

V-255 小口径推進技術（エースモールPC10）におけるビニル管引き込み技術の開発について

N T T 東海設備技術センタ	土木部	正会員	矢野 修一
N T T 東海設備技術センタ	土木部		船戸 美佳
N T T 東海設備技術センタ	土木部		安田 眞弘
N T T アクセス網研究所			宮地 誠一
日本電話施設株式会社	技術研究所		荒川 恭次

1. はじめに

N T T では、通信用ケーブルを収容する地下管路の建設を非開削技術で積極的に進めており、そのツールとして長距離推進施工を可能とする小口径推進システム（エースモール）を開発し、実用化している。中でもエースモールPC10工法は、そのコンパクトさから狭隘な施工環境に適している。

今回は、エースモールPC10工法の経済性をより高めるため、これまで継手強度の制約から布設管に使用してきた鋼管を、硬質ビニル管に適用することを試み、現場適用への見通しを得たので報告する。

2. エースモールPC10工法の概要

エースモールPC10工法は、「図-1 PC10の施工手順」に示す様に、圧密複推進型の二工程方式をとっており、一工程目は先端装置を先導してパイロット管を元押装置で推進し、二工程目はパイロット管をガイドに本管路を順次引き込む方法である。今回は、二工程目に引き込む本管路を鋼管から当社の標準使用管である硬質ビニル管に適用する技術を開発し、適用条件の検証を行った。

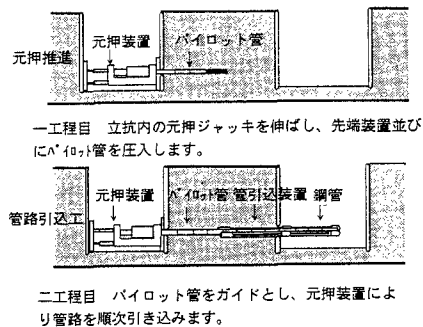


図-1 PC10施工方法

3. 硬質ビニル管引き込み原理

装置構成は、V管を先端把持する「V管把持具」、後端から押える「端末キャップ」、V管把持具と端末キャップを連結する「V管押え具」、「引込装置接続具」から構成される。（「写真-1」「図-2 装置概要図」参照）推力（管周面摩擦抵抗力等）の大部分を、V管把持具で受け持たせる考え方である。

V管引込時には、V管、パイロット管の周辺摩擦抵抗力によって元押推力Pが必要となる。元押推力Pは、1回目の引込時にはV管2本と2回目に引き込むパイロット管を引いてくるため、

$$P = P_1 + P_2 + P_p \quad \text{となる。}$$

ここで、 P_1 、 P_2 はV管先端の引込装置に加わる力であり、 P_p はパイロット管に加わる引張力である。2回目の引込み時にはV管を2本引込むため、

$$P = P_1 + P_2 \quad \text{となる。}$$

P_1 、 P_2 は大部分 V管把持具で受け持たせる考え方である。

4. 施工条件と検証方法

(1) 施工条件

施工条件は、推進長：40m（直線線形）、土質：粘土質、N値：5～8、布設管：φ75mm V管、

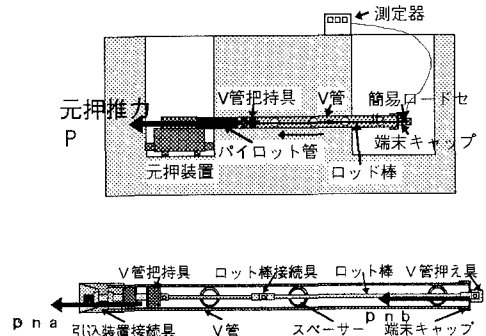


図-2 V管引込装置概要図

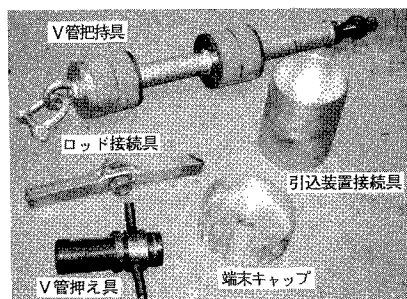


写真-1

布設条数：4条である。（2条毎に2回引込みとする。）

(2)検証方法

検証方法は、「図-3 検証方法」の示すように、V管後端の押え具に取り付けた簡易ロードセルによってロッドに加わる引張力 p_a を測定し、式(1)、(2)、(3)よりV管把持具に加わる引張力 p_v を推定する。

