

118万kW超級PWRのトラブル

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:				
事象タイトル		Palo Verde-3 号機におけるアラート事象												
										事象発生日		1992/05/04		
国名		アメリカ合衆国(米国)		施設名・炉型		Palo Verde-3,PWR(1303MWe)								
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性			
暫定		//		尺度外	0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	
最終				×									所内への影響	
													所外への影響	
事故の特徴				事故		インシデント					通常からの逸脱			
放射性物質の所外への放出				あり							なし			
放射性物質の所内への放出				あり							なし			
従事者の放射線被ばく				あり							なし			
従事者の負傷				あり							なし			
施設の安全性の確保				あり							なし			
試験・点検による不具合の発見				あり							なし			
報道機関への通知				あり							なし			
事故の概要														
(本報告には、INES 形式の情報は添付されていない)														
8:19、制御室アナンシエータ及び計算機アナンシエータの喪失によりアラートが発令された。制御室スタッフの人数を増やし、他の制御室計装を用いてプラント状態を監視している。本事象の原因は、現在調査中である。なお、プラント状態は安定しており、アラート発令後も69%出力で運転中である。1号機は保守及び燃料交換のため停止しており、2号機は定格出力運転中である。														

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:0152-01					
事象タイトル		原子炉キャビティ排水路でのフィルターの異常放置													
										事象発生日		1992/08/21			
国名		フランス		施設名・炉型		Cattenom-1,PWR(1362MWe)									
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性				
暫定		1992/08/24		尺度外	0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	×	
最終		×					×						所内への影響		
													所外への影響		
事故の特徴				事故				インシデント		×		通常からの逸脱			
放射性物質の所外への放出								あり						なし	
放射性物質の所内への放出								あり						なし	
従事者の放射線被ばく								あり						なし	
従事者の負傷								あり						なし	
施設の安全性の確保								あり						なし	
試験・点検による不具合の発見								あり						なし	
報道機関への通知								あり						なし	
事故の概要															
<p>燃料交換のための停止中、原子炉キャビティの排水路からフィルターが見つかった。このフィルターは、1991年の停止の時に取り付けられたもので、プラント起動前に取り外すべきものであった。フィルターの存在は、ある種の状況においては、再循環機能に影響を及ぼし得る。本事象は、レベル2に分類される。2,3号機の影響はない。4号機の運転は検査と保修作業のために24時間停止される。同様の調査が他のプラントでも行なわれる。</p>															

3

事例整理番号:0072-00

(和訳作成:日本原子力研究所 安全データ解析室)

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:0168-01					
事象タイトル		主蒸気管の冶金学的欠陥													
										事象発生日		1992/10/11			
国名		フランス		施設名・炉型		St. Alban-1,PWR(1381MWe)									
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性				
暫定		1992/10/		尺度外	0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	×	
最終		×					×						所内への影響		
														所外への影響	
事故の特徴				事故				インシデント		×		通常からの逸脱			
放射性物質の所外への放出								あり						なし	
放射性物質の所内への放出								あり						なし	
従事者の放射線被ばく								あり						なし	
従事者の負傷								あり						なし	
施設の安全性の確保								あり						なし	
試験・点検による不具合の発見								あり						なし	
報道機関への通知								あり						なし	
事故の概要															
<p>本年7月に保守と燃料交換のために原子炉を停止した際、二次系主蒸気配管に建設基準を満たさない冶金学的欠陥が200ヶ所以上見つかった。欠陥は、起因事象を引き起こす可能性のある部分に存在した(-2-8-bを参照)。</p> <p>(INES 評価) 蒸気配管破断は発生確率が低いことからレベル2とする(表)。</p>															

4

事例整理番号:0106-00

(和訳作成:日本原子力研究所 計画調査室)

