

震災特例の適用により定期検査を繰り延べた 火力設備の保守管理状況について

電気事業連合会
平成28年3月

1. 震災特例とは

○東日本大震災後の需給逼迫等を受け、法定定期検査（定期安全管理検査）を繰り延べる特例措置で、平成23年3月29日より運用開始

【定期検査時期の延伸（主要なものを掲載）】

(1) 使用状況による延長承認

余寿命診断、保守管理状況により設備の健全性が確認されたものについて、2年を限度として1回に限り実施時期の延長を承認

(2) 震災特例による延長承認

時期変更が必要な理由、異常の早期発見／異常時の措置等について確認されたものについて、1年を限度として連続2年まで実施時期の延長を承認

※その際の留意事項として、事業者に対し、異常の早期発見に努めること、万が一異常が発生した場合は適切な措置を講じること等が要求されている。

設備	検査周期	延長承認	
		(1)使用状況	(2)震災特例
蒸気タービン	4年	—	+2年
ボイラー	2年	+2年	

【震災特例の申請件数】

[単位：ユニット]

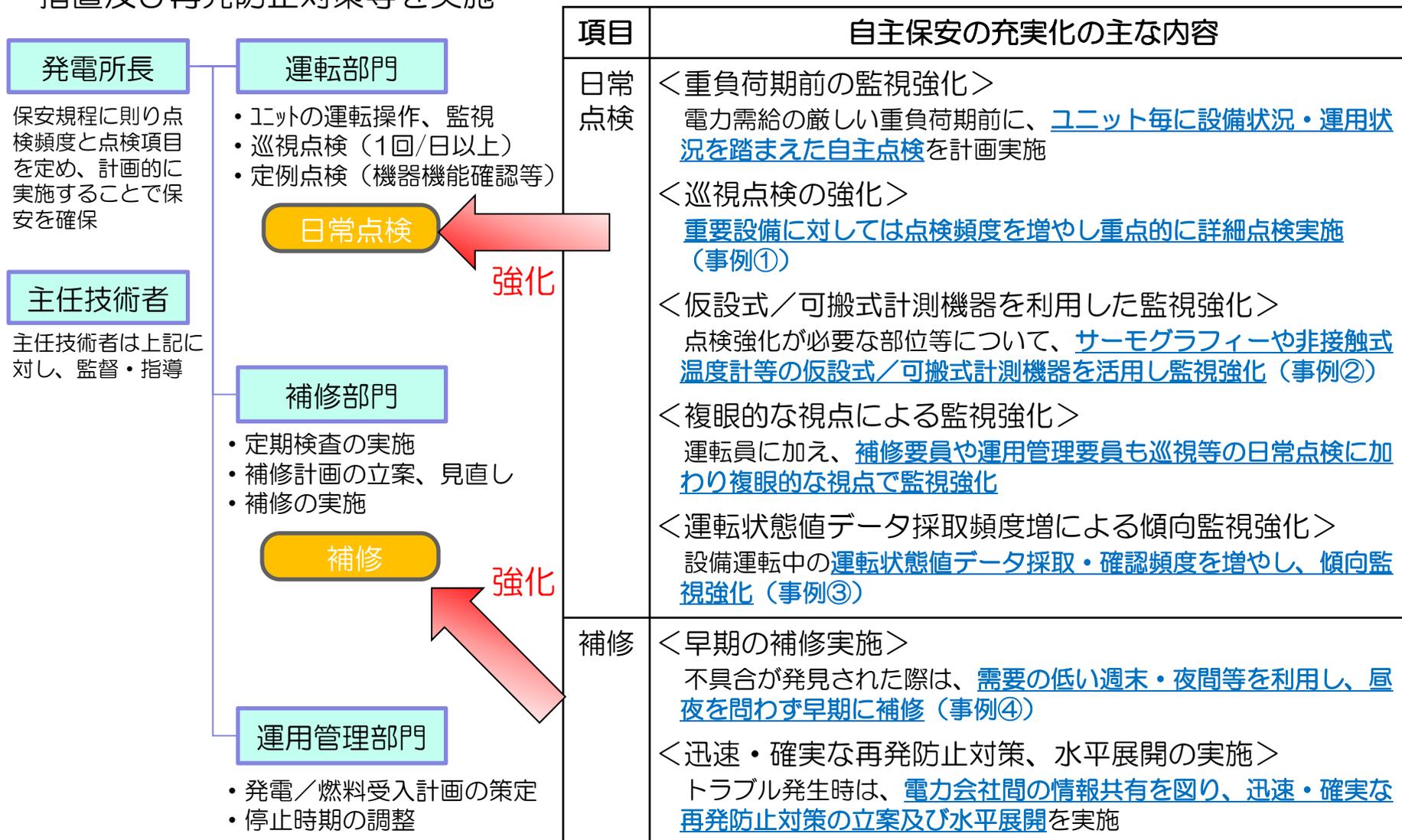
前回定期検査からの間隔	蒸気タービン	ボイラー
4年未満	1 (※)	47
4年以上、5年未満	43	20
5年以上	16	10
(別掲)低稼働を延長申請したユニット	5	5
合計	65 <19%>	82 <23%>

