

電源投資の確保

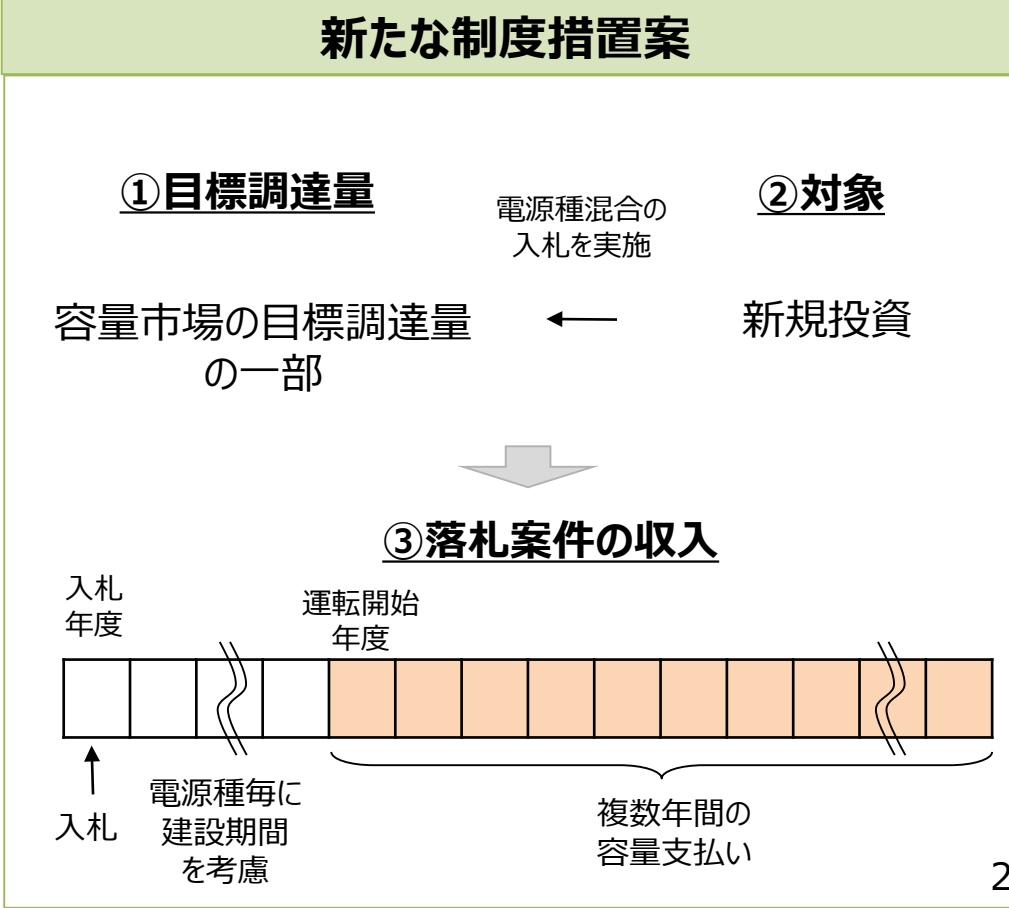
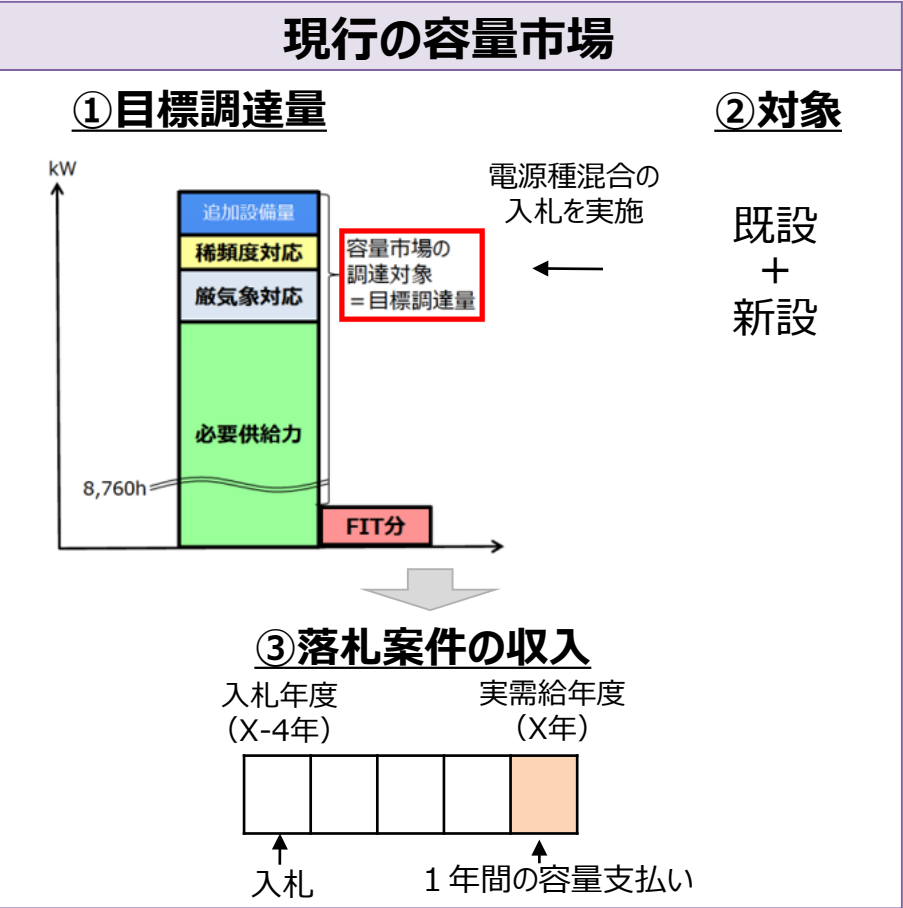
2021年12月3日

