

調査と情報—ISSUE BRIEF—

No. 1207 (2022.11.24)

日本の石炭火力政策の動向

はじめに

I 現状と見通し

- 1 発電方式
- 2 基数・容量

II 政策

- 1 中長期の目標
- 2 非化石電源の調達義務
- 3 高効率化の促進

- 4 非効率石炭火力のフェードアウト

- 5 技術開発等への支援

III 課題

- 1 脱炭素電源・技術の普及
- 2 電源の供給力確保

おわりに

キーワード：石炭火力発電、カーボンニュートラル、アンモニア、
CO₂回収・貯留（CCS）、CO₂回収・有効利用・貯留（CCUS）、
長期脱炭素電源オークション

- 日本には、石炭火力が約 150 基（4800 万 kW）存在する。近年では、発電効率の高い石炭ガス化複合発電（IGCC）の運転が開始された。最新鋭の石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）の実証試験も行われている。
- 政府は、省エネ法やエネ高度化法に基づき、火力の高効率化や非化石電源の導入を推進している。特に 2020 年以降は、2050 年カーボンニュートラルという新たな目標の達成に向けて、石炭火力の削減・脱炭素化を進める政策を強化しつつある。
- 脱炭素電源（再生可能エネルギー、原子力）の導入や新しい脱炭素技術（アンモニア混焼・専焼や CCUS）の実用化が課題である。また、電力需給が厳しい状況が続く中、電源の供給力をいかに確保するかという課題もある。

国立国会図書館 調査及び立法考査局

経済産業課 やまぐち さとし 山口 聡

第 1207 号

はじめに

日本では、発電量に占める石炭火力の割合は 2015 年度の 34.2%をピークに、2016 年度以降は、再生可能エネルギーの拡大や原子力発電所の再稼動によって低下に転じているが、2020 年度においても 31.0%を占めている（ガス火力、石油火力等を含む火力全体の割合は、2015 年度において 84.8%であったが、2020 年度には 76.4%に低下した）¹。発電量当たりの二酸化炭素（CO₂）排出量（以下「CO₂排出係数」）も改善しつつあり、2020 年度には 0.441kg-CO₂/kWh に低下した²。しかし、発電量に占める火力（特に石炭火力）の割合が依然として高いことから、CO₂排出係数は米国（0.350kg-CO₂/kWh）や欧州連合（EU）（0.225kg-CO₂/kWh）よりも大きい³。

温室効果ガスの排出削減に向けて、「排出削減対策が講じられていない」⁴石炭火力の削減・廃止が世界的なコンセンサスとなりつつある中⁵、日本では、石炭火力の高効率化と非効率な石炭火力のフェードアウトを促進するとともに、中長期的には、アンモニア混焼・専焼⁶や CO₂回収・有効利用・貯留（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage: CCUS⁷）によって石炭火力の脱炭素化を目指す施策が展開されつつある。

本稿では、日本における石炭火力の現状と見通しを踏まえた上で、政策を整理し、石炭火力の削減・脱炭素化、さらに、電源の供給力の確保に関する課題に言及する。

* 本稿におけるインターネット情報への最終アクセス日は、2022 年 10 月 26 日である。

¹ 資源エネルギー庁総務課戦略企画室「令和 2 年度（2020 年度）におけるエネルギー需給実績（確報）」2022.4, p.28. <https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/pdf/honbun2020fykaku.pdf>

² 日本の CO₂ 排出係数（kg-CO₂/kWh）は、2013 年度 0.567→2015 年度 0.531→2016 年度 0.516→2017 年度 0.496→2018 年度 0.463→2019 年度 0.444→2020 年度 0.441 で推移している（電気事業低炭素社会協議会「電気事業における地球温暖化対策の取組み」（2021 年度第 1 回産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会資源・エネルギーワーキンググループ 資料 5-1）2021.12, p.5. <https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/chikyu_kankyo/shigen_wg/pdf/2021_001_05_01.pdf>; 同「2020 年度 CO₂ 排出実績（確報値）の修正について」2022.2.17. <<https://e-lcs.jp/news/detail/000269.html>>）。

³ 米国と EU については、“Carbon intensity of electricity generation in selected countries and regions, 2000-2020,” 2022.10.26. International Energy Agency (IEA) website <<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/carbon-intensity-of-electricity-generation-in-selected-countries-and-regions-2000-2020>>

⁴ 「排出削減対策が講じられていない（unabated）」という文言は、国際会議の声明・宣言や国際機関の文書等で頻繁に使われている。小野洋・環境省地球環境局長（当時）は、国会で、排出削減対策が講じられている、いないの線引きについて、「国内的にも国際的にも、詳細な線引きというのは明確に定まっているわけではございません。ただ、現時点におきましては、二酸化炭素の排出を実質的に削減する対策が取られているものというのが排出削減対策が講じられているというふうに解釈しておりまして、例えば、高効率な石炭火力ということだけでは排出削減対策が講じられているとは言えないのではないかと考えております。申し上げましたように、国際的にも明確な線引きは現時点では存在しておりませんが、例えば、昨年の G7 議長国である英国では、CCUS については、その排出削減対策の例示として挙げているところでございます。」と答弁している（第 208 回国会衆議院予算委員会第七分科会議録第 2 号 令和 4 年 2 月 17 日 p.4）。

⁵ 諸外国の動向については、近く刊行予定の山口聡「石炭火力政策の国際動向（仮）」『調査と情報—ISSUE BRIEF—』を参照。

⁶ 石炭火力のボイラで石炭とアンモニアを混合して燃焼させること、又は、アンモニアだけを燃焼させること。アンモニアは燃焼時に CO₂ を排出しないという特性があり、CO₂ 排出削減につながる。ただし、アンモニアの原料となる水素を石炭や天然ガスなどの化石燃料から製造する場合は、製造過程で CO₂ が発生する。他方、再生可能エネルギーによる電力を使って水を電気分解して水素を製造する場合は、製造過程においても CO₂ は発生しない。

⁷ 石炭火力等から排出される CO₂ を回収し、それをコンクリートや化学品、燃料などにして再利用する技術（この場合は、「CO₂ 回収・有効利用（Carbon dioxide Capture and Utilization: CCU）」又は「カーボンリサイクル」と呼ばれる。）、又は地下の安定した地層の中に貯留する（この場合は、「CO₂ 回収・貯留（Carbon dioxide Capture and Storage: CCS）」と呼ばれる。）技術。

I 現状と見通し

1 発電方式

石炭を利用する発電方式には、石炭をボイラで燃やして蒸気を発生させて、蒸気タービンを回して発電を行う汽力発電方式と、石炭を一旦ガス化して、ガスタービンを回して発電し、その排熱で発生させた蒸気を用いて、蒸気タービンによる発電も行う複合発電方式（コンバインドサイクル発電方式）とがある⁸。

日本の電気事業においては、微粉炭燃焼方式⁹を用いた汽力発電システム（微粉炭火力発電）が多く使われている¹⁰。微粉炭火力発電は、蒸気圧力によって①水の臨界点¹¹における圧力（臨界圧力）以下の亜臨界圧（Sub-Critical: Sub-C）、②臨界圧力を超える超臨界圧（Super Critical: SC）、③超臨界圧の中でも蒸気温度が 593℃以上の超々臨界圧（Ultra Super Critical: USC）の 3 種類に区分される（表 1）¹²。USC が最も発電効率（発電所に投入したエネルギー量に対する、発電所から得られる電力エネルギー量の割合）が高く（41～43%）、1993 年に初めて日本で運転が開始された。今では大手電力会社の石炭火力は USC が主流となっている。2008 年度以降、USC よりも更に高い発電効率（46～48%）を目指す先進超々臨界圧（Advanced-Ultra Super Critical: A-USC）の技術開発も進められている¹³。

