株式会社荏原製作所

EBARA IR Day 2022

2022 年 7 月 8 日

イベント概要

[企業名] 株式会社荏原製作所

[企業 ID] 6361

[イベント言語] JPN

[イベント種類] アナリスト・機関投資家向け事業説明会

[イベント名] EBARA IR Day 2022

[決算期]

[日程] 2022 年 7 月 8 日

[ページ数] 43

[時間] 9:30 – 11:26
（合計：116 分、登壇：69 分、質疑応答：47 分）

[開催場所] インターネット配信

[会場面積]

[出席人数]

[登壇者] 7 名
執行役 グループ経営戦略・経理財務統括部長
細田　修吾（以下、細田）

執行役 風水力機械カンパニー コンプレッサ・タービン事業担当
兼 Elliott Company CEO　　宮木　貴延（以下、宮木）
CP 水素関連事業プロジェクトマネジャー
　　塚本　輝彰（以下、塚本）
マーケティング統括部長　　須田　和憲（以下、須田）
マーケティング統括部 マーケティング推進部 第一課長
　　吉浜　真也（以下、吉浜）
グループ経営戦略・経理財務統括部 経営企画部長
　　大﨑　晃裕（以下、大﨑）
グループ経営戦略・経理財務統括部 経営企画部 IR・広報課長
　　徳永　薫　（以下、徳永）

登壇

徳永：お待たせいたしました。本日はご多用のところ、EBARA IR Day 2022 にご参加いただきまして、誠にありがとうございます。定刻となりましたので、ただ今より、会を始めさせていただきます。

まず、IR 部門の出席者をご紹介させていただきます。

IR 担当執行役、細田でございます。

細田：細田でございます。よろしくお願いいたします。

徳永：経営企画部長、大﨑でございます。

大﨑：大﨑です。よろしくお願いいたします。

徳永：私は本日司会を務めさせていただきます、経営企画部 IR 広報課、徳永でございます。よろしくお願いいたします。

本日の資料につきましては、昨日電子メールで事前にお送りしておりますので、そちらもご覧いただきながらご参加いただきますようお願い申し上げます。

本日は 2 セッション構成とし、質疑応答はセッションごとに行います。終了時刻は 11 時 30 分を予定しております。スケジュールの詳細は、本日お送りした電子メールをご覧ください。また、本日の説明の内容は、Zoom のオンデマンドにて聞くことができます。詳細は説明会終了後に電子メールにてご連絡いたします。

それでは、はじめに IR 担当執行役の細田よりご挨拶させていただきます。

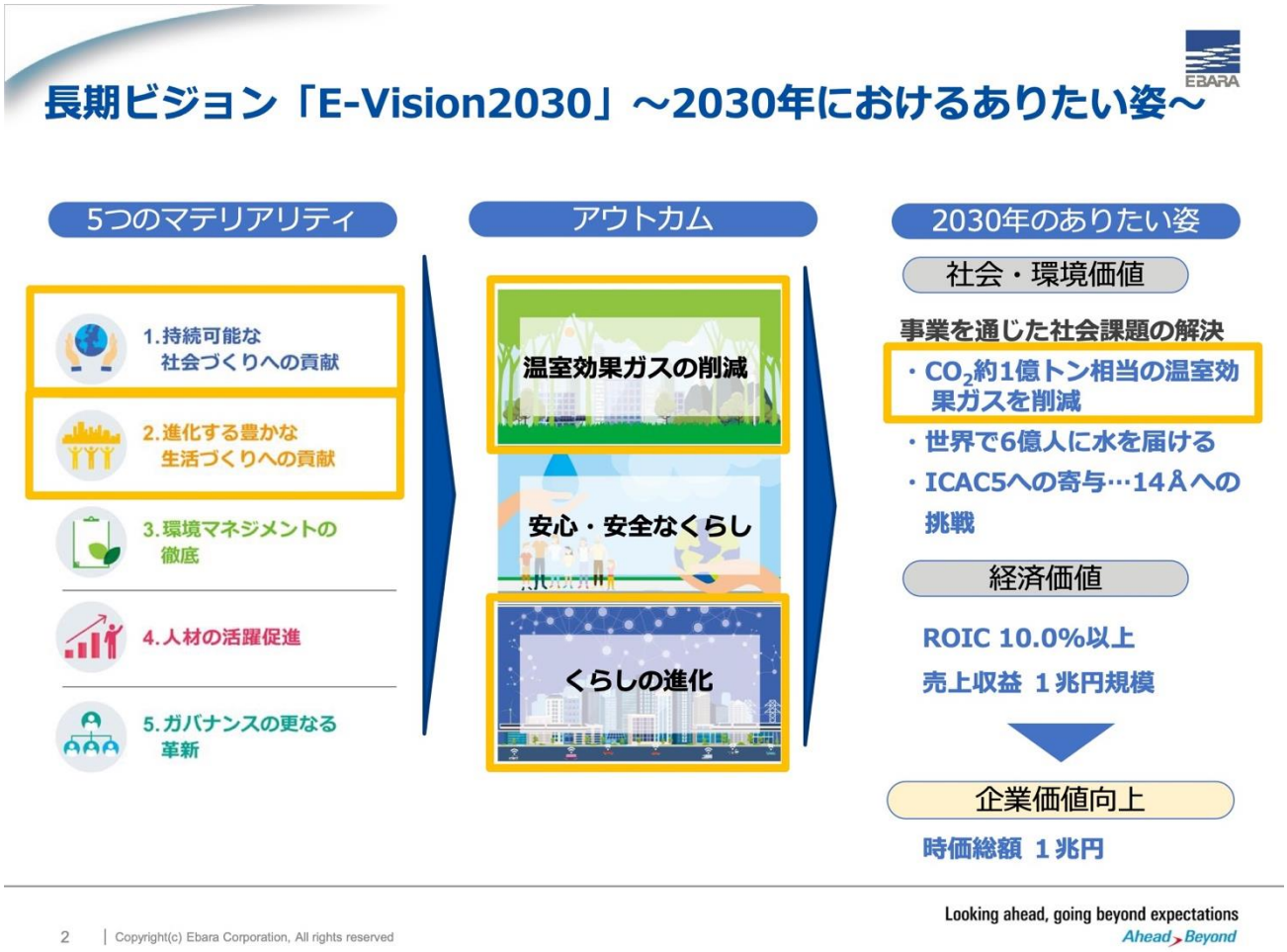


細田：皆様、おはようございます。IR 担当執行役の細田です。本日はご多用の中、当社の IR Day にご参加くださいまして、誠にありがとうございます。皆様におかれましては、日頃から当社グループの事業活動にご関心をお持ちくださいまして、改めて心より感謝申し上げます。

さて、ちょうど 1 年前の同じ日、昨年の 7 月 8 日に当社にとって初めての IR Day を開催しまして、そのときは「精密・電子事業」、「DX（デジタルトランスフォーメーション）戦略」、「ケミカルリサイクル」という 3 テーマでのご報告、プレゼンをさせていただきました。

本日の EBARA IR Day 2022 は、1 年ぶりの第 2 回目となります。今回は、「荏原のエネルギービジネスと脱炭素社会に向けた取り組み」という題にいたしまして、エネルギー市場領域における当

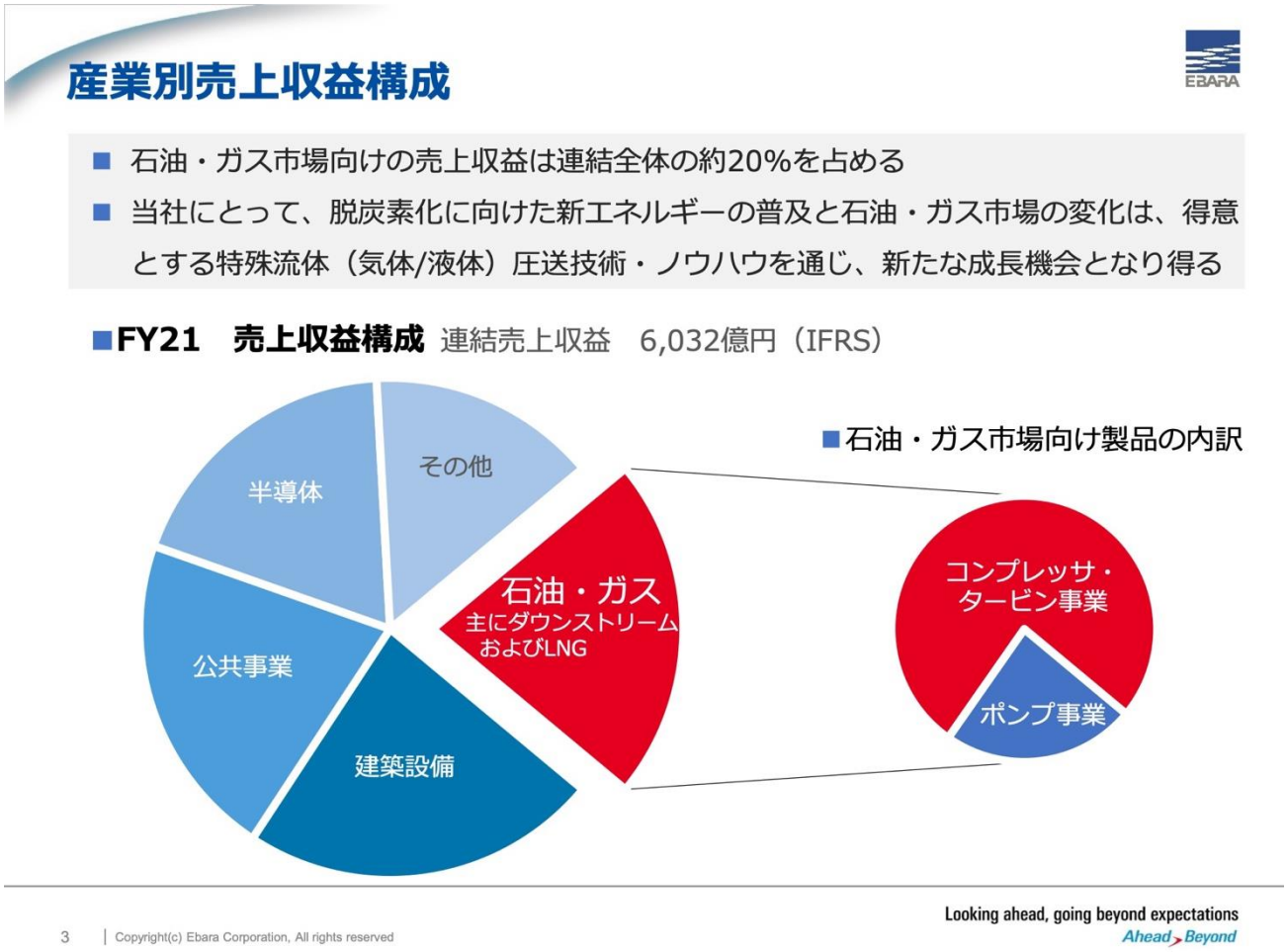
社グループのビジネスの現状と、それから未来といってもそう遠くない未来だと思いますが、長期的な未来に向けた取り組み状況を、セッション 1 と 2 の 2 部構成でご説明させていただきたいと思っております。



まず、その前提となる話なのですが、当社は 2020 年に長期ビジョン「E-Vision 2030」を発表しております。当社グループが 2030 年の世界を見据えまして、事業を通じて社会課題の解決を行っていくにあたり、5 つのマテリアリティと 3 つのアウトカム、そしてそれらを踏まえた私どもが 2030 年においてどのような姿にありたいか、ありたい姿を設定しております。

本日のテーマで説明させていただく当社の取り組みは、マテリアリティとしましては 1 番の「持続可能な社会づくりへの貢献」や、2 番の「進化する豊かな生活づくりへの貢献」です。そして、アウトカムとしては「温室効果ガスの削減」や、「くらしの進化」にひもづいてくる話だと思っております。

将来的には、「CO2 約 1 億トン相当の温室効果ガスを削減」というありたい姿を実現し、「社会・環境価値と経済価値の両面から企業価値の向上を図っていく、2030 年のありたい姿につながっていく活動と位置づけております。



昨年度の当社グループの連結売上における市場別構成比です。

左側のパイチャートのとおり、石油・ガス市場における当社の売上は、主に石油化学や石油生産などのダウンストリームおよび LNG の領域を中心に、連結売上全体の約 20%を占めている状況です。

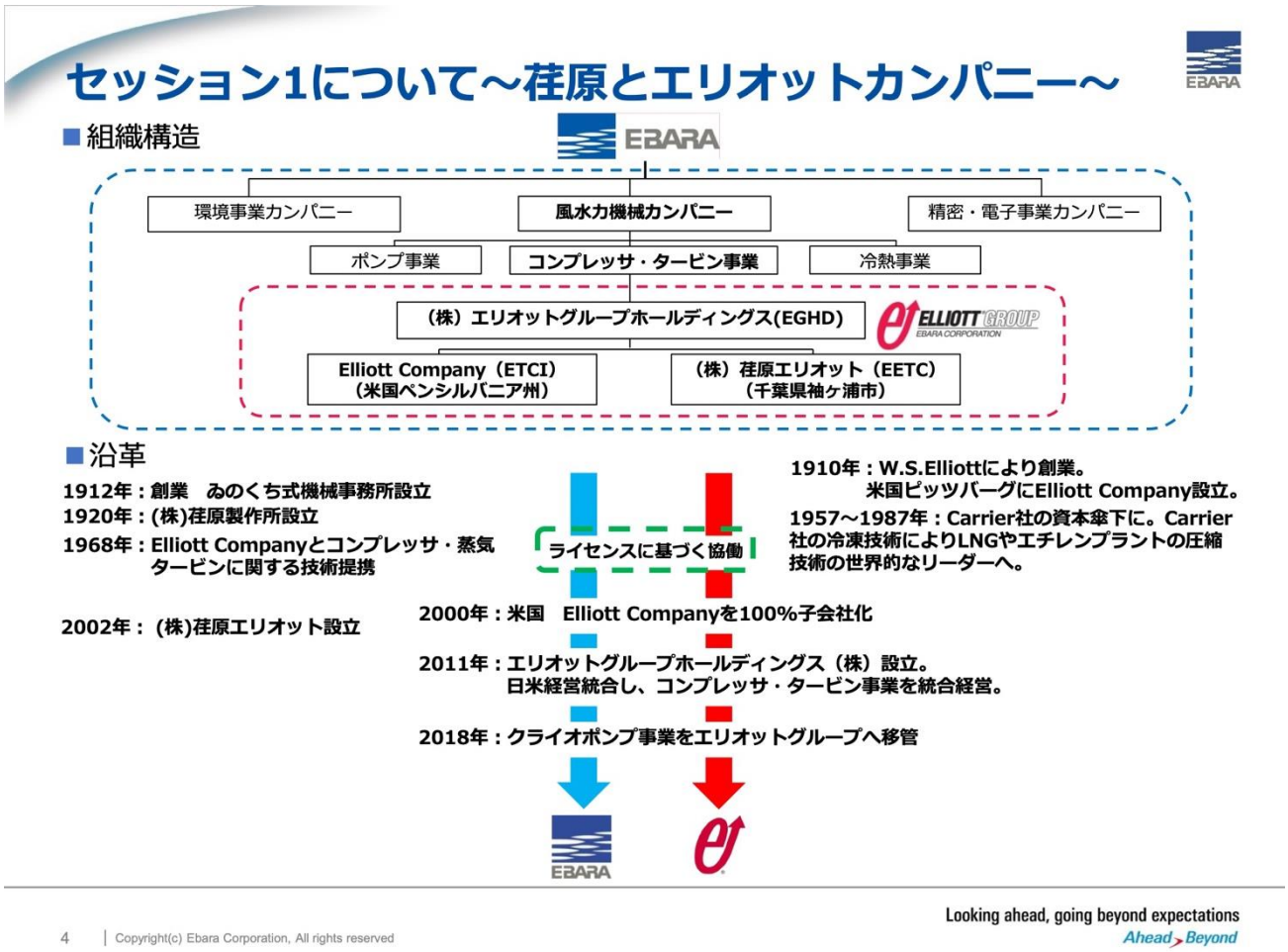
その中の製品別の明細としましては、右側のパイチャートにあるとおり、コンプレッサ・タービンとそれからポンプという製品群で構成されています。コンプレッサ・タービンが大体 7～8 割ぐらいというのが現状の構成比です。

これらの市場におきましては、お客様の各種生産プロセス内で取り扱われる特殊な流体、それがエチレンだったり LNG だったり、ときにはアンモニアだったり尿素だったりいろいろあります。そ

れらは気体だったり液体だったり、ときによっては気液の混合状態の流体だったりすることもあります。

極低温領域などの状況もございますが、そういう厳しい環境の中で特殊な流体を圧送、圧力をかけて移送することを行い、プラント内に流れをつくり出すのが、当社の製品群が果たしている役割です。人間の体で言うと、血液を流すための心臓みたいな役割なのですが、そういった特殊流体をさまざまなお客様のニーズに合わせて圧送するのが、当社の強みであり、得意とする技術領域です。

当社が得意とするこうした技術領域やノウハウは、脱炭素化に向けた水素などの新エネルギーの普及や、変化していく社会、市場においてもさまざまなニーズに応えるものであると確信しておりまして、それらが新たな事業機会となり得ることを本日はご説明していきたいと思っております。



まず、セッション 1 です。当社の現在の石油・ガス市場向けビジネスの 7～8 割を占めるコンプレッサ・タービン事業の現状と、将来の脱炭素化に向けた取り組みについてご説明させていただきます。

