

燃料アンモニア導入・拡大に向けた 直近の政府の取組について

2021年11月30日

資源エネルギー庁

燃料アンモニア実装に向けた取組（2021年2月～）

2021年	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
政策方針	<p>○ 2/8(月) 第3回燃料アンモニア導入官民協議会開催 ⇒協議会における成果物として、中間取りまとめ(案)を公表</p> <p>○ 6/18(金) グリーン成長戦略改訂(①)</p> <p>○ 10/22(金)第6次エネルギー基本計画閣議決定(②)</p>											
技術支援	<p>○ 5/24(月) NEDO実証採択(③)</p> <p>○ 9/15(月) GI基金 燃料アンモニアプロジェクト公募(④)</p> <p>○ 10/26(火) GI基金 燃料アンモニア船等の次世代船舶の開発プロジェクト採択(※国交省事業) ⇒アンモニア燃料船の実現に向けたエンジン開発等に着手</p>											
国際案件／その他	<p>○ 5/24(月) アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ(AETI) (⑤)</p> <p>○ 6/13(日) 技術を通じた脱炭素化に関する日豪パートナーシップ表明(⑥)</p> <p>○ 6/30(水) アンモニア混焼における配慮措置を省エネ法に明記(⑦)</p> <p>○ 9/2(木) ロシアエネルギー省との持続可能なエネルギー分野における協力に関する共同声明(⑥)</p> <p>○ 10/6(水)第1回燃料アンモニア国際会議/IEA アンモニア発電に係る分析レポート発表(⑥)</p> <p>○ 燃料アンモニア利用における国際標準(ISO) 策定に向けた検討(⑧)</p>											

① 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 重点14分野 (昨年12月策定、本年6月改定)

足下から2030年、
そして2050年にかけて成長分野は拡大

エネルギー関連産業

輸送・製造関連産業

家庭・オフィス関連産業

① 洋上風力・
太陽光・地熱産業
(次世代再生可能エネルギー)

⑤ 自動車・
蓄電池産業
EV・FCV・次世代電池

⑥ 半導体・
情報通信産業
データセンター・省エネ半導体
(需要サイドの効率化)

⑫ 住宅・建築物産業
・次世代電力
マネジメント産業
(ペロブスカイト)

② 水素
・燃料アンモニア産業
発電用タービン/バーナー等

⑦ 船舶産業
燃料電池船・EV船・ガス燃料船等
(水素・アンモニア等)

⑧ 物流・人流・
土木インフラ産業
スマート交通・物流用ドローン・FC建機

⑬ 資源循環関連産業
バイオ素材・再生材・廃棄物発電

③ 次世代
熱エネルギー産業
合成メタン等

⑨ 食料・農林水産業
スマート農業・高層建築物木造化・
ブルーカーボン

⑩ 航空機産業
ハイブリット化・水素航空機

⑭ ライフスタイル
関連産業
地域の脱炭素化ビジネス

④ 原子力産業
SMR・水素製造原子力

⑪ カーボンリサイクル
・マテリアル産業
コンクリート・バイオ燃料・
合成燃料

①グリーン成長戦略：水素・燃料アンモニア産業（燃料アンモニア）の課題と取組

- ◆ 燃焼してもCO₂を排出しないアンモニアは、石炭火力での混焼などで有効な脱炭素燃料。混焼技術を早期に確立し、東南アジア等への展開を図るとともに、国際的なサプライチェーンをいち早く構築し、世界におけるアンモニアの供給・利用産業のイニシアティブを取る。