複合発電方式については、近年の動向として、「福島イノベーション・コースト構想」¹⁴の下、三菱重工業や東京電力等が出資する合同会社が、福島県内に 50 万 kW 級の石炭ガス化複合発電（Integrated coal Gasification Combined Cycle: IGCC）を計 2 基建設し、2021 年に運転を開始した（発電効率 48%）¹⁵。2022 年 4 月には、国の補助金を受けて、中国電力と電源開発（J パワー）が共同出資する大崎クールジェン株式会社が、広島県で、IGCC に CO₂ 分離・回収設備と燃料電池を付設した CO₂ 分離・回収型石炭ガス化燃料電池複合発電（Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle: IGFC）の実証試験を開始した¹⁶。また、既設石炭火力に石炭ガス化設備と

⁸ 白井裕三「微粉炭火力発電技術の高度化—環境性の向上と発電コストの低減— 第 2 章 石炭利用方式の概要」『電中研レビュー』No.46, 2002.11, p.18. <<https://criepi.denken.or.jp/koho/review/No46/No46.pdf>>

⁹ 投入された微粉の石炭を空気と同伴しつつ、燃料・ガス化反応を進行させる方式（同上, pp.17-18）。

¹⁰ 牧野尚夫・野田直希「低炭素社会の電力供給を支える石炭火力発電技術と粉体工学」『粉碎』No.60, 2016.12.15, p.4. <https://www.jstage.jst.go.jp/article/micromeritics/60/0/60_2017005/_pdf/-char/ja>

¹¹ 気体と液体が共存できる限界の温度・圧力。水の場合、臨界温度は 374℃、臨界圧力は 221 バール（bar）。

¹² 日本機械工業連合会・日鉄技術情報センター『平成 20 年度 サステナブルなもののづくりについての調査研究報告書』2009.3, p.69. <http://www.jmf.or.jp/japanese/houkokusho/kensaku/pdf/2009/20sentan_08.pdf>

¹³ 江守大昌「2020 年における重要なエネルギー関係事項 III-2.1 火力発電用ボイラ」『日本エネルギー学会機関誌—えねるみくす—』Vol.100 No.5, 2021, p.623.

¹⁴ 東日本大震災及び原子力災害によって失われた浜通り地域等の産業を回復するために、新たな産業基盤の構築を目指す国家プロジェクト（福島イノベーション・コースト構想推進機構『福島イノベーション・コースト構想—浜通り地域等の産業基盤を構築する国家プロジェクト—』2022. <https://www.fipo.or.jp/wp/wp-content/uploads/2022/03/パンフ_2022.pdf>）。

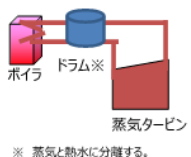
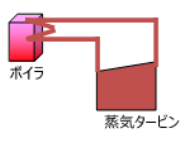
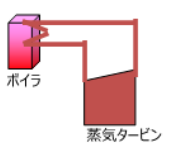
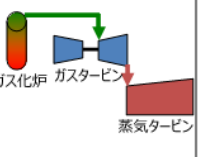
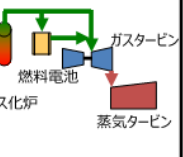
¹⁵ 2021 年 4 月にいわき市の勿来 IGCC 発電所（52.5 万 kW）、2021 年 11 月に広野町の広野 IGCC 発電所（54.3 万 kW）の営業運転が開始された（勿来 IGCC パワー合同会社「勿来 IGCC パワー合同会社および勿来 IGCC 発電所の概要」<<http://www.nakoso-igcc.co.jp/wp-content/uploads/2021/04/【別紙】勿来 I G C C パワー合同会社および勿来 I G C C 発電所の概要.pdf>>; 広野 IGCC パワー合同会社「広野 IGCC パワー合同会社および広野 IGCC 発電所の概要」<<http://www.hirono-igcc.co.jp/wp-content/uploads/2021/11/【別紙】広野 IGCC パワー合同会社および広野 IGCC 発電所の概要-1.pdf>>）。

¹⁶ 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）・大崎クールジェン「石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）の実証試験を開始—CO₂ 分離・回収した石炭由来の高濃度水素で燃料電池複合発電、究極の高効率発電を目指す—」

ガスタービン設備を追加し複合発電化する取組もある（電源開発の GENESIS 松島計画）¹⁷。

CO₂ 排出係数は、USC 0.820kg-CO₂/kWh、A-USC 0.710kg-CO₂/kWh、IGCC 0.650kg-CO₂/kWh、IGFC 0.590kg-CO₂/kWh と試算されており、最新鋭の石炭火力であっても、既存の LNG（液化天然ガス）火力（汽力 0.476kg-CO₂/kWh、複合 0.375kg-CO₂/kWh）よりも CO₂ を多く排出する¹⁸。

表 1 石炭火力の発電方式

発電方式	亜臨界圧 (SUB-C)	超臨界圧 (SC)	超々臨界圧 (USC)	石炭ガス化複合発電 (IGCC)	石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC)
概要	蒸気タービンのみで発電する方式。旧式であり、安価で運転管理も容易。	蒸気タービンのみで発電する方式。途上国では現在導入が進む主流の技術。	蒸気タービンのみで発電する方式。現在の石炭火力の主流。蒸気の温度・圧力を上げることで効率が向上。	石炭をガス化した上で燃焼させて発電する技術。ガスタービン発電と、そこからの排熱で発生させた蒸気を利用する蒸気タービン発電の 2 つを複合させることで高効率化が可能となる。	IGCC にさらに燃料電池を組み合わせたトリプル複合発電方式。更に高効率化が可能。現在広島県の大崎上島で 2022 年度の実証試験開始に向けて準備中。
構造	 ※ 蒸気と熱水に分離する。				
発電効率	38%以下	38%～40%程度	41%～43%程度	46～50%程度	55%程度
蒸気圧力 蒸気温度	221bar以下 (1bar≒1気圧)	221barを超えるもの	221barを超えるもの 593℃以上	ガス温度：1300℃～	ガス温度：1300℃～

（出典）資源エネルギー庁「非効率石炭火力のフェードアウトを巡る状況について」（総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会合同石炭火力検討ワーキンググループ（第 1 回）資料 5）2020.8.7, p.14. <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/sekitan_karyoku_wg/pdf/001_05_00.pdf>

2 基数・容量

経済産業省の調査によると、発電事業者が保有する石炭火力は、2020 年 7 月時点で 150 基（約 4800 万 kW）であり、そのうち、大手電力会社が保有する石炭火力は 70 基（約 3900 万 kW）、その他事業者¹⁹が保有する石炭火力は 80 基（約 900 万 kW）である（表 2）²⁰。また、2000 年以降、大手電力会社は基本的に USC 以上の発電効率のものを建設し、その他事業者が 2019 年までに建設したものは、全て SUB-C か SC であった²¹。

2022.4.19. <https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101534.html>

¹⁷ 藤木勇光ほか「技術立国日本の温暖化対策（その 2）～石炭利用起点の「エネルギー転換技術」の開発動向～」2022.2.22. 国際環境経済研究所ウェブサイト <<https://ieci.or.jp/2022/02/expl220222/>>

¹⁸ 資源エネルギー庁「火力発電の高効率化」（総合資源エネルギー調査会基本政策分科会第 18 回会合 資料 2-5）2015.11, pp.3-4. <https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/018/pdf/018_011.pdf>

¹⁹ 大手電力会社以外の売電専門の事業者、自社工場での使用など売電以外も行う事業者（製鉄、化学、製紙、セメント等の製造業の事業者等）。

²⁰ 経済産業省「総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会合同石炭火力検討ワーキンググループ中間取りまとめ」2021.4.23, p.3. <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/sekitan_karyoku_wg/pdf/20210423_2.pdf>; 資源エネルギー庁「石炭火力発電所一覧」（総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会第 26 回電力・ガス基本政策小委員会 参考資料）2020.7.13. 経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/026_s01_00.pdf>

²¹ 経済産業省 同上, p.3.

