

東海第二発電所
火災による損傷防止
(審査会合コメント回答)

平成29年10月3日
日本原子力発電株式会社

本資料のうち、は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

1. 指摘事項

火災による影響軽減について、基準要求に沿って火災区域/区画を設定し、系統分離により火災区画間の延焼防止を図っていることを説明すること。

2. 回答

- ◆ 審査基準2.3に従い、以下の順序で火災区域及び火災区画を設定し、火災区画内及び隣接火災区画間の延焼を防止する設計とする。
 - ① 安全区分Ⅰと安全区分Ⅰ以外(安全区分ⅡとⅢ)の設備が設置されるエリアを大きく火災区域として設定し、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁にて他の火災区域から分離
 - ② 各火災区域について、機器配置を考慮し、延焼防止及び系統分離の観点から火災区画に分割
 - ③ ②の火災区画にある異区分の機器について、審査基準2.3.1(2)のa,b,cのいずれかの方法を用い、系統分離を実施

※: ケーブルトレイのように複数の火災区画に跨るものは、トレイが敷設されている各火災区域・火災区画内で、審査基準2.3.1(2)cに従い「1時間耐火能力を有する隔壁+感知・自動消火」による系統分離を実施する。また、通路部にある伝送器についても、伝送器が設置されている火災区画内で審査基準2.3.1(2)aに従い「3時間耐火能力を有する隔壁等」による系統分離を実施する。

【実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準】抜粋

2.3 火災の影響軽減

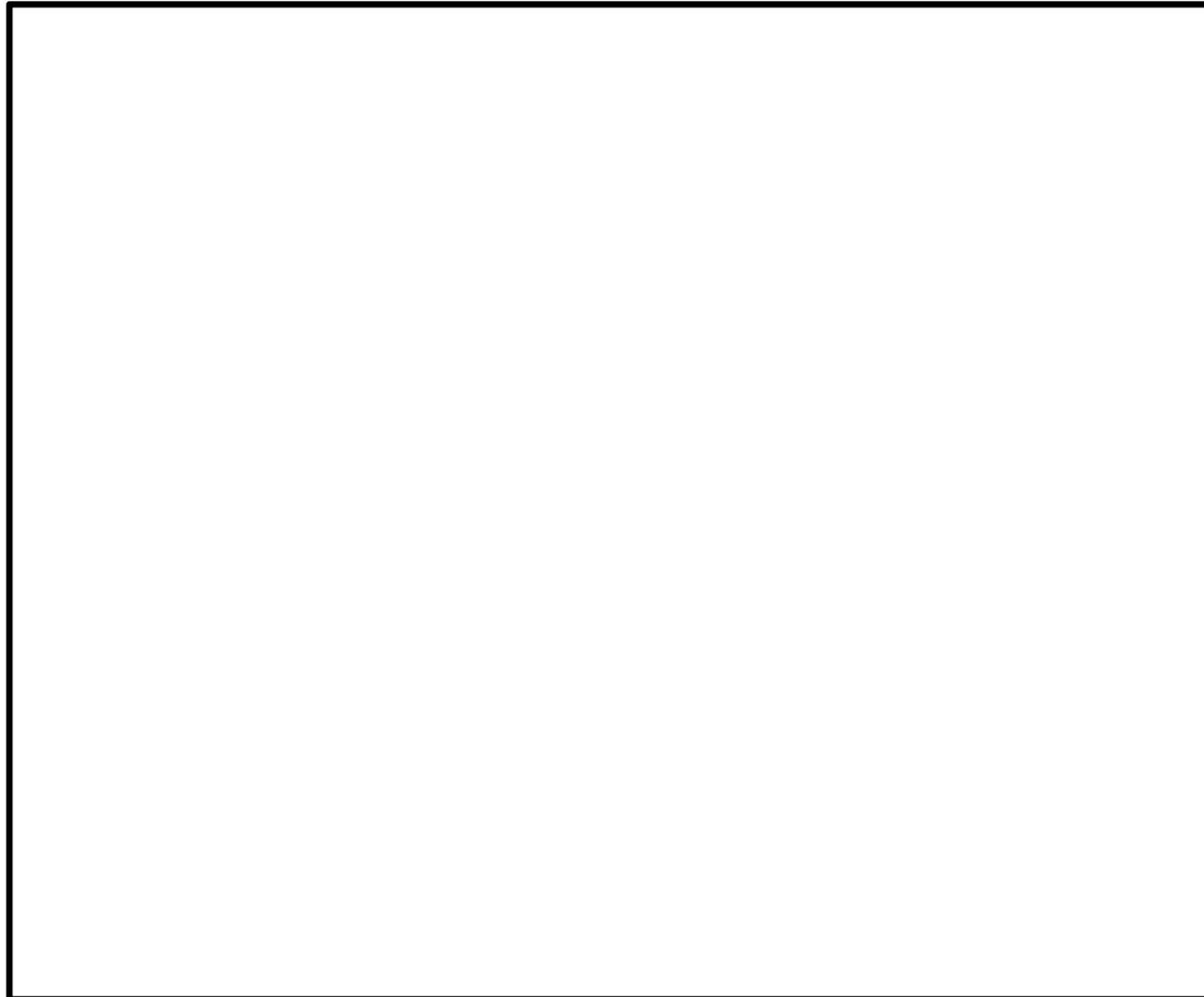
2.3.1 安全機能を有する構築物、系統及び機器の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び隣接する火災区域又は火災区画における火災による影響に対し、以下の各号に掲げる火災の影響軽減のための対策を講じた設計であること。

