

VI-78

長物資材搬送装置(モノローラ)の開発と適用

清水建設(株):正会員 ○長谷川裕員, 正会員 出口種臣, 佐藤等, 渡辺健治

1. はじめに

従来シールドの現場では, 地上から立坑下への資材の搬入作業は玉掛けが用いられていた。しかし, パイプやレールなどの長物の搬入作業は非常に危険が多く, 作業中は立坑下への注意を要した。また熟練した作業員でなければなかなか困難な作業でもある。したがって, 安全でかつ無人で走行する資材搬送装置が望まれていた。

2. モノローラの概要

本装置は, 立坑に沿って設けられたガイドレール上を長尺資材を搭載した自走式バケット台車が水平・垂直など自在に向きを変えながら速度6m/minで自動走行し, 立坑下まで搬送していくシステムである。

本システムは, 長尺資材を搭載する自走バケット台車, 自走式バケット台車が走行するガイドレール, 及び段差部分で角度を変える回転レール, 自走式バケット台車の暴走や逸走を防止する安全装置, そしてシステムをコントロールする操作盤から構成されている。システムの主な仕様を表1に, そしてモノローラの概要図を図-1に示す。モノローラは, 全自動で動作させるため, 安全装置には十分な検討を行った。モノローラには次に示すような安全装置があり, 図-2ににその配置位置を示す。

- (a) 安全ピンロック
- (b) 台車落下防止ストッパー1, 2
- (c) 台車逸走防止ストッパー
- (d) 回転灯, 表示灯, リズムホーン

表-1 モノローラの主な仕様

積載	(運搬) 荷重250kg
搬送距離	水平58m 垂直29m
ガイドレール	150×75×6 (チャンネル: 18.6kg/m)
寸法	7500L×600W×600Dmm=2.7m ³
自重	550kg
走行モータ	(ギヤードモータ) 3.7kw 1/187
走行速度	6m/min
転倒装置	地上, 中間, 下部の3ヶ所
安全装置	(地上) ノックピン, 手動ストッパー (中間) ノックピン 台車運転時の警報として 立坑下 (前進時): 回転灯, 表示灯, リズムホーン (後退時): 回転灯, 表示灯 ただし, バケット台車 (前進, 後退時) に回転灯, 電子音が動作する。

3. モノローラの動作

モノローラが自動モードで動作を行う様子を図-1を用いて順に説明する。

(1) モノローラへの資材の積込。

モノローラの初期状態は, 回転レール1上に自走台車があり, かつレールを立てた状態である。まず, 操作盤から下降スイッチを押し, 回転レール1を倒し資材を台車に載せる。そして資材の積込が終

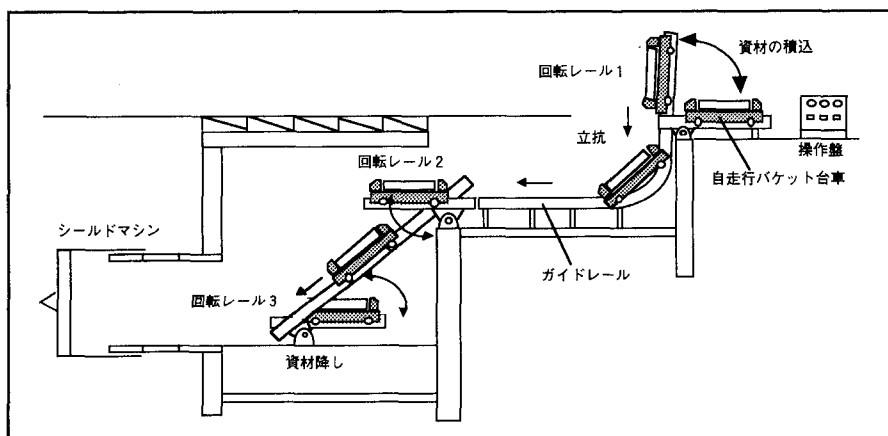


図-1 モノローラの概要図

わると、操作盤から上昇スイッチを押し、回転レール1を再び上昇させる。地上部の様子を写真-1に示す。

（2）自走台車の前進（下降）起動

自動モードであることを確認したのち、操作盤からリセットボタンを押し、初期状態にする。次に、台車前進ボタンを押すことにより、自走台車は立抗下に向かって前進（下降動作）を始める。（以後、回転レール3に到着するまで自動運転する）

（3）回転レール2の下降

自走台車が回転レール2に到着すると、走行台車は前進を一時停止する。そして、回転レール2は下降を始め回転レール3に接続する。回転レール2が下降している様子を写真-2に示す。回転レール2の下降が完了すると自走台車は前進（下降動作）を再び始める。

（4）回転レール3の下降と資材降し

自走台車は、回転レール3に到着すると前進動作を終了して停止する。そして回転レール3は自動的に下降を始め、下降が完了すると資材の積み降しを行う。立抗最下部の様子を写真-3に示す。

（5）自走台車の後退（上昇）起動

モノローラからの資材の積み降しが完了すると、地上の操作盤から台車後退ボタンを押すことにより、自走台車は前進の時とは逆の順で後退（上昇動作）を行い、回転レール1のところまで戻る。

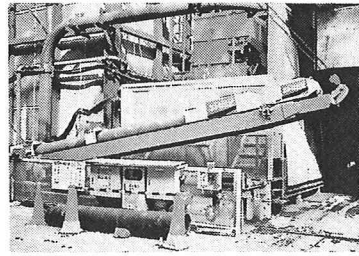


写真-1 地上部の様子

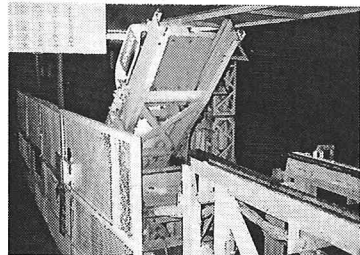


写真-2 回転レール2の下降の様子

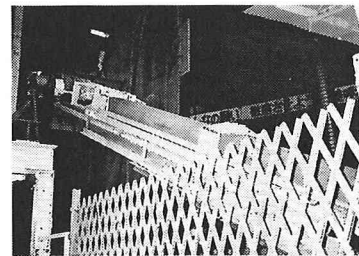


写真-3 立抗の最下部の様子

4. 適用の効果

この装置は、東京都内のシールド現場で導入された。

モノローラにより、従来2～3人で行っていた作業がオペレータ1人で行えるため、省力化が図れた。また、配管、枕木、レール等の坑内への搬入が容易でかつ安全、確実にできるようになった。さらに、段差部分での積み替え作業がなくなり、作業の効率化も図れるようになった。現在、地下工事の適用も検討している。

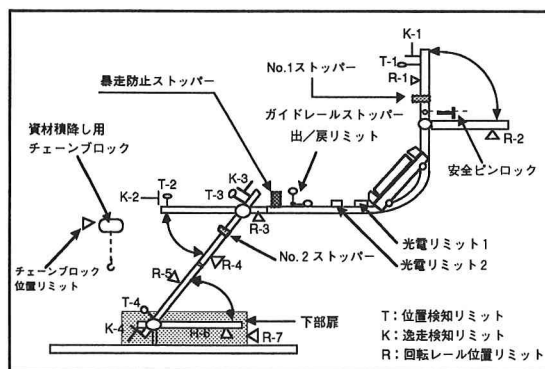


図-2 安全装置配置図