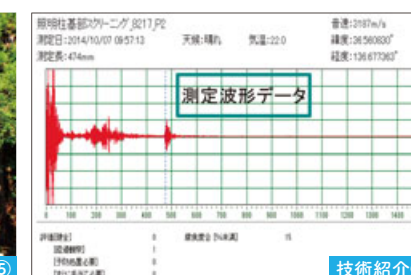
一般的に標識や照明等の倒壊事故は、地際から数センチ深度の腐食が要因となるケースが多いのですが、容易に確認できない構造もあります。

技術紹介⑤: 地中埋設物長さ測定装置【新技術: NETIS, CB-110028-VR】

道路附属物支柱等の路面境界部から直接目視できない埋設部の亀裂や腐食等の変状を、超音波測定技術を利用して計測することができます。計測した測定波形データは自動解析され、4段階の腐食度合に区分され定量把握することができます。



適用場面⑤



技術紹介⑤

適用場面⑥: 標識や照明が沢山あるけど……どれがお客さんの?

道路周辺には、様々な管理者が所有する標識等があります。これらは、劣化の他に交通事故等による更新もあり、小まめでリアルタイムな台帳管理が求められます。

技術紹介⑥: AR(拡張現実)を活用した道路附属物点検支援システム【共同開発】

施設情報(位置情報、点検結果等)をあらかじめ登録すると、AR可視化技術を活用して現地でタブレット端末のカメラを用いて点検対象施設を識別し、管理情報を得ることや点検を行うことができます。



適用場面⑥



技術紹介⑥

3. 業務事例・論文発表・研究実績など

- ①～④福島・郡山・磐城管内橋梁点検業務【国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所 2018、2019年度】
- ⑤広島国道東部地区橋梁点検業務【国土交通省 中国地方整備局 広島国道事務所 2019年度】
- ⑥AR技術を活用した道路附属物点検の効率化【平成29年度土木学会中国支部研究発表会】

4. おわりに

中電技術コンサルタント(株)では、新技術や支援技術を積極的に試用・活用し、インフラメンテナンスの効率化や合理化に取り組んで参ります。

問い合わせ先 交通・都市本部 道路交通部(保全グループ) Tel. 082-256-3389

水力発電所におけるゲート設備の維持管理に資するFEM解析

経年劣化したゲートの応力状態把握及び劣化予測

1. はじめに

ゲート等鋼構造物の高経年化による修繕・更新費用の増大が懸念される中、今後は鋼構造物全体の劣化状態を把握し、適切に維持管理することで、これにかかる費用の低減や平準化を図ることが重要となります。

中電技術コンサルタント(株)では、長年にわたり水力発電所におけるゲート設備の腐食調査、健全度診断を行っており、これら調査に基づいた詳細で高度なFEM解析を行うことで、現状の応力状態と今後の劣化状況を予測し、ゲートの適切な維持管理をサポートします。



水力発電所におけるゲート設備

2. 技術の適用場面

【応力状態の把握】

応力を直接測定しようとする、ゲージや測定計器類の設置・撤去等の現場作業や、測定のためのダム水位変動操作等により、長期間にわたりダムやゲート設備の運用に支障が生じます。しかし、FEM解析によれば、比較的短期間でゲートを通常運用したまま応力状態を効率的に把握することができます。

【維持管理計画の策定】

日常点検での着目点の抽出(重点監視すべき部材や箇所)の把握や、今後の劣化予測結果に基づいた更新・修繕時期の想定により、トータルコストの低減や毎年コスト平準化に寄与し、維持管理計画に活用できます。

3. 技術紹介

ゲート設備に対し、次の調査・解析を行います。

(1)腐食調査

ゲート設備の腐食調査を実施することで、ゲート設備全体の腐食劣化状況を把握します。目視によりゲート構造全体の腐食分布状況や腐食進行状況を確認した後に、主要部材に対して以下の計測を行い、定量的に腐食量を把握します。

・板厚測定

超音波厚み計により板厚の測定を行い、設計板厚と比較することで腐食量を把握します。

・局部腐食量測定

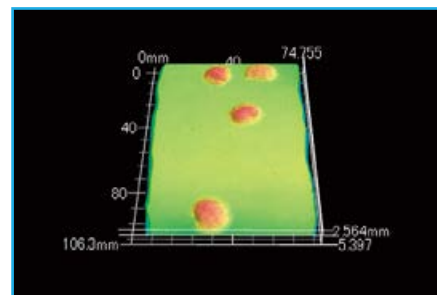
孔食等の腐食の型取りを行い、その型を3D計測することで局部腐食量を把握します。



板厚測定状況



鋼材の腐食面



腐食面の3D計測

(2) FEM解析による応力状態の把握

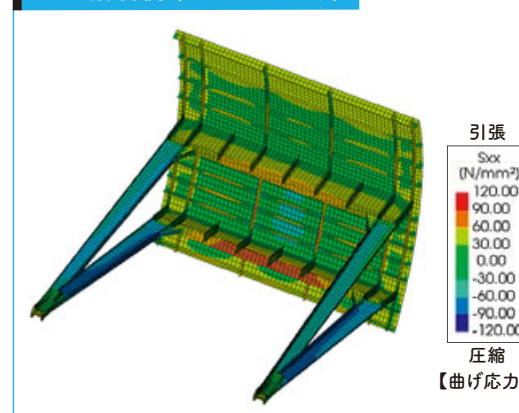
・解析モデル作成

FEM解析において最も時間を要するのは、モデル作成です。ゲート設備の解析は、各種形状に応じて主要な評価部材を効率的に検討する必要があります。特殊な構造(例えば、多段ローラー)のゲートでは、複雑なモデル化が必要となる場合があります。

・解析モデルの有効利用

一度作成したモデルは、日常管理で得た経年劣化状態や部分補修履歴を逐次反映することで、施設の供用期間にわたり利用可能です。

FEM解析例(ラジアルゲート)



(3)維持管理計画における劣化予測の活用

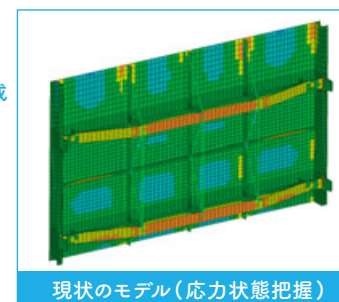
・維持管理業務への展開

板厚減少を想定し、FEM解析により応力状態を把握することで、日常点検における着目点の抽出、修繕・更新時期の想定および設計への展開等が可能となります。



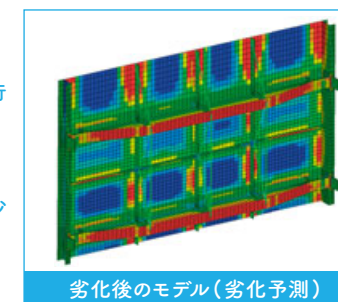
水力発電所におけるゲート設備

モデル作成

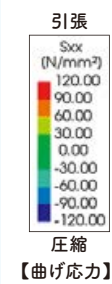


現状のモデル(応力状態把握)

腐食進行
板厚減少



劣化後のモデル(劣化予測)



(4)維持管理サイクル

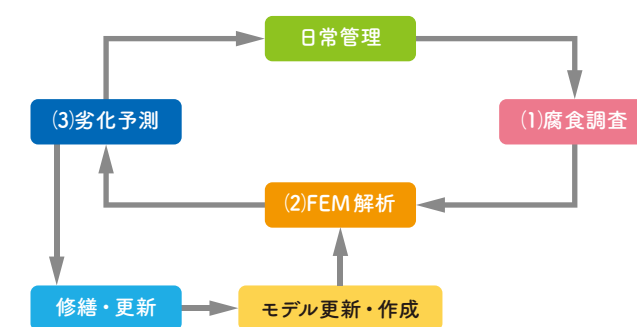
・FEM解析のメリット

1)部材毎の板厚設定が可能

腐食調査結果に基づいた部材毎で板厚設定をすることができます。また、腐食進行を想定した板厚設定により、将来の劣化予測が可能です。

2)構造全体の応力状態の把握

構造全体の応力状態を把握するため、修繕計画、更新計画時の資料として活用できます。



FEM解析を用いた維持管理サイクルイメージ

4. 業務事例・論文発表・研究実績など

●ローラーゲートおよびラジアルゲートのFEM応力解析モデル作成業務【中国電力株式会社2018年度】

5. おわりに

中電技術コンサルタント(株)では、お客様のニーズに対応するためゲート設備等の現状把握(現場調査、解析等)、維持管理方法などのトータルサポートをさせていただきます。

