

重 電

【要約】

- 2017 年は、国内の原子力発電所の再稼働対応、老朽化した送変電機器の更新投資、再生可能エネルギーの系統接続増加に伴う新增設投資に支えられ、内需、生産の増加を見込む。これらに加えて、2018 年は、2020 年に運転を開始する発電所向け発電機器の内需拡大が加わり、内需、生産の増加を予想する。
- 中期的には、発電機器は、2018 年、2019 年に内需がピークアウトし、国内生産は減少する。原子力機器は、輸出の増加による生産拡大が見込まれる。送変電機器の内需・新設共に更新投資により堅調に推移する見通しである。
- 日本企業のプレゼンスは、中国企業、韓国企業の技術キャッチアップと積極的な海外展開、加えて海外トップメーカー同士の再編による強大化の脅威に晒され、低下する懸念がある。今後の日本企業は、単純な価格競争の回避を狙いとするターゲット国の囲い込み、バリューチェーンの延伸を進めるとともに、海外受注の獲得に向けた業界再編が求められる。

【図表 13-1】需給動向と見通し

	摘要 (単位)	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
国内需要	百万円	1,771,504	1,802,585	1,981,741	1,875,582	-
	前年比増減率(%)	+2.9%	+1.8%	+9.9%	-	+0.8%
輸出	百万円	482,539	535,417	533,376	565,601	-
	前年比増減率(%)	▲18.7%	+11.0%	▲0.4%	-	+1.1%
輸入	百万円	219,184	231,192	265,289	242,728	-
	前年比増減率(%)	▲3.4%	+5.5%	+14.7%	-	+1.0%
国内生産	百万円	2,034,859	2,106,810	2,249,827	2,198,455	-
	前年比増減率(%)	▲2.6%	+3.5%	+6.8%	-	+0.9%
グローバル需要	GW	158	150	149	140	-
	前年比増減率(%)	▲10.7%	▲5.1%	▲0.7%	-	▲1.4%

(出所) 経済産業省「生産動態統計」、財務省「貿易統計」、内閣府「機械受注統計」等より
みずほ銀行産業調査部作成

(注 1) 2017 年以降の数値はみずほ銀行産業調査部による予測値。以下、特に断りのない限り同じ

(注 2) 国内需要内訳は「国内生産」-「輸入」+「輸出」にて算出

本章の記載範囲
の明確化

本章で使用する原動機・発電機を【図表 13-2】の通り定義する。グローバル需要は、規模が大きく、日本の輸出数値との関係性が高い石炭火力、ガス火力、原子力発電市場について数値見通しも含め言及する。また、これらの電源の将来に影響を及ぼす電源として、風力発電についても合わせて言及する。

【図表 13-2】原動機・発電機（以下、「発電機器」と）と発電形態の関係

種類		原動機			発電機
発電形態		ボイラー	蒸気タービン	ガスタービン	
石炭火力発電	単純	○	○		○
	複合	○	○	○	○
ガス火力発電	単純			○	○
	複合	○	○	○	○
石油火力発電		○	○	△	○
原子力発電			○		○
水力発電					○+水車
地熱発電			○		○
風力発電					○

（出所）みずほ銀行産業調査部作成

（注 1）石油火力発電において蒸気タービンではなくガスタービンを使用するケースもあることから△表示

（注 2）水車は生産動態統計において発電機と一体の扱い

（注 3）風力発電用タービンは原動機・発電機に含まれない

I. 内需 ～老朽設備更新、再稼働対応、2020 年の火力運転開始により底堅い需要が続く

【図表 13-3】国内需要の内訳と見通し

（百万円）	摘要	2016年 （実績）	2017年 （見込）	2018年 （予想）	2022年 （予想）	CAGR 2017-2022
国内需要	発電機器	341,597	273,931	357,895	290,512	-
	前年比増減率（%）	▲0.6%	▲19.8%	+30.7%	-	+1.2%
	原子力機器	619,111	687,815	758,994	704,500	-
	前年比増減率（%）	+9.4%	+11.1%	+10.3%	-	+0.5%
	送変電機器	810,796	840,839	864,851	880,565	-
	前年比増減率（%）	▲0.2%	+3.7%	+2.9%	-	+0.9%
	合計	1,771,504	1,802,585	1,981,740	1,875,577	-
	前年比増減率（%）	+2.9%	+1.8%	+9.9%	-	+0.8%

