

修繕費

2023年2月6日
四国電力株式会社

1. 修繕費の概要

- 修繕費は、調達・取引価格の低減や工事内容・実施時期の精査などの効率化に努めているものの、労務費市況の上昇などにより、前回原価と比べ、7億円増加している。
- 修繕費率（帳簿原価に対する修繕費の比率）は、「審査要領」においてメルクマール（比較基準）として設定された直近5年間（2017～2021年度）の修繕費率を若干上回っている。（詳細は次頁以降参照）

(億円)

		今回 (2023～2025年度平均) 【A】	前回 ^{※1} (2013～2015年度平均) 【B】	差 【A-B】
水	力	32	26	6
火	力	158	153	5
原	子	120	126 ^{※2}	▲5
新	工	0	0	▲0
業	務	5	3	1
修 繕 費 計		317	309	7

◇前回料金原価からの主な差異理由

・労務費市況の上昇 : 約15億円 他

◇メルクマールとの比較

(億円)

	今回原価 算定期間 ^{※3}	メルクマール 算定期間 ^{※4}
平均修繕費 (D)	317	266
メルクマール修繕費(理論値) ^{※5}	286	-
平均帳簿原価 (E)	17,180	15,859
修繕費率 (D) / (E)	1.84%	1.67%

※1 2013年9月実施の分社化前の原価から、2016年4月実施の託送料金原価を差し引いた金額としている。

※2 前回原価には、伊方1,2号機(現在は廃止)の将来の再稼働に備えた修繕工事に要する費用を含む。

(注) 数字は切り捨てであり、合計が合わない場合がある。(以降、同様)

※3 今回原価算定期間は、2023～2025年度計画の平均。

※4 メルクマール算定期間は、2017～2021年度実績の平均。

※5 メルクマール修繕費(理論値)は、今回原価算定期間の平均帳簿原価17,180億円×メルクマール修繕費率1.67%により算出。

2-1. 修繕費の水準（メルクマールとの比較）

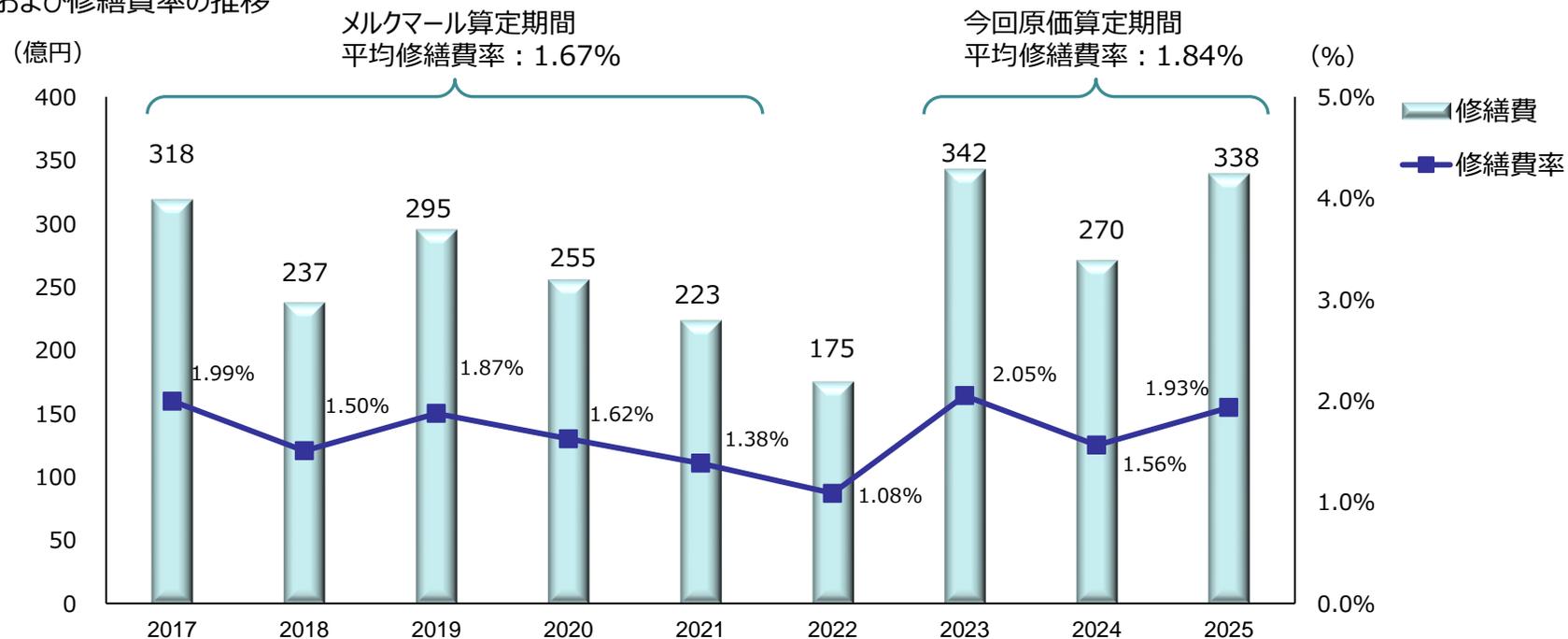
- 今回の申請原価における修繕費率は、メルクマール（直近5年間の実績）と比較して若干上昇(約0.17%)しているものの、労務費市況の上昇による影響(約0.09%)と、直近5年間は伊方3号機の長期停止により修繕費が減少していた影響(約0.16%)を除くと、メルクマールを下回る水準となっている。

