

NEXCO 東日本における小粒径ポーラスアスファルト混合物への取組みについて

東日本高速道路 技術本部 技術・環境部 道路技術課 正会員 ○遠藤 皓介
 東日本高速道路 新潟支社 技術企画課 正会員 三上 尚人
 東日本高速道路 新潟支社 長岡管理事務所 吉田 泰崇

1. はじめに

NEXCO 東日本が管理するコンクリート橋面上での、切削オーバーレイ工において、既設舗装厚が薄い区間が存在し、表層の薄層化が求められた。そこで首都高速道路（株）の小粒径ポーラスアスファルト混合物（5）（以下、「小粒径ポーラス」という。）に着目し、積雪寒冷地に配慮した配合の検討及び試験施工を実施した。本稿では、これまでの取組みについて紹介する。

2. 配合設計について

小粒径ポーラスの配合設計において、首都高速道路 舗装設計施工要領¹⁾（以下「首都高要領」という）及び、設計要領 第一集 舗装 保全編²⁾（以下「NEXCO 要領」という）に準じて実施した。

2-1. 骨材粒度について

配合設計粒度は、2.36mm ふるい通過量を基準に粒度範囲内で±2.5%程度振り、3 粒度設定した（図-1）。その結果、いずれの粒度も 4.75mm の目標合成粒度範囲（90～100%）内に収まらない結果となった。これは合成粒度において 7 号砕石の骨材配合率が 8 割以上となっており、4.75mm ふるい規定は、この粒度に依存することとなるが、この地域における 7 号砕石は河川（阿賀野川水系）から採取した砕石であるため、粒度調整が困難な骨材事情となっていることが原因である。NEXCO 要領では、骨材事情などによって粒度範囲に収まらない場合でも、配合試験基準値を満たせば良いことから、当該粒度にて配合試験の検討を行うこととした。

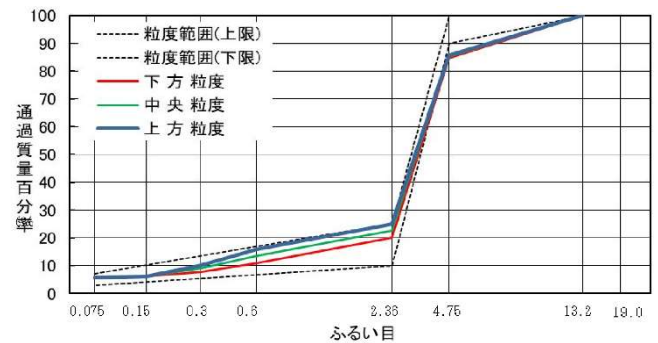


図-1 合成粒度曲線図

難な骨材事情となっていることが原因である。NEXCO 要領では、骨材事情などによって粒度範囲に収まらない場合でも、配合試験基準値を満たせば良いことから、当該粒度にて配合試験の検討を行うこととした。

2-2. 最適アスファルト量について

小粒径ポーラスの最適アスファルト量の決定は、ダレ試験によって行うとされている。骨材粒度から想定される最適アスファルト量（6.5%）を中心に 0.5%刻みで±1.0%の変化をつけて実施した。またダレ試験より求めた最大アスファルト量としてマーシャル安定度試験を実施した（表-1）。この結果、目標空隙率（17%）を満たすことができなかった。これは、近年の改質アスファルトは過加熱によるダレ防止に対する品質が向上したことや、小粒径ポーラスは、高機能 I 型用混合物と比較して骨材表面積が大きくなる分、ダレにくい傾向にあることが要因と思慮される。このため今回は、ダレ試験による最適アスファルト量の設定は困難であると考えた。そこでマーシャル供試体の推定最適アスファルト量を中心に 0.5%刻みで±1.0%の変化をつけて

表-1 マーシャル試験結果

配合種別	アスファルト量 (%)	密度 (g/cm ³)	理論密度 (g/cm ³)	空隙率 (%)	安定度 (kN)	フロー値 (1/100cm)
下方粒度	6.9	1.934	2.367	18.3	8.60	29
中央粒度	6.6	1.957	2.378	17.7	8.82	30
上方粒度	6.0	1.980	2.400	17.5	9.05	31
基準値				目標17% (16~18)	5.0以上	

表-2 マーシャル試験結果

配合種別	アスファルト量 (%)	密度 (g/cm ³)	理論密度 (g/cm ³)	空隙率 (%)	安定度 (kN)	フロー値 (1/100cm)
下方粒度	7.3	1.950	2.353	17.1	8.83	30
中央粒度	6.8	1.968	2.372	17.0	8.96	31
上方粒度	6.2	1.989	2.393	16.9	9.17	31
基準値				目標17% (16~18)	5.0以上	

