

沈埋トンネル”最終7号函”の据付の実施

那覇港沈埋トンネルの7号函の沈設・接合作業を下記の日程で行います。
7号函は最後の沈埋函で、キーエレメント工法と呼ばれる世界で2例目の革新的な工法を採用しています。今回の据付作業により沈埋トンネルは、平成13年に据付した1号函から8号函まで全長724mが接続されることとなります。
沈埋トンネルは今回の沈設・接合の後、今年9月の貫通を経て、平成22年度末の供用を予定しています。

記

- 作業予定日 (曳 航) 平成21年 4月30日(木曜日)
午前8:00 ~ 午後6:00
- (沈 設) 平成21年5月3日(日曜日)
午前6:30 ~ 午後7時
- (接 合) 平成21年5月6日(水曜日)~7日(木曜日)
6日午前9:00 ~ 7日午前10:00
- 気象・海象条件等により日程が変更される場合があります。

- 作業場所 (沈埋函引き出し場所) 浦添市伊奈武瀬地先
(沈設場所) 那覇水路空港側(鏡水地先)



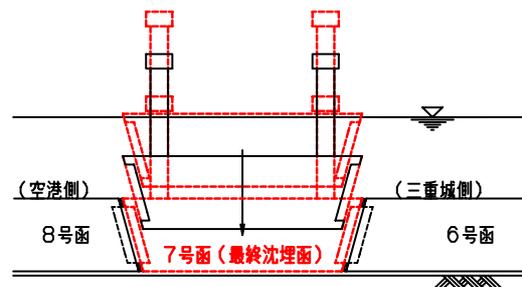
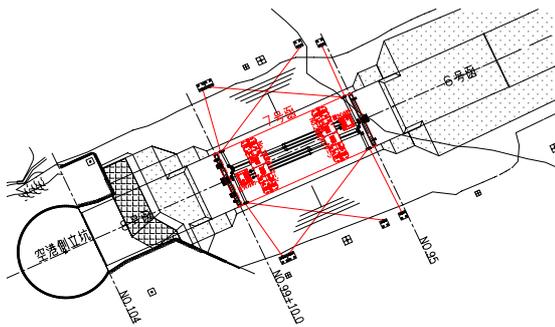
沈埋函（7号函）曳航・沈設イメージ

曳航



4隻の曳船で沈埋函を曳航します。一般船舶の航行に妨げにならないように、連絡を密に取り作業を実施します。（3号函の曳航状況、平成15年10月2日撮影）

沈埋函の沈設



自動追尾距離計、水中距離計など最新システムを使用し、函体位置を正確に確認しながら6号函と8号函の間へ慎重に沈設します。

詳細な曳航・沈設施工日程は下記にお問い合わせ願います。

問い合わせ先：那覇港湾・空港整備事務所

第三工事課（三重城出張所）

担当：吉平(ヨシヒラ)、宮城(ミヤキ)

TEL：098-860-6023 FAX：098-860-6024

那覇港沈埋トンネル沈埋函(7号函)据付について

沖縄総合事務局
那覇港湾・空港整備事務所

1. 那覇港沈埋トンネル整備の目的

島嶼県沖縄の海の玄関として那覇港は、県内で消費・生産される生活物資を經由する流通港湾としての重要な役割を果たしております。

那覇港沈埋トンネルは、那覇港と背後地域との円滑な輸送体系を構築するために計画され、那覇ふ頭地区の港口部を横断することで、空港とのアクセス強化及び幹線道路の慢性的な渋滞緩和対策としての役割を果たすものです。(図 - 1)



