

国際沿岸技術研究所及び確認審査所の活動について（平成 21 年度）

山本修司*・林洋介**

*（財）沿岸技術研究センター 国際沿岸技術研究所長

**（財）沿岸技術研究センター 確認審査所長

本稿では、平成 21 年度に国際沿岸技術研究所が実施した、港湾の施設の技術上の基準に関するアンケート調査、航路基準の国際化に関する調査、ISO/CEN に関する情報収集、技術マニュアルの作成等ならびに確認審査所で行った確認業務についてその概要を報告する。

Key Words :technical standard, PIANC, fairways, ISO/CEN, CPR, conformity assessment

1. はじめに

国土交通省では、真に必要な社会資本のグランドデザインを提示するための議論が開始されている。本年 6 月に公表された国土交通省政策集 2010 から当センターの業務に関係が深そうな語句を抽出すると、

- ・政治のリーダーシップによる官民一体となったトップセールス
- ・国内スタンダードのグローバルスタンダードへの適合
- ・港湾力の発揮（国際コンテナ戦略港湾、国際バルク戦略港湾等）
- ・造船力の強化及び海洋分野への展開（特定離島港湾施設の建設等、洋上風力発電等）
- ・社会資本の戦略的維持管理

などが挙げられる。このような政策に関連する調査研究に多少触れつつ、国際沿岸技術研究所が平成 21 年度に実施した調査研究および確認審査所で実施した技術基準の確認審査業務について報告する。

2. 港湾の施設の技術上の基準・同解説のフォローアップ

国土技術政策総合研究所より受託した「航路及び関連施設の技術基準に関する今後のあり方検討調査業務」¹⁾において、現行の港湾基準・同解説（2007 年版）で採用している性能設計体系、信頼性設計法、耐震設計法等について、港湾基準の利用者へのアンケート調査を行うとともに、学識者へのヒヤリング調査を実施した。その結果、港湾基準・同解説で採用した性能規定化の目的・内容について、発注機関及び民間事業者の半数以上が“よく理解している又は理解している”という回答であった。

信頼性設計法については、“十分理解している又はほぼ理解している”という回答が、民間事業者では半数以上であったが発注機関では半数以下であった。また、設計法の背景、根拠などに関する記述を充実する必要があるとする意見が多数あった。

一方、学識者へのヒヤリングで得た意見を 2, 3 紹介する。

- ① 信頼性設計法や高度な耐震設計手法の採用など設計手法の高度化が、自由な発想の設計、新しい設計法の構築、新材料の使用など、設計の自由度を逆に狭めていることはないか。
- ② 使用性の定義に破壊確率の概念が入っているため、他分野の基準と整合性が取れていないのではないか。
- ③ 地盤工学の分野では、部分係数法（せん断抵抗角 $\tan \phi$ や単位体積重量 γ の特性値に部分係数を作用させて安全性のマージンを確保する方法）よりも荷重抵抗係数法（LRFD ; Lord and Resistance Factor Design, 特性値を用いて算定した主働土圧や受働土圧に荷重係数や抵抗係数を作用させて安全性のマージンを確保する方法）が主流になっている。その理由は、設計者が設計の最終段階まで、できる限り構造物のありえそうな挙動を追跡しながら設計を行うことができるからである。
- ④ 構造物の維持管理についても、ISO2394 がベースになって国際規格が定められつつある。それらとの整合性を図ることが望まれる。また、欧州連合 EU の建設製品指令 CPD (Construction Products Directive) の改正案 CPR (Construction Products Regulation) において、自然資源の持続可能な使用 (Sustainable Use of Natural Resources) が基本的要求事項として追加されそうなので注意を払うほうがよい。
- ⑤ 日本の港湾基準の国際展開の観点からは、外国のコードライターや設計者が日本の港湾基準を使ってみようかと思うような構成、内容とすべきである。

筆者は③に関しては、基本設計及び部材設計などの一連の作業手順を考えると、LDFD の方が便利であると考えられる。また④に関連して、

ISO/CD13315-1Environmental management for concrete and concrete structures—Part 1 : General principles が採択されたので、次期港湾基準では、コンクリート構造物の環境性能照査を議論する必要があるかもしれない。