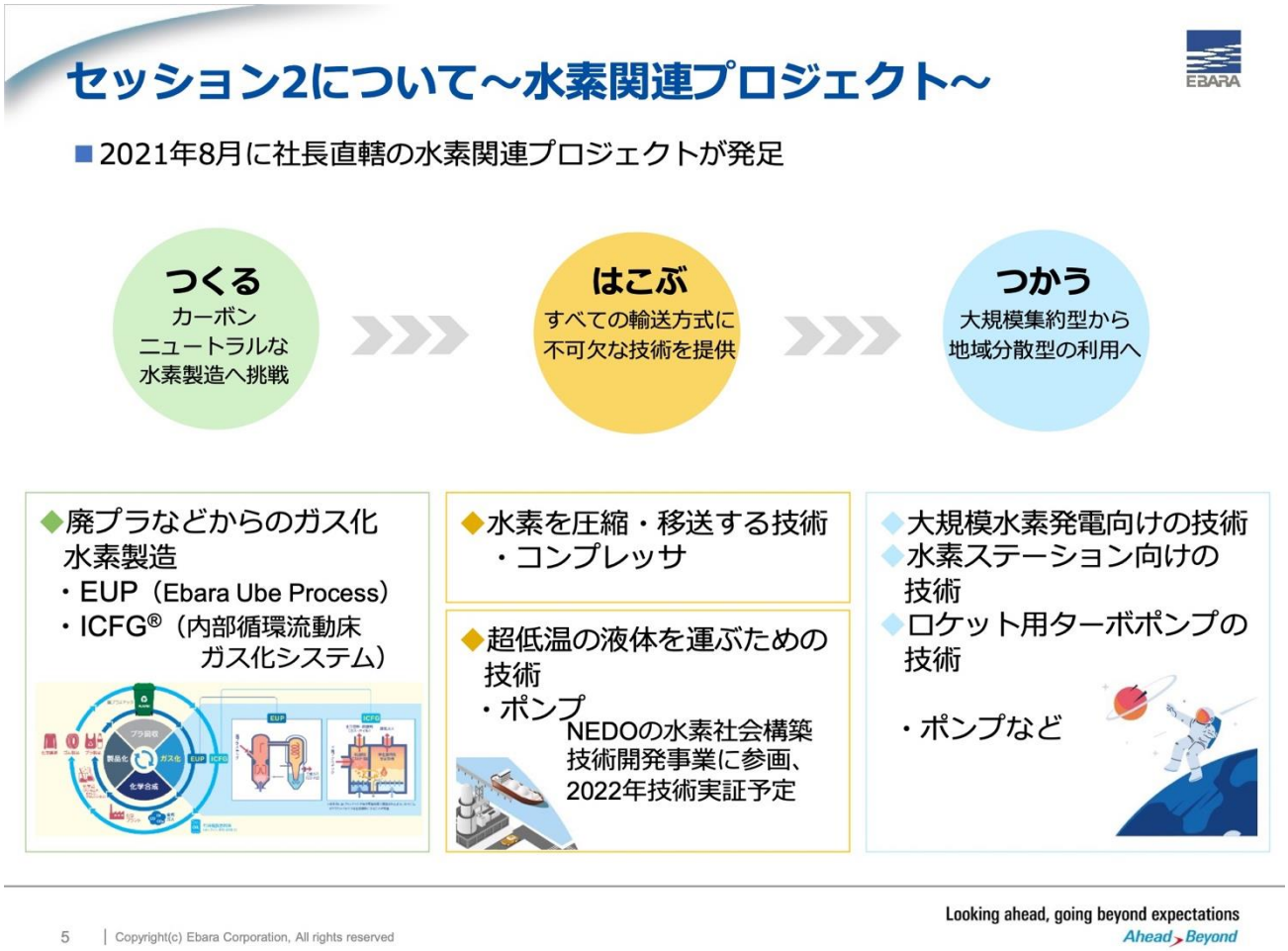
当社のコンプレッサ・タービン事業は、100%子会社のエリオット社が、荏原ブランドではなくエリオットブランドで事業展開を行っています。当社、荏原製作所の創業は 1912 年で、今年で 111 年目を迎えるのですが、このエリオット社の創業はさらに荏原よりも 2 年早い 1910 年で、当社よりも 2 年長い歴史を持つ 100 年企業の一つです。

その 100 年企業の米国企業であるエリオット社が、2000 年に M&A によって当社グループの傘下に入りまして、現在の状態に至っております。当時としてまだそれほど多くないクロスボーダー M&A で、しかも日本企業が米国企業を買収するという協業の形態でスタートしたのが始まりでした。その後、インテグレーションに要した期間を経まして、現在は当社グループのオイル&ガスビジネスを語る上では欠かせない存在となっています。

お客様のプラントの中でも心臓部、重要機器であるコンプレッサは、実績重視の業界慣習とも相まって、ほとんどの場合、エリオットを含む世界の数社に引合いがくる世界です。その意味では、地球上のどこにプラントが建設されても、それはエリオットのビジネスフィールドであり、その意味で真にグローバルな市場で展開されるビジネスとなっております。

一般的な日本企業が文化的、言語的にいろいろな理由でグローバル展開に苦労する中で、エリオットは早々に世界中に拠点ネットワークを確立しまして、グローバルビジネス基盤を確立しています。当社もこのエリオットのグローバルビジネス基盤を最大限に生かしつつ、エリオットの製品だけじゃなくて、当社のオリジナルの製品群も含め、本市場でのビジネス展開を図ってきております。石油・ガス市場でビジネスを行う中では、エリオットのグローバルビジネス基盤が当社グループの傘下にあることが、グループとしての強みになっている状況をご説明したいと思っております。

最初のセッションでは、このようなエリオットのグローバルプラットフォームをベースにした、当社グループの石油・ガス市場でのビジネス展開について、本ビジネスのグローバル責任者である宮木よりプレゼンをさせていただくことになっています。



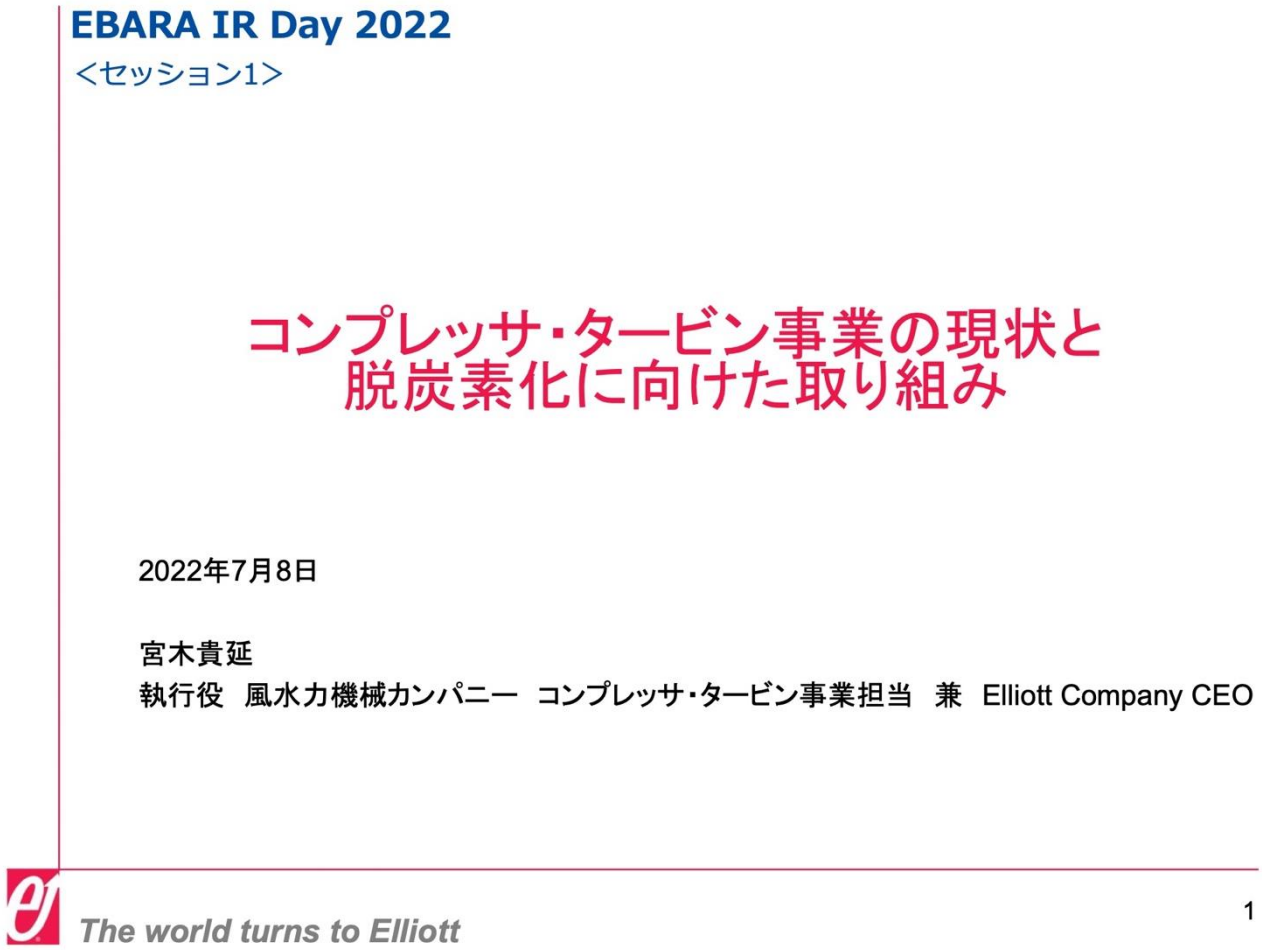
その次のセッション 2 では、先ほど申しましたとおり、中長期的なそう遠くない未来に向けた話として、「荏原グループ全社で共創し、実現させる水素サプライチェーン構築」への取り組みという題でプレゼンさせていただきます。

先ほども触れましたが、当社が得意とする特殊流体の圧送技術領域をはじめとしまして、当社が保有する要素技術は来るべき水素社会において、大きく貢献する余地を有していると確信しております。その貢献を早期に具現化するために、全社を挙げたコーポレートプロジェクトを発足し、展開しているところです。

関連する要素技術を多々保有しまして、また既存エネルギー事業市場においても一定の実績とプレゼンスを有する当社だからこそできる貢献領域があることを、本日は本プロジェクトのプロジェク責任者である塚本からご説明させていただきたいと思っております。

では、前置きはここまでとして、本イベントが本市場における私どもの取り組みについて、皆様のご理解を深めていただく一助となることを願いまして、早速セッションに移っていきたいと思います。私からは以上です。ありがとうございました。

徳永：それでは、セッション 1 を開始いたします。風水力機械カンパニー、コンプレッサ・タービン事業統括兼 Elliott Company CEO、宮木より説明させていただきます。

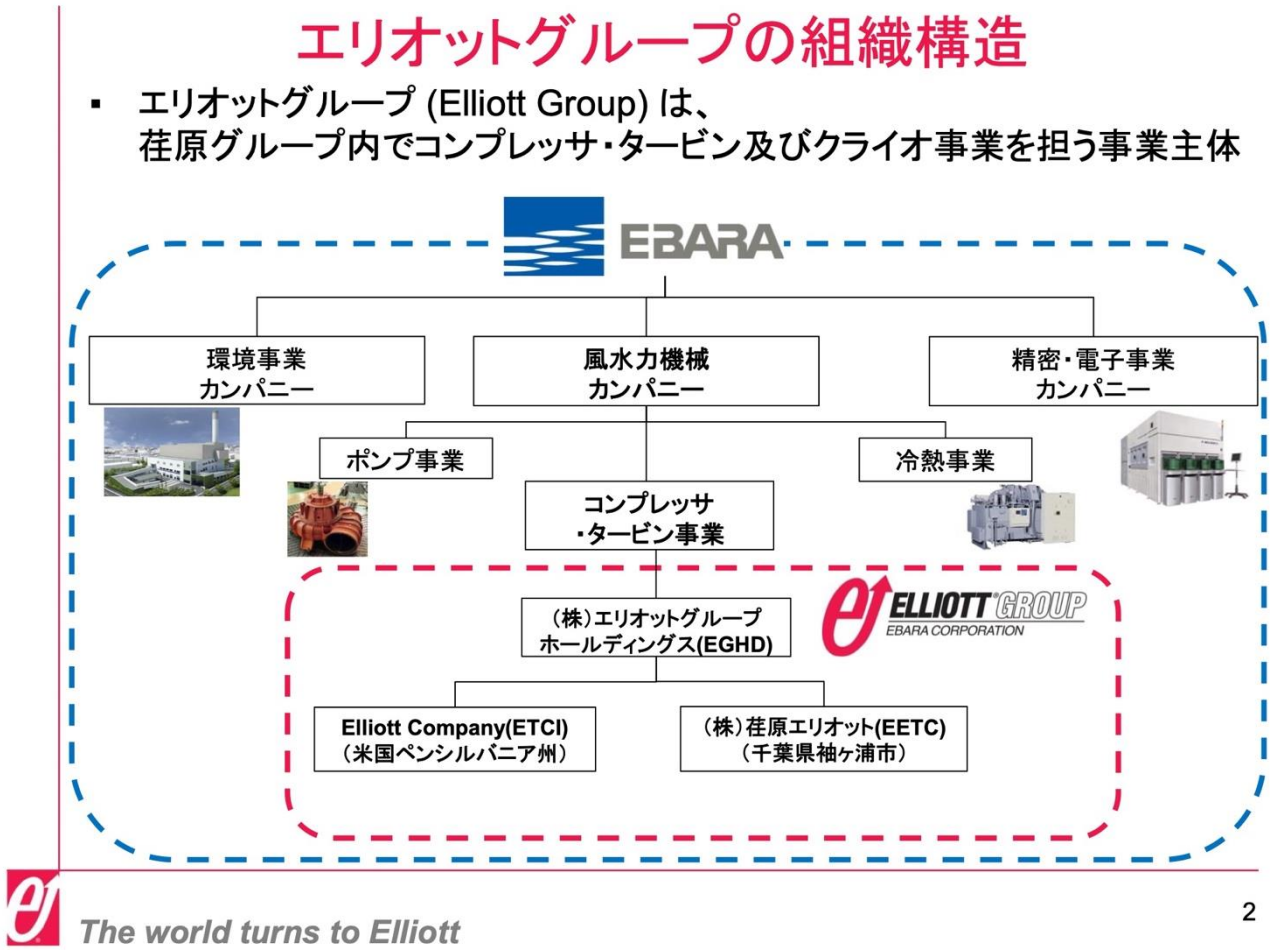


宮木：皆さん、おはようございます。コンプレッサ・タービン事業を担当しています、執行役の宮木です。

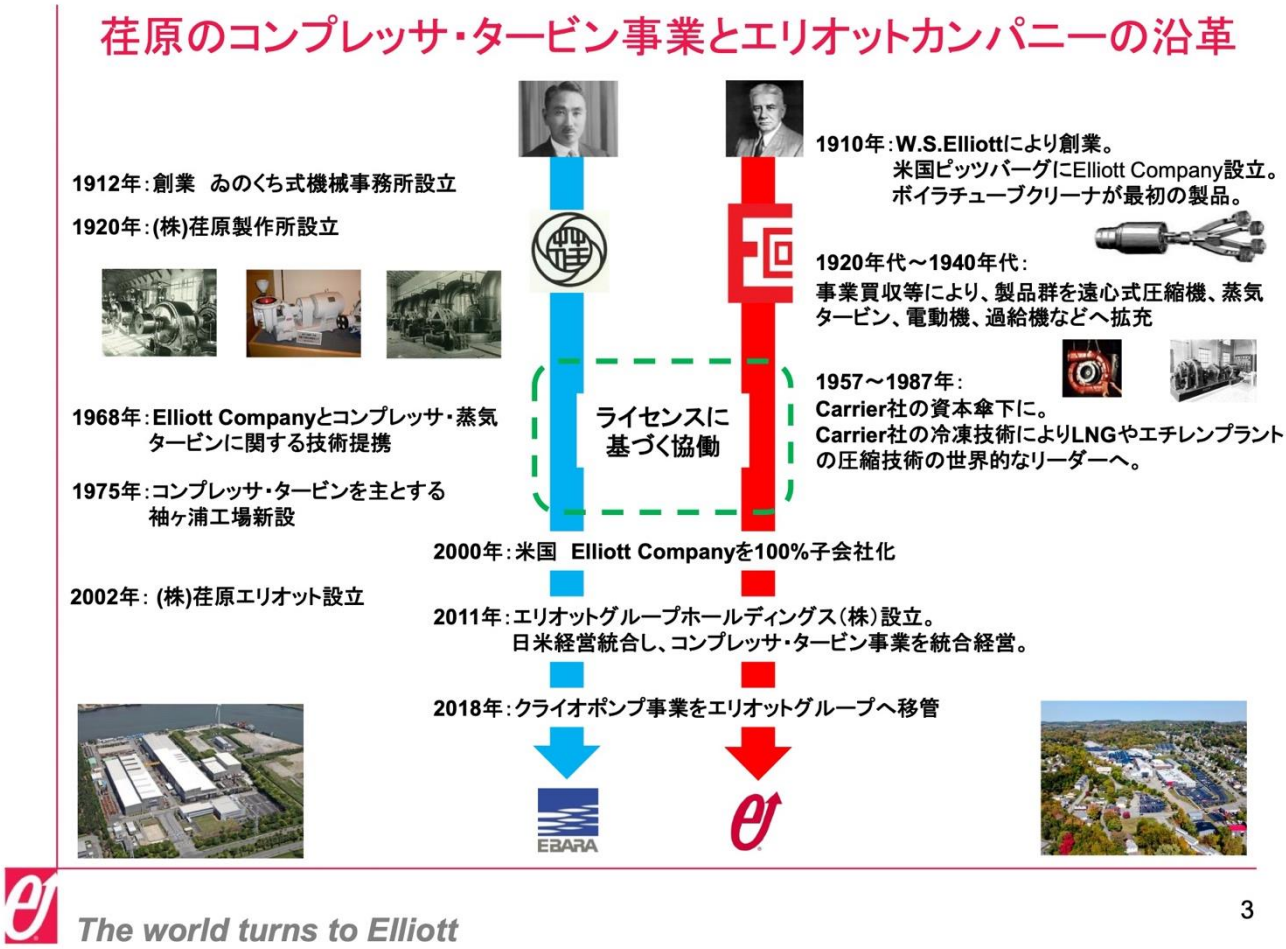
まずは、簡単に自己紹介をさせていただきます。私は 1996 年に荏原製作所に入社しまして、最初の 2013 年までの 17 年間、現在の環境事業カンパニーでごみ処理施設の設計、企画、管理といった仕事を担当しておりました。

