

大阪ガス(株) 正会員 中西 利之
住友金属工業(株) 正会員 笠井 隆司

1. まえがき

ガス導管敷設工事における推進部(非開削工事部)では、従来より、ヒューム管、鋼管等の鞘管を推進後、その鞘管内へガス本管であるポリエチレンライニング鋼管を引き込む二重管工法が採用されている。しかし、近年、レジンコンクリート巻推進用鋼管(以下REC鋼管)が開発され、ガス本管を直接土中へ推進する直押し工法が可能となり、既に10m以下の比較的短距離工事部で実用化された。(図-1参照)

本稿では、このREC鋼管によるガス本管の推進工法の概要、実験施工結果を報告する。

2. 工法概要

(1) REC鋼管の構造

REC鋼管は、100A~400Aの小口径管を対象として開発された推進用鋼管で、その本体および現地接合部の構造・寸法はそれぞれ図-2、図-3に示す通りである。このREC鋼管の主な特徴は以下の通りである。

- ① ポリエチレンとレジンコンクリート(REC)との付着力が強くRECの剥離・脱落がない。
- ② RECは物理的強度が大きく、推進中の耐損傷性に優れている。
- ③ 現地接合部は、REC製セグメントを接着することにより、容易に本体同等のガス本管防護が可能である。

(2) 施工要領

推進は以下に示すフローにて施工する。

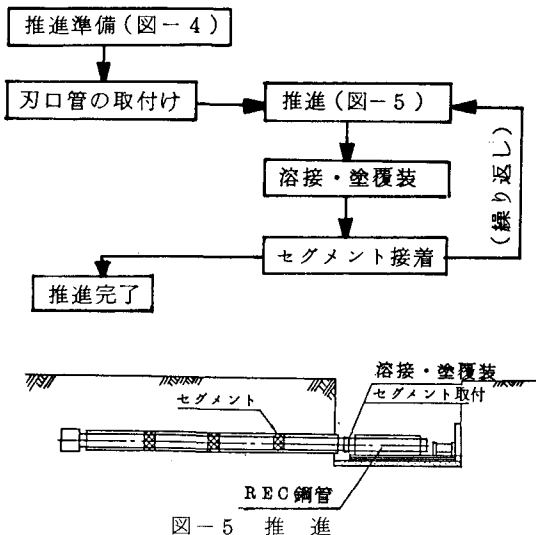


図-5 推進

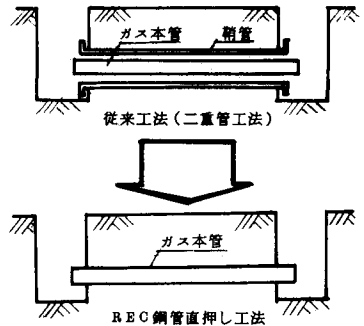


図-1 短距離推進工法の変遷

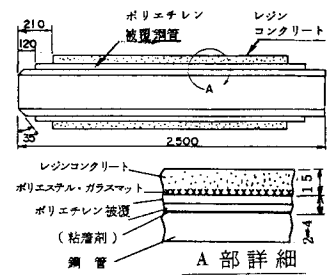


図-2 REC鋼管の構造

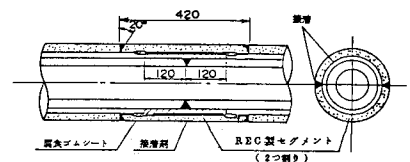


図-3 現地接合部の構造

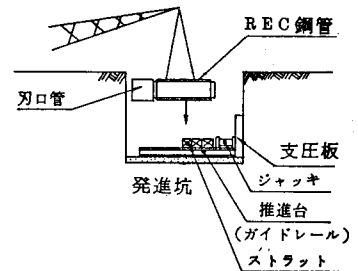


図-4 推進準備

3. 実験施工

(1) 施工条件

図-6に示すように、N値10の均質な細砂地盤（土被り2.65m）に、300AREC鋼管を5本推進した。なお、到達坑は設置せず、実験終了後に刃口管部を掘削した。

(2) 実験結果

① 推力（図-7）

推力はほぼ推進延長に比例して増加した。これは、本工法のように開端型刃口管を使用する場合は推進管の周面に作用する摩擦抵抗だけでなく、先端抵抗も刃口の土砂による閉塞が進むにつれて徐々に増加するためである。図-7には、実測値だけでなく、杭の極限支持力を求めるMeyerhofの式（式-1）と、刃口先端の不完全閉塞を考慮した式（式-2）を併記している。¹⁾ 設計段階での推力予測式として利用することができよう。

