

3. 内部火災への対策

火災の発生防止対策

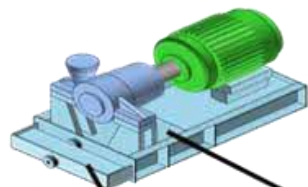
- 泊発電所では、従前より、消防法や原子力の火災防護指針に基づき火災防護対策に取り組んできました。
- 新規規制基準では、「火災発生防止」、「火災の感知および消火」、「火災の影響軽減」の方策それぞれについてより強化した火災防護対策を講じることが求められています。

○火災発生防止対策

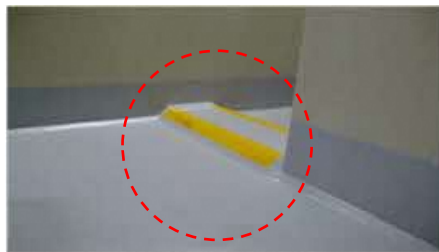
潤滑油や燃料油といった油を使用する設備は、漏えい防止対策を講じるとともに、万一の漏えいが発生した場合にも漏えいが拡大しないよう対策を実施しています。

水素を内包する設備は、水素の漏えいを防止するとともに、水素濃度が高くないよう機械換気を行い、漏えい検知器を設置しています。

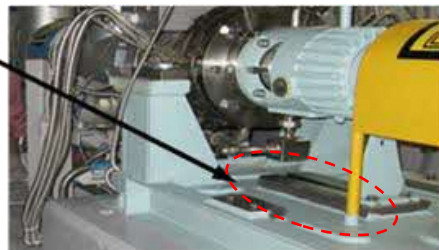
油等の漏えいの防止、拡大防止対策



ドレン受け(ドレンポット)

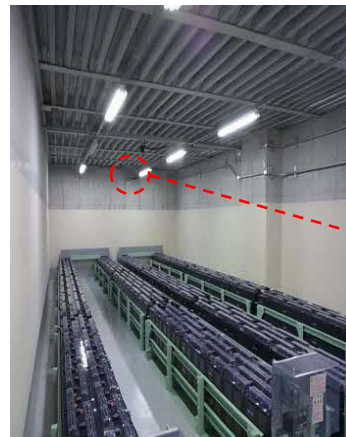


堰(ほう酸ポンプ室出入口)



ドレン受け(ドレンパン)

水素検知器(蓄電池室)



3. 内部火災への対策

火災の早期感知、消火対策

○火災の早期感知

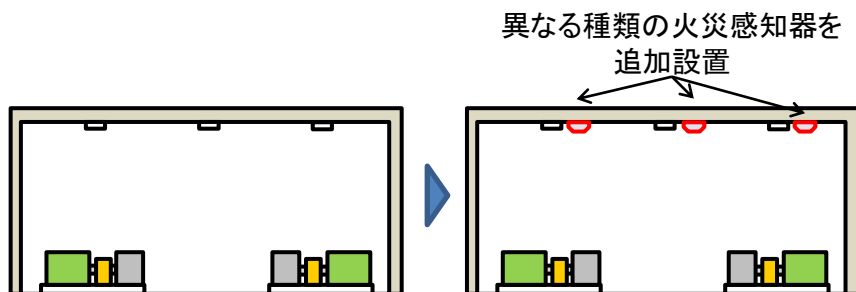
炎、煙、熱といった異なる種類の感知器を同じ場所に複数台追加設置します。

○火災の消火対策

消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に、自動消火設備を設置しています。

広大な空間を有する原子炉格納容器内は、消火活動が困難な場合には、中央制御室からの遠隔操作にて原子炉格納容器スプレイ設備を作動させ、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことで消火します。

