

事例集

YHC工法による取付管推進施工事例

植松 勝之

(株)奥村組
東京支社機械部
課長



1. はじめに

近年、市街地での建設工事を取りまく施工環境は、年々厳しい状況となっている。特に下水道管渠築造工事は、大部分が既成市街地で行われるため、道路交通の阻害や建設公害の恐れがあり、従来の開削工法から非開削工法を採用する場合が増加している。

非開削工法のなかでも、昭和30～40年代に開発された小口径管推進工法は、種々の開発・改良が図られ、50年代に入ると適用土質の拡大、施工精度の向上を背景に、信頼性の高い工法として著しい伸びを示してきた。しかしながら、本管を推進工法で施工しても、取付管の施工を開削工法に依存しているため、非開削工法の利点が減じられることになる。

この矛盾点を解消するため、推進工法により布設された推進管に補助工法を用いず、非開削により、安全・確実に取り付けられる取付管専用工法YHC(Yokohama House Connection)工法を開発した。

なお、開発の基本条件は次の通りである。

- ① 対象下水本管 推進用鉄筋コンクリート管
φ250～3000mm

- ② 取付管径 硬質塩化ビニル管
φ100～150mm
- ③ 対象土質 軟弱地盤から滞水砂礫層
(ただし、礫径は20mm以下とする。)
- ④ 埋設深さ 10m程度まで
- ⑤ 取付角度 0～90°

2. YHC工法の概要

あらかじめ埋設本管の位置確認と、取付け精度の確保のため、取付管より大きな外ケーシング(φ400mm)を打設する。次に外ケーシング内を洗浄した後に内ケーシングを挿入し、ケーシング内の止水状況を確認したうえで、これをガイドとして埋設本管を削孔する。削孔片はコアービットとともに回収し、本管の接続部には可撓性のあるステンレス支管を挿入する。取付け後はケーシング類を引き抜き、埋め戻しを行い完了する。

(1) 特長

- ① 非開削での取付けを行うため、道路交通の阻害が少ない。
- ② 泥水方式により掘削を行うため、地下水位を変動させることがなく、周辺地盤や構造物への影響が少ない。
- ③ 探針により埋設管との位置関係を把握できる

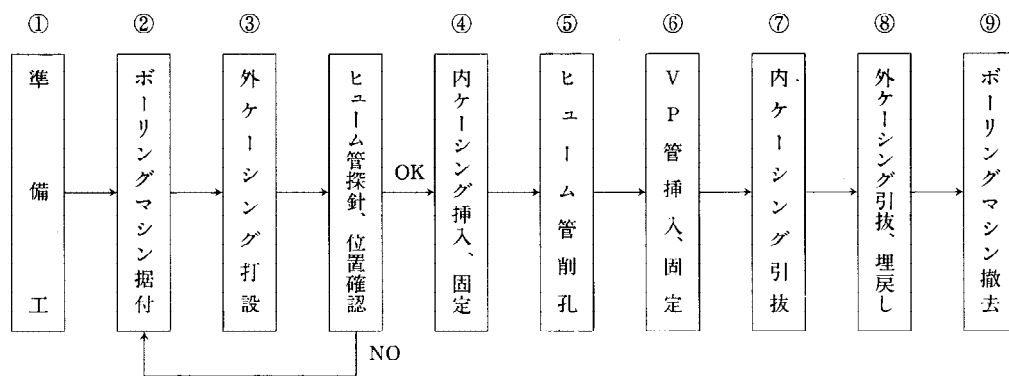


図-1 施工手順フロー

表-1 ボーリングマシンの仕様

方式	鋼管回転圧入式			
推進管	使用鋼管	406mm		
	推進距離	約10m (普通地盤)		
推進装置	傾斜角度	0～90°		
	押込力	14ton		
	引込力	20ton		
駆動部	回転数	1～2	5	36rpm
	回転力	1000	500	120kgm
全重量	約2500kg			
油圧	1400ℓ × 900W × 1130h			
ユニット	重量 950kg			

