

可燃性ガス発生予測についての対応

可川 清人*
Kiyoto Kagawa

宇津木 薫*
Kaoru Utsugi

杉之尾 正士*
Masato Sugino

2. 工事概要

工 事 名：土佐堀～津守幹線下水管渠築造工事（その3-1-6）

発 注 者：大阪市西区新町3丁目～浪速区葉1丁目

工 期：平成7年4月12日～平成8年1月31日

工事内容：シールド一次覆工（シールド外径φ3,830mm, セグメント外径φ3,700mm, 全長1,355mのうち今回施工長569m）

マシン防爆改造一式, 土砂連搬装置改造一式
換気設備改造一式, その他.

1. はじめに

本工事は、大阪市中央西部地域の浸水対策として計画された土佐堀～津守下水道幹線のうち、西区新町から浪速区立葉までφ3,000mmの管渠を土圧式シールドで施工するものである。この工事では追加発注部分の地質調査で可燃性ガス（メタン）が検出された。本文では、地下鉄横断部分の防護工施工期間を利用して検討したメタンガス対策について報告する。

3. 地質概要

シールド通過地層は、掘削完了部（786m）においてほとんどが沖積粘土層である。地下鉄横断部は洪積層の断層の影響を受けた地層で、パイプルーフ発進立坑築造時にもこの事実が確認されている。この施工区間まで可燃性ガスは観測されていない。しかし、追加区間の中間部で22.4vol.%のメタンガスが観測され更に、この前後において調査を行ったところ最大46.6vol.%を観測した。

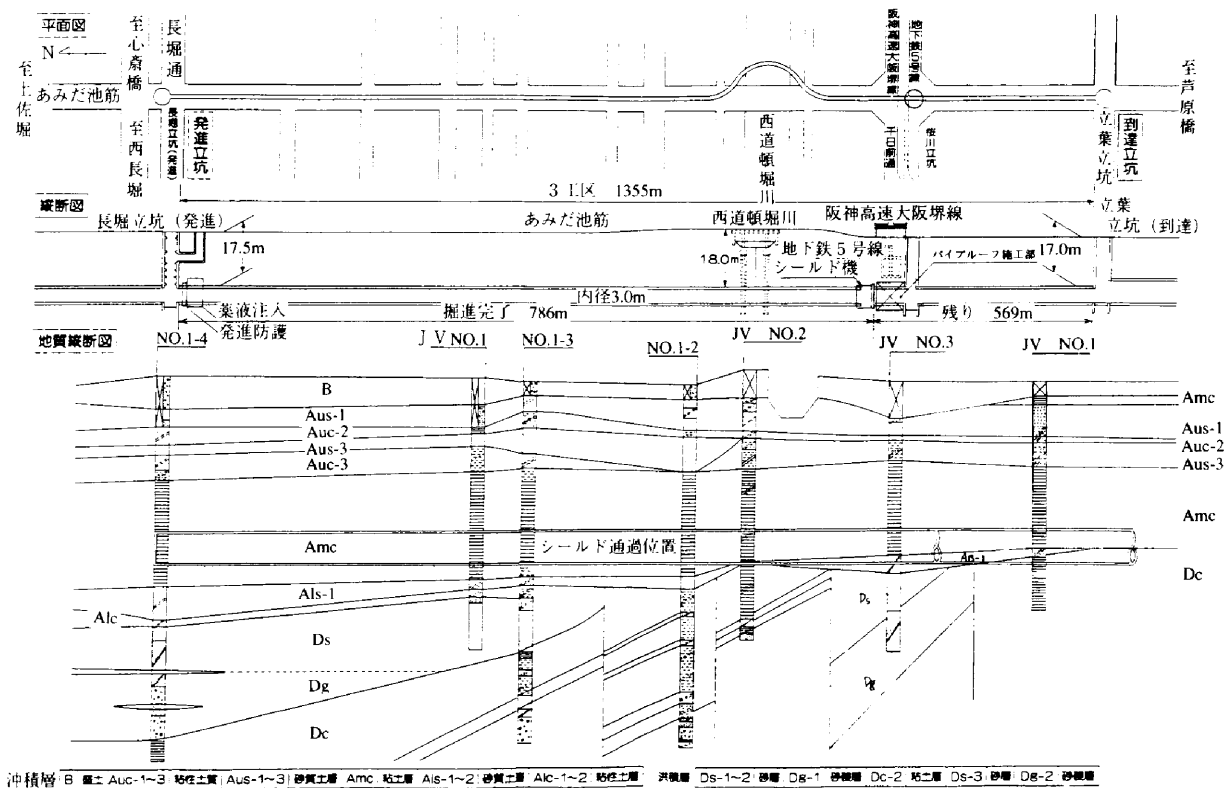


図-1 工事概要図

*関西(支)大阪シールド(出)

