

アスファルト舗装のわだち掘れに及ぼす交通渋滞の影響に関する一考察

首都高速道路公団 正会員 ○井野 勝彦
同 上 正会員 岡田 昌澄
テクニカルエイト 非会員 綿引 直志

1. はじめに

今後、首都高速道路を維持・管理していく上で、なお一層の適切な維持管理費の支出が望まれている。そのためには適切な点検方法と頻度、適切な時期における補修の実施等が必要であり、補修の全体計画立案においてはライフサイクルの観点が必要不可欠である。ここでは、首都高速道路公団における補修工事の主要因となっているアスファルト舗装(以下、舗装という)のわだち掘れに着目し、過去の点検データによるわだち掘れ量の進行傾向を取りまとめると共に、舗装補修計画への結果の利用方法について検討を行った。

舗装のわだち掘れ予測式の提案¹⁾、わだち掘れ深さの定量的な解析手法の提案と応用例の報告²⁾、アスファルト舗装材料の必要 DS 値を求める手法の提案³⁾等、舗装のわだち掘れ量に関する解析・予測の試みが報告がされている。舗装に発生するわだち掘れ量は交通量、輪荷重、通過輪(軸)数、走行速度、舗装体温度等の関数で表現され、各項目がわだち掘れ量に与える影響を係数の形で提唱している。本報告では、通過輪(軸)数を大型車日交通量、走行速度を渋滞時間という指標に置き換えて舗装のわだち掘れ量との関係を調査した。その結果、渋滞時間をパラメータにして整理することで、首都高速道路における交通量とわだち掘れの関係性を把握することが可能となり、維持補修の全体計画を考える上で重要な補修範囲の選定や優先順位の決定等の基礎資料を得ることができた。ここでは検討結果の概要を報告するものである。

2. 首都高速における舗装のわだち掘れと検討の背景

橋面上の舗装は「アスファルト舗装要綱」、「舗装の構造に関する技術基準」で特別な扱いをしており、 T_A 法による設計が適用できないものとされている。橋面上の舗装が交通荷重を繰り返し受ける状況は、室内試験のホイールトラッキング試験の状態に近く、舗装体温度や車両走行速度、輪荷重等に影響を受けやすい環境にあるといえる。そこで筆者等は、首都高速道路の交通環境から判断して大型車日交通量とともに渋滞の要因がわだち掘れの進行に大きな影響を及ぼしているものと考え、年1回定期的に測定している路面点検車によるわだち掘れ量の測定結果を使用し、わだち掘れ量と渋滞、交通量との関係を調査した。

3. 検討対象及び使用データ

対象とした路線は1～5号の6路線、各上り線とした。断面は1方向2車線、日断面交通量は概ね10000～60000台、料金所での大型料金徴収により求めた大型車混入率で2%～30%と、交通条件は広範囲である。標準的な舗装構成を図-1に示す。

対象期間は道路交通法の改正による荷重環境の変化を排除するために、1995年以降2000年までの6年分を使用した。

(1) わだち掘れ量

わだち掘れは路面点検車により計測され各種誤差が含まれており、その測定許容誤差は $\pm 3\text{mm}$ 以内である。今回用いたわだち掘れ量は、10mピッチで計測された個々の値を各径間で平均したわだち掘れ平均を用いた。交通条件の同じ区間に含まれるわだち掘れ平均の値は広範囲に分布することから、検討対象区間のわだち掘れ量は分布の75%タイル値で代表させることとした。また、経過年数の影響がないように補修工事後の経過年

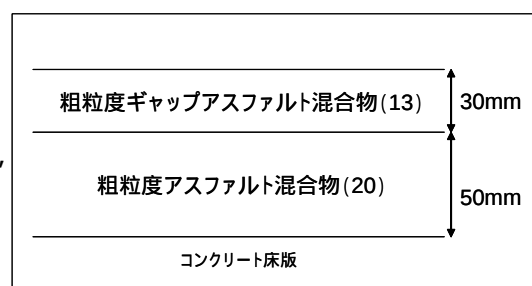


図-1 標準的な舗装構成

キーワード 舗装、維持補修、わだち掘れ、渋滞、大型車交通量

連絡先 〒100-8930 東京都千代田区霞ヶ関 1-4-1(日土地ビル) 首都高速道路公団 保全施設部保全技術課
03-3539-9487

数(以下、これを供用年数という)別にわだち掘れ量を整理して使用した。なお舗装の種類としては、ストアス40/60 使用の混合物とし、排水性舗装については順次打換え工事を実施中であるが、今回は含めていない。

(2) 渋滞時間

渋滞時間は「交通量・速度観測調査」から時速 20km 以下となる時間比率(1 日 24 時間に対する渋滞の生じている合計時間の割合%)により算出した。ここでいう渋滞時間とは必ずしも連続した渋滞を示すものではないことを注記しておく。

