

Vol.21 | 2021.8発行

先進技術

- BIM/CIMによる建設プロセス改善検討
- UAVを活用した調査・点検事例

エネルギー・環境

- リサイクル土による液状化被害の軽減対策
- ダム貯水池・湖沼の水環境保全・管理技術

維持・管理

- 3次元データを活用した河川維持管理
- 社会インフラ設備(鋼構造物)の維持管理に資する非破壊検査技術
- 特別高圧変電所におけるRTKの実証検討

防災・減災

- AIを用いた洪水予測技術
- 堤体PSアンカー工法による堤体補強(耐震化)設計
- 海浜変形予測計算の高精度に向けた取り組み
- 3次元動的解析によるダムの耐震性能照査

ICT活用

- 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

AI活用

- AIを活用した画像解析技術の開発

Vol.20 | 2020.8発行

エネルギー・環境

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

維持・管理

- 橋梁点検業務における新技術の活用事例
- 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

防災・減災

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

その他(ヘルスケア)

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

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

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

中部事務所 〒460-0003 名古屋市中区錦一丁目4番25号
 TEL (052) 218-7354 FAX (052) 218-7355

関西事務所 〒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

九州事務所 〒812-0038 福岡市博多区祇園町1番28号
 TEL (092) 577-9705 FAX (092) 577-9706

東京支社 〒107-0051 東京都港区元赤坂一丁目2番7号
 TEL (03) 6890-3030 FAX (03) 6890-3153

東北事務所 〒980-0802 仙台市青葉区二日町14番15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

鳥取事務所 〒680-0812 鳥取市新品治町1番地2
 TEL (0857) 27-7944 FAX (0857) 27-7988

浜田事務所 〒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
 2022年10月移転予定 (新) 〒700-0984 岡山市北区桑田町18番21号
 TEL (086) 234-3530 FAX (086) 234-3560

広島支社 〒734-0001 広島市南区出汐二丁目3番29号
 TEL (082) 256-3344 FAX (082) 256-6198

福山事務所 〒720-0056 福山市本町4番5号
 TEL (084) 932-6831 FAX (084) 932-6832

三次事務所 〒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 〒754-0801 山口市小郡明治一丁目16番3号
 TEL (083) 972-2530 FAX (083) 972-6266

周南事務所 〒745-0801 周南市大字久米字東神女3196-1
 TEL (0834) 36-1554 FAX (0834) 36-1550



CEC技術レポート Vol.22 2022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

CHUDEN ENGINEERING CONSULTANTS TECHNICAL REPORT

Vol.22 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)を柱として推進しています。2021年4月には、先進技術センターを本部組織に改組し、「AI・IoTプロジェクト室」「BIM/CIMプロジェクト室」を新設しました。また、企画本部の中には、4つのプロジェクト「イノベーションプロジェクト」「カーボンニュートラルプロジェクト」「海外プロジェクト」「DXプロジェクト」を発足し、全社横断的に新業務・新事業開拓を推進しています。ここでは、当社の技術開発・研究開発の取り組みの一部をご紹介します。

先進技術

1 わが社におけるインフラDXの取り組み 2

エネルギー・環境

2 特別高圧送電線の海峡横断部の鉄塔設計 4
 3 海底ケーブルの調査におけるRTKの活用 6
 4 ダム放流設備新設に伴う堤体開口部の応力照査 8

維持・管理

5 UAVを活用した溪流・砂防施設の緊急点検 10
 6 建設コンサルタントによるISO55001活動の実践 12
 7 維持管理における新技術の活用事例 14
 8 事業・工事等監理のマネジメント技術 16

防災・減災

9 河川整備に応答した河道変化の把握と河道計画への反映 18
 10 AR技術の活用による自然災害リスクの可視化 20

拠点整備

11 日原にぎわい創出拠点「かわべ」の整備 22

プロジェクト活動

12 3つのプロジェクト活動紹介 24

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(2021年度) 28
 近年の表彰実績 29
 主な資格の有資格者数 29

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：429名(2022年6月1日現在)
 売上高：98億円(2021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)
- 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
- 土壌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)

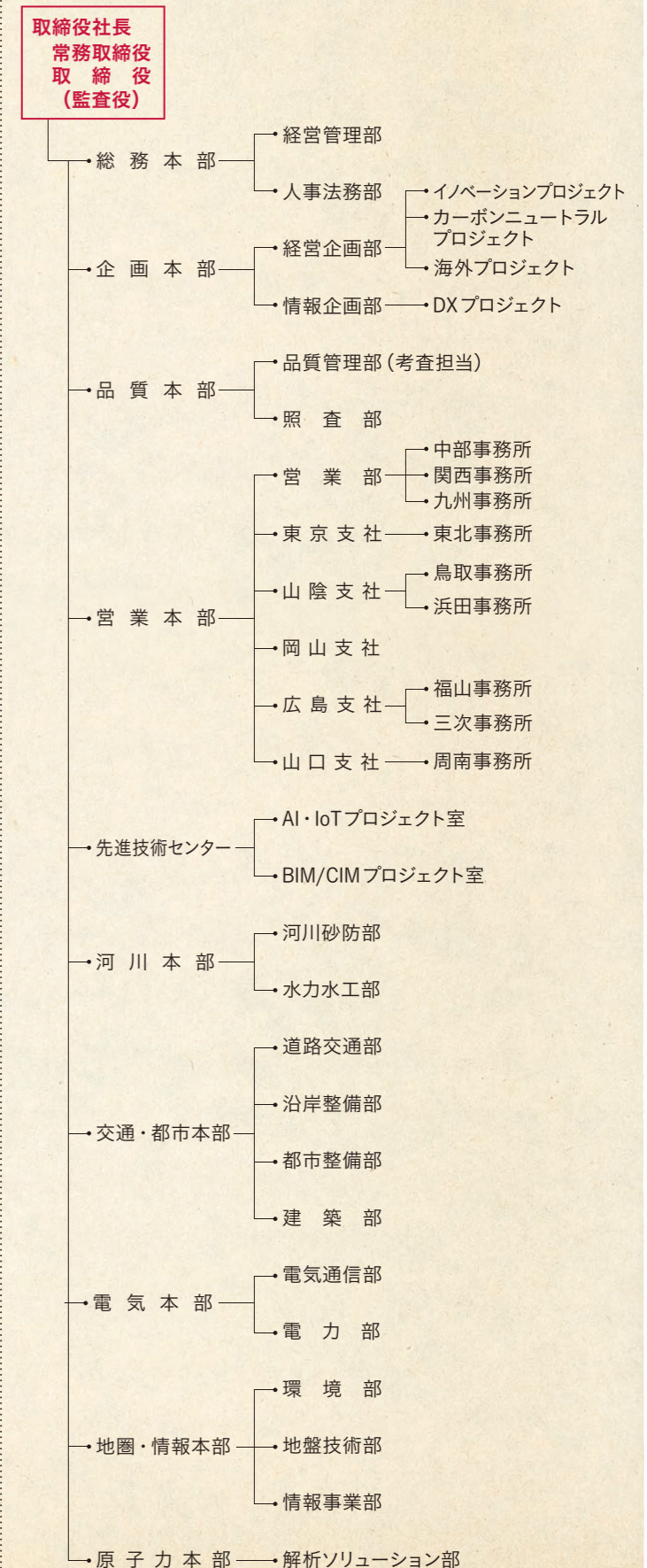
ISO27017

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、沿岸整備部)

組織図



わが社におけるインフラDXの取り組み

インフラDXによる生産性向上

1. はじめに

中電技術コンサルタント(株)先進技術センターでは、『ICT技術の開発・展開』『3次元計測～3次元設計』『G空間情報の活用』等の技術力強化を図り、全社横断的な組織として関係部署を支援し、社会の様々なニーズや課題に対して、スピード感を持って対応しています。

一方、国土交通省ではインフラDXを、これまでのi-Constructionの取り組みを包括・発展させて推進しています。先進技術センターでは、これまでの取り組みを継続するとともに、インフラDXの動向を注視しながら、社内の取り組みに反映しています。

2. 技術の適用場面

インフラDXの適用場面は多岐にわたりますが、本稿では、建築リニューアル設計時の点群データ活用と、UAV(無人航空機)による砂防関係施設点検の効率化について紹介します。

3. 技術紹介

建築リニューアル時の現況把握のための3次元点群データ活用

地上型レーザーキャナーを用いて、既存建築物の3次元点群データを取得しました。取得したデータは、3次元BIMモデル作成の基礎データとして活用しました。



また、展示品の移設を検討するため、展示品の3次元点群データを切り出して、移設計画作成に活用しました。



UAVによる砂防関係施設点検の効率化

① UAVのレベル3飛行※による砂防関係施設の全自動点検 (動画・静止画撮影、オルソ画像作成)

砂防施設の近傍にあらかじめ設置した格納庫からUAVが全自動飛行し、遠隔操作やリアルタイム映像監視による施設点検の実証実験を実施しました。

※レベル3飛行：目視外補助者無し自律飛行

関連動画(YouTube)



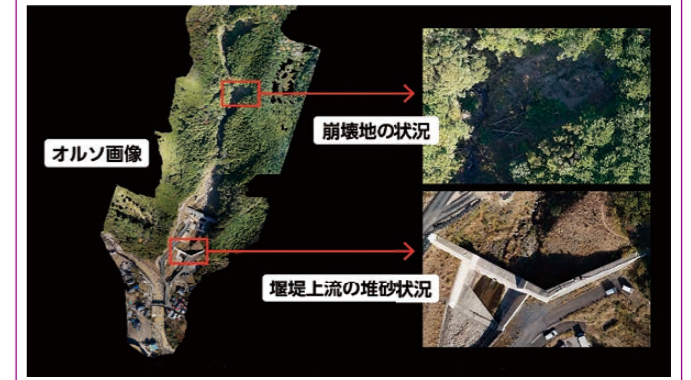
UAV格納庫(自動発進)



室内からリアルタイム監視



作成したオルソ画像



② UAVの自律飛行による砂防関係施設の点検

(UAV近接連続写真撮影による3Dモデル作成)

VisualSLAMと呼ばれる画像による空間認識技術を用いて、指定したエリアの3次元空間地図をUAVが自動作成します。作成した地図を用いてUAVがエリア内の写真を自動的に近接撮影します。(対象物までの距離：50cm)

UAVが撮影した1,120枚の写真からSfM/MVS技術を用いて、施設の維持管理に役立つ、高精細な3次元モデルを作成しました。



作成した3次元モデル



4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 令和3年度中国技術事務所構内施設整備検討業務【2021年度 国土交通省中国地方整備局中国技術事務所】
- 紀伊山系UAVの自律飛行による河道閉塞の点検・監視業務【2021年度 国土交通省近畿地方整備局紀伊山系砂防事務所】
※優秀技術者及び優良業務局長表彰受賞
- 那智川流域におけるドローンの全自動飛行による施設点検【令和4年度 砂防学会研究発表会】
- UAV(レベル3飛行)による河道閉塞の継続監視調査における3D地形モデルの精度向上検討【令和4年度 砂防学会研究発表会、若手優秀発表賞受賞】

5. おわりに

中電技術コンサルタント(株)では、インフラDXによる生産性向上が重要であると考えています。今後も、様々な最新技術動向を注視しながら、有用な技術を実際のフィールドに適用することで、一連の建設生産システムにおける生産性向上に向けた取り組みを継続していきます。



問い合わせ先 先進技術センター(AI・IoTプロジェクト室、BIM/CIMプロジェクト室) TEL 082-256-3370

特別高圧送電線の海峡横断部の鉄塔設計

島しょ部に安定した電力を供給するために

1. はじめに

島しょ部に電気を送るためには海峡を横断して電力を供給しなければなりません。その送電方法としては、

- (1)海底ケーブルによる送電
- (2)鉄塔による架空送電
- (3)橋梁へのケーブル添架による送電 など

が選択肢となります。

本稿では、この中から「鉄塔による架空送電」に必要な海峡横断部の鉄塔設計について、実際に中電技術コンサルタント(株)で実施した検討を例に紹介します。



海峡横断部のイメージ

2. 技術の適用場面

代表的な検討項目とその検討内容を以下に示します。

(1)風による電線の横振れ

海峡横断部は、鉄塔と鉄塔の間隔(径間長)が長くなることが多く、そのため径間中央付近では、電線のたるみ(弛度)が非常に大きくなります。また、海上であることから、高い頻度で海峡に沿って強い風が吹くことがあります。

これらの影響から電線が通常より横に大きく振れる現象が起き、電線同士の接触事故を回避するため、その振れ幅を予測し、電線間隔を決定するための検討を行います。

(2)既存の鉄塔位置での建替えに伴う部材干渉検討

海峡横断部の鉄塔では、建設費を抑えるため径間長をできるだけ短くすることが求められ、そのため鉄塔建替では新設鉄塔位置が地形的に既存のルート上であることが多くなります。鉄塔建替の施工は、電力の安定供給のため、できるだけ短期間の停電で施工する必要がある上に、狭隘な土地や、制約がある土地では鉄塔の建設地点が限定されるため、既設鉄塔を包み込む形で新規に鉄塔を建設する(包み込み工法)ことがあります。

この包み込み工法では停電制約がある中で、新しい鉄塔を組み立てながら送電する必要があり、部材同士の干渉、電線と電線の離隔距離、構造物間の所要離隔距離に対する最小接近距離を確認するなどの検討を行います。

3. 技術紹介

前述した検討についてその詳細を記載します。

(1)風による電線の横振れ

任意の径間において電線が風により横振れした状態を想定し、電線同士の所要離隔距離が確保できることを確認します。検討断面は、径間中央とすることが基本ですが、電線が複雑に交差する場合等は任意の径間断面について検討を行うこともあります。

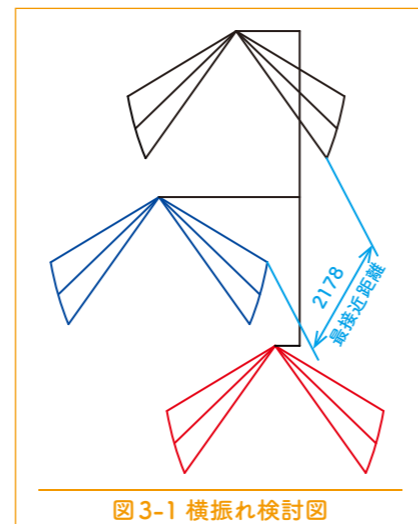


図3-1 横振れ検討図

(2)既存の鉄塔位置での建替えに伴う部材干渉検討

既存の構造物(鉄塔・基礎)が、撤去されていない状態で、これを包み込むように新たな構造物を建設する際に行う、構造物同士の干渉がないことを確認する検討です。鉄塔を正面と上から見たときに分けて、部材の干渉がないことを確認します。図3-2の黒線が既設鉄塔で、赤線が新設鉄塔です。

