

デジタル技術名称 (商品名)	UAV-LiDAR (ドローン搭載型グリーンレーザスキャナ)
-------------------	-----------------------------------

1. 技術分類

コード番号	SVY-UAV-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

		
グリーンレーザスキャナ	河川での計測例（写真図）	河川での計測例（色分け・断面）

本技術は、無人航空機（UAV：Unmanned Aerial Vehicle、またはドローン）にグリーンレーザスキャナを搭載したドローン搭載型グリーンレーザスキャナである。特長として、以下の2点が挙げられる。

- (1) グリーンレーザは水を透過するため、近赤外線レーザスキャナでは計測できない水底の地形や湿った地面を計測することができる。これにより、水部と陸部を連続的に計測することができる。また、グリーンレーザは植生も透過するため、写真測量では困難な樹木下の地形の計測も可能である。
- (2) プラットフォームとしてドローンを使用しているため、低速での計測が可能である。そのため、1㎡あたり100点以上のレーザを照射し、高精細な3次元点群データを取得できる。

例えば、河川管理では、河川災害を軽減するために、河道の状態や災害リスクのある個所を確実に把握したうえで整備・改修計画を策定し、それに基づく工事を実施することが求められる。河道の状態や災害リスクのある個所の把握、工事の際の現況確認のためには、河道及びその周辺の連続的かつ高精度な3次元計測が必要であり、このような場面でドローン搭載型グリーンレーザはその効果を発揮する。

デジタル技術名称 (商品名)	UAV-光学カメラ (SfM: KKC-3D)
-------------------	----------------------------

1. 技術分類

コード番号	SVY-UAV-02		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要



KKC-3D を利用した SfM (Structure from Motion) 処理の流れ

ウェブブラウザから画像をクラウドにアップロードするだけで、SfM 処理 3D モデルを作成するサービスである。ドローンの他、スマホやデジカメで撮影した画像にも対応している。SfM とは、カメラで撮影した複数枚の画像から、そのシーンの **3次元形状とカメラ位置**を同時に復元する技術で、要素技術はロボットの“目”として、自己位置推定するために開発された。SIFT (1999)、SURF (2006) アルゴリズムの提案により、**画像の向き・大きさ・異なるカメラ等の問題を克服し、**昨今オープンソースソフトウェアの登場もあり、活用されることが増えている。KKC では、これを世界中から利用できるようにクラウド上で処理できるようした。

3. 適用条件

必要インフラ	▲ GNSS 基準点 □ Internet/Wi-Fi □ 携帯回線
	□ 無線 □ その他（ ）
ライセンス／許諾	□ ドローン操縦資格 □ 重機操縦資格 □ その他（ ）
必要規格	
<p>測量成果として利用する場合は、ドローンで撮影する範囲に対空標識や検証点をおき、基準点を使用して測量を行うことで出来上がった3D データを測地座標系に合わせるができる。</p>	

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	クラウドサービス
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	データ量、高精度化処理等に依存

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> ● 工事現場、鉱山、ストックヤードでのドローン撮影、3次元モデルの作成 <ul style="list-style-type: none"> → 体積計算による棚卸し、進捗管理、出来形管理の効率化に寄与

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）


<p>2000 件以上の実績あり。</p> <p>世界中からのアクセスが可能</p>

地上デジタル技術名 称 (商品名)	地上型レーザースキャナ (3次元計測サービス)
-------------------------	----------------------------

1. 技術分類

コード番号	SVY-TER-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input checked="" type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

		
地形測量結果	機材	壁面データ保存
<p>地上型レーザースキャナは、地上に設置したスキャナーから照射するレーザーによって、対象物の3次元形状を点群で取得する技術である。測量用途としては、5 mm程度の精度で対象物の3次元点群が取得でき、構造物や地形を3次元点群データとして詳細に計測、3Dモデルの作成、各種図面の作成、構造物や地形の変位量の観測、土量計算、出来高検査等に利用されている。</p> <p>UAVカメラあるいはレーザーによる複合的な計測によりより正確で網羅的な3次元計測が可能になる。</p>		

デジタル技術名称 (商品名)	計測・地形データ自動生成サービス (くみき)
-------------------	---------------------------

1. 技術分類

コード番号	SVY-DAG-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input checked="" type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input checked="" type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要



イメージ図

土木・建設現場では、計画・調査段階において専門技術を持った技術者が高価な測量機器を用いて、地形のポイントごとの距離、高さや角度などを測定するため、多くの工数・作業時間の投入が必要となります。

「くみき」は利用者がドローンで撮影した画像（位置情報付き）データをもとに、短時間で計測・地形データ（オルソ画像、DSM(Digital Surface Model: 標高差データ)、点群)を自動生成し、現場の高度、距離、面積、体積、角度、断面図など地形に関する情報を計測・確認することが出来るクラウドサービスです。なお、使用するドローンに指定はなく、ドローンに搭載されたGPS位置情報を画像データに付与できるドローンであれば、どの機種にも対応致します。利用者は測量に関する専門的な技術を習得する必要はなく、位置情報付き画像データを「くみき」にアップロードするだけで、生成された計測・地形データをクラウド上で確認できます。このため、計測に係る工数・作業時間を大幅に低減することができます。また、計測・地形データは、多拠点からもウェブ経由で閲覧できるため、コロナ禍において出張など現場対応ができない状況下でも非接触で確認作業を効率的に実行可能です。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線 <input type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> その他（ ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 現場・管理者利用環境：Google Chrome（推奨）、その他一般的な Web ブラウザ ・ システム環境 <ul style="list-style-type: none"> ➢ くみきサーバの機能をネットワーク経由で提供 	

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	不要
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	1 アカウント 3.6 万円～（画像枚数・処理条件によって変動）

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローンで撮影された位置情報付き画像データから、計測・地形データを自動生成できるため、計測に係る工数・作業時間を軽減できます。 ・ クラウドサービスを介して離れた場所から計測・地形データを閲覧できるため、コロナ禍における確認作業の生産性が向上します。 ・ 発展途上国では、増大する建設需要から計測技術の浅い作業員が増えているため、初心者でも扱いやすい「くみき」の現場ニーズは高く、現地計測作業の大幅な省力化に寄与します。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外での活用事例として、カンボジアにて計測業務で利用されています。道路建設前の陥没箇所の特定制断面の計測作業などで大幅な省力化が期待されています。現地で「くみき」に対応可能なドローンを調達可能なほか、現地の通信環境で「くみき」が活用できることを確認済みです。

デジタル技術名称 (商品名)	BIM 360 シリーズ
-------------------	--------------

1. 技術分類

コード番号	DGN-BIM-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input checked="" type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

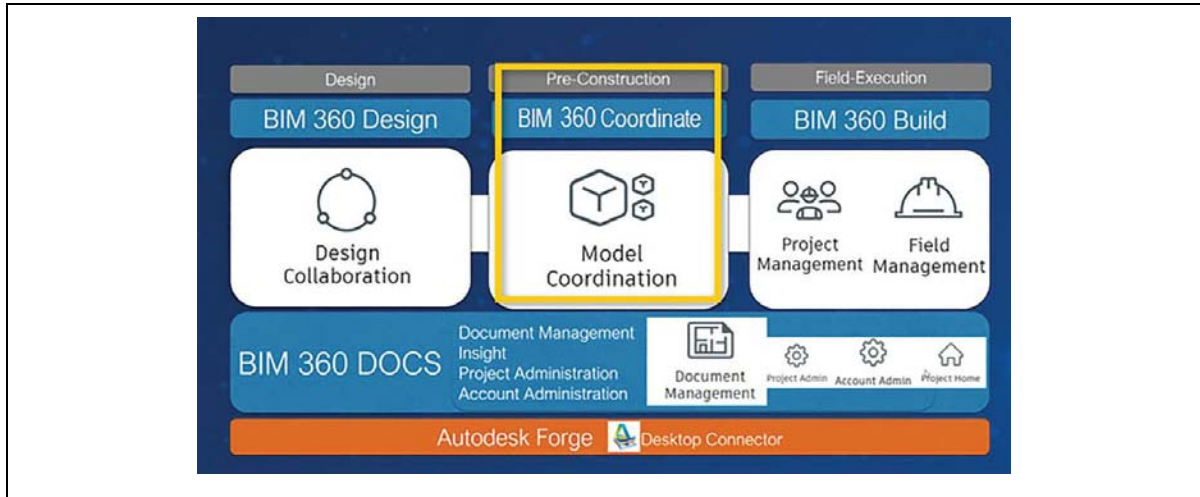


写真 1 rvt ファイルの閲覧（3D&2D）

BIM360 は 3 次元モデル作成ツール Revit のデータ保存にも対応したクラウドシステムである。クラウドソフトウェアには Google ドライブや OneDrive といったサービスが普及しているが、BIM360 がこれらのサービスと異なる最大の特徴は 3 次元 BIM モデルや CAD ファイルを BIM360 上に保存することで自由に閲覧が可能になることである。

BIM360 サービスは 4 つのコンテンツで構成されている。（BIM 360 Docs、BIM360 Design、BIM360 Coordinate、BIM360 Build）

4 つのコンテンツのうちベースとなるコンテンツは施エドキュメント管理ソフトウェアや閲覧機能、アカウント管理機能である。これらの機能によりクラウドソフトウェア上でレビューや承認、アカウントの一元管理等を行うことができる。

BIM360 Design、BIM360 Coordinate、BIM360 Build は BIM360 Docs の機能に付随する形で利用可能になっている。（複数モジュールが利用可能になっている。）

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線 <input checked="" type="checkbox"/> その他（PCs iPhone iPad Android）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
ブラウザ：Chrome 最新 Firefox 最新 Safari 最新 Edge 最新 Internet Explorer 11 デバイス：iPhone5S+ iPad Air、Pro、Mini2 以降のモデル OS：Windows10、7	

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	項目：73,000～144,000 円／年
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	項目：—

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

- ・インターネット環境下で施工ドキュメント（施工図や Word・Excel 資料等）を見るこ とが可能。
- ・ドキュメントに修正事項等を書き込むことができ、関係者間での認識統一化や問題の早期解決・決定に寄与する。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

BIM360 は国内外の様々なインフラプロジェクトで導入されている。アメリカロサンゼルス国際空港の整備プロジェクトでは、37にも及ぶ連合企業が設計に従事した。各担当組織は5つの異なるエリア・時間帯で作業にあたるため、同時に作業できるようなシステムの構築が必要であった。その解決策が BIM360 だった。BIM360 の導入によって、関係者間の意思疎通等が円滑にできるようになったほか、協働によるドキュメント作成なども円滑に進むようにな



った。

写真3 ロサンゼルス国際空港アクセスメトロのデザイン

デジタル技術名称 (商品名)	BIM360 series (Docs Design Coordinate Build)
-------------------	-------------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	DGN-BIM-02		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input checked="" type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）	<input type="checkbox"/> 検査・点検	
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

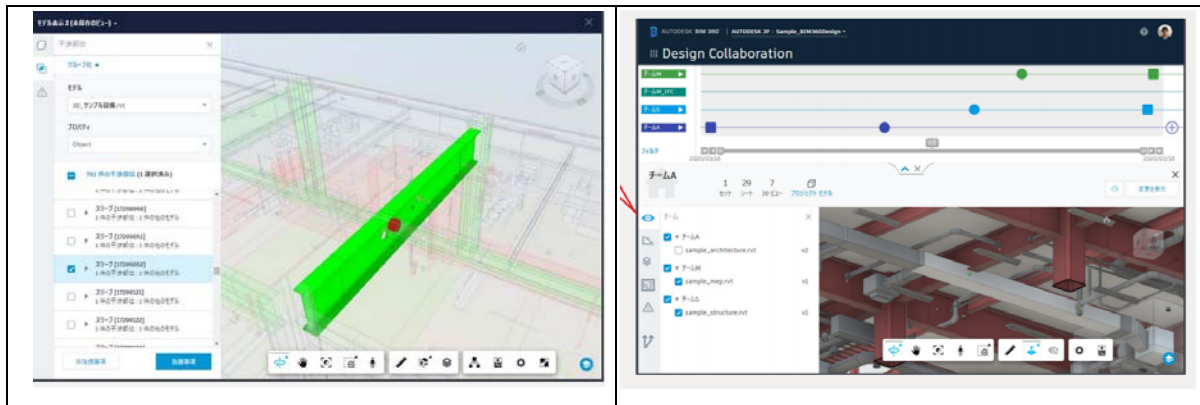


写真1 BIM360Coordinate 干渉チェック

写真2 BIM360 Design デザインコラボレーション

BIM360 のコンテンツは Docs、Design、Coordinate、Build で構成されており、BIM 360 Docs が有するドキュメント管理機能やアカウント一元管理機能などがベースとなる。その他3つのコンテンツはこれらの機能に追加してそれぞれ特徴的な機能が付随している。

BIM360 Design はクラウドワークシェアリング機能を有し、一つの BIM モデルを複数人で協働作業することが可能。また、デザインコラボレーション機能では、異なる BIM モデルの進捗を一つの画面で一元管理することが可能。進捗を一元管理することで、変更の見落としなどでの手戻りを防ぐ。

BIM360Coordinate は Revit データだけでなく、AutoCAD で作成された 3 次元の dwg データなど、異なる 3D データを統合して干渉部分を特定する機能を有している。BIM モデルを活用して早期に設計の問題箇所を見つけられる他、検討不足による現場の遅れなどを防ぐことが可能。

BIM360Build は施工プロジェクト管理に特化しており、品質・安全性・コスト管理を行うことができる。なお、BIM360 Build 日本未発売のコンテンツである。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線 <input checked="" type="checkbox"/> その他（PCs iPhone iPad Android）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
ブラウザ：Chrome 最新 Firefox 最新 Safari 最新 Edge 最新 Internet Explorer 11 デバイス：iPhone5S+ iPad Air、Pro、Mini2 以降のモデル OS：Windows10、7	