その後、1 年間コーポレートの経営企画室にいた後、2014 年にエリオットグループに異動し、現在に至るまでエリオットグループの本社機能がある、アメリカのペンシルバニア州におります。本日も実はアメリカから参加させていただいております。環境事業時代も含めると海外勤務経験は約 13 年となって、入社して 26 年なのでちょうど半分が海外勤務だというのが、私の簡単な自己紹介でございます。本日は、どうぞよろしくお願いいたします。

本日はタイトルどおり、まずは当事業の現状および強みをご説明いたしまして、そして後半は脱炭素化のトレンドに対して、私どもはどのように取り組んでいくかということをお話ししたいと考えております。よろしくお願いいたします。



このページは先ほど細田から説明がありましたので、次のページをお願いいたします。



ここについても私から付け加えることといたしまして、エリオットと荏原の付き合いは 1968 年にさかのぼり、荏原製作所がエリオット社からコンプレッサと蒸気タービンについてのライセンスを供与されるかたちで始まりました。そこから既に 54 年が経過しています。

下のほうにあるクライオポンプ事業は、もともと荏原製作所に属していた事業なのですが、お客様ですとかマーケットが共通であることが理由で、2018 年にこのクライオポンプ事業をエリオットグループに移管して、現在に至っております。



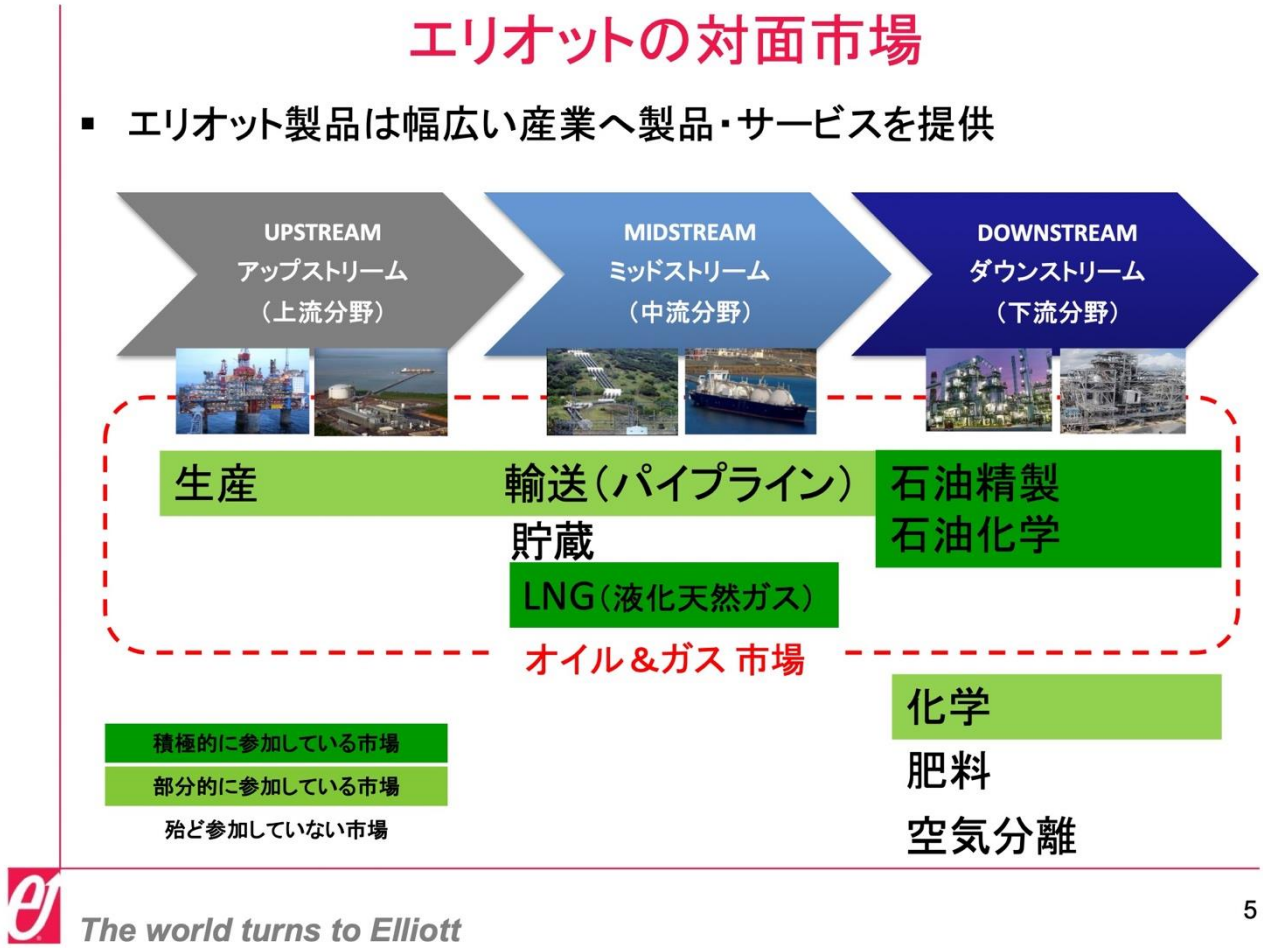
ここで、エリオットグループの組織についてご説明したいと思います。

特徴として、先ほどの構成図にあったように、エリオットグループの中に所属会社がたくさんあるのですが、この所属会社にかかわらず、図のように、グローバルに統合された事業運営を行っている点が特徴です。

特に、従来は大型のコンプレッサですとか蒸気タービン、そして小型の蒸気タービン、そしてクライオポンプといったふうに、従来は製品別にビジネスユニットを構築していたのですが、今年からそれを再構築いたしました。

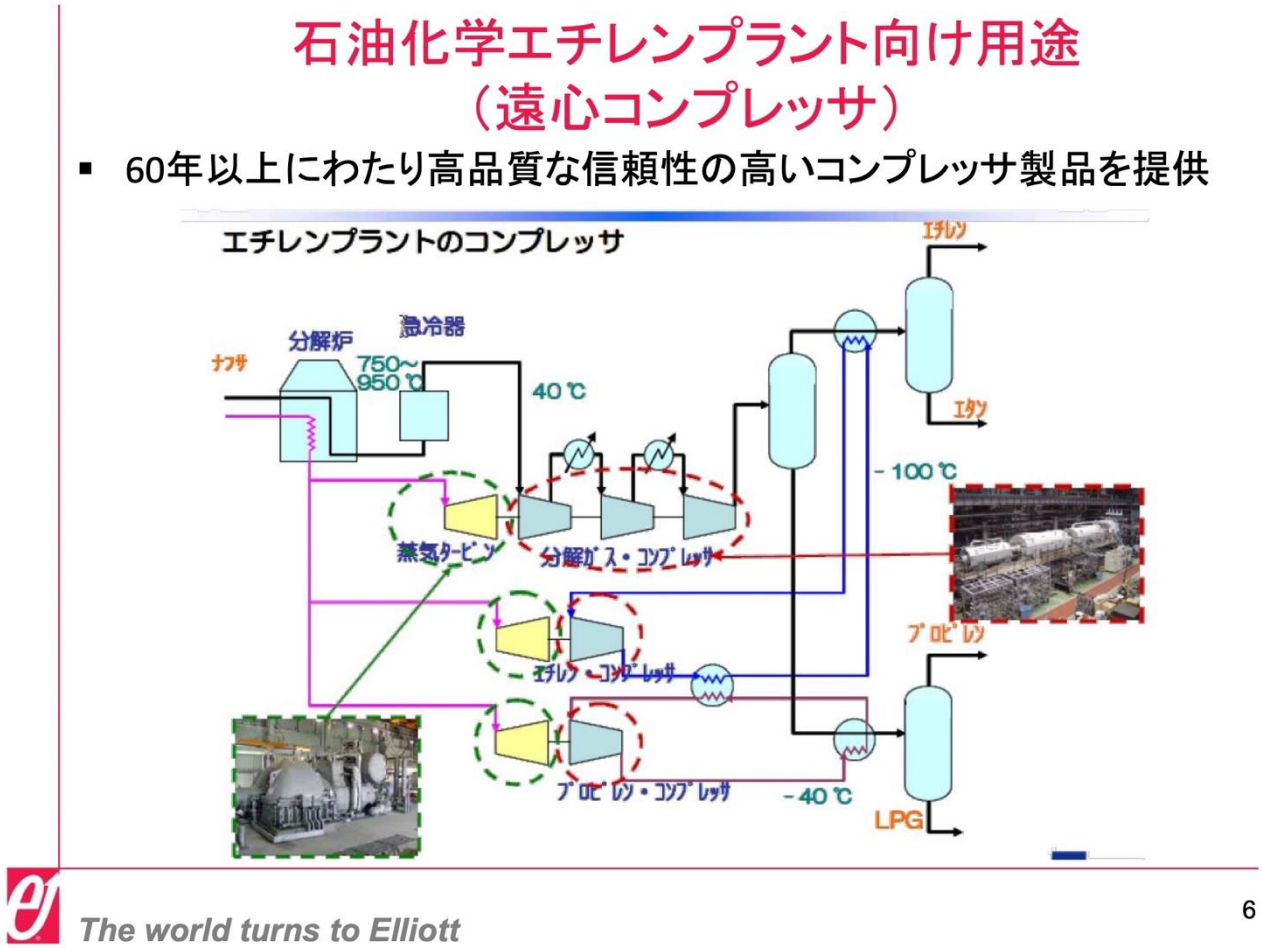
一番上はコーポレートですが、2番目にありますように、新規製品を統合したニューアパラタスユニット、真ん中にあるのが設計、生産、調達を統合したグローバルマニュファクチャリングユニットです。一番下にあるのが、これは従来どおりなのですが、サービス&サポートに特化したグローバルサービスユニットという格好にいたしました。

速く変化するお客様に対して、最適なサービスをご提供したいのが主な目的で、こうしたビジネスユニットの再構築を今ご覧いただいているようなかたちに行っております。



このスライドは、エリオット事業の対面市場ということで、ここにありますように、濃い色が特に積極的に参加している市場で、薄いところは部分的にというところなのですが、ご覧いただいているように、そのほとんどはいわゆる石油・ガス市場です。

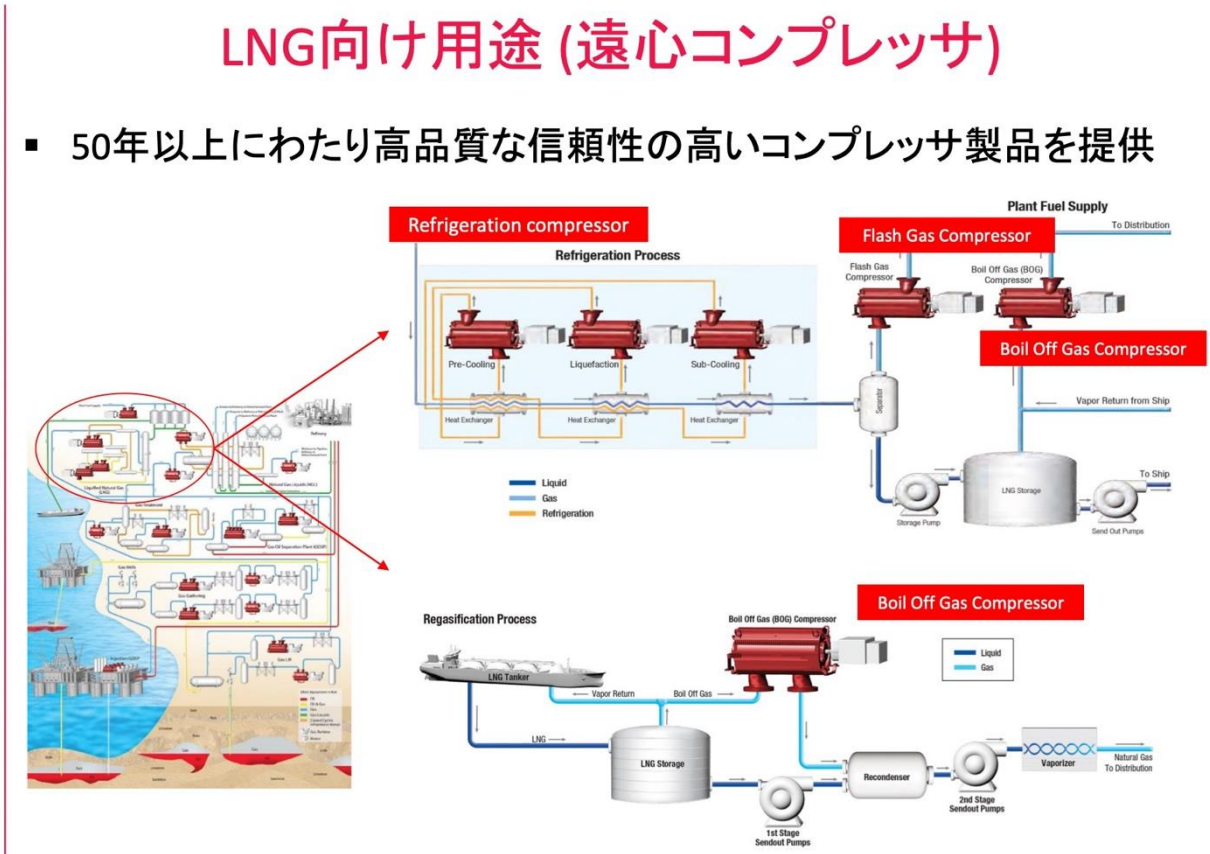
その中でも、われわれが特に事業としてフォーカスして、同時に強いと考えている市場としては、ここの濃いところにありますように LNG、もう一つは石油精製、最後に三つ目が石油化学です。この後のスライドで、特にこの中で石油化学と LNG についてご説明したいと考えております。



まずは、石油化学です。

ご覧いただいているように、エチレン向けのコンプレッサ、およびそれを駆動する蒸気タービンに関しましては、約 50%のマーケットシェアを獲得させていただいているところです。

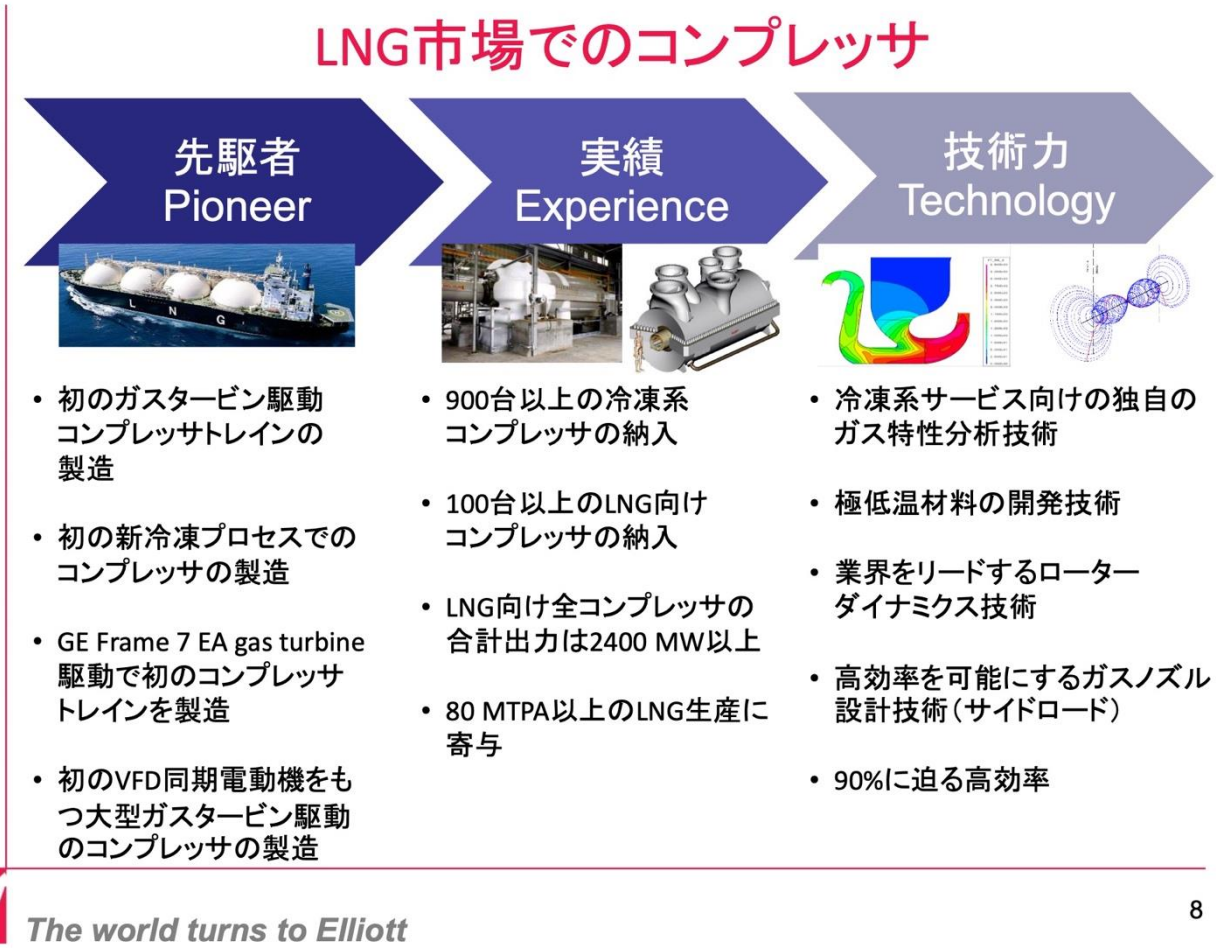
これらのコンプレッサ、蒸気タービンといった機器はまさにプラントの中の心臓部とも言える存在で、新規製品、製品そのものだけではなくて、アフターサービスの面でも高い品質や信頼性が求められるところです。先ほど申し上げた、獲得させていただいているシェアの高さは、こうした高い品質や信頼性といった部分が、お客様に評価をいただいている結果と私どもは捉えております。



