

第8章

カーボンニュートラル実現に向けた水素・アンモニアの導入拡大

はじめに

カーボンニュートラル時代を見据え、水素は、電化が難しい熱利用の脱炭素化、電源のゼロエミッション化、運輸、産業部門の脱炭素化、合成燃料や合成メタンの製造、再生可能エネルギーの効率的な活用等、多様な貢献が期待できるため、その役割は今後一層拡大することが期待されています。また、水素から製造されたアンモニアについても、既存の肥料等の原料用途に加えて、火力発電への混焼や専焼、船舶を含む輸送や工業での活用等の新たな用途について検討が進んでいます。

第1節 水素社会の実現に向けた取組の加速

水素が日常生活や産業活動で普遍的に利用される「水素社会」を実現するためには、水素を新たな資源と位置づけ、様々なプレイヤーを巻き込んで社会実装を進めていく必要があります。日本はいち早く水素に着目し、世界に先駆けて、2017年12月に、水素に関する国家戦略「水素基本戦略」（再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議決定）を策定し、以後着実に水素社会実現に向けた取組を実施してきたところですが、近年は多くの国・地域が水素をカーボンニュートラル達成に不可欠なエネルギー源として位置づけ、戦略策定やその取組を強化しています。

日本においても、2020年10月には、菅総理より2050年カーボンニュートラルを目指す宣言がなされ、同年12月に策定された「グリーン成長戦略」の中で水素は、発電・運輸・産業等、幅広い分野で活用が期待される、カーボンニュートラルのキーテクノロジーとして位置づけられました。また、2021年10月に閣議決定された第六次「エネルギー基本計画」においては、カーボンニュートラル時代を見据え、水素を新たな資源として位置づけ、社会実装を加速していくこととしています。

水素社会実現を通じて、カーボンニュートラルを達成するためには、水素の供給コスト削減と、多様な分野における需要創出を一体的に進める必要があります。そのために、現在一般的な水素ステーションにおいて、100円/Nm³で販売されている水素の供給コストを、2030年に30円/Nm³（CIF価格）、2050年には20円/Nm³以下に低減し、長期的には化石燃料と同等程度の水準までコストを低減することを目指しています。同時に、現在約200万t/年と推計される水素供給量を2030年に最大300万t/年、2050年には2,000万t/年程度に拡大することを目指しています。

安価な水素・アンモニア等を長期的に安定的かつ大量に供

給するためには、海外で製造された安価な水素の活用と国内の資源を活用した水素の製造基盤の確立を同時に進めていくことが重要です。そのため、2030年までに国際水素サプライチェーン及び余剰再生可能エネルギー等を活用した水電解装置による水素製造の商用化の実現を目指します。

国際水素サプライチェーンの構築に向けては、これまで取組の一つとして、2015年度より、豪州の褐炭から製造した水素を、液化して日本へ輸送する世界初の液化水素の大規模海上輸送実証を実施してきました。2021年12月には液化水素運搬船が神戸を出発し、2022年1月の豪州到着後、褐炭から製造された液化水素を搭載し、2月に神戸港に到着したところです。もう一つ、ブルネイの未利用ガスから製造した水素を、メチルシクロヘキサン（MCH）という水素キャリアとして日本へ輸送する実証も実施してきました。2020年5月には世界初の一気通貫した国際水素サプライチェーンが完成し、ブルネイから川崎まで水素が輸送され、火力発電の燃料として利用されました。今後は、グリーンイノベーション基金も活用して、2030年の国際水素サプライチェーン商用化に向けて関連機器の大型化に必要な技術開発等の取組を進めていきます。

