

清水建設株式会社 正員 小 林 公 博
〇正員 稲 垣 智 彦
吉 田 高 範

1. まえがき

根切り山留め工事が行なわれるとき、なんらかの現場計測が、必要不可欠なこととなっている。一方、近年工事規模が大型化すると共に、超軟弱地盤と呼ばれる場所など、厳しい施工条件のもとでの工事を余儀なくされるケースが増加してきている。このように規模が大型化し、複雑化するほど計測点数が増え、とうていマンパワーによる処理では不可能であり、現場での施工管理、安全管理という面で、支障をきたすことは自明である。そのような現状に対処するために、現在までにも、様々な計測システムが発表されているが、今回、測定データから測定時点での山留壁の変形、応力等を、現場で把握し、かつ対応策が即時に取れることを目的としたシステムを開発した。本報では、開発システムの概要を述べると共に、実施例について報告する。

2. システムの概要

一般に、計測システムは、工事の安全管理と今後の設計データの収集の二つの意味を持っている。その内、安全管理上では、特に、その信頼性の高さ、操作性の簡略なことはもちろん、そのデータ処理、図化操作等の迅速性も強く要求されている。このため、本システムでは、必要と思われる処理は、すべて現場に設置されたマイクロ・コンピュータ・システムで行うことを前提に設計を行なった。

システムの機器構成は、写真-1、および図-1の様になっており、計測システム、図化システム、センター・システムから構成される。

- (1) 計測システムは、土圧計、水圧計、傾斜計、鉄筋応力計、温度計等のセンサー群と、スキャナー、時計、プリンターなどの制御、測定値のデジタル化などをマイクロ・プロセッサにより制御を行なっているスキャナー・コントローラなどからなっている。
- (2) 図化システムは、処理結果の出力が人間の直観に訴えやすい図面の形が望ましいと考え、GRAPHIC DISPLAYによる断面力図など、各種の即時図面出力を行ない、安全管理上の検討資料を提供している。
- (3) センター・システムは、現場で得られた計測データを大型計算機に入力し、それにより次期の設計に関するデータ整理、および、次段根切りに何らかの問題が発生した際の次期予測計算などを行なっている。

3. システムの実施例

本報では、フコク生命本社ビル新築工事現場における本システムの実施例を紹介する。図-2は地中連続壁、およびセンサーの配置状況図であり、図-3にはセンサーの縦方向断面の取付位置を示している。当敷地は、図-3に示した柱状図、N-値から見られるように、通称有楽町層と称される極めて軟弱な沖積粘

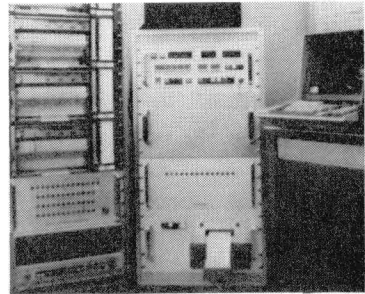


写真-1

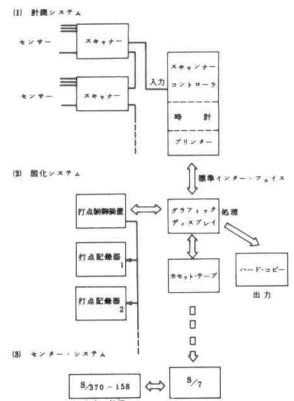


図-1 システム・ブロック

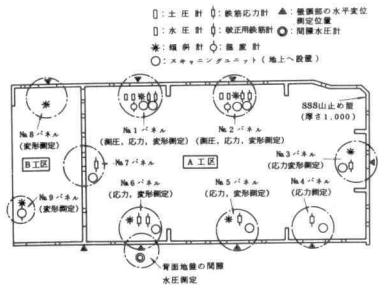


図-2 現場平面図

土が深さ 20 数 m におよんで堆積した地盤である。また根切規模が東西 115 m、南北 53 m、深さ 26.2 m におよぶ大規模な工事であり、十分な安全管理が必要であると同時に、地中連続壁は最終的に本設として使用するため、架設時の初期応力や残留応力をおさえる必要があり、その一環として山留め計測を行なった。

