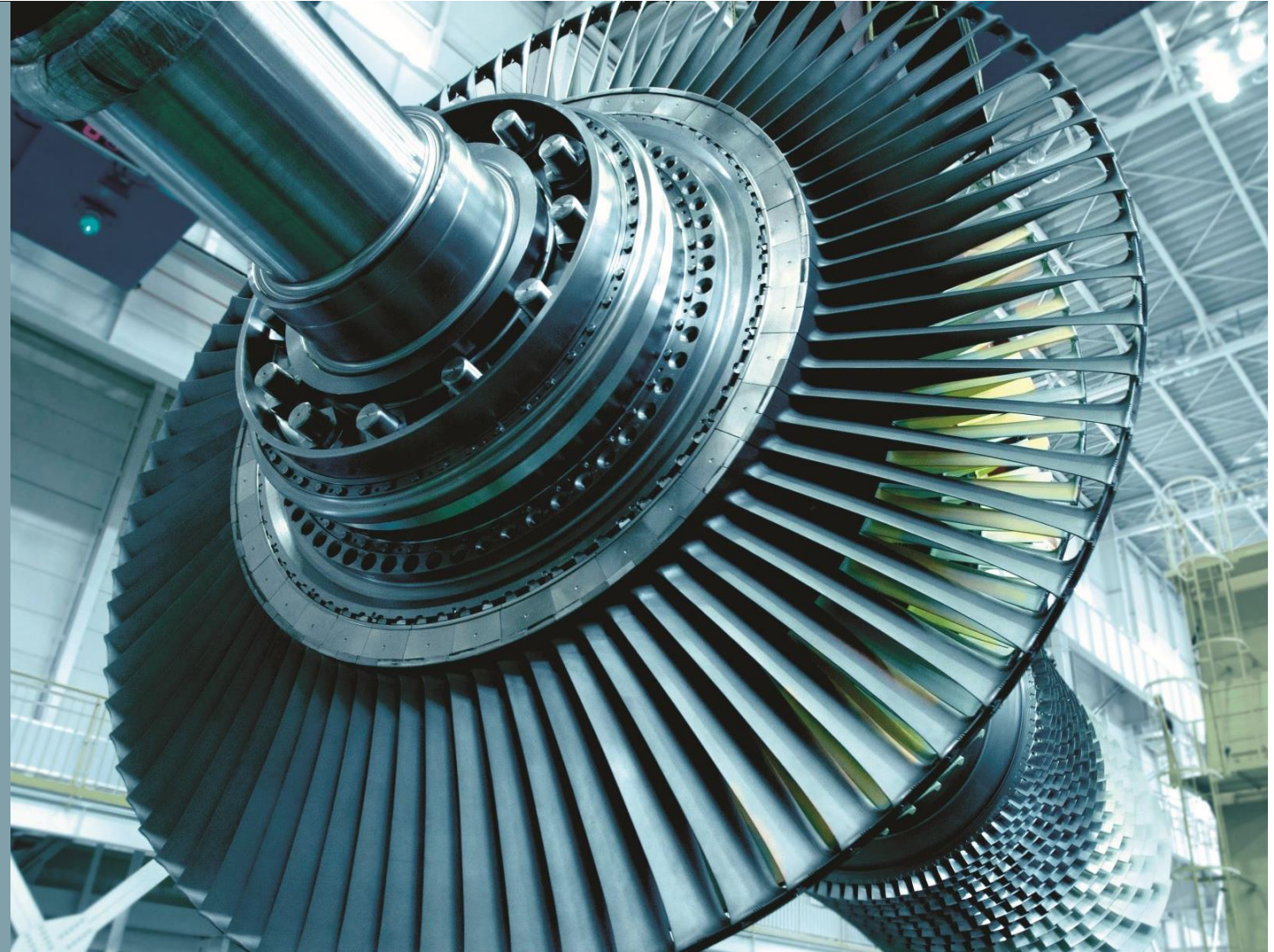


三菱重工業 GTCC事業説明会

Gas Turbine Combined Cycle

2025年10月 7日

三菱重工業株式会社



1. GTCC事業概況
2. 三菱重工のGTCC技術
3. エナジートランジションへの取り組み



1. GTCC事業概況

 **1884年** 創立

 **77,274** 社員数
(連結、2025/3/31時点)

 **256** グループ会社数
(連結、2025/3/31時点)

 **5兆271億円** 売上収益
(連結、2024年4月1日～2025年3月31日)

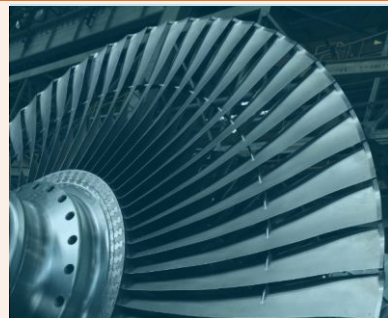
事業内容

エネルギー・プラント・インフラ、物流・冷熱・ドライブシステム、航空・防衛・宇宙

主な製品



ガスタービン



蒸気タービン



コンプレッサ



航空機用エンジン



船用機械



原子力発電設備



CO2回収プラント



交通システム



都市ごみ焼却発電プラント



