

鹿島建設株式会社 正会員 刈谷 健彦
 武東工業株式会社 正会員 〇武東 義憲
 株式会社サンコー 中田 良一
 日立建機株式会社 網代 秀一

1. はじめに

ソイルセメント壁の大深度化に伴い、品質上、削孔精度の管理がますます必要とされている現在、削孔中のリアルタイムの削孔精度管理システムは開発されていない。

今回開発したリアルタイム削孔精度管理システムは、等厚壁式ソイルセメント壁工法（TMW）に傾斜計を設置し、削孔しながらオーガー先端位置が図化で確認できるシステムである。

本稿ではTMW工法によるリアルタイム削孔精度管理システムについて報告するものである。

2. 工事概要

本工事は神戸市地下鉄海岸線中之島停車場及び地下線路工事において、停車場部の土留壁築造工事として大口径ソイルセメント壁(B=800mm、L=36.5m、A=11,000 m²)を施工した。

3. TMW工法概要

TMW (Touatu soil Mixing Wall) 工法とは、多軸ビットとスタビライザー機能を有する壁面カッターによって削孔し、土とセメント系スラリーを原位置で混合攪拌して均等な壁厚の地中連続壁を造成する工法であり、以下の特徴がある。

- ①スタビライザー機能を有した壁面カッターにより削孔軸の振れが少ない。
- ②左右軸の回転を互いに逆転することにより、反動トルクを打ち消し合い削孔軸の振れが少ない。
- ③柱列式のくびれ部の最小壁厚を拡大することにより止水性が向上し、芯材の選定範囲が広がる。

4. システム概要

壁面カッターには傾斜計（X、Y方向）とV/I変換器が内蔵されているケースが2台設置されている。掘削に伴う壁面カッターの角度の変化を傾斜計で読み取り、V/I変換をおこないケーブルリールを経由して計測室内受信装置に入力される。受信装置に入力されたデータは再びI/V変換され、A/Dボードをとおりパソコンに入力される。また、受信装置には深度及び速度のデータも加わり、オーガーの回転を止めずに、また、計測作業による削孔造成工程を中断することなしに時々刻々と変化する掘削機先端部位置を演算し、掘削姿図の画面表示及び測定値の保存がおこなわれる。また、掘削機操作室内にもモニターがあり、オペレーターが現在の掘削状態を確認することができる。計測室において、システムの起動及び完了の操作をすることができるが、掘削機操作室でも計測の開始及び終了ができるようにキーボードを設置してある。計測結果の印刷は計測終了時に行うがその後は随時印刷可能である。

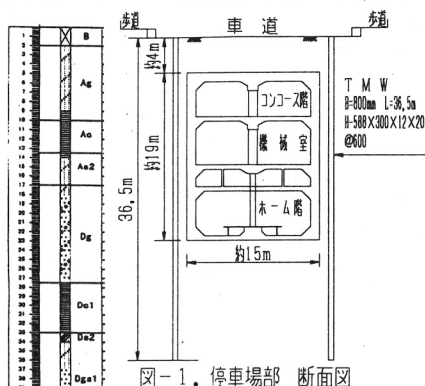


図-1. 停車場部 断面図

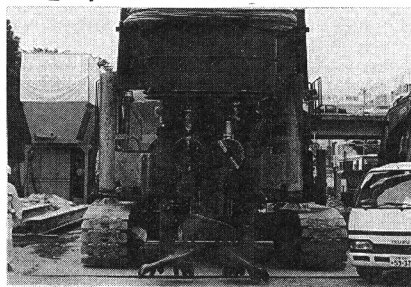


写真-1. TMW機(壁面カッター)

5. 装置概要

システム系統図を図-2に示す。

a)傾斜計（差動トランス型）

壁面カッターの傾きを電氣的に検出する装置である。造成壁に対して平行方向（X）、直角方向（Y）の傾きを測定する。据じれを確認するため2組（X、Y）設置。許容範囲±120分。（図-3）

b)深度計、速度計

オーガの移動距離を深度として表示・出力する装置である。オーガを吊っているロープが移動するとシーブが回転し、それに連動したエンコーダで検出し、表示ユニットにデーターとして入力される。速度は表示ユニット内部で演算し、出力する。

