

インフラメンテナンス国民会議東北フォーラム
令和4年度 マatchingイベントin仙台

MMS活用による道路施設の定期的な状況確認および クラウド活用による維持管理を促進させる技術

道路施設管理データとMMSデータ活用事例


DTS
Daiwa Technical Service

総合建設コンサルタント
株式会社ダイワ技術サービス



Contents

- 1.道路施設維持管理の課題
- 2.車載写真レーザ測量(MMS)システムの活用
 - 2-1.MMSとは
 - 2-2.システムの紹介
 - 2-3.計測時のデータ取得イメージ
 - 2-4.移動体三次元計測のメリット
 - 2-5.維持管理における活用
- 3.道路施設維持管理のクラウドシステム活用
 - 3-1.道路保全計画システムの機能
 - 3-2.道路空間情報の活用
- 4.最後に



1.道路施設維持管理の課題

1.道路施設維持管理の課題

道路施設情報の管理は適切ですか？

喪失リスクに備えが必要ではありませんか？

現在、自治体には、道路施設の基本情報(舗装・橋梁・法面・擁壁・トンネル・道路付属物など)と維持管理情報(点検記録や補修履歴など)が保管されています。

大災害時にも自治体は住民の基幹情報などを守る必要があります。

一方、道路施設情報も復旧初期から街の復興に至るまで必要となる重要な情報であり、喪失リスクに備えが必要です。

道路施設維持管理の基盤データはありますか？

自治体では、道路施設である舗装・橋梁・法面・擁壁・トンネル・道路付属物などの基盤データとして道路台帳図を活用しているケースが多いです。

しかし、未更新な台帳図を基盤として道路施設維持管理が行われている場合があります。

なぜ、未更新なのか？それは、常時、維持管理で更新される道路施設を2次元図面として台帳図化する予算確保が難しいためです。

1.道路施設維持管理の課題

道路施設管理情報が、個別管理されてませんか？

道路施設(舗装・橋梁・法面・擁壁・トンネル・道路付属物など)は、各施設で管理情報が異なるため各々が台帳・調書作成されており、バラバラに管理されています。

各施設の台帳や調書は、データ容量もあり、サーバデータを圧迫するため、個別管理されてます。

また、各々の調査が個別に実施されるため、重複情報の管理も煩雑です。

道路維持管理のDX化に興味がありますか？

国では、社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野でもデータとデジタル技術を活用して、

- ①国民のニーズを基に社会資本や公共サービスの変革
 - ②業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方の変革
- インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現すべく、省横断的に取組みを推進しています。