次に、LNG 向けです。まずは、コンプレッサです。

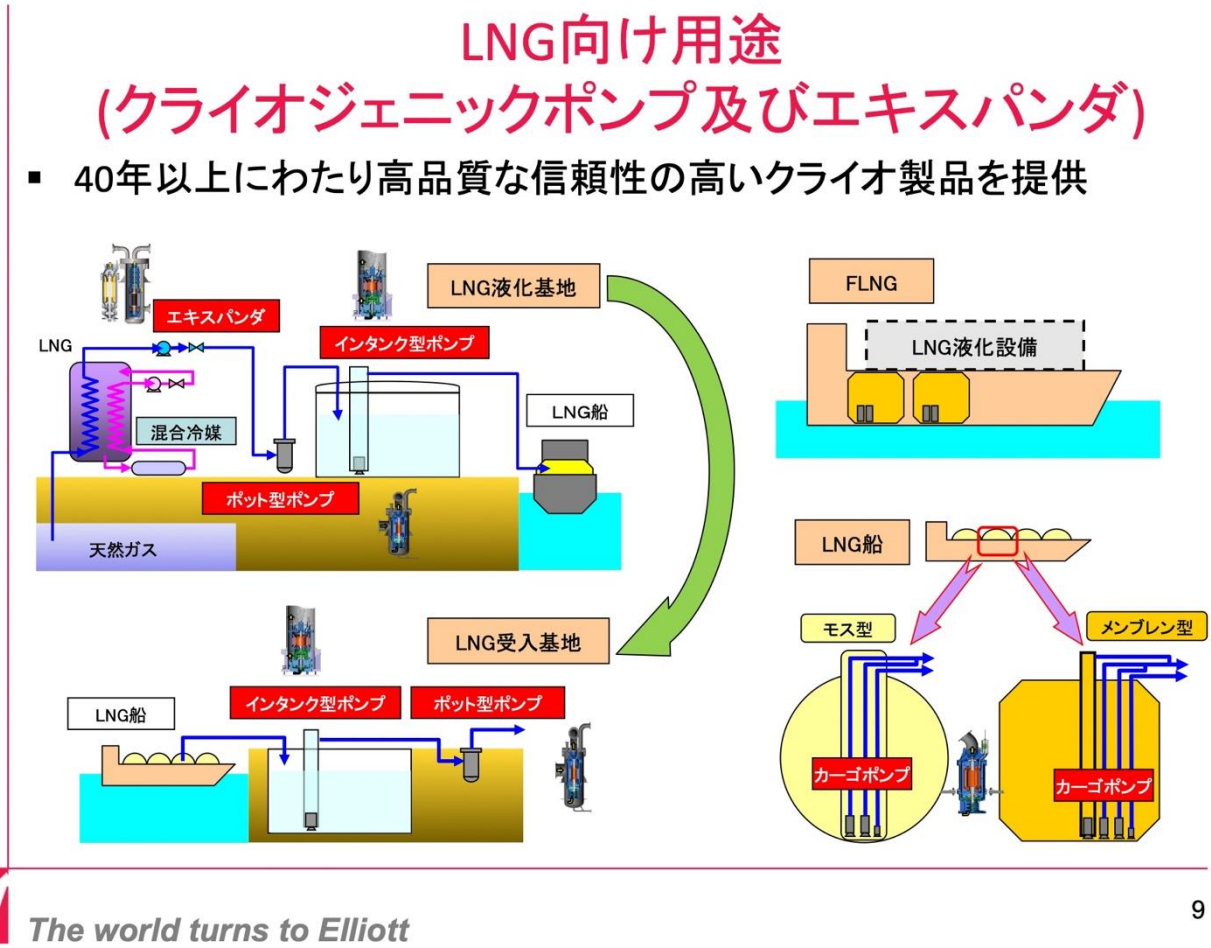
一番左は全体像をお示ししているのですが、真ん中にあるのが LNG を生産するいわゆる液化基地と言われているところで、ここではメタンガスを冷却するための冷凍プロセスの中で使用される、冷媒圧縮用コンプレッサと呼ばれているものに使われております。

その右および下にあるのが、液化の最終過程や、またタンクの中で一部気化しますので、こうしたガスをプロセスガスや燃料に利用するために使用される、エンドフラッシュガス、そしてボイルオフガスといったところに、当社のコンプレッサが使用されています。



このLNGコンプレッサ、LNGだけではないのですが、特にLNGコンプレッサについてエリオットのどこがすごいのかという点について、このスライドではご説明したいと思っております。

まずは一番左側にありますように、この領域では多くの点で先駆者的存在であるところが、まず一つです。それと同時に、先駆者のみならず、それをベースに今に至るまでお客様に選んでいただいて、選ばれ続けて実績を積み重ねています。この実績の積み重ねを裏づけていて、またその実績の積み重ねによってさらに強化されるのが技術力であると考えています。その技術力は一体何かと言うと、例えば冷凍系、もしくは超低温向けがLNGで求められますが、そういった領域でのガス特性の分析や超低温向けの材料開発といったものが技術の一つだと考えております。また、コンプレッサの場合は、いわゆる大きなものを超高速で回転させることから、とりわけ振動には細心の技術的な配慮をしなくてはいけない、これがいわゆるローターダイナミクス技術と呼んでおりますが、このローターダイナミクスの点では、私どもとしては業界をリードする立場であると自負しておりまして、この結果として、業界トップクラスの高効率を実現する設計および製造が可能になっていると考えております。

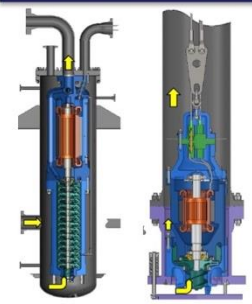


次が、LNG 向けの超低温、極低温、すなわちクライオジェニックポンプです。

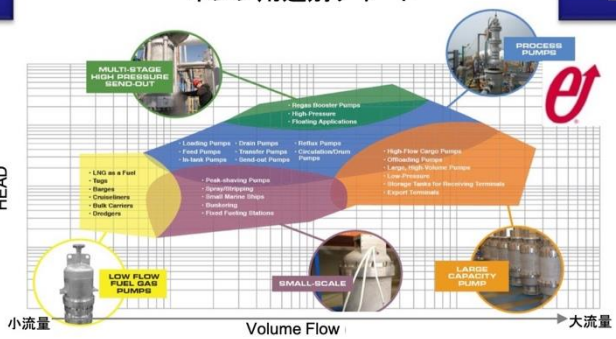
まず、左側にある液化基地、そこから右側にある液化基地から受入基地まで輸送する LNG 船、およびその先の受入基地、こういったところで製造、輸送プロセスにおいて、各所で当社のクライオジェニックポンプは使用されております。

LNG市場におけるクライオ製品

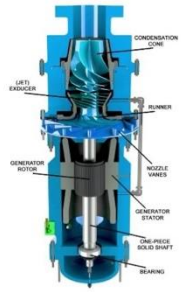
ポンプ



ポンプ用途別チャート



エキスパンダ



- LNG向け全ての用途に対応
- -320 Fの極低温まで設計可能（LNGは-258 F）
- さまざまな要求仕様への最適設計
- LNG用途初の3Dプリンター羽根車製造
- マーケットの先駆けであり、優れた製品、高い評価でシェア100%
- 単相・二相のLNGエキスパンダ
- 動力回収、又はプロセス効率5-7%改善

The world turns to Elliott

10

このクライオジェニックポンプが、なぜ強いのかをご説明しているのがこの図です。

まずは、40 年以上にわたっての実績と、その実績に基づいてお客様からの信頼を蓄積してきています。それらをベースに、さまざまな用途に向けた最適設計が実現できているところが一つです。それと同時に、3D プリンターを使った羽根車製造、こういった製造面でも先進的な取り組みを行っていて、実際その 3D プリンターでつくった羽根車をお客様にお納めしている実績もあります。

右側がエキスパンダです。エキスパンダとは一体何かというところですが、これは LNG が製造され、その LNG をタンクに貯蔵する際、タンクに貯蔵するためには圧力を下げる必要があるのですが、プロセス上そういう必要があるのですが、従来、これはジュールトムソンというバルブを使って圧力を下げます。ここにそのバルブだけではなくて、当社のエキスパンダを使用します。どうしてもバルブだけだと圧力低下の際に多くのガスが気化してしまうため、それをわれわれのエキスパンダを使用することで、圧力低下の際の気化してしまうガス量を減らすことができます。それによって、液化プロセスの全体の効率を上げることができます。

それと同時に、エキスパンダを使って圧力を下げる際に、そこでのエネルギーを回収して、発電することができるということです。これはお客様にとって、経済的に、そして CO2 排出量という面でも大変メリットがあって、多くのお客様のプロセスで使っていただいております。

このエキスパンダについても先駆者であって、かつ性能、信頼性が求められるのですが、こういった部分についてお客様から高い評価をいただいていることで、現状マーケットシェアは 100%というかたちでいただいております。

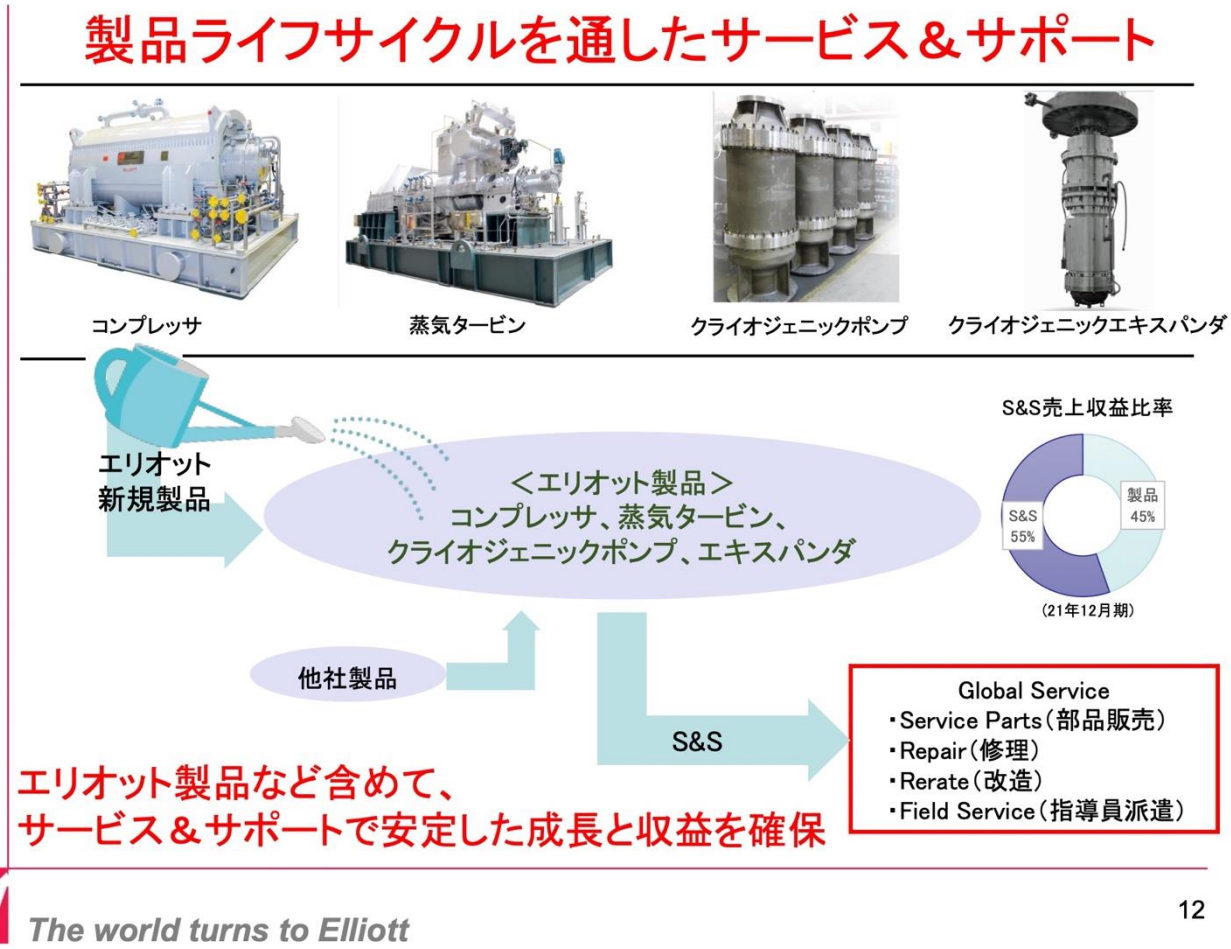


今までは製品を中心にご説明いたしましたが、私どものもう一つの大きな強みと考えているのがグローバルネットワーク、そしてサービスについてです。これをご説明したいと思います。

新規製品の製造拠点としては日米、日本は千葉の袖ヶ浦、アメリカは私がいるペンシルバニア州のジュネットですが、この二大拠点に加えてインドのバンガロールが、新規製品の製造拠点となります。

それに加えて、サービスについては主にお客様のご使用地に近いところを中心に全世界で 17 カ所のサービスセンターを配置しています。

こういうことで新規製品からサービスに至るまで、お客様のあらゆるニーズに迅速にお応えする体制を整えているのが大きな特徴です。



これは当社の当事業のビジネスモデルを示しているのですが、われわれはお客様にお納めした製品の、ライフサイクルをサポートする立場です。

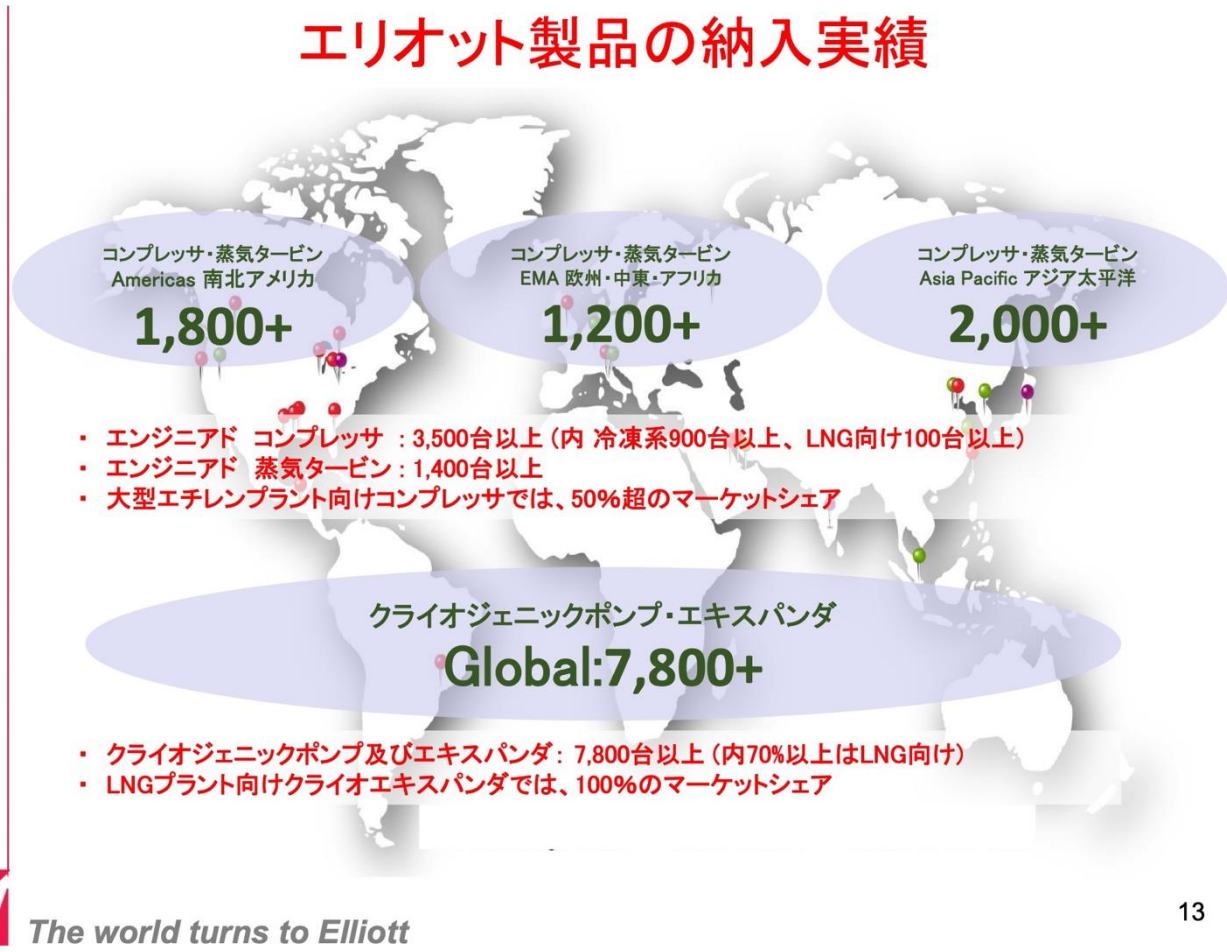
これはどういうことかと言うと、新規製品を単に提供することではなくて、右下の赤い囲みのなかにあるように、例えばサービスも部品販売だけではなくて、サービスセンターにおける修理、そして性能改善ですとか、最新の計装類への改造、そしてフィールドサービスと呼んでいますが、指導員派遣といった、包括的なサービスメニューを提供しています。

つまり、われわれはお客様に対して非常に近いところにいる、逆に、ライフサイクルをサポートさせていただくという意味では、お客様に対して非常に近いところにいなければいけないことになります。

一方、ビジネスの観点から言うと、これは下の模式図にあるように、いわばストックビジネスということで、お納めした製品、これは私どもの製品だけではなくて他社さんの製品も含めてですが、

