

岩手大学大学院 ○ 佐々木政人  
 岩手大学大学院 吉江 誠吾  
 岩手大学 藤原 忠司

1. まえがき

脱スパイクタイヤにより、アスファルト舗装の摩耗の問題は、解決に向かうと思われ、今後は、積雪寒冷地域でも、夏場の流動対策に重点がおかれるようになると予想される。しかし、寒冷地には、特有の気象作用があり、耐流動性重視の混合物を使用する場合には、この作用への耐久性をあらかじめ検討しておく必要がある。本研究では、空隙率を主たる因子として、アスファルト混合物の凍結融解抵抗性を実験的に明らかにしようとした。

2. 実験概要

(1) 対象とする混合物

アスファルト舗装要綱に示されている混合物の中から、一般地域用として ④密粒度キヤップアスコン(13) および積雪地域用として ⑧密粒度キヤップアスコン(13F) の各一種を選定した。以下、それぞれを一般地域用および寒冷地用と呼ぶ。マーシャル試験によってそれぞれの配合を決定した後、その配合で突固め回数を変えた各6種類の混合物を作製した。バインダーには、ストレートアスファルト 60-80 を使用している。

(2) 実験項目

凍結融解試験では、温度範囲  $-15^{\circ}\text{C}\sim+10^{\circ}\text{C}$  で、気中凍結・気中融解を300 サイクル作用させた。凍結融解前後のマーシャル安定度や低温時 ( $-15^{\circ}\text{C}$ ) の割裂強度等を測定し、各混合物の空隙率の違いによる凍結融解抵抗性を検討した。

3. 実験結果および考察

図-1 に、突固め回数と空隙率の関係を示す。空隙率は、突固め回数によって大きく異なっており、ここでは、この空隙率に着目して、凍結融解抵抗性を検討する。同図には、凍結融解前後の空隙率を示しており、空隙率はこの作用により、増大している。しかし、その増加の程度は、混合物の種類や、凍結融解前の空隙率の大きさにそれほど関係せず、ほぼ一様となっている。

図-2 は、この空隙率とマーシャル安定度との関係を示している。両混合物とも、安定度は空隙率に大きく依存し、締固め程度の影響はきわめて大きい。この安定度は、凍結融解作用によって、若干ではあるが、低下する。とくに、一般地域用の混合物で、低下の傾向がやや著しく、注意を要する。ただし、低下の割合は、空隙率の大小に関係していないように見受けられる。

図-3 に、空隙率と S/F (安定度/フロー値) の関係を示す。S/F は、変形係数と同様な特性値であり、ひび割れ防止からは小さい値が、流動防止には大きい値が望まれる。アスファルト舗装要綱では、この値を規定していないが、一般地域で  $20\sim 50 \times 100\text{kg}$

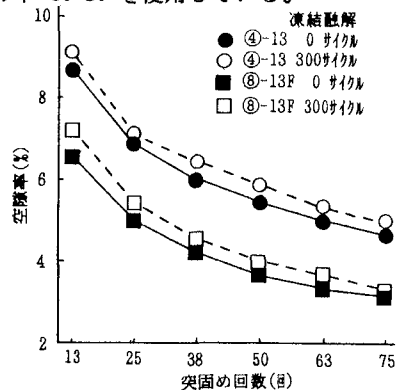


図-1 突固め回数と空隙率

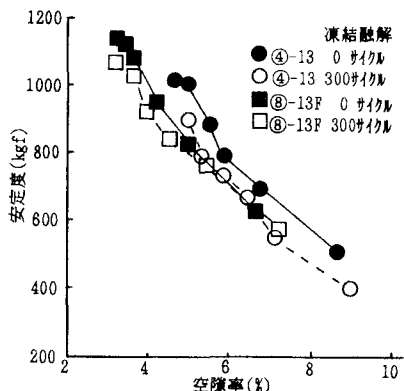


図-2 空隙率と安定度

f/cm、積雪寒冷地域で 15~45x100kgf/cm の範囲が望ましいとしている。凍結融解前のS/F は、空隙率が大きいほど、小さな値を示しており、空隙率によっては、要綱の範囲を超え、耐流動性に問題がある。また、凍結融解作用によって、両混合物とも、S/F は低下しており、中でも、一般地域用の混合物で、その傾向が強い。したがって、この結果からも、耐流動性を重視した混合物は、凍結融解作用によって、その特性が損なわれる可能性があると言える。ただし、この場合も、空隙率の大きさによるS/F の低下割合の違いは、明瞭でない。

