

⑥

## 島根原子力発電所2号機

誤操作の防止, 安全避難通路, 安全保護回路

---

平成27年3月  
中国電力株式会社

**Energia**

## ■設置許可基準規則の変更箇所

第十条(誤操作の防止)2 安全施設は、容易に操作することができるものでなければならない。

## ■追加要求事項に対する適合性

運転員の誤操作を防止するため、盤の配置、操作器具等の操作性に留意するとともに、計器表示及び警報表示により原子炉施設の状態を正確、かつ、迅速に把握できる設計とし、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故発生後、一定時間が経過するまでの間は、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保される設計とする。

安全施設については、異常状態の原因となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらす環境条件と、施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件(地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失及びばい煙や有毒ガス、降下火砕物による建屋内雰囲気悪化)を想定しても、運転員が中央制御室及び現場において、必要な操作、措置がとれる設計とする。

## ■誤操作防止対策

- ① 人間工学的な観点から操作性, 監視性を考慮した設計
- ② 運転時の異常な過渡変化時には, 警報により運転員が措置し得るようにするとともに, これらの修正操作が行われない場合にも, 重大な事故に発展することがない設計としている。
- ③ 現場における運転員の誤操作を防止するため, 銘板の取付けや色分けによる識別管理, 原子炉施設の安全上重要な機能に支障をきたすおそれのある手動弁等の施錠管理を実施

## ■操作の容易性

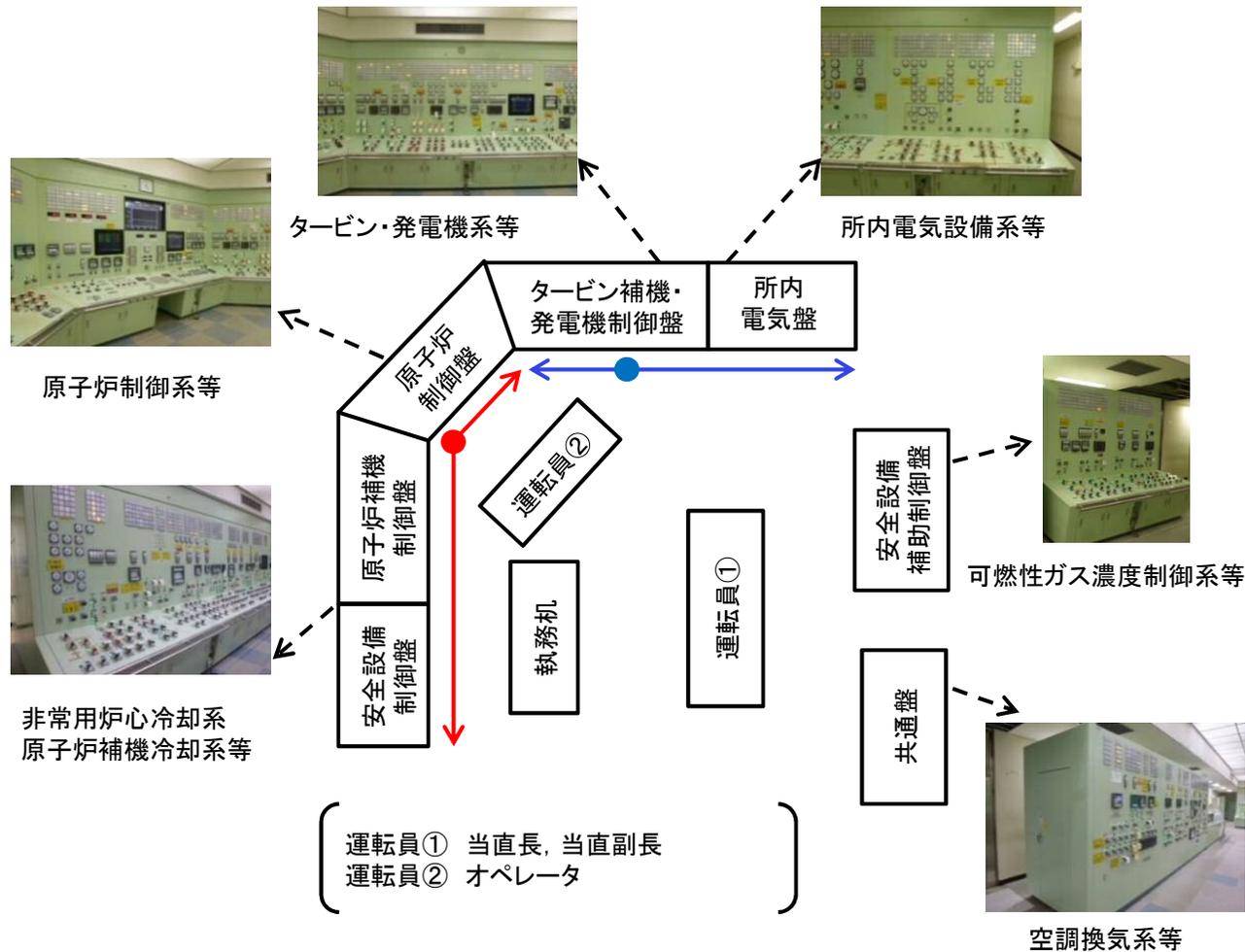
- ① 設計基準事故時においても, 運転員が中央制御室に留まり, 事故対応操作が可能な設計(不燃設計, 遮へい設計及び換気設計)
- ② 地震や火災時においても, 運転員が容易に設備を運転できるよう, 制御室建物(耐震Sクラス)に中央制御室を設置するとともに, 手摺の設置及び消火設備の設置等の地震・火災防護措置を実施
- ③ 照明は, 常用電源から供給される照明の他に, 非常用電源・蓄電池から給電される照明を設置
- ④ 現場弁の仕様, 構造及び配置状況を考慮した工具を配備

