

大深度でのシールド機地中接合の施工実績

東京ガス株式会社

酢谷 郁雄 竹田 岳史 渡辺 良二

鹿島建設株式会社 関東支店 ○正会員 堤 和大

柴田 学

鹿島建設株式会社 機械部

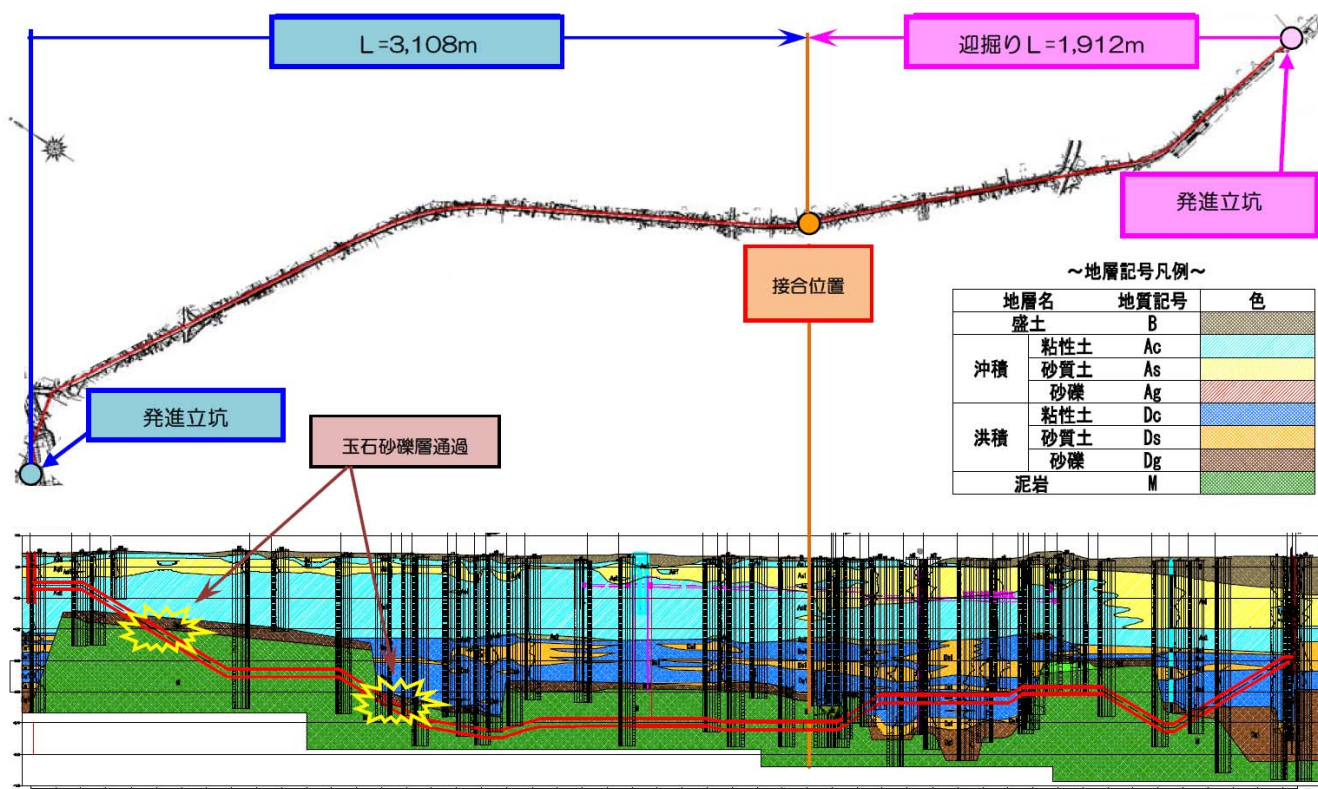
菅野 雄彦

1. はじめに

本稿では、ガスパイプラインを敷設するためのシールドトンネル工事において、大深度の泥岩層内で地盤改良なしで、地山を開放した状態で地中接合工事を実施したので、その工事実績について報告する。

2. 工事概要

本工事は、延長5,020m、外径2,250mm（内径2,050mm）のトンネルを泥水式シールド工法で施工するものである。図一1に平縦断図を示す。玉石砂礫層の掘進において想定以上に進捗が低下し、工程遅延が懸念されたため、シールド機を追加製作し到達立坑から迎え掘りを行うことにした。接合位置については①メカニカルドッキングではないため地山開放できる地盤強度が必要②公道下であること③工程上両シールドに待ちが発生しない位置であることを考慮した結果、図に示す位置で土被り52m、N値50以上の硬質泥岩層内を選定した。



図一 1 平縦断図

3. 地中接合工

(1) 地山の安定性確認

地中接合部の地盤強度を確認するために、地中接合地点に先着したマシンチャンバ内で直接地山に貫入式土

キーワード：大深度、泥水式シールド工法、地中接合

連絡先：〒330-0844 埼玉県さいたま市大宮区下町 2-1-1 鹿島建設株式会社関東支店 TEL 048-658-7800 (代)

壤硬度計を貫入し一軸圧縮強度の測定を行った。図-2に測定器の構造と外観を示す。結果は 400kN/m^2 で泥岩としては小さな値となったが、地山開放のための必要強度 82kN/m^2 以上であったことより十分な強度を有していると判断した。

