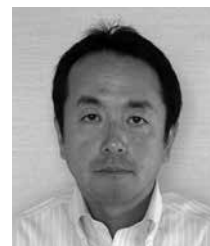


解説

# 長距離推進

## 長距離施工の未来基準 ～推進工事会社として思うこと～



いわなが まこと  
岩永 信  
丸岩推工(株)  
工事部長

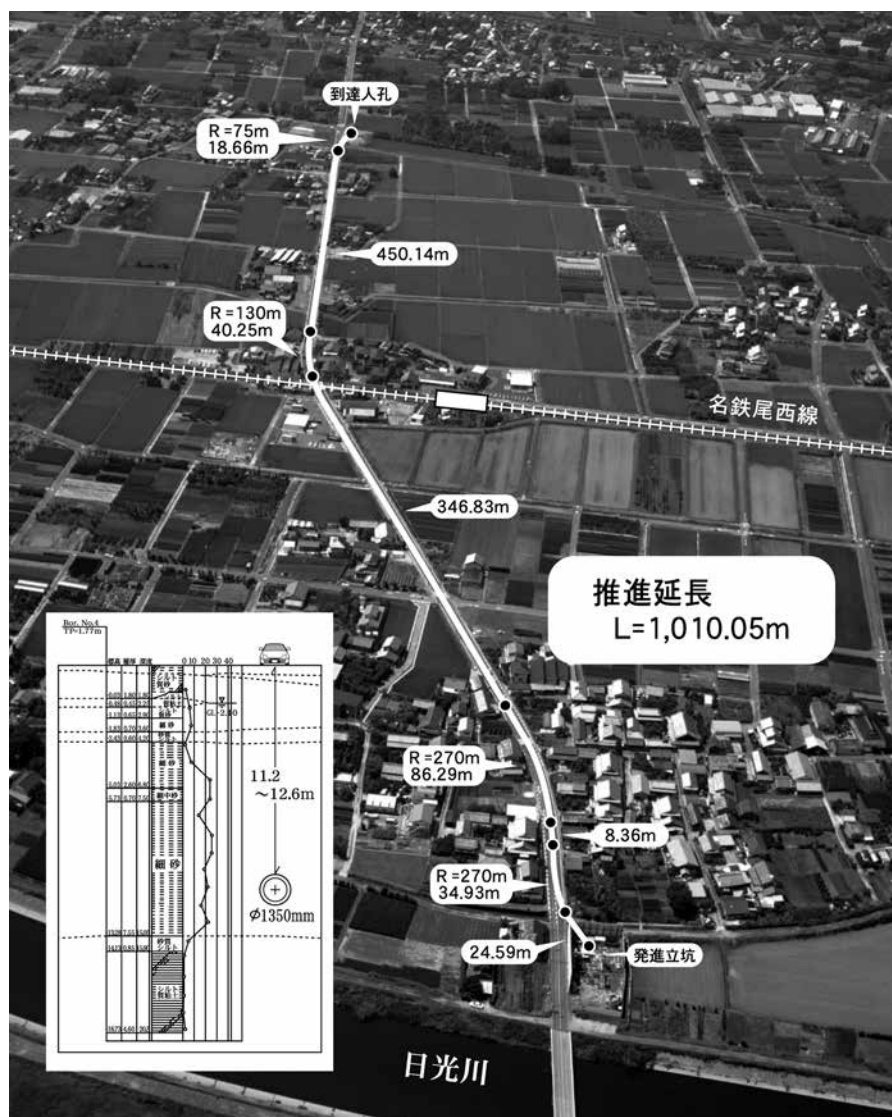


写真-1 1kmの現場を一望する航空写真

### 1 まえがき

この写真は、平成15年に1kmの施工を行って、無事到達した際に、何らかの形でこの工事の軌跡を残したいと考えて、設備撤去作業中に飛行機を飛ばして、現場の全景を空から撮影したものである。

1km施工の工事概要は、以下の通りであった。

工事名：日光川上流流域下水道事業  
管きよ布設工事  
(三丸渕工区)

工事場所：愛知県中島郡祖父江町大字  
三丸渕及び甲新田地内

管種・管径：内径1350mm推進工法  
用鉄筋コンクリート管

推進延長：L=1,010.05m

線形：曲線R=270、270、130、  
75m 勾配+0.6‰

土被り：11.2～12.6m

地下水位：GL-1.2～2.0m

土質：砂～シルト混じり砂  
N=8～29

推進工法：泥水式推進工法(ユニコーン工法) & 推進力低減システム(管周混合推進工法)

施工期間：平成15年5月～8月

表-1 1km施工以前の近隣工区の実績

工事名	方式	呼び径	管外径 (m)	推進延長 (m)	施工時期	実推進力 (kN)	外周面抵抗値※ (kN/m <sup>2</sup> )	土質
愛知県内流域下水道工事①	泥水式	1500	1.78	350	1997年4月	4,214	2.2	粘性土～砂質土 N = 5～30
愛知県内流域下水道工事②	泥水式	1350	1.60	254	1998年10月	1,960	1.5	
愛知県内流域下水道工事③	泥水式	1350	1.60	752	2000年8月	4,410	1.2	
愛知県内流域下水道工事④	泥水式	1200	1.43	583	2001年6月	1,960	0.7	

