

V-232 スラグ路盤材の等値換算係数について

神戸大学工学部 正会員 西 勝
 神戸大学大学院 学生員 ○渡辺泰行
 (株)神戸製鋼所 遠山俊一

1. まえがき

新しい舗装材料を現行の舗装設計法に組み入れる場合、等値換算係数を求めることが必要である。本報では、円形走行試験結果¹⁾に基づいて、スラグ路盤の等値換算係数を試算したので、その算定法と結果について報告する。

2. 試験方法

等値換算係数を算定するために用いた装置、材料および舗装構造は、次のとおりである。

試験装置：半径12m および幅員4m の円形走行試験装置

供試材料：表-1 に示す3材料

舗装構造：図-1 に示す舗装断面

表-1 供試材料

種類	仕様
複合スラグ	軽質スラグ、高炉スラグ、水砕スラグを各25:3:2の割合に混合したもの
HMS-25	JISA5105に規定される水硬性粒度調整スラグ
M-25	宝塚産の粒度調整碎石

3. 等値換算係数の算定方法

次の3つの方法で等値換算係数の算定を行った。

(i) 変形係数より次式を用いて求める方法。

$$a = 0.00525E^{0.46} \quad \text{---(1)}$$

a：相対強度係数（等値換算係数 = $a/0.44$ ）

E：変形係数 (kg/cm^2)

密粒度 アスコン		
M-25	HMS-25	複合スラグ
マサ土		

第1回 第2回

単位: cm

図-1 舗装断面

ここでは次の2つの手法で算定を行なう。

(i) くり返し平板載荷試験結果に基づいて、Them de Barros の3月系数表より求めた変形係数によるもの。

(ii) 曲げ試験および軸圧縮試験より直接求めた変形係数によるもの。

(2) AASHO道路試験結果に基づく、サービス指数・交通荷重・舗装因子の関係式²⁾、および次式³⁾を用いて求める方法。

$$T_A = \frac{35.0}{CBR^{0.3}} \quad \text{---(2)}$$

T_A ：アスコン等値厚 (cm)

CBR：路床土の設計CBR (%)

ここでは、次の3つの手法で算定を行なう。

(i) M-25の等値換算係数を0.35として、AASHO試験結果より求めた

破壊に至る交通量に相当するM-25の舗装供用性因子（ひびわれ率、わだち掘れ量、PSI）を破壊基準として用いるもの。

(ii) 表-2 に示す任意の破壊基準を用いるもの。

(iii) (ii)と同じ破壊基準を使用するが、同一軌道上を荷重車が走行することを考慮した換算軸重を用いるもの。

表-2 任意の破壊基準

舗装供用性因子	破壊基準値
ひびわれ率 (%)	20, 30, 40
わだち掘れ量 (mm)	10, 15, 20
PSI	AASHO式 2.5
	修繕要率式 1.5

(3) くり返し3軸試験よりスラグ材の材料定数を求め、疲労解析より算定する方法。

4. 結果と考察

上の方法で得られた結果を、それぞれ表-3、表-4、および図-2～4に示す。

i) (i)-(i)法より求めた等値換算係数を表-3に示す。表より、

表-3 (i)-(i)法より求めた等値換算係数

	走行回数	複合スラグ	HMS-25	M-25
第1回 試験	0万回	0.71	—	—
	20万回	0.57	< 0.18	< 0.18
	30万回	0.52	0.21	0.27
第2回 試験	0万回	> 1.14	0.59	0.27
	20万回	> 1.10	0.36	—
	30万回	> 1.05	0.46	< 0.18

複合スラグを除いて、指定値より小さな値が認められる。
これは、HMS-25およびM-25工区の表層が、走行回数15万回以上で著しくひびわれが進行しているにもかかわらず、その影響を無視したためだと考えられる。

表-4 (1)-(ii)法より求めた等値換算係数

	曲げ試験		一軸圧縮試験	
	平均	範囲	平均	範囲
複合スラグ	0.75	0.34~1.07	0.50	0.43~0.61
HMS-25	0.66	0.55~0.77	0.55	0.50~0.59

