

(Ⅵ - 1)

先導管工法によるパイプルーフの施工と軌道変状について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○永山 健一
正会員 新堀 敏彦
木下 一弘

1. はじめに

線路下横断工事において、土被りが浅い場合には補助工法としてパイプルーフを施工することがあるが、パイプの推進により軌道に変状を与えないように施工する必要がある。

今回、図-1に示す通り駅改良工事に伴い、新設する地下連絡通路が軌道直下の浅い部分を横断することとなった。

当該箇所は、パイプルーフの延長が30.5mで土被りが発進側から到達側にかけて3.0~0.5mと5%の勾配がついているのが特徴となっている。したがって、鉛直方向の精度確保が極めて重要となる。

検討の結果、推進精度を保つとともに軌道変状を抑えるために、基準管に先導管を用いた工法を採用することとした。なお、現地の地質は、施工基面より約4m下までは盛土であり、その下約5mは礫混じり細砂、さらに約15mはシルトの軟弱地盤である。また、路盤は強化路盤となっている。

本稿では、先導管工法におけるレベルの測定結果と推進精度について検討したことについて述べる。

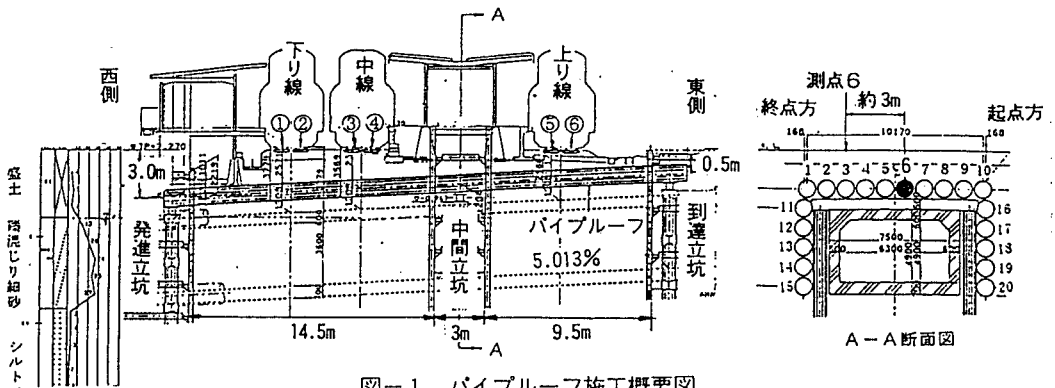


図-1 パイプルーフ施工概要図

2. 施工および測定概要

施工順序としては、西側に発進立坑、上り線ホーム上に中間立坑、東側に到達立坑を施工し、パイプルーフを推進する。水平パイプルーフ施工時に、基準管(No. 6)($\phi 1016\text{mm}$)の施工に先立ち、先導管($\phi 812.8\text{mm}$)をオガ掘削推進工法により施工した。

その後、先導管後部にパイプルーフ管置き換え用の拡孔ヘッド(図-2)を接続し、基準管を推進して順次、先導管を基準管に置き換えた。それから、一般水平管を順次施工し、水平部パイプルーフ710本の施工を約3ヶ月で終了した。基準管推進についてもオガ掘削推進工法により施工した。なお、基準管の上り線下の部分の施工は、土被りが1.5~0.5mと少ないため、切羽の地質を確認しつつ人力にて

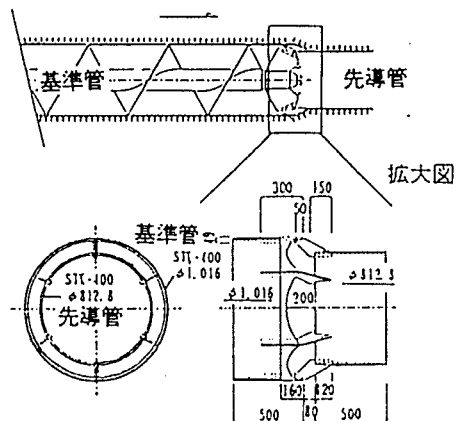


図-2 拡孔ヘッド

拡孔部分をほぐし掘削する予定であったが、先導管推進時の地質状態が良好であったため、すべてわがによって掘削推進した。

レベルの測定は、3線それぞれの左右のレベルごとに、スタッフを用いたレベル測量により実施した。測点はレベルに沿ってパイプーフ通過位置付近の前後に5m間隔で10箇所を設置した(図-1)。