	現状と課題	今後の取組
利用 (火力混焼)	<p>石炭火力のバーナーでは、アンモニアを燃焼すると大量のNOxが発生</p> <ul style="list-style-type: none"> 石炭火力への混焼時にNOxの発生を抑制するバーナーの技術開発を実施。 実機を用いた石炭火力への20%混焼の実証を、2021年度から開始予定。 アンモニアは石炭に比べ燃焼時の火炎温度が低く輻射熱が少ないため、アンモニアの混焼率を高め、専焼にしていくには、NOxの発生を抑制するだけでなく、収熱技術の開発も必要。 	<p>石炭火力へのアンモニア混焼の普及、混焼率向上・専焼化</p> <p>①短期的な対応（2030年に向けた20%混焼の導入・拡大）</p> <ul style="list-style-type: none"> 20%混焼の実証（2021年度から4年間）を経て、電力会社を通じてNOx抑制バーナーとアンモニア燃料をセットで実用化。 混焼技術を東南アジア等に展開。東南アジアの1割の石炭火力に混焼技術を導入できれば、5,000億円規模の投資。 燃料アンモニアの仕様や燃焼機器のNOx排出等に関する国際標準化を主導し海外展開を後押し。 燃料アンモニアの法制上の位置づけも明確化し、評価がなされるよう対応。 <p>②長期的な対応（2050年に向けた混焼率向上・専焼技術の導入・拡大）</p> <ul style="list-style-type: none"> 混焼率向上・専焼化技術の開発を推進。世界全体で年間1億トン規模の需要量を目指す（年間1.7兆円規模のマーケット）。
供給 (アンモニアプラント等)	<p>用途拡大に伴うアンモニア追加生産の必要性</p> <ul style="list-style-type: none"> アンモニア生産は年間2億トン。大半が肥料として地産地消。 石炭火力1基20%混焼で、年間50万トンのアンモニアが必要。国内の全ての石炭火力で実施した場合、年間2,000万トンのアンモニアが必要であり、世界の全貿易量に匹敵。 アンモニアの生産国（北米、豪州、中東）と消費国（日本含むアジア）が連携して国際的なサプライチェーンを構築し、それを通じて安価な燃料アンモニアを供給していく必要あり。 	<p>安定的なアンモニア供給</p> <p>①短期的な対応（2030年に向けた供給開始）</p> <ul style="list-style-type: none"> 原料の調達、生産、CO₂処理、輸送/貯蔵、ファイナンスにおけるコスト低減、そのための各工程における高効率化に向けた技術開発の実施。 生産拡大に向けたプラント設置及び海外での積出港の整備に対する出資の検討並びに国内港湾における技術基準の見直し等の検討を行う。 NEXI、JBICやJOGMECによるファイナンス支援強化を検討。 マルチ・バイの場を活用し、燃料アンモニアの認知向上、国際連携の推進。 調達先国の政治的安定性・地理的特性に留意した上で、日本がコントロールできる調達サプライチェーン構築を目指す。 2030年には、現在の天然ガス価格を下回る、Nm³-H₂あたり10円台後半での供給を目指し、国内需要として年間300万トン（水素換算で約50万トン）を想定。 <p>②長期的な対応（アンモニア供給拡大に向けた対応）</p> <ul style="list-style-type: none"> アンモニアの利用拡大に対応した更なる製造の大規模化、高効率化。2050年には、国内需要として年間3,000万トン（水素換算で約500万トン）を想定。 グリーンアンモニアや国内資源を含む多様な資源からの製造を目指す。

