

曲線推進工事のエキスパート

システムの提案

推進工法はシールド工法と共に都市トンネルにおいて電話、電力、上下水道などライフライン施設を構築するための主要な技術となっており、その適用範囲はますます拡大されています。また、曲線推進技術の進歩は、長距離・急曲線を含む路線の工事を可能にしました。

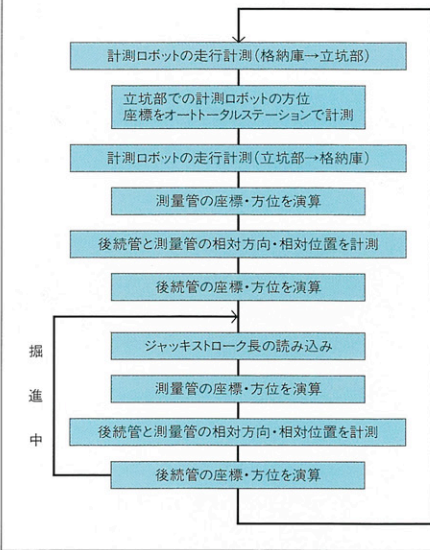
しかしその測量方法は人力作業によらざるを得ないのが現状であり、苦渋作業・施工能率の低下といった問題点が多く、測量の自動化が切望されています。

こうしたニーズに着目して今回開発した測量ロボットは、あらゆる曲線推進工事に適用できる全く新しい測量システムです。

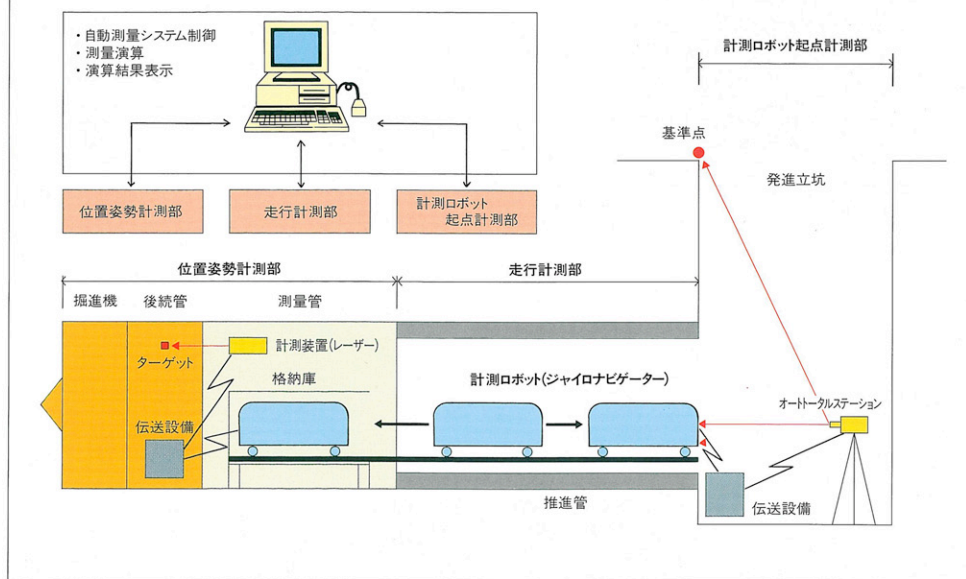
システムの特徴

1. 完全自動測量システムです。
測量ロボットにより、測量は完全に自動化されています。
2. リアルタイムに測量ができます。
掘進中の掘進機の進行方向と座標を随時計測できます。
3. 高精度で測量できます。
推進距離100mで測量誤差20mm以内です。
4. 短時間で測量できます。
推進距離100mで15分以内に測量・演算できます。
5. 急曲線(R=50m)にも十分適用できます。
6. 工法を限定されません。
泥水加圧、超泥水、泥土圧、刃口工法などあらゆる工法に適用できます。

図① 自動測量の流れ(フローチャート)



図② システム概要図



システムの概要

計測ロボット起点計測部

計測ロボットの初期方位角及び位置を測定するために、オートータルステーションにより計測ロボットに取り付けたミラー、プリズムを視準し、トータルステーションとミラーが正対した時の基準点からの角度と、基準点とプリズムまでの距離を測定します。(図③)

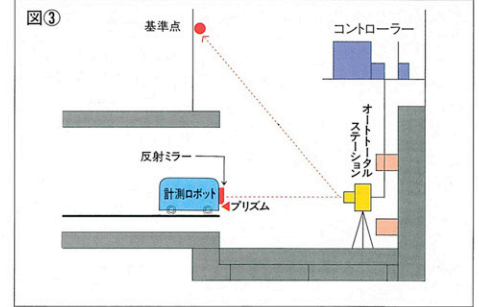
ジャイロ走行計測部

ヒューム管内の計測を行うため、ジャイロセンサー、距離センサーを搭載した計測ロボット(ジャイロナビゲーター、寸法 B×H×L=280×273.5×1150mm、重量 W=75kg)を自動走行させます。計測ロボットを管内に設置した軌条に沿って、発進立坑部と格納庫の間を走行させ、方位角と距離の変化量を連続検出した走行軌跡を計測します。これにより発進立坑から格納庫までの相対位置を求めます。

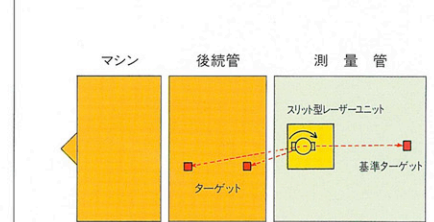
位置姿勢計測部

計測ロボットの座標、方向角から測量管の座標、方位角を求め、次に後続管の座標・方位角を求めます。最初に計測ロボットのシャーシに固定された近距離センサーを用いて、測量管内の格納庫に固定されたターゲット板までの距離の差から計測ロボットと測量管の相対方向角を求めます。次に測量管に設置したラインレーザーユニットを回転させ、後続管に設置した受光ターゲットを視準することにより、ターゲット間の内角を求めます。これに測長計によるレーザーユニットとターゲットの測定距離を併せて、後続管と測量管の相対方向角と座標を求めるものです。(図④、⑤)

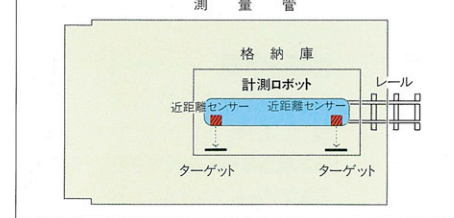
格納庫が後続管に取り付けられる場合は、測量管が不要で、掘進機の位置をより正確に測量できます。



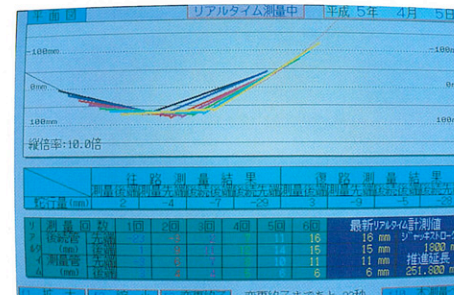
図③ 後続管座標及び方向角検出装置



図④ 測量管座標及び方向検出装置



リアルタイム測量結果(モニター出力)



計測中画面(モニター出力)

