

路面性状測定車を活用したコンクリート舗装の点検

日本道路（株）技術研究所 ○吉野 広一郎
同 工藤 朗
同 美馬 孝之

1. はじめに

コンクリート舗装特有の損傷として、ひび割れや目地部の損傷、舗装版の段差等が挙げられる。この中でひび割れについては、幅 0.3mm 以上をコンクリート舗装の構造的な損傷として判別されるが、特に連続鉄筋コンクリート舗装では、収縮ひび割れを分散させる特徴から横断方向に無数のひび割れが発生するため、微細なひび割れを検出する技術が求められている。これらの損傷を高効率に測定する方法として路面性状測定車の活用を検討した。本文では、その結果について報告する。

2. 現状の課題

舗装点検要領では、コンクリート舗装の点検方法として、目視を基本とし必要に応じて機器を用いるとの記載がある。舗装点検における代表的な機器として路面性状測定車が挙げられるが、路面性状測定車の測定精度を認定している（一財）土木研究センターの性能確認試験における検出精度は、幅 1mm 以上となっている。そのため、コンクリート舗装のひび割れに調査については、検出精度の面からスケッチ法による人力調査が広く行われている。このような観点から、精度と効率性を両立したコンクリート舗装の点検機器の開発が求められている。

3. 路面性状測定車の概要

本検討に使用した新型の路面性状測定車(以下、3D 測定車)と弊社が所有する従来型の測定車の性能比較を表-1 に、3D 測定車の外観を写真-1 に示す。従来型測定車と比較して縦断方向の測定間隔が短く、深さ方向の分解能が細かいことが特徴として挙げられる。この分解能の細かさにより、従来型測定車と比較してより高精度に舗装の損傷を検出することが可能となっている。この 3D 測定車の測定精度を連続鉄筋コンクリート舗装に発生する細かいひび割れに着目し、舗装点検への活用を検討した。

表-1 測定車の性能比較

計測能力	新型測定車	従来型測定車
計測幅員(mm)	4,000	
縦断方向(mm)	0.40	1.00
横断方向(mm)	1.00	1.00
深さ方向(mm)	0.10	0.25



写真-1 3D 測定車の外観

4. 実道での評価

4. 1 ひび割れ調査

3D 測定車の測定精度を検証するために、実道での調査を行った。調査概要を表-2 に示す。これらの条件のもと、3D 測定車で路面のひび割れを測定し、測定精度を検証した。

表-2 実道調査概要

今回対象としたひび割れの検証は、3D 測定車の測定結果とスケッチによる人力調査の測定結果の比較により評価を行った。スケッチでは、ひび割れごとにひび割れ幅も測定し、3D 測定車におけるひび割れ幅別の検出率について評価した。3D 測定車による計測結果の例およびスケッチ図の例を図-1 および図-2 に示す。ここで、3D 測定車について

測定場所	日本海東北自動車道 鶴巻西IC～三瀬IC区間 上り線
測定延長	2,830m
舗装種別	普通コンクリート舗装 連続鉄筋コンクリート舗装
計測条件	80km/h・昼間

は、先に自動解析を行った後に路面画像から手動による解析を実施し、計測方法により色分けをして表示している（図-1）。また、ひび割れ幅別のひび割れ調査結果を図-3に示す。

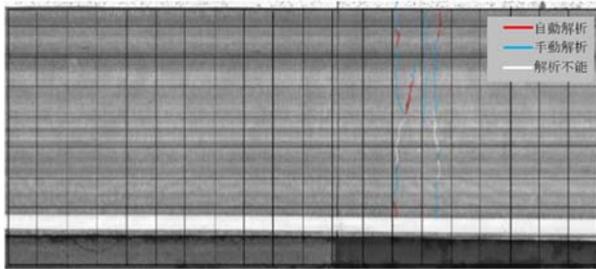


図-1 ひび割れ図の例（3D 測定車）

スケッチ図の結果から、連続鉄筋コンクリート舗装特有のひび割れ幅 0.1mm 程度のひび割れが一番多く発生しており、全体の約 30%を占めていることがわかる。また、コンクリート舗装の構造的なひび割れである 0.3mm 以上は 20%程度であり、平均ひび割れ幅は 0.16mm であった。

