

パワードメイン 事業戦略説明会

常務執行役員

ドメインCEO

パワードメイン長

細見 健太郎

2019年7月12日

三菱重工業株式会社

目次

1. 事業概要

- 1-1. 概要
- 1-2. 運営体制
- 1-3. 主要トピックス

2. 2018事業計画推進状況

- 2-1. 2018事業計画の見通し
- 2-2. 2018年度の成果
- 2-3. 2018 事業計画の戦略と施策
- 2-4. 個別事業戦略
 - 1. クリーンガスパワー
 - 2. スチームパワー
 - 3. 原子力
 - 4. コンプレッサ
 - 5. 航空エンジン
 - 6. 船用機械
 - 7. 洋上風車

3. 2020年以降を見据えて～ Sustainableな事業とは？

- 3-1. 世界の電力市場動向
- 3-2. 長期事業戦略

4. まとめ

目次

1. 事業概要

- 1-1. 概要
- 1-2. 運営体制
- 1-3. 主要トピックス

2. 2018事業計画推進状況

- 2-1. 2018事業計画の見通し
- 2-2. 2018年度の成果
- 2-3. 2018 事業計画の戦略と施策
- 2-4. 個別事業戦略
 - 1. クリーンガスパワー
 - 2. スチームパワー
 - 3. 原子力
 - 4. コンプレッサ
 - 5. 航空エンジン
 - 6. 舶用機械
 - 7. 洋上風車

3. 2020年以降を見据えて～ Sustainableな事業とは？

- 3-1. 世界の電力市場動向
- 3-2. 長期事業戦略

4. まとめ

1-1. 概要(主要事業別売上収益)

再生可能エネルギー

洋上風力発電※



発電用ポンプ

化学プラント用ポンプ

ウォータージェットポンプ



原子力

加圧水型軽水炉(PWR)

原子燃料サイクル



加圧水型軽水炉

六ヶ所再処理施設

船用機械

- MET過給機
- 船用ボイラ・タービン



MET過給機

火力

- GTCC(ガスタービンコンバインドサイクル)
- クリーンコール・IGCC
- 航空機エンジン転用型ガスタービン
- 地熱発電プラント
- 環境プラント
- 排熱回収発電(ORC)



ガスタービン(GT)



石炭ガス化複合発電(IGCC)

コンプレッサ

- 化学プラント用
- 発電プラント用
- オイル&ガス用

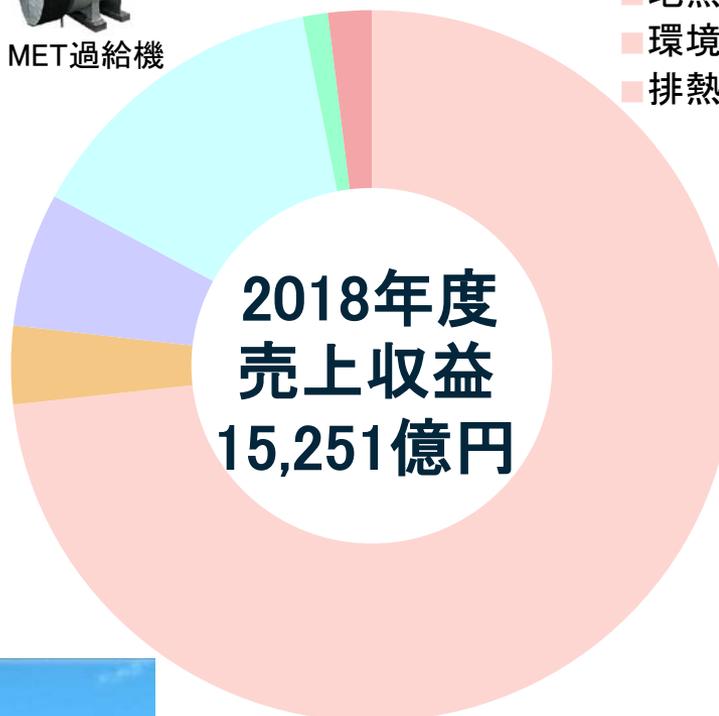


航空エンジン



V2500

(写真提供:(一財)日本航空機エンジン協会)



※ 洋上風力発電設備を手掛けるMHI Vestas Offshore Wind (MVOW)は持分法適用会社のため、グラフには含まず

1-2. 運営体制



ドメインCEO
細見 健太郎



副ドメイン長
藤沢 昌之



副ドメイン長
福泉 靖史



技師長
渡部 正治

経営管理総括部
総括部長
藤沢 昌之

PESB総括部

総括部長
中川 浩一

品質保証総括部

総括部長
安食 和英

三菱日立パワーシステムズ(株)



社長
河相 健

三菱重エコンプレッサ(株)



社長
山根 康幸

三菱重工航空エンジン(株)



社長
島内 克幸

原子力事業部



事業部長
加藤 顕彦

再生エネルギー事業部



事業部長
三井 紀夫

三菱重エマリンマシナリ(株)



社長
堀 俊明

Turboden



CEO
Paolo Bertuzzi

MHI Vestas Offshore Wind



CEO
Philippe Kavafyan

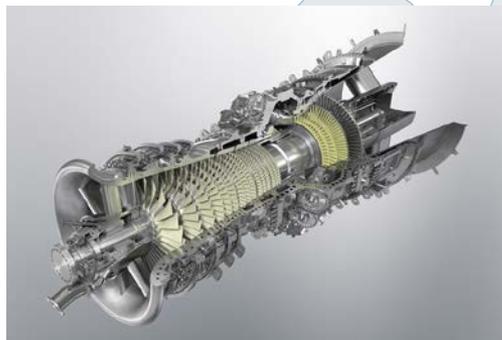
1-3. 主要トピックス

JAC形ガスタービン

タイ 8基 米国 2基受注

大型ガスタービン

10万kW以上のシェア 1位(41%)*



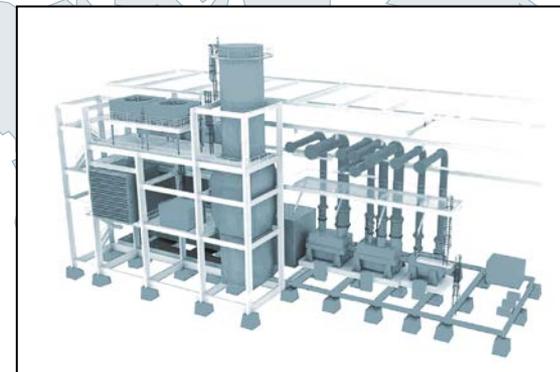
洋上風車

英国 モレイ・イースト向

V164- 9.5MW機 100基受注



機械駆動用H-100 形ガスタービンと
コンプレッサの主冷凍パッケージ
オイルメジャー向 認証取得



排煙脱硫装置

シェア1位(61.5%)*



ディーゼルエンジン用MET過給機

小型軽量・高効率新モデル 市場投入



2ストロークエンジン向け
軸流式「MET-MB II」

4ストロークエンジン向け
ラジアル式「MET-ER」

航空エンジン

SpaceJet向新型エンジンPW1200G
国産初号機 組立完了



* McCoy Power Reports 2018 による

目次

1. 事業概要

- 1-1. 概要
- 1-2. 運営体制
- 1-3. 主要トピックス

2. 2018事業計画推進状況

- 2-1. 2018事業計画の見通し
- 2-2. 2018年度の成果
- 2-3. 2018 事業計画の戦略と施策
- 2-4. 個別事業戦略
 - 1. クリーンガスパワー
 - 2. スチームパワー
 - 3. 原子力
 - 4. コンプレッサ
 - 5. 航空エンジン
 - 6. 船用機械
 - 7. 洋上風車