表2 発電事業者が保有する石炭火力の基数と容量（2020年7月時点）

	大手電力		その他事業者		計	
	容量(万kW)	基数(基)	容量(万kW)	基数(基)	容量(万kW)	基数(基)
亜臨界圧 (SUB-C)	470	22	657	76	1,127	98
超臨界圧 (SC)	1,140	17	192	3	1,332	20
超々臨界圧 (USC)	2,180	27	65	1	2,245	28
石炭ガス化複合発電 (IGCC)	42	2	0	0	42	2
その他	62	2	0	0	62	2
計	3,894	70	914	80	4,808	150

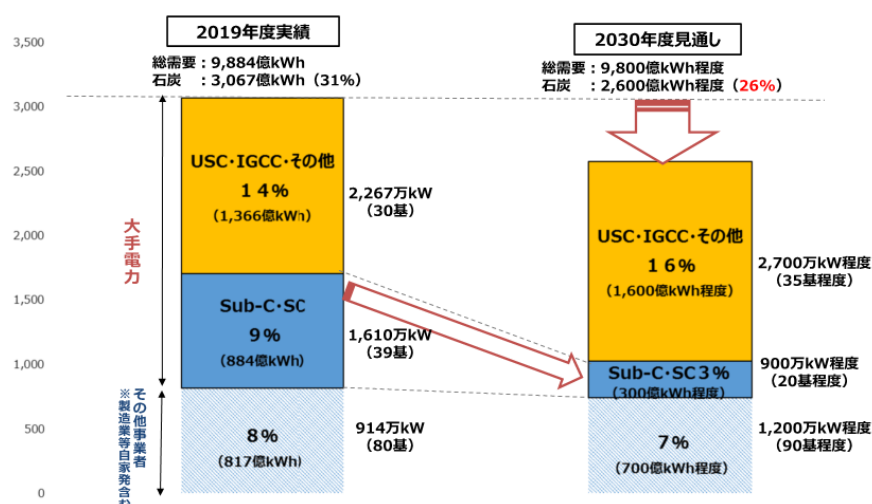
(注) 休止中のもの、実証実験中のものを含む。

(出典) 経済産業省「総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会合同石炭火力検討ワーキンググループ中間取りまとめ」2021.4.23, p.4. <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/sekitan_karyoku_wg/pdf/20210423_2.pdf> を基に筆者作成。

電力広域的運営推進機関²²（以下「広域機関」）の集計によると、発電事業者は、2031年度末までに7地点で計482万kWの石炭火力の新設（廃止については、2地点で約29万kW）を計画している²³。石炭火力の設備容量²⁴（2021年度で4836万kW）は、2026年度には5234万kWに増加すると見込まれている²⁵。ただ、この集計は、発電事業者から提出された数字を機械的に積み上げたものであり、必ずしも全ての計画が実現に至らないことや、今後、政府の政策的な措置に対応していく中で、非効率な設備の廃止が進むことなども想定されている²⁶。

これとは異なる前提（条件付きの廃止計画等も想定）で経済産業省が取りまとめた石炭火力の見通しによると、大手電力のSUB-C、SC計39基（1610万kW）は、2030年度に20基程度（900万kW）に減少すること、石炭火力全体の設備容量は計4791万kWから計4800万kW程度に微増する一方、発電量は3067億kWhから2600億kWhに減少することが見込まれている（図1）。

図1 石炭火力の発電量の見通し



(出典) 経済産業省「総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会合同石炭火力検討ワーキンググループ中間取りまとめ」2021.4.23, p.21. <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/sekitan_karyoku_wg/pdf/20210423_2.pdf>

²² 電源の広域的な活用に必要な送配電網の整備を進めるとともに、全国規模で電力の需給を調整するために、電気事業法（昭和39年法律第170号）に基づき、経済産業大臣の認可を受けて2015年4月に設立された法人。

²³ 電力広域的運営推進機関「2022年度供給計画の取りまとめ」2022.3, p.26. <https://www.occto.or.jp/kyoukei/torimatome/files/220331_kyoukei_torimatome.pdf>

²⁴ 発電施設における単位時間当たりの最大の発電量。

²⁵ 電力広域的運営推進機関 前掲注(23), p.23.

²⁶ 同上, p.22.

II 政策

1 中長期の目標

政府は、2015 年以降、2030 年度の温室効果ガス削減の目標を、2013 年度比 26.0%減（2005 年度比 25.4%減）としてきた²⁷。長期的目標については、2050 年までに 80%減を目指す（基準年については言及なし）としてきた²⁸。

具体的なエネルギー政策の目標は、2030 年度 26%減を前提に経済産業省が 2015 年 7 月に策定した「長期エネルギー需給見通し」（以下「2015 年需給見通し」）で示され、電力全体の CO₂ 排出係数は 2030 年度に 0.37kg-CO₂/kWh（2013 年度は 0.57kg-CO₂/kWh）に引き下げることが想定されていた²⁹。2018 年 7 月に閣議決定された第 5 次エネルギー基本計画は、2015 年需給見通しの実現を目指したもので、石炭火力については、2030 年度に発電量に占める割合を 26%程度に引き下げることが目標とされた³⁰。

その後、世界的な脱炭素の潮流を受けて、菅義偉内閣総理大臣（当時）は、2020 年 10 月 26 日の所信表明演説で、「我が国は、二〇五〇年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち二〇五〇年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言した³¹。これを受けて、政府は、同年 12 月に発表した「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」で、2050 年の電源構成において、水素発電やアンモニア発電（専焼）が普及し、火力発電に関しては CCUS を前提としたものになるとのイメージを描いた³²（図 2）。2021 年 10 月には、2050 年カーボンニュートラルと整合的となるよう、2030 年度の温室効果ガス削減の目標を 2013 年度比 46%減に修正した上で、「さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく」とした³³。

この目標を前提に、2021 年 10 月に同時に策定された長期エネルギー需給見通し（以下「2021 年需給見通し」）と第 6 次エネルギー基本計画では、2030 年度の非化石電源の構成割合の目標が、従来の 44%から 59%に引き上げられた（再生可能エネルギー 36～38%＋原子力 20～22%＋水素・アンモニア 1%程度。図 3 左）³⁴。石炭火力の燃料である石炭については、第 5 次エネ

²⁷ 「日本の約束草案」（平成 27 年 7 月 17 日地球温暖化対策推進本部決定）首相官邸ウェブサイト <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kaisai/dai30/yakusoku_souan.pdf>; 「地球温暖化対策計画」（平成 28 年 5 月 13 日閣議決定）p.9. 環境省ウェブサイト <<https://www.env.go.jp/press/files/jp/102816.pdf>>

²⁸ 「地球温暖化対策計画」同上、p.6.

