資料３

燃料アンモニア導入官民協議会
中間とりまとめ
(案)

2021 年２月

燃料アンモニア導入官民協議会

１．はじめに
（１）燃料アンモニア利用に向けた経緯と「燃料アンモニア導入官民協議会」の設立
（２）アンモニアの概要

２．アンモニアの現状と燃料アンモニアの導入・拡大における課題
（１）アンモニアの「ゼロエミッション」
（２）アンモニアの価格動向
（３）アンモニアの市場規模

３．燃料アンモニアの導入・拡大に向けた視点・ロードマップ
（１）燃料アンモニアの導入・拡大に向けた４つの視点
（２）導入・拡大のロードマップ

４．民側による具体的な取組
（１）利用（発電・船舶等）における事業者の具体的な取組
（１－１）発電事業者の取組
（１－２）発電部門の利用技術に係る事業者の取組
（１－３）船舶部門の利用における事業者の取組
（２）供給における事業者の取組
（２－１）供給事業者の取組
（２－２）製造技術に係る事業者の取組
（２－３）輸送・貯蔵技術における事業者の取組

５．取組を推進するにあたっての環境整備
（１）燃料アンモニアにかかる制度整備
（１－１）燃料アンモニアの利用にかかる国内法制度への位置づけ
（１－２）供給側の CO2 排出抑制にかかる制度設計
（１－３）燃料アンモニア利用にかかる国際標準・基準の策定
（１－４）港湾・海運分野における環境整備等
（２）ファイナンス支援
（３）資源外交・国際連携の強化
（４）グリーンイノベーション基金事業

１．はじめに

（１）燃料アンモニア利用に向けた経緯と「燃料アンモニア導入官民協議会」の設立

燃料として利用するアンモニア（以下、「燃料アンモニア」という。）は、燃焼しても二酸化炭素（CO2）を排出しないゼロエミッション燃料であり、地球温暖化対策において有効な手段の１つとなっている。「新国際資源戦略」（2020 年 3 月策定）においては、そのカーボンフリーの特性と原料用のグローバルサプライチェーンが確立済みという利点から、「今後は、火力発電や工業炉、船舶等からの CO2 排出削減に向け、水素と同様に、諸外国で生産された再生可能エネルギーを石油や天然ガスと同様にエネルギー資源として捉えて輸入するというコンセプトを強く意識しながら、現在 FS が進められている燃料アンモニアの混焼を含めて、着実に技術開発等を進めることが必要である」と、その利用拡大を明記している。

燃料アンモニアの利用に向けて、技術面においては、2014～2018 年に実施された内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）での研究開発において、燃焼時における窒素酸化物（NOx）の排出抑制が可能となり、それを受けて新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）での FS 事業を実施しているところである。他方で、今後、燃料アンモニアの実際の利用とその拡大に対応するためには、技術面のみならず、サプライチェーン面も検討する必要があり、需要者・供給者等の民間企業と政府の連携が不可欠となっている。

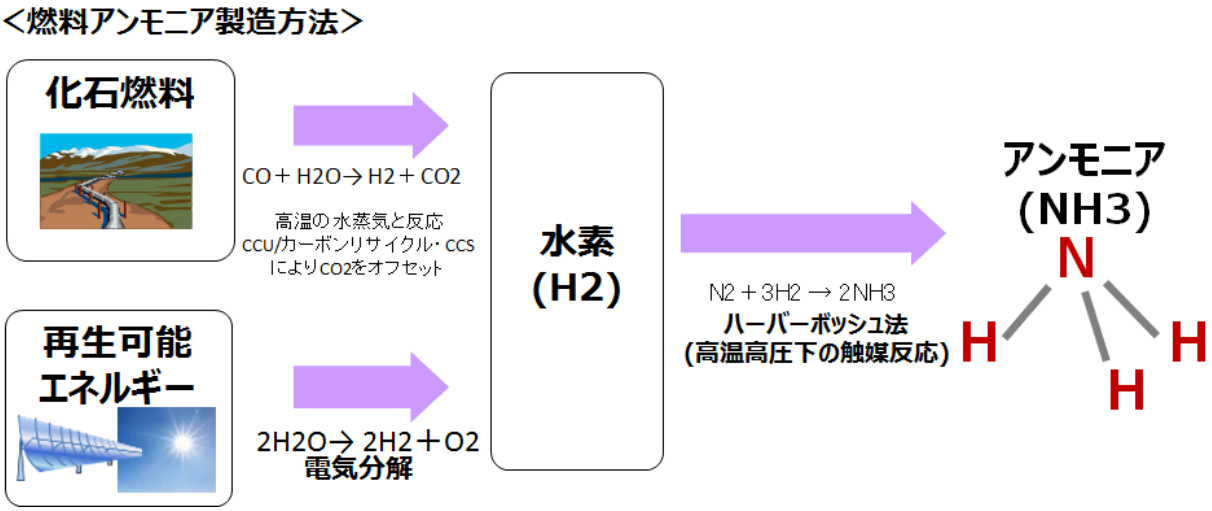
2020 年 10 月に我が国は 2050 年にカーボンニュートラル（温室効果ガス（GHG）の排出と吸収でネットゼロを意味する概念）を目指すことを宣言したことで、その実現に向けた方策の具体化が政府全体で進められる中、そして同時に次期エネルギー基本計画に向けた検討が総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会の場で進められる中、燃料アンモニアの利用拡大に向けた検討も加速化するべく、同月に「燃料アンモニア導入官民協議会」を設立した。

同協議会は、燃料アンモニアの利用拡大に向けた課題を整理し、その解決に向けたタイムラインを官民で共有し、一体となって取組を進めることを目指している。これまでの協議会での議論を通じて整理された課題や方向性については、2020 年 12 月 25 日に経済産業省が、関係省庁と連携して策定した「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」の 14 の重点分野の１つ（「②燃料アンモニア産業」）として盛り込むとともに、基本政策分科会の場においても配布資料として提示しているところである。こうした取組も踏まえ、同協議会の第 3 回会合（2021 年 2 月 8 日）において、燃料アンモニアの利用拡大に向けた課題の整理、その解決に向けた官民での役割、そして官民でのタイムラインの共有を含めた「中間取りまとめ」を行う。今後は半年に１回程度、本協議会を開催し、官民の取組の進捗を確認するとともに、その取組を見返すこととする。

