

## 高速道路舗装における局所沈下の発生傾向について

西日本高速道路エンジニアリング中国（株）

正会員 ○高砂 圭司

正会員 楠橋 康広

大阪大学大学院 工学研究科

正会員 小濱 健吾

### 1. はじめに

排水性舗装は、雨水を舗装内へと浸透・排水させる構造であることから、舗装内において滞水が生じ易い。その結果、舗装内部から劣化が進行し、アスファルト分が骨材から剥離し砕石化し、ポットホールへと進展していくと考えられる。したがって、排水性舗装への更新が進む高速道路の路面評価においては、路面の性状を表現する3要素（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI）のみを評価指標として用いた場合、利用者の安全・安心を100%確保できるとは言い難く、排水性舗装における特徴的な劣化形態であるポットホールを適切に評価できるような評価指標も用いる必要がある。橋爪らは、わだち掘れ量から算出される評価指標である局所沈下量<sup>1)</sup>を提案し、ポットホールの発生予測を試みている。本研究では、橋爪らの提案した局所沈下量を用いて舗装の維持管理を実践するべく、実際の路面性状調査データを用いて局所沈下の発生傾向を分析した。

### 2. 局所沈下量

局所沈下量は、図-1に示すようにわだち掘れ量を用いて算出することができる。わだち掘れ量は進行方向に数ミリ間隔で測定されている。この測定値を20cm間隔で抽出し、前後10mの最大わだち掘れ量の中央値から差し引き、これを20cm間隔の局所沈下量として計算する。次に、10m単位で集計し、20cm間隔で算出した局所沈下量の最大値を、10m道路区間の局所沈下量とする。

### 3. H27年度、29年度の局所沈下の傾向

#### (1) 全体的な傾向

山陽自動車道河内IC～岩国IC間におけるH27年度、H29年度の路面性状調査データを用いて局所沈下量を算出し、局所沈下と道路特性（縦横断勾配、補修履歴など）の関係を分析した。局所沈下量に対する具体的な補修目標値は設定されていないため、本研究では、4つの段階にランクを分けることとした。その際、わだち掘れ量の補修目標値である25mmを準用し、局所沈下量が25mm以上となる区間（以下、注視区間）を重点管理すべき道路区間と考えた。

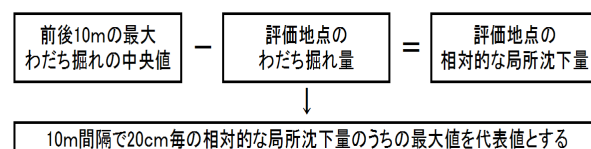


図-1 局所沈下量の算出方法

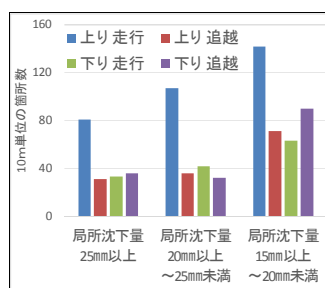


図-2 H27 データの集計結果

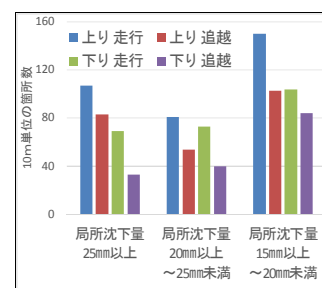


図-3 H29 データの集計結果

さらに局所沈下量が20mm以上25mm未満、15mm以上20mm未満、15mm未満に分けて対象となる道路区間を整理したところ、全道路区間のうち98%が15mm未満であった。局所沈下量15mm以上となった道路区間の数を集計した結果を図-2、図-3に示す。両年度の上下線ともに、走行車線に局所沈下量が多い道路区間が数多くみられた。これは大型車が走行車線を走る場合が多いためであると考えられる。また対象区間は上り線に局所沈下量が多くなる道路区間が多く、H29年度はH27年度より、局所沈下量が多くなる道路区間が増加している。

#### (2) 橋梁伸縮装置との関係

各注視区間の局所沈下量と橋梁伸縮装置との関係を分析した結果を図-4に示す。注視区間の約30%が橋梁伸縮装置の前後10m区間の中にあつた。橋梁伸縮装置付近は滞水しやすい部分であるため、アスファルトの剥離が起り、局所沈下が発生しやすくなっていると考えられる。一方、局所沈下量の算出が20cm間隔のため、わだち掘の測定位置が橋梁伸縮装置上となった場合、伸縮装置の突出を局所沈下として抽出してしまう可能性がある。したがって、現地確認の必要が出てくるため、以下の集計においては橋梁伸縮装置部分除くこととした。

