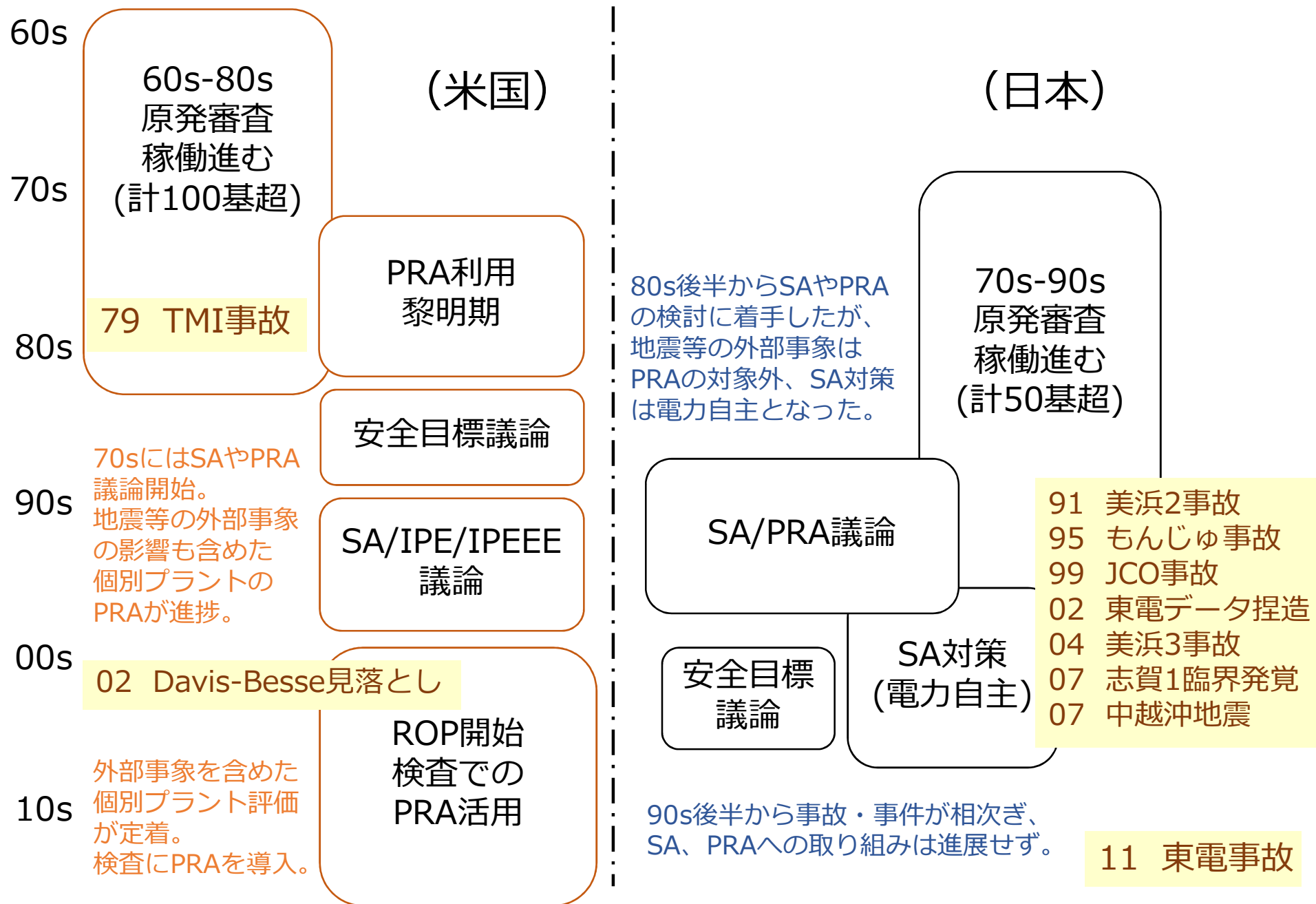


アクシデントマネジメント・確率論的リスク評価に係る日米の主要な時系列



アクシデントマネジメント・確率論的リスク評価に係る日米の主要な時系列
(黒：日本、橙：米国)