（出所）経済産業省「生産動態統計」、財務省「貿易統計」、内閣府「機械受注統計」よりみずほ銀行産業調査部作成

（注 1）原子力機器の対象は、機械受注統計にて定義される原子力原動機、貿易統計の原子炉、炉内部品、核燃料機器とする

（注 2）送変電機器の対象は、生産動態統計にて定義される変圧器、開閉器、遮断器とする

（注 3）発電機器ならびに送変電機器の国内需要は、国内生産額（生産動態統計）に輸入額（貿易統計）を加え、輸出額（貿易統計）を控除して算出

（注 4）原子力機器の国内需要は、国内生産（機械受注統計の販売額にて代替）に輸入額（貿易統計）を加え、輸出額（貿易統計）を控除して算出

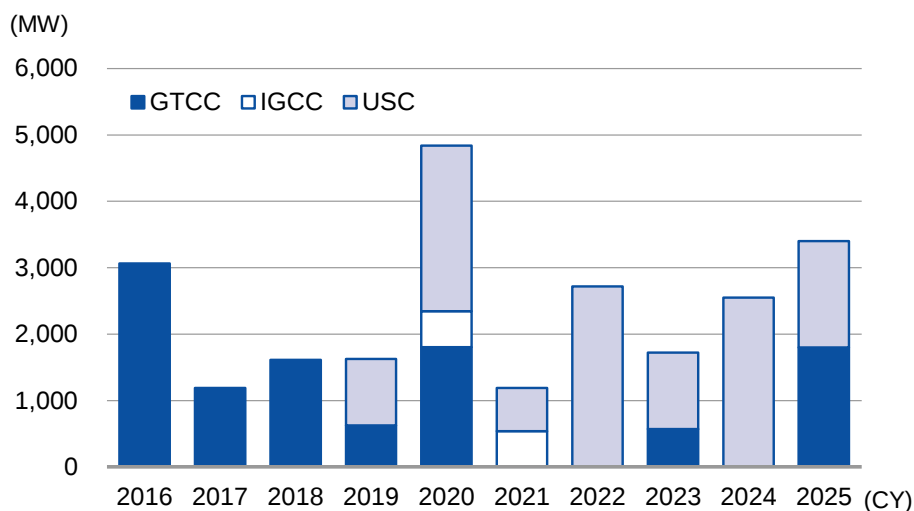
2017 年の内需は主に原子力機器に支えられ微増、2018 年の内需は主に発電機器の回復により拡大

発電機器は 2020 年の新設に向け内需拡大後、微減

2017 年の国内需要は、発電機器が 2,739 億円（前年比 ▲19.8%）、原子力機器が 6,878 億円（同+11.1%）、送変電機器が 8,408 億円（同+3.7%）、合計 1 兆 8,026 億円（同+1.8%）と全体では微増となる見込みである。2018 年は、発電機器が 3,579 億円（同+30.7%）、原子力機器が 7,590 億円（同+10.3%）、送変電機器が 8,649 億円（同+2.9%）、合計 1 兆 9,817 億円（同+9.9%）への拡大を予想する（【図表 13-3】）。

発電機器の内需は、1 年から 2 年先に運転を開始する発電所の規模の影響を受ける。電力会社、IPP 事業者が手掛ける高効率火力の新設等の運転開始時期は、2020 年に集中している（【図表 13-4】）。その結果、2017 年の内需は 2,739 億円に減少するも、2018 年は 3,579 億円への回復を予想する。中期的には、2021 年以降に運転を開始する発電所は減少しており、2018 年、2019 年には内需がピークアウトすると考えられる。したがって、中期的に内需は縮小する方向性であり、2022 年の発電機器の内需は 2,905 億円（年率+1.2%）と 2017 年比では増加するものの、2018 年比減少すると予想する（【図表 13-3】）。尚、2021 年以降に運転開始を予定する案件において、計画停止、延期が発生していることから、今後の進捗には留意が必要である（【図表 13-5】）。

【図表 13-4】 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 事業者の公表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

（注 3）GTCC：ガスタービンコンバインドサイクルの略、【図表 13-2】のガス火力発電の複合に該当

IGCC：石炭ガス化複合発電の略、【図表 13-2】の石炭火力発電の複合に該当

USC：超々臨界圧発電¹の略、【図表 13-2】の石炭火力発電の単純に該当

¹ 超々臨界圧発電：蒸気圧力が 22.1MPa 以上かつ蒸気温度が 566℃以上の発電を指す

【図表 13-5】大型火力の計画停止・延期案件（2017 年 1 月以降公表分）

状況	プラント名	発電規模	運営主体	発電種類
計画中止	川崎天然ガス発電所3・4号機	1,100MW	JXTGエネルギー 東京ガス	GTCC
	赤穂発電所	1,200MW	関西電力	USC
	市原火力発電所	1,000MW	東燃ゼネラル石油 関電エネルギーソリューション	USC
延期	高砂発電所新1号、新2号	1,200MW	電源開発	USC

（出所）運営主体の公表資料より、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）発電種類は【図表 13-4】（注 3）を参照

原子力機器は再稼働対応により当面拡大基調続く

原子力機器の内需は、停止中の原子力発電所の再稼働対応（再稼働認可取得に向けた各種耐震対応、緊急電源設備対応、機器更新等を指す）により、2014 年以降拡大基調にあり、2017 年は 6,878 億円、2018 年は 7,590 億円に拡大する見込みである。現時点で、PWR²、BWR³、ABWR⁴を合わせて 13 プラントが適合性審査中である（【図表 13-6】）。PWR では 10 プラントが再稼働に向けた許認可を取得し、内 5 プラントが再稼働済である。BWR、ABWR では、許認可を取得したプラントはない。今後の再稼働審査進捗次第ではあるものの、2022 年の時点では、一定程度、現時点よりも再稼働対応が進むことを想定し、2017 年比年率+0.5%の 7,045 億円と予想する（【図表 13-3】）。

【図表 13-6】新規制対応状況

（基数）	審査中	許認可取得済 （再稼働前）	再稼働済
PWR	6	5	5
BWR/ABWR	7	0	0
計	13	5	5

（出所）各電力会社、原子力規制委員会公表資料よりみずほ銀行産業調査部作成

送変電機器の需要は更新投資等により増加基調で推移

送変電機器の内需は、1970、1980 年代に設置した設備の更新、再生可能エネルギーの系統接続増加に伴う変電設備の新增設、電力融通増強の為の地域間連系設備の新增設により、2017 年は 8,408 億円に、2018 年は 8,649 億円への拡大を見込む。電力広域的運営推進機関によると、2016 年に公表された主要変電所の整備計画が 15,440MVA であるのに対し、2017 年の整備計画は 18,415MVA に増加した（【図表 13-7】）。計画通りの整備進捗により、2022 年に向けて年率 0.9%で拡大し 8,806 億円と予想する（【図表 13-3】）。

