

D滑走路における埋立部ケーソン護岸の施工 ～ CDM施工からケーソン製作・据付まで～

平成20年12月22日

護岸・埋立 工区
木原 太
渡邊 雅哉
神出 壮一



鹿島・あおみ・大林・五洋・清水・新日鉄エンジ・JFEエンジ・大成・東亜・東洋・西松・前田・三菱重工・みらい・若築異工種建設工事共同企業体

■ プレゼンテーションの概要

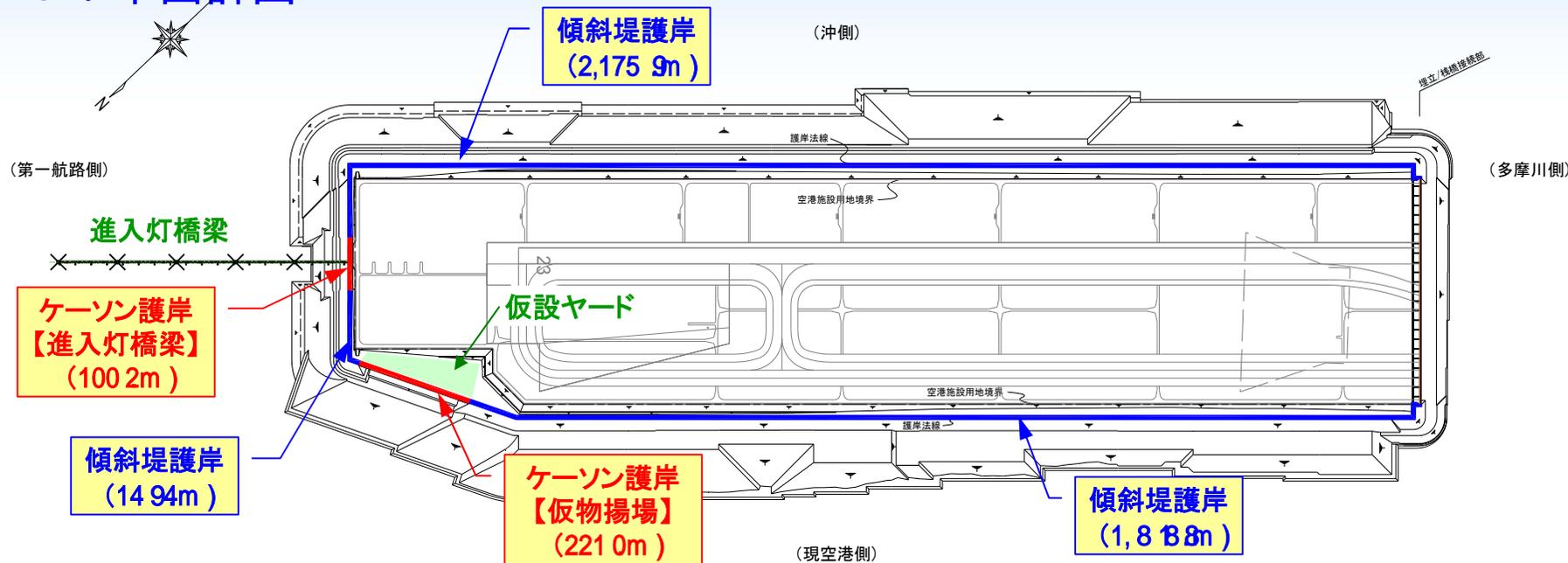
- 1 . ケーソン護岸の概要
- 2 . C D Mの施工
- 3 . ケーソン製作
- 4 . ケーソン曳航・据付



