

解

説

曲線推進

複数急曲線を低推進力で施工 泥濃式推進エスエスモール掘進機



しんかわ ひろかず
新川 大一
ジオリード協会
事務局長

1 急曲線施工の需要と掘進機の開発

近年の推進工事では、都市部の道路事情や人口の集中・電力関連の管渠布設工事として、多曲線施工が必要になっている。エスエスモール工法は、平成4年より施工を開始して以来、R=50m程度が可能な掘進機を先に開発・製作していたが、さらなる要望・需要が増える中で、R=15m程度までを可能にし、且つ、掘進機の掘削能力・パワーを落とさずに掘削可能な掘進機の開発・製作に望んだ。

エスエスモール工法としては、平成9年頃より急曲線の施工検討依頼が増え、平成11年にはφ1200mm急曲線専用掘進機を完成、水平R=12.5mとバーチカル複合の施工を実施した。それまでは、初期の掘進機の改良での対応だったが、曲線性能を高め、より安全に施工ができるよう掘進機メーカー・協会の見解をもとに掘進機の製作に取り掛かった。また掘進機ばかりでなく、管材メーカーとの協議も実施し、万全な準備で施工に望んだ。

この1200mmの施工概要は以下のとおりであった。

呼び径：φ1200mm ヒューム管

推進距離：L=328.13m 1スパン

【平面曲線部】

R1 = 70m	CL = 9.726m
R2 = 200m	CL = 59.177m
R3 = 70m	CL = 55.962m
R4 = 12.5m	CL = 23.794m

【縦断線形】

レベル	L = 49.925m
VR1 = 500m	VCL = 42.173m
上り勾配8.46%	L = 236.312m

土質：砂混りシルト

N値=3~5

土被り：4.35~12.78m

このような施工経験をもとに、技術資料の改定・協会としての見解をまとめている。

2 最近の急曲線施工の実績

施工場所：千葉県野田市下三ヶ尾

工事名：江戸川左岸流域下水道管渠築造工事

(野田幹線106工区)

発注者：千葉県江戸川下水道事務所

施工会社：(株)堀建設

協力会社：(株)ホルテック

呼び径：φ800mm ヒューム管

(50N-2種管含む)

推進距離：L=225.766m 1スパン

【曲線部】

R1 = 55m	CL = 24.374m
R2 = 80m	CL = 25.047m
R3 = 20m	CL = 17.962m
R4 = 25m	CL = 20.998m
R5 = 150m	CL = 40.987m
R6 = 20m	CL = 12.275m

土質：シルト層~砂混りシルト

土被り：7.18m

地下水位：GL-4.8m

発進立坑：矩形シートパイル

到達立坑：φ2500mm ケーシング

3 施工に至るまでの検討及び計画・実施

近年の推進工事は、施工技術力・入札前からの技術提案も重要視され始め、エスエスモール工法の協会員・メーカー共に施工に関する事前準備を実施している。こうした中で、今回の施工では、

- ①自動測量システムの導入提案
- ②推進力低減SMCシステムの導入提案
- ③エスエスモール急曲線対応専用掘進機(R=7.6m)の使用提案
- ④ヒューム管止水パッキンをWパッキンに提案

