

中長期的な保安力確保に向けた課題と取組み

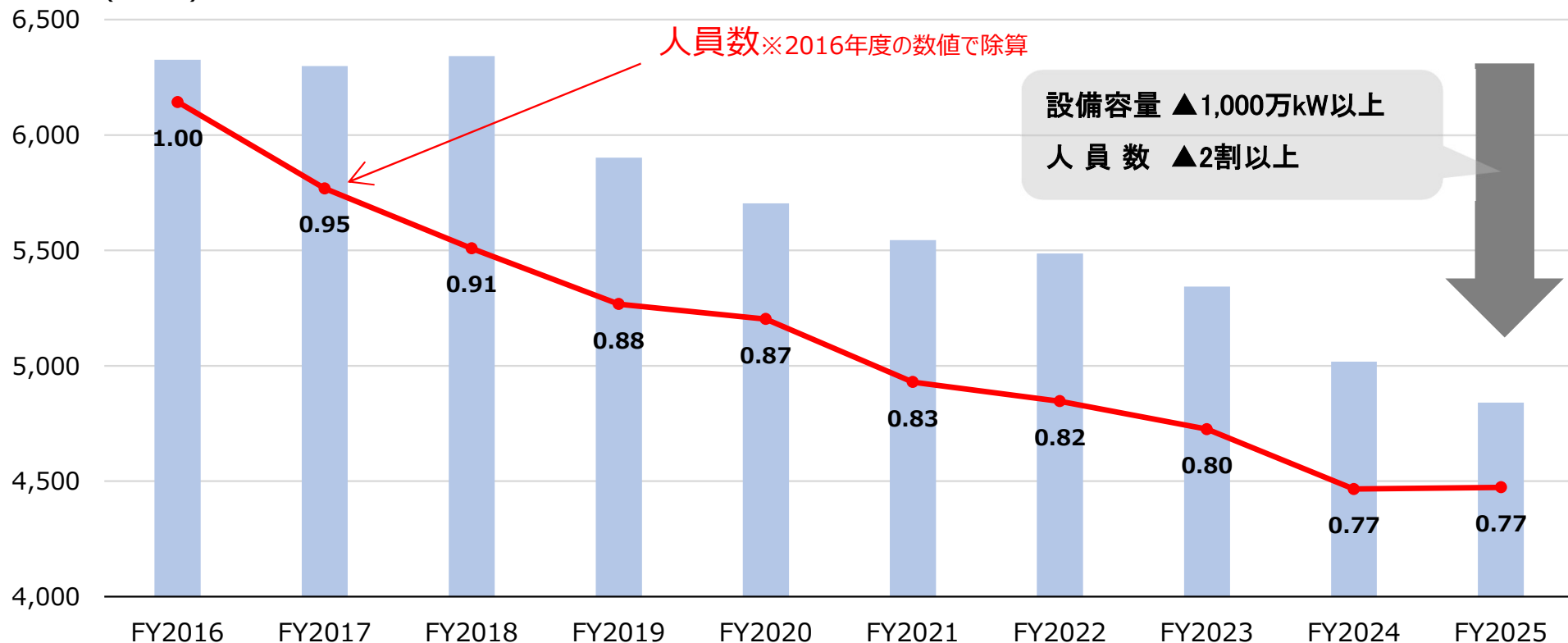
2026年9月8日
電気事業連合会

- これまで発電事業者は、電気事業の自由化の進展と需要減少トレンドの中で、低稼働発電所の休廃止を進めるなど**徹底した経営資源の集中化や効率化を図りながら、発電所の保安水準の維持に努めてきた。**
- 他方、至近ではデータセンターや半導体工場進出等による中長期的な需要増加の蓋然性が高まるとともに、将来のカーボンニュートラルに向けた取組みが加速するなど、**電気事業を取り巻く環境は激変してきている。**
- こうした環境下において、発電事業者が火力発電所や水力発電所の**保安を中長期的に維持していく上で直面している「人材」・「技術」・「設備」における課題について報告する。**

- 自由化以降、発電事業における採算性は厳しさを増したことから、石油火力を中心とした低稼働の**高経年火力発電所**については、**休廃止を加速**。
- 資産をスリム化することで、**徹底した経営資源の集中化や効率化を図りながら発電所の保安水準を維持し、電力の安定供給に貢献**してきた。

【旧一電における過去10年間の火力発電設備容量と火力部門の人員数の推移】

設備容量(万kW)



