

MMSを活用した舗装の長期保証工事管理

道路メンテナンスの効率化に向けた取り組み

キーワード 舗装の長期保証工事, 路面性状調査, MMS, 三次元点群, ラインカメラ, 全方位カメラ

社会インフラ技術部 森岡 亨
東北インフラ技術部 菊池 拓・千葉 勇人

はじめに

日本の舗装ストックは道路延長にして約 100 万kmに及びます。インフラの重要な役割を担う舗装の長寿命化や LCC 低減が求められる今、舗装の長期保証制度による工事が盛んに行われています。この制度は、新たな性能発注方式により、新設舗装の長寿命化を図り、維持管理の効率化と LCC 縮減を目的としています。保証を付すことにより一層丁寧な施工を心がけ、高い品質を確保することが可能になります。施工会社は、判定の結果により、優秀と判断された

場合は、インセンティブ（優良工事表彰等）を受けることが出来ます。そうでない場合、保証金の納付や回復措置を取らなければなりません。そのため、毎年実施する性能確認では、同一箇所では厳格に工事性能を把握することが求められます。

本項では、車載型レーザスキャナ（Mobile Mapping System、以下「MMS[※]」と言う。）を活用した、舗装の長期保証工事の維持管理について紹介します。

保証工事の計測項目と MMS の特徴

舗装の長期保証工事では、一般的に「ひび割れ率」と「わだち掘れ量」を測定します。測定する位置は毎年同一箇所と決められており、路面性状の専用車両が用いられています。専用車両はオドメトリ（距離計）のみで距離を測定しているため、計測区間の内カーブ、外カーブの違いによって、計測誤差が発生します。上下線で同一の測点を設定する必要があるため、計測誤差は限りなくゼロにする必要があり、その対応には経験や熟練が求められます。

アジア航測では、専用車両を用いることなく、計測箇所の位置精度を担保することを目的に、ひび割れ率と、わだち掘れ量を計測できるユニットを車載した MMS を使用しました（図 1・2）。ひび割れ率は車載のラインカメラ、わだち掘れは高密度レーザにより取得しました。また、車載の全方位カメラで道路状況や工事起終点を確認でき、全方位画像・ラインカメラ画像・レーザ点群の位置情報が連動したデータ（図 3）を構築できるため、測定箇所の特定に有効であることから MMS を採用しました。

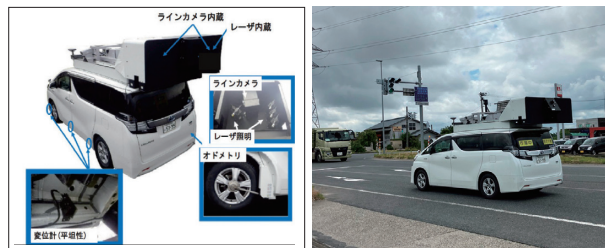


図1 計測車両 (MMS)

図2 計測状況

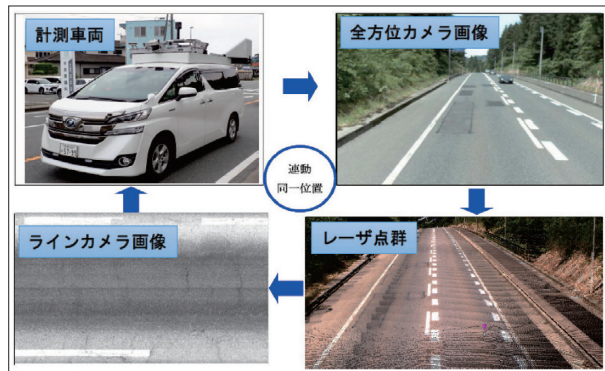


図3 取得したデータの連動イメージ

長期保証工事の評価・判定箇所

長期保証工事は、道路管理者により多少の違いはあるものの、20m 間隔の工事測点と車線で分割したブロック毎に評価します（図 4）。ひび割れはブロック毎、わだち掘れ量は工事測点、又はブロックの中央（工事測点 +10m）で厳格な評価・判定を行います。測点の特定方法が長期保証工事の重要なポイントとなります。