◇メルクマール超過の主な要因

- ・伊方3号機長期停止の影響 : 約25億円 (修繕費率押し上げ効果: 約0.16%)
- ・労務費市況の上昇の影響 : 約15億円 (修繕費率押し上げ効果: 約0.09%)

➡ **これら要因を除くと、今回原価はメルクマールを下回る水準**

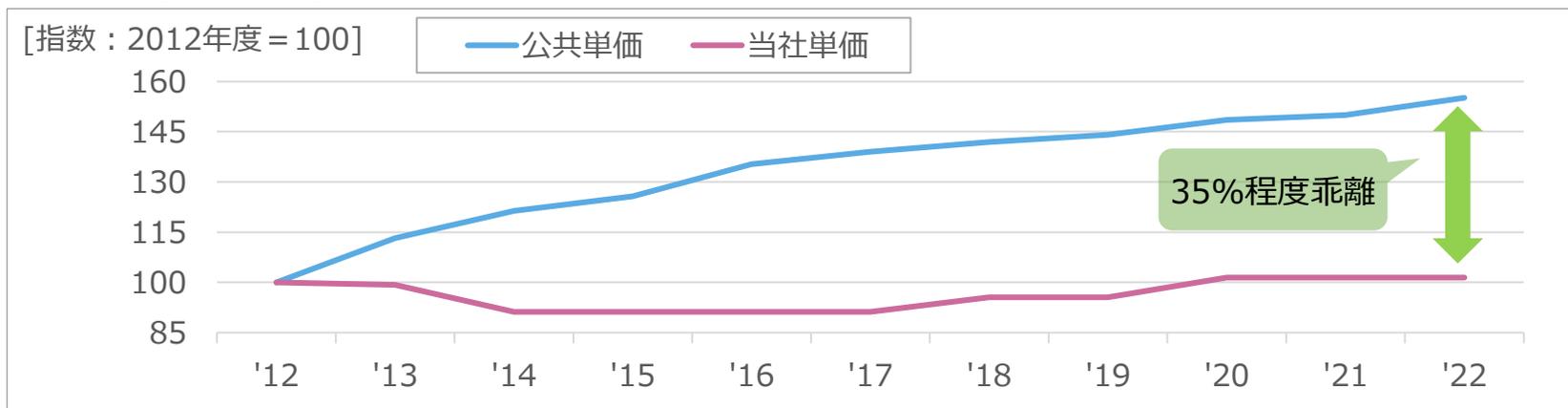
◇修繕費および修繕費率の推移



2-2. 労務費市況上昇の影響

- 労務費市況を表す代表的な指標として、公共工事設計労務単価(国土交通省公表：以下、公共単価という)があり、単価水準については、継続的に上昇を続けている状況にあるが、当社の請負契約等で適用する工事積算用労務費単価（以下、当社単価という）は、前回料金改定時のご指摘を踏まえて引き下げて以降、まとめ発注や早期発注など調達の工夫を通じて、取引先との契約合意を図りつつ、ほぼ据え置いてきた。
- しかしながら、公共単価と当社単価との乖離は年々拡大が続き、他工事への作業員流出等により、当社工事に必要となる作業員確保に支障をきたしつつあり、作業品質や施工品質の維持などに懸念が生じる恐れがあった。
- また、今年度、関係省庁(国土交通省、経済産業省)から、今般の物価高騰を踏まえ、労務費単価等の物価上昇を取引価格へ適正に反映するよう要請があった。

■ 労務費市況(公共単価)と当社単価の推移



- これらへの対応として、足元の労務費市況を反映すべく、**昨年9月、当社単価の改定**を決定。この結果、公共単価と当社単価の乖離幅が半分程度に縮小。
- 依然として乖離が残ることから、今後も引き上げの必要性を認識しているが、今回原価上は将来の引き上げを織り込まず、昨年9月改定単価を継続させている。

- 伊方3号機は2016年に再稼働しており、通常、13か月運転サイクルごとの定検を実施するが、司法判断(運転差し止め仮処分)等のため直近5年間で多くの期間にわたり停止したことから、5年間で2回しか定検がなく、定検費用が大幅に低く抑えられていた。
- その後、裁判所による仮処分取り消し等により通常運転を再開したため、今後は13か月運転サイクルを継続し、原価算定期間に約3回の定検を実施する。

[メルクマール算定期間]
定検費用33億円/年
(長期停止のため通常よりも定検費用が少ない)

[今回原価算定期間]
定検費用58億円/年
(通常時の定検費用が必要)

年度	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
伊方発電所3号機の稼働状況	運転	停止 (司法判断による停止期間の長期化)	運転	停止 (司法判断および特定重大事故等対処施設設置による停止期間の長期化)	停止	運転	停止	運転	停止
定検費用(億円)	61	10	21	41	33	12	47	65	61

