

泊発電所 3号炉 重大事故等対策の有効性評価

「原子炉格納容器からの漏えいに関する エアロゾル粒子の捕集効果の設定について」

2023年 2月 7日

北海道電力株式会社

本資料中の[〇〇]は、当該記載の抜粋元として、
まとめ資料のページ番号を示している。

【本日の説明事項】

- 従来、重大事故等時の被ばく評価等における環境への放射性物質の放出量評価において、捕集係数（DF）の値を1としていたが、先行の審査実績を踏まえ、DFの値を10に見直した。詳細については次ページ以降に示す。
- また、DFの見直しに伴い変更となる評価項目及びその見直し、開示可能時期を示す。
- なお、今回見直したDFの値は先行BWRプラントと同等であることを確認している。

PWRプラントにおける原子炉格納容器からの漏えいに関するエアロゾル粒子の捕集効果について

先行BWRと同様

検討目的

- 重大事故等時の被ばく評価等環境中への放射性物質の放出量を求める際に原子炉格納容器からの漏えいを想定
- エアロゾル粒子の捕集係数DF
想定漏えい経路※に対するDFの設定が必要
※ 原子炉格納容器フランジ部・電気配線貫通部のシール部等

NUPEC試験の確認

- 漏えいポテンシャルを有する部位
非金属貫通部（電気配線貫通部、フランジ・ガスケット）
- エアロゾル捕集特性試験（破損試験体）の結果
 - ✓ 粒径分布1.28 μm ~ 1.38 μmにおける等価面積※とDFに相関有
※ 破損口の流路係数等を含む
 - ✓ エアロゾル粒径

}	約1μm → 上記DFの約0.7倍
	約2μm → 上記DFの約 2倍
 - ✓ 等価面積の温度依存性（高温ほど等価面積は縮小する傾向）
低電圧モジュール : 温度依存性 有
フランジ・ガスケット : 温度依存性 不明

結論

➤ DF設定値※

DF = **10**

※ 重大事故等時の被曝評価等において適用する原子炉格納容器からの漏えいに関するエアロゾル粒子の捕集効果の値。

➤ 妥当性の根拠

- ✓ 等価面積からのDF推定値※
DF > 100
※ 設計漏えい率通りに漏えいすると仮定した場合の値
- ✓ 特定のフランジ・ガスケット部リーク起因のDF想定値
DF ≒ 100

既存の知見

原子炉格納容器からの漏えい経路におけるエアロゾル粒子の捕集特性に関する試験研究

- ✓ 米国のCSE試験
- ✓ エアロゾル捕集研究（小配管での小規模試験）
- ✓ 欧州のIRSN試験, COLIMA試験
- ✓ JAEAの※放射性物質捕集特性試験（以下、「NUPEC試験」）
※ 重大事故時の環境下での原子炉格納容器貫通部のシール部からの漏えいに着目した試験

実機への適用検討

➤ 試験結果の適用性

シール部の試験結果は妥当
（貫通部等のバウンダリ構成は試験と実機で同様）

➤ 試験結果と実機で想定する条件の比較

- ✓ シール材の材質、環境条件（圧力、蒸気）：適用可能※
※ NUPEC試験と材質が異なる電気配線貫通部シール材については実機試験にて確認済
- ✓ 実機の部材一つあたりのリーク面積
健全部材リーク面積※1 ≒ 0.1 × 破損部材リーク面積※2
※1 実機で想定する健全部材のリーク面積（等価面積数mm²）
※2 NUPEC試験における破損部材のリーク面積（等価面積数mm²）
- ✓ エアロゾル粒子の粒径
実機の想定：数μm → NUPEC試験値より大きなDF値※
※ 等価面積に対するDF値

DFの見直しに伴う変更された評価項目について

評価項目	変更前	被ばく線量の変化	開示可能時期
中央制御室居住性 (炉心の著しい損傷) (59条)	約15 mSv	DFの見直しは被ばく線量の低下要因であるが、その他の評価条件も一部女川知見を反映し変更するため、若干増加する可能性がある。ただし100mSvを超えることはない。	2023年3月
Cs-137放出量評価 (有効性評価 (過圧破損))	約5.1 TBq	約 5.1×10^{-1} TBq	本日
重大事故に係る屋外作業員に対する被ばく評価 (技能1.0,技能1.7, 技能1.11,技能1.13)	燃料取替用水ピットへの補給 (海水) 約34mSv 使用済燃料ピットへの注水確保 (海水) 約68mSv 原子炉補機冷却水系統への通水確保 (海水) 約16mSv	DFの見直しは被ばく線量の低下要因であるが、屋外作業における被ばくでは直接スカイシャイン線が支配的であり、変化の程度は大きくない。また、アクセスルート変更に伴う被ばく評価も合わせて実施している。	2023年3月
可搬型モニタリングポストのバッテリー交換時被ばく (技術的能力1.17,60条)	約41 mSv	DFの見直しは被ばく線量の低下要因であるが、屋外作業における被ばくでは直接スカイシャイン線が支配的であるため、変化の程度は大きくない。	2023年3月