1974年1月 USNRC 設立 (AEC から分離)

1975年10月 WASH-1400 (ラスムッセン報告) 「Theoretical Possibilities and Consequences of Major Accidents in Large NPPs」発行ⁱ。PRA 手法を適用し原発のリスクを評価、米国原発 100 基のリスクは隕石落下と同程度

1978年10月21日 原子力安全委員会 (原安委) 発足

1979年3月28日 TMI-2 事故

1982年2月 安全目標の議論用ペーパー NUREG-0880 「Safety Goals for Nuclear Power Plants: A Discussion Paper」公開ⁱⁱ (定性的安全目標、定量的安全目標、性能目標を含む)

1983年5月 安全目標に係る政策提言案 NUREG-0880 rev.1 「Safety Goals for Nuclear Power Plant Operation」提示ⁱⁱⁱ (その後2年間の評価期間)

(1986年4月 旧ソ連 チェルノブイリ事故)

1986年8月 政策提言 「Safety Goals for the Operation of Nuclear Power Plants: Policy Statement」決定^{iv}

1987年2月 NUREG-1150 「Severe Accident Risks: An Assessment for Five U.S. NPPs」ドラフト版公開、個別プラントの評価結果提示

1987年7月1日 原安委が「共通問題懇談会」設置^v。チェルノブイリ事故に係る検討も踏まえ、シビアアクシデントや PSA について検討を開始

1988年11月23日 個別プラント評価(IPE: Individual Plant Evaluation)実施要求、部分的に IPEEE (IPE for External Events) を含む。10 CFR 50.54(f)(Generic Letter No. 88-20)^{vi}

1989年8月 NUREG-1335 「IPE: Submittal Guidance」発行^{vii}

1990年2月19日 原安委・共通問題懇談会が「中間報告書」取りまとめ^{viii}

1990年12月 NUREG-1150 最終版発行 米国5原発の個別プラント評価結果^{ix}
うち2炉については地震及び火災 PRA 提示（地震リスクが支配的で Peach Bottom については地震起因 CDF は内的事象起因の約20倍、火災でも約5倍）

1991年2月9日 美浜2号 SG 伝熱管判断事故

1991年6月 NUREG-1407「Procedural and Submittal Guidance for the IPEEE for Severe Accident Vulnerabilities」（IPEEE ガイド）発行^x

1991年6月28日 外的事象個別プラント評価(IPEEE)実施要求（3年以内の実施を要求）10CFR 50.54(f)(Generic Letter No. 88-20, Supplement 4)^{xi}

1992年3月5日 原安委・共通問題懇談会が「シビアアクシデント対策としてのアクシデントマネージメントに関する検討報告書－格納容器対策を中心として－」取りまとめ^{xii}

1992年5月28日 原安委が「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネージメントについて」を決定^{xiii}

1992年7月28日 原安委の決定を踏まえ通産省が AM の今後の進め方について事業者に対し指示文書を発出。個別プラントにおいて PSA を実施し、それを踏まえた AM の整備について検討し報告するよう要請

1994年3月31日 事業者が PSA の実施と AM の整備についての検討結果を取りまとめ、原子力施設ごとに通産省へ報告

1994年10月24日 通産省が事業者報告書の技術的妥当性を検討し、報告書「軽水型原子力発電所におけるアクシデントマネージメントの整備について」を原安委に報告。国内51基の PSA 結果記載、内部事象に対するもので、いずれの原子炉についても CDF は 10⁻⁶/炉年以下、CFF は 10⁻⁷/炉年以下^{xiv}

1994年11月24日 原安委は原子炉安全総合検討会に「アクシデントマネージメント検討小委員会」を設置し、通産省報告書について審議^{xv}

1995 PRA 政策声明^{xvi} 「Use of Probabilistic Risk Assessment Methods in Nuclear Regulatory Activities」(PRA の活用を促進)

1995 年 8 月 9 日 AM 検討小委から報告を受け、原子炉安全総合検討会として報告書「軽水型原子力発電所におけるアクシデントマネージメントの整備について」を決定、11 月 30 日に原安委に報告、12 月 7 日了承^{xvii}