①グリーン成長戦略：燃料アンモニア導入・拡大のロードマップ

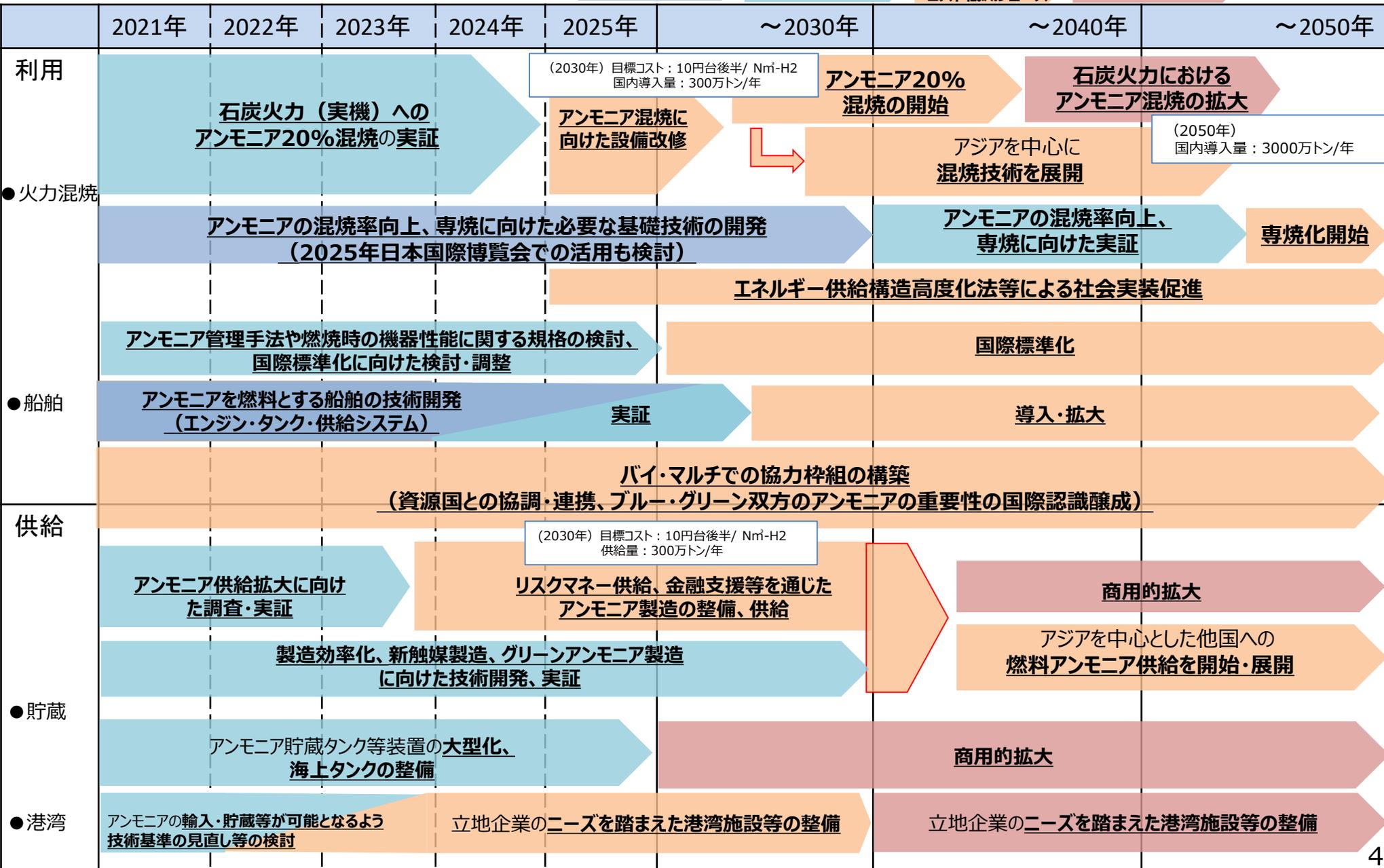
●導入フェーズ：

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



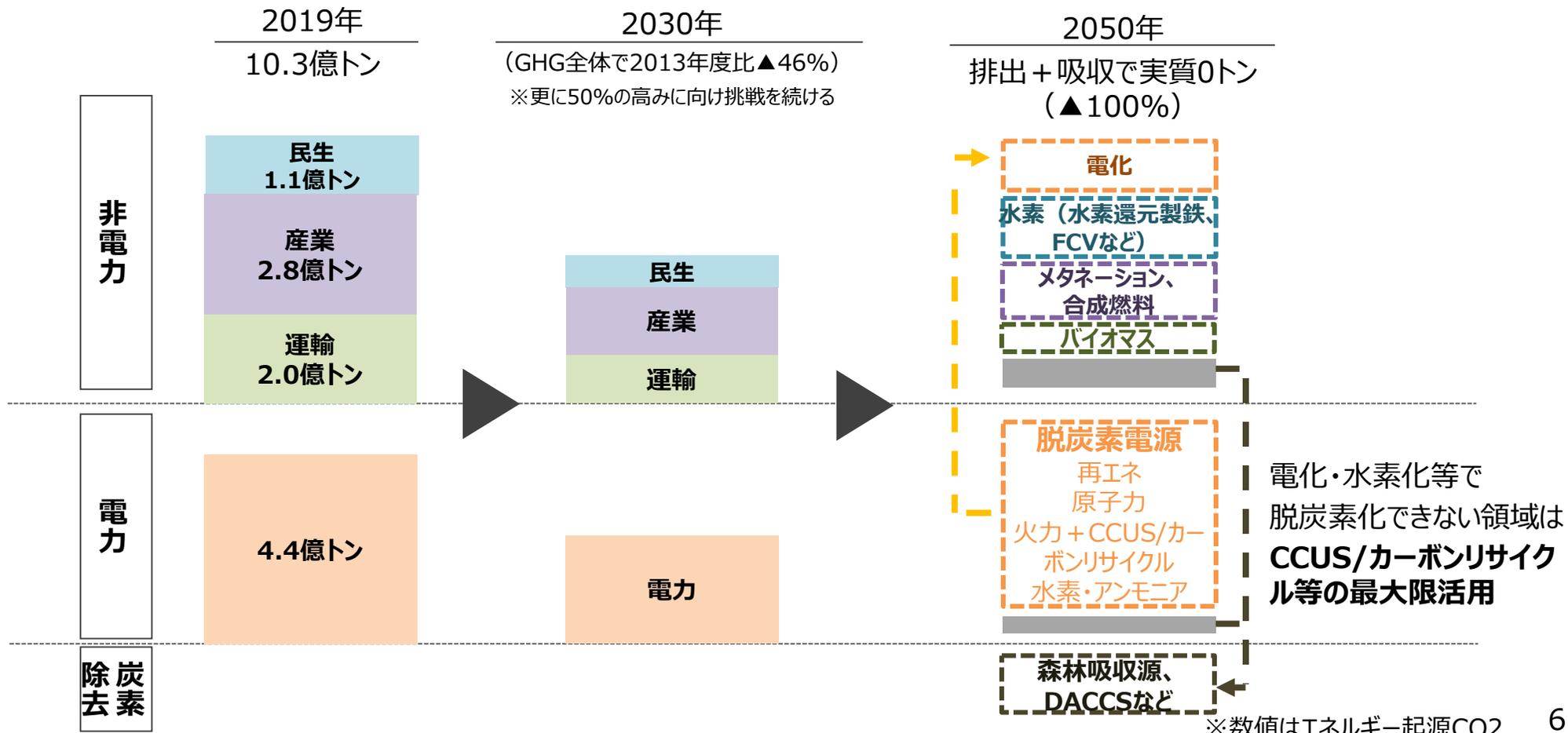
②エネルギー基本計画の策定（令和3年10月公表）

- 2050年に向けては、温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネルギー分野の取組が重要。
- 電力部門は、水素・アンモニア発電やCCUS/カーボンリサイクルによる炭素貯蔵・再利用を前提とした火力発電などのイノベーションを追求。
- 第6次エネルギー基本計画（令和3年10月策定）において、2030年の電源構成において、水素・アンモニアで1%を位置付け。

