# [ バックナンバー情報

#### 『技術レポート』のバックナンバーはホームページに掲載しています。

https://www.cecnet.co.jp/technology/technical-report.html

#### Vol.23 2023.8発行

#### 先進技術

●BIM/CIM活用からインフラDX推進へ

#### エネルギー・環境

- ●笹倉ダム水力発電所詳細設計
- ●船舶陸上電力供給設備の導入に向けた調査・設計
- ●持続可能な社会を実現するZEB
- ●太陽光発電設備の計画・設計
- ●海底ケーブル調査設計の精度向上に向けた 取り組み
- ●環境に配慮したボーリング技術の開発
- ●3次元動的解析を活用した水力発電設備周 辺斜面の地震時安定性評価

#### 維持・管理

- ●渓流・施設点検におけるICTツール「スマー ト調査」の活用
- ●劣化が進む小規模附属施設の維持管理

#### 防災・減災

●中波赤外線カメラの河川計測への適用

#### プロジェクト活動

- ●3つのプロジェクト活動紹介
- ●空き家の予防・発生抑制に向けた取り組み ●地方公共団体の未利用地へのオフサイト

#### PPA 導入支援 支社

●岡山支社の紹介

#### Vol.22 2022.8発行

#### 先進技術

●わが社におけるインフラDXの取り組み

#### エネルギー・環境

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

#### 維持・管理

- ●UAV を活用した渓流・砂防施設の緊急点検 ●建設コンサルタントによるISO55001 活動の 実践
- ●維持管理における新技術の活用事例
- ●事業・工事等監理のマネジメント技術

#### 防災・減災

- ●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
- ●AR技術の活用による自然災害リスクの可視化

#### 拠点整備

●日原にぎわい創出拠点「かわべ」の整備

#### プロジェクト活動

●3つのプロジェクト活動紹介

#### 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
- ●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

#### エネルギー・環境

Vol.20 2020.8発行

- ●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 I/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
- ●産業廃棄物処理業関連システムの紹介

東 京 支 社 〒107-0051 東京都港区元赤坂一丁目2番7号

仙台事務所 〒980-0802 仙台市青葉区二日町14番15号

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

島 根 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 浜田事務所 〒697-0024 浜田市黒川町129番地5

岡 山 支 社 〒700-0984 岡山市北区桑田町18番21号 TEL (086) 234-3530 FAX (086) 234-3560

TEL (0855) 25-2107 FAX (0855) 25-2108

社 〒734-8510 広島市南区出汐二丁目3番30号

TEL (03) 6890-3030 FAX (03) 6890-3153

TEL (022) 397-8173 FAX (022) 748-7763

TEL (082) 255-5501 (代) FAX (082) 251-0302

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

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

福山事務所 〒720-0056 福山市本町4番5号

山 口 支 社 〒754-0043 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

大 阪 支 店 〒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

鳥 取 支 店 〒680-0812 鳥取市新品治町 | 番地2

TEL (0857) 27-7944 FAX (0857) 27-7988 〒812-0038 福岡市博多区祇園町 | 番28号 福岡支店 TEL (092) 577-9705 FAX (092) 577-9706

TFI (0834) 36-1554 FAX (0834) 36-1550

VEGETABLE OIL INK

# CEC技能フポー **フ** Vol.24 2024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

丁目3番30号

声

082-255

Vol.24 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」



中電技術コンサルタントは、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

主な資格の有資格者数

S

Z

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。 2024年4月の組織改正により、先進技術センターに新たに2つのプロジェクト「インフラDXプロジェクト」「インフラマネジメントプロジェクト」が立ち上がりました。

ロジェクト」が立ち上がりました。	
また、技術統括本部に統合された2つのプロジェクト「海外プロジェクト」「カーボンニュートラルプロジェクト」をはじめ 的に新業務・新事業開拓を推進しています。	め、全社横断
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。	
<b>先進技術</b>	
1 建設現場の生産性向上への取り組み	2
エネルギー・環境	
	4
0	
維持・管理	
3 ブシネスクー浮遊砂カップリングモデルによる漂砂解析	6
防災・減災	
5 土砂・洪水氾濫対策に係る調査・計画・設計 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
6 インフラ・斜面監視における衛星 SAR データの活用 ····································	12
拠点整備	
7 広島港クルーズターミナルの計画・設計・監理	
■ 駅前広場を公園に! ウォーカブルシティ実現に向けた挑戦	16
プロジェクト活動	
9 海外水力発電事業に係る技術支援	18
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 (2023年度)	20
近年の表彰実績	21

## 会社概要

#### 会社概要

設 立:1965年7月15日

代表者:代表取締役社長森川繁

資本金:|億円

株 主:中国電力株式会社ほか 従業員数:452名(2024年6月1日現在) 売上高:115億円(2023年度)

#### 事業種目

- 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
- 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06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/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(15)-1390号)
- ●地質調査業者登録(質04第375号)
- ●一級建築士事務所登録(広島県知事登録23(I)第1252号)
- ●補償コンサルタント登録(補05第535号)
- ・補償コンサルタント登録部門

土地調查/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・島根・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・島根・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·島根·岡山·広島·山口)

#### ISO27017(クラウドサービスセキュリティ)

登録日:2020年6月26日 登録番号:MSA-IS-5-CL 取得事業所:本社(ICTソリューション部)

#### ISO55001 (アセットマネジメントシステム)

登 録 日:2020年7月29日 登録番号:MSA-AS-26

取得事業所:本社

(技術統括本部 道路交通部、国土·海洋部、総務企画本部 企画部)

#### 組織図

取締役社長常務取締役取締役の(監査役)



地圏環境部

ICTソリューション部

解析ソリューション部

ー カーボンニュートラル プロジェクト

# 建設現場の生産性向上への取り組み

#### 2040年までに省人化3割、生産性1.5倍向上(i-Construction2.0)

#### 1. はじめに

建設業界では、全国的に気候変動の影響による大規模災害の頻発、老朽化する社会インフラ設備への対応など、業務量が増 加する一方で、少子高齢化が進み、労働力不足が深刻な問題となっています。このような情勢を受け、国土交通省は、建設現場 の生産性向上を目的としたi-Constructionを推進しています。また、2024年度より「建設現場の省人化・オートメーション化」 を新たな方向性に掲げたi-Construction2.0が発表され、更なる生産性の向上を目指しています。

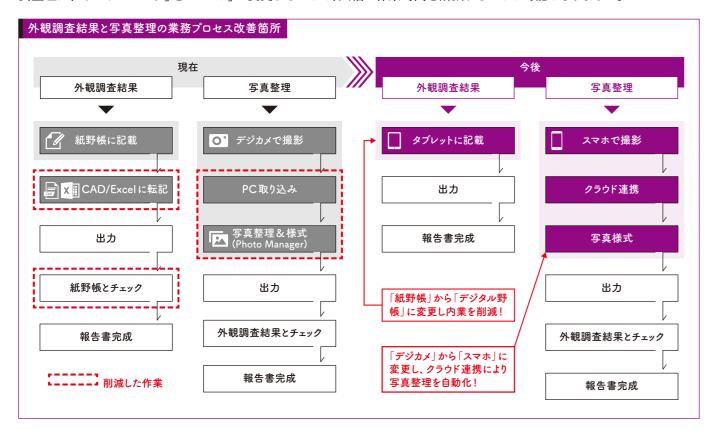
中電技術コンサルタント先進技術センターでは、全社横断的な組織として、BIM/CIM、AI・IoTなどの先進技術を使った"業 務の高度化・効率化"を進めており、省人化への対応や生産性を向上させる取り組みをさらに強化しています。本レポートでは、 業務効率化への取り組みと、採用したICT技術の事例について紹介します。

