

VI-114 資材搬送中央監視システムの開発 — システム開発概要について —

佐藤工業（株）正会員 大野一昭 吉成寿男
植松 健
（株）共和電業 深沢輝男

1. はじめに

シールドトンネル工事の大断面化、大深度化および長距離化に伴って従来の施工管理では作業効率の低下や工事状況の把握不十分などの課題が生じてくるものと考えられる。このような課題に対処するためには現在最も自動化が遅れているセグメントを主体にした資機材の搬出入を管理し、工事全体の運行状況を把握してシールド工事の効率化・高速化を図ることが最も有効な手段であると考えられる。現在、開発を進めている「資材搬送中央監視システム」は、これらの課題を解決するためのものである。

本報告は、この「資材搬送中央監視システム」のシステム開発概要について述べたものである。

2. システム開発概要

「資材搬送中央監視システム」は次の3つのシステムによって構成され、それぞれの内容および導入効果を以下に示す。

①資材搬送管理システム

立坑下、または坑内ストックヤードにおいて積み込むべき資機材の種別・数量を電光表示盤で指示する。このことによってロスタイムなく資機材の搬出入を行うことができる。

②坑内車両運行管理システム

坑内における車両の運行状況をリアルタイムに把握することによって各作業ヶ所にジャストインタイムに資機材を搬入することができ、またトラブル等を早期に検知して対策をとることができる。

③切羽作業管理システム

切羽作業と運行状況をCRT上で対比および監視することによってサイクルタイムに対応した資機材の搬出入を行うことができ、工事工程の効率化・高速化を図ることができる。

3. 各システムの詳細内容

3.1 資材搬送管理システム

(1) 搬送指示方法

資材の搬送指示方法は、次のとおりである。

- ①車両の到着：立坑下、または坑内ストックヤードに空車両が到着する。
- ②積み込み指示データの準備：車両トラッキングにより車両の到着が認識され、該当する積み込み指示データを準備する。
- ③指示要求ボタン押す：指示要求ボタンを押すと電光表示盤に搬送資材が表示される。
- ④資材の積み込み：電光表示盤に表示された搬送資材を積み込む。
- ⑤車両の発車：坑内ストックヤード、または切羽に向かって車両が発車する。
- ⑥表示消去ボタン押す：電光表示盤の表示が消える。

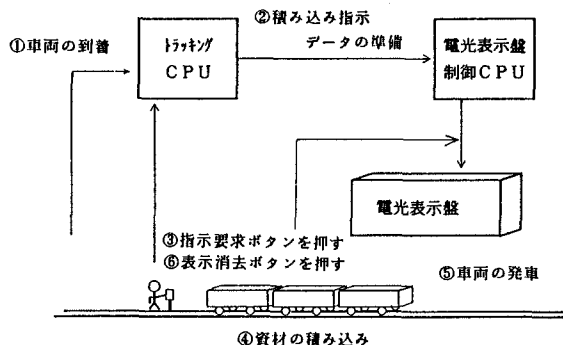


図-1 搬送指示方法

(2) 搬送計画の作成

作業前に積み込むべき搬送指示データを準備しておく必要がある。今回の計画ではこの作業を容易にするために指示データの構成を階層構造とし、各階層であらかじめひな形を数種類用意しておき、これらの組み合わせで搬送計画を作成することにした。

3. 2 坑内車両運行管理システム

(1) 車両トラッキング方式

車両をトラッキング(位置を常に認識すること)するには通常トラッキングポイントに車両認識装置を設け、リミットスイッチ等で車両通過を検出し、車両の個別認識を行うのが一般的である。今回計画したトラッキング方式は、マイクロ波のID認識装置(IDタグリーダー)およびID標識(IDタグ)と無線通信を組み合わせたユニークな方式である。この方式では車両にIDタグリーダー、またはIDタグを取り付ける2つの方法が考えられる。今回はコスト、認識精度などの点から前者の案を採用した。(図-2参照)すなわち、車両にIDタグリーダーを搭載し、トラッキングポイントにIDタグを設置し、車両自体がどこを通過しているかを認識させる。そして、この車両に取り付けた制御装置と無線固定局(トラッキングパソコン)をデジタル無線通信で常に交信させることによってトラッキングを実現するものである。

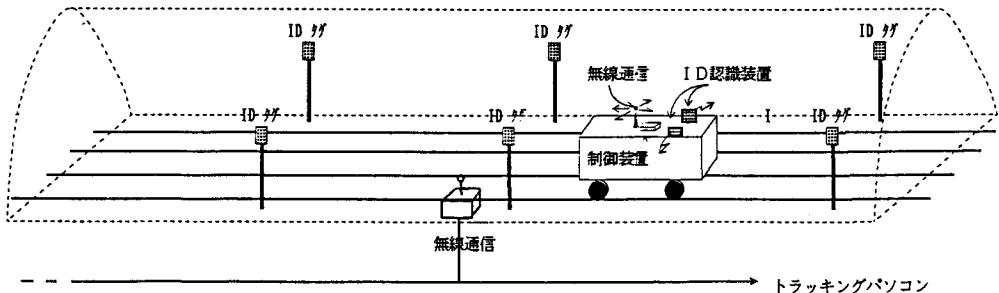


図-2 車両トラッキングイメージ図

(2) 車両制御関連

車両の直接的な制御は将来機能とし、今回はポイント前後に設置する「行く先表示機能」と車両運転者への「警報装置機能」を取り付けることにした。

また、運行経路としては単線、複線さらには並列トンネルも適用範囲に含めることにした。

3. 3 切羽作業管理システム

切羽作業のサイクルタイムに対応した資機材の搬出入を行うため、図-3の作業管理画面例に示すように車両の運行状況と切羽作業のサイクルタイム(シールド機からの情報より求める)を対比させ、適切な運行状態となっているかどうかを監視する。

4. おわりに

今回の開発計画によって「資材搬送中央監視システム」を構築できることを確認した。今後、実施工へ適用するべく準備を進め、近い将来には「資機材の自動搬送」へと発展させていく考えである。

参考文献: 1) 菊池、鈴木ら: セグメント自動搬送(オートマチックキャリア)システム、第一回建設ロボットシンポジウム論文集、1990.6、2) 出口、井出ら: セグメント自動搬送SRシステム(A-キャリアSRシステム)第二回建設ロボットシンポジウム論文集、1991.7

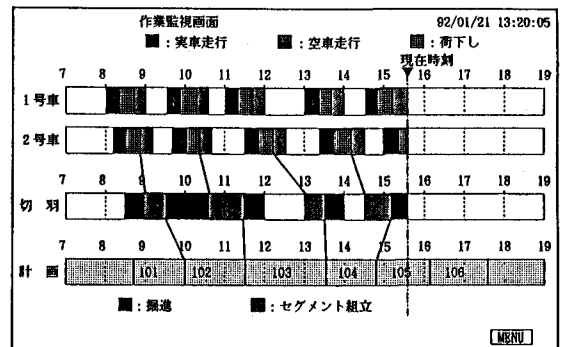


図-3 作業管理画面例