図 - 1 沈埋函位置図

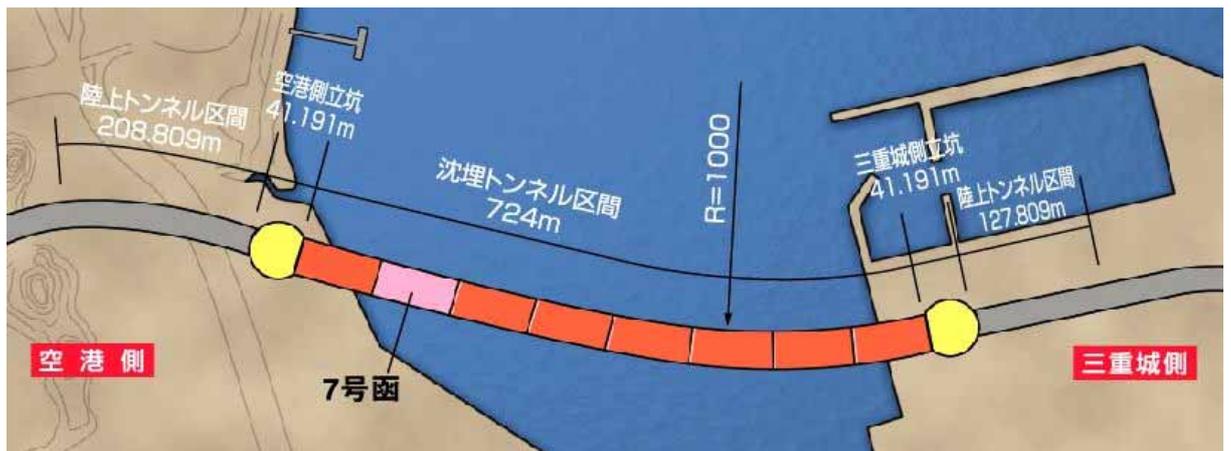


図 - 2 那覇港沈埋トンネル平面図



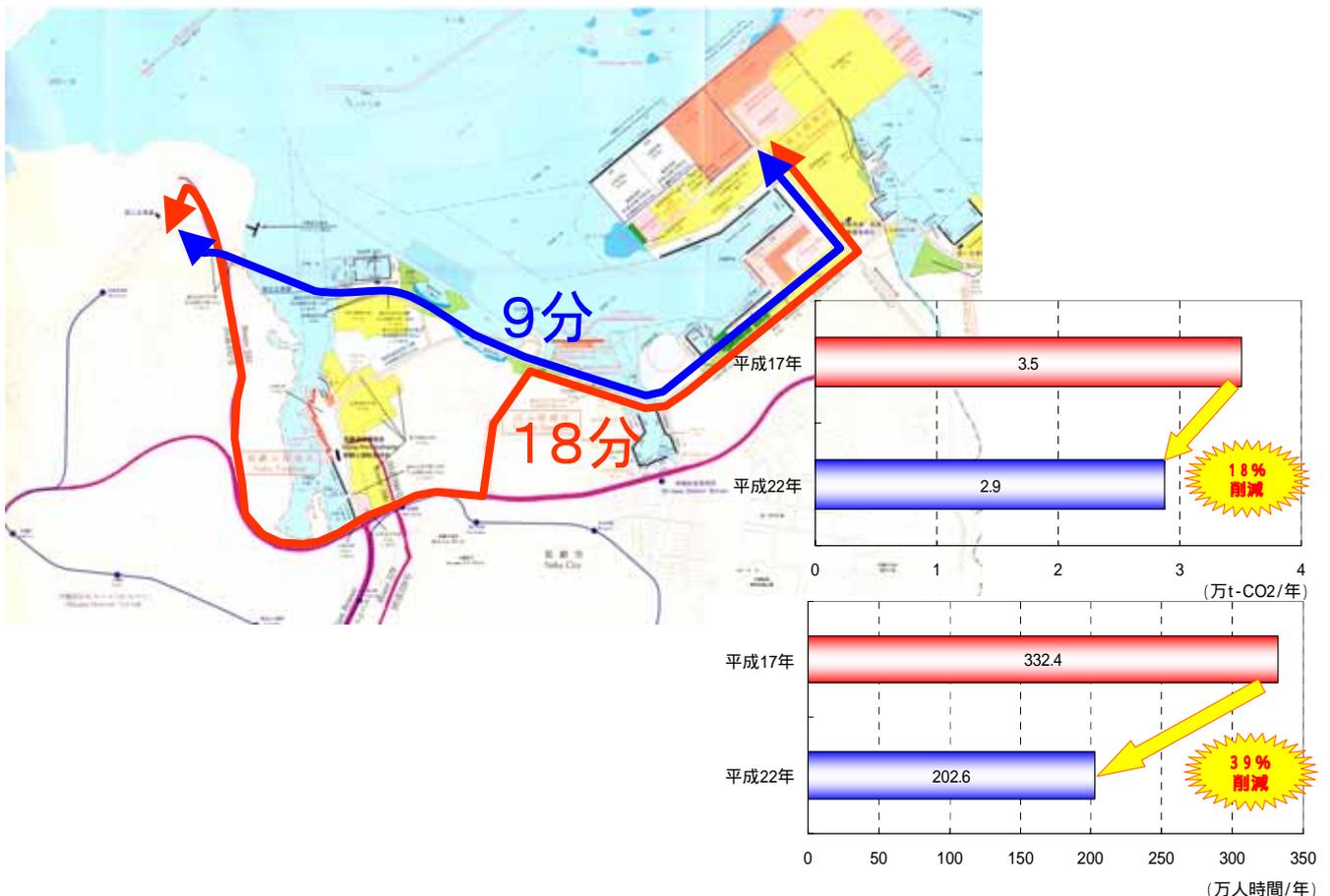
図 - 3 那覇港沈埋トンネル完成予想図(イメージ)