- (1) 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域については、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離すること。
- (2) 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その相互の系統分離及びこれらに関連する非安全系のケーブルとの系統分離を行うために、火災区画内又は隣接火災区画間の延焼を防止する設計であること。

具体的には、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルが次に掲げるいずれかの要件を満たしていること。

 - a. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離されていること。
 - b. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。この場合、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないこと。
 - c. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離されており、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。

【火災区域/火災区画の設定】



原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟 地下2階

3時間以上の耐火能力を有する耐火壁により、他の火災区域から分離
・安全区分ⅠとⅠ以外の設備の設置されるエリアを考慮して設定



各火災区域について、機器配置を考慮し、延焼防止及び系統分離の観点から火災区画を設定



火災区画にある異区分の機器について、審査基準2.3.1(2)のa,b,cのいずれかの方法により、系統分離を実施
・安全区分ⅠとⅡ、Ⅲを分離し延焼を防止

凡例
□:火災区域
□:火災区画
赤字:安全区分Ⅰの火災防護対象機器
青字:安全区分Ⅱの火災防護対象機器
緑字:安全区分Ⅲの火災防護対象機器

【火災区域を構成する火災区画に対する系統分離】

◆火災区域(R-3)の火災区画の異区分機器に対する分離対策(例示)

火災区域	火災区画	異区分機器の確認 (安全区分Ⅱ,Ⅲ以外)	火災区画内の異区分機器 に対する防護対策	分離方法
R-3		異区分機器なし	なし	—
		異区分機器なし※	なし	—
		異区分機器なし	なし	—
		区分Ⅰの制御盤有り	中央制御室外原子炉停止制御盤を別区画として分離	c. 1時間耐火隔壁で分離+区画に感知・自動消火設備(全域)設置
		異区分機器なし	なし	—
		区分Ⅰの電源盤等有り	同一区分の機器群に応じ4区画に分離	c. 1時間耐火隔壁で分離+区画に感知・自動消火設備(全域)設置
		異区分機器なし	なし	—
		異区分機器なし※	なし	—
		区分Ⅰの伝送器有り	格納容器圧力伝送器を区画から分離	a. 全面を隔壁で分離
		区分Ⅰの機器, 制御盤有り	換気空調機を区分に応じ6区画に分離	c. 1時間耐火隔壁で分離+区画に感知・自動消火設備(全域)設置
		区分Ⅰの機器有り(安全停止に影響なし)	バッテリー室排気ファン安全区分に応じ2区画に分離(安全停止に影響なし)	c. 1時間耐火隔壁で分離+区画に感知・自動消火設備(局所)設置
		異区分機器なし	なし	
		異区分機器なし	なし	
		異区分機器なし	なし	
	区分Ⅰの機器有り	ほう酸水注入ポンプエリアを区分に応じ3区画に分離	c. 1時間耐火隔壁で分離+区画に感知・自動消火設備(局所)設置	

