

日本鋪道 K.K. 正員 〇山 之口 浩
会 正員 巻 内 浩
北海道大学工学部 正員 上 島 壮

1. 概説

最近のアスファルト舗装の破壊は、流動変形によるものよりもヒビワレ発生によるものが多くなっている。しかしアスファルト混合物の配合設計などにおいては、主としてマーシャル試験のような高温安定性を知るためのものはあっても、低温時にクリティカルとなるヒビワレ抵抗性などの力学的性質を知るための慣用の試験方法はない。アスファルト混合物の破断強さは、高速曲げ試験による曲げ強度や曲げ弾性係数（スチフネス）の測定によって知ることが出来る。しかし作製ほらびに現場切取採取の容易な円筒型供試体について、現行のマーシャル試験機を用いて簡易に測定できれば望ましい。コンクリートや岩石などにおいて、その引張強さを知るために用いられる圧裂試験（いわゆる Brazilian Test）は、これをアスファルト混合物などの粘弾性材料に適用するには、いろいろと問題のある試験方法であると考えられる。本研究は、圧裂試験によってアスファルト混合物の実用的な見かけ上の破断強さや破断弾性係数などが求められること、実験的に試みたものである。

2. 試験方法と試験結果

写真は、試験中の試験装置と供試体を示す。

試験温度、5℃ならびに -10℃。

載荷速度、0.092 cm/sec (55 mm/min.) ならびに
0.017 cm/sec (10 mm/min.)

測定項目、破断までの荷重（ストレンゲージ型ロードセル使用）、同タテ方向変位（差動トランス型変位計使用）、同ヨコ方向直至変化量（ストレンゲージ型変位計使用）ほらびクラック発生時の位置をそれぞれ電磁オシログラフに記録。

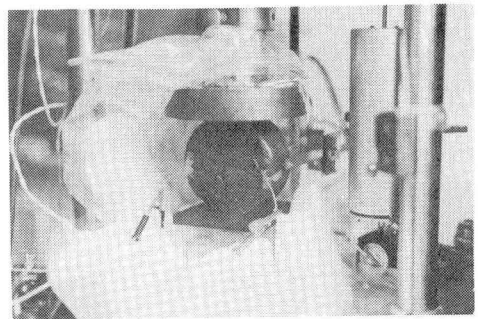
供試体寸法、直至10cm、厚さ45±1cm。（マーシャルランマ叩打30回、室内作製供試体）

試験に送った混合物は、粗粒アスコン、密粒アスコンと修正トペカの3種（それぞれフィラー量、2、4と7%）に各々アスファルト量を3種（OACとOAC±1%）変化させたもの。一部、水浸（60℃、48hr）、締固め不足（ランマ叩打10回）などの条件をあたえたものと比較した。また同時に参考のため同一の材料でマーシャル試験も行った。

これまでにえられた試験結果を、図-1、-2、表-1、-2に示す。

3. 本試験法の適用範囲

アスファルト混合物の引張りや曲げによる破断強さは、載荷速度と温度によって変化し、一般に高速、低温になるほど大きくなる。しかしこれは混合物が脆性を示すまでの流動と伴った破壊領域（又は粘性抵抗領域）においてであって、図-3に概略的に示すように速度と温度が違えば破断強さは異なった値を示す。したがって種々の異なったアスファルト混合物をたゞ1条件の圧裂破断強さだけで比較することには無理がある。しかもアスファルト混合物の圧裂試験における問題は、試験条