2. 那覇港沈埋トンネル整備の効果

那覇港臨港道路（空港線）は、那覇、泊、新港及び浦添からなる4つのふ頭間の一本化を図るとともに、那覇港と那覇空港・本島南部との輸送体系を強化し加えて那覇港背後の幹線道路の慢性的な交通渋滞の解消を目的に実施している事業です。



また、臨港道路（空港線）の整備によって、新港ふ頭地区から那覇空港までの所要時間は、18分から9分に短縮、自動車が出すCO₂を約18%削減し、国道58号線の渋滞を約39%緩和されることが期待されています。



3. 那覇港沈埋トンネルの特徴

那覇港沈埋トンネルは、今までに例を見ない画期的な工法及び構造を採用しています。

可とう継ぎ手構造として、鋼製ペローズを採用。(世界初)
フルサンドイッチ構造の沈埋函としては初の海上コンクリート打設。(世界初)
尚このコンクリートは、高流動コンクリートを採用しています。

最終継ぎ手構造として、従来の構造を発展させた

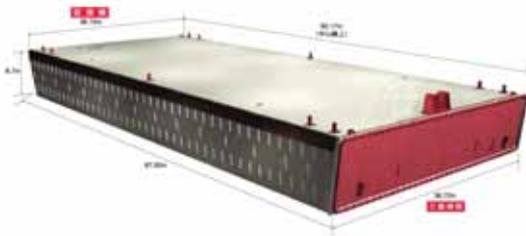
沈埋函くさび接合方式(キーエレメント函)を採用。(設計構想は世界初)