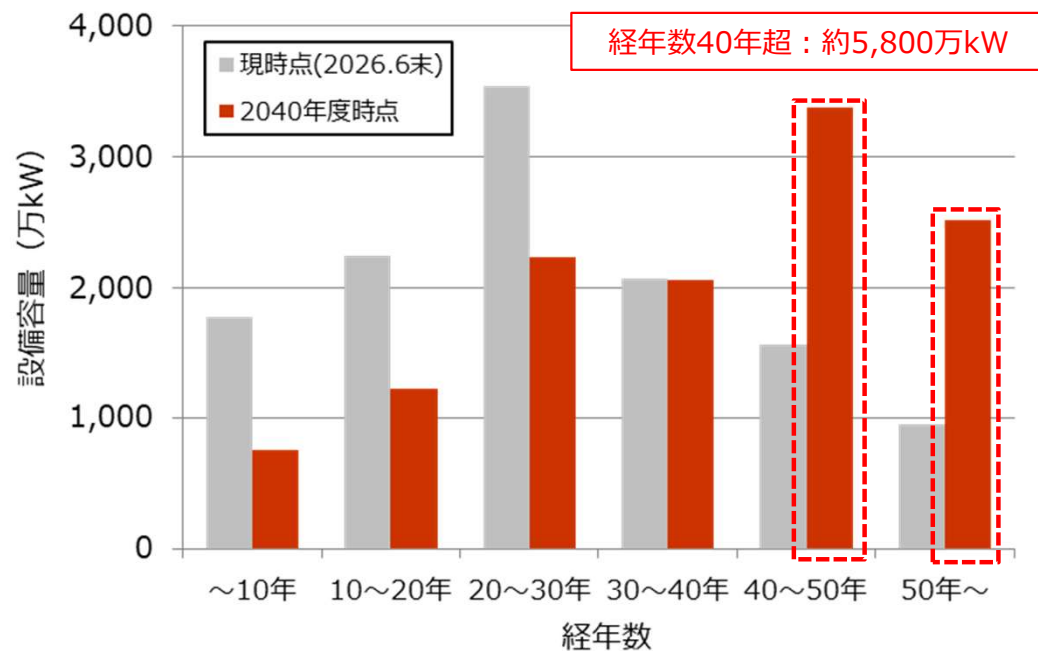
※旧一電のうち火力事業を有する北海道、東北、北陸、関西、中国、四国、九州、沖縄を対象に各社有価証券報告書に基づき作成

- 供給力の中核を担う火力や水力については、高経年化が進展。大手電力が保有する**火力については2040時点で約5割がこれまで休廃止してきた経年数(40年超)に到達**する見込み。
- 既存の水力についても、高度経済成長期から1990年代にかけて建設されたものが太宗を占めている状況。
- 供給力確保の観点からも、**適切なタイミングでのリプレイスや大規模改修、状態把握や予測評価の合理化といった保全技術の高度化が必要**。

