

東北大学工学部 ○正員 村井貞規

東北工業大学工学部 正員 高橋彦人

東北大学工学部 正員 福田 正

1. はじめに

通常、アスファルトコンクリートによるオーバーレイの効果として、1) 舗装の荷重分散効果を増す、2) コンクリート版内に発生する温度応力を減少させる、3) 自動車の走行性を改善し、コンクリート版への衝撃を減らす、4) 交通騒音を軽減するといったことが考えられる。こうした効果については従来主に経験的に検討されてきたが、本研究においては上記のうち1) 及び2) のオーバーレイがコンクリート版に与える力学的効果について解析と実測によりその挙動を明らかにした。

2. 解析的検討

(1) 温度応力の軽減効果

オーバーレイされたコンクリート版は、そのオーバーレイ厚の程度により温度による影響が軽減される。いま層構造表面での温度変化を $\theta = \theta_0 \sin(2\pi/T_0)$ と仮定して文献1)により解を求めた1例を示すと図-1となる ($|\theta_0| = 10^\circ\text{C}$)。これによると10cmのオーバーレイでコンクリート版内の温度差は約1/4に減少していることがわかる。

このような温度差に対してコンクリート版内に生じるそり応力をKelleyの式から、オーバーレイ厚をパラメーターとして求めたのが図5-2である。例えば中央部長さ方向では、そり応力はオーバーレイ厚が5cmで約1/2に減少しており、10cmではほぼ1/4になっている。

(2) 荷重応力分散

オーバーレイされたコンクリート版がアスファルト混合物とともに複合された平板として挙動すると仮定する。そこで荷重により舗装版内に生じる応力を複合板として解析し、等値換算厚を求め、さらにその換算厚に対してWestergaardの式からコンクリート版内の応力を求めた。コンクリート版下面の応力を、載荷位置について求めたのが図-3である。アスファルト混合物は温度条件によって弾性率が変化することから3種類の値を仮定した。

この結果によればコンクリート版の応力の軽減効果は、中央部載荷、隅角部載荷、縁部載荷とも大きな差は見られない。また版厚が薄くなるほどオーバ

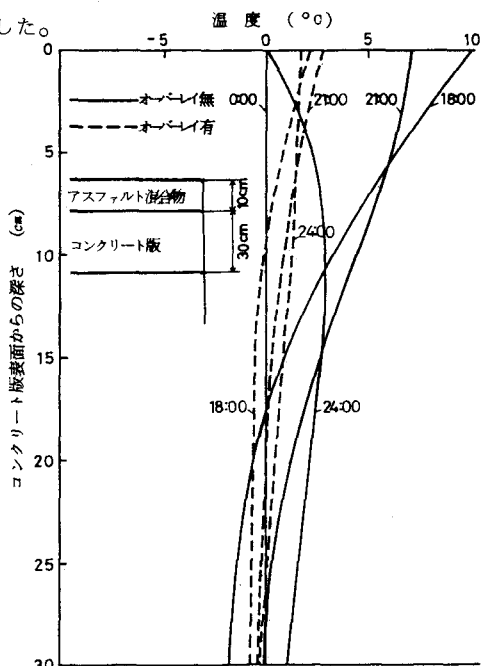


図-1 コンクリート版内の温度変化

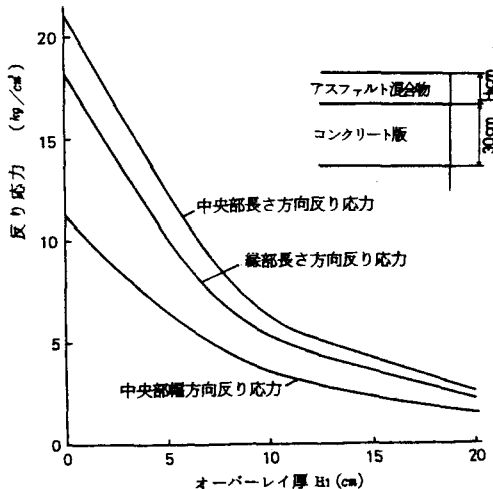


図-2 コンクリート版(10m×3.5m)のそり応力

ーレイによる効果が表われている。またアスファルト混合物の弾性率が小さい場合には、オーバーレイ厚が大きくても荷重分散効果はきわめて小さいことがわかる。

3. 実験的検討

(1) 試験舗装による温度測定

実際のコンクリート版内の温度分布に対するオーバーレイの影響を明らかにするために、コンクリート版上・下面及びオーバーレイ層表面に熱電対を埋めこみ日温度変化を測定した。その1例を示したものが図-4である。この結果によればオーバーレイ層の表面温度は、コンクリート版の表面温度より上昇する。したがって解析解を求める場合には、同一の気象条件に対して、オーバーレイ層の表面温度を境界条件に与える必要がある。