図 - 4 沈埋トンネル縦断面図

4. 沈埋トンネル諸元

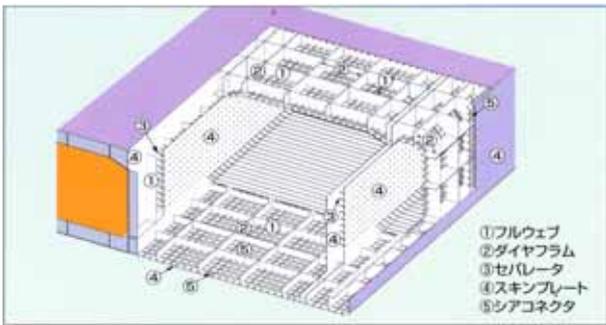
沈埋トンネル延長	沈埋トンネル部	724.0m
車線数	片側3車線往復	6車線
設計速度		80km/h
ルート航路水深		40フィート(DL-12.2m)
[沈埋函7号函]大きさ	L92.17m(函上側) L87.50m(函底側)	× B36.72m × H8.7m
[沈埋函7号函]鋼殻重量		約2,900トン
[沈埋函7号函]完成後重量		約30,000トン



7号函
(キーエレメント函)



完成断面図



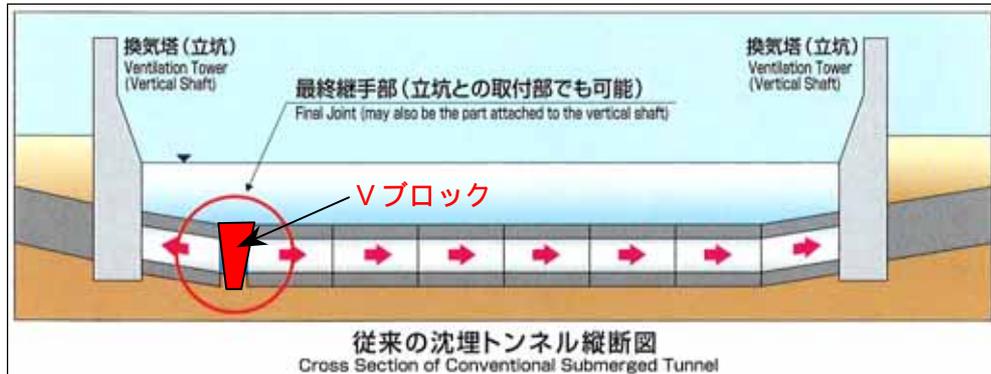
鋼殻構造図

- ①フルウェブ
- ②ダイヤフラム
- ③セパレータ
- ④スキンプレート
- ⑤シアコネクタ

5. 最終函（7号函）工事の特徴

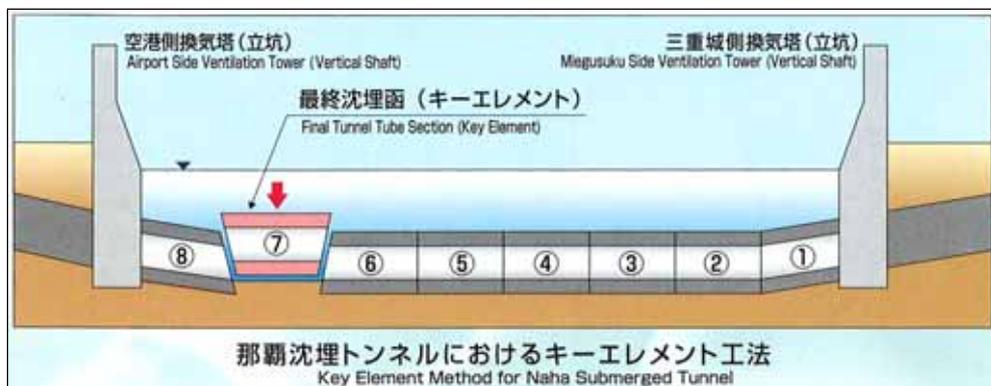
最終函の沈設時には、函体の動揺（波浪等）やゴムガスケットの損傷防止、水圧接合時の水平移動のためのクリアランスが必要となります。

従来、この隙間部分を最終継手と呼び、その部分の施工は沈埋函の製作・沈設工程とは別の工程「最終継手工」としてVブロック工法などで行っていたため、工期も長くなり、大型の建設機械を使用するので経済的にも高くなっていました。（下図参照）



