

V-2 アスファルト表層工の変形と摩耗に関する室内試験的考察

日本道路公団 試験所 石田 孝九夫

瀬戸 薫

○上田 長平

まえがき

現在、表層工に課せられた問題としては、自動車の安全な走行に必要な、すべり摩擦係数の確保、快適性を維持するための平坦性などのほか、重交通量下における路面変形の問題や積雪寒冷地域の冬期交通（チェーンヤスパイク）による路面の損傷が問題視されている。

前者は経済の高度成長に伴う自動車輸送の急速な増大により、最近特に主要幹線道路において多く見られ、その対策に苦慮しているところである。また後者は、古くから寒い地方で検討が加えられてきたが、いまだ決定的なものは見出されていないのが現状である。

現在、アスファルト舗装の持つ最も大きな課題である高温時の路面変形と低温時の路面のすりへり損傷について室内的試験を行ない、その結果に基づき、その考察を試みることにする。

1 混合物の変形特性

混合物の変形は、温度や荷重など外的条件と混合物自体の性質によって支配される。ここでは、混合物を構成する諸因子のうち、特に変形に寄与する因子として、粒度、アスファルト量、そしてアスファルトの種類などをとり上げ室内的な実験を試みる。

混合物の種類は、表層用として我国で最も使用実績の多い密粒度アスファルトコンクリート（以下密粒アスコンと呼ぶ）の範囲を標準として定めた。

試験は簡易なホイールトラックインス試験機と大型の回転式舗装試験機の両装置を用いて行った。

その結果は図-1、2に示すとおりである。図-1に示す結果から混合物の粗骨材因子について考察すると、2.38mmふるい通過百分率（以下 $P_{2.38}$ と呼ぶ）の値が大

まくなる（即ち粗骨材量が少なくなる）につれ、変形割合も増加する傾向にある。この傾向は、粗骨材の最大粒径13mm、20mmについても同様である。

ここで注目すべきは、 $P_{2.38}$ がある一定値（45%から49%）を越えると変形割合が急増しており、その値は最大粒径により異なり、粒径が13mmから20mmになるにつれ $P_{2.38}$ の変位点は多少増加の傾向にある。

実車輸走行によって得られたアスファルト量に関する試験結果は図-2に示すとおりである。

この結果から考察すると、輸通過回数のかんに拘らず、アスファルト量が増えると変形量（わだちぬれ深さ）も増加する。アスファルト量の影響は、輸通過回数により異なり、通過エネルギーが大きくなるにつれ上昇変位点（適量で上限値と見なせる点）は、左（アスファルト量の少ない）方向に移動する。

この事は、供用後の通過交通量の質（軽、重）によってもアスファルト量を定めることの必要性を示唆してい

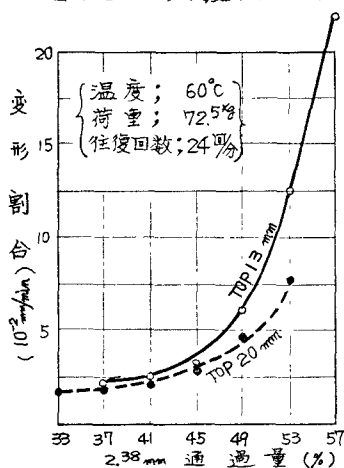


図-1 ホイールトラックインス試験による
粒度と変形割合の関係

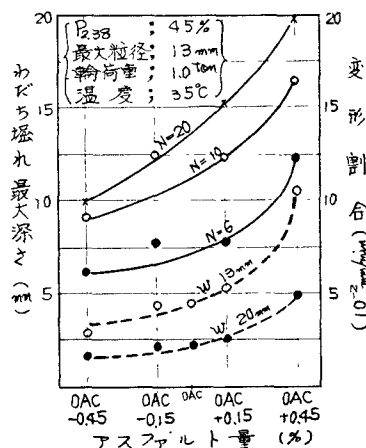


図-2 回転式舗装試験機による
アスファルト量とわだちぬれの関係

るといえる。なおホイールトラッキング試験による変形割合の結果(図中-----で示す)と輪走行によるわだち堀れ結果を比較してみると、輪通過6万回時(図中N=6)における結果とほぼ同様な傾向を示している。