#### ... 2. 技術の適用場面

現場作業の多い調査・点検等の定例業務は、調査員による外業(紙資料の持参、写真等の撮影、スケッチやメモの記録等)と 内業(取得・記録データの加工・編集等)が行われます。また、利用する調査機器(デジカメ、各種計測機器)や資料(紙野帳、 既往資料、手引き等)を現場に持参する必要があります。

調査員からは、"新しいICT機器を導入して作業をもっと効率化したい"といった『現場の声』を聞きます。しかしながら、「ど のように使えば良い?」「ほんとうに効率化に繋がるの?」「いままでのやり方で出来ているから問題ないのでは?」等、改善に向 けた取り組みの第一歩が踏み出せない場合があります。

そこで、先進技術センターでは、まず定例業務の多い部署に対して、"総点検"と銘打ち、ヒアリングにより単純作業や時間の かかっている作業を洗い出しました。次に、改善による費用対効果が大きいと判断した『鋼構造物調査業務』を選定し、業務プ ロセスの見直し、ICT技術の導入試行(伴走支援)を行いました。外観調査結果の記録は、「紙野帳」を「デジタル野帳」へ、写 真整理は、「デジタルカメラ」を「スマホ」へ変更することで、大幅に作業時間を削減することが可能となりました。



#### 3. 技術紹介

#### ●デジタル野帳【主な機能】

- ・既往資料 (手引き、既往調査結果等) の印刷が不要、ペーパーレスを実現。
- ・PDFや撮影写真にすらすらと手書きで書き込める。また、読込み図面の縮尺設定が簡単で、計測もできる。
- ・双方向・リアルタイムで現場作業者(複数)や内業支援者との共同作業・情報共有ができる。

#### PDFや写真の上にも 手書きで書き込める! 音声機能付き! PDF PDF PDFや写真 EEST 損傷箇所あり 要補修





### 双方向・リアルタイムな 情報共有!







図面に縮尺を設定できる!

#### 4. 業務事例

#### ●利用者の声

- ◎導入前は、紙野帳のほかデジタルカメラや図面など、持ち歩く資料や機材 がとても多く大変でしたが、iPadを1台持つだけでよくなりました。情報共 有機能を活用することで、複数人で同時に調査することも可能となり、調 **査の進捗状況を容易に把握することができます。**
- ◎さらに、本社と現場等の離れた場所でもリアルタイムに「遠隔臨場」できる ため、遠隔地間でも円滑なコミュニケーションが実現しています。もう、紙 の野帳には戻れません。

試算では、ICT技術を導入することで約35人日/年の削減効果を確認しま した。今後は、採用したICT技術を水平展開するとともに、他の課題へのICT 技術の適用を進めることで、現場の更なる生産性向上を目指します。



現場のDX化を推進した水力部 田村氏

#### 5. おわりに

中電技術コンサルタント先進技術センターでは、「データとデジタル技術を活用し、業務そのものや、組織、 プロセス、文化・風土や働き方の改革 | を目的とした『インフラ DX プロジェクト』の取り組みを進めています。 また、2024年度より、社会インフラの老朽化問題に対し、"デジタルツイン空間"を使い、インフラメンテナ ンスをアセットマネジメントの実装により対応するため『インフラマネジメントプロジェクト』を立ち上げまし た。中電技術コンサルタントでは、今後も、社会の様々なニーズや課題にスピード感をもって対応していきます。



問い合わせ先 先進技術センター インフラDXプロジェクト Tel 082-256-3370

# 公共施設への太陽光発電設備の導入

#### 自家消費型太陽光発電の導入促進でゼロ・カーボンシティを実現

#### 1. はじめに

2020年10月の政府による「2050年カーボンニュートラル」の宣言を受けて、各分野で脱炭素化に向けた動きが一層加速 しています。2021年6月には「地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律」が公布され、法の基本理念として 「2050年までの脱炭素社会の実現」が位置付けられました。2021年4月には、2030年度において温室効果ガス46%削減 (2013年度比)を目指すこと、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けることが表明されています。

#### くえ 技術の適用場面

#### ●公共施設の太陽光発電設備の導入

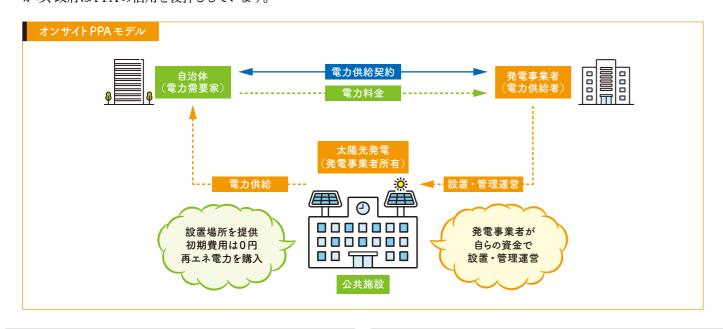
地域脱炭素ロードマップ (2021年6月) において、「政府及び自治体の建築物及び土 地では、2030年には設置可能な建築物等の約50%に太陽光発電設備が導入され、 2040年には100%導入されていることを目指す。| とされており、今後数年のうちに具体 的に取り組みを進める必要があります。再生可能エネルギーのポテンシャルの大部分 は太陽光発電であり、エネルギーの地産地消となる自家消費型の太陽光発電設備の導 入を促進するため、公共施設への太陽光発電設備の設置を加速する必要があります。

#### ●自家消費型太陽光発電の導入方法

太陽光発電の導入方法として、自己所有、PPA、リースがあります。PPA (Power Purchase Agreement) は、電力需要家が所有する施設の敷地内に、発電事業者が自 らの資金で太陽光発電設備を設置し、所有・管理運営をした上、発電された電気を施 設に供給する仕組みです。第三者所有モデルであり、需要家側(公共施設)として、初期 費用やメンテナンスの負担がかからない点がメリットとなります。また、電力供給契約 の期間は10年以上と長期となります。

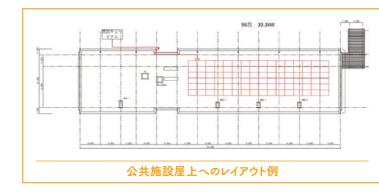


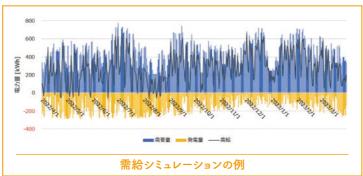
PPAには、施設内に太陽光発電設備を置いて直接施設で電気を使う「オンサイトPPA」と、離れた場所に太陽光発電設備を 置いて系統を使って施設に電気を送って使う「オフサイトPPA」がありますが、一般的にはオンサイトPPAとして構築します。 公共施設においては、自己所有により設備を構築することが一般的ですが、太陽光発電の早期普及と民間事業の活用の観点 から、政府はPPAの活用を後押ししています。



