

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19年度）

山本修司

(財) 沿岸技術研究センター 国際沿岸技術研究所長

本稿では、平成19年度に国際沿岸技術研究所が実施した、防波堤の新しい設計法に関する調査、航路基準の国際化に関する調査、ISO/CENに関する情報収集、及び確認審査所の業務等についてその概要を報告する。

キーワード : PIANC, ISO/CEN, conformity assessment, ESD,

1. はじめに

我が国建設業の海外受注高は、平成8年度の約1兆3000億円をピークに漸減し、平成15年度では約6000億円に下がっていたが、平成18年度では過去最高額となる約1兆6500億円を記録した。これは、アジアを中心とする建設ビジネス機会の増大にあわせて、高い技術力を持つ我が国建設業が経営戦略を海外にシフトしつつあることを表わしていると思われる。また、二国間のEPA/FTAの締結や建設産業会議の開催などの国際的な連携・強調施策が実を結びつつあるのではないかと考えられる。

一方、世界各国は市場の獲得の手段として戦略的標準化 (Strategic Standardization) を産業政策の重要なキーワードとして、ISO等の舞台で自国の技術基準を国際規格とするべくしのぎを削っている。昨年4月に改正された港湾基準は、性能設計及び信頼性設計を導入し、国際規格との整合性にも配慮されている。これの海外への普及は、国際貢献のみならず海外での港湾建設市場の確保にも役立つものと考えられる。

日本発のグローバルスタンダードを構築するため、国際沿岸技術研究所 (IICT) では、①沿岸域の開発、利用及び保全に関する技術の国際規格/標準に関する調査研究、②沿岸構造物に係る技術の国際動向に関する情報の収集等を行っている。

本稿では、平成19年度に実施したIICT及び確認審査所の活動について報告する。

2. 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。平成19年4月に改正された港湾基準では、航路の水深、幅員は、風や潮流などの外力、船舶の運動性能（水深に関してはsquatやheavingなど、幅員に関してはyawingやdriftなど）、横偏位の確認精度を考慮して設定する方式を採用している。船舶工学、航海学の最新技術を採用

した計算方法は、喫水や船長を基準とした従来の方法よりもはるかに合理的なものである。

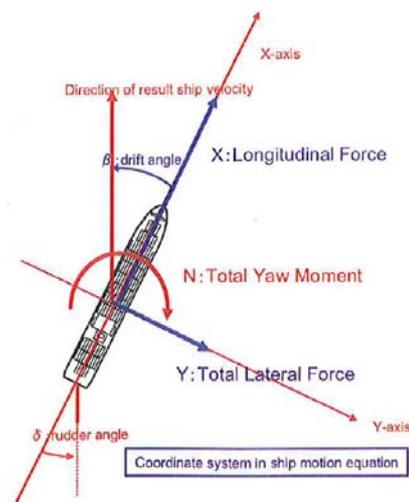


図-1 船舶に作用する流体力とモーメント力

我が国の日本の航路基準をPIANCの新しいガイドラインに反映させることを目的とした国総研からの委託調査では、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検討した。日本からはガイドラインの主要部分である①Fairway Layout and Channel Width, ②Design of Channel Depth and Air Draft, ③Design Shipを提案した¹⁾。WGには、大津委員長、平野委員、峰本主任研究員が出席した（写真-1）。日本の提案は概ね理解が得られそうな状況になりつつある。



写真-1 PIANC MarCom WG 49のミーティング

3. 国際規格の動向について

3.1 設計一般

TC59/SC17 (Sustainability in building construction) では、総合的建築物評価手法について国際的に共通の規格に関する枠組みが議論されている。具体的には、評価手法の適用範囲及び期待される役割、評価の進め方、評価に含めるべき性能項目などについて議論が行われている。現在、活動中のWG及び発行済みの規格は以下のとおりである。

WG1 : General principles and Terminology

* ISO15392:2008 Sustainability in building construction- General principles

WG2 : Sustainability indicators

* ISO/TS21929-1 : 2006 Sustainability in building construction- Sustainability indicators- Framework for development of indicators for buildings

WG3 : Environmental declarations of building products

* ISO21930 : 2007 Sustainability in building construction- Environmental declaration of building products

WG4 : Framework for methods of assessment for environmental performance of construction works

* ISO/TS: 21931-1:2006 Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment for environmental performance of construction works- Part1: Buildings

