温対法改正案の審議にあたって
気候変動対策をめぐる国内政策の論点

桃井貴子（気候ネットワーク東京事務所）

令和４年５月１９日参議院環境委員会

温暖化対策法改正について

法改正の概要：2050年カーボンニュートラル、2030年度削減目標の実現に向けて、民間資金を呼び込む出資制度を創設し、地方公共団体に対する財政上の措置を講ずるため、これらの資金支援の法的基盤となる規定を整備

→この方向性については賛成

課題：地域に資金が回るしくみや再エネ事業者が事業を展開できる政策的背景があるか

大きな収益性がなくとも小さな地域団体や市民活動の事業をいかに進めるか

地域で大規模火力などが維持温存される現状

CCSや石炭ガス化などCNを掲げつつ実質的に削減につながっていない政府方針

バイオマス火力発電事業の調達される燃料の種類など

グレーやブルーの水素・アンモニアなど化石由来燃料のイノベーション事業

気候変動対策をめぐる国内政策の論点

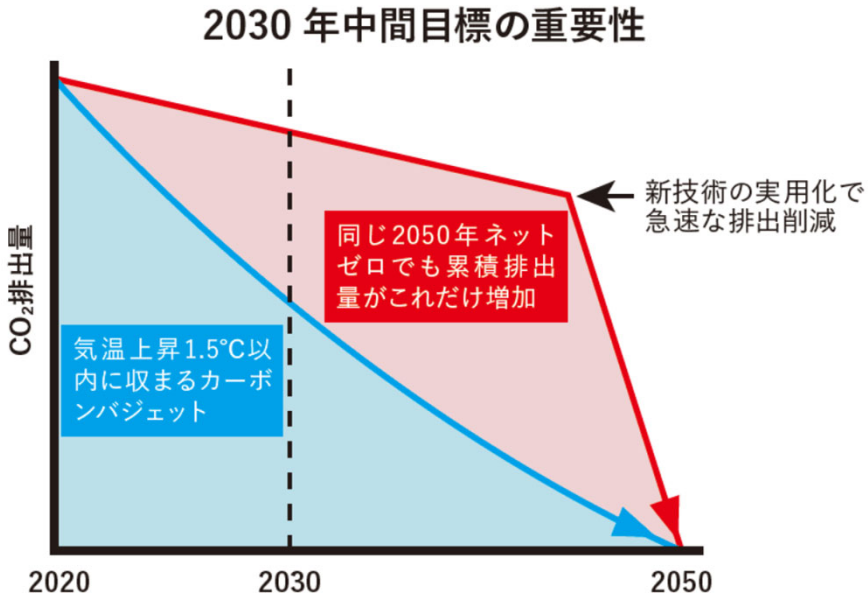
１．国の目標について
２．カーボンニュートラルに向けた政策について
３．地方公共団体におけるゼロカーボンシティ宣言と実行計画について
４．化石燃料を延命し、再エネ普及を阻害する様々な政策措置

１．国の目標について
「1.5℃目標」との不整合

＜地球の平均気温＞
・産業革命前に比べて1.5℃の上昇に抑えるためには、世界の温室効果ガスの排出量を2030年までに半減させ、2050年に実質ゼロとすることが必要。

＜日本の削減目標＞
・先進国である日本は2030年に2013年比で62%以上の削減が必要だとされる（Climate Action Tracker）。
・2013年比46%削減では不十分。

＜石炭火力＞
・世界全体で2040年には全廃、2030年には先進国の石炭火力を全廃する必要がある。
・エネルギー基本計画では、石炭を重要なエネルギーとして位置づけ、2030年の電源構成では19%残す。



赤線：2050年にネットゼロであれば良いという先延ばしシナリオ
1.5°C目標は達成できない。対策を先延ばしにするほど残りの期間に急激な対応が必要となり、社会的負担も大きくなる。

青線：すぐに排出削減に取り組むシナリオ
1.5°C目標の達成に不可欠な道筋。排出削減と脱炭素経済への公正な移行によるソフトランディングが可能になる。

国連資料等をもとに気候ネットワーク作成

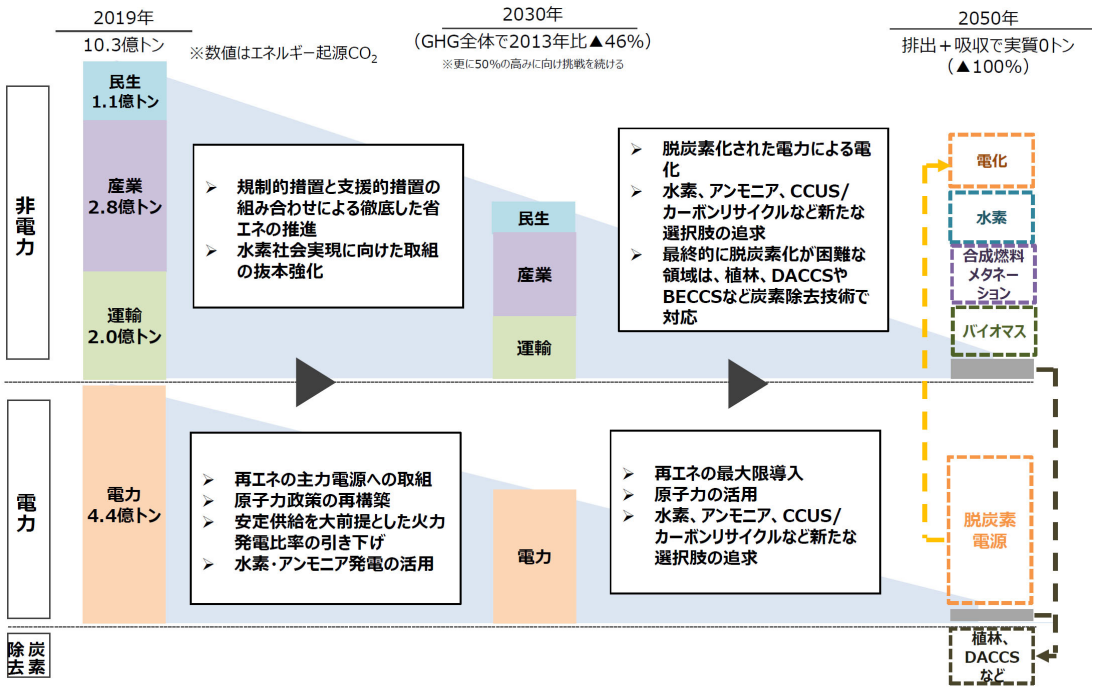
2．カーボンニュートラルに向けた日本の政策
再エネ・省エネへのエネルギー転換ができず既存システムを維持

