

点検データを活用した直轄国道におけるアスファルト舗装の劣化傾向分析

国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 ○若林 由弥, 堀内 智司, 渡邊 一弘

1. はじめに

道路舗装は更新周期が短いというストック量が膨大であり、メンテナンスサイクルを確立し、長寿命化によるライフサイクルコスト削減を目指すことが喫緊の課題である。こうした中、舗装の更新年数を意識した維持管理を行うことで舗装の長寿命化を図ることを目的に、2016年10月に国土交通省道路局より「舗装点検要領」¹⁾が策定された。この要領では、道路管理者が道路を交通量や路線の重要度等に応じてA～Dの4つの区分に分類し、メリハリをつけた管理を行うことが示された。直轄国道については、2017年3月に直轄版の「舗装点検要領」²⁾(以下、「点検要領」という)が示され、全ての直轄国道を分類B以上として、5年に1度定期的に点検を行うことなどが示された。

さらに、2022年7月より道路構造物の点検結果などを保存した全国道路施設点検データベースが公開され、舗装の点検結果についても広く入手可能な状態となっており、今後ますますデータの分析が進んでいくものと考えられる。特にライフサイクルコスト評価し、適切な修繕工法を選択するためには、次回修繕までの期間があとどのくらいかを予測する必要がある。

本研究では、2017年度以降に実施した直轄国道の1巡目(5箇年分)の舗装点検データを使用し、アスファルト舗装のひび割れ率とわだち掘れ量の進行に関する分析を行った。

2. 分析データ

本研究では、2017年度から2021年度に直轄国道で実施されたアスファルト舗装の舗装点検結果を使用した。表-1に分析に使用したデータの一覧を示す。なお、点検要領では、直轄高速道路を区分A、それ以外の直轄国道を区分Bとしており、今回使用したデータは区分Bが80%程度であった。なお、データには区分A、Bいずれにも分類されていないものも含まれており、そのデータについても今回の分析の対象としている。点検要領では、点検手法について「目視を基本としつつ、必要に応じて機器を用いることを妨げない」としており、分析には、機器等によりひび割れ率とわだち掘れ量の具体的な数値が

表-1. 分析対象データ

地方	区分A		区分B		合計	
	データ数	延長	データ数	延長	データ数	延長
北海道	8,884	8.9	11,977	1325.8	20,861	2076.9
東北	-	-	24,390	2011.4	24,390	2011.4
関東	4,973	5.0	32,341	1092.7	44,973	1266.2
北陸	-	-	9,237	834.9	9,237	834.9
中部	3,717	329.4	10,957	1372.8	14,674	1702.2
近畿	4,712	151.7	584	197.4	5,296	349.1
中国	4,294	82.6	149	2.9	4,443	85.5
四国	571	44.4	32,058	2666.8	32,629	2711.2
九州	2,993	243.2	24,579	1492.9	27,572	1736.1
計	30,144	865	146,272	10,998	184,075	12,774

※延長はkm

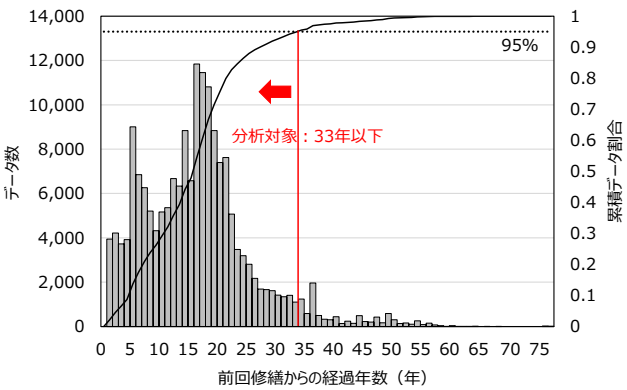


図-1. 経過年数毎のデータ数

記録されたデータを使用した。従って、今回使用したデータが直轄国道全ての点検データではないことに留意が必要である。また、各データの区間長も道路管理者により異なる点にも留意が必要である。

図-1に前回修繕からの経過年数(以下、「経過年数」という)毎のデータ数の分布を示す。データの中には前回修繕から60年以上経過しているものもあり、こうした現実的でないと考えられるデータを減らす観点から、全データの95%にあたる、経過年数33年以下のデータを抽出し分析に使用した。

3. アスファルト舗装の劣化傾向分析

2.で抽出したデータについて、経過年数毎のひび割れ率およびわだち掘れ量の平均値、平均値+2σ(σは標準偏差)についてそれぞれ直線回帰を行った。各供用年数の

キーワード: アスファルト舗装, ひび割れ, わだち掘れ, 劣化予測
連絡先: 茨城県つくば市旭1番地 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路構造物研究部 道路基盤研究室