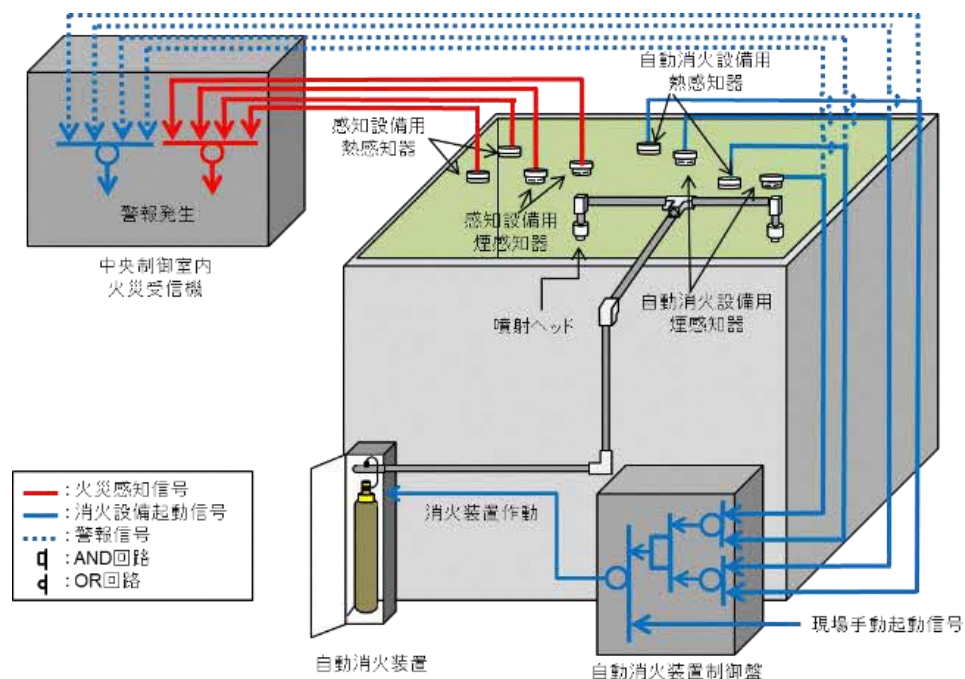
感知器の設置状況



煙感知器

熱感知器

自動消火設備(全域ガス消火設備)



3. 内部火災への対策

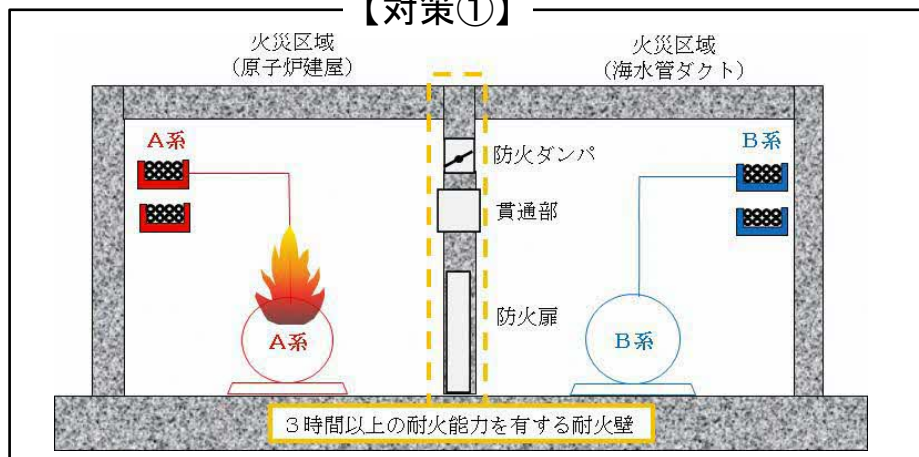
火災の影響軽減対策

○火災の影響軽減対策

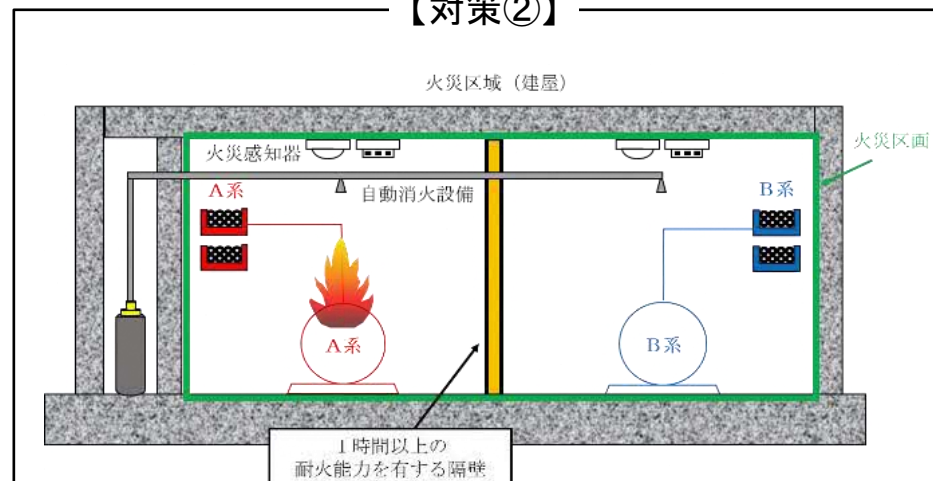
同じ機能を持つ設備が同時に火災の影響を受けないよう、次のいずれかの対策を実施します。

- ① 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等によって分離
- ② 1時間以上の耐火能力を有する隔壁等によって分離した上で、火災感知設備および自動消火設備を設置
- ③ 水平距離6m以上の離隔距離の確保した上で、火災感知設備および自動消火設備の設置

