

測量美術

～ICT 舗裝修繕（SDGs 達成貢献型）のご紹介～



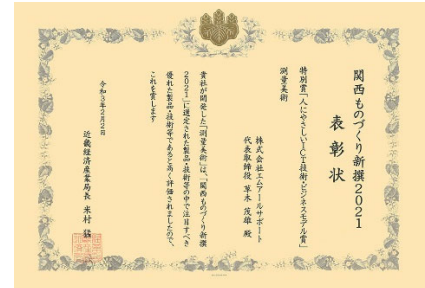
私たちはSDGs（持続可能な開発目標）を支援しています。

株式会社エムアールサポート

〒616-8374 京都市右京区嵯峨天龍寺北造路町 30 番 96 [TEL] 075-865-0303

[E-Mail] info@mrsupport-inc.com [Web] <http://mrsupport-inc.com>

測量美術のご紹介（株式会社エムアールサポート）



本技術プランの概要

本プランはICT舗装修繕対応のICT活用プランです。供用中の市街地の道路を、車両を止めずに据置型レーザースキャナを用いた高精度な点群を取得します。点群データをUAVによる高画質な色データで補正し活用性を向上します。これはi-Construction大賞優秀賞（国交省）ジャパンSDGsアワード特別賞（外務省・本部長内閣総理大臣）、関西ものづくり新撰2021特別賞「人にやさしいICT技術・ビジネスモデル賞」（経産省・近畿経済産業局）を受賞しました。

全部できる高精度点群の計測

- ・点群計測（据え置き型高精度）
- ・オルソ画像（1画素/2mm）
- ・測量精度は、ICT舗装工の基準を満足する。

計測班1班あたり1日5000㎡を計測可能

解析

・解析および設計プラン

縦横断解析

3次元設計・面データ作成

TS設計作成

面積・数量

・点群から性状判定（路面）プラン

ひび割れ率

わだち分布調査

MCI

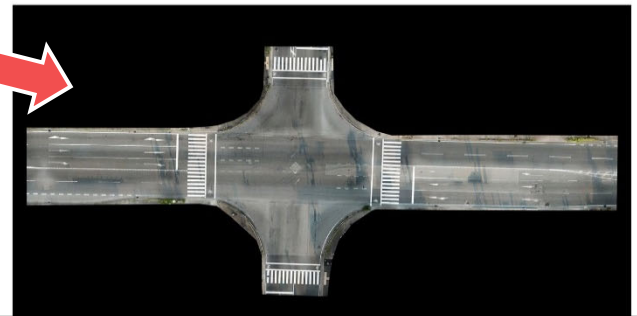
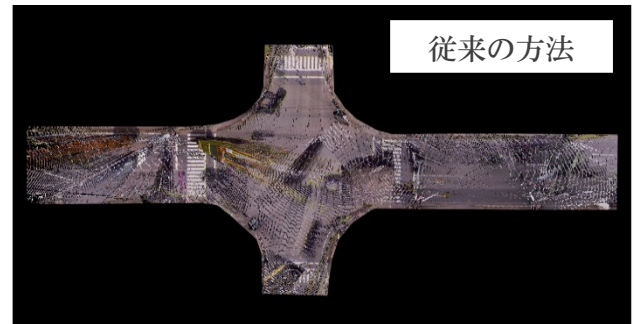
縦断平坦性（IRI）調査

道交法 80 条協議無し（路肩）で、先行測量

本計測法は路肩計測ですので、測量・解析は先行して進められます。スケジュールがタイトな舗装修繕に最適のプランです。

見える化すると、解析の幅が広がる

本技術は 3 次元計測データの質（視認性、精度）を向上しました。区画線や見切りなど、全部が見えるデータなら、すべての計測業務の他、「実務に使える」情報を作成できます。