- 原価算定期間は通常時の定検費用を織り込んでおり、メルクマール比較で大きく見えるのは比較対象である直近5年間の定検回数が極端に少なかったためである。

(億円)

		実績					今回
		2017	2018	2019	2020	2021	(2023~2025 年度平均)
修繕費 ※1	水力	27	36	33	23	27	32
	火力	130	145	197	125	89	158
	原子力	157	51	60	101	102	120
	新工ネ	0	0	0	0	0	0
	業務	3	3	3	4	3	5
	修繕費計 (A)	318	237	295	255	223	317
平均帳簿原価※1,2,3 (B)		15,949	15,766	15,728	15,713	16,141	17,180
修繕費率 (A) / (B)		1.99%	1.50%	1.87%	1.62%	1.38%	1.84%

※1 送配電事業分社化前の2017~2019年度については送配電事業を差し引いた金額としている。

※2 平均帳簿原価 = (期首帳簿原価 + 期末帳簿原価) / 2

※3 原子力の帳簿原価には資産除去債務相当資産を含まない。

3. 各設備の修繕工事の概要

- 修繕費の算定にあたっては、各設備において、法令に基づく検査や、点検結果に基づく必要な対策・修理など、中長期的な安定供給のために必要な費用を織り込んでいる。

◇主要設備の修繕工事概要

設 備	設備保全の考え方	主な修繕工事
水力	点検により各設備の経年劣化状況を把握するとともに、稼働状況を踏まえ、必要な修繕を実施	<ul style="list-style-type: none"> ・設備点検 ・経年劣化・機能維持修繕（オーバーホール等）
火力	法令に基づく定期検査に加え、各設備の経年劣化状況や稼働状況を踏まえ、必要な点検・修繕を実施	<ul style="list-style-type: none"> ・定期検査 ・設備点検 ・経年劣化・機能維持修繕（ボイラ設備修繕等）
原子力	法令に基づく定期検査に加え、各設備の経年劣化状況および故障時の影響度を踏まえた保全計画を監督官庁に報告し、これに基づき点検・修繕を実施	<ul style="list-style-type: none"> ・定期検査 ・設備点検 ・経年劣化・機能維持修繕（1次系配管・弁修繕等）
新エネ	点検により各設備の経年劣化状況を把握するとともに、設備の状況を踏まえ、必要な修繕を実施	<ul style="list-style-type: none"> ・設備点検 ・経年劣化・機能維持修繕（太陽光設備修繕）
業務	点検により各設備の経年劣化状況を把握するとともに、設備の状況を踏まえ、必要な修繕を実施	<ul style="list-style-type: none"> ・設備点検 ・経年劣化・機能維持修繕（情報通信設備修繕、建物修繕等）

