

PC 分野における ISO 規格と欧州規格の現状

辻 幸和*

プレストレストコンクリート（PC）分野における規格の国際統合化が要請されているが、規格のヒエラルキーにおいて最上位に位置する国際規格の ISO 規格へわが国の規格を統合化させなければならない必然性をまず説いた。そして、PC に関連する ISO 規格に関し、その制定とその規格への適合性の評価システムが抱合されている観点について、ISO 規格とその制定作業に大きな影響を及ぼしている欧州規格との現状も含めて紹介し、国際統合化への対応方法を提案した。そして、PC ポストテンションシステムについてわが国の製品認証システムを、CE マーキングの認証機関の欧州技術認証機構（EOTA）における欧州技術認証（ETA）や ETA のガイドライン（ETAG013）に基づくものと同等性のあるものに構築することを提案した。

キーワード：ISO 規格、国際統合化、適合性評価システム、CE マーキング、欧州規格

1. はじめに

プレストレストコンクリート（PC）分野における国際標準化は、一般のコンクリート分野を含め、ISO（国際標準化機構）で制定作業が行われている ISO 規格への対応に集約される。ISO では、規格の制定のみならず、製品や材料、施工および設計の品質を保証する認証・認定システムの構築がなされている。PC 分野を含めた建設分野における ISO への適切な対応は、1995 年の WTO（世界貿易機関）の発足が契機となっている。その対応は、WTO の発足当時だけでなく現在においても、各分野で大きな温度差がある。とくに建設分野の取組みは ISO 9001 の認証を除くと、今後海外への展開を積極的に図らなければならないにもかかわらず、非常に弱いといえる^{1, 2)}。

本文では、このような国際標準の ISO 規格とその制定作業に大きな影響を及ぼしている欧州規格についての PC 分野における規格の制定と製品認証の現状を解説する。

2. WTO の TBT 協定等が及ぼす国際統合化

ISO およびそこで制定される ISO 規格がわが国で注目されるようになったのは、1995 年 1 月 1 日からであり、WTO がその日に発足してその際に締結した「貿易の技術的障害に関する協定」（TBT 協定）および「政府調達に関する協定」（政府調達協定）が契機となっている。

とくにこの TBT 協定は、以下に述べるように、わが国の技術基準に大きな影響を及ぼしている。すなわち、図 - 1 に示す規格のヒエラルキーにおいて、ISO 規格は最上位に位置付けられている規格である。そして、JISC（日本工業標準調査会）の審議を経て制定される日本工業規格（JIS）のような国家規格、あるいは土木学会のコンクリート標準示方書などのような団体規格は、同じ内容の国際規格である ISO 規格や IEC（国際電気標準会議）における

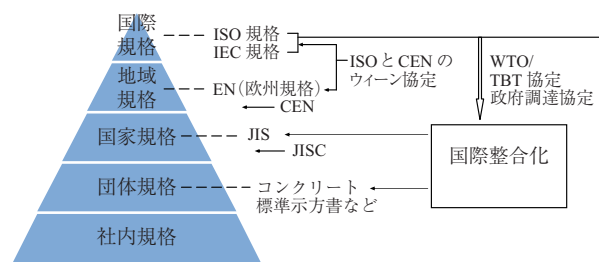


図 - 1 規格のヒエラルキーと国際統合化

IEC 規格が制定されている場合あるいは制定されようとしている場合、その ISO 規格や IEC 規格を遵守しなければならないというものである。この遵守することが TBT 協定の趣旨であり、WTO の「政府調達に関する協定」からもこの遵守することが要請されている^{3, 4)}。

これらを国際統合化と称している。約 2 000 件の JIS と ISO 規格等との国際統合化作業が、平成 7 年度から 3 年間をかけて多大な時間と費用を費やして行われたことは、代表的な事例である。しかしながら、この作業において、長い歴史と慣行に基づいた JIS を ISO 規格や IEC 規格に統合化させることは、並大抵の努力ではすまないものであった。そのため、一部の JIS では、国際統合化がなされていない条項も残された。

このような国際統合化は、国家規格についてその後も適宜実施されている。また、団体規格も同様であり、PC 技術協会、土木学会および日本建築学会などの各種示方書や指針類についても、同様な国際統合化がなされていかなければならないのである。

3. 設計の基本規格の ISO 2394 および ISO 13822

コンクリート分野を中心にした ISO 規格の体系を図 - 2

* Yukikazu TSUJI：前橋工科大学 学長

ISO 規格化の現況



図 - 2 ISO の各専門委員会 (TC) における ISO 規格化

に示す。担当している TC (専門委員会) の名称も示す。

ISO/TC98 (構造物の設計の基本) においては、ISO 2394 (構造物の信頼性に関する一般原則) が 1986 年と早い時期に制定され、1998 年に改訂されている。表 - 1 に示すように、限界状態設計法に基づいている。すなわち、さまざまな荷重や外力に対する構造物の信頼性を評価するための原則が定められており、その原則は、終局限界状態と使用限界状態に大別した限界状態設計法に基づいている。そして、確率に基づく設計法あるいは部分安全係数による設計法のいずれかを採用することとしている。

ISO 2394 はまた、さまざまな荷重に対する構造物の信頼性評価に関する一般原則について記述している。その信頼性は、設計耐用期間に対する構造物の性能に対して検討される。構造物全体および各部位・部材の建造時だけでなく、施工時、既存構造物にも適用される。構造物とその各部位・部材は適切な信頼性を保持し、使用限界状態と終局限界状態に対する要求に加えて、構造ロバスト性 (強じん性) を有する必要がある。そして計算モデルには、作用モ