【火力発電所の経年化の状況】

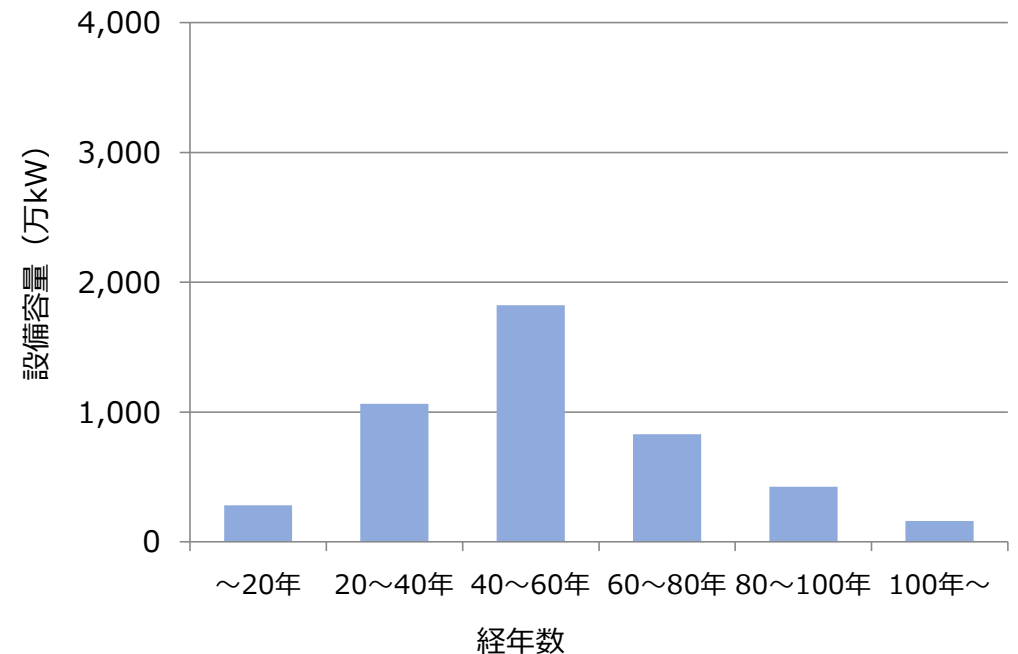
※大手電力会社が保有する火力発電所（共同火力含む）を対象に集計

※2040年度は長期脱炭素電源オークション落札結果や公表済の廃止計画を反映



【水力発電所の経年化の状況】

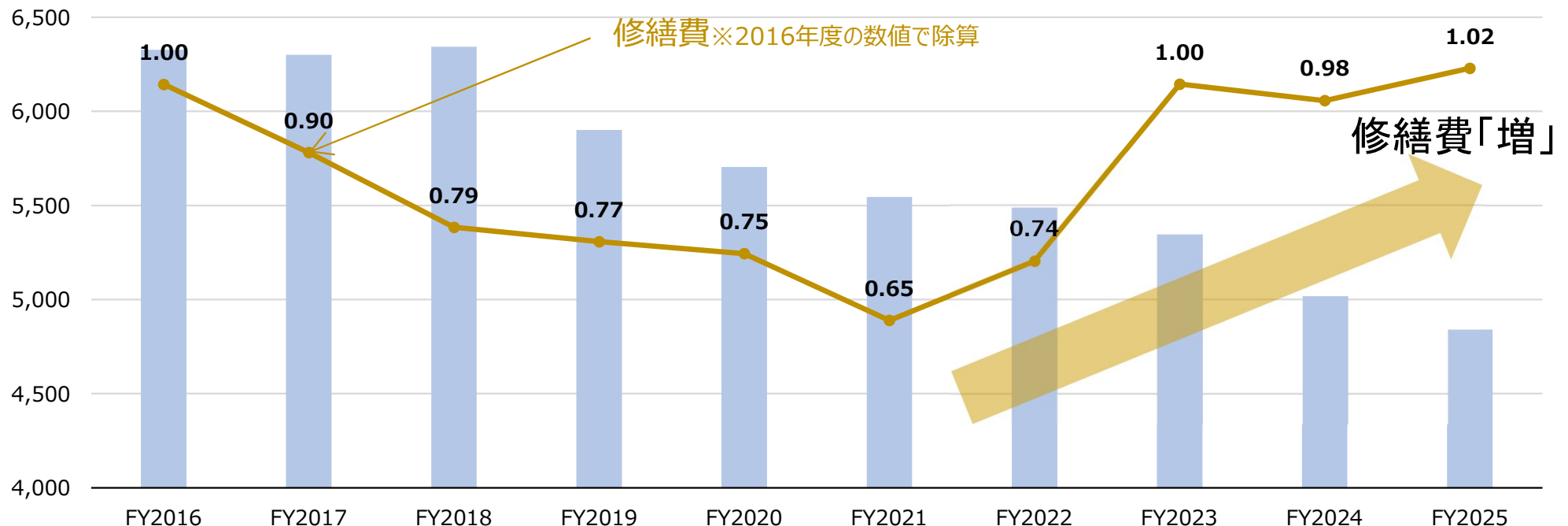
※大手電力会社が保有する水力発電所を対象に集計（2026.6末時点）



- 運用面においては、再エネの導入拡大に伴い、火力および揚水発電は調整力として起動・停止回数や出力増減頻度が増加。熱ストレス・機械的疲労によるトラブル発生リスクも高まり、修繕コストも増加傾向。
- 今後も、火力と揚水の調整力としての運用は過酷化していくことが想定され、日常的な設備状態の確認に加え、突発的なトラブルへの対応等により、**運用負荷増大や工事量の増加が見込まれる。**

【旧一電における過去10年間の火力発電設備容量と修繕費（汽力発電費）の推移】

設備容量(万kW)



