

「港湾関連技術基準の海外展開について」

○国土交通省 港湾局技術企画課 技術監理室長 宮田正史
(国土技術政策総合研究所 港湾研究部併任)

○京都大学 経営管理大学院 港湾物流高度化講座 客員教授

本日の話題

1. 国交省港湾局の取り組み概要
2. 港湾関連技術基準の国際展開戦略(案)
3. 具体的対応事例と今後の方向性
4. まとめ

【港湾分野の取組】

市場の動向

- 世界の港湾におけるコンテナ取扱個数：
3.6倍（2000年 ⇒ 2019年）
（出典：UNCTAD「Container port throughput annual」）
- 世界の港湾整備の需要：
700億ドル/年（2017年） ⇒ 950億ドル/年（2030年）
（出典：Global Infrastructure Hub（2017））
- 新型コロナウイルスの影響で、2020年の世界の貿易量は対前年比5.3%減となり、2021年は同8.0%増、2022年は同4.0%増と予想されている。
（出典：WTO）

我が国の強み・弱み

- 整備面
強み：急速施工、地盤改良、環境に配慮した施工方法等の高い技術力
弱み：相手国から「価格が高い」と捉えられる傾向
- 運営面
強み：狭隘なターミナルでの効率的な運営、丁寧かつ迅速な荷役等
弱み：港湾運送事業者の海外での実績が限定的

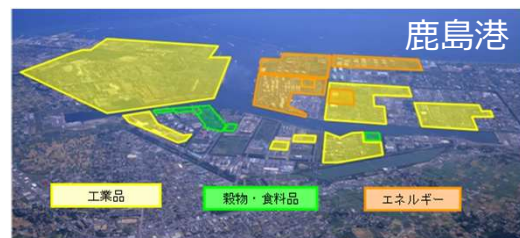
今後の展開の方向性

展開地域での連結性向上を通じて「自由で開かれたインド太平洋(FOIP)」に資するため、港湾プロジェクトの推進は重要。競争環境も激化するなか、我が国企業の受注実績の拡大やノウハウの蓄積のため、以下に取り組む。

- 取組 1：質の高い港湾インフラの展開を通じた現地との協創
- 現地の産業発展や日本企業の進出への期待に応えるため、産業立地型港湾開発モデルのノウハウを提案。
 - 港湾技術基準の他国への普及、PIANC等国際機関を通じた国際標準化、港湾EDIの普及や港湾マスタープラン等策定を推進。
 - JICA港湾アルムナイ等により、研修生修了生のネットワーク化を推進し、ASEAN・大洋州地域等各国との良好な関係を構築・発展。
- 取組 2：官民連携による継続的な関与の実現
- トップセールス等の政府間対話、JICA・JOINとの協力、官民連携等により、整備から管理・運営までを見据えた取組を強化。
 - 同様の取組により、相手国への中長期的な港湾開発への支援を推進し、本邦企業による継続的な受注を図り、現地企業・人材への技術移転等を通じて、相手国の人材育成や技術力向上に貢献。
- 取組 3：取組を強化すべき課題への対応
- デジタル技術の活用：我が国港湾におけるヒトを支援するAIターミナルの実現に向け、将来的な輸出を視野に取組を推進。
 - 気候変動への対応：カーボンニュートラルポートの形成。水素・アンモニア等の大量かつ安定・安価な供給を実現するため、企業による海外積出港の環境整備等の取組を支援。

産業立地型港湾開発モデル

- 臨海部の産業立地と港湾開発を一体的に推進するノウハウ



海外展開

- ミャンマー ティラワ港・SEZ開発



- 現地への**日本企業進出の期待**に応える
- 現地の**雇用・所得の創出、経済発展**に貢献

ソフトインフラ整備・国際標準化

- ベトナム国家港湾基準の策定支援
→ 一部が国家基準として発行済



- 入出港手続き等を電子的に行う港湾EDIシステムの普及（ミャンマー、カンボジア）
- PIANC（国際航路協会）でのガイドライン策定等への参画

- 相手国の**ソフトインフラ整備や技術力向上**
- 国際標準化による、我が国企業の**課題解決力の強化**

人材育成・ネットワーク化

- JICA研修（50年以上に渡り、延べ2,000人以上が受講）



修了生による同窓会

- JICA港湾アルムナイの活動



- 研修等を通じた、**現地人材の育成や技術移転**
- ネットワーク化により、各国との**良好な関係を構築・発展**

○ 国際航路協会 (PIANC) 等の国際機関等との連携を通じて、我が国の基準や規格等の国際標準化を推進する。

概要

- ◆ 国際航路協会 (PIANC) は港湾・航路等の技術的課題に関する調査研究、開発途上国への技術援助などを行う非政治的・非営利な国際機関。
- ◆ **PIANCで策定されるガイドライン(技術基準)類は国際的に広く参照されていることから、ガイドラインへ日本企業の技術が反映されるよう、官民で連携してPIANC WG等に参加し、技術基準等の海外展開・国際標準化に取り組んでいる。**
- ◆ 2019年6月3日～7日 神戸において年次総会を開催した。

