

VI-164

ネットワーク化した複数現場の集中計測管理

大阪市交通局

同上

(財)大阪市交通事業振興公社

熊谷・鉄建・不動特定建設工事共同企業体

(財)大阪土質試験所

正会員 ○西澤 勝巳

正会員 伊藤 仁

神村 幸秀

富永 克己

書川 康一

1. まえがき

心斎橋～京橋間の大阪市地下鉄7号線延伸工事¹⁾では、アンダーピニングまたはシールド工法により4ヶ所の既設地下鉄営業線の直下を交差する。その際、営業線構造物に有害な変形が生じる危険性があるため、その挙動をリアルタイムかつ的確に把握し、施工への迅速なフィードバックが可能な計測システムが必要となった。そこで、4ヶ所に分散している地下鉄構内からの計測データを交通局局内回線を用いて地下鉄駅構内に設けた計測室に一括して取込み、1台のコンピュータで4ヶ所の既設地下鉄構造物の集中計測管理に適用すべく、マルチタスク(並列処理)で高速処理が可能なワークステーション(EWS)をベースとした計測管理システム^{2)・3)}を導入した。

本報告は、計測管理システムと施工管理の一例について述べる。

2. 計測システム

システム図を図-1に示す。このシステムは、中核となる集中計測室と遠隔地にある4ヶ所の計測現場と各現場の施工者等を電話回線を媒体としてネットワーク化したものである。集中計測室では、マルチタスクの特性を活かし1台のEWSで4現場のデータ収録とデータ処理等の作業を並行してリアルタイムで行い、常に各現場の最新情報を出力できる状態になっている。データ整理やデータチェック等の日常管理はEWSオペレーターによって行うが、緊急の場合は遠隔地からEWSを操作することも可能である。各関係者へのデータ報告およびシステムの稼働状況報告は、定時に定められた書式でFAXによって自動出力するシステムである。各現場の計測対象となる地下鉄構内には計測機器を配し変位計測を行い、計測データは交通局内の通信網(局内電話回線)を用いたデータ収録ネットワークを通じてEWSに集められ、即座に図

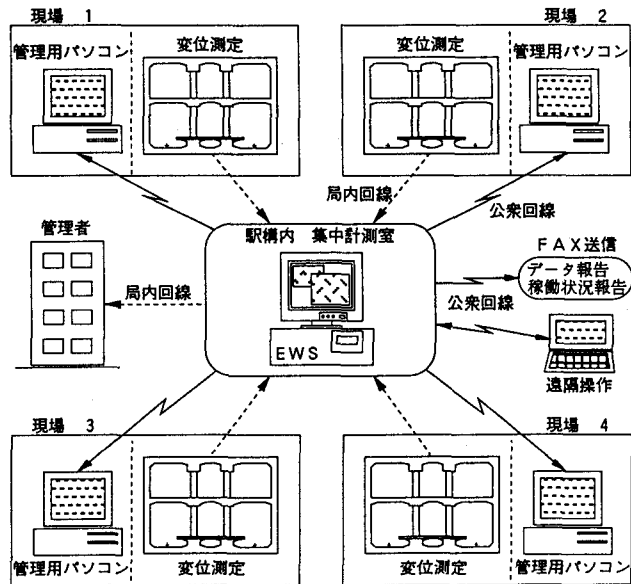


図-1 計測管理システム

表出力が可能な状態に処理される。各現場の管理者は、それぞれ自由にNTT公衆回線を用いたパソコン通信によりEWSにアクセスし、最新の変位状況を知ることができる。また、通常の定期計測の他に必要に応じて任意に計測を行うことができる。

3. 施工管理の一例

上記4現場のうち、薬液注入管理を行った結果を示す。この現場は、図-2に示すように既設地下鉄の直下をシールドが横断するため、その対策工として構築底床版からの薬液注入工によりシールド通過位置の地盤改良を実施した。工事に伴う既設地下鉄の挙動を把握するため、構築内に沈下計を5mピッチで配置し鉛直変位の計測を行い、また、変位の管理基準は、地下鉄軌条変位の許容値および阪神高速の許容値(当既設地下鉄は上部に阪神高速道路の高架橋基礎を支持している。)を基に設定した。

現場の管理者は通常管理として現場事務所内の管理用パソコンを用いて構築の変位状況の管理を行うが、注入作業中は現場にパソコンを持ち込み集中計測室と通信することにより注入オペレーターの傍らで変位状況の確認を行い、施工への迅速なフィードバックが行える管理体制をとった。

