

柏崎刈羽原子力発電所 6 号機
他号機と共用する設備の点検・評価について

柏崎刈羽原子力発電所6号機 他号機と共用する設備の点検・評価について

1. はじめに

柏崎刈羽原子力発電所6号機については、「柏崎刈羽原子力発電所6号機 新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書」に基づき機器レベルでの設備点検および地震応答解析、系統レベルの点検・評価を実施してきた。今後、プラント全体の機能試験への移行に際し起動、運転に必要となる共用設備について健全性の確認を実施したことから、とりまとめた結果の概要を以下のとおり示す。

なお、これらの共用設備については工事計画書に記載のある申請号機において詳細に報告する。なお、今回の報告対象を以下の範囲とする。

- ① 申請号機が6号機の共用設備は、6号機報告書本文に記載する。
- ② 申請号機が7号機の共用設備は報告済みであるため、今回の報告書からは省略した。
- ③ 申請号機が1～5号機の共用設備は7号機で報告している設備でも再掲した。

2. 設備点検

設備点検では各号機で定めた、機種ごとの地震の影響による損傷形態に応じた点検方法を選定し、これに基づき要領書を定めて実施した。点検・評価計画書に記載のある点検実施数と点検対象機器^{※1}数については下表のとおり。結果については、総合評価で考察する。

※1 電気事業法に基づく事業用電気工作物の工事計画書に記載のある全ての設備、および、耐震上考慮している支持構造物等

	基本点検対象機器の数	原子炉安全上重要な機器 ^{※2} の数
目視点検	227/227 (全て完了)	0
作動試験・機能試験	206/206 (全て完了)	0
漏えい試験	44/44 (全て完了)	0
基本点検完了	227/227 (全て完了)	0

※2 原子炉安全上重要な機器：重要度分類クラス1および2の設備で耐震クラスがAs、Aのものおよびその他動的地震動による耐震評価の対象としているもの

3. 地震応答解析

地震応答解析の対象となるのは原子炉安全上重要な設備であり、6号機の共用設備において対象機器はない。

4. 総合評価結果

設備点検として、点検対象総数227機器に対し健全性評価を行い、11機器に不適合が確認されたが、いずれも原子炉安全を阻害する可能性はなく、部品の取替、補修、手入れ等により原

形に復旧することで対応している。不適合が確認された 11 機器のうち 10 機器は地震に起因するものであった。さらにその中で構造強度や機能維持へ影響を及ぼす可能性のあるものは 4 機器であったが、表-1 にまとめるとおり、いずれも補修、取替により原形復旧できる事象であった。残り 1 機器に関しては通常の点検時に見られる経年的な劣化事象であり、本地震の影響によるものではないと判断し、機器レベルにおいて健全性が維持されていたものと評価した。

表-1 地震に起因して機器の機能に影響を与えると判断された不適合および対応状況について

機器（工認記載号機）	確認された不適合	復旧対応状況
不活性ガス系主配管 「主配管 2, 3」 (5 号機)	<ul style="list-style-type: none"> ・配管の曲がりを確認した。 ・支持構造物の曲がりを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・配管、支持構造物の修理を実施後漏えい確認を行い異常がないことを確認した。
1 号高起動変圧器 (1 号機)	<ul style="list-style-type: none"> ・ブッシングの圧力スイッチ用配管の曲がりおよび圧力スイッチのケースのひびを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・配管、圧力スイッチの交換を実施した。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ブッシング油中からアセチレンガスを検出した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ブッシングの交換を実施した。
	<ul style="list-style-type: none"> ・巻線、絶縁物のずれを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・巻線、絶縁物のずれを修復し、ずれ防止のため固縛を実施した。
3 号高起動変圧器 (4 号機)	<ul style="list-style-type: none"> ・巻線、絶縁物のずれを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・巻線、絶縁物のずれを修復し、ずれ防止のため固縛を実施した。

5. 系統機能試験について

6 号機の共用設備において系統機能試験として対象設備はない。

6. まとめ

今回報告した共用設備に関して、健全性が確認できたと考える。なお、地震の影響と思われる損傷を一部の設備について確認したが、これらの設備については、部品の取替、補修、手入れ等により原形に復旧することで対応が完了している。

別添 1 設備点検で異常が確認された設備に関する総合評価一覧表

別添 2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号機の共用設備に関する総合評価

以 上

設備点検で異常が確認された設備に関する総合評価一覧表(1/2)

別添資料1

設備区分	機器名称	機器番号	種類	原子炉安全上重要な設備	号機	設備点検結果	地震応答解析結果	損傷原因の検討		総合評価		備考																									
								損傷原因	地震影響の有無	健全性評価(追加評価)			対応策																								
										構造強度・機能維持への影響	判定																										
														判定	判定																						
(21) 配管																																					
不活性ガス系	主配管2	-	-	-	-	配管の曲がりを確認した。	-	屋外液化窒素設備土台と取り合いイトレンチが不 等沈下したためと判断した。	有	配管の曲がりが発生していることから、 機能に影響ありと判断した。	否	要 配管交換を行い、不当沈下 によるスレ分を調整し補修し た。	-																								
														主配管3	-	-	-	支持構造物の曲がりを確認した。	-	屋外液化窒素設備土台と取り合いイトレンチが不 等沈下したためと判断した。	有	支持構造物の曲がりが発生していること から、機能に影響ありと判断した。	否	要 変形部の部材交換を行い補 修した。	-												
																										主配管3	-	-	-	配管の曲がりを確認した。	-	屋外液化窒素設備土台と取り合いイトレンチが不 等沈下したためと判断した。	有	配管の曲がりが発生していること から、機能に影響ありと判断した。	否	要 配管交換を行い、不当沈下 によるスレ分を調整し補修し た。	-
(26) 変圧器																																					
変圧器	1号高起動 変圧器	S12-H1HSTr	-	-	1号機	地震の影響により放圧装置が動作した。 放圧弁が動作したことより内部に空気が 混入し本体ガス検出装置が動作した。	-	油中ガス分析の結果、地震前後で差異がない ことから変圧器内部でガスが発生したもので なく、地震の揺れにより放圧装置に加わる圧力 が変動したことによるものと判断した。	有	変圧器本体を保護する為の動作であり 機器の損傷ではないことから、機械性能 等には影響ないと判断した。	良	不要	地震による影響であるが、機能 維持には影響が無いと判断し た。 放圧装置の交換を実施し、正規 の状態に復旧した。	-																							
															1号機	-	-	-	一次側黒相ブッシングの圧カスイッチ用 配管の湾曲と圧カスイッチケースにヒビを 確認した。	-	地震の揺れにより、スウィッチ本体及び配管に過 大な応力が加わったことにより生じたものと判 断した。	-	絶縁性能を監視する設備損傷であること から機能に影響ありと判断した。	否	要 配管及び圧カスイッチを交 換した。	-											
																											1号機	-	-	-	原因はコア中心パイプと押しネジが地震の影 響により接触・非接触状態になり放電したもの と判断した。	-	アセチレンガスを検出したことから内部放 電が生じたため、機能に影響ありと判断 した。	-	要 ブッシングの交換を行った。	-	
																																					1号機
3号高起動 変圧器	-	S12-H3HSTr	-	-	4号機	本来等間隔に配置されている絶縁物に揺れに よるものと考えられるスレが生じていることか ら、地震の影響によるものと判断した。	-	本来等間隔に配置されている絶縁物に揺れに よるものと考えられるスレが生じていることか ら、地震の影響によるものと判断した。	有	巻線にズレが発生したことから、絶縁性 能等に影響ありと判断した。	否	要 巻線および絶縁物のズレを 修復し、スレ防止対策として 絶縁物の固縛を実施した。	-																								
														補助ボイラ 用変圧器	P62-J004	A	-	-	経年によるガス継電器廻りの腐食し油の滲みを確認 した。	-	ガス継電器廻りが腐食し油の滲みを確認 した。	無	-	-	要 エポキシ系ボンドによるコーキン グ処理を実施し復旧した。油密点 検にて漏えいに異常がないこと を確認した。	-											

設備点検で異常が確認された設備に関する総合評価一覧表(2/2)

別添資料1

設備区分	機器名称	機器番号	種類	原子炉安全上重要な設備	号機	設備点検結果	地震被害解析結果	損傷原因の検討		総合評価		備考	
								損傷原因	地震影響の有無	健全性評価(追加評価)			対応策
										構造強度・機能維持への影響	判定		
(36)タンク	蒸気タービンに付属する給水処理装置	Y41-A006	C	-	5号機	-	-	地震による垂直及び水平方向の加速度が、地盤及びタンクに作用したことにより、基礎ボルトに大きな引張荷重として働いてボルトに伸びが生じたものと推定される。	有	滑動防止用の基礎ボルトに地震によるものとと思われる伸びが確認されたが、当該基礎ボルトはタンクインサージス時の支持機能は有しておらず、運転に支障を与えるものではない。また、タンク本体の基	良	不要	不要なボルト、ブラケットの撤去を行い、濡えい確認にて異常が無いことを確認した。
								変形・濡えい等の異常は確認されており、タンクの強度・構造に影響を与えないと判断した。	有	本点検(自視点検・濡えい確認)において	良		
		不活性ガス系	液化窒素貯槽	-	-	-	5号機	-	地震前に実施した点検において基礎の異常は確認されなかったことから、亀裂は地震の影響によるものと判断した。	有	基礎コンクリート表面に亀裂はコンクリート表面に施した化粧盛りの剥がれであり、コンクリート本体に異常がないことから機能に影響は無いと判断した。	良	不要
(38)制御盤・電源盤	変圧器3号高起動変圧器中性点接地装置	S12-#3HSTrNGR	制御盤	-	4号機	-	-	地震の影響により絶縁油が派動したことで継電器が動作した。地震の揺れによりアフロートがスライクしたため、復帰しなかったものと考えられる。	有	絶縁油の派動は地震時の一時的なものと判断した。また油面低下継電器は警報用であり、油面の監視には油面計があるため、中性点接地装置の機能には問題ないとは判断した。	良	不要	油面低下継電器の交換修理を実施し、異常のないことを確認した。
								地震前には原の閉閉操作は支障なく行えたことから、地震の影響による損傷と判断した。	有	盤前ストッパー・金具等が変形した。盤前には異常がなかったことから、問題ないものと判断した。	良	不要	盤前の修理を実施し正常に復旧した。
(43)ボイラ	補助ボイラ(4A)	P62-D001	A	-	5号機	-	-	地震による電極の揺れによるものと推定される。	有	健全性確認を行い機能に異常のないことを確認した。	良	不要	給電部を結合しているボルト12本(3相分)の交換を行い、外観点検及び機能確認にて異常がないことを確認した。

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書機器一覧	設備点検				地震応答解析			総合評価									
								目視点検	作動試験機能確認	漏えい確認	基礎ボルト目視点検	打診試験	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	点検結果		構造強度評価 評価部位	判定結果	選定理由						
(2)横形ポンプ	蒸気タービンに 附属する給水処 理設備	純水処理装置 No. 3純水装置送水 ポンプ	Y41	No.3	クラス3	C	5号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
廃棄設備	廃棄物処理設備 液体廃棄物処理 系 圧力抑制室プー ル水排水系	圧力抑制室プー ル水ポンプ	U49-C001	-	クラス3	B	5号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Bクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
補助ボイラ	補助ボイラに附 属する給水設備 給水ポンプ	給水ポンプ	P62-C001	A	クラス3	C	5号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
								目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良
循環ポンプ	循環ポンプ	P62-D001A	4A	クラス3	C	5号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良	
							目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良	
循環ポンプ	循環ポンプ	P62-D001B	4B	クラス3	C	5号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良	
							目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	異常なし	基礎ボルト 目視点検	異常なし	打診試験	異常なし	追加点検 分離目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	判定結果	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良	

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価	
								基本点検		追加点検		動的機能維持評価	判定結果	選定理由				
								目視点検	動作試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検				目視点検	打診試験		点検結果 非破壊検査 点検結果 目的(注)
(3) 往復動式ポンプ																		
補助ボイラ	補助ボイラに付属するボイラ水処理設備薬液注入装置	脱酸剤ポンプ	P62-C002	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		低負荷用脱酸剤ポンプ	P62-C006	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		清缶剤ポンプ	P62-C003	A	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				B	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
(5) 電動機																		
補助ボイラ	補助ボイラに付属する給水設備	給水ポンプ電動機	P62-C001	A	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				B	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				C	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		循環ポンプ電動機	P62-CPC	4A	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				4B	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
(9) 弁																		
補助ボイラ	安全弁	補助ボイラ用安全弁	P62-F047A	4A	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
			P62-F048A	4A	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
			P62-F047B	4B	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
			P62-F048B	4B	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

別添資料2

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価				
								基本点検		追加点検		構造強度評価	動的機能維持評価	選定理由							
								目視点検	作動試験機能確認	漏えい確認	基礎ボルト目視点検				打診試験	点検結果		点検結果	判定結果		
(21)配管	不活性ガス系	主配管2	-	-	クラス3	C	5号機	異常あり	-	異常なし	-	-	□	異常あり	-	-	否	-	良 (対策完了)	解析対象外(Cクラス)	配管及び支持構造物に曲がりがあり認められた。修理後漏えい確認を行い異常のないことを確認した。
		主配管3	-	-	ノンクラス	C	5号機	異常あり	-	異常なし	-	-	□	異常あり	-	-	否	-	良 (対策完了)	解析対象外(Cクラス)	配管及び支持構造物に曲がりがあり認められた。修理後漏えい確認を行い異常のないことを確認した。
	補助ボイラに附属する管 外径150mm以上の管	主蒸気管	-	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	-	良	-	良	解析対象外(Cクラス)	
		給水管	-	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	-	良	-	良	解析対象外(Cクラス)	
	補助ボイラに附属する管 蒸気だめ	所内蒸気系	-	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	-	良	-	良	解析対象外(Cクラス)	
			P62-G001	-	A	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	-	-	良	-	良	解析対象外(Cクラス)
					B	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	-	良	-	良	解析対象外(Cクラス)	

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価		
								基本点検		追加点検		動的機能維持評価	選定理由						
								目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検			目視点検	打診試験	点検結果		判定結果	
(26) 変圧器 電気設備	変圧器	1号高起動変圧器	S12- #1HSTR	-	クラス3	C	1号機	異常あり ※1	-	-	異常なし	-	○	異常あり ※2	否	-	解析対象外 (Cクラス)	良 (対策完了)	※1 目視点検は追加点検にて実施 ※2 地震の影響により放圧装置が動作した。放圧弁が動作したことより内部に空気が混入し本体ガス検出装置が動作した。油中ガス分析を実施したが、地震前後で差異がないことから変圧器内部でガスが発生したものである。放圧装置を交換した。 2.地震の影響による一次側黒相ブッシングの圧カススイッチ用配管の湾曲と圧カススイッチケースにヒビを確認した。配管及び圧カススイッチを交換した。 3.一次側黒相ブッシング油中にアセチレン(1ppm)を検出した。原因はコア中心ハイクと押しネジが何らかの理由により接触・非接触状態になり放電したものと判断した。予備品に交換した。 4.地震の影響により、巻線が約2～15mm程度高圧側へズレていた。また、絶縁物のズレが確認された。巻線および絶縁物のズレを修復し、ズレ防止対策として絶縁物の固縛を実施した。
		3号高起動変圧器	S12-# 3HSTR	-	クラス3	C	4号機	異常あり ※1	-	-	異常なし	-	○	異常あり ※2	否	-	解析対象外 (Cクラス)	良 (対策完了)	
		補助ボイラ用変圧器	P62-J004	A	ノンクラス	C	5号機	異常あり ※1	異常なし	-	異常なし	異常なし	-	-	-	否	-	解析対象外 (Cクラス)	

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書機器一覧	設備点検				地震応答解析				総合評価			
								基本点検		追加点検		構造強度評価	動的機能維持評価	選定理由	構造強度評価		動的機能維持評価		
								目視点検	作動試験機能確認	漏えい確認	基礎ボルト目視点検				打診試験		分離目録非破壊検査点検結果	評価部位	判定結果
(28) 遮断器 電気設備	母線用500kV遮断器	1B-2BSEC遮断器	O10	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
		2B-3BSEC遮断器	O20	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
	線路用500kV遮断器	新新潟幹線1号遮断器	O1	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
		新新潟幹線2号遮断器	O2	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
	高起動変圧器受電用500kV遮断器	1号高起動変圧器受電用遮断器	O81	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
	母線受電用66kV遮断器(高起動変圧器より)	1号高起動変圧器遮断器	O111	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
	母線用500kV遮断器	5B-6BSEC遮断器	O50	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
		6B-7BSEC遮断器	O60	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
	線路用500kV遮断器	南新潟幹線1号遮断器	O3	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
		南新潟幹線2号遮断器	O4	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
	3号高起動変圧器受電用500kV遮断器	3号高起動変圧器受電用遮断器	O83	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
	母線受電用66kV遮断器	3号高起動変圧器遮断器	O113	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
	母線用500kV遮断器(第1.2.5号機共用)	3B-4BSEC遮断器	O30	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
		4B-5BSEC遮断器	O40	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価	
								目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎点検 目視点検	基礎ボルト 打診試験	追加点検 分層目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	点検結果	構造強度評価 評価部位	判定結果		判定結果
			MP-5	NaI(Tl)シンチレーション式	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				イオンチェンバ	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
			MP-6	NaI(Tl)シンチレーション式	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				イオンチェンバ	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
			MP-7	NaI(Tl)シンチレーション式	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				イオンチェンバ	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
			MP-8	NaI(Tl)シンチレーション式	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				イオンチェンバ	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
			MP-9	NaI(Tl)シンチレーション式	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				イオンチェンバ	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		空間放射性粒子濃度測定装置	DM-1	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
			DM-2	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
			DM-3	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価 計画 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価		
								目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検	打診試験	追加点検 分層目録 非破壊検査 点検結果 目的(注)	点検結果	構造強度評価 評価部位	判定結果		選定理由	
電気設備	変圧器 (保護継電装置 の種類)	補助ボイラ用変圧器 比率差動継電器	P62-87	4A	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
		補助ボイラ用変圧器 過電流継電器	P62-57	4A	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
		補助ボイラ用変圧器 温度高検出装置	P62-26	4A	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
	母線用500kV遮 断器 (保護継電装置の 種類)	補助ボイラ用変圧器 衝撃油圧検出装置	P62-96P	4A	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
		No.1高起動変圧器温 度高継電器	-	-	ノンクラス	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
		No.1高起動変圧器衝 撃油圧継電器	-	-	ノンクラス	C	1号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
	母線用500kV遮 断器 (保護継電装置の 種類)	No.3高起動変圧器温 度高継電器	-	-	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
		No.3高起動変圧器衝 撃油圧継電器	-	-	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
		カス圧力低継電器(警 報)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
	線路用500kV遮 断器 (保護継電装置の 種類)	カス圧力低継電器(警 報)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		カス圧力低継電器(警 報)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		カス圧力低継電器(警 報)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
	母線受電用66kV 遮断器 (保護継電装置の 種類)	1号高起動変圧 器受電用500kV 遮断器	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		1号高起動変圧器 受電用500kV 遮断器	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		母線受電用66kV 遮断器(1号高起 動変圧器より) (保護継電装置 の種類)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価 計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価	
								基本点検		追加点検		構造強度評価	動的機能維持評価	選定理由				
								目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検				打診試験	分層目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)		評価部位
	母線用500kV遮断器(保護継電装置の種類)	ガス圧力低継電器(警報)	-	-	クラス3	C	4号機	目視点検	異常なし	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
								作動試験 機能確認	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)
	線路用500kV遮断器(保護継電装置の種類)	ガス圧力低継電器(警報)	-	-	クラス3	C	4号機	目視点検	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
								作動試験 機能確認	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3号高起動変圧器受電用500kV遮断器(保護継電装置の種類)	ガス圧力低継電器(警報)	-	-	クラス3	C	4号機	目視点検	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
								作動試験 機能確認	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	母線受電用66kV遮断器(3号高起動変圧器より)(保護継電装置の種類)	ガス圧力低継電器(警報)	-	-	クラス3	C	4号機	目視点検	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
								作動試験 機能確認	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	母線用500kV遮断器(保護継電装置の種類)	ガス圧力低継電器(警報)	-	-	クラス3	C	5号機	目視点検	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
								作動試験 機能確認	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	補助ボイラ受電用66kV遮断器(保護継電装置の種類)	ガス圧力低継電器(警報)	-	-	クラス3	C	5号機	目視点検	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
								作動試験 機能確認	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	連絡用66kV遮断器(保護継電装置の種類)	ガス圧力低継電器(警報)	-	-	クラス3	C	5号機	目視点検	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
								作動試験 機能確認	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	クラス3	C	5号機	目視点検	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
								作動試験 機能確認	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書機器一覧	設備点検						地震応答解析				総合評価		
								目視点検	作動試験機能確認	漏えい確認	基礎ボルト目視点検	打診試験	追加点検 分層目録 非破壊検査 点検結果 目的(注)	点検結果	構造強度評価 評価部位	判定結果	選定理由			
電気設備	母線用500kV遮断器(保護継電装置の種類)	500kV1号母線保護継電器1(母線保護比率差動継電器)(母線高速後備継電器)(高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良		
		500kV1号母線保護継電器2(母線保護比率差動継電器)(母線高速後備継電器)(高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
		500kV1号母線分継電器	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
		500kV2号母線保護継電器1(母線保護比率差動継電器)(母線高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV2号母線保護継電器2(母線保護比率差動継電器)(母線高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV2号母線分継電器	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV3号母線保護継電器1(母線保護比率差動継電器)(母線高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV3号母線保護継電器2(母線保護比率差動継電器)(母線高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV3号母線分継電器	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV4号母線保護継電器1(母線保護比率差動継電器)(母線高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV4号母線保護継電器2(母線保護比率差動継電器)(母線高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析				総合評価	
								目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検	打診試験	追加点検 分層目録 非破壊検査 点検結果 目的(注)	点検結果	構造強度評価 評価部位	判定結果	判定結果		選定理由
		500kV4号母線分 離継電器	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV5号母線保 護継電器1 (母線保護比率差動 継電器) (母線高速後備継電 器) (高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV5号母線保 護継電器2 (母線保護比率差動 継電器) (母線高速後備継電 器) (高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV5号母線分 離継電器	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV6号母線保 護継電器1 (母線保護比率差動 継電器) (母線高速後備継電 器)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV6号母線保 護継電器2 (母線保護比率差動 継電器) (母線高速後備継電 器)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV6号母線分 離継電器	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV7号母線保 護継電器1 (母線保護比率差動 継電器) (母線高速後備継電 器) (高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV7号母線保 護継電器2 (母線保護比率差動 継電器) (母線高速後備継電 器) (高速後備継電器)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV7号母線分 離継電器	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価																						
								基本点検		追加点検		点検結果	構造強度評価	動的機能維持評価	選定理由																								
								目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検					打診試験		分断点検 非破壊検査 点検結果 目的(注)	評価部位	判定結果																			
線路用500kV遮断器(保護継電装置の種類)	新新潟幹線1号(デジタル形電流差動継電器)(短絡距離方向継電器 第1~第4段)(地絡距離方向継電器 第1~第4段)	新新潟幹線1号(デジタル形電流差動継電器)(短絡距離方向継電器 第1~第4段)(地絡距離方向継電器 第1~第4段)	-	-	クラス3	C	1号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	-	基礎ボルト 目視点検	-	打診試験	-	分断点検 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	構造強度評価	-	動的機能維持評価	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良													
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-						
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-				
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-				
1号高起動変圧器比率受電用500kV遮断器 母線受電用66kV遮断器(1号高起動変圧器より) (保護継電装置の種類)	南新潟幹線2号(デジタル形電流差動継電器)(短絡距離方向継電器 第1~第4段)(地絡距離方向継電器 第1~第4段)	南新潟幹線2号(デジタル形電流差動継電器)(短絡距離方向継電器 第1~第4段)(地絡距離方向継電器 第1~第4段)	-	-	クラス3	C	1号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	-	基礎ボルト 目視点検	-	打診試験	-	分断点検 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	構造強度評価	-	動的機能維持評価	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良													
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-				
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-		
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-		
3号高起動変圧器比率受電用500kV遮断器(3号高起動変圧器より) (保護継電装置の種類)	3号高起動変圧器比率受電用500kV遮断器(3号高起動変圧器より)(保護継電装置の種類)	3号高起動変圧器比率受電用500kV遮断器(3号高起動変圧器より)(保護継電装置の種類)	-	-	クラス3	C	4号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	-	基礎ボルト 目視点検	-	打診試験	-	分断点検 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	構造強度評価	-	動的機能維持評価	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良													
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-				
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-
母線受電用66kV遮断器(1号高起動変圧器より) (保護継電装置の種類)	甲母線保護継電器(母線保護比率差動継電器)	甲母線保護継電器(母線保護比率差動継電器)	-	-	クラス3	C	1号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	-	基礎ボルト 目視点検	-	打診試験	-	分断点検 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	構造強度評価	-	動的機能維持評価	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良													
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-		
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-
母線受電用66kV遮断器(1号高起動変圧器より) (保護継電装置の種類)	乙母線保護継電器(母線保護比率差動継電器)	乙母線保護継電器(母線保護比率差動継電器)	-	-	クラス3	C	1号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	-	基礎ボルト 目視点検	-	打診試験	-	分断点検 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	構造強度評価	-	動的機能維持評価	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良													
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-		
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-
母線地絡過電圧継電器	母線地絡過電圧継電器	母線地絡過電圧継電器	64	-	クラス3	C	1号機	目視点検	異常なし	作動試験 機能確認	異常なし	漏えい確認	-	基礎ボルト 目視点検	-	打診試験	-	分断点検 非破壊検査 点検結果 目的(注)	-	構造強度評価	-	動的機能維持評価	-	選定理由	解析対象外(Cクラス)	良													
								追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-	追加点検	-		

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価			
								基本点検		追加点検		構造強度評価 評価部位	動的機能維持評価 判定結果	選定理由						
								目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検				打診試験	非破壊検査 点検結果 目的(注)		点検結果		
	母線受電用66kV遮断器(3号高起動変圧器より)(保護継電装置の種類)	66kV 母線保護継電器 1 (母線保護比率差動継電器)	66kV BPR(1)	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
			66kV BPR(2)	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良			
		母線地絡過電圧継電器	64	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良		
			-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良		
		連絡用66kV遮断器(保護継電装置の種類)	甲母線保護継電器 (母線保護比率差動継電器)	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
				-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
				乙母線保護継電器 (母線保護比率差動継電器)	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
					-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)
				電流差動継電器	-	A	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
					-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		66kV 母線保護継電器 1 (母線保護比率差動継電器)	66kV BPR(1)	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良		
			66kV BPR(2)	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
		電流差動継電器	-	B	クラス3	C	5号機	異常なし	-	-	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良		

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価
								基本点検		追加点検		動的機能維持評価	判定結果	選定理由			
								目視点検	作動試験機能確認	漏えい確認	基礎ボルト目視点検				打診試験	分層目視非破壊検査点検目的(注)	
	補助ボイラー取電用66kV遮断器(保護継電装置の種類)	66kV 母線保護継電器 1 (母線保護比率差動継電器)	66kV BPR(1)	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		66kV 母線保護継電器 2 (母線保護比率差動継電器)	66kV BPR(2)	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		母線地絡過電圧継電器	64	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		補助ボイラー4A変圧器過電流継電器	51L	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		補助ボイラー4A変圧器過電流継電器	51H	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		補助ボイラー4A変圧器地絡過電圧継電器	64	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		補助ボイラー4A変圧器方向地絡継電器	67	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	-	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価	
								基本点検		追加点検		動的機能維持評価	選定理由					
								目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検			目視点検	打診試験	分層目視 非破壊検査 点検 目的(注)		点検結果
(32)ろ過脱塩器 蒸気タービン	蒸気タービンに 附属する給水処 理設備	純水処理装置 No. 3 H塔	Y41	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	良	解析対象外(Cクラス)	良
		純水処理装置 No. 3 VD塔	Y41	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	良	解析対象外(Cクラス)	良
		純水処理装置 No. 3 OH塔	Y41	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	良	解析対象外(Cクラス)	良
		純水処理装置 No. 3 MB-P塔	Y41	-	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	良	解析対象外(Cクラス)	良

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価		
								基本点検			追加点検			構造強度評価	動的機能維持評価			選定理由	
								目視点検	作動試験機能確認	漏えい確認	基礎ボルト目視点検	打診試験	分岐点検		非破壊検査	点検結果			判定結果
(36) タンク																			
原子炉格納施設	不活性ガス系	液化窒素貯槽	-	-	クラス3	C	5号機	異常あり※1	-	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良(対策完了)	※1地震の影響により基礎コンクリート表面に亀裂が発生した。モルタルによる補修を実施し、正常に復旧した。
蒸気タービン	蒸気タービンに付属する給水処理設備	純水タンク	Y41-A006C	A	クラス3	C	5号機	異常あり	-	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良(対策完了)	滑動防止用の基礎ボルトに地震によるものと思われる伸びが確認されたが、当該基礎ボルトはタンクインサージビス時の支持機能は有しておらず、運転に支障を与えるものではない。また、タンク本体の基本点検(目視点検・漏えい確認)において変形・漏えい等の異常は確認されておらず、タンクの強度・構造に影響を与えるものではないと判断した。(ボルト・ブラケットは撤去済。)
補助ボイラ	補助ボイラに付属する給水設備貯水設備	給水タンク	P62-A001	A	クラス3	C	5号機	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	滑動防止用の基礎ボルトに地震によるものと思われる伸びが確認されたが、当該基礎ボルトはタンクインサージビス時の支持機能は有しておらず、運転に支障を与えるものではない。また、タンク本体の基本点検(目視点検・漏えい確認)において変形・漏えい等の異常は確認されておらず、タンクの強度・構造に影響を与えるものではないと判断した。(ボルト・ブラケットは撤去済。)
廃棄設備	廃棄物処理設備液体廃棄物処理系圧力抑制室排水排水系	圧力抑制室アール水サージタンク	U49-A001	-	クラス3	B	5号機	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良	
								異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Bクラス)	良	

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価 計画書 機器一覧	設備点検				地震応答解析			総合評価		
								基本点検		追加点検		判定結果	判定理由	構造強度評価		動的機能維持評価	
目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検	打診試験	点検結果 非破壊検査 点検結果 目的(注)	評価部位	判定結果	判定理由	判定結果	判定理由	判定結果			判定理由			
(38)制御盤・電源盤 電気設備	中性点接地装置 (高起動変圧器)	1号高起動変圧器 中性点接地装置	S21- #1HSTR- NGR	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
	中性点接地装置 (高起動変圧器)	3号高起動変圧器 中性点接地装置	S12-# 3HSTR- NGR	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし※	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良 (対策完了)	地震の影響で絶縁油が脈動したため 油面低下継電器が動作した。絶縁油 の液位が正常液位に復帰した後も、 当該継電器は復帰しなかった。このた め、油面低下継電器の交換を実施し た。
	主変圧器 (保護継電装置 の種類)	主変圧器後備保護 盤	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
	母線用500kV遮 断器 (保護継電装置の 種類)	500kV1号母線保 護盤1	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
		500kV1号母線保 護盤2	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
	500kV1号母線分 離盤	500kV1号母線保 護盤1	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
		500kV2号母線保 護盤1	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
	500kV2号母線保 護盤2	500kV2号母線保 護盤2	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
		500kV2号母線分 離盤	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
	500kV3号母線保 護盤1	500kV3号母線保 護盤1	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
		500kV3号母線保 護盤2	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
	500kV3号母線分 離盤	500kV3号母線分 離盤1	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	
		500kV4号母線保 護盤1	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	解析対象外(Cクラス)	-	良	