また、国内における水素製造についても研究開発を進めています。再生可能エネルギーの導入拡大や電力系統の安定化に資する技術として、太陽光発電といった自然変動電源の出力変動を吸収し、水素に変換・貯蔵するPower-to-gas技術が注目されております。2020年3月に開所した福島県浪江町の「福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R）」において、世界有数となる1万kWのアルカリ型水電解装置による再生可能エネルギーから大規模に水素を製造する実証プロジェクトが進行中です。この施設から製造される水素は、県内の公共施設等で利用されており、さらに、東京2020大会において聖火や大会車両のFCVの燃料の一部等として活用されました。また、山梨県甲府市においても固体高分子型水電解装置によるPower-to-gasの実証を行っています。今後は、余剰再生エネ等を活用した国内水素製造基盤の確立や、先行する海外市場獲得に向けて、グリーンイノベーション基金も活用して、水電解装置の大型化・モジュール化に係る技術開発等の取組を進めていきます。このほか、未利用となっている国内の地域資源（再生可能エネルギー、副生水素、使用済みプラスチック、家畜ふん尿等）から製造した水素を地域で利用する低炭素な水素サプライチェーン構築の実証等も進めています。

水素を利用する代表的なアプリケーションである燃料電池は、燃料の持つ化学エネルギーを、直接、電気エネルギーに変換する発電装置であり、機械的駆動部分がなく運動エネルギーを介さないため、本質的に高いエネルギー効率を追求することができます。モビリティへの応用の他、家庭用燃料電

第8章 カーボンニュートラル実現に向けた水素・アンモニアの導入拡大

池(エネファーム)を始めとする定置式としても利用され、現時点では、一般の人にとってエネルギーとしての水素の利用を最も身近に感じられる技術となっています。

モビリティでの水素利用については、2013年から燃料電池自動車の市場投入に向けた水素ステーションの先行整備が開始され、2022年2月末までに158カ所の水素ステーションが開所しました。燃料電池自動車については、2014年12月に国内初の市販が開始されたことに続き、2016年3月には2車種目の販売が開始され、2020年12月には新車種が市場投入される等、着実な市場展開が進んでいます。2016年に燃料電池バス及び燃料電池フォークリフトが市場投入され、さらに、2020年には、2022年の走行実証を目指した大型燃料電池トラックの技術開発が開始しました。国としてもこうした動きを支援するべく、大型モビリティ向けの大容量水素充填技術の開発を支援する等、取組を後押ししています。今後は、燃料電池車や水素ステーションの普及に向け、低コスト化に向けた技術開発や、規制の見直し、水素ステーションの戦略的整備を三位一体で進めるとともに、商用車及び燃料電池フォークリフトについても導入拡大を進めていきます。トラック等の大型車両や船舶、鉄道車両等、他のアプリケーションにおける燃料電池の活用に向けた取組を進めていきます。

また、2009年に世界に先駆けて市場投入された家庭用燃料電池(エネファーム)については、技術開発によるコスト低減や性能向上、導入支援による普及初期の市場の確立等を通じて、2021年12月時点で約42万台が普及しました。定置用燃料電池については、災害による停電時においても発電が可能といったレジリエンスの観点や、高い総合エネルギー効率により光熱費削減が可能な点も踏まえた上で、純水素燃料電池も含め、引き続き、普及拡大を目指します。

タービンを用いた水素発電は、CO₂を排出しないだけでなく、調整力として系統の安定化にも寄与できる、カーボンニュートラル実現に向けた電源の脱炭素化を進める上で有力な選択肢の一つです。燃えやすい水素の燃焼を制御する技術開発を進め、2018年4月には、神戸市の市街地において、水素燃料100%のガスタービン発電(1MW)による街区への熱電供給を世界で初めて達成しました。また、500MW級の大型ガスタービンにおける水素混焼のための技術開発を進めて水素混焼率30vol%を達成しました。現在は、更なる高効率化に向けた技術や、大型ガスタービンにおける水素専焼技術の開発が進められています。

高温の熱需要を伴う産業分野は、電化のみでは完全な脱炭素化が困難ですが、例えば製鉄プロセスの場合は、水素還元剤や原料として活用することで、CO₂の排出を抜本的に抑えることが可能となります。産業用途で水素を利用する場合には、更に低廉な価格の水素の大量供給が不可欠と課題は多いですが、世界に先駆けた水素利用の技術開発を支援していきます。

また、水素は様々なエネルギーや技術と相性がよく、幅広い分野の脱炭素化を実現するセクターカップリングの鍵となる物質です。水電解装置による調整力の提供は再エネの大量導入を支えることが可能であり、カーボンサイクルの原料

