日本の港湾基準をベースとしたベトナム国家港湾基準の共同策定の現状と課題

国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾研究部 港湾施設研究室 室長
（京都大学 経営管理大学院 港湾物流高度化講座 客員教授） 宮田 正史（みやた まさふみ）
港湾研究部 港湾施設研究室 研究官 菅原 法城（すがはら のりき）
港湾研究部 主任研究官 竹信 正寛（たけのぶ まさひろ）

1. はじめに

開発途上国のインフラ整備においては，インフラの品質を確保するために，また途上国における建設技術の向上ひいては自律的発展を支援する上でも，技術の基盤となる設計・施工や維持に関する技術基準の整備は重要である。そして，開発途上国における旺盛なインフラ整備需要に対応して，日本のインフラ輸出に寄与する上で，日本の技術基準を途上国に展開普及させる取り組みも重要であると考えられる。

この問題意識を基に，現在，国土交通省 港湾局と国土技術政策総合研究所（国総研）では，国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所や関係機関の協力を得ながら，ベトナムの国家港湾基準の策定支援（以下，「本活動」という）を行っている。具体的には，我が国の港湾基準（設計・施工・維持管理）をベースとしつつもベトナムの実情や諸条件に合致した形で，カスタムメイドした基準をベトナムと共同で策定する支援を行っている。

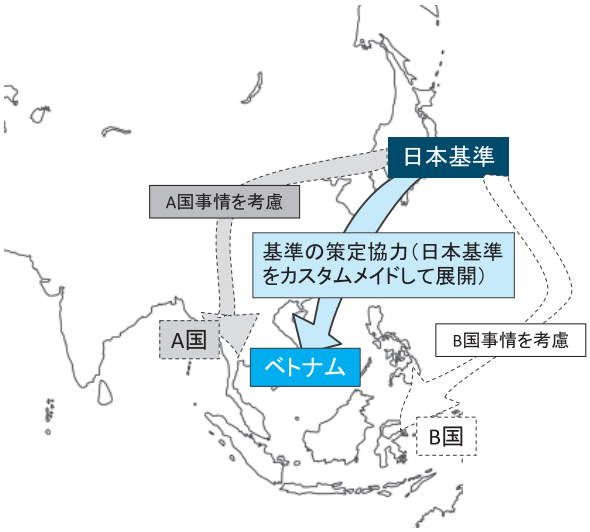
本稿では，本活動を開始するに至った経緯，基準策定の実施体制と基準の発行状況，基準の編集方針，既刊の基準の特徴や課題，今後の展望を紹介する。なお，これまでの活動状況や基準の技術的内容の詳細については，参考文献 1）～ 5）を参照されたい。

2. 本活動の経緯

港湾分野では，日本国内の設計基準である「港湾の施設の技術上の基準・同解説」[6]については，1980 年の初版の刊行以降，約 10 年ごとの改訂にあわせて英語版[7]が作成され，英語版の設計基準はアジア諸国等の ODA 事業で活用されるなど一定の利用・普及が図られてきた。

しかしながら，例えば耐震設計にみられるように，日本の国内基準の高度化により，技術的には先端的であるものの，場合によっては，相手国である途上国の現状の技術水準では即座に導入できない内容や，地域によっては自然条件との相違が大きくなることもあることなどから，そのままでは適用・普及ができないケースもある。

このため，日本の国内基準の英語版をそのまま適用するのではなく，日本の設計基準を相手国の技術水準，自然条件等の事情に合わせた形で調整した上で，相手国の基準として利用してもらうという新しいアプローチも必要となっている（図－1）。すなわち，日本の基準をベースに，相手国の

