

寒冷地における大粒径アスファルト舗装の適用性について

(株)ネクスコ・エンジニアリング北海道 正会員 ○三橋 拓朗
 (株)ネクスコ・エンジニアリング北海道 正会員 松本 大輔
 東日本高速道路(株) 正会員 山下 岳

1. はじめに

令和2年度におけるNEXCO東日本北海道支社管内(以下、北海道支社管内)の舗装補修延長は、表層約140.0km、基層約22.6kmとなっている。基層以深の補修は、近年増加傾向であり、今後舗装の劣化進行に伴いさらに増加することが見込まれる。これまで、表層を主として補修を行ってきたが基層以深の補修も計画的に検討していく必要がある。基層以深の補修では、表層のみの補修と比べ1日当たりの施工延長が短くなり、工事日数が増加する。

さらに、北海道支社管内は、供用延長の約6割が暫定2車線区間であるため、夜間通行止めにて補修が行われることが多い。夜間通行止めでの作業は、時間制約が大きく、施工延長が限られ、多くの通行止め日数を要する。

そこで表層、基層、アスファルト安定処理路盤(以下、As安定)の3層を置換える施工方法の一手法として、後志自動車道(以下、後志道)で施工された大粒径アスファルト舗装(以下、大粒径舗装)について、施工性、耐久性の評価を行ったので報告する。

表層
基層
As安定処理路盤
下層路盤

図-1 舗装構成

2. 施工性について

大粒径舗装の施工性について、表層(4cm)、基層(6cm)、As安定(8cm)の3層(計18cm)を補修する場合の各施工パターンの施工能力を算出し、評価を実施した。算出する上での共通の前提条件を表-1に示す。

表-1 算出前提条件

項目	条件
施工時間	夜間通行止め 20:00~翌6:00 21:00現場流入 4:00舗設完了
施工幅員	3.9m
大型路面切削機	使用台数1台 切削深さ18cm
アスファルトフィニッシャー	使用台数1台

(1) 施工パターン

①通常施工

通常施工は、表層、基層、As安定の3層をそれぞれ1層ごとに仕上げていく方法である。

②大粒径舗装(プラント1基)

大粒径舗装(プラント1基)は、表層、基層、As安定の3層を一括に仕上げ、18cmの圧送施工のため、転圧後も表層に不陸が残りやすいことから後日、表層のみ再度、不陸解消のための切削オーバーレイを行うものである。また、18cmの舗設時は、集中的にアスファルト合材の出荷が必要であり、プラントからの出荷能力に施工が左右される。ここでは、プラントの体制を1基として、施工性の評価確認を行った。

③大粒径舗装(プラント2基)

大粒径舗装(プラント2基)は、上記②に示す方法のうち、プラントを2基体制としたものである。

(2) 施工能力

標準歩掛等を参考に施工パターン毎に施工能力及びこれに伴う必要工事日数を算出した(表-2)。

①通常施工では、1夜間当り100m程度の施工が可能である。

②大粒径舗装(プラント1基)では、1夜間当り160m程度まで施工延長を延ばすことが可能である。しかしながら、施工延長が100mから160mに伸びたことによって減少する工事日数は少ない。例として、補修延長が2000mの場合、通常施工で20日間の工事日数が18日間となり、減少できる工事日数は2日程度である。

③大粒径舗装(プラント2基)では、1夜間当り230m程度まで施工延長を延ばすことが可能であり、工事日数の減少効果が大い。例として、補修延長が2000mの場合、通常施工で20日間の工事日数が14日間となり、減少できる工事日数は6日程度である。

上記より、大粒径舗装はアスファルト合材の出荷能力を上げることで、施工能力が向上し、工程短縮の効果が

キーワード 舗装, 積雪寒冷地, 大粒径アスファルト舗装, QRP工法

連絡先 〒003-0005 北海道札幌市白石区東札幌5条4丁目4-3-20 TEL: 011-842-3496

大きいことが確認された。なお、アスファルト合材をプラントから出荷後、品質の確保が可能な範囲で合材ダンブを待機させるなど、運搬方法を工夫することで、さらなる施工能力の向上が期待できる。

表-2 各パターンの施工能力

施工パターン	施工能力 (m/1夜間)	工事日数			
		補修延長 1000m	補修延長 2000m	補修延長 3000m	補修延長 4000m
①通常施工	100	10日	20日	30日	40日
②大粒径舗装_アスファルトプラント1基体制	160	10日	18日	27日	35日
不随解消切削オーバーレイ	420				
③大粒径舗装_アスファルトプラント2基体制	230	8日	14日	22日	28日
不随解消切削オーバーレイ	420				