1.道路施設維持管理の課題

～課題～

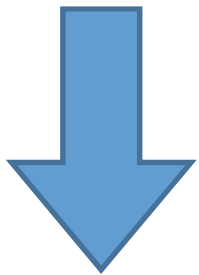
道路施設情報の管理は適切ですか？

喪失リスクに備えが必要ではありませんか？

道路施設維持管理の基盤データはありますか？

道路施設管理情報が、個別管理されてませんか？

道路維持管理のDX化に興味がありますか？



- ①車載写真レーザ測量(MMS)による
三次元点群と360°カメラ画像を基盤データとして活用
- ②すべての道路施設維持管理情報をクラウドで管理

三次元点群を活用した

新たな道路施設維持管理(施工にも活用可能)や道路台帳整備が可能

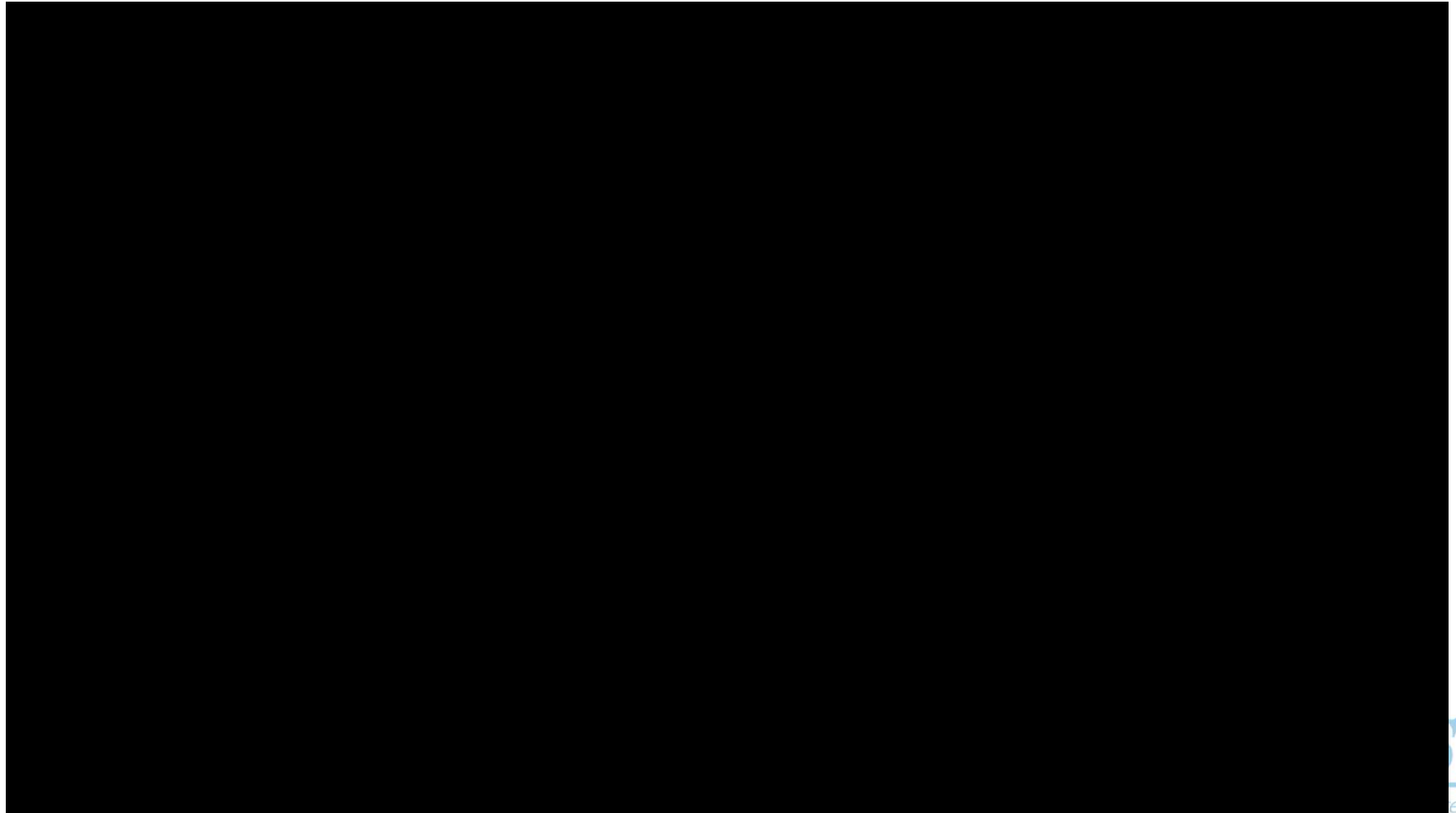
⇒DX化・ICT施工化も含めた自治体全体の生産性が向上



2.車載写真レーザ測量 (MMS)システムの活用

2-1.MMSとは

MMS(Mobile Mapping System 車載写真レーザ測量システム)



2-2.システムの紹介



SITECO INFORMATICA MOBILE MAPPING SYSTEM ロード スキャナー 4 ROADSCANNER4

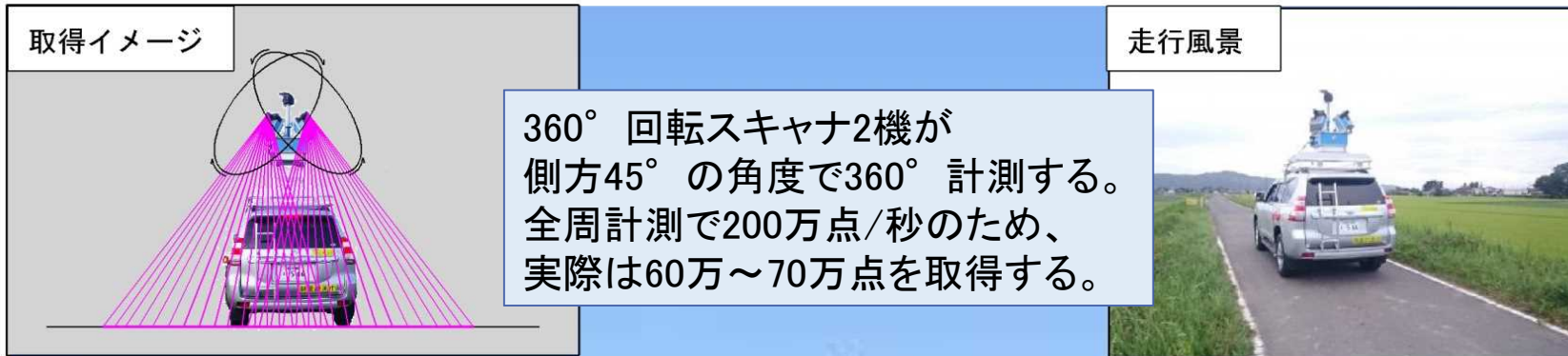
システム構成

- ・レーザーสキャナ: Z+F社製 Profiler9012X2
計測精度: 1mm以下 照射点数 200万点/秒
レーザークラス Class 1
- ・INS(GNSS/IMU): Applanix社製 LV510
周波数 200Hz(1/200秒単位で計測)
位置姿勢精度 XY:2cm Z:5cm
Roll,Pitch:0.005° True Heading:0.015°
- ・デジタルカメラ: PointGray社製 Ladybug5
画素数:500万画素×6台

連続した道路であれば、100kmを1日で計測可能。
GNSS衛星コンディションが良ければ、現地整合。
105mm以下の位置精度を走行のみで確保可能。
高精度調整点で調整処理することで、
30mm以下まで現地基準点と整合可能。

