

# 諸外国における道路舗装管理に資する 点検技術に関する調査



道路政策グループ  
主席研究員  
綿谷 茂



道路政策グループ  
主席研究員  
中村 博康



技術・調達政策グループ  
上席主任研究員  
福田 健



道路政策グループ  
研究員  
池下 英典

## 1 はじめに

近年、舗装を管理する国や地方自治体では、職員等による路面点検の人員確保や専用測定車を用いた調査費用の負担が大きな課題となっており、舗装の維持管理のコスト縮減や効率化が求められている。一方で、2016年10月には「舗装点検要領（以下、要領）」が策定され、主にひび割れとわだち掘れ、縦断方向の凹凸に関して点検し、アスファルト舗装においては、ひび割れ率、わだち掘れ量およびIRI（International Roughness Index：国際ラフネス指標）の3指標を用いて基本的に評価することとされた。しかしながら、この要領においては、統一的な点検手法が示されている訳ではなく、目視や簡易な測定技術や専用の路面性状測定車等の様々な手法での点検が可能となっている。

以上の背景を踏まえ、本年度 JICE では「画像処理技術を用いた舗装点検の効率化に関する研究」を自主研究として実施している。その研究の一環として、舗装管理の効率化に資すると考えられる AI 技術を活用した舗装の点検技術やその他の技術開発の世界的な動向などに関して調査を実施した。

本稿では、韓国の韓国建設技術研究院（以下、KICT）が開発した技術等の韓国での舗装点検技術に関するヒアリング調査、並びに香港で開催された「道路と空港の舗装技術に関する国際会議」での発表や展示を調査した結果を報告する。

## 2 韓国における舗装点検技術

韓国における舗装点検技術に関する調査を、2017年5月22日～25日の行程で実施した。韓国の舗装の実態や KICT が開発した舗装点検技術の調査、並びに舗装技術に関する意見交換の結果は、以下の通りである。

### 2.1 韓国の舗装の実態

日本の直轄国道における舗装の修繕理由は、ひび割れとわだち掘れによる損傷がほとんどである。一方韓国では、韓国道路公社の1998～2008年の分析資料によると、舗装の損傷は、ポットホールが66%を占め、ひび割れが24%、わだち掘れが10%となっている。ポットホールは、舗装表面に生じた10～100cm程度の穴であり、車両走行に支障となるだけでなく舗装の耐久性も低下させるため、早急な対応が必要とされている。韓国におけるポットホールは、厳寒期（1・2月）、梅雨期（7月）に多く発生しており、その主な原因が、気象条件（大雪や融雪剤の使用量の増加、長期間の梅雨や集中豪雨など）や施工不良（下部層の凍結・排水不良など）などであると報告されている。

### 2.2 KICT が開発した舗装点検技術

韓国では、頻発するポットホールによる交通事故を防ぐために、タクシー事業者によるスマートフォンを使った通報システムをソウル市内で実施し始めている。そのシステムは、スマートフォン内のアプリを用いて、動画撮影をしながら同時に画像処理を行い、ポットホールを検出する技術である。この技術は汎用性が高く、テスト走行の結果の再現性も非常に高いものであった（図-1）。しかし、ポットホールの抽出に特化した技術であり、「舗装点検要領」で示されているひび割れやわだち掘れの把握への転用には課題が残る技術であった。

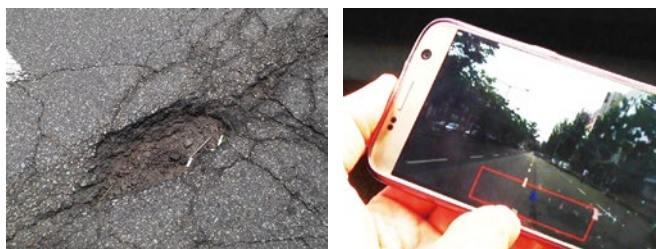


図-1 ポットホール（左）の自動検出技術（右）の実例

## 2.3 舗装技術の意見交換会

韓国の道路舗装は、コンクリート舗装が標準であり、これまではコンクリート舗装とアスファルト舗装の比率は、約7:3であった。今後は、快適性の向上や都心での騒音を減少させるため、アスファルト舗装を5割程度まで普及させる予定とのことであった。その他に、橋面舗装やコンクリート舗装に関する説明が行われた。一方、日本側からはアスファルト舗装の長期保証制度や舗装技術の説明を行った（図-2）。両国にとって非常に有意義な意見交換の場となった。