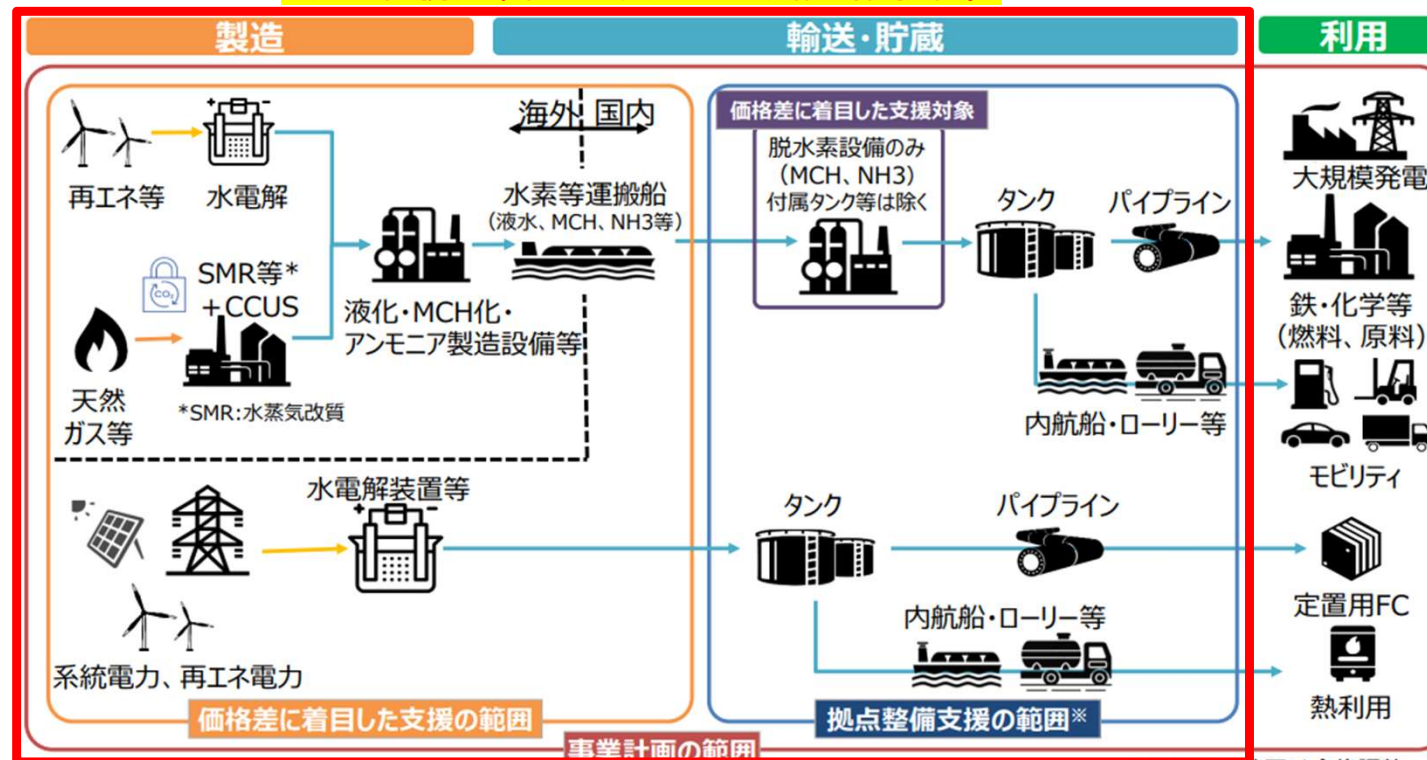
※旧一電のうち火力事業を有する北海道、東北、北陸、関西、中国、四国、九州、沖縄を対象に各社有価証券報告書に基づき作成

- また、火力については、高経年設備をそのまま維持するのではなく、**カーボンニュートラルに向けて低・脱炭素化を図っていくことが肝要。**
- その際には、水素・アンモニアといった次世代燃料を取り扱う設備やCCSなどの**新技術の導入が想定され、それに適応できる人材と、これまで以上に高度な保安管理が必要。**

価格差に着目した支援における基準価格に積算可能な設備（更新版）

- 脱水素装置（MCH、NH₃）を必要とする場合、今後、運転費が下がる見通しがあることを前提に、例外的に運転費も含め、脱水素装置についてのみ、価格差に着目した支援の対象とする。（付属するタンクやパイプ等は除く）

