

V-32

SHRP試験法による改質II型

アスファルトバインダー試験結果と考察

北海道開発局	開発土木研究所	正員	○下道	純
北海道開発局	開発土木研究所	正員	高橋	守人
北海道工業大学	フェロー会員		笠原	篤
鹿島道路株式会社			中西	貢一
大成ロテック株式会社			千葉	一幸

1. はじめに

近年の舗装材料は改良・研究の結果、様々なものが開発・販売されている。特にアスファルトは排水性舗装のような特殊な配合に対応するように高粘度質のアスファルトバインダーが開発されたり、耐流動等の各種機能性舗装に対応したアスファルトバインダーが増えつつあるが、その長期供用性については未解明な部分が多く供用後の性状がどのように変化していくかが不明である。

一方SHRP試験（以下Superpave）では、長期供用後のアスファルトバインダーの性状を勘案した設計法が提案されている。しかしながら、様々な種類のアスファルトについてこの仕様の適否を今後十分に検討する必要がある。

また、積雪寒冷地においてはスパイクタイヤ規制が施行されたとはいえ通常の金属タイヤチェーンや金属ピンのついたゴムタイヤチェーンが普及しており、また耐摩耗を考慮した混合物を使用しているため、市街地や重交通区間等で流動によるわだち掘れが目立ち始めてきた。この対策のため、改質II型アスファルトを使用した混合物が用いられるようになってきているが、この改質II型アスファルトは動的安定度が高く比較的硬いものであるから、積雪寒冷地である北海道における、低温性状について検討が必要であると考えられる。

そこで当研究所が所有するSuperpaveバインダー試験機を用いて、実際に北海道内において施工された7箇所の改質II型アスファルトについて、そのバインダーをアスファルト混合物を出荷するプラントから採取し試験を実施した。そして、Superpaveで提案されたパフォーマンスグレード表でどの位置に該当するかを確認し考察することとした。

2. Superpaveバインダー試験項目及び方法

試験は、Superpaveバインダー試験法に準拠し、ダイナミックシェアーレオメーター試験（DSR）、ペンディングビームレオメーター試験（BBR）、ダイレクトテンションテスター試験（DTT）を実施した。また、劣化サンプルの作製に当っては、回転薄膜試験（RTOT）及び加圧劣化試験（PAV）を実施した。試験フローを図-1に、各試験項目と機能特性を図-2に示す。

Modified asphalt examination result and the consideration by the SHRP examination method

Jun shitamichi, Morito takahashi, Atsushi kasahara, Kouichi nakanishi, Kazuyuki chiba

3. Superpave バインダー試験結果

7箇所のバインダーについて図-1の試験フローに基づき試験を行い、SHRP試験規格値を用いて評価を行った結果を表-1に示す。また表-1には、プラント搬入時に実施した針入度、軟化点、フラス脆化点試験の試験結果も合わせて示す。

Superpave バインダー試験から得られた表-1の結果に基づいて、各アスファルトをパフォーマンスグレード(PG)表に分類した結果を表-2に示す。また、図-3には、パフォーマンスグレードの相違を見やすくするために、各アスファルトについて高温域グレードおよび低温域グレードごとの変化を示した。

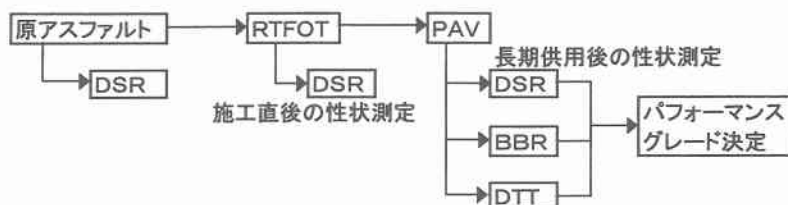


図-1 試験フロー図

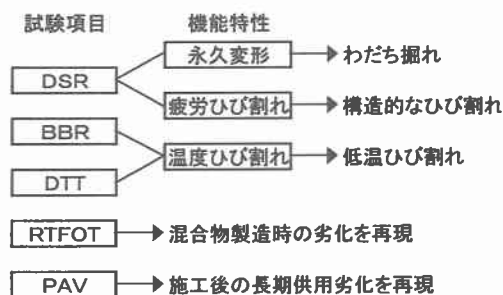


図-2 各試験項目と機能特性の関係

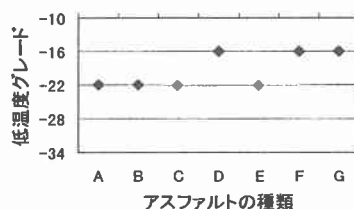
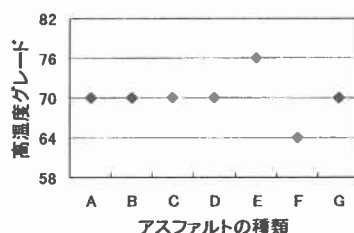


図-3 アスファルトの種類とPGの関係

4. 考察

今回試験を行った改質II型アスファルトバインダーについて考察すると次の事項があげられる。

- (1) 軟化点が高いバインダーであっても、必ずしも高温域グレードにおいて上位ランク(高温域側)に分類されるとは限らず逆の評価になる場合もある。
- (2) 今回行った試験ではDのようにフラス脆化点が低いバインダーであっても低温域グレードが上位ランクに分類されることは無く、またパフォーマンスグレードとの関係は明確にならなかった。
- (3) 針入度との関係は明確にならなかった。
- (4) 今回試験を行った改質II型アスファルトについては、1サンプルを除いては高温域グレードにおいて上位ランクに位置するため、耐流動対策に有効であるとおもわれる。