1 . ケーソン護岸の概要

■ ケーソン護岸の概要

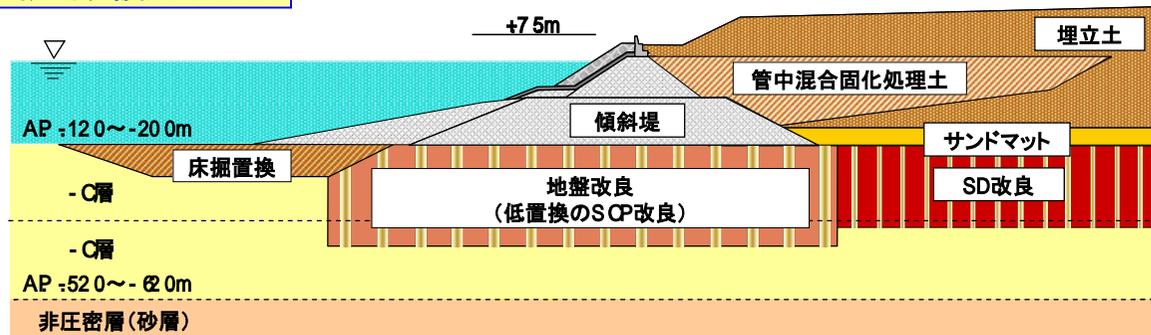
1. 平面計画



傾斜堤護岸 : 4,144.1m

ケーソン護岸 : 321.2m

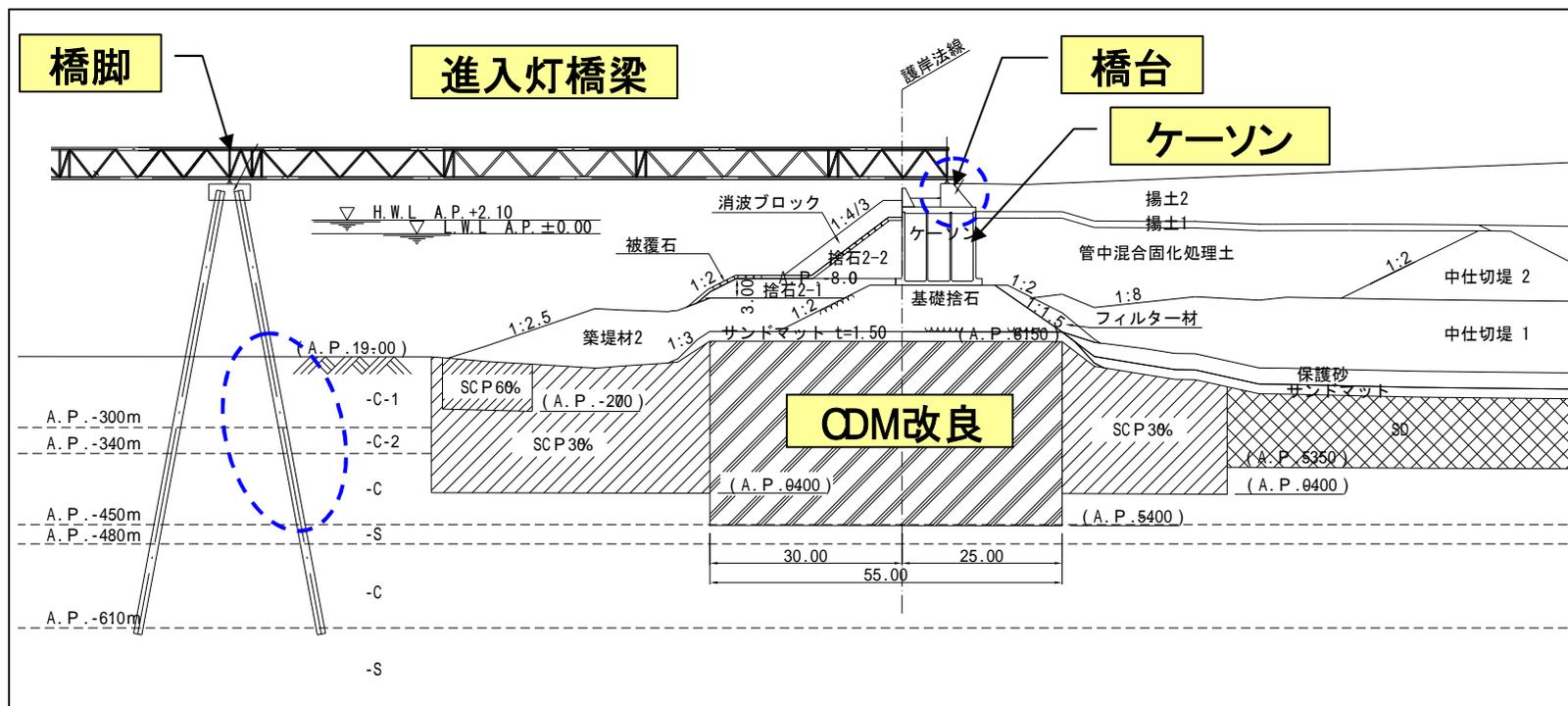
傾斜堤護岸断面図



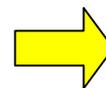
■ ケーソン護岸の概要

2. 進入灯橋梁護岸 (CN護岸)

護岸と橋梁基礎としての機能を兼ね備えた構造
ケーソン上部に橋台を設置する構造形式



- ① 橋台の沈下・水平変位の抑制
- ② 橋脚杭に対する埋立に伴う地盤変形の抑制



地盤改良として
ODM改良を採用

■ ケーソン護岸の概要

4. 部分工期延伸回避のための提案

0.9ヶ月短縮
(当初工程に対し0.6ヶ月)

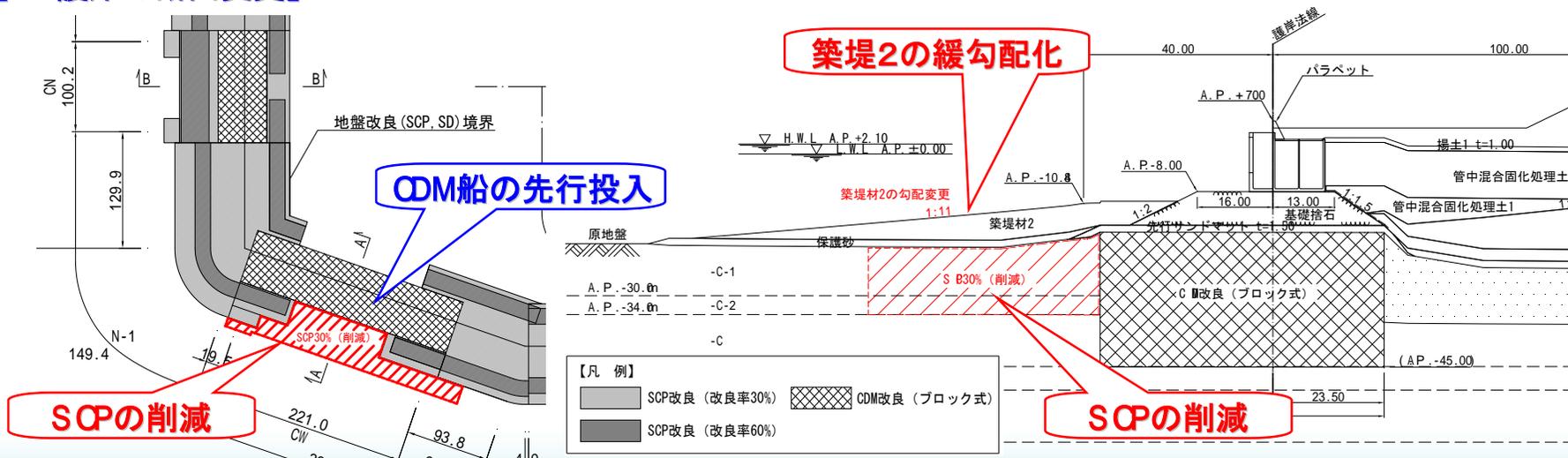
地盤条件不一致に伴う断面変更(CDM改良深度増深)

↓
部分工期延伸
(0.3ヶ月)

【部分工期延伸回避のための提案】

- ①仮物揚場護岸(OW護岸)の断面変更
- ②CDM船の先行投入(OW護岸)
⇒SCP工を削減した箇所に先行してCDM船を1隻投入
- ③CDM船の追加投入(OW、ON護岸)
CDM船を3隻→4隻体制

【OW護岸の断面変更】



東京国際空港D滑走路建設外工事

■ プレゼンテーションの概要

2 . C D Mの施工

東京国際空港D滑走路建設外工事

CDMの施工

【CDMの改良仕様】

施工面積 : 21,575m² 改良土量 : 614888m³

改良長 : 285m (AP-165m~AP-450m)

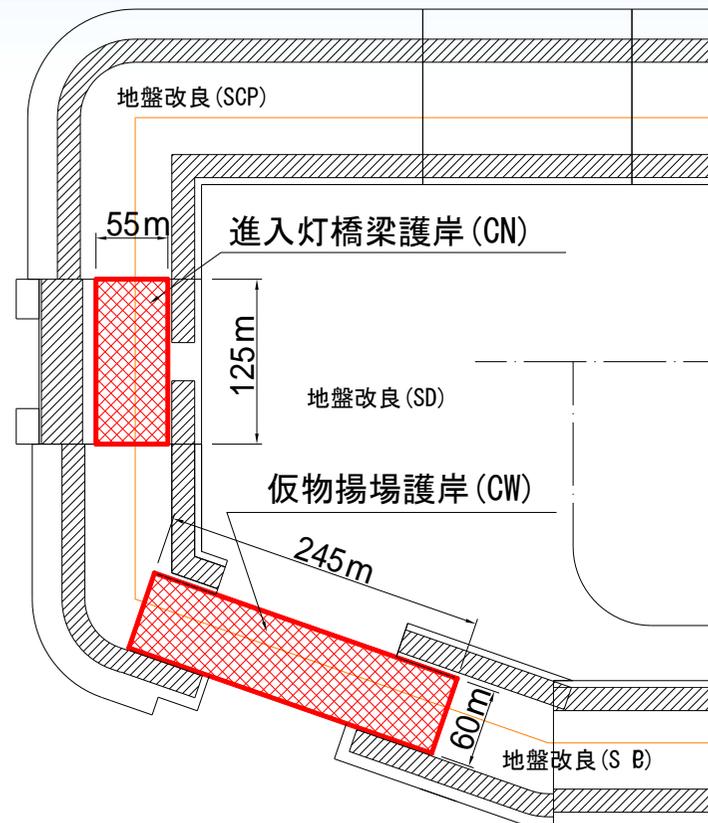
施工本数 : 4,524本 (ODM船4隻)

改良パターン: ブロック式改良・着底型

施工期間 : 07.9月中~08.2月中(5か月)

