

# 現場拝見 レポート

## シールドトンネルの 可燃性ガス対策

熊谷・大豊・大木  
常新、寿T他特定建設工事共同企業体  
浅草寿トンネル作業所 所長

梶山 雅生

### 1 はじめに

図1 つくばエクスプレス全体路線図



つくばエクスプレス（常磐新線）は、秋葉原を起点とし、埼玉県・千葉県を経て茨城県つくばに至る延長約58kmの都市高速鉄道である。この路線は沿線地域での土地区画整理等による街づくりと整合を図りつつ整備が推進され、沿線地域の活性化に貢献するものと期待されている（図1）。

図2 寿トンネル位置図

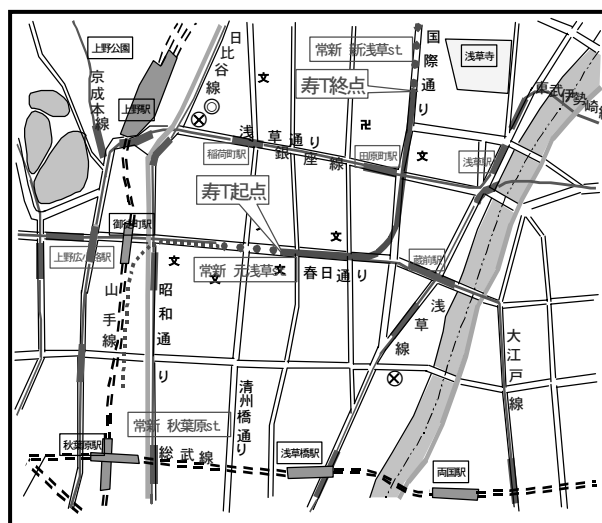


写真1 発進基地



本工事は、そのうち新御徒町駅と浅草駅間の鉄道用複線トンネル（寿トンネル）を泥水式シールド工法にて施工したものである。本工区の周辺には、浅草地区商店街や一般家屋が密集するとともに、浅草寺をはじめとした神社・寺社が多く点在し、浅草商業地域と併せて大勢の人々が集散する地域である（図2、写真1）。

