

繰返し荷重を受ける高炉スラグの2, 3の性質について

神戸大学工学部 正員 西 勝
 神戸大学大学院 学生員 ○小畑博之
 神戸大学工学部 伊藤春二

1. まえがき

高炉徐冷スラグを破碎し、粒度調整した高炉スラグ碎石は古くから路盤材として数多く使用されており、スラグの持つ潜在水硬性と良好な施工性が評価され、スラグの用途の中でも最も使用実績が高い。現在、スラグに関しては、一軸圧縮試験に関する研究が多く、JISの項にも、「道路用スラグ」として一軸圧縮強度が制定されている。しかし、実際の道路では車両が繰返し通過するので、一軸圧縮試験だけで評価することは不十分だと思われる。そこで本研究では、高炉スラグに関して交通荷重を考慮した室内繰返し三軸試験を実施し、得られた2, 3の性質について報告する。

2. 試料および実験方法

試料は水硬性粒度調整高炉スラグ碎石で、空気乾燥したうち、9.52mmフルイと通過するものを使用した。その粒度分布を図-1に示す。繰返し試験装置については既に報告したので、ここでは省略するが、載荷方法としては載荷時の平均主応力を一定にして偏差応力を減少する方法を用いた。具体的な実験条件は表-1に示す。

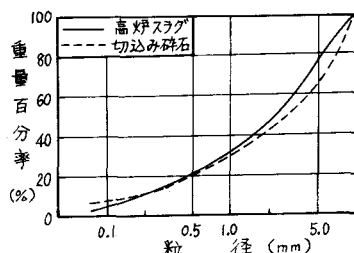


図-1 粒径加積曲線

3. 実験結果および考察

表-1 実験条件

載荷回数	載荷周期	載荷時間	偏差応力	平均主応力
~ 8,000 (回)	20 cpm	0.3 (秒)	0.1 ~ 1.5 (kg/cm ²)	0.4, 0.65, 1.1 (kg/cm ²)

水硬性を生じない状態にある気乾試料に関して実験を実施し、その弾性変形係数と偏差応力の関係を図-2に示す。図より、弾性変形係数は偏差応力の影響をほとんど受けないことが認められる。この傾向は同図に示した切込み碎石にも認められるので、硬化現象を生じていない高炉スラグは切込み碎石とはほぼ類似した変形特性を示すものと思われる。なお、両者の粒度分布は図-1に示すようにほぼ同じであった。

高炉スラグに水分を供給することにより、どのような性質を示すかを調べるため、最適含水比8.3%で、できるだけ密に締め固めた湿潤試料 ($\alpha = 2.0 g/cm^3$) に関して実験を実施した。図-3は高炉スラグの気乾試料および湿潤試料の弾性変形係数と偏差応力の関

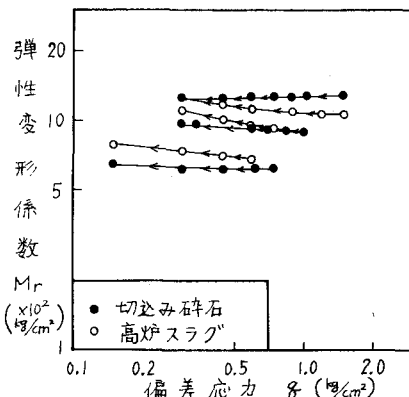


図-2 弾性変形係数と偏差応力の関係

NISHI MASARU, KOBATA HIROYUKI, ITOU SYUNZI

係を示している。図より、湿潤試料の弾性変形係数は気乾試料のそれよりも減少していることが認められる。これは標準砂に関しても認められた傾向で、載荷時に瞬間的な間隙水圧が発生したためだと考えられる。

図-4は、湿潤試料供試体をビニールで被覆した密封養生（養生日数7日、28日、56日）供試体に対して、同一応力レベルで実験を実施した結果を示している。図より、養生日数が28日までは弾性変形係数は偏差応力の影響を受けていないが、56日では急激に曲線の傾きが増加し、偏差応力の依存度が高くなっている。この現象は粘性土に認められた傾向に類似しており、養生によって粘着かに類似した結合力が発生したものと推定される。しかし、実際の交通荷重を考えると再載荷する方が望ましいので、その結果を同図に示すと、一般に曲線の傾きがゆるやかになっている。このことから、粘着かに類似した結合力が再載荷によって弱められたものと考えられる。

図-5は、密封養生・気乾養生・水浸養生供試体に対して実験を実施し、さらに一軸圧縮試験を行なった結果を示したもので、横軸に養生日数、縦軸に弾性変形係数および一軸圧縮強度を示している。ここで、気乾養生とは湿潤試料供試体作製後水分の発散を許す養生で、水浸養生とは気乾養生供試体を試験日前日に24時間水浸することである。図より、密封養生では28日以降、気乾養生では早期より硬化現象が生じていることが認められる。しかし、気乾養生供試体を水浸すると、弾性変形係数がかなり減少することより、この硬化現象は比較的弱いものと推定される。なお、一軸圧縮強度は同図に示すように弾性変形係数とはほぼ類似した傾向を示すが、JIS (A 5015-1979) に規定されている強度 (12 kg/cm^2 以上) に比較して相当に小さい値となっている。供試体作製・養生方法等の差異にいくぶん左右されたものと思われるが、使用した高炉スラッグの自硬性が十分に発揮されたかどうか疑問であり、今後、検討を継続する予定である。おわりに、試料を提供して戴いた(株)神戸製鋼所に謝意を表す。

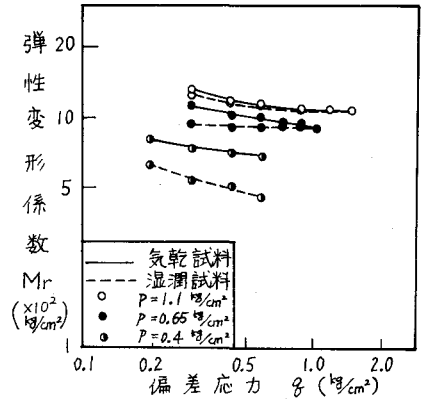


図-3 弾性変形係数と偏差応力の関係

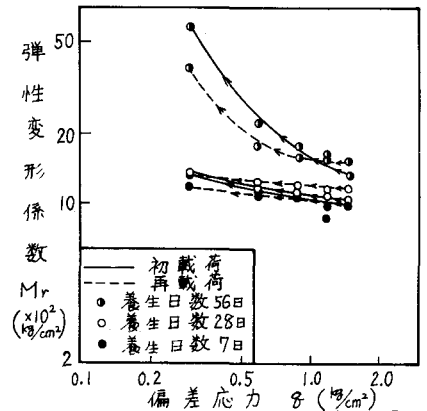


図-4 弾性変形係数と偏差応力の関係

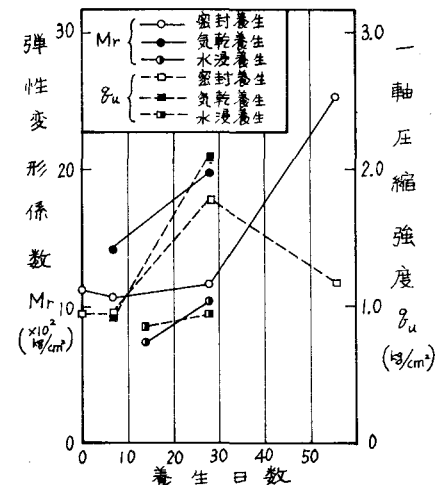


図-5 養生日数と弾性変形係数、一軸圧縮強度の関係