第16回 世界で活躍する日本の土木技術者シリーズ

ベトナム国ラックフェン国際港建設事業【 防波堤工事関連 】

東亜建設工業㈱ ベトナム事務所
松隈　大輔

目 次

1. 工事概要

1-1 工事内容（工事の基礎情報）

1-2 課題点（地理的＆施工環境的条件）

2. 施工内容

2-1 外周護岸（課題を考慮した事例紹介）

2-2 防砂提（課題を考慮した事例紹介）

3. まとめ

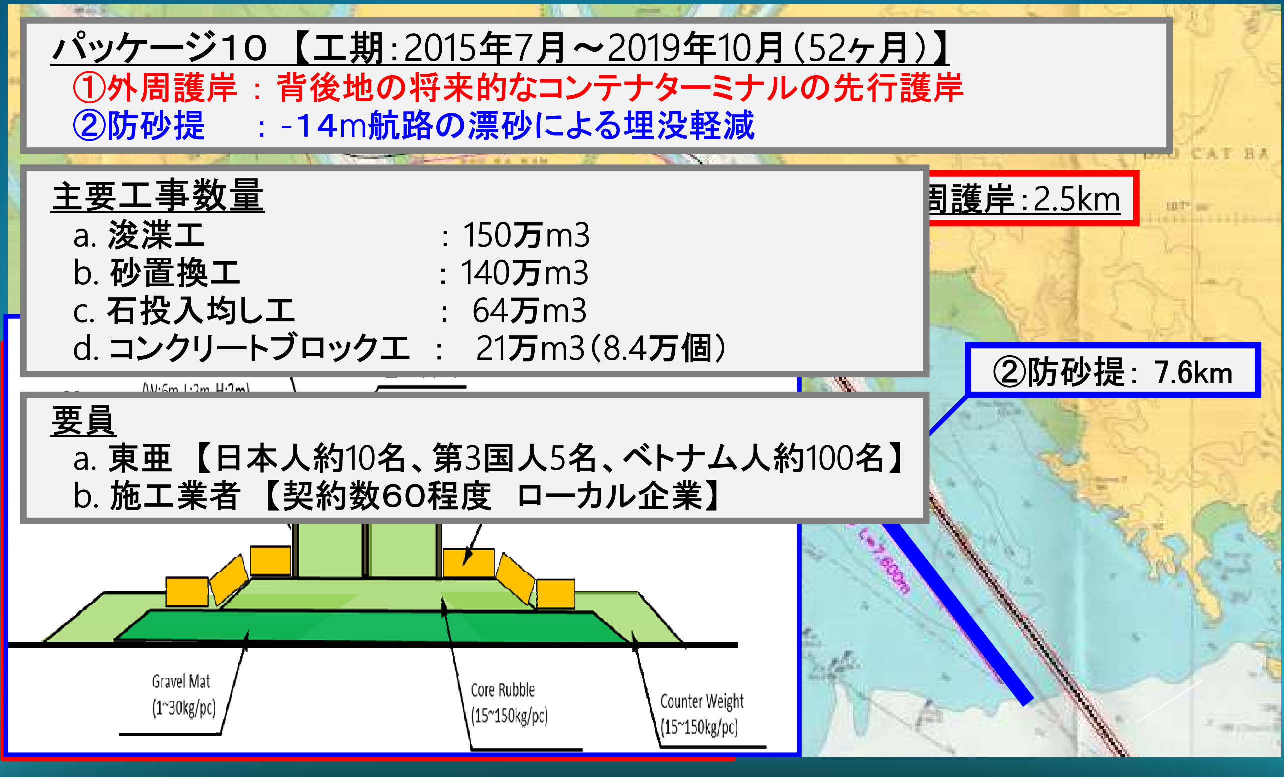
1. 工事概要

1-1 工事内容

パッケージ10 【工期：2015年7月～2019年10月（52ヶ月）】
①外周護岸 ： 背後地の将来的なコンテナターミナルの先行護岸
②防砂提 ： -14m航路の漂砂による埋没軽減

主要工事数量
- a. 浚渫工 ： 150万m3
- b. 砂置換工 ： 140万m3
- c. 石投入均し工 ： 64万m3
- d. コンクリートブロック工 ： 21万m3（8.4万個）

