

原子力規格委員会への期待

近藤 駿介

東京大学名誉教授（前原子力委員会委員長）

講演内容

- ◎ 規格/標準とは
- ◎ 原子力規制行政における取組
- ◎ 規格標準を巡る国際展開への対応
- ◎ 原子力界の対応と課題
- ◎ 我ら何をなすべきか

規格/標準*

- ◎ **標準化**：自由に放置すれば、多様化、複雑化、無秩序化する事柄を少数化、単純化、秩序化する行動
- ◎ **規格**：最適な秩序を得ることを目的として、共通に、かつ、繰り返して使用するために確立された記述事項
- ◎ **制定の意義**
 - 互換性の確保等による経済・社会活動の利便性の確保
 - 品種削減、量産化を促進し、生産の効率化、低コスト化
 - 消費者の利益の確保、取引の単純化等による公正性の確保
 - 新知識や新技術の開発・普及の支援等による技術進歩の促進
 - 安全や健康に対する影響、環境への影響の管理

* 日本工業標準調査会：工業標準化について
<http://www.jisc.go.jp/std/index.html>

規格/標準(2)

◎ 種類

- 公的規格（デジュール規格）：公的で明文化され、公開された手続きによって作成された規格
- フォーラム規格：関心のある企業等がフォーラムを結成して作成した規格
- デファクト規格（事実上の規格）：市場の取捨選択・淘汰によって市場で支配的となった個別企業等の規格
- 適用範囲によって国際規格、国家規格、民間規格
- 強制/任意：一般的には任意規格。日本工業規格（JIS）は工業分野における公的規格であるが、任意。法令に要件として引用されると強制規格となる。

◎ 技術基準

- 規制行政における維持命令や行政処分等に係る審査基準で技術に関する事項は、技術基準と呼ばれる。

原子力規制行政における技術基準

◎ 原子炉等規制法や電気事業法

- 当該分野では、1960年代後半より、これらに係る下命や許認可処分に関する審査基準である省令、告示、原子力安全委員会内規等が、国内外に現存の規格/標準を呼び込んだり、それらを参考に整備されてきた。

◎ 1994年制定の行政手続き法第5条（審査基準）

- 行政庁は、申請により求められた許認可処分の可否をその法令の定めるところによって判断するために必要な基準（審査基準）については、当該許認可等の性質に照らしてできる限り具体的にこれを定め、行政上特別の支障があるときを除き、これを公にしておかなければならない。

原子力規制行政における基準：課題

- 民間規格は著作権があり、また、3～5年で見直し・改定されるが、行政庁は、法令にこれの全体系を取り込んだり、これを数年毎に改定することは実際上困難と判断→現場に困難をもたらした。
 - 放射線防護関連法令はICRP勧告を尊重と説明。しかし、1977年勧告が取り入れられたのは1989年、1990年勧告は2001年。
 - 昭和55年告示501号：発電用原子力設備に関する構造等の技術基準は、寿命中の劣化や材料手配、製造、施工に係る品質の不確かさを考慮に入れた設計基準であるASME Section III（旧版）の翻訳。
供用期間中検査のためにASME規格には別にSection XIが存在していたが、その取り入れが遅れたため、この告示は供用中機器の維持基準としても使われた。。その結果、供用中の構造物に劣化が見出された際には、事業者はこれを交換・補修し、新品同様にすることで対応してきた。

最新の知見に対する対応を求める安全文化に自ら背く（行政にとっては、新品同様の維持の方が安全を説明しやすい）！

基準行政における新しい動き：WTO/TBT協定

- ◎ 1995年採択のWTO/TBT協定（貿易の技術的障害に関する協定）は加盟国に以下を要請。
 - 強制規格、任意規格、適合性評価手続を必要とする場合には、関連する国際規格をその基礎として用いること
 - 規格等の策定にあたっては**WTOの原則**を遵守すること
 - 加盟国は、A)国家の安全保障の確保、B)詐欺的な行為の防止、C)人の健康や安全の保護、D)動物や植物の生命若しくは健康の保護、E)環境の保全等の正当な目的の達成のために必要である以上に貿易制限的な強制規格を立案・制定・適用しないこと
 - 国際的に適切な規格は、設計や描写的な仕様規格ではなく、性能要求をのべた**性能規格**であること