資源エネルギー庁

これまで御議論いただいた内容について

- 本年8月の第二次中間取りまとめでは、「カーボンニュートラルと安定供給の両立に資する新規投資に限り、電源種混合での入札を実施し、落札案件の容量収入を得られる期間を複数年間とすることで、巨額の初期投資の回収に対し、長期的な収入の予見可能性を付与する方法が考えられる。今後、この案を基礎に、制度の詳細を検討していく」こととされた。

持続可能な電力システム構築小委員会
第二次中間とりまとめ（2021年8月）より一部修正



(参考) 今後検討を深めるべき論点

第二次中間とりまとめ（2021年8月）
より抜粋

論点	検討すべき内容
①対象	・具体的な対象 ・CO2を排出する供給力や調整力の取扱い
②募集量	・募集量の設定方法
③リードタイムの考慮	・運転開始までのリードタイムの考慮方法
④入札価格の在り方	・初期投資額の取扱い ・制度期間中に発生する運転維持費や大規模修繕の取扱い ・長期間に渡る他市場収益をどのように考慮すべきか
⑤調達方式	・どのような方法で調達する供給力や調整力を決定するか
⑥制度適用期間	・設備の耐用年数と制度適用期間の関係の考え方
⑦上限価格	・上限価格の設定方法
⑧調整係数	・長期間にわたる調整係数の設定方法
⑨拠出金の負担者	・負担者と負担計算方法の考え方
⑩リクワイアメント・ペナルティ	・参入障壁とのバランスの考慮
⑪現行容量市場との関係	・現行容量市場と制度措置案の統合的な設計の在り方

(参考) 第6次エネルギー基本計画

- 2021年10月22日に閣議決定された第6次エネルギー基本計画では、電源投資の確保について、「詳細の検討を加速化」していく事が明記された。

第6次エネルギー基本計画（抜粋）

5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応

(1) エネルギーシステム改革の更なる推進

①脱炭素化の中での安定供給の実現に向けた電力システムの構築に向けた取組

電源への新設投資が停滞する中、当面は、供給力や調整力を火力発電で賄う必要があるものの、将来的には、水素・アンモニア・CCUS/カーボンリサイクル・蓄電池といった脱炭素電源等により、供給力や調整力を確保する必要がある。電源のリードタイムも踏まえると、足下から新設投資を促していくことが重要である。そのため、**2050年カーボンニュートラル実現と安定供給の両立に資する新規投資**について、複数年間の容量収入を確保することで、**初期投資に対し、長期的な収入の予見可能性を付与する方法**について、**詳細の検討を加速化していく。**

