

低温での変形性能の改善を目指したアスファルトの開発（その2）

大成ロテック(株)技術研究所 正会員 ○紺野 路登
 大成ロテック(株)技術研究所 正会員 島崎 勝
 大成建設(株)土木技術研究所 正会員 大脇 英司
 大成建設(株)広島支店 正会員 白土 稔

1. はじめに

一般に、アスファルト混合物は、常温～高温域（60℃程度）において高い変形追従性や温度変化により生じる応力を緩和する性質を有するが、低温域においてはこれらの特性が常温～高温域に比べ低下する。筆者らは、寒冷地域に位置するダムや貯水池等のアスファルト遮水壁への適用を目的に、変形追従性や応力緩和性状に優れたアスファルトを開発し、適用の可能性を見いだした¹⁾。

ここでは、開発したアスファルトと通常のストレートアスファルトを用いた混合物による「低温域のひびわれ抵抗性」、「供用劣化後のひびわれ抵抗性」、および「繰り返し温度応力に対するひびわれ抵抗性」の比較検討結果について報告する。

2. アスファルト性状および配合

開発したアスファルトおよび比較対象としたストレートアスファルト 60/80（以下、StAs60/80）の性状を表-1に、それらを用いた混合物のアスファルト量および骨材粒度を表-2に示す。

表-1 アスファルトの性状

項目	開発アスファルト	StAs60/80
針入度(1/10mm)	14.6	6.6
軟化点(℃)	67.0	49.0
伸び度(cm)	100+	100+
60℃粘度(Pa・s)	1260	259

表-2 アスファルト量および骨材粒度

アスファルト量(%)	骨材通過百分率(%)							
	19mm	13.2mm	4.75mm	2.36mm	0.6mm	0.3mm	0.15mm	0.075mm
8.5	100.0	98.6	75.4	60.1	39.5	29.5	17.6	12.8

3. 検討内容および結果

「低温域のひびわれ抵抗性」は低温亀裂試験、「供用劣化後のひびわれ抵抗性」は劣化促進後の低温亀裂試験、「繰り返し温度応力に対するひびわれ抵抗性」は繰り返し低温亀裂試験により評価した。試験は図-1に示すようなインバーン製フレームを用いて供試体を拘束し、温度を変化させ、フレームのひずみから供試体に発生する応力を算出するものである。

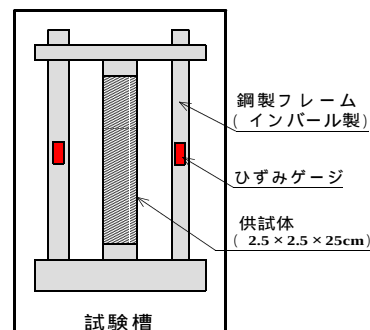


図-1 試験治具

3-1 低温亀裂試験

1) 試験方法

低温亀裂試験は、混合物の温度を一定温度勾配で低下させ、温度低下に伴い発生する応力により混合物を破断させる試験である。この試験における温度と応力の関係は、図-2の概念図に示すように、試験開始から混合物が粘弾性挙動を示す領域では応力が逐次緩和して曲線を示し、さらに低温になり混合物が弾性挙動を示す領域では直線を示す。曲線から直線へ移行する温度を応力緩和限界点、破断に至る温度を破断点と呼び、これらを低温亀裂の評価指標とする。本試験では、開始温度を10℃、温度勾配を-3℃/時間とした。

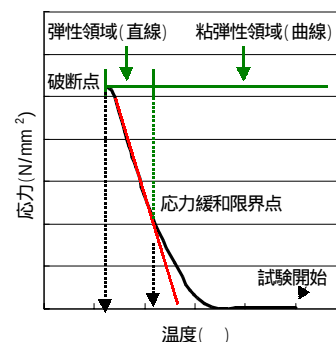


図-2 概念図

2) 試験結果

結果を図-3に示す。開発アスファルトの応力緩和限界点は-30℃であり、StAs60/80と比較して12℃低い。

キーワード：低温、アスファルト、低温亀裂試験、温度応力

連絡先：〒365-0027 埼玉県鴻巣市大字上谷1456 TEL0485-41-6511 FAX0485-41-6500

温側に移動している。また、StAs60/80 の破断点が-28 であるのに対し、開発アスファルトは-40 でも破断に至っていない。このことから開発アスファルトを使用した混合物は StAs60/80 を使用した混合物と比較して、低温域の応力緩和性状に優れると言える。