※:異区分のケーブルトレイは系統分離することを前提に確認

1. 指摘事項

ケーブル処理室内における各離隔距離の根拠や床下ケーブルトレイの防護対策を具体的に説明すること。

2. 回答

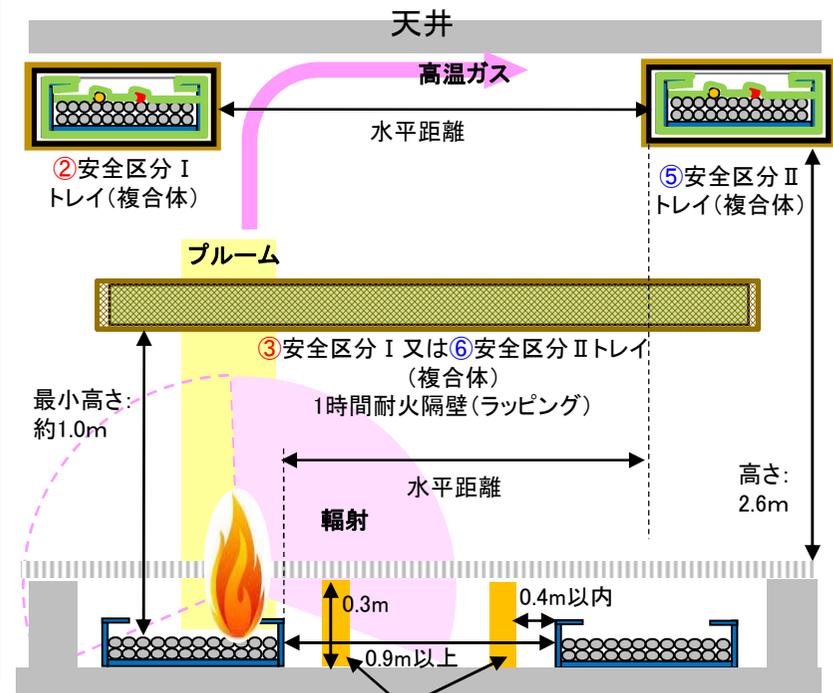
◆ ケーブル処理室における異区分ケーブルトレイ間は、基準要求により以下のとおり系統分離する。

火災源	防護対象	離隔距離※1	系統分離対策	
			火災源の対策	防護対象の対策
①	④	水平6.0m未満	火災感知・自動消火設備(全域)	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)
①	⑤	水平6.0m以上	火災感知・自動消火設備(全域)	火災感知・自動消火設備(複合体)
		水平6.0m未満	火災感知・自動消火設備(全域)	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)
①	⑥	水平6.0m未満	火災感知・自動消火設備(全域)	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)
②	④	水平6.0m未満	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)	火災感知・自動消火設備(全域)
		水平6.0m以上	火災感知・自動消火設備(複合体)	火災感知・自動消火設備(複合体)
②	⑤	水平6.0m未満	火災感知・自動消火設備(複合体)	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)
		水平6.0m未満	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)	火災感知・自動消火設備(複合体)
②	⑥	水平6.0m未満	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)	火災感知・自動消火設備(複合体)
③	④	水平6.0m未満	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)	火災感知・自動消火設備(全域)
③	⑤	水平6.0m未満	火災感知・自動消火設備(複合体)	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)
③	⑥	水平6.0m未満	火災感知・自動消火設備(複合体)	1時間耐耐火隔壁+火災感知・自動消火設備(複合体)