(※) 震災特例の申請を行ったものの、需給の状況により結果的に4年未満で定期検査を実施。

< >内数字は、全ユニット数に対する比率を示す。ガスタービン（2ユニット）は除く

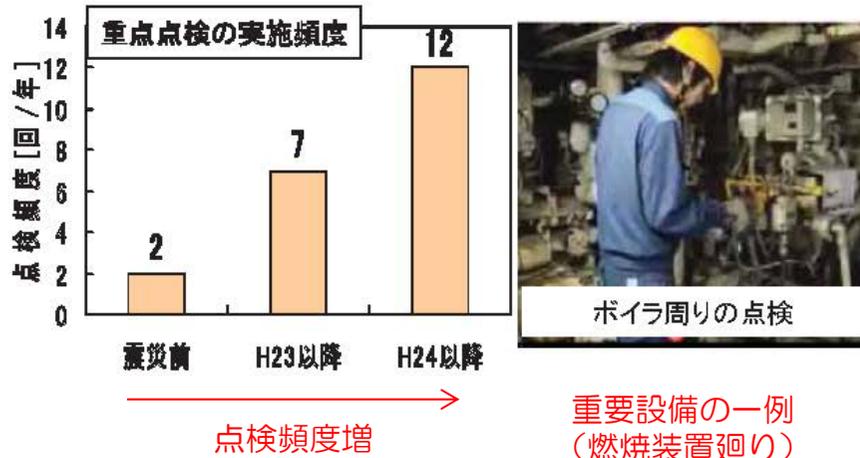
2. 震災特例適用に伴う自主保安の充実化

- 震災特例適用による定期検査期間の延長中は、通常の日常点検や補修に加え、異常の早期発見、措置及び再発防止対策等を実施

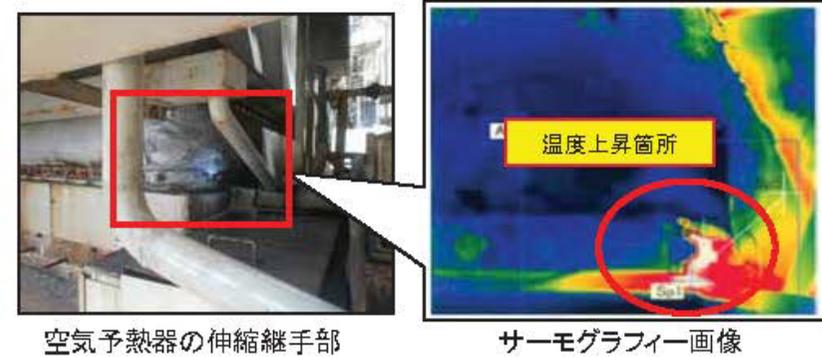


【参考】自主保安の充実化の事例（1）

＜事例①＞重要設備の点検強化

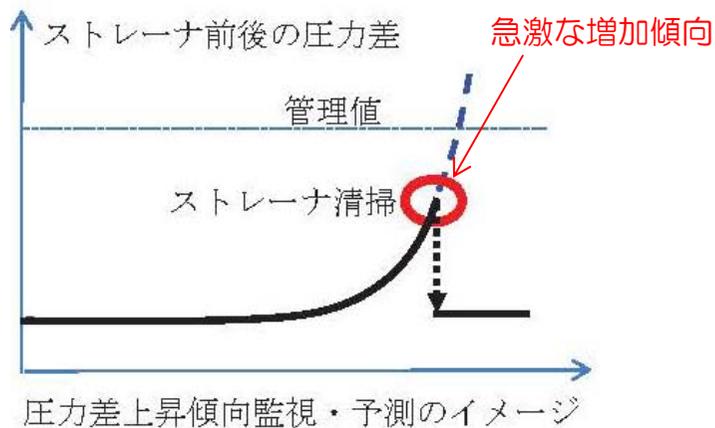


＜事例②＞仮設式／可搬式計測機器を利用した監視強化



サーモグラフィーによって、ガス漏洩が疑われる高温部を傾向監視

＜事例③＞運転状態値データ採取による傾向監視強化

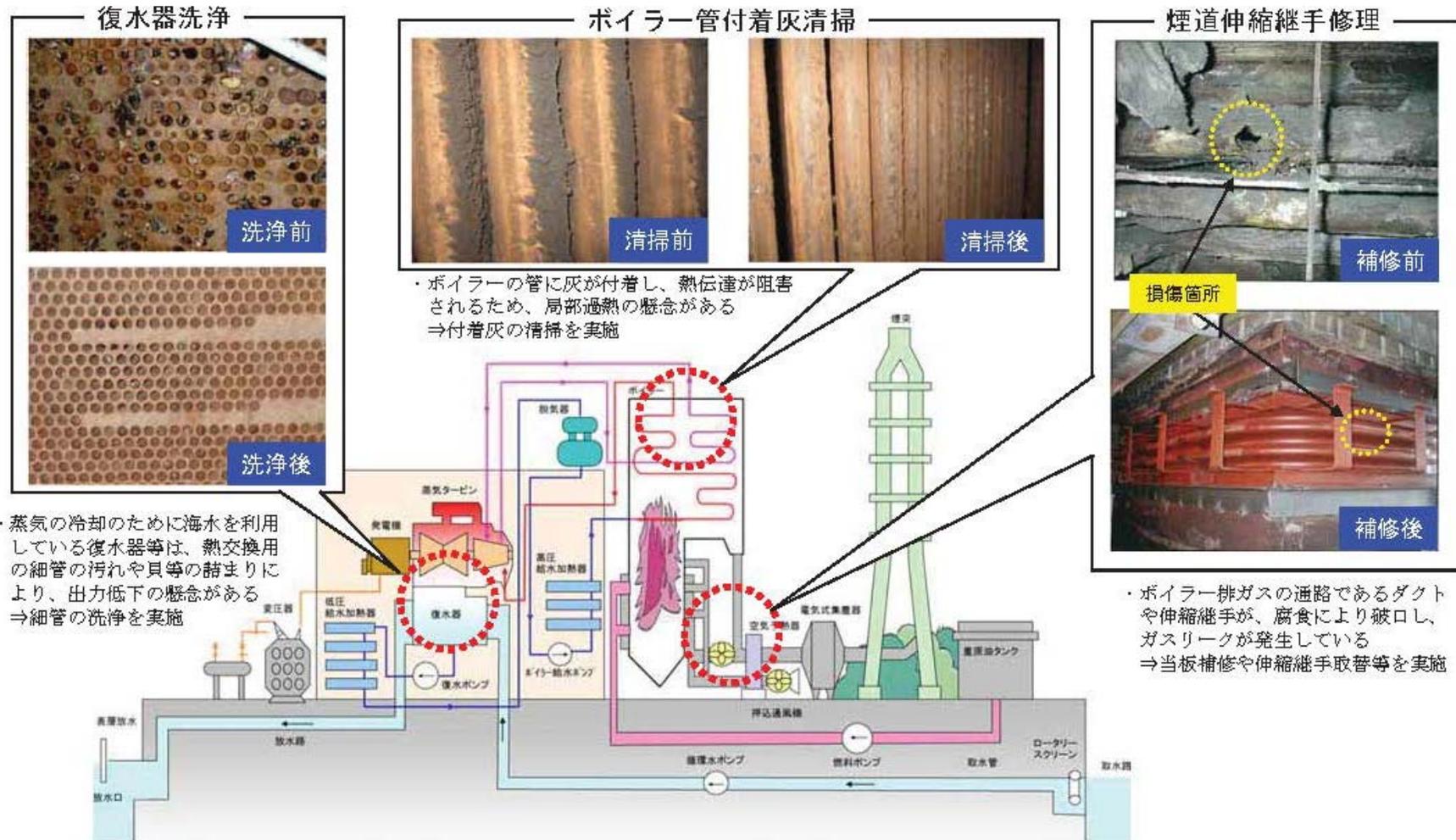