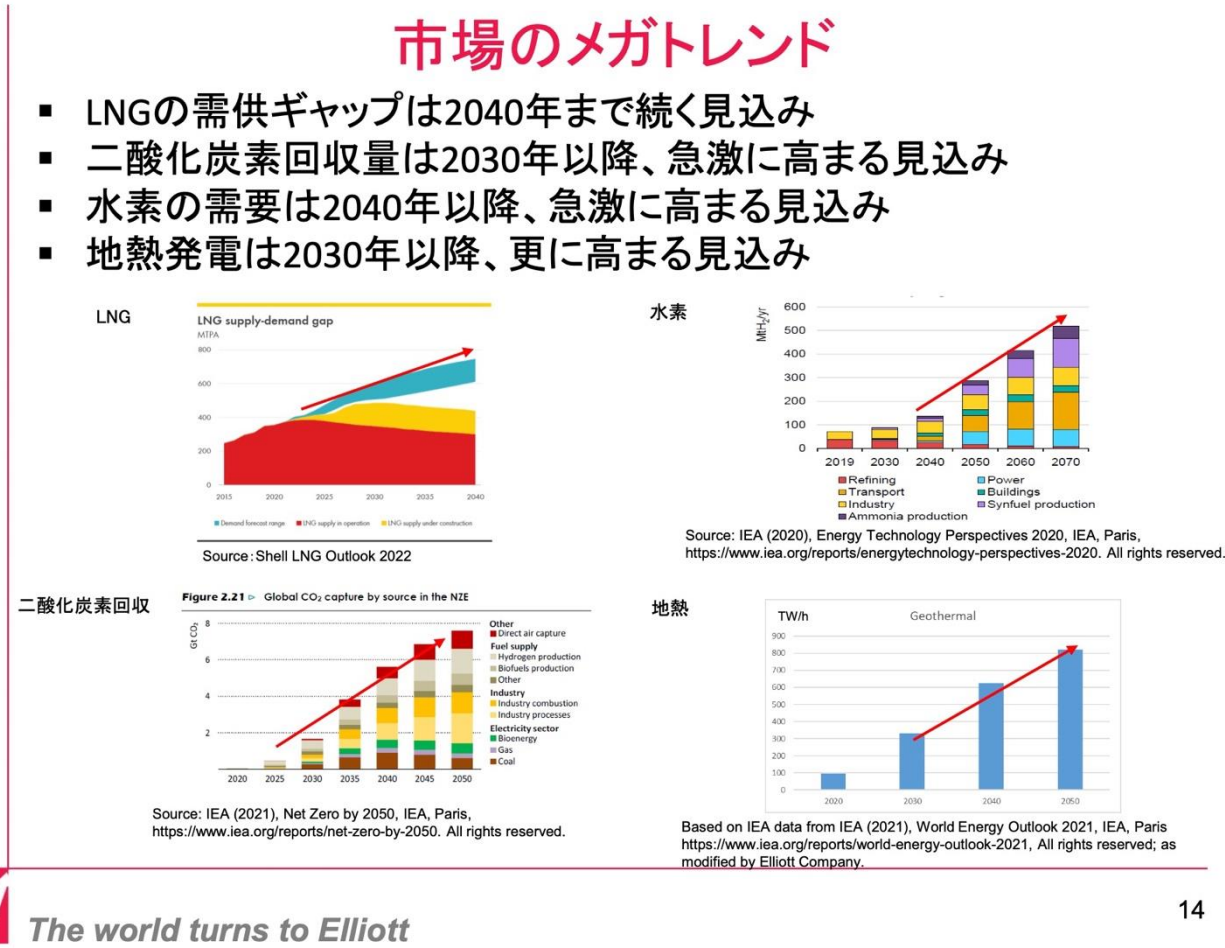
そこから付加価値創造を行っています。その結果として、右のパイチャートにあるように、サービス&サポートは全体の売上収益の約半分以上を占めているところです。

これによって、当社、当事業としては安定した成長と収益の確保が可能になります。そうしたことによって、さらにお客様に対するサポートが一層可能になるかたちで、ビジネスを捉えております。



以上ご説明したような製品サイド、そしてサービス、ネットワークサイドの強みによって、ご覧のとおり、当社のコンプレッサ、蒸気タービン、クライオポンプ、エキスパンダはお客様からのご支持をいただいて、全世界に多くの納入実績を積み重ねることができているところです。この納入実績が、われわれの強みをさらに強めていくと考えております。

以上、ここまでが当社、当事業の強みです。まとめますと、振動を中心としたローターダイナミクス。次に、冷凍や超低温技術、材料、こうした技術面。三つ目としましては、グローバルネットワーク、サービス&サポート力、それに伴うお客様に対する近接性、近しいところのわれわれの強み、特徴をご説明いたしました。



ここからは、それでは今後どうなっていくのかと、それに伴って当事業、当社はどのようにしていくのかという部分について、後半はご説明したいと考えております。

まず、メガトレンドです。

数字については各所各様の予測があって、シナリオにもよるところですが、脱炭素のキーワードの下、主たるエネルギー源が現在のオイル&ガスから、再生利用可能や新エネルギーへの転換が起きていくと、いわゆるエネルギーシフトが起きるのは共通の見方と考えています。つまり今後、新エネルギーの市場が急拡大していくのが大方の見方と捉えております。

特にここで図に示していますように、一つは化石燃料の中では比較的 CO2 クリーンな天然ガス、LNG、そして CO2 ネットゼロには欠かせない二酸化炭素貯留、CCS、そして水素、地熱という傾向を示しています。時間軸はあるのですが、いずれの領域もこうしたメガトレンドに基づいて将来にわたって拡大していくと、こうしたところがメガトレンドかなと捉えております。

石油メジャーの脱炭素に向けた動き（一例）

- エリオットのお客様もエネルギー転換へ向け、取組みを行っている

会社名	脱炭素に向けた主な取り組み（CCS・水素等）
Shell	・2050年までに温室効果ガスScope1～3のネットゼロを目標 ・2035年までにCCSを2,500万トン／年以上を増加 ・2030年までにバイオ燃料や水素等の生産量を8倍以上に増加（2021年比）
Exxon Mobil	・2050年までに温室効果ガスScope1・2のネットゼロを目標 ・2027年までに150億ドルを低炭素投資（CCS・水素・バイオ燃料を含む） ・米国テキサス州ベイタウンの石油コンビナートにて、水素製造プラント・大規模CCSプロジェクトを計画
Chevron	・2050年までに上流部門の温室効果ガスScope1・2のネットゼロを目標 ・2028年までに100億ドル以上を低炭素投資。投資には、 1）産業・電力等の大型顧客向けに水素生産を15万トン/年に増加や、 2）他社と連携により二酸化炭素回収・オフセット量を2,500万トン／年に増加が含まれる。
BP	・2050年までに温室効果ガスScope1・2のネットゼロを目標 ・2030年までに最大1GWの英国最大規模のブルー水素生産のプロジェクトを計画
Total Energies	・2050年までに温室効果ガスScope1～3のネットゼロを目標 ・2030年までに再生可能エネルギー発電総容量100GW

出典：各社ウェブサイトより作成

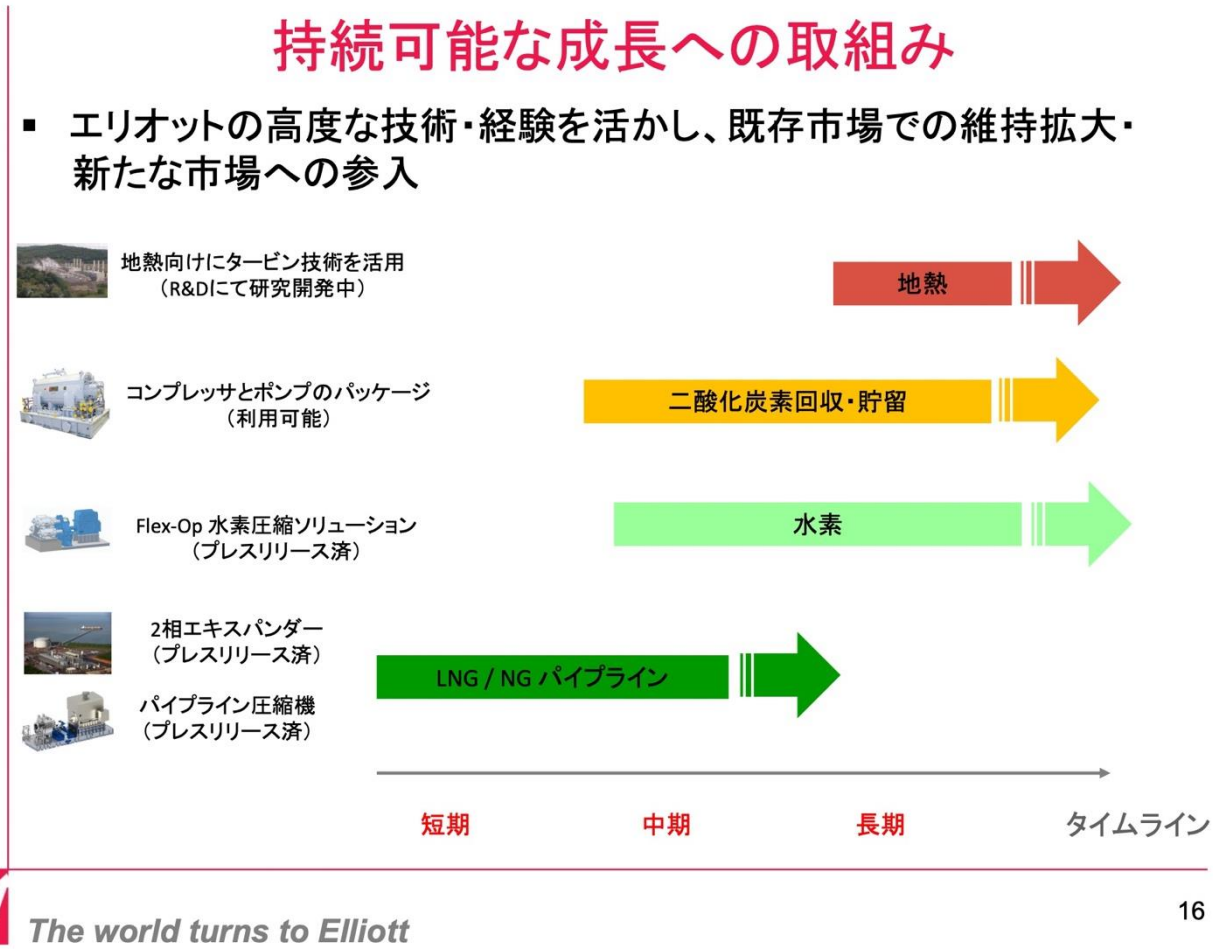


The world turns to Elliott

15

メガトレンドはそうなのですが、われわれのお客様の動きはどうなのかということで、ここには私どものお客様、のホームページなどで公表されておられる取り組みをここで挙げています。

各社様とも私どもの大切なお客様なのですが、ご覧のとおり、例えば二酸化炭素に対する取り組みですとか、または新エネルギーへの転換に対しての取り組みを重要課題として位置づけて取り組んでおられるのが、公表されている中からも読み取れます。こうしたものが、私どものお客様の動きとなっております。

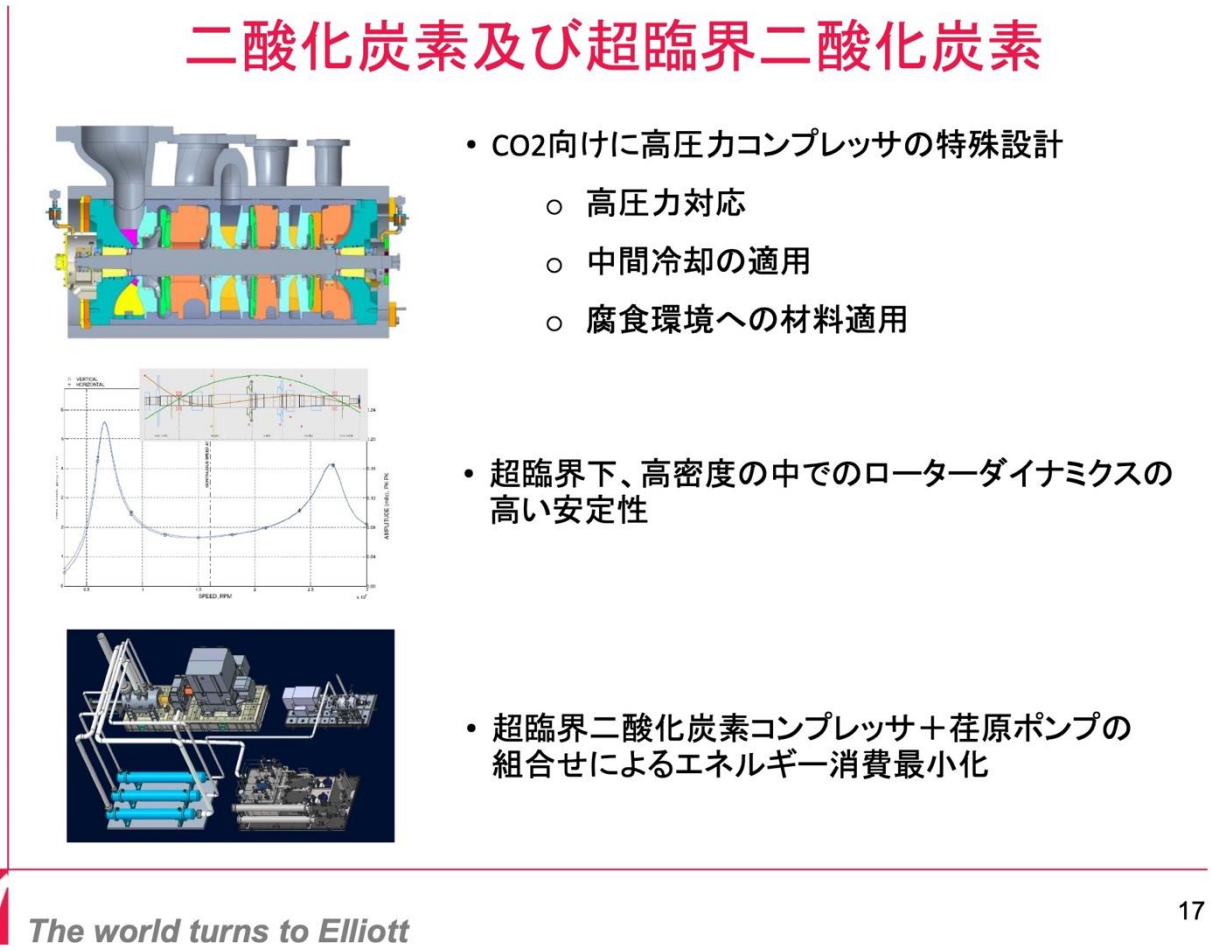


これらメガトレンドがあると、そしてお客様の動きがあることに対して、われわれがどうするかです。

まずは、短期的、中期的には比較的 CO2 クリーンな天然ガス、および LNG の需要が増える観点で、先ほどご説明した LNG に対するコンプレッサ、クライオポンプといった従来の製品群に加えて、一つは電動モーター駆動のパイプライン圧縮機を先般上市いたしましたが、こうしたものです。および、先ほどクライオポンプのエキスパンダをご説明いたしましたが、このエキスパンダもより多くの動力回収ができて、省エネ能力も高い 2 相エキスパンダというもの、これも上市いたしました。こうしたもので短期的、中期的には LNG の需要の拡大、市場の成長を捉えていきたいと思っております。

そして、中長期的には、一つは CO2 ネットゼロのための CCS、および新エネルギーとしての水素や地熱といったものが、将来に向かって需要が大きくなると見ております。先ほどご説明したローターダイナミクスや超低温技術、材料、そしてお客様への近接性といったエリオットの強みを生かして、こうした新しい分野にサービス、製品を投入し、オイル&ガスから新エネルギーへのエネル

ギーシフトを、お客様とともにリードして実現していくと、こうした存在になりたいという戦略をとっていきたいと考えております。



それでは、この新分野についてなぜわれわれが製品、サービスを投入できるかということについてご説明したいと思います。

まず CCS ですが、これは二酸化炭素を深い地層に圧入する、そのために高圧力が達成できるコンプレッサがまず必要となります。二酸化炭素は、44 の分子量が大きくて重たい気体なのですが、高速で回る際にさらに軸の安定した挙動が必要であること、もう一つは、圧縮の過程でどうしても温度が上がっていくのですが、全体の動力の低減のために、圧縮の過程で温度が上がっていく中で中間冷却が必要になっていきます。また、湿った二酸化炭素は腐食性がありますので、それに対応する材料が求められることになります。こういったことから、われわれが培ってきた強みを生かすことができると考えております。

さらに一番下の図にあるように、圧力を上げていく過程で超臨界流体、すなわち気体と液体の区別がつかない状態になります。この超臨界後は、ポンプを用いて最終注入圧力まで到達するとによっ

て、コンプレッサのみで最後まで昇圧することに比べると、動力消費量を削減することができます。これはまさにポンプとコンプレッサを有する、私ども荏原グループならではの省エネソリューションであると言えます。



次に、水素です。われわれエリオットグループはこれまでに石油精製向けですが、600 台以上の水素リッチなガスのコンプレッサを納入してきた実績があります。

水素は二酸化炭素とは対照的に分子量がとても小さいのですが、今後水素の利用用途として燃料として純度の高い水素、これに対応するコンプレッサが必要になってきます。それに対応するものとして、これも最近ですが、Flex-Op という 1 軸多段の組合せのコンプレッサを市場投入いたしました。これについては今後、水素については先ほどもトレンドでお示ししましたように、中長期的には取引量が増える中で、一つ一つのプラントが大容量化していくことを見据えて、さらなる技術、製品開発を継続していきたいと考えております。