3. 2020年以降を見据えて～ Sustainableな事業とは？

- 3-1. 世界の電力市場動向
- 3-2. 長期事業戦略

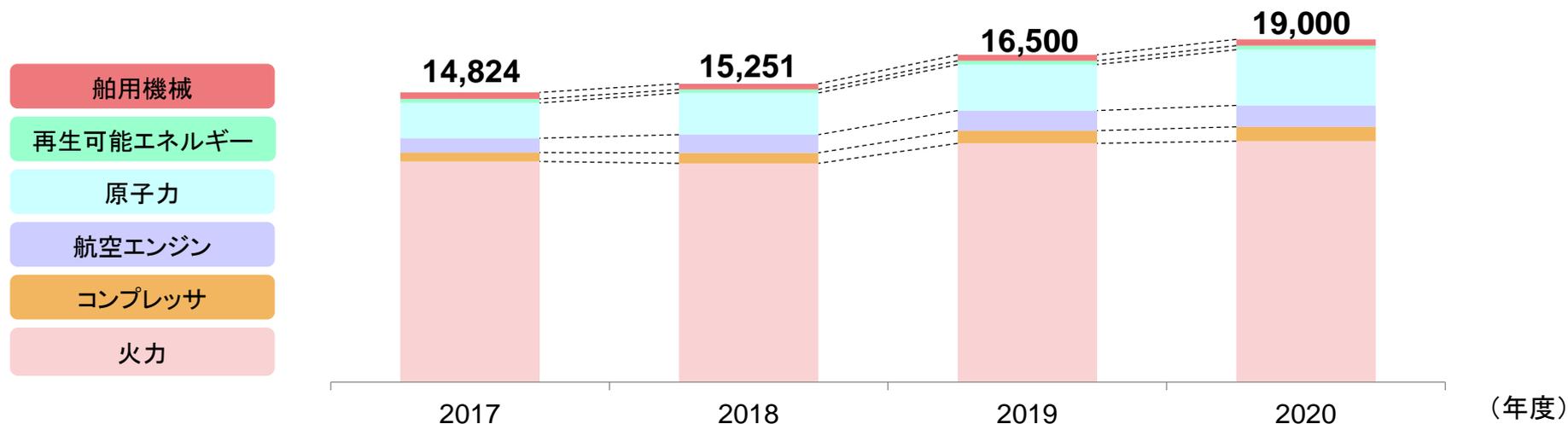
4. まとめ

2-1. 2018事業計画の見通し

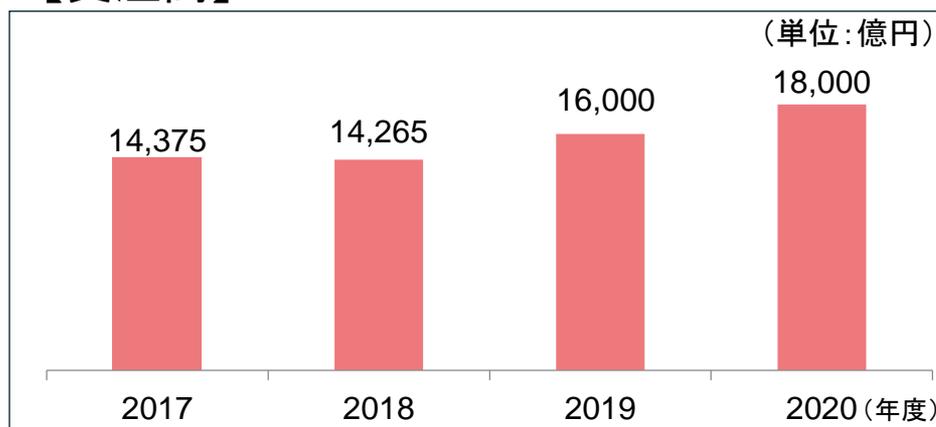
■ 手持ち工事の着実な進捗と 固定費・総資産の抑制等のリソース最適化により
2020年度の事業利益率10%を達成

【売上収益】

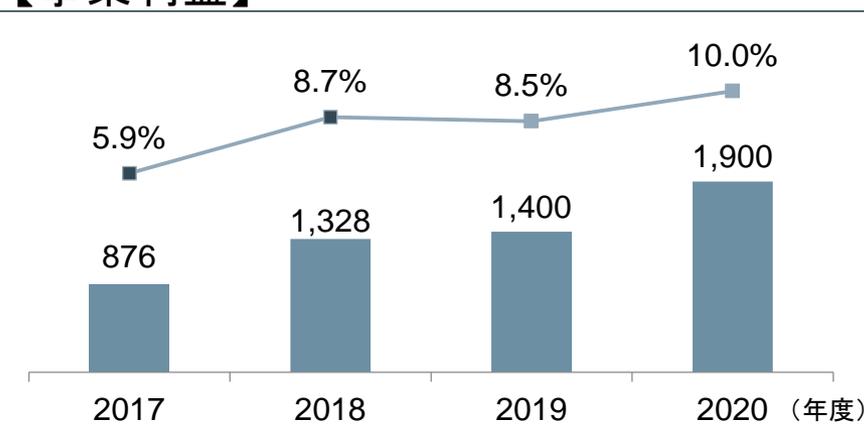
(単位: 億円)



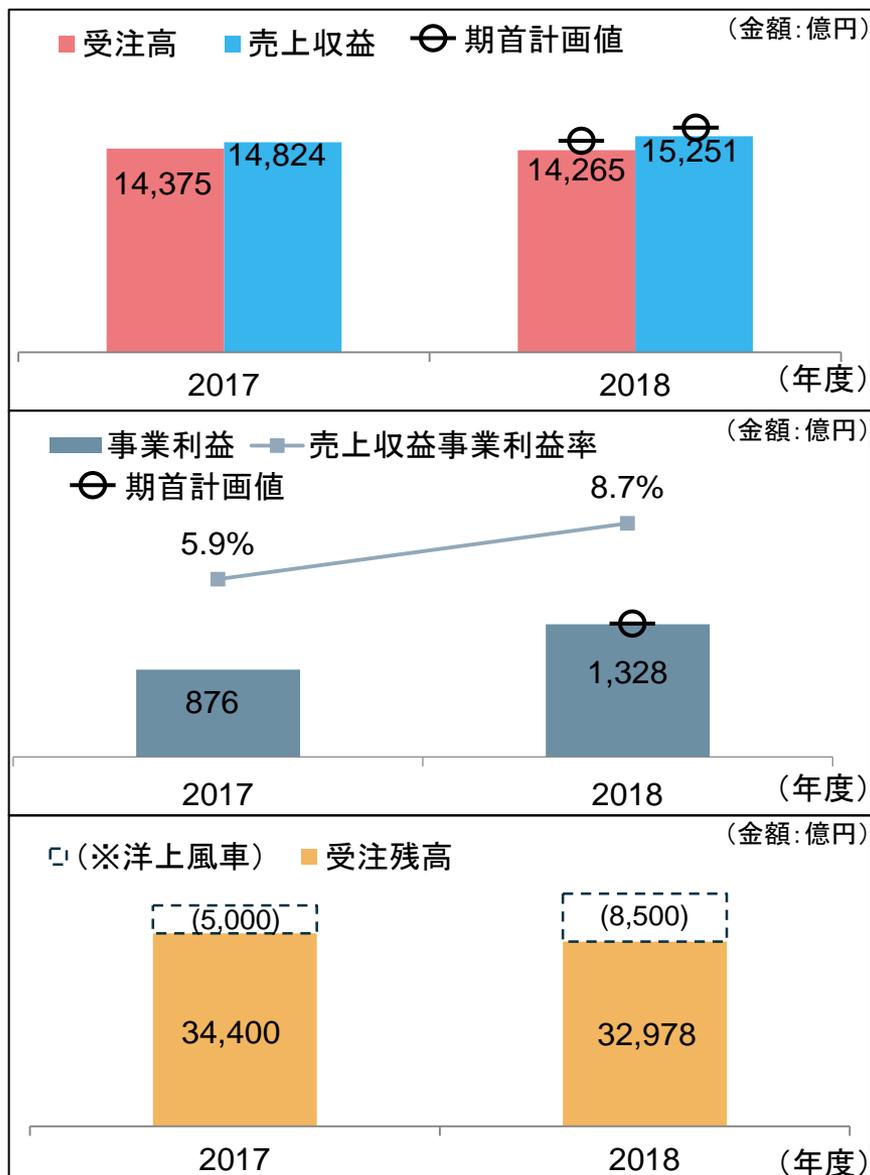
【受注高】



【事業利益】



2-2 . 2018年度の成果



※洋上風車は持分法適用会社(MVOW)による事業であり参考表示

2018年度の成果

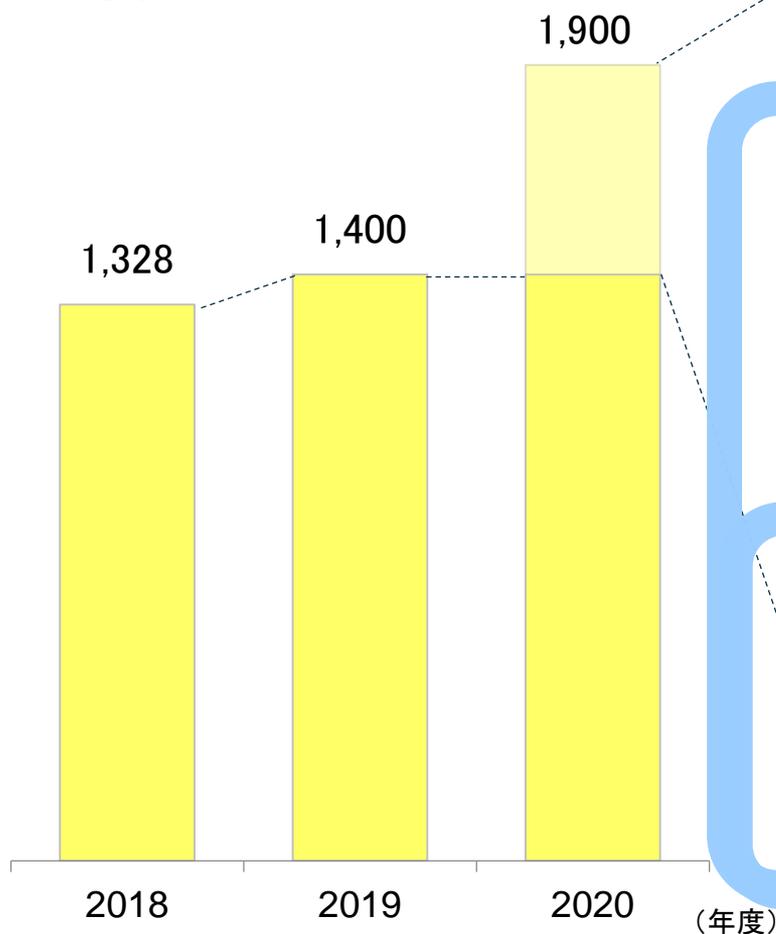
- 国内石炭火力案件のキャンセルを挽回し、受注・売上・利益共ほぼ期首計画の水準を達成。
 - アフターサービス(AS)やコンプレッサ等での売上積み増しが寄与。
 - 資産の圧縮・効率的運営により利益率改善。
- 市場環境が厳しい中、大型ガスタービン(GT)受注台数は増加、シェア1位を獲得。
- 洋上風車市場の伸長に加え、MVOWのシェアも拡大。
- 受注残高は新設プラントの工事進捗で減少。
 - 収益性維持・向上へ下記施策を実行中。
 - ・AS事業の一層の拡大
 - ・伸長製品の規模拡大
 - ・新事業やソリューションビジネスの創出
 - ・スチームパワー事業の早期構造転換(工場再編とリソースのシフト)