近隣工区の実績より想定した1kmの推進力と外周面抵抗値

日光川上流流域下水道事業 管きよ布設工事 (三丸洲工区)	泥水式	1350	1.60	1010	2003年5月	6,000	1.0	粘性土～砂質土 N = 8～29
---------------------------------	-----	------	------	------	---------	-------	-----	---------------------

※先端抵抗を無視した実推力からの換算値

掘進日数：60日 昼夜2交代施工

平均日進量 16.8m

本書で、この1kmの施工を紹介した際に、今後の長距離化施工に対しては、「推進力のコントロール」と「作業環境の向上」が必要であると考えていた。当時より7年を経過して、この2点は、まだまだ大きな課題である。

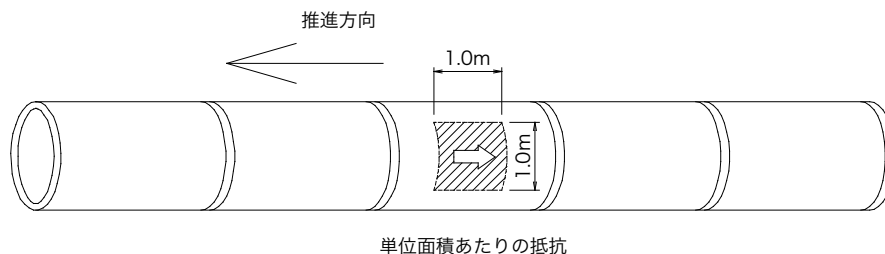


図-1 単位面積あたりの外周面抵抗のイメージ

## 2 推進力のコントロール

年々進む長距離化においては、最も重要なことは「推進力」であり、計画時に算定した推進力に従って施工を行うことが必要である。

1kmの施工に際し、当時、推進力低減など種々の検討を行ったが、着手前から、1kmの施工は十分に可能であると考えていた。この工事の施工以前に、近隣地域で、250、350、580、750mと、推進延長が順に延びた工事の施工を行い、同等の土質条件下で、推進力の実施工データを得ることができていた。

近隣地域での施工経験がないまま施工を行うならば、延長1kmに対し、大きな不安をもって挑むことになったと思うが、表-1のとおり、単位面積あたりの管の外周面抵抗値と推進力を想定することができていた。推進力は、先端抵抗と管の外周に負荷される抵抗

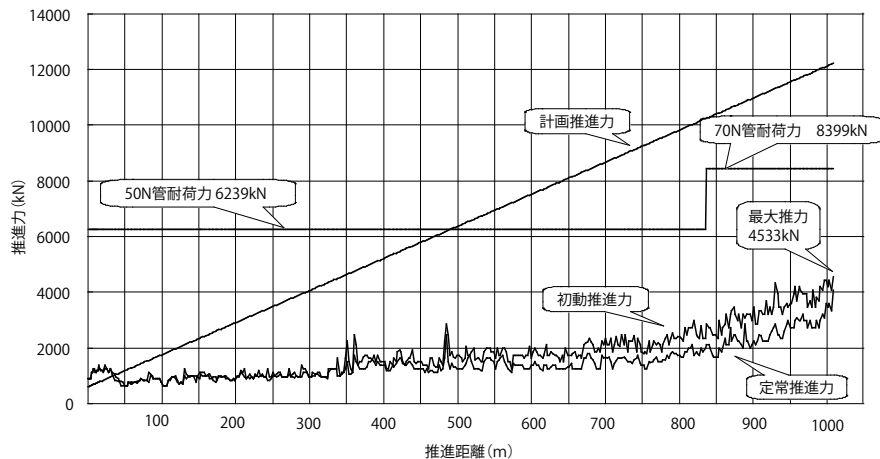


図-2 φ1350・L=1,010mの推進力実績

力であるが、主には、延長に比例して増大する外周面抵抗値である。

$$F = F_0 + f \times S \times L$$

F: 総推進力、F<sub>0</sub>: 先端抵抗

f: 単位面積あたりの外周面抵抗値

S: 管外周長、L: 推進延長

1kmの計画推進力は、外周面抵抗値  $f = 2.0 \text{ kN/m}^2$  として総推力 12,182 kNを算定し、これに見合う管材、推

進設備を計画した。しかし、それまでの実績から、外周面抵抗値  $f = 1.0 \text{ kN/m}^2$ 、総推力 6,000 kN (計算推進力の50%) を現場の管理目標として施工を行った。結果は、図-2に示すように、最大推進力は、4,533 kNであり、計算値の約40%、外周面抵抗値にして、 $f = 0.9 \text{ kN/m}^2$  で施工を完了した。

推進工法は、シールド工法と違っ