WTOの掲げた国際規格策定要件

- ◎ 透明性：規格策定活動および策定提案に係る情報は容易にアクセス可能であること
- ◎ 公開性：規格策定組織のメンバーシップはWTO加盟国に差別無くオープンであること
- ◎ 不偏不党性とコンセンサス：規格の策定過程が特定の業種グループに特権を与えたり、そのためになることの無いよう、全ての利害関係者に対して策定に寄与できる意味のある機会が提供されること。
- ◎ 妥当かつ効果的：規格は規制と市場のニーズに効果的に応えるものであって、国際市場をゆがめないこと
- ◎ 他の規格策定活動と重複しないこと
- ◎ 途上国の参加しにくさ等に配慮すること

技術基準のタイプと性能規定

- タイプ1 : 目標要求 : 社会がわかる言語表現での目標の記述
- タイプ2 : 機能要求 : 設備が有すべき機能の記述
- タイプ3 : 性能要求 : 設備が満たすべき性能の水準の記述
- タイプ4 : 仕様規定 : 性能要求に適合している技術の仕様

標準を巡る諸外国の戦略的な活動

◎ 戦略

- 国際標準を活用して競争優位を確保すること
- 知財、標準、研究開発との一体的取組を推進すること
- 業態・ビジネスモデルの違いにより標準化の利益は全く異なるから、「標準化後」のビジネスを見据えること

◎ 各国の動向

- 欧州：国際機関における票数の多さによる強みを活かして国際標準化機関と強い連携を活用→欧州規格による域内統一、その国際標準化
- 米国：コンセンサス規格に基づくデファクト標準に強み。近年はデジュール標準への専門的関与も急速に強化
- 中国：国家戦略として取組、国際機関における提案数を増加させている

◎ 日本の例：電気制御機器工業界

- 民間から国際標準提案できることすら知らなかった
- 基礎的分野で国際標準化活動を開始
- 現在は、より高度な分野の国際標準化活動に乗り出している

これに対する政府の取組

- ◎ 政府において標準戦略、知財戦略を確立・推進することを決定。標準分野では強制規格を性能規定化する動きが各方面で開始された。
- ◎ 建設省においては、平成10年、国内の各技術標準間及び国際技術標準との整合性の確保といった面も含め、分野・構造種別を超えた「日本の考え」を示すことを主目的に「土木・建築の設計の基本検討委員会」を設置。
 - 同委員会は、土木・建築分野の設計に関する基本的な考え方を示すものとして、平成14年3月に「土木・建築にかかる設計の基本」を策定。
 - 土木・建築の技術基準は、これにより許容応力度設計法から「限界状態設計」、「信頼性設計」、「性能設計」の概念を取り込んだ限界状態設計法に移行。

電気工作物関係技術基準の 性能規定化

◎ 性能規定化とは

- 保安上必要な性能のみを規定。
- 性能を実現するための材料の規格、数値、計算式等、具体的な仕様は規定しない。

◎ 利点

- 技術進歩への迅速かつ柔軟な対応が可能
- 資機材の選択の幅が拡大
- 事業者による創意工夫の増大
- 規格等の国際整合化の促進

◎ 留意事項

- 性能規定化された技術基準に定める要件を満足する技術的内容の一例を「解釈」として公表。
- 技術基準を満足する技術的内容は「解釈」に定められた事項に限定されない。技術基準に照らして十分な保安等の水準が確保できる技術的根拠があれば、当該技術基準に適合。

原子力行政の場合

- ◎ 2001年に閣議決定された「規制改革推進3か年計画」において、「安全性の確保を前提に、原子力発電施設に係る技術基準の性能規定化及び民間規格の活用について検討すべし」とした。
- ◎ 2002年に原子力安全・保安部会は以下を提言
 - 行政の技術基準を性能規定化して、被規制者に対してこれを満たす方法の選択の自由を付与
 - 行政は、実験・試験の結果の提供、海外規格の動向調査、定期的な意見交換を通じて、学協会による学協会規格の策定を促進
 - 行政は、策定された学協会規格を技術評価した上で、適切なものは性能規定を満足する一つの仕様規格として活用すること。具体的にはこれを行政手続法の審査基準等に位置づけること。