視認性と精度の向上により、実務に使える点群

本技術プランの費用対効果（調査段階）

従来の方法

基準点設置 → 面積計測 → 幅員計測 → 縦横断調査 → 区画線計測 → 人孔調査

路面調査（ひび割れ調査） → 路面調査（わだち調査） → 路面調査（縦断平坦性）

・ 1 工程（矢印 1 つ）あたり測量工 2 名、ガードマン 2 名、0.5～2 日程度の日数がかかる。

本プランの方法

基準点設置

高精度・高速計測で、上記の全情報 + α を一度に計測

（路上に出ないため、基本的にガードマンは不要）

・ 調査工程を 1 つに圧縮できるため費用対効果が高く、計画、施工にも使える情報になる。
（+ α とは、延長の伸縮などに対応するための予備データ。計画変更にも全部対応できる。）

高精度・高速計測の独自ノウハウ

1日で「交差点を丸ごと持って帰る」エムアールサポート独自の手法とは

高速計測

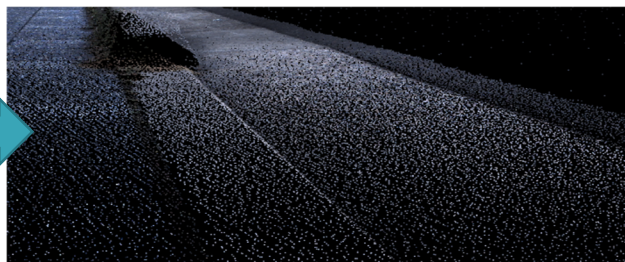
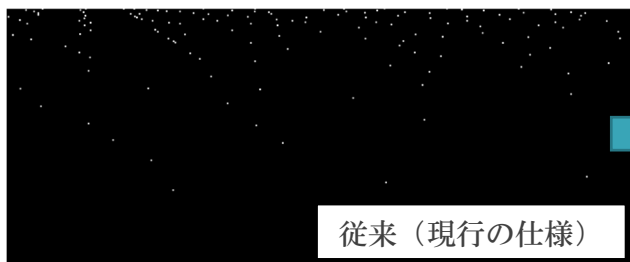
UAVと地上据置型レーザースキャナーおよびGPS観測をフルに活用し、たった1日で5000㎡に及ぶ交差点の全情報を計測する。道路中央に立ち入らず、歩道又は路肩から計測する本技術は安全性に富み、国土交通省に高く評価された。（創意工夫の項目で満点である5.7点の評価）



内業のノウハウ

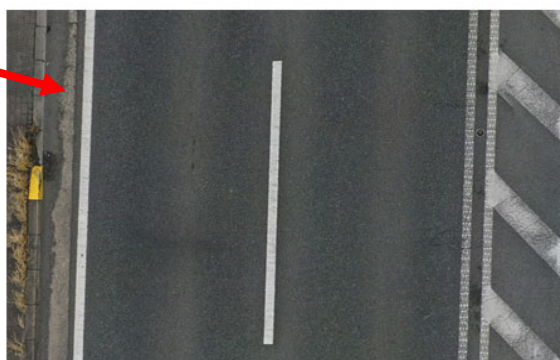
点群活用の前段階で最も困難となるのが、レーザー器機による計測ではなく、実は内業にあります。この内業において、弊社は最新ソフトウェアの導入（Land Forms、Wing Earthn、Trend Pointを状況に合わせて併用）はもちろん、その使用方法においても独自にノウハウを確立しています。内業時間は1日計測情報の全統合まで2~3日程度（規模により前後）です。