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価 計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価	
								目視点検	動作試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検	打診試験	追加点検 分層目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	点検結果	構造強度評価 評価部位	判定結果		選定理由
		500kV4号母線保護盤2	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV4号母線分離盤	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV5号母線保護盤1	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV5号母線保護盤2	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV5号母線分離盤	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV6号母線保護盤1	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV6号母線保護盤2	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV6号母線分離盤	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV7号母線保護盤1	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV7号母線保護盤2	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		500kV7号母線分離盤	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
	線路用500kV遮断器(保護継電装置の種類)	新潟潟幹線1号(主1)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		新潟潟幹線1号(主2)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		新潟潟幹線1号(後備1)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		新潟潟幹線1号(後備2)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		新潟潟幹線2号(主1)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
				-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価
								基本点検		追加点検		動的機能維持評価	判定結果	選定理由			
		目視点検	動作試験機能確認	漏えい確認	基礎ボルト目視点検	打診試験	分層目視非破壊検査点検結果	点検結果	評価部位	判定結果	判定結果				判定結果	判定結果	
		新新潟幹線2号(主2)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		新新潟幹線2号(後備1)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		新新潟幹線2号(後備2)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		南新潟幹線1号(主1)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		南新潟幹線1号(主2)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		南新潟幹線1号(後備1)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		南新潟幹線1号(後備2)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		南新潟幹線2号(主1)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		南新潟幹線2号(主2)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		南新潟幹線2号(後備1)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		南新潟幹線2号(後備2)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		1号高起動変圧器受電用500kV遮断器	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		母線受電用66kV遮断器(1号高起動変圧器より)(保護継電装置の種類)	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		1号高起動変圧器主保護2系	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価 計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価	
								基本点検		追加点検		判定結果	判定理由	判定結果	判定理由			
								目視点検	動作試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検					打診試験		分層目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)
	3号高起動変圧器受電用500kV遮断器 母線受電用66kV遮断器(3号高起動変圧器より) (保護継電装置の種類)	3号高起動変圧器主保護盤(1系)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		3号高起動変圧器主保護盤(2系)	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		3号高起動変圧器後備盤	-	-	クラス3	C	4号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
	連絡用66kV遮断器 (保護継電装置の種類)	66kV甲母線保護盤	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		66kV乙母線保護盤	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		66kV母線保護盤 1	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		66kV母線保護盤 2	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		66kV母線連絡回線A保護盤	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		66kV母線連絡回線B保護盤	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
	母線受電用66kV遮断器 (1号高起動変圧器より) (保護継電装置の種類)	66kV甲母線保護盤	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		66kV乙母線保護盤	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良
		66kV母線分線盤	-	-	クラス3	C	1号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外(Cクラス)	良

柏崎刈羽原子力発電所 第6号機の共用設備に関する総合評価

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	安全重要度	耐震重要度	点検評価計画書 機器一覧	設備点検						地震応答解析			総合評価
								基本点検			追加点検			判定結果	選定理由		
		目視点検	作動試験 機能確認	漏えい確認	基礎ボルト 目視点検	打診試験	分層目視 非破壊検査 点検結果 目的(注)	点検結果	構造強度評価 評価部位	判定結果	判定結果	判定結果	判定結果				
	母線受電用66kV 遮断器 (3号高起動変圧 器より) (保護継電装置の 種類)	66kV 母線保護盤 1	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良	
		66kV 母線保護盤 2	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良	
		66kV 母線地絡後備 盤	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良	
	補助ボイラ-受電 用66kV遮断器 (保護継電装置 の種類)	66kV 母線保護盤 1	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良	
		66kV 母線保護盤 2	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良	
		66kV 母線地絡後備 盤	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良	
		補助ボイラ4A回線 保護盤	-	-	クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良	
電気設備	変圧器	補助ボイラ(4A)電気 盤	H21-P472A	4A	ノンクラス	C	5号機	異常あり ※1	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良 (対策完了)	
		床漏えい検出器 装置及び警報装置 流体状の放射線 廃棄物の漏えい の検出装置及び 警報装置	H21-P660	-	ノンクラス	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良	
(43)ボイラ	補助ボイラ(4A) 胴		P62-D001A	4A	クラス3	C	5号機	異常あり	異常なし	異常なし	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良 (対策完了)	
		胴取付の主な管台			クラス3	C	5号機	異常なし	異常なし	-	異常なし	-	-	-	解析対象外 (Cクラス)	良	

※1:地震により扉ストッパー金具等
が変形した。金具の変形のみであり、
盤の機能に影響は無かった。金具を
修理し、正常に復旧した。

地震後の内部点検時に給電部(S相)
を結合しているボルト4本のうち、1本
の折損を確認した。ボルトは消耗品で
あり、12本(3相分)の交換を実施し
た。

軽油タンクと移送ラインの点検結果について

非常用ディーゼル発電機軽油タンク関連点検結果

1. 軽油タンク本体

タンク本体に変形、損傷、割れ等の有無について外観目視点検を実施した。また、漏えい試験においては、漏えい、漏えい痕の有無について確認した。その結果、変形、損傷、割れならびに漏えい、漏えい痕は確認されなかった。

2. 支持構造物（基礎ボルト）

軽油タンクの各締め付けボルトの変形、損傷、外れ、緩み、移動の形跡について目視点検を実施した。その結果、変形、損傷、外れ、緩み、移動の形跡は確認されなかった。

また、打診試験を実施し、緩みの有無について確認した。その結果、緩みは確認されなかった。

3. 配管

配管のき裂、割れ、変形等の損傷の有無について目視点検を実施した。また、漏えい試験においては、漏えい、漏えい痕についても確認した。その結果、一部の防食材で損傷（割れ）が確認された為、追加点検（防食材除去後の目視点検）を行い配管及び支持構造物に異常のないことを確認した。また、原子炉建屋貫通部近傍の配管溶接部等、地震の影響を比較的受けやすいと想定される箇所を選定して非破壊検査を実施した。その結果、損傷・割れは確認されなかった。

防食材： 特殊配合乾性油を主成分としたコンパウンドをプラスチック系不織布含浸させたもので、酸化重合により表面に皮膜を形成し、優れた防食性と耐候性を期待できる。また、柔軟性に富んでいるためどんな形状の場所にもぴったり密着できるため「貼る重防食材塗料」といえる。

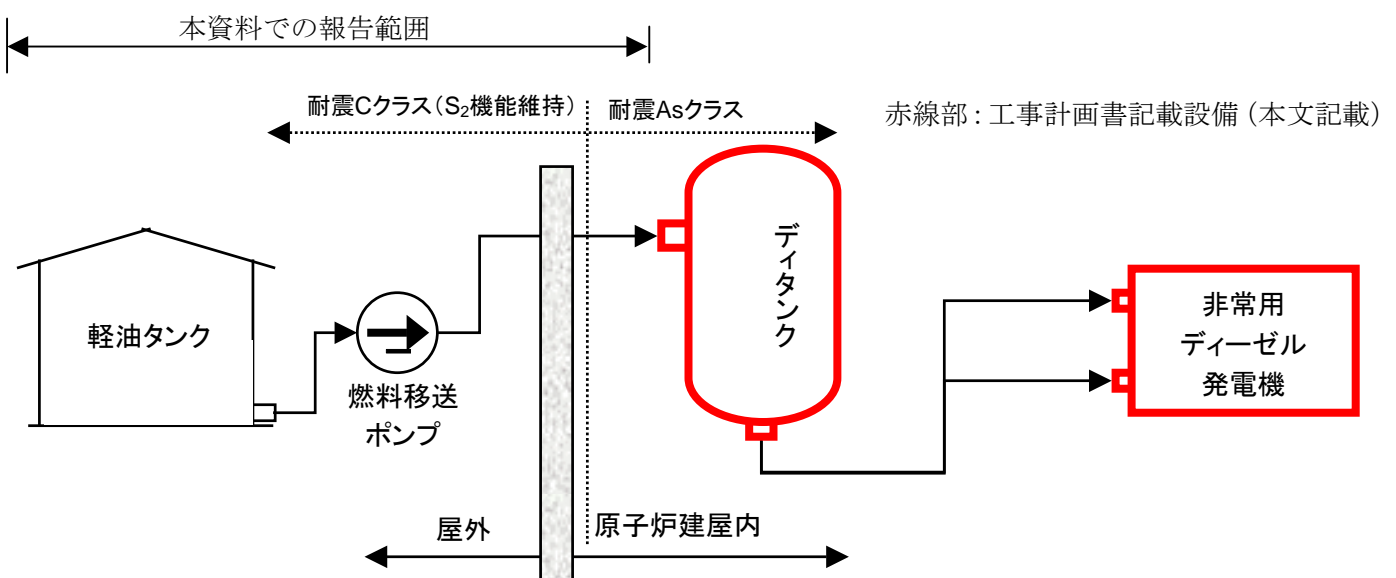


図1：非常用ディーゼル発電機設備概念図

表-1 非常用ディーゼル発電機関連設備点検結果

タンク本体

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	機器種別	安全重要度	耐震重要度	設備点検			判定結果	所見
								基本点検		追加点検		
								目視点検	漏えい試験	分解点検		
非常用予備発電装置	非常用ディーゼル発電設備	軽油タンク	R43-A001A	A	タンク	クラス2	C	異常なし	異常なし	-	良	
			R43-A001B	B	タンク	クラス2	C	異常なし	異常なし	-	良	

配管

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	機器種別	安全重要度	耐震重要度	設備点検				判定結果	所見
								基本点検		追加点検			
								目視点検	漏えい試験	非破壊検査	分解点検		
非常用予備発電装置	非常用ディーゼル発電設備	燃料移送配管	DGFO	-	配管	クラス2	C	異常あり	異常なし	異常なし	-	良	配管の防食剤に割れがあることが確認されたため、防食材除去後に追加点検として配管の目視点検を実施し、配管及び支持構造物に異常のないことを確認した。

基礎ボルト

設備区分(1)	設備区分(2)	機器名称	機器番号	種類	機器種別	安全重要度	耐震重要度	設備点検				判定結果	所見
								基本点検		追加点検			
								目視点検	打診試験	トルク確認	非破壊検査		
非常用予備発電装置	非常用ディーゼル発電設備	軽油タンク	R43-A001A	A	基礎ボルト	クラス2	C	異常なし	異常なし	-	-	良	
			R43-A001B	B	基礎ボルト	クラス2	C	異常なし	異常なし	-	-	良	

柏崎刈羽原子力発電所6，7号機中越沖地震後
の設備健全性点検における
一部未点検に対する原因と対策

柏崎刈羽原子力発電所 6, 7 号機中越沖地震後の設備健全性点検における 一部未点検に対する原因と対策

平成 21 年 2 月 1 2 日
東京電力株式会社

1. はじめに

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の機器レベルの設備健全性に係わる点検・評価に関する確認は、一部の機器を除いて現状全て終了しており、6 号機についても燃料装荷にかかわる系統を含む機器について終了し、「新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価に関する報告書（機器レベルの点検・評価報告書）」（以下報告書と記載）として原子力安全・保安院に提出している。しかし、その後一部の配管・サポートの内、点検対象として抽出すべき箇所にも未点検箇所があることがわかった。

2. 概要

未点検が発見されたのは、設備点検における予め計画する追加点検のうち、建屋間貫通部に施設される配管・サポート点検である。この点検は、地震によって相対変位が生じる可能性が高いと考えられる建屋間貫通部近傍において、配管に異常がないことを確認するためのもので、具体的には工認対象配管の建屋間貫通部等に対して、配管とそのサポートを点検するものである。

3. 配管貫通部に関する調査内容

これまでの建屋間貫通部に施設される配管・サポート点検に関する調査を以下に示す。

(1) 6 号機報告書作成段階での確認事項

保安院による設備点検の記録確認（平成 21 年 1 月 23 日）に際し、当該の予め計画する追加点検の一部の系統について、報告書の追加点検一覧表に記載の点検箇所数と実際の点検箇所数の相違について説明ができないものがあつた。

調査の結果、当該系統について、点検はすべて実施されていたものの、点検箇所数は保全各グループで計数の考え方が異なっており（配管・配管ラグ・サポート数量の算出方法が異なっていた）、貫通部がグループ間の取り合い部分にあたることから、見かけ上点検箇所数が相違していることが原因であることが分かった。これについては、記録の整理の際に混乱を招くことから、算出方法を統一（貫通部の数量にて算出）することとした。7 号機については、今回報告書提出の際に 6 号機と同様に統一を図ることとする。

(2) 6, 7号機の建屋間貫通部箇所の再確認

上記の事象により、再度6号機及び7号機報告書の予め計画する追加点検一覧表の建屋間貫通部の点検結果について、実施したグループにて図面等との突合わせ確認を行った結果、6号機では3箇所、7号機については2箇所の配管貫通部において、一部検査記録が無いことが判明し、確認を行った結果、点検が未実施であることがわかった。

未点検箇所については、点検を実施し異常が無いことを確認し、平成21年2月3日までに原子力安全・保安院に報告した。

点検未実施箇所：

7号機計装用圧縮空気系配管貫通部 2箇所（添付資料1, 2）

6号機計装用圧縮空気系配管貫通部 2箇所（添付資料3, 4）

6号機高電導度廃液系配管貫通部 1箇所（添付資料5）

4. 要因分析

配管貫通部点検は、当社がプラントメーカーに対し、基本方針を示した後、詳細な点検方法について適宜検討を行っていた。基本方針に基づき適切に実施されたかについては、実施結果の確認をもって行うこととしていたが、実施結果の確認不足により未点検部位が発生した。以下に各事象が発生した要因を示す。

(1) 7号機計装用圧縮空気系配管貫通部 2箇所

プラントメーカー設計部門の複数の部署が机上にて図面等を用いて点検対象貫通部の抽出を行ったが、計装用圧縮空気系を担当した部署は、全ての貫通部が対象範囲であるとは認識がなく当該貫通部については抽出しなかった。

当社は、当該箇所が当社保全グループ間の所掌が跨る部分であり、相手グループで実施する範囲であるとの思い込みにより抽出漏れを発見できなかった。なお、当社は、プラントメーカーに対して計装用圧縮空気系の貫通部の抽出を指示したが、当該貫通部については抽出されなかった。

(2) 6号機計装用圧縮空気系配管貫通部 1箇所

プラントメーカーは、他プラントメーカーとの取り合い箇所である当該貫通部において、現場調査を実施した結果、他プラントメーカーの所掌範囲である壁近傍に存在している他の配管のサポートを第一サポートであると勘違いし、実際には第一サポートである自プラントメーカー所掌のサポートを抽出しなかった。

当社は、当該箇所が当社保全グループ間の所掌が跨る部分であり、相手グループで実施する範囲であるとの思い込みにより抽出漏れを発見できなかった。

(3) 6号機計装用圧縮空気系配管貫通部 1箇所

プラントメーカーは当該貫通部の点検対象箇所として壁貫通部を抽出していたが、現場調査の結果、変位点がタービン建屋と原子炉建屋の間であることを確認した。このためプラントメーカーは点検を実施するプラントメーカーの協力企業に対し点検対象箇所の変更を指示したが、指示が口頭であったため、プラントメーカー協力企業には指示が確実に伝達されず実施すべき点検対象箇所の点検が行われなかった。

当該箇所については、当社は記録確認時にプラントメーカー提出の記録が各貫通部の第一サポートまでを実施していたため、点検対象は妥当であると判断してしまい本来の相対変位箇所に気づけなかった。

(4) 6号機高電導度廃液系配管貫通部 1箇所

プラントメーカーは、高電導度廃液系は全て自プラントメーカー所掌であるにもかかわらず、一部図面において他社プラントメーカー所掌と誤った記載がされていたことから、廃棄物処理建屋内が他プラントメーカーの所掌であると思いこんだため、当該貫通部の第一サポートを抽出しなかった。

当社においても、プラントメーカー同様、施工図面により、他のプラントメーカーにて実施する範囲であると考えていた。また、プラントメーカーで実施する範囲に抜けがないと思い込み抽出漏れを発見できなかった。

5. 原因調査

上記の要因を整理すると原因は以下の通りとなる。

- (1) 当社はグループ間、プラントメーカー間の所掌が跨る部分について、相手側で実施する範囲であると思い込み抽出漏れを発見できなかった。
- (2) 当社は、当該貫通部の記録確認時にプラントメーカーの記録に対して点検対象漏れはないものと考え、対象範囲が適切であるか確認を実施していなかった。
- (3) タービン建屋と原子炉建屋間のように貫通部の第一サポートが建屋の相対変位点ではない部分が存在し、これは図面を確認するだけでは判断できないものであった。

6. 対策

上記原因に対する対策を以下に記す。

- (1) 当社はグループ間の所掌が跨る部分について抽出漏れを防止するため、以下の対策を実施する。
- ・当社グループ間および所掌取り合いのプラントメーカー間で点検対象箇所の突合せ確認を行う。
 - ・当社は所掌取り合い部について突合せ確認を実施することを工事施工要領書に定め、実施したことを記録に残す。
- (2) 当社は点検の範囲に対して漏れが無いことを確認するため以下の対策を実施する。
- ・当社はプラントメーカーが抽出した貫通部に対し配管計装線図(P&ID)および工認図を用いて漏れがないことを確認する。
- (3) タービン建屋と原子炉建屋間のように図面だけでは対象範囲が確認できない箇所については以下の対策を実施する。
- ・当社は、突合せ確認結果を踏まえて、全ての箇所に対して実施する非破壊検査の現場立合時に、適切に点検が実施されているか現場の確認を行う。

なお、当社品質安全部門は、保全グループが行う上記対策の実施方法が適切に実行されていることの確認を行う。さらに、今後も品質保証活動に係る改善につとめる。

7. 系統試験への影響について

平成21年2月3日時点で、系統試験は7号機では20件が終了しており、このうち未点検箇所が見つかった系統に関連があるものとしては7号機および6号機の「計装用圧縮空気系機能試験」ならびに6号機の「液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能試験」が挙げられる。未点検箇所は、いずれの試験に対しても、試験における確認事項であるインターロック等の機能において影響を与えるものでない。

また、他の実施済み系統試験についても、試験前の前提条件の確認対象に今回未点検であった箇所は含まれていないことから、未点検箇所が影響を与えるものでない。

8. 他の設備点検における対象機器抽出漏れについて

今回6号機及び7号機の設備点検における予め計画する追加点検のうち、建屋間貫通部に施設される配管・サポート点検において、未点検箇所が確認されたことから、他の機器も含めこれ以外の抽出漏れがないことを次の通り確認を行った。その結果、未点検箇所は発見されず、抽出漏れはない

ことを確認した。(表 1 参照)

(1) 確認事項

a. 基本点検

基本点検は工事計画書記載のすべての機器を対象としており、点検はすべての機器に対して実施している。

また、対象の抽出にあたっては、工事計画書、当社所有の機器リストおよびプラントメーカ等が所有する機器リストと、配管計装線図、電線管・計装配管敷設図等とを照合しており、対象機器の抽出に漏れがないことを確認している。また、所掌の取合いが発生する配管等については、配管計装線図(P&ID)にてグループ間の取合部に漏れがないことを確認している。

以上より、基本点検では抽出漏れはないことが確認できている。

b. 建屋間貫通部に施設される配管・サポート点検以外の予め計画する追加点検

今回未点検箇所が確認された追加点検以外については、機種及び建屋ごとに代表で機器を選定するものや地震応答解析の結果を基に機器を選定したものであり、対象箇所が明確となっている。報告書記載の追加点検結果一覧表と追加点検記録の確認を行った結果、抽出漏れが無いことを確認した。

c. 建屋貫通部に施設される配管・サポート点検

今回未点検箇所が確認された追加点検については、当社グループ間および所掌取り合いのプラントメーカ間で点検対象箇所の突合せ確認、プラントメーカが抽出した貫通部に対し配管計装線図(P&ID)および工認図を用いて漏れがないことの確認、タービン建屋と原子炉建屋間のように貫通部と相対変位が発生する部分が異なる箇所での点検に漏れがないことの確認を実施し抽出もれがないことを確認した。

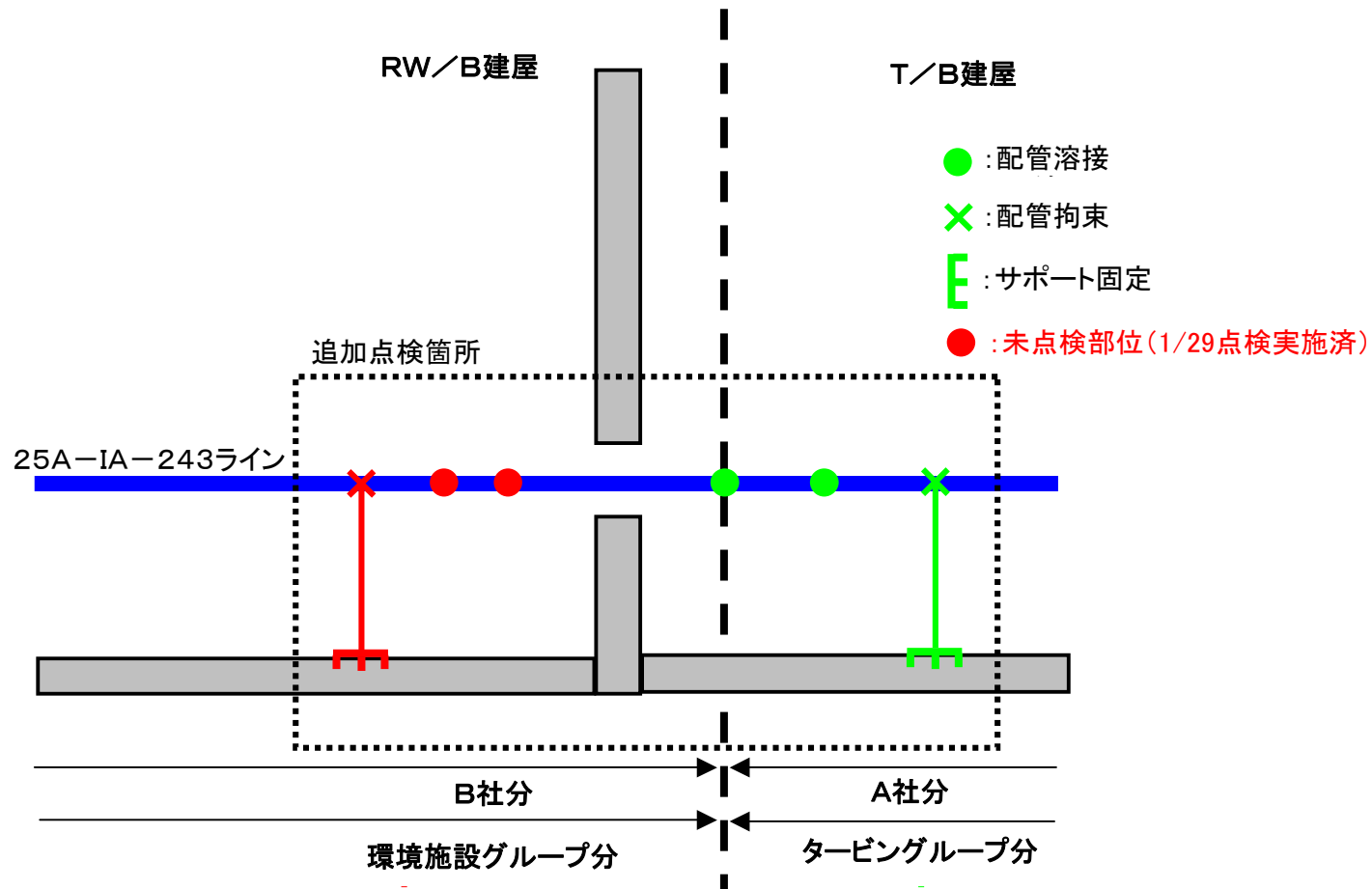
よって、今回の発生した未点検部位以外には抽出漏れはないことを確認した。

以 上

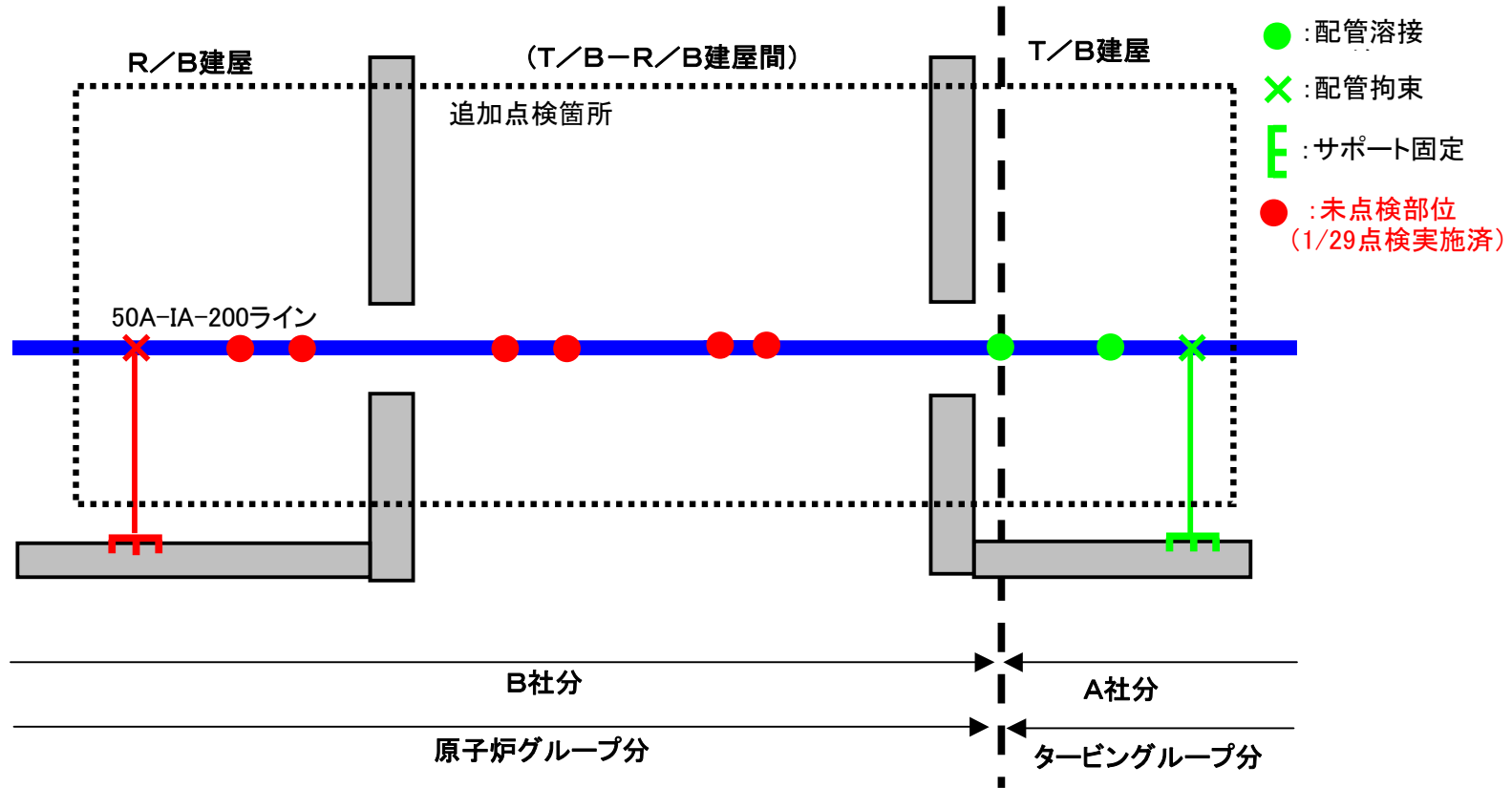
点検対象抽出漏れ確認まとめ表

点検種別		調査結果	判定		
設備点検	基本点検（全機器対象）	当社所有の機器リストおよびブランドメーカー等が所有する機器リストによるリストアップおよび配管計装線図，電線管・計装配管敷設図等の色塗りにて抽出漏れの無いこと，所掌の取合いが発生する配管等についてもグループ間の取合部に漏れがないことを確認した。			
	予め計画する追加点検	動的機器，復水器等，原子炉压力容器，基礎部に係る各項目	機種及び建屋ごとに代表で機器を選定するものや地震応答解析の結果を基に機器を選定したものであり，点検箇所が明確となっており，抽出漏れの無いことを確認した。		
		配管	地震応答解析の結果，他の箇所に比べて地震の影響が比較的大きい箇所	地震応答解析結果に基づき点検箇所を選定しているため抽出漏れの無いことを確認した。	
			内包する流体が蒸気である等の理由により，現時点で運転圧による漏えい確認ができない箇所	システムの抽出に漏れは無く，点検が実施されていることを確認した。所掌取り合いが発生する系統は主蒸気系のみであり，これについても突合せ確認を実施し抽出漏れの無いことを確認した。	
		支持構造物等 配管・	建屋間貫通部に施設される箇所	点検箇所を抽出し点検を実施する際，貫通部の突合せ確認を実施していなかった。このため6号機で3箇所，7号機で2箇所の貫通部で抽出漏れが確認された。すべての貫通部に対して再確認実施したことから抽出漏れはないことを確認した。	

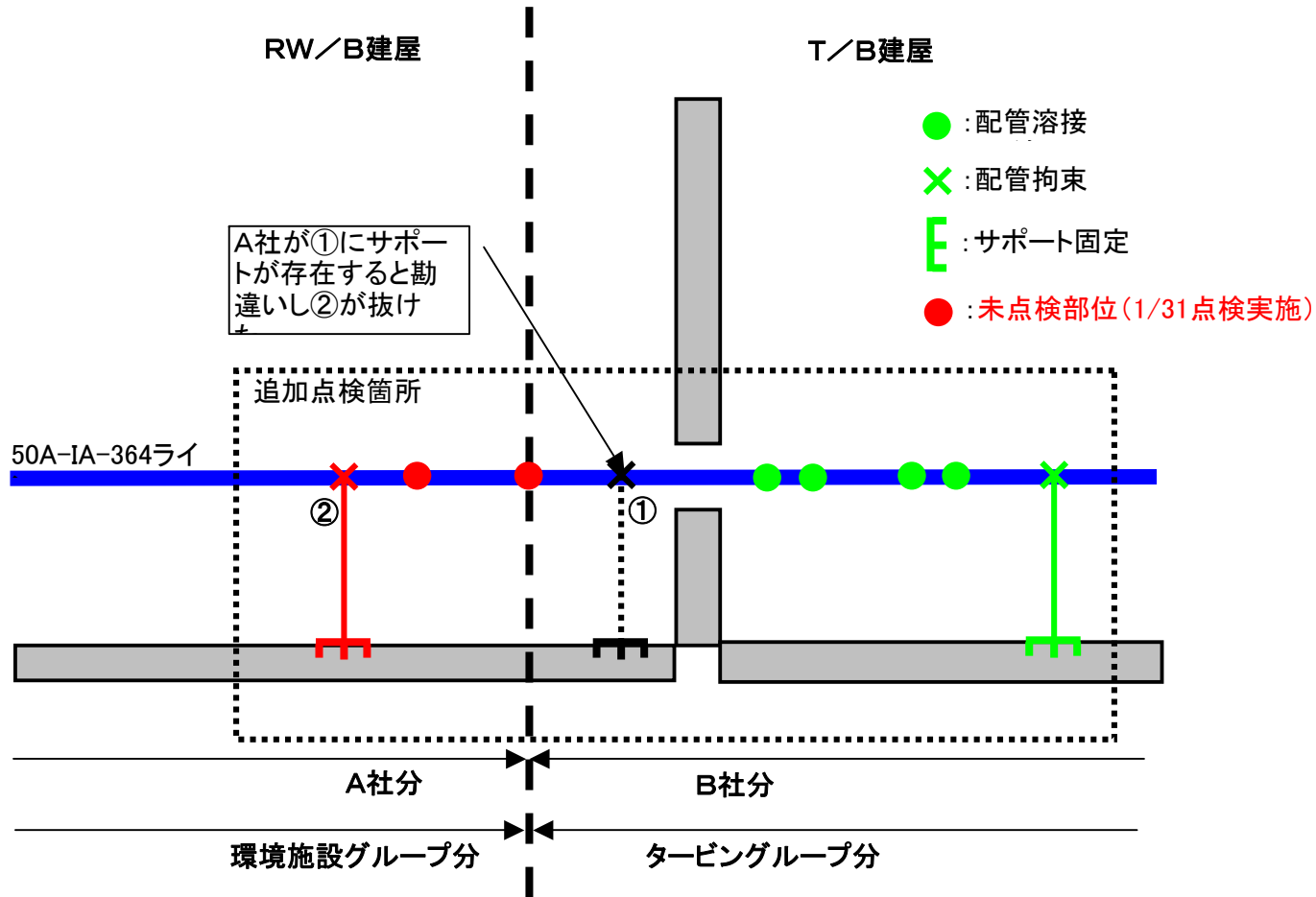
7号機の貫通部配管及びサポート点検 における未点検部位について事例(IA系配管サポート)(1)-1



