2019年4月号

海外情報

産業機械業界をとりまく動向



一般社団法人　日本産業機械工業会

◎ジェトロ・シカゴ事務所

JETRO, CHICAGO
1 East Wacker Drive., Suite 3350
Chicago, Illinois 60601, U.S.A
Tel.：1 － 312 － 832 － 6000
Facsimile：1 － 312 － 832 － 6066

調査対象地域

アメリカ，カナダ

◎ジェトロ・ウィーン事務所

JETRO, WIEN
Parkring 12a/8/1,
1010 Vienna, Austria
Tel.：43 － 1 － 587 － 56 － 28
Facsimile：43 － 1 － 586 － 2293

調査対象地域

オーストリア及びその他の西欧諸国，東欧諸国並びに中近東諸国，北アフリカ諸国

調査対象機種

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

海 外 情 報

― 産業機械業界をとりまく動向 ―

2019年4月号 目　次

調 査 報 告

（ウィーン）
● Waste to Energy 2018 出張報告（その3）…… 1
（シカゴ）
● Advanced Manufacturing Anaheim 2019について（その1）…… 14

情 報 報 告

（ウィーン）13th European Bioplastics Conference 出張報告（その1）…… 24
（ウィーン）欧州の再生可能エネルギーの状況（その2）…… 33
（ウィーン）欧州環境情報…… 50
（シカゴ）　米国環境産業動向…… 63
（シカゴ）　最近の米国経済について…… 67
（シカゴ）　化学プラント情報…… 71
（シカゴ）　米国産業機械の輸出入統計（2018年12月）…… 72
（シカゴ）　米国プラスチック機械の輸出入統計（2018年12月）…… 86
（シカゴ）　米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2018年12月）…… 91

駐 在 員 便 り

ウィーン…… 98
シカゴ…… 100

Waste to Energy 2018 出張報告（その3）

2018年10月1日から10月2日にかけて、廃棄物発電に関する国際会議であるWaste to Energy 2018がオーストリア、ViennaのVienna Marriot Hotelで開催されたので以下に報告する。主催者は：TK Verlag GmbH（ドイツ)である。

今回は、焼却炉、ボイラの最適なオンラインクリーニングに関する講演と、焼却主灰からの非鉄金属および貴金属の回収に関する講演を紹介する。

4. 焼却炉、ボイラの最適なオンラインクリーニング

Franziska Graube,氏、Technical University Dresden（ドイツ）

4.1 はじめに

廃棄物を燃焼すると炉やボイラの壁面に灰やクリンカなどの汚れが堆積する。この汚れはスラッギング（溶融した灰が炉壁や伝熱管に付着して集熱の低下や圧力損失を大きくする現象）やファウリング（灰中のナトリウム分等の揮発成分が過熱器などに凝縮して付着し、伝熱の阻害や圧力損失を大きくする現象）の原因となる。

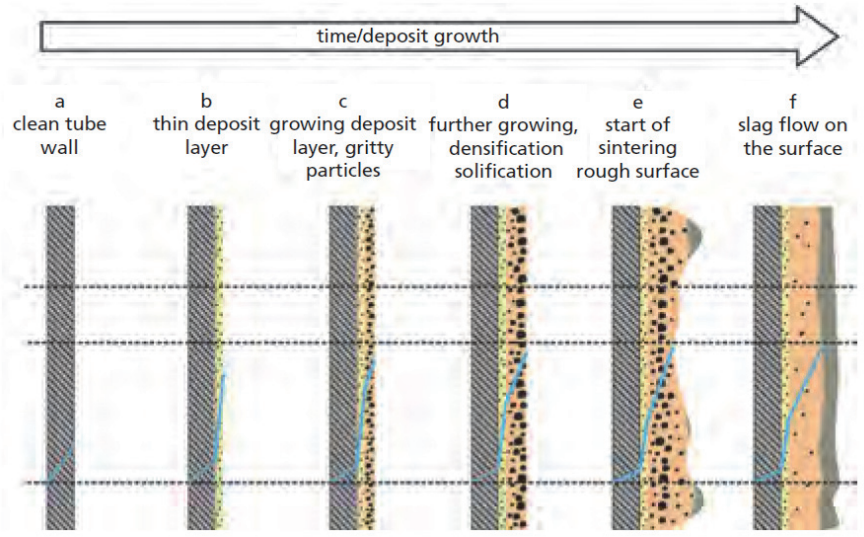
付着物は、伝熱の阻害、腐食といった問題につながるため、除去する必要がある。これらの堆積物を避けるために、事業者には 2 つの方法がある。第一に付着物が生じないような燃焼制御を行う。第二にクリーニング装置により付着物を除去する。

現在、この 2 つの方法は十分なものではないため、この講演ではプロセス制御と付着物の成長予測および水を用いたボイラクリーニングによる改善を紹介する。

4.2 廃棄物焼却炉における付着物の状況

スラッギングやファウリングの発生には、廃棄物の組成、発熱量、ガス量、ガスの流れなどいくつかの要因がある。つまり、スラッギングやファウリングはプロセスパラメータと強く関連している。一般的に廃棄物は組成が一定ではなく、常に変動するため、入熱や生成物も常に変動する。

付着物の形成は、ボイラ内の位置によって異なるが、一般的な形成プロセスは図 4.1 のようにあらわすことができる。



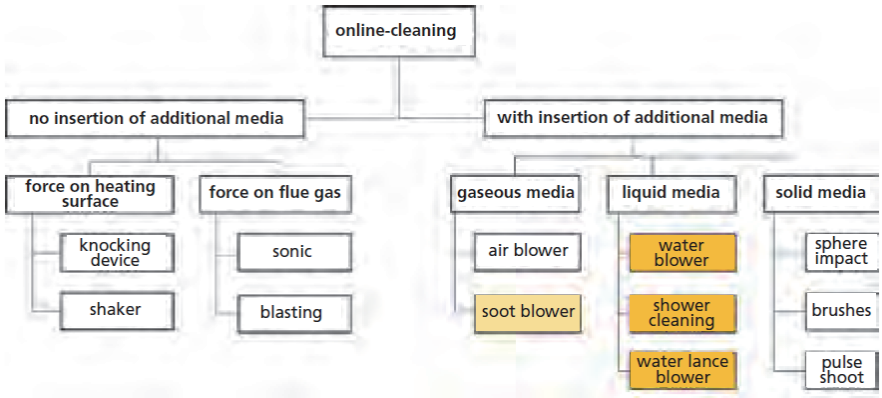
出典：Waste to Energy 2018、Franziska Graube氏、Technical University Dresden

図4.1 付着物形成の過程

a. クリーンな状態では、温度勾配は比較的小さい。
b. 最初の層が形成される。この層は通常断熱性が非常に高いため、表面温度が上昇する。
c. これにより付着物の厚さ成長が助長される。
d. さらに成長すると圧縮や焼結が続く生じる

e. 表面温度が上昇し、付着物の表面が粘着性を持つようになり、成長が早まる。
f. 表面温度が高く、堆積物の溶融温度が低いため、堆積物が溶融しスラグ流が発生する。
堆積物の強度および外力（例えばクリーニングなど）次第で任意の点で成長を停止させることができ、自然な脱落または強制クリーニングによりに平衡状態となる。

4.3　廃棄物焼却炉のクリーニング状況
(1)　クリーニングの必要性と適切なクリーニング
熱回収効率の低下および腐食の観点から、付着物の除去は必要である。しかし、炉・ボイラクリーニングは焼却炉に合わせて適切に調整されなければならない。付着物は水管壁やボイラを保護する役割があるため、頻繁にクリーングを行うとトラブルに繋がる。また、あまりクリーニングを行わなければ、断熱効果によってボイラ効率は低下し、焼却炉での熱回収量が低下し、排ガス温度が上昇することで、ボイラの腐食リスクは増大する。そのため、定期的にクリーニングを行うのではなく、本当に必要な場合にのみクリーニングを行う必要がある。
(2)　オンラインクリーニング
長年にわたり、多くのクリーニングシステムが確立されてきた。クリーニングシステムはオンラインクリーニングと運転停止時のクリーニングの 2 つのグループに分けることができる。良好なオンラインクリーニングはボイラの寿命を延ばすことに繋がるため、ボイラの運転において非常に重要である。図 4.2 は既存のオンラインクリーニングを分類したものである。



出典：Waste to Energy 2018、Franziska Graube氏、Technical University Dresden
図4.2　オンラインクリーニングの分類

着色しているものはクリーニング媒体として水を使用する。ほとんどの方法はクリーニング方法として衝撃や磨耗を使用するが、水によるクリーニングシステムは異なる効果を利用する。また、水は低コストであり、普遍的なものであるため、水クリーニングシステムは今日放射部分および対流部分の両方において多くの発電所でみられる一般的なクリーニングシステムである。

①　水を利用したクリーニング
シャワークリーニング
シャワークリーンシステムは、天井からボイラに挿入されるホースで構成される。その原理は図 4.3a に示す。ホースの先端には、ボイラ壁面に水をスプレーするノズルが取り付けられている。ホース内部の水により、洗浄プロセス中のホースを冷却することができる。シャワークリーニングシステムは、ボイラサイズが小さい廃棄物およびバイオマスボイラーでは一般的である。このシステムは、位置、ノズル形状、水量、ボイラ内部のホースの速度を調整することで最適化することができる。

ウォーターランスブロワ
ウォーターランスは高速ウォータージェットによって対面と側面を洗浄する。システム

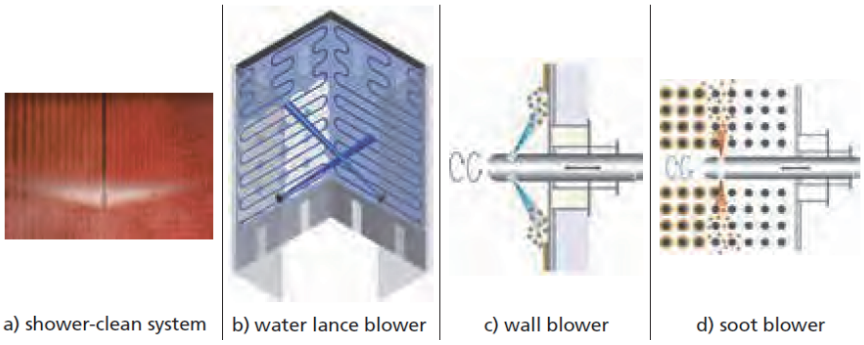
によっては、水平方向と垂直方向の両方に移動し広い領域を清掃できる。ウォーターランスブロワの原理は、図 4.3b に示す。このシステムでは 25m の距離まで壁面を洗浄することができるため大型のボイラに有効である。ノズルの形状とサイズ、水圧、噴射角度、被覆面積、噴射時間を調整することで最適化することができる。

ウォーターブロワ

ウォールブロワとも呼ばれるウォーターブロワは、ウォーターランスブロワと似ているが、洗浄位置が逆向きであり、装置が取り付けられている側の壁を清掃する。ウォーターランスブロワと同様に、ノズルの形状とサイズ、水圧、噴射角度、被覆面積、噴射時間を調整することで最適化することができる。

②　スートブロワ

スートブロワは水の代わりに蒸気を使用するため、洗浄メカニズムも異なる。スートブロワはボイラ管群の清掃に適している。スートブロワ管は側面に穴が開いており、そこから噴射される蒸気により過熱管を清掃する。調整可能なパラメータは、移動速度、回転速度、吹き付け圧力、吹き付け角度である。



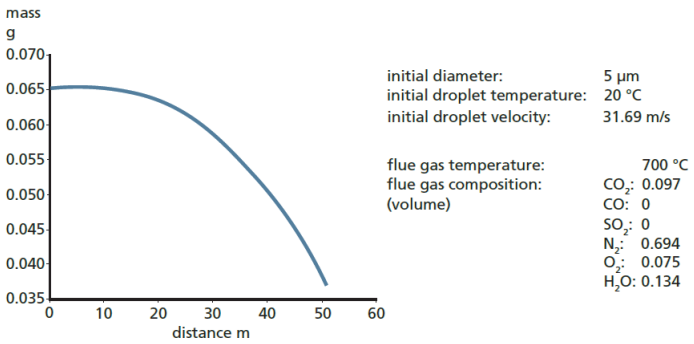
出典：Waste to Energy 2018、Franziska Graube氏、Technical University Dresden

図4.3　水および蒸気を利用したクリーニング技術の概要

(3)　クリーニングメカニズム

クリーニングメカニズムは、機械的クリーニングメカニズムと複合的クリーニングメカニズムに分類される。

機械的クリーニングメカニズムは、付着物の付着強度以上の衝撃を与えるか、または水滴および粒子による付着物の研摩である。運動量は、洗浄装置のノズル形状、ノズル出口の水圧、および洗浄される壁までのノズルの距離から計算することができる。ただし、高温環境であるため、洗浄水の液滴は壁面到達時に質量が減少する。図 4.4 は、ボイラを通る軌跡上の液滴の質量減少を示している。研磨効果を期待する場合は、計算で衝撃角度を考慮する必要がある。



出典：Waste to Energy 2018、Franziska Graube氏、Technical University Dresden

図4.4　ボイラ内の液滴の質量減少

複合的クリーニングメカニズムには、熱機械的クリーニング効果と細孔レベルのクリーニングメカニズムが含まれる。冷たい媒体が高温の付着物に衝突した場合、熱機械的クリーニングメカニズムが最大の効果を発揮する。したがって、水洗浄システムのみがこの追加の洗浄効果を有すると考えられる。

細孔レベルのメカニズムは、付着物の内部または堆積物と水管壁の間に引き起こされる熱機械的応力に基づいている。過酷な条件下での測定が困難であるため、細孔内のプロセスはこれまで十分に理解されていない。

機械的応力または熱機械的応力が洗浄効果をもたらすかどうかにかかわらず、応力が付着強度を超える場合にのみ良好なクリーニングを行うことができる。問題の核心は付着物の強度が未知であるということである。したがって、付着物の強度を評価することで、優れたクリーニング効果の評価を行うことができる。

4.4　クリーニングの最適化に向けた戦略

(1)　燃料と運転とプラント効率の相乗効果

水管壁の付着物の形成は、固体燃料と運転の相互作用に依存する。一般的な発電所がプラント効率や発電量を重視していることに対し、廃棄物焼却炉は主に廃棄物処理を重視しているため、プラント効率および発電量は二の次となっている。結果として、運転時間は可能な限り長く、停止期間は短くする必要がある。このため、焼却炉は最適化されたクリーニングが必要である。

より正確には、処理量を確保しつつ、運転に悪影響を与えないようクリーニングを行うことが全体的な目標である。そのため、ボイラクリーニングとボイラ効率の両方に対するプロセスパラメータの影響を予測するためのツールが必要である。したがって、次の章ではプロセス制御を改善するためのアプローチを紹介する。

(2)　プロセス制御を最適化するためのオンラインバランス調整ツール

運転員は、運転中に堆積場所を予測することが難しく、全体的なプロセスを最適化することが難しいという問題に直面している。このため、Beckmanm というオンラインバランス調整プログラムが設計された。Beckmann は、焼却炉内のエネルギーとマスフローの詳細な説明をリスト化し、オペレータの手動介入を補助する。プログラムの主な目的はプラント効率の向上であり、プロセスパラメータ（例えば空気量）による改善が必要な問題の検出も目的である。このプログラムの問題点は、直接測定できず、演算での値でしか推定できないということである。例えば演算においては付着物の厚さは、どこでも同じ厚さまたは特性を有すると仮定するしかない。より正確な結果を得るために、いくつかのセンサーを設置する必要がある。以下では、付着物の検出と特性評価に焦点を当てたセンサーについて説明する。これらのセンサーはすべて、ボイラ内部の付着物の状況についてより多くの知識を得るために開発されたもので、オンラインのバランス調整ツールの一つとして役立つ。

(3)　付着物を評価するための計測システム

Technical University Dresden では、運転中の付着物の状況を詳細に分析することを目的とした以下のセンサーを開発した。

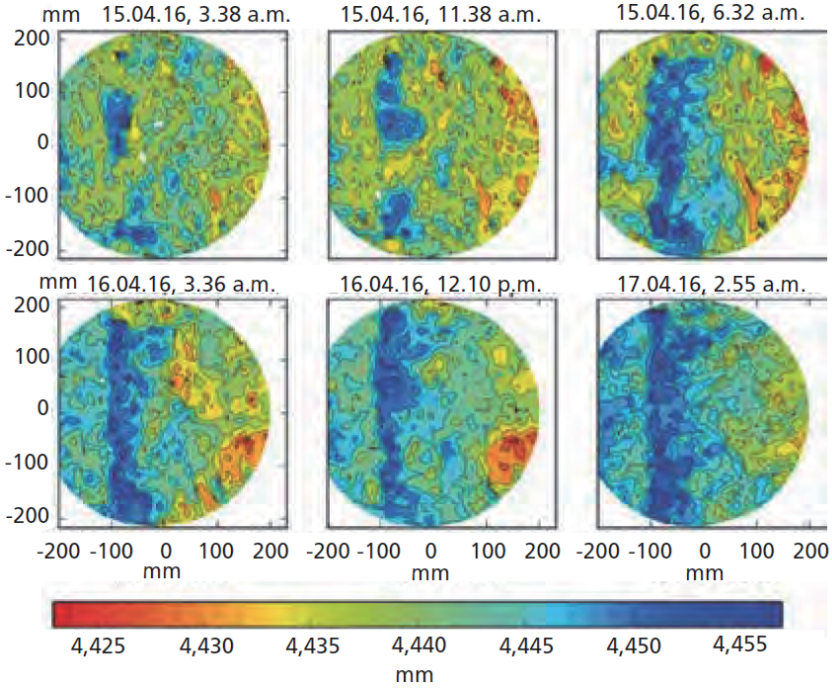
①熱流センサー

市場にはいくつかの熱流センサーがある。我々が使用する熱流センサーは水管壁の外側に設置されている一対の熱電対から構成される。付着物の厚さが大きくなることで、内部からの熱流が減少するため、センサーにより熱流を常時計測し、その変化を分析することで付着物の厚みを検出することに適している。

②レーザー厚みセンサー

熱流の減衰の観測だけでは、付着物に関する詳細な情報は得られない。熱伝導率の低い薄い層や熱伝導率の高い厚い層を見分けることができないためである。付着物の厚さを測定するには、レーザー厚さセンサーを使用することが有効である。これは反対側の壁の距離をミリメートル単位で正確に測定することができる。センサーは、計測に使用するレー

ザビームを反対側の壁に照射するミラーを有している。ミラーを可動式とすることで、任意の点の測定が可能となる。このセンサーにより図 4.5 のような計測結果が得られる。

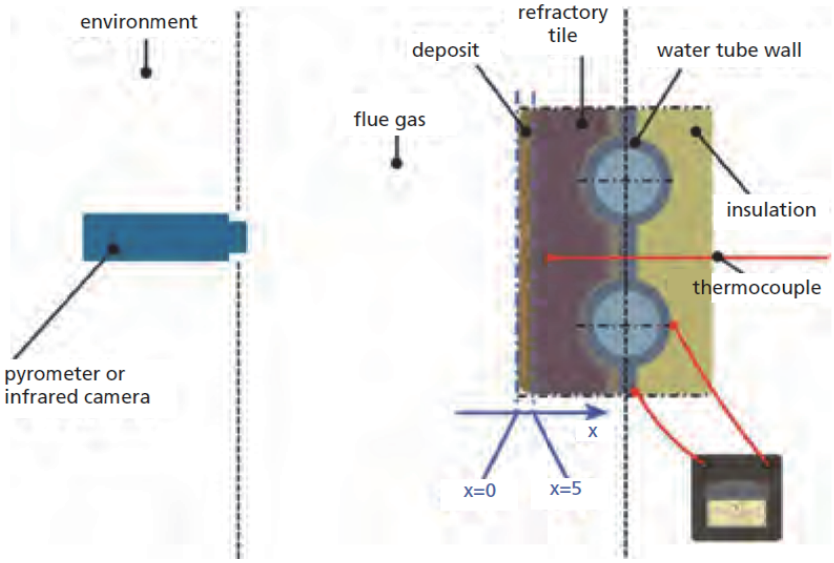


出典：Waste to Energy 2018、Franziska Graube氏、Technical University Dresden

図4.5　レーザー厚みセンサーの測定結果

③　付着物センサー

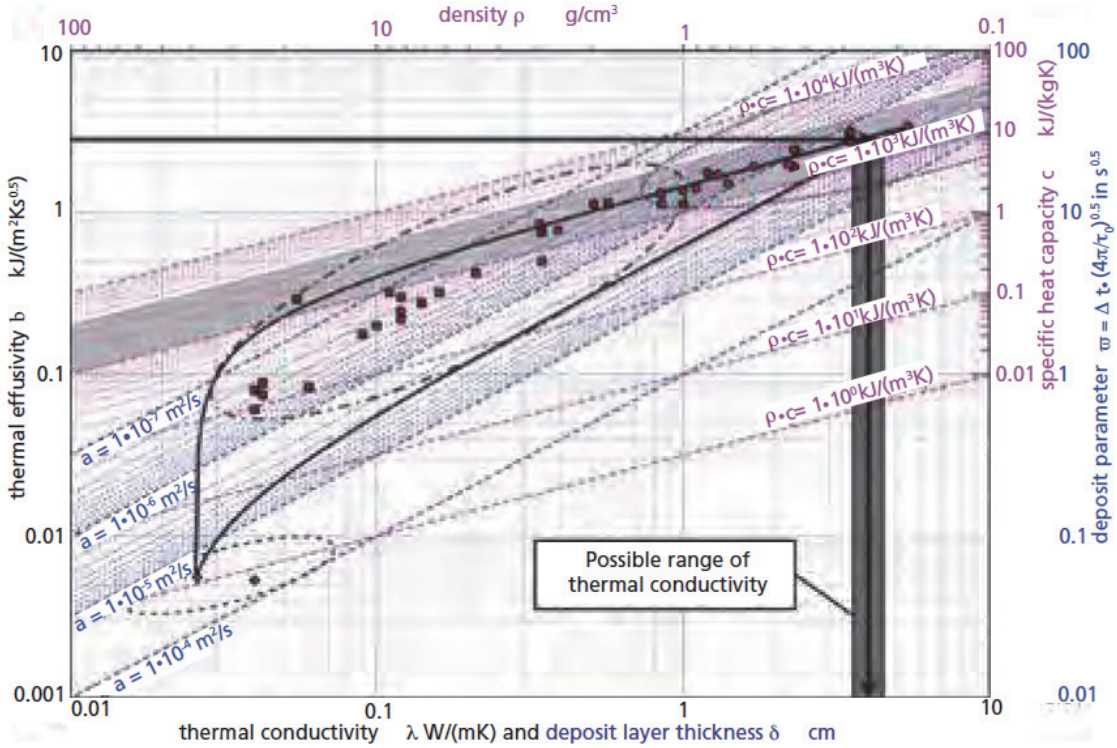
廃棄物の燃焼温度は変動する。付着物は信号を減衰させ、また水管壁の外側の熱流センサーに時間のずれを生じさせる。これにより、ボイラ内部の温度を測定する高温計または赤外線カメラに加え、外側に熱流センサーを設置し、さらに熱電対を追加設置することで減衰と時間のずれを測定する方法を考案した。その結果、ボイラ内部温度と減衰定数の相関関係により、付着物の特性を推定することができる。図 4.6 に付着物センサーの概要を示す。



出典：Waste to Energy 2018、Franziska Graube,氏、Technical University Dresden

図4.6　付着物センサーの概要

これにより、熱伝導率の近似、ならびに付着物の多孔率、熱容量および密度と熱伝導率との相関関係を測定することができ、その関係は図 7 のように視覚化できる。



出典：Waste to Energy 2018、Franziska Graube氏、Technical University Dresden

図4.7　付着物特性図

さらにレーザー厚みセンサーと組み合わせることで、さらに正確な予測をすることができる。したがって、付着物の厚さおよび特性は、クリーニングプロセスのさらなる改善に有用である。