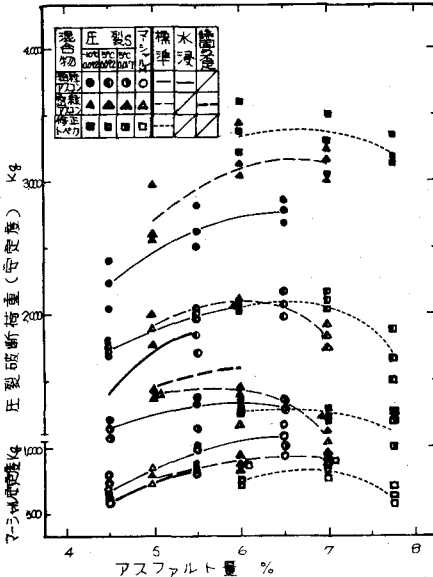


図-1 各種アスファルト混合物の圧裂破断強度(安定度)とマーシャル安定度

件によって供試体が圧裂する以前に、載荷部直下の部分が塑性状態となり、しびらつて集中荷重がある中に分布したものと成り、引張応力の分布が変えられ、供試体の破壊状態が変えられることも考えられることである。試験時の観察によれば、載荷速度 0.092 cm/sec (55 mm/min)、試験温度 -10°C では明らかに試験片中央部がさきき割れ、引張り破壊とみえることが出来る。そしてこの時の引張強さ(係数 $(\sigma_s = \frac{2P}{\pi d h})$ で求めた)はほぼ $40 \sim 50 \text{ kg/cm}^2$ となり、この値は一般に論じられているアスファルト混合物の引張破断強さとオーダからみてうけづけるものである。 5°C でのアスファルト量による圧裂破断荷重(安定度)の変化は、マーシャル安定度のそれと類似したものであり、これを引張り破壊によるものとみれば逆にマーシャル試験はひ

たり引張試験的要素をもつものと考えられる。

圧裂試験は、アスファルト混合物の低温における脆性破壊領域での引張りによる破断強さまたは破断荷重(安定度)を求めるものである。90°方向変位、ヨコ方向変位についてはこれまでの測定方法では確定的な結果はでていない。

4. 結 語

低速載荷・圧裂試験によってのアスファルト混合物の破断強さは、 -10°C のような低温でえられる。この試験条件でえられた破断強さは、混合物の低温時の力学的性質の目安を与えるようであり、骨材粒度、アスファルト量、混合物空隙率などに影響される。また水浸試験などによる耐久性を評価するには、マーシャル試験方法よりも適当であるようである。しかし配合設計、品質管理等の手段に圧裂試験を適用するには、さらに基本的な測定値の累積など、なお検討の余地があり、脆化領域、破断変位も供試体寸法(切取供試体の場合)などの長について実験を続けている。最後に、本実験は北大工学部交通材料研究室で行ったものである。

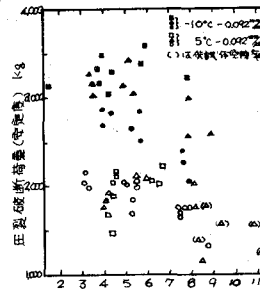


図-2 混合料空隙率と圧裂破断強度(安定度)の関係

表-1. 水浸試験後の残留安定度, %
(セバクリスチン・アスファルト使用)

試験条件	アスファルト量, %	非水浸		水浸		残留安定度, %
		平均	分散	平均	分散	
圧 型 50.092 5t	4.5	1,720	170	1,360 (1,560)	150 (145)	78.0 (91.0)
	5.5	1,450	150	1,840 (1,910)	220 (213)	94.0 (98.0)
マーシャル M.0085 60t	4.5	700	90	590 (670)	56 (65)	85.5 (94.5)
	5.5	880	110	840 (880)	130 (103)	96.5 (97.7)

表-2. 試験精度 (群内変動率, $M=3$)

混合料 アスファルト量, %	粗粒アスコン			密粒アスコン			修正トベカ			全平均
試験条件	4.5	5.5	6.5	5.0	6.0	7.0	6.0	7.0	8.0	
S.0092 -10°C	10	7	4	9	8	5	6	8	4	6.8
S.0092 5t	10	8	5	12	4	5	6	3	14	7.6
S.0077 5°C	6	11	17	4	12	10	4	3	13	8.8
M.0085 60t	14	13	12	14	7	4	13	2	9	9.8

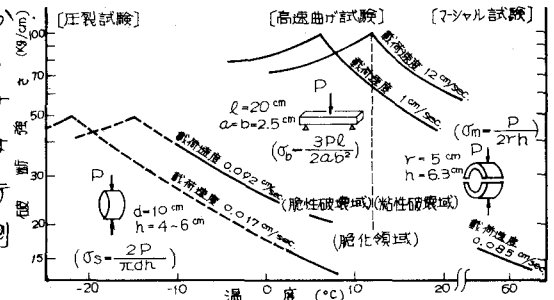


図-3 各種試験方法の載荷速度、温度による破断強さ(概略図)