#### 3. 技術紹介

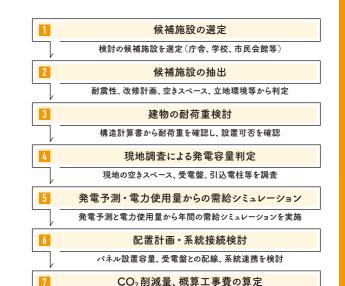
公共施設の建築物における、太陽光発電設備の導入の設置調査 と基本計画の流れを紹介します。特に、建築物の耐震性や耐荷重、 立地環境、改修計画等には配慮が必要です。







公共施設屋上への設置事例



太陽光発電導入によるCO。削減効果、概算工事費を算定

#### 候補施設の抽出のための調査項目 調查項日(例) (2)地上階数 (3)建物面精 (4)建築物の構造 (5)建築物の耐震対策 (6)建築物の立地環境 海岸からの距離 平均積雪深量 (7)太陽光発電設備の導入状況 設置有無 発電容量 パワーコンディショナーの容量 (8)建替え・改修計画の有無 建替え・改修計画の有無 建替え・改修予定年度(直近の工事) 改修対象箇所 (9)建築物の屋根や屋上の空きスペース

#### 空きスペースの面積

太陽光発電設備設置可能容量月安 屋根形状 その他備考

#### (10)周辺環境状況 空きスペース全体が年間を通じて日陰になるか 太陽光発電設備を設置できない要因

太陽光発電設備を設置できない他の要因 (11)敷地情報

敷地に太陽光発電設備を設置できるスペースの有無

#### 🗼 4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- ●松江市再生可能エネルギー地産地消モデル検討業務委託【2022年度 松江市】
- ●大崎上島町地球温暖化対策実行計画(事務事業編・区域施策編)策定等業務【2022年度 大崎上島町】
- ●公共施設等への太陽光発電設備等の導入計画策定業務【2023年度 三原市】

#### 5. おわりに

中電技術コンサルタントでは、公共施設の建築物等への太陽光発電設備導入に向けた調査・計画・設計に 対応し、地域の脱炭素化に貢献してまいります。



問い合わせ先)技術統括本部 地圏環境部 カーボンニュートラルプロジェクト Tel 082-256-3356

# ブシネスクー浮遊砂カップリングモデルによる 漂砂解析

#### 河口および沿岸域の堆積侵食の要因分析と対策工の効果検証

#### 

島国で国土が限られる我が国において、港湾施設を新たに整備する際、背後地や波浪条件などから恵まれた適地は限られ ます。特に、沿岸域に整備する水域施設にあっては、その整備後に供用する中で侵食や堆積によって施設の利用に支障をきた すこともあります。

このように厳しい条件下において、施設の安定した利用を行うためには、現地の気象・海象条件やこれまでの地形変化をも とにした要因分析と、対策工の効果検証が重要となります。

#### 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。本レポートでは、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。事例の数値シミュレーションでは、波高・水位上昇及び流れの計算をブシネスク方程式モデル、浮遊砂 の計算を準3次元非平衡浮遊砂輸送モデルで実施する「ブシネスク-浮遊砂カップリングモデル」を用いています。

_	モデル	海岸変化モデル		3次元海浜変形モデル		
	モテル	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		<ul><li>・長期的な汀線変化予測</li><li>・広範囲の周辺海浜への 影響評価</li></ul>	・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	<ul><li>・中長期的な構造物近傍海浜の 平面地形変化予測</li><li>・構造物近傍海浜への影響評価</li></ul>	<ul><li>・短期的な構造物近傍海浜の 平面地形変化予測</li><li>・構造物近傍海浜への影響評価</li></ul>	
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	<ul><li>・沿岸漂砂考慮 (岸沖分布考慮)</li><li>・岸沖漂砂考慮せず</li></ul>	・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)	・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	・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	・時々刻々の流れと 海浜流による漂砂 ・準3次元非平衡モデルで 浮遊砂と掃流砂を評価	
特徵		・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	<ul><li>計算時間が膨大</li><li>高波浪時,異常波浪時の地形変化も計算可能</li><li>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</li></ul>	
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	

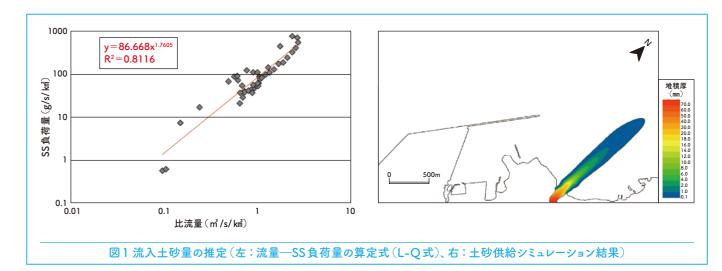
#### 出典:「海岸施設設計便覧 2000 年版土木学会」より要約・加筆

#### 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として、河川からの土砂流入を考慮し港湾の航路埋没の対策検討を行っ た業務事例を以下に示します。

#### ①洪水時を想定した河川からの土砂流入量の算定

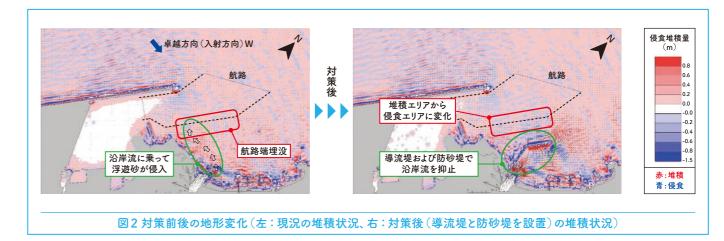
当該地点では、河川から土砂の流入が想定されたため、現地にて濁度調査を行い観測時に得られた浮遊物質(SS)と流量 (Q) との関係式から流入土砂量を求め、河川流に乗って海に流入・拡散するという考えにて土砂供給シミュレーションを実 施し、河川からの土砂流入も考慮しました。(図1参照)



#### ②漂砂シミュレーションによる航路埋没対策の効果確認

現況再現の数値シミュレーション結果より、航路埋没要因は西側(W)からの波浪であり、この波浪に伴って生じる沿岸流 に乗って海岸部の浮遊砂が航路部へ侵入するメカニズムが想定されました。(図2左参照)

そこで、①で算定した河川からの土砂流入量も考慮した上で、航路の東側(陸側)に対策(導流堤および防砂堤)を講じ、 その形状で漂砂シミュレーションを実施した結果、航路端部への砂の侵入を抑制し、かつ堆積エリアから侵食エリアに変化 していることを確認しました。(図2右参照)