原子力関係学協会の動き

- ◎ 原子力規制行政に関連の深い民間規格を策定してきた学協会は、この提言を先取りして、WTOの要件を満たす規格策定体制を整備。
- ◎ 日本電気協会は、日本機械学会及び日本原子力会と分担して原子力分野の民間規格作成を行なうこととし、この要件を取り込んだ民間規格策定手続きを定め、2002年に原子力規格委員会を発足。
- ◎ これまでに原子力発電所の安全設計、耐震設計、構造、原子燃料、品質保証、放射線管理及び運転・保守の分野で57の規程・指針を策定。
- ◎ 行政は、その一部を、技術評価を経て、性能規程化された技術基準に適合する規格として活用。

規制基準体系に関する認識

レベル（タイプ） 1 基準 目標：

- IAEA原子力安全基本原則：

原子力安全の目的、すなわち、人と環境を、原子力の施設と活動に起因する放射線の有害な影響から防護することは、原子力利用を不当に制限すること無しに達成しなければならない。このため、合理的に達成できる限り最高水準の安全性を達成しつつ原子炉等の施設を運転するべく

- 放射性物質の放出を抑制し、
- 放射性物質等の制御の喪失を防止し
- そうした事態が発生した場合の影響を緩和する

という手段を講じなければならない。

- USNRC：

to ensure adequate protection of public health and safety, to promote the common defense and security, and to protect the environment：

規制基準体系に関する認識

◎ レベル（タイプ） 1 基準 目標：

- 改正原子力基本法：原子力利用は人類社会の福祉と国民生活の水準向上とに寄与することを目的として、平和の目的に限り、安全の確保を旨として、民主的な運営の下に、自主的にこれを行う。この安全の確保については、確立された国際的な基準を踏まえ、国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資することを目的として行う。
- 改正原子炉等規制法：原子力基本法に則り、原子力施設において重大な事故が生じた場合に放射性物質が異常な水準で当該原子力施設を設置する工場又は事業所の外へ放出されることによる災害を防止し・・・
- 安全目標：これらの可能性は合理的に達成できる限り低くするべきである。そのめやすは、CDF、LRFで十十十である。

原子炉等規制法の主要性能基準

- ◎ 設備設置の規制：
 - 目標に適う機能/性能を有する位置、構造、設備であることの審査基準
- ◎ 設備使用中の規制：
 - 目標に適う性能を維持することを命令：維持基準への読み替え
 - 保障措置その他の取組の命令：設計審査基準、維持基準への読み替え
 - 危険時に適切な措置を講じることを命令：危険時の措置基準
 - 目的に適う保安活動を行う保安規定の整備を命令：保安措置の基準
- ◎ 設備廃止時の規制
- ◎ これらの規制に通底する放射線安全管理、核燃料物質安全管理、保障措置、核セキュリティ、廃棄物処理処分に係る規制

設備について設計基準と維持基準が必要であることに注意
—材料と構造についてはASME SEC.ⅢとSEC.Ⅺが対応

性能要求の基本構造：信頼性

要求：性能を担う設備の能力/耐力 > 求められる能力/荷重

- 耐力は、材料の品質管理、製造過程の品質管理の程度によりばらつく。また、経年変化により低下することもある。
- 加わる荷重は不確か。発生確率が“べき乗則”に従う荷重については、X年再現期待値を設計基準荷重に指定することがある。
- 性能規定のエッセンスは成功する性能の規定であり、両者の確率分布の重なりが発生する確率が設備の非信頼度になるところ、これを規格体系の意図する安全目標に整合的な信頼性（安全余裕）を踏まえて規定とすることが肝要である。
- 設計時に考慮したばらつきはいくつかは既存設備では（確定しているから）考慮しなくてよい。既存設備の新基準適合性判断にはこの考慮を忘れないこと。
- 重大事故の際に作動を期待する設備の非信頼度は、安全目標を考慮して定められるべき。設計基準事故の際に期待される非信頼度とは異なってよい。

学協会活動を進めるにあたっての悩み

- ◎ 規制基準の体系的整備の方針が不明確
 - 安全設計審査指針が示している並列する性能に求められる信頼度を整合させる協議の場の不存在
 - 上下関係にある諸技術基準間のリスク分担を協議する場が不存在。基準毎に独自の安全余裕を設定していた事情もあった。
 - 3団体は原子力関連学協会規格類協議会を結成して意見交換の機会をもったが、この点に係る本質的な意見交換、また、土木、建築、地震工学、津波などに係る関係学術団体との意見交換に至らなかった。

