

III-502 石炭灰を用いた気泡混合軽量スラリー (2)

発現強度と養生温度、C B R特性、三軸圧縮特性

清水建設株式会社 正会員 草刈太一、堀内澄夫、小田原卓郎
茨城大学工学部 正会員 安原一哉、佐藤研一

はじめに

SFC軽量スラリーは、石炭灰を大量に含むセメント系固化材に気泡を混合した気泡セメントスラリーであり、石炭灰の軽量性とポゾラン活性とによって、軽量で地盤として十分な強度をもつ。このSFCスラリーは盛土・充填材など各種の地盤材料として利用されているが、詳細な物性については不明な点も多い。構造物をより合理的に設計するため、一連の実験を進めたが、本文ではSFC軽量スラリーの静的物性のうち、強度発現に対する養生温度の影響、C B R特性、三軸圧縮特性について報告する。

表-1 主なスラリー配合

No.	配合量 (kg/m ³ , litre/m ³)						密度 t/m ³
	FA	OPC	VA	SF	W	Air	
LB-1	238	159	0	1.6	241	594	0.64
LB-7	193	129	0	1.1	187	680	0.51
LB-8	199	133	142	0.7	184	622	0.66
LB-15	328	218	0	1.3	303	472	0.85
TG-2	280	187	0	2.1	260	553	0.73

1. 供試体作成および試験方法

検討に供したSFCスラリーの配合の一部を表-1に示す。石炭灰の組成、試料の作成方法は前報¹⁾と同様である。供試体は作成後ただちに密封し、そのまま20℃気中で養生した。

発現強度は歪速度0.8%/minでの一軸圧縮試験で確認した。C B R特性はJIS A 1211に準じたが、吸水過程は割愛した。また、三軸圧縮特性はUU試験で把握したが、試料は不飽和のまま用いた。試験条件は、側圧が2.45~19.6 kPaの4段階、歪速度が1%/minである。C B R試験、UU試験ともに水を作作用させなかったのは、現場適用に際して吸水にともなう密度増加を防ぐ目的で遮水する必要があるためである。

2. 試験結果

2.1 発現強度と養生温度

養生温度の影響は5℃、10℃、20℃の3温度で検討した。図-1に結果の一例を示す。養生温度の低下にともなって発現強度は低下しているが、その程度は僅かである。SFCスラリーは断熱性に優れており、また打設後の発熱も

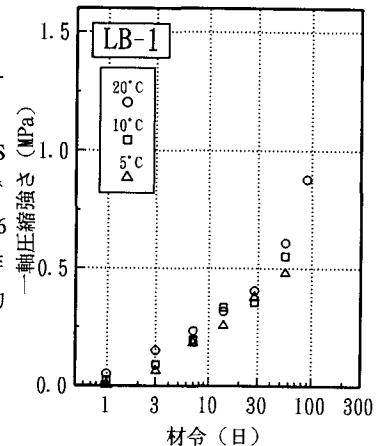


図-1 養生温度と一軸圧縮強度

期待できることが現場計測の結果から明らかとなっている²⁾。こうした傾向から、打設体の表面部分は低養生温度の影響によって強度低下する可能性はあるが、その程度は小さく、全体としてみれば寒冷地での施工もほとんど問題ないと推察できる。