【参考】修繕費内訳

(億円)

	項目	具体例	2023	2024	2025	3年平均
水力	構造物修繕・点検	ダム、水路他の補修、点検など	18	15	14	16
	機器修繕・点検	水車発電機のオーバーホールなど	22	11	15	16
	建物修繕等	発電所建物の修繕など	2	2	2	2
	効率化額	—	▲1	▲2	▲2	▲2
	計		41	27	29	32
火力	定期点検・中間点検	定期的に実施する点検	26	12	37	25
	主要機器点検修理	ボイラ、タービンの修繕工事など	154	85	149	130
	日常点検修理	日常的な点検修理	13	12	13	13
	建物修繕等	発電所建物の修繕など	2	1	1	1
	効率化額	—	▲9	▲11	▲13	▲11
	計		186	100	188	158
原子力	定期点検	13か月運転ごとに実施する点検	47	67	63	59
	定検期間外点検	原子炉運転中に実施する点検など	16	19	12	16
	原子炉設備等修繕	原子炉、タービンの修繕工事など	45	53	43	47
	建物修繕等	発電所建物の修繕など	7	6	6	6
	効率化額	—	▲7	▲8	▲10	▲8
	計		109	138	114	120
新エネ業務	点検・修繕	業務設備および太陽光設備の点検・修繕	5	5	6	5
	効率化額	—	▲0	▲0	▲0	▲0
	計		5	4	5	5
総計		—	342	270	338	317

- 水力発電所のオーバーホールは、保安規程で定めた点検であり、電気工作物の保安確保および事故の未然防止のため、水車発電機を分解して各部の損傷、摩耗、劣化等の点検・修繕を行い、機能維持・回復をはかるものである。
- 実施時期については、発電所の重要度および運転状況を踏まえ、水車発電機を分解しなければ取替できない消耗部品や定期的に点検・手入れが必要な部品の老朽度合いを、過去の実績等から総合評価し決定している。

