東海第二発電所

火災による損傷防止

（非難燃ケーブルの対応：コメント回答）

平成29年8月10日

日本原子力発電株式会社

審査会合における指摘事項に対する回答　　【No.488-1】

1. 指摘事項

代替措置がケーブル取替と比較して，火災防護上同等以上であることを説明すること。

2. 回答

◆ 代替措置（複合体）を適用する場合は，適用範囲を限定するとともに，難燃性能※1について設計目標を定め，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能（保安水準）を有することを実証試験にて確認

◆ 更に，複合体内部には，熱感知器及び消火設備を設置する方針であり，「火災の発生防止」，「感知・消火」を含む火災防護の観点からも同等以上

※1：自己消火し，燃え広がらない（耐延焼性）こと

①燃焼の3要素のうち，防火シートにより火炎を遮るとともに酸素の吸込み量を抑制し火災に発生を防止
②自己消火性については，難燃ケーブルと同じUL垂直燃焼試験を実施し，同等の自己消火性を有することを確認
③耐延焼性については，万一，複合体の内部及び外部からの火災の発生を想定した場合においても，同条件で試験した難燃性ケーブルと損傷距離を比較することにより，同等以上の難燃性能を確認
④想定外の施工不良，傷等により代替措置の不完全な状態を仮定し耐延焼性試験で，難燃性能を確認
⑤代替措置による非難燃ケーブル及びケーブルトレイに与える影響（化学的な影響，熱的影響，耐震性への影響等）については，実証試験にて問題ないことを確認

※2：設計目標の設定においては，代替措置により燃焼の3要素（熱，酸素，可燃物）のうち1つでも完全に断つことが可能であれば不燃とできるが，熱，酸素は抑制はできるものの遮断はできないため難燃性能について設計目標を設定

参考　代替措置の設計目標と達成の確認

【代替措置の設計目標】

Ⅰ．外部の火災に対して，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確保する

Ⅱ．内部の火災に対して，難燃性能を確保する

Ⅲ．想定外の施工不良，傷等により代替措置の不完全な状態を仮定しても，耐延焼性を確保する

【設計目標の達成の確認】

◆ 耐延焼性

Ⅰ．燃焼の3要素のうち熱（火炎）を遮断する設計仕様により難燃ケーブルと同等以上の耐延焼性が確保できることを燃焼試験により確認

Ⅱ．燃焼の3要素のうち酸素量を抑制する設計により，複合体内部の構成物に対し耐延焼性を確保できることを燃焼試験により確認

Ⅲ．複合体が不完全な状態でも耐延焼性を確保できることを燃焼試験により確認

◆ 自己消火性については，非難燃ケーブル自体が自己消火性を有することを燃焼試験で確認

【その他の考慮すべき事項】

◆代替措置の耐久性：使用環境での耐久性，外力（地震等）による耐性を確認

◆電気的影響：絶縁性能，通電機能への影響に問題ないことを確認

◆機械的影響：ケーブル，ケーブルトレイの保持機能に影響ないことを確認

◆代替措置の施工性：実機のケーブルトレイの設置状況を踏まえ，実際に施工が可能であることを確認

- ケーブル量が多くて施工ができない部位については，整線，トレイ上層の難燃ケーブルを新ルートでリルートすることでケーブル量を調整し施工
- 非難燃ケーブルの一部が山状となりトレイ内のケーブルが片寄ってしまっている部位については，防火シートを施工できる状態に整線