(4)　数学モデル

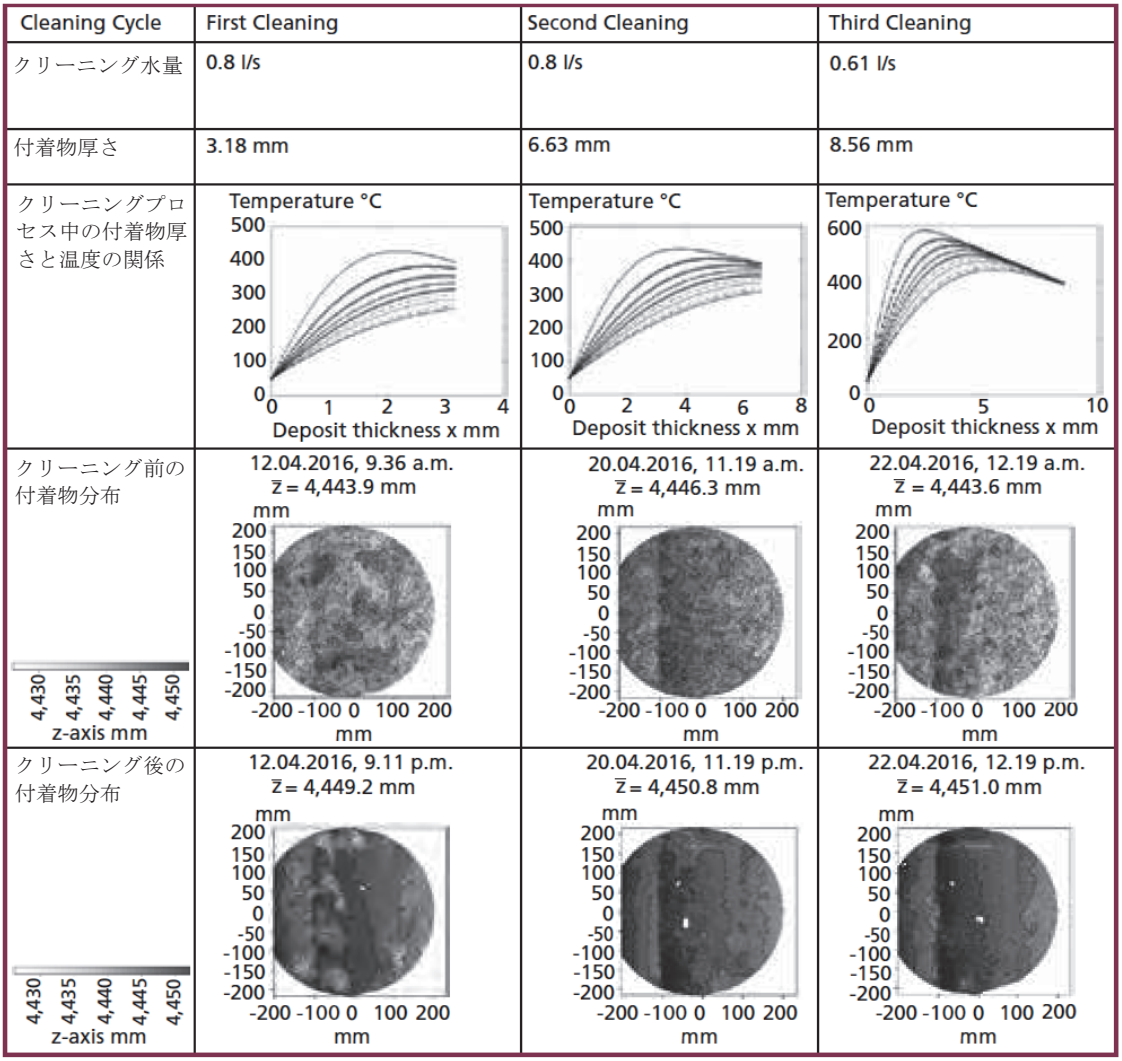
付着物センサーとレーザー厚みセンサーとの組み合わせは、堆積物の状態を比較的正確に予測することができる。これらのデータは、クリーニング効率を予測するための数学モデルに利用することができる。この数学モデルにより、4.3(3)で説明したクリーニングプロセスにおいて発生する応力を計算することができる。

(5)実機プラントでの実証

MHKW Coburg 処理場において、上述したすべてのプログラムとセンサーを設置し、クリーニングを数学的プログラムで評価した。オンラインバランス調整プログラムは焼却炉の全体的なデータを収集した。レーザー厚みセンサーおよび付着物センサーは付着物の性質を測定した。図 4.8 に示す 3 通りの条件でクリーニングを行い、すべて成功した。最後のクリーニングは最初のものよりも少ない水でクリーニングすることができた。これは、熱機械的応力および温度分布の計算により、水の量が多すぎると付着物全体および水管壁を冷却することがわかり、水量を調整することができたためである。水管壁が冷却されて熱機械的応力が誘発されると、管が損傷する危険性が高まる。図 4.8 中の温度曲線は、3 回のクリーニングサイクルのプロセス中の温度分布を示している。最も高い曲線は洗浄開始直後の温度経過であり、最も低い曲線は開始後 1 秒の温度経過を示している。温度曲線の下には、3 回のクリーニングサイクルの前後での堆積物の厚さをプロットしている。3 回目のサイクルでは使用した水が少なく、付着物の厚さが最も厚かったが、クリーニング効果は比較的良好な結果が得られた。

この実証は、付着物の厚さおよび熱伝導率の知識を用いて、水管壁の応力低減が可能で

あることを示している。運転員がこれらの結果を評価することを容易とするため、バランス調整ツールは、付着物状況を視覚化することができる。



出典：Waste to Energy 2018、Franziska Graube氏、Technical University Dresden

図4.8　実証試験の結果

4.5　まとめ

水によるクリーニングは、廃棄物焼却炉の水管壁から付着物を除去するために確立された方法である。しかし、クリーニングが必要ない状況においても、運用計画に従いクリーニングが実施されることも多い。

この講演は、発電所の効率的なクリーニングと長いライフサイクルを同時に達成するために、プロセス制御への介入と、数学的計算と組み合わせたセンサーシステムを利用した方法を提示した。プロセス制御は、オンラインバランス調整プログラムを使用して最適化することができる。プログラムは、レーザー厚みセンサーおよび付着物センサーと組み合わせた。センサーは、付着物の特性を測定しクリーニング効率を評価する計算プログラムにデータを供給する。Coburg 処理場での実証試験では、3 回のクリーニングサイクルを評価し、測定技術によりクリーニングを改善することができた。

（参考資料）

・Waste to Energy 2018、Franziska Graube,氏、Technical University Dresden

5.　焼却主灰からの非鉄金属および貴金属の回収

Jan-Peter Born 氏、N.V.HVC 社（オランダ）

5.1　はじめに

2012 年、オランダの廃棄物エネルギー部門と政府は、グリーンディールとして都市ごみ焼却炉の主灰を浄化すること、または、現在認められている堤防の材料としての用途（国際建築基準：隔離下、管理下、監視下）以外の用途を見つけることに合意した。オランダでは主灰の埋め立ては禁止されているため、主灰を浄化することで堤防や道路工事のための基礎層などの通常の用途に適用するなど、グリーンディールの枠組みの中で将来的に有用な用途を確立する必要がある。

そのため、2011 年以降、N.V.HVC 社は Boskalis Environmental 社と共同で、一般的な湿式土壌浄化プロセスを主灰浄化プロセスに適応するプロセスの開発に着手した。そして最終的に洗浄プロセスが革新的な処理プラントの建設に至った。

重金属および塩のその浸出挙動を減少させるために主灰を洗浄することは、主に道路建設に適した建設資材を生成することを目的とする古典的な主灰処理に対してさらなる努力、すなわちコストが必要である。したがって我々は、オランダの他の廃棄物エネルギー事業者と同様に、グリーンディールの経済的なマイナス面に直面した（グリーンディールの利点は、明らかに将来的にボトムアッシュを有効に利用し続けることである）。この経済的な負担をできるだけ軽減するために、非鉄金属（重金属）および貴金属の回収を最適化するプロセスに着手した。

5.2　洗浄プロセス

2016 年夏、古典的な乾式処理を行う Alkmaar 主灰処理施設に湿式ふるいと洗浄設備が追加された。鉄分離設備および破砕設備は変更せず乾式のままとしたが、粗粒分を磁性物分離装置に送る乾式の篩分け工程の前に、湿式篩を追加した。この湿式篩は、3～4mm 未満のすべての粒子を取り除くことができ、これは主灰のミネラル分の約半分が含まれる。ミネラル分を取り除くことで、非鉄金属の分離（すなわち、乾式篩および磁性物分離）がはるかに効率的になる。

これらの磁性物分離装置は 4mm より小さい非鉄金属を除去できるよう設計されていないため、処理量が減ることでメリットを受けるが、非鉄金属の微粉が存在しないことにより効率が悪くなることはない。さらに、事前に湿式篩により微粉を除去することで、既存の磁性物分離装置によって分離できる非鉄金属から小さなスラッジおよび砂の粒子が除去できるため、性能はさらに向上した。この性能の改善は表 5.1 に示されており、表 5.1 は改善前の乾燥処理と改善後の湿式処理を組み合わせた処理による主灰から金属の回収率を比較している。

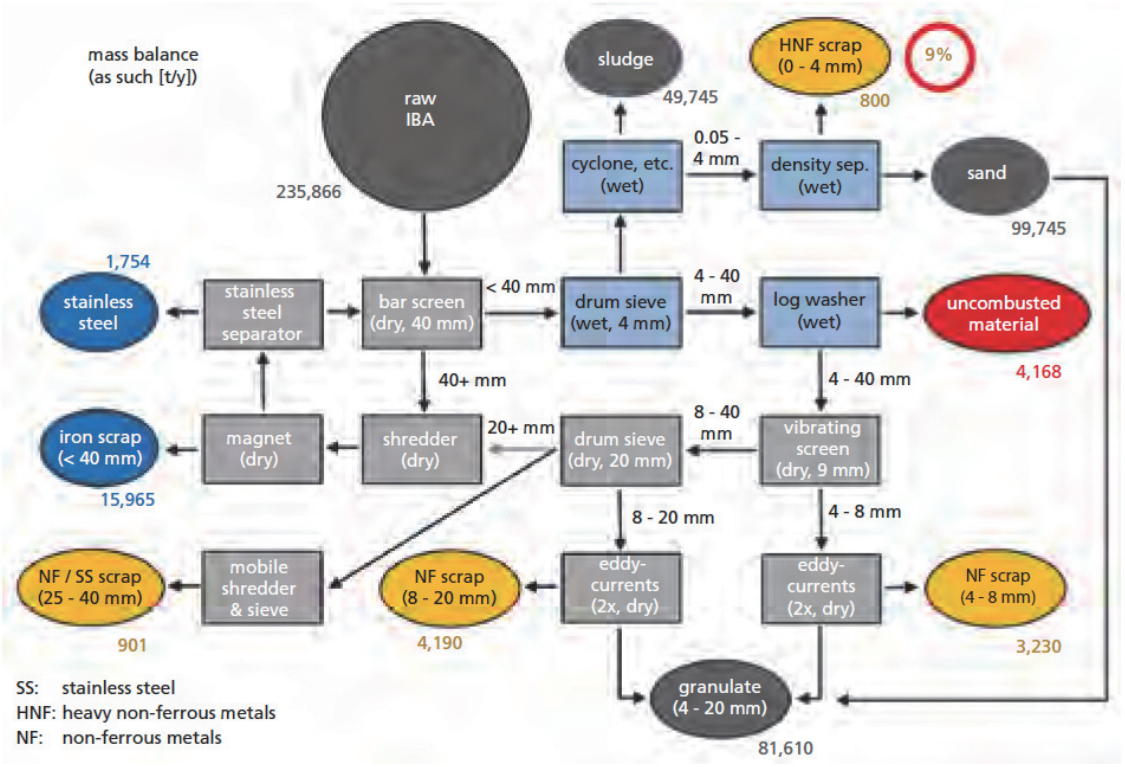
表5.1　湿式処理を追加した効果

	Dry	Wet
	%	
raw bottom ash input	100.00	100,00
output bottom ash	89.40	77.20
sludge landfilled (dry basis)	–	9.40
non combusted material	0.80	1.50
iron scrap	**6.30**	**6.70**
bulky scrap	**0.40**	**0.40**
NF from granulate	**2.60**	**3.30**
stainless & 25+ NF	**0.50**	**1.10**
HNF from sand	**–**	**0.30**
overall yield metals	**9.80**	**11.85**

出典：Waste to Energy 2018 Jan-Peter Born氏、N.V.HVC社

湿式篩により除去された 4mm より小さい粒子は、これは埋め立てに使用できるスラッジ分（0～63μm）と砂分（63μm～4mm）に分類される。この砂分に対しては重質非鉄金属（HNF）を分離できる密度分離を行うことができ、これは表 1 の下部に記載のＨＮＦ回収率である。

2016 年半ばから 2018 年半ばまでの期間における全体的な物質収支を図 5.1 に示す。単位は（t/年）であり、金属粒子の純度やスラッジ分の含水率を示すものではない。

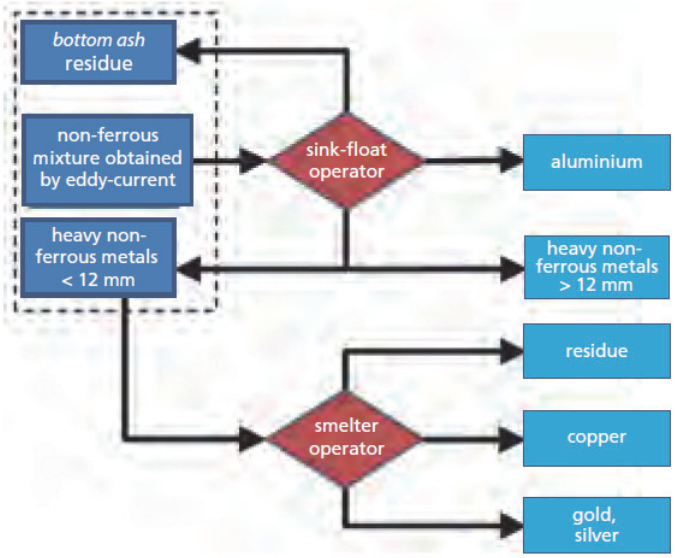


出典：Waste to Energy 2018、Jan-Peter Born氏、N.V.HVC社
図5.1　湿式処理のマスバランス

5.3　磁性物分離により得られた重い非鉄金属の組成

湿式処理プロセスにより後段の非鉄金属の回収率が向上するという利点に加えて、我々は典型的に磁性物分離装置によって分離される非鉄金属混合物の組成の分析を行った。非鉄金属の混合物は、浮沈分離業者に搬送され、アルミニウム分（LNF：軽質非鉄金属）、重質非鉄画分（HNF）および残渣に選別される。残渣は処分費用削減のため、主灰処理施設に返送される。

一般に、浮沈分離業者に搬送される非鉄混合物の収益は、LNF と HNF のそれぞれの一括価格として計算される。HNF に関しては、通常、貴金属に関する組成や価格の規定はない。場合によっては、浮沈分離業者は、HNF の 12mm を超える部分から手でピッキングして貴金属を分離し、金と銀の収量を報告する。しかしながら、ほとんどの場合、磁性物分離業者（非鉄混合物の供給者）は、非鉄混合物の貴金属含有量についての情報を持っていない。つまり、非鉄混合物中の HNF 分の価格設定が最適でない可能性があるだけでなく、磁性物分離業者は分離装置の設定を最適化するための貴重な情報を持っていないということである。この問題に焦点を当てるために、図 5.2 に示すアプローチを行った。

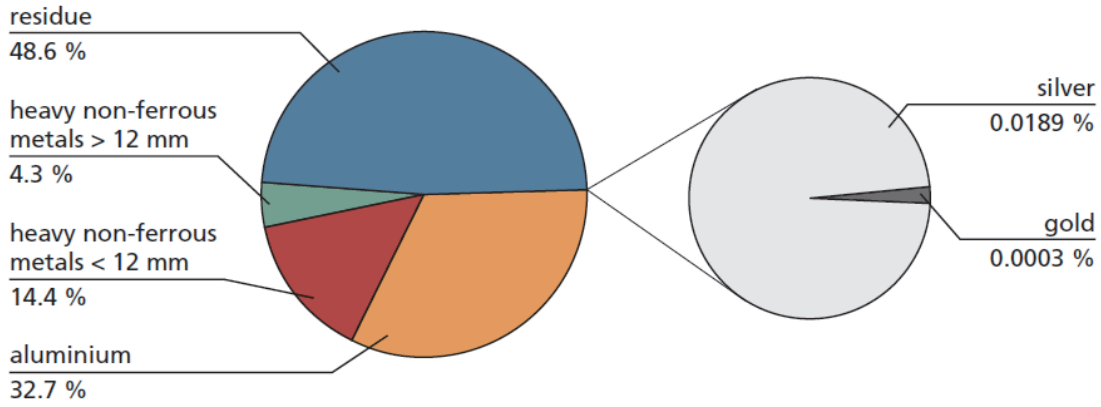


出典：Waste to Energy 2018、Jan-Peter Born氏、N.V.HVC社
図5.2　アプローチのフロー

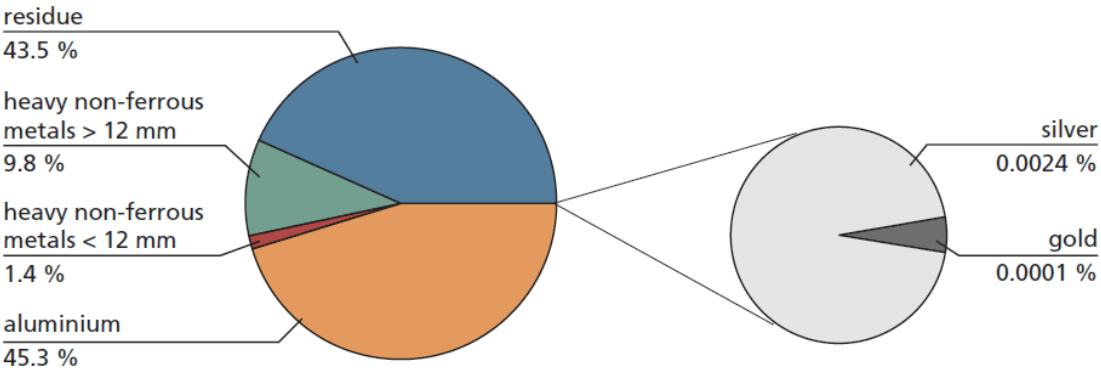
HNF の細かい粒子（<12mm）を浮沈分離業者から回収し、これを製錬業者へ出荷した。精錬業者は通常、銅、残留物、貴金属の量を報告する。貴金属としては金と銀が一般的であり、レベルによっては、プラチナとパラジウムの濃度も報告されている。貴金属以外では鉛の量が報告されている。

報告された期間（2016 年半ばから 2018 年半ば）における、磁性物分離装置のうちの 1 つから得られる 8～20mm の非鉄金属混合物の成分を図 5.3 に示す。同様に、もう一つの磁性物分離装置によって得られたより細かい 4～8mm の非鉄金属混合物の成分は図 5.4 に示す通りであり、図 5.3 と比較して HNF<12mm の割合が多かった。

金については、図 5.4 の結果が図 5.3 の 3 倍となっているが、HNF の 12mm を超える部分は分析しておらず、金や銀の大部分を見逃している可能性があるためこの結果には注意が必要である。



出典：Waste to Energy 2018、Jan-Peter Born氏、N.V.HVC社
図5.3　8～20mmの非鉄金属混合物の成分



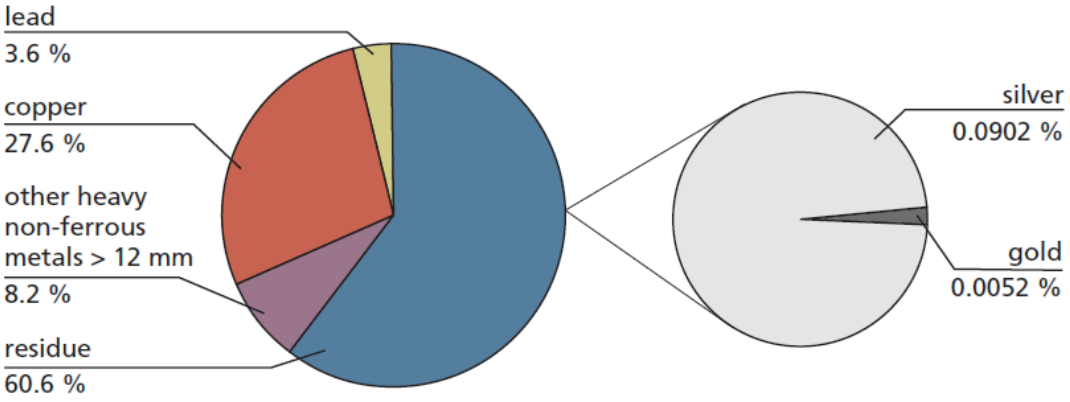
出典：Waste to Energy 2018、Jan-Peter Born氏、N.V.HVC社
図5.4　4～8mmの非鉄金属混合物の成分

5.4　砂分に含まれる重質非鉄金属

主灰洗浄による湿性は、主灰を 3 つのフラクション（スラッジ、砂分、粒状物）に分離することに加え、砂フラクションに湿式比重分離を適用することを可能にする。この技術を適用することによって、LNF（主にアルミニウム）の捕獲を抑えることができる。将来的には、LNF を回収するために渦電流技術を適用することを検討しているが、現時点では、湿った環境では電気化学反応により水素発生の恐れがあり、アルミニウムの大部分は酸化されると考えられる。この LNF の経済的メリットは、低いと考えている。

密度分離装置に関しては、一定で一貫した混合物を得ることは容易ではない。現在、年間約 800t のこの混合物は製錬所に直接送られている。製錬所の最終分析は通常納入後 2～6 か月で報告されるため、これらのデータを密度分離の操作の改善に使用することは事実上不可能である。金属回収結果のこの部分には、まだ最適化の余地が多くある。しかし、こ