高密度な点群



実務に使える点密度

高度な写真解析



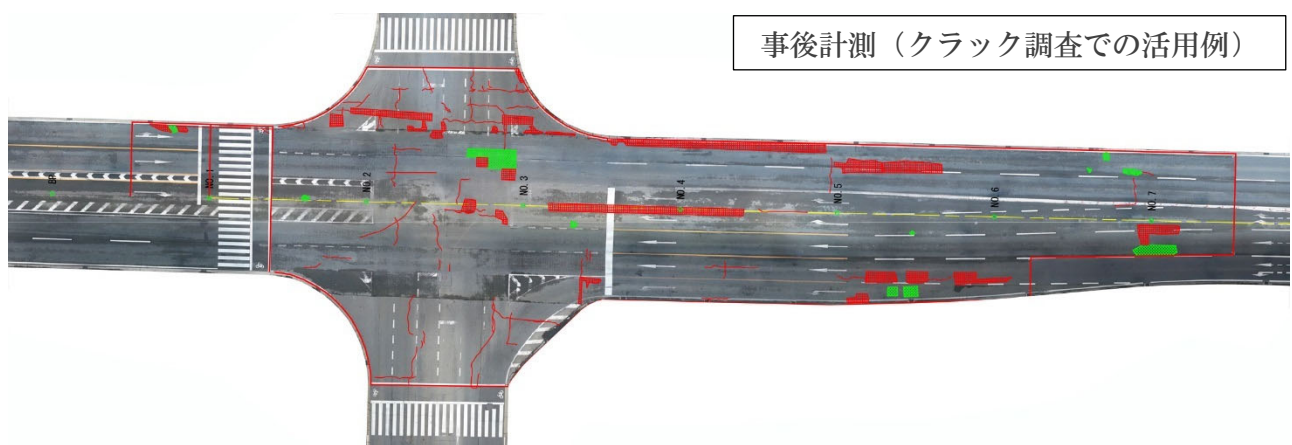
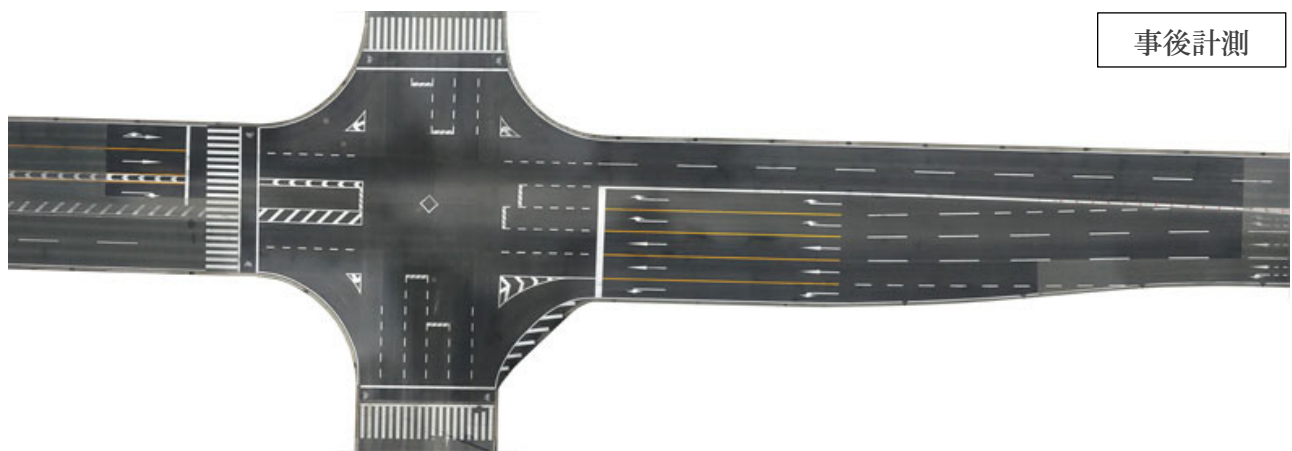
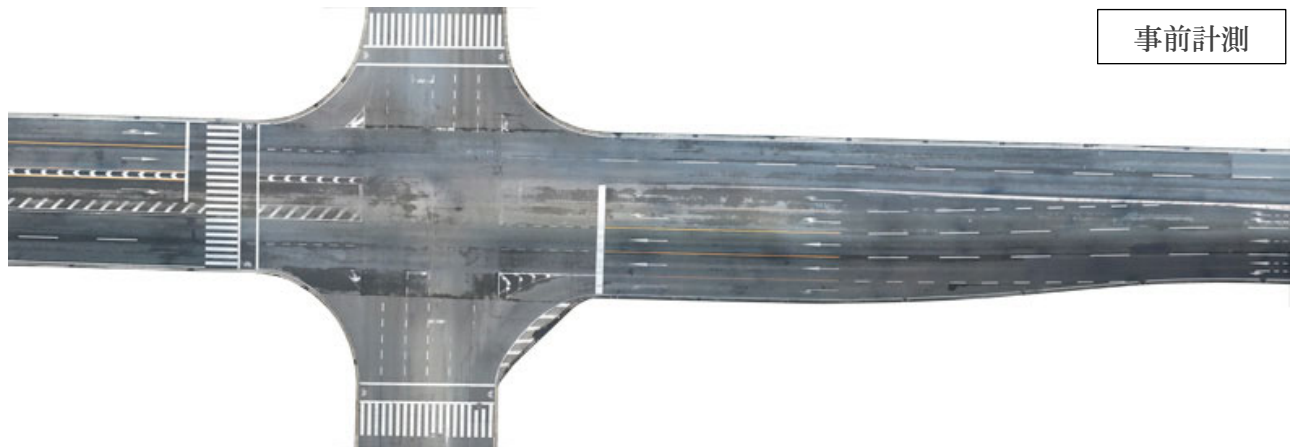
・独自の解析で、ほぼ灰色1色の「同じ様な写真」を全て統合します。（次ページにて詳細）