² PWR: Pressurized Water Reactor の略、加圧水型原子炉、原子炉系統は三菱重工業が担う

³ BWR: Boiling Water Reactor の略、沸騰水型原子炉、原子炉系統は東芝または日立製作所が担う

⁴ ABWR: Advanced Boiling Water Reactor の略、BWR の改良型原子炉、原子炉系統は東芝または日立製作所が担う

【図表 13-7】主要変電所の整備計画

電圧階級	2016年度公表計画			2017年度公表計画		
	増加台数	増加容量	(内変電所新設)	増加台数	増加容量	(内変電所新設)
500kV	11	8,500MVA	(4,000MVA)	14	12,450MVA	(4,000MVA)
275kV	14	5,490MVA	(3,300MVA)	10	3,830MVA	(1,500MVA)
220kV	3	1,000MVA	(300MVA)	4	1,250MVA	(0MVA)
187kV	0	300MVA	(0MVA)	3	735MVA	(465MVA)
132kV	0	150MVA	(0MVA)	0	150MVA	(150MVA)
計	28	15,400MVA	(7,600MVA)	31	18,415MVA	(5,965MVA)

(出所) 電力広域的運営推進機関公表「平成 29 年度供給計画の取りまとめ」、「平成 28 年度供給計画の取りまとめ」よりみずほ銀行産業調査部作成

II. グローバル需要 ～電源の選択肢が多様化し、火力発電市場の縮小が懸念される

【図表 13-8】グローバル需要の内訳

(GW)	摘要	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
グローバル需要	石炭火力新設発電容量	79	60	60	50	
	前年比増減率(%)	▲24.0%	▲24.1%	+0.0%	-	▲3.6%
	ガス火力新設発電容量	71	87	74	80	-
	前年比増減率(%)	+6.0%	+22.5%	▲14.9%	-	▲1.7%
	原子力新設発電容量	8	3	15	10	-
	前年比増減率(%)	+33.3%	▲62.5%	+400.0%	-	+27.2%
	合計	158	150	149	140	-
	前年比増減率(%)	▲10.7%	▲5.1%	▲0.7%	-	▲1.4%

(出所) Global Coal Plant Tracker、McCoy Power Report、IEA、World Energy Outlook 2016 より

みずほ銀行産業調査部作成

(注 1) 運転開始を基準日とし、当該年に運転を開始した発電設備の容量

(注 2) 今回よりガスタービンの受注に GTCC 用蒸気タービンの受注を合算してガス火力数値を集計

① 石炭火力

新設市場は縮小
方向

2017 年の市場規模は、中国市場の縮小により 60GW(前年比▲24.1%)に縮小する見通しである。2018 年は既存受注状況から 60GW(同+0.0%)と現状維持を予想する。後述の中国、インド市場の縮小から、2022 年に向けて年率 3.6%で縮小し、世界全体の市場規模は 50GW への縮小を予想する(【図表 13-8】)。

世界最大の市場
である中国市場
が縮小

世界最大の市場である中国では、2016 年 4 月に 2018 年までの石炭火力の新設を原則禁止したことから、急速に新設市場が縮小した。2015 年の市場規模は 62GW であったが、2016 年には 43GW に縮小し、2017 年には 33GW に縮小する見通しである。新設禁止の直接的な理由は、地方政府が無計画に石炭火力の新設を認め、政府の計画以上に石炭火力が増えすぎたことである。加えて、電力需要の伸び悩みもあり、足下では、少なくとも 50GW 相当の石炭火力発電所の新設計画が停止されている。しかしながら、自国資源であ

世界第二位の市場であるインド市場も縮小

る石炭の有効活用の観点から、中国が石炭火力を継続する蓋然性は高く、30GW 程度の市場規模は継続するものと予想する。

中国市場の次に大きな新設市場であるインド市場では、2015 年の市場規模は 21GW、2016 年は 19GW、2017 年は 16GW と遞減傾向である。さらに、足下、発電原価低下によりコスト面の改善が進んだことから太陽光発電が普及しつつある。500MW 規模の太陽光発電の KWh 単位の入札価格は、2016 年 1 月時点では 4.34 ルピーであったが、2017 年 7 月に 2.44 ルピーと 45%も価格が低下した。これに対し、石炭火力の売電価格は、3.2 ルピーとなっており、太陽光発電の方が相対的に安価な電源となった。2017 年に入り、14GW 相当の石炭火力発電所の新設計画の取りやめが判明している。しかしながら、今後拡大する電力需要を考慮すれば、安定電源である石炭火力を一定程度は継続するものと考えられることから、インドにおける石炭火力の新設市場規模は 10GW 程度まで縮小し、その後、横ばいで推移するものと予想する。リスクシナリオとしては、後述の脱化石燃料の動きにより、インド国外からの投融資資金の調達が困難となり、市場が予想以上に縮小することが挙げられる。

中国、インド以外の市場は横ばいで推移

中国、インド以外の国では、新興国の経済成長に伴う電力需要の増加に対し、産炭国は自国資源の有効活用の観点、ならびに、非資源国は多額の資金を要するガス基地の整備を避けたいことから、それぞれ石炭火力発電を嗜好する傾向は続く。短期、中期共に 10GW 程度の市場規模は維持されると予想するが、インドと同様に海外からの資金調達の問題、地元住民の反対等により、計画が頓挫する可能性がある。