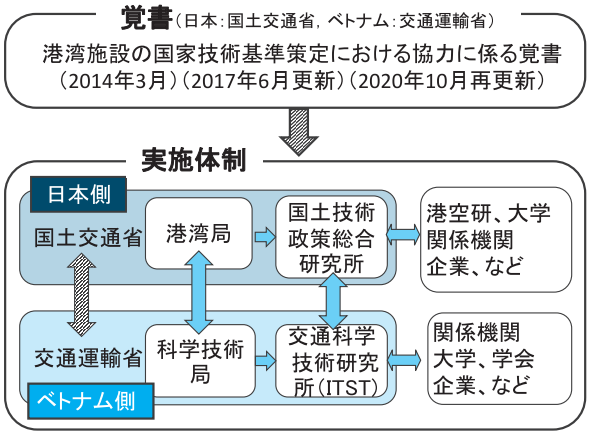


図－1　日本基準をベースとした開発途上国等へのカスタムメイドのイメージ

事情に合わせて基準のカスタムメイドを行うアプローチである。

3.　実施体制と基準発行状況

ベトナムにおける本活動の実施体制を図－2に示す。本活動の実施根拠は，国土交通省とベトナムの交通運輸省との間で取り交わされた協力覚書にある（2014年3月署名，2017年6月更新，2020年10月再更新）。同覚書では，日本の港湾基準をベースとして，ベトナムの港湾施設の国家技術基準（設計・施工・維持管理）を日越共同で策定する旨が記載されている。実施体制は，日本側は国土交通省 港湾局がヘッドとなり，国総研が実際の技術支援を行い，ベトナム側は，ベトナムの交通運輸分野の技術基準を所管している交通運輸省 科学技術局がヘッドとなり，同省傘下の交通科学技術研究所（ITST）が国総研のカウンターパートとなり基準案策定を行う。基準原案の作成にあたっては，日越双方の基準策定経験者である学識経験者や港湾技術者から構成される専門家会合を継続的に行い，議論や原稿案（英語）のやり取りを行っている。



図－2　ベトナムの国家港湾基準の共同策定の実施体制

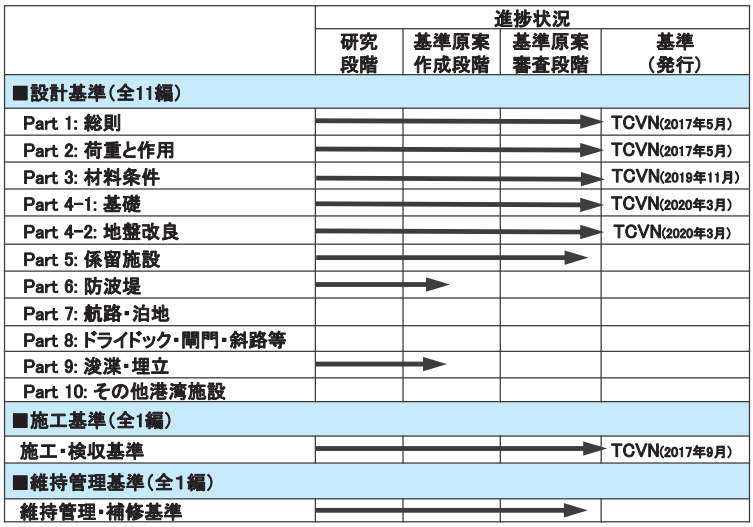
ベトナムの国家港湾基準の発行には，二つの機関の承認が必要となる。一つ目は，交通運輸省（担当局：科学技術局）での承認であり，二つ目は，その後の科学技術省における承認である。ベトナム国内の基準承認に向けた審査段階では，日本側の直接の関与はできないが，審査過程においてベトナム国内の関係機関・関係者から寄せられる基準案に対する質問や修正意見への対応について，基準編集担当機関であるITSTを日本側で技術支援する形となる。

この結果，2021年7月現在，六つの基準（設計基準のうち総則編，荷重と作用編，材料条件編，基礎編，地盤改良編，および施工基準）が国家港湾基準（TCVN）として発行されており，二つの基準（設計基準のうち係留施設編，および維持管理・補修基準）が科学技術省に既に承認されている状況であり，近く正式に発行される予定である（図－3）。