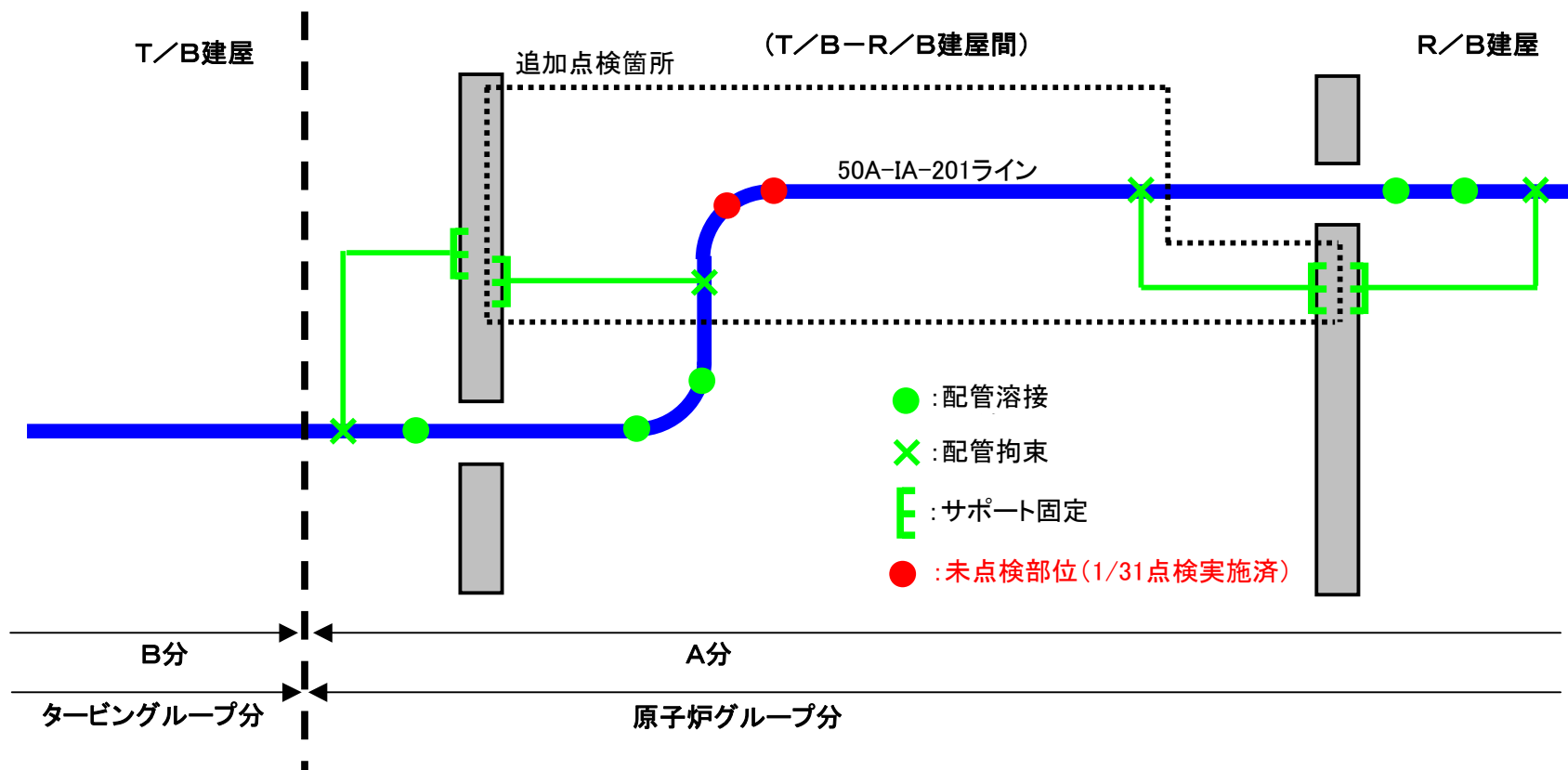
7号機の貫通部配管及びサポート点検 における未点検部位について事例(IA系配管サポート)(1)-2



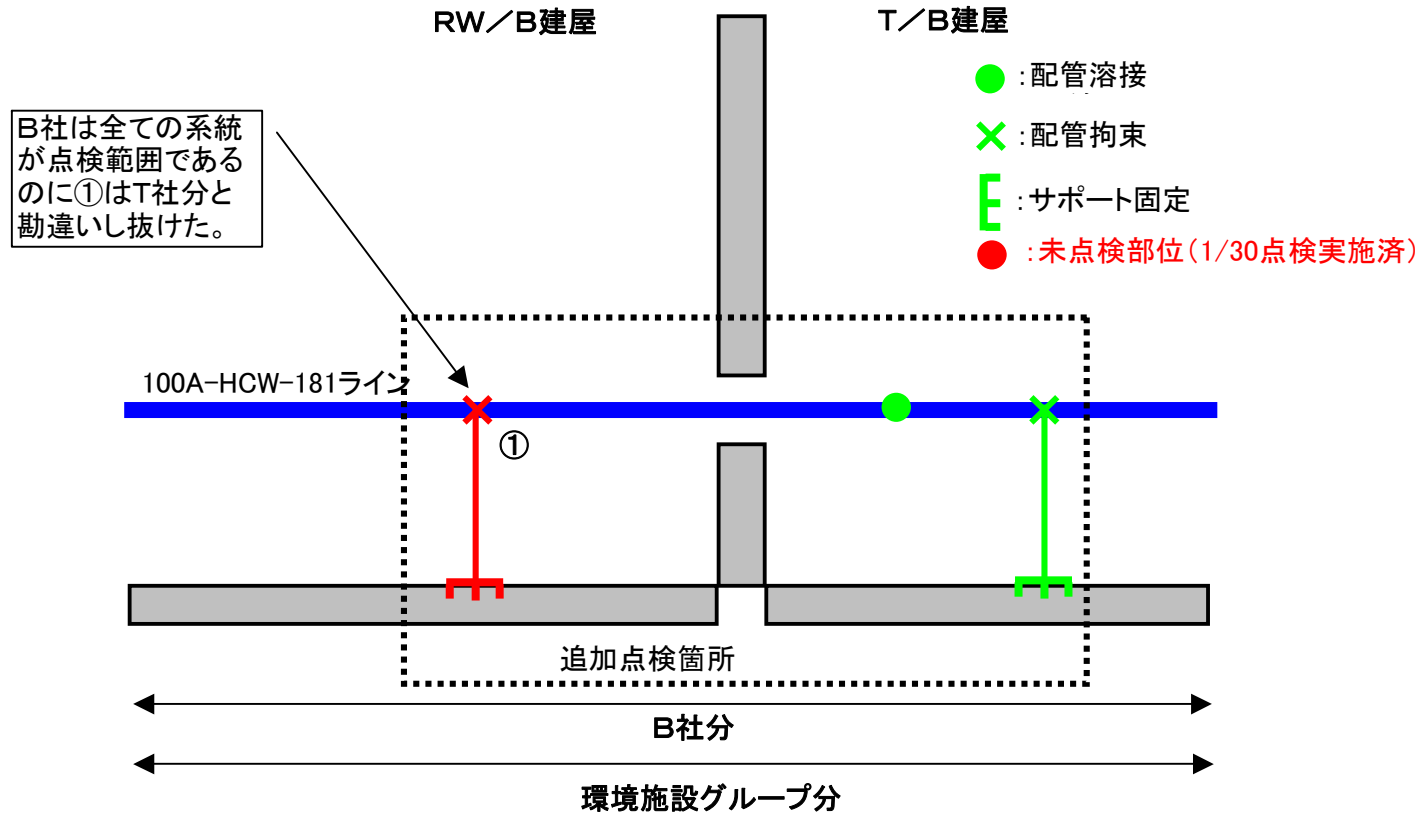
6号機の貫通部配管及びサポート点検 における未点検部位について事例(IA系配管サポート)(2)



6号機の貫通部配管及びサポート点検 における未点検部位について事例(IA系配管)(3)



6号機の貫通部配管及びサポート点検 における未点検部位について事例(HCW系サポート)(4)



柏崎刈羽原子力発電所 6号機
タービン建屋地下1階（非管理区域）での火災
にかかる原因並びに再発防止対策について

柏崎刈羽原子力発電所 6号機
タービン建屋地下1階（非管理区域）での火災にかかる
原因並びに再発防止対策について

平成21年1月

東京電力株式会社

目 次

1. 件 名	1
2. 事象発生の日時	1
3. 事象発生の場所	1
4. 事象発生時の運転状況	1
5. 事象の概要	1
6. 事象発生当時の状況	3
7. 原因調査	4
7-1. 出火箇所の調査	4
7-2. 火災発生の通報連絡が遅れた原因に関する調査	8
8. 推定原因	11
9. 対策	12
添付資料	14

1. 件名

柏崎刈羽原子力発電所 6号機

タービン建屋地下1階（非管理区域）での火災にかかる原因並びに再発防止対策について

2. 事象発生の日時

平成20年12月8日 10時32分頃（出火時間）

3. 事象発生の場所

6号機タービン建屋地下1階

A系原子炉補機冷却水系熱交換器・ポンプ室（非管理区域）

4. 事象発生時の運転状況

第8回定期検査中（全燃料取出中）

5. 事象の概要

平成20年12月8日8時30分頃より、タービン建屋地下1階 A系原子炉補機冷却水系（以下、「RCW」という）熱交換器・ポンプ室内の火気養生エリア（不燃シートでハウス養生）において、協力企業（下請）が配管サポート耐震工事のための溶接作業を開始した。10時32分頃、当該火気養生エリアで溶接作業を3箇所、作業班長および溶接士2名で実施していたところ、一人の溶接士がワイヤ送給装置にかかっていた不燃シートの隙間からの発火・発煙を確認したことから、他の溶接士と当該火気養生エリアの火気専任監視員1名および近くにいた他の火気専任監視員1名とともに火気専任監視員が携帯していたエアゾール式簡易消火具4本を用いて初期消火活動を実施した。

10時40分、中央制御室が協力企業（元請）工事担当者より「溶接作業で作業員が煙を吸ったようで体調が悪くなりうずくまっている」と連絡を受けた。10時43分に通報連絡責任者（運転管理部長）が中央制御室より連絡を受けたことから、人身災害にかかわる関係者を招集し情報収集にあたったが、この時点では火災との連絡を受けておらずその認識は無かった。

協力企業（元請）主任技術者が当社事務本館の緊急時対策室へ報告に訪れ、11時20分頃より体調不良となった作業員の状況を確認していた際、「溶接作業においてワイヤ送給装置より発煙したため簡易消火具を使用したところ発煙は停止した」との発言があったため、11時37分、緊急時対策室で情報収集を行っていた運転管理部長が一般電話回線で消防署へ連絡した。

12時27分、消防署により鎮火確認された。

なお、体調不良となった作業員は、その後病院で診察を受けた結果、異常は確認されなかった。

本事象による外部への放射能の影響は確認されなかった。

（添付資料－1、2参照）

【時系列】

平成20年12月8日

- 8時30分頃 タービン建屋地下1階 A系RCW熱交換器・ポンプ室で配管サポート耐震工事のため火気養生エリア（不燃シートでハウス養生）で溶接作業を開始。
- 10時32分頃 当該火気養生エリアで溶接作業を3箇所、作業班長および溶接士2名（A、B）で実施していたところ、溶接士Aがワイヤ送給装置にかかっていた不燃シートの隙間からの発火・発煙を確認。溶接士B、火気専任監視員Aおよび近くにいた火気専任監視員Bとともに簡易消火具4本を用いて初期消火活動を実施。
- 10時40分 中央制御室が協力企業（元請）工事担当者Aより「溶接作業で作業員が煙を吸ったようで体調が悪くなりうずくまっている」との連絡を受けた。
- 10時43分 通報連絡責任者が中央制御室より体調不良となった作業員（溶接士A）発生の連絡を受けた。
- 10時45分 サテライトオフィスにいた当社工事監理員Aが協力企業（元請）機械設備担当責任者より体調不良の作業員発生の連絡を受けた。その際、「溶接機ワイヤ送給装置ドラム付近から発煙したと推測される。また、中央制御室への連絡は行っており、中央制御室からチェックポイントへ行くよう指示された」との説明あり。
上記連絡を受けた当社工事監理員Aが当直主任に消防車を要請したか確認の電話をしたところ、「溶接作業で気分が悪くなっただけなので、消防へは通報していない。」との回答を得た。
- 10時50分頃 原子炉補機冷却海水系（以下、「RSW」という）の水張りを実施していた当社工事監理員Bが作業員から応援要請を受けるとともに「煙を吸って気分が悪くなった」との説明を受けた。（火災については言及無し）
- 11時06分 体調不良となった者が応急処置室へ到着。
サテライトオフィスにいた当社工事監理員Aが、協力企業（元請）工事担当者Bより体調不良となった者が応急処置室に到着したとの連絡を受けた際、現場の状況を確認したところ「現在チェックポイントで血圧測定を行ったが異常はない。意識もハッキリしている。溶接作業でのヒュームを吸い込み気分が悪くなった」との回答あり。
- 11時13分 溶接士Aは急患輸送車で健康管理室へ移動。到着後、産業医の診察を受ける。
- 11時20分～11時37分頃 通報連絡責任者が協力企業（元請）主任技術者より体調不良となった者の状況を確認していた際、「溶接作業においてワイヤ送給装置より発煙したため簡易消火具を使用したところ発煙は停止した」との発言を確認。
- 11時37分 消防署に現場を確認してもらうため、通報連絡責任者が一般電話回線で消防署へ連絡。その際、8～9台出動するとの説明あり。

- 1 1時43分 保安検査官に連絡。(保安検査官より火災現場へ向かうとの連絡あり)
- 1 1時46分 防護本部から自衛消防隊へ出動要請。
- 1 1時47分 自衛消防隊(消防車隊・原防隊)出動。
- 1 1時50分 自衛消防隊(消防車隊・南明隊)出動。
- 1 1時50分頃 通報連絡責任者より中央制御室へ消防車が出動したことを連絡。
- 1 1時51分 中央制御室にて火報発生無しを確認。
- 1 1時51分～1 2時36分 消防・警察・救急車両が順次入構。
- 1 1時52分 消防対応のため当直副長と当直員が副防護本部へ出動。
- 1 1時54分 自衛消防隊(消防車隊・原防隊)副防護本部到着。
- 1 1時56分 自衛消防隊(消防車隊・原防隊)と消防車1台、タービン建屋海側到着。
- 1 1時57分 自衛消防隊(消防車隊・南明隊)タービン建屋海側到着。
- 1 2時02分 第一報FAX送信。
- 1 2時04分 当直副長と当直員が屋外(熱交換器建屋入口)で消防に合流。
- 1 2時11分 防火管理者代行(消防隊長)が火災現場に到着。(保安検査官同行)
- 1 2時18分 消防署員、発煙現場に到着。(消防署員4名、対応した当直員4名)
- 1 2時20分 プレスへ第一報FAX送信。
- 1 2時27分 消防署により鎮火確認。
- 1 2時37分 自衛消防隊解散。
- 1 3時13分 現場指揮本部解散。

6. 事象発生当時の状況

(1) 作業の状況

平成20年12月8日7時30分頃より、協力企業(元請)工事担当者A以下現場作業員8名にてTBM-KYを実施した後、ワイヤ送給装置の可燃物を不燃シートで養生した。当該TBM-KYでは火気作業にかかる危険予知として火気養生の再確認や保護具の使用が抽出されていた。

8時30分頃 タービン建屋地下1階 A系RCW熱交換器・ポンプ室内の火気養生エリア(不燃シートでハウス養生)において、配管サポート耐震工事のための溶接作業を開始した。

当該火気養生エリアは、溶接作業実施箇所毎に仕切っており足場を組んだ4階層構造となっていた。10時32分頃、当該火気養生エリアで溶接作業を3箇所、作業班長および溶接士2名で実施していたところ、溶接士Aが当該エリア2階でワイヤ送給装置にかかっていた不燃シートの隙間からの発火・発煙を確認した。その時点で溶接士Bは当該エリア中2階で溶接作業を行っており、作業班長は当該エリア3階で溶接作業を行っていた。また、火気専任監視員Aは当該火気養生エリア外(ハウス外)から監視していた。

発火・発煙を確認した溶接士Aは、直ちに装着していたマスクを外して溶接士Bに対して初期消火活動の応援を要請した。溶接士Bは、火気専任監視員Aを呼び、火気専任監視員Aが携帯していた簡易消火具を受け取り、それを溶接士Aに渡した。溶接

士 A は直ちに初期消火を行ったが、この際に煙を吸い込みその直後から体調不良となった。

(添付資料－ 3、 4 参照)

(2) 被災の状況

被災の状況について現場を確認した結果、以下を確認した。

- ・ ワイヤ送給装置が全体にわたって黒く煤けており、ワイヤリールやケーブル等の可燃性部品が焼損していたが、特に焼損していたのは中継端子台であった。

(添付資料－ 5 参照)

7. 原因調査

出火メカニズムの特定と火災に至る原因および火災発生の通報連絡が遅れた原因を特定するため、要因分析に基づき原因調査を行った。

7-1. 出火箇所の調査

(1) 溶接士等への聞き取り調査

出火箇所について消火活動を実施した溶接士等に聞き取り調査した結果、以下の証言を得た。

- ・ ワイヤ送給装置にかかっていた不燃シートの隙間からの発火・発煙を確認した。
(溶接士 A)
- ・ ワイヤ送給装置の不具合は感じられなかった。(溶接士 A)
- ・ 今回の溶接作業で採用されていた溶接方法はMAG溶接^{*}で、溶接スパッタは火花程度発生していた。(溶接士 A)
※ アーク溶接のうち、シールドガスに不活性ガスとCO₂を混合して使うもの
- ・ ワイヤ送給装置に可燃物があったため、不燃シート2枚重ねで予め養生していた。
(溶接士 A)
- ・ ワイヤ送給装置にスパッタが降りかからないように注意して作業していた。(溶接士 A)
- ・ 火災発生時、タービン建屋地下1階 A系RCW熱交換器・ポンプ室の他の場所にいたため、発火は確認していない。(協力企業(元請)工事担当者 A、協力企業(下請)現場監督 A)

(添付資料－ 6 参照)

(2) ワイヤ送給装置に関する調査

溶接士 A より「ワイヤ送給装置にかかっていた不燃シートの隙間からの発火・発煙を確認した」との証言が得られたことから、焼損したワイヤ送給装置の点検実績を確認するとともに、同装置の外観目視点検、協力企業工場にて分解調査等を実施した結果、以下の事実を確認した。

a. 点検実績調査の結果

- ・ 今回の溶接作業開始前に、溶接士により「電気溶接機(使用前)点検表」を用いた点検が行われていたが、中継端子台の外観目視点検は点検項目に含まれていな

かった。

- ・ 当該溶接作業で使用していた溶接機とワイヤ送給装置の工場での至近の点検実績としては、平成20年3月に当該溶接機の定期点検が行われており、また、平成20年7月に工場から発電所への発送前点検※として当該溶接機と当該ワイヤ送給装置を組み合わせたアーク出し試験が行われていた。双方の点検において、中継端子台の各テーブルの接続状況を確認する等の詳細点検は行われていなかった。

※ 発送する装置に異常がないことを確認する目的で実施するため点検記録は作成されない。

b. 外観目視点検の結果

- ・ 外観目視点検の結果、ケーブル、モータカバー、減速機カバー、リモコンボックス等に燃焼痕が確認されるとともにリモコンケーブルに炭化が見られたが、最も激しく焼損していたのは中継端子台であった。なお、中継端子台カバーが焼損したと思われる明確な痕跡は確認出来なかった。

c. 協力企業の工場での分解点検等の結果

- ・ 中継端子台をワイヤ送給装置から取り外し詳細点検したところ、当該中継端子台上部の焼損が激しかった。
- ・ ワイヤ送給装置の部品の欠落について確認したところ、ストレートナの脱落防止用E型止め輪等が脱落していたが装置の機能に影響を与える部品の欠落は無かった。
- ・ モータおよび減速機等の内部には焼損等の異常は確認されなかった。
- ・ ワイヤ送給装置制御ケーブル（トーチスイッチケーブル、電磁弁ケーブル、送給モータケーブル）の損傷状況を確認したところ、部分的な被覆の焦げ痕はあるものの内部からの発熱による均一な焼損状態ではないことから、外部からの熱影響によるものと推定され、これらのケーブル自体が発火源となったものではないことが確認された。
- ・ 同機種の中継端子台を用いてモックアップを行いケーブル端子間でアークを発生させたところ（条件：DC 24V / 8A）、火花の発生が確認された。
- ・ 同型の溶接装置を用いてモックアップを行い溶接スパッタの発生量や飛散方向を確認した結果、溶接開始時にスパッタが発生するが連続溶接中はほとんど発生しないことや、溶接士の後方には飛散しないことを確認した。

以上の調査により、ワイヤ送給装置の中継端子台での発熱・着火の可能性があることが確認された。

（添付資料－7、8参照）

(3) ワイヤ送給装置の出火要因詳細調査

ワイヤ送給装置の中継端子台での発熱・着火の可能性が考えられることから、以下のとおり更に詳細な調査を実施した。

a. 当該中継端子台の分解点検による詳細状況調査

焼損の激しかった当該中継端子台を分解し、中継端子台、接続ケーブル等の各部品

について、拡大写真等を採取し、異常の発生有無の確認を実施した。主な確認結果を以下に記す。

- ・ 渡り配線を構成する接続ケーブルの被覆部が膨らんで潰れたような様相を示していた。
- ・ 圧着端子部等にアーク痕と推定される部位が見受けられた。
- ・ 圧着端子付け根のケーブル被覆が剥き出しになっているケーブルについて被覆を剥がしてみたところ、アーク痕等の異常は確認されなかった。

上記の結果から、何らかの要因により、当該端子部において接触不良やトラッキング現象が発生し、発熱していた可能性のあることが確認された。

なお、各端子部のビスに緩みの有った箇所は確認されていないものの、経年劣化により端子部に腐食が確認された。

b. 協力企業の工場でのモックアップの結果

- ・ 同機種の中継端子台を用いてモックアップを行い中継端子台の燃焼確認試験を実施したところ、中継端子台に直接ガスバーナーの炎を当てると中継端子台は炎を上げながら燃焼するが、ガスバーナーの炎を外すと数秒後に燃焼は止まることが確認された。
- ・ 中継端子台に接続されたケーブルの被覆にライターの火を付け燃焼確認試験を実施したところ、ケーブル被覆は炎を上げて燃焼しライターの火を外してもしばらく自己燃焼を続けることが確認された。
- ・ 同型のワイヤ送給装置を用いてモックアップを行いリモコンボックス等の燃焼再現試験を実施したところ、以下の事実が確認された。
 - リモコンケーブルの被覆は、ガスバーナーの炎を当てると燃焼するが、ガスバーナーを外すとまもなく燃焼は止まる。
 - リモコンボックス本体は容易に着火し、その後も炎を上げ自己燃焼を続ける。この状態でワイヤ送給装置を不燃シートで覆っても燃焼は継続され、不燃シートで全面を覆われた内部の温度が上昇する環境であった。
 - 加圧ハンドルの上端部は容易に着火し、その後も炎を上げ溶けながら自己燃焼を続ける。

c. 文献・類似事例調査

接触不良やトラッキング現象による発火事象に関する文献・類似事例の調査を実施した。文献調査（財団法人消防科学総合センター発行「火災原因調査要領（電気火災編）」）の結果から、接触不良による火災発生メカニズムは、「導体の接続（触）部の接触状態が不良になると電流が流れた時に発熱し、接触部近くの電線の絶縁被覆が発火することがある。この発熱要因としては、接触抵抗の増大に伴うジュール熱によるものと特殊酸化物の生成による発熱とがある。」とされており、当該事象に合致する可能性があることが確認された。

また、トラッキング現象による火災発生メカニズムは、「電圧が印加された異極導体間の固体絶縁物表面に、水分を多く含んだ埃など電解質の微量物質、電解質を含む液体の蒸気または金属粉等の導体が付着すると小規模な放電が発生し、繰り返される

と絶縁物の表面に導通性の通路が形成されること。有機絶縁物は炭化して導通性物質（グラファイト）を生じやすくなること。その部分を通して電流が流れジュール熱を発生して高温となり、隣接部分を熱して新たな通路となり、徐々に拡大して電流が増加し、遂には広い範囲で発熱発火する現象」とされており、当該事象に合致することを否定できない状況であることが確認された。

なお、類似事例として、過去に発生した公開情報を調査した結果、接触不良やトラッキング現象による中継端子台での火災発生事例は一般的に確認されているものであり、今回の事象発生の原因となった可能性はあると推定される。

d. 当該ワイヤ送給装置の補修実績調査

発火のあったワイヤ送給装置については、当該装置を購入した協力企業において補修履歴の管理はなされていないことから、当該装置メーカーにおいて、納入時より変更されている部位の有無について確認を実施した。フレーム部補強や、ガスホース、塗装色、配線方法等に違いがあり、協力企業において点検・補修が実施されていることが確認されたが、当該装置メーカーの見解では、焼損が激しく詳細調査を必要とする中継端子台を除き、装置の構成や機能的な問題は見当たらないとのことであった。

e. 他のワイヤ送給装置との比較調査

当該の協力企業が所有する他の同型ワイヤ送給装置と構成部品等の比較調査を実施した結果、中継端子台の相違は見られるものの、当該中継端子台そのものからの出火原因となるような大きな違いは見受けられなかった。

なお、メーカーからの出荷時には先開型端子が使用されており、当該ワイヤ送給装置において圧着端子として先開型端子や丸型端子を切断したものが使用されていたが、丸型端子と比較し、端子部ビスの締め付け時にズレが生じやすいと考えられることから、補修時の組み立て時において、接触不良の発生しやすい状況であったことが想定される。

f. その他調査

中継端子台での接触不良やトラッキング現象以外の原因として、今回装置の養生として、不燃シートを被せていたことから、不燃シートによる導通の可能性も調査したが、当該作業で使用していた不燃シートに導通性は無く、今回の事象を発生させる要因となった可能性はないものと推定した。なお、中継端子台の外観目視の結果から、明確にその他の異物があつたことも確認されていない。

以上の調査により、本事象の原因は、中継端子台での接触不良やトラッキング現象により発熱し、火災に至った可能性が高いと推定される。

(添付資料－ 8 参照)

(4) 工器用機器の管理に関する当社要求事項に関する調査

工器用機器の管理に関する要求事項について、発電所で工器を実施する場合の遵守事項等を定めた「工器共通仕様書」の記載内容を調査したところ、「所要の機能、精度を有し、安全性が高く作業環境に適したものを使用する。また、その機能および精度を維持するために適切な点検、保守、取扱いを行う」ことが、現場に持ち込む全ての

工事中用機器に対して要求されていた。

上記要求事項に対し、協力企業（元請）は、現場に持ち込む工事中用機器に対する管理規定を作成し溶接機の点検頻度、使用前点検として損傷の有無、作動状態を確認することを記載するとともに、現場での火気作業にかかる管理規定においては「電気溶接機（使用前）点検表」としてチェックシートを定め、作業前、作業中、作業後の各段階における点検項目を明確に定めて運用していたが、溶接機の付属品であるワイヤ送給装置を管理対象にしていなかった。協力企業（下請）は溶接機の保守管理要領を定めており、MAG溶接機の外観目視点検、絶縁抵抗測定、アーク電流値測定、装置の性能検査を実施することとしていたが、溶接機の付属品であるワイヤ送給装置について言及した箇所はなくワイヤ送給装置の点検内容・頻度や補修する場合の取扱いが明確でなかった。このため、ワイヤ送給装置の工場出荷前点検や現場での使用前点検において機能の確認は行われたが、外観目視点検は行われなかった。

また、当社は「工事共通仕様書」において、火気作業時の安全管理を的確に行うことを目的に、「電気溶接機点検表（作業前点検）作業中・後点検兼用」を例示していたが、電気溶接機を想定していたことから、トーチ、電源装置、ケーブルおよびその接続部の状態など電気溶接を行うために使用する主要機材等の点検を行うことを記載していた。このため、この中に今回のMAG溶接で必要となる、溶接機の付属品であるワイヤ送給装置の中継端子台の外観目視点検が含まれていなかった。

以上の出火箇所の調査により、中継端子台の焼損が激しかったこと、および圧着端子部等にアーク痕と推定される部位が確認されたことから、溶接作業中に上部の端子が接触不良やトラッキング現象により加熱され着火・発煙したものと推定される。その後、装置上部のリモコンボックスや加圧ハンドルに火が廻り引火するとともに、ワイヤ送給装置が不燃シートで養生されていたことにより、熱が籠もりワイヤリールの樹脂等に熱影響が生じるとともに装置全体が煤けたと推定される。

（添付資料－9 参照）

7-2. 火災発生の通報連絡が遅れた原因に関する調査

火災発生が10時32分頃であるにもかかわらず消防署への連絡が11時37分となったことに対して、火災発生時にA系RCW熱交換器・ポンプ室にいた当該作業の関係者等への聞き取り調査等を実施した。

（1）溶接士、火気専任監視員等への聞き取り調査

以下の事実を確認した。

- ・ 溶接士 A, B、火気専任監視員 A, B は、溶接士 A の足下で起きた火災でありすぐ消せると思い、中央制御室への連絡よりも消火活動を優先した。
- ・ 溶接士 A は、発見者として中央制御室への通報者になることは理解していたが、初期消火活動において煙を吸い込み話せない状況になったため通報を実施できなかった。
- ・ 火災発生時、作業班長は少し離れたところに居て、周囲の騒音、ページングで気

が付くのが遅れたため、状況を確認した時には、協力企業（下請）現場監督 A、当社社員、他が居たので、既に中央制御室へ連絡がいていると思ひ、消火活動を行った者（溶接士 A、B、火気専任監視員 A、B）に中央制御室へ連絡したか否かおよび連絡内容を確認しなかつた。

- ・ 溶接士 B、火気専任監視員 A、B は、初期消火活動実施後、体調不良となつた者の救助を優先した。
- ・ 溶接士 B、火気専任監視員 A、B は、初期消火活動後、周りに居た協力企業（元請）工事担当者 A、協力企業（下請）現場監督 A、協力企業（元請）計装担当者や現場に居合わせた当社社員が PHS で話していたので、中央制御室に連絡をしていると思ひ、中央制御室に連絡がいていると思つた。
- ・ 火気専任監視員 A は、火災報知器センサーにカバーが取り付けられている時に火気専任監視員として中央制御室への連絡機能を代替する役割を担っているという認識が低かつた。
- ・ 現場監督 A および B は、協力企業（元請）工事担当者 A から、中央制御室へ連絡したと聞いたので、体調不良となつた者の発生だけでなく火災に関しても連絡したと思つたため、消火活動を行った者に中央制御室へ連絡したか否かおよび連絡内容を確認しなかつた。
- ・ 協力企業（元請）工事担当者 A は火災を見ておらず現場状況の確認ができていなかつたため、現場に居合わせた協力企業（元請）計装担当者より「煙を吸い込んで体調不良となつた人がいる」とだけ伝えられ中央制御室への連絡を促された際に、「煙を吸い込んで体調不良となつた人が発生した」とだけ中央制御室に伝え火災のことが伝わらなかつた。
- ・ 協力企業（元請）工事担当者 A は、中央制御室より被災者をチェックポイントに連れて行くように指示されたので、被災者をチェックポイントに連れて行くことで頭が一杯となり、被災した原因が何かを直接確認出来なかつた。