# 誤操作の防止について

## ■ 制御盤の配置

盤面器具の配列に考慮

盤面器具・監視計器・警報の識別, ディスプレイの配列に考慮



# 誤操作の防止について

## ■ 設計基準事故が発生した場合等に対応する手順書から抽出した操作対象・操作場所

選定項目		操作対象・操作場所	
原子炉の停止・冷却操作		主盤等の操作	・中央制御室
設計基準事故時の対応		主盤等の操作	・中央制御室
設計基準事故以外の対応	中央制御室退避時の冷却操作	中央制御室外原子炉停止制御盤の操作	・中央制御室外原子炉停止制御盤室
	全交流動力電源喪失時の電源確保操作	主盤等の操作	・中央制御室
		非常用電源設備の操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A, Bー非常用ディーゼル発電機室</li> <li>・HPCSーディーゼル発電機室</li> <li>・A, Bー非常用ディーゼル発電機制御盤</li> <li>・HPCSーディーゼル発電機制御盤</li> </ul>
	遮断器の操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A, Bー非常用電気室</li> <li>・HPCSーディーゼル発電機制御盤</li> </ul>	

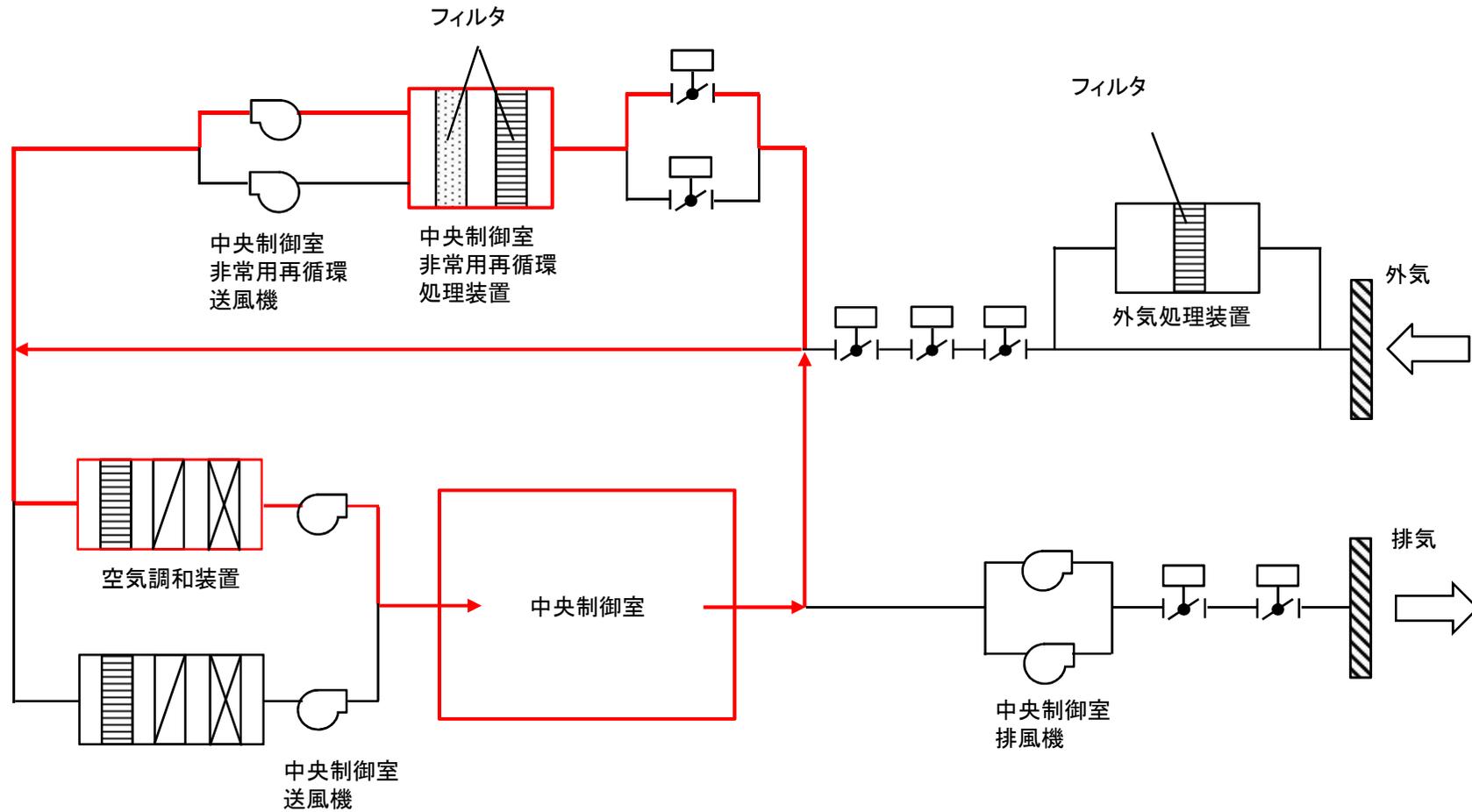
## ■ 照明設備



- (凡例)
- : 常用照明
  - : 非常用交流照明
  - : 非常用直流照明

- 照明の仕様
- ・ 常用照明  
700ルクス(設計値)
  - ・ 非常用交流照明  
100ルクス(設計値)
  - ・ 非常用直流照明  
50ルクス(設計値)

## ■ 中央制御室空調設備



## ■ 運転員の地震及び火災等への対応

### 中央制御室に同時にもたらされる環境条件への対応

起回事象	同時にもたらされる 中央制御室の環境条件	中央制御室での操作性(操作の容易性)に与える影響
