

VI-89 大深度地中連続壁掘削精度管理システムの開発

西松建設(株) 正会員 村上 薫、西 保、熊谷健洋
正会員 小栗利夫、武井正孝、田中 勉

1. はじめに

昨今、ますます進む地中連続壁（以下、連壁）の大深度化に対応した掘削精度管理システムを開発した。本システムは、連壁掘削中、掘削機の状態を検知し、各種情報をオペレータ、管理室等リアルタイムに表示するとともに、データの整理などをおこなうことを目的としたものである。実施工への適用例も含め、報告する。

2. システム概要

システム概要を図-1に示す。掘削機位置検出の基本原理は従来の方法¹⁾を踏襲し、開発のポイントを、センサを中心とした精度の向上、操作の簡易化、オペレータへの情報の視認性の向上、データ管理の容易化においた。以下、本システムを構成する精度検出架台、ベースマシンシステム、管理室システムの各概要を説明する。

2-1 掘削精度検出架台

掘削精度検出架台（以下、架台）の役割は、架台と掘削機の間張設されるワイヤに一定の張力（約100kgf）を与え、かつその傾斜角を測定することである。2器のセンサにより掘削機の水平変位を溝壁に対し、並行、直角の2成分に分離し、水平回転はワイヤを2組用いることで検出している。本システムの実用化にあたり、3タイプの架台を製作した。主な相違点は、架台の台数、設置位置、スライド箇所、ワイヤ張設位置である（表-1、図-2(a)~(c)参照）。以下に主な特徴を示す。

- ① 掘削対象ガットの掘削途中における架台の退避・復帰はスライド装置によりおこなうので、復帰後は位置調整をおこなう必要がない
- ② 溝内液面計を取付けることが可能である
- ③ 鉛直初期値決めには重錘を使用する

2-2 ベースマシンシステム

ベースマシンシステムの役割は、架台および掘削機本体からのデータを処理することである。架台～ベースマシン間は、架台タイプにより有線・無線があり、いずれにも対応している。また、掘削機からのデータは、掘削機のデータ出力形式により、各種対応させている。なお、精度管理室へのデータ転送は、無線を用いている。ベースマシンシステムの操作は以下のとおりである。

- ① システムの起動（電力供給、パソコン起動など）はメインスイッチによる
- ② 日常のオペレータ操作はシステム終了を含め、タッチパネルによる
- ③ 管理者による操作は、パソコンのキーボードからも可能

2-3 管理室システム

管理室システムは、無線により転送されたデータを、リアルタイムに表示する。画面出力は、a) ベースマシン内でオペレータが使用しているもの、b) 全データを出力するものの2種類がある。また、施工結果のプリンタ、プロッタへの出力は、無線転送もしくはオフライン（MO）のデータファイルからおこなう。

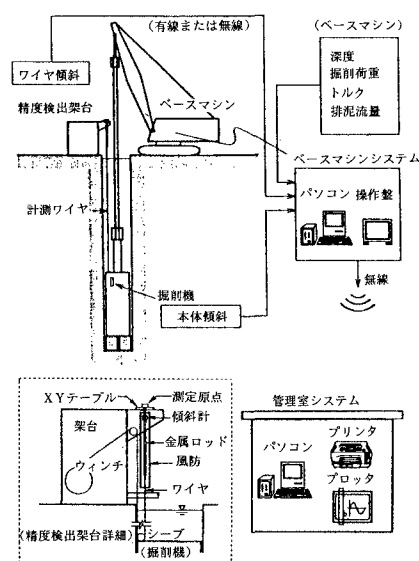


図-1 掘削精度管理システムの概要

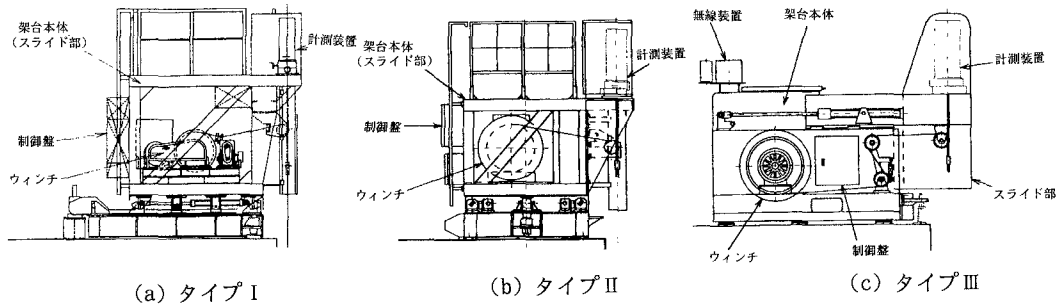


図-2 掘削精度検出架台（3タイプ）

表-1 精度検出架台の概要

	タイプⅠ	タイプⅡ	タイプⅢ
台数	1台	2台	2台
重量(1台当たり)	約6ton	約2.5ton	約4ton
寸法(1台当たり)	幅2.4m×長さ3.3m×高さ3.15m	幅1.1m×長さ2.0m×高さ2.57m	幅1.45m×長さ2.25m×高さ2.36m
架台の設置位置とワイヤの張設位置	掘削機（掘削カッター） 架台 （○ワイヤ（右側） ○ワイヤ（左側）） ＜ベースマシン側＞	架台 B 架台 A ＜ベースマシン側＞	架台 B 架台 B 架台 A 架台 A ＜ベースマシン側＞

3. 実施工への適用

掘削深度150mの施工実験を実施した後、表-2に示す実工事に適用した。最も懸念された、施工にともなう振動等のノイズの影響は、ほとんどみられなかった。また、室内実験でも予想された、安定液流の影響は、粘性が極端に高くなったときにみられることが確認された。ただし、通常の安定液管理範囲では問題なかった。

表-2 本システムを使用した工事

工事名	施工面積(m ²)	壁厚(m)	掘削深度(m)	掘削機
首都圏外郭放水路第3立坑	17021	2.1	140.0	EMX
関西電力谷町筋管路新設工事上二立坑	6560	1.3	88.1	EMX
環7東海松原橋管路新設工事（3工区）	1624	1.0	40.0	BW

4. おわりに

現在、さらに2現場で使用中であるが、要求される計測精度は十分満たしているようである。さらに本システムは、掘削精度だけでなく、施工効率にも大きく寄与することが判ってきた。今後は、システムの耐久性、保守管理について、さらに開発を進めたいと考えている。

最後になりましたが、実施工への適応にあたり、ご指導、ご協力をいただきました発注者の方々、および施工担当者の方々にお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 平野他：大深度地下連続壁における高精度掘削及びエレメント間継手に関する試験施工，西松建設技報，Vol. 4, pp. 1～9, 1981
- 2) 西 他：大深度・厚壁地中連続壁実験報告（その1），西松建設技報，Vol. 17, pp. 17～24, 1994
- 3) 武井他：大深度・厚壁地中連続壁掘削精度管理システムの開発，西松建設技報，Vol. 18, pp. 32～39, 1995