（２）アンモニアの概要

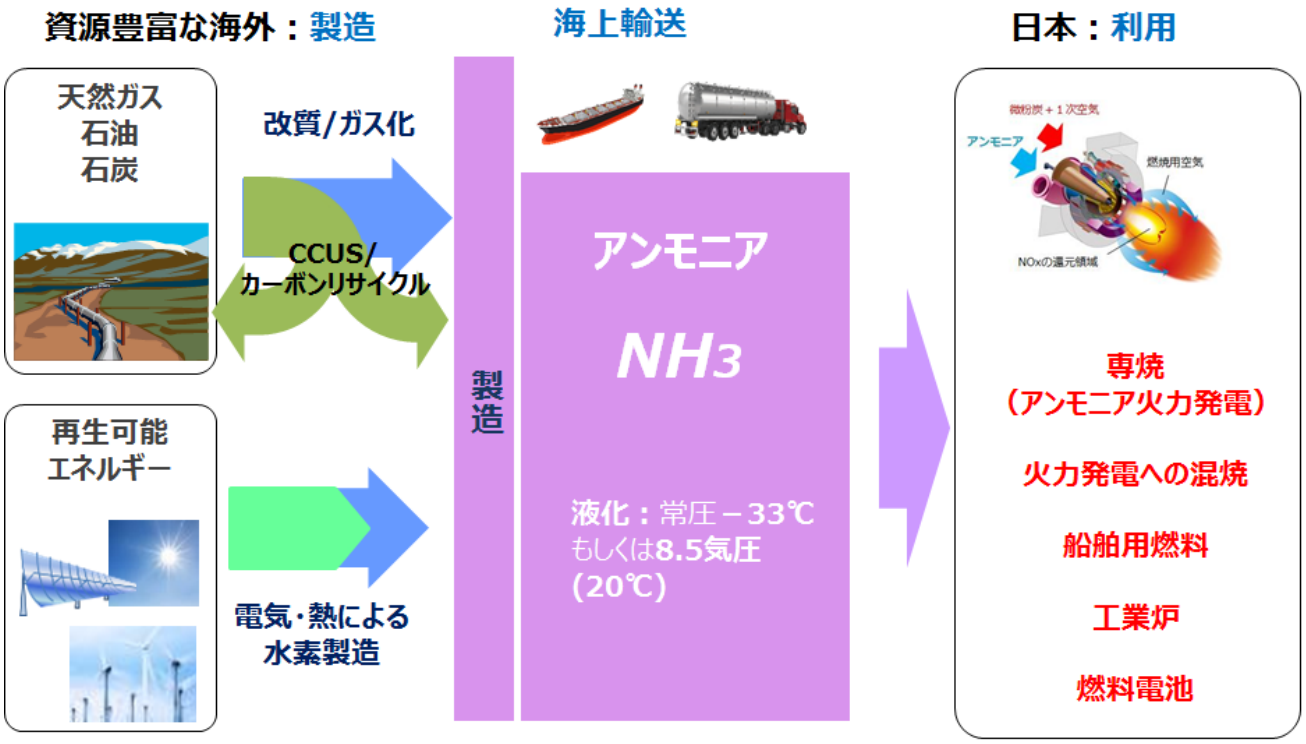
アンモニアは、現在、その大半が天然ガス、石油、石炭等の化石燃料から製造されている。また、技術的には、再生可能エネルギーによる製造も可能である。前者の場合は改質

反応、後者の場合は電気分解によって水素を製造し、いずれもハーバー・ボッシュ法によってアンモニアを製造する流れとなる。これらアンモニア製造により発生する CO2 は、後述のとおり、カーボンリサイクル やCCS（EOR を含む）によって抑制することが可能である。



これまでアンモニアは「水素基本戦略」（2017 年 12 月 26 日関係閣僚会議決定）において、水素キャリア（液化水素、MCH 等）の一つとして位置づけられ、液化水素や MCH と比べて、運搬が容易である点に優位性が見出されていた。他方で、前述の技術開発によって、燃料としても CO2 を排出しないゼロエミッション燃料、すなわち「燃料アンモニア」として火力発電や工業炉、船舶（燃料電池を含む）等への直接利用の可能性が高まっている。

特に火力発電への直接利用においては、アンモニア専焼（アンモニア火力発電）によって発電設備からの CO2 排出抑制に大きな効果を期待できる。そのためには、まずは専焼に向けた過程である混焼技術の早期実現が求められるところ、アンモニアと石炭は混焼が容易であることから、まずは石炭火力発電への利用が見込まれている。また、船舶分野においても、 2018 年に国際海事機関（IMO）が GHG 削減戦略・目標を打ち出して国際海運の脱炭素化を推進しており、アンモニアは船舶用燃料としての利用が期待されている。


資源豊富な海外：製造
海上輸送
日本：利用
天然ガス
石油
石炭
改質/ガス化
CCUS/
カーボンリサイクル
再生可能
エネルギー
電気・熱による
水素製造
製造
アンモニア
NH3
液化：常圧－33℃
もしくは8.5気圧
(20℃)
微粉炭＋1次空気
アンモニア
燃焼用空気
NOxの還元領域
専焼
（アンモニア火力発電）
火力発電への混焼
船舶用燃料
工業炉
燃料電池

２．アンモニアの現状と燃料アンモニアの導入・拡大における課題

（１）アンモニアの「ゼロエミッション」

先に述べたとおり、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。仮に、カーボンニュートラルの目標である 2050 年に向けて、国内の大手電力会社の保有する全石炭火力をアンモニア専焼にリプレースした場合には、約２億トンの CO2 排出を抑制し、これは現在の電力部門からの排出量の半分を削減することになる。また、近い将来に実現が期待される石炭火力発電での 20%混焼（エネルギーベースでの 20%。以下同じ。）によっても、CO2 排出は 20%抑制される。これは超々臨界圧発電（USC）への 20%混焼で、1700℃級の石炭ガス化複合発電（IGCC）並みの CO2 排出係数となることを意味する。仮に国内の大手電力会社の保有する全石炭火力発電での 20%混焼を実施した場合には約 4000 万トンの CO2 排出を抑制し、これは国内の電力部門からの排出量の約１割を削減することになる。

なお、アンモニアの利用によりわが国における CO2 排出が抑制されるが、ライフサイクルで見た場合、外国における炭化水素からのアンモニア製造では CO2 が排出される。ライフサイクル全体での脱炭素化を図るため、その排出される CO2 を適切に処理していくことも重要となる。

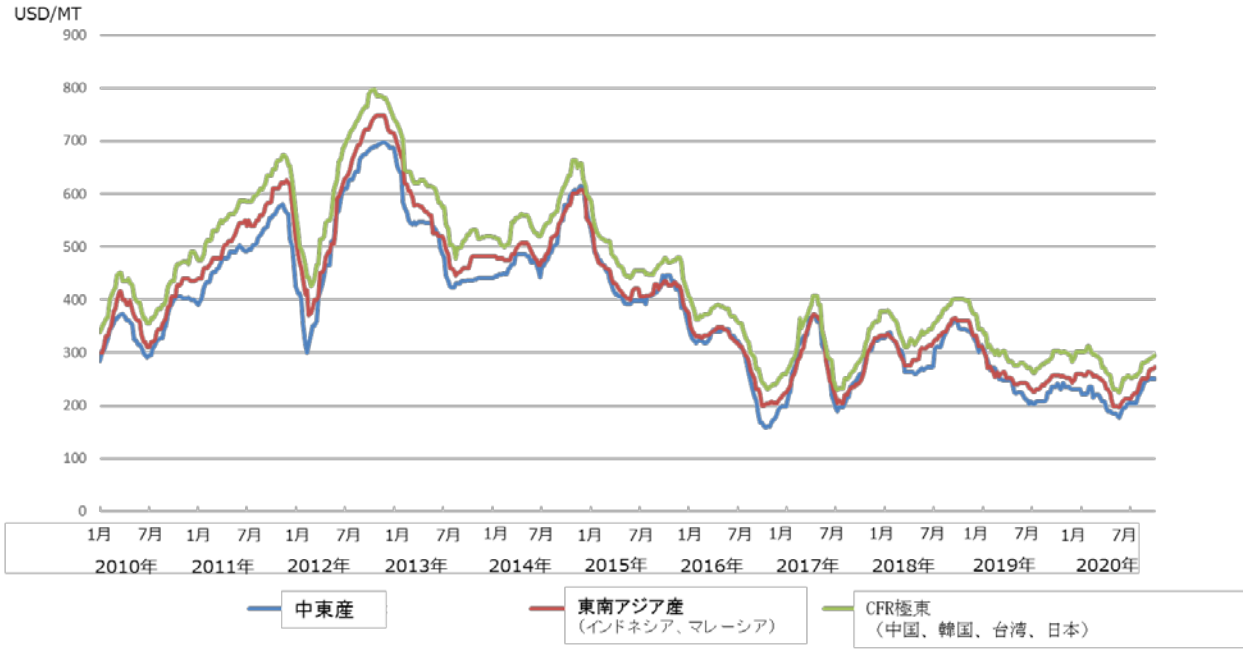
ケース	20%混焼（※１）	50%混焼（※１）	専焼（※１）	（参考） １基20%混焼
CO_2 排出削減量（※２）	約4,000万トン	約1億トン	約2億トン	約100万トン
アンモニア需要量	約2,000万トン	約5,000万トン	約1億トン	約50万トン