※1: 離隔距離は図面にて確認

火災影響
 火災高さ: 約0.7m
 ブルーム: 高さ1.4m以内(約205℃以下)
 輻射熱: 約0.8m以内
 高温ガス: 影響なし(約54℃)

新設難燃ケーブル(安全区分Ⅰ)の火災を想定した場合の系統分離



①安全区分Ⅰ新設トレイ (難燃ケーブル) 1時間耐火隔壁※2 ④安全区分Ⅱ新設トレイ (難燃ケーブル)

※2: 高さ0.3mの隔壁をトレイから0.4m以内に設置することで輻射を遮断

1. 指摘事項

各現場における系統分離対策において、隔壁に覆われていない部分の対応について具体的に説明すること。

2. 回答

◆ 系統分離対策を実施する設備の耐火隔壁の設置方法に対する、開口面の影響と管理方法は以下のとおり

火災区画	設備	分離対策※1	隔壁の設置方法	開口面	影響確認※2	可燃物管理の具体例
1階電気室(充電器室)	充電器盤等	c	同一区分の機器群単位で異区分間を隔壁で分離	上部	影響なし	・隔壁近傍 ・両機器への火災影響範囲
ほう酸水注入ポンプ室	ほう酸水注入ポンプ	c	異区分の機器間を隔壁で分離	機器間以外	影響なし	同上
機械空調室	SWGR, 中央制御室換気空調機等	c	同上	機器間以外	影響なし	同上
バッテリー排気ファン室	バッテリー室排気ファン	c	同上	機器間以外	影響なし	同上
ケーブル処理室	ケーブルトレイ	c	異区分のトレイ間を隔壁で分離	新設トレイ上部	影響なし	同上
付属棟屋上	中央制御室チラーユニット等	a	異区分の機器間を隔壁で分離	機器間以外	影響なし	同上
FRVS/SGTS室	原子炉建屋ガス処理系A(B)排風機	c	同上	同上	影響なし	同上
3階通路(西)	格納容器圧力伝送器	a	全面を隔壁で覆い分離	なし	—	なし
廃棄物処理棟地下1階通路部	残留熱除去系海水系流量	a	同上	なし	—	なし

