

老朽化・陳腐化した施設の有効活用により

国際海上コンテナ輸送の効率化を図る

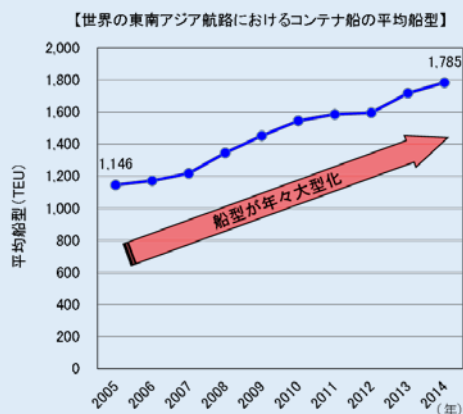
～横浜港本牧地区

国際海上コンテナターミナル整備事業（改良）～

～ 概 要 ～

■経 緯

本プロジェクトでは老朽化・陳腐化した施設を改良し、今後想定されるコンテナ貨物の増加に対応・またコンテナ船の大型化に対応するため、水深11mから水深13メートルへ改良を行い、国際海上コンテナ輸送の効率化を促進する。

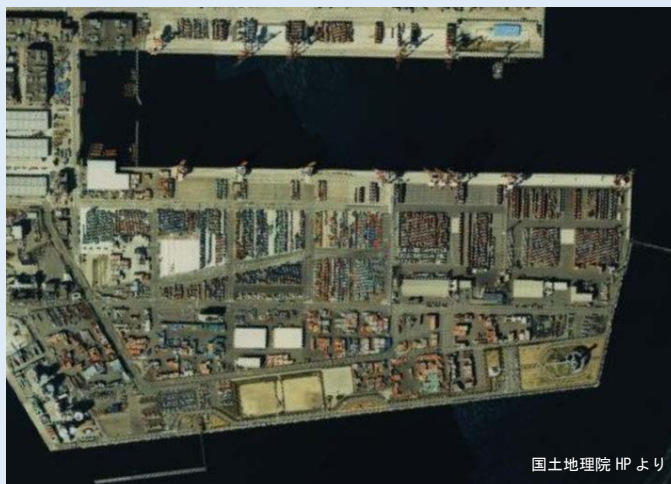


- 平成4年度 ・ BC 突堤間の埋め立て（第1期）開始
- 平成8年度 ・ BC 1 ターミナル供用開始
- 平成9年度 ・ BC 突堤間の埋め立て（第2期）開始
・ HD5 岸壁（-15m 耐震）改良着手
- 平成12年度 ・ HD5 岸壁（-15m 耐震）供用開始
- 平成16年度 ・ HBC1 岸壁（-15m 耐震）
・ BC2 ターミナル暫定供用
- 平成17年度 ・ BC2 ターミナル完全供用
・ HD1 岸壁改良着手
- 平成19年度 ・ HBC1 岸壁前面泊地浚渫着手
- 平成21年度 ・ HD4 岸壁（-16m 耐震）改良着手
- 平成22年度 ・ HBC1 岸壁（-16m 耐震）供用
・ HD1 岸壁（-13m）供用開始
- 平成25年度 ・ HD4 岸壁（-16m 耐震）供用開始
→平成27年度 事後評価完了

■位置図



■着事前



■諸元

整備施設：岸壁(水深13m) 延長：400m
泊地(水深13m)

整備期間：平成17年度～平成22年度

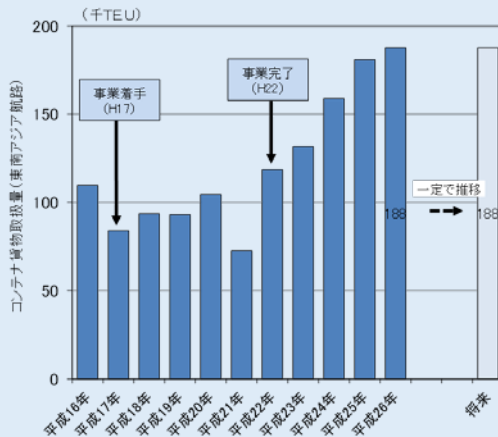
事業費：65億円



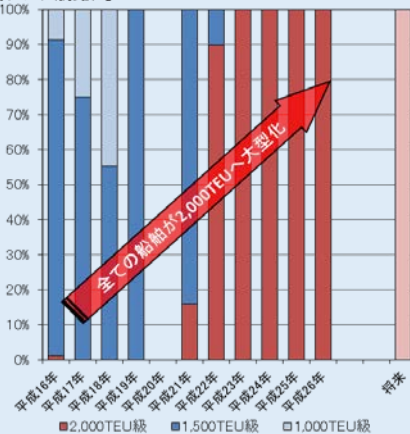
本プロジェクトの実施による岸壁の増深効果により、大型化したコンテナ船による輸送が可能となる。

また、船舶が大型化されることで大量一括輸送が可能となり、コンテナ1個当りの海上輸送コストが削減され、航行速度のアップにより輸送時間が短縮されることとなり、荷主の物流効率化が図られる。

