

大阪市

西日本旅客鉄道(株)

中央復建コンサルタンツ(株)

高橋捷一

河野義之

○ 和田信祐 松下幸裕 高原安孝

1. はじめに

密集市街地において、鉄道活線下に長距離函体推進工事を行う場合、発進立坑の規模と推進函体のブロック割りの選定が施工性に大きな影響を与える。当立体交差工事では、発進立坑側に重要構造物（8階建ビル、直接基礎）が近接しており、到達立坑側には現道交通（10,000台/日）の確保等の理由から、発進・到達立坑は最小規模に制限する必要があった。この様な施工環境下において、フロンテ・E S A 併用法を採用した経緯と発進立坑にグランドアンカーを使用しない特殊U型ドックの事例について述べる。

2. 方向修正装置付推進管

軌道防護工のパイプルーフは、延長（ $\ell=87.4\text{m}$ ）と長く、かつ軌道下の土質が軟弱な石灰ガラ、砂質土、粘性土の互層のため先端沈下が予測された（図-1）。そのため、推進管は曲げ変形防止と支障物撤去対策を勘案し、大口径（ $\phi 812.8$ t=12）を採用した。また、推進管圧入誤差を200m/m以下に制限するため基準管（3本）に方向修正装置を設置し、圧入精度1/1,000を目標値に設定した（図-2）。

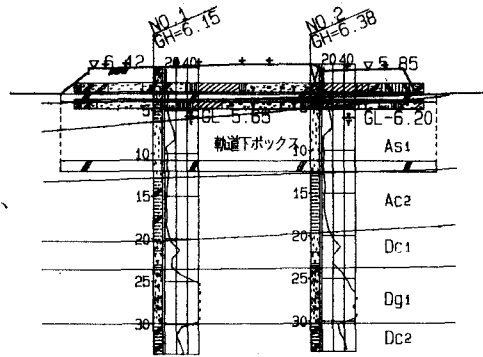


図-1 土質状況図

3. フロンテ・E S A 併用法の選定

到達立坑が現道交通確保のため、幅32.5m、延長8.0mに制限され、反力函体の制作が不可となり、片引きフロンテ工法が採用できなかった。そのため、到達立坑を反力壁として得られる極限受働土圧抵抗力（19,665tf）以内でけん引可能な範囲をフロンテ工法とし、それ以後はE S A工法とした^{1), 2)}。施工段階毎のけん引力を最小に、かつ均等化するため函体は6ブロックに分割した（図-3）。なお、P Cケーブル（72本）は、底部に先進導坑5箇所、頂部に推進管（ $\phi 812.8$ ）5本を設けその内部に集中配置した（図-4）。

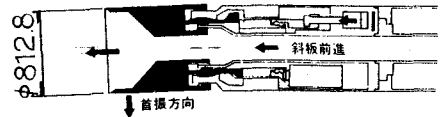


図-2 基準管方向修正装置

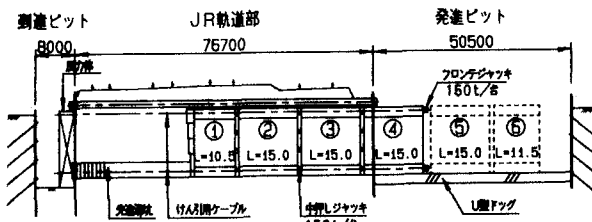


図-3 函体割付

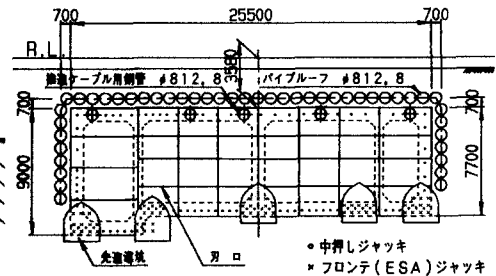


図-4 推進ジャッキ配置図

推進抵抗力は、刃口前面抵抗（刃口先端抵抗+フェースジャッキ抵抗=2366.0+967.2 = 3333.2 t）が函体周辺摩擦抵抗（615.6tf/m）より圧倒的に卓越するため、けん引力を最小にするためには第1函体延長の縮小が要求された。推進函体は幅員25.5m、斜角53°、非対称断面と異形であり、かつ方向修正時のジャッキの偏荷重に対する安全確保等を勘案し、函体延長は短辺 6.1m、長辺14.9mに決定した。施工段階毎の所要けん引力と抵抗力を示す（図-5）。