本日御議論いただきたい事項

- 本日は、本制度の対象の基本的な考え方について、御議論いただきたい。
- その上で、具体的な対象や、制度の詳細については、現行容量市場と密接な関係を有することから、「電力・ガス基本政策小委員会」の下部組織であり、現行容量市場の在り方について検討してきた「制度検討作業部会」において、具体的な検討を進めることとしてはどうか。
- なお、検討に当たっては、一定の制度検討期間を考慮する必要があるが、早期に本制度を開始できるよう、例えば2023年度の導入を目処として、検討していくこととしてはどうか。

対象の考え方

- 制度措置によって投資を促していく対象は、2050年のカーボンニュートラル目標と安定供給の両立に資するものとしていく必要がある。
- 具体的には、現在行われているエネルギー基本計画の見直しの議論や、今冬の需給逼迫の検証結果も踏まえ、更に検討を深めていくべきではないか。

課題

2050年カーボンニュートラルの方向性との間で、どのように整合性を確保していくか。



方向性

制度措置の対象は、2050年のカーボンニュートラル目標と安定供給の両立に資するものとし、今後、エネルギー基本計画の見直しの議論や今冬の需給逼迫の検証結果を踏まえ、更に検討を深めるべき。

【第8回会合で頂いた主なコメント】

- カーボンニュートラルに向けて、需要・供給両方を見据えて、電源や送配電への投資の在り方を考えるべき。
- 例えば、揚水・DR・蓄電池など変動再エネの余剰を吸収するような投資が重要。
- 今後主力化させていく再エネに調整力を備えるような投資を促すことで、系統からあふれることを防止し、再エネコストと系統コスト負担全体を平準化できるのではないか。
- 稼働率が下がっているデータに関して、これから足りなくなってくるのは調整能力を備えた電源。
- カーボンニュートラルとの整合性に関して、これから建設される電源は2050年に稼働している可能性があるため、長期的な目標を担保すべく、カーボンニュートラルに資する電源を支援すべき。
- 再エネの最大限導入方針も示されているところ、調整力確保が重要。
- 供給力・調整力が早晚確保できなくなることに危機感。
- 10月下旬にカーボンニュートラルが出てきたので今はカーボンニュートラルに沿って議論しているが、今後もし新しい方針が打ち出されるようなことがあれば、その都度ブラッシュアップしていくべき。

第9回
持続可能な電力システム構築小委員会
(2021.3.17) 資料2より抜粋

(参考) 過去の最大需要発生時の予備率 (見通し)

第41回電力・ガス基本政策小委員会
(2021.11.18) 資料3-1

- 全国7エリアで予備率が3%台となる来年2月の見通しは、過去10年間で最も厳しいものとなっている。

冬季高需要期 (2月) の最大需要発生時の予備率見通しの推移

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
北海道	5.8%	7.2%	11.4%	14.0%	16.2%	16.6%	16.4%	6.6%	6.3%	7.0%		
東北	6.1%	8.9%	9.0%	6.1%	8.0%	15.8%	4.3%			6.6%	6.3%	4.4%
東京	9.4%	10.2%	7.9%	6.6%	6.4%	8.9%						3.1%
中部	6.6%	6.3%	5.7%	6.1%	3.1%	3.0%	8.6%	4.3%	6.4%	3.9%		
北陸	8.3%	6.0%	7.2%	5.3%	10.5%	11.8%	4.0%					
関西	4.1%	3.0%	3.0%	3.3%	9.3%	17.9%	8.6%					
中国	7.7%	8.5%	8.3%	9.6%	15.9%	12.2%						
四国	9.1%	7.2%	5.5%	6.2%	10.4%	25.3%						
九州	3.1%	3.1%	3.0%	4.7%	8.9%	5.9%						

