

表層アスファルト混合物の変形抵抗に及ぼす ニーディング作用の影響について

大阪市立大学工学部

正員

三 頼 貞

"

"

山 田 優

"

"

○根 本 日 武 晴

"

学生員

茨 谷 悟 朗

1. まぎ

アスファルト舗装は、供用時に車両の繰り返し走行を受ける。そのニーディング作用によって、密度の増加に伴う空けき率の低下や骨材配列の変化が生じる。この現象は高温時に特に激しく、過度のニーディング作用は、混合物の変形抵抗を低下させることが経験的に知られている。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・めだち掘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なくては必要がある。

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つい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、さらに、ニーディング作用による空けき率の低下と変形抵抗の関係について検討した。

2. 実験概要

実験に使用した混合物は、13mm密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。また、供試体(300mm×300mm×50mm)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。なお、使用したアスファルトの物理性状は表-1に示す通りである。

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、および試験温度は、これらのニーディング効果に及ぼす影響を調べるために、

表-3に示す通りとし、この4種類の条件で試験した。ホイールトラッキング試験は、接地圧6.4kg/cm²(627KPa)、試験温度60℃で行い、変形率(RD= $d_{60}-d_{15}/15$, mm/min.)を求めた。

3. 実験結果と考察

(1) ニーディング作用による変形抵抗の変化

図-1に、変形率(RD)とニーディング回数との関係を示す。図より、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回程度でRDの最小値を示し、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く。これは、

表-1. アスファルトの性状

項目	種類	60/80ストレートアスファルト
針入度(25℃, 1/10mm)		62
軟化点(R&B, ℃)		47
粘度(15℃, cm)		100以上
77-スプレッド(℃)		-14
比重		1.029

表-2. ニーディング試験の一般条件

供試体寸法	30×30×5cm
トラッキング速度	70 mm/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
タイヤ接地圧	6.4 kg/cm ² (627KPa)
試験温度	60℃, 75℃
ニーディング回数	0~3000回

表-3. アスファルト量、締固め度、および試験温度による試験条件の分類

分類	アスファルト量(%)	ニーディング試験 前の締固め度(%)	試験温度(℃)
A	6.0(5回締固め0.A.C.)	100±1	60
B	6.0(5回締固め0.A.C.)	100±1	75
C	6.0(5回締固め0.A.C.)	95±1	60
D	6.35(5回締固め0.A.C.)	100±1	60

Tadashi MISE, Masaru YAMADA, Hideharu NEGORO, Goro SHIBUYA (現在K.K.興利組勤務)

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つの曲線と比較した場合、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計に用いられる75回締固め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わかる。

(2) ニーディング作用による空げき率の低下

図-2に、空げき率とニーディング回数、の関係を示す。図より、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%となる。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少しずつ異なっている。

(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。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、各試験条件での限界空げき率は、Aが約2.8%、Bが約3%、Cが約3.5%、Dが約2%となる。この限界空げき率を境にして変形抵抗が減少する要因としては、ニーディング作用による密度の増加に伴う空げき率の低下、骨材配列の変化、および低試体上部のアスファルト量の増加などが考えられる。

4. おまけ

ニーディング作用がアスファルト混合物に与える影響はかなり大きく、アスファルト量や粒度が等しいアスファルト混合物であっても、初期の締固め度、ニーディング時の温度が変われば、その変形抵抗や空げき率の低下の度合いが異なる。

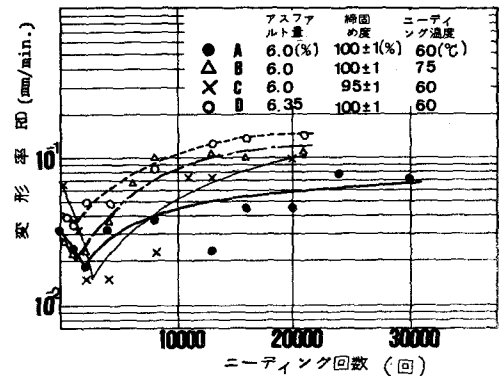


図-1. 変形率とニーディング回数の関係

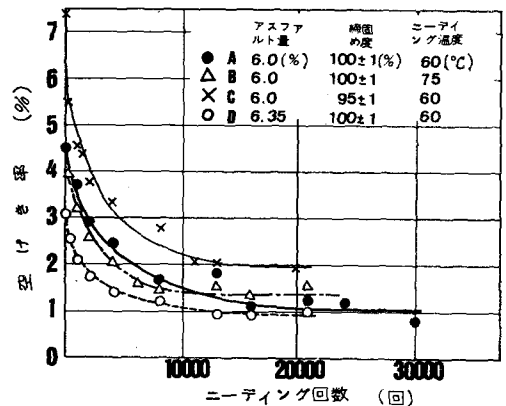


図-2. 空げき率とニーディング回数の関係

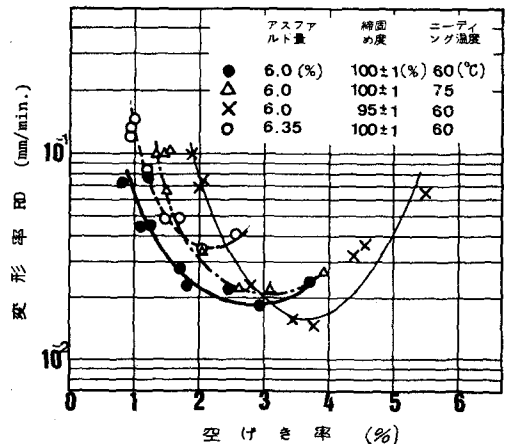


図-3. 変形率と空げき率の関係