※1:分離方法

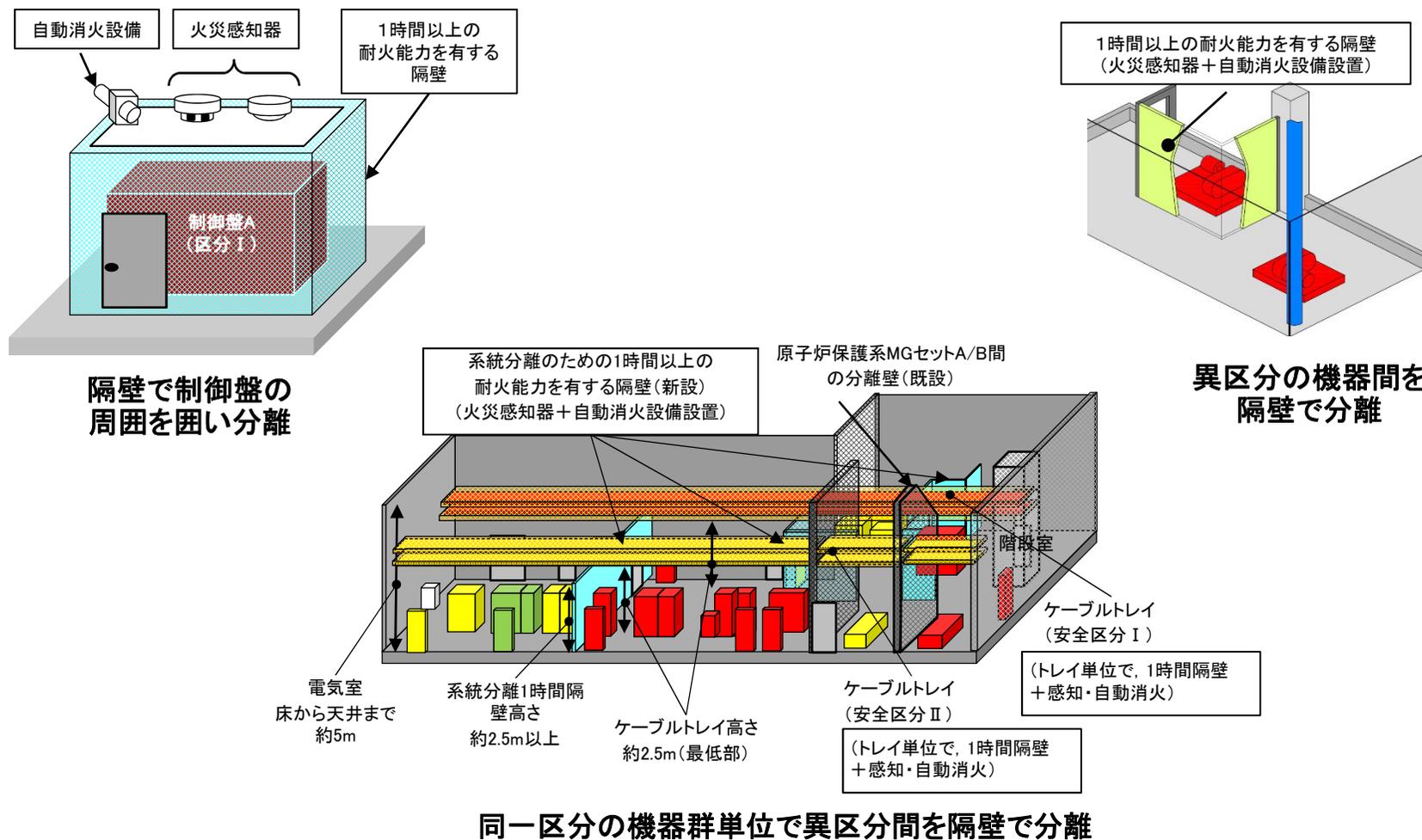
- a. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁
- c. 1時間耐火以上の耐火能力を有する隔壁 + 火災感知, 自動消火設備設置

※2:影響確認(分離隔壁設置による異区分機器間の火災影響評価)

- ①火炎高さ ②ブルーム ③輻射 ④高温ガス

【系統分離のための隔壁の設置方法】

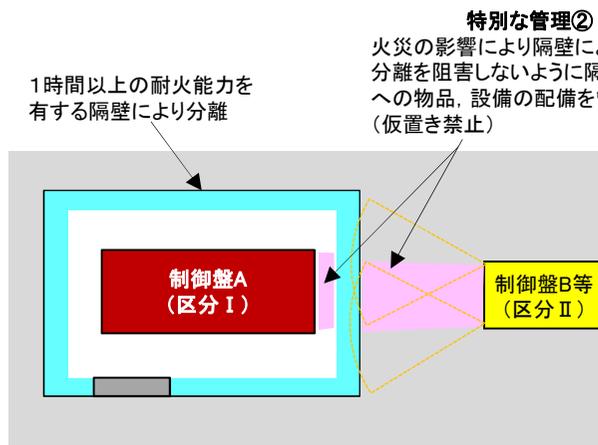
◆系統分離方法cにより対策を講じる場合、隔壁の設置方法は以下に示す3つのケースに分類され、それぞれのケースに応じた管理を実施