2-3.計測時のデータ取得イメージ

データ取得の概要



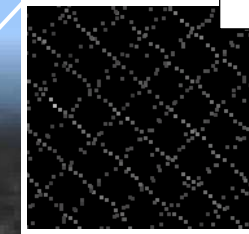
360° 回転スキャナ2機が側方45°の角度で360°計測する。全周計測で200万点/秒のため、実際は60万~70万点を取得する。

高密度照射のため、高架線などの計測も可能
走行軌跡を中心に

耕作地: 幅員30mまで

市街地: 50mまで 計測可能

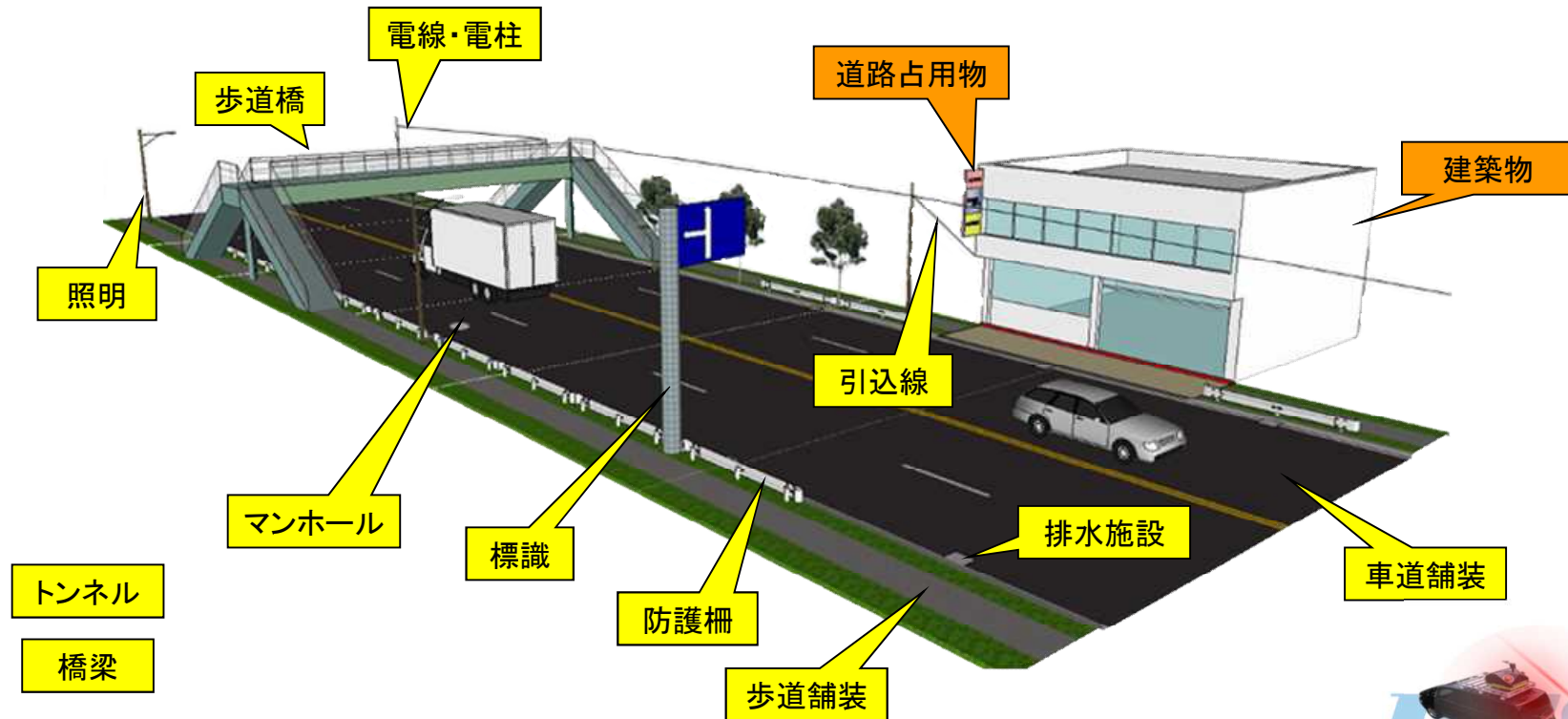
点群



単路線で30km/hで走行した場合
2mmの点線で作図した4cm方眼データとなる。
往復走行の場合は、更に同密度の方眼線が
計測位置に追加される。

2-3.計測時のデータ取得イメージ

計測システムからの視通箇所であれば、周辺地物の高精度三次元点群の取得が可能。
地形図作成から縦横断まで用途多彩なデータとなる。



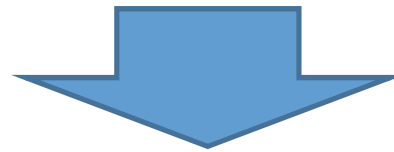
2-4.移動体三次元計測のメリット

メリット

- 短時間で大量のデータを取得
- 現場作業が少ない
- 交通規制などかけずに作業ができる
- 現地での作業ミスが減少
- 現況保存技術として活用出来る

デメリット

- 大量のデータを処理する必要がある
(専用システムが必要)
- システムが複雑
- 計測金額が高価である



延長が長いほど単価が低くなるため、道路施設管理に有効な計測。
(500km以上であれば、計測単価1.5万円程度で可能です。)

