国際沿岸技術研究所の最近の活動について

Latest Activities of IICT(Institute for International Coastal Technology)

山本修司
YAMAMOTO Shuji

（財）沿岸技術研究センター　国際沿岸技術研究所 所長

This report reviews the latest activities of IICT established 2004: overseas investigation on the state of the art of Eurocodes; technical work shop on certification system in EU; topics of international standards related to coastal technology; necessity of conformity assessment of design results; and reliability-based design. .

Key Words :Eurocodes ISO conformity assessment

1. はじめに

経済の急速なグローバル化の波は，土木の分野においても製品規格や構造物の設計法/施工法に関する国際規格/標準の策定といった形で押し寄せています．そのため，国内規格と国際規格の整合性を図ることが急務となっています．さらに，我が国の優れた技術を国際規格に反映することが，国際貢献及び海外市場の確保の面からも重要となっています．このような状況にタイムリーに対応するとともに，日本発のグローバルスタンダードを構築するための拠点となるべく，本センター内に国際沿岸技術研究所（IICT）が設立されました．本研究所では，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，③沿岸技術関係者のネットワークの構築を目指して活動しています．

本稿では，平成16年度に実施したIICTの活動について報告します．

2. 海外調査

IICT白石副所長他３名の研究員が，欧州標準化委員会（CEN）の要職にある英国建築研究所（BRE）のガルバネシアン氏を訪問し，Eurocodesの策定状況について調査するとともに，それがEU内又はEU域外にどのような影響を及ぼすかについて意見交換しました．Eurocodesは，建築・土木構造物の設計コードでEUの統一規格となるものです（表-1 参照）．同氏は，Eurocodes の根幹であるEN-1990 Basis of structural design 及び EN-1991 Actions on structuresの作成責任者です．意見交換で明らかになった点を２，３紹介します．

① 建設資金が政府資金である公共建設物は，来年からEurocodesの適用が義務となる．
② 建設製品指令 CPD(EU 閣僚理事会の指令の一つ)に適合した建設製品は，CEマーキング(図-1参照)が付与され欧州域内で自由に流通することができる．そのためには，その建設製品がEurocodes やその他の欧州規格に基づき設計/生産されていることが必要である．日本製品が欧州で自由に流通するためにはCE マークを取得しなければならない．(CEマーク取得の道は開かれている（後述）とのことであるが，これこそ非関税障壁になるのではないでしょう？)．
③ Eurocodes 全てが性能設計を指向しているわけではない．
④ 構造物の安全は各国がそれぞれ責任を負わなくてはならない．つまり，CENの責任ではなく，各国政府の責任である．各国が作成するナショナルアネックスには，各国が選定した安全係数が記載される(図-2参照)．

表-1　Eurocodesの構成

EuroNorm reference	Structural Eurocode
EN1990 Eurocode 0	Basis of structural design
EN1991 Eurocode 1	Actions on structures
EN1992 Eurocode 2	Design of concrete structures
EN1993 Eurocode 3	Design of steel structures
EN1994 Eurocode 4	Design of composite steel and concrete structures
EN1995 Eurocode 5	Design of timber structures
EN1996 Eurocode 6	Design of masonry structures
EN1997 Eurocode 7	Geotechnical design
EN1998 Eurocode 8	Design of structures for earthquake resistance
EN1999 Eurocode 9	Design of aluminium structures

