

V-45 ギャップアスファルト混合物の疲労特性について

日本道路公団 試験研究所 正会員 皆 方 忠 雄
 同 上 正会員 七五三野 茂
 同 上 正会員 神 谷 恵 三
 同 上 正会員 竹 田 豪 文

1. はじめに

日本道路公団では、平面線形や縦断勾配の厳しい箇所においては交通安全の観点から、大きなすべり摩擦抵抗が得られる「ギャップ舗装」を採用している。また、これに使用するバインダーは、骨材の飛散防止を目的として、タフネス・テナシティの高い改質アスファルトの使用を原則としている。

このギャップ舗装は、一般に使用されている密粒度舗装に比べ粗骨材量が多く、最適アスファルト量も少なめとなるため、気象条件の厳しい地域においては、クラックの発生が懸念される。そこで、より耐久性の高いギャップアスファルト混合物の配合の確立を目的として、疲労特性について試験を実施した。

2. 試験内容

(1) 検討内容

クラックを発生させる要因として、混合物の配合やバインダーの性状が大きく関与していると思われる。そこで比較する配合は、ギャップ粒度の下限（2.36mm以下通過量が30%）と中央（38%）の2粒度と、通常使用されている密粒度（42%）の3配合とした。その配合を表1に示す。バインダーについては一般に使用されている改質アスファルトからタイプ別に計4種類を選択した。その性状を表2に示す。

また、アスファルトの劣化は疲労特性に影響を及ぼすことから、これについても確認する必要がある、通常の条件で作製された混合物と劣化させた混合物について比較を行った。なお、劣化方法は事前に行った薄膜加熱試験において加熱温度と針入度の低下程度を確認した上で、混合温度を高温（220℃）に設定し、劣化させた混合物を作製した。

(2) 試験方法

混合物の疲労特性の評価は、「繰り返し曲げによる疲労試験」による供試体の破壊回数により行うこととした。

使用した疲労試験機は2点支持1点載荷方式で、試験条件は表3のとおりである。なお、載荷速度（周波数）の設定は、高速道路における走行速度（80km/hr）に相当する10Hzとした。

3. 疲労試験の結果

(1) 配合の相違

図1はバインダーを表2のDで同一（A42はｽﾌﾟｽ）とし、粒度及びアスファルト量を変化させた時の破壊回数を示したものである。破壊回数はG30<G38<A42となり、粒

表1 配合種別

配合 種別	最大粒径 (mm)	合成粒度 (%)		OAC (%)
		2.36 mm	75 μ mm	
G30	13	30.1	7.0	5.3
G38	13	37.8	7.0	5.1
A42	13	42.5	5.9	6.1

表2 バインダーの性状

種類	分類	使用形態	タフネス (kgf/cm)	テナシティ (kgf/cm)	60℃粘度 (℃)
A	I型	グラントミックス	138	88	8.090
B	I型	ブレミックス	214	162	12.500
C	II型	グラントミックス	196	139	7.600
D	II型	ブレミックス	245	203	11.400
ｽﾌﾟｽ	60/80	—	28	6	2.240

表3 試験条件

項 目	条 件
供試体寸法	4 cm × 4 cm × 4.0 cm
ス パ ン	30 cm
試験温度	0℃
変位量（振幅）	±0.15 mm (400 μ)
載荷速度（周波数）	10 Hz