あらゆる道路施設と関連性が有るため、クラウドシステムと連動することで専用システムが不要となる。

自治体による高価なパソコンなどを整備不要

2-5.維持管理における活用

MMSシステムとは：

効率的に広範囲を高精度で三次元化＋周辺の360° 画像を取得するシステム

→あらゆる道路施設維持管理が効率的に調査が可能

活用例(点群データ活用により業務費削減可能)

- ①**構造物点検(法面)や付属物点検の効率化(経年比較可能)**
- ②トンネル 変状調査調査の効率化
- ③トンネル点検の現場作業の効率化
- ④路面性状調査(IRIと轍を自動解析による調査)オプション
- ⑤視距改良検討及びシミュレーション
- ⑥屋外広告物適正化事業の効率化
- ⑦道路改良事業の測量作業削減
- ⑧道路台帳附図作成のベースデータとして

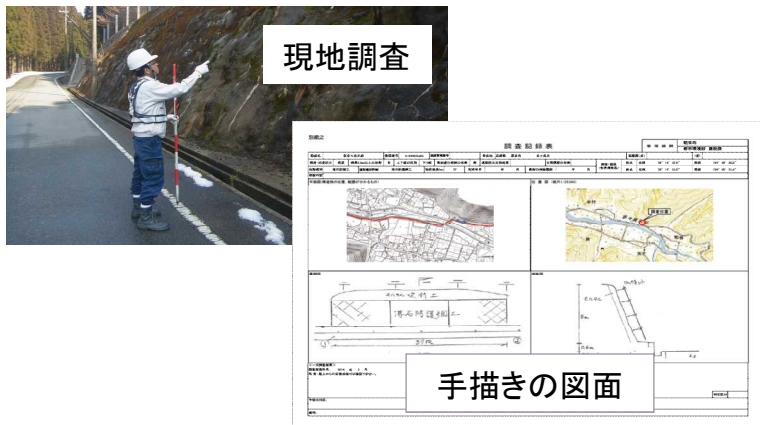
2-5.維持管理における活用

①構造物点検(法面)や付属物点検の効率化

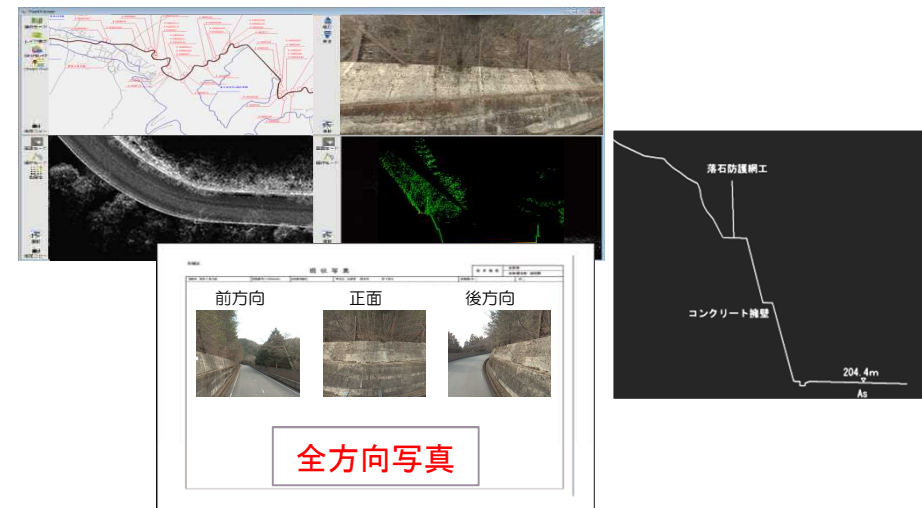
従来手法:道路内や法面の登り下りなど危険が多い作業

→MMSを活用することで現地作業を減らし安全、効率的に作業を行える。