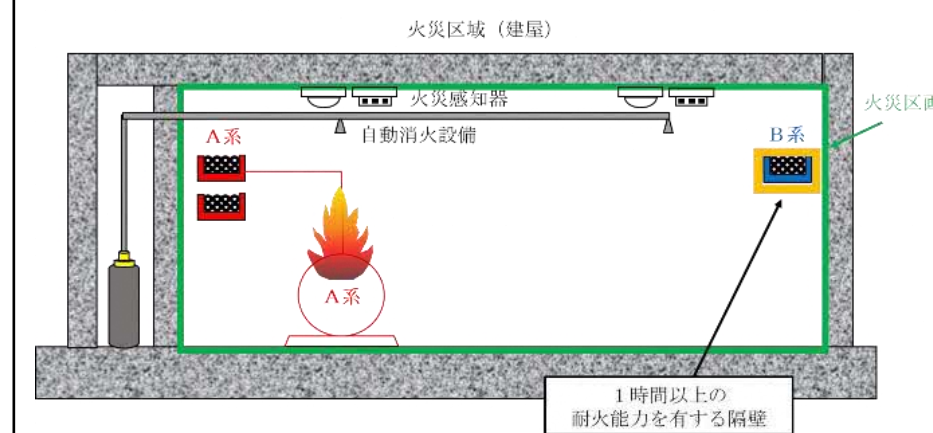
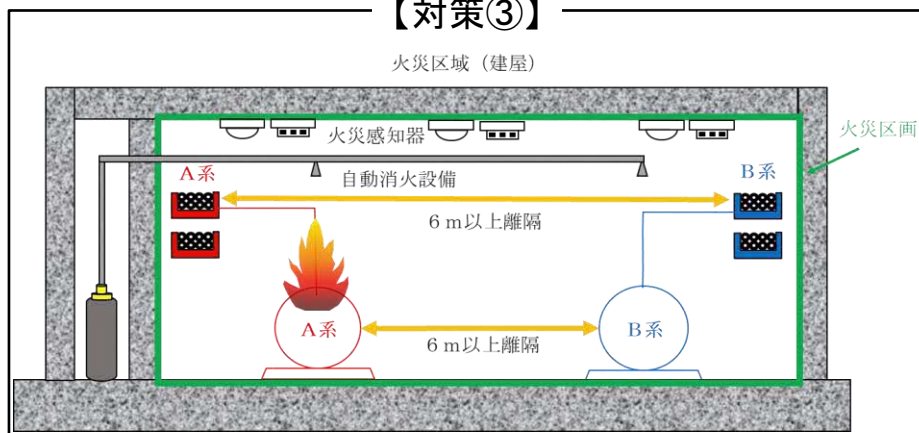
【対策①】



【対策②】



【対策③】



4. 内部溢水対策

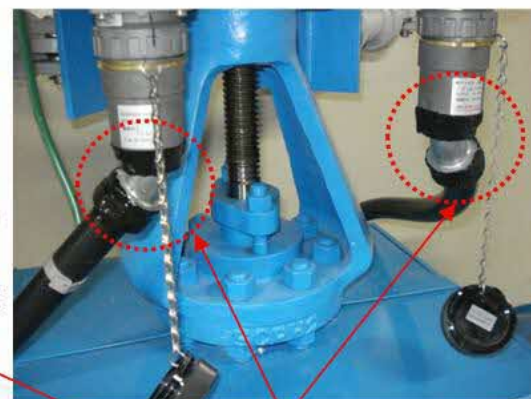
没水、被水、蒸気への対策

○機器の破損等によって万一建物内に水が漏れだした場合の対策として、「没水(床に溜まった水で設備等が沈むこと)」、「被水(水がかかること)」、蒸気が漏れだした場合の「高温」から設備を守るため、水密扉や止水板等を設置しています。

水密扉



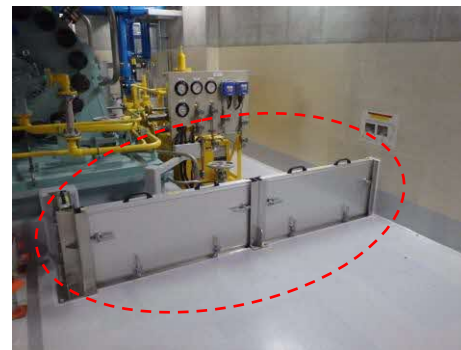
シール施工(つなぎ目からの水の流入を防ぐ)



拡大

シール施工箇所

止水板



4. 内部溢水対策

溢水量の低減(耐震補強)

- 内部溢水対策では、発電所敷地内に設置された機器の破損、消火活動に伴う放水等によって水があふれることに対して、安全機能を損なわない設計としています。
- 地震で破損した場合に水が漏れだす設備に対し、必要に応じて耐震補強等を行い溢水量の低減を図っています。