れまでの結果は非常に有望である。HNF 混合物の平均組成を図 5.5 に示す。



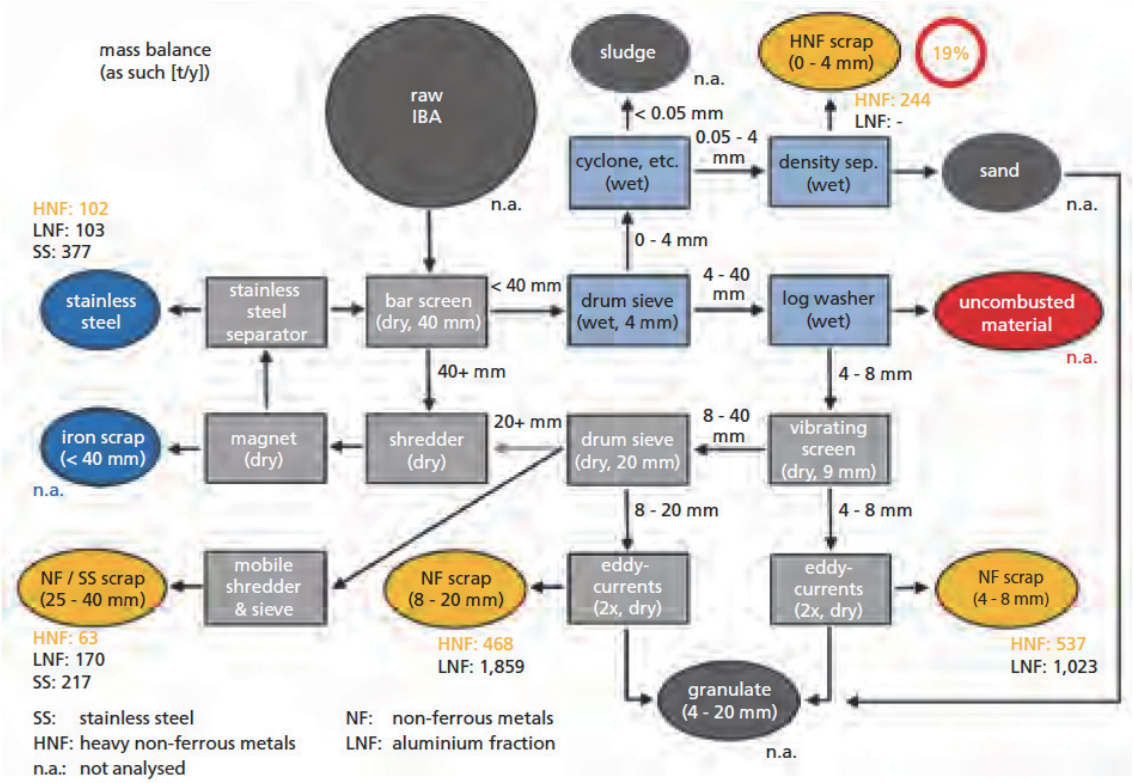
出典：Waste to Energy 2018、Jan-Peter Born氏、N.V.HVC社
図5.5　砂分から回収された4mm以下の非鉄金属混合物の成分

この材料は約 50ppm の金と 900ppm の銀を含んでいるので、貴金属はこの処理スキームの経済面に大きく貢献できる。一般に、金だけでこの HNF 混合物の価値の 50%を占める。銀はその価値の 15%を占め、残りの 35%は銅が占める。

5.5　全体のマスバランス

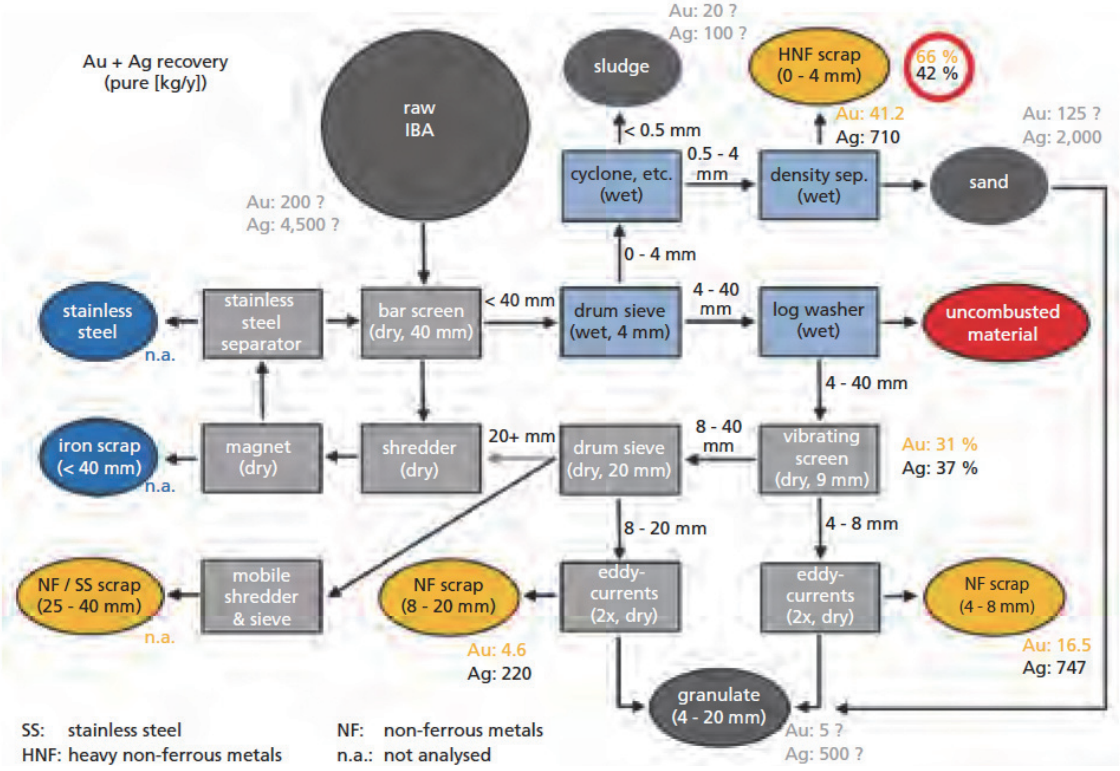
図 2 と同様に湿式主灰処理施設の LNF と HNF のマスバランスを示すことができる。2 年間の運用結果を年平均として図 5.6 に示す。このデータは純粋な金属量(t/年)を表している。

図 6 の結果から密度分離装置の重要性がわかる。図 5.1 では、主灰の場合、革新的な技術により金属混合物の 9%を回収できたことが示されている。しかし、図 5.6 では分離された純粋な HNF に関しては、このマスバランスにおけるすべての HNF の 19%を回収していることを示している。



出典：Waste to Energy 2018、Jan-Peter Born氏、N.V.HVC社
図5.6　LNFとHNFのマスバランス

貴金属に関しても同様のマスバランスを示すことができる（図 5.7）。この結果から密度分離の重要性が示されている。焼却主灰の砂分には、全体の 66%以上の金と 42%の銀が含まれている。



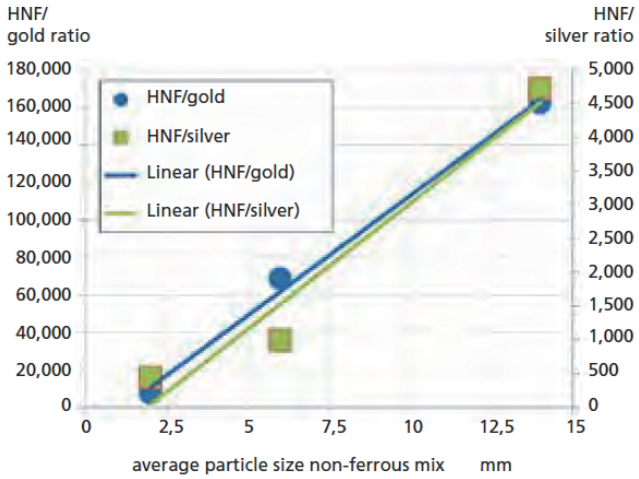
出典：Waste to Energy 2018、Jan-Peter Born氏、N.V.HVC社
図5.7　金と銀のマスバランス

オランダ廃棄物管理協会の内部情報と本講演の結果から得られた情報に基づいて、主灰に潜在的に存在する金と銀の量を評価した。(図 5.7 の灰色文字)。疑問符が追加された灰色の数字は、ごみ焼却主灰からの生成物（粒状物、砂、スラッジ）の全組成の推定値である。この推定値から計算すると、Alkmaar 処理場で毎年処理する主灰には 200kg の金と 4.5t の銀が存在すると推定される。

5.6　貴金属の含有物

分析した非鉄混合物の粒径（<12 mm）を考えると、宝飾品が主灰に含まれる金や銀の発生源にはなり得ず、電気電子機器が発生源と考えられる。この仮定の証拠は、金または銀に対する HNF（主に銅）の比率からも示される。非鉄混合物の 0～4mm、4～8mm および 8～20mm の粗粒分における HNF および貴金属の値を分析した。これらの範囲を 2、6、14mm と平均すると、図 5.8 のようになる。貴金属は微細な粒子により多く含まれ、これには 2 つの原因が考えられる。

- ゴミの中の電子機器（金メッキのコネクタなど）は、最終的には細かい粒子になる傾向がある。
- 貴金属は一般に非鉄金属よりも酸化されにくく、粒子が小さくなるほど重要になる。



出典：Waste to Energy 2018、Jan-Peter Born氏、N.V.HVC社
図5.8　粒径ごとのHNF/金、HNF/銀の割合

5.7　まとめ

都市ごみ焼却主灰から可能な限り多くの金属を回収すること経済的価値とは別に、主灰は都市鉱山として位置づけることができる。廃棄物の燃焼は化学的には不燃物の濃縮プロセスである。一般的に、これは溶出性重金属含有量の点で欠点とされている。しかし、これらの貴金属をはじめとした重金属の金属回収に関しては金銭的により価値があるので、それはメリットとなる。

金属回収の経済的メリットの最たるは金である。その非常に高い価値だけでなく、酸化しないという性質により、密度が高いままであり密度分離を用いて回収することが比較的容易である。

本研究のデータと以前のオランダの廃棄物管理機関のデータに基づき推定した結果、主灰には金が約 1ppm、銀が 20ppm 含まれていると推定される。現在我々はその約 3 分の 1 を回収することができる。これらの金や銀の主な発生源は電気電子機器であると考えられる。

（参考資料）

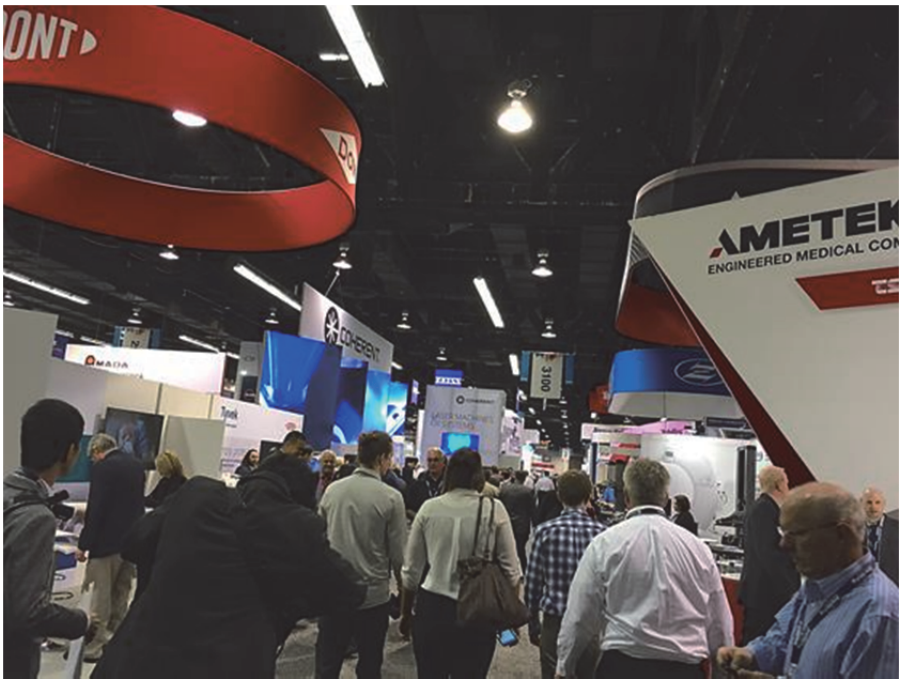
・Waste to Energy 2018、Jan-Peter Born 氏、N.V.HVC 社

Advanced Manufacturing Anaheim 2019について（その１）

2019 年 2 月 5～7 日までの 3 日間、米国カリフォルニア州アナハイム市にあるアナハイムコンベンションセンターにて、Advanced Manufacturing Anaheim 2019 が開催された。

本展示会の概要について今月と翌月の 2 回に分けて報告する。







（写真）会場の様子

１．開催概要

本展示会は、MD&M West、West Pack、ATX West、Pacific Design＆Manufacturing、PLASTEC West の 5 つの展示会から構成されており、設計と製造に関する米国内最大級の展示会である。毎年 2 月に開催され、今年は 1,916 社の展示、21,043 人の来場者数を達成した。出展社リストの国別検索によると、日系企業は 29 社、中国企業は 25 社、ドイツ企業は 44 社の展示があった。

主催者の UBM は、イギリスに本部を置く国際メディアグループで、様々な産業分野で 500 以上の国際展示会や 800 以上のカンファレンスの主催、業界誌の発行や電子メディアでの情報発信などを行っている。昨年 6 月には、同じイギリスにある Informa 社との合併もあり、展示業界での世界トップ企業である。なお、日本拠点 UBM ジャパンは 1992 年に設立されている。

UBM のインテリジェント・システム・デザインディレクター Suzanne Deffree 氏は、本展示会について開催前に、「製造業では AI、ML（Machine Learning）、IoT などの技術の利用や統合が加速し、ダイナミックな変革の局面に入りつつある。新しい製造環境にお

いて、急激に進化するテクノロジーとトレンドの先を行くため、知識・技能の習得の必要性がますます高まっている。」とし、「こうした現在および将来のマーケットに存在する機会や課題に対応するため、慎重に考案された新しい本展示会に参加して欲しい。」と述べている。

また、同じく UBM のイベントディレクターHayley Haggarty 氏は、開催後の取材に対し、「小型化、生体適合性、コネクティビティ、サイバーセキュリティ、3D プリンタ、スマートファクトリー、協働ロボットなどのソリューションに対する需要が継続的に高まっている。次回 2020 年はこうした技術をより重視し、さらに多くの次世代技術を紹介していきたい。」と本展示会の成功と次回方針を述べている。

イベント会社の主催ということもあり、展示会場では様々な工夫が見受けられた。多くの場所に来場者が足を運ぶようにするため、5 つのホールのうち、唯一地下であったホール E では、開場時間を 30 分早めることや、海外企業の出展誘致のため、国別パビリオンを積極的に PR し、Happy Hour と題して、パビリオン付近で軽食と飲み物を提供していた。

２．5 大展示会概要

5 つの展示会の概要を以下に報告する。

（1）Medical Design & Manufacturing （MD&M） West

5 大展示会のうち最も広く知られている、北米最大の医療機器に関する展示会である。本展示会の出展企業数は、全 1,900 社のうち半分以上を占める。医療機器は、多品種少量という市場構造の特徴のもと、設計と製造の技術の進歩が急速に進んでいる中、これまで以上に多くのビジネスチャンスがあるとしている。医療機器に加え、最新のデザイン、新材料、設計、品質検査、オートメーション、スマート・マニュファクチュアリング、3D プリンタなど、幅広い内容が展示されていた。

会場の最前線にブースを構えていた主な企業およびその展示カテゴリについて列挙する。

表 1　MD&M West の主な出展企業

企業名	展示カテゴリ・企業 URL
Eastman Chemical Co.	3D プリンタ・積層造形、化学溶剤・洗浄剤 コンポジット、材料、プラスチック・ポリマー http://www.eastman.com
Lubrizol LifeSciences	受託製造・フルサービス、ドラッグデリバリー、医療用押出、射出成形、材料、医療機器コンポーネント https://www.lubrizol.com/Life-Sciences
PolyOne Corp.	添加剤、材料、プラスチック・ポリマー http://www.polyone.com

Heraeus Medical Components	3D プリンタ・積層造形、コーティング・仕上、デザインサービス、エンクロージャ、材料、センサー・検出器 http://www.heraeusmedicalcomponents.com

また、本展示会では特に医療機器の 3D プリンタ活用の将来性に焦点を当てていた。3D Printing Innovation Summit と題したカンファレンスが開催され、新たな積層造形技術やバイオプリンティングの進歩について報告された。

Hewlett Packard 社の Vertical Marketing Development のディレクターである Lee Dockstader 氏は、3D プリンタは、受託製造やデザイン開発のみならず、試作段階から量産化へ移行する際の射出モデリングなど、医療機器分野で様々な場面で活用されつつあると述べている。

3D プリンタのベンチャー企業 Carbon 社のシニアスタッフリサーチサイエンティストの Steven Pollack 氏は、過去 FDA に在籍し、材料や医療機器の開発・規制に携わっていた経歴があり、医療機器製造のための安全な技術として 3D プリンタの実装を積極的に推進している。生体適合性樹脂を使用した医療機器の開発では、設計から製造までの期間を短縮する方法として、3D プリンタが有効である旨の報告があった。

金属 3D プリンタによって医療機器等を提供する 3DEO 社の社長 Matt Stand 氏は、自社の活用事例を紹介した。スチール、チタン合金、コバルトクロム、アルミニウム合金などを対象にした金属 3D プリンタで、整形外科、外科用器具、医療機器、歯科用途（特にインプラント）製造の納期短縮化、人体への適合性への影響について報告した。

（2）WEST Pack

包装に関する展示会であり、コンセプト段階から製品までのサイクル全体を通じて、ラベリング、自動化、食品包装機械、パッケージデザインなどが展示されていた。

今年の新たな催しとして、The Packaging Experience と題したブースを設置し、DIY によるパッケージングの体験型アクティビティや、包装の外観がどのように消費者の動向に影響するかなどの報告がされていた。

なお、カンファレンスのテーマでは、持続可能なパッケージングについても取り上げられていた。

表 2　WEST Pack の主な出展企業

企業名	展示テーマ・企業 URL
Packline USA	キャップ・クロージャー、充填、マップ包装、剛性容器、シール、シーリング http://www.packlineusa.com
Videojet Technologies Inc.	コーディング・マーキング http://www.videojet.com

Multivac Inc.	最終ライン包装、フレキシブル包装、製袋充填機、検査、ラベリング、マップ包装 https://us.multivac.com
Bell-Mark Sales Co.	コーディング・マーキング、デジタル印刷、印刷 http://www.bell-mark.com

（3）Automation Technology Expo（ATX）West

自動化に関する展示会であり、自動化、組立、ロボット・部品などが展示されていた。本展示では、FANUC America、THK America、EPSON Robots、DENSO Robotics など多くの日系企業が出展ブースを構えており、産業用ロボット関連の日系企業の強さをアピールしていた。

Smart Manufacturing Innovation Summitmのカンファレンスでは、ロボット工学、機械学習、AI、ビッグデータ、IoT をテーマに、スマートマニュファクチュアリングの推進について広くセミナーが開催されていた。

表３　ATX West の主な出展企業

企業名	展示テーマ・企業 URL
FANUC America Corp.	オートメーション、製造装置、マテリアルハンドリング、ロボット・部品、ソフトウェア、ビジョンシステム http://www.fanucamerica.com
THK America Inc.	オートメーション、コントローラー、電子部品製造、レーザー・ダイカット、機械部品、製造装置 http://www.thk.com
Bosch Rexroth Corp.	アセンブリ、オートメーション、制御システム、コンベア、機械部品、マテリアルハンドリング http://www.boschrexroth-us.com
ATS Automation	オートメーション、インテグレータ・ファクトリーソリューション、製造装置、マテリアルハンドリング、試験装置、ビジョンシステム http://www.atsautomation.com

（4）Pacific Design&Manufacturing

設計に関する展示会であり、CAD・CAM ソフトウェア、受託設計と製造サービス、電子部品、3D プリンタ、ラピッドプロトタイピング技術などが展示がされていた。

本展示会の大きなテーマに、「contract manufacturing（受託製造）」や「Prototyping（試作品）」があげられる。受託製造をテーマにしていた出展企業は 247 社、試作品では 95 社あり、大きなトレンドであることが伺える。

特に Protolabs 社は、CUSTOM PARTS IN AS FAST AS 1 DAY をキャッチフレーズに、独自のソフトウェアと自動製造プロセスによる、短納期のスピードを PR していた。製作する試作品は、プラスチック、金属、液体シリコーンゴムなどあらゆる材料に対応可能であり、展示会場では自社が保有する機械についても紹介し、スピードのみならず試作品の品質の高さについても PR していた。（保有設備 3D プリンタ：Stereo Lithography Apparatus（光造形方式）、PolyJet（ポリジェット方式）、Selective Laser Sintering（粉末焼結積層造形方式）、Multi Jet Fusion（HP 製／サーマルインクジェット方式）、Direct metal laser sintering（直接金属レーザー焼結法）など、CNC：3 軸及び 5 軸加工やライブツーリング付きターニング加工など）



（写真）Protolabs 社展示の様子

表 4　Pacific Design＆Manufacturing の主な出展企業

企業名	展示テーマ・企業 URL
Protolabs	受託製造・設計サービス、射出成形、金属・合金材料、プラスチック・エラストマー、ラピッドプロトタイピング・3D プリンタ http://www.protolabs.com

igus Inc.	3D プリンタ・積層造形、ケーブル・ワイヤー、締結機・部品組立、機械部品 http://www.igus.com
Onshape	CAD・CAM ソフトウェア、設計ツール、PLM・PDM ソフトウェア https://www.onshape.com/
Formlabs Inc.	ラピッドプロトタイピング・3D プリンタ http://www.formlabs.com

その他、「デザインエンジニアの遊び場」として設置された、デザインドームでは、Kablooe Design 社や Design Concepts 社など、第一線で活躍するメディカルデザイン会社がレクチャーする対話型のワークショップが開催されていた。

（5）PLASTEC West

プラスチック製造技術に関する展示会であり、射出成形、自動化、金型、製品設計などが展示されていた。本展示では、日本が強みを有する射出成形機や精密金型製作で、Toshiba Machine Co. of America、Canon Virginia Inc.、Hirate America Inc.、など多くの日系企業が出展していた。

表 5　PLASTEC West の主な出展企業

企業名	展示テーマ・企業 URL
Toshiba Machine Co. of America	オートメーション、補助装置、乾燥機、射出成形、ロボット・部品 http://www.toshiba-machine.com
Canon Virginia Inc.	受託製造、医療機器、エンジニアリングサービス、射出成形、金型、機械器具 http://www.cvi.canon.com/mfg
ARBURG Inc.	3D プリンタ・積層造形、オートメーション、キャップとクロージャー、射出成形、製造装置、ロボット・部品 http://www.arburg.com
Hirate America Inc.	オートメーション、コンベア、乾燥機、射出成形、ミキサー・混合機、ロボット・部品 http://www.hirateinc.com

（6）各展示会でのキーワード

5 大展示会の主要テーマをまとめると表のとおり。

表６　各展示会でのテーマ

展示会名	展示テーマ
（１）MD&M West	接着剤、組立、自動化、バイオテクノロジー、受託製造サービス、電子部品、製造装置、プラスチック、研究開発、自動化と組み立て、医療用包装、医療用プラスチック　等
（２）WEST Pack	接着剤、オートメーション、バッグ、ケース包装機、医療用包装、パッケージデザイン、ロボット・部品、オートメーション、食品包装、ラベリング、パッケージデザイン　等
（３）ATX West	3D プリンタ、自動化と組立、運製造装置、ロボット・部品、システム、カスタム機械、コントローラ、エンドエフェクタ、ピックアンドプレース、ソフトウェア、統合　等
（４）Pacific Design　& Manufacturing	CAD・CAM ソフトウェア、受託製造、ラピッドプロトタイピング、3D プリンタ、開発契約、アウトソーシング、機械部品、射出成形、材料、プラスチックおよびエラストマー、精密加工部品・サービス、受託設計、接合・組立、射出成形、レーザー切断　等
（５）PLASTEC West	オートメーション、射出成形、金型、材料・添加剤、製品設計、押出・金型、射出成形、ラピッドプロトタイピング　等

２．国別パビリオン

（１）ジェトロ・パビリオン

ジェトロでは、過去長年にわたって出展を継続してきた経緯から、立地の良いブース確保が可能となっている。ジェトロロサンゼルス事務所では、こうした場所を提供するなどして、以下 6 社の日系企業の出展サポートを行った。ジェトロでは、来年（2020 年 2 月 11～13 日）もジェトロ・パビリオンを継続予定である。ご興味ある方は、ロサンゼルス事務所までお問い合わせいただきたい（lag-tec@jetro.go.jp）。

表７　ジェトロ・パビリオン出展企業

企業名	Website
Actment., LTD	http://www.actment.co.jp/
Kyosei Co., Ltd.	http://kyoseiltd.co.jp/en/