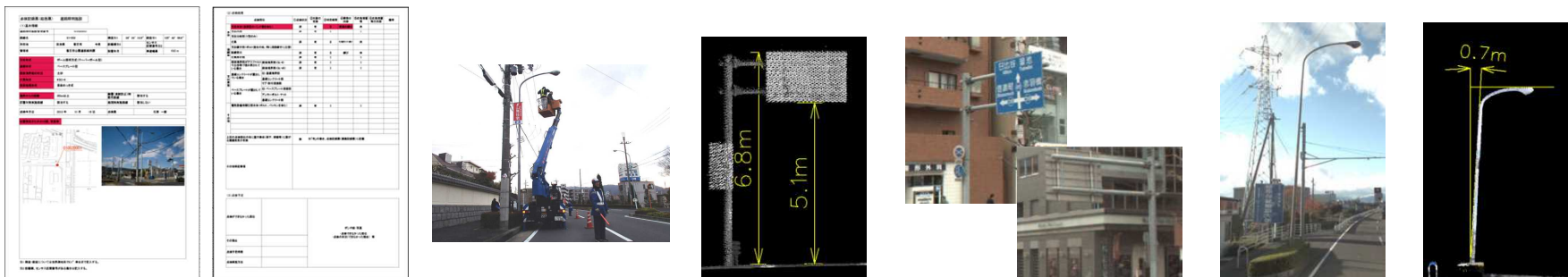
従来手法



MMSによる手法



付属物の現況も一括取得し、経年比較可能 写真から種別や現状の状況を把握

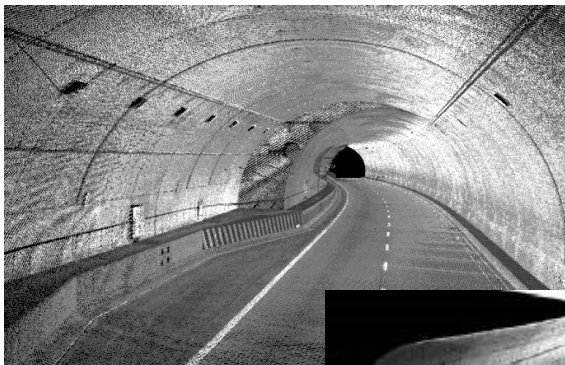


2-5.維持管理における活用

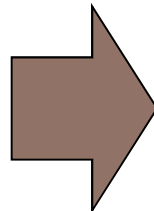
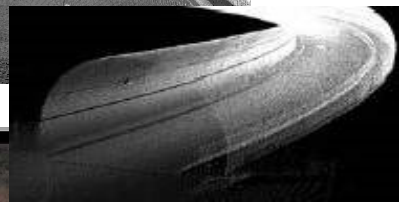
②トンネル 変状調査

暗闇の中でもレーザーの反射強度表示によって、下図の成果を得ることが可能。

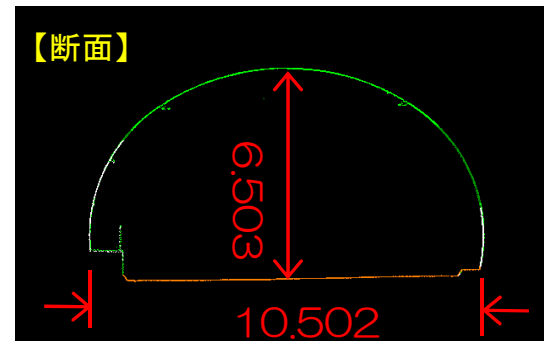
【点群データ】



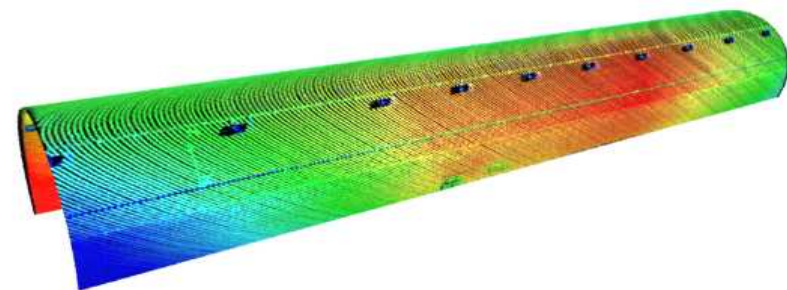
【写真データ】



【断面】



中央高、幅員等の計測、道路照明の確認等が可能



写真+点群で様々な用途に用いられることを想定
→点群データのみでも多様な利用、用途が可能

2-5.維持管理における活用

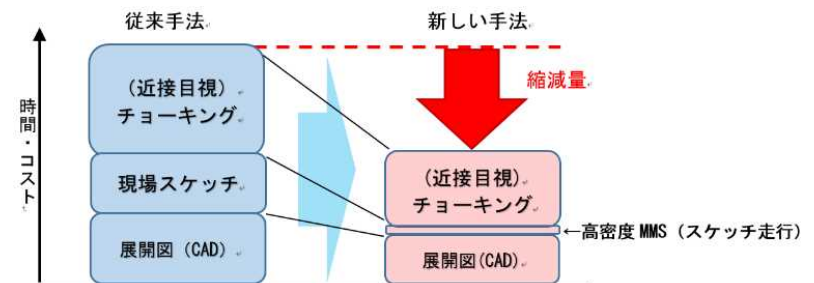
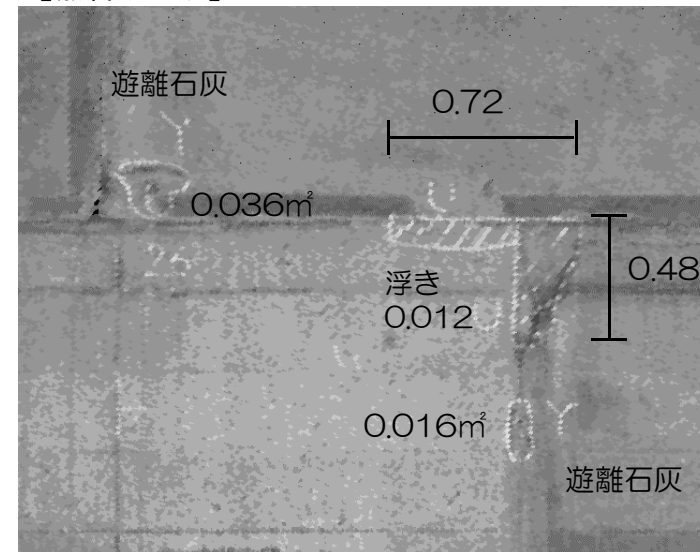
③トンネル点検の現場作業の効率化

