

## 10. 重電 – 脱炭素化の潮流に対する火力発電主機メーカーの戦略方向性

### 【要約】

- ◆ 日本の火力発電主機メーカー（以下、「日系メーカー」）は、燃焼技術に強みを有する。特に石炭火力は、世界最先端の燃焼技術と高度なメンテナンスにより、CO<sub>2</sub>の排出量の抑制に成功してきた。また、国内では石炭火力の新設計画が数多くあることから、日系メーカーは世界的な脱炭素化の潮流への危機感を十分にもてていなかった。
- ◆ 一方、世界では、脱炭素化の流れが加速している。2010年代前半に気候変動リスクが認識され、2015年のパリ協定において脱炭素化の流れは決定付けられた。金融機関は石炭火力の融資停止に動き、大口電力需要家は再生可能エネルギーに電力シフトを始めた。
- ◆ こうした中、GE、Siemens はガス火力への注力と石炭火力からの脱力、ならびに風力発電への参入と強化に取り組んできた。しかしながら、両社の想定以上に火力発電事業の受注は落ち込み、直近業績は悪化した。斯かる状況の下、両社は人員削減、工場閉鎖を含む大規模なリストラクチャリングを決断した。
- ◆ 2020年以降、日系メーカーにも脱炭素化の影響が顕在化する。従って、石炭火力の開発・生産・サービス体制の見直しを余儀なくされるだろう。日系メーカーには脱炭素の潮流を楽観視せず、将来を見据えた意思決定と具体策の実行が求められる。

### 1. はじめに

本章では、初めに日本の市場と火力発電主機メーカーの特徴を述べ、次にグローバルな脱炭素化の潮流の中で特筆すべき取組を述べる。そして、火力発電主機トップメーカーの GE、Siemens の戦略と足下の状況に言及し、最後に日本の火力発電主機メーカーの戦略方向性について考察する。

#### (1) 日本の火力発電主機メーカーの特徴

日系メーカーは高効率火力発電の燃焼技術に強みあり

日本の火力発電主機メーカーは燃焼技術に強みを有している。これは電力会社とメーカーが一体となって築き上げてきたものである。特に、石炭火力は世界最先端の燃焼技術と高度なメンテナンスにより、発電効率を高い水準で維持し、長年に亘り CO<sub>2</sub>の排出量の抑制に成功してきた。

官民挙げた高効率石炭火力輸出への取り組み

こうした背景により、日本では高効率な石炭火力の普及が世界の CO<sub>2</sub>の削減に寄与するという考え方が根強く、官民を挙げたインフラ輸出の一つとして大型高効率石炭火力<sup>1</sup>が推奨されている。

日系メーカーの売上に占める火力の比率は総じて高い

主な日本の火力発電主機メーカーは、三菱重工業と日立製作所の火力発電事業<sup>2</sup>を統合した三菱日立パワーシステムズ<sup>3</sup>（以下、「MHPS」）、IHI、東芝の3社である（【図表 1】）。各社は、火力発電以外にも原子力、再生可能エネルギーの発電機器の製造・販売・サービスを手掛けているが、火力発電事業の売上が全体に占める割合は総じて高い傾向にある。例えば、三菱重工業の

<sup>1</sup> 大型高効率石炭火力:本章では、超々臨界圧(蒸気圧力 22.1MPa 以上かつ蒸気温度が 566℃を超える)石炭火力を指す。

<sup>2</sup> 火力発電事業:本章では、火力発電用の機器の製造、販売、サービスを指す。

<sup>3</sup> 三菱日立パワーシステムズ:三菱重工業 65%出資、日立製作所 35%出資により設立された三菱重工業の連結対象会社である。

パワードメイン<sup>4</sup>の2017年度売上1.5兆円の内、火力発電事業が4分の3を占めている(【図表2】)。

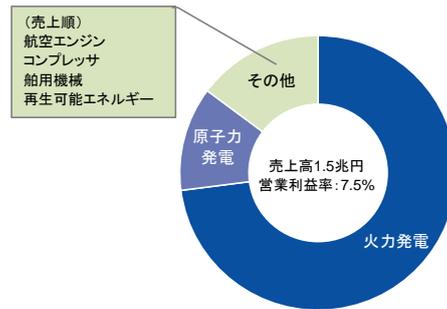
【図表1】日本の火力発電主機メーカー

製品	主な用途	三菱重工業	日立製作所	IHI	東芝
ガスタービン	ガス火力	○	△	△	—
蒸気タービン		○	○	—	○
ボイラー	石炭火力	○	○	○	—

2014年2月～  
三菱日立パワーシステムズ

(出所) 各社 HP よりみずほ銀行産業調査部作成  
 (注1) 「○」: 製品ラインナップ多い、「△」: 製品ラインナップに限られる、「—」: 取り扱いなし  
 (注2) 蒸気タービンは、石炭火力では必要な主機だが、ガス火力では必要な主機ではない

【図表2】三菱重工業のパワードメイン売上構成



(出所) 三菱重工業 2017 年度決算説明資料より  
 みずほ銀行産業調査部作成  
 (注1) 2017 年度決算実績  
 (注2) 洋上風力発電を手掛ける MHI Vestas Offshore Wind は持分法対象の為、売上高構成には含まれない

## (2) 日本市場の特徴

石炭火力は重要なベースロード電源

日本政府は石炭火力をエネルギー供給の安定性、経済性に優れた重要なベースロード電源<sup>5</sup>に位置付けている。この位置付けは2018年7月に閣議決定された第5次エネルギー基本計画においても不変である。

