

2019年8月号

# 海外情報

産業機械業界をとりまく動向



一般社団法人 日本産業機械工業会

◎ジェトロ・シカゴ事務所

JETRO, CHICAGO

1 East Wacker Drive., Suite 3350

Chicago, Illinois 60601, U.S.A

Tel. : 1 - 312 - 832 - 6000

Facsimile : 1 - 312 - 832 - 6066

調査対象地域

アメリカ, カナダ

◎ジェトロ・ウィーン事務所

JETRO, WIEN

Parkring 12a/8/1,

1010 Vienna, Austria

Tel. : 43 - 1 - 587 - 56 - 28

Facsimile : 43 - 1 - 586 - 2293

調査対象地域

オーストリア及びその他の  
西欧諸国, 東欧諸国並  
びに中近東諸国, 北ア  
フリカ諸国

調査対象機種

ボイラ・原動機, 鉱山機械, 化学機械, 環境装置, タンク, プラスチック機械, 風水力機械,  
運搬機械, 動力伝導装置, 製鉄機械, 業務用洗濯機, プラント・エンジニアリング等

# 海外情報

## — 産業機械業界をとりまく動向 —

2019年8月号 目次

### 調査報告

- (ウィーン)
- European Biomass Conference & Exhibition 2019 出張報告 (その1) ..... 1  
(シカゴ)
  - 米国における医療機器産業の動向について ..... 11

### 情報報告

- (ウィーン) Inter Solar Europe 2019 出張報告 ..... 20
- (ウィーン) 再生可能エネルギーの発電コスト ..... 36
- (ウィーン) 欧州環境情報 ..... 54
- (シカゴ) 米国環境産業動向 ..... 61
- (シカゴ) 最近の米国経済について ..... 65
- (シカゴ) 化学プラント情報 ..... 69
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2019年4月) ..... 70
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2019年4月) ..... 84
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2019年4月) ..... 89

### 駐在員便り

- ウィーン ..... 96
- シカゴ ..... 98

## European Biomass Conference & Exhibition 2019出張報告 (その1)

2019年5月27日から5月30日にかけて、バイオマスに関する国際会議であるEuropean Biomass Conference & Exhibition 2019 (EUBCE2019) がポルトガル、リスボンのLisbon Congress Centerで開催されたので以下に報告する。主催者は：ETA Florence(イタリア)である。

今回は、世界におけるバイオベースのエネルギーと材料への移行に関する講演の内容を紹介する。

### 1. 世界におけるバイオベースのエネルギーと材料への移行

Ir Kees W. Kwant 氏、Netherlands Enterprise Agency 社 (オランダ)

#### 1.1 はじめに

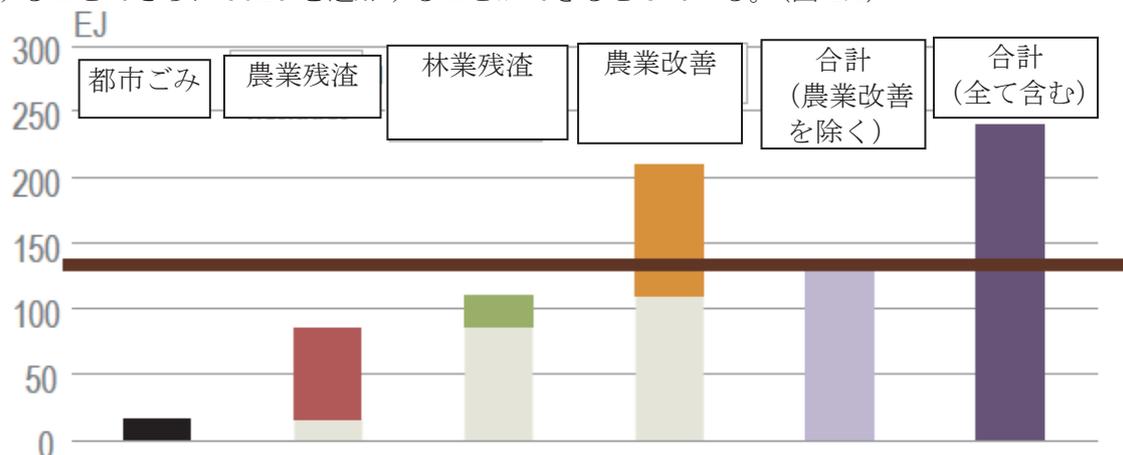
バイオマスは再生可能資源であり、バイオエコノミーにおいて重要な役割を果たす。バイオエコノミーに向けた課題としては、持続可能な方法でより多くの資源を生産するだけでなく、バイオマス資源を効果的かつ効率的に利用することが挙げられる。バイオエコノミーにおける既存、および新しい製品は、化石燃料由来のものと比較してエネルギー消費と炭素排出を削減することができる。

バイオエコノミーと循環型経済は補完的であるため、バイオエコノミーを持続可能な形で拡大していくためには、循環型経済におけるすべての資源を有効に活用する必要がある。したがって、バイオマスの新しいエネルギー生産と利用システムを考えるだけでなく、循環型経済からの視点も取り入れる必要がある。

#### 1.2 IEA バイオエネルギーロードマップ

国際エネルギー機関 (IEA) が 2017 年に発行したバイオエネルギーロードマップでは、IEA の持続可能な開発シナリオに沿って、バイオエネルギーの展望と課題が考察されている。このロードマップでは、輸送、産業、暖房、およびバイオ CCS という他の脱炭素化オプションが適用できない分野において、バイオエネルギーが特に重要であると長期的な展望が示されている。短期的には、電力、熱、バイオガス、バイオ燃料を生産し、地域の温室効果ガス削減、エネルギー安全保障を実現するために多くの技術が利用可能であるとされている。

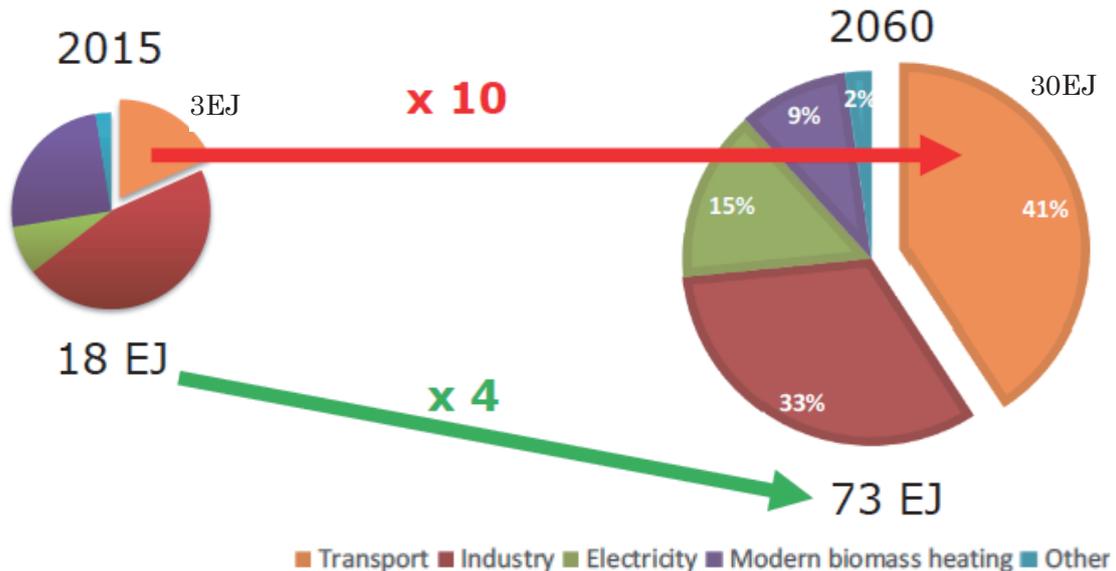
この分析では、都市ごみ、農業残渣、林業残渣から 110EJ に相当するバイオマス資源を利用できると推定されており、未使用地の利用や生産性の向上など農業を改善することでさらに 90EJ を追加することができるとしている。(図 1.1)



出典：EUBCE2019、Ir Kees W. Kwant氏講演資料、Netherlands Enterprise Agency社

図1.1 IEAバイオエネルギーロードマップにおけるバイオマス資源の利用可能性

バイオマス資源をグローバル市場で展開するためには、この限られた資源の中で行う必要がある。IEA のロードマップでは、2015 年から 2060 年にかけてバイオエネルギーを 4 倍に成長させるシナリオが開発されており、バイオ燃料は 2015 年の 3EJ から 2060 年には 30EJ に達することが可能であるとされている。(図 1.2)



出典：EUBCE2019、Ir Kees W. Kwant氏講演資料、Netherlands Enterprise Agency社  
 図1.2 IEAのバイオエネルギー成長シナリオ

このロードマップで示された 4 倍の成長を実現するために、バイオエネルギー開発を加速させる必要がある。そこで、IEA と国際連合食糧農業機関（FAO）は共同で、この世界的な視点を、地域的な行動に移すためのガイドンス『How2Guide for Bioenergy』を発行している。

### 1.3 How2Guide for Bioenergy

How2Guide for bioenergy は、政府、産業界、およびその他のバイオエネルギー関連の機関からの利害関係者に、国または地域レベルでバイオエネルギーロードマップを計画および実施するために必要な方法論とツールを提供している。このガイドンスでは、各国のロードマッピングプロセスは以下の 4 段階で定義されている。

#### フェーズ1.：計画と準備

バイオマスの利用可能性、農業、林業、廃棄物に関する背景データを収集し、関連する利害関係者と共に運営委員会を設置する。

#### フェーズ2.

シナリオを開発および分析し、調査結果を確認するために利害関係者とのワークショップをする。

#### フェーズ3.

バイオベースのエネルギーを利用することによる、エネルギーと気候の目標への影響を評価することで、障壁と解決策を特定し、優先順位をつける。その結果、障壁を解決し利益を実現するための行動を取り入れたロードマップが作成される。

#### フェーズ4.

行動実施の進捗状況を監視し、エネルギーと環境の変化を追跡し、新しい傾向が現れたときに優先順位を再評価し、ロードマップを更新するための専門家によるワークショップを実施する。

How2Guide は、世界中のさまざまなステークホルダーとのワークショップでの広範な協議に基づいている。

#### 1.4 世界各地のバイオエネルギー開発状況

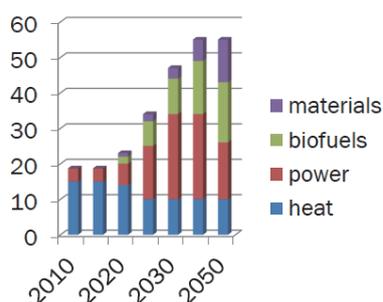
世界中の多くの国々は、経済開発、持続可能な開発、持続可能な食料、物質およびエネルギーの供給、そして気候変動という課題に直面している。地球規模での方向性と目標SDGsとして設定されているが、それらは地域レベルに落とし込む必要がある。本講演では、南アフリカ、オランダ、マレーシア、ウクライナの4カ国の開発状況を紹介する。この4カ国の選定理由は、講演者がバイオベース経済の発展に関してこれらの国々と密接に協力しているためである。選定したすべての国は人口が1,700万~5,600万人と平均的であるが、GDPとGHG排出量およびエネルギー供給が異なる。また、各国は再生可能エネルギー供給量が最終エネルギー消費量の4~9%と比較的少なく、より持続可能な社会とするためには、大きな対策を講じる必要がある。

##### (1) 南アフリカ

南アフリカは石炭ベースの電力システムであり、アフリカ最大のGHG排出国である。2018年の総一次エネルギー供給量は5,880PJであり、その70%が石炭、15%が石油、8.7%が再生可能エネルギーであった。再生可能エネルギーの94%がバイオエネルギーであり、暖房や調理に使用する固形バイオマスが主である。2011年には2010~2030年にかけて電力インフラ計画である『Integrated Resource Plan:IRP』が発行されている。この計画は、供給と環境の安全性を考慮し、最小限のコストで需給バランスを満足する電力インフラの開発計画である。2018年には新IRPの草案が公開され、そこでは風力エネルギーと太陽光発電を主とした再生可能エネルギーを15GW、天然ガス火力を8.1GW、石炭火力を1GW追加することが計画されていたが、バイオエネルギーについては特に記載がなかった。バイオ燃料政策はすでに提案されているが、まだ実施されていない。

2015年にはバイオエネルギーの普及が進んでいないことが認識され、電力公社であるESKOMとエネルギー省(DOE)がバイオマスエネルギーのロードマップ策定に着手した。このロードマップでは、バガスや外来種、農業残渣、およびその他の廃棄物を燃焼あるいは混焼、嫌気性消化により電力と熱を生産する方法を提示している。ESKOMにとってのメリットは、24時間利用できる再生可能電源を利用できることである。不安定な太陽光や風力と組み合わせるために、ベース電源としてバイオマスは重要である。

図1.3はロードマップにて示されたバイオエネルギーの開発シナリオである。短期的な市場としては電力および熱の生産が主であるが、長期的にはバイオ燃料やバイオ材料の開発も期待されている。現在、セルロース原料を輸送燃料に変換する研究が進められており、オランダ企業とのコンソーシアムは木質廃棄物を輸出あるいは自国で消費するための木質ペレットに変換する技術の開発を行っている。しかし、現在最終承認プロセスにある新IRPでは、バイオマスに振り分けられる予算はバイオマス発電に対する限定的なものと予想されている。



出典：EUBCE2019、Ir Kees W. Kwant氏講演資料、Netherlands Enterprise Agency社

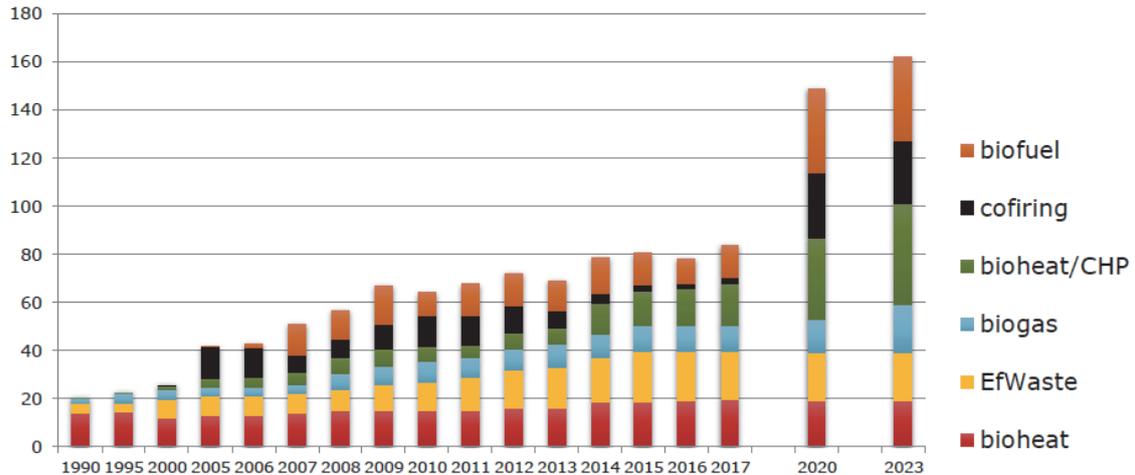
図1.3 南アフリカのバイオエネルギー開発シナリオ

##### (2) オランダ

2016年のオランダの総一次エネルギー供給量は3,115PJであり、その内化石燃料に由来するものが92%と大部分を占める。その内訳は、天然ガスが1,257PJ、石油が1,181PJ、

石炭が 427PJ、そして再生不可能な石油系廃棄物が 36PJ である。総一次エネルギー供給量のうち再生可能エネルギーが占める割合は 6.6%であり、その 75% (119PJ) がバイオマスによるものである。

再生可能エネルギーの将来目標は、EU の再生可能エネルギー指令のもと 2020 年までに最終エネルギー消費の 14%とすることが設定されており、オランダのエネルギー協定では 2023 年までに 16%とすることが設定されている。このエネルギー協定の重要な柱は、エネルギー効率改善のスピードを 2 倍に加速すること (2%/年)、太陽光発電と風力発電を 10 倍以上に増加させること、そしてバイオエネルギーのシェアを約 2 倍にすることである。(図 1.4) 石炭火力発電所における固形バイオマスの混焼については、持続可能なバイオマスのみ 25PJ まで許可されている。財政的支援は SDE+スキームという FIP (フィード・イン・プレミアム) によって行われる。



出典：EUBCE2019、Ir Kees W. Kwant氏講演資料、Netherlands Enterprise Agency社  
 図1.4 オランダのバイオエネルギー成長シナリオ (PJ)

2019 年には新しい気候協定が発表される予定であるが、その重要な柱は以下のとおりである。

- 2030 年までに石炭火力発電所の廃止とそれに伴うバイオマス混焼の廃止
- バイオマスから化学製品、燃料、エネルギーを生産するバイオリファイナーの導入
- 輸送部門のためにバイオメタンと水素インフラを開発し、それに伴い、暖房に使用されている天然ガスもバイオメタンと水素に置き換える
- 低排出燃焼のバイオマスによる地域暖房
- 輸送部門の電化が重要であるが、普及速度は不十分であり、バイオ燃料の普及も不可欠である

### (3) マレーシア

マレーシアは化石燃料資源が豊富であり、天然ガスと石油の埋蔵量は最大 42 年分と推定されている。総エネルギー消費 92Mtoe のうち、96%がこれらの化石燃料によって供給されており、4%が再生可能エネルギーである水力発電によって供給されている。再生可能エネルギー政策および行動計画では 2030 年までに再生可能エネルギーを 4,000MWe とする目標が設定され、太陽光発電、バイオガス、バイオマス、固形廃棄物により達成を目指している。

2017 年には政府が『Green Tech Master Plan』というエネルギー効率向上と再生可能エネルギー促進を目的とした計画が開発され、太陽光発電を 2020 年までに 200MW 導入することなどが計画されている。今後 10 年間はこの計画が主要なものとなるとみられる。

パーム油工場の近代化をベースとした国家バイオマス戦略が 2013 年に策定されている。そこでは、5Mha の面積のパームヤシからパーム油と 100Mt の固形廃棄物が発生するとされている。また、未使用の POME (Palm Oil Mill Effluent) と呼ばれる廃水から 410MWe 相当のバイオガスを生産でき、これにより GHG 排出量を 12%削減できるとされている。

固形廃棄物のうち 20Mt は輸出用のペレットやバイオエタノール、化学製品に変換するシナリオが提示されており、開発が進められている。

#### (4) ウクライナ

ウクライナでは、エネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合は非常に小さいが、急速に成長している。2010 年までは水力発電が 5,400MW と再生可能エネルギーのほとんどを占めたが、それ以降、風力発電と太陽光発電は 0 からスタートし、それぞれ 700MW、2,000MW と成長している。バイオマスとバイオガスについてはともに約 50MW 程度にとどまっている。

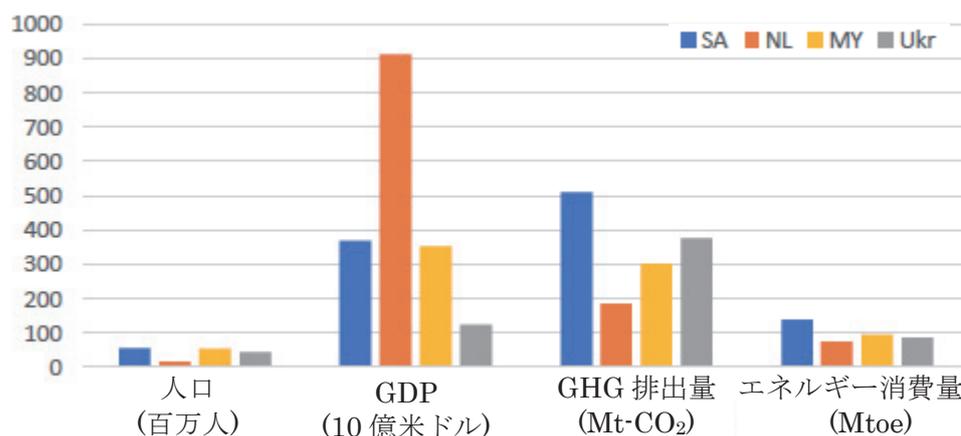
欧州エネルギー同盟 (European Energy Union) は EU の再生可能エネルギー指令に基づき、ウクライナに対し 2020 年までに再生可能エネルギーを 11%とする目標を設定しており、ウクライナのエネルギー効率と省エネルギーに関する国家機関は、それに応えるべく再生可能エネルギー計画を策定した。2012 年の再生可能エネルギー指令では、バイオガスからの電力に対して 0.123€/kWh のグリーンタリフが導入されたが、太陽光発電の方が優遇されていた。

2014 年にはロシアからの天然ガスへの依存から脱却するため、代替熱源による暖房を促進する法律が導入された。代替熱源から生産される暖房料金は、天然ガスによるものの 90% に設定されている。農業残渣の利用可能性は 93Mt と推定されており、その 37%は土壌品質の向上に使用し、残りの 34Mt は天然ガス 93 億 m<sup>3</sup>に相当すると推定されている。また、4Mha の未使用地を利用し、バイオマスを追加することで暖房に使用する天然ガスを 200 億 m<sup>3</sup>削減できると推定されている。

輸送部門では、液体バイオ燃料の生産と消費に関する法律案を策定し、2019 年から 3.4~4.8%の混合比率を提案している。

### 1.5 分析

図 1.5 は各国の人口、GDP、GHG 排出量、エネルギー消費量を表したものである。各国は人口が 1,700 万~5,600 万人と平均的であるが、GDP と GHG 排出量およびエネルギー供給が異なる。また、各国は再生可能エネルギー供給量が最終エネルギー消費量の 4~9% と比較的少ない。

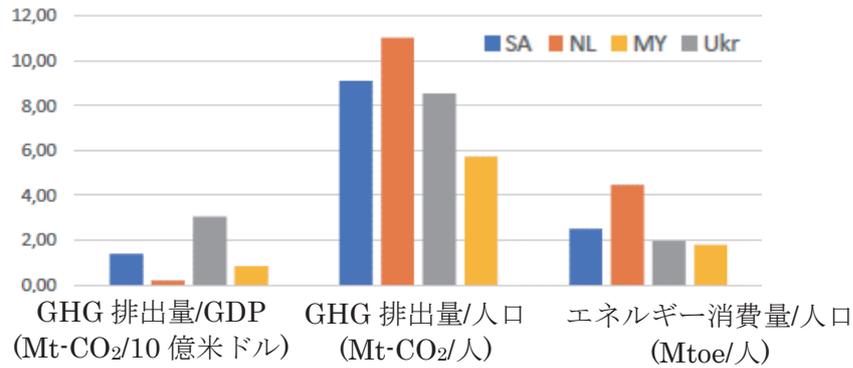


出典：EUBCE2019、Ir Kees W. Kwant氏講演資料、Netherlands Enterprise Agency社

図1.5 各国の諸データ比較

欧州であるオランダとウクライナについては再生可能エネルギー指令に基づき、2020 年に再生可能エネルギーをそれぞれ 14%、11%とする目標が設定されているが、南アフリカとマレーシアでは明確な目標は不明である。

図 1.6 は各国の GDP あたりの GHG 排出量、人口当たりの GHG 排出量、および人口当たりのエネルギー消費量を示している。



出典：EUBCE2019, Ir Kees W. Kwant氏講演資料、Netherlands Enterprise Agency社  
 図1.6 各国の諸データ比較 (GDPあたりおよび人口あたりでの比較)

GDPあたりのGHG排出量はオランダが最も低く、これはエネルギー効率の高いインフラと産業によるものである。次いで、マレーシアが低く、これはより農業が盛んな国であり、暖房が不要な気候によるものである。石炭により電力のほとんどを供給している南アフリカ、およびエネルギー効率の悪いインフラを使用しているウクライナは、GDPあたりのGHG排出量は高かった。人口あたりのエネルギー消費量はオランダが他国の倍近くとなっており、これにより人口あたりのGHG排出量もオランダが最も高かった。これは、オランダの一人当たりのGDPが53,700ドル/人と高く、裕福であることから追加的な消費が発生している。一方で、この裕福さにより、オランダではエネルギー効率の高いインフラと産業が利用可能となり、GDPあたりのGHG排出量は最も低くなっている。

### 1.6 How2Guideの実施状況

1.3項で紹介した各国におけるHow2Guide for Bioenergyの進捗状況を表1.1に示す。マレーシア以外の国は順調なスタートを切ったが、分析と簡潔なビジョンは部分的にしか実現されていない。多くの場合、バイオベースの活動、一つの分野に焦点を当てたもので、部門横断的な取り組みが行われていない。そのため、すべての国でロードマップの作成がうまく進んでいない。オランダでは、輸送のためのバイオ燃料、バイオガス、バイオマスからの電力と熱の生産が導入されているため部分的に進んでいるといえるが、バイオベースの材料の開発は遅れている。

表 1.1 各国のHow2Guide進捗状況

	南アフリカ	オランダ	マレーシア	ウクライナ
フェーズ 1	バイオエネルギーの利用可能性の見直しは行われているが、運営組織が存在しない	多数の文書が存在し、過去 15 年間にいくつかの委員会が計画を開発している	利用可能なバイオマスの明確なデータが存在せず、運営組織もない。パーム工場のデータのみが存在	バイオマスの利用可能性が調査されており、UABIO と議会により共同で運営されている
フェーズ 2	シナリオは開発されているが、調査結果については合意されていない	シナリオは開発されているが、シナリオ通りに進んでいない	バイオマス戦略はパーム油工場からより多くの価値を生み出すシナリオを示している	暖房の市場を除いてシナリオは開発されていない
フェーズ 3	バイオマスによる発電に関するロードマップは開発されているが、行動に移されていない	バイオベースのエネルギーに対して SDE+スキームにより支援することで約 6,000MW の電力と熱が契約されているが、バイオベースの材料開発に関する支援はない	市場や政府から入手できる行動計画は存在していない	再生可能エネルギーの貢献については REAP と SAEE から、暖房用バイオマスについては UABIO から提示されているが明確な行動計画はない
フェーズ 4	現段階で行動はおこなわれていない	年間 10~20% の速度でバイオエネルギーを増加させているが、バイオマスの利用可能性に懸念がある	パーム油事業のモニタリングは行われているが、バイオエネルギーの面では行われていない	再生可能エネルギーのモニタリングは行われているが、行動のモニタリングはかけていない

## 1.7 実施の障壁

すべての国におけるバイオベースのエネルギーと材料の導入に対する障壁は、市場の不確実性と未解決の持続可能性に関する課題であり、これには適切に対処する必要がある。

### (1) 持続可能性の課題

バイオマスを持続可能な形で利用するためには、安定した供給が可能となる物流システムが必要である。しかし、バイオマスは輸送が難しく、エネルギー密度が低いため物流は多くの地域で課題となっている。南アフリカは乾燥気候のため、バイオマスはそれほど多くなく、オランダでは人口密度が高い。

バイオエネルギーのプロジェクトは依然として、労働者の権利、土地の権利、ヒトの健康への影響などの地域社会への影響が懸念されるため、その社会的受容は地域によって異なる。利害関係者は、バイオエネルギーの発展を支援するための重要な条件の1つとして持続可能性について考慮しており、これには以下のような要件が含まれる。

- ▶ GHG 排出量の削減
- ▶ 大気汚染および水質汚染に関する厳格な基準
- ▶ 材料の再利用とリサイクル
- ▶ 土壌および森林管理の改善
- ▶ 生物多様性と生態系の保全
- ▶ 社会面、経済面、環境面に与える影響

第三者による信頼できる持続可能性の調査が利用可能であるが、すべての関係者にとって納得いくものとなるとは限らない。

また、バイオマスに対する市民からの信頼は太陽光や風力などの他の再生可能エネルギーと比較して低い。南アフリカでは食糧との競争への懸念、マレーシアでは生物多様性に対する懸念、ウクライナでは土壌品質への懸念が原因である。

### (2) 市場の不確実性と市場の変化

バイオベースのエネルギーを既存のエネルギー供給システムに統合することも障壁となっている。さらに、太陽光発電や風力発電など安価な再生可能エネルギーが市場に参入することで、コスト面での障壁も発生している。しかし、バイオマスには貯蔵可能な再生可能エネルギーという特徴があるためビジネスチャンスも存在する。

いくつかの国ではバイオマス残渣は利用されているが、それは低い効率で行われている。南アフリカではサトウキビの搾りかす、マレーシアではパームヤシの搾りかすが利用されている。オランダでは、バイオマスは CHP プラントあるいは石炭混焼に使用されている。また、一般家庭での暖房もより燃焼効率を改善し排出量を削減することができる。これにより、同じバイオマス量からでもさらに GHG 排出量を削減することができる。

技術面、資源の確保、運営管理、販売などあらゆるリスクが適切に管理されている完璧なビジネスモデルを構築することは複雑であり非常に難しい。この複雑さと、技術の新しさから、銀行等の投資家はバイオエネルギープロジェクトに投資することに消極的である。

1.2 項で紹介した IEA のバイオエネルギーロードマップ、1.5 項で紹介した各国の状況を見ると、現時点では短期的な解決策と長期的な展望に同時に取り組んでいる国は少数である。バイオ燃料の長期的展望と化学工業とバイオマスの統合に関してもっと多くの研究がなされるべきである。

## 1.8 障壁を乗り越えるための解決策

### (1) 持続可能性の課題に対する解決策

バイオベースのソリューションの迅速な実施は、社会からの緊急の需要があるときだけでなく、政治やビジネスとしても起こり得る。例えば、ウクライナではロシアからのエネルギーに依存しないよう、天然ガスの輸入を減らす必要性があり、社会的かつ政治的にバイオエネルギー導入を促進する必要がある。他の国々にとっては、主な推進力は気候変動へ取り組む必要性からきている。オランダでは気候合意が策定され炭素税の導入が検討さ

れているが、実際には人々は課税に反対である。南アフリカとマレーシアには、それぞれ自国で石炭、石油、ガスを手に入れることから、政治的な面での緊急性が生じないため、NGOなどが啓発活動を行って気候変動への取組みを促進する必要がある。

バイオベースのソリューションを農業または林業と組み合わせることも、急速に成長するための1つの方法である。持続可能な森林管理または農業生産とするためには現場での行動が必要である。また、多くの農業残渣や林業残渣が利用可能であり、回収して使用することができる。このアプローチは、生物多様性と土壌保全を考慮したうえで慎重に実施する必要がある。適切に森林を管理することでポルトガルやカリフォルニアなどで起こる森林火災を抑制することができる。また、適切な農業生産とすることで、ウクライナやインドでイネや小麦の藁を燃やすことで生じる大気汚染を解決することができる。農業では、アグロフォレストリー(樹木を栽培し、樹間で家畜・農作物を飼育栽培する農林業)は農業がより持続可能であり、複数の資源を供給可能であるという説得力のある方法と考えられる。

バイオマスを持続可能とするための枠組みとしてSGDsを使用することは、強い相互関係を有するだけでなく、目標がトレードオフを回避して達成されるべきであることも意味する。バイオマスは、SDGsを実施する手段と見なされるべきであり、これは言い換えると、SDGsに準拠するバイオマスシステムのみが持続可能であることを意味する。

バイオ経済の持続可能性の達成は、積極的な利害関係者の関与と社会的、経済的、環境的なコストと利益に関する情報の透明性によってのみ実現できる。

## (2) 市場の不確実性と市場の変化に対する解決策

バイオベースソリューションは統合的なソリューションに貢献する大規模システムの一部として考慮されるべきである。多くのバイオマスは廃棄物や残渣等から利用でき、循環型経済に大いに貢献できるためである。特に廃水からのリン回収や、廃棄物からバイオガスやエタノール、熱や電気を生産することができ、埋立地で発生するガスからもエネルギーを回収することができる。よって社会が適切な廃棄物管理を求め、このサービスに投資することを惜しまないことが重要である。

1980年代のオランダでは排水処理と家庭ごみ分別に関する厳しい法規制を開発するだけでなく、廃棄物の嫌気性処理とバイオガスの生産を大々的に推し進めてきた。その他の廃棄物は焼却し電気と熱を生産している。その他の国においてもオランダのような適切な廃棄物管理を推進し、廃棄物のリサイクルまたは熱回収を行う必要がある。

また、畜産廃棄物からのバイオガスの生産について検討することも、バイオベースソリューションと農畜産業を組み合わせる一つの方法である。またイタリアの「The Biogas Done Right」というイニシアチブで示されているように、畜産廃棄物を肥料として使用することも重要である。ここで示されている方法は、CO<sub>2</sub>を循環させるという概念は共通であるが、従来の農業残渣や副産物、エネルギー作物の消化とは2つの違いがある。1つ目は、1年のうち食糧や飼料となる作物の栽培を行わない時期に、エネルギー作物を栽培し、畜産廃棄物や農業残渣、副産物とともに消化を行い、エネルギーを生産するという点である。2つ目は消化残渣を肥料とすることでミネラル栄養素と炭素を土壌に戻すという点である。

エネルギーインフラへの統合においては、変動の大きい再生可能エネルギーの割合が増加するシステムにおいて、バイオエネルギーが有する柔軟性は重要な要素となる。また、暖房システムにおいても、太陽熱システムと共に重要なオプションとなる。ガスグリッドへの統合に関しては、EUのイニシアチブ「Gas for Climate」に示されており、2050年までに2,700億m<sup>3</sup>の再生可能ガスを供給可能であるとしている。また、それらのガスは既存のガスインフラで輸送、貯蔵、供給することができ、再生可能電力と組み合わせることでよりスマートなエネルギーシステムとなる。

EUの2050年の「正味排出ゼロのエネルギーシステム」を達成する上では、この再生可能ガスを利用することで、利用しないシナリオと比較して217億ユーロを節約できると推定されている。この大幅なコスト削減には、貯蔵および供給のために既存のガスインフラストラクチャを継続して使用することが必要である。ガスインフラは、バイオメタンおよび再生可能水素を含む再生可能ガスの貯蔵、輸送および供給に適している。

バイオベースの材料とエネルギーの価値が最も高い市場で利用することを優先しなければ

ばならない。そのため、バイオガスをバイオ LNG やバイオ CNG にアップグレードし、輸送分野で利用することは非常に重要である。

現在多くの分野で取り組まれているデジタル化もバイオベースのエネルギーや材料の普及に貢献できる。農家や林業家が農地や林地を遠隔監視することでスマートな農業が可能となる。これにより、最適な量の水や栄養分を供給することができ、水や肥料の無駄を削減しながら生産量を向上することができる持続可能な農業へとつなげることができる。また、バイオマス生産が持続可能な形で行われたことを証明するためにもデジタル化は有効である。材料にタグ付けすることでバイオマスを追跡し、消費者と生産者を結びつけ、消費者の信頼を得ることができる。

政府が正しい方針を設定した場合にのみ、行動に移される。いわゆる低炭素連合 (Low Carbon Coalition) に属するような一部の企業によって持続可能な開発を加速させることは可能であるが、政府が以下のような方針を取ることで行動を起こしやすい環境とすることが重要である。

- ▶ 化石燃料の探査、採掘、および消費に対する補助金など、天然資源の過剰使用を助長する金銭的インセンティブの廃止
- ▶ 徐々に増加する炭素税を導入するなど、排出、過剰な資源搾取、廃棄物生産に対する増税を行う
- ▶ 労働、研究、革新などに対する税金を削減し、これらの分野に投資を行う。より低い労働税とすることで、回収制度やリサイクルといった循環型経済の労働集約的な部分の発展が促進される
- ▶ 持続可能な生産と消費を保証し、これを実現するために業界と協力する

## 1.9 まとめ

バイオマスは SDG7 に示される再生可能エネルギーおよび材料に関して重要な役割を果たす。ただし、将来的な課題は、様々なレベルでのバイオエネルギーの統合と最適化である。

- ▶ バイオベースの経済に向けた原料生産は統合的マネジメントの一部でなければならず、食糧や水、雇用などその他の SDGs の達成にも貢献すべきである。バイオエコノミーの世界的な拡大は、新しい技術と適切な保護によって可能となる。
- ▶ 農畜産業や林業からの残渣の大部分は未使用であり、土壌に有機炭素と栄養分を戻すなどの方法はすぐに利用可能である。
- ▶ 持続可能性分析、認証制度、評価基準をさらに高度化することは、炭素循環などバイオベースの発展によるメリットを確固たるものとするために重要である。持続可能性はデジタル化などにより継続的に監視する必要がある、持続可能性を保護するためのシステムが実装される必要がある。
- ▶ 電力、熱、輸送用燃料および材料としてバイオマスを利用する上では、バイオマスの量やその他の再生可能エネルギーの割合などその時の市場環境を考慮して最適化することが重要である。
- ▶ リグノセルロース系バイオマスと廃棄物を高価値の製品に変換する革新的で効率的な技術の開発が必要である。
- ▶ 各国はそれぞれの機会があり、出発点は異なるが、同じ方向へと慎重に開発していく必要がある。廃棄物の有効利用から始め、農業残渣の利用や高度な農業の導入などに拡大していくべきである。バイオベースの材料を循環的なアプローチとして利用する場合は、国の需要を考慮する必要がある。

以上より、経済的、環境的、社会的利益を提供しながら市場の変化に瞬時に対応できる、革新的で統合されたバイオ燃料、バイオ製品、バイオ電力のバリューチェーンを開発し実証することが業界にとって重要であると結論付けられる。

社会と政治において、我々がバイオエコノミーに生きていること、そしてこのバイオエコノミーが自然と生物多様性を守りながら、食料や飼料といった資源を供給できるこ

とを認識することは重要であり、これによりバランスの取れた開発を行うことができる。

(参考資料)

- ・ EUBCE2019、Ir Kees W. Kwant 氏講演資料、Netherlands Enterprise Agency 社

## 米国における医療機器産業の動向について

米国は世界一の医療大国であり、医療機器においても世界最大市場となっている。技術の進歩、医療費の増加、経済の改善などにより、本市場はさらに成長を続けている。また、医療機器産業は、営業利益率が高水準かつ高い付加価値を生み出す産業として、日本政府は日本企業に対し、国際展開のための様々な政策を打ち出している。今後の米国展開の際の参考情報として活用していただくため、米国における医療機器の市場動向や米国企業動向などについて報告する（なお、本内容には、「海外情報（2019年5月号）」の「Advanced Manufacturing Anaheim 2019 について（その2）」の内容も一部含む）。

### 1. 米国の医療機器市場

米国商務省の発表によると、米国は依然として世界最大の医療機器市場であり、1,560億USドルで、2017年の世界の医療機器市場の40%を占める。2023年までには、2,080億USドルまで成長すると見込まれている。通常、医療機器と称されるものは、病気の予防、診断、治療に使用される他、健康のために身体の構造や機能を検出、測定、修復、矯正、治療するための道具、装置、機械を指す。

医療機器産業では、直接的及び間接的な雇用を含め、米国内でおよそ200万人の雇用を生み出しており、このうち医療技術に直接携わる従事者は30万人をはるかに超えるとしている。米国の医療機器事業者の80パーセント以上は、従業員50人未満であり、その多く（特にスタートアップ企業）の収益はほんのわずかである。米国の医療機器は、革新的かつ高度な製品として国際的にも信頼が高く、また収益に占める研究・開発費の比率は7パーセントにも上る。これは、他産業の自動車、防衛、テレコミュニケーションなどと比較しても高く、厳しい競争環境の中、同産業では継続的に既存技術の革新や改良を必要とされていることが分かる。

また同省によると、医療機器産業は、マイクロエレクトロニクス、テレコミュニケーション、計測機器、バイオテクノロジー、ソフトウェア開発など、米国が比較的優位とされる産業と協調することが多い。こうした産業との連携によって、最近では神経刺激器、ステント技術、バイオマーカー、ロボティック・アシスタンス、移植可能電子装置などの進歩をもたらしてきた。こうした技術革新が医療機器産業に大きく役立ち、また患者の寿命が延びて世界的に高齢化が進む中、医療機器市場は将来的にも継続して高い成長を続けるとしている。

本産業分類では以下のとおり整理されている。

- 歯科機器・用品：歯科医、歯科衛生士、歯科技工室で使用される機器、道具、用品など  
特に歯科用ハンドインストルメント、プラスター、ドリル、アマルガム、セメント、殺菌装置、歯科用治療椅子などの製品