		(2019年 ⇒ 旧目標)	2030年度ミックス (野心的な見通し)
省エネ		(1,655万kl ⇒ 5,030万kl)	6,200万kl
最終エネルギー消費（省エネ前）		(35,000万kl ⇒ 37,700万kl)	35,000万kl
電源構成 発電電力量: 10,650億kWh ⇒ 約9,340 億kWh程度	再エネ	(18% ⇒ 22~24%)	36~38%*
	水素・アンモニア	(0% ⇒ 0%)	1%
	原子力	(6% ⇒ 20~22%)	20~22%
	LNG	(37% ⇒ 27%)	20%
	石炭	(32% ⇒ 26%)	19%
	石油等	(7% ⇒ 3%)	2%
		太陽光 6.7% ⇒ 7.0%	(再エネの内訳)
		風力 0.7% ⇒ 1.7%	太陽光 14~16%
		地熱 0.3% ⇒ 1.0~1.1%	風力 5%
		水力 7.8% ⇒ 8.8~9.2%	地熱 1%
		バイオマス 2.6% ⇒ 3.7~4.6%	水力 11%
			バイオマス 5%
(+ 非エネルギー起源ガス・吸収源)			
温室効果ガス削減割合		(14% ⇒ 26%)	46% 更に50%の高みを目指す

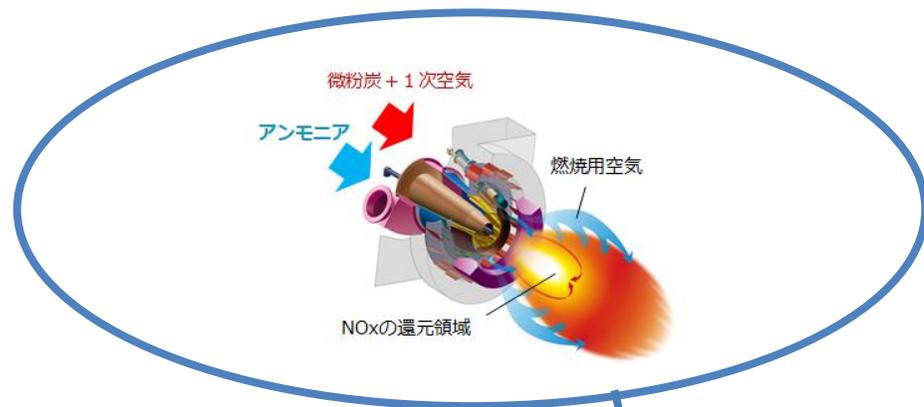
②エネルギー基本計画:カーボンニュートラルへの転換イメージ

- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、電力部門では脱炭素電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要。
- こうした取組を進める上では、国民負担を抑制するため既存設備を最大限活用するとともに、需要サイドにおけるエネルギー転換への受容性を高めるなど、段階的な取組が必要。

