

大断面シールドにおける長距離・高速施工への自動搬送の適用性

ハザマ 正会員 三原陽治

ハザマ 長井 潔

ハザマ 渋谷英勝

中部電力（株）

片山英明

1. はじめに

シールド工事は、都市におけるトンネル用途の多様化、地下空間の過密化を背景として、大深度、大断面、長距離物件が増加の一途をたどっている。このため、施工条件、作業環境は年々厳しくなる傾向にあり、慢性的な建設労働力不足とあいまって大きな問題となっている。

このため、ハザマでは、生産性の向上と労働環境の改善を目指して、シールド自動掘進システム(HI-SDACS)、セグメント自動組立システム(SABIS)等の開発を行い、すでに施工に適用され多くの実績を上げている。自動搬送システムは、地上発進基地からシールドマシンまでセグメント等資機材を自動搬送するシステムであり、長距離施工における高速化や、大断面シールドにおける安全性の向上を実現する重要な技術である。

2. 自動搬送システムの概要

本自動搬送システムは坑内間でのセグメント自動搬送を行う。システム構成を図-1に示す。本システムは自動搬送台車（写真-1）と立坑下に設置されたローラーコンベア（写真-2）ならびに搬送台車を制御する光ステーション（写真-3）から構成されている。光ステーションは光通信によって、台車側に発車・停止等の命令を下す。また、本システムをHI-SDACSに組み込むことにより、中央指令室にて運行管理を行う。掘進距離に合わせて、光ステーションの台数は増加し、最終的に8台の光ステーションが導入される。

本システムの基本動作を以降に示す。ローラーコンベアにセグメントが移載されると、セグメントは自動的に台車に移載される。在荷確認センサーより在荷確認の信号を台車が受けると、台車は切羽側へ向けて発進する。台車が運行する区間には、低速運転区間と高速運転区間が設けられており、増減速の変更は線路内の発磁体によって行う。走行速度は、低速運転区間で2km/h、高速運転区間で8～10km/hである。

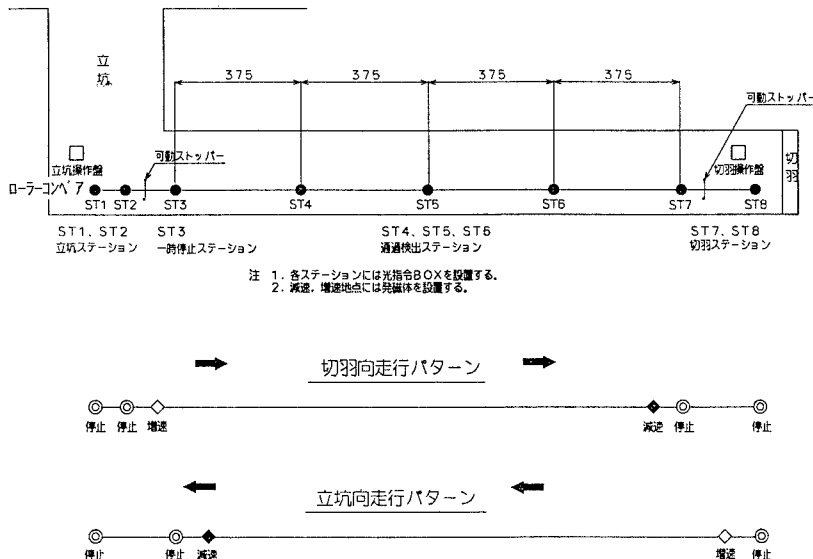


図-1 システム構成

3. 適用現場概要

平成6年11月より、本システムを中部電力潮見作業所に導入した。工事概要を表-1に示す。現場適用にあたり、安全面には十分な配慮を行った。台車には障害物センサーと非常停止鉤を設け、高速運