（添付資料－10 参照）

（2）中央制御室への連絡に関する聞き取り調査

以下の事実を確認した。

- ・ 当直長は、協力企業（元請）工事担当者 A より「溶接作業で作業員が煙を吸つたようで体調が悪くなりうづくまっている」との連絡を受けたが、その煙が火災に伴うものだとは思わず火災発生を認識することができなかつた。
- ・ 中央制御室へ連絡した協力企業（元請）工事担当者 A は火災発生の認識を持っていなかつたため、体調不良の作業員発生の情報だけが断片的に伝わつた。

（添付資料－11 参照）

（3）当社工事監理員への聞き取り調査

以下の事実を確認した。

- ・ 当社工事監理員 A は、協力企業（元請）機械設備担当責任者より「溶接機のワイヤ送給装置から発煙があり、煙を吸い込んだ作業員がいる」旨の連絡を受けた際や、協力企業（元請）工事担当者 B より「実際の溶接箇所からの煙を吸い込み気

分が悪くなった」と連絡を受けた際、その煙が溶接に伴い発生する煙だろうと思
い込み、火災の煙だとは思わなかった。

- ・ 当社工事監理員 A は、中央制御室へ消防車を要請したか確認の電話をしたところ、
「溶接作業で気分が悪くなっただけなので、消防へは通報していない。」との回答
を得た。
- ・ 当社工事監理員 A は、協力企業や中央制御室からの情報について、直ちに所管グ
ループのチームリーダーに報告し対応方針について相談したが、協力企業や中央
制御室からの情報を踏まえ、所管グループとして現場確認をすぐに行う必要があ
るとの判断には至らなかった。
- ・ 別作業で現場に居合わせた当社工事監理員 B は、協力企業（元請）工事担当者 A
より「煙を吸って気分が悪くなった人がいるためチェックポイントへ連れて行く
ので場所を教えてほしい」といわれて対応した際、当該火気養生エリアから離れ
たところにいたため火災現場が見えず、火災に気づけなかった。

（添付資料－ 1 1 参照）

（4）作業環境に関する調査

a. A系RCW熱交換器・ポンプ室の状況

A系RCW熱交換器・ポンプ室では、当該火気養生エリア以外でも溶接が並行して
行われており現場に多数の足場が設置され、火災発生時には全部で3箇所の火気養生
エリアで溶接作業等が行われており、3名の火気専任監視員により各エリアの作業状
況が監視されていた。

火気養生エリア近傍には消火器が配置されていたが、本作業に従事する火気専任監
視員は各々エアゾール式の簡易消火具を携帯していた。

b. 当該火気養生エリアの状況

当該火気養生エリアは、溶接作業実施箇所毎に仕切っており4階層構造となってお
り、火災発生時、溶接士 A は当該エリア2階で溶接士 B は当該エリア中2階で、ま
た、作業班長は当該エリア3階で溶接作業を行っていた。

当該火気養生エリアの火気専任監視員は、火災発生時は当該火気養生エリア外（ハ
ウス外）から監視していた。

c. 中央制御室への連絡手段

当該火気養生エリアから最寄りのページング装置までは約15mの距離があった。
火災発生時にA系RCW熱交換器・ポンプ室でPHSを携帯していたのは、協力企業
（元請）工事担当者、協力企業（下請）現場監督だけであり、作業班長、溶接士 A、
B と火気専任監視員 A、B はPHSを持っていなかった。なお、タービン建屋地下1
階 A系RCW熱交換器・ポンプ室での作業開始前にページング端末の設置場所につ
いて、作業班長、火気専任監視員、作業員全員で確認していた。

d. 火災報知器のカバー取付状況

A系RCW熱交換器・ポンプ室には火災報知器のセンサーが15個設置されている。
11月6日に協力企業（元請）より火災報知器のセンサーへのカバー取付の申請が出
されており、火災発生時は当該火気養生エリア近傍のセンサーを含め7個のセンサー

にカバーが取り付けられていた。なお、当該申請については、11月7日に当社防火管理者が承認していた。

(5) 火災発見時の連絡に関する当社要求事項に関する調査

火災発生時の連絡に関する要求事項について、発電所で工事を実施する場合の遵守事項等を定めた「工事共通仕様書」の記載内容を調査したところ、「緊急時の対策として、作業着手前に連絡体制を確立する。また、「作業員名簿」の備考欄に、緊急時に通報連絡する優先順位（第1位者～第3位者）を記載し、工事監理箇所に提出する」ことが要求されており、この点は満足されていた。しかしながら、日々の作業において火災等が発生した場合の連絡体制の明確化までは要求事項としていなかった。そのため、発見者が中央制御室へ連絡しなかった場合にそれをフォローする者が明確になっていなかった。

(6) 火災発見時の初動対応に関する火気専任監視員等への教育訓練に関する調査

火災発生時の対応について、火気専任監視員や作業員がどのような教育を受けていたか調査した。その結果、火災発生時の初動対応として中央制御室への連絡、人命救助、初期消火の実施については教育されていたが、火災発生について中央制御室に連絡したことを作業班長、作業員で相互に確認しあう等、中央制御室への連絡が確実に実施されたことをチェックする方法については明確に教育されていなかった。

以上の調査より、火災発生時の連絡が遅れた原因は、以下のとおりと推定される。

- ・ 実際に火災を目撃し初期消火活動を実施した者が中央制御室へ速やかに火災発生時の連絡をしなかった。
- ・ 火災（煙）の認識があった者は、初期消火活動を実施した4名、作業班長および協力企業（下請）現場監督に限られており、中央制御室へ連絡した協力企業（元請）工事担当者は火災発生時の認識を持っておらず、中央制御室（当直長）へ火災の情報が正しく伝わらなかった。
- ・ 火災発生時の認識を持っていない協力企業（元請）工事責任者より体調不良の作業員発生時の連絡を受けた当社所管グループは、中央制御室へ消防車を要請したか確認の電話をしたところ、「溶接作業で気分が悪くなっただけなので、消防へは通報していない。」との回答を受けた。その後、協力企業（元請）工事担当者より体調不良となった者が応急処置室に到着したとの連絡を受けた際に現場の状況を問い合わせたが、「溶接作業でのヒュームを吸い込み気分が悪くなった」との回答であり火災発生に関する情報は得られなかったことから、当社は現場確認を実施せず火災発生時の確認に時間を要した。

（添付資料－12参照）

8. 推定原因

火災が発生した原因は、溶接機の付属品であるワイヤ送給装置の中継端子台の端子の腐食や埃の付着等を使用前点検等で発見することができなかつたため、溶接作業中に当該中継端子台での接触不良やトラッキング現象により発熱し、着火・発煙し火災に至

った可能性が高いと推定される。

また、発火および通報遅れの背景要因を分析した結果、対策を講じるべき以下の問題点が抽出された。

(1) 工事用機器の管理に関する問題点

- ・ 当社は、「工事共通仕様書」にて工事用機器の管理に関する要求事項を定めていたが、管理対象機器に付属品が含まれることを明記していなかった。また、火気作業時の安全管理を的確に行うことを目的に例示していた「電気溶接機点検表（作業前点検）作業中・後点検兼用」にワイヤ送給装置の中継端子台の外観目視点検を点検項目として含めていなかった。
- ・ 協力企業は、現場に持ち込む溶接機に対する管理規定を定めているものの、溶接機の付属品であるワイヤ送給装置の取扱いが明確でなかった。
- ・ 協力企業は、これまでワイヤ送給装置の点検要領等を規定化していなかった。

(2) 火災発生時の連絡体制・責任者の明確化にかかる問題点

- ・ 当社は、火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）を明確にすることを「工事共通仕様書」で要求していなかった。

(3) 火災発生時の連絡体制にかかる教育にかかる問題点

- ・ 火災発生後に発見者が中央制御室に連絡することは教育していたが、中央制御室へ連絡したことや連絡内容について作業班長が確認することを教育していなかった。
- ・ 「火気専任監視員研修テキスト」が原子力発電所における火災対応の重要性を強調した内容になっていなかった。

9. 対策

(1) 火災発生防止の対策

- ・ 当社は、「工事共通仕様書」にて、工事用機器については付属品も含めて管理することを明記するとともに、「電気溶接機点検表（作業前点検）作業中・後点検兼用」を改訂し、電気溶接機（ワイヤ送給装置含む）の使用前に中継端子台の接続部に緩みがないか、中継端子台と圧着端子の接続に異常がないか、端子間に埃等がたまっていないことを確認することとする。なお、当社は、「工事共通仕様書」に例示された他の点検表についても、点検項目に不足が無いか確認する。また、当社は、協力企業に対し、「工事共通仕様書」に例示された点検表に基づき現場にて現在使用中の点検表について、点検項目に不足が無いか確認するよう指示することとする。
- ・ 協力企業は、現場に持ち込む溶接機に対する管理規定にワイヤ送給装置を追記し、管理対象品であることの明確化を図るとともに、「電気溶接機（使用前）点検表」にワイヤ送給装置の点検項目を追記する。
- ・ 協力企業は、溶接機およびワイヤ送給装置の現地出荷前での点検要領を明確化し、

合格した点検記録を添付して出荷するルールとし、また、現地での使用前点検についても明確化し、点検記録をつけることとする。

- ・ 協力企業は、本事象および前項の運用変更について周知徹底の教育を行うことにより再発防止に取り組むものとする。

(2) 火災発生時の迅速に通報するための対策

(火災発生時の連絡体制・責任者の明確化)

- ・ 当社は、火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）を工事共通仕様書で明確にする。
- ・ 当社および協力企業は、火気作業に携わる者に配布するために作成した火気作業実施時の遵守事項等をまとめた作業安全ハンドブックおよび作業現場に掲示する通報連絡体制表に、火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）を明示する。

(火災発生時の連絡体制にかかる教育の実施)

- ・ 当社は、協力企業に対し、火気作業にかかる作業員全員を対象に、火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）にかかる教育を実施し、認識の再徹底を図るよう周知する。
- ・ 当社および協力企業は、「火気専任監視員研修テキスト」について、原子力発電所における火災対応の重要性を強調した内容に見直し、再認識させる。
- ・ 当社は、火気作業を実施する場合には、TBM-KYで火災発生時の連絡方法および声出しを周知徹底するよう「工事共通仕様書」に追記し、再徹底を図る。
- ・ 当社は、なんらかの事象発生時に「煙」というキーワードがあった場合には火災の可能性を考えて関係箇所に問い掛けをし、火災の可能性が否定できない場合は直ちに現場確認を行うなど感度を高めて対応できるよう、当直員、当社工事監理員に対し本事象を踏まえた教育を行い、徹底を図る。

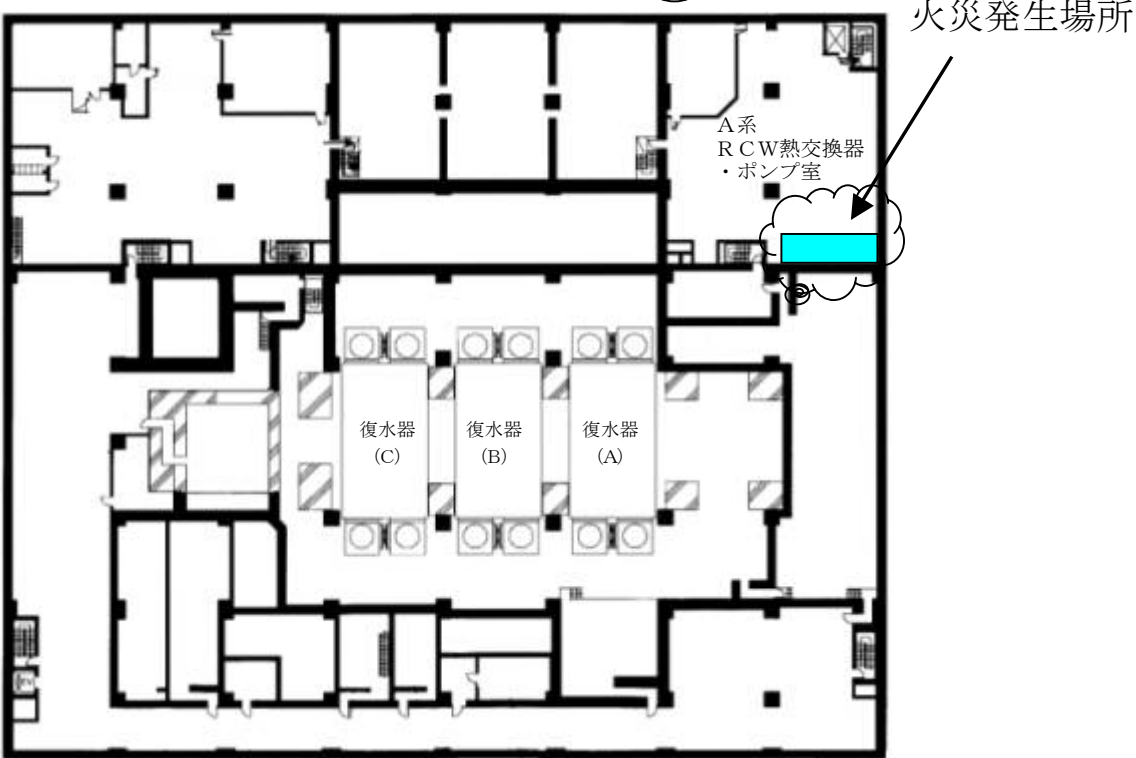
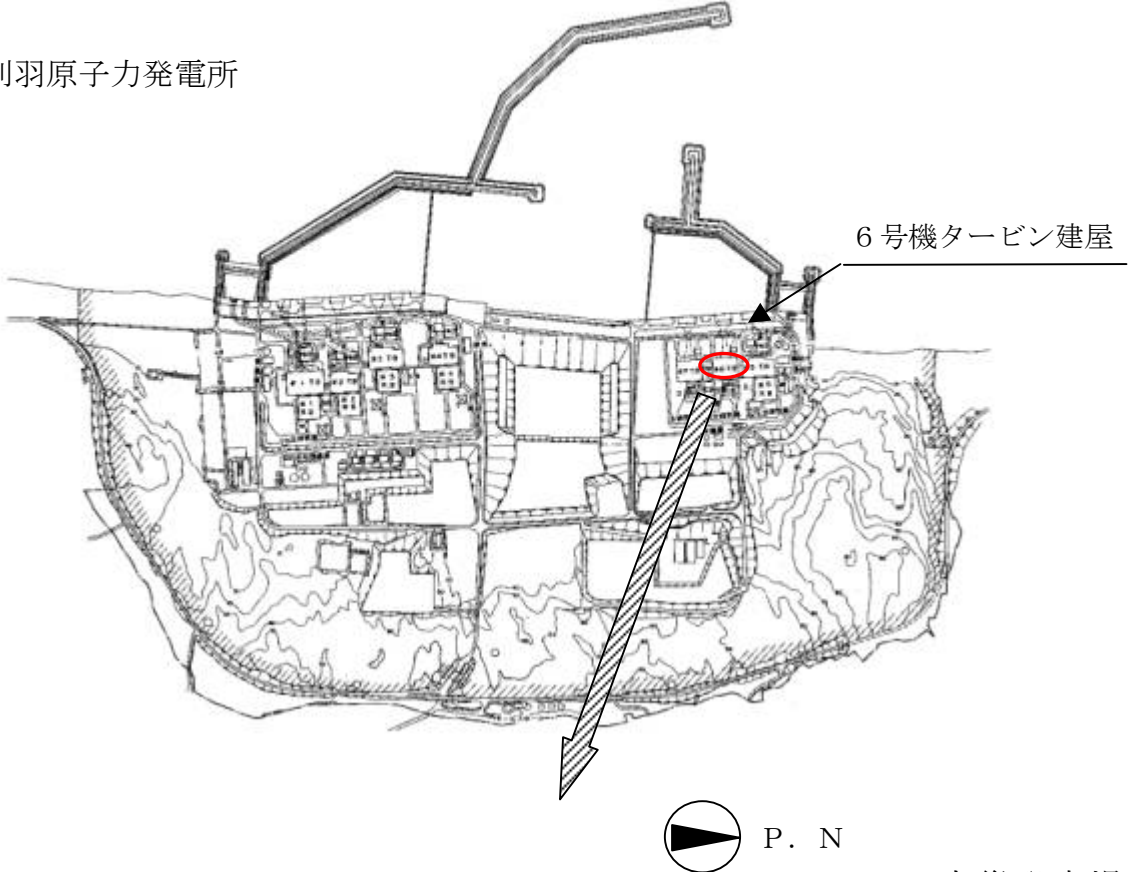
なお、「工事共通仕様書」では緊急時の連絡について当社工事監理員へ報告することとなっていることから、第一報は中央制御室（当直長）へ連絡するよう改訂する。

以 上

添 付 資 料

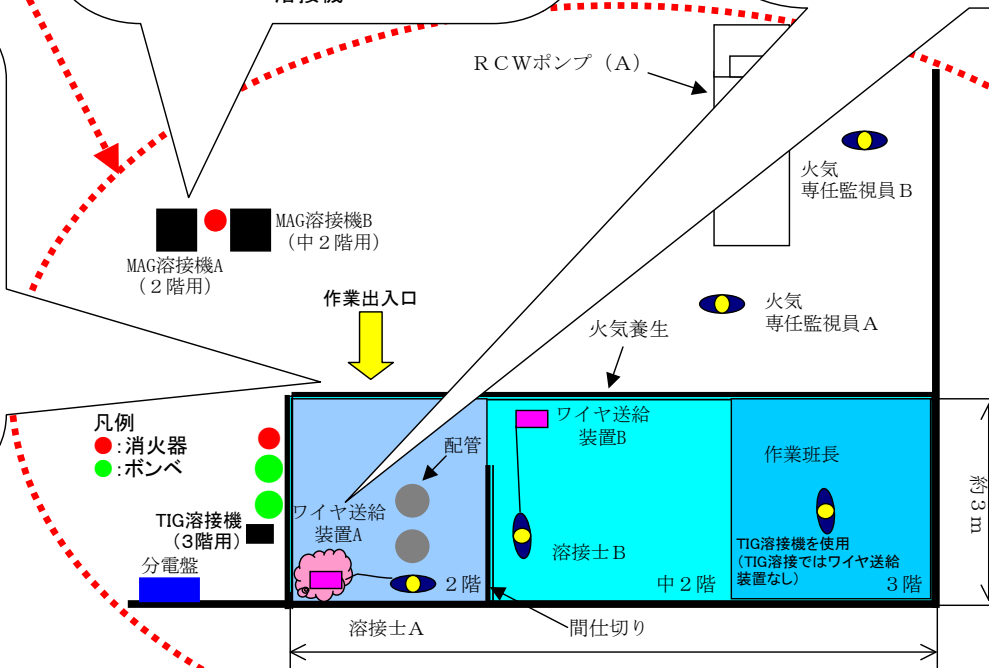
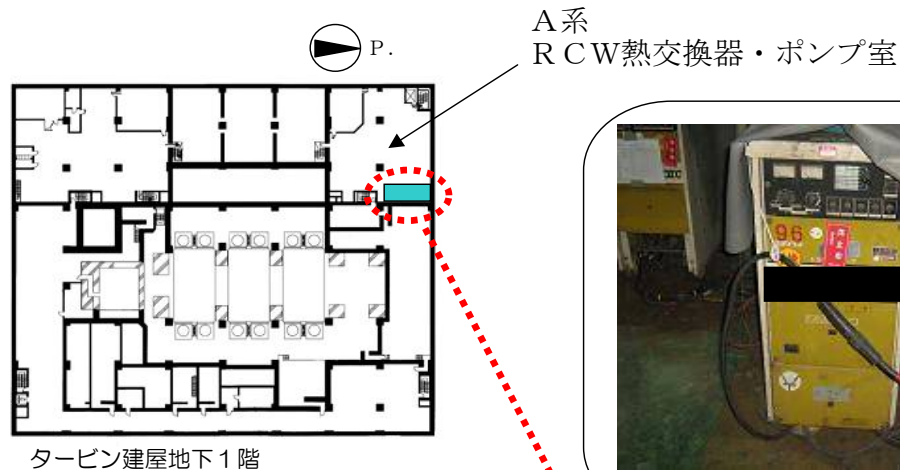
- 添付資料－ 1 : 火災発生場所図
- 添付資料－ 2 : 火災発生時の現場状況
- 添付資料－ 3 : 火災発生前の人員配置
- 添付資料－ 4 : 火災発生時の人員配置
- 添付資料－ 5 : ワイヤ送給装置の被災状況
- 添付資料－ 6 : 溶接作業状況図
- 添付資料－ 7 : 溶接機の点検内容・実績
- 添付資料－ 8 : ワイヤ送給装置発火事象の要因分析
- 添付資料－ 9 : ワイヤ送給装置の燃焼経路推定図
- 添付資料－10 : 協力企業（元請）時系列
- 添付資料－11 : 協力企業（元請）から当社への連絡実績（時系列）
- 添付資料－12 : 通報遅れにかかる要因分析図
- 添付資料－13 : 再発防止対策に関わるアクションプラン

柏崎刈羽原子力発電所

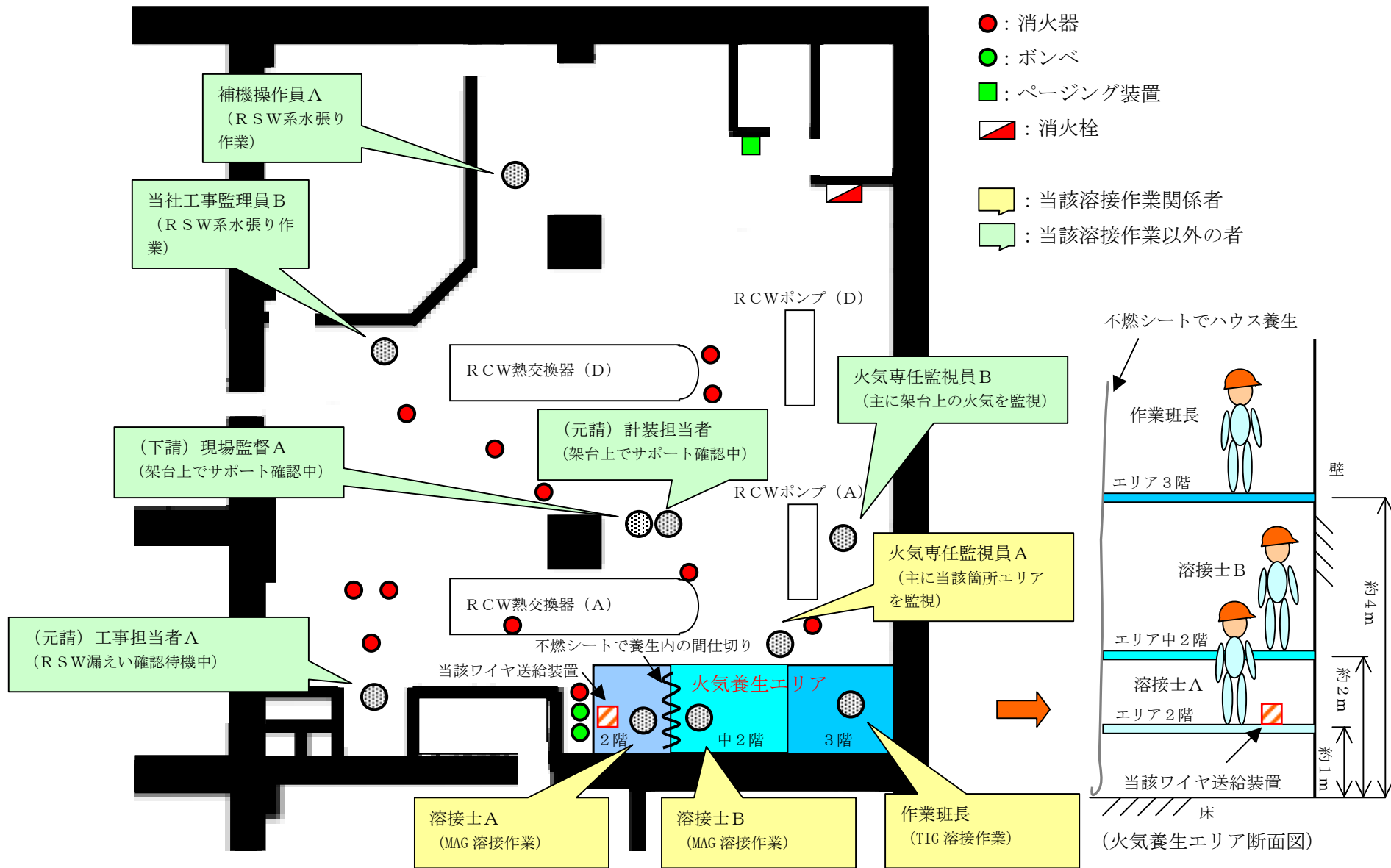


6号機タービン建屋地下1階

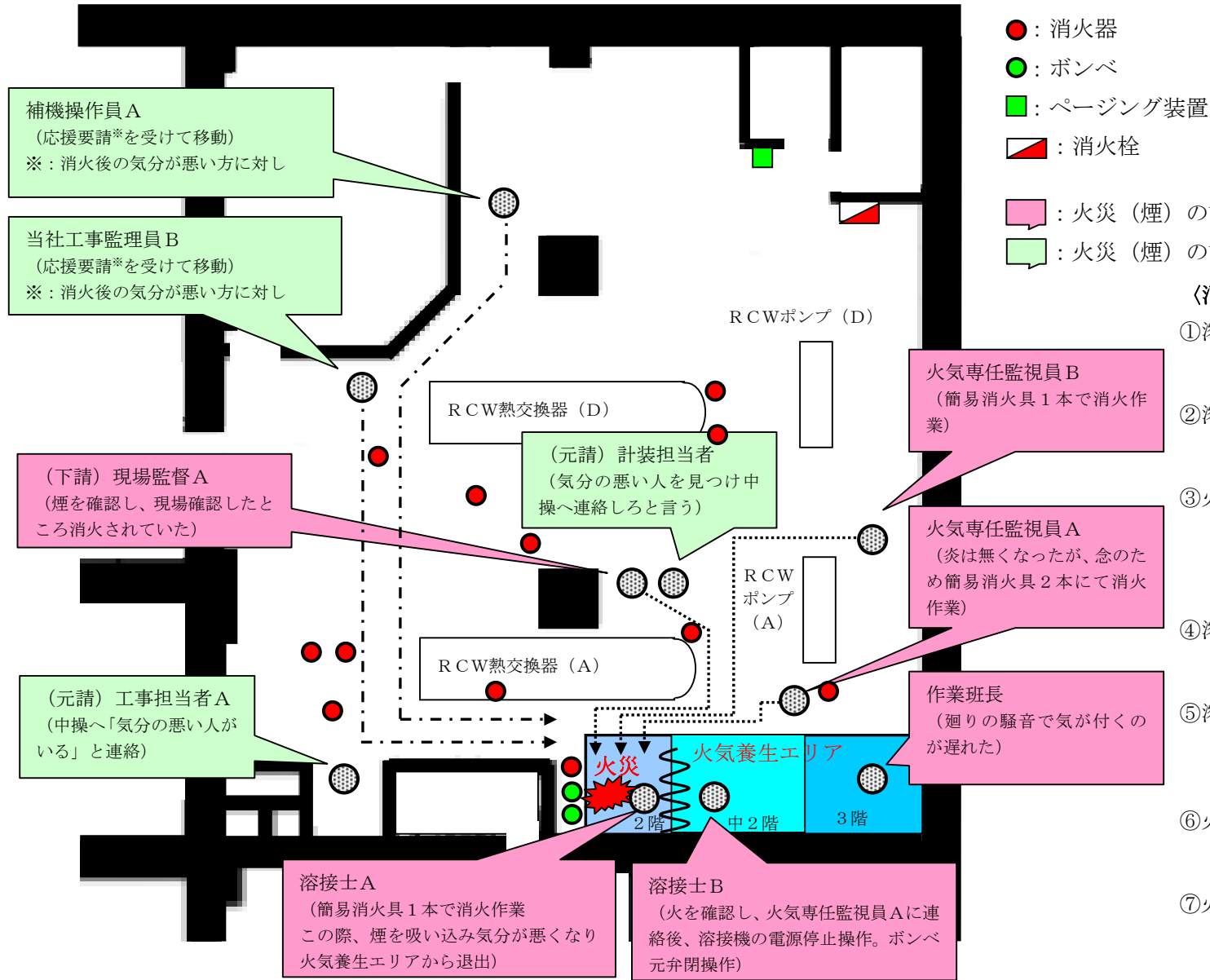
火災発生場所図



火災発生時の現場状況



火災発生前の人員配置

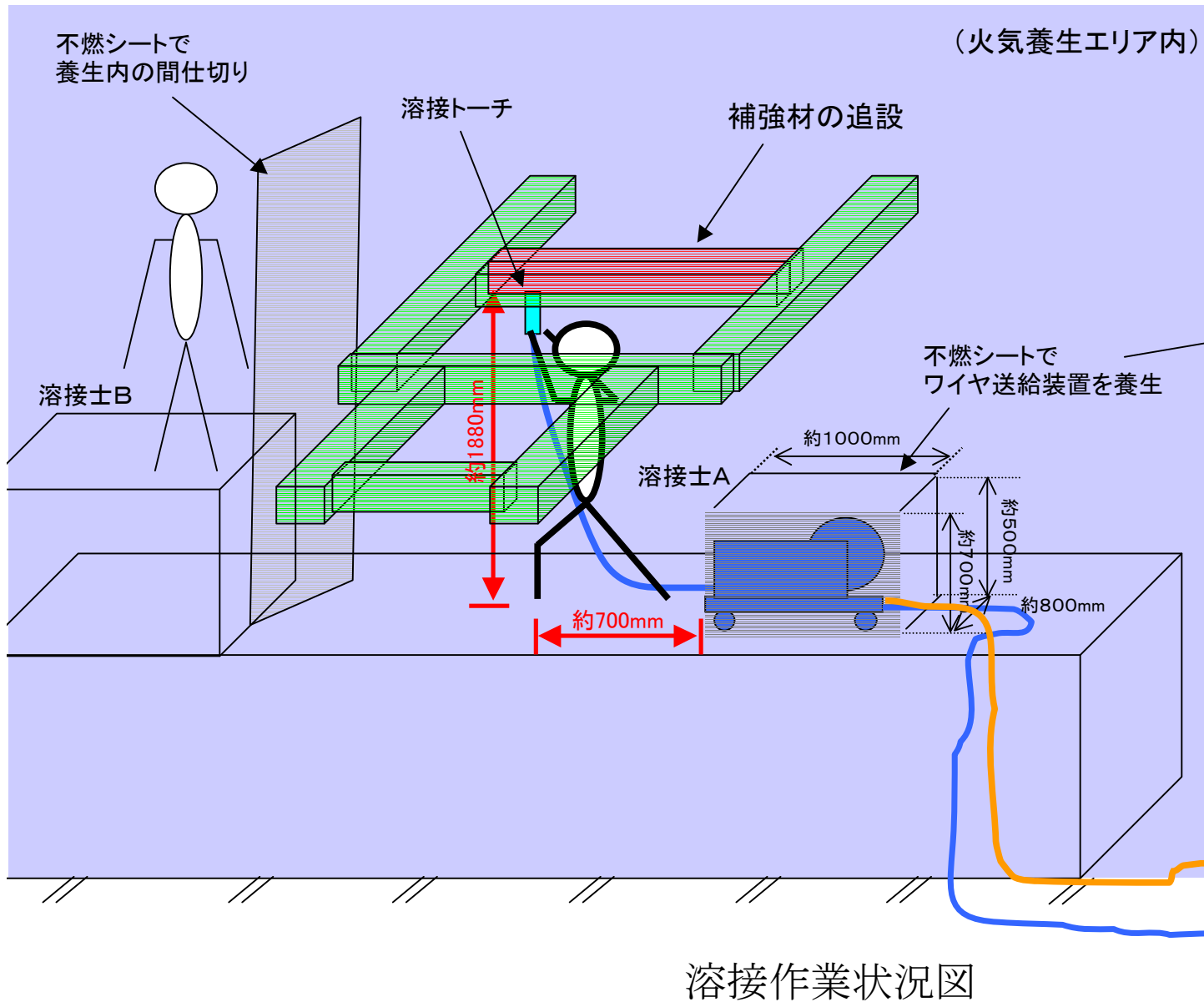


〈消火の時系列〉

- ①溶接士 A : ワイヤ送給装置からの煙と炎を確認しマスクを外し「火が出た」と叫ぶ
- ②溶接士 B : 溶接士 A の声と煙と炎を確認し火気専任監視員 A に消火器を要請
- ③火気専任監視員 A : 溶接士 B の要請から養生エリアに向かい簡易消火具 1 本で少し初期消火作業を行う。その後、当該簡易消火具 1 本を溶接士 B に渡す
- ④溶接士 B : 当該簡易消火具 1 本を溶接士 A に渡し、装置の電源等停止操作を行う
- ⑤溶接士 A : 溶接士 B から受け取った当該簡易消火具 1 本で消火作業を行う (この際煙を吸って話せなくなる)
- ⑥火気専任監視員 B : 騒ぎから火気養生エリアに駆けつけ、簡易消火具 1 本にて消火作業を行った
- ⑦火気専任監視員 A : 炎は無かったが、念のため簡易消火具 2 本にて消火作業を行う



