

泊発電所3号機
審査会合における指摘事項への
回答について
【設計基準関連】

平成26年1月28日
北海道電力株式会社

1. 保安電源

番号	項目	審査 会合日	備考
0813-01	ディーゼル発電機および直流電源設備の負荷と電源設備の容量策定の考え方について資料を作成して説明すること。	8/13	平成 25 年 10 月 8 日 資料 1-6 P. 1-1~1-6
0813-02	塩害対策について資料にまとめて詳細に説明すること。	8/13	平成 25 年 10 月 8 日 資料 1-6 P. 2-1~2-3
0813-03	後志幹線と泊幹線が近接する箇所について詳細な位置関係を図面で示し、共通要因故障について説明すること。泊幹線と 6.6kV 回線が交差する箇所も同様とする。	8/13	平成 25 年 10 月 8 日 資料 1-6 P. 3-1~3-10
0813-04	ディーゼル発電機燃料油の補給の運用について説明すること。	8/13	平成 25 年 10 月 8 日 資料 1-6 P. 4-1
0813-05	ディーゼル発電機のタンク、ポンプについて、単一故障を想定した場合の評価について説明すること。	8/13	平成 25 年 10 月 8 日 資料 1-6 P. 4-2

2. 緊急時対策所

番号	項目	審査 会合日	備考
0912-01	緊急時対策所が実際に運用可能か、チェンジングエリアが適切かについて、現場調査で確認する。	9/12	
0912-02	ブルーム通過時の被ばく低減は、モニタリングも含め、ハード面、ソフト面の対応が重要であり継続して検討すること。また、有効性評価のシーケンスを PRA の評価を踏まえて整理する際に、緊急時対策所の運用もあわせて整理すること。	9/12	
0912-03	加圧試験は人の出入を十分考慮して条件を設定すること。試験の結果について報告すること。	9/12	平成 26 年 1 月 21 日 資料 1-3

0912-04	建屋内拡散を考慮して評価について、時間平均を使用することの妥当性について説明すること。	9/12	
0912-05	1・2号機が燃料取出しの状態を維持することの法的担保について、事業者としてどう手続きするか検討すること。	9/12	

3. モニタリング設備

番号	項目	審査 会合日	備考
0912-06	発電所の陸域・海域を囲むモニタリング体制や設備について説明すること。また、可搬型設備を用いた敷地内の空間線量率、風向・風速の計測についても充実を検討すること。	9/12	平成25年10月22日 資料1-4, 1-5
1022-03	可搬式モニタリングの具体的な運用について今後の審査で確認する。	10/22	本日回答

4. 外部火災

番号	項目	審査 会合日	備考
1008-01	開閉所と防火帯の位置関係について現地調査で確認する。	10/8	
1008-02	森林火災を想定した消火活動およびモニタリングポストに対する放水が適切に行なえるよう保安規定の下部要領に対応手順を定めること。	10/8	
1008-03	断熱材の設置等について工事計画の審査のなかで確認する。	10/8	

5. 中央制御室

番号	項目	審査 会合日	備考
1022-01	監視カメラの詳細設計について工事計画の審査において確認する。	10/22	
1022-02	中央制御室へのチェンジングエリアの設定時間について今後の審査で確認する。	10/22	本日回答

6. 誤操作防止

番号	項目	審査 会合日	備考
1029-06	V & Vの検証について説明すること。	10/29	平成 25 年 11 月 19 日 資料 1-3 P. 6 資料 1-4 P. 5~8
1029-07	新たに追加する計装を既設の制御盤に統合するか別盤とするかの検討を提示すること。	10/29	

7. 竜巻影響評価

番号	項目	審査 会合日	備考
1119-01	竜巻の地形効果に関する数値シミュレーション結果を別途報告すること。	11/19	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-4 補足 9
1119-02	運転時荷重の組み合わせを考慮していない理由の一つにファンの停止が挙げられているが、どのような状況になればファンを停止するのか説明すること。	11/19	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-4 P. 13-2
1119-03	クラス 1・2 に属する構築物, 系統および機器も含め, 竜巻防護施設を抽出した結果を示すこと。	11/19	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-3 P. 20, 資料 1-4 補足 10
1119-04	対象設備の機能に影響を与えないことを含め, 飛来物防護対策の詳細について説明すること。	11/19	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-4 P. 26-9~26-29
1224-05	気圧差による影響評価における対象施設の網羅性について説明すること。	12/24	

1224-06	気圧差による非常用ディーゼル発電機の運転影響について改めて説明すること。	12/24	
1224-07	防護対象設備のメンテナンス性への影響について再整理すること。	12/24	
1224-08	作業中の業務車両の退避については訓練も含めて実効性を確認すること。	12/24	