²⁹ 2030 年度においては、電力需要は 9808 億 kWh 程度、電力由来エネルギー起源の CO₂ 排出量は 3600 億 kg-CO₂ と想定されているため、CO₂ 排出係数（1kWh 当たりの CO₂ 排出量）は、 $3600 \div 9808 \approx 0.37\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$ となる（資源エネルギー庁「長期エネルギー需給見通し 関連資料」2015.7, pp.67, 72. <https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/pdf/report_02.pdf>）。

³⁰ 経済産業省「長期エネルギー需給見通し」2015.7, p.7. 資源エネルギー庁ウェブサイト <https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/pdf/report_01.pdf>; 「エネルギー基本計画」2018.7, pp.2-3. 資源エネルギー庁ウェブサイト <https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf>

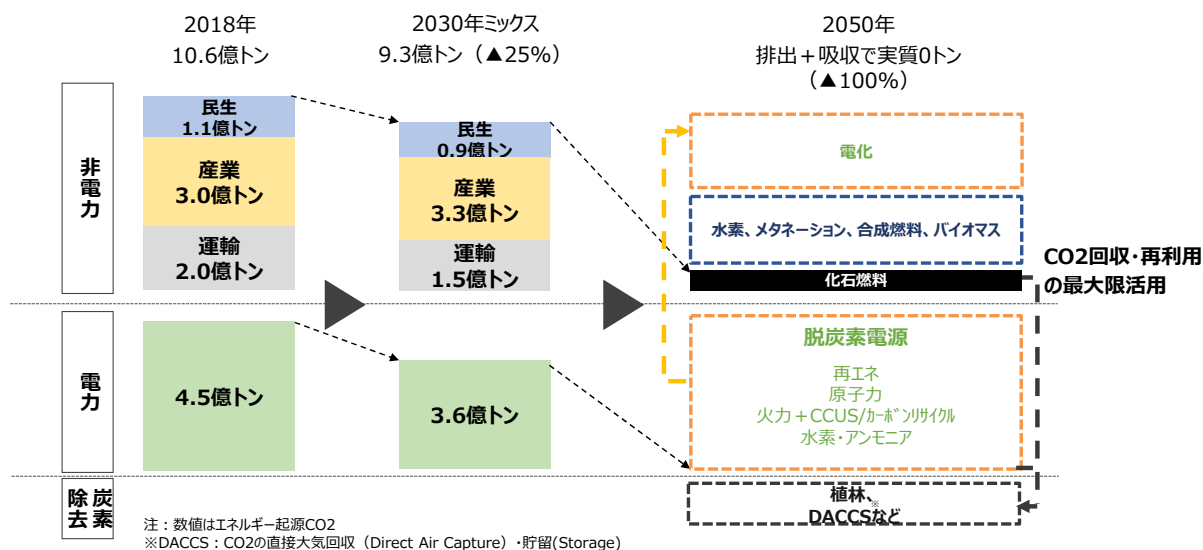
³¹ 第 203 回国会参議院会議録第 1 号（その 1） 令和 2 年 10 月 26 日 p.4.

³² 「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」2020.12.25, p.3. 経済産業省ウェブサイト <<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012-2.pdf>>

³³ 「日本の NDC（国が決定する貢献）」（令和 3 年 10 月 22 日地球温暖化対策推進本部決定）p.1. 首相官邸ウェブサイト <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kaisai/dai48/pdf/ndc_kouken.pdf>; 「地球温暖化対策計画」（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）p.16. 環境省ウェブサイト <<https://www.env.go.jp/press/110060/117010.pdf>>

³⁴ 資源エネルギー庁「2030 年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」2021.10, p.70. <<https://www.enecho>

図2 カーボンニュートラルへの転換イメージ



(注) 「2030年ミックス」は、経済産業省が2015年7月に策定した「長期エネルギー需給見通し」で示された2030年度における見通しのこと。

(出典) 「【第123-2-2】2050年カーボンニュートラルへの転換イメージ」『令和2年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2021）』資源エネルギー庁ウェブサイト <<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2021/html/data/123-2-2.pptx>>

ギー基本計画では「現状において安定供給性や経済性に優れた重要なベースロード電源の燃料」とされていたが³⁵、第6次エネルギー基本計画では、「現状において安定供給性や経済性に優れた重要なエネルギー源」に変更された³⁶。また、「今後、石炭火力は、再生可能エネルギーを最大限導入する中で、調整電源としての役割が期待されるが、電源構成における比率は、安定供給の確保を大前提に低減させる」との方向性が示された³⁷。2030年度の電源構成における石炭火力の比率の目標は、第5次エネルギー基本計画では26%程度とされていたが、第6次エネルギー基本計画では19%程度に引き下げられた（図3左）³⁸。これに伴い、2030年度の電力全体のCO₂排出係数の想定は、従来の0.37kg-CO₂/kWhから0.25kg-CO₂/kWhに引き下げられた³⁹。

以下では、温室効果ガス2030年度26%減を前提とする従来の施策に加えて、2030年度46%減（及び2050年カーボンニュートラル）に向けて新しく整備されつつある、石炭火力の具体的な施策の動向を整理する。

meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/20211022_03.pdf>; 「エネルギー基本計画」2021.10, pp.106-107. 資源エネルギー庁ウェブサイト <https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/20211022_01.pdf>

³⁵ 「エネルギー基本計画」前掲注(30), p.20. ベースロード電源は「発電（運転）コストが、低廉で、安定的に発電することができ、昼夜を問わず継続的に稼働できる電源」と定義されている（同, p.17）。

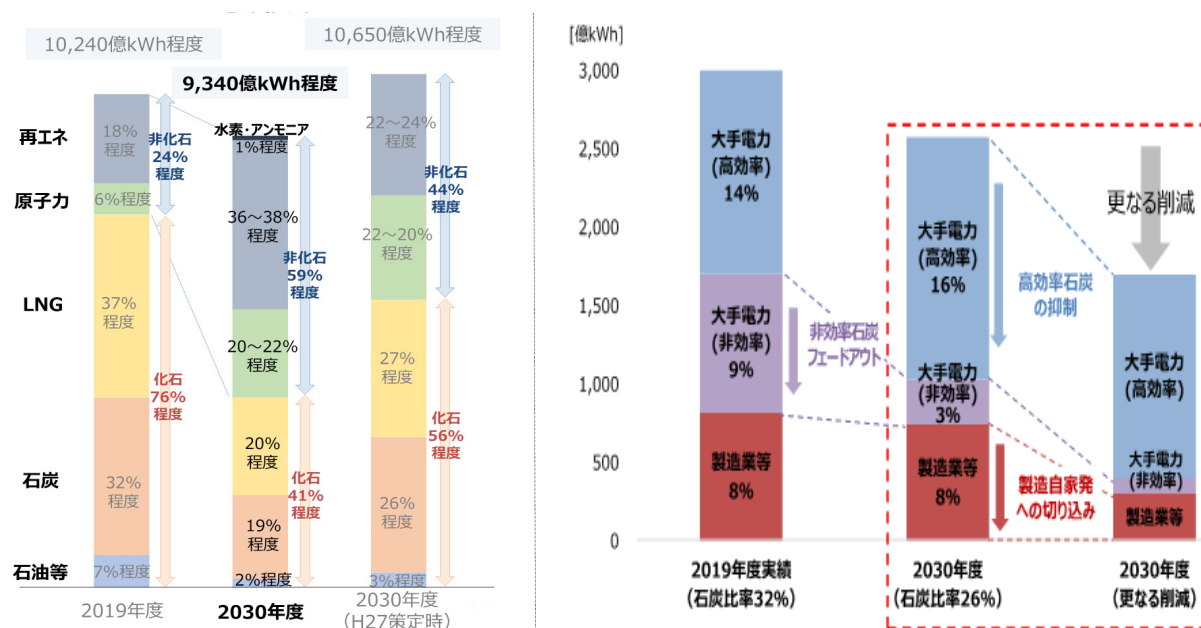
³⁶ 「エネルギー基本計画」前掲注(34), p.37. ベースロード電源と位置付けられているのは、地熱、一般水力（流れ込み式）、原子力（同, pp.34-35）。

³⁷ 同上, p.37.

