

品川区における ICT 技術を活用した 新たな道路点検の取り組みについて

品川区 防災まちづくり部 道路課 たけうち ゆうま
竹内 佑馬

1. はじめに

本稿は本誌 2018 年 4 月号に掲載した「品川区における ICT 技術を活用した道路管理の取り組みについて」の続編として報告するものである。したがって、記事の内容に一部重複する部分があることをご容赦されたい。

国土交通省が平成 28 年 10 月に策定した舗装点検要領では、舗装の長寿命化やライフサイクルコストの削減など効率的な修繕を実施するため、舗装の点検に関する基本的な事項が示されている。

舗装の点検の実施に当たっては、道路の特性に応じて A～D に分類することになっているが、区市町村では生活道路を多く抱えており、D 分類の道路がほとんどを占めている。そのため、目視による点検を基本として道路管理を行っている実

態がある。

品川区では、幅員の狭い生活道路が中心であり、地域特性に応じた道路管理が求められている。このため、目視点検を中心に行ってきた道路管理の手法をさらに効率的かつ効果的に実施できるよう検討を行ってきた。

2. 品川区におけるこれまでの道路管理

品川区は、東京都の南東に位置した基礎的自治体で、人口約 40 万人、管理する区道の総延長は約 328 km、平均区道幅員は約 6 m となっている（図－1）。道路の路面点検については、日常的な道路損傷等を発見し修繕することを目的とした道路パトロール業務において、土日祝日および年末年始を除く毎日、巡回点検を実施していた。

道路パトロール業務は、かつては区職員による直営で実施していたが、平成 18 年度から全面委託化しており、点検車両には運転手以外に 2 名が乗車し、目視にて路面点検を行っていた。平成 28 年度の点検実績では、巡回による目視での路面に関する異常発見は 74 件であり、路面の異常に関する住民通報は 249 件であった。この全面委託化によって、弾力的な業務遂行を図ることが可能な反面、ノウハウの蓄積等が課題となっていた。



図－1 品川区の紹介

3. ICT 技術の導入に向けて

路面異常等の維持補修の実績としては、年間728件（平成28年度実績）実施しているが、そのうち、住民問い合わせにより維持補修したものは全体の2割を占めていた。この要因として考えられることは、目視では把握しづらい路面異常への対応が発生しているためと推察される。

走行する車中からは視認することが難しい凹凸も、住民からの問い合わせによって現地を確認した結果、発見されるケースがあった。このため、目視点検をさらに充実させる点検手法の確立が課題となっていた。

また、目視による点検は人の目で行うため、人による点検精度のバラつきも新たな点検手法を検討していくきっかけとなった。熟練した点検員によって得られた結果と経験の浅い点検員が目視して得た結果では、当然ながら精度や検出率に差が生じる。こうした人による点検精度の差をなくすため、路面の異常を定量的に、かつ早い段階で検知できる点検手法が必要となった。

委託化してから約10年が経過し、近年、住民通報の増大への対応等の課題が顕在化したことから、持続可能な業務体制の構築へ向け、最新技術を導入することなどについて検討を進め、平成29年度からスマートフォンを活用した新たな点検システム（路面段差検知システム）を導入した。

路面段差検知システムを導入したことにより、表-1で示すような効果が表れた。導入前では目視点検によって発見した路面異常箇所は74件であったが、平成29年度では187件、平成30年度では172件と大幅に増加している。

さらに、住民通報の件数は平成29年度では138件、平成30年度では115件と、導入前と比較して半数以上減少した。スマートフォン端末による段差検知の結果を踏まえて目視点検を実施した結果、取得データをわかりやすい評価区分で地図表示することで、目視ポイントの目安となり、

表-1 路面段差検知システムの導入による効果

	平成28年度	平成29年度	平成30年度
スマートフォン段差検知	-	42	13
目視点検	74	187	172
住民通報で現地確認	249	138	115
計	323	367	300

