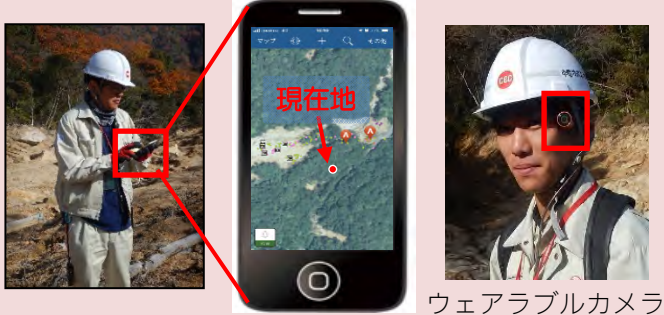




自然災害への対応：ICT を活用した調査効率化システム

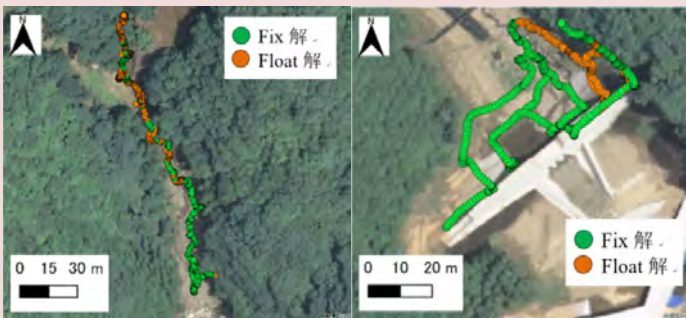
モバイル端末や高精度衛星測位技術等を活用し、自然災害発生後の緊急調査や社会インフラの点検・維持管理等を迅速かつ安全に実施するためのシステムを開発しています。

ICT 機器を活用して現地調査班を調査箇所へスムーズに誘導します。また、リアルタイムで高精度の位置情報を持った調査・点検結果、写真等を送信することで、迅速な結果整理を可能にします。



ウェアラブルカメラ

モバイル端末による調査位置ナビゲーション



※測位箇所(精度):Fix 解(約 2cm), Float 解(20cm~数m)

高精度 GNSS による測位結果



※中電技術コンサルタント(株)本社屋上に基準局設置済み
⇒10km圏内であれば数cmの精度で測位可能
⇒基準局圏外の場合、現地の既知基準点に基準局を設置することで数cmの精度を確保可能

モバイル端末/アンテナ測量ポールによる高精度測位



本部画面イメージ 調査状況(詳細)の確認

土砂災害警戒区域、流域界、水位観測局等の地理情報を表示

調査対象地区数 調査進捗状況 調査進捗率

中電技術コンサルタント株式会社 災害緊急点検 進捗状況

調査対象地区

調査結果(写真) 写真撮影場所

調査場所 移動軌跡

背景地図：地理院地図(平成30年7月豪雨 正射画像)を表示




調査結果リスト

調査完了	24	進捗率	88.9%
調査未完了	3		

No.	日時	調査内容	調査者
No.1	2019/09/12	河川防犯部	調査者A
No.2	2019/09/12	河川防犯部	調査者B
No.3	2019/09/12	河川防犯部	調査者C
No.4	2019/09/12	河川防犯部	調査者D
No.5	2019/09/12	河川防犯部	調査者E
No.6	2019/09/12	河川防犯部	調査者F
No.7	2019/09/12	河川防犯センター	調査者G
No.8	2019/09/12	河川防犯センター	調査者H
No.9	2019/09/12	河川防犯センター	調査者I
No.10	2019/09/12	河川防犯センター	調査者J
No.11	2019/09/12	河川防犯センター	調査者K
No.12	2019/09/12	河川防犯センター	調査者L
No.13	2019/09/12	河川防犯部	調査者M
No.14	2019/09/12	河川防犯部	調査者N
No.15	2019/09/12	河川防犯部	調査者O
No.16	2019/09/12	河川防犯部	調査者P
No.17	2019/09/12	河川防犯部	調査者Q
No.18	2019/09/12	河川防犯部	調査者R
No.19	2019/09/12	河川防犯部	調査者A

災害対策本部における調査結果のリアルタイム把握

小型 UAV は、オートパイロットモードを備えており、航空写真撮影を自動で行うことができます。また、撮影した写真よりオルソ画像や3次元 DSM を作成することができます。

