

解説

凍結工法を用いた刃口式推進工法による 大深度アーバンリング立坑から シールドトンネルへの地中接続

しもむら ふたは
下村 双葉

(株)奥村組
千代田幹線工事所工事担当

さかもと たいき
坂本 大毅

(株)奥村組
千代田幹線工事所工事主任

1 はじめに

地中における発進・到達に際しては、地下水の止水や地山の安定保持を目的として、薬液注入工法や凍結工法などの補助工法が広く用いられている。本稿では、大深度のアーバンリング立坑からシールドトンネルへの刃口式推進工法による地中接続工事において、凍結工法による防護を実施した事例について報告する。

2 工事概要

千代田幹線シールドトンネル（以下、千代田幹線）は、老朽化が進行している既設下水道幹線である飯田橋幹線（大正14年築造）をはじめ、他5つの既設幹線と接続し、既設幹線の水位を低下させ、再構築工事を推進することを目的として築造されている（図-1）。今回の接続は、立坑最深部GL-56.443mにおいて、アーバンリ

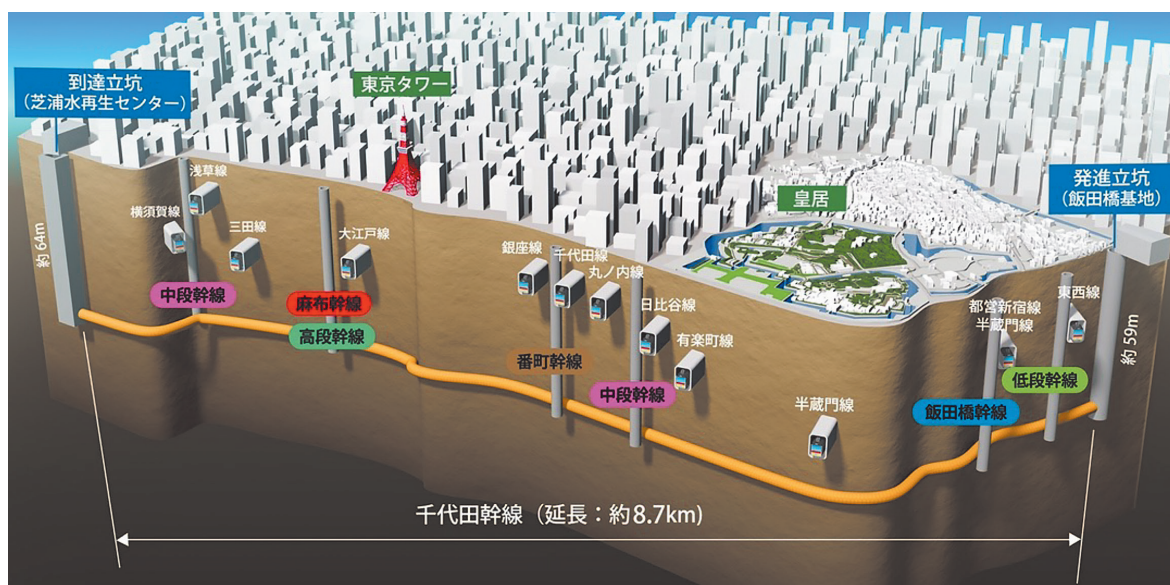


図-1 工事概要

ング工法により築造した立坑から新設した千代田幹線（泥水式シールド工法、内径4,900mm）へ合成鋼管（呼び径1800）により接続するものである（図-2）。

立坑と千代田幹線との接続箇所の土質はシルト混り細砂（N値：50以上）と比較的強固な地盤であったが、地下水位GL-3.30m（被圧水頭差50m超）であることから、高水圧である地下水への対策の必要があった。そこで、大深度での止水を確実にするため、また、地下埋設物が過密である施工条件を考慮し、補助工法として水平ボーリングを用いた凍結工法を採用した。

