

# 13 中小口径シールドにおける掘進組立て同時施工 —1号幹線用水路1号トンネル建設工事—

Simultaneous excavation and assembly with small- to medium-diameter shield:

The construction of No. 1 Tunnel for No.1 Main Irrigation Canal



横田仁志\* 河越勝\* 宮浦知弥\*\* 小口模那\*\* 朝倉佐和子\*\* 木下慶人\*\*



Photo. 1 使用したシールドマシン

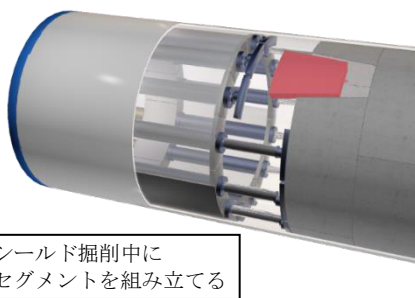


Fig. 1 掘進組立て同時施工概要図

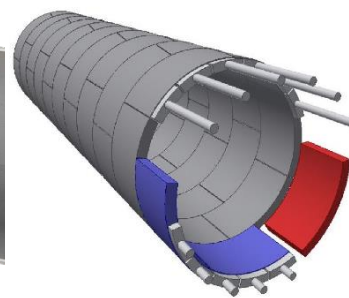


Fig. 2 ジャッキイメージ

## ◆目的

信濃川左岸流域農業水利事業 1号幹線用水路建設工事は、国営信濃川左岸流域土地改良事業計画に基づき、一級河川（茶郷川）と農業用水路を分離し、農業用水を安定的に送水するための1号幹線用水路を建設するものである。本トンネル完成後の通水開始計画が確定しており、通水開始日までに工事を完成させなければならないため、シールド工事の工程遅延のリスクを回避する対策として、掘進組立て同時施工を採用した。本報ではシールドジャッキの油圧回路を独立させ油圧制御を行うタイプでの掘進組立て同時施工を中小口径シールドへ導入するにあたっての課題、施工時間短縮および偏荷重によるセグメントへの影響について報告する。

## ◆概要

本工事では、シールド工事の工程遅延のリスクを回避する対策として、シールドジャッキの油圧回路を独立させ油圧制御を行うタイプでの掘進組立て同時施工を採用した。本タイプの実績としては、中小口径シールドでは、シールドジャッキの本数やセグメントの分割数が少なく、シールドジャッキを縮める割合が多くなるため、これまでは大口径シールドのみであった。

掘進組立て同時施工の事前課題として、セグメントの下部ピースを組み立てる際に下部のシールドジャッキを縮めた状態でシールド掘削を行うと、シールドマシンがノーズダウンし、姿勢制御（推力の力点制御）が困難となることや、セグメントに偏荷重が作用しセグメントの欠けやクラックが発生する可能性があることが挙げられた。対策として、セグメント3ピース（A1（A3）・B1・B2セグメント）を対象とし、下部2ピース（A1（A3）・A2セグメント）は通常掘進と同様にシールド掘進を一時停止してセグメントの組立てを行うことで、シールドマシンの姿勢制御を行うこととした。また、偏荷重によるセグメントの欠けやクラックについては、前例がなく、事前解析もできないことから、計測によりセグメントへの影響を確認することとした。

## ◆まとめ

シールド工事の工期遅延対策として、シールドジャッキの油圧回路を独立させ油圧制御を行うタイプの掘進組立て同時施工を採用し、掘進組立て同時施工による課題、施工時間短縮およびセグメントへの影響を計測し確認した。

施工時間に関しては、計画サイクル通りではなかったが、通常掘進時間と比較すると施工時間を短縮することができた。また、掘進組立て同時施工によるセグメントへの影響は下部2ピース組立て後の掘進開始時に若干の偏荷重が発生したが、計測したひずみレベルはセグメントクラック発生ひずみの1/10以下であり、セグメントに損傷を及ぼさないことを確認した。

近年のシールド工法は、大深度化や長距離化が進み建設コストの削減が課題となっている。今後もシールド工事コスト削減のために、シールド施工の高速化が求められる。本工事では、中小口径シールドでシールドジャッキの油圧回路を独立させ油圧制御を行うタイプでの同時掘進が施工可能なことを実証した。

本工事における取組みが今後のシールド工事の計画・施工の一助となれば幸いである。

\* 土木事業本部 シールド技術部  
\*\* 北陸支店 土木部 信濃川左岸シールド作業所