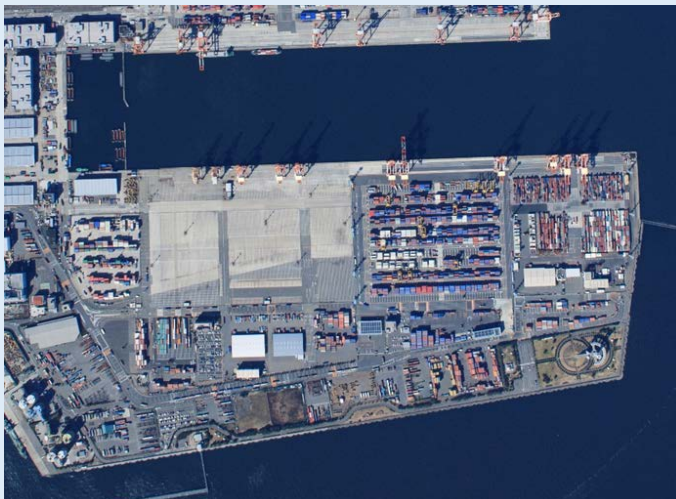
【本牧ふ頭D突堤におけるコンテナ取扱状況(東南アジア航路)】



【評価対象施設(HD1)におけるコンテナ船の船型の推移(東南アジア航路)】



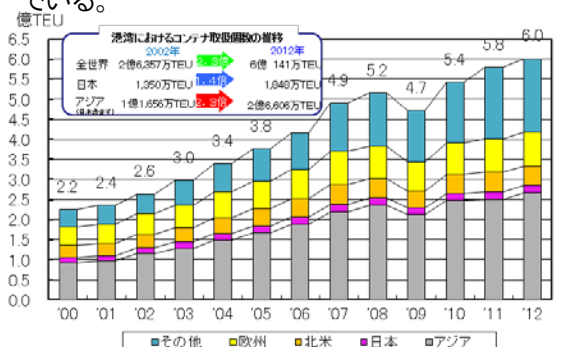
■着手後



1. プロジェクトの内容と目的

1) 国際海上コンテナ輸送を取り巻く情勢

近年、コンテナリゼーションが急速に進展し、2002 年からの約 10 年間で、コンテナ貨物取扱量は全世界で約 2.3 倍、我が国においても 1.4 倍に増加した。これに合わせ、コンテナ船各社はスケールメリットの向上によるコスト競争力アップを狙い、コンテナ船の大型化を推進している。新造大型船の投入によるカスケード現象によって、基幹航路だけでなく東南アジア航路等においても大型化が進んでいる。



TEU (twenty-foot equivalent unit): 国際標準規格 (ISO 規格) の 20フィート・コンテナを1とし、40フィート・コンテナを2として計算する単位

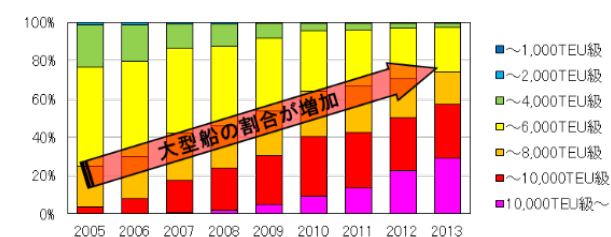
○アジア: 韓国、中国、香港、台湾、タイ、フィリピン、マレーシア、シンガポール、インドネシア
 ○北米: アメリカ、カナダ
 ○欧州: イギリス、オランダ、ドイツ、イタリア、スペイン、ベルギー、フランス、ギリシャ、アイルランド、スウェーデン、フィンランド、デンマーク
 ○その他: 日本と上記以外

注) 外内貨を含む数字。ただし、日本全体の取扱貨物量は Containerisation International で収集される主要な港域の合計値であり、全てを網羅するものではない。
 なお、日本の全てのコンテナ取扱港域における取扱量(外内貨計)は、1532万箱(2002年)から2123万箱(2012年)に、10年間で1.4倍に増加している。(港湾統計より)

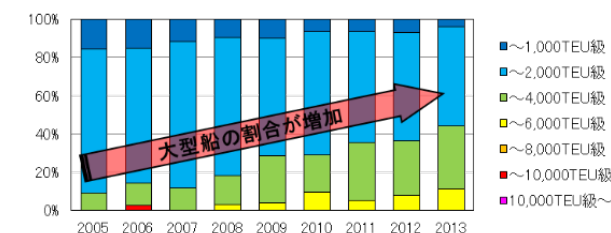
(出典: THE WORLD BANK Container port traffic より国土交通省港湾局作成)

図1 世界各地域の港湾におけるコンテナ取扱貨物量の推移

・基幹航路(欧州・地中海航路、北米航路)