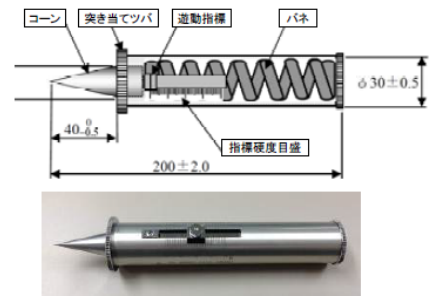


図-2 貫入式土壌硬度計

(2) 前方探査工（両シールド機の離隔計測）および到達掘進

接合地点には迎掘りマシンが後着で到達した。前方探査の概要図を図-3に、手順を以下に示す。

- ①後着マシンは先着マシンの500mm手前で一旦停止。
- ②先着マシン機内バルブから水平ボーリングし、後着マシンに当たった際のロッド残尺で距離を計測。
後着マシンのカッターを回転させ複数回水平ボーリングを実施し、距離を確定する。
- ③100mm手前、更に50mm手前でも同様の計測をし、距離が0mmになったところで掘進を停止する。

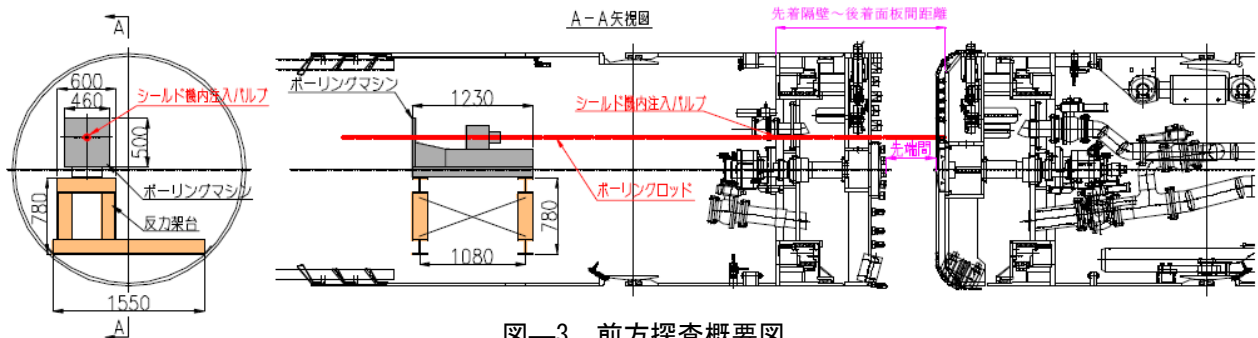


図-3 前方探査概要図

(3) マシン・カッター解体、土留鉄板取付け

地中接合部の概要図を図-4に示す。地山の軸方向解放長を極力短くするため、カッターは外周リングを残し、面板およびスポークを解体した。解体に伴い、両シールドの外周リング間に泥岩の剥離落下防止用の土留鉄板（FB W=200mm t=4.5mm）を順次取付け、地山を解放する時間を極力短くした。

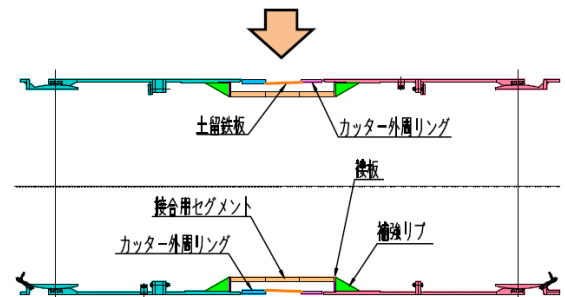
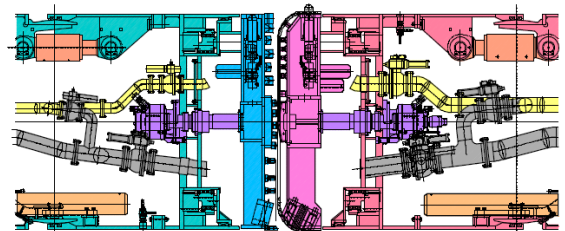


図-4 地中接合概要図

(4) 接合用セグメント組立（W=400mm×3 リング）

接合用セグメントは通常セグメントより外径を縮径し、シールド機の相対的変位が最大 200mm まで組立可能な構造とした。接合用セグメントの両側に固定用棲板と補強リブを溶接した。写真-1に地中接合部の状況を示す。

(5) 接合用セグメント背面裏込注入

接合用セグメントのグラウト孔から裏込注入（強度： 2N/mm^2 ）を行い、土留鉄板の裏側および接合セグメントの裏を充填し、地中接合工を完了した。

4. おわりに

地中接合部の土質が硬質泥岩層であったが、土被り52mという大深度でシールド機外周の止水注入だけで接合工事を行った事例は少ないと思われる。本報告が他工事の参考になれば幸いである。

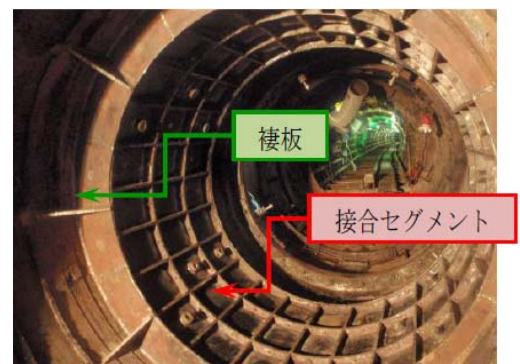


写真-1 地中接合部状況