その傾向は先に述べた粗骨材因子の場合と同様アスファルト量がある一定値を越えると変形量の割合が大きくなる。その一定値は作用するエネルギーによっても異なるようであるが、およそマーシャル試験で決められた最適アスファルト量(OAC、両面75回突き)付近にあるといえる。特にアスファルト量がOAC+0.15%以上になると、いずれの結果においても変形量は急増する傾向にある。

2 混合物のすりへり特性

この課題は、回転式舗装試験機を用い昭和45年度から継続実験を重ねているもので、これまでに明らかにされているすりへりに与える有意な要因の主のものは、粗骨材の最大粒径と硬さ(ロスアンセルスすりへり減量)それにアスファルト量である。

表-1 摩耗試験条件

項目	試 験 条 件
走行輪	トラック用 チェン付タイヤ
輪 重	1.0 ton
速 度	40 Km/hr
トルク	±30 Kg-m
路面条件	湿潤 0°C

ここで特に実用的な耐摩耗混合物の条件を見出すため、粒度とアスファルト量の2要因を取り上げ試験を行った。

なお混合物の最大粒径は、施工上問題を生じない範囲(実用上可能なもの)で大きくし20mmとした。

試験条件は表-1に示すとおりである。

最大粒径20mmの混合物の粒度とすりへり量の関係は、図-3に示すとおりである。

この関係によれば、走行輪の種類(チェンおよびスパイク)に関係なく $P_{2.38}$ 値が大きくなるにつれ、すりへり量は小さくなる傾向にあるが $P_{2.38} \geq 41\%$ 以上では、あまり差異は認められない。(ただし変動が大きいので断定はできない。)

この事は1で述べた変形特性を考える場合注目すべき有用な条件となる。

つきに混合物のアスファルト量とすりへり量の関係を図-4に示す。

この結果によると、前述の粒度の関係よりも明らかな傾向を示し、アスファルト量が増加するにつれ、すりへり量はほぼ直線的に減少する。この現象は1で述べた変形特性とは全く逆の現象を示しているため、表層混合物のアスファルト量選定に当っては、充分注意すべき事を示唆している。

