

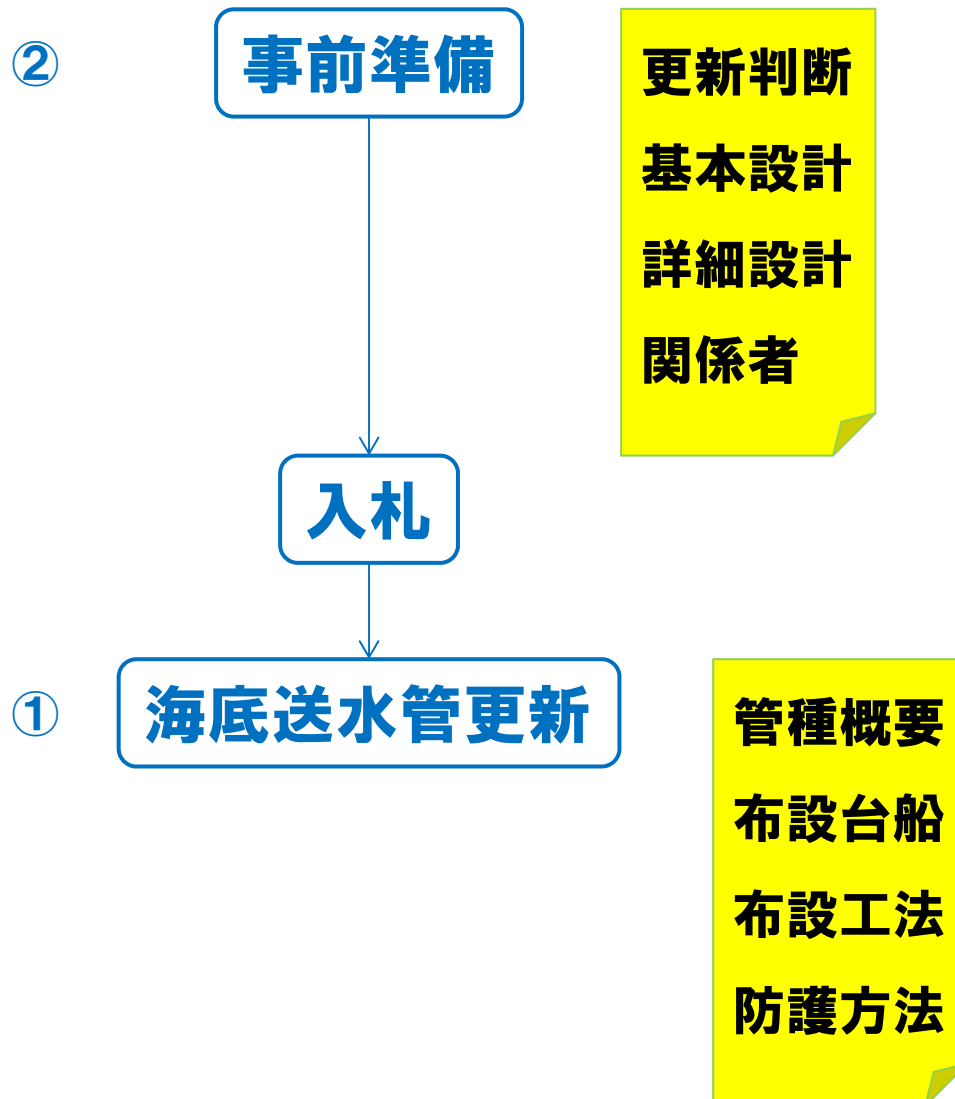
海底送水管の更新

(公財) 水道技術研究センター

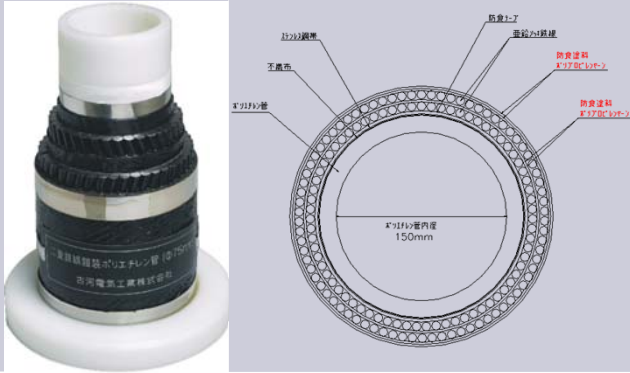
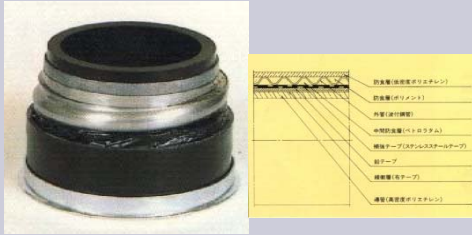
第2回 海底送・配水管に関する情報交換会