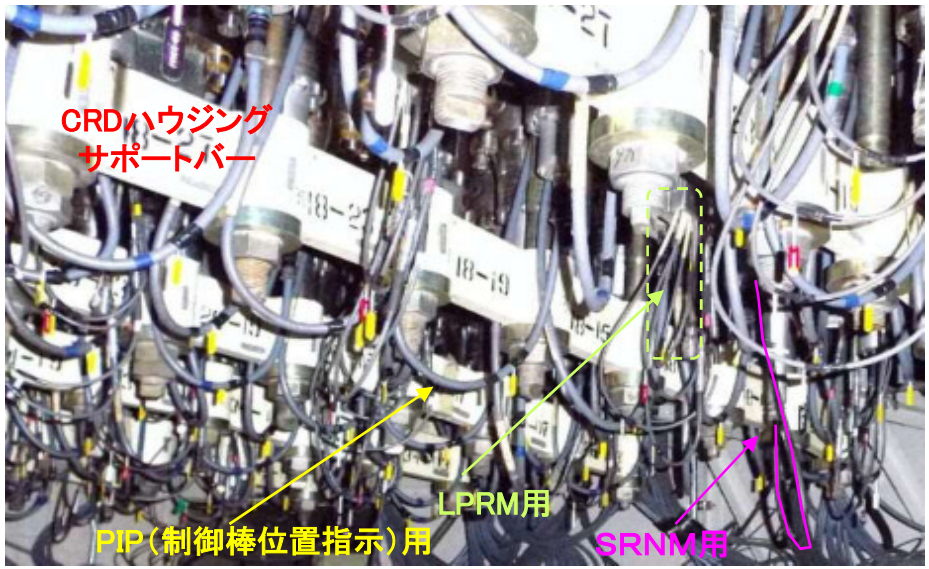
審査会合における指摘事項に対する回答　【No.488-4】

1. 指摘事項

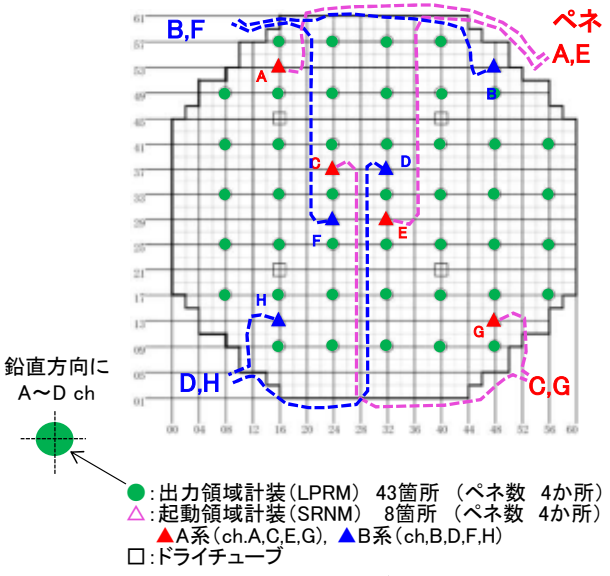
ペデスタル部の露出ケーブルについて配線を含め説明すること。

2. 回答

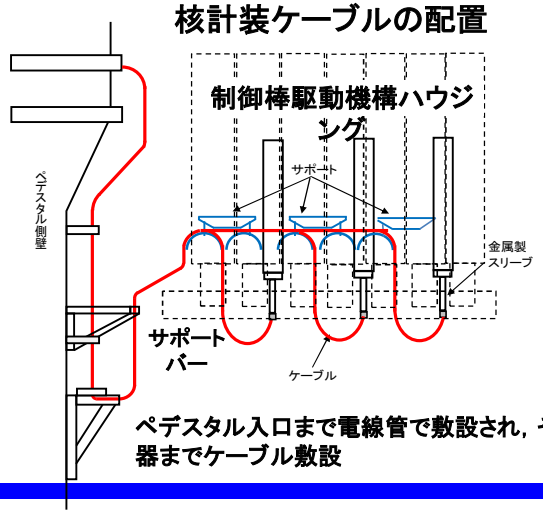
- ◆ ペデスタル部の露出ケーブルである核計装，制御棒位置指示用ケーブルは，難燃ケーブルを使用
- ◆ 核計装は数mAの微弱電流であり過電流によるケーブル発火可能性小
  - ➢運転中は窒素雰囲気で火災は想定されない
  - ➢火災防護対象の起動領域計装(SRNM)はＡ系，Ｂ系に分散配置され，ペデスタル，ＰＣＶ外へは４方向に電線管で敷設



原子炉圧力容器底部(ペデスタル部)
の核計装ケーブルの状況



核計装ケーブルの配置



ペデスタル入口まで電線管で敷設され，その後は検出器までケーブル敷設

審査会合における指摘事項に対する回答　【No.488-6】

1. 指摘事項

格納容器内の系統分離について説明すること。

2. 回答

格納容器内は、機器やケーブルが密集しているため，審査基準2.3.1(2)の3つの基準のいずれにも適合させることが困難だが，以下のような火災の発生防止対策，影響軽減対策を実施

- 「a. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等での分離
- 「b. 6mの離隔＋感知＋自動消火」
- 「c. 1時間以上の耐火能力を有する隔壁等での分離＋感知＋自動消火」

◆可燃物であるケーブル（難燃ケーブル）は，原子炉圧力容器下部（ペデスタル部※）の除き，全て電線管内に敷設

※ペデスタル部に火源はなく，電線管内に敷設されていないケーブルは，制御棒位置検出用や核計装用であり，使用電流値も非常に小さく発火の可能性は極めて小さい。なお，安全区分毎に異なるペネトレーションを用いて可能な限り分散

◆ 主蒸気隔離弁，原子炉再循環ポンプモータ，原子炉再循環流量調整弁は潤滑油が使用されているが，潤滑油は引火点が最高使用温度より高いものを使用。再循環ポンプ及び流量調整弁は難燃性潤滑油を使用

◆ 通常プラント運転中は火災の発生が想定されない窒素雰囲気であり，定期検査中は，持込可燃物等の管理（持込量，持込期間，持込場所等）により，不要な可燃物は持ち込まない運用。

◆ 不要な機器は電源を切る運用であり，試運転時には要員を配置し火災発生防止を徹底

◆ 格納容器内の消火活動の手順を社内規定に定めて，自衛消防隊の訓練を実施

格納容器内は，油内包機器も少なく，ペデスタル部の核計装ケーブルを除くケーブルは電線管で敷設されることにより，火災が全域に影響することを抑えることができると判断

更に保守的な評価として，火災により格納容器内の安全機能の喪失を仮定して評価を行い，原子炉の高温停止及び低温停止の達成及び維持は，運転員の操作を相まって可能であることを確認