

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

安委決第8号
平成23年10月20日
原子力安全委員会決定

平成23年3月11日に発生した東京電力（株）福島第一原子力発電所事故では、東北地方太平洋沖地震による地震動と津波を発端として、1～3号機がシビアアクシデントに至った。その際、事業者が自主的に整備してきたシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネジメントは、電源や原子炉冷却機能の確保などの様々な対応においてその役割を適時に果たすことができず、その結果、炉心損傷を防止できなかっただけでなく、格納容器や原子炉建屋の健全性を維持できず、大量の放射性物質が環境中に放出されるに至った。

今回の事故を受けて原子力安全・保安院（以下、「保安院」という。）は、平成23年3月30日に津波を原因とするシビアアクシデントを避けるための緊急安全対策をとるよう、原子炉設置者に指示するとともに、同年6月7日には水素爆発対策など直ちに取り組むべきシビアアクシデントへの対応措置の実施を指示し、それらに対する原子炉設置者の対応を確認している。原子力安全委員会は、同年7月6日に既設の発電用原子炉施設について、設計上の想定を超える外的事象に対する頑健性に対して総合的に評価することを保安院に要請した。

これまでの経緯を振り返ると、当委員会は、平成4年5月28日に決定した「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ジメントについて」（平成9年10月20日一部改正）において、原子炉施設がシビアアクシデントに至る可能性をできるだけ小さくするとともに、万が一、シビアアクシデントに至った場合でもその影響を緩和するため、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した。ここでは、原子炉施設のリスクは十分に低く抑えられているとし、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ている。以後、当委員会は、原子炉設置者によるアクシデントマネジメントの実施方針及びアクシデントマネジメント導入後の評価結果について保安院から報告を受けてきていた。

しかしながら、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 年時点における内の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。さらに、アクシデントマネジメントのための設備や手順が現実の状況において有効でない場合があることが的確に把握されなかった。

当委員会は、わが国の原子炉施設において重大な事故が再び起こることがないように、原子炉設置者ならびに保安院による抜本的な取り組みを促すため、中長期的な観点も含め、シビアアクシデント対策の新たな枠組みについての考え方を示すこととした。

放射線リスクに対する人と環境の防護が原子炉施設の安全確保における最も基本的な目的であることに鑑み、シビアアクシデントによって大量の放射性物質が環境中に放出されるような事態発生の可能性を極めて低いものにするため、シビアアクシデントの発生防止、影響緩和について、合理的に実行可能な全ての努力を行うべきである。これらの努力の有効性は、継続的に評価され、改善が図られるべきである。このため、シビアアクシデント対策の整備を下記の方針で進めることが適切である。なお、「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ジメントについて（平成 4 年 5 月 28 日原子力安全委員会決定、平成 9 年 10 月 20 日一部改正）」は、これを廃止する。

記

1. シビアアクシデント対策：第 4 の防護レベルの強化

わが国では、設計、建設、運転管理の各段階での規制において①異常の発生防止、②異常の拡大防止と事故への発展の防止、及び③放射性物質の異常な放出の防止という多重防護の考えに基づく防護策を要求することによって、原子炉施設の安全性の確保を図ってきた。従来、これらの規制要求は、設計基準事象への対処の範囲（IAEA-INSAG の多重防護策の定義による第 3 の防護レベルまで）にとどまっていたが、今後は IAEA-INSAG の定義による第 4 の防護レベルに相当する「シビアアクシデントの発生防止、影響緩和」に対しても、規制上の要求や確認対象の範囲を拡大することを含めて、安全確保策を強化することとすべきである。

これらの安全確保策は、設計上の想定を超える内的要因（共通原因故障等）や設計上の想定を超える外的要因（巨大な地震、津波等）によって、第 3 の防護レベルまでの防護策の機能が著しく損なわれた場合における、シビアアクシデントの発生防止、影響緩和を目的とするものであって、その有効性が最新の科学的知見に照らして評価され、継続的な改善が図られるべきである。