給水ポンプストレーナ
〔ボイラー給水中の異物を取り除く〕
フィルターの役割をするもの

ユニット高稼働運用に伴い、給水ポンプストレーナ差圧の監視を強化し、急な増加傾向があった場合には管理値に達する前であっても早期に清掃を実施

【参考】 自主保安の充実化の事例（2）

<事例④> 早期の補修



不具合を軽微な段階に留め、需要の低い週末・夜間等を利用し昼夜を問わず早期に補修

3. 震災特例を適用したユニットの設備状況調査

○ 震災特例の適用により定期検査を延長したユニットについて、その設備状況を調査

(1) 調査対象の発電設備

震災特例延長により前回定期検査からの間隔を5年以上とした発電ユニット（コンベンショナル）のうち、定期検査が終了（調査を開始したH27.9末まで）したユニット

[対象設備数：ボイラー設備 6ユニット、蒸気タービン設備 7ユニット]

ユニット名	ユニット出力 [MW]	燃料種別	ボイラー設備 [月]	蒸気タービン設備 [月]
A号機	600	重原油	60	60
B号機	600	LNG	71	71
C号機	600	重原油	67	67
D号機	600	LNG	63	63
E号機	600	LNG	50	69
F号機	600	重原油	68	68
G号機	375	重原油	68	68

(2) 調査項目

- ① 運転中不具合の発生状況（発電停止や計画外補修停止等の実績）
- ② 延長後の定期検査（主に開放点検）の結果
- ③ 延長前後での電気事故、計画外補修停止等の発電停止の状況

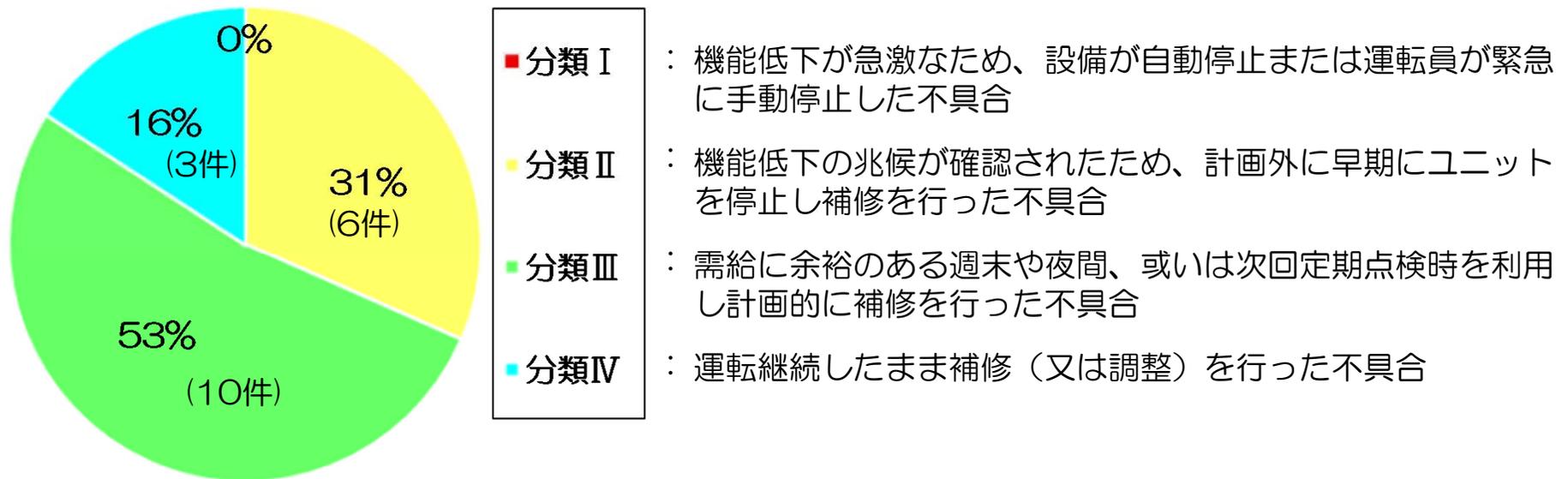
3. 震災特例を適用したユニットの設備状況調査

① 運転中不具合の発生状況

<調査方法>

前回定期検査から4年経過以降、運転中に確認された不具合事象19件を重篤性に応じ分類

<不具合の分類結果>



<調査結果>

○計画外停止によって早期に補修を行った不具合は6件あったものの、自動停止や緊急手動停止を伴うような電気事故に該当する重篤な不具合の発生なし

(参考) 設備不具合の発生状況 (ボイラー設備)

