

エナジートランジション

～三菱重工グループの新たな挑戦～

常務執行役員 ドメインCEO
エナジードメイン長
細見 健太郎

エナジードメインCEOの細見健太郎です。

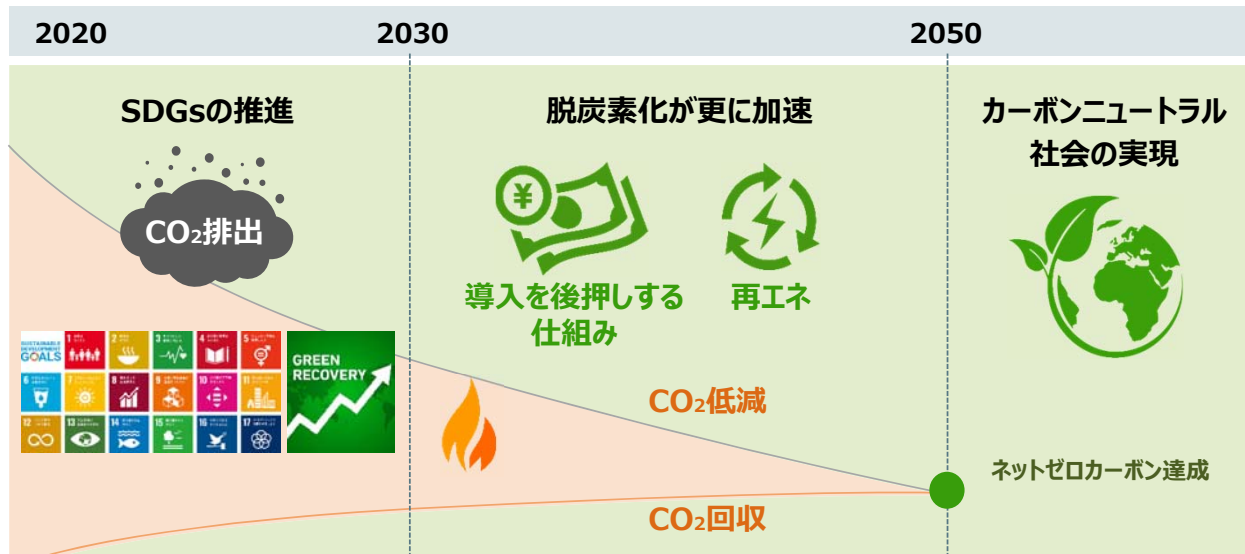
先月社長の泉澤より三菱重工グループが開拓する成長領域としてエナジートランジションを紹介しましたが、本日はその中でも当社グループとして今後重点的に取り組んでいく分野や、これまで積み上げてきた実績や技術をどのように生かして、新たな社会課題の解決に取り組んでいくのか、という点について説明したいと考えます。

- **地球温暖化・気候変動が人類の共通の課題**
- **2050年までにカーボンニュートラル社会を実現**
- **モビリティ、ライフ、インダストリーの脱炭素化・電化が必要**
- **エネルギーの経済的な安定供給は必須**
- **これらの課題を解決し、ネットゼロカーボンを達成することが三菱重工グループの目指すエネルギーtransition**

地球温暖化・気候変動が人類の共通の課題であるということが認識されたことにより、社会は大きな変革期を迎えつつあります。日本においても先日菅首相が2050年までにカーボンニュートラル社会を実現することを目指すことを表明されたように、脱炭素化の必要性が世界各国で政策的に、社会的にコンセンサスとなっています。

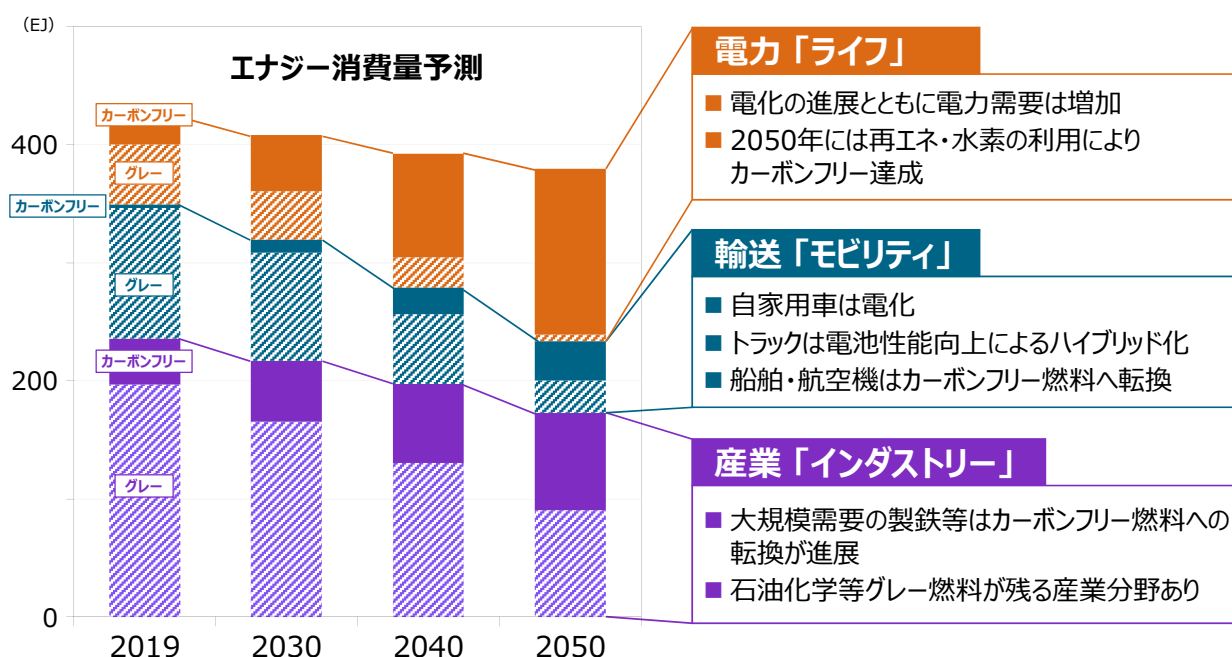
この目標を達成するためには私たちの社会を支える基盤であるモビリティ・ライフ・インダストリーの脱炭素化・電化が必要です。一方で世界では経済的な発展、そして生活の向上を必要とする人々が多く存在し、エネルギーの経済的な安定供給が必須です。多様な社会課題を一朝一夕に解決することは困難ですが、地球の持続的な繁栄のためにはそれらの課題に真摯に向き合い、カーボンニュートラル社会を実現する、それが当社グループが目指すエネルギーtransitionです。

- 世界はカーボンニュートラル社会へ移行
- CO₂低減・回収を推進し、2050年までに達成



コロナの影響がおよぶ以前からSDGsがドライバーとなり温室効果ガスの排出削減の必要性が叫ばれていましたが、EUのパンデミックからの経済復興支援策、いわゆるグリーンリカバリーや菅首相のカーボンニュートラル社会を目指すことへの宣言、そしてアメリカでのバイデン政権への移行、というような政策的な後押しもあり、社会の脱炭素化は今後さらに加速することが予想されます。