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)											INES 番号:0201-01						
事象タイトル		試験中の原子炉冷却系のサブクーリング															
										事象発生日		1993/01/20					
国名		フランス			施設名・炉型		Paluel-2,PWR(1382MWe)										
評価結果		評価日			尺度							安全上の特性					
暫定		//			尺度外		0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化		×
最終									×						所内への影響		
															所外への影響		
事故の特徴				事故				インシデント		×		尺度以下					
放射性物質の所外への放出								あり						なし			
放射性物質の所内への放出								あり						なし			
従事者の放射線被ばく								あり						なし			
従事者の負傷								あり						なし			
施設の安全性の確保								あり						なし			
試験・点検による不具合の発見								あり						なし			
報道機関への通知								あり						なし			
事故の概要																	
				蒸気弁が完全閉に失敗した状態で蒸気発生器補助給水系の定期検査が行われたため、原子炉冷却系が急速に冷却された。作業員は、直ちに原子炉出力をゼロに下げ、さらに、こうした状態では使用する必要がないと考えられたため、安全注入系の自動起動装置と蒸気隔離装置を作動させないようブロックした。													
				(INES 評価) この事象は、フランス事故尺度に基づき、保安規定(Tech.Spec.)を遵守しなかったこと、十分な確証がないにも拘らず安全設備をブロックしたことから、レベル 2 とされた。													

5

事例整理番号:0128-00

(和訳作成:日本原子力研究所 安全データ解析室)

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)											INES 番号:0227-01			
事象タイトル		Palo Verde-2 号機における蒸気発生器伝熱管破損												
										事象発生日	1993/03/14			
国名	アメリカ合衆国(米国)			施設名・炉型	Palo Verde-2,PWR(1303MWe)									
評価結果	評価日			尺度							安全上の特性			
暫定	1993/03/31			尺度外	0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	×
最終	×						×						所内への影響	
													所外への影響	
事故の特徴				事故	インシデント				×	通常からの逸脱				
放射性物質の所外への放出				あり				なし						
放射性物質の所内への放出				あり				なし						
従事者の放射線被ばく				あり				なし						
従事者の負傷				あり				なし						
施設の安全性の確保				あり				なし						
試験・点検による不具合の発見				あり				なし						
報道機関への通知				あり				なし						
事故の概要														
<p>98%出力運転中、4時35分、運転員は加圧器の圧力と水位が低下していることに気づいた。充填ポンプを追加起動して充填流量を増やしたが、加圧器の水位と圧力は低下し続けた。4時47分、運転員は手動で原子炉をスクラムさせた。安全注入および格納容器隔離信号が自動的に発生した。蒸気発生器伝熱管の破損であると判断した後、運転員は、原子炉冷却系のクールダウンと減圧操作を開始した。漏洩率は約15リットル/秒(240gal/min)であると推定された。エアージェクタからの放出経路にフィルターを設置し、監視を行った。7時28分に、破損側の蒸気発生器は隔離された。8時過ぎに、一次系と二次系の均圧操作が行われ、漏洩は最小限に抑えられた。プラント外部のサーベイにより、線量率はバックグラウンドより高くないことが判明した。</p>														

6

事例整理番号:0267-00

(和訳作成:日本原子力研究所 安全データ解析室)

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)											INES 番号:0344-01			
事象タイトル		Biblis-B 発電所における原子炉冷却材の小漏洩												
										事象発生日	1995/02/23			
国名	ドイツ		施設名・炉型		Biblis-B,PWR(1300MWe)									
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性			
暫定		1995/02/23		尺度外	0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	x
最終					x								所内への影響	
												所外への影響		
事故の特徴				事故		インシデント					通常からの逸脱		x	
放射性物質の所外への放出				あり							なし			
放射性物質の所内への放出				あり							なし			
従事者の放射線被ばく				あり							なし			
従事者の負傷				あり							なし			
施設の安全性の確保				あり							なし			
試験・点検による不具合の発見				あり							なし			
報道機関への通知				あり							なし			
事故の概要														
<p>1995年2月23日、Biblis-Bで原子炉冷却材の小漏洩が発生した。3:57、運転員は、格納容器内のループ1周辺に設置されたTVカメラで漏洩を検知した。配管を点検するために、原子炉は停止された。全てのプラント・パラメータは、保安規定(Technical Specification)の安全限度内であった。また、安全系の作動も必要なく、環境への放射性物質の放出もなかった。</p> <p>漏洩量は約1kg/秒であり、一次系に直接繋がる化学体積制御系と充填配管部で発生した軸方向亀裂によるものであった。亀裂の発生位置は、一次系ループと第1隔離弁の間であった。亀裂の見つかった配管部を取り外し、詳細な調査を行っているが、現時点ではその結果は出ていない。</p>														