2-3. 2018事業計画の戦略と施策①

- 事業利益率10%を達成するための打ち手は、AS事業の拡大、伸長製品の規模拡大、リソースの最適化

【事業利益】

(単位:億円)



AS事業の拡大

+350億円

- ・AS拠点新設、事業範囲拡大
(他社製品も含めた環境負荷低減のための改造、機能アップ)
- ・設備の運用性改善へのソリューション提案
- ・安全/品質の強化ニーズへの対応

伸長製品の規模拡大

+150億円

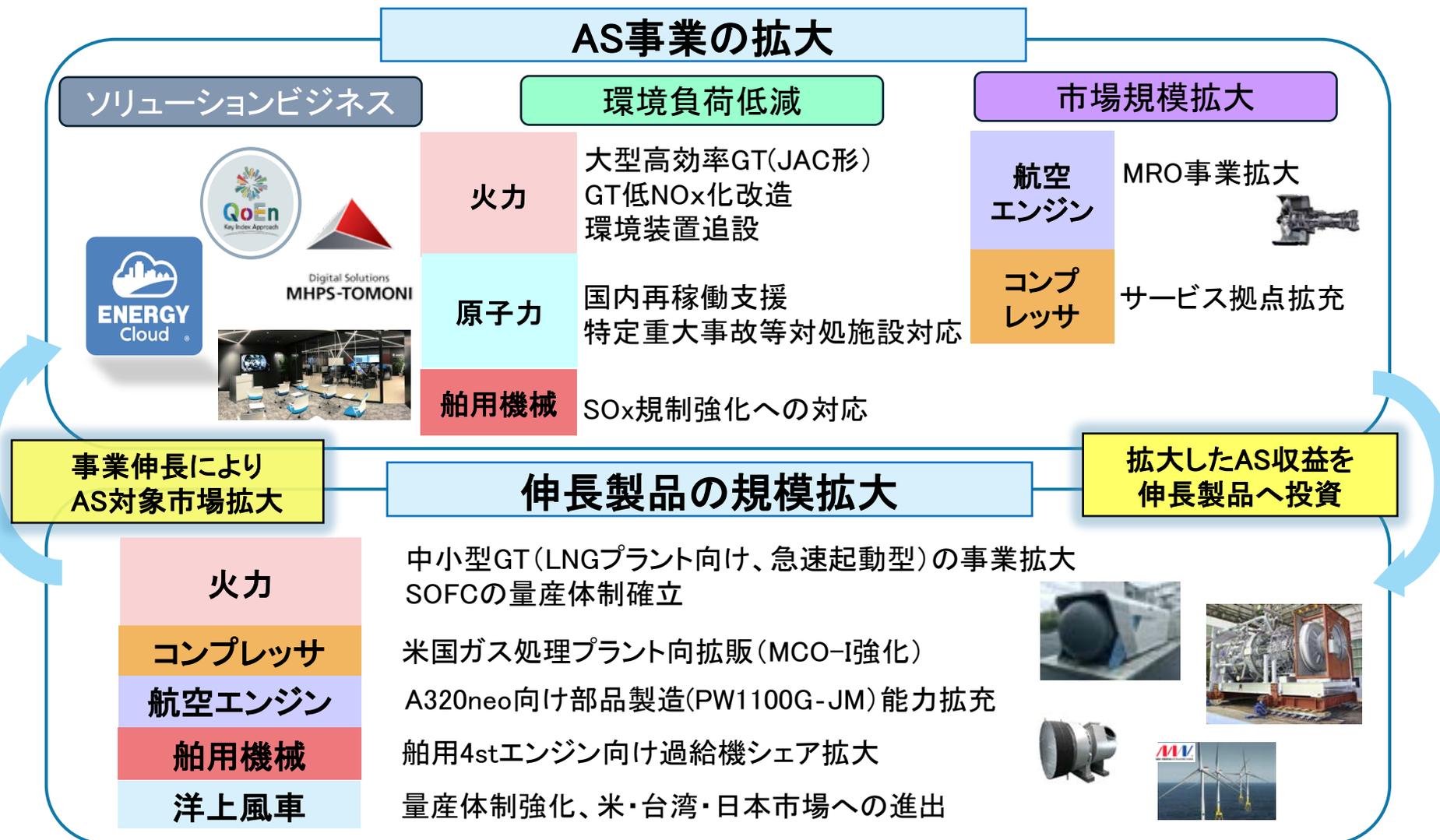
- ・市場拡大中のコンプレッサ、航空エンジン、洋上風車等で事業利益を拡大

リソースの最適化

- ・工場のデジタル化等による生産性向上
- ・伸長分野へのリソースのシフト

2-3. 2018事業計画の戦略と施策②

■ AS事業、伸長製品の規模拡大により、事業基盤を強化



MRO: Maintenance Repair and Overhaul

目次

1. 事業概要

- 1-1. 概要
- 1-2. 運営体制
- 1-3. 主要トピックス

2. 2018事業計画推進状況

- 2-1. 2018事業計画の見通し
- 2-2. 2018年度の成果
- 2-3. 2018 事業計画の戦略と施策
- 2-4. 個別事業戦略
 - 1. クリーンガスパワー
 - 2. スチームパワー
 - 3. 原子力
 - 4. コンプレッサ
 - 5. 航空エンジン
 - 6. 舶用機械
 - 7. 洋上風車

3. 2020年以降を見据えて～ Sustainableな事業とは？

- 3-1. 世界の電力市場動向
- 3-2. 長期事業戦略

4. まとめ

2-4-1. クリーンガスパワー

事業環境

- LNG市場の拡大に伴い、新設ガス発電市場は中長期的に堅調な見通し
- 低炭素社会実現に向け、再生可能エネルギーと共生、将来的には脱炭素社会へ

実績と施策

大型GTを軸に、更なる受注力強化によるシェア維持・拡大

■ 大型GT

＜実績＞受注増：2017年度6台→2018年度13台

-JAC形では64%効率達成(CO2削減効果70%)、27台受注/内定済

＜施策：環境負荷低減のための技術の更なる追求＞

-高効率化、高温化

-低炭素社会に対応した製品の開発(水素焚GT等)

■ 中小型GT

＜実績＞受注増：2017年度2台→2018年度18台

-産業用、熱併給(コジェネ)

-トレーラータイプ(短期間で据付・稼働可能(航空転用型MOBILEPAC®))

＜施策：多用途に対応し更なる拡販＞

-再エネ負荷変動調整、分散型電源、コンプレッサ駆動用、

浮体式発電設備等幅広い用途に対応

■ ソリューション・サービスの提供

＜実績＞

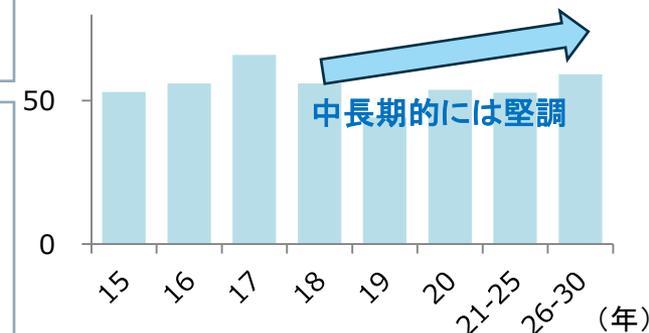
-台湾電力向け既設改造工事

(低NOx化、高効率・高出力化、MHPS-TOMONI導入による最適運用化)

-エジプト向け既設改造工事

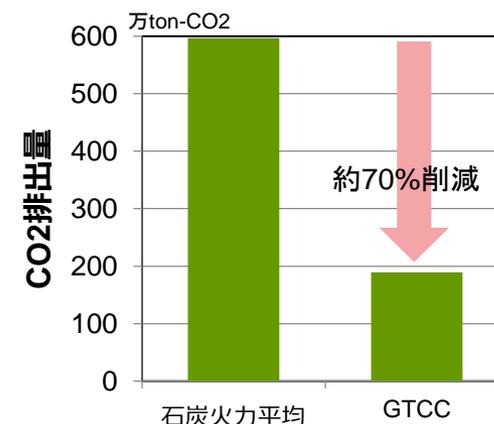
(出力向上・効率改善、信頼性向上等、発電所の安定長期運転に貢献)