- 電子医療装置：ペースメーカー、患者モニタリングシステム、MRI 装置、画像診断装置（情報科学装置を含む）、超音波スキャン装置などの各種機械装置
- 体外診断用医薬品：試験管、ペトリ皿、機械、その他の診断用試験装置による診断用試験に使用される化学、生物学または放射性物質など
- 照射装置：X 線装置およびその他の画像診断装置、コンピュータ断層撮影（CT スキャン）装置など
- 手術・医療機器：麻酔装置、整形外科手術用器具、光学診断装置、輸血装置、注射器、皮下注射針、カテーテルなど
- 手術用具・用品：人工関節および義肢、ステント、矯正装具、創傷包帯、使い捨ての手術用ドレープ、水治療用装置、手術用キット、医療・手術用ゴム手袋、車椅子など

米国は世界で最も医療費を払っている国である。2016 年の 1 人あたりの医療費支出は 9,892US ドル（対 GDP 比 17.2%）であり、OECD 加盟国の平均が 4,003US ドルであるのに対し、倍以上の値である。なお、日本は 4,519US ドル（対 GDP10.9%）である。

米国の医療費が高額である背景に、医療機関の自由裁量として医療費が決定されている点、高度に体系化された医療制度や新技術の浸透、また初期診断の重要性に対する認識が比較的高い点などが挙げられる。

特に 2010 年の医療保険制度改革（ACA）の実施後に健康保険の補償が増加したことで、患者への金銭的な負担が比較的低くなっていることも理由にあげられる。米国での医療費の自己負担が 11.1%だったのに対し、OECD 加盟国の平均は 20.3%であり、米国では医療サービスが受けやすく、需要が上昇していると言える。

表 1 1 人あたりの医療費支出ランキング

国名	1 人あたり医療費 (US ドル)	自己負担 (%)
米国	9,892	11.1
スイス	7,919	28.3
ルクセンブルク	7,463	10.6
ノルウェー	6,647	14.3
ドイツ	5,551	12.5
OECD 平均	4,003	20.3

（出典）Health at a Glance 2017, OECD

ジェトロサービス産業部がまとめた「米国における医療関連市場動向調査（医薬品/医療機器/デジタルヘルス）（2018 年 3 月）」によると、医療機器別のシェアは以下のとおりである。

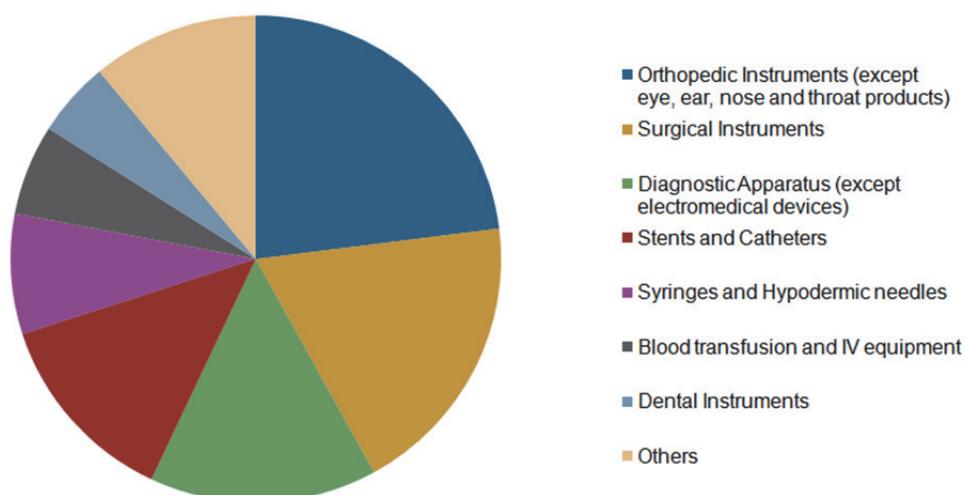


図1 医療機器別シェア

(出展) IBISWORLD

(<http://marketrealist.com/2015/11/medical-device-industry-segmented/>)

- ① **Orthopedic Instruments (整形外科機器)** : 骨の損傷の検査や治療に利用する機器で、縫合糸アンカー、骨保持器、リトラクターなどが含まれる。整形外科機器は医療機器市場でもっとも大きな割合を占めており、Johnson & Johnson や Stryker といった企業が牽引している。
- ② **Surgical Instruments (手術用器具)** : 手術用器具は、クランプ、測定、切断などを行う器具で、Johnson & Johnson が市場のキープレーヤーとされている。
- ③ **Diagnostic Apparatus (検査装置)** : 検査装置には MRI や超音波機器、聴診器、心電図などが含まれる。検査装置市場では、Abbott Laboratories などの企業が市場を牽引している。
- ④ **Stents and Catheters (ステントとカテーテル)** : ステント、カテーテル市場では、Abbott Laboratories、Boston Scientific、Cardinal Health、Cook Medical、Medtronic が 5 大プレーヤーとされている。
- ⑤ **Blood transfusion and IV equipment (注射器と皮下注射針)** : 同カテゴリーには、使い捨て注射器やインスリンポンプなどが含まれ、注射針では Becton Dickinson が主要プレーヤーとして知られている。
- ⑥ **Dental Instruments (輸血と静脈注射用装置)** : 輸血と静脈注射装置の市場では、旭化成メディカル、Haemonetics、Macopharma などが主要プレーヤーとされている。

医療機器が多品種・少量生産を必要とするという特徴を持つことことから、小規模な企業が大半を占めている。米国では特に、事業拡大、医療機器の幅広い品揃え・サービスを提供するため、業界内での M&A が活発である。また、スタートアップ企業が革新的な医療機器を開発、これを大手企業が事業化するというイノベーションエコシステムも定着している。

## 2. 米国医療機器の輸出入動向

調査会社の IBISWorld によると、米国における医療機器の輸出額は、2018 年までの過去 5 年間で年率 2.1%減となり、2018 年は 118 億ドルとしている。多くの米国大手医療機器事業者が海外に法人を設立しており、米国から機器を輸入する必要性が減少。また中国では、政府によりバイオテクノロジー分野に対する大規模な投資が行われており、国内技術の高度化により、研究開発において米国への依存が減少していることも要因としてあげられる。また、輸入は 2018 年までの 5 年間で年率 3.6%増で 170 億ドルまで増加したとしている。輸入先の多くは、メキシコや中国などの低賃金国、及びドイツや日本などの技術先進国などである。2018 年の米国内需要の 38.3%を占めるとしている。

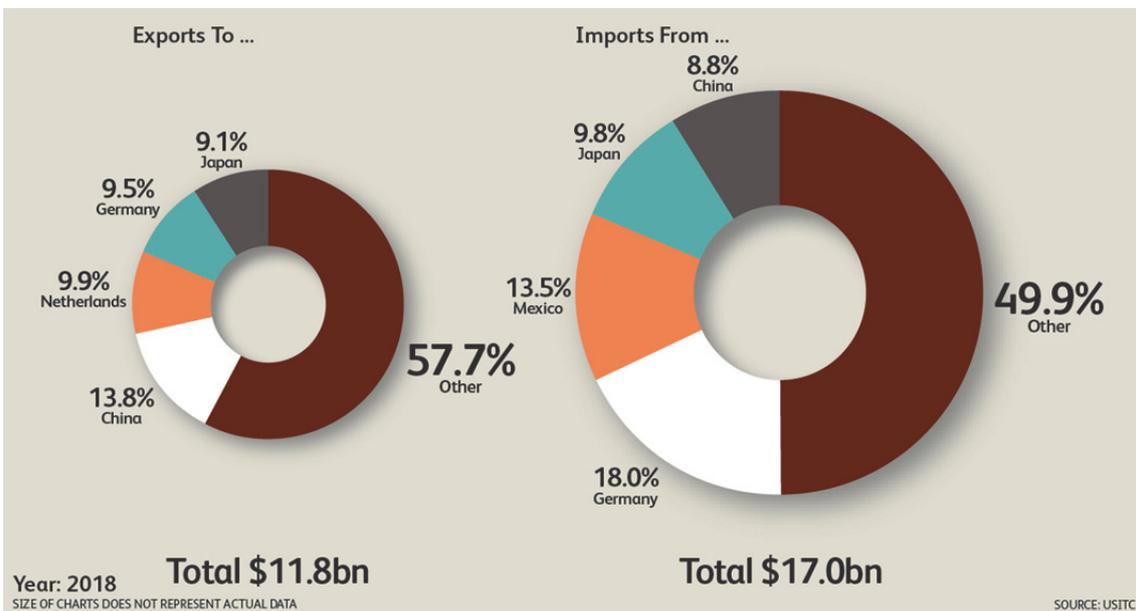


図 2 米国医療機器の輸出入額（2018 年）

（出展）IBISWORLD

### 3. 米国医療機器産業の地域別分析

IBISWorld によると、医療機器事業者の立地は、西部（21.8%）、南東部（22.2%）、五大湖周辺（14.7%）及び中部大西洋（14.2%）地域に集中している。人口の大きさと年齢分布に起因している。医療機器事業者は、顧客に近接することに加えて、出荷コストを低減するために、部品や材料供給事業者の近くに立地している。また、鉄道、水路および主要高速道路などのインフラに近接していることもあげられる。

カリフォルニア州では、全体の 15.2% を占め、最大の集積地となっている。同州には 400 以上の地域病院が立地され、7 万 4,000 病床を運営している。また、シリコンバレー、サンフランシスコのベイエリア、ロサンゼルス、オレンジカウンティ、サンディエゴといった地域には、多くのバイオ関係企業が拠点を設けている。研究機関や大学が存在し、医療に関する基礎研究インフラが構築されており、医学研究と事業化に有利なビジネス環境が整っていると見える。さらに、カリフォルニア州は太平洋に位置しているため、最大の輸出相手国である日本、中国、オーストラリアなどへもアクセスしやすい。

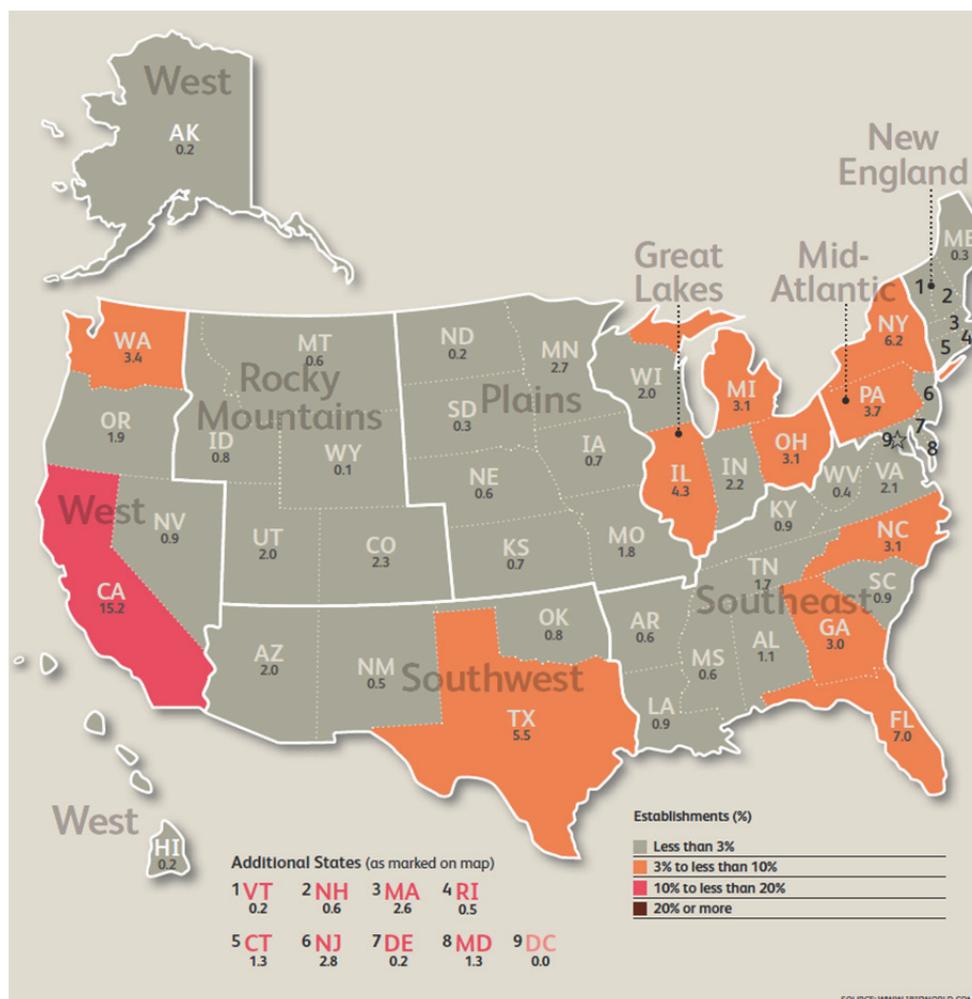


図3 医療機器事業者の地域別シェア

(出展) IBISWORLD

注目すべき州としてミネソタ州がある。医療機器事業者が多く集中し、ミネソタ大学の医療機器センターなど医療機器の開発を支える研究機関や大学の本拠地である。特に、同州ツインシティ地区では、最先端の医療設備を持つ病院として、世界的にも著名な Mayo Clinic が所在するほか、医療機器の Medtronic 社、3M 社、Abbott Laboratories 社などの 3 大企業があり、ミネソタ州内で大きな存在感を示している。また、医療機器の部材等の米国最大級の展示会「Medical Design & Manufacturing (MD&M) Minneapolis (2019 年 11 月)」も開催される。その他の注目すべき州として、オハイオ州があり、オハイオ大学は、バイオテクノロジー業界が後援する研究において、(デューク大学に次いで) 米国第 2 位にランクされている。

### 3. 主な米国医療機器企業

世界医療機器市場での企業収益ランキングは以下の表のとおり。トップ 10 社のうち、6 社が米国企業である。

表 2 医療機器収益の世界ランキング (2018 年) (単位: 百万 US ドル)

Rank	Company Name	2018 Revenue	Country	URL
1	Medtronic plc	\$30,378	Ireland	<a href="https://www.medtronic.com">https://www.medtronic.com</a>
2	Johnson & Johnson	\$27,300	United States	<a href="https://www.jnjmedicaldevices.com">https://www.jnjmedicaldevices.com</a>
3	Fresenius Medical Care AG & Co. KGaA	\$19,845	Germany	<a href="https://www.fmc-ag.de">https://www.fmc-ag.de</a>
4	General Electric Company	\$19,701	United States	<a href="https://www.gehealthcare.com">https://www.gehealthcare.com</a>
5	Abbott Laboratories	\$16,811	United States	<a href="https://www.abbott.com">https://www.abbott.com</a>
6	Becton, Dickinson and Company	\$15,983	United States	<a href="https://www.bd.com">https://www.bd.com</a>
7	Siemens AG	\$15,976	Germany	<a href="https://www.siemens.com">https://www.siemens.com</a>
8	Cardinal Health, Inc.	\$15,659	United States	<a href="https://www.cardinalhealth.com">https://www.cardinalhealth.com</a>
9	Stryker Corporation	\$13,276	United States	<a href="https://www.stryker.com">https://www.stryker.com</a>
10	Royal Philips NV	\$12,669	Netherlands	<a href="https://www.philips.com">https://www.philips.com</a>

(出展) Qmed

(<https://directory.qmed.com/who-are-the-top-dogs-in-the-medtech-industry-find-file092825.html>)

10 位内にランクインした米国企業 6 社の概要を以下に示す。

(1) Johnson & Johnson (米国ニュージャージー州) (世界第 2 位)

Johnson & Johnson 社は、医療機器業界におけるグローバルリーダーである。医療機器、家庭用衛生用品、化粧品、医薬品を展開しており、医療機器では、整形外科、外科、循環器系、糖尿病治療、眼科などで使われる幅広い商品を扱っている。

2019 年 2 月には、遠隔操作の内視鏡手術ロボット開発で有名な Auris Health 社を 34 億 US ドルで買収した。Auris Health 社の創業者で CEO の Fred Moll 氏は、ダ・ヴィンチ・サージカルシステムを開発したロボット手術業界の第一人者である。ビデオゲームのコントローラーに似た装置で操作する内視鏡ロボットであり、患者の肺の中に入れ、肺がん診断・治療用の機器として今後活用が見込まれる。

(2) General Electric Company (米国マサチューセッツ州) (世界第 4 位)

GE グループの 1 つである GE ヘルスケアは、大きく 3 事業を展開している。X 線・MRI・CT などの医療画像システム分野、バイオ医薬品などライフサイエンス分野、医療情報解析ソフトウェアなどのヘルスケアデジタル分野であり、GE グループの売上高の 16.0% を占める。昨年 6 月に発表した GE の中期経営計画では、2019 年末までに 200 億 US ドル規模の事業資産を売却する計画の一環として、GE ヘルスケアを本体から分離し、分社化する旨を発表している。

(3) Abbott Laboratories (米国イリノイ州) (世界第 5 位)

Abbott Laboratories 社は、イリノイ州で創業した世界的な医療機器・製薬メーカーである。特に心臓血管や神経領域で、梢血管疾患への治療デバイス（ステントやガイドワイヤー、バルーンカテーテルなど）、心疾患に対する薬剤溶出ステント、冠動脈ガイドワイヤー、ガイディングカテーテルなどを手がけている。同社は 2016 年に、傘下の Abbott Medical Optics (AMO) 社を Johnson & Johnson 社に 43 億 2,500 万 US ドルで売却した。AMO 社は、白内障・緑内障手術、レーザー屈折矯正手術（近視、遠視、乱視の矯正）、眼科関係消費者用製品（ドライアイ用目薬、ソフトコンタクトレンズ用ケア用品）などを扱っている。

(4) Becton, Dickinson and Company (米国ニュージャージー州) (世界第 6 位)

Becton, Dickinson and Company 社は、医療機器、体外診断用医薬品、試薬その他ヘルスケア関連製品を取り扱うグローバルカンパニーである。真空採血管やインスリン用注射器、ヒト白血球細胞を自動で分離解析するフローサイトメトリーシステムなどで世界のトップシェアを誇る。

(5) Cardinal Health, Inc. (米国オハイオ州) (世界第8位)

Cardinal Health, Inc.社は、医療機関向けのサービスの業界大手で、手術用の手袋など医療器具も手掛けている。2015年、同社はJohnson & Johnson社の傘下だったCordis Circle社を19億4,400万USドルで買収した。Cordis Circle社は心臓や血管の治療に使う医療器具・機器の製造・販売を手掛ける。

(6) Stryker Corporation (米国ミシガン州) (世界第9位)

Stryker Corporation社は、整形外科分野で世界トップであり、主に人工関節、外傷、脊椎や顔全体の手術用器具、疼痛介入治療のための器具、手術ナビゲーションシステム、デジタル画像システムなどを取り扱っている。2018年の2月、同社は最小侵襲治療関連商品の開発を行うEntellus Medical社を買収した。

#### 4. 米国医療機器に関する規制関係

米国の医療機器は、製品の安全性と有効性を規定する米国食品医薬品局 (FDA) により管理されている。FDAは安全で効果的な使用を保証するために必要な規制のレベルに応じて、医療機器をクラスI、II、IIIに分類している。

各概要についてはFDA他、関連紹介ページ (<https://www.liberworks.co.jp/cert/10.html>) によると以下のとおり。

(1) クラス I : General Controls 一般規制要件 (施設登録と製品登録)

クラスIの医療機器に欠陥や不具合が見つかったとしても、患者やユーザーに大きな危害を与えないことを前提とした医療機器。最低限の法的管理が必要なグループ。

(2) クラス II : Special Controls 一般規制要件、市販前の届出 (510K)、GMP 審査

クラスIより高いリスクを要し、医療機器に欠陥や不具合があった場合に、患者が負傷することがあり得ることを前提とする。例：電動車椅子、輸血ポンプなど。

(3) クラス III : Premarket Approval/ PMA

一般規制要件、市販前の承認 (PMA)、GMP 審査。一番リスクを伴う医療機器。このクラスの医療機器に欠陥や不具合が生じた場合は、患者に深刻な障害や、死にいたることも想定される。多くのこのクラスの医療機器は人命救助や生命維持に関わる製品が多いが、病気や負傷に関して潜在的かつ不合理なリスクも含む。例：移植用心臓弁、インプラント小脳刺激器など。

各製品は FDA が分類ごとに規定した規制ガイドラインに従わなければならない。

表 3 医療機器に関する規制関係

規制	クラス I	クラス II	クラス III
510(k)プロセス	あり	あり	あり
市販前承認 (PMA)	なし	なし	あり
一般管理	あり	あり	あり
特別管理	なし	あり	あり

(出展) FDA

- 510(k)プロセス

製造業者はある機器を初めて商業用流通させる際、市販前通知を提出しなければならない。第三者による評価プログラムも用いられている。このプログラムでは、FDA は民間の第三者で信用性が認められた者に、初回評価を依頼する。
- 市販前承認 (PMA)

製造者は機器を販売する前に FDA から PMA を受けなければならない。PMA は、業者がその機器が目的とされた使用の際に安全で有効だと保証するための効果的な科学的証拠を十分に提供した、と FDA が判断することで承認される。
- De Novo プロセス

リスクが軽度から中等度の新型機器で有効な比較同等機器が存在しない場合に対処するための申請方法である。リスクの高い医療機器に要求される PMA プロセスと異なり、治験を実施する必要はない。
- 一般管理

一般管理は、連邦食品・医薬品・化粧品法によって管理され、規制により免除されたものを除くすべての医療機器に適用される規制要件である。
- 特別管理

特別管理は一般管理だけでは安全性と有効性に関して十分に妥当な保証ができない機器に関する規制要件である。特別管理は機器ごとに定められていることが多く、これは性能基準、販売後の調査、患者登録、特別なラベルの要件、販売前データ要件などを含んでいる。

以上

## Inter Solar Europe 2019出張報告

2019年5月14日から5月15日にかけて、太陽光発電に関する国際会議であるInter Solar Europe 2019がドイツ、ミュンヘンで開催されたのでその内容を以下に報告する。主催者はTHE SMARTER E EUROPE（ドイツ）である。

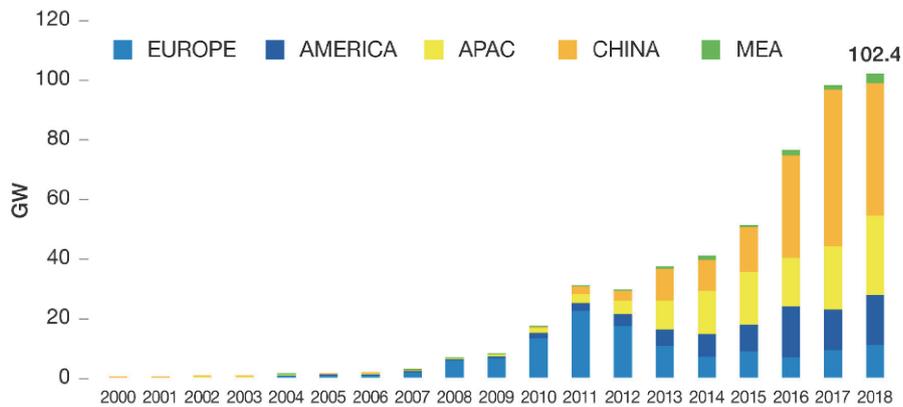
今回は、欧州および西欧4カ国の太陽光発電市場に関する講演を紹介する。

### 1. 欧州太陽光市場の次なる成長段階

Michael Schmela 氏、Solar Power Europe（ベルギー）

#### 1.1 世界の太陽光市場の状況

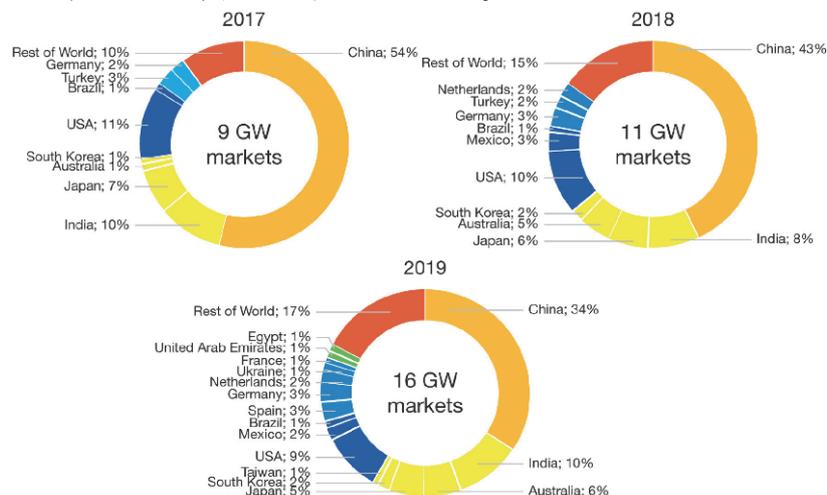
図 1.1 は 2010 年から 2018 年にかけて設置された太陽光発電容量の地域別内訳を示している。2018 年は、世界レベルで 2 つの重要なポイントがある。1 つは、初めて太陽光発電の年間設置容量が 100GW 以上となったという点であり。もう 1 つは、太陽光発電の総容量が 0.5TW を超えたという点である。しかし、図 1.1 からわかるように、2016 年から 2017 年にかけて設置容量が 13~15% 増加していたのに対し、2017 年から 2018 年にかけては、4% 程度の成長率であった。



出典：Inter Solar Europe 2019、Michael Schmela氏講演資料、Solar Power Europe

図1.1 太陽光発電容量の地域別内訳

図 1.2 は 1GW 以上の市場を有する国を示したものである。2017 年には、1GW 以上追加されたのは 9 カ国であった。2018 年には 11 カ国となり、2019 年は 16 カ国となる見込みである。欧州に関して注目すると 2017 年にはドイツとトルコの 2 カ国、2018 年には 3 カ国となり、2019 年には 5 カ国となる見込みである。

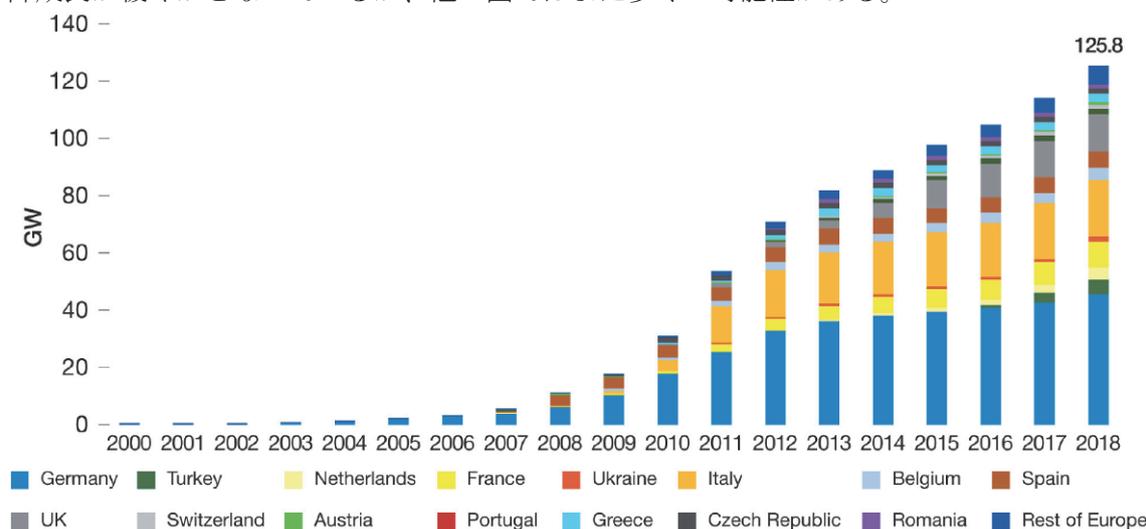


出典：Inter Solar Europe 2019、Michael Schmela氏講演資料、Solar Power Europe

図1.2 年間1GW以上の太陽光発電市場を有する国 (2017~2019年)

## 1.2 欧州の太陽光市場の状況

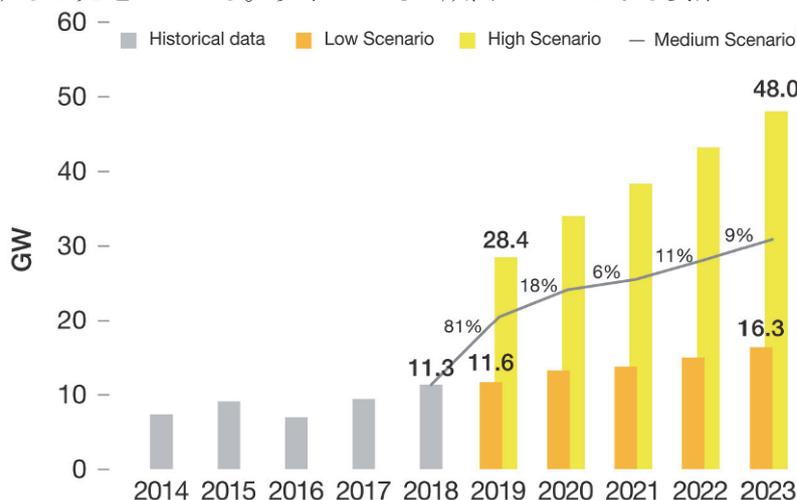
欧州全体を見ると、2018年の市場は前年比で20%以上成長した素晴らしい年であった。図1.3は、欧州の累積太陽光発電容量を示したものである。現在、約126GWが設置されており、ドイツとイタリアの2カ国で市場の約50%を占めている。この2カ国は2011年以降成長が緩やかとなっているが、他の国ではまだ多くの可能性がある。



出典：Inter Solar Europe 2019、Michael Schmela氏講演資料、Solar Power Europe  
 図1.3 欧州の太陽光発電累積設置容量の内訳 (2000~2018年)

## 1.3 欧州の太陽光市場をさらに成長させるために

図1.4はSolar Power Europeが示している成長シナリオであり、2019年は2018年よりも大きく成長すると見込んでいる。以下ではその成長のカギとなる要素について説明する。



出典：Inter Solar Europe 2019、Michael Schmela氏講演資料、Solar Power Europe  
 図1.4 欧州の太陽光発電市場の成長シナリオ (2014~2023年)

### (1) EUの2020年目標

2019年には欧州に太陽光市場は大きく成長する見込みである。これはEUの拘束力のある2020年目標に向けたものである。現在、EU28カ国のうち2020年目標を達成しているのは11か国であり、残りの17カ国及びEU全体として未達である。

2020年にも18%以上の成長が期待される。これは、2020年目標に向けたプロジェクトの中で遅延しているものがいくつかあるからである。

## (2) 入札

数年前まで、FITの上限が設定されていなかった欧州の太陽光発電業界では、入札制度が成長を抑制するものと考えられていた。多くの欧州諸国は太陽光発電価格を引き下げるために、急速にそのコストを削減することができる入札制度を採用してきた。境界条件が適切に設定されていれば、太陽光発電はデンマーク、ドイツ、オランダ、スペインを含むいくつかの欧州諸国でも、他の再生可能エネルギー技術に対して技術中立の入札を勝ち取ることができることが示されている。次の段階は「インテリジェントな」入札で、これはシステムとグリッドサービスのサポートを目指すものである。ドイツは9月にこのような入札を開始し、これにより太陽光と風力の複合ソリューションも可能となる。

## (3) 自家消費、デジタル化およびストレージ

太陽光発電は欧州のほとんどの市場で小売電力よりはるかに安価であり、コストは削減され続ける見込みである。これは人々および企業がオンサイト発電に投資することを推進している。また、多くの消費者が自社のエネルギー料金をより適切に管理することを望んでいるため、急速に低下するバッテリーエネルギー貯蔵のコストがソーラーの販売ケースを支えている。しかし、消費者に力を与えるためには、太陽光発電が不適切に課税されず、市場設計が新エネルギー業界のニーズに適応することが重要である。

## (4) 新興市場

低価格となった太陽光発電は、これまであまり活発ではなかった欧州諸国でも注目されている。2019年に1GW以上の市場となる見込みであるウクライナでは、エネルギーセキュリティは、大規模および住宅用ソーラー向けのインセンティブプログラムにとって重要な側面の1つであった。かつては欧州の太陽光分野のパイオニアであったスペインは、再び低価格となった太陽光発電に移行しており、2019年には欧州最大の太陽光発電市場となる可能性がある。

## (5) 企業の持続可能性戦略

再生可能エネルギーへの取組みは、多くの大手企業のエネルギーおよび持続可能性に対する重要な戦略となっている。これまで、企業の電力販売契約（PPA）は米国に集中していることがわかる。しかし、クリーンエネルギーパッケージによって、いくつかの障壁が取り除かれたことで、欧州でもPPAが増加している。これまでのところ、企業は再生可能PPAとしては主に風力発電を選択している。小規模の商業用ソーラーは自家消費を目的に設置されており、大規模ソーラーの出現により、太陽光発電のPPAが増加すると考えられる。

## (6) 太陽光発電の取引およびPPA

現在、太陽光発電を利用した二国間PPAが、卸売電力市場との競争を強めている。純粋なPPAベースのプロジェクトは、特にスペインでしばらく前から話があり、30GWを超える巨大なパイプラインが蓄積されてきた。しかし、最初のシステムが構築されるまでには、2018年までかかった。BayWaの175MWシステムは、系統接続される前にドイツのRE / Ergoという資産運用会社に販売された。また、2019年初めには708MWの世界最大のPPAがスペインとポルトガルの間で結ばれた。卸電力価格がスペインよりも低いドイツでは、昨年、補助金なしで175MWシステムの開発が開始された。

## (7) クリーンエネルギーパッケージ

欧州の「Clean Energy for All Europeans」というパッケージの効果により、太陽光およびエネルギー貯蔵分野は非常に上向きである。パッケージでは、2030年までの再生可能エネルギー目標として予想を上回る32%が設定された。また、自家消費に対するいわゆる「Sun Tax」とよばれる課税を廃止し、400kW以下の小規模太陽光設備からの送電を優先することが示されている。さらには、新しい電力市場設計フレームワークを作成し、新しいツールを実装することで、柔軟で再生可能なエネルギーシステムに対する多くのニーズに対処した。

#### 1.4 まとめ

- ▶太陽光発電は低コストで多様な電源であるため、欧州の太陽光発電市場は新たな成長段階に入った。
- ▶クリーンエネルギーパッケージは正しい政策の枠組みを提供しており、2030年まで太陽光発電分野が成長することを支援している。
- ▶太陽光発電分野に多額の投資を呼び戻すためには、欧州の太陽光産業戦略が必要である
- ▶各加盟国は 2030 年目標達成のため、野心的な太陽光国家目標を設定する必要がある。

(参考資料)

- Inter Solar Europe 2019、Michael Schmela 氏講演資料、Solar Power Europe

## 2. 英国の補助金なしの太陽光市場の展望

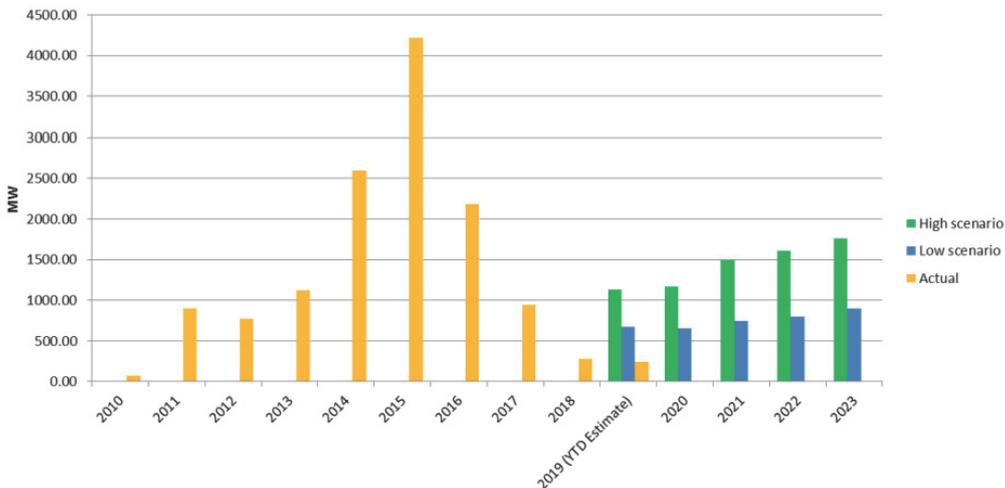
Chris Hewett 氏、Solar Trade Association (STA) (英国)

### 2.1 はじめに

英国での太陽光発電に対する補助金制度は終了し、政府は **Brexit** にかかりきりであるため、太陽光に関する新たな政策支援は開発されていない。しかし、ユーティリティ規模をはじめとして市場は回復している。2019年には675MW~1GWの容量が開発される見込みであり、この原動力となっているのは企業や公共部門のPPAである。この成長を実現するためには、電力ネットワークや電力会社との密接に協力していく必要がある。

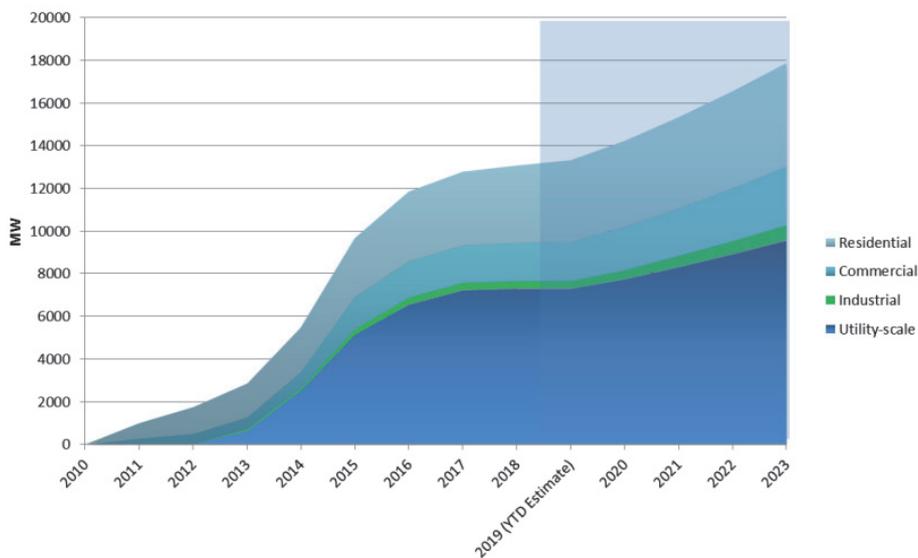
### 2.2 英国の太陽光発電市場の展望

図 2.1 は英国の太陽光発電の年間追加容量の推移を示している。2011年と2012年には強力な支援メカニズムがあり、太陽光発電ブームを引き起こした。しかし、2018年の設置容量は大きく落ち込んだ。現在、ビジネスモデルが大きく変わりつつあり市場が回復する見込みである。英国の累計太陽光発電容量は2023年までには16~17GWに達し、うまくいけば20GWに達する可能性もあると考えられている(図 2.2)。



出典：Inter Solar Europe 2019、Chris Hewett氏講演資料、Solar Trade Association

図2.1 英国の太陽光発電年間追加容量の推移 (2010~2023年)



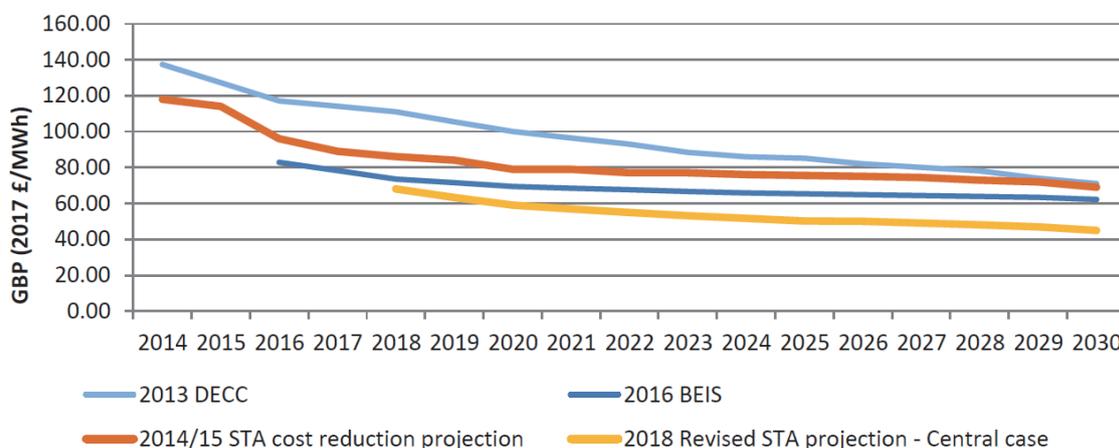
出典：Inter Solar Europe 2019、Chris Hewett氏講演資料、Solar Trade Association