#### 4. おわりに

中電技術コンサルタントでは、河口および沿岸域における侵食堆積の要因分析と対策工の効果検証に際 し、ブシネスクー浮遊砂カップリングモデルによる定量的な漂砂解析によって、水域施設の維持管理に係る予 測や対策工検討をサポートします。



技術統括本部 国土・海洋部(海洋設計課) Tel 082-256-3351

# 無電柱化の整備コスト低減への取り組み

#### 新材料・新工法の検討

#### 

防災性の向上、安全性・快適性の確保、良好な景観形成の観点から全国で無電柱化が推進されており、近年では災害の激 甚化・頻発化、あるいは高齢者の増加等によって、更に無電柱化の必要性が高まっています。

しかし、無電柱化は整備コストの高さが一番の課題となっています。中電技術コンサルタントでは、無電柱化に対する低コスト化を目指し、新材料・新工法の検討に取り組んでいます。

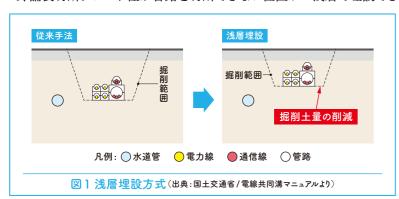
#### 

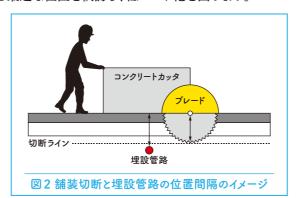
無電柱化に使用される管路材・特殊部等の材料や工法は、これからも民間企業等により、新技術が開発されることが想定されます。したがって、従来まで慣用的に使用してきた材料にとらわれることなく、所要の要求性能を有している材料や施工可能な工法の中から比較検討し、より経済性に優れた材料・工法を使用することが重要です。

#### 3. 技術紹介

#### ●浅層埋設方式

管路を従来よりも浅い位置に埋設する方法であり、掘削土量の削減や構造物のコンパクト化が図れます。本来、埋設条件より浅い位置で管路を敷設する場合は、管路を舗装切断ブレードから防護する防護板が必要となり、コストが高くなります。よって、舗装切断ブレード径が管路を切断できない位置かつ浅層で埋設できる最適な位置を検討し、低コスト化を図ります。





#### ●低コスト管材 (硬質塩化ビニル管 (ECVP): 新材料)

従来品 (HIVP) と同等の施工性でコストダウン (約1/3) を図った電力ケーブル保護管です。ケーブルの発熱などの温度上昇時にも、埋設管路として十分な強度を有しています。直管の規格が長尺 (5m) のため、短い直管を必要とする場合は管路を切断します。切断した場合は継手が必要となりコストがかかるため注意が必要です。





管路切断状況

E PO 30 41 1/1/

#### ●小型ボックス(新材料)

同一のボックス内に低圧電力線と通信線を同時収容することで、無電柱化方式の構造をコンパクト化することが可能となる 構造物です。コンパクト化により掘削土量や仮設材の削減が可能となり、低コスト化が図られます。主に道路幅員が狭隘でお客 様の需要変動が少ない地域で活躍します。

中電技術コンサルタントでは、小型ボックス採用に向けて電線管理者と合同研修会を実施しています。また、地域の景観(美 装化)に調和する小型ボックスの蓋構造を検討しています。



小型ボックス内のケーブル敷設形態



蓋構造のストリートプリント

#### ●既存ストックの有効活用(割込マンホール)

既存ストックの有効活用とは、道路内に整備されている既設の地中管路やマンホール等を無電柱化事業の一部として活用することで、コスト縮減と無電柱化事業の施工短縮が可能となる方法です。

その中で、ケーブル接続が必要な箇所で既設の地中管路を構造物で囲い、管路間の途中にマンホールを製作する割込マンホールがあります。中電技術コンサルタントでは、既設の地中管路の既存ストックが適用可能か検討し、割込マンホールを敷設するための仮設計画図や施工ステップ図等の施工計画を作成しています。



既設管路(既存ストック活用管路)



割込マンホール敷設状況

#### 、4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- ●令和4年度鳥取管内電線共同溝他測量設計業務【2022年度 国土交通省 中国地方整備局 鳥取河川国道事務所】
- ●鞆地区無電柱化整備方針策定業務委託【2023年度 福山市】
- ●令和5年度青海縦貫線無電柱化整備予備設計【2023年度 東京都港湾局 東京港建設事務所】

#### **し、5. おわりに**

無電柱化の推進において、日々低コスト化への取り組みは検討されており、新材料や新工法が開発されています。中電技術コンサルタントでは、民間企業との情報交換を行い、開発された新材料・新工法が従来法と比較して適切に施工できるか検討し、安全かつ低コストになる手法を提案します。



問い合わせる

技術統括本部 電気部(配電課) Tel 082-256-3323

# 土砂・洪水氾濫対策に係る調査・計画・設計

## 被害の恐れのある流域の抽出から砂防施設設計までの一連の取り組み

#### 1. はじめに

西日本を中心に記録的な豪雨をもたらした平成30年7月豪雨では、土石流・がけ崩れに加えて、右の写真にみられるような土砂・洪水氾濫(上流域から流出した大量の土砂が谷出口より下流の河道に堆積することにより、河床上昇等が引き起こされ土砂と泥水が氾濫する現象)が発生したことで、被害が広域かつ甚大なものとなりました。

この災害を契機に、国土交通省および都道府県において、土砂・洪水氾濫 対策が推進されています。本レポートでは、中電技術コンサルタント河川砂防 部における当該分野の取り組みを紹介します。



呉市天応で発生した土砂・洪水氾濫 国土交通省 中国地方整備局 広島西部山系砂防事務所 提供

#### 🥋 2. 技術の適用場面

土砂・洪水氾濫対策は、これまで特定の流域を対象に主に国土交通省が実施してきましたが、気候変動等に伴う災害リスクの高まりを踏まえ、都道府県が管理する流域においても以下のような流れで検討が進められています。

調査

大きな被害の恐れのある流域の抽出

計画

土砂・洪水氾濫対策計画の検討

設計

砂防施設設計

#### 3. 技術紹介

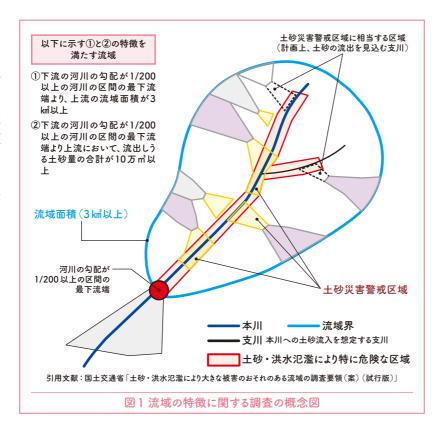
#### (1) 土砂・洪水氾濫により

#### 大きな被害の恐れのある流域の抽出

土砂・洪水氾濫対策を効率的に進めていく ためには、多数の流域から優先的に整備を行 う流域を選定する必要があります。

この課題に対し、『土砂・洪水氾濫により大きな被害のおそれのある流域の調査要領(案)(試行版)』(令和4年3月国土交通省)に基づき流域を抽出します。

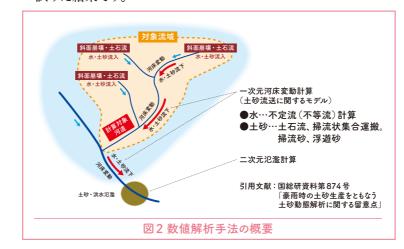
具体的には、図1に示すように過去の災害 事例を踏まえて、土砂・洪水氾濫の発生ポテンシャルが高い流域を把握します。その上で、 保全対象の分布を基に被害ポテンシャルを 想定し、整備優先度の評価を行います。



