

路盤材としての製鉄スラグの2, 3の特性について

神戸大学工学部 正会員 西 勝
 神戸大学大学院 学生員 ○小畑博之
 神戸大学工学部 学生員 小西雅弘

1. まえがき

製鉄の副産物であるスラグは、ここ数年來の施工実績により、ようやくその真価を実証認識される段階に至り、現在では多種多様な方面に利用されている。前報では、高炉スラグを用いた予備的な実験結果を報告したが、併試体自体のバラツキが大きくスラグの硬化現象を定量的に把握することが困難であった。そこで、今回は二種のスラグを用いて、同一併試体に関する室内繰返し三軸試験を実施した。また、得られた実験結果を用いて、舗装の併用性解析を行なったので、その結果も併せて報告する。

2. 試料および実験概要

試料は、前報で報告した高炉スラグおよび水砕スラグと転炉スラグの混合物（以下水砕スラグと称す。 $G_s=2.76$, $U_s=3.76$, $D_{50}=0.27mm$ ）で、空気乾燥した後 $9.52mm$ フルイを通過するものを使用した。併試体（高さ $110mm$ 、直径 $50mm$ ）は最適含水比（高炉スラグ： $w_{opt}=8.3\%$ 、水砕スラグ： $w_{opt}=8.5\%$ ）のもとで、できるだけ密に締固めた。各併試体の養生方法および実験装置については既に報告したので省略する。ここでは、具体的な載荷条件のみを表-1に示しておく。

表-1 載荷条件

載荷回数	載荷周期	載荷時間	偏差応力	側圧	平均主応力
1000 ~ 8000 (回)	20 (cpm)	0.3 (秒)	0.1 ~ 1.5 ($\frac{kg}{cm^2}$)	0.1 ~ 1.0 ($\frac{kg}{cm^2}$)	0.4, 0.65, 1.1 ($\frac{kg}{cm^2}$)

3. 実験結果

図-1は、平均主応力 $P=1.1\frac{kg}{cm^2}$ のもとで、徐冷スラグを用いた実験結果より、弾性変形係数 M_{rb} と材令の関係を示したものである。同図より、各養生条件によって異なるが、 M_{rb} は材令の進行に伴い次第に大きくなることが認められる。この傾向は、他の平均主応力のもとでも同様であった。なお、水砕スラグについては、ほぼ同様の値であるが、養生条件によって若干の差異が認められた。

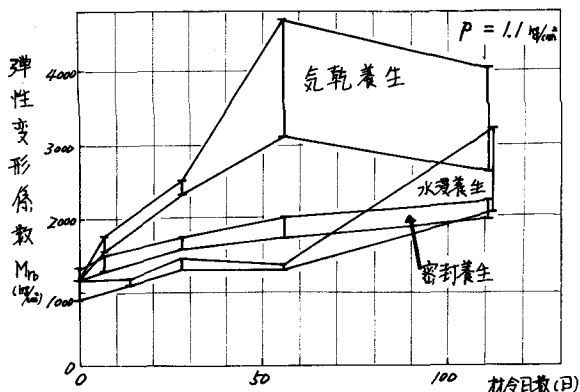


図-1 弾性変形係数と材令日数の関係

図-2は、徐冷スラグのポアソン比と応力

Masaru NISHI, Hiroyuki KOBATA, Masahiro KONISHI

比(偏差応力と平均主応力の比)の関係を示したものである。同図より、スラッグのポアソン比は材令の進行に伴い次第に小さくなることが認められる。この傾向は、密封養生より気乾養生の方が顕著にあらわれており、材令日数が弾性変形係数に及ぼす影響とよく一致している。図は省略したが、水浸スラッグに關しても同様の値で、同様の傾向が認められた。

図-3は、一例として、徐冷スラッグの気乾養生を行なった場合の載荷回数と塑性ひずみの関係を示したものである。同図より、材令の進行に伴い塑性ひずみは小さくなり、載荷回数の増加とともに塑性ひずみの増加割合は減少することが認められる。なお、図は省略したが、他の養生方法に關しては、図-1に示した弾性変形係数の場合と同様に、塑性ひずみの顕著な減少は認められなかった。

4. 解析結果

上述の弾性定数を使って、舗装要綱に基づいて設計された諸種の舗装断面に關する疲労寿命を解析した。そのうちの断面は、輕交通舗装断面(A交通、路床土CBR=8)、重交通舗装断面(D交通、路床土CBR=2)および中間断面(B交通、路床土CBR=4)であった。表-2は、各舗装断面の疲労破壊に至るまでの載荷回数 N_f を示したものである。なお、舗装温度は春季(15℃)とし、 N_f の算定にはWitczakの提案式³⁾を使用した。同表より、スラッグの硬化現象が生じていない場合の N_f は、切込み砕石とほぼ同等かそれ以下になっているが、材令の増加とともに、 N_f の値は大きくなり、全断面に關してスラッグを用いた方が安全側になっていることが認められる。特に、輕交通舗装断面で、この傾向は著しいようである。

なお、実験データの不足のため、わだち掘削の解析はできなかったが、今後、この種の実験を継続していく予定である。

参考文献

- (1) 西, 小畑, 伊藤; “繰返し荷重を受ける高厚スラッグの2,3の性質について” 関西交研年次講演集, 昭和35年6月, II-10
- (2) 谷本, 西, 谷口; “繰返し荷重を受ける粘性路床土の動的性質について” 第3回土質工學研究発表会講演集, 昭和43年6月, P385~P388
- (3) M.W. Witczak; “Design of Full Depth Asphalt Airfield Pavement” the 3rd. Int. Conf. on the Structural Design of Asphalt Pavement, 1972

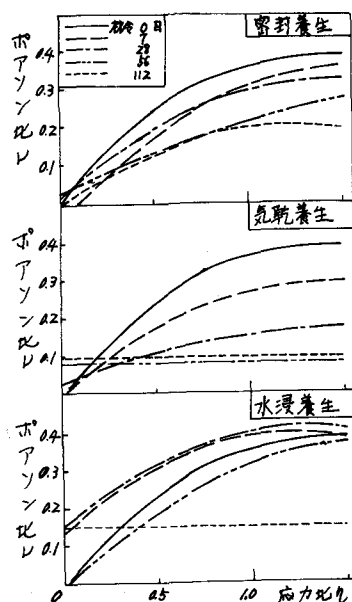


図-2 ポアソン比と応力比の関係

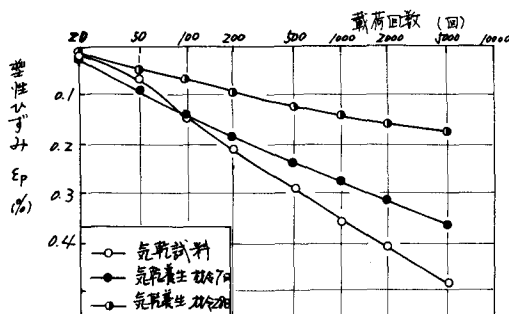


図-3 塑性ひずみと載荷回数の関係

表-2 疲労破壊に至るまでの載荷回数(×10⁴)

	切込み砕石	75%割合	密封養生112日	気乾養生112日	水浸養生112日
輕交通舗装断面	867	725	2845	3463	2633
中間舗装断面	180	184	236	302	246
重交通舗装断面	222	223	231	271	293