※１ 国内の大手電力会社が保有する全石炭火力発電で、混焼/専焼を実施したケースで試算。
※２ 日本の二酸化炭素排出量は約12億トン、うち**電力部門は約４億トン**。

（２）アンモニアの価格動向

現在行われているアンモニア取引は化学肥料等の原料用のものであるが、その市場価格としては、輸出港を念頭に置いた「カリブ海産（トリニダード・トバゴ)」、「黒海産（ロシア)」、「中東産」、「東南アジア産（インドネシア、マレーシア)」と、需要地を念頭に置いた「CFR 欧州」、「CFR 米州」、「CFR インド」、「CFR 極東（中国、韓国、台湾、日本)」が存在している。我が国の輸入価格は「CFR 極東（中国、韓国、台湾、日本)」を中心に、「中東産」、「東南アジア産（インドネシア、マレーシア)」を参照して決定されている。

こうした市場価格は原油価格に相関性を有しており、最近の原油価格低迷を受けて、2020 年 10 月時点のアンモニア価格は 300 米ドル／トン程度となっている。



アンモニアの製造・輸送にかかる費用の概算は以下のとおりであるが、製造（ハーバーボッシュ法）・輸送・貯蔵というサプライチェーンの各段階で既存の技術を活用することが可能であることから、アンモニア同様にゼロエミッションである水素と比較して、一定の仮説に基づくと、現時点では専焼や混焼時の発電価格を抑えることが可能となっている。仮に石炭火力発電に 20%のアンモニア混焼を行った場合の発電価格は 12.9 円/kWh と試算され、石炭火力の発電価格（2015 年コスト検証 WG から燃料費分を調整した試算である 10.4 円/kWh[1]）の 1.2 倍程度となっている。また、今後の技術開発が必要ではあるものの仮に専焼（アンモニア火力発電）を行った場合には、23.5 円/kWh と試算することができる[2]。

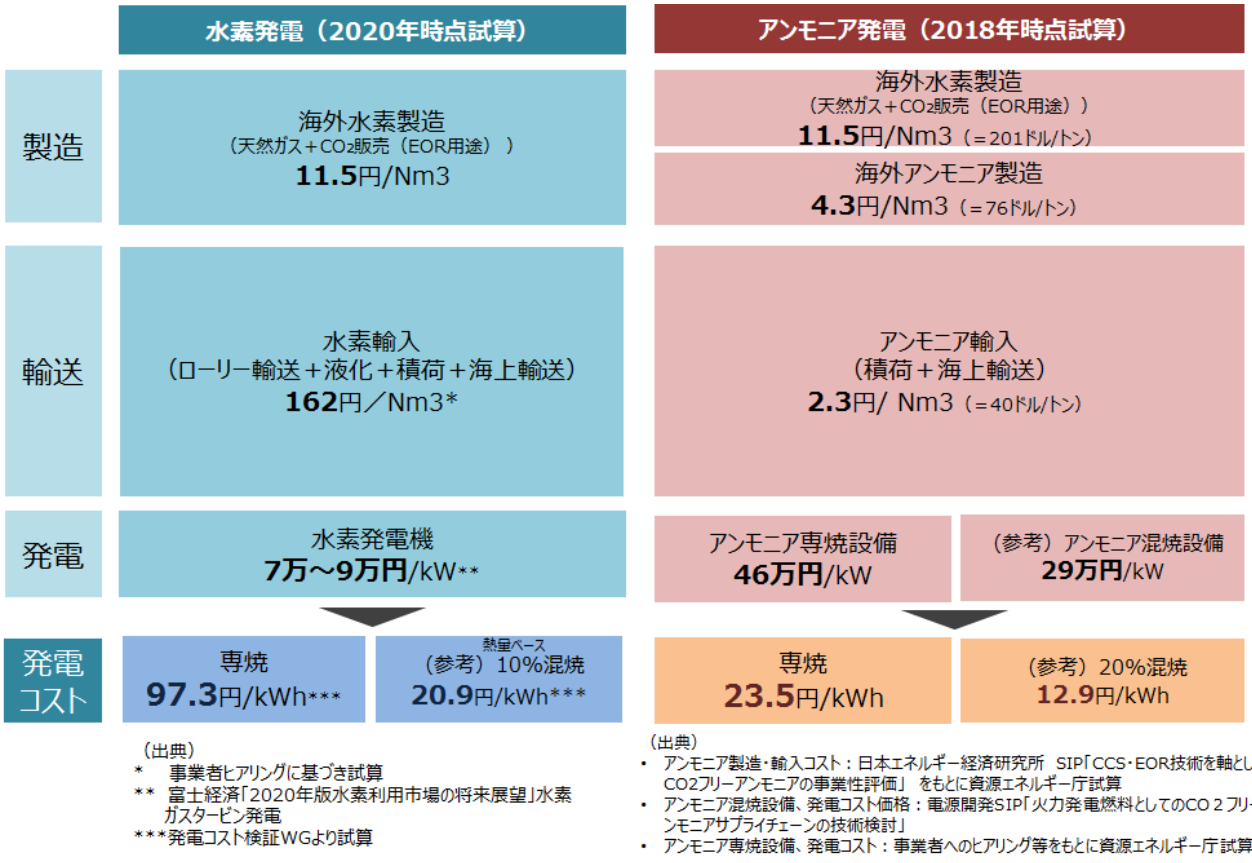
このように、現在の我が国の発電価格と比較してもアンモニアによる混焼・専焼のコストは一定程度の競争力を持つものと考えられるが、当然ながら、そのコスト負担を下げる取組は更に求められる。