② ガス火力

新興国の経済成長に伴う電力需要の増加、再エネ増加に伴う調整電源として一定程度の需要はある

2017 年の市場規模は、エジプトの大型ガス火力 14.4GW の一部運転開始により、87GW（前年比+22.5%）で着地する見通しである。また、2018 年の市場規模は、受注済案件の状況から 74GW（同▲14.9%）と減少する見込みである（【図表 13-8】）。世界最大の市場である米国では毎年 10GW 程度の新設・リプレイスがあるが、米国以外の国は、年により受注状況が異なり、数年に一度、案件が発生する国も多い。今後、エジプトの大型ガス火力程の大規模な案件は少ないと思われるが、新興国の経済成長に伴う電力需要の増加に対し、ガス資源を有する国及びガス基地の整備が進む国において、ベースロード電源としてのガス火力発電の新設ニーズは継続するだろう。さらに、気象条件に左右される再生可能エネルギーの増加に対し、調整電源用のガス火力発電の需要が一定程度想定される。これらのことから、2022 年に向けて年率 1.7%で縮小し、80GW 程度と予想する（【図表 13-8】）。

蓄電池の技術進展次第では調整電源需要が減退する懸念あり

しかしながら、調整電源については、蓄電池の技術進展と価格低下次第では、ガス火力に代替する可能性がある。さらに、再生可能エネルギーの拡大により、ベースロード電源用であったガス火力の稼働率が大きく下がった場合には、ガス火力の事業性への懸念から、投融資資金の確保が難航し、予想以上に市場規模が縮小する可能性はある。

③ 原子力発電

2017 年に運転開始を予定していた 5GW 分が 2018 年に後ろ倒しに

2017 年の市場規模は、3GW（前年比▲62.5%）に縮小し、2018 年の市場規模は、15GW（同+400.0%）に拡大する見通しである。2017 年に運転開始が予定されていた案件の内、UAE、韓国、中国で合わせて 5GW の案件が 2018 年に後ろ倒しになった。本章では、2017 年 10 月末時点で公表された運転計画に基づき、市場見通しを算出している。今後、2018 年に運転開始を予定する案件についても、工事が遅延し、運転開始が後ろ倒しになる可能性は十分にある。

中国を中心に計画通りに工事が進捗した場合に
は 中 期 的 に
10GW 程度
の市場規模になる

2011 年以降、世界の新設を牽引する市場は中国である。2016 年には新たに 3 基 (2GW) の建設を始めており、積極的に原子力発電所の開発が続けている。その結果、中期的に中国市場のみで年 3～5GW の営業運転が始まる見通しである。中国以外には、ロシア、米国、韓国、フィンランド、フランスで建設中の原子力発電所の運転開始が見込まれる。2017 年 10 月末時点で公表されている運転開始計画から、2022 年の運転開始を 10GW（年率+27.2%）と予想する（【図表 13-8】）。

ここで、石炭火力、ガス火力、原子力発電の将来に影響を及ぼす電源として風力発電について言及する。

④ 風力発電

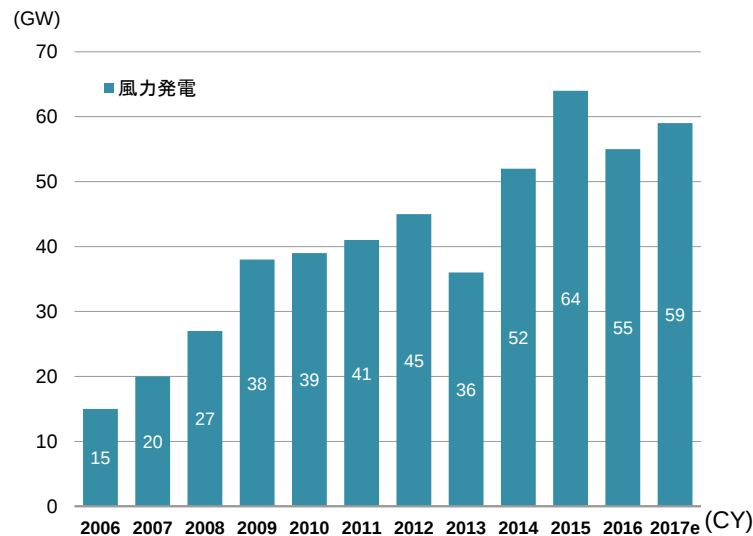
風力発電市場の
拡大

風力発電の新設市場は拡大しており、単純な出力規模の比較では石炭火力に近づきつつある（【図表 13-9】）。風力の市場拡大は、欧州・米国を中心とする脱化石燃料の動きと、風力発電のコスト低下の影響が大きい。

石炭火力から再生可能エネルギーに投資をシフト

脱化石燃料の動きとは、米国の学生たちが大学の保有する基金に対し、化石燃料への投資をやめることを要求したことに端を発し、欧米の金融機関やロックフェラー財団、各種機関投資家等が、炭素集約型の事業への投資を減らし、低炭素型投資にシフトしようとする取り組みである。特に、採掘と燃焼の両方で CO₂ を発生させる石炭火力を座礁資産と呼び、強い反対姿勢を打ち出している。さらに、再生可能エネルギー向け投資ファンドが相次いで新設され、風力発電や太陽光発電に投融資資金が向けられている。

【図表 13-9】風力発電の新設市場（出力規模）推移と見通し



(出所) Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, GLOBAL STATUS REPORT
よりみずほ銀行産業調査部作成

風力発電はコスト低下が著しい

また、風力発電は、風力タービンの大型化、デジタルテクノロジーの進化による風力タービンの稼働率の改善、各コンポーネントの大量生産、据付ノウハウの蓄積等によるコスト低下が著しい。例えば、欧州の洋上風力の KWh あたりの発電コストは 2012 年の 14 ユーロセントから、2015 年には 10 ユーロセントに、2016 年には 5 ユーロセント台まで下落した。欧州の石炭火力の発電コストが 5～6 ユーロセントであることを踏まえると、かつて言われていた安価な石炭火力、高い洋上風力という図式は一変したといえる。このように欧州では、洋上風力は環境面だけではなく、価格面からも選択される電源になりつつある。

