

解説

よりコンパクトな立坑からの施工をめざして —コマンド工法 φ3,500mm 立坑シリーズの開発—

かねこ けいた
金子 恵太

(株)アートコーポレーション
営業本部長

あきやま だいち
秋山 大一

コマンド工法協会
技術員

1 はじめに

コマンド工法は過密化する都市部において小規模立坑より中口径の推進工事を行うことを目的として開発された工法である。本工法はこれまで次に示す「3つのC」を目標として技術開発を行ってきた。

【コマンド工法の開発目標】

1. COMPACT⇒ 小規模立坑からの発進
2. CURVED LINE⇒ 曲線施工
3. COST DOWN⇒ 長距離施工によるコストダウン

この結果平成11年の施工開始以来、発注者、施工者皆様のご指導により施工件数を重ね、平成29年3月現在で施工件数337件、施工延長70.1km、施工スパン数437となった。これまでの施工実績を通じて、コマンド工法は初期の開発目標を達成することができたものと考えている。

しかしながら近年、降雨特性の変貌に伴う浸水安全度の見直し、インフラ施設の老朽化に伴う都市部での下水道再構築事業など、推進工法にとってこれまで以上に過酷な施工条件が求められる状況となっている。

こうした社会状況の中で埋設物の錯綜する狭隘な都市部の地下空間でも施工可能な大中口径管推進工法

へのニーズは今後も増加するものと予想される。

本稿ではコマンド工法の技術開発目標のひとつである「小規模立坑からの発進」に向けた対応として今般新たに開発したφ3,500mm立坑シリーズについてその特徴を説明するとともに本機を使用した最新の施工事例である宮城県塩竈市の事例を報告させていただくこととする。

2 工法の概要

2.1 コマンド工法の概要

①工法の分類

コマンド工法は、図-1に示すように(公社)日本推進技術協会の分類における「泥濃式推進工法」に属する工法である。

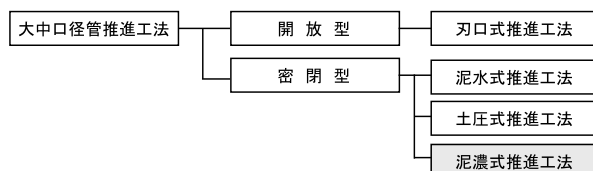


図-1 コマンド工法の分類

②適用管種

適用管種は下水道推進工法用鉄筋コンクリート管(JSWAS A-2)の呼び径800、900、1000、1100、

1200の5種類であったが、今回さらに呼び径1350を追加し6口径体制となった。管長は、標準管2.43mおよび半管1.20mのいずれも使用可能である。また急曲線部においては曲線追従のため1/3管等の使用も可能である。

③発進立坑

施工径別の発進立坑径を表-1に示す。今回新たにφ3,500mm立坑シリーズを追加することで施工径も従来の呼び径800～1200に加えて呼び径1350が可能となった。

表-1 施工径別の発進立坑寸法

| 立坑径 (φ・mm) | 呼び径 | 管長 (m) | 備考 |
|----------------|------|--------|---------------------|
| 2,500 | 800 | 1.20 | 曲線施工時は、 1/3管も使用可 |
| | 900 | | |
| | 1000 | | |
| 3,000 | 800 | 2.43 | |
| | 900 | | |
| | 1000 | | |
| | 1100 | 1.20 | |
| | 1200 | | |
| 【新開発】 3,500 | 1000 | 2.43 | |
| | 1100 | | |
| | 1200 | | |
| | 1350 | | |

なおコマンド工法では推進延長と管径により立坑径が決定されるため、図-2に立坑径の選定フローを示す。このように、コマンド工法は同径クラス他推進工法と比較しても極めて小規模な立坑からの施工が可能であり、加えてできる限り標準管 (L=2.43m) を使用することで施工効率のアップと施工コストの縮減を実現できることが特徴となっている。

④適用土質

適用土質は、通常タイプのコマンド工法 (写真-1) で粘性土～玉石混り土。ローラビットを装備したコマンド-S工法 (写真-2) では玉石混り土～硬質土 (2) (一軸圧縮強度80MN/m²程度の岩盤) であり、広範囲な土質に対応可能であることも当工法の特徴である。これは、長距離施工を行う場合、掘進土質が途中で変化することが想定されることから、幅広い土質に対応できることは長距離施工の必須条件である。

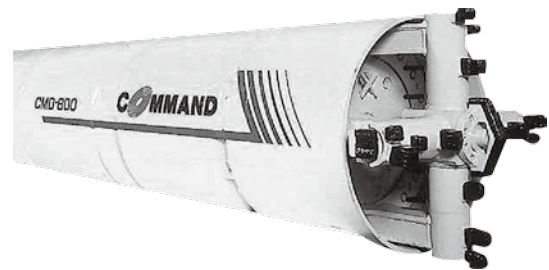


写真-1 コマンド工法



写真-2 コマンド-S工法

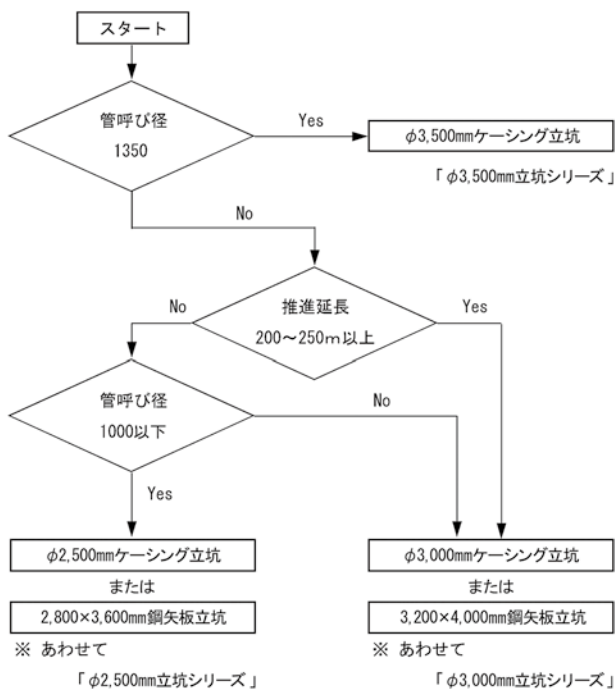


図-2 発進立坑径の選定フロー

⑤推進延長

推進延長については、施工条件ごとに推進力の検討を行う必要があるが、概略の目安としてはMGSシステム (推進力低減装置) 併用時で、φ3,000mm立坑で最大L=640m、φ2,500mm立坑でL=470m、φ3,500mm立坑でL=500m程度である。