

三軸圧縮試験の分散処理システム

鹿兒島高専

正会員 ○前野 祐二

同上

正会員 岡林 巧

1. まえがき

近年、コンピュータの進歩と普及は著しいものがある。コンピュータを利用して試験機器の制御と試験データの整理、記憶、入力、出力、及び計測データの演算・解析などが行なわれるようになってきた¹⁾。不飽和土の三軸圧縮試験は、測定パラメーターが非常に多く、長時間を要する。特に、長時間の計測を同一分解能で実施することは、かなりの困難を伴ってくる場合が多い。そこで、本研究は、各測定機器とパソコンを接続して、それぞれの機能を最大に活用するシステム（分散処理システム）の開発について行なった。その結果、不飽和土用に設計された三軸圧縮試験の試験データは、リアルタイムに計測され、演算・解析処理ができ、その結果はすぐにXYプロッター・プリンターに出力可能となった。

2. 土質試験の分散処理化の目的

実験室内で行なわれる試験の計測と結果の整理は比較的単純であるにもかかわらず、その計測量が甚大であることに起因して手間がかかる。特に不飽和土用三軸圧縮試験や圧密試験などは実験を終了させるまでに長時間を要する。これらの理由により土質試験の計測及び解析のシステム化が試みられており、各種計測機器とコンピュータをシステム化することによって、省力化と能率化のほかにデータの自動処理、試験機器の自動制御、及びデータの総合利用などが可能となりつつある。なおこのような手法によれば、記録計を経てデータを直接パソコンに入力させるために読み取り誤差などが少なくなり信頼性が向上する。この考え方に基づいて本研究は、土質試験の中でも三軸圧縮試験に関する分散処理システム化を目的として行なった。

3. 三軸圧縮試験の分散処理システムの概要

不飽和土用三軸圧縮試験の分散処理システムは図-1のパソコン利用形態に示すように、自動計測処理システムと自動解析処理システムに大別できる。自動計測処理システムにおける三軸圧縮試験のデータ計測は、データロガーをもって行ない、データはデータレコーダーに記録される。また自動解析処理システムの中では8ビットコンピュータがXYプロッターの操作により図表を作成し、16ビットコンピュータはプリンターとフロッピーディスクに接続されて、日本語処理を用いた解析結果の出力とデータの保存を行なう。

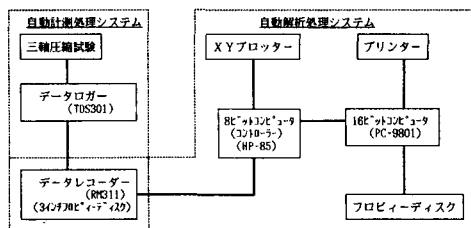


図-1 パソコン利用形態

3.1 三軸圧縮試験の自動計測処理システム

自動計測システムを図-2のように示す。各計測器からの信号はデータロガーに入力されて、新三重積分A-D変換器によりデジタル変換され、データロガーに内蔵されているCPUへ送られる。CPUでは送られてきたデータを演算して、表示印刷とGPIBインターフェイスを通してレコーダーに出力する。また、測定タイミングは、軸ひずみ計測値の一定変化量に応じて計測スタートがかかるデータコンパレート機能を利用した。特に注目すべきことは、内体積量と外体積量の変化量の計測は、内体積水位または外体積水位と付設した一定水位管との間に生じる水位差を差圧計を用いて、ひずみに変換したことである。これにより三軸圧縮試験のすべてのデータを自動的に記録することが可能になった。

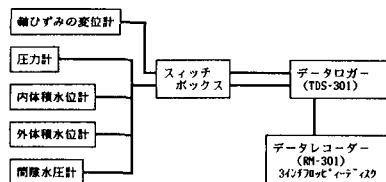


図-2 自動計測処理システム

3.2 三軸圧縮試験の自動解析処理システム

自動解析処理システムは図-3のフローに示すように8ビットコンピュータをコントローラーとして用いて次のように処理を行なった。1) コントローラーがデータ

レコーダーからデータを読み込み、データを16ビットコンピュータに送る。そのデータはすぐにフロッピーディスクにシーケンシャルファイルとして保存する。この処理は、MS-DOS上のBASICを用いているのでMS-DOS上のワープロソフトによりデータの処理を行なうことができる。2) 16ビットコンピュータでは

