

走行ビッグデータを活用したスマート道路維持管理について

朝日航洋株式会社 ○三上裕輝 及川大輔 二井啓

1 はじめに

スマートシティでは、3D 都市モデルに象徴される地理空間データを基盤とし、IoTセンサー等の動的データをマッシュアップできる高度なまちづくりが望まれる。動的データの一例としては、多様なセンサーを搭載した一般車両がまちを常時センシングする IoT センサーとなり、走行ビッグデータとして収集、活用する仕組みがある。走行ビッグデータは、渋滞発生状況や交通量の把握のみならず、車両の挙動情報（ブレーキ等）による危険箇所の抽出やトリップ情報による商圈の把握まで多岐にわたる活用が可能である（図1）。



図1 スマートシティにおける走行ビッグデータを活用したまちづくりの高度化

本稿では、道路維持管理業務の効率化、高度化を図るため、走行ビッグデータを用いた路面の凸凹状況を把握する技術の実証に関する成果報告を行う。

なお、実証を行った奈良国道事務所では、5年ごとの路面性状調査と日次のパトロールによる点検を実施しているものの、道路利用者からの苦情増加に対応する情報の不足が課題となっており、路面の凹凸状況を簡易に自動記録できる技術を求めている背景がある。

2 実証技術の概要

実証では、路面の凸凹状況を把握する技術（以下、「実証技術」とする。）として、車載通信機を標準搭載した一般車両（以下、「コネクティッドカー」とする。）の走行ビッグデータを用いた。

実証技術は、コネクティッドカーの4輪に搭載された車輪センサーのセンシング結果と車両の挙動から路面の凸凹状況を推定し、推定結果から道路種別や管理水準に最適化した指標値（以下、「凸凹指標値」とする。）を生成し、図2に示すように10m四方の路面状況の平均値を表現するものである。なお、凸凹指標値は、一定以上の横加速度や低速等の外れ値を除外した上で、統計的な信頼性を確保できる走行回数のあるデータを用いて算出される。



図2 10m四方の凸凹指標値の表現

3 実証内容と結果

近畿地方整備局の公募事業「現場ニーズに対応する新たな技術（シーズ）」で奈良国道事務所が管理する直轄国道において以下の検証を行い、実証技術の有用性を確認した。

3.1 適用範囲の検証

奈良国道事務所の管理路線約150km全体において、2020年11月の1か月間のデータから、実証技術の適用範囲を100m区間ごと凸凹指標値の取得状況の累積（百分率）から評価した。

その結果、150km全体において凸凹指標値の取得ができ（100.0%）、路面の凸凹状況の把握が可能であることを確認できた。

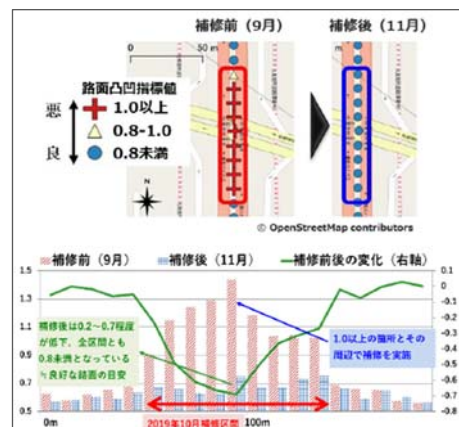


図3 補修前後の凸凹指標値の比較

3.2 現地との比較検証

国道 24 号の約 25.7 km において 2 週間から 1 か月間の凸凹指標値を取得し、路面状況との一致度合いを評価した。はじめに、補修前後の路面状況から苦情につながる可能性の高い凸凹指標値の水準をしきい値に設定した(図 3)。次に、しきい値を超える 163 箇所について現地の路面の凸凹状況と比較し、凸凹指標値の一致度合いを確認した。

その結果、154 箇所(94.5%)で凸凹指標値と現地状況の一致(路面の凸凹やひび、道路土地物等)を確認できた。一方、9 箇所(5.5%)では、凸凹指標値が現地に対して過検出であった。過検出の傾向を見ると、評価対象を 10m 四方に平均化すること起因したものであり、例えば図 4 に示すように対象路線に接続する側道の路面凸凹を含めて算出した事例があった。

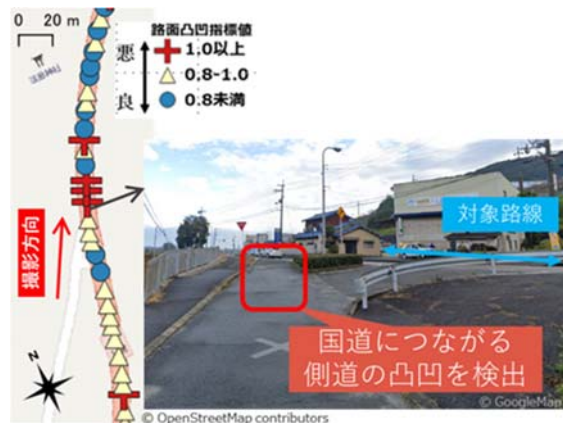


図 4 凸凹指標値の過検出の事例

3.3 IRI との比較検証

3.2 と同区間、同期間において、実証技術と道路管理者が採用している路面管理指標 (IRI) の一致度合いを評価した。はじめに、苦情となる可能性が高い路面の水準を IRI の 8mm/m 以上(健全度区分Ⅲ)と仮定した。次に、健全度区分Ⅲの 100 箇所において前段で設定したしきい値と 10m ごとに比較し、凸凹指標値の一致度合いを確認した(図 5)。

その結果、93 箇所(93.0%)で凸凹指標値と IRI の一致を確認できた。一方、7 箇所(7.0%)では、凸凹指標値が IRI に対して未検出であった。未検出の傾向を見ると、凸凹指標値が片側複数車線の路面状況を平均化すること起因したものであり、車線ごとに路面状況が異なる場合を捕捉できない事例があった。



図 5 IRI と凸凹指標値の比較

4 考察と今後の展望

実証技術は、従来の路面性状調査のための点検走行が不要でかつ任意の 2 週間から 1 か月間のデータ取得により、IRI と互換性の高いデータを低コストかつタイムリーに得られ、路面の凹凸状況と位置情報を自動記録するニーズを満たすという評価を得られた。

一方、10m 四方の空間分解能である実証技術の特性に起因した過検出や未検出の事例が確認された。これは、いずれ確立される自動運転車両における位置把握精度の向上とコネクティッドカーへの実装によって解決されると期待される。

5 おわりに

実証技術は、時間軸で路面性状調査とパトロールの間を補完できる特性を活かし、日常の苦情対応の効率化やタイムリーな路面状況の変化を加味した従来よりも実態に即した舗装修繕計画の立案等への活用が見込まれる。

実証技術の時系列情報と他のセンシング情報と組み合わせることで道路面の劣化予測などの多角的、効率的な舗装維持管理業務の実現、さらには道路周辺の空間情報の包括的な管理に資する情報になりえると考える。弊社は、これらの道路維持管理業務の DX に資するコンテンツ等をはじめとした動的データと地理空間情報基盤を組み合わせた付加価値の創出により、スマートシティにおけるまちづくりの高度化に貢献していく所存である。