(対策例) 蒸気発生器ブローダウン冷却器※の耐震補強



耐震補強前



耐震補強後

※蒸気発生器ブローダウン冷却器: 発電に使用する蒸気の不純物濃度などを分析するため、冷却する設備

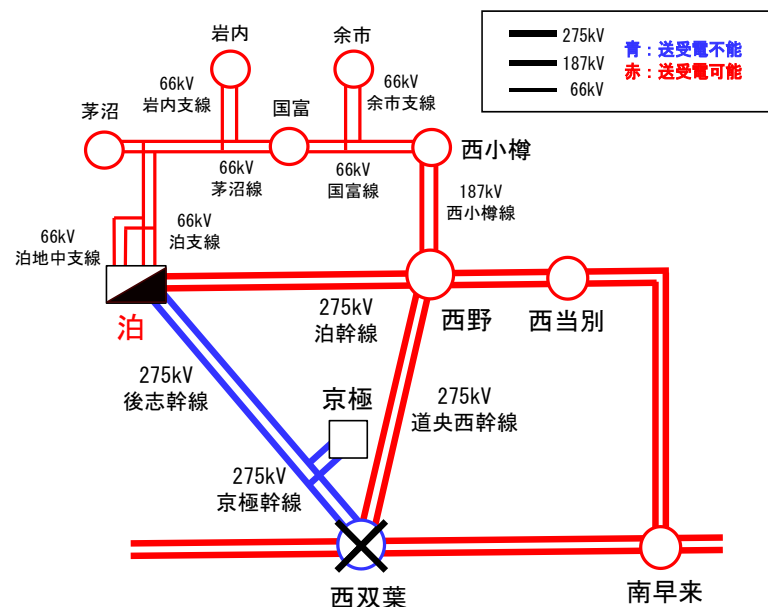
5. 電源設備への対策

保安電源設備(外部電源の送電線路)

- 原子炉を安定した停止状態とするためには、電源を維持する必要があります。
- 泊発電所では、外部からの送電システムとして、275kV後志幹線(2回線)、275kV泊幹線(2回線)、66kV泊支線(2回線)の3ルート計6回線の送電線が接続しています。

電線路の独立性

275kV系統はループ状に形成し、1つの変電所が停止しても送電が可能です。

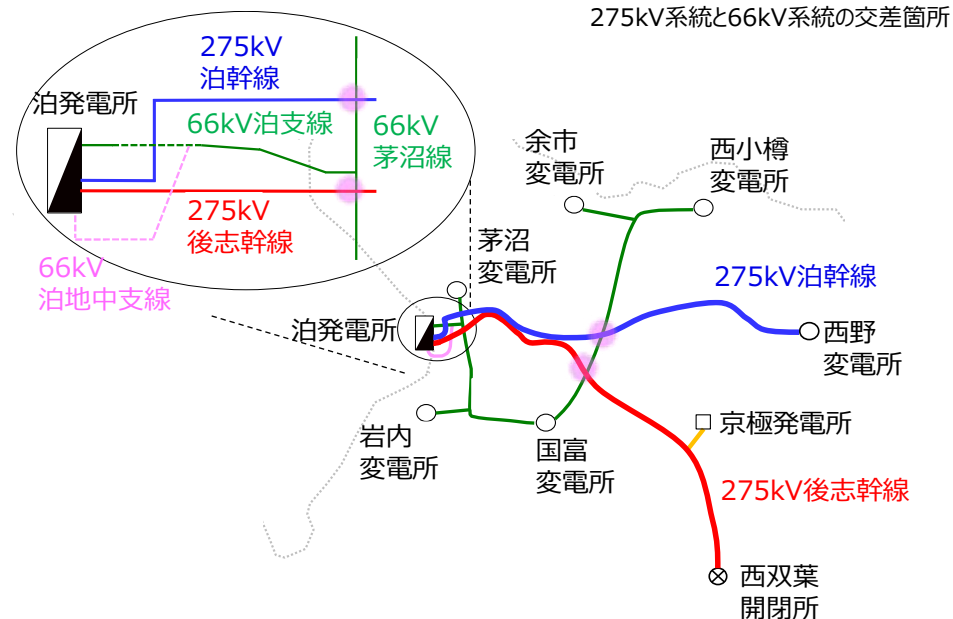


(西双葉開閉所が全停電した場合)