地震	内部火災	中央制御室の制御盤は、耐震を考慮した設計としていることから、地震による倒壊、破損等により火災は発生しない。 なお、中央制御室で火災が発生した場合は、常駐している運転員が火災状況を確認して、初期消火を行うことを社内規定に定めており、速やかに初期消火ができるよう消火器を設置している。
	内部溢水	中央制御室には地震に伴う溢水源がない設計としている。消火用水による溢水については消火栓による消火活動を実施しないこととしているため、消火活動に伴う溢水は発生しない。
	地震(余震含む)	中央制御室は、制御室建物(耐震Sクラス)に設置し、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計としている。また、地震発生時、運転員は制御盤の手摺等にて身の安全を確保するとともに、操作器への誤接触を防止できる設計としている。
	外部電源喪失(全交流動力電源喪失含む)	
竜巻・台風	外部電源喪失(全交流動力電源喪失含む)	中央制御室の照明は、ディーゼル発電機から給電される照明の他、蓄電池からの給電により点灯する直流非常用照明も備えており、電源が喪失することはない。
積雪(暴風雪)		
落雷		
外部火災	外部電源喪失(全交流動力電源喪失含む) ばい煙や燃焼ガス又は有毒ガス発生による中央制御室内換気設備への影響	外部火災の影響評価及び火山の影響評価により中央制御室内部に影響はないことを確認している。 なお、中央制御室の空調系を再循環運転へ切り替えることで外気を遮断できる。
火山	降下火砕物による中央制御室内換気設備への影響	

## ■現場の誤操作防止

- ✓ 識別管理
- ✓ 現場操作の容易性
- 工具・可搬照明の配備

## ■その他の誤操作防止

- ✓ 施錠管理
- ✓ 操作禁止タグによる識別
- ✓ 定期検査時の識別
- ✓ 運転中試験時の識別
- ✓ 開度表示の掲示
- ✓ 機器配置への配慮

## ■ 設置許可基準規則の変更箇所

設置許可基準規則 第十一条(安全避難通路等)	技術基準規則 第十三条(安全避難通路等)	備考
三 <u>設計基準事故が発生した場合に用いる照明(前号の避難用の照明を除く。)</u> 及びその専用の電源	三 <u>設計基準事故が発生した場合に用いる照明(前号の避難用の照明を除く。)</u> 及びその専用の電源	追加要求事項

