省エネ法等改正案の問題

桃井貴子（気候ネットワーク東京事務所）

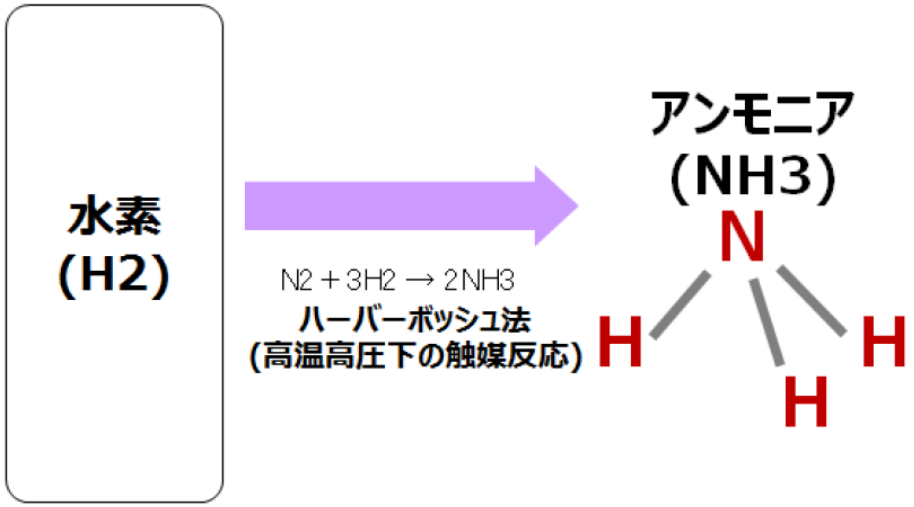
省エネ法等改正案の問題①
非化石エネルギーに化石由来の燃料を含む

＜水素＞
・水素（H_2）やアンモニア（NH_3）は、炭素を含まないため、燃やしてもCO_2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。CO_2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CO_2を発生。

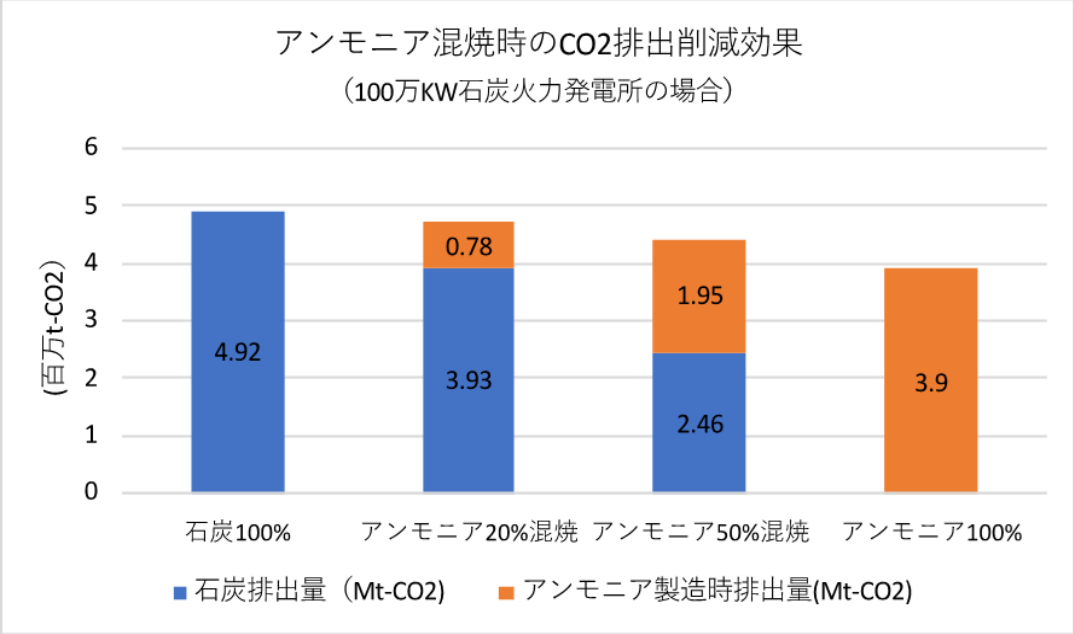
	原料	製造方法	CO_2排出	現状コスト	問題
グレー	化石燃料（石炭・天然ガス・石油）	燃焼・ガス化	大	100円程度/㎥（水素ステーション） 97円/kWh（水素発電）	・CO_2の排出大
ブラウン	石炭	燃焼・ガス化	大	グレーと同程度	・CO_2の排出大
ブルー	化石燃料（石炭・天然ガス・石油）	燃焼・ガス化（＋CCS）	小（≠ゼロ）	グレー＋CCSのコスト	・CCSの適地がない ・あっても限界がある 将来排出のリスク　など
イエロー	水	原子力電気分解	小（≠ゼロ）	不明	・原子力の問題 ・原子力依存
グリーン	水	再エネ電気分解	小（≒ゼロ）	グレーの５～10倍？	・大量生産に不向き ・コストが高い