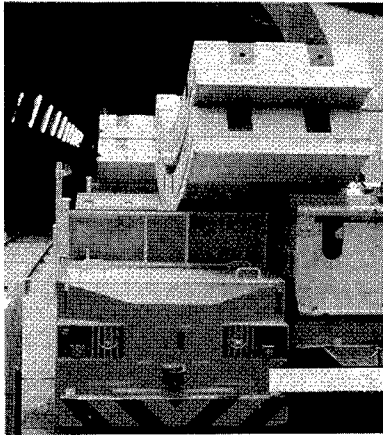


写真-1 自動搬送台車

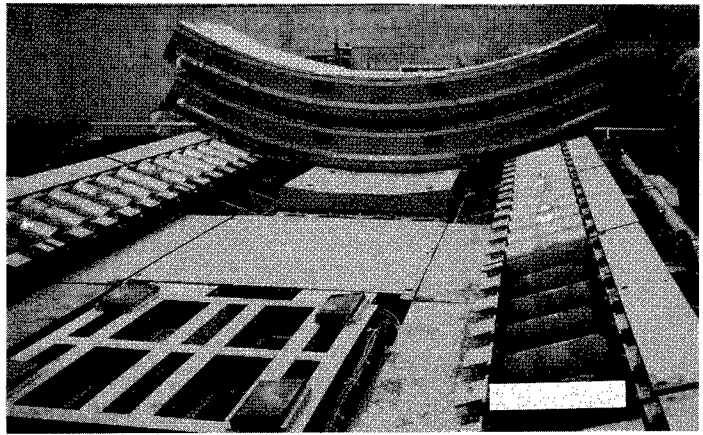


写真-2 ローラーコンベア

転区間の前後には車止め用の可動ストッパーを設置している。

図-2は、掘進距離が1000mを越えるリングに対し、セグメント搬送に要する往復の所要時間を示したものである。搬送時間は、掘進・組立時間より短く、サイクルタイムに影響を与えていない。また、本掘進時における月最大掘進量は271m、日最大掘進量は18m、月平均掘進量は241mであった。

4. 考察・まとめ

現場適用結果より、以下のことが判明した。

- ①本自動搬送システムによって、施工の安全性および高速性が確保された。
- ②一次ストック機能と台車への移載機能を併せ持つローラーコンベアを搬送途中である立坑下に設置したことにより、搬送サイクルのロスタイムを低減できた。
- ③ローラーコンベアに荷受け用緩衝装置と台車への自動移載機能を持たせたことにより、セグメント移載時の衝撃が小さく、運搬中のセグメントの破損はなかった。また、台車への移載の自動化により、安全性が向上した。

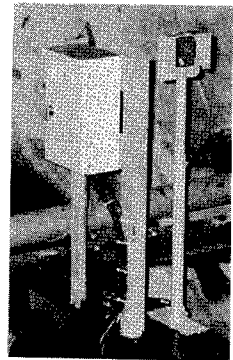


写真-3 光ステーション

表-1 工事概要

項目	摘要
企業者	中部電力株式会社
工事名	新名火・上野間洞道新設工事 (1工区)
工期	平成4年9月～平成8年5月
工法	泥土圧式シールド工法
施工延長	1,502m
最大縦断勾配	2.1‰
最小曲線半径	450m
掘削外径	φ7,190mm
セグメント外径	φ7,040mm
セグメント幅	1,000mm
セグメント重量 (7分割)	Aセグメント: 2.65t Bセグメント: 2.65t Kセグメント: 0.65t

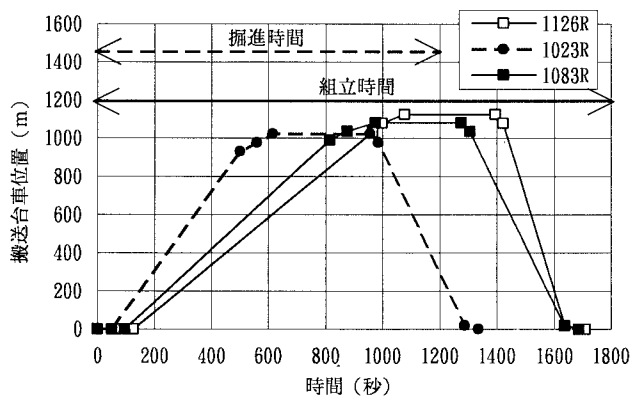


図-2 稼働状況

5. おわりに

今後は、より多くの現場に自動搬送システムの導入を図っていきたいと考えている。最後に、本システムの適用に当たりご尽力をいただいた関係各位に感謝の意を表するものである。