

SCB 試験によるアスファルト混合物の曲げ特性の評価

鹿島道路 技術研究所 正会員 ○達増 康隆
 鹿島道路 技術研究所 正会員 金井 利浩
 鹿島道路 技術研究所 正会員 林 信也
 中央大学 理工学部 フェロー 姫野 賢治

1. はじめに

舗装を良好な状態で管理していくためには、供用中の状態を正確に把握する必要がある。その一環として、現場から採取した試料により各試験が行われるが、採取するサンプルは、小さければそれだけ舗装に与える損傷を少なくできるというメリットがある。このような観点から、切り取りコアが利用可能な Semi Circular Bending(以下、SCB)試験¹⁾を、従来の曲げ試験²⁾の代替法として適用できないか検討したので報告する。

2. 試験方法および条件

2.1 試験方法

SCB 試験とは、半円筒形の供試体を用いた曲げ試験であり、写真-1に示すように2点で支持した

表-1 試験条件・供試体概要

試験名	スパン長 (mm)	供試体概要 (mm)
曲げ試験	200	300×100×50 直方体
SCB 試験	68.1	直径 101.6 厚さ 40 半円筒形



写真-1 SCB 試験状況

供試体の中央部に載荷するものである。本研究では、曲げ試験と SCB 試験を実施し、それぞれ曲げ強度と破断ひずみを算出した。両試験の試験条件、供試体概要を表-1に示す。なお、両試験とも載荷速度は 50mm/分、試験温度は-10℃~20℃ (5℃ピッチ) である。

2.2 解析方法

両試験における破壊時の曲げ強度と破断ひずみの算出式を表-2に示す。SCB 試験については、Huang³⁾の式を採用した。なお、破断時の変位量は原点補正を行い求めた。

表-2 曲げ強度・破断ひずみ算出式

	曲げ試験	SCB 試験
曲げ強度 σ (MPa)	$\sigma = 3PL / 2ab^2$	$\sigma = 3564P_{max} / Dt$
破断ひずみ ϵ	$\epsilon = 6bd / L^2$	$\epsilon = 0.807 \delta / D$
記号の意味	P:破壊時の荷重(kN) L:スパン長(mm) a:供試体の幅(mm) b:供試体厚さ(mm) d:破壊時の曲げ変位量(mm)	P_{max} :最大荷重(kN) δ :最大変位(mm) D:供試体直径(mm) t:供試体厚さ(mm)

2.3 アスファルト混合物の種類

試験に供したのは、室内作製 (O. A. C) の密粒度アスファルト混合物 (以下、密粒) とストーンマッシュアスファルト混合物 (以下、SMA)、グースアスファルト混合物 (以下、グース) である。なお、密粒と SMA は、ストレートアスファルト 60/80 を用いている。

3. 試験結果

3.1 密粒の結果

結果の一例として密粒の両試験による曲げ強度と温度の関係を図-1に、また、破断ひずみと温度の関係を図-2に示す。曲げ強度については、若干

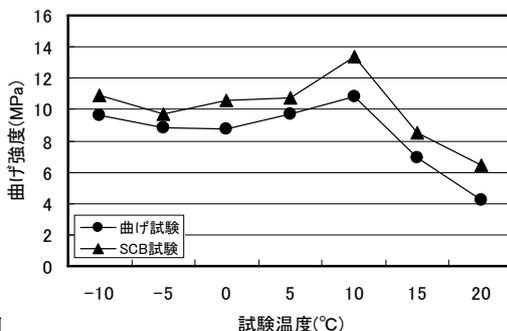


図-1 曲げ強度と温度との関係

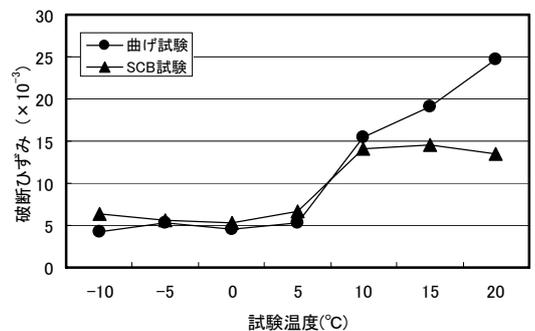


図-2 破断ひずみと温度との関係

キーワード SCB 試験, 曲げ試験, 曲げ強度, 破断ひずみ, 曲げスティフネス

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島道路 技術研究所 TEL042-483-0541

SCB 試験の方が曲げ試験より大きいものの、ほぼ同様の傾向で推移している。一方、破断ひずみについては10℃よりも高温域において両試験結果の差異が温度増加とともに増大している。