火力の低脱炭素化に必要な追加設備（新技術）

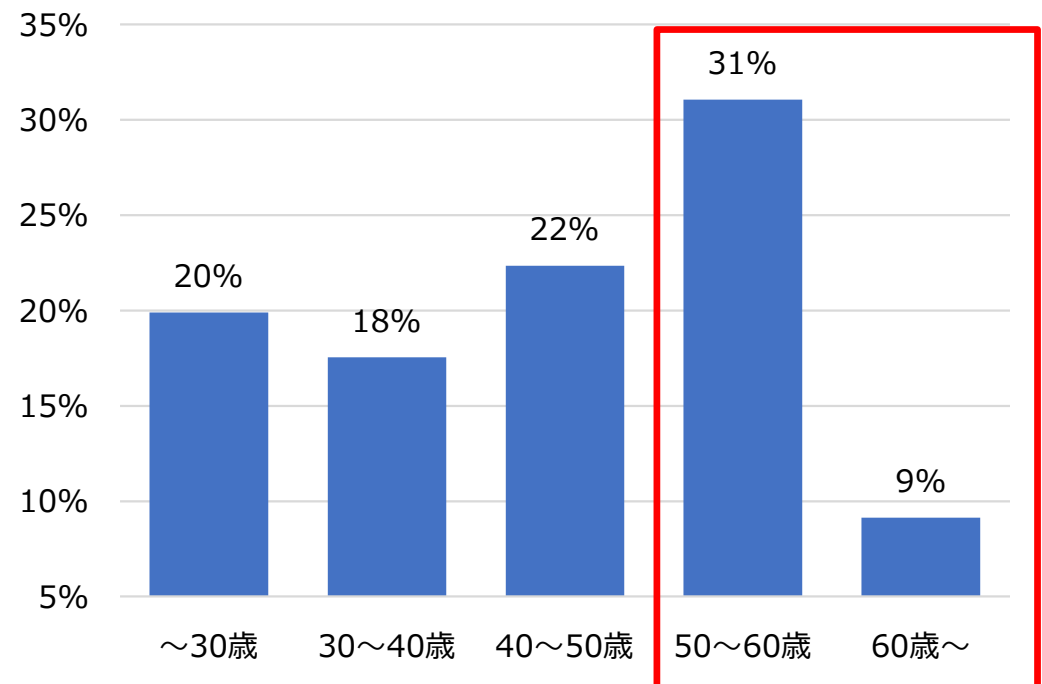


- こうした中、足元では、生産年齢人口の減少が進み、第34回電力安全小委においても、**2040年には電力全体として保安人材が約5万人、発電分野においては約1万2千人が不足**すると報告された。
- 大手電力会社における保安人材の年齢構成についても高齢化が進んでおり、**2030年半ばに迫ったベテラン世代の大量退職後の人手不足や、若手への技術継承も懸念**されるところ。
- このような環境下において、**将来の「供給力確保」や「カーボンニュートラル」、「保安力確保」の同時達成が喫緊の課題**となっている。



出典：第34回電力安全小委員会

【大手電力会社における年齢構成（保安人材のみ集計）】



※大手電力各社へのヒアリング結果をもとに作成

発電事業を取り巻く環境変化を踏まえ、中長期における保安力確保のため、
【人材】【技術】【設備】における**問題点**と解決に向けた**課題**を整理。

項目	問題点	課題
人材	設備保安を担う 若手人材が確保できていない。	・若手人材の積極的な採用・人材育成 ・技術伝承の仕組み強化 ・多様な人材の活用（熟練者の雇用延長、外国人・女性など） ・DXの導入による業務効率化/働き方改革
技術	火力の低炭素化に向けた 新技術導入の投資判断および、保安力確保が見通せない。	・新技術導入に向けた規格整備 ・アンモニア等新技術の実証による保安力向上
設備	高経年化設備の増加により、 トラブルリスクが増加 している。 投資回収の不確実性により、 発電所リプレイス計画が停滞 している。	・メーカーによる設備供給体制の強化 ・予防保全、状態監視の強化（DX等）による安定供給の維持 ・中長期の需給見通しの透明化・安定化による投資予見性の確保

- 若手人材の採用に向けて、**産学連携による学生へのアプローチ**や、**次世代を担う子どもたちへのエネルギー教育や施設展示**などにより、**業界の魅力を発信**。
- **D Xを活用した業務効率化**や、**熟練者の知見のデータベース化**などによる**技術伝承の推進**、**多様な人材の確保・教育を推進**。

中国電力：「わくわくEスクール」



次世代を担う子どもたちに、環境・エネルギー問題への興味・関心を高めてもらうため、「出前授業」や発電所の「施設見学会」など、次世代層を対象とした活動を「わくわくEスクール」とネーミングし、各地で実施

中部電力：「でんきの科学館」



電気をはじめ環境やエネルギーについて、さまざまな角度から探る「展示室」、科学のふしぎを解き明かす「おもしろ実験」、自分の顔を取り込んでクイズやゲームに挑戦する「オームシアター」など、楽しく体験しながら学べる施設を運営

関西電力：点検の自動化・効率化

発電所構内巡視点検の自動化

巡視点検の大幅な業務効率化・生産性向上に向けた実証



労力・時間 巡視員による目視
自動化 巡視点検ロボット(センサ) + AI診断による実証

水面ドローンによる導水路内部点検効率化

発電停止による電力量減少抑制、安全性・効率性の向上を実現



発電停止要 効率化
労力・時間 品質均一
所員の目視 通水状態での内壁カメラ撮影

フィリピン共和国AboitizPowerとのグローバル技術人材の開発・拡充に向けた「Global Technical Center of Excellence」の開設について

2025/09/08

株式会社JERAは、本日、フィリピン共和国の大手財閥グループAboitiz Equity Ventures Inc.の子会社で、同国の大手電力会社であるAboitizPower Corporation（以下、「AboitizPower」）とともに、グローバル技術人材の開発・拡充に向けた人材開発拠点として「Global Technical Center of Excellence（以下、「GTCE」）」を開設しましたので、お知らせします。

当社は、2021年12月にAboitizPowerへ約27%出資し、同社とともにフィリピン共和国の脱炭素化に向けて取り組んでまいりました。2023年2月には、AboitizPowerが出資参画する石炭火力発電所におけるアンモニア転換の実現可能性の検討やフィリピン共和国における水素アンモニアサプライチェーンの構築検討に関する覚書も締結しております。

また、2023年7月より、AboitizPowerと双方の技術力向上に向けたO&M分野での人材交流として、当社とAboitizPowerが相互にエンジニアを発電所へ派遣するなどして、学びの機会を創出してきました。