CSR の観点から電力需要家が再生エネを志向する動きも

さらに、CSR の観点から、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ことを宣言する「RE100」⁵に加盟する企業が増えている。RE100 に加盟した企業は、世界各地の事業所で再生可能エネルギーを自家発電する、または、再生可能エネルギー電力を指定して購入することとなる。さらに、RE100 の加盟企業の一つである Apple は、自社のエネルギー調達のみならず、調達先に対しても、再生可能エネルギー活用を推奨している。このようにグローバルに影響のある企業が推進することで、風力発電を始めとする再生可能エネルギーを選択肢とする、あるいは、導入する大口電力需要家が増える可能性がある。

⁵ 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

III. 生産 ～原子力発電所の再稼働対応と、機器輸出により原子力の生産増加基調続く

【図表 13-10】国内生産内訳と見通し

(百万円)	摘要	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
国内生産	発電機器	574,435	537,489	597,989	500,000	-
	前年比増減率(%)	▲15.8%	▲6.4%	+11.3%	-	▲1.4%
	原子力機器	627,938	696,392	767,744	808,500	-
	前年比増減率(%)	+9.6%	+10.9%	+10.2%	-	+3.0%
	送変電機器	832,486	872,929	884,094	889,955	-
	前年比増減率(%)	▲0.1%	+4.9%	+1.3%	-	+0.4%
	合計	2,034,859	2,106,810	2,249,827	2,198,455	-
	前年比増減率(%)	▲2.6%	+3.5%	+6.8%	-	+0.9%

(出所) 経済産業省「生産動態統計」、内閣府「機械受注統計」よりみずほ銀行産業調査部作成

(注 1) 発電機器ならびに送変電機器は生産動態統計の国内生産額

(注 2) 原子力機器は機械受注統計の販売額

発電機器は内需
落ち込みをグロ
ーバル受注分で
補いきれず国内
生産減少

2017 年の発電機器は、内需の落ち込みをグローバル受注分で補いきれず、5,375 億円(前年比▲6.4%)に減少する見込みである。原子力機器は、国内の原子力発電の再稼働対応により、6,964 億円(同+10.9%)と増加する見込みである。送変電機器は、国内の送変電設備の新增設需要の増加により、8,729 億円(同+4.9%)に増加する見込みである。以上から、合計 2 兆 1,068 億円(同+3.5%)の着地を見込む(【図表 13-10】)。

原子力発電の再
稼働、送変電設
備の新增設需要
対応により、送
変電、原子力の生
産は増加基調

2018 年の発電機器は、2020 年に国内で運転開始を予定する発電所が多いことから、5,980 億円(前年比+11.3%)に増加する見込みである。原子力機器は、国内の原子力発電の再稼働対応により、7,677 億円(同+10.2%)に増加する見込みである。送変電機器は、国内の送変電設備の新增設需要の増加により、8,841 億円(同+1.3%)に増加する見込みである。以上から、合計 2 兆 2,498 億円(同+6.8%)の着地を見込む(【図表 13-10】)。

中期的には原子
力発電の輸出に
向け機器生産が
本格化

中期的には、発電機器は、内需縮小に伴い 2022 年に 5,000 億円(年率▲1.4%)への減少を予想する。送変電機器は、内需増加に伴い同 8,900 億円(同+0.4%)への増加を予想する。原子力発電機器は、ほぼ日本市場向けであったが、2022 年の段階では、日立 GE ニュークリア・エナジーによる初の英国向け炉型輸出(以下「英国案件」)が進み、国内における輸出用機器の生産が本格化することから、2022 年は 8,085 億円(同+3.0%)と予想する。従って、2022 年の国内生産は 2 兆 1,984 億円(同+0.9%)と微増を予想する(【図表 13-10】)。

IV. 輸出 ～海外原子力発電案件の進捗により拡大

【図表 13-11】 輸出内訳と見通し

(百万円)	摘要	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
輸出	発電機器	377,137	418,968	424,078	369,483	-
	前年比増減率(%)	▲20.8%	+11.1%	+1.2%	-	▲2.5%
	原子力機器	8,961	8,795	9,000	104,500	-
	前年比増減率(%)	+24.8%	▲1.9%	+2.3%	-	+64.0%
	送変電機器	96,441	107,654	100,298	91,618	-
	前年比増減率(%)	▲12.4%	+11.6%	▲6.8%	-	▲3.2%
	合計	482,539	535,417	533,376	565,601	-
	前年比増減率(%)	▲18.7%	+11.0%	▲0.4%	-	+1.1%

(出所)財務省「貿易統計」よりみずほ銀行産業調査部作成

中国、米国の海外生産拠点向け輸出の増加

2017 年の発電機器は、既存受注分の対応に基づき 4,190 億円(前年比+11.1%)に増加する見込みである。原子力機器は、ごく一部の機器以外に輸出案件はなく、88 億円(同▲1.9%)とほぼ横ばいながら微減する見込みである。送変電機器は、米国、中国にある日本企業の海外拠点向け輸出の増加により、1,077 億円(同+11.6%)に増加する見込みである。尚、中国市場は国内の送配電網の整備が続いており、米国市場は老朽化した送配電網の更新投資需要が旺盛である。合計 5,354 億円(同+11.0%)の着地を見込む(【図表 13-11】)。