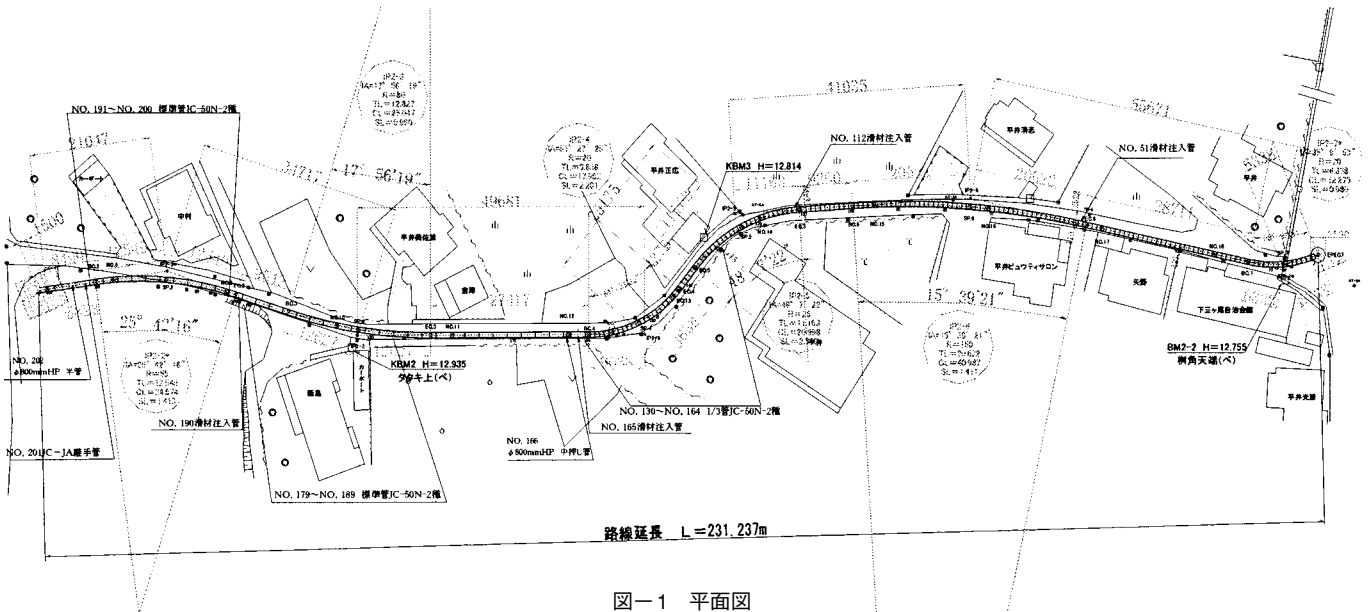


図-1 平面図

ここで、ポイントは、掘進機の屈折能力確保と曲線部の防護検討・推進力の増大を防ぐための対策と管理・測量方法である。

これらの点を、先に準備・検討し施工に望んだ(写真-1~4)。

【最終精度及び推進力】

精度誤差：上下：50mm以内
左右：80mm以内

最終推進力：計画時 1319.121 kn
実施時 392 kn

推進力は、抵抗が掛らずに低推進力で施工ができた。

施工中として、

- ・滑材注入管を30~50mピッチで4か所挿入。
- ・管内自動測量機を21台設置(専用固定金属架台の作成)。
- ・近隣住宅地の近接井戸(3箇所約3m離れ)通過時の土圧管理の徹底(影響は無かった)。
- ・道路幅員3~2.5mで急曲線時(R=20m+R=25m)1/3管毎本測量管理(測量時間増大した)。
- ・官民境界最小接近値 120mm箇所あり要注意推進で施工した。



写真-1 使用掘進機

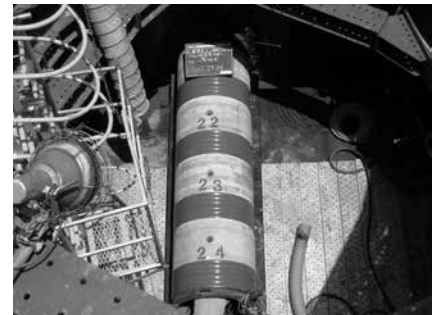


写真-2 1/3管使用



写真-3 滑材注入管



写真-4 SMC装置

自動測量計器の設置撤去の手間がφ800mmでは大変困難で時間が掛り、管内部の湿気対策で除湿剤等を管内に設置し湿気による機械エラーを低減するが、それでもエラーは起こり、一回のエラーで数時間とられる場合もありました。より大きな管径(900mm

以上)が良いと思いました。掘進機の性能で、当現場のR=20mに対し最小R=7.6m対応機を使用させていただき、余裕をもってカーブ推進ができました。ありがとうございました(写真-5~9)。(竹木氏 談)