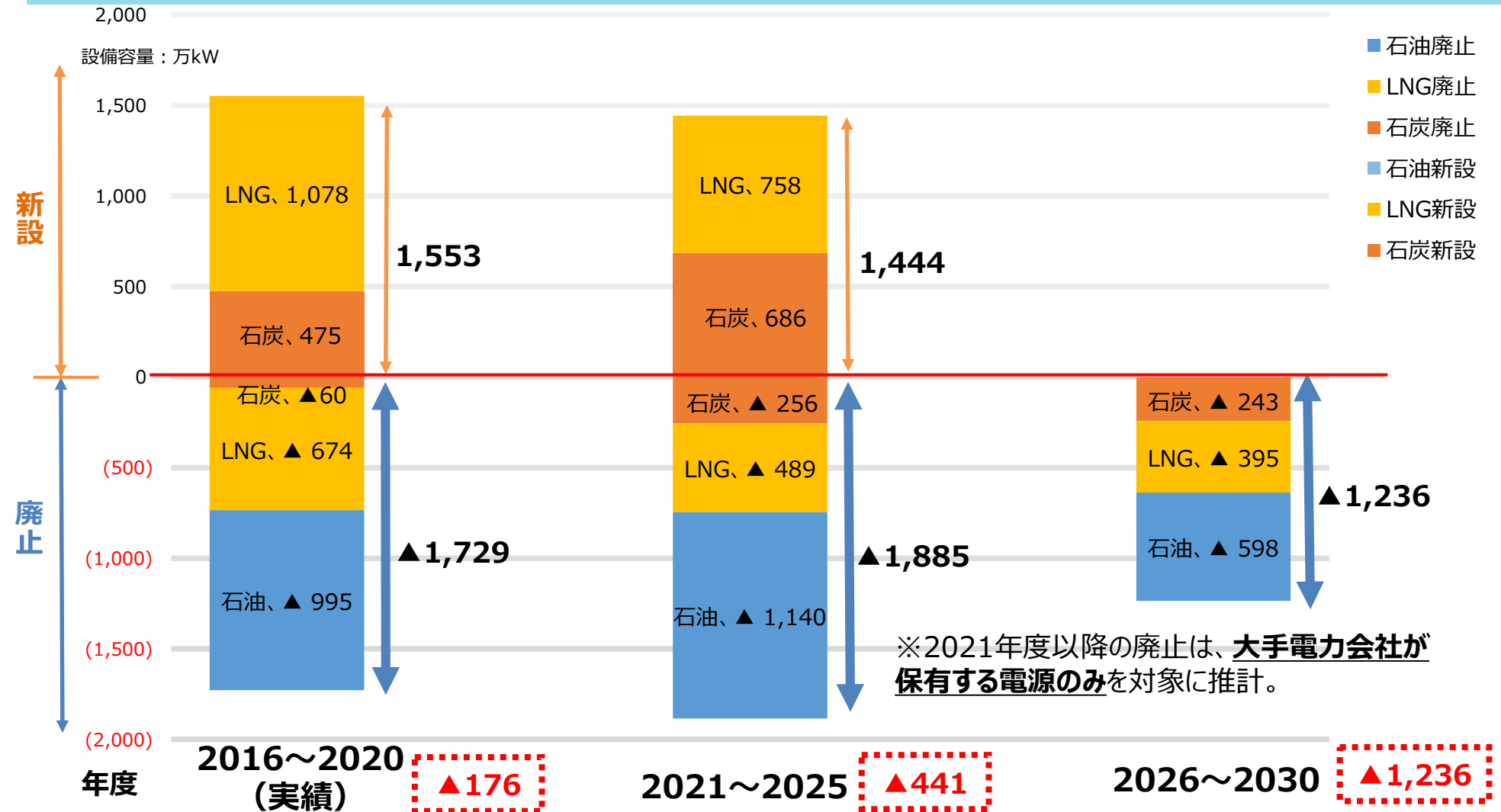
(出典) 電力需給検証報告書

2018年度より電力融通を折り込んだ
手法に変更

(参考) 火力供給力の増減見通し

第32回 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 資料8 一部修正

- 近年、石油火力発電設備の廃止が増加しており、今後も継続する見込み。
- 当面は火力の新設計画も予定されている一方、供給力全体としては減少傾向にある。



注1. 2016~2020年度：新設実績は資源エネルギー庁「石炭火力発電所一覧」および電気事業便覧（2019年版）、廃止実績は各年度供給計画より大手電力実績。
 注2. 2021年度以降（新設）：2020度供給計画とりまとめにおける、2029年度までの火力新設計画より（大手を含む全事業者）
 注3. 2021年度以降（廃止）：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。