ため、高精度の取付けが可能である。

- ④ 接続部は、耐劣化性のゴムを焼き付けたステンレス支管を使用しているので可撓性があり、沈下及び浸入水に対して、確実性が高い。

(2) 施工順序

図-1の施工手順フローに従って説明する。

1) 準備工

施工箇所の条件確認を行う。施工条件については下記の要点に基づき、打設位置角度を決定する。

- ① 埋設本管の調査(管種、土被り、管路センター、管日地の位置)
 - ② 架空線の調査(ボーリングマシン据え付け)
 - ③ 地下埋設物の調査、試掘
- 2) 斜ボーリングマシンの据え付け

図-2に示すように、埋設本管のセンターから外ケーシングの離れを測定し、その地点の土被りから演算して打設角度を決定のうえ据え付ける。

図-3にボーリングマシンの外観を、表-1に仕様を示す。

3) 外ケーシングの打設

バキューム排土を用いた泥水方式により、掘削しながら外ケーシングを打設する。外ケーシングが埋設本管に到達した後、掘削ビットを引き抜く。次に図-4に示すように、ケーシング内に装備されている探査孔に探針棒を挿入し、外ケーシングを順次回転させながら埋設本管との距離を測定し、施工誤差を確認する。この誤差が外ケーシングで吸収できる範囲(80mm)以内であれば次工程に移るが、許容誤差を越える場合には外ケーシングを引き抜き、再打設する必要がある。

4) 内ケーシング挿入

外ケーシングと、探針によって確認した埋設本管との打設誤差を修正するために、図-5に示すように内ケーシングのシューを調整して挿入し、埋設本管の管芯に当てる。この内ケーシングの先端には、スポンジ付のフランジが取り付けられており、これを押しつけることによって水密性が保たれ、地下水の流入を防止するとともに、埋設本管の削孔ビットおよびVP管挿入時のガイドとする。