としても水素は必要不可欠な物質です。また、アンモニアやカーボンリサイクルメタンは直接燃料として利用する以外にも、水素キャリアとして活用する可能性もあります。水素がバリューチェーン全体で脱炭素化に貢献していけるように、こうした水素の特性を十分に踏まえながら他分野とも十分連携していきます。

水素がビジネスとして自立するためには国際的なマーケットの創出が重要です。そこで、経済産業省及び国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)は、各国の閣僚レベルが「水素社会の実現」を議論する場として、水素閣僚会議を2018年より毎年開催しています。2021年10月には、第4回水素閣僚会議をオンラインで開催し、過去最高人数となる18人の閣僚を含む29の国・地域・国際機関等の代表者が参加しました。第4回では、世界で加速する水素関連の取組について共有するとともに、今後グローバルでの水素利活用を一層推進するべく、課題や政策の方向性を共有しました。また、会議の中では、IEAから、関係機関と協力して政策決定者に最新の世界動向の情報及びアドバイスを提供するものとして「Global Hydrogen Review 2021」が発表されました。今後も各国において、水素の戦略策定を含む様々な取組が加速化していくことが見込まれます。

〈具体的な主要施策〉

1. クリーンエネルギー自動車導入事業費補助金【2020年第3次補正予算：117.0億円(経済産業省37.0億円、環境省80.0億円)、2021年度当初：155.0億円】

(再掲 第2章第1節 参照)

2. 水素社会実現に向けた革新的燃料電池技術等の活用のための研究開発事業【2021年度当初：66.7億円】

幅広い分野での水素利用の鍵となる燃料電池技術の更なる高度化と普及に向けて、2030年以降を見据えた革新的燃料電池技術、移動体用水素貯蔵技術の研究開発、評価解析の標準化や、船舶における燃料電池利用に向けた研究開発等、燃料電池の幅広い普及を志向する多用途展開のための技術開発の支援を行いました。

3. 超高压水素技術等を活用した低コスト水素供給インフラ構築に向けた研究開発事業【2021年度当初：32.0億円】

水素ステーションの整備・運営コストの低減に向けて、規制改革実施計画に基づく規制見直しを推進したほか、シール・ホース材の耐久性の向上等に向けた技術開発等を行いました。また、新たに大型モビリティ向けの大容量水素充填技術の開発支援を行いました。

4. 燃料電池自動車の普及促進に向けた水素ステーション整備事業費補助金【2021年度当初：110.0億円】

燃料電池自動車の普及促進のため、四大都市圏を中心に民間事業者等の水素ステーション整備費用及び水素ステーションを活用した燃料電池自動車の新たな需要創出等に必要な活

動費用の補助を行いました。

5. 未利用エネルギーを活用した水素サプライチェーン構築実証事業【2021年度当初：47.5億円】

将来の大規模な水素サプライチェーンの構築に向けて、海外の未利用エネルギーからの水素製造・輸送・貯蔵・利用に至るサプライチェーン構築実証と、水素発電等の開発事業を実施しました。

6. 産業活動等の抜本的な脱炭素化に向けた水素社会モデル構築実証事業【2021年度当初：73.1億円】

福島水素エネルギー研究フィールド(FH2R)等を活用し、余剰電力から水素を製造するPower-to-Gas技術の開発・実証を実施しました。また、コンビナートや工場、港湾等において、発電、熱利用、運輸、産業プロセス等で大規模に水素を利活用するモデルを構築するための調査・技術実証を行いました。

7. 水素エネルギー製造・貯蔵・利用に関する先進的技術開発事業【2020年度当初：15.0億円】

水電解水素製造技術高度化のための基盤技術研究開発や、安価で大量にCO2フリー水素を供給できる次世代低コスト高効率水素等製造技術の開発を行い、また酸素水素燃焼タービン発電の基盤技術開発に着手しました。

8. 大規模水素サプライチェーン構築【グリーンイノベーション基金：国費負担上限3,000億円】

液化水素運搬船を含む輸送設備の大型化等とともに、水素発電の実機実証(混焼・専焼)等を実施することで、水素の大規模需要の創出とともに供給コスト低減を可能とする技術を確認し、2030年に水素供給コスト30円/Nm3(現在の最大1/6程度)の達成を目指します。