デル、構造モデルおよび耐力モデルが提示されている。

また 10 章には、既存構造物の評価方法についても規定されている。この規定の具体的内容が、ISO 13822 (構造物の設計の基本 - 既存構造物の性能評価) として、三橋博三東北工業大学教授がコンビナー (主査) を務めて、2001 年 12 月に制定されている。この ISO 13822 は、構造信頼性とリスクの概念を基にした既存構造物 (建物、橋梁、産業構造物等) の性能評価の一般的要求と手法を示したものである。既存構造物の性能評価は、① 予期される用途の変更や復旧、設計使用寿命の延長、② 規制当局や保険会社、施主などから要求される信頼性のチェック (例: 地震、増加する交通量)、③ 時間に依存する荷重・作用による劣化 (例: 腐食、疲労)、④ 偶発作用による損傷のような状況で行われる。

各国における実用技術や経済状況に適合した国内規格と実務指針の作成に対して、ISO 13822 はその基本内容を提供するものである。ISO 13822 はその後 2010 年に改訂され、歴史構造物の性能評価が追加された。

4. コンクリート分野の ISO 規格

4.1 ISO 19338 : 2003 (構造コンクリート用設計基準のための性能と評価要件)

コンクリート構造物の設計方法として ISO 19338 (構造コンクリート用設計基準のための性能と評価要件) が、2003 年に制定されている。その章構成は、表 - 2 に示すように、9 つの章と 1 つの附属書よりなり、まえがきや序論を含めても、A4 版で 15 頁ほどである。

1 章の「適用範囲」では、タイトル名のとおり、構造コンクリート用設計基準のための性能要件とそれを評価する要件とを定めるとしている。2 章には、ISO 2394 などの ISO 規格を「引用規格」としてあげ、3 章には「用語と定義」が示されている。

4 章の「一般要求事項」においては、構造物全体の概念、構造統合、設計手法、設計耐用期間、技能、材料およ

表 - 1 ISO 2394 (構造物の信頼性に関する一般原則) の目次

1 章 適用範囲	10 章 既存構造物の性能評価
2 章 用語の定義	10.1 対象事項
3 章 記号	10.2 性能評価の原則
4 章 要求条件および概念	10.3 基本変数
5 章 限界状態設計法の原則	10.4 調査
6 章 基本変数	10.5 損傷を受けた場合の性能評価
7 章 解析モデル	10.5.1 目視検査
8 章 確率に基づく設計の原則	10.5.2 観察した現象の説明
9 章 部分安全係数による設計法	10.5.3 信頼性評価
	10.5.4 付加的情報
	10.5.5 最終決定
	附属書 A (参考) 品質管理と品質保証
	附属書 B (参考) 永久荷重作用、変動荷重作用、偶発荷重作用の例
	附属書 C (参考) 疲労のモデル
	附属書 D (参考) 経験モデルに基づく方法
	附属書 E (参考) 信頼性に基づく設計の原則
	附属書 F (参考) 荷重作用の組合せと荷重作用値の評価
	附属書 G (参考) 荷重組合せの例
	附属書 H (参考) 定義の索引

表 - 2 ISO 19338 (構造コンクリート用設計基準のための性能と評価要件)

1. 適用範囲
2. 引用規格
3. 用語および定義
4. 一般要求事項
5. 性能要求事項
6. 荷重・作用
7. 評価
8. 施工管理および品質管理
9. 本基準に適合する国家規格

附属書 A (参考) 国際規格への適合性.

び品質保証についての事項を、設計基準に盛り込むべきとしている。また5章の「性能要求事項」において、終局限界状態、使用限界状態、耐久性限界状態、耐火性限界状態、疲労限界状態に分けて、設計基準が規定しなければならないそれぞれの検討事項を示している。

6章の「荷重・作用」では、荷重係数 (load factor) は永久荷重と変動荷重では異なる値を用い、設計荷重は組み合わせた荷重が同時に作用する確率を小さく規定すべきことを示している。また、偶発荷重、施工時荷重、衝撃荷重、地震荷重、風荷重だけでなく、物理的、化学的あるいは生物的影響が及ぼす環境荷重についても、採り上げるべきことを示している。

7章の「評価」においては、材料は施工基準に適合していることを、構造物の解析は終局限界状態と使用限界状態に分けて採用すべき方法をそれぞれ明示すべきとしている。そして8章の「施工管理および品質管理」において、設計基準にはコンクリートの性能の要件、評価および受入れを満足するコンクリートの配合についての要求事項、コンクリートの打込みおよび養生、品質管理、サンプリングおよび試験方法、支保工の組立てと解体の詳細、ポストテンション方式のPC構造物におけるプレストレスングの手順および施工性についてそれぞれ規定しなければならないとしている。また品質保証計画には、設計と施工、適切な管理と検査、工事記録を作成する組織と収集するすべての要員の業務と責任を明示しなければならないとしている。

9章の「本基準に適合する国家規格」では、本国際規格の要求事項を満足する国家規格を受け入れる手順と国家規格の例を附属書 A に示すことのみが規定されている。そして附属書 A (参考) の「国際規格への適合性」では、適合することを ISO/TC71/SC4 分科委員会において少なくとも P メンバー (積極会員) の 3 カ国より構成されるパネルでの審査を受けて承認されることがまず条件となる。そしてその審査で承認された国家規格などは、ISO/TC71 の専門委員会に上程してメンバーによる投票を行って、ISO 19338 への適合性の有無を正式に決定することになっている。

本基準に適合する国家規格などが、附属書 A (参考) には 2003 年の制定時に、a) ACI 規準として ACI 318-02 と

ACI 343R-95 が、b) 欧州規格として EN 1992-1-1 などの Eurocode 2 が、c) 日本規格として日本建築学会の鉄筋コンクリート構造計算規準：1999 とプレストレストコンクリート設計施工規準：1998 が、土木学会のコンクリート標準示方書：2002 の構造性能照査編と耐震性能照査編および施工編が、それぞれ規定された。その後、ACI 318 は改正された版が、またオーストラリア基準の AS 3600：2001、コロンビア基準の各国の設計基準が追加されている。そして現在も、追加する設計基準の審議がされている。

