

占用復旧箇所の早期破損要因に関する検討

国立研究開発法人土木研究所 正会員 ○岩永 真和, 寺田 剛, 久保 和幸

1. はじめに

我が国の道路は国民の日常生活や社会経済の活動を支える最も基礎的な社会資本であり、交通機能、空間機能など多面的な役割を担っている。特に、市町村の生活道路は、上下水道・ガス・電気通信などの占用物件を収容することも重要な役割の1つといえる。また、近年では、防災・景観等の観点から無電柱化整備に社会的関心が高まるなど、今後より一層ライフラインの収容空間としての活用が見込まれる。しかし、占用工事で復旧された舗装が早期にひび割れ、その箇所が弱点となり舗装の健全性が失われるといった不具合が散見される。そこで、土木研究所では、占用工事の品質管理等に係る新たな基準を提案することを目的として、実態調査の実施による占用工事に求められる品質・性能の整理や実大供試体を用いた促進載荷試験による占用復旧箇所の早期破損要因に関する検討を行っている。

本報は、占用工事に関する実態調査を行った結果、および占用復旧後の舗装が早期破損する要因を調査した結果について報告する。

2. 占用工事に関する実態調査の結果

占用工事の仕様書の整備状況や管理基準に関して全国の地方自治体(都道府県27件, 市町村35件)を対象に調査を行った。調査結果の一例として、各自治体における仕様書の運用状況を図-1に、管理基準および復旧方法を図-2に示す。図-1より、占用工事にて運用されている仕様書は各自治体によって異なり、内部資料をもとに受注業者と工事毎に個別対応している、一部の都道府県では占用工事に特化した仕様書がなく土木工事共通仕様書を代用しているといった事例があった。そのため、図-2に示すように品質管理基準や復旧方法など、発注機関により異なる仕様・規格値が採用されていることがわかった。

また本調査結果より、下水管理設工事の2件の工事において、供用後1ヶ月で10mm程度の段差が発生し、補修した事例があることがわかった。損傷が発生していない同種工事と比較しても品質管理項目・施工機械等に大きな差異は認められなかったが、早期損傷が発生した2工事は、路床締固め度基準が90%以上、かつ仮復旧までの工事であった。そこで、これらの条件が占用復旧箇所の早期破損要因となるのか評価するため、土木研究所所有の舗装走行実験場において下水道用管を埋設後、荷重車による促進載荷を行い、舗装の損傷程度を追跡調査することとした。

3. 占用復旧箇所の早期破損要因に関する検討

3.1 占用工事および追跡調査の概要

既設舗装および占用工事の断面を図-3に、施工概要を表-1に、追跡調査概要を表-2に示す。占用工事の断面は上記調査の事例断面を考慮した上で、既設舗装の等値換算厚と同程度となるように設定した。また、路床の締固め度は、転圧不足工区(1, 2工区)と占用仕様書に規定されている90, 93%を確保した工区(4, 3工区)の4水準設定した。荷重車走行に

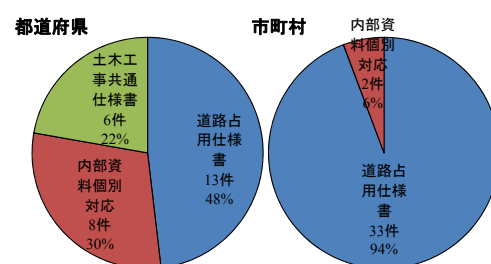


図-1 各自治体における仕様書の運用状況

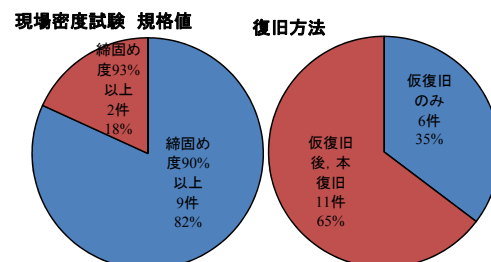


図-2 品質管理基準および復旧方法の一例

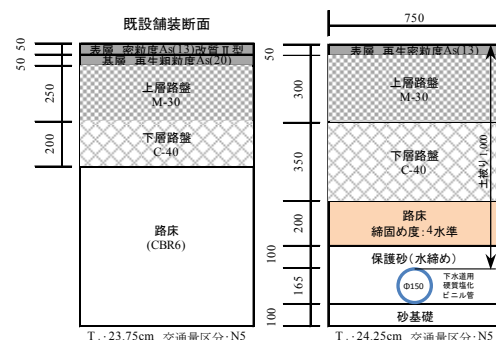


図-3 既設断面(左図)と占用断面(右図)

表-1 施工概要と路床・路盤の品質試験結果

		1 工区	2 工区	3 工区		4 工区	基準値
施工概要	施工日	2015/12/2	2015/12/4	2015/12/7			
	施工延長	8m	8m	10m	10m		
	施工方法	単独施工	単独施工	連続施工			
締固め度 (%)	路床	81.0	86.3	93.6	90.2		4 水準設定
	下層路盤	95.0	96.6	99.3	98.6		95
	上層路盤	96.3	96.5	98.6	98.9		以上

キーワード：占用復旧, 舗装走行実験場, 荷重車, 促進載荷試験, 舗装損傷
 連絡先：茨城県つくば市南原 1-6 国立研究開発法人土木研究所 道路技術研究グループ 舗装チーム

よる促進載荷試験は、約5万輪（ N_5 交通量の供用6ヶ月相当）まで行った。なお、荷重車走行時の外気温は平均 10°C （最高 23°C 、最低 5°C ）であり、天候は概ね晴れであったが、13,000～16,000輪走行時は雨（総雨量29mm）であった。