### 2 工事概要

工事名：常新、寿T他工事

発注者：鉄道建設・運輸施設整備支援機構

鉄道建設本部東京支社

施工者：熊谷・大豊・大木特定建設工事共同企業体

工事場所：東京都台東区元浅草1丁目地先

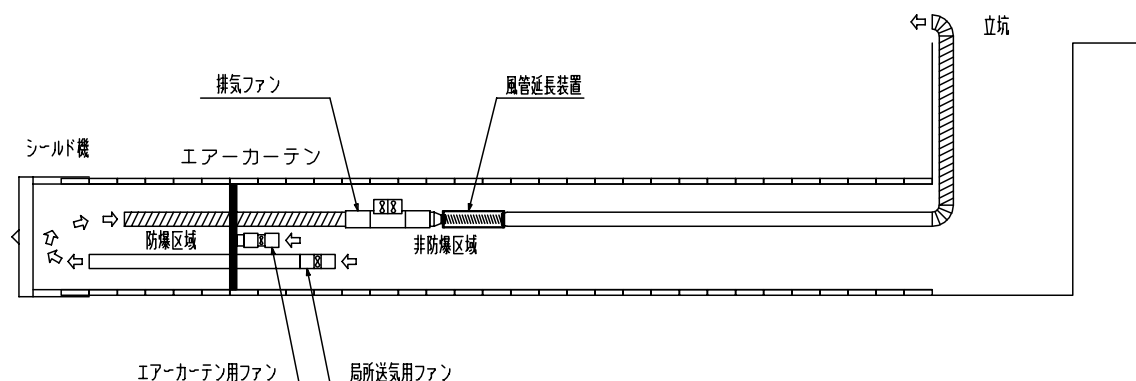
～浅草1丁目地先

工期：平成12年3月21日～平成16年1月7日

工法：泥水式シールド工法（複線トンネル）（写真2、図3）



図5 坑内換気設備



セグメント：RC セグメント（桁高400mm、幅1500mm）

DC セグメント（桁高400mm、幅1200mm）

8等分割、Kセグメント軸挿入型

地質：東京層粘性土 Dc4、東京礫層 Dg4、

江戸川砂層 Ds5（図4）

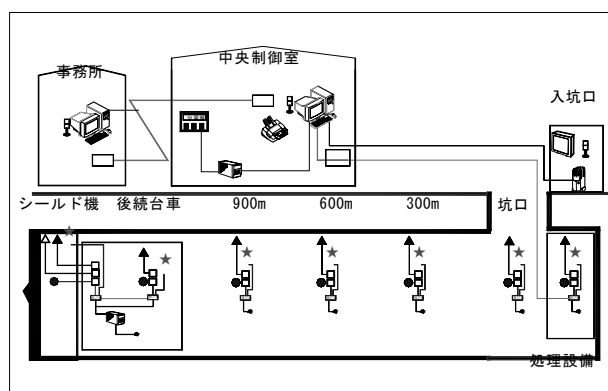
平面線形：最小半径 R=202m

縦断線形：-34.5%、-10.0%、+35.0%

地下水：220～380kPa（被圧水）

土被り：24.5～42.5m

図6 自動ガス検知警報装置



### 3 施工上の問題点

浅草地区の地形は、「東京低地」の南端にあたる「沖積低地」に分類され、「東京ガス田」と称される地域内に位置する。

当初地質調査資料によると、当工区ではメタンガスの存在は認められなかった。しかし、以下に示す理由から追加のガス調査を実施した。

＊厚生労働省労働基準局基準のセーフティアセスメントによる評価で、危険度ランクⅠ（危険性が非常に高い）に分類されたこと（表1）。

＊付近のシールド工事を調査した結果、可燃性ガス対策を施した現場が4ヶ所あったこと。

ガス調査の結果、東京礫層から爆発濃度（5.0%）に達する溶存型メタンガスが認められた。（表2）

以上のことから、発注者および労働基準監督署と協議のうえ、当現場においても可燃性ガス対策を講じることが決定した。

### 4 対策工

可燃性ガス対策として、以下の施策を実施した。

#### ① 換気設備の再検討

メタンガスの危険がある場合には、換気により安全な濃度に希釈したり排出させる必要がある。本工事においては、以下に示す換気方法を採用した（図5）。

＊送排気組合せ方式およびエアーカーテンにより、No. 1 後続台車前方を境界として、危険場所（防爆区域）と非危険場所（非防爆区域）に区分けした。

＊換気能力は、希釈目標濃度2500ppm にて設定した。

（排気ファン2,000m<sup>3</sup>/min、局所送気ファン1,000m<sup>3</sup>/min、エアーカーテンファン360m<sup>3</sup>/min）

＊泥水圧が、大気圧開放される泥水処理設備にも

表3 メタンガス濃度別作業基準

| メタンガス濃度             | 作業基準   | 措置内容       |
|---------------------|--------|------------|
| 0.25%未満             | 平常作業   | 入坑者へ測定値の明示 |
| 0.25%以上～<br>0.50%未満 | 一次警戒作業 | 火気使用作業の中止等 |
| 0.50%以上～<br>1.00%未満 | 二次警戒作業 | 坑内換気量の増大等  |
| 1.00%以上～<br>1.50%未満 | 作業中止   | 緊急待避警報発令等  |
| 1.50%以上             | 作業中止   | 送電停止等      |

換気設備を設けた。

## ② 坑内電気機械器具の防爆化

前述の危険場所（エアーカーテンで仕切られている後続台車より切羽側の区域）においては、以下に示す電気機械器具を防爆化した。

- \* シールド機本体電気設備
- \* セグメント搬送用電動ホイスト
- \* 照明器具
- \* ガス検知警報装置

また、火源対策として、自動ガス検知警報装置と連動し、坑内の電源を遮断する自動電源遮断装置を採用した。

## ③ 坑内メタンガス測定と警報装置（図6）

自動ガス検知警報装置を以下のように設置した。

- \* 坑口・坑内は300m 間隔に設置
- \* 後続台車の配管延長部および泥水処理設備の排泥部に各々1カ所設置
- \* シールド機テール部付近は2系統設置
- \* 立坑入口、中央制御室および現場事務所において監視・警報確認

また、ガス管理責任者およびガス測定者を指名し、

写真3 坑内完成写真



携帯式検知器による測定も並行して実施した。

## ④ 管理体制の確立

以下に示す管理体制を策定した。

- \* メタンガス濃度別作業基準の策定（表3）
- \* 火気使用基準の策定
- \* 教育・訓練計画の策定

## 5 おわりに

本工区のシールド掘進は、平成14年6月に発進し、平成15年3月に無事到達した。

幸いにして、警報機の音を耳にする機会は、テスト時を除いては遂に訪れなかった。

しかし、リスクマネージメントの観点からは、設計図書の内容を精査するとともに、周辺の状況を幅広く聴取・吟味することが肝要であると考ええる。

本工事は、平成16年1月に無事故・無災害で竣工したが、工事中は下町人情の溢れる浅草の皆様に多大の協力をいただいた。つくばエクスプレス開業に伴い、沿線地域が益々発展することを切に願って止まない次第である。

最後に、本稿が類似工事を施工する場合の一助となれば幸甚である。