詳細オルソCAD・ひび割れ率調査

1mm幅のひび割れを判定できる詳細なオルソ画像を2DCAD化して活用する。

概要

UAVによる写真測量標定点を大量に設置し観測する方法で、精度を高めたオルソ画像を2DCADデータ化し、距離、幅員、面積をCAD上で計測する。線形データの作成なども現場に行かずCAD上ですべて作成するので効率がよい。計測作業から最後まで一貫しては路上に出ずに計測できるため非常に安全性が高い測量方法である。

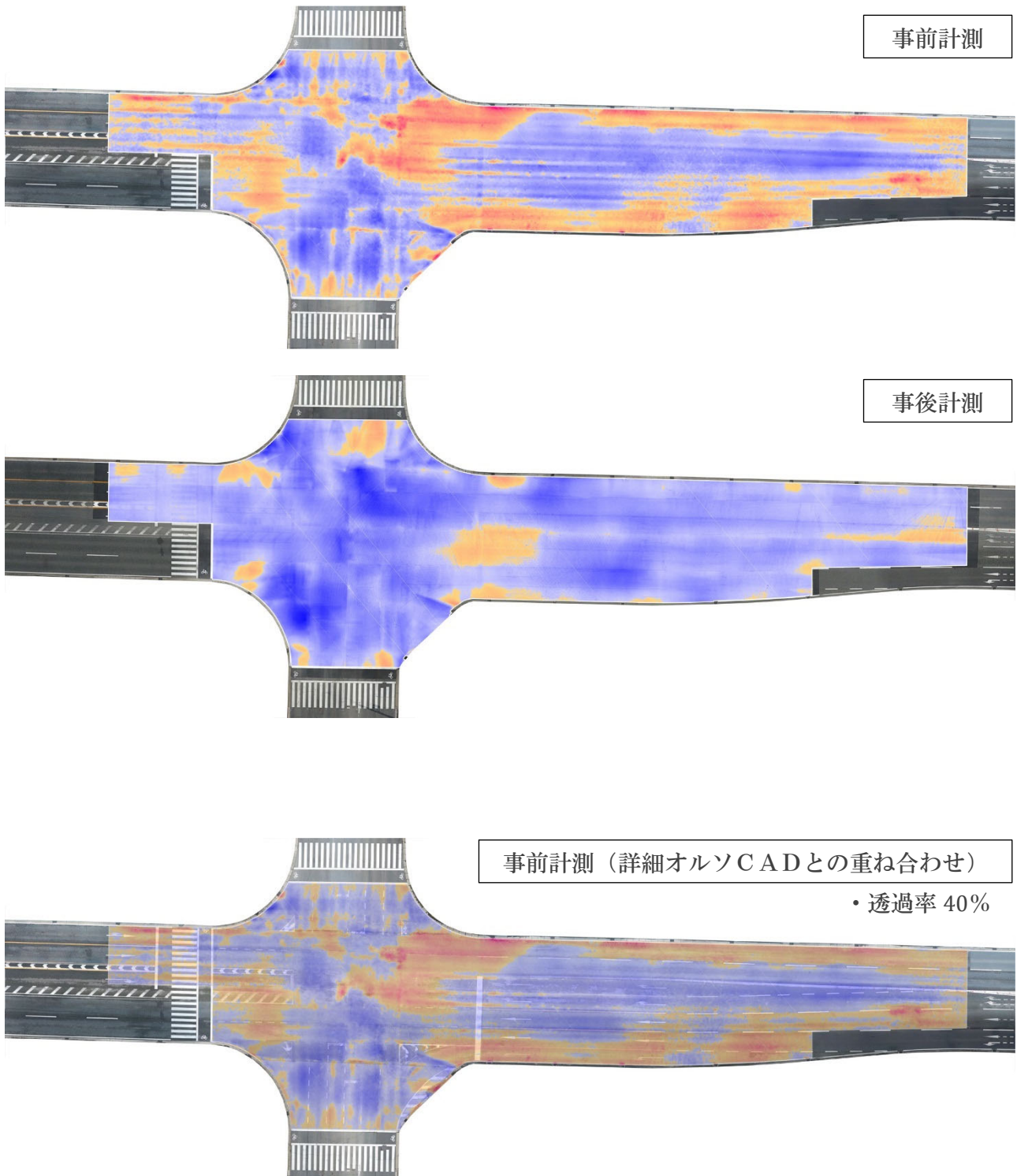


わだち分布ヒートマップ・MCI 算出

