

有明粘土の電気化学安定処理

佐賀大学 正 岩尾雄四郎
 佐賀大学 学 ○古村博幸
 佐賀大学 学 石橋洋一
 佐賀大学 学 田平正文

1. まえがき

佐賀平野に分布する有明粘土は、非常に鋭敏であり、様々な諸問題をひきおこす特殊土である。このような鋭敏な粘土が堆積している地域では、その規模にかかわらず何等かの方法を使って土質安定処理を施すことが必要となる。従来、有明粘土に対してはセメントや石灰を混入する方法が行われているが、著者らは直流電流を有明粘土に流し、電気浸透現象を利用した安定処理の実用性を調べるために基礎的な実験を行ったので、その結果をここに報告する。

2. 試料および実験装置・方法

〈試料〉実験に用いた有明粘土の物理的性質は表-1に示すとおりである。この試料をソイルミキサーで十分練り返して使用した。

〈装置〉実験に用いた装置を図-1に示す。容器に試料を詰め、空気乾燥を防ぐために水をはる。陽極、陰極の電極にはアルミパイプ、アルミ板を使用した。

電極にアルミニウムを使用した理由は次のとおりである。

アルミニウムが過去の施工、実験に使用している例が多い。電気浸透工法では交換性イオンが大きい要素となっており、特にアルミニウムイオンは他のイオンに比べ同電力量に対する脱水量が多い。

以上の理由からである。

〈方法1〉 初期電流0.5A, 電圧一定で所定期間電流を流す方法

〈方法2〉 電圧5, 7.5, 10, 12.5Vで7日間電流を流す方法

の2種類である。安定処理土のせん断強さは室内ペーン試験により求めた。使用した試験機は、歪み制御式であり、供試体を固定してペーンを回転させるタイプである。トルクはペーンロッドに取り付けた歪みゲージで測定する。採用したペーンの回転速度は 18deg/secであり、ペーンの寸法は高さ $H=3.0\text{cm}$, 幅 $D=3.2\text{cm}$ のものを用いた。

3. 実験結果

図-2に7日間電流を流した処理土と同じ期間放置した土の含水比とせん断強さの関係を示す。この図では処理土と放置土のせん断強さが、同じ含水比において2~4倍の差を示していることが判る。

図-3は、方法1の実験による通電期間とせん断強さの関係を示したものである。また、処理土と放置土を比較するために、同じ条件で放置した土のせん断強さも図中に示す。この図より放置した土では6日以上放置すると、

比重	G_s	2.621
自然含水比	W	186.7%
液性限界	W_L	153.0%
塑性限界	W_p	44.4%
塑性指数	I_p	108.6
粒度分布	砾分	0.0%
	砂分	1.3%
	シルト分	55.2%
	粘土分	43.5%
統一分類		CH

表-1 物理試験結果

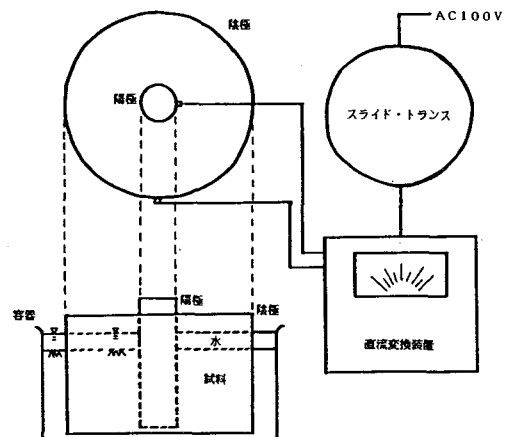


図-1 実験装置

せん断強さがほぼ一定に落ち着く傾向がみられる。一方、処理土では、通電8日までは強度の増加が顕著であるが、それ以後は変化がみられないことが判る。

図-4は、方法2の実験による電圧とせん断強さ及び含水比の関係を示したものである。この図から、せん断強さは電圧が高くなると共に強くなる。特に電圧7.5Vと10Vのせん断強さの増加傾向は顕著である。また、処理土の含水比は電圧が高くなるにつれて下がっている。この図からは電圧7.5V, 10Vの処理土の含水比には、せん断強さにみるような差はあらわれていない。