この例ではコンクリート版の表面温度 35℃ に対してオーバーレイ層の表面温度は 41℃ であり 10 cm のオーバーレイによるコンクリート版の温度差の軽減効果は約 1/2 であった。

(2) 室内載荷実験

オーバーレイによるコンクリート版の荷重応力軽減効果を明らかにするために室内載荷実験を実施した。砂路盤の上に版厚 7 cm のコンクリート版を施工し、版下面にひずみ測定のためのモールドゲージを埋設した。コンクリート版表面での載荷試験後さらに 5 cm、10 cm のオーバーレイを行ない舗装の温度条件を変えて載荷実験を行なった。温度測定はオーバーレイ層に埋設した熱電対により行なっている。実験結果及び理論値を図-5に示した。

本研究によれば、常温から比較的低温にかけての広範囲のオーバーレイ厚に対して、複合版のモデルの適用が可能で、これによってコンクリート版の応力状態を検討できることがわかった。

参考文献

- (1)村井、福田、高橋：アスファルト舗装の温度変化の予測、第35回年次学術講演会講演概要集、1980
- (2)福田 正：コンクリート舗装の荷重分散機構に関する研究、土木学会論文報告集、第242号 1975

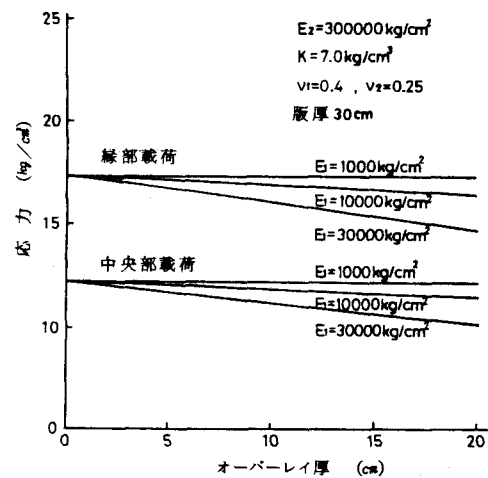


図-3 荷重応力の分散

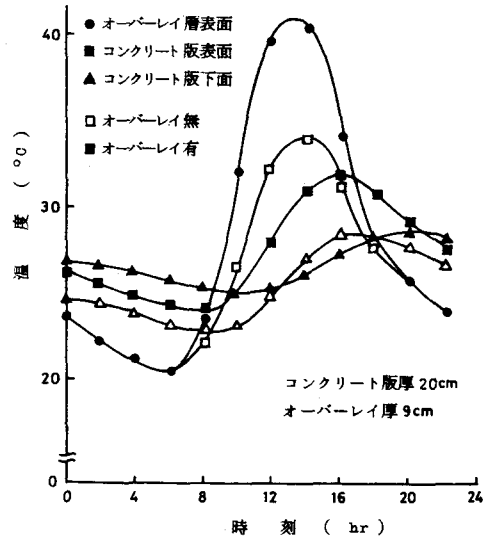


図-4 試験舗装における日温度変化

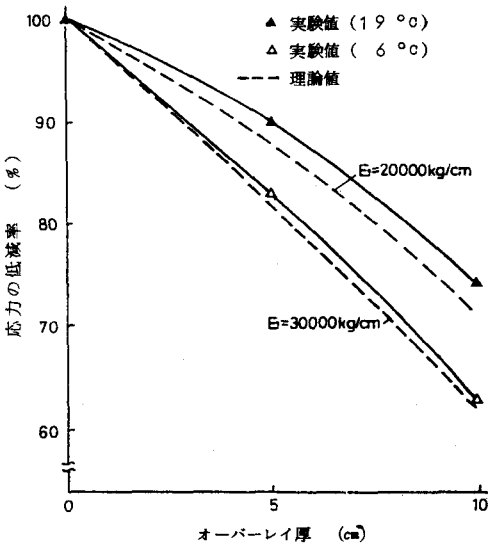


図-5 室内載荷試験による実験値及び理論値