

# 東京国際空港D滑走路建設外工事

## D滑走路建設工事における ジャケット式栈橋の海上施工について

～基礎杭打設工・ジャケット据付工の高精度施工～

2008.6.30

栈橋Ⅱ工区

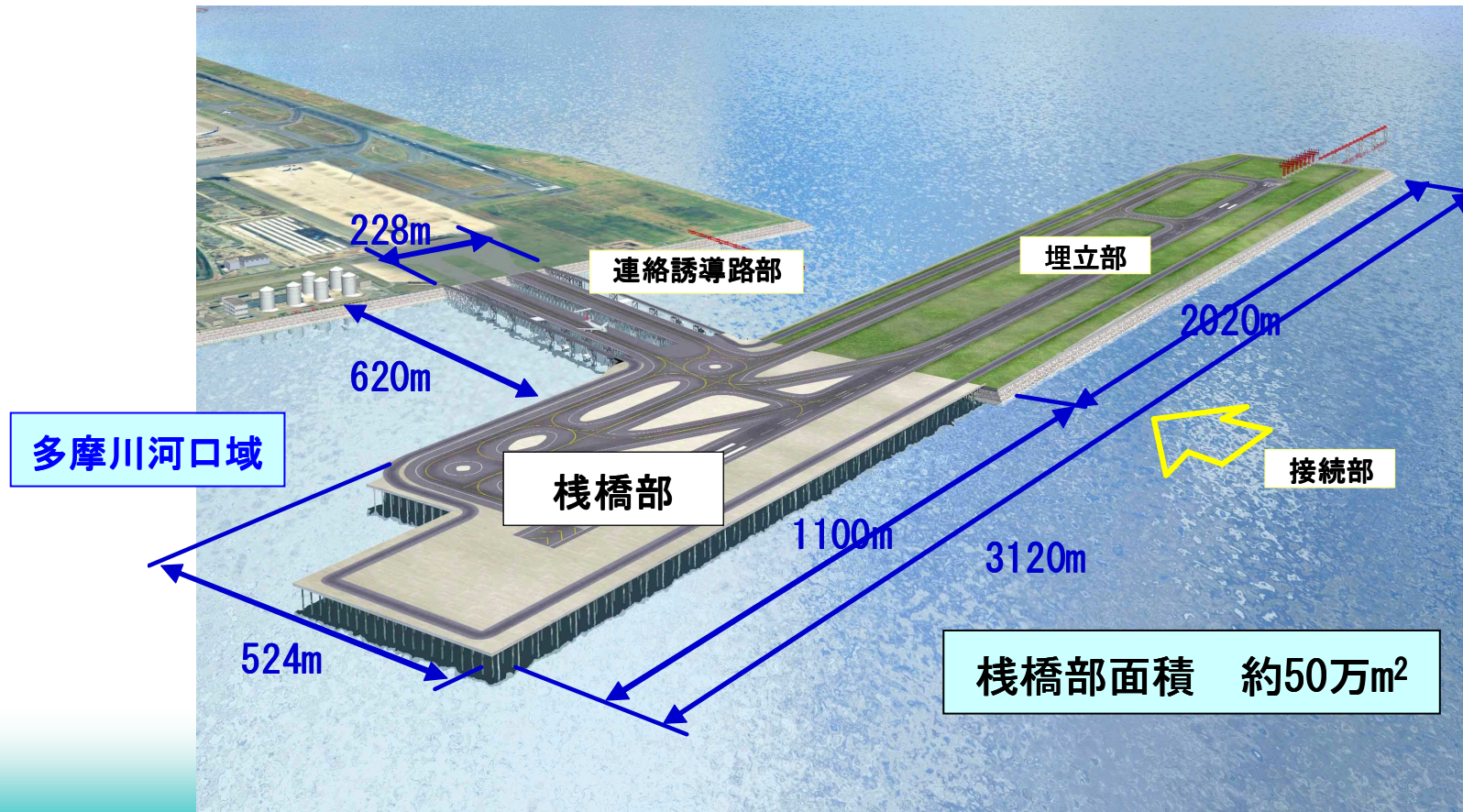
栈橋Ⅰ工区

# 栈橋構造の概要【位置・規模】

多摩川河口域に建設(通水性確保)