8. 内部火災

番号	項目	審査 会合日	備考
1219-01	防護対象設備の選定において、接続部（パッキン類）を除外する考え方について整理すること。	12/19	
1219-02	原子炉格納容器内の火災に対して、誰がどのように対応するかに加え設備対応も検討すること。	12/19	
1219-03	難燃ケーブルの最新規格への適合性について整理すること。	12/19	

9. 火山

番号	項目	審査 会合日	備考
1219-04	安全施設が屋内にあることを含め、火山灰による金属腐食の影響についてまとめること。	12/19	本日回答
1219-05	電気盤、計装盤への影響について、火山灰が建屋内へ侵入することに備えた対応手順を整備すること。	12/19	本日回答

10. 静的機器

番号	項目	審査 会合日	備考
1219-06	格納容器スプレイについて基準適合の考え方を再整理すること。	12/19	

1 1. 耐震

番号	項 目	審査 会合日	備 考
0114-01	床応答への影響を踏まえた土木構築物の断面選定の考え方について整理すること。	1/14	
0114-02	波及的影響の評価方針について、今後整理して示すこと。	1/14	

1 2. 耐津波

番号	項 目	審査 会合日	備 考
0114-03	モニタリングポストについて、津波による漂流影響、防潮堤設置による計測への影響について整理すること。	1/14	
0114-04	高潮に対する考慮の程度について示すこと。	1/14	
0114-05	防波堤に対する漂流物の状況を踏まえた評価を行なうこと。	1/14	
0114-06	防波堤洗掘に対する検討を行なうこと。	1/14	
0114-07	建物・家屋など漂流物となりうるものを調査し評価すること。	1/14	
0114-08	防波堤の沈下の程度を考慮し、入力津波への影響について検討すること。	1/14	

1 3. 内部溢水

番号	項 目	審査 会合日	備 考
1126-01	防護対象設備の選定と機能喪失高さの考え方について改めて整理して示すこと。	11/26	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-2 P. 1-2
1126-02	溢水防護区画内外での溢水評価についてガイドどおりであることを改めて整理して示すこと。	11/26	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-2 補足 3, 12, 14
1126-03	耐震評価対象機器の抽出における保有水量の目安値(10m ³ 以上)の考え方について示すこと。	11/26	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-2 P. 4-1

1126-04	大間原子力発電所の工認に関する意見聴取会の例を適用できるとする考え方を示すこと。	11/26	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-2 P. 4-23~4-28
1126-05	補足 3 について評価における保守性の考え方を整理のうえ改めて説明すること。	11/26	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-2 P. 3-3, 3-14, 3-25~ 27 P. 2-3
1126-06	使用済燃料ピットのスロッシングによる最大 溢水量について、今後の解析結果を踏まえ、評 価の妥当性・保守性を示すこと。	11/26	
1126-07	貫通部及び電線管のシール対策において水面 の揺らぎ等を考慮した保守性のある溢水高さ を設定していることについて説明すること。	11/26	平成 25 年 12 月 24 日 資料 1-2 P. 3-16
1126-08	水密扉について、基準地震動に対する詳細な評 価を示すこと。	11/26	
1126-09	止水板の運用の規定方法について考え方を示 すこと。	11/26	
1224-01	高エネルギー配管のうち蒸気発生器ブローダ ウン系統に破損が生じないとする評価につい て、配管ルート図を含め、結果を示すこと。	12/24	
1224-02	耐蒸気性能試験における評価対象設備の網羅 性について説明すること。	12/24	
1224-03	配管破断による噴流の影響評価について別途 説明すること。	12/24	
1224-04	止水板の運用に関するマニュアルの規定内容 について別途説明すること。	12/24	