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)											INES 番号:0428-00					
事象タイトル		取水口での氷塊による非常用所内用水系の部分喪失														
										事象発生日		1996/01/30				
国名		アメリカ合衆国(米国)			施設名・炉型		Wolf Creek,PWR(1192MWe)									
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性					
暫定		1996/02/15		尺度外		0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化		×
最終		×						×						所内への影響		
														所外への影響		
事故の特徴				事故				インシデント		×		通常からの逸脱				
放射性物質の所外への放出								あり						なし		
放射性物質の所内への放出								あり						なし		
従事者の放射線被ばく								あり						なし		
従事者の負傷								あり						なし		
施設の安全性の確保								あり						なし		
試験・点検による不具合の発見								あり						なし		
報道機関への通知								あり						なし		
事故の概要																
<p>1996年1月30日3:00前、運転員は、循環水系及び所内用水系ポンプの取水口水位が低下し、2台の非常用所内用水系(ESW:Essential Service Water)ポンプが起動したことを確認した。水位低下の原因は取水口スクリーンに氷塊が形成されたことによるものであった。</p> <p>4:37、運転員は循環水系ポンプを停止する必要があると考え、原子炉を80%出力から手動でトリップした。しかし、この際、5本の制御棒が完全に挿入されなかった(10cm~29cm)。この制御棒の完全挿入失敗は本事象に直接影響しなかったが、運転員対応を複雑なものとした。崩壊熱は、蒸気発生器を介して、補助給水と主蒸気逃し弁によって除去された。6:14、タービン駆動補助給水ポンプは軸のグランドシールからの漏洩により停止され、運転不能となった。8:47、ESWポンプ-Aは、取水口の水面下に氷塊が形成されたため取水口水位低により停止された。ESWポンプ-Bは、本事象中、運転を継続したが、同様に何度か取水口水位低で停止する寸前となった。</p> <p>(INES評価)</p> <p>本事象では、循環水ポンプの停止により原子炉を手動停止し、補助給水系が起動した。(タービン駆動補助給水ポンプが運転不能となった後)炉心冷却には電動補助給水ポンプが使用されたが、この電動補助給水ポンプの運転にはESWと外部電源が必要である。本事象中、これらは両方とも利用可能であった。しかし、本事象では、ESWの取水口に共通原因故障を引き起こし得る氷塊が形成されたこと、運転員が運転手順書に定められていたにも拘らずESWポンプの取水口に十分な温水の供給を行わなかったことが、同ポンプ-Aの停止につながったものと判断し、使用手引の表より、本事象のスケールをレベル2とする。</p>																