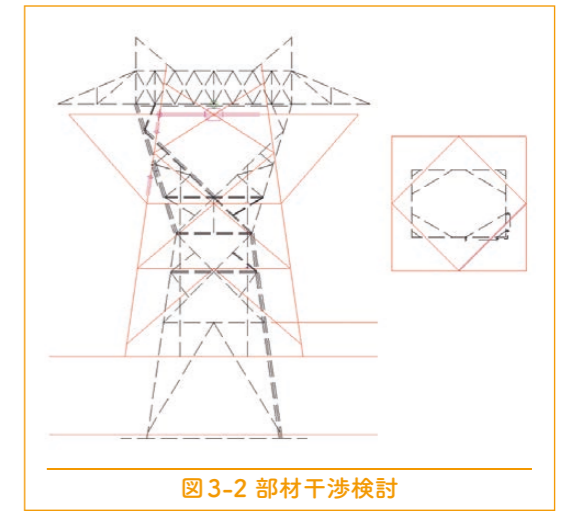
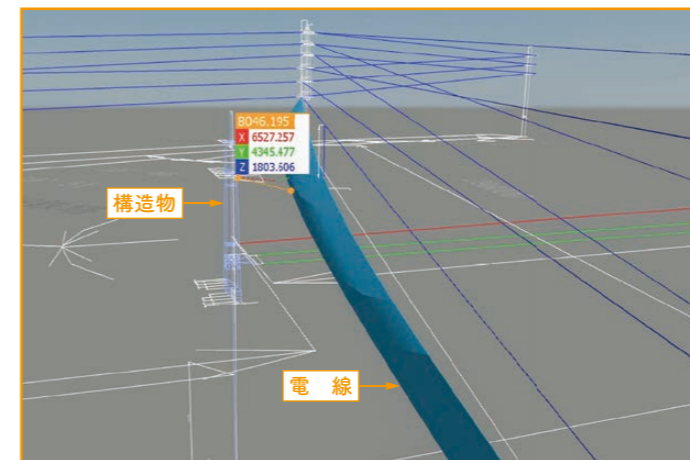
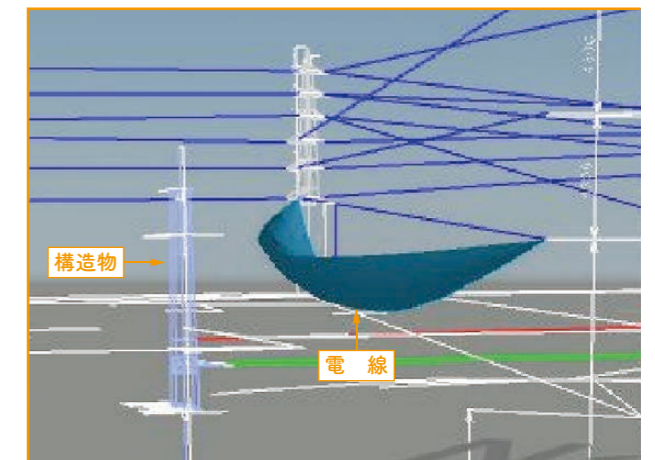


図3-2 部材干渉検討

これら2つの検討に当たっては、これまでは平面図と立面図を組み合わせることで行っており、ヒューマンエラー防止の観点から安全側の検討を行うことしかできませんでした。しかし、電線の離隔検討について、近年では3D作画ソフトを用いて、中電技術コンサルタント(株)が開発した電線の曲線を作成するプログラムと連携することで、弛度を考慮した電線が風により横揺れした場合の、他の工作物や電線との干渉の有無、および最接近距離を視覚的かつ詳細に確認することが可能となりました。一方、部材の干渉検討については、3D作画ソフトの適用方法について検討する等、3D作画ソフトの業務効率化に向けた活用方法を検討しています。依頼があれば、作画データを納品し、維持・管理用の3D図面としてもお役に立てており、鉄塔設計の高度化に貢献しています。



電線と構造物の最接近距離確認



電線横振れ時のサーフェス

4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 66kV 三菱金属直島線増強に伴う鉄塔・基礎設計業務【2016年度 中国電力株式会社】
- 大島二号支線海峡横断部鉄塔建替に伴う鉄塔・基礎設計および既設強度検討業務【2019年度 中国電力株式会社】

5. おわりに

3D作画ソフトを用いた検討において、現状は電線との離隔を確認することが可能ですが、部材同士の干渉確認や、土量計算等、適用範囲の拡大を検討する必要があると考えています。今後は、多くの社員が3D作画ソフトを習熟し、業務に活用できるようになり、3D検討を実施することで効率化ができる場面において、3D作画ソフトと連携した独自のプログラム開発を進め、鉄塔設計に係る技術力向上に取り組んでいきます。



海底ケーブルの調査におけるRTKの活用

調査精度の向上と効率化

1. はじめに

海上での位置情報取得にはGNSS (Global Navigation Satellite System) の活用が必須であり、今まで海底ケーブルに関する調査ではSBAS (Satellite-Based Augmentation System: 静止衛星型衛星航法補強システム) 方式のDGNSS (Differential Global Navigation Satellite System) を利用していました。この度、調査精度向上および効率化を目的としネットワーク型RTK (Real Time Kinematic) -GNSSによる測位方式を導入しました。

DGNSSでは、測定点とは別の既知点で測定した情報を補正情報として利用し、誤差を補正する相対補正という仕組みを用います。一方、RTKではこの相対補正に加えて電波の波長や位相も補正情報として利用しているため精度を向上させることができます。

RTK測位は実際に測位を行う「移動局(受信機)」に加え、座標既知点に「基準局(受信機)」を設置する必要があり、「受信機が2台以上必要」、「基準局(受信機)の設置に手間がかかる、常時監視が必要」や「移動局と基準局の位置関係による精度低下」等の問題点があります。

今回導入したネットワーク型RTK測位は利用者が現場で取得した衛星データと、周辺の電子基準点の観測データから作成された補正情報を組み合わせ、リアルタイムでcm級の測量を効率的に行う方式であり、利用者が現場に基地局の設置が不要等、従来の問題点が改善されています。

GNSS受信機の主な性能は以下のとおりです。ただし、使用環境等により異なります。

機器名称	Hemisphere V101 (従来使用)	Hemisphere V500 (今回導入)
平面精度	0.6m (SBAS使用時)	0.6m (SBAS使用時)、8mm+1ppm (RTK使用時)
方位精度	0.3°	0.27°

2. 技術の適用場面

・海底ケーブルに関する調査設計への適用

新設工事設計および張替工事設計へ適用可能です。

・類似業務への適用

海底送水管布設工事設計および点検業務等の類似業務へ適用可能です。

3. 技術紹介

位置情報の精度向上により以下の業務の際に得られる効果を紹介します。

【既設海底線位置探査】

サーチコイルにより既設海底線の位置を確認します。

- ・投錨等による事故減少
- ・張替工事時に効率的な作業が可能
- ・新設ルート選定時の精度向上

【潮流測定】

電磁流向流速計により潮流を測定します。

- ・正確な潜水時間管理が可能
- ・効率的かつ安全な潜水計画が可能
- ・防護対策設計の精度向上

【潜水調査】

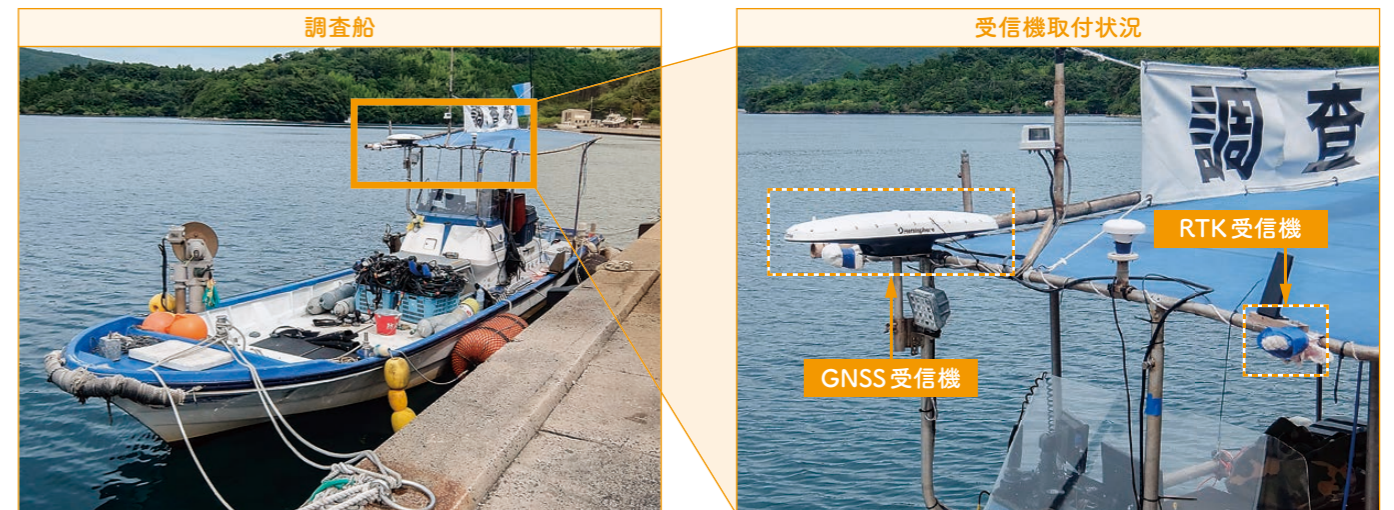
潜水士により新設予定ルートを目視確認(支障物有無確認)および突き棒調査を行います。

- ・調査位置の精度向上
- ・潜水作業の安全性向上
- ・施工時のトラブル軽減

【磁気探査、潜水探査】

磁気傾度計により磁気異常物位置を確認し、その内容を潜水士により確認します。

- ・探査漏れ防止
- ・探査測線および目的地への到達時間の短縮
- ・日進量の増加



4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 海底ケーブルに関する調査設計業務 39件受注
- 海底送水管に関する調査設計業務 4件受注 (2022年6月現在)

5. おわりに

RTK測位の導入により各調査の効率化および精度向上が期待できます。

しかし、海上での位置情報取得の精度は陸上での測定と比較した際に誤差が大きくなりやすいため、さらに精度を上げることができるよう改善することが重要です。

中電技術コンサルタント(株)では、新技術の導入、更なる機材の改良、調査手法の改善および実証試験を積極的に実施し、精度向上および効率化に取り組んでいます。



ダム放流設備新設に伴う堤体開口部の応力照査

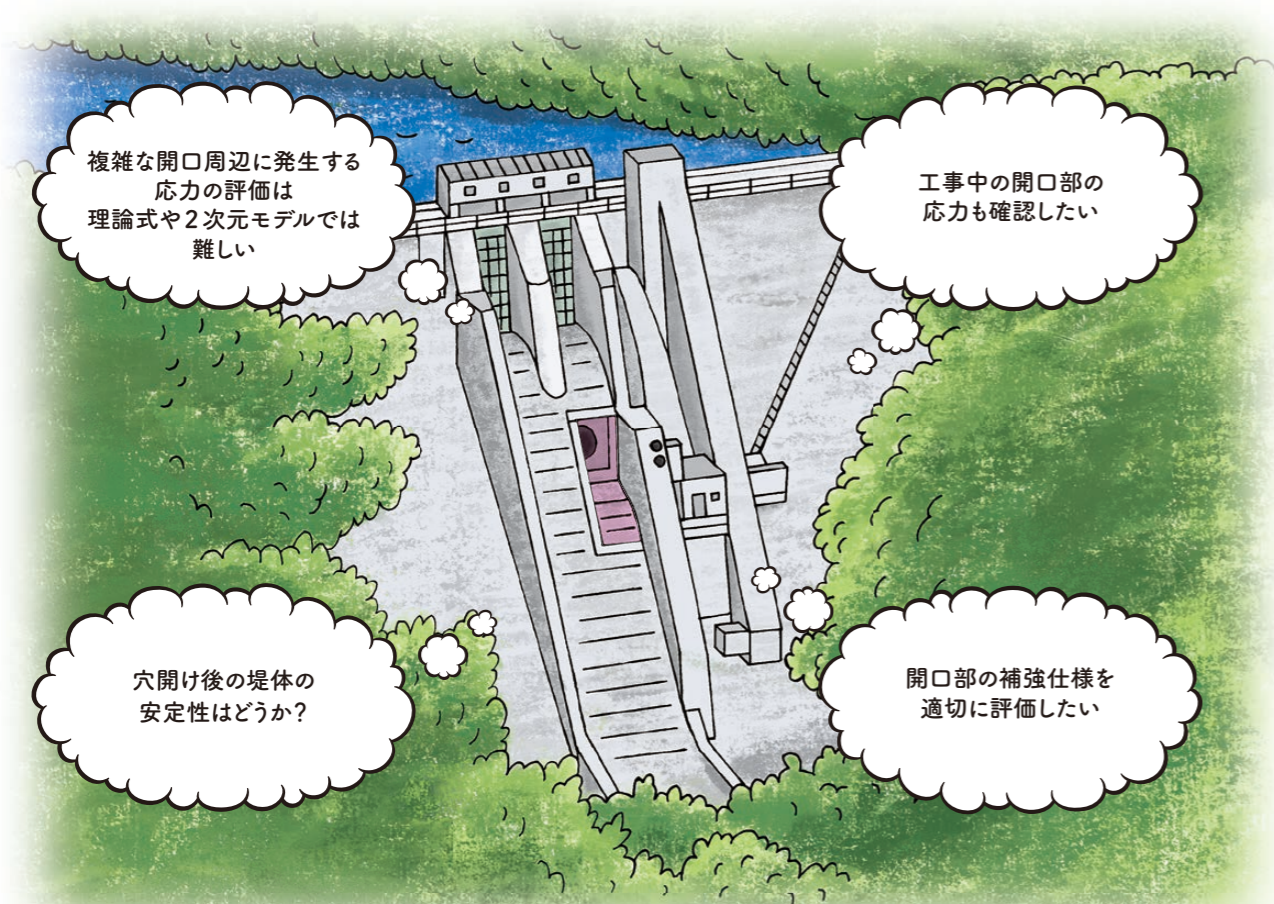
ダム再生への対応

1. はじめに

近年、3次元測量成果の活用や計算能力の向上により、形状が複雑な構造物に対しても3次元解析が可能となっており、挙動を適切に把握し、より合理的な評価・設計を行う必要性が高まっています。中電技術コンサルタント(株)では、そのようなニーズに対してこれまでに培った3次元解析技術を用いて様々な検討に対応しています。ここではその一例として、新放流設備設置に伴う既設ダム堤体開口部の応力照査に関する技術を紹介いたします。

