

進捗状況管理表

	番号 8
進捗状況	検討中
記載年月日	H17/10/12

件名	インド津波と外部溢水（2004年12月26日のマドラス2号機停止）													
事象と問題点の概要	<p>2004年12月26日朝スマトラ沖地震による津波はインドの東海岸を襲い、認可出力（215MWe）で運転中のマドラス2号機では海水が取水トンネルを通過してポンプハウスに入り、ポンプハウス内の水位は復水器冷却水（CCW）ポンプの途中までの水位に上昇、復水器冷却水ポンプがトリップした。これを見た制御室運転員がタービンをトリップし、結果的には原子炉熱交換機系の圧力高により原子炉がトリップ。原子炉熱交換機系は蒸気放出弁開で冷却。このポンプハウス水位上昇は、復水器冷却水全ポンプ及び1台を除くプロセス海水（PSW）ポンプを運転不能とした。運転可能であった1台のPSWポンプでプロセス水熱交換器の冷却水を供給した。非常用プロセス海水（EPSW）ポンプは海水に没水して運転不能となった。外部電源は利用可能であった。原子炉は安全停止とされた。原子炉建屋、タービン建屋及びサービス建屋への海水の侵入はなかった。その他の全ての設備には、影響がなかった。</p> <p>2. インドの津波基準（海岸沿いプラントの外部洪水事象対処）$H(DBFL)=H1+H2+H3$（$H1$:満潮位、$H2$:予想最高台風・津波高潮、$H3$:気圧低による吸い上げ）</p> <p>3. インドの津波設計基準:AERB/SG/S-11による推奨値（西海岸:3m、東海岸:2.5m）。これまで、インドでは台風高潮が支配的で津波はあまり気にしていなかった。</p> <p>（プロトタイプ高速炉での評価例:台風による高潮:4.7m>>津波:2.5m）。インド洋津波に鑑み津波のガイドライン見直しが決まっている。</p>													
我が国の現状	<p>「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（平成2年8月）、「指針2. 自然現象に対する設計上の考慮」あり。</p> <p>但し、津波・高潮、洪水については、発電所がそれらの影響を受けないことを示すこととしており、設計基準洪水（DSF）の考え方はなし。</p> <p>（設計上の対処:・設計水位において原子炉の安全性が損なわれないこと→発電所敷地の水没防止、海水系の機能喪失防止、・敷地周辺の地震津波の調査による設計津波波高の推定;被害津波、検潮記録、津波のシミュレーション解析、・具体的対策;①敷地整地面の決定（地形・地盤条件、プラント配置、土木工事条件等も考慮）、②防波堤の設置及び必要に応じて建屋出入口に防護壁の設置、③原子炉冷却系に必要な海水確保（海水ポンプの津波時機能確保）</p>													
我が国の対応方針	<table border="0"> <tr> <td>1. 規制措置;</td> <td>要・<input type="radio"/>否</td> <td>2. 規制制度の変更</td> <td>要・<input type="radio"/>否</td> </tr> <tr> <td>3. 指針・基準への反映</td> <td>要・<input type="radio"/>否</td> <td>4. 安全研究等の実施</td> <td>要・<input type="radio"/>否</td> </tr> <tr> <td>5. 事業者側への調査依頼 (済)</td> <td><input checked="" type="radio"/>要・否</td> <td>6. 事業者側への注意喚起通知</td> <td><input checked="" type="radio"/>要・否</td> </tr> </table>		1. 規制措置;	要・ <input type="radio"/> 否	2. 規制制度の変更	要・ <input type="radio"/> 否	3. 指針・基準への反映	要・ <input type="radio"/> 否	4. 安全研究等の実施	要・ <input type="radio"/> 否	5. 事業者側への調査依頼 (済)	<input checked="" type="radio"/> 要・否	6. 事業者側への注意喚起通知	<input checked="" type="radio"/> 要・否
1. 規制措置;	要・ <input type="radio"/> 否	2. 規制制度の変更	要・ <input type="radio"/> 否											
3. 指針・基準への反映	要・ <input type="radio"/> 否	4. 安全研究等の実施	要・ <input type="radio"/> 否											
5. 事業者側への調査依頼 (済)	<input checked="" type="radio"/> 要・否	6. 事業者側への注意喚起通知	<input checked="" type="radio"/> 要・否											
担当 (NISA/JNES)	NISA: 審査課	JNES: 安全情報部 別所調査役 規格基準部 内山主事												
対応方針に基づく対応状況														