問い合わせ先 河川本部 水力水工部(土木機械設備グループ) Tel. 082-256-3355

RTK 搭載 GNSS ポールを用いた 砂防調査・管理効率化ツール

i-Construction (維持管理) への展開

1. はじめに

砂防施設等をはじめとする土木構造物を維持管理する上で必要な巡視点検や施設点検は、以前は紙に印刷した図面・資料、巻き尺、ポールおよびGPS機能付デジタルカメラ等を携帯して行われてきましたが、最近では位置情報機能を内蔵するスマートフォンやタブレット端末に専用アプリを入れたGISツールも使われるようになりました。しかしこれらの端末の位置情報精度は±5~10mであり、上空視界が悪い(受信できるGNSS衛星が減少する)箇所では、さらに精度が低下するといった特徴があります。

中電技術コンサルタント(株)では、RTK搭載GNSSポール(商標出願中「いち君」)を開発し、その高精度位置情報をスマートフォンおよびタブレット端末と組み合わせることにより、調査・管理の効率化、さらにはi-Construction(維持管理)への展開に取り組んでいます。

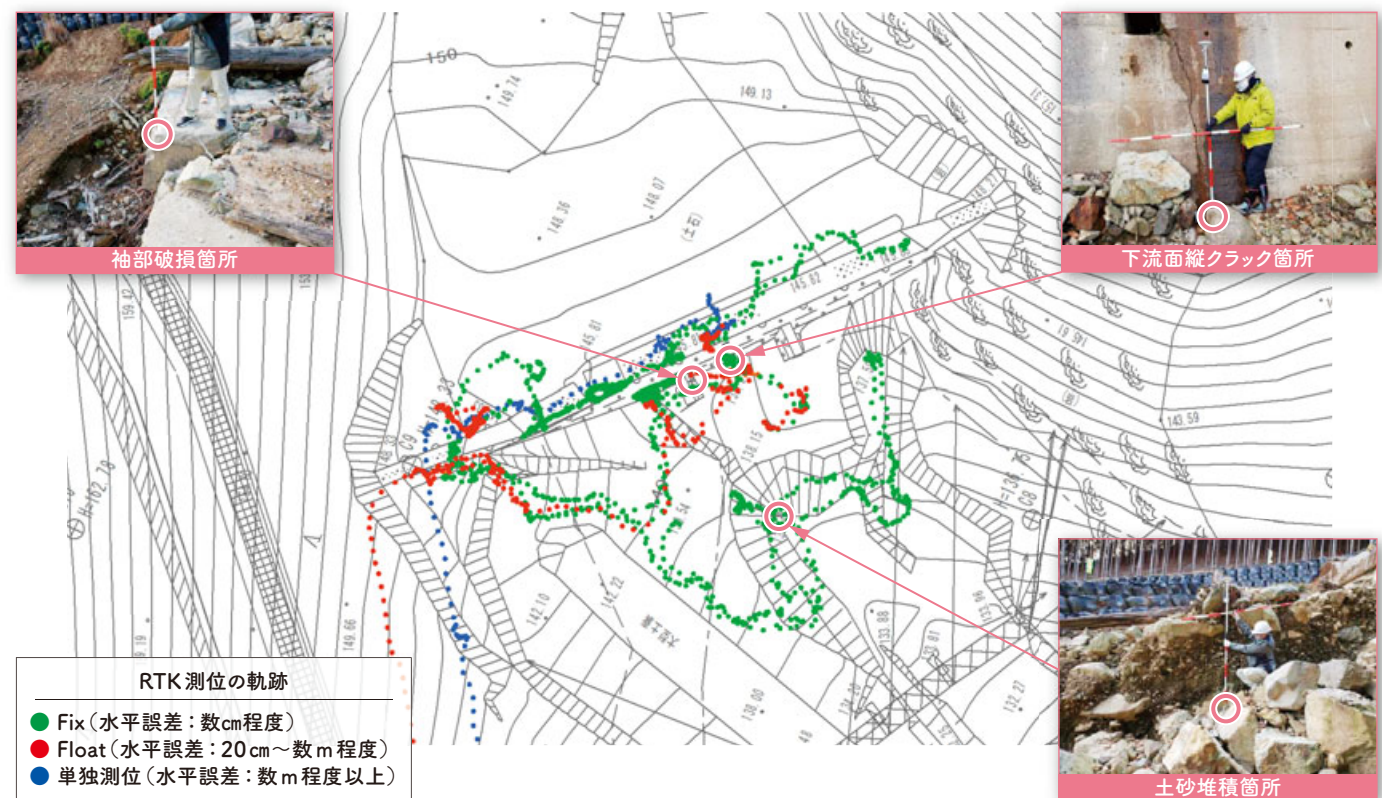
2. 技術の適用場面

RTK搭載GNSSポールは、最新のGNSS受信機を使用しており、市販のネットワーク型RTK機器(VRS)では対応できない劣悪な上空視界環境でも高いFix率を示し、精度の高い位置情報を提供します。これにより、急峻な谷地形や砂防堰堤等の構造物周辺であっても利用できる場面(場所など)が大幅に改善します。

3. 技術紹介

(1)GNSSポールとスマートフォンを組み合わせた既設構造物の点検

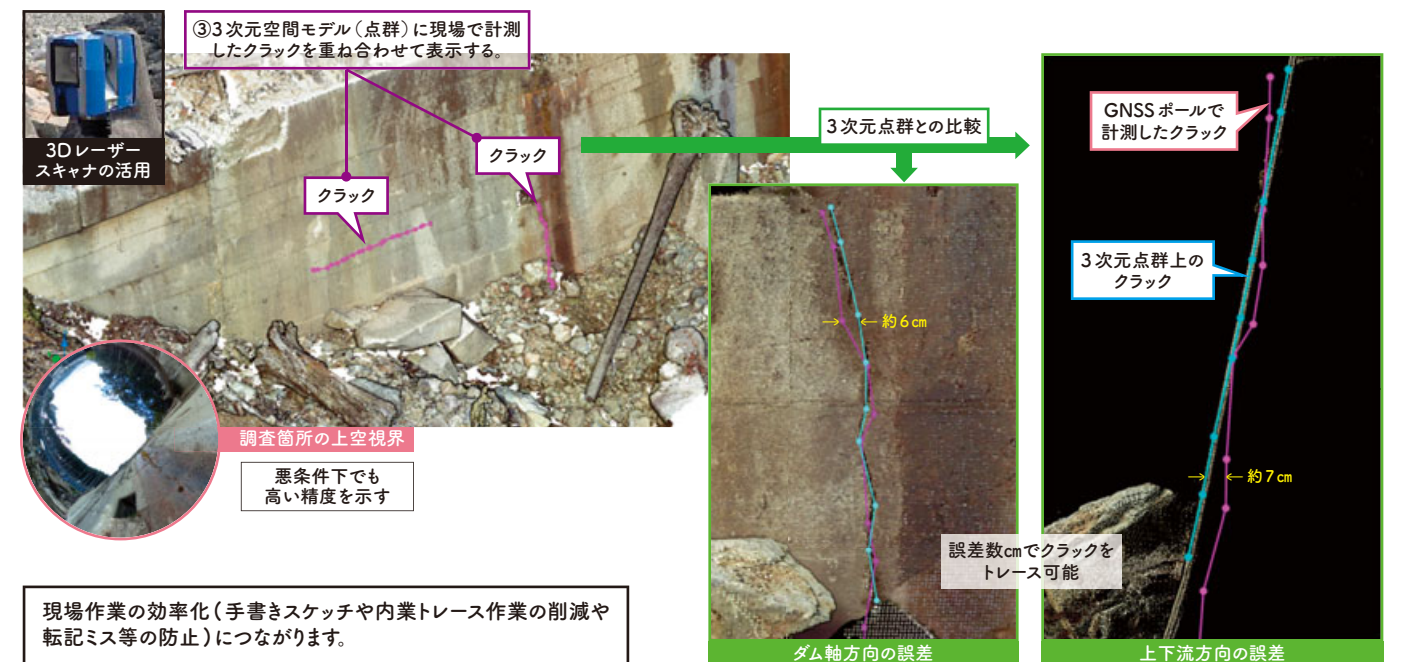
GNSSポールの移動軌跡を現況地形図に重ね合わせると、構造物の変状(袖部破損、クラック)箇所が正しい位置に表示されています。



(2)GNSSポール(短尺タイプ)とタブレットを組み合わせたクラック調査

クラック調査は、現場でクラックを直接トレース(なぞる)するだけで、3次元計測され、タブレット端末に自動で位置情報が取り込まれます。また、タブレット端末では、CAD図面(現況地形図)上に計測したクラック線がリアルタイムで表示されることから、計測結果をその場で確認することができます。

また、3Dレーザースキャナで取得した3次元空間モデルにクラックの3次元データを重ね合わせてみると、GNSSポールで計測したデータが誤差、数cm以内で正しく反映されていることが分かります。



