

VI-108

沈埋工法による多摩川トンネルの沈設・水圧接合の計測方法

—高速湾岸線多摩川トンネル工事—

首都高速道路公団湾岸線建設局 高木 武康  
 首都高速道路公団湾岸線建設局 ○黒川 誠司  
 鹿島・多摩川トンネル工事事務所 松岡 彰  
 鹿島・土木設計本部 木佐貫 徹

1. はじめに

首都高速湾岸線多摩川トンネルは、多摩川河口部を横断し羽田空港地区と川崎市浮島地区とを結ぶ上下3車線の自動車専用道路であり幅約40m、高さ約10m、1函あたりの長さ約130mの函体を12函体接合する沈埋トンネル工法によって建設するものである。ここで沈埋トンネル工法とは、函体をあらかじめドライドックにて製作し、その両端部を仮隔壁(バルクヘッド)で閉塞した後、水の浮力を利用し浮上させ、所定の位置まで曳航し沈設した後、外水圧を利用し接合を行い水底構造物を構築する工法である。この様な特徴をもつ沈埋トンネル工法では、所定の位置に沈設し接合することが、最も高い施工精度を要求される。この様なニーズに答えるため、多摩川トンネル工事において新たな計測方法を採用した。本報文はこのうち沈設・水圧接合時の計測方法についてまとめたものである。

2. 沈設・水圧接合施工概要

沈設・水圧接合時において接合面となる函体端部は、端部鋼殻、ガスケットビーム、ゴムガスケット、バルクヘッドより構成されている。ここで、図-2に示す様に、沈設・水圧接合工事は、双胴船型作業船(プレージングバージ)を用い、函体に沈設荷重(バラスト水)を打設しながら吊り下げガータを用い、所定の位置に超音波探査装置(水中3次元システム)によって確認しながら、既設函に近づけ沈降させ、仮受ブラケットの上に載せる。その後既設函側より、引き寄せジャッキによりゴムガスケットの先端の突起(ソフトノーズ)がつぶれる程度引き寄せ(1次接合)、バルクヘッド間の水を抜くことにより、函体対面の約8000tの外水圧(静水圧)を利用して函体を既設函に押し付け(2次接合)水密性を確保する。この作業を各函ごとに繰返すことによってトンネルは完成する。