キーワード 舗装, 表層, 小粒径, ポーラスアスファルト混合物

連絡先 〒100-8979 東京都千代田区霞が関 3-3-2 新霞が関ビルディング 18 階

東日本高速道路株式会社 技術本部 技術・環境部 道路技術課 TEL 03-3506-0237

空隙率 17%を満足する最適アスファルト量を求めた。また各粒度の最適アスファルト量でのマーシャル安定度試験を実施した(表-2)。その結果、どの粒度においても目標空隙率を満たしたことから、経済的な観点よりアスファルト量が一番少ない、上方粒度(アスファルト量 6.2%)を決定配合とした。

2-3. 混合物性状確認について

積雪寒冷地における表層用混合物では、首都高要領が想定している一般地域に比較して、より高い耐久性、タイヤチェーンの打撃作用による耐摩耗性及び骨材飛散抵抗性が求められるため、混合物の品質規格に低温カンタプロ損失量試験(-20℃)及びラベリング試験(-10℃)を追加することとした。ラベリング試験では、平均すりへり量が0.74cm²と基準値(0.7cm²以下)を僅かに満たさなかった。ラベリング試験は、NEXCO要領ではポーラスアスファルト混合物での試験誤差が大きい傾向であることから、目安値として扱っており、かつ別途実施した低温カンタプロ損失試験(10.5%：基準値20%以下)、タイヤすえ切り試験(98g：基準値300g以下)結果から、耐摩耗性及び骨材飛散抵抗性は十分担保されていると判断した。今後の配合設計にあたっては、アスファルト量を増やすことでラベリング摩耗量の改善と、空隙率(排水機能の確保)との調整が必要であると考ええる。

3. 試験舗装について

切り取りコア密度は、全工区において規格値96%を確保した。しかし配合試験及び試験練り時のラベリング試験結果を踏まえると、十分な締固めが要求されるため、本施工ではバインダーの品質に影響がない範囲で出荷温度上限値を185℃から195℃へ変更することとした。



図-2 ダレ状況確認



図-3 敷均し状況

舗装状況は、小粒径ポーラスは高機能に比較してアスファルト量が多いことから、ダンプアップ時のダンプ背面へのダレや付着が懸念されたが、到着合材は良好でダレ等は発生しなかった(図-2)。敷均しにおいても施工性は良好であったが(図-3)、薄層であることから温度低下が早いため、初期転圧はアスファルトフィニッシャーを追いかけるように入るよう留意した。

4. 本施工について

温度測定については、出荷、現場施工共に目標温度範囲内であった。密度は平均99.6%を確保できた。これは試験舗装時より出荷及び舗設時の管理温度を高く設定したことと、初期転圧を速やかに踏めたことが要因と考える。施工厚は平均26mmであり、施工性も良好であったことから、薄層施工においても問題ない事が確認できた。

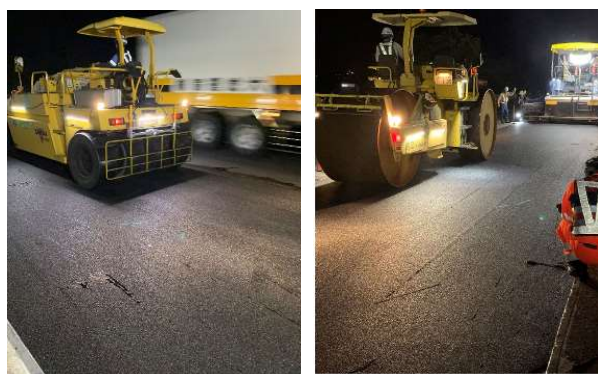


図-4 本施工状況(転圧状況)

(左：初期転圧状況、右：二次転圧状況)

5. おわりに

首都高速道路(株)にて適用されている、小粒径ポーラスを参考とし、積雪寒冷地仕様へアレンジして現地試行を実施した。今後、橋梁上の舗装厚が不足している箇所での打開策として更なる適用を検討していきたい。一方、小粒径ポーラスは、元々寒冷地を想定した混合物ではないため、冬季の除雪車のプラウによる打撃や摩耗作用が混合物へどのような影響を与えるのか、今後現地の経過観察を実施する予定である。

6. 参考資料

- 1) 首都高速道路. 舗装設計施工要領. 2021. 10月版
- 2) 東日本高速道路. 設計要領第一集 舗装保全編. R3. 7月版