

女川原子力発電所2号炉
中央制御室について
(審査会合コメント回答)

平成30年6月12日
東北電力株式会社

目次

1. 審査会合での指摘事項(一覧)
2. 指摘事項に対する回答

1. 審査会合での指摘事項(一覧) (1/1)

番号	審査 会合日	指摘事項の内容	回答頁
1	H27.6.11	監視カメラが使えない時の代替設備及び措置(運転員による確認)を明確に説明すること。	3
2	H27.6.11	酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計の設置場所等の詳細運用が固まり次第説明すること。	4
3	H30.5.17	被ばく評価を通して, 格納容器貫通孔のDF等の評価条件に関して最確条件による中央制御室の居住性を示すこと。また, 不確かさについても合わせて整理すること。	5

2. 審査会合での指摘事項に対する回答(指摘事項No.1)

(1) 指摘事項

- ・監視カメラが使えない時の代替設備及び措置(運転員による確認)を明確に説明すること。
(濃霧等により、監視カメラで外部状況が見づらい場合の代替設備及び措置(運転員による確認)を明確に説明すること。)

(2) 回答

- ・監視カメラ以外で中央制御室にて監視可能なパラメータ(気温等)を監視することで外部状況の把握に努めつつ、気象等に関する公的機関からの情報も参考とし、原子炉施設に影響を及ぼす可能性がある自然現象等を把握する。