4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 災害調査におけるRTK受信機の性能評価【(公社)日本測量協会 応用測量論文集 第30巻 2019年度】
- 災害調査システムに用いるRTK受信機の性能評価【土木情報学シンポジウム講演集, Vol.44】

5. おわりに

本技術は、「測位精度の向上」とi-Construction(維持管理)における3次元データを活用した「維持管理の高度化」を目指して開発したものです。今後は、開発技術の適用限界や性能評価について、さらなる検証を進め、データ蓄積を行うと共に研究成果をとりまとめた情報発信を行う予定です。また、無人航空機等の様々なICT機器との連携を図り、安全確保を含めた現場対応の効率化・高度化を進めています。

問い合わせ先 企画本部 先進技術センター Tel. 082-256-3362

無人航空機・ICT技術を活用した調査効率化支援 1/2

大規模土砂災害発生時の初動対応（緊急調査）を強力にサポート

1. はじめに

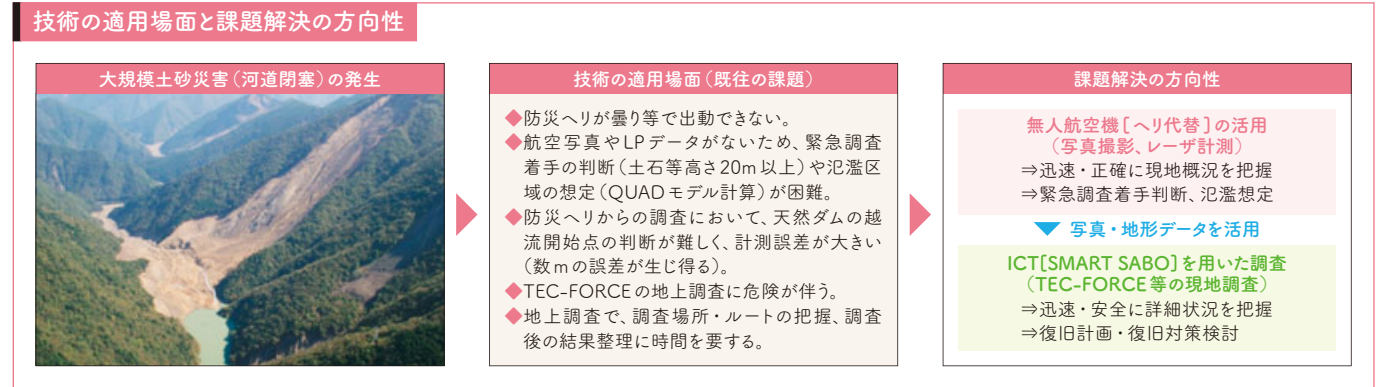
近年我が国では、過去に類を見ない豪雨や地震が数多く発生しています。このような豪雨や地震の際、山腹斜面では大規模な崩壊が発生し、崩壊土砂で河道が閉塞して天然ダムが形成されることがあります。さらに、天然ダムが決壊すると、土石流が発生して下流域に大規模な土砂災害を引き起こす危険性があります。

このような大規模土砂災害発生時の危険性がある場合、国土交通省や地方自治体ではヘリコプター等で現地概況を把握し、必要に応じて緊急調査（現地調査）を実施して、天然ダムの形状計測、被害のおそれのある区域及び時期の想定等を行います。これまでの災害対応では迅速性・安全性の確保等が課題でした。

このような背景を踏まえ、中電技術コンサルタント(株)では、無人航空機や最新のICT技術（砂防調査・管理効率化ツール「SMART SABO」）を活用し、これらの調査を迅速・安全かつ正確に実施するための調査支援を行っています。本稿では「令和元年度 大規模土砂災害ICT等利活用調査業務」（国土交通省近畿地方整備局 近畿技術事務所）において、大規模土砂災害発生時の調査支援について検討・試行した結果を紹介します。

2. 技術の適用場面

これまでの大規模土砂災害発生時の初動対応の課題を踏まえ、下記のような場面に本技術を適用します。



3. 技術紹介

上記の課題とその課題解決の方向性を踏まえ、2011年の紀伊半島大水害で、大規模な河道閉塞が発生した奈良県五條市赤谷地区で初動対応の実証実験を行い、本技術の有効性を確認しています。



無人航空機・ICT技術の有効性（実証実験結果）

(1)緊急調査着手の判断【Step1】

- 1) 固定翼（Birdie GEO）を用いた広域調査により、災害箇所周辺の全容を把握可能〔1日以内〕
- 2) 撮影写真から3次元点群モデルを作成することにより、天然ダムの概略形状を計測可能〔1日以内〕
⇒ 固定翼を用いた調査により、防災ヘリ調査を実施できない場合も緊急調査着手の判断が可能

(2)被害のおそれのある区域及び時期の想定【Step2】

- 1) 回転翼（Phantom4 RTK）を用いた写真撮影・オルソ作成により、天然ダムの湛水長を計測可能〔半日以内〕
- 2) 回転翼（Matrice600 Pro）を用いたレーザ計測により、天然ダムの決壊シミュレーションに必要な数値データ（天然ダムの位置・比高・下流側水平長・越流までの水位差）を全て計測可能〔半日以内〕
⇒ 回転翼を用いた写真撮影・レーザ計測により、迅速かつ高精度で天然ダム決壊に係る被害区域や決壊時期のシミュレーションを実施可能

(3)復旧計画・復旧対策の検討【Step3】

- 1) 「SMART SABO」の背景図にStep2で作成したオルソ画像を活用して現地調査を行うことにより、調査場所・ルートの把握、調査の進捗・安全管理、調査後のデータ整理等において、従来より格段に負荷軽減が可能
- 2) 「SMART SABO」に復旧計画（案）のCAD図面や土砂災害警戒区域等のGISデータを取り込むことが可能
⇒ 「SMART SABO」の活用により、迅速・安全に詳細な調査

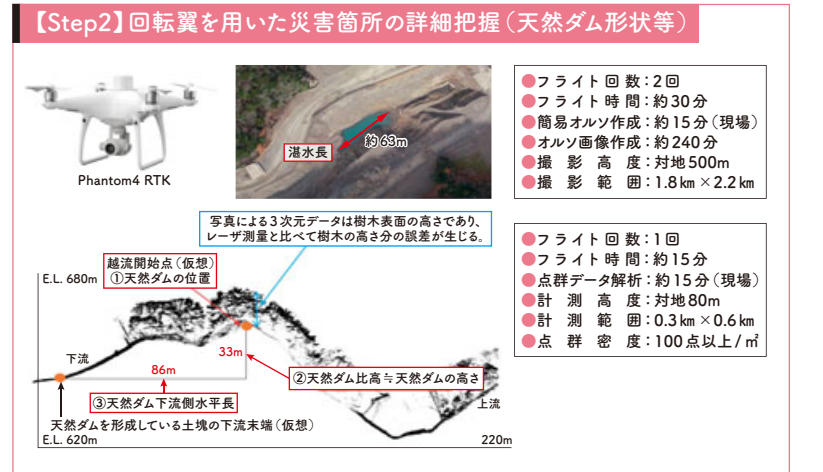
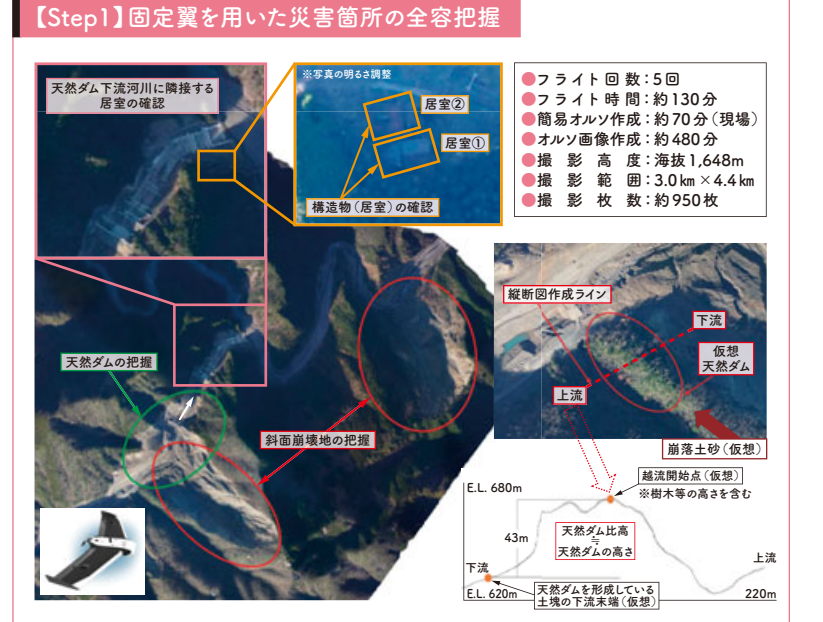
4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 大規模土砂災害における無人航空機等を活用した初動調査について【2020年度砂防学会研究発表会概要集】
- 大規模土砂災害における無人航空機を活用した緊急調査の試行的研究
【第10回土砂災害に関するシンポジウム論文集, 2020年8月】

5. おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、建設分野の調査・計画・設計業務等へのICT技術の活用に取り組んでいます。今後も、官公庁・民間会社を問わず、全ての技術者の働き方改革実現に向けたサポートを行ってまいります。

問い合わせ先 河川本部 河川砂防部（砂防1グループ） TEL 082-256-3347
企画本部 先進技術センター



無人航空機・ICT技術を活用した調査効率化支援 2/2

大規模土砂災害発生時の継続監視を強力にサポート

1. はじめに

天然ダムは、一旦形成されると、その後の出水（台風や集中豪雨）等により、斜面の土砂流出等が繰り返し発生するため、継続的な監視が必要となります。また、土石流等による被害が周辺集落に生じるおそれのある場合には、迅速な情報提供が求められます。

2011年の紀伊半島大水害では、大規模な天然ダムが5箇所にて形成され、発災後直ちに緊急調査が行われました。現在でも、3箇所において調査を継続されており、出水による地形変化等が見られます。

このような状況に対して、中電技術コンサルタント(株)は、迅速、安全かつ効率的に調査する方法として、自動航行による無人航空機調査に取り組んでいます。

2. 技術の適用場面

従来の調査は、地上または防災ヘリによる監視が行われています。しかしながら、現場に立ち入れず、悪天候等で防災ヘリが出動できない場合は、調査できず、被災状況の把握に時間を要します。また、出水後の地上調査は、大規模崩壊地からの土砂流出等、二次災害の危険性が高いと考えられます。

そこで、これらの課題を解決する方法として、自動航行による無人航空機調査が挙げられます。自動航行は、予め設定したルートで繰り返し撮影ができるため、地形変化等の把握に有効です。また、二次災害の危険性がない地点から自動航行させることで調査員の安全性も確保できます。

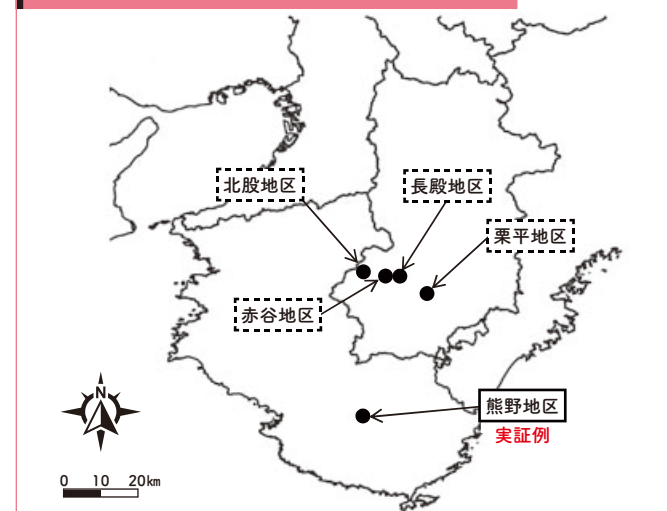
3. 技術紹介

ここでは、天然ダムの緊急調査における実証実験より、自動航行による無人航空機調査の有効性についてご紹介します。

(1)調査シナリオ

緊急調査実施箇所を対象に調査シナリオを策定し、実証実験を行いました。調査シナリオは、1回のフライトで地区全体の概要把握を目的とした遠望監視フライト（フェーズ1）を行い、その結果を踏まえて、変状箇所の詳細把握を目的とした近傍詳細確認フライト（フェーズ2）を行いました。フェーズ1では動画撮影、フェーズ2では静止画撮影を実施しました。

天然ダムの緊急調査実施箇所と実証例位置図



実証実験の概要と着目点



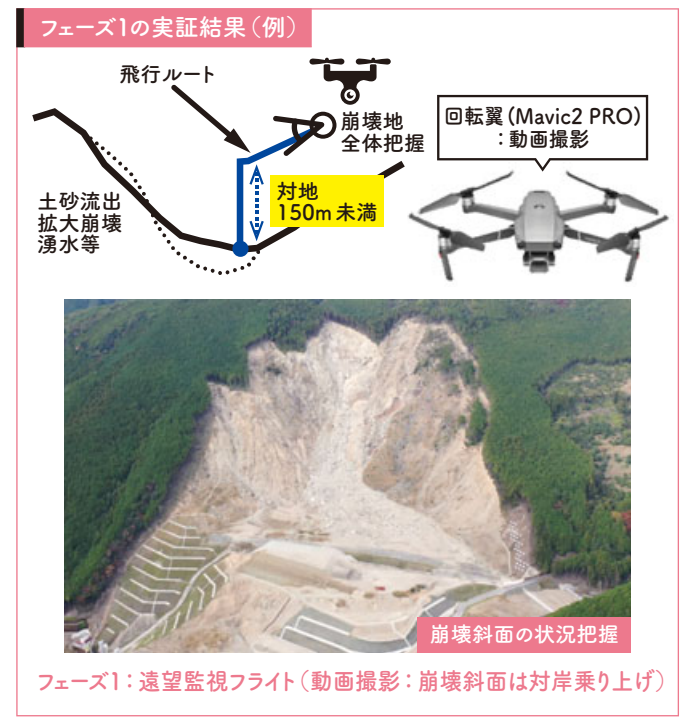
(2)継続監視調査

遠望監視フライト（フェーズ1）では、崩壊地の対岸斜面側から撮影することで画角を広げ、1回のフライトで、崩壊地含む地区全体の状態を把握しました。

次に、動画撮影の結果を踏まえて、着目すべき箇所に対する近傍詳細確認フライト（フェーズ2）を行いました。なお、複数の撮影方法から、着目箇所の詳細把握に有効な撮影方法を選択し、飛行を実施しました。

フェーズ2より、定点撮影は、構造物等の被災状況把握、オルソ作成、リアルタイムオルソ作成は、土砂移動等による地形変化把握に有効と考えました。なお、リアルタイムオルソ作成は、撮影と同時にオルソ画像が作成できるため、解析時間の短縮につながり、災害対応において有効となります。しかしながら、機体と送信機間のネット通信環境等が整っている必要があるため、適応範囲が限られます。

実証実験より、天然ダムの緊急調査において、自動航行によるUAV調査の有効性を確認しました。



フェーズ2の実証結果(例)



4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 山間地域におけるUAV等による自動巡回・画像取得技術検討業務【国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所 2019年度】
- 山間地域におけるUAVによる自動巡回・画像取得の試行について【第69回 2020年度砂防学会研究発表会】

5. おわりに

無人航空機等の技術は、日進月歩であることから、今後、最新技術動向を把握し、様々な場面での活用に向け、取り組んでいきます。

問い合わせ先 河川本部 水力水工部(空間計測技術グループ) Tel. 082-256-3355
企画本部 先進技術センター

無線設備設計のパッケージ化

無線回線計算ソフトの活用

1. はじめに

河川、ダム、沿岸、砂防及び道路の直轄事業における的確な管理や地震、局地的豪雨など自然災害の防止に資する社会インフラの整備は重要な業務であり、それら社会インフラの管理に要する情報の収集や伝達には、主に無線通信が用いられています。無線を用いる電気通信設備の設計においては、地形特性や空間的な無線特性をシミュレーションする必要があるため、中電技術コンサルタント(株)では、国土交通省の基準に準拠した無線回線計算ソフトを自主活用することで、設計業務をパッケージ化し、業務の効率化と様々なケースに対する検討を柔軟に対応しています。

