

作業船位置決め測量システムによる施工結果

(株) 竹中土木 正会員 ○杉山一徳
竹中技術研究所 三浦満雄

菊地公男 山田弘道

1. まえがき

セメント系深層混合処理工法（DCM工法）は、スラリー状のセメント系硬化剤と海底の軟弱な粘性土層やゆるい砂層を多軸式深層混合処理機によって現位置で攪拌・混合し、壁状・格子状・杭状・ブロック状など種々の形状の改良土からなる複合地盤を形成することも主目的に開発された工法である。

本工法の施工は、1回の施工でできる杭状の改良をオーバーラップさせて施工することにより得られる連続した壁状の改良土により、上記の種々の形状の地盤改良を行なう。このラップ中を確保するため、作業船の位置決め精度を高めることは重要な問題である。

改良位置への本船位置決めは、従来DCM1・2号船において、光波距離計とトランシットを用い測量台上の基準点から行なってきたが、位置決め時間の短縮・測量人員の削減・精度の向上を計り、自動視準光波距離計を用いた海上作業船位置決め測量システムを開発した。現在DCM専用船・第三竹中号に設置して本船の位置決めを行っており、良好な結果が得られている。

本報告は、この新しい測量システムの概要と、位置決め結果についてまとめたものである。

2. 測量概要

本測量システムは、自動視準の光波距離計3台、グラフィックディスプレイ付パーソナルコンピューター、光波距離計データを計算機に入力するためのインターフェイス（I/F）およびスイッチボックスより構成される。

位置決め方法は、対岸（または海上測量台）に設置した発光部を常時自動視準しながら距離測量を行なう。

光波距離計はI/Fを介して作業船の中央制御室に置かれた計算機と連動しており、自動的かつ連続的な距離測量ができる。

計算機では、光波距離計から送られてきた3辺距離データをもとに、作業船の位置を計算し、グラフィックディスプレイに、あらかじめセットした設計位置と対比して図示する。

操船者はこのディスプレイを見ながら、作業船を所定位置にシフトする。

図-1に測量システムの概要を、写真-1に測量装置一式を示す。

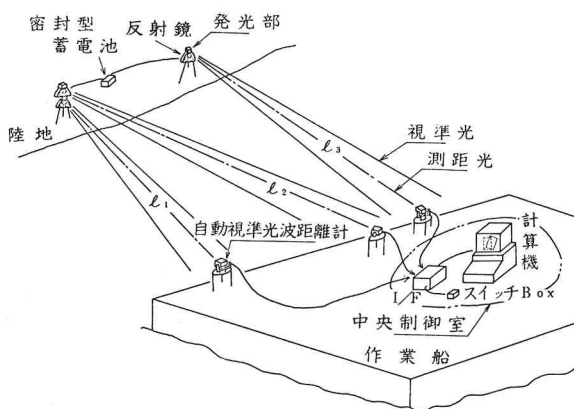


図-1 作業船位置決め測量概要図



写真-1 測量装置一式

3. 作業船位置決め結果

(1) 表示例

本測量システムにおいては、測量結果を設計位置と対比してグラフィックディスプレイに表示することができ、図-2に作業船位置決め時に、ディスプレイに表示されたものをハードコピーした結果の一例を示す。点線が設計位置、*印が自動視準光波距離計の位置、実線が作業船の測量位置である。ディスプレイには船首・船尾の変位量および移動方向、日付、位置決め開始時刻、処理杭番号が同時に表示される。

この例では、作業船の船首が左に27cm、後に9cm、船尾は左に10cm、後に9cm設計位置からずれていることを示している。

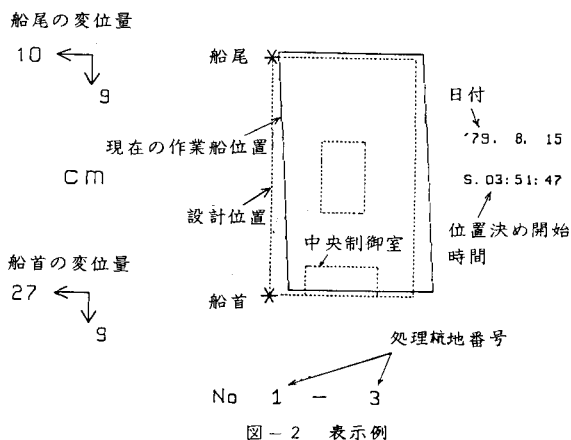


図-2 表示例

(2) 位置決め結果

表-1に実施工における位置決め完了後の結果を示す。

図-2は位置決め途中の一例を示したもので、最大変位量27cmもの大きな値となっているが位置決め完了後は表-1に示すように前後・左右とも、変位量は3cm以内に入っている。

従来の位置決め方法、即ち、船首に20m離れて立てたポールを、測量台上の測量員がトランシットでのぞく事により位置決めする方法で行なった時の結果より、1~2cm精度が向上していることが判った。

表-1 位置決め結果

(3) まとめ

本測量システムにより作業船の位置決めを行なった結果、次の様な利点のあることがわかった。

i) 作業船上からの測量が可能となり、対岸の陸地(または海上測量台)に測量員を拘束する必要がなくなった。

ii) 測量員の作業環境が大巾に改善された。

iii) 位置決め精度が向上した。

iv) 測定可能距離が従来方法に比較して、約1000mと大巾に長くなった。

v) 測量結果の自動記録が可能となり、作業船位置決め管理が容易となった。

処理杭 番号	船 尾		船 首	
	前後	左右	前後	左右
1-A	+1	-2	+1	0
1-B	+2	0	-2	-1
5-C	0	+1	0	-3
5-D	0	0	0	-1
5-F	0	2	0	+1
6-F	-2	-1	-2	-1
10-B	+1	0	+1	0
11-B	+2	-1	0	-1
11-E	+1	-2	+1	0
11-F	0	-1	0	0
16-C	-2	-3	+2	-1
16-D	+2	-1	+2	-2
15-G	+1	0	+1	+1
16-G	0	-1	0	-1
20-D	+1	0	+1	0
21-D	+1	-2	+1	-2
21-G	0	0	0	+2
21-H	-1	0	-1	-1
24-H	+1	-1	+1	+1
25-H	-1	0	-1	0
30-E	-1	0	-1	-2
30-F	0	0	0	-2
35-A	+2	-3	+2	-1
35-B	+2	+2	+2	-1
34-E	0	0	0	-2
35-E	-1	+3	-1	+3
平均	+0.4	-0.5	+0.3	-0.5