	SPIDER CS-8	SPIDER CS-6	MAVIC2 PRO
サイズ	120×120×57cm	100×100×39cm	32×24×8cm
重量	6.4kg	3.8kg	0.9kg
飛行時間	15分程度（1フライト）	15分程度（1フライト）	30分程度（1フライト）
搭載機器	一眼レフカメラ、赤外線カメラ	一眼レフカメラ	4K カメラ
機体			

【適用分野】 ICT を活用した調査（小型 UAV）

分野	内容
防災	災害時の被害状況の把握、崩壊等の危険箇所（法面・堤防など）の俯瞰的状況把握
調査	地形・構造物・植生等の変状調査
点検	構造物等の劣化状況の点検調査
環境	環境調査とアセスメント
監視	工事区間の施工進捗状況の監視
その他	広報用斜め写真等の撮影

【特徴】

- ・撮影ポイントの設定により、自動で自律飛行空撮が可能
- ・低速飛行と空中静止（ホバリング）が可能
- ・撮影コースの再現が可能（同一地点撮影）
- ・有人機撮影では実現できない低空での高分解能撮影が可能
- ・耐風性能が高い（10m/s 以内。ただし雨天・霧中の撮影不可）

【活用事例】



災害後の状況調査（2018年7月，広島）



UAV レーザ 計測結果 + 垂直写真 ⇒ 3次元地形モデル

砂防堰堤予備設計に利用（2018年7月，広島）



現地状況のリアルタイム画像転送（2018年11月，広島）



UAV の全自動航行・目視外飛行

・動画撮影（静止画切り出し）⇒ 3次元地形モデル

火山地域の土砂変動調査（2019年4月，桜島）

地上型 3D レーザースキャナやハンドスキャナ、UAV レーザー、ナローマルチビーム測深器等を活用することにより、様々な場所（山地、河川、海域等）の地形や、屋内外の種々の構造物等の 3 次元情報を取得することができます。

【適用分野】 レーザー等による 3 次元計測

分野	内容
防災	災害時の被害状況の把握、崩壊等の危険箇所の状況把握
調査	地形・構造物・植生等の変状調査
点検	構造物等の図化、劣化状況の点検調査
環境	環境調査とアセスメント
監視	工事区間の施工進捗状況の監視
その他	広報用写真の撮影、プレゼン用 3 次元モデルの作成等