作成：気候ネットワーク（2022）



省エネ法等改正案の問題②
CO2削減効果がない（評価されない）

・石炭火力にアンモニアを20%混焼した場合、政府は20%のCO2削減になるとしているが、グレーアンモニアだと石炭火力からわずか4%の削減にしかならない。



		燃料	単位	石炭専焼	2割混焼	5割混焼	アンモニア専焼
発電時 CO_2	混合比率(熱量比)	石炭	%	100	80	50	0
		アンモニア	%	0	20	50	100
	消費量	石炭	万トン	212	169	106	0
		アンモニア	万トン	0	49	123	246
	年間CO_2排出量		万トン	492	393	246	0
アンモニア製造時 CO_2	年間CO_2排出量		万トン		78	195	390
	年間CO_2排出量計(削減率)		万トン	492 -	471 (-4%)	441 (-10%)	390 (-21%)

（注）年間発電電力量を 6132GWh と想定。

作成：気候ネットワーク

省エネ法等改正案の問題③
石炭火力の延命策である／エネルギーシフトにならない

・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、ほとんど廃止計画が出てこない。

・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。

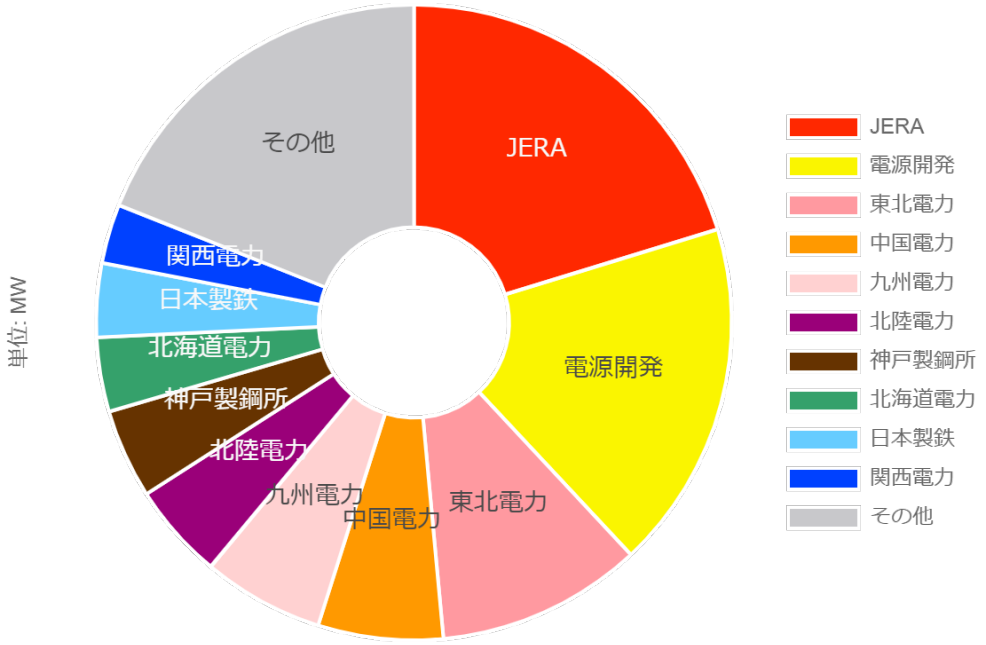
・結果的に今回の省エネ法改正も「非化石エネルギー」への転換を促しつつ、混焼を推奨しているので、石炭火力の延命措置にほかならない。