新設ガス発電市場規模 (GW/年)



(出典)2015~18年実績: McCoy Power Reports 2018
2019年以降: Bloomberg New Energy Finance(NEO 2018)発注ベースに補正

CO₂削減量(1,000MW級)



1,000MWクラス(約170万世帯分の電力)では
自家用車約300万台分のCO₂削減

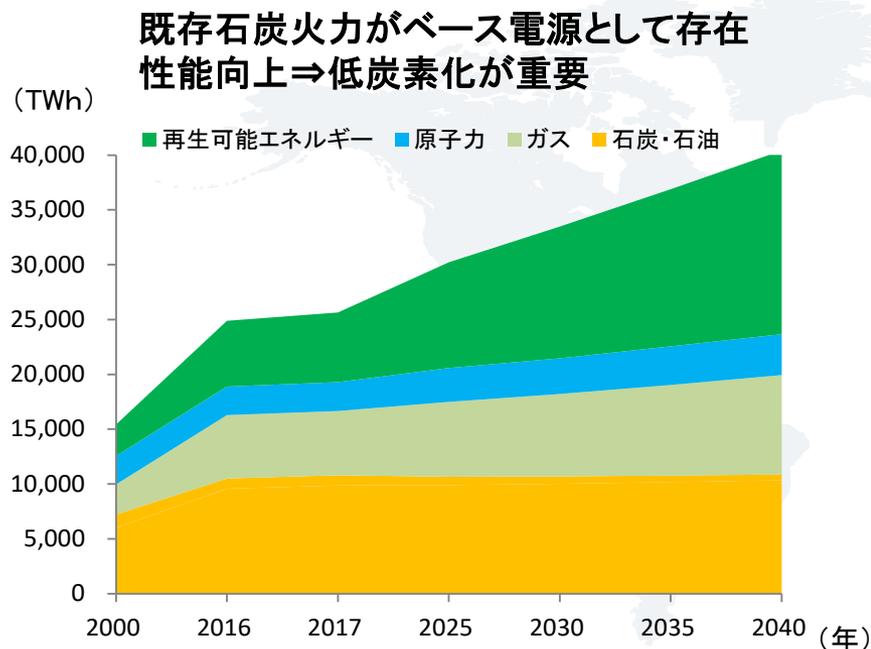
(出典) World Energy Outlook 2018, MHPSデータより作成

2-4-2. スチームパワー①

事業環境

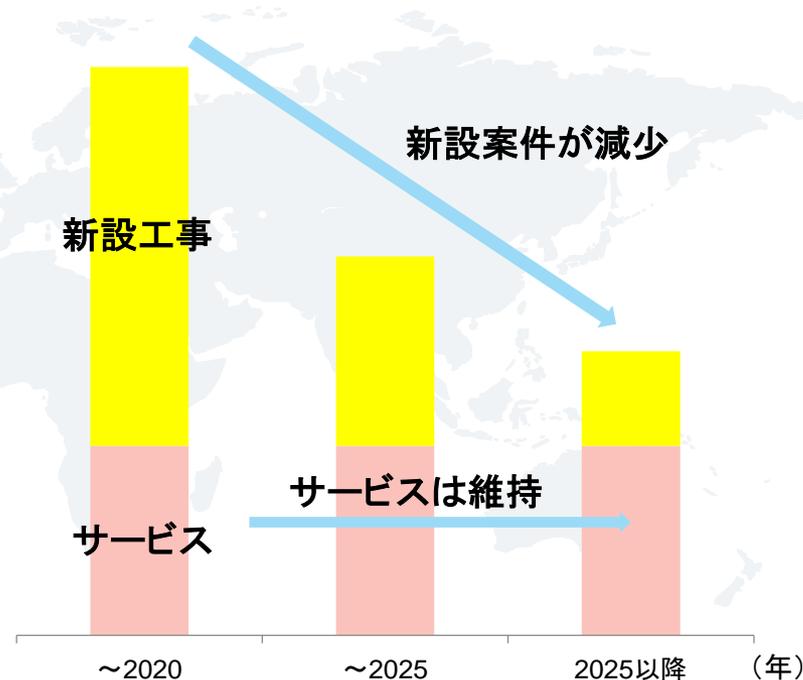
- 低炭素化・脱炭素化の世界的潮流の中で、石炭火力新設市場は縮小傾向。
- 一方で、新興国の中では、自国のエネルギーセキュリティの観点から、環境負荷の低い石炭火力導入ニーズも引き続き存在。
- 再生可能エネルギーが導入されても、安定供給のために引き続き既設発電所の運転が必要である一方、低炭素社会適応のための既設発電所改造ニーズは高い(SO_x、NO_x、煤塵対応等)。
- グリーンエネルギーとしてのバイオマス、地熱発電のニーズも増している。

世界の発電量構成(TWh)



(出典) IEA World Energy Outlook 2018

スチームパワー事業の売上



2-4-2 スチームパワー②

- 新設市場縮小に対応した体制の構築(固定費削減・拠点再編)
- 低炭素化ニーズに応えるソリューションの提供

施策

■ 2021年度以降の市場を見据えたリソースの最適化

【MHPSのPMIの進捗】

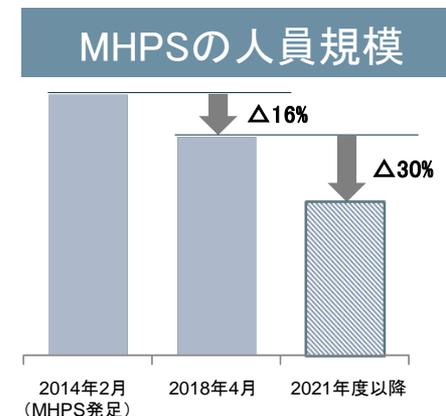
- ・ 国内: 蒸気タービン → 日立工場集約
ボイラ → 長崎・呉一体運営
- ・ 海外: 重複リソースの削減と事業規模に合わせた再編
(中国・欧州・豪州等拠点縮小)

【ドメイン内・他ドメインへのリソースのシフト】

- ・ 事業規模に合わせた人員シフト: AS分野、ドメイン内及びMHIグループ全体での活用
- ・ デジタルファクトリー化による省人化

■ 低炭素化ニーズへのソリューションを提供

- ・ AQCS適用拡大 (FGDでは世界シェア1位獲得)
- ・ 低炭素化のための最先端技術(IGCC、高効率USC、CCS/CCUS)、環境規制対策(AQCS、FGD)
(ボイラリハビリ工事による延命化、蒸気タービン換装による効率向上、環境装置追設による環境負荷低減等)
- ・ AI/IoT技術でのソリューション提案強化
MHPS-TOMONI、遠隔監視サービス (運転最適化によるO&Mコスト低減や燃料費低減、定検間隔延伸、お客様のO&M要員確保の課題に対する遠隔監視サービスによる省人化等)



MHPS:三菱日立パワーシステムズ AQCS:総合排煙処理システム FGD:排煙脱硫装置 USC:超々臨界圧発電
CCS:CO2回収・貯蔵 CCUS:CO2回収・利用・貯蔵 O&M:Operation & Maintenance

2-4-3. 原子力

事業環境

- 原子力はCO2削減の観点から、国際的にも重要なベースロード電源として評価
- 今後も長期的に運転が見込まれる中、原燃サイクルの確立が求められる

施策

原子力産業の国内リーディングカンパニーとして、長期的ニーズに対応すべく、技術の維持・伝承・進化により、エネルギー問題解決に貢献

① 軽水炉アフターサービス

- 新規規制基準対応の確実な推進
- 特定重大事故等対処施設の早期完工に向けた支援
- 安全・安定な60年運転に向けた保全工事の展開

② 原子燃料サイクル

- 再処理施設、MOX燃料工場の竣工に向けた支援
- 竣工後の安定操業に向けた保全提案(Orano社との協業)

③ 新設、将来炉

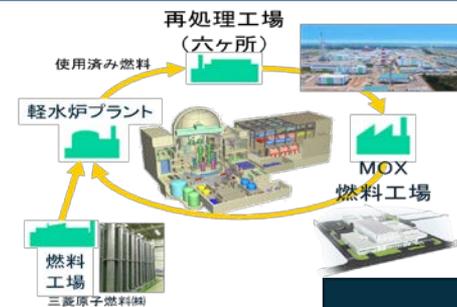
- 将来の新設計画に備えた安全炉の検討推進
- 将来炉(高速炉、小型炉、高温ガス炉他)の開発推進

④ 廃止措置

- メーカー技術を活かした軽水炉の廃止措置支援
- 福島第一発電所安定化に向け、デブリ取出しを中心に開発推進

MOX: Mixed OXide fuel(混合酸化物燃料)