³⁸ 同上, pp.106-107.

³⁹ 2030年度においては、電力需要は8640億kWh程度、電力由来エネルギー起源のCO₂排出量は2190億kg-CO₂と想定されているため、CO₂排出係数は、2190÷8640≒0.25kg-CO₂/kWhとなる（資源エネルギー庁 前掲注(34), pp.70, 75）。

図3 第6次エネルギー基本計画における電源構成の目標（左）と石炭火力の目標（右）



(出典) 資源エネルギー庁「2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」2021.10, pp.58, 70. <https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/20211022_03.pdf>

2 非化石電源の調達義務

主要電気事業者⁴⁰は、これまで2015年需給見通しに基づき、2030年度に電気事業全体のCO₂排出係数を0.37kg-CO₂/kWhに引き下げること为目标として設定し、原子力・再生可能エネルギーの活用、火力の高効率化を進めてきた⁴¹。主要電気事業者の取組を支えるために、政府は、小売電気事業者の低炭素電源の調達と、火力発電の高効率化等を促すルールを整備した⁴²。

前者の小売電気事業者の低炭素電源の調達を促すルール整備は、「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」⁴³（平成21年法律第72号。以下「エネ高度化法」）等に基づくもので、年間販売電力量5億kWh以上の小売電気事業者は、自ら供給する電気に占める非化石電源（非化石エネルギー源を利用する電源）の比率を2030年度に44%以上とすることが求められている⁴⁴。この「44%」は、2015年需給見通しで2030年度の非化石電源の構成割合が44%（再生可能エネルギー22~24%+原

⁴⁰ 電気事業連合会加盟の大手電力会社のほか、電源開発株式会社、日本原子力発電株式会社、及び新電力有志。

⁴¹ 電気事業連合会ほか「「電気事業における低炭素社会実行計画」の策定について」2015.7.17. <https://www.fepc.or.jp/about_us/pr/sonota/_icsFiles/afieldfile/2015/07/17/20150717_CO2.pdf>

⁴² 経済産業省資源エネルギー庁「エネルギー供給構造高度化法の基本方針及び判断基準について（案）（電気事業分野）」（総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会第4回電力基本政策小委員会 資料5）2016.2.9, p.7. <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_kihon/pdf/004_05_00.pdf>

⁴³ 「安定的なエネルギー需給構造の確立を図るためのエネルギーの使用の合理化等に関する法律等の一部を改正する法律」（令和4年法律第46号）によって、2023年4月に、法律名は「エネルギー供給事業者によるエネルギー源の環境適合利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」に変更される。

⁴⁴ 「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律施行令」（平成21年政令第222号）第7条；「非化石エネルギー源の利用に関する電気事業者の判断の基準」（平成28年経済産業省告示第112号）<https://www.enecho.meti.go.jp/category/resources_and_fuel/koudokahou/pdf/2020_0825.pdf> なお、小売電気事業者の目標達成を後押しする仕組みとして、電気から切り離された環境価値を証書化した「非化石証書」の取引を行う非化石価値取引市場が創設され、小売電気事業者は、目標に満たない場合には、非化石証書を購入して非化石電源比率を高めることができる。

子力 22～20%)とされていたことを踏まえたものである⁴⁵。これまで、小売電気事業者の非化石電源比率の実績は、18% (2017 年度) →23% (2018 年度) →24% (2019 年度) →22% (2020 年度) →29% (2021 年度) で推移している⁴⁶。

主要電気事業者は、2021 年需給見通しを踏まえて、CO₂ 排出係数の目標を 0.25kg-CO₂/kWh に変更した⁴⁷。他方、資源エネルギー庁は、小売電気事業者が達成すべきエネ高度化法の非化石電源比率の目標値については、当面は引き続き 44%を維持し、当該比率の向上が十分に見込め、安定供給に支障を来しないと判断できる適切なタイミングで見直しを検討するとの方向性を示している⁴⁸。

2022 年 5 月には、アンモニア混焼や CO₂ 回収・貯留 (Carbon dioxide Capture and Storage: CCS) の推進等を盛り込んだ「安定的なエネルギー需給構造の確立を図るためのエネルギーの使用の合理化等に関する法律等の一部を改正する法律」(令和 4 年法律第 46 号。以下「2022 年省エネ法等改正法」) が制定された。この法律に基づくエネ高度化法の改正によって、2023 年 4 月からは、水素・アンモニアが「非化石エネルギー源」として位置付けられ、非化石エネルギー源の利用に CCS を備えた火力発電を加えた「エネルギー源の環境適合利用」について、小売電気事業者は目標達成を求められることになる⁴⁹。

3 高効率化の促進

政府は、主要電気事業者の CO₂ 排出係数の低減に向けたもう一つの取組として、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」⁵⁰ (昭和 54 年法律第 49 号。以下「省エネ法」) に基づき、火力発電の発電効率の基準を設け、事業者によるその遵守状況等の定期的な報告を求めている⁵¹。

基準の一つは、新設する火力発電所の発電効率の基準 (新設基準) である。石炭火力につい

⁴⁵ 資源エネルギー庁「エネルギー供給構造高度化法について (電気事業関係)」(総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会第 2 回電力基本政策小委員会 資料 6) 2015.11.18, pp.3-4. 経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_kihon/pdf/002_06_00.pdf>

⁴⁶ 資源エネルギー庁「2020 年度の高度化法に基づく達成計画の報告について」(総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会第 57 回制度検討作業部会 資料 3-2) 2021.9.24, p.8. <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/057_03_02.pdf>; 同「高度化法の間目標について」(総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会第 69 回制度検討作業部会 資料 5) 2022.8.26, pp.17-18. <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/069_05_00.pdf>

⁴⁷ 電気事業低炭素社会協議会「電気事業低炭素社会協議会 カーボンニュートラル行動計画の見直しについて」2022.6.29. <<https://e-lcs.jp/news/detail/000275.html>> 電気事業低炭素社会協議会は、主要電気事業者によって、2016 年 2 月に設立された。

⁴⁸ 資源エネルギー庁「高度化法の間目標について」前掲注(46), p.17.