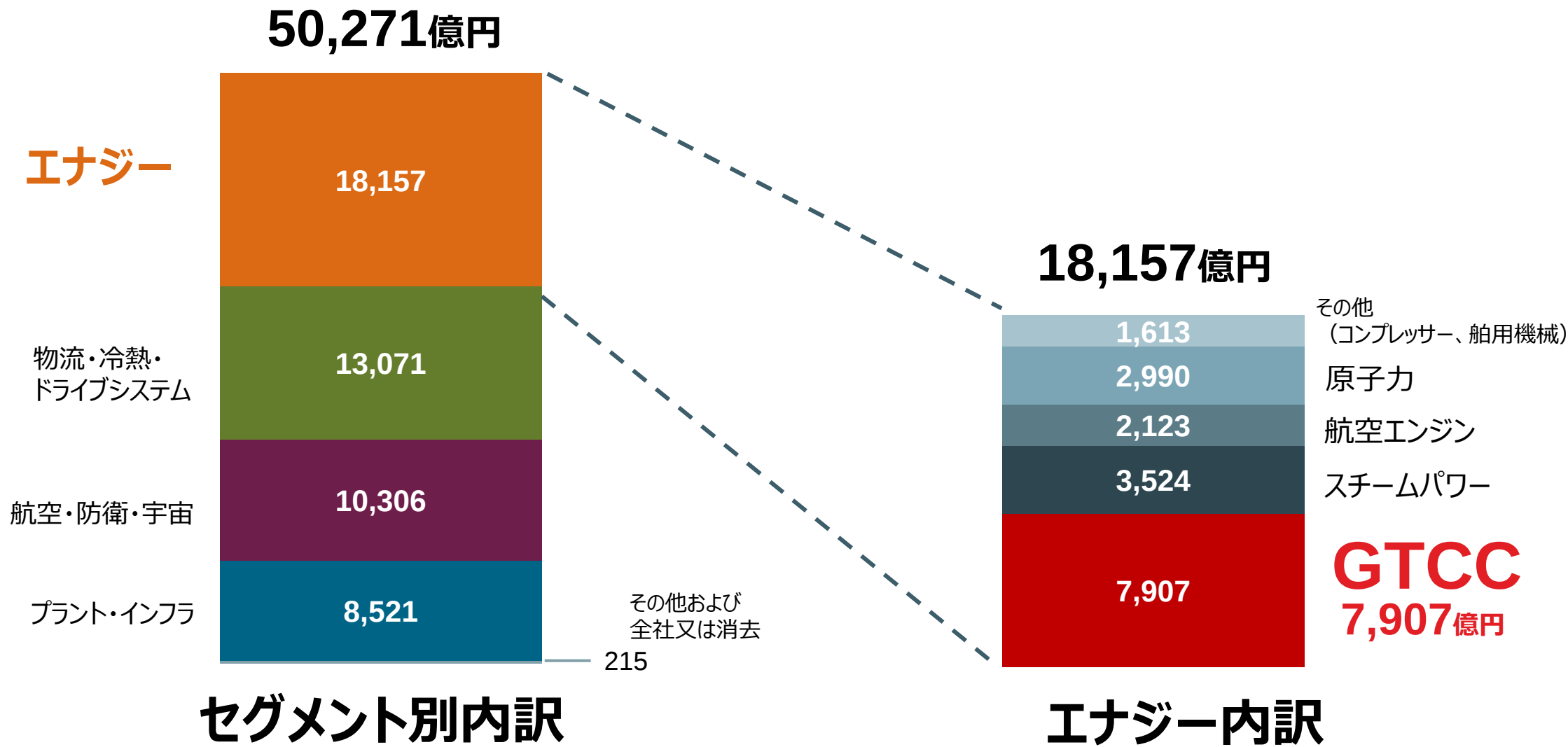
宇宙関連機器



護衛艦



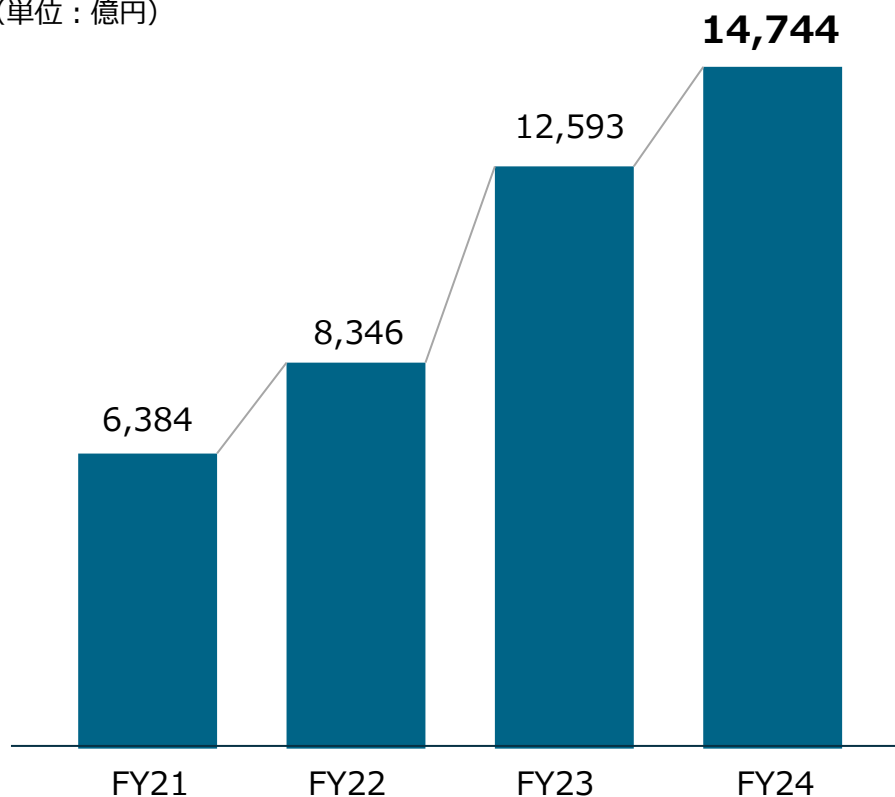
戦闘機



- 本体受注時に長期アフターサービス契約を締結するケースも多く、将来の売上収益を確保
- ガスタービン主要部品の増産体制を構築中

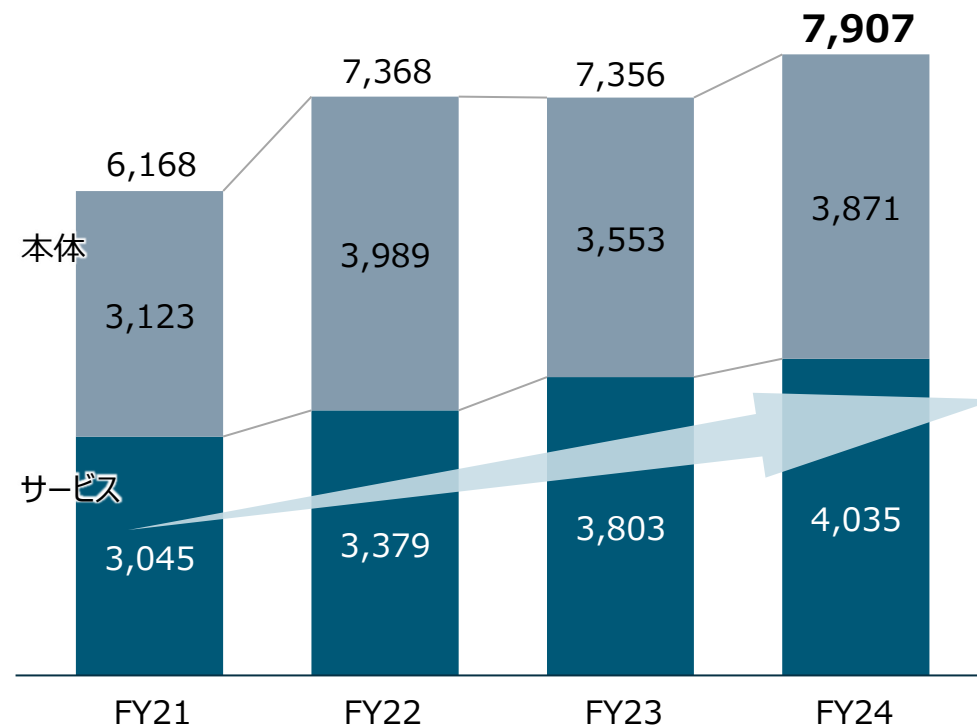
受注高

（単位：億円）



売上収益

（単位：億円）



大型ガスタービン 受注台数・契約残台数

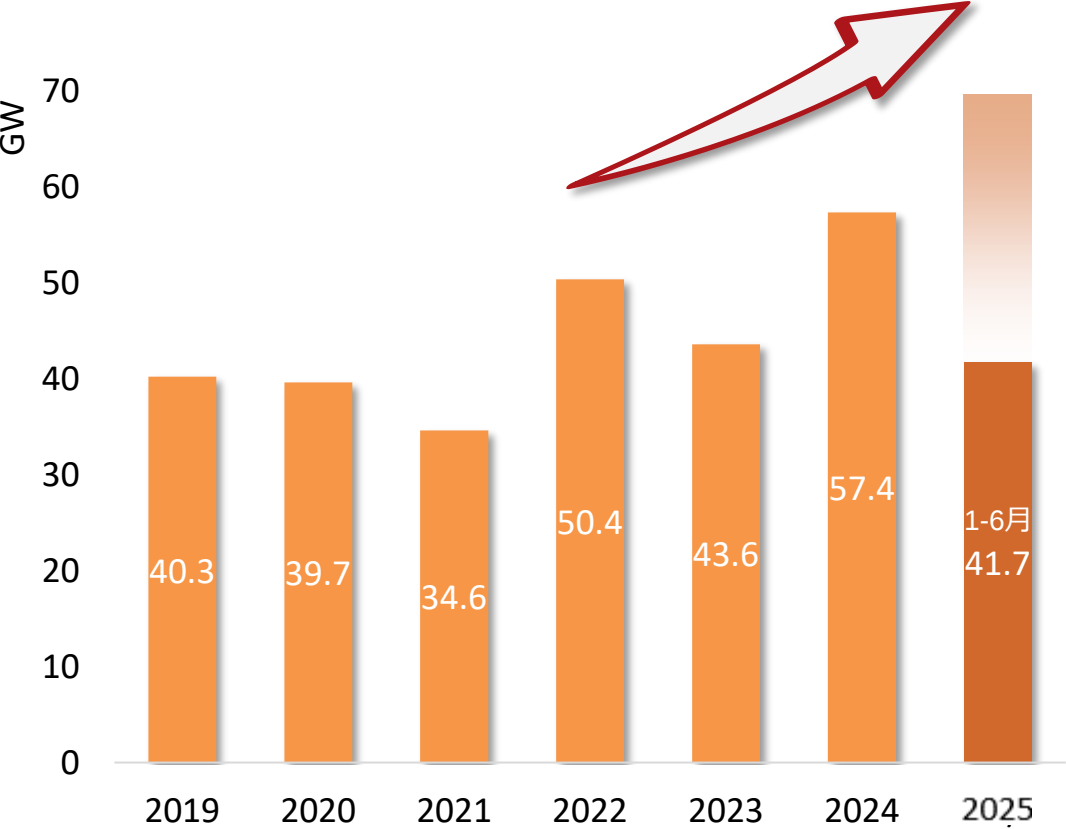
	2023年度	2024年度	FY24-1Q	FY25-1Q
米州	7	11	4	6
アジア	9	5	2	2
EMEA	-	9	-	-
その他	1	-	-	-
受注台数 合計	17	25	6	8
契約残台数	36	48	38	53

【参考】中国の協業先企業における受注台数

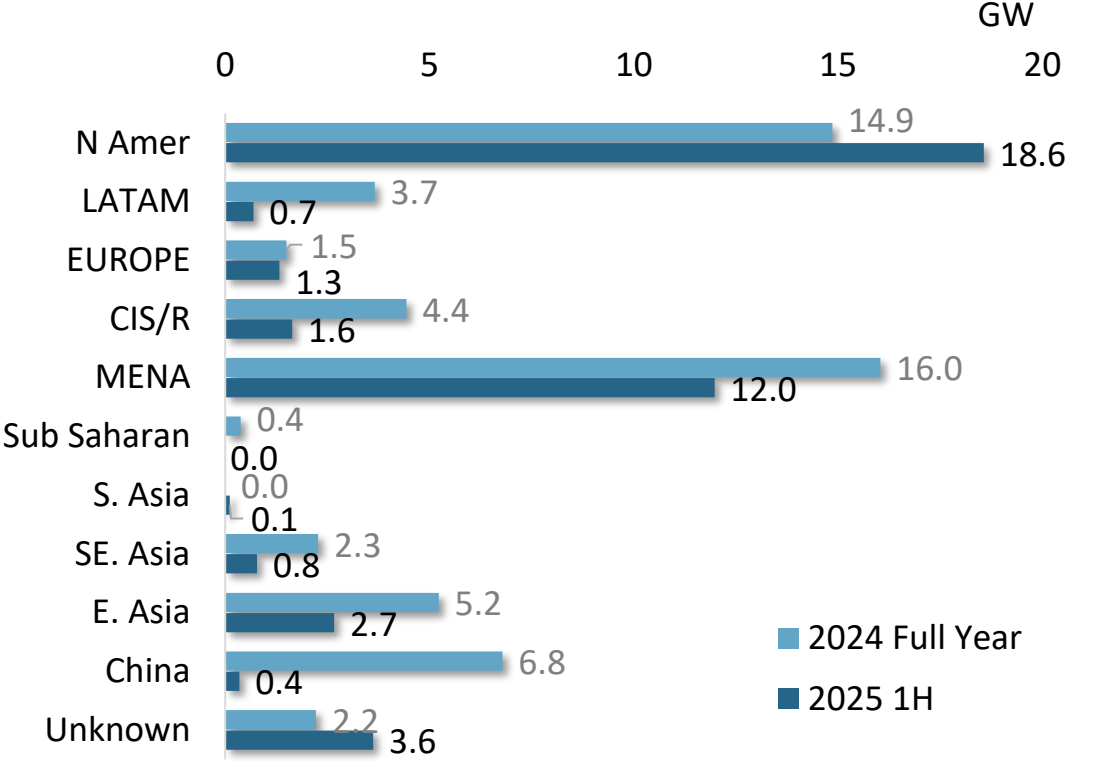
	2023年度	2024年度	FY24-1Q	FY25-1Q
受注台数	21	7	-	3