傾斜計は固定式傾斜計を採用し、各計器ともに 2～3 m 間隔で鉄筋かごに取付けた。又、掘削構内に建込み、コンクリート打設後の安定時を零点に設定した。測定は、1 日 4 回のタイマー・セットによる自動計測を行ない、図-4～図-8 のような十数種類の図面を出力する。それを用いて、現場管理者は前日の作業状況の確認と、当日の予定作業の検討および作業結果の確認といった日常管理を行なっている。又、タイマーセット時以外、特に根切り段階ごとの連続壁前面掘削時や、悪天候時など、現状の認識に急を要する場合、現場係員がセンサー取付位置を入力するだけの簡単な操作により、測定時点の連続壁の変形、鉄筋応力などの状況を即時図面によって把握できる。すなわち、作業-計測-判断-作業といったサイクルにより、ある工程の一作業内における、いかなる状況変化もリアルタイムに情報提供を可能にした。例えば、図-6～図-8 に示す様な切梁にプレロードをかける場合の現場作業員と管理者、すなわち、作業と安全管理といった一対一の対応や、ディーブ・ウェルによる地下水面の低下状況の監視など、システムの現場施工への反映を実証した。

最後に、センター・システムの処理の一例を示す。図-9 は立体的経時変化図であり、データ収集および整理の一環として、大型計算機を使って行なわれた出力図である。これは現場状況日誌などと共に、将

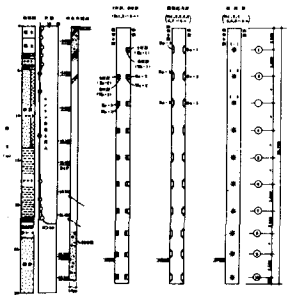


図-3 計測器取付位置

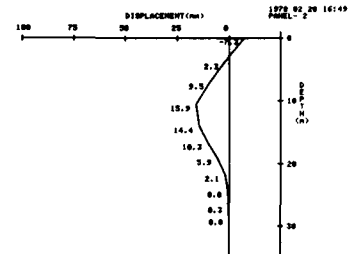


図-4 変形出力図

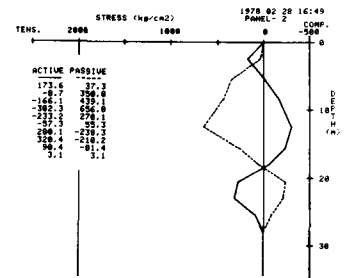


図-5 鉄筋応力出力図

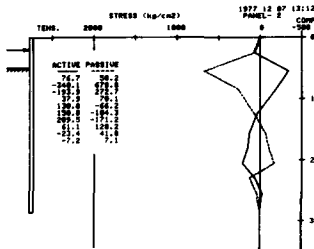


図-6 プレロード 0 t

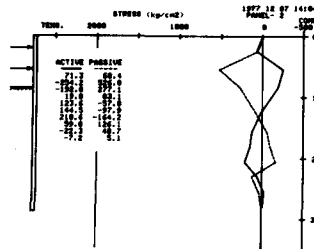


図-7 プレロード 80 t

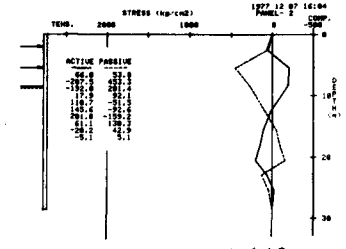


図-8 プレロード 140 t

来の同様な条件での施工に対する有力な資料となりえるであろう。また次段根切りの検討資料として、収集したデータを用いた次期予測計算も行なっている。

4. あとがき

このシステムは、山留めなどの計測管理にかかわる施工時の現場計測の一つの試みであり、従来のシステムとの違いは、大型計算機で処理していた項目のかんりの部分を、現場計測システムへ移行させたことである。その現場施工への反映が、今回明示されたものの、さらに経済的で有効なシステムの開発に力を注ぐ必要があると考える。

参考文献：1) 日比，小林：GRAPHIC DISPLAY を利用した大型山留計測管理システム，

電算機利用に関するシンポジウム講演概要，1977年.11月. PP125-128

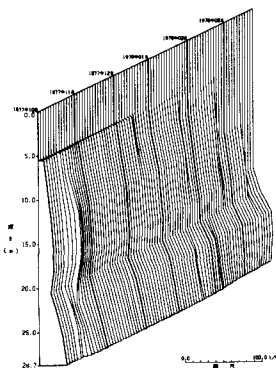


図-9 センターシステム出力図