ワイヤ送給装置の被災状況



(火気養生エリア内)

不燃シートは足場パイプに掛けていた



不燃シートは小口径配管に掛けていた

※不燃シートは直接ワイヤ送給装置には掛けずに、左右を足場パイプ・小口径配管に掛けていた。
(不燃シートは2枚重ね)

溶接作業状況図

電気溶接機(使用前)点検表

工事又は作業 作業件名	熱交耐震サポート設置工事	
元請会社名	一次会社名	

区分	点検項目	使用会社名	平成 20 年 12 月 分																															備考
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
作業前	1. 会社、使用者名、行先表示はあるか。	安衛則302条 安衛則303条	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	2. ケースアースの接続はよいか。	安衛則302条 安衛則303条	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	3. 異音、振動等はないか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	4. 電撃防止器の作動状態はよいか。	安衛則302条 安衛則303条	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	5. ホルダ一、トーチ、ケーブルに損傷はないか。	安衛則301条 安衛則302条 安衛則303条	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	6. ポンプの転倒防止はよいか。ガス漏れはないか。	安衛則303条	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	7. 溶接機廻りに消火器の配置はよいか。	消防則8条中号	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	8. 二次帰線は母材に直接接続されているか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	9. 溶接部と二次帰線の間に点付部、分岐点はないか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	10. 溶接部と二次帰線の間隙に電気品、計装品、番線等の接触はないか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	11. ケーブルサイズは適切か。接続部の緩みはないか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	12. 不適切な重ね巻をしていないか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	13. コネクタ部・ケーブルに発熱、異音、異臭はないか。	(注2)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	14. 継手、溶接機、ケーブルは熱くなっていないか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	15. 周囲の温度、色、臭い等に変化はないか。	労働安全衛生法上の 指針公示12号	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	(16) 溶接機、ケーブル等に異常(異臭)はないか。	安衛則302条 安衛則303条	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	17. 溶接機の電源は切ったか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	18. 溶接機・ケーブル等に異常(異臭)はないか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	19. 溶接機廻りの片付け、清掃はよいか。	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
点検者																																		


【備考】
 (注1) 作業中点検は、班長が指名した者(火気作業監視員以外)でもよい。
 (注2) 点検項目13は1号機で発生した仮設クーラー火災に対する再発防止策の実施事項

安衛則:労働安全衛生規則 消防則:消防法施行細則

溶接機の点検内容・実績 (発電所における使用前点検)

(表-1) Table-1

溶接機台帳 Welding Machine Log Book

管理番号 Control Number WSS-2006		メーカー Manufacturer		型式 Type		製造番号 Manufacturer's Serial Number		適用 Application	
機種 Model パルス MAG 溶接機		製造年月 Date of Manufacture 1992		取得年月 Year and Month of Purchase 1992.8		製造番号 Manufacturer's Serial Number		適用 Application	
定格二次電流 Rated Secondary Current 500 A	定格一次電圧 Rated Primary Voltage 200 V	定格一次入力 Rated Primary Input 31 kVA	定格二次電圧 Rated Secondary Voltage 42 V	定格使用率 Rated Usage Rate 60 %					
絶縁抵抗 Insulation Resistance	測定器 Measuring Equipment 名称・機番 Name・Equipment Identification Number	測定器 Measuring Equipment 名称・機番 Name・Equipment Identification Number	測定器 Measuring Equipment 名称・機番 Name・Equipment Identification Number	測定器 Measuring Equipment 名称・機番 Name・Equipment Identification Number					
一次側 Primary Side 二次側 Secondary Side	二次側 Secondary Side	一次側 Primary Side 二次側 Secondary Side	一次側 Primary Side 二次側 Secondary Side	一次側 Primary Side 二次側 Secondary Side	最大 Maximum	最小 Minimum	最大 Maximum	最小 Minimum	検印 Stamp of Approval
200 MΩ	200 MΩ	200 MΩ	200 MΩ	200 MΩ	530 A	80 A	530 A	80 A	合格
MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	A	A	A	A	
MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	A	A	A	A	
MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	A	A	A	A	
MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	A	A	A	A	
MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	A	A	A	A	
MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	A	A	A	A	
MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	A	A	A	A	
20・3・28	500Vレンジ	500Vレンジ	500Vレンジ	500Vレンジ	1000A電流計	1000A電流計	1000A電流計	1000A電流計	

1B11 A4 1.000



点検日 20年 3月 28 日

点検者

形式	固定資産 NO	社内管理番号	製造番号	設置場所	
	WSS-2006	96			
内容	点 検 箇 所			備 考	点検結
電 源 (外 観)	きょう体の変形及び錆の有無				良
	アース 止めビスの有無				良
	キスター に異状はないか				良
	外部の清掃をしたか				良
					良
電 源 (外 部)	ローリスイッチ に異状はないか				良
	スタッフ スイッチ に異状はないか				良
	ハイロットランプ は点灯するか				良
	調整用 ツミ に異状はないか				良
	各端子の締付けはよいか				良
	配線の損傷、断線はないか				良
	ケースに異状はないか (端子の緩み接続状態)			電線の太さ 5.5 以上	良
	ヒーター、コンタクト の破損はないか				良
電 源 (内 部)	各端子の締付けはよいか				良
	配線の損傷、断線はないか				良
	リクトル に異状はないか				良
	冷却 ファン に異状はないか				良
	冷却 ファンモータ に異状はないか				良
	ローリスイッチ に異状はないか				良
	スタッフ スイッチ に異状はないか				良
					良

溶接機の点検内容・実績 (工場における定期点検) (2/3)

内容	点 検 箇 所	備 考	点検#
電 源 (内 部)	制御 リレー に異状はないか	接点の損傷 荒れ 緩み	Ⓔ
	電磁接触機に異状はないか	接点の損傷	Ⓔ
	パワートランジスタの取付状態はよいか	ゆるみ、接触状態	Ⓔ
	プリント 基盤の接触状態はよいか	ゆるみ	Ⓔ
	配線溶用 コッター にゆるみはないか		Ⓔ
	内部の清掃をしたか		Ⓔ
ホース	キズ 亀裂はないか		Ⓔ
絶縁測定	一次 コイルと大地間 $1 M\Omega$ (10 ⁴ Ω以上)	200 MΩ	Ⓔ 否
	二次 コイルと大地間	200 MΩ	Ⓔ 否
	一次 コイルと二次コイル間	200 MΩ	Ⓔ 否
			Ⓔ 否
アークテスト	溶接条件にあっているか		Ⓔ 否
	パルスビーク電流 I_p は適正か	$I_p \pm 5\%$	Ⓔ 否
	パルスビーク時間 T_p は適正か	$T_p \pm 0.1 \text{ msec}$	Ⓔ 否
	パルスビークの時間は切替るか		Ⓔ 否
	アース電源 I_a は適正か	$I_a \pm 10\%$	Ⓔ 否
	アース電源は切替るか		Ⓔ 否
	電流-電圧特性カーブは良いか		Ⓔ 否
	異状音はないか		Ⓔ 否
	ブリーフロ-時間は良いか	0.5 msec ~ 1 msec	Ⓔ 否
	電流計に異状はないか		Ⓔ 否
	電圧計に異状はないか		Ⓔ 否
	流量計に異状はないか		Ⓔ 否

溶接機の点検内容・実績（工場における定期点検）（3/3）

ワイヤ送給装置発火事象の要因分析

発生事象	着火の要因	調査内容	調査結果	評価	関連資料				
ワイヤ送給装置の燃焼 ⇒火災	周囲火気作業からの スパッタ・ノロによる着火	周囲エリアでの火気作業実施有無の確認	火災発生当日に当該エリア近傍(上下・周囲)で火気作業は実施されていなかった。	×	周囲火気作業からのスパッタ・ノロによる着火の可能性は無い。	資料-1 資料-2			
		スパッタの発生量の確認(モックアップ)	溶接開始時にスパッタが発生するが、その後連続溶接中はほとんど発生しない。	×	①スパッタの発生量、飛散方向、装置防火養生状況から、スパッタが装置に直接降りかかる可能性は無く、一度床に跳ね返って後方に飛んだとしても防火養生内に入り込む隙間はほとんど無い。また、スパッタは発生から1~2秒程度で冷えて固まる。				
		スパッタの飛散方向の確認(モックアップ)	溶接士の立ち位置から前方及び下方向に飛散するが、後方には飛散しない。						
		装置防火養生状態の確認	装置全体を不燃シートで養生しており、スパッタの入り込む隙間はほとんど無い。なお、不燃シートの養生は2重であり、下側のシートには穴が開いていたが、養生をした作業員に聞き取りした結果、この穴は前の作業時に開いたもので当該装置を養生した際には既に開いていたこと確認した。						
		当該火気作業の スパッタによる着火	装置部品の可燃物有無確認	・減速機カバー(材質:FR-PET, 引火点:300℃以上) ・溶接パワーケーブル被覆(材質:CRゴム, 引火点:特定不可、難燃性) ・制御ケーブル及びジャンパー線(材質:塩化ビニール, 引火点:391℃) ・中継端子台(材質:ABS, 引火点:特定不可、耐熱性可燃物)、中継端子台カバー(材質:塩化ビニール, 引火点:391℃) ・ワイヤ加圧ハンドル(材質:ABS, 引火点:特定不可、耐熱性可燃物) ・減速機内部のグリス(外部への染み出し)(引火点:200℃以上) ・リモコンボックスケース(材質:ナイロン6, 引火点:特定不可、難燃性) ・リモコンボックス用ポリウムつまみ(材質:フェノール樹脂, 引火点:520~540℃) ・ワイヤリール(材質:ポリプロピレン, 引火点:370℃)	×		②万一、スパッタが防火養生内に入り込んだ場合においても、すぐに着火するほど引火点の低い材質の装置部品は無い。 ③万一、スパッタが防火養生内に入り込んだ場合においても、すぐに着火するような装置以外の可燃物は装置周囲に存在しない。 以上の3点より、当該火気作業のスパッタからの着火の可能性は無い。		
	装置以外の可燃物有無確認		装置周辺に落下したスパッタ程度で燃焼につながる可燃物は無かった。						
	想定される発火部位								
	溶接パワーケーブル接続部の発熱・着火		ケーブル接続部の緩み確認	外観目視確認の範囲では接続部に緩みは認められなかった。				×	焼損が無いことから溶接パワーケーブル接続部の発熱・着火の可能性は無い。
			ケーブル接続部の焼損状態確認	ケーブル接続部に焼損は無かった。					
	溶接パワーケーブル自体の発熱・着火	溶接時の電流値確認	・溶接作業において電流値は安定していた(ワイヤ送給速度安定・溶接ビード良好) ・ケーブルスベック60mm2に対して120~130A程度で容量的に問題なし(許容電流:225A~290A)。	×	ケーブル自体の焼損が無いことから溶接パワーケーブル自体の発熱・着火の可能性は無い。				
ケーブルの焼損状態確認		ケーブルカバーが溶けている程度であり、ケーブル自体の焼損は無い。							
制御ケーブル自体の発熱・着火	ケーブルの焼損状態確認	ケーブル被覆に焼損は見られるが、心線に燃えた痕跡は見られなかった。	×	心線が燃えていないことから、制御ケーブル自体からの着火の可能性は無い					
	ワイヤの発熱・着火	ワイヤ表面の外観目視	・送り出しローラ近傍部以外のワイヤは健全であった。(送り出しローラ近傍部のワイヤが黒くなっているのは同近傍部の燃焼によるものである) ・リールに巻かれているワイヤに緩みが確認された。	×	①ワイヤの緩みは消火活動の過程において何らかの原因により生じたものであると推定されるが、緩みが発熱・着火原因にはならない。 ②ワイヤが地絡すれば保護継電器が動作し、その時点で溶接が止まっているが、今回は保護継電器は動作していない。 ③トーチ内ワイヤに発熱・アーク発生痕跡は見られなかった。 以上の3点より、ワイヤ自体の着火の可能性は無い。				
ワイヤ地絡有無確認		・ワイヤ表面に地絡の痕跡(スパーク痕)は認められなかった。							
トーチ内ワイヤ点検		トーチ内ワイヤ表面は変色しておらず発熱したりアークが発生した痕跡は見られなかった。							
送給モータの発熱・着火 ・機械的発熱(プラン磨耗等) ・電気的発熱(過負荷⇒過電流)	モータ表面の外観目視	モータカバー及びケーブルに軽微な燃焼が確認された。	×	分解調査及び短絡試験の結果、機械的および電気的発熱・着火の要因が見られなかったことから、モータ自体からの着火の可能性は無い。					
	モータ作動状況確認	・モータ作動状態(ワイヤ送り速度の安定性)に問題は無かった。 ・送給装置に養生シートを掛けていたが、ワイヤリールに荷重が掛かる(摩擦力が大きくなる)養生方法ではなかった。							
	モータ分解点検	モータ外観(ピニオン側)およびモータ内部で発熱・着火した痕跡は見られなかった。							
	保護継電器健全性確認試験	モータ回路を短絡させ、ヒューズによる回路保護ができることを確認した。							
トーチ接続部の発熱・着火	トーチ接続部外観目視	トーチ接続部のカバーが軽く溶けた程度である。	×	内部調査結果から内部に異常が見られないため、トーチ接続部自体からの着火の可能性は無い。					
	トーチ接続内部点検	・トーチ接続金具表面は変色しておらず、発熱やアークが発生した痕跡は見られなかった。 ・送給装置側給電部材および溶接ケーブル接続部も同様に発熱やアークが発生した痕跡は見られなかった。							
中継端子台の発熱・着火	中継端子台外観目視	・中継端子台は激しく焼損しており、カバーの痕跡は確認できなかった。 ・焼損状態が激しいため、配線部で発熱・着火した痕跡の有無は判別できなかった。	△	・接続部に緩みは見られないものの、中継端子台と端子の間に接続不良があった場合、端子が加熱する可能性は高く、焼損状態からして発火源となる可能性が高い。 ・中継端子台に緩みがない場合においても、隣り合う端子間に埃等がたまることでトラッキング現象により中継端子台が加熱する可能性は高く、焼損状態からして発火源となる可能性が高い。 ・修理によって部品が交換されたワイヤ送給装置については、機能や能力に影響を与えるものではないが、中継端子台の点検及び交換記録が無かった。 以上の結果より中継端子台からの発火について要因分析を行う(ジャンパー線の確認含む)。【資料-5】					
	ケーブル接続部の緩み確認	配線を手で動かしたが緩みは確認されなかったが、中継端子台自体が熱で変形しており、火災発生前の状態の確認は不可能。							
	ジャンパー線点検	被覆に損傷がみられるが、心線にアーク痕や断線等は確認されなかった。							
	修理時の変更点確認	圧着端子自体の交換を実施している。							
減速機の発熱・着火	減速機外観目視	・減速機表面は激しく焼損していた。 ・ストレートナのストレートロー、スラストワッシャ、E型止め輪が脱落していた。	×	内部分解調査および動作状況確認結果から、ギア噛み合い部及びその他の駆動部において、摩擦等による発熱・着火の可能性は無い。 ※脱落していたストレートナの固定部品は、溶接開始前には正規位置に取り付けられており、いつの段階で外れたかは不明であるが、部品自体が金属であることから、着火源となるものではない。また、当該箇所が脱落しても、装置の機能上溶接作業に与える影響は無い。					
	減速機作動状況確認	・減速機作動状態(ワイヤ送り速度の安定性)に問題は無かった。							
	減速機分解点検	・減速機内部部品で発熱・着火した痕跡は見られなかった。 ・減速機カバーとケース(アルミ)との隙間は減速機カバーが燃えたことにより熱変形したと思われる。 ・内部グリスが溶け出した形跡は無い(減速機外部に染み出した可能性は低い) ・ギアの噛み合い、回転等を手回して確認した結果は良好であり、引っかかり等は見られなかった。							
リモコンボックスの発熱・着火	リモコンボックス・ケーブル外観目視	・リモコンボックスおよびケーブルは激しく焼損している。	×	内部調査結果から内部に異常が見られないため、リモコンボックス自体からの着火の可能性は無く、もらい火と推定される。					
	リモコンボックス分解点検(ケーブル接続部含む)	・リモコンボックス内部部品およびケーブル接続部で発熱・着火した痕跡は見られなかった。							

…外観目視点検
…分解点検等(メーカー工場)

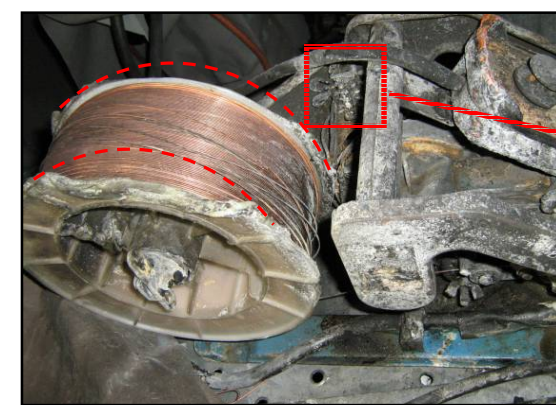


スパッタの発生量、飛散方向、ワイヤ送給装置防火養生状況から、スパッタが当該装置に直接降りかかる可能性は無く、一度床に跳ね返って後方に飛んだとしても当該装置防火養生内に入り込む隙間はほとんど無い。また、スパッタは発生から 1～2 秒程度で冷えて固まる。

スパッタの発生状況



①ワイヤ送給装置全体
(中央図とは反対側から撮影)



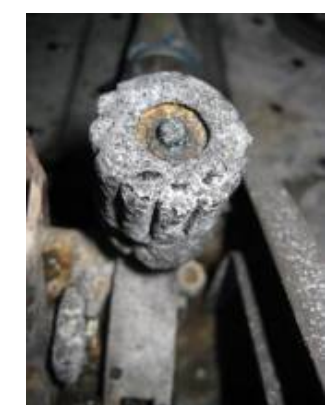
②ワイヤ及びリール
・ワイヤリール端部が折れ曲がっている
・ワイヤが緩んでいる。



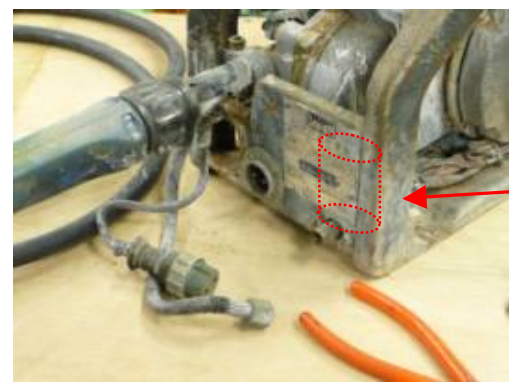
③中継端子台
・中継端子台カバーの痕跡は確認
できず
・中継端子台には焼痕
・中継端子台に接続されている線に
焼痕



④リモコン部
・リモコンボックスに焼痕
・リモコンケーブルの被覆ゴムが炭化



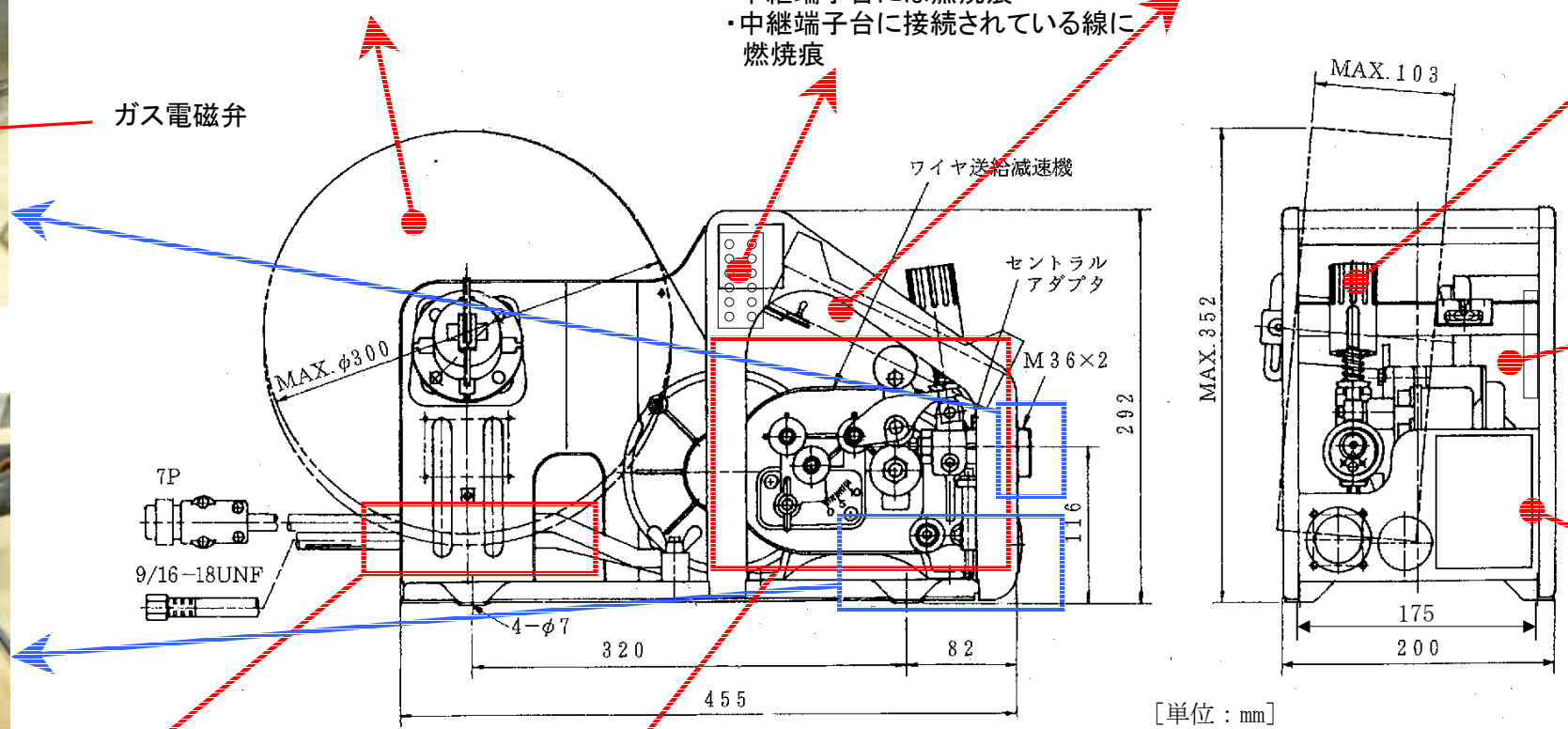
⑤加圧ハンドル
・取手部の1/3に焼痕



⑥トーチ接続部
焼損程度は軽微



⑦溶接パワーケーブル及び接続部
焼損程度は軽微



ワイヤ送給装置外形図



⑧モータカバー上部と中継端子台
・モータカバーに焼痕



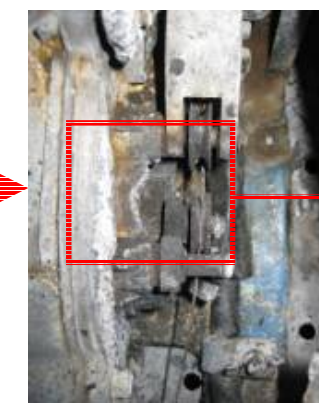
⑨モータカバー裏側
・中継端子台につながる線に焼痕
・中継端子台につながる線の結束バンド
が焼失



⑩ガスホース及び制御ケーブル固縛部
・ガスホース(オレンジ色)及び
制御ケーブル(青)共軽い焼け焦げ



⑪ワイヤ送給減速機カバー
・ワイヤ送給減速機カバー全体に焼痕
・ワイヤストレートナのストレートロール,
スラストワッシャ, E形止め輪無し



⑫ワイヤ送給減速機カバー
・ワイヤ送給減速機カバー中央部の補強板一部焼失



送り出しローラー

ワイヤ送給装置調査 (外観目視点検)



ピニオン

①送給モータ外観
装置本体から取り外し確認した結果、
発熱・着火した痕跡は見られない



②中継端子台
上部の損傷が激しい。
発熱・着火した痕跡は判別できない

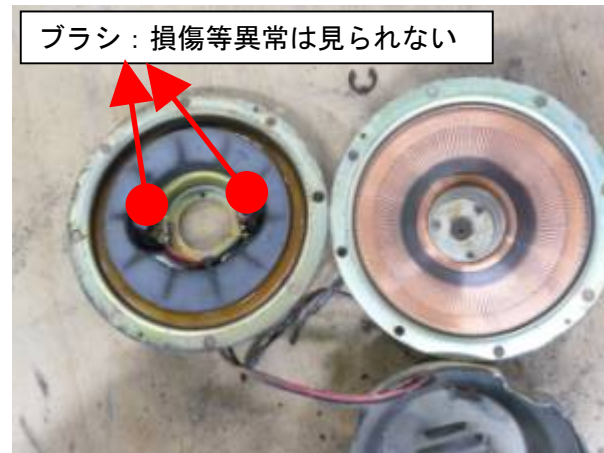


③リモコンボックスケーブル内部
ケーブルの被覆を剥がして確認したが
損傷等異常は見られない



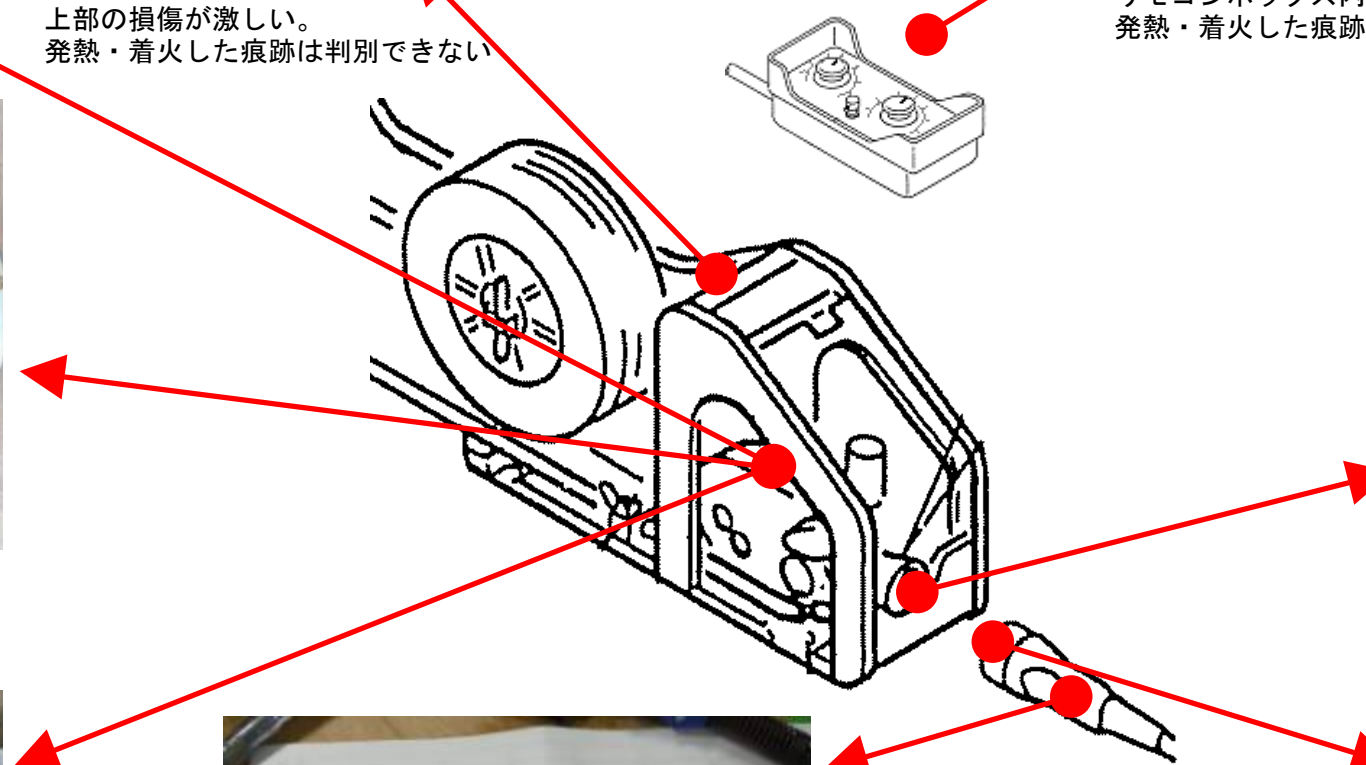
④リモコンボックス内部
リモコンボックス内部を確認した結果、
発熱・着火した痕跡は見られない

⑩保護継電器健全性確認
モータ送給および電磁弁動作が正常であることを確認した上、各回路を短絡してヒューズ回路保護ができたことを確認した。
その後、ヒューズを新品に交換し各回路が正常に動作することを確認した。