港湾基準をより良きものとするために、産官学の意見を広く聞いて港湾基準のあり方を議論する必要がある。

3. 技術マニュアルの発刊及び海外技術の紹介

3.1 PC 棧橋技術マニュアルの改定

平成 19 年 4 月に施行された港湾基準との整合性を図るために、港湾 PC 研究会との共同研究において「沿岸開発技術ライブラリー NO. 19 PC 棧橋技術マニュアル」を改正した。主な改正点は、①設計地震動の算定法、②限界状態設計法の一部見直し、③維持管理編の充実、④設計計算例の充実である。

3.2 ゴム防舷材の維持管理ガイドラインの作成

ゴム防舷材の維持管理については、「港湾の施設の維持管理技術マニュアル」や「港湾の施設の維持管理計画書作成の手引き」に基本的な考え方についての記述がある。しかし、防舷材の機能や性能を評価する具体的方法が確立していないので実務上の支障が生じている。そこで、防舷材メーカーとの共同研究により「ゴム防舷材の維持管理ガイドライン」を作成した。性能の評価は、V 型、丸型、受衝板付き、空気式の各防舷材及び取付金具について点検表を整備し、劣化の形態（欠落、割れ、欠損・・・）とその程度や経過年数に基づき機能低下度を数値化する方式を採用した。このガイドラインを用いることによりゴム防舷材の取替時期や使用制限を判断することが可能となる。

3.3 港湾コンクリート構造物維持管理実務ハンドブックの発刊²⁾

鉄筋コンクリート構造物の維持管理については、前述のマニュアルや作成の手引きが活用されている。本書は、それらとの整合性にも配慮した上で、点検診断、補修・補強工法、工事実施における留意事項などを実務者向けに記述している。

3.4 海外における海洋構造物の維持補修方法の紹介

港湾構造物の維持管理の参考になると考えられる PIANC のレポート 2 編^{3), 4)} を日本語に訳し、関係機関に配布した。

- ① Inspection, maintenance and repair of maritime structures exposed to material degradation caused by a salt water environment (塩水環境による損傷と劣化を受けた海洋構造物の点検、維持、補修)
- ② Life cycle management of port structures recommended practice for implementation (港湾構造物のライフサイクルマネジメント 実施にあたって推奨される方法)



写真-1 発刊した書籍及び資料

4. PIANC WG49/航路基準の動向

2005 年 7 月に発足した新しいワーキンググループ PIANC WG49 Horizontal and Vertical Dimensions of Fairways は、1997 年に WG30 が策定した Approach Channels A Guide for Design の見直し作業を開始した。

我が国の航路基準を PIANC の新しいガイドラインに反映させるために、航路基準国際化検討会（委員長：大津皓平 東京海洋大学教授）を設置し、日本からの提案内容をまとめた。日本は、ガイドラインの主要部分である Fairway Layout and Channel Width, Design of Channel Depth and Air Draft, Design Ship を担当している。平成 21 年 5 月ロンドンで開催された第 9 回 WG には大津委員長が、10 月エルスフレートで開催された第 10 回 WG には大津委員長、津金東海大学教授、川村研究員が参加した。航路幅員については日本の他、スペインが自国の基準（ROM）の内容を執筆することになっていたが、原稿提出が遅れたうえに、容量が合意したページ数を大幅に超えるものとなっていた。そのため、日本側からスペイン案の修正・削除等を求めた。平成 22 年 6 月オランダで開催された第 12 回 WG で日本案が認められた。



写真-2 第 10 回 PIANC/WG

5. 国際規格の動向について

土木学会 ISO 対応特別委員会は、国内審議団体を通じて ISO 規格への対応状況を把握している。港湾に関係がありそうな規格の制定状況について紹介する。

5.1 設計一般

TC98/SC2 関連では、Sustainability について EN の規格をベースに新規に策定する議論があったが、新規規格を策定するのではなく、ISO2394 (構造物の信頼性に関する一般原則) の改正にその趣旨を盛り込むこととなった。EU の建設製品規則 (CPR) においても Sustainable use of natural resources が Basic Works Requirements に追加されるようであるので、ISO2394 の改正に注意を払う必要がある。

