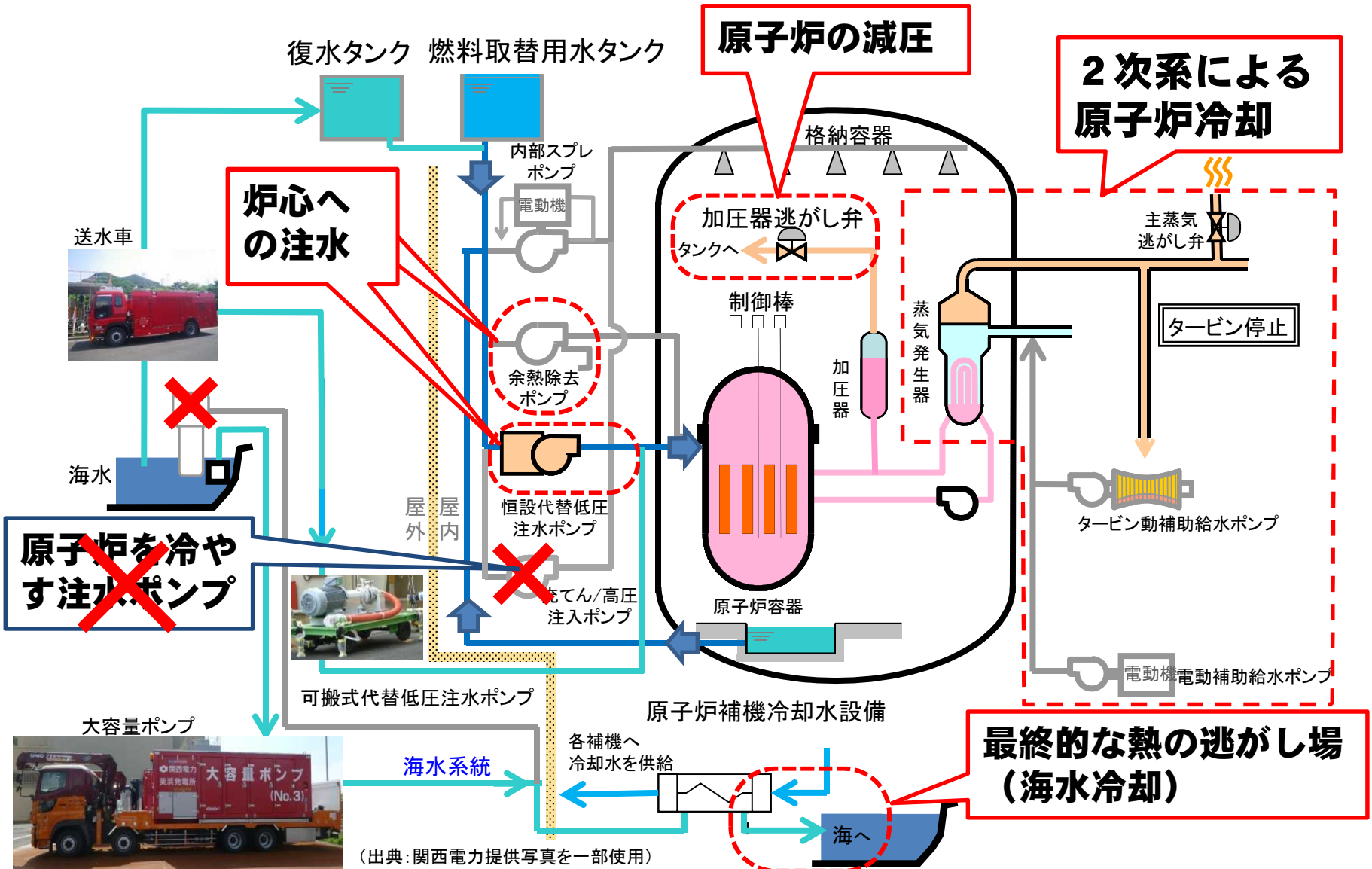


原子炉を冷やすための対策(冷やす)

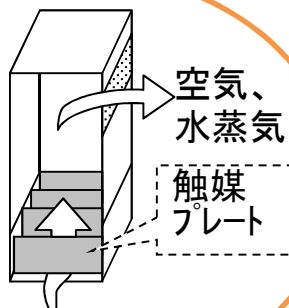
地震や津波等の共通原因によって、機能喪失が発生しても、炉心損傷に至らせないために炉心を冷却。(ハード対策だけでなく、手順・体制等も踏まえ実現可能性を確認)



炉心溶融後に格納容器破損を防ぐ対策(閉じ込める)

