

石炭火力発電所からの水銀排出実態

2023年11月2日
電気事業連合会
立地電源環境部

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、「S + 3 E」の同時達成を前提に、供給側の「電源の脱炭素化」、需要側の最大限の「電化の推進」に取り組み、持てる技術、知恵を結集し、積極的に挑戦していきます。

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた取組み



取組みの方向性

供給側の「電源の脱炭素化」に向けては、エネルギー資源や再生可能エネルギーの適地等に乏しい我が国の国情やレジリエンスの観点等を踏まえて、特定の電源に過度に依存することなくバランスの取れた電源構成を追求することが重要です。再生可能エネルギーの主力電源化に向けた電源開発、安全を大前提とした原子力の最大限の活用およびリプレース・新增設、火力の脱炭素化の技術開発・実証・導入・商用化の推進等に取り組みます。

需要側においては、エネルギーの効率的な利用と最大限の電化の推進に加え、技術的に電化が困難な分野への水素等の脱炭素エネルギー供給とその利用促進が必要です。産業、運輸、業務・家庭などあらゆる部門の最大限の電化に向け、更なる創意工夫によりサービス等を拡充していきます。また、電気エネルギーの新たな活用方法として、水電解装置による水素供給と水素の利用促進を目指し、社会実装に向けて取り組みます。

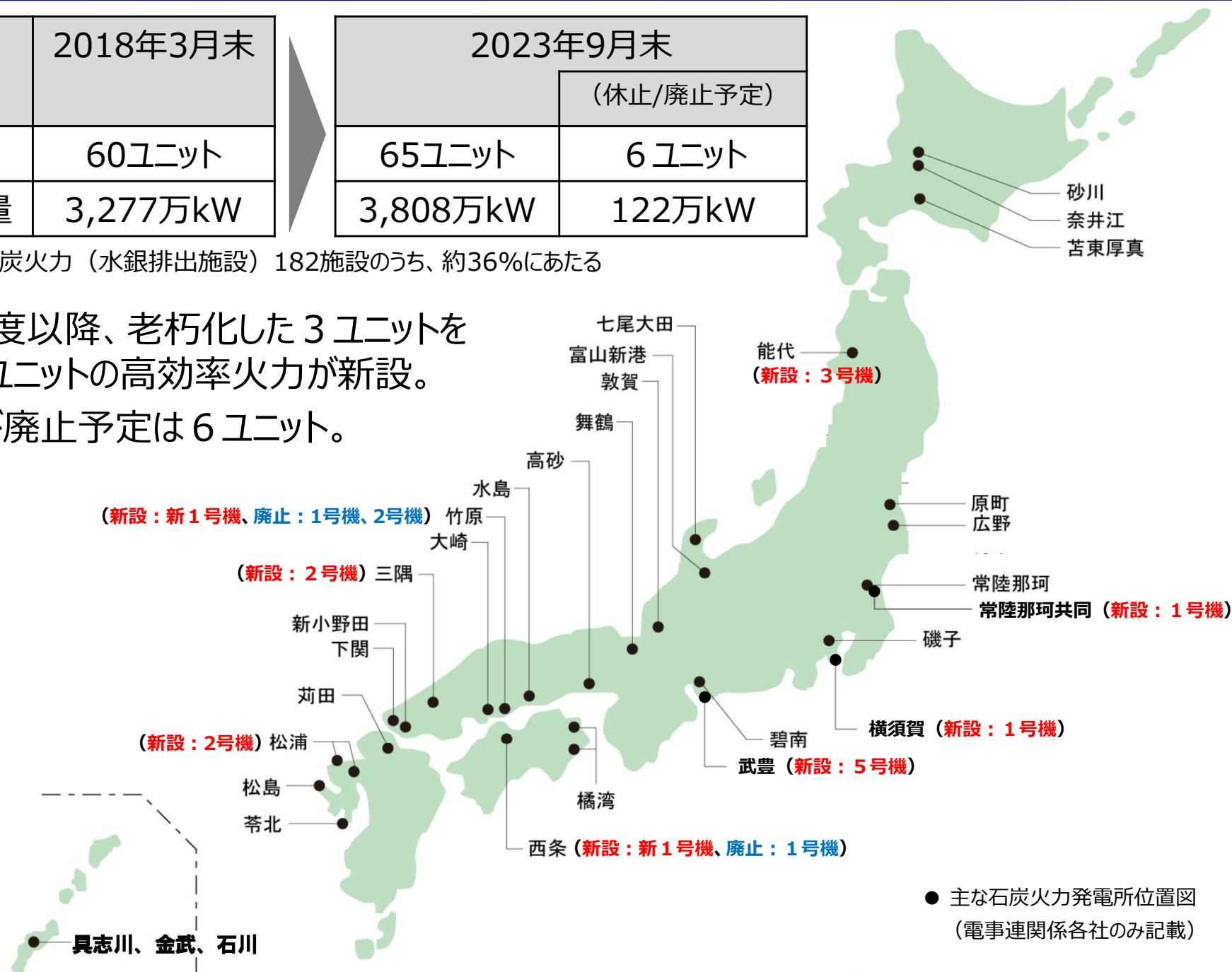
カーボンニュートラルの実現

出所：電気事業連合会, 「エネルギーと環境 2022」, p19から抜粋

	2018年3月末	2023年9月末	
			(休止/廃止予定)
ユニット数	60ユニット	65ユニット	6ユニット
発電設備容量	3,277万kW	3,808万kW	122万kW