原子力発電の稼働停止による火カシフト

2011年の東日本大震災以降、電源構成の28.6%(2010年時点)を占めていた原子力発電の稼働停止により火力発電への依存度が上がり、日本のCO<sub>2</sub>排出量は増加した。その結果、2010年代前半には、CO<sub>2</sub>排出量の抑制に向け発電効率の低い火力発電の高効率化が推奨され、リプレース、新設が多数計画され、発注が始まった。

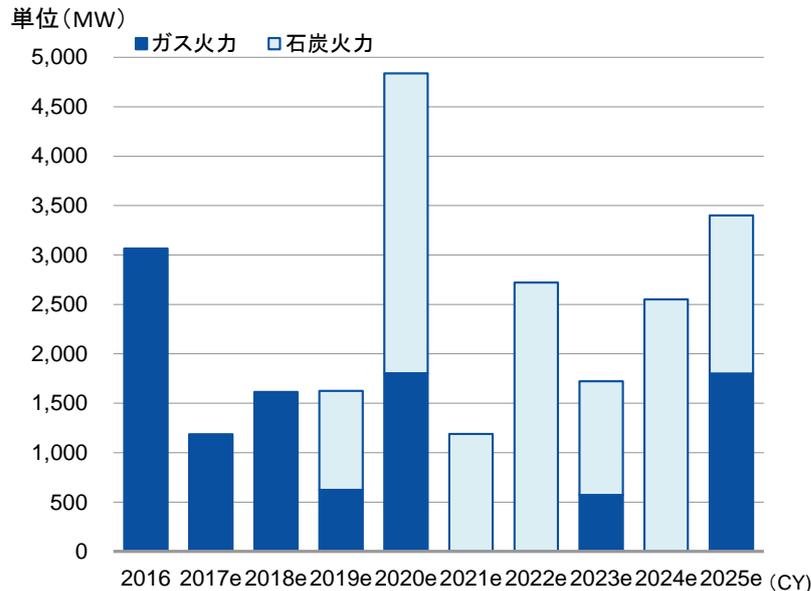
国内の火力発電の受注により、2020年迄工場はフル稼働

その結果、日本の火力発電主機メーカーは多数の受注を獲得した。特に2020年に運転開始を予定する火力発電が多いことから、概ね2020年迄、各社の工場の稼働は高水準を維持する。また、それ以降に運転開始を予定する火力発電には石炭火力の計画が多く含まれる(【図表3】)。こうした国内需要への期待感から、世界的な脱炭素化の潮流に対する日本の火力発電主機メーカーの危機感は希薄であった。

<sup>4</sup> パワードメイン: 三菱重工業は自社事業をパワードメイン、インダストリー&社会基盤ドメイン、航空・防衛・宇宙ドメインの3ドメイン体制を敷き、各事業を遂行している。

<sup>5</sup> ベースロード電源: 季節、天候、昼夜を問わず、一定量の電力を安定的に低コストで供給できる電源を指す。

【図表 3】大型火力発電所の新設・大規模リプレイス実績と見通し



(出所) 各電力会社、IPP 事業者の公開資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(注 1) 大型火力発電所定義: 250MW 超の火力発電所

(注 2) 大規模リプレイス: 一部機器の交換(アップグレード)は含まず、既設の除却を伴うものに限る

## 2. 脱炭素化の潮流

### (1) 気候変動リスクの認知とパリ協定

気候変動リスクから化石燃料の座礁資産化が懸念される

一方、世界に目を転じると、2010 年代前半には気候変動リスクへの意識が高まりつつあった。このリスクを回避するには工業化以前からの平均気温上昇を 2°C 以内に抑えなければならないという考えが広まり、2011 年に英国の独立系シンクタンク Carbon Tracker は化石燃料の座礁資産化<sup>6</sup>の懸念を報告した。本報告以降、ロックフェラー財団、大学基金、年金基金等の一部の機関投資家は化石燃料資産への投資リスクを強く意識するようになり、投資を引き上げ始めた。

パリ協定は先進国・新興国を含む枠組み

そして、2015 年 12 月に開催された「第 21 回国連気候変動枠組条約締結国会議(COP21)」において、先進国・新興国を含む国際的な枠組みとして「パリ協定」が採択された。ここで、今世紀後半には温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成するという目標が確定した<sup>7</sup>。

パリ協定により、脱炭素化の流れは不可逆的に

パリ協定により脱炭素化の流れは不可逆的なものになり、世界中で様々なステークホルダーによる脱炭素化に向けた取組が始まった。中でも、火力発電主機メーカーにとって留意すべき事項として、金融機関の石炭火力向け融資規制と、大口電力需要家による再生可能エネルギーへの電力シフトが加速していることについて、次項にて採り上げる。

<sup>6</sup> 座礁資産化: 2°C 目標を達成する上で人類が排出可能な温室効果ガスの上限枠を踏まえれば、埋蔵確認済みの化石燃料の全ては燃焼できず、無価値化するという概念。

<sup>7</sup> 詳細は、みずほ銀行「産業界の脱炭素化実現までの道のり ―事業性と環境性の両立に向けて―」『Mizuho Industry Focus vol.207』(2018 年 4 月 5 日)にて脱炭素社会実現に向けた足下の動向ご参照。