海外生産拠点の自社製造が進み、輸出が減少する

2018 年の発電機器は、既存受注分から 4,241 億円(前年比+1.2%)と微増の見込みである。原子力機器は、2016 年、2017 年と状況が変わらず、90 億円(同+2.3%)とほぼ横ばいながら微増する見込みである。送変電機器は、米国内向けの工場の生産移転が一段と本格化することで、1,003 億円(同▲6.8%)に減少する見込みである。以上から、合計 5,334 億円(同▲0.4%)に減少する見込みである(【図表 13-11】)。

日本企業が手掛ける英国原子力案件により輸出増加

日本企業の国内から海外拠点への生産シフトの進捗するに伴い、輸出は減少傾向にあり、2022 年にかけて発電機器は 3,695 億円(年率▲2.5%)に、送変電機器は 916 億円(同▲3.2%)に減少する。一方、原子力発電では英国案件の進捗により、輸出は 1,045 億円(同+64.1%)に増加すると予想する。以上から、合計 5,656 億円(同+1.1%)への増加を予想する(【図表 13-11】)。

V. 輸入 ～海外企業からの輸入、海外生産拠点からの部分品輸入により、微増

【図表 13-12】輸入内訳と見通し

(百万円)	摘要	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
輸入	発電機器	144,299	155,410	183,984	160,000	-
	前年比増減率(%)	+4.8%	+7.7%	+18.4%	-	+0.6%
	原子力機器	134	218	250	500	-
	前年比増減率(%)	+76.3%	+62.7%	+14.7%	-	+18.1%
	送変電機器	74,751	75,564	81,056	82,228	-
	前年比増減率(%)	▲16.1%	+1.1%	+7.3%	-	+1.7%
	合計	219,184	231,192	265,290	242,728	-
	前年比増減率(%)	▲3.4%	+5.5%	+14.7%	-	+1.0%

(出所)財務省「貿易統計」よりみずほ銀行産業調査部作成

海外企業からの
輸入、海外生産
拠点からの部分
品の輸入増加

2017 年の発電機器は海外企業からのガスタービンの輸入、海外生産拠点からの部分品の輸入増加により 1,554 億円(前年比+7.7%)に着地する見通しである。原子力機器は 2 億円(同+62.7%)、送変電機器は 756 億円(同+1.1%)にて着地し、合計 2,312 億円(同+5.5%)に増加する見通しである(【図表 13-12】)。

海外企業からの
完成品海外生産
拠点からの部分
品が増加

2018 年の発電機器は、内需増加に伴い、海外企業からのガスタービンの輸入、ならびに、海外生産拠点からの部分品の輸入増加により 1,840 億円(前年比+18.4%)と予想する。原子力機器は 3 億円(同+14.7%)、送変電機器は 811 億円(同+7.3%)にて着地し、合計 2,652 億円(同+14.7%)に増加する見通しである(【図表 13-12】)。

調達コスト引下げ
の為、海外企業
から完成品輸入
を増やす可能性
あり

中期的に、国内市場では、電力自由化に伴う価格競争が厳しくなることが想定される。さらには電力会社、送電事業者は調達コスト引き下げの観点から、海外企業からの機器調達も始めた。その結果、日本企業は、価格競争力向上の為、自社の海外生産拠点からの発電機器の部分品、送変電機器の部分品の輸入を増やすことが想定される。また、海外企業からの完成品輸入も増加する可能性がある。これらを踏まえ、2022 年の輸入は発電機器 1,600 億円(年率+0.6%)、原子力機器 5 億円(同+18.1%)、送変電機器 822 億円(同+1.7%)、合計 2,427 億円(同+1.0%)と 2017 年比微増を予想する(【図表 13-12】)。

VI. 日本企業のプレゼンスの方向性

国内市場は日本
企業が圧倒的な
シェアを占めるが、
海外企業の積極
的な参入が見ら
れる

まず、国内市場では日本企業が圧倒的なシェアを占め、一部の機器を除き、海外企業のプレゼンスは高くない。斯かる中、GE、Siemens、ABB といった海外トップメーカーは、国際標準規格に対応した送配電システム、発電所または変電所を対象にしたデジタルソリューション、海外で高い実績を有する風力タービンとガスタービンについて、積極的なセールスを実施している。例えば 2015 年には、日立製作所と ABB は、高圧直流送電の機器・システムを手掛ける合弁会社、日立 ABBHVDC テクノロジーズを設立した。また、2016 年には東京電力フュエル&パワーが富津火力発電所に、GE の IoT プラットフォー

日本企業が海外展開する領域は限られる

ムである Predix を導入した。こうした、海外プレイヤーの積極的な日本市場への参入は、国内市場における日本企業のプレゼンスを相対的に低下させるものである。

次に、海外市場では、日本企業の参入実績がある領域は限られている。発電機器では、高効率大型石炭火力、ガス火力用の最新鋭ガスタービン、蒸気タービン、ボイラーの技術力は世界トップクラスの評価を得ており、一定程度のプレゼンスを有する。また、送変電機器では米国、ASEAN、中東といった特定の国において、大型変圧器、GIS⁶の技術力は一定の評価を得ているものの、グローバルにはプレゼンスがあるとはいえない。原子力機器は、一部機器の輸出実績はあるものの、これまで自社設計の炉型を輸出した経験はない。

斯かる状況下、中国企業、韓国企業の技術キャッチアップと、積極的な海外展開に加えて、海外トップメーカー同士のグローバルな再編による強大化は日本企業にとって脅威であり、グローバルプレゼンスが低下する懸念がある。