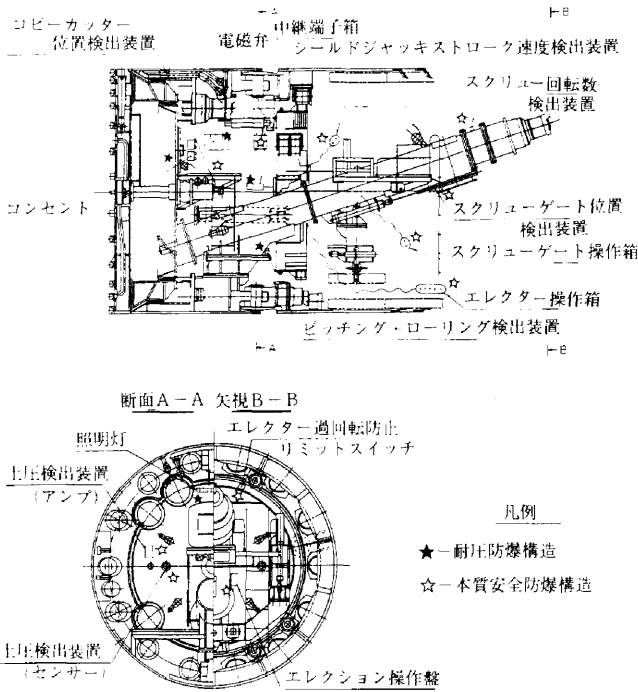


図-2 シールド機本体防爆仕様図

表-1 メタンガス対策工要旨

種別	工種	対策概要
防爆対策	換気設備	併用方式 送気用 風管 φ=400mm 送風機 ターボブロワ 22kw×1台 送風量 135m ³ /min 静圧 540mmAq 排気用 風管 φ=500mm 送風機 234m ³ /min 静圧 534mmAq エアーカーテン 風量 100m ³ /min
	設備機器	防爆区域 後方台車の切羽側からシールド機の区間 定置式ガス検知器・警報器 ジャイロ・レベル計 震込遠隔操作盤 照明設備その他全電気機器
	シールド機	防爆区域の全電気機器
	火気使用禁止	坑内火気持込み禁止
管理対策	ガス自動検知システム	自動メタンガス・酸素濃度検知装置 非常警報装置 自動電源遮断装置 非常発電装置
	ガス検知員	正・副1名づつ任命
	管理基準策定	一次警戒作業 ガス濃度 0.25～0.50% 二次警戒作業 ガス濃度 0.50～1.00% 作業中止 ガス濃度 1.00～1.50% 作業禁止 ガス濃度 1.50%以上
	教育・訓練	メタンガスの性質・酸欠について、避難訓練 等
止水対策	テールシール	現行通り、ワイヤーブラシ2段型
	セグメントシール	水膨潤性フチルゴム、L型2条
	裏込注入	現行通り

4. ガス漏出抑制工法の検討

ガス抜きボーリング工・地下水位低下工法・圧気工法・薬液注入工法等のガス漏出抑制工法を検討したが、当工事の環境および施工条件等に適合しなかった。このため、以下に述べる防爆対策を採用した。

5. 防爆対策

(1) 防爆型シールド

メタンガスの坑内への流出は、主としてシールドのテールシール部、スクリーワーコンベアの排土口付近で発生する。このため後方台車の切羽側からシールドのチャンバーまでを危険区域とし、この区域内の全ての電気器機を防爆構造とした(図-2参照)。

なお、危険区域は後方台車の切羽側にエアーカーテンを設置して区分した。

(2) 換気によるガスの希釈

当現場においては、メタンガスの濃度が非常に高いので、送気方式、排気方式 および併用方式を比較した結果、換気効率や希釈効果の高い併用方式を採用することにした。

(3) 火気使用の禁止

坑内は火気使用禁止とし、当現場では徹底のために立坑入口に火気保管庫を設置し、全員に火器の坑内持ち込

み禁止を徹底した。万一坑内で火気使用の必要性が生じたときは、ガス検知員立合いのもと、安全を確認した上、許可するものとした。

6. 管理対策

(1) ガス自動検知システム

坑内のガス濃度をリアルタイムに計測し、メタンの爆発下限界の30%、すなわちメタンガス濃度1.5vol.%を越えたら直ちに警報を発し、自動的にシールドへの電源が遮断できる自動検知システムを採用した。

(2) ガス検知員の専任

当現場は昼夜間工事であるので2名のガス検知員を指名し、常時、ガス検知システムの監視にあたった。

以上のメタンガス対策工の要旨をまとめたものを、表-1に示す。

7. まとめ

シールド施工中坑内切羽付近で検出されたメタンガス濃度は最大0.4vol.%であったが、平成7年12月27日無事故で到達することができた。なお、計画および実施について御助力をいただいた大阪市下水道局の方、関西支店シールド委員会の方々に感謝します。