#### (2) 土砂・洪水氾濫対策計画の検討

土砂・洪水氾濫対策計画を立てるためには、豪雨時の土砂動態(土砂生産・流出・堆積過程)を踏まえ図2に示す数値解析を行い、どのエリアでどの程度の被害が発生するかを把握する必要があります。その上で、氾濫被害の解消に必要な施設配置計画の立案と施設効果の評価を行います。

中電技術コンサルタントでは『国総研資料 第874号、第1048号』に準じた数値解析プログラムを九州大学との共同研究で開発し、これらの検討を行っています。図3は平成30年7月豪雨において、呉市天応で発生した土砂・洪水氾濫の再現を試みた結果です。

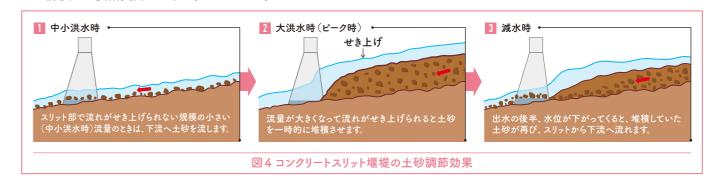




#### (3) 砂防施設設計

土砂・洪水氾濫対策は、計画位置によって施設効果が異なります。渓床勾配が急な土石流区間では、土砂の捕捉を目的とした砂防堰堤等を設計しますが、渓床勾配が緩い掃流区間では、せき上げ背水によって土砂流出を調節するコンクリートスリット堰堤等を設計します(図4)。

コンクリートスリット堰堤の設計では、河川の流路形状やスリット形状の決定が重要なため、数値解析により施設の効果を評価する技術開発にも取り組んでいます。



#### 、4. 業務事例・論文発表・研究実績など

●業務事例: 令和2年度大山砂防土砂・洪水氾濫対策計画検討業務【2021年度 国土交通省 中国地方整備局 日野川河川事務所】土砂・洪水氾濫のおそれのある流域の調査業務【2023年度 広島県】

紀伊山系熊野川流域(和歌山)土砂洪水氾濫対策施設予備設計業務

【2023年度 国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所】

●研究実績: 二次元河床変動計算による砂防施設の施設効果評価と計算方法の効率化に関する検討 【令和6年度 砂防学会研究発表会】

#### (..... 5. おわりに

土砂・洪水氾濫対策に関する考え方はまだ発展途上にあり、今後も新しい基準等や災害事例から得られる 新たな知見が想定されます。最新の動向を踏まえた技術の向上を目指し、被害軽減に貢献してまいります。



い合わせ先)技術統括本部 河川砂防部(砂防計画課、砂防設計課) Tel 082-256-3347

# インフラ・斜面監視における 衛星 SAR データの活用

#### 宇宙からのモニタリング

#### 1. はじめに

リモートセンシング技術のひとつである衛星SARは、地球の表面 を広域に観測することができ、地形や地表の変化を面的に把握する ことができます。この技術を活用することにより、インフラ施設等の 点検や斜面の崩壊危険箇所の把握等、現地調査・維持管理がより 効率的に行えるようになりつつあります。

しかしながら、衛星SARによる監視技術の実用化に向けては、対 象物の向きや勾配、地表の植生の影響や形状等による計測精度の 低下といった課題も多い状況です。

衛星 SAR による監視技術の実用化に向けて、様々なフィールドに おける現地計測結果と衛星SARの結果の比較による精度検証、適 用性評価等に取り組んでいます。



#### 2. 技術の適用場面

衛星SARは、衛星自ら電波を照射し、反射情報(位相、強度)から地表の様子を観測します。このため、時間帯や天候に左右 されず、地表の様子を24時間365日観測可能です。この反射情報を用いて、同 一地点を同じ軌道上で異なる時期に観測した複数のデータから変化を把握しま

す。この技術が適用可能と考える場面を紹介します。

#### (1) インフラ維持管理、斜面監視(地すべり等)への適用(図1)

大規模なインフラ施設(堤防/港湾施設、建築物、道路斜面等)のモニタ リングにより、維持管理の効率化、省力化につながります。また、斜面監視 により、斜面災害リスクの軽減につながります。

#### (2) 広域監視等への適用(図2)

海上での船舶検知、海岸線の抽出、また不法投棄や森林伐採等の広域 にわたる状況把握の効率化につながります。

#### (3) 大規模災害への適用(図3)

広域の被災状況を迅速に把握することで、災害救助、調査、復旧計画の 効率化、省力化につながります。



図1適用可能なインフラ施設(イメージ)

2時期において反射強度が低下した箇所はオ

図3 SAR画像(カラー合成)による災害時の土砂移動抽出

反射強度が増大した場所はシアンで表現

# --- 船舶の把握

図2 SAR画像による広域監視への適用

#### 3. 技術紹介

本レポートでは、本技術の適用性の評価例として、水準 測量を行っている道路斜面を対象に衛星SARデータによ る解析結果と比較した事例について紹介します。

#### (1) 対象斜面の概要

対象斜面は、概ね東西に走る道路の切取斜面で、 延長約200m、法面高さは北側で約30m、南側で約 15m、法面勾配1:1.5程度です。(図4参照)

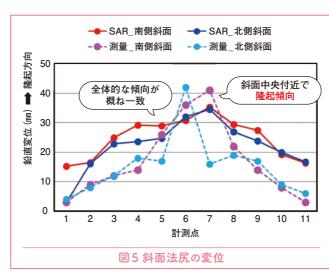
この北側と南側の斜面法尻で水準測量を行ってお り、両斜面ともに対象斜面中央付近で降起傾向の鉛 直変位が確認されています。(図5参照)

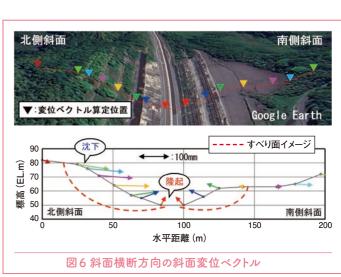
#### (2) 精度検証および適用性評価

衛星SARデータによる変位検出は、衛星から地表

を見た視線方向の変位であるため、鉛直方向の変位と水平方向の変位を区別できません。このため、異なる2方向の観測 結果から得られる変位を合成し、斜面直交方向の変位は無視できると仮定することで、斜面方向への鉛直変位と水平変 位へ分解しました。

