

九州大学工学部 正員 山内豊聡

〃 〃 松田 満

〃 〃 〇中島通夫

1. まえがき

飽和軟弱粘性土の圧密促進方法には種々の手段が応用されているが、電気浸透法もその有効な方法の一つとされている。本文は、電気浸透法による圧密促進の効果が、載荷量による通常のドレーン工法と比べて、圧密量と強度についてどのように相違するかを、脱塩した有明沖積粘土試料について、実験的にしらべた結果を報告するものである。ただし電気浸透における電極には、実用性を考慮して、アルミニウム板を用いた。

2. 試料と実験装置

試料は有明海に堆積する軟性土を電気透析により脱塩させ、含水比を60～70%に調整したものであり、その物理的性質は表-1に示している。実験装置は、一つは図-1に示すようなポーラスストーン部をアルミニウム板製のポーラスメタルに替え、それを電極として三軸室外より兩極に直流電圧を供給できるように改良した三軸圧密試験機であり、他の一つは圧密試験機を排水部のポーラスメタル以外はすべてアクリル樹脂製とし、電流が試料外に流れないように改良したものである。

表-1 試料の物理的性質

比重	液性限界	塑性限界	塑性指数
2.65	115%	50%	65

3. 実験方法

三軸圧密試験機においては、ねり返し試料をゴムスリーブ内に流し込み、内径5cm、高さ12.5cmの二割モールドで拘束した状態にし、垂直圧0.5kg/cm²のみで先行圧密を24時間行った。つぎにモールドをはずし、側液により0.5kg/cm²の圧力のもとで等方圧密を24時間加え、さらに側圧はそのまま電気浸透を48時間かけた。その後、バツプレッシャーを併用し、圧密圧力を所定の圧力まで増加させ、24時間の圧密のち急速せん断試験を行った。また、電気浸透を併用した試験結果との比較のために、通常のCU試験も行った。圧密試験では、通常の方法で試験を行い、電気浸透を併用したものでは、0.4kg/cm²の荷重段階で電気浸透を行い、その結果と前者のものと比較した。

4. 実験結果と考察

図-2に圧密試験機による通常の試験結果と、電気浸透を併用したもの、それに三軸圧縮試験機による任意の

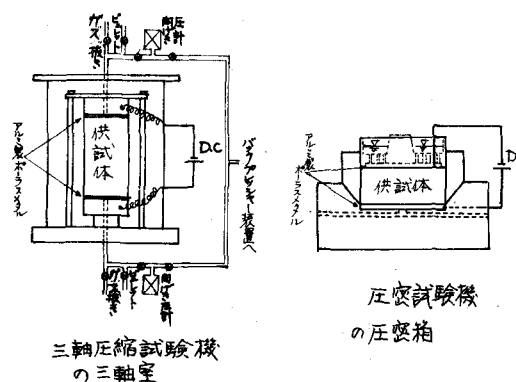
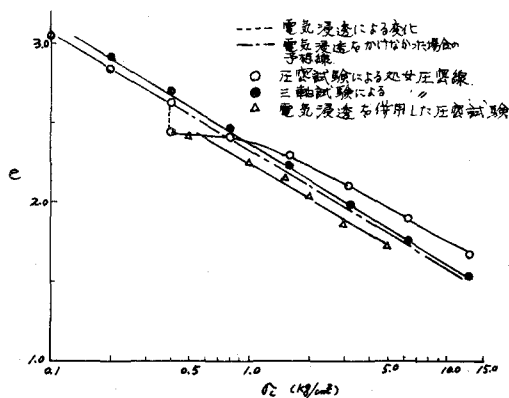


図-1 実験装置

図-2 圧密方法の違いによる $e-\log \sigma_v$ の変化

せん断試験前における同げき比を結んだ $e - \log \sigma$ の線を示している。これらの線はほとんど平行して傾き、異方圧による圧密と垂直圧によるものが同傾向の圧密を受けることを示している。一例として示した電気浸透による圧密曲線は電気浸透後、 $\sigma_v = 0.8 \text{ kg/cm}^2$ 付近で処世曲線を越えて右側にある現象が見られるが、これは同げき水に対するイオンの影響で強くなった結果であると思われる。