## (2) 石炭火力向け融資規制

グローバルに石炭火力への融資制限が拡大

2010年代前半には、気候変動リスクの回避の為、CO<sub>2</sub>排出量の多い石炭火力発電の抑制は必要との認識が広まった。2013年には、世界銀行が石炭火力向け融資の規制を決定した。これに欧米の政府系金融機関が追随し、欧米の民間金融機関も石炭火力向け融資の規制を次々に表明した(【図表4】)。2015年に、OECD貿易委員会は、OECD参加国間の共通ルールとして、相対的に発電効率の低い石炭火力に対する輸出金融の規制を定めた。

【図表4】 欧米の金融機関の石炭火力向け融資制限

金融機関名	案件対象国	
	先進国	途上国
Société Générale	×	×
BNP Paribas	×	×
Deutsche Bank	×	×
Credit Agricore	×	×
UBS	×	▲
HSBC	×	▲
Credit Suisse	×(※)	▲
JPMorgan Chase	×(※)	▲
Barclays	×(※)	▲
Goldman Sachs	×(※)	—
Standard Chartered	▲	▲

(出所) Rainforest Action Network, *Banking on Climate Change 2018*、金融機関のプレスリリースよりみずほ銀行産業調査部作成

(注)「×」: 禁止、「×(※)」: CCS<sup>8</sup>付のみが対象であり、実質的に案件は皆無  
「▲」: 大型高効率のみ、一部地域可等の例外規定あり、「—」規制なし

日本の金融機関も追随

日本の金融機関はパリ協定以降も石炭火力へのスタンスを変えていなかったが、2018年5月に、第一生命保険が海外の石炭火力へのプロジェクトファイナンスの新規停止を公表した。また、2018年に入り、一部の日本の金融機関が大型高効率石炭火力以外の融資停止を決定した。

石炭火力の資金調達の難度が高まり、新設を抑制

各金融機関の石炭火力向け融資の規制により、石炭火力発電の資金調達の難度は高まった。実際に、ASEANの石炭火力向けプロジェクトファイナンスにおいて、当初は融資参加を検討していた欧州の金融機関が最終的には参加を見送るケースが出ている。また、石炭火力の需要国の中には、系統制約や電力需要の規模から、大型ではなく中小型にニーズのある国もある。しかしながら、中小型石炭火力は大型高効率石炭火力に比べると発電効率が低く、資金調達が難航し、案件が進まない事態が生じている。斯かる状況を踏まえると、石炭火力向け融資規制の拡大は石炭火力の新設抑制に影響を与えるだろう。

<sup>8</sup> CCS: Carbon dioxide Capture and Storage の略、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の回収、貯留設備を指す。

### (3) 大口電力需要家による再生可能エネルギー調達

大口電力需要家の動向の変化

大口電力需要家である企業も脱炭素化に向けた取組を始めている。この取組は石炭に限らず火力発電全体の需要を抑制する可能性があり、留意すべきである。以下、大口電力需要家の動向として、「RE100」<sup>9</sup>を採り上げる。

135社が再生可能エネルギーシフトをコミット

RE100では、事業運営に必要な電力を全て再生可能エネルギーで調達するコミットを促している。その加盟企業は、2018年6月1日時点で135社にのぼる(【図表5】)。

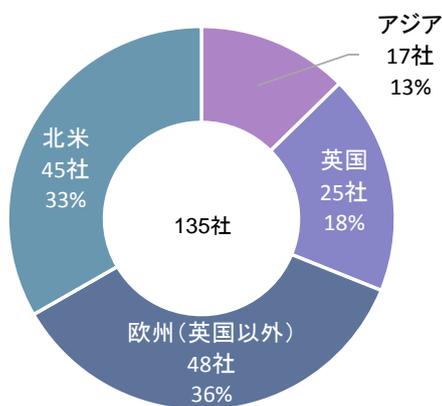
大口電力需要家の再生可能エネルギー調達は新たな機会

彼らの多くは、2020年から2030年にかけて再生可能エネルギーからの電力調達を完了する予定であるが、現段階の達成状況は高くない(【図表6】)。従って、RE100加盟企業の再生可能エネルギー調達ニーズへの対応は、火力以外の発電も手掛けるメーカーにとっては新たなビジネスチャンスになりうるだろう。

RE100加盟企業が電力シフトを調達条件に設定した場合には、欧米以外にも加速

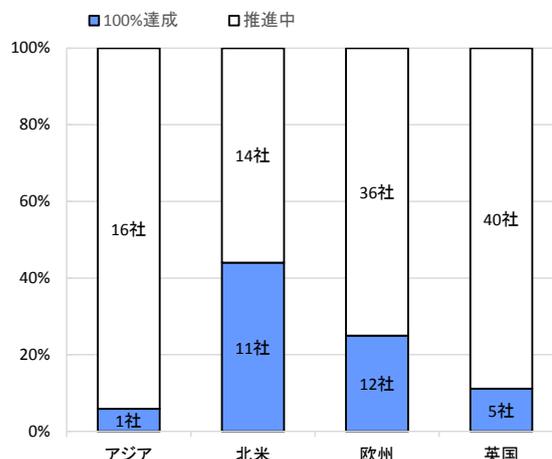
さらに、現在、RE100への加盟は欧米企業が多いものの(【図表5】)、彼らが取引条件に再生可能エネルギーからの電力調達を課した場合、アジア圏の企業においても一気にこの動きが加速する可能性はある。例えば、RE100に加盟するAppleは、サプライヤーに対しても再生可能エネルギーによる電力調達を強く推奨している。同社は再生可能エネルギー調達をコミットしたサプライヤーを自社のホームページで公開している。

