

(株) 熊谷組 技術研究所 正員 大塚本夫
 “ “ “ 上野正高
 “ “ “ 藤木広一

1. はじめに

NATM計測においては計測結果が即時現場に反映されなければならない。つまり計測結果にもとづいて地山が安定しているかどうかを判断して、施工法の安全性を確認する。また必要ならば施工法の変更、さらには設計の変更を行なう。当システムはNATM計測に伴う計測データの整理およびこのデータにもとづく解析をパーソナルコンピューターを用いて行なうものである。

当システムの目的および特色は次のとおりである。

目的:

- 1) 種々の膨大なデータを正確、迅速に整理し、あわせて多大な労力の削減をはかる。
- 2) 計測データをもとにした種々の解析を行なう。
- 3) 計測データの処理を現場で行なうことにより、地山の挙動の異常を早期に発見する。

特色:

- 1) 計測結果および解析結果も図化することにより、両結果を一目瞭然に判断できる。
- 2) 安全性に関する管理規準をもとにして安全性の判断を行なう。
- 3) データの入力は会話形式で行なうので操作が簡単である。

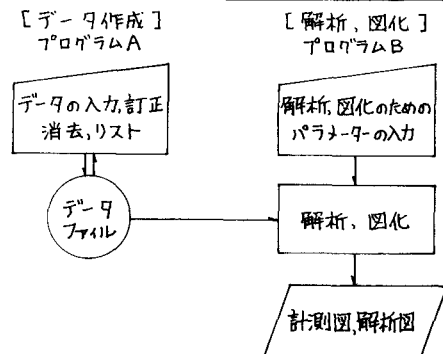
2. システムの概要

当システムで処理するNATM計測と作図の種類は次表に示すとおりである。

計測の種類	作図の種類
〔計測A〕	
内空変位測定	変位および変位速度の経時変化、変位および変位勾配のトンネル軸方向変化
天端沈下測定	沈下および沈下速度の経時変化、沈下および沈下勾配のトンネル軸方向変化
ロックボルトの引抜試験	ロックボルト軸力およびロックボルトと地山の間の付着力の軸方向変化
〔計測B〕	
地中変位測定	変位および変位速度の経時変化、変位の測線方向変化
地表地中沈下測定	沈下および沈下速度の経時変化、沈下の測線方向変化
ロックボルトの軸力測定	ロックボルト軸力および軸力増加速度の経時変化、ロックボルト軸力-変位図

当システムのフローチャートは右図に示すとおりである。なお、

- 1) プログラムの言語はBASIC。
- 2) プログラムAにおけるデータの入力、訂正、消去、リスト、プログラムBにおける解析、図化のためのパラメーターの入力は対話形式で行なわれる。
- 3) 測定データをストックしておくディスクの記憶容量は256 kbyte/disc である。



3. 計測および解析例

データを平滑化して連続な曲線を得ることにより、これを微分して例えば変位の経時曲線から変位速度の経時曲線を、またロックボルト軸力の軸方向変化曲線からロックボルトと地山の間の付着力の軸方向変化曲線を得ることができる。

ここでは、最小二乗法を用いた多項式による曲線回帰によってデータの平滑化を行なっている。一般に知られているように、多項式の次数を高くすると回帰曲線が激しく振動する場合があり、低次(3~5次)が適当であると思われる。

一現場において、当システムを用いてNATM計測データを処理した場合の一例をFig. 1~3に示す。Fig. 1は地表面沈下の経時変化図であり(沈下速度の経時変化図は略)、Fig. 2~3はロックボルト引抜試験におけるそれぞれ、ロックボルト軸力の経時変化図およびロックボルトと地山の間の付着力の軸方向変化図である。

4. 今後の課題

当システムに関する今後の課題をいくつか列挙してみる。

- 1) 現場で当システムを導入するにあたり、コスト面で充分採算の合うものにする。
- 2) さらに安定した連続な曲線を得ること。データの平滑化にスプラインによる曲線近似を用いることを現在検討中である。
- 3) 安全性に関する管理規準の考え方を明確にすること。

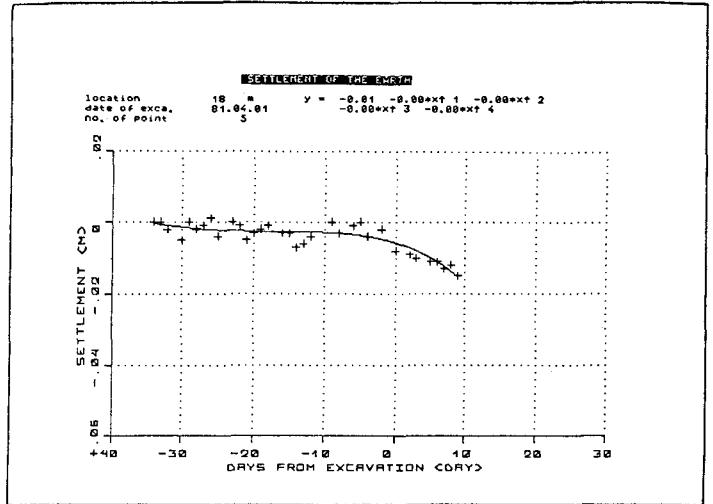


Fig. 1

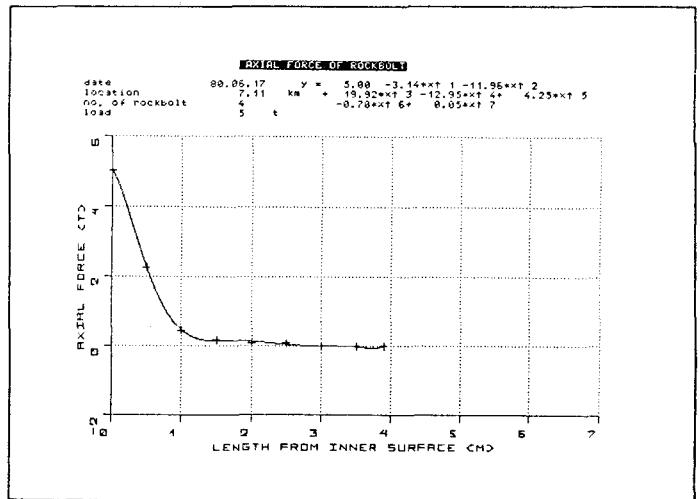


Fig. 2

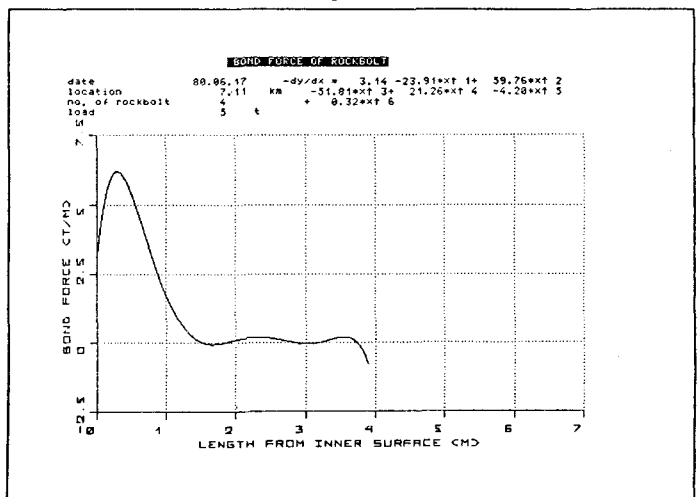


Fig. 3