炉心損傷が起きても格納容器を破損させないための対策

静的触媒式
水素再結合装置



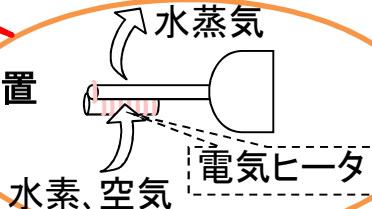
水素爆発
対策

格納容器の過圧、過温防止
放射性ヨウ素等の凝縮除去

格納容器
スプレー

格納容器循環
冷暖房ユニット

格納容器
水素燃焼装置



格納容器再循環
ユニットへの
海水供給

燃料取替用水タンク等

初期対策

原子炉下部キャビティ
注水ポンプ

原子炉補機冷却
水設備

溶融炉心の冷却
溶融炉心・コンクリート
相互作用対策

海水ポンプ



大容量ポンプ

海へ

炉心熔融後に格納容器破損を防ぐ対策（閉じ込める）の審査結果① （格納容器過圧破損防止対策）

要求事項

格納容器破損モード「格納容器過圧破損」について、最も厳しいプラント損傷状態に対して、格納容器破損を防止すること。

申請内容

事故想定

大破断LOCA時に低圧・高圧注入機能喪失及び格納容器スプレイ注水機能喪失、さらに全交流動力電源喪失及び原子炉補機冷却機能喪失が重畳する事故。

対策概要

- ① PAR、② イグナイタ、③ 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる原子炉下部直接注水、④ 恒設代替低圧注水ポンプ等による代替格納容器スプレイ注水、⑤ 格納容器循環冷暖房ユニットによる格納容器内自然対流冷却

有効性評価（第37条）

設備及び手順等（第49、50条等）

○格納容器循環冷暖房ユニットの設置

- ・格納容器循環冷暖房ユニット
- ・大容量ポンプ等

○格納容器スプレイ代替注水設備の配備

- ・恒設代替低圧注水ポンプ
- ・可搬式代替低圧注水ポンプ
- ・燃料取替用水タンク
- ・復水タンク
- ・空冷式非常用発電装置等

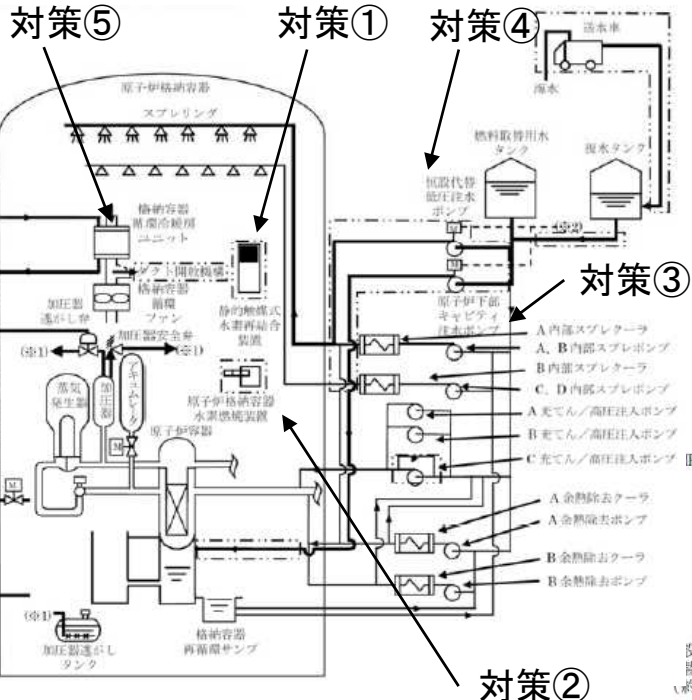
●自主設備

- ・電動消火ポンプ
- ・ディーゼル消火ポンプ
- ・内部スプレポンプ（自己冷却）等

○：要求事項
・：申請者の対策

審査結果

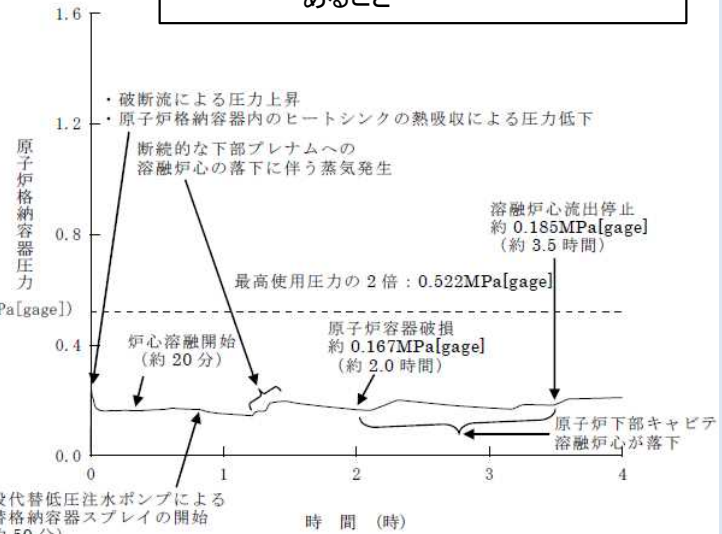
要求事項に対し設備・手順等が適切に整備されていることを確認。よって規則に適合と判断。