【図表5】 RE100加盟企業数



(出所) RE100 公開情報よりみずほ銀行産業調査部作成  
(注) 2018年6月1日基準

【図表6】 RE100加盟企業の達成状況



(出所) RE100 公開情報よりみずほ銀行産業調査部作成  
(注) 2018年6月1日基準

### 3. GE、Siemens の脱炭素化の潮流に向けた戦略

欧米を中心に脱炭素化の潮流が加速する中、火力発電主機メーカー大手のGE、Siemensの戦略について概観する。

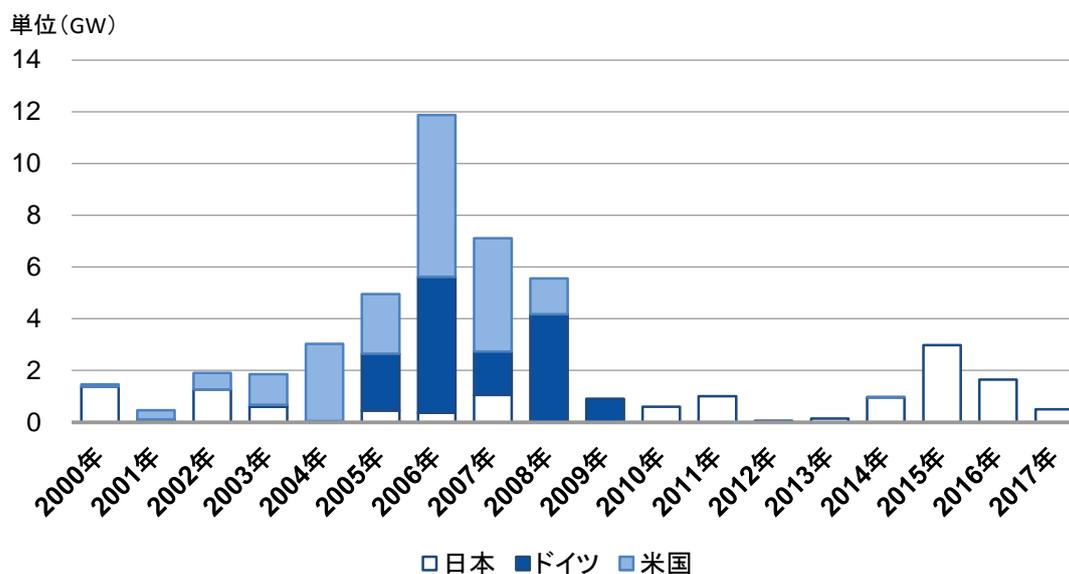
<sup>9</sup> RE100: Renewable Energy 100%の頭文字をとった団体。国際環境NGOのThe Climate Groupが2014年に始める。同団体で定義する再生可能エネルギーは水力、太陽光、風力、地熱、バイオマスである。

## (1) ドイツ・米国の石炭火力の新設市場

ドイツ・米国では石炭火力の発注が消失

まず、ドイツ、米国の石炭火力発電の発注推移を振り返る(【図表 7】)。ドイツでは、環境規制、環境 NGO 団体や地元住民の反対運動により、2009 年以降、石炭火力の発注はない。また、米国ではシェールガスの影響によりガス火力の価格競争力が増し、石炭火力の価格競争力は低下した。その結果、米国においても、2008 年以降、石炭火力の発注はない。つまり、GE、Siemens の母国市場では、2010 年以降、石炭火力の案件が失われていた。

【図表 7】石炭火力用ボイラー発注規模推移(日・独・米比較)



(出所) McCoy Power Reports よりみずほ銀行産業調査部作成

斯かる状況の下、2000 年以降の両社に共通する戦略は、ガス火力への注力と風力発電への参入及び強化を図ってきたことにある。以下、それぞれの戦略を振り返る。

## (2) GE の脱炭素化の潮流を踏まえた発電関連事業の戦略

GE の発電関連事業は主要事業

GE の発電関連事業は、ガスタービンを中心とする火力、その他の発電用機器、送変電の機器、各種システムを手掛ける Power 部門と、風力、水力発電の機器、各種システムを手掛ける Renewable Energy 部門で構成される。Power 部門の売上は 360 億ドル(売上構成比 28%)、Renewable Energy 部門は 103 億ドル(売上構成比 8%)、合わせて全社の売上の 36%を占める主要事業である。

第一にガス火力への注力と買収による関連技術の補完

2000 年以降の GE の戦略の特徴として、まず、ガス火力の主機であるガスタービンへの注力が挙げられる。GE は石炭火力から早期に脱力し、経営資源をガスタービンに注力してきた。しかし、2000 年代後半には、ガスタービンに後発参入した三菱重工業の技術力向上により、受注競争は一段と熾烈になった。そこで、GE はガスタービンのみならず、ガス火力発電全体の発電効率の改善への取組を強化した。ガスタービン以外の機器に関する技術力の強化

を目的に、2015年にAlstomの火力発電事業を、2016年に斗山建設から排熱回収ボイラー<sup>10</sup>事業を買収した。しかしながら、Alstomの火力発電事業には石炭火力事業が含まれており、前述のガス火力注力、石炭脱力のGEの方向性とは異なる事業を抱えることになった(【図表8】)。