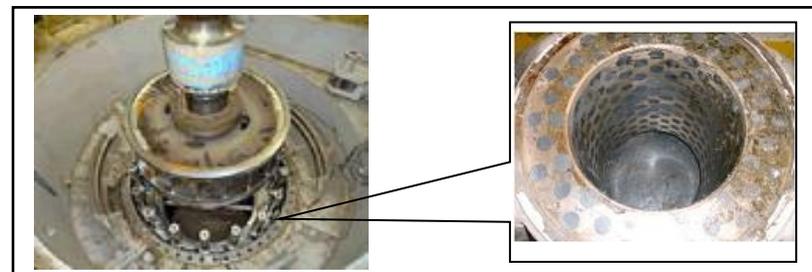
【水車点検状況】



○消耗部品の老朽度

消耗部品であるガイドベーンブッシュは、磨耗が進展すると水車振動を引き起こし、機器損傷の恐れがあるため、経年、運転時間および過去の磨耗実績を基に交換時期を判断。

【ガイドベーンブッシュ磨耗状況】



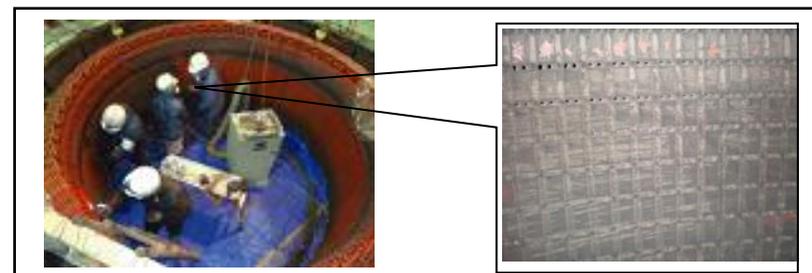
【発電機点検状況】



○点検・手入れが必要な部品

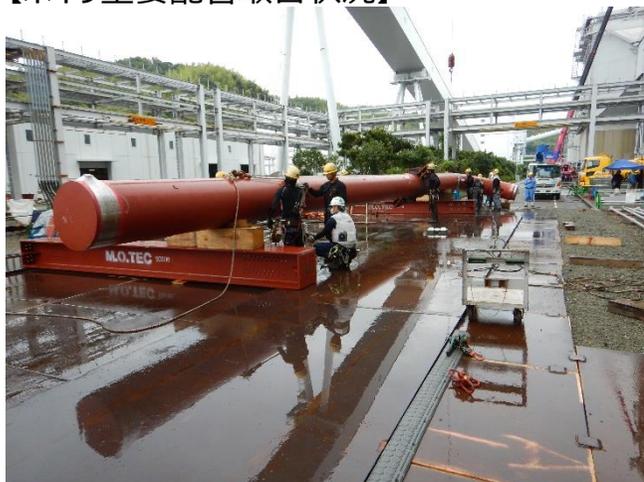
発電機コイルは、汚損が進行すると温度上昇を引き起こし、コイル焼損の恐れがあるため、過去の汚損実績を基に定期的に清掃・手入れを実施。

【発電機汚損状況】



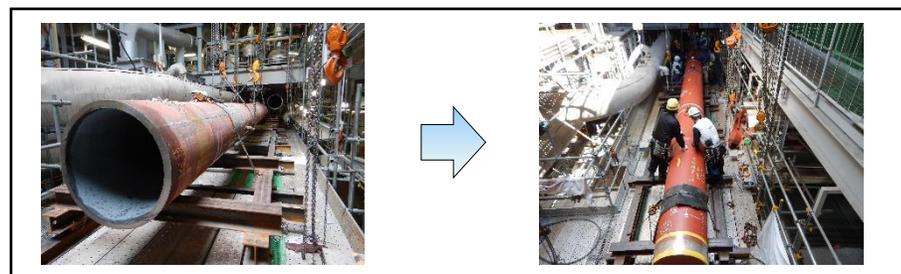
- 火力発電所では、主要機器であるボイラやタービンの老朽劣化に伴う故障や事故の未然防止のため、過去の検査結果などの自社知見やメーカー見解に基づいた安定運転に必要な修繕を計画的に実施している。
- また、点検等において、設備に想定外の劣化・損傷等の不具合が確認された場合は速やかに修繕工事を行い、電気の安全・安定供給に支障が出ないよう、設備信頼性の維持に取り組んでいる。