わだちを面表現して舗装の診断（路面）をおこなう。（特許出願中）

概要

従来の等間隔ごと（No.測点）の標本調査では、施工範囲全域にわたる詳細なわだち診断が出来なかった。本技術では、従来の方法では見過ごされていた、局所的なわだちや、隆起を全て診断できる。この変状箇所の合計面積は数値化できる。また、オルソCAD図との重ねあわせによって変状の原因を推察できる。

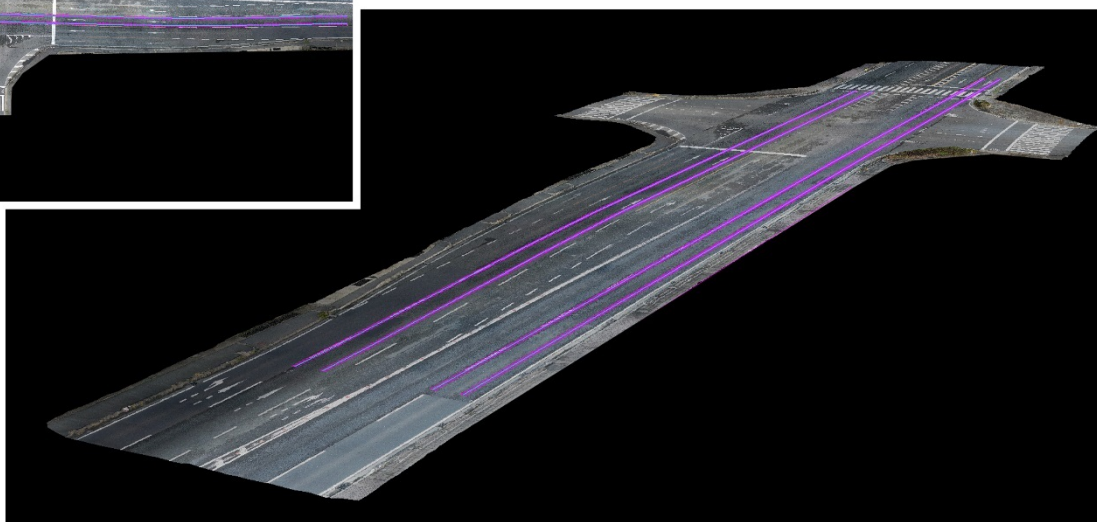
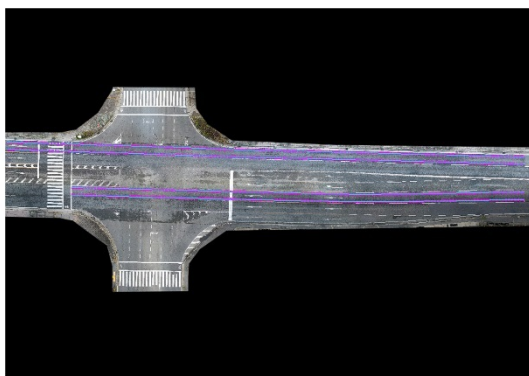


