

水密性を向上させた基層混合物の配合検討

東日本高速道路(株) 正会員 ○ 佐藤 正和
東日本高速道路(株) 竹村真那斗

1. はじめに

NEXCO 東日本では、ポーラスアスファルト混合物(高機能舗装)を表層工の標準として採用して以来、基層混合物のはく離対策として、以下の対策を講じてきたところである。

- 空隙率 3~6% ⇒ 3~5%
- 飽和度 65~80% ⇒ 70~85%
- 動的安定度 規定なし ⇒ 1,000 回/mm以上
- はく離面積率 規定なし ⇒ 5%以下

しかし、写真-1 で示すように新規開通区間においても開通後 10 年未満でポンピングが発生するなど、はく離が徐々に進行している状況が伺え、更なる方策を講じる必要がある。そのため、既往文献を参考に各種骨材・アスファルトでの配合検討を実施し、これまで使用している基層混合物より水密性を高めた基層混合物の適用拡大を目指している。



写真-1 ポンピング発生状況

2. 配合の考え方

水密性の高い混合物の配合設計を行うにあたり、fuller's curve を用いた文献を参考に乗数を 0.42 として目標粒度を設定し、三種類の骨材、アスファルトを用いて配合設計を実施した。

fuller's curve ($n=0.42$) 求めた合成粒度は、粒形 2.36 mm 通過率までは、NEXCO 基層混合物の中央付近に分布しているが、0.6 mm 以下では粒度範囲の上限となり 0.075 mm 通過率では 10% 近くになっている。

一般的に 0.075 mm 通過率が大きくなると、施工性(フィニッシュビリティ)が悪くなるといわれているため、ジャイレトリ試験により予備試験で確認するとともに、NEXCO におけるレベリング層用混合物での考え方をを用いることとし以下のように配合を設定した。

- ① fuller's curve ($n=0.42$) を目標とし石粉の配合比により 0.075 mm 通過率を 8% 以下とする配合(3 骨材: 4 配合)【図-1 A, B, D, E】
- ② fuller's curve ($n=0.42$) を目標とした 0.075 mm 通過率 9.5% (1 配合)【図-1 C】
- ③ NEXCO 基層配合の中央粒度 (1 配合)【図-1 F】

4. 配合試験結果

図-1 に配合試験における動的安定度、はく離面積率をグラフで、配合粒度、最適アスファルト量、水密性(透水係数)を一覧表で示す。このうち、配合 A~E の配合に関しては、水密性を高めるため空隙率 2.5% におけるアスファルト量を最適アスファルト量とした。

キーワード 高速道路, ポーラスアスファルト, 基層, 水密性, fuller's curve

連絡先 〒330-0854 さいたま市大宮区桜木町 1-11-20 東日本高速道路(株)関東支社 048-631-0297

この結果 NEXCO で採用している基層混合物のみ密性が低く、かつストレートアスファルトで配合したものが、動的安定度が低い結果であった。

なお、安山岩を使用した配合 B のはく離面積率が 15.1%と大きい結果となっているが、消石灰ブレンド石粉を使用するなどのはく離対策を講じることを検討している。

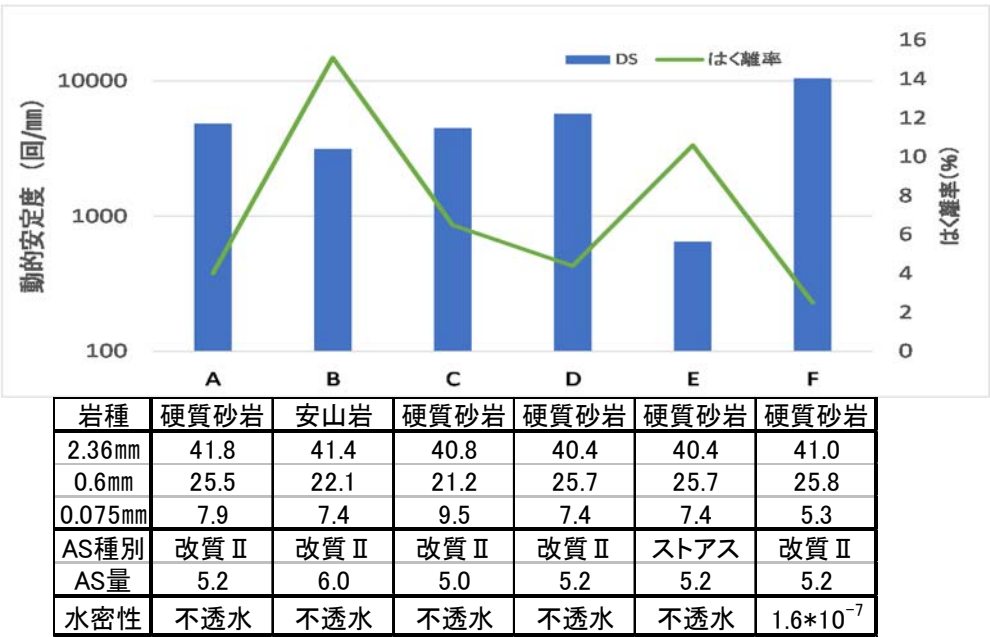


図-1 配合試験結果

5. 施工性検討

これらの結果を受け実施工における施工性を検討するためにジャイレトリー試験を実施した。

空隙率 2.5%における回転数では、B 以外の配合でアスファルト量がほぼ同じ、0.075 mm通過率が最も大きい配合 C がもっとも締固めやすく、基層混合物が締固めにくなっていた。

このことは、2.36 mm以下の合成粒度が影響していると考えられたことから、1.18 mm以下の各ふるい目における残留率の総和を指数として、空隙率 2.5%時の回転数との関係を図-2 で整理し、指数が小さいほど締固めやすいことが分かる。

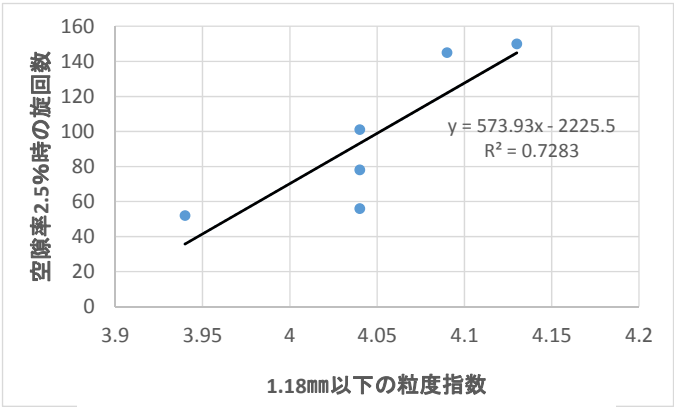


図-2 1.18 mm以下の指数と旋回回数

6. おわりに

配合検討の結果を以下のとおりまとめる。

- ① fuller’s curve での指数 $n=0.42$ ，空隙率 2.5%で設定することで、水密性の高い基層混合物（透水係数 1.0×10^{-7} 以上）が設定することが可能である。
- ② なお施工性を考慮し 0.075 mm通過率を 8%以下となるように石粉で調整することが必要な場合がある。
- ③ 動的安定度を 1,000 回/mm以上とするために改質アスファルトが必要である。

今後、この結果をもとに試験施工を実施し、耐久性等を確認したうえで適用を拡大していく所存である。