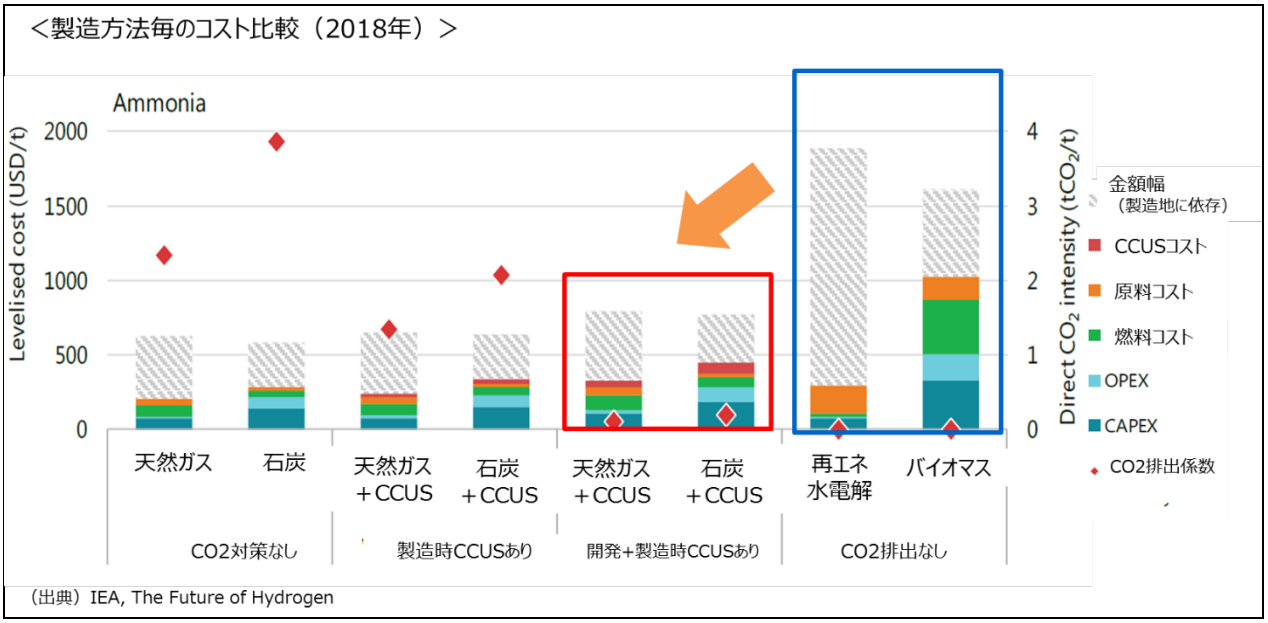
また、地域による製造コストの差異はあるものの、現時点では、再生可能エネルギーから製造されたアンモニア（グリーンアンモニア）に比べ、天然ガスや石炭を原料としたアンモニア（グレーアンモニア）の価格競争力は極めて高い。また、天然ガスや石炭を原料として開発・製造段階で生じる CO2 をカーボンリサイクルや CCS によって回収したアンモ

1 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「エネルギーキャリア」終了報告書（電源開発株式会社）：https://www.jst.go.jp/sip/dl/k04/end/team3-19.pdf

2 次ページ図の「アンモニア専焼設備」では、既存の石炭火力発電所建設費に加えて、港湾の受入・貯蔵・払出設備追加費、専焼バーナー及びボイラー改修費を含めて試算している。

ニア（ブルーアンモニア）についても、グリーンアンモニアと比較して 1/2～1/3 程度と試算されており、依然として価格競争力が高い。



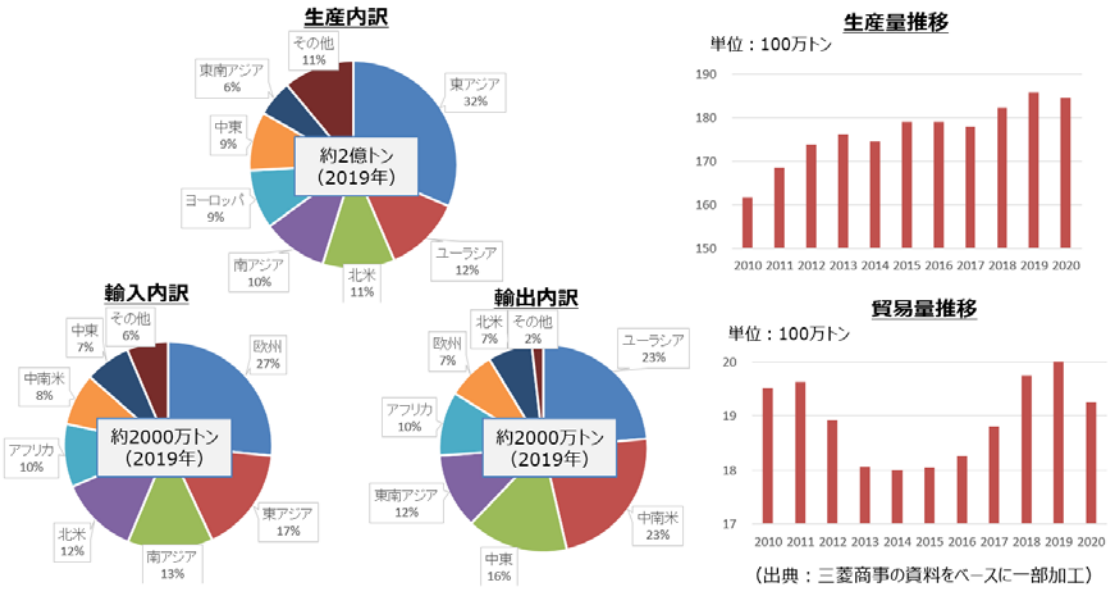


（３）アンモニアの市場規模

アンモニアの市場は、既に肥料用途や工業用途といった原料用で確立している。世界の原料用アンモニア生産は 2019 年で年間約２億トン程度であり、そのうち貿易量は１割（約 2,000 万トン）で、ほとんどが地産地消されている。日本国内で見ると、原料用アンモニア消費量は約 108 万トン（2019 年）であり、国内生産は約８割、輸入は約２割（輸入元はインドネシア及びマレーシア）と、世界的に見ても小規模な市場となっている。

既にこうした原料用市場が国内外に存在している一方、その規模が限られる中で、今後新たに燃料用途での活用を進めていくにあたっては、市場価格の高騰を防ぎつつ、安定的に必要量を確保していくことが必要となる。

今後、石炭火力発電にアンモニアの 20%混焼を実施すると、１基（100 万 kW）につき年間約 50 万トンのアンモニアが必要となる。例えば、国内の大手電力会社の全ての石炭火力発電で 20%の混焼を実施した場合、年間約 2,000 万トンのアンモニアが必要となり、現在の世界全体の貿易量に匹敵する。そのため、これまでの原料用アンモニアとは異なる燃料アンモニア市場の形成とサプライチェーンの構築が課題となる。



（出典：三菱商事の資料をベースに一部加工）

３．燃料アンモニアの導入・拡大に向けた視点・ロードマップ

（１）燃料アンモニアの導入・拡大に向けた４つの視点

我が国における 2050 年のカーボンニュートラル実現に向けて、今後も再生可能エネルギーの利用拡大を図るが、火力発電は引き続き重要である。火力発電の脱炭素化においてアンモニアの活用は有力と見込まれている。これは我が国に限らず、将来的にも火力発電に相当程度依存せざるを得ないであろうアジアの国々も同様である。そこで、関係者の取組が効果的かつタイムリーに実施されることが、2020 年代後半の商用ベースでの導入、その後の船舶や他用途を含めた拡大に必要となる。燃料アンモニアの導入・拡大に向けて、以下の視点を理解して取組を行っていくこととする。

① 安定確保

電力燃料の安定確保は、言うまでもなく、極めて重要である。2020 年 12 月以降の電力需給の逼迫の一因はＬＮＧの安定調達に支障が生じたことであった。将来的に燃料アンモニアが電源構成に実質的な割合を占める段階では、レジリエンスの観点から燃料アンモニアを安定的に調達することが必要不可欠となる。

