

日本舗道(株)技術研究所 正員 西村 拓治
同 正員 尾本 志展 正員 根本 信行

1. まえがき

コンクリート舗装の耐久性が期待できて、しかも施工性や養生期間等の制約が緩和された転圧コンクリート層は、単位水量と単位セメント量が少ないため硬化乾燥収縮が小さく目地の省略も可能の利点が考えられる。本報告は、コンポジット舗装¹⁾の下層を構成する転圧コンクリートについて、材料特性、施工及び構造上考えられる鉛直不連続面の界面特性を評価するとして、硬化乾燥収縮によるひびわれ発生の有無、施工ジョイント部の一体性、および、ひびわれ部における荷重伝達を室内実験で検討したものである。また、転圧コンクリートの試験舗装²⁾で得られた知見も考察に加えた。

2. 検討の考え方と実験概要

2-1. 引張試験

転圧コンクリートの舗装版は、硬化乾燥収縮が生じると、路盤の摩擦による拘束がある為、内部引張応力 σ_t および、内部引張歪 ϵ_t をうける。本実験は、この両者のそれぞれと舗装版自体の引張強度 σ 、および、引張破断歪 ϵ とを比較することによって、ひびわれ発生の有無を検討した。引張試験は、乾燥収縮試験³⁾と同一の養生を施した、寸法 $10 \times 10 \times 40$ cmの供試体を用い、能力10tonの万能引張試験機により、載荷速度1mm/分のもとで行ない、破断時の荷重、および、歪を測定した。なお、歪の測定は、側面両端に取り付けた差動トランスより読み取った。また、曲げ強度、曲げ弾性係数を把握する為に、同一養生を行なった同一寸法の供試体を用い、材令毎の曲げ試験も実施した。

2-2. 打継ぎ部を持つ曲げ試験

舗設現場においては、横施工ジョイントは避けられないので、本実験は、施工ジョイントに該当するような鉛直打継ぎ面を有する供試体、および、それが無い供試体に対して、曲げ試験を実施し、版としての一体性をここでは比較検討した。なお、供試体は、寸法 $10 \times 10 \times 40$ cmのものを使用し、前者は、まずその半分を打設し、その翌日に残りの半分を打設する方法で作製し、28日水中養生を行なった後、曲げ強度、曲げ弾性係数を測定した。また、その鉛直打継ぎ面は、粗滑等の条件を変えて作製している。

2-3. 静的載荷試験

本実験は、転圧コンクリートの舗装版が、版厚によって内部温度変化等に違いが見られるので、版厚とひびわれ幅がひびわれ部の挙動に及ぼす影響を検討した。試験は、幅50cm、長さ150cm、厚さ15、20、25cmの三種類の供試体を用いて、静的載荷試験により、版中央に生じたひびわれの幅と載荷重を変えて、ひずみ変位計を用い、ひびわれをはさんだ載荷側の版のたわみ d_1 と非載荷側の版のたわみ d_2 を測定した。なお、その測定については、自動デジタルひずみ測定器で記録した。

3. 実験結果とその考察

3-1. 硬化乾燥収縮によるひびわれ発生の有無について

版中央の動きがゼロで摩擦係数が版長にわたって一定と考えると σ_t は、図-1に示す様な分布となる。そこで安全側に考え、版中央に生じる $\sigma_{t,max}$ 、および、それによって生じる歪 $\epsilon_{t,max}$ を図-1中の①式、②式を用いて計算し、試験結果と比較したのが図-2、および、図-3である。図中の斜線部が材料の引張強度、および、歪が計算値より小さくなり、ひびわれを起こす領域である。セメント量10%の転圧コンク

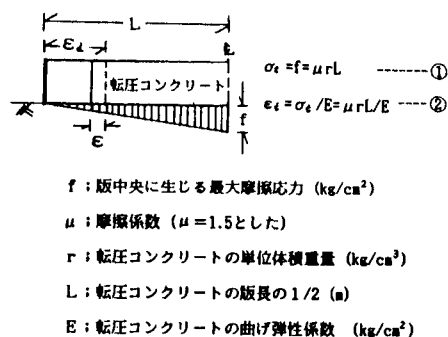


図-1 摩擦応力分布図

リートをを使用した試験施工(L=50m)では、材令1カ月の時点で、この検討と同様に、ひびわれは見られなかった。

3-2. 施工ジョイント部の一体性について

曲げ試験の結果を、図-4に示す。これから、打継面を粗くしたり、それにセメントペーストを塗布するのが、骨材のかみ合わせ効果、その一種の接着剤としての効果により、満足のいく一体性を確保するのに有効である事が判る。試験舗装では、セメントペーストを同程度に塗布したものの、施工の数日後には、約1mm程度目地が開く現象が見られた。これは、その一体性の不足により、図-2からも判るように、その部分の引張強度が小さく、乾燥収縮等で生じる内部引張応力に耐えられず目地が開いたものと考えられる。

