

解説 坑内から撤去

ベビーモール工法は 障害物の存在でより生きる

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

ベビーモール鋼管削進工法が開発された時点では、先行工法が全盛期であったが、機械本体が大きく、方向の制御が困難、排土に関しては人間の手で行う、削進距離は10m以内、最大鋼管径はφ600mm程度まで、礫・玉石の互層地盤、松杭・PC杭等が出現した場合には苦勞していたと聞き、もっと楽に施工できないかと機械と工法の開発を行った。

2 ベビーモール工法の開発

ベビーモール鋼管削進工法のスタートは土丹の削進を目的としていた。しかし、土丹の排土には削進時間の3～5倍かかることが問題点であった。オーガでの排土、特殊な歯先での削進、ターゲットによる制御、推進力のUP等、日々、開発と試作を繰り返した。できあがってみると、既存の他工法と同様になってしまった。

その後は、工法の独自性を求めて、一から考え直すことにした。まず、ボーリング式の一重ケーシング方式でなければできない特長と弱点を改めて拾い出し

た。特長を項目別に整理し、どの特長をさらに伸ばす必要があるか項目別に重点項目を定め、開発に全力をかけることにした。その結果、今まで障害物を撤去するのが困難であった、難工事を克服することができる工法としてベビーモール鋼管削進工法がスタートを切ることができた。また、余談であるが取付管推進の分野では鋼管で既設本管に直接穴をあけ、既設管内に人間が入って止水をする施工方法で他工法が施工していた、人間が管内で止水できる本管呼び径は、800以上でなければ施工できなかった。そこでベビーモール工法では人間の入れない小口径管に取付管推進ができないかと開発に乗り出しベビーモール特殊取付管工法を開発した。

現在では多くの特長的な方式をたくさん生み出し、安心かつ安全、確実な工法としてベビーモール工法は、認知され毎日全国で施工している。

3 障害物撤去

ベビーモール工法による障害物撤去方法は2通りある。

3.1 切断取り込み方法

ベビーモール工法で切断する方法

は、先端のメタルクラウン（チップコンボ盛り）、またはシャーククラウンを使い、鋼管の回転により埋設物をヤスリかけるようにすり減らして行く方法である。時間をかけて少しずつ切断する。

そのために、コンクリート・鉄筋・ライナープレート・生木・基礎コンクリート・橋桁・岩盤等に対応できる方法である。

また、シールド工法へ推進工法・シールド工法での取付け等では既設シールド内からのパイプルーフの施工や鋼管径1,800mm程度までであれば到達部のセグメントの先行撤去に用いられている。

3.2 管内取り込み方法

他の推進工法で施工途中に、不明な埋設物により掘進不能となった場合または、故障等の何らかの理由で掘進停止になった場合に、迎え掘りにより削進鋼管内に不明な埋設物を取り込む、または鋼管により管路を確保する方法である。

3.3 障害物撤去に用いる 削進機の種類

切断、取り込みの範囲をあらゆる施工条件、切断、削進距離に十分対応するため、取り込みの最大鋼管径の増加、機種を選定を分類し、その現場に合わせ選択を可能とした（表-1）。

4 ベビーモール鋼管削進工法の利点

削進機本体の構造が単純であり、小型・軽量のため発進部が狭い等の悪条件下での発進が可能である。また、埋設物を切断し、削進鋼管内に取り込み、そのまま削進の継続ができることである。

鋼管内にオーガ等で排土をする方式では、簡単に埋設物を取り込みができなくなるため削進の継続は不可能となる。

ボーリング式一重ケーシング方式の先端の歯先はリングビットのため切断面積が少なく硬質チップ埋め込み、さらにコンポジットを盛りつけている。

コンポジットが細かいヤスリ状に削り取るため大きな振動がなく静かに切断ができる。また、埋設物の材質が変わっても十分対応ができる。

しかし、歯先の摩耗対策は絶対に必要な条件であり課題である。

この刃先の開発こそがボーリング式一重ケーシング方式に求められる技術である。この技術の開発無くして、障害物の切断・撤去はありえない。この課題を克服したのがベビーモール工法用シャーククラウン（特許）である。シャーククラウンの開発により、刃先の磨耗対策は、現在十分可能となっている。

ここで、シャーククラウンの原理を説

表-1 機種仕様

仕様	機種	KYT-105	KYT-204WZ	KYT-408WH	KYT-5030WH	KYT-8090WH	KYT-100200X
回転力 (kg-m)		500	1,200	1,600	3,200	9,000	20,000
最小立坑 (φ・mm)		1号マンホール 900	1,200	2,000	2,000	2,500	3,000
推進力 (t)		10	10	20	35	35	35 (50)
最大鋼管径 (φ・mm)		400	500	600	1,200	1,800	2,000
動力 (kW)		22	22	22	44	44	44
本体重量 (kg)		150	400	1,200	1,800	2,300	4,670
特記事項		1号マンホール φ 600マンホールより挿入、発進可能 開削巾 900mmより発進可能	塩ビ本管取付	標準機			新機種 老朽管入替
ビットリガー機 ベビーモール機仕様			BRGK-1010		BRGK-1010 BRGK-6020 BRGK-7030	BRGK-10050	

明するとメタルクラウンに硬質チップを数段内・外交互に植え付けた歯先を作ることにより、一段目の歯先が摩耗すると二段目、三段目と次々に新しい歯先が現れる構造とした（図-1）。

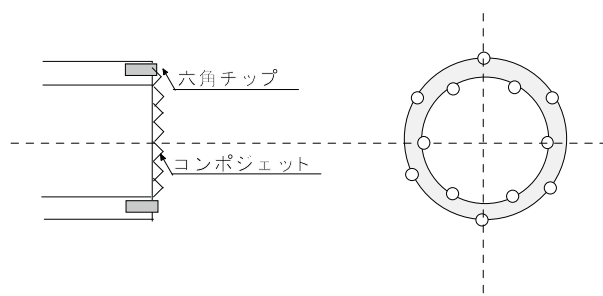
名前の由来は、サメの歯のように次々に生まれ変わるところから「シャーククラウン」と名付けた。

この開発により、推進の途中での推進不能や歯先の摩耗による鋼管の引き

抜き、ビットの交換、再挿入等の複雑であり、不経済な工程を省くことを可能とした。数箇所に点在する埋設物や継続して現れる埋設物、一軸圧縮強度の大きい岩盤の一部、鉄筋コンクリート、形鋼等の連続切断をも可能となった。

シャーククラウン（3段）と一般のメタルクラウンの違いは比較表（表-2）を参考にして欲しい。

1. 一般メタルクラウンの構造
六角チップとコンポジットが一行につけてある。そのために、摩耗したら終わりである。



2. シャーククラウン
六角チップとコンポジットが3段以上になっているために次々に摩耗して新歯が現れる為に長距離が可能である

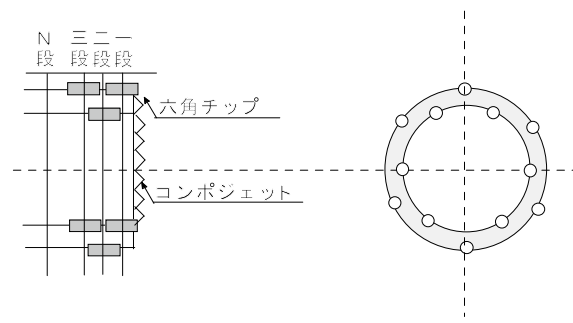


図-1 シャーククラウンと一般メタルクラウンの違い