この中で、建築製品の環境宣言は、建築物の建設で使用される様々な建築製品のLCAに基づく環境性能について、第三者評価を伴うタイプの環境宣言のあり方を定めようとするものであり、国内規格の策定や国際競争力の確保の観点から注視する必要がある。また、SC17ではこれまで建築物を対象に扱ってきたが、2007年のソウル会議において、WG5 : Civil engineering worksが発足しており、その動向にも注意を払う必要がある。

3.2 地盤関係

ISO/TC182/SC 1 (Geotechnical Investigation and Testing)では、2001年に「地盤調査・室内土質試験」の規格化をウィーン協定に基づいてCEN(欧州標準化機構)ロードで作業することが合意され、CENにTC341(Geotechnical Investigation and Testing)が設立された。既に6件がISO規格として、14件がTS(Technical Specification, 技術仕様書)として制定されている。

ISO14688- 1 (Geotechnical Investigation and Testing-Identification and classification of soil -Part1: Identification and Description) では、土と

岩の分類と判別の規格方法が制定されている。我が国(北米、韓国など環太平洋諸国も)では砂とシルトの境界を0.075mmとしているのに対して、規格案では0.063mmとなっていたので、0.075mmを併記する修正案を提案したが、最終的に採用されなかった。TC182に米国、カナダが参加していないために日本は孤軍奮闘の状況にある。また、国際的にバランスを欠いた規格が策定されることが憂慮される。

ISO/TC190 (Soil Quality, 土壌環境)では、7つのSCが設立され、表-1に示す内容の検討が開始されたが、SC6が規格策定の困難さから解散した。SC1は、土の水分特性からリスクアセスメントに至る広範な分野の用語を審議している。土壌データの記録と互換については、今後世界中で取り扱われるデータの迅速かつ円滑な交換を行うという意味で重要である。

一方、我が国の提案でTC190にSC3/WG10(予備試験法)が新設された。日本がコンビナーとなって、調査対象地盤の汚染度を事前にかつ簡易に評価する試験方法と調査計画の規格化を目指している。

表-1 ISO/TC190の体制

TC/SC	内容	幹事国
TC190	Soil quality(地盤環境)	オランダ
SC1	Criteria, terminology and codification(評価基準、用語、コード化)	フランス
SC2	Sampling(サンプリング)	ドイツ
SC3	Chemical methods(化学的方法)	ドイツ
SC4	Biological methods(生物学的方法)	イギリス
SC5	Physical methods(物理学的方法)	オランダ
SC6	Radiological methods(1996年解散)	ドイツ
SC7	Soil and site assessment(土ならびに現地の評価、1994年設置)	ドイツ

ISO/TC221 (Geosynthetics, ジオシンセティックス)では、ジオシンセティックス製品の試験法等の規格が審議されている。この分野の規格としては、米国のASTM/D35やCEN/TC189の規格が先行しており、我が国ではJISの2件、地盤工学会基準の5件のみである。現在活動中のWGは以下のとおりである。

WG 1 : CEN/TC189との連絡調整, 幹事国 カナダ

WG 2 : 用語, 判別及びサンプリング, 幹事国 米国

WG 3 : 力学特性, 幹事国 イタリア

WG 4 : 水力学特性, 幹事国 英国

WG 5 : 耐久性, 幹事国 米国

我が国でも国内メーカーが様々なジオシンセティックス製品を開発しているため、流通に支障が生じないよう規格内容に注意を払う必要がある。

3.3 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, 幹事国 イスラエル

- SC3 : Production of Concrete and Execution of Concrete Structures, 幹事国 ノルウェー
- SC4 : Performance Requirements for Structural Concrete, 幹事国 米国
- SC5 : Simplified Design Standard for Concrete Structures, 幹事国 コロンビア
- SC6 : Non-Traditional Reinforcing Materials for Concrete Structures, 幹事国 日本
- SC7 : Maintenance and Repair of Concrete structures, 幹事国 韓国
- SC8 : Environmental Management for Concrete and Concrete Structures, 幹事国 日本

SC 1 で審議された乾燥収縮試験方法では、使用する試験体サイズが 75×75×300mm に限定されており、日本で一般的に使用されている 100×100×400mm が使用できないため追記を求めたが認められなかった。SC 3 では、Service life design of concrete structures (コンクリート構造物の耐久設計) に関する規格についての議論が始まっている。設計法としては、①Full probabilistic method, ②Partial factor method, ③Deemed-to-satisfy, ④Avoidance of deterioration が示されている。我が国の土木学会コンクリート標準示方書 (アンブレラコードを満たす基準として既に ISO 規格として認証されている) への影響について注視する必要がある。