2. 技術の適用場面

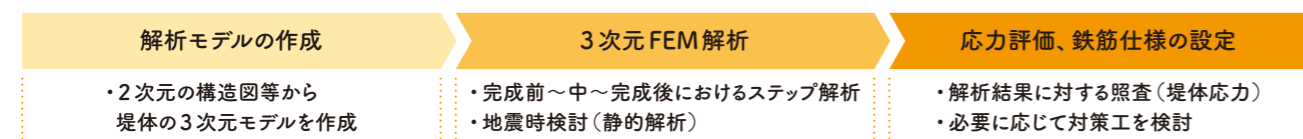
下図のように、洪水調整容量の確保を目的に、既設ダム堤体に開口を設けて放流設備を新設する場合、3次元モデルによる解析が必要になります。本技術はこのようなニーズに対応するものです。



3. 技術紹介

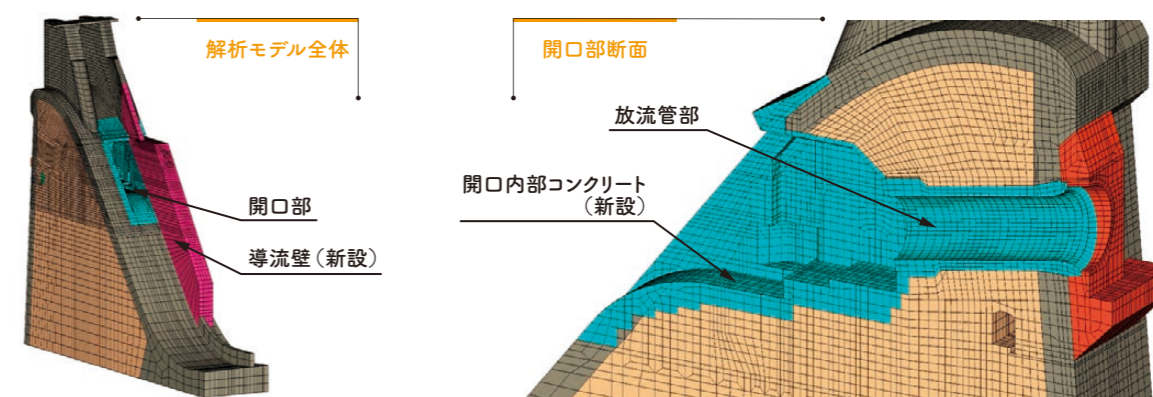
本技術は以下のような流れで行います。また、解析のイメージは右頁のとおりです。

3次元解析によるダム堤体開口部の応力照査

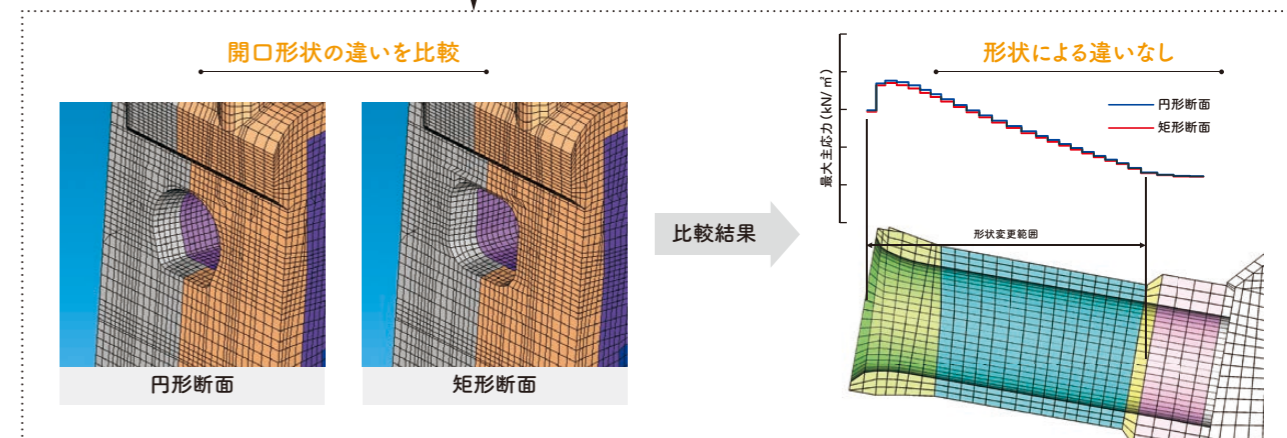
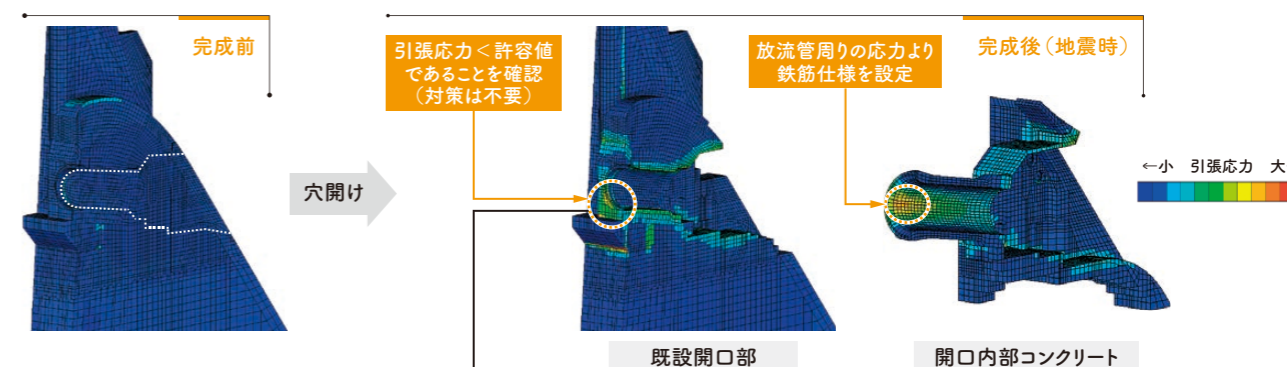


ダム堤体開口部の3次元解析のイメージ

3次元モデル(1ブロックを取り出してモデル化)



解析結果



4. 業務事例・論文発表・研究実績など

●R1 相模ダム新放流設備設計検討業務【2019年度 国土交通省関東地方整備局利根川ダム統合管理事務所】

5. おわりに

中電技術コンサルタント(株)では、ダムに限らずその他の構造物に対しても、お客様のニーズに応じた応力照査方法や対策案を提案します。

問い合わせ先 原子力本部 解析ソリューション部 Tel. 082-256-3416



UAVを活用した溪流・砂防施設の緊急点検

都市近郊におけるUAV活用

1. はじめに

近年、様々な分野において、UAV（無人航空機）の技術が活用されています。地震や降雨後の溪流及び砂防施設の緊急点検においても、これまで人が歩いて行っていた作業をUAV技術を活用することで、安全かつ効率的に実施することが期待できます。

本稿では「令和3年度無人航空機溪流点検方法検討業務」（国土交通省中国地方整備局広島西部山系砂防事務所）において実施した、都市近郊で住宅地奥の急峻な山裾に砂防施設が連担している箇所におけるUAV点検と溪流上流域や砂防施設の上流側の補助者の配置が困難な場所での目視外補助者無し自律飛行（以下、レベル3飛行）の試行を行った実証結果について紹介します。

2. 技術の適用場面

(1)緊急概略点検

地震や降雨の後に土砂流出の有無を確認する緊急概略点検では、降雨直後に溪流内に立ち入っの点検には危険が伴うことや、点検対象箇所が複数あるためUAVによる迅速な点検が有効な手段になります。しかしながら点検対象となる溪流は都市近郊に位置し、人家や電線等の支障物が近接するため、機体と支障物の離隔の確認が重要となります。

(2)緊急詳細点検

土砂流出が確認された溪流では、溪流上流域の崩壊地の確認や溪流内の土砂堆積状況、砂防施設の状況を確認する緊急詳細点検を行います。緊急詳細点検では、広範囲の飛行や砂防堰堤に近接しての飛行が想定され、急峻な地形や構造物に遮られ機体の目視が困難なことや、降雨後の危険な溪流内に補助者を配置することが難しいといった問題があります。このような場合においてレベル3飛行により目視外の飛行範囲においても補助者を配置せず、危険な場所に人が立ち入ることなく調査を行う技術の高度化が求められます。

3. 技術紹介

(1)3次元モデルを活用した飛行計画確認

既往LPデータと砂防堰堤の2次元設計図面、地上での現地調査結果を基に、3次元統合モデルを作成し、モデル上で3次的に飛行計画を確認して、機体と支障物の離隔を確認しました。

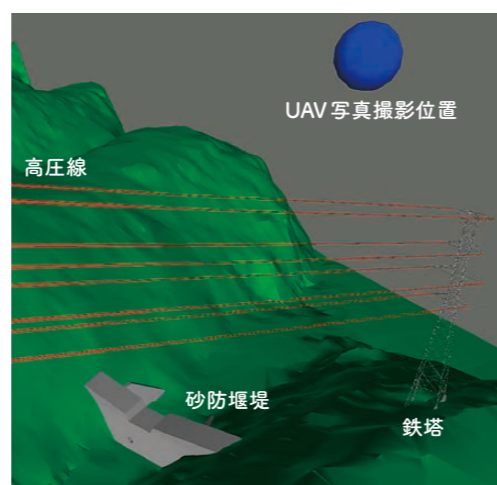
このモデルにより、あらかじめ支障物との離隔や対地高度を3次元空間で把握しておくことで、緊急時であっても安全かつ迅速に飛行することが可能となります。

(2)現地実証結果：緊急概略点検

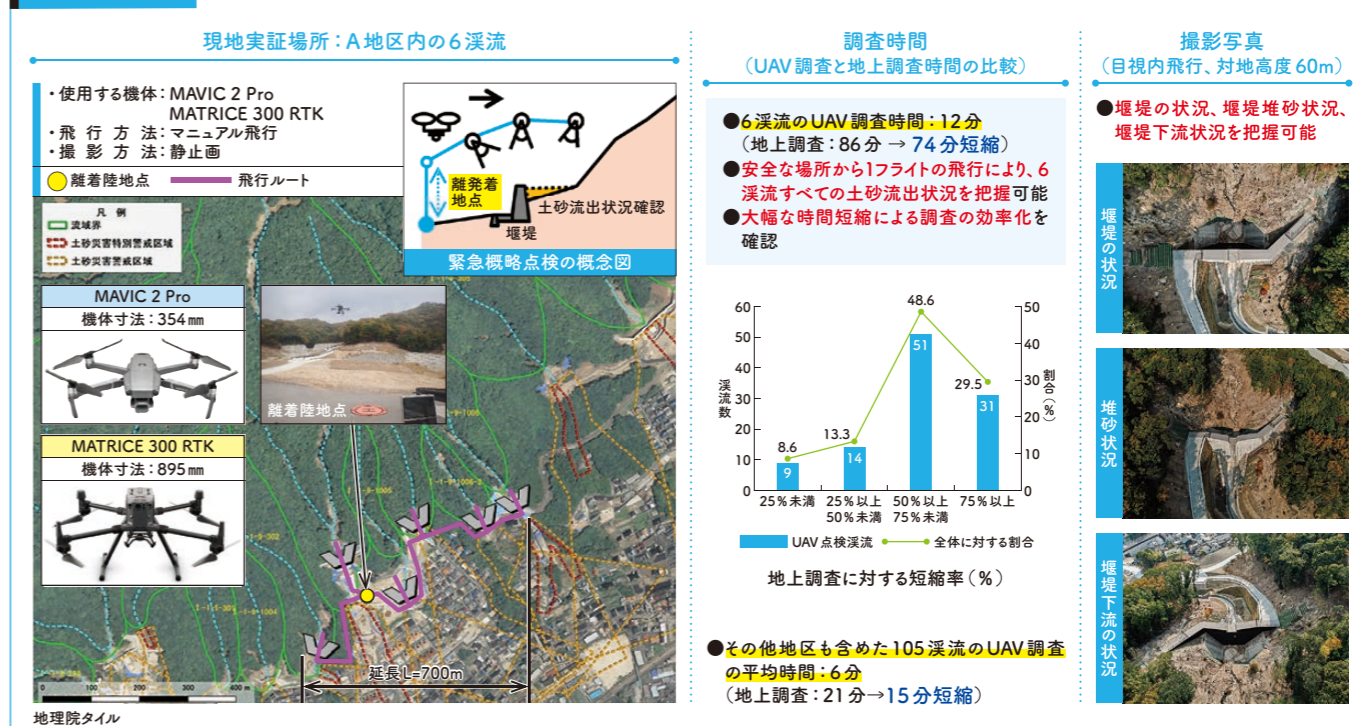
緊急概略点検の実証では、事前に計画した安全な飛行計画を基に、現地状況に合わせた飛行・撮影を行うことで、山裾に連担する6つの溪流を1回のフライトで迅速に調査することができ、地上調査時間と比較して74分の短縮を図ることができました。緊急点検では同時期に複数地区を点検する必要があるため、1フライトで複数の溪流を調査することで大幅な時間短縮による調査の効率化が可能になります。

(3)現地実証結果：緊急詳細点検（レベル3飛行）

緊急詳細点検では、航空局へ許可・承認申請における技術的・法的に高いハードルをクリアし、レベル3飛行の許可を得た上で実施しました。離着陸場所から700m先の調査地点まで自動で飛行し、動画撮影を行うことで溪流内の状況を確認することができました。また、本実証では調査の高度化への取り組みとして、災害時などに短時間で地形の変化を確認できる「リアルタイムオルソ作成」や簡易的なレーザ計測により3次元点群データを取得し、断面図から砂防堰堤の土砂堆積状況等を精度よく確認することができました。