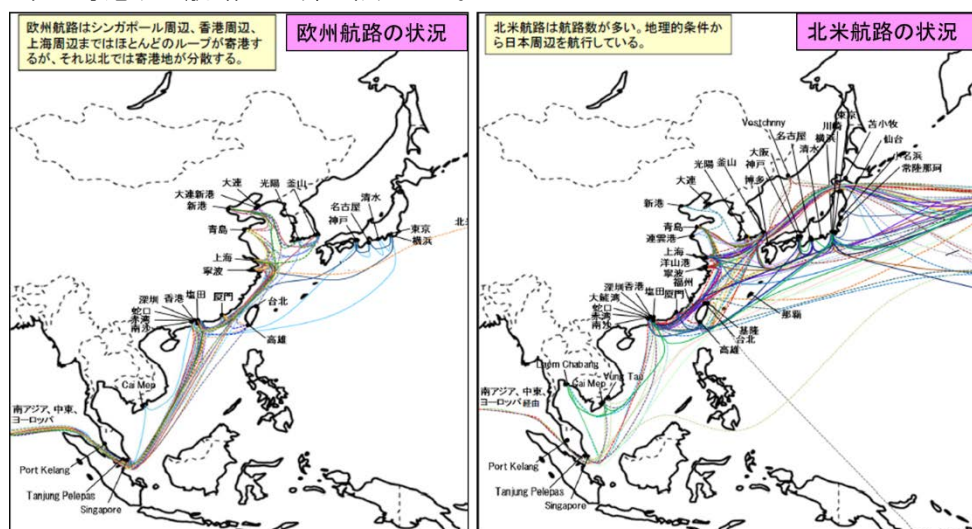
・東南アジア航路



資料: 「国際輸送ハンドブック (Ocean Commerce Ltd)」をもとに国土交通省港湾局作成

図2 コンテナ船の船型別船腹量シェア

船舶の大型化が進む中で、各船会社は寄港地の絞込みを行っており、基幹航路の日本への寄航が減少している状況である。欧州航路は、シンガポールや中国まではほとんどの航路が寄港するが、日本まで延びている航路は2つしかない。北米航路はほとんどの航路が日本周辺を航行しているが、日本に寄港する航路は一部に限られる。



海上輸送ハンドブック(2013)をもとに国土交通省作成

図3 欧州航路・北米航路の状況

2) 国際コンテナ戦略港湾政策の概要

国土交通省では、国際基幹航路の我が国への寄港を維持・拡大するため、国際コンテナ戦略港湾施策を推進している。

政策目的	政策目的：国際基幹航路の我が国への寄港を維持・拡大すること		
	○国際基幹航路の我が国への寄港を維持・拡大することにより、企業の立地環境を向上させ、我が国経済の国際競争力を強化 ⇒ 雇用と所得の維持・創出 ※国際基幹航路の我が国への直接寄港が少なくなると、本来最も安価で短時間の直接寄港ルートが減るというサービス水準の低下に加え、我が国立地企業の輸送が海外トランシップを経るルートを選択せざるを得なくなり、我が国立地企業が直接寄港ルートとの比較による価格交渉力を失い、海外トランシップルートの料金高騰等立地環境の悪化を招く。また、積み替え時の積み残し等による遅延リスク、荷傷みのリスク等も懸念される。		
政策目標	平成26年から、概ね5年以内 国際コンテナ戦略港湾に寄港する欧州基幹航路を週3便に増やすとともに、北米基幹航路のデイリー寄港を維持・拡大する。また、アフリカ、南米、中東・インドといった、現状で我が国への寄港が少ない航路の誘致も進める。		
	平成26年から、概ね10年以内 国際コンテナ戦略港湾において、グローバルに展開する我が国立地企業のサプライチェーンマネジメントに資する多方面・多頻度の直航サービスを充実する。		
主な施策	国際コンテナ戦略港湾への「集貨」	国際コンテナ戦略港湾背後への産業集積による「創貨」	国際コンテナ戦略港湾の「競争力強化」
	○国際コンテナ戦略港湾の港湾運営会社に対する集貨支援 ○国際コンテナ戦略港湾における積替機能強化のための実証 	○国際コンテナ戦略港湾背後に立地する物流施設の整備に対する支援 	○コンテナ船の大型化や取扱貨物量の増大等に対応するための、大水深コンテナターミナルの機能強化 ○国際コンテナ戦略港湾のコスト削減、利便性向上のための取組の推進 ○国際コンテナ戦略港湾の港湾運営会社に対する国の出資

3) 京浜港の概要

東京港、横浜港、川崎港からなる京浜港^(※)の貨物量は、世界同時不況の影響を受け平成21年に大幅に減少したものの、その後は東日本大震災や著しい円高の逆風を受けながらも平成26年には過去最高の785万 TEU を記録している。

