

解説

狭隘空間での コマンド工法による 中口径管推進工事

くすや だいまけ
葛谷 大輔

地建興業(株)
関東支店事業統括本部

1 はじめに

推進工法は、人力による刃口式推進から密閉型の機械式推進へと進化してきました。近年、度重なる豪雨災害により、雨水排水管や雨水貯留管などの整備を行うための大中口径管推進工法の需要が増えつつあります。

主要幹線道路における工事のほか、住宅密集地での敷設工事も増えてきたため、工事用の用地および搬入路確保が課題となっています。

道路の幅員が狭く機材の搬入が困難な場合や、移設が困難な地下埋設物との関係から、立坑の構築自体が不可能なケースもあります。また、必要な機材を設置する場所が確保できない、あるいは交通規制により夜間における道路開放の道路使用許可条件が付され、機材を一旦撤去し、覆工板などでの復旧を余儀なくされ、施工の手間（費用）と時間を要するなどの制約を受ける工事が増加傾向にあります。

これらの厳しい施工環境に対応すべく、推進工法は小型化、省スペース化、長距離化、曲線施工などの技術開発を行い、特に、推進工事には欠かせない立坑においては、小規模化により施工を可能にするなどの進化を遂げています。

本稿では、中口径管による狭隘場所での推進施工を可能とするべく、進化しつつあるコマンド工法の特徴と、同工法の施工事例を紹介します。

2 立坑構築の制約に対応

2.1 ケーシング立坑での制約

推進工法の施工に欠かせないのが、前記のとおり発進立坑および到達立坑です。以前は鋼矢板の立坑およびライナープレート式土留めが主流でしたが、仮設材の鋼矢板や土留め鋼材、圧入機やクレーンなどの大型機械が必要となり、狭い場所での施工には困難を極めています。この課題に対応すべく登場したのが鋼製管によるケーシング立坑工法です。

ケーシング立坑工法は、掘削機にて鋼製管内の土砂を取り除きつつ、専用の圧入機で円形ケーシングを全周回転、または揺動により圧入を行い所定の深さの立坑を構築します。中口径管推進に対応する鋼製ケーシング径はφ2,500～3,500mmとなります。所定の深さまで圧入掘削が完了したのち生コンを打設し、底盤の構築を行って完了です。また、施工中に道路開放を行う場合は、専用の円形覆工板を設置します。このようにケーシング立坑は、鋼矢板やライナープレートに比べ、迅速施工が利点となっています。地下水位が高い場合の施工では、補助工法が必要です。しかし、その施工範囲は、最小限の施工で立坑掘削が可能です。埋設物が近接している場合も周辺地山への影響が少ないため施工可能です。

しかし、鋼矢板の立坑と比べ立坑内のスペースが狭くなるために、掘進機や架台など推進設備の小型化が

表-1 コマンド工法 コマンドS工法概要

立坑径種別	工法名	管長 (m)	呼び径	備考
φ2,500mm 立坑シリーズ	コマンド工法	1.20	800~1000	急曲線施工時は 1/3管を使用する コマンド工法 標準仕様 コマンドS工法 礫、玉石、硬質土 仕様
	コマンドS工法	1.20		
φ3,000mm 立坑シリーズ	コマンド工法	2.43	800~1200	
	コマンドS工法	1.20		
φ3,500mm 立坑シリーズ	コマンド工法	2.43	800~1350	
		1.20		
	コマンドS工法	2.43		
		1.20		

コマンドS工法は、玉石、転石、軟岩を推進管呼び径199%まで破碎可能



写真-1 推進管（標準管）吊降ろし状況

必要となります。特に中口径管推進ではケーシング立坑での可能な推進工法が限られてきます。使用する推進管が標準管（管長L=2.43m）では、諸条件によりスペース的に不可能であるために、半管（管長L=1.20m）を使用する場合があります。上記の条件を満たす泥濃式推進工法（コマンド工法）における立坑寸法と、呼び径および使用管種の関係を表-1に示します。

2.2 到達立坑での制約

到達立坑にもいろいろ種類がありますが、到達立坑が鋼製ケーシングの場合は、開口部が大きいので掘進機（先導体）の分割回収が可能です。

マンホールの場合や管きょへ直接接続する場合は回収が不可能となります。

3 施工ヤードの制約に対応

夜間開放を行う場合、固定プラント、車上プラント等での施工を検討する必要があります。

道路幅員が狭い場所や、交通量の多い幹線道路での施工では交通阻害を最小限にするために、作業ヤードを狭くする等の制限が発生し、施工を行わない夜間においては、交通管理者から道路の全面開放が道路使用許可条件として付され、これを履行する必要に迫られます。

鋼矢板やライナープレート式の立坑では、矩形の覆工板および受桁を設置する必要がありますが、ケーシング立坑であればケーシングの径にあわせた円形覆工板を載せるだけで覆工が完了するために、作業が容易かつ、矩形の覆工板よりも使用する鋼材が少なく経済的です。

しかし、住宅街などで作業ヤード内に、機材等を設置するスペースが確保できない場合は、離れた場所での固定プラントもしくは車上プラントによる施工を行います。

離れた場所での固定プラントは、配管や配線を毎日接続、撤去作業の時間と手間を省けるメリットもありますが、地上部の安全防護および地中埋設する等のデメリットがあります。

車上プラントは、設備が増えるために車上用トラックが4~5台程度必要となり、道路使用の範囲が広がります。

また夜間道路開放できるメリットはありますが、配管や配線を毎日接続、撤去しなければならないために、実際の推進作業時間が短くなるデメリットもあります。