

震災・復興に役立った知見、役立たなかった知見、 役立てたかった知見

日本原子力学会 会長 上塚 寛

福島第一原子力発電所事故を防げなかったことに関連した話題提供

事故の直接要因(学会事故調の分析):

- ・ 不十分であった津波対策
- ・ 不十分であった過酷事故対策
- ・ 不十分であった緊急時対策、事故後対策及び種々の緩和・回復策

事故の主たる原因は津波

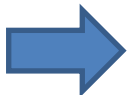
○津波評価

○津波リスクの評価

○深層防護

「役立った知見」: 津波評価

日本原子力発電東海第二発電所(BWR、110万kW:1978年運開)
設置許可申請時の想定津波高さ:2.35m


- ・1993年 北海道南西沖地震(津波)を契機に各省で津波防災ガイドラインを検討
- ・1997年 原電社内評価で5.3m → これを受けて5.8mの防護壁を追加設置
- ・2002年 土木学会「原子力発電所の津波評価技術」を刊行(2002.2)
これに基づく東海発電所サイトの評価結果は5.75m
(上記における評価のベースは1611年～1978年の約400年間の歴史津波)
- ・2007年 茨城県が公表した「県沿岸の津波規模」を反映させた社内評価で6.61m
 非常用海水ポンプ室側壁の高さを7.0mとする嵩上げ工事実施
- ・2011.3.11 東海第二発電所での津波高さ:5.7～6.2m

津波評価に係る新たな知見や評価結果が得られる都度、自主的あるいは自治体の要請を受けて対策工事を実施してきたことにより、工事未完部分への浸水はあったが、必要な機能は維持され原子炉の冷温停止が達成された。これは、結果として役に立った知見の一例。

「役立たなかった知見」、「役立たせたかった知見」


○3.11発生前の地震・津波についての知見

- ・貞観三陸沖地震津波(869年 古文書に記述、学術論文も発表)
- ・福島県沖海溝沿いの津波地震
(文科省地震調査研究推進本部は発生の可能性を指摘)

 東京電力は2008年に上記津波に対するシミュレーション実施し、最高で9～15.7mの波高を得ていたが、対策を先延ばし。

○津波リスクの評価

- ・1999年 ルブレイエ原子力発電所(仏)の浸水事象
JNESは、同様の水害があった場合の福島第一発電所1号機の事故の可能性を解析し、津波等で水没した場合にはほぼ確実に炉心溶融に至ると評価し公表。
- ・2004年 マドラス原子力発電所(印)の浸水事象
スマトラ沖での大地震によりポンプ室が浸水し緊急停止。
本事例については、産業界及び規制側が分析を実施。

 このような知見は実プラントに反映されることはなく、事故防止につながらなかった。

深層防護

原子力の安全は、「深層防護」を原則として工学的にそれを実現しようとするもの。

第1層：異常・故障の発生防止（安全文化、保守的設計、高い品質など）

第2層：異常・故障の「事故」への拡大防止（計装系、制御系、保護系）

第3層：「事故」の影響緩和（工学的安全施設）

第4層：「設計基準事故を越す事故」への施設内対策（SA対応機器、AM）

第5層：「設計基準事故を越す事故」への施設外対策（オフサイト緊急時対応）

原子力学会事故調査委員会や原子力安全部会の調査・検討により、施設外誘因事象に対処する設計基準が不十分であったこと、注水・冷却系の多重性、電源の多様性確保、シビアアクシデント環境下でのアクシデントマネジメント（AM）の実効性、緊急防護措置に係る課題があったことが明らかにされている。

福島第一事故は、発生頻度は低くても大きな被害をもたらす自然災害に対して適切な深層防護設計とは何かを改めて提起するものであった。深層防護の各層を独立して完備できていなかったことは大きな反省点である。

3.11以前の原子力発電所の外的誘因に対する安全設計では、地震動については10万年に一度の地震動までを想定。しかし、津波については、せいぜい数百年に一度の歴史津波しか想定せず。津波に関しては、安全設計に適用する基準としての位置付けが明確ではなかった。学会間で共通認識を得るための交流、意思の疎通が不足していた。