IRI 調査

これまで起工測量と別に依頼していた調査業務を、「新技術活用」で点群から抽出します。新技術活用により、縦断平坦性を I R I（国際ラフネス指数）で算出します。

概要

- ・詳細に計測した点群データから、測定間隔 250mm 以下（QC シュミレーションタイヤ接地長）または、NEXCO 試験方法に沿った測定間隔である 100mm 以下のピッチで標高データを抽出し、平坦性計算ソフト（PLOVAL 等）にて乗り心地判定をおこなう。
- ・従来の方法では、プロファイル計測に、車両または手押し型の計測器を使用していたため、全く同一の地点を計測する事は不可能だった。本技術では、CAD 指定した 2 点間を判定できるため、施工前後の全く同一のラインを比較できる。
- ・計測精度に関しては、社内検査では水準測量と同等（No.0～No.2 まで 40m 間の差の標準偏差 0.001m）であった。またマルチロードプロファイラ（MRP-3000）の計測データと比較しても同等の計測結果が得られている事を確認できている。
- ・点群データを用いて PC 上で解析するため、規制による渋滞、交通事故は一切発生しない。



技術資料

1mm 幅のひび割れを判定できる詳細なオルソ画像を作成した。

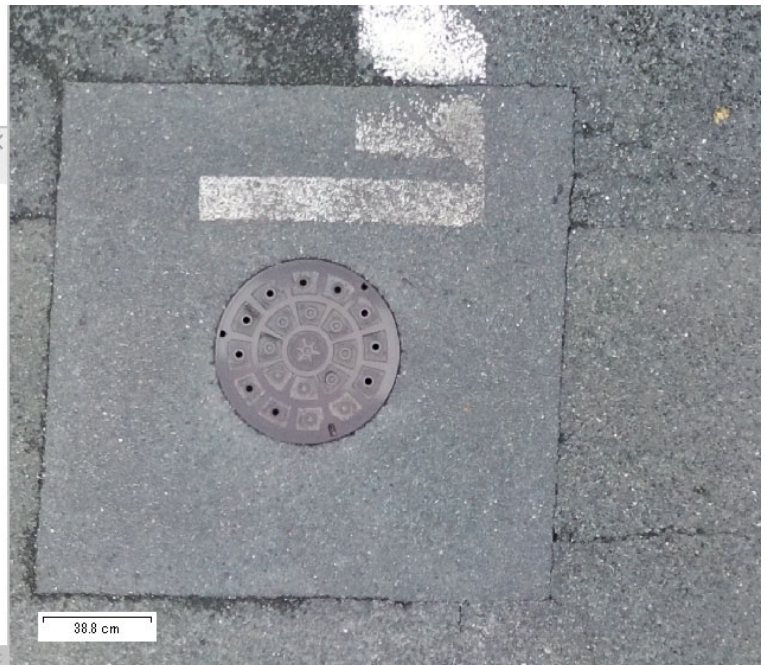


合計 誤差

コントロー…
チェック…