＜グリーン成長戦略＞

・「電力部門の脱炭素化は大前提」としながらも、
再エネ：最大限導入
水素発電 ：選択肢として最大限追求
➔水素産業・燃料アンモニア産業を創出。
火力＋CO2回収：選択肢として最大限追求
➔ カーボンリサイクル産業の創出。
原子力：安全最優先での再稼働。
➔ 安全性等に優れた炉の追求。

＜グリーンイノベーション基金＞

・「官民で野心的かつ具体的目標を共有した上で、目標達成に挑戦することを コミットした企業に対して、技術開発から実証・社会実装まで継続して支援を実施」として10年で２兆円の基金を創設。アンモニア・水素・CCUSなどのプロジェクトに支援。



カーボンニュートラルに向けた絵は実現性に乏しい

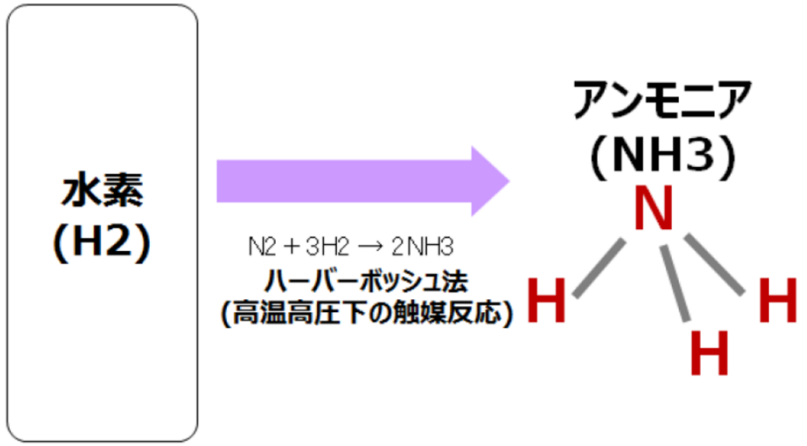
水素・アンモニア燃料の問題①
化石由来の水素・アンモニアはカーボンニュートラルに寄与しない

＜水素＞
・水素（H2）やアンモニア（NH3）は、炭素を含まないため、燃やしてもCO2が排出されない。
・ただし現状では水素やアンモニアは化石燃料から製造。CO2は大量に発生。

＜アンモニア＞
・水素に窒素を合成してアンモニアを生成。
・製造プロセスで大量のエネルギーを使用するため、大量のＣＯ２を発生。

	原料	製造方法	CO2排出	現状コスト	問題
グレー	化石燃料（石炭・天然ガス・石油）	燃焼・ガス化	大	100円程度/㎥（水素ステーション） 97円/kWh（水素発電）	・CO2の排出大
ブラウン	石炭	燃焼・ガス化	大	グレーと同程度	・CO2の排出大
ブルー	化石燃料（石炭・天然ガス・石油）	燃焼・ガス化（＋CCS）	小（≠ゼロ）	グレー＋CCSのコスト	・CCSの適地がない ・あっても限界がある 将来排出のリスク　など
イエロー	水	原子力電気分解	小（≠ゼロ）	不明	・原子力の問題 ・原子力依存
グリーン	水	再エネ電気分解	小（≒ゼロ）	グレーの５～10倍？	・大量生産に不向き ・コストが高い

作成：気候ネットワーク（2022）



水素・アンモニア燃料の問題②
高コストで座礁資産のリスクが高い

・政府資料でも高コスト

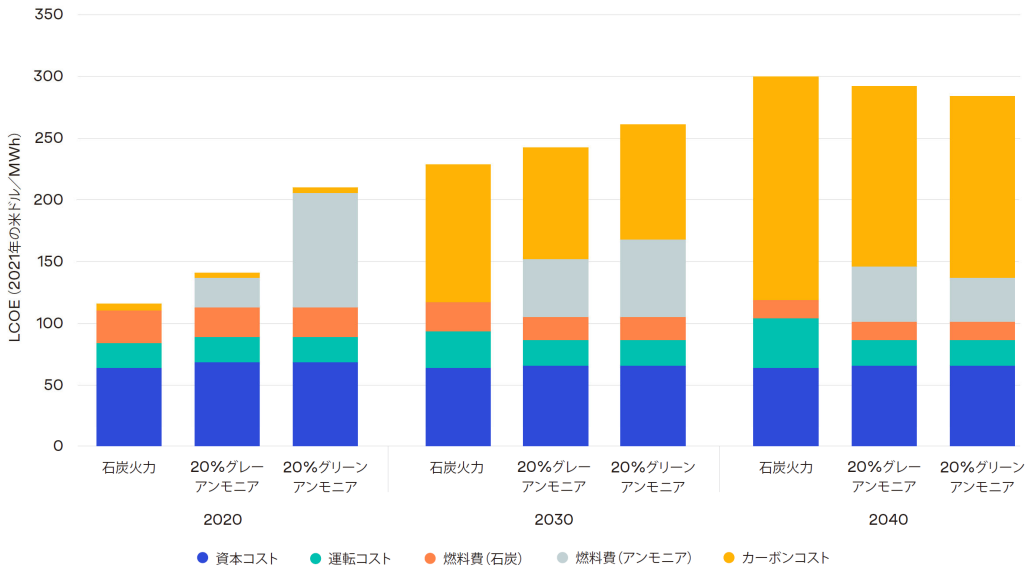
	水素発電（2020年時点試算）		アンモニア発電（2018年時点試算）	
製造	海外水素製造 （天然ガス＋CO_2販売（EOR用途）） **11.5**円/Nm3		海外水素製造 （天然ガス＋CO_2販売（EOR用途）） **11.5**円/Nm3（＝201ドル/トン） 海外アンモニア製造 **4.3**円/Nm3（＝76ドル/トン）	
輸送	水素輸入 （ローリー輸送＋液化＋積荷＋海上輸送） **162**円／Nm3*		アンモニア輸入 （積荷＋海上輸送） **2.3**円/ Nm3（＝40ドル/トン）	
発電	水素発電機 **7万~9万円**/kW**		アンモニア専焼設備 **46万円**/kW	（参考）アンモニア混焼設備 **29万円**/kW
発電コスト	専焼 **97.3**円/kWh***	（参考）10%混焼（熱量ベース） **20.9**円/kWh****	専焼 **23.5**円/kWh	（参考）20%混焼 **12.9**円/kWh

（出典）
* 事業者ヒアリングに基づき試算
** 富士経済「2020年版水素利用市場の将来展望」水素ガスタービン発電
***発電コスト検証WGより試算

（出典）
- アンモニア製造・輸入コスト：日本エネルギー経済研究所 SIP「CCS・EOR技術を軸としたCO2フリーアンモニアの事業性評価」をもとに資源エネルギー庁試算
- アンモニア混焼設備、発電コスト価格：電源開発SIP「火力発電燃料としてのCO２フリーアンモニアサプライチェーンの技術検討」
- アンモニア専焼設備、発電コスト：事業者へのヒアリング等をもとに資源エネルギー庁試算