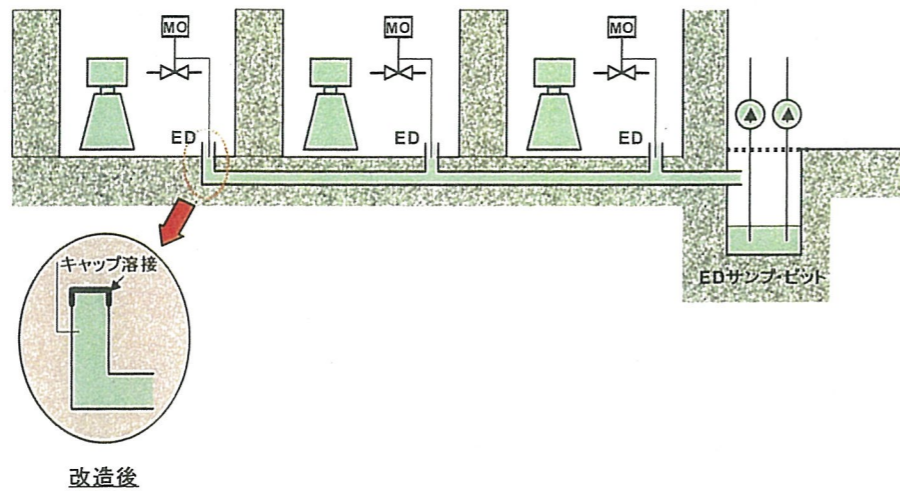
進捗状況管理表

進捗状況	検討中
記載年月日	H17/10/04

件名	キウオーニ発電所(PWR,591MWe)内部溢水(インターナル・フラッディング)問題													
事象と問題点の概要	<p>1. 事象 (EN#41496) : Kewaunee のフラッディング事象に対する設計は配管系破断の影響を緩和しないことが判明。非耐震性配管である循環水系配管の破断を仮定すると、タービン建屋の浸水後、工学的安全施設 (ESF) 系及び安全停止系機器 (特に電気機器) が故障することが判明。これは浸水し水位の上昇したタービン建屋から、非水密扉や逆止弁の付いていない床ドレン配管を通して逆流したり、ESF 機器の設置された室内に水が流入したりして、AFWP (補助給水ポンプ)、EDG (非常用ディーゼル発電機)、480/4160V AC 開閉器が浸水する可能性があるため。</p> <p>2. 最近の追加対策 : 仮設ポンプ・土嚢設置、人員増員。プラント機器設計変更検討中。</p> <p>3. NRC の内部溢水対策 : 1979 年 1 月に USI A-17 " Systems Interactions in Nuclear Power Plants" を指定。1983 年 6 月に GSI-77 " Flooding of Safety Equipment Compartment by Back-Flow Through Floor Drain" を指定。1988 年に GSI-77 を USI-17 に併合。1989 年 9 月に GL 89-18 の発行をもって USI-17 は解決。</p> <p>4. NRC の耐内部溢水設計要件 : ・ 10CFR50 Appendix A, GDC-2 "Design Basis for Protection against Natural Phenomena" , ・ RG 1.59 "Design Basis Floods for Nuclear Power Plants" , RG 1.102 "Flood Protection for Nuclear Power Plants" , ・ 標準審査指針 (SRP, NUREG-0800) 3.4.1 "Flood Protection"</p> <p>5. SRP 3.4.1 審査範囲 : ・ 外的及び内的原因浸水に対し保護すべき安全系統・構造物・機器を特定すること。・安全系機器格納構造物が、浸水の条件に耐え得るものであるか評価すること。等。</p>													
我が国の現状	<p>「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」(平成 2 年 8 月)、「指針 2. 自然現象に対する設計上の考慮」あり。</p> <p>但し、津波・高潮、洪水については、発電所がそれらの影響を受けないことを示すこととしており、設計基準洪水 (DSF) の考え方はなし。</p> <p>洪水については外部からこないようにしている。内部溢水は考慮していないが、安全上重要なものはおかないようにしている。</p>													