4.2 ISO 22965：2007 (コンクリートの仕様、性能、製造および適合性)

コンクリートの製造と製品認証に関する ISO 規格の ISO 22965 (コンクリートの仕様、性能、製造および適合性) の原案作成は、筆者がコンビナーを務めた。欧州規格 EN 206-1 (コンクリートの仕様、性能、製造および適合性) を参考にして、委員会原案 (CD) を作成した。そして、国際規格案 (DIS) と最終国際規格案 (FDIS) の投票を経て、2007 年 4 月 1 日に発行された。

国際統合化において、この ISO 規格は、2009 年 3 月 20 日に改正公示され、また 2011 年 12 月 20 日に追補 (改正) 公示された JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート) にも大きな影響を及ぼした。2009 年の改正では、配合報告書から配合計画書への名称変更と納入書への単位量の記入がそれぞれ規定され、ISO 22965 への対応の枠組が作られたのみである。具体的な国際統合化は 2011 年の追補 (改正) でもなされず、次回以降の改正に持ち越された。また ISO 22965 の制定は、その中に規定されている現場打ちコンクリートや工場製品用コンクリートの製造および品質保証に係わる国内規格にも、今後大きな影響を及ぼすものである。

4.3 ISO 22966：2009 (コンクリート構造物の施工方法)

ISO 22966 (コンクリート構造物の施工方法) が、2009 年 11 月 9 日に発行された。欧州規格の EN 13670-1 (コンクリート構造物の施工 - 第 1 部：一般原則：Execution of Concrete Structures-Part 1：Common Rules) のタイトル、章構成および規格内容をほとんどすべて踏襲している。その規格の構成を表 - 3 に示す。

4 章の 4.3 「品質マネジメント」においては、「品質マネジメントの要求事項には、次に示す 3 種類の施工クラス (施工クラス 1、施工クラス 2、施工クラス 3) のいずれかを指定して、規定しなければならない。施工クラス 1 から施工クラス 3 にいくほど、要求が厳しくなる。」こととともに、「施工仕様書には、用いる施工クラスが指定されなければならない。」ことが規定されている。また、7 章「プレストレスング」の 7.1 「一般」には、「PC 構造物の緊張材やポストテンション装置等を配置する要件および専門会社 (specialist company) とその従業員の資格の要件を、施工仕様書に規定する。」ことも、決められており、わが国よりも明瞭な資格要件が定められている。

そして、7.2 「緊張作業の材料」の 7.2.1 「ポストテンシ

表 - 3 ISO 22966 (コンクリート構造物の施工)

まえがき
序文
1. 適用範囲
2. 引用規格
3. 定義
4. 施工マネジメント
4.1 仮定
4.2 文書
4.3 品質マネジメント
4.4 不適合な場合の処置
5. 支保工および型枠
6. 鉄筋工
7. プレストレッシング
7.1 一般
7.2 緊張作業の材料
7.3 運搬および保管
7.4 緊張材の配置
7.5 緊張作業
7.6 防護工 (グラウト, グリース工)
8. コンクリート工
9. プレキャストコンクリート要素の施工
10. 寸法精度

附属書 A (参考) 技術書類の指針
附属書 B (参考) 施工マネジメントの指針
附属書 C (参考) 支保工および型枠の指針
附属書 D (参考) 鉄筋工の指針

「ポストテンション方式システム」においては、「ポストテンション方式システムは、国家技術認証 (National Technical Approval) あるいはそれと同等の認証を保持しなければならない、施工仕様書に規定されている要求事項を満足していなければならない。」こととともに、「ポストテンション方式システムのすべての部品は、例えば同じプレストレスシステムのものであるように、相互に適合していなければならない (shall be compatible)。」ことも、それぞれ明記されている。

10章「寸法精度」には、構造物や部材の寸法精度が詳

細に規定されていること、そして検査も、前述した施工のクラス分けに対応して実施することなどが規定されており、これらはわが国の慣習と大きく異なる事項である。

PCを含め、表 - 4に示すように、材料や工法などは国家技術認証を得たものを用いることが前提になっている。そして、専門会社が、施工仕様書 (Execution specification) にしたがって施工することについても、ISO 22966の基本となっている。わが国の施工の実態を、このISOのシステムにどのように当てはめていくかの適切な対応には、ISOやCEN (欧州標準化委員会) およびEOTA (欧州技術認証機構) 等の活発な動向調査が不可欠になる。

ISO 22965やISO 22966のように、コンクリートの品質と製造の規格や構造物の施工規格の整備を受けて、コンクリートの構造物や施設を維持管理している分野についてのISO規格の制定作業は、ISO/TC71のSC7 (メンテナンスと補修) 分科委員会において開始されている。

5. ISOの設計規格と施工規格等がわが国へ及ぼす影響

土木学会では、ISO対応特別委員会において、土木分野の統一的なISOへの対応を行っている。コンクリート分野を中心に、上述したように、ISO規格により設計面や施工面も明確になってくると、その対応はこれまで以上に重要になってくる。すなわち、WTOの発足に伴いわが国も調印した「TBT協定」や「政府調達に関する協定」などに基づく図 - 1に示したISOにおける規格の制定および品質の適合性評価 (認証・認定) システムの構築は、わが国の建設事業の遂行のみならず、経済・社会・政治活動にも多大な影響を及ぼしてきている。今後ともその影響が増大していくことへの認識の程度には、各分野で大きな相違がある。

とくに、技術基準や技術標準に及ぼす影響は重大であるとともに、わが国では少ない事例である規格に適合することを保証する認証・認定システムを同時に規格の内容とともに構築していくことは、ISOにおける規格の制定作業の

表 - 4 材料および製品の検査 (ISO 22966)