出典）燃料アンモニア導入官民協議会「中間取りまとめ」

・Transition Zeroのレポートによれば、グレーアンモニアのコストはエネルギー当量ベースで燃料炭の約 4 倍、 グリーンアンモニアはエネルギー当量ベースで石炭の15 倍



出典）Transition Zero

CCSの問題
実用化にほど遠く、カーボンニュートラルに貢献しない

１．実用化に結びついていない

＊苫小牧では実証試験で30万トン貯留。3年程度のモニタリング。数百年にわたって地中にとどめる保証はなく、漏洩リスクも大きい。

２．日本に貯留する適地はない

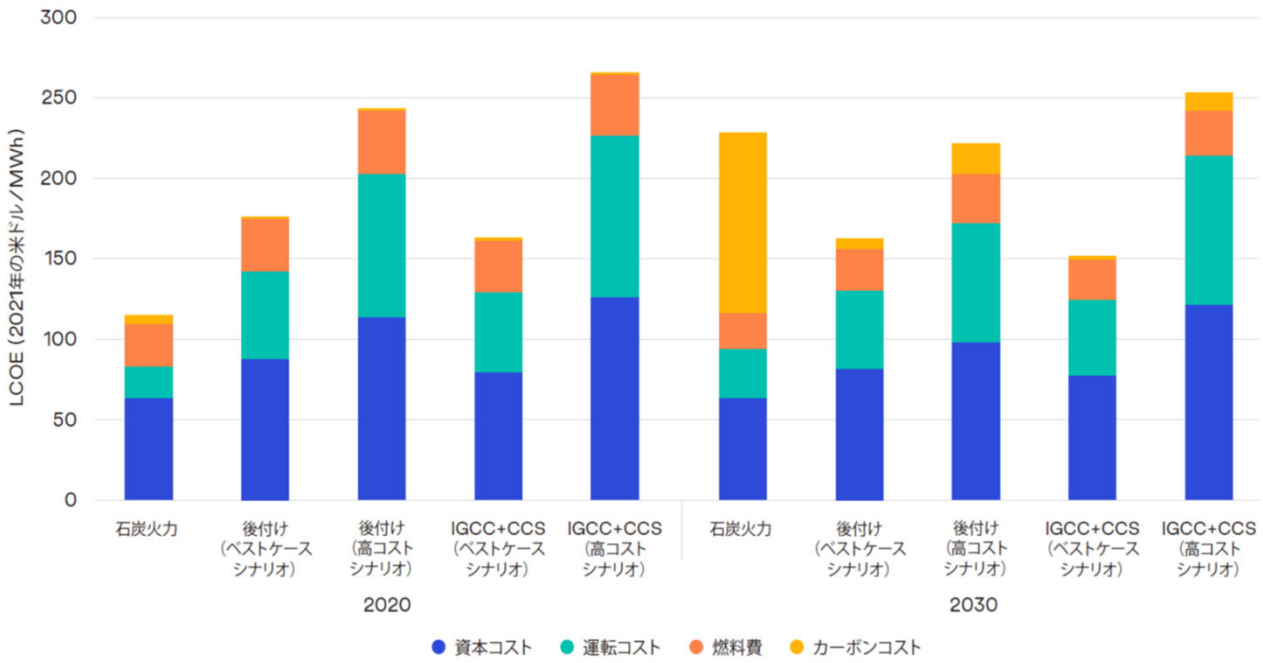
＊政府は周辺海域での賦存量を高く見積もるが、実際には適地は見つかっていない。

３．高コストで、再エネのような規模拡大による費用縮小はない。

４．回収・分離・貯留・運搬でもエネルギーがかかる

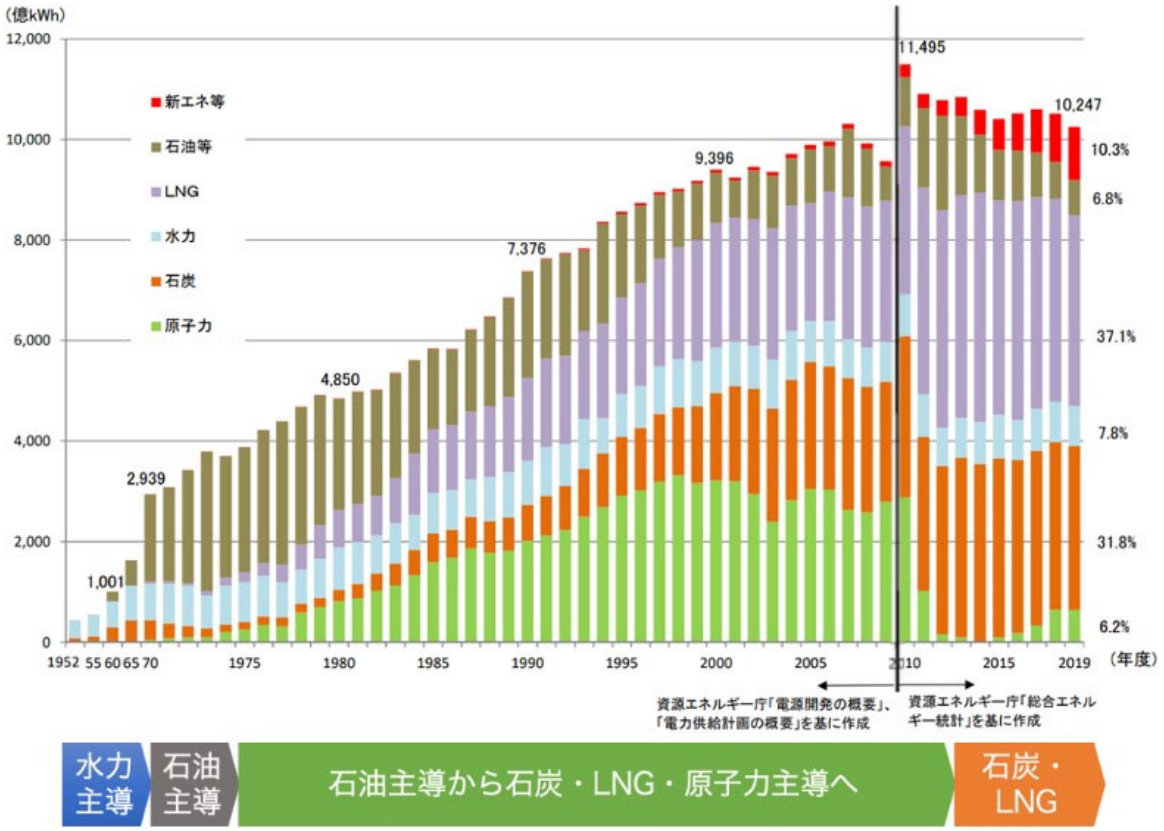
５．実証試験での客観的評価なし／CCSが地震を誘発！？

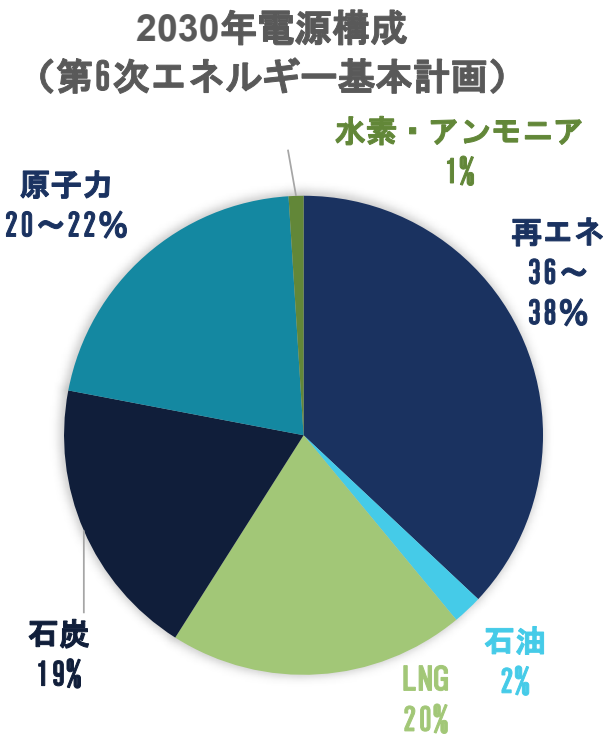
石炭火力発電所の CCS 適用の発電コスト試算