緊急概略点検



緊急詳細点検（レベル3飛行）



4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 都市近郊におけるUAVを用いた緊急点検方法の検討【令和4年度 砂防学会研究発表会概要集】

5. おわりに

中電技術コンサルタント(株)では、UAVを活用した緊急調査・砂防施設点検に取り組んでいます。今後もUAVの最新動向を踏まえながら、UAV技術や取得データ活用のトップランナーを目指します。

問い合わせ先 河川本部 河川砂防部（砂防IIグループ） TEL 082-256-3347



建設コンサルタントによるISO55001活動の実践

空港進入灯橋梁のアセットマネジメント

1. はじめに

ISO55001は、2014年1月に発行されたアセットマネジメントに関する国際規格です。国はインフラの老朽化に伴うインシデントの顕在化により、2013年にメンテナンス元年を宣言し、政策の舵を維持管理へ大きく切りました。中電技術コンサルタント(株)道路交通部では、2015年にメンテナンスを専門とする保全グループを立上げ、2020年7月にISO55001に準拠したアセットマネジメントシステムの認証を取得し、活動を続けています。

2. 技術の適用場面

(1) 私たちが探究したいアセットマネジメントとは

これまで私たちが取り組んできた維持管理業務は、アセット(公共インフラ等)の健全性を点検・診断し、長寿命化計画や補修設計により、アセットオーナーによる年度サイクルのPDCA活動を補助する内容でした。しかし、私たちが求める将来像は、維持管理について体系的かつ主体的、長期的にアセットマネジメントを実践・コンサルティングすることです。

(2) 技術の適用場面

アセットを持たない建設コンサルタントが、アセットマネジメントを実践するためには、アセットを特定し、継続的に業務へ携わることが前提となりますが、例えば、国道の道路橋に関して、継続的に同じ業務を受注するには、仕組みとしても膨大な橋梁数の面でも困難な現状があります。そこで、対象数や構造が限定的で、架け替え等が困難でマネジメント効果が高く、アセットオーナーが民間会社等で継続的な業務提携の可能性が考えられる、空港進入灯橋梁から取り組みを始めることにしました。

3. 技術紹介

(1) 対象構造に特化したアセットマネジメントシステムの構築

道路交通部では、空港内の橋梁に特化したアセットマネジメントマニュアルをISO55001規格に準じて作成し、業務毎にアセットマネジメント目標を設定、リスクアセスメント、パフォーマンス評価及びシステム監査、追跡調査するシステムを構築しています。

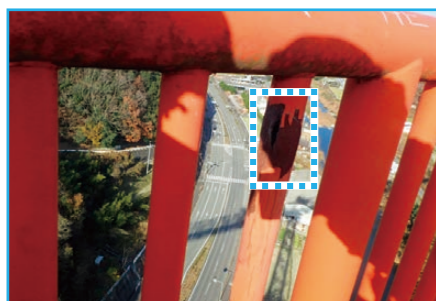
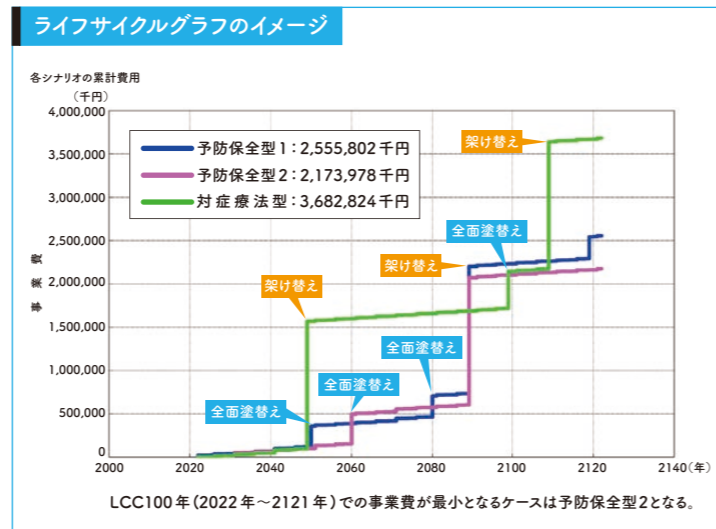
(2) アセットオーナーへの維持管理計画コンサルティング

・長寿命化計画の提案

5年毎の定期点検結果から劣化予測を行いLCC-100年の維持管理方法を提案します。劣化状態から補修の優先順位を提案し維持管理予算に応じてコストリングします。

・簡易措置方法の提案

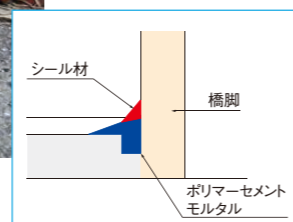
進入灯橋梁特有の劣化箇所について簡易補修を提案します。



紫外線硬化型FRPシートの提案例
(IB NETIS CB-990022-VE)



橋脚地際部滞水処理法の提案例



(3) 研究・技術開発を通じた教育・研鑽活動

・ARによる定期点検作業の効率化

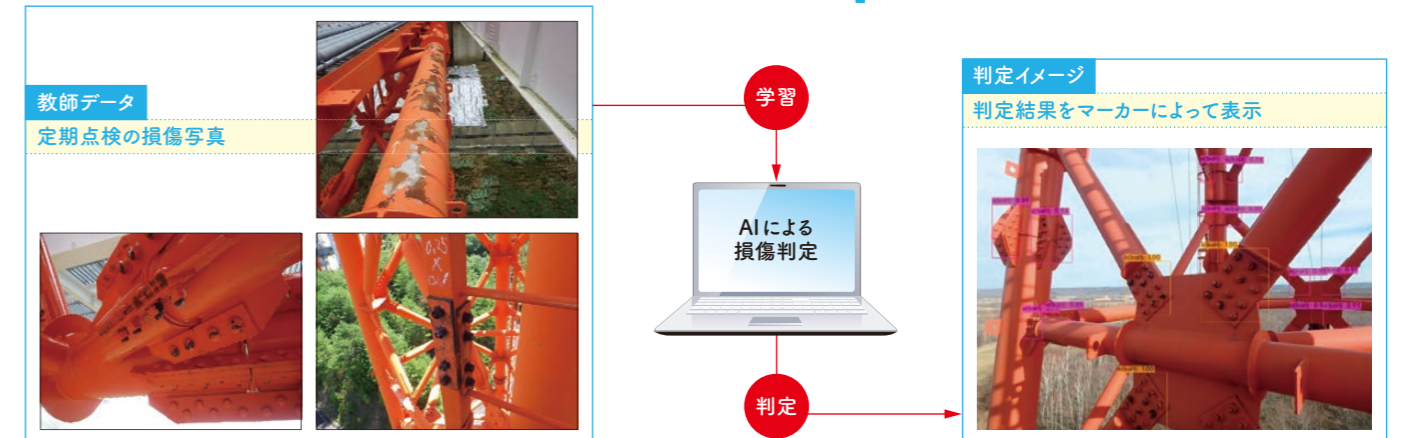
類似する損傷の中から特定の損傷を損傷図より探すには時間がかかります。このため、AR技術を活用して損傷特定の時間短縮や効率化に向けて技術開発に取り組んでいます。

・AIによる診断補助システムの開発研究

腐食損傷写真をAIにより深層学習させ診断技術の向上、効率化に向けたシステム開発に取り組んでいます。



ARによる損傷特定イメージ



(4) 専門の技術・技能を活用したサービス

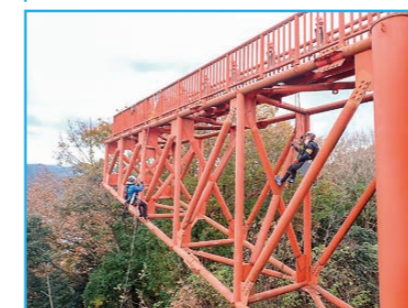
・進入灯橋梁に関するマニュアル作成・改訂

進入灯橋梁定期点検マニュアル(山岳橋、海上橋上部工編)

・ロープ高所作業等による点検および簡易措置作業の実施

・トレスル橋脚基部の非破壊試験

ロープ高所作業等による点検および簡易措置作業の実施



ロープ高所作業による点検状況



タッチアップの作業状況

トレスル橋脚基部の非破壊試験



橋脚基部の非破壊試験
(IB NETIS: CB-110028-VR)

4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 広島空港電波高度計用地(人工地盤)実施設計【平成20年度 土木学会中国支部研究発表会】
- AR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】
- 釧路空港他1空港進入灯橋梁定期点検調査【2017年度 国土交通省東京航空局】※優良工事等施工者局長表彰受賞
- 広島空港進入灯橋梁等健全度調査業務【2020年度 国土交通省大阪航空局】※優良工事等施工者局長表彰受賞

5. おわりに

今後は、成熟度評価によるアセットマネジメントシステムの改善、UAVやロボットとAIを融合させたRPA技術の研究・開発により、更なるアセットの価値向上に取り組んでいます。



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

維持管理における新技術の活用事例

港湾・漁港・海岸に係る維持管理の高度化・効率化

1. はじめに

これまで、港湾、漁港、海岸等の構造物の点検は、調査員による目視調査が一般的でした。ただし、これらの構造物は水中部も含めて調査員が容易に立入り、点検を行うことが困難な施設が多く、施設の性能低下度の評価は定性的な点検結果から行わざるを得ないことが課題となっていました。

これは、調査員の点検技術のバラツキや対象箇所の損傷の計測が困難な事に起因しており、その結果、補修計画の立案にあたっては現地の正確な施工条件が加味されないまま実施されているケースがあり、補修設計時において工法を再選定する手戻り等がありました。

ここでは、中電技術コンサルタント(株)が実際に点検業務において取得した3次元点群データとその活用方法について、具体的な事例を基に紹介します。

2. 技術の適用場面と技術紹介

適用場面①: 安全かつ効率的な調査がしたい

海に面した構造物の調査では、対象施設により以下に示すような課題がありました。

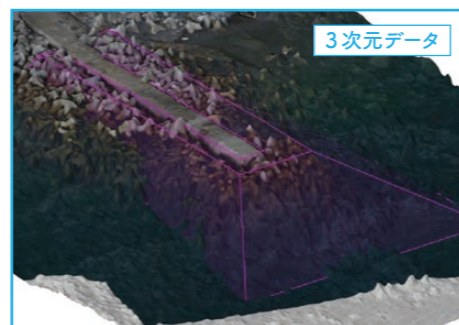
・落水や滑落のリスク ・水中部の視界不良 ・損傷箇所の位置特定 ・計測精度

技術紹介①-1: マルチビーム+UAVによる消波ブロックの損傷調査

水中部はマルチビーム測深機、水上部はUAV写真測量で取得したデータを合成することで、水中部も含めた施設全体の3次元現況モデルの作成ができます。これにより、劣化・損傷の規模の計測や当初断面(計画断面)との比較から消波ブロックの不足数量の算出が可能となります。



損傷規模の把握

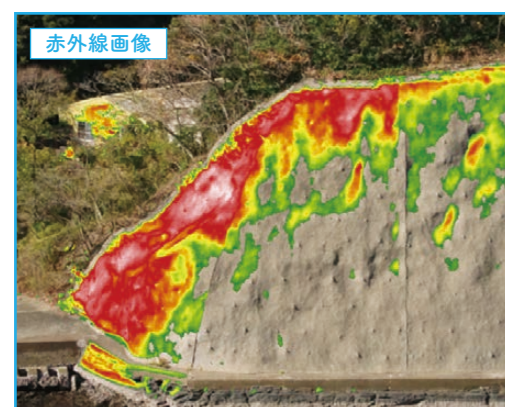


不足数量の把握

技術紹介①-2: UAV(赤外線カメラ搭載)による法面全体の損傷調査

UAVにより撮影した画像からはひび割れや欠損、赤外線画像からは午前と午後のモルタル表面の温度差によるモルタルの浮きや漏水箇所の確認が可能となります。

また、①-1、①-2は従来の調査では潜水や高所といった危険な作業を伴いますが、上記技術を併用することで異常箇所についてのみ調査員による確認を行うことができ、安全面、効率面ともに現地作業の負担を軽減することができます。



赤外線画像による「浮き」可能性箇所



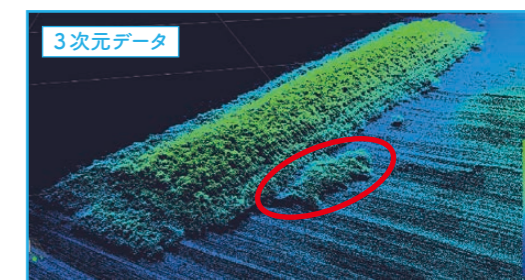
写真・赤外線画像から作成した損傷図

凡例	
記号	劣化・変状の種類
	0.50mm未満
	0.50~1.00mm未満
	1.00~2.00mm
	2.00mm以上
	エフロレッセンス
	漏水・滴水・しみ
	吹付浮き