このたび、当社エンジニアのグローバル教育の拡充やAboitizPowerの社員教育の技術レベル向上に向けてGTCEを設立しました。具体的には、当社およびAboitizPowerの新入社員を対象とした基礎レベルのO&M技術教育やAboitizPowerが出資するGNPower Mariveles Energy Center発電所やGNPower Dinginin発電所の設備を活用した現場研修などを実施いたします。

出典：株式会社
JERAおよびAboitiz
Power提供写真



出典：第2回 次世代電力・ガス事業基盤構築小委員会

- 石炭ボイラーでのアンモニア混焼による脱炭素化の推進に向け、メーカーと協働で技術開発・実証を実施し、さらに混焼率向上に向け大型タンクの増設など商用化を推進。
- ガスタービン発電では水素混焼の技術開発・実証において、事業化に伴い必要となる設備の運転・保守・安全対策などの総合的な運用管理技術の確立を推進。
- 新技術導入においては規格整備が進められているものの、建設導入の仕様決定に影響を与えることから、水素・アンモニアに関する規格整備の更なる加速が期待される。

アンモニア発電（混焼、専焼）

- アンモニアは燃焼してもCO₂を排出しないため、幅広い分野で活用が期待されるエネルギー。
- GI基金等において、石炭ボイラーにおける高混焼技術及びガスタービンにおける専焼技術の技術実証を行い、発電分野での脱炭素化に向け早期の社会実装を目指す。

石炭ボイラーにおけるアンモニア高混焼技術開発

- 1万kWの燃焼試験炉での実証試験を通じ、既にNO_xを抑制したアンモニア混焼の基礎技術は確立。
- 2024年6月末に、JERA碧南火力発電所において、石炭火力発電への20%アンモニア混焼実証が完了。
- 2024年度までに高混焼用のバーナー開発は完了しており、今後、50%以上の高混焼の実証を行うとともに、専焼に向けた技術開発を進め、商用化を目指す。



ガスタービンにおけるアンモニア専焼技術開発

- 2MW級ガスタービンの液体アンモニア専焼技術の実証実験を実施。窒素酸化物など汚染物質を抑制する燃焼機を開発。
- 実証試験により生じた脱炭素価値を大阪・関西万博に提供。万博の脱炭素化に貢献。
- マレーシア・Gentariとの協業プロジェクトにより、早期の商業運転開始を目指す。



IHI製アンモニア専焼2MW級ガスタービン

相生事業所における実証試験設備

(出所) 各社HPより

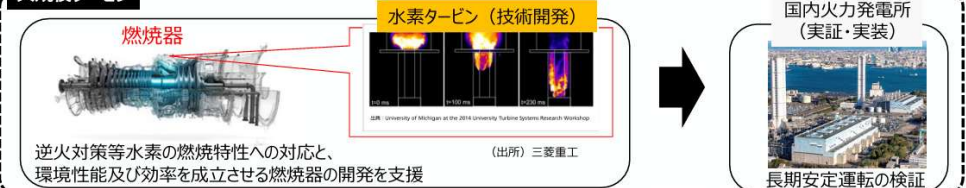
26

水素発電（混焼、専焼）

- 水素混焼や専焼について、燃焼器の技術開発が進められており、グリーンイノベーション基金等において燃焼器の技術開発・実証を行い、長期安定運転が可能か検証を行って国内外での発電技術の早期実装を目指す。
- 大規模タービンについて、10%混焼（※）燃焼器の開発が完了しており、実証運転にも成功。10%超混焼を可能とする燃焼器開発が進められている。また、小規模タービンについて、水素専焼可能な燃焼器が商用化済。
- 関西電力が姫路第二発電所において、事業用大型ガスタービンを活用した10%混焼（※）の水素混焼発電を達成。本実証で発電した電力の一部を2025年4月から9月まで大阪・関西万博へ提供。