6. 演算処理

計測に必要な条件の設定、リアルタイム処理、印刷処理及びデーターファイルとして保存することができる。画面表示例を写真-2、3に出力例を図-4、5に示す。

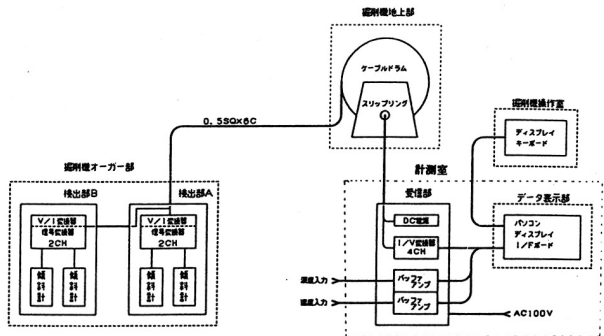


図-2. システム系統図

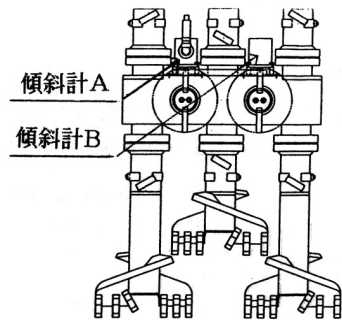


図-3. 傾斜計設置位置図

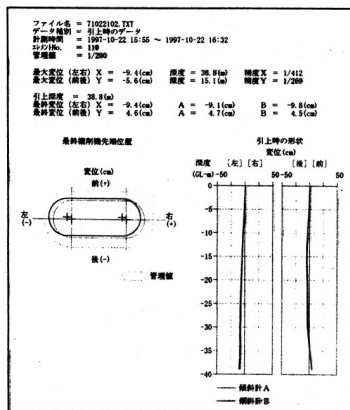


図-4. 出力例-1

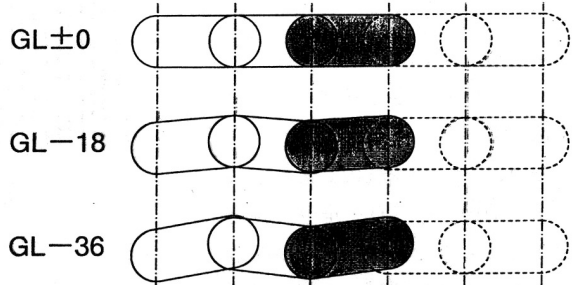


図-5. 出力例-2 各深度における掘削断面図

7. データー信号の伝送方式

このシステムではケーブルでデーター信号を伝送しているので、雑音（ノイズ）の影響を受けにくい。また、オーガロードの継足作業においてもケーブルの切離し接続作業を必要としないので、浸水、ソイルセメント等の付着による接続不良、信号伝送トラブルがない。

8. おわりに

TMW工法によるリアルタイム削孔精度管理システムの開発により、リアルタイムな施工情報を知ることができ、品質管理に大きく貢献した。今後、同種の大深度土留壁などの施工管理に本システムを活用したい。

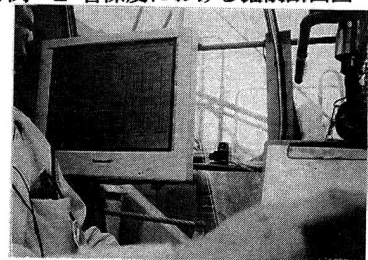


写真-2. 掘削機操作室モニター

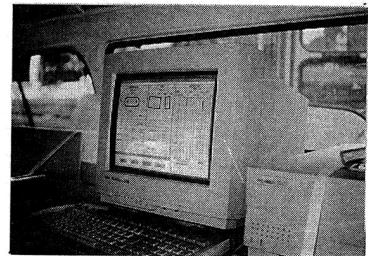


写真-3. 計測室内モニター