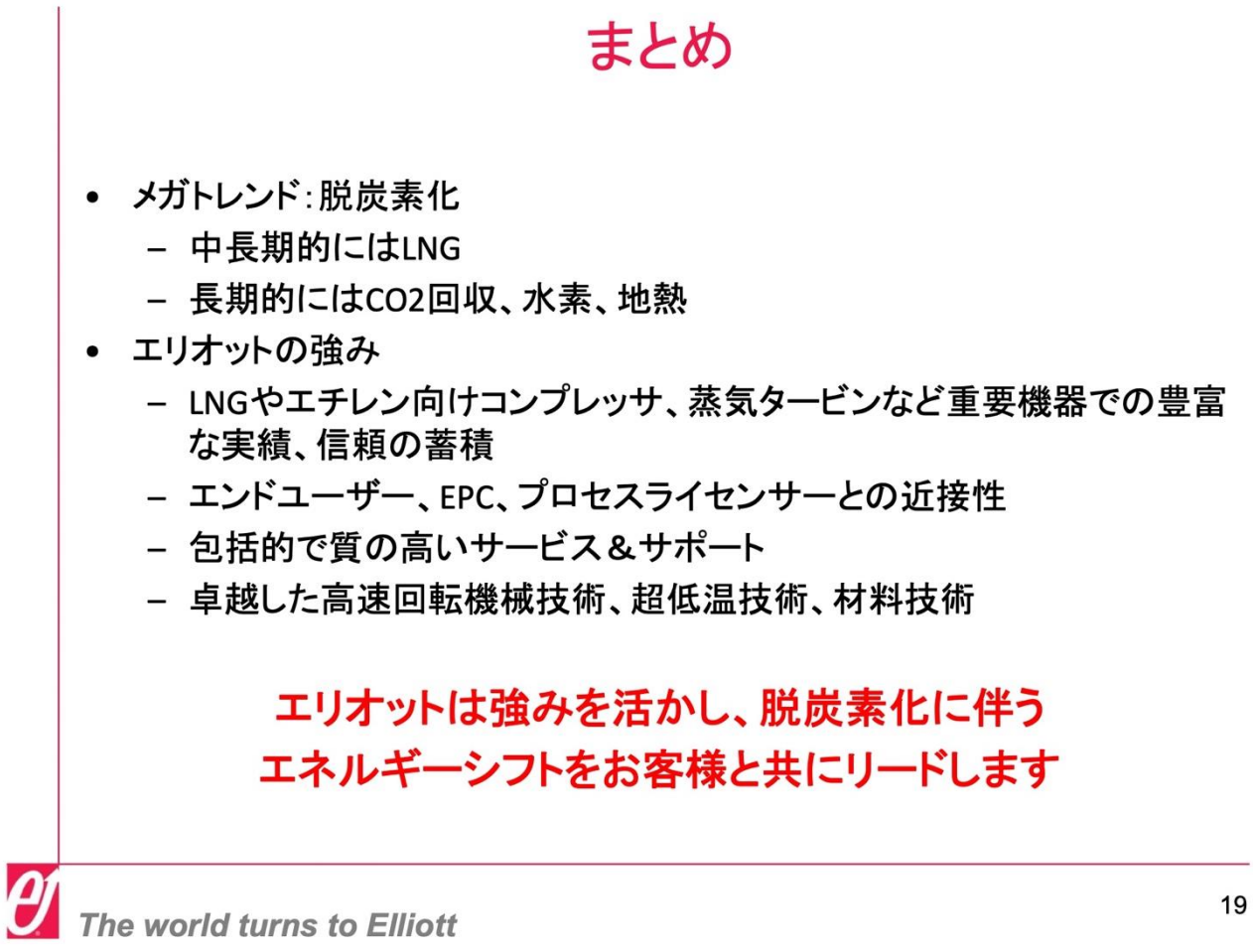
それで、右側は地熱なのですが、地熱についても地熱の熱量としての資源量の多さ、そしてグローバルに点在している観点からも、地熱も非常に有望な新エネルギーとわれわれは捉えています。こ

こに関しては、エリオットグループとしてはこれまで発電用の大型蒸気タービンで培ってきた高効率を達成できる技術、そして製品としての信頼性、こういったものを生かして、まずは地熱の中でも低中温地熱、これは低沸点流体を利用した発電用蒸気タービンになるのですが、ここに取り組んでいく考えとしております。

実は、この領域は 1980 年に既にカリフォルニアにて、地熱発電向けの規模の大きい低沸点流体蒸気タービンを既に納入して、それ以来いくつかの実績はあるのですが、今後はマーケットの成長を見据えて、よりフォーカスして地熱の部分にも取り組んでいく考えとしております。

それでは、最後のまとめに入る前に、昨年エリオット本社のあるペンシルバニア州ジュネット市に開設された、クライオポンプの新テストスタンドを中心としたビデオをまとめておりますので、そちらをご覧ください。

映像：（英語で説明）



最後に、まとめです。

まず、メガトレンドです。これは脱炭素化ですが、その中で従来のオイル&ガスから新エネルギーへのエネルギーシフトが起きると、中長期的には LNG、そして長期的には CCS、水素、地熱が有望市場と見ております。

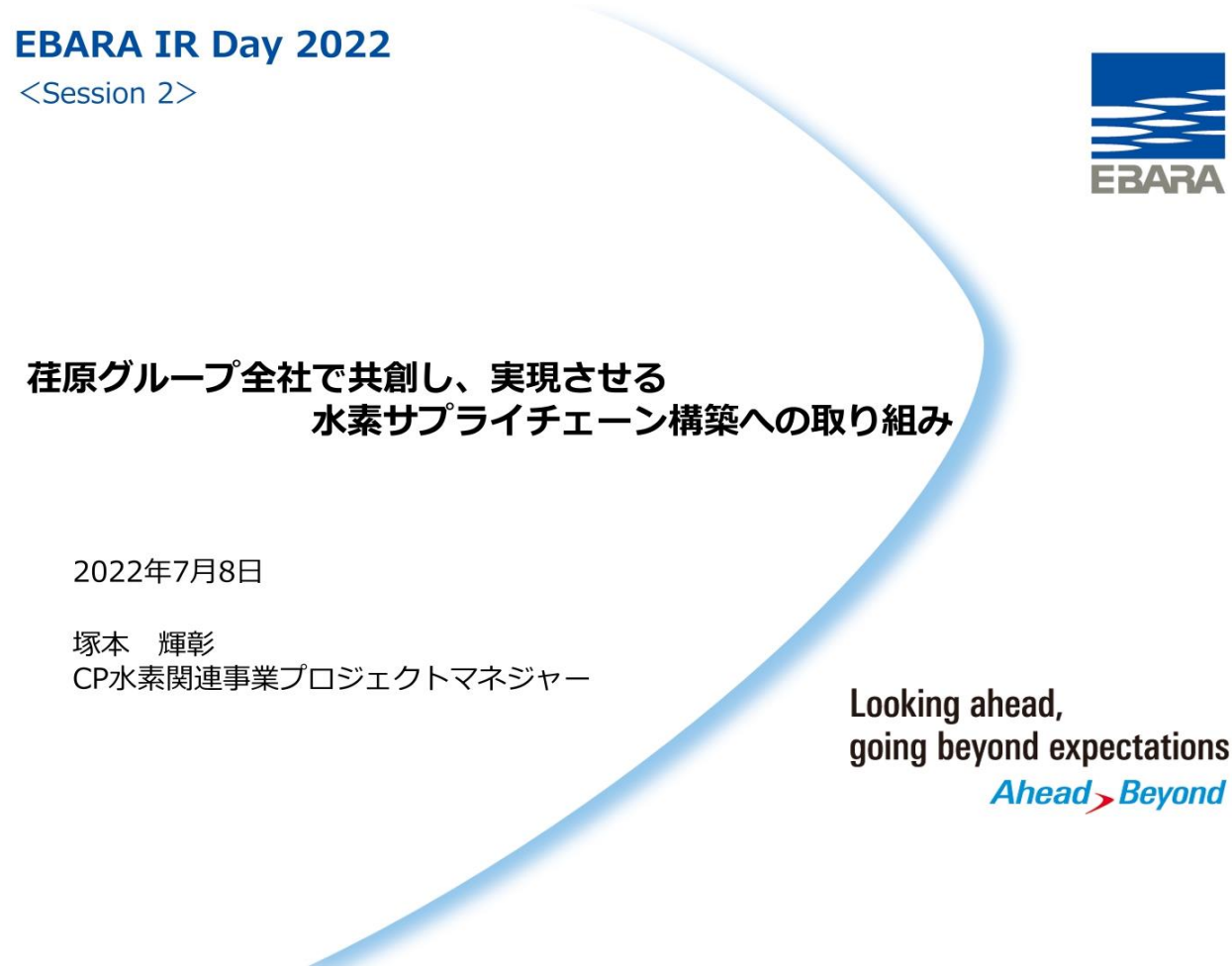
このエネルギーシフトが起きるので、われわれとしてはここを頑張っていきますというところですが、単に頑張っていきますということではなくて、当社としてはこれをしっかりと捉えることができていると考えております。

なぜならばこれまで、当社、当事業が培ってきた強み、一つは重要機器での豊富な実績、信頼性の蓄積、二つ目は包括的で質の高いサービス&サポート、そしてそれゆえのエンドユーザー様、EPC 様、プロセスライセンサー様といったわれわれのお客様への近接性です。さらに、卓越した技術として、ローターダイナミクスや超低温技術、材料技術、こういった現状の強みを十分に生かすことで、ぜひ脱炭素化に伴うエネルギーシフトを、私どもとしてはお客様とともにリードして実現する存在でありたい、あることができると考えております。

以上が私からの説明となります。ご清聴ありがとうございました。

徳永：お待たせいたしました。それでは、EBARA IR Day 2022 を再開させていただきます。

続きまして、コーポレートプロジェクト、水素関連事業プロジェクトマネジャー、塚本より説明させていただきます。



塚本：皆様、はじめまして。私が本プロジェクトのプロジェクトマネジャーをさせていただいております、塚本です。本日はよろしくお願いいたします。

本日は、「荏原グループ全社で実現させる水素サプライチェーン構築への取り組み」についてご説明させていただきます。

目次

1. 水素市場の将来像と現在の動向
2. 荏原の水素事業「つくる・はこぶ・つかう」
3. 荏原の技術と他社比較優位性
4. 荏原の水素関連事業の将来像

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

本日は、特にこの 4 項目を通じて、世界の水素社会に向けた動向、それから弊社の取り組み、将来像についてご説明させていただきたいと思っております。

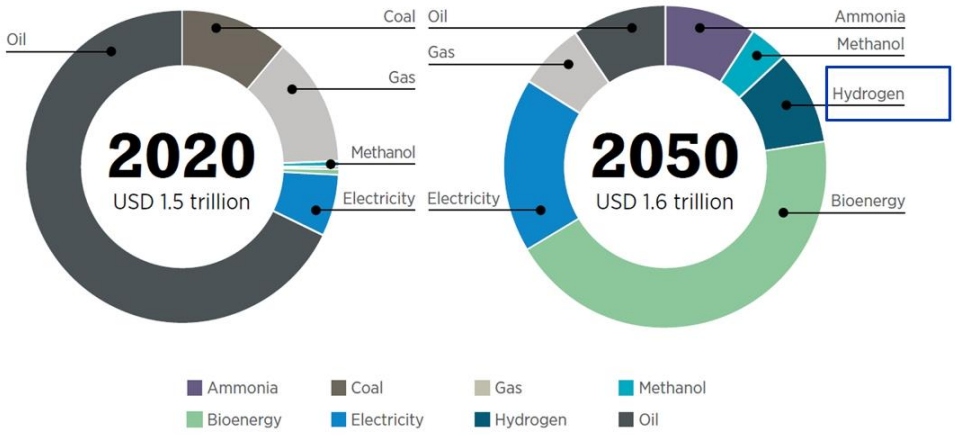
ご存じの方も多いと思いますが、2015 年、パリ協定で地球温暖化防止について議論、採択がされました。産業革命以前に比べて 2℃、それから 1.5℃以内に上昇を抑える目標に向けた取り組みが議論され、そして翌 2016 年に発効されました。

2021 年の COP26 では G20 の全ての国を含む 150 カ国以上が期限付きのカーボンニュートラル目標を掲げ、各国が 2050 年や 2060 年に向けて数値目標を掲げるようになりました。例えば日本では 2030 年に 2013 年度比で 46%の削減、そして 2050 年には実質ゼロ。EU、アメリカなども 2050 年に実質ゼロへ、そういった目標を掲げました。また、中国なども、2060 年にはゼロにしていくといった目標を掲げております。

サポート
日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイアル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com
SCRIPTS Asia's Meetings, Globally

1．水素市場の将来像と現在の動向

- IRENA国際再生可能エネルギー機関（International Renewable Energy Agency）は、2050年の**世界のエネルギー貿易額の10%が水素**と予測
- 2050年の**世界の水素市場は200兆円以上**に拡大するとの予測もある
- 脱炭素・エネルギーセキュリティーの観点から、**欧州・米国・中国等が取り組みを加速**
- 既存のエネルギーバリューチェーンを大きく変える可能性がある



Citation: IRENA (2022), Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. ISBN: 978-92-9260-370-0

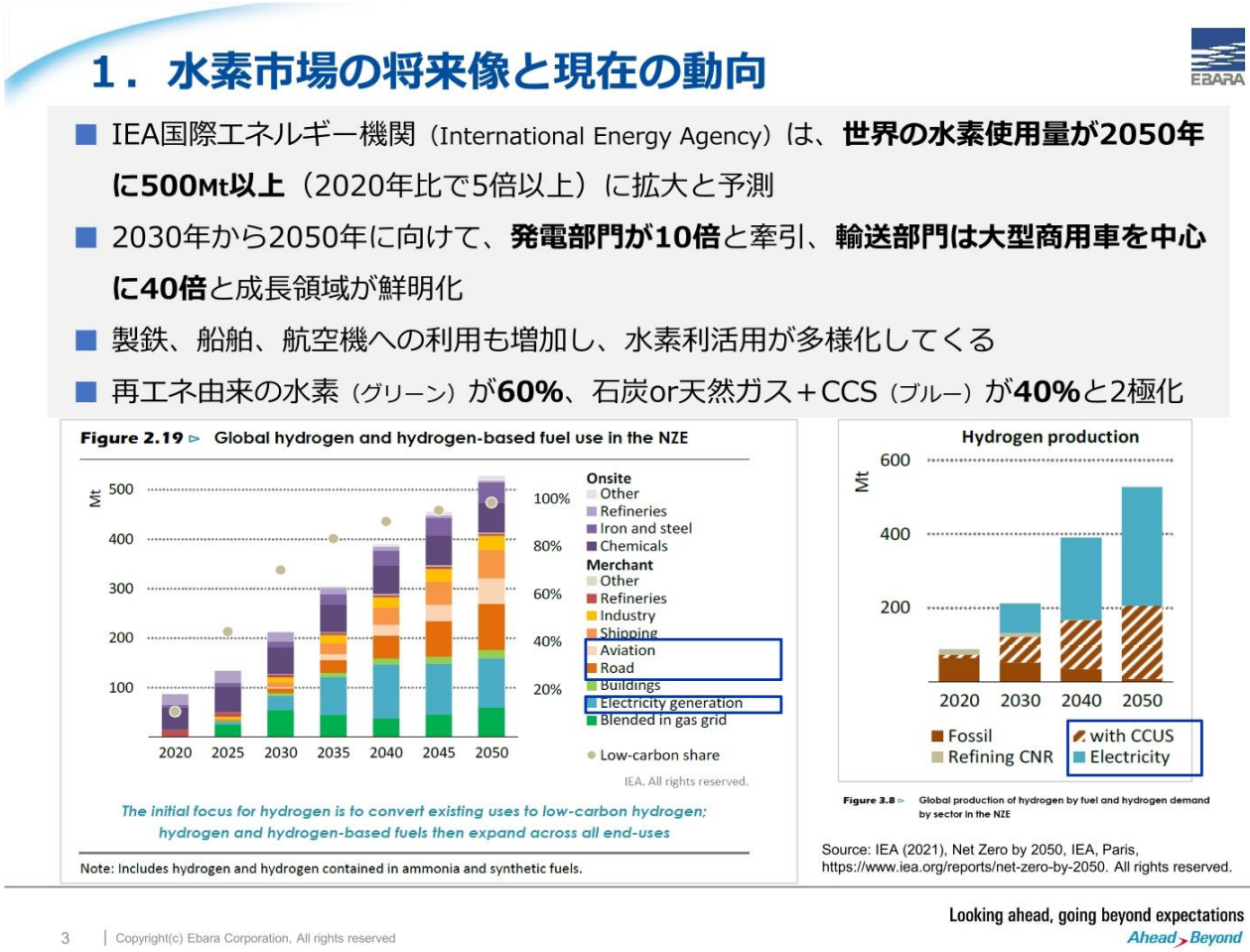
2 | Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

Looking ahead, going beyond expectations
Ahead Beyond

これらの背景から、この図に示しますように、IRENA 国際再生可能エネルギー機関が 2022 年に発表したものでは、2050 年に世界のエネルギーの貿易額の 10%以上が水素になると予測されています。

また、世界の水素ビジネス市場は、200 兆円以上に拡大するとの予測も出ております。

現在、世界中の国々、そして企業がその取り組みを加速しているところでございます。これらは既存のエネルギーバリューチェーンを大きく変える可能性も秘めているともいわれております。



一方、IEA 国際エネルギー機関では、2050 年の世界水素使用量が 500 ミリオントン以上へ拡大し、2020 年度比では 5 倍以上と予測されていまして、特に発電部門が 10 倍、輸送部門が大型商用車を中心に 40 倍へ成長すると予測しています。この左のグラフに示しているオレンジ色のところが輸送部門、そして青いところが発電部門になっております。

そして、ご存じのとおり、水素自体はさまざまな用途に利用されておりまして、これから将来に向けて水素製鉄や水素燃料船舶、そして水素航空機といったものも期待されて、多様化していくものと思っております。

また、主な水素の製造方法、これは二つございます。再エネ由来の電力と水を使った、電気分解による水素製造、それから、褐炭と呼ばれる低品位な石炭をガス化して製造、同時にそのプロセスから発生した二酸化炭素を地中に埋めて、CO2 フリー化した水素、この二つに大きくは大別されます。