3. 混合物の性状値（耐久性）について

大粒径舗装の耐久性について、配合試験結果や現場で採取した切取供試体の性状値より評価を実施した。

(1) 配合試験結果

後志道では、3つのプラントから出荷されており、その配合情報、試験結果を表-3,4に示す。いずれのプラントも動的安定度の結果が高い傾向があり、耐流動性に富んだ混合物であると言える。

表-3 各プラント配合情報

プラント名	Aプラント	Bプラント	Cプラント	
合成粒度	37.5	100.0 %	100.0 %	100.0 %
	31.5	99.6 %	94.8 %	95.0 %
	26.5	95.8 %	91.5 %	-
	19	80.2 %	81.3 %	80.0 %
	13.2	64.1 %	67.3 %	65.0 %
	4.75	40.1 %	43.1 %	40.0 %
	2.36	27.3 %	30.3 %	30.5 %
	0.6	20.7 %	18.2 %	17.0 %
	0.3	13.7 %	10.8 %	10.5 %
	0.15	6.4 %	7.4 %	8.0 %
	0.075	4.6 %	5.2 %	4.5 %
	アスファルト	4.3 %	4.1 %	4.3 %
	アスファルト種類	改質一般	改質寒冷地	改質寒冷地
中温化剤	発砲系	滑剤系	滑剤系	

表-4 各プラント配合試験結果

	大粒径舗装 基準値	基層 (管理基準値)	As安定処理層 (管理基準値)	Aプラント	Bプラント	Cプラント
フロー値	20~60(1/100cm)	15~40(1/100cm)	15~45(1/100cm)	31 1/100cm	42 1/100cm	43 1/100cm
空隙率	3~7(%)	3~5(%)	3~10(%)	5 %	5.4 %	5.3 %
飽和度	60~85(%)	70~85(%)	-	66.8 %	63.9 %	65.5 %
残留安定度	75(%)以上	75(%)以上	75(%)以上	93.9 %	84.7 %	92.3 %
動的安定度	3000(回/mm)以上	1000(回/mm)以上	-	5,290 回/mm	8,457 回/mm	8,750 回/mm
剥離面積率	5%以下	5%以下	-	0 %	0 %	0 %

(2) 現場切取供試体の試験結果

大粒径舗装の現場切取供試体の評価を行うにあたり、基層部に位置する上層部 6cm と A s 安定部に位置する下層部 8cm に分けて圧裂試験、残留圧裂試験と加圧透水試験について実施した(図-2)。各試験結果を表-5に示す。

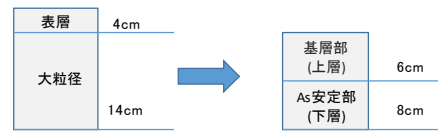


図-2 現場切取供試体

① 基層部（上層）試験結果

基層部（上層）の試験結果について、締固め度は満足しており、加圧透水試験から「透水性が低い~不透水」とされる値を確認した。

② A s 安定部（下層）試験結果

A s 安定部（下層）の試験結果について、締固め度は満足しており、加圧透水試験から「透水性が低い」とされる値を確認した。

表-5 現場切取供試体 試験結果

	基層 (管理基準値)	Aプラント 上層部	Bプラント 上層部	As安定処理層 (管理基準値)	Aプラント 下層部	Bプラント 下層部	備考
締固め度	96以上 %	103.1 %	102.7 %	96以上 %	99.8 %	99.9 %	
圧裂試験	-	1.11 Mpa	0.96 Mpa	-	0.91 Mpa	0.94 Mpa	
残留 圧裂試験	-	1.23 Mpa	1.05 Mpa	-	1.01 Mpa	0.87 Mpa	
加圧 透水試験	-	1.93 $\times 10^{-6}$ cm/s	不透水	-	7.83 $\times 10^{-6}$ cm/s	3.41 $\times 10^{-6}$ cm/s	

(3) 試験結果のまとめ

動的安定度が高い値を示していることから十分に耐流動性を有した混合物であると考えられる。また、現場切取供試体の試験結果から透水性が低い混合物である。

4. まとめ

大粒径舗装は、厚層施工のため集中的なアスファルト合材の出荷が必要である。アスファルト合材の出荷能力を上げることで、施工能力が向上し、工程短縮の効果が発揮される。また、アスファルト合材の運搬方法を工夫することで、さらなる施工能力の向上が期待できる。

また、各性状値より、耐流動性や透水性が低い性能を有しているため、基層や A s 安定に位置する層に施工しても問題ないと考えられる。

今後、基層以深の置換えが必要な場合も多くなってくると考えられる。暫定区間等、作業時間に制約がある箇所かつアスファルト合材の出荷能力を上げることが可能な現場において、大粒径舗装は有効な施工方法であると思われる。

参考文献

1)QRP 工法設計・施工技術指針(案),国土交通省中国地方整備局中国技術事務所