

複層混合物における舗装の耐久性評価の検討

東日本高速道路(株) 北海道支社 技術部 正会員 ○加藤 哲
 (株)ネクスコ・エンジニアリング北海道 室蘭道路事務所 土木管理課 河村 祐
 ニチレキ(株) 技術研究所 正会員 宮城 裕一

1. はじめに

北海道支社内の舗装補修工事で使用する基層用混合物のアスファルト種別は、従前はストレートアスファルト 80-100 (以下ストアス 80-100) を標準的に使用してきた。平成 29 年度の NEXCO 東日本の設計要領改訂で、これまで目標値として定められてきた、動的安定度 (以下 DS) が基準値化されたことで、ストアス 80-100 では、DS 1,000 回/mm 以上を満足できず、ポリマー改質アスファルト (以下改質アス) を採用する事例が増えてきている。

これまで、基層用混合物単体でのホイールトラッキング試験 (以下 WT 試験) による DS の確認は、配合設計の中で実施してきた。これを確認すると、ストアスと改質アスでは 10 倍以上の差がみられることがある。この差が、表層に高機能舗装Ⅱ型を施工した後、どの程度影響を与え、また耐久性が異なるのかについては確認していない。今回、表層と基層が一体となった供試体を作製し、各種試験を実施することでアスファルト種別の違いが及ぼす耐久性の評価を試みたので結果を報告する。

2. フローナンバー試験

フローナンバー試験とは、AMPT (Asphalt Mixture Performance Tester) と呼ばれる試験機を用いて行う試験で、米国においてアスファルト混合物の塑性変形抵抗性を評価する指標として用いられている¹⁾。また供試体は、円柱状で高さが 15 cm まで対応するため、複層の混合物の耐久性評価に使用可能と考えた。

試験方法は、φ10 cm、高さ 15 cm までの供試体を作製し、WT 試験同様の接地圧 0.63 MPa を载荷 0.1 s、除荷 0.9 s を繰り返すというものである。この時の塑性ひずみの変化率が減少 (圧密変形傾向) から、増加 (側方流動傾向) に転じる载荷回数をフローナンバーとして評価する。今回は、道央道で施工中の舗装補修工事の配合を準用し、高機能舗装Ⅱ型、基層 (4 cm+6 cm) の供試体を作製し、基層のアスファルトを、ストアス 80-100 と改質アスで、それぞれ 4 供試体ずつ作製し試験を実施した (写真 1)。

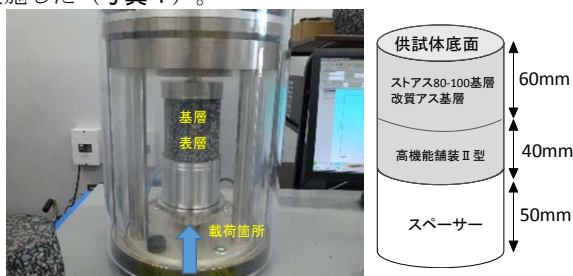


写真 1 フローナンバー試験実施状況

試験を実施した所、それぞれ 4 供試体共に同様の試験結果が得られたため、代表的な試験結果を下記に示す (図-1、2)。

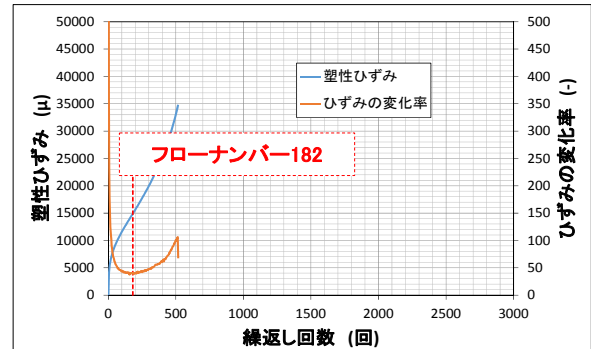


図-1 ストアス基層+高機能Ⅱ型の試験結果

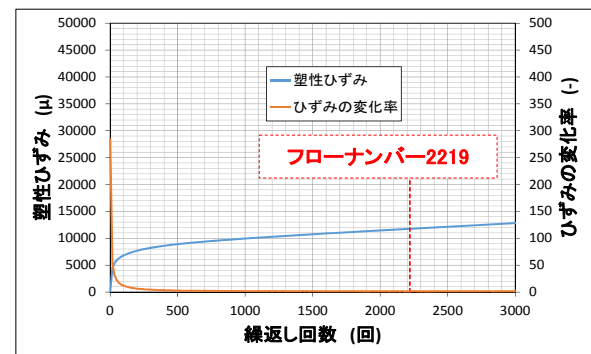


図-2 改質アス基層+高機能Ⅱ型の試験結果

ストアス 80-100 を基層に用いた供試体のフローナンバーの平均値は、160 回程度に対して、改質アスを基層に用いた供試体は、2240 回と 10 倍以上の差が表れた。試験終了後の供試体を下記に示す (写真-2)。