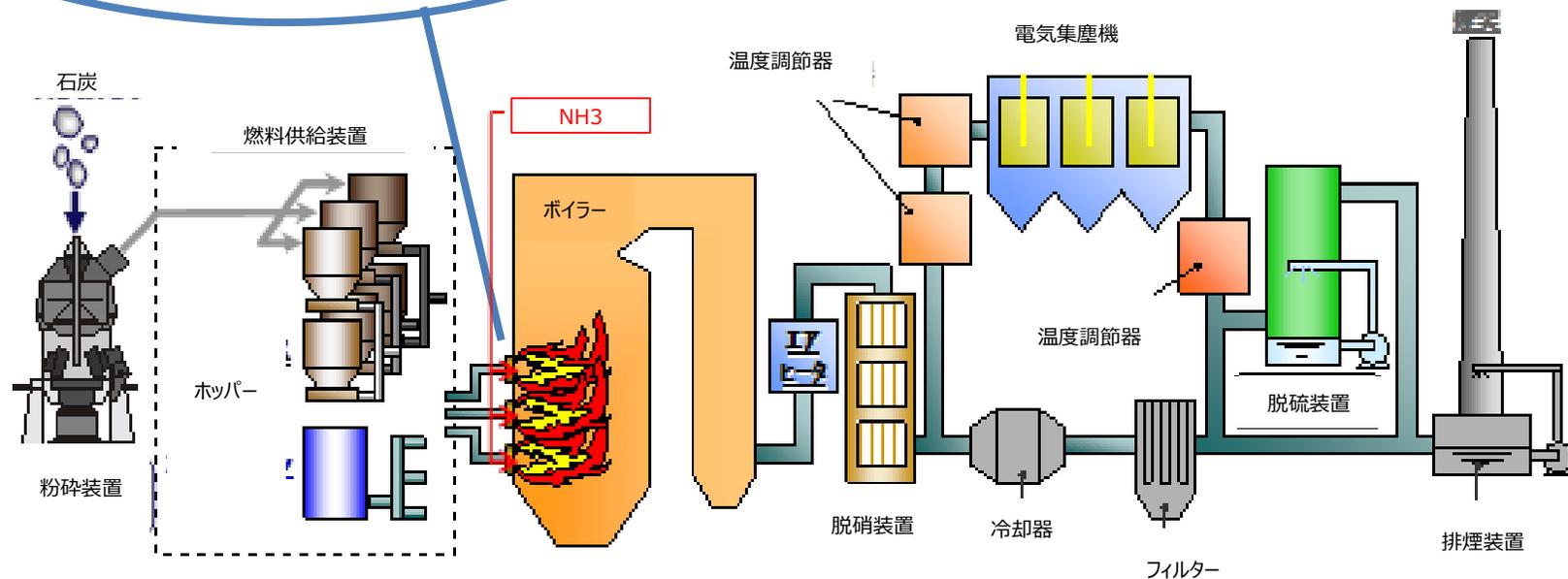


③ NEDO実証事業：火力発電へのアンモニア混焼に関する技術開発

- 火力発電設備でアンモニアを燃料として直接利用するための技術開発を実施中。将来的な専焼技術を目指して、混焼技術の開発を進めているところ。
- 現在、石炭火力のバーナーにアンモニアを20%混焼して、安定燃焼とNOx排出量の抑制に成功。資源エネルギー庁による支援で、今年度から実機での実証（4年間）を開始。



混焼バーナー（イメージ）

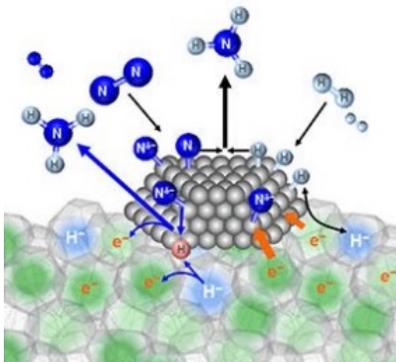


④グリーンイノベーション基金：燃料アンモニアサプライチェーンの構築事業(国費負担額：上限688億円)

- 燃料アンモニア市場の構築に向けては、利用面・供給面一体での大規模サプライチェーンの構築が必要。
- 既に我が国では世界に先駆け、アンモニア混焼に向けた技術開発を開始。国内のみならず、早期にアジアを中心とする海外市場にも展開する観点からも、製造面では大規模化・コスト削減・CO2排出量低減に資する製造方法の開発・実証を行い、利用面では、高混焼・専焼化に向けた技術開発を行う。

アンモニア合成技術

- ブルーアンモニア合成コストの低減(運転コストを15%以上)を目指し、ハーバーボッシュ法よりも低温・低圧で合成可能な技術を開発。
- 触媒の開発や活性・安定性の向上が必要。

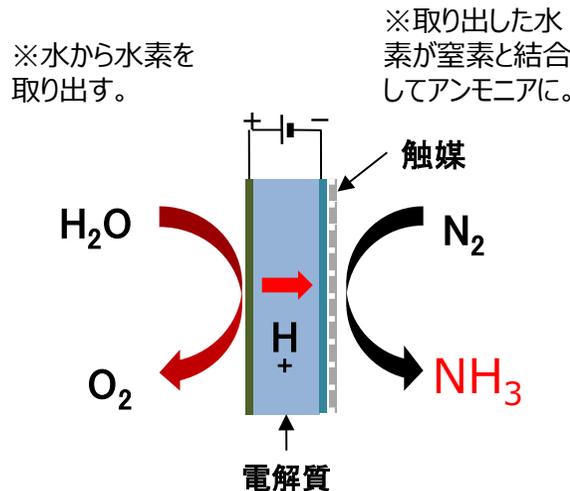


(出典)
NEDO公表資料

※触媒を通じて、窒素分子、水素分子が原子レベルに分離。それらがアンモニアとして結合する。

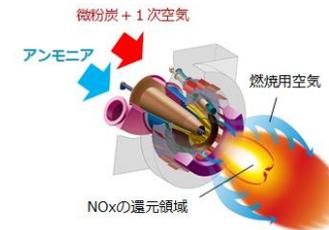
グリーンアンモニア合成

- グリーンアンモニアのコスト削減を目指し、水素を経由しない製造方法を開発。
- 合成に用いる電極の触媒開発や電解質の開発が必要。



混焼・専焼バーナー製造

- ボイラやタービンでの高混焼・専焼化を目指し、そのために必要となる高混焼・専焼バーナー(実機で50%以上)を開発。
- アンモニア混焼率の増加に伴うNOx増大、収熱悪化、着火の不安定性の技術課題に対応したバーナーを新たに製造する必要。加えて、開発したバーナーを活用し、流量や流速、吹き込み位置等についても実証を通じて検討する必要。