- 2024年の世界のガスタービン市場は、2018年以来最高の57.4GWに到達
- 2025年上半期ですでに41.7GWが確定。2024年を超えるペースで伸長。
- 地域としては、北米、中東が需要を牽引。

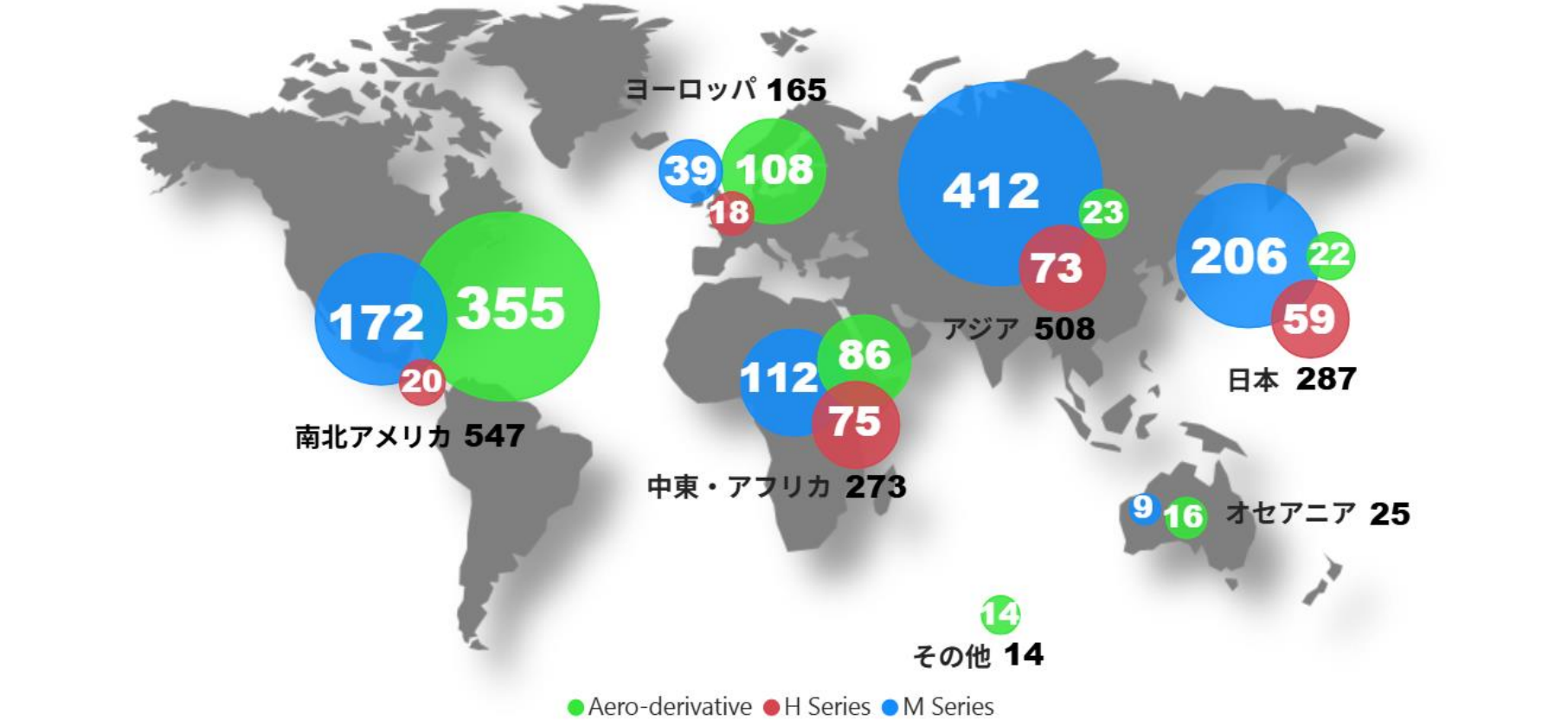
世界のガスタービン市場規模



地域別ガスタービン市場(2024年通期及び2025年上半期)



(Courtesy McCoy Power Reports)



型式	台数	型式	台数	型式	台数	型式	台数	型式	台数	型番	台数	総計 1,819 台 技術供与先制作分、書面あり内定 案件含む
H-100	33	M501D	26	M501F	80	M501G	91	M501J	114	FT4000	14	
H-15	6	M701D	109	M701F	257	M701G	11	M701J	58	FT8	610	
H-25	206	計	135	計	337	計	102	計	172	計	624	

他、中小型GT : 204

2025年 8月31日時点



納入国



営業拠点



- 当社は、主要なガスタービン部品の製造・修理工場を世界に10カ所 有しています。



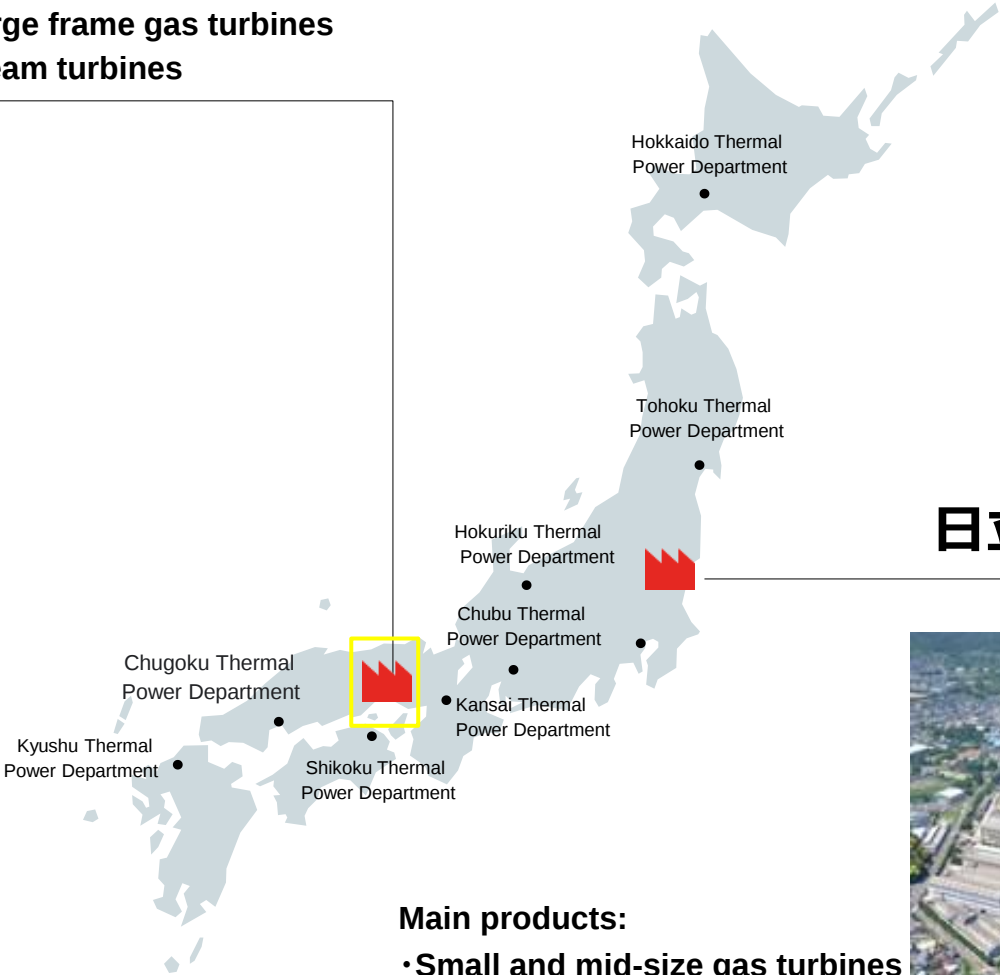
高砂製作所



Main products:
• Large frame gas turbines
• Steam turbines



・ 国内拠点



日立工場



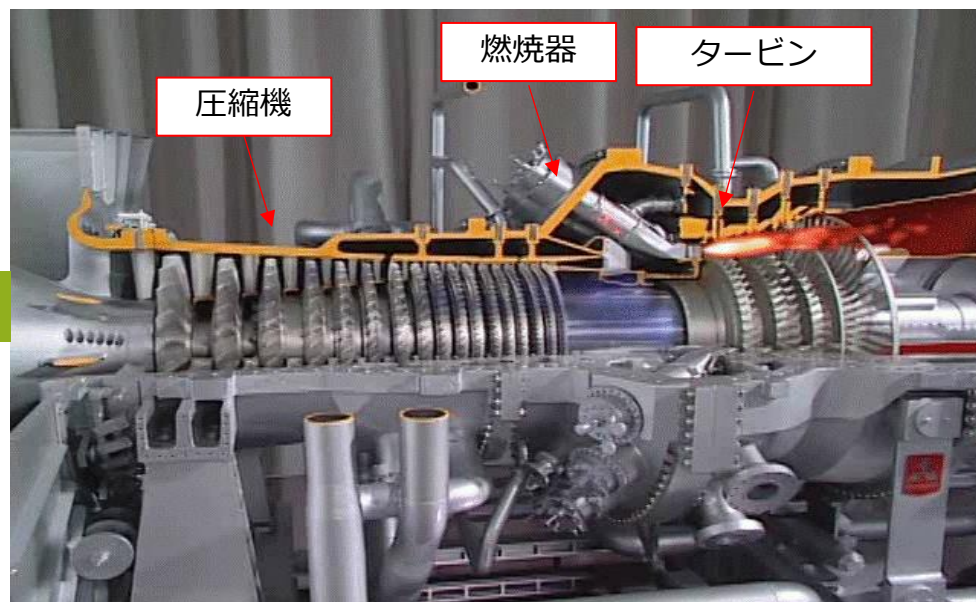
Main products:
• Small and mid-size gas turbines
• Steam turbines