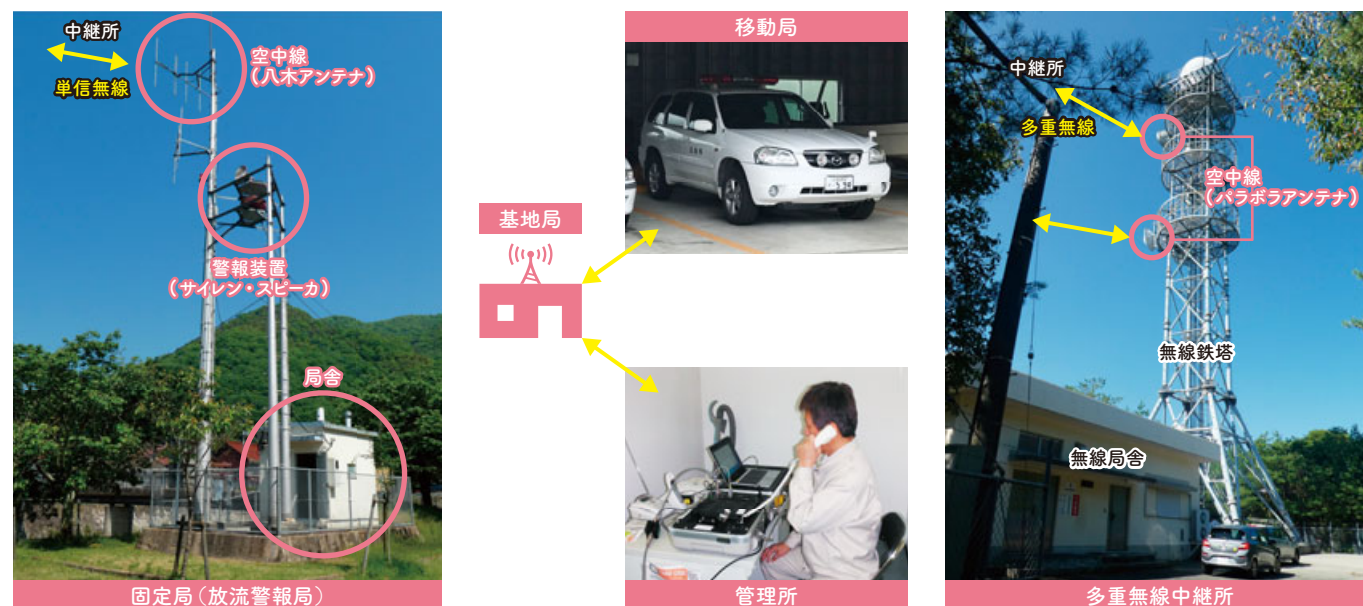
2. 技術の適用場面

(1)現場の端末局・中継所・管理所間の無線回線設計においては、次の課題があります。

- 課題①:** ダム管理用テレメータ・放流警報施設では、急峻な山間部や屈曲した流域に配置される観測局や警報局と中継所・管理所間の無線が安定して繋がるよう精度の高い無線回線計算が求められます。
- 課題②:** 河川及び道路の管理のため、巡視車による機動的な巡回に移動無線局が整備されており、広いサービスエリアにおける不感地帯を限りなく少なくする経済的な基地局の配置が必要となります。
- 課題③:** 中継所・管理所および上位の管理所を結ぶ幹線無線回線は、IP化に対応した新たな無線機器が開発されてきており、これらの無線機器の特性を踏まえた無線回線計算が必要となっています。

(2)無線回線計算シミュレーションソフトを次のような場面に適用し、効率的な回線設計を行っています。

- 【固定局単信無線】** 観測局や警報局などの固定局と中継所の無線機間の送受信レベルを自動計算し、回線設計書を作成します。特に、固定局の新設や移設の際は、様々な地形条件や無線機特性の下で回線設計を行い、配置設計を効率化します。
- 【移動局単信無線】** 基地局から移動範囲までの無線伝搬を自動計算し、平面的なサービスエリア図を作成します。移動範囲における不感地帯を視覚化することで、基地局の配置設計を効率化します。
- 【多重無線】** 中継所間や中継所-管理所間で使われるマイクロ波無線において、多種類の通信を多重して伝送する多重無線機の諸元を考慮した回線設計を行います。多重無線は防災上重要な回線であり、IP無線機や冗長構成などを条件に入れた回線設計を行います。



3. 技術紹介

(1)見通図

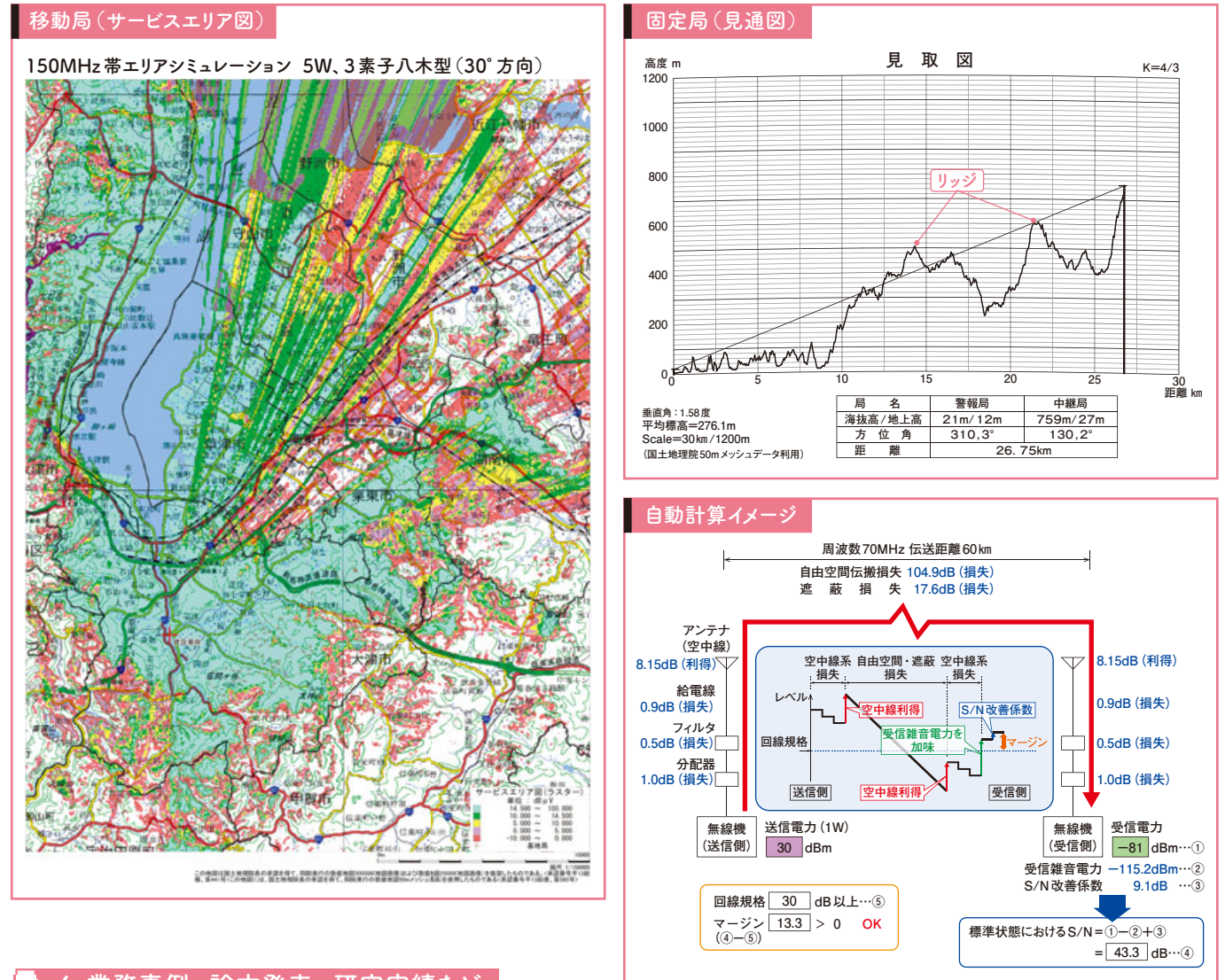
標高データを基に固定局間の見通しを图示し、無線回線構成の可否を計算します。周波数が低いテレメータ無線では見通しがなくても廻り込みで通信可能であり、リッジの深さと周波数で減衰レベルを計算します。

(2)サービスエリア図

設定した基地局からの送信電力に対する各地点の受信電力を逐次計算し、平面図上に受信レベルに応じて色分けして示します。これをサービスエリア図と呼びます。

(3)無線回線計算書

無線機からアンテナまでの無線局構成を条件として設定し、各機器における損失や利得、自由空間における伝搬損失等をデシベル (dB) で自動計算し、計算結果より計算書帳票を自動作成します。



4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- テレメータ・警報施設詳細設計【国土交通省 中国地方整備局 松江国道事務所 2019年度】
- テレメータ設備更新詳細設計【国土交通省 中国地方整備局 鳥取河川国道事務所 殿ダム管理支所 2019年度】
- 坂根堰多重無線設備詳細設計【国土交通省 中国地方整備局 岡山河川事務所 2019年度】

5. おわりに

実業務において、ソフトの有効性を確認し、業務を効率化しています。中電技術コンサルタント(株)は、今後も業務や受注活動で本ソフトを活用し、業務効率化を図っていきます。

問い合わせ先 電気本部 電気通信部 (第2グループ) Tel 082-256-3328

高齢者健診（お達者健診PLUS）の事業化検討

認知機能測定クラウドサービス

1. はじめに

中電技術コンサルタント(株)が理事として参画する(一社)健康長寿支援センターでは、介護予防及び健康寿命延伸のため、高齢者の健康水準の向上及び健康度の客観的な測定(以下「お達者健診PLUS」)、並びに老化による機能低下の防止に関する科学的根拠に基づく取り組み等を通じ、高齢者健診に関する事業化を目指しています。中電技術コンサルタント(株)では、認知機能のクラウド計測など主にお達者健診のIT化を推進し、お達者健診PLUSのビジネスモデル構築に取り組んでいます。