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」

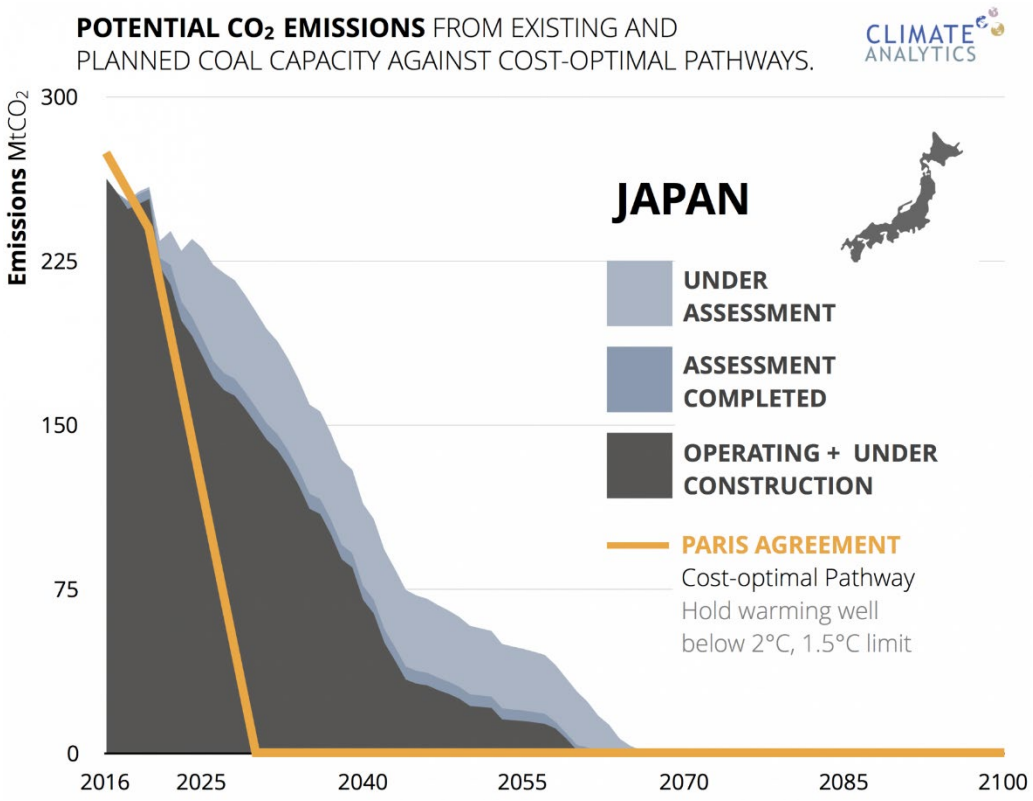
石炭火力発電事業者トップ10（設備容量）



出典）Japan Beyond Coal　2022年4月末現在

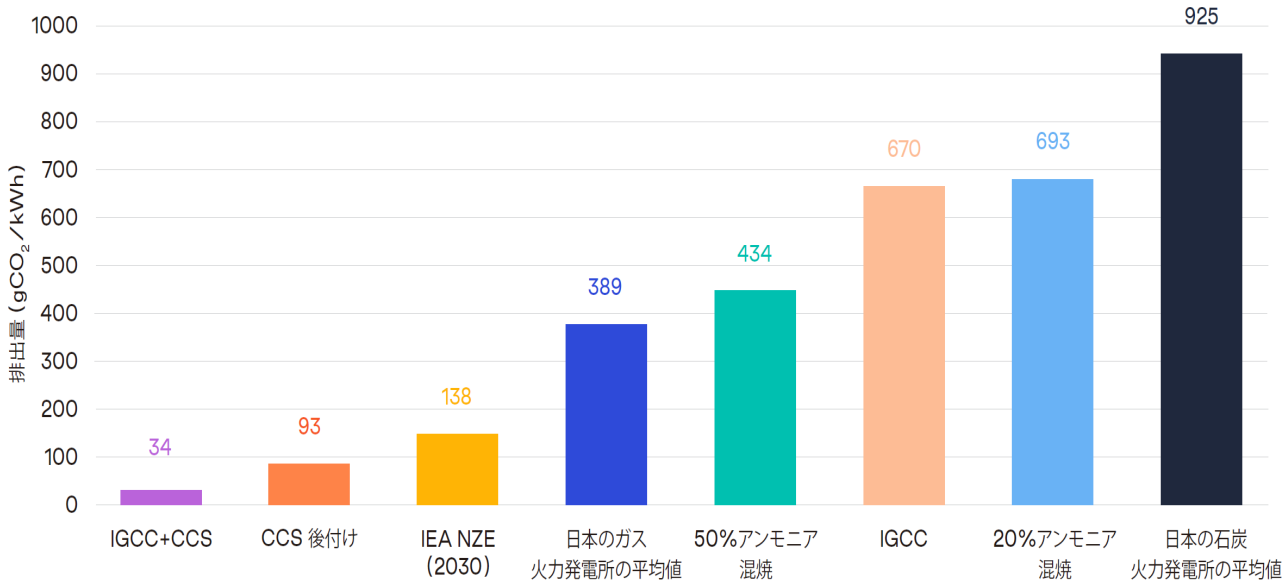
省エネ法等改正案の問題④
1.5℃目標に整合しない

・1.5℃目標には、石炭火力は2030年に全廃する必要がある。アンモニア混焼20%で、既存石炭火力を残すのは全く不整合。
・IEAのネットゼロシナリオは、1.5℃目標に整合する2030年の電源の排出係数は138ｇ/kWh。アンモニア20%混焼は693g/kWhと大きく上回る。



