

カッティング長の大きい小口径大深度地中連続壁の施工

東京ガス株式会社	小俣 栄太
大成建設株式会社	正会員 ○加藤 秀一
大成建設株式会社	正会員 上地 勇
大成建設株式会社	正会員 平山 哲也

1. はじめに

本工事は、東京ガスの茨城～栃木幹線から分岐する日立地区向けの新たな中圧パイプライン「日立ライン」（茨城県日立市内、約16km）のうち、国道6号直下をシールド工法によりガスパイプラインを敷設するものである。このうち茂宮川シールド工区の到達立坑は、地中連続壁工法（以降連壁とする）により施工した。

到達立坑は内径φ7.6m（設計φ7.5m）、深さ43.1m、連壁深さ46.3mである。連壁は壁厚1000mm、エレメント長3200mmをカッティング継手で施工した。割付は、先行と後行各5エレメントずつで先行端部は大きく台形カッティングする。割付上、カッティング長が立坑内側で「695mm」、外側で「95mm」と内外差が大きくなり

（図1参照）、掘削深さ46.3mの大深度での施工精度が確保できるかが大きな課題であった。本稿では、小口径かつ大深度での連壁の掘削、芯材建込、コンクリート施工について報告する。

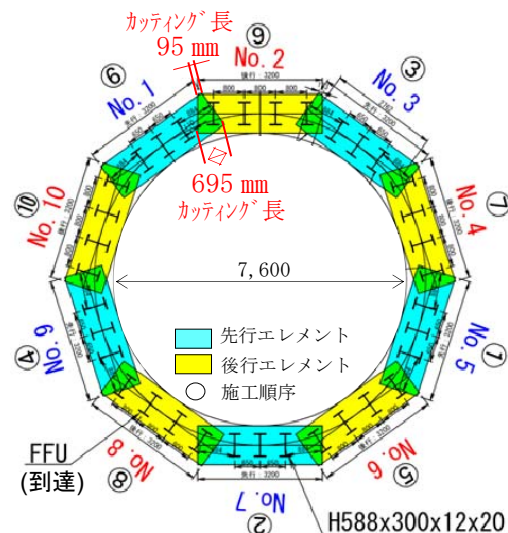


図1 平面図（エレメント割付）

2. 連壁の掘削

連壁の掘削地盤は、N値50以上の硬質な泥岩層である。掘削機は水平多軸掘削機（EMX-150）を使用した（図2参照）。掘削機には姿勢修正用に12個のアジャスタブルガイド（以降ADJとする）が装備されており、通常はADJを対角で張出し制御する構造である。今回、カッティング長の内外差が大きいため、掘削機がカッティング長の大きい方へ引き込まれる傾向がある過去の実績より、ADJを対角だけでなく下部単独でも制御できるよう改造し、カッター直上で張出して押さえることを可能とした。（図3参照）



図2 水平多軸式掘削機（EMX-150）

施工ではAPS絶対位置計測装置を使用して、掘削中の掘削機の姿勢や位置を確認しながら、ADJによる掘削機の細かい姿勢制御ができたことにより、後行エレメントが立坑内側へ傾くことなく掘削することができた。超音波測定による掘削完了後の先行エレメントおよび後行エレメントの掘削鉛直精度の平均値は、先行エレメントは1/1,965、後行エレメントは1/1,487であり、目標の掘削鉛直精度1/500を大きく上回ることができた。また、掘削歩掛りについては先行エレメントが3.6m/hに対し、カッティングを行った後行エレメントは2.6m/hとなった。

