

進捗状況管理表 No.8

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(EPWS)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	<p>1. 規制措置; 要・<input checked="" type="radio"/>否</p> <p>3. 指針・基準への反映 要・<input checked="" type="radio"/>否</p> <p>5. 事業者側への調査依頼 要・否</p>	<p>2. 規制制度の変更 要・<input checked="" type="radio"/>否</p> <p>4. 安全研究等の実施 要・<input checked="" type="radio"/>否</p> <p>6. 事業者側への注意喚起通知 要・否</p>
担当(NISA/JNES)	NISA:審査課 野中班長	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	<p>・NISA,JNES(規格基準部、解析評価部、安全情報部)(電力オブザー参加)の勉強会発足、第1回(H18年)1/30、第2回2/15、第3回5/11。</p> <p>・IAEAの津波・外部溢水技術会合(2005.8インド、2006.5イタリア)に出席。2003年IAEA外部溢水指針を最近の技術進歩、日本の土木学会の考えを取り込んだでの全面見直し合意等の動向注視。</p>	

件名	キウオー二発電所(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" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. 規制措置;</td> <td style="width: 10%;">要・<input checked="" type="radio"/></td> <td style="width: 10%;">2. 規制制度の変更</td> <td style="width: 10%;">要・<input checked="" type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>3. 指針・基準への反映</td> <td>要・<input checked="" type="radio"/></td> <td>4. 安全研究等の実施</td> <td>要・<input checked="" type="radio"/></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>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)の実態を整理する。</p>		1. 規制措置;	要・ <input checked="" type="radio"/>	2. 規制制度の変更	要・ <input checked="" type="radio"/>	3. 指針・基準への反映	要・ <input checked="" type="radio"/>	4. 安全研究等の実施	要・ <input checked="" type="radio"/>	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	要・否
1. 規制措置;	要・ <input checked="" type="radio"/>	2. 規制制度の変更	要・ <input checked="" type="radio"/>											
3. 指針・基準への反映	要・ <input checked="" type="radio"/>	4. 安全研究等の実施	要・ <input checked="" type="radio"/>											
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	要・否											
担当 (NISA/JNES)	NISA: 審査課 小野班長	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	<p>・NISA,JNES(規格基準部、解析評価部、安全情報部)(電力オプザバー参加)の勉強会発足、第 1 回 H18 年 1 月 30 日、第 2 回 2/15、第 3 回 5/11。全プラントでの調査に先立ち BWR,PWR の各代表プラントでの調査検討中。H18 年 6 月末完了目途。国内外の内部溢水事例調査、内部溢水指針比較調査を含む。</p>													