

VI-51

ワンマン測量システムの開発

橋トブコン 正 員 ○先村 律雄
 同 上 木村 和昭
 同 上 山崎 健二

1. まえがき

これまで土木測量分野のなかで既に数多くの測量自動化に関する研究開発が行われている。しかしその反面、操作が複雑になりすぎたり、機械の重量や電源等の関係で取扱いが難しくなったりと自動化による効率が大幅に進んでいない場合もある。

また大規模な現場やプロジェクト等に開発された物が多く一般土木測量にまだ浸透していないのが現状である。

そこで、最小限のシステムで一人の人間が、施工で基本的な杭打ち（中心杭、幅杭等）作業をできることを目的としたワンマン測量システムを開発した。

2. 従来の杭打ち作業

図-1 に一般的な従来の杭打ち作業手順を示す。

①プリズムを持った人間は、杭打ち点Bの近傍C点に進み現在位置の測定を行うため静止して待つ。

②A点の人間は、機械を操作しC点を測定する。

③A点の人間は、最初に点Aと点Bを結んだ直線上にC点の人間を誘導させるため測定結果 α より移動方向を指示する。

④A点の人間は、C点がA点とB点の直線上にのった後再度測定を行い移動量FをB点に指示する。

⑤C点の人間は、前後の移動量Fを数回指示されることによりC点を導く。

⑥B点の杭打ち作業開始。

⑦次の杭打ち点に進む。

結局C点は、A点の指示無しではB点に移動することができず、たえず互いにコミュニケーションを行わなければならない。

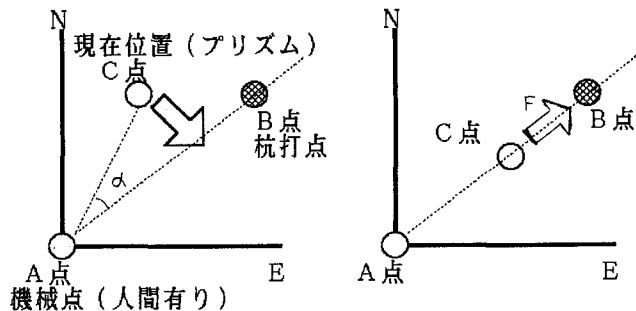


図-1 従来の杭打ち作業手順

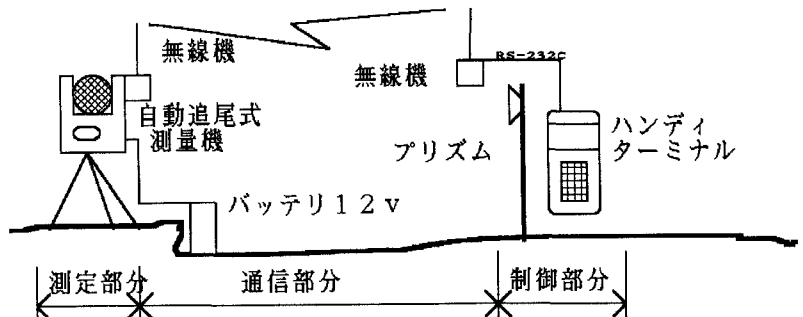


図-2 システム構成

3. ワンマン測量システムの構成

図-2にシステム構成を、概略の仕様を以下に示す。

測定部分：

自動追尾式測量機

最大追尾速度と範囲(水平鉛直とも $10^{\circ}/\text{SEC}$ で半径約1000m)

測定角度と距離(角度の最少読み： $5''$ 距離の最少読み： 0.2mm)

通信部分：

小電力型無線モデム：免許不要で範囲は半径100～500m

制御部分：

ハンディターミナル(小型コンピュータ約750g)

4. 制御機能

プリズムを持った人間の作業負担が従来の作業に比べて重くならないよう以下の点を工夫した。

1) 座標系とハンディターミナルの表示

図-3に座標系を示す。現在位置C点を原点とした極座標により r ：ズレ量と S ：距離を計算することにより杭打ち点Bを導く方法を採用した。この方法により従来と同じ作業手順で杭打ち作業を行うことができる。図-4にハンディターミナルに表示される画面を示す。矢印が 0° か 180° つまり真上か真下に表示されたときA点とC点の直線上に自分が存在することがわかるようにし、矢印の大きさが杭打ち点までの距離がわかるようにした。矢印が小さくなると杭打ち点に近くなり現在位置の判断が簡単に理解できるようにした。

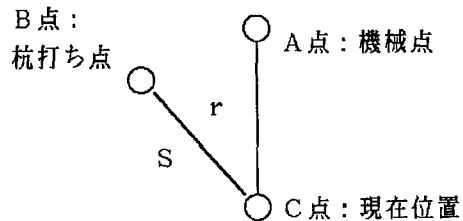


図-3 極座標系

2) インターフェース機能

測定データはリアルタイムでプリズム側に通信し、ハンディターミナルのボタンを押す等の操作をしなくても常に杭打ち点との関係がわかるようにした。また

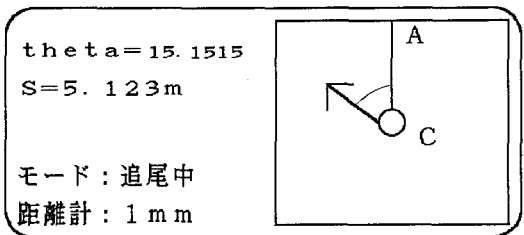


図-4 ターミナル表示画面

測量機の測定モード状態も同時に通信することによりプリズム側は現在のデータの信頼を得ることができる。

施工重機等の遮光により測量不能になった場合でもハンディターミナルからリモート操作で測量を復帰することができる。これより測量機側は視準を必要とせず、夜間でも杭打ち作業は可能である。

3) 施工重機等の適用

プリズムさえ取り付ければ、人間以外にも適用することができる。施工重機や自動車にプリズムを取り付けば現在位置がわかる。

5. おわりに

測量機械は人間が視準するという意識はまだ一般的である。今回は最も基本的な杭打ち作業に着目して開発を行ったが、今後は管理測量(変位、動態観測)や危険な場所での施工測量にも応用して視準を必要としない測量システムを土木測量に更に広めていきたいと考えている。