$$p_{na} = P_n - p_{nb} \quad \dots\dots (1)$$

パイロット管と引込装置に加わる力は均等と考え、

$$1 \text{ 回目}は、P_n = P / 3 \quad \dots\dots (2)$$

$$2 \text{ 回目}は、P_n = P / 2 \quad \dots\dots (3) \text{ とする。}$$

5.検証結果

1回目引込時のロッド棒に加わる引張力を図-5に、1回目引込時の元押推力を図-6に、2回目引込時のロッド棒に加わる引張力を図-7に、2回目引込時の元押推力を図-8に示す。

6.考 察

① V管引込時の元押推力 X は、1回目引込時で15t、2回目引込時で10tである。V管先端の引込装置に加わる引張力 X_1 は、それぞれ5tと推測される。

② V管引込時の管端引張力は、ロッド棒に加わる引張力 p_a は、図-5と図-7から到達直前で最大0.1t程度である。

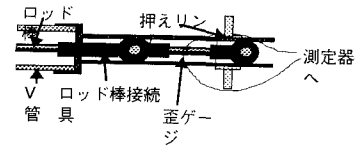
以上のことから、管引き込みにかかる推力のほとんどをV管把持具で受け持っていることがわかる。

また、今回の試行工事において推進距離が40mでV管把持具付近に加わる引張力が5tであること、及び管継手部の引張り強度8.5t（硬質ビニル管商用試験結果報告S.52. 12.1.）から、試行工事現場の条件で引き込み可能距離を推定すると68mの推進が可能と考えられる。また、継手部の接合状況によっては、上記の引張り強度より低い値で継手が離脱することが考えられるため、管離脱防止のため管端キャップの装着は不可欠である。

7. 今後の課題

今後の課題として、鋼管引き込みの適用範囲である砂質土地盤、曲線線形での試行工事を行うことと100m推進を可能にするために管引込み時の抵抗を低減する方法や、継ぎ手部の接着強度を強化する方法等を開発することがあげられる。

今後も、エースモールPC10工法のコスト削減を目指していきたい。



簡易ロードセル

図-3 検証方法

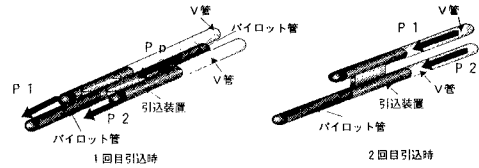


図-4 引込方法

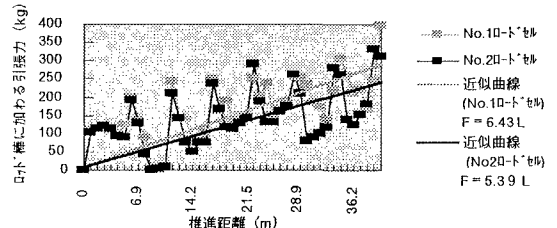


図-5 1回目引込時のロッド棒に加わる力

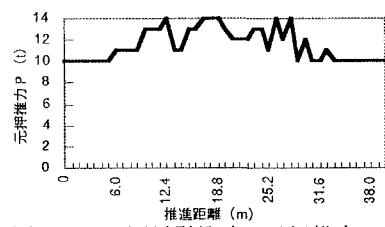


図-6 1回目引込時の元押推力

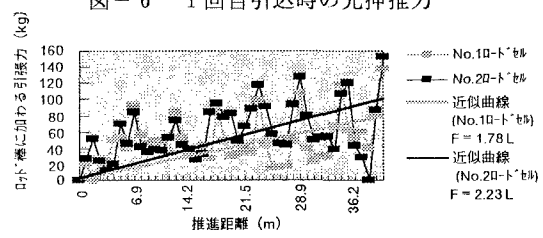


図-7 2回目引込時のロッド棒に加わる力

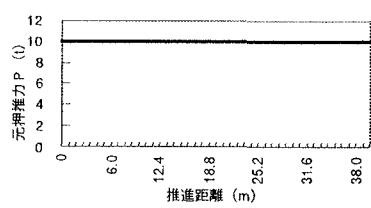


図-8 2回目引込時の元押推力