Oki Electric Cable Co.,Ltd	https://www.okidensen.co.jp/en/
KYOEI DENKO CO.,LTD.	http://www.kyoei-dk.co.jp
MITAKA CO.,LTD	www.t-mtk.co.jp/original10.html
KANEKO Manufacturing Co., Ltd.	http://www.t-kaneko.co.jp



（写真）ジェトロ・パビリオンの様子

（2）ドイツ・パビリオン

ドイツも国別のパビリオンを設置し、ドイツの医療機器産業の特徴のひとつである国際化を広くアピールしていた。主な展示企業は以下のとおり。

表８　ドイツ・パビリオンの主な出展企業

企業名	Website
SIMTEC Silicone Parts	http://www.simtec-silicone.com
PHOTON ENERGY GmbH	http://www.photon-energy.de
Staiger Valves & Fluid Control Excellence GmbH & Co. KG	http://www.staiger.de
Klingel Medical Metal GmbH	http://www.klingel-med.de

CARL HAAS GmbH	http://www.carl-haas.de
AT&S Austria Technologie & Systemtechnik Deutschland GmbH	http://www.ats.net
Acsys Lasertechnik US Inc.	http://acsyslaser.com/us/home.html
RUFF GmbH	http://www.ruff-worldwide.com/
Federal Ministry for Economic Affairs and Energy　（BMWi）	http://www.bmwi.de



（写真）ドイツ・パビリオンの様子

３．今後の予定

本展示会で参加した会議やセミナーの概要、及び米国における医療機器産業の動向について、引き続き翌月の本誌にて報告させていただきたい。

以上

13th European Bioplastics Conference 出張報告（その1）

2018年12月4日から12月5日にかけて、バイオプラスチックに関する国際会議である13th European Bioplastics Conferenceがドイツ、BerlinのThe Titanic Chaussee Hotelで開催されたので以下に報告する。主催者は：European Bioplastics (ドイツ)である。

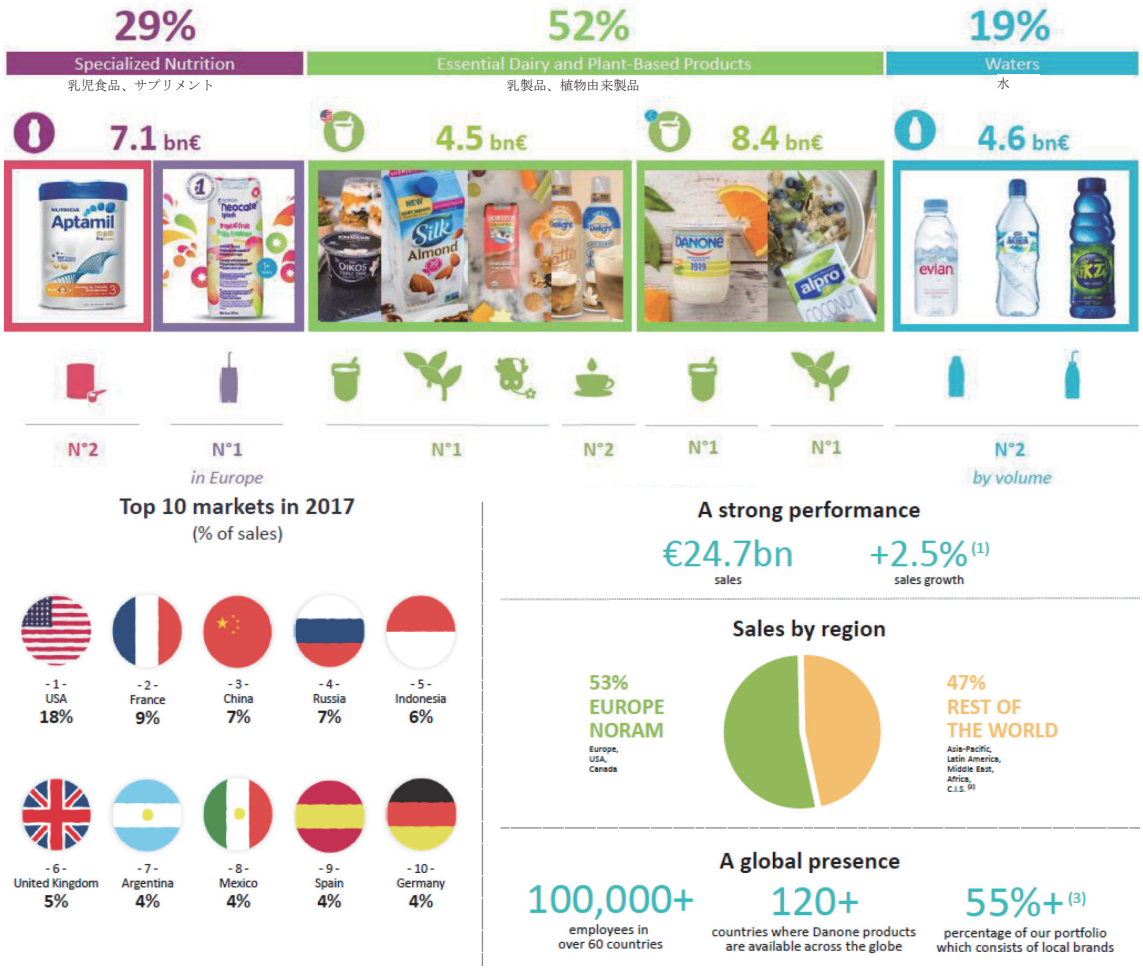
今回は、欧州プラスチックの循環型経済に対するDANONE社の取り組みに関する講演と欧州プラスチック製食品接触材料に関する規制に関する講演を紹介する。

3.　欧州プラスチック循環型経済パッケージへのDANONE社の取り組み

Philippe Direcxsens 氏、DANONE 社（フランス）

3.1　はじめに

DANONE 社は食品メーカであり、売り上げの 29%は乳児食品やサプリメント、52%が乳製品や大豆製品、19%が水である。それらの製品の多くの容器にはプラスチックが多く使用されている。市場としては、2 年前に米国で大豆由来製品のグループを買収したため米国が最大の市場となっている、世界の 60 ヵ国以上に合計 10 万人の従業員がおり、売上は 247 億ユーロである。



出典：13th European Bioplastics Conference、Philippe Direcxsens氏講演資料、DANONE社

図3.1　DANONE社の主な製品と市場規模

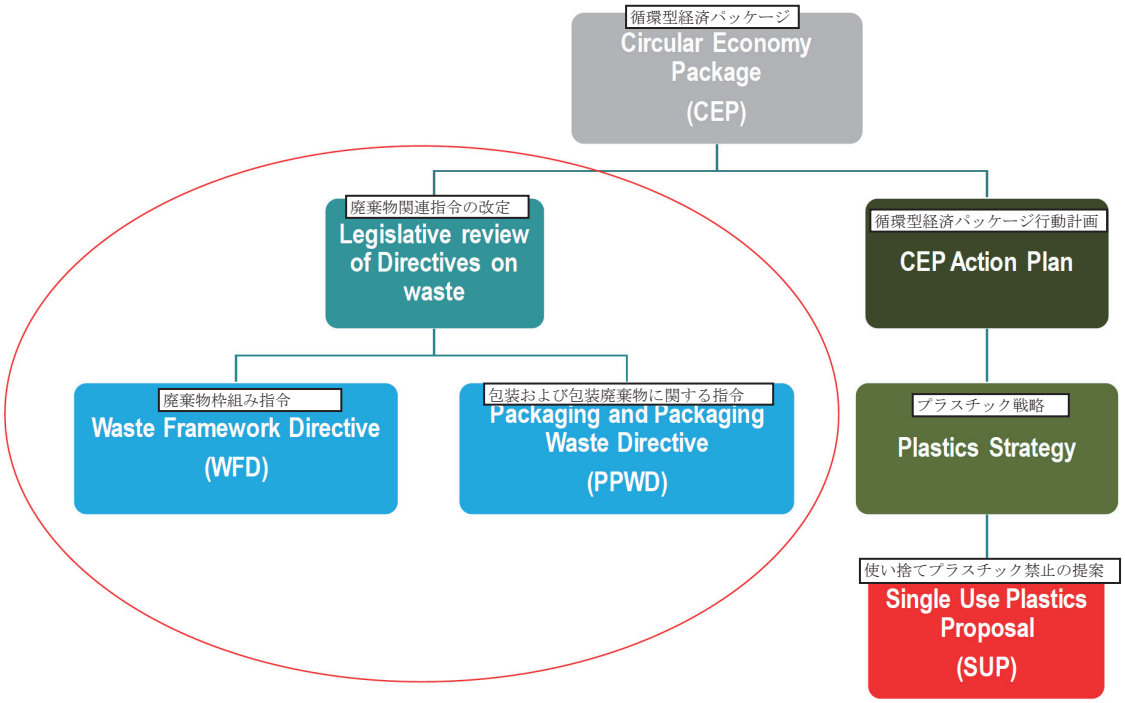
3.2　欧州の容器包装廃棄物に関する法規制

欧州の循環型経済パッケージには以下の 2 つの目的があり、この 2 つが容器包装廃棄物の法規制と密接に関連している。

【循環型経済パッケージの目的】

- モノをできるだけ長く使用し、最大限活用すること、および使用後に回収し再生することで、資源をより賢く持続可能な方法で使用する。
- グローバルな競争力を高め、持続可能な経済へと成長させ、新たな雇用を生み出す。

循環型経済パッケージの構造を図 3.2 に示す。大きく 2 つのグループがあり、EU の廃棄物に関する指令の改定に基づくものと、循環型経済パッケージ行動計画に関するものである。



出典：13th European Bioplastics Conference、Philippe Direcxsens氏講演資料、DANONE社

図3.2　循環型経済パッケージの構造

(1)　EU の廃棄物に関する指令の改定

EU の廃棄物に関する指令として、廃棄物枠組指令と包装および包装廃棄物に関する指令がある。改定後の包装および包装廃棄物に関する指令では包装リサイクル目標が新たに設定されており、プラスチック包装は 2025 年で 50%、2030 年で 55%リサイクルする必要がある。DANONE は、拡大生産者責任制度スキームを向上させ、この目標達成に貢献する。

Increased EU packaging recycling targets

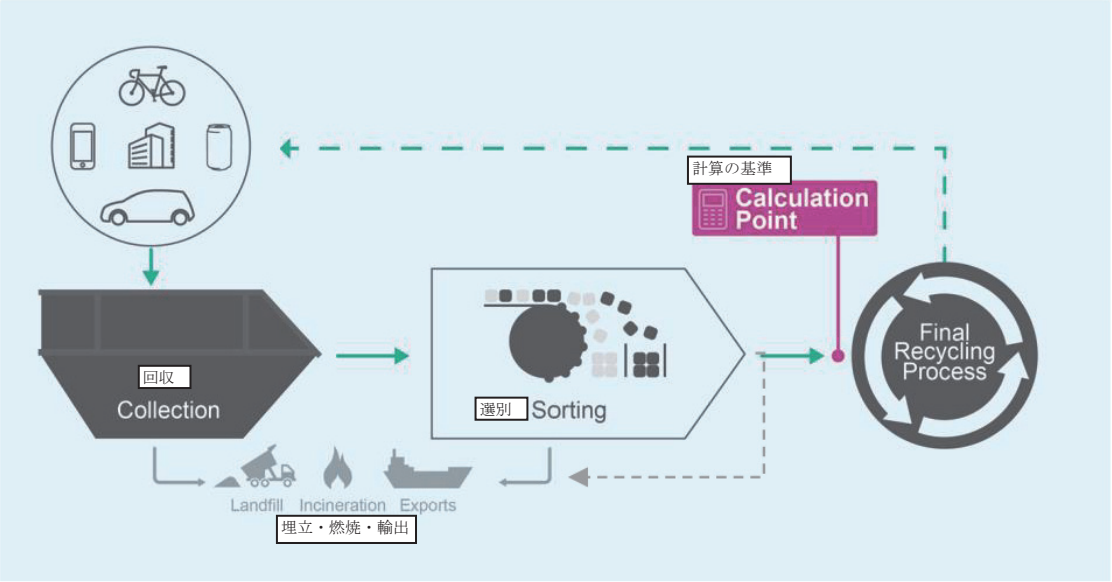
	Current ones as adopted in 2008	2025	2030
Overall target	55 % - 80 %	65%	70%
Plastic	22,5 %	50%	55%
Wood	15 %	25%	30%
Ferrous metals	50 % (metal)	70%	80%
Aluminium	50 % (metal)	50%	60%
Glass	60 %	70%	75%
Paper and Cardboard	60 %	75%	85%

DANONE:
To contribute
Boosting
performance
of EPR
schemes

出典：13th European Bioplastics Conference、Philippe Direcxsens氏講演資料、DANONE社

図3.3　欧州の包装廃棄物リサイクル目標

また、国内包装リサイクル率の計算方法が EU で統一されたことも重要な点である。これまで、各国において様々なリサイクル率の計算方法があり、それぞれの数字を比較することはできなかった。EU で統一された計算方法は、図 3.4 のように最終リサイクルプロセスへのインプットによりリサイクル率を計算する。



出典：Eurometauxホームページ
図3.4　EUで統一されたリサイクル率の計算方法

計算の基準を選別のアウトプットとしなかった理由としては、選別されたごみがリサイクルされる保証はなく、そもそも「選別」に明確な定義がないためである。

(2)　循環型経済パッケージ行動計画

循環型経済パッケージ行動計画の中には、使い捨てプラスチックの禁止などを含むプラスチック戦略がある。プラスチック循環型経済にむけて以下の 4 つのビジョンを掲げている。

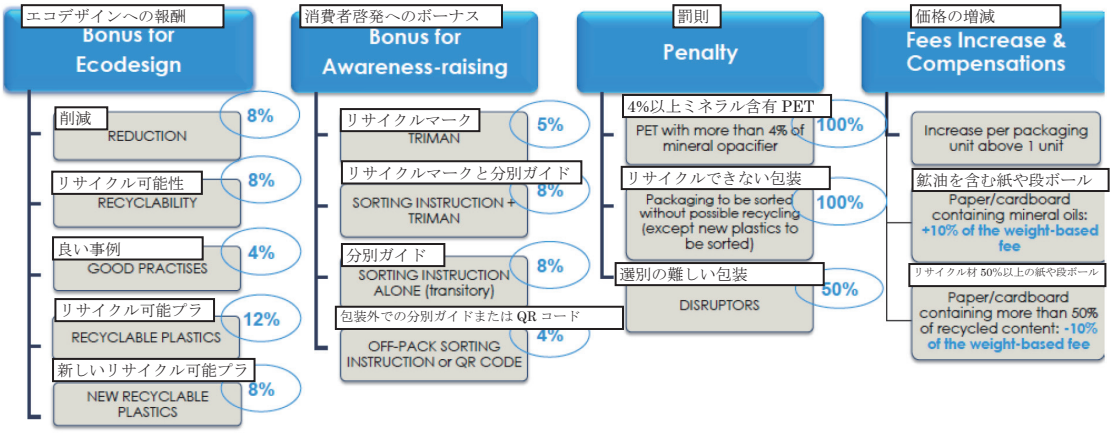
- 2030 年までにプラスチック包装は再使用できるものとするか、コスト効率よくリサイクルできるようにする。
- 2030 年までに 50%以上のプラスチック廃棄物をリサイクルする。
- 2030 年までに選別、リサイクル施設の容量を 2015 年比で 4 倍以上にする。
- EU における再生プラスチックの需要を 4 倍に成長させる。

以上のビジョンに加え、2025 年までに再生プラスチックを 1,000 万 t 以上とすることを保証しており、EU はその達成に向けキャンペーンを行っている。企業が任意に参加できる再生プラスチックに関するコミットメントであり、DANONE 社も参加している。このキャンペーンで提案される量が不十分な場合は、欧州委員会はいくつかの法規制を開発し、対応を強化することとなる。今後どのような規制が生まれるかを以下に紹介する。

◎ボーナス/マルス制度

フランスでは 2018 年にボーナス/マルス制度が導入された。リサイクルを促進する対応を行っていればボーナス（報酬）が得られ、対応が不十分であればマルス（罰金）が科されるという制度である。たとえば、4%を超えるミネラル系不透明剤を含む PET を市場に投入した場合、または梱包材をリサイクルできずに分類する場合は、100%の罰金が発生する。一方、分別することを表記した場合、包装の無駄を減らしている場合、または包装のリサイクル性が高い場合などには、報酬が得られる。最大 24%のボーナスが得られ、超過分を累積することはできない。この制度により、リサイクル可能な包装が市場に投入され

ることが促進され、我々はこれが欧州の各国でも導入されると考えている。



出典：13th European Bioplastics Conference、Philippe Direcxsens氏講演資料、DANONE社

図3.5　フランスのボーナス/マルス制度の概要

◎プラスチック税

2018 年 5 月に欧州委員会が発行した 2021~2028 年の EU の予算の草案では、新たな自主財源が追加されており、ETS への課税やプラスチック税が検討されている。各国のリサイクルされなかった包装廃棄物の量に比例して 0.8 ユーロ/kg の税が課されることが提案されている。

3.3　DANONE 社の包装ポリシー

包装は、食品および飲料を保護し輸送するうえで、安全性を確保するために不可欠であり、食品廃棄物防止にも重要な役割を果たす。その一方で、今日の包装システムは循環的ではなく直線的であり、特にプラスチックが関係している場合、これは重大な環境問題を引き起こす。

当社は年間約 160 万 t の包装を製造している。我々が市場に出すものの 50%はプラスチックであり、およそ 3 分の 1 は紙ベースである。全体の 3 分の 1 はリサイクル素材が使用されており、使用後の 50%はリサイクルされている。これはすなわち、50%がリサイクルされていないことを意味しているため、まだやるべきことが多くある。

DANONE 社のビジョンには以下の 6 つのポイントがある。

- 問題のある、または不必要なプラスチック包装を排除する。
- 再利用モデルを適用可能な限り導入し、使い捨て包装の必要性を削減する。
- プラスチック包装を 100%再利用可能、リサイクル可能、または堆肥化可能とする。
- プラスチック包装の再利用、リサイクル、堆肥化を実施する。
- プラスチックを、有限の資源の消費とは無縁にする。
- プラスチック包装は有害な化学物質を含まず、ヒトの健康、安全が確保される。

また、DANONE 社のアプローチは以下の 3 つのステップから構成される。

(1)　循環性を考慮した包装デザイン

- 2025 年までに再利用可能、リサイクル可能、または堆肥化可能な包装を目指す。
- 2025 年までに再利用または配送の代替モデルを開発する。

  水の包装としてプラスチックの代わりに何が使用できるか。ガラス、ファイバーパック、あるいは金属か。ボトルキャップの方が対応は簡単である。我々の計画では PET キャップを再生プラスチック、または繊維ベースのキャップに切り替えることを考えている。
- 問題のある、または不要なプラスチック包装を排除するための行動をとる。

  現在、我々はインドネシアでプラスチック製ストローの交換について評価を行っている。

(2)　再使用、リサイクル、堆肥化を実施する

- 最も効率的な回収およびリサイクルシステムを積極的に支援することにより、世界中の規制当局によって設定された回収目標を達成する。

  2025年までに少なくとも90%の飲料ボトルの回収を達成することでEUを支援することを約束する。スイスとベルギーは既に87%の回収率となっており、この2ヵ国がデポジットスキームなしで90%に達することができると考えられる。しかし、ブルガリアやポーランドのようないくつかの国では、まだペットボトル回収率が35〜40%しかなく、達成にはデポジットスキームが必要である。
- 回収およびリサイクル施設への投資を強化する
- 消費者への啓発を強化する。

(3)　天然資源の保全

- 2025年までに我々のすべてのプラスチック包装の25%をリサイクル材料にする。
- 2025年までにすべての飲料ボトルの50%をリサイクル材料にする。
- Evian（天然水）のボトルについては、2025年までに100%再生プラスチックとする。
- 再生PET100%のボトルを開発し、2021年までに商品化する。
- 2020年までにサプライチェーンから紙を排除し、森林減少の抑制に貢献する。

（参考資料）

・13th European Bioplastics Conference、Philippe Direcxsens氏講演資料、DANONE
・Eurometaux ホームページ、
https://eurometaux.eu/media/1596/eurometaux-qa-on-recycling-rate-calculation.pdf

4.　欧州プラスチック製食品接触材料に関する規制について

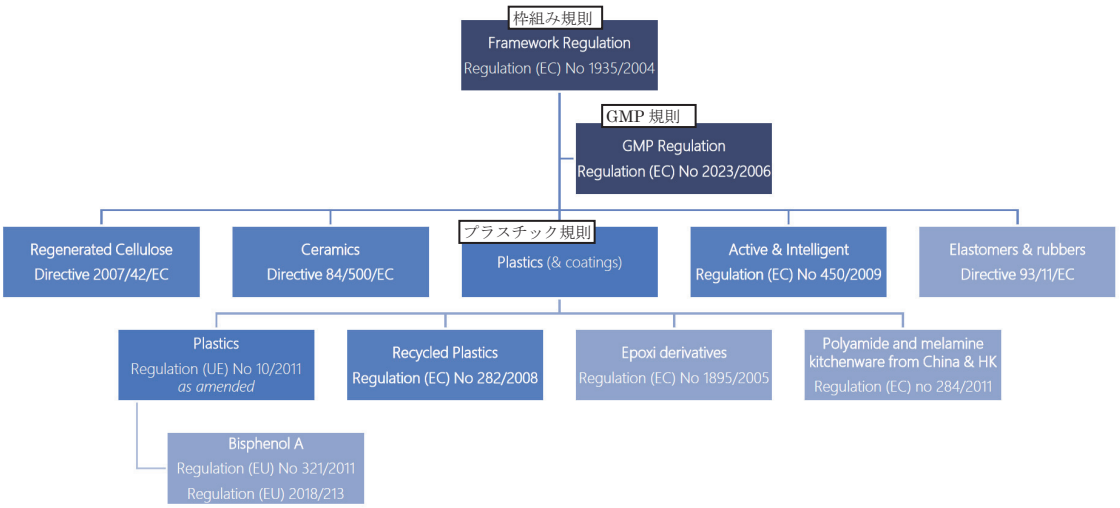
Marcos Yanini Badenas 氏、AIMPLAS 社（スペイン）

4.1　はじめに

食品接触材料とは、食品と直接または間接的に接触する可能性があるあらゆる物質を指す。食品接触材料としては、包装材、台所用品、加工ライン、ペレットなど様々なものが考えられる。食品接触材料は食品に接触した際、それらに含まれる成分が食品に移る懸念がある。欧州では、この懸念に対処するためいくつかの規制がある。

4.2　食品接触材料に関する枠組み

図 4.1 は食品接触材料に関する規制枠組みの一覧を示している。一番上には枠組み規則（Framework Regulation）があり、これはすべての食品接触材料に適用される一般ルールである。その下にある GMP 規則は食品接触材料および製品の GMP（Good Manufacturing Practice）に関する規則であり、品質保障システムや品質管理システムに関するものである。その下には、セラミックやプラスチックなど特定の種類の食品接触材料に関する規則がある。



出典：13th European Bioplastics Conference、Marcos Yanini Badenas氏講演資料、AIMPLAS社

図4.1　欧州の食品接触材料に関する枠組み

(1)　枠組み規則（Framework Regulation）（EC No.1935/2004）

枠組み規制には以下の 4 つの原則がある。

- 食品の安全
- 表示
- トレーサビリティ
- コンプライアンス宣言

この中で重要となるのは「食品安全原則」であり、これが基準となり他の原則に繋がるからである。食品安全原則では欧州のすべての食品接触材料が GMP に従って製造されなければならないと記述されている。また、食品接触材料に含まれる成分が、ヒトの健康を危険にさらす、食品の組成を変化させる、または味を変化させるような量でコンタミネーションすることを禁じている。

