

(Ⅲ - 4) EPSを混合したへどろセメント安定処理土の基礎的性質

長岡工業高等専門学校 学生会員 難波正和
長岡工業高等専門学校 学生会員 松井徹也
長岡工業高等専門学校 正会員 佐藤勝久

1. まえがき

軟弱地盤上に盛土をする場合、盛土荷重による圧密沈下あるいはすべり破壊を防ぐために、従来からの軟弱地盤の地盤改良の替りに、盛土の軽量化工法が多くみられるようになってきている。一方埋立地などでは、航路の浚渫などからのへどろを埋立てることがあるが、このへどろ地盤の処理が大きな問題である。

ここでは、軟弱地盤上に埋立てられたへどろの処理として、セメント安定処理を考え、またEPSの粒を混合して軽量化したものを考えてみた。本報告では、EPS混合の軽量化へどろセメント安定処理土の強度特性や変形特性などについて調べた結果を報告する。

2. 試験方法

へどろとしては、水を加えて液状にしたカオリン粘土($\rho_s=2.706\text{g/cm}^3$)と川崎港の海成粘土($\rho_s=2.688\text{g/cm}^3$)を用いた。供試体は、これらの粘土を所定の含水比に調整した試料に、所定の分量のセメントおよびEPSを加え、ミキサーで混合し、それらをモールドに流し込み、モールドに軽い振動を与えて締めて作成した。供試体は、所定の養生を行った後、各種試験に供した。供試体の作成条件を表-1にまとめて示す。また、供試体は同一条件で3個ずつ作り、試験に供した。

表-1 供試体の作成条件

試料	試料含水比	セメント量	EPS量 土とEPSの体積比	養生条件
カオリン粘土	113.7%	8%	1 : 0	温度20°C 非水浸 密封 7日 14日
			1 : 2.1	
			1 : 4.3	
			1 : 6.4	
川崎港 海成粘土	111.7%	5%	1 : 0	水浸 密封 3日 or10日 水浸 4日
			1 : 1.7	
			1 : 3.4	
			1 : 5.1	

試験としては、湿潤密度試験、一軸圧縮強度試験、圧密試験を実施した。同一条件で3個の供試体に対して試験を行い、それらの3個の試験結果を平均して各条件の結果とした。

3. 試験結果

3.1 EPS量と湿潤密度の関係

混合するEPS量を多くすると処理土の密度は小さくなる。図-1は、カオリン粘土の場合について、EPS量と湿潤密度の関係を示したものである。EPS量の増大に伴い湿潤密度が減少している。また、養生期間の最後の4日間を水浸したものの湿潤密度も、密封養生のものとはほぼ同じである。このような傾向は、海成粘土の場合においても同様であった。

3.2 EPS量と一軸圧縮強度および変形係数の関係

3.1で示したように、EPS量を多くすると処理土の湿潤密度は小さくなり、軽量土としては望ましい。しかし、処理土におけるEPS量と強度や変形係数などの関係を知っておかないと、盛

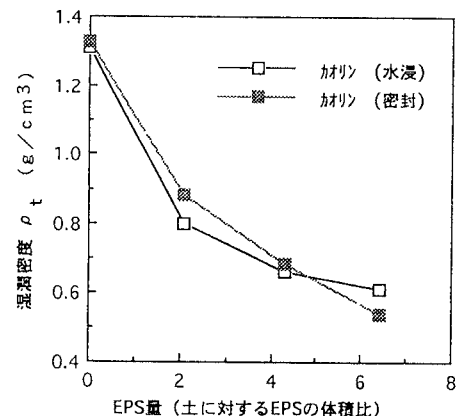


図-1 EPS量と湿潤密度の関係

土などの土構造物の設計・施工はできない。

図-2は、処理土のEPS量と一軸圧縮強度の関係(養生期間7日の場合)である。一般的にEPS量が多くなると強度が小さくなる傾向にある。海成粘土でその程度は大きく、カオリン粘土ではその程度は小さい。また、水浸の影響については、養生期間の最後の4日間を水浸することにより、密封養生だけのものよりも強度低下することがわかる。EPSを含む場合の強度低下の割合は、EPS量によりまちまちである。