図2.2 英国の累計太陽光発電容量の推移 (2010~2023年)

## 2.3 市場を成長させる要素

### (1) コストダウン

図 2.3 は 2013 年、2014/2015 年、2016 年、2018 年時点に提示された英国の太陽光発電コストの推移予想である。予想が立てられた年度が新しくなるにつれ、グラフは下側に移動しており、予想を超えるスピードでコストダウンが達成されていることが確認できる。2018 年 12 月に提示された予想での 2030 年におけるコストは、2014 年に予想されたものよりも 35%低くなっている。



出典：Inter Solar Europe 2019、Chris Hewett氏講演資料、Solar Trade Association

図2.3 英国の太陽光発電コストの推移予想

### (2) 太陽光発電とストレージの組み合わせ

英国では太陽光発電にストレージを組み合わせるケースが増加している。英国で最初の補助金なしの太陽光プロジェクトは、ストレージを組み合わせたものである。2 番目の補助金なしのプロジェクトを実現した West Sussex 州の自治体は、埋立処分場に 7.4MW の太陽光発電と 4.4MW のストレージを設置することで土地代を節約している。Warrington では総容量 62MW の 2 つの新しい太陽光発電所および 27MW のストレージに資金を供給するために公共部門の PPA を設計することで補助金なしのプロジェクトを実現している。

ストレージに関しては、初期の収益は柔軟性から生まれる。現在、太陽光電力価格の下落を補うためにどのように蓄電池を利用するかを模索している。

### (3) 家庭用太陽光発電

家庭用太陽光発電の市場は最も厳しいものとなっている。現在家庭用部門で興味深いスキームは、地域の共同購入スキームである。地域の公共施設や住宅の希望者が共同で出資し、設置することでコストを抑えるという方法である。

### (4) PPA

企業および公共部門からの PPA への関心が高まっている。これは、既存の発電所に対してだけでなく、補助金なしの新しい発電所に資金を提供するためのものも含まれる。Tesco 社（英国の大手スーパー）と Amazon は、英国ですでに屋上での PPA プロジェクトに投資している。

### (5) 電力ネットワークとの協力

2017 年に STA のメンバーが公開した情報では、当年の夏季において、システムのメンテナンスにより多くの太陽光発電所が送電できない事例があった。そこで我々は 90 ページにわたるシステムのメンテナンスと停止のためのマニュアルを発行し、この成果により 2018 年における損失は前年から 20%減少した。

(6) 政策立案者や規制当局との連携

英国市場では市場機会に影響を与える小さな要因が多くある。ネットワークの料金は変わりつつあり、それは太陽光発電により多くの悪影響を及ぼす可能性がある。建築基準は地域によって大きく異なり、また現在も変化している。地方自治体が公共施設や住宅に対してより高い基準を設定している。

(7) 太陽光への投資家の繋がり

英国、特にロンドンの資産所有者、資産運用者の専門知識を深めることが重要である。STA のメンバーを合計すると 6GW 以上の太陽光資産を所有している。英国を拠点とする太陽光関連の資産家は世界的な投資を始めており、英国は太陽光資産への投資、管理、アドバイザーとしての中心である。

(参考資料)

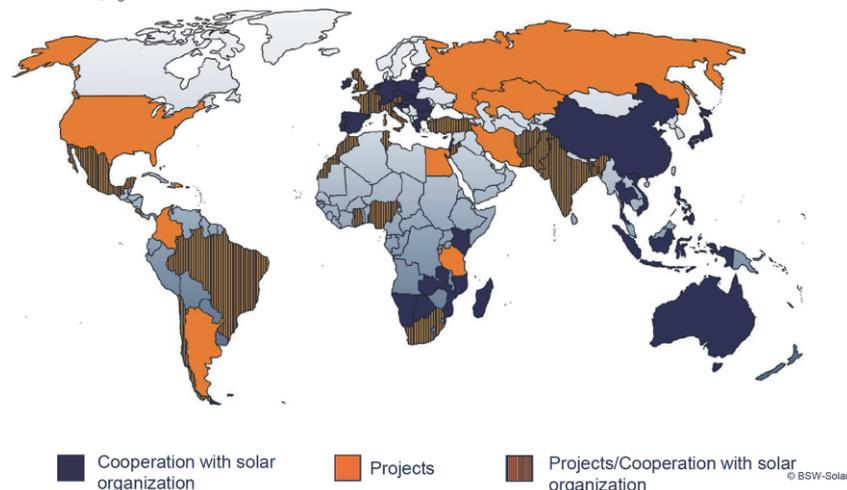
・ Inter Solar Europe 2019 Chris Hewett 氏講演資料、Solar Trade Association

### 3. ドイツの太陽光発電市場

David Wedepohl 氏、BSW Solar（ドイツ）

#### 3.1 はじめに

BSW Solar はドイツ太陽光産業連合協会であり、ドイツにおける太陽熱、太陽光発電、およびストレージの分野を代表する組織である。BSW Solar には 800 以上のメーカー、サプライヤー、販売業者、設置事業者などが加盟しており、世界中の太陽光事業にかかわっている。2010 年には太陽光発電市場の 50% をドイツが占めていたが、現在はシェアが低下しており、協会メンバーの売り上げの 3 分の 2 はドイツ以外の欧州と、欧州外の市場からのものとなっている。

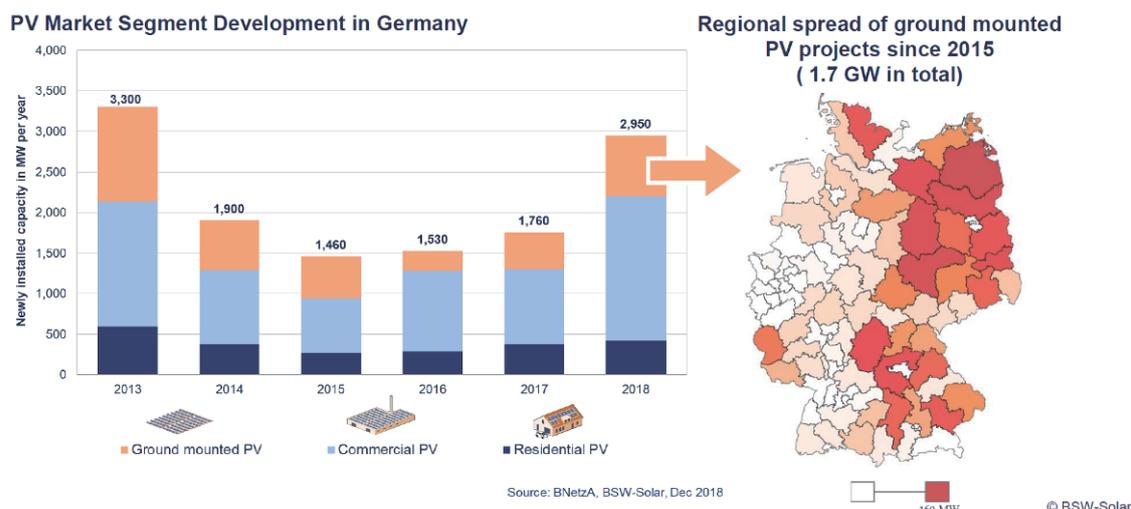


出典：Inter Solar Europe 2019、David Wedepohl 氏講演資料、BSW Solar

図3.1 BSW Solarの世界的な活動状況

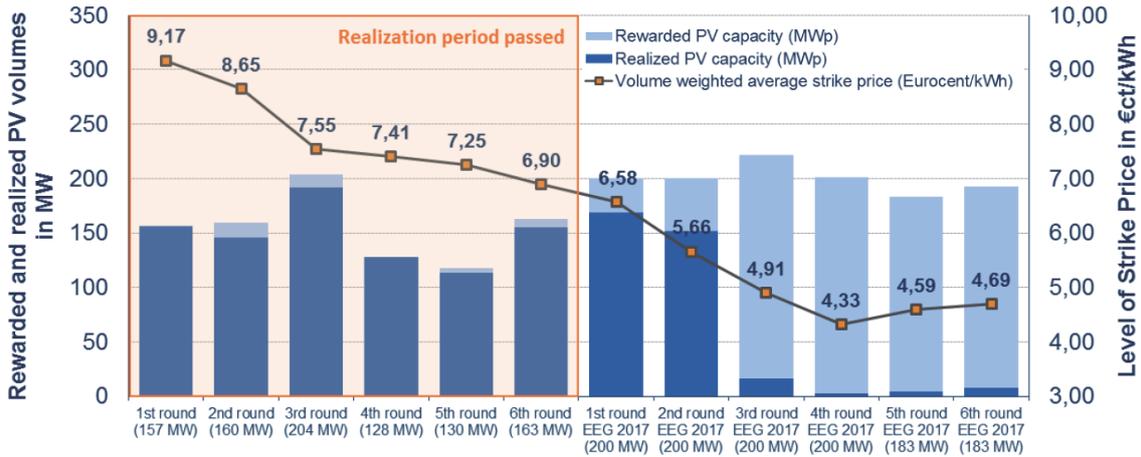
#### 3.2 近年の市場開発状況

図 3.2 に示すように 2015 年から 2017 年にかけて太陽光市場は停滞していたが、2018 年に復調し、2.5GW の政府目標を達成した。この復調の要因は主に、商業用太陽光部門の成長である。また、地上設置型の太陽光発電も土地の安いドイツ東部で成長している。図 3.3 に示すように 2015 年の入札開始以来、価格は半減しており、2018 年には地上設置の太陽光のコストが陸上風力よりも安くなった。



出典：Inter Solar Europe 2019、David Wedepohl 氏講演資料、BSW Solar

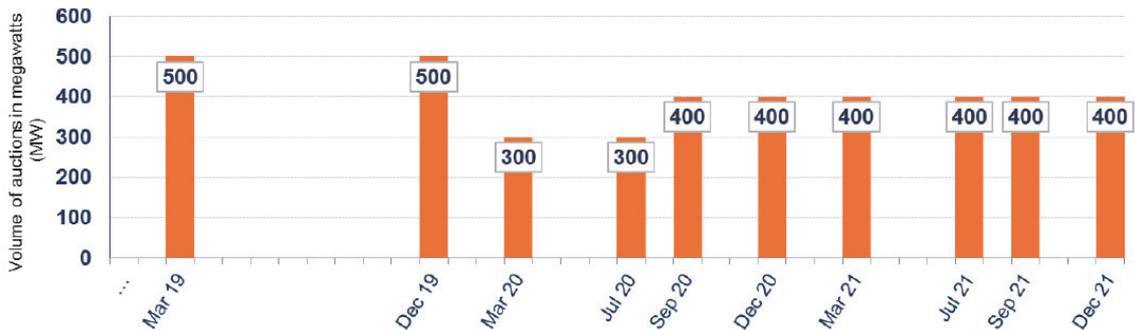
図3.2 ドイツの太陽光市場の開発状況の推移（左）と地上設置型太陽光発電の国内分布（2015年）（右）



出典：Inter Solar Europe 2019、David Wedepohl氏講演資料、BSW Solar  
 図3.3 ドイツにおける太陽光発電の入札容量と入札価格の推移

### 3.3 政治的な背景

ドイツは現在原子力発電と石炭火力発電から脱却中である。ドイツのCO<sub>2</sub>排出量のうち発電部門が大部分を占め、その80%が褐炭および石炭火力発電所からのものである。ドイツ政府は脱石炭を達成する道筋を検討するため石炭委員会を設立し、ここでの議論により遅くとも2038年までに脱石炭を実現するという結論が出されている。これにより、再生可能エネルギーの需要はますます増加し、電力システムもそれに備えなければならない。また、2021年までに太陽光発電と風力発電の追加入札を行うことや、グリッドの安定性やシステムの統合に関する基準、「革新的な入札 (Innovation Tenders)」と呼ばれる入札の必要性も述べられている。



出典：Inter Solar Europe 2019、David Wedepohl氏講演資料、BSW Solar  
 図3.4 2021年までの追加入札の予定

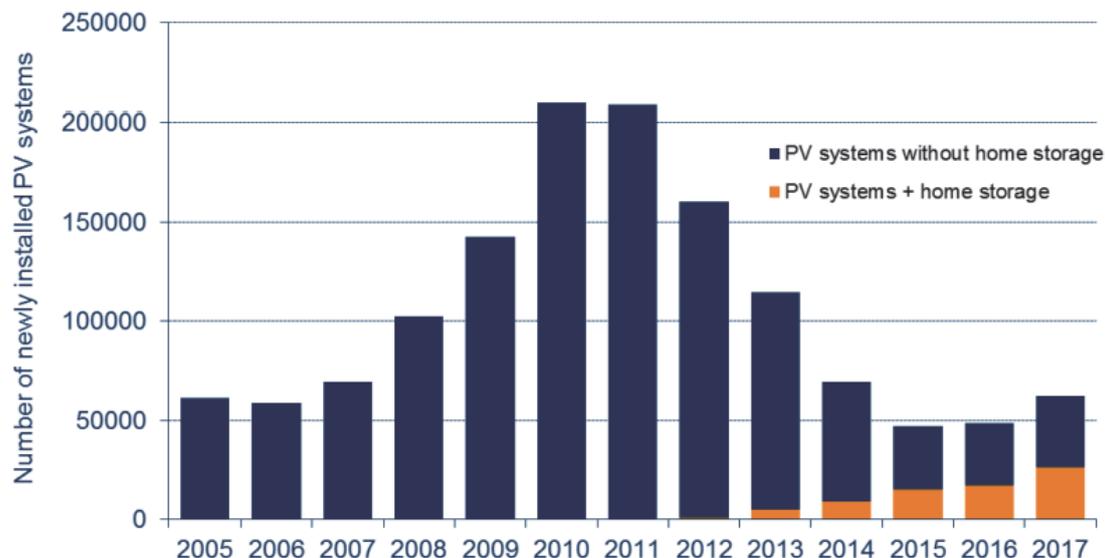
ドイツのエネルギー法もいくつかの変更があり、2017年からは750kWp以上の地上設置メガソーラーは入札方式で買取価格が決定されている。また、工場や倉庫、オフィスなどの屋根に設置される40~750kWpの太陽光発電については2019年から買取価格が15%引き上げられている。これにより、2018年は商業部門での設置が急増した。しかし、太陽光発電の買取対象となる累積設備容量は52GWと設定されているが、現在すでに47.2GWが設置されている。われわれはこの上限を解除するよう政府に交渉中であるが、まだ結論はでない。

### 3.4 市場のトレンド

#### (1) ストレージ

ストレージに関してドイツは世界の先駆者であったといえる。2017年に追加された太陽光発電システムのうち、約4万のシステムがストレージと組み合わせられたものであった。2018年末時点で、約12.5万のシステムがストレージと組み合わせられたものとなった。2013年以降の年間成長率は50%程度であり、急激に成長を続けている。新たに設置される30kWp以下の太陽光発電システムの50%以上は最初からストレージシステムと組み合わせられたものとなっている。

しかし、まだまだ成長するポテンシャルがあり、140万の家庭用太陽光発電にはストレージシステムが組み合わせられていない。蓄電池価格に低下によりそのメリットが増しており、今後はEVと組み合わせることで市場を成長させていくことが期待されている。

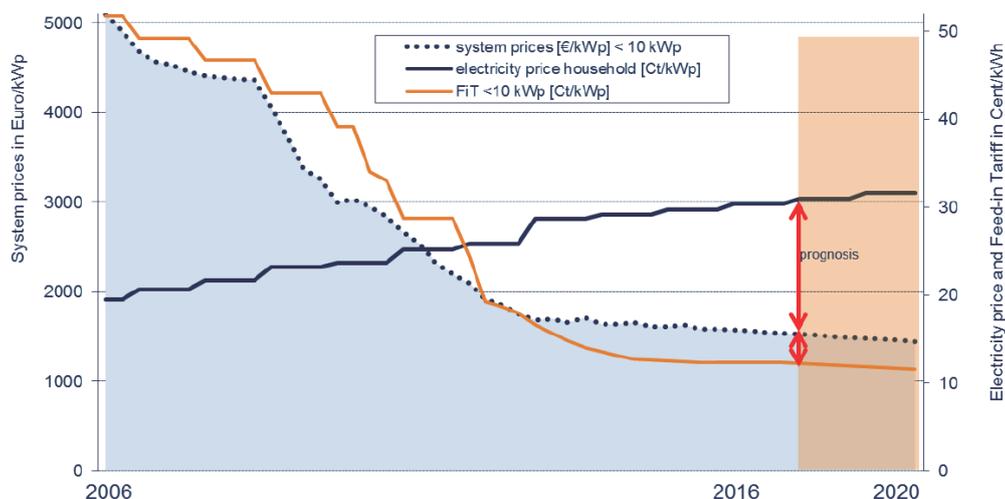


出典：Inter Solar Europe 2019、David Wedepohl氏講演資料BSW Solar

図3.5 家庭用太陽光発電とストレージの組み合わせ状況

#### (2) 自家消費

太陽光発電システムの価格低下により電力コストが低下するため、太陽光電力価格はユーティリティ電力よりも安くなることが多い。これにより特に商業や産業の分野での自家消費が増加している。



出典：Inter Solar Europe 2019、David Wedepohl氏講演資料、BSW Solar

図3.6 太陽光システム価格の低下と太陽光電力価格の関係

### (3) PPA

他の国ではすでに PPA が行われていたが、ドイツでも最初の太陽光発電の PPA が実現した。まだ始まったばかりであり、一部のモデルが確立されていないという問題があるが、われわれの見積もりでは年間 1GW 程度の PPA の可能性があると予想している。

#### 3.5 まとめ

- ドイツの太陽光市場は復調の傾向にあり、買取上限が解除された場合数年間は楽観的なものとなる。解除されない場合は上限の 52GW まであと 5GW 程度であるため短期的に急増する可能性がある。我々はドイツの太陽光市場は 2019 年には 3.5~4GW の市場になると予測しており上限への到達はまもなくである。
- また、追加入札にむけて、ドイツの太陽光市場には 35~45 億の投資が必要である。
- ドイツの電力消費における太陽光発電の割合は 2018 年時点で 8%であるが、2020 年には 9~10%に成長すると期待できる。

(参考資料)

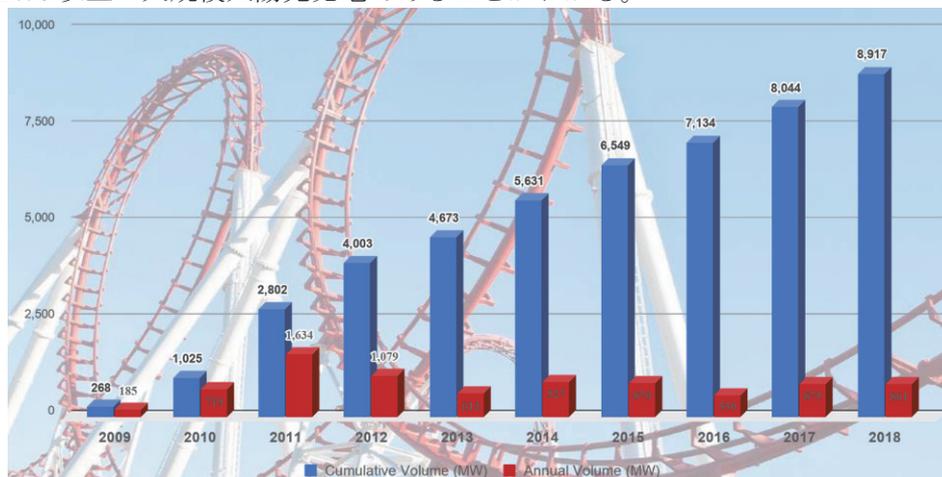
- Inter Solar Europe 2019、David Wedepohl 氏講演資料、BSW Solar

#### 4. フランスのエネルギー5ヵ年計画

Xavier Daval 氏、Energy Transition Seminar (フランス)

##### 4.1 フランスの太陽光発電設置状況

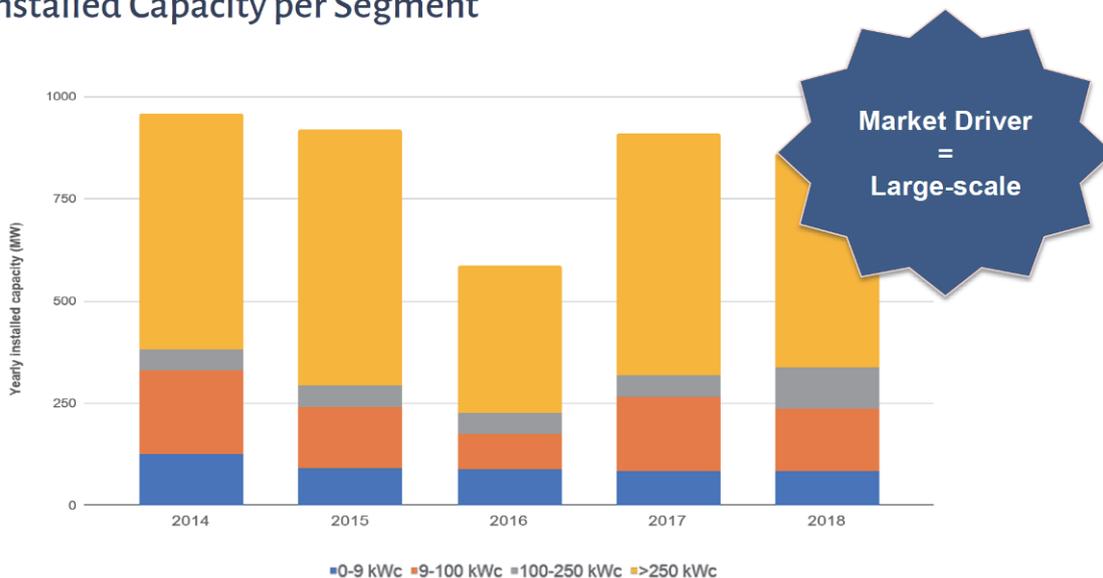
図 4.1 はフランスの太陽光発電の累計設備容量と年間設置容量の推移である。設置容量が年々増加しているわけではないが、累計容量は着実に増加しており、現在約 9GW となっている。図 4.2 は新設される太陽光発電の設備容量ごとの内訳であり、市場を支配しているのは 250kWc 以上の大規模太陽光発電であることがわかる。



出典：Inter Solar Europe 2019 Xavier Daval氏講演資料、Energy Transition Seminar

図4.1 フランスの太陽光発電の設置状況

##### Installed Capacity per Segment

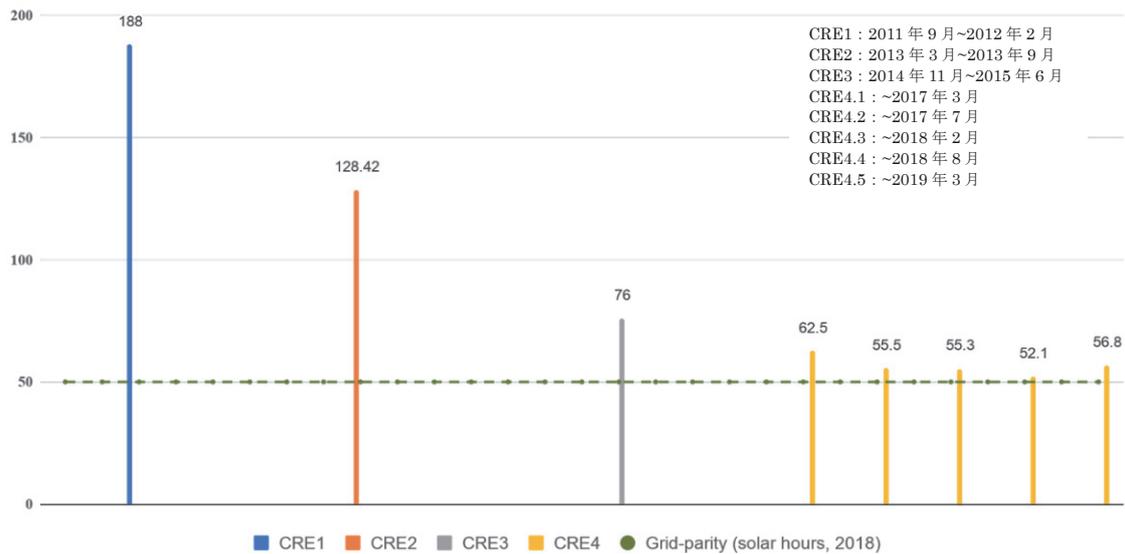


出典：Inter Solar Europe 2019 Xavier Daval氏講演資料、Energy Transition Seminar

図4.1 設備規模ごとの設置状況

##### 4.2 入札価格の状況

フランスでは 250kW を超える大規模太陽光発電に対してはエネルギー規制委員会 (CRE) が管理する入札制度が導入されており、2011年9月~2012年2月の CRE1、2013年3月~2013年9月の CRE2、2014年11月から2015年6月の CRE3、直近の2019年3月までの CRE4.1~4.5 と徐々に地上設置型大規模太陽光発電 (5MWp~30MW) の平均入札価格は低下しており、ほぼ 2018 年の市場価格の水準に達している。(図 4.2)



出典：Inter Solar Europe 2019 Xavier Daval氏講演資料、Energy Transition Seminar  
 図4.2 フランスの地上設置型大規模太陽光発電入札価格の推移

#### 4.3 フランスの太陽光発電支援制度

表 4.1 に示すようにフランスには設備の規模や、家庭用、自家消費など様々な用途に応じた支援制度がある。

表4.1 フランスの太陽光発電支援制度

設備規模	用途	支援スキーム
0~100kWp	屋上設置、 壁面設置	FIT 制度 (0~36kWp@187 ユーロ/MWh) (36~100kWp@112 ユーロ/MWh)
100~500kWp、 >500kWp	屋上設置、 壁面設置	入札 (100~500kWp) 入札+CfD (Contracts for Difference) (>500kWp) 4ヶ月ごとに9件の150MWpの入札 77 ユーロ/MWh
>500kWp	ユーティリ ティ規模	CfD FIT 制度 6ヶ月ごとに6件の500MWpの入札 57 ユーロ/MWh
100~500kWp	自家消費	CfD FIT 制度 50MWp

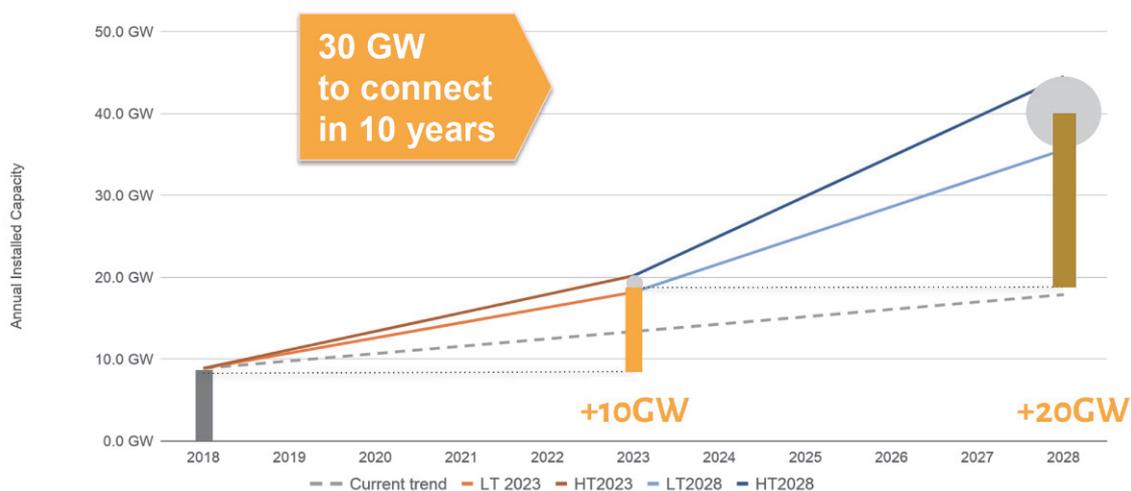
出典：Inter Solar Europe 2019 Xavier Daval氏講演資料、Energy Transition Seminar

入札価格は建物設置のもので 77 ユーロ/MWh、地上設置のユーティリティ規模のもので 57MWh であり、ドイツでの価格よりも少し高くなっている。これはドイツではすでに多くの太陽光発電が導入されているためである。フランスは欧州最大の土地面積があり、これから太陽光発電容量が増加することが予想されるため、これから価格がさらに減少することが期待できる。

#### 4.4 フランスのエネルギーシステムとこれからのエネルギー計画

2017 年においてフランスの発電量の 72% を原子力発電が占めており、石炭火力発電と水力発電がそれぞれ 10%、残りの 8% が太陽光発電や風力発電といった再生可能エネルギーであった。フランスは世界的に原子力発電の比率が高く、全国各地に 19 の発電所、58 の原子炉を有しており総設備容量は約 63GW である。これらの多くは、1970 年から 2000 年にか

けて建設されたものである。原子力発電所の寿命は延命することで 50 年や 60 年とすることが出来るものもあるが、一般的には 40 年といわれている。これから、これらの原子力発電所が寿命を迎え始めるため、フランス政府が 2019 年 1 月に発行した多年度エネルギー計画（Programmation pluriannuelle de l'énergi、PPE）では、この穴を埋めるために太陽光発電を 2018 年時点の約 9GW から、2023 年までの 5 年間で 10GW、2028 年までの 10 年間でさらに 10GW 追加し、30GW 以上とすることを計画している。（図 4.3）



出典：Inter Solar Europe 2019 Xavier Daval氏講演資料、Energy Transition Seminar  
 図4.3 フランスの多年度エネルギー計画（PPE）における太陽光発電導入計画

（参考資料）

- ・ Inter Solar Europe 2019 Xavier Daval 氏講演資料、Energy Transition Seminar

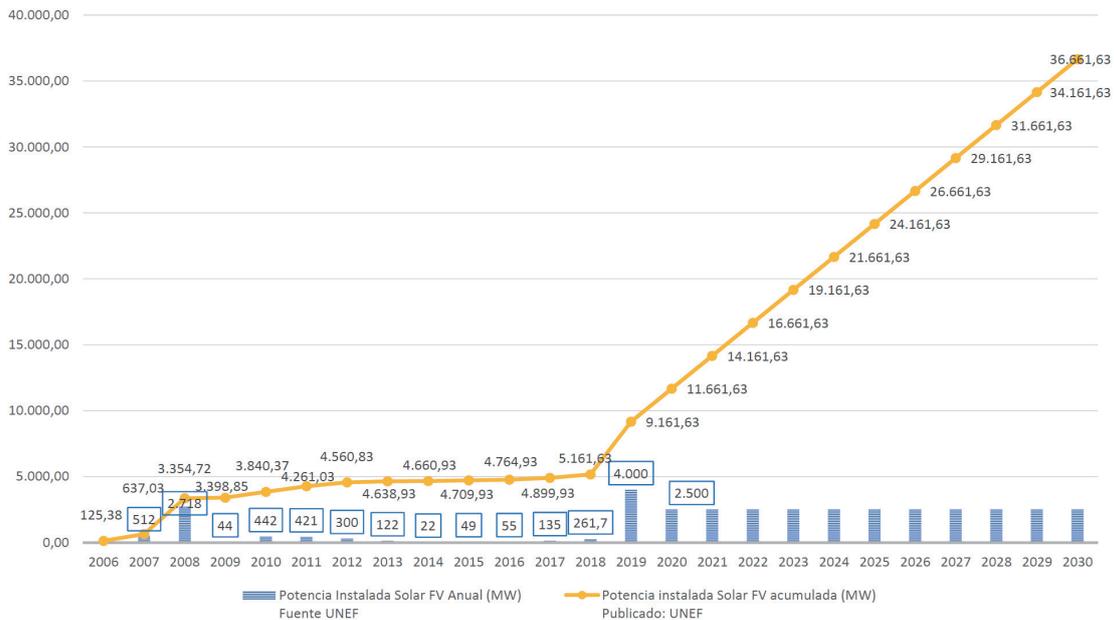
## 5. スペインの太陽光発電市場の展望

Jose Donoso 氏、UNEF (スペイン)

### 5.1 はじめに

スペイン政府が 2019 年 2 月に欧州委員会に提出した 2030 年再生可能エネルギー目標では、2030 年までに再生可能エネルギーを 42%とし、電力分野においては 74%とすることが掲げられている。この目標を達成するためには、2020 年から 2030 年にかけて新たに 28GW の太陽光発電を設置する必要がある。

スペインの太陽光発電市場の現状としては、設置済みが 4.7GW、承認済のものが 23.8GW、未承認であるが計画中のものが 37.8GW となっている。よって、28GW という目標は達成可能であると確信している。



出典：Inter Solar Europe 2019 Jose Donoso氏講演資料、UNEF

図5.1 スペインの太陽光発電導入量の推移と2030年までの予測（単位：MW）

### 5.2 2019年のスペイン市場と2030年目標達成の鍵

注目すべきはすべての企業やプロジェクトが入札や FIT や FIP などの支援制度を期待していない点である。スペインでは 2018 年だけで 3GW 以上の PPA が成立しており、入札よりもチャンスがあると考えられている。(表 5.1)

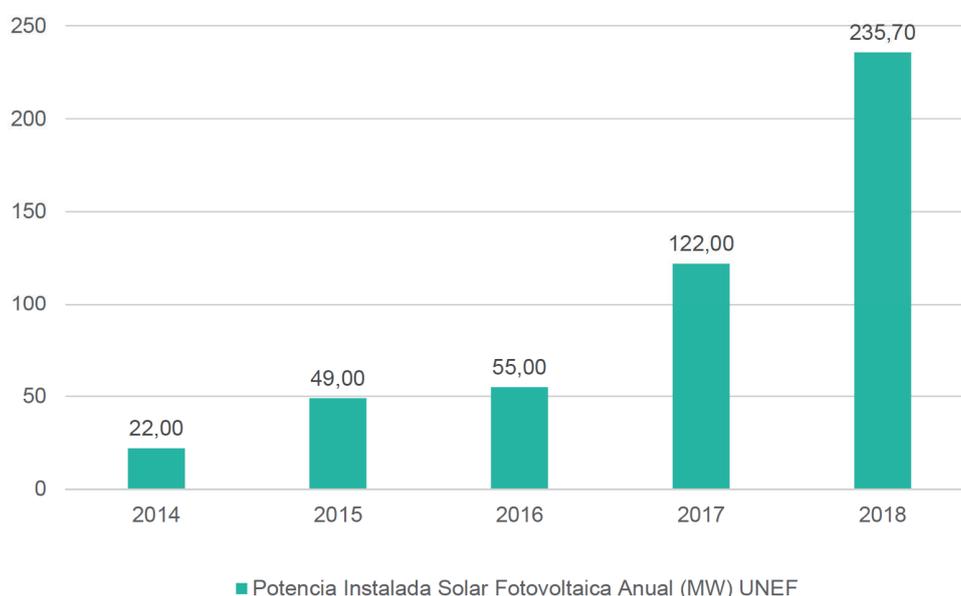
また、2018 年 10 月に可決された新法では、電力を自家消費するためにソーラーパネルと蓄電池を設置する消費者に対し、太陽税 (Sun Tax) と呼ばれる税金を課税することが廃止された。この太陽税という障壁が取り除かれたことで、自家消費の成長が期待できる。(図 5.2)

2030 年の目標を達成するために、すでに 30GW のポートフォリオがあるため市場の関心は十分である。資金面については価格設定により調整することができるため、現時点で懸念事項はないと考えている。我々はネットワーク計画と管理手続きの簡略化が目標達成の鍵となると考えている。

表5.1 スペインで署名済の太陽光PPA

プロジェクト	省	自治州	容量 (MW)	名称	開発者	電力会社	備考	顧客
Núñez de Balboa	Badajoz	Extremadura	391	Ecoenergías Guadiana	José Luis Joló /Iberdrola	Iberdrola	10 years PPA with Kutxa bank	
			495		Cox Energy	Audax	165 MW in Portugal	
Talaso Solar PV	Cáceres	Extremadura	300	Talaso Solar, S.L.	Ellomay Capital			
Torre de Cotillas I	Murcia	Murcia	3,95		Foresight Group	Enérgya-VM		
Don Rodrigo	Sevilla	Andalucía	165,6		Ansasol	BAYWA	15 years PPA	Startkraft
Atlantic Copper	Huelva	Andalucía	50			Fortia Energia	PPA fisico 2019	Atlantic Copper
	Toledo	Castilla-La Mancha	7		EDF Solar		7 years PPA	company from Galicia
Escalonilla Norte y Escalonilla Sur	Toledo	Castilla-La Mancha	10		EPC Solaer Group	Foresight Group	10 years PPA	
		Murcia	100		X-Elio	Nexus	14 years PPA	
	Sevilla	Andalucía	300	Risen Energy Spain	Risen Energy Spain		15 years PPA	Cryptocurrency company
			52	Solaria Energia y Medio Ambiente			7 years PPA	Repsol
	Toledo	Castilla-La Mancha	9		EDF Solar	Holaluz	PPA	
		Castilla y León	50		EDF Solar	Holaluz	PPA	
		Andalucía	40		EDF Solar	Holaluz	PPA	
		Aragón	12		EDF Solar	Holaluz	PPA	
			166		Statkraft	Fortia Energia	10 years	
			490	Allianz Capital Partners	WeLink	Audax		
			490	Allianz Capital Partners	WeLink	Audax		
Guillena-Salteras	Sevilla	Andalucía	121		Solarig Global Services			

出典：Inter Solar Europe 2019 Jose Donoso氏講演資料、UNEF



出典：Inter Solar Europe 2019 Jose Donoso氏講演資料、UNEF

図5.1 スペインの太陽光発電導入量の推移と2030年までの予測（単位：MW）

(参考資料)

- Inter Solar Europe 2019 Jose Donoso 氏講演資料、UNEF

## 再生可能エネルギーの発電コスト

国際再生可能エネルギー機関（IRENA）が2019年6月に発行したレポート『Renewable Power Generation Cost In 2019』では、各再生可能エネルギー技術の発電コストがまとめられていたので以下にその内容を報告する。

### 1. はじめに

再生可能エネルギー技術のコストは、2018年も低下し最低水準に達した。太陽光発電と風力発電は多くの場所と市場で最も手ごろな電力源となっており、コスト削減は今後10年間継続する見込みである。

2018年に全面的にコストが下落したことで、再生可能エネルギーが費用対効果の高いエネルギー源であることが再確認された。太陽光発電（PV）および陸上風力発電は、既存の石炭火力発電所の限界操業コストよりも低いコストに達している。競争力を着実に向上させることで、再生可能エネルギーは世界のエネルギー転換の基盤となっている。

IRENAは、2012年以来、再生可能エネルギーのコストの推移を追跡し、分析している。たとえば、IRENAのデータベースでは、2020年に試運転される予定の陸上風力の4分の3、太陽光発電プロジェクトの5分の4以上は、石炭、石油、天然ガスのいずれのオプションよりも安い電力を生み出す見込みである。

再生可能エネルギー発電技術の競争力は広く認識されていたものではなかったが、過去10年間で、政府、業界、金融機関、投資家、およびプロジェクト開発者が協力してコストを削減し、業績を向上させてきた。太陽光発電や風力発電は、かつては経済、環境、社会開発の目標に対処するための高価な方法と見られてきたが、現在ではエネルギー需要を満たすためのコスト競争力のある方法となっている。

再生可能エネルギーによる電化は、パリ協定に定められた気候目標を達成するための低コストの脱炭素化ソリューションとなる。また、持続可能性を目指した開発には、再生可能エネルギーは不可欠である。

#### 1.1 世界的エネルギー転換の根幹となった再生可能エネルギーによる発電

今日の世界のほとんどの地域で、再生可能エネルギーは最も安価な電力源となっている。太陽光と風力技術のコストは低下し続けており、この傾向はますます多くの国でみられるようになるとみられている。

IRENA Renewable Cost Databaseのデータによると、2010年以降、バイオエネルギー、地熱、水力、陸上および洋上風力プロジェクトによる加重平均均等化発電原価（LCOE）は、すべて化石燃料火力発電のコスト範囲内に収まっている。2014年以降、太陽光発電の世界的な加重平均LCOEも化石燃料のコスト範囲に入った。集光型太陽光発電（CSP）、ユーティリティ規模の太陽光発電、陸上および洋上風力という、新しい太陽光および風力発電技術の世界的な加重平均LCOEは、2010年から2018年の間に減少している（図1）。