我が国の対応方針	<table border="0"> <tr> <td>1. 規制措置;</td> <td>要・<input checked="" type="radio"/>否</td> <td>2. 規制制度の変更</td> <td>要・<input checked="" type="radio"/>否</td> </tr> <tr> <td>3. 指針・基準への反映</td> <td>要・<input checked="" type="radio"/>否</td> <td>4. 安全研究等の実施</td> <td>要・<input checked="" type="radio"/>否</td> </tr> <tr> <td>5. 事業者側への調査依頼</td> <td><input checked="" type="radio"/>要・否</td> <td>6. 事業者側への注意喚起通知</td> <td><input checked="" type="radio"/>要・否</td> </tr> </table> <p>(参考)内部溢水に対する施設側の対策(水密構造等)の実態を整理しておく必要がある。</p>		1. 規制措置;	要・ <input checked="" type="radio"/> 否	2. 規制制度の変更	要・ <input checked="" type="radio"/> 否	3. 指針・基準への反映	要・ <input checked="" type="radio"/> 否	4. 安全研究等の実施	要・ <input checked="" type="radio"/> 否	5. 事業者側への調査依頼	<input checked="" type="radio"/> 要・否	6. 事業者側への注意喚起通知	<input checked="" type="radio"/> 要・否
1. 規制措置;	要・ <input checked="" type="radio"/> 否	2. 規制制度の変更	要・ <input checked="" type="radio"/> 否											
3. 指針・基準への反映	要・ <input checked="" type="radio"/> 否	4. 安全研究等の実施	要・ <input checked="" type="radio"/> 否											
5. 事業者側への調査依頼	<input checked="" type="radio"/> 要・否	6. 事業者側への注意喚起通知	<input checked="" type="radio"/> 要・否											
担当 (NISA/JNES)	NISA: 審査課	JNES: 安全情報部 別所調査役 規格基準部 内山主事												
対応方針に基づく対応状況														

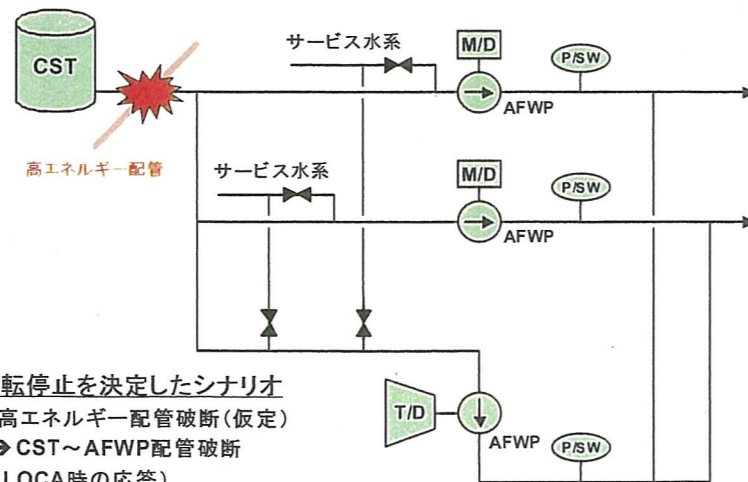
件名	キウォーニ発電所の問題とインターナル・フラッディング		
型式	PWR (WH、2ループ)	出力	591MWe
プラント名/会社名	Kewaunee/NMC 社	発生年月日 (発行日)	2005年2月19日 (EN#41423) 2005年3月15日 (EN#41496)