キーワード 高速道路舗装, 排水性舗装, 局所沈下, わだち掘れ

連絡先 〒733-0037 広島市西区西観音町2-1 西日本高速道路エンジニアリング中国（株） TEL082-532-1520

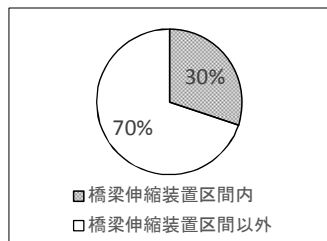


図-4 伸縮装置区間との関係

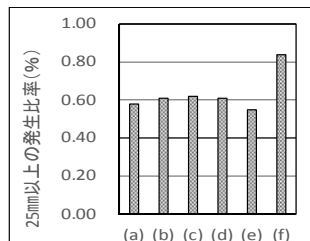


図-5 縦横断勾配との関係

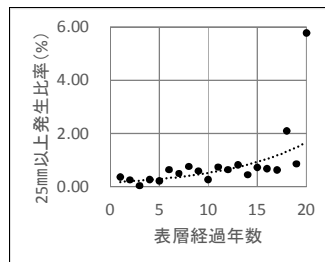


図-8 表層経過年数との関係

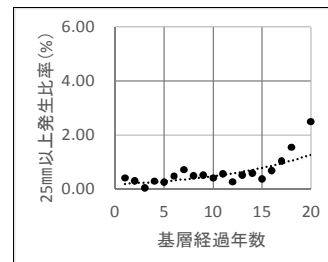


図-9 基層経過年数との関係

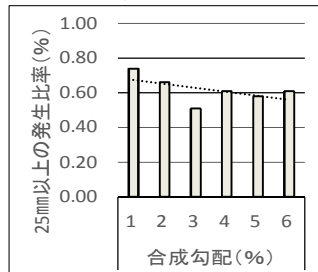


図-6 合成勾配(全体)

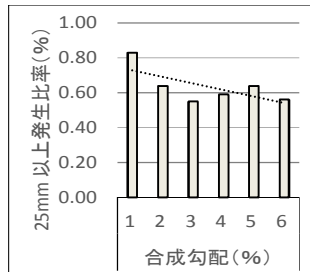


図-7 合成勾配(排水性)

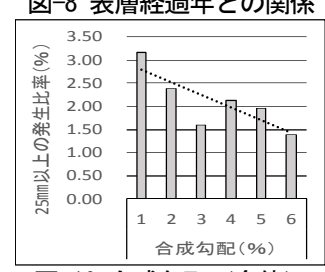


図-10 合成勾配(全体)

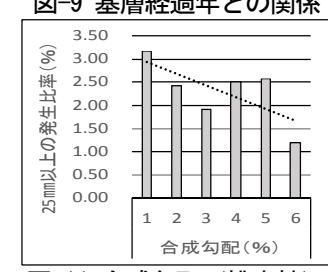


図-11 合成勾配(排水性)

### (3) 路面性状の3要素及び局所的損傷補修履歴との関係

路面性状を表す3要素(ひび割れ率, わだち掘れ量, IRI)の補修目標値を超えた道路区間と, 局所沈下が発生している道路区間を対比したが, 各要素と明瞭な関係性は確認できなかった。これは, 各要素の集計単位と局所沈下の集計単位が異なることに起因すると考えられる。また, 100m単位でポットホール等の局所的損傷補修箇所を集計したデータと照合すると, 25mm以上のわだち掘れ箇所の約32%で局所沈下等の補修履歴があった。したがって, 過去の局所的損傷補修箇所の周辺には, 路面の劣化は顕在化していないものの潜在的には劣化因子が存在しており, 時間の経過とともにわだち掘れが顕在化したものと推測される。

### (4) 縦横断勾配との関係

H27年度, H29年度の注視区間の発生比率と縦横断勾配の関係を図-5に示す。図-5の横軸(a)~(c)は縦断勾配であり, (a)サグとサグ以外の凹, (b)クレストとクレスト以外の凸, (c)それ以外に分類している。(d)~(f)は横断勾配であり, (d)片勾配, (e)逆片勾配, (f)横断勾配すりつけ区間(片勾配⇔逆片勾配に変化する区間)と分類した。図-5より, 縦断勾配(a)~(c)では注視区間の発生比率に差は無いことが読み取れる。一方, 横断勾配(d)~(f)では横断勾配すりつけ区間において, 注視区間の発生比率が0.8%を超えた。次に縦横断勾配から合成勾配を算出した。図-6に示すように, 合成勾配が1%台において注視区間の発生比率が最も高い結果となった。注視区間のうち排水性舗装である区間のみを抽出した場合においても, 図-7に示すように合成勾配1%台において注視区間の発生比率が最も高くなった。

### (5) 施工後経過年数との関係

排水性舗装区間を対象として, 注視区間の発生比率と表

層および基層の施工後経過年数との関係を分析した結果を図-8, 図-9に示す。いずれにおいても, 年数経過により注視区間の発生比率が増加する傾向が見られた。図-8で経過年数18年と20年の値が高くなっているが, これは, 対象となる施工年の延長が少なかったためであると考えられる。

### (6) 局所的損傷の補修箇所に着目した分析

(3)で述べたように, 過去の局所的損傷箇所の周辺には潜在的な劣化因子が存在していると考えられる。そこで劣化因子の1つを特定化するために, 路面の排水勾配に着目した分析を実施した。局所的な損傷の補修が実施された区間を対象に, 注視区間と合成勾配との関係を分析した結果を図-10に, さらに注視区間のうち, 排水性舗装の区間のみを抽出した結果を図-11に示す。両図ともに, 注視区間の発生比率は合成勾配の増加とともに減少しており, また, 図-6, 図-7で示した発生比率よりも増加している。

### 4. おわりに

本研究では, 高速道路舗装の局所沈下と道路特性との関係を分析した。その結果, 局所沈下は過去に局所的な損傷が発生している道路区間, 合成勾配が小さな道路区間において発生する傾向があることを確認できた。今後, 統計的なモデルを用いた分析を実施するなどにより, 局所沈下が発生する要因を特定化していき, 実際の高速道路舗装の管理において局所沈下量を評価指標とするような維持管理体制を確立していきたいと考える。

### 参考文献

- 1) 橋爪謙治, 橋本和明, 明石行雄, 全邦釘  
排水性舗装の基層以深の劣化を要因としたポットホール発生予測手法の一提案, 土木学会論文集 E1(舗装工学), Vol.70, No.3, pp.1-17, 2014.