

大阪市立大学工学部 正員 三 類 貞
 “ “ 山 田 優
 “ “ 〇 根 来 日 出 晴

1. まえがき

ここ数年、重交通路線において大きな問題となっているアスファルト舗装の流動・わだちぬれ現象による破壊に対処するために、以前から数多くの調査、研究、ならびに試験舗装が行われている。その結果、わだちぬれと空げき率の間に密接な関係のあることが明らかにされ、また、供用中の舗装の空げき率がある値以下になるとその変形抵抗が低下し、わだちぬれが発生しやすくなることも現場調査から判明している。このような空げき率の低下をもたらす大きな原因は、アスファルト舗装が供用時に必ず受ける車両の繰り返し走行によるニーディング作用であろう。したがって、アスファルト舗装のわだちぬれ現象による破壊について、その機構や対策を考えるためには、この供用中におけるニーディング作用の影響を十分に研究しておく必要がある。

本研究では、ホイールトラッキング試験機を用いて、アスファルト混合物にニーディング作用を与え、種々の程度にニーディングした混合物に対してホイールトラッキング試験を行い、ニーディングの程度と変形抵抗の関係並びにニーディング作用による空げき率の変化と変形抵抗の関係を調べた。さらに、ニーディング作用による混合物中の骨材の配向性とアスファルト量の変化について検討した。

2. 実験概要

表-1. アスファルトの性状 表-2. ニーディング試験の一般条件

実験に使用した混合物の種類は、13mm 級粒度アスファルトコンクリートであり、骨材粒度はアスファルト舗装要綱の標準配合の中央粒度とした。なお、使用したアスファルトの物理性状は表-1

項目	種類	60/80 スレート
針入度 (25℃, 100g)		62
軟化点 (ReB, °C)		47
伸び度 (15℃, cm)		100 以上
ワックス破壊点 (°C)		-14
比重		1.029

供試体寸法	30×30×厚さ5cm
トラッキング速度	70 回/min.
トラッキング距離	30 cm
トラバース速度	10 cm/min.
トラバース幅	25 cm
タイヤ接触圧	6.4 kg/cm ² (627 kPa)
試験温度	60℃, 75℃
ニーディング回数	0 ~ 3000 回

に示す通りである。供試体の作製は、ホイールトラッキング試験方法に準じて行い、締固めにはローラーコンパクターを使用した。

ニーディング試験の一般条件は、表-2に示す通りであるが、アスファルト量、試験前の締固め度、および試験温度の違いがニーディング効果に及ぼす影響を調べるために、各区中に示すような4種類の条件で試験した。

ホイールトラッキング試験は、接触圧 6.4 kg/cm² (627 kPa)、試験温度 60℃で行い、変形率 RD を求めた。

なお、ホイールトラッキング試験終了後、各供試体をカッターで縦断方向に切り出し、切断面に露出した粗骨材の向きを観察した。さらに、上下に分割し、各々のアスファルト量をロックスレー法によって求めた。

3. 実験結果と考察

(1) 変形率 (RD) とニーディング回数の関係

図-1より、A~Dの4つの試験条件のいずれの場合においても、ニーディング回数が1000~3000回程度の付近で、RDが最小値を示しており、その後ニーディング回数が増加するに従い、RDは次第に大きくなっている。これは、実際の舗装において、適度なニーディング作用は混合物を締固め、その安定化および強化をもたらすが、過度のニーディングは高温時の変形抵抗を低下させることを示している。また、図中の4つの曲線を比較した場合、今回の実験範囲内では、現在、アスファルト舗装要綱において、重交通道路用の配合設

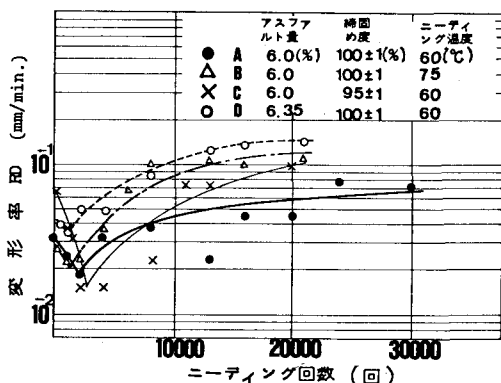


図-1. 変形率とニーディング回数の関係

計に用いられる圧入変位による混合物を十分に締固めたAが最もニーディング作用の影響を受けにくいことが分る。

(2) 空げき率とニーディング回数との関係

図-2は、ニーディング作用による混合物の密度の増加に伴う空げき率の変化を示したものである。いずれの試験条件においても、ニーディング回数が増加するに従い、空げき率は低下し、それぞれほぼ一定の値に落ち着く傾向がある。これらの値を最終空げき率と名付けるならば、各試験条件での最終空げき率はAおよびDが約1%、Bが約1.5%、Cが約2.0%となり、いずれも13mm密粒度アスファルトコンクリートであるが、その最終空げき率は、試験前の締固め度の違いなどによってわずかながら異なるようである。