設備	不具合	補修内容と不具合の分類 (着色)
ボイラー 本体	ボイラー安全弁の弁座漏洩	弁座手入れ (摺合せ) 実施
	ボイラー本体後部ケーシングからの燃焼ガス漏洩	耐火材補修 ケーシングの溶接補修
	ボイラー本体天井部ケーシングの温度上昇	耐火材補修
	ボイラー主蒸気温度上昇	蒸発管部分補修
	ボイラー本体内部からの異音・振動	燃焼装置部品 (バーナー) の入替 燃焼調整の実施
ボイラー 附属設備	給水ポンプ駆動用蒸気配管 吊下げ金具の曲がり	次回定期検査まで監視強化
	低温再熱蒸気管フランジ部から微量の蒸気漏洩	フランジの増締め
	空気予熱器の軸受ストレーナ詰まり	次回定期検査まで監視強化
	ボイラー出口圧力制御弁 グランド部蒸気漏洩	グランド部の増締め
	復水器真空度の低下 (蒸気式空気予熱器からの蒸気漏洩)	漏洩箇所の溶接補修

- 分類Ⅰ 機能低下が急激なため、設備が自動停止または運転員が緊急に手動停止した不具合
- 分類Ⅱ 機能低下の兆候が確認されたため、計画外に早期にユニットを停止し補修を行った不具合
- 分類Ⅲ 需給に余裕のある週末や夜間、或いは次回定期点検時を利用し計画的に補修を行った不具合
- 分類Ⅳ 運転継続したまま補修 (又は調整) を行った不具合

(参考) 設備不具合の発生状況 (蒸気タービン設備)

設備	不具合	補修内容と不具合の分類 (着色)
蒸気タービン 本体	蒸気加減弁周辺からの微量蒸気漏洩	加減弁部品 (ガスケット) 交換
	主蒸気温度の上昇 (出力変化中)	過熱器減温水を手動注入し温度抑制
	中圧タービン出口蒸気配管接続部の蒸気漏洩	フランジ部の手入れ・補修
蒸気タービン 附属設備	脱気器からの蒸気漏洩	脱気器本体ケーシングの溶接補修
	脱気器水面計からの蒸気漏洩 (微量)	次回定期検査まで監視強化
	低圧給水加熱器の細管漏洩 (疑い)	次回定期検査まで監視強化
	高圧給水加熱器の細管漏洩	細管の部分補修
	給水ポンプ駆動用蒸気入口弁からの蒸気漏洩 (微量)	次回定期検査まで監視強化
	給水ポンプ駆動用蒸気逆止弁のテスト弁からの空気漏洩	次回定期検査まで監視強化

- 分類Ⅰ 機能低下が急激なため、設備が自動停止または運転員が緊急に手動停止した不具合
- 分類Ⅱ 機能低下の兆候が確認されたため、計画外に早期にユニットを停止し補修を行った不具合
- 分類Ⅲ 需給に余裕のある週末や夜間、或いは次回定期点検時を利用し計画的に補修を行った不具合
- 分類Ⅳ 運転継続したまま補修 (又は調整) を行った不具合