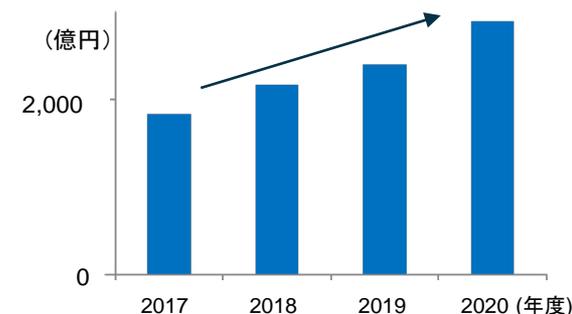
原子力事業の全プロセスに対応



安全炉の検討(将来新設)



事業規模(売上)



2-4-4. コンプレッサ

事業環境

- 市場規模は長期的には拡大傾向
2018年度は特にエチレン等の分野での投資が活発化
- 石油化学分野でトップシェアを維持

施策

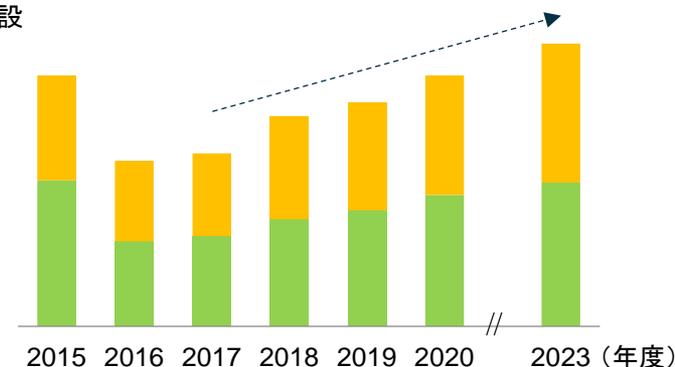
- 伸長が見込まれるオイル&ガス分野においてMHPs製GTとの組み合わせによるコンプレッサトレンの拡販を実施
- 米国ガス処理プラント需要・短納期対応のため、米国工場に試運転設備の導入、現地一貫生産体制構築を検討中
- サービス事業拡大
 - ・サービス拠点の体制拡充（米州、中東、アジア）
 - ・ソリューションビジネス対応強化（遠隔監視）



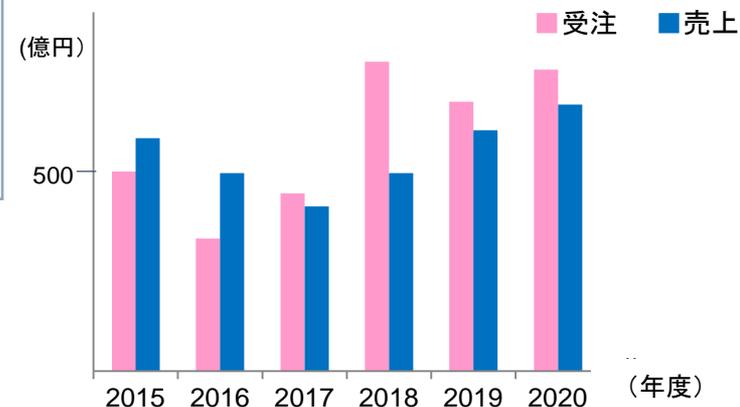
コンプレッサ事業の市場規模

■ サービス

■ 新設



事業規模(受注・売上)



2-4-5. 航空エンジン

事業環境

- 旺盛かつ堅調な航空機需要に支えられた成長市場。今後20年間で約83,000基（約130兆円）のエンジン需要あり。
- 低燃費・低騒音である最新型エンジン事業（PW1100GやTrent等）に幅広く参画、環境負荷低減に貢献。
- 今後MRO事業（メンテナンス・補修）がますます活性化し、市場拡大を牽引。

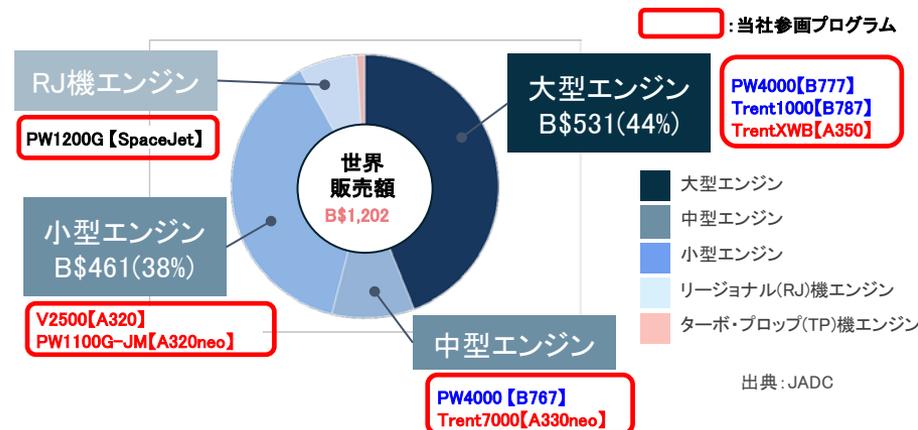
施策

- 事業拡大に対応した設備・人員の増強
⇒ グループ内リソースを有効活用した
 - ・ 部品製造の増産対応
 - ・ A320neo搭載用PW1100G-JMのMRO事業立上げ
- グループ内の技術シナジーを発揮し、事業領域拡大
⇒
 - ・ OEM (P&W・RR) との協業深化による開発参画拡大
 - ・ 部品修理技術の確立・事業化による更なる事業領域拡大

MRO : Maintenance Repair & Overhaul QCD : Quality, Cost, Delivery
 OEM : Original Equipment Manufacturer P&W : Pratt & Whitney 社
 RR : Rolls-Royce 社

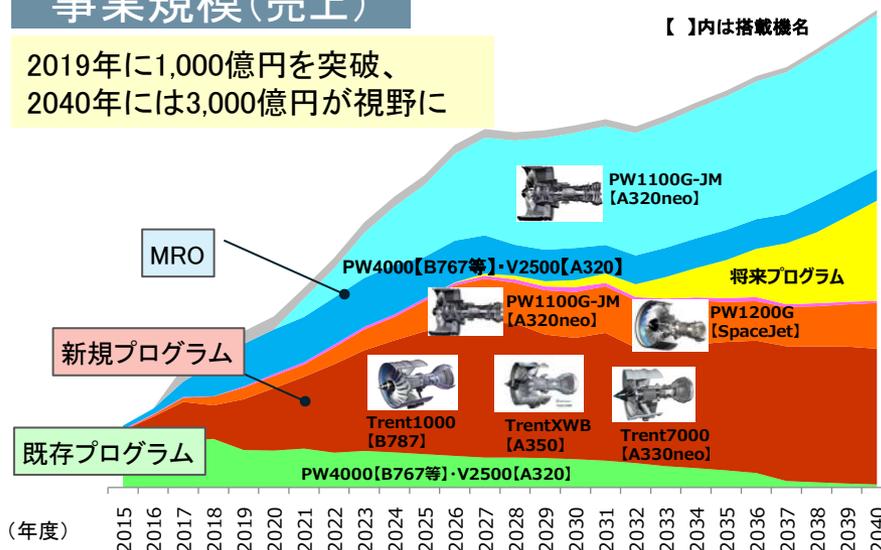
市場規模・成長性

今後20年間で約130兆円（約83,000基）のエンジン需要あり



事業規模(売上)

2019年に1,000億円を突破、2040年には3,000億円が視野に



2-4-6. 船用機械

事業環境

- 新造船市場は2016年を底に回復傾向
- 船用分野の環境規制(SO_x、CO₂)強化
- 過給機販売先のエンジン市場は、安定成長

施策

- 過給機事業拡大に向け、新型過給機*を開発。欧州及び中国の新規顧客を開拓。
- サービス事業は、SO_x排出規制強化に対応するボイラ燃料転換工事の受注が好調。
- デジタル技術活用、CO₂排出大幅削減に向けた新技術をお客様と共同研究中。他部門製品・技術の船用展開・販売支援に注力。
(船用SO_xスクラバー、ガス燃料供給装置、甲板機械、ウォータージェット等)

※ 新型過給機の特徴

- (1) MET-MB II (2stエンジン向け軸流過給機)
大風量化(+16%)による過給機ダウンサイジング
- (2) MET-ER (4stエンジン向けラジアル過給機)
コンパクト化及び部品点数の削減(△30%)
高圧力比対応及び高い応答性

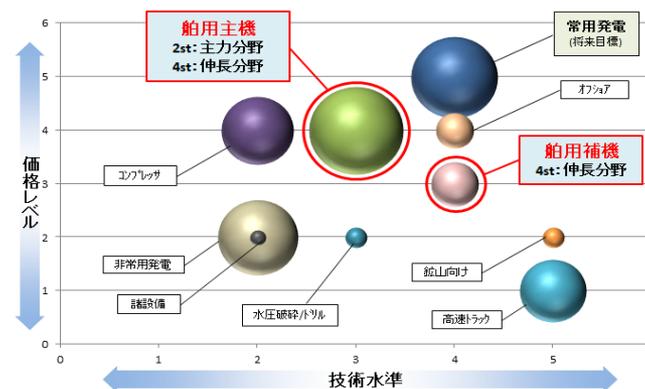
MET-MB II



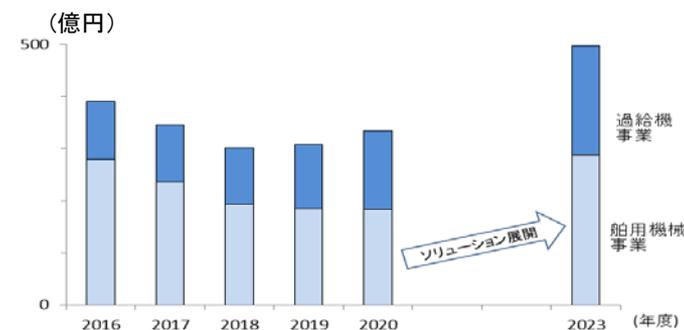
MET-ER



過給機市場構造とターゲット



事業規模 (売上)