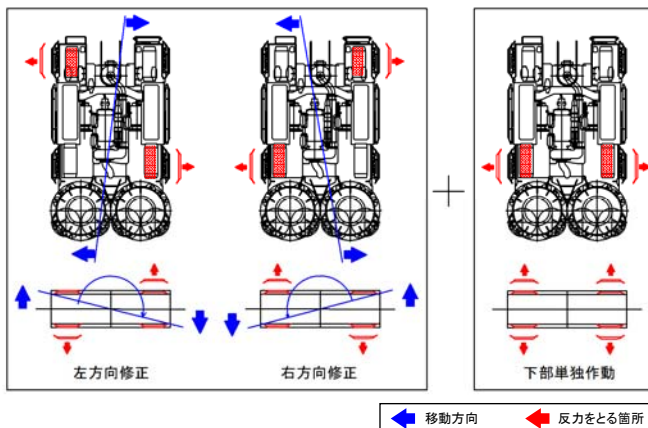


図3 アジャスタブルガイド動作概要図

キーワード：台形カッティング、ADJ制御、大深度施工、芯材建込、コンクリート分配器

連絡先：〒163-6008 東京都新宿区西新宿6-8-1 大成建設（株）東京支店土木部 TEL 03-5381-5368

3. 芯材建込

芯材は H-588×300×12×20 で 1 条あたり L=46.3m を 4 分割で建込みを行った（継ぎ手 3 箇所）。割付は、先行エレメントは 3 条、後行エレメントは 4 条とした。当初、芯材は 1 条ずつ単独に泥水中に建込む計画であったが、芯材が長いため、建込み時に芯材同士の干渉が懸念された。そのため、両端部の芯材を建込んだ後、間隔を保持できる吊治具で一旦吊り上げ、横つなぎ材とスペーサーを取り付けながら再度掘削孔へ建込み、溝内に固定することにした（図 4 参照）。横つなぎ材には中央部芯材の偏心防止材を取り付け、中央部の芯材にもスペーサーを取り付けながら建込むことで芯材のズレを防止した。また、先行エレメント両端部のスペーサーは、カッティングにより大割れして排泥管が閉塞することが懸念されたため、塩ビよりも小割れする FRP 製のカッティングスペーサーを採用した（図 5 参照）。これらの対策により芯材の建込精度は確保され、カッティング時の掘削機との接触、排泥管の閉塞などのトラブルは防止することができた。

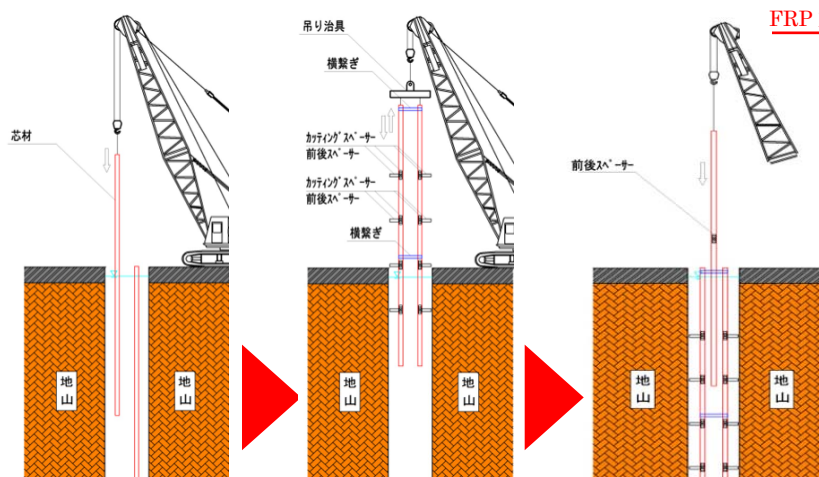


図 4 芯材建込フロー図

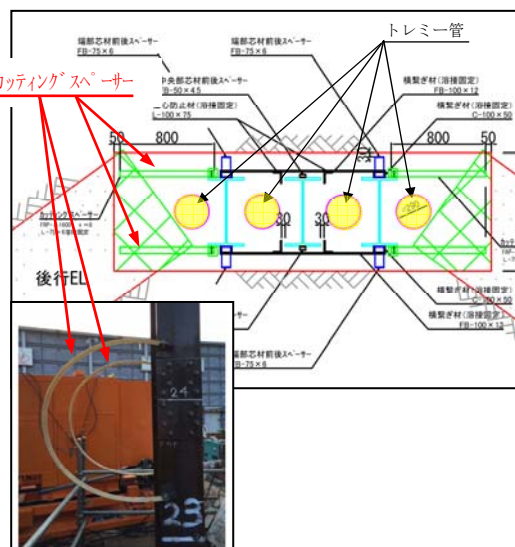


図 5 カッティングスペーサー

4. コンクリート

コンクリートが先端でも隅々まで回り易くするため、スランプ 22 cm、スランプフロー 39×38 cm を目標とした。また、コンクリート打設方法は、トレミー管を芯材の両端部にも配置することでコンクリートが均等に流れ、芯材の位置ズレ防止を行った。また、分配器を製作して配置し（図 6 参照）、コンクリートを各トレミー管に均等に供給できるようにした。打設中、定期的にトレミー管横でコンクリート高さを測定し、各供給量を調整しながらコンクリートを均等に打ち上げることができた。

また、後行エレメントは先行エレメントに拘束され、水平クラックが発生する。これを防止するため、後行エレメントのコンクリートには低発熱ポルトランドセメントを使用した。

5. まとめ

カッティング長の大きい小口径大深度連壁において、掘削鉛直精度 1/1000 以上を確保し、芯材建込みのトラブルもなく、良好な建込み精度を確保した。また、立坑の内部掘削完了後のコンクリート壁体には、有害なクラックや打ち込み不良はなく、漏水のない良好な地中連続壁を施工することができた。この到達立坑にはシールド機が平成 29 年 9 月に無事到達した。本稿が今後の同種工事の一助になれば幸いである。



図 6 分配器使用状況

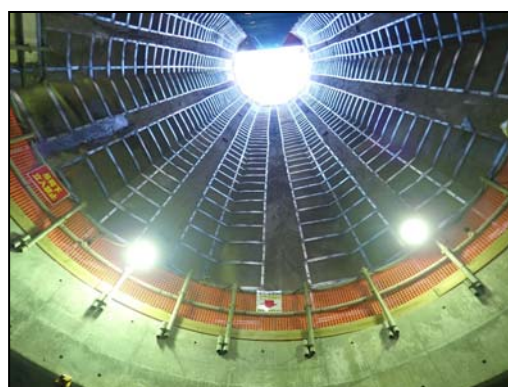


図 7 到達立坑内部全景