

解説

高精度が求められる 小口径長距離曲線推進 ジャット工法の品質確保技術

はまだ じゅうろう
濱田 十郎
ジャット工法協会
広報委員

1 はじめに

ジャット工法は人口密度の高い市街の狭い道路や、河川下横断、水路下縦断の施工、多様な土質への対応など、発注者、施工者の要望に応えるため、曲線施工、長距離施工、小規模な立坑からの発進や到達のほか、前方金属探査技術等を開発してきました。

特に品質管理と安全という観点から、路上での測量作業を無くし、管内測量だけで「精度はトランシット測量の精度に劣らない」事を目標に開発してきました。また、ベトナムでは、不発弾の遭遇の懸念から安全を期するため、金属を検知する前方探査装置を設置して施工を行いました。

本稿ではジャット工法の測量技術の内容を主体に、特に曲線測量方法の説明と金属を検知する前方探査装置、施工事例の紹介をいたします。

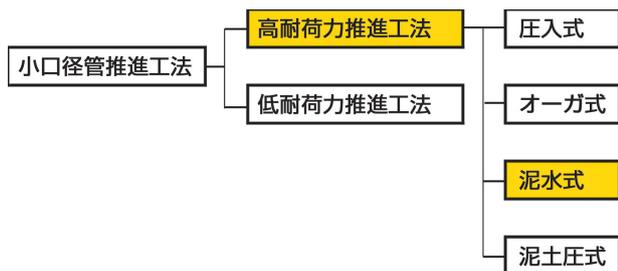


図-1 小口径管推進工法分類

2 推進工法の分類

ジャット工法は、小口径管推進工法の中で、高耐荷力推進工法の泥水式に分類されます（図-1）。

3 CCDカメラによる測量方法

3.1 CCDカメラ測量

ジャット工法の計測方法は、管内のトランシット測量に代わって、角度測定にはCCDカメラを用います。CCDカメラで写したLEDの画像（ターゲット）の移動量を角度に変換することにより、トランシットと同じ角度計測精度が得られます。トランシット測量が困難な小口径管においてもカーブ推進施工を可能としています（図-2）。

またカメラを回転させずに、CCDカメラをひとつのユニットに複数設置することでより広角な画像に対応できますが、背面側は死角になります。そこでジャット工法ではひとつのユニットにカメラを前後背中合わせに2台設置し、背面側の引照点を同時に測定できるようにしています（写真-1、2）。ジャット工法のCCDカメラは精度5秒のトランシットと同等以上の機能を有しています。

写真-3は2段折掘進機呼び径600の内部を映しています。先頭と後方ターゲットのLEDが点灯しています。ドーナツ形と円形にLEDの形を変えているのは、カメラが先頭ターゲットと後方ターゲットの識別をするためです。

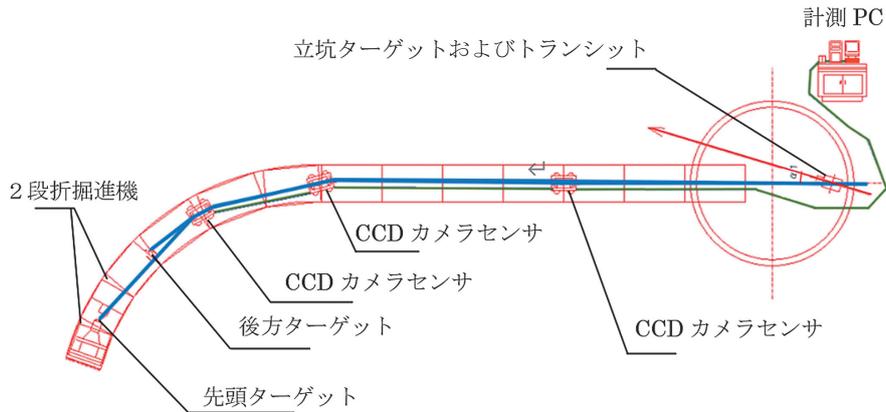


図-2 ジャット工法測量概念 (平面)

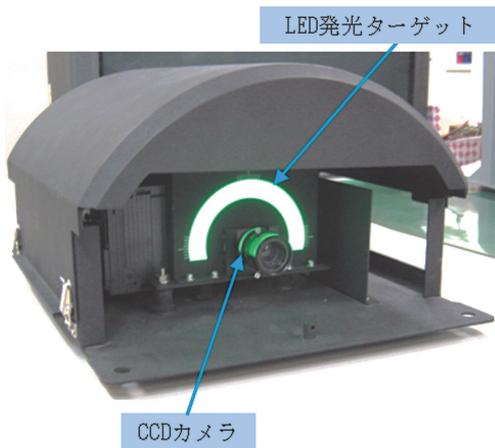


写真-1 CCDカメラセンサ

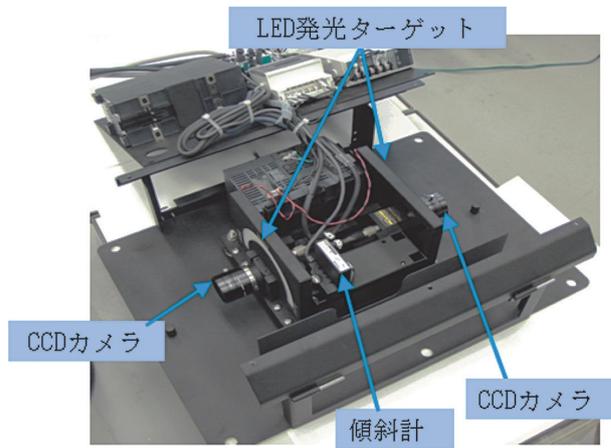


写真-2 センサ内部



写真-3 掘進機内LEDターゲット



写真-4 管内CCDカメラセンサLED点灯

先頭と後方ターゲットを計測することで、掘進機の位置だけでなく、掘進機の進んでいく方向も把握できるようになります。

写真-4は施工中の推進管内に挿入したCCDカメラ

センサ内のLED発光ターゲットが点灯している写真です。

計測値はモニタ上に、ターゲットの左右のズレ量とその座標値、ターゲットの上下のズレを数値で表示し、左右上下のズレはグラフでも表示しています (図-3)。