2. 三菱重工のGTCC技術

- ガスタービンのタービン入口温度を上昇させることで、コンバインドサイクルの効率が向上

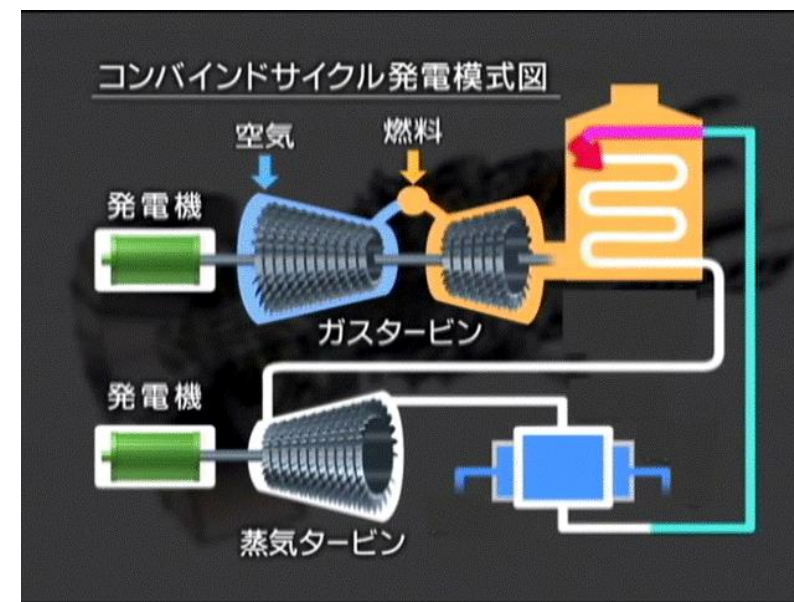
【ガスタービンの仕組み】



発電機

- ・ 圧縮機、燃焼器、タービンで構成
- ・ 燃料の燃焼によって得られた高温高压のガスを膨張させてタービンを回し、燃焼ガスから動力を得る熱機関

【コンバインドサイクル発電プラントの仕組み】



- ・ ガスタービンで発電し、その排熱を利用して発生させた蒸気で蒸気タービンを回転させ、さらに発電

1880-

日本のインフラ整備

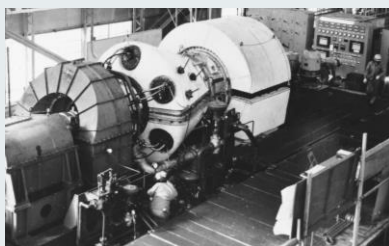


1884
三菱重工業創立

1908
蒸気タービン初号機完成

1950-

日本の高度経済成長に
貢献



1960
技術提携によるガスタービン
事業開始

1970-

燃料多様化と
エネルギー高効率化に
対応するソリューションを
世界中に提供



1986
高効率ガスタービンを独自開発

2010-

カーボンニュートラル社会をリードする技術を開発



2011
J形ガスタービン 入口温度1,600℃実証完了

2018
大型ガスタービンの開発において30%の水素混焼試験に成功

2020
次世代1,650℃級ガスタービンM501JAC運転開始

2021
アンモニア専焼ガスタービンの開発開始

2025
J/JAC形ガスタービンの稼働時間が300万時間突破、累計受注172台超

1868-
日本の産業革命

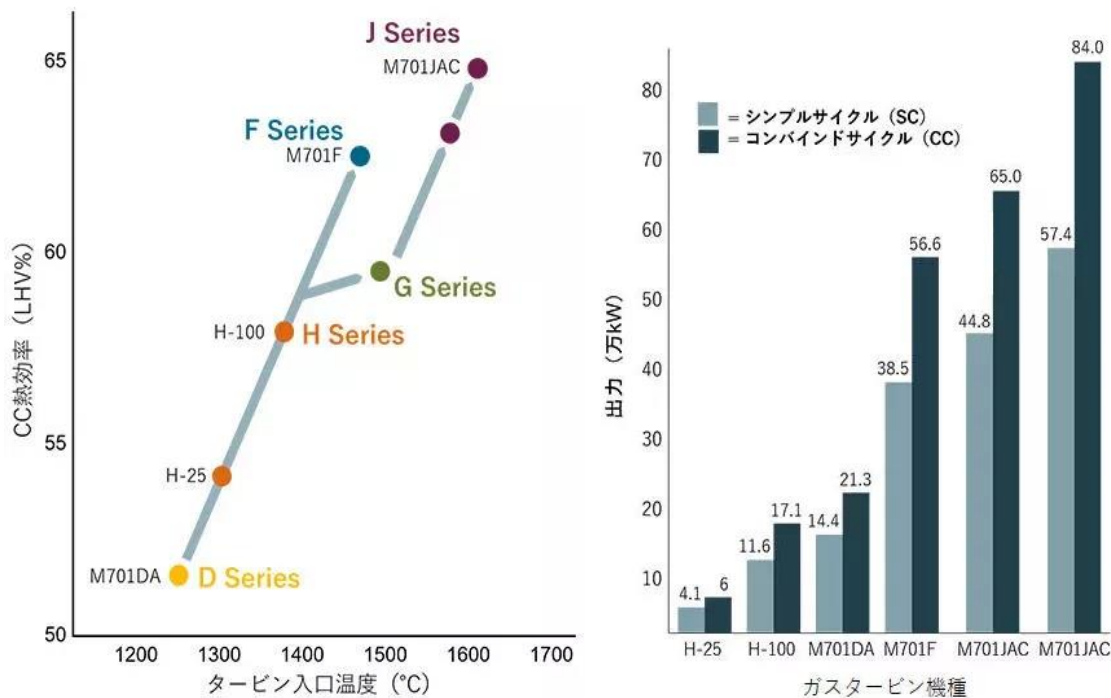
1950-
日本の高度経済成長

1973 / 1979
オイルショック

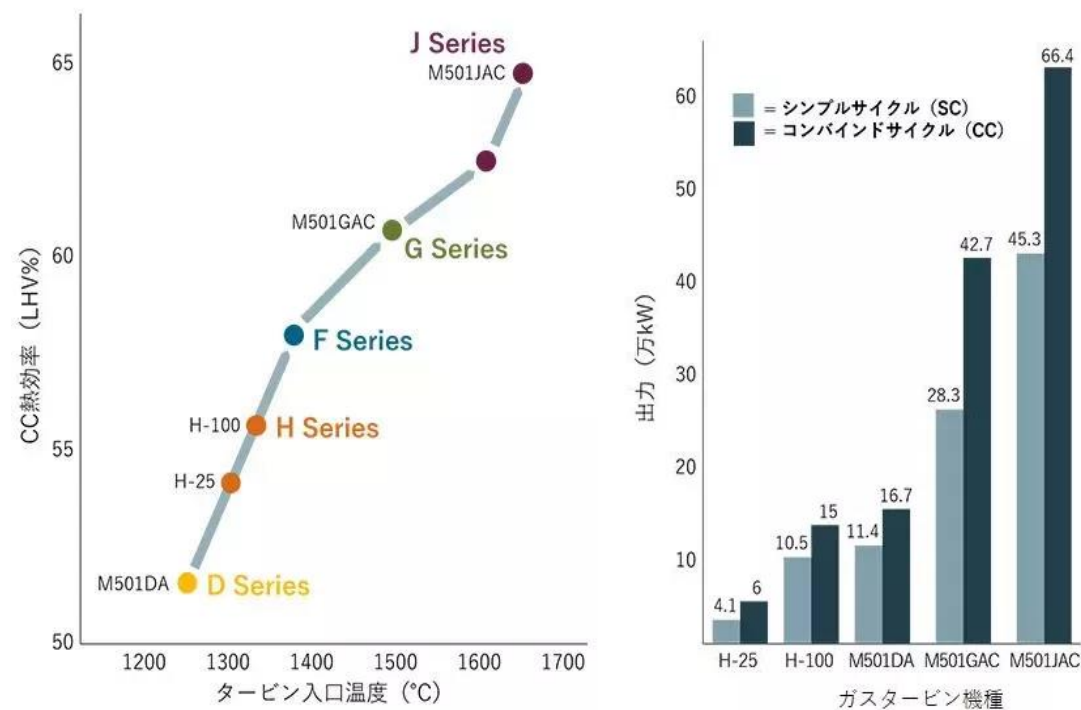
2015
パリ協定

■ 三菱重工は小型から大型まで、幅広いラインアップでお客様の様々なニーズに対応