事前に覆工に描かれた点検後のチョーク跡を高密度な点群データで読み取りが可能。
変状展開図を現地で記録する必要がなくなり、現地作業時間の短縮・点検の日進量の増加が見込める。

【写真データ】



【点群データ】



2-5.維持管理における活用

④路面性状調査(IRIと轍を自動解析による調査)

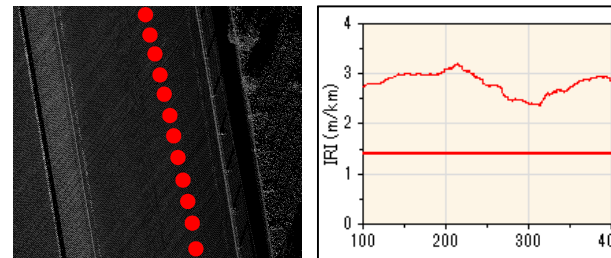
MMSで取得した路面点群データを解析→IRI・わだちを自動的に解析することが可能。
路面性状自動測定装置の性能確認試験において、下記3項目は概ね精度確保が
出来ている。

- ①距離精度測定性能
- ②わだち掘れ測定性能
- ③平坦性測定性能

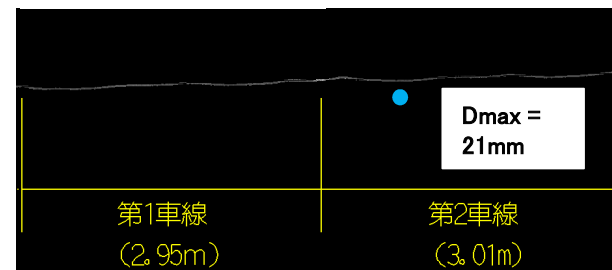
レーザーデータ



IRI自動解析

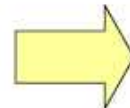
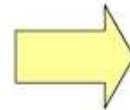
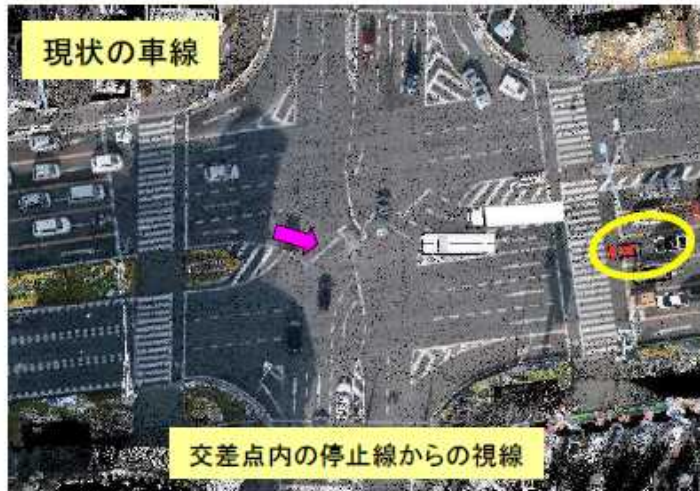