ブラシ：損傷等異常は見られない

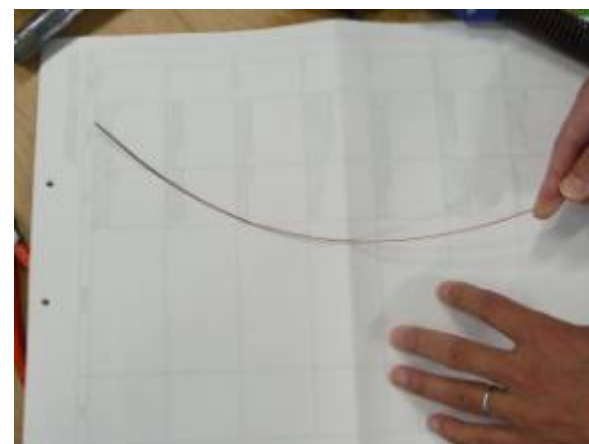
⑤送給モータ内部
送給モータ内部を確認した結果、発熱・着火した痕跡は見られない



⑥給電部（ワイヤ送給装置側）
給電部（ワイヤ送給装置側）を確認した結果、
発熱による変色やアーク発生痕は見られない



⑦減速機内部部品
減速機内部部品を確認した結果、発熱・着火した痕跡
やグリスが溶け出した様子は見られない



⑧トーチ内ワイヤ
トーチ内ワイヤは、表面の変色やアーク
発生痕は見られない

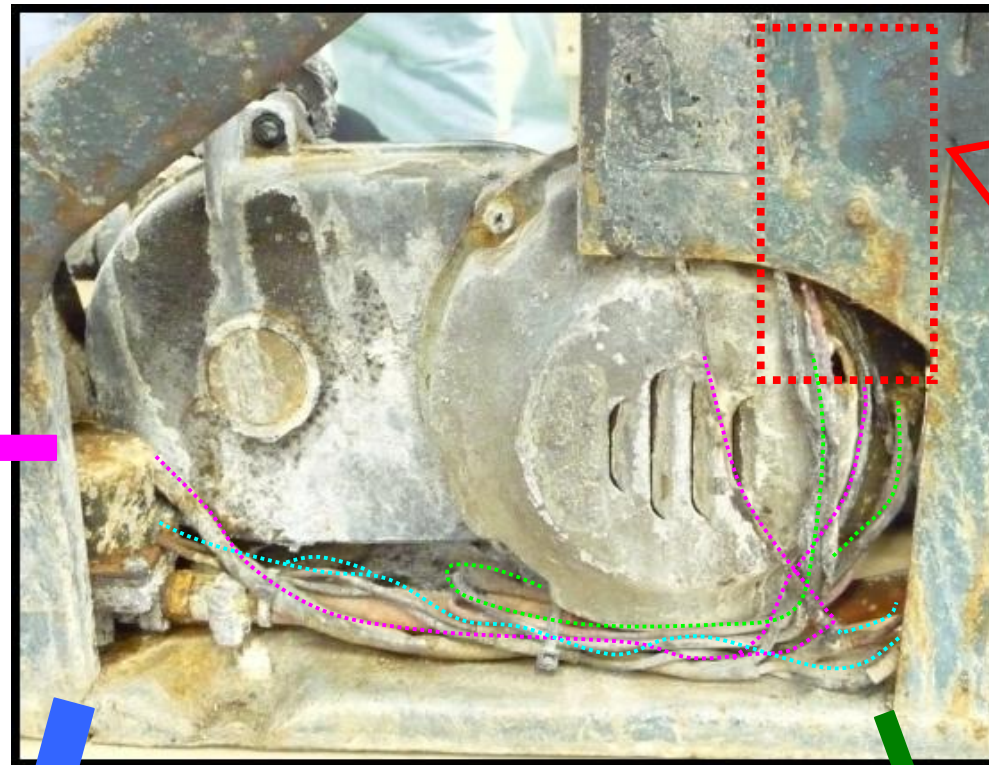
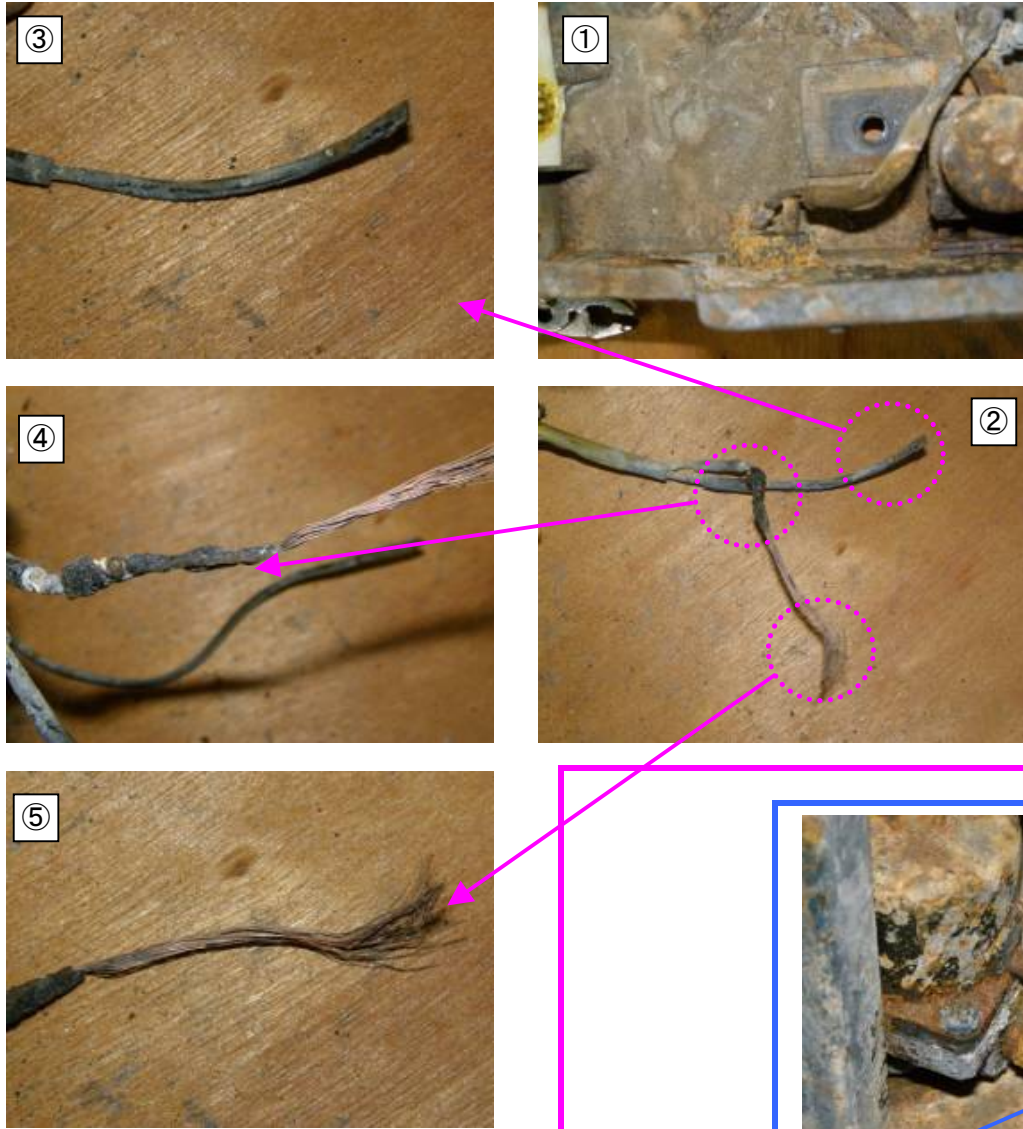


⑨給電部（トーチ側）
給電部（トーチ側）を確認した結果、発熱による
変色やアーク発生痕は見られない

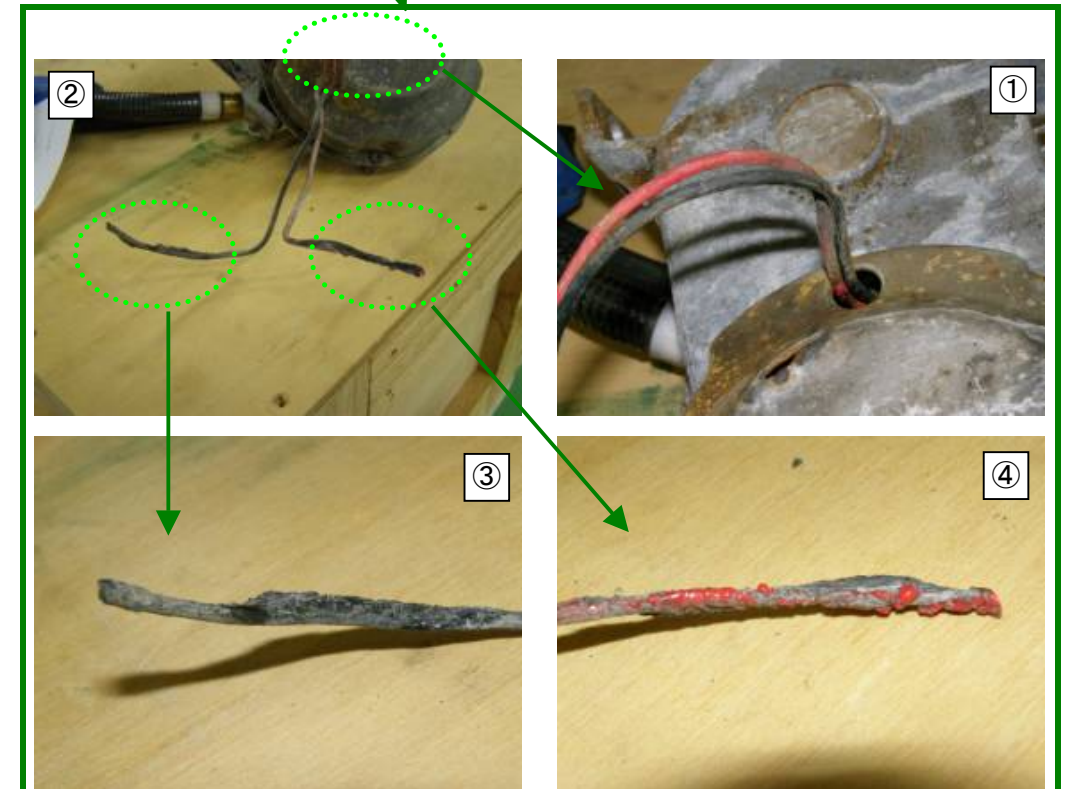
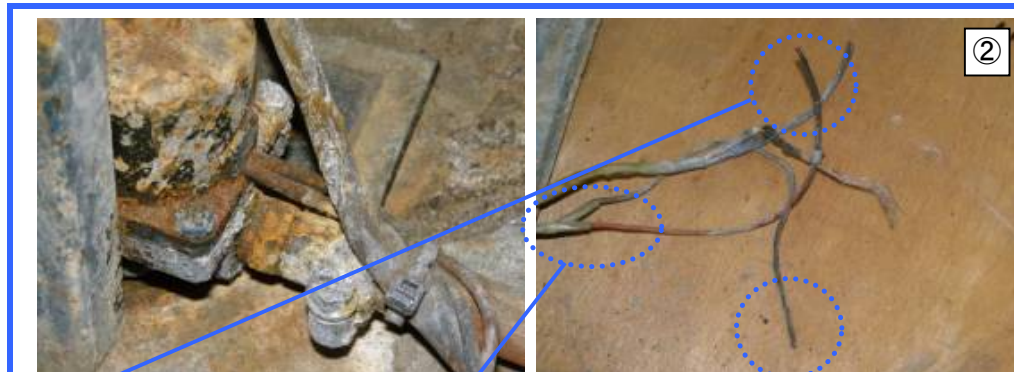
ワイヤ送給装置調査（分解点検）

<トーチスイッチケーブル>

- ①, ②: トーチスイッチからモータ下に敷設されている部分については焼損は無い。
- ③: モータ本体下から中継端子台へ立ち上げている部分はケーブル被覆表面に焼損が見られるが、内部からの発熱による均一な焼損状態ではないことからケーブル自体から発火したものではない(もらい火)。
- ④, ⑤: モータ本体下からモータカバー上を通って中継端子台へ立ち上げている部分はケーブル被覆が焼損しているが、そこから中継端子台へ接続しているケーブルが焼損していないため、このケーブル自体が発火源となったものではない(もらい火)。



ワイヤ供給装置 (供給モータ・中継端子台側)



<供給モータケーブル>

- ①: モータ本体への接続部については焼損は無い
- ②: モータ本体下に敷設されている部分については焼損は無い。
- ③, ④: モータ本体下から中継端子台へ立ち上げている部分はケーブル被覆表面に焼損が見られるが、内部からの発熱による均一な焼損状態ではないことからケーブル自体から発火したものではない(もらい火)。

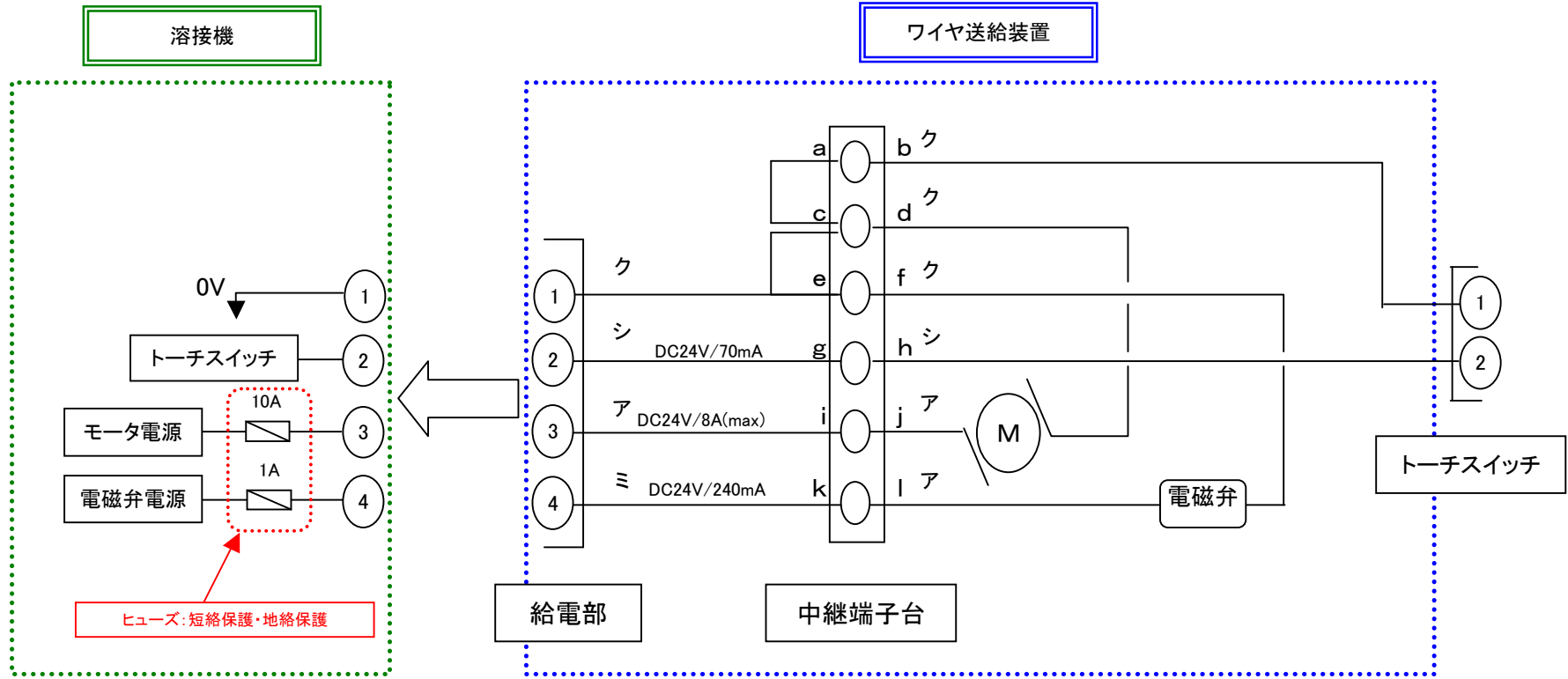


<電磁弁ケーブル>

- ①: 電磁弁～圧着端子までのケーブルには焼損は無い。
- ②: 圧着端子からモータ下に敷設されている部分については焼損は無い。
- ③, ④: モータ本体下から中継端子台へ立ち上げている部分はケーブル被覆表面に焼損が見られるが、内部からの発熱による均一な焼損状態ではないことからケーブル自体から発火したものではない(もらい火)。

ワイヤ供給装置制御ケーブル焼損状況図

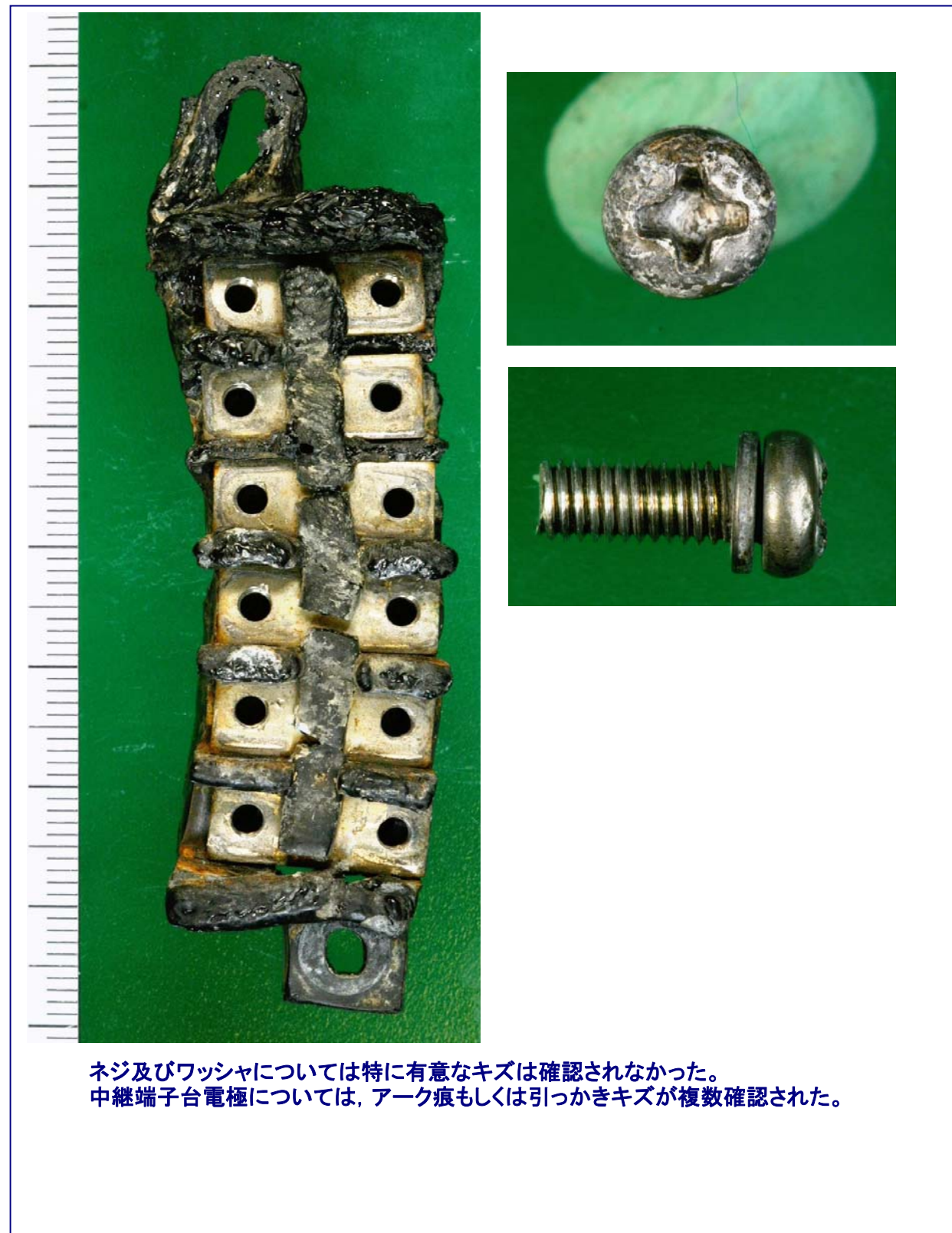
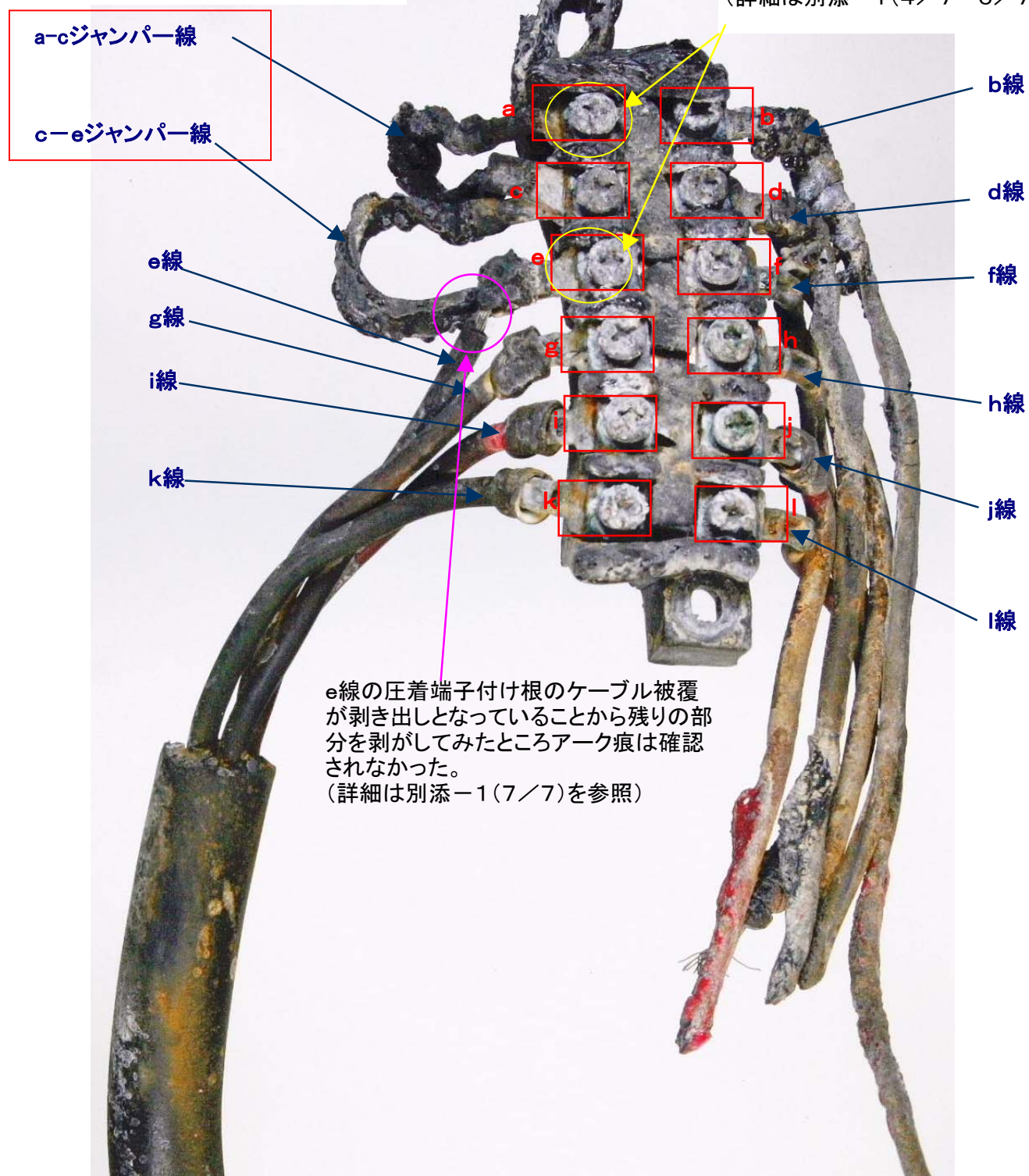
着火要因	推定要因	調査項目	調査結果	評価	関連資料		
中継端子台からの発熱・着火	端子部接触不良	分解点検	ビス緩み確認	ビスの緩みは確認されなかった。	× ビスの緩みによる端子部接触不良の可能性は低い	別添-1	
			ビス外観目視	ビスのねじ部、ワッシャにアーク痕が確認されなかった。	× ビス、ワッシャ部での接触不良の可能性は低い		
			圧着端子及び角座金外観目視	接触不良により生じるアーク痕が確認された。	○ 接触不良によるアーク痕が確認され、中継端子台が加熱する可能性が高い。ビス緩み以外の接触不良要因としては、締付時のずれ・接触面の腐食・接触圧力低下などが考えられる。		
			中継端子台外観目視	接触不良により生じるアーク痕が確認された。	○ 接触不良によるアーク痕が確認され、中継端子台が加熱する可能性が高い。ビス緩み以外の接触不良要因としては、締付時のずれ・接触面の腐食・接触圧力低下などが考えられる。		
			端子差込状態確認	端子は奥まで入っており、抜けかけているものは無かった。	× 端子差込不足による端子部接触不良の可能性は低い		
			接続ケーブル外観目視	一部において圧着端子差込不足による心線の露出が確認されたが、隣合うケーブルとショートした痕跡は見られなかった。 渡り配線の被覆が他のケーブルに比べ膨れているのが確認された。被覆をはがしたところ、被覆は完全に炭化していたが、内部心線に燃焼痕は見られなかった。	△ 渡り配線被覆の膨れの要因のひとつとして内部心線の加熱があり、その際の加熱源としては中継端子台が考えられる。		
		モックアップ	中継端子台カバー燃焼試験	火を当てると燃焼するが、火を離すと燃焼は止まり、部品単独での燃焼までには至らなかった。	△ 今回のモックアップでは、火災発生時の環境条件を模擬できているものではなく、完全に否定できるものではない。		別添-2
			中継端子台燃焼試験	火を当てると燃焼するが、火を離すと数秒後に燃焼は止まり、部品単独での燃焼までには至らなかった。	△ 今回のモックアップでは、火災発生時の環境条件を模擬できているものではなく、完全に否定できるものではない。		
			接続ケーブル燃焼試験	火を当てると炎をあげて燃焼し続ける。	○ 中継端子台の加熱が生じれば、近傍のケーブル被覆から燃焼する可能性が高い。		
			アーク発生試験	接触不良状態で端子部にアークが発生することが確認された。	○ 断続的なアーク発生により端子部が発熱する可能性は高い。		
	リモコンボックス等の燃焼再現試験		リモコンボックスに火を当てると容易に燃焼することを確認した。	○ 中継端子台を着火源と仮定した場合、隣接するリモコンボックスに火がつく可能性は高い。			
	端子部接続不良再現試験	端子部で火花が発生し被せていた綿に若干焦げ痕がついたが、部品単独での燃焼までには至らなかった。	△ 今回のモックアップでは火災発生時の環境条件を模擬できているものではなく、完全に否定できるものではない。				
	類似事例調査	過去の類似事例は多数存在する。	△ 過去の類似事例は多数存在し、そのうちモックアップを実施しても再現できない事例もあった。				
	トラッキング現象	分解点検	ビス外観目視	ビスのねじ部、ワッシャにアーク痕が確認されなかった。	× ビス、ワッシャ部での接触不良の可能性は低い	別添-1	
			圧着端子及び角座金外観目視	接触不良により生じるアーク痕が確認された。	× アーク痕位置から、アーク発生要因は中継端子台との接触不良によるものである。		
			中継端子台外観目視	接触不良により生じるアーク痕が確認された。	× アーク痕位置から、アーク発生要因は中継端子台との接触不良によるものである。		
			接続ケーブル外観目視	一部において圧着端子差込不足による心線の露出が確認されたが、隣合うケーブルとショートした痕跡は見られなかった。 渡り配線の被覆が他のケーブルに比べ膨れているのが確認された。被覆をはがしたところ、被覆は完全に炭化していたが、内部心線に燃焼痕は見られなかった。	△ 渡り配線被覆の膨れの要因のひとつとして内部心線の加熱があり、その際の加熱源としては中継端子台が考えられる。		
			電氣的試験	絶縁抵抗測定	各端子間において、健全なものと比較して多少の絶縁劣化が見られた。 (健全なものはずべて200MΩ以上だが当該端子台では最低30MΩであった)		△ 絶縁劣化は中継端子台絶縁部の黒鉛化によるものであり、トラッキング現象による出火までの過程で生じる事象である。
		モックアップ	中継端子台カバー燃焼試験	火を当てると燃焼するが、火を離すと燃焼は止まり、部品単独での燃焼までには至らなかった。	△ 今回のモックアップでは、火災発生時の環境条件を模擬できているものではなく、完全に否定できるものではない。	別添-2	
			中継端子台燃焼試験	火を当てると燃焼するが、火を離すと数秒後に燃焼は止まり、部品単独での燃焼までには至らなかった。	△ 今回のモックアップでは、火災発生時の環境条件を模擬できているものではなく、完全に否定できるものではない。		
接続ケーブル燃焼試験			火を当てると炎をあげて燃焼し続ける。	○ 中継端子台の加熱が生じれば、近傍のケーブル被覆から燃焼する可能性が高い。			
リモコンボックス等の燃焼再現試験			リモコンボックスに火を当てると容易に燃焼することを確認した。	○ 中継端子台を着火源と仮定した場合、隣接するリモコンボックスに火がつく可能性は高い。			
トラッキング現象再現試験			隣合う端子間にスチールウールを置いて通電させた場合にアークが発生したが、今回のモックアップ環境では部品単独での燃焼までには至らなかった。 隣合う端子間に湿った綿を置いて通電させた場合には変化は生じなかった。	△ 今回のモックアップでは、火災発生時の環境条件を模擬できているものではなく、完全に否定できるものではない。			
類似事例調査	過去の類似事例は多数存在する。	△ 過去の類似事例は多数存在し、そのうちモックアップを実施しても再現できない事例もあった。					



ワイヤ送給装置 電気配線図

著しい焼損を確認したのは、ジャンパー線の2本であるが、被覆を剥がしてみたところアーク痕は確認されなかった。
(詳細は別添-1(3/7)を参照)

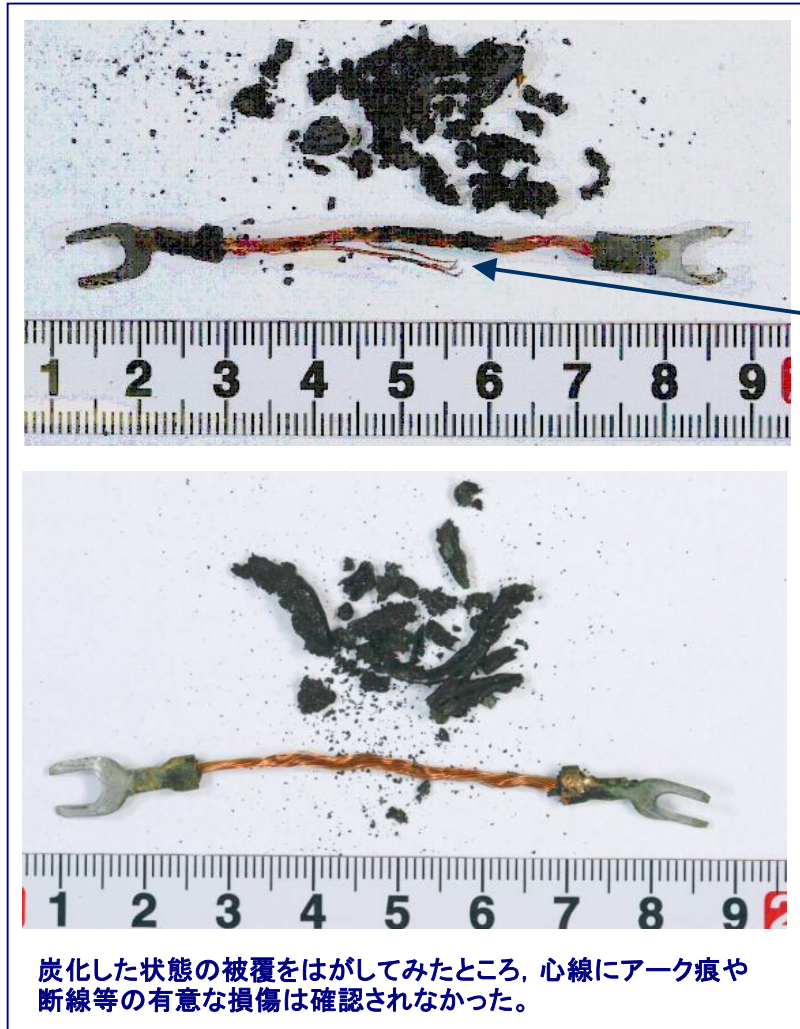
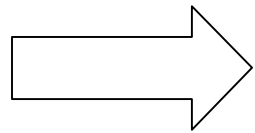
a-cジャンパー線のa端子側圧着端子とa端子の角座金にアーク痕及び腐食を確認した。また、e線の圧着端子にアーク痕を確認した。
(詳細は別添-1(4/7~6/7)を参照)



当該中継端子台の分解点検による詳細状況調査結果



被覆が炭化した状態



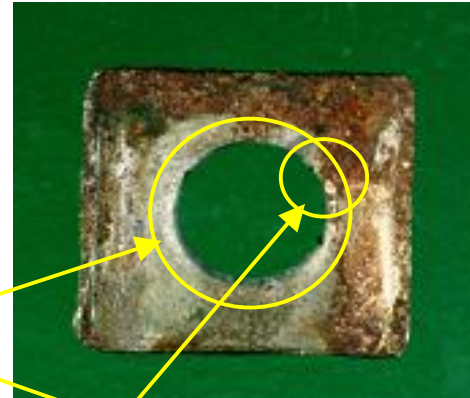
ジャンパー線の状態確認

a(a-cジャンパー線)端子(表面)の一部にキズ
(アーク痕)