2019年2月18日

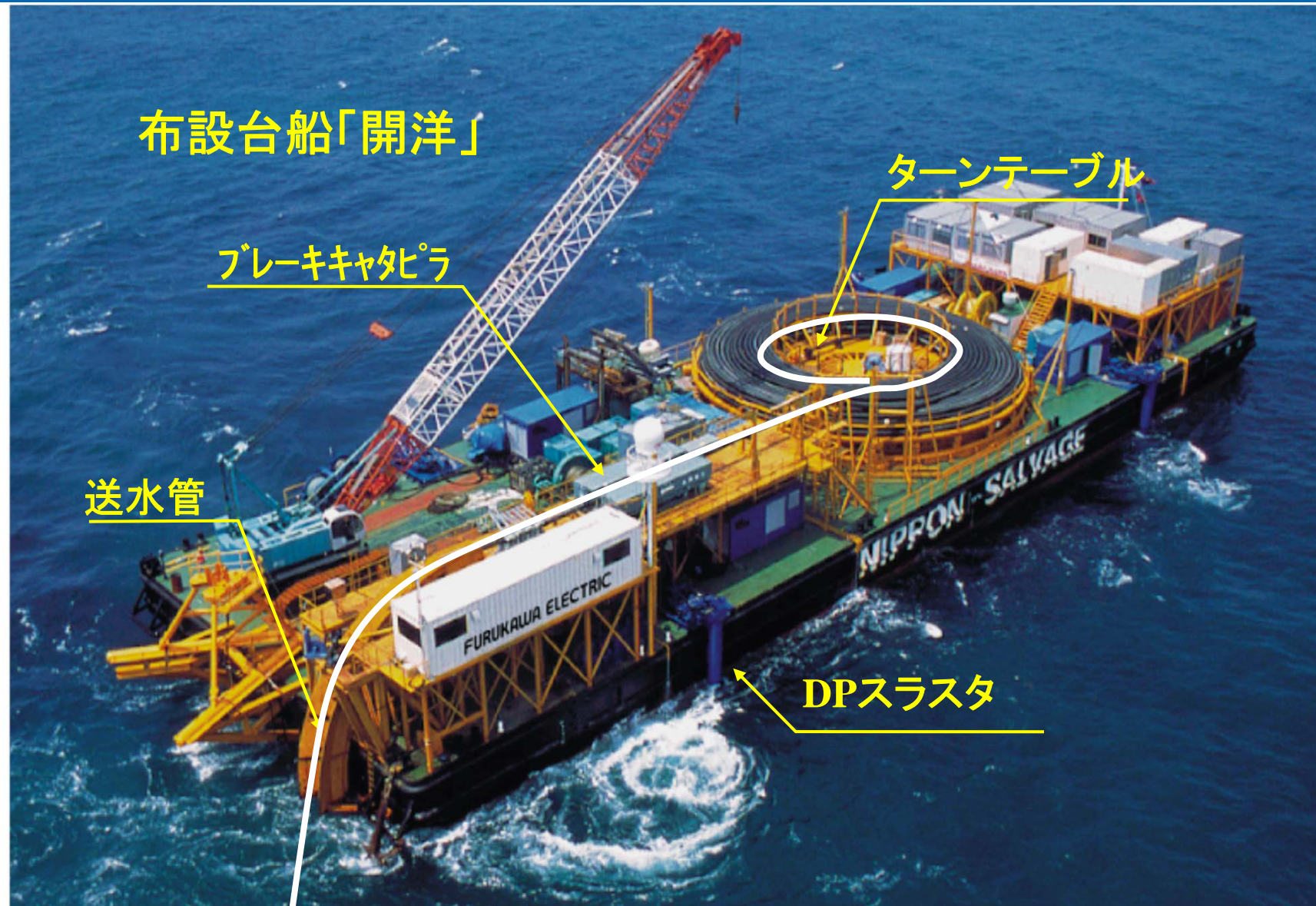
古河電工 海洋エンジニアリング部



海底送水管 管種概要

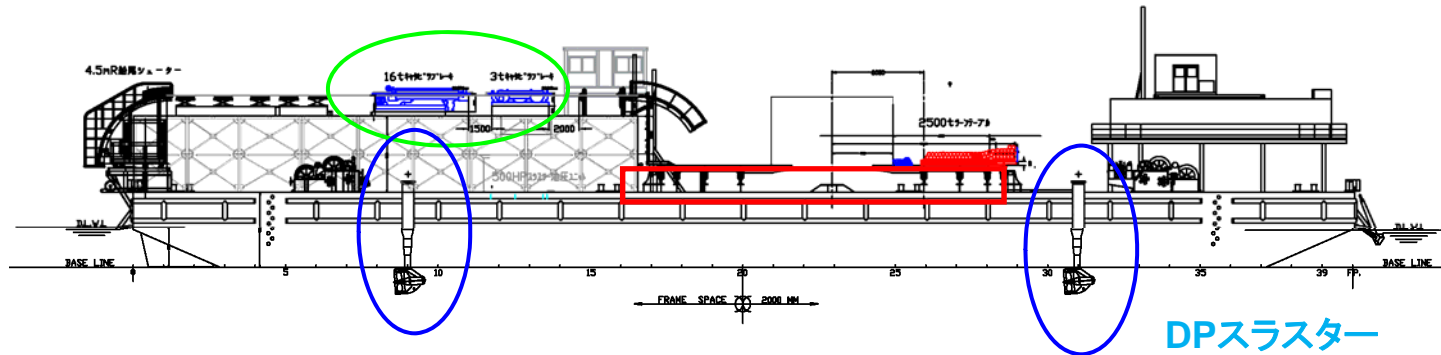
	鋼管	鉄線鎧装ポリエチレン管	波付薄肉鋼管鎧装PE管
	 <p>(イメージ図)</p>		
管単価 布設単価	安価 高価(接続して布設)	高価 安価(1本で布設)	高価 安価(1本で布設)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 電気防食と併用して半永久的 機械的にも丈夫 大口徑で特に有利 	<ul style="list-style-type: none"> 海底地形に合わせて曲がる 引張、極度曲げに強い 鉄線鎧装はケーブル、PE管で世界的デファクト 	<ul style="list-style-type: none"> 海底地形に合わせて曲がる

