

東京都港湾局廃棄物処理建設室 正会員 泉 義光
オリエンタル コンサルタンツ 正会員 〇思足 正

1 まえがき

東京港第2航路埋トンネルは、13号埋立地(その2)～中央防波堤埋立地間の約750mに計画されたものであり、昭和48年度より施工着手され現在函体製作がほぼ終了しようという段階である。本トンネルにおける大きな特徴は、函体の軸方向にプレストレスを導入したこと、エレメント間および立坑エレメント間の各継手にPCケーブルをバネ材として利用した可塑性継手を採用したことである。このにおいては主に、地震対策として採用した可塑性継手構造について概要を報告したい。

2 トンネルの概要

本トンネルは往復分離4車線の道路トンネルで、図1に示すように埋立トンネル区間744m

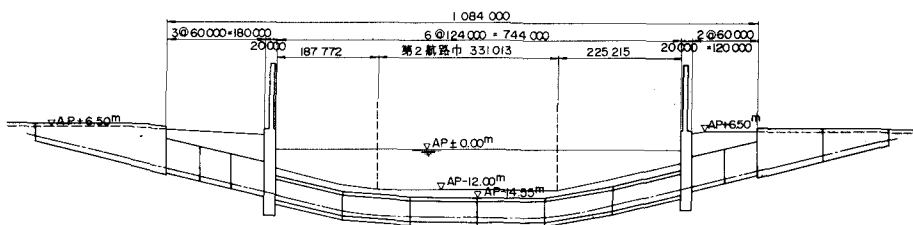


図1 プロフィール

(1エレメント長124m×6函)に両側アプローチトンネルを含め、全トンネル長は1084mに達している。函体は巾28.4m高さ8.8mで、両側壁および底面を鋼板で、また上面をゴムシートで防水された鉄筋コンクリート部材によって構成されている。

3 継手に作用する力

各エレメント間および立坑エレメント間のすべての継手に可塑性継手を採用することにしたが、継手の設計に

表1 設計用継手作用力

	水平方向せん断力(t)	軸力(t)	水平方向曲げモーメント(tm)
立坑～1号函	2500	7000	8000
1号函～2号函	1500	"	12000
2号～3号	"	3000	3000
3号～4号	"	"	"
4号～5号	"	"	"
5号～6号	"	"	"
6号～立坑	2000	5000	7000

先立ち、まず可塑性継手を有するトンネルの地震時の挙動を知るため地震応答解析を行った。入力波としては、ノブ(140gal)とエルセントロ(170gal)を用いた。その結果設計用継手作用力として表1に示す値を採用することにした。

4 継手の許容変形量

表2 継手の許容変形量 単位: mm

	軸方向伸び	せん断変形	
		水平	鉛直
立坑エレメント間	70	30	—
エレメント間	50	30	20

継手に変形を生じさせる要因として、地震、温度変化(±10℃)、函体コンクリートの乾燥収縮、地盤沈下等を考慮したが、止り性を確保するため継手の可動範囲を表2に示す値以下とした。

5 継手設計上の考え方

継手の設計は基本的に次に示す考え方に沿って行った。①軸方向引張力はPCケーブルが分担する。②軸方向圧縮力はエレメントの圧着に使用したゴムガスケットが分担する。③せん断力は立壁および底床に設置したせん断キーが分担する。④いかなる状態においても1次止水材（ジナ型ゴムガスケット）の止水性が確保できるように最大変形時において少なくともゴムガスケットのノーズ部分は圧縮されている状態とする。⑤安全のため1次止水材の両内側に外部水圧に耐え得る2次止水材を設置する。

6 エレメント間継手

エレメント間継手は図2に示すようにPCケーブル（SEEタイブルF270T）、1次止水材および2次止水材によって構成されている。

PCケーブルは引張り材として利用している。実際上グラウトをすることはできない。したがって防錆上の面からタイブルを使用することにした。

継手1ヶ所当たり約70本～80本の継手ケーブルが設置されているが、これらのケーブルを函体沈設後に挿入する方式をとった場合、函体内面には当然ケーブル定着のための欠損部が多数生じ、函体の弱点となり易い。そのことを考慮し、ケーブルは函体製作時において函体内にセットしており、函体の沈設後相隣する両函より互にケーブルを引出し特殊なカップラーを利用して連結する構造とした。このカップラーの開設に当っては、実物模倣体を製作しケーブルセットおよび函体接合誤差等によりケーブル軸心にずれが生ずることを想定し、施工性試験および耐力試験等を実施した。

7 立坑エレメント間継手（最終継手）

最終継手位置は沈埋トンネル区間において最も水深の小さい部分に設けることとしたが、にもかかわらず水深で約AP-14.5^mとかなりの水深を有するためドライアップによる施工を避け、図3に示すように水中でパネルにより止水した後、内部より場所打ちコンクリートを打設する方式を採用した。その場合に本継手となる部分は、ドライアップ内においてあらかじめガスケットをはき込んだ状態で端ブロックなどを製作し、その端ブロックなどを最終函として奥へ沈設させる方法をとった。

そして最終的に完成した時ではエレメント間継手と最終継手は同一の応力伝達機構（＝バネ機構）を示すよう意図した。

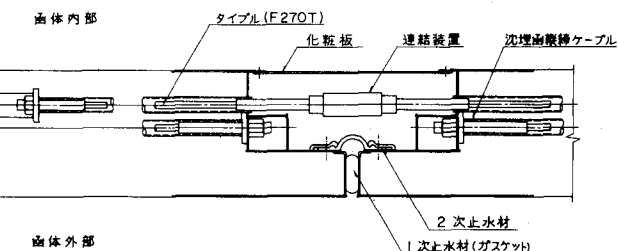


図2 エレメント間継手構造図

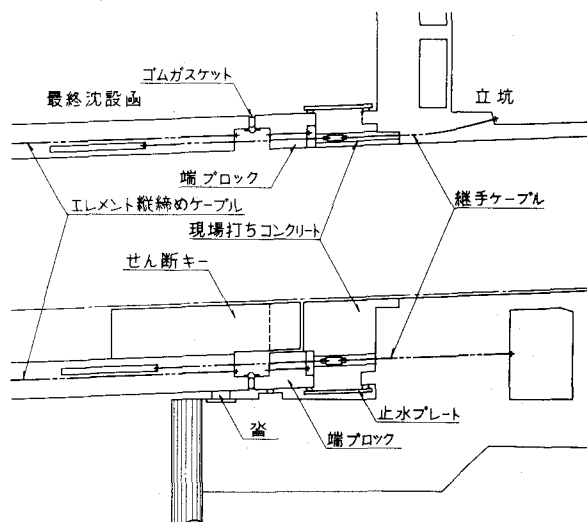


図3 最終継手構造図

なお最後に、継手の設計にあたりいろいろと御協力下さった東京港2航路沈埋トンネル建設委員会の委員の方々および実験に際し、御協力をいただいた新橋建設（株）の関係者の方々に感謝いたします。