

Superpave 試験による北海道で使用された改質アスファルトの粘弾性状

北海道開発局 開発土木研究所 正会員 高橋 守人
北海道開発局 開発土木研究所 正会員 丸山 記美雄
北海道工業大学 工学部 フェロー会員 笠原 篤

はじめに

積雪寒冷地である北海道においては、アスファルト舗装表層のわだちはスパイクタイヤの使用規制後に摩耗によるものから流動によるものに変化し、大型車交通量の多い区間を中心に目立ってきている。そのため耐流動の対策が必要とされ、そのひとつとして改質アスファルトが用いられるようになった。

SHRP Superpave 試験ではアスファルトバインダーのオリジナル状態、プラント加熱後の劣化状態、長期供用後の劣化状態を再現し、低温時および高温時の特性から使用限界を規定しようとするものである。

この試験法により国内のアスファルトについて数多く試験され性状研究も進められているが、同様に北海道内で用いられているアスファルトの粘弾性状を把握し、実際に施工された改質アスファルトの粘弾性特性を比較しパフォーマンスグレード（以下 P G と称す）でどの位置にあるかを把握し特性について考察した。

1 試験内容

本試験では、オリジナル、RTFOT 後、PAV 後の各段階で、ストレートアスファルト、改質アスファルト 型、改質アスファルト 型および国産のマルチグレードタイプ瀝青材(以下マルチアスファルト:MA と称す)についての粘弾性状の把握と、実際に北海道内で施工されたプレミックス及びプラントミックスの改質アスファルト 型を施工時にプラントから採取し、粘弾性状の比較検討を行った。

試験に用いた国産のストレートアスファルトは、寒冷地で用いられる針入度 80-100 級のものである。改質 型アスファルトはゴム入りで耐摩耗を目的とし、改質 型は熱可塑性エラストマーを加えたもので耐流動対策に使用しているが、8 社の改質アスファルトの製品である。また、MA は使用原油を厳選しアスファルト中に 3 次元ネットワークを構成させて感温性を改良したバインダーである。

ここで行った Superpave 試験の項目内容と試験手順を表 1 および図 1 に示す。

表 1 SHRP Superpave 試験内容

試験装置	目的または測定項目	評価項目
DSR	ねじれ剛性	流動わだち・疲労クラックの抵抗性
BBR	曲げ試験	低温クラックに対する抵抗性
DTT	直接引張試験	低温クラックに対する抵抗性
RV	高温時の粘度	施工性
RTFOT	プラント加熱後の状況を再現	
PAV	舗設後の劣化を再現	

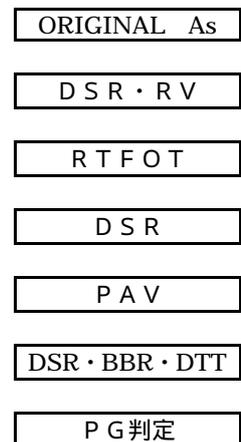


図 1 試験手順

2 スーパーペイブバインダー試験結果

試験は、ストアスと改質 型及び MA をそれぞれ 1 種類、改質 型を 17 種類(内現場採取 15 種類)行った。それぞれのアスファルト性状と試験結果を表 2 に示す。なお、針入度、軟化点及びフラース脆化点は、現場採取の試料はプラント搬入の際にサンプリングしたものを実際に測定した値で、その他は製品の試験成績証明書によっている。

各アスファルトについての供用可能温度を P G の範囲図にプロットした結果を図 2 に示す。

キーワード：SHRP, Superpave, 改質アスファルト, 粘弾特性, パフォーマンスグレード

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 (Tel;011-841-1111 Fax;011-841-9747)

