

## 28. 多機能ガントリージャンボによるトンネルの合理化施工

(株)奥村組：畝本 勝彦

### 1. はじめに

山岳トンネルの施工において安全上、特に問題となる点は「狭い」「暗い」「喧しい」「粉塵」の4点に絞られるが、この中の「狭い」という問題を解決するために、内空をトロが通過できる自走式多機能ガントリージャンボを開発した。

また、山岳トンネルは「測量～穿孔～装薬～発破～換気～こそく～ずり出し～吹付け（支保工建込、ロックネット張り）～ロックボルト挿入」など、8～10工程を1サイクルとして施工される。従来、この各工種毎に対応する機械を、そのつど入替えしなければならなかったが、今回、山岳トンネルの合理化を進める工法として、この入替え時間の短縮と、入れ替え時の危険をなくすため、各種の機能を有する多機能ガントリージャンボを開発した。

### 2. 多機能ガントリージャンボの主要諸元

#### (1) 主要寸法（写真-1）

全長	長	20,750 mm
全幅	幅	6,100 mm
全高	高	5,750 mm
全重	量	110 ton
走行用	レール	（全長 42 m 18.2ton）



写真 - 1 多機能ガントリージャンボ

## (2)穿孔装置

- ① ドリフタ HD135A × 3台  
重量 150Kg/台  
全長×全幅 1,011m/m × 306m/m  
作動油圧 打撃部 200 Kg/cm<sup>2</sup>  
回転部 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- ② ガイドシェル GH160-33 × 3台  
重量 520 Kg/台  
全長：710"長 5,205 mm : 3,300 mm
- ③ ブーム JE160TR × 3台  
重量 2,500 KG  
ブーム長(伸～縮) 5,600m/m ~4,000m/m  
穿孔範囲(幅～高) 10,700m/m ~9,400m/m  
ガイドシェル平行維持機構付、角度センサー取付け
- (3)吹付関係  
マニピュレータ ZC8270 × 1台  
ノズルチルト 120°  
ノズルスイング 250°  
ノズルスライド 2,000m/m 台車スライド長 6,800m/m  
吹付用ホースは台車後部にてパイプに連結式となっている。
- (4)スケーリング  
ブレイカー HB 3G  
作動油圧 110 ~ 130Kg/m<sup>2</sup>  
台車スライド長 6,700 m/m
- (5)作業台  
前後スライド方式、リフトブルデッキ  
積載重量 300 Kg
- (6)走行装置  
6台の油圧モーターによるチェーン駆動。  
前輪ボギー/4輪、後輪ボギー/4輪  
走行速度 約 11 m/min  
アンカジャッキ(ストローク 350m/m・容量 23.7ton) 6台
- (7)電気設備  
電圧 440 V (60Hz)  
使用電力 189 KW  
電源設備容量 250 KVA
- (8)ケーブルリール(ブラシーリング式)  
駆動油圧モーター  
最大巻取り 100 m  
重量 750 Kg
- (9)キャブタイヤケーブル  
公称断面積 125 mm<sup>2</sup>  
ケーブル長 110 m
- (10)モルタル注入ポンプ(マイポンプ) 1台  
モルタル混練りミキサー 1台

### 3.機械入替え時間の比較

従来型のジャンボと開発した多機能  
ガントリージャンボとの、機械入  
替え時間の比較を表-1に示す。

(1日3サイクルとした場合)

1サイクル(C) 当り

115分 - 75分 = 40分

1日 当り

40分 × 3<sup>c</sup> = 120分 = 2H

の機械入替え時間が短縮される。

1サイクル 1.5m、1日 3サイクル

20時間/日、20日/月の稼働とすると

1か月 当りの進行は、

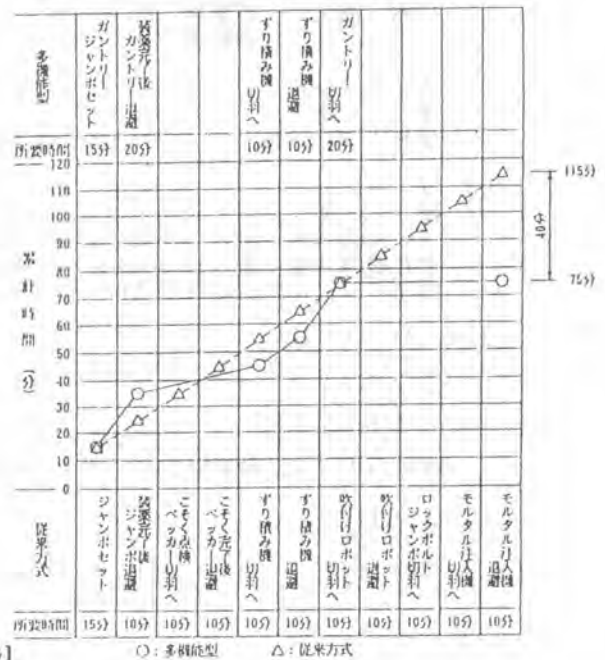
従来方法では

$$L_1 = 1.5 \text{ m} \times 3^c \times 20^d = 90 \text{ m/月}$$

多機能型では18時間で3サイクルが可能となり

$$L_2 = 1.5 \text{ m} \times 3^c \times 20^d \times 20^h / 18^h \\ = 100 \text{ m/月の進行が見込まれる。}$$

表-1 機械入替え時間の比較



### 4.多機能ガントリージャンボの特徴

- ① 各種の機械をガントリー周辺およびステージに搭載しているため、坑内スペースを広く使用できる。
- ② 格納式のため各作業での競合がないうえ全断面からミニベンチ工法まで対応できる
- ③ 従来方式では各作業毎にそれぞれの機械を入替えるため、人的災害の危険度が高かったが本機では低くなる。
- ④ 高い位置からの穿孔作業ができるので余掘りを軽減できる。
- ⑤ 省力化により労働力不足に対応できる。

## 5. 今後の問題点

- (1) 掘削断面の変化(40-80<sup>m</sup>2程度)に対応できるよう、脚と左右の継ぎ梁に伸縮装置をセットすることにより多用性を持たせる。
- (2) 急カーブ(R 500m以下)での施工に於いて、走行用レールが40mと長い場合ガントリーの移動が困難である。今後、クローラータイプの走行装置を開発する。
- (3) 後部にもリフトアップデッキを設置し吹付用コンクリートポンプを搭載できるようにする。
- (4) 切羽側へ支保工資材等を持ち込むためのテルハーをセットする。
- (5) 切羽の凹凸に対応できるようにリフトアップデッキの各部分に水平移動装置を配置する。
- (6) 本体に切羽造形機と断面測定機をセットする。

## 6. あとがき

今回、山岳トンネルの合理化施工法の一環として開発した多機能ガントリージャンボは、現在、中国電力(株)の新熊見発電所の水路トンネルで活躍していますが、今後、より一層、省力化できるよう構造改善に取り組んでいきたいと考えている。