

(株)銭高組 正会員 岡崎 登

1. 開発の背景とその目的

いま、世界最先端をいく土木技術を背景に、ジオフロント開発は大深度地下空間利用に向けられ、地下を結ぶトンネル技術に大きな関心が集められている。

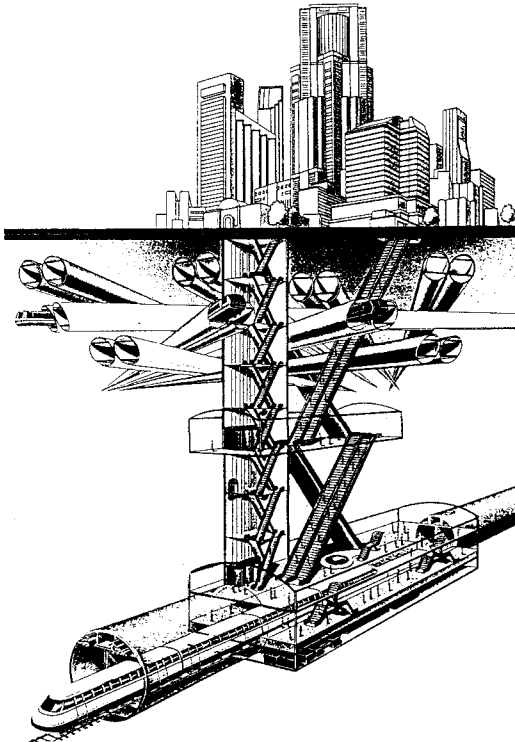
特に、近年地下高騰による大都市ではこれらの社会資本として、代表的な道路や鉄道を短時間のうちに大量に移動でき、しかも環境を悪化させない技術が要求されている。それは曲線半径が大きく、直線に近い連続した空間を必要とするが、現状としては地上に建設することは不可欠とされている。これらを背景に大深度地下鉄、およびジオチューブトレンと称するリニアモーターカーの構想が浮上している。

その一つとして、ここ数年前からセグメントを使わないで、直接コンクリートを打設するシールド・トンネルを構築するノンセグメントのシールド「ECL工法」が在来工法に比較してかなりのコストダウンがはかれる等の面で脚光を浴びている。当社においても残堀川幹線および、愛知県五条川幹線シールド工事でECLを採用、これによって工期も大巾に短縮し、安全性と経済性を倍力化した技術であることを立証したと同時に、本格的な研究開発の素地を確立したものと考えている。

なお、この工法のメリットとしては、

- ① セグメントを必要としないため、約20%の経費節減が可能である。
- ② 周辺地山を乱さないため、地盤沈下が生じない。
- ③ 山岳トンネルから、大深度地下シールド、および空間開発に至るまで広範囲に対応技術である。

よって、本工法は今後のジオフロンティア技術の動向に大きな影響を与えるばかりでなく、シールド工法のかなりの部分がECLに取って替る可能性があると考え、以下に、Z ECL工法（当社オリジナル）を提案するものである。