名 称・設立	PIANC（国際航路協会）、1885年
本 部	ベルギー・ブラッセル
加盟国・会員数	政府会員43カ国を含む65カ国から団体会員約500法人、個人会員約1800名
日本の加盟状況	・日本は政府会員（首席代表：浅輪宇充 国土交通省港湾局長）、57法人、個人会員105名（終身会員含む）（2020年11月時点）
会 長・副会長	会長：Francisco Esteban Lefler（スペイン） 副会長：4名（アメリカ、日本*、フランス、韓国） * 岡田光彦 PIANC-Japan会長



国際航路協会アジア地区125周年記念式典
（2010年9月、名古屋）
125周年記念事業 皇太子殿下「お言葉」

PIANC WGにおける活動

- ◆ 63WG活動中。うち日本からは21WGに参加（2021年4月時点）
- ◆ **日本にとって、海外展開・国際標準化する必要のある技術、海外の動向をフォローする必要のある技術等を対象としたWGへ参加。**
- ◆ 活動例
 - 津波対策、耐震対策等についての議論を日本が主導し、PIANCレポート「東日本大震災による港湾の津波被害」作成、公表などを実施
 - 防舷材の設計に関するWG（WG145）議論を主導

※PIANC（国際航路協会）正式名称
“World Association for Waterborne Transport Infrastructure”
・なおPIANCの略号は旧名称
The Permanent International Association of Navigation Congresses に由来

本日の話題

1. 国交省港湾局の取り組み概要

2. 港湾関連技術基準の国際展開戦略(案)

3. 具体的対応事例と今後の方向性

4. まとめ

港湾技術基準の国際展開の意義

○港湾技術基準の国際展開の意義

- ・技術・技術体系(日本発)のプレゼンス・認知度の維持・向上



- ・日本で研究・開発された設計法や技術・工法等を、我が国企業が海外で、円滑に利用できる環境整備に繋がる。



(下記の戦略実現のための一方策)

○「インフラシステム輸出戦略」

日本の「強みのある技術・ノウハウ」を最大限に活用して世界の膨大なインフラ需要を積極的に取り込むことにより、我が国の力強い経済成長につなげていくことが肝要

技術基準のプレゼンス維持・向上の方向性

■国内の場合

○上位規格や運用システムへの組み込み

- ・港湾法に沿った基準類(監修:国交省港湾局)

共通

調査

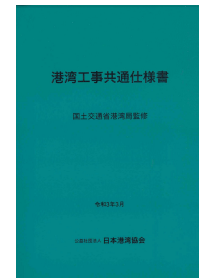
設計

「港湾の施設の技術上の
基準・同解説」(港湾協会)



施工

「港湾工事共通仕様書」
(SCOPE)



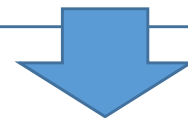
維持管理

「港湾施設の維持管理技術
マニュアル」
(沿岸技術研究センター)



○実務での利用実績の蓄積

○技術進展やニーズに応じた基準のアップデート



■海外の場合 ⇒ いずれも難しい

港湾技術基準の国際展開戦略(案)