経済発展を支えるエネルギーの需要を満たしながら、カーボンニュートラル社会を実現するためには、CO₂の低減と回収の双方を促進し、ネットゼロカーボン達成する必要があります。そこに至るには、単に再生エネルギーの拡大だけでは十分ではなく様々な技術革新を加速することが重要であり、社会コストの負担を平準化しながら、イノベーションを奨励するような政策的手段も導入されるのではないか、と予想されます。



IEA World Energy Outlook 2020 Sustainable Development Scenario,
IEA Energy Technology Perspective 2017/2020 より当社作成

EJ:エクサジュール：10¹⁸J

© MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

4

そのような社会の動きを反映して実際のエネルギー需要はどうなっていくのでしょうか。

ここに示したのはIEAのセクター別のエネルギーの消費量予測であり、その中でカーボンフリーなエネルギーと、グレー、即ち化石燃料由来でCO2を排出するエネルギーを示したものです。先に述べましたキーワードでは、電力セクターは「ライフ」、輸送セクターは「モビリティ」、産業セクターは「インダストリー」と読み替えることが出来るかと思えます。

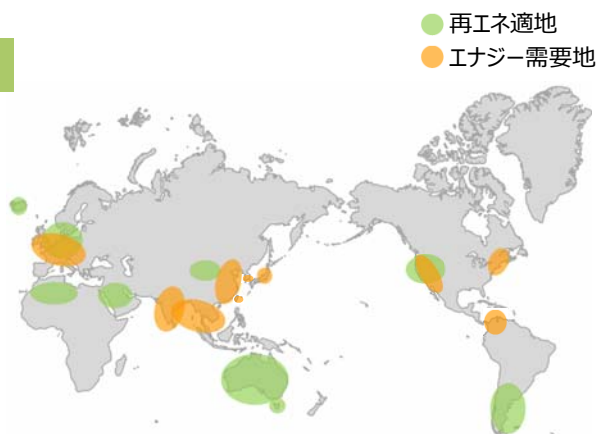
パンデミックの影響もあり、社会全体のエネルギー消費量は省エネの推進やエネルギー効率の改善により長期的には減少していくと予想されていますが、「ライフ」においては社会の電化の推進とともに電力需要は増加していきます。そして、再生エネルギーや原子力、水素などの利用により脱炭素化が最も早く進行し、2050年にはほぼカーボンフリーを達成すると予想されています。

「モビリティ」については短距離の移動はEVが主流になりますが、長距離輸送の完全電化は難しく、電池の性能改善とともにハイブリッド化が進むと思われます。また、大陸間の船舶や航空機についてはカーボンフリーの代替燃料への転換が徐々に進んでいくと予想されます。

「インダストリー」については電力だけでなく化石燃料を燃焼させて得られる大量の熱を活用するプロセスが多いので、これらを全て電化することは困難です。したがって、IEAもカーボンフリー燃料への転換が一部進むが、化石燃料を完全に排除することはできない、と予測しているものです。

再生エネルギー拡大

- 発電コスト・産業競争力に地域格差発生
- 大規模な蓄電設備・長距離送電などによる社会コスト増
- 熱を大量消費する製鉄・化学等の基幹産業分野は電化対応困難



再生エネルギー拡大と並行して、経済性を維持しつつ、カーボンフリー燃料転換・CO₂回収を活用

このような社会のエネルギー動向を念頭において、経済性を維持する、即ち社会コストの負担の増加を抑制しながら、脱炭素社会に移行していくというのはどういったシナリオになるのでしょうか。

社会の電化の進展とともに、再生エネルギーをさらに拡大していく必要がある、というのはそのとおりかと思えます。一方で経済性の観点から見ると、再生エネルギーによる発電コストは日照時間、風の強さによって発電量が変わり、したがって単位あたりの発電コストも変わります。グローバルに見ると現在エネルギーを大量に消費する地域が必ずしもそのような自然条件に恵まれているわけではありません。条件によって発電コストに差が生じ、それはそのまま地域間の産業の競争力の差につながりかねません。

再生エネルギーを消費地で利用するためには、大規模な蓄電設備による供給の安定化や長距離の送電などが必要となり、社会的には大きなコストの増加を招く可能性があります。また、エネルギーを大量に必要とする地域は、熱を大量に消費する製鉄や化学などの基幹産業が立地するところと重なり、全てのニーズが電化によって解決できるわけではありません。

こうしてみると、再生エネルギーの拡大で社会の電化を進展させつつ、経済性と両立するためには、ウィークポイントであるエネルギーの貯蔵や長距離輸送を補完する意味での低炭素の発電ソリューションが、貢献するものと考えられます。また、電化が困難な分野の脱炭素化を推進するためには、カーボンフリー燃料への転換やCO₂回収が有効ですが、これを如何に経済性を損なわずに実現できるかが、カーボンニュートラルな世界への移行にとって、極めて重要になります。

2050年のカーボンニュートラル社会実現に向け
脱炭素化技術と水素バリューチェーン構築で貢献

ネットゼロカーボンの
達成



© MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

6

三菱重工グループとしては、このようなシナリオに沿って、いかに社会的なコストの増加を抑制しつつ、カーボンニュートラルな社会へ移行することに貢献できるかということを考えて、すでに存在する脱炭素化ソリューションの展開と並行し、新たな脱炭素化技術へのチャレンジを進めることをベースにエネルギー転換戦略を策定しました。

1stステップは火力発電設備の脱炭素化と原子力によるCO₂の削減です。当社グループとしての大きな強みは技術開発力にあります。そのみならずデジタル化やAIの活用拡大により、設備運用を最適化し全体の排出量をコントロールするという技術もすでに実用化しております。

このAI技術の適用を拡大して、アセットの有効活用や生産効率の改善、脱炭素化の推進を追求される産業分野でのお客様の支援も行います。これがお客様の収益拡大に寄与することにより、当社グループとしてもお客様のオペレーション、メンテナンス支援や設備更新など、新たなビジネスが広がるものと考えています。