中国企業の技術キャッチアップと積極的な海外展開の脅威

まず、中国企業は、一定程度の技術キャッチアップを遂げており、大量生産による安価な機器と大量の労働力を強みに、一帯一路政策に基づく政府の後押しを受けて、積極的に海外事業を拡大している。火力発電では、石炭火力発電の国内市場が縮小する中、生産設備の稼働維持を企図して、安値輸出を増やす恐れがある。原子力発電では、中国政府のトップセールスとファイナンスの組み合わせにより、最新の自国炉型の輸出が促進される可能性がある⁷。そして、送変電機器は、安価な機器に加え、国営送電会社の国家電網会社が海外の送電会社を買収した上で、自国機器の導入も進めている。更には、現段階で、中国企業はガスタービン製造技術を持たないが、2014 年に上海電機が出資した Ansaldo⁸に、2015 年に Alstom の最新鋭ガスタービン技術が移転している点に留意が必要である。Ansaldo は自社のガスタービンと中国 EPC の組み合わせで積極的に入札に参加しており、中国企業と Ansaldo の関係深化を通じた技術キャッチアップは、日本企業にとって脅威である。

韓国企業の手掛けた UAE の原子力発電所の成否が今後の韓国の原子力発電の輸出の鍵を握る

次に、韓国企業は、火力発電のガスタービン以外の発電機器と送変電機器では既に技術キャッチアップを遂げており、積極的に海外に展開している。足下、原子力発電は、一定程度国産技術化を遂げており、今後は、最新炉の運転実績に基づき、海外展開を強化する恐れがある。とりわけ、UAE の Barakah 原子力発電所の成否が、今後の韓国の原子力発電の輸出の鍵を握る。本案件は、日本企業との競争の末、韓国の電力会社・重電企業がコンソーシアムを組み、60 年間の O&M⁹サポートを含む驚異的な条件提示と、強力なトップセールスにより、4 基 (5.6GW) を獲得したものである。韓国電力公社の手掛ける純国産炉「APR-1400¹⁰」の輸出第一号炉である。本件が、大幅なコストオーバーランなく、無事運転開始に至り、且つ数年間安定稼働の実績を示した場合には、国際的な韓国企業の評価は高まるだろう。UAE の稼働開始以降は、

⁶ GIS: Gas Insulated Switchgear の略、開閉装置は発電所や変電所において、電路の開閉（電流のオン・オフ）等を行う製品

⁷ 詳細は、みずほ銀行「II-13. 重電」『みずほ産業調査 55 号 中国経済・産業の構造変化がもたらす「脅威」と「機会」－日本産業・企業はどう向き合うべきか－』（2016 年 9 月 29 日）参照

⁸ Ansaldo: イタリア重電企業 Ansaldo Energia を指す。大型ガスタービンの技術を有する世界 4 社の内の 1 社

⁹ O&M: 試運転終了後のオペレーション（発電所操業）とメンテナンスを指す

¹⁰ APR-1400: 韓国電力公社が技術を有する加圧水型原子炉、1,400MW の出力規模の原子力発電

海外トップメーカー
同士のグローバル
な再編による強大
化

今後の新興国向けセールスにおいて、韓国企業が日本企業よりも、導入・稼働実績の面で一步先に抜け出る。一方で、2017年に就任した韓国の文大統領は、脱原発、再生可能エネルギー重視の政策を掲げている。自国原子炉の輸出推奨は継続するとの報道もあるが、今後、韓国の政策に注視する必要がある。

最後に、海外トップメーカー同士のグローバルな再編による強大化は、事業規模に応じたリスクテイク力の拡大、R&Dの規模拡大、製品ラインナップの拡充をもたらし、日本企業にとって脅威となるだろう。GEは2015年にAlstomの火力発電事業を買収し、Alstomの風力発電事業と送電事業をGE主導で合併化した。Alstom買収により、GEの火力発電事業の2016年度の売上は、268億ドル（内Alstom買収による売上寄与60億ドル）となった。Siemensの2016年度の売上はエジプトの大型ガス火力案件により、約200億ドル¹¹に伸びた。それに対し、三菱日立パワーシステムズの売上は、100億ドル強と推定され、規模の差は明白である。

VII. 日本企業に求められる戦略

機器の差別化戦略のみではグローバル受注獲得は難しい

日本企業は、一部の機器に技術優位性を有しているものの、プレゼンスの方向性で述べたように、競争環境は厳しさを増しており、機器の技術差別化戦略のみでは、成長は見込み難い。斯かる状況を踏まえた、今後の日本企業の戦略方向性は、①単純な価格競争の回避を狙いとするターゲット国の囲い込み、ならびに、②バリューチェーンの延伸にあると考える。

ターゲット国の囲い込みにより、他国企業の参入を防ぎ、単純な価格競争を回避する

①単純な価格競争の回避を狙いとするターゲット国の囲い込みとは、新興国の将来電力需要が拡大する国に対し、地場企業の技術者の育成や、地元での雇用創出により、相手国との強固な関係を構築することに加え、環境に配慮した総合的な発送電計画を提案することにより、相手国のニーズに応えるものである。こうした取り組みにより、事実上、他国企業に対し、参入障壁を構築し、単純な価格競争を回避する。本戦略による案件獲得には時間を要することから、その対象としては、10～20年先に電力需要の拡大が見込まれる中近東、中南米、アフリカが挙げられる。

電力会社、送電事業者との垂直連携

ターゲット国の囲い込みに向けた打ち手としては、まず、重電企業だけでは発送電計画のノウハウが不足することから、電力会社、送電事業者との垂直連携が有効である。

海外展開を拡充させたい送電事業者との連携

実際に、東京電力パワーグリッドは、海外展開強化を掲げ、2017年にIntel系情報セキュリティ会社のMcAfee、NTTデータ、東芝、東光高岳、日本工営の5社と提携した。電力インフラの整備が今後見込まれる、東南アジアやアフリカを対象に、2018年度からコンサルティング業務を始めると公表した。また、東京電力パワーグリッドの託送外事業について、2017年度の売上約300億円（見込み）に対し、2026年度には1,000億円を目指すという数値目標が開示された。託送外事業の柱は海外展開であり、このような送電事業者と重電

