

平成30年10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 —

平成 30 年 10 月号 目 次

### 調 査 報 告

- (ウィーン)
- 世界の水利利用に関する国際会議 (WORLD WATER WEEK 2018) の出張報告  
淡水中のマイクロプラスチックの関する講演について紹介…………… 1  
(シカゴ)
  - 国際製造技術展 (IMTS2018、International Manufacturing Technology Show) について  
IMTS2018 の概要および工作機械の産業動向について報告…………… 12

### 情 報 報 告

- (ウィーン) 電気分野に関する国際会議・展示会 (Electrify Europe 2018) の報告 (その 3)  
酸素、二酸化炭素、メタンの地下貯蔵によるエネルギー貯蔵に関する講演および  
液体空気によるエネルギー貯蔵に関する講演を報告…………… 26
- (ウィーン) オフグリッド再生可能エネルギーによるソリューション  
オフグリッド再生可能エネルギー 『OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS』  
〔国際再生可能エネルギー機関 (IRANA)、2018 年 7 月発行〕…………… 38
- (ウィーン) 欧州環境情報…………… 51
- (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…………… 64
- (シカゴ) 化学プラント情報…………… 67
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2018 年 6 月)…………… 68
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2018 年 6 月)…………… 82
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2018 年 6 月)…………… 87

### 駐 在 員 便 り

- ウィーン…………… 94
- シカゴ…………… 96



## 世界の水利利用に関する国際会議 (WORLD WATER WEEK 2018) の出張報告

2018年8月26日から8月31日にかけて、世界の水利利用に関する国際会議であるWORLD WATER WEEK 2018がスウェーデン、StockholmのCity Conference Centerで開催されたので以下に報告する。主催者はストックホルム国際水協会(SIWI、スウェーデン)である。

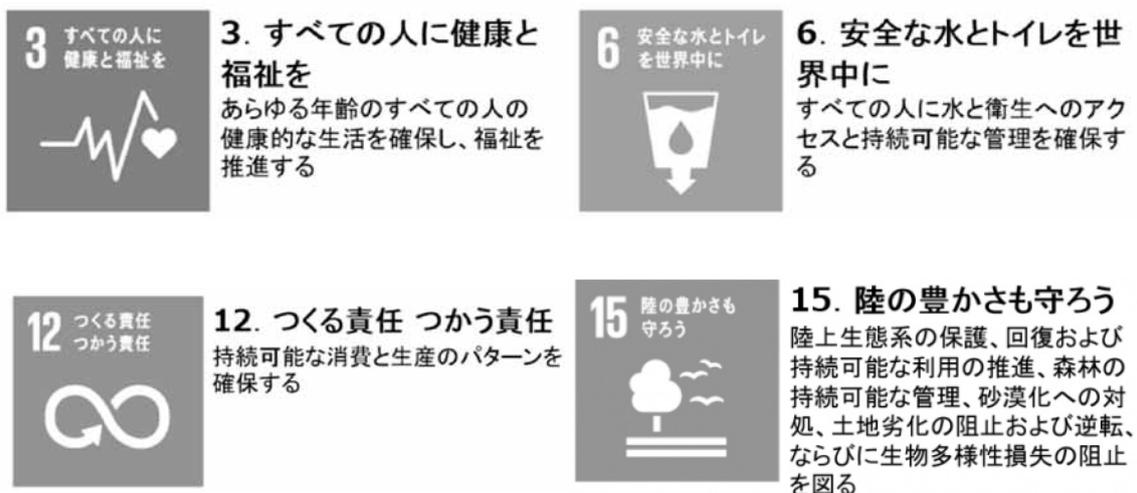
今回は、淡水中のマイクロプラスチックの関するセクションから4つの講演を紹介する。

### 1. キーノート ～世界の淡水環境中のマイクロプラスチック～

Sarantuyaa Zandaryaa氏、UNESCO

#### 1.1 はじめに

SDGsを達成するためには水質の改善が重要な課題である。これは、世界の淡水資源が様々な汚染物質により汚染されているからである。しかし、新たな汚染物質や、汚染物質と疑われるものによって引き起こされる懸念がある。その一つがマイクロプラスチックである。この問題に対処するために、UNESCOは新たなプロジェクトを立ち上げ、ケーススタディを行った。その一つはマイクロプラスチックと淡水環境に焦点を当てており、これらの汚染物質について理解するために既存の研究と知見を文書化することを目的としている。



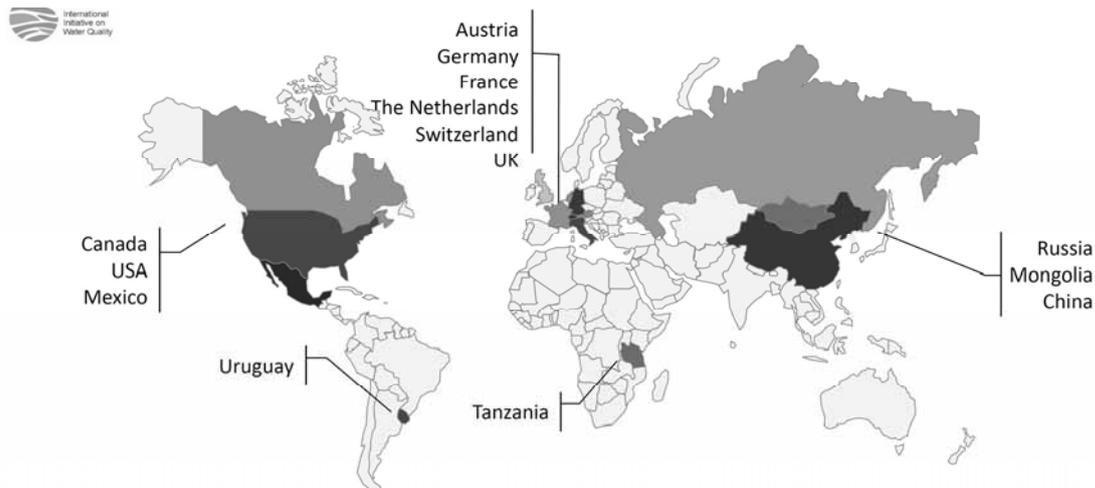
出典：WORLD WATER WEEK 2018、Sarantuyaa Zandaryaa氏講演資料、UNESCO

図1-1 水質の改善が関係するSDGs

#### 1.2 淡水中のマイクロプラスチックに関する情報の不足

淡水中および海水中にマイクロプラスチックを扱うすべての研究を調査したところ、約1,000件の研究があった。淡水中のマイクロプラスチックに関して触れられているものはそのうちわずか11%であり、それに焦点が当てられているものは約3%にあたる27件のみであった。これらの研究は、湖水、河川水、湖底堆積物、水生生物に関するマイクロプラスチックに焦点が当てられていた。

この研究の結果、マイクロプラスチックは図1-2に示すように世界中に存在することがわかった。また、着色されていない国にはマイクロプラスチックが存在しないのではなく、研究が行われていないということに留意する必要がある。またこの研究は2017年までのものであるため、最新の研究のいくつかは含まれていない。



Microplastics in freshwater are reported in 27 research studies in 15 countries in 5 continents

出典：WORLD WATER WEEK 2018、Sarantuyaa Zandaryaa氏講演資料、UNESCO

図1-2 淡水中のマイクロプラスチックに関する研究が行われている地域

#### (1) 湖におけるマイクロプラスチック

湖におけるマイクロプラスチック汚染の調査は主に米国とカナダの五大湖について行われている。例えばヒューロン湖は産業界から排出される工業用ペレット、マイクロプラスチックの濃度が非常に高かった。オンタリオ湖についても同様である。一方カナダのローレンティアン湖は主にマイクロビーズであった。

欧州の研究は、ほかの地域や国と比較し調査が進んでいる。スイスでは、湖でのマイクロプラスチックの存在が報告されている。イタリアのガルダ湖でも同様である。高濃度のマイクロプラスチックは、中国の太湖やシェンザ湖で報告されていた。

#### (2) 河川におけるマイクロプラスチック

欧州では河川に関して研究が進められており、各地で様々な濃度が報告されている。ドイツの川では工業用ペレットの濃度が高いものがあつたが、英国ではすべての種類もマイクロプラスチックが見つかっている。これは、その地域、国の経済的背景によって異なるということを示している。

米国の河川でも主にマイクロビーズが含まれており、高濃度の報告があつた。中国の揚子江では、繊維、ビーズ、フィルムが多く非常に高濃度のマイクロプラスチックが含まれています。また、これらは三峡ダムの下流に蓄積する傾向があり、淡水や海水中へと流れ込んでいる。

#### (3) 排水におけるマイクロプラスチック

オランダとロシアで研究が行われており、マイクロプラスチックは流入水と処理水のどちらにも含まれていた。つまり、これらのマイクロプラスチックは排水処理プラントでは除去されない可能性がある。排水処理プロセスでの除去は、今後取り組むべき課題である。排水中のマイクロプラスチックに焦点を当てた研究ではないが、フランスでも排水中にマイクロプラスチックの存在が報告されていた。

#### (4) 淡水の生態系におけるマイクロプラスチック

主に最終的にヒトの食物となる淡水魚介類中にマイクロプラスチックに関する研究も行われている。中国では漁業により採られ、商業的な海産物である二枚貝の組織からマイクロプラスチックは見つかった。フランスの11の河川から採取された淡水魚からも高濃度のマイクロプラスチックが検出された。タンザニアのビクトリア湖で採取されたナイルパーチとナイルティラピアという淡水魚の20%からも検出された。これらの魚は地域の食料として経済的に重要である。また、メキシコ湾の淡水魚および海水魚からも検出されました。これらの報告で興味深いのは、工業地域と非工業地域から漁獲された魚の間でマイクロ

プラスチックの含有濃度が異なるということである。都市部の河川で漁獲された魚の30%がマイクロプラスチックを含んでいたのに対し、非都市部の河川では5%であった。

### 1.3 まとめ

淡水中のマイクロプラスチックに関する既存の研究の評価により、この問題にはさらなる科学研究が必要であり、適切な解決策と政策を策定する必要性が認識された。したがって、淡水環境での発生と濃度に関するより多くの研究とデータが必要である。我々は、マイクロプラスチックの環境中の移動と蓄積、そして、生態学のおよび健康への潜在的なリスクを研究する必要がある。先進国と途上国の科学的協力を促進し、発展させることも重要である。

今回の調査により、主に欧州と北米大陸で研究が進められていることが確認できた。この知見を他の地域と共有し、アジア、安生ら基、中南米などの研究者や研究機関を強化する必要がある。また、マイクロプラスチックの発生源は我々の生活から排出されるものなので、市民の意識を高める必要がある。ドイツの研究では、工業の影響によりマイクロプラスチック濃度が高いことが明らかとなっているため、政策決定者の認知してもらい、強力な政策を策定する必要がある。

(参考資料)

- ・ Sarantuyaa Zandaryaa氏講演資料、UNESCO

## 2. テムズ川とその支流におけるマイクロプラスチック

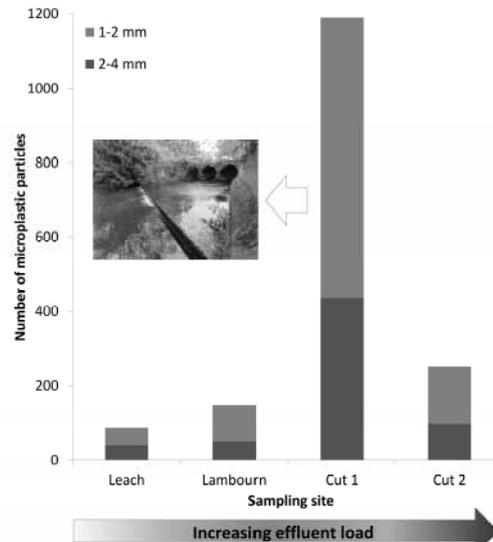
Alice Horton 氏、Centre for Ecology and Hydrology、英国

### 2.1 はじめに

英国のマイクロプラスチックの河川への流入は様々な経路がある。例えば、雨水により路上のごみが流入したり、未処理の下水が直接流入したり、土壌流出により流入したりする。また、人が直接河川にごみを捨て、それが小さな粒子に分解され最終的にマイクロプラスチックとなることもある。

### 2.2 雨水による舗装材の流入

私がこの研究に取り組む以前には、英国では全く研究が行われていなかった。そこで、河川システムにマイクロプラスチックが存在し、その存在はどのような因子の影響を受けているのかを4つのサイトで調査した。まず、プラスチック汚染の指標の一つとして排水の流入量を考えた。つまり、河川システムへの排水量が増えるにつれて、マイクロプラスチックの濃度も上昇すると考えた。しかし、図に示すように必ずしも排水の流入量がマイクロプラスチック濃度の要因ではないということが明らかとなった。



出典：WORLD WATER WEEK 2018、Alice Horton氏講演資料、Centre for Ecology and Hydrology

図2-1 排水の流入量とマイクロプラスチック濃度の関係

この現象の要因について調査したところ、最も濃度の高かったサイトでは雨が降っていたことが高濃度の原因であったと考えた。このサイトの上流では、赤色の熱可塑性塗料で舗装された道路があり、ここで採取したサンプルには赤い粒子が確認できた。したがってこれらの粒子が道路からきていることは明らかである。

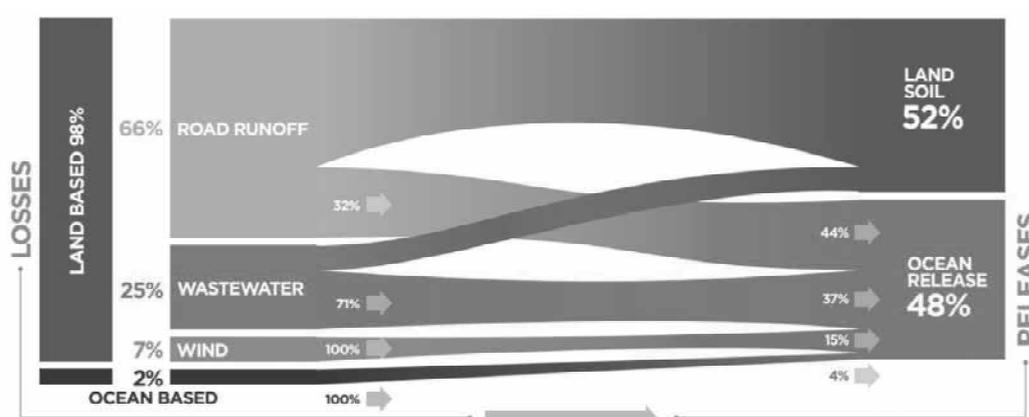


出典：WORLD WATER WEEK 2018、Alice Horton氏講演資料、Centre for Ecology and Hydrology

図2-2 道路の舗装材の流出状況

### 2.3 マイクロプラスチックの海洋への流入割合

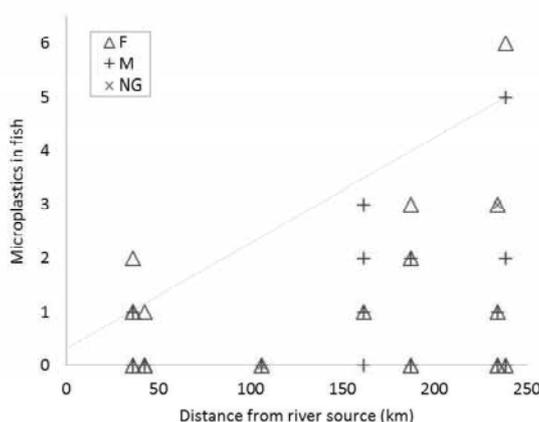
ICUNの報告と協力し、マイクロプラスチックの海洋への流入割合を調査した。これら、環境中へと流出するマイクロプラスチックのうち、66%が道路からの流出であることがわかった。これには、道路の塗料や、タイヤのかす、ごみなどが含まれる。これらのうち、48%が海洋へ流入し、残りは土壤中に残留する。これらの粒子がどのような挙動を示し、どのような影響を及ぼすかを理解することは極めて重要である。



出典：WORLD WATER WEEK 2018、Alice Horton氏講演資料、Centre for Ecology and Hydrology  
図2-3 マイクロプラスチックの発生源と海洋への流出状況

### 2.4 マイクロプラスチックの生態への影響

マイクロプラスチックの環境への流入の加えて、水生生物はこれらを食べているのか、有害な影響を与えているのかなど、それが生態系へ与える影響を調査することも重要である。そこで、ローチ（コイ科の淡水魚）について調査を行った。テムズ川沿いのいくつかの場所でローチを捕まえ、体内のマイクロプラスチックについて調査した。その結果、下流で捕まえたローチのほうがより多くのマイクロプラスチックを取り込んでおり、都市部の排水の影響を受けていることが確認できた。



出典：WORLD WATER WEEK 2018、Alice Horton氏講演資料、Centre for Ecology and Hydrology  
図2-4 ローチを捕獲した川の源泉からの距離とマイクロプラスチックの数の関係

研究で調査した魚の33%が少なくとも1つのマイクロプラスチックを摂取していた。これらの粒子の約75%は繊維であり、合成繊維に由来していることを意味する。ポリマーとしてはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルが見つかった。また、魚の性別や大きさによって、摂取された粒子の数に差があるということも確認できた。

### 2.5 まとめ

淡水中のマイクロプラスチックの関してはまだ多くの疑問が残っている。マイクロプラ

スチックは環境のどこに蓄積するのか、蓄積する条件はなにか、排水処理で取り除けるのかなどさらに多くの研究が必要である。

また、生態系への影響についても調査が必要である。生態系への長期的な影響はどのようなものか、微粒子の挙動、生体への影響、そして健康への影響などを解き明かしていく必要がある。

(参考資料)

- ・ Alice Horton氏講演資料、Centre for Ecology and Hydrology

### 3. 排水処理プラントにおけるマイクロプラスチック

Gabriela Kalčíková氏、Ljubljana大学（スロベニア）

#### 3.1 はじめに

私は、主に排水処理プラントにおけるマイクロビーズに関して研究を行っている。排水中には多くのマイクロプラスチックが含まれており、繊維、プラスチック粒子、化粧用マイクロビーズなどの主な環境への流入源である。これらの排水中のマイクロプラスチックの環境への流入を防ぐことができるのは、排水処理プラントだけであるので、その排水処理場と処理技術の依存する除去率について調査することは極めて重要である。

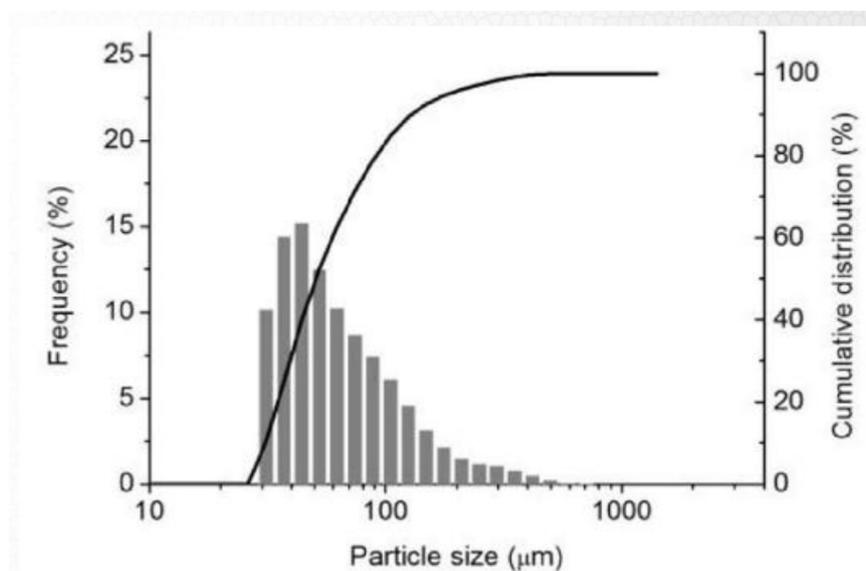
#### 3.2 化粧品中のマイクロビーズの排水処理プラントでの挙動

排水処理プラントでの化粧品に含まれるマイクロビーズの挙動に焦点をあてて調査した。しかし、実際にそれらをサンプリングして測定することは非常に難しいため、多くの手法を組み合わせることでその数値を算出した。

まず、どのような種類、大きさのマイクロビーズが存在するかを調べるために多くの製品中のマイクロビーズを分析し、製品中には0.5~10%程度のマイクロビーズが含まれていることがわかった。次に、人々にどのくらいの頻度でどのような化粧品を使用するかをヒアリングした。そして、それらをもとに排水処理プラントのモデルから算出を行った。

モデルでは二次処理として活性汚泥法が使用されており、Ljubljana市と同様のプロセスとした。計算に使用したパラメータはLjubljana市のプラントデータに基づいたものとした。

プラントでのポリエチレンマイクロビーズの平均除去効率は約50%であった。つまり、処理水と活性汚泥に50%ずつマイクロビーズが含まれていた。マイクロプラスチックは他の有機物とは異なり、汚泥として除去することができない。この結果の中で、興味深かったのは、処理水中に含まれるマイクロビーズはすべて60 $\mu\text{m}$ 以上である、平均160 $\mu\text{m}$ であったということである。これまでの研究では300 $\mu\text{m}$ のものまでしか測定していなかったためこの結果は非常に重要である。多くの研究ではマイクロビーズを検出することができず、淡水中の量を過小評価している可能性があるからである。現在では5 $\mu\text{m}$ のものまで測定できる方法もあり、この分野の研究は非常に速いスピードで進展している。



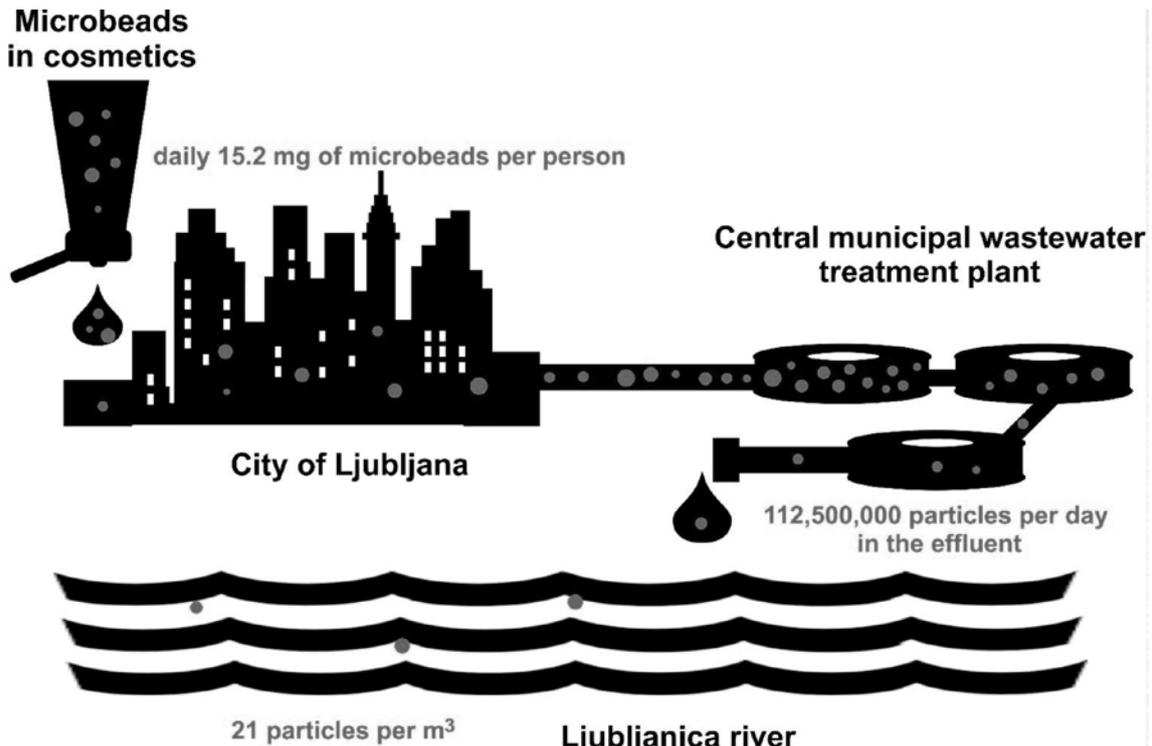
出典：WORLD WATER WEEK 2018、Gabriela Kalčíková氏講演資料、Ljubljana大学

図3-1 処理水中に含まれるマイクロビーズの粒径と分布

また、処理水中のものだけでなく活性汚泥中のマイクロビーズにも注意を払う必要がある。活性汚泥はリンを多く含んでいるため、いくつかの国では肥料として使用されているからである。この場合、土壌に流入するマイクロビーズもあるということである。

### 3.3 Ljubljana市でのケーススタディ

化粧品に含有されるマイクロビーズの量や、市民の使用量、使用頻度、排水処理場のデータからLjubljana市におけるマイクロビーズのマスフローを計算した。Ljubljana市では1日1人あたり15mgのマイクロビーズを排出し、それらが排水処理プラントへ流入する。また、排水処理プラントでの処理効率を考慮すると、1日あたり1.3kgのマイクロビーズ、つまり1億1,200万個の粒子が処理水中に含まれ環境へと流出している結果となった。このデータをEUに適用すると1日当たり2tのプラスチックマイクロビーズが淡水環境に流出しているということになる。これらの製品を使用できない国もあるが、使用している国はまだまだ多くあるため規制を強めていく必要がある。



出典：WORLD WATER WEEK 2018、Gabriela Kalčíková氏講演資料、Ljubljana大学

図3-2 Ljubljana市における化粧品由来のマイクロビーズのマスフロー

(参考資料)

- ・ Gabriela Kalčíková氏講演資料、Ljubljana大学

#### 4. マニラのタナザン川でのマイクロプラスチックの分析

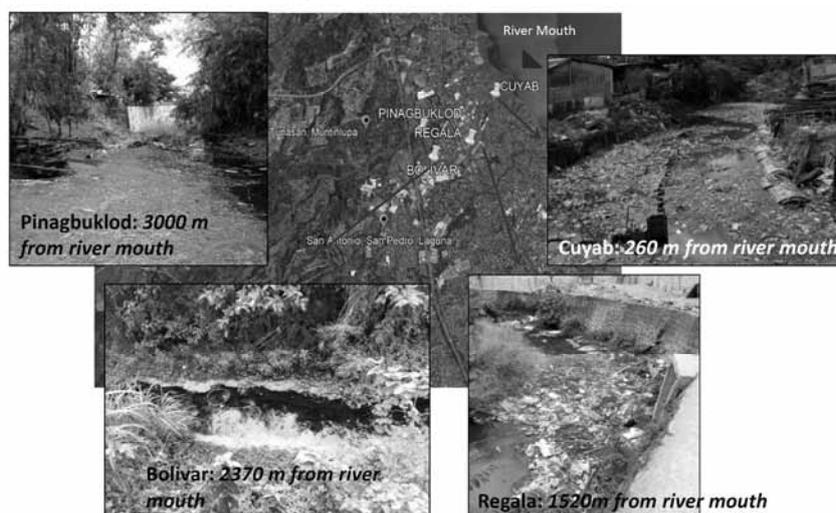
Maria Antonia Tanchuling 氏、Philippines Diliman 大学 (フィリピン)

##### 4.1 はじめに

アジアでは欧州とは異なるプラスチックに関する問題を抱えている。まず、フィリピンは、中国、インドネシアに次いで 3 番目に多く海洋へプラスチックを流出している。そして、そのプラスチックの大部分が収集された廃棄物に由来しているということが注目すべき点である。海岸近くのダンプサイト自体からの流出や、適切なダンプサイトに運ばれない不法投棄からの流出がほとんどである。

##### 4.2 研究内容

そこで、我々はマニラ近郊にあるラグナ湖へ流れるタナザン川で調査を行った。ラグナ湖には 21 の河川が流れ込み、水源や養殖場として使用されている重要な資源である。タナザン川の長さは 9km で 3 つの村を流れ、そこには、工場、商業施設、居住地域がある。サンプリング場所は図に示す箇所とした。



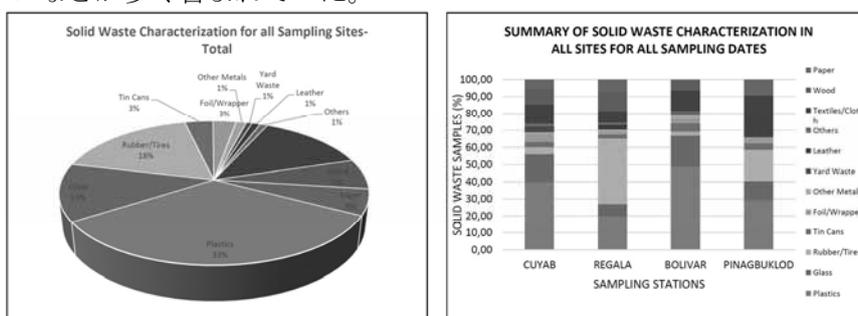
出典：WWW 2018、Maria Antonia Tanchuling氏講演資料、Philippines Diliman大学

図4-1 タナザン川でのサンプリング場所

サンプリング方法としては、固体廃棄物とマイクロプラスチックを分けて行った。固体廃棄物は手作業で回収し、どのような種類のごみがあるのかを調査した。マイクロプラスチックは 20L 採水し、ふるいにかけていくことで分析した。

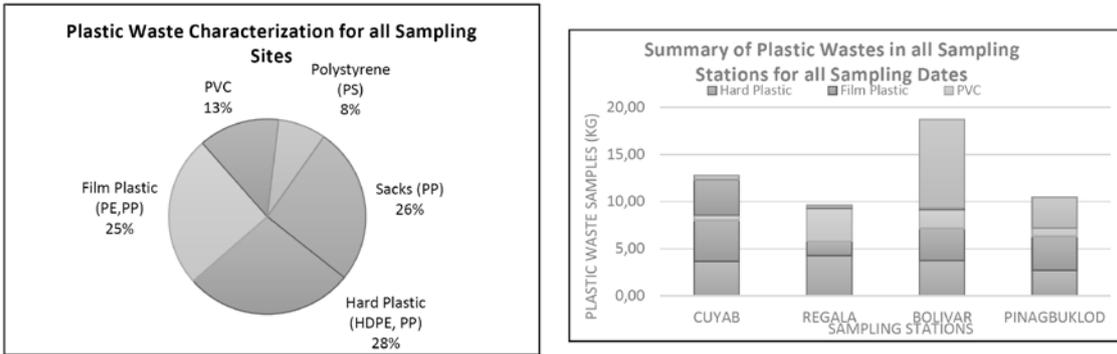
##### 4.3 調査結果

固体廃棄物については、多くの種類のプラスチックが含まれており、各サンプリング場所でタイヤ、ゴム、ガラスが採取された。プラスチックの種類としてはポリプロピレン、ポリエチレンなどが多く含まれていた。



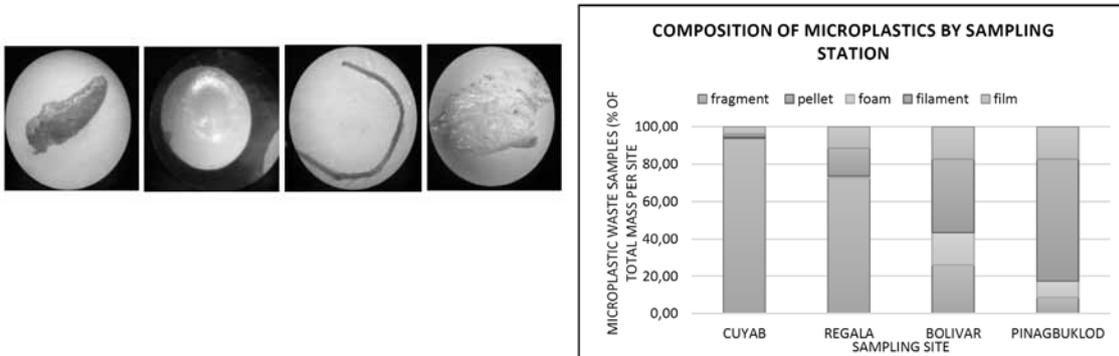
出典：WWW 2018、Maria Antonia Tanchuling氏講演資料、Philippines Diliman大学

図4-2 固体廃棄物の組成分析



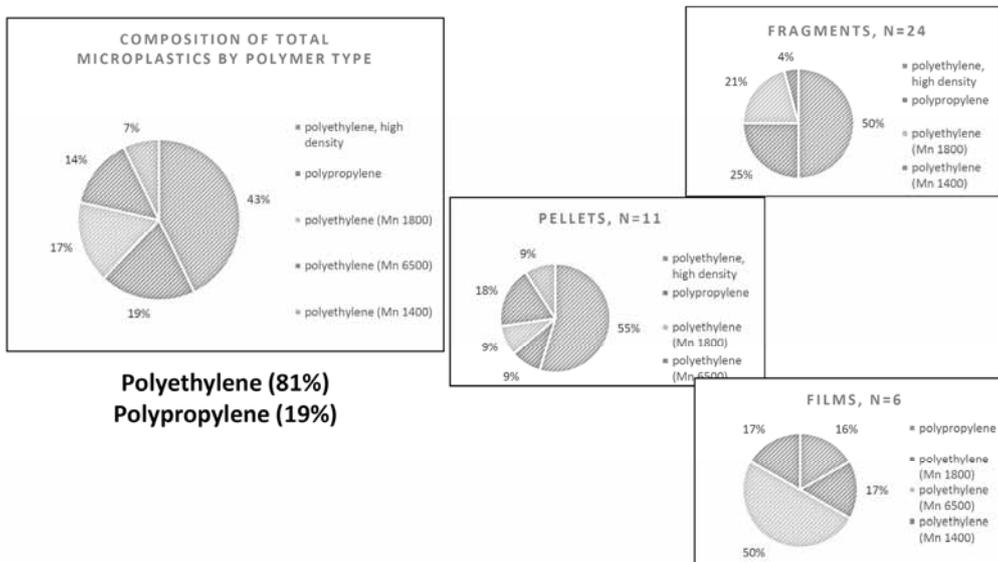
出典：WWW 2018、Maria Antonia Tanchuling氏講演資料、Philippines Diliman大学  
 図4-3 固体廃棄物中のプラスチックの分析結果

河川水中のマイクロプラスチックは 0.3~0.5mm と 0.8~5.0mm の間で分布しており、濃度としては 1L あたり 0.1~22 個であった。そのほとんどはプラスチック片であり、ペレットや繊維、膜が見つかった。



出典：WWW 2018、Maria Antonia Tanchuling氏講演資料、Philippines Diliman大学  
 図4-4 河川水中のマイクロプラスチックの分析結果