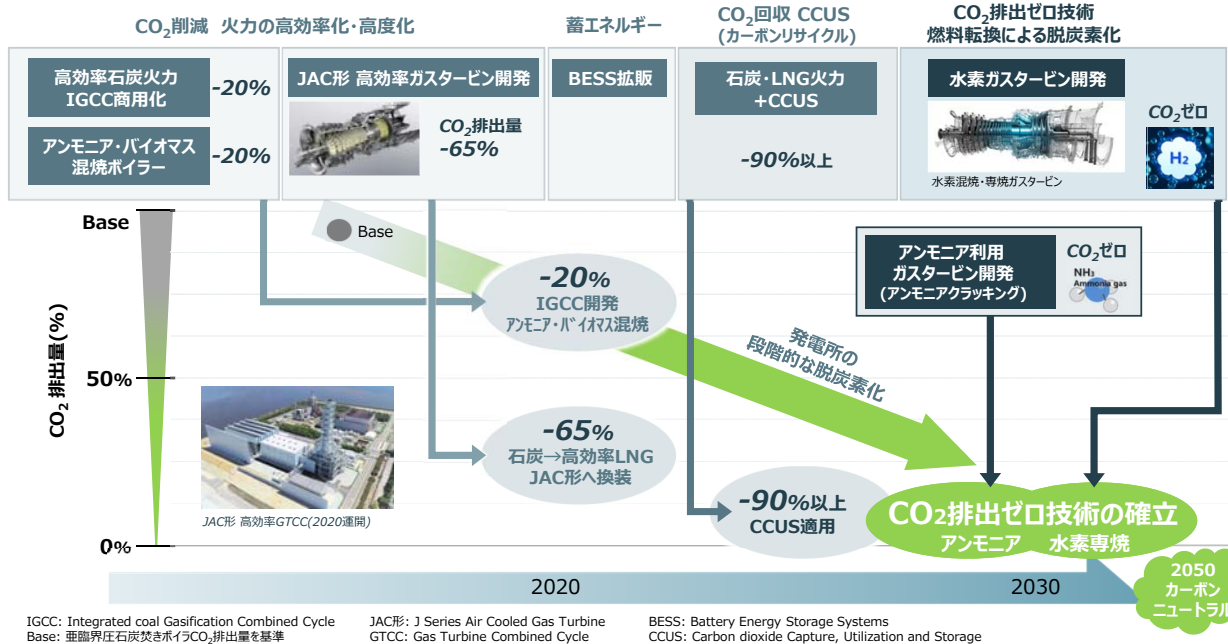
また、カーボンニュートラルを達成するためにはCO₂排出の削減だけでは不十分です。どうしてもCO₂を排出せざるを得ない領域について、それを回収し、かつ利用していく技術の重要性が増大していきます。CO₂の回収については既に当社グループとして実績を積んでおりますが、このようなカーボンリサイクルの推進についても取り組んでまいります。

そして様々な分野で実践、開発してきた技術を応用して、社会の脱炭素化ニーズに応える水素のバリューチェーンの構築にも取り組んでまいります。現時点では経済性などいくつかの課題がありますが、長期的なビジョンに基づき技術革新、事業開発に努めることにより、2050年までのネットゼロカーボンの達成はリアリティーを持ったものになると思います。

火力発電の脱炭素化 ～技術開発～

火力発電の 高効率化・高度化

- 高効率化と水素/アンモニア導入でCO₂を大幅削減
 - ・ ガス・石炭との併用（混焼）により既存設備の改造を最小化
 - ・ 将来の燃料転換時に追加投資抑制
- 大型発電設備での調整力強化、BESS等の活用により再エネ拡大をサポート



© MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

7

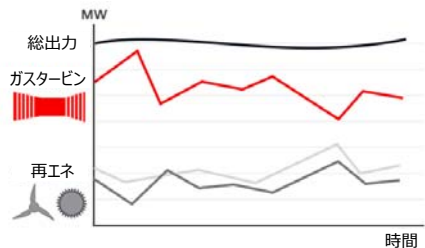
三菱パワーでは、これまでもJAC形ガスタービンやIGCCの開発により高効率化を実現してきましたが、さらにCO₂の排出削減を一層進めるために、水素、アンモニアといったCO₂を排出しない燃料の導入に取り組んでいます。

ガスや石炭といった燃料と混焼することについては既に目途付けが出来ており、既存設備への改造を最小化します。また、同じガスタービンの型式で燃焼器・燃料系統の変更のみで水素やアンモニアに対応できるようにすることで、将来の燃料転換時の追加投資を抑えることが可能になります。

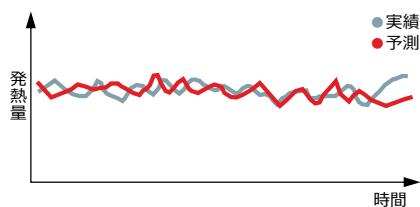
火力発電の 高効率化・高度化

- AI活用でシステム全体のエネルギー利用効率を最大化
 - ・ 現場の特定データから学習した予測モデルに基づくアプローチ
 - ・ 遠隔監視等によるプラント運用の高度化・知能化

系統運用の安定化

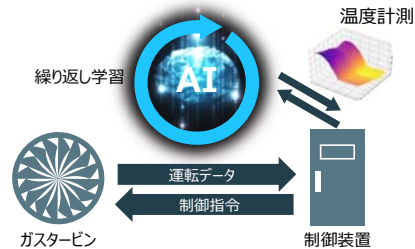


廃棄物発電 プラント遠隔監視・自動運転

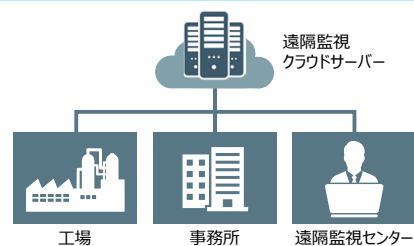


エネルギー利用効率の最大化

ガスタービン最適運転技術



遠隔監視システム技術



火力発電の脱炭素化にはAIの活用も有効です。

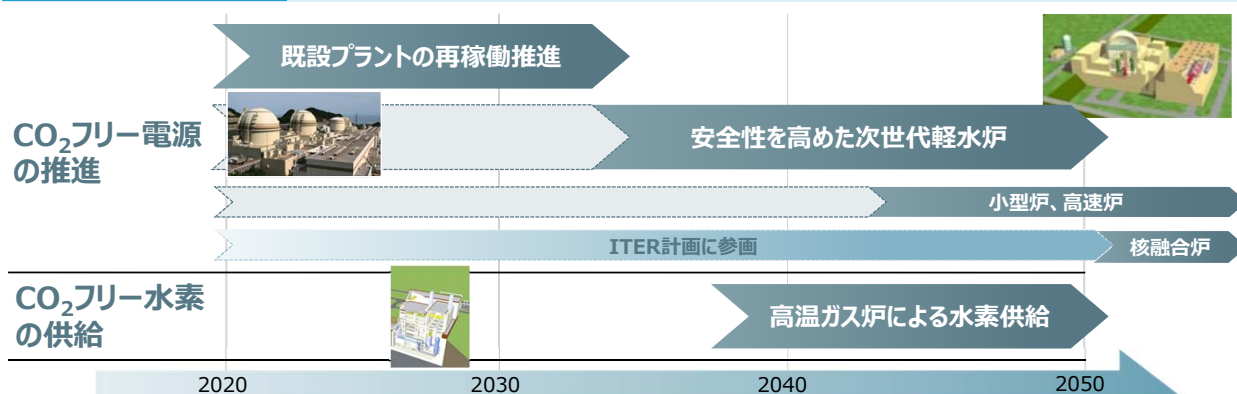
すでに当社グループの大型発電設備は再生エネルギー利用時の負荷変動に俊敏に対応できる調整力機能を備えていますが、さらにBattery and Energy Storage Systemも加え、これらを統合してシステム全体の最適運転を実現する機能を制御装置に組み込んでおります。

さらに、蓄積された運転データをAIに学習させ、その予測モデルに基づきガスタービンの制御を行う等の機能を、従来から行っている遠隔監視システムに組み込みことにより、プラント運用の高度化・知能化そして省人化につなげています。

