

V-21 コンクリート舗装におけるFWDの逆解析に及ぼす温度の影響

鹿島道路技術研究所 正会員 岡部 俊幸
 グリーン・コンサルタント 正会員 千葉 博敏
 石川工業高等専門学校 正会員 西澤 辰男

1. まえがき

コンクリート版は版内の温度勾配によってそり変形を生じる。そり変形が大きくなるとコンクリート版の一部が路盤から浮き上がり、その部分の路盤からの支持を失う。この結果、コンクリート舗装全体の支持力が減少し、ここに荷重が作用すると発生するたわみ量は増加することが予想される。たわみデータによって構造評価を行うFWDの場合、この影響は重大である。そこで、ここではコンクリート版のそり変形に着目し、同一地点で24時間継続的に測定されたFWDデータを用い、コンクリート版のそり変形がFWDたわみに及ぼす影響ならびに逆解析弾性係数に及ぼす影響について検討した。

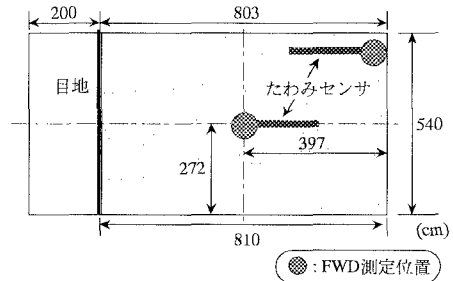
2. FWDの測定要領

鹿島道路（株）機械センター構内に、図-1に示すようなコンクリート舗装を構築し、平成6年12月から定期的に各季節においてFWDの測定を実施している。一回の測定は2時間ごとに24時間継続して実施し、その時の温度勾配もあらかじめ埋設した熱電対により同時に計測している。載荷荷重は10tfである。測定位置は版中央であり、一部、隅角部でも実施している。

3. たわみ量測定結果

測定結果の一例として、平成7年8月9日～10日にかけて計測した版中央部における時刻ごとのデータを図-2に示す。図-2の上図はコンクリート版の温度変化、下図はたわみ量の変化を示している。真夏の測定であったため、コンクリート舗装の表面温度は14時には50℃に達し、その時の版上下の温度差（表面－底面）は16.9℃であった。温度差に対応するように14時のたわみ量は全体に大きく、逆に、夜間におけるたわみの値は落ち着いている。このように、コンクリート版のたわみ量は1日のうちで版内温度差とともにかなり大きく変動している。また、図-3は、平成7年9月25日～26日にかけて測定した版中央部と隅角部でのたわみデータである。この図からわかるように時刻によるたわみの変化は版中央部と隅角部で全く逆の傾向を示している。これは、明らかに温度差によるそりの影響と考えられる。

平面図



断面図

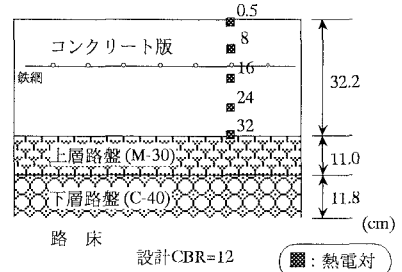


図-1 測定を実施したコンクリート舗装

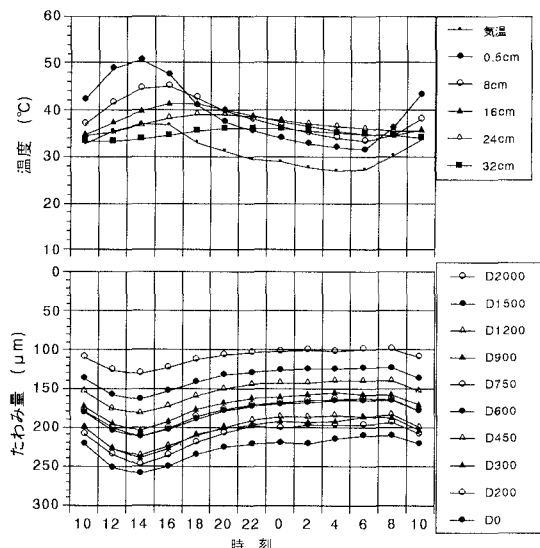


図-2 1日における温度とたわみの変化
 (版中央部、平成7年8月9日～10日)