⁴⁹ 改正後のエネ高度化法第 2 条; 2022 年省エネ法等改正法案の国会審議では、化石燃料を原料として製造される水素 (グレー水素) やアンモニア (グレーアンモニア) も含めて非化石エネルギーとして位置付けることに対して、批判的意見もあったが、この点について、萩生田光一経済産業大臣 (当時) は、「足下では水素、アンモニアの需給が立ち上がっていない中で、水素、アンモニアの需給を早急に立ち上げることの政策的な重要性から、まずは由来を問わずに利用を拡大させて、その上で CO₂ の排出処理ができていないものの割合を下げていくことを結果的にカーボンニュートラルに進んでいく手法の一つとさせていただきたい」と答弁している (第 208 回国会参議院経済産業委員会会議録 第 7 号 令和 4 年 5 月 10 日 p.26)。

⁵⁰ 2022 年省エネ法等改正法によって、法律名は、2023 年 4 月に「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」に変更される。

⁵¹ 定期報告を義務付けられているのは、特定事業者 (年間のエネルギー使用量が原油換算で 1,500kl 以上の事業者) であり、基準に照らして取組が著しく不十分であると認められた場合には「合理化計画の作成指示」などの法的措置がとられることがある (省エネ法第 16 条、第 17 条)。

ては、既に運転開始している USC の発電効率を踏まえて、42.0%以上とすることが求められている（なお、ガス火力は 50.5%、石油火力は 39.0%に設定されている）⁵²。

既設の火力発電に対しては、産業トップランナー制度（ベンチマーク制度）⁵³が適用され、中長期的に達成すべき省エネ基準として、「火力発電効率 A 指標」、「火力発電効率 B 指標」という二つのベンチマーク指標が設定されている⁵⁴。

火力発電効率 A 指標は、石炭火力、ガス火力、石油火力のそれぞれについて発電効率の目標値（石炭火力 41.0%、ガス火力 48.0%、石油火力 39.0%）⁵⁵に対する実績値の比率を加重平均したもので、事業者は、それが 1 を超えるようにすることを求められている。

火力発電効率 B 指標は、石炭火力、ガス火力、石油火力の各発電効率の実績値を各火力発電の発電量の構成割合の実績値で加重平均したもので、事業者は、それが目標値（44.3%）⁵⁶を超えるようにすることを求められている。発電効率の算定に当たっては、バイオマスや水素・アンモニアを混焼する場合は、発電設備に投入するエネルギー量から混焼分を差し引くことが認められている⁵⁷。

2020 年度実績では、A 指標、B 指標ともに達成している事業者は 94 事業者中 43 事業者（約 46%）となっている⁵⁸。

4 非効率石炭火力のフェードアウト

経済産業省は、第 5 次エネルギー基本計画で「非効率な石炭火力発電（超臨界以下）のフェードアウトに向けて取り組んでいく」との方向性が示されたことを受けて⁵⁹、規制措置の導入などによって、非効率な石炭火力発電のフェードアウトを進めている。

⁵² 「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」（平成 21 年経済産業省告示第 66 号。以下「工場等判断基準」）別表第 2 の 2（『現行法規総覧』第 64 巻第 17 編の 2）；「平成 27 年度（平成 28 年度報告）までの制度概要」p.3。資源エネルギー庁ウェブサイト <https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/factory/support-tools/data/karyoku.pdf>

⁵³ 特定の業種・分野の省エネについて、当該業種・分野全体の約 1～2 割の事業者のみが満たす水準を、事業者が中長期的に目指すべき水準（ベンチマーク目標）として設定し、省エネが他社と比較して進んでいるか遅れているかを明確にし、進んでいる事業者を評価するとともに、遅れている事業者には更なる努力を促す制度（経済産業省資源エネルギー庁『省エネ法対応 工場の省エネ推進の手引き』2021.3（2021.4.12 修正）、p.9。<https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/factory/support-tools/data/kojo_tebiki.pdf>）。

⁵⁴ 「工場等判断基準」前掲注(52)、別表第 5。

⁵⁵ 燃料種ごとに、既存設備での最高水準の発電効率（石炭火力の場合は USC 相当）が目標値として設定されている（「平成 27 年度（平成 28 年度報告）までの制度概要」前掲注(52)、p.5）。

⁵⁶ 目標値は、発電効率の目標値（石炭火力 41.0%、ガス火力 48.0%、石油火力 39.0%）を 2015 年需給見通しにおける 2030 年度の火力発電の発電量の構成割合（石炭火力 26%、ガス火力 27%、石油 3%、火力合計で 56%）で加重平均したもので、44.3%と計算されている。2021 年需給見通しにおける 2030 年度の火力発電の発電量の構成割合（石炭 19%、ガス 20%、石油 2%、火力合計で 41%）で加重平均した場合も、44.3%となる（資源エネルギー庁「今後の火力政策について」（総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会第 52 回電力・ガス基本政策小委員会資料 5-1）2022.7.20、p.20。経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/052_05_01.pdf>）。

⁵⁷ 経済産業省 前掲注(20)、p.14；資源エネルギー庁「令和 4 年度第 1 回工場等判断基準 WG 改正省エネ法の具体論等について」（総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会工場等判断基準ワーキンググループ（令和 4 年度第 1 回）資料 4）2022.6.8、p.23。<https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoen_shinene/sho_energy/kojo_handan/pdf/2022_001_04_00.pdf>

⁵⁸ 資源エネルギー庁「エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づく電力供給業のベンチマーク指標の実績について（令和 3 年度定期報告（令和 2 年度実績）分）」2022.3.24。<https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/benchmark/benchmark_2021.pdf>

⁵⁹ 「エネルギー基本計画」前掲注(30)、p.57。

具体的には、2022 年 4 月に、省エネ法におけるベンチマーク指標・目標値が新規に設定された。従来のベンチマーク指標・目標値は、石炭以外の燃料による火力発電が高効率であれば達成することができるもので、石炭火力のみによる目標達成の実効性が担保されていなかった。非効率石炭火力のフェードアウトを確実に進めるために、石炭火力のみを対象とした新たな指標・目標値として、最新鋭の USC 並みの発電効率「43.0%」が設定された。現状、大手電力会社の保有する既存設備で 43.0%以上は 2 基だけであるが、個々の発電設備について目標水準を達成する必要はなく、事業者単位で、発電設備ごとの発電量に応じた加重平均で発電効率を算出して、目標水準を達成することが認められている⁶⁰。

経済産業省は、2030 年度に石炭火力の発電量に占める割合を 26%程度に低減するという第 5 次エネルギー基本計画の目標については、非効率石炭火力のフェードアウト等によって達成する見通しを示しているが（図 1）、第 6 次エネルギー基本計画では、19%程度まで低減するとの目標に変更された。これを踏まえて、経済産業省は、非効率石炭火力のフェードアウトだけでなく、高効率石炭火力の抑制、大手電力会社以外のその他事業者（製造業等の自家発電を含む。）の石炭火力の削減も実行し、2030 年度に向けて、最大限引き下げていくとの方向性を示す一方（図 3 右）、自家発電の削減による製造業の国際競争力の低下を懸念している⁶¹。

5 技術開発等への支援

政府は、石炭火力の高効率化や脱炭素化に関する技術開発等に対して、補助金等で支援を行っている（表 3）。具体的な補助対象は、先進超々臨界圧（A-USC）、CO₂分離・回収型石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）、アンモニア混焼、CO₂回収・有効利用・貯留（CCUS）等の技術開発である⁶²。

表 3 石炭火力に関連する主な予算（2020～2022 年度）

（単位：億円）

予算の内容（担当省）	令和 2 (2020)	令和 3 (2021)	令和 4 (2022)
カーボンリサイクル・次世代火力発電の技術開発事業（経済産業省）	155.0	161.5	169.5
カーボンリサイクル・先進的な火力発電技術等の海外展開推進事業（経済産業省）	7.4	6.8	-
カーボンリサイクル・火力発電の脱炭素化技術等国際協力事業（経済産業省）	-	-	6.5
基礎素材産業の低炭素化投資促進 ^(注) に向けた設計・実証事業（経済産業省）	-	61.0	-
水素、燃料アンモニア導入及び CCUS 適地確保体制構築事業（経済産業省）	-	40.0	-
CCUS 研究開発・実証関連事業（経済産業省）	62.0	60.3	82.3
CO ₂ 貯留適地の調査事業（経済産業省）	5.5	5.5	5.5
CCUS の早期社会実装のための環境調和の確保及び脱炭素・循環型社会モデル構築事業（環境省）	75.0	80.0	80.0

（注）「基礎素材産業の低炭素化投資」の中に、石炭等火力自家発電所の燃料転換等が含まれる。

（出典）行政事業レビューシート、経済産業省の予算の PR 資料、環境省の重点施策集を基に筆者作成。

⁶⁰ 経済産業省 前掲注(20), pp.8-11; 「工場等判断基準」前掲注(52), 別表第 5.