目視点検の成果が飛躍的に向上した。

4. 浮かび上がった新たな課題

路面段差検知システムによって、目視点検の成果が向上したことは確認されたが、新たな課題として以下の3点が挙げられる。

- ① スマートフォン端末による加速度データだけでは、路面異常の検知は段差および振動が発生する箇所のみと限定的である。
- ② 生活道路においては、大型車両などの通行は少ないが、経年劣化による舗装損傷や、埋設企業者の供給等に伴う掘削復旧の舗装目地による損傷が多い。
- ③ 段差検知では、点検車両が通行する路面の中でもタイヤの通過する面においてのみ有効である。

特に、①、③においては、スマートフォン端末を搭載した点検車両のタイヤが通過する面から加速度データを検知していたが、定めた閾値^{いきち}に対して加速度の数値がそれ以上でないとは検知することはできない。したがって、ひび割れのような路面の異常に対しては加速度の数値がそれ以下であったり、点検車両のタイヤが異常箇所を通過しなくては、異常として検知することが難しい。

また、②においては、品川区が管理する道路は大型車両が頻繁に通過するような道路は少なく、そのほとんどが生活道路となっている。このような生活道路では、建築工事に伴うガスや水道等の供給による埋設企業者の掘削および復旧があり、復旧によってできる舗装目地が経年劣化することによって発生する損傷が多く存在する。

以上のことから、道路点検パトロールにおいて

は、目視や段差による振動以外にも路面の異常を検知できるような仕組みが必要になった。その中で、品川区では路面の「ひび割れ」に着目し、ひび割れの状況の把握がより効果的な点検指標となると考えた。さらに、③にあるように、タイヤが通過する路面以外の場所においても、路面の異常箇所を検知する必要があったため、路面全体を点検できるような仕組みが求められた。

5. AIを活用した新たな仕組みの導入

これらの課題を受けて、より効果的な道路点検パトロールを図るため、品川区では令和元年10月からAIを活用した「ひび割れ解析機能」を導入した。このひび割れ解析機能は、点検車両に搭載しているドライブレコーダーの動画をもとに、路面の静止画像を黒画素として抽出し、黒画素の面積割合をもとにひび割れを解析する。

また、品川区ではこれまで、以下に示す様々なシステムや委託を個別に契約していた。

- ① 道路の異常を発見する道路点検パトロール委託
- ② 路面段差検知システムのサービス利用
- ③ 住民通報情報や対応状況などを管理する道路情報管理システム

これらの業務をAIの導入を機会に、全国で初

となる道路点検、路面段差検知システム利用、道路情報管理システムのパッケージ化を実現した(図-2)。このパッケージ化により契約が一つになり、契約担当者および業務の担当者の事務作業量軽減につなげることができた。

AIによるひび割れ解析機能は、点検車両に搭載しているドライブレコーダーの動画データから画像解析を行い、路面のひび割れ状況を定量的に算出する。舗装面のみを解析の対象とするための「解析枠」を初期設定すると、解析枠をもとに対象とする舗装面のひび割れの状態が地図システム上で閲覧することができる(図-3)。解析した結果は翌日には把握することができ、「緊急補修」、「経過観察」、「それ以外」の3段階に分けて地図システム上で表示を行う。さらに、路面段差検知システムとの併用を行っており、段差検知の結果とひび割れの解析結果を同時に地図表示することができる(図-4)。

現在では、路面段差検知システムにて検知された段差および振動の箇所と、ひび割れ解析機能で検知されたひび割れの箇所が重なった箇所について現地確認を行い、必要に応じた対応を実施している。

