

日本機械学会 動力エネルギーシステム部門
原子力の安全規制の最適化に関する研究会
欧米での原子力安全規制及び原子力プラントの
運用、保全を中心とした活動状況

平成 24 年 4 月

日本機械学会 原子力の安全規制の最適化に関する研究会

(1) 序文

日本機械学会 動力エネルギーシステム部門 原子力の安全規制の最適化に関する研究会（主査：2005年度～2009年度班目春樹東大教授（当時）、2010年度～岡本孝司東大教授）は平成2005年度に発足し、規制、大学、産業界から原子力の専門家が幅広いメンバーが集まり、原子力の安全規制の最適化について多方面から検討を行ってきている。

その中で、欧米の原子力先進国の規制及び産業界の対応について生の情報を収集し、検討に反映していくことが重要との考えのもと、研究会発足当初より欧米諸国に訪問し、規制、産業界の関係組織の実態調査・意見交換を行った。

調査団は（独）原子力安全基盤機構（JNES）水町渉参与を団長とし、原子力安全・保安院、JNES、大学、電力、メーカーその他原子力関係機関から参加したメンバーからなる訪問団により行われ、それぞれのメンバーが分担して訪問で得られた成果を年度ごとに活動報告書としてまとめ、関係箇所に対し提言を行ってきた。

訪問調査はこれまで平成2005年度より平成2010年度まで米国及び欧州の原子力先進国を対象として計8回行われている。

表-1に各訪問調査実績を示すと共に図-1に訪問先のロケーションを示す。

調査で得られた情報は上で述べたように個別に年度の活動報告書にまとめられ、関係箇所に配布されているが、本資料では調査内容の重要点を集約したり、主要項目別に情報を整理し直して、幅広い内容について関係者が容易に情報を共有できるようにした。

本資料の構成を以下に示す。

- (1) 序（本資料） 本情報提供の主旨を述べると共に資料の全体構成等を示すもの
- (2) 項目別一覧表 訪問先と入手した情報項目をマトリックスにし、情報の全体イメージを示したもの
- (3) 主要項目概要 保全、検査等各訪問先で入手した情報で共通の項目について項目ごとに訪問先の対応を整理したもの
- (4) 概要総括報告書 各訪問先ごとに入手した情報のうち重要なものを抜きだして全訪問先の情報を束ねたもの。
- (5) 訪問先ごとの報告書 第1次～第8次までの訪問調査ごとの報告書

なお、訪問調査全体を通じて特に感銘を受けたことや重要と思われたことを以下に記す。

① 先方の親切的な対応

多忙かつ多彩なメンバーから構成される調査団のために、訪問スケジュールは当方の都合で決める場合が多く、かつ議題も多様なものとなった。それにも拘らず、訪問先は都合を合わせ、適切な人材を充て、非常に詳細な情報を積極的に提供してくれた。それ故、非常に多忙な強行スケジュールにも拘わらず、収穫の大きな調査を実施することが出来た。これは団長の個人的な人脈に拠る所でもあるが、同時に先方の原子力安全の向上に対する国際的な協力姿勢が感じられた。一連の調査の結果を我が国の規制の最適化に反映することが、先方の好意に報いる第一の方法であろう。

② 事業者と規制機関の相互信頼と良好なコミュニケーション

米国に限らず欧州においても、規制機関と事業者が相互に信頼し、安全性の向上と安全規制の最適化に共に取り組んでいる姿勢が感じられた。米国 NRC の「事業者を信頼するが確認する」という規制検査の姿勢は、その象徴であろう。

③ 原子力発電所の安全性に対する事業者の自信と意欲

欧米ともに原子力発電所の事業者は自己の発電所の安全性に自信と誇りを持ちつつ、更なる安全性の向上に努力している。特に原子力モラトリアムが実施されているドイツにおいて、廃止時期が迫っている比較的古いプラントの安全性の維持向上に努力している姿勢には胸を打たれた。

④ 合理的な規制実現のための規制機関の取り組み

規制最適化のための基本思想として、リスク情報の考慮、即ちリスク上軽微な事象対策は事業者の自主的対応を基本とし、リスク上重要な事項に規制の重点を置くという規制方針が、各国共通の基本アプローチであった。この様なアプローチにより、例えばフィンランドでは燃料交換停止期間の大幅な短縮が、スウェーデンでは所外電源トランスの火災後の短期間での再起動が実現されている。

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故は我が国の原子力安全規制の見直しを迫るものであり、設計基準事故を超える事故に対する規制の強化が予想される。

我が国の原子力安全規制は、不祥事や事故が発生する度に規制要件が追加されてきたが、規制要件の追加に対し重複する過去の要件の削減は不徹底であった。規制要件の一方向的な追加は規制の重点を不明確にし、現場の対応業務を無闇に増加させる傾向があり、現場の