9. 再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造(グリーンイノベーション基金)【グリーンイノベーション基金：国費負担上限700億円】

余剰再エネ等を活用した国内水素製造基盤の確立や、先行する海外市場獲得を目指すべく、水電解装置の大型化やモジュール化、優れた要素技術の実装といった技術開発等を支援。水電解装置コストの一層の削減(現在の最大1/6程度)を目指します。

10. CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業【2021年度当初：66.0億円の内数】

早期の社会実装を目指したエネルギー起源CO2の排出を抑制する技術の開発及び実証事業として、燃料電池式可搬型発電装置と電源車、水素/空気二次電池(HAB)、高密度・高出力の燃料電池を搭載した産業車両等の技術開発・実証を行いました。

11. 未来社会創造事業(大規模プロジェクト型)【2021年度当初：87.0億円の内数】

水素発電、余剰電力の貯蔵、輸送手段等における水素利用の拡大に貢献する高効率・低コスト・小型長寿命な革新的水素液化技術の研究開発を推進しました。

12. 脱炭素社会構築に向けた再エネ等由来水素活用推進事業【2021年度当初：65.8億円】

地方自治体との連携による再生可能エネルギー、未利用エネルギー(家畜ふん尿、使用済プラスチック、副生水素)等の地域資源を活用した脱炭素につながる水素サプライチェーンの実証等を行いました。さらに、2020年度から既存インフラを活用した水素サプライチェーン低コスト化にかかる実証を実施しました。

第2節 燃料アンモニアの導入拡大に向けた取組

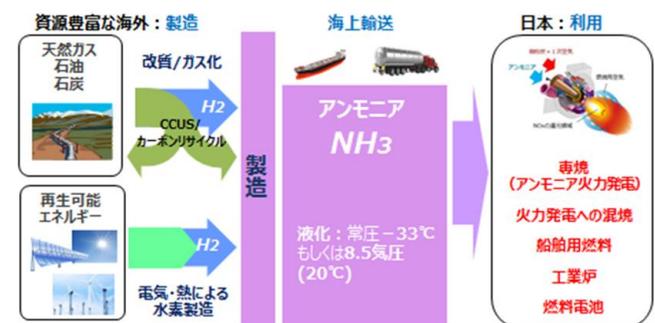
アンモニアは天然ガスや再生可能エネルギー等から製造することが可能であり、燃焼してもCO2を排出しないため、温暖化対策の有効な燃料の一つとされています。さらに、アンモニアは、水素キャリアとしても活用でき、水素と比べ、既存インフラを活用することで、安価に製造・利用できることが特徴となっています(第382-1-1)。

1. 燃料アンモニアの発電分野での利用について

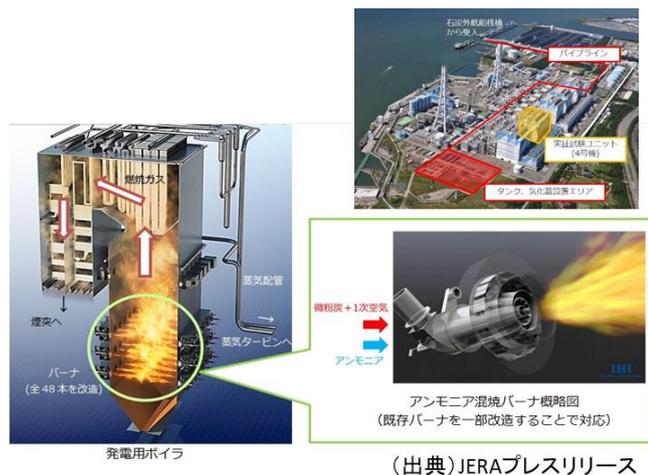
アンモニアは肥料等の用途で既に世界中で広く使われていることから、既存の製造・輸送・貯蔵技術を活用したインフラ整備が可能で、安全対策も確立されています。火力発電のボイラにアンモニアを混焼する場合にも、バーナー等を変えるだけで対応できるため、既存の設備を利用することができ、新たな整備や初期投資を最小限に抑えながらCO2排出を削減することができます。特に、アンモニアと石炭は混焼が容易であることから、まずは石炭火力発電への利用が見込まれています。

