

原子力発電所の安全確保について

渡邊 憲夫

日本原子力研究開発機構

プラント設計／設備構成

炉心冷却:多様な設備構成 → 原子炉の減圧が前提

- ・PWR:加圧器逃がし弁、二次系冷却(補助給水＋主蒸気逃がし弁)
→ 多重性＋多様性
- ・BWR:逃がし安全弁 → 多重性だけ

崩壊熱除去:通常停止系 → 最終ヒートシンクの利用が前提

- ・PWR:二次系冷却(PCS、補助給水＋主蒸気逃がし弁)、
残留熱除去系(原子炉減圧が必要)
- ・BWR:PCS、残留熱除去系(原子炉減圧が必要)、AMとしての格納容器ベント

原子炉の減圧ができるか否かが大きなポイント



逃がし(安全)弁の開動作:電源と圧縮空気の両方が必要

→ 電源あるいは圧縮空気だけ開動作させるメカニズムは可能か？

設計の考え方

Fail Safeの適用

- Fail open/close

- Fail as is

→ 非常用復水器の弁、SGTSの弁への適用は正しかったか？

格納容器ベントラインの弁アラインメント

- 通常時閉止弁2個+ラプチャディスク → なぜこうしたアラインメントになったのか？

- ラプチャディスクの開設定値:設計圧(米国より高い圧力?)

→ どんな事態で使うことを想定したか？

サポート系(機器冷却系、電源系等)の系統構成、配置

- 多重性/独立性

- 電氣的分離/物理的分離

→ 多様性を備えることは可能か？ (空冷/水冷、固定式/可搬式)

→ 海水系、EDG、バッテリー等の配置は適切か？ (離れた区画に配置されているか?)

設計のrobustness → 主要な機器に対する保守管理により担保

- 予備品の確保が必要？

- プラント職員による保守技術の確立・向上

外的事象への設計対応の考え方

- ① 起こらないから大丈夫 → こう言いきれるか？
- ② 起こっても大丈夫 → どこまで想定すればよいのか？
- 頻度の概念が不可欠

地震

- ① 揺れないから大丈夫 → 制震／免震
- ② 揺れても大丈夫 → 耐震設計、分散配置(別建屋配置)
- 構造多様性の導入

浸水

- ① 水が入ってこないから大丈夫 → 防潮堤、水密化
- ② 水が入っても大丈夫 → 分散配置(別建屋配置／対角配置)、汲みだし用設備
- 配置多様性の強化

航空機落下(テロを含む)

- ① 落ちないから大丈夫 → 飛行禁止空域の設定(迎撃ミサイルの配備)
- ② 落ちても大丈夫 → 防護壁、二重化、分散配置(別建屋配置／対角配置)
- 配置多様性の強化

➡ バックアップとしての可搬式設備の導入は上記事象全てに有効？