那覇沈埋トンネルでは、世界で初めて沈埋函を最終継手として使用する「キーエレメント工法」を開発し、最終函となる7号函に採用しました。

この工法は、従来のVブロック工法を発展させた工法で、キーエレメントと呼ばれるくさび形の沈埋函を一般函と同様な水圧接合により連結させるものです。（下図参照）



新しい継手工法「キーエレメント工法」の特徴は以下の点が挙げられます。

従来の最終継手を省略できます。

従来の最終継工法で必要であった大型起重機船が不要となり、一般函と同じ沈設設備で施工できます。

一般函と同じ設備が使用できるので、大幅に潜水作業を軽減し、大水深での施工の安全性が向上できます。

沈埋函がくさび形であることから、上下の水圧差を利用して接合するため、完全な止水が実現できます。

6. 最終函（7号函）の施工工程

主要工種	施工時期	工事内容
基礎工(床堀)	平成 20 年 11 月～平成 20 年 12 月	沈設場所の土砂撤去【写真 1】
基礎工(砕石投入)	平成 20 年 12 月～平成 21 年 3 月	基礎石の投入【写真 2】
仮支承台工	平成 21 年 1 月～ 3 月	ジャッキポッドの受台設置【写真 3】
艀装工	平成 21 年 1 月～平成 21 年 5 月	曳航・沈設に必要な設備等の設置【写真 4】
沈設工	平成 21 年 4 月～ 5 月	沈埋函の曳航・沈設【図 1～3、写真 5】
函外工	平成 21 年 5 月	函底コンクリートの打設【図 4】
埋戻工	平成 21 年 6 月～ 9 月	沈埋函を砕石により埋戻す【図 5】
函内工	平成 21 年 8 月～ 9 月	道床コンクリート打設【図 6、写真 6】
撤去工	平成 21 年 6 月～ 10 月	バルケット等の撤去【図 7】
函内工	平成 21 年 10 月～ 12 月	剛継ぎ手【写真 7～8】