～海外での技術基準のプレゼンス維持・向上を念頭に～

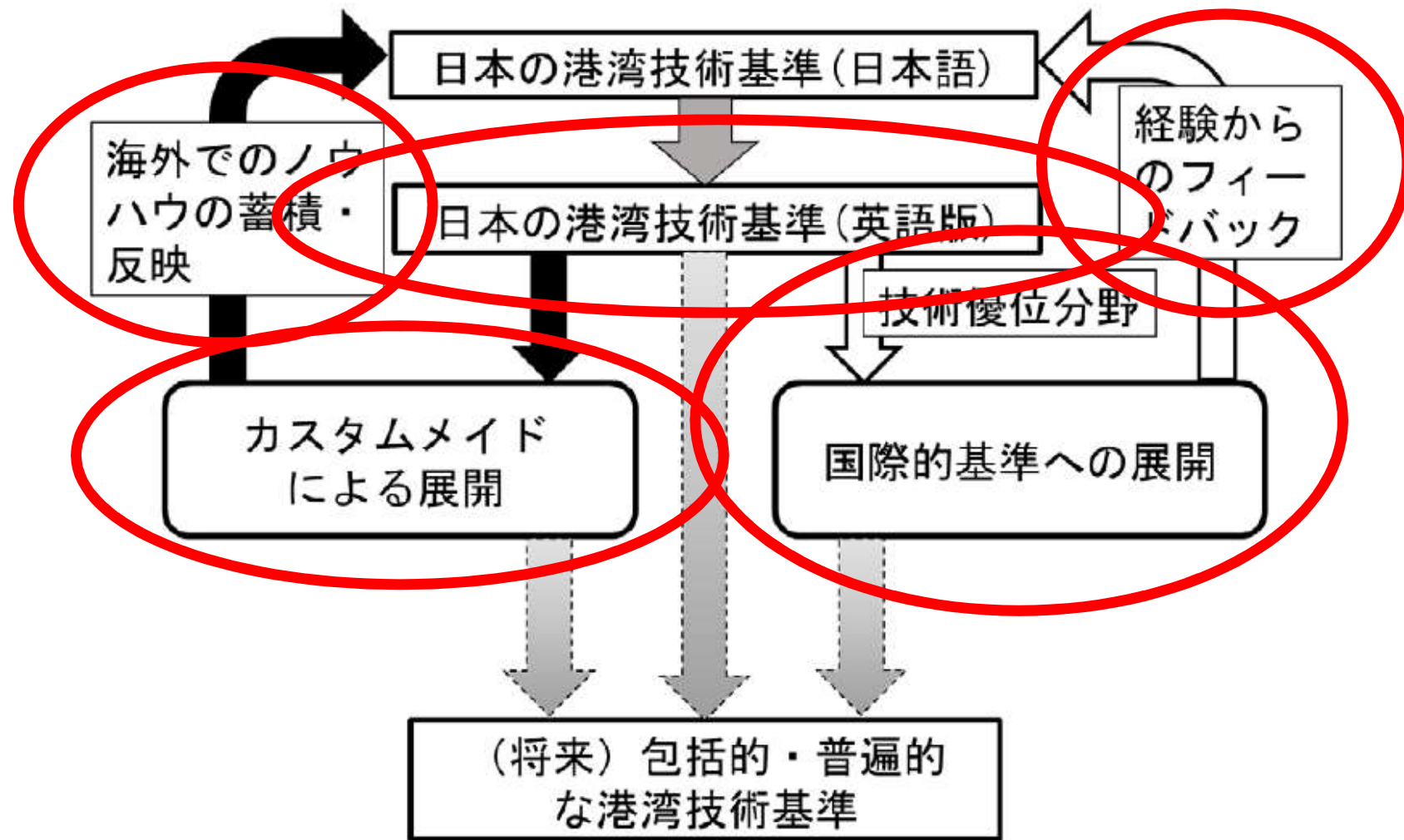


図-1 日本の港湾技術基準の国際展開戦略の概念

本日の話題

1. 国交省港湾局の取り組み概要

2. 港湾関連技術基準の国際展開戦略(案)