2. 技術の適用場面

2019年10月海田町後援のイベントとして西日本で初めてのお達者健診PLUSを企画・開催しました。

イベントには、講演会67名、測定者16名の方が参加されました。図1に認知機能測定システムの画面を示しています。測定の精度を確保するため、画面の切替り時間の制約、測定を妨げる余分な情報を画面に表示しないなど、東京都健康長寿医療センターで学術指導を頂きました。測定した結果は、東京都健康長寿医療センターで数年間にわたって蓄積された研究データに基づき、偏差値として測定者に提供しました。



認知機能測定の様子



講演会の様子

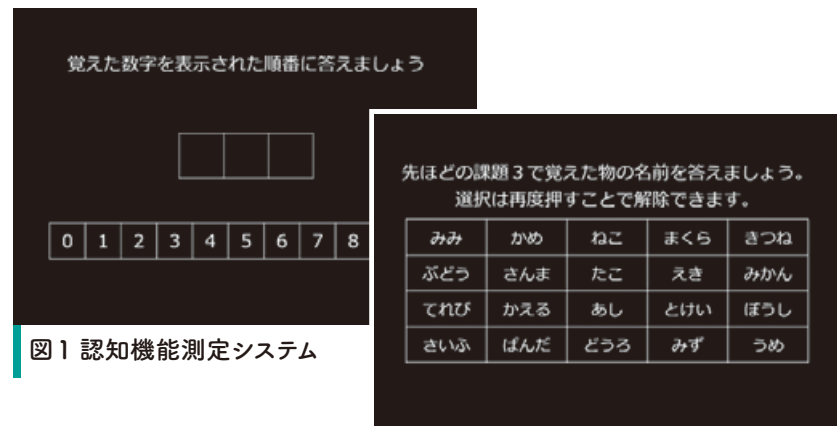


図1 認知機能測定システム

イベントちらし

お達者健診PLUS

「お達者健診PLUS」は、「運動健康・食事・社会参加」の3つの観点から介護リスクを測り出す新しい健康診断です。

開催日時 **西日本初!!**
2019年10月21日(日) 13:00~16:30

開催場所
ひまわりプラザ4F ひまわりホール
〒736-0052 広島県海田町南つもと町11-16

入場無料 講演会 13:00~14:00 (開場 12:30)
定員 120名

人生100年時代をイキイキと生き抜くために
講師/大 測 修 一 氏
地方自治体・個人、東京健康長寿医療センター・研究員、高齢者健康増進事業推進室 研究員兼
日本の健康長寿・介護予防の第一人者、理学療法士、臨床心理士
東京都健康長寿医療センター研究所の長期研究に基づき、健康で長生きするためのコツをお伝えします。

お達者健診PLUS 測定会 (一人あたり40分程度)
当日先着順 参加無料
14:30~16:30 (測定会受付 14:00~14:30)
測定会1部/14:30~15:30、測定会2部/15:30~16:30

いつでも自分らしく健康でいきいきとした生活を送るために、体力測定・口腔検査・認知機能検査などにより現在の身体の状態を確認し、介護予防についての具体的なアドバイスを行います。

対象 60歳以上の方 ※動きやすい服装、タオル・運動靴等をご持参ください。 ※病状に結果についての説明を受けたい方は事前予約をお願いします。

定員 20名 ※講演会にご参加いただいた方から先着順となります。

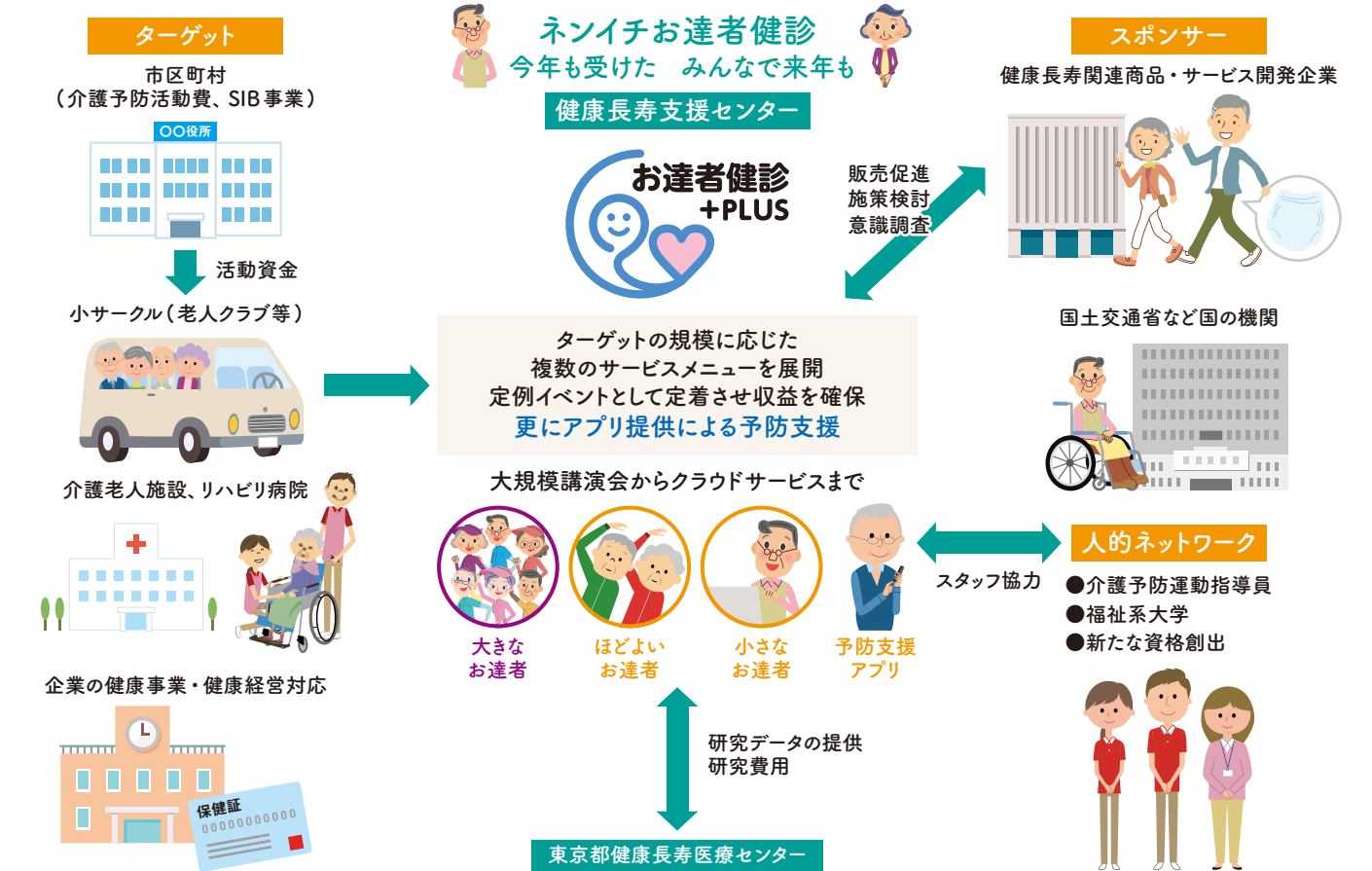
◎身 体 測 定・身長・体重
◎口腔機能検査・ガム(噛む力)・オーラルケア(口の健康度)
◎認知機能検査・簡単な記憶力(記憶力)・認知機能検査(日常生活能力・歩行速度)
◎認知機能検査・記憶・説明・もの記憶・ストローク・通称記憶

主催 (一社)健康長寿支援センター 後援 海田町 (協賛)パナソニック㈱、中電技術コンサルタント㈱
お問い合わせ先
一般社団法人 健康長寿支援センター 事務局
〒117-0052 東京都台東区板橋4丁目2-7 6F 7号 e-mail: kanku201@nccnet.co.jp URL: https://onozakiplus.co.jp/

3. 技術紹介

センターのビジネスモデルとして、以下を提案しています。

- (1)市町村や老人クラブ、高齢者施設から定期的にお達者健診を受託する。ターゲットの規模に応じて、複数の提供サービスを準備し、全国的な人的ネットワークを活用することで収益を確保する。
- (2)スポンサー企業によるお達者健診を企画し、高齢者の意識調査、商品のモニタリング調査を受託する。
- (3)自治体のソーシャル・インパクト・ボンド(SIB)事業として、成果報酬型の委託事業を受託する。



