

平成20年3月17日
原子力安全対策課
(19-109)
<16時00分資料配付>

高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設のアクシデント マネジメント整備報告書の提出について

本日、県および敦賀市は、独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）から「高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設のアクシデントマネジメント*整備報告書」を受領した。

この報告書は、平成19年2月5日付け文書（「高速増殖原型炉もんじゅ安全性確認報告に係る内容の確認について」）により、アクシデントマネジメントの整備状況等について報告するよう指示されたことを受け、本日、原子力機構から原子力安全・保安院に提出されたもの。原子力安全・保安院は、今後、報告書の内容について精査するとしている。

県としては、今後、県原子力安全専門委員会において今回の報告内容や国の精査内容等について審議するとともに、事業者における具体的な取組みについても確認していきたい。

また、国および事業者がアクシデントマネジメント整備やその有効性について、今後とも積極的な情報公開を行い、原子力の安全性についての理解活動に努めることが重要であると考えている。

1. もんじゅアクシデントマネジメント整備報告書の概要

報告書では、炉心が大きく損傷に至るような事例を例示し、その拡大を防止する具体策（アクシデントマネジメント）として、

- ・事例に応じた運転手順書を整備する
- ・想定事例が発生した場合、運転員とは別の支援組織を設けて対応する
- ・運転員を含め支援要員等に対し、手順書や事例類の教育を行う

としている。

これらの対策により、炉心損傷の頻度は従来約3割に低減する。

炉心損傷頻度：（整備前） 6.0×10^{-7} /年 →（整備後） 1.6×10^{-7} /年

（参考）

もんじゅは、設計段階から軽水炉の動向等を反映するなど、安全性向上に努めており、炉心損傷頻度は原子力安全委員会が示している指標値を十分下回っている。
指標値：炉心損傷頻度 10^{-4} /年
（参考）大飯発電所3, 4号機：炉心損傷頻度 2.7×10^{-7} /年

*：アクシデントマネジメント

設計時の想定を超え、原子炉の炉心が大きく損傷するような事態が万一発生すること（シビアアクシデント）を想定し、そのような事態に至ることを防ぎ、事故の影響を緩和するために実施するハード面やソフト面での措置。原子炉設置者の自主的活動として進められている対策

<添付資料>

高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設アクシデントマネジメント整備報告の概要について
（原子力機構）

高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設アクシデントマネジメント 整備報告の概要について

1. はじめに

高速増殖炉研究開発センター高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設（以下「もんじゅ」という。）においては、設計段階から確率論的安全評価（以下「PSA」という。）を行っており、設計・運用への反映の検討を行ってきました。また、「もんじゅ」安全性総点検の指摘を受けて、設計基準を超える事態へ対応するため、緊急時操作手順（EOP：Emergency Operating Procedure）の導入計画を検討してきました。さらに、自主的な保安活動の一環として、PSAから得られた知見及びシビアアクシデント（炉心の重大な損傷）時の事象に関する最新の知見等に基づき、「もんじゅ」の安全性を一層向上させるため、アクシデントマネジメント（以下「AM」という。）の整備を進めてきたところであります。

本報告は、「高速増殖原型炉もんじゅ安全性確認報告に係る内容の確認について」平成19・01・19原院第3号（平成19年2月5日 経済産業省 NISA-324d-07-1）にて、「高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対応計画以外の確認すべき保安活動項目の対応計画」*¹の実施状況について報告されたいとの要請がなされたことを受けて、AMを適切に実施できるように、ナトリウム漏えい対策の設備改善の活用、実施体制、手順書類、要員の教育等の運用面を含め、AMの整備を順次実施してきた内容を取りまとめたものです。

* 1：この対応計画の中に「軽水炉への要求事項に対する水平展開」があり、そのひとつとしてAMの整備が挙げられている。

2. 整備したAM策

設計基準事象を超えるような事態が万一発生した場合にも、シビアアクシデントに拡大するのを防止し、その影響を緩和するための対策として、安全機能毎に以下のAM策を整備した。