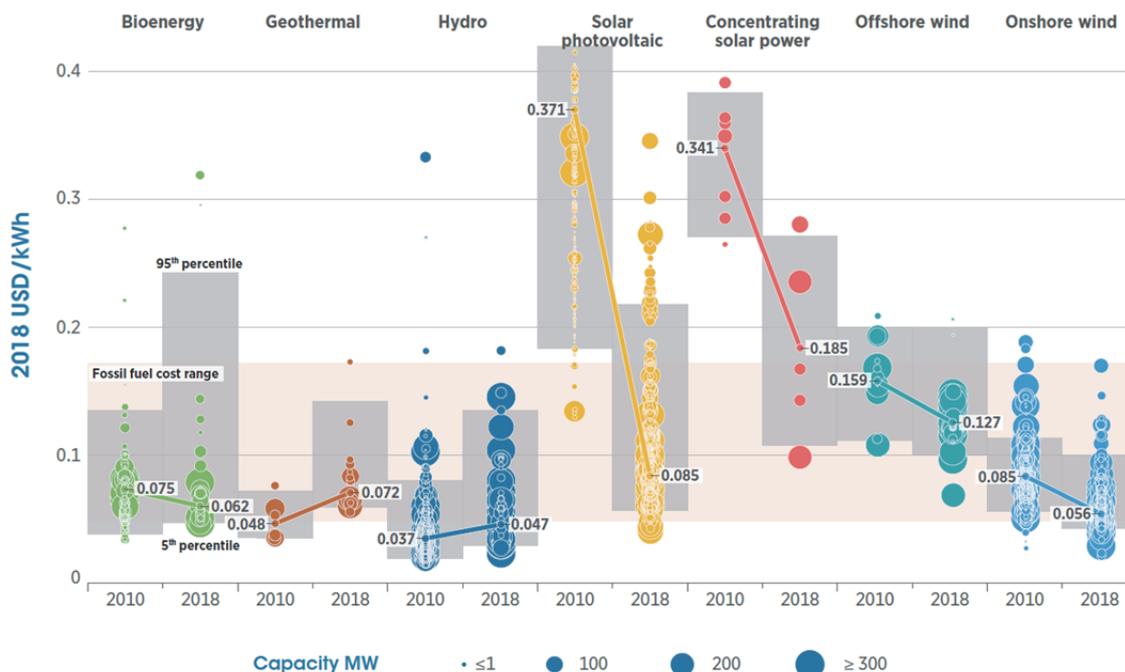


図1 各再生可能エネルギーの発電コスト推移（2010、2018年）

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

2018年には、水力、陸上風力、バイオエネルギー、地熱プロジェクトの世界的な加重平均LCOEはすべて化石燃料のコスト範囲の下限に達したため、これらの技術は化石燃料と財政的な支援がなくても競合できるものになった。継続的なコスト削減により、太陽光発電も化石燃料と直接競合するようになった。洋上風力発電と集光型太陽光発電（CSP）はあまり普及しておらず、世界の加重平均LCOEは化石燃料のコスト範囲の上半分にある。しかし、入札と電力購入契約（PPA）により、2020年または2022年までには競争力が非常に高くなる見込みであり、コストは下がり続けている。

開発途上地域では、より成熟した再生可能エネルギー発電技術（バイオエネルギー、地熱および水力）が何十年もの間競争力のある電源を提供してきた。2018年、バイオエネルギー、地熱および水力発電施設の世界の加重平均LCOEは、それぞれ0.062ドル/kWh、0.072ドル/kWhおよび0.047ドル/kWhに達した。

2010年から2018年までの期間において2年以外は、世界規模の水力発電プロジェクトの加重平均LCOEは、最も安い化石燃料を使用する発電のコストと同じか、それよりも低かった。

2018年に新たに発注された陸上風力発電プロジェクトの世界的加重平均LCOEは0.056ドル/kWhであり、多くのプロジェクトが化石燃料よりもコストが低いため、近年では水力発電だけでなく陸上風力発電も化石燃料よりも安い電気を供給できるオプションとなっている。

2018年には、すべての再生可能エネルギー発電技術による世界の加重平均LCOEが減少し、特にCSP、バイオエネルギー、太陽光発電、陸上風力発電での減少が著しかった。

2018年、中国、モロッコ、南アフリカで新たなCSPプロジェクトが発注され、CSPの世界の加重平均LCOEは、2017年と比較して26%減少した。しかし2019年のCSP市場は前年

より落ち込んでいるため、2018年のような急速なコスト低下は期待できない。しかし、2019年には中国で多くのプロジェクトが発注される可能性が高いため、ある程度のコスト低下は期待できる。CSPの世界的な加重平均LCOEは、2010年から2018年の間に46%減少している。

2018年には、約60GWの新しいユーティリティ規模の太陽光発電が発注され、さらに34GWの住宅用および商業用屋上太陽光発電が追加された。2018年に発注されたユーティリティ規模の太陽光発電プロジェクトでは、グローバル加重平均LCOEが0.085ドル/kWhで、2017年の同等の数値よりも約13%低くなっており、2010年から2018年の間では77%低下している。

太陽光発電モジュール価格の低下と系統バランスコストの低下の双方により、引き続きコスト削減が推進されている。モジュール価格は2009年末以来90%以上減少しており、2017年から2018年の間で約3分の1の減少している。2018年のユーティリティ規模のプロジェクトでは2017年と比較して13%減少して1,210ドル/kWであった（図2）。

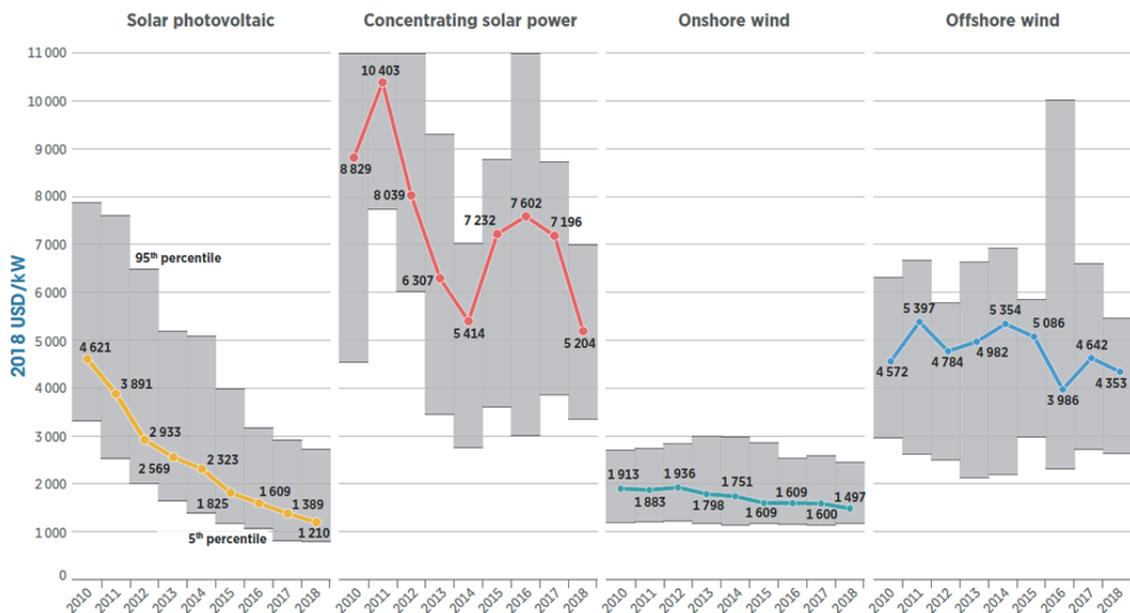


図2 設置容量あたりの加重平均コスト推移（太陽光、CSP、陸上風力、洋上風力）

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

さらに、陸上風力発電は現在、世界のほとんどの地域で競争力のある電力源となっている。2018年には、約45GWの容量が追加され、世界の加重平均LCOEが0.056ドル/kWhとなり、これは2017年の値を13%下回っている。これはタービン価格の低下と系統バランスコストの低下の双方によるものである。

水力発電プロジェクトでは、2年間の増加の後、2018年に発注されたものからの世界の加重平均電力コストは、2017年と比較して11%減少し、0.047ドル/kWhとなった。これは、21GWの新規プロジェクトの総設置コストが2017年と比較して約15%低かったためである。主な要因は、2017年から2018年の間に設置コストが低下したアジアでプロジェクトの受注が続いたためである。

バイオエネルギー分野では、農業および林業残渣の燃焼といった資本集約的でない技術

にシフトした結果、バイオエネルギープロジェクトの世界加重平均LCOEは2017年から2018年の間に約14%減少した。

2018年の地熱発電と洋上風力発電プロジェクトの電力コストはわずかに（前年比で約1%）減少した。2018年に追加された地熱発電容量はわずか540MWであり、評価するには不十分である。洋上風力発電部門では、2018年に約4.5GWの発電容量が追加された。これは2017年とほぼ同じ水準で、世界の加重平均LCOEは0.127ドル/kWhであった。

太陽光および風力発電技術のコスト削減は、2020年以降も継続する予定である。現在の入札とPPAのデータによると、2020年までに陸上風力と太陽光発電は最低コストの化石燃料よりも安価な電力を一貫して提供し、それまでに洋上風力とCSPは0.06~0.10ドル/kWhの範囲に達するとみられる。

IRENAのPPAおよび入札結果のデータベースでは、2020~2022年にかけて総容量393GWにあたる約9,850のプロジェクトまたはプログラムによりコストが下がり続けることが示唆されている。

PPAと入札の結果をLCOEと比較する際は注意が必要であるが、陸上風力発電の場合、PPAと入札の結果から得られる世界の加重平均電力価格は、2020年までに0.045ドル/kWhに低下する可能性がある。これは、2018年に発注された陸上風力発電プロジェクトによる世界の加重平均電力コストと比較して約20%減少にあたる。

ユーティリティ規模の太陽光発電の場合、入札データによれば、2020年に平均電力価格は0.048ドル/kWhに低下し、2018年に発注されたプロジェクトの世界の加重平均LCOEと比較して44%減少することとなる。これは最近のコスト低下の速度を上回ることを示している。

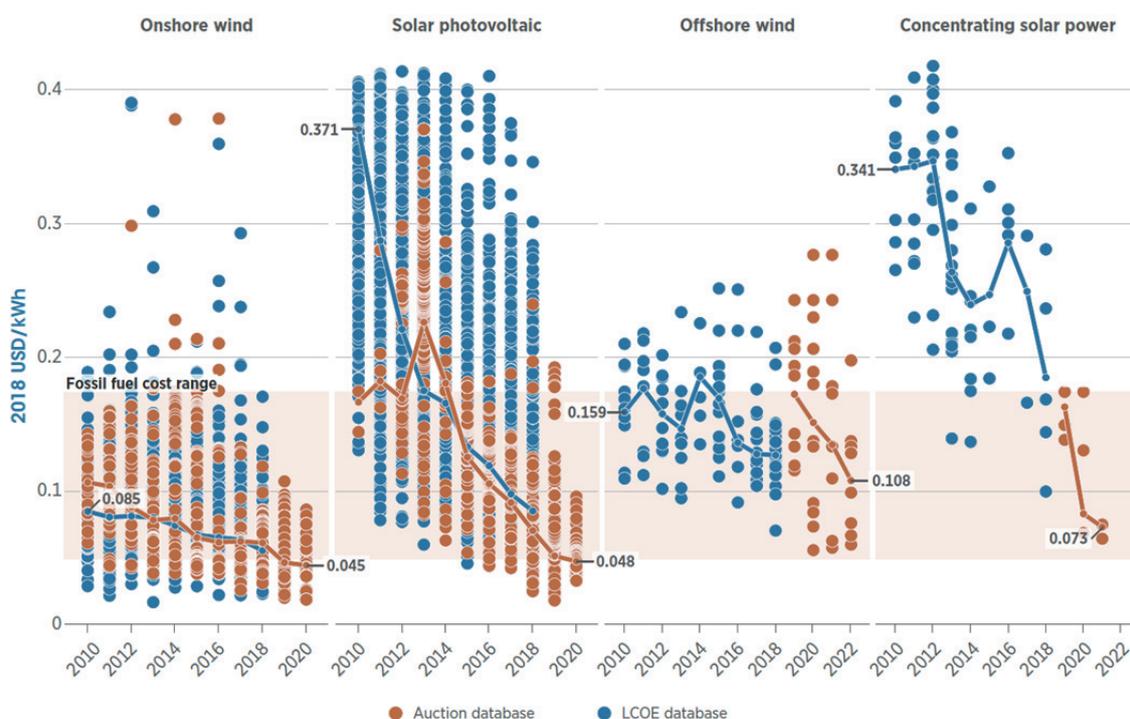


図3 加重平均LCOEの推移（陸上風力、太陽光、洋上風力、CSP）

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019, IRENA

この加速は3つの要因によるものである。1つ目は入札によるコストが低下したこと。2つ目は、設備利用率の高い日照条件の良い地域に太陽光発電を導入するようシフトしたこと。3つ目は、資金調達コストが削減されたことである。

洋上風力発電では、2022年のプロジェクトは主に0.06~0.14ドル/kWhの範囲となり、2022年までに平均電力コストは15%減の0.108ドル/kWhとなる可能性がある。欧州では一部の例外を除いて、0.06~0.10ドル/kWhとなる見込みである

CSPでは、入札とPPAの結果から、2018年から2021年の間に電力価格が61%減少することが示唆されている。ただし、このデータは2020年から2021年までのわずか5つのデータに基づいているため、慎重に扱う必要がある。

入札およびPPAデータベースによると、2020年に発注されるプロジェクトでは、陸上風力プロジェクトの77%およびユーティリティ規模の太陽光発電の83%が、最も安価な化石燃料による火力発電オプションよりも低い価格となっている。

入札価格は必ずしもLCOEに相当するわけではないため、入札データベースの結果を比較する際には注意が必要であるが、これらのデータは太陽光発電と陸上風力の競争力の向上は継続することを示しており、価格は低下するとみられる。

ドバイ、メキシコ、ペルー、チリ、アブダビ、サウジアラビアでの最近の太陽光発電入札価格は記録的な低価格となっており、適切な規制上および制度上の枠組みが整ったことで、LCOEが0.03ドル/kWhとなっている。この非常に低い価格は、低設置コスト、低運営維持管理コスト（O&M）、豊富な太陽光資源、低資金調達コストの条件がそろった場合に可能となる。

現在では、太陽光発電の実績がほとんどない市場であっても、非常に競争力のある総設置コストを実現することができる。これは、国際的なプロジェクト開発者が経験をもとに、地元の利害関係者とパートナーシップを結び、低コストを実現するためである。同時に、太陽光発電プロジェクトの開発に伴う非常に低いリスクは、現在の低金利環境における低い受入リスクと強力な地元の土木工学基盤と相まって、非常に低い加重平均資本コストにつながっている。安定した現地通貨、または米ドル建ての契約も為替レートリスクを軽減する。これらの国々のいくつかで土地の低コストと相まって、O&M業務の改善と最適化は、O&Mコストを最小にするのを助けた。

同様に、ブラジル、カナダ、インド、モロッコ、メキシコ、ドイツでは、陸上風力の入札結果が非常に競争的である。今日の太陽光発電と比較してこの技術の設置コストが高いことは、それらのより高い容量係数によって相殺されるため、これらの国々では陸上風力の競争にスポットライトを当てている。

新しい太陽光発電と陸上風力発電は、既存の石炭火力発電所の限界操業コストよりもますます低くなるとみられる。

2020年には、IRENAデータベースにおける太陽光発電の加重平均PPA価格は0.048/kWhで、同時期の700GWの石炭火力発電の限界運用コストを下回ると予想されている。2020年の陸上風力発電の加重平均PPAまたはオークション価格は0.045ドル/kWhは、約900GWの石炭火力発電限界運用コストを下回る見込みである。

既存の石炭火力発電所の収益性は、特に炭素価格設定により、近い将来急速に悪化する可能性がある。この傾向は、石炭火力発電のシェアが2013年の40%から2018年には6%に

低下したイギリスのような特定の市場ではすでにみられている。同時に天然ガス発電のシェアも増加しており、12%から28%へと増加している。米国では、より安価な天然ガスと再生可能エネルギーの組み合わせにより、2012年1月から2018年6月までの間に約61GWの石炭火力発電所が廃止された。

2020年までに世界の総石炭火力発電容量は約2,100GWに達する可能性があり、2020年における陸上風力発電と太陽光発電の入札およびPPA契約に登録されている価格は、2020年に既存の石炭火力発電所の最大40%を下回る可能性がある。

2018年1月、太陽光発電と陸上風力発電のオークションおよびPPA価格に関するデータでは、加重平均値が陸上風力発電で0.049ドル/kWh、太陽光発電で0.055ドル/kWhになることが示されている。2020年の陸上風力発電、太陽光発電のLCOEの期待値はそれぞれ0.045ドル/kWh、0.0048ドル/kWhと推定されている。

太陽光発電と陸上風力発電の電力コストの低下、そしてCSPと洋上風力発電の2020年以降に期待されるコスト削減は、再生可能エネルギーが世界のエネルギー部門転換の競争の根幹になりつつあることを意味する。

太陽光発電と陸上風力の継続的なコスト低下により、2020年までに最も安価な化石燃料火力発電でさえも下回るようになる。エネルギー貯蔵可能なCSPとバッテリー貯蔵技術のコストの低下、最終的な用途（電気自動車からヒートポンプまで）におけるグリッド運用および新たな一連の電化技術は、低コストの再生可能エネルギー発電が2050年までのエネルギー転換の根幹となることを支える。

これらのコストが下がり、変動の大きい再生可能エネルギーのシェアが高いグリッドを安全に運用する能力が向上したことで、電力セクターの脱炭素化だけでなく、電化の増加に伴う最終用途セクターでの低コスト脱炭素化が始まっている。地球規模のエネルギー転換に関するIRENAの分析では、最終用途の電化が、パリ協定の目標達成を加速することを示しています。2050年までに、総エネルギー消費量に占める電力の割合は49%に達し、今日の19%前後から上昇する可能性がある。バッテリーのコストが下がることで、2050年までに旅客輸送の70%が電化され、輸送部門の総エネルギー消費量の43%が電力によって供給される。建物の暖房と給湯の大規模な電化により、2050年の電力使用量の68%が電力によって供給される。したがって、再生可能エネルギーのコストの低下は、最終用途部門の脱炭素化コストの削減にもつながる。

### 1.3 陸上風力発電

2018年に発注された陸上風力発電プロジェクトの世界全体の加重平均LCOEは、0.056ドル/kWhで、2017年より13%低く、2010年の0.085/kWhより35%低かった。陸上風力による電力コストは現在、化石燃料発電のコスト範囲の下限に達している。

2018年に陸上風力発電の電力コストが低下したのは、総設備コストの継続的な削減、および平均設備利用率の改善によるものである（図4）。この傾向を推進する要因には、タービンの設計と製造における継続的な改善、より競争力のあるグローバルサプライチェーン、さまざまな運転条件でLCOEを最小限に抑えるように設計されたタービンの種類の増加などがある。

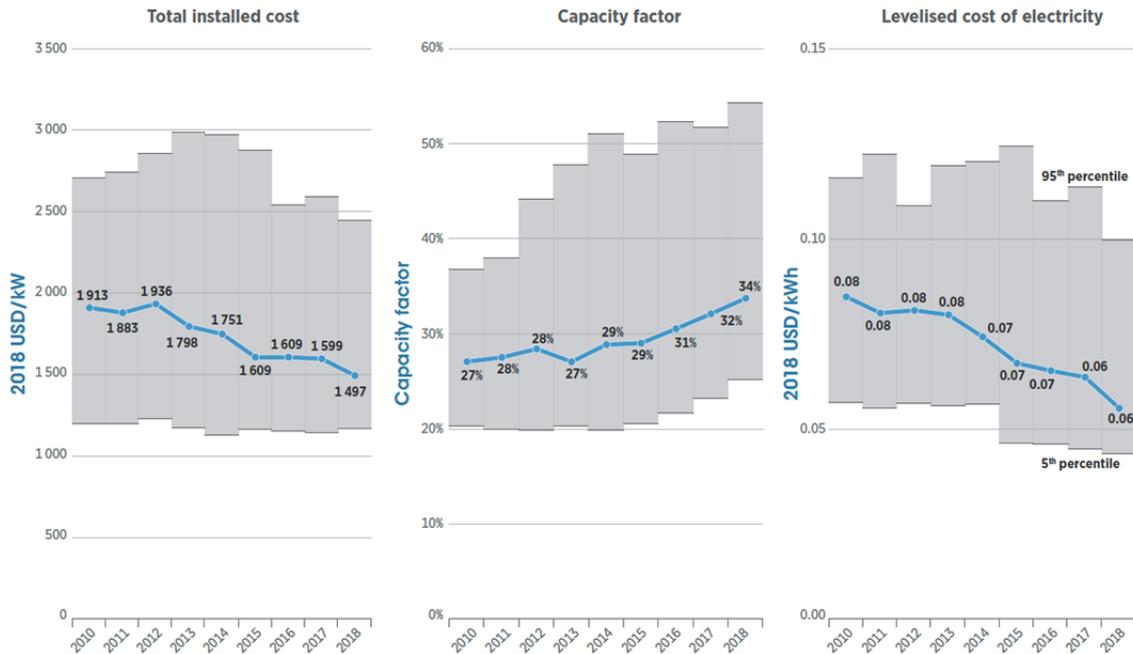


図4 陸上風力発電の設置コスト、設備利用率、LCOEの加重平均推移

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

2018年、中国と米国が陸上風力発電の拡大の大部分を占め、それぞれ18.5GWと6.8GWの増加となった。ブラジル（2.1 GW）、フランス（1.6 GW）、ドイツ（2.7 GW）、インド（2.4 GW）で、1GW以上の新規容量が追加された。2017年と比較して2018年に陸上風力発電の加重平均LCOEが世界全体で13%減少したのは、幅広い国の経験の集大成である。2018年に中国と米国で新たに発注された陸上風力発電所の加重平均LCOEは、2017年よりも4%低かった。インドとブラジルでは、2018年に発注されたプロジェクトの加重平均LCOEがわずかに増加したが、これは近年の通貨の弱さによるものもある。これらの増加はまた、2018年に発注されたプロジェクトの加重平均見積耐用年数係数がやや低いことも要因となっている。

2018年に中国と米国で発注された陸上風力発電所の加重平均LCOEは同一で、0.048ドル/kWhであった。中国はアメリカよりも生産能力が低い、これは設置コストの低下によって相殺されている。2018年に発注された陸上風力発電所の加重平均LCOEは、ブラジルで0.061ドル/kWh、フランスで0.076ドル/kWh、インドで0.062ドル/kWh、イギリスで0.062ドル/kWhであった。

2014年以来、LCOEが0.03～0.04ドル/kWhの間で発注されるプロジェクトが増加している。これらのプロジェクトは、地域の競争力のある設置コストと豊富な風力資源を組み合わせたものである。これらのプロジェクトは、最も安い化石燃料火力オプションよりもはるかに安価であり、既存の化石燃料火力発電の変動する運用コストを削減することに繋がる。

世界の陸上風力発電施設の加重平均総設置コストは、風力タービンの価格が下がり続けたため、2018年には前年同期比で6%減少し、2017年の1,600ドル/kWから2018年には1,500ドル/kWに低下した。

総設置コストの削減は、2017年から2018年の間に風力発電の価格が10～20%下落したことによる。技術や製造プロセス、地域の製造施設、そして競争力のあるサプライチェーンの改善はすべて、タービン価格低下傾向の継続に貢献している。

2018年には、中国とインドを除いて、平均タービン価格はその規模に応じて790～900ドル/kWの間で、2017年の910～1,050ドル/kWの範囲から低下した。

2018年に設置された陸上風力発電所において、各国の平均設置コストは、中国で1,170ドル/kW、インドで1,200ドル/kW、米国で1,660ドル/kW、ブラジルで1,820ドル/kW、ドイツで1,830/kW、フランスで1,870ドル/kW、英国では2,030ドル/kWであった。追加容量が940MWと1GWにわずかに及ばなかったオーストラリアでは、設置コストは1,640ドル/kWと競争的であった。

同じ風力資源からより多くの電力を回収することを目的として、より高いハブ、より広い受風面積およびより大きな容量へとシフトしており、2018年における陸上風力発電所の設備利用率の世界加重平均を2017年の32%から34%に増加させた。

2018年の最終的なデータはまだ入手できていないが、2010年から2017年の間のタービンローターの直径とタービンサイズの両方で大幅な増加が見られ、2018年もこの傾向は継続するとみられる。より高いハブはより早い風の利用に繋がり、より広い受風面積は、同じ風速における出力を増加させることができる。より長いブレードとより高いタワーにより設備が高コストとなるトレードオフがあるが、全体的にはLCOEは減少する。

より広い地域を持つより大型のタービンへの進行中の傾向では、市場リーダーであるデンマークが顕著である。デンマークでは2017年に発注されたプロジェクトの平均ローター径は118メートル (m)、平均タービン容量は3.5MWであった (図5)。

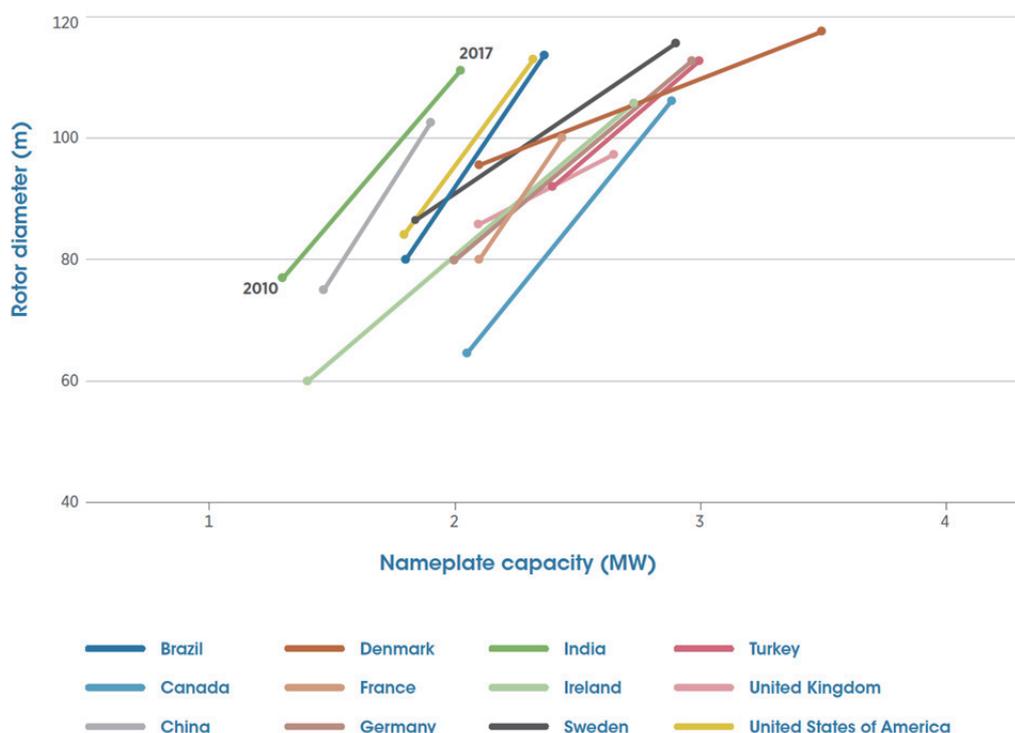


図5 陸上風力発電のローター径と公称設備容量の推移 (2010、2018年)

出典 : Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

ブラジル、カナダ、フランス、米国は、公称設備容量よりも早くローター径を大きくした興味深い市場である。2010年から2017年の間に、新規に発注されたプロジェクトのローター径はブラジルで42%、カナダで64%、フランスで25%、そしてアメリカで34%増加し、公称設備容量の増加は31%、41%、16%、29%であった。

2017年には、カナダ、ドイツ、スウェーデン、トルコにおいて平均容量が3MWを超え、デンマークでは小規模市場であるが平均設備容量は3.5MWであった。2017年のブラジル、デンマーク、ドイツ、インド、スウェーデン、トルコ、米国の平均ローター径は110mを超えていた。これらの国々の2010年におけるローター径の範囲は77mから96mであった。

2018年に試運転された陸上風力発電所の加重平均設備利用率は、ブラジルで46%、米国で44%、英国で40%、オーストラリアで37%であった。一方、中国、フランス、ドイツでは29%であった。2018年の前年比で、国別の加重平均稼働率はインドではわずかに低下し、ブラジルでは48%から46%になった。2018年には、他のほとんどの主要市場で増加が見られている。

#### 1.4 太陽光発電

2018年に新たに追加された太陽光発電の容量は94GWであった。これは、新たに追加された再生可能発電容量の55%を占めている。2018年の新規容量の最大の市場は、中国（44GW）、インド（9GW）、米国（8GW）、日本（6GW）、オーストラリアとドイツ（4GW）、そして韓国、メキシコ、トルコ（それぞれ約2GW）であった。

2010年のユーティリティ規模の太陽光発電の世界の加重平均LCOEは0.371ドル/kWhで、2018年までに2010年比77%減、2017年比13%の減の0.085米ドル/kWhとなった。2018年もユーティリティ規模での持続的かつ劇的な電力コストの下落が続いた。太陽光発電の加重平均LCOEは0.085ドル/kWhに低下した。これは2017年に発注されたプロジェクトよりも13%低い数値であった。2010年から2018年の間に太陽光発電の世界平均加重平均LCOEは77%低下した。（図6）

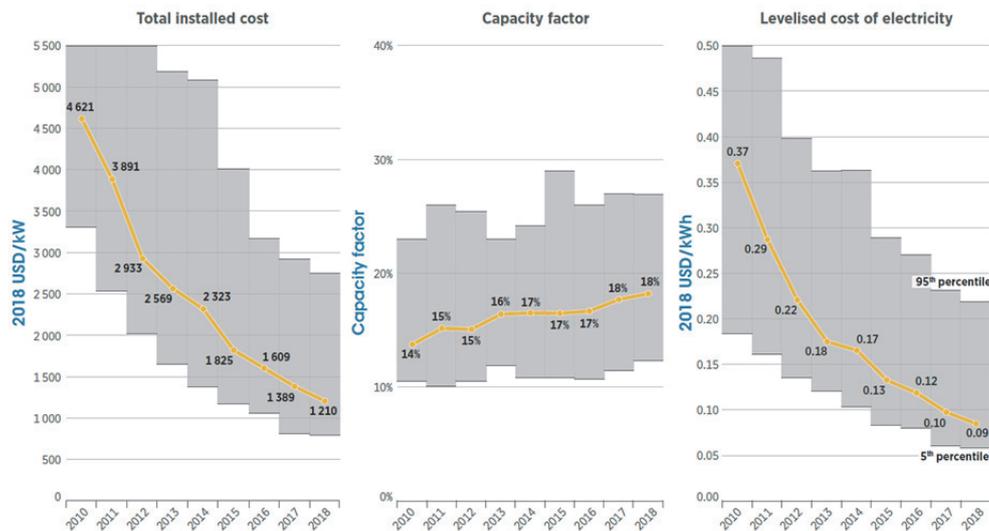


図6 太陽光発電の設置コスト、設備利用率、LCOEの加重平均推移

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

2018年のコストダウンは、主に太陽光モジュールのコストダウンによるもので、モジュール価格は2016年12月から2017年12月までの12か月間の1~7%の減少であったのに対し、2017年12月から2018年12月までの間に26~32%の減少であった。2018年12月の欧州のモジュールのベンチマーク価格は、低価格メーカーで216ドル/kW、主要メーカー製品で306ドル/kW、高効率モジュールで400ドル/kW、「オールブラック」パネルの420ドル/kWの範囲であった。同時に、優れた太陽光資源が豊富な地域での新しい太陽光発電市場の継続的な成長により、世界の加重平均設備利用率はわずかに上昇したが、18%前後にとどまっている。

2018年に発注されたユーティリティ規模の太陽光発電プロジェクトの世界の総平均設置費用は、1,210ドル/kWで、2017年の1,389ドル/kWから13%減少した（図6）。設置コストは最も競争力を有している中国とドイツでの価格に収束しつつあるが、依然として広範である。インドは2018年に試運転された新しいユーティリティ規模の太陽光発電プロジェクトの総設置費用が最も低く、793ドル/kWであり、2017年よりも27%低かった。中国およびイタリアでは、2018年の設置コストがそれぞれ879ドル/kW（2017年比23%減）と870ドル/kW（2017年比9%減）と競争力が上がっている。2018年のユーティリティ規模の太陽光発電の主要市場の中で、日本は2,101ドル/kWと最も高い設備コストを有していた。これは、2017年よりも3%低かった。米国とオーストラリアの2018年での設置コストはいずれも約1,500ドル/kWであり、それぞれ2017年比で16%、20%低下している（図7）。

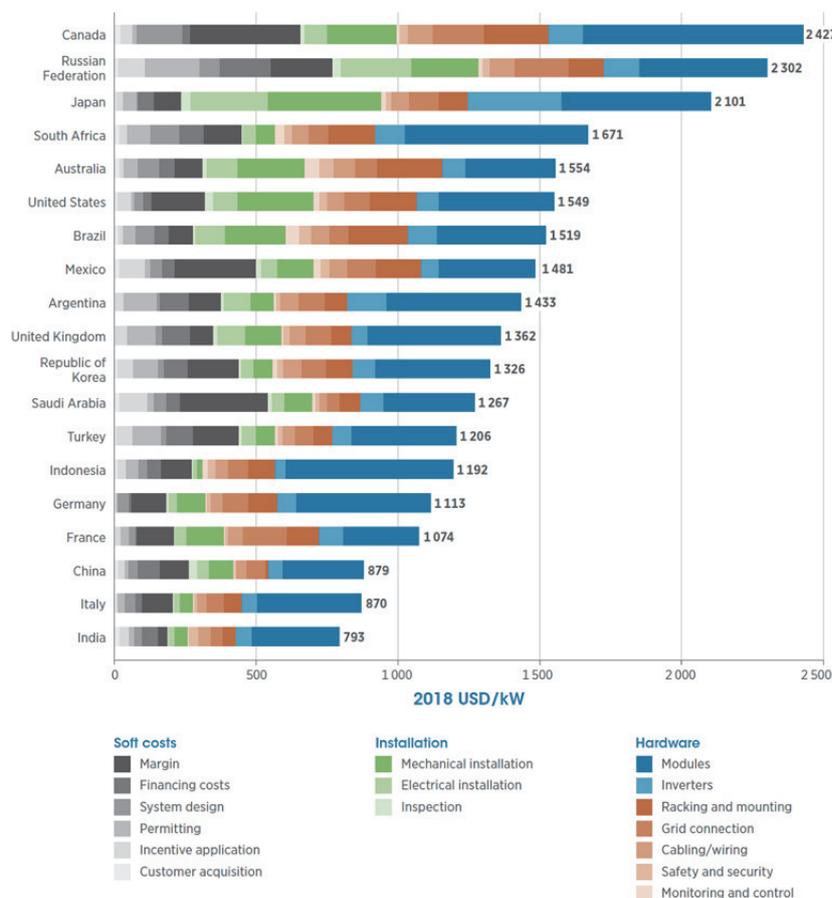


図7 G20各国の太陽光発電設置コスト

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

2010年から2018年の間に、ユーティリティ規模の太陽光発電の国別LCOEは62%(日本)から80%(イタリア)減少した。インドでは2018年のLCOEが前年比で21%から減少した。ドイツと英国では若干のコスト上昇が見られた。

中国では、2018年に稼働を開始した新しいユーティリティ規模の太陽光発電所の加重平均LCOEは、前年同期比で20%減少し、0.067ドル/kWhとなった。インドでは、0.063ドル/kWh(前年比21%減)、米国では0.082ドル/kWh(前年比18%減)、日本は0.153ドル/kWh(前年比1%減)であった。ドイツにおける新規のユーティリティ規模の太陽光発電プロジェクトの平均LCOEは、2018年に前年比で約2%増加したが、これは設置費用の合計がわずかに増加したためである。

2010年から2020年の間のユーティリティ規模の太陽光発電のLCOEの推定学習率は、2019年1月のIRENAによって推定された35%からここに提示されたデータに基づく37%まで増加した。

太陽光発電は、すべての再生可能エネルギー発電技術の中で最高の学習率を誇っている。「学習率」とは、累積設置容量が2倍になるごとのコストの削減率を表す。現在のPPAおよび入札価格のデータによれば、2020年までに、太陽光発電の電力価格は0.048ドル/kWhまで下がる可能性がある。控えめに、2019年に100GW、2020年に105GWが設置されると仮定すると、これは2010年から2020年の間に、学習曲線が2018年に推定された35%から37%に上昇することを意味する。

## 1.5 洋上風力発電

2018年に世界で新設された洋上風力発電設備の総計は4.5GWであり、そのほとんどが欧州と中国であった。2018年の洋上風力発電の世界の加重平均LCOEは、0.127ドル/kWhで、2017年比で1%減、2010年比で20%減であった。

2018年に追加された4.5GWの新たな洋上風力発電容量は中国(全体の40%)に集中しており、その他では英国(29%)およびドイツ(22%)の割合が大きかった。そのため、市場は依然として少数の主要プレーヤーに限定されている。今後数年間では北米とオセアニアでプロジェクトが展開される予定である。

2018年には、試運転された洋上風力発電プロジェクトの世界の加重平均LCOEは、2017年と比較してわずかに減少(-1%)した(図8)。2010年から2018年にかけてLCOEは0.159ドル/kWhから0.127ドル/kWhに低下し、20%低下したことを意味する。2018年に発注された洋上風力発電プロジェクトの総設置費用は、2010年に委託されたものより5%低かった。

このような洋上風力発電による電力コストの削減の主な要因は、風力タービン技術、設備および物流の革新、O&Mにおける規模の経済性、ハブ高さ、およびローター径の拡大による設備利用率の向上である。

風力発電所の容量を拡大、または所定の容量に必要なとされるタービンの数を減らすことに繋がる大きなタービンを採用する傾向は、設置費用およびプロジェクト開発費用を減らすことに繋がった。ただし、この減少は、港から離れたより深い海域に位置する洋上風力発電所へのシフトによる増加により相殺された(図9)。これらの要因は洋上風力発電所の収量を増加させるのを助け、洋上風力発電の世界的な加重平均設備利用率は2010年の38%

から2018年には43%に増加した。



図8 洋上風力発電の設置コスト、設備利用率、LCOEの加重平均推移

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

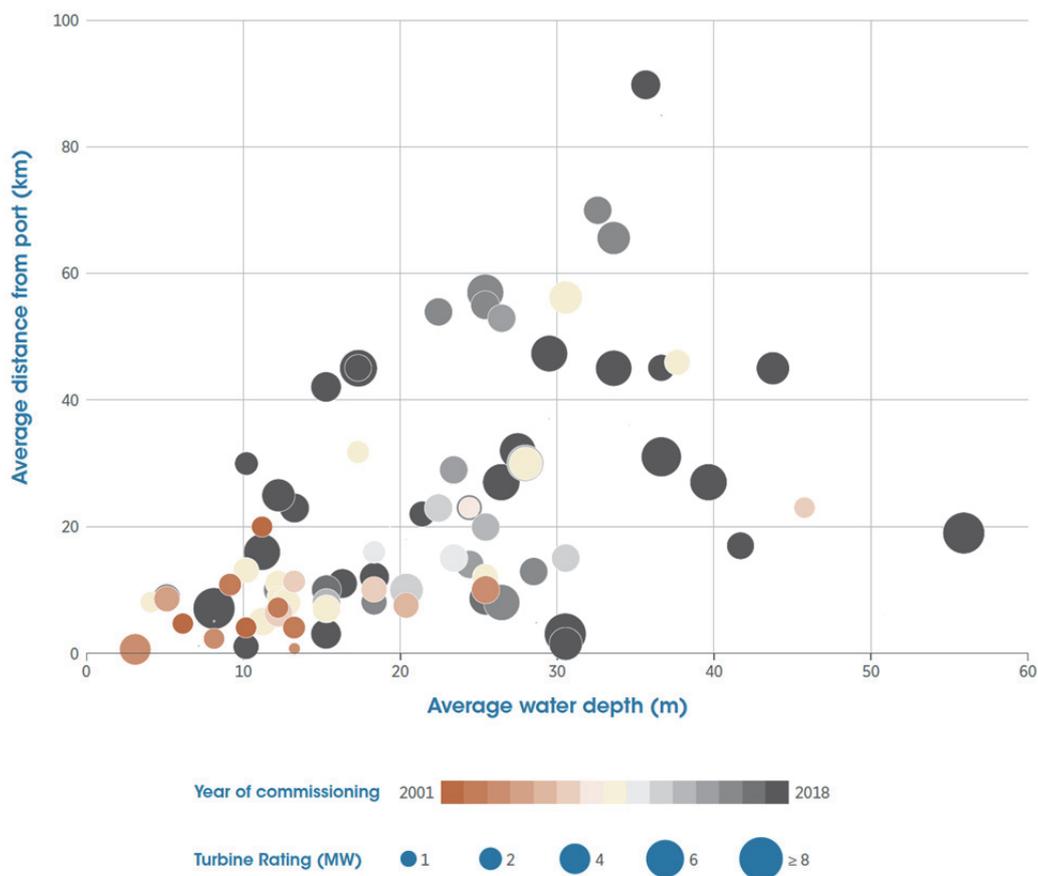


図9 洋上風力発電設備の設置水深と離岸距離の推移

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

洋上風力発電の市場は依然として比較的小さく、2010年以降、LCOEの減少率は国によって大きなばらつきがある。

2010年から2018年の間に発注されたプロジェクトの中で、洋上風力発電が最大規模で展開されている欧州では、LCOEは0.156ドル/kWhから0.134ドル/kWhに14%減少した。最も減少が大きかったのは、ベルギーの28%であり、LCOEは0.195ドル/kWhから0.141ドル/kWhに低下した。2018年に欧州で発注されたプロジェクトの最大の市場であったドイツと英国では、2010年から2018年の間にLCOEはそれぞれ24%と14%減少し、0.125ドル/kWhと0.139ドル/kWhとなった。アジアでの、2010年から2018年の間のLCOEの削減率は40%であった(0.178ドル/kWhから0.106ドル/kWh)。これは、アジアの洋上風力発電設備の95%以上を占める中国によるものである。日本のLCOEは中国と比較して高く、これまでのプロジェクトは小規模の実証プロジェクト段階であり、推定0.20ドル/kWhである。世界の洋上風力発電の加重平均設備コストは、2010年から2018年の間に5%減少し、4,572ドル/kWから4,353ドル/kWとなった。