スケッチ図の結果を検出率 100%としたときのひび割れ幅別の 3D 測定車による検出率を図-4に示す。3D 測定車のひび割れの解析方法は、自動解析と手動解析があるが、今回対象とした 1mm 以下の微細なひび割れにおいては現時点では解析 PC 画面からの目視判断でひび割れを判別する解析手法が主な解析方法となる。なお、自動解析と手動解析を合わせたひび割れの検出率は、ひび割れ全体では 68.6%であるが、コンクリート舗装の 0.3mm 以上に限定すると 88.8%であった。この結果から、測定精度において 3D 測定車はスケッチ図調査の代替できるものと考えられる。

4. 2 調査の効率性

今回の現場調査に費やした人員および時間を表-3に示す。人力調査では 30 人で 2 日間を要したのに対し、3D 測定車を使用した場合には、2 名で測定時間はわずか 10 分で終了させることができおり、業務の効率化に大きく寄与していることが分かる。また、スケッチの場合では、距離に応じて延べ人数が必要になることや観察者の主観が含まれたデータを除外できないため、データ品質の低下も懸念される。その点からも、3D 測定車を用いることに優位性があると判断できる。

5. まとめ

本検証では、コンクリート舗装における点検時の問題点を抽出し、3D 測定車による解決に向けて検証を行った。1mm 以下の微細なひび割れを人力調査と比較して精度よく短時間に測定できることが確認され、省人化、省力化に寄与できるものと考えられる。今後は、自動解析やひび割れ幅毎の計測等の解析技術の向上を検討していきたいと考えている。

本調査は、（一社）セメント協会舗装技術専門委員会が実施している調査と同時に実施しており、セメント協会には現場や調査データの提供を、酒田河川国道事務所には現場を提供いただきました。本調査にご協力いただいた方々に、謝意を申し上げます。

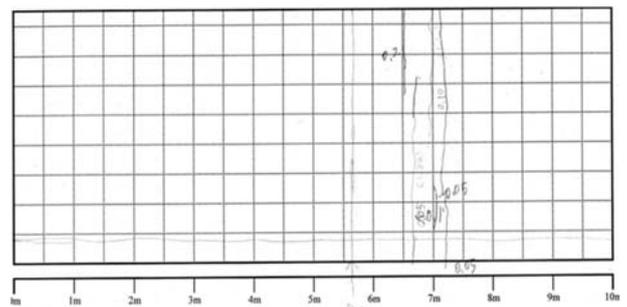


図-2 ひび割れ図の例（スケッチ）

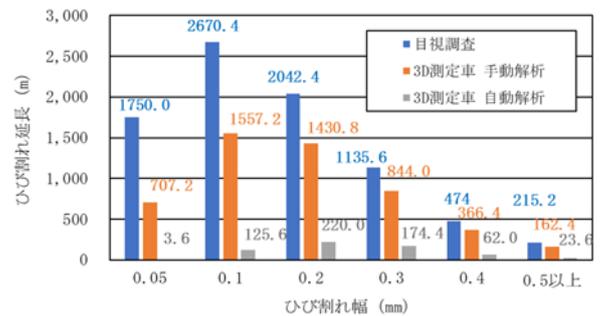


図-3 ひび割れ調査結果

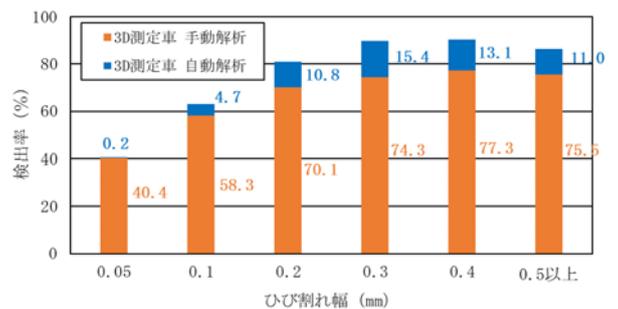


図-4 ひび割れ幅別検出率

表-11 調査法による効率性の比較

作業内容	測定車	スケッチ
道路規制	0名（必要なし）	6名
位置出し	0名（必要なし）	3名
路面調査	2名	21名
合計	2名	30名
調査時間	10分	2日