

V-174

日本鐵道建設公団 正會員 高木清晴

1 まえがき

日本鉄道建設公団が現在建設を進めている京葉線は、川崎市塩浜を起点とし東京湾岸沿いを千葉県木更津に至る総延長105^{km}の鉄道新線であるが、このうち水底下のトンネルが2ヶ所ある。ひとつは既に建設の終了している羽田下 ($l=6^{\text{km}}400^{\text{m}}$) でもうひとつが現在建設中の台場下 ($l=4^{\text{km}}800^{\text{m}}$) である。この台場下に於ては種々の工法が計画されているが、このうち、東京湾横断部分 ($l=700^{\text{m}}$) については流埋工法を採用した。本文ではこの工法の採用された過程ならびに、この設計・施工法について述べる。

2 概要

東京港横断部分の平面・縦断は図-1, 図-2に示すとありである。地質は海底面から層厚25~30mの沖積層および二段の平坦面を持つ階没し段丘を形成した基盤から成立している。沖積層はシルト40%・粘土50%の極めて軟弱な粘性土層でN値は0~2でほとんどかきまぐれ自沈の0となっている。基盤は第三紀層の固結シルト(土丹)でN値は50以上の硬質地盤である。13号埋立地は昭和45年に完成したばかりの埋立地で、埋立荷重と地下水低下の影響による著しい圧密沈下は進行中であり、施工層面の予想沈下量は約1/30にも達することが予想される。品川埠頭は昭和25~32年竣工で年数がたっており最終沈下量は10cm程度で極めて少ない。

この東京港第1航路は大型船舶の航行量が非常に多く、最新の調査では1日950隻の航行が確認されている。又品川埠頭は最大繋船能力20,000トンのコンテナ優先埠頭で、常時、船が繋留して作業をしており、本工事施工時に於ける航路切替・埠頭棧橋の一時使用停止等の船舶との調整は重要な課題となる。なほ、これから施工条件を列記すると次のとおりである。

航路中：300^m、水路中：700^m、流速：60^{cm/sec}
 水泵：品川埠頭側 TP. -11.50 航路 TP -12.70
 13号地側 TP. -1.00 (計画 TP -6.00)
 海水透明度：約80^{cm} 作業基地：13号地側
 施工中確保すべき航路中：250^m
 品川埠頭様橋施工中の開鎖期間：15ヶ月

3. 工事計画

1) トンネルの形式: 水底下のトンネル工法として、ケーソン工法・シールド工法・沈埋工法等が考えられ

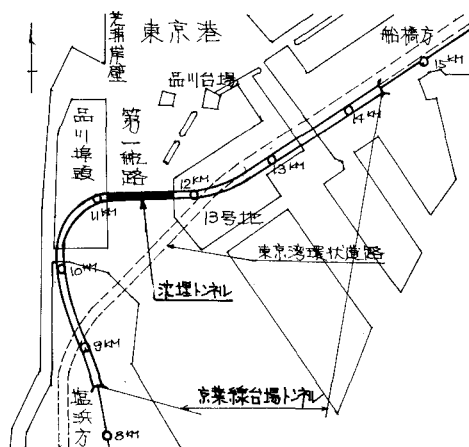


图-1 位置平面图

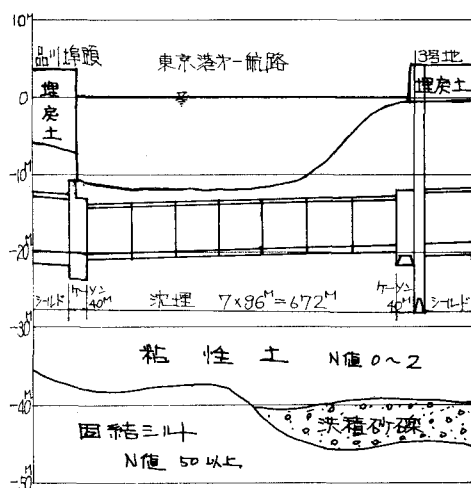


图-2 地質縱斷圖

るが、まづ、船舶に支障の少ないシールド工法は、工被り・浮力・方向制御・ブロー・シールド・デールおよび防水性等に未解決の問題が多いため、見送ることとした。又、沈埋工法を採用した場合の航路切替・品川埠頭橋の一時使用停止について十分可能な見通しを得られたので、従来からの施工経験もあり、ケーソン工法に比べ、安全・確実で防水性に優れている沈埋工法を採用することにした。

