

道路空間の DX を実現する先進の車両計測システム

「Real Dimension[®]」

株式会社 パスコ ○稲見 麻央 前田 近邦 安井 嘉文

1. はじめに

道路などのインフラ分野において DX (Digital Transformation) を実現するために、道路空間上の詳細な 3 次元データを精度良く、かつ効率的に取得する車両計測システム「Real Dimension[®]」を開発した。Real Dimension は道路空間の 3 次元データを取得する MMS (Mobile Mapping System) と路面性状測定車の技術を統合したシステムで、舗装の維持管理や道路台帳更新など多用途に活用できるデータを一度の走行で取得することにより道路管理の効率化や高度化の実現を目指している。本発表では、Real Dimension の計測技術について紹介するとともに、そのデータの利活用と今後の展望について報告する。

2. Real Dimension の概要

Real Dimension に搭載されているセンサは、路面のわだち掘れ・ひび割れを測定する 3D カメラ、平坦性を測定するプロファイルユニット、道路空間全体の画像と 3 次元点群を取得する MMS で構成される。(図 1)。各機器の測定項目と取得データを表 1 に示す。

このうち Real Dimension の開発コンセプトを特徴付ける二つの要素技術について次節より紹介する。



図 1 Real Dimension の機器構成

表 1 各機器の測定項目と取得データ

測定項目		機器	取得データ
路面性状	ひび割れ	3Dカメラ	横断形状・輝度
	わだち掘れ		
	平坦性	プロファイルユニット	縦断プロファイル
3次元点群		MMS	自己位置姿勢 点群データ 全周囲画像

3. 3D カメラデータによるひび割れ解析の自動化

3D カメラは光切断法の原理で路面の横断形状と輝度情報を取得し、走行しながら一定間隔で撮像することで路面の 3 次元情報を取得することができる (図 2)。従来この技術はわだち掘れの測定に用いられてきたが、3D カメラ内部の演算チップの高速化により、車の走

行速度でもミリメートル単位の間隔で横断形状を取得することが可能となり、路面のひび割れを認識できるほどの解像度を得られるようになった。

また、従来の輝度情報のみ取得する 2D カメラは路面の汚れや影の影響によりひび割れの識別が困難で機械処理による自動化に一定のハードルが存在したが、3D カメラは高さ情報を利用することで基準面から一定の深さ以上低くなる形状部分を検出し、縦・横・斜めの連続性からひび割れの抽出が可能となった(図 3)。抽出したひび割れをメッシュごとに自動判定することで、ひび割れ解析の自動化を実現した(図 4)。ひび割れ解析の自動化で路面性状調査に必要なわだち掘れ、平坦性を含む 3 項目全ての解析が自動化され、信頼性の高い結果を提供することが可能となる。