4. 導入費用

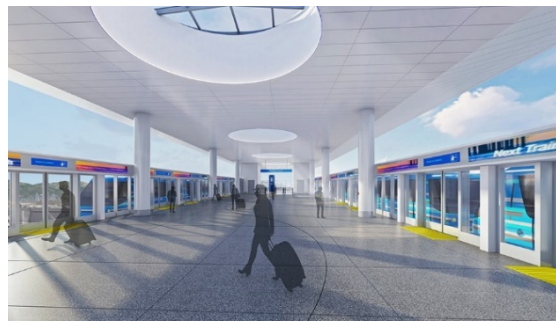
初期費用（設備投資） （CAPEX）	項目：73,000～144,000 円／年
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	項目：—

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

- ・進捗を一元管理することで、変更の見落としなどでの手戻りを防ぐ。
- ・BIM モデルを活用して早期に設計の問題箇所を見つけられる他、検討不足による現場の遅れなどを防ぐことが可能。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

BIM360 は国内外の様々なインフラプロジェクトで導入されている。アメリカロサンゼルス国際空港の整備プロジェクトでは、37 にも及ぶ連合企業が設計に従事した。各担当組織は 5 つの異なるエリア・時間帯で作業にあたるため、同時に作業できるようなシステムの構築が必要であった。その解決策が BIM360 だった。BIM360 の導入によって、関係者間の意思疎通等が円滑にできるようになったほか、協働によるドキュメント作成なども円滑に進むようになった。



った。

写真 3 ロサンゼルス国際空港アクセスメトロのデザイン

デジタル技術名称 (商品名)	Civil 3D
-------------------	----------

1. 技術分類

コード番号	DGN-BIM-04		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input checked="" type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）	<input type="checkbox"/> 検査・点検	
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

	
写真 1 3D model	写真 2 topography and design model

当該技術は、土木設計およびドキュメントソリューションのソフトウェアである。Revit は建築構造物の 3D モデル化に特化していたのに対し、Civil 3D は道路や鉄道路線等の線形土木構造物の 3D モデル化に特化している。AutoCAD 機能も有する。

道路や河川・鉄道などの中心線形の設計等に利用可能。

この製品の活用により正確な 3D モデルを作成することができるほか、モデルの開発と合わせて縦断面図、平面図、横断面図が自動で更新される仕組みになっている。

また、標準横断面図を作成すると、土量の算出も行われる。

高さ・勾配・小段などの数値を入力すると法面の自動作成も行われる。

Google Earth から地形と画像をインポートしたり、Civil 3D のオブジェクトを Google Earth へエクスポートが行え、プレゼンテーションや景観の確認などに利用できる。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線 <input type="checkbox"/> 無線 <input checked="" type="checkbox"/> その他（ PCs ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
CPU : 64bit メモリー : 8GB 以上 HDD : 10GB 以上の空き容量 OS : Windows (latest ver.)	

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	項目 : 354,000 JPY / year
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	項目 : 円 / USD

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> ・ 正確かつ精度の高い建築構造物の 3D モデル構築が可能。 ・ 施工段階において、干渉等の確認が可能。 ・ 関係者間での共同作業が可能のため、生産性が向上する。（作業効率化）

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<p>・ 国内外の様々な交通インフラ整備において Civil3D が導入されている。中国では、高速道路整備の設計にて使用されている。特にインターチェンジの設計では、難易度の高いデザインだったが、Civil3D を導入したことで整備を実現することができた。</p>

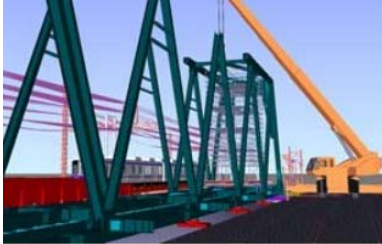

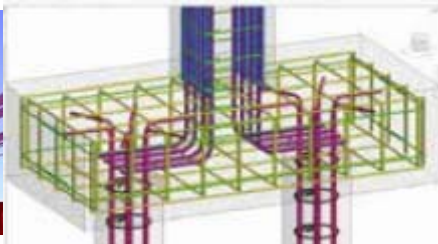
<p>写真 3 中国の高速道路設計の 3D モデル</p>

デジタル技術名称 (商品名)	Revit
-------------------	-------

1. 技術分類

コード番号	DGN-BIM-05		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input checked="" type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

		
写真 1 3D model	写真 2 confirm structural interference	写真 3 reinforce 3D model
<p>当該技術は、建築設計支援を行う BIM 対応建築 3 次元 CAD ソフトで、建築物の計画・設計・構築・管理を行うことができる。建築意匠設計、エンジニアリング、構造エンジニアリング、建設施工向けの支援ツールが備わっている。</p> <p>この製品の活用により正確な 3D モデルを作成することができるほか、モデルの開発と合わせて平面図、立面図、断面図が自動で更新される仕組みになっている。</p> <p>設計統合システムとデータ管理システムである BIM 360 Design を使用することで、Revit と Civil 3D、Auto CAD、Naviswork との統合ができ、他の構造物と新設構造物との干渉確認が可能になるほか、複数の作業者が遠隔、共同で作業することができる。</p>		

デジタル技術名称 (商品名)	UC-win / Road
-------------------	---------------

1. 技術分類

コード番号	DGN-TRA-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

写真 1

写真 2

フォーラムエイトは IM (Information Modeling) と VR (Virtual Reality) のソリューションを 20 年にわたって開発、展開してきた会社である。

このソフトウェアは、作成した統合モデルを VR プラットフォームとしてダイレクトに利用することができ、正確な 3D モデルを使用するドライブシミュレーターを使用することで、視点測定ログの収集など、さまざまな道路設計評価を高精度で実行することが可能である。また Civil3D とリンクすることも可能であり、更に様々なプラグインを使用して互換性の高い環境で豊富なシミュレーションや解析を実行することができ、カスタマイズにも柔軟に対応することが可能である。オープンソースとの連携により短時間で VR 環境の整備ができ、各種シミュレータとの連携も充実している。



3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格			

ソフトの動作に支障のない能力の PC 環境が推奨される。

4. 導入費用

初期費用（設備投資）(CAPEX)	UC-win/Road Ver.14 Advanced	¥970,000	点群モデリング、Civil 3D、InRoads、xpswmm、12D Model、3Dモデル出力などを含む
	UC-win/Road Ver.14 Driving Sim	¥1,280,000	ECOドライブ、ドライブシミュレータ、マイクロ・シミュレーション・プレーヤーなどを含む
	UC-win/Road Ver.14 Ultimate	¥1,920,000	Driving SimおよびAdvancedに含まれている全てのプラグインを含む ³¹
運営・維持管理費用/年(OPEX)	上記金額のおよそ 4 割 / 年		

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

Advanced, Driving Sim, Ultimate のそれぞれに含まれるプラグイン一覧とオプション一覧

プラグイン	Advanced	Driving Sim	Ultimate	価格	プラグイン	Advanced	Driving Sim	Ultimate	価格
ドライブシミュレータプラグイン ³²	○	○	○	¥336,000	InRoads プラグイン	○	○	○	¥75,000
ECOドライブ プラグイン	○	○	○	¥336,000	OSCADY PRO プラグイン	○	○	○	¥118,000
リプレイプラグイン	○	○	○	¥173,000	SIDRA プラグイン	○	○	○	¥75,000
ログ出力プラグイン	○	○	○	¥336,000	TRACKS プラグイン	○	○	○	¥173,000
シナリオ プラグイン	○	○	○	¥173,000	xpswmm プラグイン Ver.2 (for Tsunami)	○	○	○	¥336,000
コミュニケーションプラグイン	○	○	○	¥336,000	騒音シミュレーション プラグイン	○	○	○	¥336,000
マイクロ・シミュレーション・プレーヤープラグイン (MSSM対応)	○	○	○	¥336,000	3Dモデル出力プラグイン	○	○	○	¥80,000
駐車場モデル読み込み プラグイン	○	○	○	¥80,000	DWGツールプラグイン ³³	○	○	○	¥80,000
VR-Cloud ³⁴ プラグイン ³⁵	○	○	○	¥336,000	IFC プラグイン・オプション	○	○	○	¥80,000
VR-Cloud ³⁴ スクリプトプラグイン (VR-Cloud ³⁴ SDKの機能) ³⁶	○	○	○	¥336,000	12d Model プラグイン	○	○	○	¥75,000
VR-Cloud ³⁴ コラレーションプラグイン ³⁴	○	○	○	¥550,000	マンセルカラススペース出力プラグイン	○	○	○	¥232,000
S-PARAMICS 連携プラグイン	○	○	○	¥80,000	UC-win/Road 無料ビューア出力プラグイン	○	○	○	¥75,000
点群モデリング プラグイン	○	○	○	¥173,000	津波プラグイン	○	○	○	¥336,000
Civil 3D プラグイン	○	○	○	¥75,000	OHPASSプラグイン	○	○	○	¥550,000
EXODUS プラグイン	○	○	○	¥336,000	OSMプラグイン	○	○	○	¥75,000
GIS プラグイン	○	○	○	¥284,000	Oculus Riftプラグイン	○	○	○	¥50,000

【別売オプション】	価格	別売オプション	価格	別売オプション	価格
DSコース変換	¥400,000	Mindwave連携	¥300,000	土石流シミュレーション	¥336,000
モーションプラットフォーム ³⁷	¥860,000	Legion連携	¥80,000	カメラセンサー基本	¥800,000
D-BOX	¥800,000	Simulink連携	¥400,000	カメラセンサー連携 ³⁸	¥2,000,000
VRシート連携	¥300,000	運転診断	¥400,000	ログデータUDP受信	¥300,000
リモートアクセス	¥336,000	ステアリングトルク ³⁹	¥900,000	CAN検知連携 ³⁸	¥900,000
シミュレーションリアルタイム連携	¥500,000	cycleServer連携	¥118,000	A/Dボード連携 ³⁸	¥1,800,000
HL連携 ³⁸	¥1,800,000	クラスター ³⁷	¥860,000	3D点群・出来形管理	¥316,000
RoboCar ⁴⁰	¥336,000	HUD(バーチャルディスプレイ)	¥300,000	写真処理拡張	¥232,000
AIMSUN連携	¥300,000	スピードメータ表示(統合モニター表示)	¥300,000	SIM (Structure from Motion)	¥500,000
オンライン他国語読み込み	¥80,000	FOVE	¥300,000	レーザセンサー ³⁸	¥1,800,000
OpenFlight変換	¥400,000	HTC VIVEプラグイン	¥300,000		

³¹ オプション別売製品 (VR-Cloud³⁴ SDK、クラスター、モーション、RoboCar⁴⁰) は、含まれません。
³² 3Dモデル出力プラグイン必須 ³³ システム開発用のみ提供 ³⁴ 基本構成: スレーブPC 2台、サーバPC 1台
³⁵ Senso Drive Simulatorプラグイン含む ³⁶ aIS SDK サーバライセンスを含む ³⁷ VR-Cloud³⁴プラグイン必須

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

State of Hawaii, Department of Transportation: <https://www.forum8.co.jp/user/user107-e.htm>

Morgan State University: <https://www.forum8.co.jp/user/academy-user132-e.htm>

デジタル技術名称 (商品名)	Navisworks (Manage)
-------------------	---------------------

1. 技術分類

コード番号	CON-BIM-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input checked="" type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

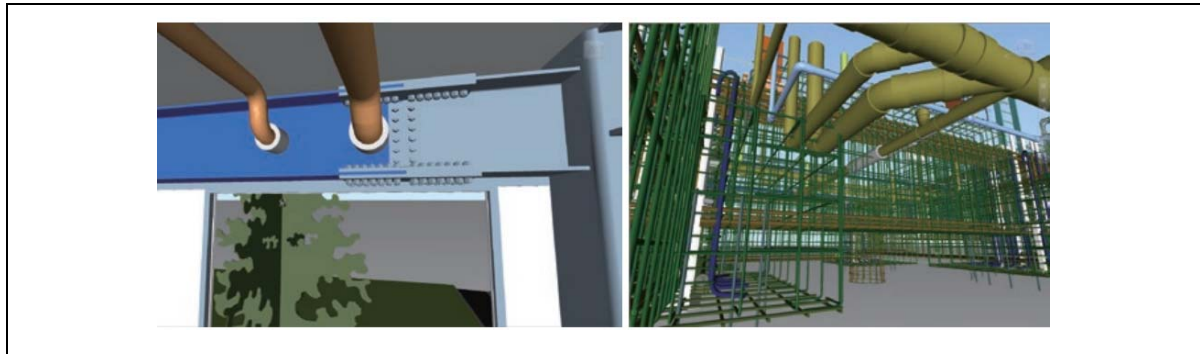


写真1 Navisworks による干渉チェック

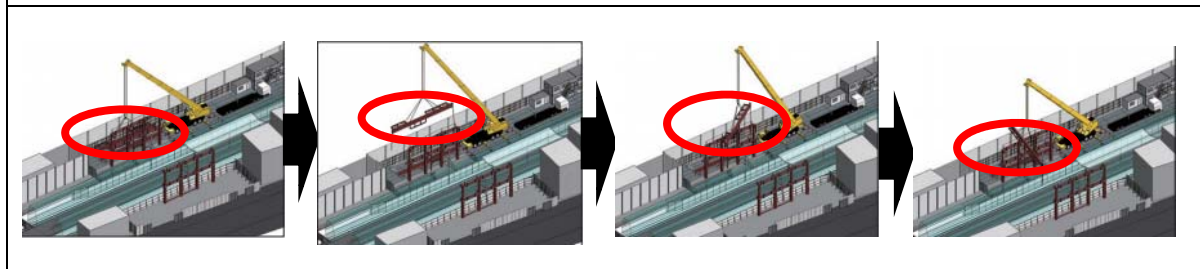


写真2 Navisworks による施工ステップシミュレーション図

当該技術は、建設プロジェクトのレビューソフトウェアである。このソフトを Revit でモデル化した構造物データと Civil 3D でモデル化した 3 次元地形モデルなどのデータ統合することにより、プロジェクト全体のレビューや施工前に干渉の問題を特定し、解決に導くことができる。また、3 次元モデルと工程データを組み合わせることで施工シミュレーションを行うことも可能。