衛星SARデータから算定した斜面法尻の鉛直変位を水準測量の結果と比較すると、全体的な傾向は概ね整合するこ とが確認できました。(図5参照)さらに衛星SARでは、面的な変状を確認することができるため、道路横断方向の変位べ クトルを確認することで、北側、南側斜面とも法尻付近が隆起し、法肩付近が沈下するとともに、斜面前方への水平変位 が生じる地すべり挙動が確認できました。(図6参照)





N-11 N-10 N-9 N-8 N-7 N-6 N-5 N-4 N-3 N-2 N-1

図4 対象斜面

#### 、4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- ●令和5年度砂防学会研究発表会「SARデータによる道路斜面監視への適用性評価」
- ●令和6年度砂防学会研究発表会「衛星SARによる広域地すべり地域からの 不安定斜面の抽出と観測結果」
- ●SAR衛星マーカーの知的財産権: 「登録商標第6578689号 |、「意匠登録第1773311号 | など



〇:計測点

SAR衛星マーカー

#### 1 5. おわりに

中電技術コンサルタントでは、衛星SARによる監視技術の実用化に向けた活用可能性 を検討し、より効率的な現場調査・維持管理等の実現を目指します。さらに大学や企業と の共同研究にも取り組んでおり、衛星SARだけでなく光学衛星の活用による技術の向上も 追求してまいります。





先進技術センタ

技術統括本部 解析ソリューション部 Tel 082-256-3416 先進技術センター(インフラDXプロジェクト) Tel 082-256-3370

# 広島港クルーズターミナルの計画・設計・監理

#### 港湾施設一貫設計における建築分野の取り組み紹介

#### 

世界的なクルーズ人口の増大を背景に、国内外のラグジュアリークラスやプレミアムクラスを中心とした、多くのクルーズ船の寄港ニーズが高まっています。広島県の広島港宇品地区においても、国際交流人口を拡大し地域の活性化を図るため、クルーズ船受入環境の充実に取り組まれています。

中電技術コンサルタントでは、大型化する客船の寄港に対応するため、これまで広島港宇品地区の計画から改良設計等に一連で携わってきました。2018年に港湾計画の改訂、クルーズターミナル基本構想・計画、照明設計、2019年に船舶係留動揺シミュレーションを含む岸壁改良調査設計、測量および各種調査を行いました。そして2022年、デザインビルド方式により発注された広島港クルーズターミナルの設計・施工・監理業務をプロポーザルにより受注(代表企業:大和リース株式会社)し、設計・監理業務を当社が担い、2024年3月に竣工しました。

#### 🔐 2. 技術の適用場面

#### (1) 3次元曲面の設計・施工

計画において3次元曲面での表現が求められる場面においては、従来の2次元での設計を進めていくと、不確定な要素が多いため作りながら調整しなければならないという問題が生じます。不確定なリスクを軽減し、また様々な視点からの検証を行いながら、発注者・設計者・施工者や職人の各位が共通認識を持ち、かつ各部材の座標値を決定していけることにBIM/CIMの優位性があります。本業務では、計画の初期段階からBIM (Building Information Modeling)による検証を行いながら設計を進めました。

#### (2) コスト縮減

公共工事では高い性能を確保しながら、できる限りコストを縮減し、費用対効果の高い建物の計画が求められます。待合棟とCIQ(税関・入国管理・検疫)棟の2棟からなるクルーズターミナルですが、CIQ棟ではシステム建築を採用しイニシャルコストの低減を図りました。また、避難安全検証法による避難時の安全性の確保により、防煙垂壁と排煙窓を必要としない計画としました。

#### (3) 環境負荷の低減

我が国は、2050年に向けカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すこととしています。今回の計画では待合棟にて、ZEB Readyを目指すこととしました。またCIQ棟の屋根には太陽光発電パネルの設置を可能とする計画としています。将来的に太陽光発電パネルを設置すれば待合棟はFull ZEBも可能となります。また、建物の周囲には深い軒の庇を設置し、CFD解析(流体の流れや熱伝達を予測する分析方法)により熱負荷の低減効果を検証しています。







#### 3. 技術紹介

#### (1) BIM による設計・監理

BIMによるCADソフトが、施工に携わるすべての関係者にまで十分普及していないため、設計や施工図を2次元に翻訳することで円滑なコミュニケーションを図りました。柱スパンを3mピッチとし、庇の主架構ごとに断面図を作成し、各ポイント座標値に落としました。

#### (2) システム建築の採用と設計によるアレンジ

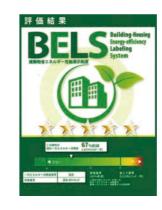
システム建築を採用しながら、開口部を多くとり海を眺められるようにしつつ、深い庇を取り付けアレンジしました。各部の納まりを何度も検証し、竣工に間に合いました。

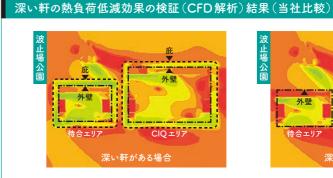
#### (3) 避難安全検証法による設計

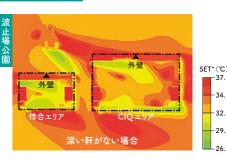
CIQ棟は通常の設計では窓の高さまで中央に防煙垂壁 が必要となりますが、避難安全検証法により、設置せずとも良い計画としました。

#### (4) ZEB Readyの取得とCFD解析による検証

待合棟は計算を行った結果、エネルギー消費量の67%の削減を行うことができました。さらに深い軒は夏場の空調負荷 低減にも効果を発揮することが期待されます。







#### 🔐 4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- ●国際拠点港湾広島港港湾計画改訂に伴う調査検討業務【2018年度 広島県】
- ●国際拠点港湾広島港宇品・出島地区賑わい創出基本方針検討業務【2018年度 広島県】
- ●国際拠点港湾広島港宇品地区港湾改修事業に伴う岸壁改良設計業務【2019年度 広島県】
- ●国際拠点港湾広島港宇品地区クルーズターミナル建設事業【2022年度 広島県】

#### **。** 5. おわりに

中電技術コンサルタントは総合建設コンサルタントとして、港湾計画・設計などの土木分野から施設の建築や電気等の設備に至るまで、総合的に都市・環境整備をサポートします。

またBIM/CIMを設計に活かしたデザインと低炭素化手法を用いた持続可能な未来の 形成を目指します。





都市・建築部

国土・海洋部

問い合わせ先

技術統括本部 都市・建築部(地域デザイン課) Tel 082-256-3359 技術統括本部 国土・海洋部(海洋計画課) Tel 082-256-3351

# 駅前広場を公園に! ウォーカブルシティ実現に向けた挑戦

#### 福山駅前広場交通結節機能再編実証実験

#### 1. はじめに

備後都市圏及び福山市の交通結節点として重要な役 割を担うIR福山駅周辺地区では、空き地や空き店舗等 の増加による「商業機能の低下」や「まちの空洞化」が 進んでいます。このため、JR福山駅南口駅前広場につい て、駅前広場としての交通結節機能を確保しつつ、歩行 者を中心軸としたウォーカブルエリアの拠点にふさわし い「都市の顔」とするため、魅力やにぎわいの再生に取 り組んでいます。