4. 業務事例・論文発表・研究実績など

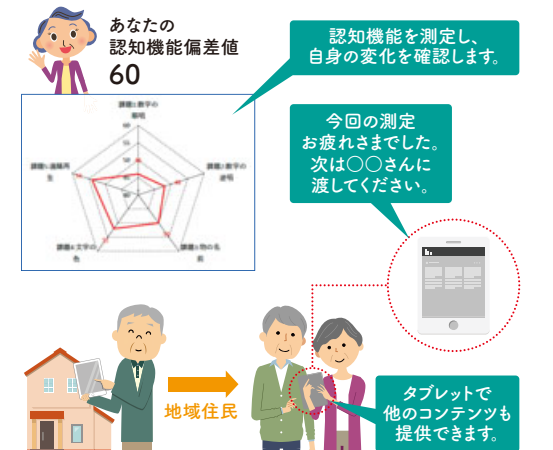
- 都市高齢者の健康長寿医療研究会【2019年度】
- 技術提案松江国道管内道の駅活用方策検討業務【2019年度】

5. おわりに(アフターコロナの活動)

アフターコロナでは、地域住民が集まる福祉イベントなど、積極的に開催することが難しい状況になっています。一方、高齢者の孤立という社会的な課題はより顕著化する可能性も指摘されています。今年度提案している「まるっと脳センサス」は、地域の複数のグループでタブレットをリレー形式でつなぎながら認知機能を測定します。地域で取り組むことで、高齢者を孤立させず、多くの人の認知機能の低下傾向も検出します。自治体では、取組み状況の促進や地域間を比較することで、健康長寿の効果を確認できます。

問い合わせ先 企画本部 情報企画部 Tel. 082-256-3363
企画本部 先進技術センター / 電気本部

お達者健診 PLUS 地域がつながって測る! まるっと脳センサス



家庭の電力データのヘルスケア分野への活用

スマートメーターデータを肥満予防指導に活用

1. はじめに

スマートメーターは通信機能付きのデジタル電力メーターで、2023年までにすべての電力メーターが取り換えられるため、スマートメーターデータを通じて「消費電力≒ひとの活動」の見える化が可能となります。そこで、当社では健康・福祉分野への活用法として、これまで「高齢者の見守り」への適用実証^{※1}を進め、昨年度からは「健康保険組合・民間企業の肥満予防指導(特定保健指導)」への適用実証を開始しました。

現代社会においては朝食の欠食や夜食の習慣化のように、食習慣は乱れる傾向にあります。また、交代制勤務などのシフトワークや残業時間の多い企業では、内蔵脂肪型肥満(メタボリックシンドローム)になりやすいことも報告されています。さらには、新型コロナウイルス感染症への対応を受け、企業の「健康経営」の実践が益々重要となっています。

※1: 2016年8月発行 技術レポート Vol.16 スマートメーターの電力使用量データを用いた高齢者見守り



2. 技術の適用場面

(1) 肥満予防保健指導<特定保健指導>の課題

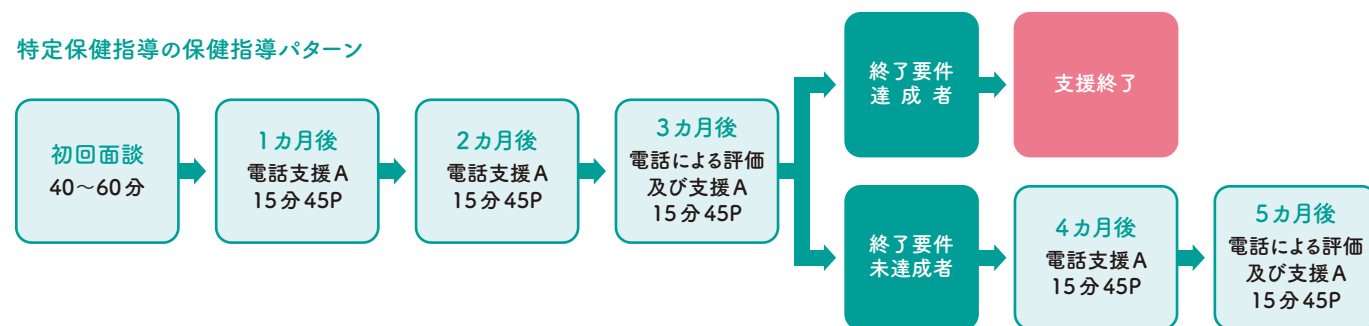
- 従来の健康保険組合等による特定保健指導は、初回・中間・最終面談による体重・腹囲・血圧の測定による介入指導、または体重・腹囲・歩数等の記録表を郵送してもらい電話支援による介入指導が標準で、日々の記録作業・郵送の手間や食事記録がない点が課題です。
- 現在、厚生労働省が進める特定保健指導モデル実施では、この手間を省いたスマートフォンのアプリケーションを取り入れ、日々の体重、歩数、血圧、食べたメニューをアプリに写真添付・記録し、その記録をもとに運動と栄養の指導介入する例が多くなっています。
- 特定保健指導における運動重視型と栄養重視型の介入指導のうち、栄養重視型の支援では食事内容(栄養構成と量)の情報とともに、食事と睡眠の時刻管理が重要となります。

(2) 肥満予防保健指導<特定保健指導>の介入指導へのスマートメーターデータ活用

厚生労働省の特定保健指導モデル実施としてスマートフォンのアプリを取り入れるとともに、食事と睡眠の時刻データをスマートメーターデータから推定する実証をコンソーシアム連携^{※2}により進めています。

※2: ヘルスケア事業コンソーシアム: 広島国際大学、株式会社 Welby、株式会社ホームナースと当社が連携

特定保健指導の保健指導パターン



終了要件: 健康診断結果から体重2kgかつ腹囲2cm以上の減少、もしくは、健診時の体重×0.024の体重及び同じ値の腹囲の減少

3. 技術紹介

(1) 電力データからの生活行動の読み取り

実証実験では電力データ1分値および30分値から睡眠、外出、食事準備の時刻推定をAI手法により実現し、指導介入に活用する取り組みを進めています。

※特許出願中 特開2019-140861、特開2020-28208

(2) スマートメーターによる電気使用量分析からの生活行動の時刻推定と指導員への事前情報提供

モニターの家族構成と生活行動を事前調査した上で、電力データ1分値および30分値から睡眠、外出、食事準備の時刻推定を行い、指導員に支援の事前情報として提供しています。

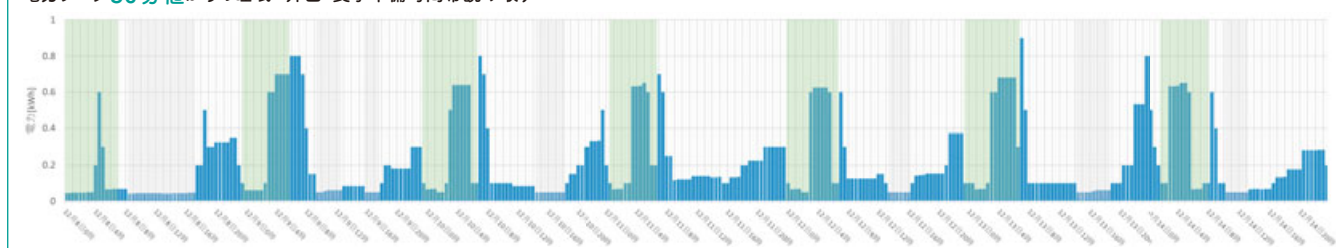
1分値のほうが使用機器の特徴を捉えるには精度が高いが、生活行動の概略を把握するには30分値でも可能と考えています。(赤色数字: 実時刻、緑色数字: 実食事時刻)

(3) 指導介入成果

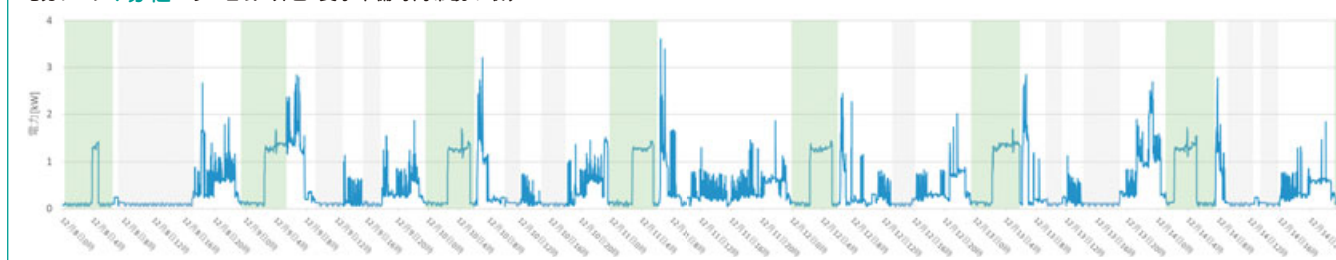
これまでにモニター参加した被保険者9名による指導介入効果は、徐々に体重と腹囲の減量に表れています。参加モニターの意見として、運動重視型より栄養重視型行動への介入指導の希望が多く、食事内容(栄養構成と量)の情報とともに食事と睡眠の時刻管理が重要であるため、電力データは有用と評価されています。