第二に、風力発電への参入と強化

次に、風力発電事業への参入と強化が挙げられる。GEは2002年に米国のEnronを買収し、風力発電事業に参入した。米国ではRPS<sup>11</sup>、連邦の支援に助けられ、テキサス州等の風況の良い地域において、風力発電の導入が進んだ。内需に合わせて事業を拡大してきたが、2015年にAlstomの再生可能エネルギー事業を合併事業化し、欧州市場の顧客と洋上風力技術を獲得した。さらに、2017年に風力タービンのブレード技術獲得の為に、風力ブレードメーカーのLM Wind Powerを買収した。

RE100加盟企業の再生可能エネルギー導入ニーズに応える

また、GEは風力タービンの納入のみならず、グループのファイナンス機能の活用とO&M受託により、前述のRE100加盟企業の再生可能エネルギーシフトのニーズに応えている。例えば、2017年にMicrosoftのアイルランドのデータセンター向けに電力を供給する風力発電所に対し、風力タービンを供給した他、O&M、ファイナンスも供与している。さらに、IKEA、Coca-Cola、BMWといった他のRE100加盟企業の再生可能エネルギーシフトの支援も公表している。

【図表8】GE、旧Alstom、Siemensの火力発電事業領域

製品	主な用途	GE (本社:米国)	Alstom (本社:フランス)	Siemens (本社:ドイツ)
ガスタービン	ガス火力	○	○	○
蒸気タービン (注2)		○ (注1)	○	○
ボイラー	石炭火力	—	○	—

↑ 2015年買収

(出所)各社公開資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(注1)石炭火力用蒸気タービンの受注実績は少ない

(注2)蒸気タービンは石炭火力では必要な主機となるが、ガス火力では必ず必要な主機ではない

(3)Siemensの脱炭素化の潮流を踏まえた発電関連事業の戦略

Siemensの発電関連事業も重要な事業の位置づけ

Siemensの発電関連事業は、Power and Gas部門とSiemens Gamesa Renewable Energy<sup>12</sup>で構成される。Power and Gas部門は火力、その他の発電用機器、各種システム、Oil&Gas用コンプレッサー等の機器を手掛ける。Siemens Gamesa Renewable Energyは風力発電機器、各種システムを手掛け

<sup>10</sup> 排熱回収ボイラー:排ガスの熱を利用し蒸気を発生させる熱交換器。ガス火力複合発電では、ガスタービンで出た排ガスの熱を排熱回収ボイラーにより蒸気に転換し、蒸気タービンに送る役目を果たす。

<sup>11</sup> RPS:Renewable Portfolio Standard 小売電気事業者に対し、供給電源の一定割合を再生可能エネルギー発電で賄うことを義務付ける制度である。

<sup>12</sup> Siemens Gamesa Renewable Energy:Siemensが59%出資する上場子会社。

る。Power and Gas 部門の売上は 155 億ユーロ(売上構成 18%)、Siemens Gamesa Renewable Energy は 79 億ユーロ(売上構成 9%)である。Siemens は長期的な成長の分野を Electrification、Automation、Digitalization と示しており、発電関連事業は Electrification に関連する事業として主力事業に位置付けられている。

第一に、ガス火力への注力と買収による関連技術補完

2000 年以降の Siemens の戦略の特徴として、まず、ガス火力への注力が挙げられる。Siemens はガスタービンと蒸気タービン双方の技術開発により、ガス火力発電全体の発電効率改善に注力した。さらに、再生可能エネルギーの導入拡大に伴う調整電源用のガス火力の需要拡大を見越し、2014 年には Rolls-Royce のガスタービン部門を買収し、調整電源用に適した航空機エンジン技術を獲得した。一方、石炭火力については、大型高効率石炭火力の受注実績に鑑みるに、ドイツの新設市場の消失以降、事実上脱力していたと考えられる。

第二に、風力発電への参入と強化

次に、風力発電事業への参入と強化が挙げられる。Siemens は 2004 年にデンマーク企業の Bonus 社を買収し、風力発電事業に参入した。そして、欧州で市場黎明期を迎えた洋上風力に着目し、技術開発で他社を先行し、リーディングプレイヤーとなった。さらに、2017 年に価格競争力のある製品群を保有するスペイン企業の Gamesa と事業を統合し、事業規模を拡大した。

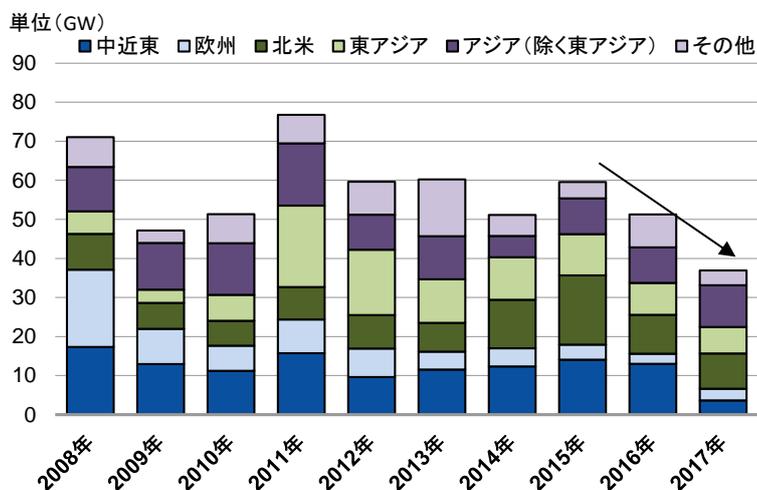
#### 4. GE、Siemens の業績悪化と対応策

##### (1)ガスタービン受注の減少

ガス火力の受注減少は複合的な要因

GE、Siemens はいずれもガス火力に注力してきたが、ガス火力の主機であるガスタービンの世界的な受注規模は 2015 年から 3 年連続で減少し、2017 年は過去 10 年で最低水準に落ち込んだ(【図表 9】)。ガス火力の受注減少要因は、新興国のガスインフラ整備の遅延、資源価格低下による資源国の投資余力低下、既設の稼働率低下という複合的なものであり、脱炭素化の影響のみとは一概に言い切れない。