布設工法概要 布設台船

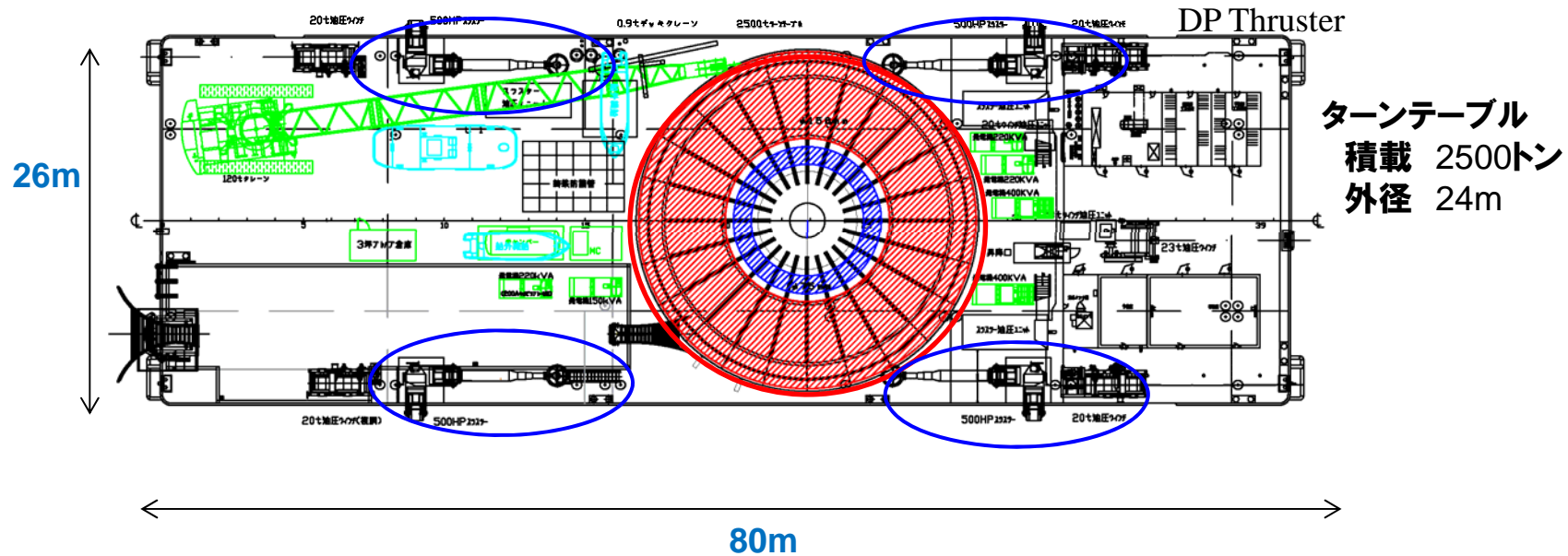


布設工法概要 布設台船 開洋

キャタピラ



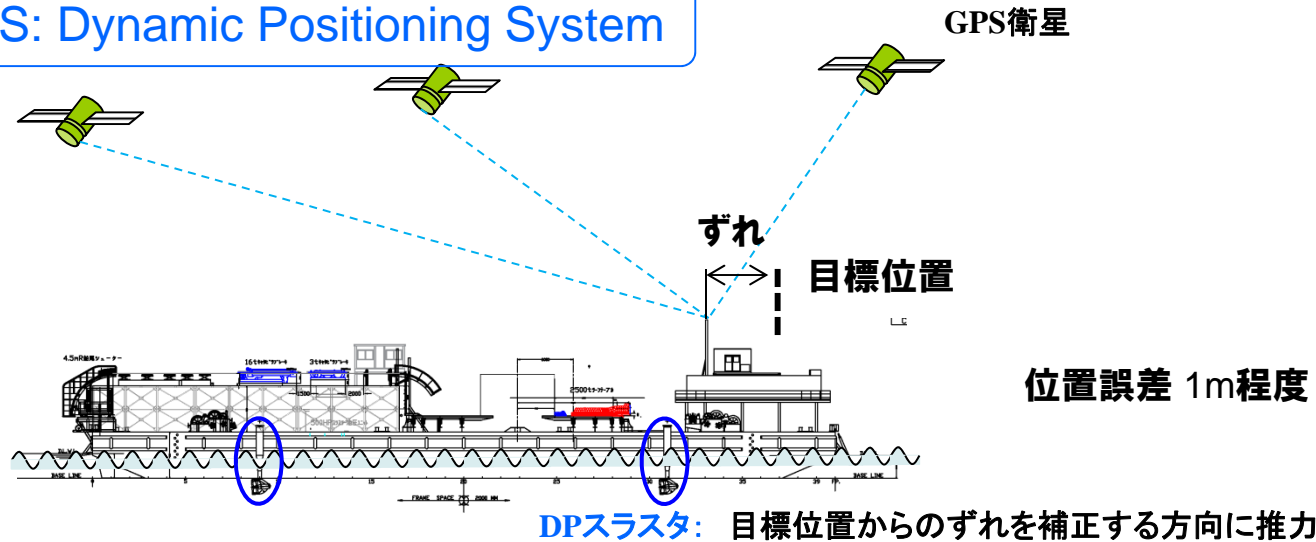
ターンテーブル



ターンテーブルを使わない方法もあるが管に不要なストレスを与える。

布設台船開洋 主な装備

DPS: Dynamic Positioning System



ターンテーブル

送水管に過度なストレスを与えない