これらの機能により、現場作業員の施工ステップの理解や情報共有ならびに工程の遅れや作業の後戻り防止に寄与する。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input checked="" type="checkbox"/> その他（ PCs ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<p>CPU : Intel® Pentium® 4 or AMD Athlon™ 3.0 GHz or more</p> <p>メモリー : RMA 2GB</p> <p>HDD : 15GB 以上の空き容量</p> <p>OS : Windows (latest ver. 64bit)</p>		

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	項目：155,100 円／年
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	項目：—

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

- ・着工前の干渉チェックや施工上の問題点の抽出および工期・コスト削減が可能。
- ・作業員の施工順序等の理解度向上が図れる。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

日本国内のインフラプロジェクトで活用実績がある他、ヨーロッパの国々でも豊富な実績を有する。

オランダ ナイメーヘンのワール川拡幅プロジェクトは河川だけでなく、道路構造物の改良も必要とする大規模プロジェクトであった。設計チームの作業管理や作業の後戻りなどの問題を防止すべく Navisworks を導入し、プロジ

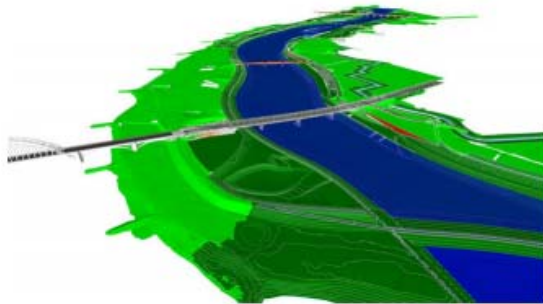
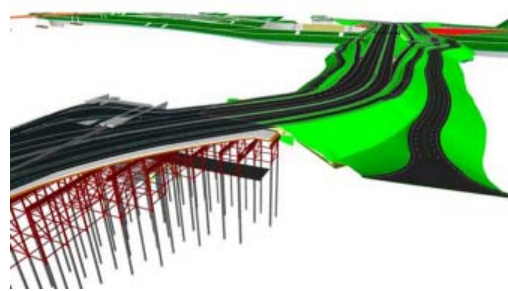


写真 4 建設モデルのイメージ画像①



エクトレビューなどに活用された。

写真 5 建設モデルのイメージ画像②

デジタル技術名称 (商品名)	Navis+
-------------------	--------

1. 技術分類

コード番号	CON-BIM-02		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

3Dモデル作成ソフト
 Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit, Autodesk Civil3D, GEORAMA
 構造物の諸情報、DMデータ、国土基盤情報 LPデータ、測量データなど、ホーリングデータ、地質断面図CADデータ、地質・岩盤・地下水位など

3Dモデルレビューソフト
 Autodesk NAVISWORKS
 数字の統合、4Dシミュレーション、平準ステップ機能

Navis+
 施工時のデータ/情報、施工情報付き3Dモデルの作成、活用

属性テーブル、凡例テーブル、Navis+パレット

写真1 Navis+の概要図

写真2 山岳トンネル事業における一事例

当該技術は建築・建設インフラ向け3次元設計ソフトウェアのAutodesk社製プロジェクトレビューソフトウェアNavisworksをベースにしたアドオンソフトウェアである。

CADやモデル作成ソフトウェアで作成した3次元モデルに、ExcelやCSVで編集した設計・施工・計測情報、修繕・点検情報、画像・ドキュメント類の属性情報を施工段階に応じて付与することが可能。日本国内では、シールドトンネル工事等にて導入されており、セグメント出来形情報（製造番号、セグメント種類、セグメント幅等）の管理に活用、施工情報を運用維持管理にも活用できるような仕組みを構築している。

また、NavisworksのTimeLiner機能（4Dシミュレーション）にも対応しており、各タスクの工程と3Dモデル部材を紐付けることができ、進捗状況の視覚的把握やタスク時系列による施工シミュレーションにも対応しており、4次元BIMモデルの構築も可能。

さらに最新のupdateによると、「TimeLiner」の設定機能が強化され、属性情報として新たにコスト情報（材料費・労務費・装置費・外注費等）を割り当てる機能が追加された。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input checked="" type="checkbox"/> その他（ PCs ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格			
CPU : Inter® Pentium® 4 or AMD Athlon™ 3.0GHz more over Memory : 8GB HDD : 15GB 以上の空き容量 OS : 64bit Japanese ver. Windows10 Windows8.1 Windows7 Software : Autodesk Navisworks Manage or Simulate Adobe® Acrobat®Reader DC			

4. 導入費用


初期費用（設備投資） （CAPEX）	項目：600,000 円／年
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	項目：—

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

- ・設計、施工段階で属性情報を蓄積することで、維持管理段階で属性情報を活用し、劣化した部材の交換、費用見積もりが容易になる。
- ・使い慣れた Excel を使用するため、管理、運用が容易で作業負担を抑制できる。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

・ Navis+の海外実績はないが、日本国内での実績は豊富。適用インフラ事業は山岳、シールドトンネルや橋梁上部工、地盤改良事業が該当する。山岳トンネル事業では、支保パターン・余堀り量・断面変形計測値を Excel にデータを蓄積し、モデルに反映。橋梁上部工の工事でもたわみなどの計測結果をモデルに反映し、施工監理で利用している。



トンネル工事情報をCSVにて随時更新

自動作成され、モデルに反映

モデルに反映

断面測定結果 計測結果 切羽観察情報

モデルと属性情報の統合事例

デジタル技術名称 (商品名)	C-Shield
-------------------	----------

1. 技術分類

コード番号	CON-TBM-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

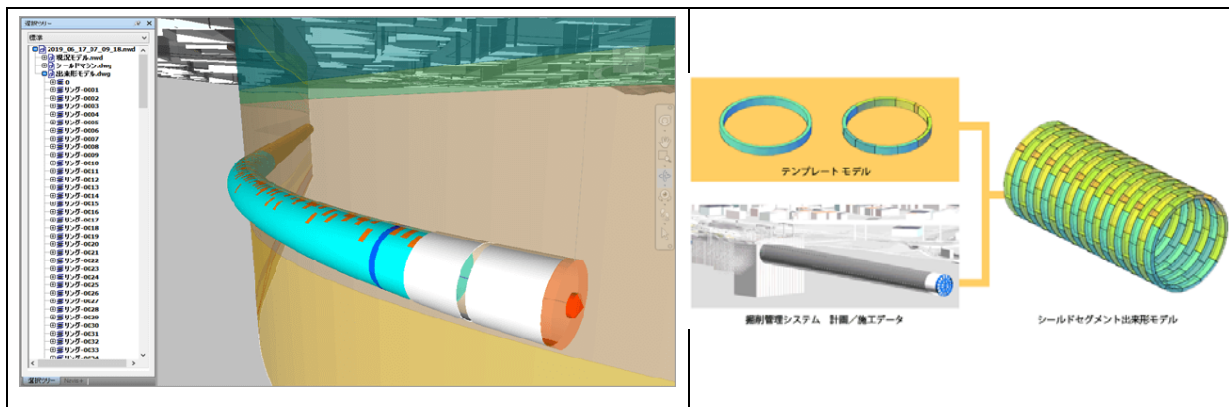


写真1 自動出来形生成と線形予測

写真2 シールドセグメントの出来形モデル

当該技術はシールドトンネル工事向けの BIM ソリューションである。Autodesk 社のプロジェクトレビューソフト Navisworks の追加機能としてインストールするアドオンソフトであり、工事進捗に合わせた 3 次元モデルを自動更新する「出来形生成機能」と、最適な施工計画を自動計算する「線形予測機能」の 2 つの機能で構成されている。

「自動出来形生成機能」：掘進管理システムの出力等を基にマシンモデルを現在位置に移動し、現在のセグメント組立状況に応じた 3 次元の出来形モデルを生成する。現場周辺の地形や地層、地上構造物モデルなどと組み合わせることで、土被りや掘削位置での地盤状況、施設構造物との位置関係も視覚的に確認可能。また、セグメントテンプレートを掘削管理システムから得られる設置角度等を基に組合わせて、セグメントの出来形モデルを自動生成し、計画モデルとのずれの比較やシールドマシンとの干渉ポイントの確認に用いることが可能。

「組立計画の自動作成機能」：シールドマシン及びセグメントの現在位置と組立計画とのずれを確認し、マシンの修正進行計画とセグメントの修正組立計画を自動的に生成することが可能。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線 <input type="checkbox"/> 無線 <input checked="" type="checkbox"/> その他（ PCs ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<p>CPU : 64bit</p> <p>Memory : 8GB more over</p> <p>OS : Windows10 Windows8.1 Windows7</p> <p>others : Autodesk Navisworks or AutoCAD Civil3D</p>

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	項目：100,000 円～／円
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	項目：—

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> ・ シールドマシンとセグメントの現在地、埋設物や重要構造物下のコントロールポイントなどが 3D モデル上で明確になる。 ・ 出来形作成と同時に施工情報の整理も容易に行える。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本国内のシールド工事で導入されている。

デジタル技術名称 (商品名)	ARiGATAYA
-------------------	-----------

1. 技術分類

コード番号	CON-TBM-02		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

	
写真 1 The progress of shield machine	写真 2 The Result of analysis in the system
<p>当該技術は、シールドマシンによる掘削工事の測量・計測データの収集・管理を行い、シールド工事の一元管理を担うシステムである。施工計測データの経時変化や統計処理の結果によって、地山や掘削土砂の状況、シールドマシンの負荷状況を推測できる。</p> <p>あらゆる計測結果により、シールドマシンやセグメントの進捗状況、位置を確認することができ、基線からの偏差を求めることも可能。</p> <p>施工管理の場面においては、計測・記録されたデータからソフト上で統計解析を行い、掘削状況が適切か否かを評価し、目標値との偏差を表示・管理できる。</p> <p>本システムの導入により、施工データの整理・施工の効率化と作業員の省力化・施工精度の向上につながり、安全な施工を図ることができる。</p>	

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> その他（ ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
このシステムはリース製品であり、PC やディスプレイなどと合わせて現場に導入することができる。導入希望者はインターネット環境を整える必要がある。	

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	項目：12,000,000 円／年 PC やディスプレイ込、1 マシンの見積もり
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	—

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> ・リアルタイムでのシールドマシンの位置情報や掘削状況の把握が可能。 ・情報の一元管理による作業効率化。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<p>国内外のシールドトンネル工事で導入実績あり。現在では特に、アジア地域のシールド工事にて導入が進んでいる。</p> <p style="text-align: right;">国内の実績では、国道 157 号東京港トンネルの</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>建設プロジェクトで導入実績あり。</p> <p style="text-align: center;">写真 3 東京港トンネル</p> <p>出典：鹿島建設（株）</p>

写真

デジタル技術名称 (商品名)	セグメント情報管理システム
-------------------	---------------

1. 技術分類

コード番号	CON-TBM-03		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

	
写真1 セグメントストックヤードでの QRコード読み取り状況	写真2 組立前のコード読み取り状況
<p>当該技術は、シールドトンネルに使われるセグメントの製造履歴と製造番号を QR コードでデジタルデータ化し、組立位置やセグメントの種類などの情報を管理するためのシステムである。セグメント本体に設けられた QR コードを搬入時および組立時に読み取ることで組立位置が特定できる。このデータとシールドマシン掘進管理システムと連携させることで一元管理が可能となり、どの位置にどのセグメントを組み立てたか、個別にセグメントを特定できるようになる。従来は、セグメントの製造履歴や掘進管理データは記録されているものの、セグメント製造履歴とセグメント組立位置、掘進管理データが結合しておらず、特定のセグメントを検出することが困難だった。本システムを導入することにより、施工中・施工後も一貫したセグメント管理が容易となり、維持管理段階まで有効なトレーサビリティ管理が実現する。</p> <p>また、現在では QR コードによる読取以外にも、建設会社の自社開発などで、文字認識ツール（OCR）を活用した製品も開発されている。</p>	

デジタル技術名称 (商品名)	PADMS-NATM
-------------------	------------

1. 技術分類

コード番号	CON-TBM-04		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

 <p>3次元モデルデータの統合</p>	 <p>切羽モデル、先進ボーリング、削孔検層</p> <p>切羽観察記録等は資料リンク</p>	 <p>TLS・MMSによる計測業務 ロックボルト施工後にTLS・MMSで計測</p> <p>① ロックボルトの位置確認 ② 支保工の位置確認 ③ 湧水箇所の確認</p> <p>ロックボルト 支保工 湧水</p> <p>ロックボルト、支保工の位置、湧水箇所等を正確に把握可能</p>
写真 1 CIM ベースモデル作成	写真 2 トンネル掘削工支援	写真 3 トンネル掘削後支援

当該技術は、3次元基本ソフトウェアをベースにトンネル BIM 用に開発された 3次元モデル統合ソフトウェアである。特に山岳トンネルの工事現場に適用させるにあたり、高い操作性を保つために 3次元モデルの高速表示、3次元表示・操作の難しさを補うための多視点画面の連続表示、及びテキスト座標、点群等の多彩なデータ形式の表示形式を有する。