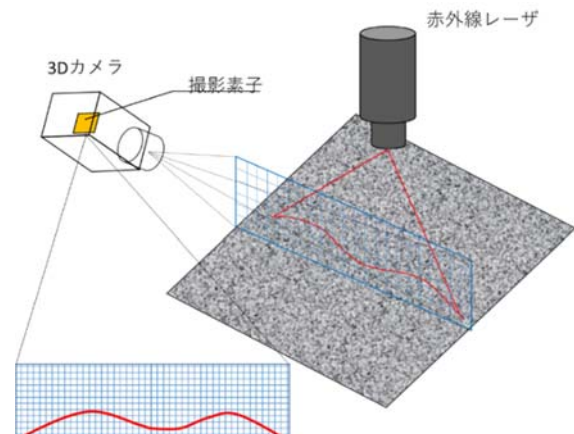


図 2 光切断法の原理

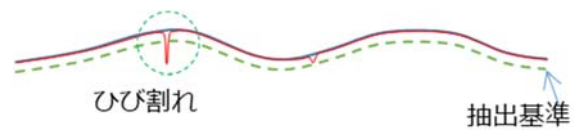


図 3 高さ情報の可視化の例

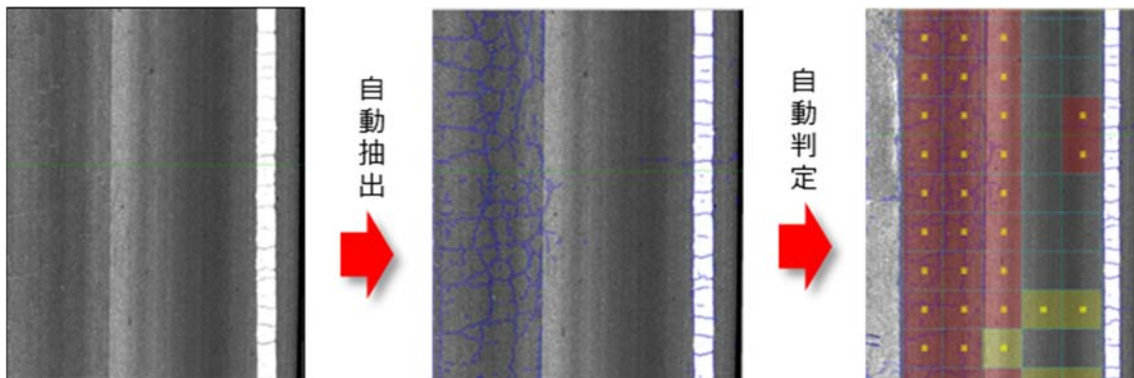


図 4 ひびわれ自動解析の流れ

4. 3D カメラデータの詳細 3 次元化

3D カメラは横断形状を走行方向に積層することで、路面の疑似的な 3 次元情報を得ることができるが、現実の 3 次元形状を得るには車両挙動の影響を加味する必要がある。Real Dimension は 3D カメラと MMS が正確に同期して計測されているため、MMS データから算出した車両の位置姿勢情報を利用することで、公共座標上で 3D カメラデータを表現することが可能となる。

図 5 に MMS 点群と 3D カメラの詳細 3 次元データの比較を示す。詳細 3 次元は MMS 点群ではわかりにくい路面表示やひび割れが明瞭に識別できることがわかる。前述したひび割れトレースデータを公共座標系に展開することで、経年的な変化の把握も容易になり、複

数年調査による経年変化分析の高度化を図ることができる。

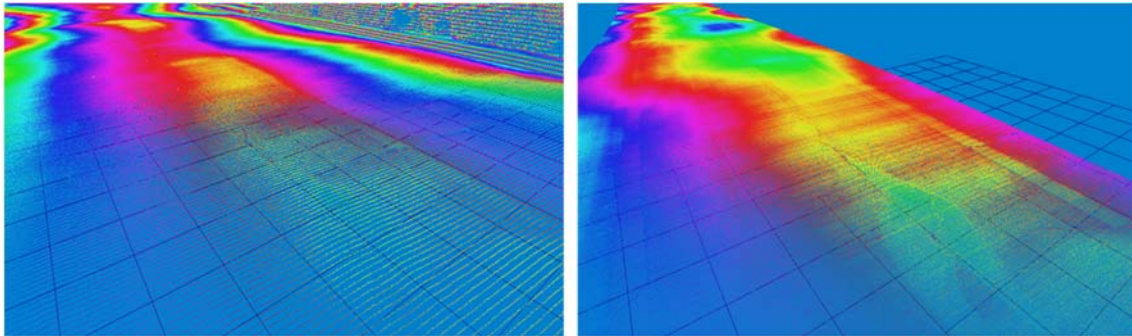


図 5 MMS 点群（左）と 3D カメラの詳細 3 次元データ（右）の比較

5. REAL Dimension の計測データの利活用

従来の路面性状データは維持管理計画策定のため、主に道路ネットワークの概略的な損傷度合いの把握に用いられてきた。Real Dimension はデータの定量的な把握と公共座標系での管理を実現することで、維持修繕や道路維持管理全体におけるデータの利活用拡大のため、利用目的に応じた階層的なデータ提供を目指している。

表 2 REAL Dimension の計測データの利活用一覧

No.	目的	対象データ	内容
①	健全度評価	路面性状データ	舗装点検要領に基づいた信頼性の高いデータを早期に提供
②	詳細点検	詳細 3 次元データ	修繕計画に必要な詳細な損傷データとして、損傷位置、規模、分類が把握可能なデータを提供
③	計測成果の多目的利用	3 次元データ (MMS)	3 次元道路空間データとして提供し、舗装管理分野以外での利活用

6. まとめ

Real Dimension はこれまで培ってきた MMS と路面性状測定車の計測技術を融合した全く新しいコンセプトの車両計測システムである。その要素技術として、路面の状況把握に 3D カメラを採用することで、信頼性の高い損傷評価結果を提供することが可能となった。また、MMS と各種センサを統合することにより 3 次元の公共座標上での情報の表現・管理が可能となり、道路に関わる様々な用途への活用や、データ利用の高度化を実現した。

今後はデータ処理解析に AI 技術を導入し、さらなるデータの信頼性向上と高度化を目指していきたい。

REAL Dimension は株式会社パスコの登録商標です（登録商標第 6418835 号）。