

解説

# 過酷な要求に堪えうるのが特技 ～ベビーモール工法～

しげもり ちゅう  
**重盛 知勇**

東京油機工業(株)  
代表取締役社長

## 1 はじめに

ベビーモール工法がはじめて鋼管削進工法として認められたころ、いわゆるベビーモール工法のスタート地点を思い出してみました。

何度も悔しい失敗を繰り返し、そのたび新鮮な発想の思いつきに力を得て、30年間前進し続けてきました。これまで数々の体験を基に、ここまできたベビーモール工法の生い立ちを再確認するとともに、これから起こりえる悪条件に立ち向かえる技術力をいかにして勝ちとってきたのかを紹介したいと思います。

## 2 開発の経緯

昭和60年代は、削進の現場は一般土質が多くありました。しかし、関東では土丹の地盤の現場もあり、当時の削進技術では、切削ビットが滑ってしまい、削進できないという報告が多く寄せられるようになりました。

そこで、鉛直方法に掘削するボーリングマシンを水平方向に設置し、鋼管先端部にメタルクラウンをリング状に取付ければ滑らずに削進が可能だろうとの発想がベビーモール工法のスタート地点でした。

今でも変わらない工法の開発理念が「安全第一」「施工の確実性」で信頼を勝ちとることを重視した結果が現在のベビーモール工法が存在していると思っています。

開発から今日まで機械の分割化、回転トルクの増強、小型軽量化、小スペース化、シャーククラウンの開発、削進距離の延伸、対応呼び径の拡大、互層地盤など対応、土質の多様化、多様な埋設物への対応、日進量のアップなどを開発目標に、ベビーモール工法独自の積算方法も確立してきました。

## 3 開発時における削進の排土

開発当時の削進距離は最大5～10m前後でした。削進作業が2～3日であれば、排土作業は3～4日を要するなど排土作業の効率化が当時としての課題でした。

当時の鋼管削進は、呼び径400以上が一般的でした。なぜなら、排土作業が大きな負担となっていたためです。機械の回転トルクが小さく大きな呼び径の鋼管削進は不可能でした。今では笑い話になってしまいましたが、排土作業について当時は以下の項目が検討されていたようです。

① 当時は農閑期に地方からの出稼ぎ労働者が多く、その中から小柄の人材を採用し、排土作業をさせようとした。

→ 体をロープで縛り管内に潜り込ませて、ロープを引き作業員とともに排土をさせるには危険が伴い作業環境も劣悪でしたので断念しました(図-1)。

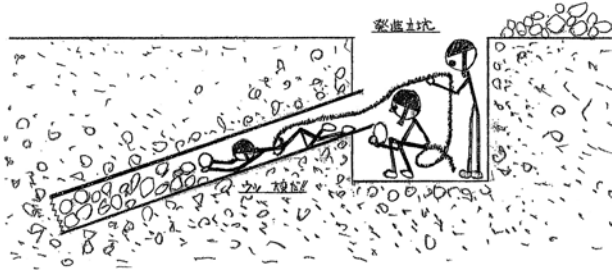


図-1 排土作業イメージ図

- ②サルを使ってバナナなどの木の実を木の上から落とすように、サルを調教して排土作業をさせよう。サルとともに調教師も探そうという試みをしました。  
→探したようですが、探し出せなかったようです。
- ③油圧で押し出してみようとロッドを継ぎ足し押し込んでみました。  
→押せば押すほど鋼管内で固まってしまい、にっちもさっちもいなくなってしまうました。
- ④紙鉄砲のごとく圧縮空気で吹き飛ばせ。  
→当時の圧縮空気は最大で7 kg/cm<sup>2</sup>でしたが、圧力を上げていくに従い土砂に作用すると思いましたが、ほとんどの場合土砂には作用せず、機械のほうが吹き飛ばされました。危険極まりないということでこれも失敗に終わりました。
- ⑤オーガで排土する。  
→そもそもオーガを設置するスペースなどなく、検討もむなしく終了しました。
- ⑥高压洗浄車ではじき出せ。  
→2~3mであれば高压洗浄で排土も可能でしたが5~10m先ではまったくコントロールができませんでした。また、玉石や埋設物も排土に混入しており役に立たなくなっていました。

#### 4 現在の排土

取り込んだ土砂を滑材と鋼管の回転で泥水状態にして現在は特殊強力吸引車によって排土および管内清掃が可能となりました。

ベビーモール工法では呼び径40~2000までの鋼管削進が可能で、管径によっては土質や埋設物等選ばず

推進延長も40m前後も可能になりました。呼び径400以下でも管も滑材とバキュームの操作方法によって簡単に削進と排土可能となっています。

排土方式が確立されたため、安全かつ正確に40m前後が施工可能な工法となりました。

#### 5 開発時における削進距離と方向制御

鋼管削進は出たところ勝負的なところがあり、方向制御も全くできませんでした。また、推進延長も伸びず止まってしまうこともありました。

当時の鋼管削進はねじ込み管を接続して素早く押すのが絶対条件で、土質も関東ロームや土丹等の地山の安定している土質に限られていました。

これも笑い話になってしまいますが、当時の試行錯誤を以下に紹介します。

- ①10mの削進で30~50cmの到達ズレはあたりまえ  
→到達のズレを見越して、到達立坑に鋼管が到達した位置にマンホールを設置していました。
- ②砂・礫・玉石等は削進途中5m前後で削進の回転が停止し、押しても引いても動かず削進不可能となることも多かった。  
→到達側からの迎え掘りはあたりまえで、いかに早く迎え掘りができるかが鋼管削進ができる業者の条件でもありました。しかしその迎え掘りの方法は極めて危険でした。まるで、映画の大脱走のトンネル掘りと同じで、トンネル内に木枠で支保を組み掘り進む方法だったようです (図-2)。

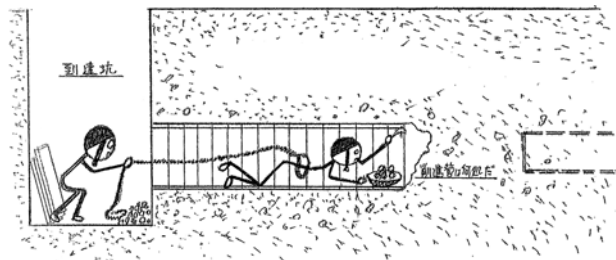


図-2 迎え掘りイメージ図

- ③逆勾配や方向がデタラメで鋼管内の塩化ビニル管のスペーサの調整範囲を超えている場合も多かった。