(出典) IHIプレスリリース

⑤アジアの現実的なエネルギーtransition支援

- 世界のカーボンニュートラル（CN）実現に向けて、途上国、特に**ASEAN等の新興国の持続的な経済成長を実現しつつ、CNに向けた現実的なtransitionの取組を加速化させていくことが不可欠**。こうした観点から、下記政策を実施すべきである。
 - **各国の経済成長に向けたニーズや、経済的・地理的多様性、エネルギー政策等を踏まえた多様な「transition」の道筋（ロードマップ）の策定を支援するとともに、その実現に向けた各種の支援を通じ、こうした国々の巻き込みを図る。**

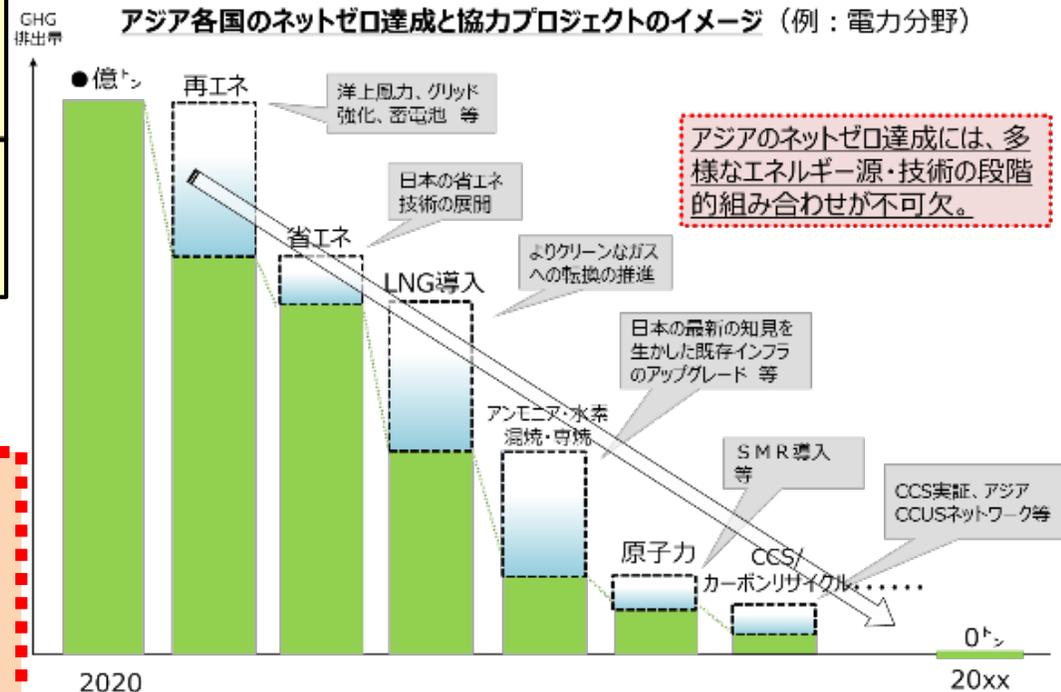
＜基本的な考え方＞

CNに向けて、各国の経済発展や今後のエネルギー需要の見通し、地理的状況（再エネポテンシャル等）など、それぞれの状況に応じ、再エネ・省エネ、化石燃料の脱炭素化等、多様な選択肢を活用した「transition」

CNに向けたtransitionを積極的に進めることにより、海外のESG投資や資金を呼び込み、新たな産業や雇用の創出につなげていく「グリーン成長」

日本のイニシアティブで以下の支援を実施

- ① CNに向けて、各国の事情を反映したtransitionのロードマップ／シナリオの策定
- ② アジア版のtransition・ファイナンスの普及
- ③ 個別プロジェクトに対する実証事業やファイナンス等の実施
- ④ 制度整備、人材育成 等



（出典：総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会 石油・天然ガス小委員会（第15回）より）

⑤ アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ (AETI)

- 5月24日、「日ASEANビジネスウィーク」において、梶山大臣から、日本による現実的なトランジション実現に向けた具体的な支援策として、「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ (AETI)」を発表。
- 6月21日、日ASEANエネルギー大臣特別会合で、梶山大臣からASEAN各国に提案。

アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ (AETI)

1. エネルギー・トランジションのロードマップ策定支援
2. アジア版トランジションファイナンスの考え方の提示・普及
3. 再エネ・省エネ、LNG、CCUS等のプロジェクトへの100億ドルファイナンス支援
4. グリーンイノベーション基金の成果を活用した技術開発・実証支援
 - (分野例) 洋上風力発電、燃料アンモニア、水素等
5. 脱炭素技術に関する人材育成・知見共有・ルール策定
 - アジア諸国の1,000人を対象とした脱炭素技術に関する人材育成
 - エネルギー・トランジションに関するワークショップやセミナーの開催
 - 「アジアCCUSネットワーク」による知見共有や事業環境整備