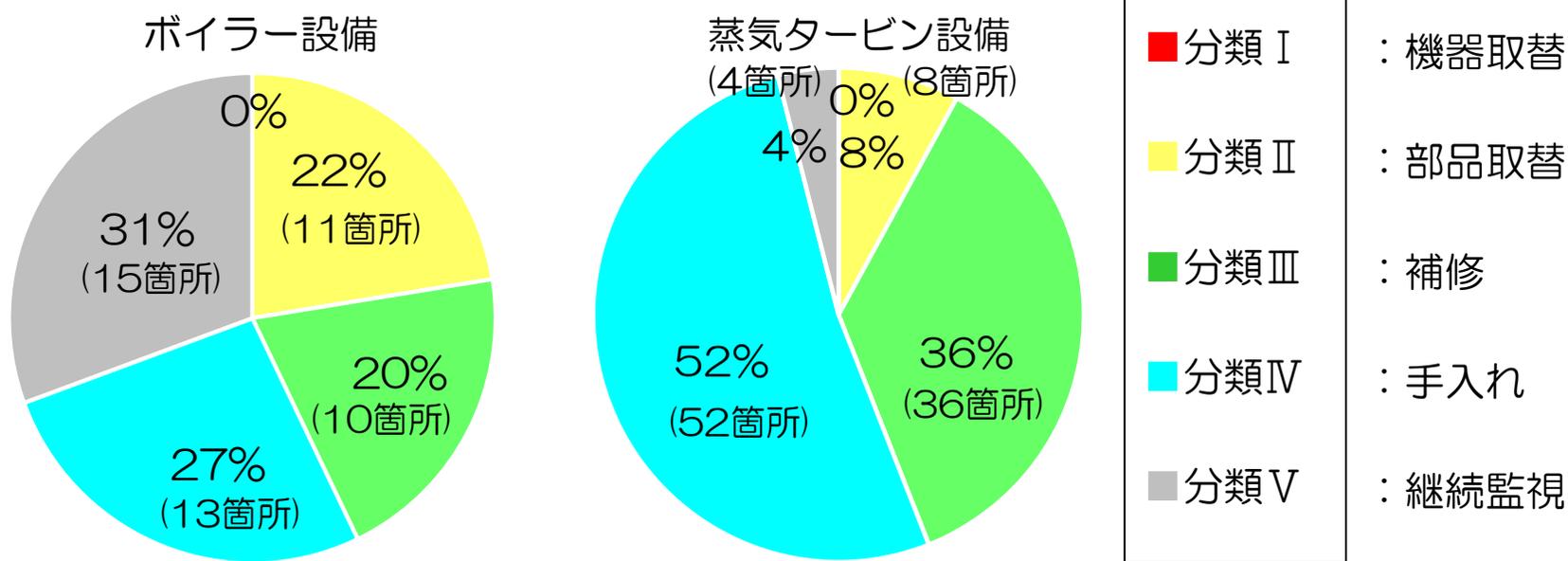
3. 震災特例を適用したユニットの設備状況調査

② 延長後の定期検査の結果

<調査方法>

延長後の定期検査において確認された不具合事象149箇所を重篤性に応じ分類

<不具合の分類結果>



<調査結果>

○機器取替により長期の定期検査工期延長に至るような重篤な不具合はなし(分類Ⅰ)

〔 部品取替または補修により通常の定期検査工期内で機能回復した不具合が4割強 (分類Ⅱ、分類Ⅲ)
手入れまたは継続監視により機能維持した不具合が6割弱 (分類Ⅳ、分類Ⅴ) 〕

(参考) 延長後の定期検査の結果について (ボイラー設備)

設備	部位	主な不具合	箇所数	主な処置と分類 (着色)
ボイラー 本体	汽水胴/水胴	不具合無し	0	—
	管寄	支持金物の微細なき裂	1	き裂の研削除去
	管	腐食による局所的な減肉	1	局部減肉箇所の部分取替
			1	管の溶接補修
	安全弁	弁座の微細なき裂	1	き裂の研削除去
ボイラー 附属設備	蒸気/給水止め弁	弁体/弁座の割れ、微細なき裂	1	弁体・弁座の取替
	缶水循環ポンプ/ 給水ポンプ	軸受メタル/軸の摺動傷	8	軸受メタル/軸の予備品との取替
		ケーシング/羽根車等の微細なき裂 軸受メタルの摺動傷	4	き裂の溶接補修
			10	き裂の研削除去
		羽根車等の製造時の小さな気孔等	14	気孔の進展性を評価し継続使用
	通風機	羽根車等の微細なき裂 軸受メタルの摺動傷	5	き裂の溶接補修
			1	き裂の研削除去
		軸受メタルの摺動傷	1	摺動傷の進展性を評価し継続使用
	燃焼装置	バーナ-外筒/保炎板等の変形・損傷	1	バーナ-外筒/保炎板等の予備品との取替
附属する管	不具合無し	0	—	
合計			49	