日本では 2017 年に政府の水素戦略が策定されて、2030 年には 300 万トン、2040 年には 2,000 万トンの水素需要を見込んでいます。その中でも海外からの水素輸入は、2030 年に 30 万トンを予定して、2040 年には 1,000 万トンを目指す計画を立てられております。

私たちは、これらの大きなトレンドを掴んで、荏原は将来に向けた水素事業を展開してまいりたいと思っております。



当社グループは、グループ全社横断で、風水力、環境、精密・電子に続く第 4 の柱を創出するために、昨年 2021 年 8 月にコーポレートプロジェクトを発足しました。

コーポレートプロジェクトは、社長直下の事業化プロジェクト、そして過去に精密・電子事業を生み出した荏原独自の事業創出に向けた全社的な取り組みです。

水素社会の構築には、ここにお示ししていますように、「つくる」「はこぶ」「つかう」の様々な領域における、技術的な課題や社会システムの構築などで解決していくことが、たくさんございます。荏原グループが有する事業には、この水素関連事業に親和性の高い技術が多く保有されており

ます。私たちは、それらの技術を活用して、「つくる」から「つかう」までの全ての領域で貢献していきたいと考えております。

例えば「つくる」の領域では、廃プラスチックをガス化して製造する水素利用、ケミカルリサイクルの一つとされています。また、既に川崎市では、2003 年から稼働している EUP ガス化プラントもございます。これは当社グループの荏原環境プラントの技術を生かすことで、実現させていただいております。

また、「はこぶ」の分野では、極低温の液体水素ポンプ技術、また先ほど紹介させていただいたコンプレッサ技術も有しております。水素輸送は、液体水素や圧縮した水素、またアンモニアなど、さまざまな輸送方式が開発されております。どの方式が最も効率が良いかは、地域性や輸送量や利用方法などによって異なってくるため、いくつかのミックスになると考えています。荏原は、その多くに利活用可能なコア技術を有しています。

また、「つかう」の分野では、成長性の高いモビリティ向けの水素ステーション設備、水素発電設備で使う水素の供給ポンプ、それから民間用ロケットに使われる燃料供給ポンプといったものも含め、さまざまな水素利用の場に必要な技術を開発しております。

本日は、これらの中から、特にこの 1 年間で進んだトピックを紹介させていただきます。

3．荏原の技術と他社比較優位性「はこぶ・つかう」（液体水素ポンプ）

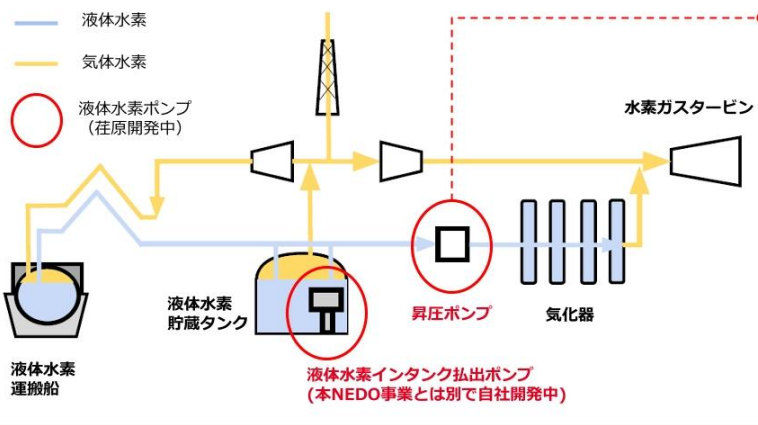
① 水素発電ガスタービンに不可欠な、世界初の「液体水素燃料供給ポンプ」

■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）助成事業として開発遂行中（2019年から）

■米国Elliott工場でLNG試験（-162℃）を実施（2月）　※計画性能とほぼ一致

■JAXA能代ロケット実験場でLH2による実液試験（-253℃）を予定

液体水素受入～発電用燃料水素供給プロセスフロー図



液体水素燃料供給ポンプ



5 | Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

Looking ahead, going beyond expectations
Ahead Beyond

まず一つ目ですが、水素発電ガスタービンに不可欠な、世界初の「液体水素燃料供給ポンプ」です。

先ほどご説明しましたように、水素発電は将来成長が見込まれる、期待される分野です。この水素発電に使用される水素は、基本的には海外からの輸入水素が中心になってくると考えています。

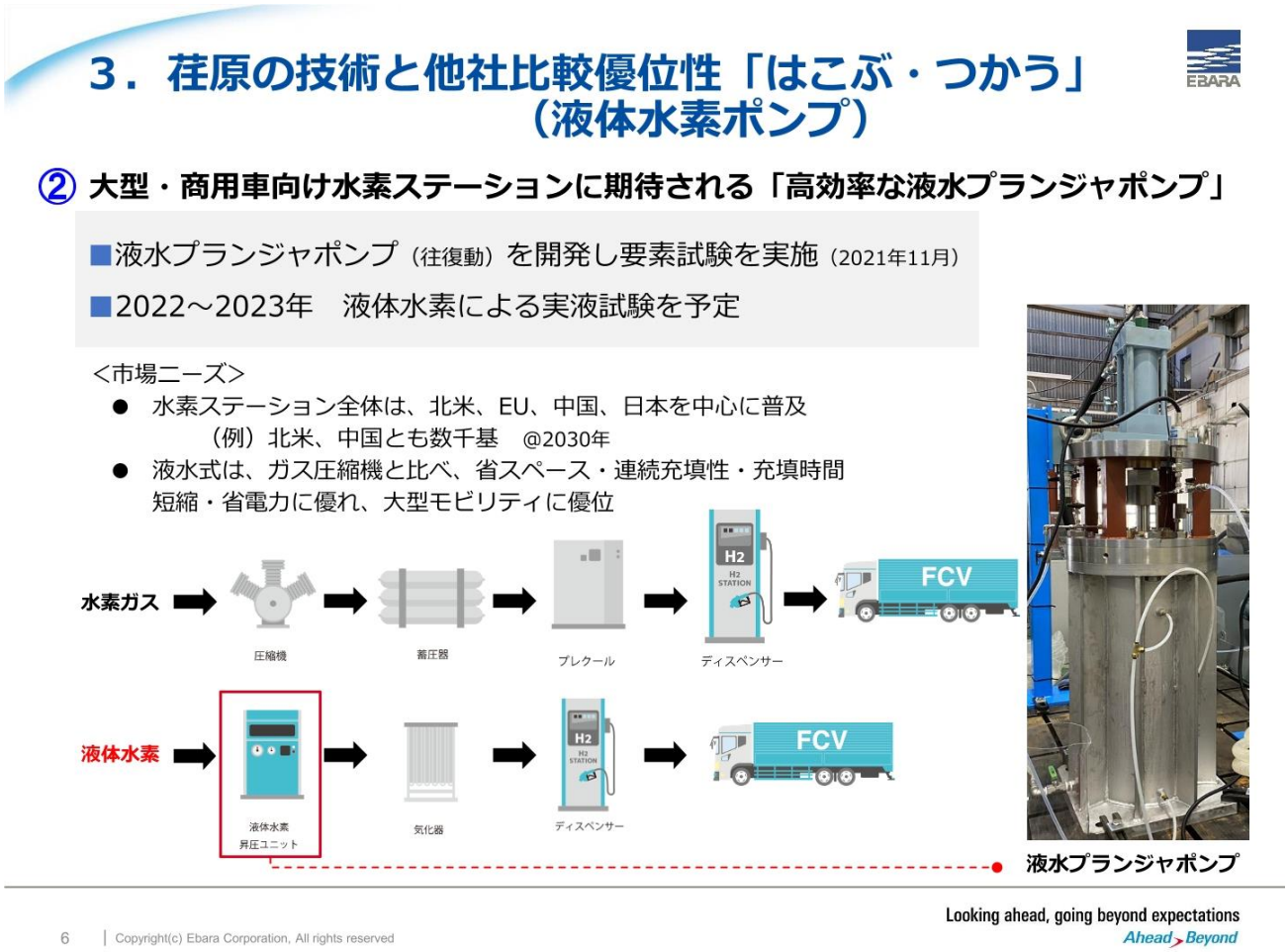
運ばれた液体水素、この左の図に示します一番左のタンク、こちらが海外から運んでくる図になりますが、この運ばれてきた液体水素を国内の貯蔵タンクに一時保留して、そしてこのタンクから液体水素を払い出して、水素ガスタービンに圧力を当てて供給するプロセスが必要になります。この、払い出してガスタービンに送るところのポンプが必要になってきます。

ただ、このポンプはマイナス 253°Cの極低温の液体水素であること、そしてそれが発電用ということで大容量になってくること、またガスタービンに送るために高圧化したポンプでなければいけない、そういったことから非常に難易度が高く、現在市場にはない、荏原の経験と技術が生かせる領域と認識しています。

サポート
日本　050-5212-7790　米国　1-800-674-8375
フリーダイアル　0120-966-744　メールアドレス　support@scriptsasia.com
SCRIPTS Asia's Meetings, Globally

右の写真は、先ほど説明させていただいたスパークスという工場で、今期アメリカでマイナス162°Cの LNG を使った試験を行ったときのものです。現在、マイナス 253°Cの液体水素を使った実液の試験を進めているところです。

2020 年後半から 2030 年以降に向けた水素市場の成長、こちらに確実に貢献できるように対応してまいります。



次にご紹介するのは、大型の商用車向けの水素ステーションに期待されている「高効率な液体水素のプランジャポンプ」です。

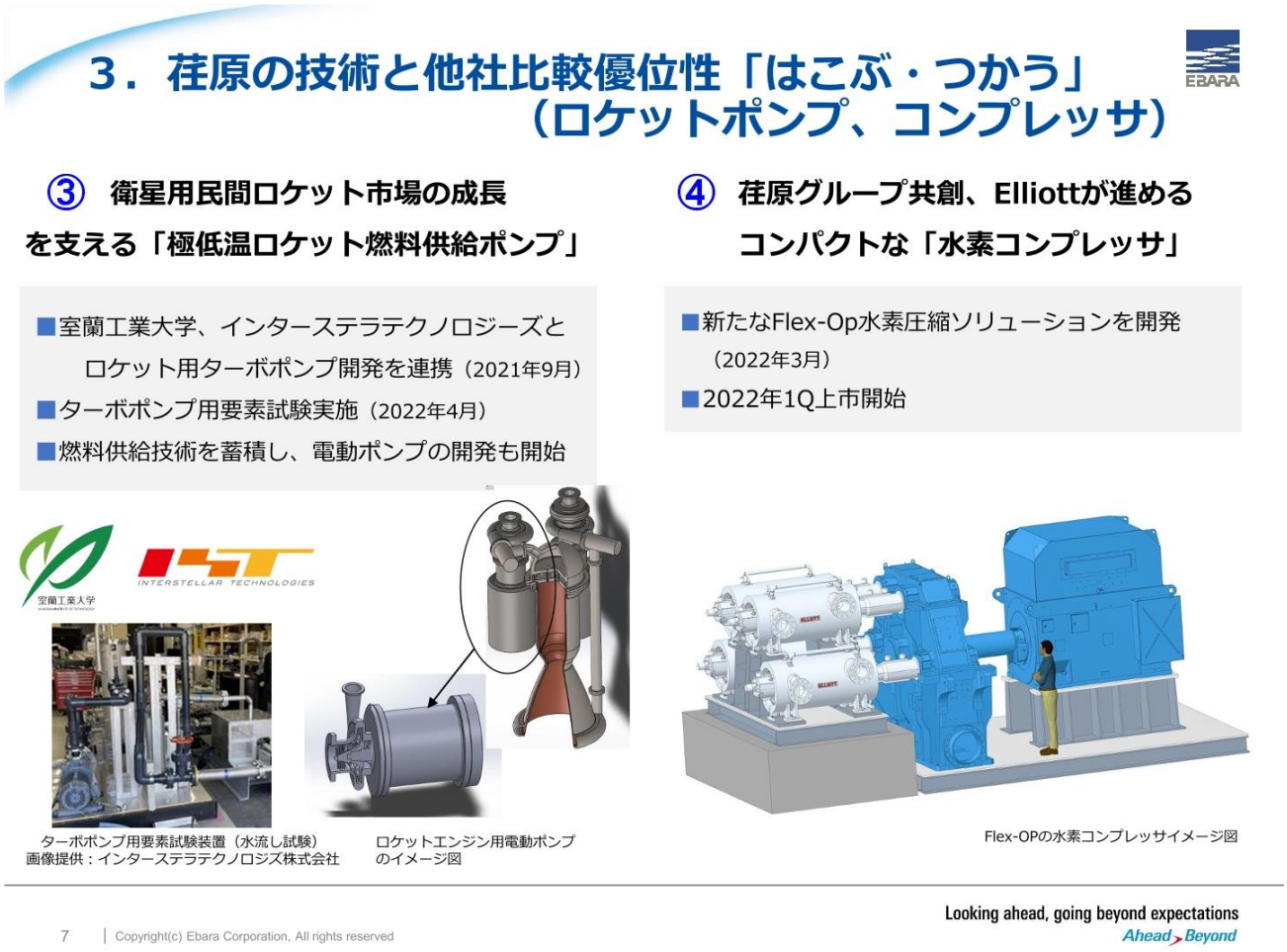
水素ステーション市場は、現在、世界の中では日本が先行しているといわれていますが、それだけではとどまらないところが現在、見えていまして、北米や EU、中国など、世界中での建設計画が検討されています。

どのような水素をどのようなモビリティに充填するのか、これは注視していく必要があると思っています。しかし、大型の物流トラックやバスなど長距離を動くもの、同じルートを行き来するもの、そして稼働率が高い、充填を即座にしていかなければいけないヘビーデューティーなモビリテ

ィは、バッテリーEV よりも水素燃料電池が優れているといわれています。そして、その中でも、液体水素は特に親和性が高いといわれています。

現在、私たちは、このプランジャポンプを開発して、要素試験を完了しております。このポンプは、市場が求める大容量、かつ高圧供給を可能として、かつ液体水素の難しさの一つでありますが、ポンプから液体が気化してガスとして漏れていく水素をボイルオフガスと呼びますが、このボイルオフガスを低減した高効率なポンプを開発しているところです。

大切な水素を無駄なくご活用いただきたいと考えておりまして、今後、液体水素による実液試験を通じて、製品化へつなげていきたいと思っております。



次にご紹介するのは、衛星用の民間ロケットに活用する「極低温ロケットの燃料供給ポンプ」、それと先ほどご紹介させていただいた、エリオットが開発した「水素コンプレッサ」です。

衛星用ロケットは、民間が飛ばすロケットが活発化してきておりまして、現在年間 30 台ぐらいの飛ばす量が、将来 100 台、200 台へ成長していくことが見込まれています。そういった成長市場に

向けて、昨年 9 月、室蘭工業大学とインターステラテクノロジーズ社と、ロケット用のターボポンプの開発に参加しました。

そこでは、極低温、高速で、かつ軽量な燃料供給ポンプのノウハウを生かしながら、私たちもそのロケット分野での技術のノウハウを蓄積しています。

同時に、これは先ほどのポンプはタービン駆動ですが、これから電動化も視野に入れる必要がありますので、この電動ポンプの開発も開始しております。

今日お示ししている左側の図は、エンジンとポンプがくっついた図になっております。この一つのエンジンに二つのポンプがくっついておりますが、その一つのポンプは電化剤用、そしてもう一つは燃料用のポンプが一つずつ設置されています。

現在、ロケット分野で使用されている燃料は、液体メタンや液体水素などが主流です。私たちが今進めている極低温技術を生かして、これらの製品を実現していきます。

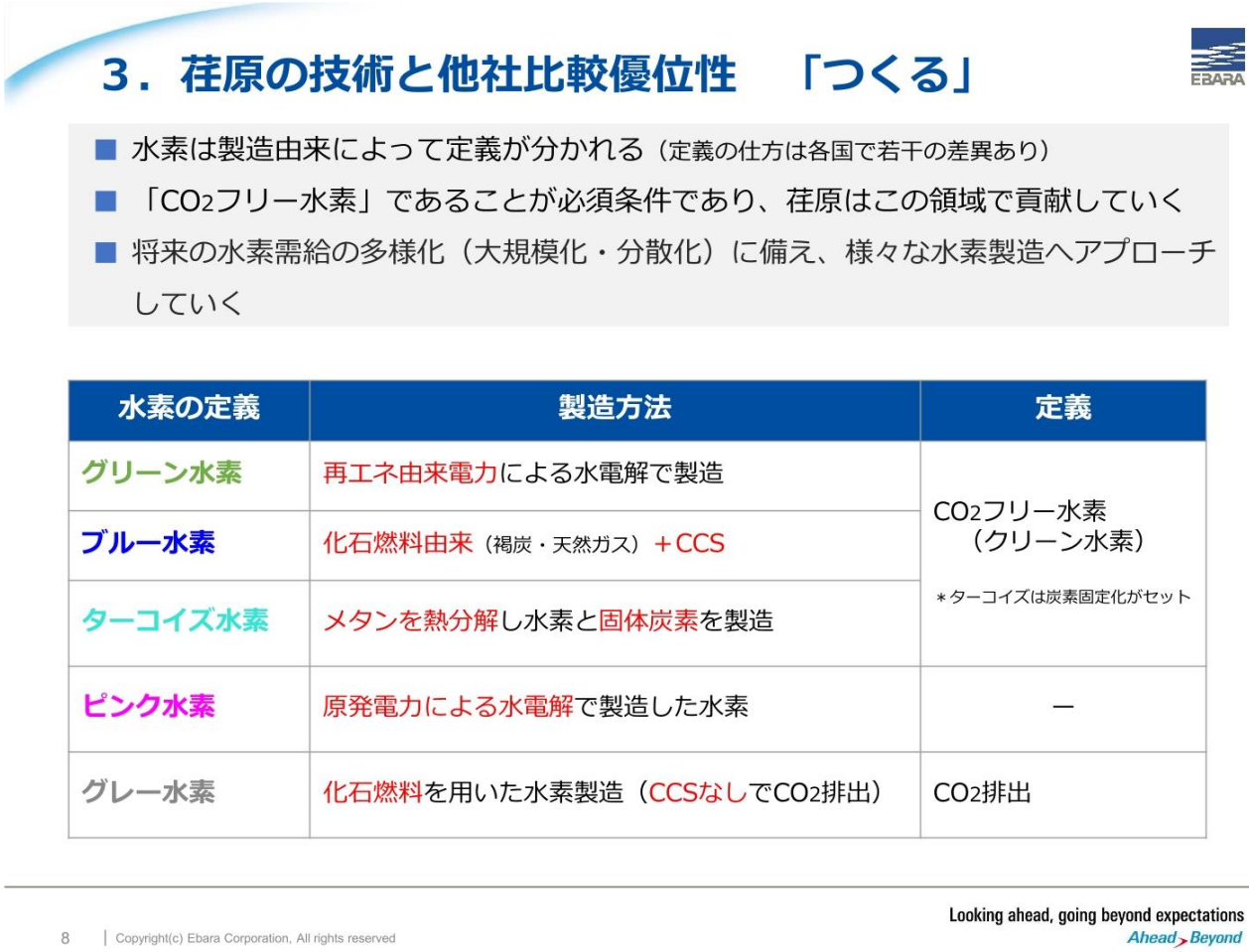
また、気体で利用される水素サプライチェーンは、圧縮機が必要になってきます。これまでエリオットで培ったコンプレッサ技術を生かして、先ほど、純度のあまり高くない水素領域に関するコンプレッサは、たくさん納入実績があることをご紹介させていただきましたが、これからもっと高純度になった水素領域で使えるコンプレッサを開発していきます。

