

土質試験装置の製作と自動計測システム

鹿児島大学大学院 学生員 鍋田慶一郎

鹿児島大学工学部 正 員 北村 良介

同 上 正 員 中村 和夫

同 上 城本 一義

1. まえがき

自然科学において理論と実験は、車の車輪である。お互いにより刺激を与え合うことによって自然科学は進歩してきたし、また、将来も進歩しなければならない。実験が理論により刺激を与えるためには、よい実験事実を示さなければならない。よい実験事実を提供するためには、よい実験装置と熟練した実験者が必要である。よい実験装置は基本的には熟練した実験者によって設計、製作されなければならない。これらのことは土質力学の分野においてもあてはまることである。このような認識のもとに当研究室では各種の土質実験装置を製作してきている。ここでは、それらのうちのいくつかを紹介する。

2. 自動体積変化測定システム¹⁾

本システムは、箱型三軸装置における軸ひずみの測定のために開発されたものである。図-1は箱型三軸装置の概略図である。図を見れば分かるように直交する3つの主ひずみは、二重管ビュレット内の水位の変化を測定することによって求めている。土質試験装置では、ビュレット内の水位変化は差圧計で測定される場合が多いが、動的試験では、加速度項が入ったり、荷重の伝播が減衰するため、差圧計は正確なデータを出してくれない。また、Pradhanら²⁾は静的試験においてもエラーが発生することを指摘している。そこで、海岸工学の分野でよく使われている容量型水位計の原理を応用した自動体積変化測定システムを開発した。図-2は、本システムの全体図である。本システムは、パーツの購入以外はすべて当研究室で製作したものであり、電気関係の知識、付属実験工場、そして、コンピュータープログラムの知識があれば、地方大学の一研究室で出来るものである。詳しい説明は参考文献1)または3)を参照されたい。

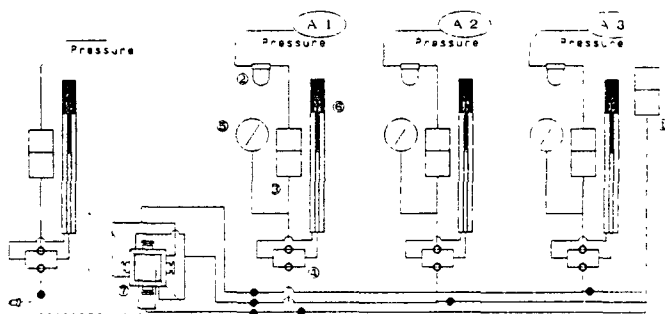


図-1 箱型三軸装置の概略図

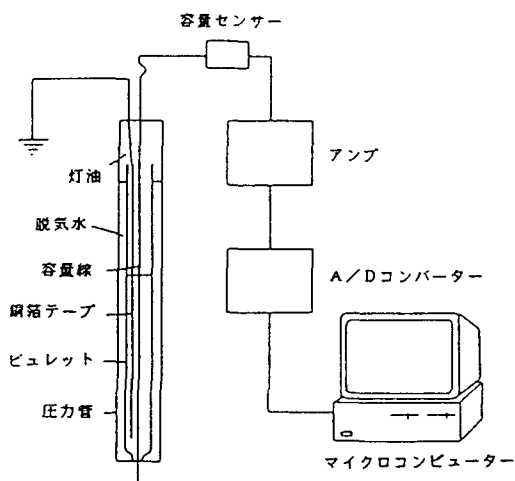


図-2 自動体積変化測定システムの全体図

3. 三軸装置を用いた平均有効主応力一定試験の自動制御システム

通常の三軸装置を用いたひずみ制御型の平均有効主応力一定、排水圧縮試験は土のせん断挙動の研究には必須の試験であるが、軸圧の変化と共に側圧を刻々と変化させていかなければならず、手動の場合、人間がつきっきりで非常に手間のかかる試験である。そこで、当研究室では、側圧の自動制御、及び、各種データ（軸変形量、体積変化量、荷重）の自動計測システムを開発した。以下に、システムの概略図と実験手順のフローチャートを示す。

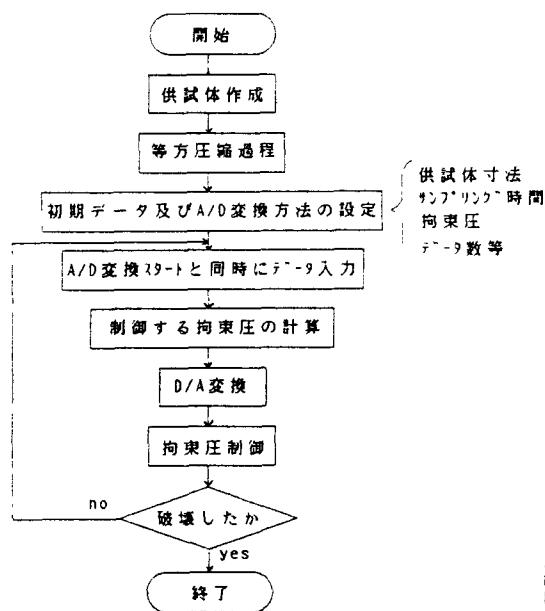


図-3 実験手順のフローチャート

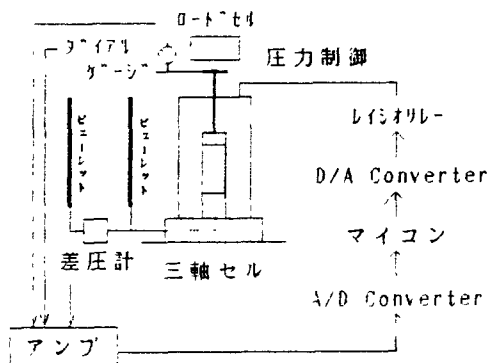


図-4 自動制御システムの概略図

4. あとがき

当研究室では、その他に、海底地盤の間隙水圧自動計測システム⁴⁾、音響測定⁵⁾、繰返し三軸装置⁶⁾等を自前で製作している。今後も、理論による刺激を与えるよい実験データの供給を目指し、各種の土質実験装置の試作を行っていきたいと考えている。

最後に、日頃からお世話になっている鹿児島大学工学部中央実験工場の皆様に謝意を表します。

参考文献

- 1)北村ら：三次元応力下にある土の液状化試験の試作研究，昭和62年度科研費報告書，1988.
- 2)Pradhan, T, B, Sら：土質工学会論文報告集，Vol. 26, No. 4, pp. 150-158, 1986.
- 3)北村ら：第22回土質工学研究発表会，pp. 721-724, 1987.
- 4)石田ら：昭和63年度土木学会西部支部研究発表会（投稿中），1989.
- 5)玉島ら：昭和63年度土木学会西部支部研究発表会（投稿中），1989.
- 6)北村ら：第24回土質工学研究発表会（投稿予定），1989.