【隔壁の設置方法に対する可燃物管理】

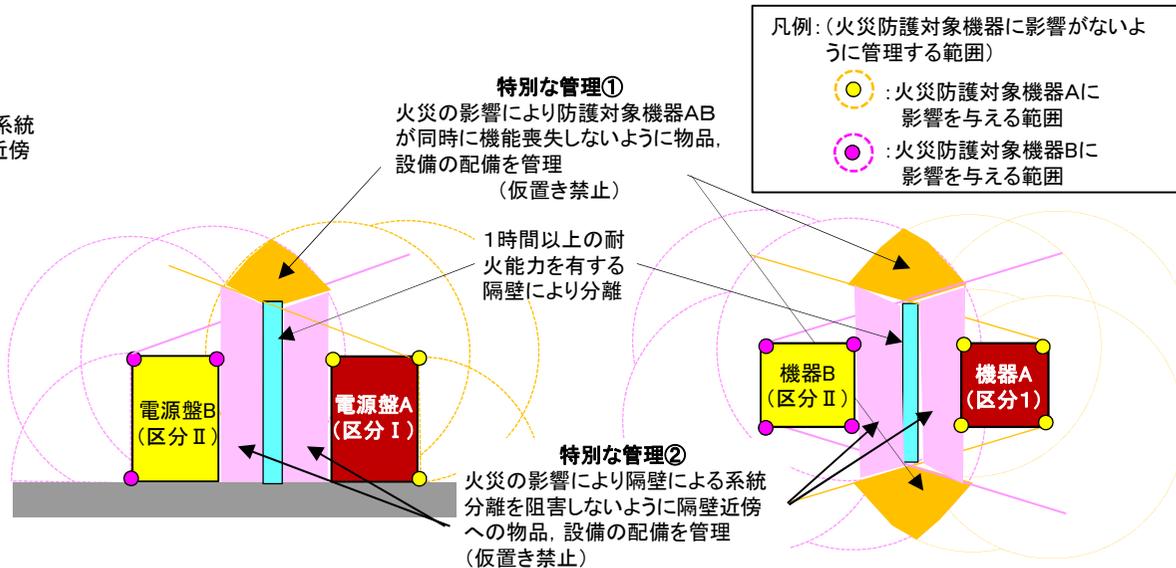
◆系統分離のために設置する隔壁に対し、開口部の特徴を考慮した可燃物管理を実施

隔壁で制御盤の周囲を囲い分離した箇所の管理



<平面図>

異区分の機器(群)間を隔壁で分離した箇所の管理



<断面図>

<平面図>

1. 指摘事項

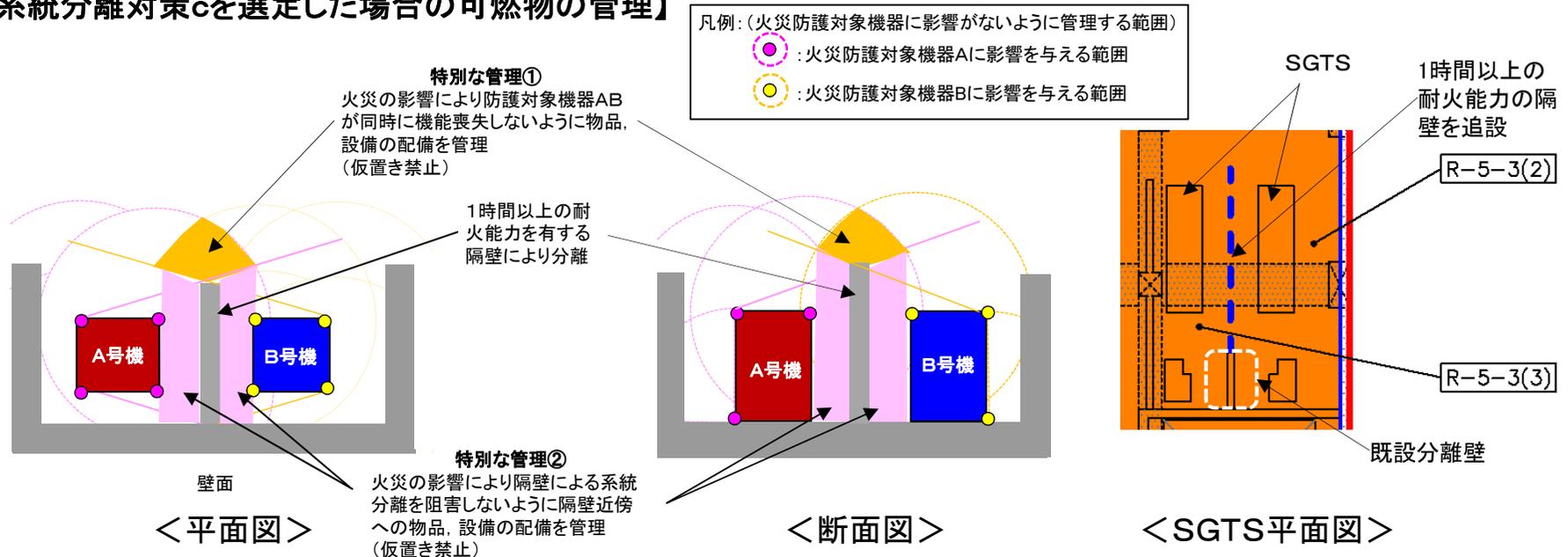
原子炉保護系M-Gセット間の既存の分離壁においても可燃物管理が必要となるか、記載すること。同様に分離壁が天井までつながっていない箇所があるか説明すること。