【ボイラ主要配管取替状況】



- ボイラの経年使用に伴い配管本体や溶接部の強度低下が進み、ボイラ主要配管が破損する虞があるため、計画的に取替修繕を実施。

【ボイラ主要配管取替前後】

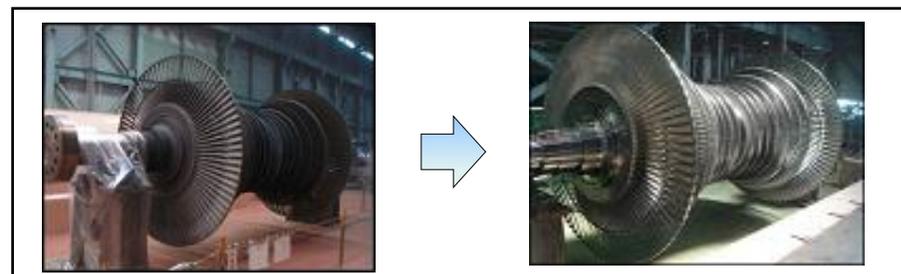


【低圧タービン動翼修繕状況】



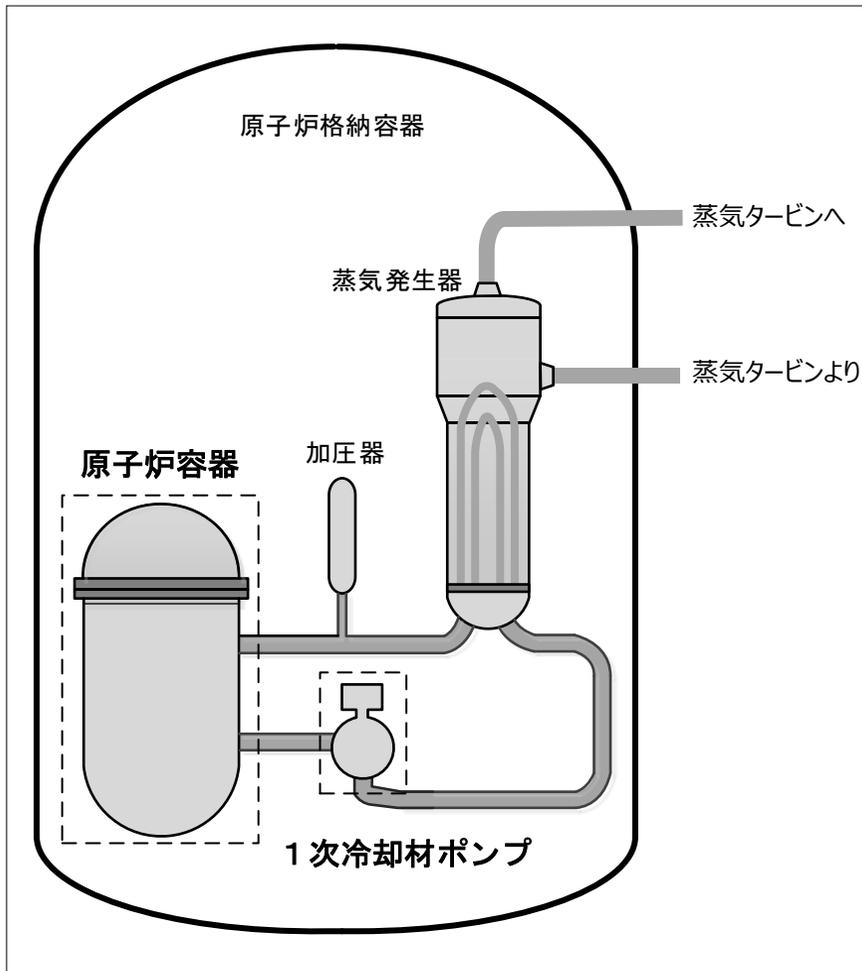
- タービンの経年使用に伴い低圧タービン動翼の腐食・侵食が進行することにより、き裂が発生し動翼を損傷する虞があるため、計画的に修繕または更新を実施。

【低圧タービン修繕前後】



- 発電用原子炉施設の経年劣化状況や、万一の不具合が発生した場合の影響度を踏まえた保全計画（点検計画、工事計画）を監督官庁に報告し、この保全計画に基づき点検および修繕工事を実施している。
- 主要機器である原子炉容器や1次冷却材ポンプ等については、13ヶ月毎に実施する定期検査時に点検をしている。