燃料アンモニア供給の安定化を図るため、調達先国の政治的安定性・地理的特性に留意した上で、単に外国事業者からアンモニア調達するのではなく、天然ガスの上流権益や安定的な再生可能電源を確保するなどして、我が国企業が中長期的に安定してアンモニアをコントロールできる形での調達に努める。また、中期的には、供給途絶の影響を最小限にとどめるため、調達先や原料種をできるだけ分散していくことも重要である。

② コスト低減

将来的なアンモニア専焼を目指し、今後混焼を導入・拡大した場合には、アンモニアの燃料コストが電力料金等に占める割合は増大していく。2020 年代に火力発電への混焼の実用化に進むためにも、競争力のある燃料アンモニアを確保し、サプライチェーンを確立することが不可欠である。燃料アンモニアの調達、生産、輸送/貯蔵、利用、ファイナンス等においてコスト低減を図る。

③ 環境配慮

2050 年カーボンニュートラルに向けてアンモニア専焼（アンモニア火力発電）の実現を目指していくが、ステップ・バイ・ステップでの移行が現実的である。第一段階としては火力発電へのアンモニア混焼の実現であるが、製造国との関係（製造国の法制度等）にも留意しつつ、当面は製造プロセスでの CO2 の処理がなくとも、燃料アンモニアの導入・普及を図っていくべきである。その上で、一定の導入・普及後には、生産時に排出される CO2 については、CO2-EOR 、CCS、カーボンリサイクル、植林、ボ

ランタリークレジットによるオフセット等から適切な手段を通じて、合理的な形で CO2 の処理を行う。

また、非化石価値の顕在化等を通じて、アンモニア由来の電気が評価され、事業者の投資予見性が確保される環境整備を図る。

④ 海外展開

将来においても電源構成の相当程度を火力発電が占めるであろうアジア諸国をはじめ世界の脱炭素移行に貢献するため、同時に我が国のグリーン産業の成長を促すため、国内での専焼・混焼技術の確立及びその普及と並行して、海外への燃料アンモニアに係る技術やノウハウの展開を図る。また、そのために、燃料としてのアンモニアの国際的な普及を後押しする規格・標準化等の環境整備を図る。

（２）導入・拡大のロードマップ

燃料アンモニア導入・拡大を着実に実現していくためには、官民で共通したロードマップの策定とそれに基づく取組が重要である。そこで、利用（発電・船舶等）及び供給の両面において、2030 年そして 2050 年に向けた工程表をここに策定する。

官民による利用・供給両面での以下の取組により、2030 年には国内で年間 300 万トン（水素換算で約 50 万トン）、2050 年には国内で年間 3000 万トン（水素換算で約 500 万トン）のアンモニア需要を想定する。また、アンモニア価格については、現状 Nm^3あたり 20 円台前半（熱量等価での水素換算）であるところ、2030 年までに Nm^3あたり 10 円台後半（熱量等価での水素換算）での供給を目指す（現在の天然ガス価格等を前提とする）。

① 利用（発電・船舶等）

将来的な火力発電の脱炭素を実現するアンモニア専焼（アンモニア火力発電）を目指し、まずは、石炭火力発電への混焼技術について、今後、実機での混焼技術の検証を実施した上で発電事業者による導入を進めていく必要がある。また、アンモニアの混焼率を高め、さらには専焼化を実現するにあたっては、技術開発と適切な時期でのリプレースが必要となる。

そのために、短期的（～2030 年）には、石炭火力発電への 20%アンモニア混焼の導入及び普及を目標とする。2021 年度の事業開始から３年間程度、NEDO 事業において実機を活用した 20%混焼の実証を行うことで 20%混焼の技術を確立させ、その後、発電事業者を通じて、NOx を抑制した混焼技術の既設発電所への実装・燃料アンモニアの導入を目指す。また、円滑な導入・拡大のため、現在行われている総合資源エネルギー調査会等での議論を進め、非化石価値の顕在化など燃料アンモニアのエネルギー政策における位置づけを明確化する。

他方、長期的（～2050 年）には、収熱技術開発を含めた混焼率の向上（50%～）そして専焼化技術の開発を積極的に進め、既存の火力発電のリプレースによる実用化とその拡大

を目指す。ゼロエミッション火力発電として、東南アジアのみならず世界全体にその技術を展開し、世界全体の脱炭素を加速化させるとともに、我が国のグリーン産業の成長を促進する。