対象項目	施工クラス 1	施工クラス 2	施工クラス 3
型枠・支保工の材料 ^{a)}	5.1と5.2に記載の要求事項		
補強材 ^{a)}	6.2に記載の要求事項		
緊張システム材料 ^{a)}	適用してはならない	7.2に記載の要求事項	
フレッシュコンクリート、レディーミクストコンクリートおよび現場練りコンクリート ^{a), c)}	8.1と8.3に記載の要求事項 レディーミクストコンクリートを受け入れる際には、納入書を提出しなければならない		
その他の材料 ^{a), b)}	施工仕様書に記載の要求事項		
プレキャスト部材 ^{a)}	9.2と9.3に記載の要求事項		
検査報告書 ^{a)}	必要なし	必要	

a. 認定された品質保証マークまたは製品認証機関から発行の認証書を貼付している製品は、その検査を納入書で現認しなければならない。疑義がある場合は、製品仕様書に適合していることをチェックしなければならない。貼付されていない製品は、施工仕様書に記載された検査と受入試験の方法で行わなければならない。
b. 埋込み材料のようなものが、例として挙げられる。
c. 指定コンクリートを用いる場合は、適切な関連特性を試験で検査しなければならない。

○ 解説 ○

一般的な実情である。その実情は広く担当者は認識しなければならない。そしてこれら ISO での国際規格の制定については、PC 分野を含めた建設分野においても積極的な対応を行わなければならない。その対応において、わが国の PC 分野を含めた優れた建設技術や建設施工システムを ISO 規格に積極的に反映させていくことである。

このように ISO 規格の制定には、前述した ISO 規格に規定する性能や品質などを適正に評価して、認定や認証を行うシステムを同時に構築することが前提での制定作業である。そして ISO 規格への適合性評価システムを国際の場で確立することは、今後のわが国における社会資本の整備における透明性を確保して効率的に行ううえでも肝要なことである。

今後は国際整合化を求めて、近隣諸国や欧米の建設会社やコンサルタント会社も ISO 規格と同様な設計や施工のシステムをわが国へ要請して、参入してくることが増えてくると考えられる。また、北アフリカや中近東では、わが国の大手の建設会社が活発に活動しているが、後述する欧州規格 (EN) とそれに伴う CE マーキングの適用が強く求められている。東南アジアにおいても、今後 ISO 規格や EN への適用が強く求められる。そして今後これらの建設会社には、EN 13670-1 に基づき規定された ISO 22966 の施工システムの厳守化が要請されてくると予測される。

ISO への対応においてとくに注目しなければならないのが、CEN (欧州標準化委員会) の活動である。WTO の発足時に CEN では、現在の欧州連合 (EU) 15 カ国と 4 カ国の非 EU の欧州諸国に適用される規格の EN (欧州規格) を制定していた。EU は現在では 12 カ国増えて、27 カ国で構成されている。CEN においては、設計および施工関連の欧州規格の EN は、欧州暫定規格である ENV から欧州規格案の prEN の作成を経て、2000 年頃から順次、欧州規格 (EN) が完成している。そして各国の従来の基準・規格は廃止され、EN に置き換えられている。

とくに、CEN の TC250 (欧州構造基準) 専門委員会で作成されたユーロコード (欧州構造基準) は、全 10 編、58 部の大部な規格である。2010 年 3 月末までに各国の対応する規格が撤廃されて、2010 年 4 月 1 日からは、ユー

ロコードに置き換わって、公共工事では唯一の設計法規格となっている。このユーロコードは、東南アジアやアフリカのいくつかの諸国で採用されている。また今後これらコンクリート分野の ISO 規格の改正作業においても、ユーロコードの影響が大きくなっていくものと考えられる。

また CEN と ISO は、1991 年に技術協力に関する協定であるいわゆる「ウィーン協定」を結んでいる (図 - 1)。このウィーン協定では、CEN あるいは ISO での規格の策定において重複を避け、制定されている規格案はお互いに尊重すべきことを決めている。したがって、欧州諸国は CEN での活動のために休眠させていた ISO の TC や SC (専門委員会の分科委員会) を再開させて、ENV, prEN あるいは EN をウィーン協定により ISO 規格の原案として提案し、あるいは並行投票にかけて ISO 規格化を急がせる戦略を取ってきている。

6. 適合性評価 (認証・認定) システムと JIS マーク

WTO の TBT 協定における基本的要件は、前述した規格の国際整合化とともに、適合性評価のシステムを国際的に整合化することである。これは、規格の認証・認定作業という適合性評価システムも TBT 協定の貿易の技術的障害の大きな要因となっているためである^{1, 3, 4)}。

適合性評価システムに関する基本的な ISO 規格は、ISO の適合性評価委員会 (CASCO: Committee on Conformity Assessment) が国際電気標準会議 (IEC) との共同で、ISO/IEC ガイドとしてこれまで発刊されてきた。そして近年は、ISO/IEC 規格として制定されるようになってきている。

表 - 5 に、関連する規格をとりまとめて示す。規格への適合性については、試験方法規格に基づく製品規格や材料規格への適合性だけでなく、資格 (技術レベル) 規格や設計規格と施工規格への適合性も、その範囲に含まれている。TBT 協定にも述べられている仕様規格から性能規格へと世界的な規格制定の推移のなかで、これら規格への適合性評価は、これまで以上に重要性を増すものである。3 年間の経過措置を経て、2008 年 10 月 1 日より実効となった JIS マークの製品認証システムは、このような国際的

表 - 5 適合性評価に関する国際規格

対 象	国際基準	対応 JIS	名 称
認定機関	ISO/IEC 17011	JIS Q 17011	適合性評価 - 適合性評価機関の認定を行う機関に対する一般要求事項
審査登録機関	ISO/IEC 17021	JIS Q 17021	品質システム審査登録機関の能力に関する一般要求事項
製品認証機関	ISO/IEC 17065	JIS Q 17065	製品認証機関に対する一般要求事項
校正機関試験所	ISO/IEC 17025	JIS Q 17025	試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項
検査機関	ISO/IEC 17020	JIS Q 17020	検査を実施する各種機関に関する一般要求事項
企業 (供給者)	ISO/IEC 17050-1	JIS Q 17050-1	適合性評価 - 供給者適合宣言 - 第 1 部: 一般
要員認証機関 (製造業者)	ISO/IEC 17024	JIS Q 17024	適合性評価 - 要員の認証を実施する機関に対する一般要求事項