(1) 原子炉停止機能にかかわるAM策

原子炉の自動停止及び手動トリップ操作に万一失敗した場合に、中央制御室あるいは現場にて制御棒の保持電源を遮断して制御棒落下を促す操作、及び挿入不足の制御棒を駆動機構により押し込むことにより挿入して原子炉停止を行う手順を整備し、原子炉停止機能を向上させました。

(2) 炉心冷却機能にかかわるAM策

1次冷却材漏えいが2箇所から生じるような事象が万一起こったことを仮定した場合においても、炉心冷却を行う上で必要な原子炉容器液位を維持するため、1次メンテナンス冷却系サイフォンブレイク操作、1次主冷却系サイフォンブレイク操作、1次主冷却系ナトリウムの原子炉容器への補給操作等の手順を整備し、炉心冷却機能を向上させました。また、工学的安全施設である補助冷却設備による強制循環除熱機能及び自然

循環除熱機能の喪失、さらにはメンテナンス冷却系による強制循環除熱機能の喪失が発生した場合に、蒸気発生器予熱ラインを使って補助蒸気を蒸気発生器に供給し崩壊熱の除去を行う手順を整備し、炉心冷却機能を向上させました。

(3) 安全機能のサポート機能にかかわるAM策

安全系の空調用冷水設備の冷凍機が2台とも故障した場合に、常用系の空調用冷水設備から冷水を供給することにより、安全上重要な設備を冷却する空調設備の機能を確保し、非常用電源の喪失を防止するための操作手順を整備し、炉心冷却機能を向上させました。本AM策は、非常用電源喪失による格納容器隔離機能喪失に対しても有効であり、格納容器隔離機能も併せて向上させました。

(4) 放射性物質の閉じ込め機能にかかわるAM策

自動の格納容器隔離に失敗した場合、そして更に中央制御室から手動で隔離する操作にも失敗した場合に、現場で手動隔離を実施する操作に関する手順を整備し、放射性物質の閉じ込め機能を向上させました。

3. AM策の効果について

AM策の有効性について、整備されたAM策により、炉心損傷頻度及び格納容器機能喪失頻度がそれぞれAM整備前と比べると、3割及び4割に低減(約7割及び6割低減)されると評価されました。

これらの結果により、整備したAM策が安全性向上に対して有効であることを確認しました。(別紙1)

4. AMの実施体制の整備について

AMの実施体制として、AMの「実施組織」とそれを支援する「支援組織」(これまでに既に整備されている非常事態対策組織(センター現地対策本部)の一部が該当)を整備しました。

