

電電公社 正員 前田 善和  
 " " 〇 木村 孝夫  
 " " 桜井 隆雄

1. はじめに

都市におけるトンネル工法としてシールド工法はその価値を高く評価されてきた。そして今後、都市内においてシールド工事を効率的かつ安全に施工して行くためには、施工技術面での改良とはならずとも、施工管理面での合理化・省力化が必要とされている。このため電電公社においてもシールド工事における施工管理の合理化・完全化を目的とした新しい施工管理システムの検討を行なってきた。そしてその一環としてシールド工事における遠隔監視システムを採用し、安全の確保、作業効率の向上等を果たしてきた。以下その遠隔監視システムの概要を報告する。

2. 遠隔監視システムの概略

シールド工事における遠隔監視システムは、シールド工事中の管理を一元的に行なおうとするもので、このシステムを導入するに由る利便は、

- (i) 安全施工の確立。
- (ii) 施工品質の向上。
- (iii) 施工管理の省力化。
- (iv) 施工管理の一元化による緊急時の迅速な処置が可能となる。
- (v) 記録化による設計、施工面への反映が容易。

I 安全管理 に関して	
各種ガス濃度	各種ガス濃度と連続記録し危険値で警報を發す。
圧力圧	圧力計より坑内圧を記録し異常圧で警報を發す。
空気流量	流量計より空気流量を記録し異常減量を検出する。
湧水量	排水量を記録し、異常湧水を把握する。
切羽状況	TVにて切羽の掘削状況・土質の監視を行なう。
温度・湿度	温度計・湿度計より作業環境の自動記録を行なう。
電力設備	発電機圧・電力量を表示、停電等の異常時に警報を發す。
路面・管物の変位	シールドの掘進とともに周囲の変化を変位計等で観測する。
緊急連絡	スピーカ・電話で緊急時の応急処置等迅速に指示する。
II 工程管理・品質管理 に関して	
土の掘削量	掘削工量の計測とサイクルタイムの把握を行なう。
入坑状況	入坑作業者数を常時把握する。
作業状況	TVにて各作業位置の状況を確認する。
管路位置	シールドマン位置の計測を行なう。
裏込め薬液注入作業	モルタル・コンクリート薬液等の注入量・注入圧を記録確認する。
連絡指示	作業打合せ・指示を電話・スピーカにて行う。

表-1 遠隔監視システムの構成内容

らなく装置・構器の簡素が必要なものがある。

3. 遠隔監視装置の概略と使用結果

左の併用シールド工事において、遠隔監視装置を試験的に採用した。この装置はシールド工事における安全管理を主眼としたもので、テレビ装置、現場との指示連絡装置ならびに、坑内の空気圧、空気流量、電力量、温湿度、可燃性ガス、有毒ガス、酸素の量を継続的に自動記録および警報を發する装置で構成されている。

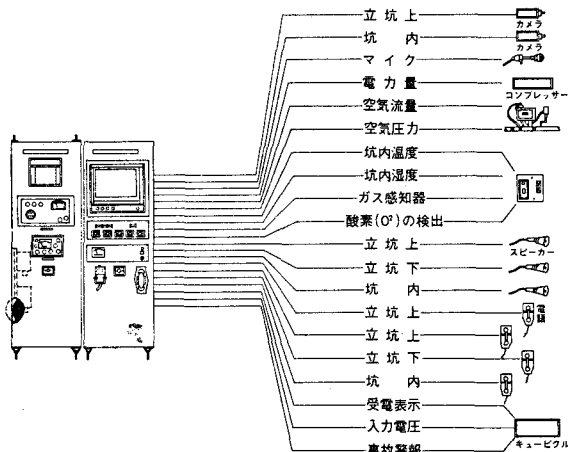


図-1 遠隔監視装置の構成

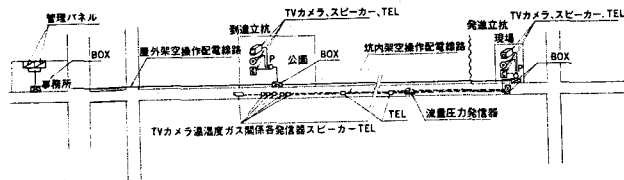


図-2(1) 遠隔監視装置の配置図

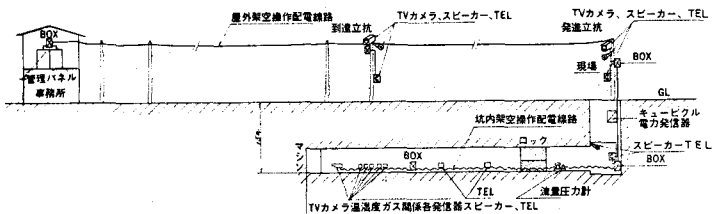


図-2(2) 遠隔監視装置の配置図

(1) テレビ監視装置  
 圧入坑内では精神的困弊の大きい影響を受け、また輻輳する工事現場では常に作業状況を把握することが困難であるが、テレビを用いることにより事務所内にて安全管理を試み、圧入坑内における作業の監視範囲は表-2の通りである。

	監視範囲
切羽	掘進作業 土質状況 湧水状況
セグメント	組立状況 ボルト締付状況 取組状況
裏込注入	注入状況 注入個所

表-2

テレビカメラは立坑部とシールドマシン後方のセグメントに取付け、坑内では、空気の透明度が低いこと、照明の不足、マシンの掘進による距離が大きくなるなど映像は余り良好でなかった。今後の改良が必要である。またカラー化の必要性が認められる。

(2) 圧入・流量管理装置

圧入併用工法の場合、圧入作業による人体の影響を配慮することから常に地中状況、湧水量に対する適正

な圧入圧の維持が求められる。本装置では噴発現象の察知と地中変化状況の把握が可能であった。

(3) ガス警報装置・温度湿度自動記録装置

作業者の安全管理のため可燃性ガス・有毒ガスの自動検出・警報装置(酸素ガスも含む)等を取付け作業環境健全管理を徹底した。

(4) 連絡指示装置

一般的に作業打合せの作が、緊急時に適切な判断で応急措置についての迅速な指示がけがなすよう、スピーカー、電話を設置して現場本体に工事現場相互に指示できるようにした。

(5) 電力設備監視装置

受電電圧・総合電力量; 電圧事故対策として、そのメーター; 記録; 警報を処理し、特に圧入工事における対策を強化した。

今回の遠隔監視装置は初めての試みであったこともあり安全管理を主眼とし比較的小規模のものであった。今後の工程管理・品質管理も併行する遠隔監視システムに拡張することとしている。