2-4-7. 洋上風車

事業環境

- 洋上風車市場は予想を上回るスピードで伸長。
- これまでの欧州市場中心から、今後北米を皮切りに、アジア(台湾、日本、インド、ベトナム等)といった地域にも拡大が見込まれる(約4~6GW/年)。
- 2014年4月、VestasとMVOWを設立し、洋上風車市場に参入。
- 市場シェアは堅調に増加中であり、2018年度末時点の既受注及び内定は8.7GW。

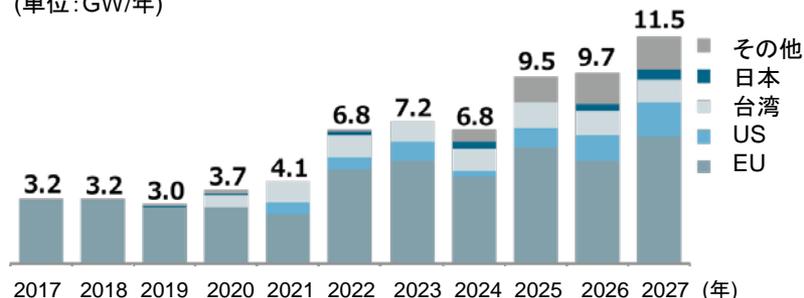
施策

- 量産体制強化で市場拡大へ対応。
 - ・世界最大出力のV174-9.5MWの投入
 - ・日本、台湾、米国に拠点を設立し市場を開拓中
 - ・当社からの支援を強化
 - ①エンジニアリングサポート(生産・管理、開発等)
 - ②米国、アジア地区展開支援



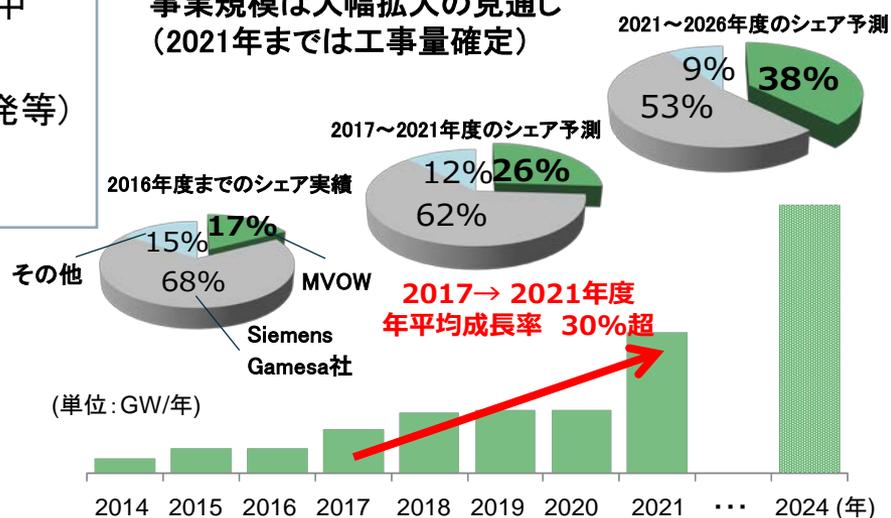
洋上風車市場規模(除く中国)

(単位:GW/年)



売上と市場シェアの推移

事業規模は大幅拡大の見通し
(2021年までは工事量確定)



出典:Wood Mackenzie(据付ベース/年)

目次

1. 事業概要

- 1-1. 概要
- 1-2. 運営体制
- 1-3. 主要トピックス

2. 2018事業計画推進状況

- 2-1. 2018事業計画の見通し
- 2-2. 2018年度の成果
- 2-3. 2018 事業計画の戦略と施策
- 2-4. 個別事業戦略
 - 1. クリーンガスパワー
 - 2. スチームパワー
 - 3. 原子力
 - 4. コンプレッサ
 - 5. 航空エンジン
 - 6. 舶用機械
 - 7. 洋上風車

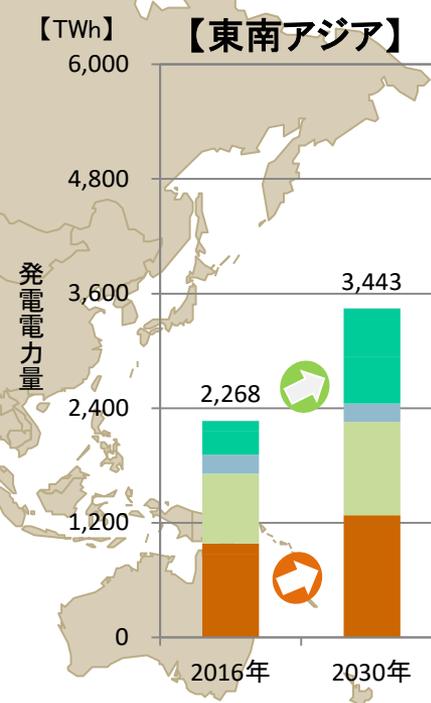
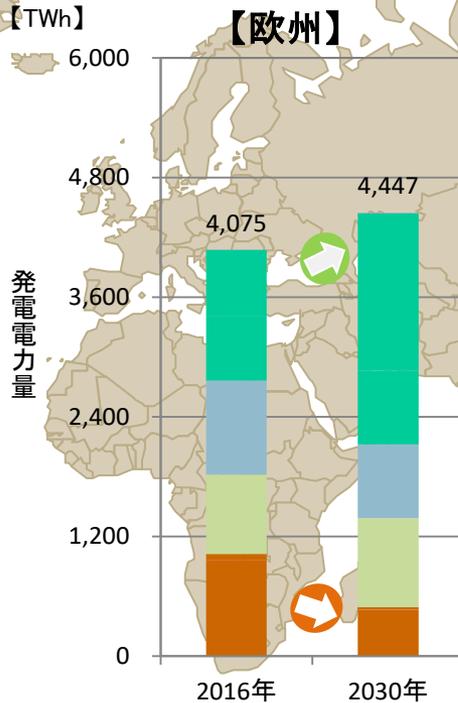
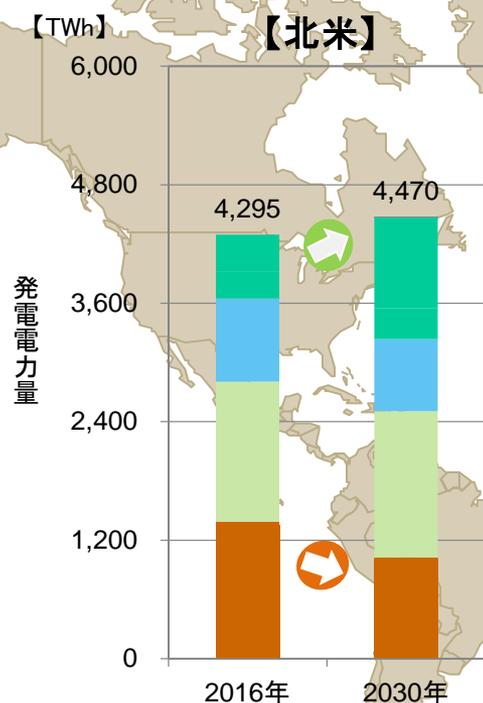
3. 2020年以降を見据えて～ Sustainableな事業とは？

- 3-1. 世界の電力市場動向
- 3-2. 長期事業戦略

4. まとめ

3-1. 世界の電力市場動向①

- 電力需要は全世界的に伸長していく (2016年 24,919TWh → 2030年 33,510TWh)
 【欧米】脱炭素化→電化進展 【東南アジア】経済成長により電力需要増
- 発電電力では 再エネ比率は世界的に伸長するが、火力(ガス)+原子力も堅調
 火力(石炭)は欧米では退役するが、東南アジアでは引き続き主力電源の一つ



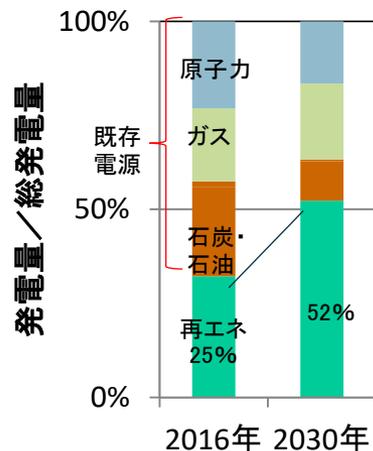
■ :再エネ(水力を含む)
 ■ :石炭・石油
 ■ :ガス
 ■ :原子力

出典: World Energy Outlook 2018

3-1. 世界の電力市場の動向②

■世界的に電力需要は伸長、再エネは増加するものの、再エネ単独での電力需要対応には現状限界あり。
 ■再エネの調整電源としてのガス、ベースロード電源としての原子力も重要な役割を担う。