圧着端子及び角座金に腐食を確認

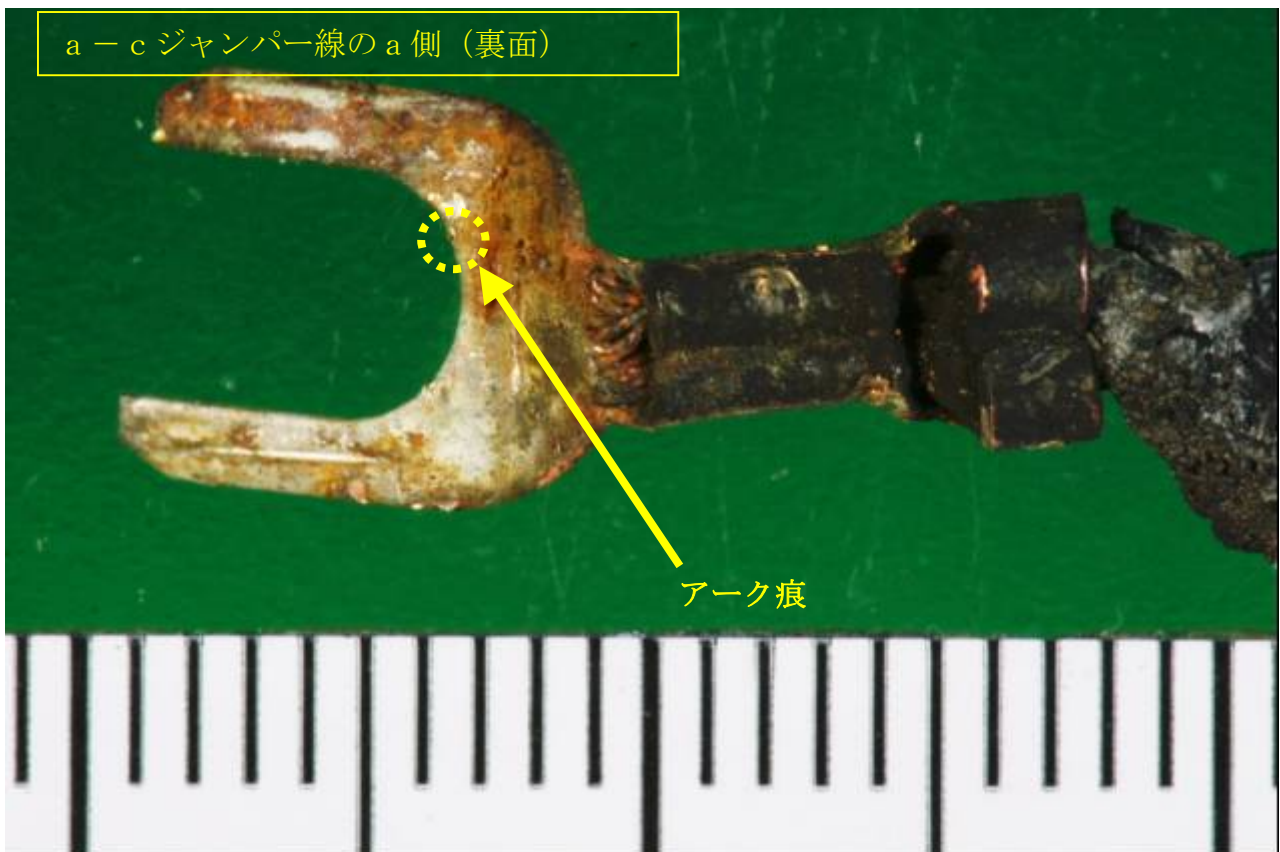
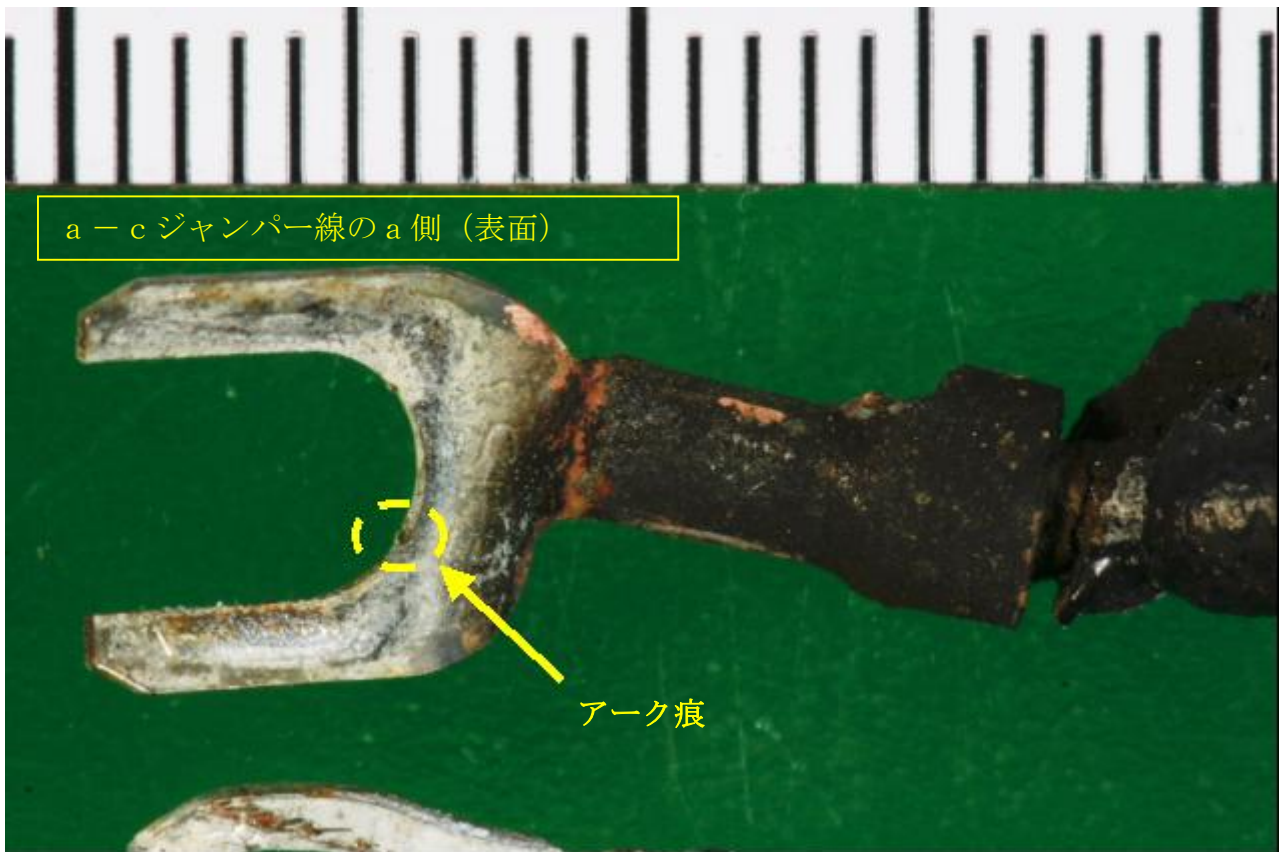
a端子角座金(裏面)



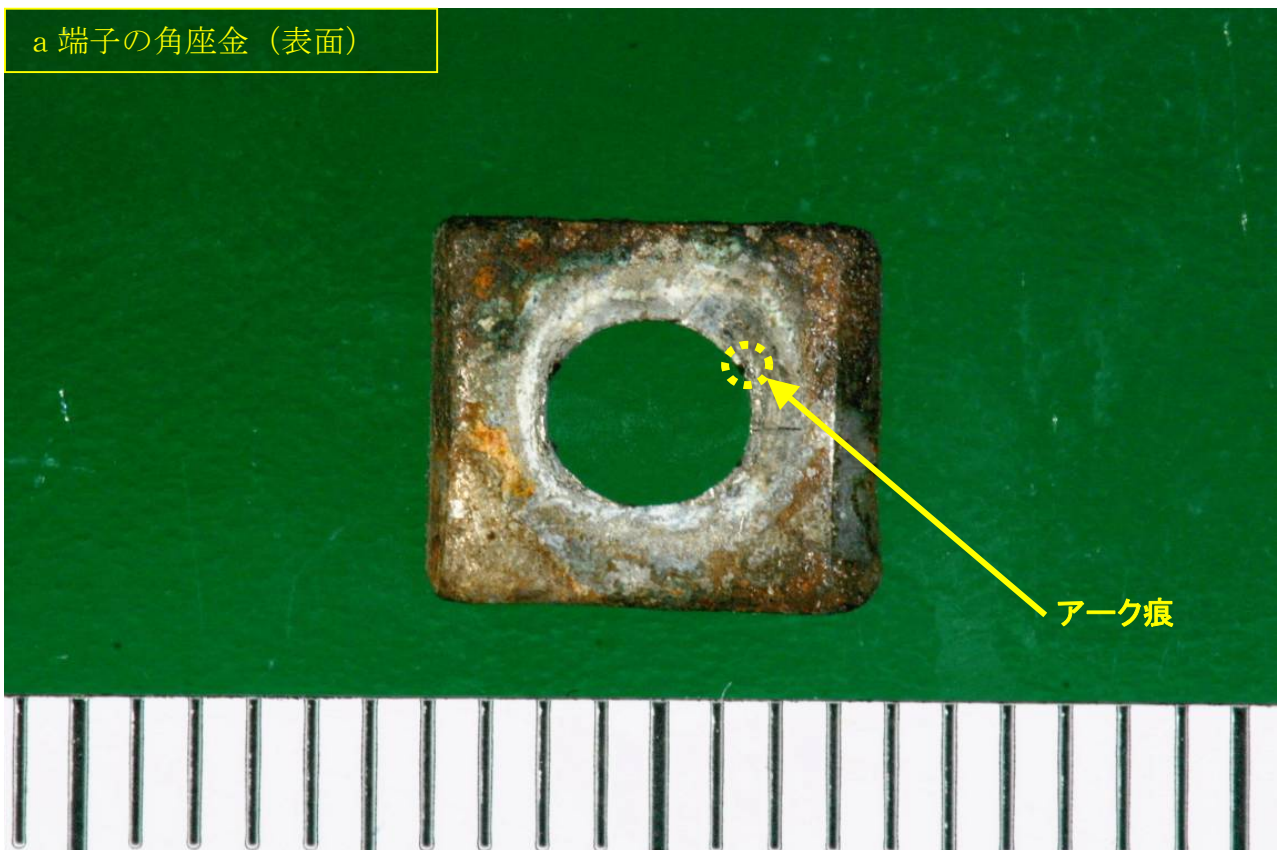
圧着端子及び角座金にアーク痕の傷を確認

ジャンパー線の端子と角座金の接触面にアーク痕の傷を確認できた。
この部分で抵抗が上昇し、発熱した可能性が考えられる。
また、経年劣化によるものと思われる腐食が確認された。

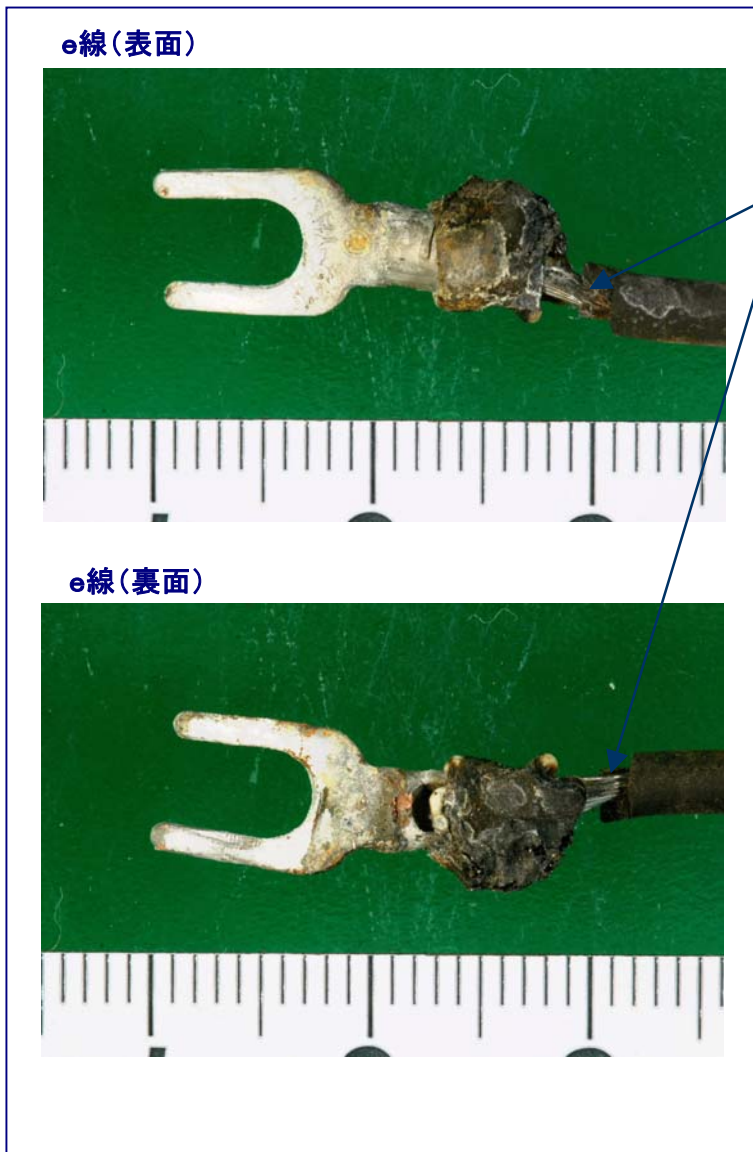
圧着端子の状態確認



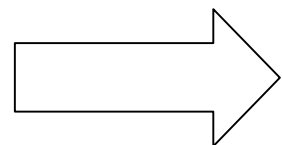
圧着端子のアーク痕




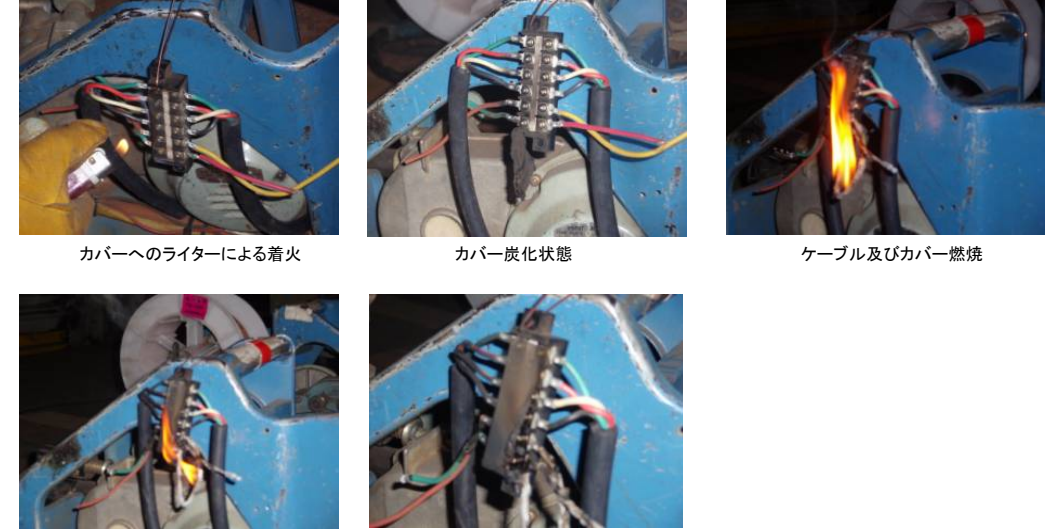

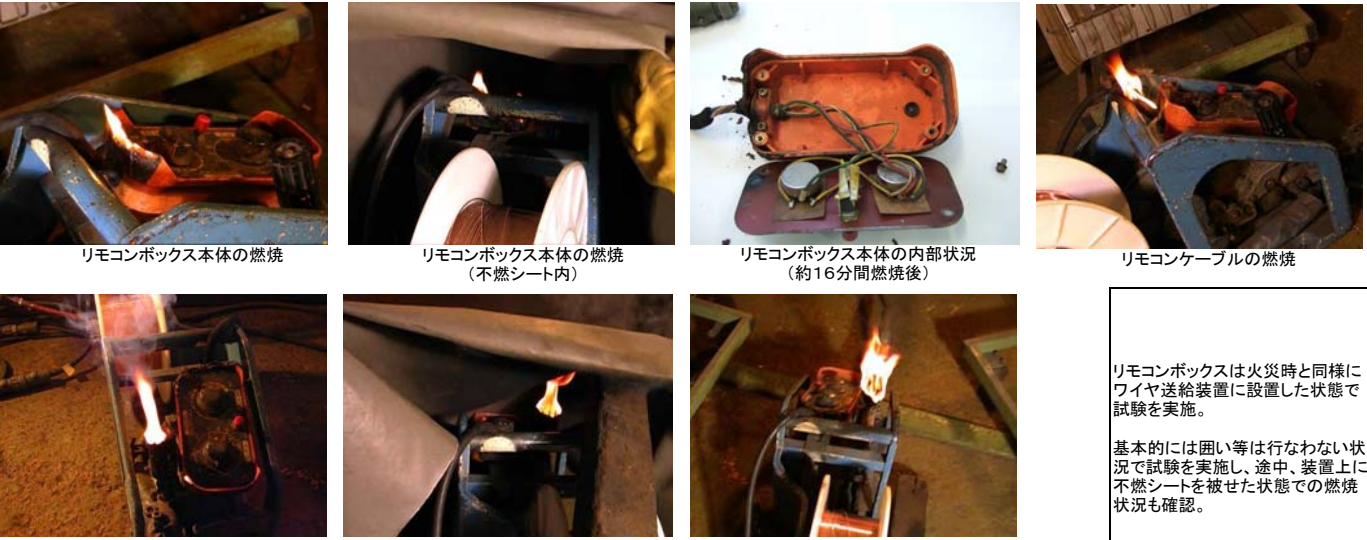
角座金及び圧着端子のアーク痕

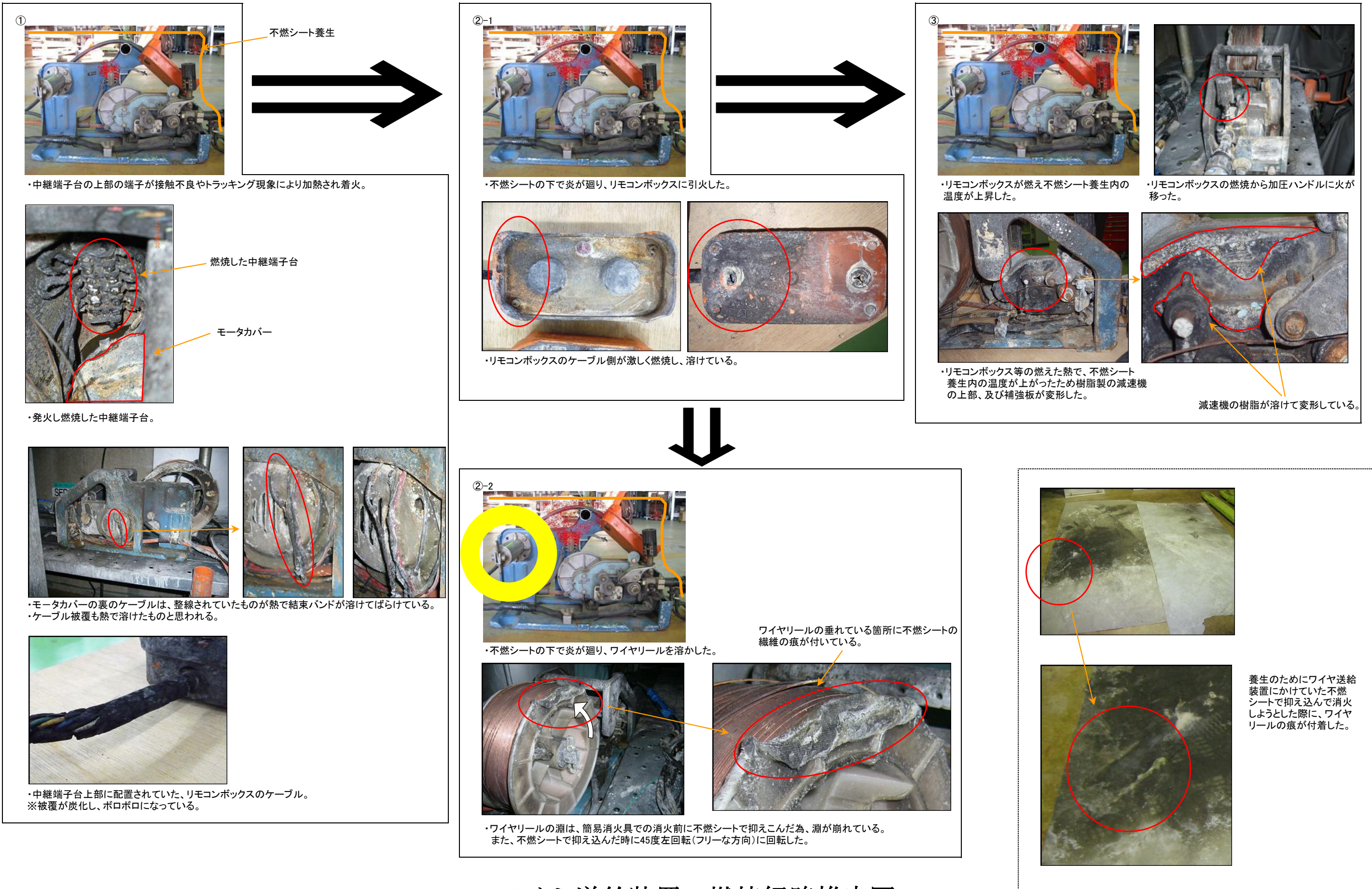


ケーブル被覆が剥き出しとなっている

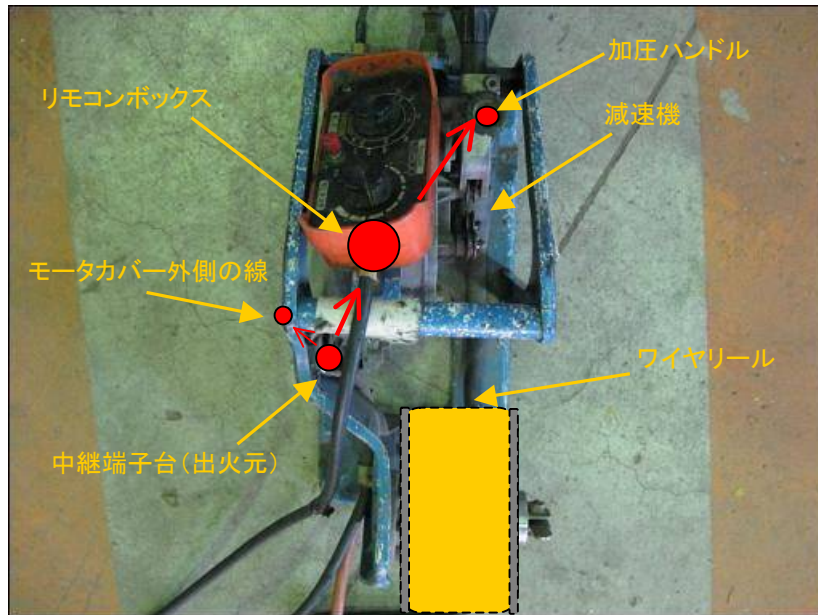


e線の状態確認

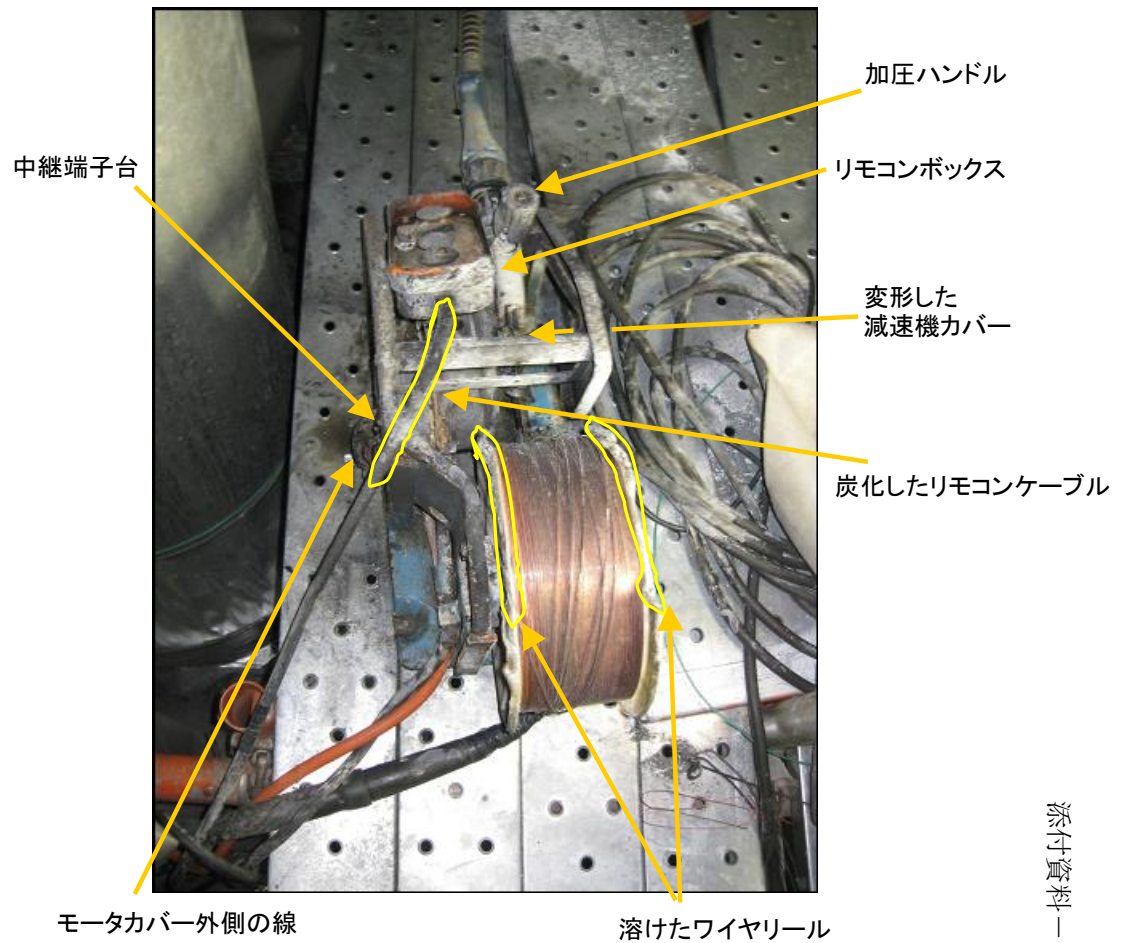
No.	実施項目	実施日/実施場所	試験要領	試験結果	写真他	備考
1	中継端子台 接触不良によるアーク発生確認試験	2008年12月22日	当該ワイヤ送給装置と同型の装置において、中継端子台のモーターケーブル(一側)の端子を緩め、この状態で溶接作業(モーター動作)を実施。この際、緩めた端子を動かすことにより接触不良状態を作り、端子部でのアーク発生有無を確認する。	・接触不良状態で端子部でアーク(火花)が発生することを確認した。 ・この状態においても、モーターは動作を続けることを確認した。 ・試験終了後、アークの発生した端子部を確認したが、目視ではアーク痕は確認できなかった。	 <p style="text-align: center;">アーク(火花)の発生状況</p>	試験が実施しやすいように、中継端子台はワイヤ送給装置から外して試験を実施。(中継端子台へのケーブル接続はそのまま)
2	中継端子台カバー 燃焼確認試験	2008年12月22日	当該ワイヤ送給装置に設置されるものと同型の中継端子台に模擬の接続ケーブル及びカバーを付けて試験を実施。 ①中継端子台カバーに直接ライターの花を当て、同カバーの燃焼状況を確認 ②接続ケーブルの被覆にライターで火を付け、カバーの燃焼状況を確認	①中継端子台カバーに直接ライターの花を当てると、カバーは縮小しながら炎を上げて燃焼するが、ライターの花を外すと燃焼は止まる。ライターの花を当て続けると炭化した小さな塊となった。 ②接続ケーブルの被覆にライターの花を当てると、同被覆は炎を上げて燃焼し、ライターの花を外してもしばらく燃え続ける。ケーブル被覆の炎がカバーに達すると、カバーは縮小しながら燃焼するが、ケーブル被覆の燃焼が止まるとカバーの燃焼も止まる。	 <p style="text-align: center;">カバーへのライターによる着火 カバー炭化状態 ケーブル及びカバー燃焼</p> <p style="text-align: center;">ケーブル及びカバー燃焼 燃焼停止状況</p>	中継端子台は中空に吊るした状態で特に遠へい等では問わずに試験を実施。
3	中継端子台 燃焼確認試験	2008年12月22日	中継端子台カバーの燃焼確認試験に引き続き実施。 中継端子台に直接ガスバーナーの炎を当て、同中継端子台の燃焼状況を確認する。	中継端子台に直接ガスバーナーの炎を当てると、同中継端子台は炎を上げながら燃焼するが、ガスバーナーの炎を外すと数秒後に燃焼は止まる。 ガスバーナーで炙りながら中継端子台の燃焼を続けると、同中継端子台は僅かに変形する。	 <p style="text-align: center;">ガスバーナーの火を当てた直後 燃焼停止状態</p>	同上
4	リモコンボックス等の燃焼再現試験	2008年12月25日	中継端子台を着火源と仮定した場合、隣接するリモコンボックス及び同ケーブルに火が付き、ここを起点として減速機カバー部へ延焼することが想定される。この状況を確認するため、リモコンボックス及び同ケーブルに対して中継端子台方向からガスバーナーの炎を当て、リモコンボックス及び同ケーブルの着火・燃焼状況を確認する。 合わせてリモコンボックス下部及び隣接する加圧ハンドルにライターの花を当て、着火・燃焼の状況を確認する。 ①リモコンボックス本体の燃焼状況確認 ②リモコンケーブルの燃焼状況確認 ③加圧ハンドルの燃焼状況確認	①リモコンボックス本体については、ガスバーナー又はライターの花を当てると容易に着火し、その後も炎を上げながら自己燃焼を続けることが確認された。(特にボックス端部のつば状の部分が火がつきやすい)この状態で装置を不燃シートで覆っても燃焼は継続され、不燃シート内の温度が上昇していくことが確認された。(トーチ接続側の不燃シートの隙間から熱気を感じた) ②リモコンケーブルにガスバーナーの花を長時間当てると、ケーブル被覆は炎を上げながら燃焼するがガスバーナーを外すと間もなく燃焼は止まることが確認された。 ③加圧ハンドルの上部端部にライターの花を当てると容易に着火し、その後も炎を上げながら自己燃焼を続けることが確認された。試験ではライターによる着火から約8分間燃焼を継続させたが、その間に加圧ハンドル部の炎は徐々に勢いを増す状況であった。最終的に当該部に不燃シート押し当てて消火を行なったが、ハンドルは水あめ状となって押し当てた不燃シートに付着し、当該部は原型を留めないほどに変形した。	 <p style="text-align: center;">リモコンボックス本体の燃焼 リモコンボックス本体の燃焼(不燃シート内) リモコンボックス本体の内部状況(約16分間燃焼後) リモコンケーブルの燃焼</p> <p style="text-align: center;">加圧ハンドルの燃焼(着火後 約1分) 加圧ハンドルの燃焼(不燃シート内) 加圧ハンドルの燃焼(消火前:着火後 約8分)</p>	リモコンボックスは火災時と同様にワイヤ送給装置に設置した状態で試験を実施。 基本的には囲い等は行なわない状況で試験を実施し、途中、装置上に不燃シートを被せた状態での燃焼状況も確認。



ワイヤ送給装置の燃焼経路推定図



炎の移動範囲図



当該装置の燃焼箇所範囲図

ワイヤ送給装置の燃焼経路推定図 (平面)