- ・西野変電所から275kV泊幹線又は、国富変電所から66kV泊地中支線にて泊発電所への電力供給が可能です。

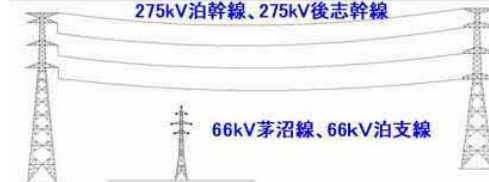
電線路の分離

送電線の交差する箇所で送電線事故が発生した場合も、275kV送電線1ルートで供給が可能です。



275kV系統と66kV系統の交差箇所

275kV/66kV送電線交差箇所の断面イメージ図
275kV泊幹線、275kV後志幹線

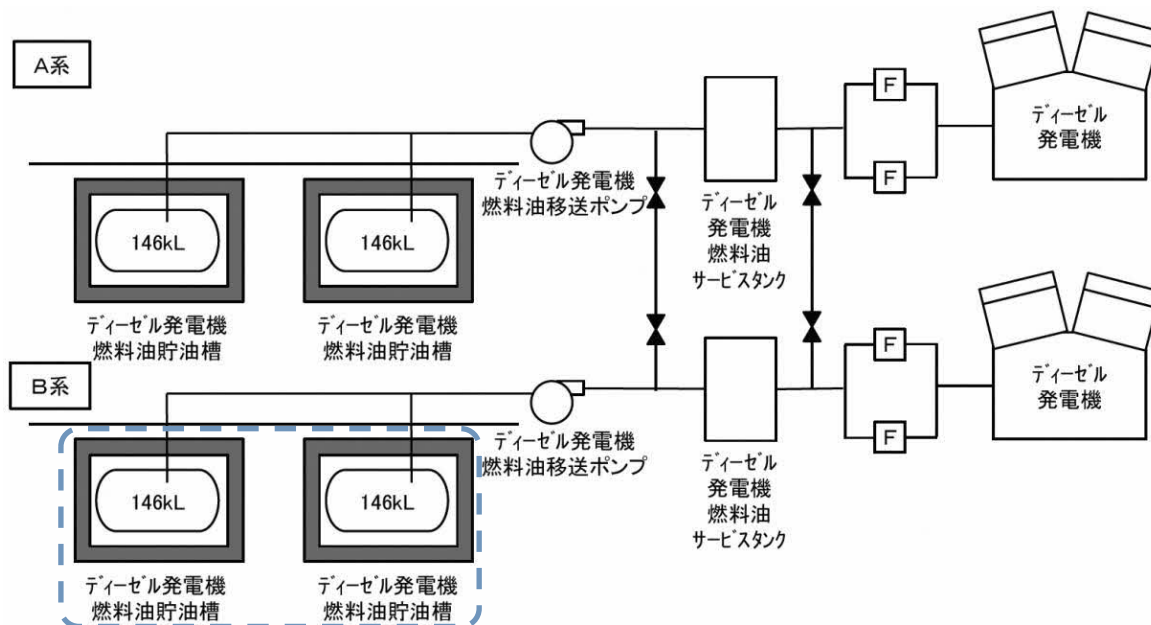


※275kV送電線と66kV送電線の交差する箇所は、2つの送電線の高さが異なることから影響はありません。

5. 電源設備への対策

保安電源設備(非常用電源設備)

- 外部電源が喪失し原子炉冷却材喪失事故が発生した場合においても、非常用電源設備のディーゼル発電機により必要な電力を供給する設計としています。
- 2台設置しているディーゼル発電機の燃料油貯油槽を増設し、それぞれ7日間以上にわたって連続運転できる燃料油を発電所構内に貯蔵しています。



ディーゼル発電機燃料油貯油槽
設置工事時の状況(追加設置)