⁶¹ 資源エネルギー庁 前掲注(34), p.58.

⁶² 例えば、石炭火力 1 基にアンモニアを 20%混焼（カロリーベース）した場合、20%の CO₂ 排出減となり、仮に国内主要電力会社の全石炭火力での 20%混焼を実施した場合には、国内の電力部門からの CO₂ 排出量の約 1 割を削減することになる（内閣官房ほか「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」2021.6.18, p.46. 経済産業省ウェブサイト <<https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618005/20210618005-3.pdf>>）。

また、2022 年省エネ法等改正法によって、「独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法」⁶³（平成 14 年法律第 94 号）が改正され、水素・アンモニア等の製造・貯蔵、CO₂ の貯蔵に対して、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）が出資・債務保証を行うことができるようになる⁶⁴。

CCS については、2030 年の事業化に向けて、経済産業省が法律の整備（事業者が CCS で地下を利用する権利の設定、事業者が負う法的責任の明確化等）や政府支援（CCS の設置や操業に係るコストに対する補助等）の在り方等について検討を進めている⁶⁵。

III 課題

1 脱炭素電源・技術の普及

2030 年に向けて石炭火力をどれくらい低減できるかは、石炭火力を代替する実用化段階の脱炭素電源（再生可能エネルギー、原子力）をどれくらい導入できるかに左右され、課題は多い。

再生可能エネルギーに関しては、炭素税導入などの制度改革、土地利用などの面での思い切った規制緩和や技術革新等による割高なコストの大幅低下などがなければ、計画どおりその比率を高めていくことは難しいとの見方もある⁶⁶。

原子力については、第 6 次エネルギー基本計画における目標（2030 年度に電源構成の 20～22%程度（発電量では 1880～2060 億 kWh））⁶⁷（図 3 左）を達成するには、計 27 基の原発を設備利用率 80%で稼働することが必要となるが⁶⁸、これまでの再稼働の実績から、目標達成は相当難しいとの見解が多い⁶⁹。

2050 年カーボンニュートラル達成に向けては、アンモニアの混焼・専焼や CCUS といった新しい脱炭素技術を現実的なコストで普及させることが可能かどうかも重要であるが、これらの技術の実用化に向けた課題は山積している。

アンモニアについては、日本だけでなく石炭火力への依存度が高い非 OECD（経済協力開発機構）諸国の脱炭素実現にも大きく貢献し得るとの期待が高い⁷⁰。他方、新たに創出される需要を満たし得るアンモニア（特に、製造過程を通じて CO₂ が排出されないグリーンアンモニア⁷¹）のサプライチェーンをいかに構築するか、現状ではコスト面で競争力が全くないグリーンアンモニアの製造コストをいかに低減するかという課題が挙げられている⁷²。

⁶³ 2022 年省エネ法等改正法によって、法律名は、「独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構法」に変更される。

⁶⁴ 改正後の独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法第 11 条。この改正で、JOGMEC の名称は「エネルギー・金属鉱物資源機構」に変更される。

⁶⁵ 「CCS 長期ロードマップ検討会 中間とりまとめ」2022.5, pp.5-14. 経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/ccs_choki_roadmap/pdf/20220527_1.pdf>

⁶⁶ 古金義洋「エネルギー基本計画についてーカーボンニュートラル実現に向けた課題は多いー」『共済総研レポート』No.177, 2021.10, p.4. <<https://www.jkri.or.jp/PDF/2021/Rep177furukane.pdf>>

⁶⁷ 資源エネルギー庁 前掲注(34), p.73.

⁶⁸ 同上, p.48.

⁶⁹ 例えば、大島堅一「電力需要と原子力からみるエネルギー基本計画案」2021.9.24. 自然エネルギー財団ウェブサイト <<https://www.renewable-ci.org/activities/column/REupdate/20210924.php>>

⁷⁰ 橋川武郎「日本発の“脱炭素の切り札” 石炭火力依存のアジアで需要」『エコノミスト』Vol.100 No.30, 2022.8.2, p.36.

⁷¹ 再生可能エネルギー電力を使って水を電気分解して製造される水素を原料とするアンモニア。

⁷² 吉田陽一「アンモニア発電は脱炭素社会の新潮流となるのか」『三井住友信託銀行調査月報』No.125, 2022.9, pp.22-24. <<https://www.smtb.jp/-/media/tb/personal/useful/report-economy/pdf/125.pdf>>

CCS については、技術としては実用化段階にあるものの、CCS を設置した火力発電所の実績が世界でも限られていること、日本では陸地に CCS の適地を確保できず、高コストの海域に依存せざるを得ないこと、CCS を備えた火力のコストは風力や太陽光よりも高くなると見込まれていることなどが問題点として指摘されている⁷³。CO₂ 回収・有効利用（Carbon dioxide Capture and Utilization: CCU）については、そのほとんどの技術が研究開発段階で、生産コストと現状の市場価格には大きなギャップがあり、継続的な技術開発とイノベーションの創出が必要との意見がある⁷⁴。

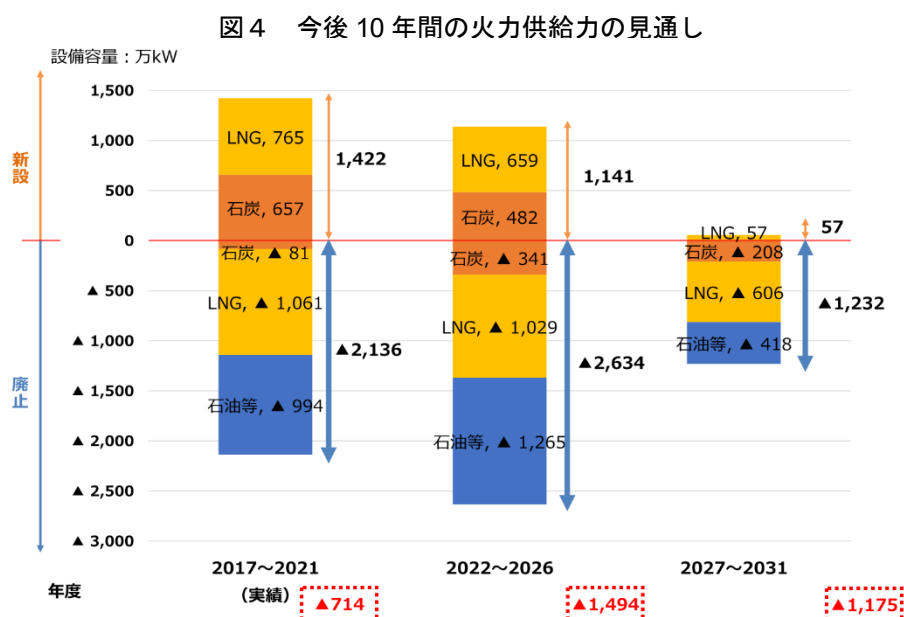
2 電源の供給力確保

石炭火力のみに関わる課題ではないが、電力需給が厳しい状況が続く中、電源の供給力（設備容量）をいかに確保するのかという課題もある。2021 年 1 月に全国で電力需給がひっ迫する事態が生じたほか、2022 年 3 月には東京電力管内及び東北電力管内に電力需給ひっ迫警報が、同年 6 月末には東京電力管内に電力需給ひっ迫注意報が発令された。