京浜港は我が国の外内貿コンテナ貨物量の約4割を取り扱う極めて重要な港湾である。

(※)京浜港(東京港・横浜港・川崎港)と阪神港(大阪港・神戸港)は国際コンテナ戦略港湾に指定されている我が国におけるメインポート。

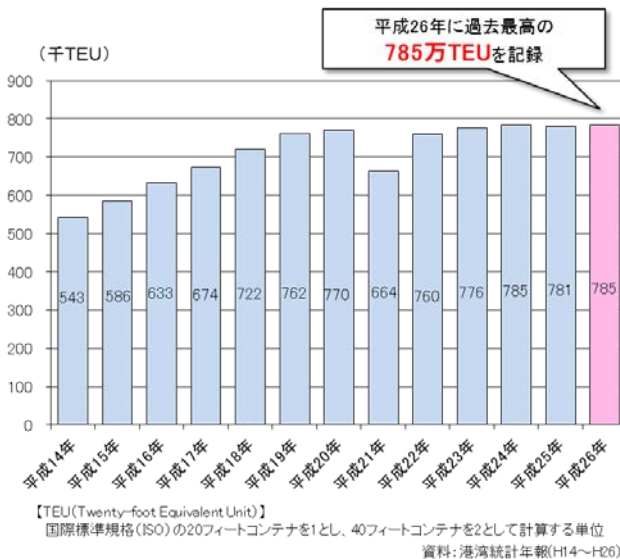


図4 京浜港の外内貿コンテナ貨物取扱量の推移

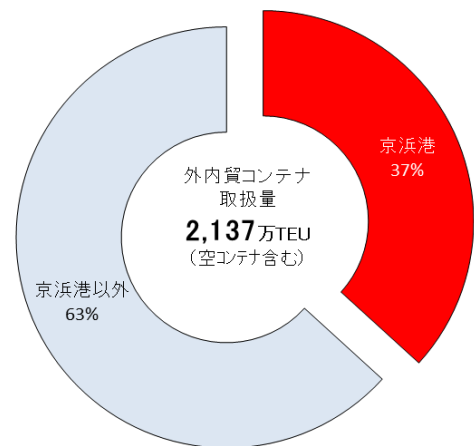


図5 全国に占める京浜港のシェア

4) 横浜港の概要

横浜港における外内貿コンテナ取扱量は京浜港全体の約 4 割を占め、世界につながる多様なコンテナ航路が開設されている。特に、北米や欧州、中南米といった長距離貨物の割合が多いのが特徴である。また、自動車部品等の輸出が多く、我が国の基幹産業を支える物流のゲートウェイとして、極めて重要な役割を果たしている。

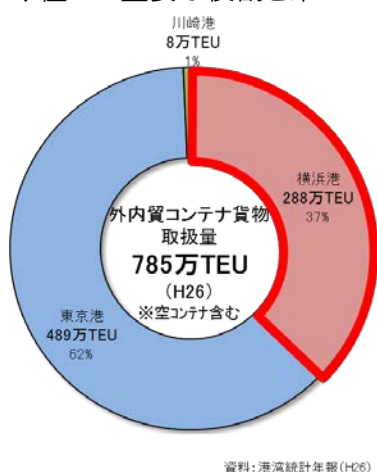


図6 京浜港の港別外内貿コンテナ貨物取扱量

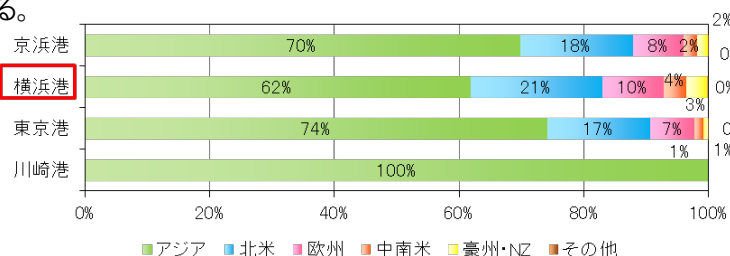


図7 外貿コンテナ貨物の航路別内訳 (TEU ベース)

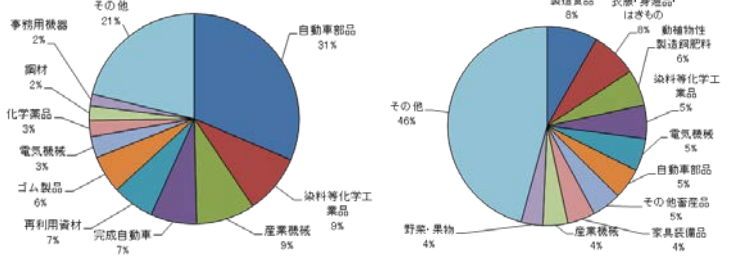


図8 横浜港の外貿コンテナ貨物の品目別内訳 (H26 重量ベース)

5) 本牧ふ頭における施設再編事業

本牧ふ頭は、コンテナリゼーションの進展に伴うコンテナ貨物量の増大に対応するため、D突堤の拡張やB・C突堤間の埋立て、既存施設の増深など、既存ストックを最大限に活用しながらコンテナ取扱機能の強化を図り、現在の形になった。近年、本牧ふ頭ではコンテナ船の大型化とコンテナ貨物の増加に対応するため、B・C 突堤間を埋立てて水深-15m 岸壁を有するBCコンテナターミナルが整備され、平成17年12月に全面供用を開始した。さらに、平成19年度よりコンテナ船の更なる大型化に対応するための航路・泊地等浚渫工事が実施され、平成22年度に水深-16m への増深を完了した。



図9 再編前後の施設配置

年次	B・C突堤	D突堤
平成4年度 (1994年度)	・B・C突堤間の埋め立て (第1期) 開始	
平成8年度 (1998年度)	・BC1ターミナル 供用開始	
平成9年度 (1997年度)	・B・C突堤間の埋め立て (第2期) 開始	・HD5岸壁 (-15m耐震) 改良着手
平成12年度 (2000年度)		・HD5岸壁 (-15m耐震) 供用開始
平成16年度 (2004年度)	・HBC1岸壁 (-15m耐震)、BC2ターミナル 暫定供用	
平成17年度 (2005年度)	・BC2ターミナル 完全供用	・HD1岸壁改良着手 (事後評価対象事業)
平成19年度 (2007年度)	・HBC1岸壁前面泊地浚渫着手 (事後評価対象事業)	
平成21年度 (2009年度)		・HD4岸壁 (-16m耐震) 改良着手
平成22年度 (2010年度)	・HBC1岸壁 (-16m耐震) 供用 (事後評価対象事業)	・HD1岸壁 (-13m) 供用開始 (事後評価対象事業)
平成25年度 (2013年度)		・HD4岸壁 (-16m耐震) 供用開始

