

III-269 特殊石灰パイルの強度増加に関する実験

戸田建設（株） 正会員 朝倉 弘明 正会員 橋本 司
正会員 落合 正水 谷澤 亮
正会員 渡辺 稔明

1. まえがき

特殊石灰パイルは砂、水滓、石膏に硬焼生石灰を混合した地盤改良用パイルであり、軟弱地盤の液状化防止工法の一つとして特殊石灰パイル工法に使われるものである。本工法はゆるい砂地盤に打設した特殊石灰パイルが土中水と反応して膨張し、パイル間の砂地盤を静的に締固めて密度を増大させる工法であるがパイル自体もボゾラン反応により硬化して強度を発現する。パイル自体の強度をさらに高めると複合地盤としてより耐震性を有する改良地盤となる。本実験は特殊石灰パイルの強度増加をより一層図る目的で行われたものである。

2. 実験方法と実験ケース

供試体はC B R試験用モールド（有孔底盤）の内部に供試体作成時内径が10cmになるように、発泡スチロールの内空円筒を挿入し、これに試料を詰めた。供試体はφ100mm×200mmになるようにセットし、土中での応力状態を再現するため、2.5tf/m²相当の上載圧を砂を介して載荷した。供試体セット時の断面を図-1に示す。

この供試体をコンテナケース内で浸水養生し、1週間、2週間、4週間の材令時に一軸圧縮試験を実施した。供試体は膨張により直径、高さとも大きくなっていたが、上面のみを整形し、高さ20cmにして試験を実施した。測定項目は直径（上、中、下）、高さ（3箇所）、湿潤重量、乾燥重量、ひずみ、応力である。実験ケースは強度増加用に添加するセメントの種類と特殊石灰の

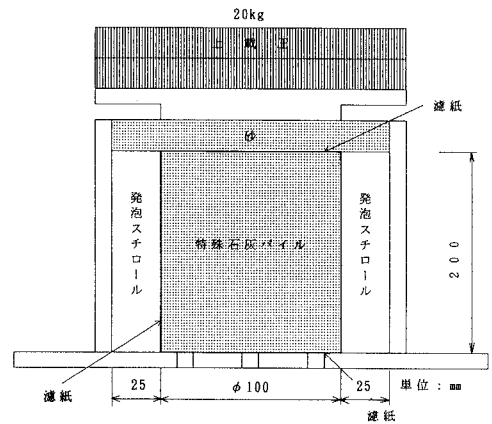


図-1 供試体

粒径を変えたシリーズ（表-1）とセメントの添加量と特殊石灰の粒径を変えたシリーズ（表-2）でおこなった。これらの表に示す以外の添加材は、石膏と砂である。用いた特殊石灰の塩酸適定値は、10分間で180CCである。

3. 実験結果と考察

セメントの種類と特殊石灰の粒径を変えた実験結果を図-2に示す。特殊

表-1 実験ケース 1

NO.	特殊石灰（％）				普通	高炉	水
	10mm	5mm	2mm	2mm7 ンダ-	セメント （％）	セメント （％）	さい （％）
1	25						10
2	25						10
3			25				10
4	25				10		
5			25		10		
6	25					10	
7			25			10	

表-2 実験ケース 2

NO.	特殊石灰（％）				高炉
	10mm	5mm	2mm	2mm7 ンダ-	セメント （％）
1				25	20
2				25	15
3				25	10
4	25				20
5		25			20
6	8.33	8.33		8.33	20
7		12.5		12.5	20
8		25			15

石灰の粒径が10mmの場合はセメントの添加による強度の増加はほとんど見れないが、特殊石灰の粒径が2mmの場合はセメントの添加による強度増加が見られる。また、普通ポルトランドセメントより高炉セメントの方が約1.5倍の強度が発現している。これは、特殊石灰の粒径が大きいと生石灰の膨張する時間が伸び、セメントの凝結時間との関係でセメントの強度発現後に膨張が起きているために結合した組織が破壊されて強度が発現しなかったものと考えられる。特殊石灰の粒径が2mmの場合に普通ポルトランドセメントと高炉セメントの強度に差があるのも高炉セメントの凝結が特殊石灰膨張後に起こっているためと考えられる。