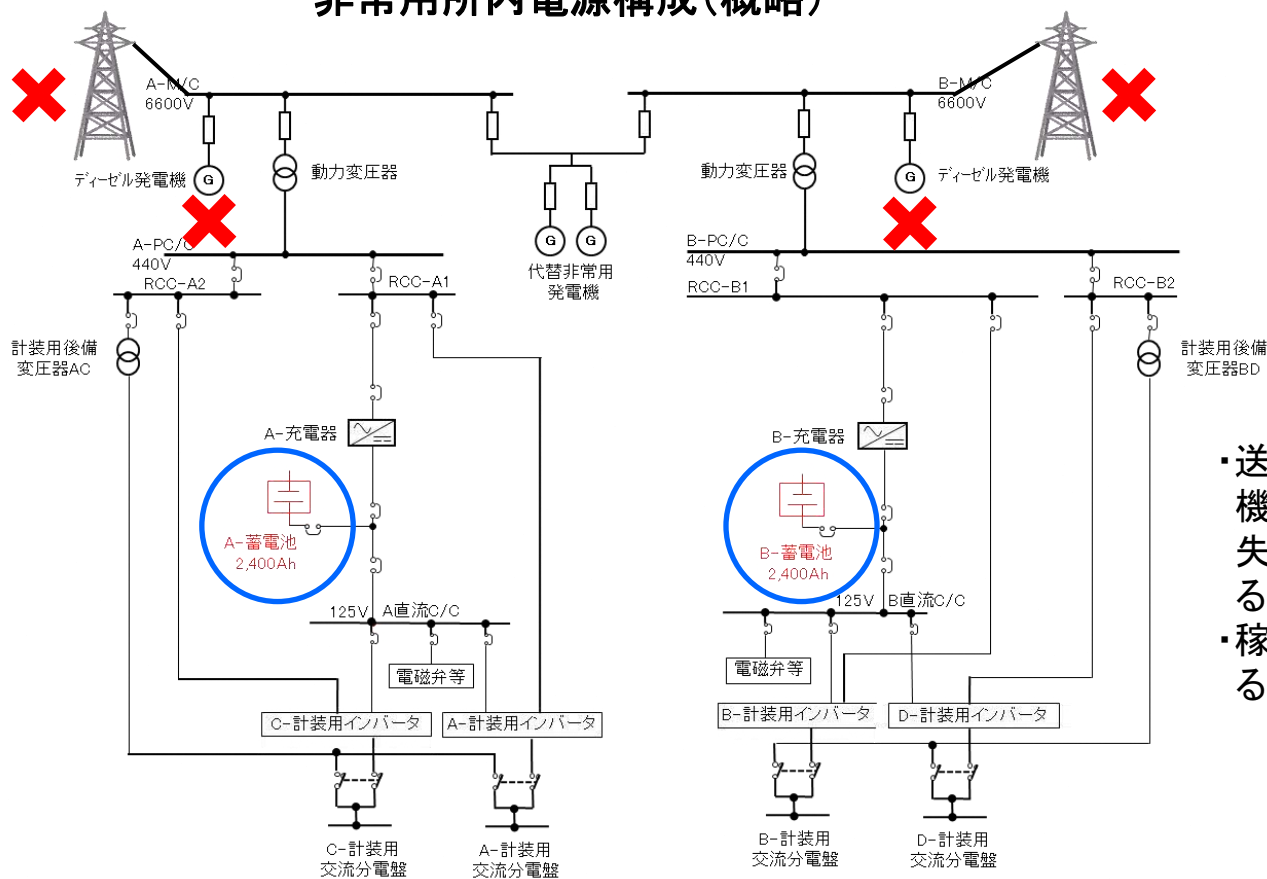
ディーゼル発電機燃料油設備の構成図

5. 電源設備への対策

全交流電源喪失対策設備

- 万一、外部電源及び非常用電源が喪失した場合でも、原子炉を安全に停止し、重大事故等に対処する電源設備からの電力供給が確保されるまでの間、原子炉の冷却等のために電力供給が維持される設計とすることが必要です。
- 電力供給が開始されるまでの間、蓄電池にて十分な電力供給が維持されるよう、必要な容量を確保しています。

非常用所内電源構成(概略)



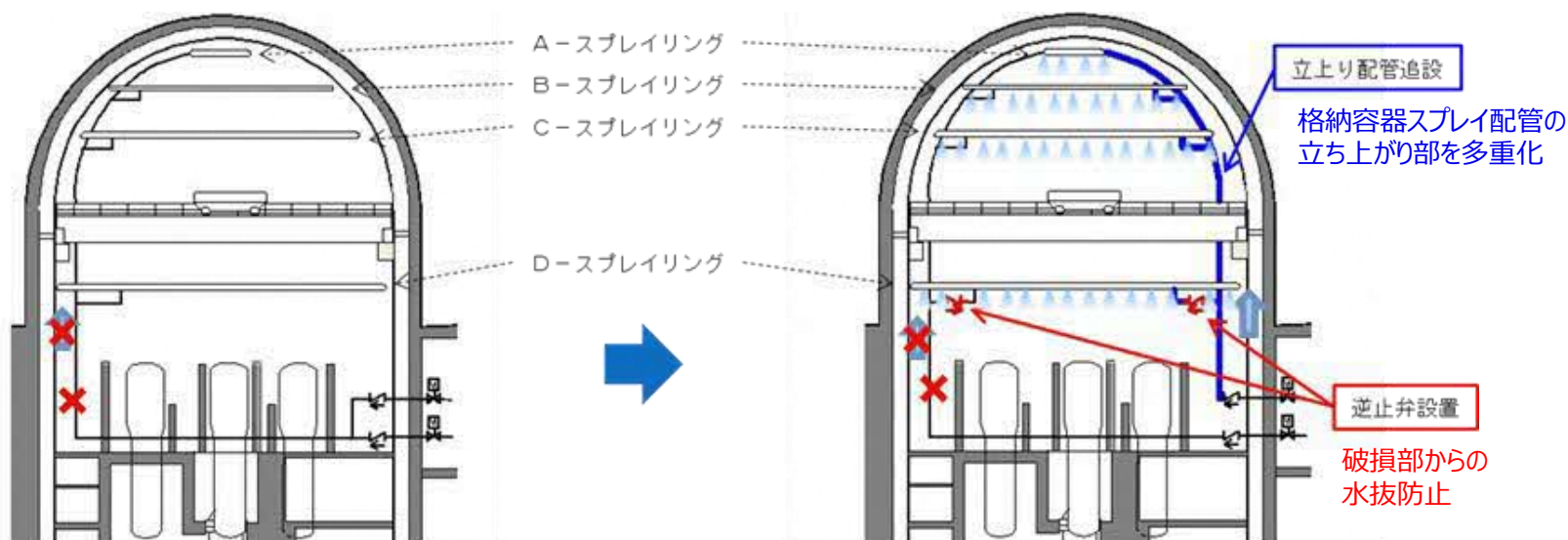
- ・送電線からの外部電源やディーゼル発電機などの非常用電源からの電力供給が喪失した場合、代替非常用発電機を稼働するまで、約55分かかると想定しています。
- ・稼働までの間は蓄電池(容量8時間)による電力供給を行います。

6. その他設備への対策

安全施設

- 特に高い安全機能を有する設備のうち、事故後の長期間において機能を期待する設備は、静的機器※の単一故障を仮定しても、所定の安全機能を達成することが求められます。
- 格納容器スプレイ設備の一部(格納容器内の立ち上がり配管)は、これまで多重化していない設計でしたが、最も過酷な条件を想定しても安全機能を達成するため、立ち上がり配管を多重化しています。

※ポンプや電動機のように駆動する機能を持たない「配管など」の機器



(スプレイ配管立上り部での「全周破断」を仮定)

スプレイ水がスプレイリングに供給できなくなるため、スプレイ流量は確保できない。

(スプレイ配管立上り部での「全周破断」を仮定)