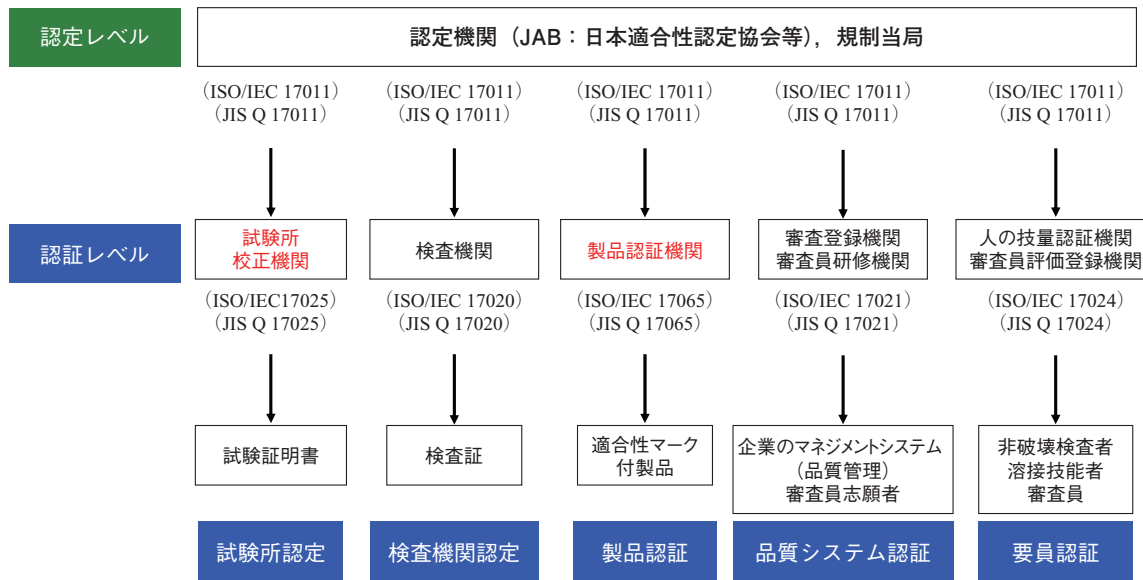


図 - 3 適合性評価システム（認定・認証制度）

なシステムを逸早く採用したと解釈される。その中核は、登録認証機関（＝製品認証機関）による JIS 規格に適合することを証明する製品認証の新しい JIS マーク制度である。

ISO における規格制定の審議では、前述したように規格そのものを制定するとともに、その規格への適合性評価のシステムを構築することがセットで行われていることを再度強調したい。

図 - 3 に、適合性評価システムを提示する。また図中には、表 - 5 に示した関連する ISO/IEC 規格とともに、対応する JIS も示している。適合性評価システムでは、ISO 9000 シリーズと関連する「品質システム認証」と

もに、「製品認証」が大きな役割をもっている。そして、「試験所認定」やわが国では整備が遅れている「検査機関認定」と、それに伴う試験データや検査証の有効性が一層重視されている。そして、技術者や技能者の技量などを保証する「要員認証」についても注目されてくる。

7. 欧州の建設製品指令（CPD）と CE マーキング

建設製品指令 CPD（Construction Products Directive）89/106/EEC は、欧州委員会より提案され、1988 年 12 月 21 日に閣僚理事会で採択された後に、1989 年 2 月 11 日に発令された閣僚理事会指令（Council Directive）である⁵⁻⁸。

表 - 6 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）			
	1+	1	第 1 の方法	第 2 の方法	第 3 の方法	第 4 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	●	●			●	
製造業者による工場で採取した試料の試験計画に従った試験	●	●	●	●		
公認機関による工場、一般市場、建設現場で採取した試料の監査試験	●					
製造業者による工場生産管理	●	●	●	●	●	●
公認機関による工場および工場生産管理の最初の監査	●	●	●	●		
公認機関による工場生産管理の継続的監査、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。

○ 解説 ○

そしてユーロコードも含め、欧州における技術基準の基礎を占める重要な「指令」である。

この建設製品指令 CPD の品質保証システムでは、CPD の附属書Ⅲに述べられている表 - 6 に示される適合性の証明方法の「適合性評価符号」が選択できるのである。そして、この適合性が証明された建設製品は、図 - 4 に示す CE マーキングが表示できるのである。CE マーキングを表示した製品は、EU と欧州自由貿易連合 (EFTA) の域内で自由に流通できるのである^{7, 8)}。



図 - 4 CE マーキング

CPD による建設製品の適合性の証明は、① 公認の製品認証機関による製品の適合証明書によるか (適合性評価符号: 1+, 1), ② 製造業者による製品の自己適合性宣言によるか (適合性評価符号: 2+, 2, 3, 4) のいずれかが表示されている。それぞれ表 - 6 に示す黒丸印についての業務を実施してなされるのである。

CEN における EN の制定作業においては、CPD の「基本的要求事項」に適合していることを明らかにするための規定内容を盛り込むことが要請されている。このような EN のうち、CPD に基づき、欧州委員会の建設運営委員会 (SCC) から CEN にマンドート (委任, mandate) が与えられた EN は、整合欧州規格 (hEN) として発刊され、図 - 4 に示した CE マーキングを表示することができる。

欧州委員会は、その後公布している建設製品指令 CPD の追補やそれぞれの整合欧州規格 (hEN) の中において、表 - 6 に示した品質適合性の証明方法の「適合性評価符号」を提示している。建設製品で最初の hEN は、2001 年 4 月に発刊された「一般セメント」で、その適合性評価符号は「1+」の一番厳しい証明方法が示されている。その後 2002 年 5 月に「コンクリート用化学混和剤」が、2003 年 7 月に「骨材」がそれぞれ制定され、それらの CE マーキングの適合性評価符号はいずれも「2+」の証明方法が示されている。

8. 欧州技術認証機構 (EOTA) と欧州技術認証のガイドライン (ETAG)

