

2. モノレールトレイン工法と施工例

日本国土開発(株) 熊谷憲一, 横江則男

1 ま え が き

近年地下鉄、共同溝などの大規模都市土木工事が増大しておりますが、その南削工法において通常揚土機(スキップ)により残土の搬出を行っている。この場合揚土機の位置が制限され、特に交通量の多い交差点内の揚土機の設置は困難となり、その結果坑内掘削機による揚土機位置への集土距離が長くなると共に、特に軟弱な地盤の場合は、ブルドーザー等による集土は不可能となります。このため、人力掘削による割合が非常に大きくなり、コストの上昇と人力の確保及び工期が問題となっています。このような見地から開発されたのがモノレールトレインと呼ばれる坑内土砂運搬機です。

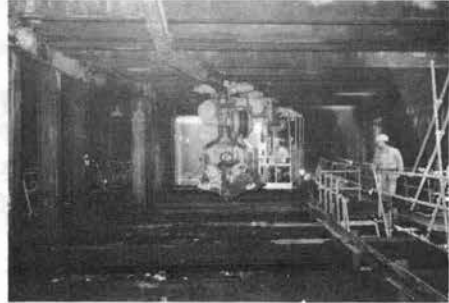


写真1 モノレールトレイン走行状況

2 工法の概略

覆工面上の揚土機と坑内掘削機との向をモノレールトレインにより連絡し土砂を高速運搬するものです。

施工順序

- (1) 坑内掘削機によりレール下に山積集土。
- (2) トレイングラブによる土砂のつかみ上げ。
- (3) トレインの揚土機位置への走行及び排土。
- (4) 揚土機によるダンプトラックへの積み込み。

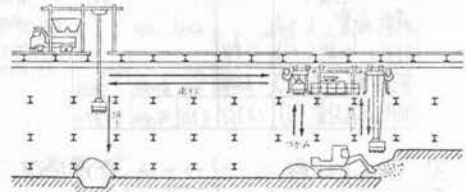


図1 施工概略図

3 モノレールトレインの構成と機能

(1) 仕様

重量 : 空車11.4t, 積載時14.0t

走行レール : I-300×150

操作方法 : 塔架操作, レバースイッチ, フットブレーキ

給電方式 : 塔架発電機方式

容量 : $0.8\text{ m}^3 \times 2\text{ 台} = 1.6\text{ m}^3$

場程 : 22m

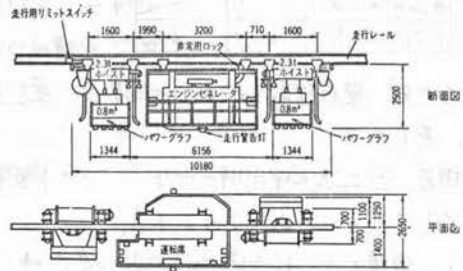


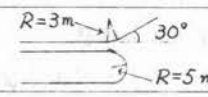
図2 仕様図

(2) 機器構成

- 電動油圧式パワーグラブ：0.8^m³(ルーズ)×2台, 5.5KW
- 電動ホイス：2.3t×22m×2台, 11KW
- 走行装置(ボギー式)：ブレーキ付ギヤードモーター, 1.5kw×10台
- 発電機：防音型ディーゼル発電機 200V, 80KVA, 触媒式排気浄化装置付

(3) 作業能力

作業能力表

作業	能力	記事
走行速度	高速 100 ^m / _{min} 低速 50 ^m / _{min}	走行時 発進時
ホイス巻上下速度	18 ^m / _{min}	
曲線走行	レール曲げ角 30° " 180°	
勾配走行	I = 30/1000	発進, 走行, 作業可能

4 施工例と実績

次に江東区大島地区の地下鉄工事において本機の実験施工を行った時の実績について示す。レールの仮設方法は図3のようであり、その時の機械人員の構成は図4の通りである。モノレールトレインの運搬能力として、運転員1名の場合と2名の場合について図5, 図6に示した。

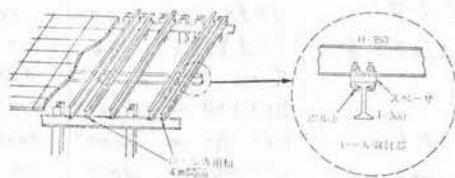


図3 レール仮設図

作業	機	数	出力
掘削	パワーグラブ	2台	5.5KW×2=11KW
運搬	モノレールトレイン	1台	1.6t
	発進機	2名	
掘削	ブタブタ掘削機	1台	30m³/台時
	定数員	1名	
	掘削主任	1名	
その他	レール仮設機	1台	
	モノレール運搬機	1台	

図4 システム構成

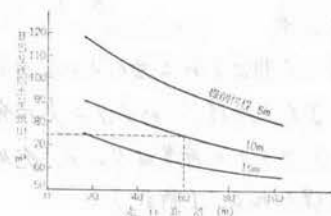


図5 運転員1名の場合

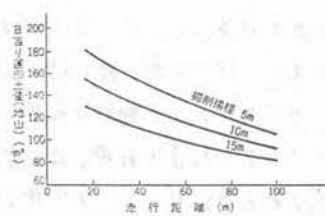


図6 運転員2名の場合

5 考察

運転員2名の場合には水平運搬距離100mで揚程5mの場合、日当り運搬土量が110^m³(地山)であり距離方向の能力はよいが深さ方向では、かなり低下する。又この場合切梁間隔とトレインバケット間隔が一致する必要があり、支保工仮設時点での配慮と掘削機械の作業範囲に注意する事が大切である。最後にこの工法の利点についてふれると、(1)路面占用の縮小が可能。(2)軟弱な地盤に対して有利。(3)省力化、等があげられる。本工法の使用については、切梁中間杭等の仮設配置、レール取付部の強度、路面状況、対象土量、トラフィカビリティ、掘削工程等、総合的に判断する事が大切で状況によれば非常に効果を上げるものと期待される。