(2)　GMP 規則（EC No.2023/2006）

GMP 規則は、上述の食品安全原則に基づいたものである。ここでは、管理者が文書化された効果的な品質保証システムを設置し維持しなければならないことが定められている。

そして、それは品質管理システムによって監視されなければならない。管理者は完成した材料のコンプライアンスと安全性を保証するために適切な文書を作成しなければならない。この品質管理システムは、特定のガイドラインまたは品質および安全規格に依存している。

GMP 規則の内容

【品質保証システム】

- 事業者は、実効的かつ文書化された品質保証システムを確立し、遂行しなければならない
- 材料および製品が規則に適合していることを保証するため、規格に適したものを原料として選択しなければならない。
- 工程はあらかじめ設定した指示及び作業手順に従って行わねばならない。

【品質管理システム】

- 事業者は実効的な品質管理システムを構築し、維持しなければならない。
- 品質管理システムは GMP の遂行および達成の監視を含み、GMP 達成のいかなる失敗も改善するための方策を特定しなければならない。この改善は、遅滞なく遂行され、監督庁に査察される。

【文書】

- 事業者は、最終的な材料および製品の適合性と安全性にかかわる規格、製造上の配合および工程に関する紙または電子媒体の書式を作成し、保持しなければならない。
- 事業者は、最終的な材料及び製品の適合性と安全性にかかわる様々な製造工程の実施を網羅した記録と、品質管理システムの結果に関する紙または電子媒体の書式を作成し、保持しなければならない。
- 事業者は監督庁の要求に応じて文書を提出しなければならない。

(3)　食品に接触するプラスチック材料および製品に関する規則（EU No.10/2011）

この規則は、ボトルやキャップのような最終製品だけではなく、中間材料や原料までも適用範囲である。また、他材料多層製品のプラスチック層にも適用される。バイオプラスチックに関しては、化学的に調整されている製品や微生物発酵を利用したバイオプラスチックについては適用され、天然ポリマーは適用外となる。この規則では主に以下の要件が求められる。

【食品に接触するプラスチック材料および製品に関する規則で求められる主な要件】

- Union list of authorized substances
  製造に使用することが認められた物資リスト
- SML（Specific Migration Limit）
  物質ごとの移行限度値
- OML（Overall Migration Limit）
  食品への不揮発性物質総移行量の限度値
- DoC（Declaration of compliance）
  適合宣言による運用

4.3　ケーススタディ

これまでの規則に対応する方法を、ポリ乳酸（PLA）製のヨーグルト容器を例に紹介する。モノマーとして乳酸を使用し、抗酸化剤として Irganox 1076®、安定化剤として TNPP を添加した容器を想定する。使用期間としては、ヨーグルトの賞味期限の 28 日より長い 30 日、温度は冷蔵庫の 3～8℃が条件である。

表4.1　コンプライアンス適合に関連する情報

バイオプラスチック成分	モノマー	乳酸
	添加材	抗酸化剤
		安定化剤
食品		
使用条件	最大接触時間	>30 日
	食品接触温度	3～8℃

(1)　成分

製造に使用することが認められた物質リストには物質名や移行限度値であるSMLが記載されている。

このリストにおいて乳酸は使用が認められている物質であり、添加剤の Irganox1076 の SML は 6mg/kg、TNPP の SML は 30mg/kg が設定されている。よって、今回想定する容器において要件を満たすためには、これらの SML を満足する必要がある。

(2)　移行試験

移行試験は、食品疑似溶媒への成分の移行を分析することにより行う。食品疑似溶媒の種類以外に、材料との接触方法も選択する必要があり、それは食品接触材料の形状に依存する。また、温度と時間の条件も定める必要がある。最後に、食品疑似溶媒を容器から回収し、そして容器の成分の移行状況を分析する。

まず、ヨーグルトの模擬食品を選定する。プラスチック規制の附属書Ⅲではあらゆる種類の食品の模擬食品が示されている。図 4.2 に示す通り、ヨーグルトは、酢酸を使用した模擬物 B とエタノールを使用した模擬物 D1 を用いて試験する必要がある。

(1)	(2)	(3)					
Reference number	Description of food	Food simulants 食品疑似溶媒					
		A	B	C	D1	D2	E
07.02	Fermented milk such as yoghurt, buttermilk and similar products		X(*)		X		

参照	食品擬似溶媒	食品のタイプ
A	10%エタノール	水性食品
B	3%酢酸	親水性の性状をもち、親水性の化学物質を抽出でき、そして pH<4.5 の食品
C	20%エタノール	親水性の性状をもち、親水性の化学物質を抽出できる食品、アルコール濃度 20%までのアルコール性食品及び食品をより新油性にする有機添加物を関連する量含むそれら食品
D1	50%エタノール	アルコール濃度 20%超のアルコール性食品及び乳製品
D2	植物油	油性食品及びフリーの脂肪が表面にある食品
E	ポリ（2,6-ジフェニル-p-フェニレンオキシド）*	乾燥食品

出典：13th European Bioplastics Conference、Marcos Yanini Badenas氏講演資料、AIMPLAS社

図4.2　附属書Ⅲ（抜粋）と模擬食品の一覧

①　OML 試験

総移行量（OML）の試験は附属書Ⅴに示されている。食品との接触条件により試験方法が分類されており、今回の試験条件の場合は冷蔵であるため、OM1 が該当し、20℃で 10 日間の試験を行う必要がある。

②　SML 試験

特殊移行の試験条件についても附属書Ⅴに示されており、30 日以上の接触時間が想定される場合には、40℃で 10 日間の試験を行う必要がある。

以上より今回の条件では食品疑似溶媒 B および D1 に対する試験において、以下の限度値を達成する必要がある。

OML 試験（OM1：20℃、10 日間）

<10mg/dm^2

SML 試験（40℃、10 日間）

<6mg/kg（octaecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propinnate）

<30mg/kg(phosphorous acid,tris(nonyl-and/ or dinonylphenyl)ester)

(3)　適合宣言

適合宣言書に記載すべき項目は附属書Ⅳで定められており、以下の 9 点である。

①適合宣言を発行した事業者の名称と所在地
②プラスチック材料及び製品またはその製造の中間段階での生産品またはプラスチック材料及び製品の製造に意図される物質を製造または輸入する事業者の名称と所在地
③材料、製品、製造の中間段階での生産品、またはそれらの材料及び製品の製造に意図される物質の名称
④宣言日
⑤プラスチック材料、製品、製造の中間段階での生産品、またはそれらの材料及び製品の製造に意図される物質が、本規則及び (EC) No 1935/2004 に示された関連の要求項目に合致していることの確認（OML の基準値を満足していることを証明）
⑥下流の事業者が規制適合を確認するため、本規則の付属書 I 及びⅡに記載された規制及び制限が適用される物質またはその分解生成物についての充分な情報（SML の基準値を満足していることを証明）
⑦食品における規制が義務付けられている物質についての充分な情報（これらの材料または製品の使用者が関連規制に合致している、または関連規則がない場合は国内法に合致していることを確認できるような、特定移行量に関する実験データまたは理論的計算値、必要に応じて欧州指令 2008/60/EC、95/45/EC 及び 2008/84/EC に準拠した純度の規格から得られる情報）
⑧材料または製品の使用に係る制限（例：接触して使用される食品分類、食品と接触し取り扱われ保存される時間及び温度、材料または製品の適合性の確定に用いられる食品接触面積／容量比）
⑨機能性バリヤが多層膜の材料または製品に使用される時は、材料または製品が、本規則の第 13 条(2)、(3) 及び (4)、または第 14 条 (2) 及び (3) の要求事項に適合していることの確認。

以上のプロセスを踏むことで、プラスチック規則の要件を満たした製品を製造することができる。

（参考資料）

・13th European Bioplastics Conference、Marcos Yanini Badenas 氏講演資料、AIMPLAS

欧州の再生可能エネルギーの状況（その2）

欧州環境局（EEA）が2018年12月に発行した欧州の再生可能エネルギーの状況に関するレポート『Renewable energy in Europe — 2018　Recent growth and knock-on effects』から、欧州の化石燃料消費状況と温室効果ガス排出状況および世界的な視点で見た欧州の再生可能エネルギー開発状況について以下に紹介する。

2.　欧州の化石燃料消費状況と温室効果ガス排出状況

エネルギー効率とともに、再生可能エネルギーは欧州の脱炭素化への重要な柱である。パリ協定の下、EUは2050年までにGHG排出量を80%～95%（1990年比）削減し、エネルギー生産部門をほぼ完全に脱炭素化する必要がある。

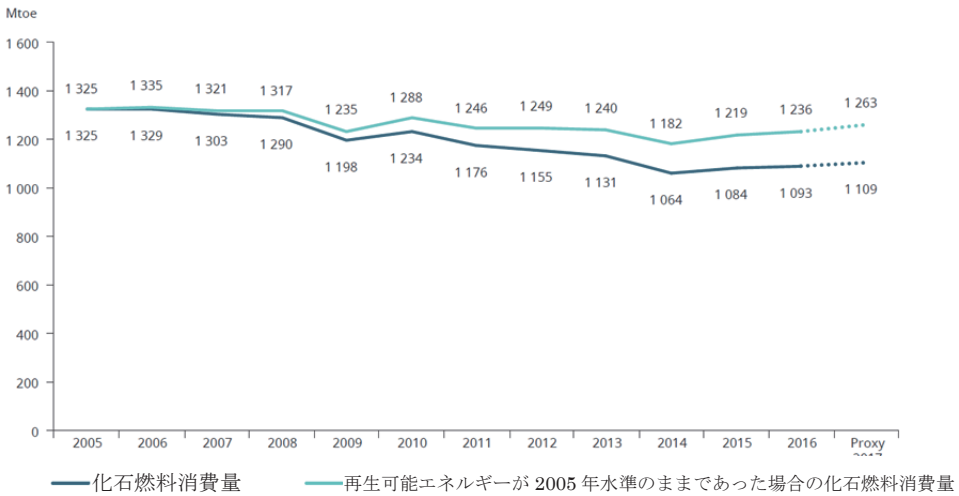
現在までに、再生可能エネルギーの消費量は最終エネルギー消費量の割合としても、絶対量としても着実に増加しており、効果的にCO_2排出量を削減している。

このセクションでは、再生可能エネルギーが化石燃料の消費とそれに関連するGHG排出量に与える影響を推定し、統計的に一次エネルギー消費量を推定する。

2.1　化石燃料の削減

(1)　欧州全体での効果

2005年と比較して再生可能エネルギー消費量が増加したことにより、EUは2016年に化石燃料の需要を143Mtoe削減した（一次化石燃料の総消費量の約12%）（図2.1）。この量はイタリアの化石燃料消費量に相当する。消費の削減量が大きかったのは、固形燃料（55Mtoe、化石燃料削減量の38%を占める）および気体燃料（51 Mtoe、化石燃料削減量の36%）であった。EEAによる推定によると、削減された化石燃料の消費量は、2016年の135Mtoeから2017年には155Mtoeにさらに増加し、これは総化石燃料消費量の約12.2%に相当する（表2.1参照）。



出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

図2.1　再生可能エネルギーが欧州の化石燃料消費量に与える影響

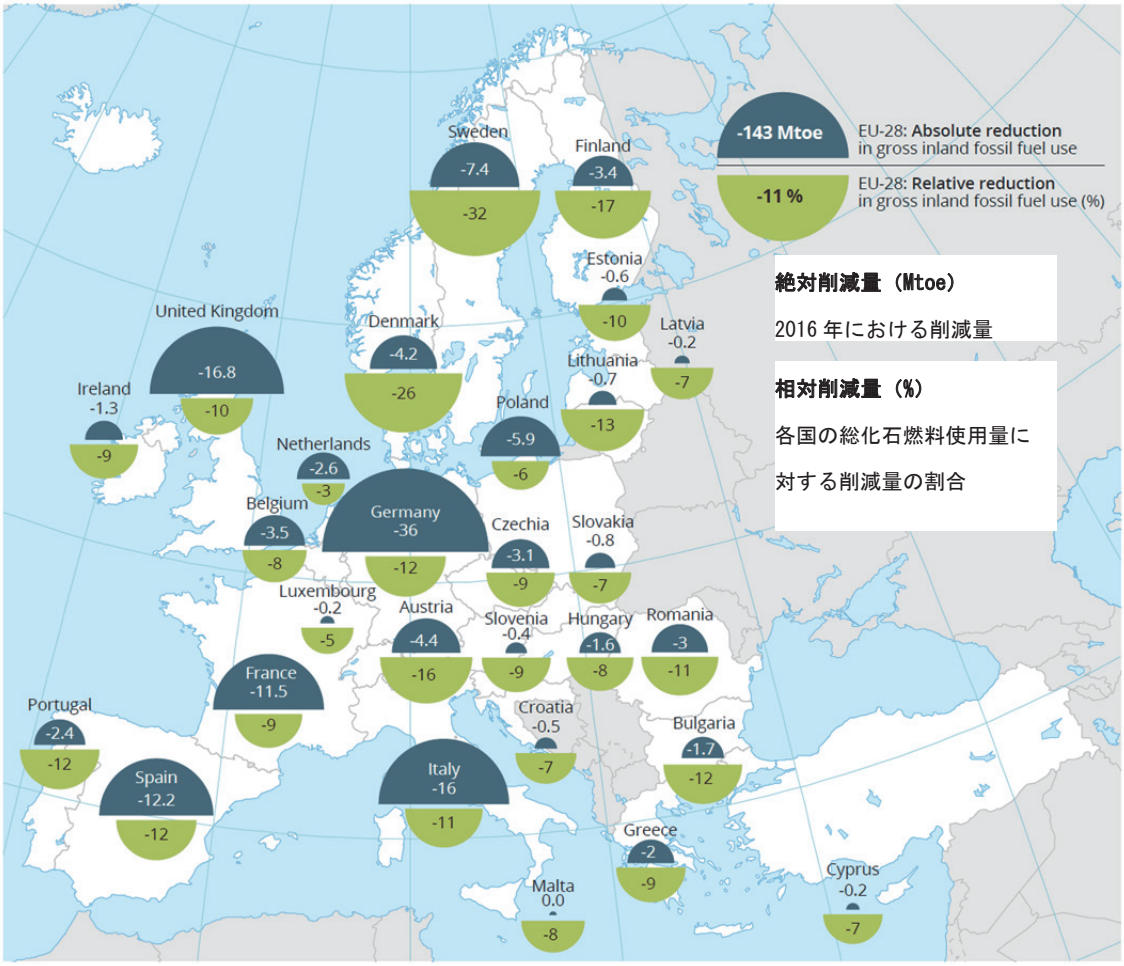
表2.1　再生可能エネルギーが欧州の化石燃料消費量に与える影響（燃料種別）

Fuel type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Proxy 2017
Solid fuels	0	-4	-8	-11	-14	-19	-28	-40	-49	-56	-60	-55	-60
Gaseous fuels	0	-2	-6	-11	-16	-23	-23	-28	-32	-32	-41	-51	-55
Petroleum products	0	-1	-4	-5	-7	-11	-11	-14	-15	-15	-19	-21	-23
Petrol	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3
Diesel	0	0	0	0	0	0	-6	-9	-9	-10	-10	-11	-12
Non-renewable waste	0	-0	-0	-0	-0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-3
Total	**0**	**-7**	**-18**	**-27**	**-37**	**-54**	**-70**	**-94**	**-109**	**-118**	**-135**	**-143**	**-155**

出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

(2)　加盟国レベルでの効果

2005年以降の加盟国における再生可能エネルギー消費の増加は、各国レベルでの化石燃料消費量とGHG排出量にも影響を及ぼしている。EEAの推定によると、2016年の国内総化石燃料使用量に対して、スウェーデンが32%、デンマークが26%、フィンランドが17%と大きく削減した。絶対量としては再生可能エネルギーが最も消費されているドイツ、イタリア、英国での、化石燃料使用量が最も少なかった（図2.2）。



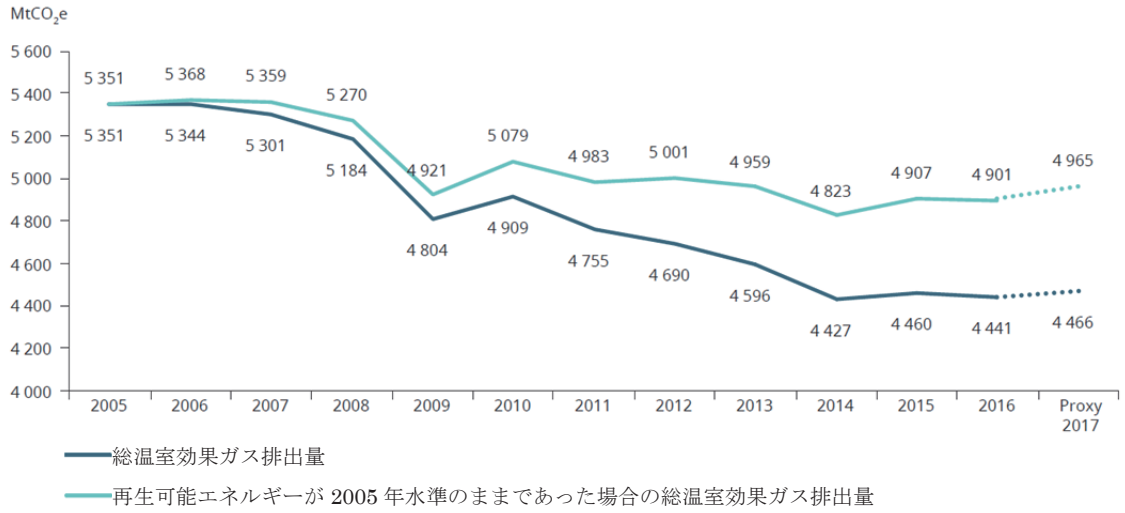
出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

図2.2　再生可能エネルギーが欧州各国の化石燃料消費量に与える影響

2.2　温室効果ガス排出量の削減

(1)　欧州全体での効果

2016年のEUの総GHG排出量は4,441Mt-CO_2であった。EEAによると、2005年以降の再生可能エネルギーの消費の増加は、2016年のEUレベルでのCO_2排出量を460Mt削減し、これは2016年のEUの総GHG排出量の9.4%に相当する。（図2.3参照）。



出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

図2.3　再生可能エネルギーが欧州のGHG排出量に与える影響

2016年の再生可能エネルギーによるGHG排出量の推定削減量は、2016年のイタリアの総GHG排出量よりも大きかった。再生可能電力による削減量は328Mt-CO_2と総削減量の71%を占めた。再生可能電力の増加により、電力部門において最もGHG排出量の多い固形燃料を代替できたからである。再生可能冷暖房による削減量は90Mt-CO_2で総削減量の20%、であり、バイオ燃料を用いた再生可能輸送による削減量は42Mt-CO_2で総削減量の9%であった。これは2005年以降、輸送、冷暖房部門と比較して、電力部門の脱炭素化を急速に推進してきたことを証明している。

表2.2に示すように、2016年の欧州域内排出量取引制度（EU-ETS）内の総排出削減量は、約348Mt-CO_2であり非ETS部門の総排出削減量は、約112Mt-CO_2と推定されている。

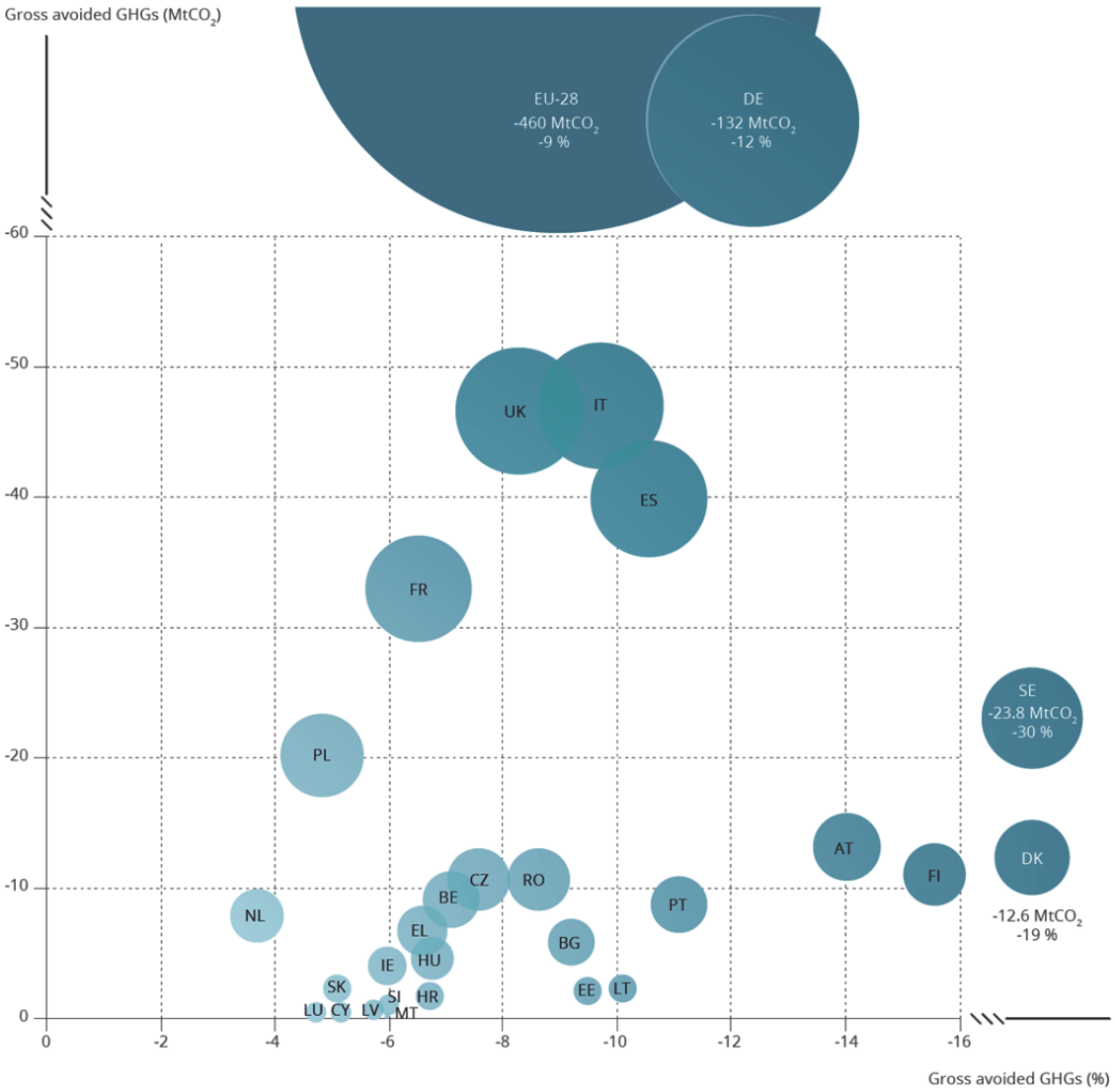
表2.2　再生可能エネルギーが欧州のGHG排出量に与える影響

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Proxy 2017
ETS	Electricity	0	-18	-40	-60	-83	-116	-160	-216	-258	-294	-330	-328	-358
	Heating and Cooling	0	-1	-4	-6	-8	-13	-9	-14	-16	-14	-17	-20	-21
	Transport	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	All renewables	**0**	**-19**	**-45**	**-66**	**-92**	**-129**	**-169**	**-230**	**-275**	**-308**	**-348**	**-348**	**-379**
Non-ETS	Electricity	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Heating and Cooling	0	-5	-13	-21	-26	-41	-34	-45	-52	-48	-59	-70	-75
	Transport	0	0	0	0	0	0	-25	-35	-36	-40	-39	-42	-45
	All renewables	**0**	**-5**	**-13**	**-21**	**-26**	**-41**	**-59**	**-80**	**-88**	**-88**	**-99**	**-112**	**-120**
Total	Electricity	0	-18	-40	-60	-83	-116	-160	-216	-258	-294	-330	-328	-358
	Heating and Cooling	0	-6	-18	-27	-34	-54	-43	-59	-68	-62	-77	-90	-96
	Transport	0	0	0	0	0	0	-25	-35	-36	-40	-39	-42	-45
	All renewables	**0**	**-23**	**-58**	**-86**	**-118**	**-170**	**-228**	**-310**	**-363**	**-395**	**-447**	**-460**	**-499**