2.2 C B R特性

C B R試験結果の一例を図-2に示す。図のように、全試料を通じて、荷重強さと貫入量の関係は凹凸が激しかった。これは荷重

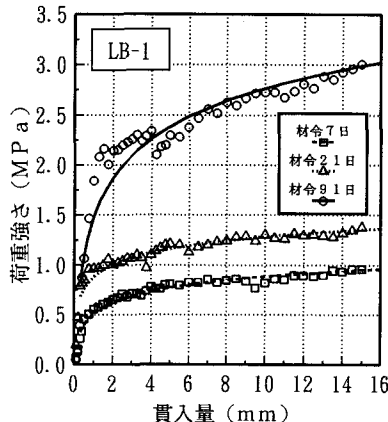


図-2 C B R試験結果の一例

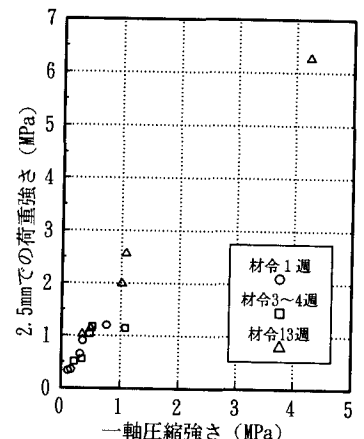


図-3 C B R値と一軸圧縮強度

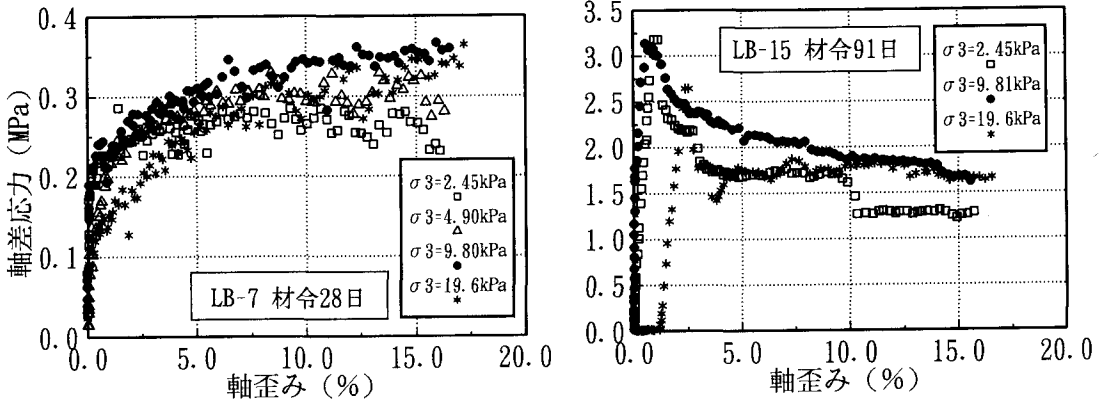


図-4 三軸圧縮試験結果の一例

増加にともなう載荷面付近の気泡が局所的につぶれていくためであり、気泡セメントスラリーに特有な傾向である。各貫入量における荷重強さを直接的に求めることは適当でないと判断し、データを両対数で近似し、その近似式を用いて荷重強さを算出した。図-3に2.5mm貫入時の荷重強さと一軸圧縮強さの関係を示す。スラリーの配合、材令などに無関係に、2.5mm貫入時の荷重強さは一軸圧縮強さの約1.5倍で一定となっている。

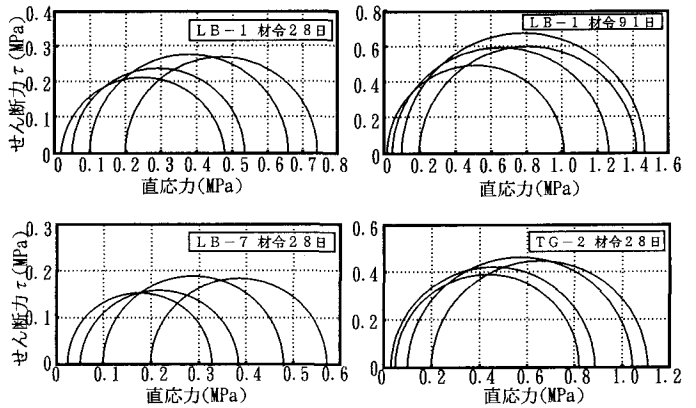


図-5 モールの応力円の例

2.3 三軸圧縮特性

図-4に軸差応力と軸歪の関係の一例を示す。CBR試験と同様に局所的な気泡の破壊によって両者の関係に大きな凹凸が見られる。しかし一軸圧縮強さ2MPa以上の試料を除けば、供試体は最大軸差応力値を示したのちも10%以上の広い歪範囲にわたって最大値の70%以上に相当する高い残留応力を保っている。こうした傾向から、SFCスラリーでは、局所的な破壊が生じたのちも極端な安定性の低下はないと考える。

図-5にモールの応力円の一例を示す。応力円はばらついているが、その原因には、①最大軸差応力の読み取り誤差、②側圧作用時の材料収縮、などが考えられる。図-6に粘着力と一軸圧縮強さとの関係を示す。粘着力は一軸圧縮強さのほぼ50%に相当しており、また、両者の関係にはスラリーの配合や材令の影響はほとんど見られない。材料の構造なども加味すれば、SFCスラリーは基本的にC材とみなしてよいと考える。

おわりに

石炭灰を混合した気泡軽量スラリーのCBRや三軸圧縮特性は、一軸圧縮強さで簡明に表現できることが判明した。試験時の気泡破壊の影響などを考えれば、簡単にできる一軸圧縮試験の適用は効果的と考える。

参考文献

- 堀内澄夫ほか：“石炭灰を用いた気泡混合軽量スラリー(Ⅰ)”，第47回土木学会年次学術講演会，1992
- 塩谷平八郎ほか：“土と基礎”，投稿中

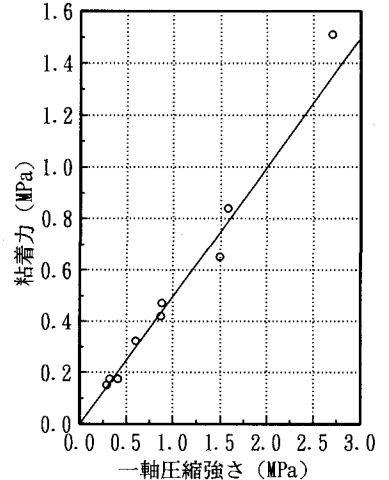


図-6 粘着力と一軸圧縮強さ