出典）Transition Zero

2．カーボンニュートラルに向けた日本の政策（２）
第６次エネルギー基本計画は2030年にも石炭を残すもの





電力供給計画では2031年を超えても石炭は今後もほぼ横ばい
このままでは全く石炭を減らせない可能性も。

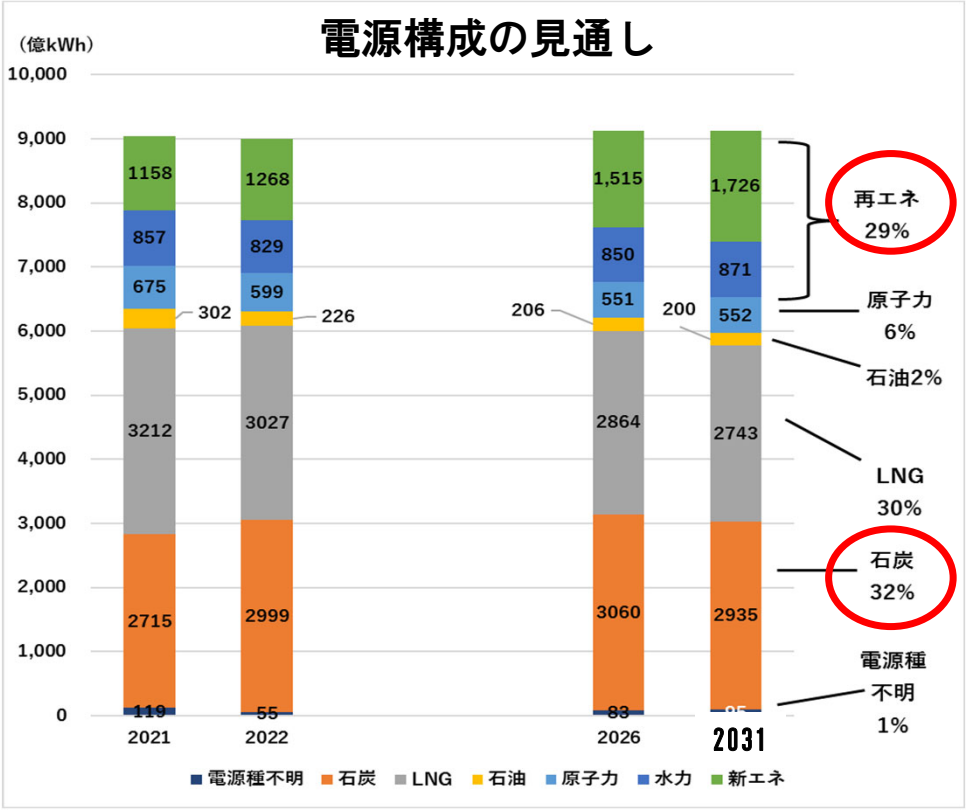
2031年度末までの火力発電の新設・廃止計画

	新設計画		廃止計画	
	出力(万kW)	地点数	出力(万kW)	地点数
石炭	482	7	△ 28.8	2
LNG	714.9	15	△ 216.8	6
石油	2.6	6	△ 927.3	29
計	1199.5	28	△ 1172.9	37

電力広域的運営推進機関（OCCTO）「2022年度供給計画の取りまとめ」

・電力供給計画から、2031年の石炭火力廃止計画はわずかに２基28.8万kWであり、今後も維持され続けることが明らかに。

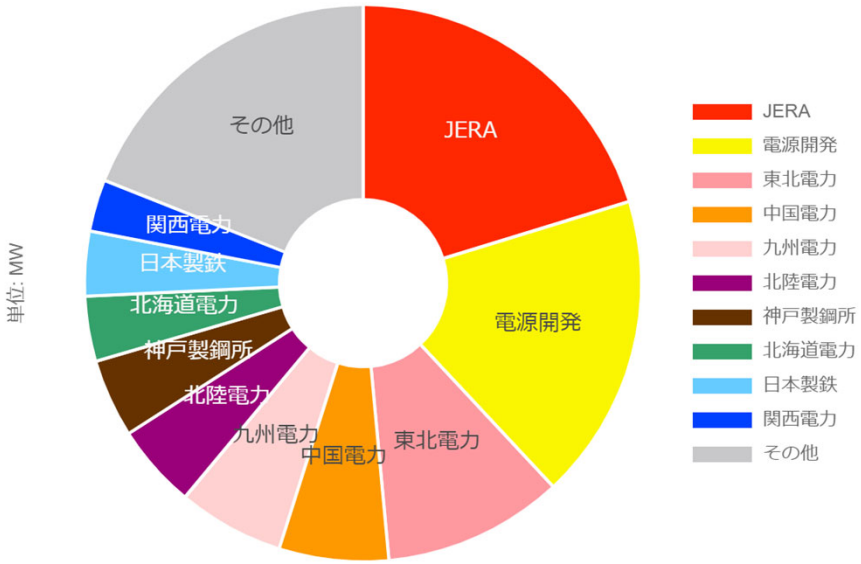
・2031年の電源構成は、エネ基で示された2030年電源構成に比べて、再エネ29%と低く、石炭は32%と高くなることが明らかに。