$$P = 40\pi N D^2 + 0.2\pi N D L \quad (L \geq L_0) \quad \text{式-1}$$

$$P = 40\pi N D^2 \alpha + 0.2\pi N D L \quad (L < L_0) \quad \text{式-2}$$

$$\alpha = 1 - \left(\frac{D_1}{D_0}\right)^2, \quad D_1 = D_0 - 2\left(1 + \frac{L}{D_0}\right)t_o,$$

$$L_0 = D_0 \left(\frac{D_0}{2t_o} - 1\right)$$

ただし、N：N値、D：推進管外径、L：推進延長、 D_0 ：刃口管外径、 t_o ：刃口管厚

② 軸力分布

図-8に推進延長9.2m時の推力と鋼管発生応力から換算した軸力分布を示す。推進管に働く周面摩擦抵抗はほぼ一定であり、軸力は直線的に変化している。また、図-7からも言えることではあるが、推力に占める先端抵抗力の割合が大きいことも分かる。

(3) 残留応力

図-9に推進完了後の残留応力の分布を示す。軸方向応力は曲げ応力が卓越しない限り、推力の除荷と同時に激減する。図-9においては、12m地点で曲げ応力が卓越している。周方向応力は土圧に応じた値であり、推進延長にかかわらず、ほぼ一定である。

(4) RECと鋼管のズレ

図-10に示すように、RECと鋼管のズレは微小であり、且つ、除荷と共にズレは解消される。このズレは、鋼管とポリエチレン被覆の間の粘着剤のせん断変形に起因するものと考えられる。

4. あとがき

本稿にて初めてREC鋼管による推進工法を紹介したが、今回は実施工例を報告したいと考えている。
（参考文献）1）小泉安則：地盤沈下をする地域におけるクイ基礎の設計について、土と基礎、1972

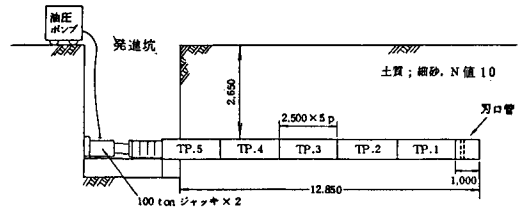


図-6 施工図

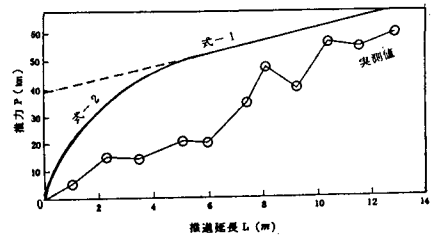


図-7 推進延長と推力

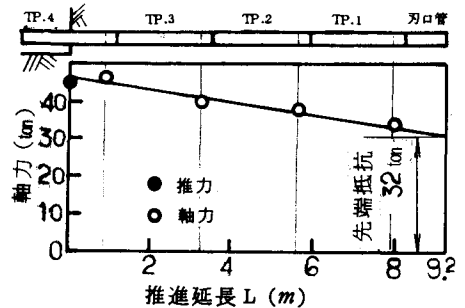


図-8 軸力分布

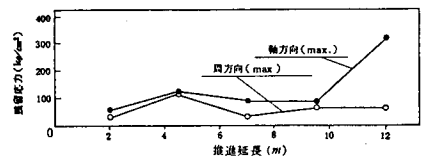


図-9 推進完了後の残留応力分布

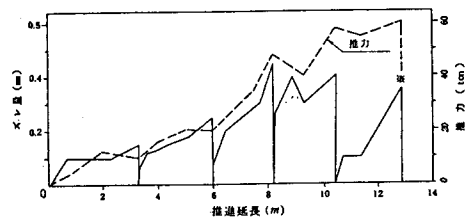


図-10 RECと鋼管のズレ