## 栈橋構造



# 栈橋構造の概要【構造選定】

共用中の空港に隣接して施工  
短い施工期間

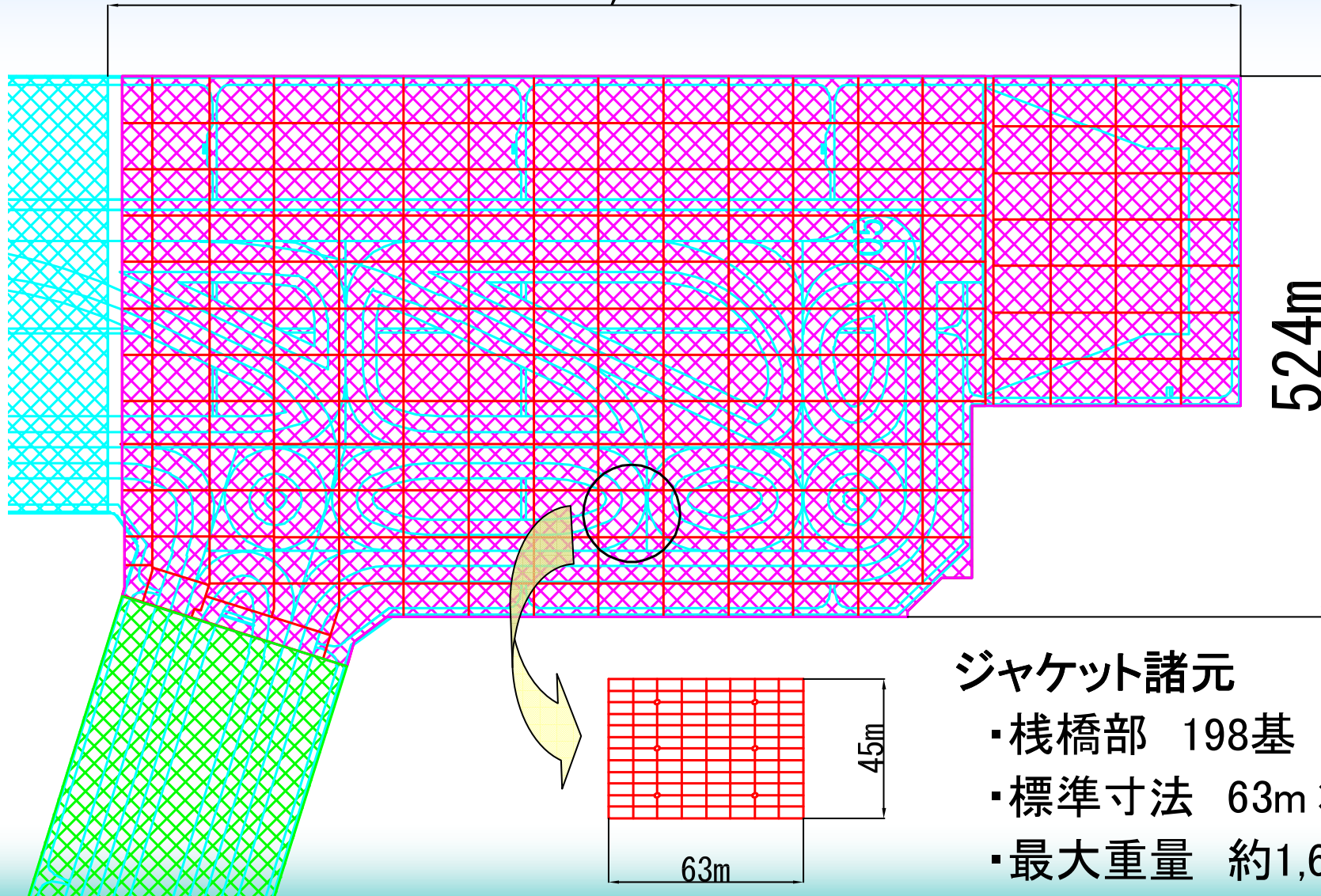


ジャケット式栈橋構造の採用



# 栈橋構造の概要【大ブロック化】

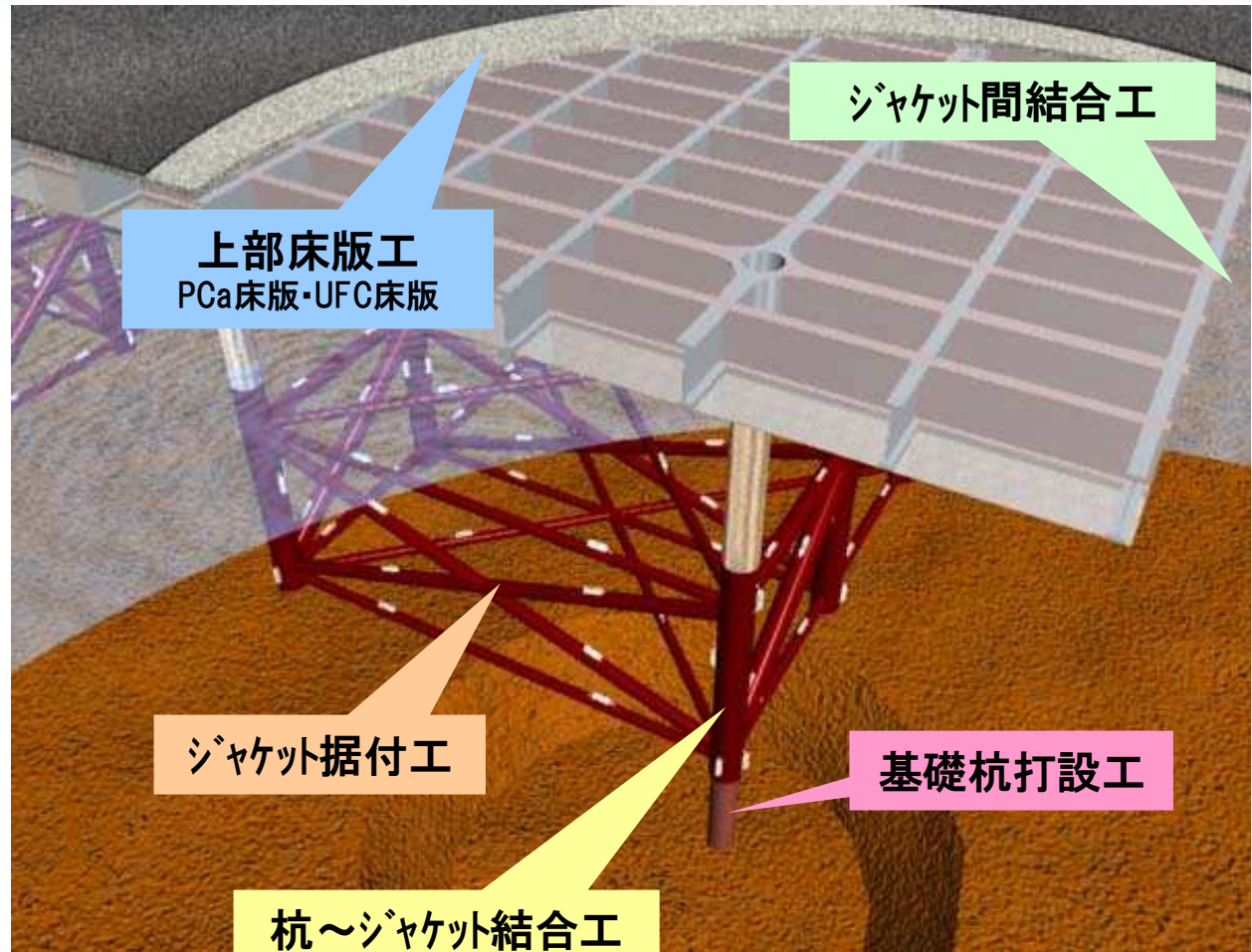
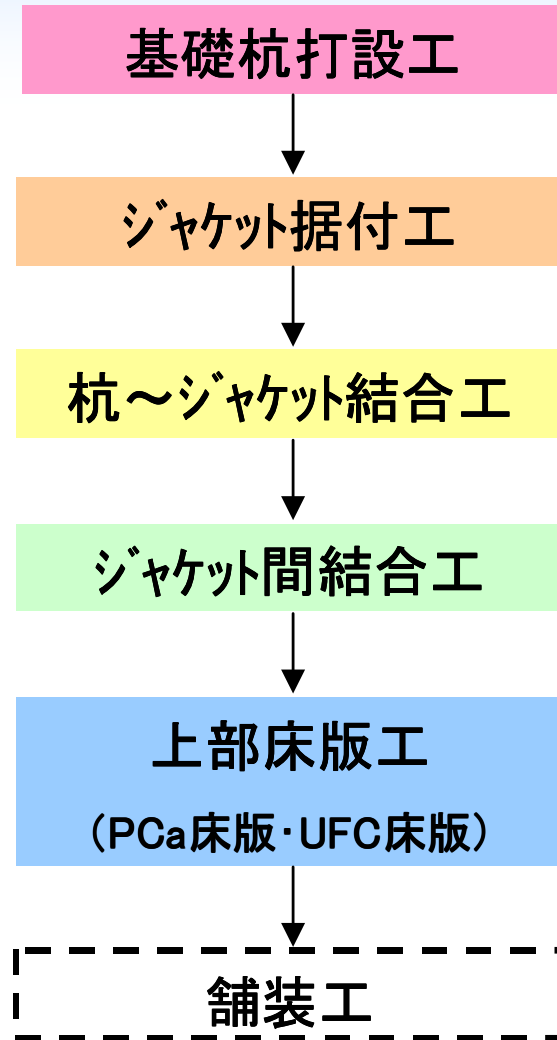
1, 100m



## ジャケット諸元

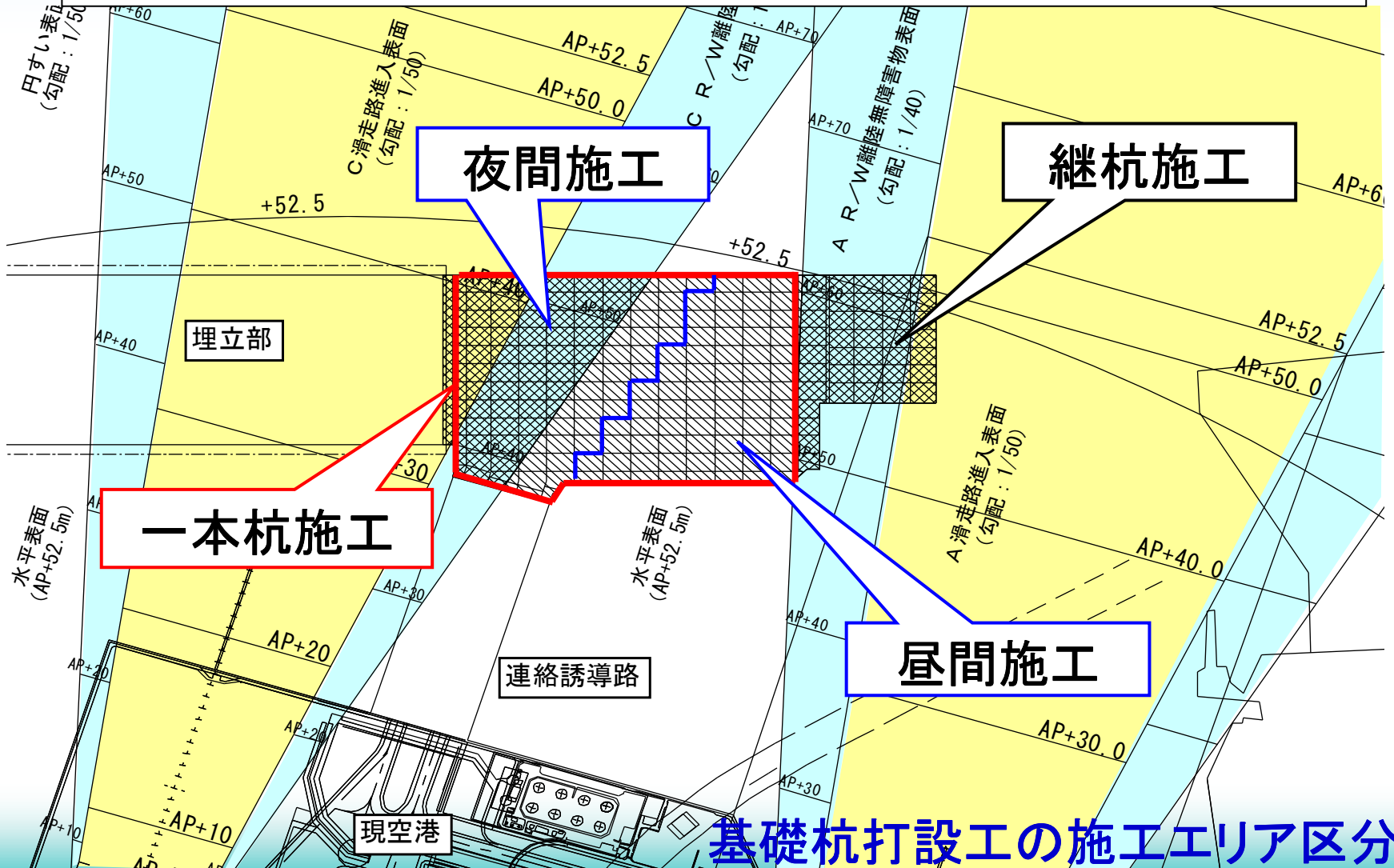
- ・栈橋部 198基
- ・標準寸法 63m × 45m
- ・最大重量 約1,600トン