技術紹介①-3: UAVによる離岸堤の損傷調査

浅水域に設置された離岸堤や潜堤は、UAVに搭載したグリーンレーザにより、水上部と水中部の3次元データを同時に取得することが可能となります。

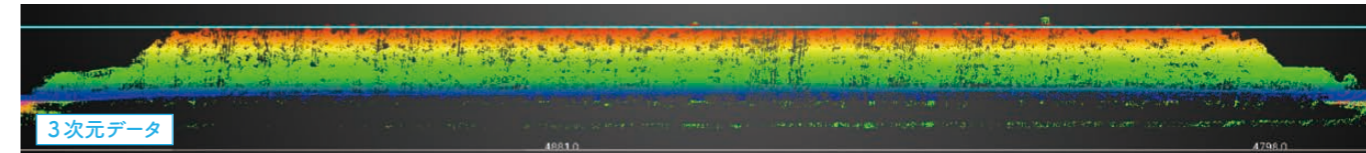
本技術導入により得られる効果は、技術紹介①-1と同様です。



3次元データ
ブロックの散乱

計画天端高との差分計測可能

計画天端高



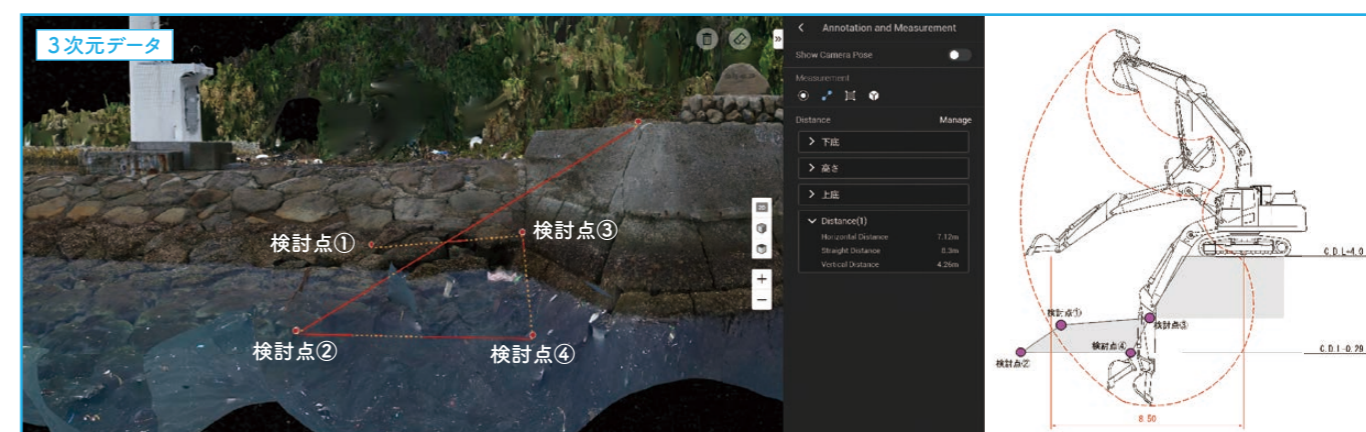
適用場面②: 点検結果から補修計画を立案する際に実施工を考慮したものとして

点検結果から損傷状況について評価を行い、補修計画を立案した上で、長寿命化計画としてとりまとめますが、補修計画については一般的な補修工法を適用し、ライフサイクルコストを算出することに留まります。

実際の補修設計時に、再度詳細な調査の実施と補修方法の選定を行うことにより、補修工法が変更となる場合がある等、長寿命化計画立案時の補修工法選定の精度向上が課題でした。

技術紹介②: 3次元データの補修工法選定への活用

取得した3次元データを基に、損傷箇所と使用する施工機械の正確な位置関係を把握することで、選定した補修工法の実施工での適用の可否について判断が可能となります。併せて、補修数量についても3次元データを活用することで正確な数量の把握が可能となります。



3次元データで陸上から施工箇所までの離隔距離を計測

3. 業務事例・論文発表・研究実績など

- ①-1、②四国西南航路施設保全対策検討業務【2020年度 国土交通省四国地方整備局松山港湾・空港整備事務所】
※優秀技術者及び優良業務事務所長表彰受賞
- ①-2 令和3年度万関瀬戸航路施設現況調査【2021年度 国土交通省九州地方整備局長崎港湾・空港整備事務所】
- ①-3 管内一円海岸高潮対策(補正)工事に伴う測量調査業務委託 第1工区【2021年度 山口県柳井土木建築事務所】

4. おわりに

中電技術コンサルタント(株)では、新技術により得られた情報を本来の目的である維持管理の点検だけに留まらず積極的に多様な場面に活用し、高度化や効率化に取り組んでいます。



問い合わせ先 交通・都市本部 沿岸整備部(保全計画グループ) TEL 082-256-3351

事業・工事等監理のマネジメント技術

建設事業の推進をサポート

1. はじめに

複数の施設の整備を伴う建設事業は、建設計画の策定、調査設計、工事の実施、完成後の維持管理という様々なプロセスがあります。事業を推進するためには、各プロセスにおいて多様かつ複雑な調整、実行、総合的な進捗管理が求められ、事業全体を俯瞰した効果的かつ効率的なマネジメント技術の発揮が不可欠です。

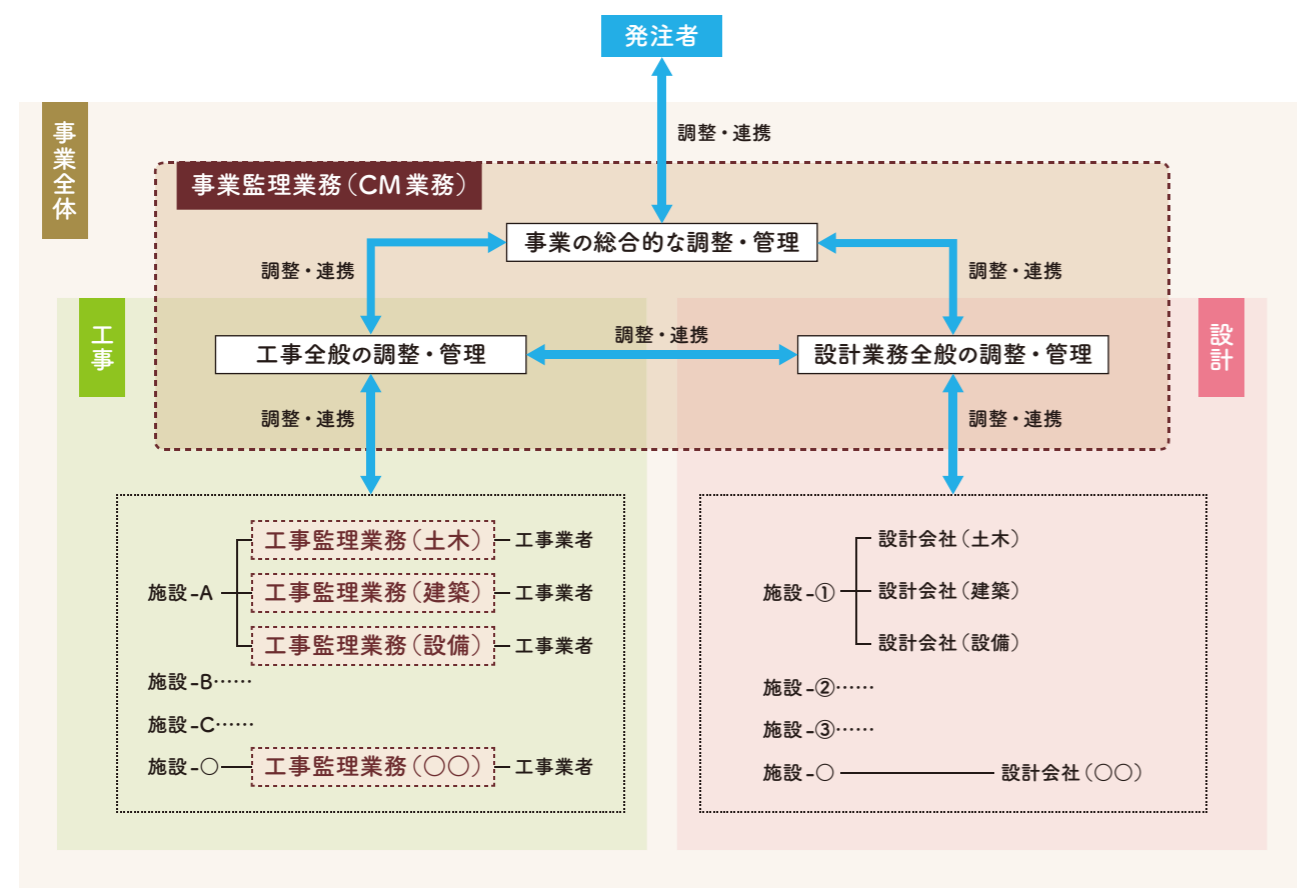
中電技術コンサルタント(株)では、発電事業や処分場整備事業、特殊性を有する防衛施設整備事業を対象として、事業の適正かつ円滑な実施の確保を目的とし、技術的な中立性を保ち発注者の側に立って、事業全般に係る総合的な事業監理業務(CM業務)や、特定の工事を対象とした工事監理業務など、各種マネジメント業務を行っています。

2. 技術の適用場面

建設事業における発注者のニーズや要求事項を把握し、発注者の利益を確保するために、建設計画の策定、調査設計、工事の実施、完成後の維持管理の各段階における、事業の全体計画の工程、進捗等の管理や、建設工事における工程、出来形、品質等管理の各種マネジメント業務の全部または一部を発注者の補助者として行います。

3. 技術紹介

マネジメント業務の体制の一例



(1) 事業監理業務 (CM業務)

① 事業の総合的な調整、管理

事業全般を対象として、総合的な調整による進捗等の管理を行います。実施に当たっては、関係者間の合意形成に必要な調整や、コスト管理を含めた効率的な事業の進捗に繋がる方策の提案、事業の進捗に伴い発生する課題の解決策の提案、実施に必要な関係者間調整などを行います。

② 事業に係る工事全般の調整、管理

事業に係る建設工事全般を対象として、総合的な調整による進捗等の管理を行います。実施に当たっては、対象となる各工事の仮設計画を含めた工事工程等の整理、工事進捗状況の管理、工事実施上の課題解決に向けた関係者間調整などを行います。

③ 事業に係る設計業務全般の調整、管理

事業における設計業務全般を対象として、総合的な調整による進捗等の管理を行います。実施に当たっては、対象となる各設計業務の進捗状況の確認や管理、設計上の課題や問題点の整理、課題解決に向けた関係者間調整などを行います。

(2) 工事監理業務

特定の建設工事を対象として、工事の設計図、計算書等の工事図書の照合、工事の施工方法や出来形、品質などの施工状況の確認、工程管理、施工体制の点検補助などを行います。



関係者間調整の様子 (CM業務)



施工状況確認の様子 (工事監理業務)

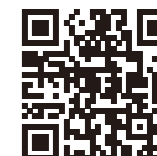
4. 業務事例・論文発表・研究実績など

防衛施設整備事業を対象とした監理業務では、岩国での長年の実績があり、近年は沖縄方面に事業エリアを拡大しています。

- 岩国飛行場 (H26) 防衛施設整備 (運用地区) 統合監理業務【2014年度 中国四国防衛局】※調達部長顕彰受賞
- 岩国飛行場 (H27) 防衛施設整備 (運用地区) 統合監理業務【2015年度 中国四国防衛局】
- 岩国飛行場 (H28) 防衛施設整備 (運用地区等) 統合監理業務【2016年度 中国四国防衛局】
- 土佐清水 (30) 展開用地整備土木その他工事監理業務【2018年度 中国四国防衛局】
- 普天間 (30) 雨水排水施設 (1304) 整備土木工事監理業務【2018年度 沖縄防衛局】
- 岩国飛行場 (H30) 防衛施設整備統合監理業務【2018年度 中国四国防衛局】
- 岩国飛行場 (H30) 南側運動施設等土木工事監理業務【2018年度 中国四国防衛局】
- 空自那覇 (30) 土木工事監理業務【2019年度 沖縄防衛局】※調達部長顕彰受賞
- トリイ (30) 土木工事監理業務【2019年度 沖縄防衛局】
- 岩国試験所 (1) 土木工事監理業務【2019年度 中国四国防衛局】※調達部長顕彰受賞
- 岩国飛行場 (1) 飛行場雨水排水 (1502) 整備工事監理業務【2019年度 中国四国防衛局】
- ハンセン外 (R元) 統括事業監理業務【2020年度 沖縄防衛局】

5. おわりに

中電技術コンサルタント(株)では、お客様のニーズや建設事業の特性等に応じて、効果的かつ効率的なマネジメント技術を発揮し、建設事業の推進を支援します。



河川整備に応答した河道変化の把握と河道計画への反映

河道内の土砂移動の検証

1. はじめに

地球温暖化による気候変動により局地的大雨等が増加し、洪水被害が繰り返し発生しています。平成30年7月豪雨では、広島県や岡山県を中心に橋梁の流出や堤防の破堤など甚大な洪水被害が発生し、河川整備等による洪水被害の防止・削減の対策を進めています。

河川整備は、一般的に堤防整備や河道内の掘削を実施し流下能力の向上を図りますが、河道掘削後の再堆積により二極化（低水路は洗掘し、高水敷は植生が繁茂し土砂堆積が進行）を招き、流下能力が低下する事例が見受けられます。このため、出水による掘削後の河道の変化をモニタリングすることにより、その川の土砂移動や植生変化等の特性を把握し、次の河川整備（河道計画）に反映することが求められています。

本検討は、河道内の土砂移動と植生の流出・繁茂に着目し、モニタリング調査や河床変動計算によりメカニズム（植生消長）の検証を行いました。

2. 技術の適用場面

河原における植生繁茂と流出のメカニズムは、図1のサイクルとなり、①は礫河原を示し、洪水が発生しなければ②のように植生が出現します。③は、植生が「土砂を捕捉」することで堆積し、これが繰り返され、④の樹木の生える河道となります。しかし、洪水が発生し河床がフラッシュされると、②、③は「植生が流出」し①の河原が再現されます。

● 植生の流出条件

植生消長モデルは、図2の植生の繁茂と流出のフロー図として示めされています。植生の流出は、洪水時の無次元掃流力(τ^*)で表現できます。フロー図では、河原に繁茂する植物をタイプ別に分け、II型は図1の②の状態であり、平均粒径程度の河床材料が移動する場合の「 $\tau^*=0.06$ 」で植生が流出します。III型は図1の③となり、河原に植生が群生した状態のため、最大粒径程度の河床材料が移動する場合の「 $\tau^*=0.1$ 」で植生が流出します。

● 植生による土砂の捕捉条件

植生消長モデルでは、植生による「土砂の捕捉」として、植生が繁茂することによって洪水時に河床から巻き上がる浮遊砂の量の割合を減らし、河床に留まる土砂量を増やす手法がとられています。計算式では、浮遊砂量の算定式に捕捉率(σ)を乗じて巻き上がり量の割合を減らしており、既往文献では「1/3」が適用されています。