TC98/SC3/WG10 では、ISO23469:Seismic Actions for Designing Geotechnical Works に基づく設計事例集の技術報告書 (TR) が策定されつつある。

TC96/SC10 Seismic Design WG では、Seismic Design Guideline for Crane Structure の作成が進められている。日本クレーン協会のクレーン耐震設計指針をもとに議論が進められている。コンテナクレーン等の荷役機械の技術基準にも関係するところがあるのでフォローしておく必要がある。

5.2 地盤関係

TC182 は地盤調査と試験法に関する規格を担当しており、土の判別と分類、動的コーン貫入試験、揚水試験などが審議されている。TC190 は地盤環境に関する規格を担当しており、芳香炭化水素や有機スズ化合物の分析法、鉱油による汚染土壌の影響評価などのほか、ミミズやカタツムリに及ぼす汚染の影響や土壌無脊椎動物のサンプリングと抽出などが審議されている。TC221 は、Geotextiles と Geosynthetics に関する、透水特性の決定法、静的貫入試験、クリープ破壊特性の評価法などを審議している。詳細は <http://www.jiban.or.jp/> を参照されたい。

5.3 コンクリート関係

ISO/TC71 では、コンクリート、鉄筋コンクリート及びプレストレストコンクリートに関する規格を審議している。現在、以下の7つの SC が活動中である。

SC1 : Test Method for Concrete

SC3 : Production of Concrete and Execution of Concrete Structures

SC4 : Performance Requirements for Structural Concrete

SC5 : Simplified Design Standard for Concrete Structures

SC6 : Non-Traditional Reinforcing Materials for Concrete Structures

SC7 : Maintenance and Repair of Concrete structures

SC8 : Environmental Management for Concrete and Concrete

Structures

SC2 は現在休止中である。

SC3 では、FDIS22966 Execution of concrete structures が審議されている。日本はこれまで、許容誤差に関する規定が詳細すぎるとして、この規定を本文から付録へ移行することなどを要求してきたが却下されたので、日本は反対投票を行った。わが国の施工基準等への影響が懸念される。SC5 では、CD28841 Standard for simplified seismic assessment and rehabilitation of concrete structures が審議中であるが、「簡易」の意味するところが不明確であるため、日本は反対投票を行った。

SC6 では、CD14484 Guidelines for design of concrete structures using fibre-reinforced polymer materials が審議中である。この規格は日本が主体となって原案を作成したものである。

SC7 では、maintenance and repair of concrete structure, Guidelines for the seismic assessment and retrofit of concrete structures が作成中である。

6. EU の建設製品規則に関する動向

欧州委員会は2008年5月、現行の建設製品指令 (CPD : Construction Products Directive) に代わる建設製品の市場活動の調和条件に関する規則 (CPR : Regulation for harmonized condition for the marketing of the construction products)⁵⁾ を閣僚理事会及び欧州議会に報告した。現在、EU 閣僚理事会において条文の審議が進められている。

CPD は、建設分野における技術基準と技術認証の根幹をなすもので、EU 加盟国の建設分野の法律や規定を融和させる役割を担っている。

一方、CE マーキング (図-1 参照) の普及は、EU 内における建設製品の自由な流通に貢献してきた。この制度をごく簡単に表現すると、以下の技術仕様と通知機関の制度により運用されている。

- ① 技術仕様 : CE マークを貼付できる製品の性能特性を規定した技術仕様には、欧州標準化委員会 (CEN) が担当する整合欧州規格 (hEN : harmonised European Standards) と欧州技術認証機構 (EOTA) が担当する欧州技術認証 (ETA : European Technical Approvals) がある。
- ② 通知機関 : CE マーキングの適合性評価を行う第三者機関は通知機関 (Notified body) と呼ばれ、カイトマークや DIN マークなどを取り扱う製品認証機関 (Certification body) とは名称が区別される。通知機関が具備すべき要件は CPD 附属書 IV に規定されている。

しかし、約20年間に及ぶ制度の運用において、CE マーキング貼付が国によって異なるという問題や CE マーク取得における零細企業の負担軽減などの問題点が浮かび上がってきた。