4. 考察およびあとがき

図-2において、同じ含水比に対する処理土と放置土は、そのせん断強さに明らかに差があらわれている。これは直流電流が有明粘土を流れる時に、電気浸透に伴う脱水作用をひきおこす効果だけではないと考えられる。電極として使用した陽極のアルミニウムが電気分解しイオンとなり、そのイオンが結晶アルミナに変化することによって粘土の間隙を満たし、しかも固結する作用を同時にひきおこしていると考えられる。

今後は、電氣的処理を行った有明粘土の組成及び成分の変化を明らかにして、アルミニウムによる固結作用のメカニズムをさらに追求していきたい。また、電極としてアルミニウム以外の金属を使用し、有明粘土に有効な金属についても追求していきたい。

＜参考文献＞

- 土質工学会編：土質工学ハンドブック
- 松尾新一郎編：土質安定工法便覧
- 日本粘土学会：粘土ハンドブック

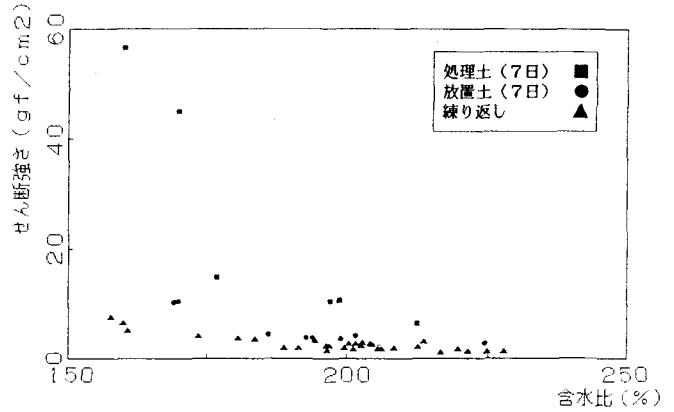


図-2 せん断強さと含水比の関係

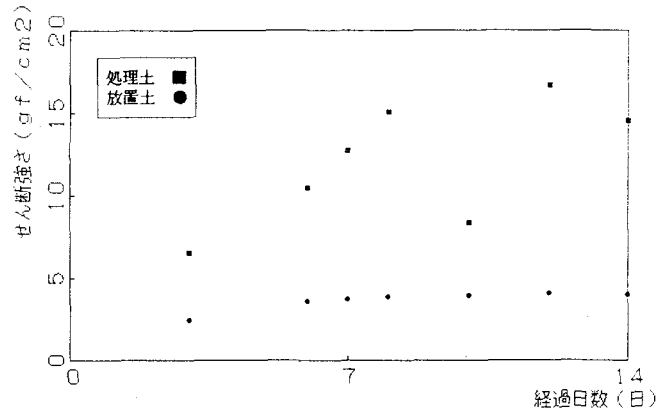


図-3 せん断強さと経過日数の関係

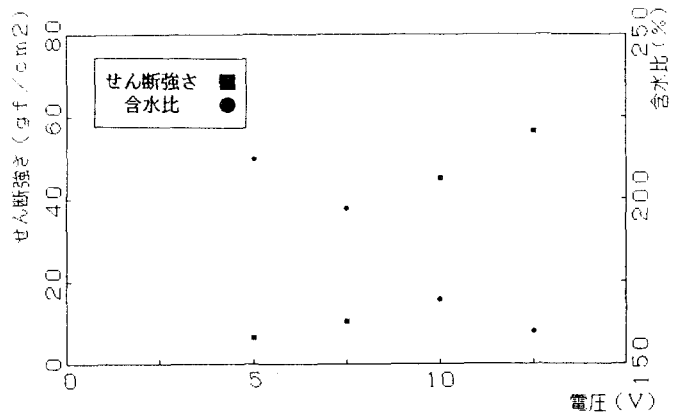


図-4 せん断強さ、含水比と電圧の関係