出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

(2)　加盟国レベルでの効果

2016年の総排出削減量では、ドイツが132Mt-CO_2と最も多く、次いで、イタリア、英国がともに47Mt-CO_2であった（図2.4）。相対的に見ると、2016年には8か国（スウェーデン、デンマーク、フィンランド、オーストリア、ドイツ、リトアニア、ポルトガル、およびスペイン）において全GHG排出量の10%以上の大幅な削減が記録された。



出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

図2.4　各加盟国の2016年におけるGHG削減量（絶対数と相対数）

2.3　再生可能エネルギーが一次エネルギー消費量の統計に与える影響

(1)　欧州全体での影響

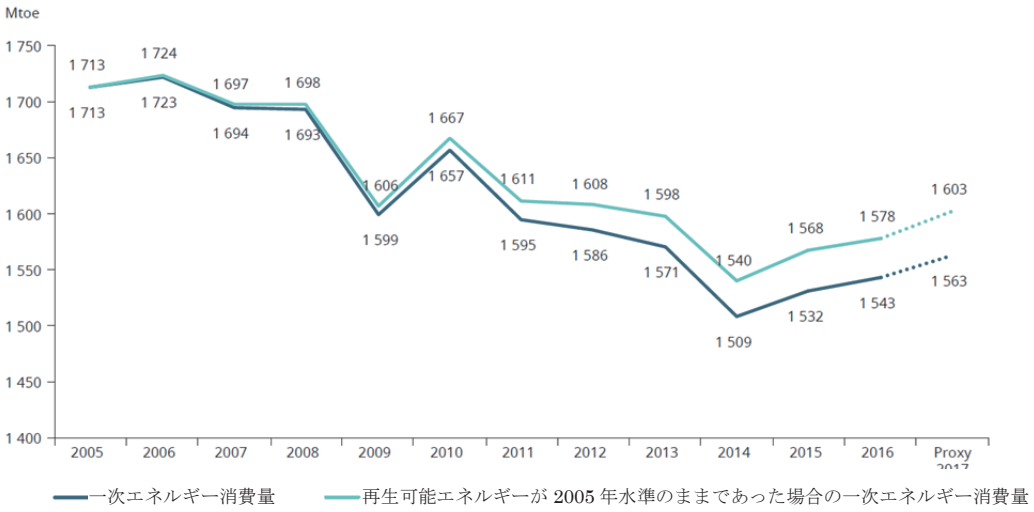
EUレベルでの主なエネルギー効率化政策（建物のエネルギー性能に関する指令（EPBD）（2010年）およびエネルギー効率に関する指令（EED）（EU、2012））では、一次エネルギー消費量の目標と目的が設定されている。一次エネルギー消費量は、総域内エネルギー消費から非エネルギー使用を除したものである。エネルギー効率と再生可能エネルギーは、2020年と2030年までにヨーロッパの気候とエネルギーの目標を達成するための重要な

原動力であるため、再生可能エネルギー技術間の相乗効果とそれらが一次エネルギーに対し与える統計的影響を以下に示す。

EUレベルでは、一次エネルギー消費量は2014年まで断続的ではあるが減少傾向にあり、その後は2015年と2016年の両方で再び増加した。この反発原因を考えるうえで、効率の改善、異常な気象条件、経済活動、その他のいくつかの要因が統計的に重要である。

- 通常、最終エネルギー消費量が一定であっても、一次エネルギー消費量における原子力エネルギーと火力発電（CHPを除く）の割合の減少は、一次エネルギー消費量を統計的に減少させる。同様に、水力や風力などの特定の再生可能エネルギー技術の割合が増加すると、最終エネルギー使用量に変化がない場合でも、一次エネルギー消費量のレベルが統計的に減少する。これは、使用されている統計的方法論のためであり、特定の技術または供給源の一次エネルギーを推定するために、エネルギー統計は測定可能なものを利用するからである。例えば、原子力および地熱エネルギーの場合、測定可能な一次エネルギーは、電気に変換されている熱である（変換効率は通常40～60%の範囲）。対照的に、太陽光発電と風力エネルギーの場合、測定可能な一次エネルギーは電力であり、したがってこれらの技術の変換効率は100%となる。これによりエネルギーシステムの全体の変換効率が向上し、一次エネルギー消費量が減少する。
- 一次エネルギー消費量を増加させる一般的な要因としては、バイオマスベースの電力生産などの特定の再生可能エネルギー技術の割合の増加が考えられる。これは、バイオマスによる発電効率が、化石燃料よりも平均して低いためである。これらの低い効率を考えると、バイオマスから得られた総最終電力を一次エネルギーに変換することは、統計的に、エネルギーシステムの全体的な変換効率を悪化させ、したがって一次エネルギー総消費量を増加させる。

EEAは、2005年以降の再生可能エネルギーの導入により、2016年の一次エネルギー消費量を35Mtoe削減したと推定しており、この量は2016年のオーストリアでの総一次エネルギー消費量を上回る（図2.5）。2005年以降の再生可能エネルギーの増加がなければ、2016年のEUの一次エネルギー消費量は2.2%増加していたが、最終部門の最終エネルギー使用量は変わっていなかった可能性がある。



出典Renewable energy in Europe － 2018、EEA

図2.5　再生可能エネルギーが一次エネルギー消費量に与える影響

(2)　加盟国レベルでの影響

一次エネルギー消費に対する再生可能エネルギーの大きな統計的影響は、デンマーク、ポルトガル、ギリシャで見られ、一次エネルギー消費が大幅に削減された（それぞれ-7%、-7%、-5%）。ハンガリー、ラトビア、スロバキアでは、バイオマスベースの再生可能エネルギーが普及しているため、統計上の方法論により一次エネルギー消費量がわずかに増加している。

2.4　再生可能エネルギーの間接的な影響

表2.3は、GHG排出量、化石燃料消費量、および一次エネルギー消費量に対する各再生可能エネルギー技術の影響を示している。

表2.3　再生可能エネルギーが欧州のGHG排出量、化石燃料消費量、一次エネルギー消費量に与える影響

Source of renewable energy	Increase in renewable energy consumption since 2005 (ktoe)		Gross avoided GHG emissions ($MtCO_2$)		Avoided fossil fuel consumption (ktoe)		Effect on primary energy consumption (ktoe)	
	2016	Proxy 2017	2016	Proxy 2017	2016	Proxy 2017	2016	Proxy 2017
Renewable electricity								
Biogas	4 321	4 411	-38	-39	-10 278	-10 495	10	7
Bioliquids (certified)	440	440	-3	-3	-980	-980	15	15
Concentrated solar power	480	480	-4	-4	-1 185	-1 186	254	255
Geothermal	107	102	-1	-1	-240	-230	827	790
Hydropower excluding pumping (normalised)	519	444	-5	-5	-1 245	-1 112	-734	-668
Offshore wind (normalised)	3 994	4 954	-30	-38	-9 109	-11 262	-5 115	-6 308
Onshore wind (normalised)	16 827	18 708	-137	-152	-40 012	-44 464	-23 183	-25 755
Solar PV energy	8 919	9 379	-73	-76	-20 750	-21 776	-11 828	-12 397
Solid biomass	4 929	5 338	-37	-41	-11 427	-12 460	3 510	3 715
Tidal, wave and ocean energy	2	2	0	0	-3	-3	-2	-2
Renewable heat								
Biogas	2 864	3 038	-9	-9	-3 204	-3 399	-22	-23
Bioliquids (certified)	281	281	-1	-1	-314	-314	2	2
Geothermal	209	215	-1	-1	-234	-240	184	189
Renewable energy from heat pumps	7 498	8 237	-6	-7	-3 885	-4 298	-3 885	-4 298
Solar thermal	1 420	1 471	-4	-5	-1 589	-1 646	-169	-175
Solid biomass	22 010	23 509	-69	-74	-24 652	-26 330	4 694	5 015
Biofuels in transport								
Biodiesels (certified)	10 927	11 575	-34	-36	-10 927	-11 575	0	0
Biogasoline (certified)	2 583	2 817	-7	-8	-2 583	-2817	0	0
Other biofuels (certified)	136	145	0	0	-136	-145	0	0
Total renewables (normalised, certified biofuels)	**88 462**	**95 545**	**-460**	**-499**	**-142 753**	**-154 733**	**-35 440**	**-39 639**

出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

2016年のGHG排出量のうち多かったのは、陸上風力エネルギー（137Mt-CO_2）、太陽光発電エネルギー（73 Mt-CO_2）、および固体バイオマスからの熱（37Mt-CO_2）によるものであった。陸上風力および太陽光発電エネルギーはまた、化石燃料消費を削減し、一次エネルギー消費を削減した最も重要な貢献者である。対照的に、固形バイオマスからの熱は、2016年に一次エネルギー消費を3.5Mtoe増加させた。電力と暖房に固形バイオマスを使用することで、GHG排出量と化石燃料消費量が削減されるが、一次エネルギー消費量が増加するためである。

3.　世界的な視点でみたEUの再生エネルギー開発状況

世界規模の視点では、従来のバイオマスエネルギーは、健康および環境への影響があるが、依然として世界の多くの地域で重要なエネルギー源として利用されている。総再生可能エネルギー消費量に関する入手可能な世界的なデータには、従来のバイオマス燃料が含まれている。したがって、統計は現代の再生可能エネルギーの傾向を不明瞭にしており、これは欧州の再生可能エネルギー開発状況を世界的な視点で比較することを難しくする。したがって、この章では、この市場部門における欧州の動向と世界の他の地域で発生している変化とを対比させる方法として、設置済みの再生可能エネルギー容量および投資など、再生可能電力のみの世界的動向に焦点を当てる。

3.1　世界の再生可能電力容量

(1)　各地域の再生可能電力開発状況

2017年は、再生可能エネルギー容量の過去最大の増加、コストの低下、投資の増加、および実現技術の進歩など、再生可能エネルギーにとって記録的な年であった。世界規模では、設置された再生可能電力容量は推定166.7GWとこれまでで最大の増加を記録した。世界の発電量における再生可能電力のシェアは、2017年末までに推定26.5%（そのうち16.4%は水力発電）まで増加し、前年比で2%増加した。世界全体で、再生可能エネルギーは2007年から2017年までの10年間で2倍以上に増加している。再生可能エネルギー技術の継続的な成長と地理的拡大の主な要因は、一部の国における電力需要の増加、再生可能エネルギー支援制度、コスト低下（特に太陽光発電と風力発電の場合）である。

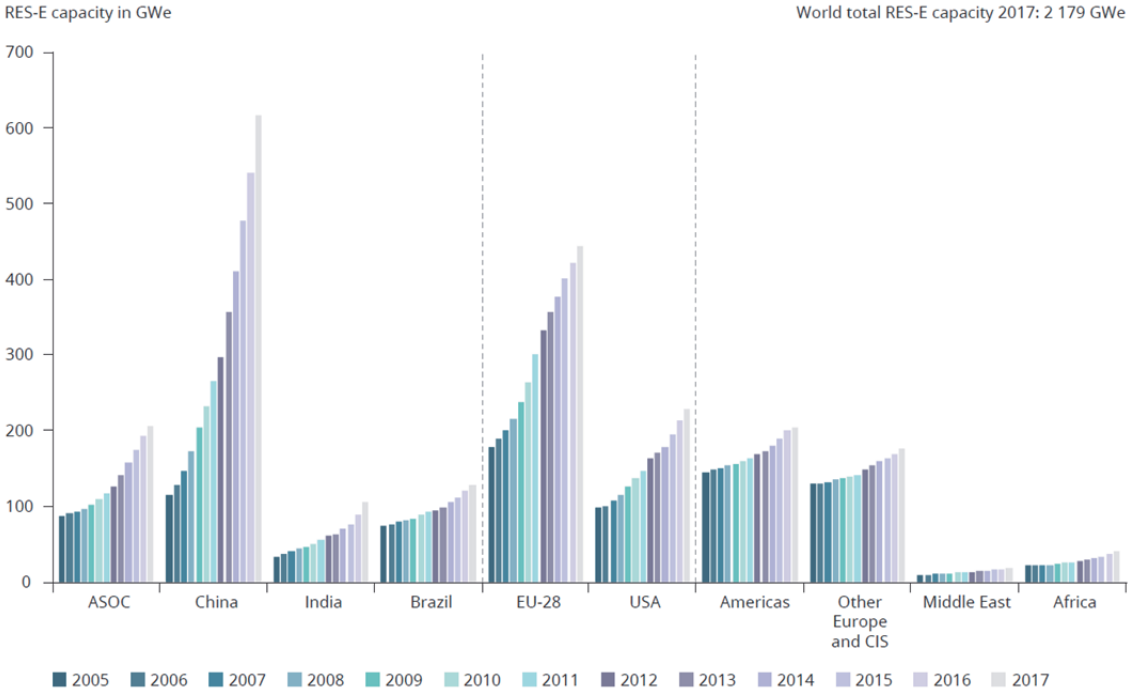
世界の化石燃料技術に関しては、2017年に、35GWの石炭火力発電容量、38GWのガス火力発電所が追加された。石油火力の設備容量は3GW減少したが、原子力発電容量は11GW増加している。まとめると、2017年には化石燃料発電と原子力発電合わせて81GWの容量が追加された。全体として、再生可能エネルギーは2017年の純追加電力容量の約70%を占め、これは太陽光発電と風力発電のコスト競争力が向上したためである。

世界の地域は、2005年から2017年の間のRES-E能力開発に基づいて、以下の3つのグループに分類することができる。

① 中国、インド、ブラジル、ASOC（中国、インドを除くアジア、およびオセアニア）のグループでは、電力消費が急速に拡大しており、需要増加に対応するため再生可能エネルギーと化石燃料発電の両方が増加している。

② EUと米国のグループは、電力消費量が緩やかに、またはマイナスの成長を遂げている。これらの国/地域では、再生可能エネルギーが既存の発電に取って代わり、従来のエネルギー市場やビジネスモデルを変化させている。

③ アフリカ、北中南米（米国およびブラジルを除く）、中東およびOE-CIS（その他の欧州および独立国連邦）のグループでは電力の消費量が増加しているにもかかわらず、再生可能電力の開発は比較的遅れている。



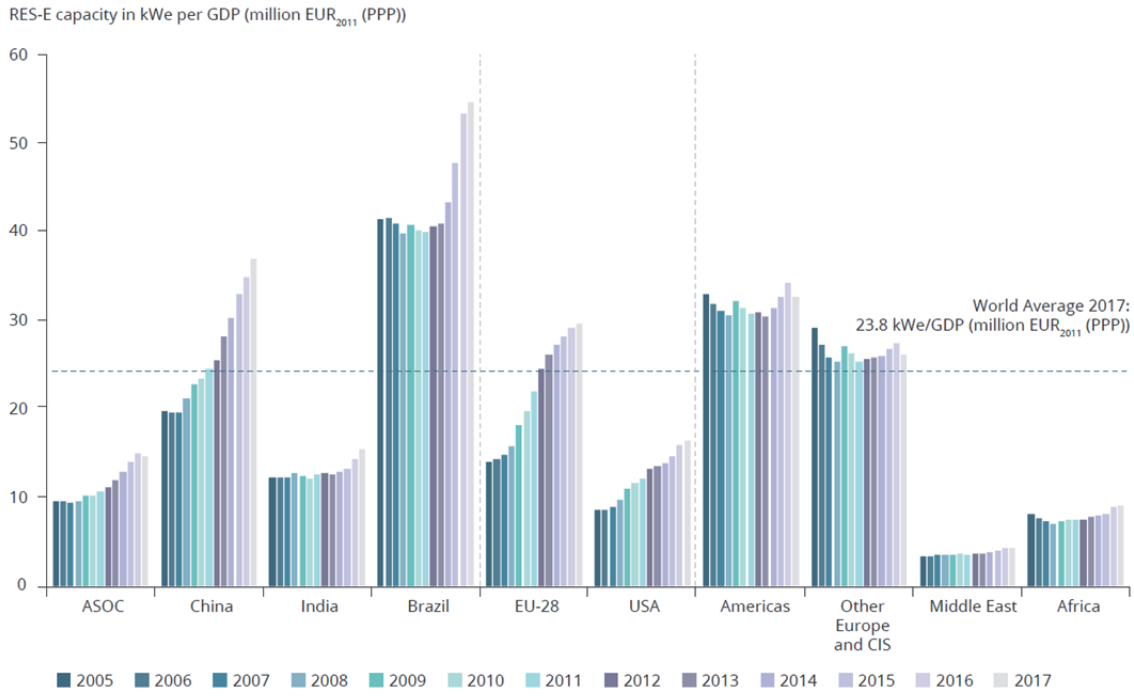
出典Renewable energy in Europe － 2018、EEA

図3.1　各地域の再生可能電力容量の推移



出典Renewable energy in Europe － 2018、EEA

図3.2　各地域の人口一人当たりの再生可能電力容量の推移



出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

図3.3　各地域のGDP当たりの再生可能電力容量の推移

図3.1~3.3は各地域の再生可能電力容量、一人当たりの再生可能電力容量、GDP当たりの再生可能電力容量を示している。以下では各グループの傾向を示す。

①　中国・インド・ブラジル・ASOC

一つ目のグループの主な例は中国である。中国は2005年から2017年にかけて年平均15%の成長を続け、再生可能電力容量を5.4倍の619GWにまで増加させた。2017年には中国だけで世界の再生可能エネルギー容量の30%近くを占めている。揚水発電を除く水力発電が313GWと最も多く、次いで風力発電の164GWである。また太陽光発電容量は131 GWであり、急速に増加している。このグループの他の国として、インドは2005年から2017年までの間にその再生可能電力容量をほぼ3倍に増やし（35GWから106GW）、風力、太陽光、水力発電を多く追加した国の1つである。ブラジルでは、設置済み水力の強力な基盤（2005年の71 GW）から始まって、再生可能エネルギーの多様化を続けている。2017年には、水力発電（100 GW）が総設備容量128 GWの78%を占めた。

一人当たりまたはGDP当たりの再生可能電力開発に関しては、最初のグループの国/地域では状況が少し異なる。

- ブラジルでは2017年に設置されたGDPあたりの再生可能電力は54.7kW/100万EUR2011（PPP）であり、依然として最もパフォーマンスの高い国であったが、2005～2017年の期間におけるこの指標の伸びは他の国や地域と比較して緩やかであった（合計32%、年間平均2.3%）。一人当たりの再生可能電力は2005年の0.39kW/人から2017年の0.61kW/人へと時間とともに着実に成長している。

- 中国では再生可能エネルギーの急激な増加と人口抑制政策により、1人当たりの再生可能電力容量は5倍近く（2005年のわずか0.09kWから2017年には0.44kW）増加した。これにより、国別スコアは世界平均を大幅に上回っているが、EU（2017年は0.88kW / 人）や、米国（2017年は0.71kW /人）、ブラジル（2017年は0.61kW /人）などと比較してまだ少ない。中国における再生可能電力の発展は、2005年から2017年の期間にわたって、その力強い経済成長を上回っている。単位GDPあたりの再生可能電力容量は36.9kW / 100万EUR2011（PPP）で、ブラジルに次いで、2位である。
- このグループの中で、インドは一人当たり0.08kW/人、および単位GDP当たり15.5kW/100万EUR2011（PPP）と低いパフォーマンスとなっている。2005年から2017年の間に、低水準から始まり、RES-Eの容量を3倍に増強してきた。しかしこの期間の成長率は、GDP当たりの生産能力の増加は年間平均2%、1人当たりの生産能力増加は年間平均8%と比較的緩やかである。

② EU・米国

第2グループの国々では、EUは2005~2017年にかけて再生可能電力の容量を180 GWから445 GWへと2倍以上に増加させた。2017年には169GWが設置され、風力発電がEU最大の再生可能エネルギー源であり、続いて揚水発電を除いた水力発電が130GW、太陽光発電が106GWであった。新規容量のうち再生可能エネルギーが占める割合が年々増加しており、EUで新たに設置された電力容量の85%が再生可能電力であった。風力発電と太陽光発電は、再生可能エネルギー容量の年間増加量の4分の3を占め、洋上風力発電は2017年のヨーロッパの風力発電市場全体の約20%を占めた。

2017年までに、EUは一人当たりの再生可能電力容量が0.87kW/人であり、世界的リーダーとしての地位を確立した。2005~2017年の間のGDP当たりの再生可能電力容量の成長率は平均6.4%でありエネルギー資源基盤の転換において他の地域を明らかに上回っている。

米国では、2017年に設置されたRES-E容量は230GWに達した。2017年の容量は87GWで、風力発電が初めて水力発電容量（84GW、揚水発電を除く）を上回った。米国も一人当たりの容量では0.71kW/人と高い水準にあるが、単位GDP当たりの容量では16.4kW/100万EUR2011（PPP）と、世界平均を下回った。この指標においては2005年から2010年の期間にわたって増加し、2011年から2017年の期間にわたって減速している。

③ アフリカ、北中南米（米国およびブラジルを除く）、中東およびOE-CIS

第3グループの国々について見ると、再生可能電力の開発は中東、アフリカ、北中南米（米国とブラジルを除く）でこれまであまり見られていない。北中南米アメリカでは、高い再生可能電力シェアを有する国のいくつかがこの地域にあるにもかかわらず、2005年から2017年の期間での再生可能電力容量の増加は146GWから205GWまでと比較的限られたものであった。OE-CISに関しては、再生可能電力容量の導入は依然として主に水力発電によって支配されている（ウクライナを注目すべき例外として）が、地域全体にかなりの太陽光発電と陸上風力開発の可能性がある。2017年には、この地域の風力発電容量の74%、太陽光発電容量の約49%をトルコが占めていた。トルコの太陽光発電容量は、2016年のわずか833MWから、2017年には3,420MWに増加した。

- 中東ではGDP当たりの再生可能電力容量は4.2kW/100万EUR2011(PPP)と低く、世界平均を大きく下回っている。中東経済のエネルギー資源基盤の変革のスピードが加速しているという兆候はまだない。
- 一人当たりの設備容量の観点から見ると、アフリカで記録された0.03kW/人という数字は、世界平均を大きく下回っている。過去5年間停滞しているという点が気がかりである。
- 北中南米（米国およびブラジルを除く）の一人当たりまたは単位GDP当たりの設備容量は、世界平均をはるかに上回っているが、単位GDP当たりの容量は2016年の34.2kW/100万EUR2011(PPP)から、2017年には32.6 kW/100万EUR2011(PPP)に減少している。

