

東海大学工学部 正員 稲田 倍稔
 " " 赤石 勝
 東海大学大学院 学生員 〇外崎 明

1. まえがき

プレローディング工法は軟弱地盤上に施工する構造物に生ずる施工後の残留沈下を軽減させる有効かつ経済的な工法で、サンドレーン工法と併用してよく用いられている。この工法を用いるにあたっては、沈下を促進するための盛土荷重とそれを除荷する時期が設計のポイントとなる。そのため、プレロードを除荷したのちの変形特性を明らかにしなければならないが、除荷後の変形特性は通常の圧密と異なり、粘土の弾性係数、圧密諸係数、粒子骨格の変化などにより問題は複雑である。そこで本研究では、粘土の除荷後の特性を検討する手がかりとして、等方三軸圧密試験により、除荷時ならびに除荷後の間ゲキ水圧の変化、および残留ひずみを測定した。以下測定結果と考察について述べる。

2. 試料および実験方法

実験に用いた粘土試料は、砂分 22.6%、シルト分 63.4%、粘土分 24% のシルト質粘土で $w_L = 62.7\%$ 、 $w_P = 36.4\%$ 、 $G_s = 2.72$ である。この粘土をペースト状に十分練り返し、モールド内で 0.25 kg/cm^2 で圧密したのち、高さ 20 mm 径 50 mm に供試体を作成し、等方三軸室内に 2.05 kg/cm^2 で予備圧密を行った。実験は、まず定荷重 $4P (1.5 \text{ kg/cm}^2)$ を載荷して、それぞれ 2 min, 4 min, 8 min, 15 min, 30 min, 60 min の 6 段階圧密したのち除荷した。この圧密時間は間ゲキ水圧の 34%, 37%, 46%, 53%, 63%, 75% であった。除荷はコックを閉じた非排水状態でを行い、間ゲキ水圧がほぼ一定値に達したのちコックを開いて除荷後の測定を行った。なお除荷荷重は $4P (1.5 \text{ kg/cm}^2)$ と $\frac{1}{2}4P (0.75 \text{ kg/cm}^2)$ の二種類について行った。排水は上部排水、間ゲキ水圧の測定は底部におこなった。

3. 実験結果および考察

1) 除荷による間ゲキ水圧の変化

Fig. 1, Fig. 2 は それぞれの時間において $4P (1.5 \text{ kg/cm}^2)$ 、 $\frac{1}{2}4P (0.75 \text{ kg/cm}^2)$ 除荷した時の間ゲキ水圧の経時変化を示したものである。このグラフより、多少のバラツキはあるが、生じる負の間ゲキ水圧は圧密初期に除荷

