

水硬性粒度調整スラグの硬化特性に及ぼす養生温度の影響について

神戸大学 正 西 勝 神戸大学大学院 学○山下 剛
 (株)鴻池組 正 池上 明男 (株)神戸製鋼所 正 河端 薫

1. まえがき

水硬性粒度調整スラグは比較的緩慢に水硬性を発揮するという点で優れた路盤材であると考えられている。しかし、その硬化特性は舗装構造、環境（温度）、交通等諸条件によって影響を受けることが確認されている¹⁾。そこで本研究は、これらの中でも影響の大きいと考えられる温度の影響を究明するため、供試体の養生時期を変えて、繰返し三軸試験を行った。

2. 試料及び実験概要

試料は複合スラグ ($\rho_{dmax}=2.331\text{g/cm}^3$, $W_{oot}=9.1\%$) と、複合スラグに石炭灰（以下FAと略す）を混入したものであり、混入率は最適量と考えられる5%とした²⁾。供試体（直径10cm×高さ20cm）は、最適含水比のもとで締固め、養生開始時期を夏季（7月）と冬季（12月）に分けて、所定の期間土中養生を行った。養生期間は、14日、1か月、3か月、6か月、1年とし、本研究では、過去の実験結果¹⁾の不足分を補う実験を行った。また、実験装置についてはすでに報告した¹⁾ので省略する。なお、供試体の養生位置における温度の測定結果を養生開始時期とともに図-1に示す。

3. 実験結果及び考察

復元変形係数と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。

$$M_r = K p^m (2.0/q)^N \quad q < 2.0$$

$$M_r = K p^m \quad q \geq 2.0$$

$$\nu_r = A_0 + A_1 \eta + A_2 \eta^2$$

ここで、 M_r ：復元変形係数 (kgf/cm^2)

p ：平均主応力 (kgf/cm^2)

q ：偏差応力 (kgf/cm^2)

ν_r ：復元ポアソン比

η ：応力比、

K 、 M 、 N 、 A_0 、 A_1 、 A_2 ：実験定数

表-1に復元変形係数の回帰式における実験定数を、FA混入、未混入に分けて示す。また、図-2にFA未混入の複合スラグの、平均主応力 $p=1.6\text{kgf/cm}^2$ における復元変形係数と偏差応力の関係を、図-3に偏差応力 $q=2.0\text{kgf/cm}^2$ 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示す。図より夏季養

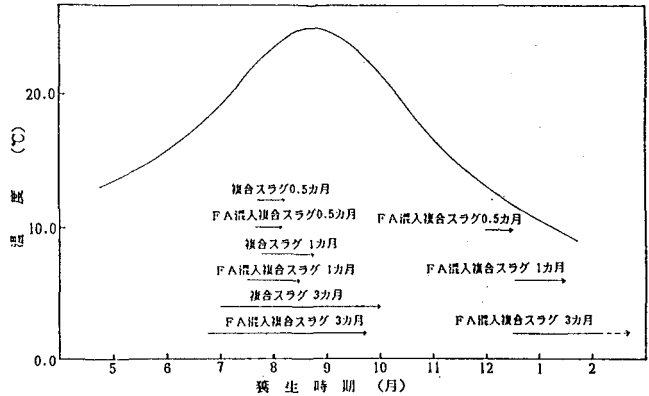


図-1 土中温度の測定結果（土中深さ30cm）

表-1 復元変形係数に関する実験定数 複合スラグ

養生期間	K		M		N	
	夏季養生	冬季養生	夏季養生	冬季養生	夏季養生	冬季養生
0 ヵ月	1500		0.855		0.196	
0.5 ヵ月	4849	2220	0.754	0.812	0.270	0.208
1 ヵ月	5846	2980	0.703	0.806	0.304	0.212
3 ヵ月	7203	5512	0.636	0.710	0.371	0.352
6 ヵ月	6300		0.532		0.399	
1 年	7428		0.530		0.412	

FA混入複合スラグ

養生期間	K		M		N	
	夏季養生	冬季養生	夏季養生	冬季養生	夏季養生	冬季養生
0 ヵ月	2473		0.910		0.205	
0.5 ヵ月	6177	6131	0.854	0.860	0.224	0.230
1 ヵ月	7074	7349	0.828	0.765	0.287	0.297
3 ヵ月	8879	養生中	0.621	養生中	0.377	養生中
6 ヵ月	8961		0.594		0.367	
1 年	9450		0.606		0.372	