電力広域的運営推進機関（OCCTO）「2022年度供給計画の取りまとめ」より気候ネットワーク作成）

石炭火力のフェーズアウトにほど遠い日本の現状

石炭火力発電事業者トップ10（設備容量）



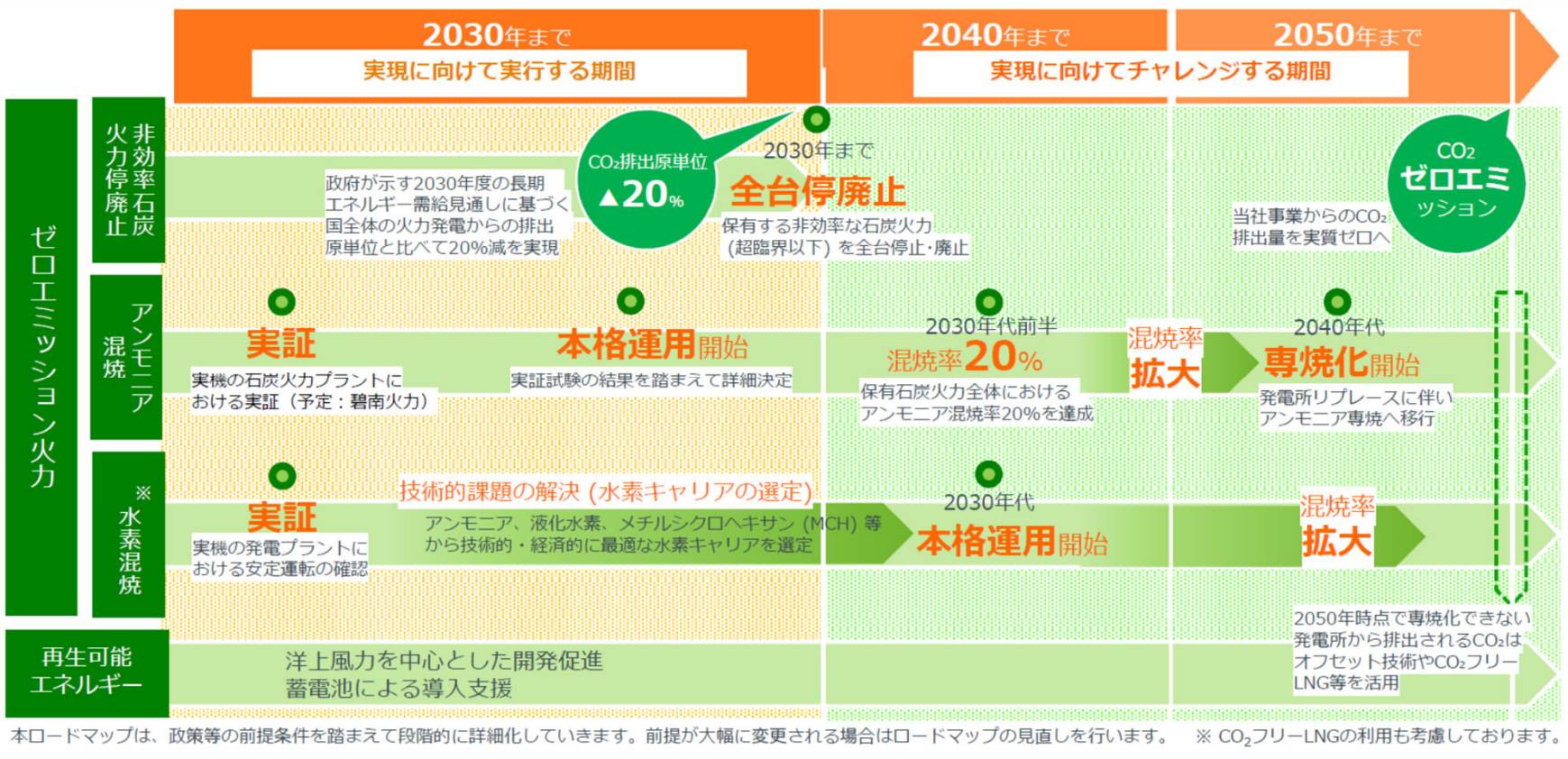
出典）Japan Beyond Coal　2022年4月末現在

＜「非効率石炭火力のフェードアウト」も動きなし＞
・日本の石炭火力発電所保有の電力会社は、いずれもアンモニア・水素燃料の混焼で“ゼロエミッション”を目指しているが、この先10年での廃止計画がほとんど出ていない。

＜省エネ法の問題＞
・省エネ法では、アンモニアや水素の混焼によって、老朽火力も見かけ上高効率に。
　＊バイオマス混焼でも同様の問題あり。
・わずかな混焼で省エネ法の効率基準を満たすことになるため、“非効率火力”さえ基準をクリアしてしまう。

＜容量市場で石炭火力を維持する方針＞
・容量市場では、非効率石炭火力も対象となり、４年後の「供給力」確保のために、実質的な補助金が電力会社に支払われるしくみに。

JERAゼロエミッション2050



本ロードマップは、政策等の前提条件を踏まえて段階的に詳細化していきます。前提が大幅に変更される場合はロードマップの見直しを行います。　※ CO_2フリーLNGの利用も考慮しております。