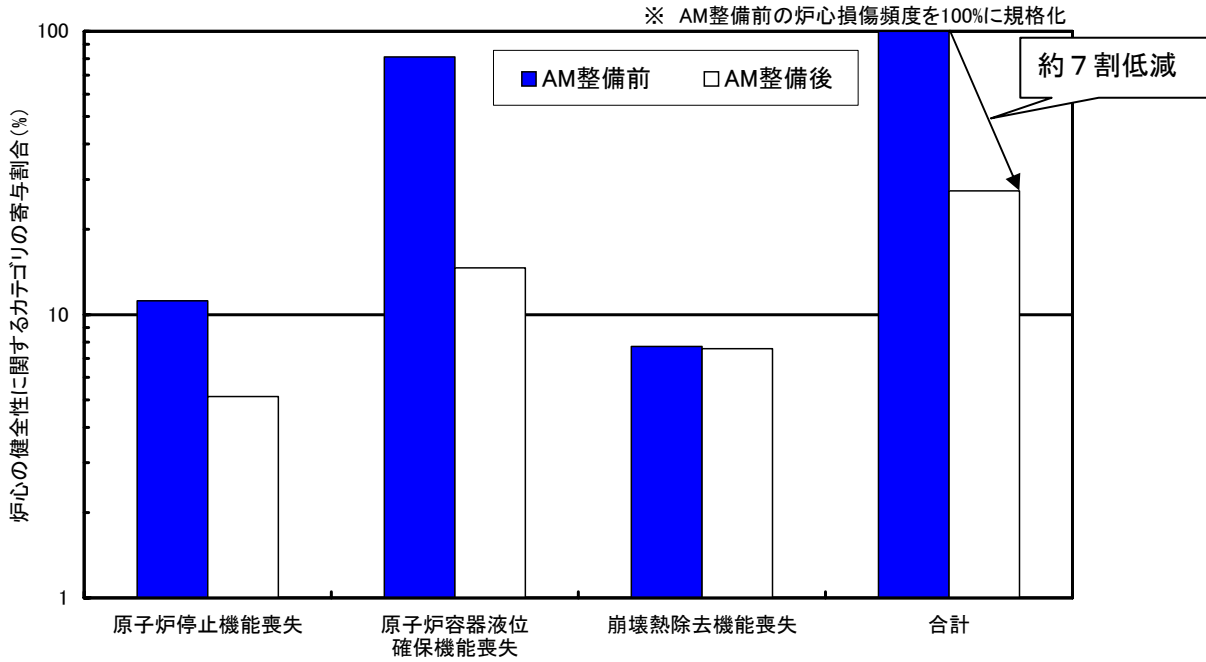
5. 手順書類の整備について

従来から整備されている異常時運転手順書(事象ベース)に加えて、運転員用としてAMに係る操作を手順書化した異常時運転手順書Ⅱ(徴候ベース)を整備しました。また、AM実施のための支援組織用のアクシデントマネジメントガイドライン(AMG)を新たに策定しました。