船名		ポコム2号	デコム7号	DCM3号船	ポコム10号
船体写真					
船体寸法	L×B×H	48×28×41	63×30×45	47.5×28×46	52×22.8×40
	最大高	64m	60m	62m	61.5m
出力		5,020PS	4,500PS	5,800PS	2,600PS
処 理 機	改良面積	575m ²	574m ²	574m ²	466m ²
	改良深さ	-60m	-70m	-60m	-49m
	重量	341t	410t	330t	190t
	翼径	1,010mm	1,000mm	1,000mm	1,310mm
	軸数	8	8	8	4

【CDM施工平面図】



CDMの施工 施工特徴 : 盛上り土改良

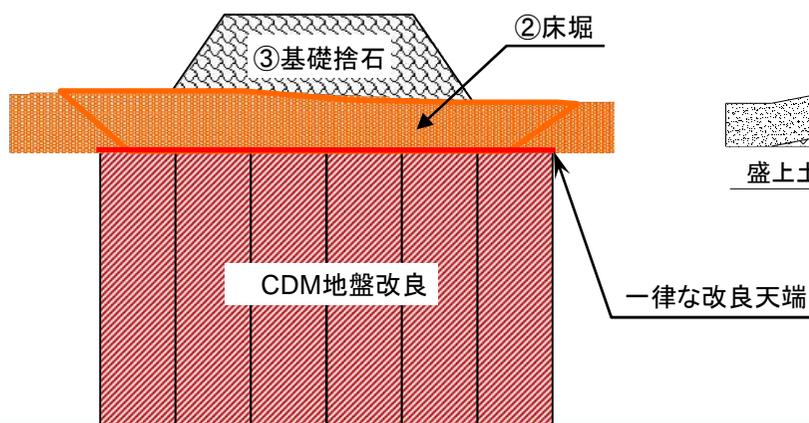
従来、CDM盛上り土をグラブ船にて床堀・撤去し処分することが多い。

今回、施工前に敷砂を施工して盛上り部分までCDMにて改良。

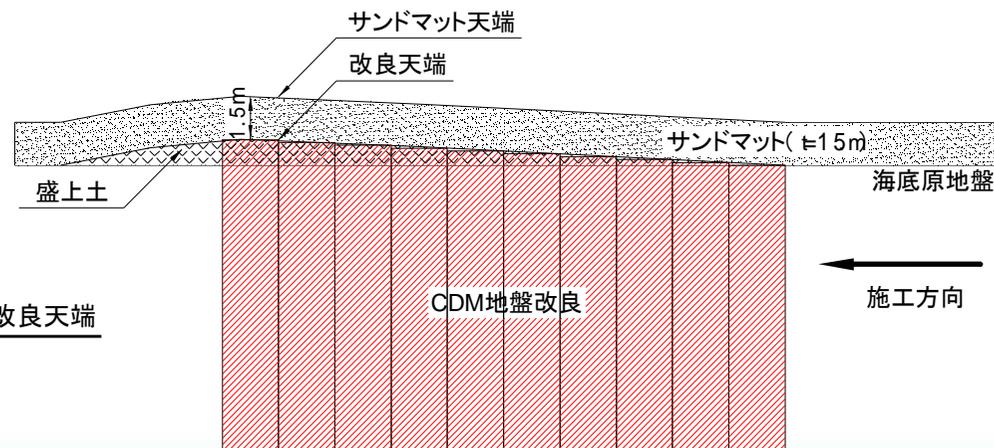
盛上り土を改良することで、処分せず、有効利用を図る。

盛上り部の施工管理として、施工時にレッド測定により改良杭1本毎の地盤高を測定し、敷砂厚を引いた値を改良天端とした。

一般的な改良天端



盛上り改良による改良天端

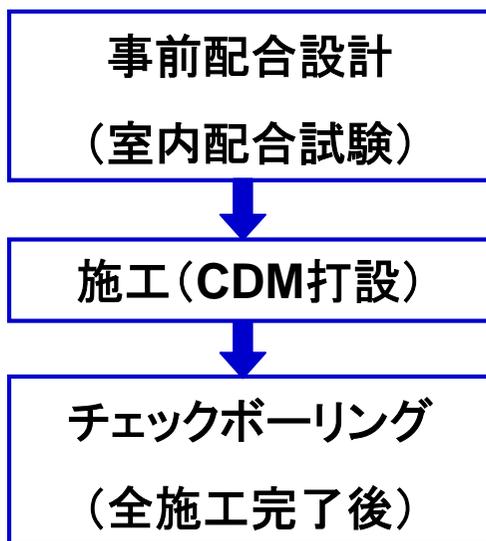


CDMの施工 施工特徴 : 配合設計の見直し

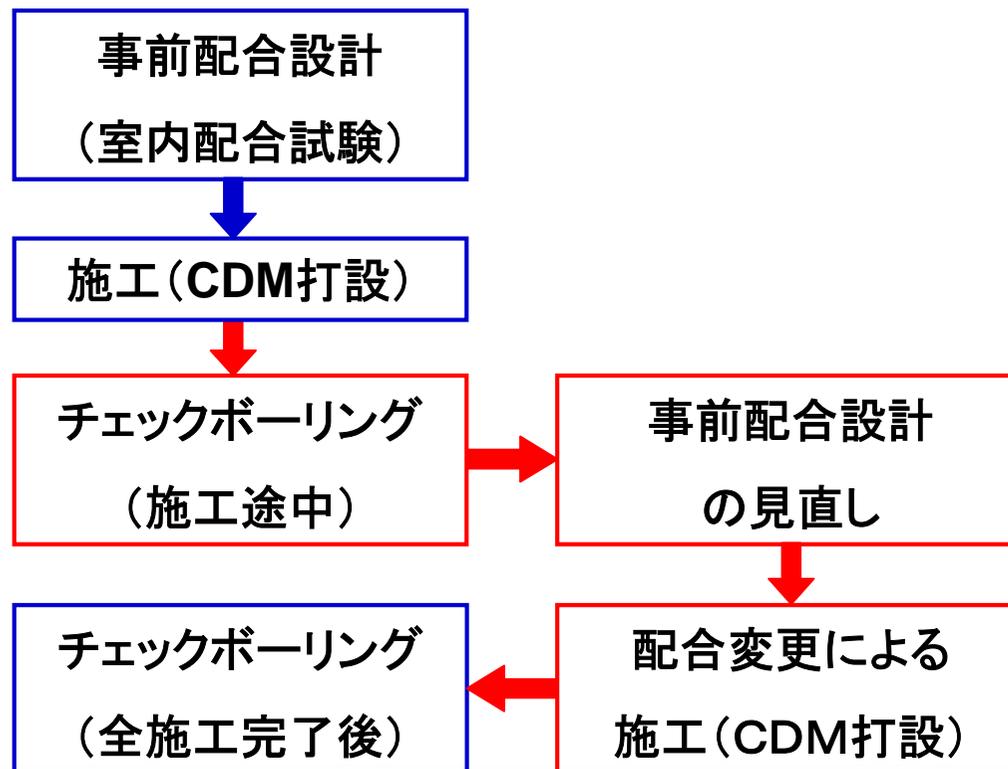
従来、CDMの1工事あたりの施工期間は1~2ヶ月程度であり、全施工完了後にチェックボーリングにて品質(強度)確認を行うのが一般的である。