出典）JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ（2020年10月13日）

JERAが保有する石炭火力発電所 総計967万KW

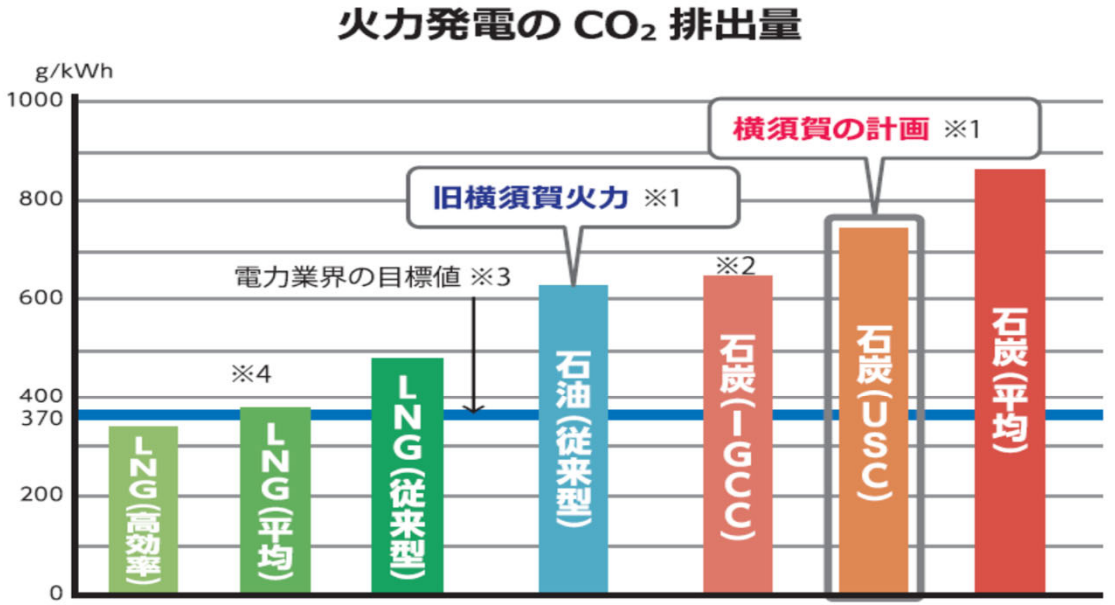
発電所名	号機	県	住所	設備容量（MW）	運転開始年	発電技術	状況
碧南発電所	1	愛知	碧南市	70万kW	1991年10月	超臨界（SC）	運転中（2030年まで？）
碧南発電所	2	愛知	碧南市	70万kW	1992年6月	超臨界（SC）	運転中（2030年まで？）
碧南発電所	3	愛知	碧南市	70万kW	1993年4月	超々臨界（USC）	運転中
碧南発電所	4	愛知	碧南市	100万kW	2001年11月	超々臨界（USC）	運転中
碧南発電所	5	愛知	碧南市	100万kW	2002年11月	超々臨界（USC）	運転中 ＊アンモニア混焼試験：0.02%
常陸那珂発電所	1	茨城	東海村	100万kW	2003年12月	超々臨界（USC）	運転中
広野発電所	5	福島	広野町	60万kW	2004年7月	超々臨界（USC）	運転中
広野発電所	6	福島	広野町	60万kW	2013年12月	超々臨界（USC）	運転中
常陸那珂発電所	2	茨城	東海村	100万kW	2013年12月	超々臨界（USC）	運転中
武豊発電所	5	愛知	武豊町	107万kW	2022年8月	超々臨界（USC）	建設中
横須賀発電所	新1	神奈川	横須賀市	65万kW	2023年	超々臨界（USC）	建設中
横須賀発電所	新2	神奈川	横須賀市	65万kW	2024年	超々臨界（USC）	建設中

出典）Japan Beyond Coal等の資料より桃井作成

JERAの横須賀火力計画→現在建設が進行中
年間726万トンのCO2を排出（神奈川県の約１割に相当）

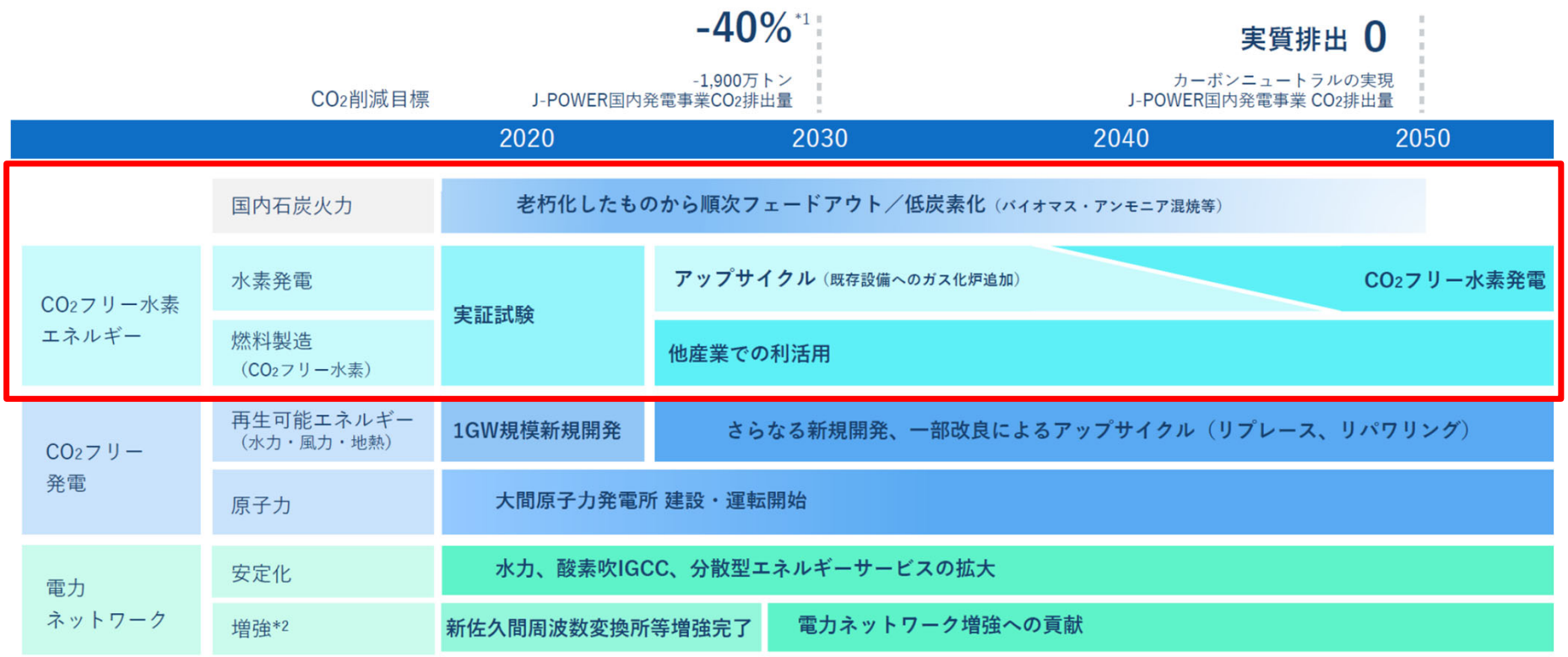
名称	(仮称) 横須賀火力発電所1, 2号機計画
原動力の種類	汽力／ボイラー：超々臨界圧変圧運転貫流式
燃料	石炭 (約360万t/年)
出力	130万kW (1号機65万kW、2号機65万kW)
所在地	神奈川県横須賀市久里浜9-2-1
運転開始予定	1号機：2023年　2号機：2024年

＜ゼロエミッションにほど遠い現実＞
- **2023年、24年から稼働。**
- **CCSの設備なし。**
- **アンモニア混焼の設備なし。**
- **大量のCO2を排出。**



