

運輸省第三港湾建設局	正員 小島 朗史	東亜建設工業(株)	富山 昌彦
運輸省第三港湾建設局	安井 征人	東亜建設工業(株)	津田 宗男
運輸省第三港湾建設局	正員○竹村 淳一		

1. まえがき

大阪港では21世紀に向けての新しい街づくり「テクノポート大阪」計画が進行中である。大阪南港トンネルは、この開発に伴い増大する交通需要に対応し、大阪都心部と臨海部を直結する新しい大動脈と位置付けられる。

本トンネルは、わが国では初めての道路、鉄道併用の沈埋工法によるトンネルで、延長1025mの海底沈埋部と両端の換気塔、陸上部により構成されている。このうち沈埋部は、陸上で製作した10函のトンネルエレメント(長さ103.3m、幅35.2m、高さ8.6m、重量3万t)を、函体の浮力を利用して沈設位置まで曳航搬入し、タワーポントーン方式により沈設するものである。沈設に関する一連の位置管理および操函操作は、主タワー司令室においてそれぞれ集中的に監視、遠隔操作が行われる。

本報文では、タワーポントーン方式による沈埋函据付けおよびその集中的位置管理、遠隔操作による操函について紹介する。

2. 沈埋函の据付け工法

沈埋函の沈設は過去に、今回採用したタワーポントーン方式の他、ブレイシングバージ、SEP、フローティングクレーンの各方式による施工実績がある。このうちタワーポントーン方式は、経済性、特に函体を直接ウィンチ操函するため、操函性が非常に優れた据付工法である。

この方式の沈設システムは、沈埋函上に搭載された主、副ウィンチタワー(高さ24m、操函ウィンチ各3基設置)、主、副沈設ポントーン(長さ35m、幅9m、沈降ウィンチ各2基設置)、操函ワイヤー(横操函4本、縦操函4本)から構成され、函体を3次元コントロールするものである。(図-1)

平面方向の函体移動は、海底に設置されたシンカー(200t、4基)に連結された操函ワイヤーを操函ウィンチの巻き込み、繰出しによって制御する。また、深さ方向の函体移動は、バラスト注排水により沈埋函の沈設荷重を400tに調節し、これを沈設ポントーンの沈降ウィンチにて吊込み、この巻き込み、繰出しによって制御する。

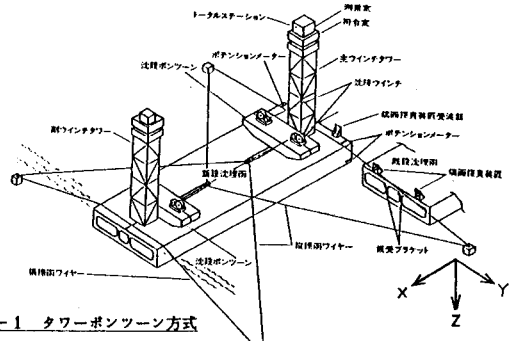


図-1 タワーポントーン方式

3. 位置管理、操函システム

今回使用した位置管理システムは、端面探査装置(超音波測距機、傾斜計による水中3次元位置管理装置)、トータルステーション(光波測距儀、傾斜計他による位置管理装置)から構成されている。端面探査装置は、水中短距離では高精度の測定能を発揮し、トータルステーションは精度的には劣るものの、常時測定可能である。したがって、函体が水没し、据付け位置に接近する以前については後者を、それ以後、沈設完了までは前者を主管理装置として使用する。これにポテンションメーター(沈設完了後、水圧接合時に使用)を含めて、全てのデータを主タワー司令室に集約し函体位置、姿勢を管理する。

また、司令室には、前述（第2章）の計10基の操函、沈降ウィンチの遠隔操作盤が設置されており、函体位置管理データをリアルタイムに反映させた操函操作が行える。その他、ポンプの起動、停止、バルブの開閉操作により沈設荷重を調節するバラスト注排水制御装置、着底後に函体設置高を調節する支承ジャッキ遠隔操作盤を装備している。

#### 4. 沈設実績

沈設作業手順を図-2に示す。操函中は、端面探查装置のCRT画面で常時位置を確認しながらウィンチ操作を行った。立坑に約5m挿入させた1号函を除けば、かなり効率良く沈設を完了している（表-1）。

表-1 沈設実績表

	単位	1号函	2号函	3号函
操函距離 X	m	14.73	4.73	4.73
Z	m	12.00	16.20	17.40
操函時間	分	363	177	115
調査時間	分	173	113	113
注水時間	分	100	112	111

操函中に激しい函体の動揺があれば、水圧接合の生命線とも言えるゴムガスケットの損傷につながる。今回の沈設では、操函ワイヤーに常時緊張力を与えた

結果、動揺は僅か10cm程度であり、安定した操函性能が発揮されたと言える。（図-3）

沈設中は、前述の位置管理システムに陸上測量、潜水調査を併用し、万全を期した。しかし、端面探查装置はリアルタイム表示で測定精度は極めて高く、他の測定結果は参考値に留めた。

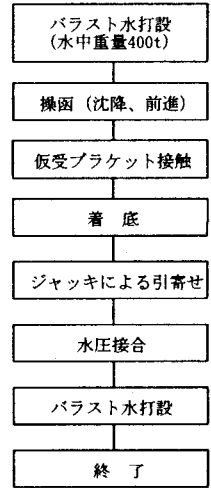


図-2 沈設作業手順

#### 5. おわりに

わが国では、東京湾岸地区を中心にプレッシングバージ方式による沈埋トンネルが数多く施工されている。今回の施工は比較的前例の少ないタワーポンツーン方式での沈設であったが、その経済性、施工性、操函性において優れた特性を有していることが確認された。また、

沈設作業は全て司令室にて操作、管理されるものの、異常発生時にはアクセスシャフトを通じ、函内沈設機器の動作確認、補修作業が容易に行えることも特徴として挙げられよう。

現在、港区側3函の沈設を完了し、その函内工事に並行して、次の3函沈設に向けての基礎工、機装工及び残る4函の製作を進めているところであり、1～3号函の据付誤差等を踏まえた4号函以降の据付が今後の課題となる。

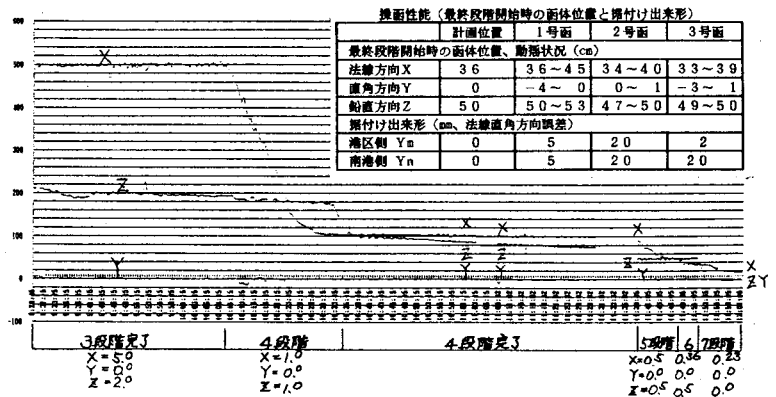


図-3 操函経過 (端面探查計測値)