https://climateanalytics.org/briefings/coal-phase-out/

CO2排出係数の比較

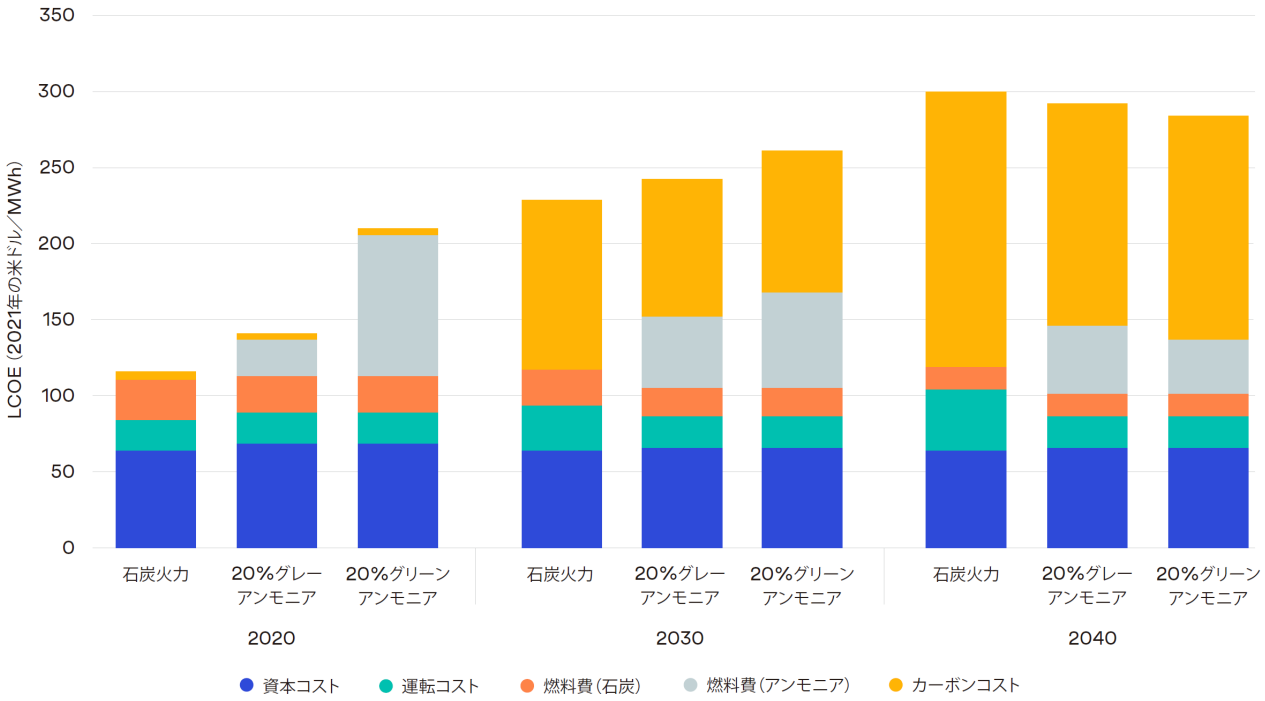


引用元：TransitionZero

出典）Transition Zero

省エネ法等改正案の問題⑤
アンモニアは高コストで座礁資産のリスクが高い

・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

・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）熱量ベース 10%混焼 **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」

省エネ法等改正案の問題⑥ JOGMEC法
水素・アンモニアの民間リスク低減のためにJOGMECの業務拡大

★JOGMEC法の改正案の政府の法案概要より

水素やアンモニアの利用等を発電や輸送・産業分野で拡大するためには、国内での製造を促進するとともに、 LNG と同様、製造・液化等・輸送・貯蔵等に至る国際バリューチェーンの構築が必要。民間企業による海外での操業リスク低減を図るため、 JOGMEC が水素やアンモニア等の製造・液化等や貯蔵等への出資・債務保証を行う。

・つまり、本来は民間が負うべきリスクをJOGMECが肩代わりし、国家予算を投じるというもの。
・しかも、CO2の削減効果がないものにも投資することに。

省エネ法改正までの時系列

2020年10月13日　JERA「JERAゼロエミッション2050」を発表　＊石炭アンモニア混焼

2020年10月26日　菅義偉首相「2050年排出ゼロ宣言」

2020年10月27日　エネ庁「燃料アンモニア導入官民協議会」

2021年 2月26日　電源開発「J-POWER “BLUE MISSION 2050”」を発表　＊水素

2021年 4月22日　政府2030年目標を発表　「2013年度比46％削減50％の高みを目指す」

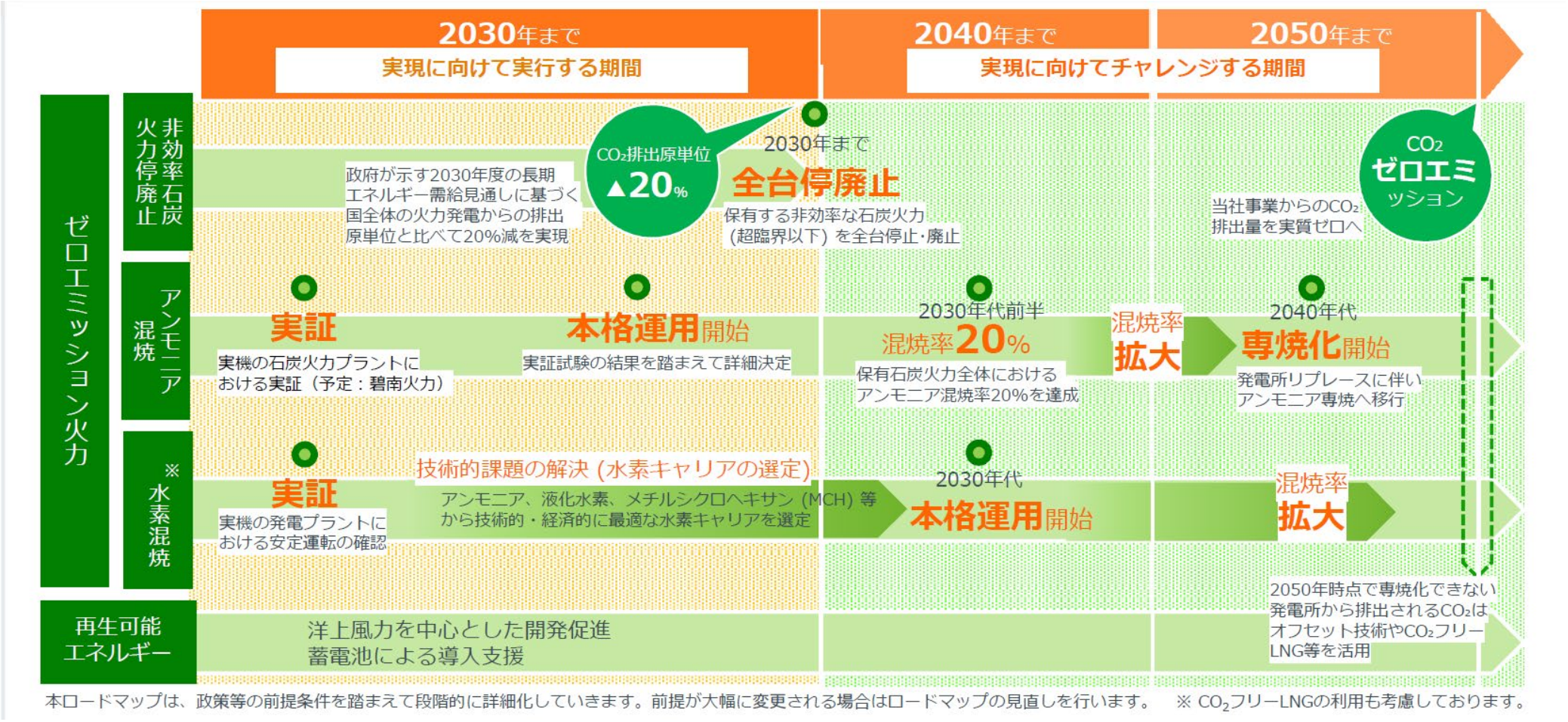
2021年 6月18日　政府「カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」