要員
- a. 東亜 【日本人約10名、第3国人5名、ベトナム人約100名】
- b. 施工業者 【契約数60程度 ローカル企業】



1. 工事概要

1-2 課題点【①地理的条件】

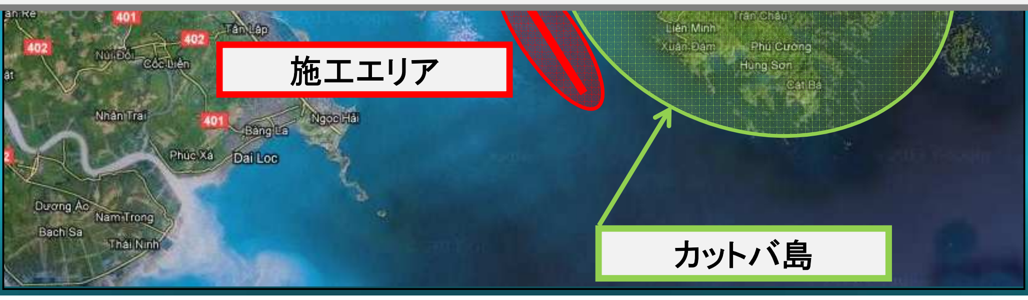
①台風来襲のエリア（緯度：フィリピンと台湾の中間）

②モンスーン期の波浪の影響（春、夏、秋）

③カットハイ島へのアクセスは海上のみ（開始時点）

④大型河川の河口付近のため漂砂の堆積

⑤世界遺産の背後地であり環境保全も考慮



1. 工事概要

1-2 課題点【②施工環境条件】

①ハイフォン港の国際＆国内航路と隣接

②先行工区としてP6（埋立護岸工区）と隣接

③P10施工エリアが2カ所（製作ヤード＆海上据付）

④後続工区としてP8＆P9（航路浚渫工区）と隣接

⑤後続工事としてPPP（ターミナル建設）と隣接

⑥橋梁工区の完成により陸上アクセスが可能

国際＆国内航路

1. 工事概要

1-2 課題点【③海上運搬＆10km海上構造物】

1．材料等の海上運搬に関する安全運航管理

①国際＆国内航路を横断する際の安全管理

②隣接工区との運航経路の連絡調整

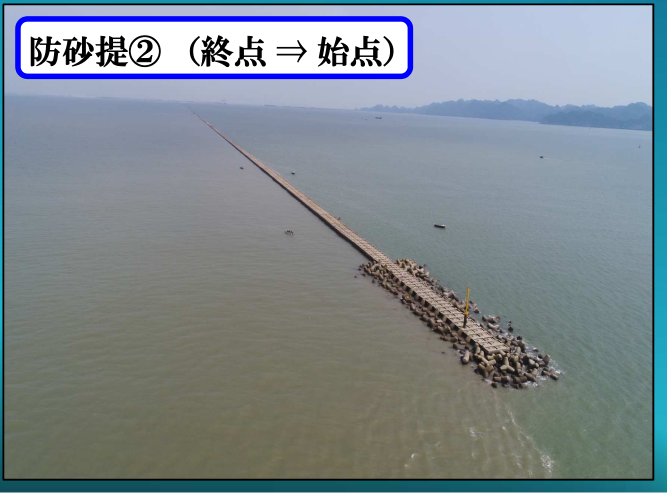
※ブロック運搬（約700回）、石材運搬（約1,300回）
浚渫土運搬（約2,000回）、砂運搬（約1,500回）