### 1.6 集光式太陽光発電 (CSP)

2018年末の全世界のCSPの総設備容量は約5.5 GWで、2010年の4.3倍となった。この増加にもかかわらず、CSPの総設備容量はこのレポートで紹介する技術の中で最も低い。2018年に新たに追加されたCSPは、およそ0.5GWであり、主に中国、モロッコ、南アフリカであった。CSPの2018年の世界の加重平均LCOEは、0.185ドル/kWhで、2017年より26%減、2010年より46%減であった。これは化石燃料を燃料とするコストの範囲外であった。(図10)



図10 CSPの設置コスト、設備利用率、LCOEの加重平均推移

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

しかし、開発者の経験が増え、最近では新規プロジェクトの試運転からサプライチェーンが広がっていることが実を結びつつある。2018年の世界の加重平均LCOEが2017年のそれと比較して26%減少したのは、サプライチェーンとプロジェクト開発において重要な役割を果たしている中国の出現によるものである。中国での試運転中のプロジェクトで、2019年の世界の加重平均LCOEは2018年より低くなる可能性がある。最近の入札とPPAプログラムの結果はCSP競争力の段階的変化が起こることを示唆している、今後4年間で、CSPからの電力コストは潜在的に0.06~0.10ドル/kWhの範囲となるとみられる。蓄電可能という特徴により、CSPは良好な直接太陽光資源のある地域で太陽光発電と風力発電の割合を高くすることを可能にする。

総設置コストの削減と設備利用率の向上により、CSPからの電気料金の低下が促進されている。CSPの全世界加重平均総設置費用は、2018年に前年比28%減少し、2017年の約7,200ドル/kWから2018年には5,200ドル/kWに減少した。平均稼働率は、2017年の39%から2018年には45%に増加した。

CSPプロジェクトは、発電設備および関連する投資の全体的な利用率を向上させるためにストレージを含めることで、最小のLCOEを達成できる。2018年に発注されたプロジェクトの平均貯蔵時間は8.3時間であり、2010年の3.6時間の2倍を超えていた。しかし、最適な貯蔵レベルは、太陽熱資源ならびに貯蔵および集熱費によって異なるが、一般的に7~10時間といわれている。

## 1.7 水力発電

水力発電は、低コストであり、系統柔軟性をもたらすことができるため、非常に魅力的な再生可能エネルギー技術である。2018年の世界の水力発電の加重平均LCOEは0.047ドル/kWhであり、2017年比で11%、2010年比で29%減少した。

2010年から2013年の間、世界の水力発電の加重平均LCOEは比較的安定していたが、2014年以降はわずかに高くなった(図11)。その理由は、中国、インド、日本を除いた「その他のアジア」での総設置費用の増加である。水力発電は特定の河川流域内の特定の場所向けに設計され、場所に特化した技術であるため、このコスト増加の正確な理由を特定することは困難である。さらなる分析が必要であるが、その他のアジアにおけるコストの上昇は、最良のサイトで開発されたときの初期のプロジェクトと比較して、開発条件がより高価なプロジェクトの数が増加したことによる可能性が高い。現在のサイトは、既存のグリッドインフラから離れた、より遠隔地にある可能性があり、より高いグリッド接続、アクセス、および物流コストを必要とする。また、より困難な地質学的条件を持つ地域に建設されている可能性がある。これらの要因が組み合わさり、近年のコスト上昇を引き起こしている可能性がある。

2018年には、世界の水力発電プロジェクトの加重平均設備コストは1,492ドル/kWに減少し、2017年から16%低くなった。2018年の水力発電の加重平均設備コストが下がった理由のひとつは、中国で多くのプロジェクトが発注されたためである。世界全体で2018年に追加された水力発電容量は21GWであり、そのうち8.5GWを中国が占めていた。中国での設置コストは世界平均よりも10~20%低いため、世界の平均設置コストを引き下げた可能性が

ある。よって、今後もこの設置コストの減少傾向が続くかどうかは、わからず、プロジェクトが開発される地域による。

最大50MWの小規模水力発電プロジェクトは、平均1,500ドル/kWの競争力のある設置コストを実現できるが、これらのプロジェクトの総設置コストは大規模プロジェクトよりはるかに広範となる。ただし、約700MWを超えるプロジェクトでは規模の経済の効果がみられるといういくつかの証拠がある。

2000年から2018年までのIRENAの水力発電プロジェクトのデータ（図12）では、小規模プロジェクトの総設置コストが大規模プロジェクトよりも広い範囲にわたることを示唆している。大規模プロジェクトでは、約700MWを超えるサイズを除いて、それほど低くない。データは少ないが、250MW～700MWの範囲のプロジェクトでは、小規模または大規模プロジェクトよりも設置コストがわずかに高くなる。

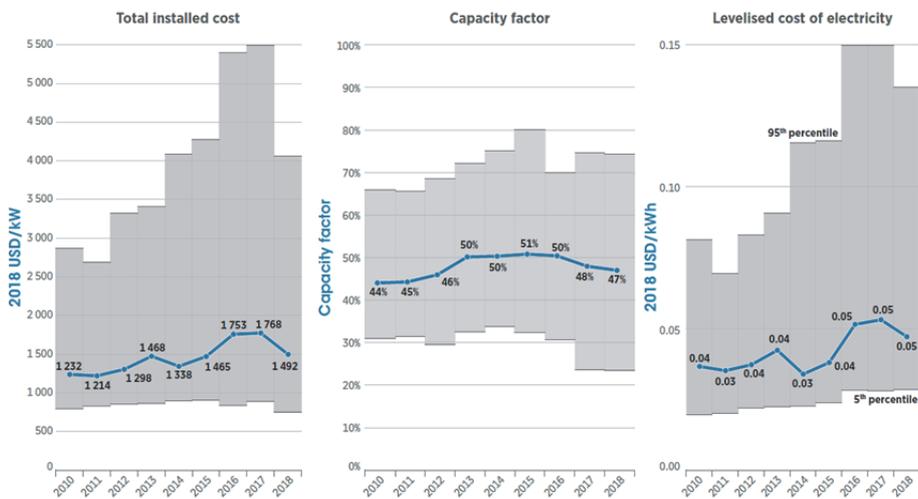


図11 水力発電の設置コスト、設備利用率、LCOEの加重平均推移  
出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

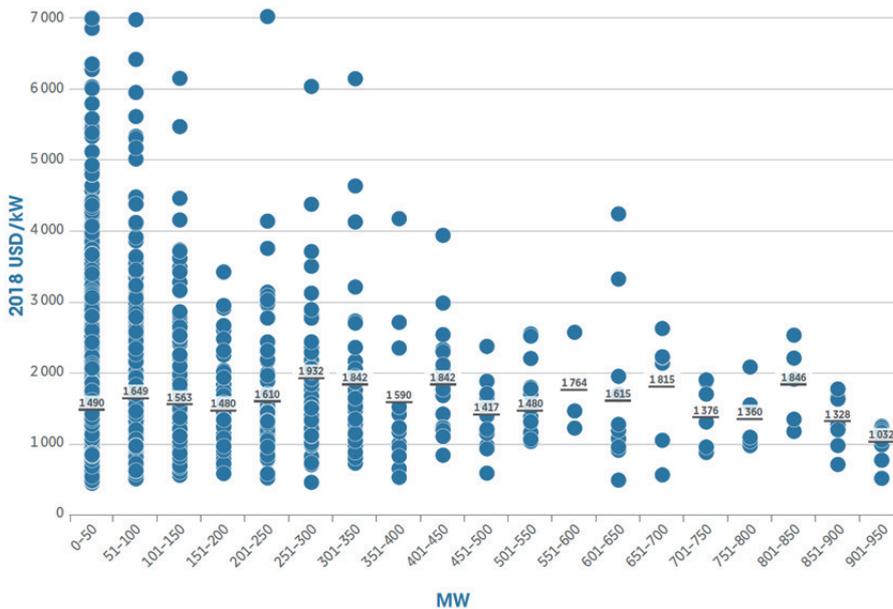


図12 水力発電の設備容量と設置コストの関係（2000～2018年）  
出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

IRENAデータベースでは、地域ごとの加重平均設備利用率に大きな違いがあることが示唆されている。大規模水力発電プロジェクトの場合、地域別または国別の平均設備利用率は、2010年から2013年までの期間において北米の21%からブラジルの65%まで広い幅がある。2014年から2018年までの期間では、欧州の34%からブラジルを除く南米の62%の開きがあった。小規模水力発電プロジェクト（10MW未満）では、国ごとの平均稼働率の幅は小さかった。

### 1.8 地熱発電

2018年に追加された地熱発電容量は、500MWであった。優れた熱資源が存在する場合、地熱は非常に経済的な24時間電力の供給源となり得る。2018年に発注された地熱発電所の世界の加重平均LCOEは0.072ドル/kWhで、2017年より1%低くなっている。

地熱発電市場は、2010年から2018年にかけて年間最低容量90MW（2011年）から最大650MW（2015年）の間で試運転されています。特定の年における加重平均LCOEは、プロジェクトのサイト固有の特性や国によって大きな影響を受ける。2010年の世界規模の加重平均LCOEは、2010年には0.05ドル/kWhで、2012年には0.08ドル/kWhに上昇したが、2013年から2018年にかけては平均0.06~0.07ドル/kWhであった（図13）。

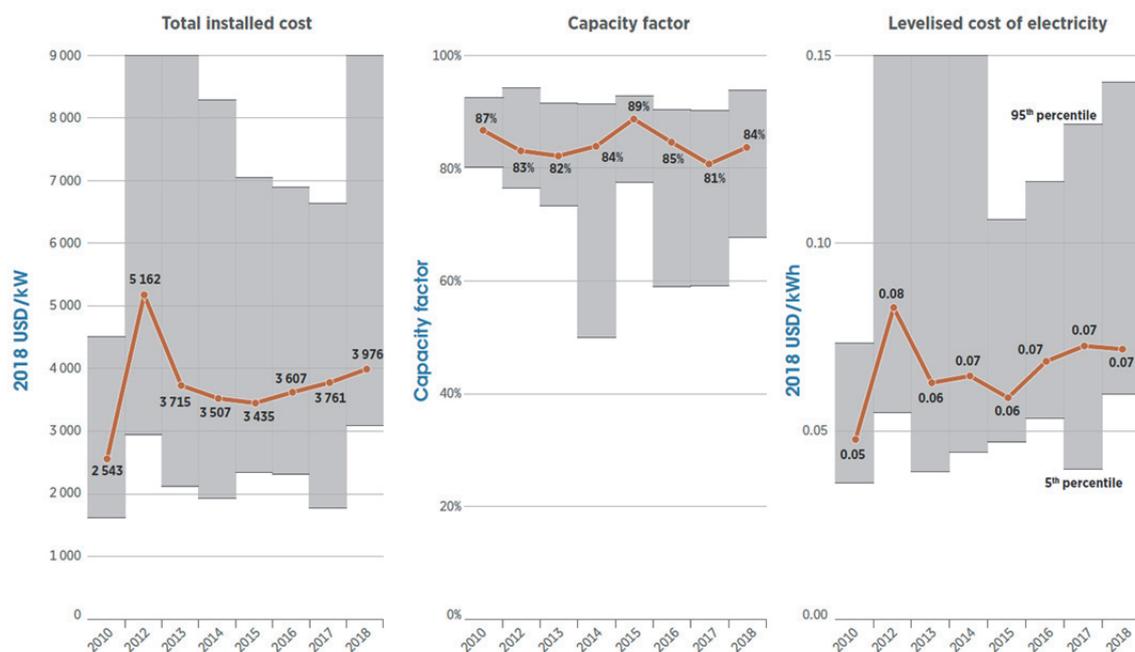


図13 地熱発電の設置コスト、設備利用率、LCOEの加重平均推移

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

### 1.9 バイオエネルギー

農業や林業からの副産物を低コストの原料として利用可能であるバイオエネルギーは、競争力のある電力を供給することができる。2018年に世界で追加されたバイオエネルギー発電容量は約5.7GWであった。世界の加重平均LCOEは0.062ドル/kWhで、2017年比で14%

低かった。

バイオエネルギーには、さまざまな原料と技術がある。これらは、農業や林業の残留物の燃焼のような成熟した低コストの選択肢から、ガス化や厳格な排出規制のある都市ごみ焼却発電のような成熟度の低いまたは高価な選択肢までである。

バイオエネルギープロジェクトの世界加重平均設置コストは、2017年の約2,850ドル/kWから2018年には約2,100ドル/kWに減少した。(図14)。経済協力開発機構(OECD)加盟国以外では、サトウキビバガス、木材廃棄物、その他の野菜や農業廃棄物の燃焼には、実績のある低コストの技術が使用されている。国別または地域別では、これらの総平均設置コストは950~1,650ドル/kWの範囲であった。これらの技術のコストは、一般艇に欧州や北米では高くなる。



図14 バイオエネルギー発電の設置コスト、設備利用率、LCOEの加重平均推移

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

規模の経済は、多数のプラントが配置されている中国とインドで明らかである(図15)。バイオエネルギー発電プラントは化石燃料プラントと比較して小さいが、遠方から供給原料を輸送するための物流コストにより、50MWより大きな設備では経済的な魅力がなくなることが多い。

国/地域別の加重平均設備利用率は、中国の64%から北米の83%まで広範である。多くのバイオエネルギープラントの利用率は、供給原料の利用可能性が季節的なものか一年中手に入るものかによって異なる。そのため、ある国のある年における加重平均は、その設備が使用する供給原料の種類によって大きく左右される。

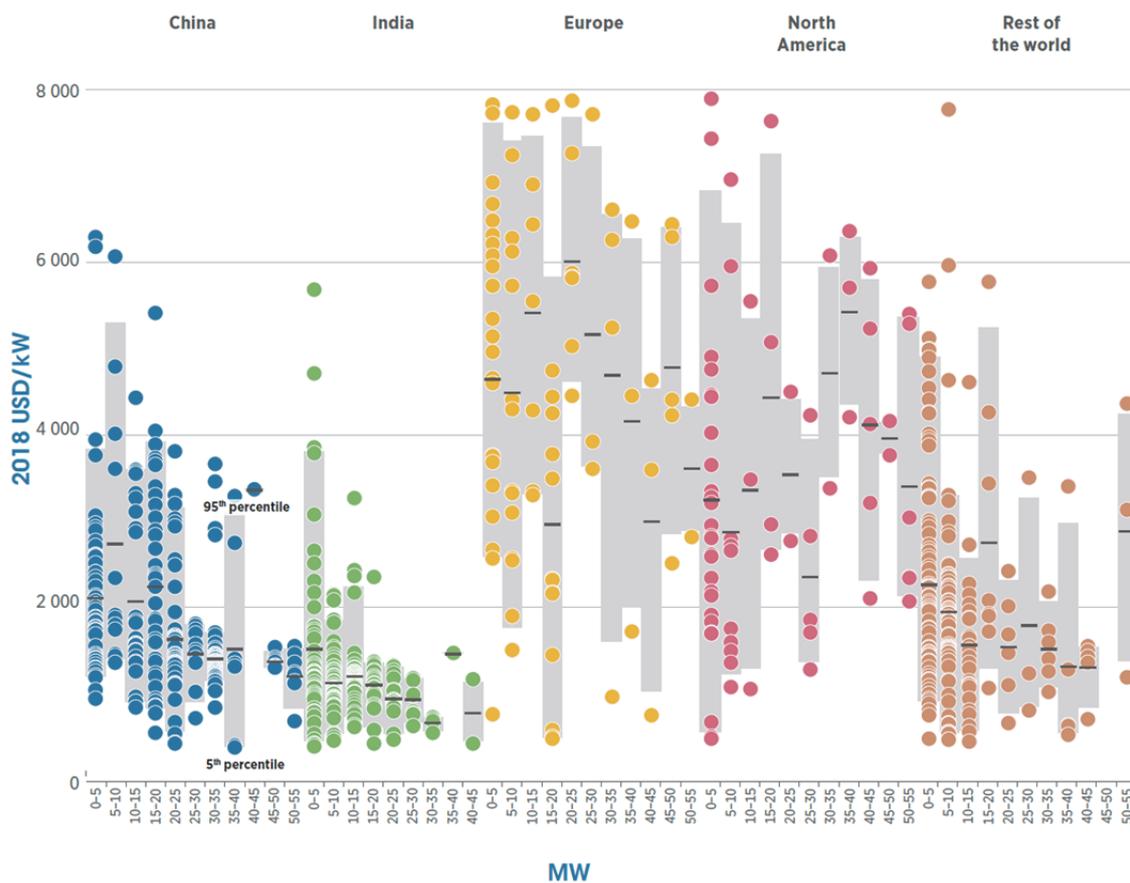


図15 国/地域別のバイオエネルギー発電施設の設備容量と設置コストの関係

出典：Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

(参考資料)

- ・ Renewable Power Generation Cost In 2019、IRENA

## 欧州環境情報

**欧州：欧州 10ヶ国は洋上風力における協力強化に同意**

2019年6月20日にデンマークのEsbjerg市で開催された会議 North Seas Energy Days において、北海周辺 10ヶ国のエネルギー大臣は、洋上風力発電の普及促進や、国際協力を強化することに合意した。

同会議の参加国は、欧州の脱炭素化に鍵を握るのは洋上風力発電であると主張している。2050年までに正味排出量ゼロの達成に洋上風力発電が不可欠であり、240～450GW程度の洋上風力発電が必要になると欧州委員会は考えている。

洋上風力発電の安定供給を確保するためには、より野心的な活動および国際協力の強化が不可欠である。

そのため、北海諸国のエネルギー大臣は、2016年に署名された北海諸国エネルギー協力（North Seas Countries Energy Cooperation）という洋上風力における協力強化のための覚書を2019年以降に拡張することを発表した。

2016年にドイツ、オランダ、ルクセンブルク、ノルウェー、スウェーデン、フランス、デンマーク、アイルランドおよびベルギーの9ヶ国のエネルギー大臣が覚書に署名し、その作業プログラムは、再生可能エネルギー、特に洋上風力における協力強化と、洋上風力の普及およびコスト削減を目的としている。2016年に署名した9ヶ国に加え、今回英国も覚書に署名した。

風力発電産業は、この動きを歓迎しているが、政府に洋上風力の普及に向けたより野心的な協力を求めている。また、風力発電産業と他の洋上に関する関係者との協力を強化すべきであるという。

目標量と政策は、2030年の国家エネルギーと気候計画（NECP）に導入されるべきである。政策はすでに達成されつつあるコスト削減に焦点を当てたものから、発電所開発、グリッドの開発と最適化、陸上風力グリッドおよび技術的基準の開発といったアプローチへ移行すべきである。

**欧州：GGFは2018年の影響報告を発表**

グリーン成長資金（Green for Growth Fund、略：GGF）は、2018年末までにグリーン投資に約8億2,500万ユーロを資金提供しており、エネルギー消費と二酸化炭素排出量の削減に貢献した。2018年の影響報告によると、同資金の投資は、家庭やビジネスのエネルギー費用と二酸化炭素排出量の削減や、資源の利用効率の改善に繋がったという。

GGFの2018年の影響報告は、対象地域である東南欧、コーカサス、中東および北アフリカにおけるエネルギー効率、再生可能エネルギーおよび資源効率を向上させる取り組みや結果について報告している。

GGFは2009年12月に設立されたPPP（パブリックプライベートパートナーシップ）であり、エネルギー効率の改善と二酸化炭素排出量の削減を促進することに従事している。GGFの投資は、エネルギー消費の20%削減と、二酸化炭素排出量の20%削減を目的としている。

2018年の影響報告によると、GGFからの8億2,500万ユーロの総投資は、モロッコの40万世帯以上の一次エネルギー消費量に相当する年間2.75MWhの節電と、692,183tの二酸化炭素排出削減に繋がった。

また、同資金により支援されている再生可能エネルギーのプロジェクトは年々増加し、総容量は900MWを超える。

過去9年間にわたってアルバニア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、クロアチア、コソボ、北マケドニア、モンテネグロ、セルビア、トルコおよびアルメニアといった諸国でのグリーン資金においてGGFは大きな役割を果たしている。

### 欧州：新たな地熱エネルギー容量においてトルコは世界第1位、クロアチアは第6位

2018年にトルコが追加した地熱エネルギー容量は219MWで世界的なリーダーとなった。これにより総容量は21%増加し1.3GWとなっている。

Renewables 2019 Global Status Report (2019年の再生可能エネルギー世界状況報告書)によると、トルコは2013年～2018年、過去6年間にわたって累計1GW以上の地熱エネルギーを導入しており、世界で第4位であった。現在、世界の総地熱エネルギー容量は13.3GWで、2018年に0.5GWの新たな容量が導入された。トルコとインドネシアは、新たな設備容量において依然として世界的なリーダー位を維持しており、世界中の3分の2を占めている。

2018年に建設された最大の単一ユニットは65.5MWのKizildere III発電所で、トルコの最大地熱エネルギー発電所(165MW)の一部である。他の同年に行われたプロジェクトはBaklaci (19.4MW)、Buharkent (13.8MW)、3S Kale (25MW) および Pamukören Unit 4 (32MW) である。最新の設備追加は、11月に建設された30MWのAlsehirc Unit 3である。

トルコの地熱エネルギー発電所の大半は、バイナリーサイクル(binary-cycle)技術を利用している。

一般的に、従来の地熱エネルギー発電所では、高温資源に適合するシングルフラッシュ方式とドライスチーム方式が用いられている。世界では低温資源の利用普及につれて、過去年間にバイナリーサイクルが最も成長している技術である。

クロアチアは2018年に最初の地熱エネルギー発電所の建設工事を完了させ、新たな容量において世界で第6位である。この17.5MWのVelika Ciglena発電所はトルコのMB Holding社のプロジェクトの一環である。クロアチアは再生可能エネルギー割合を向上させるため、地熱資源のさらなる開発を目指している。

### 欧州：風力タービンのリサイクルを促進する共同プロジェクトが設立

欧州の風力発電業界団体であるWindEurope、Cefic (欧州化学工業連盟) および EUCIA (欧州複合材料産業協会) は、風力タービンブレードのリサイクルを目的とした分野横断的プラットフォームを設立した。

2018年には13万台の風力タービンでEUの電力の14%を供給しており、今後10年間で風力タービンはさらに増加する見通しである。タービンブレードに複合材料を使用することでタービンの軽量化、大型化が可能となり効率を向上することができる。現在、風力発電部門において利用されている複合材料量は約250万tである。

今後5年間にわたって、12千台の風力タービンが寿命を迎えると予想されている。風力産業を開発するためには、リサイクルの選択肢を拡大することが不可欠である。

WindEuropeによると、欧州のエネルギーミックスにおいて風力発電の重要性が年々増加している。第1世代の風力タービンが寿命を迎え始めており、最新のタービンに交換され始めている。使用済みのブレードをリサイクルすることは最優先事項であり、開発を効率的に行うためには化学と複合材料産業の協力強化が必須である。

化学産業が循環型経済において果たす役割は重要であるとCeficは主張している。新素材の研究や開発に投資を行うことで、風力タービンの信頼性の向上、コスト削減、リサイクル性の向上に繋がると期待されている。

現在、複合材料はセメント共処理により工業規模でリサイクルされている。この処理では、セメント原料は複合材料に含有されるガラス繊維とフィラーに置き換えられており、有機分は石炭の代わり燃料として使われている。この過程によって、セメントの製造で発生する二酸化炭素排出量を最大16%削減できる。

セメント共処理によるリサイクルのほか、メカニカルリサイクル、加溶媒分解(solvolysis)や熱分解(pyrolysis)といった代替技術も開発されている。

### 欧州：北海におけるエネルギー島の計画が進む

北海において「エネルギー島」を設置する計画が、技術的かつ経済的に実現可能であると北海風力発電ハブ（North Sea Wind Power Hub、略：NSWPH）は発表した。このエネルギー島は、洋上風力発電所や国際関係線、水素製造などの拠点となるものである。

デンマークの TSO（Transmission System Operator）である Eneginet 社とオランダ・ドイツの TSO の TenneT 社、オランダのガス事業者 Gasunie 社および Rotterdam 港からなる NSWPH コンソーシアムは、いくつかのエネルギー島を設置する計画を進めている。具体的な数字はまだ発表されていないが、2030 年までに段階的に Power-to-Gas 施設を有する 10～15GW 程度のハブを建設することを目指している。

このエネルギー島の構造は砂の人工島、またはモノパイル式またはサクシオンバケット式、ケーソンを基礎としたものとなる。水深や海底などの条件により、適当な建設方法を選ぶべきであると NSWPH は述べている。

効率やコストを考慮すると、多くの風力発電所を 1 つのエネルギー島に接続するのは得策ではないと NSWPH は指摘している。風力発電所はハブが遠く離れると、追加の中継サブステーションが必要となり、コストが増加する恐れがあるためである。

このエネルギー島のアプローチにより、2045 年までに北海で 180GW の洋上風力を設置できると期待されるが、そのためには国際的、国家的な協力強化が必須である。

従って、同コンソーシアムはデンマーク、オランダ、ドイツ各国政府および欧州委員会に協議を求めている。NSWPH はまた、英国とノルウェーの組織とも連絡を取り始めている。

### 欧州：EU イニシアティブは最低炭素価格付けを要求

欧州委員会は 7 月 7 日に、最低炭素価格を設定し、化石燃料の消費を削減することや、地球温暖化を 1.5°C 以下に抑えることを求める欧州市民イニシアティブ（ECI）を法的に認め登録した。

ECI は欧州委員会が権限を持つ領域において EU 市民が立法を提案する制度で、登録後 1 年間に提案者が EU 加盟 7 개국以上から 100 万人以上の署名を集められれば、欧州委員会は受諾可否を検討し根拠と共に示さなければならない。

「気候変動と闘う炭素価格付け」というイニシアティブは、EU に化石燃料の消費の削減、再生可能エネルギーの利用促進、およびエネルギー節約の措置を強化する新しい規則を導入することを求めている。

現在、炭素価格は市場によって決定し、1t 当たり 27 ユーロ以下である。気候変動の専門家である Carbon Tracker Initiative 社の Lewis 氏によると、汚染国がクリーンエネルギーに投資するため、約 1t 当たり 50 ユーロの価格設定とすべきであるという。オランダでは、2021 年までに産業からの炭素に対し 1t 当たり最低 30 ユーロの課税を導入し、その後、段階的に 125～150 ユーロ程度まで増加させる計画が進行中である。

### ドイツ：電力消費の 44%を再生可能エネルギーにより供給

ドイツのエネルギー・水管理事業者協会（BDEW）は、2019 年上半期のドイツの発電レポートを発表し、再生可能エネルギー割合が 44% 占めたと報告した。陸上風力発電は 558 億 kWh（2018 年上半期：473 億 kWh、18% 増加）で依然としても最も重要な再生可能なエネルギー源である。太陽光発電システムは 240 億 kWh（2018 年上半期：230 億 kWh）であった。30% と最も大きな伸びをみせた洋上風力発電は 120 億 kWh（2018 年上半期：92 億 kWh）を発電した。バイオマスや水力発電といった他の再生可能エネルギー源は 367 億 kWh（2018 年上半期：372 億 kWh）の電力発電を占めた。

2019 年の上半期の良好な気象条件は、再生可能エネルギー割合の増加の原因の一つとして挙げられる。3 月には記録的な風が吹いており、他の月にも風力発電量が長期平均を上回

った。

「現在の結果は歓迎するが、このままの成長速度では 2030 年までに再生可能エネルギー割合が 54%を超えないだろう。2030 年の目標である 65%を達成するため、さらなる取り組みが必要であり、様々な問題を克服しなければならない」と BDEW の Kapferer 氏は指摘した。陸上風力と太陽光発電所における土地規制と、洋上風力と太陽光発電所に対する入札制限といった問題に直面する見通しである。

バーデン・ヴュルテンベルク州の太陽光発電と水力発電研究センター (Centre for Solar Energy and Hydrogen Research Baden-Württemberg, 略: ZSW) の Staiß 氏によると、2030 年の気候保護目標を達成するためには、全ての分野における再生可能エネルギーの拡大とエネルギー効率の向上が不可欠であるという。ZSW は、太陽光発電、再生可能燃料、蓄電池技術、燃料電池およびエネルギー・システム解析といった分野において最先端の研究所である。Stuttgart 市、Ulm 市および Widderstall 市にある ZSW の 3 カ所の研究所では、現在、260 人の科学者、エンジニアおよび技術者が活躍している。

Berlin 市に本拠を置く BDEW は、地元や地域から国家や国際ビジネスにかける大幅規模 1,800 以上の企業が加盟している。BDEW のメンバーはドイツでの発電量の 90%、地元で地域暖房供給の 60%以上、天然ガス採掘の 90%、飲料水の供給 80%、および排水処理の 3 分の 1 を占めている。

### ドイツ：Siemens 社は世界最大の電熱エネルギー貯蔵システムを開始

Siemens Gamesa Renewable Energy 社 (SGRE) は、電熱エネルギー貯蔵システム (ETES) の運営開始を発表した。

この蓄熱施設は Hamburg 市の Altenwerder 区に設置されており、約 1,000t の火山岩をエネルギー貯蔵媒体として使用している。この施設は、電気エネルギーを利用して抵抗加熱器と送風機により熱風を送り、火山岩を 750°Cまで加熱するというものである。電力需要ピーク時には蒸気タービンにより貯蔵された熱エネルギーを再度電気に変換する。この ETES のパイロット・プラントは最大 130MWh の熱エネルギーを 1 週間貯蔵できる。

パイロット・プラントの目標は、グリッドにおける大規模貯蔵システムの検証である。その後、Siemens Gamesa 社は商業プロジェクトにこの貯蔵技術を利用し、貯蔵容量と電力を拡張することを計画している。将来的に、数 GWh 程のエネルギー貯蔵を目指している。1 GWh は、5 万世帯の 1 日間の電力消費に相当する。この技術はまた、大規模貯蔵容量のコストを従来の蓄電池の数分の一まで削減する見通しである。

Hamburg 工科大学の工学・熱力学の研究所および地元電力企業である Hamburg Energie 社は、ドイツ連邦経済・エネルギー省により資金調達を受ける Future Energy Solutions というプロジェクトにおいて協力している。

Hamburg Energie 社は、電力市場における貯蔵エネルギーの販売を担当している。同社はまた、発電所向けの柔軟性が高いデジタル制御システムのプラットフォームを開発している。このプラットフォームを使用することで、ETES の再生可能エネルギーの貯蔵を最大化できると Siemens 社は述べた。

### ドイツ：Siemens 社は輸送部門の脱炭素化の取り組みの一環として eHighway を後押し

輸送部門からの CO<sub>2</sub> 総排出量の 27%は、トラックやバスといった大型自動車からものが占める。EU はトラック製造業者に対して 2030 年までに新車両からの CO<sub>2</sub> 排出量を 30%削減する規則を導入しており、ドイツの Siemens 社は高速道路を電化する「eHighway」の普及を促進している。

Siemens 社の eHighway システムはすでに 3 カ国で導入、または実証実験が行われている。この技術は、従来のトロリーバスや路面電車と同様に、架線からハイブリッドトラッ

クに給電し、バッテリーを充電するものである。しかし、トロリーバスや路面電車と異なり、ハイブリッドトラックは架線に接続されていなくても走行できるという特徴がある。

eHighway 向けのトラックは OH トラックと呼ばれ、架線から給電されてモーターにより走行し、バッテリーに蓄えられたエネルギーによって、架線のない道路でも CO<sub>2</sub> を排出せずに走行することができる。また、バッテリーがなくなってもディーゼルのエンジンに切り替えることで走行し続けることができる。これにより、トラックの連続稼働および大気汚染の削減を達成できる見通しである。

持続可能な開発のための世界経済人会議（World Business Council for Sustainable Development）は、2000 年～2050 年にかけて世界の貨物輸送量が激増すると予測している。鉄道インフラが拡大しているにもかかわらず、鉄道が処理できるのは将来的な貨物輸送の 3 分の 1 程度と予想されている。従って、大部分は道路輸送されると Siemens 社は見込んでいる。

専門家の予測では、2050 年までに道路上の貨物輸送からの CO<sub>2</sub> 排出量が倍増する見込みである。乗用車に対する野心的な取り組みがすでに行われているが、道路貨物輸送においても化石燃料に代わる経済的な代替方法を提供する必要があると Siemens 社は指摘している。

E モビリティは持続可能なソリューションを提供できると期待されている。道路貨物輸送の電化は、CO<sub>2</sub> 排出量の削減や、輸送部門の将来性の確保に貢献する見通しである。eHighway は、港湾施設と貨物センター間や、鉱山と積み替えターミナル間など多くの大型トラックが走行している道路において特に効率的な解決策であると考えられている。

2016 年にスウェーデンの公共道路では、最初の eHighway システムが設置された。2 年間にわたって、トラック向けの Siemens Mobility 社のカテナリー式架線システムは Stockholm 市の北にある 2km 高速道路で実証実験されていた。同システムの試験では、Scania 社によって製造された 2 台のディーゼル・ハイブリッドトラックが利用されていた。

この 2 年間の試験にわたるスウェーデンの輸送局である Trafikverket と Gävleborg 州により収集されたデータは、eHighway システムの商業利用の適用やさらなる拡大の可能性を明らかにした。気候保護戦略の一環として、スウェーデンは 2030 年までに輸送部門で化石燃料を利用しないことを目指している。

2017 年 8 月にドイツの Hesse 州は、電化貨物輸送向けの架線の建設を Siemens Mobility に委託している。この試験によって、eHighway は autobahn と呼ばれるドイツの公共高速道路で初めて実証実験されている。

### フランス：二酸化炭素排出削減への取り組みが行き詰まる

フランスでは輸送と建物からの炭素排出量の削減が計画通り進まず、フランスが設定した気候目標を達成するためには 3 倍程度のさらなる取り組みが必要であると同国の新たな気候変動審議会は発表した。

フランス政府が 2019 年 5 月に設置した気候変動審議会（Haut Conseil pour le Climat、HCC）の最初レポートによると、2015 年～2018 年での排出量削減はわずか 1.1%であった。HCC は英国の気候変動審議会（British Committee on Climate Change、CCC）を参考にしており、その役割は低炭素経済への移行について助言することである。

フランス政府は、地球温暖化の抑制を目指す 2016 年の「パリ協定」の策定において重要な役割を担っており、現在 2050 年までの「ゼロ排出量」を促進するエネルギー法案について議論している。

しかし、野心的で達成が難しい目標を設定することとは別に、Macron 大統領は消費者の行動を変更する取り組みが不十分であると環境保護者は批判している。

新たな気候変動審議会の Corinne Le Quere 氏はこの批判に同意しており、2050 年にカーボンニュートラルを掲げたフランスは、その目標が達成困難であると指摘している。

HCC のレポートは、気候目標の達成困難の原因として、輸送と建物からの排出を挙げています。輸送部門からの排出量は過去 10 年間わたって削減されておらず、建物からの排出量削減状況は予想よりも 3 倍程度遅れている。

課税により輸送からの排出量を抑制するという取り組みが近年市民からの批判を浴びていた。そして、消費者が複雑な減税制度を利用しなかったため、建物の断熱を改善する野心的な取り組みが行き詰まっている。

フランスのエネルギー省の Ruyy 大臣は現在、フランスの道路を走行する外国トラックに対する課税を検討しており、欧州委員会に航空旅行に対する免税を低減することを求めている。

### オーストリア：OMV 社が国内最大の太陽光発電所の建設を計画

オーストリアのウィーンに本社を置く石油企業 OMV 社と電力企業 Verbund 社は、オーストリア最大の太陽光発電所の建設に関する覚書 (MoU) に署名した。

この戦略的パートナーシップの目標は、再生可能エネルギー源による OMV 社の発電所における自給率を向上させるため、発電、蓄電および Power-to-X 施設を評価かつ実施することである。それに加え、欧州 (オーストリア、ドイツ、ルーマニア)、中東、アジア・太平洋およびロシアでの国際的なプロジェクトの機会を現在検討中であると OMV 社はウェブサイトで述べた。

オーストリア最大の太陽光発電所は、ニーダーエスターライヒ州の Weinviertel 地域で建設される予定である。同発電所の面積は 20 万 m<sup>2</sup> で、発電出力は年間 18GWh である見通しである。発電所は 2020 年の第 4 四半期に運営事業を開始する予定である。

OMV 社はまた、電解水素製造施設の建設の実現可能性を検討している。電解水素製造技術は、太陽光や風力といった再生可能エネルギーからの電力を利用して、水を電気分解する技術である。この過程で発生したグリーン水素はさらに、化学的製造プロセスに用いられる。産業施設からの二酸化炭素排出量を削減するためには、OMV 社は主に水素の利用を通じて二酸化炭素を水素化する技術を研究している。

オーストリアの OMV 社だけではなく、他の EU 諸国でも石油とガス企業が再生可能エネルギーへの取り組みを進めている。

2019 年 5 月、ハンガリーの石油・ガス企業 MOL 社とスロバキアの InoBat 社は、中東欧における水素エネルギーのプロジェクト開発に関する覚書に署名した。MOL 社の子会社である INA 社は、クロアチアで総容量 11MW の太陽光発電所 2 施設の建設を計画している。昨年、MOL 社は総容量 18.3 MW の太陽光発電所 3 施設を建設する意思を発表している。

同社はまたルーマニアの電力供給企業 E.ON 社と協力しており、ルーマニアで電気自動車用の 40 基の充電ステーションの整備を計画している。

2019 年 3 月、ギリシャの石油企業 Hellenic Petroleum 社は、今後 5 年間にわたって 2 億～2 億 5,000 万ユーロ程度を再生可能エネルギー部門に投資するという計画を発表した。

セルビアでは、石油企業 NIS 社は 102MW の Plandište 風力発電所の建設を目指している。

スロベニアのエネルギー企業 Petrol 社は、再生可能エネルギー向けの取り組みを拡大している。去年の 11 月、ボスニア・ヘルツェゴビナでの Jeleč 小型水力発電所を発表した。Jeleč 発電所の他に、Petrol 社は 4 カ所の小型水力発電所を所有しており、クロアチアの Šibenik 市で 20.7MW の風力発電所も運営している。Petrol 社は、エネルギー・サービス、環境サービス (排水処理、産業排水処理および水インフラの最適化) および持続可能なモビリティといった広範な持続可能部門のサービスを提供している。

