引き波による水位低下を起因とした津波 PRA について

Trial calculation of Tsunami PRA including the effect of drawback.

*園山 紘明[1]，阿部 博[1]，大山 嘉博[2]，上村 孝史[2]，松中 修平[2]
[1]（株）テプコシステムズ，[2]東京電力（株）

津波を起因とする PRA の学会標準では，引き波による水位低下に伴う海水取水設備の機能喪失についても考慮すべき影響として要求している。そのため，引き波による事故シーケンスを展開し定量化を実施した。

キーワード：津波，PRA，PSA

1. 緒言

福島第一原子力発電所事故前のプラント状態を対象とした津波 PRA では，建屋浸水により全緩和設備が機能喪失してしまう押し波に比べ，引き波は潮位回復後に海水系ポンプが復帰し緩和設備に期待できることから，リスクへの寄与は定性的に小さいものと考えられる。本稿では，学会標準において引き波による水位低下に伴う海水取水設備の機能喪失についても考慮すべき影響として要求していることから，引き波による水位低下を起因とした事故シーケンスを展開し定量化を実施した。

2. 事故シーケンスの展開

引き波により ECCS のサポート系である RSW 系取水槽水位が低下した場合，取水路が RSW 系取水槽と共通である常用系のサポート系の CW ポンプを順次停止することにより RSW 取水槽の水位回復を図り，さらに RSW 取水槽水位が低下した場合は，RSW ポンプを一時的に停止し，潮位が安定した後 RSW ポンプを再起動する運転手順となっている。よって，引き波の到達水位によりプラントへの影響が異なることから，柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の場合について引き波の到達水位に応じた事故シーケンスを展開した。

引き波水位が T.P.-2.7m 以下に到達時に CW ポンプ停止操作に失敗した場合，取水路に射流が発生することから RSW ポンプの機能喪失を仮定し，CW ポンプ停止操作の成否により事故シーケンスを展開した（図 1）。さらに，引き波水位が T.P.-4.1m 以下に到達した場合，RSW ポンプ運転限界水位となり運転継続した場合は機能喪失することから，RSW ポンプ停止操作及び潮位回復後の RSW ポンプ復旧操作が必要であり，これらの操作に失敗した場合はいずれも RSW ポンプの機能喪失に至る。よって，各操作の成否により事故シーケンスを展開した（図 2）。また，各ポンプの操作失敗確率は，入力津波に基づき，津波発生から津波水位到達までの時間余裕を同定し算出した。

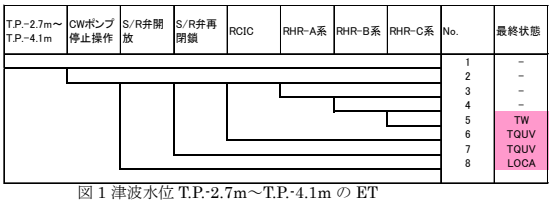

図 1 津波水位 T.P.-2.7m～T.P.-4.1m の ET

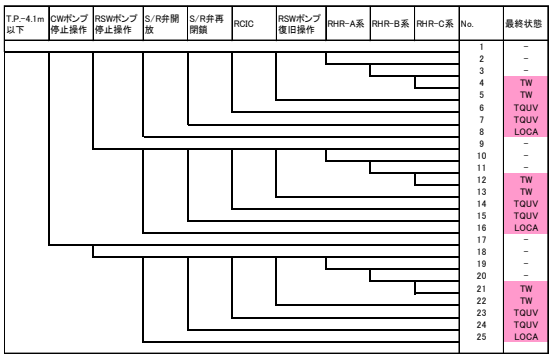

図 2 津波水位 T.P.-4.1m 以下の ET

3. 結果・考察

引き波による水位低下を起因とした事故シーケンスを展開し定量化した結果，引き波による炉心損傷頻度は押し波に比べ 2 割程度であり，津波 PRA における引き波によるリスクへの寄与は小さいことを定量的に確認することができた。

*Hiroaki SONOYAMA[1], Hiroshi ABE, Yoshihiro OYAMA, Takashi UEMURA and Shuhei MATSUNAKA[2]
[1]Tepco Systems Corporation, [2]Tokyo Electric Power Company.