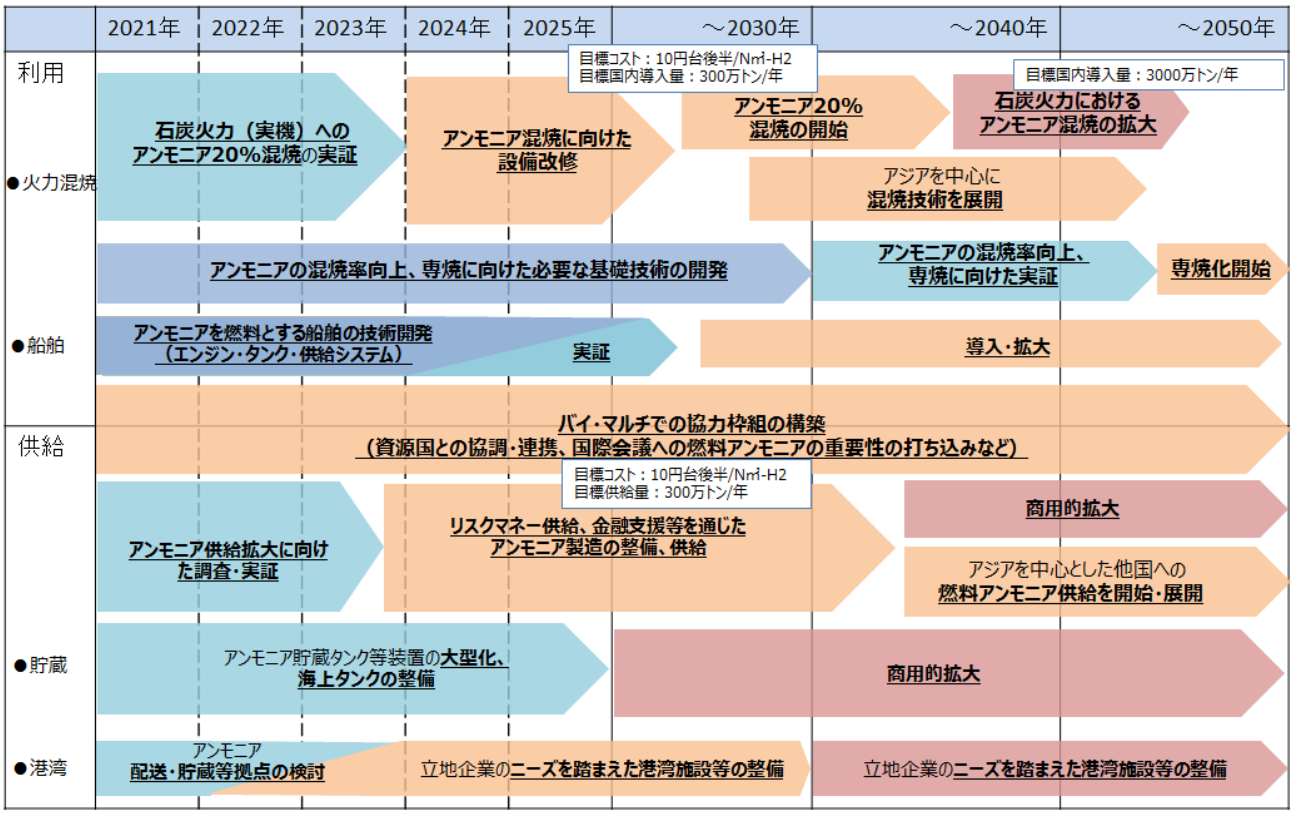
② 供給

今後、火力発電へのアンモニアの混焼そして専焼化を進めていく上で、これまでの原料用とは異なる燃料アンモニア市場の形成とサプライチェーンの構築が必要となる。

そのために、短期的には 2030 年に向けて、燃料アンモニアの生産拡大が必要であり、製造プラントの新設を進め、必要な燃料アンモニアを安定的に供給できる体制を構築する。また、積出港にてアンモニア輸出に対応した岸壁・供給設備等の環境整備を行うとともに、国内港湾にて必要な燃料アンモニアの輸入・貯蔵等が可能となる環境を整備する。

同時に、燃料アンモニア供給の安定化を図るため、調達先国の政治的安定性・地理的特性に留意した上で、生産国と消費国（日本含むアジア）との有機的な連携を通じて、燃料アンモニアを重要な資源と捉え、我が国がコントロールできる調達サプライチェーンの構築を目指していく。長期的には、東南アジアをはじめとする世界全体で燃料アンモニアが広く普及することを想定して、2050 年に国内含む世界全体で 1 億トン規模の我が国企業による調達サプライチェーンの構築を目指す。

ここで、競争力のある燃料アンモニアの導入に向け、各工程における高効率化に向けた技術開発も実施する。また、燃料アンモニアの普及後において、生産時に排出される CO2 のより効率的な抑制を図るための技術開発及び環境整備を進めていく。



４．民側による具体的な取組

上記ロードマップの実現には、官民が一体となって、供給拡大に向けたサプライチェーンの構築や、需要拡大に向けた技術開発等を推進していくことが求められる。今後、民側の各者が取り組むべき内容を明確化すべく、利用・供給の両者の側面から、既存の取組及び今後取り組むべき課題を短期（～2030 年）と長期（～2050 年）に分けて整理する。

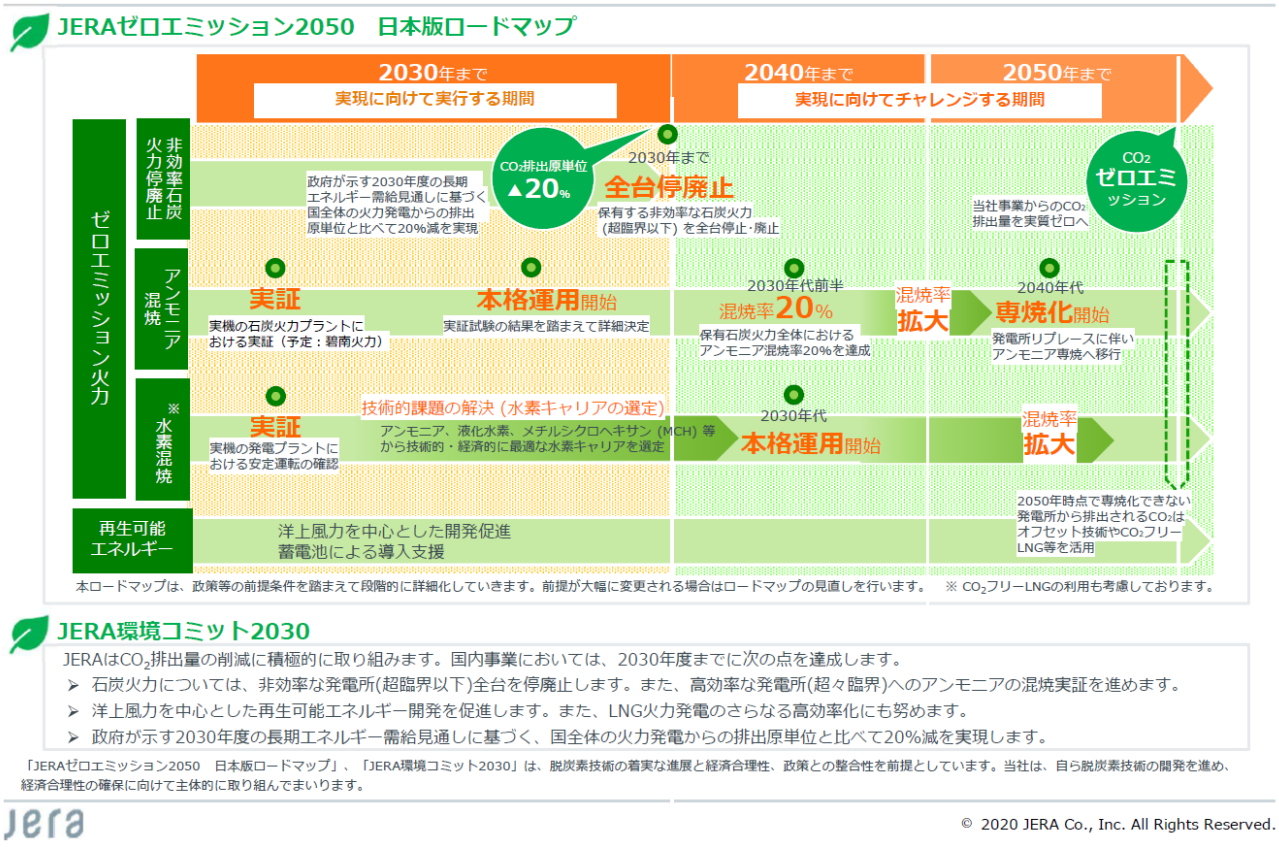
（１）利用（発電・船舶等）における事業者の具体的な取組

（１－１）発電事業者の取組

既に我が国最大の発電事業者である JERA が他事業者に先駆けて、アンモニア専焼を見据えたゼロエミッションのロードマップを公表している。こうした 2030 年までの火力発電における燃料アンモニアの混焼、2050 年を目指した専焼の実現について、今後、他の発電事業者等においても積極的に導入を計画し、対外的に公表していくことが期待される。

＜資料２＞

「JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ」と「JERA環境コミット2030」



（１－２）発電部門の利用技術に係る事業者の取組

燃料アンモニアの着実な導入そして利用拡大に向けては、以下のような発電部門における燃料アンモニアの活用技術の開発・実用化を着実に進めていく。

＜短期的（～2030 年）に実用化を目指す技術＞

① 石炭火力への混焼技術

石炭火力発電のアンモニア 20%混焼について、2021 年度以降、資源エネルギー庁による支援で実機での実証（３年間程度）を予定し、2020 年代後半には実用化を目指す。

② ガスコンバインド発電への混焼技術

ガスタービンの排熱の一部を活用し、液体の燃料アンモニアを水素と窒素に分解し、ガスタービンにおいて燃焼・発電を行う。シミュレーション結果では、天然ガス焚タービンと同程度の発電端効率となることが確認済みで、石炭ボイラーより高効率となる。55 万 kW 級ガスタービンコンバインドサイクルの場合、アンモニアを燃料として発電すると、110 万トン/年の CO2 排出削減効果が見込まれる。