3. 具体的対応事例と今後の方向性

①港湾技術基準(英訳版)の整備とその利用

②カスタムメイドによる展開

③国際的基準への展開

4. まとめ

①港湾技術基準（英訳版）の整備とその利用

■JICAプロジェクトでの活用（主な、展開ツール）

- 海外プロジェクトで、日本基準の利用実績を積み上げ、現地関係者・技術者に日本の技術・技術体系を認知してもらえることができる、極めて貴重な場！



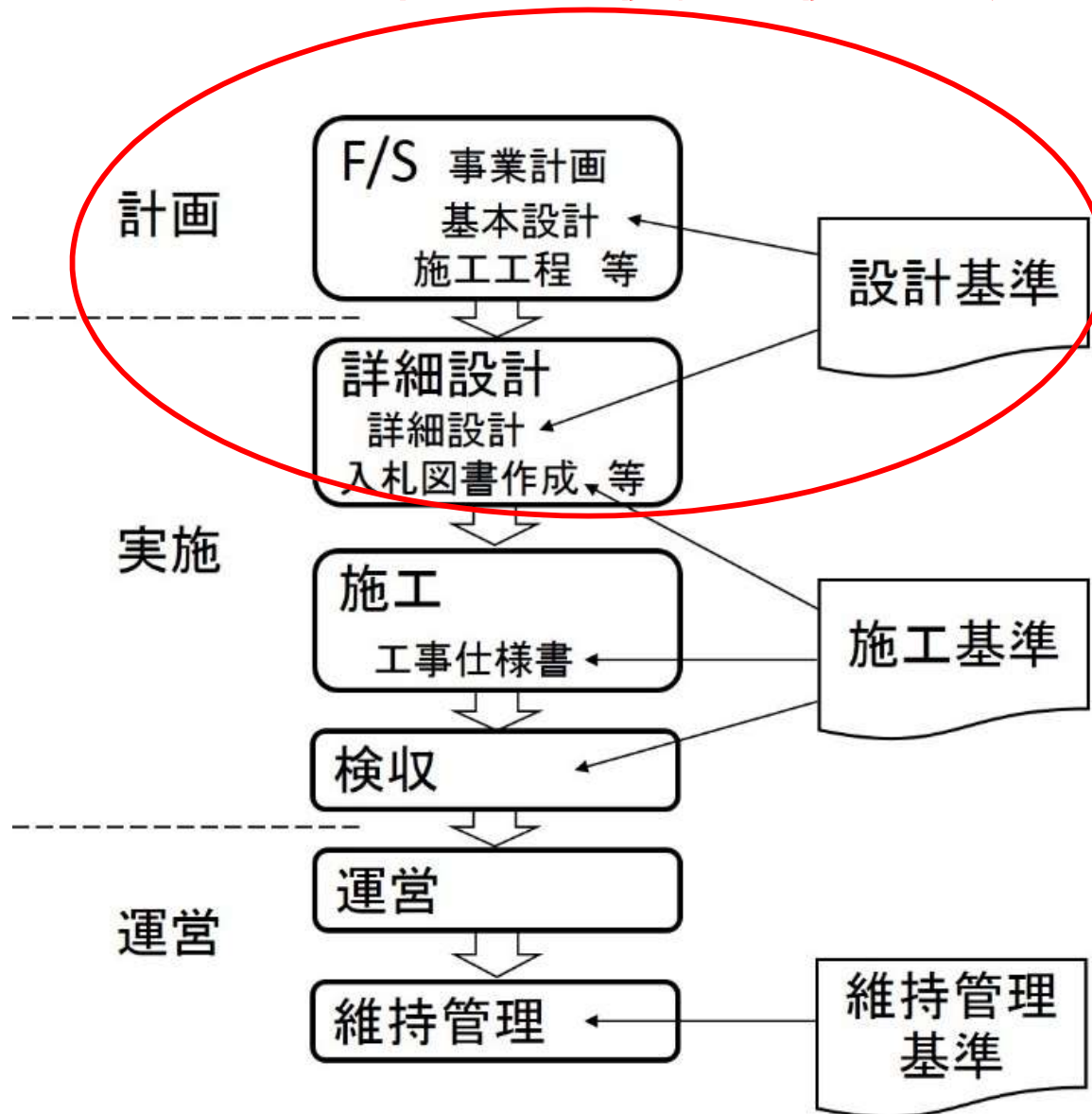
■対応方向性

- 港湾技術基準（設計，施工，維持管理）の英訳版の整備
- JICAプロジェクトでの日本基準の適用上の課題等の対応
やフィードバック
- 継続的な情報発信

⇒JICA研修，JICA港湾アルムナイ，日ASEAN港湾技術専門家会合など

港湾ODAプロジェクトにおける日本設計基準の使われ方

- ★ 海外案件でも日本設計基準は利用されている。それも上流側にて。
- ⇒ 日本基準（英訳版）は重要な位置づけであり、大切にすべき！
- ⇒ JICA案件（有償，無償）は、基準普及にとって重要な位置づけ！



■ 基本

コンサルタントが、各プロジェクトごとに、適用設計基準を提案し、施主の確認を得たうえで、構造設計を行ったり、入札図書の作成を行う。



■ 有償ODA案での設計基準の適用 ○FS(基本設計)段階

日本の設計基準が採用されることがほとんどである。

(JICA発注＋本邦コンサル)

○ 詳細設計段階

日本の設計基準がそのまま適用される場合が多いと考えられるが、相手国(円借款の借主)の意向が優先される。

(相手国:発注者＋本邦コンサル?)

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」 ～概要・変遷・英訳版刊行～

■国内:「港湾の施設の技術上の基準・同解説」 設計

⇒1950年頃から整備. 国内の港湾施設の設計対象.

⇒最新版2018年. 10年程度で大改訂.

■英訳版(発行:(財)国際臨海開発研究センター(OCDI))

⇒過去5回英訳版を刊行. アジアの港湾ODA工事等で適用

発行年	頁数(日本語)	英訳版の発刊年
1979(昭和54年)	692	1980年
1989(平成元年)	968	1991年
1999(平成11年)	1181	2002年
2007(平成19年)	1485	2009年
2018.5(平成30年5月)	2218	2020年12月(★無償)

【日本語】



【英語】



★ 日本ODAで多数の港湾整備を行った国等※では認知度は高い

※中国, 韓国, インドネシア, フィリピン, ベトナム

★ 先人達の努力のお陰 (ODA案件での利用, 現地技術者教育, JICA研修等)