(※) 熱量ベース。体積ベースでは30%混焼。

大規模タービン



小規模タービン



1.8MW級ガスタービンコージェネレーションシステムの商用販売開始

関西電力姫路第二発電所 水素混焼発電実証



- 既存火力発電所のガスタービンを活用した水素混焼発電の運用性や安全性に関する検証。
- 本実証の発電した電力の一部を大阪・関西万博へ提供。

(出所) 関西電力

25

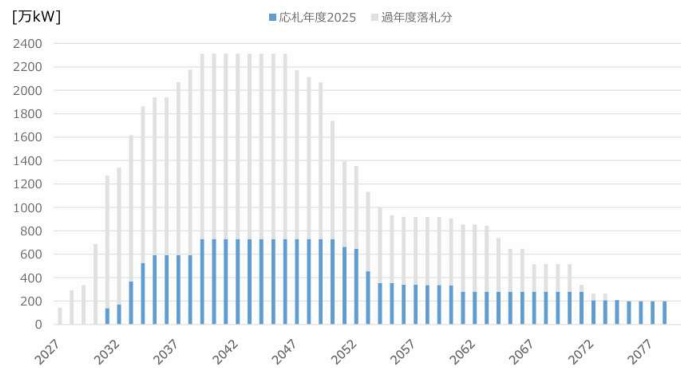
- 長期脱炭素電源オークション制度の整備により新設・リプレイスが推進されており、供給力確保に向けて、高経年火力のリプレイス等による継続的な投資予見性の確保が必要。
- 新設・リプレイスにおいては、電力事業者の投資に加えて、世界的なインフラ需要の高まりなどにより長納期化も進んでおり、メーカーの供給力もボトルネックとなる。
- 再エネ導入による火力・揚水発電の運用拡大や、火力・水力設備の高経年化の進展においても、予防保全や状態監視の強化により発電設備の事故率は横ばい。