アンモニアの混焼技術については、2014～2018年における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、燃料時における窒素酸化物(NOx)の排出抑制が可能となり、それを受けて経済産業省(新エネルギー・産

【第382-1-1】燃料アンモニアの製造、輸送から利用



【第382-1-2】石炭火力実機における20%アンモニア混焼の実証事業



(出典)JERAプレスリリース

業技術総合開発機構(NEDO)の支援の下、2021年度から、国内最大の火力発電会社である株式会社JERAが愛知県に保有する碧南火力発電所(100万kW)で20%アンモニア混焼の実証事業を実施しているところです(第382-1-2)。

他方で、アンモニアが燃料として使われるようになると、石炭火力1基(100万kW)の20%混焼で年間50万トンが必要となるために供給不足につながり、ひいては価格の高騰を招く恐れがあります。そのため、低廉かつ安定的な燃料アンモニアのサプライチェーンを構築する必要があります。

2. 燃料アンモニアの利用促進に向けた政策的な取組

(1) 2050年カーボンニュートラルを目指した燃料アンモニア政策の全体像

燃料アンモニア政策については、2020年10月の2050年カーボンニュートラル宣言を受けて、同月に燃料アンモニア導入官民協議会を設立し、官民が連携して燃料アンモニアのサプライチェーン構築に向けた課題の共有や導入に向けた道筋について議論を開始しました。こうした動きを踏まえて、2020年12月に公表され、2021年6月に更なる具体化がされた「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」において、燃料アンモニアは、水素とともに、同戦略の14の重要分野の一つに位置づけられました。

また、2022年3月に総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会の下にアンモニア等脱炭素燃料小委員会を開催し、アンモニアを既存燃料との値差や、燃料供給拠点の整備等の課題について議論しました。

ここで、燃料アンモニアの火力発電への活用については、2030年までに石炭火力への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・専焼の実証を推進することで、2030年には国内需要として年間300万トン(水素換算で約50万トン)を想定し、そのために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すこととしています。また、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)を想定し、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、高効率化を追求した日本企業主導のサプライチェーンを構築することを目指しています(第382-2-1)。

また、こうした動きを踏まえ、2021年10月に閣議決定された第六次「エネルギー基本計画」においては、2030年度の電源構成においてアンモニアが水素とともに明記され、水素・アンモニアで1%程度を賄うこととされました。

さらに、クリーンエネルギー戦略の検討においても、燃料アンモニアの導入・拡大に向けた具体策について議論されているところです。

(2) 燃料アンモニアに係る技術開発

燃料アンモニアの大規模な需要の創出と安定的で安価な供給の実現に向けては、長期にわたる技術開発が不可欠です。そこで、2021年9月に、グリーンイノベーション基金事業の一つとして実施する、「燃料アンモニアサプライチェーンの構築」プロジェクトの研究開発・社会実装計画を策定しました。

本計画では、①低温・低圧でより高効率にブルーアンモニアを製造する技術や、再生可能エネルギーから水素を経由することなくグリーンアンモニアを製造する技術といった、アンモニアの供給コスト低減に必要な技術の開発、②石炭ボイラやガスタービンでのアンモニア高混焼・専焼技術の開発、を主な内容としています(第382-2-2)。

本計画を基に、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が「燃料アンモニアサプライチェーンの構築」プロジェクトの公募を行い、本年1月に実施予定者を公表しました。本プロジェクトを通じてアンモニア製造の高効率化・低コスト化から利用拡大までの技術的な課題を解決し、需要と供給が一体となった燃料アンモニアサプライチェーンの構築を目指します。

グリーンイノベーション基金事業「燃料アンモニアのサプライチェーン構築」の事業内容

実施期間：2021年度～2030年度(予定)