(参考) 世界リーダーズサミットにおける岸田総理スピーチ概要

- 世界リーダーズサミットでは、**130か国以上の首脳によるスピーチ**が行われ、今後の世界的な気候変動対策の推進に向けた各国の取組が表明された。
- 気候変動という人類共通の課題に我が国として総力を挙げて取り組んでいく決意を述べた。
- 先進国全体で年間1000億ドルという資金目標の達成に貢献していくため、以下4点の新たなコミットメントを表明。
 - (1) アジアを中心に、**再エネを最大限導入しながら、「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ」**を通じ、**化石火力をアンモニア・水素などのゼロエミッション火力に転換**するため、**1億ドル規模の先導的な事業**を展開すること。
 - (2) 先進国全体で年間1000億ドルの資金目標の不足分を率先して補うべく、6月に表明した5年間で官民合わせて**600億ドル**の支援に加え、アジア開発銀行などと協力し、アジアなどの脱炭素化支援のための**革新的な資金協力の枠組み**の立ち上げなどに貢献し、新たに今後5年間で**最大100億ドルの追加支援を行う用意**があること。
 - (3) 2025年までの5年間で適応分野※での支援を倍増し、官民合わせて約148億ドルの適応支援を含めた支援を行うこと。
 - (4) 森林分野への約2.4億ドルの支援。

※気候変動の影響に脆弱な国に対し、気候変動による被害の防止又は軽減を図ること。防災分野など。



世界リーダーズ・サミットで演説を行う岸田総理
官邸HPから引用。

(参考) 水素発電・アンモニア発電 概要

第35回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（令和2年12月21日）資料1

	水素	アンモニア
概要	➢ 燃焼速度が比較的近いガス火力発電に水素を混入。水素の燃焼速度が速いため、その燃焼を制御する技術が必要。 ➢ 上記制御技術を使うことで、ガスタービンの水素専焼化も可能。	➢ 発電用バーナーの中心にある再循環領域（高温・低酸素）にアンモニアを一定速度で投入することで、アンモニアの分解及び還元反応を促進しつつ、アンモニアを燃焼。 ➢ アンモニアは燃焼速度が石炭に近いことから、石炭火力での利用に適している。
現状の取組	➢ 小型器（1MW）での専焼は現在実機で実証を開始し、大型器（数十万kW級）は30%の混焼率を達成するための燃焼器の技術開発が完了。 ➢ コストが下がれば、2050年時点での有望な電源となり得るため、JERAも2030年頃からの混焼開始を目指すことを表明。他電力会社も活用に関心。	➢ NOx発生抑制が課題であったが、混焼バーナーの開発に成功。現在大容量での混焼試験を実施中、2021年度から2023年度まで、実機を活用した20%混焼の実証を予定。 ➢ こうした取組も踏まえ、JERAが2020年代後半からの火力発電での燃料アンモニアの活用に向けた計画を表明。その他電力会社も活用に関心。
強み	➢ <u>既存のガスタービン発電設備のタービン部など多くの設備をそのまま利用可能</u>、アセットを有効活用出来る。 ➢ 調整力、慣性力機能を具備しており、系統運用安定化に資する。	➢ 既に肥料用途を中心にアンモニア市場が存在。<u>既存の製造・輸送・貯蔵技術を活用したインフラ整備が可能</u>。 ➢ -33℃（常圧）で液化が可能であるため、<u>輸送や貯蔵コストの抑制が可能</u>。
弱み	➢ 液化水素の場合、脆化に加え、極低温という厳しい環境に耐えうる材質を使う必要。 ➢ MCHやアンモニアを水素キャリアとして使う場合、脱水素行程でもエネルギーを使う。	➢ 混焼率向上、専焼化にあたっては<u>NOxの抑制技術、発電に必要な熱量を確保するための収熱技術が必要</u>。 ➢ 毒性があるため、取り扱いには配慮が必要。