【50Hz】



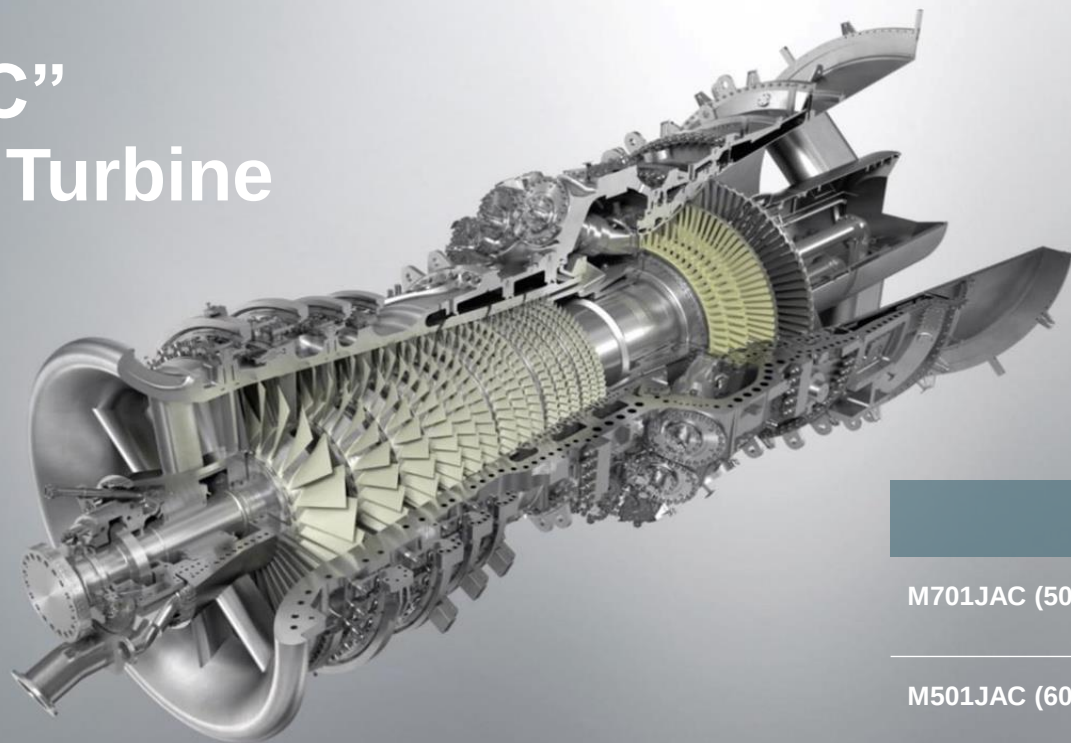
【60Hz】



M701JAC形のGTCC出力は840MW（50Hz）、約200万世帯の電力に相当
これは、横浜市の全世帯（180万世帯）に電力を供給できる規模

■ 三菱重工は世界をリードする発電技術で脱炭素社会の実現に貢献

"JAC" Gas Turbine



GT/CC

M701JAC (50Hz)

574MW / 840MW

M501JAC (60Hz)

453MW / 664MW

Type2



水素30%混焼燃焼器を
2018年に開発完了し、
**2023年、第二T地点で
水素燃料30%混焼
運転に成功**

高効率

64%のCC効率

- 高圧力比圧縮機（25:1）
- 強制空冷燃焼器
- 先進TBCの超厚膜化

信頼性

300万時間超の運転実績

- 受注台数：172台
(J/JACシリーズ 2025年8月31日時点)

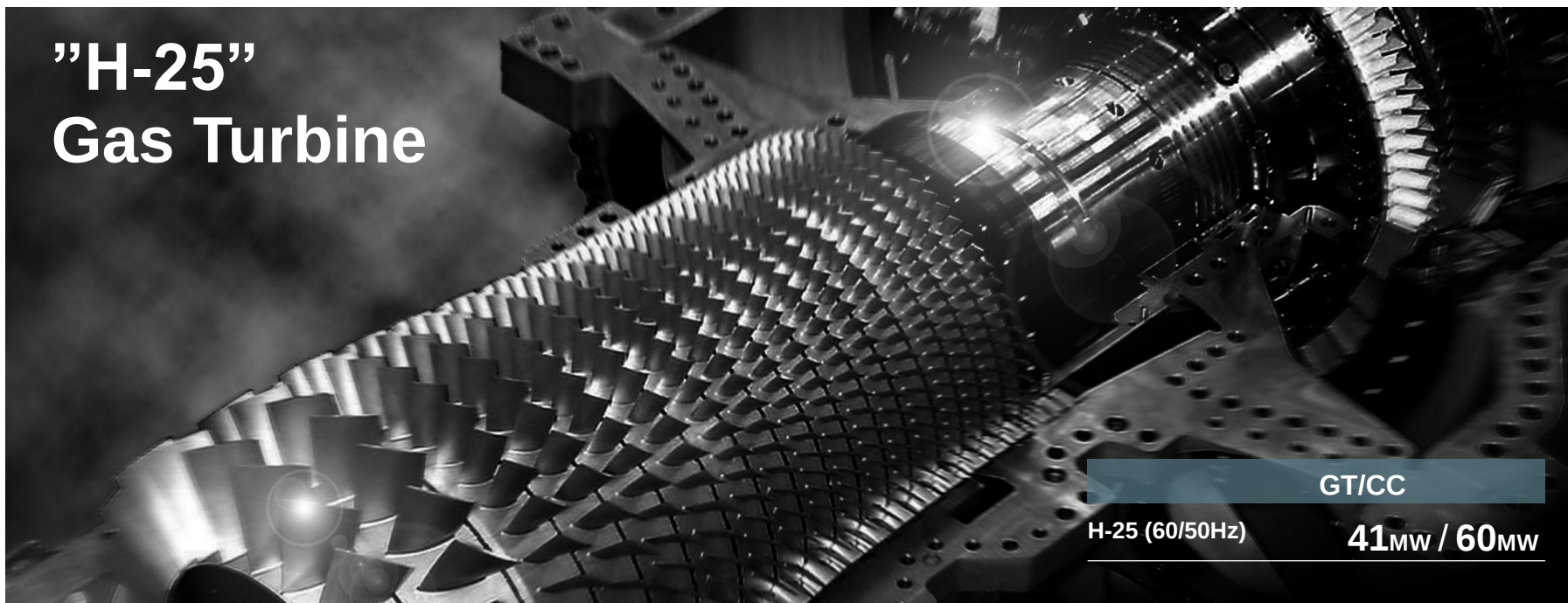
燃料柔軟性

多様な燃料への対応性

- 化石燃料（天然ガス・石油）
- クリーン燃料（水素）

- コージェネレーションシステムに最適な30-40MW級GT、30年以上の運転実績あり
- 水素、アンモニア向け燃焼器を開発中

"H-25" Gas Turbine



GT/CC

H-25 (60/50Hz)

41MW / 60MW

高効率

80%超のコージェネレーション効率

- シンプルサイクル 36.2%
- コンバインドサイクル 54.0%
- コージェネレーション 80.0%超
蒸気量 79ton/h

信頼性

1,250万時間超の運転実績

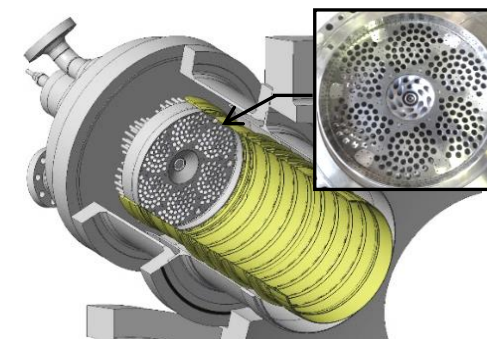
- 受注台数：206台
(2025年8月31日時点)