表 2 アスファルト性状及び試験結果

		アスファルト性状			SHRP Superpave 試験結果						
合材種別	記号	現場採取	針入度 (1/10mm)	軟化点 ()	フラース脆化点 (°C)	DSR試験			BBR試験		DDT試験
						ORIGINAL G*/sin >1.0KPa を示す温度	RTFOT後 G*/sin >2.2KPa を示す温度	G*・sin <5000KPa を示す温度	S値 <300MPa を示す温度	m値 >0.3 を示す温度	最大ひずみ >1.0% を示す温度
ストラス	St-96		93.0	45.5	-13.0	65	64	20	-18	-17	
	St-97		93.0	45.5	-13.0	65	63	20	-17	-16	-9
改質型	K1-96		79.0	54.5		74	72	17	-21	-18	
	K1-97		79.0	54.5		72	71	17	-20	-18	-13
改質型 Premix	K2-96		63.0	58.5		80	75	18	-20	-17	
	K2-97		63.0	58.5		74	72	19	-18	-15	-10
	K2St		70.0	87.0	-18.0	75	73	20	-18	-14	-11
	K2Sm		57.0	97.0	-15.0	75	73	20	-17	-13	-15
	K2Ni		54.0	60.5	-16.0	74	71	19	-17	-13	-17
	K2Ue		60.0	63.5	-11.0	70	69	20	-15	-13	-13
	K2Da		59.0	59.0	-14.0	74	73	20	-17	-12	-11
	K2Se		48.0	92.0	-15.3	74	72	21	-16	-12	-12
	K2Ma		49.0	69.5	-14.0	79	76	19	-18	-12	-12
	K2F2		61.0	79.0	-14.0	73	70	20	-16	-16	-11
	K2Ak		36.0	67.5	-11.3	85	79	19	-21	-16	-12
	K2Ka		60.0	104.0	-15.0	70	70	21	-19	-19	-11
	K2Ki		52.0	56.0		78	76	17	-22	-18	
	K2Ho		57.0	65.0	-11.3	79	76	14	-22	-18	-13
K2Fj		61.0	73.5	-16.3	78	76	16	-20	-16	-12	
K2Hi		46.0	70.0	-12.0	77	74	20	-20	-16	-12	
改質型 Plantmix	K2Ya		63.0	53.5	-13.0	72	69	17	-20	-19	
	K2Do		62.0	51.0	-12.3	68	65	18	-19	-19	
MA	Ma		58.0	59.5		78	79	16	-23	-22	-15

注) プラントミックスは現場でバインダーを採取し開発土木研究所の試験室で改質剤を加え作成したものである。

3 まとめ

ストラスに対して改質アスファルトは低温に関してはおおよそ同一グレードに位置し性能差があまり見られないが、高温に対しては1~2ランク上位に属し、耐流動対策として有効であると思われる。しかしながら、変動領域が約10あり性質に変動があることが明らかになったが、北海道の舗装表面温度は70を超えることはほとんどない。一方、低温性状に関してはマイナス22に達する地域で使用した場合低温ひび割れが起きる可能性もあることがわかり、このような状況は北海道において可能性があり、適用に当たっては十分考慮する必要がある。マルチアスファルトは改質アスファルトのより温度領域が広く低温性状にも良好な結果が得られ、特異な性質を有していると思われる。

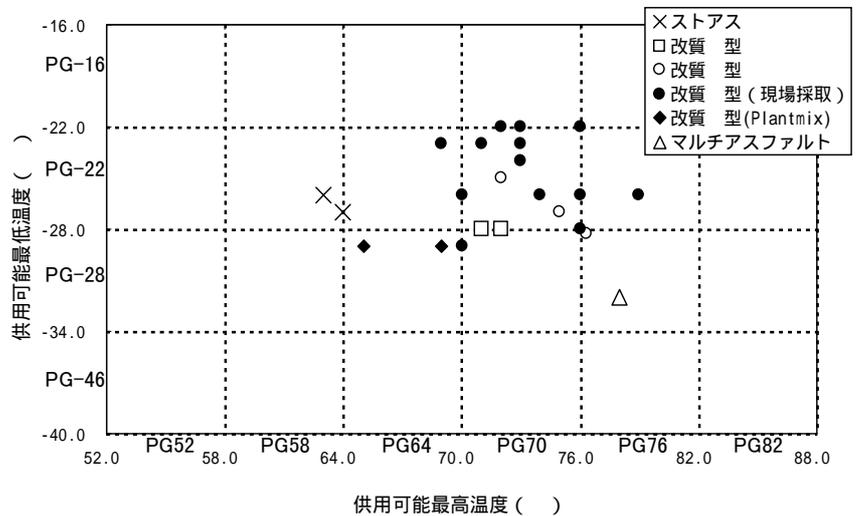


図 2 各種バインダーのパフォーマンスグレード (PG)

あとがき

我が国に Superpave を導入するのはまだまだ課題があると言われているが、データの蓄積とバインダー現状を知ることは重要なことである。今後も同様な試験と更なる検討が継続され、Superpave アスファルト規格導入に関する諸問題がひとつずつ解決されることを希望する。

最後にこの試験のデータを得るに当たって実験を行った笠原ゼミの卒業生に謝意を表します。