リアルタイムで構造物の挙動を随時把握し、
施工状況と変位状況を総合的に判断して安全に
工事を進行するために次のような対処を行った。

- ①注入吐出量を落とし時間をかけて注入した。
- ②注入圧が消散した後注入するよう注入順序を決めた。
- ③ロングショットの注入を行った。
- ④構架底版に穴をあけ注入圧を逃がした。

図-3に注入範囲の中央部に位置し最終隆起量の大きかった測点の鉛直変位の経時変化図を示す。(a)注入工事盤では、1回の作業で一貫して隆起傾向にあり作業の度に隆起量が残留し累積しており、4日間の作業で約0.9mmの隆起が生じている。この時期は管理値に対して余裕があり細かい対応をとっていなかった。(b)注入工事終盤では、作業中に生じた隆起はほぼ作業前の状態に戻っており隆起量の累積はほとんどなく、4日間の作業で約0.3mmの隆起にとどまっている。この時期には隆起量が管理値を超過する可能性が大きくなり、隆起の進行を最小限に抑えるために変位状況を的確に把握し、経時変化図の作業中のデータから分かるように、できるだけ前日までの最大隆起量を上回る変位を与えないよ
た結果、厳しい管理値をクリアして施工を終え

4. あとがき

EWSを用いた本計測管理システムは、今回のように離れた複数現場の計測管理を集中的に行う場合に、マルチタスクおよびネットワーク機能の充実という利点が有効に発揮できる。

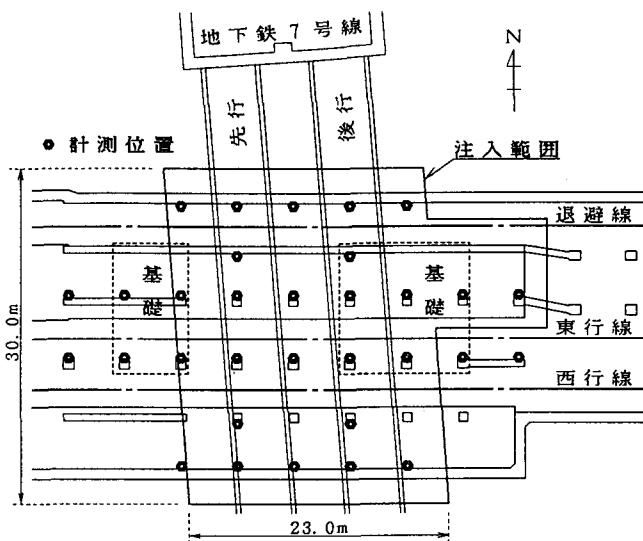
- (1) マルチタスクにより、複数現場のデータ整理やデータ通信等を同時に行うことが可能で、計測機器、周辺機器を効率よく運用できる。また、ネットワーク化により計測管理体制の合理化および省力化が可能である。
- (2) 1ヶ所に集まってくる情報は、相互に情報交換を行い施工に有効利用できる。

また、変位状況がリアルタイムかつ的確に把握できるシステムであるため、施工へのフィードバックが迅速になり、今回行った薬液注入管理のようにシビアな施工管理が可能である。

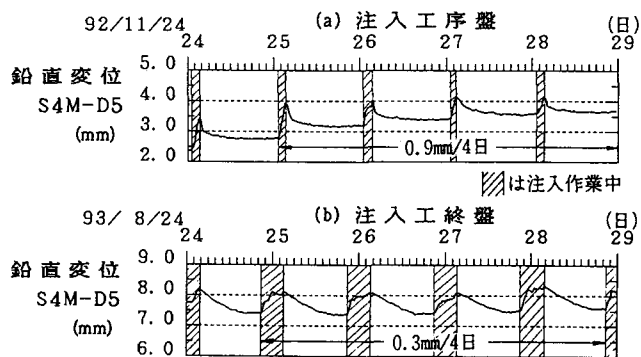
計測中の他の4工区に関しては、次回以降に報告したいと考えている。

参考文献

- 1) 葛野・西澤・伊藤・花博線の都心乗り入れ計画 大阪市地下鉄7号線心斎橋-京橋間, トンネルと地下 第24巻12号, PP. 21-28, 1993.
- 2) 早川・松本・澤田・本郷: 現場計測工法におけるワークステーションの活用, 第46回年次学術講演会, 第VI部門PP. 8-9, 1991
- 3) 水原・橋本・小西・早川・松本: ワークステーションを用いた種々の現場計測システム例, 土質工学会四国支部技術・研究発表会, PP. 45-46, 1992.



圖一-2 藥液注入工 平面圖



図一3 鉛直変位の経時変化