我々がなすべきこと

- ◎ 2011年に至り、いまなお10万人を超える方に故郷を離れることを余儀なくさせている東電福島第一原子力発電所の事故を引き起こしてしまった。
- ◎ しかし、危険性を内在し、リスクがゼロではない原子力施設は引き続き存在し、その安全確保の取組は設置者により休むこと無く続けられてきているし、今後も続けられなければならない。この取組の妥当性を監視し、必要な改善の取組を求める国の責任も、最近に至り所管組織は改編されたが、継続している。
- ◎ この事故から教訓を学び、それを踏まえたそれぞれの責任に係る取組の改善策をリスク管理の緊急性に応じて順序付けし、実施していくことが肝要。

学協会はこの事故に係るオフサイト オンサイトの取組に貢献すべき

- ◎ この事故のオフサイト、オンサイトの現場では、除染に始まり、廃棄物の処分に至る様々な取組が安全、迅速かつ効果的かつ効率的に行なわれる必要がある。
- ◎ これらの取組は未体験の規模で、しかも繰り返し行なわれなければならない。またそれに要する費用は全て何らかの意味で国民に負担をお願いするものであることを考えれば、互換性、相互接続性の確保、低コストであること、品質と安全の確保が求められる。
- ◎ 関連の知見を有する学協会は、これらの取組に関する規格を用意してきたが、今後、それらを適用結果を踏まえて改良・改善していく一方、現場で生じるに違いない新しいニーズを先行して的確に捉え、適切な規格をタイムリーに提供していくべきである。

新規制基準に対応する民間規格の整備

- ◎ 前述した学協会活動を進めるにあたっての課題を克服すること
 - 技術基準の体系的整備の方針の明確化
 - 安全設計審査指針が示している並列する性能に求められる信頼度を整合させる協議
 - 上下関係にある諸技術基準間のリスク分担を協議し、基準毎に設定されている独自の安全余裕を見直すことに着手。
 - 原子力関連学協会規格類協議会はこの点に係る本質的な意見交換や土木、建築、地震工学、津波などに係る関係学術団体との意見交換に取り組むこと。
- ◎ SAMG、EPRG等におけるレジリアンス性能の規定

技術基準間のリスク分担の例

- ◎ 基準地震動：プラントが100年の寿命中に経験する可能性が1%の大きな地震動とすること。
 - ◎ 材料・構造の指針：
 - プラントは、基準地震動によって大きな事故に至らないことはもとより、それより頻度は低いが大きな地震動の発生可能性を考慮して評価される残余のリスクの大きさが安全目標の観点から合理的に小さいこと。
 - そのためには寿命中に経験する可能性が0.1%、0.01%の地震動に対する適切な安全余裕の存在を確認する性能基準指針であるべきだが、これには地震ハザード解析に始まるSPRAに基づくリスク情報を考慮した調整が肝要
- こうした調整は規制行政のみがよくなし得る！

学協会規格策定活動における戦略課題*

- ◎ 規制行政ニーズと整合する民間規格体系の明確化
- ◎ 統一された安全哲学に基づく明確で論理的な規格の統合構造についての合意
- ◎ それぞれの学協会がカバーすべき分野と詳細さの明確化
- ◎ 高い水準の安全を構成する要素についての高いレベルにおけるコンセンサスの確立
- ◎ 利用者にとって利用しやすい要件の明確化
- ◎ 策定過程が明確・厳格である一方、効率であること
- ◎ 利害関係者の関与を確かにすること
- ◎ 改良のための効果的なフィードバック機構があること
- ◎ 用語が統一されていること
- ◎ 学協会規格の利用を推奨していくこと

* IAEA規格策定活動における戦略課題SPESS Ver.2を参考にした。

「規制の虜」の弊害の有無の点検

- 「規制の虜」：国民のために必要な規制活動を行う規制当局が能力その他の理由で被規制者の利益になるように振る舞ってしまうこと
- それに対する社会の指弾を背景に政府が反転攻勢に転じ、規制行政が被規制者に自己規制をせまり、様々な監視機能を整備し、その結果、当該産業は息苦しくなって衰退し、あるいは海外へ移転する、いわば規制が産業を虜にする第二幕の指摘もある*。
- 最近もカーペンタ教授によるこれの深刻化を避ける道の議論もある**。
- 大切なことは、国であれ、民間であれ、原子力基本法を踏まえ、規制当局は多様な見解に耳を傾け、独立して意思決定を行ない、規格の作成組織は、WTOが基準の作成における原則としている、1) 透明性、2) 公開性、3) 不偏不党性とコンセンサスに基づくこと等を遵守しつつ、策定すべき規格を策定すべきときに適切に策定していくこと。