セメントの添加量と特殊石灰の粒径を変えた実験の結果を図-3に示す。特殊石灰の粒径が2mm、2mm7ソダ-の場合にはセメントの添加量によって一軸圧縮強度にはっきりとした違いが認められる。特殊石灰の粒径が2mm以上のものが添加された場合はセメントの添加量を変えても一軸圧縮強度に大きな違いがない。また、2mm以下のセメント添加量10%のケースより強度が発現しない。

特殊石灰パイルの膨張は直径で1.2～1.4倍になっていた。特殊石灰杭の膨張率と一軸圧縮強度の関係を図-4に示す。膨張率が大きいと一軸圧縮強度が低下する傾向がみられる。

以上のことより、強度を発現させる場合は粒径が2mm以下の特殊石灰を使用した方が良いことがわかる。

4. あとがき

特殊石灰パイルに普通ポルトランドセメント、または高炉セメントを添加することによりパイル自体の強度を高めることができることが確認できたが、添加するセメント量による影響よりも特殊石灰の粒径による影響の方が卓越しており、粒径が小さいほど強度増加が大きい。しかし、特殊石灰の粒径が小さいと膨張率が低下しパイル周囲の砂地盤の密度増加が低減するため本来の目的から外れる。今後さらに同様の実験を続けるつもりである。最後に本実験は建設省土木研究所動土質研究室他との共同研究「軟弱地盤耐震対策工法の開発」の一環として実施していることを付記します。

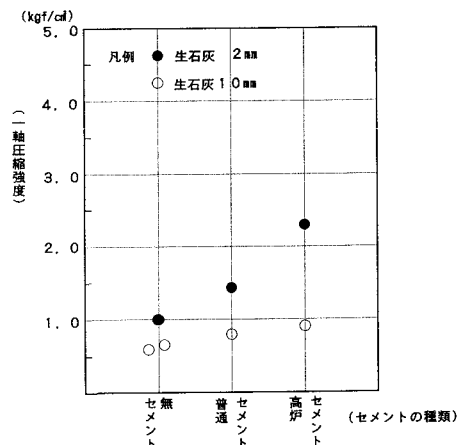


図-2 セメントの種類と一軸圧縮強度

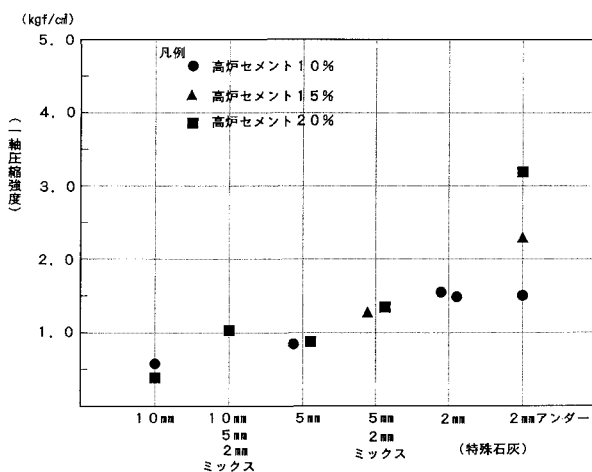


図-3 特殊石灰の粒径と一軸圧縮強度

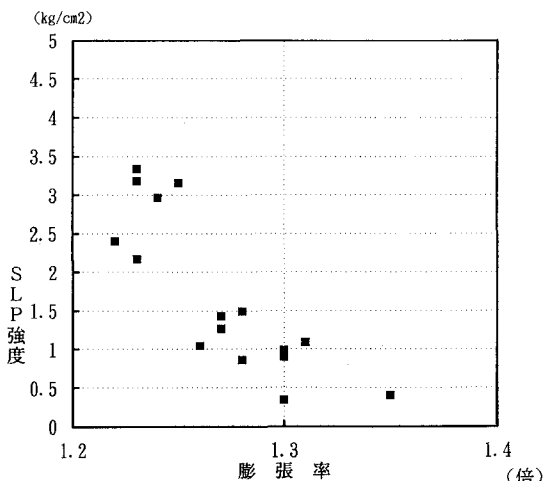


図-4 膨張率と一軸圧縮強度