

鹿島道路技術研究所 正会員 遠藤 靖

同 上

。品田一男

同 上

壁谷紀郎

同 上

門沢忠雄

1 はじめに 一般に、アスファルト舗装の表面に、粘土のような高含水比の泥土が付着、乾燥すると収縮し、Curling現象を起こしてアスファルト舗装体を毀損することが知られている。また、貯水池、ダムなどの法覆工にアスファルト舗装を施した場合、その表面に藻が密着し、乾燥しても同様の現象となる。この現象の原因を解明し、あわせて防止策を検討するため、2, 3の実験を行なったので、ここに報告するものである。

2 実験方法 アスファルト舗装はマーシャル試験供試体を利用し、その表面に、表-1に示す性状の泥土を塗布し、表面の温度が約60℃になる様にした。このため185Wの赤外線ランプで240Kcalの熱量を、15cmの距離から照射し、Curling現象を再現させた。また表面の形状、泥土の種類など変えて実験した。

表-1 泥土の一般性状

自然含水比(%)	149.3
比 重	2.665
液性限界(%)	73.8
塑性限界(%)	38.5
P. I. (%)	35.3
粒 度	最大粒径(%) 0.105
	50%粒径(%) 0.009
	粒度 30%種類 有感覺粘土

3 実験

3-1 表面形状を変えた実験 表面をSmoothのものに、ガラス板を使用し、Roughなものとして、密粒度アスコン(A₅量60%, 密度2.347^g/cm³)を用い比較した。その結果、ガラス板上では、泥土自体の収縮によるクラックのみでCurling現象は起こらず、アスコン表面では、収縮と共にCurlingを生じた。なお、泥土の塗布厚さは2%である。

3-2 アスファルト舗装の種類を変えた実験 Roughな面をさらに変化させるため、開粒度、粗粒度、密粒度、トベカ、シートアスファルトなどの混合物を作り、実験した。結果は、いずれもCurling現象を生じたが、種類による著しい差異はみられなかった。

3-3 土の種類を変えた実験 表-1の泥土と表-2に示す性状の砂を種々な割合に配合し、泥土の種類を変えて実験を行なった。その結果、泥土：砂=5:45(重量比)の割合が、Curlingを起こす限界であることが分かった。

表-2 砂の一般性状

自然含水比(%)	4.32
比 重	2.654
粒 度	最大粒径(%) 2.50
	80%粒径(%) 0.34
	30%粒径(%) 0.18

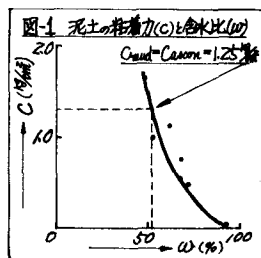
3-4 泥土の塗布厚さを変えた実験 泥土の厚さを2~10%に変えて実験した。いずれの厚さでもCurling現象を生じた。薄い場合は、泥土が細かく割れ、クラックの中も小さい。厚い場合は、泥土があらく割れ、巾の大きいクラックが生じた。

3-5 泥土の含水比を変えた実験 泥土の厚さを2%, 10%とし、含水比の変化による泥土の表面状態を観察した。2%厚では、81.7%でクラックが生じ、66.9%でCurling現象が生じた。また、10%厚では、105.3%でクラックが生じ、77.9%でCurling現象が生じた。

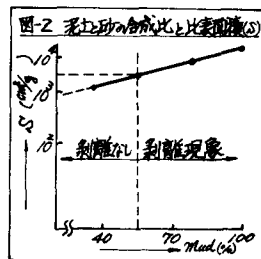
4 考察

4-1 アスファルト舗装面での泥土によるCurling現象は、その表面状態がRoughであるとき

に起こり、ガラス板のようなSmoothな面では起こらない。これは、泥土の、表面への機械的接着性（投錨効果）がないので、表面をすべり、乾燥凝集するからと思われる。また Curling現象は、泥土の粘着力（ C_{mud} ）とアスファルト混合物の粘着力（ C_{ascon} ）とのバランスで、 $C_{mud} > C_{ascon}$ のとき起こるものと思われる。図-1はこの一例で、泥土の粘着力は含水比の低下につれて大きくなり、アスファルト混合物（密粒度）の粘着力（1.25号泥、60℃）以上になると Curling を起こす。

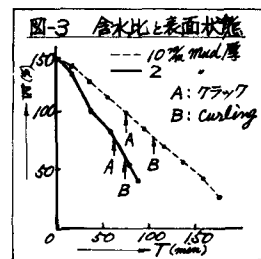


4-2 アスファルト舗装の種類により、Roughな程度を変えても、Curling現象による表面剥離が生ずることは前述の通りであり、而もみな畧々一定深さを示している（約3%）。剥離の深さは、アスファルト混合物の骨材粒径に関係があると思われるに拘らず、畧々同一深さを示す点については更に検討を加えたいと思う。



4-3 泥土の接着力は、土粒子の粒径、すなわち単位重量当たりの表面積の大小により変化するものと思われる。事実、図-2に示すように、泥土の割合が多くなるととき Curling現象を生ずるものである。

4-4 泥土の厚さによる変化は、薄い場合には、水の蒸発が比較的均一に、しかも短時間で起こるため、細かいクラックが生じる。厚い場合には、表面と下層では、時間的に蒸発の差があり、常に下層の水分が表面に供給されるため、クラックは緩慢に起こり、このクラックを通して蒸発が行なわれるので、急激な含水比低下になり、最後に集約的な大きなクラックが生ずるものと思われる。



4-5 また、図-3のように含水比の範囲は凡そ一定し、それが、表-1に示す Atterbergの液性限界附近にあることは興味深いものである。

5 防止策 以上の実験の結果から、アスファルト舗装表面をできるだけSmoothにし、骨材の離脱を防ぎ、表面を強化する目的で、表-3に示す材料を用いてコーティングしたのにつき実験を行なった結果、いずれも、Curling現象を防止できた。特にゴム入り乳剤が良好である。また、乳剤散布と同時に炭酸カルシウム（石粉）を散布すれば、泥土の表面において Bearing作用の働きをなし、Curlingを防止できる。

表-3 各種コーティング材	
PK 2	0.5号泥、10%
PK 3	" "
樹膠入り乳剤	" "
ゴム入り乳剤	" "

6 むすび 泥土による Curling現象は、アスファルト舗装面の状態、泥土の粘着力の大小等によるものである。特に粘性土のようなものが、ある含水比に至り、アスファルト混合物の粘着力より大きくなったとき、起こるようである。抑々 Curling現象は、一次的にはMudの凝集力と、アスコン表面の投錨効果の作用とに関係し、二次的にはコンクリート版のように、温度勾配と歪の関係により、より曲率の大きい Curling現象となるものと思われる。その力学的解明、更に表面張力と吸着水などの、土のコロイド的な解析からの検討は後日に譲る。また、薬（含水比 400%）が介在したときの場合は、泥土単体より大きな Curling現象を起こす事実についても、後日報告したい。最後に、本実験に助言などいただいた、奈良県耕地課の各位に謝意を表するものである。