設計時の地質平面図、地質縦断図、トンネル標準断面図等の資料を基に、トンネル構造や周辺地形の 3次元モデルの再現が可能。

各地質調査結果（先進ボーリング、削孔検層）と施工実績（切羽観察記録、切羽評価点、実施支保工）の情報を 3次元空間に BIM を用いて集約、統合管理することで、工事関係者間の情報共有の円滑化、電子納品データの効率的整理、ロックボルト・支保工の位置や湧水箇所の容易な確認を実現し、業務を効率化することが可能。

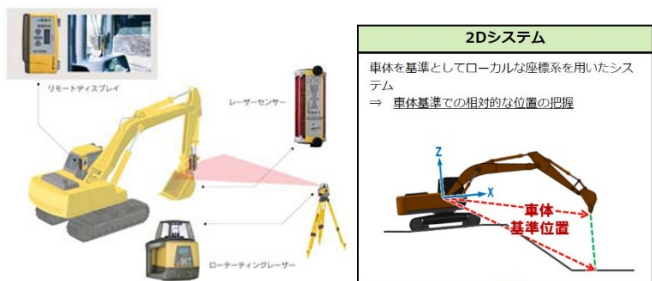

トンネル掘削後に TLS や MMS による点群データ計測を実施し、取得データの反射強度を確認することで、ロックボルト・支保工の位置、湧水箇所の特定が可能。供用開始後も維持管理に活用可能。

デジタル技術名称 (商品名)	マシンガイダンス (MG) (2D 施工ガイダンスシステム)
-------------------	-----------------------------------

1. 技術分類

コード番号	CON-ICN-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

 <p style="text-align: center;">2D ガイダンス方法</p>	 <p style="text-align: center;">施工写真イメージ</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

フィリピンの建設業において労働人口の低さ、熟練技術者不足がインフラ開発の遅延などを引き起こし問題となっている。日本国内で展開する i-Construction がソリューションとなり得るが電子基準点の不足、高額な初期投資、発展途上のネットワーク環境を踏まえると 3D データを扱うシステムの浸透には時間を要することが想定される。しかし、2D 施工ガイダンスシステムを i-Construction の導入と位置付けることで初期投資を抑えつつ施工の高度化、効率化を実現する。

2D 施工ガイダンスシステムはレーザーレベルなど基準となるものからバケット爪先の位置を算出し、設計面からの誤差をオペレータに逐次知らせることで作業ミスを低減、施工効率を向上する。掘削作業において、本システム活用により以下のメリットが得られる。

- 作業指示工数・オペレータ待機時間の縮減
- 作業精度の向上
- 事故リスクの低減、安全性の向上

3D データは作成されないが複雑な設定が不要かつ後付の本システムは他建機に移設・共用できるため、コストを最適化しつつ施工を効率化する。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線 <input checked="" type="checkbox"/> その他（レーザ受光機他）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input checked="" type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
<p>（該当に☑を入れてプロトコル、周波数、出力等必要規格を記載してください。フィリピンの規格、ライセンス（資格要件）等の適用性についてご存じものはその記載をお願いいたします。技術導入に技術取得時間のかかるものは現地研修教育日数について記載をお願いします）</p>	

4. 導入費用

初期費用（設備投資） (CAPEX)	項目： 90 万円
運営・維持管理費用/年 (OPEX)	項目： サポート費用は都度見積り

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

3D システムを活用した i-Construction で実証された生産性の向上が約 25%、2D 施工ガイダンスがその 3 分の 1 と考え 5-10% の生産向上が見込まれ、工期短縮により機械損料・労務費・管理費の低減が見込める。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

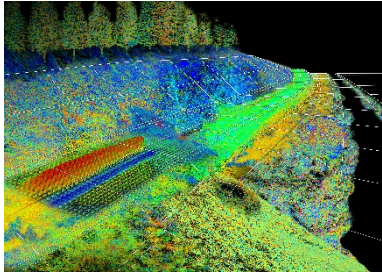

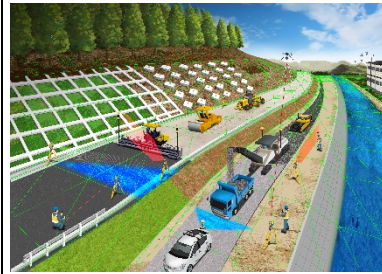
日本での参考価格
 内訳：レーザ受光器、回転レーザー、三脚他

デジタル技術名称 (商品名)	マシンコントロール（3DMC）TOPCON (ICT 自動化施工システム)
-------------------	------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	CON-ICN-02		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input checked="" type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

		
写真 1	写真 2	写真 3
<p>世界的にインフラ需要が増加する一方で、建設現場における技能者不足が社会的課題となっています。3D 計測システムやセンシング/制御技術の活用により建機を自動制御できる ICT 自動化施工システムにより、“測量-設計-施工-検査”のワークフローを 3D デジタルデータで一元管理し、データ連携する事で、建設工事のワークフローを DX ソリューションで効率化し、人手不足の解消と生産性向上を実現します。</p> <p>3D レーザースキャナーや UAV などを用いて、高密度な点群データを計測し 3D モデル化、「面」として地形を捉え、よりリアルに現況を把握できます。これにより、現場にマッチした 3D 設計を行うことが可能で、工事の生産性の向上につながります。</p> <p>GNSS 測量機やトータルステーションによる位置情報から建機のブレードやバケット位置を算出し、3D 設計面とリアルタイムに比較できる ICT 建機を用いて施工します。ICT 建機には、設計面とブレードまたはバケットの位置の差を表示するマシンガイダンスと、比較差分からブレードまたはバケットの位置を自動的に油圧制御するマシンコントロールがあります。ICT 建機を使用することにより、施工品質の安定、施工効率の向上、熟練者不足の解消など様々な効果があります。</p>		

デジタル技術名称 (商品名)	マシンガイダンス（MG）コマツ ① SMART CONSTRUCTION Retrofit ② SMART CONSTRUCTION Edge ③ SMART CONSTRUCTION Dashboard
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	CON-ICN-03		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

		
写真 1	写真 2	写真 3

① SC Retrofit（写真 1）

既存の建機に取り付けて 3DMG での施工が可能となる。丁張等を設置する必要がなくなる。建機廻りに人が居なくなる為に安全面に非常に効果的である。

② SC EDGE（写真 2）

ドローンと組み合わせることで高精度な地形計測が実施可能である。Edge 処理を実行し短時間で点群作成を実行可能である。GCP 有無に関わらず測量が可能である。

③ SC Dashboard（写真 3）

上記の機器からの地形情報をリアルタイムに 3D で見える化し現場のデジタルツインを作成出来る。施工履歴を取得し 3D 設計データと比較する事で現場の進捗管理が可能となる。作成したデジタルツインを元に翌日の施工・安全等の段取りが可能になる。

※これらの技術を組み合わせることにより、安全で生産の高いスマートでクリーンな未来の現場を実現可能となります。

3. 適用条件

必要インフラ	<input checked="" type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input checked="" type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input checked="" type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input checked="" type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	フィリピン規格の周波数に対応している。		

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	項目①：1,200,000 円 項目②： 700,000 円 項目③： 50,000 円
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	項目①：100,000 円／年 項目②：80,000 円／年 項目③：400,000 円／年

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

コスト縮減・生産性向上・安全性向上・人員削減・工期短縮が見込める。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

北米・欧州・豪州にて 2020 年 4 月より展開中である。

デジタル技術名称 (商品名)	デジタル野帳 (eYACHO for Business)
-------------------	---------------------------------

1. 技術分類

コード番号	SPV-RMS-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

タブレット入力によるデータ化

- ・手書き野帳感覚でのペン入力
- ・各種計測機器からの直接入力



遠隔でのリアルタイムな情報共有

- ・図面等への同時書き込みによる打合せ
- ・現場報告をリアルタイムに実施



イメージ図

建設現場では、作業状況を野帳（野外利用向けの手帳）にメモした情報を、撮影した写真や図面とともに事務所で利用するシーンなどにおいて、現場から事務所への移動や事務所でのデータ入力作業に時間を要しています。野帳へメモする感覚でタブレット端末へ情報を書き込むことにより、その情報が撮影した写真や図面とともにデジタル化され、瞬時に共有可能となることから、移動やデータ入力に要する時間の削減につながります。

eYACHO は株式会社大林組との共同開発により誕生した野帳のデジタル化を実現するクラウドサービスです。紙とペンの様に自由なデータ入力が行え、現場の写真、動画や音声などを含めた記録が行えます。入力支援機能として、さまざまな計測機器との連携（Bluetooth 接続）のほか、図面や写真に貼り付け可能な素材データ（黒板、什器など寸法を合わせて挿入可能）なども用意されているため、現場での入力作業時間削減にも貢献します。また、離れた場所でもタブレット上の写真、図面やメモ書きをリアルタイムに共有できるため、遠隔でのコミュニケーション品質が向上します。例えば、これまで図面を囲む様に関係者で集合（密接）して行われていた打合せも、参加者が遠隔でデジタル上の図面へ同時に書き込み、共有することができるため、臨場感を保ったままリモートで開催することが可能です。

デジタル技術名称 (商品名)	ペーパーレス「現場帳票」記録・報告・閲覧ソリューション (ConMas i-Reporter)
-------------------	----------------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	SPV-RMS-02		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input checked="" type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要



建設現場では、印刷した紙（エクセル形式の帳票など）を使って、記録・報告・閲覧を行う場合に、オフィスでの入力誤りや、入力作業と情報共有に時間がかかる等の問題が生じます。タブレット端末を用いて現場で担当者が入力したデータをサーバへ保存することで、即時に他の場所にいる管理者からも閲覧可能となり、確実かつ迅速な現場報告が可能となります。

ConMas i-Reporter は、iPad、iPhone や Windows 端末を使用したデジタル入力により、紙による手書き業務を電子化し、転記作業による入力ミスや情報共有の遅延を防ぎます。エクセル形式で作成した現場で扱いやすい帳票を簡単に端末帳票として取り込むことができ、タブレット端末のアプリにより、入力や参照の操作が可能です。電波の届かないオフライン環境下においてもアプリを起動可能なため、高層、遮蔽物、広いヤード、地下、山間部やトンネル内など、建設現場特融の環境下でもデータ入力ができ、Wi-Fi やインターネット接続が可能なオンライン環境下に移動後にサーバにデータ送信がなされます。データ送信後は、セキュリティ確保のためタブレット端末内の情報は自動的に削除されます。サーバの DB に保存された帳票データ（テキスト、写真など）は出力、他システムへの自動連携も可能な為、分析、見える化など、i-Reporter を DX の入口としたデジタルデータの活用も推進できます。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input checked="" type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> その他（ ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
<ul style="list-style-type: none"> • 現場利用者環境：Windows10 , iOS13 以上 • システム環境 <ul style="list-style-type: none"> ➢ オンプレミス版：Windows Server、PostgreSQL Database • 管理環境 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 帳票の参照・編集、システム管理：Google Chrome、Microsoft Edge、Internet Explorer 11 以上、Mobile Safari ➢ 帳票定義の設計：MS Excel 	

4. 導入費用（クラウド版）

初期費用（設備投資） （CAPEX）	5 万円（初期設定費用）
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	5 ユーザ単位での設定。例：50 万円/5 ユーザ, 220 万円/50 ユーザ

※オンプレミス版は別途設定

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> • ペーパーレス化により紙帳票での記録・報告業務に関わる無駄な時間とコストを削減します。 • 独自アプリによる入力支援により現場での入力ミスや漏れを防ぎ、簡単な操作により迅速なデータ入力を可能にします。 • サーバに保存されたデータはリアルタイムに情報共有され、情報の鮮度が向上します。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

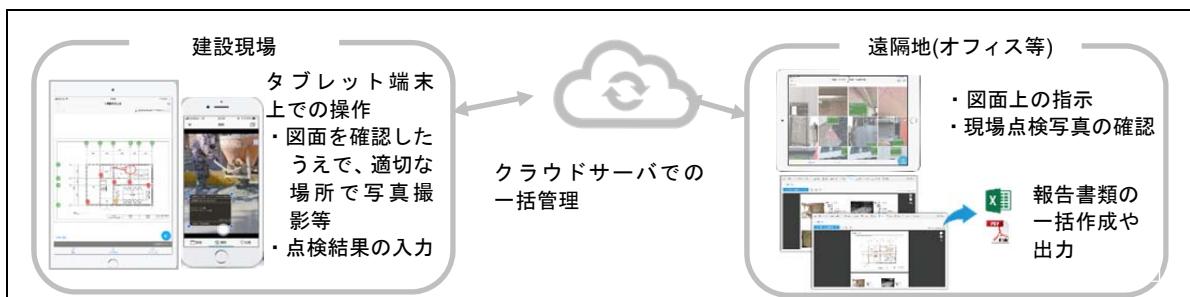
<ul style="list-style-type: none"> • クラウド版であれば、利用申し込み（契約）から最短 5 営業日後に利用開始可能 • メッセージアプリ（LINE、Slack、Microsoft Teams）による入力機能を実装予定

デジタル技術名称 (商品名)	建築・土木の生産支援クラウド (Photoruction)
-------------------	----------------------------------

1. 技術分類

コード番号	SPV-RMS-03		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input checked="" type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要



イメージ図

作業現場で撮影した写真データを、オフィスで改めて整理する流れでは、データの整理や共有に時間がかかるため、管理者がデータを閲覧までに時間を要してしまいます。タブレット端末で撮影した写真データを直接現場からサーバへ保存することで、即時に他の場所にいる管理者からも閲覧可能となり、確実かつ迅速な現場報告が可能となります。