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:0429-01					
事象タイトル		外部電源喪失に伴う安全注入													
										事象発生日		1996/02/06			
国名		アメリカ合衆国(米国)		施設名・炉型		Catawba-2,PWR(1205MWe)									
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性				
暫定		1996/02/15		尺度外		0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	×
最終		×					×							所内への影響	
														所外への影響	
事故の特徴				事故				インシデント		×		通常からの逸脱			
放射性物質の所外への放出								あり						なし	
放射性物質の所内への放出								あり						なし	
従事者の放射線被ばく								あり						なし	
従事者の負傷								あり						なし	
施設の安全性の確保								あり						なし	
試験・点検による不具合の発見								あり						なし	
報道機関への通知								あり						なし	
事故の概要															
<p>1996年2月6日、定格出力運転中、主発電機と2台の変圧器間の等相電気母線において相地絡が発生したため、外部電源が喪失(Loss of offsite power: LOOP)し、原子炉が自動トリップした。2ヶ所で相地絡が同時に発生(一方ないし両方共断続的なものと推定)したため、相間故障となりLOOPに至ったのである。その結果、原子炉冷却材ポンプへの給電が停止し、原子炉がトリップした。本事象に先立ち、2台ある非常用ディーゼル発電機(EDG)の1台は計画保守で使用できない状態となっていたが、もう1台のEDGが起動し、関連する母線に給電を開始した。事象発生の3時間後、計画保守中であったEDGも使用できるようになり給電を開始した。事象発生の約8時間後、隣接する1号機との母線間のクロスタイからの給電が確立した。</p> <p>原子炉トリップ後、蒸気負荷過大により、「主蒸気圧力低」信号が発信し、安全注入系が自動起動した。約30分後、運転員は安全注入を停止した。一次冷却系は満水状態となり、あふれ出た水により加圧器逃がしタンクのラプチャー・ディスクが開いた。</p> <p>(INES 評価)</p> <p>本事象では、高頻度の起因事象(外部電源喪失)が発生しており、また、EDGの1台が計画保守中であったが、保安規定で認められた運転範囲内であったことから、使用手引の表に基づき本事象のスケールをレベル1とする。</p>															

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:0443-01				
事象タイトル		制御室での電気火災												
										事象発生日		1996/04/04		
国名		アメリカ合衆国(米国)		施設名・炉型		Palo Verde-2,PWR(1303MWe)								
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性			
暫定		1996/04/29		尺度外	0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	×
最終		×		×									所内への影響	
													所外への影響	
事故の特徴				事故		インシデント					通常からの逸脱		×	
放射性物質の所外への放出				あり							なし			
放射性物質の所内への放出				あり							なし			
従事者の放射線被ばく				あり							なし			
従事者の負傷				あり							なし			
施設の安全性の確保				あり							なし			
試験・点検による不具合の発見				あり							なし			
報道機関への通知				あり							なし			
事故の概要														
<p>1996年4月4日、燃料交換のための停止中、単一の原因により2ヶ所で火災が発生した。必須照明の分離変圧器で地絡が起こったため、制御室と直流トレインB機器室で火災が発生したのである。140フィートの高さの制御室では、必須照明分電盤と非常用照明無停電電源で火災となり、制御室の主制御盤裏には煙が立ちこめた。煙は、制御盤の上から天井にまで達したため、換気空調系で排煙し、運転員は制御室から避難しやすかった。一方、制御建屋の100フィートの高さにある直流トレインB機器室では分離変圧器盤から出火した。2ヶ所の火災は、火災報知系によって検知され、制御室にも表示された。発電所の消火隊がすみやかに対応して鎮火した。</p> <p>(INES 評価) 本事象では、全ての安全機能が利用可能であったこと、プラントは燃料取替のための停止中であったこと等により、使用手引 2.10より本事象のスケールをレベル0とする。</p>														

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)											INES 番号:0456-01			
事象タイトル		原子炉スクラム時における制御棒の挿入失敗												
										事象発生日	1996/04/06			
国名	フランス			施設名・炉型	Belleville-1,PWR(1363MWe)									
評価結果	評価日			尺度							安全上の特性			
暫定	//			尺度外	0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	x
最終	x						x						所内への影響	
													所外への影響	
事故の特徴				事故		インシデント			x	通常からの逸脱				
放射性物質の所外への放出						あり				なし				
放射性物質の所内への放出						あり				なし				
従事者の放射線被ばく						あり				なし				
従事者の負傷						あり				なし				
施設の安全性の確保						あり				なし				
試験・点検による不具合の発見						あり				なし				
報道機関への通知						あり				なし				
事故の概要														
<p>1996年4月6日、原子炉スクラム時、制御棒1本が炉心頂部で固着した。スクラムは、制御棒の定例試験を実施した際のエラーによるものであった。制御棒1本の挿入失敗は原子炉保護系の設計で考慮されているため、燃料には影響はなかった。</p> <p>本事象後、フランス電力公社(EDF)は、制御棒落下試験を実施したが、異常は認められなかった。これまでのところ、EDFは、事象の原因を特定していない。また、1995年10月14日Paluel-3でも同様な事象が発生しているが、この時は原子炉保護系の作動は要求されていなかった。</p> <p>(INES 評価) 使用手引,表 ,B1 より、本事象のスケールをレベル2とする。</p>														

