

アスファルト再生骨材の歩道路盤への有効利用に関する一検討

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○井谷 雅司
 同上 正会員 上野 千草
 同上 正会員 丸山 記美雄

1. はじめに

北海道の北部地域では、アスファルト舗装発生材の発生量が、アスファルト混合物への利用量を上回り、中間処理施設のストック量が増大している。このため、アスファルト舗装発生材のアスファルト混合物以外への利用が期待されている。また、積雪寒冷地である北海道では寒冷地特有の歩道舗装の損傷が生じており、通行性および維持管理の観点から耐久性の向上が望まれている。本文では、アスファルト発生骨材（以下、再生骨材）を歩道路盤へ用いた試験施工を行い、品質、施工性、初期供用性状を評価した結果について報告する。

2. 積雪寒冷地の歩道損傷の現状

積雪寒冷地である北海道における歩道では、表層に歩道用細粒度アスコン（ $t=3$ cm）路盤および凍上抑制層（ $t=27$ cm）に切込砕石等の粒状材を用いる舗装構造となっている。凍上抑制層を設けているが車道よりも置換厚が小さいため、特に冬期間気温が低く積雪の少ない地域では、凍上により表層にひび割れが生じやすく写真-1に示す縦断方向のひび割れが多数見られる。また、特に冬期間気温が低い地域では写真-1に示す低温ひび割れ（横断方向のひび割れ）も多数確認されている。これらのひび割れ部に植物の種子や根が入り込み雑草が繁茂し、写真-2のように通行や維持管理に大きな支障をきたす事例が発生している。



写真-1 歩道の凍上ひび割れおよび低温ひび割れ



写真-2 歩道の雑草の繁茂状況

3. 試験施工概要

本検討では再生骨材の有効利用の観点、および再生骨材を歩道路盤に用いた場合のひび割れおよび雑草の繁茂に対する抵抗性向上効果を期待して、2017年10月に再生骨材を歩道路盤に用いた試験施工を実施した。実施箇所は北海道北部地域であり、歩道路盤材料として再生骨材を使用した工区160mと、一般的に歩道路盤材料に用いられている切込砕石40mm級（以下、切込砕石）を使用した工区120mを設けた。

4. 使用材料

使用した路盤材料の品質を表-1に示す。なお、表中の規格値は、「北海道開発局道路・河川工事仕様書」¹⁾に記載されている路盤材料の品質規格値である。再生骨材は、凍上性を評価する洗い試験の結果は4.75mm以下に対する0.075mm通過率15%以下を満足する5.71%となっており、切込砕石の10.50%と比べて小さい値となっている。また、凍上試験により再生骨材は非凍上性であることが確認された。なお、再生骨材の修正CBRは規格値を下回る値であったため、試験施工時に後述する支持力評価を行った。

キーワード 歩道、アスファルト再生骨材、ひび割れ、支持力

連絡先 〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 011-841-1747

表-1 路盤材料の品質

		再生骨材	切込碎石	規格値
単位容積質量試験	単位容積質量 kg/m^3	1.462	1.826	-
密度および吸水率試験	絶乾密度 g/cm^3	2.376	2.590	-
	表乾燥密度 g/cm^3	2.447	2.638	-
	吸水率 %	3.02	1.87	-
洗い試験	全量に対する0.075mm通過率 %	2.10	2.72	-
	4.75mm以下に対する0.075mm通過率 %	5.71	10.50	15%以下
修正CBR試験	修正CBR試験 %	8.7	88.7	30%以上
	最適含水比 %	5.0	5.9	-
	最大乾燥密度 g/cm^3	1.954	2.102	-
凍上試験	道路土工要領	非凍上性	-	-