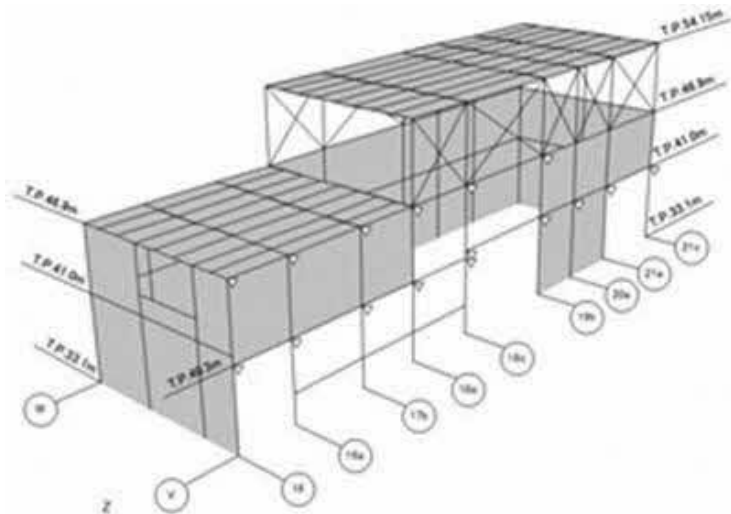
破断していない立ち上がり配管からスプレイ水をスプレイリングに供給でき、スプレイ流量を確保できる。

6. その他設備への対策

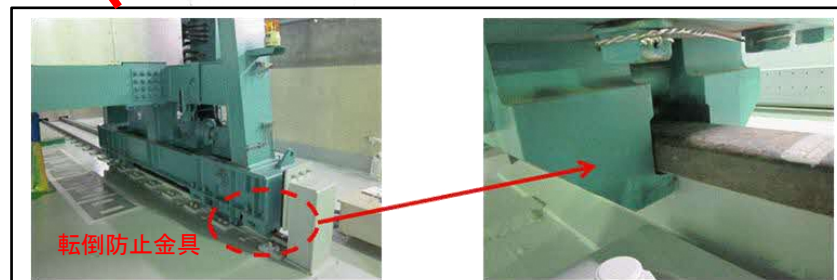
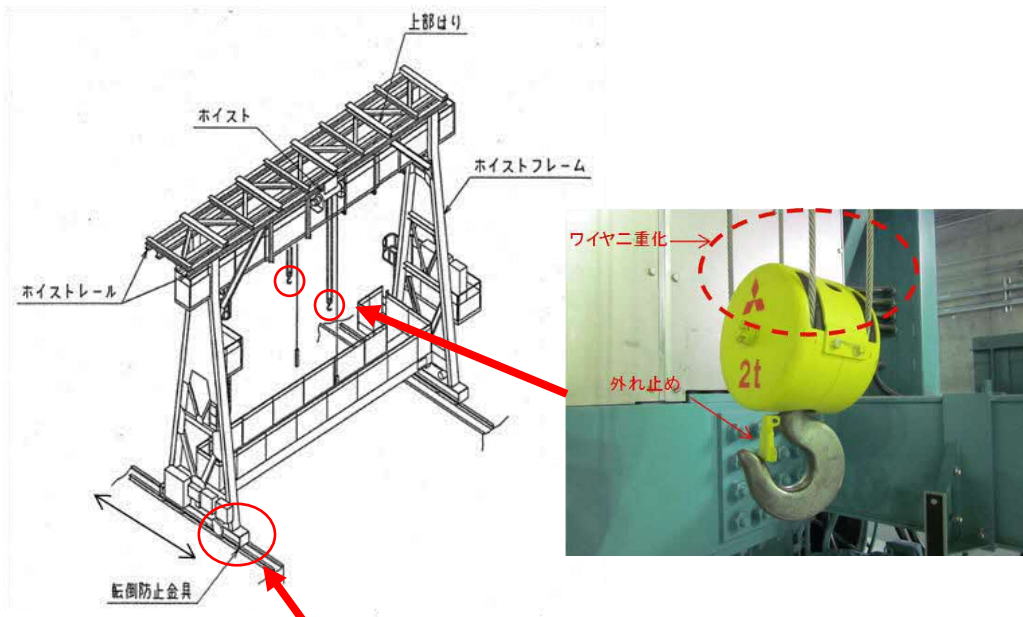
燃料体等の取扱施設および貯蔵施設

- 燃料体等の取扱いを行っている際に、燃料体等の落下を想定しても、使用済燃料ピット等の燃料体等を貯蔵する設備の機能が維持するよう設計しています。
- 新規基準では、それらに加えて、燃料取扱棟の天井やクレーン等が使用済燃料ピットの機能に影響しないように対策を講じることなどが新たに求められています。

