

解説

撮影画像をピクセル単位で計測する 小口径管推進自動測量システム「Jeppy」の開発

米須 敏之

(株)ソーキ
技術開発部

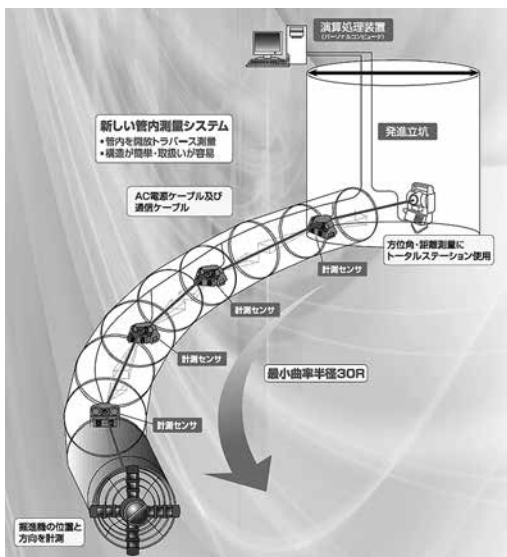


1. 概要

小口径管推進自動測量システム「Jeppy」(ジェッピー、以下、本装置)はトータルステーションが使用できない $\phi 600\text{mm}$ 以下の推進自動測量システムとして開発され、測量方法として画像処理技術

を採用した。

測量原理は300万画素CMOSセンサを使用したカメラで隣接するカメラに取り付けたターゲットを撮影し、カメラの中心軸からの移動量を、撮影画像をピクセル単位で計測することで位置関係を求める。管内に設置したすべてのカメラの位置関係をこの画像撮影で求め、データをパソコンで解析することで先端のマシンの位置を算出する。なお基準となる立坑にはトータルステーションを設置し、管内1台目のカメラユニットの正確な位置を計測する。



図ー1 計測概要図

2. システム紹介

2.1 機器構成

立 坑：トータルステーション基準点

管 内：カメラユニット

制御・通信ユニット

引出し装置

連結棒

マシン：ターゲット

通 信：LAN方式

2.2 特長

- ①計測ユニットは、300 万画素のCMOSセンサカメラとターゲットだけで構成されるため非常に小型である。推進管の呼び径 $\phi 350$ から設置可能である。
- ②単純な構造で稼動部が無いので故障しにくく取り扱いが容易である。
- ③カメラで撮影するだけで測量が完了するので、計測に時間がかからない。そのため工程短縮が図れる。
- ④カメラを計測センサだけでなく、管内のモニターとしての役割も可能である。
- ⑤測量に適切な画像を撮影する必要があるので管内および立坑内の明かりに配慮がいる。
- ⑥レンズの歪みが測量精度に影響するので、十分な補正が必要である。

センサー画角 $14^{\circ} \times 11^{\circ}$

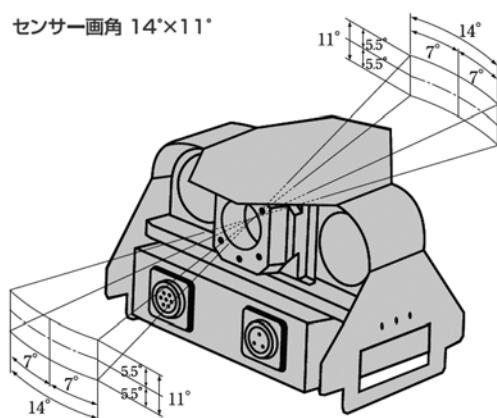


図-2 センサの画角



写真-1 カメラユニット

2.3 カメラユニット

撮像用カメラユニット、反射ターゲットおよび制御ユニットで構成されている。搭載されているカメラは、300万画素CMOSカメラで、撮影画角は水平 14° 鉛直 11° である。二つの反射ターゲットは $\phi 40\text{mm}$ で約100mm離れている。本装置は $\phi 350\text{mm}$ 以上の管径に適用し、精度は250mで $\pm 50\text{mm}$ である。センサ間距離は4～30mが可能で、通信は100BaseTのLAN方式である。

2.4 処理ソフトメイン画面 (図-3)

処理ソフトの機能は次のとおりである。

- (1) 立坑トータルステーションの制御・計測
- (2) 管内Jeppyの計測・制御
 - ①撮影パラメータ設定
 - ②画像撮影
 - ③画像検出
 - ④ローリング角による補正
 - ⑤内角計算
- (3) 通信機能
- (4) 解析表示部
 - ①各ターゲットの位置座標計算
 - ②マシンターゲットの線形との離れ計算
 - ③データ表現

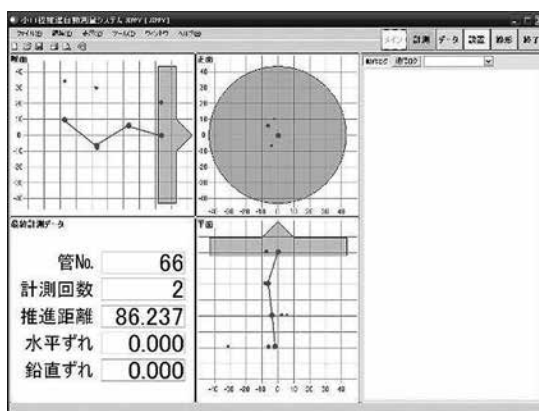


図-3 メイン画面