2021年10月22日　政府「第６次エネルギー基本計画」閣議決定　＊アンモニアの位置づけ

2021年11月 2日　COP26世界リーダーズサミット
＊岸田首相「化石火力をアンモニア、水素などのゼロエミ火力に転換するため、１億ドル規模の先導的な事業を展開」→化石賞受賞

2022年 3月 1日　省エネ法・高度化法・JOGMEC法等改正案閣議決定→国会に上程

JERAゼロエミッション2050



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	状況
碧南発電所	1	愛知	碧南市	70万kW	1991年10月	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	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	運転中
碧南発電所	4	愛知	碧南市	100万kW	2001年11月	運転中
碧南発電所	5	愛知	碧南市	100万kW	2002年11月	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	運転中
広野発電所	5	福島	広野町	60万kW	2004年7月	運転中
広野発電所	6	福島	広野町	60万kW	2013年12月	運転中
常陸那珂発電所	2	茨城	東海村	100万kW	2013年12月	運転中
武豊発電所	5	愛知	武豊町	107万kW	2022年8月	建設中
横須賀発電所	新1	神奈川	横須賀市	65万kW	2023年	建設中
横須賀発電所	新2	神奈川	横須賀市	65万kW	2024年	建設中

出典）Japan Beyond Coalより作成

電源開発　J-POWER BLUE MISSION 2050

			-40%[*1] -1,900万トン J-POWER国内発電事業CO_2排出量		実質排出 0 カーボンニュートラルの実現 J-POWER国内発電事業 CO_2排出量	
		CO_2削減目標	2020	2030	2040	2050
CO_2フリー水素エネルギー	国内石炭火力	老朽化したものから順次フェードアウト／低炭素化（バイオマス・アンモニア混焼等）				
	水素発電	実証試験	アップサイクル（既存設備へのガス化炉追加）			CO_2フリー水素発電
	燃料製造（CO_2フリー水素）	実証試験	他産業での利活用			
CO_2フリー発電	再生可能エネルギー（水力・風力・地熱）	1GW規模新規開発	さらなる新規開発、一部改良によるアップサイクル（リプレース、リパワリング）			
	原子力	大間原子力発電所 建設・運転開始				
電力ネットワーク	安定化	水力、酸素吹IGCC、分散型エネルギーサービスの拡大				
	増強*2	新佐久間周波数変換所等増強完了	電力ネットワーク増強への貢献			

※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

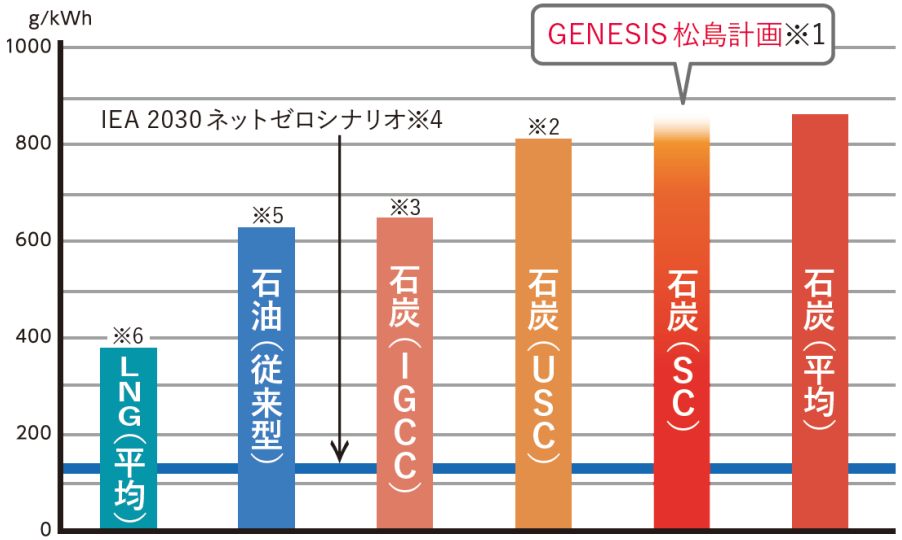
※大崎クールジェンは中国電力と共同出資した株式会社大崎クールジェンが運営会社なので、株の保有率50%から割り出し8.3万kW分をJパワーの保有分とする。