Photoruction は写真や図面など建設現場で使われる情報を一元的に保存・管理できるクラウドサービスであり、現場での写真撮影やデータ入力から資料作成までを効率化できるサービスです。現場作業者は製品アプリをインストールしたスマートフォンやタブレット端末により、閲覧・撮影・データ入力が行え、管理者などはパソコンのブラウザ経由で閲覧やデータ入力が可能です。例えば、予め図面データ上に設定したポイントについて、現場でスマートフォンやタブレット端末により撮影した写真に、場所、撮影日時、説明内容などの情報を電子黒板として付加し、自動的にクラウド環境へ保存することが可能です。これにより、関係者へ迅速に現場情報を伝達できるとともに、情報整理に要していた時間を削減できます。また、データに対して個別にアクセス権が設定できるため、詳細な情報管理を行うことが可能です。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input checked="" type="checkbox"/> 携帯回線 <input type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> その他（ ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<ul style="list-style-type: none"> • 現場利用者環境：Android, iOS • システム環境 <ul style="list-style-type: none"> ➢ Photoruction サーバの機能をネットワーク経由で提供 • 管理環境 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 写真や図面の登録・参照・データ入力：Google Chrome、Internet Explorer 11、Edge • その他事項 <ul style="list-style-type: none"> ➢ オプションサービスとして、BIM モデル上での点検ポイント設定を実装予定

4. 導入費用

初期費用（設備投資） (CAPEX)	不要
運営・維持管理費用/年 (OPEX)	ユーザ数と写真枚数上限による設定。例：6万円(1ユーザ、写真枚数1000枚)、60万円(10ユーザ、写真無制限)

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> • 写真や図面のデータを一元管理し、登録データによる報告書作成機能を活用することで、データ整理や資料作成にかかる時間を削減できます。 • 共通の写真や図面を用いて作業指示や現場報告などを行うことで、遠隔による情報伝達を効率化します。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

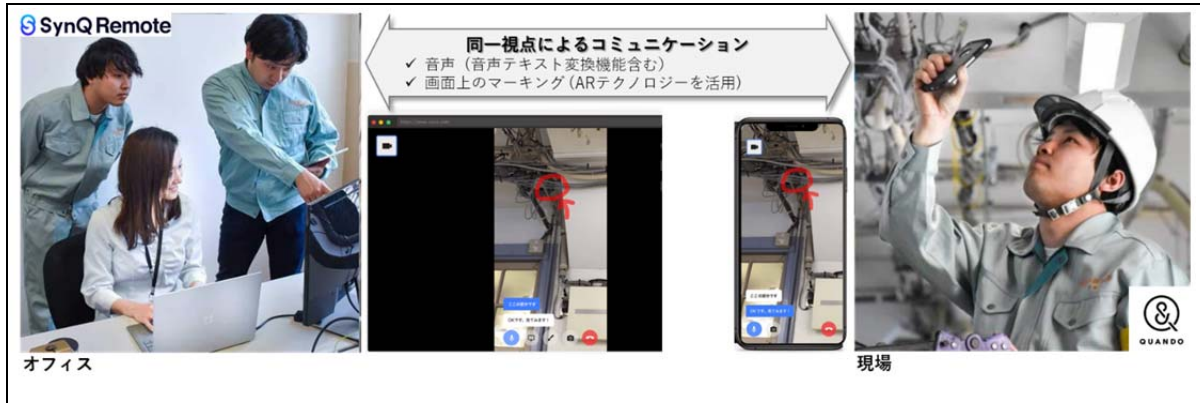
<ul style="list-style-type: none"> • インドネシア（ジャカルタ）の現場でも複数の実績があり、通信環境が不安定な現場でもオフラインで写真撮影や検査を行い、通信可能時にデータ同期を行うなどの活用が行われています。また、コロナ禍で現場に出向くことが出来ない場合に、Photoruction を活用することで、遠隔からのタイムリーな施工状況の確認を実現しています。

デジタル技術名称 (商品名)	遠隔コミュニケーションツール (SynQ Remote)
-------------------	---------------------------------

1. 技術分類

建設工事業務コード	SPV-RMS-04		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input checked="" type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input checked="" type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input checked="" type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要



写真

日本国内では、経験者の知見を現場で働く若手人材にいかに広めていくかが共通課題とされているなかで、国土交通省が提唱する「遠隔臨場」というキーワードが注目を集めています。ビデオ通話により現地の若手人材のモバイル端末画面上に図面上や現場画像上の特定箇所を双方からポインタで指定することが可能となり、迅速かつ正確な指示出しが行えます。とくに、コロナ禍ではリモートワーク促進の手段として、注目を集めつつあります。

SynQ Remote は、クラウド型のコミュニケーションツールで、大掛かりなシステム導入を要することなく、既存の PC やタブレット端末で利用可能なサービスとなっています。音声に加えて、テキストメッセージ（音声・テキスト自動変換を含む）、遠隔地の PC から撮影した現場のカメラ画像によるやりとりが可能です。また、コミュニケーション時にやりとりした情報はすべてクラウドサーバに格納され、端末側には残らないため、情報漏洩リスクを低減できます。事前に URL を発行する従来の WEB 会議システムとは異なり双方からの発着信機能搭載により、必要時にストレスなく遠隔地とのコミュニケーションが可能です。



3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input checked="" type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<p>OS : Windows (最新版), iOS (最新版), Android 8.0 以上</p> <p>ブラウザ : Google Chrome (推奨)</p> <p>Internet/Wifi : 1.5 Mbps 以上 (4.5 Mbps 以上を推奨)</p>		

4. 導入費用

初期費用（設備投資） (CAPEX)	不要
運営・維持管理費用/年 (OPEX)	月額：1,500~4,500 円/アカウント 最低契約単位：5 アカウント・6 ヶ月間

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<p>クラウド型サービスのため、ユーザ側の既存 PC・タブレット端末を利用可能</p> <p>アプリケーションは Apple store/ Google play. から取得可能</p>

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<p>多くの日本企業が、日本と他アジア国内現場とのコミュニケーションに活用中</p>

デジタル技術名称 (商品名)	拡張現実:AR (遠隔査定・検査支援システム)
-------------------	-----------------------------------

1. 技術分類

コード番号	SPV-RMS-05		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input checked="" type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

遠隔の技術者が現場作業を支援

ご利用フロー

装着イメージ

画面イメージ

イメージ

AR デバイスを活用して、遠隔地の技術者がサポートをすることで作業効率を維持しつつ、作業員視点に知見・情報を集約し、その場で業務を完了させるソリューションを提供しています。作業手順の確認や検査、査定、評価業務などの工程で、幅広い分野で利用頂けます。

【主な機能】

- 作業者はウェアラブルの AR 端末を装着、作業員視点での映像を遠隔地の技術者に表示
- 作業員の視界上に、チェックリストや記入フォームを表示して、ハンズフリーで入力可能
- 遠隔地の支援者は映像と音声、作業員による入力内容をリアルタイムで確認して、指示や記入内容の訂正が可能
- 記入内容をその場でクラウド上の DB に登録、外部システムへの連携が可能。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input checked="" type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input checked="" type="checkbox"/> その他（コミュニケーション用アプリライセンス）
必要規格	<ul style="list-style-type: none"> 対応機器：Vuzix M シリーズ（カスタマイズにより他デバイスに対応可能）、スマートフォン、PC 		

4. 導入費用

初期費用（設備投資） (CAPEX)	精査中
運営・維持管理費用/年 (OPEX)	精査中

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> 技術者による出張対応が不要になることによる、コスト削減 査定技術者拡大による作業負荷の平準化 技術知識・現場業務ナレッジ蓄積による人材育成 業務データの活用による更なる業務効率化

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）


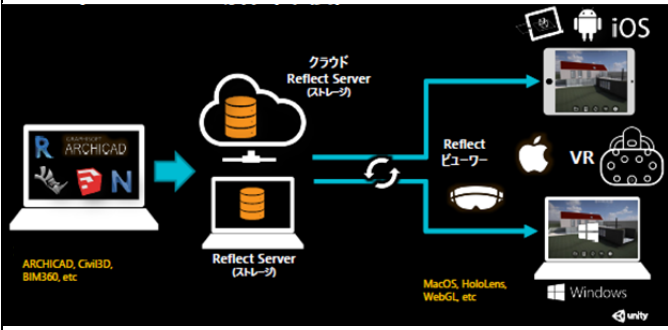
<ul style="list-style-type: none"> 特になし

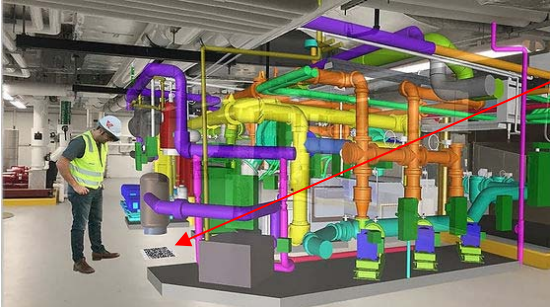

デジタル技術名称 (商品名)	VR / AR (with AR marker)
-------------------	--------------------------

1. 技術分類

コード番号	SPV-XRS-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input checked="" type="checkbox"/> 測量・調査	<input checked="" type="checkbox"/> 設計	<input checked="" type="checkbox"/> 施工
	<input checked="" type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input checked="" type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

	
写真 1	写真 2

	
写真 3	

VR (Virtual Reality / 仮想現実): 体験者は仮想世界に没入。空間全体が仮想モデル。

AR (Augmented Reality / 拡張現実): 現実空間に仮想モデルを投影。体験者は現実空間で仮想モデルを見る。

完成イメージの共有による施主との合意形成、設計や施工関係者間の理解の促進や打合せの効率化などに活用されている。また仮想モデルに「AR マーカー」を使い位置情報を与え、実空間に投影することも可能である。この技術により、より再現性の高い仮想モデルの合意形成や打合せ、シミュレーション等における活用や、現場における精度確認など、利活用の可能性が広がっているところである。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線 <input type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> その他（ ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<p>Contents: 3D モデリングソフトウェアと 3D モデル表示アプリケーションおよびデバイスとリンクしたデータストレージ</p> <p>Device: VR ヘッドセット、PC、タブレット etc.</p>

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	979,600 円 = 489,800 円 + 407,000 円 + 82,800 円 (Hololens2 + Revit + Unity Reflect)
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	489,900 円 = 407,000 円 + 82,800 円 (Revit + Unity Reflect)

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

-	3D モデルを実空間に実際の位置に実寸で投影することで、没入型空間だけでは得られない、より具体的で再現性の高い状況での、施主や関係者での合意形成、理解促進が可能。言語化や図面化が難しい要素についても体験、共有することができる。
-	マーカーの位置精度の向上に伴い、イメージの確認や共有だけでなく、施工精度の確認にも活用が始まっている。現状では大まかな部材配置、干渉チェックなどには活用可能であるが、寸法の計測や墨出しにおける利用には更なる精度向上が待たれるところである。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）



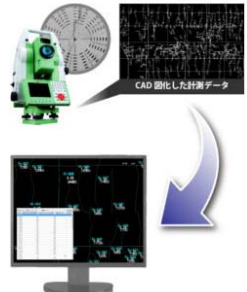
AR マーカーを使用する場合に加え「GPS タイプ」（例：ポケモン GO）や「空間認識タイプ」（例：IKEA Place）の位置情報認識関連の AR 技術も開発されている。

技術名称 (商品名)	ひび割れの検出システム (KUMONOS)
---------------	--------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野（コンクリート）	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

 計測状況	 計測機器	 解析（計測データの算出 CAD データ化）
写真 1	写真 2	写真 3

- 橋梁等のコンクリート構造物のひび割れを光波測量器を用いて計測するシステムで、離れた場所からひび割れの幅・形状・3次元位置座標を測定できる。
- ノンプリズム光波測量器に同心円状のクラックスケールを内蔵。光波測量器を通して目視で確認できるひび割れと焦点鏡に付けられたクラックスケールの目盛りを重ね合わせ、幅が一致するクラックスケールの番号を確認。「クラックスケールの番号」と「器械設置点からひび割れまでの距離・角度」の関係から、測定対象ひび割れ幅を計算プログラムにより算出。
- 100m先の 0.4mm幅のひび割れを計測でき、従来、仮設足場や高所作業車が必要だった場所やひび割れ調査が困難だった場所でも調査可能。
- 取得した測定データを専用アプリケーションソフトにより、自動的に CAD データに変換し、高精度の展開図を自動描画。
- ISO5501（コンクリート構造物のアセットマネジメントに対して、KUMONOS 等を用いた調査業務を行う部署が）認証されている。

3. 適用条件

必要インフラ	<input checked="" type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス/許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<ul style="list-style-type: none"> 暗所の点検においては照明車・投光器等を使用してひび割れ箇所を照らさなければならない。 本技術はレーザー製品を使用するため、作業エリア内への第三者の立ち入りを防ぐため、交通規制（路肩規制等）を行う必要がある。 		

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	販売費：300 万円～700 万円 ひび割れ計測サービス（現場計測費、内業費は計測対象物の面積によって変動）： 器械損料：2 万円/日 特許料：4 千円/日 ソフト使用料：5 千円/日（内、特許料：千円/日） 計 2 万 9 千円/日（人件費除く）
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> 計測データの自動データ化による時間短縮および仮設足場、高所作業車が不要になることによるコスト縮減と高所作業が不要になることにより安全性の確保。 ひび割れ長さ、位置情報のスケッチによるヒューマンエラーがなくなり、計測データが正確に記録できる。ひびわれの進行状況を、新旧の画像データを比べながら調査可能。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