2) (1)-(ii)法で求めた結果を表-4に示す。平均値としてはほぼ妥当な値を示しているが、相当のパラッキがあり、指定値より小さな値がみうけられる。これは、試験に用いた供試体が走行試験終了後に舗装断面より切取られたものであるから、切取り時の影響を受けたものと考えられる。

3) (2)法で求めた結果を図-2~4に示す。これらの図より、算定値に及ぼす方法および舗装供用性因子の影響が小さいことがわかる。なお、複合スラグとHMS-25の大小関係については、試験期間が短いことを考慮すると、前者が速硬性であるのに対して後者が遅硬性であることから生じたもので、長期間が対象となる実路においては、これほどの差は生じないと思われる。

4) (3)の算定法および結果の1例に関してはすでに文献(5)で詳述したが、スラグ供試体の養生方法に疑問があり、その結果は不十分であった。したがって、その後現地状態に即応した養生条件のもとで実験を継続中であるが、報告すべき解析結果は得られていない。しかし、その不完全な結果から次のことが明らかである。

- スラグ供試体の養生方法としては、土中養生方法が妥当だと思われること。
- 路床および路盤材の材料定数は応力依存性であり、(1)法のような線型弾性体とすることに疑問が残ること。
- 軸重 $10t$ のもとでのM-25に関して式(2)に対する疲労寿命は、 $CBR=2\%$ で98000回、 10.5% で113000回であった。したがって、式(2)についても今後の検討が必要だと思われる。

その他、環境条件、交通条件、舗装構造等考慮されるべき問題は多く、(3)法による検討が必要だと思われる。

参考文献

- 西その地：走行試験に基づくスラグ路盤の評価について、1982、第2回円形走行試験について、1983、土木学会関西支部学術講演集
- 竹下：舗装厚指数について、道路、1965、PP.907~913
- Poulos & Davis：Elastic Solutions for Soil and Rock Mechanics, JOHN WILEY & SONS, INC., 1974, PP.160~161
- Yoder & Witczak：Principles of Pavement Design, JOHN WILEY & SONS, INC., Second Edition, PP.506~519
- 西：疲労挙動に基づくアスファルト舗装の供用性評価、舗装、1983、PP.27~32

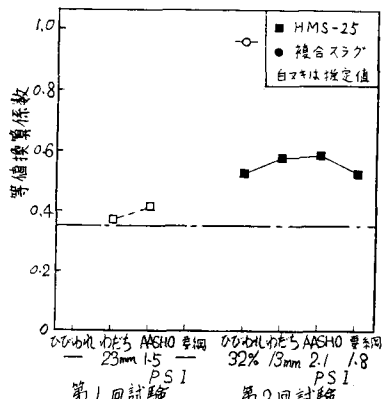


図-2 (2)-(ii)法より求めた等値換算係数

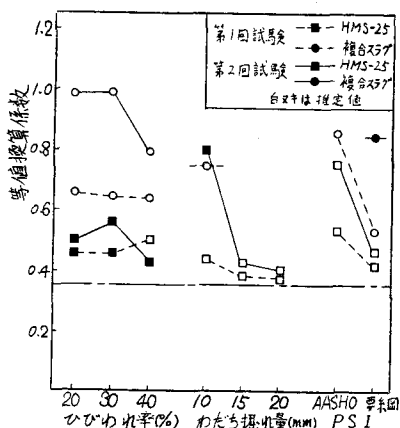


図-3 (2)-(ii)法より求めた等値換算係数

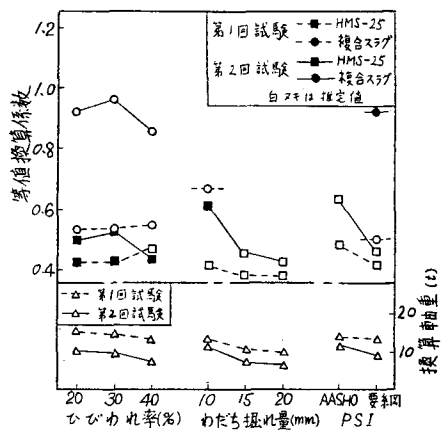


図-4 (2)-(iii)法より求めた等値換算係数