基礎工（床堀）作業状況 【写真 1】



海底面を均一な状態とするため、浚渫船において土砂等の撤去を行います。

基礎工（砕石投入）作業状況 【写真 2】



撤去した海底面を均一になじませるため、基礎となる砕石を投入します。

仮支承台工 仮支承台据付台 【写真3】



沈埋函に取り付けている支承ジャッキのロッドを受ける台座を据え付けます。

機装工 メインタワー設置 【写真4】



沈埋函の曳航・沈設時に司令塔となるタワーやポンツーン(箱形浮体)等を取り付けます。

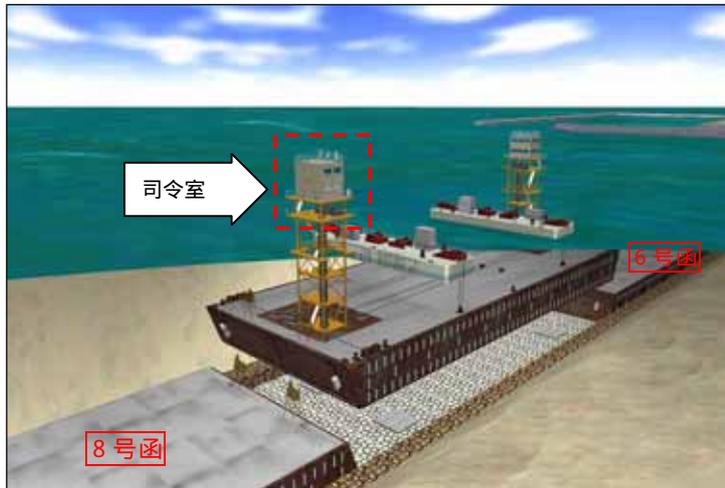
沈設工 沈埋函曳航 【写真5】



沈埋函を曳き船にて仮置きヤード(浦添・伊奈武瀬)より沈設場(那覇・鏡水地先)へ曳航します。

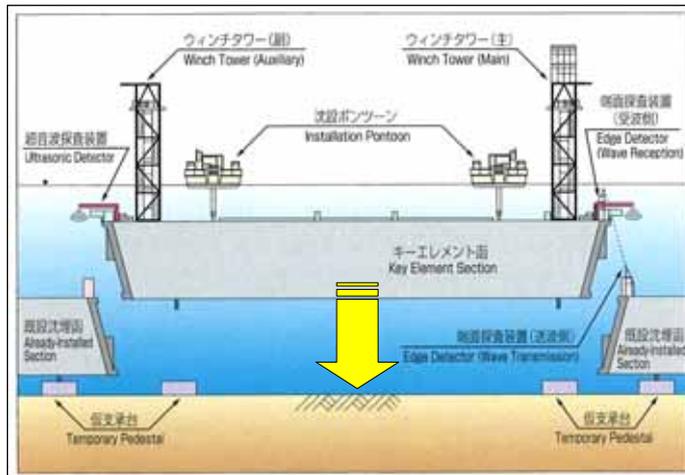
実際の曳航(1号函)

沈設工 沈埋函沈設 【図1】



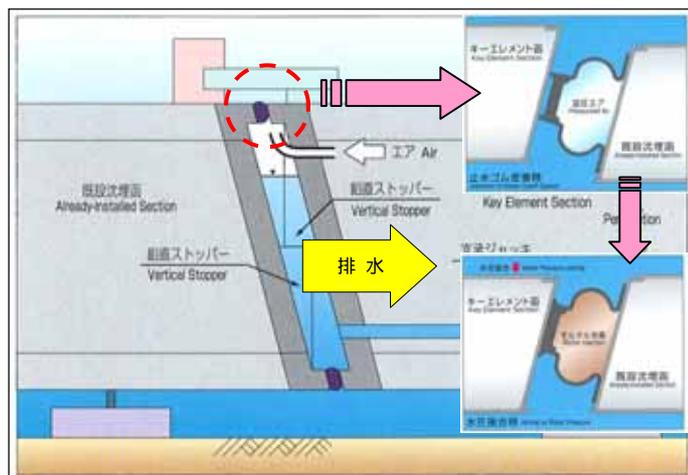
バラストタンク(避難用通路)内に海水を注水し、ウインチタワー(司令室)からの遠隔操作で所定位置に沈埋函を着底させます。

沈設工 沈埋函沈設詳細 【図2】



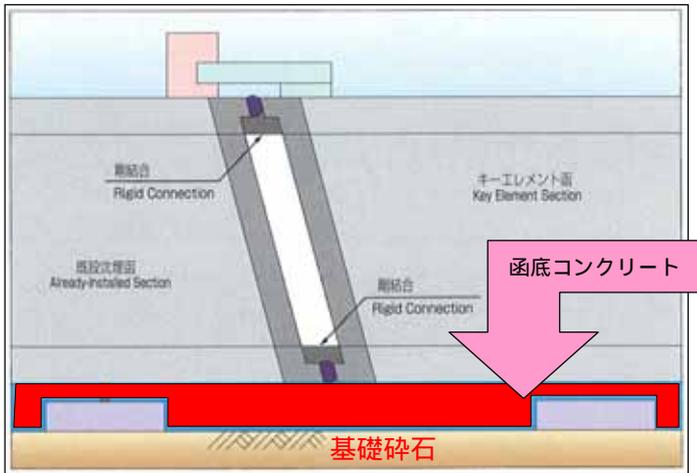
函外に設置している水中カメラや端面探査装置等を用いながら、最終段階では微調整ガイドや押出ジャッキ等を利用し、10cm単位の精度で沈設を行います。