解析結果

格納容器圧力の推移

評価項目：圧力が0.566MPa [gage] 以下であること



審査結果

申請者の解析結果について、申請者が使用した解析コード、解析条件の不確かさを考慮しても、格納容器破損防止対策の評価項目を満足していること、対策及び復旧作業に必要な要員及び燃料等から、対策が有効なものと判断。

放出量評価

Cs-137放出量：約5.2TBq

評価項目：100TBq以下であること

(出典：関西電力説明資料に一部加筆)

炉心熔融後に格納容器破損を防ぐ対策（閉じ込める）の審査結果② （水素燃焼）

要求事項

「水素燃焼」について、最も厳しいプラント損傷状態に対し、格納容器破損を防止することを要求。

申請内容

事故想定

大破断LOCA時に低圧・高圧注入機能が喪失する事故

対策概要

主に炉心損傷時に発生した水素の処理のためにイグナイタを設置する。加えて、継続的に発生する水素の処理のためにPARを設置する。なお、有効性評価においてはイグナイタの効果に期待しない。

評価結果

・ 水素濃度の最大値は以下の通りとなった。炉心の75%のジルコニウムが反応した場合（規制要求）は約10.3%。さらにMCCIに伴い発生する水素の不確かさを考慮し、保守性を入れて評価した場合は約11.1%（右上図）となり、13%以下を満足した。

・ 上記はPARのみの評価結果であるが、実際には、これに加えてイグナイタの効果も期待できるため、申請者の評価は十分に保守的である（右下図、実線）。

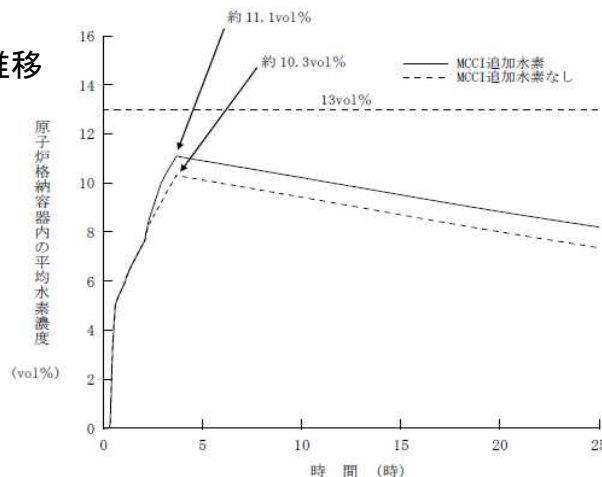
（出典：関西電力説明資料に一部加筆）

審査結果

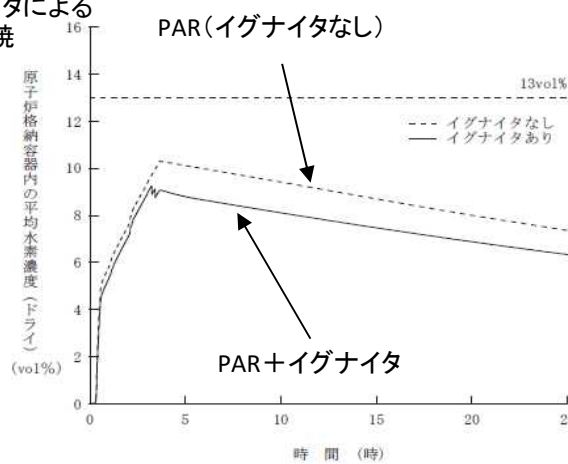
申請者の解析結果について、申請者が使用した解析コード、解析条件の不確かさを考慮しても、格納容器破損防止対策の評価項目を満足していること、対策及び復旧作業に必要な要員及び燃料等から、対策が有効なものと判断。また、イグナイタは、水素が頂部に成層化する可能性も考慮して、格納容器ドーム部頂部付近にも設置することを確認。

有効性評価（第37条）

水素濃度の推移



イグナイタによる水素燃焼



設備及び手順等（第52条等）

- 原子炉格納容器内の水素濃度の低減
 - ・静的触媒式水素再結合装置 (PAR)
 - ・PAR温度監視装置
 - ・原子炉格納容器水素燃焼装置 (イグナイタ)
 - ・イグナイタ温度監視装置

- 原子炉格納容器内の水素濃度の監視
 - ・可搬型格納容器内水素濃度計測装置
 - ・可搬型原子炉補機冷却水循環ポンプ
 - ・可搬型格納容器ガス試料圧縮装置等

● 自主設備

- ・格納容器ガス水素分析計
- ・ガス分析計

- : 要求事項
- ・: 申請者の対策

審査結果

要求事項に対し設備・手順等が適切に整備されていることを確認。よって規則に適合と判断。