4.　基準の編集方針および特徴・課題

(1)　編集方針

編集方針は，両国で議論した結果，①設計・施工・維持管理の一貫性のある基準とする，②日本の港湾基準を優先的に参照する，③ベトナムの現状や規則等への適合性を重視する，とした。以下に，設計基準，施工基準および維持管理基準の編集方針と各基準の特徴や課題を示す。



（2021年7月現在）

図－3　ベトナムの国家港湾基準（TCVN）の発行・進捗状況

(2)　設計基準

設計基準は，「基準・同解説」[6]の英語版[7]の内容を，利用可能な箇所については最大限利用することとした。基準体系としては，「基準・同解説」は性能設計体系であるが，ベトナムでは日本の性能設計の体系は，そのままでは受け入れられず，記載事項の調整が必要であった。これは，ベトナムからの基準への要望として，できるだけ明確な規定の記載が求められたためである。このため，具体的な方法を決められるところは決め，計算方法や部分係数等を明瞭に記載する体系とした。次に，分冊化されている各設計基準の主な特徴や課題を紹介する。

Part2（荷重と作用編）では作用の設定に関する様々な技術的な解説が盛り込まれている。各作用の解説は，「基準・同解説」の内容が大半を占めるが，ベトナムで従来利用されていた手法も一部採用されている。また耐震設計については，従来の震度法（現行の日本基準では，時刻歴波形を直接利用する耐震設計体系になっている）をベトナム国内の地震危険度マップ（最大加速度）と合わせて利用できる体系とした。

しかしながら，基準編集の最終段階で，英国規格協会（BSI）が発行する英国規格（BS）のBS6349（海上構造物に関する設計基準）およびBS6349に引用されているユーロコードに基づく荷重側の部分係数や荷重の組合せ係数も盛り込まれることになった。BS6349は，港湾分野では国際的に最も普及している基準であり，ベトナムでも既に多くのプロジェクトでの採用実績がある。BS6349を新基準から完全に排除するとベトナム国内の基準審査において承認されない，とのベトナム側の判断結果である。

なお，BS6349およびユーロコードに比較すると，日本の港湾設計基準は，作用側の部分係数が構造形式ごとに異なり，荷重の組合せの考え方が明瞭に示されていない，全体構造の設計と部材設計の部分係数がそれぞれ異なる方法で設定されており連動していない，などの問題もあり，他国への展開時の課題が浮き彫りになった。

Part2の編集結果を受け，Part4-1（基礎編）およびPart5（係留施設編）は，日本基準とBS規格が併記される形となった。すなわち，事業主体の意向や個別案件の事情に応じて，設計法を選択することができる体系となった。日本基準に対応する部分は，具体的な設計式や部分係数も全て盛り込み，現地技術者が基準に従い設計できるようにした。一方，Part4-2（地盤改良編）はBS規格に該当する基準がなく，日本基準主体の内容となった。ベトナムの軟弱地盤に適用できる改良工法として，SCP工法（サンドコンパクションパイル工法）およびCDM工法（深層混合処理工

法）を中心に基準を策定した。

(3) 施工基準

施工基準は，日本の「港湾工事共通仕様書」の英語版[7]をベースに，カスタムメイドを行った。ただし，施工基準における品質管理や出来形管理に係る許容値等の位置づけは，日本とベトナムでは大きく異なる。日本では，許容値は標準的なものであり，各プロジェクトの特徴に応じて変更することもできる。一方，ベトナムでは，施工基準に記載する数値は，全てのプロジェクトで守るべき最低の許容値であることが基本とのことであり，その方針に沿って各種許容値を設定した。なお，BS6349 には施工の各種許容値などの具体的な規定はないことから，施工基準については，日本基準とベトナムの既往基準のみが優先的に利用されることとなった。次に，施工基準の主な特徴を示す。