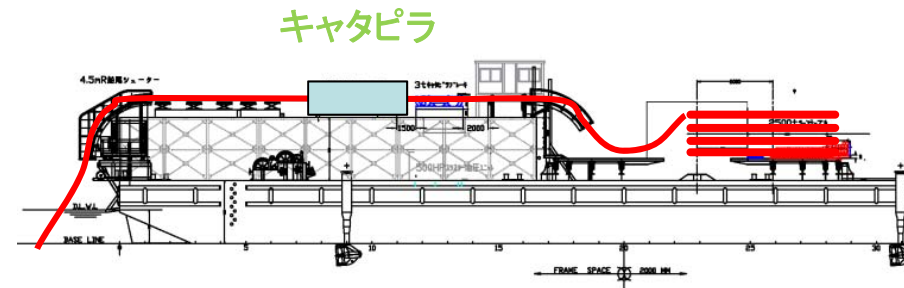
ROV

水中ロボット ビデオ撮影+作業
特にダイバーが潜れない深度

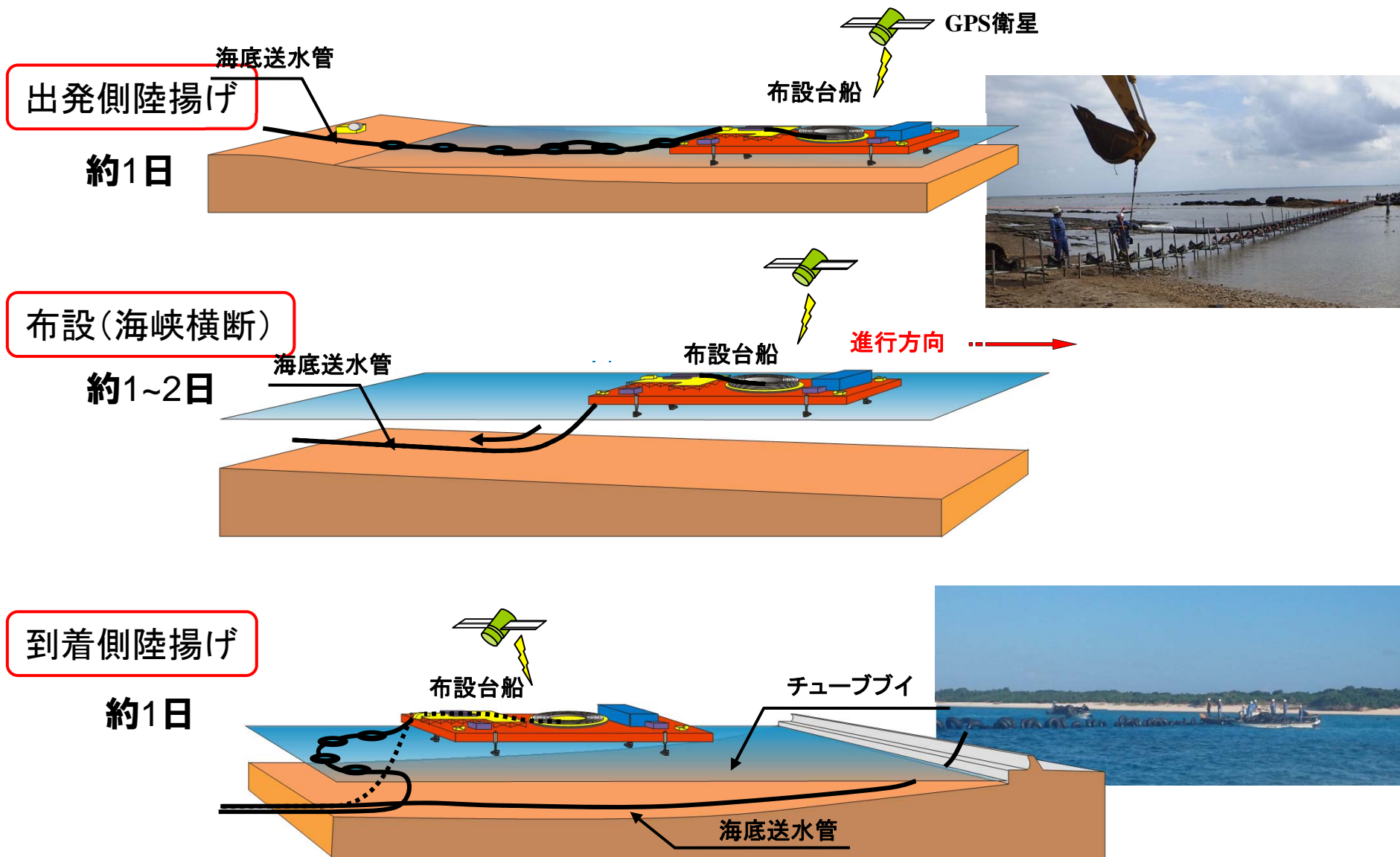


キャタピラ

ケーブルを海中に投入する際にケーブルを把持する。過度な張力などを防ぐ



布設工法概要

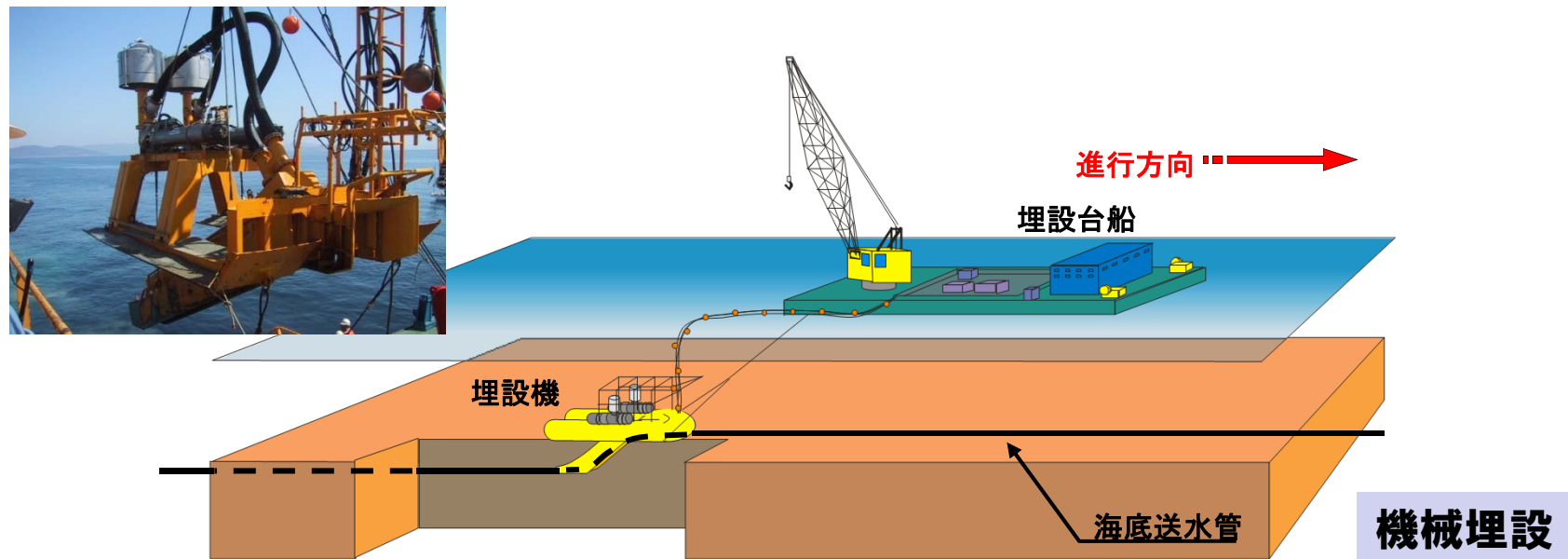


防護手段		主な適用場所
鉄線鎧装	2重鉄線鎧装	工場で装備。現地施工不要