わだち自動解析



2-5.維持管理における活用

⑤視距改良検討及びシミュレーション





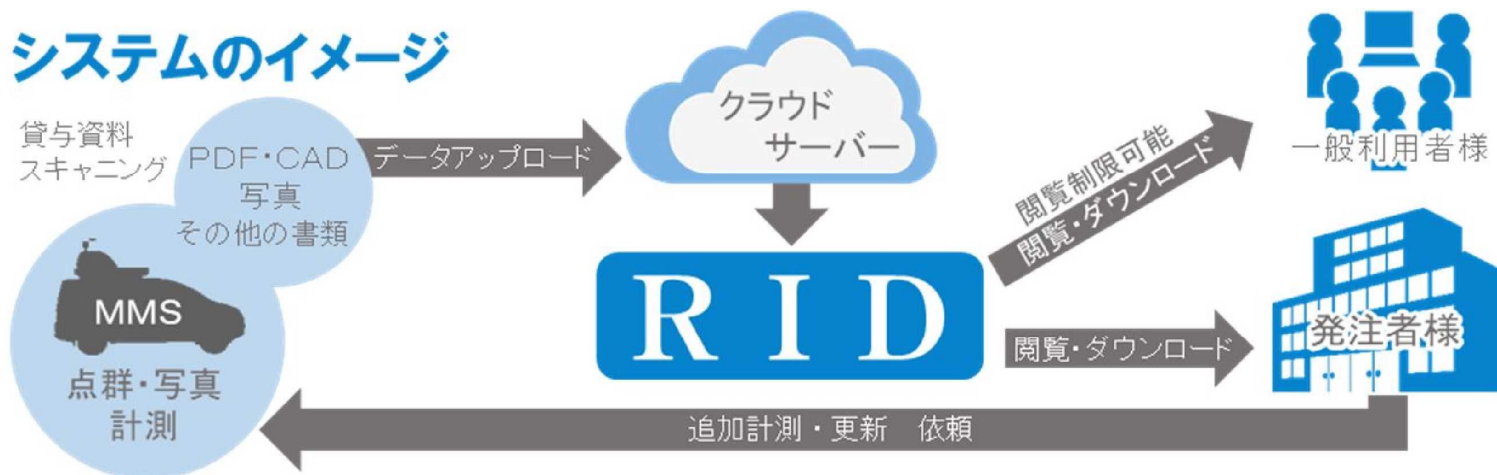
3.道路施設維持管理の クラウドシステム活用

3.道路施設維持管理のクラウド活用

RID (Road Infrastructure Database)

道路保全計画システム

道路施設維持管理のためのクラウドシステム



3.道路施設維持管理のクラウド活用

自治体: 様々な形式の道路施設維持管理情報データが存在



あらゆるデータをそのままクラウドに保管可能。

紙データはPDFとして保管 (PDF化作業の代行も可能。データ更新も同様)



標識や照明施設情報や点検記録

道路台帳や付図

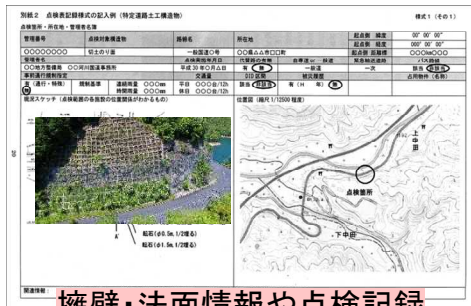
路線名	区間	起点	終点	延長	建設年度	形式	規格	備考									
204247	6	101	201	202	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1022.40	0	0	0	0	0	0	0
			203	204	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	123.40	0	0	0	0	0	0
204248	6	101	205	206	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	123.40	0	0	0	0	0	0	0
			207	208	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	123.40	0	0	0	0	0	0

道路台帳や付図

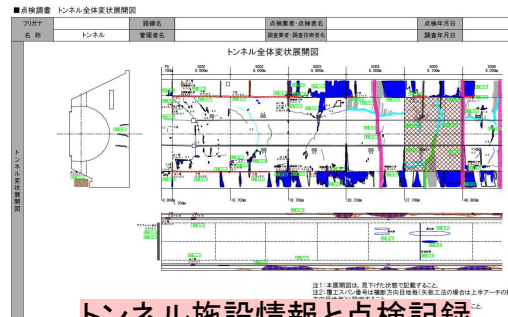
橋梁台帳と点検記録

路線名	区間	起点	終点	延長	建設年度	形式	規格	備考								
204249	6	101	209	210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
			211	212	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0

