

解説

多様性を発揮

単純ベビーモール工法は 多様性発揮も日常茶飯事

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 工法開発の経緯

ベビーモール工法は、最も多様性を発揮している工法だと自負している。まず、単純であること。小作業エリアから発進でき、土質を選ばず、ぶつかった埋設物の切断は、即対応できる。切断した障害物も削進鋼管内に取り込み、施工は継続が可能である。

ベビーモール工法は開発してから25年の歳月を経てきている。

基本は、下水道の鋼管の削進を目的として開発を進めてきた。非開削による、既設管への取付工法、その他数多くの開発を続け、現在は多くの信頼を受けている。

ベビーモール工法（一重管ボーリング工法）で一番難しいのは下水道の非開削配管である。

下水道は自由流を基本としているため、勾配要求が絶対条件となるからである。取付等の削進に対しても、削進精度の誤差は常に限られている。

どちらかといえば、下水道工事以外のほうが簡単な工事が多い。

既に、施工した工事内容は下記の種々雑多の仕事の経歴である。

・ガス、水道、電線、光ファイバ等の

補助鋼管削進

- ・薬液注入用ボーリング
- ・基礎用鋼管削進
- ・土砂崩れ防止鋼管削進
- ・水抜き・吸入・排水・配管
- ・埋設物確認用鋼管削進
- ・発進立坑の削進
- ・パイプルーフ工事
- ・探査ボーリング
- ・作業道用鋼管削進
- ・空気抜き

2 一重管鋼管削進ベビーモール工法の施工可能範囲

削進鋼管径、削進機種、削進可能延長、土質・埋設物に対する対応を表-1に示す。また、地盤による削進可能距離の修正値を示す。（ベビーモール工法設計積算要領P21、22から抜粋）

3 なぜ、難しい下水道関係に対応できたか

小型・軽量のために機種を分岐化し、各機種別に最大鋼管径、最長削進距離を定めた。いちばん難しい排土は鋼管内を水で満タンにすることにより、取り込んだ土を鋼管の回転により泥水とし鋼管接続時に一気に開放することに

よる戻りで排土をする方法である。一部の残りの残土はバキューム処理としたこと。これにより、人の入ることが可能な管の排土も可能とした。互層地盤・礫・玉石・岩盤等は、削進途中の引き抜きは困難である。

引き抜きにより削進の穴は崩れてしまい、また、始めに戻り同じ工程を繰り返すことになる。

シャーククラウンの開発によりこれらを解決した。

4 方向の制御

鋼管削進にターゲットはない。ただし、ある程度の制御ができなければ安心して距離や鋼管径の選定もすることができない。土質による標準の精度(e)を実施工の結果により定める。また、削進距離による最大誤差を計算式で示し、鋼管径の選定は挿入塩ビ管の径との差の範囲内になるようにした。

削進方法も、過去のボーリング方式、ねじ込み式の接続ではなく、溶接接続とした。それにより、常に右、左回転を繰り返し削進するので左右の方向制御を可能にした。上下の動きに対しては、水量と推進速度で可能とした。

表－1 機種・立坑・鋼管長・削進延長の選定基準表（粘性土、軟岩の場合）

(m)

機種 立坑 長さ(mm) 幅(mm) 呼び径 鋼管長(mm)	105			204			204WZ			408		5030		8090	
	900	1,200	1,500	1,200	1,500	2,000	1,200	1,500	2,000	2,000	2,500	2,000	2,500	2,000	2,500
呼び径	300	600	800	400	600	1,000	400	600	1,000	700	1,000	600	800	600	800
40	15	18	20	22	25	27	23	28	30	30	32	32	32	32	32
65	15	18	20	22	25	27	23	28	30	30	32	32	32	32	32
80	15	18	20	22	25	27	23	28	30	30	32	32	32	32	32
100	12	15	18	18	19	20	19	24	27	30	30	30	30	44	45
150	10	13	16	16	17	18	17	23	26	29	29	30	30	44	45
200	9	13	16	16	17	18	17	21	23	26	28	29	30	43	45
250	8	11	13	13	14	15	14	20	23	25	27	28	30	42	45
300	7	10	12	12	13	14	13	18	21	23	25	27	28	40	42
350	6	9	11	11	12	13	12	16	18	20	22	25	27	37	40
400	5	8	10	10	11	12	11	14	16	18	20	22	25	33	38
450								13	14	16	18	20	21	30	32
500								11	13	14	16	19	20	28	30
550										12	14	18	19	27	29
600										10	12	17	18	25	27
700												16 *	17	24	26
800												15 *	16	22	24
900												14 *	15	21	23
1000												13 *	14	19	21
1100												12	13	18	19
1200												11	12	16	18
1350															15★
1500															10★
1600															8★
1800															6★

- 備考：1. この表はベビーモール各機種の回転トルクおよび実際の経験に基づいたものです。
粘性土・軟岩以外の土質の削進距離についてはベビーモール設計積算要領P22に記載されています。
2. ★印の鋼管長は同P23の表により500mmになります。
3. KYT-5030、KYT-8090は発進立坑が円形φ2,000mmの場合、鋼管はφ1,000mm迄です。
4. *印の鋼管長は同P23の表になります。
5. KYT-5030、KYT-8090で発進立坑がφ2000mm・□2000mmの時、鋼管径φ700mm以上は角度は30°までです。（新しい管を上から挿入するスペースがないため）

注意：上記表、太枠の部分は高度な技術が必要になりますので、ベビーモール協会にご相談下さい。

【地盤による削進可能距離の修正値】

地盤による削進可能距離の修正値表

- (1) 砂、砂礫玉石A、砂礫玉石Bのいずれかの場合

地盤	砂質土	砂礫玉石A	砂礫玉石B
修正値	0.7	0.5	0.3

- (2) 互層地盤の場合（計算により修正値を算出）

互層地盤の場合の修正値の計算方法

【A】と【B】と【C】の土質を合成するとして

a…土質【A】の修正値 b…土質【B】の修正値 c…土質【C】の修正値・・・

A…土質【A】の割合 B…土質【B】の割合 C…土質【C】の割合・・・

合成した修正値＝（a×A）＋（b×B）＋（c×C）・・・

※上記の式において、A B C…にはそれぞれの割合（％の場合は100で割る）が入ります。

※削進間の障害物、コンクリートの切断は同P18、2-3-3によりレキBとして一緒に合成して下さい。

【計算例】

土質修正値

粘性土 60% → 0.6 1.0 0.6
砂質土 30% → 0.3 0.7 0.21
砂礫A 5% → 0.05 0.5 0.025
砂礫B 5% → 0.05 0.3 0.015 0.85≒0.9になります。

- (3) 上記による修正値を表－1の値に掛けたものが土質に合せて修正した削進可能距離になります。

【計算例】

例えば削進可能延長が30mのとき、砂質土での修正値を出したい場合は $30 \times 0.7 = 21$ となり、21mが砂質土に合せて修正された削進可能延長になります。