約10 km

2．10kmに及ぶ海上構造物施工の工程＆安全管理

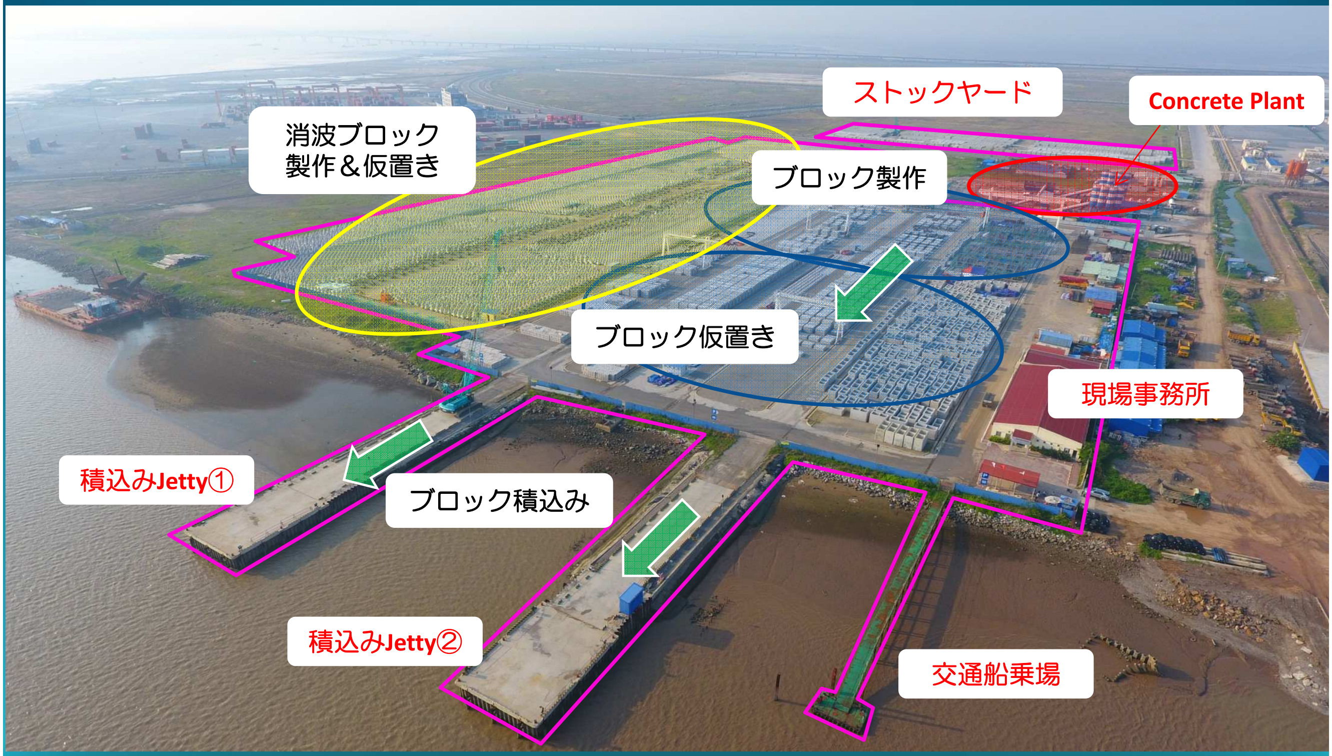
①気象条件を考慮した施工手順＆設備選定

②現場条件の変化に応じた柔軟な施工計画



ブロック製作ヤード全景

製作ヤード　　　　　：約12.5ha
コンクリート打設量　：5,000～10,000m3/月



2. 施工内容

2-1 外周護岸（工程＆安全を考慮して採用した施工事例）

① 想定外に堆積した漂砂の有効活用
　⇒現場条件変化への対応

② ICT施工による作業効率向上
　⇒工程促進の対応

③ 橋梁工区完成に伴う運搬計画変更
　⇒現場条件変化の活用

①想定外に堆積した漂砂の有効活用

A. 入札時と施
B. 当初は海上
C. 海上作業は

①想定外に堆積した漂砂の有効活用

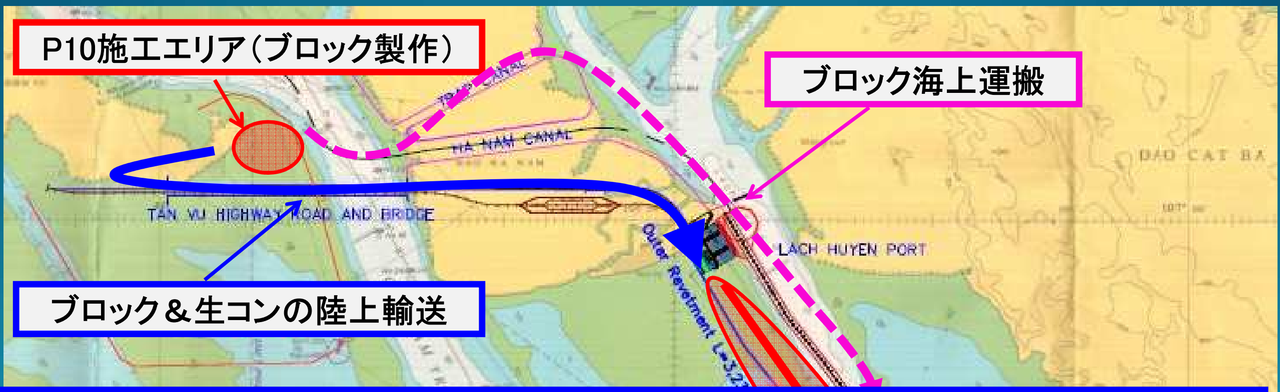
【効果】
1. 荒天や干満の影響回避で工程維持
2. 陸上からのブロック設置で安全性向上
3. 上部工の現場打ち可能で施工性向上

