

V-16

高速道路における流動わだち掘れ対策について

日本道路公団 試験所 正会員 新留 正道

金田 一夫

森下 真裕

1. まえがき

舗装は、交通荷重や気象作用の影響を直接受けるため、高速道路における表層混合物の配合設計は、一般地域と摩耗を受ける地域に分類して行っている。しかし、近年、その境界付近において、流動わだち掘れが発生している。また、東名・名神などの重交通路線では、流動変形が表層以下の深い所まで及んでいる。

本論文は、流動わだち掘れ対策について、舗装の材料・施工・構造面から考察したものである。

2. 材料面（粒度）について

図-1は、一般地域と摩耗地域を持つ路線（東北道・中央道・中国道）で修繕工事に使用した混合物の2.5mm通過量と大型車交通量（普通貨物車+バス）の関係を示したものである。また、図には、Wわだち（流動わだち掘れの一種と考えられるダブルタイヤの跡）の発生の有無も示しており、摩耗地域にWわだちが多く見られた。

一方、図-2、3は、2.5mm通過量と摩耗量・変形量の関係を示したものである。耐摩耗性は、2.5mm通過量が多い程有利であるが、45%以上になるとほぼ収束し、これ以上増やしても意味がない。むしろ、図-3の変形量が、45%付近から急増する。

このことから、摩耗地域でも、夏期における流動対策上は、2.5mm通過量を極端に多くしない方がよい。図-1の結果も、これが起因していると思われる。

3. 施工面（養生）について

図-4は、表面温度とわだち掘れの進行量の関係を示したものである。表面温度が50℃以上になると、わだち掘れの進行が著しい。高速道路の修繕工事においては、交通開放温度を表面で40℃と規定している。しかし、施工時の気温が高いと、この交通開放可能な温度を確保するのに、長い時間を要する。図-5が、これに要する時間を気温との関係で示したものである。平均気温が20℃を超えると、冷却に要する時間は極端に長くなる。

工事渋滞の解消、作業の効率化からも、養生時間を短縮する必要がある。強制的に舗設路面を冷却する方法として、水の気化熱によって周囲の熱が奪われる現象を利用した水噴霧冷却法がある。図-6に、その一例を示す。この例では、自然放熱のものより約90分短縮された。

したがって、水噴霧冷却による養生時間の短縮は、初期わだち掘れ対策の他、工事に伴う渋滞対策の面でも有

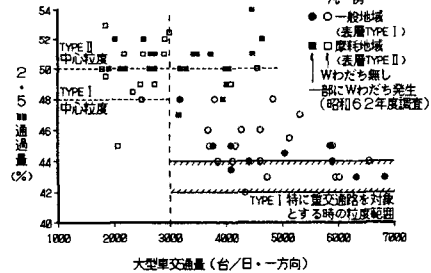


図-1 粒度と交通量でみたわだち掘れの発生

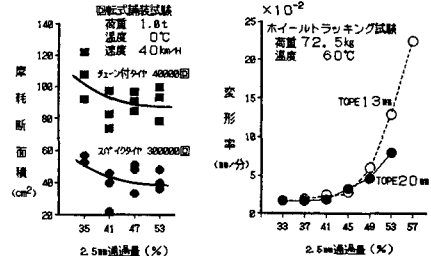


図-2 粒度と摩耗量 図-3 粒度と変形量

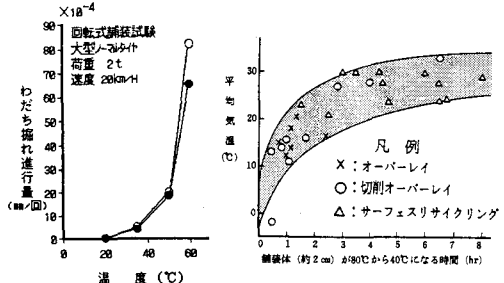


図-4 温度とわだち掘れ 図-5 気温と舗装の冷却時間

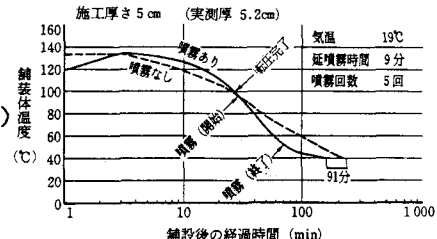


図-6 水噴霧の有無と養生時間

効である。しかし、外気温が30℃を超える様な時は、一旦冷却されたものが再度上昇する場合があるので、適切な時期に施工しなければならない。

4. 構造面(下層の影響)について

アスファルト舗装の流動わだち掘れは、下層の影響も考えられ、構造全体の問題としてとらえる必要がある。

図-7は、回転式舗装試験機を使って、層構成の異なる舗装のわだち掘れ進行量を比較したものである。表層に粗粒度ギャップ、改質アスファルト、半たわみ性混合物を使用したものは、流動対策として効果が見られる。しかし、半たわみ性混合物を使用したものは、ひび割れが発生した。粗粒度ギャップ、改質アスファルトを使用したものは、この試験ではひび割れは見られなかったが供用路面では、これも避けられないと思われる。

