

基層以下の混合物損傷が原因で発生するポットホール対策の一考察

西日本高速道路エンジニアリング四国(株) ○正会員 野並 健斗
 西日本高速道路エンジニアリング四国(株) 正会員 橋本 和明
 西日本高速道路エンジニアリング四国(株) 正会員 明石 行雄

1. はじめに

高速道路では、路面性状調査を3年に1回の頻度で実施し、わだち、平坦性(IRI)、ひび割れ率の3指標を計測している。その結果を基に舗装構造体の補修計画を立案している。

高速道路の一部(排水性舗装区間)では、基層以下の混合物損傷が原因でポットホールが発生する事象が散見される。排水性舗装の場合、基層以下の混合物が脆弱化すると、ポットホールが発生する。この対策は、日常点検で、ポットホールの発生状況を確認しているのが現状である。

筆者らは路面の横断形状が高精度に測定できる光切断法を搭載した路面性状調査車両(以下、路面性状車)を開発した。路面性状車は、時速80kmで走行しながら、路面の横断形状を、幅方向1.68mmピッチと細かい間隔で測定が可能であり、ひび割れの撮影も可能となっている¹⁾。

本論は、光切断法で路面高さを定期的に測定することで、ポットホールの発生個所を推定し、予防保全の試行運用を実施したので報告する。

2. ポットホールの損傷形態

ポットホールの損傷形態は2つに大別できる。ひとつは、舗装表面からひび割れが発生し、そのひび割れが進展してポットホールに至る損傷であり表層と基層の層間剥離が主要因である(密粒舗装が主流)。二つ目は基層以下の混合物が損傷、脆弱化して、表層・基層が根こそぎ飛散するもので、道路管理上、速やかな対応が求められるものである(排水性舗装が主流)。

本文は、後者のポットホール対策の検討を行うものである。

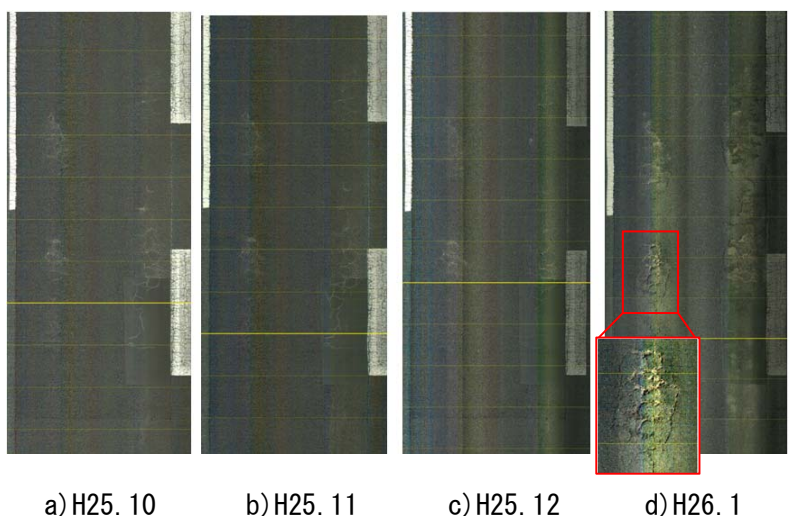
3. 排水性舗装の損傷推移

3. 1 定期点検

排水性舗装でのポットホールの発生時期を確認するために、高松自動車道(延長30km)を対象に光切断法とカラーラインスキャンカメラを利用して路面状況を定期的に測定した。期間は平成25年10月から平成26年1月とし、1カ月に1回の頻度で計測した。

3. 2 可視画像での損傷推移

計測した区間内でポットホールが確認できたので、その画像を写真-1に示す。この結果から、ポットホールは、ひび割れが徐々に進展して発生するのではなく、1カ月という短い期間のなかで突然発生することがわかる。従来の密粒舗装の場合は、ポットホールの前兆として、亀甲状のひび割れが発生したのち、降雨など外的要因が引き金となって発生する。このため、路面性状調査でのひび割れ率は維持管理を行ううえで有効な指標であった。しかし、写真-1のように1カ月とい



a) H25. 10

b) H25. 11

c) H25. 12

d) H26. 1

写真-1 排水性舗装の損傷推移

キーワード：ポットホール、光切断法、画像処理

連絡先 〒760-0072 高松市花園町三丁目1番1号

TEL 087-834-1121 FAX 087-834-0150

う短い期間の中で、突然ポットホールが発生するのであれば、ひび割れ率を管理指標として使用できない。

3. 3 高さ情報での損傷推移

本文は路面高さを利用して局所的な不等沈下を明示できる画像処理で検討を実施した。局所的な不等沈下を明示するには、路面の不陸やわだちの影響を除くことが必要である。このため路面高さの移動平均を求めて対象ピクセルの路面高さを引算した(式1)。

$$g(i,j) = \sum_{j=n}^{N-n} \sum_{i=n}^{M-n} [f(i,j) - u(i,j)] \quad (1)$$

ここで、

入力画像： $f(i,j)$ 出力画像： $g(i,j)$

$$u(i,j) = \frac{1}{(2n+1)^2} \sum_{i=-n}^n \sum_{k=-n}^n f(i+k,j+1) \quad n=300 \text{ mmとする。}$$