プラスチックの種類としては、主にポリエチレンであり、一部ポリプロピレンも含まれていた。今回の調査では表層水の分析であったため、ほかのプラスチックは沈殿していたと考えられる。現在は沈殿物の調査を進めている。



出典：WWW 2018、Maria Antonia Tanchuling氏講演資料、Philippines Diliman大学  
 図4-5 河川水中のマイクロプラスチックのポリマー分析結果

#### 4.4 まとめ

フィリピンではごみの収集が効率的ではなく、農村部までサービスが行き届いていないため、ごみ収集を改善する必要がある。また、市民の固形廃棄物に対する意識の向上も必要である。また、使い捨てプラスチックを廃止し、リサイクルする技術の開発も不可欠であり、そのような技術にインセンティブが与えられる必要がある。そして、ごみのダンプサイトを閉鎖する必要がある。2006年以降禁止されているにもかかわらず、依然として多くのダンプサイトがあり、不法投棄が行われている。

(参考資料)

- ・ Maria Antonia Tanchuling氏講演資料、Philippines Diliman大学

## 国際製造技術展（IMTS2018、International Manufacturing Technology Show）について

2018年9月10～15日までの6日間、米国イリノイ州シカゴ市にある展示会場マコーミック・プレイスで全米最大の国際製造技術展 2018（IMTS2018、International Manufacturing Technology show）が開催された。世界各国から工作機械や機械工具、周辺機器、ロボット、3Dプリンタ等のメーカーなどが出展した。

IMTS2018では、事前参加登録者数 129,415人、出展企業社数 2,563社、展示面積 1,424,232 SQ.FT、展示ブース数 2,123と、いずれも歴代最高を記録し、歴史に残る展示会となった。

今回は、IMTS2018の概要および工作機械の産業動向について報告する。





(写真1) IMTS2018 会場の様子

## 1. IMTS2018 の開催概要

IMTS は、JIMTOF(日本国際工作機械見本市)、EMO(欧州国際工作機械見本市)、CIMT(中国国際工作機械展覧会)とともに世界 4 大工作機械展の一つである。米国製造技術者協会 (AMT) が主催しており、1927 年より展示会を開催し、今回で 32 回目となる。

AMT は 1902 年に設立され、バージニア州に拠点を置く。本団体は、機械製造分野に関するビジネス支援、グローバルサポート、統計分析などを目的とした団体であり、米国に拠点を置く工作機械等の機械製造企業と同分野の販売代理店等が会員となっている。

### (1) 展示会

今回の IMTS は、「WHERE DREAMERS and DOERS CONNECT (夢を求める人と実現する人がつながる場所)」をテーマに、現場での課題解決に不可欠な製造技術から、先進的な技術までが一同に集結し、その名の通り活発な商談が多く行われていた。

来場者の目を引いたのは、日系工作機械メーカーの存在感であり、会場の最前線に多くの日系企業がブースを構えていた。メイン会場では、ヤマザキマザック、オークマ、DMG 森精機、牧野フライス製作所、ファナック等が並び、日系工作機械メーカーの力強さを改めて世界にアピールする形となった。日系企業以外では、ドイツの Siemens や米国の Haas Automation、韓国の Doosan、台湾の FFG MAG などが大きな展示ブースを設けていた。

動向としては、高精度のハイエンド機器に、各社の特徴をあらわす自動化、IIoT、プロセス複合化などの付加価値をつけた展示が多かった。

展示概要については下表のとおり。テーマにあわせ計 2,123 のブースが展示されていた。



(写真 2) メイン会場の様子 (開会前)

表 1 IMTS2018 展示会場テーマ

展示場所	テーマ
East Building, Level 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machine Components / Cleaning / Environmental</li> <li>• Controls &amp; CAD-CAM</li> <li>• ComVac USA</li> <li>• Industrial Supply USA</li> <li>• Digital Factory @ IAMD</li> <li>• Surface Technology USA</li> </ul>
East Building, Level 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controls &amp; CAD-CAM</li> <li>• Quality Assurance</li> <li>• EDM</li> </ul>
North Building, Level 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrasive Machining / Sawing / Finishing</li> <li>• Fabricating &amp; Lasers</li> <li>• Gear Generation</li> </ul>
South Building, Level 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metal Cutting</li> </ul>
West Building, Level 3 & Annex	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Additive Manufacturing</li> <li>• Tooling &amp; Workholding Systems</li> </ul>

## (2) 会議・セミナー

IMTSに関連するテーマで70以上の会議が開催された。会議のテーマおよびキーワードをまとめると下表のとおり。

表2 IMTS2018 会議テーマ

テーマ	キーワード
製造プロセス革新	5軸加工、切削加工、研削加工 等
品質・検査・方法論	—
プラント運転	技術継承、コスト適正化、MQL、材料リサイクル、トレーニング、ライフサイクルマネジメント 等
付加製造・代替製造	積層技術、3Dプリンタ、放電加工、レーザー加工、摩擦攪拌溶接 等
システムインテグレーション・インダストリー 4.0・IIoT	CAD/CAM、コネクティビティ、動作制御、ソフトウェア、視覚システム 等

## (3) Student Summit

AMTが力を入れる取り組みの一つとして、学生や教員向けの展示会場やイベントが開催された。関係者によると、最近の理系学生の多くは、IT関連企業への就職希望が多い中、製造業に対する関心を高めてもらうことを目的にしている。雇用がタイトな米国労働市場において、人材育成・確保に力を入れていた。



(写真3) Student Summitの様子

(4) ジェトロパビリオン

ジェトロでは、2012年以來6年ぶりにジャパンパビリオンを設置し、中小企業10社が出展。精力的に各社独自の技術を売り込み、多くの商談を行った。また、10社中4社が、試作ビジネスを中心としているが、トップクラスの日本の精密な金属加工技術をPRすることができた。出展企業からは、米国市場でも自らの技術が通用することを再確認でき、具体的な成約につながる商談があった等、好意的な意見が寄せられた。各出展内容は下表のとおり。



(写真4) ジェトロパビリオンの様子

表3 ジェトロパビリオン 10社の出展内容

	企業・団体名	所在地	出展内容
1	神谷機工株式会社	大阪府	金属切断用チップソー
2	株式会社小林製作所	石川県	精密板金加工品
3	マックスプル工業株式会社	千葉県	手動ウインチ、電動ウインチ
4	三研工業株式会社	東京都	金属、樹脂の試作品、樹脂精密加工品
5	藤精機株式会社	山梨県	金属加工部品
6	株式会社西野精器製作所	茨城県	医療機器向け切削加工微細部品、電子機器向けコネクタ部品
7	株式会社マキシコー	大阪府	ウォーム減速機、スクリージャッキ
8	アミテック株式会社	愛知県	ワイドソフトサンダー
9	株式会社オーツカ光学	東京都	照明拡大鏡
10	株式会社五合	愛知県	天井クレーンコントローラー安全システム、親水性無機塗料

## (5) 最先端技術の紹介

3DプリンタやIIoTなどの最先端技術を紹介したETC (Emerging Technology Center) が設置されていた。AMTから紹介があった展示内容について報告する。

## ① ETC West -Additive Technologies

米エネルギー省のオークリッジ国立研究所 (ORNL) によるプロジェクト「Die in a Day」。本来、数ヶ月の期間が必要とされる金属部品の設計・試作・最終検査までの一連の工程を1日で完結することができる。具体的には、

- 1) Lincoln Electric 社のレーザー加工 3D プリンタで金型を製造
- 2) ヤマザキマザック社のコンピュータ数値制御システム (CNC) で金型を機械加工
- 3) 金型を活用して IACMI (先端複合材料製造研究所) が Wabash MPI 社の圧縮成形プレス機で金属部品を製造
- 4) Quality Vision International 社が金属部品をスキャンして品質・寸法検査を実施

これら4つのステップを展示会場のテーマにあわせて別々に展示し、金属部品を1日で製造するデモンストレーションを実施していた。大量のプロセスパラメータの統合・制御によって可能にしている。

ORNL の担当者からは、「これによって、企業の研究開発マネージャらは、より早くプロトタイプを作成し、製品をより早く市場に投入することが可能になる」とのコメントがあった。



(写真5) Die in a Day プロジェクト

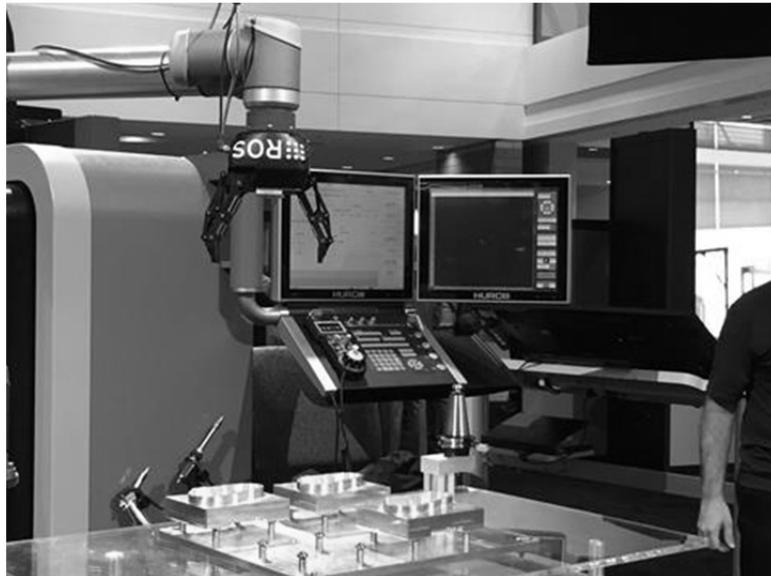
## ② ETC North –Digital Transformation

### 1) The Digital Manufacturing Cell

プロセス、タスク、検証などのすべての作業フローを自動化し、セル方式にて部品製造を行うロボットの展示。

遠隔操作可能な PLC (programmable logic controller) や中央制御システムを使用しない自律分散型制御であり、各ロボットがその状況を把握し、作業を進めることができる。また各ロボットはすべて標準規格の通信によって連携されており、次セル工程のロボットに作業内容を伝達することや、異常が発生した際にロボット同士で作業を交換するなど、リアルタイムで共同作業を相互にサポートする。また、部品交換など必要なメンテナンスまで、ロボット自身が行う。

ソフトウェアはすべてオープンソースのため、異種ソフトウェア間の相互連動や課題・解決手法などをユーザ同士で共有可能となる。



(写真6) The Digital Manufacturing Cell

### 2) iTSpeeX ATHENA

オハイオ州に拠点を置くベンチャー企業 iTSpeeX と牧野フライス製作所とのタイアップにより開発された、工作機械専用の音声認識・出力・運転技術の展示。ATHENAは、オペレータが簡単な音声コマンドを使用して工作機械と対話することを可能にしている。例えば、「Athena、プログラム番号 408 を実施」、「Athena、T15 への工具交換」といった音声指令に従い、工作機械が対応する運転を実行する。

さらにオペレータに代わって運転マニュアルを検索し、例えば、「Athena、エアフィルターを変更するにはどうすればよいですか?」といった質問に対して、回答を作成するためのアルゴリズムも備わっている。専門知識がなくても工作機械を運転させる

ことができる。

ATHENA を搭載した工作機械を年内にも販売する計画である。ブランドに関係なくすべての機器において対応可能であり、日本語への対応についても市場化予定とのこと。



(写真 7) iTSpeeX ATHENA

## 2. 工作機械の産業動向について

### (1) 米国の製造産業の動向

工作機械を含む米国の製造産業の動向について報告する。米国の ISM の製造業景況指数によると、2016 年 9 月以降から景気の拡大を示す 50%を連続で上回っている。直近 2018 年 8 月は、61.3 と 2004 年 5 月以来の高水準になった。この景気拡大は、今年下期も勢いを維持するとの見方が強い。

(※ISM 製造業景況指数は、製造業 (300 社以上) の購買・供給管理責任者を対象に、各企業の受注や生産、価格など 10 項目についてアンケート調査を実施したものである。企業の景況感を示す指数であり、50 を景気の拡大・縮小をはかる分岐点としている。50 を上回れば景気が拡大していると判断される。)



図1：米国のISM景況指数の推移  
(出所) 全米供給管理協会 (Institute for Supply Management)

また、米鉱工業生産動向及び設備稼働率の推移においても、リーマンショック後から V 字回復をしており、2010 年から 5 年連続成長していることが分かる。2016 年は、原油価格の下落に伴い、エネルギー関連の設備投資が落込んだものの、足元の 2017 年と 2018 年では堅調に推移していることが分かる。米国製造業の出荷額シェアは、非耐久品を除き、自動車・機械・電気分野と続いている。

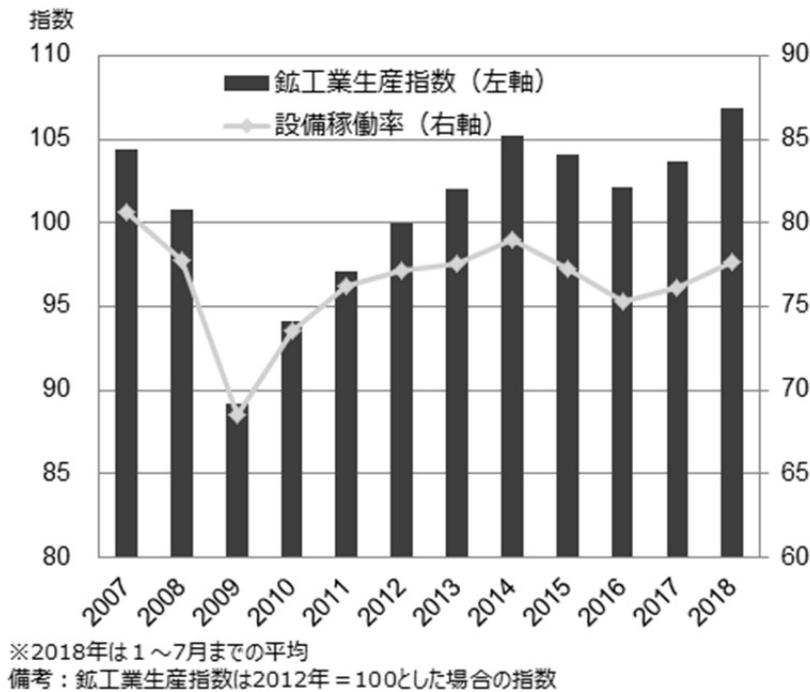
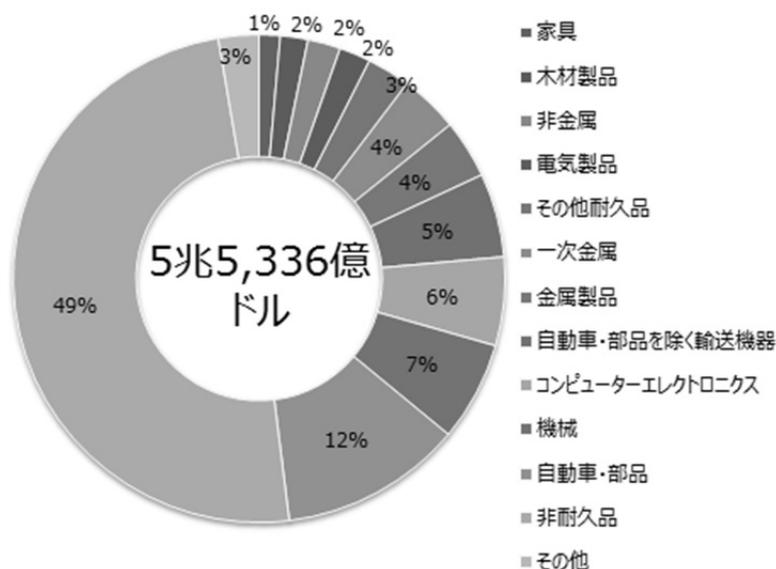


図2：米鉱工業生産指数・設備稼働率の推移  
(出所) 米連邦準備制度理事会 (FRB)



(注) 2016年暫定値

図 3：製造業出荷額シェア (2016年)

(出所) 商務省統計局

(2) 工作機械産業の動向

世界における工作機械の生産高シェアは、中国・日本・ドイツと続き、米国は第 6 位。市場規模では、米国は中国に次ぐ第 2 位で 62.6 億ドルとなっている。

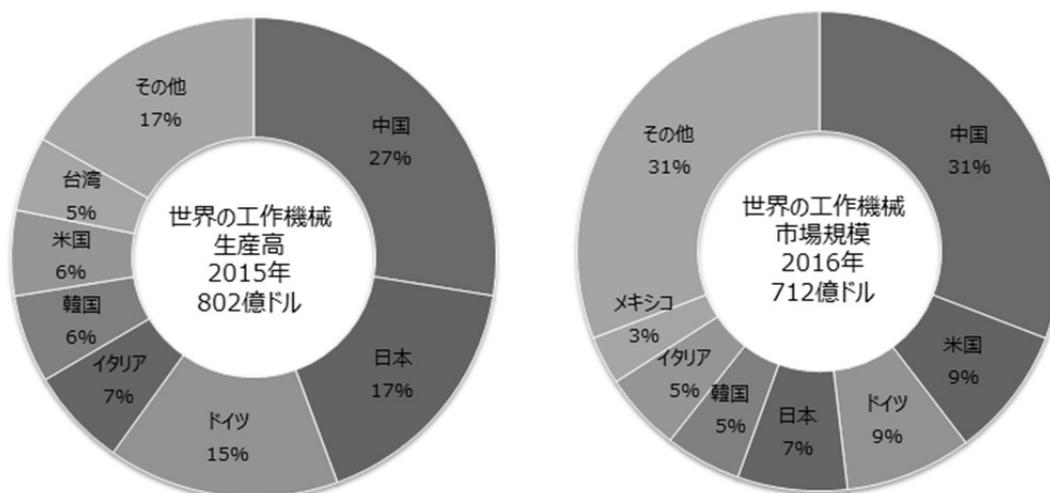


図 4：世界の工作機械の生産高 (2015年) (左図) と市場規模 (2016年) (右図)

(出所) ガートナー

AMTによると、2017年の米国の工作機械の受注額は45.7億ドルとなり、2016年の42.2億ドルに対して8.2%の成長率。2015年以降堅調に推移していることがわかる。直近2018年上半期の前年同期比では、22%の成長率と高い水準になっている。

工作機械産業の動向は、景気の先行指標とされているが、AMTによると、この拡大基調は2019年第1四半期まで継続、第2四半期以降の成長率は鈍化するものの底堅いとの見方であった。このIMTS期間中の商談においても、顧客から製品の即納を要求されるケースが多く、当面の間、この好調が継続するものとみられている。

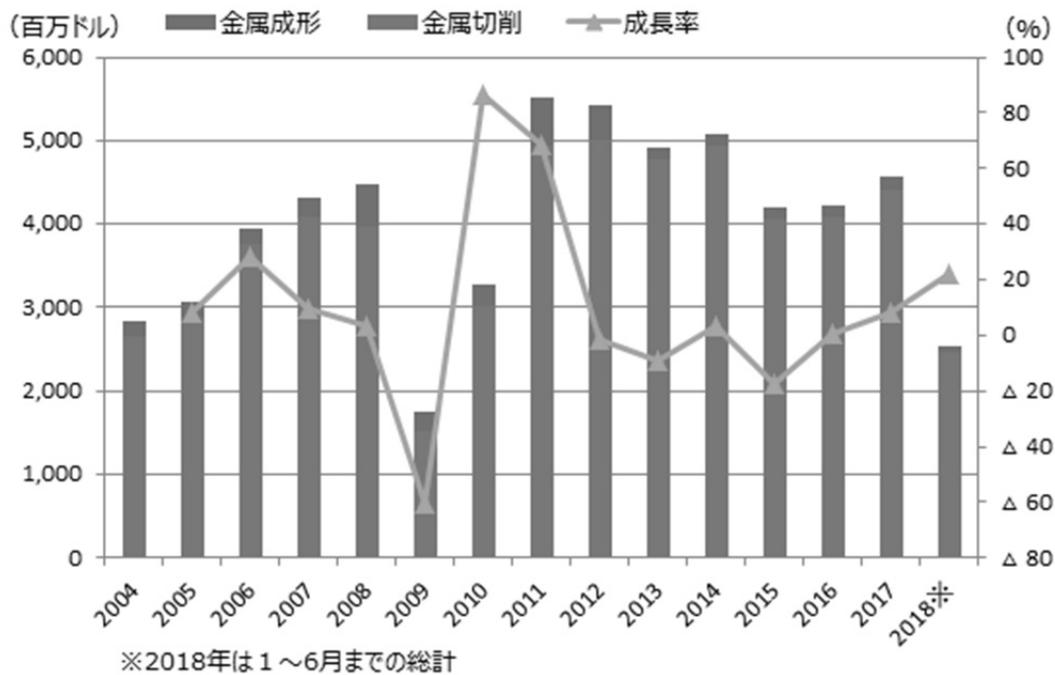


図5：米国の工作機械の受注額推移

(出所) AMT 資料

(2) 日本の工作機械産業の動向

日本工作機械工業会の発表によると、2017年の日本の工作機械受注額は2007年の1兆5,900億円を上回り、過去最高額1兆6,456億円を記録した。特に外需の伸びが大きく前年比41.2%の増加となった。最大需要国の中国は前年比213%の3,471億円(シェア34%)、続く米国は前年比116%の2,355億円(シェア23%)となった。

2018年1～6月までの米国向け受注は、1,416億円(前年同期比131%増)となっており、米国市場の拡大が堅調であることがわかる。

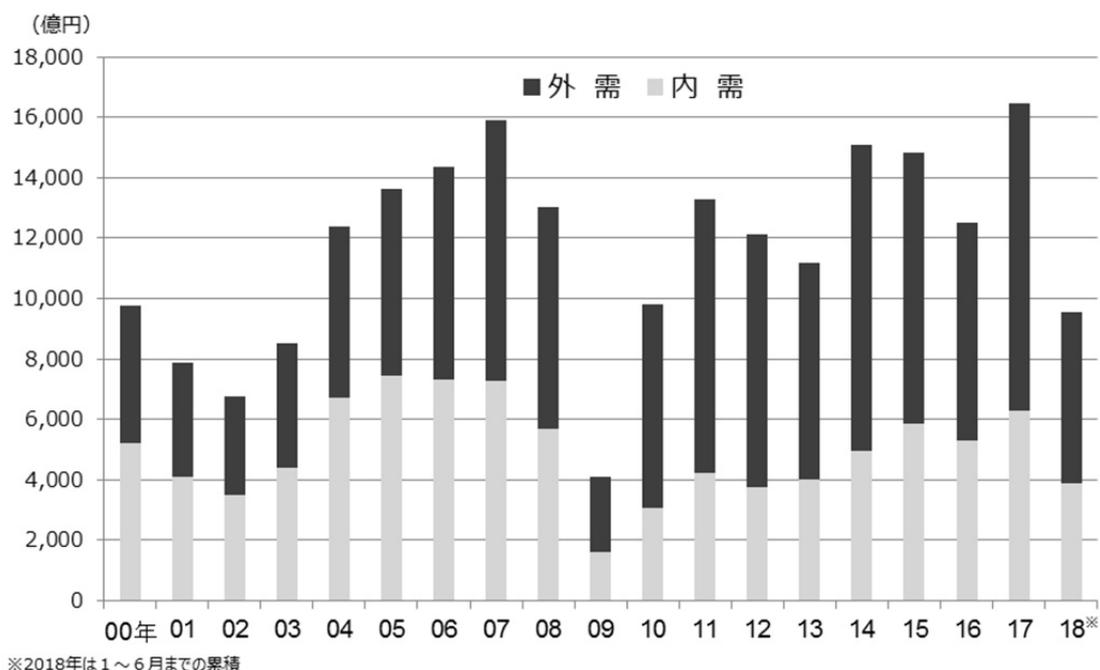


図6：日本の工作機械の受注額推移

(出所) 日本工作機械工業会資料

### (3) IIoT の動向

IMTS においても大きなテーマのひとつになっている IIoT 関連について報告する。

ジェトロによる北米日系製造業企業に対するアンケート調査 2017 年の結果では、「2017 年の設備投資は金額ベースで前年を上回る」と回答した企業が全体の 41%、その目的は「工場の合理化・効率化」や「情報関連 (AI、IoT) 投資による効率化」との回答が多かった。また、情報関連 (AI、IoT) への取り組み事例としては、

- 工場内の加工設備にセンサーを取りつけ、加工条件通りに設備が動いているかの情報を集約、その情報をフィードバックし、生産技術や生産計画に反映。【繊維 (紡績 / 織物 / 化学繊維)】
- 業務系、製造系におけるソフトウェア投資、統合ビジネスプラットフォームの活用改善を 2017 年度に実施した。今後も IoT 投資を行っていく予定。【プラスチック製品】
- AI を使った業務アプリケーションなどを導入した。【その他製造業】
- AI、IoT 関連の投資はまだ多くないが、今後の生産設備投資の中で、徐々に同投資が多くなる見込み。【輸送用機器部品 (自動車/二輪車)】

などがあげられている。

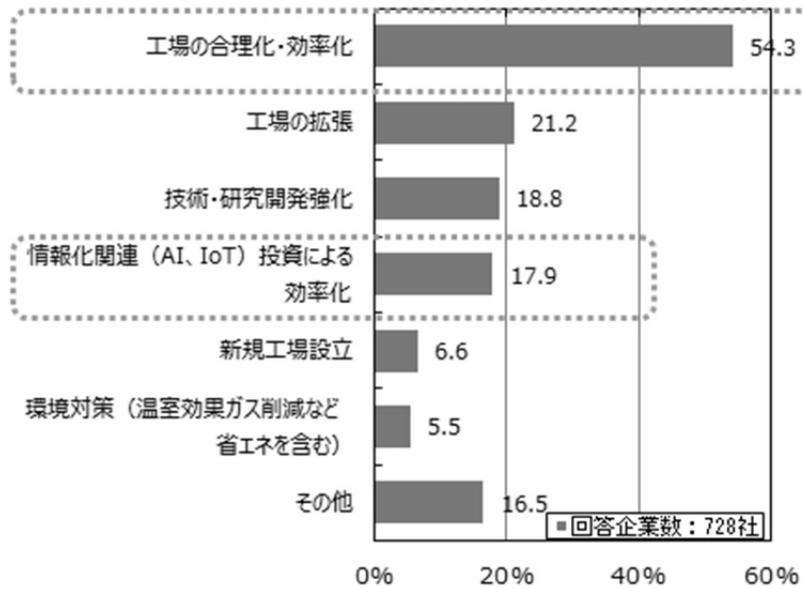
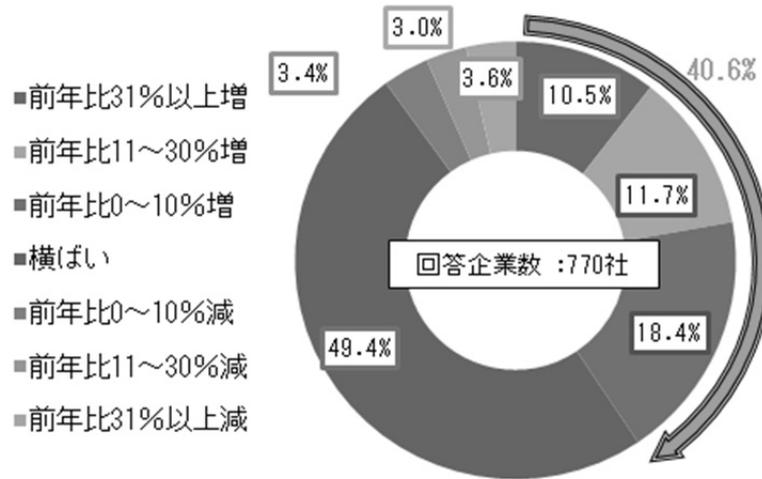


図7：設備投資の変化（上）・設備投資の目的（下）

（出所）ジェトロ・2017年度 米国進出日系企業実態調査

2年前の同展示会では、製造設備の稼働状況を見える化する（データ収集）出展が主であったが、今回は製造現場に即した形で生産性向上を実現するための技術（データ分析・制御）の紹介、課題解決に直結するアプローチにて、各社商品を展示している印象であった。

また、データを収集・蓄積し、利活用するために必要なプラットフォームについても、積極的に紹介されていた。その一例を示す。

FIELD system



Edgexcross



ADAMOS

ADAMOS IIOT BUSINESS MODEL - OVERVIEW

ADAMOS



Lumada



図 8 : プラットフォームの事例

(出所) 各社 HP

### 3. 最後に

一般社団法人 日本工作機械工業会／株式会社 東京ビッグサイトの共催にて、2018年11月1日～11月6日の6日間 「JIMTOF2018 第29回日本国際工作機械見本市」が東京ビッグサイト（東京国際展示場）にて開催される。

主催者によれば、今回のJIMTOFでは、IIoTに向けた新しい取組みが展示されるとのこと。是非、ご来場いただきたい。

以上

電気分野に関する国際会議・展示会 (Electrify Europe 2018) の報告 (その3)

2018年6月19日から6月21日にかけて、発電や、送配電など電気分野に関する国際会議・展示会 Electrify Europe 2018がオーストリア・Viennaで開催された。主催者はPenWell社(アメリカ)である。

今回は、酸素、二酸化炭素、メタンの地下貯蔵によるエネルギー貯蔵に関する講演と液体空気によるエネルギー貯蔵に関する講演を報告する。

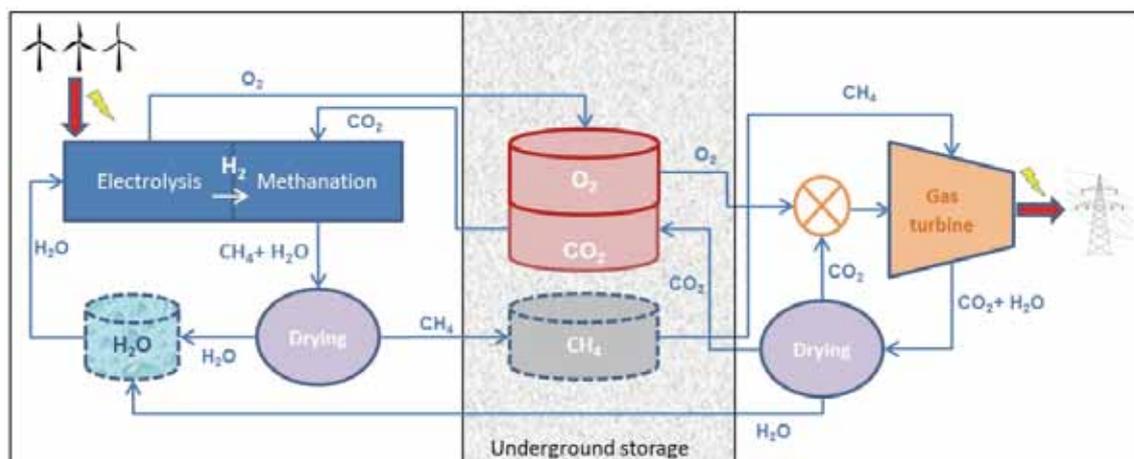
3. 酸素、二酸化炭素、メタンの地下貯蔵によるエネルギー貯蔵

André BURNOL氏、BRGM社 (フランス)

3.1 はじめに

化石燃料から再生可能エネルギーへの移行が急務であるが、ポテンシャルの大きい風力や、太陽光の不安定性からエネルギー貯蔵が最大の課題となっている。その解決策の一つとして有望なのが、余剰電力により水素を製造する「Power-to-Gas」である。電気分解により製造された水素は、二酸化炭素と結合してメタンを生成し、それにより既存の天然ガス技術およびインフラを活用することができる。しかし「Power-to-Methane」の弱点は、二酸化炭素の供給方法が確立されていないという点である。中長期的ビジョン(2030~2050年)では、再生可能エネルギーの割合が増えるため、発電所などでCCSを行ったとしても不十分であり、コストも高くなる。

フランスの国立研究機関ANRが支援するFluidSTORYという我々のプロジェクトは、図1に示す閉ループプロセス(EMOプロセス)から必要な二酸化炭素を供給するというものである。



出典：Electrofy Europe 2018、André BURNOL氏講演資料、BRGM社

図1 O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>の地下貯蔵を利用したEMOプロセスフロー

余剰電力が発生する場合は、電気分解を行い得られたO<sub>2</sub>は貯蔵され、H<sub>2</sub>はCO<sub>2</sub>と結合しCH<sub>4</sub>を生成しこれも貯蔵する。電力が必要な際には、貯蔵している酸素とメタンを用いてガ

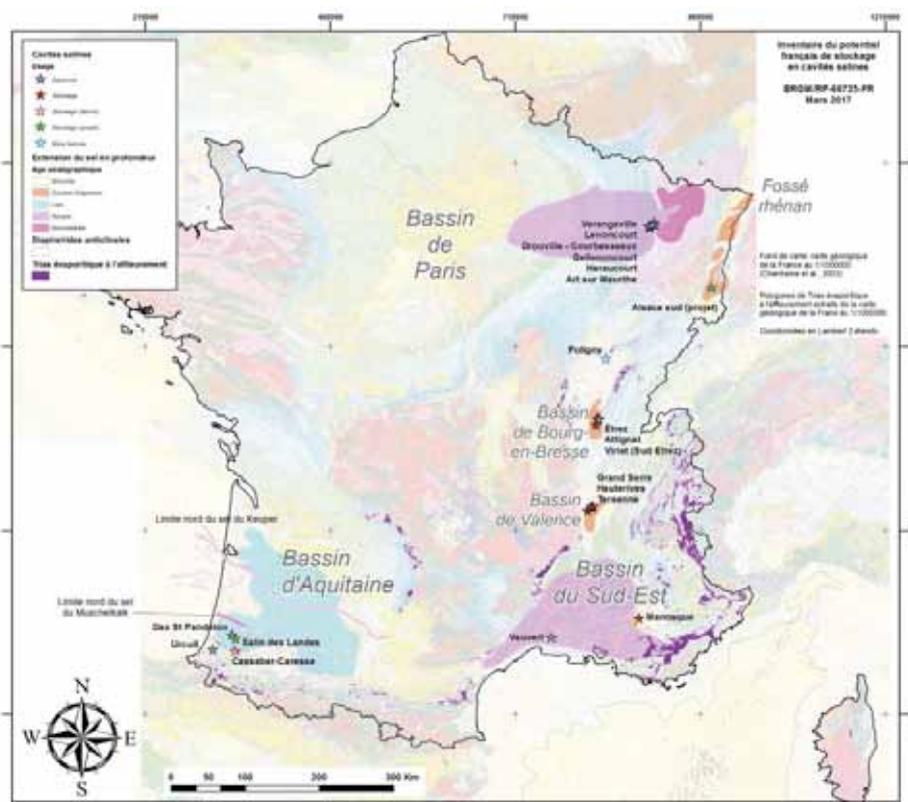
スタービンにより発電を行う。したがって排気ガスは二酸化炭素と水のみとなる。排気ガス中の二酸化炭素は、メタン化プロセスで再使用するために超臨界状態で貯蔵する。