日ASEANビジネスウィークでの梶山大臣からの発表の様子

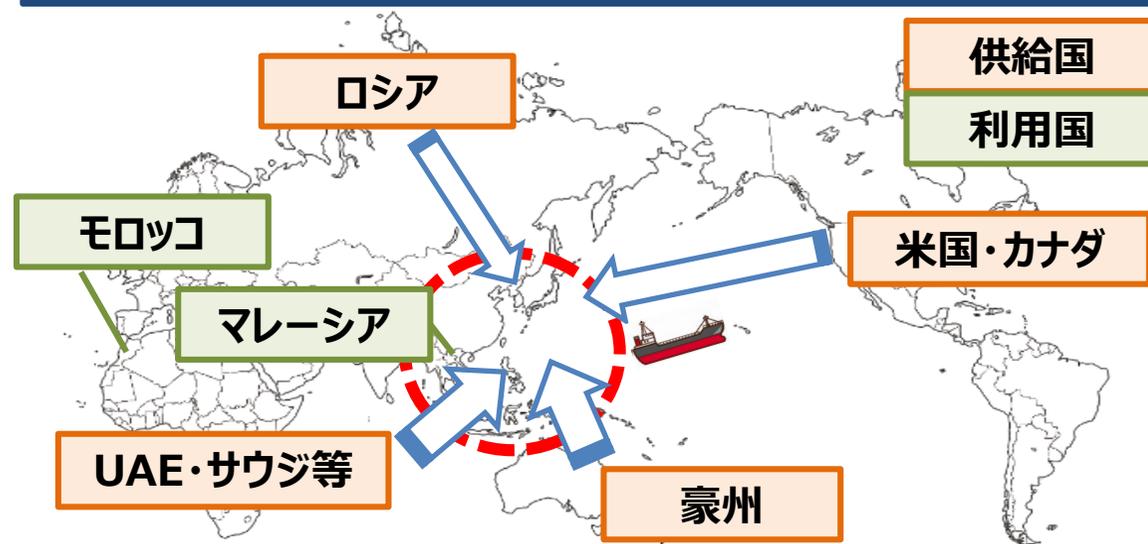
⑥燃料アンモニアの需給拡大に向けた総合的な国際連携

- 燃料アンモニアの需給拡大に向けては、以下の4つの視点で総合的な国際連携を推進。
 1. 燃料アンモニアの国際的認知向上のため、国際エネルギー機関（IEA）から分析レポート発行で連携
 2. 燃料アンモニアの新たな供給確保のために、産ガス国や再生エネルギー適地国（北米・中東・豪州・ロシア等）とサプライチェーン構築に向けた連携
 3. 燃料アンモニアの海外での需要拡大のために、石炭火力利用国（マレーシアやモロッコ）とアンモニア発電可能性調査で連携
 4. 燃料アンモニア国際会議を主催することで日本主導で国際連携のプラットフォームを設立し、燃料アンモニアサプライチェーンの構築を主導

①IEAによる分析レポート

- 「The Role of Low-Carbon Fuels in Clean Energy Transitions of the Power Sector」（10月6日発表）
- 主なメッセージ：
 - 再エネが拡大する中で電力セキュリティの確保が重要であり、アンモニアは有効な手段。
 - 先進国が技術開発やサプライチェーン構築を進めることで、アジアなどの途上国も安価でアンモニアを活用できる。

②③燃料アンモニアの潜在的需給国との連携



④第1回燃料アンモニア国際会議（10月6日）の主催

⑥第1回燃料アンモニア国際会議（10月6日）

- アンモニアの燃料としての利用拡大に向け、国際的な認知向上を目指した発信を行うとともに、安定的かつ低廉で柔軟性のある燃料アンモニアサプライチェーン・市場構築の必要性を参加国で共有。
- 上記コンセプトに基づき、燃料アンモニアを一つの鍵として2050年カーボンニュートラルを達成する日本の姿勢や、燃料アンモニアの需給拡大の重要性を発信し、日本主導での国際連携のプラットフォームを構築。
- また、同会議において、国際エネルギー機関（IEA）から発刊されたアンモニア発電の展開に係る世界初の分析レポートについて、発表が行われた。

1. 会議概要

- 日時：10月6日（水）19:00～22:00
- 場所：オンライン
- 参加者数：約1,500名（日：約1,300名、英：約200名）
- プログラム
 - 各国閣僚・政府機関セッション
 - 国際エネルギー機関（IEA）によるアンモニア発電の展開にかかる分析
 - 産業セッション（講演）
 - アンモニア発電の実現に向けた取組
 - 燃料アンモニアサプライチェーンの構築に向けた取組
 - 燃料アンモニアの多様な利用に向けた取組・供給拡大への支援

2. 主要な参加者

- 広瀬 経済産業審議官
- アリフィン インドネシア・エネルギー・鉱物資源大臣
- ルンデ ノルウェー・石油エネルギー副大臣
- アブドルラフマン サウジアラビア・エネルギー大臣補佐官
- フィンケル オーストラリア・低排出技術特別顧問
- ビロル IEA事務局長
- 各国企業等のリーダー