# 栈橋構造の概要【構造・施工フロー】



# 棧橋工事の特徴 1

厳しい施工条件下における大規模・急速工事



基礎杭打設工の施工エリア区分

## 棧橋工事の特徴 2

技術的難易度が高い工事

棧橋＋床版構造での大規模な空港基盤施設



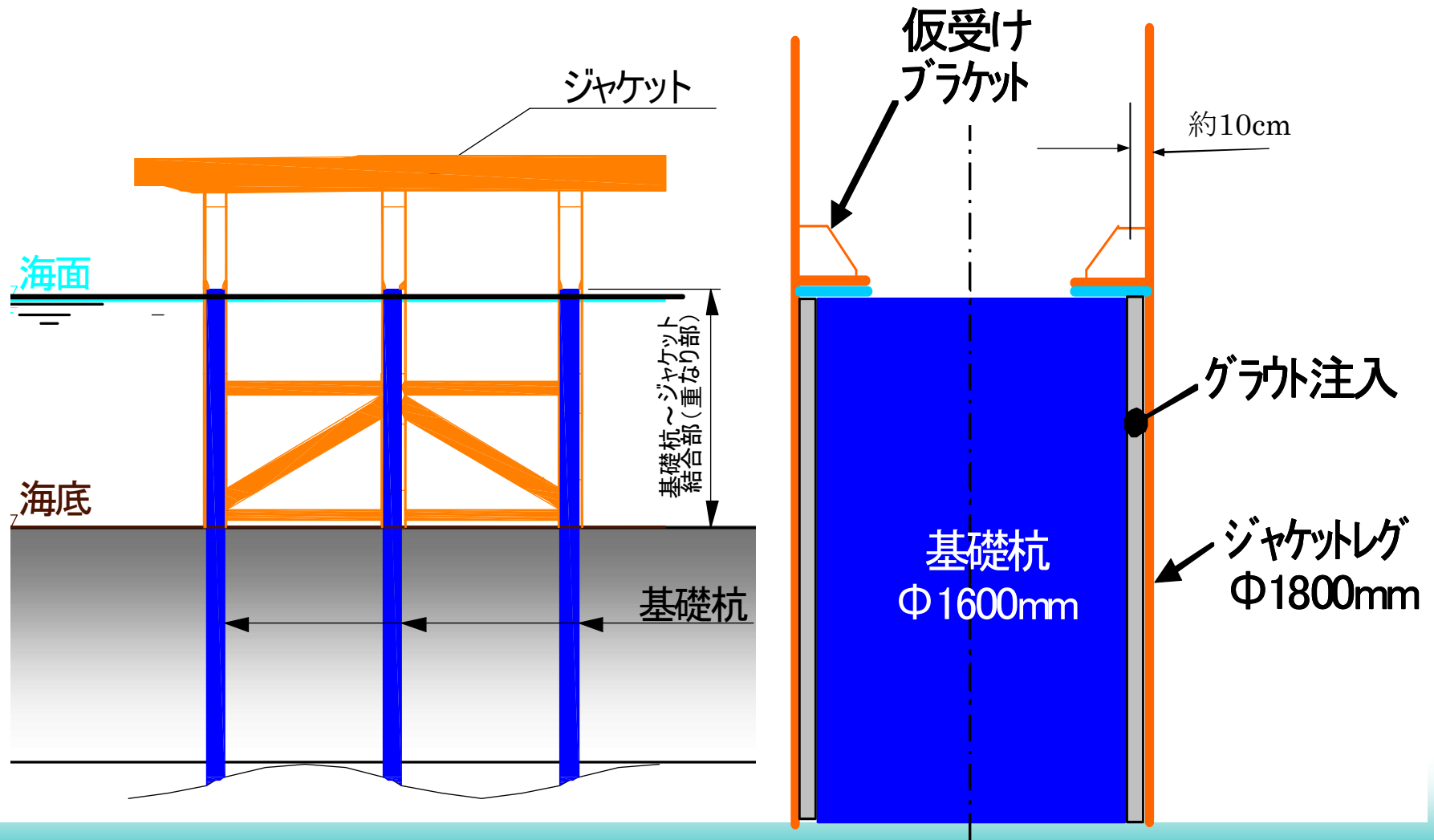
世界初の適用

先行打設した基礎杭にジャケットを被せる工法  
(クリアランス 約10cm)



高精度施工が必要

# 基礎杭先行打設によるジャケツト工法





## 杭一本化製作

## 杭一本化製作加工場

一本杭：杭長80～90m、重量80～90t



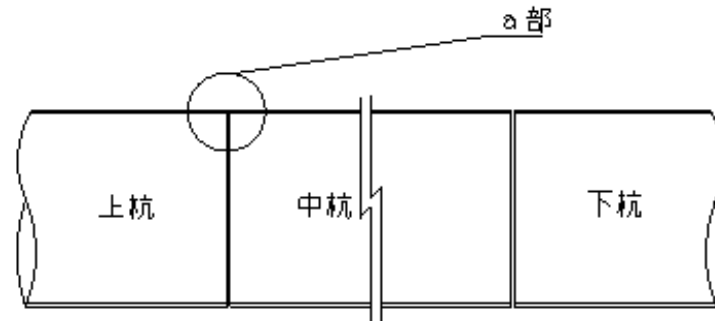
ミルメーカー工場の製作困難 → 3分割を一本化



# 杭一本化製作

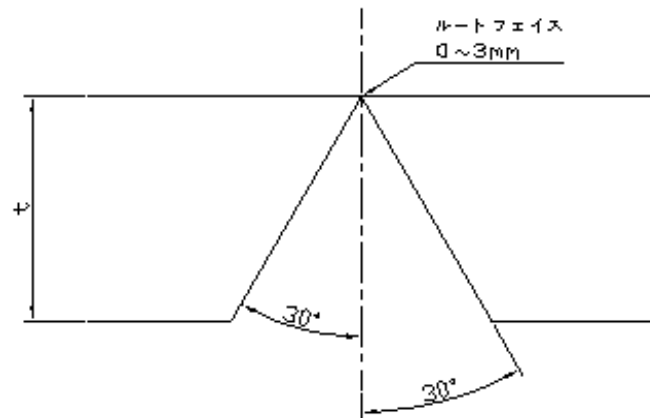
# 一本杭 開先形状図

1本化ヤード 鋼管杭開先形状図

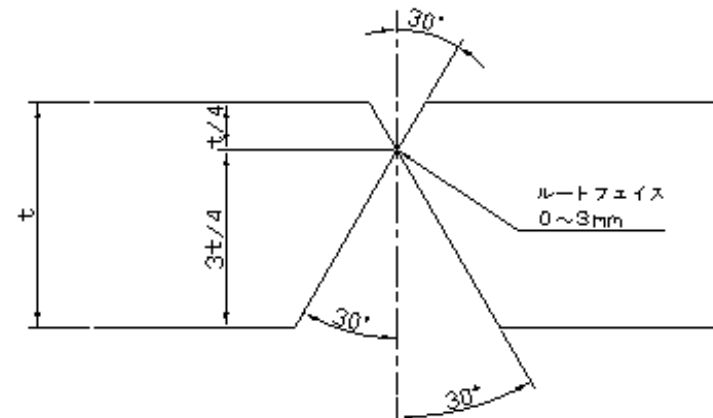


## a部詳細

TYPE-1 レ型開先  
(板厚 24mm以下)



TYPE-2 X型開先  
(板厚 25mm以上)



- ・レ型開先は内開先とする。
- ・X型開先は、板厚に対し内面8：外面2とする。
- ・溶接は内面から溶接し、外面はガウジング処理後、溶接するものとする。

# 杭一本化製作

# 製作状況



加工場溶接状況

溶接(内面側)



