

VI-125 測量作業の無人化システム

フジタ工業(株)技術研究所 正 員 ○岸下崇裕 城 和裕
同 上 正 員 中村正博 古賀重利
(株) オプテック 佐藤勝利 林 孝一

1. はじめに

高齢化あるいは労働時間の短縮等が叫ばれる社会情勢の中で、危険作業、苦渋作業等、過酷な労働環境である建設業は人手不足、特に熟練労働者の不足が生じてきている。このような問題を解決するには、労働環境の改善、安全性の向上を目指した建設作業の自動化・無人化が必要となってくるものと考えられる。そこで筆者らは、土工事等で行われている出来高管理を自動化及び無人化するための検討を行ってきた。ここでは測量作業の無人化システムの概要について説明する。

2. 従来の測量作業

土工事等で現在行われている出来高測量の方法は、①トランシットやレベル等の従来の測量機器を用いた各断面による実測と計算、②タキオメータとマイコンによる実測と計算、③航空測量とマイコンによる航空写真にもとづく計算、などの方法である。しかしながら、これらの測量作業には、①人力によるために誤差が生じやすいこと、②測量に多人数を必要とし、また広範囲になると測量に日数がかかること、③航空測量の場合は、天候に影響され投影可能日が少ないこと、などの欠点や問題点がある。このような人手や作業時間等の問題を解決するには測量作業の自動化、無人化が必要であり、その要素技術として位置検出技術や作業機器の制御技術等の開発が必要となってくる。

以下に、本システムの位置検出方法、制御方法について説明する。

3. 位置検出方法

工場などの生産ラインと異なり、測量作業は常に現場内を移動しながら作業を行うため、無人化に当たって自らの位置を検出する必要がある。したがって、位置検出技術が無人化の重要技術課題であると考えられる。位置検出方式には、光波、超音波、電波やジャイロなどの方式があるが、検出範囲、検出精度や耐環境性といった項目を検討した結果、光波による方式を用いることにした。本システムで用いた方式は図-1に

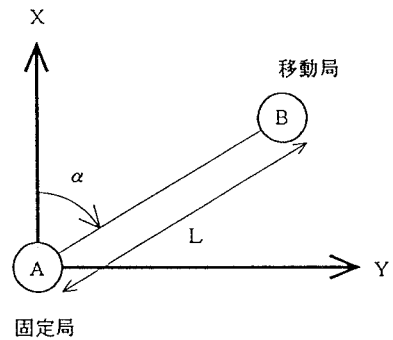


図-1 位置検出の原理

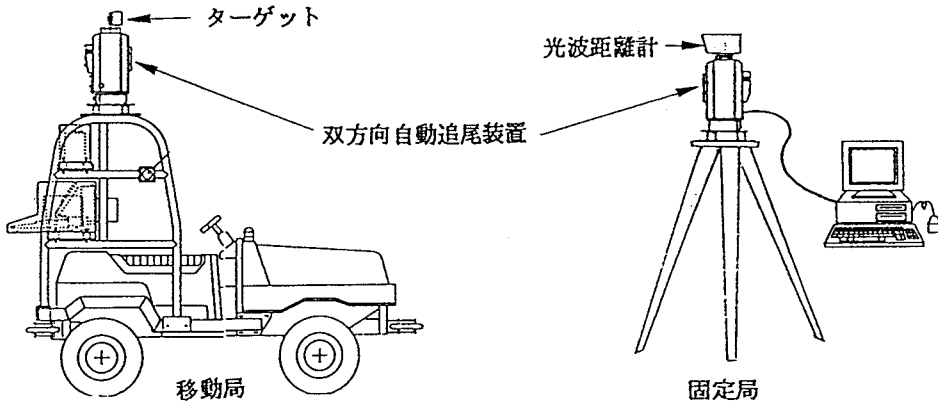


図-2 自動追尾装置及びターゲット車

示すように、固定局と移動局2点間の距離・水平方向・鉛直方向の角度から目的とする位置を算出するものである。また、固定局、移動局ともに双方を常に追尾しておく必要があるため、2局各々に双方向自動追尾光通信装置を用いて常に向き合うようにしている。