1995 年 12 月 8 日 高速増殖炉もんじゅ二次系配管ナトリウム漏えい事故

1997 年 RG1.174 「An Approach for Using Probabilistic Risk Assessment in Risk-Informed Decisions on Plant Specific Changes to the Licensing Basis」^{xviii} 許認可ベースへの PRA の活用

1999 年 9 月 30 日 JCO 燃料加工工場事故

2000 年 ROP 導入 (検査へのリスク情報の活用)

2001 年 2 月 原安委「安全目標専門部会」設置、安全目標に関する議論開始

2001 年 5 月 経産省が総合資工調 原子力安全・保安部会に「アクシデントマネジメント WG」設置、原子炉施設毎の AM の有効性評価等に係る検討に着手

2001 年 8 月 2 日 保安院が原安委に AM 検討状況報告。年度内に全基の AM 整備完了予定、整備結果を来春目途取りまとめ、代表炉毎に AM 導入後の PSA 実施の由^{xix}

2002 年 1 月 11 日 保安院が事業者に対し、代表炉以外の原子炉についても AM 策導入後の PSA を実施し、報告するよう依頼^{xx}

2002 年 3 月 Davis-Besse 原発で圧力容器上蓋の腐食見落とし発見

2002 年 4 月 NUREG-1742「Perspectives Gained From the IPEEE Program」(IPEEE 考察)発行^{xxi}

2002 年 5 月 29 日 事業者から保安院に対し、国内既設全 52 基について、同年 3 月末までに AM 整備が完了した旨報告^{xxii}

2002年8月 東電不正問題：シュラウドのひび隠し等

2002年9月 東電不正問題：福島第一1号の格納容器漏えい率検査偽装（不正行為の実施は1991年及び1992年の検査時）。1年間の使用停止命令発出

2002年10月 事業者からのAM報告に対する保安院の評価を公表

2003年8月 原安委・安全目標専門部会が「安全目標に関する調査審議状況の中間取りまとめ」、同年9月に原安委に報告^{xxiii}。パブコメ結果を同年12月に原安委報告

2004年8月9日 美浜3号二次系配管破損事故

2004年10月18日 保安院が全52基のAM整備後PSA結果（同年3月に事業者が保安院に提出）の評価結果「軽水型原子力発電所における『アクシデントマネジメント整備後確率論的安全評価』に関する評価報告書」発表。内部事象対象、AM対策後のCDFは 10^{-7} ～ 10^{-9} /炉年、CFFは 10^{-9} ～ 10^{-10} /炉年^{xxiv}

2006年3月28日 原安委・安全専門部会が「発電用軽水型原子炉施設の性能目標について－安全目標案に対応する性能目標について－」を取りまとめ、4月6日原安委に報告^{xxv}

2007年3月 志賀1号の臨界事故発覚（事故の発生は99年6月）

2007年7月16日 中越沖地震 東京電力柏崎刈羽原発全号機停止（運転再開は2009年12月から）

2009年 RG1.200「An Approach for Determining the Technical Adequacy of PRA Results for Risk Informed Activities」

2011年3月12日 東北地方太平洋沖地震 東京電力福島第一原発事故

2012年4月 NUREG-2150「A Proposed Risk Management Regulatory Framework」(Apostolakis版リスク情報活用)発行^{xxvi}

2012 年 11 月 NUREG-1935 「SOARCA: State-of-the Art Reactor Consequence Analyses」発行^{xxvii}

<脚注>

i

<https://www.osti.gov/servlets/purl/7134131>

ii

https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:14724072

iii

<https://www.nrc.gov/docs/ML0717/ML071770230.pdf>

iv

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/commission/policy/51fr30028.pdf>

v

https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/genhiro_kyoutsu.html

vi

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/gen-comm/gen-letters/1988/gl88020.html>

vii

<https://www.nrc.gov/docs/ML0635/ML063540481.pdf>

viii

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan1990/genan008/genan-si008.htm>

ix

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1150/>
(参考) NUREG-1150 における PWR のドミナントケースとその比較 (渡邊憲夫)
<https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAERI-M-93-164.pdf>

x

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1407/>

xi

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/gen-comm/gen-letters/1988/gl88020s4.html>

xii

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan1992/genan012/genan-si012.htm>

xiii

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan1992/genan027/genan-si027.htm>