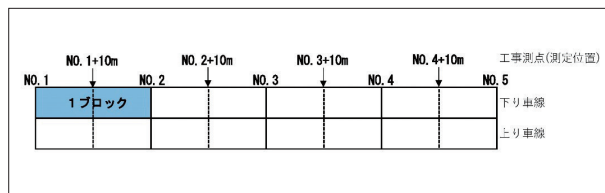


図4 評価単位区間

評価箇所の特定

評価箇所を特定するため、施工図面と MMS で取得した三次元点群モデルを利用します（図 5）。測点は、中心線を三次元モデルに生成し、座標値を設定します。座標を設定する事で、継続性のある評価箇所を設ける事が可能です。また、三次元で道路空間情報を取得していることから、任意の位置で断面形状を把握できます。さらに、三次元ビューワで、点群モデル、デジタルエレベーションモデル及びカメラデータを表示する事で道路の全容を把握できます。ビューワに測点オブジェクトを配置することで工事起終点を机上で確認できるなど、机上確認が可能になるので、現地に行く手間が省けます（図 6）。



図5 三次元モデル上に中心線を生成（黄色線が中心線）

また、長期保証工事では、橋梁部、盛土部、交差点部などに保証の免責区間が設定されており、ビューワ化することにより保証対象区間と保証免責区間の目視確認を行うことが可能になります。

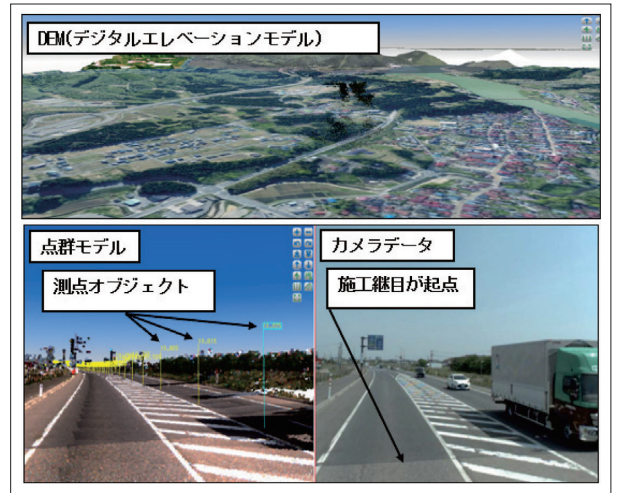


図6 三次元ビューワ

解析・評価・判定

取得したデータは、舗装点検要領に定められた方法により、解析・評価を行います。わだち掘れ量は三次元点群データから抽出します。MMS で取得したデータは、時速 60km で走行した場合、進行方向に 5cm から 7cm 程の隙間ができるため、横断形状を抽出する場合は 1 辺が 5cm 程の TIN（不等辺三角形：Triangulated Irregular Network）を生成し、測点上に点群が無い場合でも横断形状を取得できるよう処理を行います（図 7）。

長期保証工事の多くは、供用開始 5 年目でひび割れ率が 11% 以下、わだち掘れ量が 12% 以下を指標値に設定し、良否の判定を行います。判定した結果は道路設計技術者の目線で照査します。目視では確認できない小さい損傷もあることから、取得したデータをもとに損傷箇所の説明資料を作成する場合があります。説明資料は、MMS で取得したカメラ画像及び三次元点群データの空間情報を利用して作成することで、より分かりやすい資料となります（図 8）。

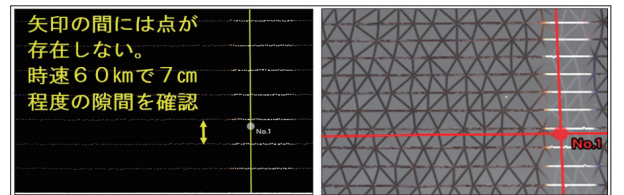


図7 左：時速60km時の点検間隔 右：TIN生成状況



図8 全方位カメラ、ラインカメラ、三次元点群データを活用した説明資料（わだち掘れの損傷の詳細を可視化）

おわりに

本項では、MMS を活用した舗装の長期保証工事管理について紹介しました。アジア航測では、過去に多くの路面調査を実施しておりますが、長期保証工事の調査は 3 年から東北支社で取り組みを行っています。

今後も道路管理者、調査者が効率よく道路のメンテナンスに携われるような提案をしていきたいと思います。

なお、本件は「令和 5 年度北陸管内試験舗装等追跡調査業務」で検討したものです。

※MMSとは車載したレーザ計測機とGNSS測量機から三次元点群データを取得できる測量機器である。