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

発電量あたりのCO_2排出量

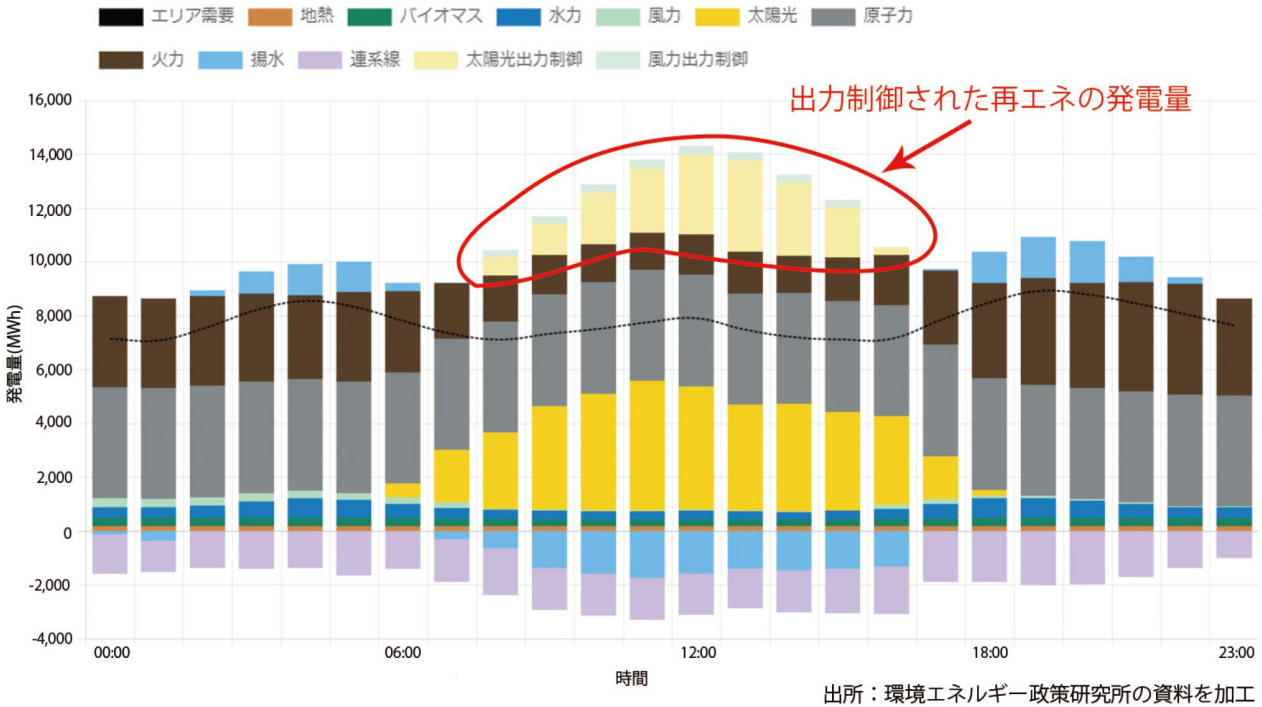


※1　排出係数は公開されておらず、SC（超臨界）からの推計値。旧式設備であるから、石炭をガス化しても大きな排出削減にはつながらない。
※2　電源開発磯子火力発電所の超々臨界圧（USC）のCO_2排出係数 810g-CO_2/kWh。
※3　石炭ガス化複合発電（IGCC）広野・勿来のCO_2排出係数 652g-CO_2/kWh（環境影響評価準備書）。
※4　IEA（国際エネルギー機関）の2050年ネットゼロに向けたロードマップで示された2030年の電力部門の排出係数138g-CO_2/kWh。
※5　旧横須賀火力発電所（石油）のCO_2排出係数627g-CO_2/kWh（環境影響評価準備書）。
※6　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-CO_2/kWh。

出所：気候ネットワーク作成

むしろ再エネの足かせに・・・・

2021年4月18日の九州での発電量推移



出所：環境エネルギー政策研究所の資料を加工

燃料アンモニア導入官民協議会「中間取りまとめ」
取組を推進するにあたっての環境整備

（１）国内法制度の位置づけ＜短期的環境整備＞

エネルギー供給構造高度化法（高度化法）やエネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）など、法制上の評価がなされるよう対応。また、燃料アンモニアの安定供給を支える海外事業については、民間企業だけではそのリスクを負いきれない事態に備え、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）による支援の強化についても幅広く検討。