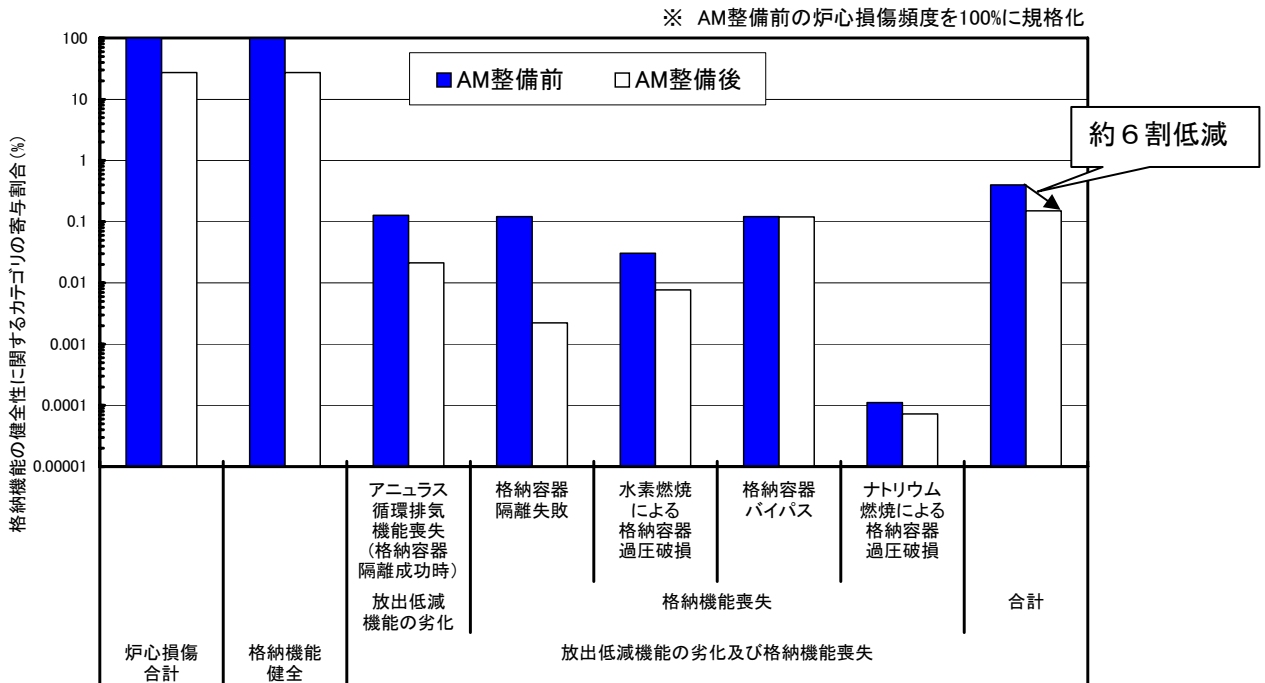
6. AMに関する教育計画の整備について

設計基準事象を超えるようなプラント状態に対して適切に対応するため、それぞれの要員の役割に応じた教育や訓練を継続的に実施することとしました。

炉心の健全性に関する AM 有効性評価結果



炉心損傷時における格納機能の健全性に関する AM 有効性評価結果



	平均値 (/炉年)	
	AM整備前	AM整備後
炉心損傷頻度	6.0×10^{-7}	1.6×10^{-7}
格納容器機能喪失頻度 (注1)	2.4×10^{-9}	9.0×10^{-10}

(注1) 「放出低減機能の劣化」及び「格納機能喪失」の発生頻度の合計

用語解説

- (1) 確率論的安全評価 (PSA : Probabilistic Safety Assessment)
機器の故障や外的事象など事故の発端となる事象の発生頻度と事象の事故への拡大防止のための安全系の故障などの可能性を考慮して、それらの影響を確率論に基づき定量的に評価することにより、原子力施設の安全性を総合的に評価する手法。
- (2) 設計基準を超える事態
設計基準事象とは、原子炉施設を異常な状態に導く可能性のある事象のうち、原子炉施設の安全設計とその評価に当たって考慮すべきものとして抽出された事象をいい、これらの抽出された事象を超えて、炉心の健全性や格納容器の健全性に影響を与える可能性が考えられる事態。
- (3) シビアアクシデント
設計基準事象を大幅に超える事象であって、安全設計の評価上想定された手段では適切な炉心の冷却又は反応度の制御ができない状態であり、その結果、炉心の重大な損傷に至る事象。(シビアアクシデントの重大さは、その損傷の程度や格納施設の健全性の喪失の程度による。)
- (4) アクシデントマネジメント (AM)
設計基準事象を超え、炉心が大きく損傷する恐れのある事態が万一発生したとしても、現在の設計に含まれる安全余裕や安全設計上想定した本来の機能以外にも期待し得る機能、またはそうした事態に備えて新規に設置した機器等を有効に活用することによって、それがシビアアクシデント(炉心の重大な損傷)に拡大するのを防止(フェーズⅠAM)するため、もしくは、シビアアクシデント(炉心の重大な損傷)の影響を緩和(フェーズⅡAM)するために採られる措置。
- (5) 異常時運転手順書(事象ベース)
異常時運転手順書は、設計基準事象等、予め想定した事象ごとのシナリオに従った操作を記載した手順書であり、事故・故障等が発生した時に、その運転状態からどのような事象が発生したのかの判断が可能な場合に使用する運転員用の手順書。
- (6) 異常時運転手順書Ⅱ(徴候ベース)
主に多重故障等の設計基準事象を超える事故・故障に対応するための手順書として整備したものであり、事故の起因事象やそこに至る事象の経緯は問わず、プラントパラメータの徴候(液位の低下や温度の上昇等)やプラントの異常状態に応じた炉心損傷防止のための対応手順(徴候ベース)を定めた手順書。
- (7) アクシデントマネジメントガイドライン(AMG)
異常時運転手順書Ⅱで対応する状態、あるいは更に事象が進展し、炉心損傷に至る可能性が高くなった際及び炉心損傷後の影響緩和のために支援組織で使用するものであり、プラント状態、操作実施の影響等を考慮して、総合的な観点から事故の進展防止、影響緩和のために実施すべき措置を判断、選択するためのガイドライン。