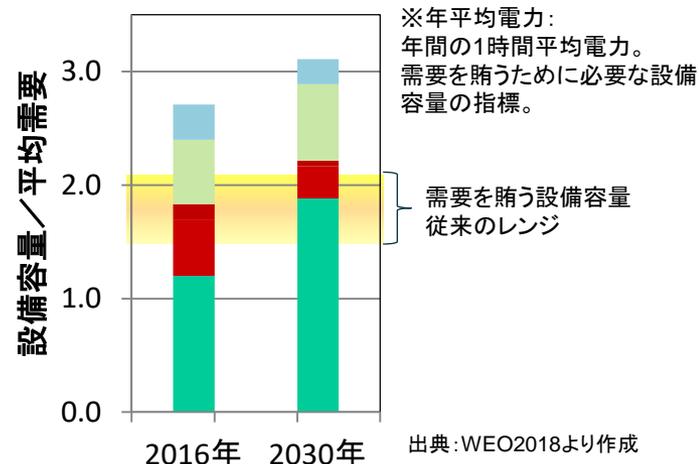
電力量構成(%)



電力量と平均設備利用率

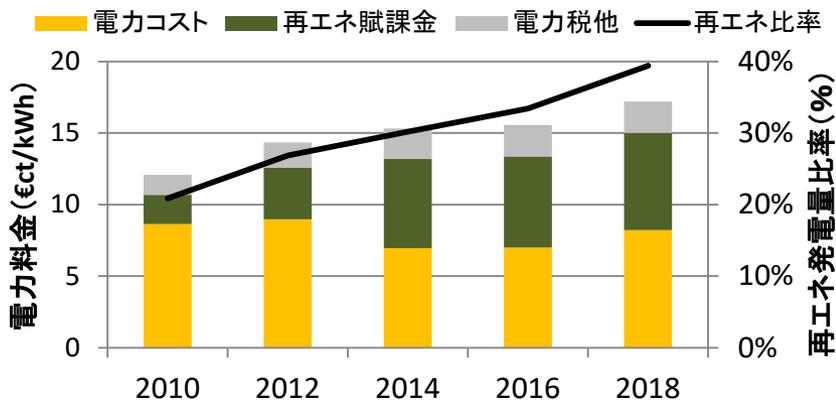
	電力量	2016	2030
太陽光発電	↗	12%	13%
風力発電	↗	23%	30%
石炭火力	↘	48%	37%
ガス火力	↗	34%	30%
原子力	↘	74%	76%

設備容量 / 年平均電力※



欧州

ドイツでの再エネ導入に伴う電力料金（産業用）の上昇



設備利用率が低い再エネ発電量比率の増加に伴い、必要電力(kW)に対して設備が過剰に必要な(課題: 電力料金の上昇、余剰電力の発生 等)

負荷調整、ベースロード電源といった再エネ発電を支える技術のニーズ拡大 (過剰な設備容量の抑制)

3-2. 長期事業戦略 ①SDGs実現に向けた取り組み

■ バランスの取れたエネルギーインフラを提供することで、持続可能な社会を実現

供給側ソリューション



需要側ソリューション

安価でよりCO2排出が少ない電源の安定供給

ベースロード電源の低炭素化・運用性改善

高効率GTCC ×	IGCC ×	原子力
水素GT	CCS/CCUS	将来炉 (高速炉、小型炉、高温ガス炉)

再生可能エネルギーとの組合せ・サポート技術

洋上風車	ORC	ESS/蓄エネ
	急速起動GT	



バランスの取れた
質の高い
エネルギーインフラの提案



生産性の向上とエネルギー消費・コストの低減

工場の生産性改善

eFinder 見える化・省エネ	予兆検知	デマンド予測
---------------------	------	--------

デマンド・サイド・マネージメント

DR/VPP	ユーティリティ・パッケージ	EMS
--------	---------------	-----

環境負荷とユーティリティコスト低減

O&M、アセット管理	全体最適化	インフラ導入
------------	-------	--------

(技術力) × (AI/IoT) × (現場力)

ESS:蓄電システム DR:デマンドレスポンス VPP:Virtual Power Plant EMS:Energy Management System

3-2. 長期事業戦略 ②パワードメインの新しい取り組み例

■ Key Index Approach (QoEn)を活用し、計画段階から持続可能な都市開発を実現する「質の高いエネルギーインフラ」を提案

社会

- GDP当たりの雇用
- 健康・教育
- 公共効率比率
- 電気の利用 他

経済

- 電力料金・需要
- 系統安定性
- デジタル化
- R&D投資 他

環境

- CO₂排出量
- エネルギー消費量
- 再エネ比率
- リサイクル比率 他

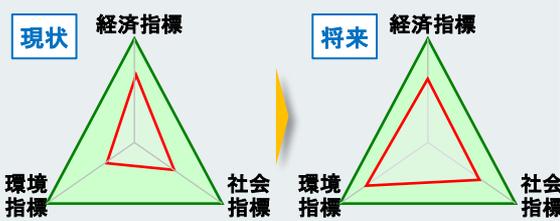


質の高い
エネルギーインフラの
方向性を示す
“Quality of Energy”

<ケース1> 再エネ利用拡大を目指すエリア

提案インフラ: 大型洋上風車, 再エネ+調整電源 (GT, ESS)

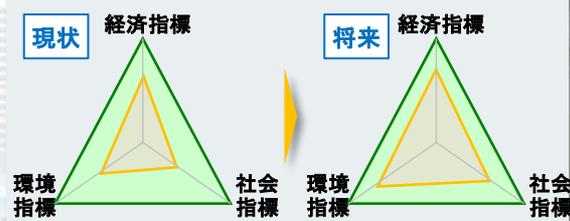
調整電源で、再エネ利用・電力料金低減を実現



<ケース2> 資源の有効利用を目指すエリア

提案インフラ: 高効率大容量GTCC

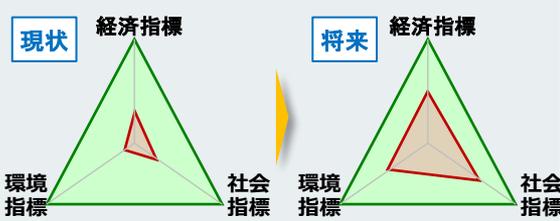
高効率電源で、安定供給・環境負荷低減を実現



<ケース3> 経済成長と環境の両立を図るエリア

提案インフラ: 高効率火力+CCS

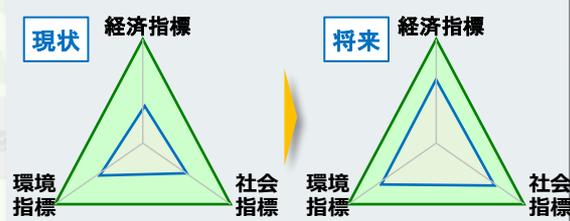
高効率電源で、安定供給・環境負荷低減を実現



<ケース4> 資源に乏しいエリア

提案インフラ: 大型洋上風車, 革新的な新型原子炉

CO₂フリー電源で、エネルギー自給率向上に貢献



※ QoEnおよび関連ロゴは商標出願済み

目次

1. 事業概要

- 1-1. 事業概要
- 1-2. 事業運営体制
- 1-3. 2018～2019年主要トピックス

2. 2018事業計画推進状況

- 2-1. 2018事業計画 経営数値目標
- 2-2. 2018年度の成果と課題
- 2-3. 2018 事業計画の戦略と施策
- 2-4. 個別事業戦略
 - 1. クリーンガスパワー
 - 2. スチームパワー
 - 3. 原子力
 - 4. コンプレッサ
 - 5. 航空エンジン
 - 6. 船用機械
 - 7. 洋上風車

3. 2020年以降を見据えて～ Sustainableな事業とは？

- 3-1. 世界の電力市場動向
- 3-2. 長期事業戦略

4. まとめ



Sustainability

地域のニーズを反映した
トータルエネルギーソリューションの
提案・計画・改善

再生可能エネルギーによる社会を支える技術、サービス
原子力発電 水素燃焼GT IGCC CCS/CCUS 洋上風車
Energy Cloud MHPs-TOMONI