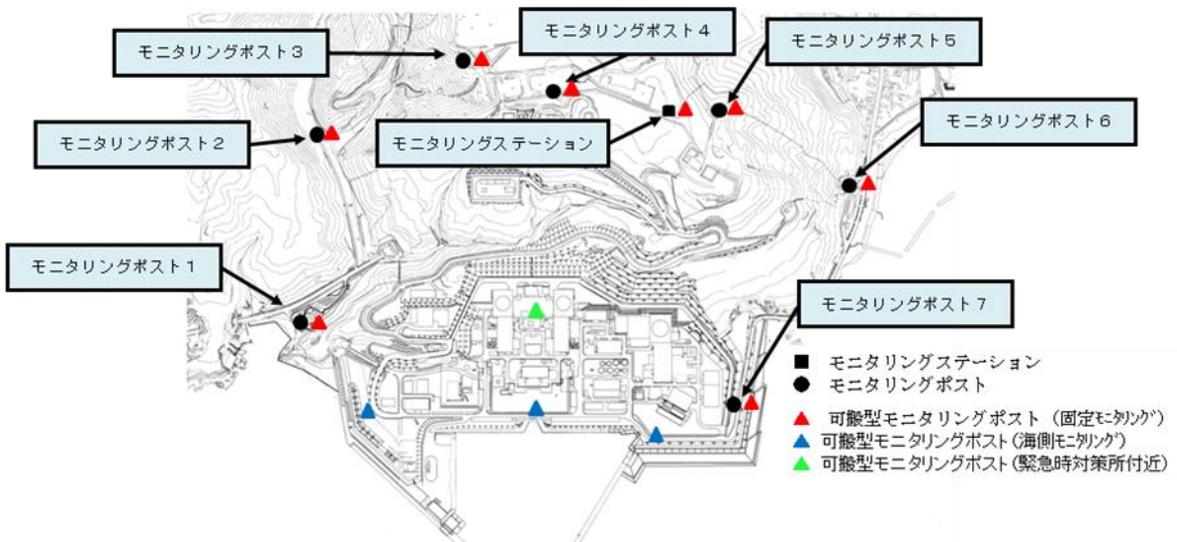
【指摘事項】

1022-03	可搬式モニタリングの具体的な運用について今後の審査で確認する。
---------	---------------------------------

1. 固定モニタリング設備が機能を喪失した場合の設置場所（添付図参照）

可搬型モニタリングポストは、固定モニタリング設備が機能を喪失した場合の代替として使用するため、周辺監視区域境界付近に設置している固定モニタリング設備の数（モニタリングポスト7台、モニタリングステーション1台）と同数の8台を準備している。

これらの固定モニタリング設備の代替用の可搬型モニタリングポストは、計測データの連続性の観点から、各固定モニタリング設備に隣接した位置に設置することを原則とするが、海側に設置している3箇所（モニタリングポスト1、6、7）については、地震又は津波の発生により固定モニタリング設備の機能が喪失した場合、津波等による2次被害を防止するため、次表の場所に設置することとしている。



(平成 25 年 10 月 22 日 審査会合で説明済)

※固定モニタリング設備の代替用以外に海側に放射性物質が放出された場合の監視用として海側方位を網羅できるように3箇所、緊急時対策所でブルーム通過の有無が迅速に確認できるよう緊急時対策所付近の1箇所に可搬型モニタリングポストを配備する。

地震、津波等の発生により機能喪失した場所の
可搬型モニタリングポストの設置場所について

設置場所	設置理由
①茶津川トンネル出口付近 (EPO-1 代替地)	地震又は津波でモニタリングポスト 1 (EPO-1) の機能が喪失した場合に、放射線量を把握するための代替地とする。 モニタリングポスト 1 (EPO-1) の設置場所は T. P. +6. 4m であり、津波による浸水が想定されるため、モニタリングポスト 1 が機能喪失する状況を想定し、T. P. +31m 以上の茶津川トンネル出口付近に設置する。
②EPO-7 防潮壁内側付近 (EPO-7 代替地)	地震又は津波でモニタリングポスト 7 (EPO-7) の機能が喪失した場合に、放射線量を把握するための代替地とする。 なお、モニタリングポスト 7 (EPO-7) の設置場所は防潮壁の外側の T. P. +10. 1m であり、津波により浸水する可能性は低いですが、津波発生時にモニタリングポスト 7 が機能喪失する状況を想定し、EPO-7 防潮壁内側付近に設置する。
③気象観測設備付近 (EPO-6 代替地)	地震又は津波でモニタリングポスト 6 (EPO-6) の機能が喪失した場合に、放射線量を把握するための代替地とする。 なお、モニタリングポスト 6 (EPO-6) の設置場所は T. P. +15. 3m であり、津波により浸水する可能性は低いですが、津波発生時に機能喪失する状況を想定し、T. P. +74m の気象観測所付近に設置する。

※可搬型モニタリングポスト(海側モニタリング用)は、防潮堤(T. P. +16. 5m)上に設置する。

2. 固定モニタリング設備のデータが正常に伝送されている場合(添付図参照)

重大事故等発生時において、固定モニタリング設備のデータが正常に伝送されていることを確認した場合には、重大事故等の進展中における故障の対応に備えるとともに、余裕の範囲内で固定モニタリング設備の代替用の可搬型モニタリングポストを有効活用するため、次の場所に配備する。

(1) 31m道路付近(3号機原子炉建屋東側(T. P. +31m))