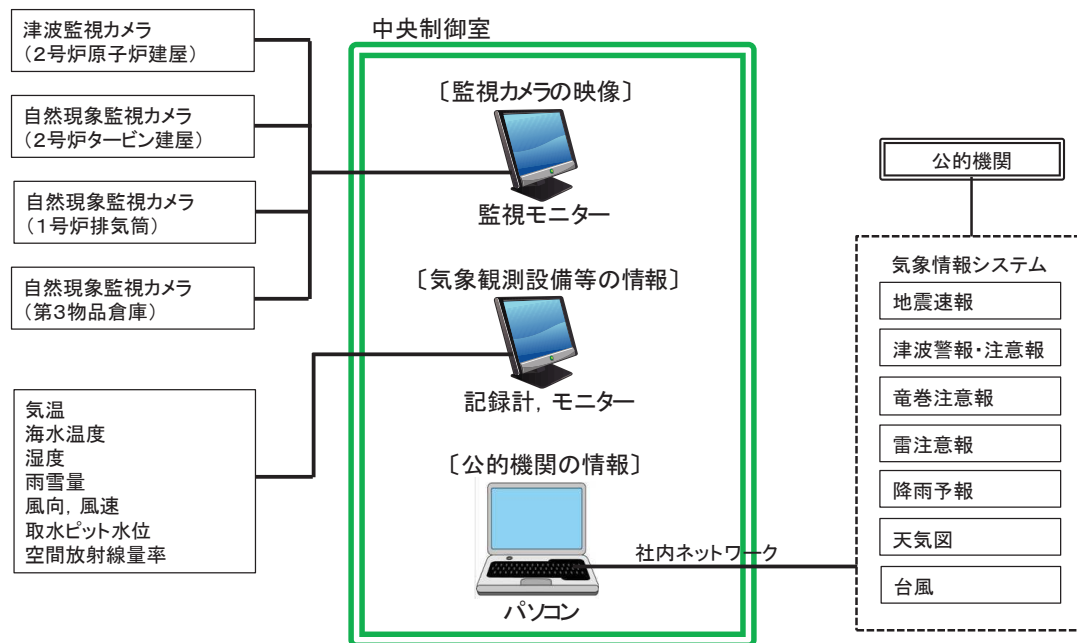


図1-1 中央制御室における外部状況の把握イメージ

女川原子力発電所2号炉 原子炉制御室について
別添1 原子炉制御室について(被ばく評価除く)
2.1 中央制御室から外の状況を把握する設備について

表1-1 監視カメラにより把握可能な自然現象等

自然現象等	監視カメラにより把握できる 発電用原子炉施設の外の状況	監視カメラ以外の 設備等による把握手段
地震	地震による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	公的機関(地震速報)
津波	津波の襲来状況や発電所構内の浸水状況	取水ピット水位計 公的機関(津波警報・注意報)
風(台風) 竜巻	風(台風)・竜巻(飛来物含む)による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	気象観測設備(風向, 風速) 公的機関(台風, 竜巻注意報)
降水	発電所構内の浸水状況	気象観測設備(降水量)
積雪	発電所構内及び原子炉施設の積雪状況	気象観測設備(降水量)
落雷	発電所構内及び原子炉施設周辺の落雷状況	公的機関(雷注意報)
火山の影響	発電所構内及び原子炉施設の降下火砕物堆積状況	目視確認※
生物学的 事象	発電所前方の海面における海生生物(クラゲ等)の襲来状況	取水ピット水位計
森林火災	火災状況, ばい煙の方向確認	目視確認※
飛来物 (航空機落下)	飛来物による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	目視確認※
近隣工場等 の火災	火災状況, ばい煙の方向確認	目視確認※
船舶の衝突	船舶の衝突による原子炉施設の損壊状況	目視確認※

※ 建屋外で状況確認

2. 審査会合での指摘事項に対する回答(指摘事項No.2)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(1) 指摘事項

- ・酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計の設置場所等の詳細運用が固まり次第説明すること。
(中央制御室と中央制御室待避所において使用する酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計について, 保管場所と使用場所を説明すること。)

(2) 回答

酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計は, 中央制御室には予備を含めて2個ずつ保管し, 待避所には1個ずつ保管する。使用時には, 運転員の監視性を考慮した場所において測定を行う。(図2-1参照)