Masaru NISHI, Takeshi YAMASHITA, Akio Ikegami, Kaoru KAWABATA

生0.5か月における復元変形係数の値は、冬季養生1か月と3か月の間程度の値となっており、夏季養生3か月において冬季養生1年の値に等しくなることが確認される。このことより夏季養生の方が冬季養生より早く水硬性が発揮されると考

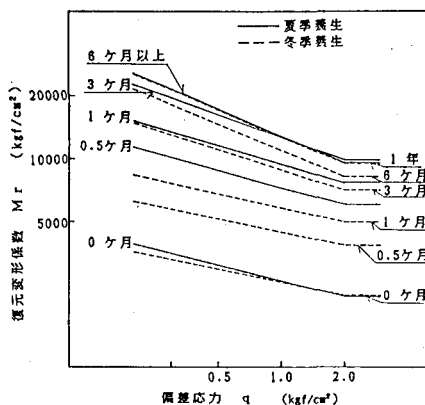


図-2 復元変形係数と偏差応力の関係

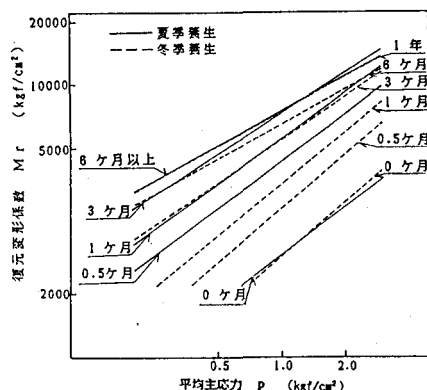


図-3 復元変形係数と平均主応力の関係

えられる。なお、F A混入複合スラグは養生時期による復元変形係数の違いは認められなかった。

表-2に復元ポアソン比の回帰式における実験定数をF A混入、未混入に分けて示す。また、図-4にF A未混入の場合の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示す。図より、夏季養生の場合養生初期において復元ポアソン比はかなり小さくなっており、養生3か月で冬季養生の6か月とほぼ等しい値を示すことが認められる。また、F A混入の復元ポアソン比は復元変形係数の場合と同様に養生時期による変化は認められなかった。

4. あとがき

複合スラグ路盤材の水硬性の発揮は養生温度の影響を強く受け、養生時期の違いによりその硬化速度にかなりの差を生じるが、F Aを混入するとその影響はほとんどなく、養生温度に関わらず硬化が生じることが認められた。このことより、F Aを混入した複合スラグは温度による影響を余り受けない安定な材料であることが確認される。今後は、本研究の結果の妥当性を確認するための解析を実路に対して行っていくとともに、硬化特性が疲労寿命に及ぼす影響についても調べていく予定である。

表-2 復元ポアソン比に関する実験定数

養生期間	Λ_0		Λ_1		Λ_2	
	夏季養生	冬季養生	夏季養生	冬季養生	夏季養生	冬季養生
0 月	0.345		0.154		-0.0490	
0.5 月	0.106	0.318	0.147	0.144	-0.0443	-0.0462
1 月	0.066	0.191	0.132	0.148	-0.0436	-0.0430
3 月	0.021	0.010	0.119	0.171	-0.0230	-0.0591
6 月	0.001		0.145		-0.0344	
1 年	0.057		0.000		0.000	

F A混入複合スラグ

養生期間	Λ_0		Λ_1		Λ_2	
	夏季養生	冬季養生	夏季養生	冬季養生	夏季養生	冬季養生
0 月	0.155		0.210		-0.0550	
0.5 月	0.021	0.073	0.179	0.143	-0.0587	-0.0375
1 月	0.031	0.041	0.108	0.140	-0.0318	-0.0375
3 月	0.021	養生中	0.084	養生中	-0.0165	養生中
6 月	0.018		0.059		-0.0163	
1 年	0.027		0.000		0.000	

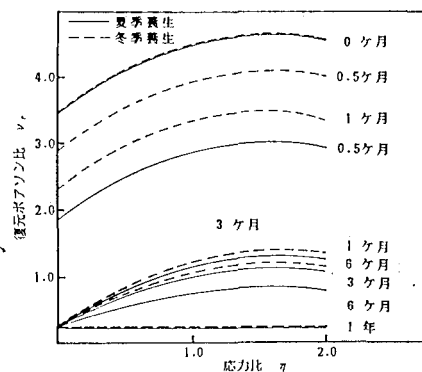


図-4 復元ポアソン比と応力比の関係

参考文献 1)西・寺島：円形走行試験における複合スラグ路盤の硬化特性について，土木学会第42回年講，V-12,1987

2)西・遠山：石炭灰を用いた鉄鋼スラグ路盤材の基礎的特性調査，土木学会第43回年講，V-3,1988