不飽和土用三軸圧縮試験のデータの解析、演算を行なって、データ、演算結果をプリンターに出力する。この16ビットコンピュータは、8ビットコンピュータより処理能力が大きい。その上、日本語処理能力を有しているので報告書作成には適している。3) 計算結果を再びデータとして、8ビットコンピュータに送り、本機のグラフィック処理を行ない、XYプロッターを用いて作図をする。この8ビットコンピュータは、XYプロッターに内蔵されているグラフィックROMが、グラフィックプロッターにインターフェイスするので、高度な命令を可能にする。すなわち、CRTグラフィックと同程度の操作でXYプロッターに作図させることができる。また

16ビットコンピュータと8ビットコンピュータの間には、GPIBの互換性の規定がないので送信の際は注意が必要である。特に、16ビットコンピュータから8ビットコンピュータにデータを繰り返して送信する場合は、二つのコンピュータの実行速度の違いのため、16ビットコンピュータにデータを送る度に時間待ちを設定する必要がある。

4. まとめ

不飽和土の三軸圧縮試験に関した分散処理システムについて、検討した結果を要約すると次のようになる。

- (1) 三軸圧縮試験の計測は、各種のセンサーとAD変換装置を備えたデータロガーによりできる。特にすべてのデータの計測時期は、データロガーの有するデータコンバート機能を用いて行なうことができる。その結果、長時間を要する三軸圧縮試験が無人数化できる。
- (2) 三軸圧縮試験の解析システムは、解析と解析結果の出力に分けることができる。計測データは、データレコーダーのディスクから16ビットコンピュータに転送されて、三軸圧縮試験の解析と解析結果の日本語処理を利用してプリンターに出力できる。その結果、16ビットコンピュータにより制御されるプリンターと8ビットコンピュータにより制御されるXYプロッターにより報告書作成をより効率的にできる。

最後に、本分散システムを応用すると各種の土質試験がより効率化できると考えられるので今後努力したい。

【参考文献】

- 1) 大西 有三 : 「土質工学におけるパソコン利用」土質工学会誌・土と基礎、(1986) 5~8.
- 2) 横河ヒューレット・パカード(株): 「入出力制御ROM操作マニュアル」, 1982, 1-1~2-5.
- 3) 日本電気㈱: 「GP-IBインタフェースボードユーザズマニュアル」, 1986, 1-1~2-10

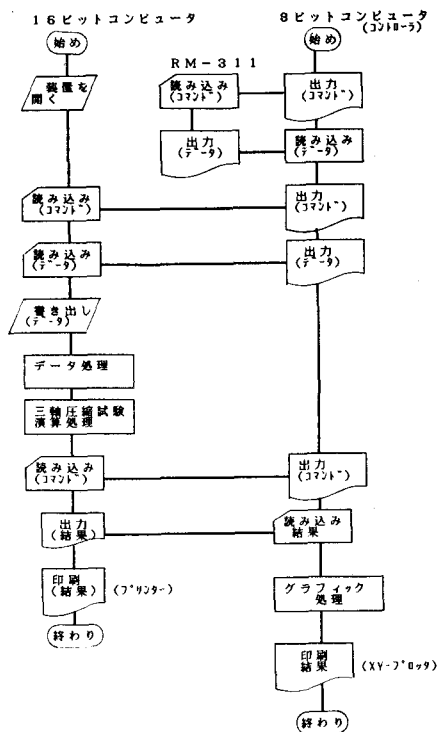


図-3

三軸圧縮試験の自動処理システムフロー