岩塩洞窟のメタン貯蔵は数十年来世界中で行われている成熟した技術である。一方、O<sub>2</sub>およびCO<sub>2</sub>の貯蔵に関しては文献がなく具体的な調査が必要である。貯蔵方法には①各ガスを別々に貯蔵する場合、②同じ洞窟に貯蔵する場合で検討する。FluidSTORYプロジェクトでは i) フランスの貯蔵容量、ii) 貯蔵技術の実現可能性、iii) フランスにおけるコンセプトの収益性に関する評価を行った。

### 3.2 フランスの岩塩洞窟と地質的ポテンシャル

岩塩洞窟は、塩鉱床で掘られた人口の洞窟である。潮の特性により、適切な圧力範囲で管理することでガス貯蔵施設として使用することができる。EMO開発に必要な貯蔵量の可能性は、既存の岩塩洞窟の体系的なインベントリとフランスの塩分布の地質学的研究に基づき調査した。

既にガス貯蔵に使用されている洞窟については、技術データ（塩分、深さ、容積、貯蔵物の性質、最小・最大圧力など）が収集されている。貯蔵に使用されていない既存の洞窟（塩水製造など）では、塩分の特徴（厚さ、組成）や洞窟の特徴（深さ、容積）が特定されている。フランスでは岩石学的研究に焦点を当て、塩形成の世界的レビューが行われており、文献、内部報告、などから抽出された公開データを考慮した。対象とした地域は、Paris流域、Aquitaine流域、South-East流域、Valence流域、Brasse流域、およびUpper Rhine Grabenの6つの堆積盆地である。



出典：Electrofy Europe 2018、André BURNOL氏講演資料、BRGM社

図2 フランス東部、南東部の塩形成分布

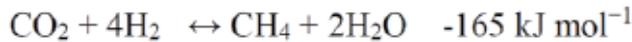
### 3.3 岩塩洞窟の熱力学的/熱機械的挙動に関する考察

岩塩洞窟における挙動は複雑な問題である。炭化水素の貯蔵により多くの知識が得られたが、O<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>の挙動について新たに研究する必要がある。ガス流速は炭化水素貯蔵よりも早いと予想され、最も重要なのは、わずかに塩水が洞窟の底に残っていることである。CO<sub>2</sub>およびO<sub>2</sub>は、炭化水素と比較して可溶性が高く、液相と気相の間の熱及び物質の移動を考慮しなければならない。

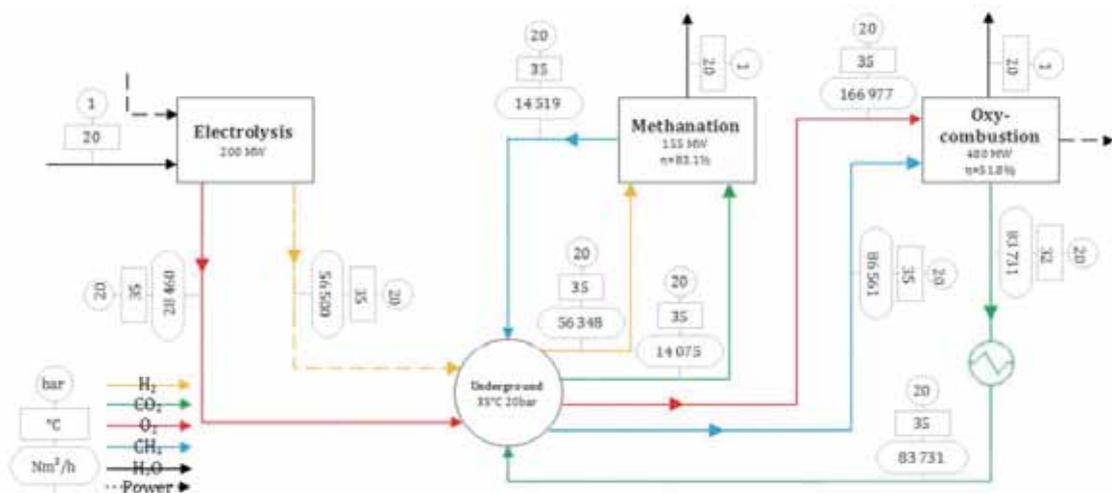
洞窟内のガスの発生は非断熱である。注入されたガスの温度と洞窟の温度の差により応力場が変動する。一方、ガス圧力および温度の変化は、洞窟内の水蒸気量の変化につながる。この現象は、特にガス圧力降下後、ガス温度が液温度よりも低い場合に深刻なものとなる。この現象により、洞窟内に「雨」さらには「雪」さえも降る可能性がある。岩塩洞窟の岩盤の応力とひずみの計算は、理論的、実験的研究が存在し、標準的な問題である。しかし、この計算はガス圧および温度が分かっていることが前提である。O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub>貯蔵では大規模かつ頻繁な圧力変動が予想され、特別な計算が必要となる。これは、洞窟壁面温度変化が生じる場合特に必要で、応力とひずみの評価にはいくつかの基準を考慮する必要がある。

### 3.4 地上設備

地上設備は、図3に示すように、3つの相互接続されたユニットから構成される。EMOの概念では、低温プロトン交換膜電解槽（PEM）において余剰電力により、水を水素および酸素に電気分解する。メタネーションは反応器内で下記の反応により行う。



生成されたメタンは酸素燃料タービンにより使用される、燃焼は、電解槽ユニットによって生成された酸素を用いて、窒素フリーの環境下で行われ、排気ガスにはCO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Oのみ含まれる。したがって、H<sub>2</sub>Oの凝縮のみでCO<sub>2</sub>を回収することができ、化学吸着などの高度な分離方法を用いることなくCO<sub>2</sub>を補足することができる。フランス環境エネルギー管理庁（ADEME）によって設定された、2030年から2050年のフランスの現実的な電力生産シナリオに従って、システムは公称480MWに設定した。



出典：Electrofy Europe 2018、André BURNOL氏講演資料、BRGM社

図3 EMOユニットのコンセプトフロー

### 3.5 経済性評価

エネルギー貯蔵には短期間なものや長期間なもの、小規模なものから大規模なものまでさまざまなニーズがある。既存の貯蔵技術は特定のニーズに応じている。Power-to-Gasによるエネルギー貯蔵は、大容量で長期間の貯蔵に適している。大規模かつ長期的な貯蔵のニーズは、電力ミックスにおける再生可能エネルギーのシェアが増加するに伴い高まる。現在のフランスでは、再生可能エネルギーのシェアが小さく、エネルギー貯蔵の需要は低い。しかし、2050年には再生可能エネルギーが90%に達する可能性があり、Power-to-Gasが選択肢となる可能性がある。EMOは短期間の貯蔵の市場において揚水発電や圧縮空気などの低コストなものと同様に競合する可能性は低いが、長期間の貯蔵としてその他のPower-to-Gasと同様に競合する可能性がある。そこで、同様のPower-to-Gasの方式と1MWhの生産に必要なエネルギーを比較した。

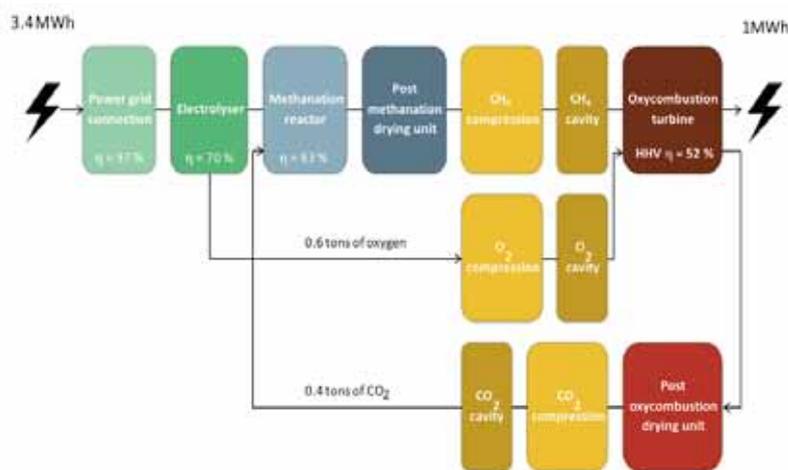


Figure 5a: EMO block-flow diagram

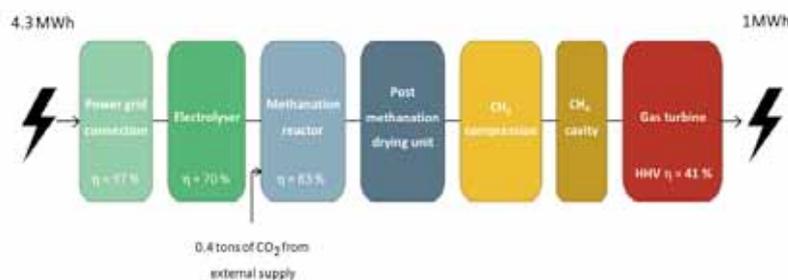


Figure 5b: Block-flow of methane storage in cavity with conventional methanation and gas turbine

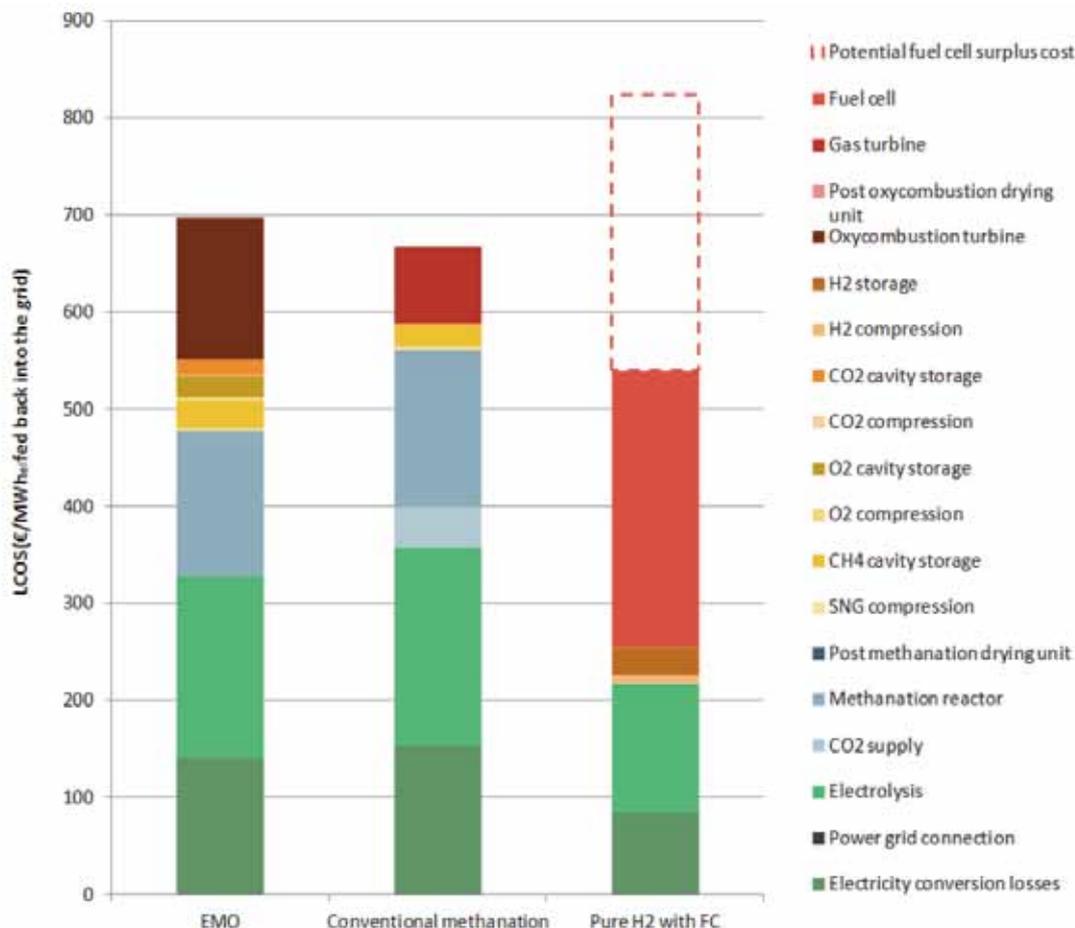


Figure 5c: Block-flow of hydrogen storage in cavity with fuel cell

出典：Electrofy Europe 2018、André BURNOL氏講演資料、BRGM社

図4 EMO、従来のメタン貯蔵、燃料電池の効率比較

評価の結果、従来のメタネーションと比較してEMOプロセスはエネルギー回収率が高く、水素燃料電池に匹敵するプロセスであることがわかった。経済的評価は図4の異なるブロックに貯蔵の均等化コスト（LCOS）を適用することで比較することができる。LCOSは電力生産のコストを除いた貯蔵サービスの販売価格を表す。エネルギー貯蔵システム全体のLCOSの合計は、各ブロックの合計となる。



出典：Electrofy Europe 2018、André BURNOL氏講演資料、BRGM社

図5 各技術のLCOS比較

結果としては、EMO技術のLCOSが最も高い結果となった。しかし、燃料電池については、燃料電池コストの不確実性を考慮しなければならない。現在の設備では大規模なものでも2.5MWを超えないが、必要とされる容量は480MWであるからである。一方、従来のメタン化技術の使用は、多量のCO<sub>2</sub>を大気中に放出する。この排出量および2030~2050年のCO<sub>2</sub>価格の評価は難しい。図5はこれらを見込んでいないが、CO<sub>2</sub>価格が低いほど、従来のメタン化技術のLCOSは劇的に増加すると考えられる。

### 3.6 まとめ

いわゆる「エネルギー転換」は、再生可能エネルギー、エネルギー効率、持続可能な発展を通じて持続可能な経済へと移行することである。この枠組みでは、再生可能エネルギーが市場に深く浸透することが期待されている。フランスの2030年シナリオでは、風力発電、太陽光発電をそれぞれ30GW、10GWと2012年に3~4倍増加させるとしている。再生可

能エネルギーには政治的、技術的な面に左右される部分があるが、再生可能エネルギーのシェアが高まると安定性の問題が生じる。余剰電力と不足時の課題は中期的な主たる問題である。不安定な再生可能エネルギーを十分に活用するために大量の貯蔵技術が必要である。最近の欧州のエネルギーシナリオの詳細な分析で、2030年以降再生可能エネルギーは支配的になった場合、Power-to-Gasは信頼できる解決策となることが示された。この場合、EMOコンセプトは従来のメタン化および水素燃料電池と同等のコストで、それらの欠点を克服した信頼できる選択肢となりうる。

(参考資料)

・ André BURNOL氏講演資料、BRGM社

#### 4. 液体空気によるエネルギー貯蔵

Emma Gibson氏、Highview Power社（英国）

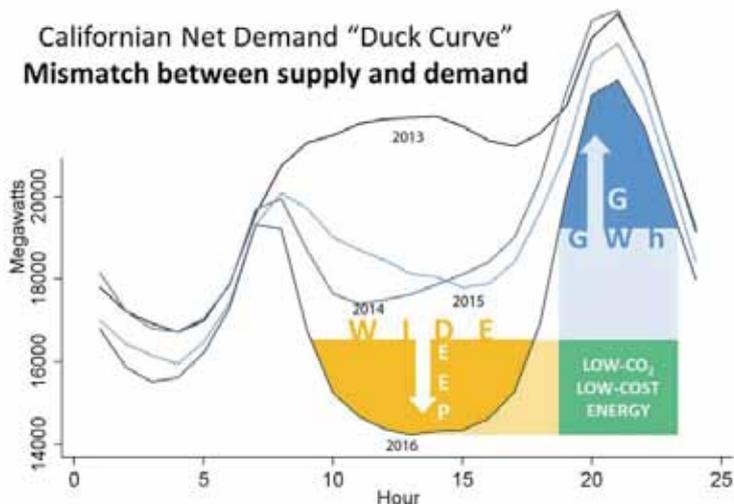
##### 4.1 はじめに

再生可能エネルギーの普及に伴い、低コストの大容量エネルギー貯蔵システムが必要である。既存の大規模なエネルギー貯蔵技術には地理的制約があり、小規模な貯蔵技術が大規模なものへと適用するには高いコストが必要となる。Highview Power社独自の液体空気エネルギー貯蔵技術（LAES）は、実績のある発電、ガス、プロセス産業の成熟した要素を革新的なプロセスで組み合わせたものである。これらの要素は、既存のサプライチェーンから容易に入手でき、30年以上の耐用年数を有する。

Highview Power社はこれらの要素を効果的にエネルギー貯蔵システムに組み込む方法に関するノウハウを多く蓄積している。同社は、2005年以來この技術を開発しており、パイロット基（350kW/2.5MWh）、デモ基（5MW/15MWh）の規模で英国に工場を建設し運営している。本発表では、大規模エネルギー貯蔵の必要性とLAESがこのニーズを満たす可能性を考察する。

##### 4.2 大規模エネルギー貯蔵の必要性

エネルギーシステムは変革の時を迎えており、輸送と冷暖房の電化に伴い再生可能エネルギーの需要はますます高まっている。これは、手ごろな価格で持続可能なシステムを維持しながら、供給の安全を維持するためにエネルギーシステムのバランスをとることに大きな問題を引き起こす。需要の増大と消費パターンの変化に伴い、大規模な再生可能エネルギーは増加するにつれて、自由に配置できる低コストの大規模エネルギー貯蔵の必要性が増加している。この現象は、Californian Net Demandの「Duck Curve」として頻繁に取り上げられている(図1)。大規模エネルギー貯蔵により太陽光発電によって生産される低炭素および低コストのエネルギーを日中貯蔵し、夕方のピークで放電するというものである。



出典：Electrofy Europe 2018、Emma Gibson氏講演資料、Highview Powe社

図1 大規模で長時間の貯蔵の必要性を示すDuck Curve

今日まで、大規模なエネルギー貯蔵のほとんどは、揚水発電が利用されてきたが、この方式には地理的制約があり、環境への影響が懸念される。最近の貯蔵技術の発展は、リチウムイオン電池が主なものであるが、この技術は、容量が 1 時間未満の小規模なものである。そこで、大規模で長時間の貯蔵技術が必要であり、LAES はそれを提供できる。

#### 4.3 液体空気によるエネルギー貯蔵技術

Highview Power 社独自の LAES 技術は、図 2 に示すようにチャージ、貯蔵、発電の 3 つのフェーズを有する。



出典：Electrofy Europe 2018、Emma Gibson氏講演資料、Highview Powe社

図2 LAESシステムのプロセス

##### (1) チャージ

空気液化装置にて電気エネルギーを使用して液体空気を生成する。このプロセスは家庭用冷蔵庫で使用されるものと同様であり、液化装置の基礎は 20 世紀初頭から工業ガス部門で採用されてきた成熟したクロードサイクルというプロセスである。

##### (2) 貯蔵

約 10bar の低圧の状態ですべてのタンクに液体空気を貯蔵する。このような極低温貯蔵は、窒素、酸素、LNG およびアルゴンのような液体冷媒の大量貯蔵のために業界ですでに同様の規模で連解されている。

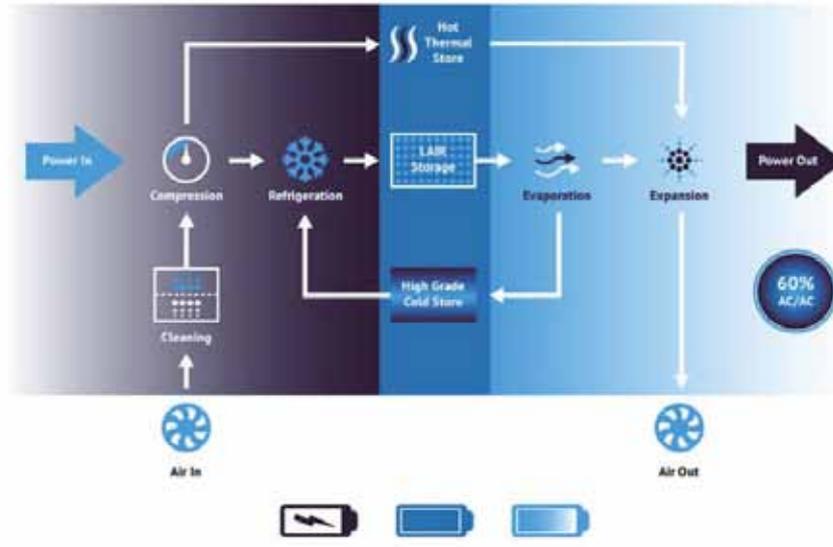
##### (3) 発電

電力回収は、貯蔵タンクから液体空気を吸引し、それを高圧で圧送することで行う。周囲温度または周囲温度以上の廃熱を、熱交換器を介して液体空気に供給し、気化させることで高圧ガスを生み出す。この高圧ガスを用いてタービン発電機により発電を行い、電気エネルギーを回収する。

この 3 つのフェーズは必要な容量と保管期間に応じて、サイズを変更することができ、LAES は長期的かつ大規模なエネルギー貯蔵のための柔軟なソリューションになる。さらに、

発電段階の冷気をチャージ段階に利用するという第 4 のフェーズを追加することができ、これにより効率を改善することができる。(図 3)

このプロセスは単独でも成り立つが、廃熱を排出する発電所や廃冷を排出する LNG 再ガス化施設と組み合わせることでより高い効率とすることもできる。



出典：Electrofy Europe 2018、Emma Gibson氏講演資料、Highview Powe社

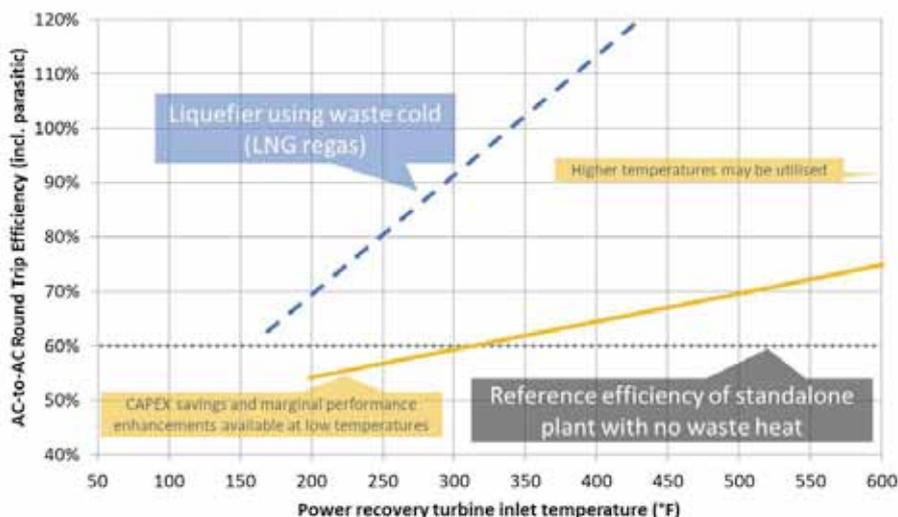
図3 廃熱と廃冷を利用した独立型LAESのフロー

#### 4.4 ラウンドトリップ効率と応答時間

エネルギー貯蔵技術において重要な性能はラウンドトリップ効率（RTE）と応答時間である。

##### (1) ラウンドトリップ効率

LAES のラウンドトリップ効率は、単位重量あたりの液体空気を製造の有するエネルギーと、単位重量当たりの液体空気からの発電量の比から求めることができる。システムの性能の主要な決定要因は、サイズ、廃熱温度である。ターボ機械の性能はサイズに比例して大きくなる傾向があることは自明の理である。したがって、より大きな圧縮機および膨張機を必要とする大規模なシステムではより高い効率を達成することができる。大規模な動力回収タービンはラジアルタイプの膨張機ではなく、熱力学的に有利な軸方向のタイプを採用できるため、専有面積も小さくすることができる。また、廃熱や廃冷を利用することでその効率は変化する。



出典：Electrofy Europe 2018、Emma Gibson氏講演資料、Highview Powe社

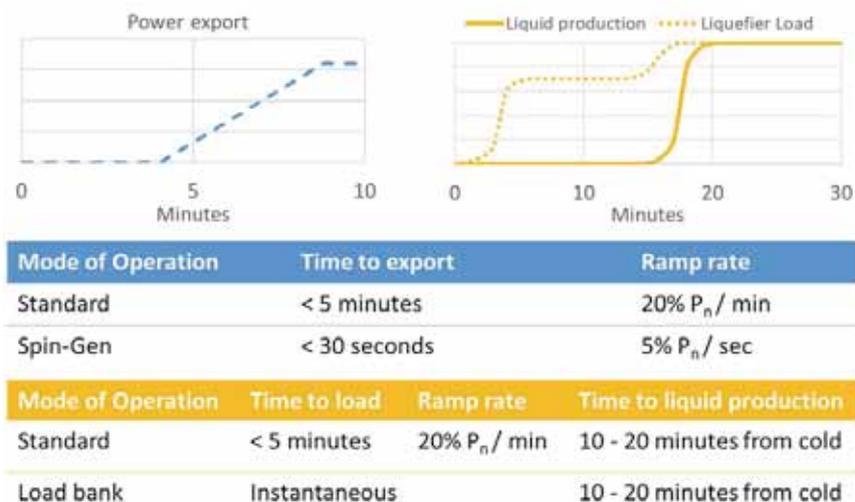
図4 廃熱と廃冷の利用によるLAESシステムの効率への影響

(2) 応答時間

今日の電力システムに最も必要とされるものは、需要と供給の不均衡に迅速に対応することである。Highview Power社は、LAESシステム的设计に関する改善点を開発し特許を取得しており、LAESが応答性の良いサービスを提供できるようチャージ段階と発電段階の両方の応答速度を改善している。

放電中の応答速度に関しては、従来のLAESシステムでもコールド状態から30分未満または待機状態から10分未満と比較的迅速に応答することができるが、「Spin-Gen」という機能を利用することでタービンが全負荷運転に達する時間を大幅に短縮することができる。

チャージ中の系統への負荷の増加への応答は、液化装置の圧縮機の変化率に依存し、一般的には5分未満であるが、ロードバンクオプションにより数ミリ秒にまで短縮することができる。これら2つの機能の効果を図6に示す。



出典：Electrofy Europe 2018、Emma Gibson氏講演資料、Highview Powe社

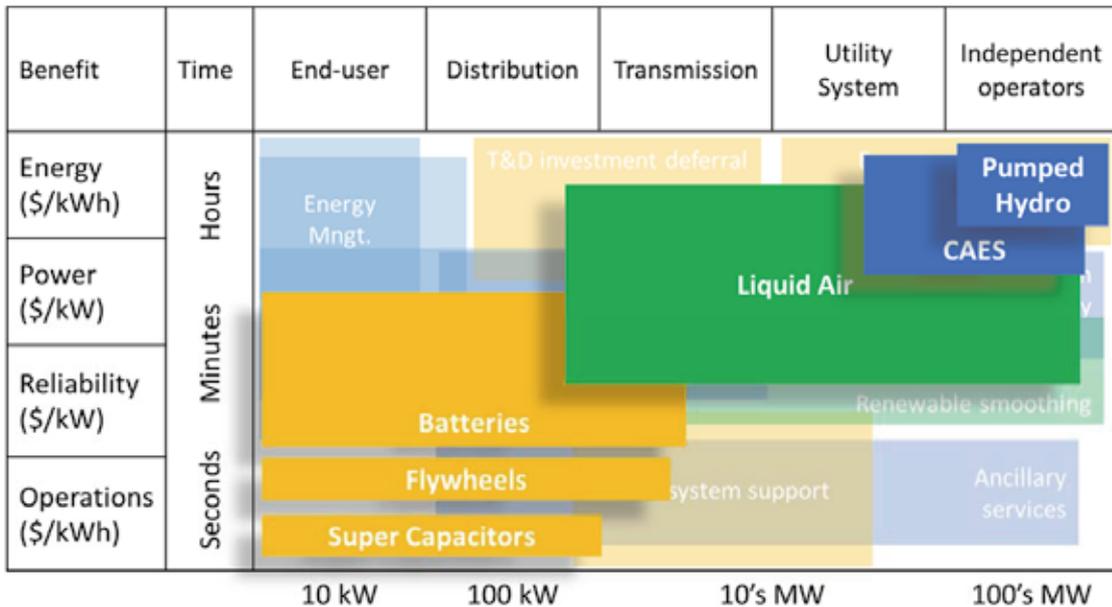
図5 Spin-Genとロードバンクによる応答性改善効果

しかし、英国の国家電力グリッドによって開始された新しい拡張周波数応答（EFR）のような周波数応答サービスではより速い1秒以内の応答が必要とされる。この要求にこたえるため、Highview Power社は前述の「Spin-Gen」、ロードバンクのオプションに加え、電気二重層キャパシタやフライホイールを使用し、タービン起動時の出力を効果的に提供し、瞬間的な周波数応答を提供する。

まとめると、ハイブリッド LAES システムは、現在蓄電池などの小容量の貯蔵技術によって支配されている周波数応答サービスにおいて競合できる、大容量な貯蔵技術である。

#### 4.5 LAES の用途

長年の研究により、電機システムのあらゆる貯蔵技術に経済的価値があること、またさまざまなセグメントに適したさまざまな貯蔵技術があることが示されている。LAES システムの経済的、技術的に適したポイントは 50MW、200MWh である。つまり、LAES は大規模（10MW 以上）かつ長時間（4時間以上）の用途に適しており、揚水発電（PHES）や圧縮空気貯蔵システム（CAES）と競合し、燃料電池などの小規模で短時間の貯蔵技術とは異なる。LAES は必要とされる場所に簡単に設置することができ、設置する場所の地理的特徴に依存しないという点で PHES や CAES よりも優位である。前述した応答性の向上から LAES はより迅速な対応が可能となっている。様々な儀医術の長所と短所を表 1 にまとめる。



出典：Electrofy Europe 2018、Emma Gibson氏講演資料、Highview Powe社

図6 各エネルギー貯蔵技術の適用範囲

表1 各エネルギー貯蔵技術の長所と短所

	Advantages	Drawbacks
LAES	Scalability, duration, cost, lifetime, low maintenance, power sizing, cycling, zero degradation, separate power/energy	Lower efficiency (than batteries), slower start-up time although Spin-Gen, Load Bank and Hybrid innovations have potential to improve this
PHS	Commercial, large scale, efficient	Low energy density, availability of sites, geographically constrained
CAES	Cost, flexible sizing, large scale	Extreme scarcity of suitable geological sites, low energy density, need to heat the air with gas
Flywheels	Power density, efficient, scalable	Cost, low energy density
NaS battery	Efficient, density (power & energy), cycling (vs. other battery)	Safety, discharge rate (vs. other battery), must be kept hot
Li-ion battery	Efficient, density (energy & power), mature for mobility	Uncompetitive on cost for long duration applications, life-span, safety
Flow battery	Independent energy & power sizing, scalable	Cost, (more complex balance of system)
Molten salt	Commercial, large scale	Niche for concentrating solar power plants

出典：Electrofy Europe 2018、Emma Gibson氏講演資料、Highview Powe社

#### 4.6 まとめ

大規模で長時間のエネルギー貯蔵の代替手段が必要であり、LAES システムがそのソリューションとなることが明らかとなった。LAES は、発電、産業ガス、プロセス産業の成熟し、実績のある技術をベースにしており、革新的なプロセスで組み合わせ、大規模で長時間の貯蔵を可能とする。

Highview Power 社は英国のパイロット基、デモ基の規模で LAES を建設し稼働させている。これらの導入段階で様々な課題を克服し、特にシステムの応答速度を向上させることに焦点を当てた最新の技術革新により、LAES の用途の幅を広げている。

LAES 技術は少なくとも 10MW の容量と約 4 時間の貯蔵を必要とする場合に最適な選択肢となる。同社は英国と英国の企業と協力してスケールアップに取り組んでおり、20MW 以上の規模でも導入可能である。

#### (参考資料)

- ・ Emma Gibson氏講演資料、Highview Power社

## オフグリッド再生可能エネルギーによるソリューション

国際再生可能エネルギー機関（IRANA）が2018年7月に発行したオフグリッド再生可能エネルギー『OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS』について、その内容を以下に紹介する。

### 1. はじめに

2030年までにすべての人に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保することは持続可能な開発目標SDG7の重要な柱である。これは現代のエネルギーが、環境の持続可能性、公共サービスの提供、貧困撲滅に関する幅広い開発目標に向けた鍵となるという認識の高まりを表している。例えば、信頼性の高い手ごろな電力へのアクセスは生活の質、医療や教育などの基本サービスへのアクセスに変革をもたらす可能性がある。

オフグリッド再生可能エネルギーは、タイムリーかつ環境的に持続可能な方法で最新のエネルギーサービスへのアクセスを普及する主要な解決策として浮上している。過去5年で独立型およびマイクログリッドシステムの導入は、技術コストが急落したことにより、展開モデルと資金調達モデルの革新が鮮明となり、地方の企業家、国際企業、金融機関はこの分野に従事している。照明や調理のためのエネルギーの提供に加え、公的サービスの提供、生産の最終用途への供給により生活の発展、その他の商業的および工業的ニーズにこたえることができる。

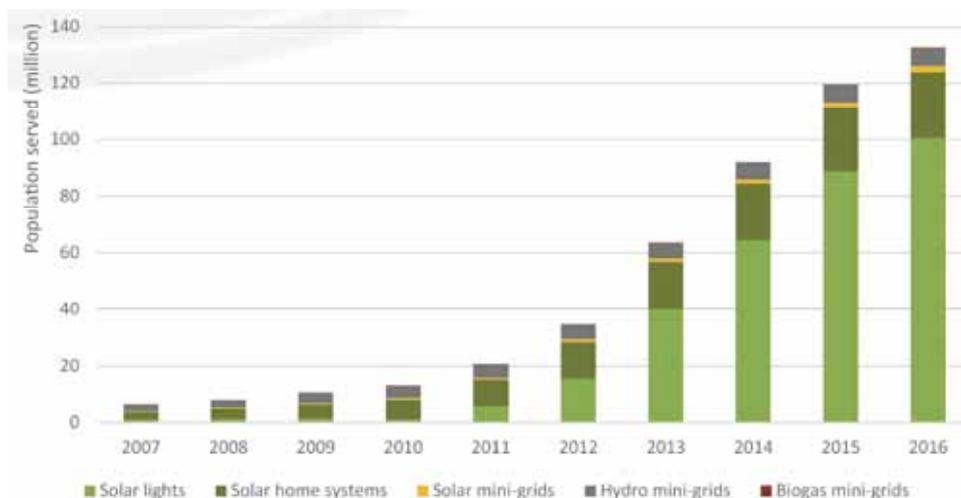
オフグリッドソリューションの社会経済への影響は、国レベル、プロジェクトレベルのケーススタディによって裏付けられている。オフグリッド再生可能エネルギーの動向に関する完全な図式は国家レベルと地域レベルでのデータへのアクセスに関連する課題に対処する必要がある。また、オフグリッド再生可能エネルギーシステムの定義や分類など、他の方法論的課題に取り組む努力も必要である。