本実証実験では、IR福山駅南口を人中心のウォーカ ブルなオープン空間へと転換するため、駅前広場前面 に位置するタクシー乗降場及び待機場を駅前広場外縁 部等に移設するとともに、移設により生まれた空間(約 400 m) を芝生広場へとリ・デザインすることで、人が 集い・憩い・賑わうオープン空間を創出するなど、ウォー カブルシティの実現に向けた取り組みを実施しました。 (当社は実証実験の運営支援を実施)



駅前広場再編イメージ(福山市提供資料)

#### 2. 技術の適用場面

人口減少や少子高齢化が進展する中で、駅周辺地区の活力低下や空洞化が問題となっています。従来的な車中心の駅前広 場の整備では駅利用者の利便性は向上しますが、人の動きが大きく変わるわけではないため、周辺エリアへの波及効果はあま りありません。

そのため、駅を中心として人や商業施設が集中・集積する地方都市においては、その中核をなす駅前広場を「車中心から人 中心 | へと転換し、駅周辺へと人を呼び寄せ、さらには周辺エリアに回遊させる仕掛けが必要です。

しかし、駅前広場をウォーカブルな空間へ再編すると多方面への影響が懸念されます。再編による影響や課題を事前に抽出 し、計画にフィードバックすることで、より実効性の高い整備計画を策定するためには、実証実験の適用が有効です。



実験中の芝生広場の様子

#### 3. 技術紹介

本実証実験の実施期間及び実施した主なメニューは以下のとおりです。

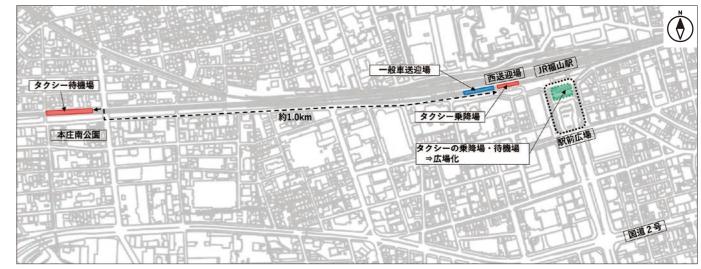
実証実験の結果、乗降場への利用者の案内・誘導方法の改善、一般車とタクシーの動線分離、タクシー待機場から乗車場ま での距離の短縮など、多くの課題を抽出することができました。

#### ■実施概要

·実験期間:2022年11月14日~11月28日(15日間) ※滞留空間(芝生広場)の設置は11月15日~11月27日(13日間)

#### ■主な実施メニュー

- ①交通結節機能の再編
- ・タクシー乗降場の移設
- ・タクシー待機場の移設(ショットガン方式で乗車場へ配車)
- ②滞留空間の創出
- ・元タクシー乗降場及び待機場に滞留空間を創出(人工芝を400㎡敷設)
- ③利用実態調査
- ・タクシーの乗降客数調査、待機場(代替地)入出庫調査、配車時間の調査
- ・一般車送迎の乗降客数調査 (西送迎場・地下送迎場)
- ・自動車交通量調査 など
- ■交通施設配置図(実証実験実施時)



資料:地理院地図

#### 🗼 4. 業務事例・論文発表・研究実績など

●実証実験事例: 安心・安全推進事業(交通社会実験)業務委託【2015年度 山口県防府市】 道路影響調査業務委託(西町若松線外・30-1、30-2)【2018年度 広島県福山市】 伏見町地区公共空間活用実証実験運営業務委託【2018年度 広島県福山市】

#### 5. おわりに

中電技術コンサルタントでは、ウォーカブルシティの構築に向けた調査・計画・実証実験・設計をサポート し、安全安心なまちづくりに貢献する技術を提供します。



問い合わせ先 対術統括本部 道路交通部(道路防災課) Tel 082-256-3389

# 海外水力発電事業に係る技術支援

#### フィージビリティスタディの信頼性向上のための「第三者検証」のご提供

#### ..... 1. はじめに

中電技術コンサルタントでは、国内人口減少に伴う国内市場縮小リスクへの対策のひとつとして、2021年に海外プロジェク トを設置し、海外市場のうち、とりわけ海外水力発電市場への進出に向けた取り組みを推進しています。

ここでは、水力発電事業開発を行う海外企業からの委託により、新規水力開発案件の既存フィージビリティスタディ(実現可 能性調査、以降FSという。) に対して第三者視点から妥当性評価を行った事例を紹介します。

#### 2. 技術の適用場面

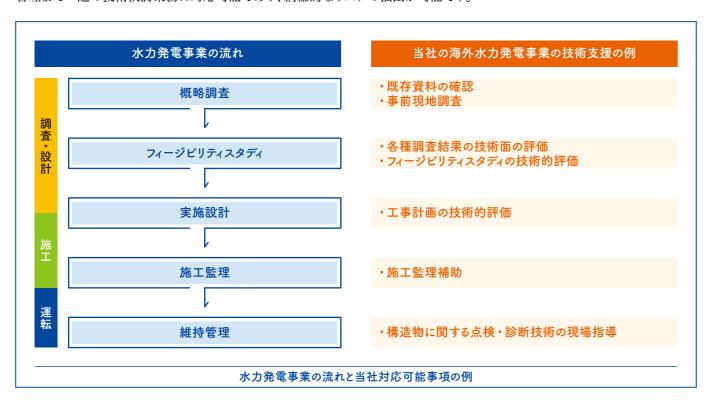
水力発電事業開発では概略調査を実施した後、事業の実現可能性および成立性を評価するFS が行われます。FS では調査、 設計、発電計画立案、工事費算定を行ったのち、上記評価を実施します。適正な評価を実施するためには、施工・運用時に想定 されるリスクを網羅的に抽出すること、そしてリスクに対する対策の要否を判断し、必要な対策費用を適切に見込むことが特に 重要なポイントとなります。

しかしながら不確実で多様な自然現象を検討・評価する性質上、FSにおいては評価すべきリスクの抜け漏れや、経験分野の 偏りに伴う不十分な評価が含まれる可能性が否定できません。

そこで、評価すべきリスクの抜け漏れを最小化し、評価結果の妥当性向上を図るためには、本事例で紹介するFSに対する第 三者視点からの妥当性評価が有効です。

#### 3. 技術紹介

当社は中国電力グループの一員として、中国電力保有の水力発電所をはじめ、各県企業局・農業組合等が有する発電所に至 るまで、数多くの水力発電所の新設・維持管理・更新案件を手掛けた実績を有します。また当社には地形・地質、土木、電気、 機械、建築、環境等の各分野の専門技術者が在籍しています。そのため、当社は概略調査、FS調査、実施設計、施工監理、維持 管理まで一連の技術検討業務に対応可能であり、網羅的なリスクの抽出が可能です。