■ 分類Ⅰ	機器取替
■ 分類Ⅱ	部品取替
■ 分類Ⅲ	補修
■ 分類Ⅳ	手入れ
■ 分類Ⅴ	継続監視

(参考) 延長後の定期検査の結果について (蒸気タービン設備)

設備	部位	主な不具合	箇所数	主な処置と分類 (着色)
蒸気タービン 本体	車室	車室の変形	1	車室の整形加工、溶接補修
		車室内面、水平継手面の微細なき裂	8	き裂の溶接補修
			21	き裂の研削除去
	車軸、円板、動翼	動翼の侵食防止板等の微細なき裂	2	動翼の取替
			3	き裂の研削除去
		シュラウド(※) 浮き上がり	1	シュラウドのカシメ
	隔板、噴口、静翼	静翼の侵食、微細なき裂	1	静翼の予備品との取替
			22	き裂の溶接補修
			9	き裂の研削除去
			1	静翼のき裂の進展を評価し継続使用
	軸受	軸受メタルの変色、摺動傷	2	軸受メタルの予備品との取替
			1	き裂の溶接補修
			3	弁体/弁座の取替
主要弁	弁体/弁座接触面の微細なき裂 内面各部溶接部の浸食、微細なき裂	3	き裂、浸食部位の溶接補修	
		18	き裂の研削除去	
		3	弁棒の曲がり状態を評価し継続使用	
	弁棒の曲がり	3	弁棒の曲がり状態を評価し継続使用	
非常停止装置	不具合なし	0	—	
復水器	不具合なし	0	—	
蒸気タービン 附属設備	付属する管	給水ポンプ出口配管の減肉	1	減肉箇所の溶接補修
合計			100	

- 分類Ⅰ 機器取替
- 分類Ⅱ 部品取替
- 分類Ⅲ 補修
- 分類Ⅳ 手入れ
- 分類Ⅴ 継続監視

(※) シュラウド・・・動翼を外周部で円周状に固定するための金具

3. 震災特例を適用したユニットの設備状況調査

③ 延長前後の発電停止の状況

<調査方法>

延長期間前の1年間と延長期間中（前回定期検査から4年経過以降）において、電気事故、計画外停止、補修停止の状況を比較

<発電停止状況>

	電気事故件数 [件/月]		計画外停止数 [回/月]		補修停止（計画外停止を含む）			
	延長前	延長中	延長前	延長中	回数 [回/月]		時間 [h/月]	
					延長前	延長中	延長前	延長中
A号機	0.00	0.00	0.00	0.18	0.75	0.67	109.6	140.5
B号機	0.00	0.00	0.00	0.04	0.50	1.00	25.7	32.5
C号機	0.00	0.00	0.08	0.00	1.33	0.79	136.8	60.1
D号機	0.00	0.00	0.00	0.20	0.50	0.60	95.1	61.5
E号機	0.00	0.00	0.08	0.05	0.58	0.20	18.9	16.7
F号機	0.00	0.00	0.00	0.05	1.42	0.70	111.2	42.6
G号機	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.45	62.3	58.0
平均値	0.00	0.00	0.02	0.07	0.83	0.63	79.9	58.8

※表中で赤字は延長後増加傾向にあるもの、青字は延長後減少傾向にあるものを示す

<調査結果>

- 電気事故の発生なし
- 計画外停止回数については、若干増加したものの、トラブルの早期発見に努めた結果、補修に伴う停止回数・時間とも減少しており、重篤なトラブルの発生なし

4. まとめ

○震災特例適用ユニットの設備状況に関する調査結果は下記のとおり。

＜運転中不具合の発生状況＞

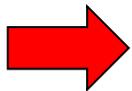
- ユニット運転中に確認された不具合は、いずれも発電設備の自動停止や長期停止を要する重篤な不具合ではなかった。

＜延長後の定期検査の結果＞

- 機器取替を要し長期の定期検査工期延長を伴うような重篤な不具合は確認されず、通常の定期検査工期内で措置が可能な不具合であった。

＜延長前後の発電停止の状況＞

- 電気事故となるような重篤な不具合はなかった。
- 計画外停止の回数については若干の増加傾向にあったものの、トラブルの早期発見に努めた結果、補修停止時間は短くなっている。



自主保安の充実化等の取組みにより、特段の不具合増加や重篤な不具合の発生は認められなかった。

以上