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:0456-03			
事象タイトル		原子炉スクラム時における制御棒クラスタ1体の挿入失敗											
										事象発生日		1996/04/06	
国名		フランス			施設名・炉型		Belleville-1,PWR(1363MWe)						
評価結果		評価日			尺度					安全上の特性			
暫定		//			尺度外 0 1 2 3 4 5 6 7					深層防護の劣化		×	
最終		×			×					所内への影響			
										所外への影響			
事故の特徴				事故		インシデント			×	通常からの逸脱			
放射性物質の所外への放出				あり						なし			
放射性物質の所内への放出				あり						なし			
従事者の放射線被ばく				あり						なし			
従事者の負傷				あり						なし			
施設の安全性の確保				あり						なし			
試験・点検による不具合の発見				あり						なし			
報道機関への通知				あり						なし			
事故の概要													
<p>1996年4月6日、定格出力運転中、不適切な手順書を用いた定例試験により原子炉がスクラムした際、制御棒クラスタ1体(全部で65体)が挿入に失敗した。炉心内の核反応は、一次冷却系のホウ酸濃度の調整と、制御棒の挿入/引抜により制御可能であり、特に、制御棒の挿入により核反応は直ちに停止する。定例試験は、制御棒設備の適切な作動を確認するために行われるもので、制御棒クラスタの挿入試験は2ヶ月毎に実施することとなっている。しかし、本事例では、制御棒クラスタ1体が異常に深く挿入されたため中性子束検出系がその異常を検知し、原子炉がスクラムしたのである。スクラム時、制御棒クラスタ1体が挿入に失敗したが、こうした状態は設計で考慮されている。その後、原因を調べるために、何度か制御棒の落下試験を行ったが、全て異常は認められなかった。</p> <p>1995年10月14日Paluel-3でも同様な事象が発生しているが、この時は原子炉スクラム時ではなかった。これら2件の事象の原因は特定されていない。</p> <p>本事象後、フランス電力公社(EDF)は、制御棒クラスタが正常に動作するのを確かめるためサーベランスを行うこととなった。また、1996年10月に計画されている燃料交換停止時に、制御棒駆動機構を分解点検する予定である。さらに、規制当局である原子力安全検査局(DSIN)は、1996年4月25日、EDFに対して、制御棒落下試験と検査を強化するよう要求した。</p> <p>なお、1995年にフランスのNogent-1、2、St. Alban-1(共に1300MWe級PWR)、1984年に韓国の古里-5でも制御棒の固着事例があった。EDFは、このような制御棒クラスタの不具合の原因究明と対策の立案を行っている。</p> <p>(INES評価) 本事象のスケールは当初レベル1とされたが、作動要求時に安全系に不具合が発生したことから、レベル2に格上げされた。</p>													