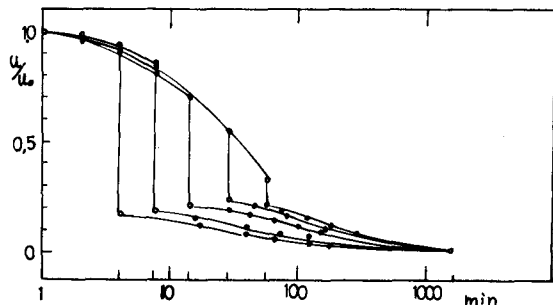


Fig. 1

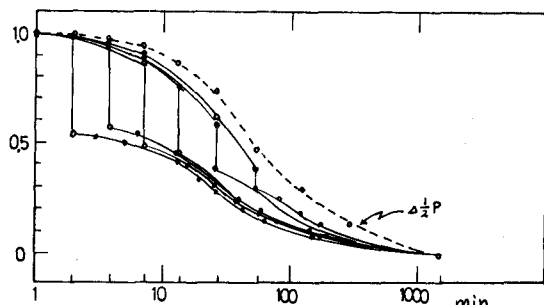


Fig. 2

した時に生じ方が大きく、圧密度が進むにしたがって減少していく傾向がみられた。それぞれの時間には除荷した際の間ゲキ水圧減少率をFig. 3に示したが、これにより除荷時における間ゲキ水圧の減少率は圧密度が大きくなるに従って指数的に小さくなっていく。この傾向は4P除荷より1/2P除荷のほうが小さい。ある圧密度に達した時間後に4P除荷したとすると、 $\Delta u = 4\sigma$ の間ゲキ水圧が低下するはずであるが、Fig. 1, Fig. 2, における低下はこの Δu に達していかない。従ってこの量だけ有効応力が減少したことになるが、この原因は非排水状態での除荷したにも関わらず、間ゲキ水圧計の機能上除荷と同時にわずかな膨脹が生じ $\Delta u = 4\sigma$ の間ゲキ水圧の低下が測定されなかったものと思われる。また過圧密状態での除荷による構造変化、土粒子の異方性などの原因も考えられるが詳細は不明である。この実験結果より類推すれば除荷時に生ずる間ゲキ水圧の減少は粘土層の中央部において $\Delta\sigma$ にほぼ等しいが、排水層に接する付近では吸水膨脹のため $\Delta\sigma$ よりかなり小さい間ゲキ水圧の減少が生じないものと考えられる。

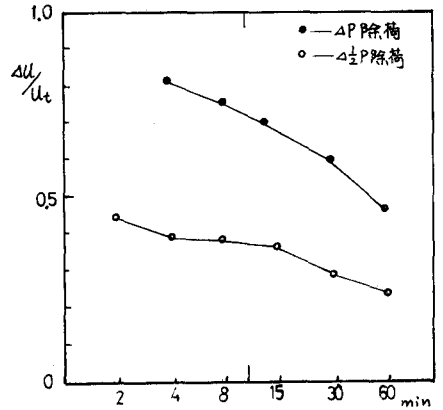


Fig. 3.

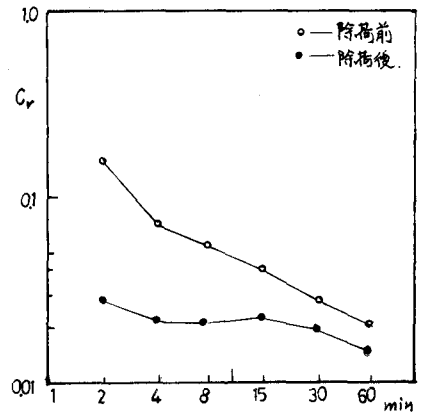


Fig. 4

2) C_v の変化と残留ひずみ

Fig. 4. は圧密の途中において $\Delta 1/2P$ 除荷した時の C_v を除荷前、除荷後より60minを経過するまでの間ゲキ水圧変化によって求めた値を圧密時間に対してプロットしたものである。この図によれば、除荷前の C_v にくらべて、除荷後の C_v がかなり減少していることが認められ、プレローディング法における圧密速度についてはこの点にも十分留意する必要があるであろう。

Fig. 5は $\Delta 1/2P$ を除荷した後に残留する軸ひずみ ϵ と最初から $\Delta 1/2P$ を載荷した場合における除荷時以後のひずみ ϵ' の比を残留ひずみ率として、除荷時までの圧密時間に対してプロットしたものである。これによると圧密が十分進んだのちに除荷するほど残留ひずみ率が小さくなり、当然のことであるが、プレロードの載荷時間を長くするほど効果的なことが明らかである。

4. おわりに

本研究では除荷による間ゲキ水圧の減少効果と残留ひずみ率の関係を十分明らかにするまでにはいたらなかった。今後この問題も含め間ゲキ水圧の測定方法を検討すると共に試験および載荷方法を工夫し実験を行なっていくつもりである。

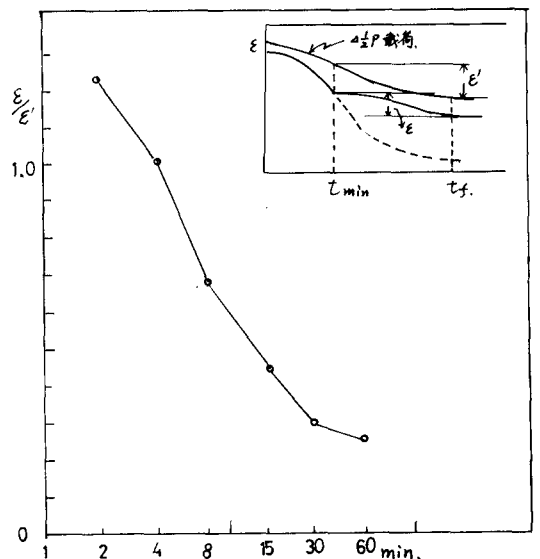


Fig. 5.