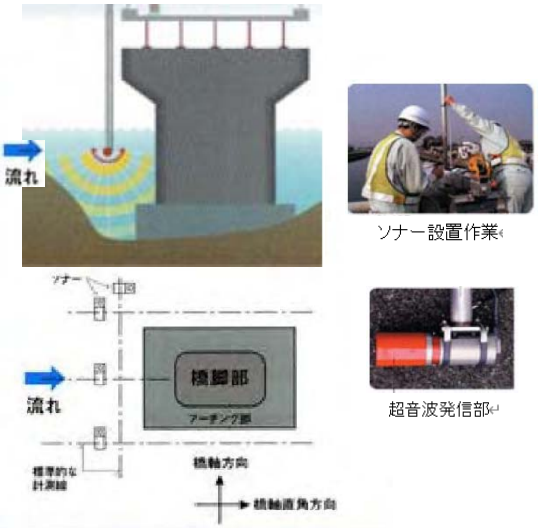
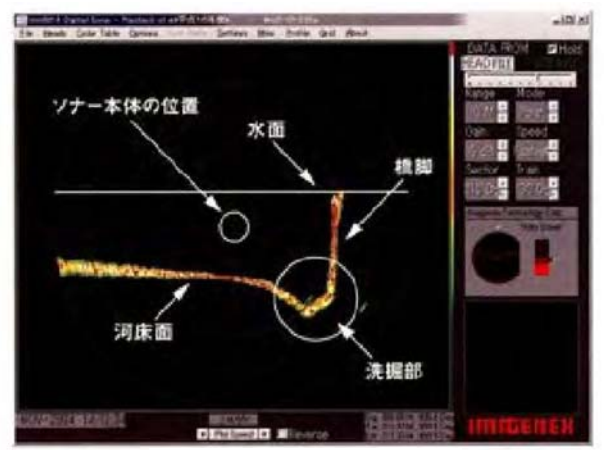
<p>実績：国内で多数あり 海外実績：タイ・ベトナムを中心に実績あり</p> <ul style="list-style-type: none"> 特許あり / NETIS 登録済み <p>海外での導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> 品質保証について、機材が適切に使用されないことにより、技術品質が 100%活用されない可能性があるため、適切な技術移転が必要となる。 アフターケアについて、メンテナンスには、製品の母体となる機器メーカーのサポートが必須であり、アフターケアのために当該メーカーの各国代理店と連携体制の構築が必要となる。 操作は容易で 3 日程度のトレーニングで使用可能だが、応用的・持続的な使用には、継続的なサポート（トレーニング）が必要となる。 海外で活用するためには、現地大学と製品の周辺分野に関する共同研究を行うための支援を行うことが可能である。特に、現地政府と密接な関係にある大学との連携は、導入インセンティブに大きな効果が期待できる。

技術名称 （商品名）	橋梁洗掘検出システム （ソナーによる橋梁下部工洗掘調査）
---------------	---------------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-02		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

 <p style="text-align: center;">写真 1</p>	 <p style="text-align: center;">写真 2</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- 水中にある橋脚等橋梁下部工の洗掘等の状況を、深淺測量や潜水調査を行わずに橋梁上から超音波を利用したカラーイメージングソナーにより調査するものである。
- 船舶を準備して水面から計測することや、潜水士により水中で調査することなく、橋梁上から安全に計測可能。
- 河床や橋脚基部の形状をその場で、リアルタイムでディスプレイ上に表示可能で、パソコン内に測定データを記録保存し、必要な都度、河床形状・洗掘状況等の測定画面の出力が可能。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格			
<ul style="list-style-type: none"> 調査箇所における水深が 1m 以上必要。 橋梁の高欄にソナーを支えるロッドを取り付けるため、水面までの高低差や高覧幅等の現場条件の制限がある。歩道がない場合は、簡易な交通規制が必要となる。 			

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	販売費：5,000,000 円（イニシャルコスト）（参考 広和（株））
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> 船舶を準備して水面から計測することや、潜水士により水中で調査することなく、アクセス困難箇所でも橋梁上から安全でかつ容易に計測可能。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<p>実績： 国内有り / NETIS 登録済み</p> <p>開発途上国への導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> 海外での導入実績が無く、機材が故障すると現地での修理が難しく、日本へ持ち帰る必要がある。 機材の操作は容易であり、消耗品ではないため充電して故障が無ければ長期間メンテナンスフリーで使用できると考えられる。

技術名称 （商品名）	路面性状検出システム （スマートフォンによる道路性状の簡易評価システム DRIMS）
---------------	------------------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-03		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

写真 1

スマートフォン版 DRIMS

車両キャリブレーションの様子

写真 2

- 舗装路面のラフネスをスマートフォンに内蔵されているセンサ（加速度・角速度・GPS）を用いて、独自の技術を組み合わせることにより、路面の凸凹を国際指標である IRI（国際ラフネス指数＝舗装の乗り心地を客観的に評価する指数）に高精度で変換し、地図上に可視化し、評価するシステム。
- 小型で安価：バネ上角速度計測を利用し、車内にスマートフォンを固定するのみ。
- 使用車両、走行速度の違いを補正して IRI を推定可能：小型ハンプを乗り越えるときの応答を利用して車両のバネ特性を推定、補正。専用車両不要、タイヤやサスペンション・車両交換時にも、キャリブレーションをすれば IRI 推定可能→任意の車両・走行速度で計測が可能。
- 計測データをクラウド上のサーバーに送信することにより、測定結果は電子地図上に可視化が可能。
- 市販のカメラを設置し、画像と連動することで、より精度の高い調査が可能になる。

3. 適用条件

必要インフラ	<input checked="" type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input checked="" type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格			
<ul style="list-style-type: none"> 車両が通行できない歩道などは適用不可。 悪天候時（大雨・大雪・台風）、計測不可。 夜間・トンネル区間は計測不可。 データ送信時に事務所内に Wi-Fi 環境が必要。 			

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	販売費:50 万円
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> 路面状態の迅速な評価による、舗装点検に要する時間・コストの削減。 機器の導入により、人的評価のばらつきが補正され、結果の恣意性を排除。 IRI（路面の平坦性指標）を自動算出し、定量的評価による優先順位付けの効率化が図られる。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<p>実績：国内 10 件未満 海外実績：ケニア，タジキスタン，キルギス，ラオスにて機材搬入及び技術サービスの実績あり。 ・特許あり / NETIS 登録済み</p> <p>開発途上国への導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> 品質保証に関して、操作そのものは難しくはないが、現地の担当技術者が異動した際に技術の継承が難しい。 アフターケアについて、JICA の技術プロジェクトとして導入しても、プロジェクト終了後のサポート体制構築が重要である。 操作性については、スマートフォンを操作するだけなので問題はないが、設定項目を誤って入力する人的エラーがあり得る。設定方法が分からず利用されない、という事態にならないように簡易マニュアルを作成する、現地コンサルタントを育てるなどの配慮が必要である。 路面評価機器の国際的な検定試験は存在しないが、実施できれば海外展開時に高品質な技術であることを明確な根拠を持って紹介することができる。（海外展開への企業努力は行われている。）

技術名称 （商品名）	点検/診断を補助する技術 （橋梁点検ロボットカメラ）
---------------	-------------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-04		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事（桁下）	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

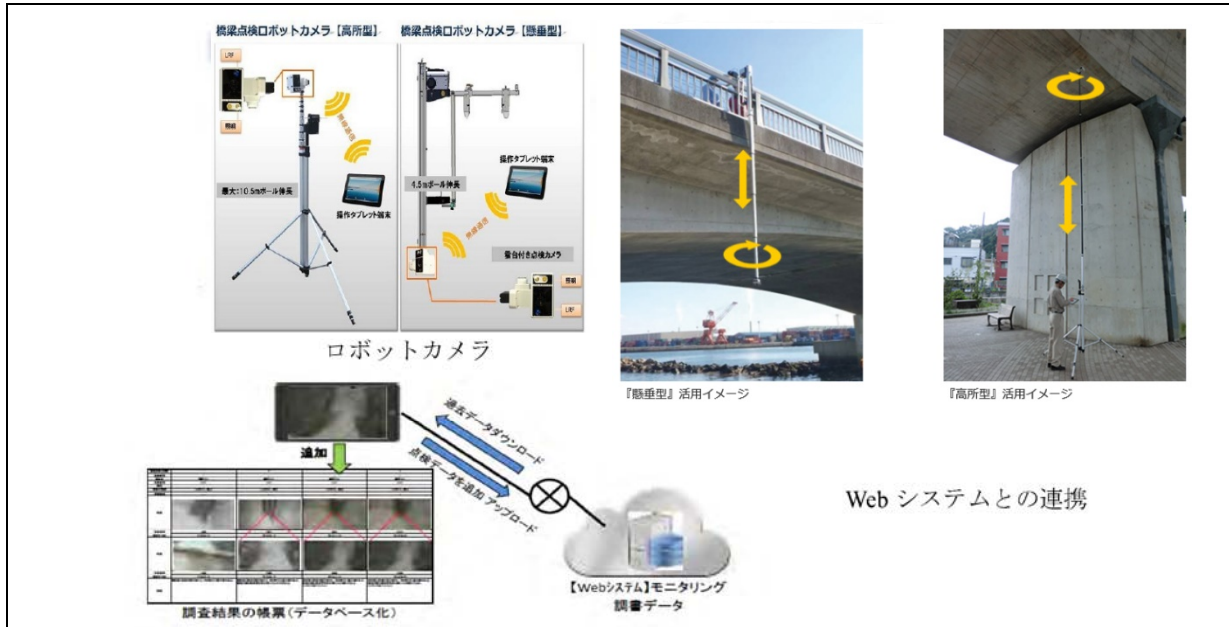


写真 1

- コンクリート橋の支承部・桁端部等、近接目視が困難な箇所を対象に、点検カメラをタブレット PC から遠隔操作することにより、部材に生じている損傷について、点検・測定・映像記録採取を行うシステム。
- 橋梁点検ロボットカメラ、デジタルカメラ、レーザースキャナを用いてモニタリングを行い、GPS 機器に接続することによって従来の定期監視型モニタリングでは困難であった機器設置箇所の連続性を確保することができ、前回と同じ位置に設置可能である。
- Web システム（クラウド）との連携により、現場でデータの出し入れが可能であり、橋面または地上面から実施できるため、点検専用車両などが不要となる。
- 光学 30 倍ズームにより、距離が離れていても小さな損傷まで視認可能。

3. 適用条件

必要インフラ	<input checked="" type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線 <input type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> その他（ ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然条件：気温 0～40℃、湿度 75%以下、雨天時の作業不可。 ・ 人力による作業スペース（1～2 m²）が確保でき、撮影操作に支障のない作業環境が必要。 ・ 桁高 3m以上の桁下面、橋脚高 30m以上の橋梁では適用不可。 ・ 作業時間が 3 時間を超える場合には、交換バッテリーが必要。 ・ 導入コストが高額。

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	販売費：300 万円～1000 万円 機器構成：点検カメラ、カメラ操作用タブレット PC、 高所型ポール、懸垂型ポール 技術サービス：0～300 万円 定期メンテナンス：未定 有償修理は可能（金額は別途）
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> ・ 足場・高所作業車の必要な諸作業が不要となり、点検作業の効率化およびコスト削減が期待できる。また、高所作業が不要となるため、点検作業の安全性が向上する。 ・ GPS 機器に接続することによって従来の定期監視型モニタリングでは困難であった機器設置箇所の連続性を確保することができる。 ・ Web（企業の Web サイト）システムとの連携により、損傷の経年変化を正確に評価できる。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

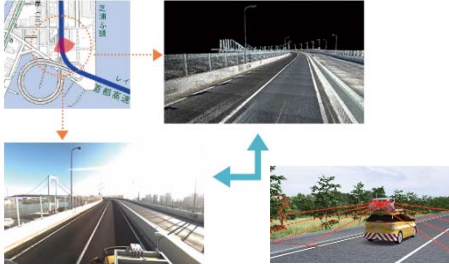

<p>実績：国内有り（10 件以上） 海外実績：有り（バングラデッシュ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 特許あり/NETIS 登録済み <p>開発途上国への導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ パーツ等供給体制が無く、消耗品の交換や機材が故障すると、日本からの発送や日本へ持ち帰って修理する必要がある。 ・ 計測制度維持のため、年に 1 回以上のメンテナンスが必要。（日本へセンドバックし、点検・調整） ・ 本技術を現地のみで行う為には現地技術者への教育が必要であるが、従来技術と全く異なる技術のため教育に時間を要す可能性がある。

技術名称 (商品名)	点検/診断を補助する技術 走行型 3D スキャナー用いた現地踏査・測量システム (インフラドクター)
---------------	-------------------------------------------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-05		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

 <p>計測車両による計測状況と画像再現状況</p>	 <p>[3次元点群データ上での点検車シミュレーションの確認状況]</p> <p>3次元データ群の活用事例</p>
写真 1	写真 2

- 車両搭載型 3D レーザースキャナー（MMS＝モバイルマッピングシステム）で 3 次元点群と全方位動画データを取得し、クラウド上で一元管理し、PC 上で現地踏査や測量図作成を行うシステム。MMS で計測できない箇所は、固定式レーザー等による補足測量を行うことも可能。
 - 1) 3 次元点群データの活用による道路空間状況把握の高度化・省力化
 - 3 次元点群データと全方位動画を同期して閲覧可能
 - 3 次元点群データから、2 点間距離の計測可能
 - 2) 管理者のニーズに合わせた使いやすい管理・点検結果台帳等の検索システムの構築
 - 各種管理台帳の検索システム活用
 - 点検・補修履歴の検索システム活用
 - 3) GIS と 3 次元点群データを活用した拡張機能でインフラ管理を更に高度化
 - 3 次元点群データより、近接構造物との離隔確認、建築限界の確認可能
 - 定期的な 3 次元点群データの取得による構造物の変状の把握
 - 3 次元点群データの活用により、ドライバー・歩行者目線でのシミュレーション作成
 - 特殊車両の軌道を再現した 3 次元モデルにより、立体的な取り合いを考慮した軌跡検討
 - 2 次元・3 次元 CAD 図の作図が可能