これを補うため、IRENAはオフグリッド再生可能エネルギーのための国レベルの容量統計を収集した。このデータはIRENAの年間再生可能エネルギー能力統計に統合され、世界、地域、国レベルでのオフグリッドの動向に関する貴重なデータを提供する。このレポートではこれらの動向の一部を把握し、展開を拡大するための環境を実現するための鍵について説明する。

### 2. 急増するオフグリッド再生可能エネルギーへのアクセス

IRENAの統計では2016年に1億3,300万人がオフグリッド再生可能エネルギーを利用している。これは2011年から6倍に急増しており、1億人が11ワット未満の太陽光照明、2,400万人が11ワット以上の家庭用ソーラーシステム、900万人がマイクログリッドを利用している。オフグリッド再生可能エネルギー、は太陽光照明のコストの急落と地元のサプライチェーンの確立によって過去5年間で成長した。Pay-as-you-go (PAYG) やマイクロファイナンスなどの革新的な投資モデルの採用はより幅広い電力サービスを提供する家庭用ソーラ

ーシステムの成長を促進した。水力発電によるマイクログリッドの利用人口は2007年以来倍増し、主にアジアでの成長により2016年には640万人に達している。

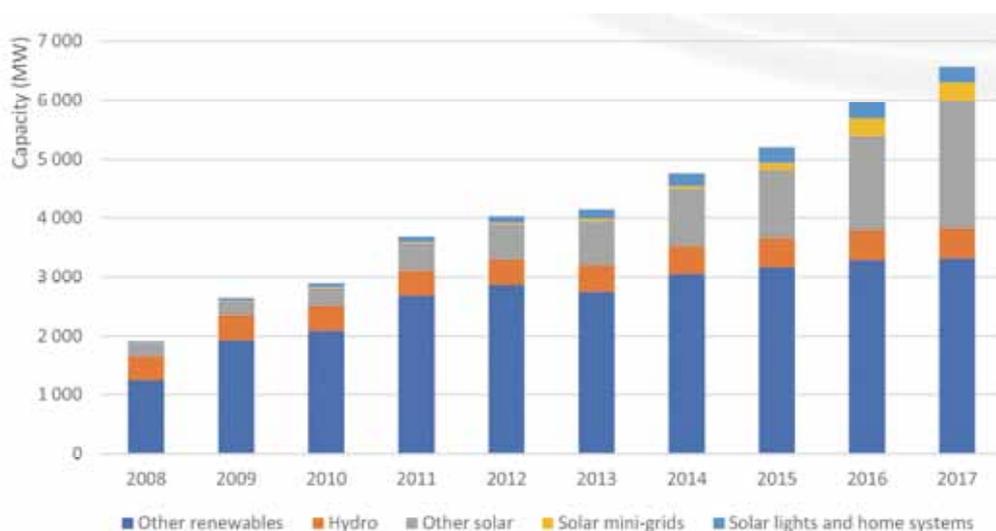


出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

図1 世界のオフグリッド再生可能エネルギー利用人口

太陽光照明と家庭用ソーラーシステムは、オフグリッド再生可能エネルギーを利用している人口の面では大部分を占めているが、設備容量としてはわずか4%のシェアとなっている。太陽光発電、水力発電、バイオマスをベースにした大容量家庭用ソーラーシステムとマイクログリッドは生産的な用途を含め、幅広い電力サービスを提供できる可能性がある。エネルギー効率の良い機器は、オフグリッドシステムがより小さい設備容量で広範囲の電力サービスを提供することを可能にする。

オフグリッド再生可能エネルギー容量は2008年の2GW未満から3倍増加し、2017年に6.5GWとなっている（図2参照）。設備容量の一部は家庭用だが、大部分は工業用（コージェネレーションなど）、商業用（通信インフラへの電源供給など）、公共用最終使用（街灯、ポンプなど）である。最終使用におけるオフグリッド容量については後述する。



出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

図2 世界のオフグリッド再生可能エネルギー容量

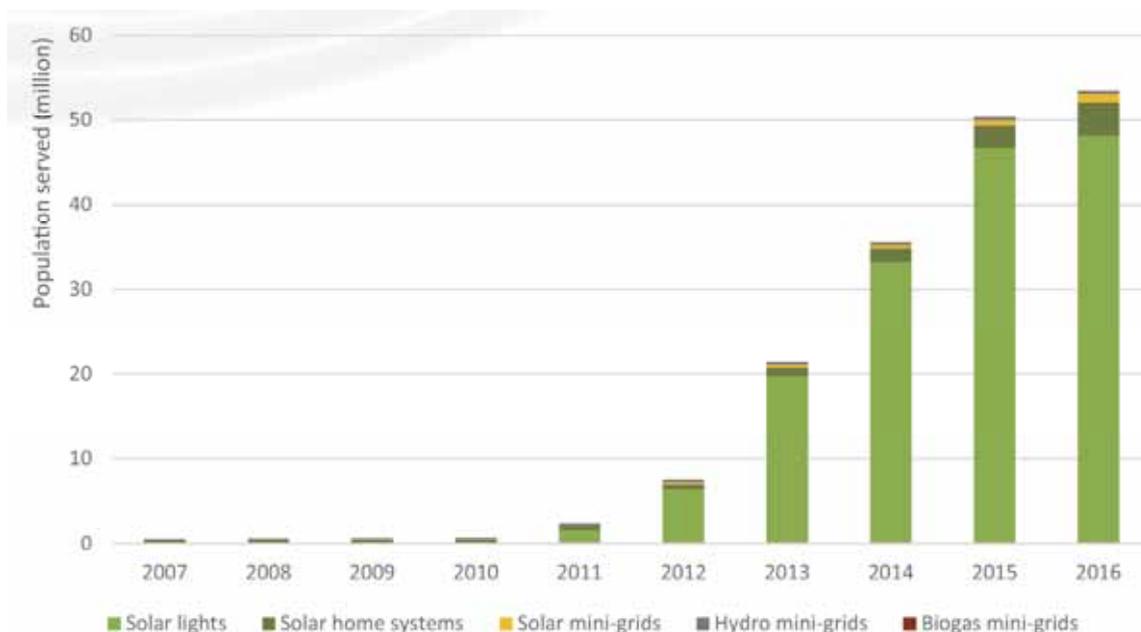
### 3. 地域ごとの普及状況

オフグリッド再生可能エネルギーの開発状況は地域によって異なる。アフリカとアジアにおいては過去数年間の成長により、それぞれ5,300万人以上、7,600万人以上がオフグリッド再生可能エネルギーを利用している。

#### 3.1 アフリカの普及状況

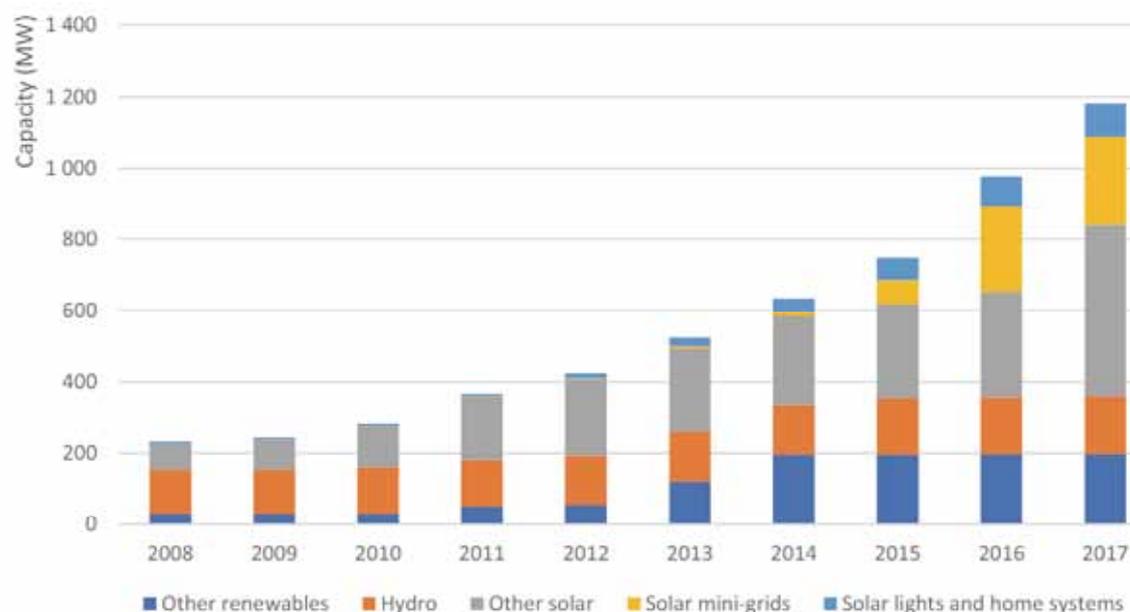
アフリカ大陸でオフグリッド再生可能エネルギーを利用する人口は、2011年には200万人だったが、2016年には5,300万人にまで増加し、過去5年間でオフグリッド再生可能エネルギーの急速な普及が見られた(図3参照)。太陽光照明がこの急速な成長を牽引したが、10%にあたる540万人はTier1以上の高いレベルで利用している。家庭用ソーラーシステムにおいては、2017年には技術設計と資金調達革新、東アフリカを中心としたモバイル決済システムの連携により400万人を超えた。オフグリッド再生可能エネルギー容量の合計は、2008年の231MWから2017年には約1.2GWまで増加した。ソーラー技術の展開は、太陽光照明、家庭用システム、マイクログリッドおよび商用/公共サービス用に820MWを超えるオフグリッド容量の成長のカギとなっている。高いポテンシャル、分散性、低いコストにより、太陽光発電は国家の電力網がほとんどない地域で幅広い電力サービスを提供するために基本的な選択となっている。

水力発電をベースにしたマイクログリッドは2008年の124MWから2018年には162MWに増加したが、オフグリッドの総容量におけるシェアは53%から15%に低下している。電化に加え、産業における自己消費のためのオフグリッド容量は2008年の29MWから2017年の200MWまで増加している。



出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

図3 アフリカのオフグリッド再生可能エネルギー利用人口



出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

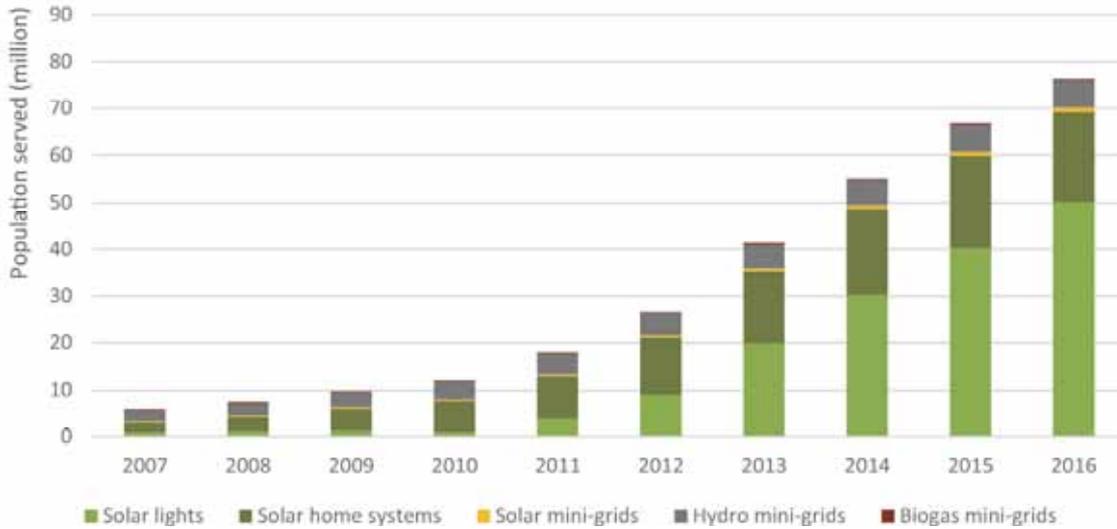
図4 アフリカのオフグリッド再生可能エネルギー容量

今後アフリカは2030年までにSDG7に目標に到達するための努力の最前線に立つだろう。集中型インフラ整備とのギャップがあるためオフグリッド再生可能エネルギーは大陸での普遍的なアクセスを確保する上で重要な役割を果たす。

### 3.2 アジアでの普及状況

過去数十年間、アジアはオフグリッド再生可能エネルギーの配備を世界的に支配してきた。総容量は2008年の1.3GWから2017年には4.3GWまで増加した。この成長は主に、産業用のバイオエネルギーの増加によるが、総容量における太陽光の割合は高く、2008年の11%から2017年には30%以上に増加した。オフグリッドソーラーは家庭電化、産業、および商業/公共の使用を含む広範囲なサービスを提供している。オフグリッド水力発電容量は2008年から2017年にかけて倍増し、127MWに達した。

オフグリッド再生可能エネルギーを利用する人口は2008年の1,000万人以下から2016年にはほぼ8倍の7,600万人にまで増加した。家庭用ソーラーシステムは2,000万人以上が利用し、太陽光照明は約5,000万人が利用している。バングラデシュでは2017年に家庭用ソーラーシステムを利用する人口が2017年に410万人増加し、1,800万人を超え、顕著な例となった。マイクログリッドはより高いレベルの電気サービスを提供することができ、2016年には700万人以上が利用しているが、これらの大部分は水力発電をベースとしている。この地域は農業加工および発電にマイクロ水力を使用している。



出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

図5 アジアのオフグリッド再生可能エネルギー利用人口



出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

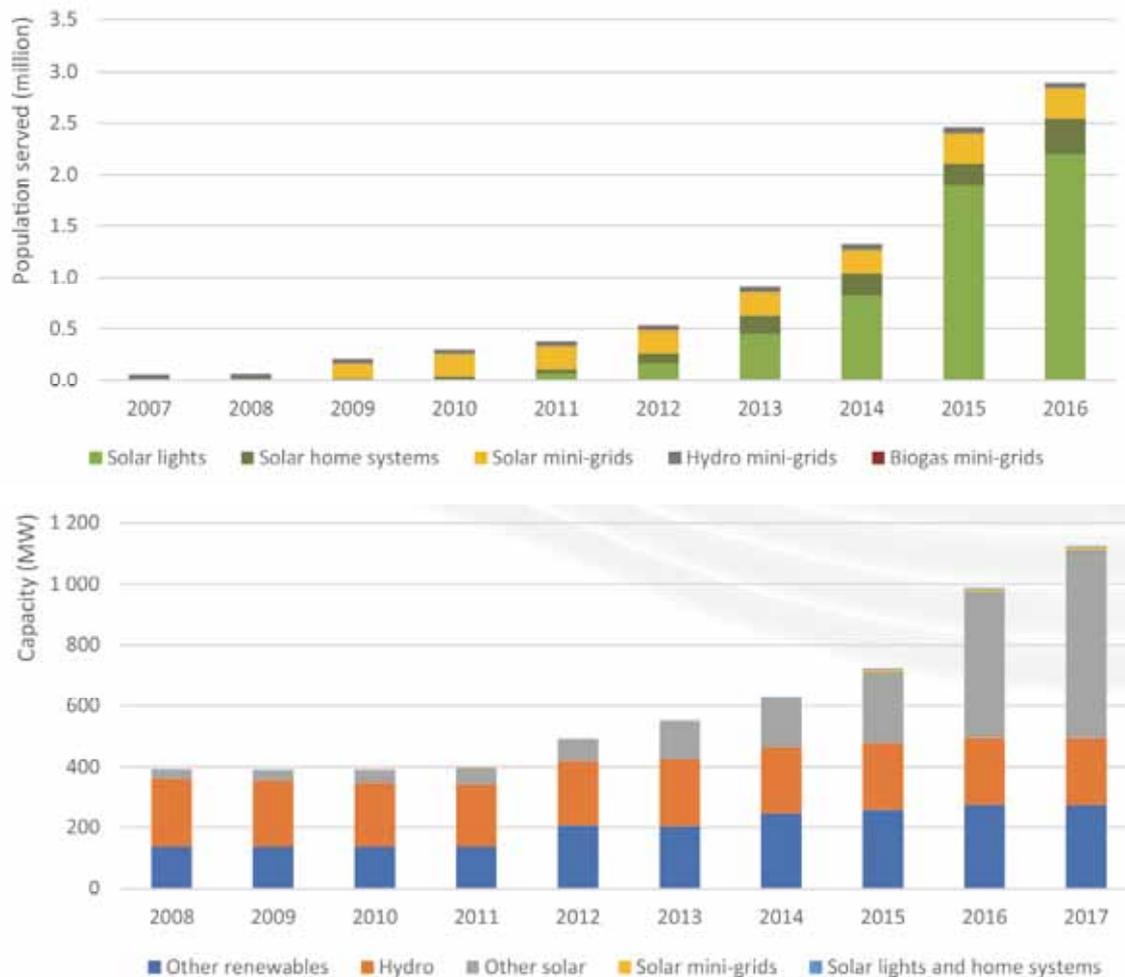
図6 アジアのオフグリッド再生可能エネルギー容量

このレポートの範囲外であるが、アジアは調理用のオフグリッド再生可能エネルギーの開発が有益であることを示している。バングラデシュ、カンボジア、中国、インド、ネパール、ベトナムを含む多くの国々で家庭用バイオディーゼルプログラムが実施されている。加えて、アジア全体の産業界で固体バイオ燃料を熱に使用することが普及している。

最近、アジアでは電気へのアクセスが拡大している。系統でのアクセスが大部分であるが、オフグリッドは遠隔地や島など系統がカバーできない領域で重要な役割を果たしている。中国を含むいくつかの国々は、より大きなグリッドへの統合の可能性をもつ分散型電力インフラの開発を地方からボトムアップしている。また、アジアは系統とオフグリッドの相互作用、オフグリッド再生可能エネルギーの商用、公用および産業用最終用途への利用においても特異な例を有する。

### 3.3 その他の地域での普及状況

図7はその他の地域（中南米、カリブ、中東、オセアニア）のオフグリッド再生可能エネルギー容量と、利用人口を示している。アジアとアフリカ以外の地域では、少なくとも300万人がオフグリッドを通じて電力へアクセスしている。2011年の約400MWから2017年には1.1GWに増加し、その大部分は南米が占めている。



出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

図7 その他の地域のオフグリッド再生可能エネルギー利用人口と容量

南米の電気アクセス率は途上地域で最も高く、オフグリッドの再生可能エネルギーは末端への電力供給や、産業及び商用に用いられている。南米大陸でのオフグリッド容量は2008年の256MWから2017年には456MWに増加した。産業界においてバイオエネルギーの利用が増加しているにも関わらず、水力資源の利用可能性のよりオフグリッドインフラの開発が進んでいる。太陽上は2012年以降顕著に増加し2017年には6倍の88.5MWに達した。

オセアニアにおいては、島国が化石燃料から再生可能エネルギーへと移行することに伴い、オフグリッド総容量が著しく増加している。容量は2010年の125MWから2017年の150MW以上に増加した。同期間におけるオフグリッド再生可能エネルギーに占める太陽光の割合は4.7%から21%以上に増加した。

カリブ地域は、ほとんどが高い電気アクセス率となっているが、ベリーズや、ガイアナ、ハイチ、スリナムは農村電化やエネルギー貧困に関する大きな課題に直面している。これらの4ヶ国における電化と信頼性の問題を考えると、自家発電は企業や大消費者にとって信頼できる電力アクセスを確保するための一般的な方法である。ガイアナではいくつかの企業が自家発電により、ほとんどまたはすべてのエネルギーを自給している。ハイチでは既存のシステムの信頼性は低いため、系統に接続している消費者でさえ、主に非効率なディーゼル発電機を使用して自家発電を行っている。再生可能エネルギーの経済的ケースが強化されるにつれてオセアニアとカリブ海諸国の島々は再生可能エネルギーに基づく電力システムへの移行がより進むと予想される。

#### 4. オフグリッド再生可能エネルギーが提供する幅広い電力サービス

オフグリッド再生可能エネルギーは幅広い電気サービスを提供している。2017年の6.6GWのオフグリッド容量のうち、産業部門が支配的でありそれに続いて混在型および商業/公共サービスであった（表1参照）。バイオエネルギーは農業および林業の残留物を含む地域において工業用オフグリッドの大部分を占めている。太陽光は商業および公共部門、住宅および農林業における大部分を占めている。

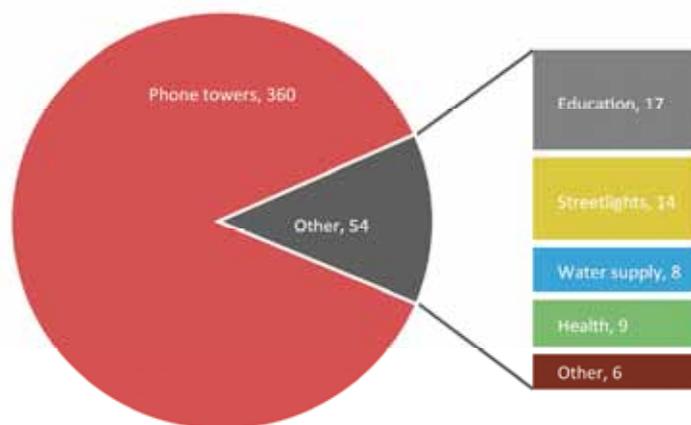
表1 2017年のオフグリッド電力の最終用途

End-use sector	Hydropower	Solar PV	Wind	Bioenergy	Geothermal	Total (MW)	% of total
Industry	70	10	10	2 780	50	2 920	44%
Commercial/ public	10	430		10		450	7%
Residential	60	280		10		350	5%
Agriculture/ forestry	10	210		20		240	4%
Mixed-use (mini-grids)	360	310	480			1 150	17%
Use not known		1 500				1 500	23%
<b>Total (MW)</b>	510	2 740	490	2 820	50	6 610	
<b>% of total</b>	8%	41%	7%	43%	1%		

出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

商業用および公共用の用途において、太陽光発電のほとんどが通信インフラ、学校、街灯、保健所、ポンプに電力を供給している。太陽光発電のモジュール性と分散性により、幅広いオフグリッド用途に適合させることができ、展開を加速するためにいくつかのプログラムや取り組みが開始されている。インドでは強力な政策により特にポンプのための太陽光発電の利用が急速に進んでおり、これは農業用のオフグリッドソーラーの展開と公共の最終用途における進歩を強調している。ソーラーポンプは灌漑や飲料水供給のためのポ

ンプが必要とするエネルギーを提供することができ、さらなる展開が進められている。また、田舎の医療センターに電力を供給するために太陽光発電を利用することにも関心が高まっている。

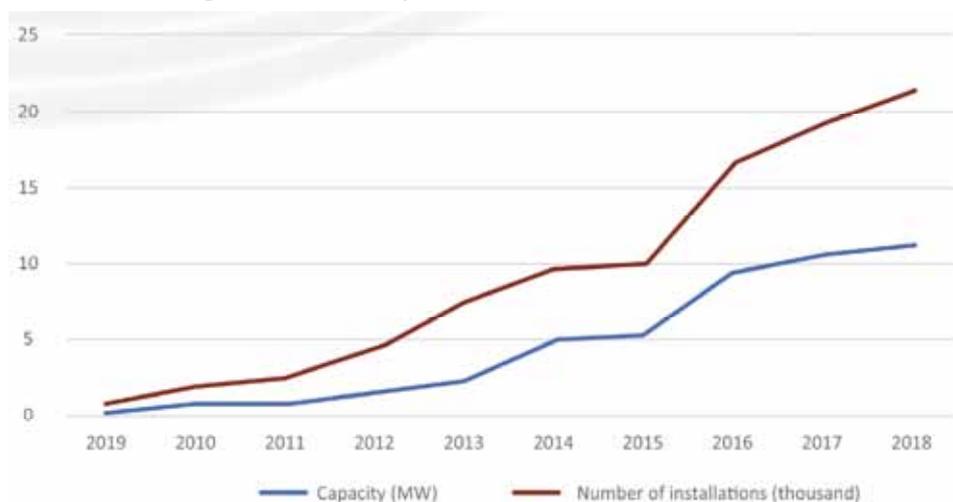


出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

図8 2016年の太陽光の商用、公共利用の内訳（単位：MW）

2010年から2018年にかけて、医療用太陽光発電の利用は10倍以上に増加している。電気へのアクセスは、医療施設の機能性、農村地域の医療サービスの質、アクセス、信頼性において重要な役割を果たす。世界で約10億人の人々が信頼できる電力供給がない医療施設に奉仕しており、そのうち2億5,500万人がサハラ以南のアフリカに住んでいる。

この電力不足や信頼性の低いアクセスは、途上国が直面している医療問題のひとつである。発展途上地域は2015年に世界の妊産婦死亡者の約99%を占め、サハラ以南のアフリカだけで66%を占める。これは救急サービスや妊産婦ケアが十分でないからである。WHOは「信頼性の低い電気アクセスは、ワクチンの劣化、医療機器及び診断機器の使用中断、妊産婦の輸送のための救急措置および照明、通信の停止につながる。疾病のパターンが変化するにつれて、非伝染病の予防と治療のためにサービスを拡大するためにより多くのエネルギーが必要とされる」と述べている。



出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

図9 医療用太陽光発電の成長

急速に普及しているオフグリッド再生可能エネルギーは、リモートヘルスセンタへのエネルギーアクセス需要に応えるため迅速かつ信頼性が高く設置可能で、多くの場合経済的に持続可能なオプションを提供できる。農村部のヘルスセンターの電化は、農村部の電化プログラムの重大な社会的影響を考慮して優先されるべきである。

## 5. オフグリッド再生可能エネルギーの導入を加速するために

SDG7に掲げられる普遍的な電気アクセスへの進展を加速するには、図10に示すように、複数の要素における協調的な行動が必要である。これには、政策と規制、運用と資金調達モデル、制度的枠組み、能力強化、技術の適応、セクターの連動が含まれる。全面的な解決策はなく、選択されたオフグリッドシステムと地域の特性に応じて、各要素を調整する必要がある。



出典：OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS、IRENA

図10 オフグリッドソリューションの普及を加速するために必要な連携

### 5.1 政策と規制

政策と規制の状況は、オフグリッドの再生可能エネルギーの発展に強く影響する。国家エネルギーアクセス戦略におけるオフグリッドソリューションの主流化は、市場開発のための強力な基盤を提供し、異なるステークホルダーにエネルギーサービスを提供するための個別のソリューションを考案するようインセンティブを与える。

- (1) 電化計画と戦略は、妥当な期間内に系統延長により到達すべき分野とオフグリッドに適した分野を明確にし、関連するすべてのステークホルダーが情報を利用できるようにすべきである。全体的で統合されたエネルギーアクセス戦略はマイクログリッドや独立型など、さまざまなオフグリッドソリューション向けに設計された政策と規制により実現される。
- (2) オフグリッド再生可能エネルギーの開発には政策と規制が、明確で確固たるものでなければならない。インセンティブを含む政策は投資を促し、地元企業が長期市場開発に貢献できるよう設計する必要がある。
- (3) マイクログリッドの場合、従来の集中型電力の枠組みは配備を促すよう適応させる必要がある。専用のマイクログリッド政策および規制は、許可及び許可要件、関税設定、系統連系への影響および資金調達の課題に対処する必要がある。ナイジェリアでは

2016年末に100kW未満、100kW~1MWのシステム、および相互接続されたマイクログリッドの規制ガイダンスを示すマイクログリッド規制を発表した。既存のオフグリッドディーゼル発電機を再生可能エネルギーに置き換えるか、ハイブリッド化するための大規模な市場もある。ディーゼル発電機は、電力供給が不安定なバックアップ用や地域のマイクログリッドとして、遠隔地の産業施設や鉱山で使用されている。

- (4) 低品質の製品の拡散を防ぐために、適切な基準と品質管理措置を導入すべきである。オフグリッド部門の規制はいまだに不十分であり、政府は適応と運用モデルの革新を妨げることなく、持続可能な発展を促す基準を採択することに注力すべきである。さらに設備の寿命管理など、システムのライフサイクルについても十分考慮する必要がある。

## 5.2 制度的枠組み

国家エネルギーアクセス戦略を効果的に実施するには適切な制度的枠組みが必要である。一部の国では地方の電化を支援する新しい機関が設立されているが、他の国は既存の省庁が地方電化の責任を負っている。アプローチは国の状況により異なるが、成功した戦略には以下のようなものがある。

- (1) 関係機関は、セクター参入者に行政手続きや制度について役割と責任を明確に定義する必要がある。
- (2) ライセンスや許可の承認などにおいて、コストを削減するために簡潔で合理的な手順が必要である。この目的のため、ステークホルダーとの調整、プロセスと手順の文書化、プロジェクト承認プロセスの管理、能力強化の提供、財務その他のインセンティブ制度の管理の促進を担う単一の機関があることが望ましい。
- (3) 電化戦略を実施する機関は、技術的知識と技能から安定した予算配布に至るまで十分な能力を有している必要がある。したがって、能力格差を特定するためには評価が必要である。さらに、多様な国内外の機関間での協力は、オフグリッド再生可能エネルギーの配備のための効率的な環境構築に不可欠である。

## 5.3 運用と投資モデル

近年のオフグリッド再生可能エネルギー導入の急速な進展は、ソリューションをエンドユーザーに手ごろな価格で提供し、オフグリッドインフラの持続可能性を高めるための運用と投資モデルの革新によるものである。主な成功要因は以下のとおりである。

- (1) 運用モデルは、地域の社会経済的条件、採用された技術、および電力の現在と将来の需要に基づいて設計する必要がある。プロジェクトの設計、建設、運営、保守の段階に積極的に参加することで、地域内の持続可能性を高め雇用機会を創出できる。
- (2) エンドユーザーへの長期にわたる手ごろな資金提供は、製品またはサービスのオフグリッドソリューションの利用を促すことができる。地元の金融機関と連携してエンドユーザーへの資金提供を設計することは、エネルギー以上の幅広い金融サービスの開拓に役立つ。運用と投資モデルの革新を連動することで、農村地域での技術開発と資金調達のための専門機関の設立の関する課題を克服することができる。

- (3) オフグリッド部門の企業は、事業の段階、製品/サービスのポートフォリオ、プロジェクト開発の段階に応じて、手ごろな価格の長期的な融資を求めている。公共財政はオフグリッド再生可能エネルギー分野における資金ギャップを補うために以下の方法で重要な役割を果たす必要がある。①ソリューションにアクセスできない公共サービスや農村地帯を強化するための直接融資②投資リスクを軽減し、企業やプロジェクトに民間資本を活用する金融商品。公共部門はまた、研究やパイロットプロジェクトを通じた農縫うモデルの革新を支える重要な役割を担っている。
- (4) クラウドファンドなどの金融商品の使用は、従来の資金調達ができない場合、またはコストが高すぎる場合に有効である。2016年には少なくともアフリカとアジアにおいて、クラウドファンドを通じて870万ドルが集まり、2015年から156%上昇したと推定されている。負債および株式ベースの融資は90%以上を占めている。クラウドファンドは迅速かつ低コストで資金調達を促進し、場合によってはコミュニティの意識を向上することにも役立つ。セクターの既存の資金ギャップを埋めるためにクラウドファンドの使用を促進するには、政策や規制を含む条件の設定が必要である。

#### 5.4 技術革新

農村地域における電力アクセスの拡大と生活支援のためのオフグリッドソリューションの成功には、発電、システムのバランス、電気機器における技術の適応と改善が不可欠である。IRENAの分析では、今後の20年間で再生可能マイクログリッドの発電コストは現在の3分の1に劇的に減少する。技術革新プロセスをサポートするためにいくつかのステップを取ることができる。

- (1) オフグリッド再生可能エネルギー技術を地方の状況、地方の多様な電力サービスに適応できるように支援する必要がある。これには、資産（マイクロ hidro タービンなど）、システムバランス機器（インバータ、負荷調整器、スマートメーターなど）、農村部において家庭用・公共用手ごろな電力サービスを提供する（医療、教育など）、生産的な利用（農業、農村企業）が含まれる。
- (2) 官民パートナーシップと融資女性はプロジェクトの開発と実施を支援することができ、公的ベンチャー資金と補助金は知識の創出と交換に貢献できる。公共および民間部門からの資金調達は、新しいアイデアを生み出す基礎的な研究活動を支援するために重要である。
- (3) 政策立案者は、業界のより大きな成長のために再生可能マイクログリッド機器の商業化を支援する市場政策を提供する上で重要な役割を果たす。さらに、Mission Innovation、Global Cleantech Innovation Program、Powering Agricultureなどのプログラムは、オフグリッド部門におけるイノベーション活動の促進において重要な役割を果たしている。

#### 5.5 能力強化

能力強化はオフグリッド再生可能エネルギー開発のための環境づくりに不可欠である。国家エネルギーアクセス戦略の実施を支援するためには、公共および金融機関内に適切な能

力強化を行う必要がある。オフグリッド再生可能エネルギーの特性を理解し、ステークホルダーに伝えることは、新技術が直面しているいくつかの障壁に対処することができる。

- (1) オフグリッド再生可能エネルギー技術のバリューチェーンのギャップを突き止めるためには、公共部門、資金調達機関、民間部門、標準化機関などの能力ニーズの評価が必要である。技術支援プログラムと国際開発機関は、セクターの長期的な発展を確保するために地方の能力開発を支援するよう設計されるべきである。例えば、フィリピンにおける再生可能マイクログリッドの展開を加速するための準備評価は、プロジェクトのより良い技術的、管理的、財務的理解のため、銀行と民間のセクターの能力強化の重要性を指摘した。
- (2) 地方の民間部門が利用可能な企業家支援制度は、オフグリッドソリューションの持続可能な市場の発展を支えることができる。この中で、中小規模の再生可能エネルギー企業がアドバイザーに接触するための専用プラットフォームが必要である。
- (3) プロジェクト開発者のより効率的な資金調達を支援するうえで、専用のプロジェクト促進ツールは重要な役割を果たす。例えば、IRENAのオンラインプラットフォームであるProject Navigatorは、再生可能マイクログリッドプロジェクトの開発を支援するためのツールとガイダンスを提供し、プロジェクト開発者の準備、開発を支援している。The Sustainable Energy Marketは再生可能エネルギープロジェクトの所有者、投資家、サービスプロバイダ、テクノロジーサプライヤーを結び付けている。
- (4) 適切なスキルの存在はオフグリッド再生可能エネルギーセクターの持続可能性にとって重要である。必要とされるスキルは、技術、バリューチェーンの分野、タスクの性質によって異なる、オフグリッドスキル開発、トレーニングカリキュラムへの統合、および運営維持のためのスキル構築に重点を置くプログラムは、農村地域の雇用を創出し、より広い社会経済開発を支援できる。