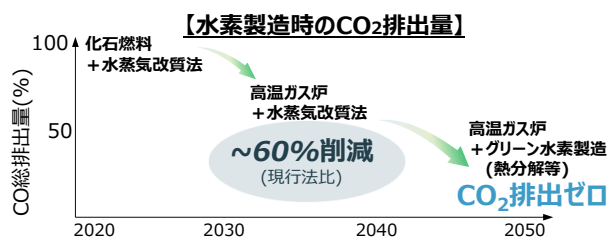
原子力によるCO₂削減

原子力によるCO₂削減

- 既設プラントの再稼働、次世代軽水炉により発電分野のCO₂排出を大幅削減
- 高温ガス炉による大量かつ安定的なCO₂フリー水素製造（製鉄業界へ提供）



- CO₂フリー大容量安定電源
- カーボンニュートラル社会のベースロード電力



原子力はカーボンフリーの安定電源であり、カーボンニュートラル達成のためには非常に大きな役割を果たすと考えております。

当社は、既設プラントの再稼働や安全対策工事を通じ、原子力の安全性についてご理解を高めいただき、電力の脱炭素化に貢献したいと考えています。

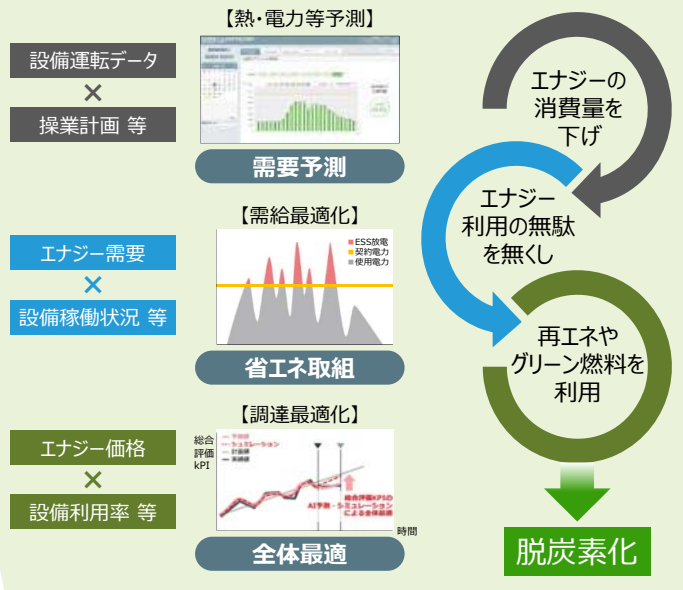
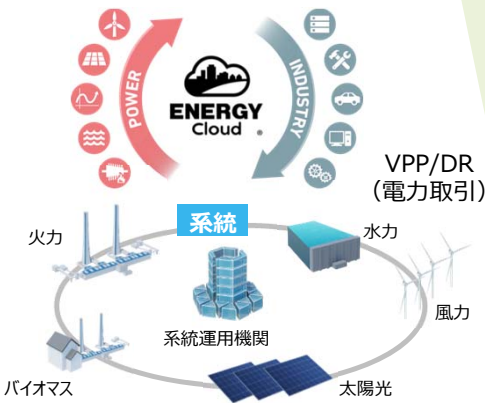
また、新たな取組みとして、水素製造のための高温ガス炉の開発も開始しました。これは水素還元製鉄など大量に水素を必要とする産業の脱炭素化に大きく貢献する可能性を持っています。



■ AI技術で現場データ活用し産業顧客の脱炭素化・最適化を支援

- 既存アセットの生産効率改善と燃料転換支援
- 電力市場取引活用による再エネ利用拡大、余剰電力の有効活用

産業



製鉄や化学工場などの基幹産業は熱も利用するので、全て電化することは困難です。したがって、ネットゼロカーボン達成のためには、別の観点からのアプローチが必要です。

当社グループは、発電設備のみならず様々な製造設備をお客様に納入していることから、設備全体の知見を有しており、電力のみならず、熱利用も含めた現場データの活用については他社に比べ一日の長があると信じています。このデータをもとに、ENERGY CLOUD等の独自AI技術の適用により、市場の需要や熱・電力の予想も可能なため、需給双方の観点から、生産効率の改善を含めた、工場全体の最適運営の提案が可能となります。

電力に加え、蒸気も利用するために自家発電設備を保有しているお客様に対しては、既存アセットの燃料転換支援等の脱炭素化へのサポートとともに、電力市場を通じて再生エネルギーを導入するほか、お客様の余剰電力の融通を行います。

これらソリューションにより、エネルギー消費量を最小化するとともに、脱炭素化を支援し、お客様の収益改善に貢献します。

CO₂バリューチェーンへの事業拡大

- 更なる技術開発で、CO₂回収分野の当社優位性を拡大
- 回収後のCO₂転換利用のバリューチェーンに参入



CO₂回収分野を拡大

2020年6月 英Drax社発電所でバイオマス発電向けCO₂回収パイロット試験を実施中

排ガスからのCO₂回収
トップシェア

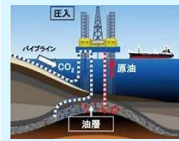


2016年 米国石炭発電向け
世界最大CO₂回収プラント導入



技術開発・製品ラインアップ拡充

CO₂輸送・利用への多様なニーズに対して
ワンストップソリューション提供



EOR (石油増進回収)



圧入用圧縮機



LCO₂輸送船

EOR: Enhanced Oil Recovery CCS: Carbon dioxide Capture Storage (EOR図出典) (独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構webページ

© MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

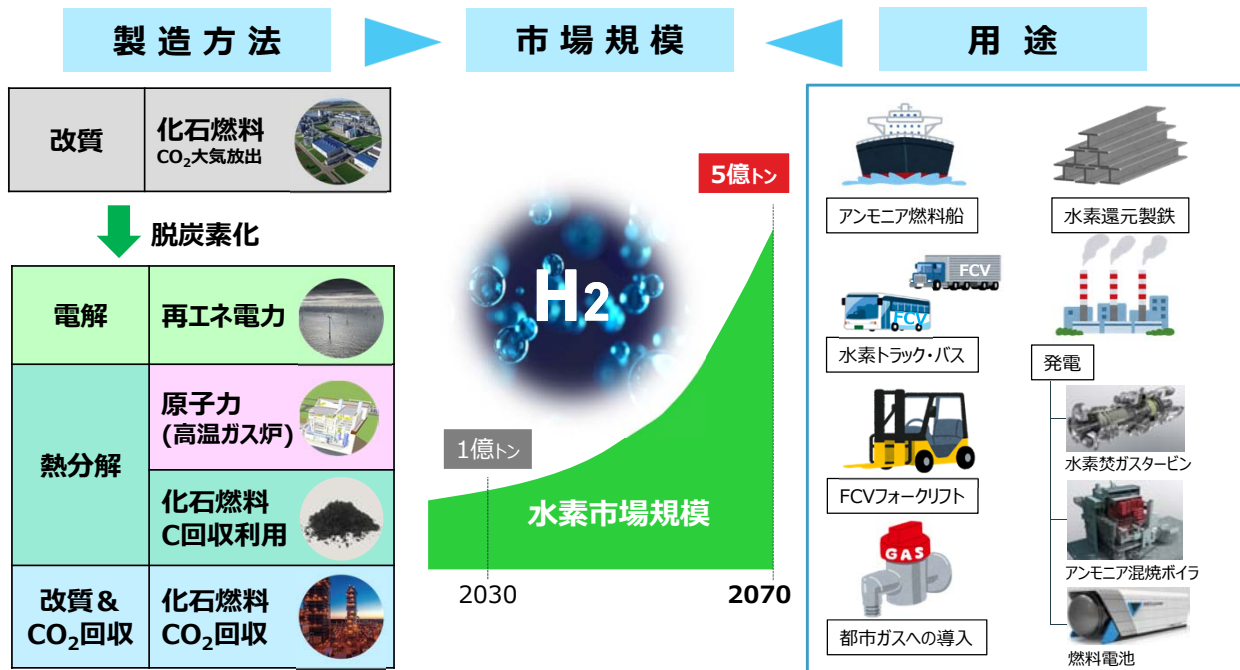
11

カーボンニュートラルを達成するためにはCO₂の排出を削減するだけでなくCO₂を回収し、更に利用していく技術の適用が不可欠です。

当社グループは、アメリカに世界最大のCO₂回収プラントを建設するなど、排ガスからのCO₂回収では世界トップシェアを誇り、世界をリードしてまいりました。

この事業を更に進めるにあたり、CO₂の排出が避けられない分野において、その回収を促進する製品ラインアップを拡充すべく、技術の革新、開発に取り組んでまいります。そのために、MHIエンジニアリングに専門組織「脱炭素事業推進室」を新設しました。回収したCO₂を輸送・貯蔵するニーズに対応するソリューションは既に幅広く備えていますが、これに加えCO₂転換利用やカーボンフリー燃料の製造などのカーボンリサイクルを推進するための分野にも取り組みます。

■ 今後、水素の製造方法・製造量・用途ともに拡大



水素市場規模: IEA Energy Technology Perspective 2020より当社作成

© MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

12

ここまで当社グループがすでに実用化している技術で、どのように社会のエネルギーランジションに貢献できるかについて紹介してまいりましたが、次にカーボンフリー燃料である水素およびアンモニアへの対応について説明します。

水素はカーボンフリーな燃料として、化石燃料を代替あるいは補完するために最も有効と考えています。それは現在化石燃料を利用している分野で、使われている設備やシステムを活用しながら、カーボンフリーに転換できるという可能性が高いからです。この用途の拡大により水素市場規模は大きく伸びて、カーボンニュートラル社会が現実のものとなります。

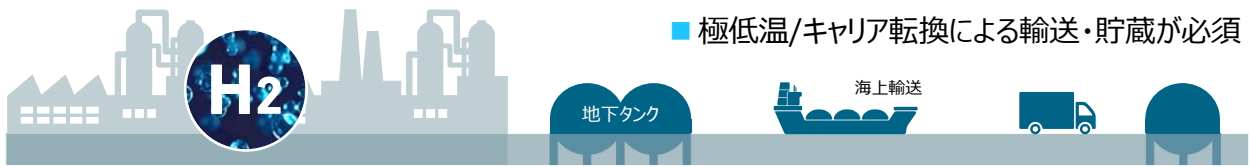
一方、水素製造については、現在はほぼ化石燃料の改質・分解に頼っていますが、この製造プロセスの脱炭素化が水素の利用拡大のためには必須の基盤となります。

1. コスト低減



- 水素は自然界に存在せず、製造には大量の一次エネルギーを消費
- エネルギー密度が低く、輸送・貯蔵の負担大

2. 製造・輸送・貯蔵インフラの確立



- 大量・長距離輸送には新たなインフラが必要
- 極低温/キャリア転換による輸送・貯蔵が必須

3. 安定需要の創出

- 水素コスト低減には安定需要が必須
- 水素発電や産業エネルギーの脱炭素化により安定需要を創出



しかしながら、水素社会の実現には、課題があることも事実です。

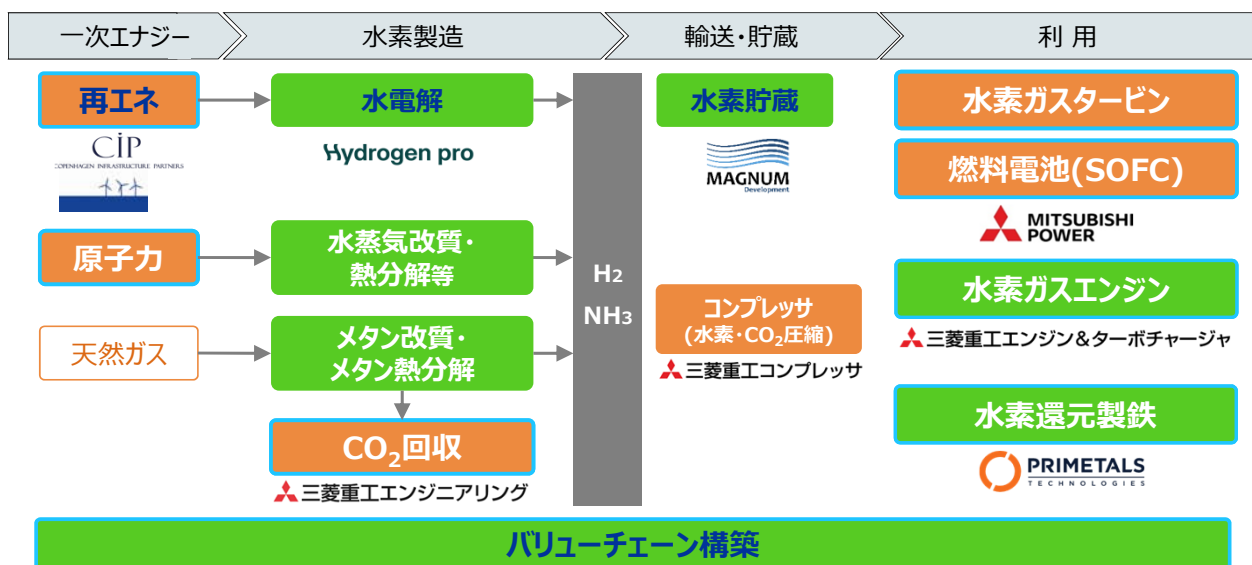
水素社会実現のための課題としてまず挙げられるのは、コストが高いことです。水素は自然界には存在せず、その製造には大量のエネルギーを使用するため、製造コストはどうしても高くなるのが現実です。現在水電解方式で水素を製造した場合、1ノルマルリユーベあたり100円以上かかりますが、これを30円まで下げる必要があるとされております。

次に、水素社会の成立には、製造設備に加え輸送・貯蔵インフラを確立させる必要があります。大陸などで既存のガスパイプラインが活用できる場合がありますが、遠隔地の場合、輸送方法の確立とともに、貯蔵のためのインフラも必要となります。水素は可燃性が高いうえに、ボリウムが大きく運びにくいいため、アンモニアなどをキャリアとして利用することが有効です。

また、水素の活用には安定した需要の確保が必要です。需要を拡大し、スケールメリットによるコストダウンがなければ、水素社会は経済的に成り立たない絵に描いた餅のようになってしまう可能性があります。

水素社会に向けた当社の取組み

- 水素製造から利用までの技術・製品・サービス提供によるインフラ確立とコストダウンへの貢献
- 独自技術に加え、積極的な他社とのパートナーリングによるバリューチェーン構築
- 段階的なアンモニアの活用



既存製品・応用 (Existing Products/Applications) 新規参入・開発 (New Entrants/Development) 白文字：当社技術 (White Text: Our Technology) 青文字：パートナーリング (Blue Text: Partnering)