しかし、当工事では5ヶ月もの長期に亘る工程のため施工途中でチェックボーリングを行い、品質確認を行った。

一般的な品質確認



当工事の品質確認





3 . ケーソン製作

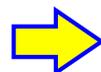
■ ケーソン製作

1. 施工概要

平成20年度 製作函数

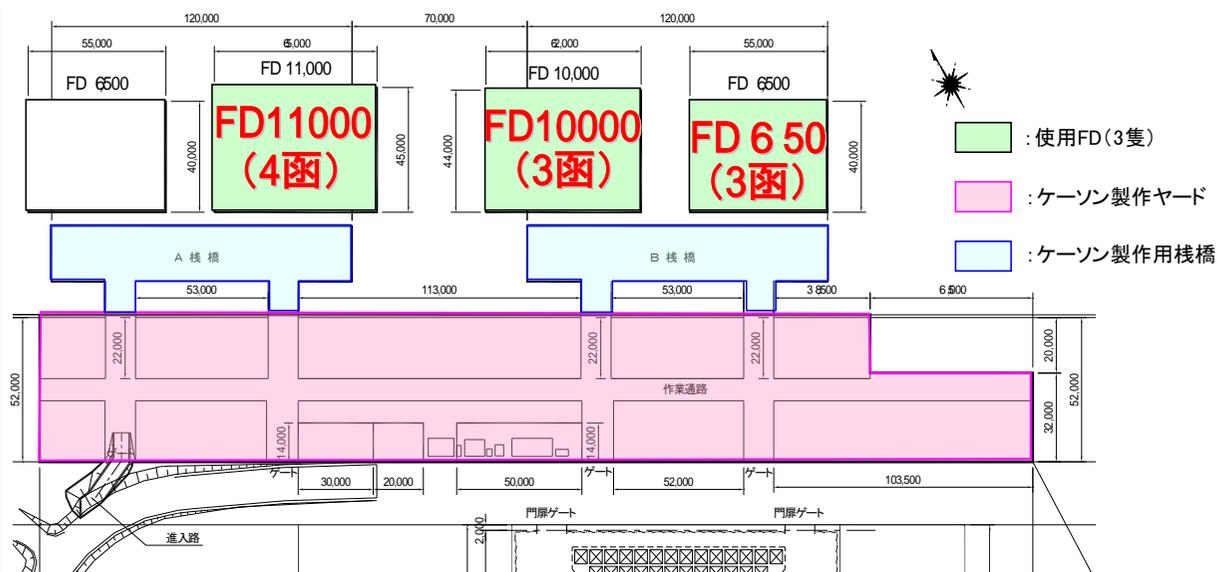
ONケーソン 5函

ONケーソン 5函 計10函



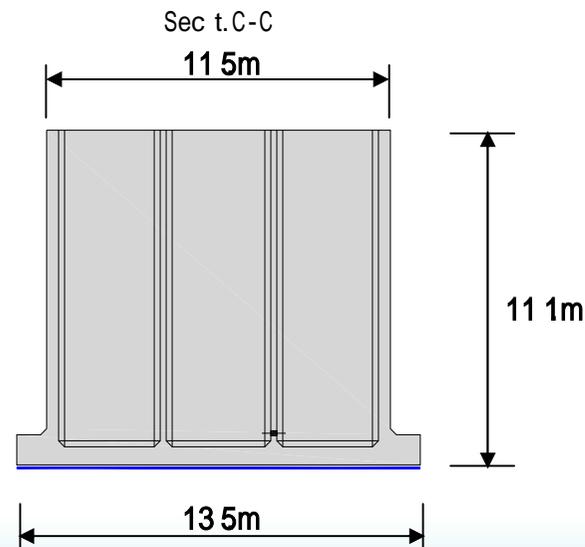
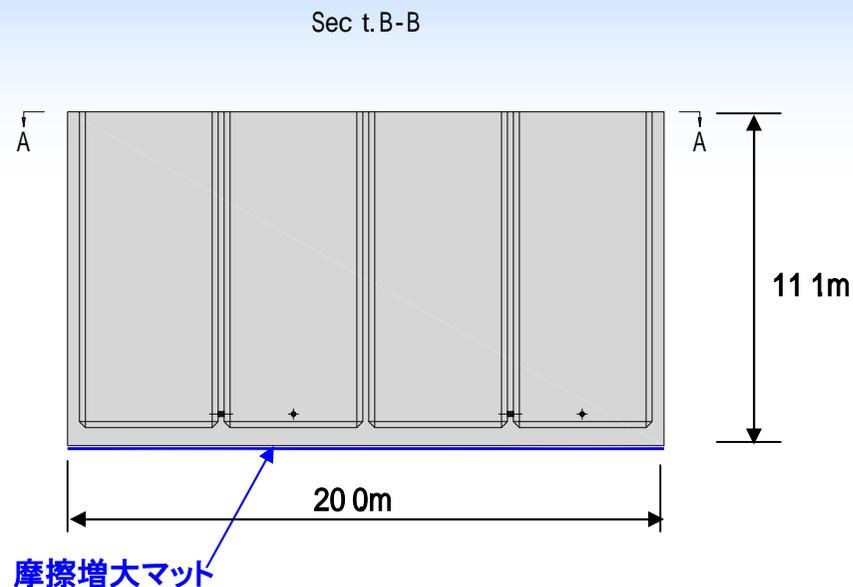
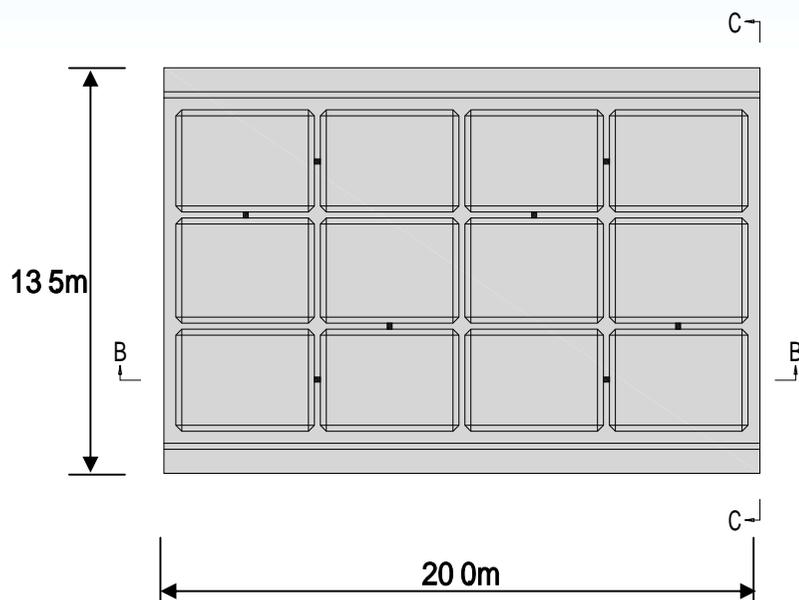
- ・中央防波堤内側埋立地で製作
(フローティングドックを使用)
- ・木材投下泊地防波堤背面に係留仮置

【ケーソン製作・進水・仮置場所】



■ ケーソン製作

2. ケーソン構造 (CNケーソン)



