

小口径・長距離の泥水式シールドにおけるメタンガスへの対応

戸田建設株式会社	正会員	○町谷	英樹
戸田建設株式会社	正会員	中村	太三
戸田建設株式会社	正会員	本合	弘樹

1. はじめに

本工事は、大阪ガスネットワーク株式会社が関西圏におけるガスの供給安定性の一層の向上を図るため、尼崎ガバナーステーション（兵庫県尼崎市）と久御山バルブステーション（京都府久御山町）を接続する全長 47.4km の「尼崎・久御山ライン」を整備する工事の一部であり、大阪府寝屋川市宇谷町から交野市向井田町までをシールド工法で施工するものである。シールド工法の概要は、シールド外径 2,270mm、鋼製セグメント内径 2,000mm であり、路線の総



図-1 シールド路線平面図

延長 5.138km の中間付近（交野市星田北）を両発進立坑とし、S11 スパン（～交野市向井田 L=2,424.7m）と S10 スパン（～寝屋川市宇谷町 L=2,710.5 m）の 2 スパンに分けて施工するものである。

シールド路線の事前調査ボーリング結果から、S11 スパンの Os1 層において非常に高濃度の溶存メタンガス（36vol%）が検出された。土質縦断面図を図-2 に示す。

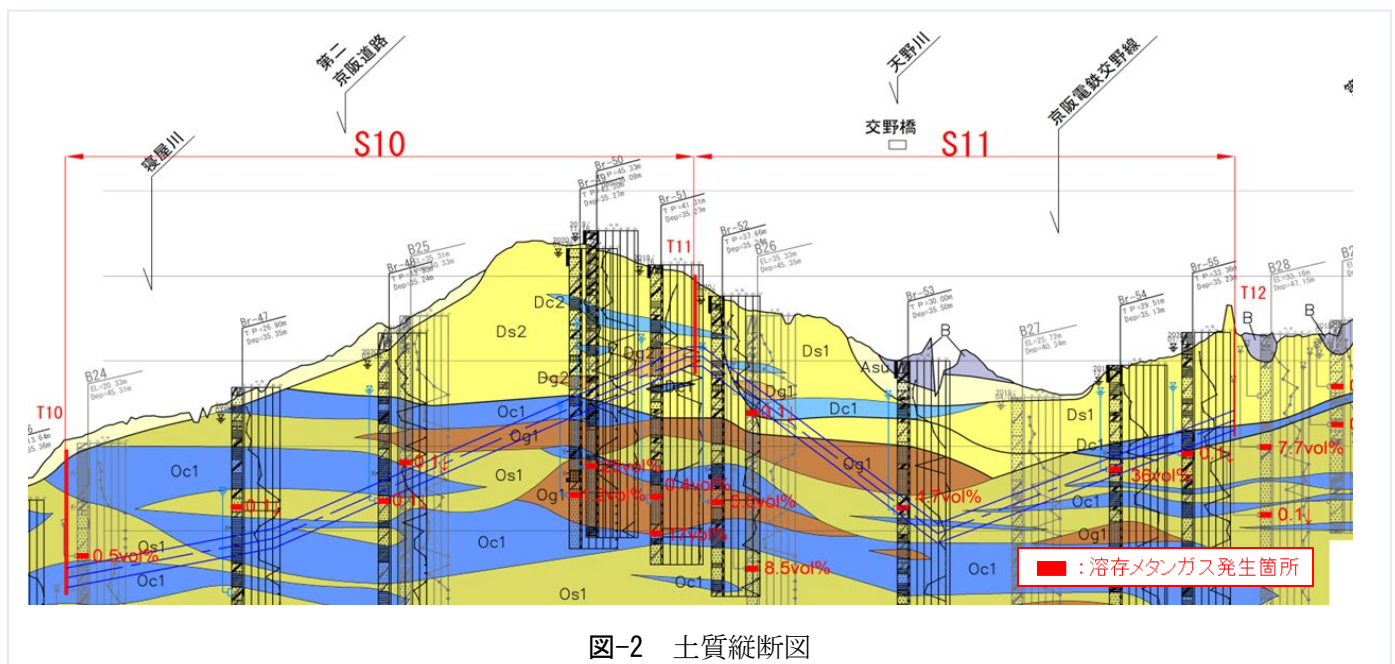


図-2 土質縦断面図

キーワード 泥水式シールド工法, メタンガス対応, 防爆仕様

連絡先 戸田建設株式会社 東京都中央区八丁堀 2-8-5 TEL0120-805-106 FAX03-3551-8912

2. シールド工法の変更

当初はシールド工法を泥土圧シールド、掘削土砂搬出設備をずり鋼車による軌道方式で計画していた。しかし、排土内に含まれる溶存メタンガスがシールド坑内に気化・曝露し、メタンガス爆発事故が発生する恐れがあったため、溶存メタンガスがシールド坑内に曝露しない工法を検討した。