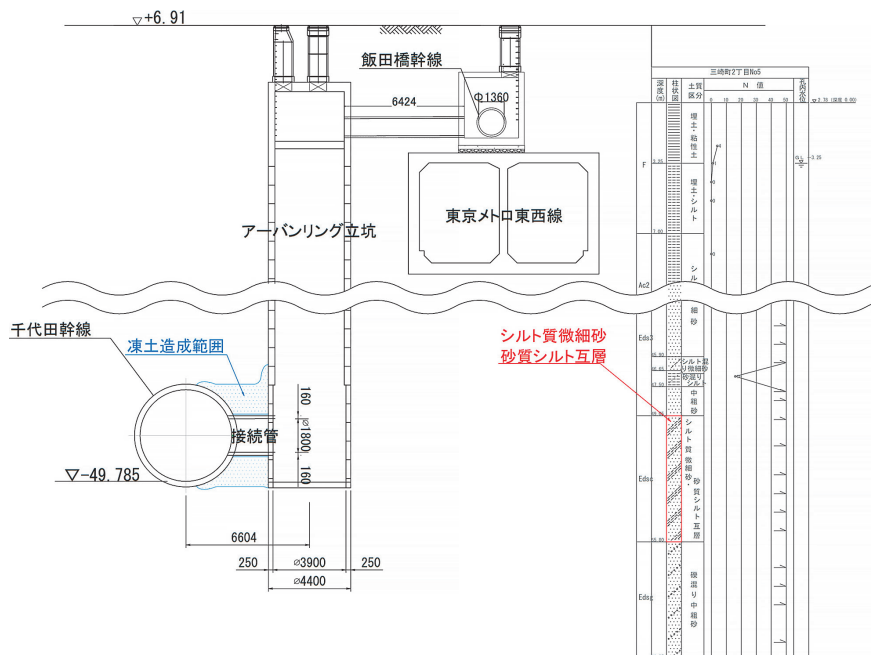


図-2 現場概要

3 接続ステップ

今回採用した凍結工法では、地盤中に -25°C に冷却したブライン（塩化カルシウム水溶液）を流す凍結管を一定の間隔に配置し、凍結管の周囲の地盤を順次冷却することで、同心円状に凍土を造成する。これらの凍土柱が連結して、地盤内部での凍土体となり、高水圧の地下水を遮断するとともに接続作業時の土留め構造体として機能する。

また推進・接続においては、接続管を一次止水鋼管と合成鋼管の二重の構造とすることで、高水圧に抵抗できる構造とした。

今回の接続工の施工順序は以下である（図-3）。

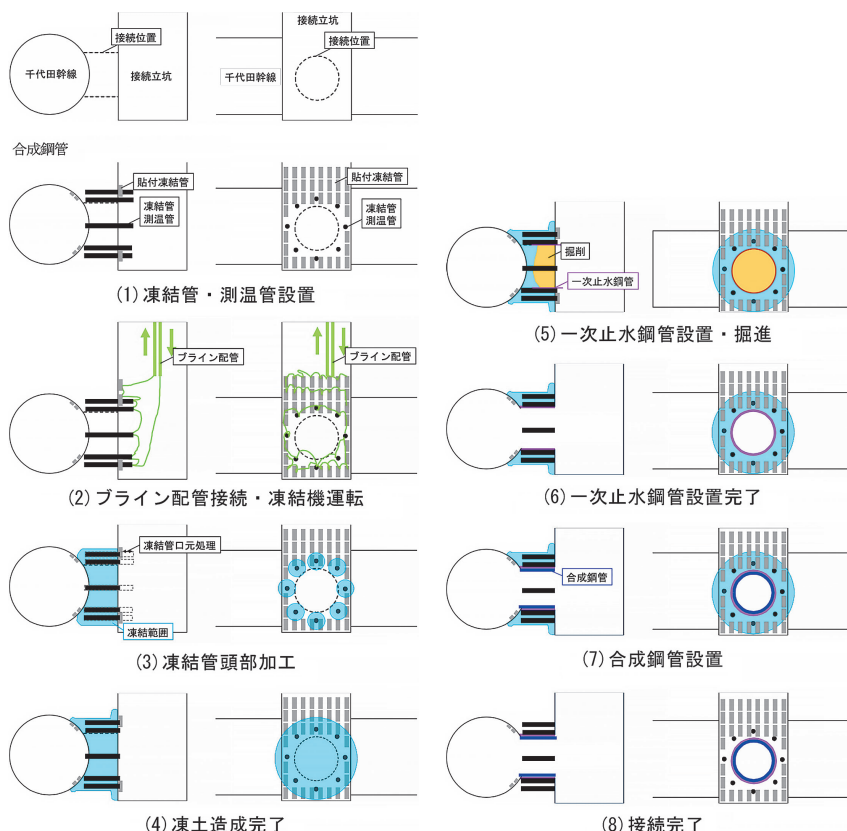


図-3 施工ステップ