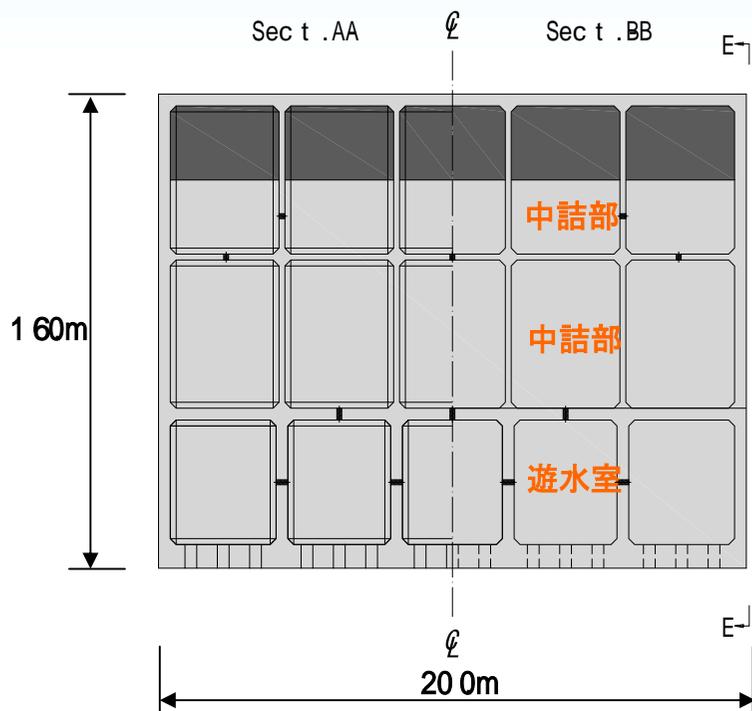
<ケーソン諸元>

B x H x L = 11.5m x 11.1m x 20.0m

W = 1,460

■ ケーソン製作

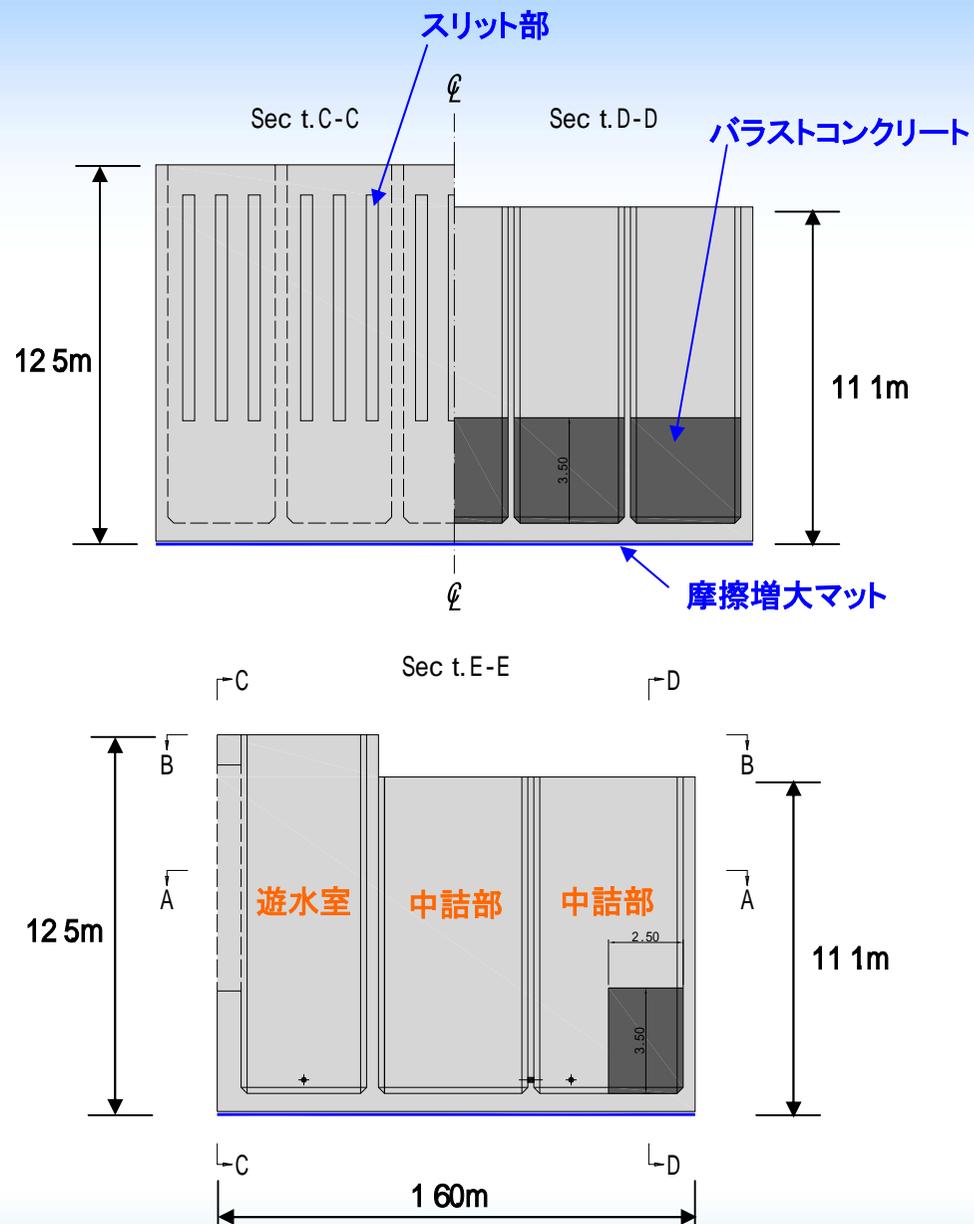
2. ケーソン構造 (CWケーソン)



<ケーソン諸元>

B x H x L = 160m x 125m x 200m

W = 2,500t (バラストコンクリート含む)



東京国際空港D滑走路建設外工事

■ ケーソン製作

2. ケーソン構造



鹿島・あおみ・大林・五洋・清水・新日鉄エンジ・JFEエンジ・大成・東亜・東洋・西松・前田・三菱重工・みらい・若築異工種建設工事共同企業体

■ ケーソン製作

3. コンクリート部材の耐久性

100年間の
耐久性確保



100年後において、鋼材表面(鉄筋)の塩化物イオン濃度を腐食発生限界濃度(1.2kg/m³)以下に抑える必要がある。



【ケーソンに用いた方策】

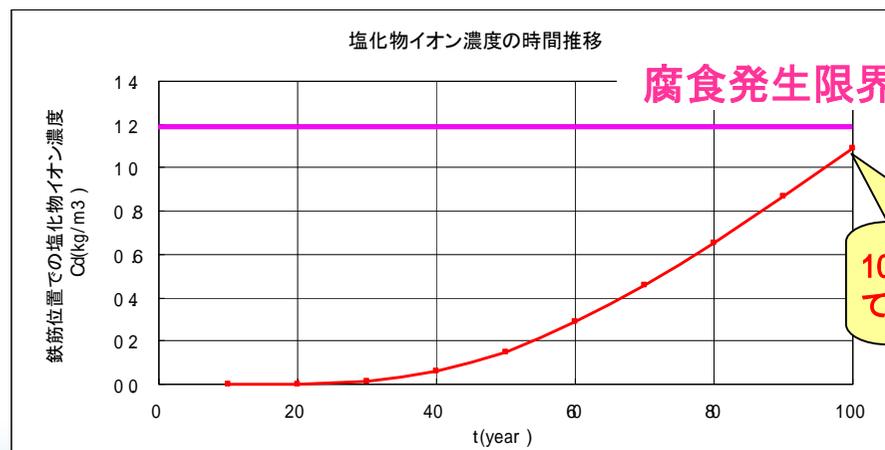
①飛沫帯部のかぶりを90mmとする。(通常70mm程度)