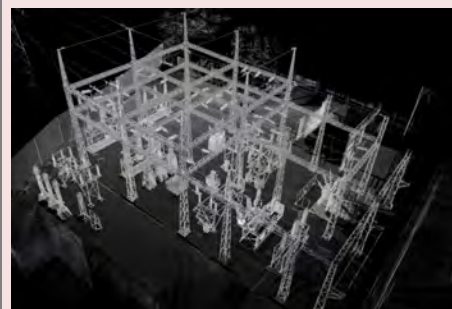
地上型 3D レーザースキャナ・ハンディスキャナ



発電所の調整池の 3 次元モデル

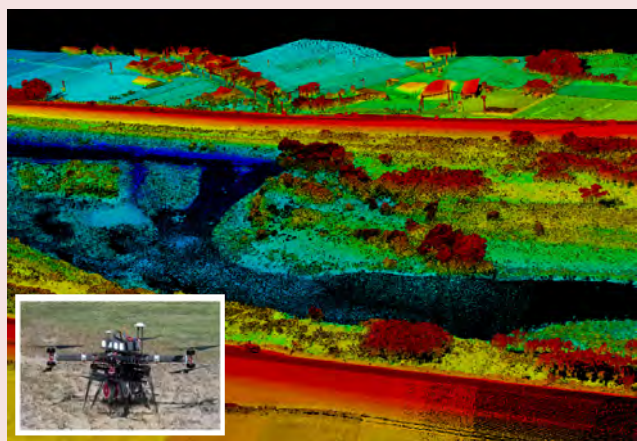


災害現場の地形の 3 次元モデル



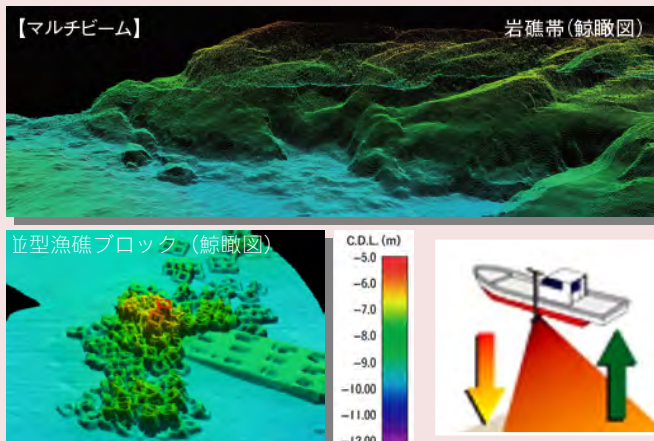
変電部での鉄構の 3 次元計測

UAV レーザー



道路及び河川の 3 次元モデル

マルチビーム測深機



岩礁帯及び並型漁礁ブロックの鯨瞰図

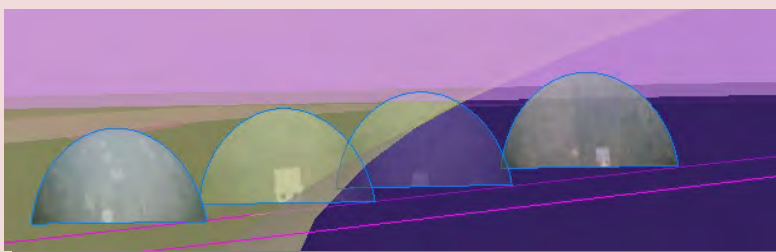
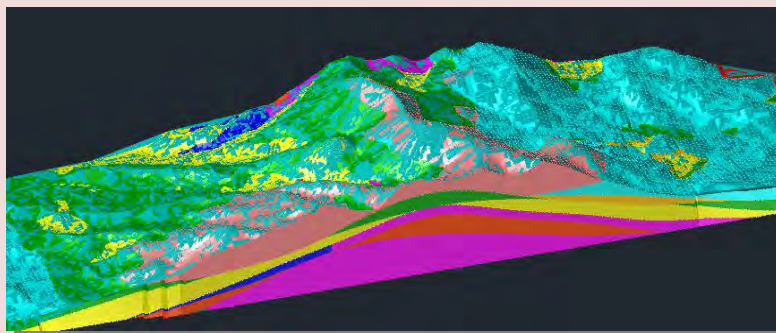
i-Construction への対応：3次元設計（BIM/CIM）（1）

中電技術コンサルタント(株)では、取得した3次元計測情報を基に、BIM(Building Information Modeling)/CIM(Construction Information Modeling/ Management)による3次元設計や既存建造物の3次元化を実施し、設計時の合意形成や維持管理の効率化、施工との連携等に活用しています。

トンネル分野

通常2次元で実施されているトンネル設計に関し、地質情報を含めた3次元モデルを作成し、調査・設計・施工・維持管理の各段階で以下のとおり応用することができます。

- ①調査：調査項目、箇所等の妥当性確認
- ②設計：補助工法を含めた支保工設計
- ③施工：施工中の地質情報を反映し、切羽前方の地質予測、対策工の必要性確認
- ④管理：変状箇所の地質・施工情報に基づき原因を予測し対策工を選定

