

V - 4

凍結融解によるアスファルト混合物の安定度の変化

岩手大学 学生員 ○ 西城 光樹
 岩手大学 学生員 宮本 誠士
 岩手大学 正 員 藤原 忠司

1. まえがき

脱スパイクタイヤに伴い、アスファルト舗装の摩耗の問題はほぼ解消し、積雪寒冷地域においても、今後は耐流動対策が重視されるようになると思われる。この際、寒冷地には、凍結融解作用という独特の気象条件があり、これが耐流動性を損ねる恐れがあるため、この点を十分検討しておく必要がある。本研究では、凍結融解作用によるアスファルト混合物の安定度の変化を実験的に求め、この可能性を検討した。

2. 実験概要

(1) 使用混合物

本実験では、アスファルト舗装要綱に示されているアスファルト混合物のなかから、表-1に示すように、一般地域用として④密粒度ギャップアスファルト混合物(13)、積雪寒冷地域用として⑧密粒度ギャップアスファルト混合物(13F)を選定して用いた。以下、それぞれを一般地域用および寒冷地域用と呼ぶ。マーシャル試験によってそれぞれの配合を決定した後、その配合でマーシャル供試体、ホイールトラッキング供試体を作製した。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) 実験条件

凍結融解試験では、供試体を24時間吸水させたのち、濡れた布で覆い、さらにビニールでくるみ、供試体が乾燥するのを防ぐようにした状態で、温度範囲 $-15^{\circ}\text{C} \sim +10^{\circ}\text{C}$ で、気中凍結・気中融解の繰返し作用を300サイクル与えた。また比較のために、同じように乾燥を防ぐようにした供試体を温度 20°C 、湿度60%の恒温恒湿室に放置する条件も設定してみた。放置期間は、凍結融解作用を与える実験と同じで、約3ヵ月である。作製した直後の供試体についても測定を行っており、これを基準として、凍結融解と放置の場合の変化を、マーシャル試験およびホイールトラッキング試験により、明らかにすることとする。

3. 実験結果および考察

図-1に、各供試体の空隙率を示す。一定の傾向は見られず、凍結融解作用によって、空隙率が増大するものがある一方で、逆に減少しているものもある。凍結融解作用による空隙率への影響に関しては、この実験結果のみでは、判断しにくい。

図-2および図-3は、マーシャル安定度とフロー値を示している。一般地域用の場合、凍結融解および放置の条件とも安定度およびフロー値にほとんど変化が見られない。

これに対し、寒冷地域用の場合は、凍結融解および放置によって、安定度が若干低下してしているが、問題となるような程度ではないと思われる。したがって、マーシャル

表-1 使用アスファルト混合物

種類	記号	アスファルト量(%)
一般地域用：④密粒度ギャップアスファルト混合物(13)	④-13	5.8
寒冷地域用：⑧密粒度ギャップアスファルト混合物(13F)	⑧-13F	5.6

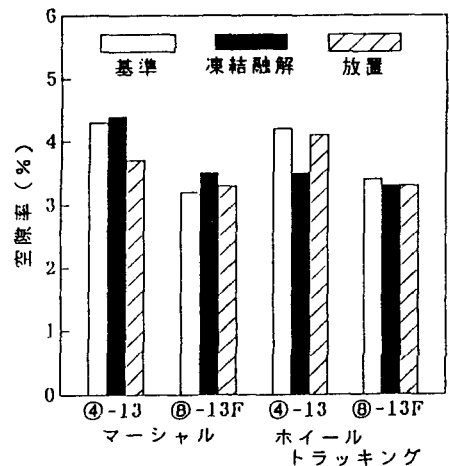


図-1 空隙率の変化

試験に関する限り、凍結融解作用が、混合物の安定度に与える影響は、ほとんどないことになる。

図-4 に、ホイールトラッキング試験によって求めた動的安定度を示す。いずれの混合物も、凍結融解および放置によって、動的安定度は増大しており、特に一般地域用の増加が著しい。また、凍結融解と放置では、後者の増加が顕著となっている。この増加の現象は一見不可解だが、動的安定度が混合物の耐流動性を的確に示す指標であるとするれば、現象自体は非常に好ましいと言える。すなわち、懸念していた凍結融解に伴う耐流動性の低下は生ぜず、むしろ逆に、この作用により、耐流動性が向上することになる。