整合欧州規格 (hEN) で規定されない建設製品についても、CPD においては、CE マーキングを貼付できるべつの適合性評価システムが盛り込まれている。その認証機関としての欧州技術認証機構 (EOTA) は 1990 年にベルギーのブラッセルで設立され、EOTA は、CEN と欧州委員会からも徒歩で行ける場所にある。EOTA においては、建設分野の欧州技術認証 (ETA) の発行や ETA のガイドライン (ETAG) の制定を行っている。欧州委員会の建設運営委員会 (SCC) において、製品の普及程度や CEN 内での制定の合意の難易度に応じて、EOTA にマンドート (mandate)

が与えられ、CEN において制定される hEN に含まれない新しいあるいは特殊な材料や製品などの建設製品の適合性を評価している。その評価によっても、CE マーキングが貼付できるのである。なお EU と EFTA の構成各国の代表的な認証機関は、EOTA の構成メンバーとなっている。

EOTA と一緒に各国の認証機関がある建設製品の CE マーキングの認証を行うためには、その認証手順を明確にする必要がある。この認証手順の明確化についても、欧州委員会の SCC が EOTA にマンドート (mandate) を与える際に明示される。

前述したように、2008 年 10 月 1 日より JIS マークの製品認証へと変更になったわが国の JIS マークの見直しにおいて、2005 年 8 月 20 日に制定された JIS Q 1001 (適合性評価 - 日本工業規格への適合性の認証 - 一般認証指針) と JIS Q 1012 (適合性評価 - 日本工業規格への適合性の認証 - 分野別認証指針 - プレキャストコンクリート製品) を併せた認証指針である。これを ETAG と称し、このガイドライン (指針) の制定には、EOTA は多くの作業や時間と費用を要する。このため、建設製品の種類によっては、マンドートに ETAG の制定を必要としない CUAP (共通理解による評価手順: Common Understanding of Assessment Procedure) による CE マーキングの製品認証を行っている。

JIS の製品認証システムは、欧州で採り入れられている CE マーキングのシステムをわが国に導入して、EU や EFTA との相互承認を締結し、工業製品の自由な流通を図っていく政策が採られた結果と解釈される。このような国際化に関しては、すでに PC 鋼材や鉄筋の ISO 規格が制定されている。国際貿易機関 (WTO) の「貿易の技術的障害に関する協定」(TBT 協定) により、これらの国際規格へわが国の JIS を整合させる要請がなされており、その対応が重要な課題となっている。

なお、CPD に規定されている製品認証システムが複雑であり、CE マーキングの取得に時間と経費がかかりすぎることが指摘されて、現在その改正作業が終えようとしている。その改正では、「指令 (directive)」から、より強制力の強い「規則 (regulation)」となり、対象範囲も製品だけでなく、設計方法や施工方法に広げて、CPD の欠点を取り除いた建設製品規則 (CPR: Construction Products Regulation) が制定されることになっている。

9. ETAG013 (PC ポストテンションシステム) による PC 定着システムの製品認証

9.1 ETAG013 制定の経緯と適用範囲

PC ポストテンションシステム (以下、PT システムと略称する。) の CE マーキングの認証作業を行うためのガイドラインが、2002 年 6 月に ETAG013 として発刊された。この ETA のガイドラインは、CPD の規定にしたがって、以下の手順により発刊された。

すなわち、1998 年 4 月 16 日に EU と EFTA から最終のマンドート (mandate 98/456/EC) が、EOTA に発行された。EOTA の ETAG013 の作成委員会で原案の作成が始まり、3 年半後の 2001 年 10 月 22 日に EOTA の理事会でこ

の原案が採択された。その後 2001 年 12 月 18 日と 19 日に EC 委員会の SCC で公聴会 (reading) が開催され、最終的に 2002 年 5 月 28 日に、EU において正式に採択されて、ETAG013 として発刊された。その章構成を表 - 7 に示す。4 編と 9 章の本体に加えて、4 つの附属書の構成で、A4 版で 130 頁余りの大部なものである⁹⁾。

ある PT システムが製品認証を得て CE マーキングを貼

表 - 7 PC 定着システムの欧州技術認証ガイドライン (ETAG013) の構成

1 編 序論	
1 章	前提条件
2 章	適用範囲
3 章	用語
2 編 使用目的適合性評価の指針	
4 章 操作と PT システムの特性についての関連性	
4.0	一般
4.1	耐荷性の安定性
4.2	火災時の安全性
4.3	衛生、健康および環境
4.4	使用時の安全性
4.5	騒音からの防護
4.6	エネルギーの節約および熱の保持
4.7	使用性
5 章 適合性評価方法	
5.0	一般
5.1	耐荷性の安定性
5.2	火災時の安全性
5.3	衛生、健康および環境
5.4	使用時の安全性
5.5	騒音からの防護
5.6	エネルギーの節約および熱の保持
5.7	使用性
6 章 使用目的適合性の評価と判定	
6.0	一般
6.1	耐荷性の安定性
6.2	火災時の安全性
6.3	衛生、健康および環境
6.4	使用時の安全性
6.5	騒音からの防護
6.6	エネルギーの節約および熱の保持
6.7	使用性
7 章 PT システムの使用の適合性を評価するに際しての仮定および勧告	
7.0	一般
7.1	操作設計
7.2	梱包、運搬、貯蔵、取扱い
7.3	緊張装置
7.4	設置、緊張、グラウト注入
3 編 適合性の評価と判定	
8 章 適合性の評価と判定方法	
8.1	EC 決定
8.2	責任
8.3	文書
8.4	EC マーキングとその情報
4 編 欧州技術認証	
9 章 欧州技術認証	
9.1	欧州技術認証
9.2	追加情報
9.3	未公開情報
9.4	設置要求事項
附属書 A : 一般用語と略号	
附属書 B : PT システムの試験方法	
附属書 C : 引用規格	
附属書 D : 本体 7 章の関連事項	
附属書 E : 本体 8 章の関連事項	
附属書 F : PT システムのデータシートの推奨様式	