3.2 追跡調査結果

沈下量の測定結果を図-4に示す。図-4より、転圧不足工区である1、2工区の沈下量が大きいことから、路床の締固め度は、占用箇所の下に大きな影響を与えることがわかる。また、各工区とも初期段階の沈下量が大きく、31,600輪（供用4ヶ月相当）以降の沈下量は収束する傾向であった。初期沈下時に目視観察を行ったところ、沈下に伴い施工継目部の骨材が飛散し、既設舗装との間に隙間が発生していた（写真-2参照）。次に、ひび割れ率測定結果を図-5に、48,100輪時のひび割れ状況を写真-3に示す。図-5より、19,700輪（供用2ヶ月相当）時に、全ての工区において横断ひび割れが発生した。路床締固め度の基準値を満足している3、4工区においても早期にひび割れが発生した要因としては、前述した施工継目の隙間より雨水が舗装内に浸水したことによる影響が大きいと推察される。

次に、浸水の影響により路床の荷重支持性能がどの程度低下したのか評価するため、FWDの測定結果から路床の区間CBRを確認した結果を図-6に示す。図-6より、19,700輪（供用2ヶ月相当）時に全ての工区において路床の区間CBRが約1%程度低下し、1・2工区はその程度が大きいことがわかった。

3.3 品質管理等に係る新たな基準に関する検討

現状、占用工事において路床・路盤の品質管理として採用されている現場密度試験は、試験手順の関係から原位置で試験結果を把握することが難しいため、当日復旧が原則であり時間的制約を受ける占用工事には不向きな試験といえる。そこで、品質管理等に係る新たな基準に関する検討の一環として、2種類の簡易支持力測定装置（小型FWD、キャスポル）を用いて上記占用工事の路床支持力係数 K_{30} を測定し、変形輪数（占用箇所の舗装が1mm沈下するのに要した走行輪数）と比較した。その結果を図-7に示す。図-7より、簡易支持力測定装置で得られた結果は、変形輪数と概ね一致したことから、占用工事の新たな品質管理項目として設定できる可能性があることがわかった。

4. まとめ

本検討より、舗装への浸水を助長した「施工時の路床（路盤）の締固め不足」と「仮復旧までの工事」という2条件が、占用箇所が早期破損する主たる要因である可能性が高いことがわかった。今後は、異なる路床土、舗装構成について簡易支持力測定装置と占用箇所の損傷程度の関係性を評価し、品質管理等に係る新たな基準を提案する予定である。



写真-1 荷重車走行状況

表-2 追跡調査概要

測定項目	測定方法	使用機器
沈下量	舗装調査・試験法便覧 S031	MRP
ひび割れ率	舗装調査・試験法便覧 S029	(スケッチ法)
路床区間 CBR	舗装調査・試験法便覧 S047	FWD

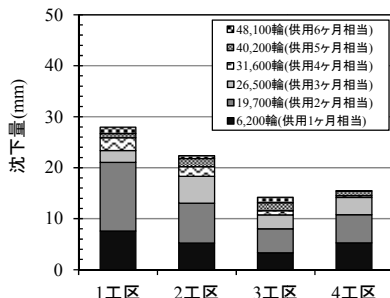


図-4 沈下量測定結果

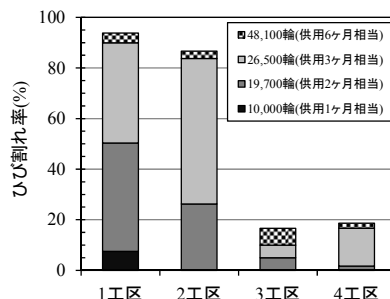


図-5 ひび割れ率測定結果

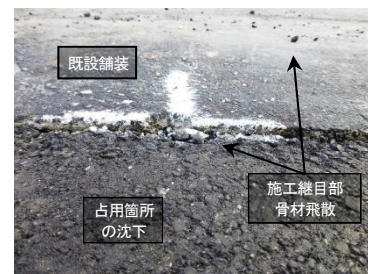


写真-2 初期沈下に伴う骨材飛散（6,200輪時1工区撮影）

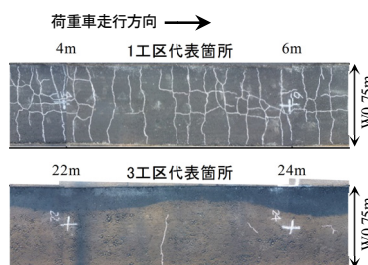


写真-3 48,100輪時のひび割れ状況（上：1工区、下：3工区）

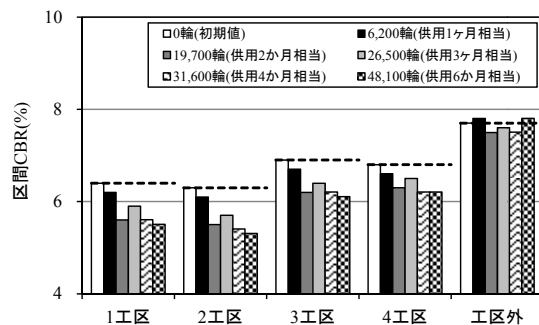


図-6 FWDによる区間CBR測定結果

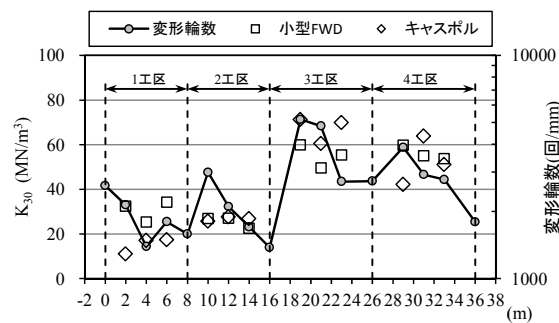


図-7 変形輪数と路床支持力 K 値の関係