## 5.6 セクターの連動

近代的で持続可能なエネルギーへのアクセスはいくつかのSDGsの基本的な要素である。オフグリッド再生可能エネルギーは、健康、水、教育などの基本サービスや生産的な最終用途による生活の向上を支援することができる。オフグリッドソリューションのセクター連動の利点を最大限に活用するためのいくつかの措置には、プロジェクトの設計段階で部門間のステークホルダーとの対話の促進、適切な能力強化、技術の運用モデルの適応などがある。

- (1) セクター間で必要とされるエネルギーサービスの多様性を考慮した、オフグリッド再生可能エネルギー開発の全体像を決定すべきである。エンドユーザーへのエネルギーサービスの提供の改善は、プロジェクト/プログラムの持続可能性を高め、社会経済的および環境的な開発成果を最大化できる可能性がある。
- (2) オフグリッドソリューションの技術、運用、資金調達モデルの革新は、農業セクターを含むセクター連動のための電気サービスの提供を支援することができる。例えば、Pay-as-you-goは、小規模農家が農作業サイクルにおけるキャッシュフローに基づいて灌漑用のオフグリッドソーラーシステムに資金提供できるように調整されている。

- (3) オフグリッド再生可能エネルギーは、水、教育、健康など幅広い公共サービスに手ごろな価格の信頼できる電力を提供するよう設計することができる。セクター間でのオフグリッドソリューションの役割と評価と、各セクター開発戦略内でのメインストリーミングは、セクター間の協力を推進し、複数の持続可能な発展目標間の利益を最大化する。

(参考資料)

- ・ OFF-GRID RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS 、IRENA

## 欧州環境情報

**欧州：フランス、スペイン及びポルトガルはエネルギー接続を合意**

フランス、スペイン及びポルトガルは7月27日に、イベリア半島のエネルギー孤立に取り組むために、Biscay湾に海底電力ケーブルを設置することについて合意した。この3国の首脳は、フランスとスペインを結ぶ予定である370kmの電力ケーブルの設置の資金調達に関する協定の署名に至ったことを歓迎した。「非常に大切なステップである」とポルトガルのAntonio Costa首相が述べた。

欧州委員会はプロジェクトの30%、すなわち5億7,800万ユーロを資金提供する予定であり、これは、EUのエネルギープロジェクトにおいて未曾有の金額である。電力網の稼働開始は2025年予定で、フランスとスペイン間の電力交換容量をほぼ倍増することを見込んでいる。

スペインとポルトガルは、過去数年間にわたって欧州の電気及びガスネットワークからの孤立脱却を目指していた。ポルトガルには余剰電力があり、他の欧州諸国との関連が改善すれば、スペインをまたいだ電力取引が可能になる。また、スペインのカタルーニャ州でのパイプラインの建設により、スペインとポルトガルは、欧州のガス市場の関連を深めることを目指している。これは、既にピレネー山脈の西方に建設されたパイプラインを補完し、スペインとフランスを接続する見通しである。

両国は、2011年に稼働したパイプラインを通じてアルジェリアからガスを輸入している。また、カタール及びシェールガスを開発する米国から輸入する液化天然ガス(LNG)を受け入れられる7つの港を有している。より良い接続は、欧州のロシアのガスへの依存を減らすと考えられている。

しかし、欧州委員会により委託された研究によると、他の欧州諸国が既にいくつかのフル稼働していないLNG港を有するために、カタールニャの4億4,400万ユーロを要するパイプラインは実行可能ではないという。

**欧州：欧州委員会は、極端な干ばつのためにEU農家に「一時的な救援」を実施**

欧州委員会は、欧州全域で発生している干ばつのために、農家に対するグリーン要件において柔軟な実施を許可することを決定した。国際環境NGOのグリーンピースはこの決定を批判し、共通農業政策(CAP)から逸脱することによりEUが現在の干ばつの原因の一つである集約農業を促進すると指摘した。

欧州干ばつ観測所(European Drought Observatory)は、比較的短期であるが激しい干ばつが2018年5月以来欧州の中部及び北部に悪影響を及ぼしていると指摘した。火事と水を巡る問題に加えて、穀物などの農作物の生産について懸念を述べた。

過去数十年間で最大の干ばつは、スウェーデンからポルトガルにかけて欧州全域に最高45度の記録的な熱波となっている。オランダでは、川が干からび、主にトウモロコシやジャガイモのような作物が被害を受けた。農家は夜遅くまで働き、できる限りものを救うため灌漑を行うだろうと公共テレビ放送網NOSが述べた。結果の一環として、今年のジャガ

イモは普通のサイズより遥かに小さくなるだろうとジャガイモの生産者は警告した。

激しい干ばつは EU の懸念事項であり、欧州委員会は農民に対する支援の措置を決定した。EU 幹部によると、農家は直接的かつ農村的開発支援を前もって受け、通常は生産のために使用されない土地を使用可能にするという柔軟性が与えられる。

農業局の Phil Hogan 委員は、長期の気候変動について懸念し、影響を及ぼした諸国の EU 閣僚に連絡したと述べた。「CAP は、予測不可能な出来事に取り組む農家に既にセフティネットを提供している。EU 全ての加盟国は、立法の下で提供される全ての可能な行動と措置を考慮することが望ましい。」とアイルランドの政治家が強調した。

### **欧州：EUの野菜部門は激しい干ばつにより過去40年間で最大の打撃をうける**

欧州果物野菜加工業者協会(European Association of Fruit and Vegetable Processors)によると、今年の記録的な干ばつは、過去40年間で最もEU野菜部門に影響を与えているという。

「7月にわたって欧州のほとんどの地域で高温乾燥気候が続くにつれて、野菜にはさらなる悪影響を及ぼし、農業生産量は激減している。現在、野菜栽培者と加工業者が直面している状況は、過去40年間で最も深刻なものとなっている。」と同協会が声明で述べた。

特に干ばつにより悪影響を及ぼすEU国はフランス、ベルギー、オランダ、ドイツ、英国、ハンガリー、ポーランドであると欧州果物野菜加工業者協会が報告した。同協会はまた、生産量の減少により、新鮮な野菜の供給が少なく不規則となった冷凍食品と缶詰の野菜部門は最も被害を受け、生産費用の増加及び加工される製品の削減をもたらすという。

### **英国：Scilly島で1,400万ドル相当の貯蔵及び再生可能エネルギーのモデルを試験**

英国の Scilly 島でのエネルギー貯蔵と再生可能エネルギープロジェクトは、世界中の島に対して低炭素エネルギーの模範になることを目指している。英国の蓄電池企業 Moixa 社は、Hitachi Europe が担当する 1,080 万ポンド相当のスマートエネルギー島プロジェクト (Smart Energy Islands project) の一環として、英国南西部の Cornish 海岸の群島である Scilly 島に小型蓄電池を設置している。このプロジェクトは、太陽光発電、蓄電池、スマート暖房技術及び電気自動車を統合した低炭素エネルギーシステムとして実施することを目指している。

約 2,200 人が居住する Scilly 島には、ガスの供給がないために化石燃料や電気の輸入に依存している。高額な燃料費及び非効率な暖房システムがある多数の「燃料貧困」世帯は、全体の 15.5% を占め、英国で最もその割合が高い地域の一つである。

このプロジェクトのインフラは今秋に設置される予定で、非営利コミュニティ利益会社である Isles of Scilly Community Venture は、太陽光パネルで発電された電力を今夏に開始する特別なエネルギー関税を通じて販売し、収入を全ての島民のエネルギー費用を削減するために還元する。プロジェクトは、欧州地域開発資金から 860 万ポンドの共同融資を

受け、2025年までにエネルギー費用の40%削減を目指すさらなる Smart Islands のプログラムの基盤を築く。同プロジェクトはまた、2025年までにエネルギー需要の40%は再生可能エネルギー、及び車両の40%は電気自動車や低炭素なものが占めることを目指している。

### 英国：政府は、小型原子力発電所の補助金を見直し

英国は小型原子力発電所の開発者に、洋上風力産業に対する補助金と同様のものを提供すべきであると、政府により委託された独立審査機関が発表した。同国は、2020年までに廃止予定である化石燃料と原子力発電所を代替するために新たな電源に投資する必要がある、国家排出量削減目標を達成するためにさらなる低炭素の選択肢を考慮している。

政府は、小型モジュール炉(SMR)と呼ばれる小型原子力発電所が解決策となるか、また、Brexit において重要となる産業の輸出促進に貢献できるかを調査している。「政府は、既存及び新設の容量を促進するために、洋上風力と同様に先端マニュファクチャリングサプライチェーンイニシアチブ(advanced manufacturing supply chain initiative)を確立すべきである」と小規模原子炉における専門家金融作業部会(Expert Finance Working Group on Small Nuclear Reactors)によるレポートが指摘した。

洋上風力に対する政府の援助は、業界が費用を削減し、補助金を削減することをもたらした。レポートはまた、SMR 産業は英国の製造業の輸出の促進に貢献できるといふ。「小規模原子力プロジェクト向けのサプライチェーンが未だ確立されていないために(英国外に大きなサプライチェーンを有する大規模原子力と異なる)、英国には短期的な機会となる。」とレポートが述べた。

コンソーシアムの一環として英国に SMR を建設計画する Rolls Royce 社は、輸出市場が4,446億ユーロに達することを見込んでいる。SMR は、大規模発電所の一部に縮小した既存または最新の原子力技術を使用し、大規模プロジェクトの発電量の10分の1を占めることができる。

### フランス：リサイクルされていないプラスチックに対しペナルティ制度を導入

フランスは、リサイクルされていないプラスチック容器包装を使用する消費商品の費用を増加させるペナルティ制度を来年に導入することを計画している。このプロジェクトは、2025年までに全国に再生プラスチックを使用するという約束の一環であると環境省の関係者が8月12日に述べた。

これは、ペットボトルに対するデポジット・リファンド制度を含む今後数年間に実施される予定のステップの一つであると「ecological transition」の Brune Poirson 大臣が述べた。「プラスチックへの取組を発表するだけでは不十分である。フランス経済を改革する必要がある。」と同氏が Journal du Dimanche 新聞に語った。

新計画の下では、再生プラスチックを使用する商品の価格が10%まで削減できる。「再生プラスチックを使用する、または使用しないという2つの選択肢がある場合、使用したほ

うが安くなるだろう。リサイクルされていないプラスチックが高くなることで過剰な包装問題の解決につながるだろう。」と Poirson 大臣が述べた。

「消費者の損害にならないために、企業の協力を期待する。」とフランスのゼロ廃棄物協会(Zero Waste France)の Flore Berlingen 氏が語った。

プラスチック容器包装メーカー連盟である Elipso の Emmanuel Guichard 氏はフランスの計画を歓迎した。「ペットボトルの場合、消費者に選択肢を与えることができる。しかし、他の製品を忘れてはいけない。現在、ヨーグルトカップにおいてリサイクルのプラスチックはない。」と同氏が述べた。

ソーシャルメディアでのプラスチックにより汚染された海の写真、または、消費者が購入した容器包装をスーパーマーケット外で捨てるという「プラスチック・アタック」などのイニシアチブは世界中の政治的対応を引き起こし始めている。

### スウェーデン：氷河の融解によりスウェーデンの最高峰が変わる

北極の記録的な高気温のために、従来にスウェーデンの最高峰であった Kebnekaise 山の氷河が融解しもはや、最高峰ではなくなると科学者が 8 月 1 日に発表した。「今年夏は、これまでにない量の氷が解けた」とストックホルム大学の Gunhild Rosqvist 博士が述べた。

当山近くの Tarfala 研究拠点の担当者でもある Rosqvist 博士は、気温変動研究の一環として南山頂の気温を長年測定していた。スウェーデン北部の人気観光地である Kebnekaise 山は、氷河に覆われる南部及び氷のない北部の 2 つの山頂がある。

Rosqvist 博士によると、7 月 2 日から 7 月 31 日にかけて南山頂では 4m 相当の雪が溶けたという。すなわち、7 月に毎日平均 14cm の雪が溶けていた。スウェーデンでは記録的な猛暑により山火事が全国に多発的に起きていた。「これは非常に早いスピードで起きている。この暑い夏の結果は、山の雪と氷の記録的な損失になるだろう。」と Rosqvist 博士が述べた。

最新の測定では、南山頂は海拔 2097m であり、北山頂の 2096.8m とわずか 20cm しか差がないことが分かった。「8 月 1 日に南山頂は北山頂より低くなると予測される」と Rosqvist 博士が述べた。昨年 2 つの山頂の標高差は 2m であった。ストックホルム大学によると、1880 年以降に高さが測定されている南山の氷河は、過去 20 年間にわたって毎年 1m ずつ溶けていた。

### クロアチア：政府はバイオ燃料に関する法律の改正を提案し、2017 年のエネルギー効率報告書を採択

クロアチア政府は EU 指令 2015/1513 に沿って、バイオ燃料の法律の改正に関する法案を採択し、2020 年までに輸送における年間エネルギー消費全体においてバイオ燃料の割合を 7%以上にすることを目指す。報告書によると、この法案の下では、輸送における高度なバイオ燃料の割合の国家目標指標が 0.1%に設定され、来年にそれをさらに上げる選択肢もあるという。

燃料供給において定められたバイオ燃料割合を確保できないサプライヤーには、環境保護費の支払いが義務付けられる。energetika-netによると、この法案の採択はバイオ燃料のクロアチアへの輸入を可能にするという。温室効果ガスの削減量に関する要件を満たさないサプライヤーに対しても、環境保護費が課される。温室効果ガスの排出量は2010年レベルと比較すると、2018年末までに排出量は少なくとも2%、2019年末までに少なくとも3%、または、2020年末までに6%削減されると予測されている。

この法案は同時に、公共交通機関及び鉄道の事業者が再生可能エネルギー源のみから生産された電力を使用することを要求している。

### **クロアチア：HEP社はZagrebのCCPプラント建設においてEBRD及びEIBから1億3,000万ユーロの融資を受ける契約を締結**

電力企業 Hrvatska Elektroprivreda 社(HEP)の EL-TO Zagreb コージェネレーションプラント(CHP プラント)の古いユニットを代替する、新たなガスタービンコンバインドサイクル発電所の建設するプロジェクトは、欧州復興開発銀行(EBRD)と欧州投資銀行(EIB)からの1億3,000万ユーロの融資を受ける。

新たな高効率のコンバインドサイクル発電所(CCPP)を建設するプロジェクトは、2基の低NOxガスタービン、2缶のボイラ及び1基の熱と電気を生産する背圧蒸気タービンの設置を含めている。ニュース発表によると、新たなCCPPの電気エネルギー容量は150MW及び熱エネルギー容量の114MWを有し、温室効果ガスの排出をより削減できるとのこと。

主に熱回収のみであり時代遅れであったガス及び石油のユニットを代替する新たなユニットは、低排出ガスを燃焼しグリッドに電力、及びZagreb市北西部の地域暖房に熱を提供する。この投資は、国の施設がEU産業排出量指令に従うことを確保する。

クロアチアのエネルギー企業の発表によると、7月24日にHEPは、EBRDとEIBと融資契約、EPC契約、及びイタリアのDanieli GroupのFATA長期業務委託契約を締結したとのこと。

融資は、EBRDの8,700万ユーロの融資及びEIBの4,300万ユーロの融資により資金調達されている。EIBの融資は、欧州の投資計画(Juncker計画)の主な柱である欧州戦略投資資金(EFSI)により保証されている。EFSIの支援により、資金調達資産の経済的耐用年数に応じる融資条件を提供できること可能にし、民間銀行の協力を引き出すきっかけとなると期待されているとEBRDが発表した。

「このEIB、EBRD及び欧州投資計画により支援されている革新的なプロジェクトは、汚染レベルの削減及び地域暖房ネットワーク及びへの信頼性が高い供給の確保を通じてZagreb市民の生活を向上させるだろう。また、効率目標の達成及び効率的なコージェネレーションからの電力源の提供に役に立つだろう。」とEIBのDario Scannapieco副社長が述べた。

### クロアチア：HEP 社は、2022 年までにスマートグリッドに 3,100 万ユーロを投資計画

電力企業 Hrvatska Elektroprivreda 社(HEP)は、スマートグリッドに約 21 億 HRK(3,100 万ユーロ相当)を投資することを発表した。この投資は、2018 年～2022 年にかけて 17 億 HRK(2,400 万ユーロ相当)のスマートグリッドのパイロットシステムを Zagreb、Split、Osijek、Zadar 及び Dubrovnik の 5 つの配電事業者の配電地域に導入することを含めている。

スマートグリッドのパイロットシステムは、欧州地域開発資金からの 1 億 4995 万 HRK (2,030 万ユーロ相当)、及び HEP ODS 資金からの 2,686 万 HRK(3,700 万ユーロ相当)の補助金を受けている。それに加えて、HEP ODS は追加の 5,200 万 HRK(700 万ユーロ相当)をスマートグリッドの導入に投資する予定である。

補助金協定は Zagreb で環境保護及びエネルギー省の Tomislav Čorić 大臣、環境保護及びエネルギー効率資金の Dubravko Ponoš 理事長及び HEP ODS の Nikola Šulentić 理事長により署名されたと HEP がウェブサイトで発表した。

この補助金は、2014 年～2022 年の競争力及び団結の運行プログラム(Competitiveness and Cohesion Operational Program)の一環として、欧州地域開発資金を通じて担保された。これは HEP が今まで EU 資金から受けた最大の補助金である。

スマートグリッドのパイロットプロジェクトは、電力配電網の一部のコンピューター化を対象とすると HEP が述べた。確立される予定である高度なインフラの測定は、より正確な損失計算、配電網での増加した損失の地域の位置特定、電力消費の監視及び最終顧客による積極的な消費管理を可能にする。

この目標を達成するために、6,125 カ所の変電所に計量装置が設置され、最終顧客の既存の 2,400 の計量器がスマートメーターに置き換えられる予定である。また、既存の 449 の変圧器はよりエネルギー効率の高い新型変圧器により置き換えられ、技術的損失の削減に貢献する。

### クロアチア：2 カ所の追加のバイオマス CHP プラントの建設に関する契約締結

分散生産プロジェクトにおける下請業者の発表によると、新たに 2 カ所のバイオマスコジェネレーション(CHP)プラントがクロアチアに建設予定であるという。この CHP プラントは、ボスニアヘルツェゴビナ国境近くのクロアチア東部の Županja 及びハンガリー国境近くの Virovitica に建設される予定である。

Županja の CHP 施設は 5.8MW の設備容量を有し、最大 4.96MW はインセンティブの対象となり、残りは自らの消費電力を賄うために使用されるとクロアチアのエンジニアリング・建設企業 Končar – Inženjering za energetiku i transport(KET)社が述べた。Virovitica の CHP 施設は、3.4MW の設備容量を有し、最大 3MW はグリッドの電力供給のために用いられると電力・運送・エネルギー企分散業 Končar Group の他の部門と共に両方のプロジェクトにおいて下請業者である Končar-KET 社が述べた。

Končar-KET 社によると、これらは EPC 及び試運転を含めるターンキープロジェクトであるという。本契約は、送電網への接続及び中圧スイッチギアの供給、発電機保護及び励磁システム、一般及び自らの消費向けの低圧配電、ディーゼル発電機のユニット、制御システム及び計装と計測システムを含めている。

主な請負業者はバイオマスのボイラといった製品を生産する Duro Đaković TEP である。2017 年 9 月に地元メディアが引用したデータによると、クロアチアには稼働中 14 ヶ所及び建設予定 46 ヶ所のバイオマス CHP プラントがある。

2018 年 2 月にノルウェーのクロアチア REN AS は、1,870 万ユーロを Zagreb 近くの Žakanje 工業地帯のバイオマス CHP プラントに投資する計画を発表した。今年 7 月にクロアチア政府は、国家エネルギー効率目標の達成過程における 2017 年の報告書を採用した。この報告書は、2016 年の総エネルギー消費量において木材及びバイオマスの割合は 12.9%(2015 年 12.3%)を占めたことを示している。

#### クロアチア：2018 年に EV 充電スタンドを共同融資により設置

クロアチアの環境保護及びエネルギー効率資金(EPEEF)は、電気自動車(EV)充電スタンドの設備に共同融資することを計画している。EPEEF のウェブサイトの発表によると案内は間もなく、援助を申請する地方自治体及び他の直接的かつ間接的な予算受益者、及び EV 充電スタンドの設備の補助金を申請する企業及び事業者に送られるという。EPEEF は、個人のプロジェクト費用の最大 40%を共同融資することを承認するが、1 人当たり 20 万 HRK(約 2.7 万ユーロ)までである。「エネルギー効率の良い車両の共同融資を申請するために以前に開始されインセンティブとの連動である」と発表された。

EV の購入インセンティブの申請における法人への最近の案内は、インセンティブの総予算の 200%にあたる申請を受けたために 12 日後に一時的に停止された。2018 年初めに EPEEF はまた、133 台の EV、1 台のプラグイン、224 台の電動自転車及び 56 台の電動バイクの個人購入における 162 万ユーロを承認した。

#### モンテネグロ：ドイツの WPD は 1 億ユーロの風力発電所への投資を目指す。政府は入札開始を発表

Vjetroelektrana Budva 社は、Budva と Bar 地方自治体の Brajići での風力発電所の建設における入札開始の要求を提出したとモンテネグロ政府が発表した。同政府はまた、当省に入札に関する書類の準備及び入札の公募を行うことを許可した。

モンテネグロ政府により採択された Brajići 風力発電所の建設に関する資料によると、同社は 75MW の風力発電所を建設し、1 億ユーロ以上を投資することを提案しているという。ドイツの再生可能エネルギー企業 WPD AG の子会社である WPD EUROPE GmbH は、Vjetroelektrana Budva 社の株を 80%保有し、残りの 20%はあるモンテネグロの居住者が有すると Montenegrin Central Registry of Business Entities のデータが示している。

投資家は経済省に、インセンティブなしで再生可能エネルギー施設の建設において強い関心を寄せたとモンテネグロ政府が報告した。潜在的な投資家との関係が強化され、Vjetroelektrana Budva 社の風力発電所の建設及び関連の Brajići の借地における投資家の選択に関する入札開始の要求提出に繋がった。同社はまた、75MW の風力発電所の建設に1億ユーロを超える投資を行うこと考慮している。

要求を提出する前に、モンテネグロ政府は Vjetroelektrana Budva に Budva 地方自治体の風力発電のポテンシャルを測定かつ調査する許可を与えた。今までのところ、モンテネグロの風力発電所の建設は国有借地に基づいていた。書類によると、Brajići が建設される予定である場所は、主に国有の地域であるという。

モンテネグロ政府の書類はまた、プロジェクトの開発の前提条件が満たされていると発表した。経済省は、入札書類の作成及び入札の公募を行うために、財政と持続可能及び観光省の代表者からなる委員会を設定すべきであるという。

### セルビア：Belgrade 埋立地事業者は、バイオガスプラントに固定価格買取制度を導入することを申請

France's Suez Groupe が100%所有する Suez Vinča Operator は3億3,000万ユーロ相当の官民パートナーシップ(PPP)の下で Vinča 埋立地を改修するプロジェクトの建設許可を取得し、3MW のバイオガス発電所で生産した電力を、固定価格買取制度を利用して販売すると Marko Milačić 取締役社長が述べた。

グリーンエネルギーの一つであるバイオガスは、既存及び PPP プロジェクトの一環として建設される埋立地から抽出されると Milačić 社長が述べた。バイオガスに加えて、Vinča 埋立地の事業者は30MW 相当の廃棄物焼却炉を建設する予定である。焼却炉の建設工期は約2年間で、建設工事を担当する事業者がフランスの CNIM である。

環境へのさらなる悪影響を避けるために、運転者は廃棄物の焼却炉を建設する前に、既存の埋立地を密閉する。既存の埋立地での廃棄物が焼却に適合してないために、焼却炉は新たな埋立地からの廃棄物を燃料として使用する。建設許可が11月末または12月初旬までに与えられる場合、2019年初旬に建設工事が開始できると Milačić 社長が述べた。同氏はまた、2021年または2022年に建設工事の完成及び運転開始を見込んでいる。既存の埋立地からの廃棄物がドナウ川に滑り落ちることを防ぐダム建設は、Belgrade の義務の一つである。

Belgrade 市及び Beo Čista Energija (Suez Groupe と日経の伊藤忠の子会社である I-Environment Investments の50%-50%合併企業)は2017年秋に、廃棄物処理プロジェクトのための25年間の PPP を計画していた。

Belgrade 市は、2019年春までに建設の開始を可能にするために、締め切りまでに「役割を果たす」と Goran Vesić 福市長が5月に発表し、Vinča 埋立地がセルビアの最大の環境問題であると指摘した。

2017年9月に署名されたPPPプロジェクトでは、欧州で最大の埋立地の一つを閉鎖かつ改修を可能にし、また年間34万トンの廃棄物発電プラントで80MWの再生可能な熱と電力を生産できる。

このプロジェクトは、欧州復興開発銀行(EBRD)、欧州投資銀行(EIB)及び世界銀行グループのメンバーである国際金融公社(IFC)からの資本及びノンリコースローンにより資金調達される予定である。

### ギリシャ：ギリシャ初の風力タービン工場が稼働

Eunice Wind社により運営されるギリシャ初の風力タービン工場は、アテネから約30km離れたAttica西部のMandra市で生産を開始したとギリシャの報道機関であるANA-MPが発表した。Eunice WindはEunice Energy Groupの企業である。工場は、発電容量50kWの小型風力タービンであるEW-16 THETISを年間50台生産する能力を有する。

国際市場と経済は集中型電力生産の時代が終わるというメッセージをEunice Wind社のGiorgos Pechlivanoglou責任者が述べた。従来の生産者と一般的な消費者という関係ではなく、生産者と消費者との間の協力及び生産消費者(prosumer)の設定を考慮すべきであると同氏が述べた。

Eunice Energy Groupのウェブサイトによると、ドイツで設計されたEW-16 THETISは、高度かつ信頼性の高い3枚の羽及び水平軸風車の小型風力タービン(SWT)であり、IEC 61400-2標準の下で認定されているという。管状の鋼柱は、22mと30mの2通りのハブ高さがある。30mのものは2つのセグメントであり、22mのものは1つのセグメントからなっている。

Eunice Energy Groupは、革新的なハイブリッド、再生可能エネルギーに基づく電池ステーション及びスマートマイクログリッドに関するプロジェクトであるTILOSプロジェクトの一環である。

Tilos島は、故障の影響を受けやすいKosからの海底ケーブルを経由した化石燃料由来の電力から、1台の風力タービン、小規模太陽光発電所及び統合された電池貯蔵システムの設置を通じて風力と太陽発電への移行を行った。このプロジェクトは、同島のエネルギー需要の75%を占めることを目指している。

Eunice Energy Groupはギリシャ電力配電網事業者(Hellenic Electricity Distribution Network Operator)との電力販売契約を締結した。TILOSプロジェクトは、EU持続可能エネルギー週(EU Sustainable Energy Week)でエネルギー島賞(Energy Islands Award)及び市民賞(Citizens' Award)の2つの賞を受賞した。

### アルバニア：KESH社は水上太陽光発電所を設計

アルバニア国有の電力企業KESH社は、12.9MWの水上太陽光発電所を設計し、Vau i Dejes貯水池に建設する予定である。アルバニアで初めての水上太陽光発電所となる施設は、

約 118,000m<sup>2</sup> を占めるとアルバニアのメディアが報告した。

KESH 社は、主に水力発電所(HPP)に基づくエネルギーミックスを多様化する取り組みの一環として水上太陽光発電所を建設予定である。Vau i Dejes 貯水池は、Drin 川 Cascade での 3 ヶ所の水力発電所の 1 つである Vau i Dejes 水力発電所の部分である。アルバニアの小型及び他の建設予定の水力発電所プロジェクトの多くは、環境保護主義者及び運動家から反対を受けていた。

KESH 社はまた、提案された水上太陽光発電所プロジェクトの費用及び実施期間について詳細な情報を発表していないが、アルバニアの系統運用者である OST は、この発電所が建設完成するとグリッドに接続することを基本的に合意した。

### **アルバニア：50MW の太陽光発電所の建設に関する入札が開始**

アルバニアのインフラ・エネルギー省は、太陽光発電所の建設に関する入札開始を発表した。この発電所は、2018 年 6 月 12 日に政府が承認した支援措置を受ける 50MW の設備容量、また、支援措置をとらない 20~50MW の追加の容量を有する予定である。

この発電所は Vlora 地方自治体の Akerni 地域に建設される予定であると同政府が発表した。Akerni 地域は 1m<sup>2</sup> 当たり 1,600kWh の太陽光エネルギーの潜在力を有するために、アルバニアの最も良い地域の一つであるとされる。プロジェクトの契約期間は 30 年間で、更新の権利もある。支援措置の一環として、15 年間に渡って 50MW の容量における電力販売契約(PPA)が設立される予定である。

入札者は支援措置の一環として、15 年間の固定手数料(1MWh 当たり)を引用し、支援措置を受けない追加の 20~50MW の容量の設置も行う。

契約当局は、2018 年 8 月 27 日の入札の参加費を支払った入札者に対して入札事前会議及び現地訪問を行う予定である。入札の提出期限は、オファーが開始する 9 月 17 日に決定されている。入札の参加費は 2 千ユーロである。

入札公告によると、太陽光発電所の建設工事は、プロジェクトの契約締結日から 18 ヶ月以内に実施され、110kV の系統網に接続されるという。2017 年 5 月に欧州復興開発銀行 (EBRD) とアルバニアのインフラ・エネルギー省は、太陽光発電の規制枠組み及び太陽光発電プロジェクトのさらなる開発に関する協力において了解覚書(MoU)に署名した。

## ●米国環境産業動向

○フロリダ州オーランド市、2050年までに炭素排出量ゼロの電力100%を目指す

フロリダ州オーランド市は、近年、化石燃料からの脱却を図る先駆的な都市としても名前が知られつつある。フロリダ州中央部の豊かな降水量を活かした多くの溜池の水面に設置された太陽光パネルから発電された電力は、送電網に送られている。市内の街灯も太陽光パネルで自家発電した電力を使い、街灯 25,000 個のうち、約 18,000 個は既に高効率の LED 電球に交換されている。さらに、水中の藻草が大気中の二酸化炭素を吸収し空気浄化をする働きを利用し、市は現在、発電所や輸送車両から大気中に排出される二酸化炭素ガスを水中の藻草に閉じ込めるシステムを試行している。昨年トランプ大統領はパリ協定からの脱退を表明したが、オーランド市を含めた米国のおよそ 300 の都市と郡は、パリ協定の目標を達成する意向を改めて表した。オーランド市は、2050 年までに全ての電力を炭素排出量ゼロの資源から賄うという目標を掲げた。シエラ・クラブ (Sierra Club) 等の環境団体は、オーランド市の取組みについて、目標だけにとどまらない様に経過を見守っていく。

○カリフォルニア州、輸送車両からの炭素ガス排出量が増加

カリフォルニア州において、輸送車両からの温室効果ガス排出量は 2012 年以降減少しておらず、同州の気候汚染の 40% 以上を占める。サンフランシスコに本社を持つ非営利団体のネクスト 10 (Next 10) が発表した年次評価報告書によると、カリフォルニア州にとって“憂慮すべき動向”であると報告。環境保護庁 (EPA) と運輸省の国家道路交通安全局 (National Highway Traffic Safety Administration) は、8 月上旬に自動車の効率性に関する新しい規則を提案した。これには、連邦政府よりも厳しい基準を持つカリフォルニア州の規制権限を無効にする内容の条項を含んでいる。今回のネクスト 10 の報告書は、カリフォルニア州と連邦政府の立場の違いを一層表面化させた。ネクスト 10 が発表した第 10 回カリフォルニアグリーン技術革新指標 (10th annual California Green Innovation Index) によると、いくつかの要因が重なり合い、輸送車両の排出量を押し上げる結果になっているという。カリフォルニア州の住民は、公共輸送機関の利用を避ける傾向があり、また職場近くに手頃な価格の住宅を購入することが難しい為、職場までの運転距離が長くならざるを得ない。ガソリン価格の値下がりにより、省エネ型の小型車よりも大型のピックアップトラックや SUV を選ぶ傾向が高くなっている。普通自動車やミニバン、SUV 等の乗用車から 2016 年に排出された温室効果ガス量は、2008 年時の排出量 1 億 1,800 万トンにほぼ等しかった。トラックからの排出量は減少を続けているものの、全体としての増加傾向を相殺するには十分ではない。

○イリノイ州南西のミシシッピ河岸に風力発電所の建設計画

ミズーリ州セントルイスの南方 20 マイルに位置するミシシッピ河岸地域に、風力発電所を建設する計画が持ち上がっている。最高 50 基の風力タービンを建設して、200 MW を発電する計画案は、近隣の農場やモンロー郡のベッドタウンに賛否両論を巻き起こしている。この地域は、イリ

ノイ州のモンロー郡に当たり、地域の学校や労働者等からの支援は多いが、住民からの反対意見も根強い。8月20日には地域最大の都市ウォータールーでモンロー郡委員会が開かれた。風力発電所計画を推進するアドミラル・パークウェイ・ディベロップメント（Admiral Parkway Development）社のコッペイス氏は、プロジェクトの詳細を説明し、郡の当局者や市民からの質問に答えた。中西部の風力発電所プロジェクトにおいて議論が起こるのは珍しいことではないが、イリノイ州南西部では初めてのことである。この地域では、風力エネルギー資源が潤沢だとして取り上げられたことはない。今回のミシシッピ河岸風力発電プロジェクトは、近年の風力タービン技術の進歩とこの地域で利用可能な送電容量という利点に着目して実現化の道を探るものである。