供給側のCO2排出抑制にかかる制度設計、燃料アンモニア利用にかかる国際標準・基準の策定港湾・海運分野における環境整備等を拡充。

（２）ファイナンス等の支援強化＜短期的環境整備＞

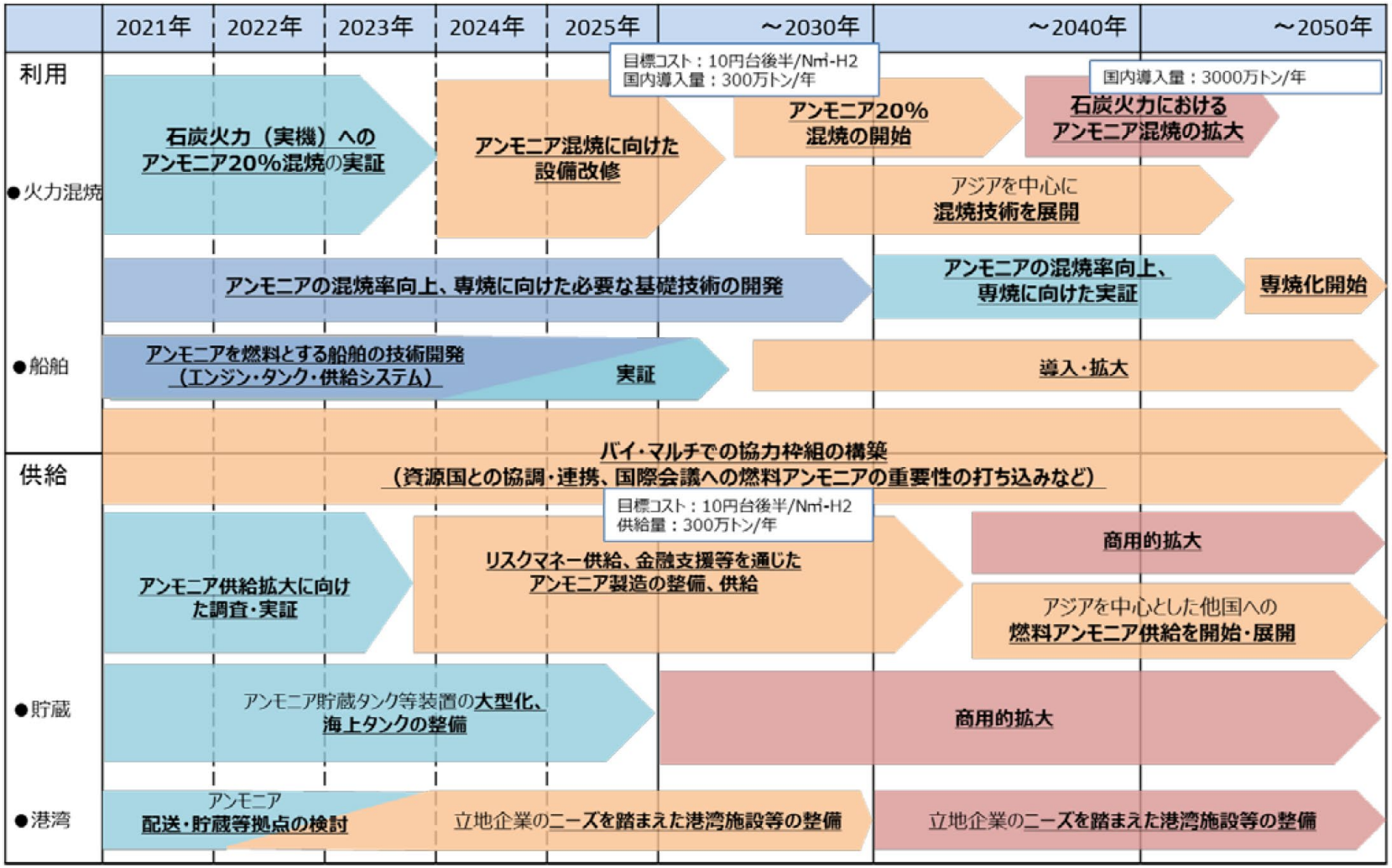
JOGMECにおける技術支援策の強化、国際協力銀行（JBIC）による出資及び特別業務によるリスクマネーの供給等の具体的支援の検討、日本貿易保険（NEXI）における資源エネルギー総合保険の適用対象である資源にアンモニアを追加することで、燃料アンモニア事業向け案件にかかる保険料率の引き下げ並びに信用付保率の引き上げが可能となる検討。

（３）グリーンイノベーション基金事業＜長期的環境整備＞

「グリーンイノベーション基金事業」を活用した長期的な研究開発の実施。

	現状	方向性
エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）	現在、省エネ法における「燃料」の定義に水素やアンモニアは含まれていないが、ベンチマーク制度等における評価については明確に整理されていない。	総合資源エネルギー調査会　電力・ガス小委員会　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 WG において、省エネ法の電力供給業のベンチマーク指標（発電効率）の算定時に、バイオマス混焼と同様、水素やアンモニアについてもエネルギー投入量（分母）から控除する方向。
エネルギー供給構造高度化法（高度化法）	現在はエネルギー供給構造高度化法等において、非化石エネルギー源として定義されていない。	非化石エネルギー源として定めることで、非化石価値を顕在化させ、既存燃料との価格差を埋める等により事業者の投資予見性を高めるべき。
地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）	現在、温室効果ガスの排出量の算定に当たって、水素やアンモニアについては算定時に用いる排出係数が規定されておらず、燃料として活用した場合の扱いは算定対象外である。	今後、燃焼時の温室効果ガスの排出がないと整理すべきではないか。