国費負担上限：598億円

【研究開発項目1】アンモニア供給コストの低減

研究開発内容(1)アンモニア製造新触媒の開発・実証

●燃料アンモニアサプライチェーン構築に係るアンモニア製造新触媒の開発・技術実証

燃料アンモニアの利用拡大に向けて、製造コストの低減を実現できるアンモニア製造新触媒をコアとする国産技術を開発します。

研究開発内容(2)グリーンアンモニア電解合成

●常温・常圧下グリーンアンモニア製造技術の開発

水と窒素を原料とした電解反応を活用し、常温常圧でアンモニアを製造する方法を開発します。

【研究開発項目2】アンモニアの発電利用における高混焼化・専焼化

研究開発内容(1)石炭ボイラにおけるアンモニア高混焼技術(専焼技術含む)の開発・実証

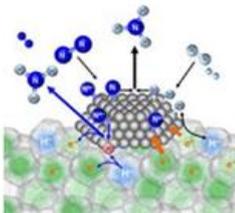
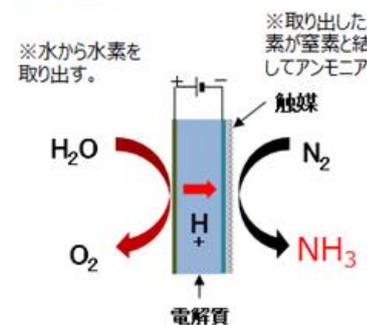
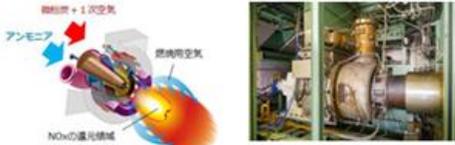
【第382-2-1】水素・燃料アンモニア産業（燃料アンモニア）

2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（2020年12月策定、2021年6月改定）
②水素・燃料アンモニア産業（燃料アンモニア）

	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。

【第382-2-2】燃料アンモニアサプライチェーンの構築事業（概要）

【国費負担上限：598億円】（1月7日に実施予定者を公表）

アンモニア合成技術	グリーンアンモニア合成	混焼・専焼バーナー製造
<p>(千代田化工、JERA、東電 再委託先：つばめBHBほか)</p> <ul style="list-style-type: none"> ブルーアンモニア合成コストの低減を目指し、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。 	<p>(出光、東大、九大、大阪大、東工大)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 	<p>(IHI、三菱重工、JERA、東北大、産総研)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。
 <p>(出典) NEDO公表資料</p> <p>※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。</p>	 <p>※水から水素を取り出す。</p> <p>※取り出した水素が窒素と結合してアンモニアに。</p> <p>電解質</p> <p>H₂O → O₂ + H⁺</p> <p>H⁺ + N₂ → NH₃</p>	 <p>(出典) IHIプレスリリース</p>

●事業用火力発電所におけるアンモニア高混焼化技術確立のための実機実証研究

アンモニアと微粉炭を同時に燃焼するアンモニア高混焼微粉炭バーナを新規開発し、事業用火力発電所においてアンモニア利用の社会実装に向けた技術実証を行います。

●アンモニア専焼バーナを活用した火力発電所における高混焼実機実証

アンモニア専焼バーナを開発し、事業用火力発電所において従来の微粉炭バーナと組み合わせ、アンモニア混焼率50%以上での実証運転を行います。

研究開発内容(2) ガスタービンにおけるアンモニア専焼技術の開発・実証

●アンモニア専焼ガスタービンの研究開発

ガスタービンコージェネレーションシステムからの温室効果ガスを削減するため、2メガワット級ガスタービンに向けた液体アンモニア専焼(100%)技術を開発します。

(3)新たなサプライチェーン構築に向けた取組

前述のとおり、燃料アンモニア導入拡大に向けては、その新たなサプライチェーン構築が不可欠です。そこで、燃料アンモニアの需要・供給両面での国際連携を進めるために、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する、という具体的な取組を進めています。

例えば、2021年1月に経済産業省とUAE・ADNOC(アブダビ国営石油会社)との間で、燃料アンモニア及びカーボンリサイクル分野における協力覚書を締結し、同年7月には同覚書に基づき、経産大臣立ち会いの下、INPEX、JERA、JOGMEC、ADNOCの4者が、アブダビにおけるブルーアンモニア生産事業の事業可能性調査(FS)開始に向け、JSA(共同調査契約)を締結しました。また、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)を通じて、複数の国との燃料アンモニアサプライチェーン構築に向けたFSを支援しています。

〈具体的な主要施策〉

1. カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発

(再掲 第5章第1節 参照)