付できるためには、ETAG013 にしたがって、申請者が EOTA を構成する各国の製品認証機関に申し込んで審査を受ける必要がある。すなわち、前述の最終のマンデートには、製品認証の証明方法として、表 - 6 に示した「適合性評価符号」は「1+」の一番厳しい方法が指示されていたのである。

ETAG013 で規定している要求事項としては、使用目的、対応すべき適切な処置を明確にして、数値、特性、適合性の評価の前提条件を明示している。PT システムには表 - 8 に示すように、PC 鋼材、定着装置、接続具、ダクト、充てん材、パイプあるいはデビエータ用パイプ、定着具筋および附属品が含まれる。

表 - 8 PC ポストテンションシステムの構成材料・器具と適用規格名

材料または器具	規格
PC 鋼材	EN 10138
モノストランドの PC 鋼材	附属書 C.1
鋼製ダクト	EN 523
鋼管	EN 10255 または ISO 4200
平滑なブラステックパイプ	附属書 C.2
コルゲート状ブラステックパイプ	附属書 C.3
充てん材	EN 447
特殊充てん材	附属書 C.4
定着具筋	EN 10080 または ISO 10025

PC 鋼材は EN 10138 に、モノストランドの PC 鋼材は本 ETAG013 の附属書 C.1 に、それぞれ品質が適合しているものを用いる。また、鋼製のダクトは EN 523 に、鋼管は EN 10255 あるいは ISO 4200 に、平滑なブラステックパイプは附属書 C.2 に、コルゲート状のブラステックパイプは附属書 C.3 に、充てん材は EN 447 または特殊充てん材は附属書 C.4 に、定着具筋は EN 10080 または ISO 10025 に、それぞれ品質が適合しているものを用いる。これら以外の材料を用いた PT システムは、本 ETAG013 の適用外となる。

緊張材のタイプとしては、内ケーブルの付着有の緊張材、内ケーブルのアンボンドの緊張材および外ケーブルでその配置が部材断面内にある緊張材に限定している。したがって、グラウンドアンカー、断面外に配置される大偏心外ケーブルおよび斜張橋の斜材は含まれない。

PT システムはまた、ユーロコード (欧州構造基準) おいてポストテンションシステムの施工の緊張作業に用いることが規定されているものに使用される。また PT システムは、新設の構造物と既存構造物の補修および補強にそれぞれ用いられる。

9.2 PT システムの適合性の評価と判定

PT システムの認証の典型的な手順としては、認証機関による品質管理システムの評価と製品検査機関あるいは試験機関による初回製品検査を受けて、初回適合性評価を満足しておれば製品 (登録) 認証機関より認証書を得て、CE マーキングを貼付できる。その後の表示の継続には、

○ 解説 ○

製品（登録）認証機関による認証維持検査を受けることになっている。すなわち、わが国で平成 2008 年 10 月 1 日から改正 JIS マークとして実施されている手順とほぼ同じものによっている。

なお、EOTA における CE マーキングの取得状況は、ホームページに掲載されており、2006 年 12 月現在で 7 社 9PT システム、2010 年 12 月現在で 22 社 44PT システム、2011 年 12 月現在で 27 社 51PT システム（PC 定着器具や材料）が認証されている。わが国に導入されていない PC 定着システムも多く認証され、CE マーキングを貼付して市販されている。

PT システムの製造業者を中央に位置付けた場合の CE マーキングあるいは JIS マークの品質保証システムは、図 - 5 に示すようなものである。すなわち、適合性の証明は、「検査機関」ならびに「製品認証機関」による、製造管理の初回適合性評価や認証維持審査を受けて、製品認証

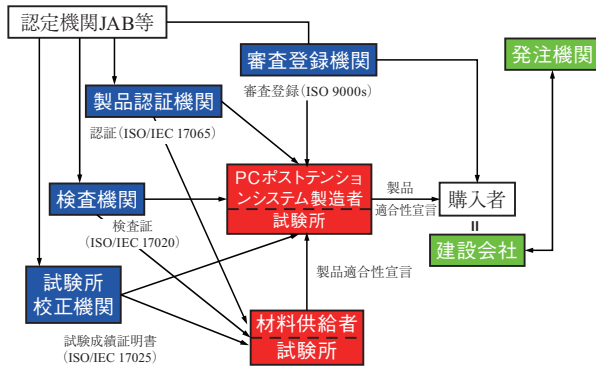


図 - 5 製造業者による適合性評価（PC ポストテンションシステム）

を経てなされる。このような CE マーキングと同等性を確保するために、JIS マーク表示と同じ手順による PT システムの品質評価システムを、わが国に構築することを提案したい。

9.3 製品認証を受けた PT 定着システムの実施方法

PC ポストテンションシステム（PT システム）は、ユーロコードあるいはこれと等価な国家规定にしたがって設計された構造物に用いられる。

PT システムは、ETA の認証を受けたシステムの仕様書にしたがって正確に配置される。PT システムの配置のレベルは、システムそのものの信頼性と耐久性に顕著な影響を及ぼす。そのため、PT システムの計画、設計、実施についての指導および PT システムに携わる組織と人員の資格等に関しては、EOTA の構成国は適切なシステム整備を行っているものとしている。その適切なシステムとして、ETAG013 の附属書 D（本体 7 章の関連事項）において、図 - 6 に示すような欧州技術認証（ETA）保持者と PT 専門会社の推奨すべきリソース（図 D.1.1）が規定されている。すなわち、PT システムの製品認証（ETA）を保持している会社の ETA 保持者とその PT システムを実際の工事に用いる PT 専門会社が、それぞれ有しなければならない組織に関する勧告である。専門技術、資材・人材の調達・供給および現場作業について、技術者を含めて規定している。

たとえば、専門技術（Technical）について、ETA 保持者は、次の技術者を要していなければならないとしている。

- 高度技術士（a chartered engineer or equivalent）で、PT システムに少なくとも 5 年間の実務経験を有する者が、組織を主宰している。
- 主要技術者は、実施分野で 3 年以上の経験を有する者と