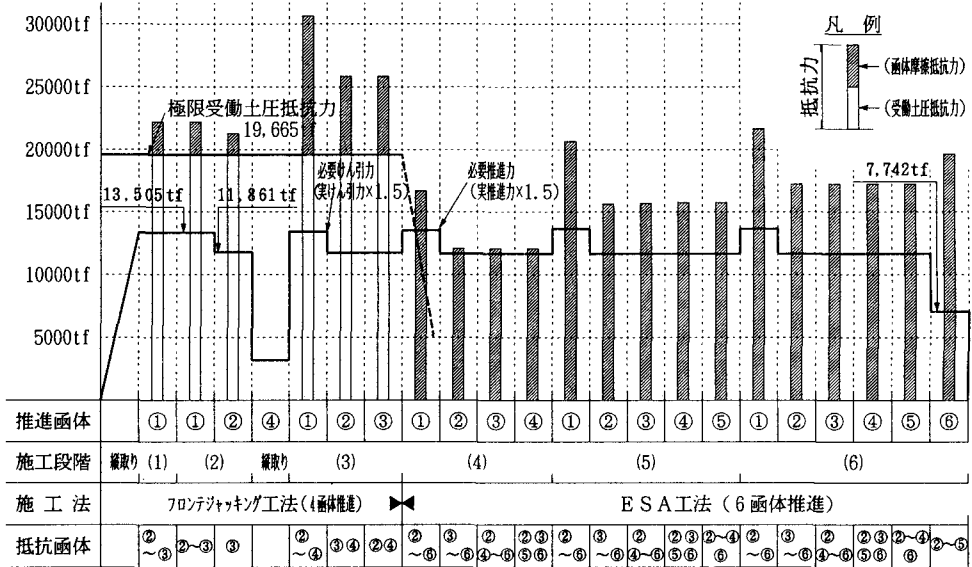


図-5 函体推進力

4. U型ドック型式発進立坑

推進工法では、発進立坑にグラウンドアンカーを使用するのが通例であるが、当現場は密集市街地のため除去式アンカーとしても使用できない状況であった。その対策として、大口径SMW（φ850 H-600×300）を土留壁として切梁支保工で掘削後、U型ドックを構築し函体推進用の発進立坑とした。U型ドックは推進完了後、アプローチ部ボックスの一部に本体利用し経済効果を図った（図-6）。

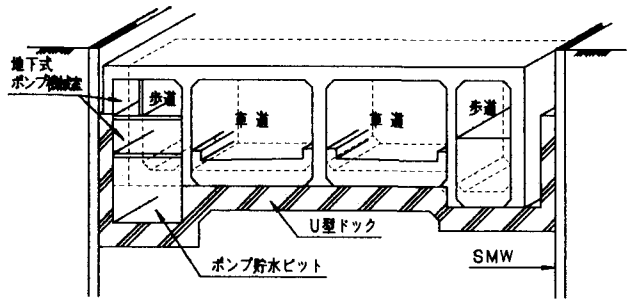


図-6 U型ドックの本体利用

5. まとめ

市街地の厳しい施工環境下においてフロンテ・ESA併用工法を採用することにより、長距離函体推進工事が合理的で、かつ効率的に施工可能であることが示された。本工事は、発進・到達立坑がほぼ完成し、パイプルーフの圧入段階となっている。今後、各種計測データの集積・分析を行い情報化施工の一助とする計画である。

(参考文献)

- 1) 平林 他 “ESA工法による線路下横断道路の施工” 土木施工 1983-3
- 2) “フロンテジャッキング工法の計画・設計手引き” 財団法人鉄道総合技術研究所