3. 適用条件

必要インフラ	<input checked="" type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格			
<ul style="list-style-type: none"> 3次元点群データのデータベースをクラウド上で管理するサービスであるが、システムを確立するためのハードを購入する費用が相当額必要である。（本システムは、サービスを提供しており、ハードを販売していないため、販売価格は不明） 			

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	技術サービス：2,826,600 円/1km 工程 18.5 日（参照 NETIS） 内訳： 作業計画 80,600 円 現地踏査 66,000 円 調整点計測 495,000 円 路線測量（本線） 700,000 円 路線測量（街路） 800,000 円 図面作成（縦断図） 135,000 円 図面作成（横断図） 400,000 円 特許料（調整中） 150,000 円
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> クラウドサービスによる 3次元データの活用により、オフィスで現場の詳細な情報を確認できるため、点検作業の軽減・安全性の向上につながる。 都市部の高架橋など複数の構造物が密集した空間における点検作業の点検車・高所作業車・足場等の計画がオフィスで行えるため、点検計画の合理化につながる。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<p>実績： 国内有り ・特許あり / NETIS 登録済み</p> <p>開発途上国への導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> 現状は、サービスの提供のみであるため、本技術を現地で行う為には現地技術者への教育が必要であるが、従来技術と全く異なる技術のため教育に時間を要す可能性がある。 開発途上国でのパーツ等供給体制が無く、導入後機材が故障すると、日本へ持ち帰る必要がある。

技術名称	床版の損傷・路面空洞検出システム (スケルカー)
------	-----------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-06		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事（舗装）	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

 <p style="text-align: center;">写真 1</p>	 <p style="text-align: center;">写真 2</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- マイクロ波照射機器を搭載した探査車両「スケルカー」を走行させ、容易に目視出来ない床版・道路内の損傷・空洞調査を非破壊で行う。
 - 1) 1次調査：広範囲を探査車により計測し、異常信号箇所を抽出。
 - 2) メッシュ調査：1次調査で抽出した異常信号箇所をハンディ型地中レーダを用いて、空洞の可能性の判定とその広がり、概略深度を調査する。
 - 3) 最高速度 80 kmでの走行調査が可能のため、交通規制不要。

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS <input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> その他
	<input type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> その他（ ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
<ul style="list-style-type: none"> 探査車(車幅 2.2m)が走行可能な場所に限られる。 1次調査では、空洞深さの測定ができない。 自然条件（気温 0～+40℃）、現地条件の制約（有効幅員 0.65m 以上、路面に滞水不可）の他、過去に上面増厚等の補強工法（鋼板接着・スチールファイバー）を用いた箇所ではレーダーが透過しないため適用不可。 	

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	販売費： 基礎価格：61,209,100 円（参照 NETIS） 基礎価格 ①車輜：20,000,000 円 ②車輜架装：16,500,000 円 ③調査機器：24,709,100 円
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> 従来は、一次調査（探査車による概略探査）と二次調査（ハンディ型地中レーダーによる詳細調査）の2段階で行われていたが、本探査車は一度に計測可能な上、時速 80 km での点検が可能なため、調査時間の短縮、コスト縮減につながる。 ハンディ型地中レーダー調査時は交通規制が必要になるが、本探査車検査時は規制が不要である。点検作業の軽減効果が高い。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<p>実績：国内有り（調査道路総延長 223,785km 2020年3月末） 海外実績：タイ、台湾、韓国</p> <p>開発途上国への導入課題（コンサルタントによる想定）：</p> <ul style="list-style-type: none"> 探査車の輸出入にはコストがかかり、スペアパーツ等の部品も現地調達は困難であることが想定される。機材が故障すると現地での修理が難しく、日本へ持ち帰る必要がある。

技術名称 （商品名）	路面性状検出 （MMS モバイルマッピングシステム）
---------------	--------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-07		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事（舗装）	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

 MMS-K320 計測車両	 取得点群データ 取得画像データ	 路線オルソの作成 数量集計作業
写真 1	写真 2	写真 3
<ul style="list-style-type: none"> GPS アンテナ、IMU、カメラ、標準レーザを一体化したユニットを天板上に装備し、GPS 可視区間で地上基準点（GCP）がなくても、道路面と道路脇周図 7m 以内を絶対精度 10cm 以内、相対精度 1cm 以内で計測可能。 時速 20km~80km での計測が可能。 レーザースキャナーで反射輝度を取得することができ、夜間計測も可能。 横断方向の点密度をあげ、道路横断形状をより正確に把握が可能。 国土地理院の『移動計測車両による測量システムを用いる数値地形図データ作成マニュアル（案）』に準拠。 多彩な対応アプリケーションにより、様々なデータ（道路線形・実物モデル・3次元地図・路面コンタ等）の作成が可能。 		

3. 適用条件

必要インフラ	<input checked="" type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<ul style="list-style-type: none"> 道路台帳の作成といった高精度の測量に対応した技術であるため、機材が高額である。 探査車（車幅 2.2m）が走行可能な場所に限られる。 		

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	販売費：1000 万円以上 全天球カメラ・傾斜計・簡易 GPS・架台・制御装置・各種ソフトウェア・講習 / トレーニング費用 技術サービス：概ね撮影延長あたり 3-10 万円/km で提供。 （規模・精度・現場状況等によって価格付けに変更が生じる為、固定的な価格設定はしていない）
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> 路面状態の迅速な評価による、舗装点検に要する時間・コストの削減。舗装の損傷を目視で確認する従来の方法に比べ、点検作業の軽減効果が高い。 定量的評価による優先順位付けの正確性と効率化。 3 次元データ・画像データによる記録が可能で経年変化の正確な評価が可能。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<p>実績：国内外に多数の実績あり。 ・特許あり</p> <ul style="list-style-type: none"> - JICA 案件化調査（モザンビーク国 2016 年～2017 年） - JICA 調査業務（スリランカ国 外部人材として計測作業 2017 年） - 香港政府機関 全土をカバーする 6,500km の実績 - タイ王国では政府機関による自営作業で 45,000km の実績あり。 - 中小企業ノンプロ無償（機材販売 2017 年） - シンガポール、マレーシア、台湾、サウジアラビアなどに機材販売 <p>開発途上国への導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製品・サービス価格が予算とマッチング出来るかが課題。

技術名称 （商品名）	覆工コンクリート内部空壁検出システム （走行型高速 3D トンネル点検システム MIMM）
---------------	----------------------------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-08		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要



- 写真 1
- 写真 2
- 道路トンネル点検において、車両で走行（40～80km）しながらトンネルの覆工面カラー画像と高精度な3次元空間位置データを効率よく取得するシステム。
 - 覆工壁面撮影システムで取得したカラー画像から、ひび割れ・漏水・表面劣化等の変状が認識でき、形状を計測するモバイルマッピングシステムで取得した3Dデータから、断面計上・変形モード・段差・うき等を求めることが可能。
 - 3Dデータで判定するため、変状の客観的把握、打音検査必要箇所の抽出により、点検結果を適切に判定できるとともに変状展開図の記録・覆工の3D座標の取得も可能。
 - 2回目以降の点検データとの比較が可能。

3. 適用条件

必要インフラ	<input checked="" type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格			
<ul style="list-style-type: none"> 屋外では、悪天候（強風・強雨）時には、使用不可。気温 0～40℃、昼夜問わず使用可能。 GPS が受信できない場所、電子基準点が配信されていない場所・時間には使用不可。 非常に高額である。 			

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	調査費：400 万円 / km（変状抽出後の打音検査含む）
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> トンネルの覆工コンクリート内部空壁の迅速な評価による、点検作業に要する時間・コストの削減。損傷を目視で確認する従来の方法に比べ、点検作業の軽減効果が高い。 定量的評価による優先順位付けの正確性と効率化。 3次元データ・画像データによる記録が可能で経年変化の正確な評価が可能

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）



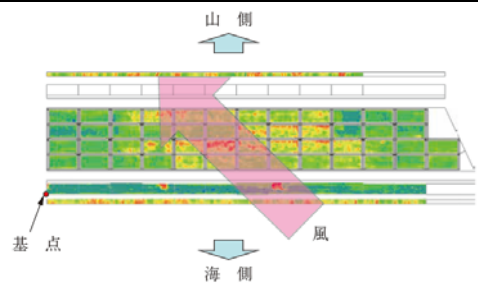
<p>実績：国内で 400 件以上の実績（現状国内のみで実施） ・特許なし / NETIS 登録済み</p> <p>開発途上国への導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> レーダ探査の解析にはノウハウが必要で、トレーニングのほかに多くの経験を積む必要がある。 コンクリートの調達、覆工打設方法、トンネル施工法などによって、レーダ探査対象のコンクリートの品質に影響が生じるため、精度検証（コア抜きボーリング等）が可能か確認調査が必要。 計測車両などの大型機器を輸送するためには、費用・法的問題などの課題が多い。

技術名称 （商品名）	コンクリート表面塩分解析 （コンクリートビュー）
---------------	----------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-09		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> 測定状況 狭隘部の測定 </p> <p style="text-align: center;">写真 1</p>	 <p style="text-align: center;">コンター図の作成（塩分濃度の色分）</p> <p style="text-align: center;">写真 2</p>
<ul style="list-style-type: none"> 近赤外線をコンクリート表面に照射し、反射光を光ファイバーで集光し、光の波形を解析することで、コンクリート表面の塩化物イオン濃度を非破壊で計測するシステム。 エンコーダー内臓により、走査距離が出力されるため、位置情報とともに迅速かつ広範囲に診断が可能。 測定器を変えることで、スポット的な計測、目視困難な狭隘部の測定が可能。 コア抜きやドリル削孔が適用できない場合にも適用可能。 コンクリートのかぶり、セメントの種類、供用年数を入力することで、コンクリート内部の塩化物イオン濃度を推測することも可能。 	

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<ul style="list-style-type: none"> 水セメント比が 40%未満、または 60%を超える構造物には適用不可 コンクリート面に樹脂系の塗装が施されている場合は適用不可 塩化物イオン濃度が 20kg/m³ を超える含有量の場合は適用不可 		

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	技術サービス：¥1,767,500 / 200 m ² 、工程 5 日（参照 NETIS）
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> 非破壊で分析可能となり、分析費用が削減される。また、従来のコア抜き室内試験では輸送作業が必要になるが現場で 即検知できるため点検作業の軽減効果は高い。 画像データにより記録するため、健全部も同時に記録され、損傷の経年変化を正確に評価できる。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）


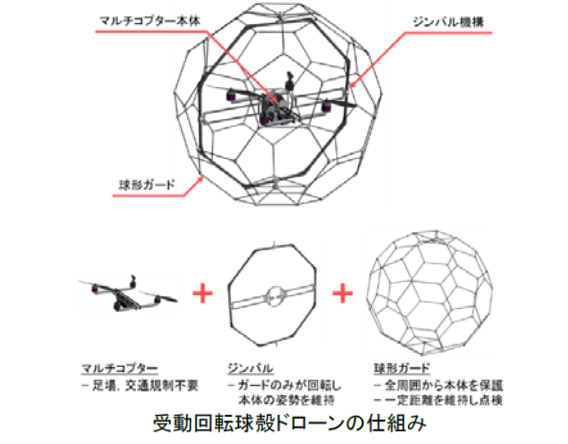
<p>実績：国内有り（30 件以上） ・特許あり / NETIS 登録済み</p> <p>開発途上国への導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> 開発途上国でのパーツ等供給体制が無く、機材が故障すると、日本へ持ち帰る必要がある。 特殊な赤外線を利用しており、輸出入時に手続きが必要になる可能性がある。 本技術を現地で行う為には現地技術者への教育が必要であるが、従来技術と全く異なる技術のため教育に時間を要す可能性がある。

技術名称 （商品名）	点検/診断を補助するシステム （橋梁近接目視点検飛行ロボットシステム）
---------------	---------------------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-CRT-10		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

 <p style="text-align: center;">通信中継ドローンの運用イメージ</p>	 <p style="text-align: center;">受動回転球殻ドローンの仕組み</p>
写真 1	写真 2
<ul style="list-style-type: none"> ● 本橋梁点検システムは、桁橋や床版橋のコンクリート床版下面を球殻飛行ロボットを用いて、近接目視画像を撮影し、得られた画像から損傷の位置と程度の判定を支援するシステム。（球殻ドローン・近接撮影用カメラシステム・点検調書作成支援ソフトの3つの要素で構成） ● 損傷図・損傷写真等の半自動作成機能を活用し、点検調書が自動的に作成可能。 ● 高解像度カメラで 0.2mm 幅の損傷を撮影可能。 ● 従来の点検方法に比べて少ない交通規制で橋梁の点検可能。 ● 橋梁の損傷部と健全部の両方の記録データを残せる。 	

3. 適用条件

必要インフラ	<input checked="" type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input checked="" type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> その他（ ）
ライセンス／許諾	<input checked="" type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
<ul style="list-style-type: none"> GNSS 機能によるホバリング機能が無く、ある一定の操縦技術が必要 費用が高額である。 橋梁の桁下での利用が想定され、GNSS 機能によるホバリング機能が無いため、ある一定の操縦技術が必要となる。通常レベルの UAV 操縦者が 3 日程度の訓練を受けることで操作可能。 	

