

神戸大学工学部 正会員 西 勝
 神戸大学大学院 学生員 ○三輪 亨
 (株)神戸製鋼所 工 修 遠山俊一

1. まえがき

鉄鋼スラグの路盤材としての主要な特性は水硬性を発揮することである。しかし、この特性は多くの要因によって左右されることが、室内試験及び現地試験によって観測されている¹⁾。本研究は、主として交通条件に主眼を置き、スラグ路盤の水硬性発揮に及ぼすその影響を等価弾性変形係数の形において評価したものである。

2. 調査及び解析の概要

上記の影響を調べるために実施した調査及び解析の概要は次のとおりである。

1) 室内試験：繰返し三軸試験装置により、材料定数に及ぼす養生条件（土中養生、土中密封養生、恒温密封養生）の影響を調べるもので、現地状況に対応する養生条件の究明を目的とした。

2) 円形走行試験：試験舗装断面の短期的な供用性を評価する試験で、第1回及び第2回走行試験の関連断面（粒調碎石、水硬性粒調スラグ(HMS)、複合スラグを路盤材とする断面）²⁾に関するベンケルマンビームたわみ及びひびわれ率の観測データを

表-1 実路の諸元

路線名	交通量区分	調査期間	追跡調査
県道別府平岡線	A	S57.3.24~S58.3.24	施工直後 3ヶ月, 6ヶ月, 9ヶ月, 12ヶ月
神戸市藤原山団地	A	S58.4.25~S59.4.25	施工直後 3ヶ月, 6ヶ月, 9ヶ月, 12ヶ月
県道豊島北条線	B	S58.6.21~S59.7.3	施工直後 6ヶ月, 12ヶ月
県道平野三木線	A	S58.9.21~S59.10.15	施工直後 6ヶ月, 12ヶ月
国道280号線	A	S59.7.12~S60.1.19	施工直後 3ヶ月, 6ヶ月
県道姫路上郡線	C	S59.2.10~S59.5.23	施工直後 1ヶ月, 3ヶ月

対象として、後述する解析方法により等価弾性変形係数を算出した。

3) 実路試験：実路に布設された試験舗装断面の供用性評価を目的とするもので各断面に關

するベンケルマンビームたわみの観測データに基づいて、スラグ路盤の水硬性発揮の状況を推測した。表-1に実路の諸元を示す。

4) 解析：2) 項の構造解析及び疲労解析は文献1)で述べた解析手法によって実施した。なお、スラグ路盤材の水硬性発揮に及ぼす交通条件の影響として、図-1に示した弾性変形係数(図-2に示した下限値)の経時変化を設定した。模式図における曲線①は無交通のもとで硬化を生じるもの、直線②及び③は交通条件の影響を受けるもので、前者は走行開始時の値を一定に保ち、後者はその値が走行終了時に $\alpha\%$ 減少するものである。

3. 結果及び考察

1例として、複合スラグに関する室内試験の1結果を図-2に示す。この図より、無交通での現地状況(前図の曲線①)に対応する養生条件は土中養生であると推測される。HMSについても同様な結果が得られている。