【図表 9】世界のガスタービンの受注規模推移



(出所) McCoy Power Reports よりみずほ銀行産業調査部作成

中期的にはガス火力の受注は回復する見込み

しかしながら、中期的には、ガス火力の受注は回復する蓋然性は高い。再生可能エネルギーのみで全ての電力需要を賅える国は現実的には限られ、今後も中長期的に一定程度は火力発電が必要と考えられる。実際に、IEAの見通しにおいても、2050年の時点で米国では火力発電が50%を占め、インドやASEANでは火力発電が70%を占めている。将来的に、革新的な蓄電技術の開発により再生可能エネルギーと蓄電のみで電力需要を賅える可能性は否定できないが、現時点で予見可能な未来においては、相対的にCO2排出量の低い化石燃料<sup>13</sup>であるガス火力が、現実的な策として選ばれるだろう。

各社の業績には数年間影響がでる

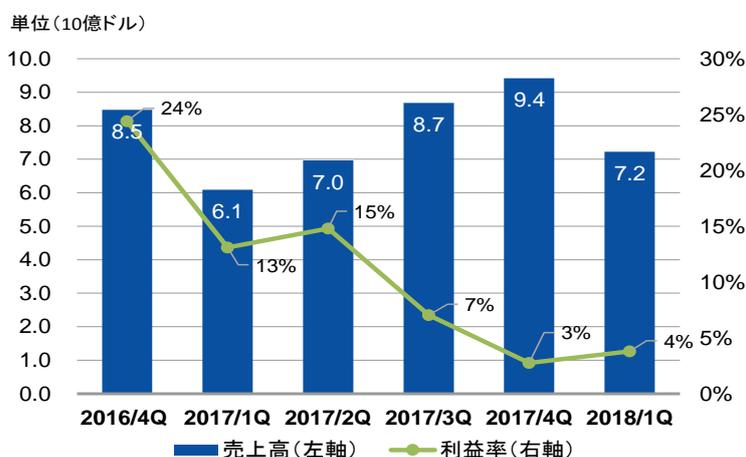
一方、火力発電主機メーカーの受注と売上の計上には2、3年のタイムラグが生じることから、後述するGE、Siemensの当該事業における売上の減少は続き、両社の業績回復には時間を要するものと見られる。

## (2) 足下の脱炭素化の潮流のGEへの影響と対応策

脱炭素化の影響を受けてサービスの売上が低下

GEのPower部門は2017年第3四半期決算から利益率が一桁に低下した(【図表10】)。GEは、航空機エンジン転用型ガスタービン<sup>14</sup>の受注減少、最新鋭の大型ガスタービンHA02のトラブルによる損害賠償、アップグレードサービス<sup>15</sup>の売上減少を利益率低下の理由に挙げた。この中で、明確に脱炭素化の影響を受けているのはアップグレードサービスの売上減少である。この背景には、再生可能エネルギーの導入拡大に伴う既設ガス火力発電の稼働率の低下がある。

【図表10】GE Power部門の四半期毎決算



(出所)GE IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(注)2017年第2四半期末に水事業を売却、2017年度第3四半期期初に送配電部門と低圧機器を他のセグメントから組み込む組織再編を実施

GEの誤算は欧州のガス火力需要の落ち込み

GEは、Alstom買収時に、欧州市場において石炭火力の代替として大型ガス火力の新設を想定していたものの、そうした発注が殆ど見られない点は誤算であった(前掲【図表9】)。加えて、Alstom買収により石炭火力用の機器の製

<sup>13</sup> 詳細は「15. 石油・ガス -石油メジャー及び中国国営石油会社のガスバリューチェーン構築への取り組み」ご参照。

<sup>14</sup> 航空機エンジン転用型ガスタービン:航空機エンジンをベースにしたガスタービン。起動時間の短さに特徴がある。調整電源または非常用電源として利用される。

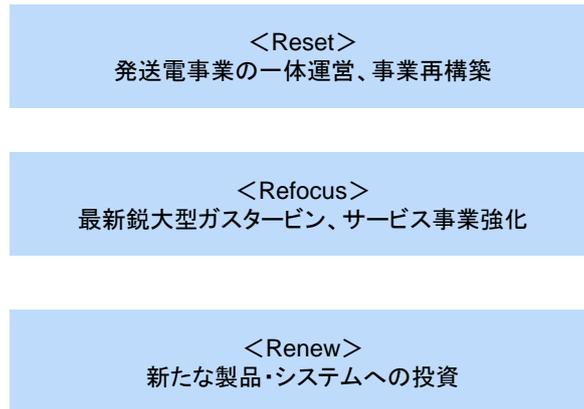
<sup>15</sup> アップグレードサービス:ガスタービンのパーツ交換による発電効率改善サービスを指す。