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	販売費：300 万円～1000 万円 （球殻ヘリ、近接撮影用カメラシステム、点検調書作成支援ソフト） 技術サービス：50 万円から 70 万円程度/1 橋（10 橋以上が条件） 橋長 40m、幅員 12m 程度の一般的な橋梁で、日本で実施した場合、 近接撮影（外業）と画像点検及び調書作成（内業）との合計
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> 足場・高所作業車に必要な諸作業が不要となり、点検作業の軽減および点検作業の安全性の向上につながる。 画像データにより記録するため、健全部も同時に記録され、損傷の経年変化を正確に評価できる。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

<p>実績：SIP 技術として開発。現在活用実績あり（3 件） ・特許あり</p> <p>開発途上国への導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> バッテリー安全基準の違いによる調達・運用の容易さ、電波法の違いによる無線機材や必要免許の適用可否などの調査が必要。 導入コンサルや販売をおこなう代理店、機材のサービスパーツの確保、サービス網の構築が困難。 一般的なドローンの操縦技術の他、桁内（GPS 無効状況）での操縦が必要であるため、一定期間の訓練が必要。また、橋梁および橋梁点検に関する知識が必要であり、一定期間の教育が必要。 主装置（タブレットパソコン）にインストールした専用アプリケーション以外 は市販製品で構成されているため、一定の技術水準と代替部品の供給体制があればユーザーにて維持管理や修理が可能と予想される。

技術名称 (商品名)	緊急時の対策を補助する技術 (斜面崩壊検知センサー)
---------------	---------------------------------------------

1. 技術分類

コード番号	ISP-LND-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input type="checkbox"/> 建築工事	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要

<p>●設置概要 地上に無線モジュールを建て、地中に固定器具を利用してセンサーモジュールを埋設して設置します。</p> <p>無線モジュール ケーブル長 L=2.5m センサーモジュール 三脚架台 (オプション)</p>	<p>傾斜角(%)</p> <p>変状速度の異常検知データ</p>	<p>●計測概念 センサーモジュールに内蔵された傾斜計によって、急激な傾斜角の累積や、傾斜角速度の増加といった変動の異常を把握し、警報・避難等の評価を行います。</p> <p>管理基準値の推奨値</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>警報レベル</th> <th>傾斜角速度</th> <th>崩壊または再安定化までの残存時間</th> <th>対応</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>1.0° / 1h</td> <td>最短36分</td> <td>即避難</td> <td>いずれのレベルも瞬間的な変</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.1° / 1h</td> <td>最短1時間</td> <td>避難準備</td> <td>度ではなく、明確な累積が確</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.05° / 5h</td> <td>最短5時間</td> <td>注意警戒</td> <td>認された場合に取る。</td> </tr> </tbody> </table>	警報レベル	傾斜角速度	崩壊または再安定化までの残存時間	対応	備考	3	1.0° / 1h	最短36分	即避難	いずれのレベルも瞬間的な変	2	0.1° / 1h	最短1時間	避難準備	度ではなく、明確な累積が確	1	0.05° / 5h	最短5時間	注意警戒	認された場合に取る。
警報レベル	傾斜角速度	崩壊または再安定化までの残存時間	対応	備考																		
3	1.0° / 1h	最短36分	即避難	いずれのレベルも瞬間的な変																		
2	0.1° / 1h	最短1時間	避難準備	度ではなく、明確な累積が確																		
1	0.05° / 5h	最短5時間	注意警戒	認された場合に取る。																		
写真 1	写真 2	写真 3																				

- 地中 10cm 程度の位置にセンサーモジュールを埋め込み、地上部に無線通信機を設置することで、地盤変動の際に地表面の傾き、その傾斜角(θ)を経時的(標準 10 分間隔)に測定するシステム。データは FOMA 回線でサーバに送信される。
- 設置場所を選ばず、小型・軽量・省電力・低価格の傾斜センサー。
- 自動観測システムと組み合わせることで、リアルタイム監視が可能となる。
- 分析評価手段は、管理基準値 1.0°/1h、0.5°/1h、0.05°/5h の傾斜が観測された場合、近隣集落は避難・道路は通行止等、この値を元に早期な応急対策が可能となる。
- 切土掘削に伴う傾斜変動の観測を行い、変状速度の上昇を察知。緊急点検の上、抑え盛土施工を行うことで、切土法面の崩壊を未然に防ぐことができる。

3. 適用条件

必要インフラ	<input checked="" type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input checked="" type="checkbox"/> 携帯回線
	<input checked="" type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	<ul style="list-style-type: none"> GPS センサが雪に埋められると計測に支障があるため、基礎・支柱の設置 や、受信機のレドーム装着など、積雪対策が必要となる。 センサー自体の保守管理が必要になる。 		

4. 導入費用

初期費用 (CAPEX)	販売費：斜面崩壊感知センサー85,000 円/台 （参照 NETIS）
運営・維持管理費用 (OPEX)	実施時には詳細な調査が必要となる。

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> 被災法面にセンサーモジュールを設置し、浸食崩壊の状況を経時変化で観測することで、崩壊前兆現象を検知し、早期の対応を行うことで、安全性の向上・通行再開までの時間短縮・通行危険個所の放置時間の短縮が可能となる。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

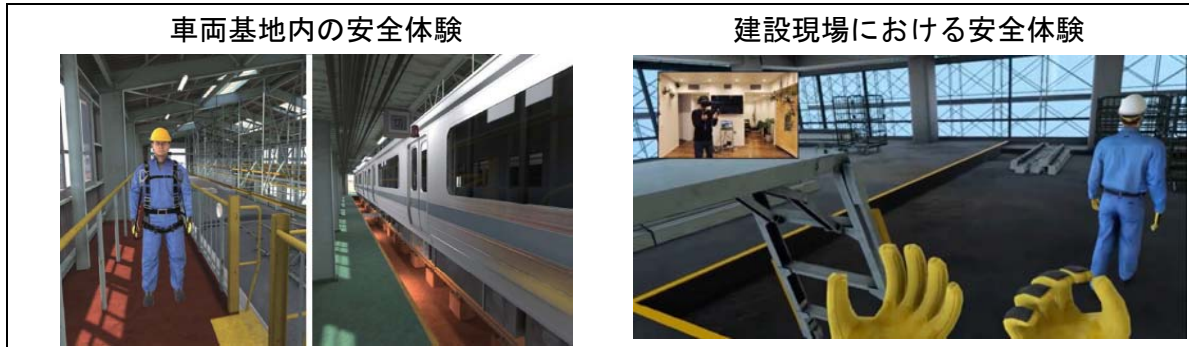
<p>実績：国内 900 基 海外実績：300 基（ブータン・インド・パキスタン等）</p> <ul style="list-style-type: none"> 特許あり / NETIS 登録済み <p>開発途上国への導入課題：</p> <ul style="list-style-type: none"> 開発途上国での供給体制が確立されていない為、落下等の衝撃でセンサーが故障すると再び日本から輸入する必要がある。 施工前に地質調査を行う必要があるため、調査レベルを事前に確認する必要がある。

デジタル技術名称 (商品名)	バーチャルリアリティ:VR (安全体感 VR トレーニング)
-------------------	-----------------------------------

1. 技術分類

コード番号	OPE-XR-01		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input checked="" type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input checked="" type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input checked="" type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input checked="" type="checkbox"/> 道路工事	<input checked="" type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input checked="" type="checkbox"/> 上水道	<input checked="" type="checkbox"/> 下水道	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要



イメージ

バーチャル空間を利用して実際に作業行動を行ない、様々な現場に潜む危険性を実感を持って学ぶことができる体感教育プログラムを、以下の様なラインナップで提供しています。直接的な被災体験と、事故回避のための学習シナリオから作業を通じて学び、体験者の行動によって結果が変化し、結果に応じた評価採点を行ないます。

ご要望に合わせたプログラムの開発も対応可能です。

【建設工事】

仮設足場からの墜落体験、 外部仮設足場の危険体験、脚立作業中の危険体験
 開口部廻りの危険体験、 可搬式作業台を使用した危険体験、重機災害体験

【鉄道保守】

車両基地構内における危険体験、 鉄道車両屋根上作業中の危険体験

【建物メンテナンス】

ゴンドラ作業中の墜落事故体験、 盤内配線作業中の感電体験



3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点	<input type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi	<input type="checkbox"/> 携帯回線
	<input type="checkbox"/> 無線	<input type="checkbox"/> その他（ ）	
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格	<input type="checkbox"/> 重機操縦資格	<input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格			
● 対応機器：VIVE, Rift, Quest, PicoNeo (コンテンツより異なる)			

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	40~65 万円（ソフトウェア購入代） ※VR 機材(ゴーグルなど)はユーザ側で市販品を用意 機材セットでの提供も可
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	なし サブスクの場合には初期費用ゼロで 80 万円/年～ ※オンプレミス版は別途設定

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none">● リアル空間が建設中・営業中という制約条件下においても、それを模したバーチャル空間において、任意の日時・場所でトレーニングを行うことができるため、建設プロジェクトにおいては、完工前に開業準備トレーニングが実施可能となり、工期短縮に寄与する。● リアル空間では状況の再現が困難な「落下・感電」などをバーチャル空間で体感できるため、トレーニング効果の向上に寄与する。● VR 内で自分の行動によって被災体験をする事で、単なる他人の事故事例を知るだけでなく、自分にも起こり得る事であるという意識を持ち、安全意識を向上させる。

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

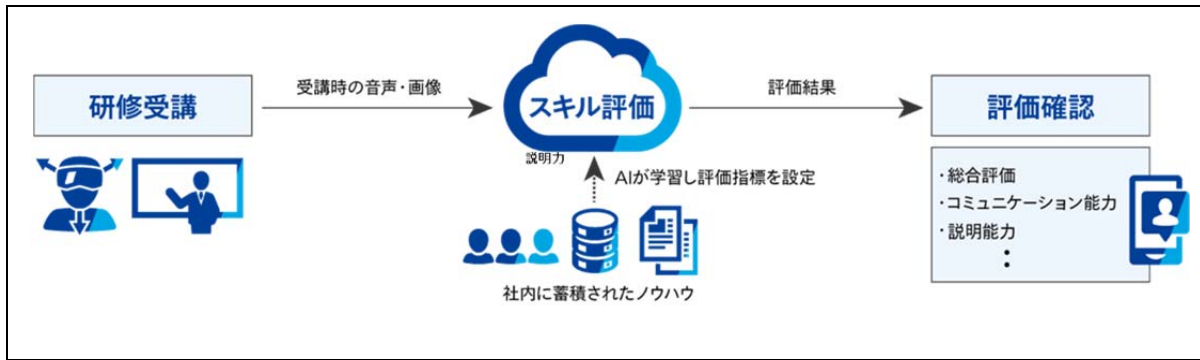
<ul style="list-style-type: none">● 日本国内の鉄道事業者、建設会社向けの VR 安全トレーニングは多数の実績あり● コンテンツにより英語・中国語版あり● 2021 年内にインターネット・サブスクリプション型サービスを提供予定● コンテンツラインナップは常に拡充され、定期的に新しいプログラムを提供

デジタル技術名称 (商品名)	XR と AI を活用したデジタル研修基盤
-------------------	-----------------------

1. 技術分類

コード番号	OPE-XRS-02		
適用可能分野	<input checked="" type="checkbox"/> 土木分野	<input checked="" type="checkbox"/> 建築工事	<input checked="" type="checkbox"/> その他
適用可能工程	<input type="checkbox"/> 測量・調査	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 施工
	<input type="checkbox"/> 施工監理（工程、予算、人員、等）		<input type="checkbox"/> 検査・点検
	<input type="checkbox"/> 運営・維持管理	<input checked="" type="checkbox"/> 研修	<input type="checkbox"/> その他
適用可能工事	<input type="checkbox"/> 道路工事	<input type="checkbox"/> 橋梁工事	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄道工事
	<input type="checkbox"/> 上水道	<input type="checkbox"/> 下水道	<input type="checkbox"/> 建築工事

2. 技術概要



イメージ図

駅務業務などコミュニケーションが必要な分野において、研修受講者がデジタルデバイスを使って研修を行い、その音声・画像を分析してスキルを定量的に評価する研修ソリューションです。事前に社内に蓄積されたノウハウを AI に学習させ、事業者独自の評価指標を設定する他、デジタルデバイスの利用によりいつでも、どこでも、何度でも研修を実施できるため、研修受講者は短期間で効率的に能力開発に励むことができます。

おもに、以下のシーンでの利用が見込まれます。

- ・新規開業時の大量採用者に対する教育時：XR による教育機会の拡大
- ・臨機応変さが求められる複雑な業務の教育効果の評価：ロールプレイに対する AI 診断
- ・多拠点業務に対する業務品質担保：AI 診断による均一評価の担保

3. 適用条件

必要インフラ	<input type="checkbox"/> GNSS 基準点 <input checked="" type="checkbox"/> Internet/Wi-Fi <input type="checkbox"/> 携帯回線 <input type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> その他（ ）
ライセンス／許諾	<input type="checkbox"/> ドローン操縦資格 <input type="checkbox"/> 重機操縦資格 <input type="checkbox"/> その他（ ）
必要規格	
<ul style="list-style-type: none"> • 特になし 	

4. 導入費用

初期費用（設備投資） （CAPEX）	導入規模による
運営・維持管理費用/年 （OPEX）	導入規模による

5. 期待される導入効果（コスト縮減、生産性向上、等）

<ul style="list-style-type: none"> • 研修機会の拡大 <ul style="list-style-type: none"> ・ デジタルデバイス活用により、いつでもどこでもトレーニングが実施でき、個人の嗜好に合った学習機会を提供 • 研修効果の向上 <ul style="list-style-type: none"> ・ XR 技術活用によるリアルな研修体験を通じた新規採用者の育成期間の短期化 ・ 受講内容の蓄積と AI 分析による効果測定と研修内容改善のサイクルを実現

6. その他、特記事項（海外の適用事例、等）

--