2) トンネルの断面・エレメント長

トンネルの断面は、応力分布、経済性等に優れた中柱を有する小判型断面を基本断面として採用した。トンネル内空断面には上下左右に10cmの施工余裕と地盤沈下時における線路の縦曲線取付余裕としてさらに上部に25cmの余裕をとっている。エレメント長は全体の水路中・施工中確保すべき航路巾250mを考慮して、96mの長さとし、全体で7エレメントとした。従って沈埋区間は672mで、両岸には護岸の安定を考慮して、長さ40mのケーソンを一基ずつ施工することにした。

3) 沈埋かんの基礎構造と接手

約1m³⁰の地盤が予想されるため、これに対応できる次の2案について検討した。

① 接手部を剛結構造とした基礎杭方式

② 接手部をフレキシブル構造とした地盤直接支持方式
基礎杭方式の場合、水深下約26mでの施工が難しく、杭にネガティブフリクションによる荷重と地震時の横並れを取らせるので杭本数が増え、不経済になる。さらにシールドトンネルの取付部が弱点となるので、むしろ、ない方がよいとの結論に達した。地盤直接支持方式は、基礎はスフリード方式でよいが、沈埋かんを地盤なりに沈下させるため、接手が剛結の場合、応力が大きく出る断面が不足する。そのため、かん接手及びかんの中にフレキシブル・ジョイントを設けると十分安全な構造となった。フレキシブル・ジョイントは日本では例が少なく、種々問題も考えられるので、その模型実験を行ない検討して十分可能との結論に達した。

4) 施工方法

沈埋工法は大別して、コンフリード方式と鋼殻方式の2つがあるが、鋼殻が耐震性・防水性に非常に有利であり、又、現地にドライドロップ適地が得難いため鋼殻方式とした。なお、この航路は施工中でも250mの中を確保し続けねばならず、そのため、ワイヤロープを使用する作業船(双胴船・クレーン船・フロート・水中引込方式)の使用は不可能であるため、かんの沈設にはSEPC(船上作業船)を使用することにした。従って、碎石基層の施工もSEPCのスパット(柱)にスクリード用ガイドレールを取りつけることにより、簡単に施工することになった。この工事の工期は3年かかる見込みであり、航路切替は6回予定している。

4. あとがき

この沈埋トンネルについては、地盤沈下の大きな所でのトンネルということ、フレキシブル・ジョイントを採用したこと、第一航路の航行が難しかったため、SEPCを使用して施工すること、大きな特長があると考えられる。この報告が本工法の一助となれば幸いである。

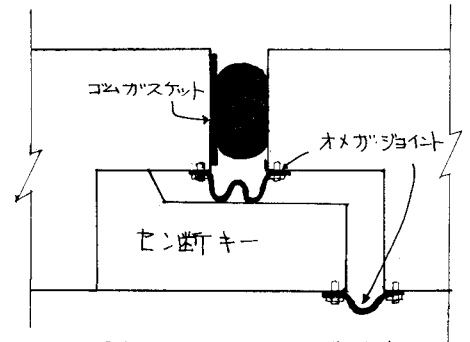


図-3 フレキシブル・ジョイント

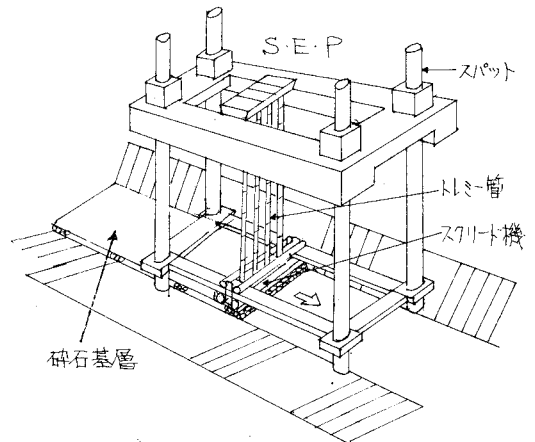


図-4 スクリード方式