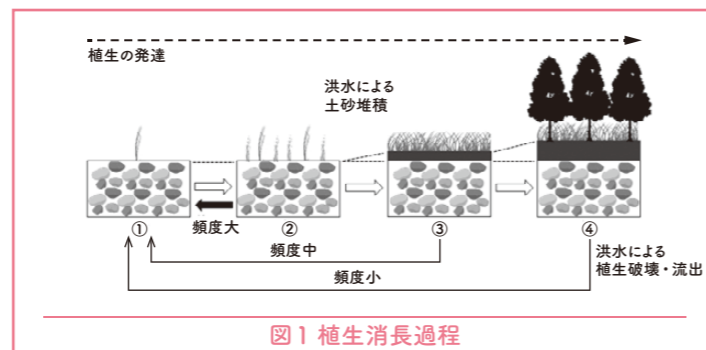


図1 植生消長過程

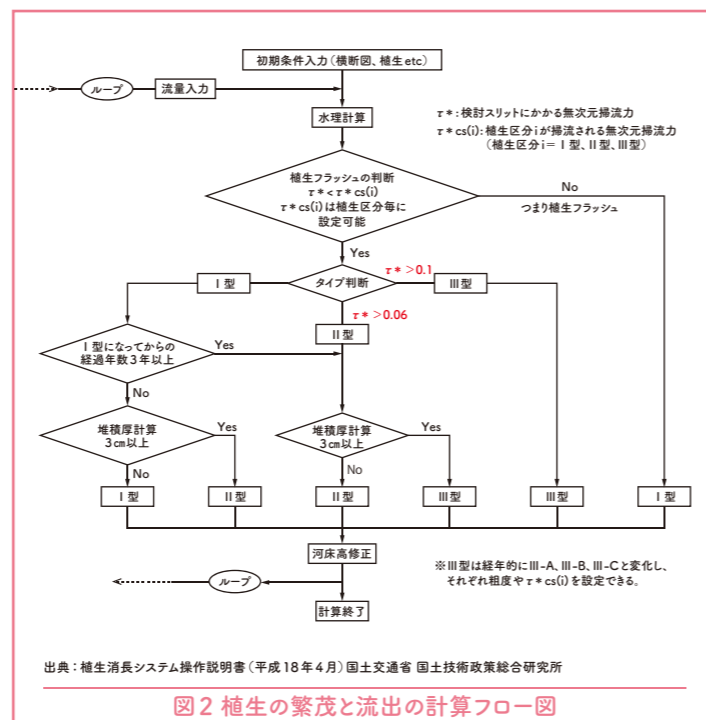


図2 植生の繁茂と流出の計算フロー図

3. 技術紹介

● UAV (無人航空機) による写真撮影・地形計測とリング法による土砂堆積厚の計測

掘削・出水によるインパクトに対し、河床変動状況および植生繁茂状況など河道状況の長期的な変化を整理・把握し、モニタリング結果の河道計画（平面2次元河床変動計算）への反映について検討することを目的として、継続的にUAVによる写真撮影・地形計測及びリング法による土砂堆積厚を計測しています。

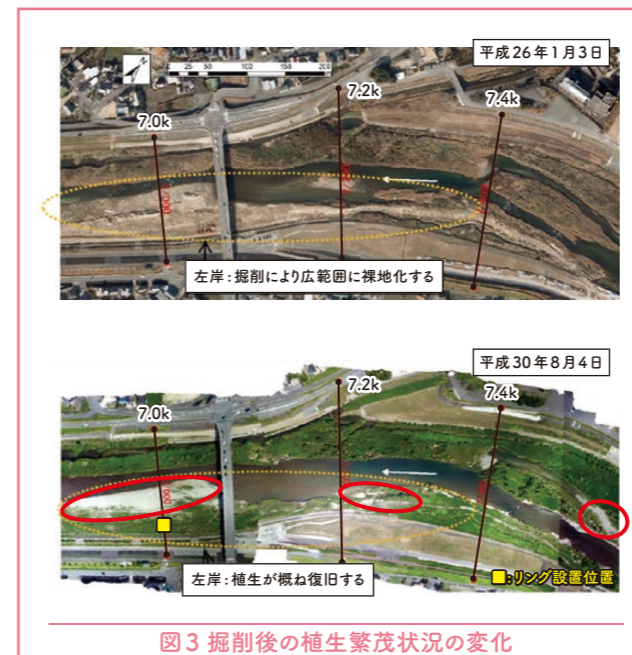


図3 掘削後の植生繁茂状況の変化

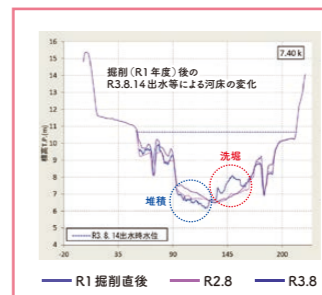


図4 UAVグリーンレーザ測量による地形計測結果

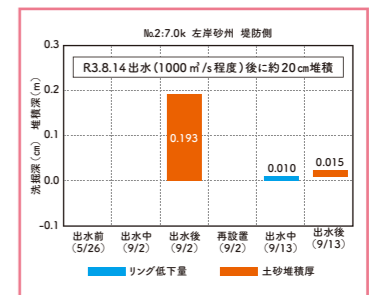


図5 リング法による土砂堆積厚の計測結果 (R3年度)

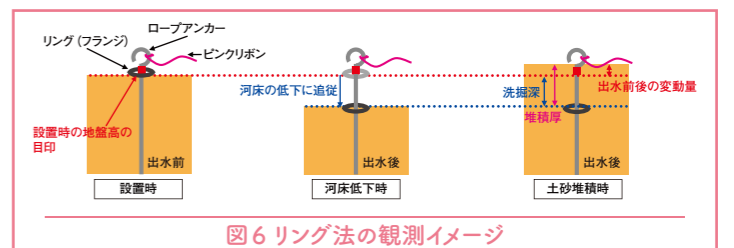


図6 リング法の観測イメージ

● 平面2次元河床変動計算による検証

平面2次元河床変動モデルは、測線間の地形も再現できるようUAV測量の3次元データからモデルを作成しました。このモデルに実洪水の流量を与えて河床変動計算を実施し、無次元掃流力を図化したものが図7となります。○の箇所は、図3の植生の流出箇所であり、 $\tau^*=0.06$ 以上の無次元掃流力が発生していることから、流出条件は妥当と判断されます。また、土砂の捕捉率を「1/3」として計算を行い、リング法の調査結果と比較した結果、概ね1:1の関係性が確認でき捕捉率「1/3」も概ね妥当と判断されます。

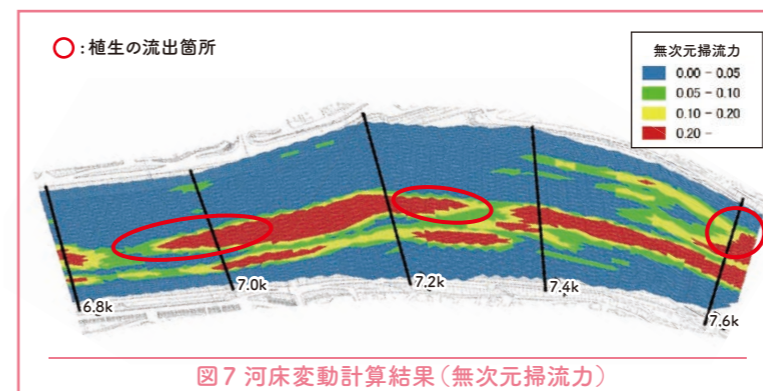


図7 河床変動計算結果 (無次元掃流力)

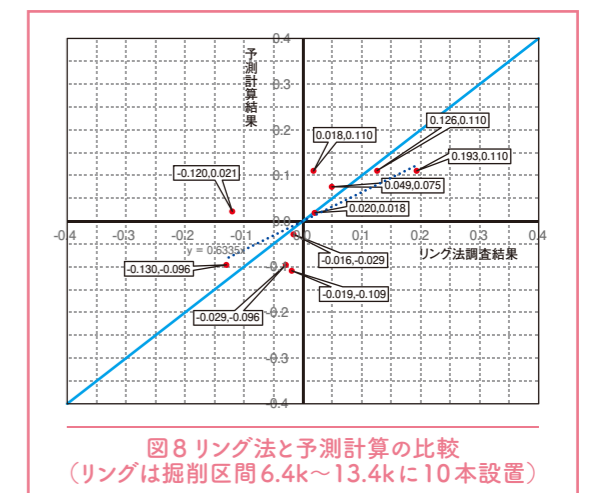


図8 リング法と予測計算の比較 (リングは掘削区間6.4k~13.4kに10本設置)

4. おわりに

中電技術コンサルタント(株)では、効果的かつ効率的な河道計画に資するため、河川整備による河道の応答のメカニズムを現地でのモニタリングや解析を通じて、お客さまのニーズに沿った提案をします。

問い合わせ先 河川本部 河川砂防部 (計画グループ) Tel. 082-256-3348



AR技術の活用による自然災害リスクの可視化

ICTを活用した防災学習用コンテンツの開発

1. はじめに

近年、機器の性能向上や技術向上により、国土地理院やGoogle、国土交通省プロジェクトPLATEAUが提供する3Dマップコンテンツが普及しています。3Dマップは地理情報を立体的に表現し、地形や危険区域等を俯瞰的に可視化することで、自然災害リスクの視覚的な認識が期待できますが、地図やGISに馴染みのない住民や子供にとって、操作性に課題があるとともに、災害リスクを自分事として捉えにくい側面があります。

中電技術コンサルタント(株)では、AR (Augmented Reality: 拡張現実) 技術を活用し、スマートフォンのカメラ映像上に危険区域を表示するシステムを開発しました。これにより、地図やGISに馴染みのない方でも、周辺の自然災害リスクを容易に視覚的に認識でき、住民の防災意識向上を図ることが可能です。



2. 技術の適用場面

●防災学習での活用

本サイトにアクセスしスマートフォンをかざすだけで、現在地における土砂災害警戒区域等が表示されます。実際のカメラ映像上に区域が表示されるため、より視覚的に災害リスクを認識でき、自分事として捉えていただくことが可能です。容易な操作で表示できるため、小学校の防災学習や地区の避難経路を検討する際に、活用できます。

●災害調査や点検等での活用

災害調査や斜面点検の際に、図面と実際の地形が一致せず、位置の特定に時間がかかる場合があります。本システムを活用することにより、土砂災害警戒区域等の属性により区域番号等が特定できるため、効率的に調査・点検することが可能となります。



広島県
「ミエドキAR ～見える土砂災害警戒区域～」

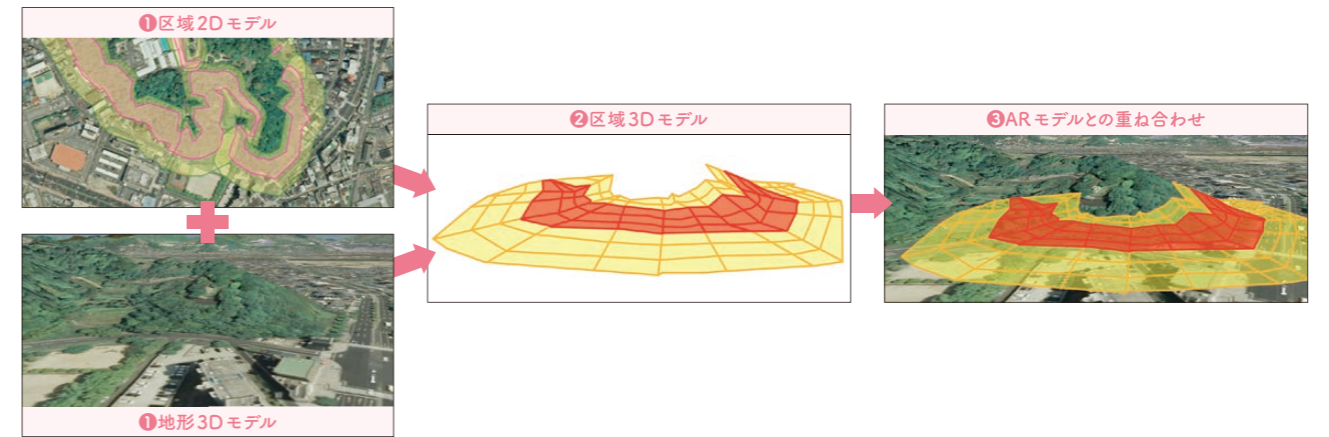
3. 技術紹介

本システムは、ARモデル上に土砂災害警戒区域及び特別警戒区域が表示されるシステムです。WEBシステムのため、アプリのダウンロードなどの作業は不要で、どなたでも気軽に利用できます。

●AR表示のためのモデル作成の流れ

- ①航空測量等で計測したメッシュ地盤高を元に3D地形モデルを作成します。
- ②3D地形モデルを用いて、2Dの土砂災害警戒区域等を3D化します。また、属性表示用に土砂災害警戒区域等のデータベースを構築します。
- ③ARモデルと3D化した土砂災害警戒区域等を重ね合わせ、システムの表示調整をします。

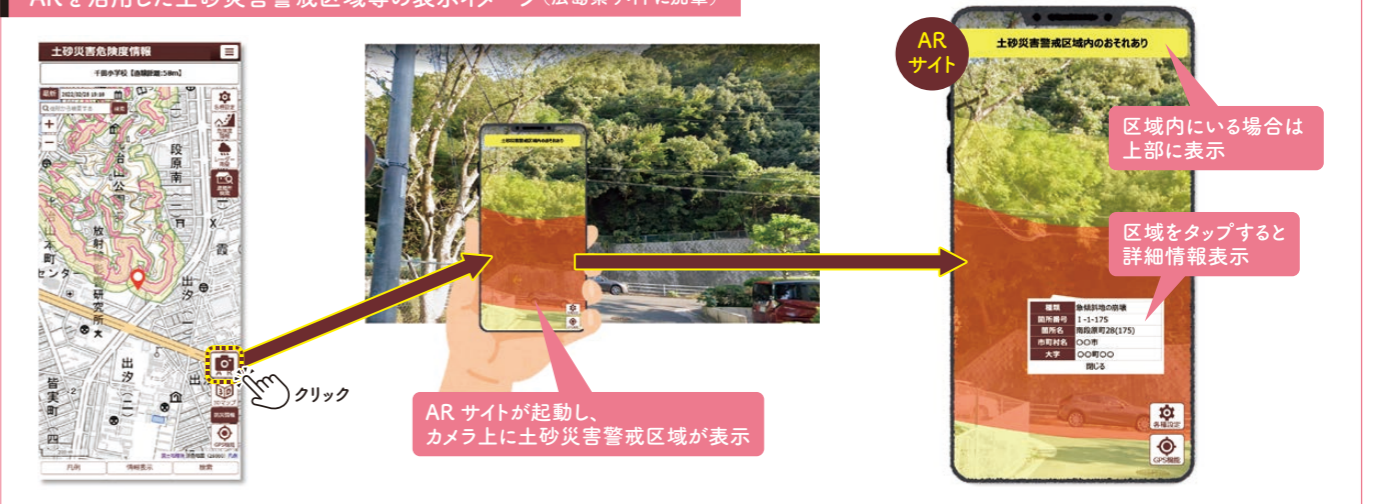
AR表示のためのモデル作成の流れ



●システム利用の流れ

- ①サイトにアクセスすると、端末のGPSの位置情報及びセンサー情報がサーバに送信されます。
- ②サーバより、端末位置の近くの土砂災害警戒区域等を抽出します。抽出した土砂災害警戒区域等の3Dモデルを端末側でダウンロードし、AR画面に表示します。