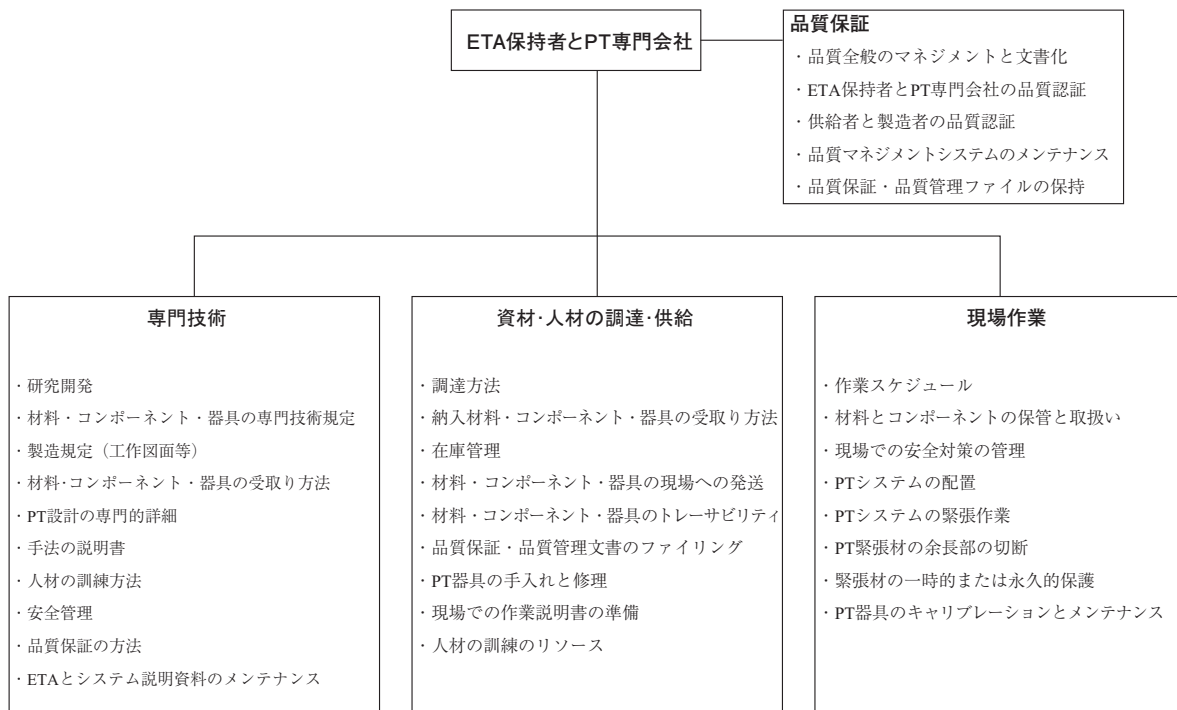


図 - 6 欧州技術認証（ETA）保持者と PT 専門会社の推奨すべきリソース

する。

- すべての技術者は、設計、操作、法令および基準に関して最新の技術を維持するために、定期的な訓練を受けていなければならない。

また PT システムを設置するのは、PT 専門会社を実施するとしている。そして、PT 専門会社は、次の業務を実施できるとしている。

- 現場において、適切な品質で業務を準備し実施する。
- 現場において、予期せぬ問題に遭遇しても敏速に対応して、適切で安全な解決をするための提案をして、実施する。
- 熟練した専門家を訓練し、資格を取得させる。

10. おわりに

PC 分野における国際標準化の取組みを、国際規格への統合化の必然性とその対応および関連する ISO 規格の制定とその規格への適合性の評価システムの観点から紹介し、対応への方法を提案した。そして、PC ポストテンションシステムについてわが国の製品認証システムを、CE マーキングの認証機関の欧州技術認証機構 (EOTA) における欧州技術認証 (ETA) や ETA のガイドライン (ETAG013) に基づくものと同等性のあるものに構築することを提案した。本文がわが国の PC 建設業界における適切な国際標準化の対応に役立つことができるならば幸甚である。

参考文献

- 1) 長瀧重義・辻 幸和：土木学会の国際戦略—ISO (国際標準化機構) への対応, 土木学会誌, Vol.84-3 (3月号), pp.52 ~ 53, 1999
- 2) 辻 幸和：PC 分野における国際標準化への対応, 第 19 回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, pp.519-524, 2010 年 10 月
- 3) 辻 幸和：土木学会における対応, 土木学会誌, Vol.88, No.5, pp.7 ~ 10, 2003.5.
- 4) 辻 幸和：土木学会における国際標準化の取組み, JACIC 情報, 90 号, Vol.23, No.2, pp.48 ~ 54, 2008.6.
- 5) 辻 幸和：建設製品指令 CPD について, 土木学会, ISO 対応速報第 2 号, pp.5 ~ 10, 1999 年 9 月.
- 6) 辻 幸和：PC 構造物の設計手法の国際規格化—ISO 規格と EN—, プレストレストコンクリート技術協会, PC 技術の新しい動向と国際化—第 28 回 PC 技術講習会—, pp.147 ~ 161, 2000 年 2 月.
- 7) 辻 幸和：欧州での建設製品の適合性評価 (CE マーキング), 土木技術 58 巻 2 号, pp.52 ~ 58, 2003 年 2 月.
- 8) ISO 対応特別委員会：土木技術と国際標準・認証制度—わが国土木分野の国際標準化戦略はどうあるべきか?—, 土木学会, 142pp, 2008.6
- 9) 辻 幸和・広瀬晴次：PC 定着システムの CE マーキングによる製品認証, プレストレストコンクリート, Vol.48, No.1, pp.2 ~ 7, 2006 年 1 月

【2011 年 12 月 15 日受付】



刊行物案内

コンクリート構造診断技術

コンクリート構造診断技術講習会テキスト

2012 年 4 月

定 価 7,500 円 / 送料 500 円

公益社団法人 プレストレストコンクリート工学会