本事例の検討においては、水力土木技術者を中心に、各分野の専門技術 者を集めたプロジェクトチームを組成し、右記に示すFSの項目毎に妥当性 評価を実施しました。

妥当性評価では、まず机上調査を行いました。机上調査では既往検討資 料に基づき現地状況の把握を行いました。その後現地踏査を実施し、開発 地点の自然条件ならびに建設資機材搬入に係るアクセス性の確認を行い、 最後に、収集した情報をプロジェクトメンバーと共有の上、各専門技術者 により詳細な妥当性評価を実施しました。懸念事項に対しては推奨する対 処方法をとりまとめ、事業者に対して報告を行いました。



現地踏査の様子

#### FSの構成例

#### 需要および供給計画

需要想定、供給計画、プロジェクトの時期

#### 気象・水文、地形・地質

気象、流量、洪水量、堆砂、地形、地質

#### 発電計画

基本的事項、規模の検討、最適案の選択、 出力、発電電力量

#### 設計

土木構造物、電気機器

#### 施工計画および工事費

施工計画、工事工程、工事費

#### 経済評価

販売可能電力量、便益、コスト、経済評価

#### 財務評価

出典:水力開発ガイドマニュアル(2011年3月)、JICA他に基づき当社作成

#### 🔐 4. 業務事例・論文発表・研究実績など

- ●カンボジア・インドネシア水力地点調査業務【2003年度~2005年度】
- ●カンボジア降雨特性検討業務【2006年度】
- ●ベトナム水力発電事業に係る技術コンサルティング業務【2009年度~2012年度】
- ●カンボジア小水力発電維持管理業務【2011年度】
- ●カンボジア小水力発電所建設・改修計画設計業務【2012年度~2015年度】
- ●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【2020年度】
- ●海外発電事業等に係る土木技術支援業務【2021年度~2023年度】

#### 

全世界におけるカーボンニュートラル達成に向けた機運の高まりや、海外人口増加に伴う電力需要の拡大 とともに、温室効果ガスを排出せずかつ昼夜を問わず安定的な電源となる水力発電への需要は世界中で高ま

中電技術コンサルタントでは、国内外を問わず水力発電事業への技術的支援を通じて水力発電の更なる普 及に寄与し、地域社会の発展に貢献します。



問い合わせ先 技術統括本部 水力部 海外プロジェクト Tel 082-256-3354

# 主な社外投稿・発表論文一覧(2023年度)

主催団体	学会・委員会/論文集	論 文 名
		SARデータによる道路斜面監視への適用性評価
砂防学会	令和5年度 砂防学会研究発表会概要集	広島県における『見える化』の取り組み 〜ミエドキAR、ひろしま3Dマップ〜
的伊女		衛星SARによる広域地すべり斜面モニタリングの検討 ー地表伸縮計測との比較ー
		巨礫衝突による砂防堰堤の損傷と3次元効果の影響検討
日本	2024年春の年会	地震 PRA における耐震多様性の評価 / その7:様々な強震観測記録を用いた耐震多様性を考慮した 床免震の有効性に関する検討
京子力学会	2023年秋の年会	地震 PRA における耐震多様性の評価 / その 6: 実地震環境における耐震多様性システムへの 応答曲面法の適用
		礫床河川の土砂動態把握のための圧力計を用いた 土砂堆積高計測装置の開発
	河川技術論文集	微小温度差を可視化できる中波赤外線カメラの河川計測への 活用について
土木学会	会 令和5年度 全国大会第78回年次 学術講演会	衛星SARによる地すべり斜面の動態観測結果の評価技術の 高度化検討(その1)
工小于云		引張り亀裂を考慮した豪雨時の斜面安定性評価に関する 一考察
		支保パターン判定 AI システムの開発と切羽撮影に適した 照明の検討
		BIM/CIMを活用した大規模土砂災害対応の 技術継承に向けた取組
日本応用 地質学会	令和5年度 日本応用地質学会研究発表会 講演論文集	山口県岩国市における表層崩壊の発生・非発生の 地生態学的な検討
盤工学会	第58回 地盤工学研究発表会	傾斜30度未満の崩壊斜面に対する気液二相流解析の適用性に 関する検討

# 近年の表彰実績

F度	対象業務	発注機関	表彰内容
⊢反	刈	75	244124
	令和4年度吉井川水系河川事業効果他検討業務	国土交通省 中国地方整備局 岡山河川事務所	局長表彰 (優良業務履行団体、優秀建設技術者)
	令和4年度益田・田万川道路道路詳細設計他業務	国土交通省 中国地方整備局 山陰西部国道事務所	局長表彰 (優良業務履行団体、優秀建設技術者)
	浜田港等港湾施設整備手法等検討業務	国土交通省 中国地方整備局 境港港·空港整備事務所	局長表彰 (優良業務履行団体、優秀建設技術者)
	令和4年度広島西部山系外事業整備方針検討業務	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)
	令和4年度太田川河道計画他検討業務	国土交通省 中国地方整備局 太田川河川事務所	所長表彰 (優良業務履行団体、優秀建設技術者)
2	令和5年度富海拡幅設計他その2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 (優良業務履行団体、優秀建設技術者)
2 4 年表彰	R5 桜島砂防設備点検計画検討業務	国土交通省 九州地方整備局 大隅河川国道事務所	所長表彰 (優良施工業者:業務部門)
	一級河川太田川水系東福田4支外 砂防激甚災害対策特別緊急事業に伴う業務委託	西部建設事務所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	一般国道 I9I 号道路災害防除事業に伴う 業務委託 (トンネル照明設計)	西部建設事務所 安芸太田支所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	三原東城線外道路改良事業に伴う業務委託 (トンネル照明)	東部建設事務所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	一般国道 I86 号道路災害防除事業に伴う 業務委託(落石対策・細見工区外)	西部建設事務所 安芸太田支所	優良建設コンサルタント、優秀技術者
	地方港湾鮴崎港 外 港湾漁港施設定期点検等 業務委託	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
	羽原川総合治水対策検討業務委託	東部建設事務所	優良建設コンサルタント、優秀技術者

# 書 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)	15名	VEリーダー	2名	電気主任技術者(第1種、第3種)	16名
博士(理学)	l 名	一級建築士	18名	電気工事士(第1種、第2種)	15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( 級、2級)	名
博士(商船学)	l 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
技術士	244名	一級建築施工管理技士	2名	第Ⅰ級陸上特殊無線技士	6名
(上記のうち総合技術監理部門)	60名	補償業務管理士	9名	エネルギー管理士	4名
RCCM	84名	海洋・港湾構造物維持管理士	5名	ITストラテジスト	l 名
測量士	105名	海洋・港湾構造物設計士	2名	システム監査技術者	6名
一級土木施工管理技士	95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	6名
地質調査技士	15名	環境計量士	5名	ネットワークスペシャリスト	l 名
コンクリート主任技士	3名	環境アセスメント士	4名	応用情報技術者	12名
コンクリート技士	2名	土壌汚染調査技術管理者	2名	気象予報士	2名
コンクリート診断士	6名	土壌環境監理士	2名	特定行政書士	l 名
土木鋼構造診断士	3名			202	24.6.I 現在

20

21