この結果を実際にあてはめてみれば、放置した場合の動的安定度が増大しておりアスファルト舗装の耐流動性は、舗設直後に比べ、時間の経過とともに次第に向上することとなる。この点は再度確認する必要があるが、もしこれが正しいとすれば、一般地域では、耐流動性向上の現象が生じるであろう。一方、凍結融解作用のある寒冷地域でも、耐流動性は向上する。しかし、動的安定度の増加が放置に比べ、凍結融解で少ないとの結果からすれば、寒冷地での耐流動性の向上は、相対的に少ないと予想される。

放置における動的安定度の増加の原因は、本実験の範囲内では定かでないが、可能性のひとつとして、アスファルトの変質が挙げられる。すなわち、アスファルトが変質して、より固くなり、そのため動的安定度が増加したと考えられる。凍結融解でも、この固化現象が生じるであろうが、この場合は、水分の凍結融解や熱サイクルによる膨張、収縮の作用が加わり、それが安定度に悪影響を与え、結果的に、放置した場合に比べ、小さな動的安定度になったと思われる。

なお、マーシャル試験を併せて考えればアスファルトの固化は、動的安定度の向上に寄与するものの、マーシャル安定度には影響しないようである。換言すれば、荷重の比較的低い場合には、固化によって、変形しにくくなるのに対し、破壊に至るような状態では、固化によって抵抗性が増大するわけではないことになる。

以上の実験結果により、凍結融解作用はアスファルト混合物の耐流動性を損ねる可能性のあることが示された。しかし、解明すべき点が多く残されており、今後の重要な研究課題であると考えられる。

終わりに、本実験は、岩手県土木部、岩手県土木技術振興会ならびに岩手県舗装協同組合との共同で行なわれたことを付記し、実験に御協力戴いた岩手大学 帷子國成氏 に探基の謝意を表します。

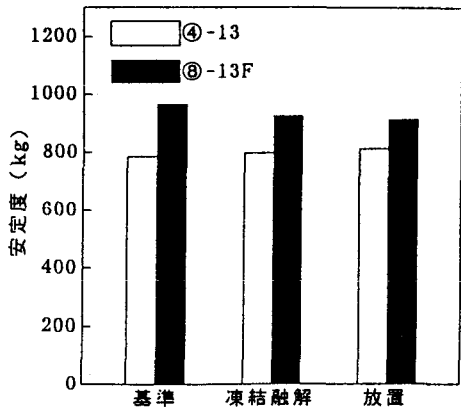


図-2 マーシャル安定度の変化

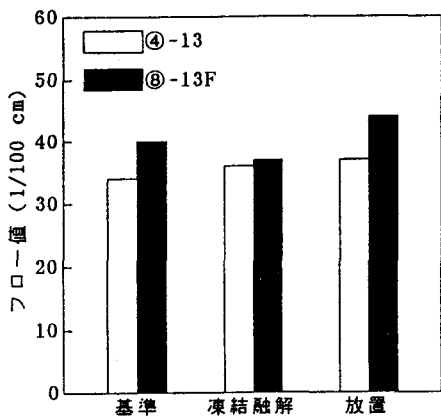


図-3 フロー値の変化

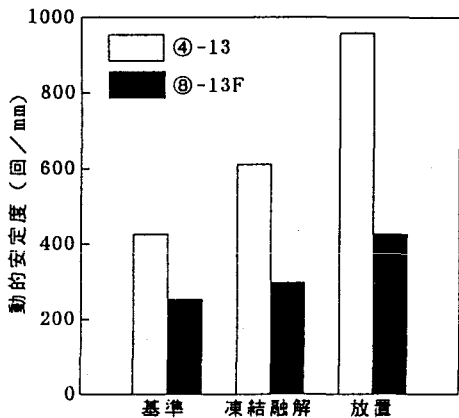


図-4 動的安定度の変化