ワークスペース

ワークスペース (1 個のチャンク, 786 個のカメラ)
▼ **Chunk 1 (786 個のカメラ, 56 個のマーカー, 1,437,503 点) [R]**
▶ カメラ (786/786 アライン済数)
▶ マーカー (56)
▶ タイポイント (1,437,503 点)
▶ 高密度クラウド (296,294,326 点, 高品質)
▶ 3Dモデル (25,656 面)
■ **オルソモザイク (17699x18648, 2.29 mm/pix)**



プロパティ

値

図の現場では、2.29mm/画素で作成し、CAD図面化して工事の全工程で活用した。

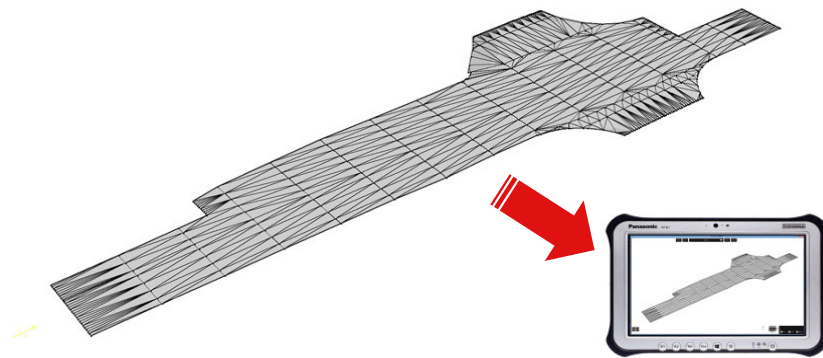
SfM 解析には、Agisoft Metashape を使用。

LAND-XML による出来形管理（新技術）

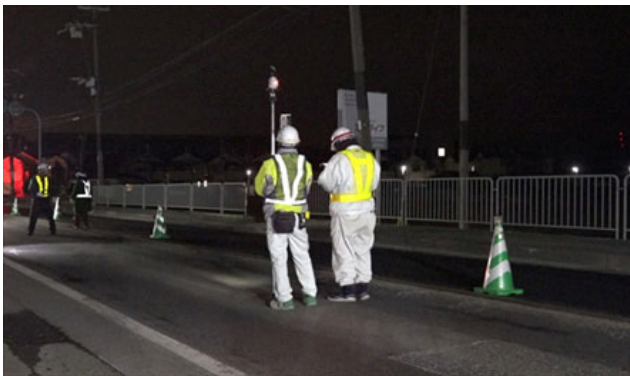
面データの活用で、TIN を活用したリアルタイム（即時結果を表示）な出来形管理を行います。

概要

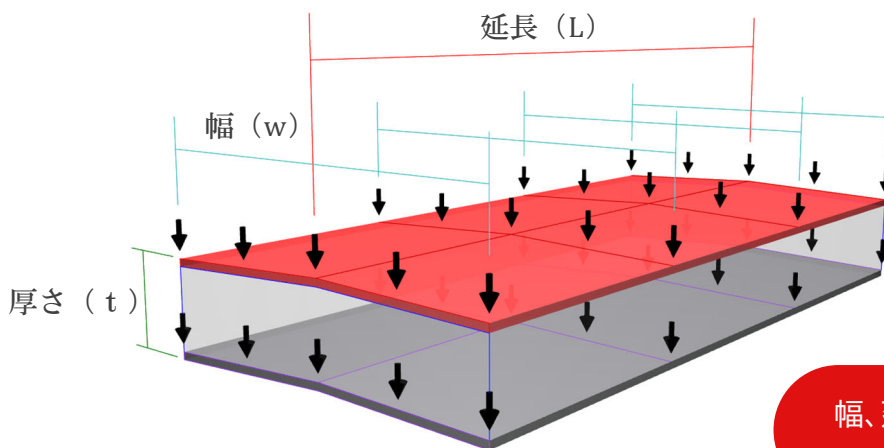
- ICT 施工に必要な LAND-XML を用いた、施工データに基づいた出来形管理を行います。これは、データパッドと TS で時間をかけずに行うので施工を阻害しない方法です。



