

解説

完璧主義が道を閉ざす (推進自動測量システムの開発)

稲葉 富男

(株)ソーキ
開発部部长



1.

推進工事は構造体が動く特殊性、狭い空間での作業および立坑内の短い基準線という非常に過酷な条件での測量である。手動測量時代には、この測量を自動化し短時間で正確に計測する技術は、夢の自動測量技術として切望されていた。この推進自動測量システムを開発するにあたり、過大な夢を求めた完全自動化案では完成出来ず、現実を受け入れた半自動化案で完成したという経緯がある。またシステムの改善途中で、「このように改良すれば良くなる」と思った内容が思わぬトラブルを引き起こした事例が数多く存在する。ここではそれらについて述べる。

2. 完璧主義とその障壁の高さ

2.1 夢の自動測量システム

自動化という言葉は非常に魅惑的な響きがある。スイッチを押すだけで勝手に計測し正しい結果が出る。推進の測量でこのような計測システムを作ることが自動測量システムの開発だという強い思いで、代表取締役の都志と筆者で開発を開始した。幸いなことに推進工事で自動追尾が可能な測量機は、ジオジメーター S600 だという判断はしていた。

2.2 開発目標および対応策

当初計画で、精度確保、機器の簡素化および視通確保が大きな開発目標となった。精度確保については、短いバック点、厳しい管内環境等悪条件が揃っているが、ジオジメーター S600 で出来な

表－1 開発目標と対応策

	開発目標	基本方針	対応策
1	精度確保	トータルステーション方式	ジオジメーター S600 で可能
2	機器の簡素化	管内への配線を少なく	専用ユニットの開発
3	視通確保	定点に測量機を置く	管内の一定位置に留まる装置

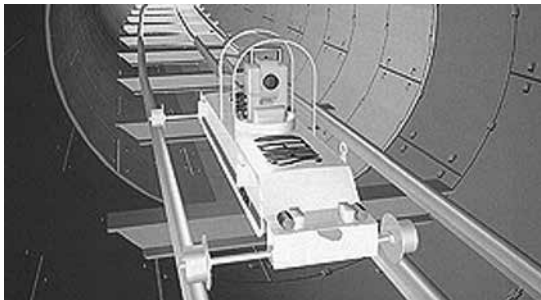
ければ他のどの測量機でも出来ないという判断をしていた。次に機器の簡素化として、管内への配線は1本にするという目標をたてた。これは専用ユニットで十分対応できると考えていた。また自動化のためには管内の見通しの利く位置に測量機を固定する必要があると考えたのだが、特に名案は浮かばずこれが開発の肝と感じた。

2.3 測量機の定位置化とその大きな問題点

動く管内で測量機を一定の場所に留める仕組み、これこそ開発だ。開発する価値がある。と思い込み、様々なアイデアを考えた。

(1) 移動台車方式

そのころの自動測量システムとして、ロボサーチャやシールドナビゲータがあり、自走しながら定点に止まって測量を繰り返すシステムがあった。このアイデアが利用できるのではと考えたが、自走する台車作りが途方もなく難しく、計画だけで頓挫した（図－1）。



図－1 シールドナビゲータ（自動測量研究会）

(2) ワイヤ固定方式

切羽および立坑からワイヤで測量機の架台を繋ぎとめる方法も考えたが、これも複雑すぎて実現には程遠いアイデアであった（図－2）。

(3) レール方式

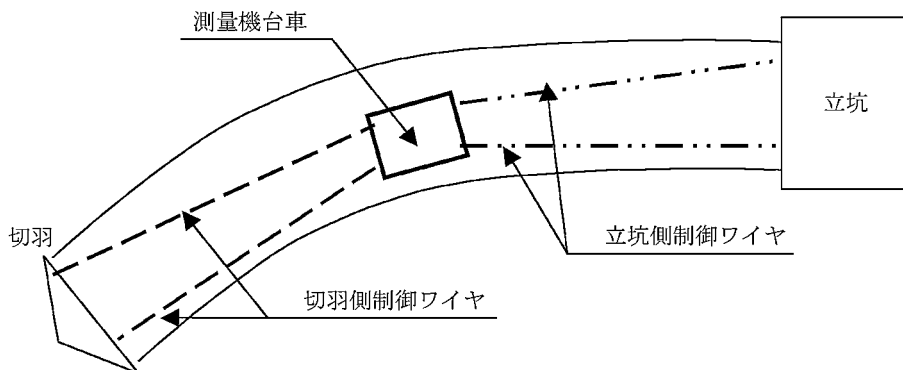
移動台車方式の移動にある程度制限を加え、制御しやすくする考えであるが、管内設備がたいそうになり実用的でないと判断した。

いずれの方式も仕組みが難しく、研究段階までは到達するが実用には程遠いと思われ、推進の自動測量システムの完成は遠のいたと感じた。

2.4 半自動化システムへ方向転換

自動測量システムへの様々な課題の中で暗中模索をしていたとき、ある業者さんとの会話の中で、推進の測量システムは「取り敢えず自動で計測が出来るだけで十分価値がある」という言葉を耳にした。今まで完璧主義で完全自動化を目指していたのが、半自動化でも十分価値がある。と判断した後は開発が加速した。つまり、測量機をある一定の位置にとめることはせず、推進管が動いた場合人力により元の位置に戻すのである。ここでの教訓は要求されているコアな部分が満足出来ればシステムとして十分に役立つということである。

そして平成9年9月に、上部RMT方式、順次測量方式の推進自動測量システムを世に出すことが出来たのである。



図－2