そして、この図にお示しさせていただいたのは、今期上市を開始した Flex-Op というコンプレッサになります。

こういったものを使って、また次の開発を進めていくことで、気化プロセスでの圧縮機利用や、水素ガスパイプラインなどの輸送領域での利活用を目指していきます。

また、今後に向けては、さらなる高速化や省スペース化、それから省エネルギー化を開発目標として、さらなるバージョンアップを目指してまいります。

おそらく世界的には、気体での分散利用が大きな比率を占めてくると予想しています。液体だけでなく気体の水素の領域についても、しっかり準備してまいります。



最後に、「つくる」の領域について、少しご紹介させていただきたいと思います。

ご存じの方も多いと思いますが、水素は製造由来によって定義が分かれています。表に示していますとおり、グリーン、ブルー、ターコイズ、ピンク、グレーなどの色になぞらえて、具体的な製造方法や、その水素が CO2 フリーか否かによって判断、分類されています。

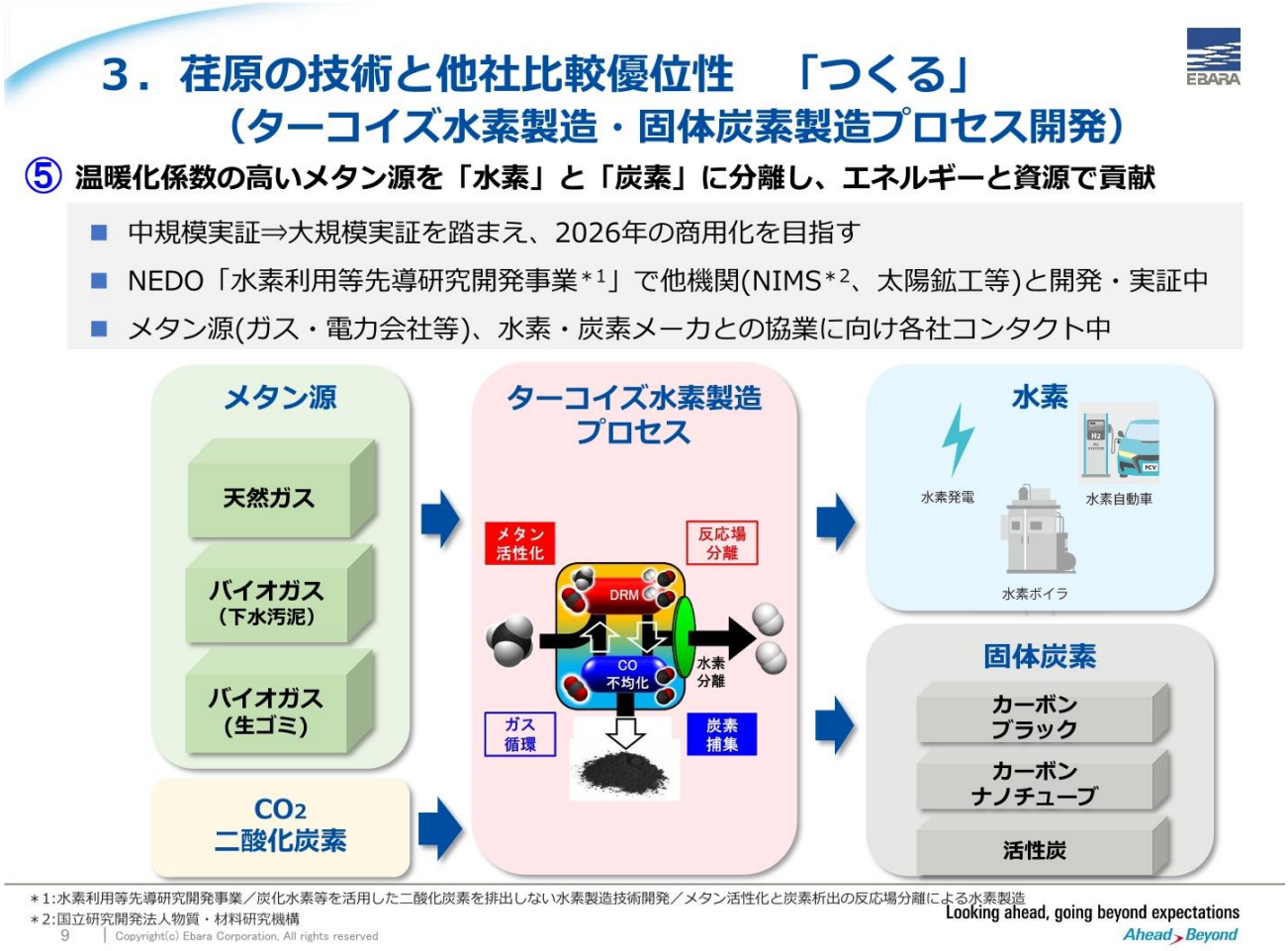
例えばグリーン水素では、太陽光や風力、それから水力が豊富にある地域で特に有益な製造方法でして、再生可能エネルギー由来の電力からつくった水素となっています。

ブルー水素は、低品位な石炭、または天然ガスを使って、ガス化して水素を取り出し、また同時に、生成される二酸化炭素は、CCS をすることで CO2 フリーにしていく、そういったものです。現時点でいうと、このブルー水素が最も安価につくれているともいわれています。

またほかには、原発の電力を使った水素製造や CCS、カーボンフリーになっていないグレー水素と呼ばれている化石燃料由来の水素も現時点ではさまざま存在して、いろいろな呼び方がされています。

荏原は、CO2 フリー水素、カーボンニュートラルに資する水素の領域で貢献していきたいと考えておりますが、それ自体は大規模化や分散化など、将来の社会形成によっていろいろなかたちが出てくると考えています。

私たちが次に紹介したい取り組みは、この中でターコイズという色のついた水素です。これは真ん中にお示しさせていただきましたが、メタンを熱分解して水素と固体炭素を製造する装置、プロセスになります。



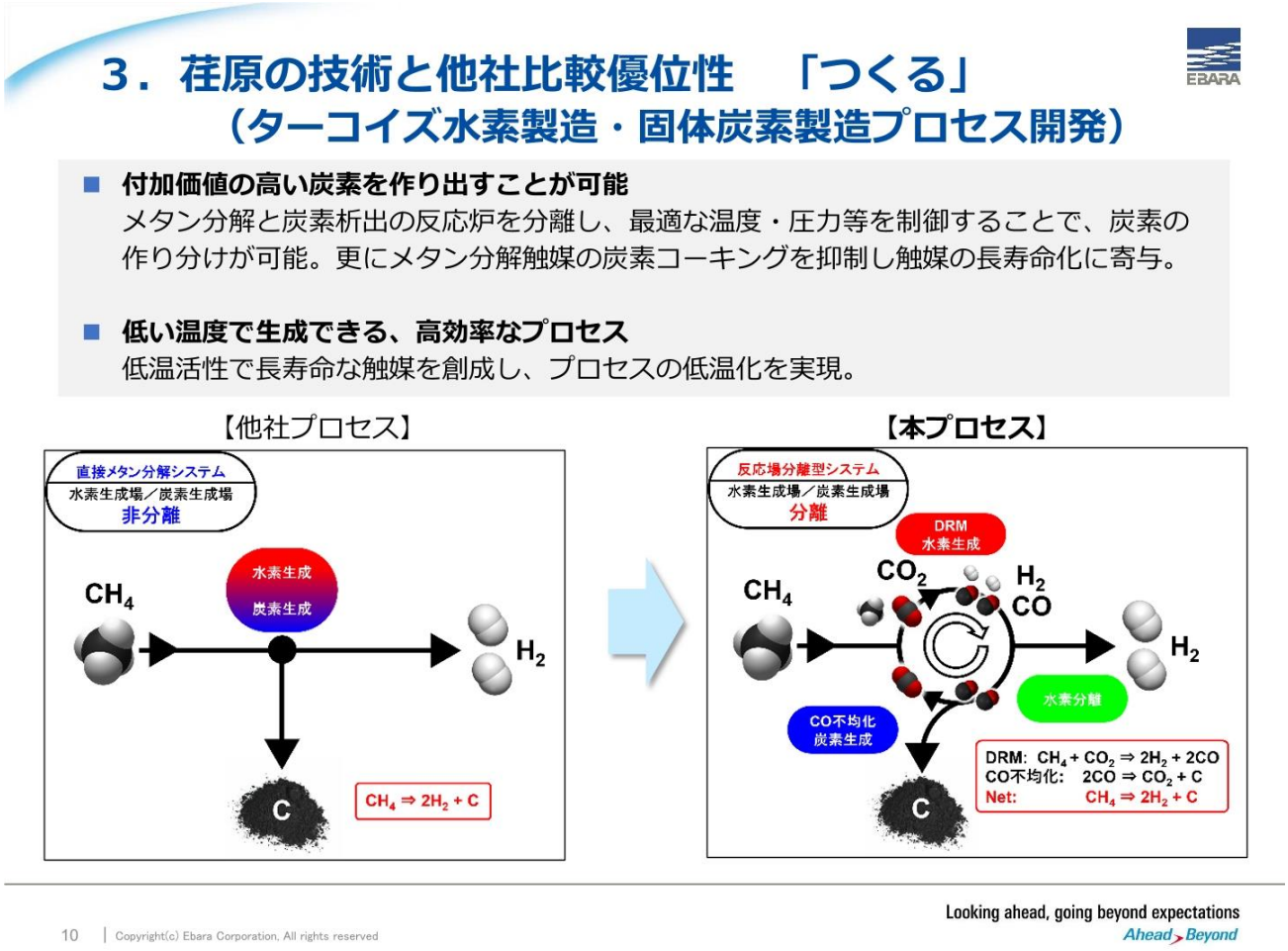
このメタンですが、メタンは CH4 で、炭素と水素でできた化合物でございます。天然ガスはもちろんですが、昨今ではバイオガスとして下水汚泥や生ごみからも生成することが可能です。一方、メタンは地球温暖化係数が二酸化炭素の 25 倍もあるといわれています。温暖化対策として CO2 削減も重要ですが、このメタンの排出を抑えることも重要だと考えています。

このプロセスは、それらメタンと CO2 を反応炉に入れて水素製造プロセスを通すことで、水素と固体の炭素に分離することが可能なプロセスです。分離された水素は水素発電や水素ボイラーや自

動車だとか、さまざまな水素サプライチェーンでの利活用が期待されています。これは海外からの大規模輸入をしてくる水素とは異なる、地域分散型の水素エネルギーとして役立つと期待しています。

この分離した固体炭素自体は、カーボンブラックやカーボンナノチューブ、それから活性炭など、炭素素材としての利活用を期待していまして、素材分野の省資源化が可能になると思っています。メタン中の炭素を素材として利活用できるようになれば、CO2 フリーな水素だけでなく、今度はカーボンマイナス、CO2 がマイナスになることが期待できるプロセスと考えています。

現在、NEDO 水素利用等先導研究開発事業で実証して、2026 年の商用化を目指しています。



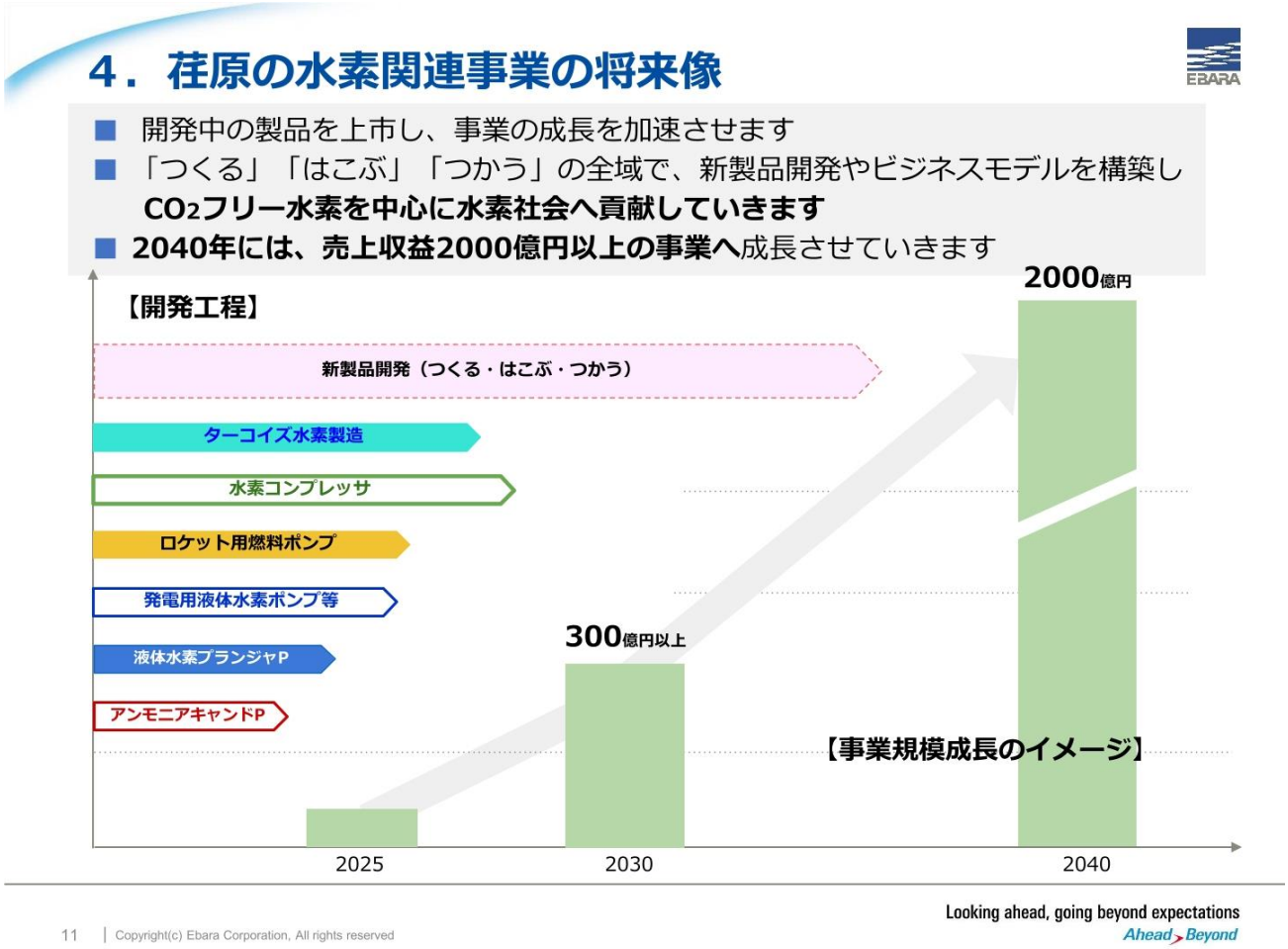
このプロセスの特徴は、水素生成と CO 不均化の両反応、水素と炭素をつくるところを分けたところが特徴になります。

左の図は従来のプロセスでございますが、水素と炭素を分離するところが一つになっております。これに比べて右のシステムは、水素を生成する DRM という生成場と、CO 不均化の炭素生成場を

プロセス的に分離して、物理的に反応場を分離して、それぞれがそれぞれに適した反応状況を維持することが可能なように工夫されています。

水素生成用の反応炉では比較的低温で反応させることで、触媒を長寿命に保つことが可能になってきますし、炭素をつくる析出反応では温度や圧力を自由自在に制御していくことで、付加価値の高い炭素製造、つくりたいものに合った運転制御、こういったプロセスを確立させていきたいと目指しています。

これらの優位性を生かして、より低コストな水素と炭素の製造を目指しています。



今回は最近のトピックスとして 5 つのアイテムを紹介させていただきました。

これらの開発中の製品を、私どもは速やかに開発、導入して、2020 年の中盤には製品化していき、そして事業の成長を加速させていきます。またほかにも、「つくる」「はこぶ」「つかう」のさまざまな領域で新製品を開発したり、ビジネスモデルを構築したりしていきたいと思います。

本日紹介した製品やサービスなどを含めて、2030 年には 300 億円以上、そして 2040 年には 2,000 億円を目指せる事業へと成長させてまいります。

冒頭申し上げたとおり、私たち荏原は、これまで培ってきた技術と経験、そして世界のネットワークを生かして、次の 10 年、その次の 20 年に向けた事業を生み出さなければいけません。

この水素事業のコーポレートプロジェクトは、グループ全社で取り組んで、CO2 フリーの水素を使った社会づくりに貢献して、早期の事業化を目指して、日々挑戦してまいります。

今後ともご支援いただきますよう、よろしくお願いいたします。私からは以上です。