CIP: 北海道における洋上風車開発 Hydrogen Pro: 水素製造プラント供給に向けた同社への出資 Magnum Development: 同社と米国ユタ州においてグリーン水素の製造・貯蔵・供給事業開発

© MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

14

これらの課題に対しては、製造コストの低減といった一局面だけの取り組みでの解決は困難であり、製造に必要な一次エネルギーの供給から輸送・貯蔵や利用も含めたバリューチェーン全体での取り組みが必要と考えます。

水素の燃料としての利用について当社グループはこれまでも研究開発を積み重ねており、様々な技術の目途をつけております。またすでに紹介したCO₂回収装置や輸送・貯蔵のためのコンプレッサーなどの製品もグループで提供可能です。

一方、新たな取り組みとしては、Hydrogen Proというノルウェーの水電解装置メーカーに資本参加しました。この会社と共同で水素製造プラントとしての大規模化、効率化に取り組むことが狙いです。

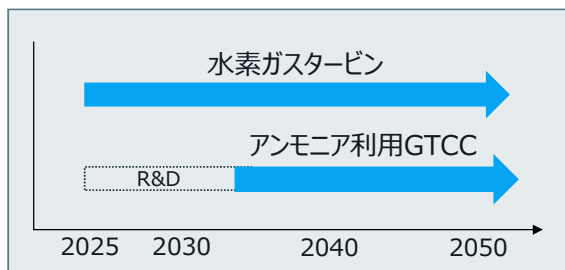
また、米国ユタ州において、三菱パワーの納入する水素ガスタービンの燃料として利用する水素の製造・貯蔵を目論む事業開発にアメリカ・マグナム社と協調して取り組んでいます。

当社グループとして持っている技術を活かすためにはこのようなパートナーとの協力関係を拡大して、カーボンフリー水素という新たなバリューチェーンを構築することがまず必要と考えています。

■ 段階的な水素社会実現に向け、経済性を考慮した打ち手としてアンモニアの活用

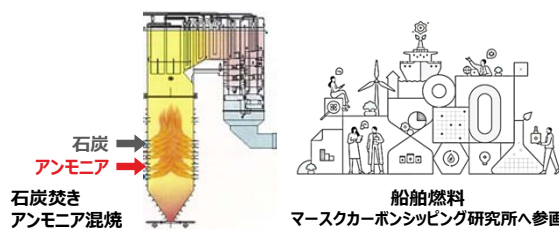
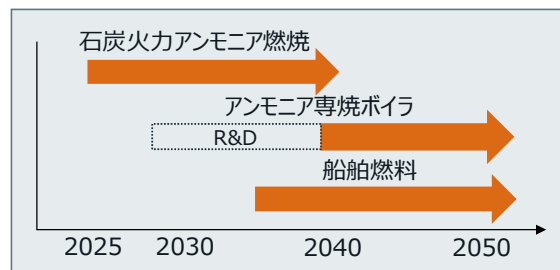
水素キャリア

- 大量の水素利用を支えるキャリアとして利用
- GT排熱利用のアンモニア分解で水素製造



燃料

- CO₂排出低減やカーボンフリー燃料として利用



© MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

15

今紹介したとおり、水素のバリューチェーンについては、まず海外での取組みから始めています。

水素の大量輸送・貯蔵には課題があり、パイプラインなどガスのインフラが利用可能な欧米などで実用化が先行する可能性があるためです。翻って日本での水素社会の実現のためにはどのようなアプローチがあるのでしょうか。

これに関しては当社グループとしてはアンモニアの活用が水素社会への第一歩として有効であると考えています。水素H₂をアンモニアNH₃に変換すると、輸送の際、若干加圧するだけで液化し、この液化アンモニアは既存のLPG兼用タンカーでも運ぶことが出来ることから、水素を運ぶためのキャリアとして非常に有望な手段です。

また、ガスタービンの排熱を利用してアンモニアのクラッキング、つまりアンモニアから水素を分離する技術を開発中であり、効率的な水素の供給を目指しております。アンモニアは燃料としても、石炭火力の脱炭素化や、船舶燃料としての活用が期待されており、その実現に向け取り組んでおります。

このように水素キャリアとしても利用でき、かつカーボンフリー燃料として直接燃焼可能なアンモニアの活用で、コストを抑えつつ日本においても水素社会に移行してゆくことができると考えています。

利用拡大に向けた技術開発

世界最先端の水素燃焼技術

水素ガスタービン

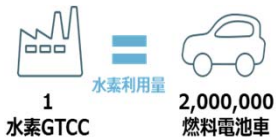
■ 投資コストの抑制

既存発電所設備に対し、最小限の改造で適用可能



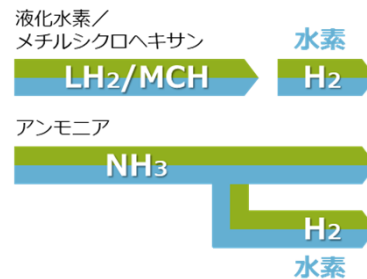
■ 大規模な水素需要を喚起

水素サプライチェーン拡大、コスト削減を促進



■ キャリアへの柔軟性

低純度な水素が利用可能のため、あらゆるキャリアで輸送可



■ 実用時期

2018年 水素30%混焼達成
2025年 水素100%専焼達成

これから、水素のバリューチェーン構築に向けて、当社グループが保有している技術や、実際に取り組んでいる案件について、簡単に紹介させていただきます。

まずは水素ガスタービンです。三菱パワーの水素ガスタービンの特徴は、従来の天然ガスを焚くガスタービンを適用している既存発電設備に対し、最小限の改造で水素焚に転換することにより、投資コストを抑制出来ます。また、当社グループが得意としてきた大容量のガスタービンで水素を利用できるので、大規模な水素需要の喚起が可能です。既に2018年には30%の水素混焼を達成しており、25年の100%水素専焼にむけ技術開発を進めています。

利用拡大に向けた技術開発

世界最先端の水素燃焼技術

燃料電池/SOFC

- 水素・天然ガス・バイオガス等のマルチユース可能
- 出力：200kW～1MW
- 高い効率を実現
発電効率53%・総合効率73%（温水回収時）
- 2020年には海外向初受注
- SOEC(水素製造)にも応用可能

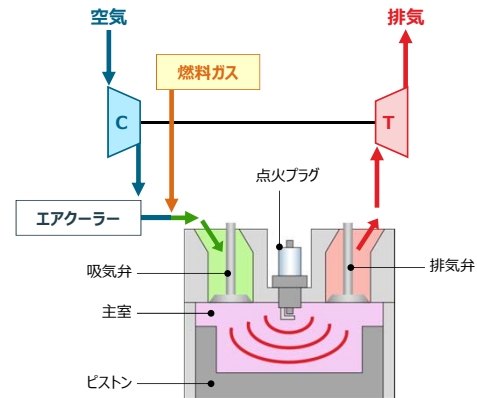


アサヒビール茨城工場導入 バイオメタンガス燃SOFC

SOFC : Solid Oxide Fuel Cell SOEC : Solid Oxide Electrolysis Cell

水素ガスエンジン

- 2019年から開発着手
燃焼基礎試験及びシミュレーション実施中
- 出力：300kW～1MW
- 技術的には早期実現可能
水素の普及に対応し2030年代に市場投入