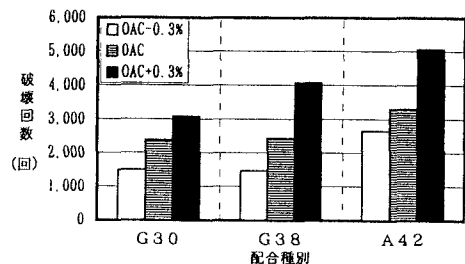


図1 配合種別と破壊回数

度が粗いほど破壊回数が少なくなる傾向にある。また、同一配合の混合物においては、アスファルト量が多くなるほど破壊回数が増加する傾向にある。

図2は、空隙率と破壊回数の関係を示したものであるが両者には高い相関があり、空隙率が小さいほど破壊回数は増加する傾向にある。

（2）バインダー性状の相違

図3は、同一粒度（G38）で表2の4種類のバインダーを使用した混合物の破壊回数を示したものである。なお、破壊回数は前述のとおり空隙率の大小に大きく影響されるため、同じ条件とするためにそれぞれの破壊回数を空隙率4%として補正した。バインダーの使用形態はI型、II型ともプレミックスタイプのほうが破壊回数が増える結果となった。この傾向はI型において顕著であるが、これは今回使用したプレミックスのバインダー性状が良好であったためと判断される。また、バインダーの性状については、60℃粘度の値が大きいほど破壊回数が増える傾向にあった。

（3）劣化の影響

図4は、粒度をG30で同一とし、I型及びII型のプラントミックスのバインダー（表2のAとC）を使用して、通常温度で作製した混合物と高温（220℃）で作製した混合物の破壊回数を示したものである。劣化させた混合物の破壊回数は、通常温度の混合物よりI型で約6割、II型で約2割低下しており、劣化による影響が確認された。

なお、それぞれの混合物から抽出したアスファルトの針入度の差は、I型で約30%、II型で約3%であり、II型のほうが低下の度合いが小さい。

4. まとめ

今回の試験において確認された疲労特性に関する要因を以下に述べる。

- ① 疲労抵抗性は従来から言われているように、アスファルト量及び空隙率に影響されることが確認された。配合設計においては耐流動性とのバランスを取りながら、バインダーの被膜を厚くすることにより、また、施工においては高い締固め度を確保することにより改善できる。
- ② 粒度は粗いものよりも細かいもののほうが疲労抵抗性に優れており、極度に粗い粒度の混合物は疲労抵抗性に劣る恐れがある。ギャップ舗装はすべり摩擦の改善が目的であるが、粒度は表面性状とのバランスを取りながら中央粒度程度に設定することが望ましい。
- ③ バインダーはプレミックスの方が疲労抵抗性に優れている。また、バインダー性状では60℃粘度の影響が大きい。
- ④ 高温加熱によるバインダー（プラントミックス）の劣化は、疲労抵抗性に悪影響を及ぼすため、プラントでの混合温度については細心の注意が必要である。

以上、今回の試験により、疲労特性に影響を与える主な要因が確認できたので、この結果を基にして、今後、より耐久性の高いギャップアスファルト混合物の配合を確立していく予定である。

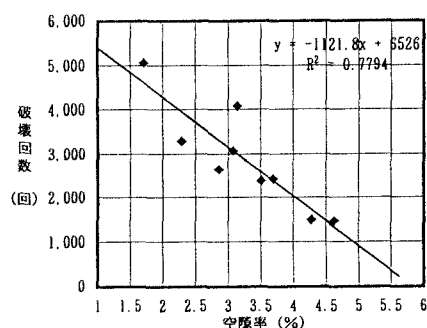


図2 空隙率と破壊回数の関係

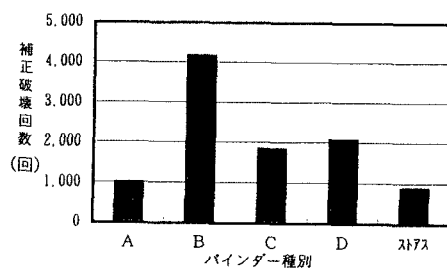


図3 バインダー種別と補正破壊回数の関係

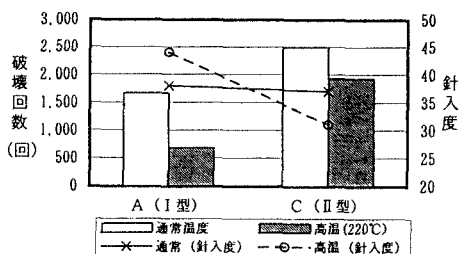


図4 混合物の劣化による破壊回数の変化