(3) 大型車日交通量

大型車日交通量も渋滞時間と同様、「交通量・速度観測調査」による路線毎のランプ間交通量を基に、「起終点調査」により得られる年度の大型車混入率(営業関係)との積によりランプ間の大型車日交通量を算出した。

4. 渋滞時間、交通量の違いと舗装わだち掘れの推移

図-2 は6 年分のデータ全てを使用し、大型車の累積通過軸数とわだち掘れ量との全体的な関係を調べた。首都高速道路のわだち掘れ補修基準の 20mm に極めて近い点も見られるが、概ね 5～10mm の範囲にあり、累積通過軸数の増加とともにわだち掘れも増加する傾向を確認した。

図-3 は渋滞時間の要因を加味し、大型車日交通量と舗装のわだち掘れ平均との関係を供用年数別に調べたものである。

大型車日交通量の少ない範囲は渋滞時間 1.5 時間未満の集まりであり、一方大型車日交通量の多い区間は渋滞時間 1.5 時間以上のデータの集まりである。また、大型車日交通量が 4000 台/日前後は渋滞時間が 1.5 時間未満、以上の両方が混在する範囲である。

4000 台/日以下の場合には、供用年数の増加とともに大型車日交通量の影響が顕著になってきており、4000 台/日以上では大型車日交通量に関係なくほぼ横ばいである。この傾向は供用年数が変化しても変わらない結果となった。

5. 舗装打換え計画への結果の利用

現在、舗装の打換え計画の策定にあたっては、工事費用や工事渋滞を考慮した上で、走行快適性を踏まえつつ点検結果に基づき舗装打換え範囲の選定を行っている。首都高速道路の舗装打換えはほぼわだち掘れが原因という状況にあり、わだち掘れの進行を適切に把握することは、今後の打換え範囲の決定や年度別の補修費用の大きな増減を抑えるなどの管理を行う上で重要である。

今回の結果により、渋滞時間による舗装のわだち掘れの進行に差が確認されたことから、渋滞対策による渋滞時間の減少や、路線の延伸や接続に伴う交通量の変化等、交通環境の変化に対応した補修計画の修正を行い、長期的な事業計画に対する維持管理費用の試算を行う等の利用方法が可能となる。

参考文献

- ・高架橋上アスファルト舗装のわだち掘れ予測 道路建設 1961 年 11 月 PP70-77 小田桐直幸他
- ・わだち掘れ測定データの解析方法に関する研究 土木学会論文集 No.478/V-21.PP117-123 阿部頼政他
- ・アスファルト混合物の動的安定度の目標設定手法の提案 土木技術資料 31-1.PP30-35 伊藤豪誠他

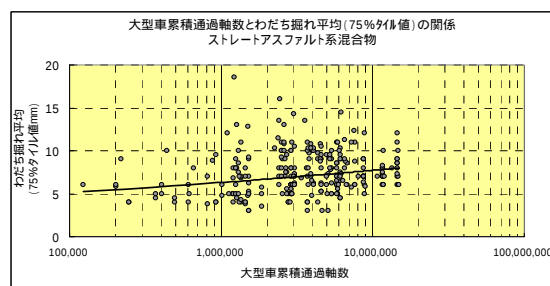


図-2 大型車累積通過軸数とわだち掘れの関係

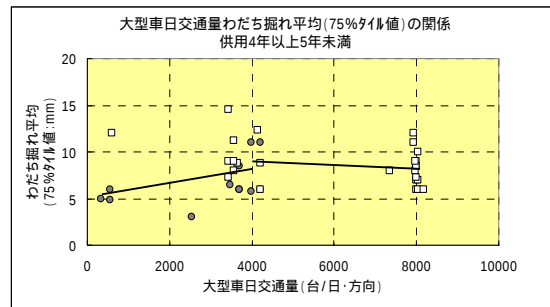
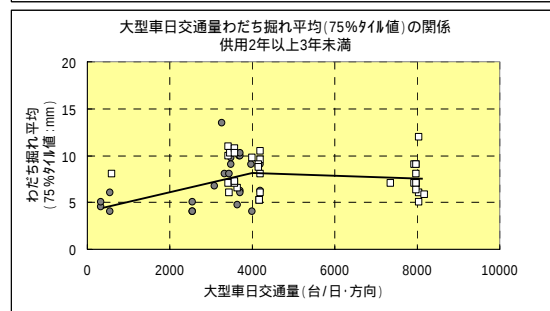
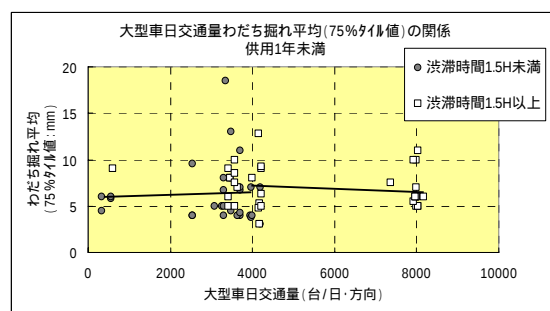


図-3 供用年数別の交通量とわだち掘れの関係