### クロアチア：電気自動車向けのインフラ拡大

クロアチアの電力企業 Hrvatska Elektroprivreda 社（HEP）は、同国の高速道路沿いに 16 基の電気自動車（EV）向けの充電設備を設置した。この EV 充電ステーションの設置により、EV でスロベニアやハンガリーの国境からアドリア海まで走行できるようになったと HEP 社は報道発表で述べた。

HEP 社の 16 基の EV 充電設備には、Brinje 地域での 50kW 出力の急速充電設備が含まれている。この地域での急速充電設備では、従来および将来のあらゆる EV が充電できる。HEP 社の EV 充電設備は、クロアチアの観光部門の成長にも貢献すると考えられている。

さらに、HEP 社は国際プロジェクトの一環として、全国的高速道路などに総 57 基の EV 充電設備を設置することを目指している。全てのプロジェクトが実行すれば、HEP 社は 100 基以上の EV 充電設備を運営することとなる。

HEP 社の最初の 16 基の EV 充電設備のうち、12 基は石油企業 INA 社と共同で設置された。

クロアチア的高速道路沿いの EV 充電設備は、代替燃料インフラの開発に関する EU 指令に準じた HEP 社の E モビリティプロジェクトの一環である。この指令は、2020 年末までに人口 2 万以上の地域、すべての港湾、空港や鉄道駅といった地域、高速道路の 50km 以内の場所において EV 充電設備の拡大を目指している。

HEP 社の E モビリティプロジェクトはまた、温室効果ガスの排出を削減するための国家エネルギーと気候計画の一環として、クロアチアが掲げた輸送部門の脱炭素化目標を達成することにおいて重要な役割を果たすと期待されている。

HEP 社の EV 充電設備への投資は、EAST-E と NEXT-E プロジェクトの一環として EU から資金調達されている。このプロジェクトの下で、HEP 社はチェコ、スロバキア、スロベニア、ハンガリーおよびルーマニアからの企業と共に、中欧 6 カ国で EV 連続運転を可能とする 309 基の EV 充電設備からなるネットワークの開発に従事している。

## 米国環境産業動向

○エクソン・モービル社、イエローストーン川への原油流出で罰金に合意

米石油大手エクソン・モービル社は、2011年度に同社の地下パイプラインからモンタナ州イエローストーン川に原油が流出した事故で、民事上の制裁金として100万USドルを支払うことに合意した。

2011年7月1日の洪水により、エクソン・モービル社のパイプラインが破裂、1,500バレル以上もの原油が川に流出し、近辺の住民約140人が避難を強いられた。エクソン社はパイプラインが水路と交差する部分の安全性について見直し及び改善を行う上に、流出した原油の除去に160万USドル、及び被害の復旧に1,200万USドルを支払うとしている。

○米国、核廃棄物の脅威水準引き下げへ、後処理の効率化が目的か

米国政府は、最も危険性の高い放射性廃棄物のいくつかの脅威水準を引き下げる計画を発表した。これにより、ワシントン州、アイダホ州、サウスカロライナ州に存在する核兵器の製造拠点の後処理基準が低下すると批評家の反発を受けている。

米国エネルギー省(DOE)は、高レベル廃棄物を低レベルへと引き下げることで、米国全体の核兵器製造拠点における後処理費用を400億USドル節約できると発表した。上記3州における放射性廃棄物の一部はユタ州もしくはテキサス州の低レベル廃棄物の後処理施設にて処理されることになる。批評家らは、政府による第二次世界大戦及び冷戦以降の核兵器製造による大量の放射線廃棄物の後処理義務の放棄だと批判している。

新規制により、DOEは3州に存在する1億ガロン(約3億7800万リットル)の放射性廃棄物の入った貯蔵タンクを廃棄することになる。シアトルの200マイル(322キロ)南東に位置する原子力事業所は最高危険レベルの放射性廃棄物の全米の60%を保有しており、177基の地下タンクに経年保存されているが、そのうち数基は漏れを起こしているという。

○米国が使用する農薬、25%以上がEUで禁止

米国で1年間に使用されている農薬の25%以上は、欧州連合(EU)では使用を禁止されているものとする研究報告が、学術誌「エンバイロメンタル・ヘルス(Environmental Health)」にて発表された。

この研究は米国の非営利環境団体「生物多様性センター(Center for Biological Diversity)」のネイサン・ドンリー(Nathan Donley)氏によるもので、世界の農薬使用量は米国、中国、ブラジル、EUが大半を占めているが、この3か国とEUについて除草剤、殺虫剤、防カビ剤などの使用量を調査したところ、2016年に米国で農薬への使用が許可された化学成分374種のうち、72種はEUで使用が禁止されているものであることが判明したとのこと。また3%以上は中国で、2%はブラジルで禁止されており、全体では米国で 사용되는農薬全体の10%以上が米国以外の諸国では禁止されているか使用が認められていない。その中でも、パラコートやホレートは特に毒性が強いとして、EU、ブラジル、中国の全てが使用を禁止している。

同氏は、EU、中国、ブラジルは農薬に関し米国より厳しい基準を設けており、有害製品の使用に関しトップダウンのアプローチを用いていると指摘。半面、米国では、米国環境保護局（EPA）が制定する農薬に関する規制の数は年々減少しており、有害とされる化学物質の使用の禁止は農薬産業の自発的な規制に頼っているとしている。

また同氏は、EPAについて、殺虫剤規制を迅速に導入、DDTを含む多くの殺虫剤を使用禁止にした点は評価できるが、このために多くの米国民が、実際には農薬規制の分野で米国が後進国であるという事実が理解できていないと指摘している。

### ○米国再生可能エネルギー容量、石炭による発電を超える

米国における再生可能エネルギーは、石炭よりも多量の電力を供給していることが明らかになった。太陽光、風力、水力、バイオマス、地熱などによる発電容量は2019年4月の段階で米国全体の21.56%を占めていると米国連邦エネルギー規制委員会（FERC）が発表した。石炭による発電は21.55%にとどまり、昨年度の23.04%から減少した。

この格差は今後も広がるとみられ、FERCは再生可能エネルギーによる発電容量は毎年1%ポイントずつ伸びており、2022年までには全体の25%を占める見込みとしている。今後4年間で風力・太陽光発電プロジェクトによる合計186,000メガワットの電力の供給が期待される。

石炭火力発電は過去40年間で最低レベルに落ち込んでおり、米国エネルギー情報局は、石炭生産事業が最盛期を迎えていた2008年時点で操業していた炭鉱の半分以上が閉鎖していると発表。半面、自然ガスは成長を続けており、米国のエネルギー容量の44%を占めているとした。

### ○EPA、オバマ政権の発電規制の代替案を発表

トランプ政権は温室効果ガス排出規制の管理を各州に委ね、発電所における高効率化は推進しないと発表した。この決定は30日以内に実施されると見られ、オバマ政権時に制定されたクリーンパワー・プランを撤回するというトランプ大統領の公約を果たす形となる。

クリーンパワー・プランとは、2015年8月に米国オバマ政権時に米国環境保護庁（EPA）が発表した電力事業者向けの二酸化炭素排出削減に関する政策である。この政策でEPAは、各州で発電事業所の二酸化炭素排出量を2030年までに2005年より32%削減させることを目標に掲げていた。

EPAは、米国民は信頼性が高く、かつ低価格のエネルギーを望んでいるとし、化石燃料は今後もエネルギー供給において重要な役割を果たすという事実が変わりはなく、今回の決定は「よりクリーンな石炭発電技術」の開発を促進すると述べた。

トランプ政権による「適正価格のクリーン・エネルギー」（ACE）規制は、排ガスの減少を目的としているが、厳密な数値には言及しておらず、各州が二酸化炭素や温室効果ガスの規制目標をそれぞれ設定している。

### ○改良ポリマーを用いて廃熱エネルギーを捉える方法

ある公式の推定によると、アメリカの製造業、運輸、住宅および商業の消費者は、放出する排熱のうち、約40パーセントしか使用せず、60パーセントを無駄にしているとされてい

る。マサチューセッツ大学アムハースト校のチーム、化学者である Dhandapani Venkatarama 氏と電気技師の Zlatan Aksamija 氏は、先月、より効率的で安価なポリマーを活用し、熱エネルギーの回収を行う方法について報告した。同氏らは「ポリマーを使用して廃熱を回収し、熱エネルギーを電気に変換することが近年注目されています。廃熱は自然環境の問題であると同時に資源でもあります。」説明している。

### ○環境保護庁、2019年グリーン・ケミストリー・チャレンジ賞の受賞者を発表

米国環境保護庁（EPA）は、2019年度のグリーン・ケミストリー・チャレンジ賞の受賞者を発表した。同賞は、米国経済の成長や公衆衛生の促進につながり、かつ環境にやさしい製品及びサービスをもたらすテクノロジーを開発し、潜在的な環境課題をビジネスチャンスに変えることに成功した産業界のパイオニアや優秀な科学者に与えられる。2019年度の受賞者は以下の通り。

- ・ニューヨーク市立大学エネルギー研究所 Sanjoy Banerjee 教授

大型亜鉛酸化マンガン電池を開発。電池寿命を短縮することなく何千回もの再充電が可能で、リチウムイオンや鉛酸蓄電池より寿命が長い。また、既存のサプライチェーンに存在する原材料を利用している。

- ・カリオン社

グルカル酸生成のための微生物発酵プロセスを商業化。環境汚染化学物質を、生分解性があり毒性なしの糖由来の生成物へ置き換えることが可能になる。

- ・メルク・リサーチ・ラボラトリー

ザバクサ TM という抗生剤の生産プロセスを再構築。これにより加工材料は 75%、原材料費は 50%削減され、全収率は 50%以上増加。更にエネルギー使用は 38%、使用水量は年間 370 万ガロンの削減になる見込み。

- ・WSI 社

既存の商業用洗剤に生分解性界面活性剤を使用し、リン酸塩を除去したシステム技術（TRUpathTM）を開発。

過去 23 年の間に、118 の技術が同賞を受賞している。

### ○EPA のメタンチャレンジパートナー、効率性と排出削減において石油とガス産業をリード

アメリカ 環境保護庁（EPA）は、天然ガス STAR 「メタン・チャレンジ」プログラムに参加する石油ガス企業が、自主的な行動を通じて約 100 万トンの二酸化炭素に相当するメタン排出量を削減したと発表した。このプログラムは、EPA が 20 年以上のメタン排出削減の取組である「天然ガス STAR」プログラムを土台に、石油・天然ガス企業と協力して 2016 年に立ち上げたもので、各企業がメタン排出削減を約束し、対策実施を追跡・報告し、EPA の認定を受けるプラットフォームとなっている。

### ○パイプライン反対運動の妨害、憲法第 1 条の侵害にあたり抗議運動

テキサス州議会は、2050 年までに約 11,000 マイル（約 17,700km）にもわたるパイプラインの建設を加速し、同州の石油ブームの維持に努めると発表した。石油やガスのパイプ

イン、伝送ライン、その他の「重要インフラ」の建設計画を妨害する者は、最高 10 年の禁固刑に処される。

州知事がこの議会決定に同意した場合、テキサス州はパイプライン建設の反対者に向け公的な罰則を認める州の仲間入りをすることになる。インディアナ、ルイジアナ、ノースダコタ、オクラホマ、サウスダコタ、テネシーの 6 州は既にこのような条例を適用している。

反対者らは、このような特定の抗議活動に対する条例はアメリカ合衆国憲法修正第 1 条に定められた言論の自由の重大な侵害だとしている。

### ○ホワイトハウス、排出量に関するカリフォルニア協定のための自動車メーカーの嘆願を拒否

ホワイトハウスは、自動車排ガス規制に関するカリフォルニア州との話し合いの再開を目指す国内外の自動車メーカーからの申し入れを拒否した。GM、フォード、トヨタの米国子会社などを含む自動車メーカー 17 社は、トランプ大統領宛に、国家統一基準が制定されなければ自動車業界が不安定化し、投資も不安定になると書面で警告した。17 社はカリフォルニア州の環境規制当局が汚染防止法をより強固なものにすると発表後、嘆願書を提出が、トランプ大統領はこれを拒否した。

ホワイトハウスは現在、数ヶ月以内に発行されると予想されるテールパイプの二酸化炭素排出基準と燃費要件を緩和するための最終計画を作成している。カリフォルニア州は独自の排出量規制を遵守しているため、その動向が注目されている。

## 最近の米国経済について

○積水化学、米航空機部品企業「AIM エアロスペース」を買収

積水化学工業は6月17日、米航空機部品メーカーの「AIM エアロスペース」（本社：ワシントン州シアトル）と、その子会社6社（以下、AIM エアロスペース・グループ）を、米ファンドのリバティ・ホール・キャピタル・パートナーズなどと、総額5億1,000万ドルで買収すると発表した。AIM エアロスペース・グループは、航空機・ドローン向けの炭素繊維強化プラスチック（CFRP）など複合材の成型品の製造・販売などを行っている。

積水化学工業は、同社の高機能プラスチックカンパニーにおいて、「車両・輸送」を戦略分野と位置付け、合わせガラス用中間膜や発泡樹脂材料など、自動車向け製品の製造・販売を行っている。また、環境・ライフラインカンパニーでは、「機能材料」を戦略分野とし、航空機向け成形用プラスチックシートを製造・販売している。同社は、AIM エアロスペース・グループの株式取得により、航空機・自動車などモビリティ材料領域の業容拡大や、基礎技術の強化を図るとしている。

具体的には、新規参入が困難な航空機業界で、AIM エアロスペース・グループが有する航空機メーカーなどとの関係性、自動車やインフラ・建設市場におけるグローバルな販売網を活用したいとしている。

AIM エアロスペース・グループの生産拠点はワシントン州シアトルの2拠点、アイオワ州オレンジシティの計3拠点ある。2018年12月期の売上高は1億7,850万ドル、従業員約1,100人にする。

○FRB は金融政策の現状維持を決定、将来的な利下げを示唆

米国連邦準備制度理事会（FRB）は6月18～19日に連邦公開市場委員会（FOMC）を開催し、金融政策の現状維持をした。フェデラル・ファンド（FF）金利の誘導目標は、2.25～2.50%に据え置かれた。今回の決定は、9対1の賛成多数だった。反対票を投じたのは、セントルイス連銀のジェームズ・ブラード総裁で、0.25ポイントの利下げを主張したとされる。

FOMCの声明によると、米国経済全般の判断について、労働市場は依然として力強く、経済活動は「緩やかなペースで拡大している」とし、前回の「底堅いペースで拡大した」という表現から下方修正した。また先行きについて、「（経済）見通しに関する不確実性は高まっている」との記述を追加した。パウエルFRB議長は、前回5月の会合以降、世界経済や貿易摩擦に対する懸念が高まり、「ベースラインとなる経済見通しを取り巻く不確実性が明らかに高まっている」と述べた。これに加えて、前回会合までの政策金利の調整には「忍耐強く（patient）なる」とした記述は削除する一方で、先行きの不確実性と抑制された物価上昇圧力を考慮すると、FOMCは「経済見通しに関して今後発表される情報が持つ意味を注意深く監視し、力強い労働市場や対称的な目標である2%近くの物価上昇、景気拡大の持続に向けて適切に行動する」と将来的な利下げを示唆する記述を追加した。パウエル議長は、多くのFOMCメンバーが、いくぶん緩和的な政策を正当化する論拠が強まってきたとみている、と述べた。

FOMCメンバーによるFFレートの見通し（17人の委員メンバーの中央値）は、2019年、2020年、2021年、長期がそれぞれ2.375%、2.125%、2.375%、2.500%と、2019年3月会合時点から2020年が0.50ポイント、2021年と長期が0.25ポイントずつ引き下げられた。1回当たりの利上げ幅を0.25ポイントとして、2019年の利上げ回数見通しは0回と変わらなかった。ただし、

17人うち8人の委員が、前回から見通しを下方修正し、2.375%以下になるとしており、2019年内に1~2回の利下げを想定している。一方で、2020年については1回の利下げ、2021年は1回の利上げが行われる想定となっている。債券運用大手ピムコの米国エコノミストであるティファニー・ウィルディング氏は「最も驚いたのは、(2019年のFFレート見通しを前回会合から)利下げ方向に改定した委員が約半数もいたこと」とし、将来的な利下げはもはやリスクケースとは言えなくなってきたと述べた(「ウォールストリート・ジャーナル」紙電子版6月19日)。

### ○イリノイ州で嗜好用大麻の購入・所持が2020年に合法化

米国イリノイ州で、嗜好(しこう)用大麻の購入と所持が2020年1月1日から合法化される。この法案は5月31日に州議会で可決され、2018年の州知事選挙運動時から嗜好用大麻の合法化を公約に掲げていたJ.B.プリツカー州知事は6月25日に法案に署名し、法律が成立した。なお、イリノイ州での医療用大麻は2014年に合法化されている。

米国では嗜好用大麻の合法化が進んでおり、イリノイ州は合法化の11番目の州だ。住民投票ではなく議会の議決によって嗜好用大麻の所持と店舗販売の合法化を決定した初めての州となる。法律は、アルコールと同様に大麻販売に関わる税制や規制について述べており、現状の付加価値税に加え、THC(デルタ-9-テトラヒドロカンナビノール、大麻の有効成分)の含有レベルによって、10%以上が課税されることも盛り込んでいる。使用場所の規定が設けられ、一般公道や歩道、公園など公共の場での使用は禁止される。また、雇用主が職場での使用を、大家が所有地内での使用を、大学当局が構内での使用を禁止する権利が保障される。

賛成派の主な意見には、合法化による財政収入増加により、これまで差別的に麻薬取り締まりを受けていた貧困層地区の再生を実現し、社会正義を目指すことができるとしている。5億ドルと見込まれる2020年度の大麻合法化による追加税収は、法制化の諸経費を差し引いた後、35%が一般事業費に充てられるほか、25%は大麻犯罪で不要な取り締まりを受けている地区への補助金に、20%はメンタルヘルスや薬物依存症の治療に分配される。さらに、過去に30グラム以下の大麻所持で有罪判決を受けた者は赦免され、刑罰や逮捕履歴が抹消される。

施行後は、21歳以上のイリノイ州居住者が最大30グラムの大麻、もしくは500ミリグラムのTHCを含む各種加工製品の購入や所持が認められ、非居住者については15グラムまでの大麻の所持が認められる。

### ○5月の米小売売上高は3カ月連続の増加、無店舗小売りが押し上げる

米国商務省の速報(6月14日付)によると、5月の小売売上高(季節調整値)は前月比0.5%増の5,190億ドルと、3カ月連続の増加となった。なお、4月の売上高は0.2%減(速報値)から0.3%増に上方修正された。

バンク・オブ・アメリカの米国経済担当責任者のミシェル・メイヤー氏は「1~3月(第1四半期)の個人消費は軟調だったものの、直近の過去3カ月の傾向はかなり堅調だ」とし、「今回の結果は連邦準備制度理事会(FRB)に一定の安心感を与える内容であり、利下げ圧力はある程度軽減するだろう」と指摘した(ブルームバーグ6月14日)。

業種別にみると、無店舗小売りが前月比1.4%増の620億ドルと、全体を最も押し上げた。次いで、自動車・同部品が0.7%増の1,057億ドル、総合小売りが0.7%増の614億ドルとなった。

減少した業種をみると、その他が前月比1.3%減の107億ドル、食品・飲料が0.1%減の629億ドルだった。

民間調査会社コンファレンスボードが5月28日に発表した5月の消費者信頼感指数は134.1で、4月(129.2)より4.9ポイント上昇した。内訳をみると、現況指数は175.2(4月:169.0)

と 6.2 ポイント上昇し、6 カ月先の景況見通しを示す期待指数は 106.6 (4 月 : 102.7) と 3.9 ポイント上昇した。

コンファレンスボードの経済指標シニアディレクターのリン・フランコ氏は、現況指数は引き続き上昇し、これは主に「力強い雇用の伸びによる」と述べた。期待指数については、「景況や雇用に対する消費者の短期的な見通しは改善したものの、個人所得に対する見方にはばらつきがあった」と指摘した。加えて、「消費者は経済が短期的に堅調なペースで成長し続けると予想しており、消費支出が大幅に縮小しないことを示唆している」と述べた。

### ○第 1 四半期の米国の対中輸出額は 2 割減、中国の報復関税の影響顕著に

中国は 2018 年 7 月以降、米国による 1974 年通商法 301 条に基づく対中追加関税に対する報復措置として、米国原産の輸入品に対する追加関税を発動している。

2019 年第 1 四半期の米国の対中輸出額は 259 億 9,400 万ドルと、2018 年第 1 四半期より 18.8% 減少した。主要商品分類別にマイナスの寄与度が大きかったものをみると、鉱物性燃料 (HTS コード : 第 27 類) が前年同期比 76.0% 減の 7 億 6,700 万ドルと大きく減少したほか、大豆を含む種、果実、医薬・飼料用植物 (第 12 類) が 30.4% 減の 17 億 9,700 万ドル、穀物 (第 10 類) が 97.2% 減の 1,400 万ドルとなり、中国の対米追加関税による影響が顕著にみられた。

一方で、医薬品および医薬用品 (第 30 類) が 2.2 倍の 13 億 2,500 万ドルと急増し、電気機器 (第 85 類) が 23.9% 増の 36 億 8,800 万ドルとなった。

輸出減少に寄与した品目を、より詳細に HTS コード 10 桁でみると、鉱物性燃料の中では、石油および歴青油が前年同期比 79.2% 減、プロパンが 93.9% 減、天然ガス 83.0% 減などの減少が目立った。石油および歴青油は中国の対米追加関税の対象には含まれていないが、中国にとって原油の輸入は、米国のメキシコ湾岸から輸入するよりも、中東から輸入する方が輸送コストは低く、米国からの調達を減らす動きが続いている。また、報復関税第 1 弾の対象である大豆が 29.2% 減の 16 億 9,600 万ドルとなり、穀物の中では、同じく第 1 弾対象のグレインソルガムが前年同期の 4 億 3,500 万ドルから 100.0% 減の 3 万ドルに激減し、対中輸出はほぼストップした。

主要品目で、中国に代わり輸出が増加している国・地域をみると、日本、スペイン、メキシコ、韓国、台湾、オランダ、インドなどが挙げられている。品目ごとに増加した国・地域を寄与度が高い順でみると、石油および歴青油では韓国が 4.2 倍、インドが 8.5 倍、オランダが 3 倍、大豆ではメキシコが 34.2% 増、アルゼンチンとポルトガルは 2018 年第 1 四半期には輸出実績がなく、2019 年第 1 四半期はそれぞれ 7,102 万ドル、5,615 万ドルとなった。グレインソルガムではメキシコが 12.2 倍、日本が 2.2 倍、スペインは前年同期の輸出実績 0 から 5,461 万ドルとなった。

一方、輸出増加に寄与した品目をみると、追加関税対象に含まれていないプロセッサーおよびコントローラー、免疫産品がそれぞれ前年同期比 2.1 倍、15.4 倍と拡大した。また、中国政府が 2019 年 1 月以降、第 87 類の自動車・自動車部品関連品の追加関税率引き上げを停止している電気自動車は 97.3% 増とほぼ倍増し、乗用車 (排気量 1,500cc 超~3,000cc 以下) も 2.4 倍になった。

### ○6 月の失業率は引き続き低水準、雇用者数の増加幅は大きく回復

米国労働省が 7 月 5 日に発表した 2019 年 6 月の失業率は 3.7% と、市場予想 (3.6%) とほぼ同水準だった。就業者数が前月から 24 万 7,000 人増加し、失業者数も 8 万 7,000 人増加した結果、失業率は前月 (3.6%) から 0.1 ポイント上昇した。

適当な仕事が見つからずに職探しを断念した者や、不本意ながらパートタイム労働に従事する者 (経済的理由によるパートタイム就業者) などを含めた広義の失業率 (U6) をみると、前月から 0.1 ポイント低下して 7.2% となった。

一方、労働参加率は 62.9%と、前月（62.8%）から 0.1 ポイント上昇した。

6月の非農業部門の雇用者数の前月差は 22万4,000人増と、前月の増加幅（7万2,000人増）に比べ大幅に拡大した。トランプ大統領は 7月5日に開かれた記者会見において、今回の結果は「予想外に良かった」とし、「われわれの国は本当にうまくいっており、とても幸せだ」と述べた。5月と6月を比較した、雇用増加の内訳を主要業種別にみると、教育・医療サービス業や対事業所サービス業などを中心に増加した。

こうした中、平均時給は 27.90ドル（5月：27.84ドル）で、前月比 0.2%増（0.3%増）、前年同月比 3.1%増（3.1%増）となった。米国大手地銀シチズンズ・バンクのグローバルマーケティング部門責任者のトニー・ベディキアン氏は、米国は戦後最長となる「記録的な景気拡大期間に到達しても、力強いペースで雇用を創出し続けている」と指摘し、今回の結果は米国連邦準備制度理事会（FRB）が利下げの必要に迫られているとする見方に、水を差すかもしれないと述べた（「CNBC ニュース」電子版 7月5日）。

### ○米 USTR、301 条に基づく対 EU 追加関税対象の候補品目を追加

米国通商代表部（USTR）は 7月1日、EU が欧州大手航空会社エアバスに不当な補助金を拠出していることへの対抗措置として、1974年通商法 301条に基づき、追加関税の対象として既に 4月12日に公表している EU からの 210億ドル分の輸入品目に加えて、新たに対 EU 輸入額 40億ドル相当の 89品目を追加すると発表した。今後、パブリックコメントを求めた上で公聴会を開催し、最終的な措置を決定する。

USTR は、今回発表した 89品目は 4月に発表したリストに関する公聴会の結果および、その後の追加のパブリックコメントを踏まえた上での補完的なリスト（supplemental list）だとしている。農水産・加工食品が多く、一部の金属製品や鉄鋼製品なども含まれている。

WTO は 2018年 5月 28日、EU によるエアバスへの補助金は WTO 協定違反だとする米国の訴えを認める判断を示し、米国に認める対抗措置の範囲について現在、検討を進めているところだ。USTR は、最終的な追加関税の対象額・品目および追加関税の税率は、4月のリスト発表時と同様に、近く発表が見込まれる WTO の裁定に従い、決定するとしている（税率の上限は製品価格の 100%としている）。なお、WTO による裁定結果が今回の公聴会のプロセスが完了する前に発表された場合、「直ちに 4月発表のリストに基づき対象品目に追加関税を課し得る。かつ、補完的リストの品目に関してさらなる措置をとる可能性がある」としている。追加関税の発動時期については、WTO による裁定を注視する必要がある。

化学プラント情報

○米国の化学プラント建設コスト指数

米国の化学プラント建設コスト指数			
(1957-59 = 100)	2019年04月 (速報値)	2019年03月 (実績)	2018年04月 (実績)
<b>指数</b>	617.3	616.0	595.0
機器	754.4	752.8	723.5
熱交換器及びタンク	670.7	668.4	637.5
加工機械	731.3	728.2	708.8
管、バルブ及びフィッティング	976.7	977.7	952.3
プロセス計器	419.8	421.2	419.2
ポンプ及びコンプレッサー	1,068.4	1,066.0	1,015.6
電気機器	556.1	557.5	533.2
構造支持体及びその他のもの	834.0	827.7	776.0
建設労務	335.9	334.5	331.6
建物	598.3	599.8	586.4
エンジニアリング及び管理	316.9	316.9	310.4

**年間指数**

2011 = 585.7

2012 = 584.6

2013 = 567.3

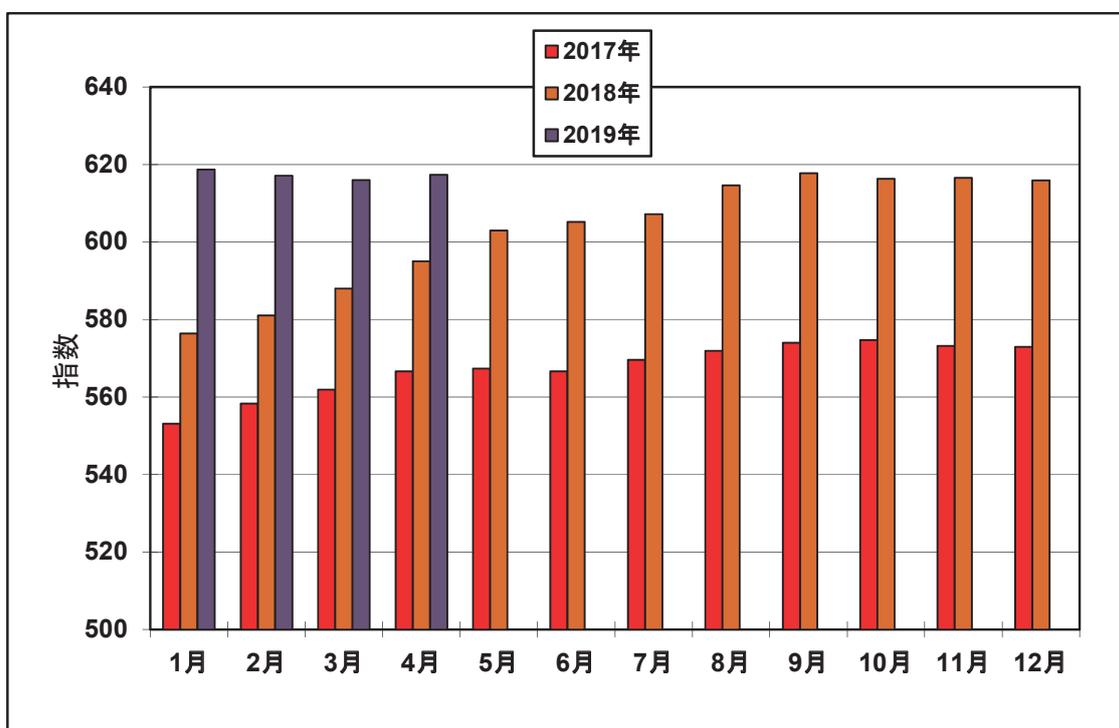
2014 = 576.1

2015 = 556.8

2016 = 541.7

2017 = 567.5

2018 = 603.1



(出所:「ケミカル・エンジニアリング」2019年7月号より作成)

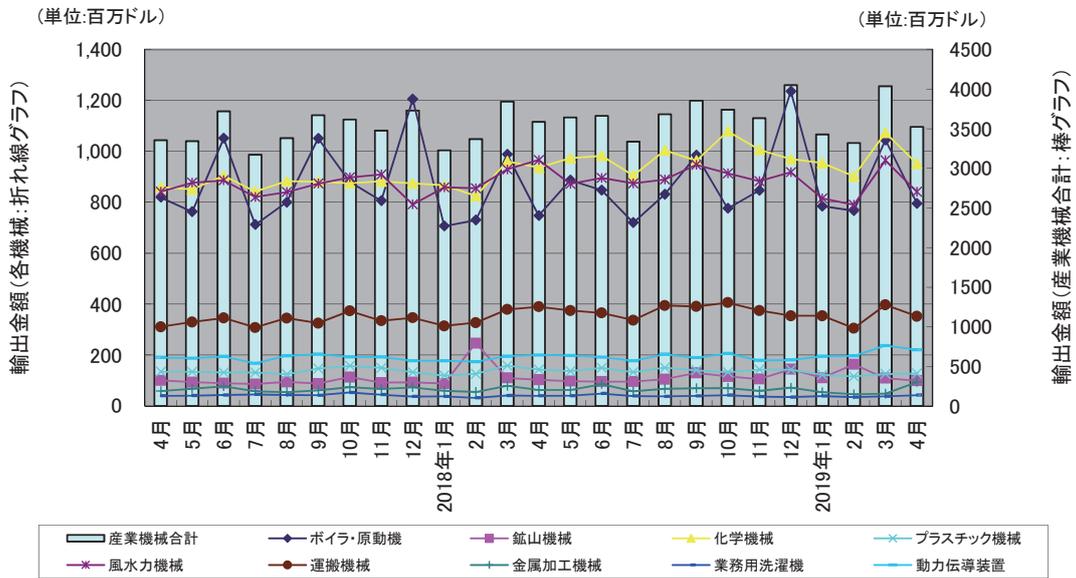
## 米国産業機械の輸出入統計（2019年4月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2019年4月の米国における産業機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) 産業機械の輸出は、35億2,345万ドル（対前年同月比1.8%減）となった。ボイラ・原動機、化学機械、金属加工機械、業務用洗濯機、動力伝動装置は対前年同月比でプラスとなったが、鉱山機械、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械はマイナスとなった。
- (2) 産業機械の輸入は、48億7,287万ドル（対前年同月比0.8%増）となった。ボイラ・原動機、化学機械、金属加工機械、業務用洗濯機は対前年同月比がプラスとなったが、鉱山機械、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、動力伝導装置は対前年同月比がマイナスとなった。
- (3) 産業機械の純輸入は、13億4,942万ドルとなり、40ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。ボイラ・原動機を除くすべての機械で輸入超過となった。
- (4) 各機械の輸出入の概要は、次の通りである。
  - ① ボイラ・原動機は、輸出が7億9,535万ドル（対前年同月比6.4%増）となり、水管ボイラ（>45t/h）や蒸気原動機用復水器などの増加により、6ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は7億8,640万ドル（対前年同月比2.9%増）となり、過熱水ボイラや蒸気タービン（>40MW）などの増加により、6ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ② 鉱山機械は、輸出が9,924万ドル（対前年同月比3.7%減）となり、せん孔機や混合機などの減少により、3ヶ月連続でマイナスとなった。輸入は1億3,315万ドル（対前年同月比8.7%減）となり、同じくせん孔機や混合機などの減少により、4ヶ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。
  - ③ 化学機械は、輸出が9億5,179万ドル（対前年同月比1.7%増）となり、温度処理機械（蒸留機）や発生炉ガス発生機などの増加により、18ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は11億89万ドル（対前年同月比13.8%増）となり、温度処理機械（乾燥機・紙パ用）や同（気体液化装置）などの増加により、3ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ④ プラスチック機械は、輸出が1億2,712万ドル（対前年同月比11.2%減）となり、吹込み成形機やその他の機械（成形用）などの減少により、3ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は2億6,775万ドル（対前年同月比14.1%減）となり、押出成形機や吹込み成形機などの減少により、3ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。
  - ⑤ 風水力機械は、輸出が8億4,080万ドル（対前年同月比12.9%減）となり、ポンプ（油井用往復容積式）や同（紙パ用等遠心式）などの減少により、対前年同月比が2ヶ月振りにマイナスとなった。輸入は11億2,939万ドル（対前年同月比1.6%減）となり、ポンプ（ダイアフラム式）や液体エレベータなどの減少により、3ヶ月連続で対前年同月比がマイ

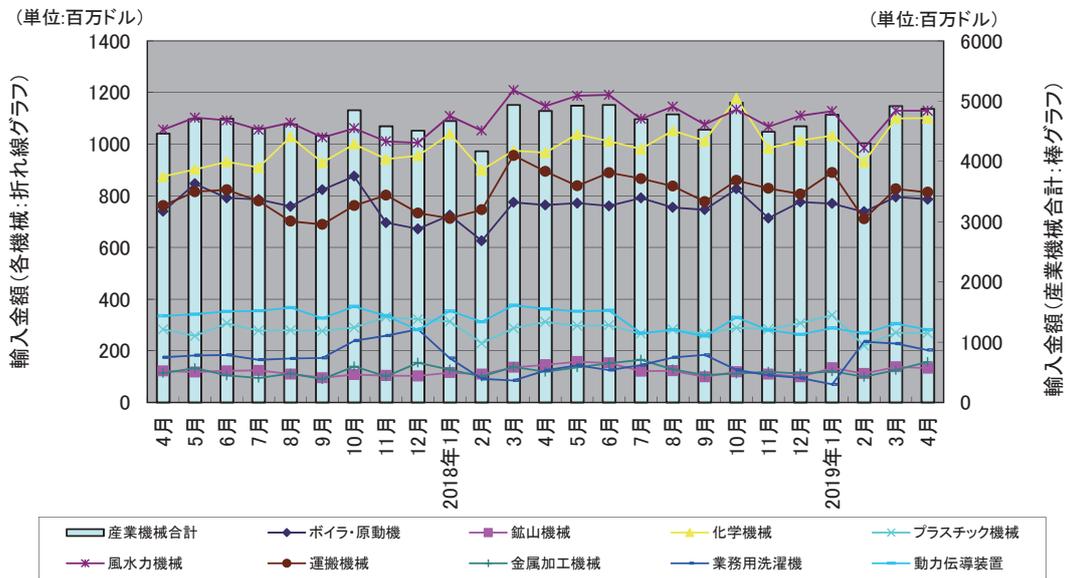
ナスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が3億5,250万ドル（対前年同月比9.6%減）となり、クレーン（門形ジブクレーン）や巻上機（ウィン・キャップ：その他）などの減少により、2ヶ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は8億1,369万ドル（対前年同月比9.1%減）となり、クレーン（非固定天井・ガントリ等）や同（門形ジブクレーン）などの減少により、3ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。
- ⑦ 金属加工機械は、輸出が9,391万ドル（対前年同月比50.1%増）となり、圧延機（熱間及び熱・冷組合せ）や鑄造機等などの増加により、7ヶ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億5,687万ドル（対前年同月比32.0%増）となり、圧延機（管圧延機）や同（冷間圧延用）などの増加により、5ヶ月振りに対前年同月比がプラスとなった。
- ⑧ 業務用洗濯機は、輸出が4,221万ドル（対前年同月比6.7%増）となり、ドライクリーニング機や乾燥機（10kg超・品物用）の増加により、2ヶ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は2億270万ドル（対前年同月比63.5%増）となり、洗濯機（10kg以下遠心脱水）や乾燥機（10kg超）の増加により、3ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
- ⑨ 動力伝動装置は、輸出が2億2,054万ドル（対前年同月比10.3%増）となり、トルクコンバータやギヤボックス等変速機（手動可変式）などの増加により、5ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は2億8,203万ドル（対前年同月比22.1%減）となり、トルクコンバータや歯車及び歯車伝導機などの減少により、10ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国における産業機械の輸出金額の推移



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国における産業機械の輸入金額の推移

表1 米国における産業機械の輸出入統計(総括表)

(単位:百万ドル・億円:\$1=100円)

番号	産業機械名	区分	輸出					純輸出	
			2019年04月		2018年04月		対前年比 伸び率(%)	2019年04月	2018年04月
			金額(A)	構成比	金額(B)	構成比		金額(E)=A-C	金額(F)=B-D
1	ボイラ・原動機	機械類	347.134	43.6	330.701	44.2	5.0	3.128	-3.893
		部品	448.218	56.4	416.831	55.8	7.5	5.824	-12.880
		小計	795.352	100.0	747.531	100.0	6.4	8.952	-16.774
2	鉱山機械	機械類	43.532	43.9	50.690	49.2	-14.1	-42.275	-37.435
		部品	55.703	56.1	52.356	50.8	6.4	8.364	-5.403
		小計	99.236	100.0	103.046	100.0	-3.7	-33.911	-42.838
3	化学機械	機械類	712.093	74.8	701.242	74.9	1.5	-153.258	-59.610
		部品	239.701	25.2	234.857	25.1	2.1	4.161	28.506
		小計	951.794	100.0	936.099	100.0	1.7	-149.097	-31.105
4	プラスチック機械	機械類	63.404	49.9	64.759	45.2	-2.1	-99.018	-134.177
		部品	63.713	50.1	78.400	54.8	-18.7	-41.615	-34.378
		小計	127.117	100.0	143.159	100.0	-11.2	-140.634	-168.556
5	風水力機械	機械類	602.992	71.7	682.663	70.7	-11.7	-248.276	-123.009
		部品	237.803	28.3	283.195	29.3	-16.0	-40.316	-58.849
		小計	840.795	100.0	965.858	100.0	-12.9	-288.592	-181.857
6	運搬機械	機械類	213.907	60.7	256.264	65.8	-16.5	-354.602	-376.801
		部品	138.591	39.3	133.468	34.2	3.8	-106.592	-128.162
		小計	352.498	100.0	389.733	100.0	-9.6	-461.194	-504.963
7	金属加工機械	機械類	85.072	90.6	57.200	91.4	48.7	-48.740	-50.576
		部品	8.841	9.4	5.367	8.6	64.7	-14.217	-5.708
		小計	93.913	100.0	62.567	100.0	50.1	-62.957	-56.283
8	業務用洗濯機	機械類	39.322	93.2	36.784	93.0	6.9	-143.504	-68.894
		部品	2.889	6.8	2.779	7.0	3.9	-16.982	-15.505
		小計	42.211	100.0	39.563	100.0	6.7	-160.486	-84.399
9	動力伝導装置	機械類	155.367	70.4	141.388	70.7	9.9	-126.664	-108.262
		部品	65.169	29.6	58.550	29.3	11.3	65.169	-53.877
		小計	220.535	100.0	199.938	100.0	10.3	-61.496	-162.139
産業機械合計	機械類	2,262.824	64.2	2,321.689	64.7	-2.5	-1,213.210	-962.657	
	部品	1,260.627	35.8	1,265.805	35.3	-0.4	-136.205	-286.257	
	合計	3,523.451	100.0	3,587.494	100.0	-1.8	-1,349.415	-1,248.914	

