

VI-301

大深度地中連続壁掘削精度管理システムにおける計測ワイヤの動きについて

西松建設(株) 正会員 村上 薫、西 保、木村 哲
正会員 熊谷健洋、小栗利夫
非会員 田口 毅

1. はじめに

弊社にて開発した掘削精度管理システム^{1), 2), 3), 4)}(以下、本システム)は、昨今の大深度の地中連続壁(以下、連壁)に対応したものであり、精度検出架台(以下、架台)、ベースマシンシステム、及び管理室システムから構成されている。その各役割は、架台で、架台～掘削機間に調節される計測ワイヤに一定の張力を与え、かつその傾斜角を測定し、次にベースマシンシステムで、架台及び掘削機本体からのデータ进行处理する。また、管理室システムでは、ベースマシンシステムから無線転送されたデータのリアルタイム表示や、オフラインのデータも利用可能な印字出力をおこなっている(図-1 参照)。

本システムは、現在迄に精度検出架台を4タイプ製作し、現場へ適用してきた。

一般に、連壁施工時に要求される掘削精度は鉛直方向に対して 1/2000 以内、又は深度に関係なく水平変位が 50mm 以内と言われている。今回、本システムで得たデータを元に、計測ワイヤがどのような動きをしているか調査したので、それを報告する。

2. 計測方法について

本システムの架台～掘削機頭部間に張られた計測ワイヤは、掘削機の位置の把握、及び2本の計測ワイヤにより水平回転を検出している。今回、この計測ワイヤに関する調査の為に、平面上の正規の測点位置よりも、あらかじめ両側共に 20mm 内側に入れ、計測をおこなった(図-2 参照)。そしてこの計測結果から、両測点のX成分の差(以下、ワイヤ挙動)が、どのような挙動をしているのか調べた。但し計測の結果、掘削機の水平回転は±1度未満、及び傾斜は±25分以内であり、影響は共に微少な為、無視している。

3. 計測結果について

図-3の(a-1)、(b-1)、(c-1)に深度-ワイヤ挙動の関係を示す。但し、全てワイヤ1本当たりの値である。その結果、ワイヤ挙動はそれぞれに細かな違いはあるものの、プラスの値を示し、深度が深くなるにつれてその値は増加している。これは、深度が深くなるにつれて水平変位 20mm を検知しにくくなっている事を意味する。ここで、一般にこのようなワイヤの状態は、懸垂曲線(以下、ワイヤ自重考慮)としてあらわす事ができる。図-3の(a-2)、(b-2)、(c-2)に、ワイヤ自重考慮にて求めた値との差を示す。また表-1に各深度におけるワイヤ挙動と、ワイヤ自重考慮にて求めた値を示す。但し、ワイヤ挙動は、ワイヤ自重を考慮しない値を示し、(a-1)、(b-1)、(c-1)の平均である。また、ワイヤ自重考慮にて求めた値は、水平変位 20mm にて算出した値から 20mm を引いた値である。これによると、各深度におけるワイヤ挙動が、ワイヤ自重考慮にて求めた値を上回っている。またワイヤ自重考慮にて求めた値は、理論上その値は深度に関係なくゼロであり続けるはずであるが、結果を見ると深度が深い程およそ増加の傾向を示している。これはワイヤ自重考慮にて求めた値は、力学的釣合いのみで計算しているのに対し、実際にワイヤには、主に以下の影響が加わる