### ○両面受光型の太陽光発電システムの普及に向けて、パイロット試験が始まる

両面受光型の太陽光発電システムは、長い間新奇なものとして見なされてきた。しかし、アレイ・テクノロジーズ（Array Technologies）社は、ソルテック（Soltec）両面太陽光追跡システム試験センターをカリフォルニア州に建設するとともに、ニューメキシコ州の国立研究所と提携し、今年の夏から両面受光型の太陽光発電システムのパイロット試験を開始した。アレイ社によると、両面受光型の太陽光発電システムを広く普及させる為には、1～2年間のデータを収集し、効率性とコスト面での競合性および効率的な利用方法を調査する必要があるという。両面受光型の太陽光発電システムは、パネルの上と下から太陽光を回収するため、設置が複雑である。発電量を最大化するためには、今後、地表が太陽光を反射するアルベド率、地表の被覆状態、放射照度や太陽光追跡システムのデザインといった多くの要因を考慮していく。

### ○EPA、オバマ政権の発電所からの水銀排出量規制を見直し

トランプ政権は、オバマ政権時代に成立した主要な環境関連規制の撤回を目指し、規制の見直しや、代替規制の提案を行っているが、このたび2011年に成立した発電所からの水銀排出量規制へ矛先を向けた。水銀は、脳機能や神経システム、胎児の発達障害などとの関連が疑われる汚染物質である。現規制の見直しには通常60から90日間を要するが、トランプ政権は、現在の水銀排出量規制を撤回して、代わりとなる新しい規制案を発表する予定だという。現在見直しが進められている水銀排出量規制は、主に石炭火力発電所からの排出量に関するものである。トランプ大統領は、選挙活動中に公約した“米国の石炭産業の再生”を果たそうと様々な行動を起こしており、今回の動きもその一つである。

先月、環境保護庁（EPA）はクリーンパワー計画（Clean Power Plan）に取って代わる新しい規制案を発表した。クリーンパワー計画は、石炭火力発電所からの排出量規制を盛り込んだオバマ政権時代の代表的な環境規制であり、地球温暖化の主要因となる二酸化炭素の排出量を規制する予定であった。当時のEPAの試算によると、何千人もの人命を救い、その経済効果と医療面での恩恵は、水銀排出規制に必要とされる推定費用96億ドルの数倍におよぶと考えられていた。

## ○ドイツの自動車メーカー、テスラ社の電気自動車市場に参入

9月3日、メルセデス・ベンツ（Mercedes-Benz）社が、待望されていた初の電気 SUV を発表した。ダイムラー社を親会社に持つメルセデス・ベンツ社のほか、BMW 社、フォルクスワーゲン（Volkswagen）社が所有するアウディ（Audi）、ポルシェ（Porsche）の両社など、ドイツメーカーが続々と電気自動車市場への参入を進めている。カリフォルニア州で創業して15年足らずで資産価値が520億ドルにまで膨らんだテスラ社であるが、大手自動車メーカーの参入でその地位が揺らぐのは間違いない。現在テスラ社にとって初めて手頃な価格帯を実現したモデル3の生産が急がれているが、年内の販売台数は約5万台、来年にはその2倍の10万台が予想されている。メルセデス社は、サブブランド名 EQ のもとで電気自動車の開発を進めてきたが、今回スウェーデンのストックホルムで初披露された EQC は、広告にヨガの画像を取り入れており、テスラ社の顧客層のミレニウム世代（1980年代から2000年頃に生まれた世代）へのアピールを大きく意識している。BMW 社とアウディ社からも、近く同様のコンセプトを持った電気自動車が登場する予定である。

「テスラ社が現在の高級電気自動車市場を独占しているのは紛れもない事実ですが、ドイツの大手メーカーが参入した後は、事態は大きく変化するでしょう。」調査会社 IHS マーケット（IHS Markit）社で自動車パワートレインを分析するホセナリー氏は述べる。「テスラ社は、これまで実際のところ競合者ゼロの状態でした。しかし、2019年以降は大きく変わります。」同じく自動車業界の調査会社である LMC オートモーティブ（LMC Automotive）社も、同様の意見である。電気自動車市場の拡大は続き、テスラ社の絶対的な販売台数は増え続けるものの、市場におけるシェアは今後10年間で徐々に下がっていき、現在の12.3%から2.8%へと大幅に縮小すると予想される。一方で、メルセデスや BMW、アウディなどドイツメーカーを合算した市場シェアは、2020年にはテスラ社を超えて11.8%となり、2023年には19%近くに達すると予想されている。メルセデス社の新しい電気自動車は来年から納入が開始されるが、ガソリン車の小型 SUV である GLC シリーズとほぼ同じデザインと価格帯になることが決まっており、テスラ社のモデル3の\$49,000と競合させることが狙いである。テスラ社では、手頃な価格帯の SUV であるモデル Y が、最高級モデルのモデル X クロスオーバーとモデル S のラインナップに加わる事が決まっているが、2020年以降となる。

## ●最近の米国経済について

**○7月のCPI上昇率は前月比0.2%、4カ月連続プラスに**

労働省が8月10日に発表した2018年7月の消費者物価指数（CPI）は前月比（季節調整値）0.2%上昇し、4カ月連続のプラスとなった（6月：0.1%上昇）。家賃（0.3%）や運輸サービス（0.5%）などが上昇に寄与した。食料品は0.1%上昇とプラスになった一方で、エネルギーは0.5%下落と前月（6月：0.3%下落）に続き低下した。

米連邦準備制度理事会（FRB）などが重視している、エネルギーと食料品を除いたコア指数も前月比0.2%上昇した。コア指数を品目別にみると、婦人・女兒衣服（前月比1.8%下落）や医薬品（0.8%下落）などが押し下げ要因になったものの、家賃や運輸サービスなどが押し上げに寄与した。

前年同月比については、CPIが2.9%上昇となり、2012年2月（2.9%上昇）以来、6年5カ月ぶりの高い伸びになった。コア指数も2.4%上昇し、2008年9月（2.5%上昇）以来、9年10カ月ぶりの伸びだった。コア指数に含まれないエネルギーが前年同月比12.1%上昇（6月：12.0%上昇）、食料品が1.4%上昇（6月：1.4%上昇）といずれもプラスとなった。

オックスフォード・エコノミクスの米国担当チーフエコノミスト、グレゴリー・ダコ氏は、中国など諸国との貿易紛争による関税賦課が徐々に生産者物価や消費者物価に転嫁され、今後インフレ圧力が緩やかに高まっていくだろう、との見通しを示した。また、同氏は「（政府の）財政刺激策によって支えられる堅調な経済の勢いは、さらなるインフレ（圧力）につながっていくだろう。年末までのFF金利の利上げの影響も見込まれる」と指摘した（「フィナンシャル・タイムズ」紙8月10日）。

**○7月の小売売上高、前月比0.5%増と6カ月連続の増加に**

米商務省の速報（8月15日付）によると、7月の小売売上高（季節調整値）は前月比0.5%増の5,075億ドルと、6カ月連続の増加になった。変動の大きい自動車・同部品を除くと、0.6%増の4,044億ドルだった。なお、6月の売上高は0.5%増（速報値）から0.2%増に下方修正された。

全米小売業協会（NRF）の首席エコノミスト、ジャック・クラインヘンズ氏は、健全な消費マインドや力強い労働市場、税制改革の恩恵を受けた税引き後家計所得の増加など、「今回の小売売上高はとても良好な経済状況を反映している」と述べた。一方で、「個人消費は現在の経済成長の中核を担っているが、関税にまつわる不確実性はこうした構造を壊してしまうかもしれない」とするとともに、貿易紛争が過熱すると「消費者信頼感や家計支出が落ち込むのは間違いない」との見方を示した（「ビジネスワイヤ」8月15日）。

業種別にみると、フードサービスが前月比1.3%増の616億ドルと、全体を最も押し上げた。次いで、無店舗小売り（0.8%増、566億ドル）、総合小売り（0.7%増、595億ドル）が押し上げに寄与した。

一方、ヘルスケア（0.4%減、292億ドル）、スポーツ・娯楽品・書籍（1.7%減、66億ドル）、家具（0.5%減、101億ドル）などは押し下げ要因となった。

**○8月の新車販売、年率換算は2カ月連続の1,700万台割れ**

モーターインテリジェンスの発表（9月4日）によると、米国における8月の新車販売の年率換算台数（季節調整済み）は1,672万台となり、7月に引き続き2カ月連続で1,700万台を下回った。

主要メーカー（ゼネラルモーターズ（GM）を除く）別に新車販売台数の前年同月比をみると、トヨタを除き、全メーカーで増加した。前年8月のハリケーン・ハービーの影響で、同月の販売台数が落ち込んだことも、一部メーカーの前年同月比増加に影響したとみられる。部門別にみると、トヨタはハイランダーなどCUV〔クロスオーバーSUV（スポーツ用多目的車）〕を含むSUVやピックアップトラックが好調だったものの、乗用車が15.1%減と落ち込み、押し下げ要因になった。その他のメーカーでは、SUV、ピックアップトラック、バンを含む小型トラックの増加が、乗用車の減少を上回ることでプラスとなった。

なお、8月のインセンティブ（メーカーが消費者に提供する割引額）は1台当たり、業界全体で前年同月比0.7%増の3,757ドルとなり、前年、前々年の8月（2017年：10.7%増、2016年：8.9%増）に比べて緩やかな伸びになった（ALG調べ）。また、2018年に入り割引額はほぼ横ばいの水準で推移している。

### ○8月の失業率は3.9%、賃金上昇率は9年2カ月ぶりの伸び

米国労働省が9月7日に発表した2018年8月の失業率は前月と同じ3.9%で、市場予想(3.8%)を上回った。就業者数が前月から42万3,000人減少したが、失業者数も4万6,000人減少した結果、失業率は変わらなかった。

失業期間が約半年(27週間)以上になる長期失業者が失業者全体に占める割合は、前月から1.2ポイント低下の21.5%で、2カ月連続の低下となった。また、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（経済的な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は、前月から0.1ポイント低下して7.4%となった。7.4%は、2001年4月以来、17年4カ月ぶり。

投資銀行ジェフリーズのチーフエコノミスト、ウォード・マッカーシー氏は「労働市場は非常に良い状態」にあるとし、ここ数年の懸念だった賃金上昇率の伸びが大きかったことは「労働市場が正常化してきたことを最終確認するものだ」と述べた（ブルームバーグ9月7日）。一方で、現時点では経済の一部のみへの影響にとどまっているとみられるが、「最大の関心事は（トランプ政権による）関税（追加賦課）の影響だ」と指摘した。

### ○NAFTA再交渉、米国とメキシコ間で基本方針の暫定合意

米ホワイトハウスは8月27日、北米自由貿易協定（NAFTA）の再交渉について、米国とメキシコ間で基本方針に関する暫定合意が成立したと発表。

米通商代表部（USTR）の発表資料（製造業）によれば、新合意は自動車に関して、現行62.5%の原産地比率を75%に引き上げる。また、自動車の40～45%以上の部品が時給16ドル以上の労働者により生産されたことを、NAFTA利用の条件とする。一方、現行のトレーシングルールを撤廃・改正するかについては記載されていない。

繊維・アパレルに関しても、原産地規則を厳格化する。アパレル製品がNAFTA原産と見なされるためには、それらの製品に使われる縫い糸、ポケット布、ゴムバンドなどの生産工程が加盟国内で行われていることが必要とされた。また、ヤーンフォワードルールの適用除外規定の適用範囲を狭める方針を示した。そのほか、化学や鉄鋼使用の多い製品、ガラス、光ファイバーなどの工業製品についても、環太平洋パートナーシップ（TPP）協定での合意より厳しい原産地規則を導入するとしている。

なお、今回の米国とメキシコ間の合意内容には、米国が強く主張しているサンセット条項の導入や投資家対国家の紛争解決手続き（ISDS）の撤廃は記載されていない。ライトハイザー代表は、NAFTAの継続を5年ごとに判断するサンセット条項について、6年ごとに今後16年間の継続を判断する代替案が新合意に含まれるとしているが、同案へのメキシコとカナダの反応は現時点で

明らかになっていない（「インサイド US トレード」8月27日）。ISDS の撤廃についても、ライトハイザー代表は、石油・ガス、インフラ、発電、通信分野などは引き続き対象とする代替案を示した。

なお、トランプ大統領は、米国産の乳製品に対する関税障壁の撤廃などの米国側の要求に、カナダが応じない場合には、同国からの自動車輸入に関税を課すと発言している。

### ○対中関税賦課第2弾を発動、中国も即時に対抗措置

米国政府は現地時間の8月23日、1974年通商法301条（以後、301条）に基づく第2弾の対中関税賦課を開始した。追加関税賦課の対象は8月7日に米通商代表部（USTR）が発表した対中輸入額160億ドル相当の279品目（米国関税率表の上位8桁）で、プラスチックや半導体、鉄道車両・部品、トラクターなどが主要品目として含まれる。追加関税率は25%に設定されている。

トランプ政権は301条に基づく制裁措置として500億ドル相当の対中輸入に25%の追加関税を課すと発表していた。第1弾として340億ドル相当の818品目（米国関税率表の上位8桁）への25%の追加関税の賦課を7月6日から開始しており、今回の措置で対中輸入額500億ドル相当への関税賦課が完了した。

中国政府も対抗措置として、対米輸入額160億ドル相当に25%の報復関税を即時発動した（CNN ニュース電子版8月23日）。米国の第1弾の措置にも、7月6日に対米輸入額340億ドル相当に25%の追加関税を発動しており、今回の対抗措置で米国の措置と同規模の対米輸入額500億ドル相当への関税賦課が行われたことになる。

中国政府が譲歩しない場合、トランプ政権はさらに、対中輸入額2,000億ドル相当の輸入に25%の追加関税を賦課する姿勢を示している。

### ○第3弾の対中追加関税で公聴会、国内産業界から強い反発

米通商代表部（USTR）は8月20～24日と27日に、1974年通商法301条（以下、301条）に基づく対中輸入関税賦課に関する公聴会を開催した。第3弾の追加課税措置として発表されている2,000億ドル相当の6,031品目（HTS8桁ベース）を対象としたもの。

証言した300を超える企業・団体の大半が、追加関税賦課に反対の姿勢を示した。関税対象には、中国政府の産業政策「中国製造2025」の対象となるハイテク製品に該当しない品目が多数あり、これらは除外されるべきとの声が多数上がった。また、多くの消費財も対象に含まれており、関税は最終的に消費者の負担につながるとの批判が相次いだ。

全米小売業協会（NRF）バイスプレジデント（サプライチェーン・税関政策対応）のジョナサン・ゴールド氏は、対象品目には家具やかばん、トイレトペーパーなどの日用品から食料品に至る多数の消費財が含まれており、本措置は米国の企業と消費者に対する関税賦課に等しいと述べ、強い反対の姿勢を示した。さらに、25%の追加関税が賦課された場合、消費者にとって年間に総額で家具46億ドル、かばんなどの旅行用品12億ドルの負担増につながるとの試算を紹介した。

公聴会を受け、NRFをはじめとする米国の150以上の業界団体は9月6日、USTRに対して、301条に基づく対中輸入関税賦課に反対するコメントを提出した。業界団体は、製造業、農業、小売り、テクノロジー、石油など幅広い業界を代表する団体で構成されている。

●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)	2018年06月 (速報値)	2018年05月 (実績)	2017年06月 (実績)
指数	606.4	602.9	566.6
機器	739.9	735.2	683.2
熱交換器及びタンク	657.4	653.3	602.8
加工機械	719.6	718.6	681.5
管、バルブ及びフィッティング	967.7	958.6	867.3
プロセス計器	428.0	422.6	403.6
ポンプ及びコンプレッサー	1,017.9	1,022.9	985.1
電気機器	536.2	534.0	513.4
構造支持体及びその他のもの	807.8	799.8	737.4
建設労務	332.3	331.7	327.2
建物	600.8	594.4	559.6
エンジニアリング及び管理	307.8	307.7	312.9

年間指数

2010 = 550.8

2011 = 585.7

2012 = 584.6

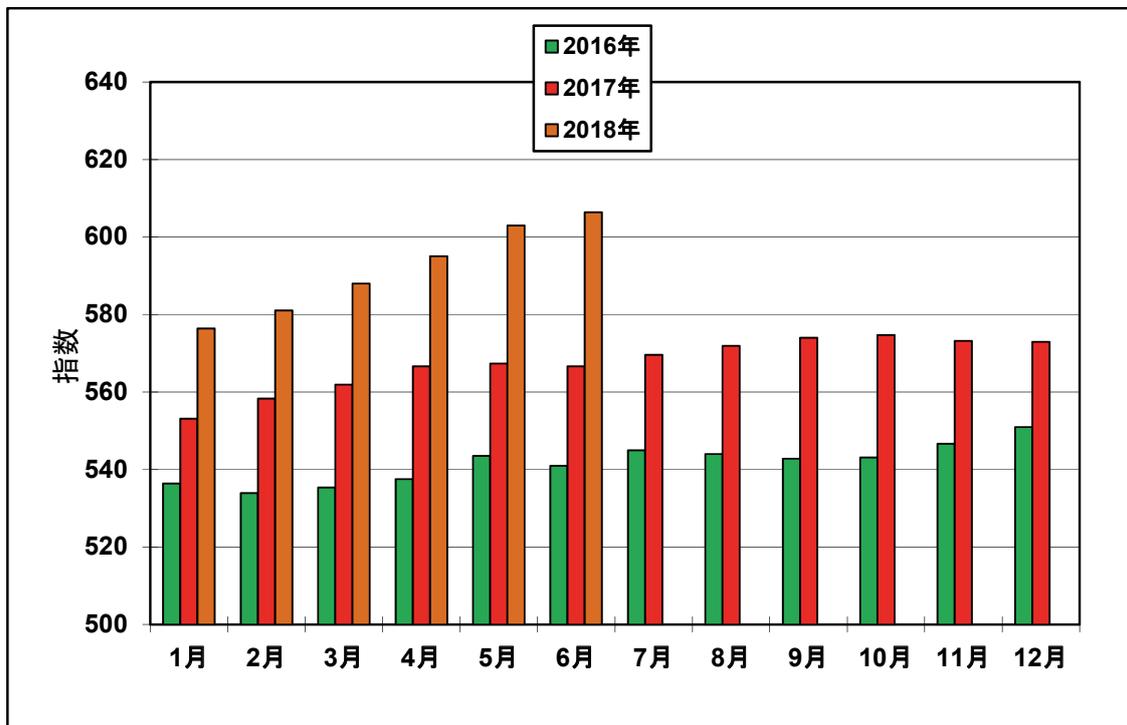
2013 = 567.3

2014 = 576.1

2015 = 556.8

2016 = 541.7

2017 = 567.5



(出所:「ケミカル・エンジニアリング」2018年9号より作成)

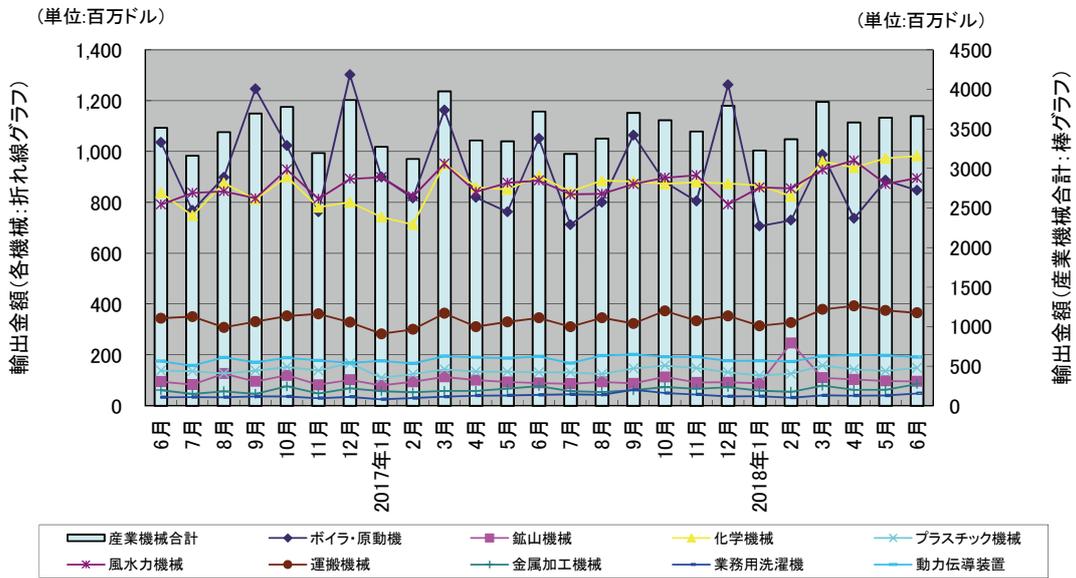
## ●米国産業機械の輸出入統計（2018年6月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2018年6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、36億6,128万ドル（対前年同月比1.6%減）となった。鉱山機械、化学機械、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、金属加工機械、業務用洗濯機は対前年同月比でプラスとなったが、ボイラ・原動機、動力伝動装置はマイナスとなった。
- (2) 産業機械の輸入は、49億3,783万ドル（同4.9%増）となった。鉱山機械、化学機械、風水力機械、運搬機械、金属加工機械、動力伝動装置は対前年同月比がプラスとなったが、ボイラ・原動機、プラスチック機械、業務用洗濯機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、12億7,656万ドルとなり、30ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。ボイラ・原動機及び動力伝動装置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8億4,720万ドル（対前年同月比19.4%減）となり、水管ボイラ（>45t/h）、蒸気タービン（船用）などの減少により、1ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は7億6,099万ドル（対前年同月比3.9%減）となり、水管ボイラ（>45t/h）や蒸気タービン（≤40MW）などの減少により、2ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。
  - ② 鉱山機械は、輸出が9,555万ドル（対前年同月比7.0%増）となり、せん孔機や混合機などの増加により、3ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入1億5,288万ドル（対前年同月比25.0%増）となり、せん孔機や混合機などの増加により、6ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ③ 化学機械は、輸出が9億8,231万ドル（対前年同月比8.6%増）となり、紙パ製造機械（成形用）や分離ろ過機（同位体用）などの増加により、9ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は10億1,180万ドル（対前年同月比8.6%増）となり、発生炉ガス発生機や紙パ製造機械（パルプ用）などの増加により、16ヵ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1億4,923万ドル（対前年同月比13.6%増）となり、真空成形機やその他の機械（成形用）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2億9,890万ドル（対前年同月比2.5%減）となり、その他の機械や部品などの減少により、3ヵ月振りに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8億9,553万ドル（対前年同月比1.1%増）となり、ポンプ（その他計器付設型）や圧縮機（定置回転式≤11.19KW）などの増加により、対前年同月比が1ヵ月振りにプラスとなった。輸入は11億9,053万ドル（対前年同月比9.0%増）となり、ポンプ（その他計器付設型）や圧縮機（その他圧縮機>746KW）などの増加により、20ヵ

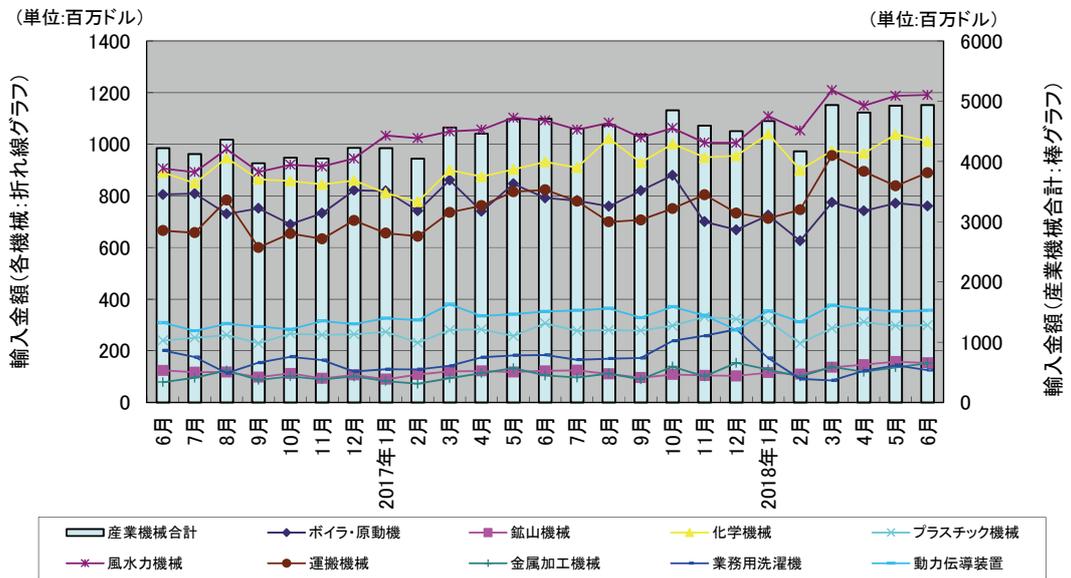
月連続で対前年同月比がプラスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が3億6,548万ドル（対前年同月比5.8%増）となり、エスカレータ・エレベータ（空圧式エレベータ）や巻上機（ケーブルカー等けん引装置）などの増加により、7ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は8億8,940万ドル（対前年同月比8.0%増）となり、クレーン（門形ジブクレーン）や巻上機（ケーブルカー等けん引装置）などの増加により、10ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
- ⑦ 金属加工機械は、輸出が8,552万ドル（対前年同月比10.8%増）となり、圧延機（管圧延機）や鋳造機等などの増加により、1ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億5,144万ドル（対前年同月比44.8%増）となり、圧延機（管圧延機）や剪断機（数値制御式）などの増加により、10ヵ月連続で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4,866万ドル（対前年同月比13.8%増）となり、洗濯機（10kg以下遠心脱水）などの増加により、3ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億2,547万ドル（対前年同月比31.8%減）となり、洗濯機（10kg超）などの減少により、5ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。
- ⑨ 動力伝動装置は、輸出が1億9,179万ドル（対前年同月比1.2%減）となり、トルクコンバータ（その他）などの減少により、13ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は3億5,642万ドル（対前年同月比1.1%増）となり、トルクコンバータなどの増加により、3ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。



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)						純輸出	
番号	産業機械名	区分	2018年06月		2017年06月		対前年比 伸び率(%)	2018年06月	2017年06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	405.387	47.9	380.824	36.2	6.4	82.528	57.229
		部品	441.810	52.1	670.138	63.8	-34.1	3.674	201.615
		小計	847.196	100.0	1,050.962	100.0	-19.4	86.202	258.844
2	鉱山機械	機械類	40.553	42.4	35.814	40.1	13.2	-57.887	-30.104
		部品	55.000	57.6	53.512	59.9	2.8	0.558	-2.880
		小計	95.553	100.0	89.326	100.0	7.0	-57.329	-32.984
3	化学機械	機械類	727.062	74.0	680.038	75.2	6.9	-87.287	-81.195
		部品	255.246	26.0	224.070	24.8	13.9	57.792	53.669
		小計	982.308	100.0	904.108	100.0	8.6	-29.496	-27.527
4	プラスチック機械	機械類	82.653	55.4	57.921	44.1	42.7	-117.061	-124.054
		部品	66.584	44.6	73.432	55.9	-9.3	-32.603	-51.139
		小計	149.237	100.0	131.354	100.0	13.6	-149.664	-175.192
5	風水力機械	機械類	641.954	71.7	623.958	70.4	2.9	-175.776	-145.015
		部品	253.575	28.3	262.139	29.6	-3.3	-119.229	-60.843
		小計	895.529	100.0	886.096	100.0	1.1	-295.005	-205.859
6	運搬機械	機械類	234.420	64.1	222.098	64.3	5.5	-403.219	-356.594
		部品	131.059	35.9	123.261	35.7	6.3	-120.697	-121.382
		小計	365.480	100.0	345.359	100.0	5.8	-523.916	-477.976
7	金属加工機械	機械類	81.357	95.1	58.536	75.8	39.0	-58.293	-38.222
		部品	4.166	4.9	18.663	24.2	-77.7	-7.624	10.838
		小計	85.523	100.0	77.199	100.0	10.8	-65.918	-27.383
8	業務用洗濯機	機械類	45.514	93.5	39.798	93.0	14.4	-72.207	-137.302
		部品	3.149	6.5	2.978	7.0	5.8	-4.597	-3.777
		小計	48.663	100.0	42.776	100.0	13.8	-76.804	-141.079
9	動力伝導装置	機械類	134.431	70.1	141.549	72.9	-5.0	-107.422	-111.821
		部品	57.358	29.9	52.507	27.1	9.2	-57.208	-46.497
		小計	191.789	100.0	194.056	100.0	-1.2	-164.629	-158.318
産業機械合計		機械類	2,393.330	65.4	2,240.536	60.2	6.8	-996.624	-967.077
		部品	1,267.947	34.6	1,480.699	39.8	-14.4	-279.934	-20.397
		合計	3,661.277	100.0	3,721.235	100.0	-1.6	-1,276.557	-987.474

		輸入						純輸出	
番号	産業機械名	区分	2018年06月		2017年06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	322.859	42.4	323.595	40.9	-0.2	44.2	20.36
		部品	438.135	57.6	468.523	59.1	-6.5	-98.2	0.83
		小計	760.994	100.0	792.118	100.0	-3.9	-66.7	10.18
2	鉱山機械	機械類	98.440	64.4	65.918	53.9	49.3	-92.3	-142.75
		部品	54.442	35.6	56.392	46.1	-3.5	119.4	1.01
		小計	152.882	100.0	122.310	100.0	25.0	-73.8	-60.00
3	化学機械	機械類	814.349	80.5	761.233	81.7	7.0	-7.5	-12.01
		部品	197.454	19.5	170.401	18.3	15.9	7.7	22.64
		小計	1,011.804	100.0	931.635	100.0	8.6	-7.2	-3.00
4	プラスチック機械	機械類	199.713	66.8	181.975	59.4	9.7	5.6	-141.63
		部品	99.187	33.2	124.571	40.6	-20.4	36.2	-48.97
		小計	298.901	100.0	306.546	100.0	-2.5	14.6	-100.29
5	風水力機械	機械類	817.730	68.7	768.973	70.4	6.3	-21.2	-27.38
		部品	372.804	31.3	322.982	29.6	15.4	-96.0	-47.02
		小計	1,190.533	100.0	1,091.955	100.0	9.0	-43.3	-32.94
6	運搬機械	機械類	637.639	71.7	578.692	70.3	10.2	-13.1	-172.01
		部品	251.756	28.3	244.643	29.7	2.9	0.6	-92.09
		小計	889.396	100.0	823.334	100.0	8.0	-9.6	-143.35
7	金属加工機械	機械類	139.650	92.2	96.758	92.5	44.3	-52.5	-71.65
		部品	11.790	7.8	7.825	7.5	50.7	-170.3	-183.03
		小計	151.440	100.0	104.583	100.0	44.8	-140.7	-77.08
8	業務用洗濯機	機械類	117.720	93.8	177.100	96.3	-33.5	47.4	-158.65
		部品	7.746	6.2	6.755	3.7	14.7	-21.7	-145.96
		小計	125.467	100.0	183.855	100.0	-31.8	45.6	-157.83
9	動力伝導装置	機械類	241.852	67.9	253.370	71.9	-4.5	3.9	-79.91
		部品	114.566	32.1	99.004	28.1	15.7	-23.0	-99.74
		小計	356.418	100.0	352.374	100.0	1.1	-4.0	-85.84
産業機械合計		機械類	3,389.954	68.7	3,207.613	68.1	5.7	-3.1	-41.64
		部品	1,547.881	31.3	1,501.096	31.9	3.1	-1,272.4	-22.08
		合計	4,937.834	100.0	4,708.709	100.0	4.9	-29.3	-34.87

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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)	
		数量	金額	数量	金額		
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h)	*	12	0.117	91	1.825	-93.6
12	水管ボイラ(<45t/h)	*	172	1.276	197	1.371	-6.9
19	その他蒸気発生ボイラ	*	482	3.854	304	2.049	88.1
20	過熱水ボイラ	*	67	0.534	49	0.312	71.1
90 - 0010	部品品(熱交換器)	*	1,282	2.857	268	2.871	-0.5
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ)	*	62	1.036	88	1.186	-12.7
0050	補助機器(その他)	*	29	0.775	58	1.151	-32.6
20	蒸気原動機用復水器	*	146	3.211	32	0.313	924.1
8406 - 10	蒸気タービン(船用)		1	0.003	44	0.536	-99.5
81	蒸気タービン(>40MW)		0	0.000	1	0.104	-100.0
82	蒸気タービン(≤40MW)		16	0.881	79	10.155	-91.3
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)		321	0.791	101	0.998	-20.7
12	液体タービン(≤10MW)		2	0.055	2	0.038	44.8
13	液体タービン(>10MW)		26	0.137	63	0.020	572.1
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)		55	19.829	53	21.036	-5.7
82	ガスタービン(>5MW)		426	188.786	223	168.475	12.1
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)		114,851	81.108	96,767	72.249	12.3
29	液体原動機(その他)		62,916	46.673	55,686	39.408	18.4
31	気体原動機(シリンダ)		135,340	16.046	118,914	14.046	14.2
39	気体原動機(その他)		17,935	18.225	11,543	13.826	31.8
80	その他原動機		X	19.192	X	28.854	-33.5
機械類合計			-	405.387	-	380.824	6.4
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)		X	7.372	X	6.678	10.4
8404 - 90	部品(補助機器用)		X	2.415	X	3.304	-26.9
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)		X	20.092	X	38.703	-48.1
8410 - 90	部品(液体タービン用)		X	3.002	X	1.984	51.3
8411 - 99	部品(ガスタービン用)		X	318.407	X	541.146	-41.2
8412 - 90	部品(その他)		X	90.522	X	78.323	15.6
部品合計			-	441.810	-	670.138	-34.1
総合計			-	847.196	-	1,050.962	-19.4

(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) 鋳山機械 (輸出)

(単位:台、百万ドル・億円;\$1=100円)

HSコード	品名	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)	
		数量	金額	数量	金額		
8430 - 49	せん孔機		X	15.460	X	7.030	119.9
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)		3,421	0.718	5,050	1.122	-36.0
8474 - 10	選別機		512	10.639	571	12.789	-16.8
20	破碎機		380	11.669	348	13.315	-12.4
39	混合機		146	2.067	69	1.558	32.7
機械類合計			-	40.553	-	35.814	13.2
8474 - 90	部品		X	55.000	X	53.512	2.8
部品合計			-	55.000	-	53.512	2.8
総合計			-	95.553	-	89.326	7.0