【主要機器概略系統図】



【原子炉容器点検】

- 上部蓋を開放し、締付ボルトなどの各部の傷、割れ、変形、腐食等の有無を確認するとともに、消耗品等の取替えを行う。

【上部蓋点検状況】



【締付ボルト点検状況】



【1次冷却材ポンプ点検】

- 軸封部を分解し、各部の傷、割れ、変形、摩耗、腐食等を確認するとともに、消耗品等の取替えを行う。

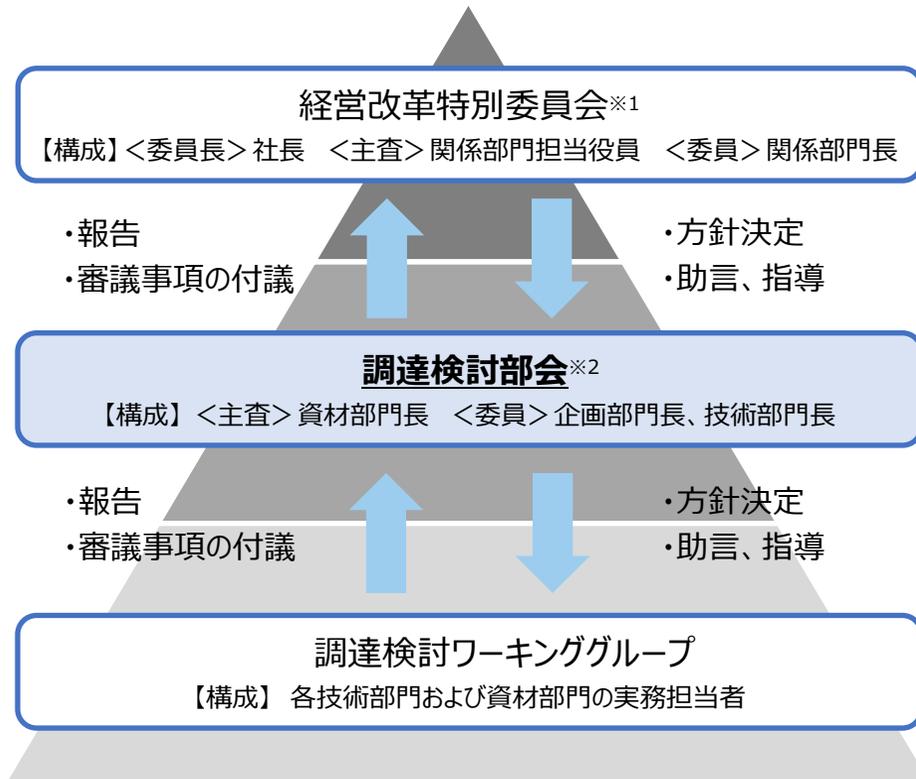
【軸封部点検状況】



4. 効率化への取り組み

- 当社は、社長を委員長とする「経営改革特別委員会」の下、経営全般に亘る効率化を進めており、その下部組織である「調達検討部会」において、技術部門と資材部門が一体となり、定検・点検頻度および項目の見直し(設計段階の効率化)や発注方法の工夫(調達段階の効率化)を検討するなど、調達価格の低減に取り組んでいる。

<調達価格の低減に向けた検討体制>



<調達価格の低減の取り組み内容>

項目	取り組み内容
定検・点検頻度および項目の見直し (設計段階の効率化)	<ul style="list-style-type: none"> 最新知見や過去の点検実績および不具合実績の反映等により、設備の点検項目・点検頻度を適切に設定し、点検コストの低減を図っている。 また、火力発電所において、従来の継続的な検査実施体制に加え、高度な運転管理体制を構築することにより、電気事業法の安全管理審査制度における「システムS」ランクの評価を取得し、定検インターバルの延伸により定検費用を削減している。
発注方法の工夫 (調達段階の効率化)	<ul style="list-style-type: none"> 調達段階での効率化として、個別案件の特性等を踏まえて様々な調達施策を活用するなど発注方法を工夫し、調達価格の低減に取り組んでいる。 具体的な調達施策としてVE提案制度、総合評価方式、カフェテリア方式などがある。

※1 2012年10月 経営効率化特別委員会として設置

※2 2013年1月 設置

- 発電設備のうち発電所の安定運転に影響を与えることが少ない機器については、過去の点検結果・故障実績を踏まえ、点検頻度の延伸及び一部機器の点検の取りやめを行った。
- 設備の定期巡視については、2017年度から順次、主機監視装置を設置してきたことにより、
 - ・ 保守拠点からリアルタイムに機器の詳細な運転情報データ取得が可能になったことに加え、
 - ・ 運転情報データを監視機能に活用することで、異常の早期発見が可能となったことから、需給運用上重要な発電所以外について巡視頻度の延伸を行った。
- この結果、点検頻度・項目の最適化を推進し、恒常的な修繕費の削減を実現した。