水セメント比を50%以下に抑制。

⇒ケーソンの設計基準強度を30N/mm² (通常24N/mm²程度)

③飛沫帯部にエポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる。

ひび割れ幅を抑えた配筋計画の実施。



東京国際空港D滑走路建設外工事

■ ケーソン製作

4. ケーソン製作状況

【底面工】



【鉄筋組立】



【型枠組立】



【コンクリート打設】



鹿島・あおみ・大林・五洋・清水・新日鉄エンジ・JFEエンジ・大成・東亜・東洋・西松・前田・三菱重工・みらい・若築異工種建設工事共同企業体

■ ケーソン製作

5 . 進水準備 (スリットケーソン止水鉄板)

ゴムパッキンの止水性確認実験を実施 (浮遊時作用水圧に対する)

➡ ゴムパッキンの締付け管理値 (3mm程度の圧縮) を設定

< 止水性確認実験の状況 >



実験装置 (表面)

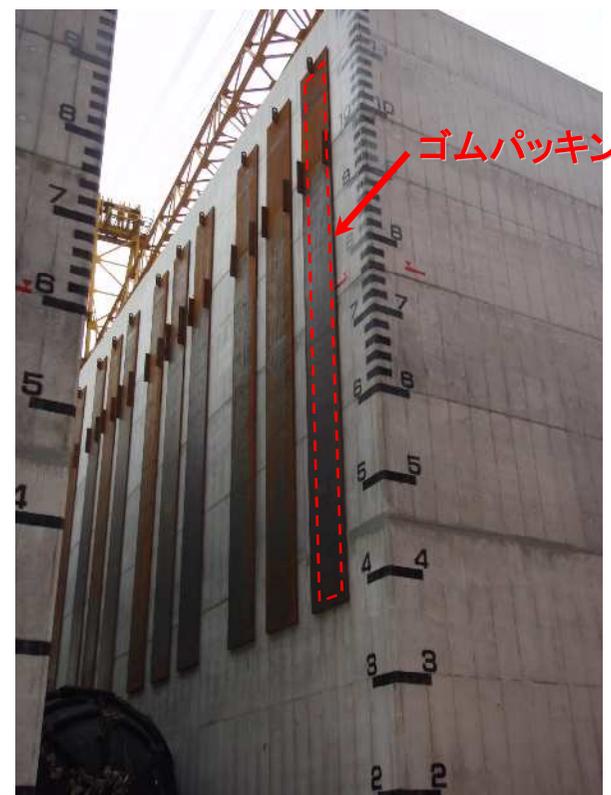


実験装置 (裏面)

【ゴムパッキンの仕様】

幅50mm、厚さ20mm、硬度40°

< 止水鉄板取付状況 >





4 . ケーソン曳航・据付

■ ケーソン曳航・据付

1. 施工概要（ケーソン進水・仮置・曳航）



■ ケーソン曳航・据付

1. 施工概要 (ケーソン進水・仮置・曳航)