3. 成果

- IEAによる‘The Role of Low-Carbon Fuels in Clean Energy Transitions of the Power Sector’発表
- IHI及びTNB、Petronas間のマレーシア石炭火力でのアンモニア利用にかかるMOCの締結
- 安定的、低廉で柔軟性のある燃料アンモニアサプライチェーン・市場の構築に向けた議事総括の発信
- 燃料アンモニアのサプライチェーン構築に向けた専門的な議論を行う「燃料アンモニア・サプライチェーン官民タスクフォース」の立ち上げ

⑦発電分野における社会実装に向けた制度整備

- アンモニア混焼については、専焼・混焼による化石燃料の使用合理化のポテンシャルを持った技術となり得ることから、コスト低下に向けて需要を増やしていくことが重要であり、今後の技術導入のインセンティブを付与する観点から、あらかじめ省エネ法上で位置づけ、事業者が取り得る選択肢とすることが考えられる。
- したがってアンモニア混焼については、バイオマス・副生物混焼と同様の算定式で評価する。なお、当面は、技術開発・普及の観点からアンモニアや水素がカーボンフリー（非化石エネルギー由来又は化石燃料由来）かどうかについては問わないが、将来的な扱いについては、今後実態を踏まえながら検討する。



⑧燃料アンモニア利用にかかる国際標準の策定

- 我が国のみならず世界全体での燃料アンモニアの活用を進めていく上では、国際的な標準・基準の策定を我が国が主導して進めていくことは極めて重要。
- そこで、グリーン燃料アンモニア協会（CFAA）（旧名：グリーンアンモニアコンソーシアム）の内部に標準・基準の専門WGを立ち上げ、基準内容の精査を進める。その上で、主要国業界団体※とも連携しつつ、国際標準機構（ISO）での国際標準化とその世界での普及を進めていく。
（※） Ammonia Energy Association (米国)、The Australian Hydrogen Council(AHC)（豪州）等

①燃料アンモニアの仕様

高純度のアンモニアは金属の腐食を起こすことから、一定量的水分（0.2%以上）を意図的に混入する必要がある。そこで、規定すべき不純物、水分濃度、アンモニアの純度、およびこれら担保するための運用方法等について基準を検討する。

- アンモニア混焼・専焼の技術性能の安定化
- 輸送・貯蔵設備の国際競争力向上、国際展開
- 不正燃料の販売防止

②燃焼時の窒素酸化物排出基準

アンモニアは燃焼時に発生する窒素酸化物（NO、NO₂、N₂O）について、燃焼設備における各濃度の排出基準、およびその評価方法についての基準を検討する。

- 適切なアンモニア混焼・専焼技術の普遍化
- アンモニア混焼・専焼設備および評価システムの国際競争力向上、国際展開

③実施主体、今後の進め方

1) WG立ち上げ（2021年）
CFAAの内部にWGを立ち上げ、関連企業が参加。

2) 必要な基準の精査（2021年）
既存の規制や国際的な動きについて整理。どのような基準を整備すべきか検討。

3) 基準策定（2022年～）
ISO化に向けた働きかけ
基準の普及

「燃料アンモニア・サプライチェーン 官民タスクフォース」の設置について

燃料アンモニア・サプライチェーン官民タスクフォース（案）

- 本年2月の第3回協議会では、燃料アンモニアの更なる導入・拡大に向け、中間取りまとめを実施。中間取りまとめでは、2030年に300万トン、2050年に3000万トンの燃料アンモニアの国内需要を想定するとともに、2050年に世界全体で1億トン規模の日本企業によるサプライチェーン構築を目指すと考えられた。
- 上記を達成するためには、燃料アンモニアサプライチェーン構築に向けたより専門的な議論を行う場が必要であり、本協議会の下に、「燃料アンモニア・サプライチェーン官民タスクフォース」を立ち上げることを検討。
- 本タスクフォースでの議論を踏まえ、来年の燃料アンモニア国際会議に向け、解決策をとりまとめることとしたい。

<趣旨>

今後、目指すべき燃料アンモニアのサプライチェーン・市場の将来像（特に上流～中流である開発～国内受入）について、そのあるべき姿の論点・考え方を整理する。

<構成員>

【民間企業等】

- ・商社 : 燃料アンモニアサプライチェーンにも密接に関わるLNGの上流開発及び販売実績が豊富な企業（三菱商事、丸紅、三井物産、INPEX）
- ・発電事業者 : 燃料アンモニアの導入に取り組む意向があり、かつ石炭火力発電の技術的蓄積が多い企業（JERA、JPOWER）
- ・その他 : クリーン燃料アンモニア協会、日本エネルギー経済研究所

【政府等】

資源エネルギー庁資源・燃料部、JOGMEC、JBIC、NEXI

<想定スケジュール>

- ・2021年12月 第1回燃料アンモニア・サプライチェーン官民タスクフォース 開催
- ・2022年 3月 中間取りまとめ（案）の策定
- ・ 4月～6月 関係者へのヒアリング等を通じて、中間取りまとめ案をより具体化
- ・ 夏メド公表 取りまとめ結果公表