埋設	機械埋設	砂地。水深約15m～30m。最も安定
	ハンド埋設	砂地。水深約15m以浅。短距離
	バックホー埋設	水深約5m以浅
鋳鉄防護管		岩場、石礫、サンゴ礁など* 揚陸部
その他	蛇かご	岩場、石礫、サンゴ礁など*
	コンクリートマット	同上
	コンクリート打設	同上(特に荒れる場所)* 揚陸部
		*ダイバー制限で水深30m迄が目安。それ以深も可

日数は工数次第で大きく変わる

上の行ほど安価で確実。
ルート調査ではなるべく上方の手段を適用できる場所を評価
安定運用するために重要な選択！

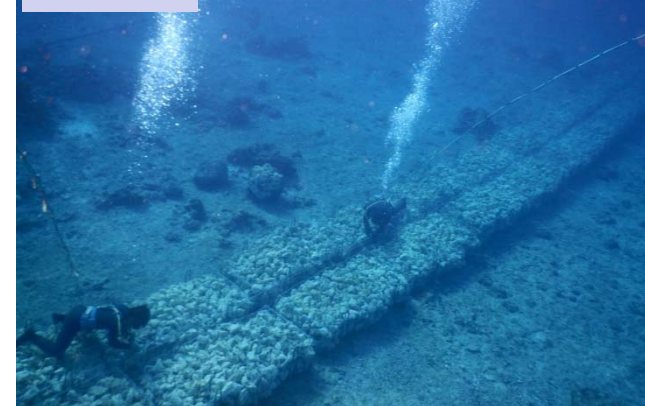
布設方法概要 防護方法例



ハンド埋設と鑄鉄防護管



蛇かご



PE海底送水管の残寿命

・ PE管の性能

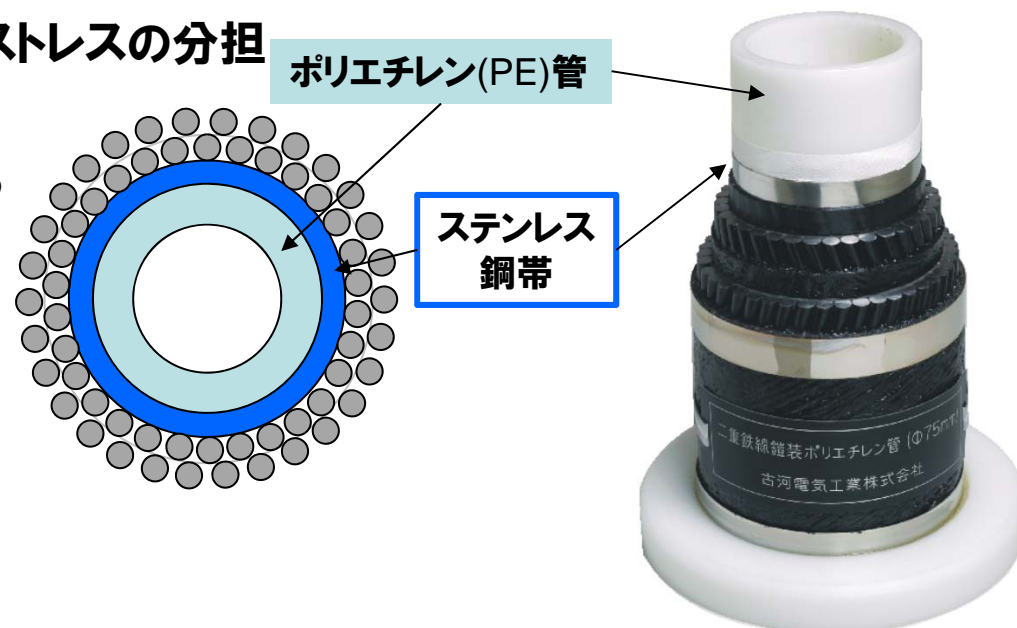
	PE種類	納入時期	実験室レベル寿命	経過年数
	PE80	1975頃～2000年頃	40年	19～44年
青ポリと 同じ材質	PE100	2000年頃以降	50年	～18年