次に、図-8は、下層を強化した場合のわだち掘れ進行量を比較したもので、表面温度が50℃を超えると、下層に半たわみ性混合物か転圧コンクリートを使用したもの(コンボジット舗装)が、通常のアスファルト舗装より、流動に対する抵抗性が高い。こうした現象について、「深さ方向への熱伝導率の差が関与している」とする意見もあったが、今回の室内試験では、図-9に示す温度分布となり、舗装構成による差は見られない。

図-10は、試験後の断面形状を示したものである。コンボジット舗装は、圧密による表層のみの変形であるのに対し、アスファルト舗装は、全体が側方流動を伴った変形を呈し、層間の拘束力が低下した舗装体として安定性を欠いた形になっている。この原因として、表層混合物下面に働く引張りひずみの違いが考えられる。この引張りひずみを小さくするためには、構造面からアスファルト混合物以下の層を堅固にすることが有効であるとする既往の文献³⁾とも一致する結果になった。

これらの結果から、流動対策として、下層を堅固にすることが有効である。また、表層に耐流動性に富む層を形成することは、一時的な効果は期待できるが、経時と共にひび割れの発生が懸念される。

5. あとがき

高速道路における流動わだち掘れ対策としては、大型車交通量や気象条件などの地域性を考慮した対策を講じるべきであるが、流動対策とひび割れ・摩耗対策とは、相反する性質のものであり、どれに重点を置くかが非常に難しい。今後、適材適所、試行錯誤して、長期に供用性のあるものを目指して行きたい。

〈参考文献〉

- 1) 上田他：アスファルト表層混合物のすりへり特性に関する室内試験(その2)、日本道路公団試験所報告、昭和47年度
- 2) 金田他：施工厚3cmのオーバーレイ舗装と養生時間の短縮試験、日本道路公団試験所報告、昭和62年度
- 3) 井上他：2層モルのハイドラッキング試験による舗装体の流動特性の検討、舗装、Vol.23、No.3、1988

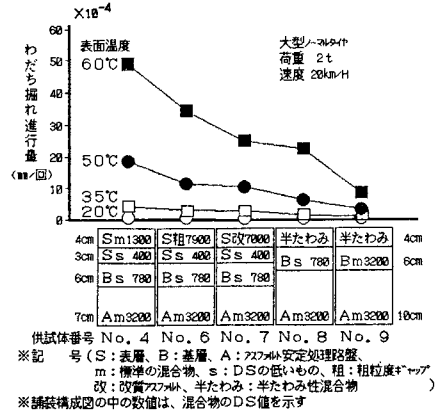


図-7 層構成とわだち掘れ

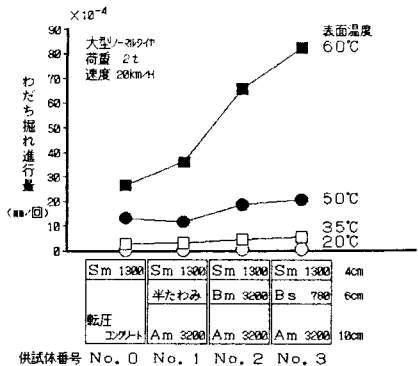


図-8 下層の違いとわだち掘れ

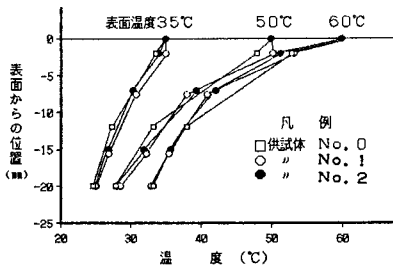


図-9 深さ方向の温度分布

(コンボジット舗装) (アスファルト舗装)

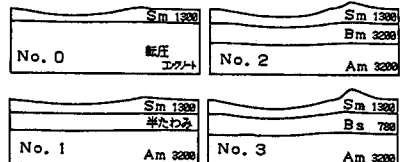


図-10 試験後の断面形状