(2)　風力および太陽光発電容量の設置

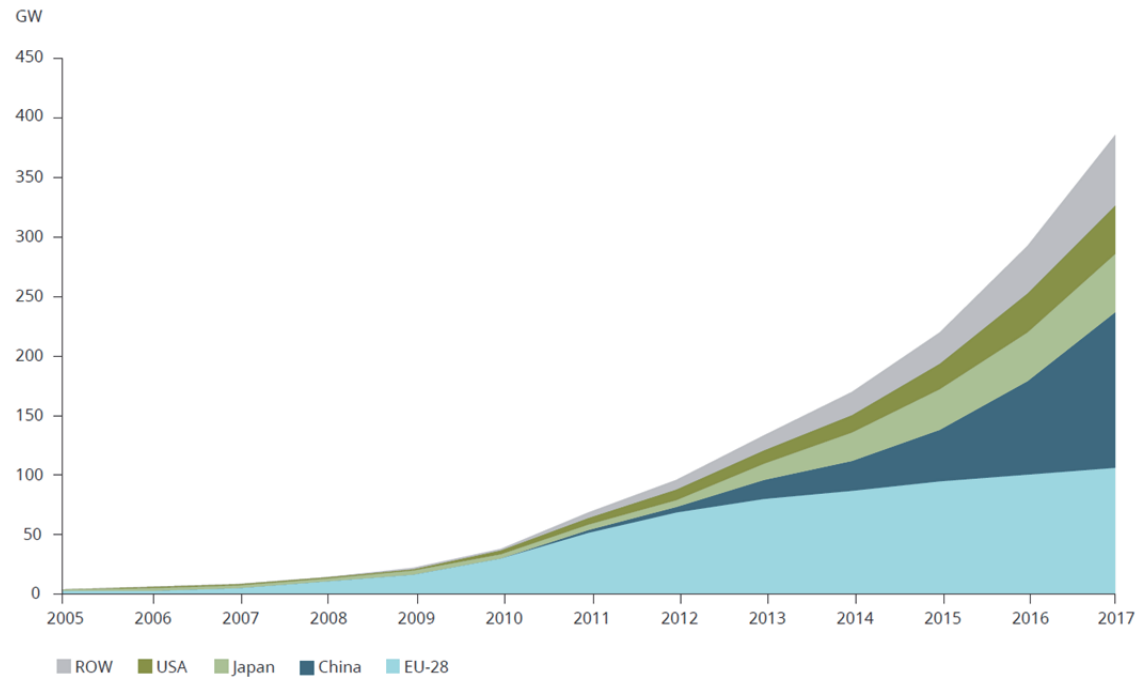
風力および太陽光発電エネルギーは、大幅なコスト削減とさらなる技術革新、技術学習および規模の経済の可能性により、世界中で力強い成長を遂げている再生可能エネルギー技術の1つである。

2017年に世界では化石燃料と原子力において増加した容量を上回る、93.6GWの新しい太陽光発電が設置された。太陽光発電は、2017年に追加された全発電容量および全再生可能電力容量の38%および55%を占めた。2017年に追加された再生可能電力容量のうち風力発電は29%と残りの大部分を占めた。2017年時点での全世界の太陽光発電量と風力発電量（累積）は、それぞれ385 GWと514 GWであり、前年度の増加率はそれぞれ32%および10%であった。

2017年には、少なくとも10カ国が太陽光発電と風力で15%以上の電力を発電している。現実的な世界的な風力および太陽光発電のポテンシャルは年間730～3,700EJと推定されており、世界のエネルギー需要をはるかに超える可能性がある。これまで目覚しい成長をしているが、この大きなポテンシャルのごくわずかな部分しか今日まで実現されていない。その結果、2017年末時点で、世界の電力生産におけるシェアは風力発電が5.6%、太陽光発電が1.9%と低い水準である。

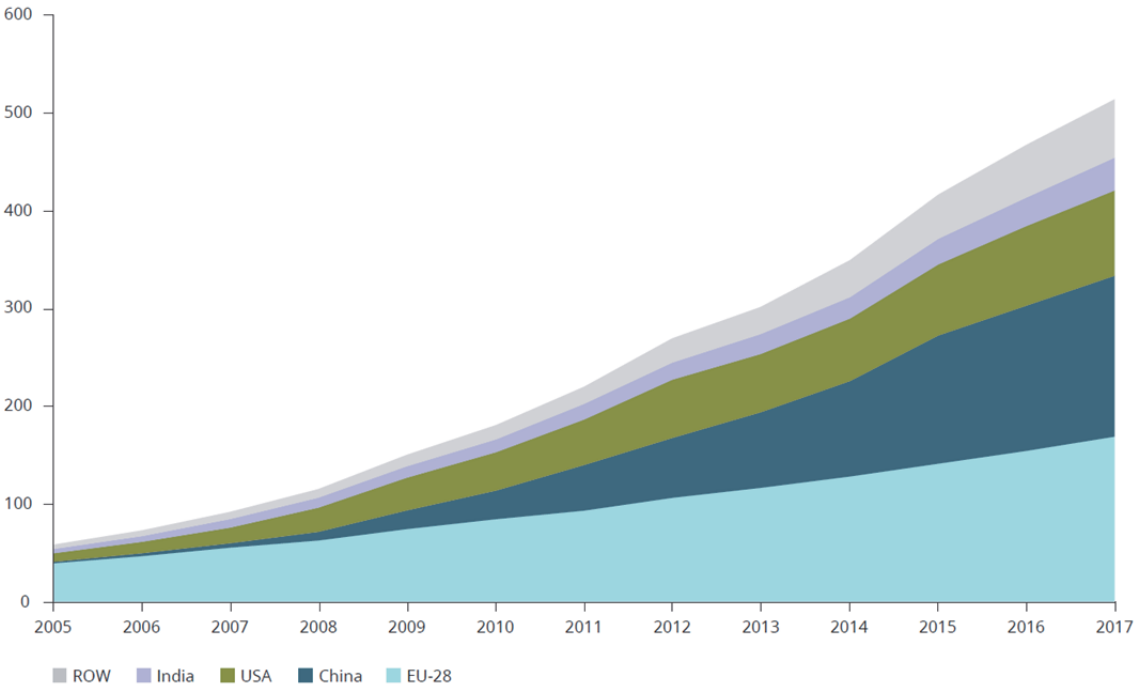
EUは、太陽光発電と風力発電の世界的な実証と製品化に大きく貢献してきた（図3.4、図3.5）。様々な市場牽引政策などの支援手段により、EUはこれらの技術の展開において2005年以来市場のリーダーとしての地位を確立した。しかし、ごく最近では、太陽光発電設備の成長はEUでは減速しており、2017年の容量は前年比わずか5.3%の増加であった。2017年には、中国の太陽光発電設備容量は131 GWとなり、初めてEUを上回り、前年比で68%の増加を記録した。中国に次いでEUが106GW、日本が49GW、米国が41GWと続く。残りの59 GWは、その他の地域（図中のROW）が占めている。中国、EU、米国、日本が合わせて世界の太陽光発電容量の84%を占めている。

2016年から2017年にかけての米国（25%）と日本（17%）の太陽光発電設備設置の成長率は、EUの成長率（5.3%）をはるかに上回っています。また、2010年以降、世界の他の地域で太陽光発電の導入が急速に拡大しており、オーストラリア、カナダ、インド、南アフリカ、韓国、タイがその成長に大きく貢献している。



出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

図3.4　各地域の太陽光発電容量の推移



出典Renewable energy in Europe －　2018、EEA

図3.5　各地域の風力発電容量の推移

2017年の世界の風力発電容量は514GWで、前年より約10%（47GW）増加した。いくつかの大きい風力発電市場では、規制の見直しが迫っていることによって成長がみられた。他の場所では、風力エネルギーのコスト競争力とその潜在的な環境上および開発上の利点が導入を促進した。風力発電の価格が急速に下落していることから、風力発電は電力需要

が増加し続ける国々にとって、新しい電力容量として最も安価な選択肢となっている。洋上風力部門にとって2017年は、総発電量が30%増加したため最高の年となった。2017年に中国の洋上風力市場が動き始め、スコットランドで世界初の商業用浮体式プロジェクトが開始された。タービンやプロジェクトの規模は拡大し続けており、いくつかの製造業者は10 MW以上の容量を持つ機械を製造する計画を発表している。

長い間、EUでの風力発電容量は他の地域よりはるかに多く、リーダーであった。しかし、時間が経つにつれて（2007-2017年）、他の地域、特にアメリカと中国は急速に追い上げ、EUとの差を縮めた。2017年のEUの設備容量は169GWで、依然として最大の総風力発電容を有し、続いて中国が164GW、米国が87GW、インドが33GWと続く。（図3.5）。2017年時点ではEU、中国、米国、インドで合計設置風力発電容量の88%を占めている。2017年の中国の成長率は10%であり、EUの風力発電の世界的リーダーとして地位を脅かし

ている。インドでは14.5%と最も高い成長率を記録しており、オーストラリア、ブラジル、カナダ、チリ、日本、メキシコでも風力発電容量の大幅な増加が実現した。コスタリカ、ニカラグア、ウルグアイ、ヨーロッパのいくつかの国を含む少なくとも13カ国が、2017年の電力消費のうち、風力発電は10%以上を占めている。

3.2　再生可能エネルギーへの投資

2017年の世界での再生可能エネルギーへの投資は、前年の2,480億ユーロとほぼ横ばいであった。最新のREN21の報告によると、50MWを超える水力発電プロジェクトへの投資を含めると、2017年における再生可能エネルギーおよび燃料への新規投資総額は、少なくとも2,750億ユーロと推定されている。新しい再生可能エネルギー容量（すべての水力発電を含む）への投資は、化石燃料火力発電容量への投資の3倍であり、化石燃料と原子力発電への投資の合計の2倍以上であった。

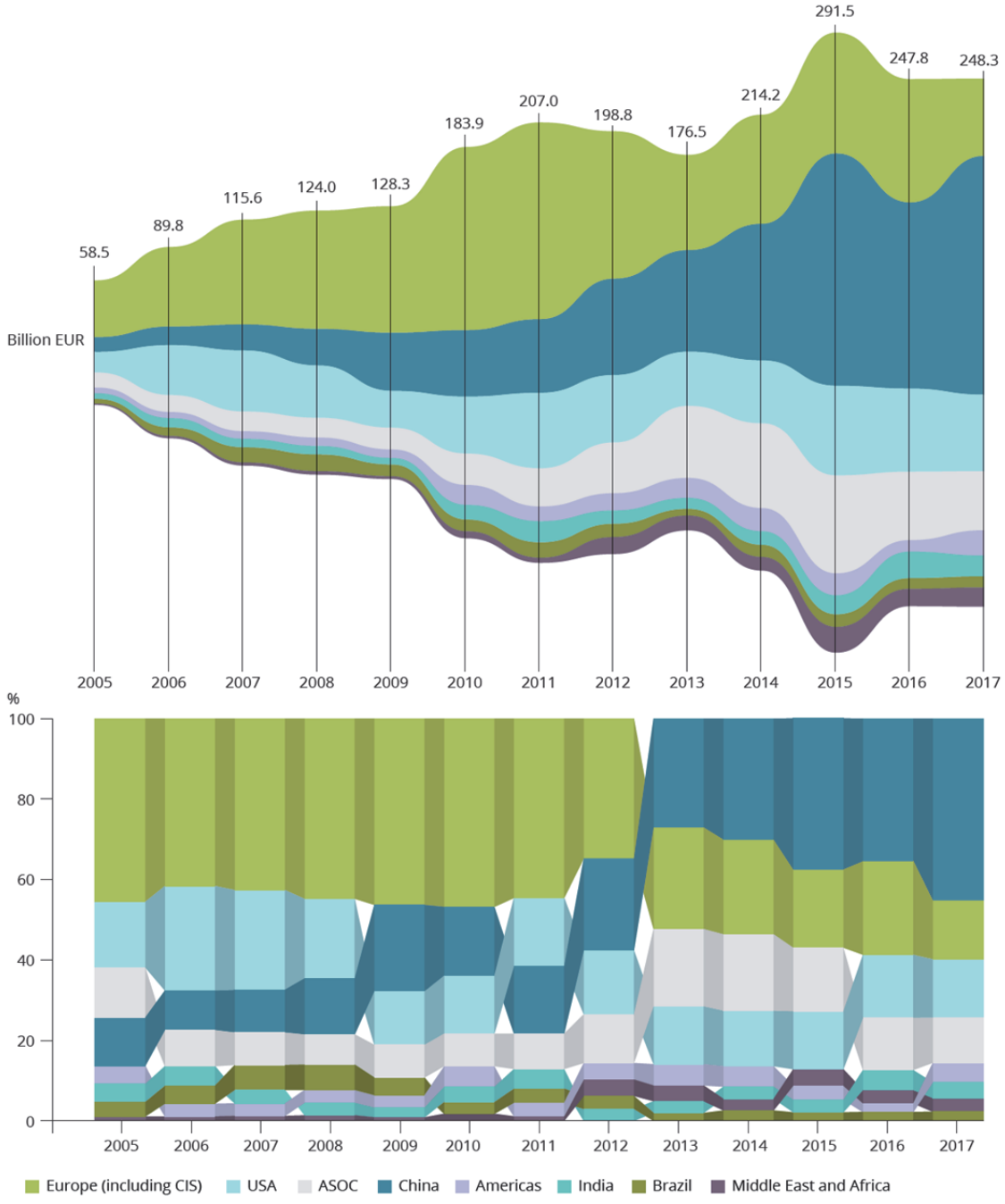
2015年、発展途上国のグリーンエネルギーへの投資は、初めて先進国を上回った。それ以来、この傾向は続いている。新興国（中国、ブラジル、インドを含む）は2017年に再生可能エネルギーに1,750億ユーロを投資したが、先進国は910億ユーロであった。

2017年の再生可能エネルギーへの投資では、中国が最も多く、過去最高の1,200億ユーロを記録し、世界全体の約45%を占めた。2017年には中国国内で並外れた「ソーラーブーム」が巻き起こり、ソーラーエネルギーへの投資は767億ユーロ（58%増）となった。最大の理由は、陸上風力発電および公共事業規模の補助金の終了を反映して、英国における投資が65%減少したことである。ドイツでも35%の投資の減少が見られた。これは、陸上風力の入札移行に対する不確実性が一因となっている。しかしこれは、洋上風力発電のコスト低下によって部分的に相殺された。2017年のASOCでの投資が13%減少したのは、日本の投資が28%減少したためであるが、オーストラリアでの再生可能エネルギー投資の急増（147%）によって部分的に相殺された。

(1)　世界での再生可能エネルギー投資のシェア

2005年から2012年の間では、欧州（CISを含む）が世界の再生可能エネルギーへの新規投資を支配してきた（図4.6参照）。しかし、投資活動は急速に新しい市場に広がり、再生可能エネルギー開発における欧州の先駆的役割が強調された。2013年、欧州は再生可能エ

ネルギーへの新規投資における世界シェアで初めて2位となり、最大のシェアは中国に引き継がれた（27%）。欧州のシェアは、前年の23.4%から2017年にはさらに14.6%に低下した。それ以来、中国はその地位を確固たるものとした。2017年、中国は世界の再生可能エネルギーへの投資におけるシェアが、2016年の35.4%から45.2%へと急上昇した。2017年の再生可能エネルギー技術への新規投資のうち、中国、欧州（CISを含む）、および米国の合計は、前年とほぼ同じであった。



出典Renewable energy in Europe – 2018、EEA

図3.6　各地域の再生可能エネルギーへの投資額推移（上図）とシェア推移（下図）

(2)　再生可能エネルギー投資の成長

2005年から2008年の間に、再生可能エネルギーへの投資は、世界のほとんどの地域で着実に増加した。2008年と2009年では経済危機により再生可能エネルギーへの投資は、それまでの年よりも増加が少なかった。危機の直後に投資は回復したが、2012年に初めて再生可能エネルギーへの世界的な投資が減少した。これは、特定の技術の開発やコストダウンの低迷、政策の不確実性、遡及的な政策変更、米国の天然ガス価格の低下、および世界的に低調な経済活動などが要因である。

2005年から2011年にかけての政策の不確実性が少なかった期間を考慮すると、再生可能エネルギー投資の平均年間成長率は、中国が30%、米国が25%、インドが25%と大きかった。2012年から2013年の困難な年を経て（ほとんどの地域で成長が鈍化するかマイナス成長）、再生可能エネルギーへの投資は2014年から2015年にかけて再び好転した。2015年には、世界的な投資において過去最大を記録した。しかし、2016年には、追加された容量が164 GWと記録的な数値になったにも関わらず、世界の投資は大幅に（15%）減少した。2016年に再生可能エネルギーへの世界的な投資が減少した主な理由は2つある。1つ目は、各地域での投資の減少である。中国では-20%、ASOCでは主に日本の投資減少により-30%、南北アメリカでは-47%、中東およびアフリカでは-32%であった。2つ目は、太陽光発電、陸上および洋上風力発電のコストが大幅に削減されたことで、これらの技術のコスト競争力が向上したことである。その結果、2016年に、投資家はより少ないお金でより多くの再生可能エネルギー容量を獲得することができた。2017年の総投資額は、2016年とほぼ横ばいであった。

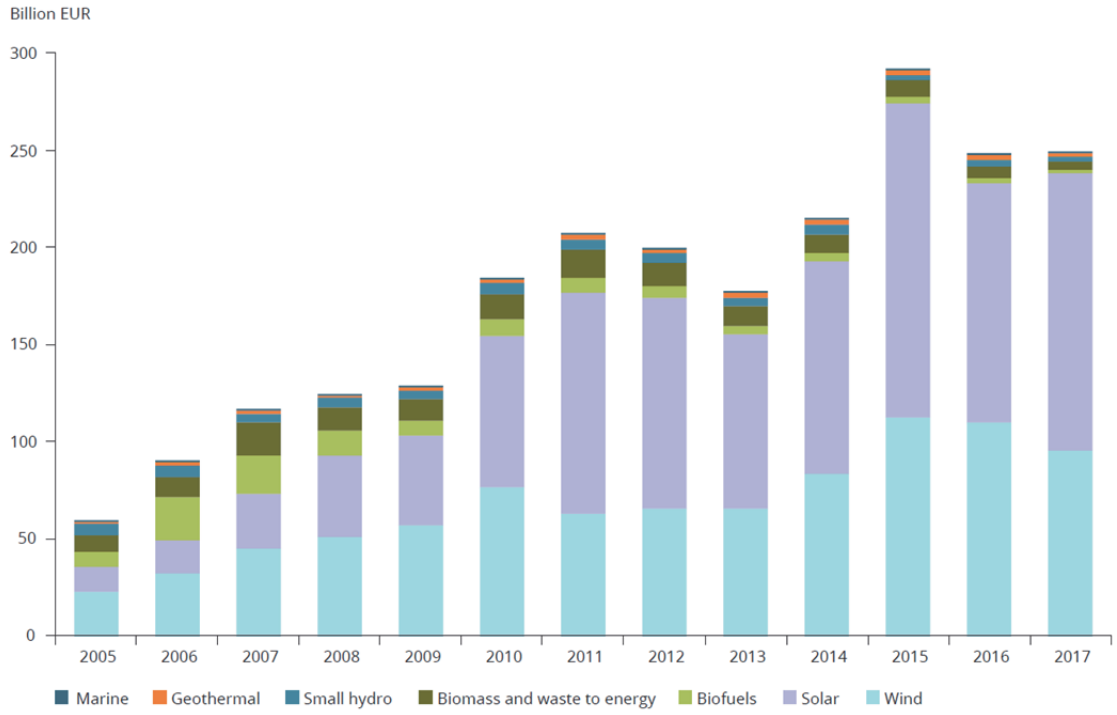
(3)　各技術への新規投資

2017年の再生可能エネルギーへの新規投資は太陽光エネルギー（主に太陽光発電）が全体の57%を占め、2016年の50%からさらに増加した。風力発電は2016年の44%から2017年には38%となった。これら2つの技術は、さまざまな政策支援を受け、急速な技術的学習を経験したため、投資家側からの信頼が高まった。2005年~2015年の間に、技術への新規投資の総額は太陽エネルギーの増加により最も速く成長した。しかし、2016年には急激な減少（24%）が見られ、2017年には1,430億ユーロまで回復したが、それでも2015年のピークを下回っている（図3.7）。

2005年~2009年までは、風力発電への投資が総投資の中で最も多かった。2010年には、太陽エネルギーに次いで2位となった。2011年には、風力発電への投資は大幅に減少し、2013年には約650億ユーロに達したが、その間の太陽光発電への投資を大幅に下回っていた。その後、投資は回復し、2015年には1,112億ユーロでピークに達した後、2016年には再び1,100億ユーロ、さらに2017年には950億ユーロまで落ち込んだ。

他の再生可能技術への投資、例えばバイオマス/廃棄物発電（Waste to Energy）、小規模水力および地熱発電は、2005年から2017年にかけて比較的小さいままであった。バイオ燃料は、第一世代のバイオ燃料の成長が増加していた2005年から2007年まで、新規投資は着実に増加した。2008年以降、バイオ燃料への投資は減少し始め、低水準で変動し始めた。2017年の投資は2005年よりも低い結果となった。第一世代の生産能力の低迷は、将来の法

律に対する不確実性、第二世代のバイオ燃料の開発の遅れおよび高コストが原因である。2005-2017年の間、地熱発電への投資は10億から20億ユーロの間にとどまった。

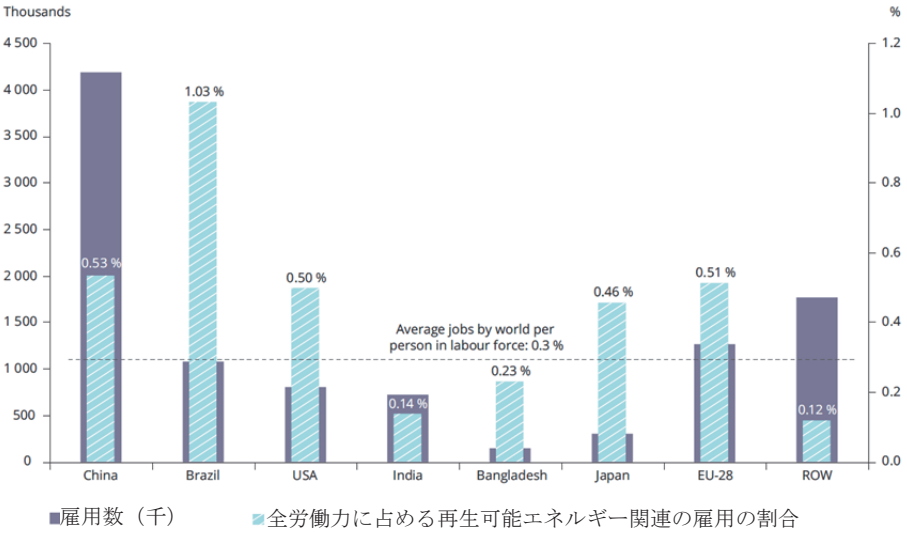


出典Renewable energy in Europe – 2018、EEA

図3.7　各再生可能エネルギー技術への投資額の推移

3.3　再生可能エネルギーによる雇用

2017年には、世界全体の再生可能エネルギーに関連する雇用は合計1,030万人であった。これらの雇用の地域分布を、図3.8に示す。絶対的には、中国、EU、ブラジルが多く、相対的には以下の傾向であった。



出典Renewable energy in Europe – 2018、EEA

図3.8　各地域の再生可能エネルギーの雇用数とその割合

- ブラジル、中国、EUは、再生可能エネルギー関連の雇用に関して2017年の労働力の割合として上位3つの国/地域であり、米国は4位であった。
- EU内では、ドイツが人口1人当たりの再生可能雇用数が最も多かった（全労働力の0.77%が再生可能エネルギー分野に関連）。
- 世界レベルでは、労働力の平均0.3%が再生可能エネルギー部門に関連している。

EUでは、最大の雇用主は風力、太陽光発電、および固体バイオマス産業である。 EUの再生可能エネルギー産業における雇用数は、2017年に前年比でわずかに増加した。太陽光発電設備およびモジュール製造における失業は、地熱、風力および固体バイオマス発電における雇用の増加によって補われてきた。

(参考資料)