## ■ 追加要求事項に対する適合性

- ・設計基準事故が発生した場合に用いる照明として、避難用の照明とは別に作業用照明を設置する設計とする。
- ・作業用照明は、非常用電源から受電し、さらに蓄電池からの受電又は内蔵蓄電池を備える設計とする。
- ・念のため、初動操作に対応する運転員が常時滞在している中央制御室等に懐中電灯等の可搬型照明を配備することで、昼夜、場所を問わず作業を可能とする。

## ■作業用照明の主な設置箇所

選定項目		設置箇所	
原子炉の停止・冷却操作		主盤等の操作	・中央制御室
設計基準事故時の対応		主盤等の操作	・中央制御室
設計基準事故以外の対応	中央制御室退避時の冷却操作	中央制御室外原子炉停止制御盤の操作	・中央制御室外原子炉停止制御盤室
	全交流動力電源喪失時の電源確保操作	主盤等の操作	・中央制御室
		非常用電源設備の操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A, Bー非常用ディーゼル発電機室</li> <li>・HPCSーディーゼル発電機室</li> <li>・A, Bー非常用ディーゼル発電機制御盤</li> <li>・HPCSーディーゼル発電機制御盤</li> </ul>
		遮断器の操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A, Bー非常用電気室</li> <li>・HPCSーディーゼル発電機制御盤</li> </ul>
通路		中央制御室から上記各操作箇所までの通路	

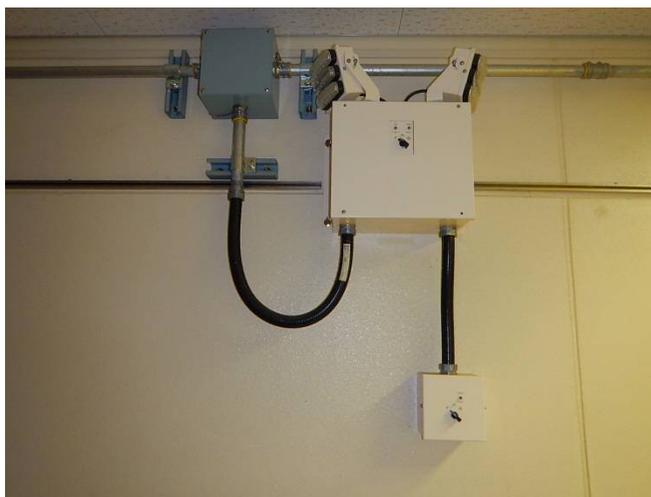
## 作業用照明



非常用直流照明  
【仕様】  
定格電圧:110V DC  
電 源:115V系直流盤



非常用交流照明  
【仕様】  
定格電圧:210V AC  
電 源:非常用交流電灯盤



電源内蔵型照明  
【仕様】  
電 源:内蔵蓄電池  
バッテリーによる点灯時間:8時間以上

# 安全避難通路について

## 可搬型照明

種類	数量	保管場所
懐中電灯	20個	中央制御室
ランタン	20個	中央制御室
ヘッドライト	20個	中央制御室
キャリーライト	2個	中央制御室 中央制御室外原子炉停止 制御盤室



懐中電灯, ランタン, ヘッドライト



キャリーライト

## ■ 設置許可基準規則の変更箇所

設置許可基準規則 第二十四条(安全保護回路)	技術基準規則 第三十五条(安全保護装置)	備考
<p>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。</p>	<p>五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものであること。</p>	<p>追加要求事項</p>

## ■ 安全保護回路は、

- 原子炉保護系
  - ✓ 原子炉停止(スクラム)系
- 工学的安全施設作動系
  - ✓ 主蒸気隔離弁の閉鎖
  - ✓ 原子炉棟換気系隔離弁の閉鎖と非常用ガス処理系の起動
  - ✓ 高圧炉心スプレイ系, 低圧炉心スプレイ系及び低圧注水系(残留熱除去系の低圧注水モード)の起動
  - ✓ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及び非常用ディーゼル発電機の起動
  - ✓ 主蒸気隔離弁以外の主要な隔離弁の閉鎖

## ■追加要求事項に対する適合性

安全保護回路は、不正アクセス行為又は電子計算機の使用目的と異なる動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。

## ■島根2号機の状況

安全保護回路は、ソフトウェアを持たないアナログ回路で構成されておりネットワークを介した不正アクセス等による被害を受けることはない。