

解説

# CMT工法 長距離推進への取組み

きのした たかよし  
木下 貴義

CMT工法協会

## 1 はじめに

推進工法は、1948年（昭和23）尼崎市において鉄道軌道下の延長6mを手掘りにより横断したことがはじまりとされている。1960年代後半より機械式密閉型推進工法が開発され、推進力の低減、掘削土砂の搬出方法、曲線施工、推進管の許容耐荷力の向上等技術力の進化と共に長距離推進の施工事例が徐々に増えていった。一方で、社会的要求として建設コストの削減や経済・環境影響などの「社会的コスト」の低減が求められた。また、推進工法は下水道処理人口普及率向上に伴い面整備事業での採用が縮小してきたが、浸水対策や農業用水、ガス、電力、水道の分野において多用されるように推移しつつある。

これらの要件から近年長距離推進の発注が増している。長距離推進への取組みは、決して推進距離を競うものではなく、推進技術の向上が推進工法全体のさらなる普及拡大に寄与する。推進延長が増すほどに、長距離推進の安全性について懸念される意見も多く聞かれるようになった。本稿では、CMT工法（以下、本工法）の長距離推進における作業の効率化および安全性への取組みについて述べる。

## 2 長距離推進の定義と実績

### 2.1 長距離推進の定義

長距離施工の定義は「一区間の掘進延長が呼び径の250倍を超えた場合または500mを超えた場合」と（公社）日本推進技術協会で規定されている。

長距離施工における主な検討項目は、次のとおりである。

- (1) 工法の選定
- (2) 周面抵抗力の低減方法
- (3) 掘削土砂の搬出方法
- (4) 測量の方法
- (5) 作業員の安全確保（管内作業の制限）

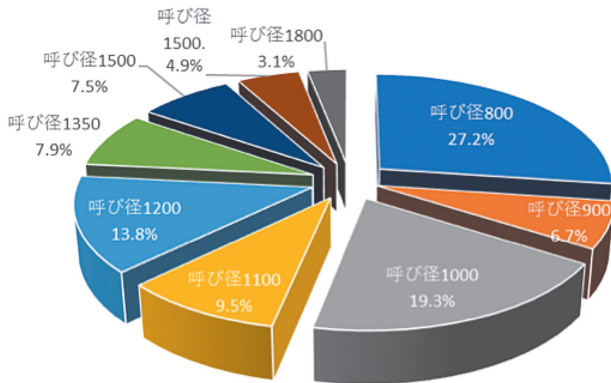
同協会の規定では「なお、呼び径2000未満の施工においては、施工能率の低下、坑内作業環境の悪化、万一の場合の避難行動の制約等を考慮して、当面の間、呼び径の500倍までが長距離施工の適用範囲とする。呼び径2000未満で、この適用範囲を超える施工については、前記（1）から（5）の検討項目に加え、土質および地下水圧を考慮し、管内作業の自動化等に対応した装備を実装する等、安全を確保しなければならない」<sup>1)</sup>とある。

### 2.2 長距離推進の傾向と実績

公表されている500mを超える長距離推進の施工件数は、2002年（平成14）より増加傾向にあるが、下水

表一 500mを超える管径別累計距離の比率 (2002.4～2012.3) <sup>3)</sup> (200件のデータは10工法協会の協力による)

呼び径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800	総距離(m)
累計距離 (m)	29,505.98	7,329.07	21,001.57	10,356.93	14,997.10	8,572.91	8,123.86	5,372.83	3,357.70	108,617.95
比率 (%)	27.2%	6.7%	19.3%	9.5%	13.8%	7.9%	7.5%	4.9%	3.1%	200件
			← 52.3%				← 83.1%			



図一 総延長に対する呼び径別累計延長の比率<sup>3)</sup>

道事業予算が1998年(平成10)をピークに右肩下がりに移行するとともに推進工事発注延長も減少している<sup>2)</sup>。また、社会的コストを含む建設コストの削減が求められる時代になった。

都市部では大口径管による雨水貯留管や共同溝等の推進も施工されているが、地方都市や河川横断・山岳推進で求められる長距離推進の必要管径は、圧倒的に中口径管によるものが多数である。

データによると施工された呼び径1500以下の推進では83.1%、呼び径1000以下では53.2%になり(表一、図一)、近年では水道・ガス・電力等ライフラインの整備に中口径による長距離推進が施工されている。

過去に本誌では「管内で直立歩行できない狭隘な作業空間」「現場技術者や作業員の苦渋作業のもとに成り立っている」「管径別の推進延長規定の制定」等の苦言が掲載された。

本工法では、

- ①掘進機運転操作
- ②管据付接合
- ③中押装置の設置・操作
- ④油圧機器、送排泥ポンプの運転保守
- ⑤測量 坑内点検
- ⑥滑材注入

が坑内作業となる。

機械式密閉型推進工法が確立された近年では、一部工法を除き遠隔操作による無人化施工が進み、掘進機と管列が移動する推進中は、管内に立ち入るの必要性はない。管の破損や漏水等は推進中に発生するものであり、推進中に立入らなければ安全は担保される。

呼び径1500以下の管径では、掘進機器の点検・滑材注入・測量(自動測量の選択もある)・坑内の移動等はどうしても狭隘な空間での作業になり、技術者・作業員は負担を強いられるが、土質・施工条件を精査検討したうえで可能と判断されるものは顧客要求に応えたいと考える(表二)。

表二 CMT工法の呼び径別最大推進延長実績表

呼び径	件数	200	400	600	800	900	1000	1200	1400
2000	1				631				
1800				496					
1650	2				764				
1500	2						995		
1350	5							1017	
1200	2							1126	
1100	8							1006	
1000	21								1447
900	3			572					
800	3			557					
合計	47								