12,000 人の従業員削減、海外拠点の統廃合を含むリストラ実施

造・サービス拠点を多く抱え、これらの拠点が負担となっている可能性は高い。

GE は Power 部門の 2017 年度期中からの新戦略として、Reset、Refocus、Renew を掲げ(【図表 11】)、10 億ドルの事業再構築費用をかけ、Power 部門の 13%に相当する 12,000 人の従業員削減、海外拠点の統廃合を公表した。足下のガス火力の受注減少により、今後数年間に亘る業績低迷を懸念し、GE は大規模なリストラチャリングを決断した。

【図表 11】 GE Power 部門の新戦略



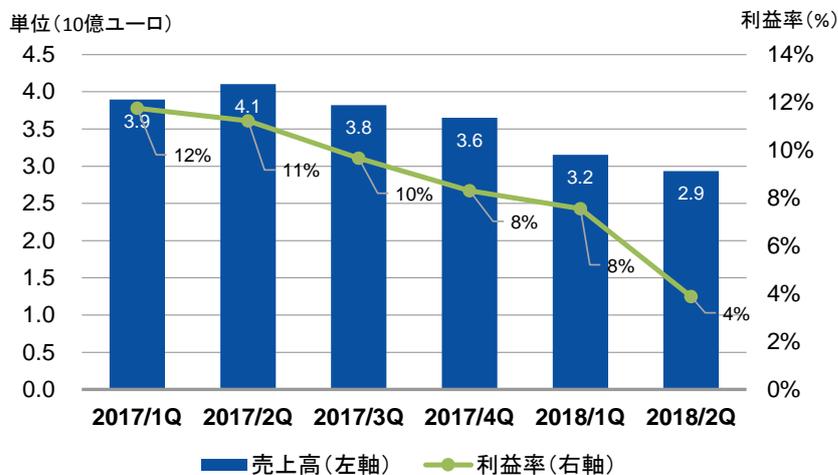
(出所) GE IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

### (3) 足下の脱炭素化の潮流の Siemens への影響と対応策

Siemens の売上・利益率は下落

Siemens の Power and Gas 部門の四半期決算は、2017 年度第 2 四半期(2017 年 1~3 月)をピークに売上・利益率共に下落している(【図表 12】)。Siemens は、ガスタービン需要の減少に起因する熾烈な価格競争を新設の売上減少と利益率低下の理由に挙げた。

【図表 12】 Siemens Power and Gas 部門の四半期決算推移



(出所) Siemens AG IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成  
(注) Siemens は 9 月決算

Siemens の誤算は欧州のガス火力需要の落ち込み

2014 年の Rolls-Royce 買収時に、Siemens は再生可能エネルギーの拡大による調整電源としてガス火力の新設を想定していたものの、その通りにはならなかった。また、ドイツでは、発電単価の安さから老朽化した褐炭<sup>16</sup>石炭火力の運転が継続され、最新鋭のガス火力の運転が停止する状況となった点も想定外であった。

6,100 人の従業員削減、工場閉鎖を含むリストラ実施

斯かる状況の下、2017 年に Power and Gas 部門の 13%に相当する 6,100 人の従業員削減と工場の閉鎖、一部サービス拠点の統合を公表した。足下のガス火力の受注減少を受け、工場閉鎖を含めた大規模なリストラクチャリングを敢行するものである。

ドイツでは、ガスコジェネ推進の方向性が示される

一方、このような厳しい業績ではあるものの、2017 年に Rolls-Royce の技術を活用した 44MW の航空機エンジン転用型ガスタービンの新製品の販売を開始した。脱炭素化の潮流の中で、ドイツでは石炭火力の閉鎖期限が今年中に決まる見通しである。2017 年にドイツの経済エネルギー省が公表した「電力 2030」によると、電力供給量の不足は、ガスのコジェネレーションシステム(熱電供給)の推進により補う方向性にある。Siemens の新製品は、これらをターゲットとして打ち出された可能性がある。

GE、Siemens の戦略方向性はガス火力への注力、風力発電の強化から不変

第 3 節、第 4 節で述べてきた通り、GE、Siemens は、母国市場の変化から、脱石炭火力の流れを汲み、ガス火力への注力、風力発電への参入と強化を図ってきたものの、両社の想定以上に事業環境が変わり、足下は火力発電事業の大規模なリストラクチャリングを進めている。それでもなお、両社はガスタービンを中心とする火力発電機器事業を主力事業に位置付けている。前述した通り、再生可能エネルギーのみで全ての電力需要を賄える国は少なく、その為、中長期的な受注回復を見越し、ガス火力への注力方針を維持している。

## 5. 脱炭素化の潮流を踏まえた日本の火力発電主機メーカーの戦略方向性

### (1) 日本市場の変化

日本への批判が高まる

冒頭述べたとおり、日本は石炭火力の新設計画が多数あることから、パリ協定後、「石炭火力推進国」として欧米から強い批判を受けるようになった。

地元の動向と事業性から、バイオマス専焼に転換

日本でも、石炭火力に対し環境 NGO 団体、地元住民による反対運動が広まり始めた。地元住民の反対を受け、仙台市は石炭火力発電の自粛を求める指導指針を公表した。こうした地元の動向と案件の事業性を勘案し、住友商事はバイオマス混焼石炭火力<sup>17</sup>をバイオマス専焼発電に変更した。