2. 長期脱炭素電源オークション（応札年度：2025年度）の約定結果 （4）実需給年度ごとの落札容量

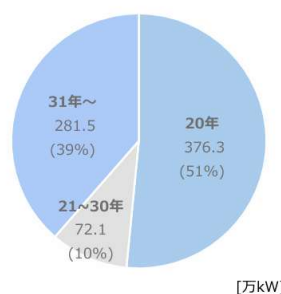
16

- 実需給年度ごとの落札容量は、下記のとおり。
- 落札電源ごとに供給力提供開始時期や制度適用期間が異なる。

実需給年度ごとの落札容量



落札電源の制度適用期間



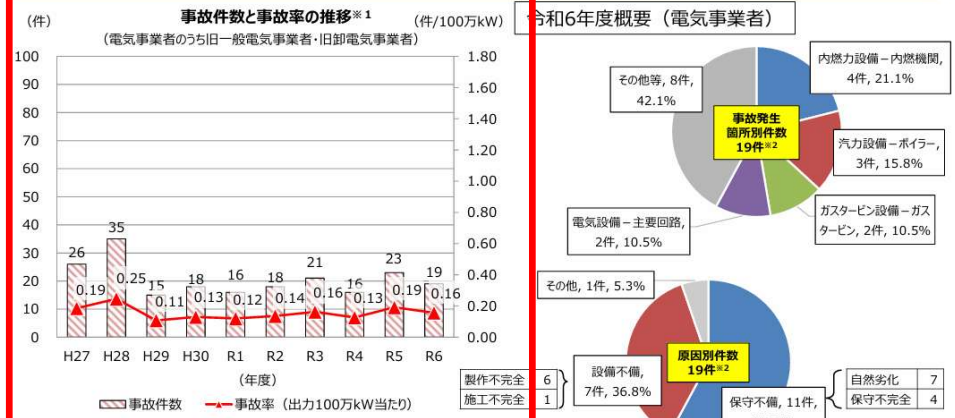
3. 電気設備別

令和6年度電気保安統計 P.8~14、P.27

nite

（2）① 火力発電所（電気事業者）

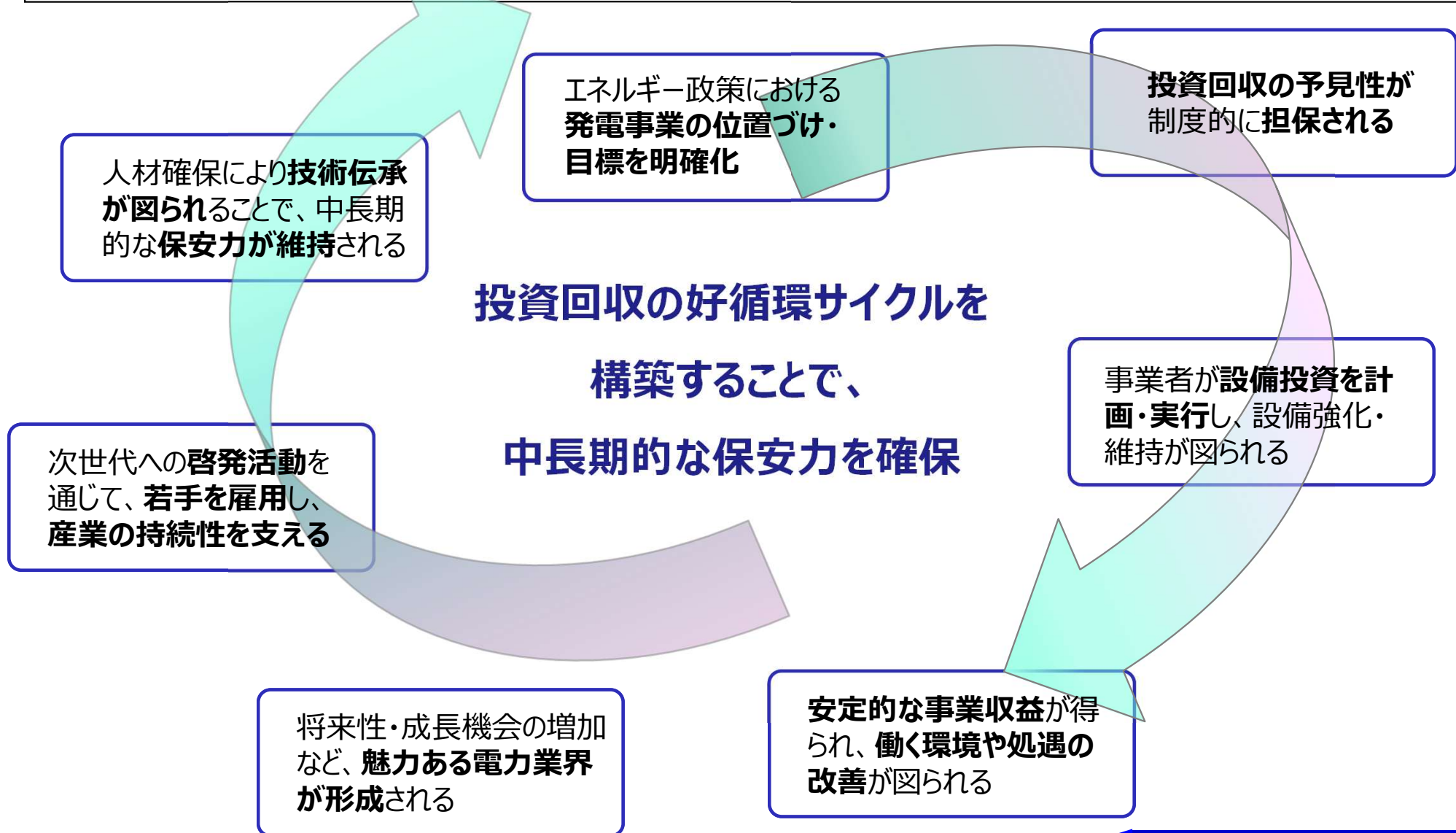
- 令和6年度の破損事故※1は火力及び電気設備で計19件発生し、前年度に比べ事故が4件減少し事故率も低下。平成30年度以降は事故が20件程度で推移している。事故率も0.20以下で推移しているが、直近数年は上昇と低下を繰り返している。
- 事故発生箇所別では「内燃機設備－内燃機関」が4件と最多だが、全て「保守不備－自然劣化」によるもの。次いで「汽力設備－ボイラー」の3件が多く、うち2件が「保守不備－自然劣化」、1件が「保守不備－保守不完全」となっている。



- 中長期の保安力確保に向けて、人材不足の面から要因を深掘りすると、中長期的な投資回収の予見性の低下に起因し、電力業界の魅力の低下に繋がっている。

なぜ	内容
なぜ、人材が不足しているのか	<u>電気・機械・土木などの工学系の学生の減少も相まって若手の採用が進まず、ベテランの大量退職が重なり、人員が減少している。</u> 協力会社やメーカーでも採用難がより深刻。
なぜ、採用が進まず、退職が増えるのか	<u>電力業界の魅力が相対的に低下し、IT・半導体・AIなど成長産業へ人材が流れている。</u> 遠隔地や地方勤務、現場作業、夜勤・災害対応、さらには低賃金など勤務条件が敬遠されやすい。
なぜ、業界の魅力が低下しているのか	<u>発電所の新設や大型更新案件が減少し、「将来性」「成長機会」が見えにくくなっており、地元の電力会社・関連業界への就職による安定したキャリア形成を描きにくい。</u>
なぜ、将来性や成長機会が見えにくいのか	<u>エネルギーを巡る地政学リスク増大や、産業構造の変化、金利の上昇、エネルギー政策の中長期的な不透明感が重なる中、長期的な電力インフラへの健全な設備投資・回収の好循環サイクルが生み出せていない。</u> 投資回収の予見性の低下は、メーカー・請負会社の生産能力や採用計画にも影響。

課題を解決するために、**予見性を高め、電力事業全体の事業環境（投資回収）の好循環サイクルを構築することで、魅力的な電力業界を形成、人材を確保し、中長期的に保安力を維持・向上させることが必要。**



- エネルギー政策における長期的な発電事業の位置づけやあり方を、制度面も含めて明示する。
- 投資回収の予見性が確保された中で、設備投資（リプレイス・設備更新）を計画的に進め、供給力・安全性を確保する。
- 投資回収が計画的になされ、安定的な収益を得ることで、賃金や職場環境の向上に還元する。
- 採用活動や次世代を担う人材に対して、将来性や成長性など魅力ある職場であること、電力事業が国民生活を支える重要なインフラであることを発信する。
- 人材が確保されることにより、DXやAIの活用などによりベテランの技術を継承し、人材育成の仕組みを整備する。

このような事業環境（投資回収）の好循環サイクルを構築することによって、「人材」・「技術」・「設備」への投資が継続的に行われることで、中長期的な保安力の確保を図ってまいりたい。