燃料取扱棟評価モデル



使用済燃料ピットクレーンの落下防止対策



・使用済燃料ピットを格納する燃料取扱棟は、基準地震動に対して建物・構築物の安全機能が保持できること(倒壊しないことなど)を確認しています。

6. その他設備への対策

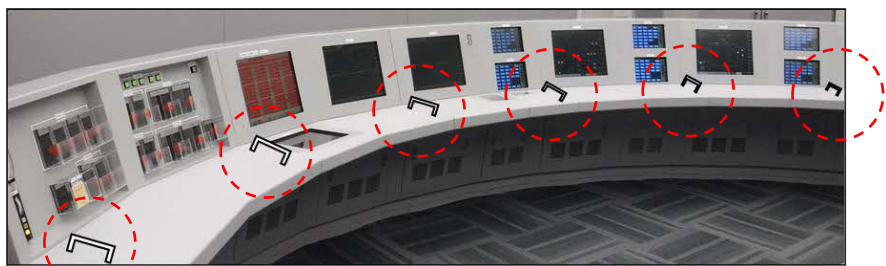
誤操作の防止

- 運転操作を行う中央制御盤は、操作性、監視性に配慮した盤面設計とし、現場において誤操作した場合に放射性物質を放出するおそれのある弁等は識別札を設置し、誤操作を防止する設計としています。
- 新規基準では、これに加えて、地震対応時の余震などを想定しても容易に操作できることが求められており、操作盤に手すりを設置し余震時の操作性を改善しました。

泊発電所3号機中央制御盤のイメージ



- ・ 泊発電所3号機の中央制御盤は、総合デジタルシステムを採用した新型中央制御盤であり、監視性および操作性が高い設計となっています。



- ・ 地震発生時に「操作器への誤接触防止」および「運転員の安全確保」を確実に達成するため、手すりを設置することとしました。

識別札による誤操作の防止

配管・ダクトの識別(例)



給水系統



蒸気系統



水消火系統



潤滑油系統

弁の識別(例)



放射性液体の放出に係る弁



放射性気体の放出に係る弁



油の放出に係る弁

6. その他設備への対策

緊急時対策所

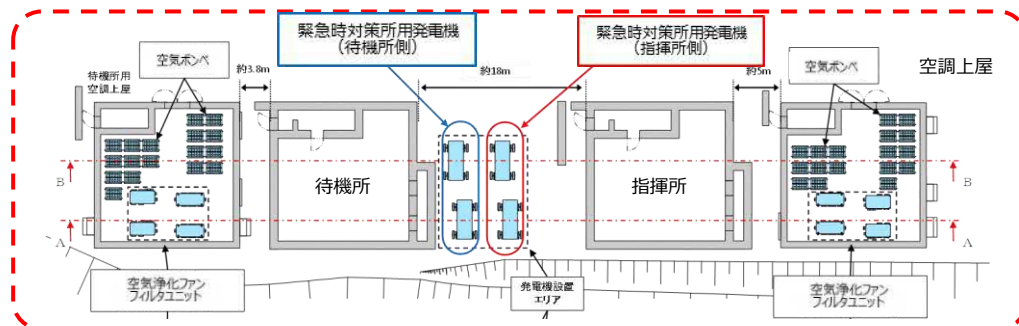
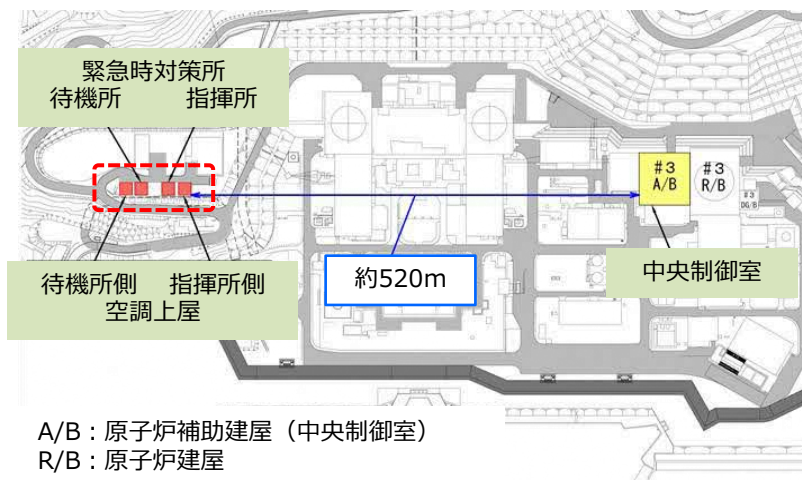
- 事故時の対策拠点として、中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設けることが要求されています。
- 新規規制基準の要求に基づき、緊急時対策所は次の機能などを有する設計としています。
 - ・中央制御室と同時に機能喪失しないよう、中央制御室と離隔し、専用の電源・空調を配備しています。
 - ・鉄筋コンクリート製建物とし、空調運用とあわせて、重大事故等時においても居住性を確保しています。

緊急時対策所(全景)



- ・最大120名を収容できる緊急時対策所を設置しています。
(緊急時対策所にとどまる要員は83名を想定)

指揮所内(訓練時)



- ・空調上屋内に空気浄化ファン・フィルタユニット、室内を加圧する空気ポンプ、緊急時対策所エリアに専用の発電機を配備しています。