協力企業(元請)時系列

	溶接士A	溶接士B	火気専任監視員A	火気専任監視員B	作業班長	(下請)現場監督A	(下請)現場監督B	(下請)責任者	(元請)機械設備担当責任者	(元請)工事担当者A	(元請)工事担当者B	(元請)計装担当者	(元請)主任技術者
1	7:30~8:00頃 TBM-KYを実施	TBM-KYを実施	TBM-KYを実施	TBM-KYを実施	TBM-KYを実施	TBM-KYを実施	TBM-KYを実施			TBM-KY参加			
2	8:30頃 作業開始 RCW熱交換器(A)エリア 当該場所	作業開始 RCW熱交換器(A)エリア 他場所で作業を開始し、 完了後に当該場所へ移って 作業を行っていた。	作業開始 RCW熱交換器(A)エリア 当該場所	作業開始 RCW熱交換器(A)エリア 他場所	作業開始 RCW熱交換器(A)エリア 当該近傍場所(1段上の 足場上)	作業開始 RCW熱交換器(A)エリア 他場所	作業開始 RCW熱交換器(A)エリア 他場所	事務所	事務所	RCW熱交換器(A)エリア 他場所	管理区域現場	RCW熱交換器(A)エリア 他場所 RSW系統の計装品漏れ い確認のため、当該近傍 に居合わせた。	事務所
3	10:32頃 足元近くに熱さを感じてワイヤ送給装置を見たら、煙と炎を確認し、初期消火のためマスクを外して近くにいた溶接士Bに「火が出た、手伝ってくれ」と叫んだ。 (煙、火)	溶接士Bは声に気づき、煙と炎を確認したため、火気専任監視員Aに「消火器を持って来い」と叫んだ。 (煙、火)	簡易消火具で少し消火を行い、その簡易消火具を溶接士Bに渡した。 (煙、火、消)										
4	① 簡易消火具1本で消火作業を行った。 この際に、煙を吸って話せなくなった。 (煙、火、消)	① 簡易消火具を火気専任監視員Aより受け取り、溶接士Aに渡した。 ワイヤ送給装置の元の溶接機電源停止操作、ポンペ元弁閉操作を行った。 (煙、火、消)	④ 炎は無くなったが念のため簡易消火具2本で消火作業を行った。 (煙、火、消)	③ 騒いでいるのを聞いて駆けつけ、簡易消火具1本で消火作業を行った。 (煙、火、消)	⑤ ベーキング、廻りの騒音で気が付くのが遅れて、声の方向に行き、焼損したワイヤ送給装置を確認した。この時、溶接士Aは足場上に立っていたので大丈夫かと聞き、溶接士Aは大丈夫と言った。その後周りの人に何があったか確認したら「燃えたので消火した」と聞いた。さらに、溶接士Bから溶接士Aが具合が悪いので足場から下ろすのを手伝ってと言われ通路部まで移動させた。その時には、(下請)現場監督A、同フロアにいた当社工事監理員A(水張り作業中)、当社工事監理員B、他が近くに居た。 (煙、火、消、気)	① 煙を確認したので架台より降りたら、溶接士B他から、場所を指示されたので、当該場所に行き、ワイヤ送給装置から発煙し簡易消火具で消火したことを確認した。また、溶接士Aが煙を吸って気分が悪くなっていることを確認した。 ③ 溶接士Bに肩越しに言われたことを聞き取れていない。 (煙、消、気)	② (下請)現場監督Aから「煙が出て消火までは終わった。こちらに来てくれ」と連絡を受けた。火は出ていない。気分が悪くなった人がいるので中操へ連絡し、チェックポイントに向かわせる」と連絡を受けた。 溶接指導員を現場に向かわせた。 (煙、消、気)	③ (下請)現場監督Bから「ワイヤ送給装置から煙が出て簡易消火具で消した。火は出ていない。気分が悪くなった人がいるのでチェックポイントに向かわせる」と連絡を受けた。 溶接指導員を現場に向かわせた。 (煙、消、気)	⑤-1 (元請)主任技術者より一報を聞いたので、(元請)工事担当者Aに電話し、「煙を吸い込んで気分の悪い人がいたので中操に連絡し、チェックポイントへ行くように指示された」と指示した。 (気)	⑤-2 (元請)機械設備担当責任者より電話があり、「煙を吸い込んで気分の悪い人がいたので中操に連絡し、チェックポイントへ行くように指示された」と指示された。 (気)	④-1 (元請)主任技術者より、「煙で気分の悪くなった人がいるので、(元請)工事担当者Aが中操に連絡した」と伝えた。 (気)	④-2 (元請)計装担当者より、「煙で気分の悪くなった人がいるので、(元請)工事担当者Aが中操に連絡した」と伝えた。 また、(元請)機械設備担当責任者に現場を確認するように指示した。 (気)	
5	10:40頃 煙を吸い込み気分が悪くなった。 (煙、火、消、気)	中操へ連絡しろと廻りと言って、その後PHSで連絡をとっている人がいたので連絡してくれたと思った。 (元請)工事担当者A、(下請)現場監督A、(元請)計装担当者、同フロアにいた補機操作員A(水張り作業中)がPHSで電話していた (煙、火、消、気)											
6		② (下請)現場監督Aに装置が燃え、消したことを肩越しに伝えた。 (煙、火、消、気)											
7	10:45頃												
8	⑦ (元請)工事担当者Aの指示により(元請)工事担当者A、溶接士B、他の現場監督、当社工事監理員、補機操作員と6人でチェックポイント(応急処置室)へ向かった。	⑥ (元請)工事担当者Aの指示により溶接士A、(元請)工事担当者A、他の現場監督、当社工事監理員、補機操作員と6人でチェックポイント(応急処置室)へ向かった。											
9									① (元請)機械設備担当責任者および(元請)主任技術者に現場の状況を連絡した。 (煙、消、気)	⑤ (元請)工事担当者Aは、溶接士Aおよび溶接士B、他の現場監督、当社工事監理員、補機操作員と6人でチェックポイント(応急処置室)へ向かった。 (気)	② 周りの人から発煙があり簡易消火具で消したことを聞き(元請)主任技術者へ、「ワイヤ送給装置から発煙があり簡易消火具で消した。電力も近くにいる」と連絡した。 (煙、消、気)	③ (下請)責任者および(元請)主任技術者から発煙があり簡易消火具で消したことを聞き(元請)主任技術者へ、「ワイヤ送給装置から発煙があり簡易消火具で消した。電力も近くにいる」と連絡した。 (煙、消、気)	
10										① (元請)工事担当者Bに気分の悪くなった人の対応をしてもらうためにチェックポイントにいるように指示した。	③ (元請)工事担当者Bから問合せがあり、「煙を吸い込んで気分が悪くなった人がいる」と連絡した。 (気)	② (元請)機械設備担当責任者から、気分の悪くなった人がいることを聞き、(元請)工事担当者Aに確認した結果「煙を吸い込んで気分が悪くなった人がいる」と連絡を受けた。 ④ その後応急処置室に溶接士Aが到着したので、当社工事監理員Aにその旨連絡した。その際に、現場の状況を聞かれたので溶接の煙を吸い込んだのではないかと答えた。 (気)	(元請)工事担当者Aが中操へ連絡したと、電力も現場に一緒にいるとので、気分の悪い人及び当該事象は中操に連絡されていると思い、電力対応が必要と判断し事務本館に向かうことにした。 (煙、消、気)
11	11:20頃~												事務本館に向かい同事象を説明したところ、現場の状況を聞かれたので溶接の煙を吸い込んだのではないかと答えた。 (気)
12	~11:35頃												間違いないことを再度(下請)現場監督Bに確認し状況を電力へ連絡した。 (煙、消、気)
13													現場確認及び消防、警察からの質問、事務所との連絡にて消火作業を行ったことを知った。 (煙、火、消、気)

注記: 認知していた項目

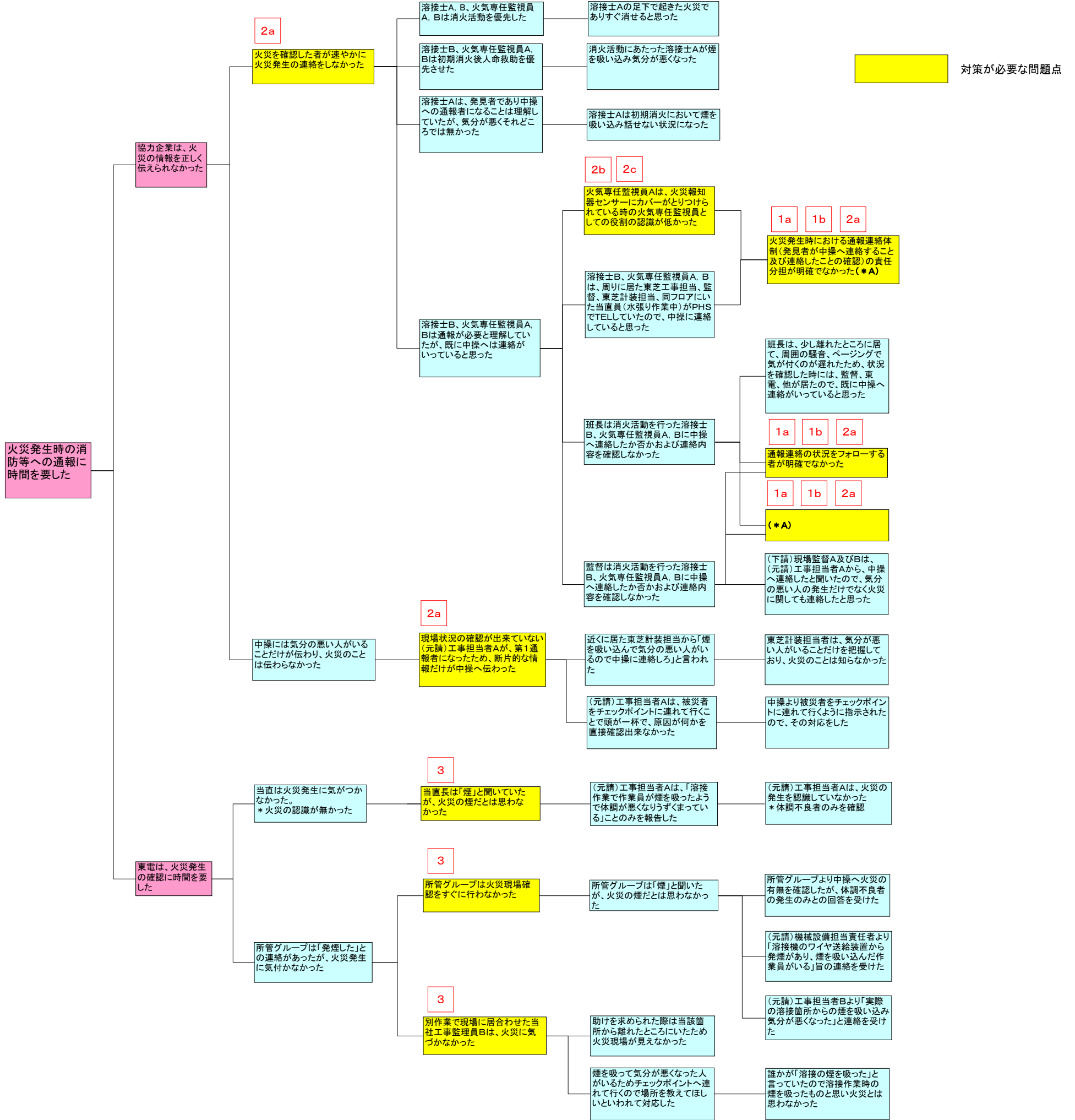
- ・異常発煙 → 煙
- ・発火 → 火
- ・消火 → 消
- ・気分が悪い人 → 気

協力企業(元請)から当社への連絡実績(時系列)

時間	事象	現場 (作業員等)	所管グループ (事務本館)	当社工事監理員B (現場)	所管グループ (サテライトオフィス)	運転管理部長 (緊急時対策室)	当直長 (中操)	当直主任 (中操)	補機操作員A (現場)	補機操作員B (現場)
10:32頃	火災発生	初期消火開始								
10:40	体調不良者発生	(元請) 工事担当者Aは、(元請) 計装担当者から「煙を吸い込んで気分が悪い人がいるので中操に連絡しろ」と言われ、その旨中操へ連絡								
10:43							当直長より体調不良者発生の連絡を受け、人身災害にかかわる関係者を緊急時対策室に招集			
10:45		(元請) 機械設備担当責任者は、サテライトオフィスの当社工事監理員Aへ「溶接機ワイヤ送給装置ドラム付近から発煙したと推測される。また、中央制御室への連絡は行って、中央制御室からチェックポイントへ行くよう指示された」事を連絡			当社工事監理員Aが(元請) 機械設備担当責任者より体調不良の作業員発生の連絡を受けた。その際、「溶接機ワイヤ送給装置ドラム付近から発煙したと推測される。また、中央制御室への連絡は行って、中央制御室からチェックポイントへ行くよう指示された」との説明あり					
					上記連絡を受け当社工事監理員Aは火災の発生を疑い、当直主任に消防車の要請を行ったか確認の電話をしたところ、「溶接作業で気分が悪くなっただけなので、消防へは通報していない。」との回答を得た				当社工事監理員Aより消防署への通報を行ったか確認の電話を受け、「溶接作業で気分が悪くなったので、消防へは通報していない。」と回答	
10:50頃	体調不良者対応	(元請) 工事担当者Aは現場にいた当社工事監理員Bへ体調不良者の応援を要請		RSW系水張りを実施していた当社工事監理員Bは、「煙を吸って体調不良となった作業員がいる」と(元請) 工事担当者Aから応援要請を受ける						
10:52頃									RSW系水張りのため現場にいた補機操作員Aが当社工事監理員Bより応援要請を受けたことから、中操へ連絡の上作業中断し、救護に向かう	補機操作員Aとタービン建屋熱交換器エリア入口で遭遇
10:56頃									担架を所定の保管場所へ返却する	体調不良となった溶接士Aと合流、応急処置室に誘導
11:06	応急処置室到着 血圧測定を実施									溶接士Aとともに応急処置室に到着
		(元請) 工事担当者Bは、応急処置室に溶接士Aが到着したので、サテライトオフィスの当社工事監理員Aにその旨連絡した。その際に現場の状況を聞かれたので「現在チェックポイントで血圧測定を行ったが異常はない。意識もハッキリしている。溶接作業でのヒュームを吸い込み気分が悪くなったのではないかと答えた			当社工事監理員Aは、(元請) 工事担当者Bより現場の状況について連絡を受けた際に「現在チェックポイントで血圧測定を行ったが異常はない。意識もハッキリしている。溶接作業でのヒュームを吸い込み気分が悪くなった」との回答を得た					
11:20~11:37頃						(元請) 現場代理人、(元請) 主任技術者より体調不良者の状況を確認していた際、ワイヤ送給装置より発煙し簡易消火器を使用し発煙は停止したとの発話を確認				
11:37	消防署へ通報 (一般電話回線)					消防署へ通報 (一般電話回線)				
11:45頃			事務本館緊急時対策室にいた所管グループ員Aがサテライトオフィスの所管グループ員Bへ「発煙があり消火用スプレーをかけた」と連絡		サテライトオフィスの所管グループ員Bは、事務本館にいた所管グループ員Aから「発煙があり消火用スプレーをかけた」との連絡を受け、当社工事監理員2名を現場確認へ向かわせる					
11:51	消防署消防車入構						火報発生無しを確認			

通報遅れにかかる要因分析図

(問題点)



(対策)

【1】火災発生時の連絡体制・責任者の明確化

- 1a 当社は、火災発生時の通報連絡体制における責任分担(発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること)を「工事共通仕様書」で明確にする。
- 1b 当社および協力企業は、火気作業に携わる者に配布するために作成した火気作業実施時の遵守事項等をまとめた作業安全ハンドブックおよび作業現場に掲示する通報連絡体制表に、火災発生時の通報連絡体制における責任分担(発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること)を明示する。
- 3 当社は、なんらかの事象発生時に「煙」というキーワードがあった場合には火災の可能性を考えて関係箇所に問い掛けをし、火災の可能性が否定できない場合は直ちに現場確認を行うなど感度を高めて対応できるよう、当直員、当社工事監理員に対し本事象を踏まえた教育を行い、徹底を図る。
- 4 「工事共通仕様書」では緊急時の連絡について当社工事監理員へ報告することとなっていることから、第一報は中央制御室(当直長)へ連絡するよう改訂する。

【2】火災発生時の連絡体制にかかる教育の実施

- 2a 当社は、協力企業に対し、火気作業にかかる作業員全員を対象に、火災発生時の通報連絡体制における責任分担(発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること)にかかる教育を実施し、認識の再徹底を図るよう周知する。
- 2b 当社および協力企業は、「火気専任監視員研修テキスト」について、原子力発電所における火災対応の重要性を強調した内容に見直し、再認識させる。
- 2c 当社は、火気作業を実施する場合には、TBM-KYで火災発生時の連絡方法および声出しを周知徹底するよう「工事共通仕様書」に追記し、再徹底を図る。

再発防止対策に関するアクションプラン

項目	アクションプラン	実施箇所	平成20年度				平成21年度		備考	
			12月	1月	2月	3月	4~9月	10~3月		
(1) 火災発生防止の対策										
<p>当社は、「工事共通仕様書」にて、工器具については付属品も含めて管理することを明記するとともに、「電気溶接機点検表（作業前点検）作業中・後点検兼用」を改訂し、電気溶接機（ワイヤ送給装置含む）の使用前に中継端子台の接続部に緩みがないか、中継端子台と圧着端子の接続に異常がないか、端子間に埃等がたまっていないことを確認することとする。なお、当社は、「工事共通仕様書」に例示された他の点検表についても、点検項目に不足がないか確認する。また、当社は、協力企業に対し、「工事共通仕様書」に例示された点検表に基づき現場にて現在使用中の点検表について、点検項目に不足がないか確認するよう指示することとする。</p>	<p>a. 電気溶接機を含む工器具については付属品も含めて管理することおよび、「電気溶接機点検表（作業前点検）作業中・後点検兼用」へ電気溶接機（ワイヤ送給装置含む）の使用前に中継端子台の接続部に緩みがないか、端子台と圧着端子の接続に異常がないか、端子間に埃等がたまっていないことを確認項目として追加する旨の指示文書を発行し、保守連絡会及び安全推進協議会を通じ協力企業に対し指示を行う。</p>	発電所	指示文書の作成・発行 ▽保守連絡会開催 ▽安全推進協議会開催 協力企業内での周知							
	<p>b. 「工事共通仕様書」に例示された他の点検表について、点検項目に不足がないか確認する。</p>	発電所	各チェックシートの確認実施							
	<p>c. 上記の指示内容を「工事共通仕様書【原子力】」に反映し、二次マニュアルの改訂を行う。</p>	本店 原子力設備管理部	マニュアルの改訂・発行							
	<p>d. 「工事共通仕様書」に例示された点検表に基づき現場にて現在使用中の点検表について、点検項目に不足がないか確認する旨の指示文書を発行し、保守連絡会及び安全推進協議会を通じ協力企業に対し指示を行う。</p>	発電所	指示文書の作成・発行 ▽保守連絡会開催 ▽安全推進協議会開催 各協力企業で確認							
<p>協力企業は、現場に持ち込む溶接機に対する管理規定にワイヤ送給装置を追記し、管理対象品であることの明確化を図るとともに、「電気溶接機（使用前）点検表」にワイヤ送給装置の点検項目を追記する。</p>	<p>持ち込み品に対する管理規程はあるものの、溶接機の付属品として、ワイヤ送給装置の取扱が明確でなかったことから、ワイヤ送給装置を管理規程に追記し、管理対象品であることの明確化を図るように反映する。</p>	当該協力企業	ルール化検討						ルール化された運用にて実施	
<p>協力企業は、溶接機およびワイヤ送給装置の現地出荷前の点検要領を明確化し、合格した点検記録を添付して出荷するルールとし、また、現地での使用前点検についても明確化し、点検記録をつけることとする。</p>	<p>溶接機及び送給装置の現地出荷前での点検要領を規定化し、合格した点検記録を添付して出荷するルールとし、また、現地での使用前点検についても規定化し、点検記録をつける。</p>	当該協力企業	ルール化検討						ルール化された運用にて実施	
<p>協力企業は、本事象および前項の運用変更について周知徹底の教育を行うことにより再発防止に取り組むものとする。</p>	<p>溶接装置を所有する協力企業において、本事象および前項の運用変更について周知徹底の教育を行う。</p>	発電所 および 協力企業	指示文書の作成・発行 ▽保守連絡会開催 ▽安全推進協議会開催 協力企業内での周知							
(2) 火災発生時の迅速に通報するための対策										
【1】火災発生時の連絡体制・責任者の明確化										
<p>1a 当社は、火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）を「工事共通仕様書」で明確にする。</p>	<p>a. 火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）に関する指示文書を発行し、保守連絡会及び安全推進協議会を通じ協力企業に対し指示を行う。</p>	発電所	指示文書の作成・発行 ▽保守連絡会開催 ▽安全推進協議会開催 協力企業内での周知							
	<p>b. 上記の指示内容を「工事共通仕様書【原子力】」に反映し、二次マニュアルの改訂を行う。</p>	本店 原子力設備管理部	マニュアルの改訂・発行							
<p>1b 当社および協力企業は、火気作業に携わる者に配布するために作成した火気作業実施時の遵守事項等をまとめた作業安全ハンドブックおよび作業現場に掲示する通報連絡体制表、火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）を明示する。</p>	<p>a. 作業安全ハンドブックへ火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）を明示する。</p>	発電所	作業安全ハンドブックの改訂・発行						以後、改訂後のハンドブックを運用	
	<p>b. 作業現場に掲示する通報連絡表に、火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）を明示する。</p>	協力企業	通報連絡体制表の改訂・発行							以後、改訂後の通報連絡体制表を使用
【2】火災発生時の連絡体制にかかる教育の実施										
<p>2a 当社は、協力企業に対し、火気作業にかかる作業員全員を対象に、火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）にかかる教育を実施し、認識の再徹底を図るよう周知する。</p>	<p>火気作業にかかる作業員全員を対象に、火災発生時の通報連絡体制における責任分担（発見者が中央制御室へ連絡すること、作業班長が中央制御室へ連絡したことや連絡内容を確認すること）にかかる教育を実施し、認識の再徹底を行う旨の指示文書を発行し、保守連絡会及び安全推進協議会を通じ協力企業に対し指示を行う。</p>	発電所	指示文書の作成・発行 ▽保守連絡会開催 ▽安全推進協議会開催 協力企業内での周知							
<p>2b 当社および協力企業は、「火気専任監視員研修テキスト」について、原子力発電所における火災対応の重要性を強調した内容に見直し、再認識させる。</p>	<p>「火気専任監視員研修テキスト」について、原子力発電所における火災対応の重要性を強調した内容に見直し、再認識させる。</p>	発電所 および 協力企業	改訂実施						以後、改訂後のテキストにて教育実施	
<p>2c 当社は、火気作業を実施する場合には、TBM-KYで火災発生時の連絡方法および声出しを周知徹底するよう「工事共通仕様書」に追記し、再徹底を図る。</p>	<p>a. 火気作業を実施する場合には、TBM-KYで火災発生時の連絡方法および声出しを周知徹底する旨の指示文書を発行し、社内・協力企業内での周知を行う。</p>	発電所 および 協力企業	指示文書の作成・発行 ▽保守連絡会開催 ▽安全推進協議会開催 社内・協力企業内での周知							
	<p>b. 上記の指示内容を「工事共通仕様書【原子力】」に反映し、二次マニュアルの改訂を行う。</p>	本店 原子力設備管理部	マニュアルの改訂・発行							
<p>3 当社は、なんらかの事象発生時に「煙」というキーワードがあった場合には火災の可能性を考慮して関係箇所に関し、火災の可能性が否定できない場合は直ちに現場確認を行うなど感度を高めて対応することを確認する。</p>	<p>a. 周知文書を発行し、本事例の内容とともに「煙」というキーワードがあった場合には火災の可能性を考慮して関係箇所に関し、火災の可能性が否定できない場合は直ちに現場確認を行うなど感度を高めて対応することを確認する。</p>	発電所	指示文書の作成・発行 社内へ周知							
	<p>b. 上記内容を定着させるため、繰り返し教育を実施する仕組みについて検討する。</p>	本店 原子力運営管理部	仕組みの検討							
【3】その他の対策										
<p>4 「工事共通仕様書」では緊急時の連絡について当社工事監視員へ報告することとなっていることから、第一報は中央制御室（当直長）へ連絡するよう改訂する。</p>	<p>a. 緊急時の連絡について当社工事監視員へ報告することとなっていることから、第一報は中操（当直長）へ行う旨の指示文書を発行し、保守連絡会及び安全推進協議会を通じ協力企業に対し指示を行う。</p>	発電所	指示文書の作成・発行 ▽保守連絡会開催 ▽安全推進協議会開催 協力企業内での周知							
	<p>b. 上記の指示内容を「工事共通仕様書【原子力】」に反映し、二次マニュアルの改訂を行う。</p>	本店 原子力設備管理部	マニュアルの改訂・発行							

安全推進協議会は、東京電力管理職及び構内協力企業の現場代理人が対象。
保守連絡会は、安全推進協議会に加盟する協力企業のうち、保全部・運転管理部に関連する協力企業の現場代理人が対象。

6号機に係る不適合事象の処理状況について

6号機に係る不適合事象の処理状況について

1. 概 要

6号機で発見した不適合事象、共用設備で発見した不適合事象、他号機で発見し6号機に水平展開が必要な不適合事象については、新潟県中越沖地震(以下「地震」という)発生によりプラントが停止する前の運転サイクルに発見した不適合事象も含め、社内マニュアルに基づき処理を実施している。プラント起動前までには自プラントの不適合および水平展開が必要な不適合に対し、プラントの運転に影響を与えるものは全て完了していることを確認する。

2. 6号機に係る不適合事象(平成21年6月22日確認分まで)の処理状況

地震による不適合事象は3,683件を発見し、このうち6号機で発見した不適合事象は275件、共用設備で発見した不適合事象は721件であった。これらの不適合事象については、6号機の運転に影響を与えるものは全て処理が完了している。

さらに、地震による不適合事象3,683件のうち、他号機に水平展開すべき不適合事象は130件^{※1}である。このうち、6号機に水平展開が必要な不適合事象は46件^{※1}であり、プラントの運転に影響を与えるものは全て6号機への水平展開が完了している。

なお、地震によるもの以外の不適合事象において、6号機で発見した不適合事象は平成21年6月22日現在、プラントの運転に影響を与えるものは1件^{※2}が残っており、今後原因究明と対策実施を含め適切に処理を実施していく。

共用設備で発見した不適合事象については、6号機の運転に影響を与えるものは全て処理が完了している。

他号機で発見し6号機に水平展開が必要な不適合事象についても、プラントの運転に影響を与えるものは全て6号機への水平展開が完了している。

なお、今後発見した不適合事象についても、適切に処理を実施していく。

※1

3683件のうち他号機に水平展開すべき不適合事象		
1～5, 7号機で発見したもののうち他号機に水平展開要	85件	このうち6号機に水平展開38件
共用設備で発見したもののうち他号機に水平展開要	29件	このうち6号機に水平展開8件
6号機で発見したもののうち他号機に水平展開要	16件	—
計	130件	このうち6号機に水平展開46件

※2 低圧復水ポンプ(A)シール水流量検出器の動作不良について(平成21年6月20発生)

低圧復水ポンプ(A)シール水流量検出器が動作せず、シール水流量低警報が発生しないことを確認した。今後、分解点検を行い原因の究明と対策を実施する予定である。

以 上

柏崎刈羽原子力発電所第6号機の
耐震強化工事に伴う
不活性ガス系小口径配管サポートの
取付箇所相違について

柏崎刈羽原子力発電所第6号機の耐震強化工事に伴う
不活性ガス系小口径配管サポートの取付箇所の相違について

1. 事象の概要

系統機能試験を実施中の柏崎刈羽原子力発電所第6号機において、耐震強化工事を実施した範囲に係る配管サポート点検^{*1}を実施したところ、平成21年6月10日に不活性ガス系（以下「AC系」という）の小口径配管サポート^{*2}について、取付位置が施工図と相違していることを確認した。

当該配管サポートについては、平成21年1月16日に耐震強化工事後のサポート検査（記録確認）を実施していたが、7号機の水平展開として6号機の起動前までに自主的に耐震強化工事対象箇所全数の確認（現場確認）を実施する過程で相違を確認したものである。

*1：耐震強化工事を行った箇所について、系統運転時、系統運転後または起動時に合わせて健全性を確認する目視点検を計画していたが、5月18日に発生した7号機FCS系配管サポートの取外し箇所の相違事象発生を踏まえ、前記点検とは別に起動前までに図面と現場の照合を実施していたもの

*2：当該配管は、格納容器内圧力検出配管（20A）であり、工事計画認可対象外の配管

2. 原因調査

（1）取付位置が相違した原因

当該配管サポートの取付工事にあたっては、工事請負会社が工事手順を定めた施工要領書を作成し当社の承認後工事を実施し、「耐震強化工事対象リスト」ならびに「配管構造図（アイソメ図）」「配管支持装置構造図（サポート図）」（以下「図面」という）を用いて確認することとしていた。

現場での図面との照合は工事請負会社の協力会社（以下「協力会社」という）に所属する監督、作業班長及び工事請負会社の品質管理員が実施し、当社の監理員は協力会社の作成した工事記録を確認することとしていた。

当社が承認を行ったリスト、図面ならびに工事記録については誤りが無いことを確認したことから、取付位置が相違した原因について工事請負会社及び協力会社に対して聞き取りを実施した結果、本件は協力会社の監督及び作業班長が図面を見誤り、現場において遮へい材外側に取付けるべきところ誤って内側に配管サポートを取付けたことが確認された。

取付作業でサポート取付位置の見誤りが発生したことから、設計の図面および作業指示が適正に行われていたかを確認した結果、当該サポート施工にあたっては、既存の遮へい材配管貫通部の外側閉止板を撤去する必要があったにも係わらず、図面や干渉物リストにその指示の記載がなかったこと、および配管構造図（アイソメ図）に遮

へい材の記載がなかったことが確認された。これにより、サポート位置を特定するにあたって見誤りを起こしやすいものであった。

(2) 取付位置の相違を発見できなかった原因

工事請負会社及び協力会社の品質管理員における施工後のサポート検査内容を確認した結果、検査は「構造」「取付位置」「拘束方向」等について確認を実施していたが、遮へい材配管貫通部の外側閉止板を耐震強化サポートと見誤り、検査していることが判明した。見誤った原因を確認したところ、図面に記載された当該配管のサポート形状と遮へい材配管貫通部の外側閉止板の形状が円形で類似していたことから見誤ったことを聞き取りにより確認した。

3. 影響評価

(1) 当該配管系の現品対策

当該配管のサポートについては、遮へい材内側に誤って取付けたサポートを撤去し、遮へい材外側の従来計画位置に修正し平成 21 年 6 月 15 日に当社現場確認を実施し問題ないことを確認した。

(2) 類似箇所の確認

今回の耐震強化工事を行った配管、空調ダクト、計装配管、ケーブルトレイ及び電線管全数について確認を実施し、工事が計画通り施工され、設計と施工が相違していないことを平成 21 年 6 月 15 日に確認した。

4. 対 策

本件は、工事を施工する協力会社の監督ならびに作業班長が図面を見誤ったこと、さらに、工事請負会社及び協力会社の品質管理員が当該サポートを見誤ったことであるが、何れの見誤りも設計の図面等への指示内容に工事施工側に対する配慮が不足していたことが主原因であることから、以下の対策を講ずる。

- ① 当社は工事請負会社に対し、サポート取付に伴う取替品であっても干渉物リスト等に反映するとともに、サポート位置が図面において特定が困難な場合は、関連する情報についても図面表記を行い、協力企業が理解しやすい図面を準備する様要求する。
- ② 設計の意図通りに現場が施工されていることを、工事完了までに当社の監理員及び工事請負会社の設計者は現場の確認を行う。

上記の対策については、後続号機における耐震強化工事に反映を行い、類似事象の発生を防止する。

以 上