＜長期的（～2050 年）に実用化を目指す技術＞

③ アンモニア専焼（アンモニア火力発電）

化石燃料を混焼せず、燃料アンモニア単独での燃焼（専焼）を目指す技術である。実現に当たっては NOx の抑制技術、専焼のために燃焼時に CO2 を排出しないことによって低下する熱量を発電に必要な熱量まで引き上げる技術、残留アンモニアの完全燃焼技術、アンモニアの着火困難性の克服技術等の確立が必要であり、石炭火力発電の混焼率向上の先に専焼技術を見据えていく。合わせて、ガスコンバインド発電についても混焼率向上さらに専焼化を目指していく。また、発電用途のみならず工業炉用途やコジェネレーションでの技術確立も視野に入れた開発を行う。

（１－３）船舶部門の利用における事業者の取組

IMO の GHG 削減目標では、2050 年までに国際海運の GHG 総排出量を 50%以上削減し、今世紀中なるべく早期の GHG ゼロ排出を設定している。そこで、2028 年までに燃料アンモニアを直接燃焼させるアンモニア燃料船の商用化を目指し、そのためのエンジン、燃料タンク、燃料供給装置等の技術開発を進める。また、2050 年に向けて国際海運において主に長距離船におけるアンモニア燃料船の一般的な利用を目指し、燃料補給船による Ship to Ship 方式等の燃料アンモニアの補給体制を整備する。

（２）供給における事業者の取組

（２－１）供給事業者の取組

火力発電への燃料アンモニアの導入・拡大、そして他分野での利用拡大を見据え、産油・ガス国/再生可能エネルギー生産適地（北米、豪州、中東、アジアなど）と協力し、新たな燃料アンモニア市場の形成とサプライチェーンの構築が供給事業者に求められる。

供給事業者は、前述のロードマップの想定量や目標を念頭に、燃料アンモニアの低廉かつ安定的、そして適切な CO2 排出対策も踏まえた上での供給体制を整備する。特に、供給事業者においては製造・輸送における技術的な効率性を高め、燃料アンモニアのサプライチェーン全体での供給コストの低減を図っていく。

なお、2020 年には、日本エネルギー経済研究所が、サウジアラビアでのブルーアンモニア製造を実施し、我が国に運搬を行うサプライチェーン実証を行っており、こうした知見を今後の燃料アンモニア供給に活用していくことが考えられる。

（２－２）製造技術に係る事業者の取組

燃料アンモニアの製造においては、短期的（～2030 年）には低廉なアンモニア供給を実現するために技術的な効率性向上を追求し、長期的（～2050 年）には新たなアンモニア合成技術や合理的なコストで高効率に CO2 排出を抑制する技術、再生可能エネルギー由来の燃料アンモニア製造にかかる技術の導入を進めていく。

＜短期的（～2030 年）に実用化を目指す技術＞

① 製造技術の効率性向上

燃料アンモニアの製造技術は実用化されているが、製造コストの低減を目指して、製造プラントのモジュール化技術や着床式洋上生産の技術、天然ガス改質時に高温酸素を利用することで省スペース化・低コスト化を実現する製造技術の開発・活用を進める。

＜長期的（～2050 年）に実用化を目指す技術＞

② 新たなアンモニア合成技術

高温・高圧のハーバー・ボッシュ法に代わる低温・低圧でのアンモニア合成を可能とする新触媒の開発とその設備の大規模化を進めることで、より一層のコスト低減を目指す。

③ ブルーアンモニア製造

アンモニアは天然ガスからの製造が一般的となっていることから、これまで以上に製造部門での CO2 排出を高効率に抑制する革新的システム等の技術開発を進める。これにより、エネルギー効率を高めつつ、アンモニア生成時等に発生した CO2 を効率的に分離・回収・利用（貯蔵）できるようにしていく。

④ グリーンアンモニア製造

現在は、再生可能エネルギーから水を電気分解した水素を原料にアンモニアを製造しているが、この製造方法では、水の電気分解、水素貯蔵、水素と窒素の反応という３段階の装置が必要になり、高コストとなる。そこで、再生可能エネルギーから直接アンモニアの製造を可能とするアンモニア電解合成技術の開発を進める。

（２－３）輸送・貯蔵技術における事業者の取組

燃料アンモニアの需要拡大に対応するためには、製造設備の拡大に加え、輸送・貯蔵分野における大規模化や高効率化も必要となる。そこで、2030 年までに燃料アンモニアのための迅速かつ低コストでの導入に向けた海上タンク（浮体式貯蔵バージ）の開発や、導入量の拡大に対応するためのタンクや船舶の大型化、国際間輸送の安定化に資するアンモニア専用輸送船の開発、国内でのアンモニアの流通を進めていくための体制整備等を進める。

５．取組を推進するにあたっての環境整備

燃料アンモニアの導入・拡大を目指し、民側（事業者等）が前述の取組を着実に進めていく上で必要な環境整備について、短期（～2030 年）と長期（～2050 年）に分けて整理する。

＜短期的（～2030 年）な環境整備＞

（１）燃料アンモニアにかかる制度整備

（１－１）燃料アンモニアの利用にかかる国内法制度への位置付け

これまでアンモニアの燃料用途での活用が想定されてこなかったことから、エネルギー政策において、燃料アンモニアの法的な位置付けは明確になっておらず、検討が進められている状況である。

燃料アンモニアの導入・拡大に当たっては、化石燃料との価格差縮小や競争力向上が重要であり、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していく。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場合もある。こうした事態に備え、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していく。

	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。

（１－２）供給側の CO2 排出抑制にかかる制度設計

ゼロエミッション燃料であるアンモニアであっても、化石燃料から製造する場合にはその際に CO2 が排出される。パリ協定では、その CO2 の排出が外国である場合には、当該外国が CO2 を排出したとしてその排出量が報告される。ただし、企業活動において ESG（Environment, Society, Governance）の視点が求められ、また、企業自らが積極的に CO2 排出抑制を図っていく中では、製造時の CO2 も抑制することが求められることは当然である。資源エネルギー庁としては、こうした供給事業者の自主的な抑制を動機付け・支援するような制度を検討する。具体的には、製造・供給国において、CO2-EOR や CCS、カーボンリサイクル、植林、ボランタリークレジットによるオフセットなどを適切に活用し、生産段階での対応も行った脱炭素燃料であることを確認するなどである。その際に、CCS や CO2-EOR 等の地下技術の知見を有する JOGMEC の機能の活用を検討する。