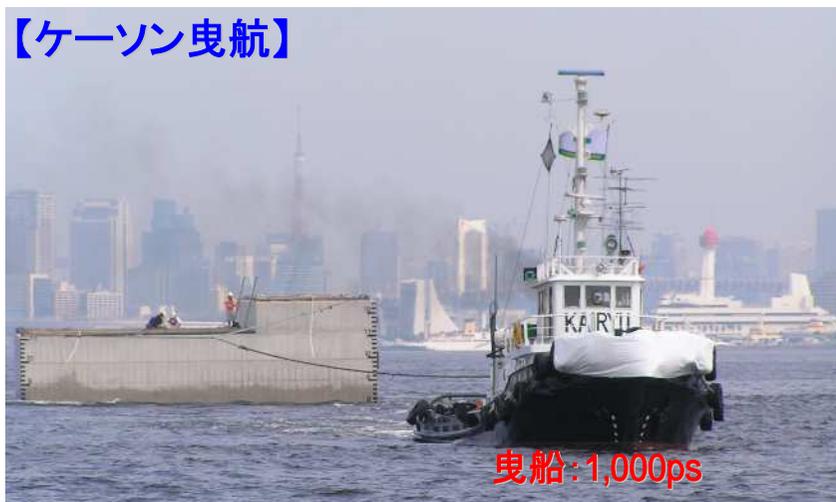
【ケーソン進水】



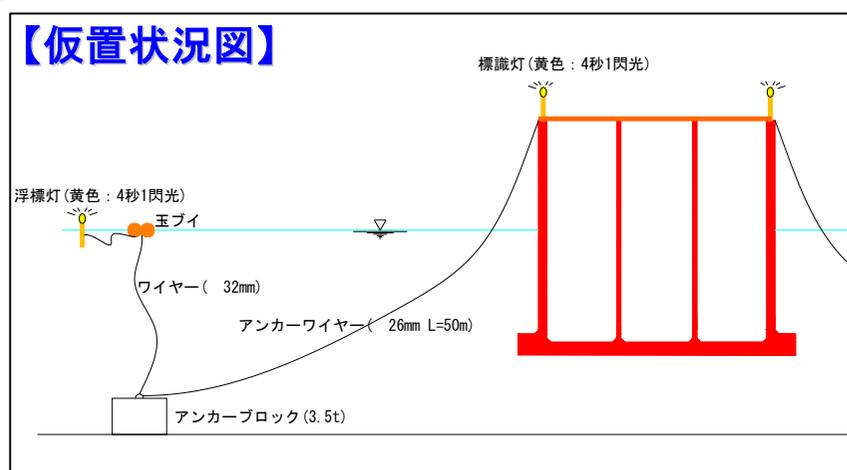
【ケーソン仮置】



【ケーソン曳航】

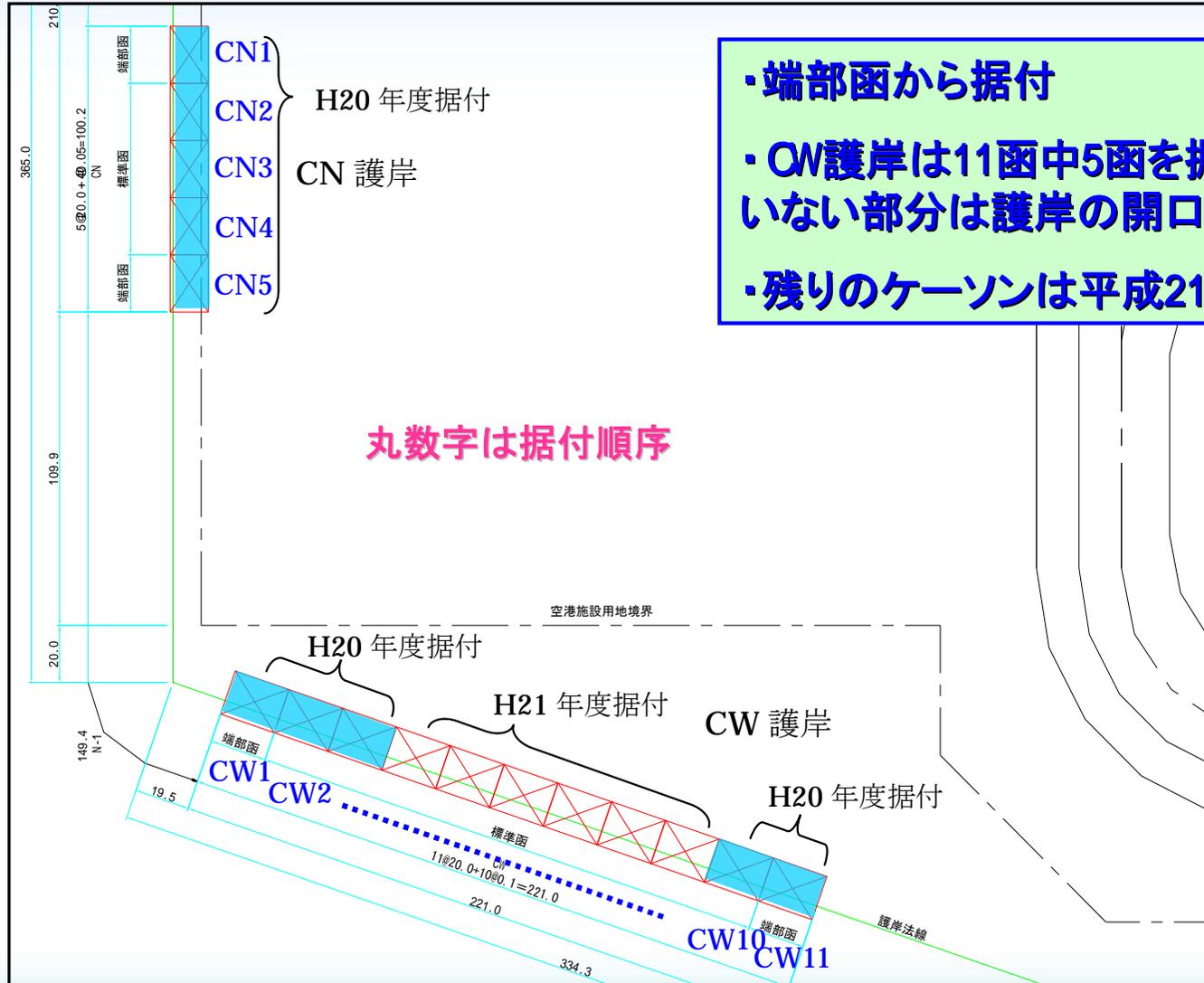


【仮置状況図】



■ ケーソン曳航・据付

2. 施工概要（ケーソン据付）



- ・端部函から据付
- ・CW護岸は11函中5函を据付け、据付けていない部分は護岸の開口部として供用
- ・残りのケーソンは平成21年度に製作

丸数字は据付順序

■ ケーソン曳航・据付

2. 施工概要（ケーソン据付）

【ケーソン据付】



【中詰材投入】



【蓋コンクリート打設】



【据付完了】



東京国際空港D滑走路建設外工事

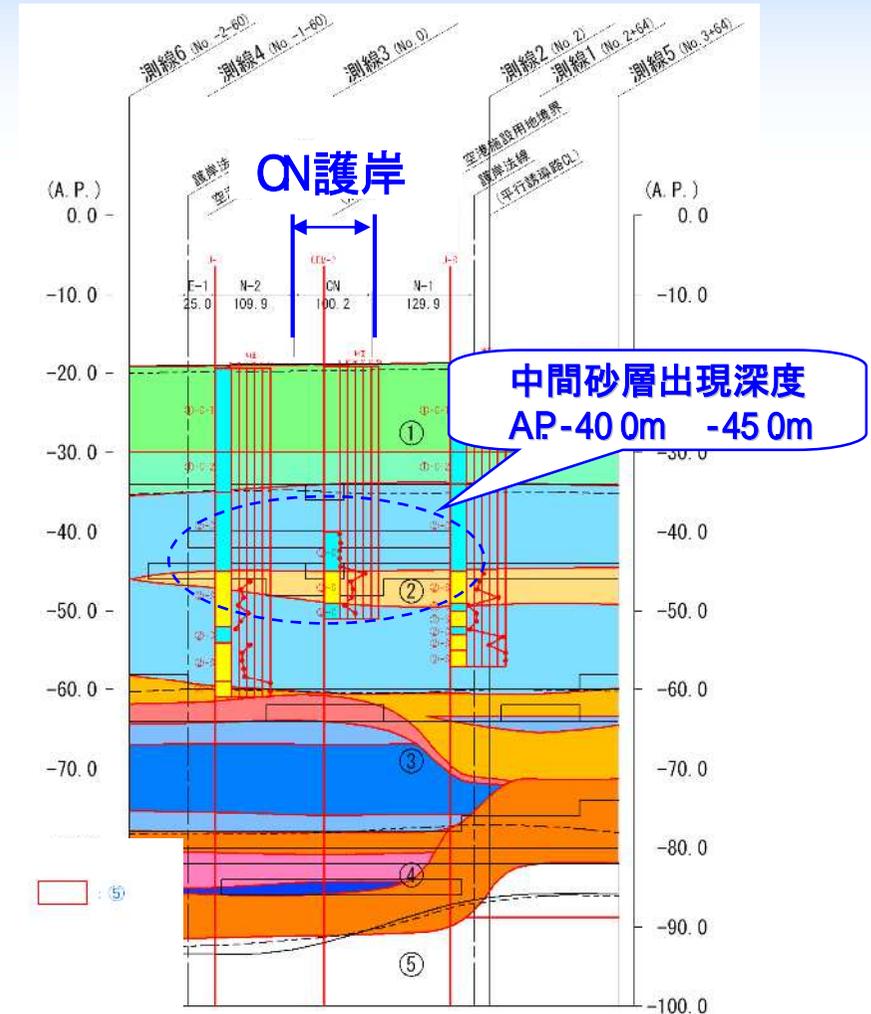
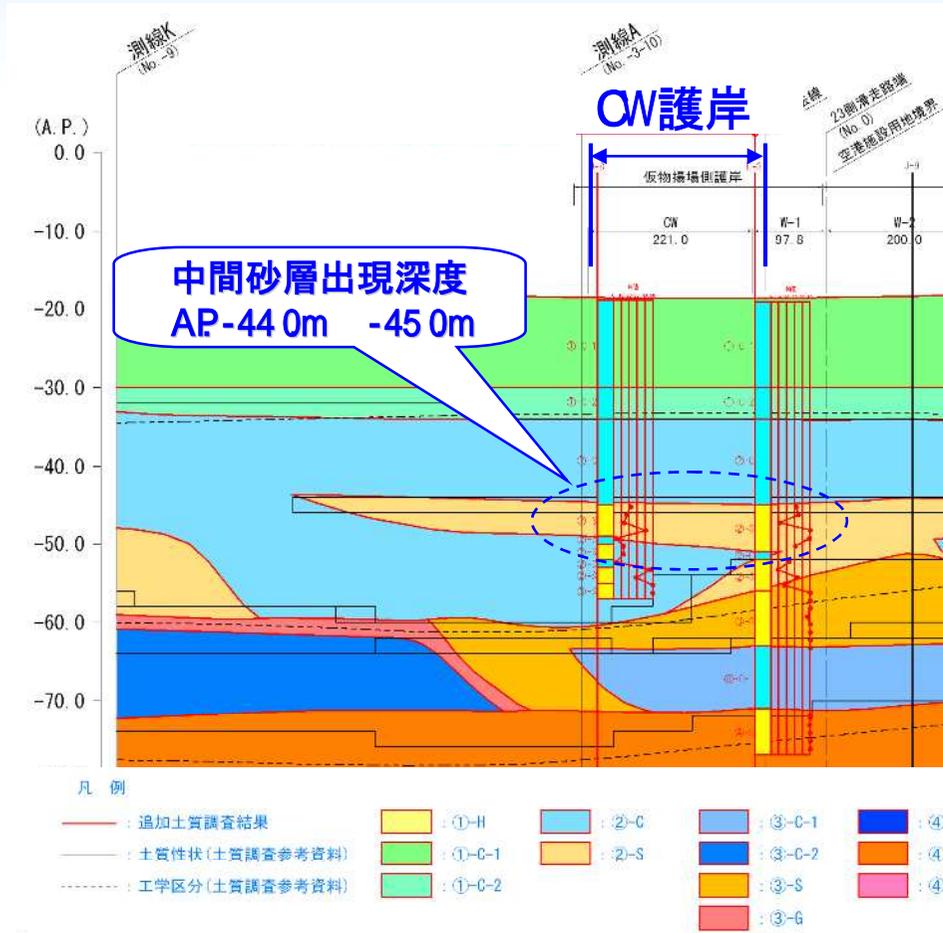