図-3は、三軸圧縮試験機による通常の試験結果(図-2より)と電気浸透を併用した場合の同げき比の変化を示している。電気浸透後の試料は等方圧が増加するにもかかわらず、圧縮性が減少していくのがわかり、図-2を参照すると、これらの線は圧密荷重を増加していくと処世曲線を越えて右側に出ることが予想できる。図-4には、三軸圧縮試験による非排水せん断試験結果の軸差応力 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ と同げき比 e の関係を示している。この結果は、図-2の電気浸透を併用した圧密曲線を参照して述べると、処世曲線より下方に位置する条件の試料を行ったので、軸差応力にもその影響が見られる。 e の減少に対し、処世曲線のそれよりも、電気浸透の方が軸差応力が大きくなっている。 $\Delta \log \sigma_v (\sigma_1 - \sigma_3) / \Delta e$ で表わすと、この値は 0.98 と 1.96 となり、電気浸透を用いた方が増加率が大きいことがわかる。また、処世曲線から右へ出ることが予想される部分においては、電気浸透による強度の増加を期待できる。最後に、圧密試験機を使って電気浸透時における条件を変化させて得た数値を示したのが表-2である。これによると、同じ拘束圧に着目した場合、時間按比例して沈下量を増すが、 0.4 kg/cm^2 の場合が時間に対する増分が大きい。しかし拘束圧に対する沈下量では、 0.2 kg/cm^2 の場合の方にその効果は現われている。このことから、電気浸透の効果は、拘束圧の大きさによってさまなる電流通用時間の同げき比の減少の効果だけでなく、電流通用時間の長さにも関係するといえる。

5. 結 語

二のように、アルミニウム板を両電極とした場合、電気浸透による圧密は同げき比の減少に大きな効果を現わすが、荷重圧密に比例した値以上に強度をもたらすことが一つの特徴といえる。今後、塩分を含む試料について調べるとともに、一面せん断試験による強度の比較、ならびにストレスパスによる図示法などを用いて検討する予定である。

付記 本研究は、昭和50年度外国人招へい研究員(日本学術振興会)の I. K. Lee 教授の研究のあとをうけて実施したものである。

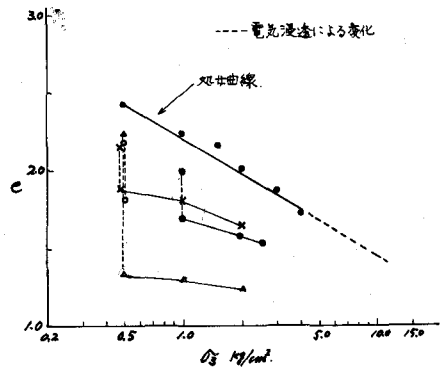


図-3 電気浸透による $e - \log \sigma_v$ の変化

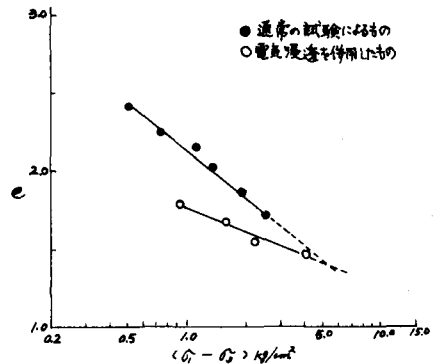


図-4 CU試験での電気浸透併用の有無による $e - \log (\sigma_1 - \sigma_3)$ の違い。

表-2 脱塩試料に対する電気浸透実験結果

試料 No.	Δe		電気浸透 時の拘束 圧 (kg/cm ²)	電気浸透 時間 (h)	電位 傾度 (V/cm)
	電気浸透による	載荷重による			
1	0.04	0.01	0.2	48	1.0
2	0.06	0.01	0.2	96	1.0
3	0.03	0.01	0.4	48	1.0
4	0.05	0.01	0.4	96	1.0