燃料アンモニア導入官民協議会「中間取りまとめ」
導入・拡大のロードマップ



＜需要の想定＞

2030年：年間300万トン
（水素換算約50万トン）
2050年：年間3000万トン
（水素換算約500万トン）

＜アンモニア価格＞

現状
20円台前半/Nm³
2030年まで
10円台後半/Nm³

→政府はこれをグリーン成長戦略に位置付け

省エネ法、高度化法、JOGMEC法等の改正
水素・アンモニアを「非化石エネルギー」とする石炭延命策

KIKO NETWORK 気候ネットワーク 市民のチカラで、気候変動を止める。

特定非営利活動法人気候ネットワーク
https://www.kikonet.org

＜プレスリリース＞

改正省エネ法等法案は石炭火力温存へのミスリード
～水素・アンモニアを非化石エネルギーと位置づけ推進すべきではない～

2022年3月1日
特定非営利活動法人気候ネットワーク
代表　浅岡美恵

本日3月1日、「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案（通称：省エネ法等改正案）」が閣議決定された。この法改正は、エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）、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（エネルギー供給構造高度化法）、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法（JOGMEC法）、鉱業法、電気事業法の5つの法律の部分改正をまとめて行うもので、第208回通常国会で審議される予定である。

今回の改正法案は、省エネ法及びエネルギー供給構造高度化法の目的を改正して、第6次エネルギー基本計画で推進するとしたアンモニア・水素混焼・専焼による「石炭火力の脱炭素化」を推進することを主たる目的とするものである。すなわち、化石由来のグレーアンモニア・水素を再生可能エネルギーなどとあわせて非化石エネルギーとしたうえで、省エネ法の目的に「非化石エネルギーへの転換」（比率の拡大）を追加し、定期報告制度を活用して中長期的にもこれを推進し、エネルギー供給構造高度化法でもグレーアンモニア・水素を非化石エネルギーに位置づけ、CCSをエネルギーの環境適合利用として推進し、JOGMEC法の名称を変更のうえ、海外及び国内周辺の海域での二酸化炭素の貯蔵に必要な資金に係る債務を保証するなどとするものである。

現状で火力発電に用いるとするアンモニア等は化石由来であり、高圧・高温状態でのハーバーボッシュ法による製造では大量の二酸化炭素を発生し、このようなグレーアンモニアを20%混焼しても二酸化炭素削減効果は4%しかないことなどを指摘してきた[注1]。水素及びアンモニア製造にかかるコストも非常に高く、CCSも高コストであり、経済性も著しく劣る[注2]。本来の再生可能エネルギーの拡大のためには、省エネ法などの改正ではなく、そのための法整備こそ急ぐべきである。今回の省エネ法による非化石エネルギーへの転換の推進と高度化法、JOGMEG法での資金支援は、国家予算を投じて石炭火力を延命する措置にほかならない。

グラスゴー気候合意で世界は1.5℃を目指すとし、そのための残余のカーボンバジェットが急速に減少していることを警告し、この10年の排出削減の取り組みが決定的に重要であると確認した。2月28日に公表されたIPCC第6次評価報告書第2作業部会も、適応の限界を指摘し、削減の遅れは住みやすく持続可能な未来を確保するための機会を失うことになると警告した。1.5℃に止めるために、一刻の猶予もない。国際協調で気候危機に立ち向かうことがこれまで以上に求められており、日本も確実に応分の排出削減を実行しなければならない。2030年に石炭火力を19%も残し、かかる法改正をもって削減効果のないグレーアンモニア等の混焼・専焼や実現可能性のないCCSを掲げて石炭火力発電を利用し続けるのではなく、速やかに再生可能エネルギーへの転換の道筋を世界に示すべきである。

注1）気候ネットワーク「水素・アンモニア発電の課題：化石燃料採掘を拡大させ、石炭・LNG火力を温存させる選択肢」（2021年10月27日）
注2）Transition Zero「日本の石炭新発電技術」（2022年2月14日）

参考）経済産業省プレスリリース「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案」が閣議決定されました
https://www.meti.go.jp/press/2021/03/20220301002/20220301002.html

お問い合わせ：特定非営利活動法人 気候ネットワーク（https://www.kikonet.org）
【東京事務所】〒102-0082　東京都千代田区一番町9-7一番町村上ビル6F
TEL:　03-3263-9210、FAX：03-3263-9463、E-mail：tokyo@kikonet.org
【京都事務所】〒604-8124　京都府京都市中京区帯屋町574番地高倉ビル305
TEL:　075-254-1011、FAX：075-254-1012、E-mail：kyoto@kikonet.org

- 気候ネットワーク「ポジションペーパー　～CO_2回収・利用・貯留（CCUS）への期待は危うい～」（2019年6月25日）

https://www.kikonet.org/info/press-release/20190625/position-paper-CCUS

- Transition Zero「日本の石炭新発電技術」（2022年2月14日）

https://www.transitionzero.org/reports/advanced-coal-in-japan-japanese

- 気候ネットワークプレスリリース発表（2022年3月1日）

改正省エネ等法案は石炭火力温存へのミスリード
～水素・アンモニアを非化石エネルギーと位置付け推進するべきではない～

https://www.kikonet.org/info/press-release/2022-3-1/Energy-Conservation-Law