

解説

大都市の狭隘空間で施工するデュアルシールド工法

—都市部で求められる急曲線・長距離施工—

おのづか よしあき
小野塚 良明

(株)福田組
東京本店土木部技術部
推進・シールド担当部長

1 はじめに

2020年の東京オリンピックを迎えるにあたり東京都内では、お堀の水質改善を含む雨水対策としてシールド工事が複数出件されている。シールド工事は、その工事規模から用地の確保が最必須項目であり用地の確保が可能なら施工距離や線形に大きな制約を受けることは少ない。また、必用径が中口径の場合は、推進工法での検討が最初に行われる。ただし、急曲線、施工延長等の条件から複数の立坑構築が必要であり、それに伴うヤード確保の難しさから必然的に車上プラントを使用する等の施工を選択せざるをえない。この中口径施工の弱点を補い、大都市部の狭隘な空間で実績を積み上げてきたものがデュアルシールド工法であり、施工内容とその採用理由を交えて紹介する。

推進工法において最もプラント面積が少ないものが泥濃式推進工法であり、この特徴を活かし、大都市部では車上プラントでの施工も実施されている。

デュアルシールド工法は、中口径の分野では、泥濃式を採用することにより、プラント面積の小面積化を図り、推進施工、シールド施工を狭隘な空間で実施している(図-1)。

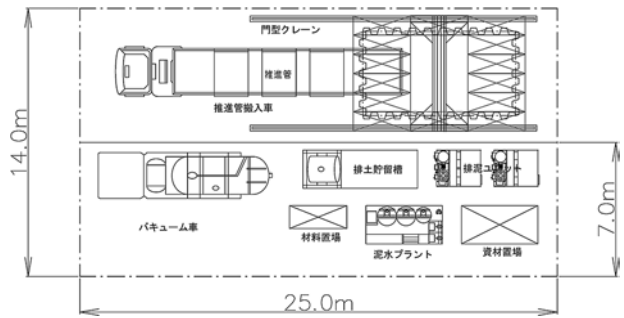


図-1 泥濃式推進工法の標準プラント

2 非開削工法で必要とするヤード面積

各工法の必要プラント面積を表-1に示す。

表-1 面積比較値(参考値)

工法名	プラント面積
泥濃式推進工法	150~200m ²
泥土圧式推進工法	150~250m ²
泥水式推進工法	250~350m ²

3 急曲線施工の必然性

推進施工では、施工距離、曲線施工に限界がありそれをクリアするために立坑構築が発生する。しかし、インフラ整備が進む都市部ではすべての道路に管きよが輻輳して埋設されており、立坑構築に多大な時間と労力そして近隣住民への環境負荷が発生する。

これを避けるために都市部ではR=10～15mの急曲線施工が必要となり、狭隘な道路では、急曲線施工に加え、精度確保も重要視されている。

図-2に掘進機外径1,800mm（仕上り内径φ1,350mm）の提案例を示す。発進立坑の道路幅員は7.2mあるが、幹線道路までは、幅員3.25mの狭隘な道路内を施工する必要があり、進入するためには、R=10mの急曲線施工能力と境界離隔40cmを確保する精度が求められた。この案件のように幹線施工後に計画される主要枝線工事等では、これらの条件を満たすことが必須であり、施工の難易度を高くしている。

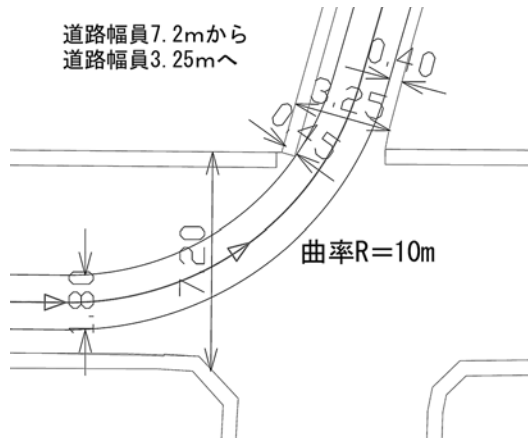


図-2 掘進機外径φ1,800mmでの線形例



図-3 路線図

当該現場は、豊島市場と染井霊園に面した道路に発進立坑を設ける計画であった、ヤードとする用地がなく、車上プラントでの施工しか選択肢がなかった。このため大型トラックに加泥、裏込めプラントおよび排泥タンク等を積載しての施工を行った。管路は、霊園内の区道内を占用し、幹線基点部のマンホールまでのR=10、12mの急曲線施工を含むL=402mの案件である。

昼間時は、歩行者通路を確保し、夜間時は、市場利用者の車両通行を確保するため、工事車両を撤去し、道路開放の条件での施工であったが、日々の規制帯の設置、複数台の大型車の搬入、電気、配管類の再接続作業等施工の非効率さや排泥装置の騒音等車上プラントで施工するうえでの問題を数多く提起する現場であった（写真-1）。

4 狭隘な空間での施工例

このように都市部における非開削施工は、狭隘な条件（プラントヤード不足、狭隘な道路）を克服することが求められている。デュアルシールド工法はこれらの難題を工法の特徴を活かした施工方法で解決してきた。その実例を下記に紹介する。

4.1 車上プラントによるシールド施工（図-3）

工事件名：豊島区駒込五丁目、

北区西ヶ原四丁目付近再構築工事

施工区分：昼間施工

仕上り内径：φ1,650mm

施工延長：全延長=402.2m

推進区間 L1=65.2m

シールド区間 L2=337m



写真-1 車上プラント