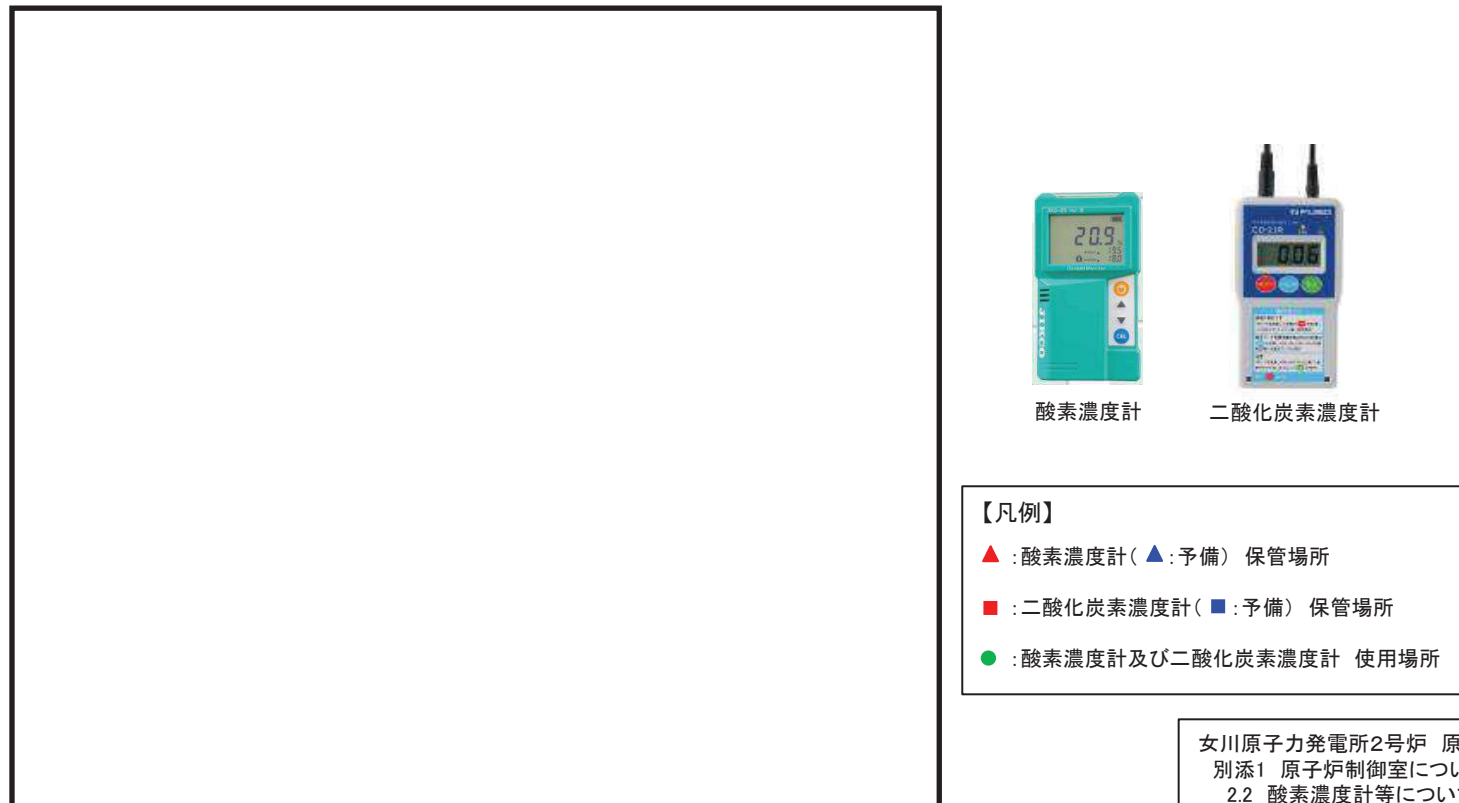


図2-1 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計の保管場所及び使用場所

2. 審査会合での指摘事項に対する回答(指摘事項No.3)(1/4)

(1) 指摘事項

- 被ばく評価を通して、格納容器貫通孔のDF等の評価条件に関して最確条件による中央制御室の居住性を示すこと。
また、不確かさについても合わせて整理すること。

(2) 回答

【対応方針】（中央制御室の居住性に係る被ばく評価における最確条件の適用について）

- 炉心の著しい損傷時における中央制御室運転員に対する被ばく線量を低減するため、非常用ガス処理系を重大事故等対処設備として位置づけ、評価にあたっては、格納容器貫通孔におけるDF及び原子炉建屋漏えい率について、本来は考慮できるが評価上は保守的に考慮せず、100mSv/7日という基準を満足することを確認していた。
- しかしながら、本来プラントが持つ放射性物質の除去効果や保持機能については、事故時におけるプラントの状態を踏まえ最確条件を設定し、その上で中央制御室運転員に対する線量影響を示していく。
- また、これまでの評価（頁8参照）は、放射性物質に対する除去効果等に対する不確かさを考慮したケースとして位置づけ、SGTSの扱いについて整理していく。

	変更前	変更後	
		最確条件適用ケース	不確かさ評価条件
格納容器貫通孔におけるDF	1（効果に期待しない）	最確条件を適用	変更前に同じ
原子炉建屋の換気率	<ul style="list-style-type: none"> 事故発生から70分後～168時間後： 0.5[回/日]で屋外に放出 (非常用ガス処理系による放出) 上記以外の期間：無限大[回/日] (原子炉建屋からの漏えい) 	最確条件を適用	変更前に同じ
ブローアウト閉止装置	閉止に期待する (60分後までに閉止し建屋の気密性が確保される)	期待する/期待しない※	変更前に同じ
非常用ガス処理系	運転に期待する (70分後に建屋は負圧となり非常用ガス処理系から放出)	期待する/期待しない※	変更前に同じ

※ 中央制御室の居住性に係わる被ばく評価結果を踏まえ、最確条件として機能の要否を判断する。

2. 審査会合での指摘事項に対する回答(指摘事項No.3)(2/4)

1. 被ばく評価において最確条件を適用する項目の抽出について

- 中央制御室の居住性に係る被ばく評価において、評価条件に対する選定にあたっては、以下の考え方に基づき、評価条件の選定を行っている。

- 設計値
- 実機試験結果
- 運用や手順に基づくもの
- 国内や海外知見
(*NUPEC報告書, NUREG, Standard Review Plan, Regulatory Guide, NRPB publications, USAEC technical safety guide, 等*)
- MAAP解析結果
- 審査ガイドや各種指針類に基づくもの
- 本来は考慮できるが評価上期待しないもの