★ 設計基準 (英訳版) : 貴重な財産・武器

👉 世界における, 日本の港湾関連技術のプレゼンス維持の大きな柱

港湾技術基準等(英訳版)の整備状況

国交省港湾局監修の図書

共通

調査

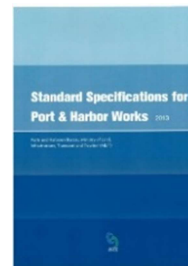
設計

「港湾の施設の技術上の
基準・同解説」(英訳版)
(2021.12)



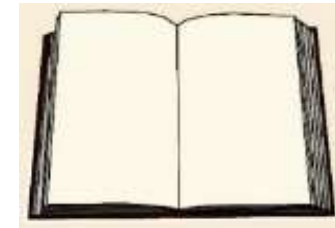
施工

「港湾工事共通仕様書」
(英訳版)(2013.10)



維持管理

「港湾施設の維持管理技術
マニュアル(案)」(英訳版)

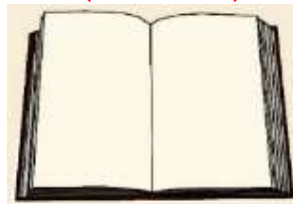


作業中

調査

設計

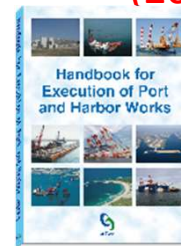
「日本の設計基準の
海外利用手引」(仮称)
(英語版)



作業中

施工

「港湾工事施工ハンド
ブック」(英訳版)
(2016.3)



👉使いやすさの向上のため
の技術情報の提供

②カスタムメイドによる展開

■現地で利用してもらうことを最優先

○日本の港湾基準（個別技術や技術体系を含む）を、現地の実情や枠組みに合わせた形で利用してもらうことによる、展開。



■対応方向性

○二国間での丁寧な技術協力。対象国へリソースを集中。

（過去）フィリピン、インドネシア、など

（現在）ベトナム

（今後）カンボジア、など

○その後のフォローアップ

→協力記録の共有、協力成果の定着（人材育成を含む）

→関係継続（細く長く）

※政府間同士の枠組み、組織的な関与

※大学・研究所・建設会社・コンサル（組織＋個人）

■フィリピン港湾庁(Philippine Ports Authority: PPA)における港湾基準

■1995年 JICA協力により2つのマニュアルを整備

①Design Manual / ②Guide to Port Planning

☞ 日本基準(1991年版)をベース



■2009年 PPAは独自に8つのマニュアルを整備 ※国内設計コンサルタント2社に発注

①Design Manual / ②Guide to Port Planning ☞ Upgrade(日本基準2002年版参照?)

③ Specification Manual ☞ 日本の港湾工事共通仕様書参照?

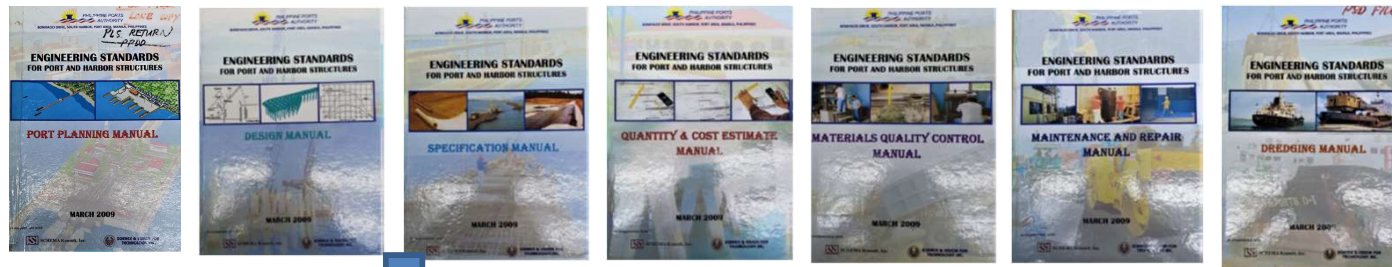
④ Quantity and Cost Estimates ☞ 日本の港湾工事共通仕様書参照?

⑤ Materials and Quality Control ☞ 日本の港湾工事共通仕様書参照?

⑥ Standards for Maintenance and Repair ☞ ?

⑦ Dredging Manual ☞ ?

⑧ TOR for securing Environmental Compliance Certificate ☞ ?



■今後、改訂の予定あり

☞ 果たして1991年の基準はどう変わっているか?

☞ 日本の技術・基準ベースであれば、緩やかな連携可能か?