事象 (EN#41496) : Kewauneeのフラッディング事象に対する設計は配管系破断の影響を緩和しないことが判明。非耐震性配管である循環水系配管の破断を仮定すると、タービン建屋の浸水により工学的安全施設 (ESF) 系及び安全停止系機器 (特に電気機器) が故障することが判明。浸水し水位の上昇したタービン建屋から、非水密扉や逆止弁の付いていない床ドレン配管を通過しての逆流により、ESF機器の設置された室内に水が流入し、AFWP、EDG、480/4160V AC開閉器が浸水する可能性があり。



事象概要

参考事象 (EN#41423、参考事象調査中に上の問題が判明) : 補助給水 (AFW) ポンプ運転不能との判断による運転停止。AFWポンプ吐出圧カススイッチの作動評価時に、高エネルギー配管が破断すると復水貯蔵タンク (CST) からの吸込喪失によってAFWポンプを保護するための吐出圧カススイッチの不作動によりAFWポンプ吸込配管が影響を受ける (空気吸込み、配管破断) 可能性があることが判明。2005年2月19日、全て (3台) のAFWポンプを運転不能と判定。運転停止を決定。



- 運転停止を決定したシナリオ
- 高エネルギー配管破断 (仮定)
 - CST~AFWP配管破断 (LOCA時の応答)
 - 補助給水系起動
 - CST~AFWP配管に空気吸込み
 - AFWP出口圧カススイッチが異常検知せず、ポンプ全台損傷

当事国の対応	<p>1. キウォーニ発電所での最近のインターナル・フラッディングに関する追加対策 : 仮設ポンプの配置、土嚢の設置、配置人員の増員。さらにプラント機器設計変更を検討中。</p> <p>2. NRCは、好ましくない系統間相互作用及びインターナル・フラッディング対策として、以下の対策を講じてきている。1979年1月にUSI-A-17 "Systems Interactions in Nuclear Power Plants" を指定。1983年6月にGSI-77 "Flooding of Safety Equipment Compartment by Back-Flow Through Floor Drain" を指定。1988年にGSI-77をUSI-17に併合。1989年9月にGL 89-18の発行をもってUSI-17は解決。</p> <p>3. NRCの耐インターナル・フラッディング設計要件は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> 10CFR50 Appendix A (一般設計指針、GDC) GDC-2 "Design Basis for Protection against Natural Phenomena" RG 1.59 "Design Basis Floods for Nuclear Power Plants" RG 1.102 "Flood Protection for Nuclear Power Plants" 標準審査指針 (SRP, NUREG-0800) 3.4.1 "Flood Protection" <p>4. SRP 3.4.1の審査範囲は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> 外的及び内的原因によって起こる浸水に対し、保護されるべき安全系の系統・構造物・機器 (SSC) を特定すること。 安全系の機器を格納する構造物が、浸水の条件に耐え得るものであるか評価すること。 多重に設置された安全系の機器が浸水した際、適正な隔離能力を維持し得ることを確認すること。 耐震設計となっていない構造物で、設計浸水レベル以下にある部分の亀裂やアクセス用開口部、ペネトレーションなど、外部からの浸水する可能性のある箇所を特定すること。 安全上重要な機器に対しては、タンク、容器、配管の破損に伴う内部水源による浸水に対しても考慮すること。
国内での状況	<p>「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」(平成2年8月)に「指針2. 自然現象に対する設計上の考慮」あり。但し、津波・高潮、洪水については、発電所がそれらの影響を受けないことを示し、設計基準洪水 (DSF) の考え方はなし。洪水は外部からの水流のみ考慮。インターナル・フラッディングは考慮せず。</p>
JNESの見解	<p>外部事象 (津波) による溢水及び内部溢水の両方に対する施設側の溢水対策 (水密構造等) の実態を整理しておく必要がある。</p>
安全情報検討会での検討内容	
更なる状況把握の要否	
対応策	
対応課	
短期的対応	長期的対応
フォロー状況	
対策完了日	平成 年 月 日