【安定運転に影響を与えることが少ない機器の例】

○濁度計



○雨量計



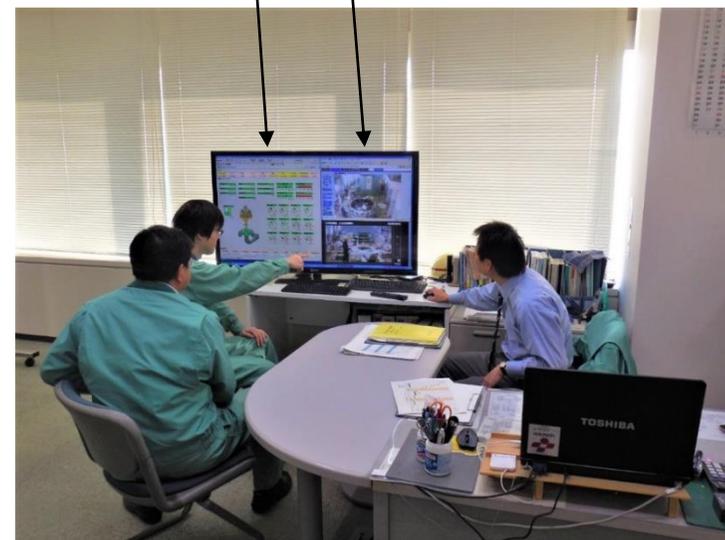
○水位計（バックアップ用）



【保守拠点からリアルタイムに機器の監視】

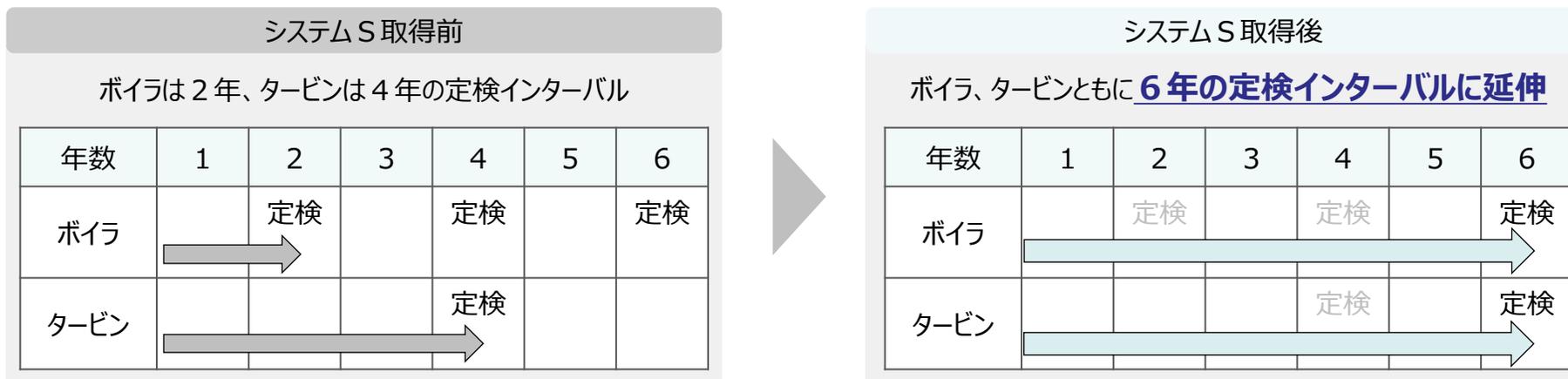
運転記録情報の確認

カメラによる設備状況の確認



- 2017年4月の電気事業法改正に伴い安全管理審査制度が見直され、従来の継続的な検査実施体制に加え、設備の異常兆候を早期に発見・把握できる高度な運転管理体制を構築し、最も保安力を有する「システムS」ランクの評価を取得することで、定期事業者検査（以下、定検）のインターバルを6年に延伸することが可能となった。
- これを受け、当社では、設備の異常兆候を検知する技術を導入するなど、高度な運転管理体制を速やかに構築し、休止中やリプレース工事中のユニットを除いた全火力ユニットについて、安全管理審査に合わせて「システムS」ランクの評価を取得した。（下表参照）
- この結果、定検インターバルの延伸前と比較して、恒常的な修繕費の削減を実現した。

<定検インターバル延伸の概要>



<システムSを取得した火力ユニット>

システムS取得 火力ユニット [括弧内は出力(万kW)]	
石油	阿南3号 [45]、坂出3号 [45]
石炭	橘湾 [70]、西条2号 [25]
天然ガス	坂出1号 [29.6]、坂出2号 [28.9]、坂出4号 [35]