

V-31

韓国産電気炉スラグの上層路盤材としての特性について

神戸大学 正 西 勝 神戸大学大学院 学 辻本 敏治
 広鋳技建㈱ 小野寺 政昭 啓明大学校 李 承漢

1. まえがき

前報¹⁾では、韓国産（東国製鋼）電気炉スラグ（無エージング、養生期間0カ月）の路盤材に関する研究を行い、その基礎的性質及び力学的特性に関する試験結果と、下層路盤材としての疲労寿命解析結果を報告した。今回は、養生期間を考慮した同スラグの復元変形特性を究明し、その結果を用いて疲労寿命解析を行うことにより、上層路盤材としての適否を検討した。

2. 力学的特性

力学的特性としての復元変形特性の究明は繰返し三軸圧縮試験²⁾によって実施した。供試体（直径10cm、高さ20cm）は、無エージングの試料を最大乾燥密度のもとで締固め、土中養生を行った（養生期間：0カ月、0.5カ月、1カ月、3カ月、6カ月）。なお、検討方法としては、日本産電気炉スラグ（3カ月エージング、膨張安定性 0.15%、養生期間：0カ月、3カ月、6カ月）及び粒調碎石の研究結果³⁾と対比させることにした。復元定数（復元変形係数及び復元ポアソン比）の実験結果は、従来の研究¹⁾と同様に以下の式で回帰した。

$$Mr = Kp^M (2.0/q)^N \quad q < 2.0$$

$$Mr = Kp^M \quad q \geq 2.0$$

$$\nu r = A_0 + A_1 \eta + A_2 \eta^2$$

ここで、Mr：復元変形係数（kgf/cm²）、p：平均主応力（kgf/cm²）、q：偏差応力（kgf/cm²）

νr ：復元ポアソン比、 η ：応力比（q/p）、K、M、N、A₀、A₁、A₂：実験定数

・復元変形係数：表-1に復元変形係数に関する実験結果の回帰結果を、日本産電気炉スラグの結果とあわせて示す。また、図-1に平均主応力p=1.6kgf/cm²における復元変形係数と偏差応力の関係を、図-2に偏差応力q=2.0kgf/cm²における復元変形係数と平均主応力の関係を、それぞれ養生期間をパラメータとして上記の回帰式の形で示す。なお、図-1には日本産電気炉スラグの結果を、図-2には日本産電気炉スラグ及び粒調碎石の結果（Mr=1350p^{0.72}）もあわせて示す。両図より、韓国産電気炉スラグの復元変形係数は養生期間の経過とともに増加する傾向が認められる。これは、韓国産電気炉スラグも水硬性を有することを示唆している。また、その初期値は上層路盤材である粒調碎石の値を上回っており、日本産電気

表-1 復元変形係数に関する実験定数

養生期間	K		M		N	
	韓国産	日本産	韓国産	日本産	韓国産	日本産
0 カ月	2227	3598	0.625	0.469	0.524	0.324
0.5 カ月	2718	—	0.540	—	0.466	—
1 カ月	3485	—	0.482	—	0.380	—
3 カ月	4207	4467	0.581	0.482	0.345	0.291
6 カ月	6684	6836	0.334	0.255	0.362	0.429