日本の施工基準における総則部分では，日本国内の港湾工事における発注者・受注者間での責任関係や手続き書類等に関する規定が記載されているが，日本とベトナムではその内容は異なることから，当該部分は利用しなかった。品質管理基準については，コンクリートなどの各種材料に関して，既にベトナムの国家港湾基準（TCVN）で規定されているものが多く，それらを中心に盛り込むこととした。出来形管理基準では，浚渫工，基礎工など日本基準の工種に沿って 33 工種について規定した。管理値の設定にあたっては，工種ごとよりさらに細かい管理項目ごと（例えば，延長，高さ等）に，日本基準あるいはベトナムの既往基準を選択した。管理項目全体のうちの半数以上は，日本基準の内容が適用された。なお，ベトナムの既往基準が適用されたのは，ベトナムで施工実績の多いコンクリート杭，コンクリート矢板などであった。

(4) 維持管理基準

維持管理基準については，ベトナムの維持管理に係る法体系や技術レベルを踏まえつつ，日本の LCM（Life Cycle Management）の概念に基づき，実効性を有する維持管理の手順と方法を，できるだけ具体的に記載する編集方針とした。具体的には，日本での維持管理実務の基礎となっている「港湾の施設の維持管理技術マニュアル」[8]および「港湾の施設の点検診断ガイドライン」[9]をベースに，現地の事情に合うようにカスタムメイドを行った。

維持管理基準では，日本基準と同じ維持管理レベル（事前対策型，予防保全型，事後保全型）の考え方，目視による劣化度（a，b，c，d）を用いた点検診断とその判定基準，点検診断結果に基づき性能低下度（A，B，C，D）を評価する考え方を導入した。なお，日本基準では記載がないが，ベトナムで採用事例が多い構造形式（捨石を用いた防波堤である傾斜堤）や部材（コンクリート杭）への対応が必要であった。傾斜堤については，日越共同で新たに変状連鎖図を作成した。また，コンクリート杭は点検診断基準を設定し，これらを新基準に盛り込み，ベトナムの維持管理実務で利用できる基準内容とした。

5. 今後の展望

(1) 日本とベトナムにおける Win-Win 関係の構築・継続

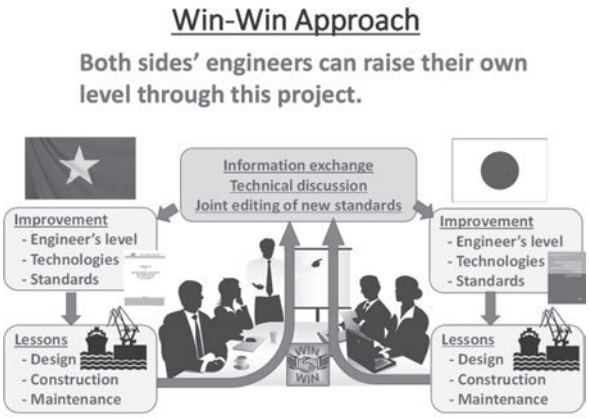
新基準は発行したばかりであり，実運用はこれからであるが，ベトナム側のコードライター（基準作成者）から寄せられた今回の活動に対する評価を紹介する。

・これまで作成してきた基準は海外基準の単なる翻訳だったが，今回は，日本基準の作成者と直接意見交換をすることができ，基準の内容や背景をよく理解することができた。また，これまで港湾分野では，旧ソ連から移築した基準も含めて古い基準が多々混在しており一貫性がなかったが，今回の基準整備により設計・施工・維持管理にわたり，一つの基準体系に整理され，国内の港湾技術者が同じ基準に基づき仕事がで

きる環境が整った。

このように，ベトナム側からは，基準の内容の理解度が高まったこと，設計・施工・維持管理の統一した基準整備がなされたことが高く評価されている。一方で，日本側のコードライターもこの活動を通じて得られたものは多かった。ベトナムの港湾の自然条件や構造形式，維持管理の実態等を把握できたことはもとより，日本基準に不足のある点や海外基準に比して優位・劣位である項目も把握することができた。このため，今回の基準共同策定の取り組みは，Win-Win の関係であったと言える。