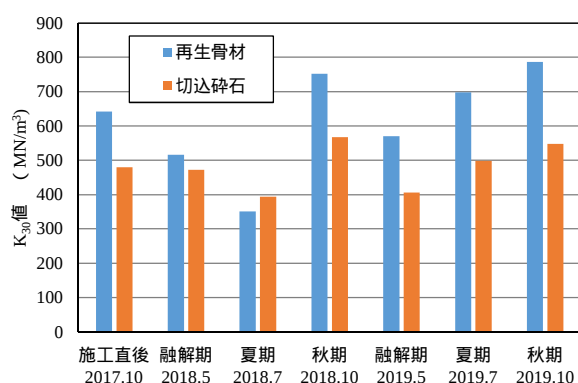
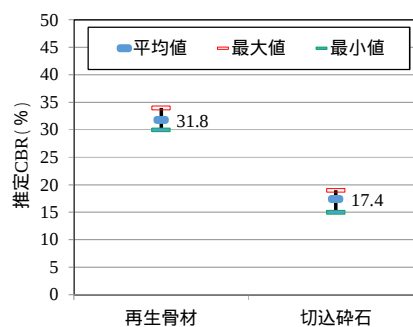


図-2 支持力の推移

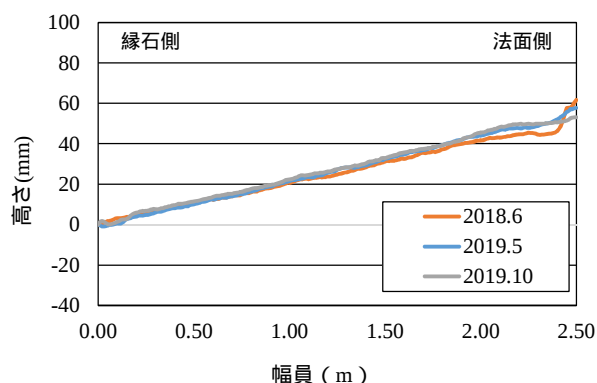


図-3 再生骨材を用いた工区の横断プロファイル

5. 試験施工時における評価

試験施工時に、施工性評価として施工業者へのヒアリングを、締固め度の評価として砂置換による土の密度試験を、支持力評価として DCP (Dual-mass Dynamic Cone Penetrometer) 試験を実施した。

ヒアリングの結果、再生骨材を用いることによる施工性の低下はなく、切込碎石と同一の機械編成および転圧回数（振動コンバインドローラ 3t:5回、振動タイヤローラ 3t:5回）で、切込碎石と同等の施工が行えたとの回答を得た。また、再生骨材の締固め度は 95.1%と規格値の 85%以上¹⁾を満足し、切込碎石の 94.2%よりも高い締固め度が得られることを確認した。DCP 試験の結果を図-1 に示す。再生骨材の推定 CBR の平均値は 31.8%を示し、切込碎石の 17.4%よりも高く十分な支持力を有していることを確認した。

6. 供用後の評価

小型 FWD 試験により供用後の支持力評価を行った。試験結果を図-2 に示す。再生骨材は通年を通して切込碎石と同等程度以上の K₃₀ 値を示し、十分な支持力を有することを確認した。

MRP を用いて不陸の発生状況を確認した。再生骨材を用いた工区の横断プロファイルを図-3 に示す。施工後一冬経過後の 2018 年 6 月、二冬経過後の 2019 年 5 月および供用 2 年経過後の 2019 年 10 月において計測を行ったが、いずれも大きな不陸は確認されず良好な路面性状を示していることを確認した。

また、舗装体内に埋設した熱電対温度計の計測データより、冬期間に凍結が路床まで到達していること確認したが、再生骨材を用いた工区において凍上に起因するひび割れを含めひび割れは観測されていない。

7. おわりに

本検討では、試験施工により再生骨材の歩道路盤材料として品質、施工性、初期供用性状を評価した。この結果、品質、および施工性に問題はなく、供用 2 年後において良好な供用性状であることが確認された。今後は長期的な供用性状、ひび割れに対する抵抗性および雑草繁茂の抑制効果について引き続き検証していく。

参考文献：1) 北海道開発局:北海道開発局道路・河川工事仕様書【平成 29 年度版】、2017.4.