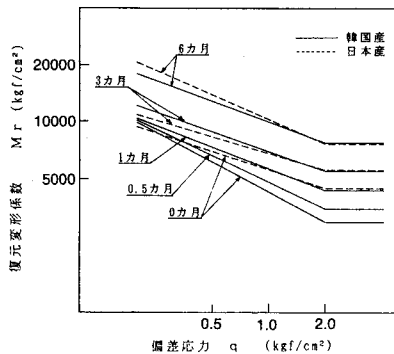


図-1 復元変形係数と偏差応力の関係

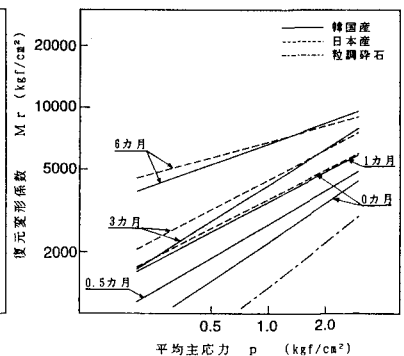


図-2 復元変形係数と平均主応力の関係

することを示唆している。また、その初期値は上層路盤材である粒調碎石の値を上回っており、日本産電気

炉スラグの初期値より小さいが、養生期間の経過とともに日本産とほぼ同じ値に近付くことが認められる。

・復元ポアソン比：表－2に復元ポアソン

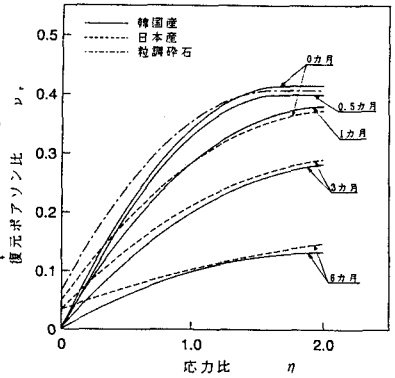
表－2 復元ポアソン比に関する実験定数

比に関する実験結果の回帰結果を、日本産電気炉スラグの結果とあわせて示す。また、図－3に復元ポアソン比と応力比の関係を、養生期間をパラメータとして上記の回帰曲線の形で示す。なお、図には日本産電気炉

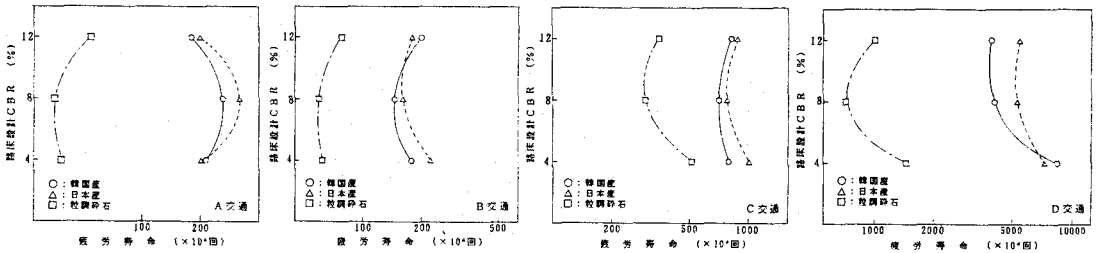
養生期間	Λ_0		Λ_1		Λ_2	
	韓国産	日本産	韓国産	日本産	韓国産	日本産
0 カ月	0.0004	0.0496	0.480	0.307	-0.139	-0.0727
0.5 カ月	0.0010	—	0.482	—	-0.147	—
1 カ月	0.0047	—	0.371	—	-0.0914	—
3 カ月	0.0030	0.0347	0.253	0.225	-0.0564	-0.0485
6 カ月	0.0007	0.0341	0.131	0.0811	-0.0324	-0.0122

スラグ及び粒調砕石の結果（ $\nu r=0.0663+0.413\eta-0.125\eta^2$ ）もあわせて示す。図より、復元ポアソン比は養生初期において粒調砕石の値とほぼ等しく、養生期間の経過とともに小さくなり、復元ポアソン比と応力比の関係は漸次たいらになる傾向が認められる。また、その値を日本産と比較すれば、養生初期において大きな値をとるが、養生期間の経過とともにほぼ同じ値となることが認められる。

・疲労寿命解析：図－4に韓国産電気炉スラグを上層路盤材として実路に用いた場合のアスファルト舗装の疲労寿命の算定結果を示す（舗装断面及び解析法は文献2）参照）。図より、全体の傾向として、韓国産電気炉スラグを用いた場合の疲労寿命は粒調砕石を用いた場合の値を上回っており、日本産電気炉スラグの場合とほぼ同等であることが認められる。また、全ての設定断面において舗装寿命の目標値（A交通：15万回、B交通：100万回、C交通：700万回、D交通：3500万回）をみたすことも認められる。



図－3 復元ポアソン比と応力比の関係



図－4 疲労寿命の算定結果

3. あとがき

以上の結果より、韓国産電気炉スラグ路盤材の復元変形特性は、上層路盤材である粒調砕石の復元変形特性をしのいでおり、日本産電気炉スラグとほぼ同等の傾向を示すことが認められた。また、疲労寿命解析の結果から、上層路盤材に韓国産電気炉スラグを用いた場合の疲労寿命は、粒調砕石を用いた場合の値を上回り、日本産電気炉スラグを用いた場合と同様に舗装寿命の目標値をみたすことが認められた。このことから、韓国産電気炉スラグは上層路盤材としても利用可能であることが確認される。

《参考文献》

- 1) 西 勝他：韓国産電気炉スラグの路盤材としての特性について、土木学会第48回年講、V-431、1993。
- 2) 西 勝他：上層路盤材としての韓国産電気炉スラグの基礎的性質と力学的特性、土地造成工学研究施設報告、第11号、pp. 1-13、1993。
- 3) 西 勝他：電気炉スラグの路盤材としての基礎的性質と力学的特性、土地造成工学研究施設報告、第9号、pp. 1-17、1991。