

小口径シールドから大口径シールドまで…シールド自動測量ロボット

システムの提案

シールド工法は、推進工法と共に、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、施工技術の進歩により、長距離・急曲線を含む路線の工事を可能にできました。

シールド工事の測量方法に関しても、様々な自動化システムが提案されてきていますが、急曲線・中小口径シールド工事の測量に関しては、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解決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、あらゆる口径のシールド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、測量作業は完全に自動化されています。
2. 高精度で測量できます。
測量延長100mで測量誤差20mm以内です。
3. 急曲線 (R=10m) にも十分適用できます。
4. 工法を限定されません。
土圧系、泥水加圧、半機械、手掘り等あらゆる工法に適用できます。
5. 小口径シールドにも適用できます。
セグメント内径:φ900mmの小口径シールドトンネル内での測量も可能です。

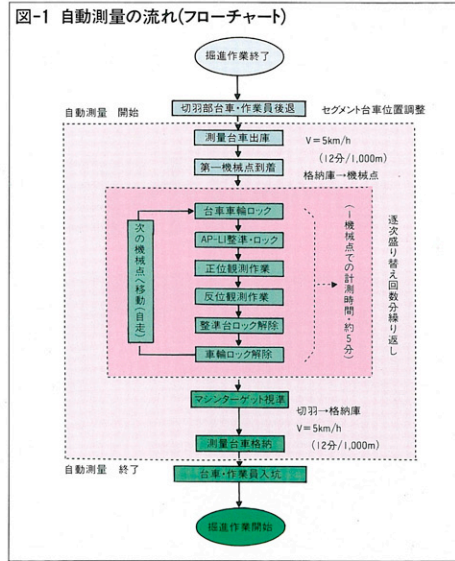
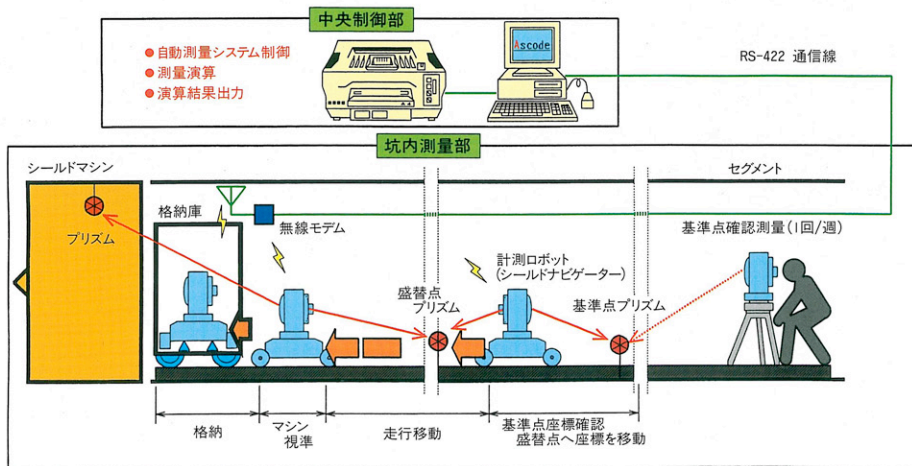


図-2 システム概要図



システムの概要

走行計測部

シールドマシンの現在位置を正確に計測するため、坑内に設置した、基準点プリズムの座標を盛り替え、トンネル坑内に開トラスを展開し、測量を行います。

走行計測を行うロボット(シールドナビゲーター、寸法B×H×L=330×590×1,830mm、重量W=100kgw)は、測距・測角用のトータルステーションを搭載しており、順次機械点を移しながら、盛り替え測量を行います。

盛り替え測量が終了した後、計測ロボットを坑内の既設軌条に沿ってシールドマシン方向へ走行させ、次の計測点に移動します。

この動作を、所要の盛り替え回数分繰り返した後、シールドマシン内に設置したプリズムを視準して、シールドマシンの位置座標を得ることができます。

シールドマシン内のプリズムを視準した後、走行台車は、出発点まで自走して戻り、計測結果を中央制御部へ無線伝送します。

中央制御部

走行ロボットの走行距離・トータルステーションの回頭角・測距等の指示を、無線伝送によりロボットへ与えます。また、計測結果を受け取り、計画路線と現在のシールドマシン位置座標の比較検討を行って、次の掘進指示に重要な情報が得られます。

格納台車

シールド坑内に走行台車を吊り込み・格納する装置で、無線伝送装置・充電装置・荷役設備が搭載されています。

図-3 格納台車

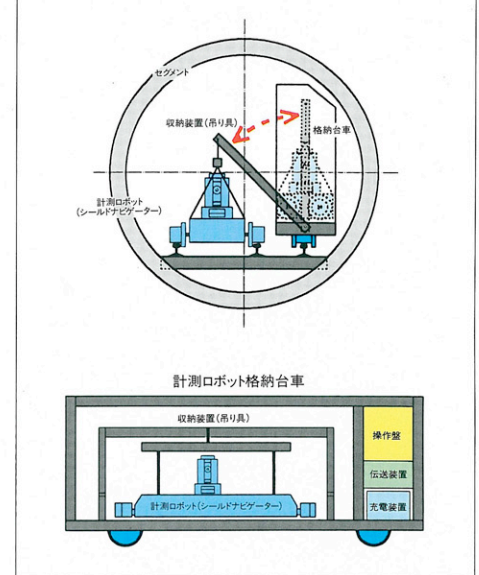


図-4 計測ロボット(シールドナビゲーター)