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:															
事象タイトル		セーフティカルチャー問題に起因する運転制限値の超過																							
										事象発生日		1997/03/07													
国名		フランス		施設名・炉型		Paluel-1,PWR(1382MWe)																			
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性														
暫定		1997/03/25		尺度外		0		1		2		3		4		5		6		7		深層防護の劣化		×	
最終		×						×														所内への影響			
																						所外への影響			
事故の特徴				事故				インシデント				×		通常からの逸脱											
放射性物質の所外への放出				あり				なし				なし													
放射性物質の所内への放出				あり				なし				なし													
従事者の放射線被ばく				あり				なし				なし													
従事者の負傷				あり				なし				なし													
施設の安全性の確保				あり				なし				なし													
試験・点検による不具合の発見				あり				なし				なし													
報道機関への通知				あり				なし				なし													
事故の概要																									
				<p>1997年3月4日、定格出力運転中、運転員は、数時間に渡って保安規定(Tech. Spec.)に定められた中性子束分布の運転制限値を超えていたことに気付いた。制御棒飛出しや制御棒挿入失敗といった事故時に炉心が損傷しないようにするために、炉心の上部と下部の中性子束の差がある範囲内に収まるようにしなければならない。そのため、保安規定では、制御図として原子炉出力の関数の形で中性子束に制限を設け、この制限を超えた場合は、1時間以内に原子炉出力を定格の15%以下にしなければならないとしている。制御図はソフトウェアで処理されており、実際の炉心状態を考慮するために、毎月、手入力でパラメータを改定している。このデータの改定は、制御/試験担当部署が実施し、原子炉の制御は、制御図に基づき制御室の運転員が行う。1996年11月20日に制御/試験担当者が制御図用のパラメータの計算においてミスを行ったが、このミスはチェック担当者により発見されなかった。2日間後、制御/試験担当部のスタッフは、計算機のデータ処理の際に計算ミスを検出し、上司に報告したが、対策は採られなかった。1997年1月11日も同様なミスがあったが、正しい値に修正されたのは2月13日であり、また、11月の計算ミスは、プラントの管理部門に報告されなかった。</p> <p>その後の解析により、約13時間に渡って運転制限に違反していたことが判明した。しかし、安全解析結果によれば、安全余裕は十分確保されていた。</p> <p>3月13日、規制当局により、本事象の状況に関する詳細な調査が行われた。また、運転員訓練と資格要件上の欠陥、プラント現場とフランス電力公社本社との協力の問題等も指摘された。</p> <p>なお、規制当局は、設置者に対して、以下の事項を要求している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中性子束計装関連の欠陥を防止するために、プラント職員の技術向上と組織強化を目的とした対応策を提案すること、及び、 ・組織及び個人の両面から、人的因子に関わる欠陥を排除するために既に講じてきた対策をさらに強化すること。 																					
				<p>(INES 評価)</p> <p>運転制限値の超過、度重なる計算ミス、対策の管理と実施の不履行は、意図的な情報の隠匿に起因するセーフティカルチャー問題を明示している。従って、本事象のスケールをレベル2とする。</p>																					

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)											INES 番号:				
事象タイトル		原子炉保護系の機能低下に繋がる主蒸気隔離弁及び主給水隔離弁の変更													
										事象発生日		1998/04/21			
国名	イギリス			施設名・炉型		Sizewell-B,PWR(1258MWe)									
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性				
暫定		//		尺度外	0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	x	
最終	x						x						所内への影響		
													所外への影響		
事故の特徴				事故				インシデント			x	通常からの逸脱			
放射性物質の所外への放出								あり					なし		
放射性物質の所内への放出								あり					なし		
従事者の放射線被ばく								あり					なし		
従事者の負傷								あり					なし		
施設の安全性の確保								あり					なし		
試験・点検による不具合の発見								あり					なし		
報道機関への通知								あり					なし		
事故の概要															
<p>1997年12月、主蒸気隔離弁(MSIV)制御系の不具合により2回の原子炉トリップが発生した。この不具合は、運転時試験機能を制御するプリント制御盤(PCB:printed control board)に起因するものであることが明らかとなり、PCBの交換を行うこととなった。交換は、1つのMSIVに対して行われたが、その後、他の3つのMSIVと、4つの主給水隔離弁(MFIV)についても同様の変更が行われることとなった。変更作業実施後に、これらの弁について試験を行ったが、MFIVの1つで不具合が生じた。このため、同MFIVについて調査を行ったところ、保護系からの信号ライン上にある多機能スイッチも交換されていたことが明らかとなった。この多機能スイッチは、回路図を用いて再結線されたが、その回路図にはエラーがあり、そのため、保護信号の幾つかが無効となった。隔離弁は作動要求があれば正常に動作し十分に所定の機能を果たすものと考えられたが、保安規定(technical specifications)に従って「動作不能」と宣言された。結線上の欠陥が是正されるまでの間、6時間停止要求(6-hour shutdown action statement)に入った。不具合の発見から3時間以内に、6時間停止要求は解除され、31日間停止要求(31-day action statement)に変更された。</p> <p>(INES 評価)</p> <p>所内及び所外への放射線影響はなく、深層防護の劣化基準に基づいて本事象は評価される。起因事象は発生していないが、不具合の認められた弁には、一次系のクールダウン/トランジェントを防止あるいは緩和するという安全機能がある。</p> <p>INES使用手引の表Iによれば、本事象は、レベル1か2である。しかし、プラント変更に対する保守的なアプローチが欠如していたこと、並びに、変更をレビューする際に十分な問題意識を持たなかったことから、セーフティカルチャーの欠如を考慮し、最終的にレベル2とする。</p>															