# 基礎杭打設工

# 施工エリア区分

制限表面が緩和される範囲

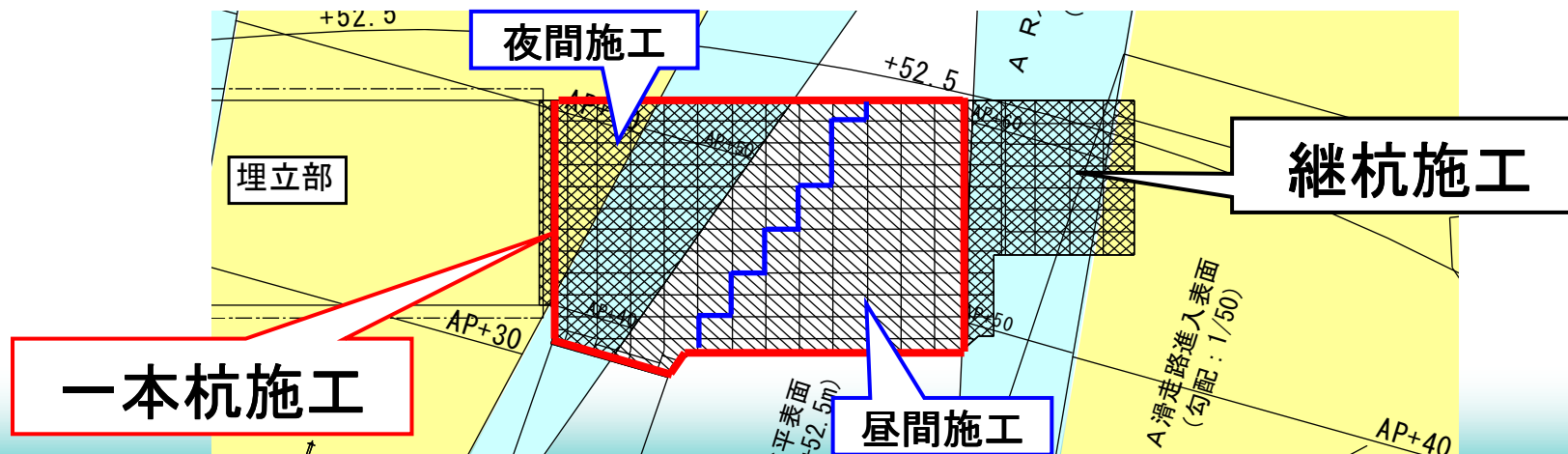


工程確保 → 一本杭 : 1,600t吊級杭打船

制限表面の影響を受ける範囲



影響下施工 → 継杭 : 300t吊級杭打船



# 基礎杭打設工

# 杭打船

長尺杭(80~90m)の打設



1,600t吊級杭打船の使用



## 基礎杭打設工

## 打設工法

ジャケットの挿入(クリアランス 約10cm)



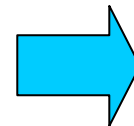
高い打設精度が必要



フライング打設工法の採用

## 鉛直精度の確保

1次打設: バイブロハンマー



2次打設: 油圧ハンマー



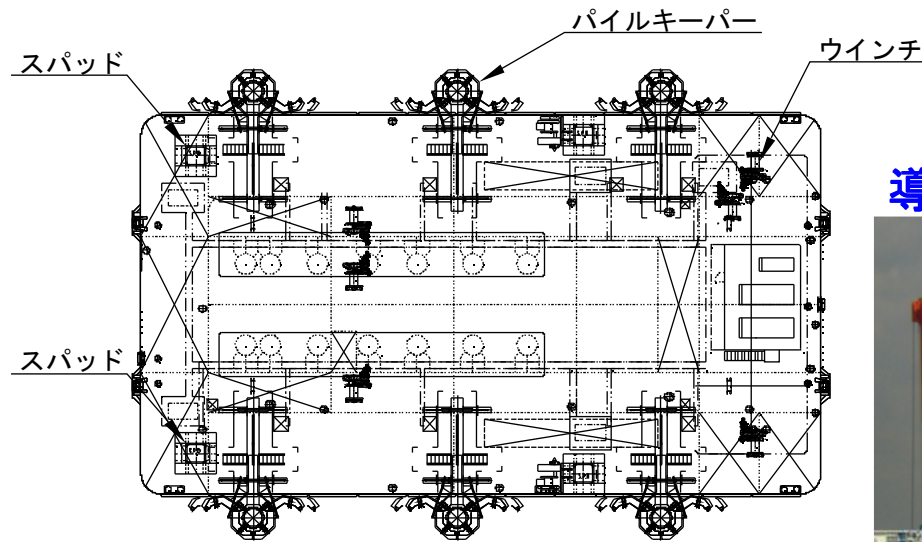
# 基礎杭打設工

# 導材台船

施工サイクル確保  
ジャケット挿入のための精度確保



6本／ジャケットをセットとした導材台船の使用

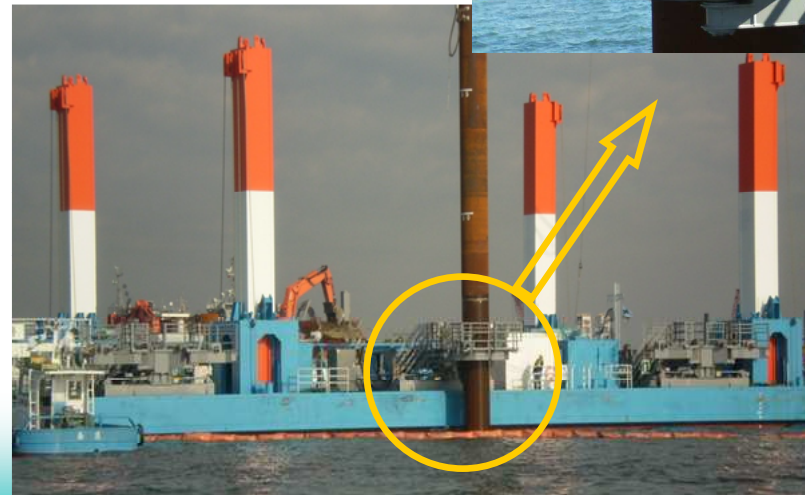


平面図

パイルキーパー



導材台船打設状況



# 基礎杭打設工

# 誘導システム

## 高い打設精度の要求



## 杭誘導システムの構築 複数の測量による精度確保

PilingSystemMT - 台船・杭キーパー位置ガイダンス

**Lc18** ● GPS No.1 測量中 ● 現在時刻 07/11/10 22:51 ● 測量通信エラー ● 測量誤差大  
● GPS No.2 測量中 ● 開始時刻 07/11/10 22:50 ● センサー通信エラー  
メニュー非表示 台船名: 第八豊号 計測時間 00:00:11

施工ガイダンス 位置管理 設定 メンテナンス

台船位置  
台船目標座標(X,Y): [3,280.250m, 1,140.000m] 角度[0.000度]

↑ 前ハ 0.000 m  
→ 右ハ 0.500 m  
方位 0.000 D.M.S

杭位置(左舷)

偏差[m]	ストローク[m]
Lc18 前ハ 0.000	---
Lc18 右ハ 0.500	---
Lb18 前ハ 0.000	---
Lb18 右ハ 0.500	---
La18 前ハ 0.000	---
La18 右ハ 0.500	---

杭位置(右舷)

偏差[m]	ストローク[m]
Lc17 前ハ 0.000	---
Lc17 右ハ 0.500	---
Lb17 前ハ 0.000	---
Lb17 右ハ 0.500	---
La17 前ハ 0.000	---
La17 右ハ 0.500	---