3号機原子炉建屋東側のT. P. +31mの付近は、復旧作業のために作業員が滞在する可能性が高いことから、作業場所の放射線量の変化を把握するために設置する。

(2) その他

放射能観測車等の敷地内の測定結果から敷地内にスポット的に線量が高い場所等があれば、作業員の滞在有無の観点から必要に応じて連続監視用として配備する。

3. 可搬型モニタリングポストの運用

これらの配備場所および運用方法については、「泊発電所重大事故時等環境モニタリング手順書」に基づき、放管班長が判断することとする。

また、放管班員に継続的に教育をすることにより、速やかな配備ができるよう体制を整えることとしている。

4. 可搬型モニタリングポスト設置訓練の状況

平成 25 年 11 月に新たに配備したモニタリング資機材運搬車を使用した可搬型モニタリングポストの設置訓練結果を以下に示す。(実施日：平成 25 年 12 月 19 日)

(1) 訓練内容

モニタリングポスト 4 箇所（モニタリングポスト 1, 4, 5, 7）への可搬型モニタリングポストの運搬、設置訓練を実施した。

- a. 放管班長の指示に従い、放管班員 2 名は、防護装備を着用の上、1 号機原子炉補助建屋の可搬型モニタリングポストの保管場所から、モニタリング資機材運搬車を使用し機能喪失したモニタリングポスト 4 箇所（モニタリングポスト 1, 4, 5, 7）の近傍に可搬型モニタリングポストを運搬、設置、起動するとともに測定値を確認する訓練（設置状況は放管班員から衛星携帯電話で緊急時対策所の放管班長に報告）
- b. 可搬型モニタリングポストのデータが、衛星電話により緊急時対策所で連続的に伝送されていることを確認する訓練

(2) 訓練の結果

放管班長からの指示を受け、放管班員が防護装備を着用するまで 7 分、放管班員がモニタリング資機材運搬車に 4 台の可搬型モニタリングポストを積載し、1 台目の設置、起動および放管班長への報告を終了するまでの時間が 3 3 分、4 台全ての設置、起動が完了し、放管班長に報告を終了するまでの時間が 8 3 分であった。

また、4 箇所の可搬型モニタリングポストの測定データは、緊急時対策所に設置されているパソコンで連続的に表示、記録することが出来ることを確認した。

(3) 訓練の考察

今回の訓練では上記に記載したとおり、放管班長の指示から 1 台目の測定開始まで、3 3 分要しているが、モニタリング資機材運搬車を使用しての初めての訓練であり、車内での可搬型モニタリングポストの固縛手順を明確に定めていなかったことから固縛に時間を要したため、今後は、固縛要領を定めるとともに、放管班員に対し繰り返し訓練することにより機能喪失から代替の可搬型モニタリングポストを設置するまでの時間（欠測時間）を更に短縮することとする。