(参考) グリーン成長戦略 (2021年6月18日) 水素工程表

②水素・燃料アンモニア産業 (水素) の成長戦略「工程表」

●導入フェーズ：

1. 開発フェーズ

2. 実証フェーズ

3. 導入拡大・
コスト低減フェーズ

4. 自立商用フェーズ

●具体化すべき政策手法：①目標、②法制度（規制改革等）、③標準、④税、⑤予算、⑥金融、⑦公共調達等

●地域	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
利用						★目標(2030年時) コスト:30円/Nm ³ 量:最大300万t		★目標(2050年時) コスト:20円/Nm ³ 以下、 量:2000万t程度
●輸送	自動車、船舶、航空機及び、物流・人流・土木インフラ（鉄道）産業の実行計画を参照							
●発電	大型専焼発電の技術開発 水素発電の実機実証（燃料電池、タービンにおける混焼・専焼） エネルギー供給構造高度化法等による社会実装促進							
●製鉄	国内外展開支援（燃料電池、小型・大型タービン） COURSE50（水素活用等でCO ₂ ▲30%）の大規模実証 導入支援 脱炭素水準として設定							
●化学	水素還元製鉄の技術開発 技術確立 導入支援 水素等からプラスチック原料を製造する技術の研究開発 大規模実証 導入支援							
●燃料電池	革新的燃料電池の技術開発 革新的燃料電池の導入支援 多用途展開、生産設備の投資支援、導入支援							
輸送等	国際輸送の大型化に向けた技術開発 大規模実証、輸送技術の国際標準化、商用化・国際展開支援 港湾において輸入・貯蔵等が可能となるよう技術基準の見直し等 商用車用の大型水素ステーションの開発・実証 水素ステーションへの規制改革等によるコスト削減・導入支援							
製造	水電解装置等の大型化等支援・性能評価環境整備 海外展開支援（先行する海外市場の獲得） 余剰再エネ活用のための国内市場環境整備（上げDR等）等を通じた社会実装促進 卒FIT再エネの活用等を通じた普及拡大							
●革新的技術	革新的技術（光触媒、固体酸化物形水電解、高温ガス炉等の高温熱源を用いた水素製造等）の研究開発・実証 導入支援							
分野横断	福島や発電所等を含む港湾・臨海部、空港等における、水素利活用実証 再エネ等の地域資源を活用した自立分散型エネルギーシステムの実証・移行支援・普及 クリーン水素の定義等の国際標準化に向けた国際連携 資源国との関係強化、需要国の積極的な開拓を通じた国際水素市場の確立 洋上風力、カーボンリサイクル・マテリアル及び、ライフスタイル関連産業の実行計画と連携							

アンモニア工程表

4. 自立商用フェーズ

40

(参考) 第6次エネルギー基本計画

- 第二次中間とりまとめでは「本制度の対象については、2050年のカーボンニュートラル目標と安定供給の両立に資するものとすべきであり、具体的な対象については、エネルギー基本計画の見直しも踏まえ、更に検討を深めていく」こととされていた。
- 第6次エネルギー基本計画では、2050年カーボンニュートラル実現に向けて、電力部門は、
 - 再エネや原子力といった**実用段階にある脱炭素電源**を用いて着実に脱炭素化を実現することが求められる
 - **水素・アンモニア発電やCCUSによる炭素貯蔵・再利用を前提とした火力発電**といったイノベーションを必要とする新たな選択肢を追求していく
 - 再エネの主力電源化の鍵を握る**蓄電池や水素の活用等による脱炭素化された調整力の確保**等により電力システムの柔軟性向上を図ることとされた。

第6次エネルギー基本計画（抜粋）

4. 2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応

（3）電力部門に求められる取組

様々な経済活動のうち、電力部門においては、再生可能エネルギーや原子力といった**実用段階にある脱炭素電源**が存在するため、これらの電源**を用いて着実に脱炭素化を実現することが求められる**。