3-3. ひびわれ部における荷重伝達について

試験結果の一例を図-5および図-6に示す。これから、荷重伝達率 E_{rr} は、版のかみ合わせ効果により、荷重重とひびわれ幅に大きく依存し、また、2mm程度のひびわれ幅までは、版厚のそれへの効果がある事が判った。また、試験舗装では、材令1ヶ月で目地の開きが1mm、0.3mmの施工のジョイント部(打継ぎ面は、それぞれ滑、粗)における荷重伝達率は、複輪荷重4.2tのもとで、84%、97%で、室内試験の荷重重に換算(0.7t)すると同様な傾向が得られた。

4. まとめ

本研究は、コンポジット舗装システムのうちの一検討事項として実施したものである。その結果、力学特性から見てセメント量10%程度の転圧コンクリートを下層として適用する事により、収縮目地を省略し施工を一層簡素化できる事が判った。また、それにより生じるひびわれは極くわずかな幅であり、その部分の荷重伝達率は十分に大きいと考えられるので、設計上、その部分を水平方向に便宜的に連続として扱えると考えた。こうみなした為、路盤以下の支持力係数を便宜上小さくしていく事が必要となり、これは、力学モデルの検討結果からも妥当性は欠かない様である。また、この事は段差進展の考えにも有効である。なお、ひびわれ発生位置では、荷重重毎に、鉛直方向のたわみ差が生じ、その結果、せん断ひびわれが上層に誘発されると考えられるので、予めリフレクショナルクラックを抑制する意味で、上層に目地を設ける対応をとる事とする。

今後は、コンポジット舗装の全体システムの中で必要な事項、例えば温度応力の影響等を検討する予定である。

参考文献 1)井上他、第42回土木学会年次学術講演会ポスターセッション投稿中、2)根本他、第41回セメント技術大会投稿中 3)根本他、道路建設、1986、10月号、P66、

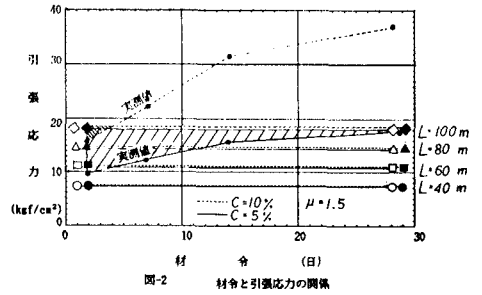


図-2 材令と引張応力の関係

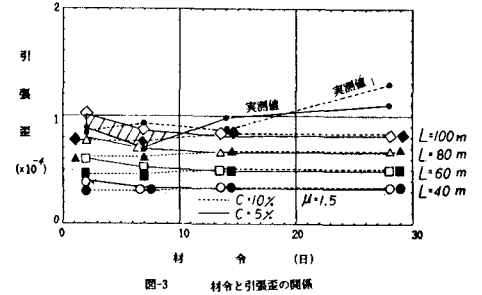


図-3 材令と引張応力の関係

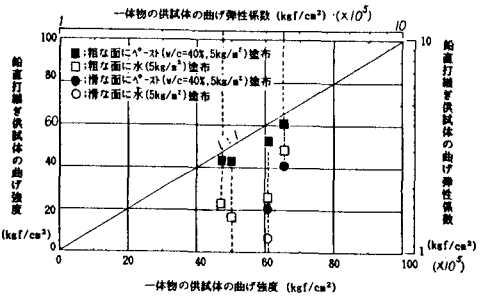


図-4 一体物の供試体の曲げ強度及び曲げ弾性係数と鉛直打継ぎ供試体の曲げ強度及び曲げ弾性係数の関係

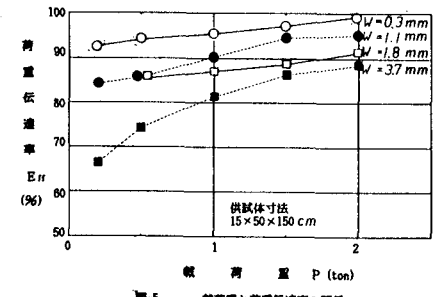


図-5 荷重重と荷重伝達率の関係

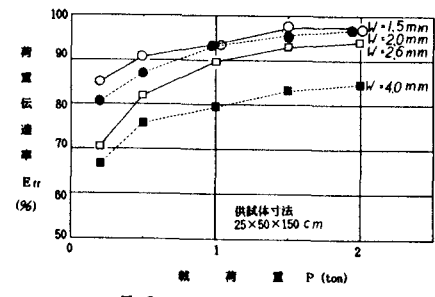


図-6 荷重重と荷重伝達率の関係