このひび割れ解析機能を導入することによって期待される効果は、以下の3点である。

- ① 段差とひび割れを重ね合わせて、今まで見逃していた道路異常箇所を検出する。

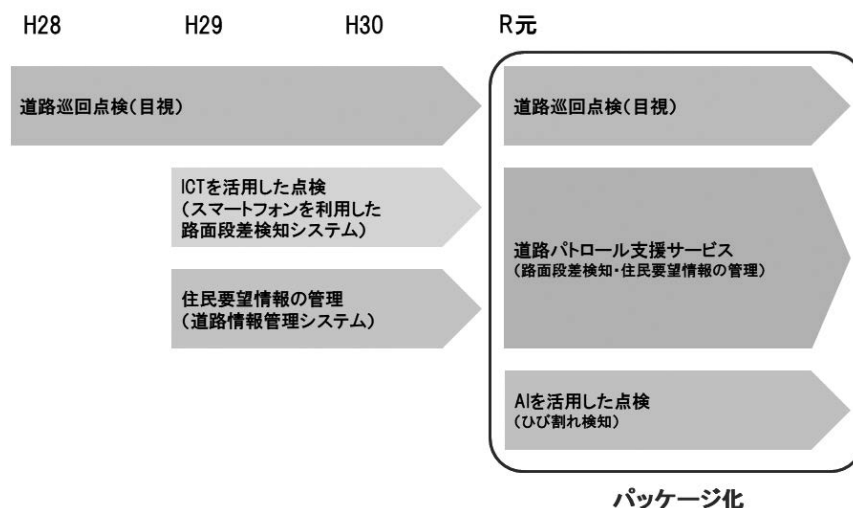


図-2 ICT技術を活用した道路点検パトロールの経緯

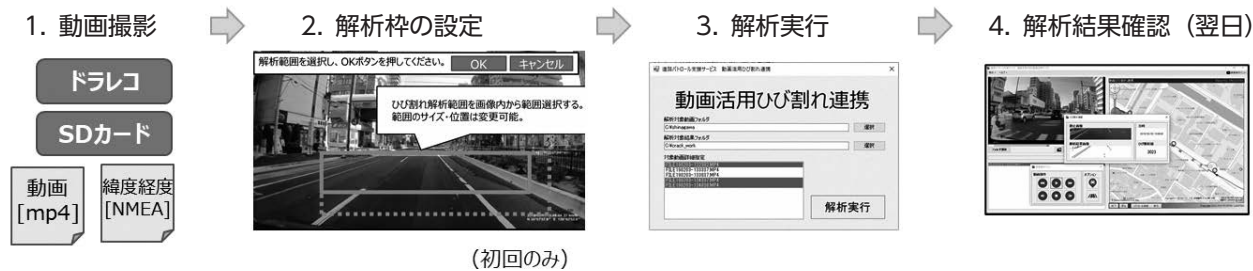


図-3 AIによるひび割れ解析機能の仕組み



図-4 ひび割れ解析結果の例

- ② ドライブレコーダーで記録することにより、ひび割れの時間経過の変化を観察することが可能。
- ③ 点検から応急対策の対応管理の一元化が可能。特に①に関しては、点検員による目視および路面段差検知システムで検知できなかった路面の損傷箇所を、より定量的に検知することが期待できる。

6. AIとスマートフォンを活用した道路点検の実績

AIを活用したひび割れ解析機能の導入から4ヶ月の実績を表-2に示す。AIとスマートフォンによる検知は10月から1月の間で38件あり、年間換算では平成30年度と比較して約9倍になった。また、住民通報による現地確認も年間換算では平成30年度と比較して63%と減少した。

路面異常の検知精度が上がり、元々主として行っていた目視点検がAIとスマートフォンを活用

表-2 AIのひび割れ解析の導入による効果

	令和元年度 (10月～1月)	令和元年度 (12ヶ月換算)	平成30年度 との比較
AIとスマートフォンによる検知	38	114	877%
目視点検	17	51	30%
住民通報で現地確認	24	72	63%
計	79	237	

したことにより、補完の役割を果たすようになった。損傷箇所を早期に発見して修繕することで、住民通報等が大幅に減少した。この結果、路面に関する住民サービスの向上につながった。

7. おわりに

AIの導入によって、住民通報による現地確認件数を導入前と比較して大幅に減少させることができたことから、スマートフォンをはじめとしたICT技術を活用した道路点検は一定の成果を出している。一方で、より効率的な点検を求める上でのAIの精度向上や、これまで蓄積された動画データの活用など、路面損傷検知以外にも道路維持管理全般にこのような取り組みが応用できるのではないかと考えている。

今後も、インフラメンテナンス国民会議を通じた自治体間の情報共有や連携など、ICTをはじめとした新しい技術への挑戦を積極的に行い、よりよい道路維持管理の在り方について検討していきたい。

【参考】建設マネジメント技術 2018年4月号 掲載内容
http://kenmane.kensetsu-plaza.com/bookpdf/234/sgb_02.pdf