番号	産業機械名	区分	輸入					純輸出	
			2019年04月		2018年04月		対前年比 伸び率(%)	増減率(%)	対輸出割合(%)
			金額(C)	構成比	金額(D)	構成比		(G)=(E-F)/ F	(H)=E/A
1	ボイラ・原動機	機械類	344.006	43.7	334.594	43.8	2.8	180.4	0.90
		部品	442.394	56.3	429.711	56.2	3.0	145.2	1.30
		小計	786.400	100.0	764.305	100.0	2.9	153.4	1.13
2	鉱山機械	機械類	85.807	64.4	88.125	60.4	-2.6	-12.9	-97.11
		部品	47.339	35.6	57.760	39.6	-18.0	254.8	15.02
		小計	133.147	100.0	145.885	100.0	-8.7	20.8	-34.17
3	化学機械	機械類	865.351	78.6	760.852	78.7	13.7	-157.1	-21.52
		部品	235.540	21.4	206.352	21.3	14.1	-85.4	1.74
		小計	1,100.891	100.0	967.204	100.0	13.8	-379.3	-15.66
4	プラスチック機械	機械類	162.423	60.7	198.936	63.8	-18.4	26.2	-156.17
		部品	105.329	39.3	112.779	36.2	-6.6	-21.1	-65.32
		小計	267.751	100.0	311.715	100.0	-14.1	16.6	-110.63
5	風水力機械	機械類	851.269	75.4	805.671	70.2	5.7	-101.8	-41.17
		部品	278.118	24.6	342.044	29.8	-18.7	31.5	-16.95
		小計	1,129.387	100.0	1,147.715	100.0	-1.6	-58.7	-34.32
6	運搬機械	機械類	568.509	69.9	633.065	70.8	-10.2	5.9	-165.77
		部品	245.182	30.1	261.630	29.2	-6.3	16.8	-76.91
		小計	813.692	100.0	894.695	100.0	-9.1	8.7	-130.84
7	金属加工機械	機械類	133.811	85.3	107.776	90.7	24.2	3.6	-57.29
		部品	23.059	14.7	11.074	9.3	108.2	-149.1	-160.81
		小計	156.870	100.0	118.850	100.0	32.0	-11.9	-67.04
8	業務用洗濯機	機械類	182.826	90.2	105.678	85.3	73.0	-108.3	-364.95
		部品	19.871	9.8	18.284	14.7	8.7	-9.5	-587.84
		小計	202.697	100.0	123.962	100.0	63.5	-90.2	-380.20
9	動力伝導装置	機械類	282.031	100.0	249.650	68.9	13.0	-17.0	-81.53
		部品	0.000	0.0	112.427	31.1	-100.0	221.0	100.00
		小計	282.031	100.0	362.078	100.0	-22.1	62.1	-27.88
産業機械合計	機械類	3,476.034	71.3	3,284.347	67.9	5.8	-26.0	-53.61	
	部品	1,396.832	28.7	1,552.062	32.1	-10.0	52.4	-10.80	
	合計	4,872.866	100.0	4,836.408	100.0	0.8	-8.0	-38.30	

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表2 米国における産業機械の輸出統計(詳細)

(1) ボイラ・原動機

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	183	3.205	61	0.521	515.2
12	水管ボイラ(<45t/h) *	39	0.304	133	0.967	-68.5
19	その他蒸気発生ボイラ *	362	4.894	673	4.664	4.9
20	過熱水ボイラ *	38	0.389	51	0.501	-22.4
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	172	1.360	192	1.641	-17.1
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	53	0.967	38	0.330	192.9
0050	補助機器(その他) *	60	1.008	68	0.482	109.3
20	蒸気原動機用復水器 *	74	0.816	5	0.040	1951.3
8406 - 10	蒸気タービン(船用)	0	0.000	12	0.735	-100.0
81	蒸気タービン(>40MW)	0	0.000	0	0.000	-
82	蒸気タービン(≤40MW)	112	5.658	50	2.186	158.8
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)	50	0.259	139	0.878	-70.5
12	液体タービン(≤10MW)	0	0.000	32	0.852	-100.0
13	液体タービン(>10MW)	4	0.020	1	0.025	-21.3
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)	62	29.516	67	28.098	5.0
82	ガスタービン(>5MW)	193	93.766	230	111.242	-15.7
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)	65,431	72,582	185,321	80,465	-9.8
29	液体原動機(その他)	66,136	49,955	65,444	45,323	10.2
31	気体原動機(シリンダ)	133,587	15,194	149,053	16,093	-5.6
39	気体原動機(その他)	13,074	15,655	23,667	17,886	-12.5
80	その他原動機	X	51,584	X	17,771	190.3
機械類合計		-	347,134	-	330,701	5.0
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	X	9,584	X	8,610	11.3
8404 - 90	部品(補助機器用)	X	1,753	X	1,605	9.2
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	X	26,903	X	17,004	58.2
8410 - 90	部品(液体タービン用)	X	1,468	X	4,223	-65.2
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	X	330,394	X	311,713	6.0
8412 - 90	部品(その他)	X	78,116	X	73,676	6.0
部品合計		-	448,218	-	416,831	7.5
総合計		-	795,352	-	747,531	6.4

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。  
 ・「\*」の数量単位は「t」である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸出)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機	X	14,567	X	25,851	-43.6
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	4,129	0.893	3,170	0.857	4.3
8474 - 10	選別機	563	14,054	458	10,987	27.9
20	破碎機	367	12,311	284	10,250	20.1
39	混合機	78	1,706	129	2,744	-37.8
機械類合計		-	43,532	-	50,690	-14.1
8474 - 90	部品	X	55,703	X	52,356	6.4
部品合計		-	55,703	-	52,356	6.4
総合計		-	99,236	-	103,046	-3.7

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (3) 化学機械（輸出）

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	79,629	22,700	176,199	33,098	-31.4
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	30,172	14,057	41,723	15,590	-9.8
20	"(滅菌器)	1,571	9,397	2,109	9,883	-4.9
32	"(乾燥機・紙バ用)	52	0,221	33	0,819	-73.0
39	"(乾燥機・その他)	2,874	10,541	13,896	13,285	-20.7
40	"(蒸留機)	283	1,768	241	0,950	86.1
50	"(熱交換装置)	92,662	96,984	80,006	82,732	17.2
60	"(気体液化装置)	216	4,186	538	3,372	24.1
89	"(その他)	11,336	47,999	13,798	48,044	-0.1
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	8,409	X	5,691	47.8
8479 - 82	混合機	21,769	37,804	20,712	30,398	24.4
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	17	0,020	36	0,166	-87.8
8421 - 19	"(遠心分離機)	1,234	12,411	1,161	12,752	-2.7
29	"(液体ろ過機)	4,654,354	142,322	4,903,203	135,438	5.1
39	"(気体ろ過機)	X	283,594	X	285,577	-0.7
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	58	1,106	72	1,449	-23.7
20	"(製紙用)	18	0,124	40	0,716	-82.7
30	"(仕上用)	24	1,803	26	1,233	46.2
8441 - 10	"(切断機)	194	4,514	506	11,823	-61.8
40	"(成形用)	1	0,030	27	1,225	-97.5
80	"(その他)	427	12,103	285	7,002	72.9
機械類合計		-	712,093	-	701,242	1.5
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	2,989	X	1,902	57.2
8419 - 90 - 2000	部品(紙バ用)	X	1,682	X	3,811	-55.9
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	9,079	X	11,167	-18.7
99	部品(ろ過機用)	X	186,302	X	178,834	4.2
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	8,573	X	7,777	10.2
99	部品(製紙・仕上機用)	X	13,577	X	11,757	15.5
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	17,499	X	19,610	-10.8
部品合計		-	239,701	-	234,857	2.1
総合計		-	951,794	-	936,099	1.7

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)  
 ・「\*」の数量単位は「t」である。

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (4) プラスチック機械（輸出）

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	139	14,500	95	12,231	18.5
20	押出成形機	94	7,633	64	4,508	69.3
30	吹込み成形機	73	2,343	102	3,080	-23.9
40	真空成形機	109	2,641	78	1,521	73.6
51	その他の機械(成形用)	543	1,477	591	4,049	-63.5
59	その他のもの(成形用)	147	6,720	200	10,446	-35.7
80	その他の機械	1,163	28,090	1,308	28,924	-2.9
機械類合計		2,268	63,404	2,438	64,759	-2.1
8477 - 90	部品	X	63,713	X	78,400	-18.7
部品合計		-	63,713	-	78,400	-18.7
総合計		-	127,117	-	143,159	-11.2

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(5) 風水力機械（輸出）

（単位：台、百万ドル・億円；\$1=100円）

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	35,384	23,056	43,846	21,950	5.0
30	" (ピストンエンジン用)	1,315,999	109,751	1,826,513	126,804	-13.4
50 - 0010	" (油井用往復容積式)	915	10,602	1,937	48,776	-78.3
0050	" (ダイアフラム式)	50,229	22,269	56,920	21,698	2.6
0090	" (その他往復容積式)	12,865	28,002	17,817	32,947	-15.0
60 - 0050	" (油井用回転容積式)	58	1,458	104	1,123	29.8
0070	" (ローラポンプ)	2,956	1,071	3,040	0,993	7.8
0090	" (その他回転容積式)	16,877	36,390	10,259	28,899	25.9
70	" (紙パ用等遠心式)	243,025	104,240	267,185	159,642	-34.7
81	" (タービンポンプその他)	82,774	45,654	106,942	38,477	18.7
82	液体エレベータ	6,556	1,127	7,464	0,543	107.7
8414 - 80 - 1618	圧縮機(定置往復式≤11.19KW)	14,701	5,829	11,432	5,122	13.8
1642	" ( " 11.19KW < ≤74.6KW)	755	2,465	382	2,403	2.6
1655	" ( " >74.6KW)	272	3,416	227	2,243	52.3
1660	" (定置回転式≤11.19KW)	337	0,551	422	0,963	-42.8
1667	" ( " 11.19KW < ≤74.6KW)	596	7,419	471	6,195	19.8
1675	" ( " >74.6KW)	228	5,149	198	3,955	30.2
1680	" (定置式その他)	31,620	6,548	26,318	6,943	-5.7
1685	" (携帯式<0.57m <sup>3</sup> /min.)	123	1,154	121	1,075	7.3
1690	" (携帯式その他)	38,587	4,575	36,085	5,334	-14.2
2015	" (遠心式及び軸流式)	3,265	22,310	1,529	32,855	-32.1
2055	" (その他圧縮機≤186.5KW)	943	4,313	772	6,192	-30.4
2065	" ( " 186.5KW < ≤746KW)	19	0,566	57	1,800	-68.6
2075	" ( " >746KW)	20	6,191	18	6,708	-7.7
9000	" (その他)	139,098	44,162	110,216	24,395	81.0
59 - 9080	送風機(その他)	1,281,835	74,936	1,097,877	67,832	10.5
10	真空ポンプ	73,932	29,788	51,191	26,795	11.2
機械類合計		3,353,969	602,992	3,679,343	682,663	-11.7
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	21,064	X	25,228	-16.5
9010	" (その他エンジン用ポンプ)	X	17,497	X	24,841	-29.6
9520	" (ポンプ用その他)	X	113,773	X	138,116	-17.6
92	" (液体エレベータ)	X	0,702	X	1,760	-60.1
8414 - 90 - 1080	" (その他送風機)	X	17,336	X	17,327	0.1
2095	" (その他圧縮機その他)	X	37,217	X	42,177	-11.8
9000	" (真空ポンプ)	X	30,214	X	33,745	-10.5
部品合計		-	237,803	-	283,195	-16.0
総合計		-	840,795	-	965,858	-12.9

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典：米商務省センサス局の輸出入統計

## (6) 運搬機械（輸出）

（単位：台、百万ドル・億円：\$1=100円）

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8426 - 11	クレーン (固定支持式天井クレーン)	169	3.633	58	0.708	412.9
12	" (移動リフテ・ストラドル)	171	3.178	121	1.324	140.0
19	" (非固定天井・ガントリ等)	194	6.686	758	6.333	5.6
20	" (タワークレーン)	60	1.235	132	1.306	-5.4
30	" (門形ジブクレーン)	301	0.712	435	4.165	-82.9
91	" (道路走行車両装備用)	587	10.846	1,039	15.856	-31.6
99	" (その他のもの)	202	2.293	161	1.413	62.2
8425 - 39	巻上機 (ウィンチ・キャブ:その他)	5,242	6.881	9,767	9.128	-24.6
11	" (プーリタ・ホイスト:電動)	2,034	8.437	2,795	10.939	-22.9
19	" (" :その他)	18,132	5.540	18,771	5.264	5.2
31	" (ウィンチ・キャブ:電動)	21,224	9.735	21,624	7.707	26.3
8428 - 60	" (ケーブルカー等けん引装置)	188	0.927	284	1.559	-40.5
90 0210	" (森林での丸太取扱装置)	118	2.007	286	5.149	-61.0
0220	" (産業用ロボット)	314	7.421	357	9.535	-22.2
0290	" (その他の機械装置)	51,009	52.020	47,333	62.999	-17.4
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	520	1.426	537	1.688	-15.5
42	" (液圧式その他)	13,418	6.215	17,010	6.606	-5.9
49	" (その他のもの)	256,543	6.224	344,955	7.955	-21.8
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	241	2.455	334	4.285	-42.7
0050	" (空圧式エレベータ)	332	4.473	408	3.541	26.3
10	" (非連続エレ・スキップホ)	1,802	21.101	2,147	24.446	-13.7
40	" (エスカレータ・移動歩道)	14	0.738	22	0.412	79.0
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	24	0.477	63	1.420	-66.4
32	" (その他バケット型)	37	1.225	96	3.044	-59.7
33	" (その他ベルト型)	1,736	18.318	2,158	20.295	-9.7
39	" (その他のもの)	33,978	29.700	27,189	39.187	-24.2
機械類合計		408,590	213.907	498,840	256.264	-16.5
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリタック・ホイスト用)	X	2.320	X	2.735	-15.2
0090	" (その他巻上機等用)	X	18.167	X	9.228	96.9
31 - 0020	" (スキップホイスト用)	X	2.074	X	1.135	82.8
0040	" (エスカレータ用)	X	0.888	X	1.202	-26.1
0060	" (非連続作動エレベータ用)	X	7.585	X	7.536	0.6
39 - 0010	" (空圧式エレベ・コンベ用)	X	37.420	X	34.563	8.3
0050	" (石油・ガス田機械装置用)	X	13.820	X	11.383	21.4
0090	" (その他の運搬機械用)	X	37.300	X	37.468	-0.4
49 - 1010	" (天井・ガント・門形等用)	X	7.007	X	9.503	-26.3
1060	" (移動リ・ストラドル等用)	X	2.781	X	2.505	11.0
1090	" (その他クレーン用)	X	9.229	X	16.211	-43.1
部品合計		-	138.591	-	133.468	3.8
総合計		-	352.498	-	389.733	-9.6

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。  
・8425.20.0000巻上機(ウィンチ・坑口巻上)は、8425.39.0100巻上機(ウィンチ・キャブスタン:その他)に統合された。  
出典:米商務省センサス局の輸出入統計

(7) 金属加工機械 (輸出)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	2	0.033	24	0.266	-87.6
21	"(熱間及び熱・冷組合せ)	485	22.183	64	2.894	666.5
22	"(冷間圧延用)	16	0.280	122	1.576	-82.2
8462 - 10	鑄造機等	603	29.830	187	11.710	154.7
21	ペンディング等(数値制御式)	855	6.547	654	7.124	-8.1
29	"(その他)	6,929	9.793	2,479	6.206	57.8
31	剪断機(数値制御式)	28	1.501	72	2.539	-40.9
39	"(その他)	287	1.051	501	4.173	-74.8
41	パンチング等(数値制御式)	43	3.154	85	5.546	-43.1
49	"(その他)	445	1.387	1,448	6.920	-80.0
91	液圧プレス	125	4.345	149	3.973	9.4
99	その他	7,642	4.967	1,809	4.273	16.2
機械類合計		17,460	85.072	7,594	57.200	48.7
8455 - 90	部品(圧延機用) *	140,922	8.841	102,126	5.367	64.7
部品合計		-	8.841	-	5.367	64.7
総合計		-	93.913	-	62.567	50.1

(注) 「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「\*」の数量単位は「kg」である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(8) 業務用洗濯機 (輸出)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	120	0.084	369	0.220	-62.0
19	"( "・その他)	188	0.082	213	0.138	-40.4
20	"(10kg超)	70,950	28.199	71,244	27.839	1.3
8451 - 10	ドライクリーニング機	18	0.283	14	0.091	211.0
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	11,918	10.675	13,935	8.496	25.6
機械類合計		83,194	39.322	85,775	36.784	6.9
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	2.889	X	2.779	3.9
部品合計		-	2.889	-	2.779	3.9
総合計		-	42.211	-	39.563	6.7

(注) 「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(9) 動力伝導装置 (輸出)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	8,425	15.001	14,803	12.283	22.1
4010	ギヤボックス等変速機(固定比)	7,269	23.512	8,296	21.363	10.1
4050	"(手動可変式)	14,378	80.515	15,799	65.702	22.5
7000	"(その他)	3,096	4.906	3,351	3.617	35.6
9000	歯車及び歯車伝導機	X	31.433	X	38.424	-18.2
機械類合計		-	155.367	-	141.388	9.9
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	65.169	X	58.550	11.3
部品合計		-	65.169	-	58.550	11.3
総合計		-	220.535	-	199.938	10.3

(注) 「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国における産業機械の輸入統計(詳細)

## (1) ボイラ・原動機

(単位:台、百万ドル・億円:\$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	0	0.000	1	0.003	-100.0
12	水管ボイラ(<45t/h) *	57	0.490	133	2.487	-80.3
19	その他蒸気発生ボイラ *	125	1.200	91	0.793	51.4
20	過熱水ボイラ *	13	0.271	3	0.035	673.5
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	1,669	4.245	48	1.474	188.0
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	4	0.015	1	0.019	-17.9
0050	補助機器(その他) *	95	1.889	3,959	10.379	-81.8
20	蒸気原動機用復水器 *	73	0.733	923	5.350	-86.3
8406 - 10	蒸気タービン(船用)	1	0.011	0	0.000	-
81	蒸気タービン(>40MW)	47	0.338	4	0.004	8183.6
82	蒸気タービン(≤40MW)	3	1.476	12	10.105	-85.4
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)	44	0.383	22	0.145	163.8
12	液体タービン(≤10MW)	3	0.009	5	0.185	-95.1
13	液体タービン(>10MW)	0	0.000	0	0.000	-
8411 - 81	ガスタービン(>5MW)	94	26.846	65	20.017	34.1
82	ガスタービン(>5MW)	16	25.611	11	36.490	-29.8
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)	815,289	132.456	575,855	112.489	17.8
29	液体原動機(その他)	194,725	94.614	118,841	81.106	16.7
31	気体原動機(シリンダ)	736,891	29.935	655,435	28.789	4.0
39	気体原動機(その他)	145,505	12.719	190,379	17.330	-26.6
80	その他原動機	X	10.765	X	7.393	45.6
機械類合計		-	344.006	-	334.594	2.8
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	X	3.710	X	11.540	-67.9
8404 - 90	部品(補助機器用)	X	3.213	X	9.615	-66.6
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	X	20.227	X	37.514	-46.1
8410 - 90	部品(液体タービン用)	X	2.140	X	2.704	-20.9
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	X	171.011	X	203.552	-16.0
8412 - 90	部品(その他)	X	242.094	X	164.786	46.9
部品合計		-	442.394	-	429.711	3.0
総合計		-	786.400	-	764.305	2.9

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)  
・「\*」の数量単位は「t」である。

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (2) 鋳山機械 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円:\$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機	X	6.254	X	10.374	-39.7
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	234,665	13.487	211,928	12.068	11.8
8474 - 10	選別機	1,762	34.154	2,720	31.604	8.1
20	破碎機	773	30.657	420	27.276	12.4
39	混合機	274	1.256	1,052	6.803	-81.5
機械類合計		-	85.807	-	88.125	-2.6
8474 - 90	部品	X	47.339	X	57.760	-18.0
部品合計		-	47.339	-	57.760	-18.0
総合計		-	133.147	-	145.885	-8.7

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(3) 化学機械（輸入）

(単位：台、百万ドル・億円：\$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	48,773	32,679	26,139	36,604	-10.7
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	173,622	36,932	193,612	40,036	-7.8
20	"(滅菌器)	4,855	12,735	8,917	11,866	7.3
32	"(乾燥機・紙パ用)	1,020	11,391	128	2,119	437.5
39	"(乾燥機・その他)	14,329	23,119	10,002	10,729	115.5
40	"(蒸留機)	7,137	12,024	5,020	11,291	6.5
50	"(熱交換装置)	871,767	124,170	976,925	104,155	19.2
60	"(気体液化装置)	1,711	24,693	692	4,414	459.4
89	"(その他)	535,467	67,051	567,701	56,511	18.7
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	2,219	X	1,039	113.5
8479 - 82	混合機	181,528	48,051	132,250	56,221	-14.5
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	9	0.091	7	0.048	90.6
8421 - 19	"(遠心分離機)	116,934	17,902	95,239	22,846	-21.6
29	"(液体ろ過機)	27,814,347	90,422	32,896,916	90,951	-0.6
39	"(気体ろ過機)	X	286,389	X	271,008	5.7
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	11	1,412	64	2,684	-47.4
20	"(製紙用)	29	0,458	54	3,371	-86.4
30	"(仕上用)	330	3,883	145	1,464	165.3
8441 - 10	"(切断機)	298,485	31,442	232,225	21,066	49.3
40	"(成形用)	37	0,601	10	0,597	0.6
80	"(その他)	2,248	37,688	469	11,833	218.5
機械類合計		-	865,351	-	760,852	13.7
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	2,425	X	0,478	407.0
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	14,983	X	4,150	261.0
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	15,964	X	10,750	48.5
99	部品(ろ過機用)	X	125,673	X	141,001	-10.9
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	16,689	X	9,145	82.5
99	部品(製紙・仕上用)	X	38,267	X	22,463	70.4
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	21,539	X	18,365	17.3
部品合計		-	235,540	-	206,352	14.1
総合計		-	1,100,891	-	967,204	13.8

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。  
 ・「\*」の数量単位は「t」である。

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

(4) プラスチック機械（輸入）

(単位：台、百万ドル・億円：\$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	837	68,298	764	79,347	-13.9
20	押出成形機	57	10,552	122	16,966	-37.8
30	吹込み成形機	113	14,557	119	28,263	-48.5
40	真空成形機	242	11,217	251	11,959	-6.2
51	その他の機械(成形用)	66	6,702	132	8,793	-23.8
59	その他のもの(成形用)	361	11,286	206	9,709	16.2
80	その他の機械	6,831	39,811	9,426	43,899	-9.3
機械類合計		8,507	162,423	11,020	198,936	-18.4
8477 - 90	部品	X	105,329	X	112,779	-6.6
部品合計		-	105,329	-	112,779	-6.6
総合計		-	267,751	-	311,715	-14.1

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

## (5) 風水力機械 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	361,551	22,259	389,441	17,017	30.8
30	"(ピストンエンジン用)	5,313,914	222,958	5,648,322	222,120	0.4
50 - 0010	"(油井用往復容積式)	1,410	15,012	1,235	11,101	35.2
0050	"(ダイヤフラム式)	383,515	13,085	421,057	16,683	-21.6
0090	"(その他往復容積式)	353,969	27,150	314,108	29,617	-8.3
60 - 0050	"(油井用回転容積式)	1,422	0,408	96	0,245	66.4
0070	"(ローラポンプ)	3,276	0,569	3,000	0,249	128.4
0090	"(その他回転容積式)	604,918	26,498	464,703	19,841	33.6
70	"(紙バ用等遠心式)	3,128,153	143,880	3,020,036	122,967	17.0
81	"(タービンポンプその他)	857,402	35,478	2,101,351	41,600	-14.7
82	液体エレベータ	5,508	0,333	4,922	0,518	-35.7
8414 - 80 - 1605	圧縮機(定置往復式≤746W)	82,882	4,032	77,351	3,737	7.9
1615	"( "746W< ≤4.48KW)	34,895	5,272	34,685	5,789	-8.9
1625	"( "4.48KW< ≤8.21KW)	4,591	1,806	3,687	1,546	16.8
1635	"( "8.21KW< ≤11.19KW)	2,081	1,275	3,675	1,851	-31.1
1640	"( "11.19KW< ≤19.4KW)	241	0,447	292	0,469	-4.6
1645	"( "19.4KW< ≤74.6KW)	394	3,043	392	1,518	100.5
1655	"( " >74.6KW)	227	0,624	1	0,089	601.6
1660	"(定置回転式≤11.19KW)	10,771	4,324	7,978	4,389	-1.5
1665	"( "11.19KW< <22.38KW)	1,592	4,807	840	4,873	-1.4
1670	"( "22.38KW≤ ≤74.6KW)	468	5,017	456	4,865	3.1
1675	"( " >74.6KW)	450	14,390	380	12,249	17.5
1680	"(定置式その他)	28,784	6,109	33,508	3,773	61.9
1685	"(携帯式<0.57m <sup>3</sup> /min.)	702,135	23,760	707,932	20,939	13.5
1690	"(携帯式その他)	190,003	9,594	247,155	10,786	-11.0
2015	"(遠心式及び軸流式)	479	14,273	182	1,075	1227.2
2055	"(その他圧縮機≤186.5KW)	20,741	3,658	21,806	4,679	-21.8
2065	"( "186.5KW< ≤746KW)	14	0,312	35	1,319	-76.4
2075	"( " >746KW)	42	8,671	270	8,456	2.5
9000	"(その他)	389,236	15,805	383,600	18,078	-12.6
8414 - 59 - 6560	送風機(その他遠心式)	2,361,646	52,464	1,654,442	45,576	15.1
6590	"(その他軸流式)	3,042,312	48,072	4,068,861	59,016	-18.5
6595	"(その他)	1,630,048	47,574	1,522,096	38,107	24.8
10	真空ポンプ	1,099,664	68,308	1,058,449	70,536	-3.2
機械類合計		20,618,734	851,269	22,196,344	805,671	5.7
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	13,314	X	15,667	-15.0
2000	"(紙バ用ストックポンプ)	X	3,659	X	1,420	157.7
9010	"(その他エンジン用ポンプ)	X	29,650	X	29,382	0.9
9095	"(ポンプ用その他)	X	157,987	X	168,650	-6.3
92	"(液体エレベータ)	X	2,297	X	1,286	78.7
8414 - 90 - 1080	"(その他送風機)	X	31,959	X	25,791	23.9
4165	"(その他圧縮機ハウジング)	388,049	11,178	342,643	13,435	-16.8
4175	"(その他圧縮機その他)	X	0,000	X	53,776	-100.0
9040	"(真空ポンプ)	X	6,608	X	7,600	-13.1
9080	"(その他)	X	21,466	X	25,038	-14.3
部品合計		-	278,118	-	342,044	-18.7
総合計		-	1,129,387	-	1,147,715	-1.6

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(6) 運搬機械 (輸入)

(単位: 台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HS コード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8426 - 11	クレーン (固定支持式天井クレーン)	44	0.741	13	0.115	544.1
12	" (移動リフト・ストラドル)	44	1.649	142	17.750	-90.7
19	" (非固定天井・ガントリー等)	1,225	25.218	1,072	31.755	-20.6
20	" (タワークレーン)	191	34.448	70	5.882	485.7
30	" (門形ジブクレーン)	54	0.389	24	0.729	-46.6
91	" (道路走行車両装備用)	318	15.493	320	16.177	-4.2
99	" (その他のもの)	1,556	3.324	1,213	34.585	-90.4
8425 - 39	巻上機 (ウィンチ・キャブ: その他)	819,274	12.433	694,997	14.423	-13.8
11	" (ブーリタ・ホイスト: 電動)	101,141	15.223	25,398	9.091	67.4
19	" (" : その他)	4,009,464	9.647	3,922,208	10.015	-3.7
31	" (ウィンチ・キャブ: 電動)	74,656	10.484	82,370	11.780	-11.0
8428 - 60	" (ケーブルカー等けん引装置)	0	0.000	5	0.166	-100.0
90 - 0110	" (森林での丸太取扱装置)	406	10.836	472	7.487	44.7
0120	" (産業用ロボット)	3,298	39.198	2,551	42.336	-7.4
0190	" (その他の機械装置)	553,063	180.436	660,279	196.472	-8.2
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	23,413	3.912	22,763	2.736	43.0
42	" (液圧式その他)	590,734	31.885	557,777	30.644	4.1
49	" (その他のもの)	1,700,032	26.515	1,829,506	28.455	-6.8
8428 - 20 - 0010	エスカレーター・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	481	9.283	691	11.001	-15.6
0050	" (空圧式エレベータ)	220	1.509	96	0.711	112.3
10	" (非連続エレ・スキップホイスト)	2,329	18.342	1,209	14.225	28.9
40	" (エスカレーター・移動歩道)	48	2.424	88	5.452	-55.5
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	42	0.514	310	0.144	257.9
32	" (その他バケット型)	228	0.792	151	1.205	-34.3
33	" (その他ベルト型)	7,048	58.502	9,015	59.231	-1.2
39	" (その他のもの)	43,326	55.313	37,336	80.499	-31.3
機械類合計		7,932,635	568.509	7,850,076	633.065	-10.2
8431 - 10 - 0010	部品 (ブーリタック・ホイスト用)	X	9.918	X	4.391	125.9
0090	" (その他巻上機等用)	X	17.056	X	19.818	-13.9
31 - 0020	" (スキップホイスト用)	X	0.237	X	0.500	-52.6
0040	" (エスカレーター用)	X	1.700	X	1.464	16.1
0060	" (非連続作動エレベータ用)	X	32.470	X	29.732	9.2
39 - 0010	" (空圧式エレベ・コンベ用)	X	69.473	X	85.446	-18.7
0050	" (石油・ガス田機械装置用)	X	3.615	X	7.042	-48.7
0070	" (森林での丸太取扱装置用)	X	3.095	X	4.971	-37.7
0080	" (その他巻上機用)	X	69.892	X	75.491	-7.4
49 - 1010	" (天井・ガントリー・門形等用)	X	8.969	X	9.827	-8.7
1060	" (移動リ・ストラドル等用)	X	4.400	X	3.657	20.3
1090	" (その他クレーン用)	X	24.358	X	19.291	26.3
部品合計		-	245.182	-	261.630	-6.3
総合計		-	813.692	-	894.695	-9.1

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。  
 ・8425.20.0000巻上機(ウィンチ・坑口巻上)は、8425.39.0100巻上機(ウィンチ・キャブスタン: その他)に統合された。  
 出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (7) 金属加工機械 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	168	0.947	20	0.097	876.2
21	〃(熱間及び熱・冷組合せ)	29	1.794	65	6.380	-71.9
22	〃(冷間圧延用)	488	14.301	146	1.347	961.5
8462 - 10	鑄造機等	8,192	12.790	1,341	19.716	-35.1
21	ペンディング等(数値制御式)	266	35.045	161	21.884	60.1
29	〃(その他)	11,801	35.698	18,024	19.115	86.8
31	剪断機(数値制御式)	36	0.890	7	0.452	97.1
39	〃(その他)	1,085	4.754	1,545	4.095	16.1
41	パンチング等(数値制御式)	23	7.194	39	11.958	-39.8
49	〃(その他)	910	3.617	1,566	2.270	59.3
91	液圧プレス	589	11.543	1,005	10.578	9.1
99	その他	649	5.238	1,876	9.884	-47.0
機械類合計		24,236	133.811	25,795	107.776	24.2
8455 - 90	部品(圧延機用) *	1,935,607	23.059	1,167,984	11.074	108.2
部品合計		-	23.059	-	11.074	108.2
総合計		-	156.870	-	118.850	32.0

(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。  
 ・「\*」の数量単位は「kg」である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (8) 業務用洗濯機 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	919	0.083	570	0.046	81.9
19	〃(〃・その他)	13,233	0.142	6,309	0.280	-49.2
20	〃(10kg超)	365,905	136.977	135,280	63.921	114.3
8451 - 10	ドライクリーニング機	66	2.140	59	2.083	2.7
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	134,529	43.484	115,661	39.349	10.5
機械類合計		514,652	182.826	257,879	105.678	73.0
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	19.871	X	18.284	8.7
部品合計		-	19.871	-	18.284	8.7
総合計		-	202.697	-	123.962	63.5

(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (9) 動力伝導装置 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年04月		2018年04月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	256,143	14.730	267,876	17.283	-14.8
3040	ギヤボックス等変速機(固定比・紙バ機械用)	11,350	0.601	13,799	0.449	33.8
3080	〃(手動可変式・紙バ機械用)	63,306	2.715	13,129	1.906	42.5
5010	〃(固定比・その他)	782,456	152.774	895,494	118.577	28.8
5050	〃(手動可変式・その他)	552,734	46.702	593,295	42.570	9.7
7000	〃(その他)	64,121	13.336	63,023	7.963	67.5
9000	歯車及び歯車伝導機	X	51.172	X	60.902	-16.0
機械類合計		-	282.031	-	249.650	13.0
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	0.000	X	112.427	-100.0
部品合計		-	0.000	-	112.427	-100.0
総合計		-	282.031	-	362.078	-22.1

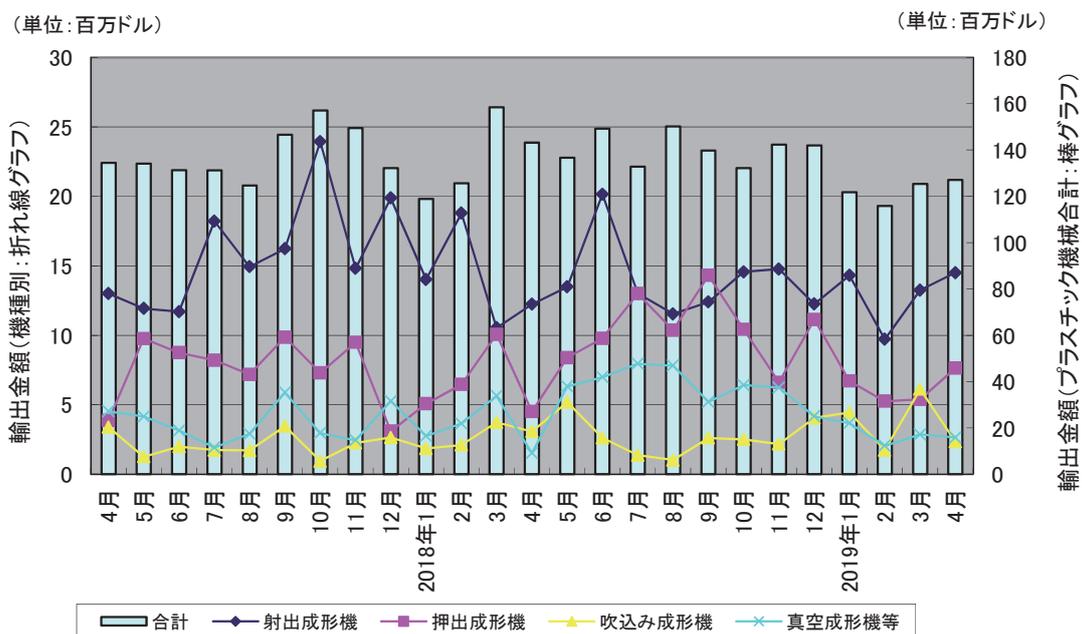
(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## 米国プラスチック機械の輸出入統計（2019年4月）

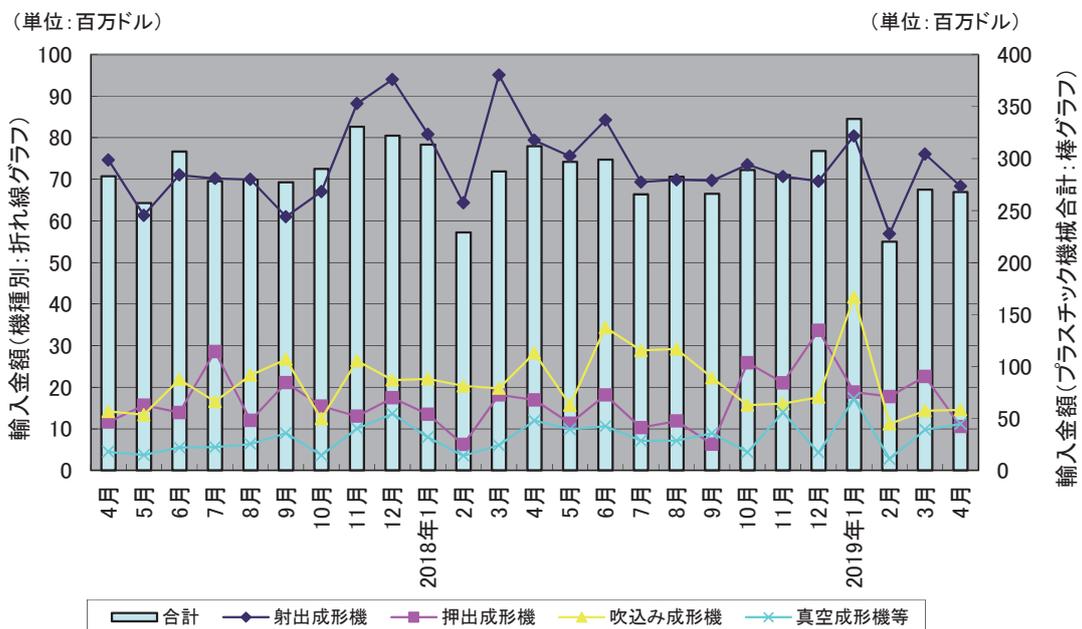
米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2019年4月の米国におけるプラスチック機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) プラスチック機械の輸出は、全体で1億2,712万ドル（対前年同月比11.2%減）となった。輸出先は、メキシコが2,696万ドル（同8.5%増）で最も大きく、次いでカナダが2,248万ドル（同20.6%減）、ドイツが1,425万ドル（同0.9%減）、中国が1,039万ドル（同31.4%減）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は1,450万ドル（同18.5%増）、押出成形機は763万ドル（同69.3%増）、吹込み成形機は234万ドル（同23.9%減）、真空成形機及びその他の熱成形機（以下「真空成形機等」という。）は264万ドル（同73.6%増）となり、部分品は6,371万ドル（同18.7%減）となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で2億6,775万ドル（同14.1%減）となった。輸入元は、ドイツが6,599万ドル（同0.2%増）で最も大きく、次いでカナダが3,997万ドル（同3.2%増）、日本が2,831万ドル（同23.6%減）、オーストリアが2,519万ドル（同29.5%減）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は6,830万ドル（同13.9%減）、押出成形機は1,055万ドル（同37.8%減）、吹込み成形機は1,456万ドル（同48.5%減）、真空成形機等は1,122万ドル（同6.2%減）となり、部分品は1億533万ドル（同6.6%減）となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体で216万ドル（同50.9%減）となり、全輸出金額に占める割合は1.7%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で2,831万ドル（同23.6%減）となり、全輸入金額に占める割合は、10.6%となった。主要機種のうち、射出成形機の対日輸入金額が最も大きく、1,663万ドル（同14.6%減）となった。
- (5) プラスチック機械輸出の単純平均単価は、射出成形機が104.3千ドル、押出成形機が81.2千ドル、吹込み成形機が32.1千ドル、真空成形機等が24.2千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、28.0千ドルとなった。
- (6) プラスチック機械輸入の単純平均単価は、射出成形機が81.6千ドル、押出成形機が185.1千ドル、吹込み成形機が128.8千ドル、真空成形機等が46.4千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、19.1千ドルとなった。なお、対日輸入の射出成形機の単純平均単価は131.0千ドルとなった。



出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国におけるプラスチック機械の輸出金額の推移



出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国におけるプラスチック機械の輸入金額の推移

表1 米国プラスチック機械の国別輸出統計(2019年04月)