電力需給ひっ迫の直接的要因はそれぞれ異なるが、経済産業省は、構造的背景の一つとして、火力発電所の休廃止等によって、供給予備率が低下していることを挙げている⁷⁵。特に、石油火力は、近年、稼働率低

下や老朽化のために廃止が進んでいる。火力全体でも、廃止は新設を上回っている。経済産業省は、今後もこの傾向が続き、大手電力会社の火力発電の供給力は 2022～2031 年までの 10 年間で 2669 万 kW（石油火力 1683 万 kW、LNG 火力 919 万 kW、石炭火力 67 万 kW）減少する見通しを示している（図 4）。

供給力を確保する既存の方法としては、一



(注) 2022 年度以降の新設は 2022 年度供給計画に基づくもの。廃止は大手電力が保有する電源のうち、運転開始から 45 年経過した電源＝廃止と仮定したもの。
(出典) 資源エネルギー庁「安定供給に必要な供給力の確保について」(総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会第 54 回電力・ガス基本政策小委員会 資料 4-1) 2022.10.17, p.20. <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/054_04_01.pdf>

⁷³ 自然エネルギー財団『CCS 火力発電政策の隘路とリスク』2022.4, pp.1-2, 9-26. <https://www.renewable-ei.org/pdf/download/activities/REI_CCS_BottlenecksRisks.pdf>

⁷⁴ 下田昭郎「二酸化炭素回収・利用・貯留 (CCUS)」国立国会図書館調査及び立法考査局編『脱炭素社会の技術と諸課題—科学技術に関する調査プロジェクト報告書—』(調査資料 2021-5) 2022, pp.71-72. <https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_12202234_po_20210507.pdf?contentNo=1>

⁷⁵ 「2022 年 3 月の東日本における電力需給ひっ迫に係る検証取りまとめ」(総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会第 52 回電力・ガス基本政策小委員会 資料 4-6) 2022.7, pp.34-39. 経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/052_04_06.pdf>

般送配電事業者⁷⁶が追加的な供給力（kW）を入札により募集する「供給力公募」、広域機関が実施する中長期的な供給力不足に対処するための「容量市場」⁷⁷などがある。しかし、容量市場に対しては、必要な供給力を効率的に確保することができない可能性が指摘されている⁷⁸。また、非効率石炭火力を維持するインセンティブとなっているとの批判もある⁷⁹。

経済産業省は、供給力公募や容量市場を補完する制度として、一定期間内に再稼働可能な休止電源を「予備電源」として維持する枠組みや、新規電源投資を促進するための「長期脱炭素電源オークション」⁸⁰の導入を検討している⁸¹。カーボンニュートラルに向けた中長期的な目標達成を阻害することなく適正な量の供給力を確保できるよう、電力システム全体を捉える視点から制度設計を検討、検証することが重要であろう。

おわりに

日本の石炭火力に係る政策は、早期廃止を目標として掲げる欧州諸国とは大きく異なる。また、技術面や経済面で解決すべき課題が多く、掲げた目標を達成できるのかどうか不透明な状況にある。国内外の環境・エネルギー情勢、脱炭素電源・技術の動向を注視し、産業・経済・雇用に及ぼす影響も含めて、議論を継続していくことが必要であろう。

⁷⁶ 大手電力会社の送配電部門を母体とする、発電事業者から受けた電気を小売電気事業者等に供給する者（北海道電力ネットワーク株式会社、東北電力ネットワーク株式会社、東京電力パワーグリッド株式会社等）。

⁷⁷ 容量市場とは、電力の小売全面自由化（2016年4月）や再生可能エネルギーの導入拡大によって、発電所への投資に係る予見性が低下し、中長期的な供給力（発電所の設備容量）が不足することが懸念される中、将来にわたる日本全体の供給力を効率的に確保するために、2020年に広域機関が開設した将来の供給力を取引する市場である。広域機関が、4年後の供給力を確保するオークションを毎年実施し（応札した発電事業者の中から落札電源、約定価格を決定し、落札した発電事業者と容量確保契約を締結する。）、発電事業者が供給力を提供する4年後に、全ての小売電気事業者から容量拠出金を徴収して、発電事業者に容量確保契約金額を支払う仕組みとなっている（電力広域的運営推進機関「容量市場の概要について」2019.10. <https://www.occto.or.jp/market-board/market/files/youryou_u_gaiyousetumei.pdf>）。

⁷⁸ 服部徹「中長期の供給力確保のための考え方と容量市場—わが国における容量市場創設の経緯から—」『電気評論』Vol.106 No.3, 2021.3, p.40.

⁷⁹ e シフト（脱原発・新しいエネルギー政策を実現する会）「容量市場：石炭火力・原発の温存に巨費が流れるしくみの撤廃を」2022.1.22. <<http://e-shift.org/?p=4010>> 経済産業省は、非効率石炭火力のフェードアウトに向けた誘導措置として、非効率な（発電効率が42%未満の）石炭火力に対しては、年間設備利用率が50%を超えた場合、容量確保契約金額を20%減額する措置を導入する方針を打ち出し、広域機関は、この措置を第2回目の2021年度オークション（実需給2025年度）に導入したが、応札容量の5.7%（968万kW）を非効率石炭火力が占める結果となった（総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会「電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会 第四次中間とりまとめ」2021.6, pp.38-42. 経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/20210614_1.pdf>; 電力広域的運営推進機関「容量市場メインオークション約定結果（対象実需給年度：2025年度）」2021.12.22（2022.1.19訂正）, p.23. <https://www.occto.or.jp/market-board/market/oshirase/2021/files/220119_mainauction_keiyakukekka_saikouhyou_jitsujukyu2025.pdf>）。

⁸⁰ オークションの対象を発電・供給時にCO₂を排出しない電源への新規投資とすること、既設火力をアンモニア・水素混焼又はバイオマス専焼にするための改修案件も対象に含めること、落札した発電事業者は原則20年間にわたり供給力を提供する義務を負うこと、必要な費用の負担者・負担割合は容量市場と同様とすることなどの方向性が示されている（総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会「電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会 第八次中間とりまとめ～脱炭素電源への新規投資を促すための制度の詳細について～」2022.10, pp.2-37. 経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/20221003_1.pdf>）。

⁸¹ 資源エネルギー庁 前掲注(56), pp.29-40; 資源エネルギー庁「安定供給に必要な供給力の確保について」（総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会第54回電力・ガス基本政策小委員会 資料4-1）2022.10.17, pp.23-30. <https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/054_04_01.pdf>