ARを活用した土砂災害警戒区域等の表示イメージ(広島県サイトに加筆)



4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- 令和3年度広島県土砂災害危険度情報システム改修業務【2021年度 広島県土木建築局砂防課】
※令和4年6月27日にリリースされました。
<https://www.d-keikai.pref.hiroshima.lg.jp/ar/>
※土砂災害警戒区域等の属性表示については現在開発中です。



5. おわりに

AR技術を活用した既存のコンテンツは洪水等の浸水深を表示したものが多く、土砂災害リスクに関する活用例はほとんどありません。今後、さらに他の災害リスクや過去の災害情報等を追加することにより、より複合的な災害リスクの可視化が可能となります。

中電技術コンサルタント(株)では、ICT技術を活用し、お客様のニーズに応じたデジタルツインなどの防災情報システムの高度化や防災学習用コンテンツの開発に取り組んでいます。なお、本システムは、古河電気工業(株)との共同開発です。



問い合わせ先 地図・情報本部 情報事業部(防災情報グループ) TEL 082-256-3346

日原にぎわい創出拠点「かわべ」の整備

日原図書館 基本設計

1. はじめに

津和野町日原は、清流高津川が流れる山間にある町です。日原の中心商店街ににぎわいを取り戻し、日原の魅力、にぎわいを発信できる拠点施設となることを目指して、日原にぎわい創出拠点「かわべ」は高津川護岸に整備されました。

「かわべ」は、図書館や古民家を再生したコミュニティスペース、カフェスペース、屋外広場を整備し、地域住民の文化・交流の場として、地域住民の生活基盤を向上させる役割を果たしています。



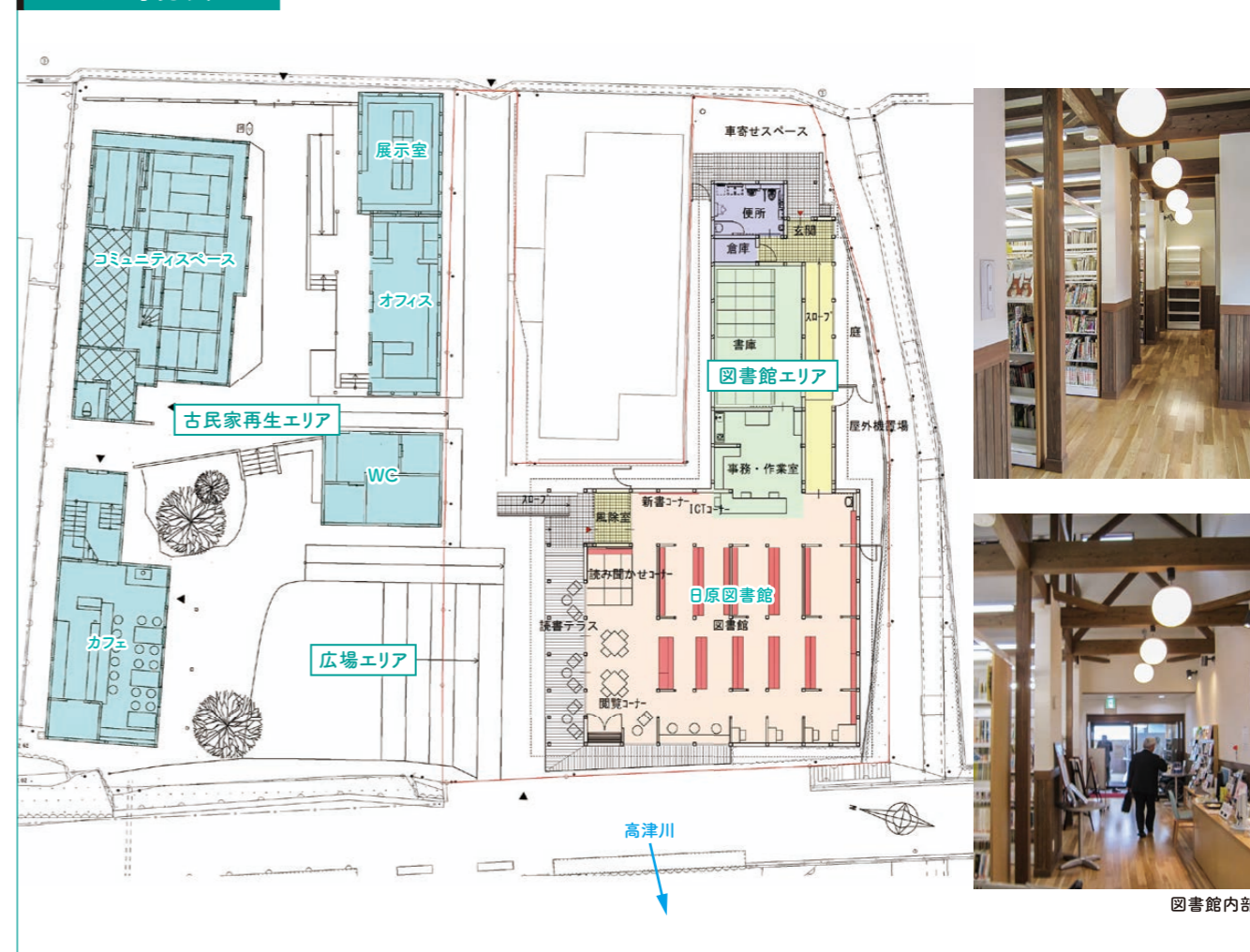
日原図書館(日原にぎわい創出拠点「かわべ」HPより)

日原図書館は、「かわべ」整備事業の一環として、デザインやコンセプトを共有し、基本設計を行いました。



<https://nichiharakawabe.jp/about/>

「かわべ」見取り図



図書館内部

2. 技術紹介

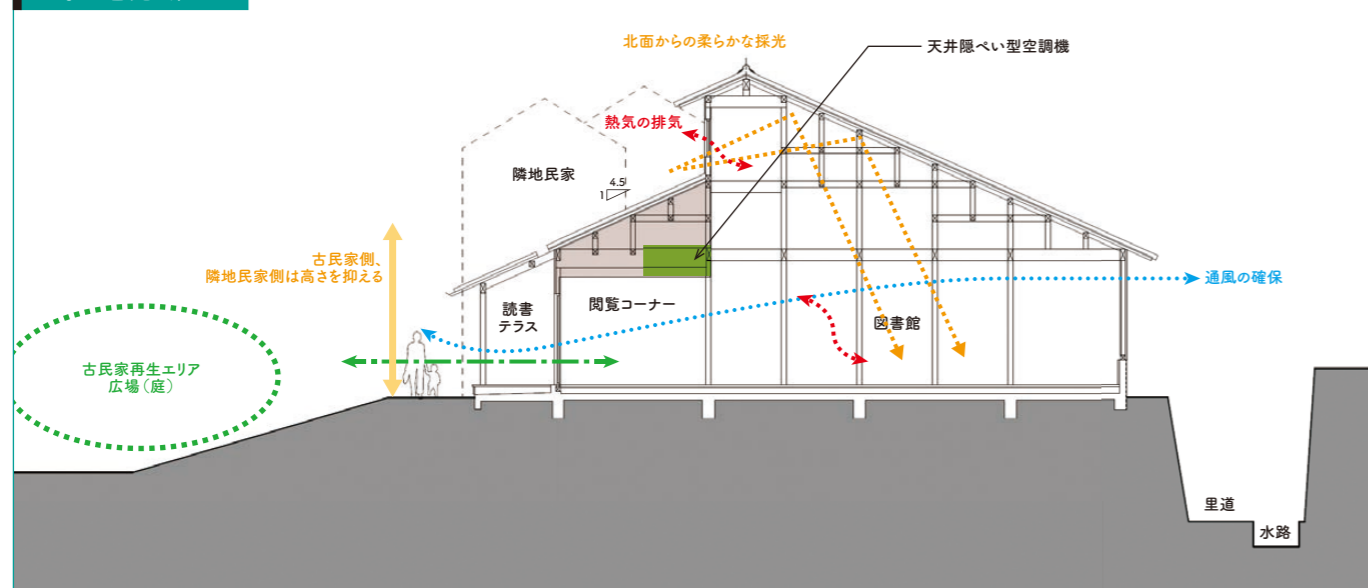
図書館の設計は、古民家再生エリアを担当する設計事務所との協働により計画を進めました。

日原図書館は、在来木造、古民家調の外観とし、隣接する古民家と材料、色彩、ボリュームのバランスを調整する事で、街並みや再生古民家との一体性を重視しました。

図書館内部は、屋根の木組みを現した高天井とし、広場側に開かれた開放的な空間にしています。

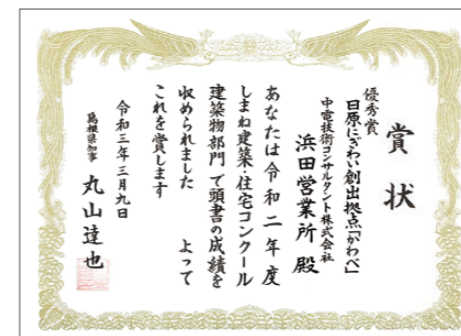
図書館は、敷地形状にあわせて旗竿状の建物形状とし、書架・閲覧コーナーは大空間を確保し、高津川を眺めながら読書が楽しめるように、高津川に面して配置しました。また、広場に面して閲覧コーナーや読書テラスを設けることで、古民家再生エリアとのつながりを重視した計画にしています。

日原図書館 断面図



3. 業務事例・論文発表・研究実績など

日原にぎわい創出拠点「かわべ」は、令和2年度しまね建築・住宅コンクール「優秀賞」を受賞しました。



4. おわりに

中電技術コンサルタント(株)では、周辺の自然環境や生活環境に配慮した快適な空間づくりをサポートしています。日原にぎわい創出拠点づくりをきっかけとして、今後も地域と協働した街づくりに取り組みます。



問い合わせ先 交通・都市本部 建築部 TEL 082-256-3359

3つのプロジェクト活動紹介

新業務・新事業開拓に向けた取り組み

1. はじめに

中電技術コンサルタント(株)では、CECビジョン2025「技術を磨き、技術を競い、技術で選ばれる「技術創造企業」」を実現するため、新たな事業領域の拡大の可能性のある分野をターゲットに組織を横断したメンバーで「カーボンニュートラルプロジェクト」「海外プロジェクト」「イノベーションプロジェクト」を設置しています。企業の発展と社員の成長に寄与すべく集中的に取り組んでいる活動の一部をそれぞれ紹介します。

2. カーボンニュートラルプロジェクト〈2022～START!〉

(1)活動目的

中国地域を拠点とする中国電力グループの企業として、エネルギーインフラの変革に必要となる「技術開発」「地域共生」を形成・実現するため、必要な技術サービスを提供し、未来につながる地域づくりに貢献します。

(2)技術紹介

1) 再生可能エネルギー

太陽光、風力、小水力、バイオマス等の地域資源を最大限に活用した再生可能エネルギーのポテンシャルや事業性評価による事業計画、各種調査・設計、プロジェクトマネジメント等により、地域のカーボンニュートラルの実現に向けた、再生可能エネルギー導入のコンサルティングを行います。

2) ブルーカーボン

ブルーカーボンとは、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。地球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。地域での「ブルーカーボン事業」を通じ、地域活性化、企業価値向上、SDGsの達成へ貢献します。

3) J-クレジット

J-クレジット制度は、省エネ・再エネ設備の導入や森林管理等による温室効果ガスの排出削減・吸収量を「クレジット」として国が認証する制度です。本制度の活用支援を通じ、民間企業や自治体の脱炭素投資や、クレジットの活用による国内、地域の資金循環を促進し、脱炭素と経済の両立を図ります。

(3)業務事例・論文発表・研究実績など

- 上関町風力発電事業に伴う支援業務委託【2015年度、2016年度、2017年度 上関町】
- 東広島市木質バイオマス利活用設備導入事業化計画策定業務【2018年度 東広島市】
- 23-9-51 地域用水環境整備事業 大佐ダム地区 小水力発電設備実施設計業務【2019年度 岡山県備中県民局新見地域事務所】
- (仮称)秋田県由利本荘市沖洋上風力発電所開発事業に伴う環境影響評価業務(その1)【2019年度 日本風力開発株式会社】
- 分散型エネルギーの活用による地域循環共生圏構築事業に係る調査等業務【2020年度 山口県環境生活部環境政策課】
- 大崎上島町再生可能エネルギー導入目標策定事業支援業務【2021年度 大崎上島町】
- 松江市ブルーカーボン事業可能性検討業務委託【2021年度 松江市】
- J-クレジット制度推進のための地域支援事業【2021年度 中国経済産業局資源エネルギー環境部】



3. 海外プロジェクト〈2021～START!〉

(1)活動目的

海外事業は2003年から取り組んでおり、今後予想される国内市場縮小や人口減少等を背景とした市場拡大や新規事業の必要性から、海外事業の拡大に向けてギアチェンジして取り組んでいます。

(2)技術紹介

1) 水力発電

水力発電技術は、当社の歴史のある得意な分野の1つであります。国内ではフィージビリティスタディ、実施設計、施工管理、維持管理まで一連の技術検討業務に対応しています。海外は2003年よりカンボジア、インドネシア、フィリピンといった東南アジアを中心に業務の経験があります。これまで培ってきた水力発電技術を海外に拡大し、カーボンニュートラルの実現に貢献していきます。