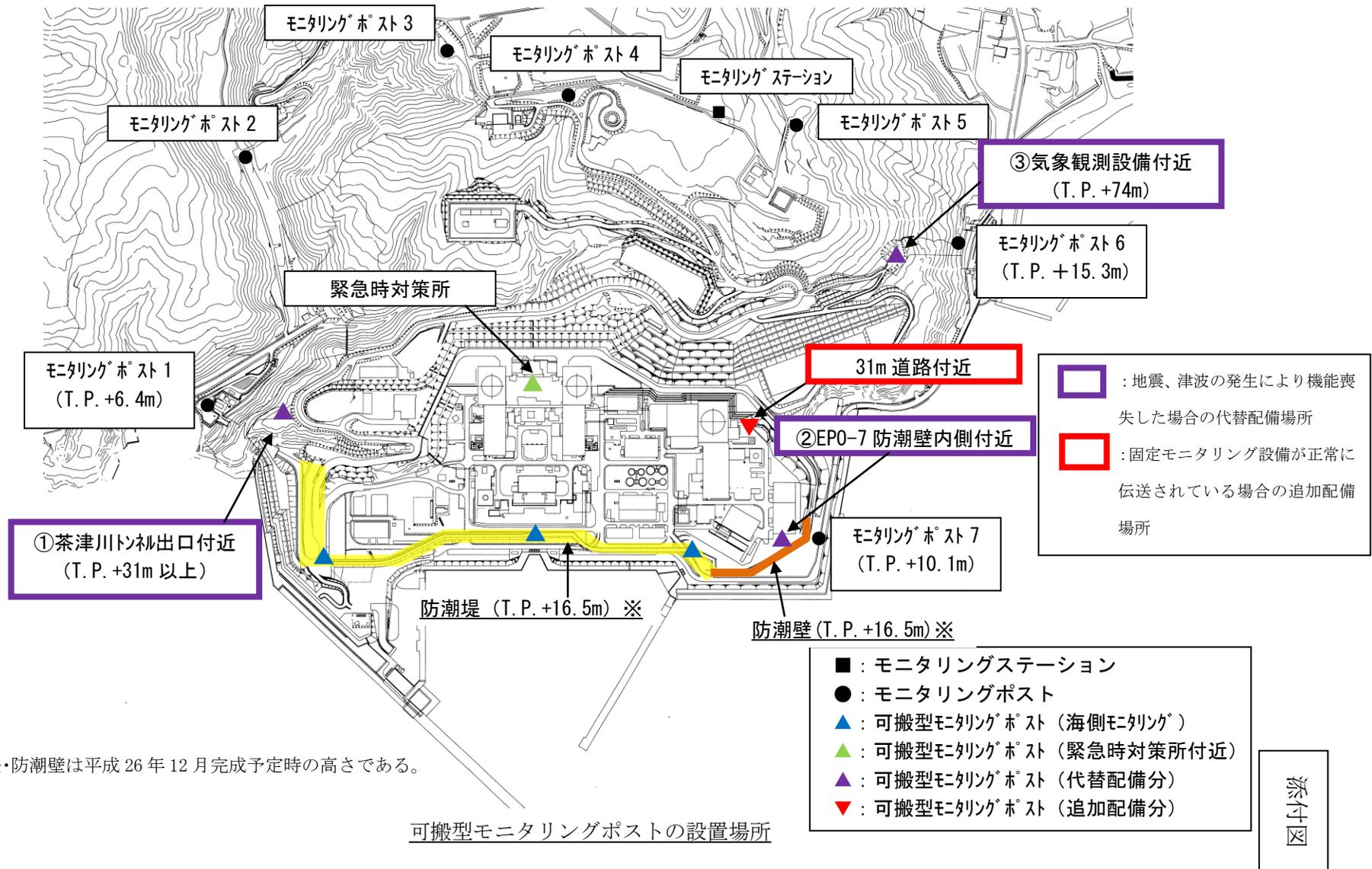
【参考】訓練状況の写真



【車輛への積載】

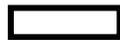


【配備・測定】



【指摘事項】

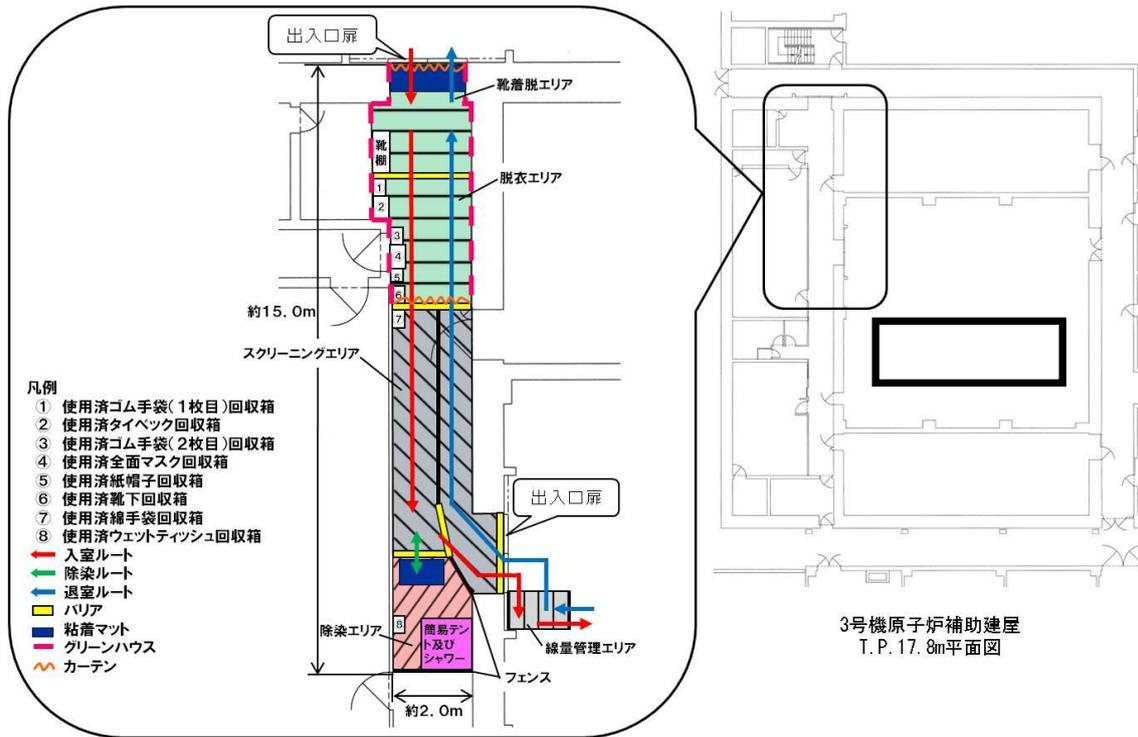
1022-02	中央制御室へのチェンジングエリアの設定 時間について今後の審査で確認する。
---------	--