2050年カーボンニュートラルが実現した社会では、産業・業務・家庭・運輸 部門における電化の進展により、電力需要が一定程度増加することが予想される。この電力需要に対応するためにも、全ての電力需要を100%単一種類のエネルギー源で賄うことは困難であり、現時点で**実用段階にある脱炭素技術に限らず、水素・アンモニア発電やCCUSによる炭素貯蔵・再利用を前提とした火力発電といったイノベーションを必要とする新たな選択肢を追求していくことが必要**となる。

①再生可能エネルギーにおける対応

こうした課題に対応するため、送電網に関するマスタープランの策定、蓄電システム等の分散型エネルギーリソースの導入拡大及び再生可能エネルギーの主力電源化の鍵を握る**蓄電池や水素の活用等による脱炭素化された調整力の確保**や系統混雑緩和への対応促進、系統の安定性を支える次世代インバート等の開発を進めるなど電力システムの柔軟性の向上を図る。

対象の基本的な考え方について

- 第6次エネルギー基本計画を踏まえ、本制度で対象とする「新規投資」の基本的な考え方については、発電・供給時にCO2を排出しない電源（脱炭素電源）への新規投資としてはどうか。
- なお、水素・アンモニアの火力発電への活用は、特にアンモニアについては、まずは混焼から導入を拡大させていき、その後、専焼化させていく必要がある。
- そのため、こうした「混焼」のための新規投資を本制度でどこまで対象とするかといった対象の詳細については、制度検討作業部会における検討の中で、引き続き検討していくこととしてはどうか。

第6次エネルギー基本計画（抜粋）

5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応

（7）火力発電の今後の在り方

また、アンモニア・水素等の脱炭素燃料の火力発電への活用については、2030年までに、ガス火力への30%水素混焼や、水素専焼、石炭火力への20%アンモニア混焼の導入・普及を目標に、実機を活用した混焼・専焼の実証の推進、技術の確立、その後の水素の燃焼性に対応した燃焼器やNO_xを抑制した混焼バーナーの既設発電所等への実装等を目指す。

6. 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた産業・競争・イノベーション 政策と一体となった戦略的な技術開発・社会実装等の推進

燃料アンモニアは、燃焼してもCO₂を排出しないゼロエミッション燃料である。

需要面では、石炭火力への20%混焼技術の実機実証を進めつつ、NO_x排出量を抑制した高混焼バーナー等、専焼化も見据えた技術開発を行う。

- 前述の記載を踏まえ、第三次中間とりまとめに以下の内容を記載することとしてはどうか。

第二次中間取りまとめにおいては、電源投資確保のための新たな制度措置の方向性として、「カーボンニュートラルと安定供給の両立に資する新規投資に限り、電源種混合での入札を実施し、落札案件の容量収入を得られる期間を複数年間とすることで、巨額の初期投資の回収に対し、長期的な収入の予見可能性を付与する方法が考えられる。今後、この案を基礎に、制度の詳細を検討していく」ことと整理した上で、具体的な対象については、「エネルギー基本計画の見直しも踏まえ、更に検討を深めていく」ことと整理していた。

第6次エネルギー基本計画を踏まえ、本制度で対象とする「新規投資」の基本的な考え方については、発電・供給時にCO₂を排出しない電源（脱炭素電源）への新規投資を対象とする。なお、水素・アンモニアの火力発電への活用は、特にアンモニアについては、まずは混焼から導入を拡大させていき、その後、専焼化させていく必要があることから、こうした「混焼」のための新規投資を本制度でどこまで対象とするかといった対象の詳細については、引き続き検討していく。

こうした対象の詳細な内容と、第二次中間とりまとめで整理された今後検討を深めるべきその他の論点については、「電力・ガス基本政策小委員会」の下部組織であり、現行容量市場の在り方について検討してきた「制度検討作業部会」において、具体的な検討を進める。

なお、検討に当たっては、一定の制度検討期間を考慮する必要があるが、早期に本制度を開始できるよう、2023年度の導入を目処として、検討していく。