③国際的基準への展開

■国際的な認知度が高い規格等に日本の技術情報を反映

- 国際的な認知度が高い規格等において、港湾プロジェクトの実務で利用頻度が高く、日本の技術優位性が高い技術分野の情報を反映することによる、展開。



■対応方向性

- 国際的基準への反映。優先度高い分野へリソースを集中。

・PIANC(国際航路協会)によるガイドライン、ISO規格、など ※組織的な関与

- 国際的な学術論文・教科書

※大学・研究所・建設会社・コンサル(個人ベース)

港湾分野における国際的基準等(事例)

【参考】

ISO2394: General principles on reliability for structures

(構造物の信頼性に関する一般原則)

ISO21650: Actions from waves and currents on coastal structures

(海岸構造物に作用する波・流れの作用)

⇒故・合田良實 横浜国立大学名誉教授(元港湾技術研究所)

ISO23469: Bases for design of structures

- Seismic actions for designing geotechnical works

(構造物の設計の基本 —地盤基礎構造物の設計に用いる地震作用—)

⇒井合進教授(元港湾技術研究所)@京都大学防災研究所

PIANC(国際航路協会): ⇒同じ船が、世界の港湾に寄港する！

- Harbour approach channels design guidelines

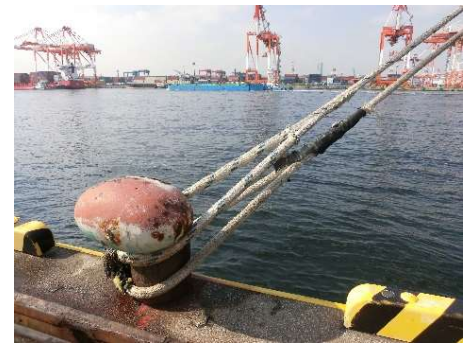
(港湾航路設計ガイドライン)

- **Guidelines for the design of fender systems**

(防舷材システム設計ガイドライン) 改訂作業中

- Design and Construction of Maritime Structures in Tsunami Prone Areas (津波来襲地域の海事構造物の設計・施工に関する勧告)

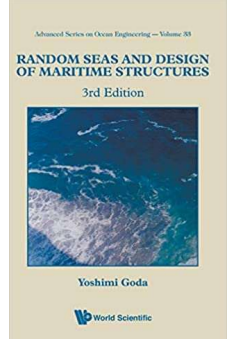
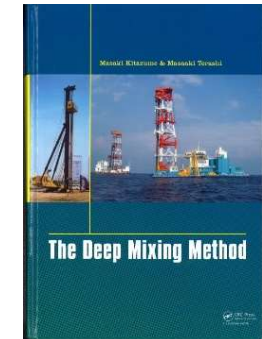
- **Planning for Automation of Container Terminals(コンテナターミナルの自動化計画) ※日本語版(港湾荷役システム協会 & PIANC日本部会)**



専門書籍

- The Deep Mixing Method, CRC press (Kitazume and Terashi)

- Random Seas and Design of Maritime Structures, World Scientific Pub Co Inc. (Goda)