燃料柔軟性

多様な燃料への対応性

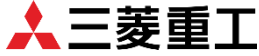
- 化石燃料（天然ガス・石油）
- クリーン燃料（水素）

Type3

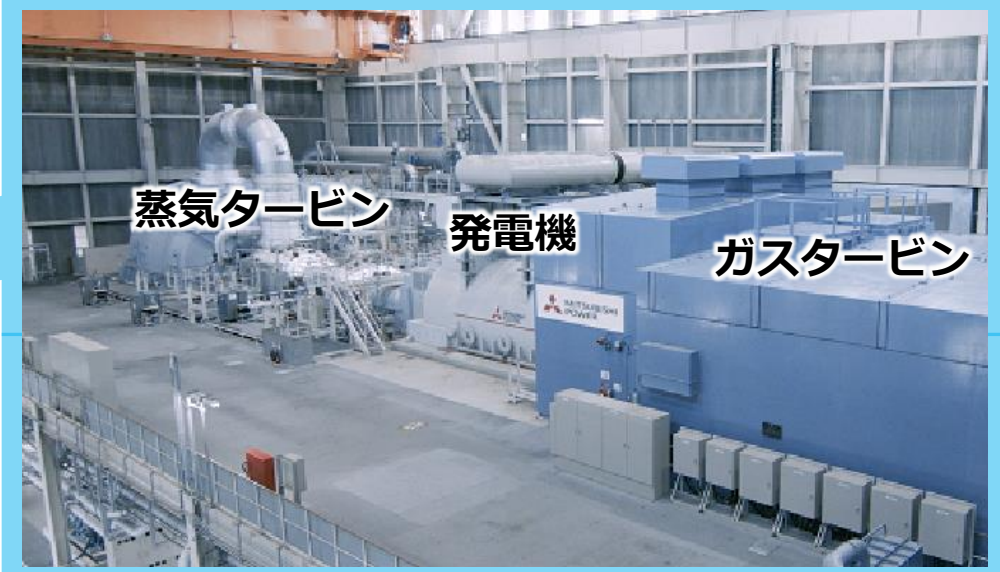
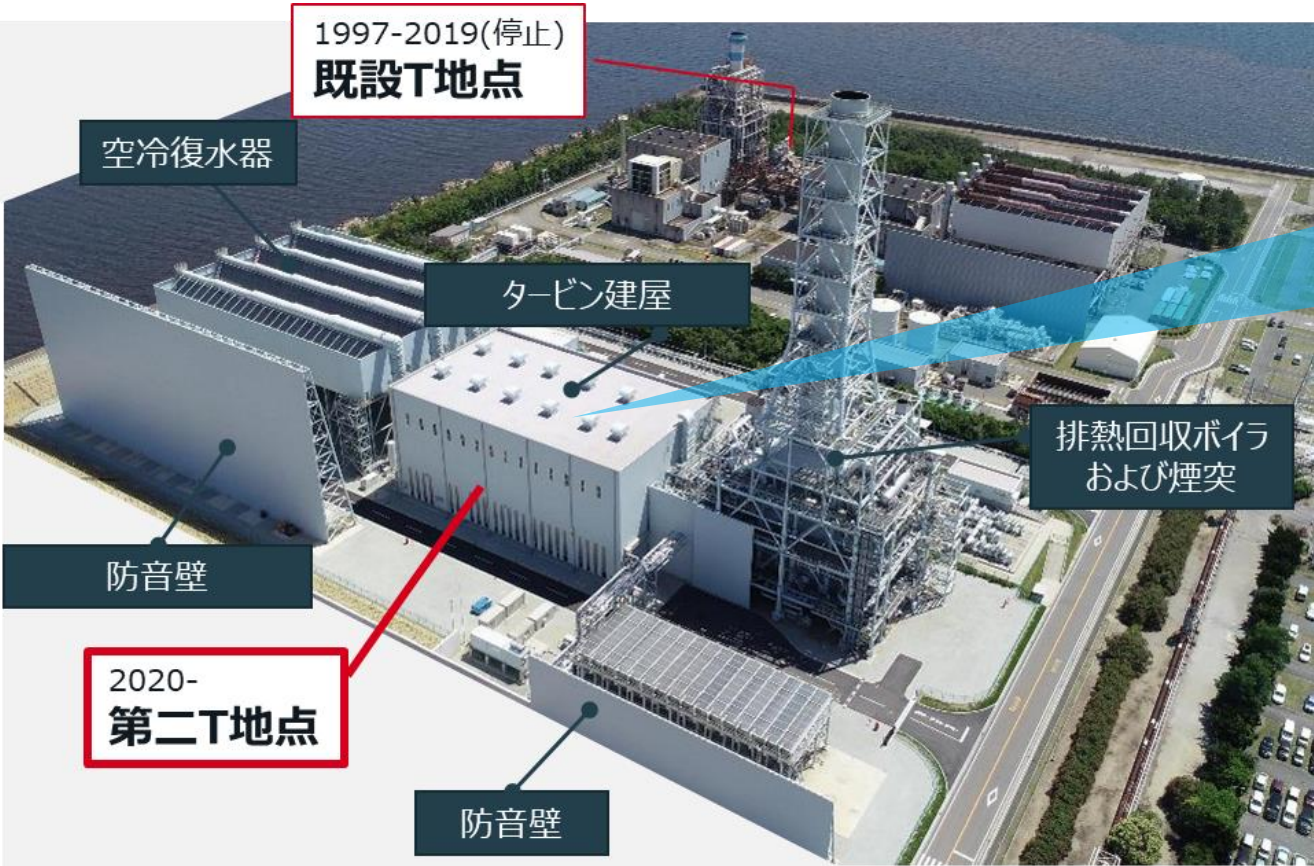


水素100%専焼燃焼器
を**2024年度に**
高砂水素パークにある
H-25形ガスタービン
で実証開始

ガスタービンの実証（実証設備複合サイクル発電所（第二T地点））



■ 2020年7月1日、新たな実証設備複合サイクル発電所を稼働し、給電運用開始



	既設T地点	第二T地点
出力 (大気温度5℃)	389MW	566MW
ガスタービン型式	M501J形	M501JAC形
運用開始	1997年6月	2020年7月
タービン入口温度	1600℃	1650℃
燃焼器冷却方式	蒸気冷却	空気冷却
コンバインド効率*	62%LHV	>64%LHV

1997年より商用発電しながら新型ガスタービンの実証をしてきたが、2020年に完全リニューアル。389MW⇒566MWに設備更新し、更なる高性能機の実証中。

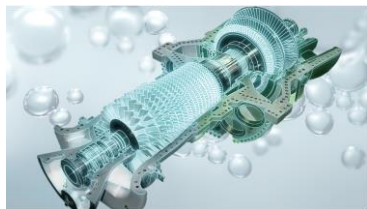
*コンバインド効率: M501J形、JAC形 1on1 ISO標準大気・天然ガス・吸排口含まない