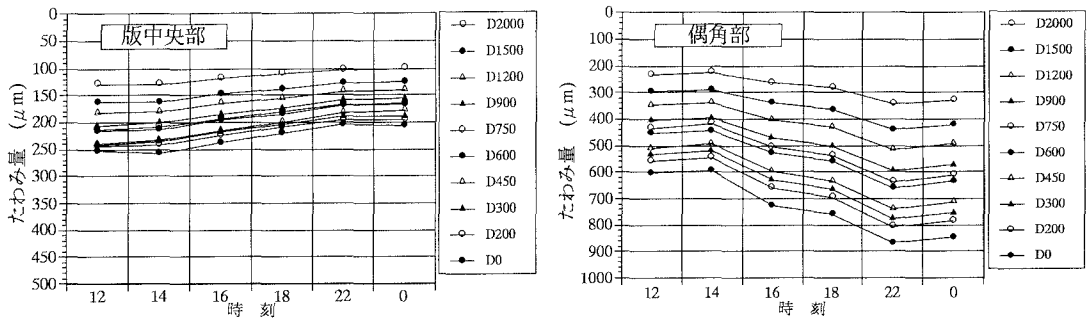


図-3 版中央部と隅角部の違い（平成7年9月25日～26日）

4. 逆解析結果

平成7年1月18日～19日（冬期）および平成7年8月9日～10日（夏期）の版中央部におけるFWDデータを用い、図-4に示す3層モデルにより逆解析¹⁾を行った。各層の弾性係数の計算結果を図-5に示す。版内温度差の小さい冬期の逆解析結果は比較的安定しており、各層とも時刻による弾性係数の差異はほとんど見受けられない。これに対し、夏期の解析結果を見ると、日中におけるコンクリート版の弾性係数は夜間に比べ大きく、路盤は逆の傾向を示している。このような昼夜間における弾性係数の差異は、コンクリート版のそり変形の影響を大きく受けている結果と思われる。また、図-6は版上下の温度差と路盤の弾性係数の関係を示したものである。この図より路盤の弾性係数は温度差が正（日中）の時は小さく、負（夜間）の時は大きくなる傾向を示している。日中における路盤の弾性係数が小さくなっている理由は、コンクリート版のそり変形（上に凸）により版の中央部と路盤の間にすき間が生じ、その結果路盤支持力が小さく評価されたためと判断できる。

5. まとめ

以上の検討結果から、コンクリート版のそり変形の影響は、コンクリート舗装の構造評価を行う上で無視できないことが分かった。したがって、FWDをコンクリート舗装に適用する場合、測定位置や測定時間帯等を考慮した測定、ならびに、そり変形を考慮した解析が必要となり、今後これらの確立に向けた研究が早急に必要であろう。なお、本研究はFWD研究会の研究成果の一部であることを付記しておく。

参考文献：1) 松井邦人他；舗装構造の逆解析のための改良Gauss-Newton法，土木学会論文集，No.478/V-21，1993年11月

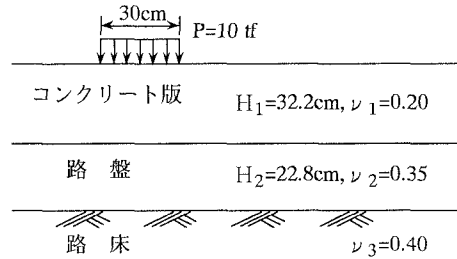


図-4 逆解析に用いた舗装モデル

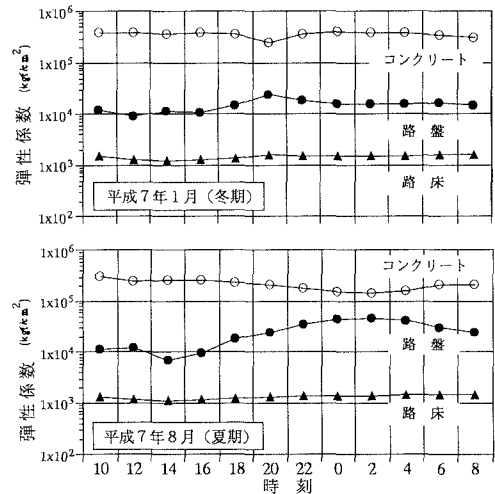


図-5 逆解析による各層の弾性係数

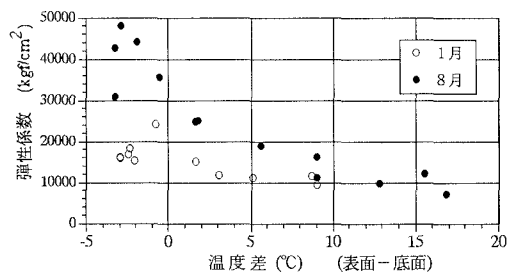


図-6 路盤の弾性係数とコンクリート版内の温度差の関係