図-1 CE マーク

CPR の目次構成は以下のとおりである。

- 第1章 General Provisions (definitions, basic works requirements and product characteristics)
- 第2章 Declaration of performance and CE Marking (conditions, content, declaration form of performance, use of CE marking)
- 第3章 Obligations of Economic Operators (manufacturers, authorized representatives, importers, distributors)
- 第4章 Harmonised Technical Specifications (formal objection, levels or classes of performance, assessment and verification, European assessment document, European technical assessment)
- 第5章 Technical Assessment Bodies (requirements, evaluation co-ordination of TABs)
- 第6章 Simplified Procedures
- 第7章 Notifying Authorities and Notified Bodies
- 第8章 Market Surveillance and Safeguard Procedures
- 第9章 Final provisions
- 附属書 I Basic works requirements
- 附属書 II Procedure for adopting European Assessment Document and for issuing European Technical Assessment
- 附属書 III Declaration of performance
- 附属書 IV Product areas and requirements for technical Assessment Bodies
- 附属書 V Assessment and verification of constancy of performance

CPD から CPR への主な改正点は、

- ① 建設製品指令から建設製品規則へ変更になること。
- ② 附属書 I の基本的要求事項の英文名が Essential Requirements から Basic Works Requirements に変更されるとともに、新たに7番目のBWRとして、「自然資源の持続可能な使用 (Sustainable use of natural resources) が追加されていること。
- ③ CE マーキングは「製品の性能に関する適切な情報の宣言を行うもの」と定義され、製品の安全性を保障するものではないことが明確にされた。また、hEN

に従った製品性能の宣言は強制であること。などである (詳細は参考文献6) に詳しい)。

この改正が行われた場合のわが国への影響としては以下のようなことがあげられる。これまで CE マーキングは強制ではないとしてきた英国、アイルランド、スウェーデン、フィンランドへの製品輸出でも CE マークを取得する必要がある (日本国内にも CE マーク取得を支援するコンサルタントがあるので実務的には問題は少ないと思われる)。また、CEN/TC250 では Eurocodes に如何にサステイナビリティを反映させるかの議論が始まっているそうなので、わが国の設計・施工の技術基準等においても Sustainable use について議論する必要がある。

7. 津波漂流物対策施設の検討

“津波バリアー”は、堤防や胸壁のように水流を遮断する“防災”施設ではなく、漂流物を捕捉する“減災”施設である。この施設はワイヤーロープと支柱で構成され、小型船や木材等の津波漂流物を捕捉するものである。平成20年度に、(社)寒地港湾技術研究センターとの共同研究で「津波漂流物対策施設設計ガイドライン (案)」を作成した。

昨年度、四国地方整備局から受託した「津波被害防止施設技術検討業務」では、上記ガイドラインに基づいて須崎港を対象に“津波バリアー”の構造形式を検討した。安政南海地震津波を対象に STOC による3次元の津波遡上計算を実施し、設計に必要となる陸上部の浸水深及び流速を算定するとともに、木材の漂流シミュレーションを行い、木材の漂着場所を推定した。浸水深 1.6~2.7m, 流速 2.1~3.1m, 木材 (長さ 12m, 径 45cm) の条件で検討した例を図-2 に示す。

8. 確認審査業務

沿岸技術研究センターは、平成19年8月24日に港湾法に基づく登録確認機関として国土交通大臣より登録され、同年10月1日から「港湾の施設の技術上の基準との適合性を確認する業務」を開始した。これに伴い、当センターでは、当該業務を専門的に実施する組織として確認審査所を設置した。平成21年度は、33件 (防波堤18件、護岸1件、係留施設13件、緑地1件) の申請案件を取り扱った。申請者の内訳は、港湾管理者30件、民間企業3件であった。最近の申請案件の特徴として、燃料・原料輸送船の大型化に伴う係留施設の増設や既存岸壁の耐震強化、長周期波対策の防波堤が増えている。

確認員が行った確認審査結果を審議する「適合判定会議」で話題になった事項を以下に紹介する。申請にあたっては、設計成果物を十分にチェックしていただきたい。

- ① 防波堤隅角部の波高増大を考慮していない。
- ② 消波ブロック被覆堤の施工時の安定性を検討する設計条件が実際の施工方法や施工期間と不整合である。
- ③ 上部コンクリートと蓋コンクリートとの摩擦係数が