式(1)で画像処理を行い、局所的に沈下している範囲を明示した(図-1)。図中の赤領域は15 mm以上の沈下量とし、黄は15～10 mm、青は10～5 mmとした。ポットホールが出現する領域は3か月前から局所的に沈下していることがわかる。つまり、局所的な沈下領域がポットホール発生の先行指標になることを意味する。

4. 路面高さ情報による舗装改良までの予防保全応急対策

ポットホールが毎年47個程度、発生する区間(200 km走行車線)を対象に、路面性状調査を平成26年2月に実施し、局所的な沈下範囲(沈下量15 mm以上)を試験的に抽出した(図-2)。この結果、435箇所のポットホール予備軍が確認された。これは毎年発生するポットホール数の約10倍の数量となる。

現在、抽出された範囲(ポットホール予備軍)を対象に線状のひび割れが発生している個所はクラック

クシール注入工で、亀甲状のひび割れが発生している領域はパッチング工を実施する予防保全計画を立案している。また、路面の表面上にひび割れが発生していない場合は観察領域とした。

以上の計画により、ポットホールの出現数が減少することを期待している。

今後は、沈下発生から3ヵ月後にポットホールが出現した事例を考慮し3ヵ月に1回の頻度で路面高さ情報を計測し、個々の沈下領域の進行状況や応急処置の耐久性を整理する予定である。

5. まとめ

路面性状調査に関する多くの資料を集めることでの確な維持管理ができることがわかった。

以下に本文のまとめを示す。

- (1) 路面高さ情報の画像処理を実施するとポットホールが発生する領域を予測できる可能性がある。
- (2) ポットホールの発生領域は3ヶ月前から局所的に15 mm以上沈下している。
- (3) 基層以下の混合物が損傷している領域は1ヵ月以内の短い期間内で突然ポットホールが発生する。

参考文献

- 1) 林ほか：路面性状調査車による排水性舗装の骨材飛散評価手法の提案，土木学会第68回年次学術講演会，平成25年9月

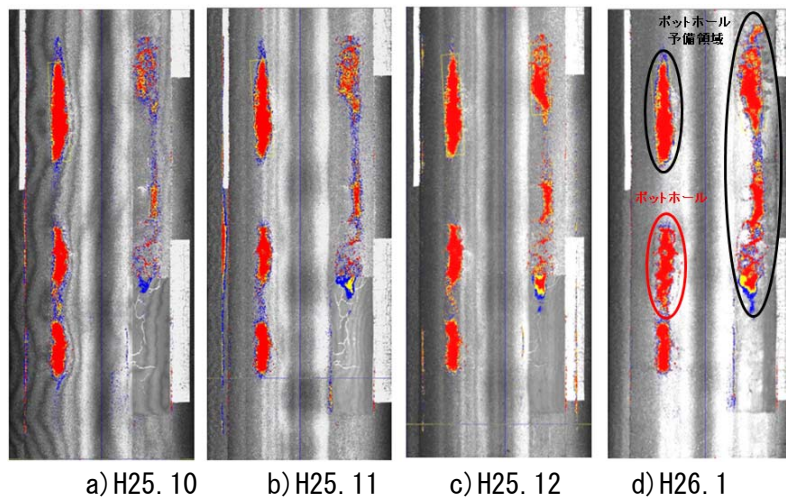


図-1 路面高さ情報の推移(画像処理結果)

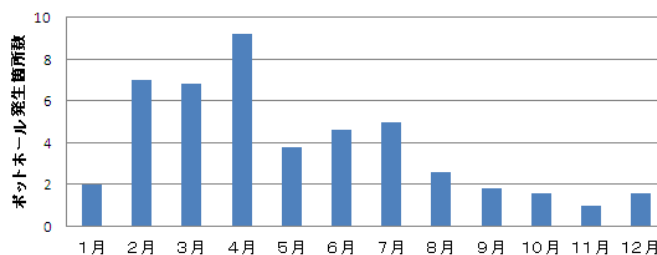


図-2 調査区間のポットホール発生状況
(H19～H23 年度の平均)