

立坑内作業の無人化を目指した エースモール工法

杉野 文秀

SUGINO Fumihide

日本電信電話(株)
アクセスサービスシステム研究所
シビルシステムプロジェクトマネージャ



AIやビッグデータという言葉が新聞等で目にしない日はなくなった。クルマは自動運転が現実になりつつあり、建設機械もICT化、自動化の波が急速に押し寄せている。寂しい気もするが、ヒトの腕や知恵に頼らない、なんだか凄い世界が近い将来やってくるのは間違いなさそうだ。

25年程前、そんな自動化の世界に挑戦し、No-Dig Awardを受賞したのが「エースモールDC工法」である。ただ、自動化といっても目指したのはクルマのように推進（いわゆる掘削や方向制御など）の自動化ではなく、“立坑内作業の自動化”だった。当時は建設作業における“キツイ、汚い、危険”の3Kに対する問題意識が世の中で高まっていて、そこに目を付け、その解消を売りにするため立坑内作業の無人化に挑戦した。

この工法は、水平ボーリング方式による小口径管推進工法である。掘削排土、方向修正、位置検知など独自の技術をいろいろ搭載し、コンパクトな元押装置で玉石混じりの硬土質地盤を曲線施工することを実現した（ここは誌面の都合で割愛）。これはこれで自動化がなくても大きな成果だったが、そこで満足せずに自動化にこだわった。

立坑内への推進管の搬入、元押装置へのセット、ネジ接続、推進ジャッキの前進、掛け替え等、ボタンひとつ押せば一連の作業を全て自動でできるようにした。もちろん、今流行の機械学習や人工知能などとは全く無縁で、あらかじめ決めた動きを決められたように動くだけの単純なシーケンス制御の自動化だった。それでも当時は難しかった。なんとか簡単にしようと大胆にも推進管内から電気ケーブル、油圧ホース類を一切排除した。当然ながら掘削排土や方向修正の足かせとなり、自分で自分の首を絞めた。当時20代だった筆者は本末転倒を感じながらも社命には逆らえず、なんとか力づくで完成させた。力づくというのは、自動制御のために元押装置にセンサー類を沢山貼り付け（当時は無線センサーなど気の利いたものは無い）、推進管を把持したり、移動させたりする油圧ジャッキ類も沢山付けた。立坑内はセンサー用の配線とジャッキ用の油圧ホースでスパゲティ状態となり、肝心の推進機構よりも自動化機構の方が大掛かりになってしまった。それでも、推進管が自動で搬入・接続される姿は美しく、感動的であった。

間の悪さもあったかもしれない。No-Dig Awardを受賞した年、日本ではバブル経済が崩壊した。時代は自動化よりも徹底したコスト削減を求めた。高級スペックとなった本工法は活躍の場を失い、残念ながら今は実用に供していない。しかし、開発過程で培った数多くの技術やノウハウは、「エースモール工法」シリーズの他機種へと引き継がれ、その後の発展を支えていると自負している。



写真-1 施工状況

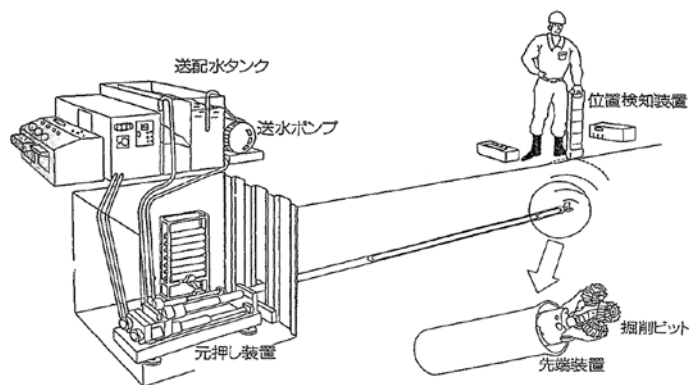


図-1 エースモールDC工法の概要