3. 計測結果

先導管および基準管施工時の測点6についての各線のレベルの変化を図-3に示す。これを見ると、先導管よりも基準管の推進時の方が変位が大きくなっている。先導管を掘削していた時には、-2～+5mm程度であったのが、基準管に置き換えると、±8mmの変化があらわれている。これは先端の開口面積の比が先導管0.52㎡に対し、基準管0.81㎡と約1.5倍もあるからだと考えられる。また、小さい径を推進することにより、施工精度の向上も考えられる。当箇所では推進精度の施工管理値を1/500として行っていたが、先導管が1/1800、基準管が1/2000の精度で施工できた(表-1、図-4)。

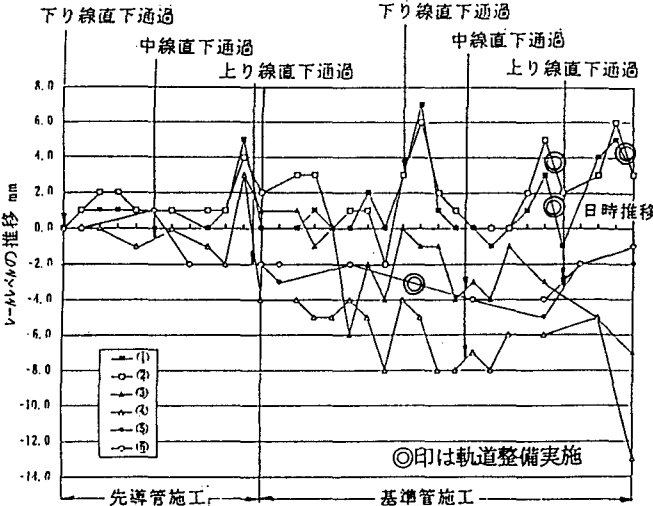


図-3 先導管・基準管推進時のレベルの変化

表－１　パイプルーフの施工精度					
	変位量		施工精度		備考
		mm		平均	
先導管 (φ812.8mm)	X	-15	1/2000	1/1800	ℓ=30.5m
	Y	-20	1/1500		
基準管 (φ1016mm)	X	-10	1/3000	1/2000	ℓ=30.5m
	Y	30	1/1000		

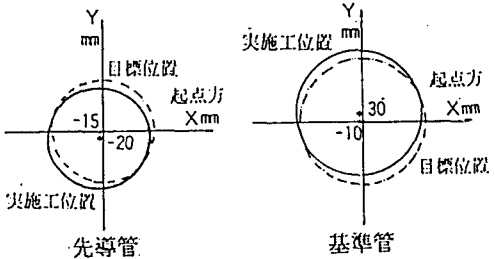


図-4 パイプルーフの施工精度

4. 考察

今回の測定により、先導管と基準管の管径の違いによる軌道への影響が確認できた。これは径が大きい分、ゆるみ範囲が広がり、その結果、地表面まで影響が生じるためであると考えられる。また、各線ともに同じような変化を示している部分もあるが、これは測点がパイプの推進位置から線路方向に若干離れているため、各線に同じように影響が広がったためではないかと思われる。

一方、施工精度においては、土被りが浅く勾配がある推進でありながら、施工管理値1/500以内で施工することができた。これは、先導管による施工の正確さが基準管の精度に反映したものと思われる。このように、施工精度については、先導管工法により目標値を十分達成することができたものと考えている。