5) ヒューム管の削孔

内ケーシングをガイドとして、ボーリングマシンで埋設本管を削孔する。コアービットは図-6

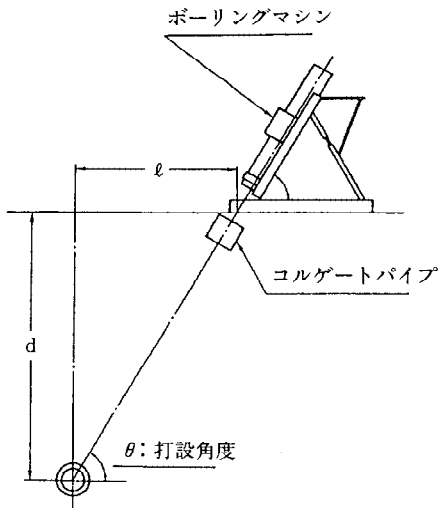


図-2 ボーリングマシン据付

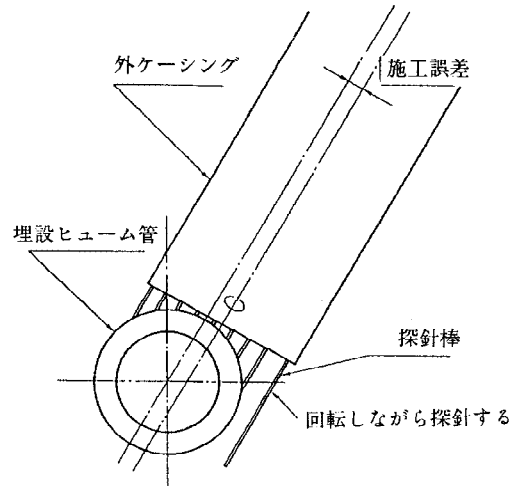


図-4 外ケーシング打設

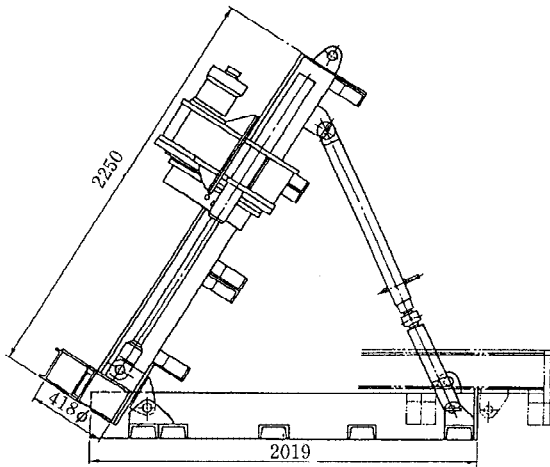


図-3 ボーリングマシン組立図

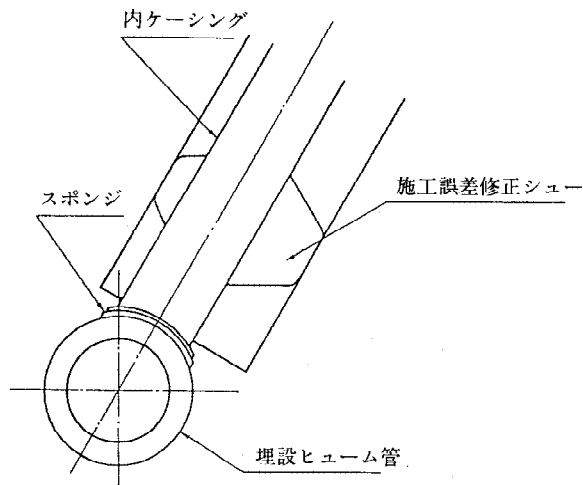


図-5 内ケーシング挿入

に示すように、160mmのメタルクラウンビットを使用し、先端にはセンタービットが取り付けられている。これは芯出しを正確に行うとともに、コア削孔片を回収するためのものである。

6) VP管挿入、固定

VP管の先端には図-7に示すように、ステンレス製の支管が取り付けられ、その周囲にはリップシールゴムが焼き付け接着されている。これにより、不等変化が生じた場合でも、この部分で応力を吸収し、浸入水を阻止することが可能である。