まとめ

1. 国交省港湾局の取り組み概要
2. 港湾関連技術基準の国際展開戦略(案)
3. 具体的対応事例と今後の方向性

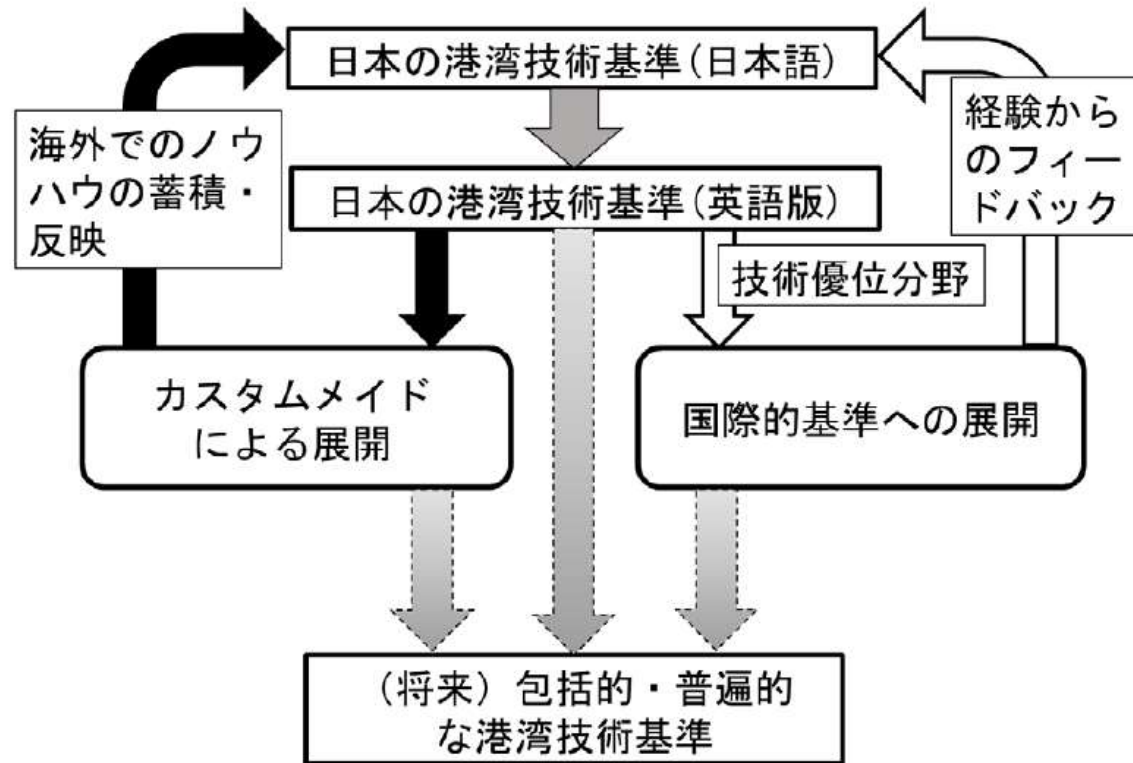


図-1 日本の港湾技術基準の国際展開戦略の概念

- 👉 当面の戦略と取組みの方向性を提示
- 👉 各組織・各個人の継続的な取組みは、とても重要
- 👉 関係の皆様からのご意見・フィードバックをお待ちしております。

參考資料

■ アフリカ・セネガル国ダカール港の既存岸壁の増深改良事例（ODA無償資金協力）から得られた知見

※小柳桂泉, 下平剛之, 中村充裕, 山波博明, 菊池喜昭, 森川嘉之, 宮田正史. (2021). 質の高い港湾インフラの海外展開に向けた新技術導入に関する ODA 無償資金協力の活用. 土木学会論文集 B3 (海洋開発), 77(2), I_211-I_216.

■ 骨子

○ 質の高い港湾インフラの海外展開に向けて、**ODA無償資金協力（日本側の裁量が大きい）**を活用し、**本邦新技術の導入**を図る。

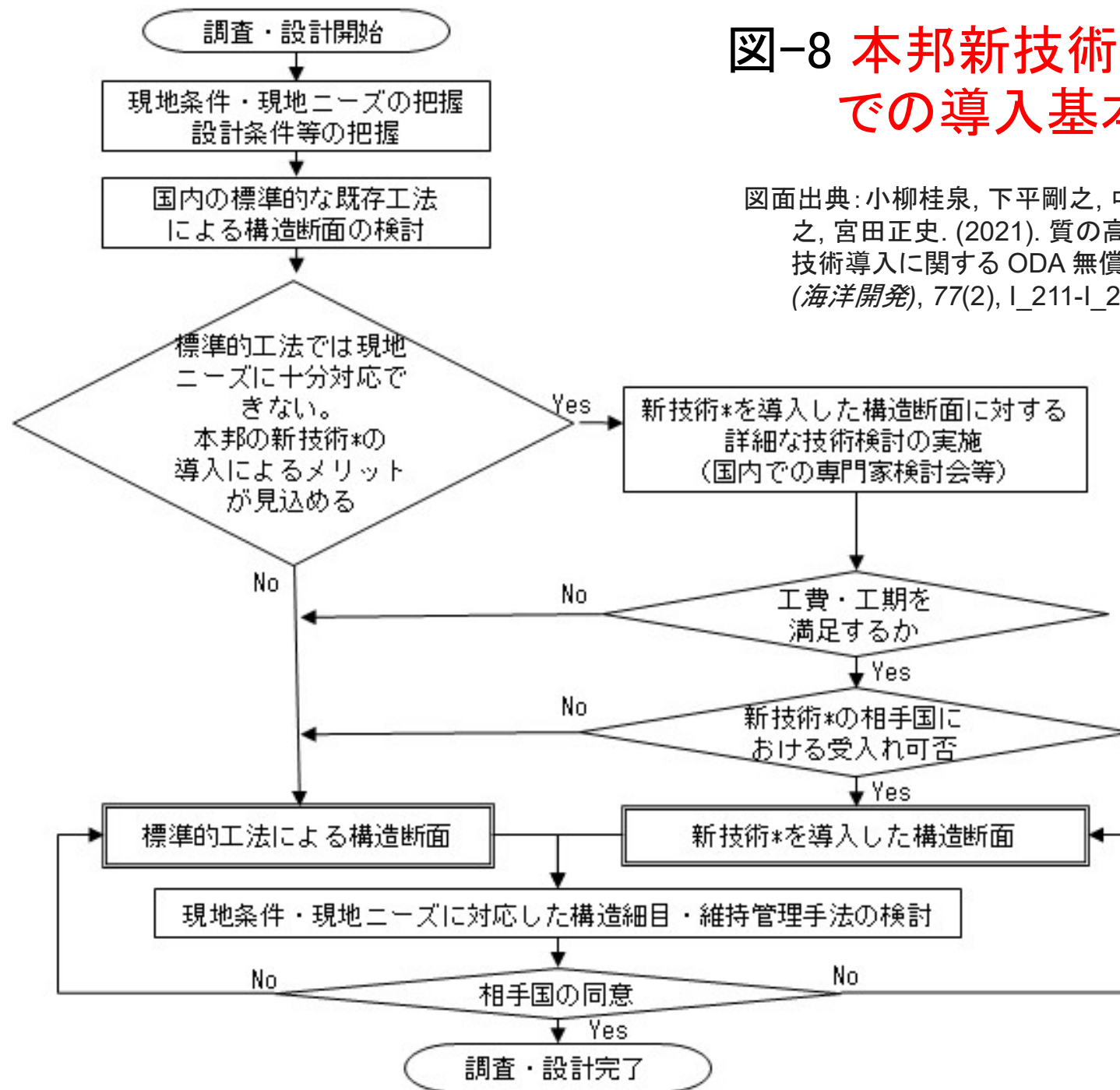
- ・ 軟岩上での控え鋼管矢板の設計・施工
- ・ **国内では事例ないが**、要素技術（本邦の優れた技術）は既に確立されており、**チャレンジ（国内技術検討会）**