(a) 5℃ (b) 10℃

写真-2 供試体の破壊状況

3.2 供試体の破壊状況

密粒の試験後の代表的な破壊状況を写真-2(a), (b)に示す。

5℃以下ではいずれの温度においても写真-2(a)のようにスパン中央部の底面からひびが入り破断したのに対し、10℃以上では写真-2(b)に示すとおり支点付近からひびが入り破断した。SCB 試験の強度および破断ひずみの算出式は、供試体底面の中央部に着目したものであるため、写真-2(b)のような破壊状況となったときに得られたデータは使用しないこととした。

4. 考察

4.1 曲げ試験と SCB 試験の比較

混合物毎に、両試験方法による曲げ強度と破断ひずみを比較した。この際、先に述べたような支点付近からの破壊形態を呈した試験温度 10, 15, 20℃の密粒と SMA の試験結果は除外している。結果は、図-3, 図-4 のとおりであり、曲げ強度、破断ひずみともに、曲げ試験と SCB 試験の

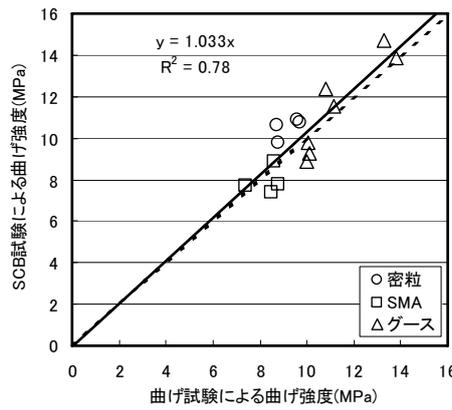


図-3 曲げ強度の比較

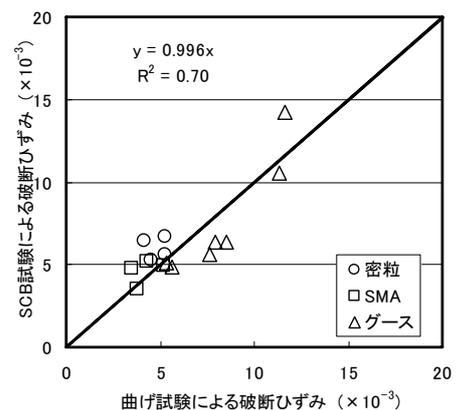


図-4 破断ひずみの比較

関係は、ほぼ 1 : 1 となっており、両者間には比較的高い相関係数が認められる。このように良好な関係が得られた理由としては、ひずみ速度が曲げ試験で 0.0075×荷重速度 (50mm/分)、SCB 試験で 0.0079×荷重速度 (50mm/分) と概ね等しいことが挙げられる。

4.2 SCB 試験の適用限界

試みに曲げ試験で得られた曲げ強度を破断ひずみで除して曲げスティフネスを求め、混合物毎に試験温度で整理した結果を図-5に示す。SCB 試験で支点近傍から破壊した試験条件に対応するデータを点線で囲んでいるが、これを見るといずれも曲げスティフネスが 1,000MPa よりも小さいことがわかる。一方、グースについてはすべての温度において底面中央部から破壊していることも勘案すると、SCB 試験が適用できるのは、ひとつの目安として、曲げ試験で得られる曲げスティフネスが 1,000MPa 以上の領域であると考えられる。

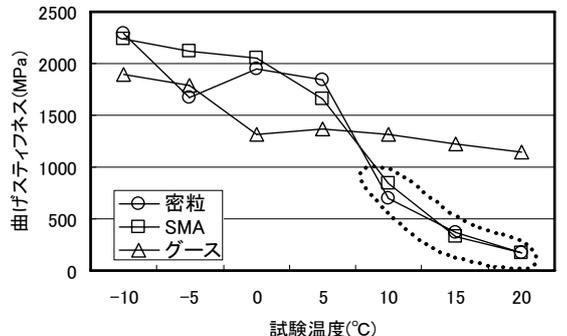


図-5 曲げスティフネスと温度の比較

5. おわりに

今回の試験より、温度条件によっては SCB 試験を適用できない場合も想定されるものの、曲げスティフネスが十分に大きい領域においては、SCB 試験により従来の曲げ試験とほぼ同等の結果が得られることがわかった。今後はさらにデータを蓄積するとともに、現場から採取した試料へも適用していきたいと考えている。

参考文献

- 1) Martin van de Ven and Andre de F.Smit : Possibilities of a Semi-Circular Bending Test, 8th ISAP, pp.939-950, August 10-14, 1977,
- 2) 舗装試験法便覧, pp.562-567, (社)日本道路協会,
- 3) Baoshan Huang and Xiang Shu : Laboratory Evaluation of Semi-Circular Bending Tensile Strength Test for HMA Mixtures, TRB 2005, January 12, 2005