さらに内ケーシングの引き抜き時に、VP管が共上がりしないように、予めVP管の地上端と埋設本管を、鋼棒及びボルトで固定し、埋め戻した後に撤去回収する。

7) 内ケーシング引き抜き

VP管を固定装置で固定した後、内ケーシングを引き抜く。

8) 外ケーシング引き抜き、埋め戻し

図-8に示すように、VP管を固定するために接続箇所を泥水固化処理後、外ケーシングを

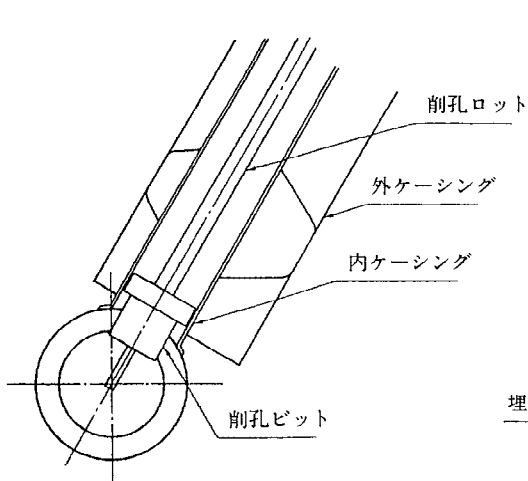


図-6 ヒューム管削孔

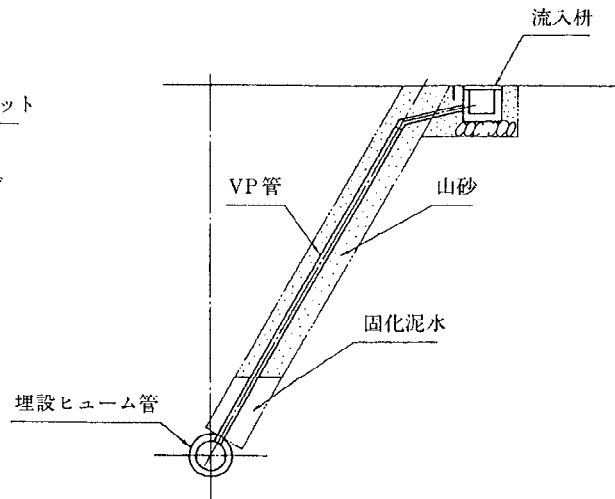


図-8 ケーシング引抜き

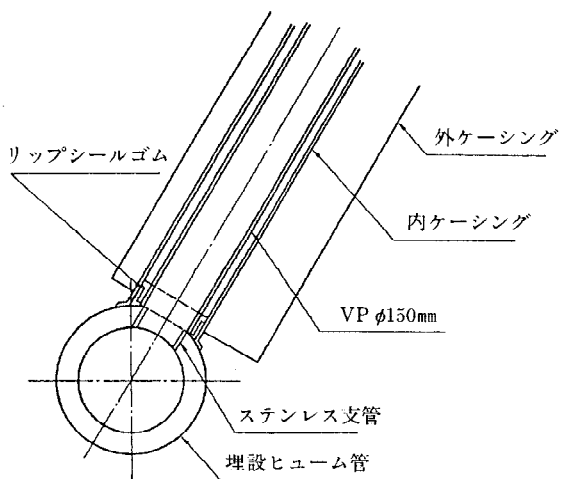


図-7 VP管挿入

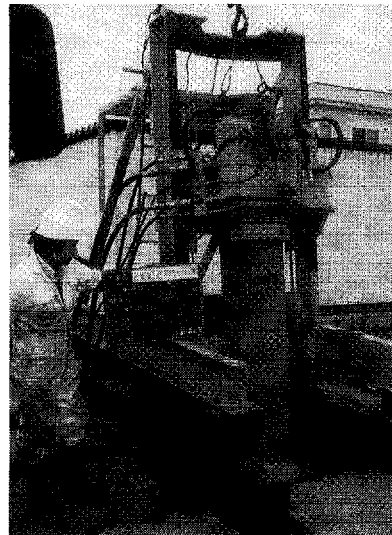


写真-1 施工状況

引き抜きながら山砂で埋め戻す。

9) ボーリングマシンの撤去

VP管の固定装置を取り外し、ボーリングマシンを水平にし移動段取り替えを行う。

3. 施工事例

当工事は、民家7軒の水洗化を図る目的で計画されたもので、地下水位の高い砂層での施工である。

工事概要については次の通りである。

(1) 工事概要

工事名 2. 豊里1公共排水新設工事
 企業主名 千歳市役所
 工期 平成2年4月27日～6月30日
 施工場所 千歳市豊里1丁目
 取付管 VPφ150mm 5ヶ所
 埋設本管 推進用鉄筋コンクリート管
 φ1000mm
 取付け角度 82°～90°

土 質 滞水砂層
土 被 り 5.8~6.57m
地下水位 GL-1.2m

(2) 施工結果

埋設本管の位置については、一般的に両端の人孔部の測量位置から推測して決定する。このため、本管の施工精度が取付管の施工精度を左右させるが、当該工事箇所の埋設本管は、正確な竣工資料が残されており、また施工精度も良好であったことから、当工事は、少ない施工誤差で完工できた。

取付管5ヶ所の内2ヶ所は、垂直に施工可能であったので±20mm程度、残りの3ヶ所については、斜ボーリングのため±40mmの誤差であった。いずれも許容誤差以内であり、再打設することな

く、1ヶ所当たり4口で施工することができた。

4. おわりに

大部分の取付管施工は、開削工法に依存しているが、最近では数多くの非開削取付管工法が開発、実用化されつつある。しかし、施工性及び施工条件による制約など多くの解決しなければならない問題が残されていることも現状である。YHC工法は、人間の入ることができない小口径の本管に、安全確実に取付管を施工することができる工法として開発したものである。未だ設備のコンパクト化、省力化、低コスト化など、今後更に実績を重ねながら研究を行い、取付管専用工法として確立していく予定である。