○ **日本の高い技術力（工費・工期も満足）**を相手国に体感してもらうことにより、「**顔の見えるODA**」と「**質の高いインフラの海外展開**」の具現化に繋がる

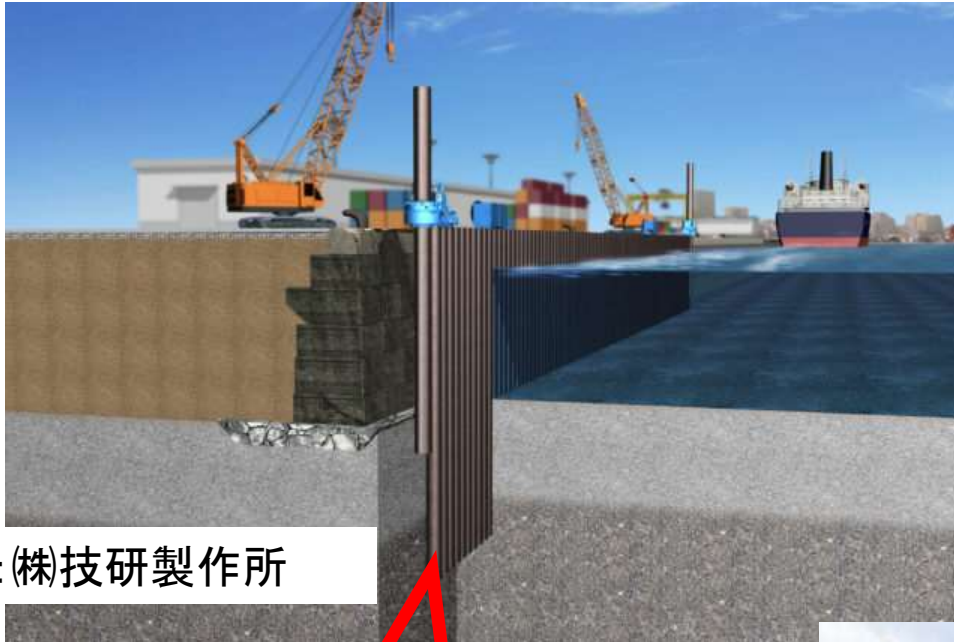
図-8 本邦新技術のODA無償事業での導入基本手順

図面出典:小柳桂泉, 下平剛之, 中村充裕, 山波博明, 菊池喜昭, 森川嘉之, 宮田正史. (2021). 質の高い港湾インフラの海外展開に向けた新技術導入に関する ODA 無償資金協力の活用. 土木学会論文集 B3 (海洋開発), 77(2), I_211-I_216.



*新技術：係留施設等の全体構造を対象とした新工法・新構造形式，または全体構造の一部に部分的に適用する新工法・新材料等で，日本国内でも設計・施工事例がない，または極めて少ないものの総称

プロジェクトの概要



図面提供: (株)技研製作所



大口径と小口径の鋼管



杭先端部ビット



回転圧入機

ダカル港での実際の打設状況

図面出典: 小柳桂泉, 下平剛之, 中村充裕, 山波博明, 菊池喜昭, 森川嘉之, 宮田正史. (2021). 質の高い港湾インフラの海外展開に向けた新技術導入に関する ODA 無償資金協力の活用. 土木学会論文集 B3 (海洋開発), 77(2), I_211-I_216.