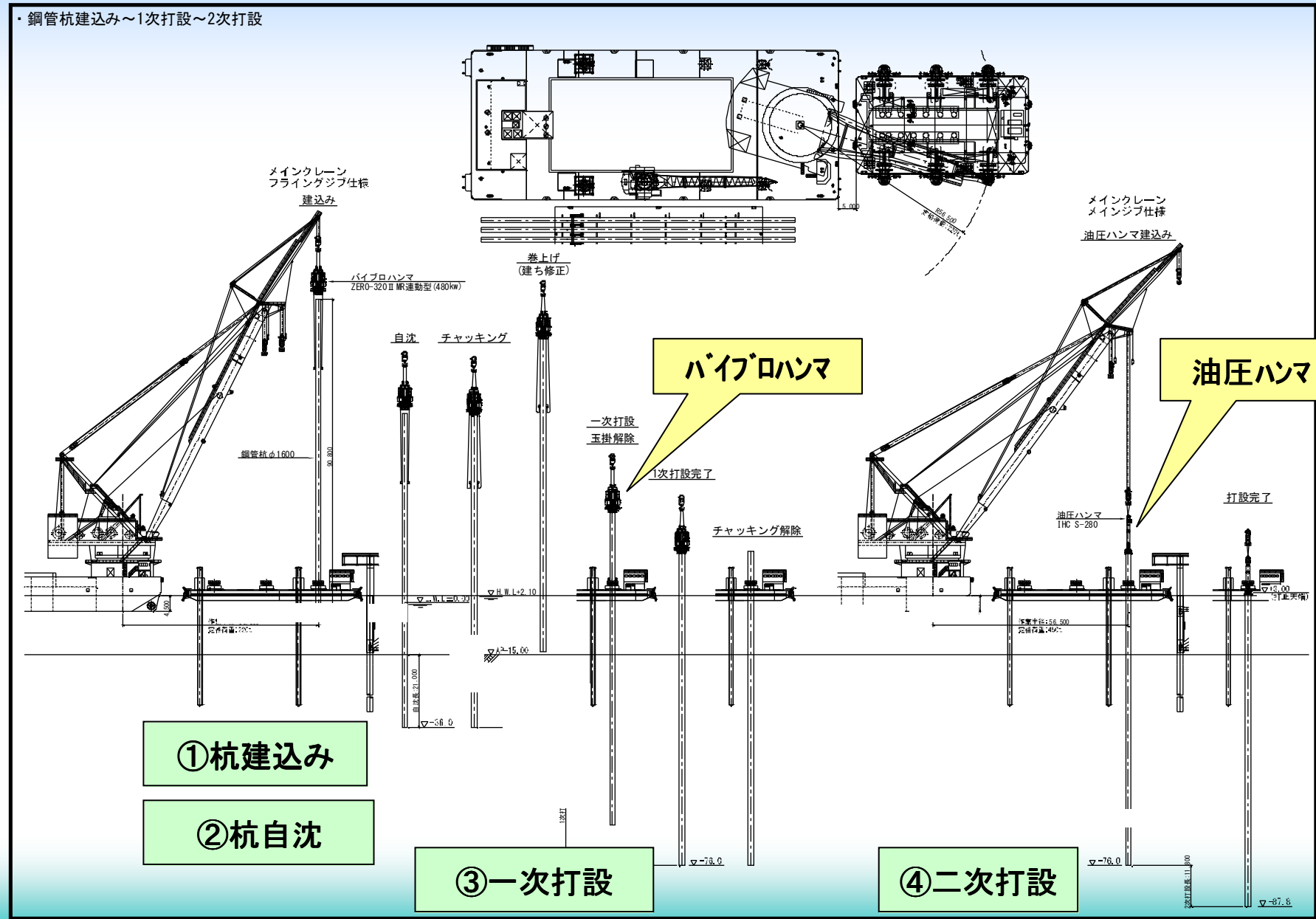




# 基礎杭打設工

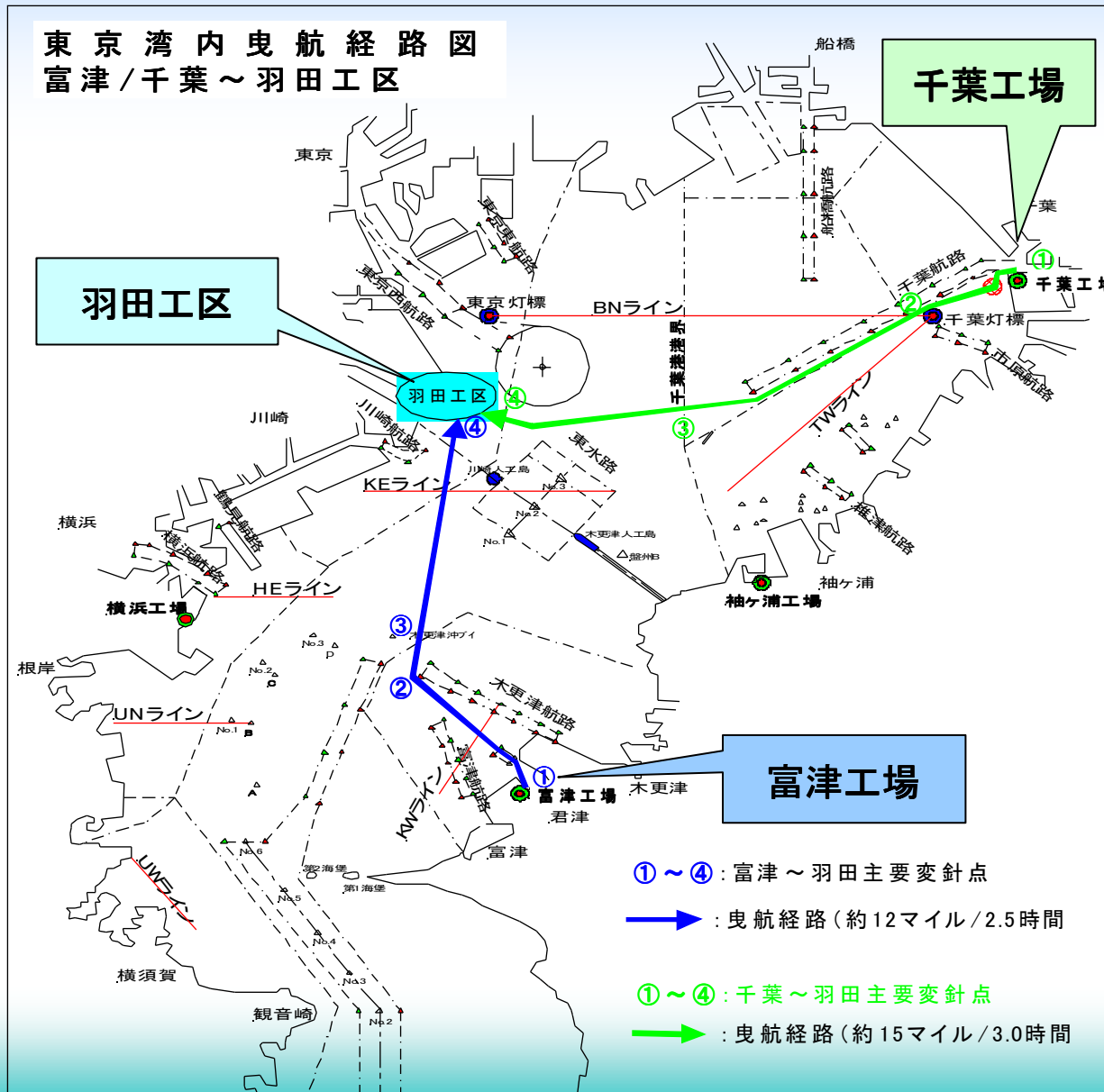
# 杭打設ステップ図

・ 鋼管杭建込み～1次打設～2次打設



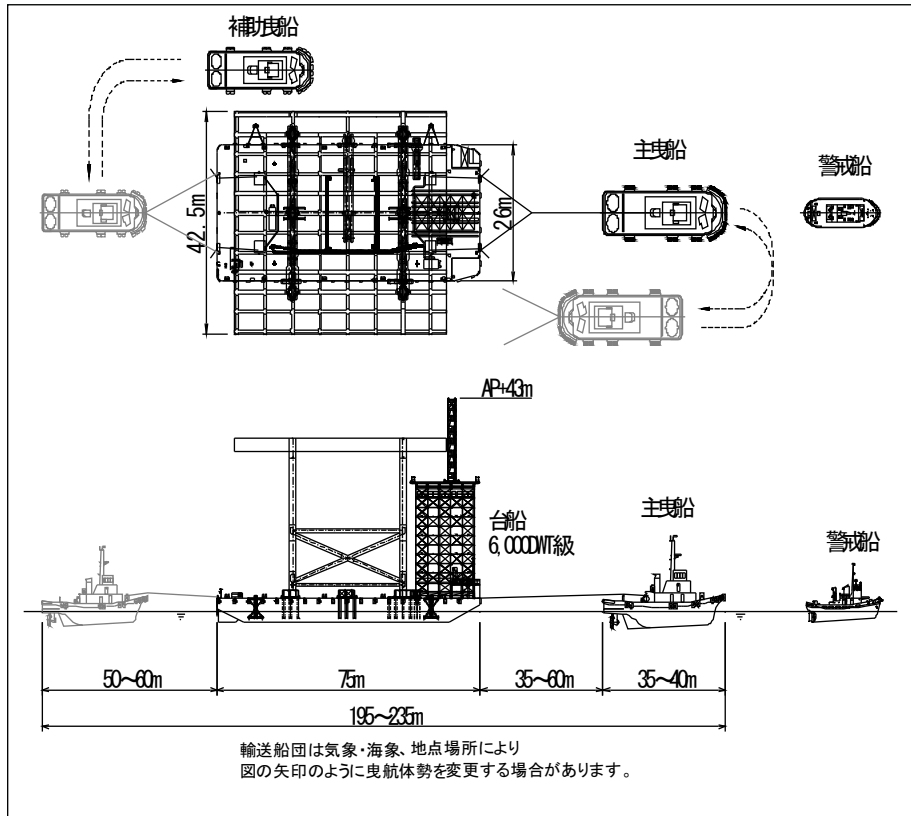
# ジャケット海上運搬

# ジャケット海上運搬経路



# ジャケット海上運搬

# ジャケット曳航状況



# ジャケット据付工

# 使用起重機船 1

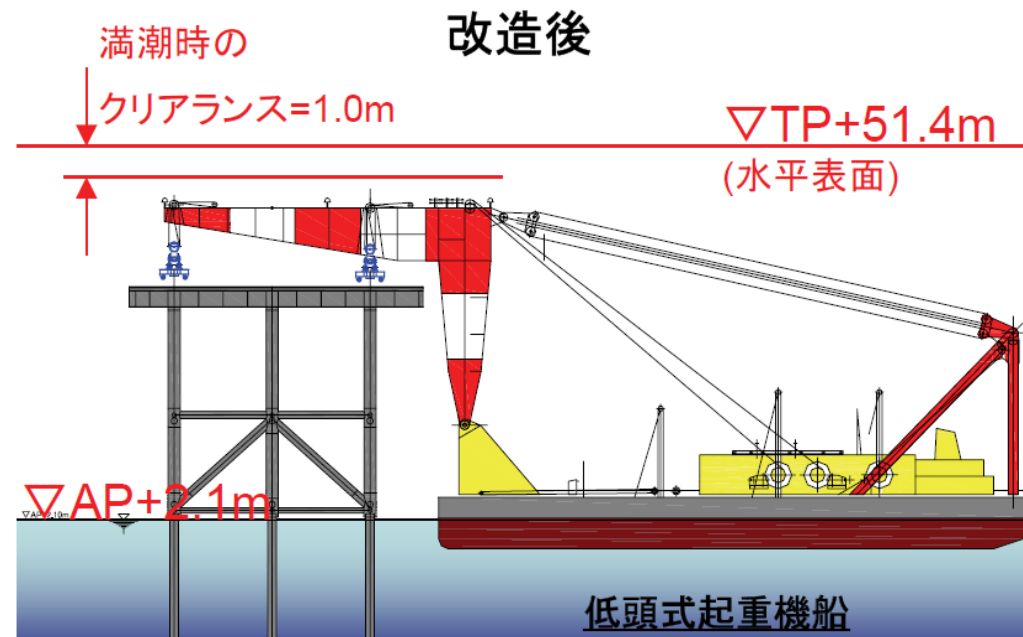
異形の連絡誘導路側ジャケット → 3,000t吊級起重機船

その他ジャケット(標準型)

制限表面の影響を受ける範囲をなるべく小さくする



低頭式起重機船(2,400t吊級)