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

1. はじめに

重大事故等が発生した場合、あるいは放管班長が中央制御室の居住性を維持させる必要があると判断した場合には速やかにチェンジングエリア（図－1）を設置する必要があることから、3号機中央制御室のチェンジングエリア設置訓練を実施した。

中央制御室のチェンジングエリア設置訓練の概要・結果については次のとおりである。



図－1 中央制御室チェンジングエリア設置イメージ図

2. 訓練実施日時：平成 25 年 11 月 19 日 18:00～21:30

3. 訓練実施内容

- (1) 中央制御室チェンジングエリア設置箇所へのチェンジングエリアの設置
- (2) 各作業の所要時間の計測および設置手順等の確認

4. 訓練実施人数

放管班員 9 名（内 2 名でチェンジングエリア設置時間の計測を実施）

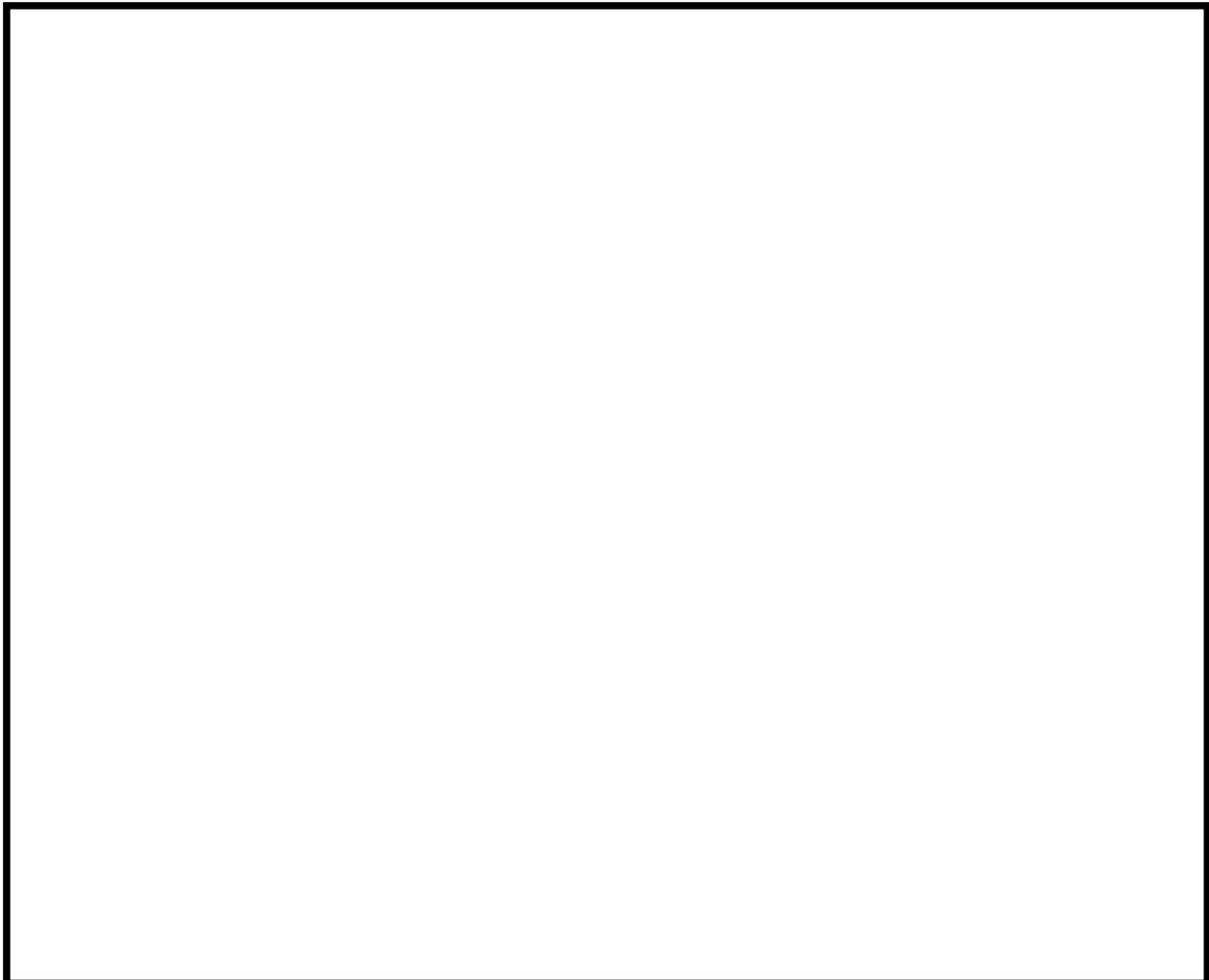
5. 訓練結果

(1) 所要時間

チェンジングエリア設置に伴う各作業におけるステップ別の所要時間は次のとおりであった。

中央制御室のチェンジングエリア設置基本フローおよび訓練実績
設置ステップ

設置ステップ	訓練所要時間	計画時間
①チェンジングエリアの床面全体を養生シートにて養生し、靴脱着エリア箇所に粘着マットを敷く。	2分14秒	約20分
②各エリアの境界となるバリアを設置する。	9分47秒	
③壁面を養生シートにて養生する。	20分32秒	約30分
④靴着脱エリア⇔脱衣エリア間のグリーンハウスを設置する。	31分56秒	約30分
⑤除染エリアを設置する。	2分45秒	約10分
⑥スクリーニングエリア内の退室および入室の動線分離のフェンスを設置する。(線量管理エリアの設置含む)	2分27秒	
	合計：69分41秒	合計：約70分



(2) 訓練からの考察

チェンジングエリアは災害対策要員（26名）とは別に確保している放管班員の内の2名で設置することとしており、今回の訓練では2名で計画時間内（約70分）に設置できている。

また、チェンジングエリアの設置中に対策要員が中央制御室に帰室した場合にも対応できるように優先的に実施する、①床面の養生および②バリアの設置のステップについても計画時間20分に対し約12分で実施できており、計画より速やかに対策要員を受入れ可能であることが確認できた。