¹¹ 2016年9月期のPower&Gas部門の売上高164億ユーロを1ドル0.85ユーロ換算にて算出

企業の連携は選択肢になるだろう。

日本企業内のマーケティングの一本化、現地化

また、ターゲット国の需要を掘り起こす為に、現地化を進める必要がある。現地のニーズをきめ細かく把握し、政府や、地元の実権者と関係を構築するには、日本から派遣したスタッフだけでは不十分であり、現地で採用した優秀な人材の幹部への登用が必要である。さらに、日本企業は、発電以外の他部門、特にインフラビジネスを担う部門、例えば交通、環境（水、ごみ処理）等と共通した現地拠点を設立し、現地の幅広い需要へのマーケティングを幅広い分野で一本化させる等、横串の組織改革を伴う打ち手も求められる。

デジタルソリューションを活用したO&Mへの参入

②バリューチェーンの延伸とは、ICTを活用し、自らがオペレーションの一部を担う取り組みを進めることで、O&Mで稼ぐビジネスモデルを構築することである¹²。特に、火力発電において新設規模が縮小する中、今後も新設の価格競争は厳しい状況が続くものと予想される。プラントからデータを収集・解析し、熟練運転員の判断を学習したAIを活用し、運転員の技術の巧拙によらずに最適な運転を実現できれば、O&Mにおいて付加価値を提供することができる。

最後に、海外受注獲得に向けた、発電機器事業と送変電機器事業における業界再編の必要性について触れておきたい。

再編による生産拠点の見直しにより、生産能力の余剰解消とコスト競争力を改善

まず、発電機器事業では、生産能力の余剰がコスト競争力の足枷となっている。世界の石炭火力市場は中長期的に縮小傾向であり、中国、インドを除く、第三国企業が参入可能な市場を概ね10GW程度と予想した。日本企業の大型石炭火力用の生産キャパシティは、国内工場のみでも10GW以上あり、足下の受注案件の完遂後には低稼働を余儀なくされる懸念がある。しかしながら、生産能力の縮小にはハードルがある。日本企業はガスタービン、蒸気タービン、ボイラーといった製品単位でそれぞれ工場を保有する。複数の工場を所有する企業であれば、自社工場内の統廃合は可能となるが、一製品一工場しか所有しない企業による能力削減には自ずと限界がある。それに対し、他社との再編を前提にした場合、自社工場での製造からは撤退し、修繕サービス拠点に転換するなどの対応が可能となる。業界再編を契機とし、互いのリソースの組み合わせ、統廃合により、最も効率的な生産体制を構築してこそ、生産能力の余剰解消とコスト競争力の向上を実現できる。

再編による規模拡大により、グローバル展開拡大の為にR&D投資を増やす

次に、送変電機器事業では、R&D投資不足が海外展開に際しての支障となっている。送変電機器は各国毎に標準設計に差異がある為、日本企業がグローバル展開をしようとした場合、国毎の標準設計に合わせた製品設計と製造機能を持たなければならず、一定程度のR&D投資が必要になる。一方、日本企業の売上規模はグローバルプレイヤーに比して小さい。送変電機器とシステムでトップのABBが約200億ドル、Siemensが約100億ドル¹³の売上規模であるのに対し、日本企業の同部門の売上は約20～30億ドルである。こうした規模の差がR&D投資余力の差につながり、国別の製品ラインナップを拡

¹² 詳細は、みずほ銀行「II-8. 重電」『みずほ産業調査 57号 デジタルイノベーションはビジネスをどう変革するか ―注目の取り組みから課題と戦略を探る―』(2017年9月28日)参照

¹³ 2016年9月のEnergyManagement部門の売上高119億ユーロを1ドル0.85ユーロ換算にて算出

日本企業は各社が独自に海外展開を進めた結果、新たな市場を開拓できていない

従来の延長線上にはない果敢な挑戦に期待

充できない一因となっている。業界再編により、規模の拡大と国内外生産拠点の統廃合によるコスト削減を実現できれば、グローバル展開の為に R&D 投資を積み増すことができるだろう。

尚、2000 年代に複数の日本企業同士で合併会社を設立し、僅か数年で解散した経緯がある。これは、内需縮小への強い危機感から、競合同士で統合に踏み切ったものの、海外戦略において各社の足並みが揃わなかったこと、国内の開発・製造拠点の統廃合が進まなかったことが主因であったと考えられる。現在、当時の想定以上に中国企業は技術キャッチアップを果たし、積極的に海外に事業を展開している。それに対し、日本企業は、各社単独で海外展開を進めてきた結果、新たな市場の開拓には至らず、グローバルプレゼンスは低下傾向にある。斯かる現状に鑑みれば、日本企業にとって、改めて業界再編を検討すべきタイミングが、今まさに来ていると言えよう。

本章では、日本企業の戦略方向性として、単純な価格競争の回避を狙いとするターゲット国の囲い込み、バリューチェーンの延伸、加えて海外受注獲得に向けた業界再編の必要性について述べてきた。いずれも日本企業が従来の戦略、生産体制等からの大胆な転換を伴うものであり、その決断は容易ではない。しかしながら、グローバル市場において GE、Siemens、ABB 等の海外トップメーカー、中国企業、韓国企業との厳しい競争に勝ち残る為に必要であり、日本企業の果敢な挑戦に期待したい。

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

©2017 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。