次に，ベトナムとの基準共同策定後の取り組みの方向性を示す。まず，新基準を普及させ，適正な運用を促進するためには，新基準に沿った設計・施工・維持管理に係る事例集などを準備し，研修等を通じて内容を熟知する技術者の育成が必要であると考えられる。また，その後は，新基準の実運用を通じ，基準に関する様々な課題や改善点等を把握することができるはずである。そういった課題や最新の港湾技術に関する動向も含め，日本とベトナムの双方で様々な情報や知見を持ち寄り，協力して課題を解決したり，新技術の相互利用の可能性を探ったりと，両国のコードライターや技術者が共に成長し，両国の基準を共にブラッシュアップしていくような活動を継続していくことが理想であろう（図－4）。



図－4　ベトナムとの基準共同策定後の取り組みの方向性

(2)　あらためて本活動の意義とは

さて，今回のベトナムでの取り組みの意義は何であろうか。先述したとおり，ベトナムの国家港湾基準には日本基準の情報が多く掲載されているものの，BS6349 の内容が併記されており，日本基準が強制的に利用されるという訳でもなく，その評価は難しい。

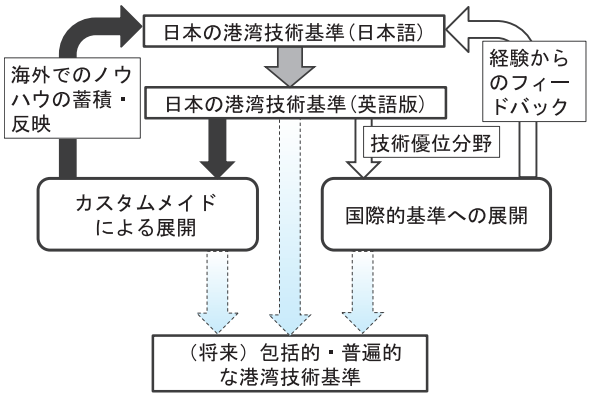
しかしながら，ベトナムの港湾基準を日越で協力して策定したことは，今後の両国の長い協力関係の構築につながると考えられる。そして，今後も良好な協力・連携を続けることができれば，ベトナムの最新の港湾行政やプロジェクトの動向，港湾技術分野の各種情報にもアクセスしやすくなるなど，実利的なメリットも一定程度得られる可能性もある。

また，日本の基準類をベースに策定された当該国の基準類が，実際に実務で利用されるようになれば，ODA プロジェクト以外（現地の政府・地方や民間の独自資金による案件）であっても，日本企業が，日本で馴れ親しんだ設計手法を用いてベトナム国内で業務を行うことができる可能性も高まる。さらに，現地での基準の適用に関して疑義が発生した場合に，日本側に技術的な相談が寄せられる可能性もある。これらの結果として，海外企業に比して日本企業の方が有利となる競争環境を創出することにもつながるとも考えられる。

日本基準の海外展開は，その成果を目に見える形で確認・享受することが難しいが，上述したとおり，中長期的には国益に適う活動であり，日本企業の海外での活動に対しても間接的に支援（後方支援）するものであると信じている。

6.　おわりに

最後に，小林[10]による論考を参考として，日本の港湾基準の国際展開戦略のあり方と，その中における本活動の意義を考えてみたい。小林は，「グローバル化が進展する中で，日本企業が取りえる戦略シナリオは二つあり，一つは国際的デファク



図－5　日本の港湾技術基準の国際展開戦略の概念[5)]

ト標準を巡って競争するモデルであり，いま一つは現地のコンテクストを踏まえてローカライズする戦略であり，どちらかのビジネスモデルを選択せざるを得ない」と述べている。