(補足) 国内の石炭火力（水銀排出施設）182施設のうち、約36%にあたる

- 2018年度以降、老朽化した3ユニットを廃止。8ユニットの高効率火力が新設。
- 休止及び廃止予定は6ユニット。

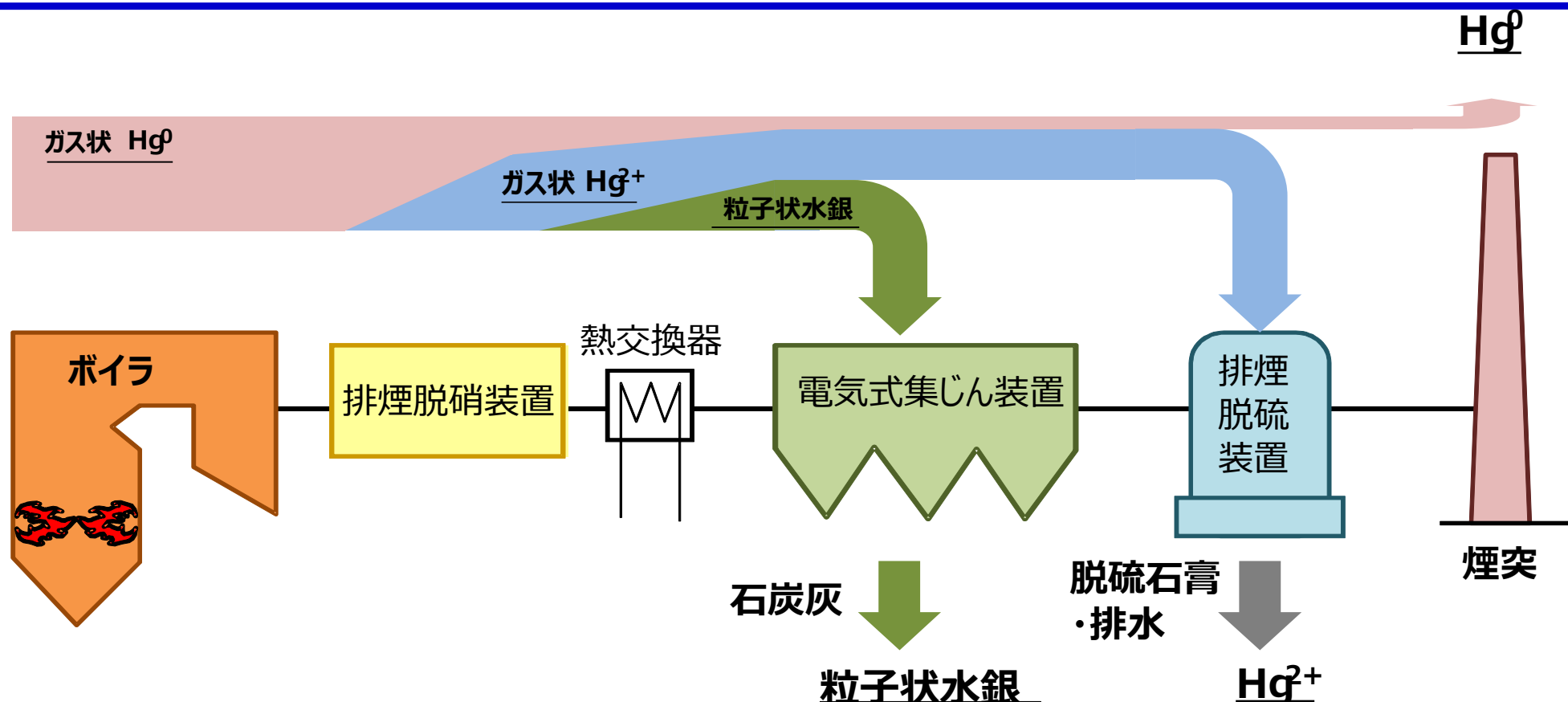


- 電力広域的運営推進機関の「2023年度供給計画の取りまとめ」（2023年3月）によると、今後10年間の石炭火力発電所の設備容量及び送電端電力量は横ばい。

2023年度供給計画	2022	2023	2027	2032
設備容量【万kW】	5,065	5,185	5,104	5,094
送電端電力量【億kWh】	2,824	3,003	2,898	2,843
設備利用率【%】	63.6	65.9	64.6	63.7