MOVE THE WORLD FORWARD

**MITSUBISHI
HEAVY
INDUSTRIES
GROUP**

参考資料

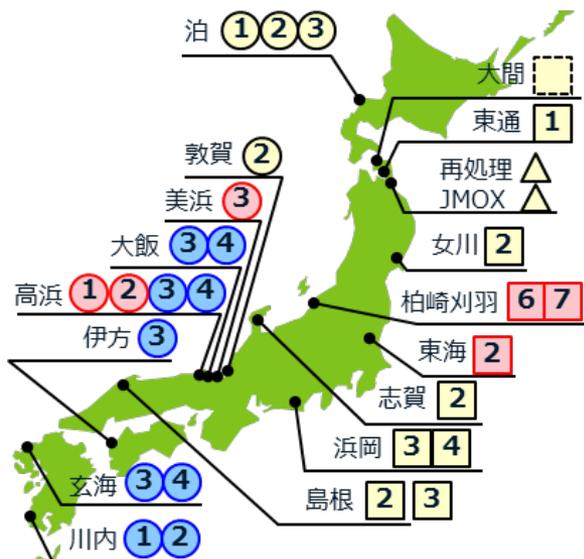
原子力事業補足

- ①軽水炉アフターサービスの取り組み
- ②原子燃料サイクルの取り組み
- ③新設、将来炉に向けた取り組み
- ④廃止措置の取り組み

(原子力補足①) 軽水炉アフターサービスの取り組み

- PWRプラントの新規制基準対応は順調に進捗し、9基が再稼働済
- 再稼働済みプラントの特定重大事故等対処施設対応、60年運転を見据えた保全工事の着実な推進
⇒特定重大事故等対処施設は電力会社を支援し、工程短縮を検討/推進
- 日本のエネルギー安定供給のためには、BWRプラントの再稼働も必須と認識
⇒PWRプラント再稼働経験を活かし、BWR電力会社の要請に応じて対応可能な分野で支援
- 技術力維持・伝承のために、コンポーネント輸出案件にも対応

再稼働状況



保全工事の例



蒸気発生器取替



炉内構造物取替

BWR: □ PWR: ○ 再処理関連: △
稼働: ■ 設置許可済: ■ 審査中: □

PWR: 加圧水型原子炉 (Pressurized Water Reactor) BWR: 沸騰水型原子炉 (Boiling Water Reactor)

(原子力補足②) 原子燃料サイクルの取り組み

- 余剰プルトニウム削減・原子燃料サイクル堅持のためには、再処理施設(RRP)、MOX燃料工場(J-MOX)の早期竣工が必須
- 中核メーカーとして先頭に立ち日本原燃(JNFL)を支援中
- 当社も出資した仏Orano社の知見を活用し、竣工後の安定運転に貢献する保守・保全を提案

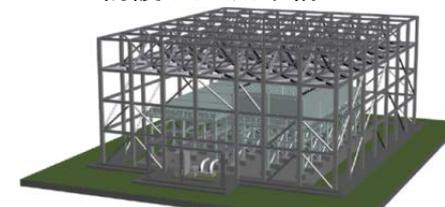
【新規制対応例】

①新緊急時対策所(外観予想図)



②冷却塔竜巻対策(防護ネット)

防護ネット用架構

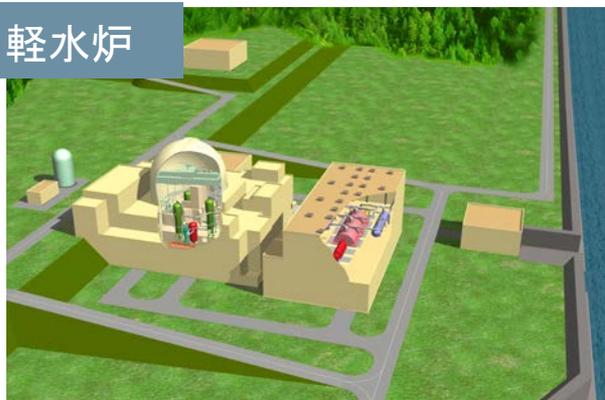


	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024~
RRP	新規制対応工事 (耐震補強工事、緊対所等)			▼ 竣工(2021年度上期)	点検/保守/運転支援		
J-MOX	新規制対応工事			▼ 竣工(2022年度上期)	点検/保守/運転支援		

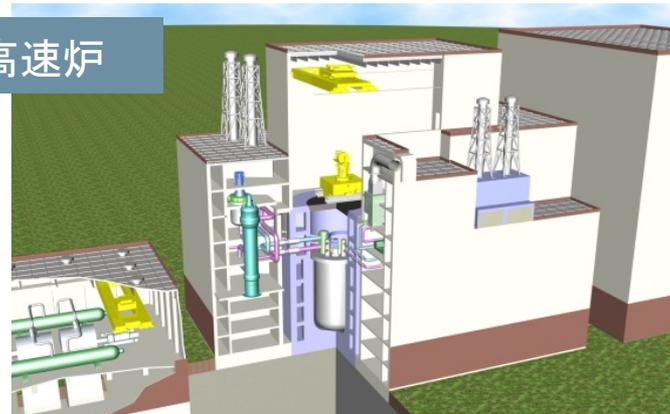
(原子力補足③) 新設、将来炉に向けた取り組み

- 一段高い安全性を実現する新設軽水炉の検討を開始
- 革新的な将来炉(高速炉、小型炉、高温ガス炉他)の開発・設計に本格着手※
- 海外は、経済性等の観点で成立する案件あれば、仏EDF社と連携して取り組む

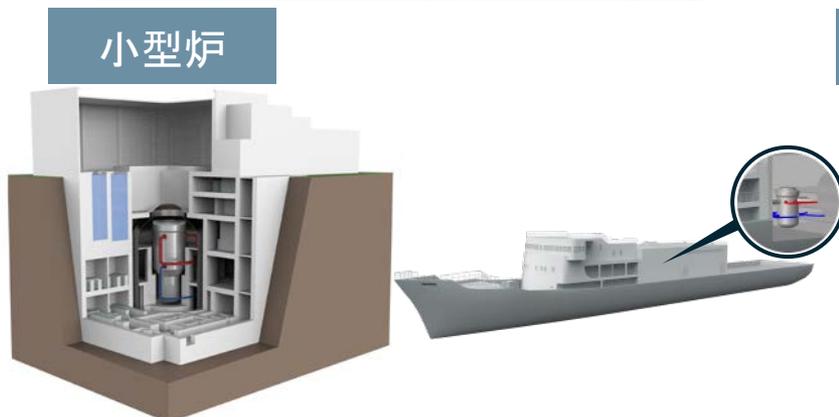
軽水炉



高速炉



小型炉



高温ガス炉



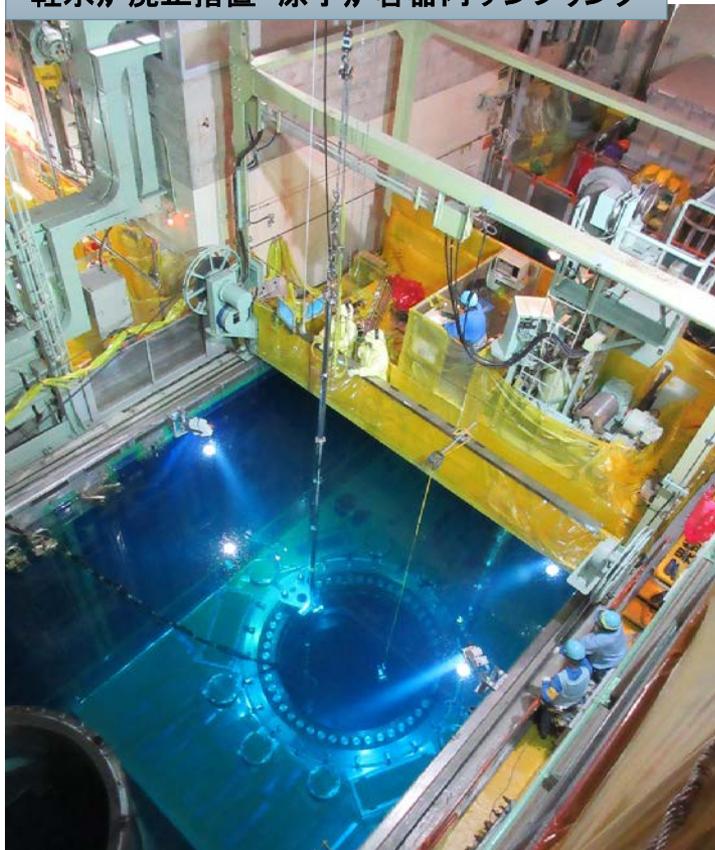
※経産省補助事業 2019年度「社会的要請に応える革新的な原子力技術開発支援事業」

EDF: フランス電力公社 (Électricité de France)

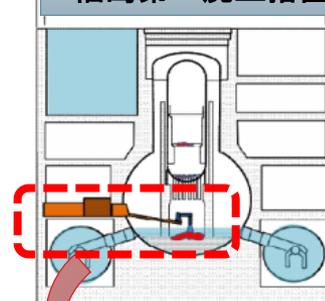
(原子力補足④) 廃止措置の取り組み

- 軽水炉廃止措置は、プラントメーカーとしての技術力を活かせる分野で電力会社を支援中
- 廃止が決定しているPWRプラントについては、当社が初期段階工事を対応中
- 福島第一発電所安定化は、炉型の垣根を越え当社としても積極的に支援中
(重要課題であるデブリ取出しは、当社発案工法により先行的に小規模から段階的に進める方針)

軽水炉廃止措置 原子炉容器内サンプリング



福島第一廃止措置 デブリ取出し工法・装置



横アクセス工法
 デブリに最短距離で
 アクセス可能



<デブリ取出し用ロボットアーム試験機>
 IRID組合員として経済産業省の廃炉・汚染水対策補助金事業にて開発中
 取出し規模が拡大された中で使用していく装置の一案(プロトタイプ)