図10 本牧ふ頭の施設再編事業の経緯

6) 本牧ふ頭におけるコンテナ貨物取扱状況

本牧ふ頭は、これまでに実施してきた施設整備・再編によって段階的に機能強化が図られ、平成26年には横浜港のコンテナ貨物の54%を取り扱う、我が国でも屈指のコンテナ取扱拠点となっており、国際コンテナ戦略港湾・京浜港の中核的な施設として、我が国産業の国際競争力の維持・強化に寄与している。施設整備に際しては、既存ストックを活用し、施設能力を増加させることにより、増加するコンテナ貨物量に対応している。

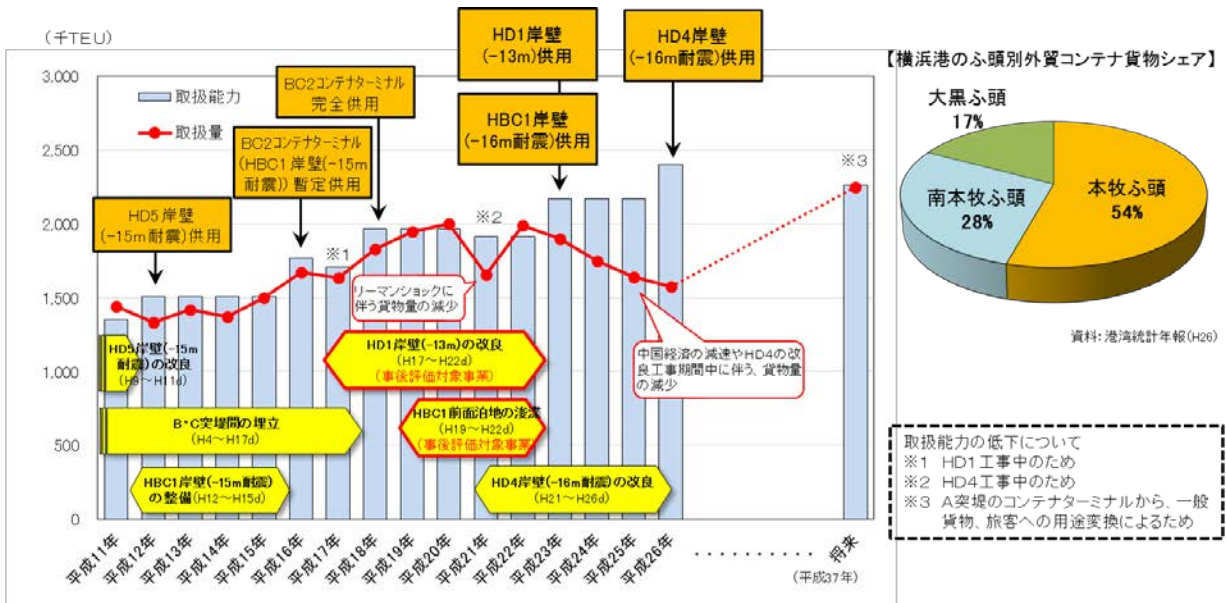


図 11 横浜港本牧ふ頭におけるコンテナ取扱能力の推移

7) 施設の老朽化・陳腐化

本プロジェクトでは老朽化・陳腐化した施設を改良し、今後想定されるコンテナ貨物の増加に対応。またコンテナ船の大型化に対応するため、水深11mから水深13メートルへ改良を行い、国際海上コンテナ輸送の効率化を促進する。



写真 1 エプロン舗装部のひび割れ状



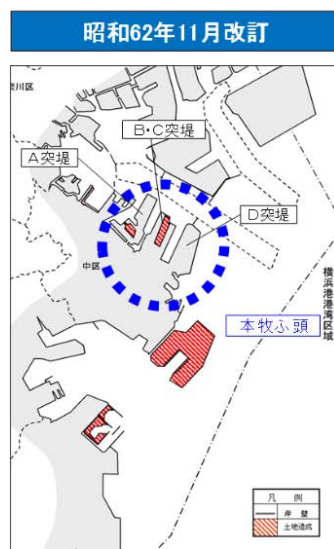
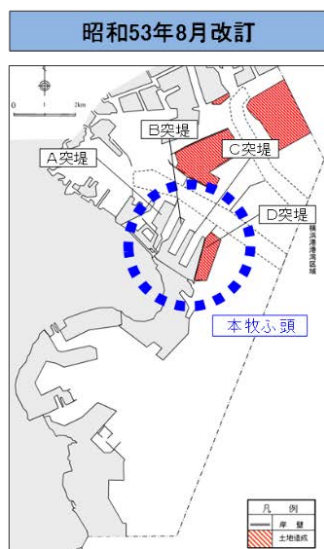
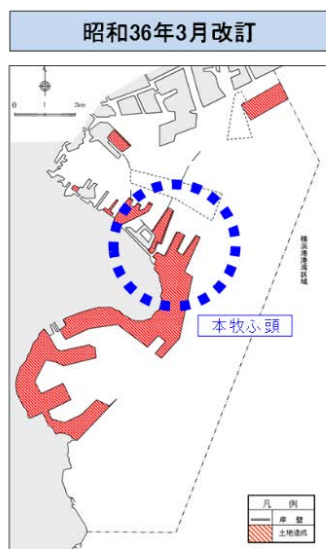
写真 2 棧橋上部工梁部の鉄骨露出状況