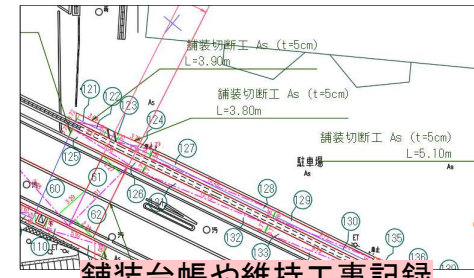
橋梁台帳と点検記録



擁壁・法面情報や点検記録



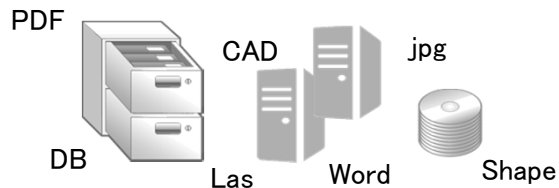
トンネル施設情報と点検記録



舗装台帳や維持工事記録

3.道路施設維持管理のクラウド活用

自治体独自のデータ



専門技術者がデータを分類、整理してシステム対応フォーマットに格納



クラウドにアップロード

クラウド

【各種データ格納様式を準備】

関連資料の保存

任意形式ファイル

パトロールの所見

調査年月	調査区間_自
H25.06	0
H25.06	100
H25.06	
H25.06	

5-203

5-203路線 0~100 H25.12付入管理終了事<関係先> 市道 5-203路線.pdf

フォルダー追加

フォルダー削除

表示

地図移動

閉じる

3-1.道路保全計画システムの機能

システムを連携することで、道路保全計画支援も可能です。

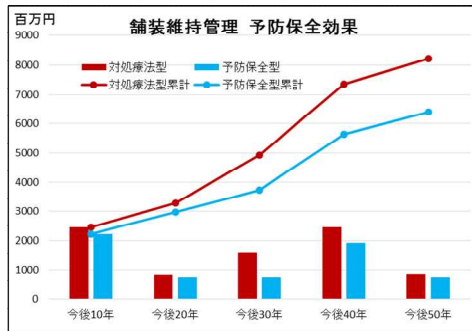
今までは、各課から予算を集計し、関係者で調整するといった工程が必要でした。

→支援システム導入により、これまでなかった各種道路施設の横断的な予算策定が可能。

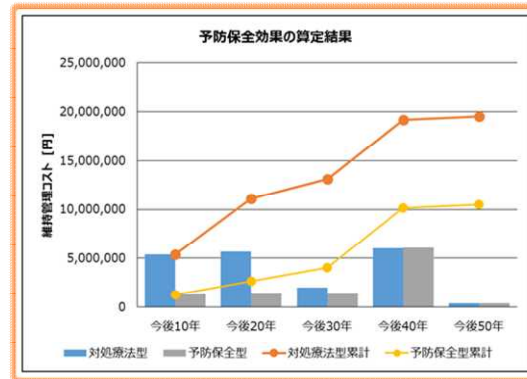
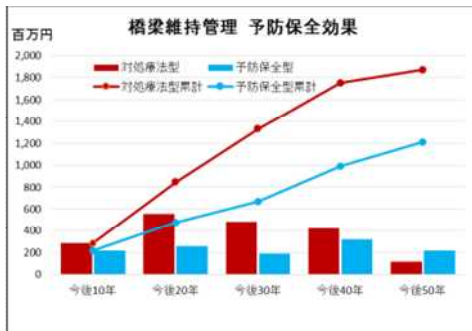
- ①時間の節約と道路施設の年度予算が横断的に俯瞰ができるように
- ②住民や議会への説明用資料の作成も簡単

【シミュレーション結果の表示】

舗装の事例



橋梁の事例



※橋梁は、自治体の立てている「橋梁長寿命化修繕計画」から結果データを取り込みます。

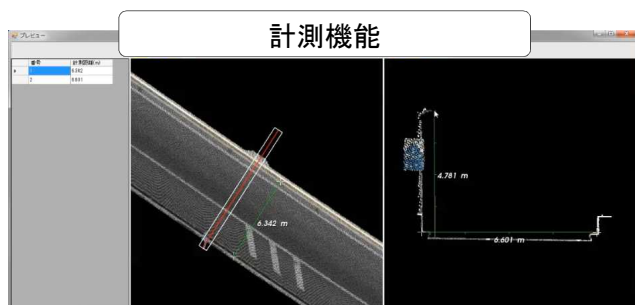
【全道路施設の年度予算】



各道路施設の
予算比率も
グラフで見やすい

3-2.道路空間情報の活用

道路施設や沿道の三次元空間情報の活用を推進するため、自治体管理道路空間情報の取得から、データ整備、格納、閲覧までサービスを提供。



計測された点群データは様々な表現で表示可能。距離・勾配測定機能を有し、横断作成機能搭載。同時に撮影された写真と点群は完全一致するので、よりの確な測定や図化が行えます。

必要となるエリアの点群を出力し、改良事業受注業者に貸与することで、業務や工事の効率化が可能です。(経年データ管理可能)

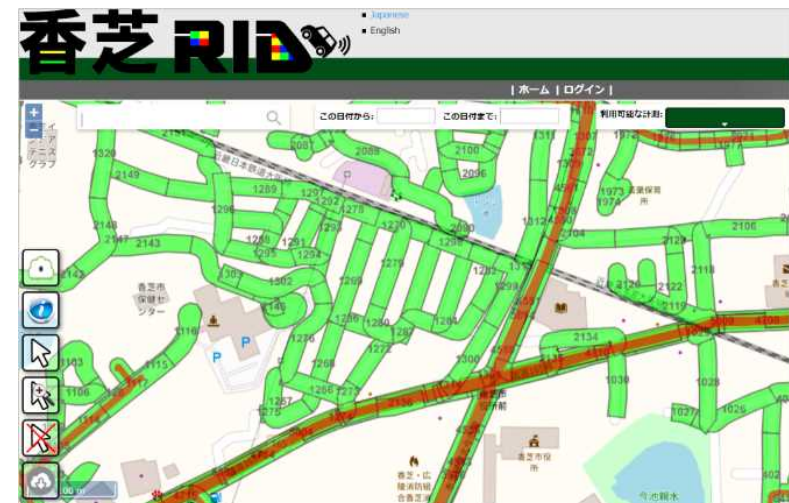
道路台帳作成が現地作業無しで実施可能です。



3-2.道路空間情報の活用

RIDは、奈良県香芝市で運用中！

奈良県香芝市RIDホームページより



ホームページURL: <https://www.insiek.co.jp/ksb-rid/>

4.最後に

車載写真レーザ測量により取得される三次元点群データは、今後、ますます道路維持管理に活用される道路管理DX化に寄与する技術です。

現在、自動運転のデータ等としても活用されており、整備が進められています。

クラウドシステムではこれらの基盤データである三次元点群データを整理し、道路施設維持管理情報と共に保管、使いやすいビューワーを提供すると共に自治体のあらゆる事業への三次元データ提供が可能となり、三次元化によるDX革命を促進します。

ご依頼があれば、説明や計測デモ等も行いますので、よろしくお願いいたします。

弊社技術が皆さまの道路施設維持管理の助力になれば幸いです。



以上、ご清聴ありがとうございました。