

北大工学部 正員 菅原照雄
 日本舗道株式会社 阿部 徹
 神奈川県 清水勝紀

1 概 説

舗装のニーディング作用 (*Kneading Action*) とは 道路舗装が車輛の通行によってこねかえされる現象をいう。車輪通過によって舗装は圧密をうける一方、骨材も動き、その配列をかえる。通常ニーディングとはある密度迄締固められた後に生ずる過度の圧密、合材の状態変化と定義出来る。一般に正常に生ずる圧密はある程度迄好ましい状態で、舗装の強化とみなすことが出来る。しかしこれがある限度を越えると、空隙量不所要の数値以下になってかえつて安定度の低下をもたらす。又一方高温において、骨材が動く現象がある。ある場合にはかみ合っている骨材のかどが破壊されて、かみ合せが低下し、又扁平な骨材が道路表面に平行に並ぶ傾向もみられる。この現象から舗装の安定性が低下して、平坦性を失い、又はワダチ堀りの生ずることが多い。従来ニーディング作用については現場で広く認められているにも拘らず、室内試験での再現は困難とされてきた。僅かにニーディング・コムパクター、ジャイレトリ・コムパクターによって試験を行ってはいるが、実際との関連はあまりつけられていない。本研究はこれらの現象を実験室的に模型的に把握し、

圧密 — 空隙 — 骨材配列 — 安定度 — 合材種別

等と相互に結びつきようとするものである。

2 研究の概要

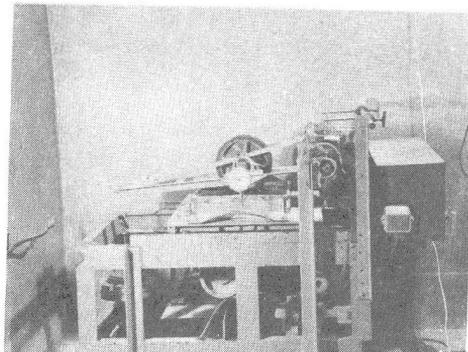
a. 装置の概要：写真 は横方向にトラバース可能なホイール・トラッキング・マシーンである。車輪は供試体上を前後に走行すると同時に左右方向に約 10 cm/min の割合で移動径復する。本研究ではタイヤ圧 $5 \sim 6 \text{ kg/cm}^2$ を想定し、実験は全て 45°C の恒温室内で行った。供試体寸法は、 $30 \times 30 \times 5 \text{ cm}$ である。又標準として横方向に 20 往復 (約 2 時間) を考えた。この数値は任意にとること出来る。

b. 測定：ニーディング前後の供試体について、密度、空隙率 (切取り供試体について) ホイール・トラッキングによる *Rate of Deformation* (変形率) を測定した。

c. 骨材の配列変化：試験終了後断面について考察を加えた。

d. 使用合材

連続粒度をもつ合材について 2.5 mm 以上の粗骨材含有量 $\leq 30, 40, 50$ および 60% と変化する



せたもの、不連続粒度をもついわゆる“ロード・アスファルト”的な合材で粗骨材量を30, 40, 50, 60%に変化させたもの、連続粒度をもつアスファルト・コンクリートについては、アスファルト量を変化させ、A B両グループに分けた。Aはアスファルト量の多いグループである。

3. 結果

ii) ニーディング作用による安定度変化

総合的にみて不連続粒度(細かい碎石, 粗い砂を抜いたもの)をもつ合材は、ニーディング作用をうけてむしろ安定度は向上する傾向があるのに対し、アスファルトコンクリートのようなものは安定度が低下する傾向が見出された。これはアスファルト量が約10%程多いアスファルトコンクリートにおいて顕著であった。このことはアスファルト量の決定に際して大きな指針にならう。

表 ニーディングによる安定度, 密度変化

粗骨材量 (%)	Rate of Deformation ($\frac{mm}{min.} \times 10^2$)						空隙率					
	アスコンA		アスコンB		ロード・アス		アスコンA		アスコンB		ロード・アス	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
30	34	80	1.40	1.73	2.87	2.47	2.04	1.79	2.99	2.34	5.76	5.14
40	32	100	0.80	1.00	2.53	2.07	1.98	1.15	2.89	2.24	4.29	3.99
50	73	12	0.60	0.87	2.20	1.93	1.18	0.94	3.19	2.38	3.39	2.94
60	3.8	2.1	0.53	0.73	2.07	1.80	1.94	1.63	5.09	3.00	3.30	2.55

但しこの供試体は小片を切出して測定したもので、通常の空隙率より1~1.5% 小さな数値を示す。

各合材の配合は粗骨材量に応じ、連続的变化を与えてある。

iii) 密度変化

ロード・アスファルトの方が空隙率低下は小で このことは、初期碾压の効果が大きいことを示している。両グループ共空隙が減少するのにもめ、わらず安定度変化がことなる傾向を示すのに注目すべきであらう。この点については更に詳細の研究を要求されよう。

iii) 骨材配列

観測によれば、骨材配列は明らかに変化し、平らにならぶように見られる。扁平骨材について顕著に見られ、粗骨材の形状の重要性を示すものである。

iv) 長時間ニーディング

ニーディング回数もかなりふやしてやると面白い現象がみられる。即ち、Rate of Deformation は不規則に上昇し、又低下する。従つて眞の安定度は見出すことは困難となり上下限で示されるのみになる。この上下限の中はアスファルトコンクリートにおいて非常に大きく、又ロード・アスファルト・グループで小になる。

4. 結言

ニーディングに関する若干の研究で2, 3の知見を得た。即ち、ニーディングに対して、強い抵抗をもつ種類の合材と、そうでない合材とが存在する。これは合材選択に大きな指針とならう。又、交通荷重をうける機会の少ない滑走路の側部などでの合材の選択にも有益な資料とならう。又耐水性重視の見地からアスファルト量を増加させるようなときには、マーシャル試験と併行してニーディングに対する検討をも考えるべきである。