■諸元・概要図

整備施設	岸壁(水深13m) 延長:400m 泊地(水深13m)
整備期間	平成17年度～平成22年度
事業費	65億円



【横浜港の整備計画の変遷】



(資料:横浜港湾計画資料その1(平成26年12月改訂)に加筆)

本牧ふ頭は、高度経済成長期における外貨貨物の増加に対応するため、昭和36年3月の港湾計画に位置付けられ、昭和38年から埋立を開始し、A、B、C、D突堤が順次建設され、楕形(くしがた)の埠頭として整備された。昭和43年、横浜港に最初のフルコンテナ船が入港して以来、フルコンテナ船はもとより在来船など多様な荷役に対応し、横浜港の中心的な埠頭として役割を果たしてきた。

本牧ふ頭は、引き続き横浜港の基幹となるターミナルとして、長距離航路の大型船を受け入れるとともに、長距離航路とフィーダーの積替え拠点として機能を発揮できるよう、以下のような再編・整備が行われる予定である。

- 1) A突堤の利用転換 (コンテナ船岸壁から、一般貨物・旅客船岸壁への転換)
- 2) HBC2岸壁(水深-16m)の整備
- 3) HB2・HB3岸壁の利用転換 (物資補給用岸壁から、コンテナ船岸壁への転換)
- 4) HD1岸壁背後のふ頭用地の改良 (テナーヤード化)

2. プロジェクトの効果

1) 種々の定量的効果

a) 貨物量の増加及びコンテナ船大型化への対応

HD1岸壁の位置する本牧ふ頭D突堤では、東南アジア航路の貨物量が順調に増加している。

本事業の実施によって、HD1 岸壁に就航する東南アジア航路のコンテナ船の大型化が進展し、整備前の平成16年に対して、平成26年では全ての船舶が大型化され入港しており、国際コンテナ戦略港湾・京浜港の主力コンテナ取扱拠点として、今後も安定したコンテナ貨物の取り扱いが見込まれる。

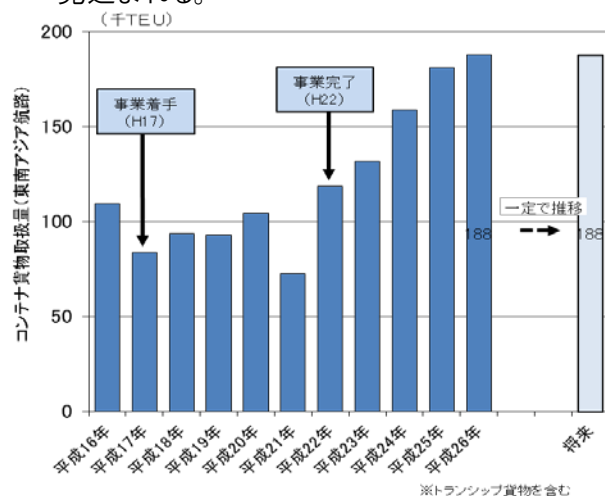


図12 本牧ふ頭D突堤におけるコンテナ取扱状況

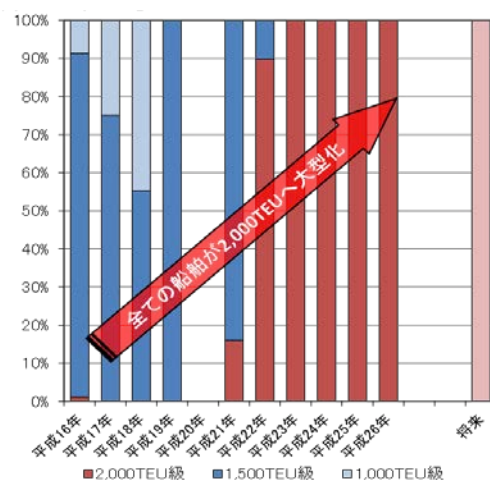


図13 評価対象施設HD1におけるコンテナ船の船型の推移（東南アジア航路）

b) 船舶大型化による海上輸送コスト削減効果

本プロジェクトの実施による岸壁の増深効果により大型化したコンテナ船による輸送が可能となる。船舶が大型化されることで大量一括輸送が可能となり、コンテナ1個当りの海上輸送コストが削減される。