沈設工 沈埋函沈設詳細 【図3】



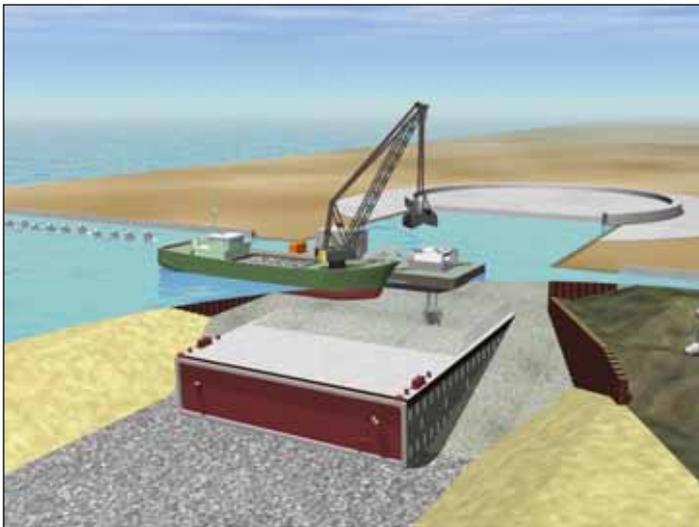
新たに開発された伸縮性止水ゴムガasketを用い、ゴム内部に空気を充填し、ゴム内の圧力を一定に保ちながら無収縮モルタル充填を行い止水します。モルタル硬化後にバルクヘッド間の海水を排水し、水圧接合を行い、更にゴムを圧着する事で止水を高めます。

函外工 函底コンクリート打設 【図4】



基礎石と沈埋函の底部に水中コンクリートを充填し、函と基礎との一体化を図ります。

埋戻工 基礎砕石投入 【図5】



函底コンクリート充填後、波浪等の影響で沈埋函の浮き上がりや落下物により函が損傷するのを防ぐ目的で砕石の埋め戻しを行います。

函内工 道床コンクリート打設 【図6、写真6】

道床コンクリートは、工事完成後に舗装の路盤となりますが、施工中は沈埋函の浮き上がりに対する安定性の確保と工事用の道路として利用します。

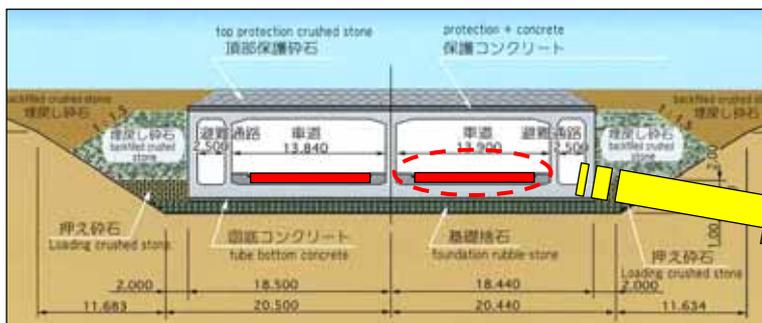


図6 沈埋トンネル標準断面

写真6 20年4月現在

撤去工 バルクヘッド撤去 【図7】



止水壁の役割を果たしたバルクヘッドを小割に切断し、順次撤去します。

函内工 剛継手結合 【写真7・8】

接合部に止水鋼板、連結鋼板を取り付け、コンクリートまたは無収縮モルタルを充填し、剛結合とします。



写真7 溶接状況



写真8 下側溶接完了

なお、作業日程等につきましては気象・海象条件により変更する場合があります。
詳細な日程は那覇港湾・空港整備事務所のホームページ若しくは下記にお問い合わせ願います。

那覇港湾・空港整備事務所ホームページアドレス

<http://www.dc.ogb.go.jp/nahakou/>

問い合わせ：那覇港湾・空港整備事務所

第三工事課（三重城出張所）

担当：吉平(ヨシヒラ)、宮城(ミヤキ)

T e l 0 9 8 - 8 6 0 - 6 0 2 3

F a x 0 9 8 - 8 6 0 - 6 0 2 4