円形走行試験におけるたわみを対象として、複

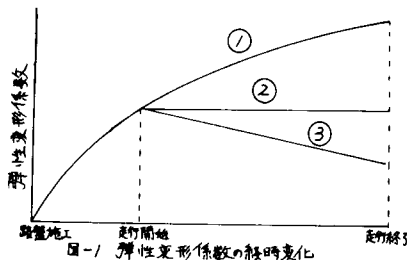


図-1 弾性変形係数の経時変化

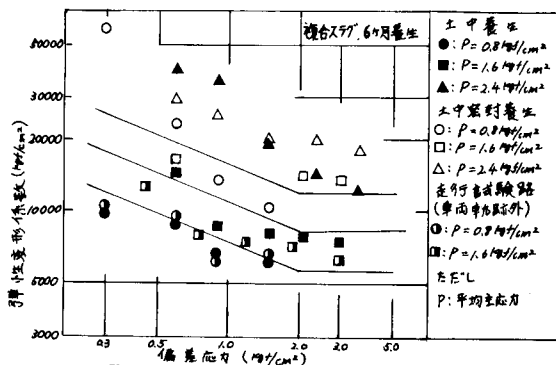


図-2 室内試験の結果

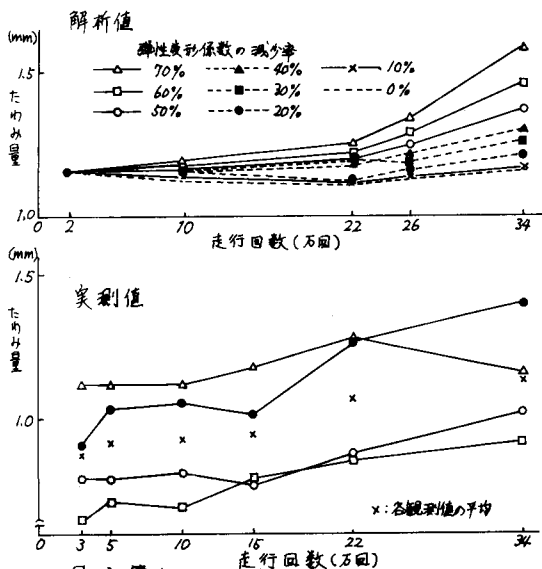


図-3 第1回円形走行試験の結果(たわみ)

合スラグ試験断面に関する観測データ及び解析結果の1例を示したものが図-3である。観測データには相当のバラツキがあるが、概略的な傾向は30～50%の減少率を仮定した等価弾性変形係数の解析結果に類似していることが認められる。他のスラグ試験断面についても同様な結果が得られている。次に、ひびわれ等を対象とした観測値と解析結果の比較を表-2に示す。HMS試験断面については、たわみの場合と同様に、30～50%の減少率を仮定した解析結果がひびわれ率40%の観測値によく対応することが認められる。一方、複合スラグ試験断面については上記の比較に相当の差があるが、これは各試験間の休止期間(約1年)中に再硬化が生じたためと思われる。

現地試験の観測結果を図-4に示す。たわみ量が経過月数とともに減少し

ていることより、円形走行試験ほど交通条件が苛酷でない現地舗装においては、弾性変形係数の経時変化は図-2の曲線①と直線②の間に含まれるものと思われる。交通条件及び材料定数の詳細に不明な点があるため、交通条件の影響を解析できなかったが、今後検討を継続していく予定である。

実際には、スラグ路盤材における弾性変形係数の減少率だけでなく、表層材におけるその減少率についても配慮すべきと思われる。検証の1例として、粒鋼研石試験断面において表層材の弾性変形係数の減少が減少するという仮定のもとで解析を行なった。その結果を表-2に示す。減少率40%までの疲労寿命に及ぼすその影響は、たわみの場合と同様に、極めて小さいことが認められる。これは表層厚が小さかった(5cm厚)ためと思われる。したがって、上記の解析ではこの影響を無視することとした。

参考文献

- 1) 例えば、西：疲労破壊に基づくアスファルト舗装の使用性評価、舗装，1983・11
- 2) 佐藤その他：潜在水硬性材料の空港舗装路盤としての評価、港湾技研，1977・12

表-2 スラグ材の疲労寿命(×10⁴)

減少率	第1回走行試験		第2回走行試験	
	HMS	複合スラグ	HMS	複合スラグ
0%	90以上	100以上	100以上	128以上
10%	79.3	100以上	100以上	128以上
20%	53.2	79.2	58.3	83.9
30%	46.3	69.1	49.4	53.3
40%	43.1	46.2	28.0	48.6
50%	39.6	42.5	22.0	47.0
60%	34.5	37.7	19.6	21.9
70%	21.5	34以上	18.1	18.9
ひびわれ率40%	39	91	31	148(推定)

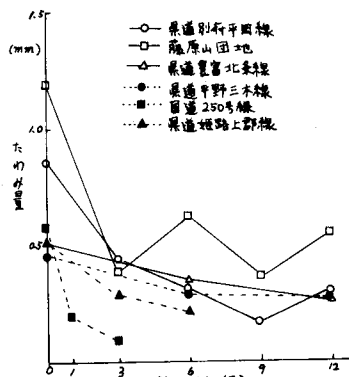


図-4 現地試験の結果

表-3 表層弾性変形係数の減少に関する影響(疲労)(×10⁴)

減少率	10%	20%	30%	40%
第1回走行試験	11.06	11.06	11.05	11.08
第2回走行試験	16.75	16.60	16.62	16.62