3 - 2 劣化促進後の低温亀裂試験

1) 試験方法

劣化促進後の低温亀裂試験は、供用中における混合物の劣化を想定し、PAV（100 、20 時間）により劣化させたアスファルトを用いた供試体により実施した。試験条件は前述 3 - 1, 1) と同様とした。

2) 試験結果

結果を表 - 3 に示す。開発アスファルトおよび StAs60/80 の応力緩和限界点は、それぞれ-28 、-16 であり、両者ともに劣化前と比較して2 高い。しかし、開発アスファルトの劣化後における応力緩和限界点は、StAs60/80 の劣化前と比較しても 10 低く、劣化後においても優れた応力緩和性状を有していることを確認した。

3 - 3 繰り返し低温亀裂試験

1) 試験方法

繰り返し低温亀裂試験は、アスファルト混合物の温度を一定温度勾配により上下させ、繰り返し発生する温度応力により、アスファルト混合物を疲労させる試験である。一般的に繰り返しサイクル数の増加に伴いアスファルト混合物に疲労が蓄積することで、発生応力は低下し、やがて破断に至る。本試験では、温度勾配を ± 10 / 時間、試験温度範囲は一般的にアスファルト混合物に温度ひびわれが発生すると言われている温度²⁾を参考に-10 ~ -25 と設定した。

2) 試験結果

結果を図 - 4 に示す。開発アスファルトの発生応力は、15 サイクル程度より安定し、その後 50 サイクルまで応力の低下は見られず疲労の蓄積は認められない。これに対し StAs60/80 は、5 サイクル程度で破断した。したがって、本試験温度条件下における開発アスファルト混合物の繰り返し温度応力に対する疲労ひびわれ抵抗性は、StAs60/80 と比べ高いことを確認した。

4 . おわりに

開発アスファルトを用いた混合物の検討結果をまとめると以下のとおりである。

低温域における応力緩和性状の改善が確認できた。

劣化後においても StAs60/80 と比較して低温域における応力緩和性状に優れることを確認した。

繰り返し温度応力に対する疲労ひびわれ抵抗性は StAs60/80 に比べて高いことを確認した。

以上、寒冷地に位置するダム等へ開発アスファルトを適用することの有効性が確認できた。今後はさらに、種々の条件下における性状の確認を実施するとともに、実施工へ適用したいと考えている。

< 参考文献 >

- 1) 大脇ほか：低温での変形性能の改善を目指したアスファルトの開発，土木学会第 55 回学術講演会，，p.162
- 2) 高橋：積雪寒冷地の舗装の現状と問題点，土木技術 54 巻 2 号，p.74，1999
- 3) 野村ほか：アスファルト混合物の温度応力測定試験，舗装 27-10，p.29，1992

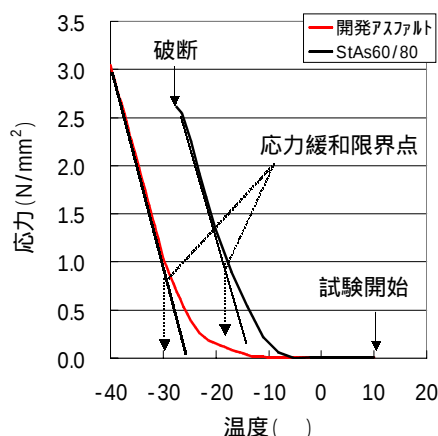


図 - 3 低温亀裂試験結果

表 - 3 劣化促進後の試験結果

項 目	開発アスファルト	StAs60/80
針入度 (1/10mm)	103	30
応力緩和限界点 (°C)	-28	-16
破断点 (°C)	破断せず	-26

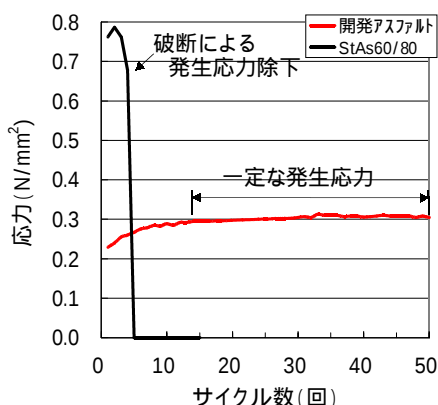


図 - 4 繰り返し低温亀裂試験結果
(-25)