- これら種々の評価条件のうち、「本来は考慮できるが評価上期待しないもの」として、以下の2項目があり、これについては、技術的な見地から最確条件を検討していく。

- (1) 格納容器貫通孔におけるDF
- (2) 原子炉建屋の換気率

2. 審査会合での指摘事項に対する回答(指摘事項No.3)(3/4)

2. 最確条件の検討方針

(1) 格納容器貫通孔におけるDF

格納容器貫通孔におけるDFの確認試験結果については原子力発電技術機構が実施した実証試験結果※がある。こうした効果については実機における「格納容器貫通部の漏えいが想定される箇所」、「シール材の材質」、「エアロゾルの粒径」、「エアロゾルの濃度」及び「格納容器内の環境条件」について、実証試験の前提条件と女川2号炉のプラント条件の比較により、その適用性について確認を行い、DFの最確値を決定していく。

※ 「重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書」（原子力発電技術機構 平成15年3月）

(2) 原子炉建屋の換気率

原子炉建屋の換気率については、発電所における気象観測結果を踏まえ、建築学便覧における建屋の換気率の評価方法を適用し、最確値を決定していく。

$$\Delta P(\text{kg/m}^2) = -C \times \rho \times V^2 / 2$$

$$Q(\text{m/s}) \propto \sqrt{\Delta P(\text{kg/m}^2)}$$

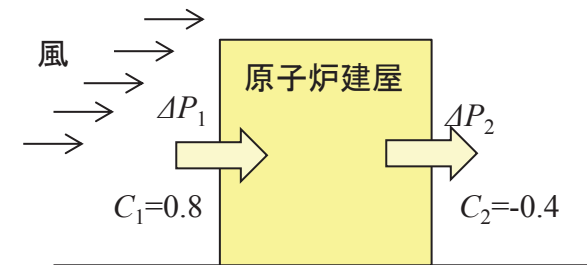
ΔP : 風荷重/建屋差圧(kg/m²)

C : 風力係数(風上 $C_1:0.8$, 風下 $C_2:-0.4$)

ρ : 空気密度(kg・s²/m⁴)

V : 風速(m/s)

Q : 換気量(m/s)



出典:建築学便覧Ⅱ 構造

3. 今後の対応

前述の最確値の検討結果を踏まえた中央制御室の居住性に係る被ばく評価について、ベースケースとして取り扱うこととし、今後の審査会合で最確値及び被ばく評価の結果について示す。また、評価の結果を踏まえ、非常用ガス処理系及びブローアウト閉止装置の位置付けについても、あわせて整理を行う。

2. 審査会合での指摘事項に対する回答(指摘事項No.3)(4/4)

4. 不確かさを考慮した線量評価結果

評価の詳細については、最確条件を用いた評価と合わせて別途説明する。

項目	大破断LOCA (代替循環冷却)	大破断LOCA (フィルタベント)
原子炉格納容器漏えい開始時刻	事故発生直後	同左
原子炉格納容器から 原子炉建屋への漏えい率	MAAP解析上で、格納容器圧力に応じ漏えい率 が変化するものとした。	同左
原子炉格納容器内での 粒子状放射性物質の除去効果	以下の除去効果をMAAP解析で評価 ・格納容器スプレイによる除去効果 ・自然沈着による除去効果 ・サプレッションチェンバのプール水での スクラビングによる除去効果	同左
原子炉格納容器の漏えい孔における 捕集効果 (DF)	効果に期待しない (DF1)	同左
格納容器ベント開始時間	—	事故発生から約53時間後
原子炉格納容器フィルタベント系 フィルタ装置による除去係数	—	希ガス：1 粒子状放射性物質：1000 無機よう素：500 有機よう素：50
非常用ガス処理系起動時間	事故発生から60分後 (負圧達成は事故発生から70分後)	同左
原子炉建屋の換気率	・事故発生から70分後～168時間後： 0.5[回/日] (非常用ガス処理系) ・上記以外の期間： 無限大[回/日] (原子炉建屋から漏えい)	同左
マスク防護係数	入退域時：50 (1日目のみ1000) 中央制御室滞在時：50 (1日目のみ1000)	同左
ヨウ素剤の服用	効果に期待しない	同左
交代要員体制	5直3交替	同左
被ばく評価結果	約67mSv	約66mSv