4. 制御方法

本システムは、図-2に示すように光波距離計の固定局と自律走行をするターゲット車の移動局からなっている。固定局では移動局から送られて来る地形データの処理を行い、移動局ではターゲット車の自己位置、車体の進行方向、ピッチング・ローリング角、速度、舵角、などのデータ処理から精度の高い制御を行う。ターゲット車の自律走行は、固定局にあらかじめ与えられている目標座標に向かって走行し、目標座標の少し手前になると次の目標座標を固定局から受け取り、その方向へ走行をする手順で、指定されたエリア内を測量する。

5. システムのフロー

本システムの流れは図-3に示す通りであり、代表的な作業を以下に示す。

①データ入力：初期データとして固定局の座標、移動局の目標座標データならびに測量範囲データを、固定局のパソコンに入力する。

②測量作業：上述の位置検出法、制御法により、ターゲット車は入力された経路を移動し、刻々の地形データを固定局のパソコンへ光伝送する。固定局では、送られてきたデータを整理してフロッピーディスク・ハードディスクに記憶させる。

③出来高作業：②で固定局へ伝送されたデータを断面データに変換して、宅地造成工事などの鳥瞰図の作成や出来高土量の計算を行う。

6. おわりに

今後建設作業の自動化・無人化を行うに当たって、精度の高い位置検出技術、作業機械の制御技術等のシステムの技術開発に加えて、自動化・無人化に見合った作業法、構造物の規格化・基準化等の設計側からの技術開発が重要な課題になってくるものと思われる。

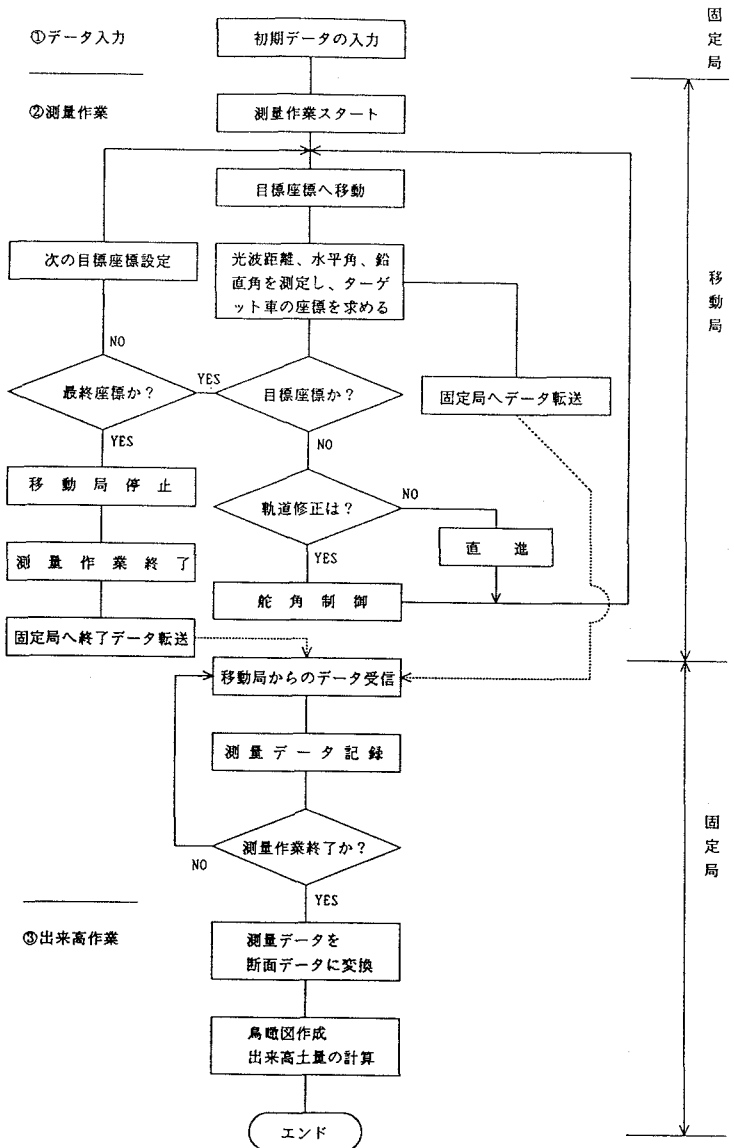


図-3 測量作業の無人化システムフロー図