3. 表層混合物の配合設計の考え方

1, 2. で述べた表層工の変形と摩耗現象に関する結果から、両者の相及する性格を考慮して双方の抵抗性を備えた配合設計の考え方について述べる。

(1) 粒度範囲

混合物の表面組成や性状を支配する粒度のふるい目として、2.38mm(N0.8)ふるいがよく用いられる。

この試験結果においても、両特性を把握する上で有用なポイントとして上げられることから、N0.8ふるい通過

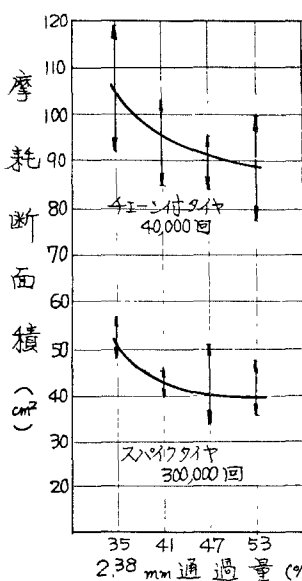


図-3 粒度と摩耗量の関係

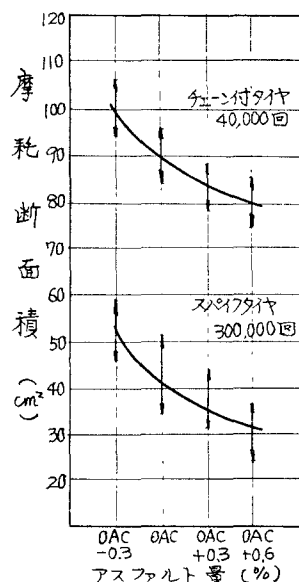


図-4 アスファルト量と摩耗量の関係

量の範囲について検討を加える。まず粒度の面から両特性を考え、図-1と図-3を同一横軸にスケールをとり図-5に示す。この関係から、それぞれ上昇点(AA'), 平衡点(BB')を出し、その共通する範囲が両者の特性を考慮した適正範囲とすることができる。

このような考え方に基き、実施した室内試験結果から、両特性に適応した粒度範囲としては、およそ40%から47%の範囲にあるといえる。

なお、この範囲内での粒度の選定に当っては道路の環境条件(気象、交通など)に応じ適宜選定すべきであろう。

(2) アスファルト量の選定

変形、すりへり特性に影響する因子の中でアスファルト量は大きな役割を占めることが明らかにされ、その選定の重要性が要求される。そこで(1)の手法と同様に、横のアスファルト量軸を同一として、図-2,4から図-6のように示す。

この両関係から、それぞれの上昇点と平衡点の範囲を定める。この共通範囲にあつては、いずれの特性においても決定的なダメージを受ける心配はない。したがってその共通範囲は両特性を満足する適正範囲と考えられる。

この考え方に基き、図-6からアスファルト量の適正值は路面のすりへりの問題となる地域(積雪寒冷地域)では、O.A.C.(75回交きマーシャル最適アスファルト量)から若干少なめ(+0.15%)の範囲とし、温暖地域で変形のみ問題となるところ(重交通路線)ではOACから若干少なめ(-0.15%)の範囲となる。

あ と が き

以上、アスファルト表層工の変形と摩耗について、2,3の室内試験から考察を加えてきたが、まだ取扱った因子も多くの混合物因子の中で一般に注目されている。粒度とアスファルト量の2因子のみに限定しており、かつアスファルト量の影響についても、粒度の違いによる検討がまだ残されている。

したがって、今回は変形、摩耗現象に対する表層工の配合設計上一つの考え方について述べた。

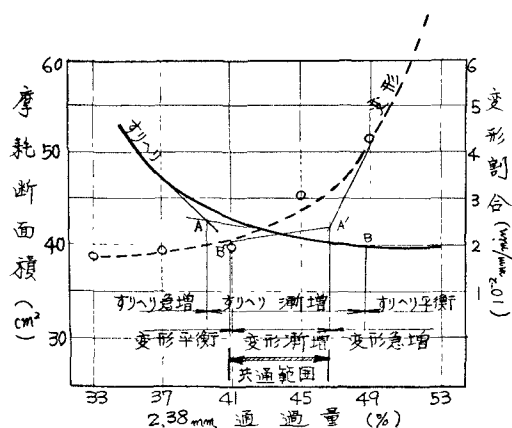


図-5 密粒アスコン(最大粒径20mm)の粒度による変形と摩耗の関係

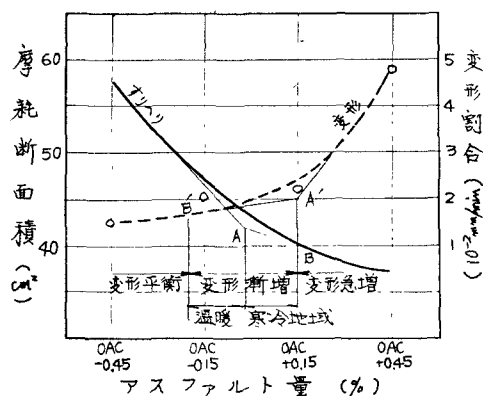


図-6 密粒アスコン(最大粒径20mm)のアスファルト量による変形と摩耗の関係