* http://wiki.mises.org/wiki/Regulatory_capture

** “Preventing Regulatory Capture: Special Interest Influence and How to Limit It” Edited by Daniel Carpenter (Harvard University) and David Moss (Harvard Business School), Cambridge University Press, 2013

不偏不党性とコンセンサスに基づくこと

● 定義

- 不偏不党性：規格の策定過程が特定の業種グループに特権を与えたり、そのためになることの無いように、全ての利害関係者に対して規格策定に寄与できる意味のある機会が提供されること
- コンセンサス：その規格の影響をうける人々や組織が直接実質的に合意すること

● 求められること

- 規格策定委員会を、審議に必要な様々な専門知や現場知、全ての利害関係者の意見が反映されるよう構成すること。原案に対する公衆の意見募集も丁寧に行うこと
- 提出される全ての見解や異議を考慮し、異議については解消努力を真摯に行うこと

● 提案

- 規格は国民の生命財産の保護に貢献することを目指して作成するものを確認して、関連分野における専門家の知恵を活用することはもとより、国民のコンセンサスを追求する努力を惜しんではない。
- 学協会や日本学術会議を通じて、規格提案に発言することが専門家の務めであることの共通認識を高めること
- 学協会協議会を強化し、ANSI(全米国家規格協会)に相当するコンセンサススタンダード認定機能を持たせることも一案。

国際的視点に立った取組の推進

- 国際標準化活動

- 中国や韓国などが国際標準化活動を急速に推進し、国際機関の取組への関与を強め、果敢に自国技術・思想のグローバルスタンダード化を追求している。

- 我が国の取組

- 我が国は国際機関の取組みに対する貢献が低い。
- 我が国製造業が海外の原子力施設の建設や運転支援を受注する場合、相手国の採用する工業規格を知り、それと調和を図ることが必要。よって、関係国を含む地域共通標準の確立にむけて取組む/国際規格に馴化していることが重要。
- 国際規格策定機関の取組に参加し、発言し、リードしていくのが基本。この取組を支援・強化するために、関係者が意見交換し、戦略と役割り分担を確認するべし

人材育成

- 原子力の将来は、その安全性と経済性、環境適合性を社会の求める水準に維持していくことができるかどうかにかかっている。よって、産業界の実務の場での試行錯誤の経験やそこで培った知識を有する専門家が、その知見を産業として活用できるように、自ら進んで（ボランティアに）コンセンサス規格の作成に参加していくべき。
- 原子力関連産業が不況で、規格策定活動に参加が望ましい産業界の専門家の参加が難しくなっている。しかし、規格策定にリーダーシップを発揮するべき人材が民間規定策定作業に参加することの重要性に鑑みて、経営者には配慮と支援をお願いしたい。
- 国は、民間の標準化活動の成果を迅速かつ的確に公的標準化するため、費用負担を伴って規格整備の依頼を行なう制度の整備を進めるべき。

人材育成(2)

- 規格作成組織は、教育研究の場に規格の意義を伝える活動を強化すべき：
 - 広報活動：産業活動の毎日に規格が役立っていることを伝えること（会誌、研究集会）
 - 学生会員と規格策定の場で交流すること（オープンハウス？）
 - 規格を活用する学生の設計演習プロジェクトに対して資金援助を行なうこと
 - 規格作成に役立つ研究を財政的に支援すること：政府もこれを国際戦略の一環として推進するべき

結論

- ◎ 原子力利用を安全を確保しつつ進めるためには、最新の知見を踏まえ、利用しやすく目的に適った質の高い規格の整合性のある体系が統合的かつ包括的に維持される必要がある。
- ◎ 関係学協会はこれまでの取組によってこの体系の整備に貢献してきたが、国内情勢や国際社会の動向も踏まえて、これを継続していくために解決するべき課題も明らかになってきている。
- ◎ 関係者は、これらの解決に取り組みつつ、こうしたコンセンサス規格を、これを利用する規制行政当局との密接な協議に基づき、双方の担うべき役割を踏まえ、国民の信頼するものとしてこれを整備することに今後とも邁進するべきである。