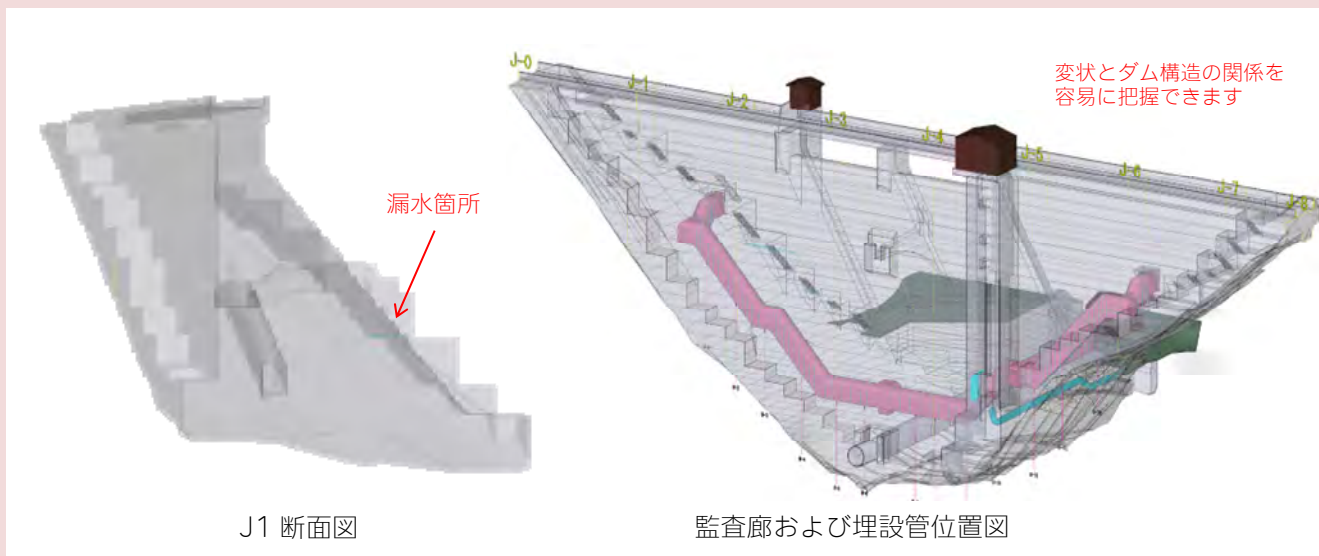


3次元地盤モデルと切羽データ反映状況

ダム分野

既設ダムの3次元化により維持管理を支援します。

- 日常点検、定期検査、総合点検時の変状図作成等に活用できます。
- 竣工図や地質図を基に3次元モデルを作成し、平面図や横断図等に展開できます。
- 堤体内の監査廊や導水管等の位置関係や変状等が3次元的に把握できます。
- ダム構造を分かり易くモデル化し、ダムの経験が少ない職員のフォローをすることができます。



ダムの3次元モデル

砂防分野

小型 UAV を用いた航空写真測量やレーザー測量成果から取得した 3次元地形データを活用し、砂防堰堤の整備量算出や、砂防堰堤の 3次元設計、景観シミュレーション等、設計の効率化を図っています。

また、作成した 3次元設計の成果より鳥瞰図を作成し、合意形成等に活用することが可能です。

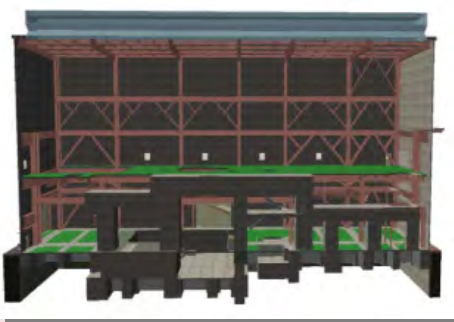


砂防堰堤の 3次元モデル



砂防堰堤の鳥瞰図（斜め写真と 3次元モデルを合成）

建築分野



発電施設の 3次元モデルと景観シミュレーション

BIM を用いた 3次元設計を実施するとともに、3次元モデルによる景観シミュレーションや意匠、構造、電気、機械相互や建物内部に設置される各種機器や配管等の干渉の確認などを実施しています。

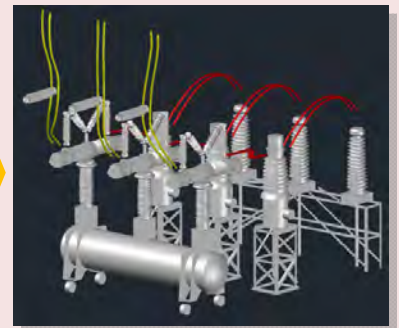
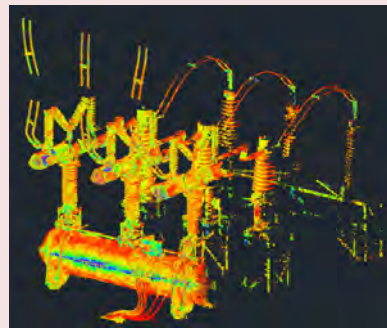
今後は、監理業務での納まりの確認をはじめ、3次元モデルを 2次元へ製図化することや積算数量への応用など、活用の幅をさらに広げていきたいと考えています。

設備分野

既設構造物内の細かな設備の計測や、近接して計測することが難しい危険な場所（充電部等）などにおいて、3次元レーザー計測を用いたモデリングを実施することにより、仮想現実空間内での新規設備の設計や配置シミュレーションが可能となります。

この技術を用いることで、変電設備等でも停電せずに計測することが

でき、停電時間や計測漏れを大幅に削減することが可能となりました。また、従来では計測が困難だった曲線部の 3次元形状なども正確に再現できるため、より精度の高い現状把握が可能となります。



電力設備の点群データのモデリング