# ジャケット据付工

# 低頭起重機船 2

全高の低減  
制限表面抵触防止

船体の水平確保  
ジブ高さ制御

吊ピン作業安全性向上

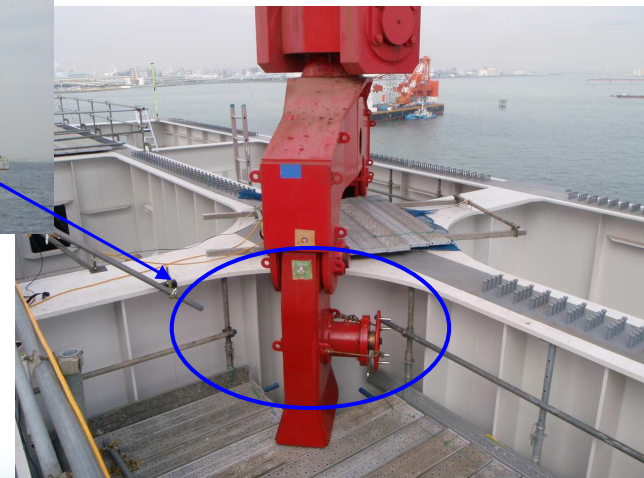
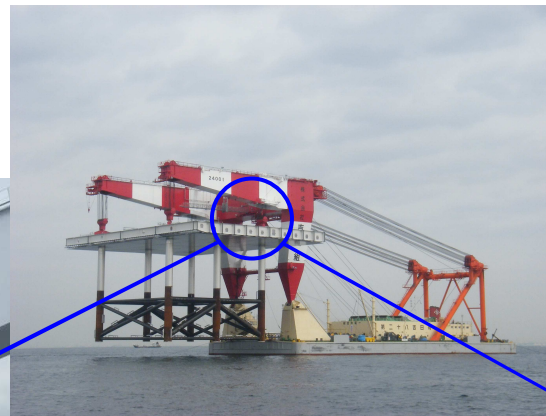
→ 吊りフックをジブ内に収納

→ バラスト調整システム

→ ハンドルねじ式の採用



吊りフックジブ内収納



ハンドルネジ式ピン

# ジャケット据付工



ジャケット玉掛け・水切り



位置決め・挿入

# 施工手順



据付位置にシフト

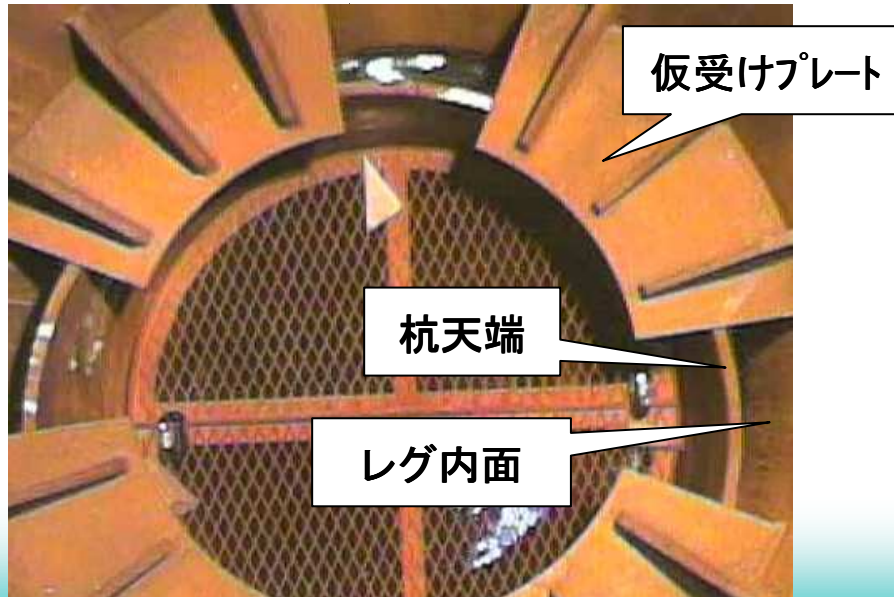
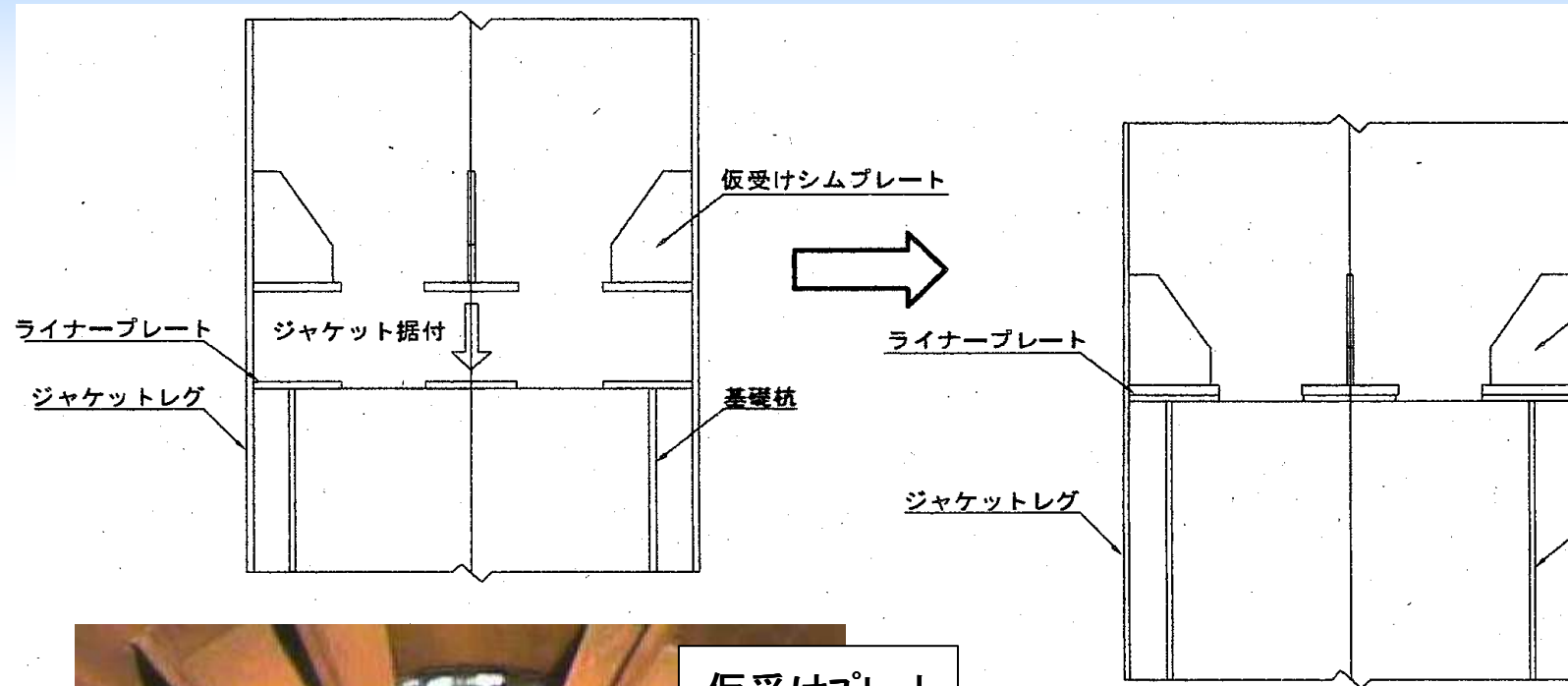