なお、訓練では③壁面の養生は中央制御室通路部の壁面塗装を保護するための措置を行い壁面の養生を実施したことから、重大事故等が発生した場合の実際の設置方法である壁面に直接養生する方法とは異なっており時間を要している。

各ステップのうち最も所要時間を要しているのは、「④靴着脱エリア⇄脱衣エリア間のグリーンハウスを設置する」のステップであった。

これは、グリーンハウスを設置するための骨組みとなる紙パイプを定期検査時に使用している汎用規格品を用いていることから、設置時の寸法合わせ、切断に時間を要していることによるものである。

そのため、中央制御室チェンジングエリア専用の採寸済みのグリーンハウスおよび紙パイプを用意することでグリーンハウスの設置時間の短縮を図る計画としている。

今後もチェンジングエリアの設置が速やかにできるよう、他の各ステップも含め手順の改善検討を行い、放管班員に定期的な教育・訓練を行うことで時間の短縮および技術力の向上を図る。

以 上

【指摘事項】

1219-04	安全施設が屋内にあることを含め、火山灰による金属腐食の影響についてまとめること。
1219-05	電気盤，計装盤への影響について，火山灰が建屋内へ侵入することに備えた対応手順を整備すること。

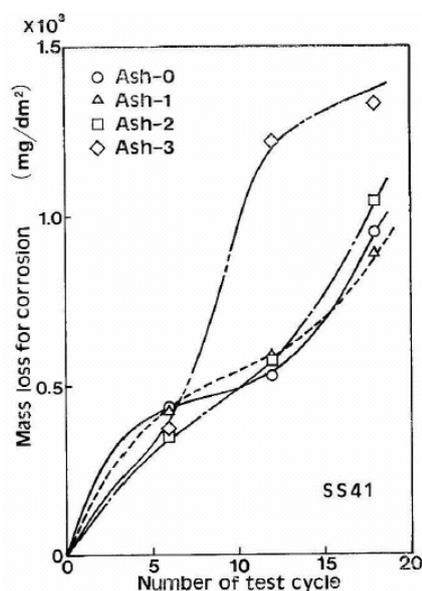
火山灰の金属腐食研究について

1. 研究文献の泊発電所への適用について

研究文献「火山環境における金属材料の腐食（出雲茂人、末吉秀一他）、防食技術 Vol.39,pp.247-253、1990」では桜島火山灰による金属腐食の程度は、実際の自然条件より厳しい条件においても表面厚さにして十数 μm のオーダの腐食であるとしているが、以下の通り、腐食の要因となる火山ガスを高濃度の雰囲気常在に保った状態で行っている試験であり、自然環境に存在する火山灰よりも厳しい腐食条件※（高濃度の SO_2 ガス）で金属腐食量を求めており、泊発電所で考慮する火山灰についても十分適用可能と考えられる。

2. 試験概要

同研究では、火山灰を水で洗浄し、可溶性の成分を除去した後、金属試験片に堆積させ、高濃度の SO_2 ガス雰囲気（150~200ppm）で、加熱（温度 40°C 、湿度95%を4時間）、冷却（温度 20°C 、湿度80%を2時間）を最大18回繰り返すことにより、結露、蒸発を繰り返し金属試験片の腐食を観察している。堆積量については以下の4ケース（1ケースは堆積なしの比較試験）を実施している。