3. 計測方法

前記にも述べた様に、沈設・水圧接合時には高い施工精度が要求され、計測には十分な準備が必要である。表-1に

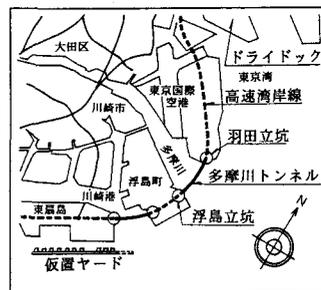


図-1 位置図

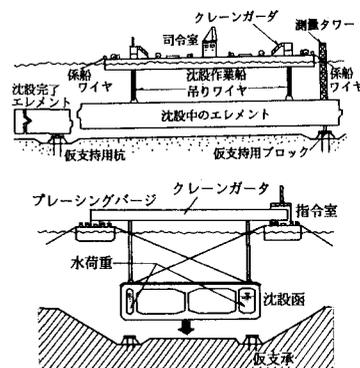


図-2 沈設概要図

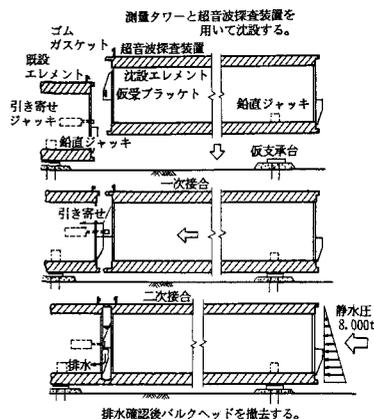


図-3 水圧接合概要

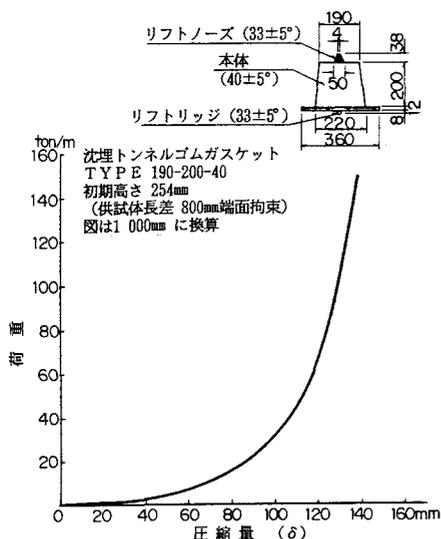


図-4 ゴムガスケット性能図

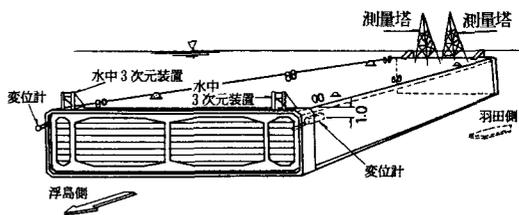


図-5 計測器設置概要図

仕様

- ストローク長 0～500mm
- センサーケーブル長 300mm
- ワイヤーロープ長 100mm
- センサー固定 マグネット2ヶにて鋼殻に固定
- 変位計重量 吸着力 50kg $\times$ 2ヶ
- 耐水性 約 40kg
- 約 3kg/cm<sup>2</sup>

当トンネルにおいて、沈設・水圧接合時に函体に設置した計測器とその役割について示す。水圧接合時において接合面は沈埋工法特有の対面から作用する静水圧をすべてゴムガスケットにて受ける構造となる。採用されたゴムガスケットの圧縮特性は、図-4に示す様な性能をもっており、水圧接合時には対面の約8000 tの外水圧に対し、最大約93t/m、圧縮量約 140mm(全体圧縮率49%)の反力及び変位を受ける。既応の沈埋トンネルの施工では水圧接合時の計測は、mmの変位量に対して計測精度が劣る沈設時の計測器を用い1次接合終了時と接合完了後の2回しか計測していないのが実情であり、水圧接合時において万が一の異常時の発見、ゴムガスケット

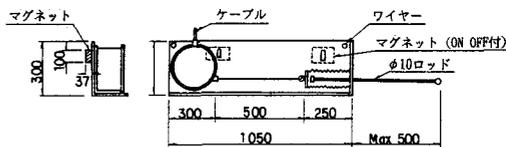


図-6 変位計概要図

表-1 計測器一覧表

	計測器	個数	計測項目
函内設置	①水圧計	2点	水圧接合時、バルクヘッド間水圧計測
	②ストローク計	2点	①と連動して水圧接合時の端面間測定
	③積算流量計	2点	水圧接合時、端面間移動量及び移動速度
ブレイジパネージ内	④水中3次元	2点	沈降時、及び水圧接合時の位置計測
	⑤変位計	2点	水圧接合時の端面間測定
	⑥ジオジメーター(光波測量)	2点	測量塔を用い、地上より函体位置測定
	⑦傾斜計	一式	着床時及び水圧接合時、函体傾斜測定

の経時変位、及びゴムガスケットの圧縮量と内水圧の関係について、計測及び定量化することがなかった。本トンネルでは、この様なことに対し、新たに図-6に示す様なロッドとバネを用い、水圧接合時のガスケット変位をmmの変位量まで測定できる変位計を考案し函体側面に設置し、水圧接合の施工精度の向上および経時計測を行った。

4. まとめ

1993年3月末現在、多摩川トンネル工事は本報文に示した計測方法を用い、2号函体まで沈設・水圧接合を終了している。今後、別の機会に計測結果を報告する予定である。