据付・位置確認



# ジャケット据付工

# ジャケット仮受け工



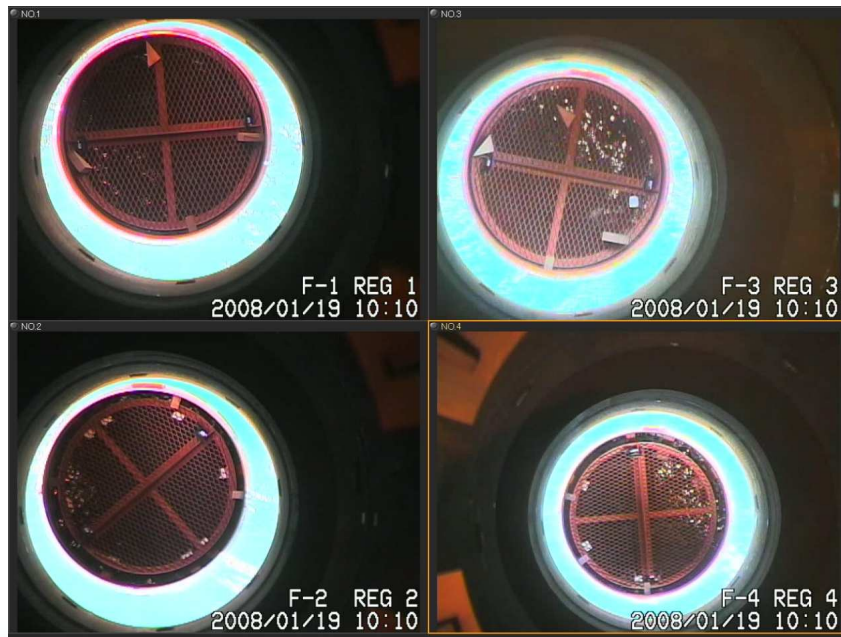
# ジャケット据付工

# レグ内カメラ画面・GPS誘導

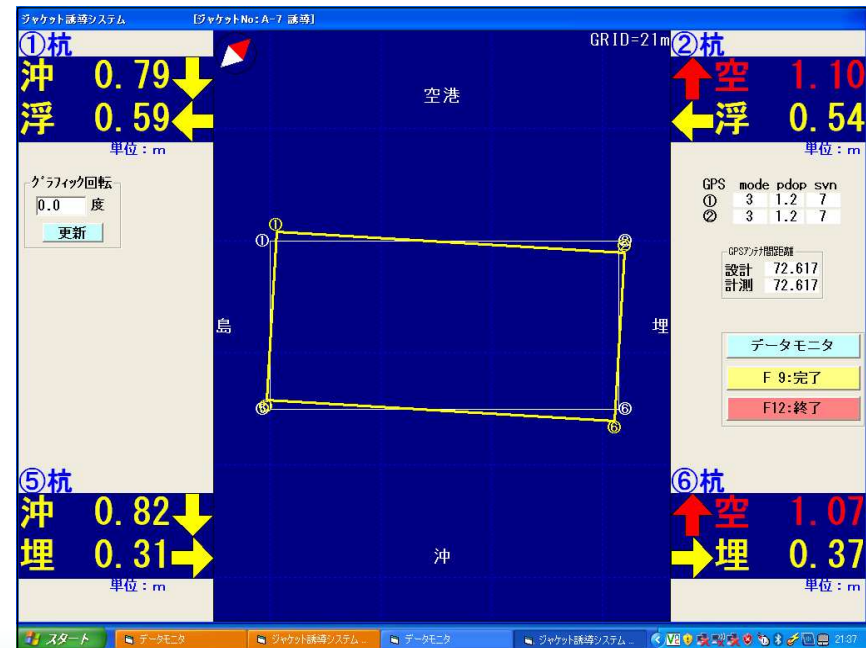
ジャケットの挿入(クリアランス 約10cm)  
位置決め・挿入の効率化



レグ内カメラの開発  
ジャケット誘導システムの採用



レグ内カメラ



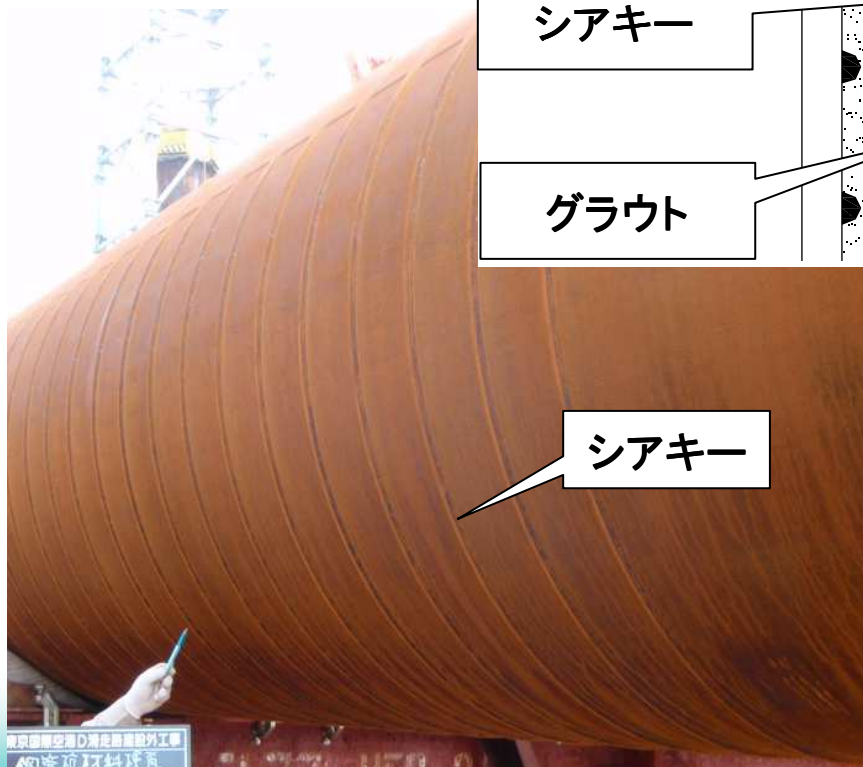
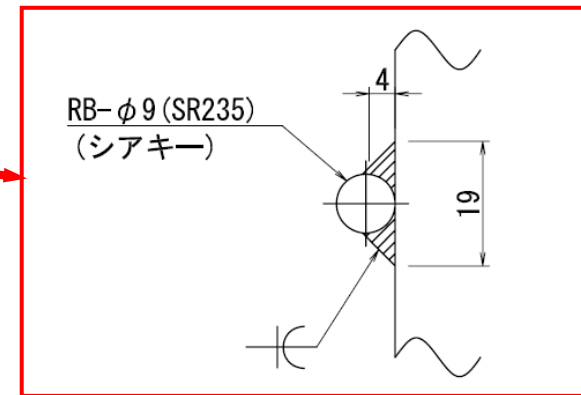
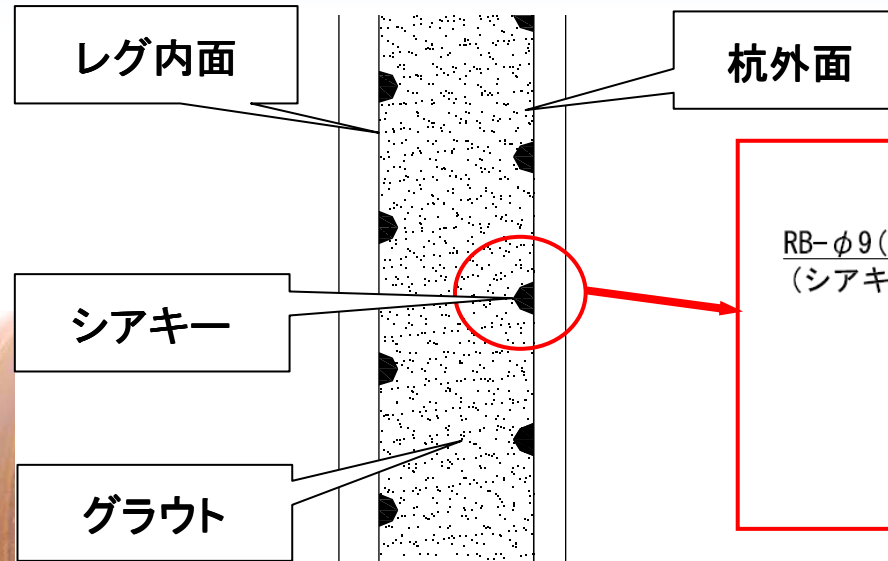
RTK-GPSによるジャケット誘導システム