図-1　欧州での建設製品マーク

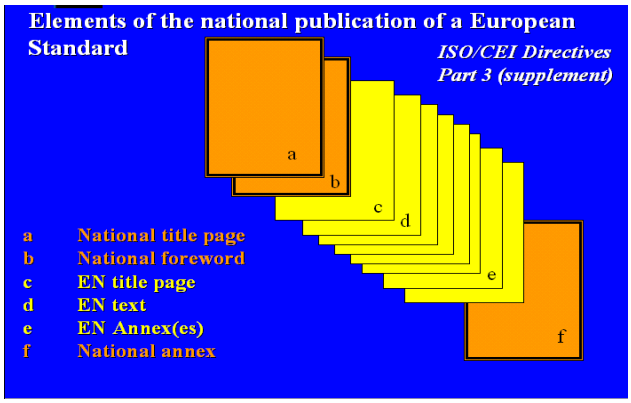

図-2　各国の出版する Eurocodes の構成

3. ISO 関連規格

3.1　ISO/TC98/SC3/WG8

この WG は，ISO/CD21650 Actions from waves and currents「波と流れの作用」を担当しています．座長はノルウェーの Prof. Alf Torum で，日本からは，合田良実　横浜国立大学名誉教授が参加しています．昨年秋，WG の最終案を CD（Committee Draft）21650 として登録するにあたって日本国内の意見調整を図る会合が開催され，筆者も意見を提出する機会を得ました．国内には，構造種別に応じて幾つかの技術基準がありますが，港湾基準との間には基本的に不整合はなく，むしろ，日本の港湾基準の内容が多く反映されています．この規格は今後，SC3 での修正議論を経て DIS（Draft International Standard），FDIS（Final Draft International Standard）として ISO 本部に登録され，採否の投票に付されます．ISO 規格としての出版は早ければ 2006 年末になると思われます．

特徴的な内容を少し紹介します．高潮の水位は極値統計解析を行って再現確率水位を求めることが推奨されています．また，水深が浅く砕波高が潮位によって支配される場所では水位と波の発生の結合確率を考慮する．波は基本的にその不規則性を考慮し，屈折/回折計算では方向スペクトルを導入する．このあたりは我が国の港湾基準と同じです．防波堤では，海側斜面の変形を許容して設計するバーム型防波堤（捨石堤の一種）や小さな港やマリーナで使用される防波スクリーン（wave screens）に関する記述が見られます．なお，付属書 ANNEX には合田の波圧式が紹介されています．

3.2　ISO/TC67/SC7

この委員会は，ISO/DIS19902 Petroleum and natural gas industries-Fixed steel offshore structures「石油と天然ガス-固定式鋼製沖合構造物」の規格を策定しています．策定メンバーは欧州が中心のようです．この種の構造物に関する国内審議団体である日本船舶標準化機構から土木学会を経由して当センターの IICT に検討依頼がありました．本規格は，主として鋼製ジャケット構造物を対象にしていますが，波や地震力，基礎の設計では港湾構造物とも関係が深いものです．規格内容は，現在広く使われている米国石油協会（API）の規格も包含したもののようですが．鋼管部材，格点構造，溶接，製作，出荷，輸送，供用中の検査と健全性管理，既設構造物の評価など非常に専門性の高い内容となっています．（株）新日本製鐵の協力を得て内容をチェックし約 80 項目の修正意見を提出しました．採否投票では，日本はこの DIS に賛成投票をしましたが，提出した意見は作成責任者に届けられているとのことです．

4. 国際沿岸技術研究会

この研究会は，ISO 及び CEN 等の動向や港湾/海岸の技術基準を巡る海外情報などについて情報交換するためのヒューマンネットワークです．技術基準に関係する様々なテーマについて講師を招き，その内容をセンターの機関紙 CDIT などで紹介していきたいと考えています．

ここでは，（独）土木研究所技術推進本部の松井謙二氏による講演「欧州における設計認証の現状－Eurocodes と設計の認証システム」から興味深い事項を列記して紹介します（詳細は参考文献２参照）．

① 英国の BS もドイツの DIN も任意規格（voluntaty）であり，それ自体は何ら強制力を持たないものである．その任意規格を強制法規の中で引用することが欧州の一般的な仕組みである．

② Eurocodes を作成している CEN もそれを構成する各国規格協会も全て民間組織である．WTO/TBT 協定では，規則や法律を運用する当局はこのような民間システムを活用することが推奨されている．

③ 基準を策定する者（機関）と基準を満足していることを認証する者（機関）は分離していることが国際的な流れである．

④ 製品・サービスの認証には，誰が「認証」するかという視点で，first party(供給者，第一者)，second party(購入者，第二者)，third party(第三者)に分類される（図-3 参照）．