①泥土圧シールド・ポンプ圧送方式

掘削対象土質に砂礫層があるためクラッシャー設備が必要となるが、土砂圧送に対応できるクラッシャー設備自体が存在しなかったため適用できなかった。

②泥土圧シールド・流体輸送方式

経験上、スクリー出口部の流体輸送管との合流管での閉塞が多く、高濃度メタンガスが出現する Os1 層でも砂礫が出現する可能性を考えると、閉塞解除作業時にメタンガスが曝露するリスクがあった。

③泥水式シールド

②の方式のような合流管が存在しないため、危険区域での閉塞が②の方式と比べ少ない。また、土砂搬出が密閉された流体輸送方式のためメタンガス拡散の可能性が少ない。

以上の検討を踏まえ、③泥水式シールド工法を採用することとした。

3. その他のメタンガス対策

3.1 防爆計画

エアカーテンにより危険区域と非危険区域に分け、危険区域にある設備（シールド機、照明、通信設備等）はすべて防爆仕様とした。

3.2 換気計画

換気方式は排気式とし、坑内一般部の風管は換気検討上必要な径である $\phi 450\text{mm}$ スパイラル風管とし、後続台車部は断面が狭いため $\phi 300\text{mm}$ スパイラル風管とした。切羽部はエアカーテン後方の後続台車に局所換気ファンを搭載し、局所送気とした。坑内風速は危険区域においては 1.0m/s 、非危険区域においては 0.3m/s 以上となるように計画した。

3.3 ガス検知計画

メタンガス検知方法は定置式と携帯式の併用とし、定置式ガス検知器を切羽部、後続台車部、一次処理機排土部、坑内は 100m ピッチに設置した。また、可燃性ガス濃度 $30\%\text{LEL}$ 以上で坑内送電を自動停止するように設定した。

4. 施工結果

定置式及び携帯式ガス検知器によるガス濃度、坑内風速の確認を毎日行ったが、メタンガスが検出されることはなかった。メタンガスが切羽部で漏出していた可能性もあるが、その場合も換気設備により坑内風速が確保されてメタンガスが希釈され、適切に排気されていたと考えられる。

5. おわりに

S11 スパンにおける、メタンガス対応のシールド工法変更とその他のメタンガス対策について報告した。小断面シールドにおいてはスパイラル風管の設置場所が狭く、今回は曲線部で後続台車やバッテリーロコとスパイラル風管が接触するなどの課題があった。今後 S10 スパンを掘進するにあたり、改善を検討したい。

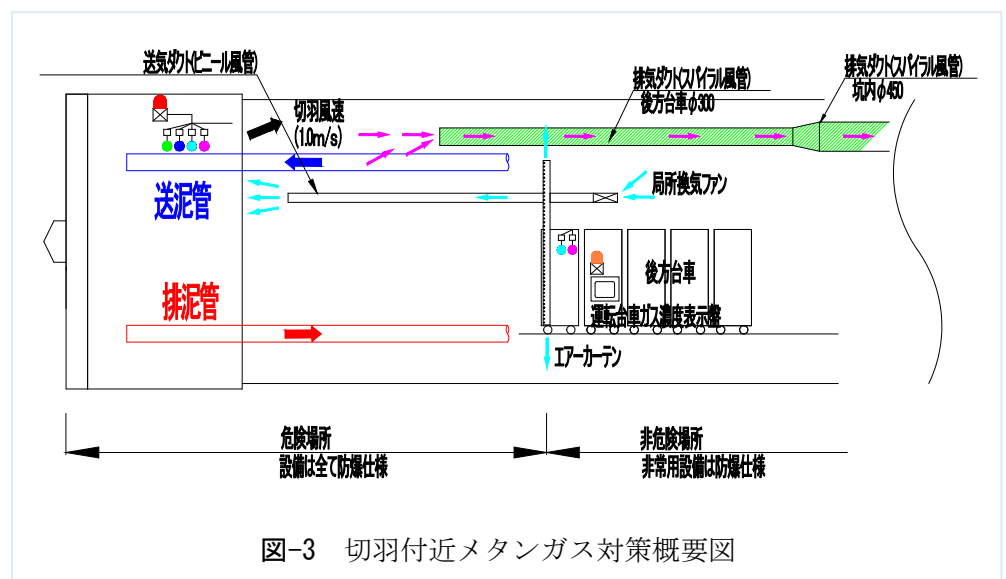


図-3 切羽付近メタンガス対策概要図