対応作業の増加、疲弊等をもたらした。そして、慣れによる現場対応作業の円滑化は一方で規制要件対応の形式化、形骸化に通じる可能性も秘めるものである。

福島第一原子力発電所事故を踏まえた規制要件の追加・強化において、規制要件の全体的なバランスを考慮して最適化を図る意識を維持し実現することが現在求められている。単に設計基準事故を超える事象に対する要件を追加するだけの規制対応は、増築に増築を重ねて非常口がわかり難くなった温泉旅館を想起させるものであり、その日その日のテストの成績に一喜一憂し、目先の成績向上のために漢字のドリルを買いに走る近視眼的な教育ママと変わりはない。原子力発電所の安全目標を定め、その目標を達成する上で重要な事項に規制資源を向け、目標達成上軽微な事項の改善は事業者に基本的に任せる規制が、現在求められている。

福島第一原子力発電所事故は大きな不幸である。この不幸を乗り越え、設計基準事故を超える事象も含めた原子力規制の最適化の実現に繋げることが大切である。調査団が訪問した多くの国はこの様な最適化を基本的に達成しており、ここにまとめた調査報告からも多くの示唆を得ることが出来る。以下に示した各回の調査のまとめ、そして各回の調査報告書と添付資料、さらには各年の活動報告書が、我が国の安全規制の最適化に役立つことを切に願うものである。

表-1 原子力の安全規制の最適化に関する研究会 海外訪問調査実績

I. 第1次：2005年度

フィンランド（放射線原子力安全局（STUK）/TVO/Olkiluoto原子力発電所）
フランス（原子力安全・放射線防護総局（DGSNR）.フランス電力庁（EDF））

