

近接構造物の変状計測とそのシステム化

フジタ工業(株) 山県達弥 丸田春樹 森本富夫 小谷勝昭

1 はじめに

我が国のように国土の狭い、軟弱地盤の多い所に、地下構造物を建設する場合、近接する重要構造物の変状の計測を行って施工されるケースが多い。しかも変状計測工事は、建設工事において安全管理上、重要な工程であり、慎重に計画管理しなければならない。しかし、近接構造物および地盤の挙動を十分に把握し、施工に反映させるための計測管理を行うには、非常に人手と費用を要しているのが現状で、すべての計測工事において計測管理が行われているとは言いがたい。したがって、計測管理業務の省力化、スピード化が必要である。一方、近年エレクトロニクスの技術が進歩し、多方面にわたりこれを利用した技術が開発されつつある。

そこで、マイクロコンピュータを利用した変状計測管理システムの開発を行い、現場において実用化したのでここに報告する。

2 計測工事概要

本システムは下記の工事において実施した。

図1に全体平面図を示す。

工事名： 下水道整備工事

施工場所： 神奈川県横浜市

計測項目： 表1に示す項目について行った。

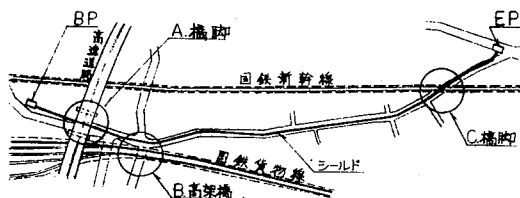


図1 全体平面図

表1 計測項目

地点	計測項目	計測の種類	計測計器
A	高速道路橋脚	傾斜, 沈下 地盤変位	傾斜計, 沈下計
B	国鉄貨物線高架橋	傾斜, 沈下	傾斜計, 沈下計
C	国鉄新幹線橋脚	傾斜, 沈下	傾斜計, 沈下計

本工事は、下水道整備にともなうシールド工事であり、今回、路線区間内で構造物の下方を通過することから、シールド掘進による周辺地盤および近接構造物基礎の変状が問題となり、工事の安全性を重視して計測を行うことにした。

3 計測管理システム

計測システムを開発するにあたり、次の項目を設計方針とした。

- (1) 設計値の即時解析と設計値または許容値とのすみやかな対比による解析のスピード化
(許容値以上の時の自動アラームなど)
- (2) マイクロコンピュータを組み込んだ自動計測システムによる計測員の省力化
- (3) 計測値の解析結果および設計値の即時グラフ化

計測システムは、図2のシステム概略図に示すように、大別して事務所に設置されたセンターマイコンと計測地点のローカルマイコンに分類され、計測は以下のような方法、手順により行われる。

- (1) センターマイコンにより、計測プログラムをローカルマイコンに伝送する。
- (2) ローカルマイコンは、計測時刻の管理を行い、指定された時刻になると計測を順次行う。
計測終了後、ローカルマイコンは測定データを記憶するとともに、データをセンターマイコンに伝送する。
- (3) センターマイコンは、ローカルマイコンからのデータをプリンター出力し、なおかつ、外部記憶装置であるところのディスクケット上に書き込み、逐次、計測データを保存する。

以上のように、計測およびデータの記録は自動的に行われる。その後、計測員は、傾斜・沈下解析用プログラムを走らせ、データのグラフ化を行い、モニターTVにディスプレイするとともに、必要なものをプリントアウトする。

表2に計測データの一例を示す。

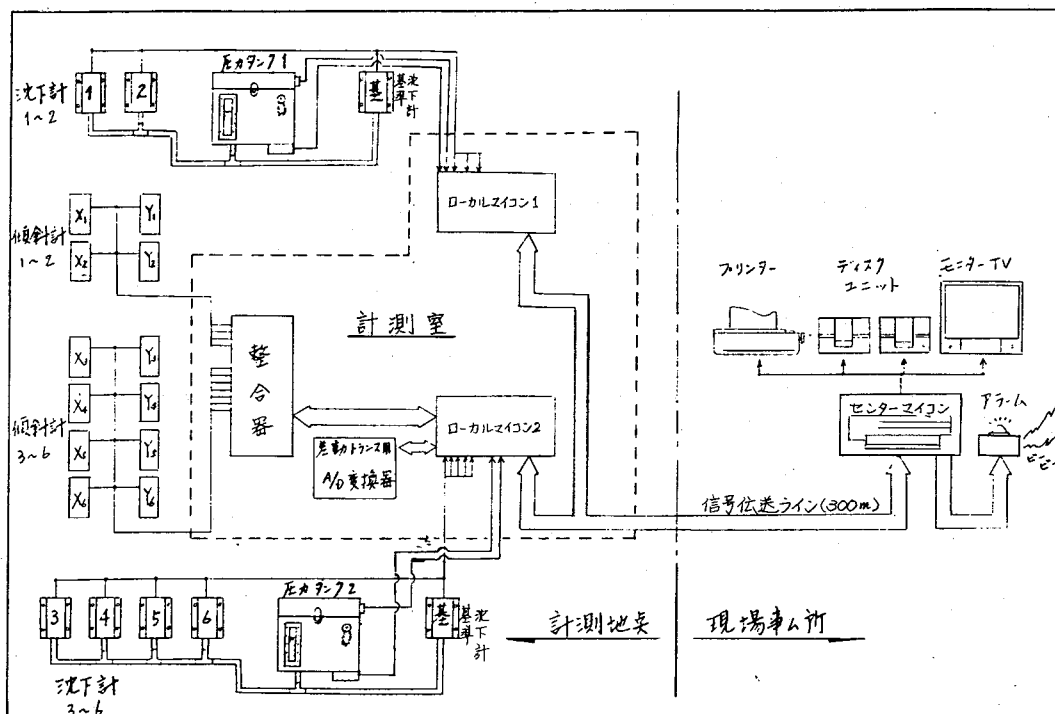


図2 システム概略図

表2 計測データの一例

***** START **			
DATE	-	06月25日	
TIME	-	18:00	
DATA No.		07	
<< LEVEL >>			
#01	=	+00.0	mm
#02	=	+00.0	mm
#03	=	+00.0	mm
#04	=	+00.0	mm
<< INCLINAT >>			
#05	=	-02.2	フン
#06	=	-01.0	フン
#07	=	+00.0	フン
#08	=	+00.0	フン
#09	=	+05.8	フン
#10	=	-04.3	フン
***** END **			

本システムの特徴は、圧力式沈下計にあるといえる。本方式は、圧力式水槽、フロート式水位計、計測制御用マイコンで構成されており、観測点が多ければ多いほど比較的安価に計測できる。観測点および基準点（不動点）に、フロート式水位計を同一レベルに取付け、連通水管で圧力式水槽との間を連結し、高精度微圧計により計測ごとに基準点と観測点との圧力差を変位に変換しているため、周囲の温度変化の影響を受けることがきわめて少ない。

このように、信頼性の高い変状計測を安価・迅速に行うことができた。

4 今後の課題

計測データを有効に活用するためには、信頼性の高い計測と解析を行うことが必要であるが、さらに、得られた計測結果を施工中の設計変更積極的に利用することにあると思われる。そのためには、

- (1) 次の施工段階における、対象構造物や地盤の予測
- (2) 設計変更にもなる安全性、経済性の評価と決定

などの手法が重要な課題となる。そして、構造物

や地盤の力学的メカニズムの追求が不可欠となり、土質工学の一層の発展が要望される。