図-2 意見交換会（左）、技術の説明の様子（右）

## 3 道路と空港の舗装技術に関する国際会議

諸外国における舗装の点検技術やその他の技術開発の世界的な動向を把握する調査を、2017年8月7日～11日の行程で実施した。国際会議での発表や展示の状況、並びにヒアリングの調査の結果は、以下の通りである。

### 3.1 道路と空港の舗装技術に関する国際会議

「道路と空港の舗装技術に関する国際会議」(ICPT)は、1992年にシンガポール国立大学により設立された「舗装技術に関する国際委員会」が運営しており、世界中の舗装技術向上を推進することを目的に国際会議を開催している。

今回10回目となる国際会議は、8月8日～10日に香港理工大学にて開催された。参加者数約250名、論文の採択数は投稿された160編のうち84編であり、それらの発表が行われた。開催規模は、これまでに比べ小さくなっていた。発表論文数・セッション数を意図的に減少させることで、議論への参加を活発化させ、学会の質の向上を意図しているものと考えられる。

### 3.2 発表や展示の状況

発表では、舗装材料から施工・管理まで、様々な舗装に関する技術や研究を取り上げていた（図-3）。今回の調査で着目している舗装点検技術に関しての発表は、既存技術の活用が主眼が置かれていた。既存のレーザー機器やスマートフォンのアプリを用いて、舗装状態を表現するデータの収集手法の提案やその活用の可能性について発表されていた。舗装の状態を把握するためのアプリやレーザー測定技術を用いており、汎用性や処理精度の高さ等を考慮した内容であった。質疑応答では、データ収集の方法や精度に関する議論が活発

であった。また展示は、香港や中国の企業数社が参加しており、既存の計測技術等の説明や売り込みが行われていた。

これまで述べたように、今回調査した中ではAI技術を活用した舗装の点検等の実施事例は見当たらなかった。



図-3 発表会場の様子

### 3.3 諸外国の技術者・研究者へのヒアリング

発表や展示では把握できなかったAI技術を活用した舗装の点検等の実施事例の有無について、諸外国の専門家へのヒアリング調査を実施した（図-4）。AI技術に着目した舗装の点検技術の事例や技術開発の状況について、会議に出席していたアジア（香港、中国、韓国、シンガポール）や欧米（フランス、ドイツ、アメリカ）の企業の技術者や大学の研究者などの専門家に対して、ヒアリングを実施した。その結果、いずれの国でも舗装の点検技術等にAI技術を活用した事例はないものの、今後の活用が期待されるとの回答であった。

現在は人による道路の舗装状態の点検を行っており、AI技術を舗装の点検等に活用した事例はないものの、研究の実施や技術開発の推進が示唆された。



図-4 ヒアリング調査の様子

## 4 おわりに

今回の韓国及び香港で開催された国際会議における調査では、舗装管理の効率化に資する点検技術やその実事例は見当たらず、諸外国においてAIの本格的な活用の検討が始まるのはこれからであると考えられた。今後は、国内で開発されている技術を中心に整理し、研究を進めていく所存である。

最後に、本調査において詳細な説明や資料を提供いただいたKICT関係各位、「道路と空港の舗装技術に関する国際会議」にて調査にご協力いただいた北見工業大学の富山助教、ヒアリングに快く回答いただいた各国の皆様にご挨拶申し上げます。