

Ⅵ-14 小口径推進技術（エースモールDL工法）における位置検知方法の検証結果について

NTT関西設備建設総合センタ 正会員 上野 欣一
 NTT関西設備建設総合センタ 木村 豊
 NTT関西設備建設総合センタ 中村 哲也
 NTT関西設備建設総合センタ 平岡 俊彦

1. はじめに

通信用地下管路の建設において、NTTでは騒音・振動による周辺環境への影響防止、建設残土低減による地球環境保護の推進等を図るため、非開削工法を積極的に採用している。NTTで開発・導入している小口径推進技術（エースモールDL工法）の最大の特徴は、長距離・曲線を位置検知を行いつつ推進することである。本報告は、エースモール工法の中で掘削排土を行いつつ推進するDLタイプについて2種類の位置検知方法を行い、その精度の検証結果を報告するものである。

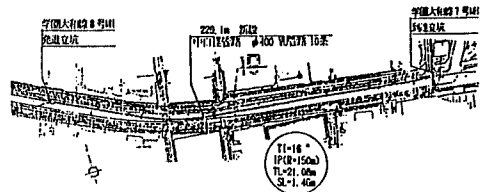


図-1 平面図

2. 施工条件

(1)平面線形

図-1に示すように、延長229.1mを道路線形に沿って推進した。また、 $R=150m$ の曲線推進が1ヶ所ある。

(2)縦断線形

図-2に示すように、推進高低差18.35mを上り勾配で推進した。なお、土被りは2.5m～2.6mである。

(3)土質条件

推進土層は、発進立坑から9.5m付近の間が細砂及び砂質シルト層、9.5mから17.0m付近の間が洪積粘土層、17.0mから到達立坑の間が中砂層である。

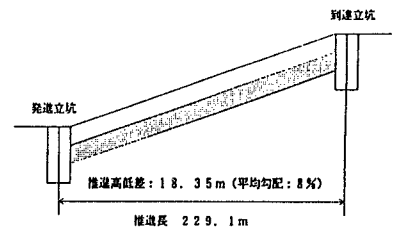


図-2 縦断図

3. 垂直位置検知の方法

エースモール工法における垂直位置検知方法は、通常“液圧差法”によっている。本現場は上り急勾配のため、先端装置内の圧力センサがシリコンタンク液面より上面になり、圧力センサに負圧が作用するため測定不能となる。このため、今回は“電磁法”による垂直位置検知を行い、液圧差法による垂直位置検知との併用が可能な推進初期の段階で精度の確認を行った。

(1)液圧差法の概要

液圧差法は図-3に示すように、地上に置かれた基準圧力センサと先端装置内に設置された圧力センサの圧力差を高低差に換算し、先端装置の深度を求める方法である。先端装置の深度は、基準圧力センサおよび圧力センサによって計測される液体圧力を使って求めることができる。

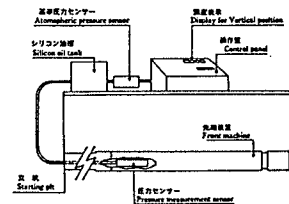


図-3 液圧差法の概要

○キーワード：小口径推進技術、位置検知技術

○連絡先：大阪市浪速区敷津東2丁目5-19

TEL：06-644-9409

FAX：06-636-8093

(2)電磁法の概要

電磁法は図-4に示すとおり電磁誘導の法則を利用し、発信コイルから発生させた磁界の中に受信コイルを置くことにより、受信コイルに誘起した電圧の大きさや変化量をとらえ、発信コイルの位置を検知しようとする測定方法である。

電磁法による垂直位置検知は、初期推進時の誘起電圧、深度をもとに測定位置での深度を求めるため、土の含水状態、舗装材料の違い、地下埋設物、地上の電力線等周辺の磁界の状況により誘電率が変化するため誤差の原因となる。

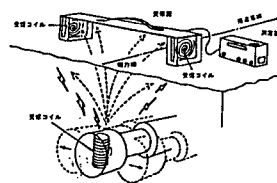


図-4 電磁法の概要

4. 垂直位置検知精度の確認

液圧差法と電磁法との併用による、垂直位置検知の結果を図-5に示す。また、垂直位置検知の精度検証等のため、No.1（29.9m地点）、No.2（42.9m地点）、No.3（137.5m地点）の計3ヶ所で路上から掘削した。その結果を表-1に示す。なお、到達精度は計画深さに対し+10cmであった。

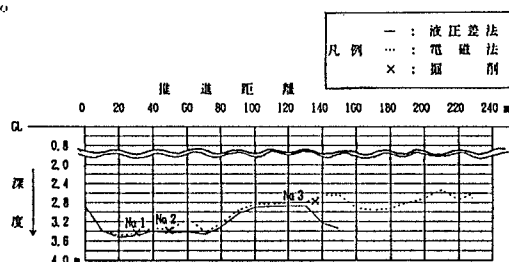


図-5 液圧差法と電磁法による深度の測定結果

表-1 開削による精度検証結果

NO	発進立坑からの距離	深 度 (cm)			
		(1) 液圧差法	(2) 電磁法	(3) 開削による検証	精度の検証 (1)-(3) (2)-(3)
1	29.9	348	342	347	1 -5
2	42.9	342	336	342	0 -6
3	137.5	309	279	282	27 -3

5. 測定結果

- (1) 発進立坑～130mまでは、液圧差法、電磁法とも測定値に大きな差はなく推移している。また、全区間とも、電磁法の方が液圧差法より若干（0cm～8cm）浅い測定値を示した。
- (2) 130m以降は、液圧差法と電磁法の差が大きくなり始め、155m地点でシリコン液が漏れ始めたため液圧差法の測定を中止し、電磁法だけの測定とした。
- (3) No.1、No.2地点での掘削確認の結果、液圧差法では+1cm、0cmと非常に高い精度を示し、また電磁法でも-5cm、-6cmと1桁の許容できる範囲の誤差が確認できた。
- (4) 60m付近で液圧差法と電磁法の差が見られるのは、交差点で横断しているガス管、水道管の影響を受け、電磁法の測定に影響を及ぼしたため誤差が生じたものと想定される。
- (5) No.3地点での掘削確認の結果は、液圧差法で誤差が27cmと非常に大きくなっており、一方電磁法では-3cmと小さい。これは、当地点ではマシン先端のシリコンセンサが基準タンクの3.9m上部に位置しており、液圧差法での測定限界に達したものと考えられる。

5. まとめ

垂直位置検知の精度検証結果より、電磁法は数cmの誤差の範囲で測定出来、位置検知の手段として有効であると言える。ただし、今回は前に述べたように電磁法に悪影響を及ぼす地下埋設物が少なく、舗装も新しく均一という恵まれた条件での結果であり、条件の悪い区間で適用する場合には、他の測定方法との併用および精度の検証を行うことが必要である。このような精度検証結果を踏まえ、今後さらなるエースモール工法での位置測定精度の向上に取り組んでいきたい。

（参考文献）

川端一嘉 他：土木技術49巻4号 エースモール工法の位置検知技術 pp.75～80. 1994.