

1 工事計画 近年、全国的に都市計画化が進み、国鉄線との立体交差工事が道路、河川のみならず、電力、ガス、上下水道などでも増加してきた。この様な状況のもとで、線路下横断構造物工事の施工法について、技術開発が進められているところである。奥羽本線弘前駅構内で施工中の城東地下通路は、弘前市の都市計画事業の一環として計画されたものであり、歩行者、自転車専用の地下通路である。

総延長240mのうち、奥羽本線を含め線路との交差部64.5mについて、① 13線の活線下の工事である、② 構内で作業スペースが狭い、③ 業務施設が近接している、④ 地下水位が、GL-2mと高い、⑤ 工断りをできるだけ浅くしたい、⑥ 仮設々備費の削減、⑦ 工期の短縮等、諸条件とともに検討した結果、国鉄が開発研究しているURT工法によることとした。

2 地質の概要 現地は1級河川岩手川の中流に位置し、火山活動による凝灰質砂質、及び火山砂礫等の河川堆積物を主体としている。トンネル断面上部は凝灰質の砂質土(N20)、中央部が砂礫層(N50)、底部部が細砂を主体とする礫混り砂層(N40)となっている。又、透水係数が $10^{-3}/\text{sec} \sim 10^{-4}/\text{sec}$ であり、切羽からの湧水が想定されるため、薬液注入により地盤改良を行った。

3. トンネル断面の構成 トンネル断面は、推進したエレメントバヤのまゝ不体構造物となり縦軸で5.4m、横軸で6.7mのアーチ型であり、19列の台型エレメントで分割されている。(図-1)

エレメントには、図-2に示す継手を有し、それぞれ先行エレメントにガイドされて推進される。推進順序はクラウンエレメントの推進から始まり、6台(12m×5本、5m×1本)貫通してから順次、19番まで推進した。

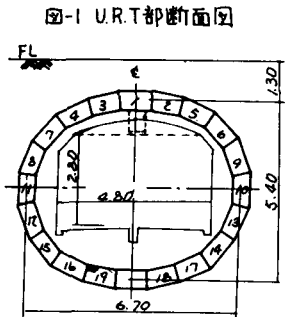
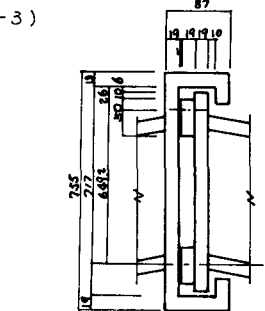


図-2 継手詳細図



4. 推進方向の修正 クラウンエレメントの施工精度は極めて重要であり、長ストンネルの場合、あらかじめエレメントもガイドする手段が必要である。そこでクラウンエレメント推進前に、クラウンエレメント直下に600mm×1000mm、 $\phi=12\text{mm}$ の鋼製ボックスをガイドエレメントとして推進した。ガイドエレメント上側にはスリット(15mm×200mm)を2列並行にあけておき、スリットから出す調整治具の先端を本エレメント底部の高さにセットし、その上をクラウンエレメントを滑らせて推進を行った。(図-3)

図-3 ガイド工断面図

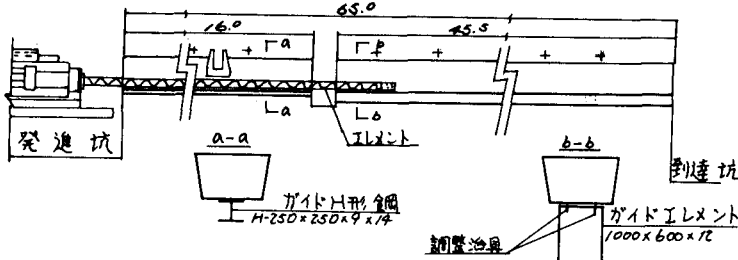
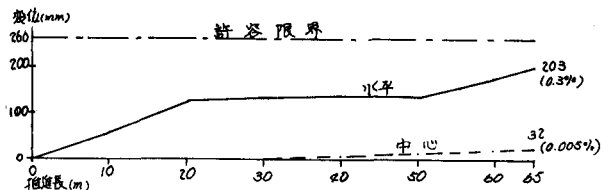


図-4 エレメント推進変位

又、エレメントが右向きに傾向にあるため、ガイドエレメントを作業坑として、シリを取り付けて方向修正を行った。この作業はガイドエレメントからの作業であるため、作業が容易であるばかりでなく、線路に対する影響もなく施工



することができた。(図-4)

# 5. 推力の低減 過去の施工例等により

|                |      |
|----------------|------|
| エレメントの先端抵抗     | 41t  |
| 周辺摩擦抵抗         | 912t |
| エレメント自重による摩擦抵抗 | 14t  |
| 推進機の固有抵抗       | 20t  |
|                | 987t |

合計987tの推力を想定したが、周辺摩擦抵抗を減らす事により600tとし、諸設備の設計の基準とした。

周辺摩擦抵抗の低減対策として ① エレメント

先端にフリクションカッターを取付、② エレメント先端に滑材(ベントナイト溶液、濃度50kg/m<sup>3</sup>)を噴射しながら推進した。No.18、19エレメントで滑材の効果をテストして見たが、最大180tの推力の違いが見られた。その他継手部にグリースの塗布等も行なったが、ほぼ想定した推力で全エレメントの推進を終った。(図-5)

6. まとめ 今回施工した城東地下通路は、工務り1mの活線下でありなばら軌道に影響を与えることも少なく(レールの沈下10mm、地盤の沈下累積値で38mm)施工できた事は、URT工法の圧入方法によるほかガイドエレメントにより、容易に方向修正ができたためである。又これまでの施工例では推力が推進長に対して直線的に変化していたが、今回滑材を噴射した結果、推力が一定となって貫通したものもあり、これからの施工の参考になれば幸いです。

図-5 推進長と推力

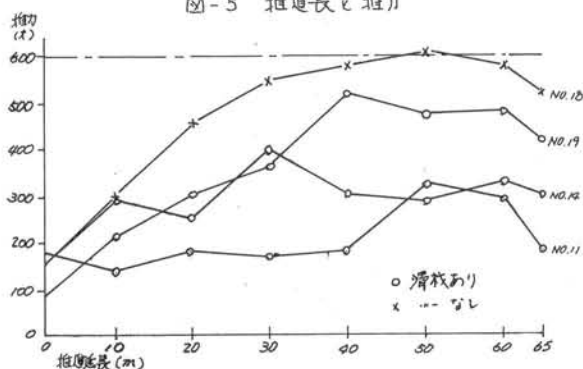


写真-1 調整治具状況



写真-2 滑材噴射試験