Ash-0 : 火山灰のない状態
Ash-1 : 表面が見える程度に積もった状態
Ash-2 : 表面が見えなくなる程度に積もった状態
Ash-3 : 約0.8mmの厚さに積もった状態

図 SS41の腐食による重量変化

※ 火山ガス中の SO_2 濃度として、三宅島火山の噴火口に近い観測点での濃度：20~30ppm（三宅島火山ガスに関する検討会報告書（平成15年3月））、桜島上空噴煙中の火山ガス中の濃度17~68ppm（桜島における火山がその成分変化と火山活動 平林順一 京大防災研究所年報）等があり、これらと比べても保守的な濃度である。

3. 試験結果

火山灰の堆積量が多い場合は、火山灰の堆積なし又は堆積量が少ない場合と比較して、金属試験片の腐食が促進されるが、腐食量は表面厚さにして十数 μm 程度との結果が得られ、火山灰層では結露し易いこと及び、保水効果が大きいことにより腐食が促進されると結論づけられている。

火山灰による腐食については、主として火山ガス付着した火山灰の影響によるものであり、本研究においては、金属試験片の表面に火山灰を置き、実際の自然条件より厳しい条件の高濃度の SO_2 雰囲気中で暴露し、腐食実験を行っている。

電気盤及び計装盤への降下火砕物（火山灰）侵入時の対応について

1. 電気盤及び計装盤への降下火砕物の影響について

電気盤および計装盤が設置されている部屋は、安全補機開閉器室空調系にて空調管理されており、本空調系の外気取入口には平型フィルタが設置されているが、これに加えて下流にさらに細かな粒子を捕集可能な粗フィルタが設置されているため、他の空調系に比べて降下火砕物に対して高い防護性能を有している。

また、必要な場合は、外気取入ダンパを閉止し、閉回路循環運転を行うことにより降下火砕物の侵入を阻止可能である。

仮に通過するとしても粒径がほぼ $5\mu\text{m}$ 以下の細かな粒子であると推定され、安全保護系盤等において、数 μm 程度の線間距離となるのは、集積回路（IC など）の内部であり、これら部品はモールド（樹脂）で保護されているため、降下火砕物が侵入することはない。また、端子台等の充電部が露出している箇所は、端子間の距離は数 mm 程度あることから、降下火砕物が付着しても、直ちに短絡等が発生させることはない。

また、電源盤内などに設置している開閉器は、接点に微量の降下火砕物が付着しても、接触不良が生じることはないと考えられる。

したがって、細かな粒子が盤内に侵入した場合にも、この付着等により短絡等が発生させる可能性は小さいと考えられる。

2. 降下火砕物の侵入を想定した場合の降下火砕物侵入時の対応について

上記の通り、電気盤、計装盤は降下火砕物の影響は受けにくいと考えられるが、万が一電気盤及び計装盤が設置されている安全補機開閉器室等に降下火砕物が侵入した場合に備え、降灰予報が発表され、降灰が確認された場合、盤内品への影響を予防する対策として電気盤、計装盤について特別点検を実施する。

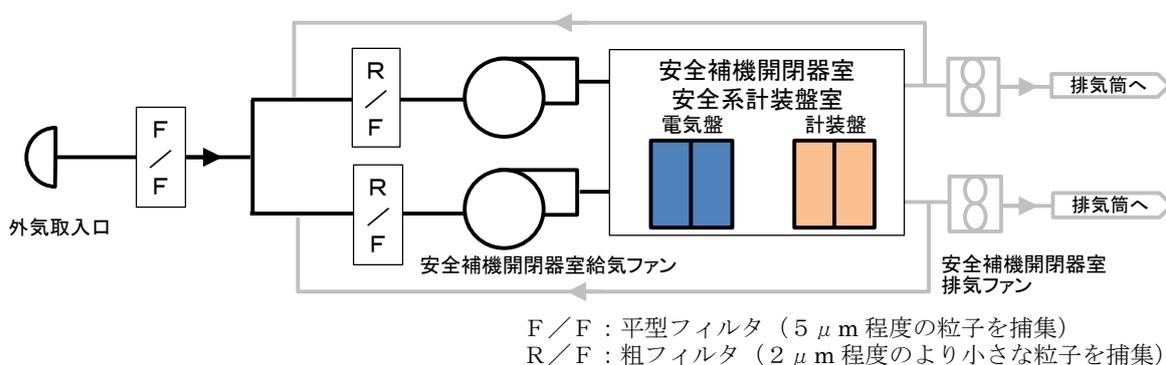


図 安全補機開閉器室給気系のイメージ図