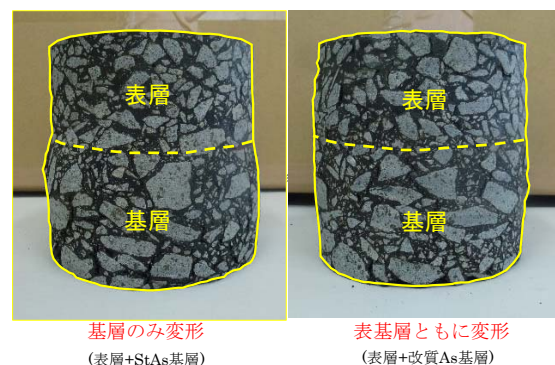


写真-2 フローナンバー試験実施後の供試体

基層にストアスを用いた供試体は、荷重の影響が基層に集中し、基層部の変形が卓越した。改質アスを用いた供試体は、表層と基層が一体で変形し、変形量もストアスに比べれば少ない状況であった。

3. 複層供試体のホイールトラッキング試験

次に、フローナンバー試験と同様の混合物構成で、供試体厚さ 10 cm（表層 4 cm、基層 6 cm）のホイールトラッキング試験用供試体を作製し、基層にストアスを用いたものと、改質アスを用いたもので DS の評価を行った。

試験は次の 3 通りで実施した。

- ① 標準荷重（0.63MPa）で実施
- ② 標準荷重に+60 k g（0.88MPa）で実施
- ③ ②の荷重で破壊まで実施（最大 20 サイクル）

供試体と試験状況を下記に示す（写真-3、4、5）。



写真-3 供試体（表層：高機能Ⅱ型、基層：ストアス）



写真-4 供試体（表層：高機能Ⅱ型、基層：改質アス）

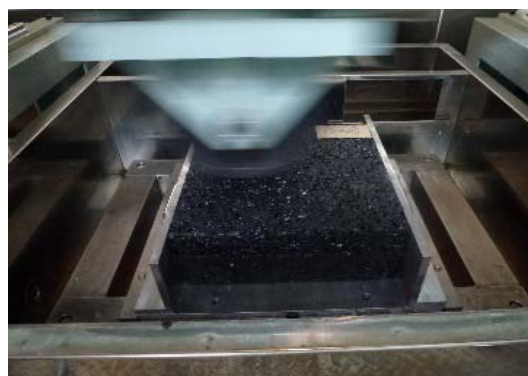


写真-5 試験状況（側面型枠無し）

試験①、②の結果を（図-3）に示す。

標準荷重（0.63MPa）で実施した際の DS は、表層+ストアス基層で 4,846 回/mm、表層+改質アス基層では 10,500 回/mm と 2 倍程度の差が確認された。また、試験終了 60 分後の変形量は、表層+ストアス基層で 1.96 mm、表層+改質アス基層で 1.02mm と 2 倍程度の差が確認された。

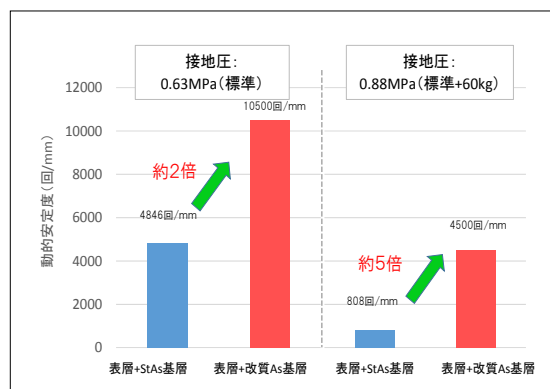


図-3 WT試験結果 (0.66MPa (左側) 0.88MPa (右側))

標準荷重+60 k g（0.88MP）の場合、表層+ストアス基層で 808 回/mm、表層+改質アス基層では 4500 回/mm と 5 倍程度の差が確認された。また、試験終了 60 分後の変形量は、表層+ストアス基層で 4.34mm、表層+改質アス基層で 2.40mm と 2 倍程度の差が確認された。

次に、試験③ ②の荷重で破壊まで実施した WT 試験の結果を下記に示す（写真 6、7）。



写真-6 (表層：高機能Ⅱ型、基層：ストアス)



写真-7 (表層：高機能Ⅱ型、基層：改質アス)

基層にストアス 80-100 を用いた供試体は 2 サイクル目で破壊に到ったのに対し、基層に改質アスを用いた供試体は、20 サイクル終了時にもひび割れなどの損傷は生じなかった。

3. おわりに

今回、各種試験を実施した所、基層にストアス 80-100 を用いた供試体では、基層に荷重の影響が集中することが確認された。また、表層に高機能Ⅱ型を施工しても、基層のアスファルトの違いが、耐久性に影響を及ぼすことが明確となった。今後は、凍結融解作用の影響の差を確認し、北海道の環境下で耐久性の高い舗装体を検討していきたいと考えている。

参考文献 1)Federal Highway Administration:Aspl't Mixture Performance Tester, FHWA-HIF-13-005, 2013