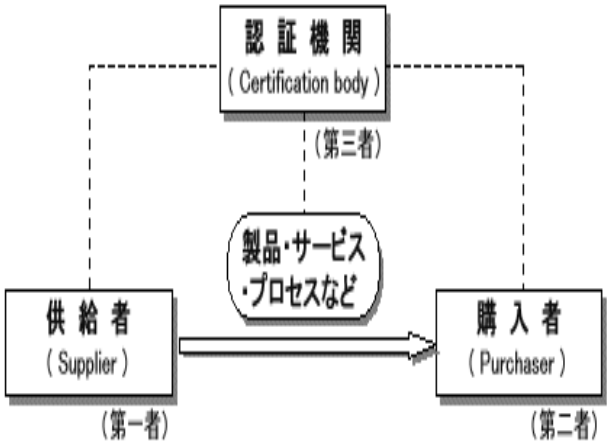

図-3　認証システム

⑤ ジオテキスタイルやセメントに付いているCEマーキングは欧州域内でのパスポートで，このマークが貼付された製品は自由に流通できる．このマークは強制マークであり，このマーク無しでは流通できない．このマーク以外に品質マークと呼ばれるボランタリーマークとして，Kitemark(英国規格協会)やKeymark(CEN)がある(図-1 参照)．

⑥ EU では，設計成果を認証する統一したルール，システムは今のところ存在しない．英国道路庁の設計認証システム(Technical Approval procedure) が参考になるであろう．例えば，設計難度が低い構造物は設計者自らの自己適合宣言(first party)により，港湾基準の附属書などに記載のある設計法(デザインスタンダード)に準拠していても設計/施工難度が高い構造物は施設の所有者や購入者によるチェック（second party）により，そしてデザインスタンダードでカバーされない設計あるいは逸脱した設計は，第三者認証機関(third party)による認証などのシステムが考えられる(図-4 参照)．

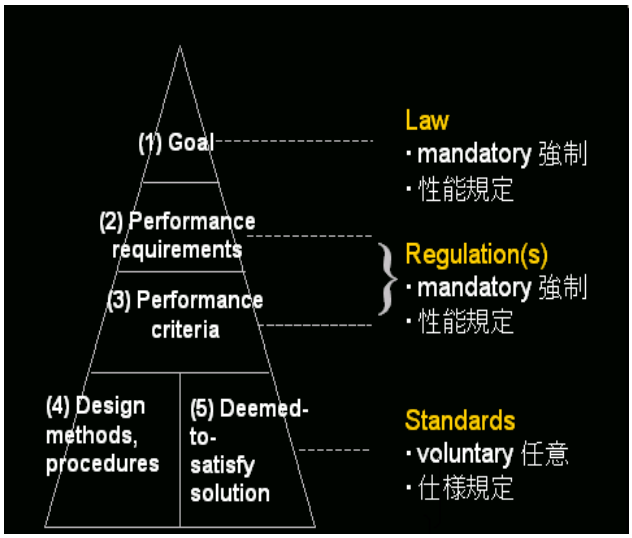

図-4　技術基準の階層と認証

5. 研究委託

IICT では，性能設計法や信頼性設計法等に関する自主研究や受託調査を実施していきたいと考えています．しかし，マンパワーや研究内容の関係で困難な課題については，その研究を大学他にお願いせざるを得ません．そのようなテーマの一つとして，辻　幸和教授（群馬大学）にお願いした「建設製品と構造物の適合性評価・認証システム」があります．内容を列記し簡単に紹介します（詳細は参考文献３参照）．

① 2005 年 10 月に施行された新しいJIS マークの表示制度は，いわゆる「工場認定」から「製品認証」に移行するものであり，ISO 規格や欧州規格などで採られている適合性システムと同じものである．

② EU の閣僚理事会の指令である建設製品指令 CPD の品質保証システムでは，表－２に示される適合性の証明方法が示されている．例えば，建設製品のｈEN(整合欧州規格)の第一号が一般セメントであり，これは表中の一番厳しい適合性評価方法１＋によるものとされている(表-2 参照)

③ 設計成果の適合性評価について，図-5 を提案する．図中の設計認証機関は，設計について豊富なキャリアと優れた能力を持つ審査員を要していなければならない．また，公平性や中立性の確保についての ISO/IEC ガイド 65「JIS　Q0065(製品認証機関に対する一般的事項)」への適合性が必要となる．