※1　横須賀の石炭火力発電所の CO_2 排出係数 749g-CO_2/kWh
　　旧横須賀火力発電所（石油）の CO_2 排出係数 627g-CO_2/kWh（環境影響評価準備書）
※2　石炭ガス化複合発電（IGCC）広野・勿来の CO_2 排出係数 652g-CO_2/kWh（環境影響評価準備書）
※3　電気事業低炭素社会協議会における 2030 年度の排出係数目標 370g-CO_2/kWh
※4　LNG 火力の排出係数：LNG（高効率）はガスタービン複合発電（GTCC）340g-CO_2/kWh
　　資源エネルギー庁 火力発電に係る判断基準ワーキンググループ配布資料より

電源開発　J-POWER BLUE MISSION 2050



※本ロードマップは政策等条件、産業発展の進度を前提条件として随時更新、詳細化します。また前提条件の変更に伴い、内容の見直しを図ります。

*1 2017～2019年度3か年平均実績比

*2 電力ネットワークの増強はJ-POWER送変電の取組みです

電源開発(Jパワー)が保有する石炭火力発電所 総計849.5万KW

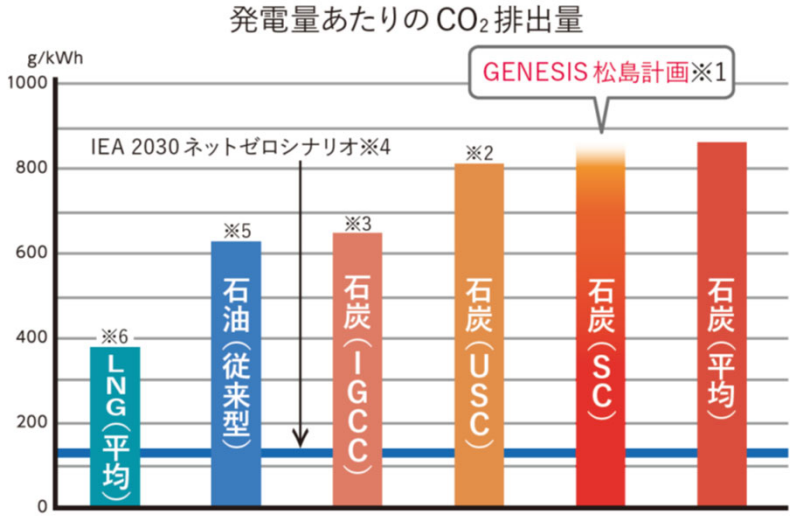
発電所名	号機	県	住所	設備容量	運転開始年	発電技術	状況
高砂発電所	1	兵庫	高砂市	25万kW	1968年7月	亜臨界 (Sub-C)	運転中
高砂発電所	2	兵庫	高砂市	25万kW	1969年1月	亜臨界 (Sub-C)	運転中
松島発電所	1	長崎	西海市	50万kW	1981年1月	超臨界 (SC)	運転中
松島発電所	2	長崎	西海市	50万kW	1981年6月 2026年	超臨界 (SC) ガスタービン及び汽力（複合発電方式）	運転中 計画中（環境アセス） ＊アップサイクル
竹原発電所	3	広島	竹原市	70万kW	1983年3月	超臨界 (SC)	運転中
石川発電所	1	沖縄	うるま市	15.6万kW	1986年11月	亜臨界 (Sub-C)	運転中
石川発電所	2	沖縄	うるま市	15.6万kW	1987年3月	亜臨界 (Sub-C)	運転中
松浦発電所	1	長崎	松浦市	100万kW	1990年6月	超臨界 (SC)	運転中
松浦発電所	2	長崎	松浦市	100万kW	1997年7月	超々臨界 (USC)	運転中
橘湾発電所	1	徳島	阿南市	105万kW	2000年7月	超々臨界 (USC)	運転中
橘湾発電所	2	徳島	阿南市	105万kW	2000年12月	超々臨界 (USC)	運転中
磯子発電所	新1	神奈川	横浜市	60万kW	2002年4月	超々臨界 (USC)	運転中
磯子発電所	新2	神奈川	横浜市	60万kW	2009年7月	超々臨界 (USC)	運転中
大崎クールジェン		広島	大崎上島町	16.6万kW	2017年3月	石炭ガス化複合発電 (IGCC)	運転中
竹原発電所	新1	広島	竹原市	60万kW	2020年6月	超々臨界 (USC)	運転中