現況写真 (2008年12月21日現在)



■ ケーソン護岸の概要

地盤条件の不一致に伴う断面変更



中間砂層(②-S)の出現深度が深くなったため、**ODMの深度増深が必要**

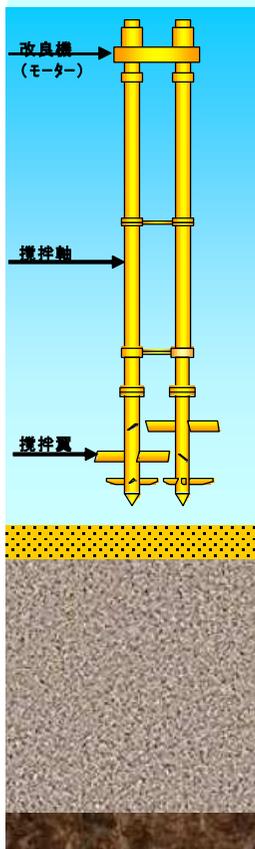
東京国際空港D滑走路建設外工事

CDMの施工

【施工サイクル】

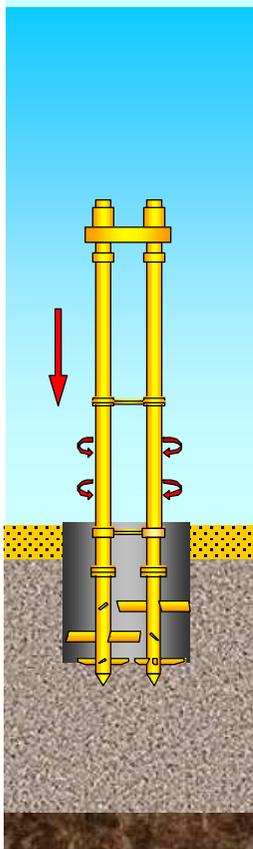
①位置決め

GPSシステムを用いて改良機を所定の位置にセットします。



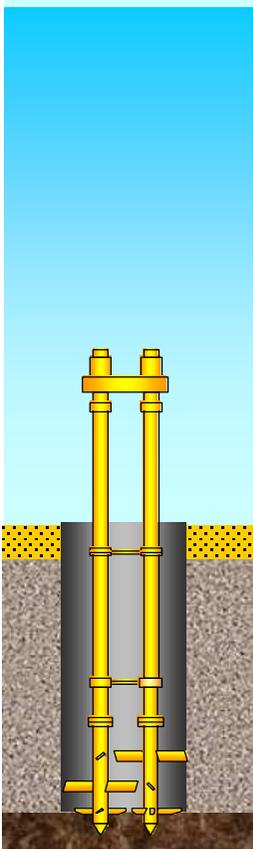
②貫入

攪拌翼を回転させながら貫入します。



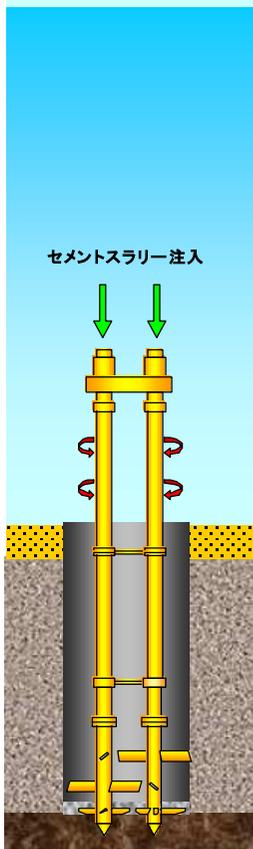
③支持層着底

試験施工(空打ち試験)で定めた着底基準に基づいて貫入ストップ。



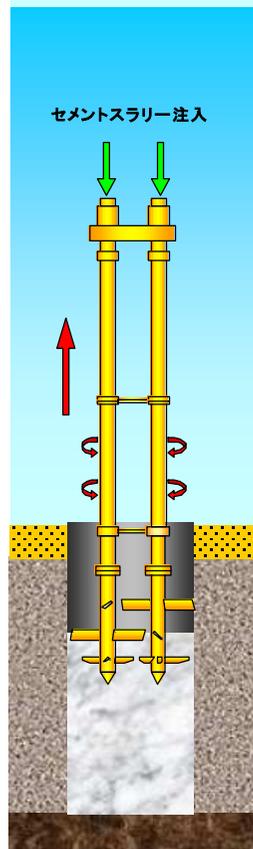
④先端処理

0.5mに相当するセメントスラリーを先端より吐出・攪拌して先端処理(根止め)を行います。



⑤引抜吐出

配合設計で定められたセメントスラリーを吐出・攪拌しながら、サンドマット下端まで上昇させます。



【改良機先端】



セメントスラリーの代わりに水を吐出している状況

■ ケーソン製作

コンクリートの品質管理

コンクリート打設

施工性の向上を目的として流動化剤を使用

【コンクリート現場試験概要】

試験内容	ベース	流動化後	規格値	単位	備考
スランプ試験			8±2.5	cm	流動化後は12±2.5cm
空気量試験			4.5±1.5	%	
コンクリート温度測定			5~35		
単位水量試験		×	右参照	kg/m ³	各製造工場における配合表の水量±15kg/m ³ (A社156、B社157、C社158)
塩化物含有量試験	×		0.3以下	kg/m ³	
供試体採取	×		-	-	7.28 各3本採取(型枠脱型時期確認用に別途採取する場合あり)

【試験頻度】

・1日の打設数量が150m³以上→1日2回

・1日の打設数量が150m³未満→1日1回

単位水量試験

エアメーター法を採用

【単位水量試験結果】