2) 衛星データ解析

衛星データによる重要施設の基礎地盤や周辺斜面等の地盤変状解析技術を活用した、新規開発地点の地盤リスク評価や構造物の安定性モニタリングサービスを提供できます。

■ 地滑り等の変動懸念地盤のモニタリング

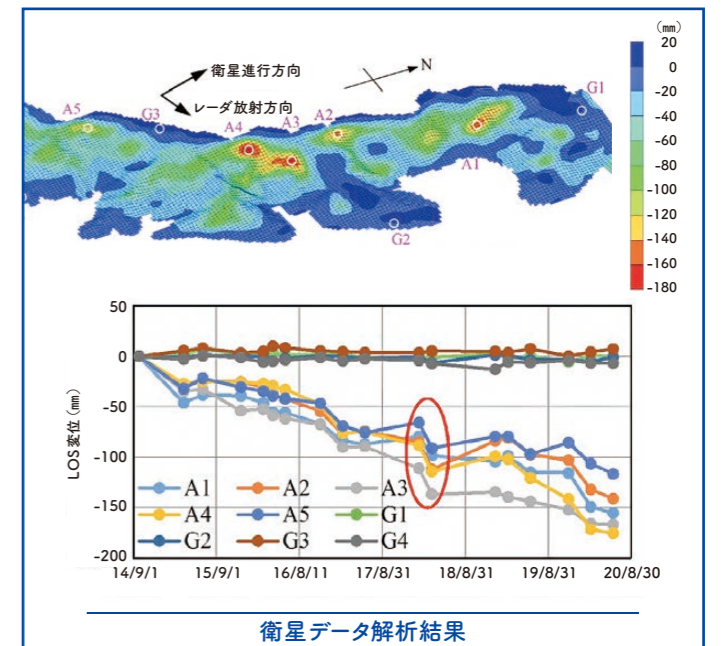
- ・ 新規開発地点周辺の地盤リスク評価
- ・ 水力発電所の水圧管路、送変電施設(鉄塔、変圧器等)周辺斜面等
- ・ 埋立地の不等沈下(軟弱地盤)

■ 重要施設周辺地盤リスク管理

- ・ 貯水池周辺斜面、土捨場、重要施設周辺斜面等



カンボジア小水力発電所



(3)業務事例・論文発表・研究実績など

- 海外発電事業等に係る技術支援業務
- インドネシア水力発電事業に係る技術コンサルティング業務
- フィリピン土砂災害予測システムの検討支援業務
- カンボジア小水力発電所建設・改修計画詳細設計業務
- ベトナム水力開発地点の技術評価業務
- 台湾発電所復旧事業の地下設備安全性検討業務
- フィリピンかんがい水路を活用した水力開発地点の調査業務
- カンボジア・インドネシア水力開発地点の現地調査業務



4. イノベーションプロジェクト〈2021～START!〉

(1)活動目的

活動目的は「①新たな事業領域の創出」「②次世代技術者の育成」となっており、新分野・新事業開拓に向けたビジネスモデル実証の場であり、若手技術者のモチベーション発揮の場として位置づけています。

(2)技術紹介

1) エリアマネジメント支援(宮島口エリアマネジメント)

地域に賑わいを生み出し、魅力あるまちをつくり出す、まちづくり活動を持続的に展開するにあたっては、エリアマネジメント組織の運営が重要になります。経営面・人材面が脆弱になり組織の運営体制が崩れてしまうと、これまでの活動の停滞を招いてしまいます。『宮島口エリアマネジメント』では、当社が事務局としてエリアマネジメント組織を運営・支援しながら、並行して宮島口の課題を解決する新たな事業を企業活動として開拓・創出することで、継続して組織運営に携われる仕組みをつくり、まちづくり活動の持続性確立を目指しています。

エリアマネジメント組織の運営・支援



にぎわいづくり(マルシェの運営補助)



景観づくり(植栽の整備・維持管理等)

2) 公共空間のオープン化支援(RIVER DO! 基町川辺コンソーシアム)

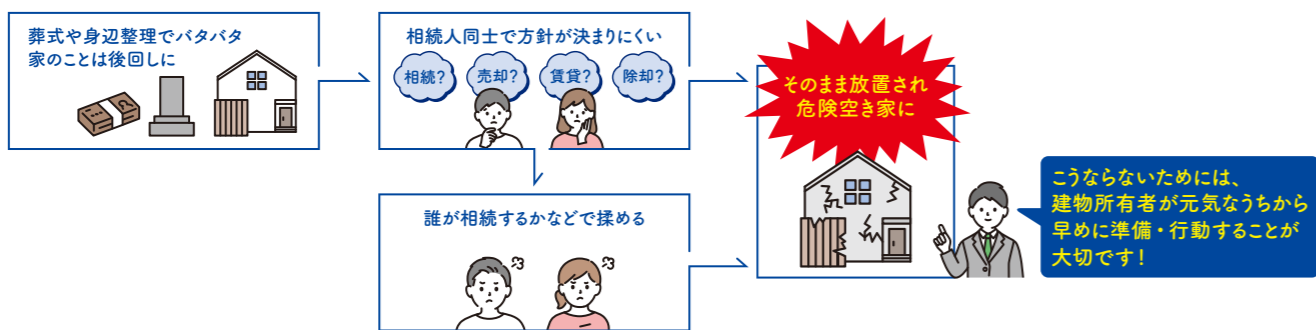
「RIVER DO! 基町川辺コンソーシアム」は、民間事業者やNPO等が中心となり結成された任意団体です。中心市街地を流れる太田川を民間主体で最大限に活用し、水辺空間の魅力を発信していくことで、「水の都ひろしま」の更なる空間創出に貢献し、全国の河川空間オープン化の道標になることを目指しています。

当社は、団体の運営を支援するスペシャルパートナー及び運営メンバーとして参画しています。



3) 空き家対策

近年社会問題となっている「空き家」。空き家の数は年々増加傾向にありますが、その背後には、今後5～10年程度の間空き家になるであろう住宅が全国各地に多数潜在しています。当社は、これからさらに増え続ける空き家の発生を根源から抑制する「空き家発生前」の対策に取り組んでおり、発生抑制対策の推進によって持続可能で魅力あるまちづくりを目指しています。イノベーションプロジェクトでは、この取り組みを持続可能なものにするため、新たな事業創出について検討しています。



4) 新規事業開発支援

官公庁のまちづくり系業務で培ってきたプロジェクトのプランニング・コーディネーション・ファシリテーションのノウハウを活用し、民間企業の新規事業開発支援を行っています。

(3)業務事例・論文発表・研究実績など

- 宮島口地区まちづくり推進業務【2018年度、2019年度 廿日市市】
- 宮島口地区エリアマネジメント推進業務【2020年度、2021年度 廿日市市】
- 太田川・小瀬川河川事業技術資料作成業務【2020年度 国土交通省中国地方整備局太田川河川事務所】
- 岡山・空き家を生まないプロジェクト【2021年度 国土交通省による住宅市場を活用した空き家対策モデル事業採択】
- 岡山・空き家にさせないプロジェクト【2020年度 国土交通省による空き家対策の担い手強化・連携モデル事業採択】
- 地域特性を踏まえた空き家対策のケーススタディのためのデータ作成・収集・整理業務【2022年度 国土技術政策総合研究所】
- 空き家の発生抑制に向けた対策手法の開発【2022年度 建設コンサルタント業務研究発表会特別賞受賞】
- 令和3年度ひろしま環境ビジネス推進協議会研究会運営業務【2021年度 広島県商工労働局】



5. おわりに

ご紹介した内容は中電技術コンサルタント(株)が積極的に取り組んでいる活動の一部であり、様々なメンバーが多様な視点でビジネスチャンスを見つけています。今後も更なる成長を目指して蓄積された強みを活かしつつアグレッシブに創造と挑戦を続けていきます。

技術マップの紹介

中電技術コンサルタント(株)は、私たちが生活する上で欠かせない生活の基盤を支える事業に幅広く取り組んでいます。「技術マップ」は当社の技術開発・研究開発の取り組みの一部を3Dマップで紹介しています。是非スマホ・タブレットにQRコードをかざして興味深い技術開発をご覧ください、ご感想など問い合わせ先へのご連絡をお待ちしております。



丸いアイコンをクリックすると技術開発の取り組み概要と紹介ムービーが表示されます。

参照先

中電技術コンサルタントHP 技術開発
<https://www.cecnet.co.jp/technology/>



🏠 主な社外投稿・発表論文一覧(2021年度)

分野	学会・委員会/論文集	論文名
海岸	第73回2021年度中国支部研究発表会	皆生海岸を対象とした波浪予測に関する研究
	土木学会論文集B3(海洋開発)特集号(Vol.77, No.2)	浮棧橋の函間渡橋の挙動計測・開発手法に関する一考察
砂防	令和3年度(公社)砂防学会研究発表会	平成30年7月豪雨災害を事例とした強度差分SAR画像による崩壊地判読精度の検証
	令和3年度(公社)砂防学会研究発表会	火山地域における土砂移動パラメキセンサの開発について
交通	第41回交通工学研究発表会	760MHz帯域を活用した路面電車と路線バスの車車間および路車間通信実証実験
電気通信	第24回医療ビジネス研究部会	スマートメーターを活用したヘルスケアビジネス
	シンポジウム「モバイル21」	スマートメーター電力データを活用した生活行動の見守り
岩盤	日本原子力学会 2021秋の年会	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10:断層モデルによる周期間相関を考慮した耐震多様性の評価
	Journal of Nuclear Science and Technology	Bayesian-estimation-based method for generating fragility curves for high-fidelity seismic probability risk assessment
	土木学会論文集B3(海岸工学) Vol.77, No.2	室内実験を用いたSAV modelの再現性の検討
	土木学会論文集B3(海岸工学) Vol.77, No.2	アマモの呼吸と光合成を考慮したコムケ湖における溶存 無機炭素水平分布の再現
	日本植物学会 第85回大会 要旨集	愛媛県鈍川温泉由来高油脂生産藻類の開放系培養構築の試み
	第48回岩盤力学に関するシンポジウム講演集	不連続性岩盤を模擬した金属六角棒積層斜面模型の遠心力載荷加振実験(7) 一価線形解析による評価一
	第48回岩盤力学に関するシンポジウム講演集	不連続性岩盤を模擬した金属六角棒積層斜面模型の遠心力載荷加振実験(9) 一複合降伏モデルによる評価一
	第48回岩盤力学に関するシンポジウム講演集	地表地震断層の発生におけるダメージゾーンの影響に関する解析的検討 一日奈久断層を事例として一
	第48回岩盤力学に関するシンポジウム講演集	断層ダメージ領域内の応力不均一性が断層領域の力学的挙動に与える影響
	第48回岩盤力学に関するシンポジウム講演集	地表地震断層の特性及び出現条件の整理と課題
	第48回岩盤力学に関するシンポジウム講演集	断層破砕帯の力学特性に関する実験について
	第48回岩盤力学に関するシンポジウム講演集	断層破砕帯の形成とその特徴
第48回岩盤力学に関するシンポジウム講演集	Experiments on Penetration Response of a Cylindrical Object into Rock Under Impact Loads	

🏆 近年の表彰実績



年度	対象業務	発注機関	表彰内容
2022年表彰	令和3年度倉吉管内橋梁補修設計他業務	国土交通省 中国地方整備局 倉吉河川国道事務所	局長表彰 (優良業務履行団体、優秀建設技術者(業務))
	令和3年度湖陵多伎道路外設計業務	国土交通省 中国地方整備局 松江国道事務所	局長表彰 (優良業務履行団体、優秀建設技術者(業務))
	紀伊山系UAVの自律飛行による河道閉塞の点検・監視業務	国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所	局長表彰 (優良工事等施工者(業務)、優秀建設技術者(業務))
	令和3年度無人航空機溪流点検方法検討業務	国土交通省 中国地方整備局 広島西部山系砂防事務所	所長表彰 (優良業務履行団体、優秀建設技術者(業務))
	千葉港千葉中央地区公有水面埋立承認願書作成業務	国土交通省 関東地方整備局 千葉港湾事務所	所長表彰(優良業務及び優秀技術者)
	岩国試験所(1)土木工事監理業務	防衛省 中国四国防衛局 調達部	部長顕彰(優秀業務)
	本郷地区土地造成事業(2期・3期)における確定測量及び開発申請図書作成業務	広島県企業局土地整備課	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	二級河川 尾崎川水系 尾崎川 広域河川改修事業に伴う業務委託	広島県西部建設事務所	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 多治比川 治水計画検討委託	広島県西部建設事務所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	福富ダム・仁賀ダム 長寿命化計画(機械設備・電気通信設備)更新業務委託	広島県西部建設事務所 東広島支所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	椋梨ダム堰堤改良事業に伴う業務委託(放流設備更新詳細設計)	広島県西部建設事務所 東広島支所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	御調ダム外長寿命化計画更新業務	広島県東部建設事務所 三原支所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
管路更新基本設計・詳細調査業務(七尾分水点～宮内加圧ポンプ所)	広島県広島水道事務所	優良建設コンサルタント、優秀技術者	

2022.7.29現在

📋 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)	14名	VEリーダー	3名	電気主任技術者(第1種、第3種)	13名
博士(理学)	1名	一級建築士	18名	電気工事士(第1種、第2種)	13名
博士(学術)	2名	構造設計一級建築士	3名	電気工事施工管理技士(1級、2級)	11名
技術士	241名	設備設計一級建築士	3名	工事担任者(アナログ、デジタル)	9名
(上記のうち総合技術監理部門)	63名	一級建築施工管理技士	2名	第1級陸上特殊無線技士	5名
RCCM	66名	補償業務管理士	7名	エネルギー管理士	4名
測量士	100名	宅地建物取引士	7名	ITストラテジスト	1名
一級土木施工管理技士	103名	特定行政書士	1名	システム監査技術者	6名
地質調査技士	14名	公害防止管理者(水質、騒音・振動)	9名	システムアーキテクト	5名
コンクリート主任技士	3名	環境計量士	3名	ネットワークスペシャリスト	1名
コンクリート技士	3名	環境アセスメント士	1名	応用情報技術者	11名
コンクリート診断士	12名	土壤汚染調査技術管理者	2名	CALS/ECエキスパート	2名
土鋼構造診断士	4名	土壤環境監理士	2名	気象予報士	2名

2022.6.1現在