（注）電事連関係各社以外の石炭火力発電所を含む。

出所：電力広域的運営推進機関、「2023年度供給計画の取りまとめ」（2023年3月）より作成



- 石炭中の水銀は、燃焼の過程でほぼ全量がガス状の金属水銀となり、ガスが冷却される過程で非水溶性の金属水銀から水溶性の塩化水銀等に酸化されるとともに、石炭灰中の未燃分への吸着が進行。
- ガス状金属水銀は、煙道内における塩化水素との反応により塩化水銀に酸化され、脱硝触媒や石炭灰成分の触媒効果により、更に酸化が進行。
- 石炭灰に吸着した水銀は、ほぼ全量が電気式集じん装置上流で捕集。
- 電気式集じん装置を通過したガス状水銀のうち、排煙脱硫装置において、水溶性の塩化水銀等が捕集され、非水溶性の金属水銀が排ガスに残留し、大気に排出。

(注) 主な排ガス処理設備について記載

- 排出基準値の設定にあたり、新設、既設で以下のBATが前提となっている。
 - 新施設に対するBAT：脱硝設備、除じん設備及び脱硫設備
 - 既存施設に対するBAT：「脱硝設備、除じん設備及び脱硫設備」以外の排ガス処理設備

排ガス処理設備	設備の概要
除じん設備	排ガス中に含まれるばいじんを分離・捕集する装置 (例) 電気式集じん装置、バグフィルター など
脱硫設備	排ガス中に含まれる硫黄酸化物 (SO _x) を除去する装置 (例) 湿式石灰石-石膏法、乾式活性炭吸着法 など
脱硝設備	排ガス中に含まれる窒素酸化物 (NO _x) を除去する装置 (例) 乾式アンモニア接触還元法 など

電事連関連各社の石炭火力発電所における排ガス処理設備の設置状況

	除じん塵設備	脱硫設備	脱硝設備	ユニット数 (2014年)	ユニット数 (2022年末)
①	電気式集じん装置 (EP)	排煙脱硫装置	排煙脱硝装置	46	53
②	電気式集じん装置 (EP)	排煙脱硫装置	—	8	8
③	バグフィルター	—	—	4	4
				計58	計65

石炭火力発電所に係る排出規制

対象規模	排出基準 (μg/Nm ³)	
	新設	既設
伝熱面積が 10 m ² 以上であるか、又はバーナーの燃料の燃焼能力が重油換算一時間当たり 50 L 以上のもの。	8	10
伝熱面積が 10 m ² 以上であるか又はバーナーの燃料の燃焼能力が重油換算一時間当たり 50 L 以上 であるもののうち、バーナーの燃料の燃焼能力が重油換算一時間 当たり100,000 L 未満のもの。	10	15

測定頻度	排ガス量が 4 万m ³ /時以上の施設 4 か月を超えない作業期間ごとに1回 排ガス量が 4 万m ³ /時未満の施設 6 か月を超えない作業期間ごとに1回
------	--

- 規制が施行された2018年以降、10μg/Nm³弱程度のユニットはあるものの、10μg/Nm³を超えるユニットはありません。
- 排ガス中水銀濃度を平均値で見ると、規制前とほぼ変化はありません。
- 調達している石炭中水銀濃度についても、ほぼ変化はありません。
- 国内の石炭火力発電所におけるBAT／BEPについても変化はありません。

	勿来IGCC発電所	広野IGCC発電所	大崎クールジェン
発電機出力	52.5万kW	54.3万kW	17万kW
発電効率	48% (LHV)	48% (LHV)	40.8% (HHV)
形式	空気吹きIGCC	空気吹きIGCC	酸素吹きIGCC
運転状況	R5年度長期停止中 (営業運転：R3年4月～)	R5年度長期停止中 (営業運転：R3年11月～)	実証試験中 (H29年3月～)

- 現在、国内におけるIGCC施設は3基のみであり、蓄積しているデータ数は限られます。
 - さらに、IGCC施設3基のうち、営業運転中が2基あるものの、両基はまだ実証的な要素もあり、実証機を含めて、まだIGCCの各運転状態における水銀排出実態を十分に確認できている状況ではありません。
 - IGCCの特徴は、従来型石炭火力では利用が困難だった石炭を利用できることにあるものの、現状では限られた炭種での利用実績による限られたデータであり、現時点のデータだけではIGCCの実態を網羅的に把握できているとは言い難い状況です。
- IGCC施設においては、水銀排出の規制対象とはなっていませんが、各社とも必要な時に測定を行い、排出状況を確認しています。
- IGCCからの水銀排出濃度は現時点では比較的低く、インベントリーへの影響もほとんどないと考えています。

- これまで同様に、データ及び科学的根拠を踏まえたうえで、経済合理性に加えて、カーボンニュートラル、循環経済、自然再興の統合的な取組みを考慮した検討をお願い致します。
- 石炭火力については、まずは現行の規制で管理を継続することとし、将来的にはカーボンニュートラルの実現に向けた取組みを進めることで水銀排出量の削減にも寄与できるものと考えており、今後の発電状況や測定データ等を踏まえたうえで検討をお願い致します。
- IGCC施設については、現時点では蓄積データも限られており、実態を網羅的に把握できている状況ではないため、適切な水銀排出管理を行うためにも、引き続きデータの蓄積を図った上で、規制枠組みの検討・議論をお願い致します。
- 最後に、電事連関係各社は水銀排出を抑えるために施設の適切な運用・維持管理に努めており、今後も継続していきます。