②ICT施工導入し石材均し作業の効率向上

【ICT施工の効果】
1. 施工効率の向上(測量待ち、不可視部etc)
2. 安全性の向上(施工補助者の排除)
3. 施工精度の向上(オペの技量バラツキ低減)
4. 環境負荷の低減(燃料消費削減、排ガス削減)

【結果】〔ベトナムでは初の適用〕
1. 2割以上の施工性向上を確認(石のサイズ影響)
※石の巻き出しに際し、測量待ち削減効果大
※不可視部の施工で干満の影響を低減効果大
2. 重機周りの人払いが可能で安全確保確認
3. 手直しの発生無し(オペレーター習熟大)
4. 作業効率向上で消費燃料削減

③橋梁工区の完成に伴う陸上運搬の活用



【橋梁工区完了】

1．カットハイ島への陸上アクセスが可能
2．外周護岸は堆積砂を利用した陸上仮設アクセス有

①消波ブロックは陸上運搬に変更
②上部工は生コンを搬送しての現場打ちに変更

③橋梁工区の完成に伴う陸上運搬の活用

①海上運搬約500回が削減し安全リスクも低減
②陸上運搬設備はアレンジが容易でスタンバイ防止可能
③陸上仮設アクセスの相乗効果が発生（現場打ち）

2. 施工内容

2-2 防砂提(工程＆安全を考慮して採用した施工事例)

① 船舶運航管理システムの確立
⇒<u>効果的な運用で安全確保</u>

② 3工区に分けて段階的施工実施
⇒<u>作業の習熟と改善と選択</u>

③ 潜水作業への改善措置
⇒<u>高リスク作業に対する対応</u>

①船舶運航管理システムの確立と効果的な運用

【Marine　Work　Safety】
当工事に他工区も含めた下記システムが含まれていた
1. 運航管理用のコントロールステーション設置
2. 工事エリア明示用の灯浮標の設置＆維持

<u>関係各者とどのように効果的な運用を行うかが課題</u>

【コントロールステーション】
常に海上に停泊し、他航行船舶等の動向を把握し、工事船舶への各種指示や関係各所との連絡調整を実施する

【灯浮標】
海上に工事エリアや航路等を明示する為のブイ

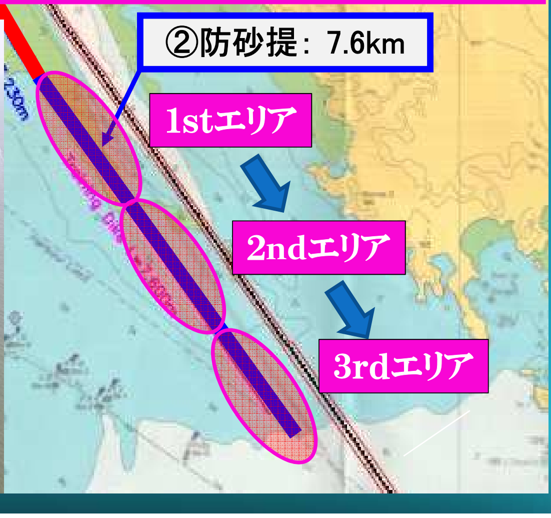
①船舶運航管理システムの確立と効果的な運用

【関係各者】
- Border　Army、Port　Authority、VMS、etc
- 一般商業船舶（国際船、内航船）、パイロット
- 漁船、プレジャーボート
- 他工区作業船舶
- 当現場の各種船舶（作業船、材料運搬船、交通船）

①適宜全体周知会議の実施
②リーフレット等を用いた地元への周知活動
③各工区との連絡＆調整
④当現場の船長やスタッフに対する周知活動

②3工区に分けて段階的施工実施

【意図】
①容易なエリアから作業開始して作業習熟＆改善
②作業中止や退避措置の浸透
③施工船舶や業者の選定　⇒（4社から2社へ）
④施工管理エリアの集中（安全管理含む）



③潜水作業への改善措置

【潜水作業】
①石の投入＆均し、ブロック据付等潜水作業量が膨大
②常時濁っていて海中の視界が非常に狭い
③潜水設備や安全管理知識が問題

①有線マイクを導入し、潜水士とオペ間で意思疎通
②日本人潜水士による、技術指導＆自主品質検査

ブロック据付状況①

ブロック据付状況②

3. まとめ

1. インフラの整備だけでなく、『施工管理手法』や『安全文化の定着』でベトナムに貢献

2. プロジェクトを通したベトナムと日本の『繋がり』や『相互理解』の深まりを実感

ご聴講ありがとうございました

東亜建設工業
TOA CORPORATION