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:						
事象タイトル		余熱除去系(RHR)からの大規模漏えい														
										事象発生日		1998/05/13				
国名		フランス		施設名・炉型		Civaux-1,PWR(1450MWe)										
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性					
暫定		×		1998/05/13		尺度							深層防護の劣化		×	
最終						尺度							所内への影響			
						尺度							所外への影響			
事故の特徴				事故		インシデント		×		通常からの逸脱						
放射性物質の所外への放出				あり		なし						なし				
放射性物質の所内への放出				あり		なし						なし				
従事者の放射線被ばく				あり		なし						なし				
従事者の負傷				あり		なし						なし				
施設の安全性の確保				あり		なし						なし				
試験・点検による不具合の発見				あり		なし						なし				
報道機関への通知				あり		なし						なし				
事故の概要																
<p>1998年5月12日午後8時頃、5月7日からの原子炉停止中、原子炉停止時冷却系において約30m³/時の冷却材漏えいが検知された。同系統は、原子炉停止時に炉心燃料を冷却するために一次冷却系を介して最小流量の冷却材を循環させるためのものであり、2つの系統から構成される。</p> <p>翌日の午前5時頃、1系統を隔離することによって漏えいは止まった。この漏えいにより、冷却材は一次冷却系から原子炉建屋のサンプに流れ込んだ。しかし、冷却材は原子炉建屋内に保持されたため、環境への影響はなかった。</p> <p>欠陥部に関する調査の結果、溶接部に180mmの亀裂が見つかった。原子炉は現在も停止中であり、停止時冷却系による冷却が行われている。本事象による公衆へのリスクはない。</p> <p>現在、更なる調査が行われており、必要な修理とそのための時間を決めると共に、修理を行う際の安全な状態を検討することになっている。また、修理に関する設置者からの提案内容は、安全当局により詳細に検討されることとなる。</p>																
(INES 評価)																
本事象は、一次冷却材の喪失を伴う重大な漏えい事象であることから、レベル2とする。																