(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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	108,614	31,319	246,450	22,968	36.4
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	38,003	16,929	32,945	16,780	0.9
20	"(滅菌器)	2,182	10,076	1,862	10,801	-6.7
32	"(乾燥機・紙パ用)	72	1,424	13	0,181	686.2
39	"(乾燥機・その他)	2,310	7,749	9,540	9,835	-21.2
40	"(蒸留機)	186	1,668	62	0,681	144.9
50	"(熱交換装置)	103,996	88,456	87,389	92,407	-4.3
60	"(気体液化装置)	465	2,827	253	3,811	-25.8
89	"(その他)	15,238	62,997	14,030	73,547	-14.3
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	5,841	X	3,324	75.7
8479 - 82	混合機	18,923	25,701	21,520	31,834	-19.3
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	11	0,292	48	0,136	114.4
8421 - 19	"(遠心分離機)	1,393	13,932	1,056	11,110	25.4
29	"(液体ろ過機)	5,135,431	153,581	4,925,559	137,904	11.4
39	"(気体ろ過機)	X	283,834	X	253,118	12.1
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	56	0,670	94	1,995	-66.4
20	"(製紙用)	45	1,140	22	0,625	82.5
30	"(仕上用)	13	0,797	8	0,321	148.0
8441 - 10	"(切断機)	389	9,141	203	4,290	113.1
40	"(成形用)	4	0,297	1	0,010	3,009.7
80	"(その他)	235	8,390	146	4,359	92.5
機械類合計		-	727,062	-	680,038	6.9
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	1,370	X	1,740	-21.3
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	2,332	X	2,105	10.8
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	8,464	X	8,138	4.0
99	部品(ろ過機用)	X	200,911	X	175,298	14.6
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	7,640	X	8,786	-13.1
99	部品(製紙・仕上用)	X	7,790	X	10,601	-26.5
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	26,739	X	17,402	53.7
部品合計		-	255,246	-	224,070	13.9
総合計		-	982,308	-	904,108	8.6

(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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	211	20,150	121	11,695	72.3
20	押出成形機	213	9,785	109	8,741	11.9
30	吹込み成形機	73	2,623	51	1,989	31.9
40	真空成形機	305	6,995	109	3,151	122.0
51	その他の機械(成形用)	347	3,407	113	1,021	233.8
59	その他のもの(成形用)	340	9,040	162	6,489	39.3
80	その他の機械	1,497	30,652	1,207	24,836	23.4
機械類合計		2,986	82,653	1,872	57,921	42.7
8477 - 90	部品	X	66,584	X	73,432	-9.3
部品合計		-	66,584	-	73,432	-9.3
総合計		-	149,237	-	131,354	13.6

(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

(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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設置型)	50,008	24,984	29,871	17,728	40.9
30	" (ピストンエンジン用)	1,757,597	121,041	2,000,354	132,276	-8.5
50 - 0010	" (油井用往復容積式)	4,627	25,318	4,439	20,156	25.6
0050	" (ダイヤフラム式)	55,652	22,227	54,560	18,862	17.8
0090	" (その他往復容積式)	15,475	29,930	15,670	34,984	-14.4
60 - 0050	" (油井用回転容積式)	140	1,934	143	1,909	1.3
0070	" (ローラポンプ)	2,491	0,991	3,638	1,116	-11.2
0090	" (その他回転容積式)	10,828	33,658	10,444	33,230	1.3
70	" (紙パ用等遠心式)	303,652	127,633	289,843	100,392	27.1
81	" (タービンポンプその他)	84,483	45,067	126,103	44,339	1.6
82	液体エレベータ	6,520	0,592	7,103	0,913	-35.2
8414 - 80 - 1618	圧縮機(定置往復式≤11.19KW)	8,721	3,738	10,295	3,892	-3.9
1642	" ( " 11.19KW < ≤74.6KW)	439	2,193	389	2,204	-0.5
1655	" ( " >74.6KW)	243	2,693	322	3,609	-25.4
1660	" (定置回転式≤11.19KW)	447	0,438	357	0,302	45.1
1667	" ( " 11.19KW < ≤74.6KW)	464	5,817	506	5,854	-0.6
1675	" ( " >74.6KW)	323	5,984	204	4,853	23.3
1680	" (定置式その他)	28,871	8,208	28,226	5,618	46.1
1685	" (携帯式<0.57m <sup>3</sup> /min.)	135	1,137	123	0,962	18.1
1690	" (携帯式その他)	82,477	7,906	45,026	15,390	-48.6
2015	" (遠心式及び軸流式)	3,357	19,169	1,154	37,428	-48.8
2055	" (その他圧縮機≤186.5KW)	687	4,830	833	5,370	-10.1
2065	" ( " 186.5KW < ≤746KW)	39	1,432	61	1,955	-26.7
2075	" ( " >746KW)	41	14,497	19	7,658	89.3
9000	" (その他)	140,686	24,550	165,818	27,554	-10.9
59 - 9080	送風機(その他)	1,294,764	78,220	1,177,775	69,854	12.0
10	真空ポンプ	47,856	27,770	49,105	25,550	8.7
機械類合計		3,901,023	641,954	4,022,381	623,958	2.9
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	24,320	X	23,104	5.3
9010	" (その他エンジン用ポンプ)	X	20,146	X	21,552	-6.5
9520	" (ポンプ用その他)	X	113,609	X	114,585	-0.9
92	" (液体エレベータ)	X	2,007	X	1,222	64.2
8414 - 90 - 1080	" (その他送風機)	X	19,643	X	16,010	22.7
2095	" (その他圧縮機その他)	X	42,508	X	42,125	0.9
9000	" (真空ポンプ)	X	31,341	X	43,540	-28.0
部品合計		-	253,575	-	262,139	-3.3
総合計		-	895,529	-	886,096	1.1

(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	2018年06月		2017年06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)	74	1.146	94	1.066	7.5
12	" (移動リフト・ストラドル)	192	3.015	120	2.813	7.2
19	" (非固定天井・ガントリ等)	281	5.064	276	3.541	43.0
20	" (タワークレーン)	114	1.148	47	1.666	-31.1
30	" (門形ジブクレーン)	298	2.617	305	4.277	-38.8
91	" (道路走行車両装備用)	949	12.919	717	9.389	37.6
99	" (その他のもの)	182	2.528	169	1.908	32.5
8425 - 39	巻上機 (ウィン・キャップ:その他)	4,695	8.689	6,207	9.371	-7.3
11	" (プリータ・ホイス:電動)	2,408	10.419	2,563	8.693	19.9
19	" (":その他)	26,820	4.873	11,616	3.680	32.4
31	" (ウィンチ・キャップ:電動)	20,263	9.437	22,833	10.640	-11.3
8428 - 60	" (ケーブルカー等けん引装置)	529	2.373	381	1.761	34.8
90 0210	" (森林での丸太取扱装置)	209	3.434	306	5.383	-36.2
0220	" (産業用ロボット)	259	6.652	449	12.033	-44.7
0290	" (その他の機械装置)	64,651	56.629	44,772	45.180	25.3
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	553	1.680	629	1.993	-15.7
42	" (液圧式その他)	19,005	11.208	14,614	6.188	81.1
49	" (その他のもの)	344,005	7.279	357,759	7.799	-6.7
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	154	2.142	234	3.562	-39.9
0050	" (空圧式エレベータ)	450	4.393	146	1.425	208.3
10	" (非連続エレ・スキップホ)	1,901	20.566	1,574	23.455	-12.3
40	" (エスカレータ・移動歩道)	101	1.435	13	0.633	126.8
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	17	0.345	17	0.347	-0.6
32	" (その他バケット型)	65	2.403	43	1.017	136.2
33	" (その他ベルト型)	1,910	15.335	1,844	14.339	6.9
39	" (その他のもの)	24,456	36.693	33,655	39.942	-8.1
機械類合計		514,541	234.420	501,383	222.098	5.5
8431 - 10 - 0010	部品 (プリータタック・ホイス用)	X	2.566	X	2.873	-10.7
0090	" (その他巻上機等用)	X	11.561	X	10.348	11.7
31 - 0020	" (スキップホイスト用)	X	0.692	X	0.534	29.7
0040	" (エスカレータ用)	X	1.635	X	0.964	69.6
0060	" (非連続作動エレベータ用)	X	5.999	X	8.572	-30.0
39 - 0010	" (空圧式エレベ・コンベ用)	X	34.296	X	44.012	-22.1
0050	" (石油・ガス田機械装置用)	X	7.995	X	11.032	-27.5
0090	" (その他の運搬機械用)	X	36.831	X	25.386	45.1
49 - 1010	" (天井・ガント・門形等用)	X	9.558	X	8.461	13.0
1060	" (移動リ・ストラドル等用)	X	2.213	X	1.961	12.8
1090	" (その他クレーン用)	X	17.715	X	9.119	94.3
部品合計		-	131.059	-	123.261	6.3
総合計		-	365.480	-	345.359	5.8

(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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	210	4.164	47	0.794	424.6
21	“(熱間及び熱・冷組合せ)”	11	0.303	63	2.097	-85.5
22	“(冷間圧延用)”	104	1.064	60	1.630	-34.8
8462 - 10	鑄造機等	1,472	28.871	191	10.620	171.8
21	ペンディング等(数値制御式)	385	14.850	248	7.586	95.8
29	“(その他)”	3,330	14.290	2,021	16.135	-11.4
31	剪断機(数値制御式)	3	0.173	8	0.312	-44.6
39	“(その他)”	593	0.857	468	2.123	-59.6
41	パンチング等(数値制御式)	72	3.890	57	2.335	66.6
49	“(その他)”	391	2.366	394	4.913	-51.8
91	液圧プレス	177	5.672	41	2.343	142.1
99	その他	625	4.857	734	7.648	-36.5
機械類合計		7,373	81.357	4,332	58.536	39.0
8455 - 90	部品(圧延機用) *	159,752	4.166	412,146	18.663	-77.7
部品合計		-	4.166	-	18.663	-77.7
総合計		-	85.523	-	77.199	10.8

(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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	691	0.414	296	0.190	118.4
19	“(・・・その他)”	778	0.318	123	0.055	477.9
20	“(10kg超)”	101,116	35.549	75,579	28.436	25.0
8451 - 10	ドライクリーニング機	5	0.178	48	0.810	-78.0
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	13,148	9.054	14,201	10.306	-12.1
機械類合計		115,738	45.514	90,247	39.798	14.4
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	3.149	X	2.978	5.8
部品合計		-	3.149	-	2.978	5.8
総合計		-	48.663	-	42.776	13.8

(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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	8,997	11.052	10,291	9.341	18.3
4010	ギヤボックス等変速機(固定比)	7,856	21.588	7,374	20.964	3.0
4050	“(手動可変式)”	13,106	67.122	15,090	74.803	-10.3
7000	“(その他)”	2,934	3.712	20,071	5.360	-30.7
9000	歯車及び歯車伝導機	X	30.956	X	31.080	-0.4
機械類合計		-	134.431	-	141.549	-5.0
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	57.358	X	52.507	9.2
部品合計		-	57.358	-	52.507	9.2
総合計		-	191.789	-	194.056	-1.2

(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

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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	161	1,745	187	3,113	-43.9
12	水管ボイラ(<45t/h) *	98	3,340	84	1,481	125.5
19	その他蒸気発生ボイラ *	100	1,306	165	3,173	-58.8
20	過熱水ボイラ *	6	0.117	4	0.088	33.2
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	2,546	7,897	75	0.256	2,985.5
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	61	0.224	37	0.319	-29.7
0050	補助機器(その他) *	3,736	9,377	2,653	5,908	58.7
20	蒸気原動機用復水器 *	158	2,083	58	0.376	453.7
8406 - 10	蒸気タービン(船用)	0	0.000	1	0.003	-100.0
81	蒸気タービン(>40MW)	26	0.029	2	1.109	-97.3
82	蒸気タービン(≤40MW)	0	0.000	32	1.456	-100.0
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)	26	0.150	11	0.231	-35.1
12	液体タービン(≤10MW)	0	0.000	0	0.000	-
13	液体タービン(>10MW)	0	0.000	34	0.003	-100.0
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)	83	33.646	79	58.656	-42.6
82	ガスタービン(>5MW)	7	12.945	21	42.537	-69.6
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)	854,953	124,153	598,455	101,612	22.2
29	液体原動機(その他)	148,854	72,688	116,761	53,575	35.7
31	気体原動機(シリンダ)	733,359	29,670	727,844	27,838	6.6
39	気体原動機(その他)	215,248	13,899	202,924	11,930	16.5
80	その他原動機	X	9,589	X	9,932	-3.5
機械類合計		-	322,859	-	323,595	-0.2
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	X	10,444	X	23,238	-55.1
8404 - 90	部品(補助機器用)	X	5,931	X	2,697	119.9
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	X	32,912	X	17,114	92.3
8410 - 90	部品(液体タービン用)	X	2,040	X	1,985	2.8
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	X	197,397	X	256,844	-23.1
8412 - 90	部品(その他)	X	189,412	X	166,645	13.7
部品合計		-	438,135	-	468,523	-6.5
総合計		-	760,994	-	792,118	-3.9

(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) 鉱山機械 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機	X	23,515	X	4,297	447.3
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	207,806	12,433	308,837	12,881	-3.5
8474 - 10	選別機	3,946	29,917	482	24,133	24.0
20	破碎機	753	26,341	724	22,477	17.2
39	混合機	1,009	6,234	640	2,130	192.7
機械類合計		-	98,440	-	65,918	49.3
8474 - 90	部品	X	54,442	X	56,392	-3.5
部品合計		-	54,442	-	56,392	-3.5
総合計		-	152,882	-	122,310	25.0

(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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	18,007	41,177	16,175	34,355	19.9
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	187,715	38,260	163,610	31,737	20.6
20	"(滅菌器)	1,068	15,994	18,009	16,565	-3.4
32	"(乾燥機・紙/パ用)	74	2,496	602	1,388	79.9
39	"(乾燥機・その他)	22,098	11,021	23,426	17,276	-36.2
40	"(蒸留機)	8,186	5,836	11,573	7,371	-20.8
50	"(熱交換装置)	841,007	132,073	703,218	103,059	28.2
60	"(気体液化装置)	324	3,417	3,409	39,499	-91.3
89	"(その他)	554,556	70,937	415,480	56,973	24.5
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	4,352	X	3,047	42.8
8479 - 82	混合機	117,465	42,492	160,530	46,397	-8.4
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	1	0,004	78,187	2,567	-99.9
8421 - 19	"(遠心分離機)	116,211	24,133	31,395	22,242	8.5
29	"(液体ろ過機)	30,613,253	96,285	28,247,394	84,222	14.3
39	"(気体ろ過機)	X	260,190	X	243,980	6.6
8439 - 10	紙/パ製造機械(バルブ用)	26	1,166	10	0,338	244.9
20	"(製紙用)	39	0,716	10	0,572	25.2
30	"(仕上用)	115	12,775	82	13,833	-7.6
8441 - 10	"(切断機)	320,769	29,133	266,341	18,999	53.3
40	"(成形用)	222	0,404	317	1,507	-73.2
80	"(その他)	439	21,489	568	15,306	40.4
機械類合計		-	814,349	-	761,233	7.0
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	0,333	X	0,121	174.8
8419 - 90 - 2000	部品(紙/パ用)	X	2,776	X	1,139	143.7
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	13,441	X	9,533	41.0
99	部品(ろ過機用)	X	133,539	X	114,610	16.5
8439 - 91	部品(バルブ製造機用)	X	6,242	X	8,565	-27.1
99	部品(製紙・仕上用)	X	20,235	X	13,885	45.7
8441 - 90	部品(その他紙/パ製造機用)	X	20,888	X	22,548	-7.4
部品合計		-	197,454	-	170,401	15.9
総合計		-	1,011,804	-	931,635	8.6

(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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	976	84,215	686	71,027	18.6
20	押出成形機	53	18,125	68	13,922	30.2
30	吹込み成形機	86	34,361	36	21,880	57.0
40	真空成形機	309	10,627	156	5,532	92.1
51	その他の機械(成形用)	42	11,472	116	6,505	76.4
59	その他のもの(成形用)	407	13,450	259	10,012	34.3
80	その他の機械	11,603	27,464	15,137	53,096	-48.3
機械類合計		13,476	199,713	16,458	181,975	9.7
8477 - 90	部品	X	99,187	X	124,571	-20.4
部品合計		-	99,187	-	124,571	-20.4
総合計		-	298,901	-	306,546	-2.5

(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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	1,204,537	25,584	1,283,045	17,967	42.4
30	"(ピストンエンジン用)	5,573,605	232,571	5,527,541	215,960	7.7
50 - 0010	"(油井用往復容積式)	10,716	7,887	570	16,342	-51.7
0050	"(ダイヤフラム式)	436,302	16,264	340,795	14,964	8.7
0090	"(その他往復容積式)	322,101	27,792	239,404	42,258	-34.2
60 - 0050	"(油井用回転容積式)	1,360	0,718	18,000	0,758	-5.3
0070	"(ローラポンプ)	7,700	0,501	1,286	0,287	74.9
0090	"(その他回転容積式)	450,894	19,598	374,351	22,344	-12.3
70	"(紙パ用等遠心式)	2,716,065	119,976	3,131,417	120,776	-0.7
81	"(タービンポンプその他)	1,693,647	50,073	1,966,975	37,329	34.1
82	液体エレベータ	7,789	0,632	14,623	0,674	-6.3
8414 - 80 - 1605	圧縮機(定置往復式≤746W)	81,811	3,644	47,204	4,005	-9.0
1615	"( # 746W < ≤ 4.48KW)	32,401	5,753	37,605	5,569	3.3
1625	"( # 4.48KW < ≤ 8.21KW)	4,902	2,013	3,106	1,181	70.4
1635	"( # 8.21KW < ≤ 11.19KW)	2,612	1,444	3,783	1,294	11.6
1640	"( # 11.19KW < ≤ 19.4KW)	448	0,548	243	0,316	73.4
1645	"( # 19.4KW < ≤ 74.6KW)	366	1,519	1,036	1,337	13.6
1655	"( # > 74.6KW)	35	0,231	62	1,192	-80.6
1660	"(定置回転式≤11.19KW)	11,541	5,098	10,600	3,373	51.2
1665	"( # 11.19KW < < 22.38KW)	1,118	4,747	705	3,993	18.9
1670	"( # 22.38KW ≤ ≤ 74.6KW)	420	5,718	266	2,704	111.5
1675	"( # > 74.6KW)	323	9,712	295	8,226	18.1
1680	"(定置式その他)	28,427	4,308	18,222	3,624	18.9
1685	"(携帯式<0.57m <sup>3</sup> /min.)	670,474	22,177	897,440	20,817	6.5
1690	"(携帯式その他)	249,283	10,138	289,086	7,373	37.5
2015	"(遠心式及び軸流式)	1,036	2,213	1,446	1,972	12.3
2055	"(その他圧縮機≤186.5KW)	59,971	6,421	18,863	3,709	73.1
2065	"( # 186.5KW < ≤ 746KW)	22	1,694	42	0,782	116.7
2075	"( # > 746KW)	63	19,000	19	5,071	274.7
9000	"(その他)	519,730	15,791	380,556	12,678	24.6
8414 - 59 - 6560	送風機(その他遠心式)	1,438,447	40,969	1,241,038	45,277	-9.5
6590	"(その他軸流式)	3,387,270	50,760	3,369,780	49,770	2.0
6595	"(その他)	1,989,470	36,166	1,786,202	34,524	4.8
10	真空ポンプ	947,308	66,070	1,086,894	60,527	9.2
機械類合計		21,852,194	817,730	22,092,500	768,973	6.3
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	15,125	X	15,312	-1.2
2000	"(紙パ用ストックポンプ)	X	1,423	X	0,621	129.1
9010	"(その他エンジン用ポンプ)	X	33,477	X	30,254	10.7
9080	"(ポンプ用その他)	X	185,387	X	158,690	16.8
92	"(液体エレベータ)	X	1,647	X	1,100	49.7
8414 - 90 - 1080	"(その他送風機)	X	25,232	X	23,698	6.5
4165	"(その他圧縮機ハウジング)	343,665	11,780	285,406	10,074	16.9
4175	"(その他圧縮機その他)	X	60,068	X	53,339	12.6
9040	"(真空ポンプ)	X	7,855	X	6,638	18.3
9080	"(その他)	X	30,809	X	23,255	32.5
部品合計		-	372,804	-	322,982	15.4
総合計		-	1,190,533	-	1,091,955	9.0

(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	2018年06月		2017年06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)	33	1.765	48	1.118	57.9
12	〃 (移動リフテ・ストラドル)	55	1.801	33	17.990	-90.0
19	〃 (非固定天井・ガントリ等)	1,439	43.279	938	30.014	44.2
20	〃 (タワークレーン)	349	8.896	395	12.570	-29.2
30	〃 (門形ジブクレーン)	25	25.607	58	0.369	6845.5
91	〃 (道路走行車両装備用)	288	11.445	1,181	9.360	22.3
99	〃 (その他のもの)	666	3.343	549	5.529	-39.5
8425 - 39	巻上機 (ウィンチ・キャブ:その他)	782,992	15.678	636,319	9.662	62.3
11	〃 (ブーリタ・ホイスト:電動)	49,625	15.375	31,929	11.820	30.1
19	〃 (〃:その他)	4,812,051	11.960	4,990,008	9.486	26.1
31	〃 (ウィンチ・キャブ:電動)	93,003	13.077	95,307	12.255	6.7
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	6	0.336	4	0.118	186.3
90 - 0110	〃 (森林での丸太取扱装置)	587	9.270	2,212	6.291	47.3
0120	〃 (産業用ロボット)	2,008	48.989	3,657	57.783	-15.2
0190	〃 (その他の機械装置)	658,980	186.314	712,688	179.029	4.1
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	34,320	4.806	31,402	4.151	15.8
42	〃 (液圧式その他)	581,976	30.733	617,904	28.165	9.1
49	〃 (その他のもの)	1,693,183	26.137	1,848,281	27.689	-5.6
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	1,234	10.474	2,993	13.884	-24.6
0050	〃 (空圧式エレベータ)	102	1.010	121	1.034	-2.3
10	〃 (非連続エレ・スキップホイスト)	1,279	13.560	1,008	13.659	-0.7
40	〃 (エスカレータ・移動歩道)	94	4.138	127	1.465	182.5
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	26	0.407	27	0.062	561.4
32	〃 (その他バケット型)	32	0.752	51	0.616	22.1
33	〃 (その他ベルト型)	8,859	72.247	4,884	29.099	148.3
39	〃 (その他のもの)	117,702	76.240	133,139	95.475	-20.1
機械類合計		8,840,914	637.639	9,115,263	578.692	10.2
8431 - 10 - 0010	部品 (ブーリタタック・ホイスト用)	X	8.007	X	9.348	-14.3
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	18.567	X	21.153	-12.2
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	0.382	X	0.378	1.0
0040	〃 (エスカレータ用)	X	2.048	X	1.731	18.3
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	34.687	X	29.560	17.3
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	67.072	X	94.333	-28.9
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	5.353	X	4.528	18.2
0070	〃 (森林での丸太取扱装置用)	X	3.237	X	2.426	33.4
0080	〃 (その他巻上機用)	X	73.585	X	59.153	24.4
49 - 1010	〃 (天井・ガント・門形等用)	X	10.715	X	12.243	-12.5
1060	〃 (移動リ・ストラドル等用)	X	3.533	X	1.971	79.3
1090	〃 (その他クレーン用)	X	24.571	X	7.820	214.2
部品合計		-	251.756	-	244.643	2.9
総合計		-	889.396	-	823.334	8.0

(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 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円:\$1=100円)

HSコード	品名	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	64	2,935	27	0,047	6087.5
21	〃(熱間及び熱・冷組合せ)	94	10,673	39	0,068	15512.5
22	〃(冷間圧延用)	188	1,885	97	2,128	-11.4
8462 - 10	鑄造機等	779	32,288	1,317	24,935	29.5
21	ペンディング等(数値制御式)	217	29,858	219	26,906	11.0
29	〃(その他)	11,378	13,451	15,885	16,771	-19.8
31	剪断機(数値制御式)	13	5,093	2	0,134	3710.9
39	〃(その他)	1,512	2,349	1,759	1,322	77.7
41	パンチング等(数値制御式)	40	7,244	36	7,509	-3.5
49	〃(その他)	1,852	2,401	1,121	2,247	6.8
91	液圧プレス	1,323	11,864	1,360	7,829	51.5
99	その他	1,015	19,609	1,858	6,860	185.9
機械類合計		18,475	139,650	23,720	96,758	44.3
8455 - 90	部品(圧延機用) *	1,463,931	11,790	752,839	7,825	50.7
部品合計		-	11,790	-	7,825	50.7
総合計		-	151,440	-	104,583	44.8

(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「kg」である。

出典:米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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	1,487	0,159	2	0,002	7660.2
19	〃(〃・その他)	9,112	0,371	9,200	0,306	21.5
20	〃(10kg超)	211,537	80,001	360,096	137,590	-41.9
8451 - 10	ドライクリーニング機	60	2,361	61	1,860	26.9
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	136,527	34,828	105,669	37,342	-6.7
機械類合計		358,723	117,720	475,028	177,100	-33.5
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	7,746	X	6,755	14.7
部品合計		-	7,746	-	6,755	14.7
総合計		-	125,467	-	183,855	-31.8

(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

## (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	2018年06月		2017年06月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	229,881	14,790	296,752	19,931	-25.8
3040	ギヤボックス等変速機(固定比・紙パ機械用)	12,754	0,543	6,790	0,273	99.3
3080	〃(手動可変式・紙パ機械用)	24,530	1,423	13,102	1,263	12.7
5010	〃(固定比・その他)	556,225	110,499	615,011	139,280	-20.7
5050	〃(手動可変式・その他)	526,245	45,388	562,775	30,744	47.6
7000	〃(その他)	52,480	6,925	22,514	7,436	-6.9
9000	歯車及び歯車伝導機	X	62,284	X	54,443	14.4
機械類合計		-	241,852	-	253,370	-4.5
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	114,566	X	99,004	15.7
部品合計		-	114,566	-	99,004	15.7
総合計		-	356,418	-	352,374	1.1

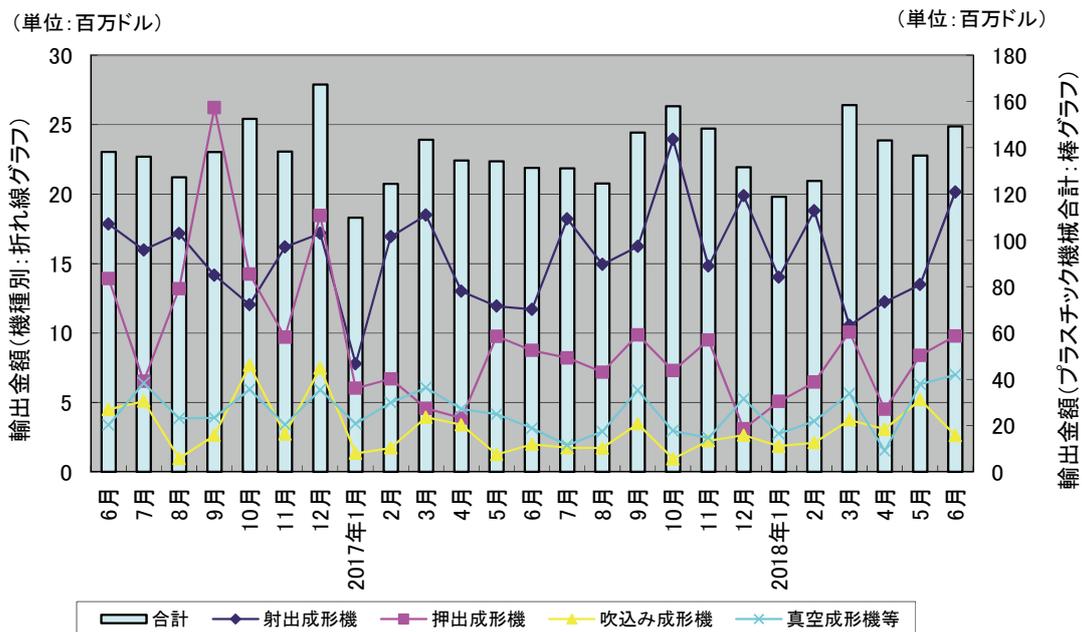
(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。

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（2018年6月）

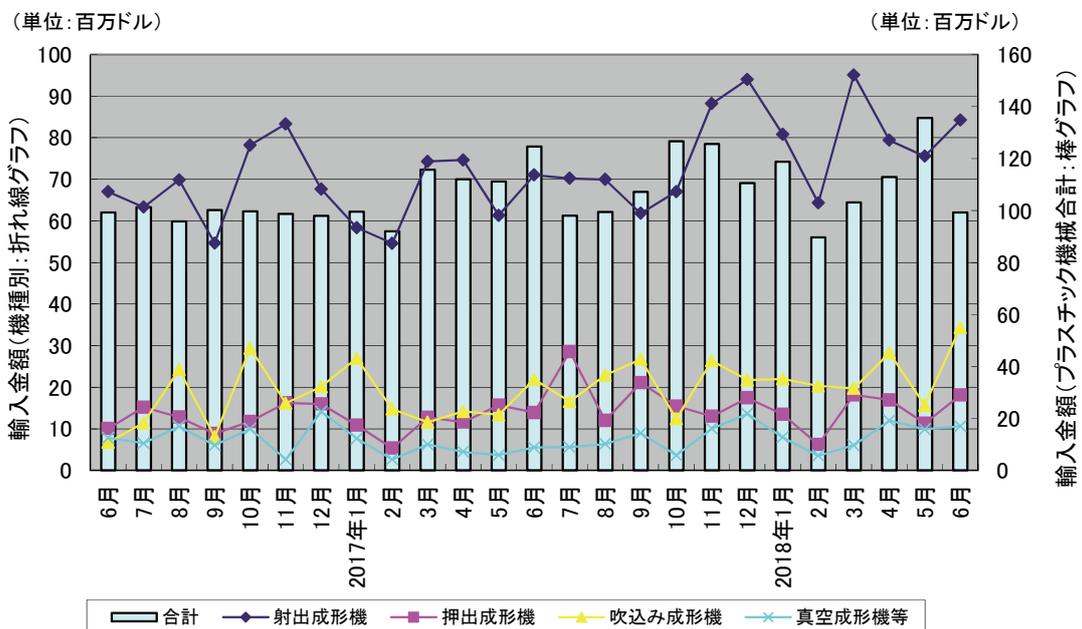
米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2018年6月の米国におけるプラスチック機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) プラスチック機械の輸出は、全体で1億4,924万ドル（対前年同月比13.6%増）となった。輸出先は、メキシコが3,315万ドル（同3.1%増）で最も大きく、次いでカナダが2,490万ドル（同14.3%増）、中国が1,940万ドル（同122.0%増）、ドイツが1,595万ドル（同30.1%増）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は2,015万ドル（同72.3%増）、押出成形機は979万ドル（同11.9%増）、吹込み成形機は262万ドル（同31.9%増）、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700万ドル（同122.0%増）となり、部分品は6,658万ドル（同9.3%減）となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で2億9,890万ドル（同2.5%減）となった。輸入元は、ドイツが7,847万ドル（同14.9%減）で最も大きく、次いでカナダが3,973万ドル（同4.7%増）、中国が3,764万ドル（同5.3%減）、日本が3,199万ドル（同11.9%減）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は8,422万ドル（同18.6%増）、押出成形機は1,813万ドル（同30.2%増）、吹込み成形機は3,436万ドル（同57.0%増）、真空成形機等は1,063万ドル（同92.1%増）となり、部分品は9,919万ドル（同20.4%減）となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体で332万ドル（同62.3%増）となり、全輸出金額に占める割合は2.2%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で3,199万ドル（同11.9%減）となり、全輸入金額に占める割合は、10.7%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、1,649万ドル（同10.6%増）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95.5千ドル、押出成形機が45.9千ドル、吹込み成形機が35.9千ドル、真空成形機等が22.9千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、27.7千ドルとなった。
- (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86.3千ドル、押出成形機が342.0千ドル、吹込み成形機が399.6千ドル、真空成形機等が34.4千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、14.8千ドルとなった。なお、対日輸入の射出成形機の単純平均単価は123.0千ドルとなった。



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(2018年06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				
	2018年06月		2017年06月		輸出金額 増減	輸出金額 伸び率(%)	2018年06月		2017年06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	164	1.548	15	1.371	0.177	12.9	1	0.043	0	0.000	-
イギリス	136	7.147	15	1.646	5.502	334.3	0	0.000	1	0.046	-100.0
フランス	52	2.029	6	1.036	0.992	95.8	2	0.281	0	0.000	-
ドイツ	358	15.951	187	12.257	3.694	30.1	0	0.000	0	0.000	-
イタリア	91	2.895	33	3.146	-0.252	-8.0	1	0.055	0	0.000	-
トルコ	7	1.183	5	0.324	0.859	265.0	0	0.000	0	0.000	-
小計	808	30.753	261	19.780	10.973	55.5	4	0.379	1	0.046	733.0
カナダ	346	24.897	175	21.783	3.113	14.3	62	3.439	35	2.421	42.0
メキシコ	653	33.145	511	32.142	1.003	3.1	95	12.166	63	7.216	68.6
コスタリカ	10	1.341	2	1.114	0.227	20.4	0	0.000	0	0.000	-
コロンビア	8	0.927	17	0.748	0.179	23.9	1	0.191	0	0.000	-
ベネズエラ	0	0.063	0	0.152	-0.089	-58.5	0	0.000	0	0.000	-
ブラジル	6	1.327	21	1.464	-0.137	-9.4	1	0.232	0	0.000	-
チリ	7	0.431	4	1.230	-0.799	-64.9	0	0.000	0	0.000	-
小計	1,023	61.700	726	57.404	4.296	7.5	159	16.028	98	9.637	66.3
日本	57	3.319	35	2.045	1.273	62.3	14	0.621	2	0.212	192.8
韓国	24	1.325	47	2.822	-1.496	-53.0	0	0.000	0	0.000	-
中国	522	19.460	91	8.765	10.695	122.0	19	1.650	0	0.000	-
台湾	43	1.462	2	0.409	1.054	258.0	0	0.000	0	0.000	-
シンガポール	9	0.525	5	0.815	-0.290	-35.5	0	0.000	0	0.000	-
タイ	23	1.188	19	5.585	-4.397	-78.7	0	0.000	1	0.198	-100.0
インド	53	4.962	23	5.149	-0.187	-3.6	0	0.000	0	0.000	-
小計	731	32.242	222	25.590	6.652	26.0	33	2.271	3	0.410	454.0
その他	424	24.542	663	28.580	-4.037	-14.1	15	1.472	19	1.602	-8.1
合計	2,986	149.237	1,872	131.354	17.883	13.6	211	20.150	121	11.695	72.3

