

VI-95 セグメント自動搬送システムの適用

その1 光通信システムによる走行台車の運行制御

清水建設(株) 正会員 菊池 雄一
 ○清水建設(株) 正会員 鈴木 康正
 清水建設(株) 佐藤 等

1. はじめに

建設工事のF A (フィールドオートメーション) 化は、深刻な労働力不足に対処する最も効果的な方策として、官民学一体となって、あるいは独自の機関において、今盛んに研究・開発が進められている分野である。

ここに紹介するセグメント自動搬送システム(以下オートキャリヤシステムと呼ぶ)は、昨年その概要について報告したものであるが、現場施工での実績を得たので、その詳細について再度報告する。

このシステムは、シールド工事におけるセグメント搬送を、ストック場所から立坑を経由してシールドマシン後部のエレクター設備までの一連の搬送システムとしてとらえ、自動化・無人化したものである。

オートキャリヤシステムの主要構成装置である自動走行台車は、2輻連結状態で走行し、その運行管理は光通信システムによってなされている。

2. 光通信システム

光通信システムの全体構成図を図-1に示す。

光通信システムは、光通信ケーブルを用いて中央監視装置をホストとし、複数の光指令装置やエレベータ制御盤等の各端末器をLAN(ローカルエリアネットワーク)で結んだ情報伝達手段である。各端末器ではこの情報のうち、自らに与えられた指令のみを取捨選択し、これを一度電気信号に変換して、それぞれの設備を稼働させるものである。

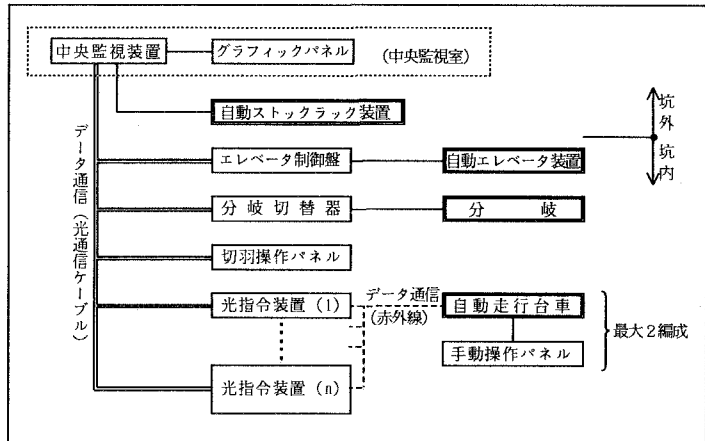


図-1 光通信システム全体構成

光指令装置では、さらにこれを

赤外線に変換し、至近距離から自動走行台車に再発信して非接触で走行台車の運行制御を行っている。光指令装置が発する赤外線には、自動走行台車の指定編成No.、進行方向、指定速度等の運行に必要な情報がすべて含まれており、自動走行台車の現在位置とその状況から最適なものがプログラム上から自動的に選択される。情報伝達は、同一情報を1秒間に100回以上の頻度で伝えられる。

走行台車側では、これらの同一信号を複数回受信して初めて作動するようにプログラムされており、誤った情報伝達が行われる心配はない。さらに、情報伝達が行われれば、今度は台車側の光指令装置から同様の方法で中央監視装置へ受信情報を伝える。

図-1に示す光指令装置が設置されているステーション数nは、自動走行台車が速度変更しなければならない地点数であり、図-2には本工事で用いた33地点の例を示す。これは、坑内軌道は単線であるが、シー

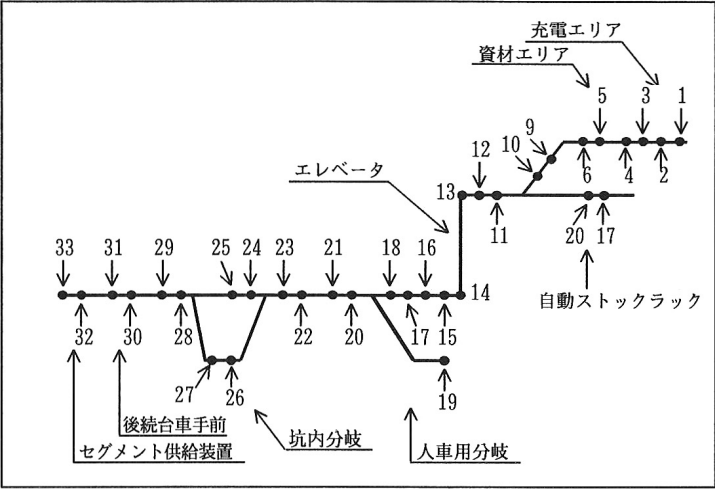
ルド掘進距離が2kmと長い
ため2編成の自動走行台車を
設備し、各編成同士のすれ
違いを坑口より700m付近
の分岐を用いて行うもの
である。

坑内走行中の自動走行台車を
写－1に、台車上の光指令装
置を写－2に示す。

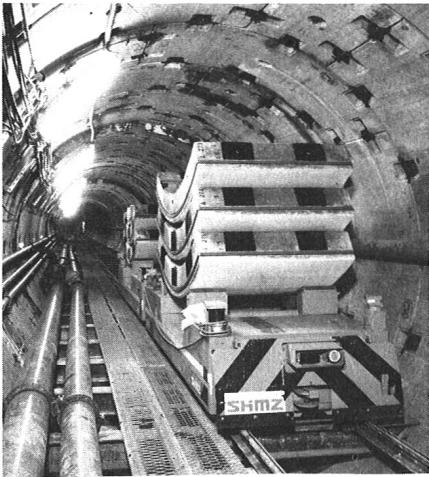
3. 光通信システムの特徴

光通信は電気信号と違い、水分
や外乱ノイズによる影響が殆ど
なく、長距離搬送にも減衰が少
ない等の利点を有している。さ
らに、移動物体への複雑な信号
伝達を非接触でも行え、オート
キャリヤシステムの大きな特徴
となっている。

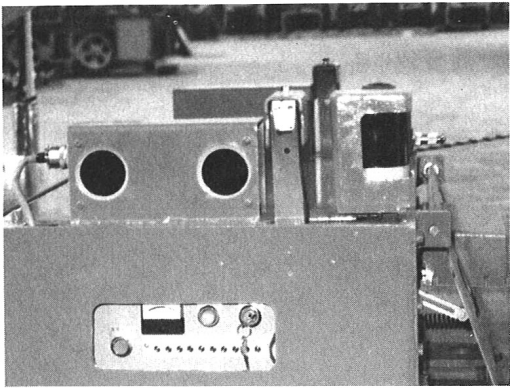
一方、光指令装置から発せられ
た光信号は、ある広がり角を持
つため、高速移動物体が高い停
止精度を必要とする場合には不
向きである。本システムでも、
セグメントの受け渡し時には台
車停止精度が必要であるため、
必要箇所には磁気センサーを併
用している。



図－3 光指令装置配置例



写－1 自動走行台車



写－2 台車上の光指令装置

4. おわりに

延長2kmにもおよぶ重量搬送システムに光通信システムを用いて成功した例を紹介した。
光通信システムは、物流業界等では多用されている方法であり、家庭用電気器具類のリモートコントロール装置としては、日常的によく見慣れているものであるが、建設現場に導入したのは初めての試みである。
使用される条件や環境により、都度検討される必要はあるが、従来の建設業の枠にはまらず他産業を含めた新しい技術をいかに活用するかが、今後の建設業の課題解決の一つであるように思う。この適用事例がその一助になれば幸いである。