(5) 低温度グレードにおいて-16・-22のグレードという結果が得られたが、北海道においては図-4の気温分布図のようにこれ以下の温度になる地域もあるため、当然舗装体の温度もこれに近づき低温ひび割れに対する心配が懸念される

(6) 改質Ⅱ型アスファルトと総称されるアスファルトでも Superpave のパフォーマンスグレードでは、異なるグレードに分類されることがある。

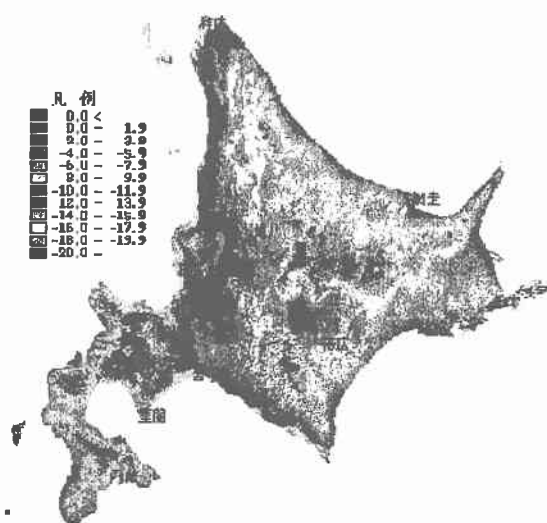


図-4 気温分布図

5. おわりに

今回実際に試験施工された7箇所の改質Ⅱ型アスファルトを Superpave 試験法により試験をし、上記のよ

うな試験結果が出てきたが、SHRP規格値の採用にあたっては施工する地域の路面温度の推定、重交通箇所での設計の考え方が重要なことだと思われる。積雪寒冷地である北海道においては低温ひび割れという問題があり、今回試験した結果からは低温ひび割れに対する懸念がある。

また、前述に記したように北海道開発局では耐摩耗対策を主体とした表層としているため、重交通量区間や市街地において流動が発生しておりその場合、耐流動と低温ひび割れ対策という両極端な性状を併せ持つアスファルトが必要であるが北海道に適したパフォーマンスグレードの適切な範囲設定について今後研究していきたい。

表－１ アスファルト性状および試験結果

アスファルト性状				試験結果						
改質Ⅱ型 アスファルト	針入度	軟化点	フラス 脆化点	DSR試験			BBR試験		DTT試験	
				ORIGINAL	RTFOT後	PAV後				
				G*/sin δ >1.0KPa を示す温度	G*/sin δ >2.2KPa を示す温度	G**sin δ <5000KPa を示す温度	S値 <300MPa を示す温度	m値 >0.3 を示す温度	Max Strain >1.0% を示す温度	
A	48.0	92.0	-16.0	74℃	72℃	21℃	-16℃	-12℃	-12℃	
B	54.0	60.5	-15.3	74℃	71℃	19℃	-17℃	-13℃	-17℃	
C	57.0	97.0	-15.0	75℃	74℃	20℃	-17℃	-13℃	-15℃	
D	70.0	87.0	-18.0	75℃	73℃	20℃	-18℃	-14℃	-11℃	
E	49.0	69.5	-9.0	79℃	76℃	19℃	-18℃	-12℃	-12℃	
F	60.0	63.5	-11.0	70℃	69℃	20℃	-15℃	-13℃	-11℃	
G	59.0	59.0	-14.0	74℃	73℃	20℃	-17℃	-12℃	-11℃	

表－２ パフォーマンスグレード（PG）表（抜粋）

ORIGINAL アスファルト																		
引火点	最低温度 (℃) 230																	
高温粘度 最大 3Pa・s (3000cP) 試験温度 (℃)	135																	
ダイナミックシェアー G*/sin δ 最低 1.00KPa 試験温度 (℃)	64						70						76					
RTFOT アスファルト																		
質量損失 最大 (%)	1.00																	
ダイナミックシェアー G*/sin δ 最低 2.20KPa 試験温度 (℃)	64						70						76					
PAV アスファルト																		
PAV 劣化温度 (℃)	100						100						100					
ダイナミックシェアー G*・sin δ 最大 5000KPa 試験温度 (℃)	31	28	25	22	19	16	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	
物理的硬化指数	レポート																	
クリープスティフネス S 値 最大 300MPa m 値 最低 0.300 試験温度 (℃)	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	
ダイレクトテンション 破壊ひずみ 最低 1.0% 試験温度 (℃)	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	
パフォーマンスグレード	PG64						PG70						PG76					
	-10	-16	-22	-28	-34	-40	-10	-16	-22	-28	-34	-40	-10	-16	-22	-28	-34	
7日間平均舗装体設計最高温度 (℃)	<64						<70						<76					
舗装体最低設計温度 (℃)	-10	-16	-22	-28	-34	-40	-10	-16	-22	-28	-34	-40	-10	-16	-22	-28	-34	
A																		
B																		
C																		
D																		
E																		
F																		
G																		

参考文献

Asphalt Institute:Performance Graded Asphalt Binder Specification and Testing
Superpave series No.1(SP-1)