なお、第 3 の防護レベルまでの防護策についても、シビアアクシデントの発生防

止、影響緩和の観点からその有効性が評価され、必要に応じて、設計基準事象の想定の見直し等を含めた継続的な改善が図られるべきである。

2. シビアアクシデント対策における原子炉設置者と規制の役割

原子炉施設の安全確保の第一義的責任を負うのは原子炉設置者であり、この意味においてシビアアクシデントの発生防止、影響緩和に係る防護策の有効性の維持や、継続的改善に係る第一義的責任は原子炉設置者にある。原子炉設置者は、規制による要求の範囲にとどまらず、合理的に実行可能な全ての努力を行うべきである。規制の役割は、技術的独立性に基づいて、防護策の有効性を継続的に評価・監視し、合理的に実行可能な防護策が的確に採り入れられることを促し、確認することにある。合理的に実行可能な範囲は、防護のための技術の進展ならびに安全評価の手法の進歩によって変化するものであって、規制の内容は、このような変化を適切に取り込むことを含めて、継続的な改善が図られるべきである。

3. シビアアクシデントに係る安全評価

シビアアクシデントの発生防止、影響緩和に係る安全評価は、原子炉のリスクを的確に把握し、これを効果的に抑制する方策を見いだすことを目的とするものであるため、多様な事故シーケンスを体系的に取り扱う確率論的安全評価によってリスク上重要なシーケンスを見だし、これらについて決定論的安全評価を行うことを基本とし、事故事象をできるだけ現実的に予測すること（最適予測）に重点を置くべきである。

ここでは、シビアアクシデント時の事象進展や設計上の想定を超える自然事象の発生確率など不確かさが大きい領域や、発生確率はごく低いものの発生した場合の影響が大きい事象についても取り扱う必要がある。その際、専門家による工学的判断も用いて、確率論的および決定論的な安全評価から得られる情報をリスクの低減に遅滞なく活用するとともに、新たな科学的な知見や運転経験から得られる情報を反映させ、その不確かさを低減する不断の努力が必要である。

安全評価の技術水準は、シビアアクシデントの発生防止、影響緩和のための対策の有効性に対して重要な影響を与えるため、関連の研究を実施することによって継続的な改善を図ることが必要である。

4. 法令要求化の範囲

第4の防護レベルである「シビアアクシデントの事故発生防止と影響緩和」に係る設備設計ならびに原子炉設置者の緊急時対応能力について、より確かなものとするための法令要求の内容が整備されるべきである。特に、今回の事故の直接的な原因となった地震、津波を起因事象とする全交流電源喪失、最終ヒートシンク喪失シーケンスについては、事故の詳細な分析を踏まえ、設備対応ならびに事故時手順の再整備等が実行されていることを早急に確認すべきである。なお、火山等のその他の自然現象、航空機落下や火災、テロ等を起因事象とする事故シーケンスについては、起因事象の特性に応じた第3レベルまでの防護策の強化を促し、第4レベルの

防護策については、その他の事故シーケンスと共通的な対応策の整備を促すとともに、安全研究によって安全評価手法やより効果的な対応策の開発を急ぐべきである。

5. 安全研究の推進

シビアアクシデントに関する安全研究は、TMI 事故、チェルノブイリ事故の後、わが国においても活発に行われたが、急速に縮小して今日に至り、産業界も含めて専門家の数が著しく減少している。この原因は一定の研究成果が得られたことにもあるが、わが国におけるシビアアクシデント対策において、継続的改善が図られず、このために研究成果が防護策や安全評価に反映されることが少なく、安全評価コードの開発、改良のような継続的、基礎的な研究開発が重視されなかったことの影響が大きい。今後、シビアアクシデント対策の整備と継続的改善を図る中で、安全研究と安全規制の間での双方向的な意思疎通が行われ、安全規制の科学技術的基盤としての安全研究がより適切に位置づけられ、機能する必要がある。

当委員会は、保安院及び原子炉設置者において、上記の方針に沿って一層の努力を行うことにより、わが国のシビアアクシデント対策が国際的に最高水準のものとなるべきと考える。当委員会においては、安全確保の基本原則に関する検討や、関連指針類の改訂等を進めるとともに、保安院に対して、シビアアクシデント対策のための具体的な方策及び施策について、上記の方針に沿って検討を進めるよう要請し、適宜、保安院からの報告を聴取することとする。