2. 回答

- ◆ 異区分の防護対象機器が耐火壁で全面を囲われておらず、周囲に仮置きした可燃物の火災を想定した場合、系統分離した両区分の機器が同時に機能を失わないように、影響範囲への可燃物となりうる設備、物品の配備の禁止を火災防護計画に記載する。
- ◆ 非常用ガス処理系A(B)排風機(SGTS)は分離壁が一部のみ設置され、天井までつながっていない。

火災防護に係る審査基準 2.3.1(2)に示されるa. (3時間以上の耐火能力を有する隔壁等), c. (1時間の耐火能力を有する隔壁等+火災感知・自動消火)のいずれかにて系統分離を実施

【系統分離対策cを選定した場合の可燃物の管理】



参考資料

本資料のうち、は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

【火災区域(R-3)を構成する火災区画の系統分離対象機器】 (1/2)

火災区域※	場所	火災区画	機種	異区分設置機器	系統分離対策
R-3					分離対策c 【1区画の中の制御盤を別区画に分離】 ◆ 分離:安全区分Ⅰの制御盤を1hr以上の耐火隔壁で覆う(安全区分Ⅱの盤と分離) ◆ 感知:熱・煙感知器 ◆ 消火:全域自動消火(ハロン1301)
					分離対策c 【1区画を4区画に系統分離】 ◆ 分離:安全区分ⅠとⅡ,Ⅲの機器間に1hr以上の耐火隔壁設置 ◆ 感知:熱・煙感知器 ◆ 消火:全域自動消火(ハロン1301)

分離対策a : 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離
 分離対策b : 6m隔離+火災感知・自動消火
 分離対策c : 1時間の耐火能力を有する隔壁等+火災感知・自動消火

※火災区域の設定より付番

【火災区域(R-3)を構成する火災区画の系統分離対象機器】 (2/2)

火災区域※	場所	火災区画	機種	異区分設置機器	系統分離対策
R-3					分離対策c 【1区画を2区画に系統分離】 ◆ 分離:安全区分ⅠとⅡの機器間に1時間の耐火隔壁設置 ◆ 感知:熱・煙感知器 ◆ 消火:局所自動消火(ハロン1301)
					移設 ◆ 盤内設置であり, 単体での系統分離は困難
					分離対策a
					分離対策c 【1区画を6区画に系統分離】 ◆ 隔離:安全区分Ⅰと安全区分Ⅱの機器間に1時間の耐火隔壁設置 ◆ 感知:熱・煙感知器 ◆ 消火:局所自動消火(ハロン1301)
					分離対策c 【1区画を3区画に系統分離】 ◆ 分離:安全区分Ⅰと安全区分Ⅱの機器間に1時間の耐火隔壁設置 ◆ 感知:熱・煙感知器 ◆ 消火:局所自動消火(ハロン1301)