これを日本の港湾基準の国際展開戦略に照らすと，一つは日本基準をそのまま適用して国際標準化を目指す方向であり，もう一つは，相手国に適応するようカスタムメイドを行う方向になると考えられる。これらを，試行的にまとめたものを図－5に示す。以下に，もう少し詳細を述べる。

まず，日本の港湾基準（設計・施工・維持管理）の英語版での発信は必須であろう[11)]。英語版または現地語版がないと，海外港湾プロジェクトで日本基準が利用・採用されることは皆無であると考えられるためである。そして，その後は日本基準の海外展開に関して二つの方向性がある。

一つ目は，これまでも取り組んできた日本基準の国際的基準への反映・展開である。港湾・海岸分野では，ISO 規格や PIANC（国際航路協会）のガイドラインなどが国際的基準に該当する。その展開分野は，海外と比して技術的優位性が高いと判断される分野（例えば，耐震設計，耐波・耐津波設計，地盤改良，維持管理，老朽化対策等）になると考えられる。

そして二つ目の方向性が，日本基準の個別国へのカスタムメイドによる展開である。ベトナムでの活動はここに位置づけられる。この基準展開では，日本基準が多少変更されてもその点は許容し，当該国の正式な基準として採用されることを優先する。そして，海外での日本基準の利用実績を維持し，増やすことを目的としている。

これらの二つの基準展開活動を経て得られた様々な知見を蓄積しつつ，その結果を日本基準（日本語版）に適切にフィードバックし，将来的には，海外でも適用しやすい包括的，普遍的な技術基準を目指すことが，大きな戦略であろう。

【参考文献】

1)　宮田正史，中野敏彦，渡部富博：港湾分野における技術・基準類の国際展開方策に関する研究，国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告，No.61, p.58, 2018。

2)　中野敏彦，宮田正史，清宮理，菊池喜昭，岩波光保，下迫健一郎，鈴木高二朗：新しいアプローチに基づく日本の港湾設計基準のベトナム技術基準への反映方策，土木学会論文集 B3（海洋開発），Vol.74, No.2, pp.I_312-I_317, 2018。

3)　中野敏彦，宮田正史，稲葉正明，岩波光保，有田恵次：開発途上国の港湾インフラ整備のための技術移転事例～ベトナムにおける施工基準の策定～，土木学会論文集 F4（建設マネジメント），Vol.75, No.1, pp.1-10, 2019。

4)　菅原法城，宮田正史，加藤絵万，川端雄一郎，稲葉正明，岩波光保，福手勤，中野敏彦：日本の港湾維持管理基準のベトナムへの展開と得られた知見，土木学会論文集 B3（海洋開発），Vol.76, No.2, pp.I_636-I_641, 2020。

5)　中野敏彦，宮田正史，岩波光保，菅原法城：日本の港湾技術基準の国際展開戦略 ～カスタムメイドによる開発途上国への技術移転～，土木学会論文集 F4（建設マネジメント），Vol.77, No.1, pp.12-25, 2021。

6)　国土交通省港湾局監修：港湾の施設の技術上の基準・同解説，（公社）日本港湾協会，2018。

7)　国土交通省港湾局監修：Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan,（一財）国際臨海開発研究センター（OCDI), 2020.（https://ocdi.or.jp/en/download-pdf)。

8)　国土交通省港湾局監修：港湾の施設の維持管理技術マニュアル，（一財）沿岸技術研究センター，2018。

9)　国土交通省港湾局，港湾の施設の点検診断ガイドライン，2014。

10)　小林潔司：グローバル化の中でわれわれはどこに向かうべきなのか，土木学会，平成 30 年度会長情報発信プロジェクト，2018.6。

11)　井上真一：我が国の技術基準と海外展開に向けた取り組み（特集：我が国港湾関連技術の海外展開），情報誌「港湾」，（公社）日本港湾協会，Vol.96（2019 年 12 月号)。