1975年頃以前のPE管は更に弱い可能性有。 — 使用中の場合はご相談ください
 布設状態、ストレスにより上記年数より実際は短い場合有

・ 鋼帯の付加 — 内圧に対するストレスの分担

1979年頃以降に導入

延性破壊、脆性破壊に強くなる



PE管の残寿命(続き)

・ 使用中の検査

非破壊検査 管内カメラ 距離、定量的な残寿命特定難

破壊検査 抜取部の評価はある程度可能

抜取部だけで全長の寿命推定は不可能

外観検査 水中ロボット(ROV)。外観不良の場合は補修・更新

・ (ご参考)法定耐用年数

厚労省 地方公営企業法施行規則別表第2号

2001年3月改正前 — 法定耐用年数25年

改正後 — 同40年

離島振興法 補助金

竣工後20年以上経過した離島簡易水道のうち、
海底送水管の布設替えを行う事業

明確な残寿命の特定は困難

30年経過 — 黄信号。 40年以上経過 — 赤信号

補修リスク — 最悪断水

補修までの日数例

- 第一報から補修開始 概ね10日以内
海保・漁協への連絡、
ダイバー、他作業者確保
- 補修開始から漏水停止 概ね5日以内
漏水点分かっていたら早い
2カ所目が漏水することあり

この間に断水を避けられるか？

ポイント

- ・漏水点を如何に速く見つけるか
- ・陸上部・海中部の切り分け

○アセットマネジメント／水道ビジョン

○基本設計予算獲得

○基本設計内容

- ・方式比較

 - 海水淡水化

 - 海底送水管 管種： 鋼管／鉄線鎧装PE管／波付薄肉鋼管鎧装PE管

- ・ルート調査

 - 候補海域全般を広く調査

 - 底質(砂・岩など)、水深

○ルート調査(詳細版)

底質調査 基本設計より幅を狭め詳細に。超音波、採泥

潜水調査 写真撮影など。水中ロボットで行う事もあり。

磁気探査 不発弾(海保要求)、沈船、その他金属障害物

流況調査 潮流、海流の影響調査。波高など

測量調査 陸上・海底とも

上記の全般的な解析・まとめ

○管仕様

ルート調査結果に即した管仕様の決定。

管長、管口径、海底安定性

○防護仕様

前述。埋設、防護管、蛇かごなど

○付帯設備設計

陸揚げ部マンホール、接続方法、テレメータなど

以下は緊急補修の場合にも必要

海保への届出・申請・許可 — 通常は1か月

海域の設定により変わる。

事前に説明しておくスムーズかも(⇔ご担当変更)

漁協への説明

管路上に障害物など無いか？

(定置網、養殖いかだ、海水浴エリア — 季節的に配置あり)

作業時期にメインの漁期が重なっていないか。

洋上工事は海象が安定する4-10月が一般的

港長、海岸管理者(都道府県・市町村)、自然公園管理者、環境省

航路関係者

交差ケーブル — 電力ケーブル、通信ケーブル

送水管布設後にケーブルが交差している場合有

入札準備

入札

契約

管製造

管輸送

布設・埋設・防護

完成検査・竣工

更新費用の内訳

設備工事	材料費	管		
		防護管		
		他防護材料 蛇かごなど		
		コンクリート		
		など		
	傭船費	回航		
		布設		
		埋設		
	防護工事	防護仕様による		
	その他工事			
保守費用	電気防食	PE管の場合は不要		
	補修費用			
	点検費用	実際は殆ど行っていない		

ご清聴ありがとうございました。

Bound to  *Innovate*