※大崎クールジェンは中国電力と共同出資した株式会社大崎クールジェンが運営会社なので、株の保有率50%から割り出し8.3万kW分をJパワーの保有分とする。

出典）Japan Beyond Coalより作成

松島火力（GENESIS松島）のCO2排出量は減るのか？

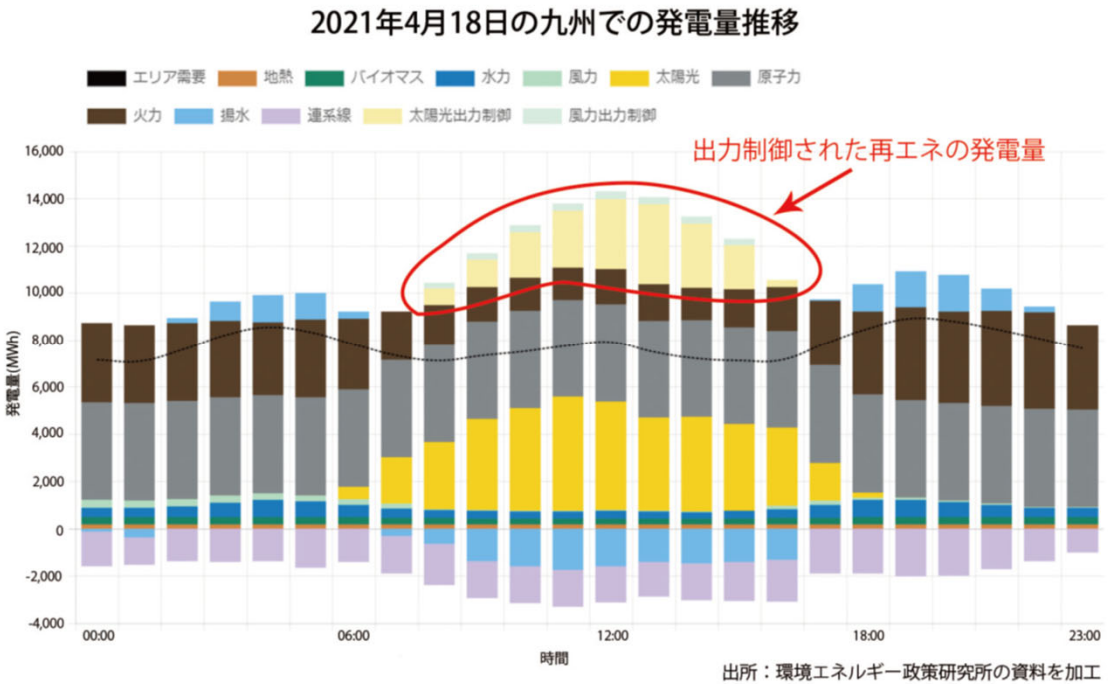
CO2はほとんど減らない



※1 排出係数は公開されておらず、SC（超臨界）からの推計値。旧式設備であるから、石炭をガス化しても大きな排出削減にはつながらない。
※2 電源開発磯子火力発電所の超々臨界圧（USC）のCO₂排出係数 810g-CO₂/kWh。
※3 石炭ガス化複合発電（IGCC）広野・勿来のCO₂排出係数 652g-CO₂/kWh（環境影響評価準備書）。
※4 IEA（国際エネルギー機関）の2050年ネットゼロに向けたロードマップで示された2030年の電力部門の排出係数138g-CO₂/kWh。
※5 旧横須賀火力発電所（石油）のCO₂排出係数627g-CO₂/kWh（環境影響評価準備書）。
※6 LNG火力の排出係数：LNG（高効率）はガスタービン複合発電（GTCC）340g-CO₂/kWh。

出所：気候ネットワーク作成

むしろ再エネの足かせに・・・・



出所：環境エネルギー政策研究所の資料を加工

Jパワーに対して機関投資家が株主提案

●株主　仏　アムンディ（欧州最大の資産運用会社）
　　英　マン・グループ（世界最大級のヘッジファンド）
　　英　HSBCアセットマネジメント

●株主提案の内容

①2050年までにカーボンニュートラルを達成するために、科学的根拠に基づく短期および中期の目標を明記した事業計画の策定・公表

②設備投資が自社の排出量削減目標に整合しているかを定期的に評価・報告

③排出削減目標の達成度合いと経営陣の報酬を連動させることを念頭に、報酬方針の詳細を開示する

●株主総会　2022年6月28日

「ブルーミッション2050」は水素など確立していない技術もあるため「経済合理性および実現可能性が低い」

Jパワーのプレスリリース
「株主提案の受領に関するお知らせ」
https://www.jpower.co.jp/news_release/pdf/news220513.pdf

３．地方公共団体における2050年実質排出ゼロ宣言と実行計画
石炭温存で“実質排出ゼロ”が描けない自治体の未来

石炭火力発電所計画地・建設地での実質排出ゼロ宣言と実行計画での位置づけ

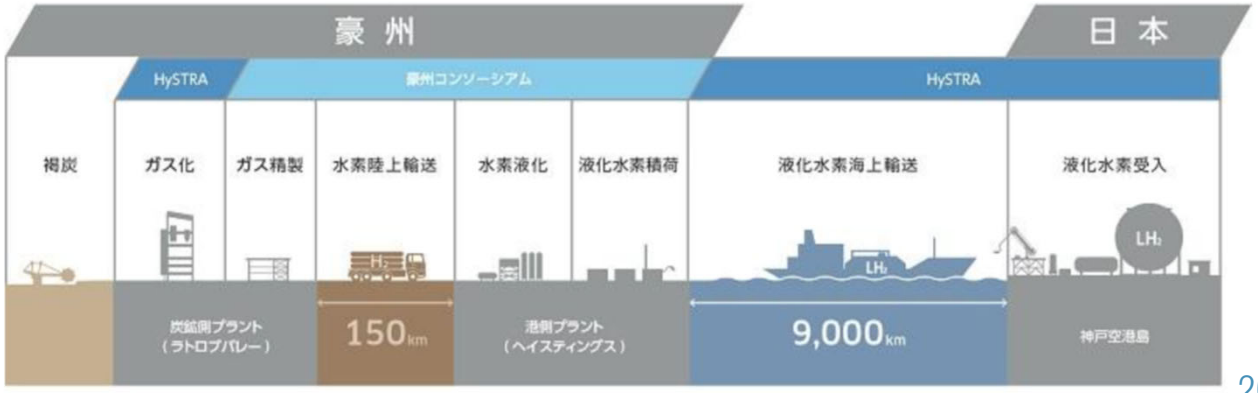
	排出量/年	所在地	事業者	稼働予定年	実質排出ゼロ宣言	実行計画
武豊火力発電所（107万kW）	約569万トン	愛知県武豊町	JERA	2022年8月	2050年二酸化炭素排出実質ゼロ宣言	不算入
神戸発電所4号機（65万kW）	約346万トン	兵庫県神戸市	コベルコパワー第二	2022年中	神戸市2050年カーボンニュートラル宣言	参入 *高炉の廃止により大幅削減
横須賀火力発電所1.2号機（130万kW）	約726万トン	神奈川県横須賀市	JERA	(1号機)2023年 (2号機)2024年	横須賀市ゼロカーボンシティ宣言	不算入
松島発電所（100万kW） GENESIS松島	不開示	長崎県西海市	電源開発	2026年	2050年温室効果ガス実質排出ゼロ	―

出典）環境アセス書籍、各市Z HEサイト、Mdsdq#Eh|rqg#Frd等から桃井作成

神戸市：水素戦略

＜神戸市水素戦略＞
・豪州産褐炭を使って水素を製造液化して神戸港運ぶ計画NEDO「未利用褐炭由来水素大規模海上輸送サプライチェーン構築実証事業」
・オーストラリアの採炭地でCCSを目指すとするが、いまだ実現が確認できていない。CO2は大気放出されているのが現状。

＜石炭火力発電所では＞
・神戸製鋼は、下水汚泥のバイオマス燃料から水素を製造することを発表。発電所に「水素ステーションを設けることでＦＣＶの普及につながり、 CO2削減と大気環境の改善に貢献できる」とするが。水素充填能力は一日あたり50台の自動車（6台/h）相当。石炭からの排出を相殺できるレベルでは全くない。



※HySTRA＝NEDO支援の企業事業体

横須賀市：「広報よこすか」で示された横須賀の未来図には

広報よこすか2022年4月号より
https://www.city.yokosuka.kanagawa.jp/shisei/kouhou/kouhou/documents/2022-04.pdf

石炭火力発電所建設中の場所に
太陽光パネル
石炭火力はないことに。

４．化石燃料を延命し、再エネ普及を阻害する様々な問題

- 大手電力会社が支配的な構造にあるゆがんだ電力市場：発送電の所有権分離が必要
  →再エネ新電力の存続危機、新規開拓のモチベーションの低下
- 再エネ固定価格買取制度（FIT）のしくみの変遷
  →市民共同発電などは拡大できない現状
- 容量市場の導入
  →再エネは対象外、原子力や火力は維持されるインセンティブが働く
- 再エネの出力制御
  →発電量が多い時間に出力が抑制されるケースが増え、再エネ事業者にとって打撃
  （原発や火力の一定量の稼働は止めない）
- 政府による「再エネ100%は無理」との前提や再エネに対する負のイメージのプロパガンダ