一部地域では火力発電の稼働率が低下

さらに、再生可能エネルギーが拡大した地域では、火力発電の稼働率の低下が顕著となりつつある。九州電力では、太陽光発電の導入量の拡大もあり、火力発電は限界値まで出力を落とす日がある。既設の火力発電の稼働率の低下により、採算性の観点から新設投資にブレーキがかかり始めた。

<sup>16</sup> 褐炭:水分や不純物の多い、低品位な石炭を指す。

<sup>17</sup> バイオマス混焼石炭火力:火力の燃料として石炭とバイオマス(動植物等の生物から作り出される有機性のエネルギー資源)を混ぜて燃焼する発電。

2020年迄は国内工場の稼働率は好調ながら、今後の稼働率低下は不可避

MHPSは3割人員削減に踏み切る

こうして、未発注の発電所の新設見通しが不透明となってきたことに加えて、国内外の金融機関の石炭火力向け融資規制、各国の環境規制等により、海外の石炭火力の新設の抑制が想定されることから、2020年以降、日本の火力発電主機メーカーの工場稼働の低下は避けられず、各社は危機感を募らせている。

斯かる状況を受け、国内トップのMHPSが一早く対策を発表した。2018年5月に、三菱重工業は傘下のMHPSについて、既存受注案件の対応が終わる2021年以降のリストラクチャリング案として、複数拠点で手掛けていた製品の一工場への集約(【図表13】)と、国内外合わせて30%の人員削減に踏み切る旨を公表した。

【図表13】MHPSの国内生産拠点の生産集約

国内工場	ガスタービン	蒸気タービン	ボイラー
日立	●	○ ●	—
高砂	○ ●	●	—
呉	—	—	○ ●
長崎	—	●	○ ●

(出所)三菱重工業公開資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(注1)ボイラーは長崎工場にて取り纏めと公表、製造・研究開発の集約は未公表

(注2)●:製造、○:研究開発

## (2)日本の火力発電主機メーカーの戦略方向性

日系メーカーには数年の間に意思決定が求められる

GE、Siemensとは異なり、日本の火力発電主機メーカーは国内市場向けの石炭火力の受注残があり、2020年まで売上は堅調に推移する見込みである。2020年以降、脱炭素化の影響が本格的に顕在化する前に、日系メーカーには決断と具体策の実行が求められる。

ガス火力への経営資源の注力

脱炭素化の潮流を受けて、欧州・米国では老朽化した石炭火力のガス火力代替ニーズが想定される。加えて、電力需要が伸びる新興国のベースロード電源としての新設ニーズも期待できる。従って、GE、Siemensと同様に今後の需要を見越したガス火力への注力は選択肢となりうる。ガス火力の主機であるガスタービンメーカーはGE、Siemens、MHPSの事実上3社寡占だが、機器の技術開発競争は熾烈であり、経営資源の集中投下が求められるだろう。その中で、脱炭素化を踏まえると、高効率なガス火力用ガスタービンのみならず、水素等の化石燃料以外の燃料も燃焼可能なガスタービンの開発<sup>18</sup>は積極的に進めていくべき領域と考えられる。

石炭火力の主機メーカーは事業規模の大規模な縮小が必要

一方、石炭火力の主機メーカーが、単独でとりうる選択肢は限られている。石炭火力の新設需要は新興国に限られており、彼らの価格選好は強い。日本の石炭火力の主機メーカーは、世界最先端の燃焼技術を有しているが、一定程度の技術キャッチアップを遂げた中国企業との熾烈な受注競争を踏まえる

<sup>18</sup> 水素ガスタービン:日本の水素基本戦略では2030年頃に水素発電の商用化が掲げられており、2018年3月にMHPSではガス火力の燃料であるLNGに水素を30%混ぜて使用できるガスタービン用燃焼器の開発に成功した。

火力発電事業の  
具体策を決定し  
た後に、再生可  
能エネルギー分  
野のビジネス機  
会を模索

と<sup>19</sup>、今後の全社の工場を賄う程には受注を期待できない。従って、石炭火力の主機メーカー各社は、開発・生産・サービス体制の見直しを余儀なくされるだろう。斯かる状況を踏まえ、日本の高度な石炭燃焼技術を残すには効率化を前提にした再編が考えうる策となる。

また、今後の再生可能エネルギーの新設市場拡大を見越して、GE、Siemensのように風力発電事業に参入するという選択肢はあるが、同事業は熾烈な受注競争に陥っており、GE、Siemensの利益率は一桁台に留まる中、参入の是非の判断は難しい。従って、日本の火力発電主機メーカーは、火力発電事業の具体策を優先し、改めて、風力発電を含む再生可能エネルギーで電力需要家の自家発電需要をターゲットにしたビジネス機会を模索することが望ましい。

日系メーカーには、脱炭素化の潮流を楽観視せず、国内受注対応により工場が高稼働を続ける間に、将来を見据えた意思決定と具体策の実行が求められる。

みずほ銀行産業調査部  
自動車・機械チーム 田村 多恵  
tae.tamura@mizuho-bk.co.jp

<sup>19</sup> 詳細は、みずほ銀行「13 重電」『みずほ産業調査 58 号 日本産業の中期見通し 一向こう 5 年(2018—2022 年)の需給動向と求められる事業戦略—』(2017 年 12 月 7 日)ご参照。

©2018 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。