(3) 変形率と空げき率の関係

図-1および図-2の関係より得られる変形率と空げき率の関係を図-3に示す。この図より、RDと空げき率の関係は、いずれも放物線状を示しており、各曲線がRDが極小となる空げき率を限界空げき率と名付けるならば、それぞれの限界空げき率は、Aが約2.7%、Bが約3%、Cが約3.5%、Dが約2%となる。ここで、この限界空げき率と前述の最終空げき率の関係をみると、限界空げき率が、いずれも1~2%程度最終空げき率より高くなっており、今回の実験に使用した密粒度アスファルトコンクリートは、その最終空げき率より1~2%大きい空げき率を持つ所で、変形抵抗がピーク値を示している。

(4) 混合物中の骨材の配向性およびアスファルト量とニーディング回数の関係

図-4は、ニーディング作用による混合物中の粗骨材の配向度の変化を調べた結果である。図より、ニーディング回数が増加するに従い、骨材の配向度が、いずれも次第に大きくなることが分る。しかし、図-1に示したようなRDが最小値を示すニーディング回数やその配向度の変化はバラツキが大きく、ニーディング回数の増加に伴って骨材が次第に水平方向を示す過程での変形抵抗との関係は明らかではない。

図-5は、図中に示すようにカットした供試体中央部の上部および下部から抽出したアスファルト量とニーディング回数の関係を示したものである。この図より、実験結果に多少バラツキが認められるが、ニーディング回数がかなり増加すると、供試体上部のアスファルト量が増加し、変形抵抗低下の1つの原因になるものと考えられる。

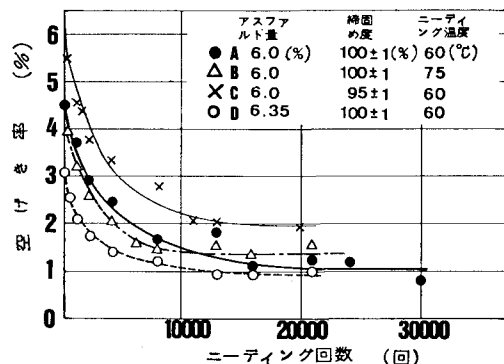


図-2. 空げき率とニーディング回数との関係

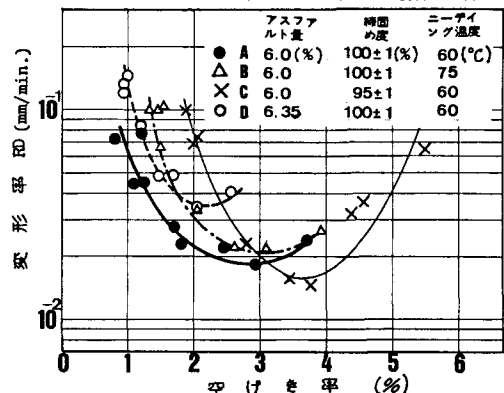


図-3. 変形率と空げき率の関係

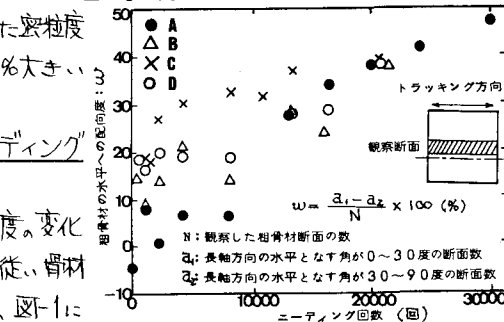


図-4. 粗骨材の水平への配向度とニーディング回数との関係

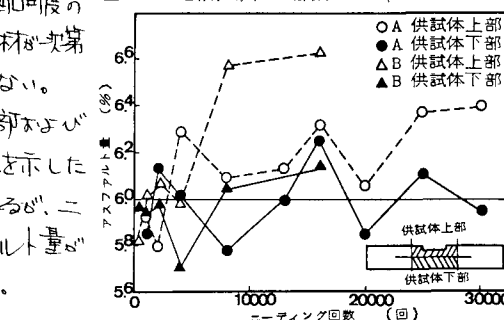


図-5. 供試体上下部のアスファルト量とニーディング回数との関係