日本コンクリート工学協会 (JCI) がアジア各国の研究者に呼びかけて、1994 年にアジアコンクリートモデルコード国際委員会 (ICCMC : International Committee on Concrete Model for Asia) が設立された。現在、アジア各国にオーストラリア、ブラジル、オランダを加えた 16 カ国 100 名近くの委員が参加している。この国際委員会は、アジア各国共通の規準として性能設計概念に基づく「ACMC : アジアコンクリートモデルコード」を策定中である。ACMC は、基本的な考え方を示す Level 1 Document, 性能照査項目を規定する Level 2 Document, 各国の状況に合わせた規格や指針類の Level 3 Document から構成される。2006 年に Level 1, Level 2 を規定した ACMC2006 改訂版が出版されている。また、これまでに 5 つの Level 3 規格が出版され、11 の規格が策定されつつある。

4. 防波堤の滑動量を考慮した部分係数の検討

昨年 4 月に改正された港湾基準では、従来の仕様規定型の設計体系から性能規定型の設計体系へ移行し、より合理的な設計手法の採用が容易になった。防波堤の滑動破壊に対する設計を考えた場合、これまでの力の釣り合いに基づく設計よりも、設計供用期間中の総滑動量に基づく設計を行った方がより合理的である。

このような背景を踏まえ、北陸局から受託した調査では、当センターの高山理事を委員長とした「防波堤の新しい設計法に関する検討委員会」を設置し、日本海側の

波浪条件等を反映し、滑動量を考慮した防波堤 (ケーソン式混成堤, 消波ブロック被覆堤, 消波ケーソン堤) の部分係数法を構築した。

表-2 は構築した部分係数の一例 (N 港の条件) であり、比較のために港湾基準に記載されている部分係数も合わせて示した。構築した滑動量を考慮した防波堤の設計法の設計手順は、設計条件毎に簡易な式で部分係数を算定する以外は技術基準記載の手順と同じである。

表-2 構築した部分係数の例 (N 港の条件)

	港湾基準	検討結果
γ_f 摩擦係数	0.79	0.84
γ_{PH} , 水深変化 緩	1.04	0.99
γ_{PU} , 水深変化 急	1.17	1.11
γ_{wl} $r_{wl}=2.0, 2.5$ H.H.WL.	1.06	1.04
	1.00	1.00
γ_{WRC} RC の単位体積重量	0.98	0.98
γ_{WNC} NC の単位体積重量	1.02	1.02
γ_{WSAND} 中詰砂の単位体積重量	1.01	1.01

5. 防波堤の滑動量の簡易推定に関する研究

港湾構造物の信頼性設計法に関する技術の向上、情報交換を図ることを目的に、国土技術政策総合研究所港湾施設研究室が事務局となり「港湾信頼性研究会」が組織された。座長である港湾施設研究室長の下に WG1 : 信頼性設計法の新展開, WG2 : 部分係数法の新展開, WG3 : その他の設計工学に関する研究等の 3 つの WG が設置され、民間の建設会社やコンサルタントなどから 30 名の技術者が参加し、研究を行っている。

当センターからも「防波堤の確率的滑動量の簡易評価法に関する研究」というテーマで WG3 に参加し、計算効率の高い手法を開発している。まだ、研究途中ではあるが、図-3 は本手法の検討結果の一例であり、モンテカルロシミュレーション (MCS) を用いた既存のケーソン式混成堤滑動量算定手法による滑動量 (横軸) に対して、本手法による滑動量 (縦軸) を示しており、平均的に算定される滑動量は大きい (1.4 倍程度) もの、相関係数は 0.98 とかなり高い結果となっている。

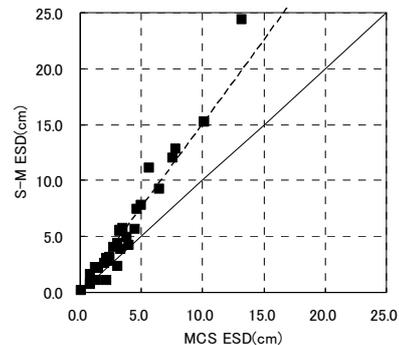


図-3 MCS と本手法による滑動量の比較

6. 津波漂流物対策施設設計ガイドライン

津波災害には、津波の流水や浸水による直接的な被害のほかに、船舶や木材などの漂流物による被害がある。津波漂流物対策施設は、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(写真-2)。このような施設に関する計画・設計基準がなかったため、(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。この施設はワイヤーロープと支柱で構成されている。建設費を極力下げるために、対象漂流物を小型船や木材等に限定し、支柱や基礎の設計においても塑性変形によるエネルギー吸収や一定の残留変形などを許容することとしている。