分散電源や中小規模のエネルギーユーザーでも、カーボンフリー燃料を使用できるようにするため、当社グループは燃料電池や水素ガスエンジンに取り組んでおります。

三菱パワーの燃料電池は水素・天然ガス・バイオガスなどのマルチユースが可能で、高い効率を誇っております。国内で実績を積み重ね、2020年には海外に向け初受注するなど、今後の拡大が期待できます。

燃料電池については、水素を製造できるSOECへの技術的な応用も可能ですので、今後ともその用途が拡大していくものと思います。

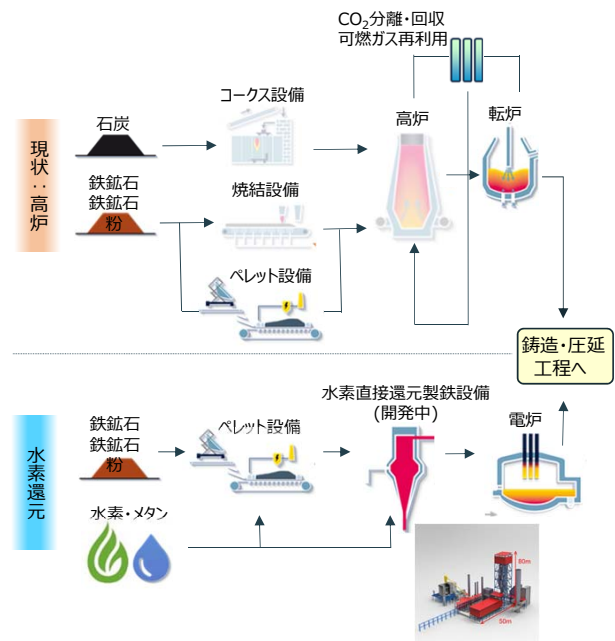
三菱重工エンジン&ターボチャージャでは、昨年度より水素ガスエンジンの開発に取り組んでいます。技術的には早期に実現でき、2030年代に市場投入を想定しております。

利用拡大に向けた技術開発

製鉄分野における水素利用

水素還元製鉄

- 現状、世界鉄鋼生産の約7割は高炉使用
石炭を大量使用する過程で大量のCO₂発生
- 水素還元製鉄は、水素を利用し鉄鉱石から
直接還元鉄を取り出すため、高炉不要
- 従来比80%以上のCO₂削減
- 高炉関連設備不要となり、原料・操業費も
削減可能
- パイロットプラント建設中(オーストリア)
2021年試運転開始予定



大量のCO₂を排出する産業として製鉄があげられます。

現在は高炉を使用するため、大量のCO₂が排出されますが、プライメタルズテクノロジーでは水素直接還元製鉄設備を開発しています。水素還元製鉄は、コークスの代わりに水素を還元剤として鉄鉱石から直接還元鉄を取り出すためCO₂の大幅削減につながります。現在、パイロットプラントをオーストリアに建設中で、2021年に試運転を開始する予定です。

パートナーシップ

アメリカで電力設備の脱炭素化に協力

- 2020年9月、米 Entergy社と三菱パワーが協業開始
- 米国南部4州にEntergy社が保有するユーティリティ事業を脱炭素化するための包括的な協業



■ 協業領域

- ① 水素ガスタービンコンバインドサイクル発電プラント
- ② 再エネ電力による水素の製造・貯蔵・輸送
- ③ 原子力発電による水素の製造・貯蔵
- ④ 大容量バッテリーによる蓄電システム



Entergy社と三菱パワーアメリカが合意書に調印

南部4州：アーカンソー州、ルイジアナ州、ミシシッピ州、テキサス州

© MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All Rights Reserved.

19

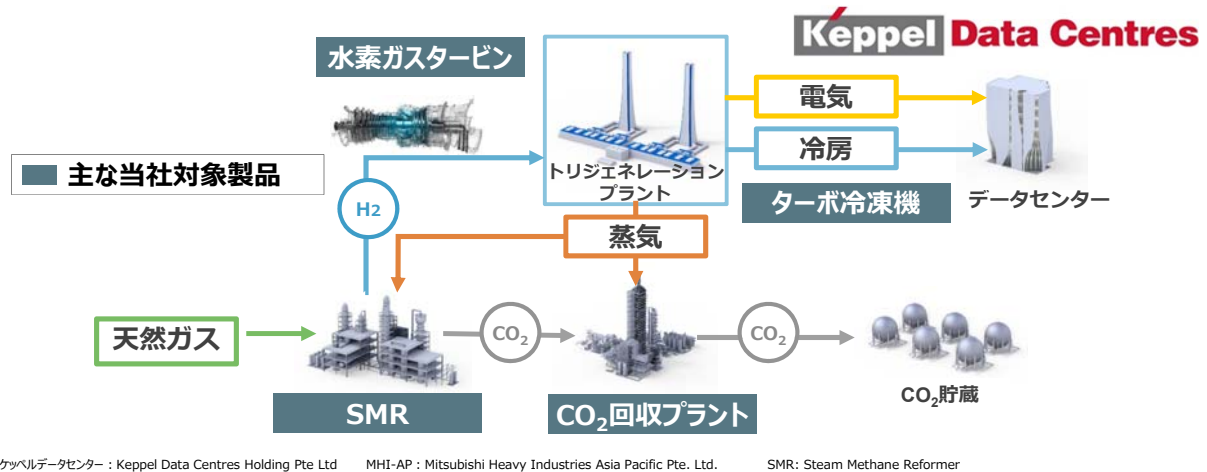
今年9月、三菱パワーはアメリカ南部4州におけるEntergy社のユーティリティ事業に関し、同社フリートの脱炭素化に協力するMOUに調印しました。

Entergy社と協力して、水素ガスタービンコンバインドサイクル発電プラントの開発のみならず、カーボンフリー電力による水素の製造・貯蔵・輸送、大容量バッテリーによる蓄電システムの検討など、包括的に事業に取り組む内容となっております。

パートナーシップ

データセンターでのトリジェネレーション導入

- 2020年6月 シンガポール ケッペルデータセンターとMHI-APが共同検討開始
- カーボンフリー水素製造から電気・冷房・蒸気供給までの全体プロセスを検討
- データセンターにおけるカーボンニュートラルを目指した“トリジェネレーション”