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:						
事象タイトル		主蒸気逃し弁 / 安全弁 4 グループのうちの 1 グループの利用不能														
										事象発生日		1998/06/06				
国名		ドイツ		施設名・炉型		Unterweser (KKU),PWR(1300MWe)										
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性					
暫定		1998/06/09		尺度外		0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化		×
最終		×						×						所内への影響		
														所外への影響		
事故の特徴				事故				インシデント		×		通常からの逸脱				
放射性物質の所外への放出				あり										なし		
放射性物質の所内への放出				あり										なし		
従事者の放射線被ばく				あり										なし		
従事者の負傷				あり										なし		
施設の安全性の確保				あり										なし		
試験・点検による不具合の発見				あり										なし		
報道機関への通知				あり										なし		
事故の概要																
<p>60%出力運転中、タービンオイル系における異常の原因を突き止めるための作業を行っていたところ、運転員はタービンバイパスを手動モードにして閉止したまま、タービンを停止した。設計で想定された通り、主蒸気圧力高により原子炉がトリップし、主蒸気系圧力は、逃し弁と安全弁により自動的に制御された。30秒後、タービンバイパスが供用に戻され、本事象は終息した。</p> <p>所定のトリップ後チェックを行っていた際、運転員は、4基ある蒸気発生器(SG)のうちの1基において、主蒸気安全弁と主蒸気逃し弁が本事象時に作動していなかったことに気づいた。調査の結果、SG-3の安全弁と逃し弁に繋がるパイロット配管が隔離されており、これらの弁の動作を妨げていることが分かった。また、本事象時には作動が要求されなかった主蒸気隔離弁も同様の理由で作動不能であった。このパイロット配管は、直前に行われたSG点検のために隔離され、再開されていなかった。この状態は、2日前のプラント起動時にも事象発生前の定例サーベランス時にも見つからなかった。</p> <p>(INES 評価)</p> <p>影響を受けた安全機能の多重性及び多様性は確保されていたため、基本的にはレベル1である(表II, B1)。しかし、運営管理及び安全設備の利用可能性に関する管理に問題が認められたため、1レベル格上げし、レベル2とする。</p>																

原子力施設の事象の国際評価尺度(INES)										INES 番号:				
事象タイトル		格納容器スプレー系の誤起動による原子炉トリップ												
										事象発生日		1998/06/11		
国名		フランス			施設名・炉型		Belleville-2,PWR(1363MWe)							
評価結果		評価日		尺度							安全上の特性			
暫定		1998/06/12		尺度外	0	1	2	3	4	5	6	7	深層防護の劣化	×
最終		×					×						所内への影響	
												所外への影響		
事故の特徴				事故				異常事象		×		尺度以下		
放射性物質の所外への放出								あり				なし		
放射性物質の所内への放出								あり				なし		
従事者の放射線被ばく								あり				なし		
従事者の負傷								あり				なし		
施設の安全性の確保								あり				なし		
試験・点検による不具合の発見								あり				なし		
報道機関への通知								あり				なし		
事故の概要														
<p>6月11日、原子炉運転中、格納容器スプレー系の誤起動により一次冷却材ポンプ(RCP)が停止し、原子炉が緊急停止した。その際、制御棒クラスタ1体が炉心頂部で固着し挿入に失敗した。</p> <p>格納容器スプレー系は、事故時に、格納容器内圧力及び温度を低下させると共に放射性ヨウ素を除去するために、格納容器内に散水するための設備である。</p> <p>現時点で原因は明らかではないが、同系の定期試験により誤起動し、さらに、格納容器隔離信号が発信してRCPへの冷却水が遮断されてRCPが停止したのであった。原子炉緊急停止に先立ち負荷の切り離しが行われたが、その間に、65体の制御棒クラスタのうちの1体が炉心頂部で固着したままの状態となり、原子炉停止の際にも挿入されなかった。</p> <p>制御棒クラスタには、中性子吸収材が収納されており、運転員はこれを炉心に挿入したり引き抜いたりすることで核反応を制御することとなっている。制御棒クラスタが落下すると即座に核反応は停止する。</p> <p>運転員は、異常時手順を用いて原子炉を安全な状態に移行した。</p> <p>本事象による環境への影響はなかった。</p> <p>本事象の調査並びに保守を行うために、原子炉は停止したままの状態に置かれることとなった。再起動には原子力施設安全局(DSIN)の承認が必要である。</p>														
(INES 評価)														
<p>本事象では、原子炉の安全性を確保するために作動要求された安全系の一部の故障を含む複数の独立した故障が同時に発生した。従って、DSINは本事象をレベル2と評価している。</p>														
(補足情報:Nucleonics Week Vol.39 No.26 (1998年6月25日発行)より)														
<p>調査の結果、制御棒クラスタの固着は、駆動機構のボルト破損によるものであることが判明した。この欠陥は、フランス国内の幾つかの1300MWe級PWRに共通した問題であることも明らかとなっており、設置者であるフランス電力公社(EDF)は同駆動機構の設計変更を行うこととしている。</p>														