図-4に、空隙率と残留安定度の関係を示す。残留安定度は、標準マーシャル安定度に対する水浸マーシャル安定度の割合(百分率)であり、耐水性を示す指標と考えられる。両混合物とも、凍結融解前の残留安定度は、空隙率が大きいほど、小さな値を示しており、凍結融解後もこの傾向を示すが、凍結融解前に比較すれば、おしなべて残留安定度の絶対値は低下している。したがって、空隙率の大きいほど、また凍結融解作用を受けるに伴い、アスファルト混合物の剥離の危険性が高まると言える。凍結融解による残留安定度の低下割合は、空隙率が大きい混合物で、顕著であるように見受けられる。

図-5は、低温時の割裂引張強度を示している。両混合物とも、空隙率が大きいほど、割裂強度は小さい。また、凍結融解作用を受ければ、一般地域用の混合物の場合、この割裂強度に低下の傾向が見受けられる。アスファルト舗装の寒冷地における問題点のひとつとして、横断ひびわれの発生が挙げられるが、引張強度はこれに大きく関連すると推察され、一般地域用混合物の凍結融解に伴う割裂強度の低下は、横断ひびわれ発生の可能性を高めると言える。

#### 4. あとがき

凍結融解作用により、アスファルト混合物の空隙率は増大するが、これは内部組織の弛緩によると考えられ、混合物の諸性質に悪影響を及ぼす恐れがある。本実験結果の範囲内では、凍結融解にともなう空隙率の増加割合は、供試体作製時の空隙率にそれほど関連せず、また安定度の低下割合等、諸性質への悪影響の程度も、作製時空隙率による明確な違いは認められていない。しかし、作製時空隙率の大きい混合物の諸性質がそもそも劣っているのは明瞭であり、それが凍結融解作用によってさらに劣悪化するため、空隙率の設定はきわめて重要であると言える。また、本結果によれば、一般地域用混合物で凍結融解作用の悪影響がより強く懸念され、耐流動性のみを重視して、これを寒冷地に適用するのは、安易に過ぎると指摘できる。

終わりに、本実験は岩手県土木部、岩手県土木技術振興協会、岩手県舗装協同組合との共同によって行われたものであることを付記し、実験に御協力戴いた岩手大学帷子國成氏に深甚の謝意を表します。

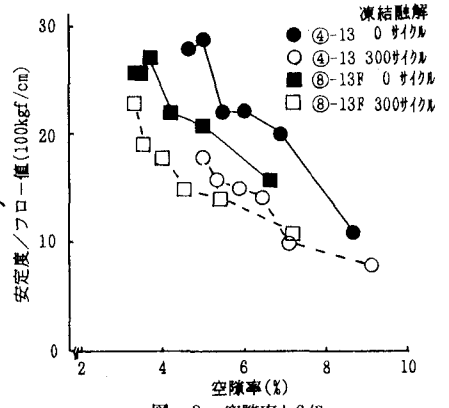


図-3 空隙率とS/F

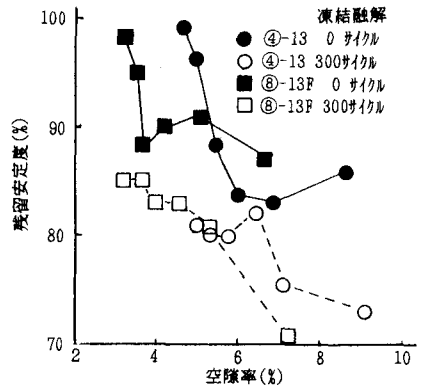


図-4 空隙率と残留安定度

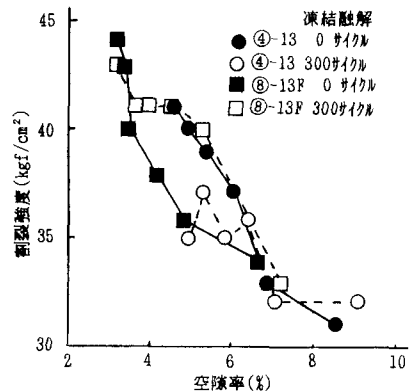


図-5 空隙率と割裂強度