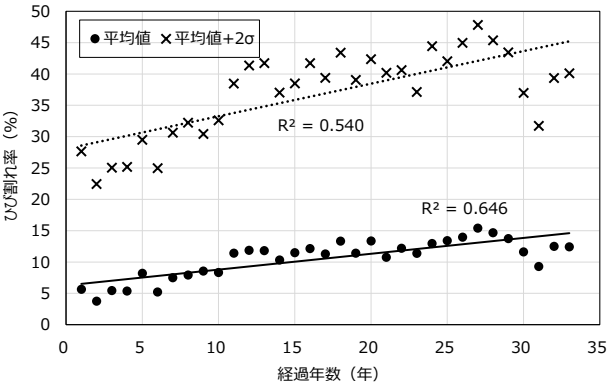


図-2. 経過年数毎のひびわれ率

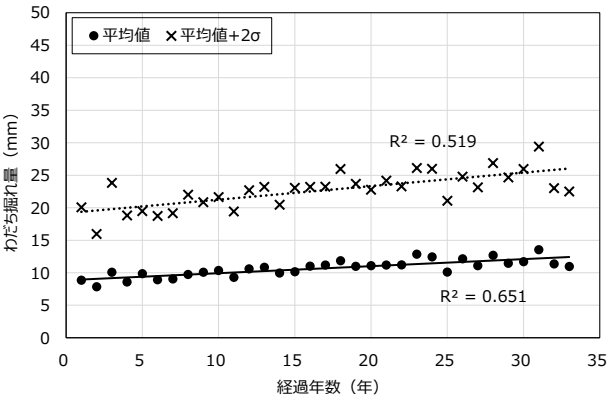


図-3. 経過年数毎のわだち掘れ量

データがそれぞれ正規分布に従うと仮定した場合、ひび割れ率やわだち掘れ量が平均値以下となる確率は 50%、平均値+2σ 以下となる確率は約 97.7%となるため、回帰を行った場合の劣化予測の信頼度も概ねその前後となると考えられる。

図-2 にひび割れ率の、図-3 にわだち掘れ量の経過年数別の平均値および平均値+2σ をそれぞれ示す。また、表-2 に直線回帰の結果を示す。ひびわれ率について特にバラつきが大きく、平均値+2σ は平均値の 2 倍以上になった。平均値で回帰した直線以下のデータの割合はいずれも 60%以上であり、実際は正規分布ではなく偏った分布であることが推察される。また、平均値+2σ で回帰した直線以下のデータの割合は 95%前後であり、正規分布に従う場合の信頼度よりやや低い信頼度の劣化予測式になっていると考えられる。

点検要領では、補修を行う基準として、ひび割れ率 40%、わだち掘れ量 40mm をそれぞれ示している。回帰式を用いた場合、ひび割れ率は平均値の場合 133.3 年、平均値+2σ の場合 23.0 年後に、それぞれ 40%に達すると推計される。一方、わだち掘れ量については、平均値の場合 288.4 年、平均値+2σ の場合 100.2 年後にそれぞれ 40mm に達すると推計される。これより、現在の直轄国道における舗

表-2. 直線回帰の結果

	平均値	平均値 + 2σ
ひび割れ率	0.253x + 6.257 (64.9%)	0.520x + 28.064 (93.9%)
わだち掘れ量	0.108x + 8.851 (60.0%)	0.208x + 19.165 (95.2%)

※()内は回帰式以下のデータの割合

装の主な劣化形態はわだち掘れではなくひび割れであることが確認できる。また、現在直轄国道で使用されている舗装材料および舗装構成であれば、多くの箇所では今後わだち掘れを主要因とした修繕を行うことはほとんどないとも考えられる。

ただし、上記分析はあくまで路面性状測定車などの機器によりひび割れ率やわだち掘れ量を定量的に取得した点検結果を対象としており、目視による定性的な点検結果が含まれていない点に留意が必要である。また、分析結果はデータを取得している全ての直轄国道の路面性状値から得られた全体的な傾向を示しており、大型車が集中して通行するような道路や交差点付近など、特に劣化の進行が顕著であると考えられる箇所については、その区間で得られたデータを元に劣化予測を行い、次回修繕までの期間を推計する必要があると考えられる。

4. おわりに

本稿では、直轄国道で 5 箇年にわたり行われた点検で取得された路面性状値のデータを元に劣化傾向の分析を行った。分析の結果、アスファルト舗装では劣化のバラつきが大きいため、そのバラつきも考慮した劣化予測が重要であること、現在はひび割れの進行が劣化の主要素となっていること、現在の舗装構成や舗装材料であれば多くの箇所ではわだち掘れは管理基準まで到達しないと考えられること等が明らかになった。

今回は諸条件によるデータの細分化を行わず、全体の傾向を把握するのみであったが、実際には大型車交通量や環境条件等が劣化に大きく影響すると考えられるため、引き続き分析を進めていき、次回修繕までの期間をより正確に把握できるような手法の構築を目指していく予定である。

参考文献

1) 国土交通省道路局：舗装点検要領，2016.10
2) 国土交通省道路局国道・防災課：舗装点検要領，2017.3