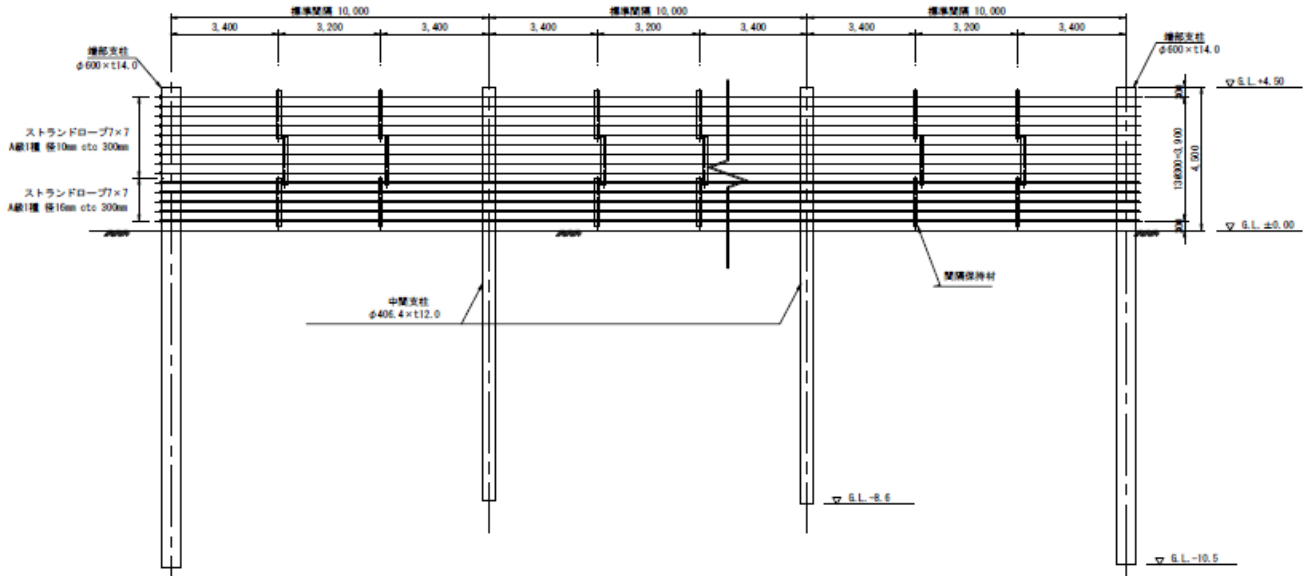


図-2 津波バリアーの試設計例

間違っている。

- ④ ポンツーンに係留系の安定検討で、ポンツーン上の上屋に作用する風荷重を考慮していない。
- ⑤ 津波引波作用時の護岸の安定検討において、陸側水位が浸水した海水の排水状況を考慮したものとなっていない。
- ⑥ 矢板壁の根入れ長や応力の検討に用いる部分係数の選択において、粘性土系地盤とするか砂質土系地盤とするかの判断に疑問がある。
- ⑦ 三軸 CU 試験結果の評価において、非排水せん断強さの補正（経験的には0.75を乗ずる）をせずに導出値を求めている。
- ⑧ 管理型廃棄物護岸の遮水矢板の遮水に必要な根入れ長が不足している。

参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所：航路及び関連施設の技術基準に関する今後のあり方検討調査業務報告書，平成22年2月
- 2) 福手勤他：港湾コンクリート構造物 維持管理実務ハンドブック，沿岸技術研究センター，平成21年9月
- 3) PIANC PTC II Working Group 17: Inspection, maintenance and repair of maritime structures exposed to material degradation caused by a salt water environment, PIANC, 2004
- 4) PIANC PTC II Working Group 103: Life cycle management of port structures-Recommended practice for implementation, Report No. 103, PIANC, 2008
- 5) Commission of the European Communities: Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Laying Down Harmonised Conditions for the Marketing of the Construction Products, 2008
- 6) 松井謙二，木村真，菊池稔：EU の建設製品指令（CPD）とその改正案，土木技術資料，2010