II. 第2次：2006年度（1次）

米国（NRC本部/NRC訓練センター/Hatch原子力発電所/Browns Ferry原子力発電所）

III. 第3次：2006年度（2次）

スイス（原子力安全局（HSK）/Leibstadt原子力発電所）
スウェーデン（原子力発電検査庁（SKI）/Ringhals原子力発電所）

IV. 第4次：2007年度

米国（NRC第3地方局/Davis-Besse原子力発電所/Quad Cities原子力発電所）

V. 第5次：2008年度

ドイツ（原子炉安全協会（GRS）、Bayern州規制当局/Isar原子力発電所）
ベルギー（規制関連組織（BEL-V）/Doel原子力発電所）

VI. 第6次：2009年度（1次）

英国（保健安全施行部/原子力局（HSE/ND）/Sizewell B原子力発電所）
スペイン（原子力安全委員会（CSN）/Ascó原子力発電所）

VII. 第7次：2009年度（2次）

米国（South Texas Project原子力発電所/River Bend原子力発電所）

VIII. 第8次：2010年度

米国（NRC本部/原子力エネルギー協会（NEI）/Susquehanna原子力発電所/Diablo Canyon原子力発電所）

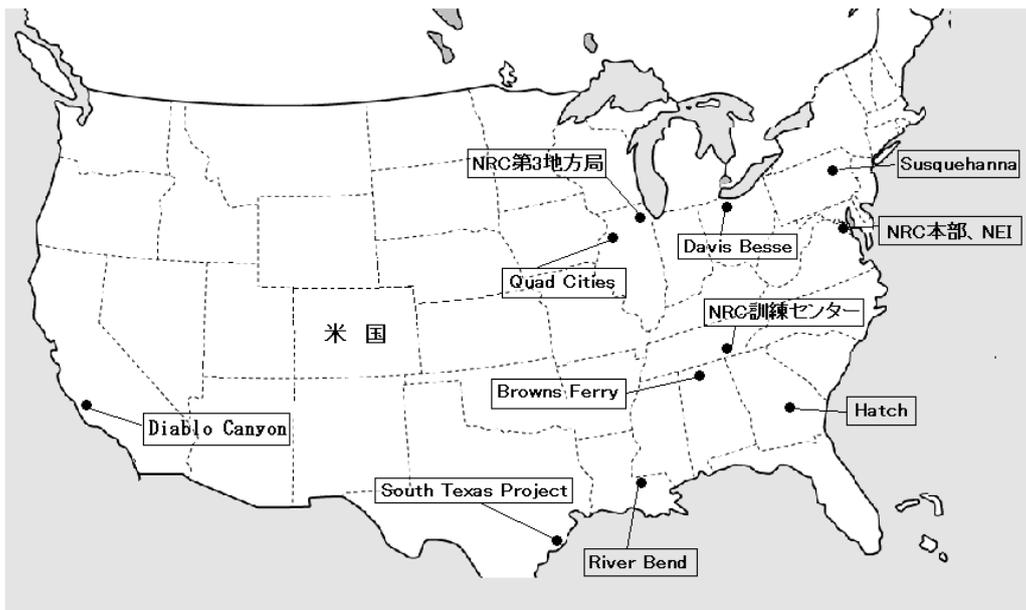
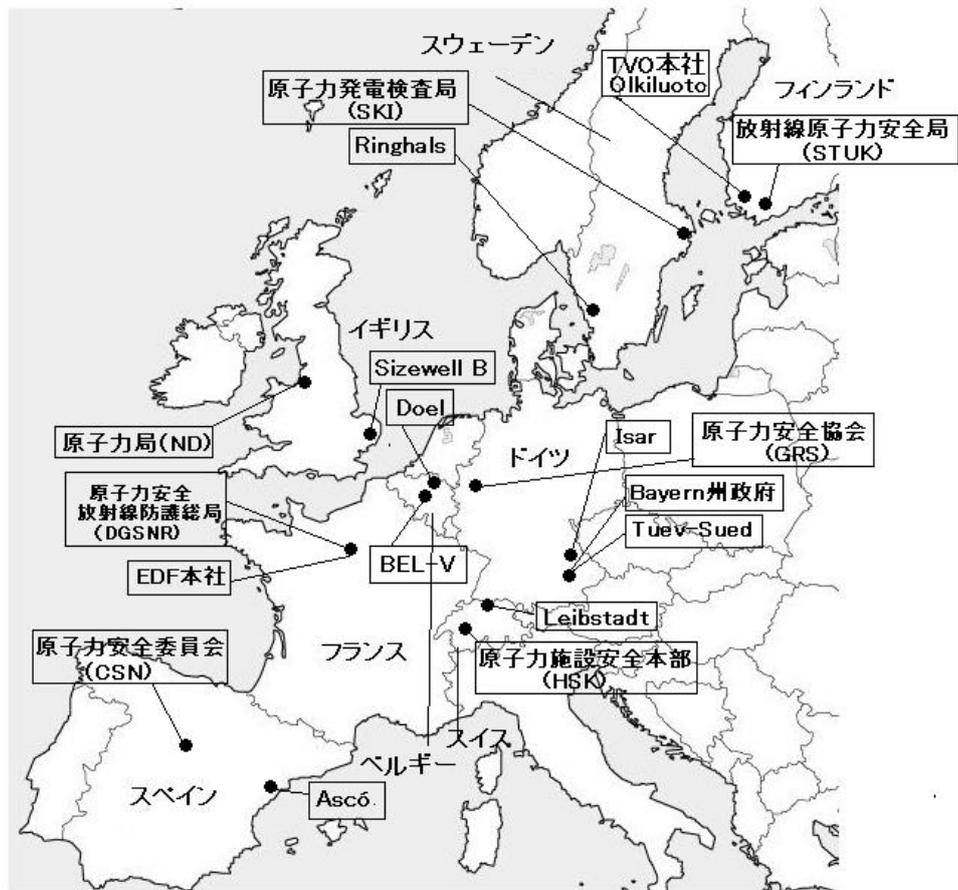


図-1 原子力の安全規制の最適化に係る研究会訪問調査箇所

海外訪問調査報告書の記述における主要用語（日本語、英語、略語で使用されるもの）

日本語	英語	英語略語
● [制限値関連]		
技術仕様書(テク・スペック)	Technical Specification	Tech. Spec. (TS)
運転制限条件	Limiting Condition for Operation	LCO
許容待機除外時間	Allowed Outage Time	AOT
完了時間	Completion Time	CT
● [保全関連]		
運転中保全	On Line Maintenance	OLM
予防保全	Preventive Maintenance	PM
予知保全	Predictive Maintenance	PdM
時間計画保全(時間基準保全)	Time Based Maintenance	TBM
状態監視保全(状態基準保全)	Condition Based Maintenance	CBM
状態監視	Condition Monitoring	CM
信頼性重視保全	Reliability Centered Maintenance	RCM
● [リスク評価関連]		
確率論的リスク評価	Probabilistic Risk Assessment	PRA
確率論的安全評価	Probabilistic Safety Analysis	PSA
炉心損傷頻度	Core Damage Frequency	CDF
早期大規模放出頻度	Large Early Release Frequency	LERF
● [プラント監視関連]		
原子炉監視プロセス(米)	Reactor Oversight Process	ROP
是正措置プログラム	Corrective Action Program	CAP
重要度決定プロセス	Significance Determination Process	SDP
設置者パフォーマンスの体系的評価	Systematic Assessment of Licensee Performance	SALP
問題の把握と解決	Problem Identification and Resolution	PI&R
根本原因分析	Root Cause Analysis	RCA
共通原因分析	Common Cause Analysis	CCA
個別プラントの体系的安全解析	Individual Plant Examination	IPE
● 検査関連		
定期検査(定検)	Outage	
定期安全レビュー	Periodical Safety Review	PSR
常駐検査官	Resident Inspector	RI
検査マニュアル(チャプター)(米)	Inspection Manual (Chapter)	IM(C)
検査手順書(米)	Inspection Procedure	IP