# ジャケット～杭結合工

# グラウト結合概念図

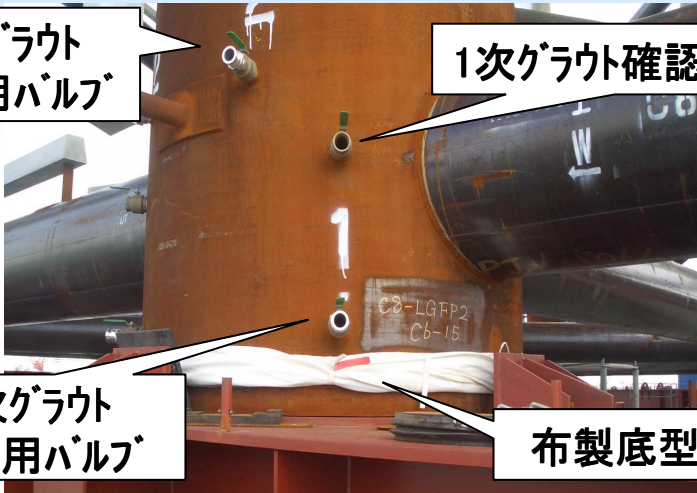
## グラウト+シアキーによる確実な荷重伝達



# ジャケット～杭結合工

2次グラウト  
注入用バルブ

1次グラウト確認用バルブ



1次グラウト  
注入用バルブ

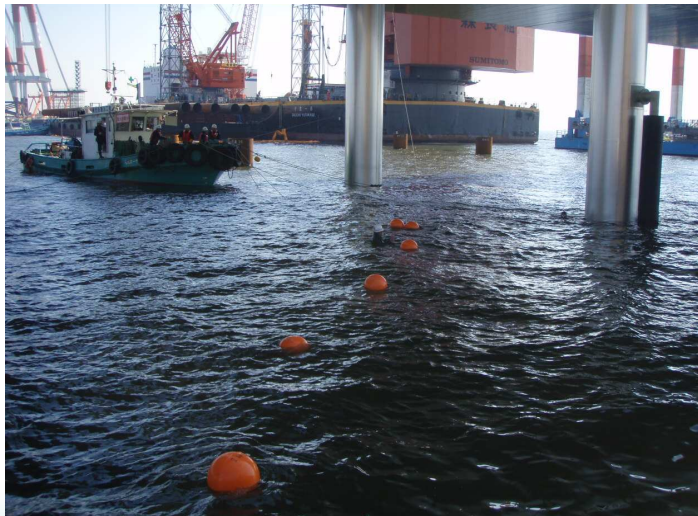
布製底型枠

グラウト用注入口

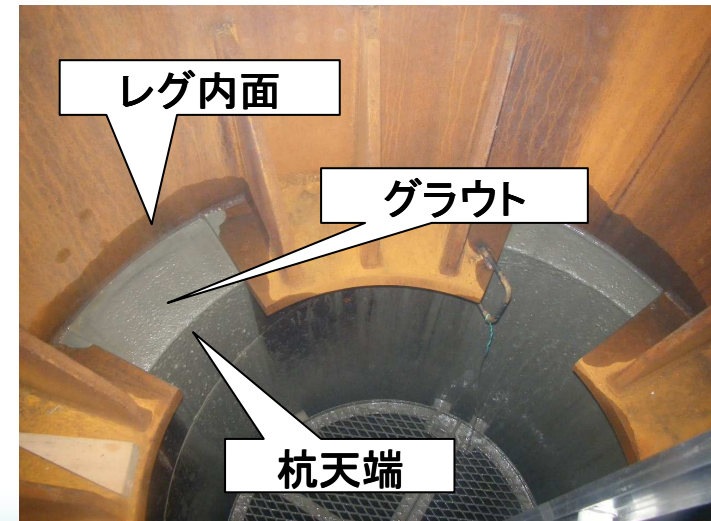
# 施工手順



グラウト製造(コンクリートプラント船)



型枠設置・ホース接続・充填



グラウト充填確認(レグ内部)

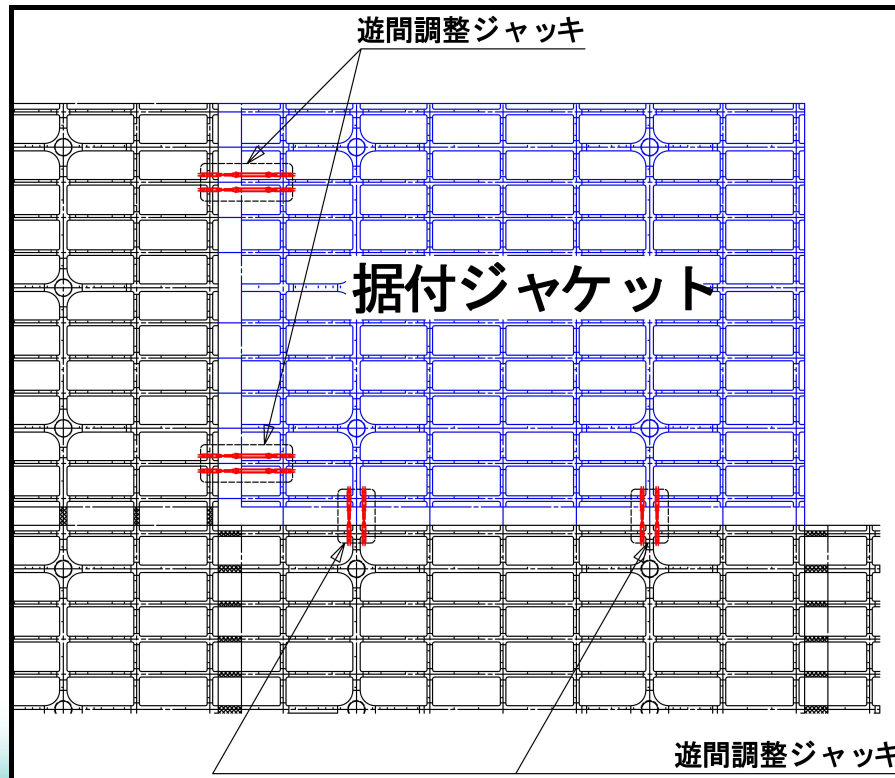
# ジャケット間結合工

# ジャッキ設置位置図

設計基準温度(20℃)状態にて結合



ジャケット間の遊間調整の実施



# ジャケット間結合工



接合前



寸法計測(写真計測)

# 施工手順 1



足場設置・風雨養生・遊間調整



結合材切断・設置

# ジャケット間結合工

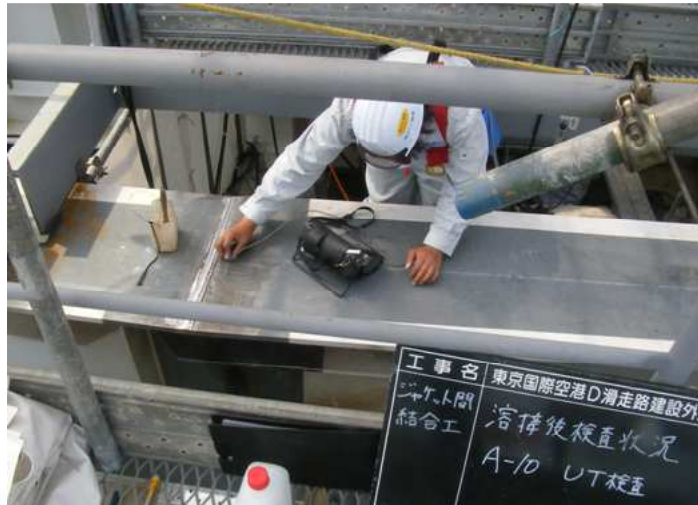


溶接

# 施工手順 2



自動溶接機



非破壊検査野 → 塗装



結合完了



**ご清聴、ありがとうございました。**

**棧橋Ⅱ工区**