(単位:台、百万ドル・億円:\$1=100円)

輸出先 国名	プラスチック機械合計						射出成形機				
	2019年04月		2018年04月		輸出金額 増減	輸出金額 伸び率(%)	2019年04月		2018年04月		輸出金額 伸び率(%)
	数量	金額	数量	金額			数量	金額	数量	金額	
アイルランド	3	0.629	17	0.855	-0.226	-26.4	0	0.000	1	0.055	-100.0
イギリス	24	2.876	18	4.403	-1.527	-34.7	0	0.000	0	0.000	-
フランス	24	1.483	36	2.898	-1.416	-48.9	0	0.000	0	0.000	-
ドイツ	208	14.248	211	14.378	-0.130	-0.9	1	0.047	0	0.000	-
イタリア	15	1.677	74	3.503	-1.826	-52.1	6	0.485	0	0.000	-
トルコ	0	0.484	1	0.153	0.331	216.6	0	0.000	0	0.000	-
小計	274	21.396	357	26.190	-4.794	-18.3	7	0.532	1	0.055	874.2
カナダ	638	22.482	483	28.308	-5.825	-20.6	8	0.601	14	1.477	-59.3
メキシコ	403	26.956	532	24.835	2.121	8.5	108	12.057	52	5.744	109.9
コスタリカ	8	0.749	17	1.770	-1.021	-57.7	1	0.172	2	0.585	-70.5
コロンビア	2	0.745	12	0.781	-0.036	-4.7	0	0.000	1	0.074	-100.0
ベネズエラ	0	0.059	0	0.020	0.039	197.7	0	0.000	0	0.000	-
ブラジル	40	1.888	18	2.145	-0.257	-12.0	0	0.000	3	0.285	-100.0
チリ	15	0.835	4	1.686	-0.851	-50.5	0	0.000	0	0.000	-
小計	1,091	52.879	1,062	57.859	-4.980	-8.6	117	12.830	72	8.165	57.1
日本	36	2.162	133	4.406	-2.244	-50.9	0	0.000	0	0.000	-
韓国	61	2.975	32	1.897	1.078	56.8	0	0.000	0	0.000	-
中国	268	10.387	255	15.135	-4.748	-31.4	0	0.000	0	0.000	-
台湾	6	2.526	58	0.794	1.732	218.0	0	0.000	0	0.000	-
シンガポール	12	1.272	9	1.166	0.106	9.1	4	0.233	0	0.000	-
タイ	5	1.249	22	1.527	-0.279	-18.3	0	0.000	0	0.000	-
インド	99	4.475	49	2.375	2.101	88.5	0	0.000	0	0.000	-
小計	487	25.047	558	27.300	-2.254	-8.3	4	0.233	0	0.000	-
その他	416	27.796	461	31.810	-4.014	-12.6	11	0.905	22	4.012	-77.5
合計	2,268	127.117	2,438	143.159	-16.042	-11.2	139	14.500	95	12.231	18.5

輸出先 国名	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2019年04月		輸出金額 伸び率(%)	2019年04月		輸出金額 伸び率(%)	2019年04月		輸出金額 伸び率(%)	19年04月	輸出金額 伸び率(%)
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	
アイルランド	0	0.000	-100.0	1	0.122	-	2	0.036	-53.7	0.471	35.0
イギリス	7	0.378	485.1	0	0.000	-	2	0.013	100.0	2.004	-49.7
フランス	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	0.398	-79.0
ドイツ	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	3	0.053	4.8	7.583	-1.0
イタリア	0	0.000	-	1	0.018	-	0	0.000	-	0.667	-66.2
トルコ	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.484	225.1
小計	7	0.378	-53.2	2	0.140	-82.2	7	0.103	-24.4	11.606	-27.5
カナダ	7	0.450	237.5	1	0.006	-99.1	8	0.091	8.1	17.893	-20.3
メキシコ	6	0.483	-66.8	2	0.170	-86.6	80	1.871	193.8	8.098	-14.1
コスタリカ	1	0.144	-68.6	0	0.000	-	0	0.000	-	0.248	-27.2
コロンビア	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.727	36.6
ベネズエラ	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.059	197.7
ブラジル	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.961	-33.3
チリ	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.610	-62.6
小計	14	1.078	-47.4	3	0.176	-90.9	88	1.962	172.1	27.987	-18.2
日本	0	0.000	-	20	0.487	714.6	2	0.014	-	1.332	8.1
韓国	1	0.047	-	1	0.099	-	0	0.000	-100.0	0.914	51.5
中国	33	2.332	-	0	0.000	-	4	0.146	484.7	3.358	-55.2
台湾	4	1.480	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.961	131.2
シンガポール	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.630	-40.6
タイ	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	1.139	7.0
インド	26	1.800	946.3	6	0.193	-22.7	0	0.000	-	0.714	-15.5
小計	64	5.659	3,189.5	27	0.780	151.7	6	0.160	-33.3	9.047	-28.8
その他	9	0.519	-65.0	41	1.247	2,915.1	8	0.417	-2.0	15.073	-2.5
合計	94	7.633	69.3	73	2.343	-23.9	109	2.641	73.6	63.713	-18.7

(注)プラスチック機械合計(HSコード8477)は、上記の各成形機に分類されないその他の機械を含む。

また、プラスチック機械合計の金額に部分品(HSコード8477-90)を含み、数量には含まない。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表2 米国プラスチック機械の国別輸入統計(2019年04月)

(単位:台、百万ドル・億円:\$1=100円)

輸入元 国名	プラスチック機械合計						射出成形機				
	2019年04月		2018年04月		輸入金額 増減	輸入金額 伸び率(%)	2019年04月		2018年04月		輸入金額 伸び率(%)
	数量	金額	数量	金額			数量	金額	数量	金額	
イギリス	68	4.141	70	4.165	-0.024	-0.6	12	0.123	0	0.000	-
スペイン	10	0.542	6	0.240	0.302	126.0	0	0.000	0	0.000	-
フランス	51	4.778	112	15.759	-10.980	-69.7	0	0.000	23	1.316	-100.0
オランダ	101	11.925	38	8.092	3.833	47.4	0	0.000	3	0.043	-100.0
ドイツ	2,732	65.994	607	65.845	0.149	0.2	126	16.756	100	13.590	23.3
スイス	113	8.036	57	6.928	1.108	16.0	2	0.825	5	0.823	0.3
オーストリア	103	25.192	131	35.708	-10.516	-29.5	86	17.216	85	17.580	-2.1
ハンガリー	0	0.166	9	0.033	0.133	403.4	0	0.000	0	0.000	-
イタリア	606	20.397	339	24.961	-4.565	-18.3	3	0.077	10	1.436	-94.6
ルーマニア	7	1.978	62	0.864	1.114	128.9	0	0.000	0	0.000	-
チェコ	52	1.978	20	0.864	1.114	128.9	0	0.000	0	0.000	-
ポーランド	12	0.419	9	0.180	0.239	132.9	0	0.000	0	0.000	-
小計	3,855	145.545	1,460	163.639	-18.094	-11.1	229	34.997	226	34.788	0.6
カナダ	207	39.967	175	38.719	1.248	3.2	9	3.698	17	7.020	-47.3
ブラジル	6	0.264	75	0.722	-0.458	-63.5	0	0.000	0	0.000	-
小計	213	40.230	250	39.441	0.789	2.0	9	3.698	17	7.020	-47.3
日本	361	28.311	574	37.068	-8.757	-23.6	127	16.631	165	19.466	-14.6
韓国	137	5.580	64	7.411	-1.831	-24.7	11	1.262	44	4.135	-69.5
中国	1,622	16.409	7,967	34.566	-18.157	-52.5	305	4.488	247	9.900	-54.7
台湾	217	7.150	140	5.068	2.082	41.1	27	0.945	19	1.071	-11.8
タイ	1,666	6.494	269	4.688	1.806	38.5	27	2.343	8	0.529	343.2
インド	26	4.266	61	3.265	1.001	30.7	14	1.168	30	0.881	32.5
小計	4,029	68.210	9,075	92.066	-23.856	-25.9	511	26.837	513	35.982	-25.4
その他	410	13.766	235	16.569	-2.803	-16.9	88	2.766	8	1.556	77.8
合計	8,507	267.751	11,020	311.715	-43.963	-14.1	837	68.298	764	79.347	-13.9

輸入元 国名	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2019年04月		輸入金額 伸び率(%)	2019年04月		輸入金額 伸び率(%)	2019年04月		輸入金額 伸び率(%)	19年04月	輸入金額 伸び率(%)
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	
イギリス	2	0.489	-43.3	0	0.000	-	6	0.157	18.4	2.603	-3.4
スペイン	1	0.022	27.3	0	0.000	-	2	0.173	-	0.307	107.4
フランス	0	0.000	-	1	0.006	-99.9	2	0.004	-35.1	4.501	18.5
オランダ	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	4	0.038	93.9	1.209	-66.7
ドイツ	23	3.107	-56.7	4	3.960	13.7	106	4.396	-2.5	27.978	12.6
スイス	0	0.000	-	65	4.354	-	2	0.019	-	2.201	-47.1
オーストリア	4	1.003	-50.3	2	1.174	2,012.2	1	0.264	-83.7	3.963	-33.0
ハンガリー	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.166	626.7
イタリア	8	2.304	-48.3	3	1.454	-40.0	7	3.037	-1.3	5.080	-21.4
ルーマニア	0	0.000	-	0	0.000	-	4	0.480	-	0.000	-100.0
チェコ	0	0.000	-	0	0.000	-	4	0.480	-	0.000	-100.0
ポーランド	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.318	114.8
小計	38	6.925	-53.1	75	10.949	-34.3	138	9.047	-4.2	48.326	-8.8
カナダ	0	0.000	-100.0	25	2.184	23.9	4	0.435	-26.2	26.486	6.2
ブラジル	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	0	0.000	-	0.260	-61.2
小計	0	0.000	-100.0	25	2.184	23.9	4	0.435	-26.2	26.746	4.4
日本	3	1.630	49.5	1	0.543	-92.4	1	0.608	-	5.163	-21.0
韓国	5	1.378	-	0	0.000	-	96	1.128	12.7	1.169	-32.0
中国	3	0.125	-70.9	2	0.011	-99.0	1	0.043	-69.2	9.414	-22.6
台湾	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	2.723	27.1
タイ	3	0.155	-	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	3.168	0.9
インド	1	0.295	2,850.0	10	0.871	195.8	0	0.000	-	1.769	67.1
小計	15	3.584	109.1	13	1.424	-84.5	98	1.779	41.5	23.406	-12.5
その他	4	0.044	-	0	0.000	-100.0	2	(0.044)	-106.6	6.850	-7.5
合計	57	10.552	-37.8	113	14.557	-48.5	242	11.217	-6.2	105.329	-6.6

(注)プラスチック機械合計(HSコード8477)は、上記の各成形機に分類されないその他の機械を含む。

また、プラスチック機械合計の金額に部分品(HSコード8477-90)を含み、数量には含まない。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国プラスチック機械の機種別輸出入統計(2019年04月)

(単位:台、百万ドル・億円;単価は千ドル・10万円;\$1=100円)

項目	輸出金額			対日輸出金額			対日輸出割合(%)	
	2019年04月	2018年04月	伸び率(%)	2019年04月	2018年04月	伸び率(%)	2019年04月	2018年04月
8477-10 射出成形機	14.500	12.231	18.5	0.000	0.000	-	0.0	0.0
8477-20 押出成形機	7.633	4.508	69.3	0.000	0.000	-	0.0	0.0
8477-30 吹込み成形機	2.343	3.080	-23.9	0.487	0.060	714.6	20.8	1.9
8477-40 真空成形機等	2.641	1.521	73.6	0.014	0.000	-	0.5	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	1.477	4.049	-63.5	0.000	0.003	-100.0	0.0	0.1
8477-59 その他のもの(成形用)	6.720	10.446	-35.7	0.216	0.607	-64.5	3.2	5.8
8477-80 その他の機械	28.090	28.924	-2.9	0.112	2.503	-95.5	0.4	8.7
機械類小計	63.404	64.759	-2.1	0.829	3.173	-73.9	1.3	4.9
8477-90 部分品	63.713	78.400	-18.7	1.332	1.233	8.1	2.1	1.6
合計	127.117	143.159	-11.2	2.162	4.406	-50.9	1.7	3.1

項目	輸入金額			対日輸入金額			対日輸出割合(%)	
	2019年04月	2018年04月	伸び率(%)	2019年04月	2018年04月	伸び率(%)	2019年04月	2018年04月
8477-10 射出成形機	68.298	79.347	-13.9	16.631	19.466	-14.6	24.4	24.5
8477-20 押出成形機	10.552	16.966	-37.8	1.630	1.090	49.5	15.4	6.4
8477-30 吹込み成形機	14.557	28.263	-48.5	0.543	7.155	-92.4	3.7	25.3
8477-40 真空成形機等	11.217	11.959	-6.2	0.608	0.000	-	5.4	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	6.702	8.793	-23.8	2.498	0.254	882.7	37.3	2.9
8477-59 その他のもの(成形用)	11.286	9.709	16.2	0.020	1.047	-98.1	0.2	10.8
8477-80 その他の機械	39.811	43.899	-9.3	1.219	1.517	-19.7	3.1	3.5
機械類小計	162.423	198.936	-18.4	23.148	30.529	-24.2	14.3	15.3
8477-90 部分品	105.329	112.779	-6.6	5.163	6.539	-21.0	4.9	5.8
合計	267.751	311.715	-14.1	28.311	37.068	-23.6	10.6	11.9

項目	輸出単純平均単価		対日輸出単純平均単価		輸入単純平均単価		対日輸入単純平均単価	
	輸出数量		対日輸出数量		輸入数量		対日輸入数量	
8477-10 射出成形機	139	104.3	0	-	837	81.6	127	131.0
8477-20 押出成形機	94	81.2	0	-	57	185.1	3	543.3
8477-30 吹込み成形機	73	32.1	20	24.4	113	128.8	1	542.7
8477-40 真空成形機等	109	24.2	2	7.0	242	46.4	1	607.7
8477-51 その他の機械(成形用)	543	2.7	0	-	66	101.5	20	124.9
8477-59 その他のもの(成形用)	147	45.7	6	35.9	361	31.3	2	10.1
8477-80 その他の機械	1,163	24.2	8	14.0	6,831	5.8	207	5.9
機械類小計	2,268	28.0	36	23.0	8,507	19.1	361	64.1
8477-90 部分品	X	-	X	-	X	-	X	-
合計	-	-	-	-	-	-	-	-

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

## 米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2019年4月）

米国鉄鋼協会（American Iron and Steel Institute）の月次統計に基づく、米国における2019年4月の鉄鋼生産と設備稼働率の概要は、以下のとおりである。

- ① 粗鋼生産量は810.9万ネット・トンで、前月の847.2万ネット・トンから減少（△4.3%）となり、対前年同月比は増加（+6.3%）となった。炉別では、前年同月比で転炉鋼（△1.4%）、電炉鋼（+9.9%）、連続製造鋼（+8.1%）となっている。

鉄鋼生産量は821.0万ネット・トンで、前月の832.8万ネット・トンから減少（△1.4%）となり、対前年同月比は増加（+5.3%）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（+6.6%）、合金鋼（△19.8%）、ステンレス鋼（△6.1%）となっている。

- ② 主要分野別の出荷状況をみると、自動車関連109.0万ネット・トン（同△5.2%）、建設関連162.9万ネット・トン（対前年同月比+12.6%）、中間販売業者252.8万ネット・トン（同+14.5%）、機械産業（農業関係を除く）17.7万ネット・トン（同+8.5%）となっている。

需要分野別にみると、鉄鋼中間材（同+27.8%）、中間販売業者（同+14.5%）、建設関連（同+12.6%）、鉄道輸送（同+3.9%）、船舶・船用機械（同+240.4%）、航空・宇宙（同+1183.3%）、石油・ガス・石油化学（同+47.2%）、鉱山・採石・製材（同+38.0%）、農業（農業機械等）（同+25.8%）、機械装置・工具（同+11.6%）、電気機器（同+4.2%）、家電・食卓用金物（同+3.1%）、コンテナ等出荷機材（同+11.2%）が対前年比で増加となり、産業用ねじ（同△47.4%）、自動車（同△5.2%）、が対前年比で減少となっている。また、外需は減少（同△30.0%）となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、60.3万ネット・トンで、前月の58.9万ネット・トンから増加（+2.4%）となり、対前年同月比は減少（△30.0%）となった。

- ④ 鉄鋼輸入は、333.7万ネット・トンで、前月の227.1万ネット・トンから増加（+46.9%）となり、対前年同月比は減少（△11.2%）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（△11.2%）、合金鋼（△17.9%）、ステンレス鋼（△19.3%）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが40.7万ネット・トン、メキシコが29.6万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが5.1万ネット・トン、EUが47.8万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が32.5万ネット・トン、アジアが66.6万ネット・トン、となっている。

主な荷受地は、大西洋岸で46.3万ネット・トン（構成比20.4%）、メキシコ湾岸部で105.5万ネット・トン（同46.5%）、太平洋岸で28.9万ネット・トン（同12.7%）、五大湖沿岸部で44.9万ネット・トン（同19.8%）となっている。

また、米国内消費に占める輸入（半製品を除く）の割合は 30.5%と、前月の 22.7%から 7.8%増、前年同月の 35.1%から 4.6%減となった。

- ⑤ 設備稼働率は 81.3%で、前月の 82.2%から 0.9%減となり、前年同月の 76.0 %から 5.3%増となった。また、内需は 1,094.4 万ネット・トンとなり、対前年同月比で増加（+2.3%）となっている。

表1 米国における鉄鋼生産、設備稼働率、輸出入等 (2019年3月)

	2019年		2018年		対前年比伸率(%)	
	4月	年累計	4月	年累計	4月	年累計
1.粗鋼生産 (千ネット・トン)						
(1)Pig Iron	2,055	8,449	2,122	8,381	△ 3.2	0.8
(2)Raw Steel (合計)	8,109	32,536	7,630	30,577	6.3	6.4
Basic Oxygen Process(*1)	2,394	9,965	2,429	9,579	△ 1.4	4.0
Electric(*2)	5,715	22,571	5,201	20,997	9.9	7.5
Continuous Cast(*1 及び *2 の一部を含む。)	8,089	32,453	7,485	29,995	8.1	8.2
2.設備稼働率 (%)	81.3	81.5	76.0	76.4		
3.鉄鋼生産 (千ネット・トン) (A)	8,210	32,362	7,798	31,260	5.3	3.5
(1)Carbon	7,768	30,493	7,286	29,176	6.6	4.5
(2)Alloy	228	1,017	284	1,138	△ 19.8	△ 10.6
(3)Stainless	214	853	228	946	△ 6.1	△ 9.9
4.輸出 (千ネット・トン) (B)	603	2,428	861	3,366	△ 30.0	△ 27.9
5.輸入 (千ネット・トン) (C)	3,337	11,522	3,758	12,455	△ 11.2	△ 7.5
(1)Carbon	2,443	8,495	2,975	9,613	△ 17.9	△ 11.6
(2)Alloy	810	2,717	678	2,410	19.3	12.7
(3)Stainless	85	311	104	432	△ 18.5	△ 28.1
6.内需 (千ネット・トン) (D)=A+C-B	10,944	41,456	10,695	40,349	2.3	2.7
7.内需に占める輸入の割合 (E)=C/D*100(%)	30.5	27.8	35.1	30.9		

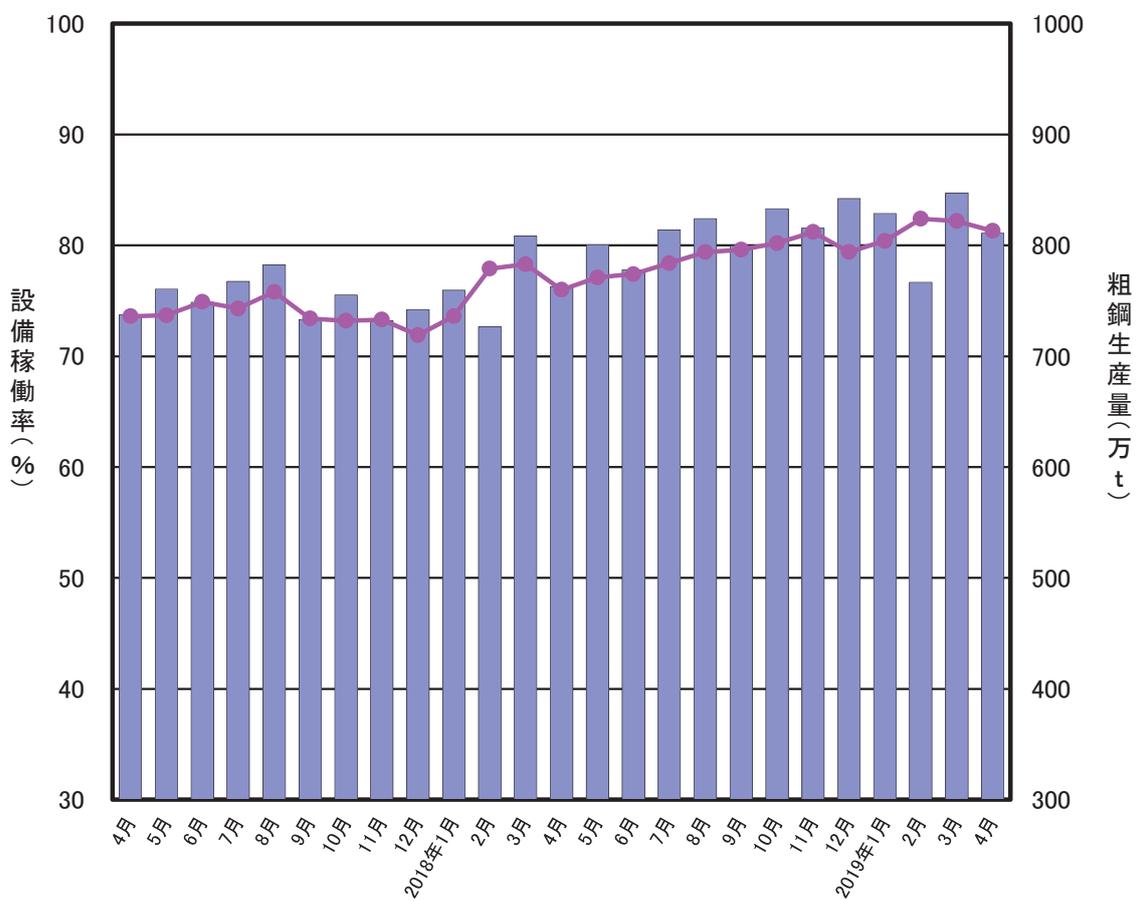
(注) ①出所：AISI(American Iron and Steel Institute)

②端数調整のため、合計の合わない場合もある。

表 2 米国鉄鋼業の設備稼働率の推移

(単位：%)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均稼働
2018年	73.6	77.9	78.3	76.0	77.1	77.4	78.4	79.4	79.6	80.2	81.2	79.4	78.2
2019年	80.4	82.4	82.2	81.3									81.6



折れ線グラフ：設備稼働率（左軸）  
棒グラフ：粗鋼生産量（右軸）

図 1 米国における粗鋼生産量と設備稼働率の推移

別表1 米国の鉄鋼業データ(1)

	2019		2018		2019-2018 % Change	
	Apr.	4 Mos.	Apr.	4 Mos.	Apr.	4 Mos.
<b>PRODUCTION:(Millions N.T.)</b>						
Pig Iron	2.055	8.449	2.122	8.381	-3.2%	0.8%
Raw Steel (total)	8.109	32.536	7.630	30.577	6.3%	6.4%
Basic Oxygen process	2.394	9.965	2.429	9.579	-1.4%	4.0%
Electric	5.715	22.571	5.201	20.997	9.9%	7.5%
Continuous cast (incl. above)	8.089	32.453	7.485	29.995	8.1%	8.2%
Rate of Capability Utilization	81.3	81.5	76.0	76.4		
<b>MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)</b>						
Total steel mill products	8,210	32,362	7,798	31,260	5.3%	3.5%
Carbon	7,768	30,493	7,286	29,176	6.6%	4.5%
Alloy	228	1,017	284	1,138	-19.8%	-10.6%
Stainless	214	853	228	946	-6.1%	-9.9%
<b>FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Exports (000 N.T.)	603	2,428	861	3,366	-30.0%	-27.9%
Imports (000 N.T.)	3,337	11,522	3,758	12,455	-11.2%	-7.5%
Carbon	2,443	8,495	2,975	9,613	-17.9%	-11.6%
Alloy	810	2,717	678	2,410	19.3%	12.7%
Stainless	85	311	104	432	-18.5%	-28.1%
Imports excluding semi-finished	2,044	8,100	2,877	9,714	-29.0%	-16.6%
<b>APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)</b>						
SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)	9,652	38,035	9,815	37,607	-1.7%	1.1%
Imports excluding semi-finished as % apparent supply	21.2	21.3	29.3	25.8		
<b>MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS</b>						
Automotive	1,090	4,280	1,150	4,716	-5.2%	-9.2%
Construction & contractors' products	1,629	6,567	1,446	5,857	12.6%	12.1%
Service centers & distributors	2,528	9,950	2,208	8,916	14.5%	11.6%
Machinery,excl. agricultural	177	739	163	606	8.5%	21.9%
<b>EMPLOYMENT DATA:</b>						
12 mo. 2017 vs. 12 mo. 2016						
Total Net Number of Employees (000) Source: BLS		139		140		-0.5%
12 mo. 2011 vs. 12 mo. 2010						
Hourly Employment Cost: Total wage and benefits Source: BLS - NAICS 3311 Iron & Steel Mills		\$ 27.20		\$ 26.91		1.1%
12 mo. 2017 vs. 12 mo. 2016						
<b>FINANCIAL DATA:(Millions of Dollars) * Preliminary</b>						
Steel Segment						
Total Sales		\$48,122		\$40,129		19.9%
Operating Income		\$2,648		\$879		

別表2 米国の鉄鋼業データ(2)

	2019		2018		2019-2018 % Change	
	Apr.	4 Mos.	Apr.	4 Mos.	Apr.	4 Mos.
<b>FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Imports - Country of Origin (000 N.T.)	2,271	8,184	3,758	12,455	-39.6%	-34.3%
Canada	407	1,294	705	2,435	-42.3%	-46.9%
Mexico	296	884	391	1,337	-24.3%	-33.9%
Other Western Hemisphere	51	1,457	445	1,689	-88.6%	-13.7%
EU	478	1,432	478	1,610	-0.1%	-11.0%
Other Europe*	325	732	635	1,638	-48.8%	-55.3%
Asia	666	2,146	1,019	3,464	-34.6%	-38.0%
Oceania	35	80	36	126	-2.3%	-36.5%
Africa	14	159	49	156	-71.2%	1.7%
* Includes Russia						
Imports - By Customs District (000 N.T.)	2,271	8,184	3,758	12,455	-39.6%	-34.3%
Atlantic Coast	463	1,390	681	2,250	-32.0%	-38.2%
Gulf Coast - Mexican Border	1,055	4,226	1,642	5,654	-35.8%	-25.3%
Pacific Coast	289	1,149	503	1,712	-42.5%	-32.9%
Great Lakes - Canadian Border	449	1,375	891	2,745	-49.6%	-49.9%
Off Shore	15	44	41	94	-63.0%	-53.4%

別表3 米国における需要分野別の鉄鋼出荷量

MARKET CLASSIFICATIONS	CURRENT MONTH		YEAR TO DATE+		CHANGE FROM 2018		
	NET TONS	PERCENT	NET TONS	PERCENT	SAME	YEAR TO DATE	
					MONTH	NET TONS	PERCENT
1. Steel for Converting and Processing							
Wire and wire products	91,536	1.1%	376,286	1.2%	25.1%	58,008	18.2%
Sheets and strip	422,970	5.2%	1,570,419	4.9%	40.9%	388,977	32.9%
Pipe and tube	402,415	4.9%	1,604,379	5.0%	19.3%	382,461	31.3%
Cold finishing	301	0.0%	806	0.0%	-17.8%	-733	-47.6%
Other	64,025	0.8%	236,875	0.7%	13.0%	10,689	4.7%
Total	981,247	12.0%	3,788,765	11.7%	27.8%	839,402	28.5%
2. Independent Forgers (not elsewhere classified)	15,016	0.2%	60,116	0.2%	9.1%	1,499	2.6%
3. Industrial Fasteners	3,993	0.0%	15,982	0.0%	-47.4%	-14,505	-47.6%
4. Steel Service Centers and Distributors	2,527,994	30.8%	9,949,829	30.7%	14.5%	1,033,701	11.6%
5. Construction, Including Maintenance							
Metal Building Systems	70,584	0.9%	246,350	0.8%	-5.8%	-46,938	-16.0%
Bridge and Highway Construction	8,036	0.1%	48,006	0.1%	-47.1%	9,152	23.6%
General Construction	1,346,495	16.4%	5,447,840	16.8%	14.5%	618,168	12.8%
Culverts and Concrete Pipe	205	0.0%	265	0.0%	0.0%	113	0.0%
All Other Construction & Contractors' Products	203,299	2.5%	824,200	2.5%	12.9%	128,919	18.5%
Total	1,628,619	19.8%	6,566,661	20.3%	12.6%	709,414	12.1%
7. Automotive							
Vehicles, parts & accessories-assemblers	992,159	12.1%	3,864,978	11.9%	-6.0%	-444,592	-10.3%
Trailers, all types	695	0.0%	3,832	0.0%	25.0%	1,455	61.2%
Parts and accessories-independent suppliers	71,045	0.9%	308,568	1.0%	0.8%	-2,994	-1.0%
Independent forgers	26,234	0.3%	102,882	0.3%	10.7%	10,554	11.4%
Total	1,090,133	13.3%	4,280,260	13.2%	-5.2%	-435,577	-9.2%
8. Rail Transportation	117,594	1.4%	469,389	1.5%	3.9%	51,760	12.4%
9. Shipbuilding and Marine Equipment	8,356	0.1%	32,778	0.1%	240.4%	16,909	106.6%
10. Aircraft and Aerospace	385	0.0%	1,922	0.0%	1183.3%	-188	-8.9%
11. Oil, Gas & Petrochemical							
Drilling & Transportation	231,852	2.8%	912,124	2.8%	49.6%	167,221	22.4%
Storage Tanks	927	0.0%	6,392	0.0%	-64.0%	-3,054	-32.3%
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	3,234	0.0%	13,496	0.0%	16.7%	2,360	21.2%
Total	236,013	2.9%	932,012	2.9%	47.2%	166,527	21.8%
12. Mining, Quarrying and Lumbering	109	0.0%	470	0.0%	38.0%	80	20.5%
13. Agricultural							
Agricultural Machinery	8,212	0.1%	32,869	0.1%	26.4%	5,464	19.9%
All Other	1,063	0.0%	4,073	0.0%	20.9%	-591	-12.7%
Total	9,275	0.1%	36,942	0.1%	25.8%	4,873	15.2%
14. Machinery, Industrial Equipment and Tools							
General Purpose Equipment - Bearings	12,876	0.2%	50,814	0.2%	3.9%	7,621	17.6%
Construction Equip. and Materials Handling Equip.	45,219	0.6%	180,592	0.6%	11.3%	41,461	29.8%
All Other	47,419	0.6%	204,612	0.6%	14.3%	38,231	23.0%
Total	105,514	1.3%	436,018	1.3%	11.6%	87,313	25.0%
15. Electrical Equipment	71,169	0.9%	303,316	0.9%	4.2%	45,568	17.7%
16. Appliances, Utensils and Cutlery							
Appliances	157,388	1.9%	614,118	1.9%	3.1%	-27,909	-4.3%
Utensils and Cutlery	1,914	0.0%	7,028	0.0%	5.1%	1,729	32.6%
Total	159,302	1.9%	621,146	1.9%	3.1%	-26,180	-4.0%
17. Other Domestic and Commercial Equipment	16,899	0.2%	80,686	0.2%	-15.3%	-6,865	-7.8%
18. Containers, Packaging and Shipping Materials							
Cans and Closures	71,219	0.9%	278,299	0.9%	-8.0%	-18,440	-6.2%
Barrels, drums and shipping pails	59,973	0.7%	210,360	0.7%	44.3%	45,921	27.9%
All Other	18,221	0.2%	71,331	0.2%	18.3%	26,230	58.2%
Total	149,413	1.8%	559,990	1.7%	11.2%	53,711	10.6%
19. Ordnance and Other Military	1,998	0.0%	8,919	0.0%	11.2%	2,566	40.4%
20. Export	602,652	7.3%	2,413,701	7.5%	-30.0%	-952,697	-28.3%
21. Non-Classified Shipments	484,744	5.9%	1,803,574	5.6%	-17.4%	-474,510	-20.8%
TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)	8,210,425	100.0%	32,362,476	100.0%	5.3%	1,102,801	3.5%

+ - Includes revisions for previous months

P - Preliminary, final figures will appear in the detailed quarterly report.

\* - Net total after deducting shipments to reporting companies.



皆さんこんにちは。

ウィーンは6月下旬から7月上旬にかけて最高気温が35°C前後の日が続き、昨年には経験したことのない暑さとなりました。ウィーン以外でも、フランスでは史上最高となる45.9°Cが観測され、ドイツやチェコでも6月の記録が更新されるなど欧州全体が熱波に見舞われました。欧州の古くからある建物はこのような気温となることが想定されておらず、冷房が設置されていないことが多いため熱中症などに気をつける必要があります。私の職場である事務所は幸い冷房があるため、快適に過ごすことができました。しかし、アパートには冷房がなく、昨年は窓を開けると冷たい風が入り快適だったのですが、今年の暑い日は風が流れはするものの空気がぬるく数日間は寝苦しい夜が続きました。7月中旬からは最高気温が30°C弱で湿度も低い「ウィーンの夏」らしい気候となりましたが、専門家によると今回のフランスを襲ったような熱波が発生する確率は、気候変動の影響により高くなっているとのこと、パリ協定などの気候変動対策が進み、このような問題が早く解決されればと思いました。

6月21日~23日にかけてドナウ川の中州 (Donauinsel) で欧州最大規模の野外音楽フェスである「Donauinselfest」が開催されました。全長が21kmあるDonauinselの4kmほどのエリアに17の会場が設営され、ポップミュージックだけでなく、子供向けのプログラムなど幅広いジャンルの催しが行われることから、毎年多くの人々が訪れ今年で36回目と人気のイベントとなっています。我が家は現地のアーティストは詳しくないため、あまり興味がなかったのですが、この会場がアパートから目と鼻の先にあるため窓を開けていると音が聞こえてきました。日本では考えられませんが、このイベントは毎日深夜0時まで爆音を鳴らし続けます。就寝時に窓を閉めると暑く、開けると重低音というジレンマに苦しめられたので来年のこの時期はどこか旅行にでも行こうかと考えています。

7月の初めに休暇をとりハルシュタットとザルツブルグを旅行しましたのでご紹介したいと思います。ハルシュタットは世界一美しい湖畔の町ともいわれており、ユネスコの世界遺産としても登録されています。このハルシュタットは中国人や韓国人、日本人などの観光客に人気ということもあり、街で見かける観光客の半数以上がアジア人だったように思います。特に中国では9億ドル以上をかけてハルシュタットそっくりの町を作るというプロジェクトがあるほど注目されており、2018年にハルシュタットに宿泊した観光客の15%が中国人だったようです。ハルシュタットの街並みについては「世界一」ともいわれるだけあり、心が洗われるような美しい風景でしたが、スーパーの看板に「超級市場」と併記されるなどいたるところに中国語が目についたので、観光客に媚びることなく、美しい風景を保ってほしいものだと思います。

ザルツブルグもユネスコ世界遺産に登録されている街であり、地名の由来はSalz (塩) Burg (城) ということで、古くから岩塩の交易で栄えてきた街であり、小さい街ながらも見ごたえのある名所が数多くありました。また、映画「サウンド・オブ・ミュージック」のロケ地であったことでも有名であり、多くのファンが訪れるようです。私は中学校の音楽の授業で観たことがありましたが、ほとんど覚えていませんでしたので旅行直前に見直しました。公開が50年以上前とのことですが、映画のままの風景が保たれており、シーンを思いだしながら聖地を見て回ることができ

ました。ただ意外だったのが、オーストリアを舞台とし、オーストリア人を題材としたこの映画が現地ではあまり有名ではないという点です。この映画はアメリカで作られたハリウッド映画であり、あまり普及していないため、日本では有名な作中で登場する「ドレミの歌」や「エーデルワイス」といった曲を知っている人もほとんどいないようです。ドイツやオーストリアでは、トラップ大佐を題材にしたオーストリア産の「Die Trapp Familie」という映画が好まれているようで、「サウンド・オブ・ミュージック」とは少し話も違うとのことなので、機会があれば見比べてみたいと思いました。

写真はハルシュタットの風景です。



ジェトロ・ウィーン事務所  
産業機械部 尾森 圭悟



皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。

7月に入りいよいよ待ちに待った夏本番の到来です。最高気温 35 度以上の猛暑日が続く日もありました。夏になるとシカゴでは、ミレニアムパーク・サマー・ミュージックやテイスト・オブ・シカゴなど、音楽や食に関する野外フェスティバルが多く開催されます。また、生活面でも、短い夏を楽しもうと、ランニングや BBQ など、屋外で活動する時間を増やし、積極的に夏の日差しを浴びているようにもみえます。更に今月は、7月4日の独立記念日の連休もあり、あちらこちらで星条旗が掲げられ、全国各地で花火大会が開催され、世間は夏休みモード一色でした。

今回は、毎年恒例のシカゴ・ジャパンフェスティバルについて紹介します。シカゴ日本人会及びシカゴ日本商工会議所の主催により、日本文化の紹介を通じて地域社会との交流促進を図ることを目的に、1981年から開催されている中西部最大の日本祭りです。今年は6月16日に、会場はこれまでのシカゴ郊外から、初めてシカゴダウンタウンにあるミレニアムパークとシカゴ・カルチャーセンターの2会場で開催されました。

今年のテーマは、2020年オリンピック・パラリンピック開催地「TOKYO」です。江戸・東京の歴史や絆 Kizuna 8 と題した東北の姿を伝える写真展、生け花・盆栽などの展覧会の実施、丼やラーメンなどの日本食屋台の出店に加え、特別ゲストの桂サンシャインさんの英語落語会や、はるな愛さんのパフォーマンスなど、盛りだくさんの内容でした。また、TOTO 社をはじめとする企業からの支援もあり、大変活気にあふれたイベントとなりました。

最も楽しみにしていた日本食文化コーナーでは、「亀八」レストランから牛丼やからあげ丼、「だるま」レストランからは牛肉の串焼き、「M スクエア」ケータリングからはお寿司やラムネソーダ、「拉麺さん」レストランからラーメンやお好み焼きなどが提供され、どの屋台も長蛇の列でした。また、展示と実演では、着物・浴衣・半被の着付けや、鎧甲の試着、生花、折り紙、日本の絵画、工芸品、茶道、和菓子など、日本文化が一堂に並び、多くの来場者が足を止めて見入っていました。

ジェットロブースでは、アザラシ型セラピーロボットのパロを紹介しました。パロは世界各地の医療施設や介護福祉施設などで使用されています。ここアメリカでは FDA（食品医薬品局）により医療機器として承認されています。関心を示した方々がパロを抱っこして写真を撮るなどして、パロとのふれあいを楽しんでくれました。驚いたことに、パロをすでに知っていた現地の方もいて、アメリカでも浸透しつつあります。

当日の天候は、あいにくの曇り（のち雨）だったにもかかわらず、ダウンタウンの好立地な場所での開催ということもあり、来場者は25,000人に達し、大盛況で幕を閉じました。日本のキャラクターのコスプレをした来場者も多く、クールジャパンは確実に存在していることも実感できました。是非、東京五輪では多くの外国人観光客の方にお越しいただき、日本の文化や歴史を体験し、日本を楽しんでもらえたらと思います。



シカゴ・ジャパンフェスティバルの様子

ジェトロ・シカゴ事務所  
産業機械部 小川 ゆめ子

# 一般社団法人 日本産業機械工業会

---

THE JAPAN SOCIETY OF INDUSTRIAL MACHINERY MANUFACTURERS

本 部 〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階)

TEL : (03) 3434-6821

FAX : (03) 3434-4767

関西支部 〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)

TEL : (06) 6363-2080

FAX : (06) 6363-3086