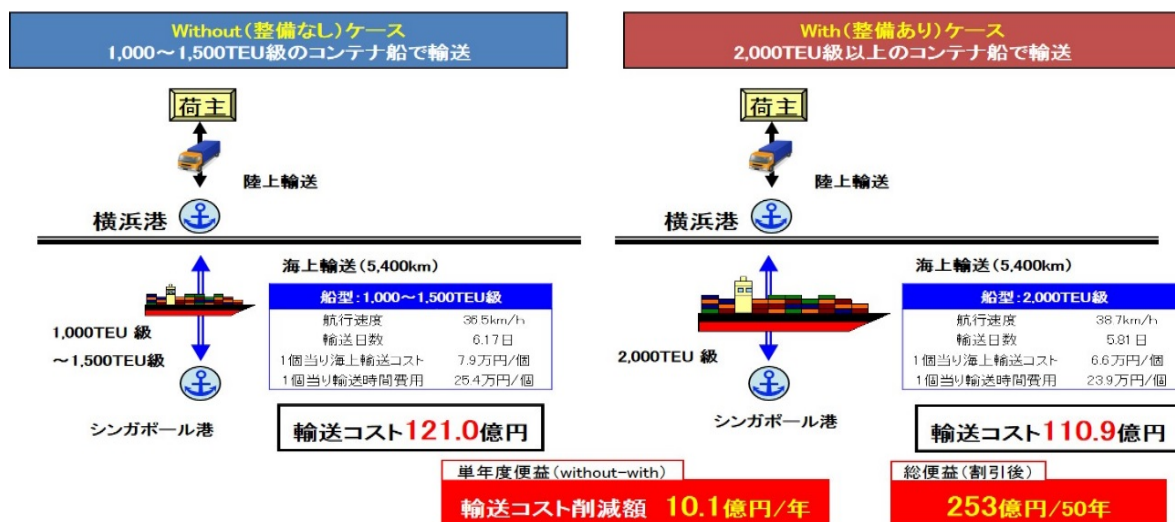


図14 船舶大型化による海上輸送コスト削減効果

c) プロジェクトへの投資効果

本プロジェクトの建設費や維持管理等の費用(C(Cost))に対する投資効果としては、岸壁の増深等により大型化したコンテナ船による大量一括輸送が可能となることによる海上輸送コストの削減が便益(B(Benefit))であると想定されるため、この費用便益比(B/C)の関係を投資効果として分析した。

この結果、本プロジェクトのB/Cは2.7となり、投資コスト以上の便益を地域にもたらしていることになる。

■プロジェクトの投資効果の分析

$$\begin{aligned} \text{費用便益比 (B/C)} &= \frac{\text{供用後 50 年間の海上輸送コストの削減}}{\text{建設費 + 供用後 50 年間の維持管理費}} \\ &= \frac{253 \text{ 億円}}{94 \text{ 億円}} = 2.7 \end{aligned}$$

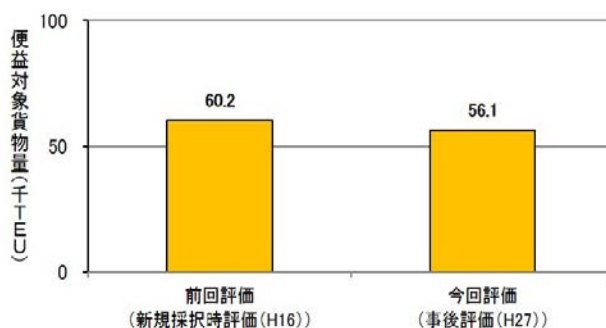
$$\text{経済的内部収益率 (EIRR)} = 12.3\%$$

※建設～供用期間の総費用、総便益については、物価の変動や利率などによる社会的な貨幣価値の年変動を、社会的割引率4%として考慮（現在価値化）し、算定している。

3. プロジェクト実施にあたっての特記事項

1) 便益の変化要因

前回評価時には、港湾計画で想定されている貨物量をもとに便益を計測していたが、今回評価では当該施設の利用実績をもとに貨物量を設定した。本牧ふ頭HD1岸壁では、近年東南アジア航路の貨物量が増加しているが、前回評価で想定した需要予測と比較すると、便益計測の対象となる貨物量が60千TEUとなったため、便益が低下した。



	前回評価 (新規採択時評価 (H16))	今回評価 (事後評価 (H27))
便益対象貨物量	60.2千TEU	56.1千TEU

図 15 便益対象貨物量の変化

2) 事業費変化の要因

隣接するHD4岸壁が事業採択(水深14mから16mへの増深及び耐震強化岸壁への改良)されたことから、取付け部の構造を当初計画から変更を行った。

そのため、取付け部(延長30m)を被災時に与える影響を最小限に留め、かつ増深に対応した断面としたため事業費が増大した。

・鋼管杭の施行本数の増加

(一般部:ジャケット構造)6.5本/30m→(取付け部:鋼管矢板井筒式)61.0本/30m)