④ 技術基準が性能規定型に移行してくると，このような設計成果の品質保証システムが重要性を高めてくる．

表-2　技術基準に対する適合性評価システム
（CPD89/106/EEC の附属書Ⅲ）

製造業者および公認機関の業務	公認の認証機関による製品の適合証明書		製造業者による製品の適合性宣言（三つの方法）			
			第1の方法		第2の方法	第3の方法
適合性評価符号	1+	1	2+	2	3	4
製造業者による初期型式試験			●	●		●
公認機関による初期型式試験	●	●			●	
工場で採取した試料の，製造業者が定めた試験計画に従った試験	●	●	●	●		
工場，一般市場，建設現場で採取した試料の，公認機関による監査試験	●					
出荷待ちまたは納入済のバッチから採取した試料の製造業者または公認機関による試験						
製造業者による工場生産管理	●	●	●	●	●	●
工場および工場生産管理の公認機関による最初の監査	●	●	●	●		
工場生産管理の公認機関による継続的監査，判定，評価	●	●	●			

注：　●：実施業務
製造業者による製品の適合性宣言（第 1 の方法）に対しては，適合性の証明を行う諸機関（認証機関，検査機関，試験機関）の諸機能は，同一機関または異なった機関が実行してもよく，その場合，適合性の証明に参加している検査機関および/または試験機関は認証機関に代わってその機能を遂行しても差し支えない。

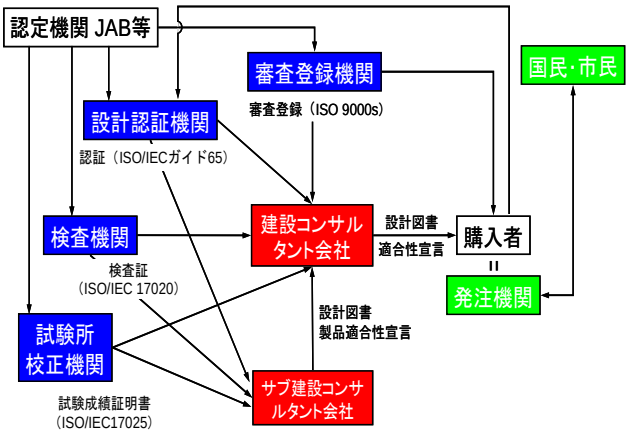

図-5　品質保証システムー建設コンサルタント会社による適合性評価

6. その他の活動

① 北東アジア港湾局長会議共同研究：共同研究グループ WG２は，広州港湾工程設計院(CHEC)，韓国海洋研究院(KORDI)，国土技術政策総合研究所(NILIM)及び沿岸技術研究センター(CDIT)の研究者から構成されており，港湾構造物のための信頼性設計法が研究テーマとなっています．昨年度，広州と横須賀で開催された WG では，地盤の特性値のバラツキ(韓国)，中国における部分係数法の適用事例及び部分係数法によるケーソン式混成堤の設計法(日本)が議論されました．

写真-1　WG2 メンバー

② 土木学会論文集編集委員会(第６部門）からの依頼で，前述の松井氏や辻先生の研究も参考に，性能設計体系への移行における課題と展望をまとめました(参考文献-4 参照)．

7. おわりに

IICT には研究活動に専念できる研究員はいませんが，機会を見つけて海外調査や国際会議に派遣し，海外の情報の収集に努めたいと考えています．また，道路，河川，鉄道などの技術基準の改正内容についても勉強する必要があります．本年度は，信頼性設計法による防波堤や係留施設の試設計，港湾構造物設計事例集の改編を予定しています．関係の皆様の御支援，御指導を宜しくお願いいたします．

参考文献

1) 禮田英一：国際沿岸技術研究所設立記念　緊急インタビューーユーロコード規格の動向と今後ー，CDIT，No.16，2005.1.
2) 松井謙二：欧州における設計認証の現状ーEurocodes と設計の認証システムー，CDIT，No.17，2005.5.
3) 辻　幸和：建設製品と構造物の適合性評価・認証システム，CDIT，No.17，2005.5.
4) 山本修司：性能設計体系への移行における課題と展望，土木学会論文集，NO.791/VI-67，pp.1-9，2005.6.