図-3は、処理土のEPS量と一軸圧縮試験での変形係数(E_{50})の関係(養生期間7日の場合)である。EPS量と E_{50} の関係も、EPS量と強度の関係に見られるのと類似の傾向にあることがわかる。

3.3 EPS量と圧縮特性の関係

処理土が土構造物の一部として用いられる場合、活荷重以外に持続的な荷重を受けることがある。圧密試験装置を用いて、処理土に K_0 条件で24時間の持続荷重を荷重レベルを変えてかけ、変形の様子を調べた。

図-4は、カオリン粘土の場合について、圧縮応力(p)と24時間載荷後の間隙比(e)の関係を示したものである。処理土の e - $\log p$ の関係は、通常の過圧密粘性土の圧密試験に見られるのと類似の傾向にあり、 p が小さいうちは、 e の変化が小さく、また $\log p$ と e の関係はほぼ直線的である。そして p が大きくなるに従って、変形が大きくなり、 e の変化が大きくなる。 e - $\log p$ が直線関係にある限界の応力は、一軸圧縮強度の1/3程度で、EPS量が多くなるに従って小さくなっている。このような傾向は、海成粘土の場合においても同様であった。

4. 結論

EPSの粒を混合した軽量化へどろセメント安定処理土について、以下のような事柄が明らかになった。

- (1) 処理土は、混合するEPS量を多くすると湿潤密度が小さくなり、軽量化する。そして処理土は、水浸しても湿潤密度は変化せず、軽量土として機能する。
- (2) 処理土の一軸圧縮強度および E_{50} は、EPS量が多くなると小さくなる傾向がある。また、水浸により強度も E_{50} も低下する。
- (3) 処理土に持続荷重をかけたとき、一軸圧縮強度の1/3程度の応力レベルまでは変形が小さいが、それ以降は変形が大きくなる。

5. あとがき

今後は、本研究で得られた結果などをもとに、実用上の課題などについて検討を加えていく。

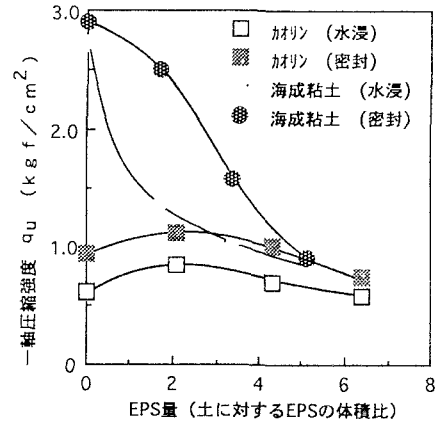


図-2 EPS量と一軸圧縮強度の関係

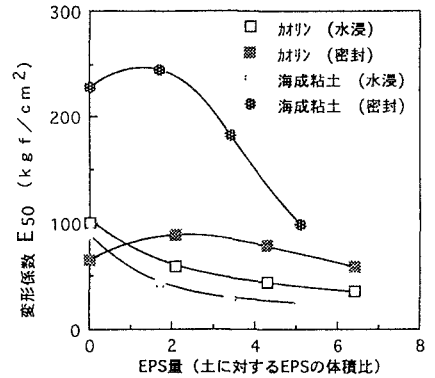


図-3 EPS量と E_{50} の関係

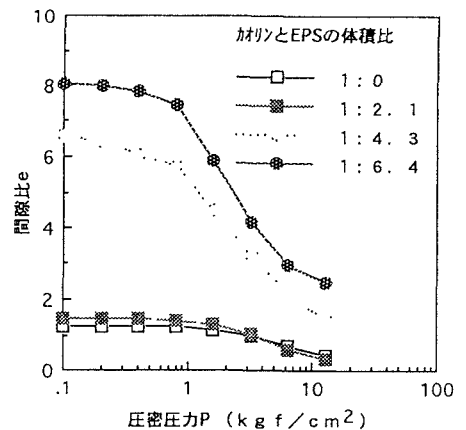


図-4 e - $\log p$ の関係