水素利用（発電）

中型GT 40MW



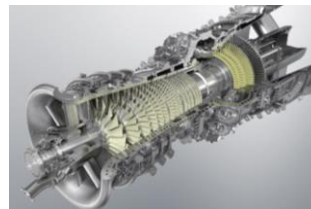
H-25ガスタービン



大型GTCC 566MW



M501JACガスタービン



多様な水素製造技術

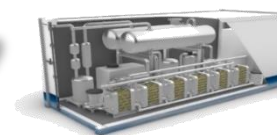
再エネ資源豊富な地域に向けた
グリーン水素製造技術



アルカリ水電解装置
・稼働開始

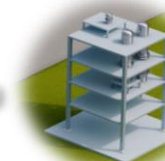


高温水蒸気電解装置
(SOEC)
・デモ運転開始



AEM水電解装置

再エネ資源に恵まれない地域に向けた
技術ターコイズ水素製造技術

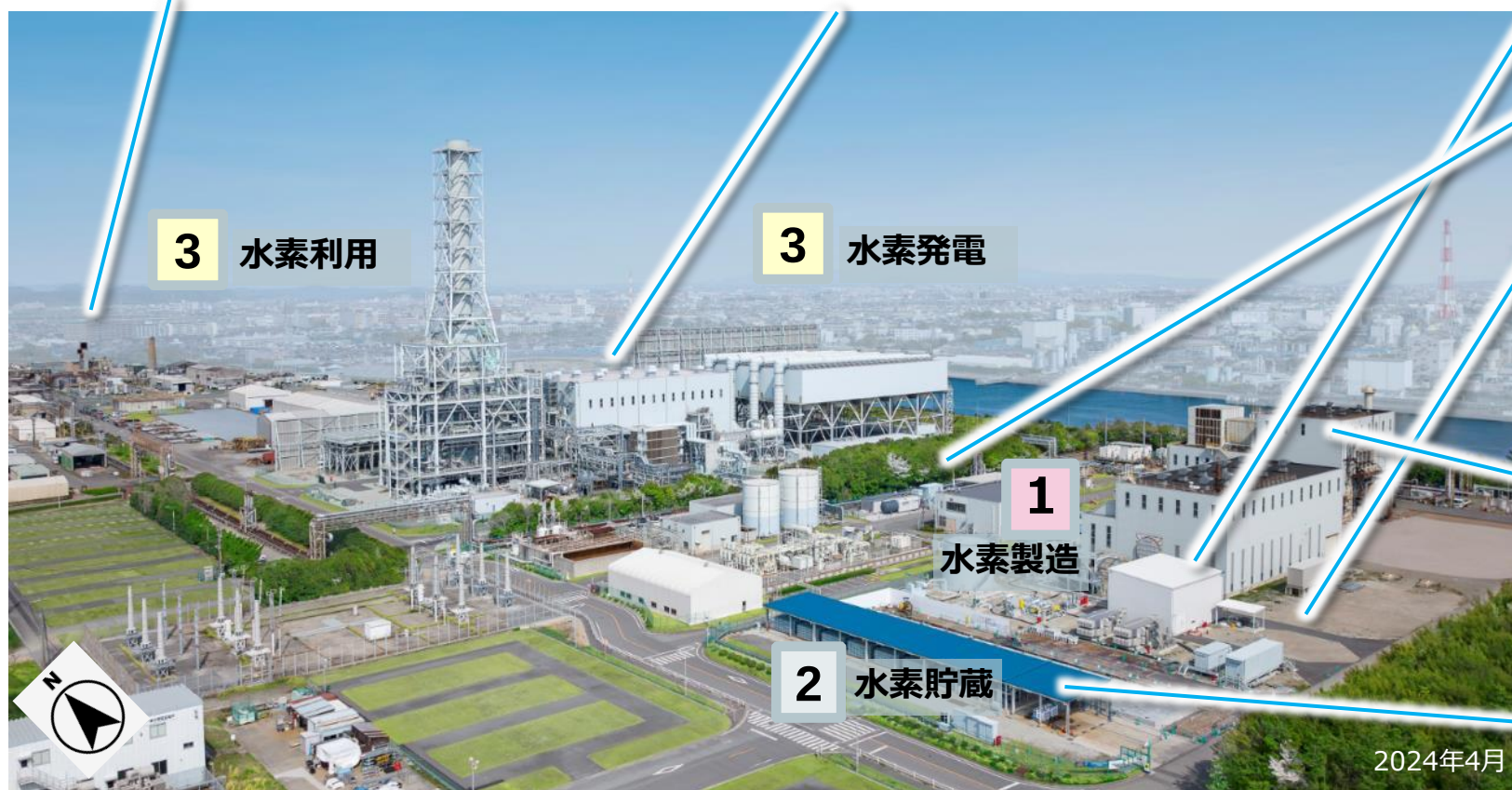


メタン熱分解

水素貯蔵

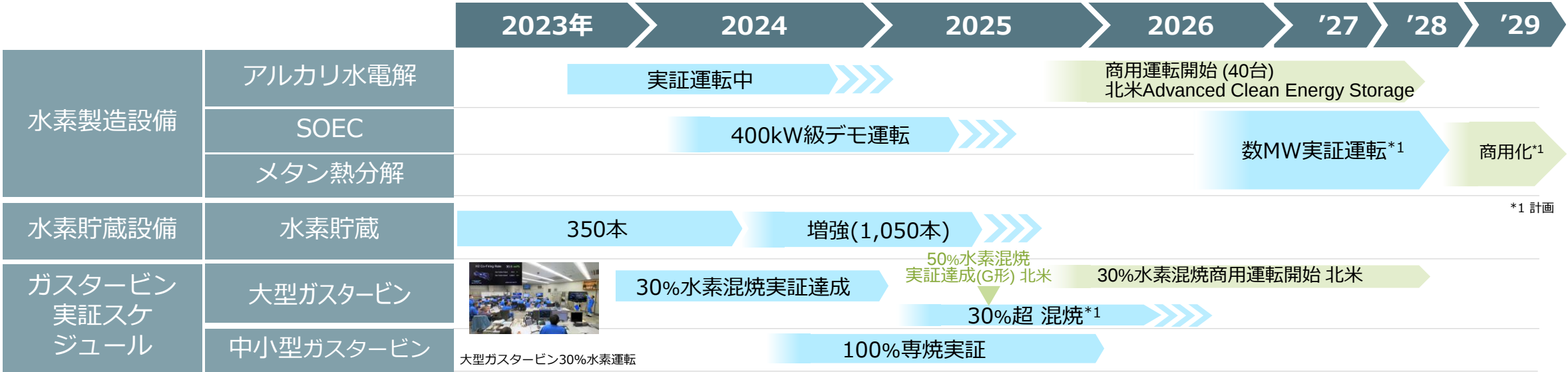


水素ポンプ
(高圧水素貯蔵)
350本
→1050本



2024年4月

- 2023年9月 : アルカリ水電解装置の稼働開始、その後順次SOEC、ターコイズ水素を実証予定
- 2023年11月 : 大型ガスタービン(450MW)にて30%水素混焼実証を実施
- 2024年 : 中小型ガスタービン(40MW)にて100%水素専焼実証を開始
- 2024-25年 : 水素貯蔵設備を117,000Nm³(1050本)に増強済



アルカリ水電解

電解槽_単セル

電解槽_セルスタック

SOEC (高温水蒸気電解)

SOEC: Solid Oxide Electrolysis Cell

メタン熱分解(ターコイズ水素)

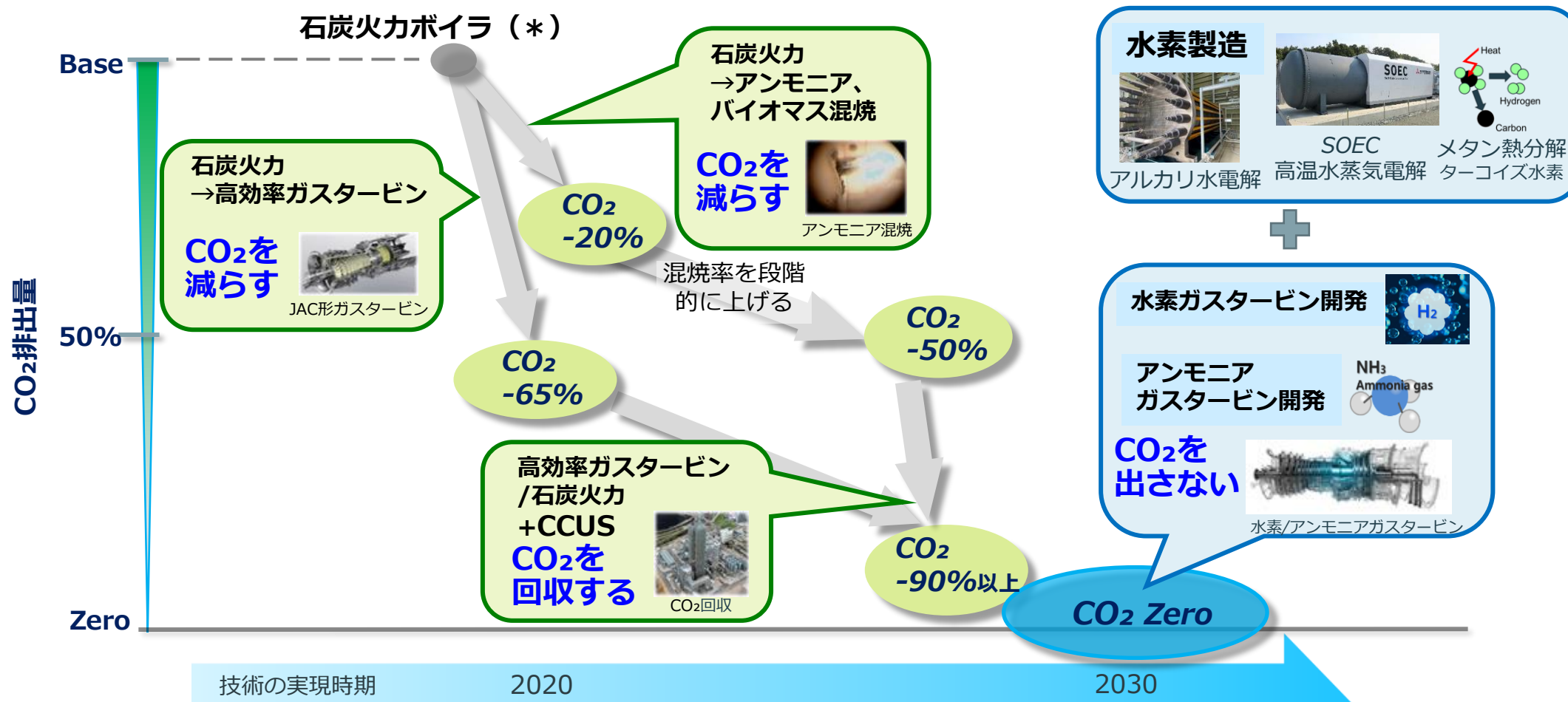
CH₄ Pyrolysis

Solid Carbon



3. エナジートランジションへの取り組み

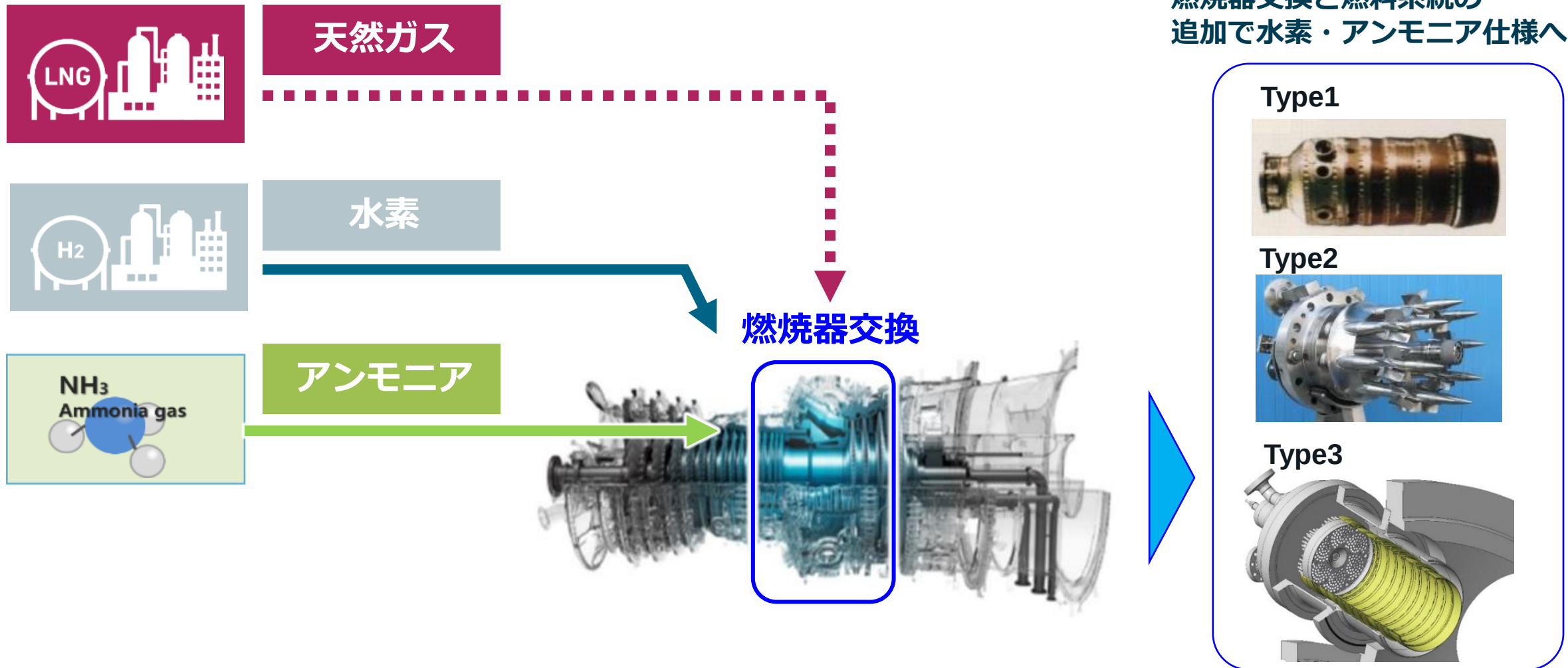
■ 火力発電の脱炭素化を実現するには、CO₂を「減らす」・「回収する」・「出さない」の道筋がある