※火災区域の設定より付番

【火災区画での火災影響評価】

◆ 系統分離のため新たに設定した火災区画R-1-6(1)～(4)のうち、R-1-6(3)の火災影響評価について例示する。

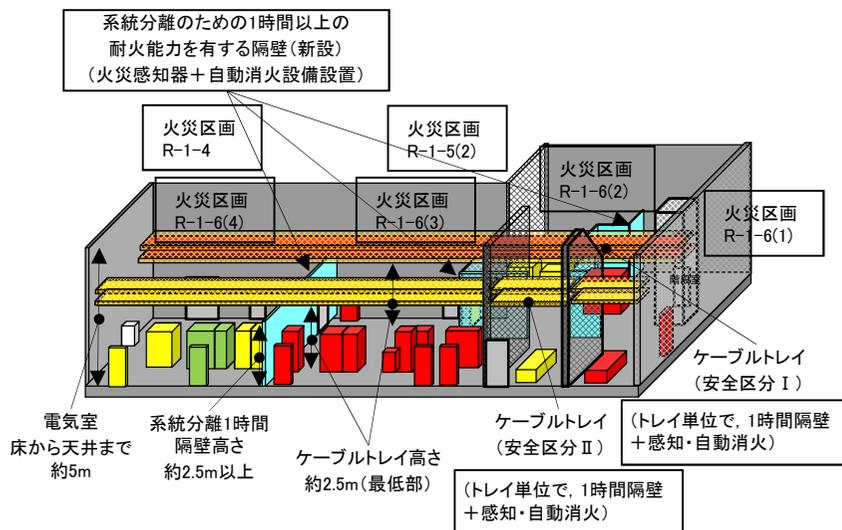
ステップ①: 火災区画R-1-6(3)に火災を想定した場合の隣接する火災区画への火災伝播の可能性を評価する。

火災を想定する火災区画及び隣接する火災区画について、開口の有無及び等価時間が3時間を超過していないことを確認する。

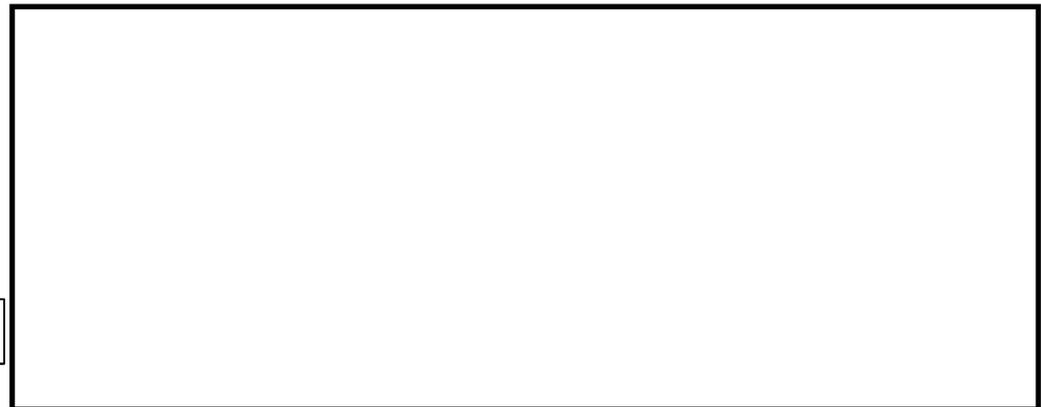
ステップ②: 当該火災区画(R-1-6(3))及び隣接する火災区画におけるターゲット(火災防護対象機器)の有無及び機能を確認する。

ステップ③: 火災を想定する火災区画及び隣接する火災区画に系統分離対策が施されていることを確認する。

ステップ④: 系統分離対策を踏まえ、高温停止及び低温停止に必要な安全停止パスが残ることを確認する。



<立体図>



<平面図>