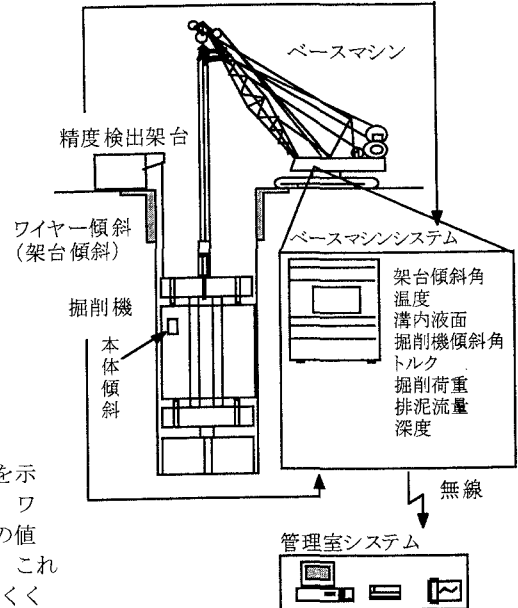


図-1 掘削精度管理システムの概要

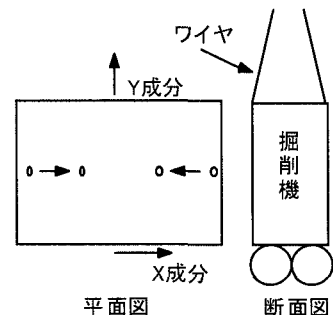


図-2 測定位置説明図

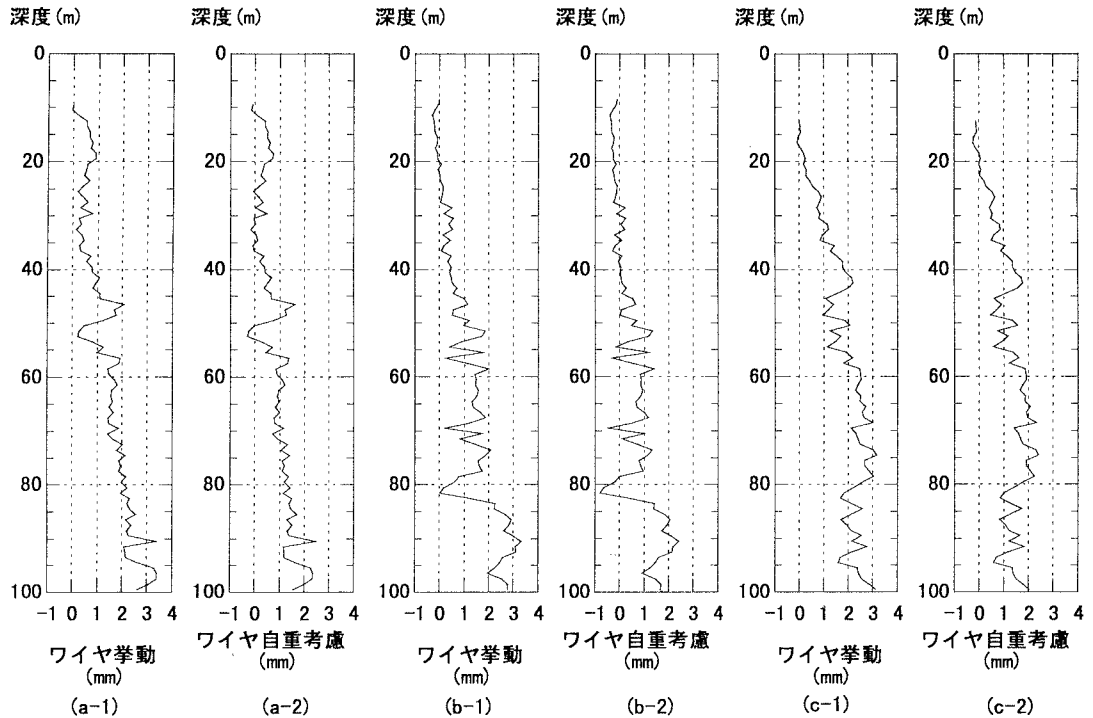


図-3 ワイヤ挙動及びワイヤ自重考慮の値と、深度の関係

為と思われる。

- ・計測中、掘削機の絶え間無い動きを追従する時の振動等の影響
- ・計測ワイヤは計測中、常に安定液中にある事から、時々刻々と変化する安定液の比重、粘性及び、流れ等の影響

以上の結果、ワイヤ自重考慮にて求めた値でも、深度 100 m で 1.7mm の不明な部分はあるが、施工管理上、問題のない値であった。

4. おわりに

本システムにおける計測ワイヤの誤差を検討する手段の一つとして、今回の調査をおこなった。今後は安定液の性状の変化や、流れの影響の調査を課題としたい。

最後になりましたが、今回の計測にあたり、ご指導、ご協力を頂きました、発注者の方々及び、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
- 4) 村上他：大深度地中連続壁掘削精度管理システムの開発，土木学会第 51 回年次学術講演集，VI-89,pp.178～179,1996

表-1.ワイヤ挙動とワイヤ自重考慮の値

深度 (m)	ワイヤ挙動/ ワイヤ自重考慮の値(mm)
10	0.0/-0.1
20	0.4/0.2
30	0.6/0.3
40	1.0/0.6
50	1.4/0.9
60	1.8/1.3
70	1.4/0.7
80	1.7/0.9
90	2.6/1.7
100	2.8/1.7