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan1997/genan064/genan-si064.htm>

原安委報告では、共通問題懇談会の提案を踏まえ、「・・・シビアアクシデントは工学的には現実に起こるとは考えられないほど発生の可能性は十分小さいものとなっており、原子炉施設のリスクは十分低くなっていると判断される。アクシデントマネジメントの整備はこの低いリスクを一層低減するものとして位置付けられる。したがって、当委員会は、原子炉設置者において効果的なアクシデントマネジメントを自主的に整備し、万一の場合にこれを的確に実施できるようにすることは強く奨励されるべきである」と記載された。

東京電力福島第一原発事故後、同委員会は「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策について（2011年10月20日）」を発売し、「・・・今回の事故の発災により、「リスクが十分に低く抑えられている」という認識や、原子炉設置者による自主的なリスク低減努力の有効性について、重大な問題があったことが明らかとなった。特に重要な点は、わが国において外的事象とりわけ地震、津波によるリスクが重要であることが指摘ないし示唆されていたにも関わらず、実際の対策に十全に反映されなかったことである。アクシデントマネジメントの整備については、全ての原子炉施設において実施されるまでに延べ10年を費やし、その基本的内容は、平成6年時点における内的事象についての確率論的安全評価で抽出された対策にとどまり、見直されることがなかった。」とし、この決定を廃止した。

xiv

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan1994/genan044/genan-si044.htm>

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2001/genan054/genan-si054.htm>

xv

https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9483636/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/gensi_kentou.htm

https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9483636/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/am_kentou.htm

xvi

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/commission/policy/60fr42622.pdf>

xvii

https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9483636/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/gensi_kentou/gensi_kentou002/gensi_kentou-si002.htm

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan1995/genan057/genan-si057.htm>

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan1995/genan059/genan-si059.htm>

「通産省報告書では、アクシデントマネジメントの整備が遅滞なく順次実施に移されることが望ましいとの立場から、今後概ね6年を目途に運転中及び建設中の全原子炉施設に整備されるよう促すとしている。アクシデントマネジメントは、原子炉設置者の技術的知見に依拠する「知識ベース」の措置であり、状況に応じて原子炉設置者がその知見を駆

使して臨機にかつ柔軟に行われることが基本である。このことから、今回摘出されたアクシデントマネジメント策については、これらをどのような順序で実施するか、あるいは今後の技術的知見の増大等を踏まえてどのように追加、修正あるいは削除するかも、原子炉設置者の判断に委ねられるべきものである。」

xviii

これまでに 3 度にわたり改正されてきている。最新版の発行は 2018 年。

<https://www.nrc.gov/docs/ML1731/ML17317A256.pdf>

xix

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8382007/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2001/genan054/genan-si054.htm>

xx

https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9483636/www.nsr.go.jp/archive/nisa/oshirase/2002/140111_bousaika.html

xxi

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1742/>

xxii

<https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/286890/www.meti.go.jp/kohosys/press/0002783/index.html>

xxiii

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8406483/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan056/siryo5.htm>

xxiv

<https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/286890/www.meti.go.jp/press/0005696/index.html>

xxv

「発電炉を対象とする PSA においては、一般的には施設内に発生する設備の故障や誤操作を起因とする事象の PSA に比較して、地震等の自然現象に起因する事象の PSA では、施設へのインパクトの大きさとその発生頻度の関係性を評価するハザード評価に必要な知識の不足等のため、より大きい不確かさが伴うとされている。また、これらの PSA についてはまだ適用の経験が限られている。性能目標を実際に活用するには、こうした要因も考慮する必要がある。」

xxvi

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr2150/>

xxvii

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1935/>

(参考) レベル 3PSA の現状 (本間俊充)

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/genshiryoku_jishuteki/pdf/003_03_00.pdf