（１－３）燃料アンモニア利用にかかる国際標準・基準の策定

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である。

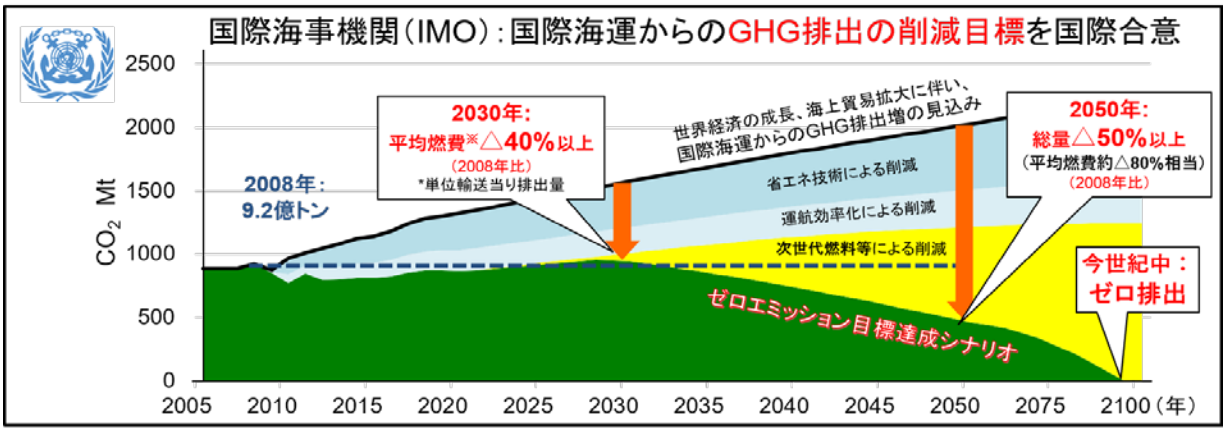
一例として、燃料アンモニアの活用を進めていく上では、水分量を始めとした燃料アンモニアの仕様を明確化するとともに、他国でも適切なアンモニア混焼技術が導入されるよう燃焼時の窒素酸化物排出基準についても検討を進めていく必要がある。

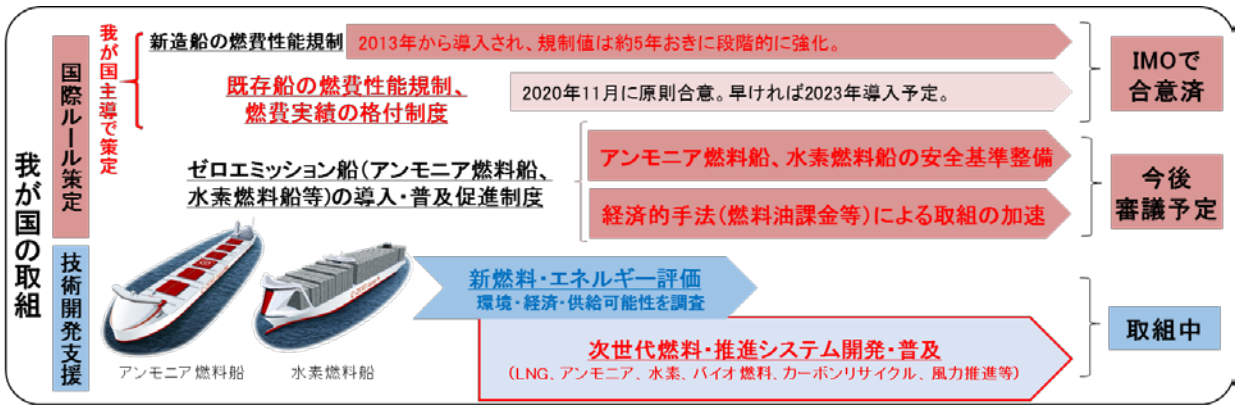
そこで、クリーン燃料アンモニア協会（CFAA）（旧名：グリーンアンモニアコンソーシアム）の内部に標準・基準の専門 WG を立ち上げ、基準内容の精査を進める。その上で、国際標準機構（ISO）での国際標準化とその世界での普及を進めていく。

（１－４）港湾・海運分野における環境整備等

海外の積出港において、アンモニア輸出に対応した岸壁・供給設備等の環境整備に対する出資を検討していく。また、国内港湾において、必要な燃料アンモニアの輸入・貯蔵等が可能となるよう技術基準や港湾計画の見直し等を検討するとともに、大量に輸入されるアンモニアを複数の事業者が多様な用途に活用することにより、港湾・臨海部におけるカーボンニュートラルを実現していく。

また、海運分野においては、IMO は 2008 年を基準年として、2030 年までに国際海運全体の平均燃費を 40%以上改善、国際海運からの GHG 総排出量を 2050 年までに 50%以上削減、今世紀中できるだけ早期に GHG 排出ゼロの目標を掲げている。そのために、アンモニア燃料船等のエンジン、燃料タンク、燃料供給装置等の開発・実証等を推進するとともに、このような技術の国際的な導入・普及を図るため、IMO において安全基準の整備、燃料油課金等の経済的手法の制度化等を主導することにより、2028 年までにアンモニア燃料船の商業運航を実現し、燃料アンモニアの利用拡大を通じた海運分野のゼロエミッションを図っていく。





（２）ファイナンス等支援の強化

燃料アンモニアの市場形成にあたっては、金融機関等による役割も重要となる。そこで、JOGMEC においては、石油ガス開発で培った地下技術や施設技術のノウハウを活用した支援策の強化を進めていく。具体的には、アンモニア事業実施に当たっての技術的支援や、CO2 削減措置を実施する際の事前調査（CCS 実施の際の貯留層評価など含む）を始め、支援策の強化を幅広く検討する。

国際協力銀行（JBIC）においては、2020 年に同行の業務方法書における「我が国にとって重要な資源」の定義に「水素」を新たに追加したことで海外における燃料アンモニア製造・供給・輸送等への資源金融による支援も可能となっており、出資及び特別業務によるリスクマネーの供給等と併せて、具体的な案件支援に向けた検討を進めていく。

日本貿易保険（NEXI）においては、環境・イノベーション保険の支援対象に燃料アンモニア事業を加えることを検討する。また、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よう検討を進めていく。

併せて、案件に応じて海外交通・都市開発事業支援機構（JOIN）を活用した案件支援についても検討を進めていく。

（３）資源外交・国際連携の強化

世界的な燃料アンモニアのサプライチェーン構築に向け、そして、世界的な脱炭素社会に向けて現実的なエネルギー構成の移行（トランジション）を促していくという考え方の下で資源外交を進める。具体的には、①国際機関（IEA や ERIA 等）も含めた国際場裏における燃料アンモニアの認知度の向上や重要性の理解促進、②産油・ガス国/再生可能エネルギー生産適地（北米、豪州、中東、アジアなど）及び潜在的需要国（アジアなど）との二国間会談・政策対話を通じた協力強化や共同プロジェクトの組成、といった国際的な連携を強める。

例えば、産ガス国・再生可能エネルギー生産適国との協力としては、2021 年１月に、経済産業省とアラブ首長国連邦の ADNOC 社（Abu Dhabi National Oil Company）の間で協力覚書（MoC）を結び、両国で燃料アンモニアにかかる情報共有や国際場裏での連携、ビジネス可能性の調査などを進めることで、我が国企業と同社との連携を後押ししていく。また、東南アジア各国との間でも、脱炭素化に向けた現実的な移行の協力として、二国間会談や政策対話、国際会合での議論を通じて燃料アンモニアの有用性の理解促進を図り、NEXI や JBIC によるファイナンスを活用しつつ、混焼技術等の導入・拡大を積極的に進めていく。

＜長期的（～2050 年）な環境整備＞

（４）グリーンイノベーション基金事業

2050 年のカーボンニュートラルを目指すにあたって、特に技術面の課題については、「グリーンイノベーション基金事業」を活用して、長期的な研究開発の実施が想定される。

燃料アンモニアについても、特に 2050 年に向けて、アンモニアの製造の拡大や価格低減、混焼率向上・専焼化、船舶用途への用途拡大といった様々な課題が予想されるところ、同基金事業を活用ができないか検討していく。