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	
	2018年06月		輸出金額 伸び率(%)	2018年06月		輸出金額 伸び率(%)	2018年06月		輸出金額 伸び率(%)	18年06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	-	0	0.000	-100.0	10	0.228	-	0.339	-38.2
イギリス	48	1.134	-	0	0.000	-	0	0.000	-	4.176	195.2
フランス	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.816	-18.0
ドイツ	1	0.177	-16.0	0	0.000	-	4	0.027	-13.0	7.125	-2.4
イタリア	0	0.000	-100.0	1	0.012	208.8	0	0.000	-100.0	0.886	35.5
トルコ	1	0.039	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.703	245.4
小計	50	1.351	169.3	1	0.012	-98.4	14	0.254	-83.1	14.046	26.4
カナダ	10	0.505	615.1	6	0.190	-70.3	29	0.564	128.9	17.148	3.7
メキシコ	60	2.256	-53.4	1	0.029	-43.9	190	4.303	246.9	8.690	-29.1
コスタリカ	0	0.000	-	2	0.099	-	0	0.000	-	1.032	-5.9
コロンビア	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	0	0.000	-	0.559	13.0
ベネズエラ	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.063	-58.5
ブラジル	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	1.041	-0.4
チリ	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.332	-71.7
小計	70	2.761	-45.5	9	0.318	-67.0	219	4.867	227.3	28.533	-9.7
日本	0	0.000	-	24	0.815	-	2	0.015	-33.4	1.060	4.1
韓国	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	0	0.000	-	0.580	-37.1
中国	7	0.567	878.9	0	0.000	-	49	1.234	2,693.1	7.552	23.2
台湾	35	0.869	-	0	0.000	-	1	0.008	-	0.268	-22.2
シンガポール	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.480	-29.9
タイ	0	0.000	-100.0	2	0.169	-	0	0.000	-	0.426	-83.3
インド	15	2.981	-	0	0.000	-	1	0.009	-	0.910	-80.5
小計	57	4.417	61.9	26	0.985	-	53	1.265	1,815.9	11.277	-30.8
その他	36	1.257	183.6	37	1.309	392.7	19	0.609	562.8	12.728	-11.8
合計	213	9.785	11.9	73	2.623	31.9	305	6.995	122.0	66.584	-9.3

(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(2018年06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				
	2018年06月		2017年06月		輸入金額 増減	輸入金額 伸び率(%)	2018年06月		2017年06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	32	2.939	81	1.865	1.074	57.6	0	0.000	0	0.000	-
スペイン	3	0.298	12	1.159	-0.861	-74.3	1	0.099	0	0.000	-
フランス	26	7.301	37	9.579	-2.277	-23.8	5	0.918	5	1.022	-10.1
オランダ	88	5.954	40	2.769	3.185	115.0	1	0.060	0	0.000	-
ドイツ	471	78.469	381	92.173	-13.704	-14.9	81	13.767	94	10.718	28.5
スイス	42	6.983	32	6.536	0.447	6.8	7	1.475	7	3.466	-57.4
オーストリア	64	19.568	59	23.904	-4.336	-18.1	41	11.667	39	9.560	22.0
ハンガリー	9	0.049	16	0.822	-0.773	-94.1	0	0.000	0	0.000	-
イタリア	500	20.651	372	17.228	3.423	19.9	5	1.477	2	1.196	23.5
ルーマニア	0	0.077	0	0.122	-0.046	-37.3	0	0.000	0	0.000	-
チェコ	11	0.077	4	0.122	-0.046	-37.3	0	0.000	0	0.000	-
ポーランド	4	0.358	1	0.333	0.025	7.5	0	0.000	0	0.000	-
小計	1,250	142.723	1,035	156.612	-13.889	-8.9	141	29.463	147	25.961	13.5
カナダ	182	39.732	188	37.935	1.797	4.7	18	7.770	52	6.760	14.9
ブラジル	0	0.601	35	0.655	-0.054	-8.3	0	0.000	0	0.000	-
小計	182	40.333	223	38.590	1.743	4.5	18	7.770	52	6.760	14.9
日本	554	31.986	547	36.326	-4.341	-11.9	134	16.485	135	14.902	10.6
韓国	209	19.520	51	2.784	16.736	601.2	136	13.119	12	1.440	811.2
中国	8,926	37.639	13,865	39.755	-2.116	-5.3	472	12.752	253	16.578	-23.1
台湾	117	4.472	120	4.958	-0.485	-9.8	9	1.091	24	0.851	28.3
タイ	1,724	4.274	419	3.777	0.498	13.2	18	1.300	10	0.583	122.8
インド	29	3.892	53	3.627	0.265	7.3	20	1.280	35	2.308	-44.6
小計	11,559	101.784	15,055	91.227	10.557	11.6	789	46.026	469	36.662	25.5
その他	485	14.061	145	20.117	-6.056	-30.1	28	0.955	18	1.645	-41.9
合計	13,476	298.901	16,458	306.546	-7.645	-2.5	976	84.215	686	71.027	18.6

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	
	2018年06月		輸入金額 伸び率(%)	2018年06月		輸入金額 伸び率(%)	2018年06月		輸入金額 伸び率(%)	18年06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	1	0.373	2,045.6	0	0.000	-	13	0.159	270.3	2.095	101.1
スペイン	0	0.000	-	0	0.000	-	2	0.034	-	0.165	-45.6
フランス	0	0.000	-	2	2.864	40.7	16	0.017	-	3.465	-37.5
オランダ	3	0.215	1,029.7	0	0.000	-	1	0.005	-87.5	0.975	-57.2
ドイツ	6	10.186	22.7	29	17.484	31.6	241	8.168	170.5	17.997	-46.0
スイス	0	0.000	-100.0	6	3.528	-	0	0.000	-	1.914	-8.5
オーストリア	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	3.512	-31.0
ハンガリー	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	0.026	10.7
イタリア	10	2.756	533.7	15	3.841	3.3	4	1.812	198.2	6.784	8.5
ルーマニア	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.077	-37.3
チェコ	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.077	-37.3
ポーランド	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.096	-33.0
小計	20	13.530	15.4	52	27.717	45.5	277	10.195	108.4	37.182	-34.1
カナダ	1	0.004	-95.8	7	1.650	50,340.0	5	0.078	96.2	24.198	-6.9
ブラジル	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.601	12.1
小計	1	0.004	-95.8	7	1.650	50,340.0	5	0.078	96.2	24.799	-6.5
日本	4	0.428	-9.4	14	3.293	61.1	0	0.000	-100.0	7.816	-43.1
韓国	0	0.000	-	0	0.000	-	19	0.270	-	4.334	447.2
中国	5	0.544	-48.2	5	1.152	2,130.9	3	0.041	703.4	15.362	17.8
台湾	3	0.474	74.2	2	0.300	1,099.2	1	0.010	-97.1	1.769	-26.5
タイ	7	0.083	118.8	0	0.000	-	0	0.000	-	2.350	-10.2
インド	2	1.427	579.6	6	0.250	-27.6	0	0.000	-	0.918	21.0
小計	21	2.956	44.7	27	4.994	102.6	23	0.321	-44.5	32.548	-2.4
その他	11	1.636	2,018.0	0	0.000	-100.0	4	0.033	50.7	4.658	-43.7
合計	53	18.125	30.2	86	34.361	57.0	309	10.627	92.1	99.187	-20.4

(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(2018年06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(%)	
	2018年06月	2017年06月	伸び率(%)	2018年06月	2017年06月	伸び率(%)	2018年06月	2017年06月
8477-10 射出成形機	20.150	11.695	72.3	0.621	0.212	192.8	3.1	1.8
8477-20 押出成形機	9.785	8.741	11.9	0.000	0.000	-	0.0	0.0
8477-30 吹込み成形機	2.623	1.989	31.9	0.815	0.000	-	31.1	0.0
8477-40 真空成形機等	6.995	3.151	122.0	0.015	0.022	-33.4	0.2	0.7
8477-51 その他の機械(成形用)	3.407	1.021	233.8	0.000	0.000	-	0.0	0.0
8477-59 その他のもの(成形用)	9.040	6.489	39.3	0.340	0.384	-11.3	3.8	5.9
8477-80 その他の機械	30.652	24.836	23.4	0.467	0.409	14.1	1.5	1.6
機械類小計	82.653	57.921	42.7	2.258	1.027	119.9	2.7	1.8
8477-90 部分品	66.584	73.432	-9.3	1.060	1.018	4.1	1.6	1.4
合計	149.237	131.354	13.6	3.319	2.045	62.3	2.2	1.6

項目	輸入金額			対日輸入金額			対日輸出割合(%)	
	2018年06月	2017年06月	伸び率(%)	2018年06月	2017年06月	伸び率(%)	2018年06月	2017年06月
8477-10 射出成形機	84.215	71.027	18.6	16.485	14.902	10.6	19.6	21.0
8477-20 押出成形機	18.125	13.922	30.2	0.428	0.472	-9.4	2.4	3.4
8477-30 吹込み成形機	34.361	21.880	57.0	3.293	2.044	61.1	9.6	9.3
8477-40 真空成形機等	10.627	5.532	92.1	0.000	0.241	-100.0	0.0	4.4
8477-51 その他の機械(成形用)	11.472	6.505	76.4	2.555	0.000	-	22.3	0.0
8477-59 その他のもの(成形用)	13.450	10.012	34.3	0.040	0.157	-74.5	0.3	1.6
8477-80 その他の機械	27.464	53.096	-48.3	1.370	4.768	-71.3	5.0	9.0
機械類小計	199.713	181.975	9.7	24.170	22.584	7.0	12.1	12.4
8477-90 部分品	99.187	124.571	-20.4	7.816	13.743	-43.1	7.9	11.0
合計	298.901	306.546	-2.5	31.986	36.326	-11.9	10.7	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	211	95.5	14	44.3	976	86.3	134	123.0
8477-20 押出成形機	213	45.9	0	-	53	342.0	4	107.0
8477-30 吹込み成形機	73	35.9	24	34.0	86	399.6	14	235.2
8477-40 真空成形機等	305	22.9	2	7.3	309	34.4	0	-
8477-51 その他の機械(成形用)	347	9.8	0	-	42	273.1	10	255.5
8477-59 その他のもの(成形用)	340	26.6	5	68.1	407	33.0	2	20.0
8477-80 その他の機械	1,497	20.5	12	38.9	11,603	2.4	390	3.5
機械類小計	2,986	27.7	57	39.6	13,476	14.8	554	43.6
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（2018年6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2018年6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777.9万ネット・トンで、前月の800.6万ネット・トンから減少（△2.8%）となり、対前年同月比は増加（+3.9%）となった。炉別では、前年同月比で転炉鋼（+11.4%）、電炉鋼（+0.5%）、連続铸造鋼（+2.4%）となっている。

鉄鋼生産量は798.8万ネット・トンで、前月の805.6万ネット・トンから減少（△0.8%）となり、対前年同月比は増加（+3.2%）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（+3.6%）、合金鋼（△5.4%）、ステンレス鋼（+3.4%）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108.6万ネット・トン（同△7.5%）、建設関連154.2万ネット・トン（対前年同月比+1.6%）、中間販売業者227.2万ネット・トン（同+0.4%）、機械産業（農業関係を除く）17.0万ネット・トン（同+10.3%）となっている。

需要分野別にみると、鉄鋼中間材（同+17.3%）、中間販売業者（同+0.4%）、建設関連（同+1.6%）、機械装置・工具（同+7.7%）、電気機器（同+14.3%）、コンテナ等出荷機材（同+7.7%）、農業（農業機械等）（同+15.4%）が対前年比で増加となり、産業用ねじ（同△4.7%）、鉄道輸送（同△1.5%）、船舶・船用機械（同△40.1%）、自動車（同△7.5%）、航空・宇宙（同△40.1%）、石油・ガス・石油化学（同△7.5%）、鉱山・採石・製材（同△11.4%）、家電・食卓用金物（同△9.9%）が対前年比で減少となっている。また、外需は増加（同+0.3%）となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、91.4万ネット・トンで、前月の85.8万ネット・トンから増加（+6.5%）となり、対前年同月比は増加（+0.3%）となった。

- ④ 鉄鋼輸入は、249.5万ネット・トンで、前月の293.4万ネット・トンから減少（△15.0%）となり、対前年同月比は減少（△36.4%）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（△39.1%）、合金鋼（△27.2%）、ステンレス鋼（△21.1%）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが43.2万ネット・トン、メキシコが24.5万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが30.3万ネット・トン、EUが37.2万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が36.5万ネット・トン、アジアが73.7万ネット・トン、となっている。

主な荷受地は、大西洋岸で50.1万ネット・トン（構成比20.1%）、メキシコ湾岸部で101.1万ネット・トン（同40.5%）、太平洋岸で34.2万ネット・トン（同13.7%）、五大湖沿岸部で61.2万ネット・トン（同24.5%）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26.1%と、前月の29.0%から2.9%減、前年同月の36.5%から10.4%減となった。

- ⑤ 設備稼働率は77.4%で、前月の77.1%から0.3%減となり、前年同月の74.9%から2.5%増となった。また、内需は956.9万ネット・トンとなり、対前年同月比で減少（△11.0%）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 (2018年6月)

	2018年		2017年		対前年比伸率(%)	
	6月	年累計	6月	年累計	6月	年累計
1.粗鋼生産 (千ネット・トン)						
(1)Pig Iron	2,270	12,935	2,022	12,642	12.3	2.3
(2)Raw Steel (合計)	7,779	46,362	7,488	44,839	3.9	3.4
Basic Oxygen Process(*1)	2,569	14,794	2,306	14,425	11.4	2.6
Electric(*2)	5,211	31,568	5,182	30,414	0.5	3.8
Continuous Cast(*1 及び *2 の一部を含む。)	7,643	45,499	7,461	44,670	2.4	1.9
2.設備稼働率 (%)	77.4	76.7	74.9	74.4		
3.鉄鋼生産 (千ネット・トン) (A)	7,988	47,304	7,737	45,459	3.2	4.1
(1)Carbon	7,472	44,167	7,213	42,558	3.6	3.8
(2)Alloy	275	1,699	290	1,508	△ 5.4	12.6
(3)Stainless	241	1,438	233	1,393	3.4	3.2
4.輸出 (千ネット・トン) (B)	914	5,138	911	5,369	0.3	△ 4.3
5.輸入 (千ネット・トン) (C)	2,495	17,884	3,923	19,696	△ 36.4	△ 9.2
(1)Carbon	1,879	13,705	3,086	15,593	△ 39.1	△ 12.1
(2)Alloy	532	3,561	731	3,512	△ 27.2	1.4
(3)Stainless	83	617	106	591	△ 21.1	4.4
6.内需 (千ネット・トン)	9,569	60,050	10,749	59,786	△ 11.0	0.4
(D)=A+C-B						
7.内需に占める輸入の割合	26.1	29.8	36.5	32.9		
(E)=C/D*100(%)						

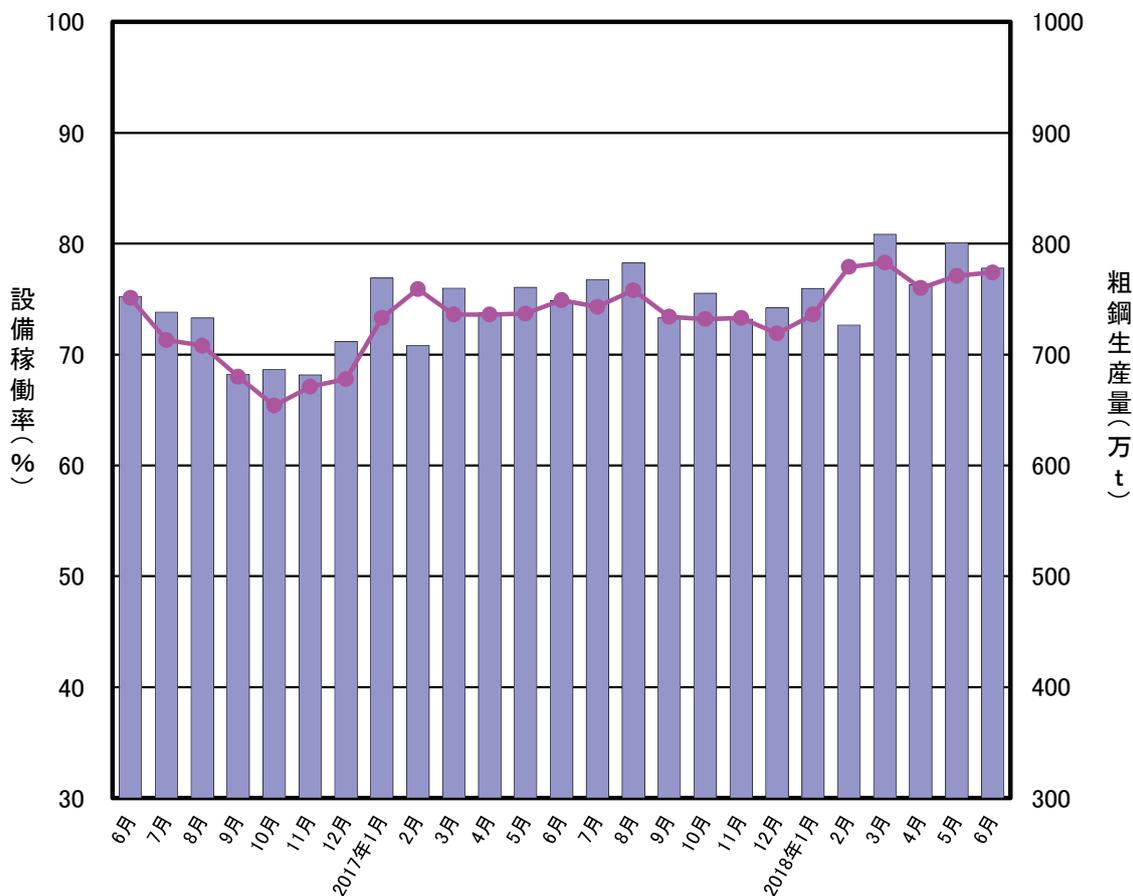
(注) ①出所 : AISI(American Iron and Steel Institute)

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
2017年	73.3	75.9	73.6	73.6	73.7	74.9	74.3	75.8	73.4	73.2	73.3	71.9	74.0
2018年	73.6	77.9	78.3	76.0	77.1	77.4							76.7



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)

	2018		2017		2018-2017 % Change	
	Jun.	6 Mos.	Jun.	6 Mos.	Jun.	6 Mos.
<b>PRODUCTION:(Millions N.T.)</b>						
Pig Iron	2.270	12.935	2.022	12.642	12.3%	2.3%
Raw Steel (total)	7.779	46.362	7.488	44.839	3.9%	3.4%
Basic Oxygen process	2.569	14.794	2.306	14.425	11.4%	2.6%
Electric	5.211	31.568	5.182	30.414	0.5%	3.8%
Continuous cast (incl. above)	7.643	45.499	7.461	44.670	2.4%	1.9%
Rate of Capability Utilization	77.4	76.7	74.9	74.4		
<b>MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)</b>						
Total steel mill products	7,988	47,304	7,737	45,459	3.2%	4.1%
Carbon	7,472	44,167	7,213	42,558	3.6%	3.8%
Alloy	275	1,699	290	1,508	-5.4%	12.6%
Stainless	241	1,438	233	1,393	3.4%	3.2%
<b>FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Exports (000 N.T.)	914	5,138	911	5,369	0.3%	-4.3%
Imports (000 N.T.)	2,495	17,884	3,923	19,696	-36.4%	-9.2%
Carbon	1,879	13,705	3,086	15,593	-39.1%	-12.1%
Alloy	532	3,561	731	3,512	-27.2%	1.4%
Stainless	83	617	106	591	-21.1%	4.4%
Imports excluding semi-finished	1,855	14,011	2,987	15,070	-37.9%	-7.0%
<b>APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)</b>						
SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)	8,929	56,177	9,813	55,160	-9.0%	1.8%
Imports excluding semi-finished as % apparent supply	20.8	24.9	30.4	27.3		
<b>MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS</b>						
Automotive	1,086	6,935	1,174	7,179	-7.5%	-3.4%
Construction & contractors' products	1,542	8,926	1,518	8,736	1.6%	2.2%
Service centers & distributors	2,272	13,476	2,264	12,791	0.4%	5.4%
Machinery,excl. agricultural	170	950	154	858	10.3%	10.6%
<b>EMPLOYMENT DATA:</b>						
12 mo. 2016 vs. 12 mo. 2015						
Total Net Number of Employees (000) Source: BLS		140		148		-5.5%
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%
<b>FINANCIAL DATA:(Millions of Dollars) * Preliminary</b>						
12 mo. 2016 vs. 12 mo. 2015						
Steel Segment						
Total Sales		\$40,129		\$42,301		-5.1%
Operating Income		\$879		(\$1,737)		

別表2 米国の鉄鋼業データ(2)

	2018		2017		2018-2017 % Change	
	Jun.	6 Mos.	Jun.	6 Mos.	Jun.	6 Mos.
<b>FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Imports - Country of Origin (000 N.T.)	2,495	17,884	3,923	19,696	-36.4%	-9.2%
Canada	432	3,581	518	3,212	-16.6%	11.5%
Mexico	245	1,969	319	1,755	-23.2%	12.2%
Other Western Hemisphere	303	2,308	703	2,940	-56.9%	-21.5%
EU	372	2,586	564	2,518	-34.0%	2.7%
Other Europe*	365	2,266	666	3,349	-45.2%	-32.3%
Asia	737	4,773	1,040	5,454	-29.1%	-12.5%
Oceania	13	171	41	174	-68.1%	-1.6%
Africa	26	228	71	293	-63.3%	-22.2%
* Includes Russia						
Imports - By Customs District (000 N.T.)	2,495	17,884	3,923	19,696	-36.4%	-9.2%
Atlantic Coast	501	3,138	819	4,186	-38.8%	-25.0%
Gulf Coast - Mexican Border	1,011	7,916	1,856	8,698	-45.5%	-9.0%
Pacific Coast	342	2,406	435	2,617	-21.3%	-8.1%
Great Lakes - Canadian Border	612	4,270	796	4,104	-23.1%	4.1%
Off Shore	28	154	19	91	52.7%	68.8%

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 2017		
	NET TONS	PERCENT	NET TONS	PERCENT	SAME	YEAR TO DATE	
					MONTH	NET TONS	PERCENT
1. Steel for Converting and Processing							
Wire and wire products	72,668	0.9%	464,889	1.0%	-13.3%	-42,356	-8.4%
Sheets and strip	273,157	3.4%	1,742,669	3.7%	6.8%	528,959	43.6%
Pipe and tube	348,726	4.4%	1,940,362	4.1%	50.7%	605,948	45.4%
Cold finishing	116	0.0%	2,103	0.0%	-99.3%	-49,878	-96.0%
Other	61,232	0.8%	349,460	0.7%	8.2%	-8,621	-2.4%
Total	755,899	9.5%	4,499,483	9.5%	17.3%	1,034,052	29.8%
2. Independent Forgers (not elsewhere classified)	18,031	0.2%	92,798	0.2%	16.2%	8,451	10.0%
3. Industrial Fasteners	7,375	0.1%	45,448	0.1%	-4.7%	-982	-2.1%
4. Steel Service Centers and Distributors	2,271,636	28.4%	13,475,728	28.5%	0.4%	685,216	5.4%
5. Construction, Including Maintenance							
Metal Building Systems	84,426	1.1%	450,171	1.0%	-2.1%	13,662	3.1%
Bridge and Highway Construction	12,917	0.2%	73,108	0.2%	46.3%	5,893	8.8%
General Construction	1,257,910	15.7%	7,337,062	15.5%	0.5%	235,445	3.3%
Culverts and Concrete Pipe	31	0.0%	217	0.0%	0.0%	-361	0.0%
All Other Construction & Contractors' Products	186,335	2.3%	1,065,479	2.3%	8.9%	-65,069	-5.8%
Total	1,541,619	19.3%	8,926,037	18.9%	1.6%	189,570	2.2%
7. Automotive							
Vehicles, parts & accessories-assemblers	987,126	12.4%	6,330,082	13.4%	-8.0%	-204,921	-3.1%
Trailers, all types	509	0.0%	3,448	0.0%	16.2%	358	11.6%
Parts and accessories-independent suppliers	74,464	0.9%	461,174	1.0%	-4.2%	-44,617	-8.8%
Independent forgers	23,799	0.3%	139,955	0.3%	4.9%	5,134	3.8%
Total	1,085,898	13.6%	6,934,659	14.7%	-7.5%	-244,046	-3.4%
8. Rail Transportation	108,509	1.4%	640,402	1.4%	-1.5%	-6,576	-1.0%
9. Shipbuilding and Marine Equipment	4,766	0.1%	23,076	0.0%	-40.1%	-2,448	-9.6%
10. Aircraft and Aerospace	737	0.0%	2,853	0.0%	1216.1%	931	48.4%
11. Oil, Gas & Petrochemical							
Drilling & Transportation	182,382	2.3%	1,090,465	2.3%	-7.2%	-25,746	-2.3%
Storage Tanks	1,613	0.0%	13,139	0.0%	-43.8%	1,550	13.4%
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	2,901	0.0%	16,813	0.0%	7.8%	-1,951	-10.4%
Total	186,896	2.3%	1,120,417	2.4%	-7.5%	-26,147	-2.3%
12. Mining, Quarrying and Lumbering	78	0.0%	548	0.0%	-11.4%	-30	-5.2%
13. Agricultural							
Agricultural Machinery	8,270	0.1%	42,568	0.1%	14.4%	-2,826	-6.2%
All Other	957	0.0%	6,609	0.0%	24.9%	-965	-12.7%
Total	9,227	0.1%	49,177	0.1%	15.4%	-3,791	-7.2%
14. Machinery, Industrial Equipment and Tools							
General Purpose Equipment - Bearings	13,700	0.2%	69,959	0.1%	9.0%	6,215	9.7%
Construction Equip. and Materials Handling Equip.	37,871	0.5%	217,361	0.5%	2.3%	44,788	26.0%
All Other	47,180	0.6%	259,397	0.5%	12.0%	27,383	11.8%
Total	98,751	1.2%	546,717	1.2%	7.7%	78,386	16.7%
15. Electrical Equipment	71,264	0.9%	402,955	0.9%	14.3%	13,017	3.3%
16. Appliances, Utensils and Cutlery							
Appliances	147,336	1.8%	940,426	2.0%	-10.0%	-150,347	-13.8%
Utensils and Cutlery	1,293	0.0%	8,096	0.0%	1.1%	-1,970	-19.6%
Total	148,629	1.9%	948,522	2.0%	-9.9%	-152,317	-13.8%
17. Other Domestic and Commercial Equipment	19,464	0.2%	127,343	0.3%	-4.2%	1,506	1.2%
18. Containers, Packaging and Shipping Materials							
Cans and Closures	84,299	1.1%	467,280	1.0%	1.5%	-19,805	-4.1%
Barrels, drums and shipping pails	45,680	0.6%	255,674	0.5%	3.3%	7,650	3.1%
All Other	13,908	0.2%	69,135	0.1%	118.3%	19,504	39.3%
Total	143,887	1.8%	792,089	1.7%	7.7%	7,349	0.9%
19. Ordnance and Other Military	1,892	0.0%	11,056	0.0%	55.2%	3,289	42.3%
20. Export	913,705	11.4%	5,137,777	10.9%	0.3%	-231,478	-4.3%
21. Non-Classified Shipments	599,763	7.5%	3,526,972	7.5%	49.7%	491,019	16.2%
TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)	7,988,026	100.0%	47,304,057	100.0%	3.2%	1,844,971	4.1%

+ - 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9月に入り、日照時間はより短くなり最高気温が20℃前半、最低気温が15℃程度となり街中では長袖を着用している人が増えてきました。こちらでは春と秋が短いため、春物、秋物の衣服を持っていない人も多いのか、少し冷え込んだだけでダウンを着ている人を良く見かけます。8月はさすがに見かけませんでしたが、7月や9月の涼しいくらいの時にもダウンを着ている人がいたので日本人の私からすると、そんな大層なという感覚です。

日本では7月の水害や猛暑に続き、台風21号や北海道地震など天災が続き、まだ停電しているところがあり、避難されている方も多くいるという報道を目にします。被害に遭われた方々へお見舞い申し上げるとともに、一刻も早く日常生活を取り戻せることを願っております。

今月はまず欧州のキャッシュレス化についての話をしたいと思います。今年の4月に、日本ではキャッシュレス化が遅れており、東京五輪を前にキャッシュレス化を進めるため2025年までにキャッシュレス決済率40%とすることを目標とした「キャッシュレス・ビジョン」が経済産業省により策定されたというニュースを見ました。欧州に来てから実際に日本の遅れを肌で感じています。こちらではデビットカードが普及しており、特に日本にいるときは聞いたこともなかった「マエストロカード」というマスター系列のデビットカードが多いようです。このデビット機能が銀行のキャッシュカードに付帯しており、端末にかざすだけで支払いが完了し口座から即時に利用額が引き落とされるというものです。地下鉄のチケットやスーパーでの買い物、役所での支払いなどあらゆるところで利用できるため、おそらく現金がなくてもほとんど困ることなく生活できるのではないかと思います。

また、先日出張で訪れたスウェーデンは欧州の中でもキャッシュレス化が進んでおり、電子決済比率は98%となっているようです。実際、スウェーデンではユーロではなくスウェーデンクローナという通貨が使用されているのですが、両替することなく電子決済のみで5日間過ごすことができました。また、欧州では駅やデパートなどのトイレを使用する際に1コイン（100円程度）の使用料を支払う必要があることも珍しくないのですが、それすらもデビットカードで支払っていることに驚いたと同時に、端末とゲートを設置するぐらいなら無料で使用させてくれればいいのにと渋々カードで支払いました。

9月1日には日本人学校にて開催された夏祭りに家族と行ってきました。夏祭りでは、射的やヨーヨー釣りなどのゲームから、習字やうちわ作りなどのワークショップ、和太鼓演奏や合気道の実演や盆踊りなど充実した内容でした。当日は雨にもかかわらず多くの人で賑わっておりウィーンにもこれだけ日本人がいるのかと驚きました。また、驚いたのは日本の文化に興味を持つ現地の方も多く訪れており、真剣に習字をしたり、和太鼓演奏に見入ったり、なかには、どこで入手したのか浴衣姿で盆踊りをする人も見かけました。ウィーンの子供たちにとっても、現地の方にとっても日本の文化に触れる良い機会となっているようです。

9月2日にはウィーン美術館へ行きました。ウィーンではこの美術館を含め、毎月第1日曜日にいくつかの美術館や博物館を無料で入場することができるため、その時にちょうど滞在される方は

ウィーンの芸術に触れられてみてはいかがでしょうか。10月までは没後100年となるオットーワグナー展が開催されており、同氏が設計した建築の設計図面や写真などが展示されていました。オットーワグナーはウィーンを代表する建築家で、ゼセッション（ウィーン分離派）の中心人物の一人です。マジョリカハウスやヒーツィング駅、アム・シュタインホーフ教会など、多くの建築が今なお残っていると様なので実際に訪れてみたいと思いました。

写真はウィーン美術館の隣にあるカールス教会です。ウィーン市街にあるバロック建築の傑作のひとつとされる教会です。



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。

シカゴは、9月中旬過ぎまで暑い日が続いていて、日によっては最高気温 30℃超えもありましたが、月末は急激に寒くなり、最低気温が 10℃を下回るようになりました。残念ながら、開放的なテラス席でのお酒もそろそろ難しくなってきました。短い秋が過ぎたら、いよいよ冬に突入です。初めての極寒のシカゴの冬に向けて、いまから緊張しています。

さて、今回は、前回の着任のご挨拶に続き、シカゴでの食生活についてレポートです。こちらに赴任して驚いたことは、食費が相当かかることです。外食は、ファーストフードでも税込 10 ドル前後、レストランは 20%のチップを加え、軽いランチでも 15 ドル超です。ディナーはハッピーアワーを厳守しなければ、なかなか落ち着いて飲むことができません。これでサービスが悪かったり、料理が口に合わなかったりすると、どうしても物価の安い日本と比較してしまい、チェーン店の牛丼や居酒屋が懐かしくなります。

続いてスーパーについて、肉類は思うほど安くはなく、薄切り肉は売っていません。魚類は高い割に、あまり新鮮ではない印象です。野菜・果実類は、種類も多く新鮮でバラ売りされており、欲しい分だけ 1 個から購入可能でとても便利です。また、調理済みのサラダやホットフードなども、セルフサービスでの量り売り販売が多くあり、单身にとって利用し易くなっています。加えて、地元ビールも種類を豊富に取り扱っており、割安です。

シカゴの食文化は充実しています。おそらくこの駐在員便りでも、過去多く紹介されているかと思いますが、伝統のシカゴ・フードは、ディープ・ディッシュ・ピザ、シカゴ・ホットドックに、シカゴカット・ステーキなどです。いずれもこちらに来て初めていただきましたが、味付けがしつこくなく、ボリューム満点で、美味しいです。その他の特徴といえば、世界各国の料理のレストランが多くあり、本格料理が堪能できます。最近人気のフードホールも多く、ひとつの施設内でバラエティー豊かな各国の料理が楽しめます。

シカゴでは食に対する賞やイベントも活発です。食のアカデミー賞と称されるジェームス・ビアード・アワードが、2015 年より受賞式会場を拠点のあるニューヨークからシカゴに移り、2021 年まで毎年シカゴで開催されます。ちなみに、2017 年のベストレストランでは、シカゴから 3 軒選出されています。

イベントでは、世界最大のフードフェスティバルといわれるテイスト・オブ・シカゴがあります。1980 年以来、毎年夏に開催されており、今年は 7 月 11 日～15 日にてグランド・パーク（シカゴループ地区にある公園）で開かれました。市内で人気のあるレストランやシェフなど 100 店舗が屋台で出店し、入場者数は 150 万人以上と活況でした。初めて参加しましたが、お手軽に様々なレストランの料理を試食することができ、非常にお得感がありました（入場料は無料、チケット 14 枚綴り 1 セットを 10 ドルで販売、チケット 2 枚で一品目試食可能）。

最後に、日系マートの紹介です。郊外にミツワと天助という 2 つの日系スーパーがあります。現地の日系食品を中心としたラインナップに加え、日本からの輸入食品などが販売されています。お値段は感覚として日本の数倍ですが、大抵の日本食に必要な食品が購入できます。ダウンタウンからは、車で片道 1 時間ほどかかりますが、私は今のところ月一のペースで通っています。やはり、何といたっても日本食の自炊が一番です。



事務所近くのシカゴ川沿いのレストラン（テラス席）から見た景色

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