生活状況	8日(日)				9日(月)				10日(火)				11日(水)				12日(木)				13日(金)				14日(土)			
	0-6	6-12	12-18	18-24	0-6	6-12	12-18	18-24	0-6	6-12	12-18	18-24	0-6	6-12	12-18	18-24	0-6	6-12	12-18	18-24	0-6	6-12	12-18	18-24	0-6	6-12	12-18	18-24
睡眠時刻	23:30	23:00	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30	23:30
起床時刻	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00
外出時刻	8:30				9:30	16:00			15:00								13:00				14:30				10:30			
帰宅時刻		17:00			12:30	17:30			18:00				16:00				11:30	19:00			18:30				12:30			
外出時間		8:30			3:00	2:30			3:00				3:00				3:00	4:00			4:00				3:30			
朝食準備					6:00				7:00				7:00				7:00				6:30				8:00			
朝食					5:30				6:30				6:30				6:30				6:30				8:00			
昼食準備						13:00			12:00				11:30				12:00											
夕食準備					18:30				18:30				20:00				18:00				17:00				20:30			
夕食					18:00				18:30				18:30				18:30				16:30				20:00			
その他									19:28																			

電力データ30分値からの睡眠・外出・食事準備時間帯読み取り



電力データ1分値からの睡眠・外出・食事準備時間帯読み取り



4. おわりに

中電技術コンサルタント(株)は、スマートメーターデータの健康・福祉分野への活用サービスに取り組み、企業の健康経営に役立つ技術を提供していきます。

問い合わせ先 電気本部 電気通信部 TEL 082-256-3328 / 企画本部 事業企画部

📄 主な社外投稿・発表論文一覧(2019年度)

分野	学会・委員会/論文集	論文名
土木情報	2019年度土木学会中国支部研究発表会概要集	RPA (Robotic Process Automation) による処理自動化の試行と考察
	2019年度砂防学会研究発表会	平成30年7月豪雨災害におけるGISを活用した情報共有
	第15回GISコミュニティフォーラム	大規模土砂災害における災害調査へのArcGIS Online適用の検討
防災	応用測量論文集	災害調査におけるRTK受信機の性能評価
	令和元年度全国大会第74回年次学術講演会	土砂災害調査における調査支援システムの開発(その1)
	令和元年度全国大会第74回年次学術講演会	土砂災害調査における調査支援システムの開発(その2) -災害調査に用いるRTK受信機の性能評価-
	令和元年度全国大会第74回年次学術講演会	土砂災害調査における調査支援システムの開発(その3) -山間部におけるRTK受信機の測位性能の評価-
	令和元年度全国大会第74回年次学術講演会	土砂災害調査における調査支援システムの開発(その4) -構造物の点検調査におけるRTK受信機の測位結果と構造物図面データとの比較-
	令和元年度全国大会第74回年次学術講演会	粒状体のせん断抵抗速度依存性に関する数値解析的検討
砂防	2019年度砂防学会研究発表会概要集	山口県における土砂災害警戒情報の発表基準の見直し検討 -効果的な土砂災害警戒情報の発表に向けて-
	2019年度砂防学会研究発表会概要集	アメリカ西海岸における土砂・洪水氾濫対策
	2019年度砂防学会研究発表会概要集	平成30年7月豪雨による呉市天応地区における土砂・洪水氾濫の実態について
	2019年度砂防学会研究発表会概要集	H30.7豪雨災害対応におけるUAVの活用事例
	2019年度砂防学会研究発表会概要集	平成30年7月豪雨における住民の避難行動の実態調査 -坂町での調査事例-
	2019年度土木学会中国支部研究発表会概要集	山地斜面での雨水浸透と斜面崩壊の予測
	2019年度河川技術に関するシンポジウム	土石流危険度予測のための源頭部における豪雨時の雨水浸透過程に関する研究
	令和元年度建設コンサルタント業務研究発表会	土砂災害警戒情報の空振りの軽減を目的とした発表基準の検討 ~フラジリティ評価手法の提案と活用事例~
橋梁	第65回構造工学シンポジウム(構造工学論文集Vol.65A)	実橋載荷実験による高齢化したプラットラス橋の軸応力評価と力学挙動
	Bridge Engineering Institute Conference (BEI-2019)	Applicability and Constructing of Whole Analytical Model for Aging Truss Bridge to Evaluate Load Bearing Capacity in Maintenance
土質・基礎	7th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering	Numerical simulations on unsaturated soil experiments using tri-phase seismic response analysis
	令和元年度全国大会第74回年次学術講演会	盛土斜面の降雨に対する安定性照査法に関する一考察
海岸	土木学会論文集B3(海洋開発) Vol.75, No.2	水深葉長比を考慮した有効水草高さに関する検討
	土木学会論文集B2(海岸工学) Vol.75, No.2	振動流場におけるアマモ場内の流動解析
電力土木	令和元年度全国大会第74回年次学術講演会	ベイズ推定を用いた原子力発電所屋外重要土木構造物のフラジリティ曲線算定
	日本原子力学会 年次・大会予稿集	外的事象を対象とした統合的リスク評価手法の開発 その3:ベイズ推定を用いた原子力発電所屋外重要土木構造物のフラジリティ曲線算定
	ASRAM2019 (Asian Symposium on Risk Assessment and Management)	Bayesian estimation for generating fragility curve of high-fidelity structure model
	日本原子力学会 2020年春の年会	RI-PBに基づく新しい耐震設計体系のフレームワーク その3:地震動の応答スペクトル特性に着目した耐震多様性の評価
岩盤	第47回岩盤力学に関するシンポジウム	AN EXPERIMENTAL STUDY ON FRICTIONAL PROPERTIES OF FAULTS
	第47回岩盤力学に関するシンポジウム	岩盤不連続面のスティック・スリップ現象の速度依存性摩擦を考慮したシミュレーション

🏆 近年の表彰実績(2019年度)

年度	対象業務	発注機関	表彰内容
2019年表彰	芦田川父石地区河道検討外業務	国土交通省 中国地方整備局 福山河川国道事務所	所長表彰(優良業務、優秀建設技術者)
	太田川整備計画外検討業務	国土交通省 中国地方整備局 太田川河川事務所	所長表彰(優良業務、優秀建設技術者)
	富海拡幅外測量設計業務	国土交通省 中国地方整備局 山口河川国道事務所	所長表彰(優良業務、優秀建設技術者)
	栗平川他砂防施設設計業務	国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所	所長表彰(優良工事等施工者、優秀建設技術者)
	広島県自転車活用推進計画作成業務	広島県土木建築局道路企画課	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	国際拠点港湾 広島港 港湾計画改訂に伴う調査検討業務委託	広島県広島港湾振興事務所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	津之郷山守線(福山西環状線)道路改良事業に伴う設計業務委託(2工区)	広島県東部建設事務所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	福山港 港湾計画変更に伴う業務委託	広島県東部建設事務所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	一級河川 江の川水系 下領家右下谷通常砂防工事に伴う測量設計業務委託(地質調査)	広島県北部建設事務所庄原支所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	土砂災害警戒区域等の設定に関する調査業務(旧庄原市内・高野学区)	広島県北部建設事務所庄原支所	優良建設コンサルタント

📄 主な資格の有資格者数

資格名	資格者数	資格名	資格者数	資格名	資格者数
博士(工学)	17名	VEリーダー	3名	電気工事士(第1種,第2種)	8名
博士(理学)	1名	一級建築士	17名	電気工事施工管理技士(1級,2級)	11名
博士(学術)	1名	構造設計一級建築士	1名	工事担任者(アナログ,デジタル)	8名
技術士	248名	設備設計一級建築士	2名	第1級陸上特殊無線技士	6名
(上記のうち総合技術監理部門)	67名	一級建築施工管理技士	2名	エネルギー管理士	3名
RCCM	76名	補償業務管理士	9名	ITストラテジスト	1名
測量士	105名	宅地建物取引士	5名	システム監査技術者	5名
一級土木施工管理技士	113名	特定行政書士	1名	システムアーキテクト	5名
地質調査技士	12名	公害防止管理者(水質,騒音・振動)	8名	ネットワークスペシャリスト	1名
コンクリート主任技士	3名	環境計量士	4名	応用情報技術者	9名
コンクリート技士	3名	環境アセスメント士	1名	CALS/ECエキスパート	2名
コンクリート診断士	10名	土壌環境監理士	1名	気象予報士	2名
土木鋼構造診断士	5名	電気主任技術者(第1種,第3種)	12名		

2020.7.1現在