↓ LAND-XML 管理の様子



ポイント・ 従来の TS 出来形管理と違い、面管理ですので測点に縛られない任意点計測が可能です。舗装修繕工のタイトな実務に即した管理方式となっております。



← 設計面の任意点計測で管理可能です

幅、延長、厚さを 3 次元設計データで管理します。

(事後点群調査により平坦性管理も可能)

舗装修繕工事による SDGs の取り組み

建設業において深刻な問題である人手不足を、就労継続支援事業所との提携により解消した。

概要

・就労継続支援事業所では障がい者の就労支援事業が実施されているが、コロナ禍等の影響により事業が縮小傾向である。また ICT 活用工事では「ICT 業務が煩雑になる」というデメリットが指摘されている。

そこで本取組では就労継続支援事業所と連携する事で、煩雑になる ICT の業務を分担し、高度技術者に「3次元設計等の品質に直結するに専念」できる体制を作り、品質向上を図る。



路上での危険作業



危険作業を、安全な
室内作業に置き換え



ICT 作業の分担（就労機会創

成果

・SDGs の目標「誰一人取り残さない」継続就労の場を、舗装修繕工で創り出す事に成功し SDGs 推進本部に評価された。（外務省主催・ジャパン SDGs アワード受賞（令和2年12月））




SDGs 推進本部の評価 (推進本部長・内閣総理大臣)

測量美術による舗装修繕は、「地域社会貢献性が高い」工事手法である

SDGs
パートナーシップ賞

株式会社エムアールサポート (京都府京都市)

道路測量情報の見える化とその活用手法による新しい働き方の創出






【取組内容】

- 従来危険な道路上で行っていた舗装修繕工事に係る業務を、**ICTを用いることで、室内のパソコンで行える**ようにし、安全性や働きやすさの向上に貢献。その結果、重大事故のリスクを軽減や、今まで工事に携わる事が難しかった**未経験者、身体障がい者、女性等も就労できる環境**を創出し、また**就労した人の技能向上**の効果も確認。
- 「誰もが公共工事に携われる環境を作る」**アプローチにより、**性別や年齢、体力や障がいの有無に左右されない雇用を創出し、人手不足や貧困問題の解消等**を通してSDGs達成に貢献。
- 仕事を通して、パソコンの操作方法習得を含む**労働者のICT教育**にも繋がっている。

SDGs実施指針における実施原則 (本アワード評価基準)

普遍性:	道路という世界共通のインフラを対象とした技術革新であり、その技術と実施形態の先進性は国際社会でロールモデルとなり得る。
包摂性:	年齢、ジェンダー、障がいの有無、国籍や宗教等を問わない就労を可能とすることは、「誰一人取り残さない」の理念に合致。
参画型:	自社開発ソフトの無料貸し出し等により、労働者の初期投資負担を軽減。行政や舗装業各社及び関連企業を巻き込んでいる。
統合性:	リサイクル資材を用いた舗装修繕産業において多様な人が平等に就労することで、経済・社会・環境の3分野の相互関係性を強める。
透明性と説明責任:	省庁や財団の実施するアワードで取組を公表し評価を受けており、発表の際には自身の活動に目を向けて修正や自己評価を実施。



出典：外務省ホームページ、「第4回 SDGs アワード「株式会社エムアールサポート」」, 2020-12

新聞・マスコミによる波及効果



・本事業はマスコミ等を活用し、波及効果・宣伝効果及び高評価も見込めます (山形県で事例有り)。