写真-2 釧路港の津波漂流物対策施設

7. ユーロコードの動向

欧州標準化委員会(CEN)が2002~2007にかけて作成してきた設計の統一規格Eurocodesが完成した。この規格は、“設計の基本”に始まって、“構造物への作用”、“コンクリート構造”、“鉄構造”、“地盤設計”、“耐震設計”など全部で58のパートから構成されている。これらの規格はEU各国で個別に作成されるNational Annexと一体となって各国の規格となる。

欧州委員会(European Commission)はこのEurocodesの域外への普及に熱心で、これまでマレーシア、ベトナム、香港でセミナーを開催してきた。今後は東南アジア、インド、ロシア、ペルシヤ湾諸国、南アメリカ、地中海南部諸国をターゲットとしており、Eurocodes普及のための3ヵ年計画を作成し、€75,000の予算を用意したとのことである。我が国も港湾基準の英語版(OCDIが作成中)を作成し海外への普及を図る必要がある。

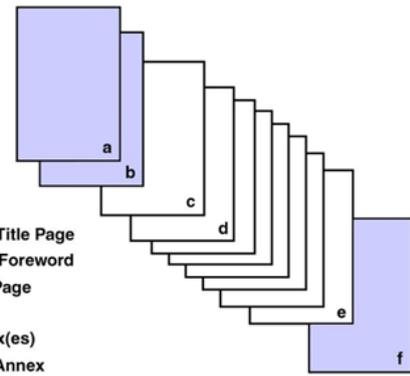


図-4 ユーロコードの構成

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、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。19年度において、4件(防波堤2件、係留施設2件)の申請案件を取り扱った。確認対象施設は表-3に示すとおりである。最近の申請案件の特徴として、石油タンカーやLNG船の大型化に伴う係留施設の改良やリサイクル製品を取り扱う施設の新設が目立つ。

表-3 確認対象施設

技術基準対象施設 (港湾法施行令 第19条)	確認対象施設 (港湾法施行規則 第28条の2)	設置水深10m未満	設置水深10m以上
外航施設	水門・橋脚		●
	上記以外の外航施設	○	●
係留施設	水深7.5m以上の係留施設	○	●
	危険物積載船(海上交通安全法(昭和47年法律115号)第22条第2号の危険物積載船をいう。)、旅客船(12人以上の旅客定員を有する船舶をいう。)、又は自動車軌道船を有するものの係留施設(貨物の積込み若しくは取卸しをすることができるもの又は人が乗船し、若しくは下船することができるものに限る。)	○	●
	レベル2地震動(技術基準対象施設を設置する地点において生じる想定される地震動のうち、最大規模の揺れを有するものを用いる。)への耐震性を有する係留施設	●	●
港湾交通施設	上記以外の係留施設	×	×
	連絡及び橋梁	○	×
積ばき施設	固定式及び軌道走行式荷役機械(大規模地盤対象施設) (※)		●
	上記以外の積ばき施設		×
係留施設	上記以外の積ばき施設		×
船舶収容施設			×
旅客用固定施設及び移動式旅客乗降施設			×
廃棄物埋立護岸	同左		×
海浜	同左	○	●
緑地及び広場	同左		●
	大規模地震対策施設の緑地及び広場		●
	上記以外の緑地及び広場		×

■ 技術基準対象施設
■ 確認対象施設

× 設計法によらず適合性確認が不要
 ○ 国土交通大臣が定めた設計方法による場合、適合性確認は不要
 ● 適合性確認が必要
 ※ 沿岸センター確認業務対象外

参考文献

- 1) PIANC MarCom Working Group 49 Meeting No.5, NO.6 提出資料, 2007. 4, 10
- 2) 土木学会:平成18年度 規格案の策定状況に関する情報収集報告書,平成20年3月
- 3) 日本コンクリート工学協会:コンクリート工学における国際標準化に関する最新動向の把握調査報告書,平成20年3月
- 4) 地盤工学学会:地盤工学における国際規格案の情報収集に関する報告書,平成20年3月
- 5) www.eurocodes.co.uk