(*) : 亜臨界圧石炭焚きボイラCO₂排出量を基準

CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage

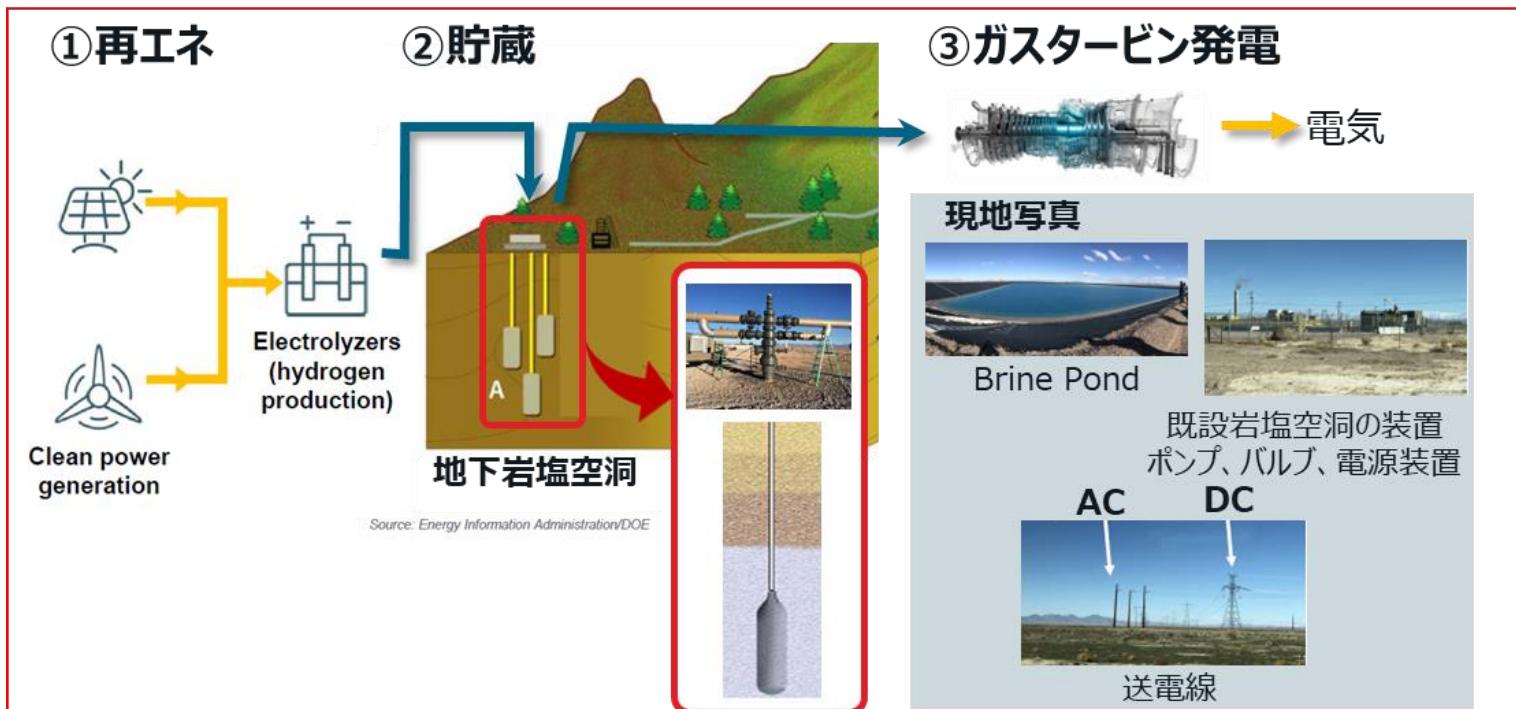
- 天然ガス焚GT から 水素/アンモニア焚きGT への改造は、燃焼器、燃料供給システムの追加で対応可能
- 本体は流用できるため、改造範囲が最小限であることが特徴



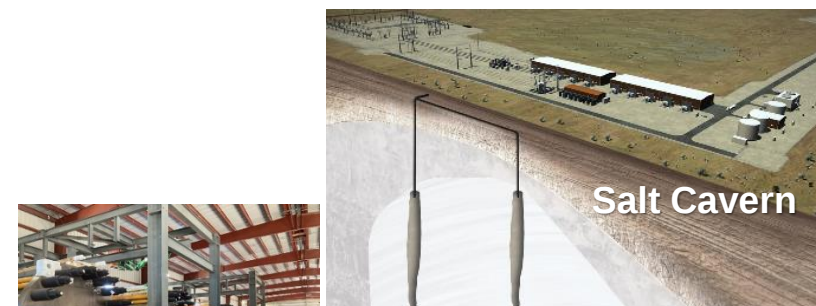
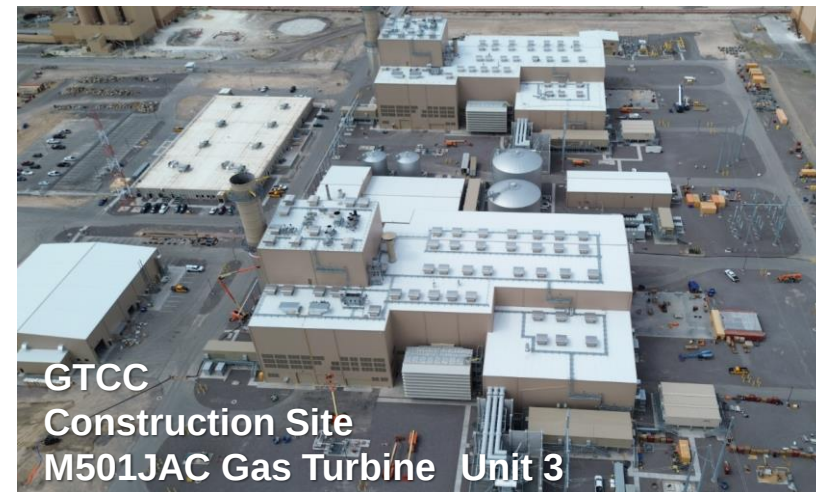
米国における水素ガスタービンプロジェクトの例①

■ Advanced Clean Energy Storage Project (米国)

- ① 西海岸の安価な再エネ電力で水電解によりグリーン水素製造
- ② 北米に豊富に存在する地下岩塩空洞にそのグリーン水素を貯蔵
- ③ 電力必要時に岩塩空洞よりグリーン水素を取り出し、ガスタービンで発電



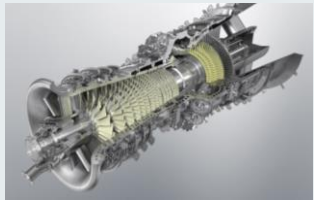
- 当社は水素焚き501JAC形ガスタービン840MWを納入済
- 2026年に水素30%混焼 / 2045年までに100%専焼を計画



■ ジョージア・パワー(米)と、マクドノフ・アトキンソン発電所にて世界最大の水素50%混焼実証に成功

仕様

Type 2 予混合燃焼器



M501GAC (283MW)
大型ガスタービン



水素混焼運転を実施

混焼率

20% (2022年)

50% (2025年)

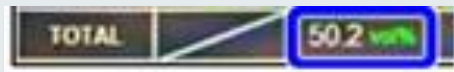


写真 監視モニタ 水素混焼率 > 50 vol. %

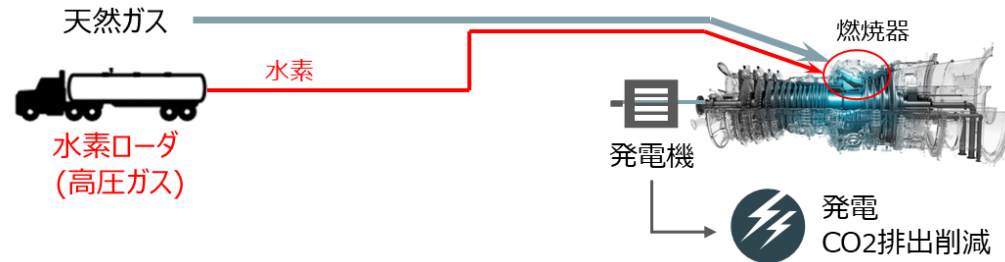


図. 水素追設説明

2025-6-16 press release

<https://power.mhi.com/regions/amer/success-stories/mcdonough>

<https://www.mhi.com/jp/news/25061702.html>



写真 水素混焼運転の全景 および プロジェクト関係者 (2012運開・既設GTCC発電所)

■ 出力フルロード条件 および 部分負荷条件において、計画通り水素50%超混焼を達成した

■ 水素系統ロジックおよび燃焼器の運用を安全に実施し、NOx 15ppm以下を満足した

文献	URL (QRコード)	URL	文献	URL (QRコード)	URL
【三菱重工】 高砂製作所案内		https://www.mhi.com/jp/company/location/takasagow/catalogue.pdf	【学研】 まんがでよくわかるシリーズ 特別編 —SDGsのひみつ		https://bpub.jp/gakken-himitsu/item/510000003964/
【三菱重工】 第二T地点 (実証設備複合 サイクル発電所)		https://power.mhi.com/jp/catalogue/pdf/t-point2.pdf	【三菱重工】 カーボンニュートラルハンドブック		https://www.mhi.com/jp/company/aboutmhi/carbon-neutral/pdf/cn_handbook_2022.pdf
【三菱重工】 GTCC (ガスタービンコンバインドサイクル発電プラント)		https://power.mhi.com/jp/catalogue/pdf/gtcc.pdf	【三菱重工】 水素発電 ハンドブック		https://power.mhi.com/jp/catalogue/pdf/hydrogen_jp.pdf