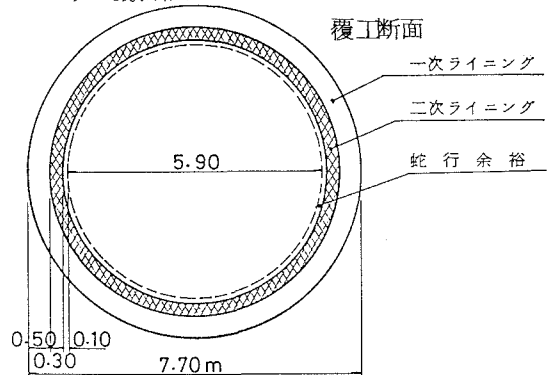
を提案するものである。

1-1 開発の目的と対象

目的： 地下50m以深の洪積層部分に、内径6.0mの鉄道トンネルを構築するを目的とする。

1-2 対象となる施工内容

- 1) ECL工法を採用
- 2) 断面 ダブルセル方式（本覆工は無筋または、SFRC）
- 3) 対象断面

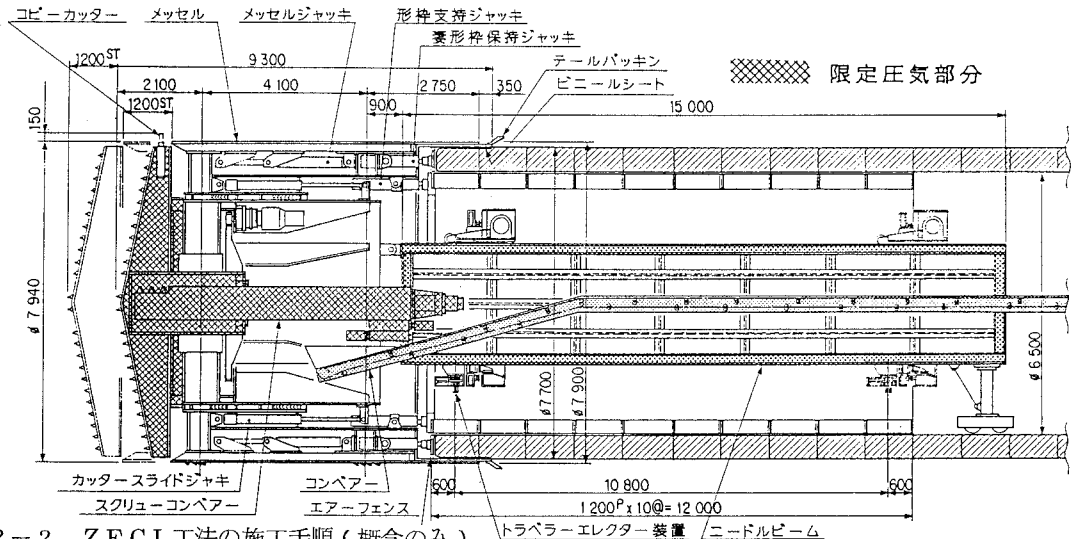


1-3 開発理念

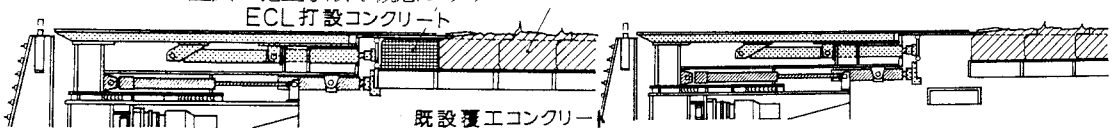
- 1) 大深度地下では、さけて通ることのできない地下水・漏水箇所でもECL工法が可能であること。
- 2) 切羽の掘削に際しては、泥水を使用しない限定圧気システムを採用する。
- 3) 掘進機の前進反力は、シールド本体と地山の摩擦力及び、型枠の自重によって推進するメカニカルメッサー方式による自推システムを採用する。
- 4) 掘進機の前進及び、掘削・型枠支持装置・蛇行修正はすべてファジー理論を応用したコンピュータ画像処理技術対応型、自動制御システムとする。

2. 概念設計と施工手順・サイクルタイム

2-1 大深度地下トンネル対応型Z E C L工法の概念構想図



2-2 Z E C L工法の施工手順（概念のみ）



テール部にて内型枠を組立てる。

地山の崩壊、湧水の対応策として、漏水防止シートを事前にセットし、余剰コンクリートの前面への流出を防止することを特徴とする。

妻型枠保持部に特殊バルブ付打設管を取付け、コンクリートを打設する。

2-3 サイクルタイム（1リング1.2m） $R \div 300m$

作業サイクルタイムを分析すると、準備工 0.5 H 妻型枠脱形 0.5 H 内型枠セット 1.0 H 掘削・推進 1.0 H コンクリート打設 1.0 H 本体推進 0.5 H 後方段取 0.5 H 測量 0.5 H 内休憩・休止 1.5 H となり、1リング当1.2mで4.5～5.0 H 片番（実動1.05 H）となり、日進に換算すると、4.8m～6.0mのサイクルタイムが考えられる。

3. まとめ

以上取纏めてこれまでの概念構想を要約すると、日進5.0～6.0mの掘進が可能である。なお、工期的にはシールド延長を2kmとすると、設備期間から最終撤去に至るまで約29ヵ月で完成の運びとなる。

なお、掘進機からECLシステムを含め機械製作費約7億円が必要となろう。今後ともこれらの実用化に向けてさらに付加価値を生み出す可能性があると考えている。