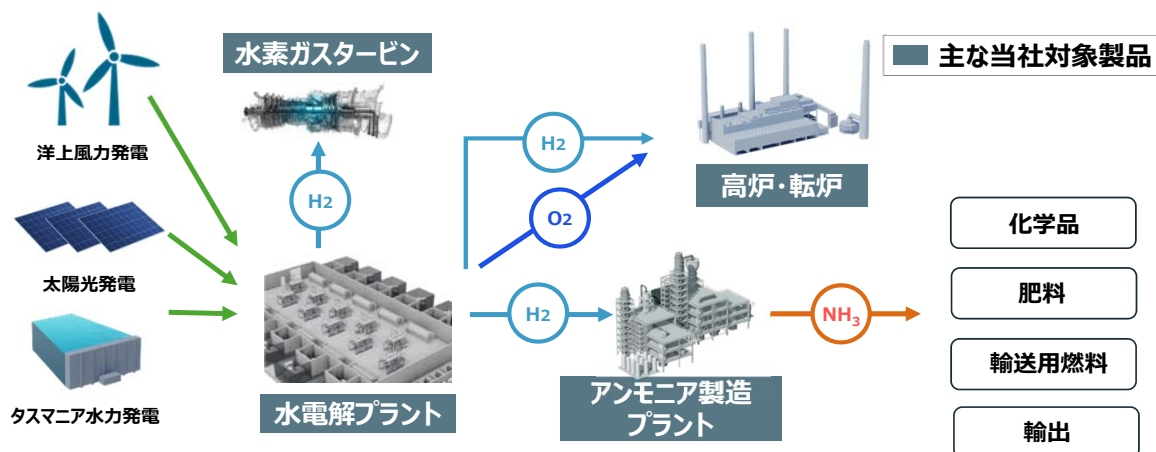
また、今年シンガポールケッペルグループとMHI-アジアパシフィックは、シンガポールに計画されているデータセンターに対し、カーボンフリー水素を利用して電気・冷房・蒸気を供給するトリジェネレーションを共同で検討することを合意しました。

今後、データセンターの運営にあたりカーボンフリーを要求されるケースが増加すると予想されますが、シンガポールでは再生エネルギーのみで必要なエネルギーを供給することは困難です。シンガポールの主力エネルギーであるガスを利用して必要な電気、冷房、蒸気のエネルギーをカーボンフリーで供給すべく計画しているもので、FS段階から参画することにより、ニーズに応えられるソリューションの検討を共同で行っています。

パートナーシップ

豪州グリーンアンモニア事業開発に参画

- 南オーストラリア州でグリーンアンモニア事業開発を行うH2U Investments社への資本参加を決定
- 豊富な再生エネルギー電力を利用しグリーン水素・アンモニアを生産、近隣製鉄所を始めとした産業分野の脱炭素化に貢献すると共に、グリーンアンモニアの輸出を目指す



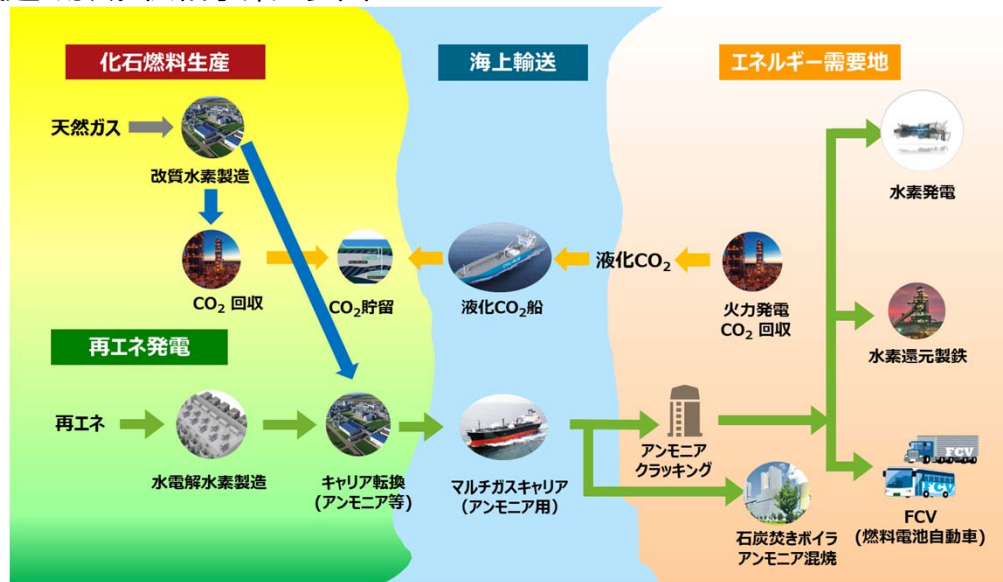
この度当社は南オーストラリア州において、グリーンアンモニア事業の開発を行うH2U Investments社への資本参加を決定いたしました。

オーストラリアにおける豊富な再生エネルギー電力を利用してグリーン水素・アンモニアを生産し、肥料や燃料等に活用することやバイプロダクトである酸素の製鉄所への供給など、近隣の産業の脱炭素化に取り組みます。この事業をスケールアップできれば、将来的にはグリーンアンモニアの輸出も可能となりますので、これも視野に入れて取り組んでおります。

パートナーシップ

燃料事業への参画

- 地域のニーズに合わせ、カーボンフリー水素・アンモニアの導入を促進するため、製造・貯蔵・供給事業に参画



以上、当社グループとしてパートナーシップで取り組んでいる案件を紹介しましたが、機器供給のみではなく、カーボンフリー水素やアンモニアの製造、輸送、貯蔵から利用に至るまでの燃料バリューチェーン全体についても、地域ニーズに合わせた適切なパートナーとともに取り組んでいきます。

パートナーシップ

洋上風力における協調・連携強化

Vestas社との関係強化

- 洋上風車と陸上風車の一体化で競争力強化
- 産業パートナーとしてVestas社に戦略出資
取締役派遣
- 国内の風力市場拡大に引き続き注力



©MHI VESTAS OFFSHORE WIND A/S

風力発電事業開発に参画

- 2020年7月 デンマーク・CIP社と北海道での洋上風力発電プロジェクト開発に関する協業に合意
- 風況に恵まれた北海道での共同事業開発で、日本の洋上風力発電の普及に貢献



CIP：再エネインフラセクター投資に特化したデンマークのファンドマネジメント会社

再生エネルギー分野では先日発表したとおり、当社とVestas社はさらにパートナーシップを強化します。当社がVestas社の株式を取得し、産業パートナーとして同社の経営に関与するとともに、洋上風車と陸上風車の一体化で競争力を強化することとしました。日本市場においては新たに当社のマジョリティーで合併会社を設立し、Vestas社の風車販売を全面的に後押しすることで日本における風力市場拡大に引き続き注力してまいります。

また、デンマークのCIP社とは北海道における洋上風力事業を共同で開発することに合意し、事業面からも拡大する日本の洋上風力市場に取り組んでまいります。

2050年のカーボンニュートラル実現に向け 革新的なエネルギーバリューチェーンを築いていきます

バランスの取れた段階的
脱炭素化を推進



水素社会の実現に
技術で貢献



パートナーとの
協調・連携を強化



カーボンニュートラルへの道筋は一つではありません。

3E+S即ち、エネルギーの環境、経済性、安定供給と安全を確保しながらカーボンニュートラル社会の実現に取り組んでいくことが当社グループとしての使命であると考えています。

三菱重工グループは、2050年のカーボンニュートラル実現に向け、バランスの取れた段階的な脱炭素化を推進してまいります。カーボンニュートラル社会では水素が大きな役割を果たすと予想されますが、その社会のあらゆる課題に対し対応できる技術を磨いてまいります。

また、パートナーとの協調・連携を強化しながら、革新的なカーボンフリー燃料のバリューチェーンを築き、カーボンニュートラル社会の実現を確かなものにしてまいります。

このような私たちの取り組みをご理解いただき、引き続き皆さまの力強いご支援をいただければ幸いです。

ありがとうございました。

MOVE THE WORLD FORWARD

**MITSUBISHI
HEAVY
INDUSTRIES
GROUP**