・岸壁背後の液状化対策 (砕石置換)の追加

・断面変更に伴う設計費用等 ※港湾の施設の技術上の基準(平成19年7月)改定



写真3 HD4岸壁図



写真4 取付け部の施行状況

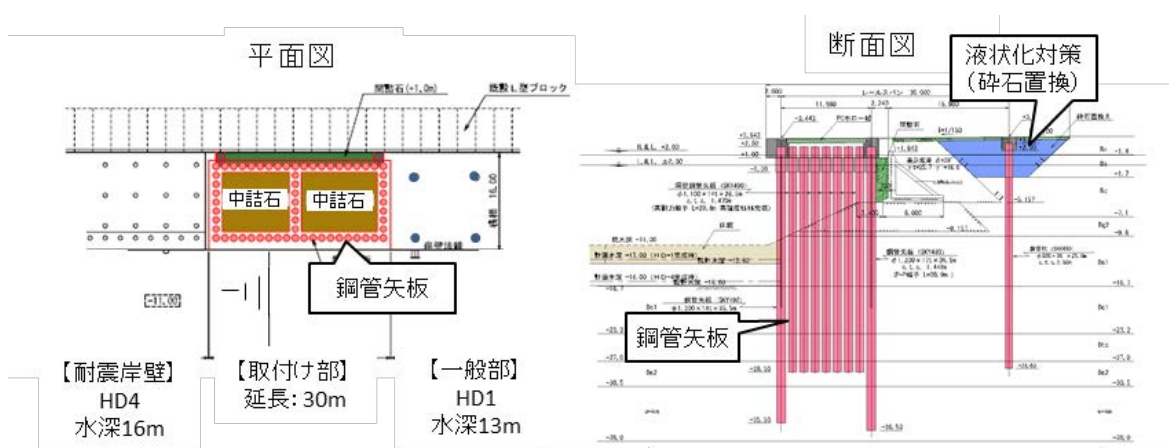


図16 取付け部の構造 (ジャケット式から鋼管矢板井筒式へ変更)

4. プロジェクトによって得られたレッスン

1) 稼働中の岸壁における施工上の工夫

HD1岸壁はすでに稼働している施設のため、物流への影響を軽減するため工事範囲を3分割し、利用者との調整を図りつつ、岸壁を供用させながら改良工事を実施した。

これによってHD1 岸壁では工事着手前とほぼ同程度の貨物を扱いながら、改良工事を終えることが出来た。



写真5 HD1岸壁改良工事の段階施工

(千TEU)

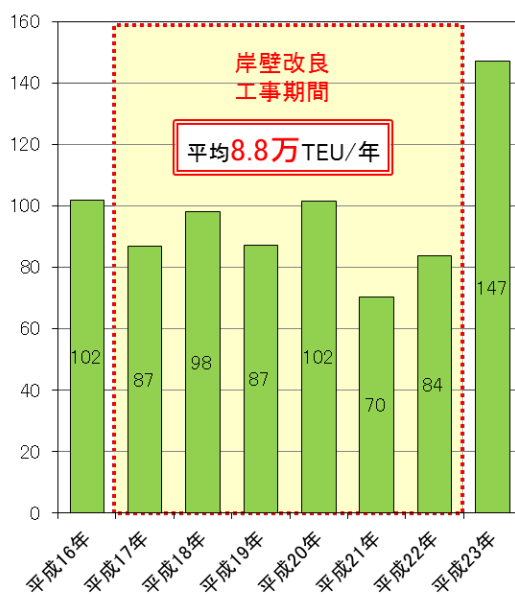


図17 HD1岸壁におけるコンテナ貨物取扱量の推移

2) 新工法の採用による施工期間の短縮（設計）

ジャケット工法は工場製作した上部工(ジャケット)を現地で組み立てる方式のため、海上での作業日数を大幅に短縮することができ、周辺施設に入出港する船舶の航行への影響も軽減することができた。

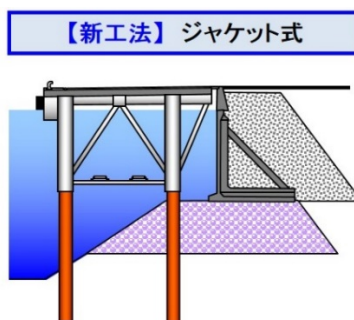
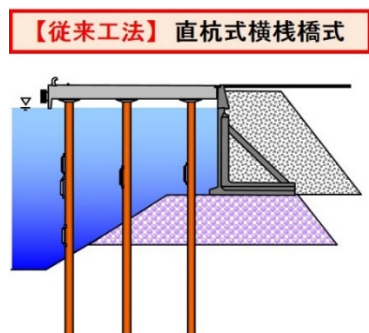


図 18 新工法の特徴



写真 6 ジャケット据付状況

新工法の特徴

<耐震性が高い>

- ・ 立体鋼管トラスにより水平方向の剛性が大きくなり、耐震性に優れています。

<現地施工期間が短い>

- ・ 工場製作したジャケットを現地で組み立てるため、現地工事の短縮が可能です。

効果

海上作業期間：

施工期間を約3割短縮可能

5. 考察

本プロジェクトの実施により、主に東南アジアからの貨物(自動車部品、製造食品、衣類等)の増加に対応するとともに、2,000TEU クラスの船舶を利用することによる効率的な輸送が可能となり、輸送コストの削減が図られる。

本プロジェクトの実施も踏まえ、国際コンテナ戦略港湾・横浜港の主要ふ頭のひとつである本牧ふ頭の再編・機能強化を行うとともに、基幹航路に就航する船舶の大型化に対応し、さらに国内・アジア各地とを結ぶフィーダー航路の充実や積み替えを円滑化することで、横浜港を經由して首都圏へのモノの流れが活性化し、我が国への企業立地などの促進が期待されている。

また、本事業のように、老朽化・陳腐化した施設の改修に併せ、機能向上を図る事業は、今後増加傾向にあると考えられる。本事業で得た知見は、今後実施する事業に最大限活用し、より効果的・効率的な整備を実施していきたい。

【参考資料について】

本プロジェクトの参考資料については、下記の関東地方整備局のウェブページでご参照いただけます。

参照 URL : <http://www.ktr.mlit.go.jp/shihon/shihon00000150.html>