・Renewable energy in Europe － 2018、EEA

欧州環境情報

欧州：欧州議会は、廃棄物処理および焼却施設に関する EU 補助金を排除

欧州議会の地域開発委員会（REGI）は廃棄物処理および焼却施設への EU 補助金を排除することを決定した。廃棄物処理や焼却施設への財政的支援を 2020 年以降の結束基金から排除することで、廃棄物の発生防止、再利用、リサイクルを促進し、EU 加盟国が 2035 年の循環経済目標を達成することに貢献する。

「これは資源のより効率的な利用に向けた大きな一歩であり、雇用の創出、温室効果ガスの削減、企業、公共機関および消費者による大規模な節約に繋がる」と Zero Waste Europe 社の Vahk 氏は述べた。

しかし、Zero Waste Europe 社は、EU 以外の欧州では依然として廃棄物焼却施設に補助を行うことについて懸念している。これは、既に経済的に抑制されている地方自治体に大きな財政的負担をかけ、かれらのリサイクル目標達成を阻害する懸念がある。

「これらの地域では野心的な廃棄物削減およびリサイクル目標を設定する義務はないが、廃棄物焼却は循環型経済への移行を遅らせる可能性がある。EU で段階的に廃止する技術を EU 以外の欧州で促進することは矛盾している。」と Vahk 氏が述べた。

Zero Waste Europe 社は、廃棄物処理および焼却施設が結束基金による補助の対象外とし、不当な例外を設けないよう欧州議会に強く求めている。

欧州：EU は西バルカン諸国に対する炭素税の導入を検討

セルビアの公共電力企業である Elektroprivreda Srbije 社の David Žarković 氏によると、EU は西バルカン諸国に対する炭素税の導入を検討しており、これは電気料金の値上げをもたらすと考えられるという。

EU ETS（欧州連合域内排出量取引制度）において、EU 域内で二酸化炭素を排出する対象施設は、一定の排出許可量を無償で取得できる。無償で取得した排出許可量以上に排出する場合は、不足する排出許可量を購入する必要があり、現在の価格は 22～24 ユーロ/MWh である。

現在、西バルカン諸国へ EU ETS を導入する計画がないと Žarković 氏は述べたが、炭素税の導入は当地域の電気料金に重要な影響を及ぼすと指摘した。同氏によると、EU における現在の二酸化炭素の価格は約 24 ユーロ/MWh である。

セルビアでは EU ETS が導入されていないが、EU が同国へ炭素税の導入を検討していると Žarković 氏が西バルカンの電力市場とその開発に関する会議で発表した。しかし、現在のところでは案に過ぎず、具体的な導入時期などは不明である。

EU のエネルギー共同体事務局の Electricity Unit の Jasmina Trhulj 氏も炭素税の導入に関する時間枠がないと述べた。しかし、石炭部門における補助金に関する研究の準備は進行中で、この課題を巡る交渉の開始に役立つだろうと同氏が語った。

ブルガリアとモンテネグロの電気料金は 10 ユーロセント/kWh であり、これは EU では最も安い水準であるが西バルカン諸国では最も高い水準である。これらの国には、二酸化

炭素 1kg 当たり約 22 ユーロ相当の炭素税を支払う義務がまだない。これが適用される場合、当地域の電気料金は 30%高くなる可能性があると Trhulj 氏が述べた。

西バルカン諸国の電気料金の中で最も安いのは家庭用ではコソボ、産業用ではマケドニアであり、セルビアの家庭用料金は当地域において 2 番目に安く、産業用料金は 3 番目に安いものである。

最近の予測によると、電力生産者はセルビアが EU に参入すると予想される期間である 2020～2025 年の間に炭素税を支払う義務に直面するという。西バルカン諸国は EU 市場を完全に統合するために、法的枠組みの改善が必要である。また、エネルギー共同体の設立に関する契約を改正する必要があり、2019 年半ばまでに行われ、同年末までに実施される見通しである。

電力需給調整市場においては、同地域の各国の系統が統合すれば大規模な節約が可能であることがプロジェクトにより示されている。国境をまたいだ電力需給調整により、当地域において年間約 1,600 万ユーロ相当を節約できる可能性がある。その中で最も効果が高いのがセルビアであり、セルビアの送電系統運用者 Elektromreža Srbije 社は、約 500 万ユーロの節約ができると予測されている。

EU：欧州の小水力発電所の建設数が減少

南東欧地域エネルギー市場の Kopač 氏によると、EU における多くの新たな小水力発電所のプロジェクトが凍結され、その建設が過去の数十年間と比較して少なくなっている。現在焦点が当てられている再生可能エネルギー源は風力発電および太陽光発電であるためである。

南東欧地域エネルギー市場は再生可能エネルギー源を支援しており、これらの法的枠組みは環境影響評価指令（Environmental Impact Assessment Directive）の実施を促進する。各プロジェクトは、評価を受けなければならず、プロジェクトの評価が不十分と判断された場合、次の段階に進むことができないと Kopač 氏が語った。また、同氏は小水力発電所のプロジェクトを必ずしも排除することはないが、必ず支援することもないと発表した。

アルバニアでは環境影響評価指令が実施されていないが、最近水力発電所建設が凍結されている。アルバニアのエネルギーとインフラ大臣 Balluku 氏は、新たな水力発電所に関する作業を凍結し、440 の水力発電所建設に関する 182 の許可について調査を開始すると発表している。

1 月末にセルビアでは、小水力発電所の建設の凍結を求める数千人の市民が首都 Belgrade でデモを行った。セルビアの小水力発電所協会は、他の再生可能エネルギー源と比較すると小水力発電所の環境への影響は少ないため、このデモは政治問題とすべきではないものを政治問題にしていると非難した。

EU：太陽光発電は増加するも、2020 年の再生可能エネルギー目標を未達か

EU のエネルギー割合における再生可能エネルギー資源の割合は増加しているものの、2020 年のエネルギー割合目標は未達となる見通しである。欧州統計局（Eurostat）のデータによると、2017 年の総最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合は 17.5%であり、2016 年の 17%から僅かな増加にとどまっていたという。

同データによると、EU の 28 加盟国における 2017 年の再生可能エネルギーの一次生産量は、2 億 2,650 万 toe を達成したという。従って、2007 年から 2017 年にかけて再生可能エネルギーは 64%増加し、平均して年間 5.1%増加していた。木材および固形バイオ燃料は再生可能エネルギー発電の割合の大部分（42%）を占め、風力発電（13.8%）と水力発電（11.4%）が続いている。

特に EU 加盟国の電力市場では、全電力消費の 30.7%を再生可能エネルギー源で賄っている。風力発電はまた過去 10 年間にわたって 250%増加し、再生可能電力におけるシェアを 37.2%として初めて水力発電を上回った。太陽光発電は 2007 年の 3.8TWh（0.7%）から 2017 年には 119.5TWh（12.3%）まで増加した。冷暖房部門においては、再生可能エネルギーの利用は 2017 年時点で 19.5%を占め、EU 目標をほとんど達成している。

しかし、運輸部門における再生可能エネルギーの割合は 2017 年に 7.6%にとどまっている。バイオ燃料から生成した水素およびバイオメタンといった再生可能エネルギー源を含め、EU 加盟国は 2020 年までに同部門における再生可能エネルギーの割合の目標値を 10%に設定している。EU の輸送部門における再生可能エネルギー源の割合は加盟国間で大きく異なり、スウェーデンが 38.6%、フィンランドが 18.8%、オーストリアが 9.7%、クロアチア、ギリシャおよびエストニアが 2%以下の割合となっている。

11 加盟国は 2020 年の目標を既に達成し、さらなる 7 加盟国は近々に達できる見通しである。オランダ、アイルランドおよびフランスといった加盟国は 2020 年の目標未達が予想されている。特にマルタ、オランダおよびルクセンブルクは最も再生可能エネルギーの割合が低い。

昨年、オランダとフランスは再生可能エネルギーを促進するために新たな政策を発表した。しかし、フランスの場合、マクロン大統領が発表した化石燃料の増税が「イエローベスト」という反対運動を引き起こしている。オランダの太陽光発電市場は 2018 年に 46%増加し、フランスは 2025 年までに 17GW の新たな太陽光発電の入札を行う予定である。

英国：潮力発電に関する 1,000 万ポンドの補助金を発表

スコットランド政府によると、1,000 万ポンド潮力発電に対する補助金によりイノベーションの促進および発電コストの削減がもたらされ、同国海域における潮力発電の商業展開に繋がるという。

この支援措置は、スコットランド政府がこれまで Saltire Tidal Energy Challenge Fund

を通じて Wave Energy Scotland（WES）社に承認した 3,000 万ポンドの補助金に追加されるものであり、2019 年/2020 年に 1,000 万の補助金が提案された。Wave Energy Scotland 社は、スコットランド政府が、同国における潮力発電産業を確立するために 2014 年に設立した企業である。現在までに、商業用の潮力発電技術とサブシステムの開発に 3,000 万ポンド以上の補助金を提供されている。

「スコットランドは今後も海洋エネルギー技術の開発と支援において主導権を握っており、Orkney での欧州海洋エネルギーセンター（European Marine Energy Centre）は世界中で高い評価を受けている。潮力発電は、我が国の将来のエネルギー制度に重要な役割を果たすだけではなく、輸出できるポテンシャルも秘めている。我々は、潮力発電分野が大きな一歩を踏み出すことに貢献できたことを誇りに思う。しかし、投資環境は、海洋エネルギー向けの補助金を排除するという 2016 年の英国政府の決定、および Brexit が引き起こす先行きの不透明さにより抑制されていたため、当初の予想よりも商業化への道のりは遠く険しいものである。」とスコットランドのエネルギー大臣 Wheelhouse 氏は述べた。

Saltire Tidal Energy Challenge Fund は、当部門のニーズを支援し、スコットランドの海洋エネルギーの潜在力を実現することに役立つと同氏が述べた。

補助金を求めるプロジェクトは、以下の要件を満たす必要がある。

- 潮力発電のコストを削減する材料または技術のイノベーションを開発する
- スコットランド政府の支援の必要性および付加価値を証明する
- 2020 年 3 月までにスコットランド海域に展開される
- スコットランドのサプライチェーンにおける提携を含め、スコットランドに社会的かつ経済的なプラスの影響を及ぼす潜在力を証明する

<u>英国：太陽光発電のコスト低下により市場再燃も土地代と長期契約が鍵</u>

太陽光発電のコストの削減は、英国市場を再燃させている。しかし、成長率は土地代、グリッドの更新および長期契約次第であると予測されている。英国の太陽光取引協会（Solar Trade Association : STA）のレポートによると、英国の太陽光発電市場は、3 年間連続で減少した後、コストの低下および電力料金の上昇により活動が再燃しているという。

2019 年の実用規模の太陽光発電コストは 50～60 ポンド/MWh で、2014 年の 80 ポンド/MWh から低下する見込みである。いまや太陽光発電は、コンバインドサイクルガスタービンおよび陸上風力発電と並んで競争力のある選択肢であると STA は述べた。

低下するパネル価格がコスト低下の主な原因であるが、balance of system（計測器などの周辺機器の総称）および維持管理（O&M）におけるイノベーションもこの傾向に繋がった。また、発電所の運用期間も延ばし、いくつかの開発者は 40 年間の運用期間まで想定している。

開発者はまた、新たなプロジェクトの機会を開拓するため、今後数年間でさらなるコスト削減を期待している。2030 年までに、太陽光発電のコストは 40 ポンド/MWh までに削

減し、卸売価格を下回り、そして英国の最も安いエネルギー源になる可能性があると STA が述べた。

このコストを実現するため、太陽光発電の開発者はグリッド接続や土地の利用可能性を巡る問題を克服し、電力販売契約（PPA）市場におけるシェアを確保しなければならない。特にグリッドの利用可能性と接続コストは、多くの英国の開発者に対して重要な問題である。グリッドのコストは大きく異なるが、南英国における 10MW の太陽光発電所建設に関するコストは 2018 年の 50,000 ポンド/MWp から 2025 年に 58,000 ポンド/MWp にまで増加する見通しである。

配電企業（District Network Operators）は英国の古いネットワーク・インフラを改善するため、技術を開発し続け、必要があればグリッド改善を行わなければならないと British Solar Renewables 社の Peill 氏は述べた。「Western Power Distribution 社、Scottish & Southern Energy 社および UK Power Networks 社は、ネットワーク管理の試験で重要な前向きな一歩を踏み出した」と同氏が述べた。

英国の比較的高い人口密度は、土地代の増加を引き起こし、導入を妨げている。英国の電力市場における太陽光発電に対する補助金の排除および価格競争の激化により、多くの地主は非現実的な賃料を期待していると Dietrich 氏が述べた。

過去の太陽光発電プロジェクトでは、農家は 1,000～1,200 ポンド/エーカーの年間使用料を確保できたと同氏が語った。現在の市場では、太陽光発電プロジェクトは 600 ポンド/エーカーから実現可能になるという。

Brexit による経済的な影響は、英国の土地価格に影響を及ぼす可能性がある。資本的支出（CAPEX）におけるさらなる削減は、プロジェクト費用における運営費のシェアを拡大する見通しである。英国の市場関係者は、今後数年間にわたって維持管理のコストにおける僅かな削減を予測している。

再生可能エネルギー容量の増加により、太陽光発電の事業者は風力と太陽光のピーク時に、卸売価格を獲得しにくくなると STA が警告した。差金決済取引（contract for difference）へのアクセスがない場合、太陽光発電の開発者は収益を確保するため、長期的な PPA を獲得する必要がある。

企業が持続可能な開発目標を達成するためにコストの削減を利用するにつれて、世界の再生可能エネルギーにおける PPA 市場は急速に成長している。EU 指令および重工業からの増加する需要は、欧州における PPA の活動を促進する見通しである。しかし、企業における現在の炭素削減のメカニズムのため、英国の PPA 成長は依然として「非常に低い」ままであると STA が警告した。

英国：地方自治体は完全に太陽光発電 100％を目指す

Warrington Borough 自治体での 2 つの大規模な太陽光発電所建設プロジェクトにより、同自治体は英国の地方自治体として初めてクリーンエネルギー100%の発電を達成する太

陽光と蓄電池企業 GRIDSERVE 社は、6,000 万ポンドの契約でプロジェクトを担当する見通しである。

これらの発電所は、2016 年以降、英国で建設中の太陽光発電所で最大規模となる。York 市での 34.7MW の太陽光発電所および 27MW の蓄電池の建設は間もなく開始される。この後に、Hull 市での 25.7MW の太陽光発電所が建設される予定である。Warrington Borough 自治体は、この 2 つの発電所に 6,234 万ポンドを支出し、運転開始後に所有権を取得する見通しである。GRIDSERVE 社は、太陽光発電所の運転・維持を行い、システム性能および価格を最大化することを目指す。「Warrington 自治体は、太陽光および蓄電池が持続可能な収益に貢献すること、クリーンエネルギーにより気候目標を達成すること、そして低炭素経済への移行を促進することができると示している」と GRIDSERVE 社の Harper 最高経営責任者は述べた。

「これは英国では、最先端の太陽光発電所であり、補助金なしで完全持続可能なエネルギーへの移行を進める。我々は太陽光発電のシステムを完全に見直し、あらゆる段階で価格を最大化する方法を考慮し、そしてこれらのプロジェクトはグリッドにおける先端技術の利用を開発する。」と同氏が語った。

30 年間にわたってこの 2 つのプロジェクトは年に数百万ポンドの収益を生み出すと Warrington 自治体が期待している。Hull 市の太陽光発電所は、同自治体のエネルギー需要を担っており、電力料金を年間 200 万ポンド削減する見通しである。いくつかの地方自治体は York 市の太陽光発電所からの電力を購入する意向を示しているものの、公開市場で販売される予定である。

「この契約は、Warrington の住民と環境に対して良い影響を及ぼす。太陽光発電所は我々のエネルギー供給を確保し、エネルギー価格を調整し、燃料貧困の低減に貢献し、そして 30 年間にわたって 1 億 5,000 万ポンドの利益を生み出す。」と Warrington の Bowden 氏は述べた。「炭素排出量の削減目標の達成において自治体は重要な役割を果たしている。この 2 つの発電所は、他の地方自治体も今後さらなる取り組みを行う模範として見なす。」

York 市での 27MW のリチウムイオン蓄電池システムは、グリッド接続し、GRIDSERVE 社はエネルギーの流れを調整することができる。これにより、太陽光発電の価格を改善し、国家グリッドは需給バランスおよび再生可能エネルギーと電気自動車（EV）の成長率に貢献するというサービスの提供を通じて収益を得ることができる。Hull 市ではまた、さらなる蓄電池システムが設置される予定である。

York 市および Hull 市での発電所は、両面受光の太陽光パネルを利用する英国最初の太陽光発電所となる見通しである。同発電所はまた、自動で太陽を追跡するトラッカーを利用する英国最初の大規模なプロジェクトとなり、一日中発電を最大化し、固定の太陽光パネルを有する太陽光発電所と異なり「価格共食い」というリスクを最小化できる。

GRIDSERVE 社および Warrington 自治体は、両方の発電所に接続される EV 充電インフラを設置することを計画している。これは GRIDSERVE 社が開発する全国ネットワーク

の先駆けであり、最大 24 台の EV を同時に急速充電することができる。

ドイツ：Siemens 社が家庭用エネルギー貯蔵システムを販売開始

Siemens 社は、家庭用のエネルギー貯蔵および自家発電利用のために「Junelight Smart Battery」というエネルギー貯蔵システムの販売を発表した。これは、同社におけるはじめての家庭用蓄電池である。

リチウムイオン蓄電池を利用したこのシステムは、スマートかつ安全なエネルギー管理と現代的なデザインを組み合わせている。所有者はこのシステムにより、太陽光発電システム等からの自家発電エネルギーのシェアを最大化でき、また、エネルギーコストを最小化できる。そして、二酸化炭素排出量の削減に長期的に貢献できる。

Junelight Smart Battery は、天候による太陽光発電システムの発電量変動予測および家庭の消費量に基づき充電と放電を調整する。Junelight スマートアプリの利用で、エネルギーの生産、貯蔵および消費といったすべてのエネルギーの流れをリアルタイムで監視できる。最大 19.8kWh 容量を有する蓄電池は、いつでも個人のニーズに柔軟に適応することができる。Junelight Smart Battery はドイツでは既に販売され、オーストリアでは 2019 年 4 月に販売が開始される予定である。

「ますます多くの家庭で太陽光発電が行われている。固定価格買取制度（feed-in tariff）の減少および電気料金の増加のため、各家庭は可能な限り自家消費したいと考えている。Junelight Smart Battery は、家庭における持続可能かつ経済的なエネルギー管理技術である。各家庭はエネルギーコストを削減できるだけではなく、エネルギー移行にも貢献できる。」と Siemens の Matthé 氏は述べた。

スペイン：バレアレス諸島は野心的な廃棄物防止枠組みを採用

これまで EU の循環型経済はリサイクルのみが注目されていたが、これからは廃棄物の発生防止にとりかかる時期である。スペインのバレアレス諸島の自治体は、廃棄物防止およびプラスチック削減に関する野心的な枠組みを採用することで、重要な一歩を踏み出した。

このバレアレス諸島の廃棄物と土壌汚染法は、バレアレス諸島は廃棄物防止を最優先事項とするだけではなく、発生する廃棄物に対し拘束力がある削減目標を設定する見通しである。これにより、同島は、2021 年までに廃棄物を 10%削減、および、2030 年までに 20%削減を目指す。

この野心的な法律は使い捨て製品（特にプラスチック製品）をはじめ、次の製品を廃止する予定である：プラスチック製の袋、食器、ストロー、綿棒、マイクプラスチックまたはナノプラスチックを含む製品、そして再充填不可または再利用不可のライター、シェーバー、インクトナーおよびカートリッジ。

それに加え、水飲み場の設置または公的調達における廃棄物防止の基準を通じて再利用可能な包装の利用を促進している。これは、新たな EU 法律が定める使い捨てプラスチッ

クの削減量を上回り、国家および地方レベルでの成功実施を示している。

この法律はさらに、食品廃棄物削減戦略、廃電気・電子製品（WEEE)、繊維品と家具の再利用に取り組んでいる。またこの法律は、容器包装生産者に処理コストを負担させる拡大生産者責任（Extended Producer Responsibility）を開発している。

「バレアレス諸島の法は、現在の使い捨て社会から廃棄物ゼロ社会への移行の重要な一歩である。ついに 3R（削減、再利用、リサイクル）から、プラスチックおよび使い捨て製品に関する目標、禁止および規制といった本格的な措置へ移行している。」と Rezero 社の Garcia 氏は述べた。

この法律は、欧州全体における地方や各国は使い捨てプラスチックの防止に関する野心的な目標を設定し、廃棄物ゼロ社会への道を進むことを示している。同時にバレアレス諸島は、循環経済がリサイクルだけではなく、本格的な措置も必要であることを示している。これから欧州委員会はさらなる措置を行う必要がある。

新たな拘束力があるリサイクル目標および廃棄物防止の潜在枠組みを設定した廃棄物枠組み指令は 2018 年 5 月に更新された。しかし、さらなる取り組みが必要である。今年中に欧州委員会は、廃棄物防止の措置の進捗を示す指標を確立する必要がある。これは、潜在的な廃棄物防止の目標の基準となる。

スペイン：Barcelona 市は廃棄物ゼロ計画を発表

人口 450 万人の Barcelona 市は、現在の分別回収率は 30%であり、2020 年の 50%リサイクル目標達成は難しい状況である。そこで、Barcelona 市を含む 36 の地方自治体は、廃棄物管理システムを改善する取り組みを行うことを発表した。スペインの 2020 年に 50%リサイクルするという目標が未達となる恐れが認識されてから 5 ヶ月後にこの計画が発表された。

「廃棄物の回収かつ管理方法を変更しなければ、EU 目標は達成不可能となると認識している」と Barcelona Metropolitan Area 社の Badia 氏は述べた。リサイクル目標の達成において分別回収は重要な役割を果たすため、同地方自治体は 6 年間で 25%増加、すなわち、2025 年までに 55%の分別回収率を目指す。この目標を達成する戦略は、個別回収システムおよび廃棄物発生量に関連した料金の導入といった措置を含めている。これにより、住民が廃棄物をより分別するようになると期待されている。

廃棄物ゼロ計画はまた、廃棄物防止のための具体的なインセンティブを提供する戦略も含めている。EU の使い捨てプラスチック指令では、使い捨ておよびリサイクル不可の製品を削減する目標が設定されている。

この計画により以下の効果が期待される。

- 年間約 16 万～25 万 t の温室効果ガスを削減
- 廃棄物の回収、再利用およびリサイクルに関連する約 1,500 人の雇用を創出
- 年間合計 2,000 万ユーロ節約

「Barcelona 市といった都市部および人口密度が高い地域の廃棄物ゼロの取り組みは、前向きな道を示している。EU 加盟国の約半数が、2020 年のリサイクル目標未達見込みのため、Barcelona 市が行ったようなさらなる取り組みが必要となる。」と Zero Waste Europe 社の Condamine 氏は述べた。

クロアチア： 街灯の近代化に 2,200 万ユーロの投資を確保

クロアチア北西部地域エネルギー機関（REGEA）および 2 つの郡によって実施される、クロアチアの 32 の地方自治体の街灯を近代化する NEWLIGHT プロジェクトは、1 億 6,200 万 HRK（2,200 万ユーロ相当）の投資を確保した。このプロジェクトは、1,650 万 HRK（220 万ユーロ相当）の電気代節約だけではなく、データ収集、エネルギー監査およびエネルギー性能契約（Energy Performance Contract）を促進するツールをもたらした。57 の地方自治体は NEWLIGHT プロジェクトに参加し、2015 年に街灯を再開発かつ近代化するプロジェクトの実施に関する Krapina-Zagorje 郡と Zagreb 郡との協定に署名した。

この NEWLIGHT プロジェクトは 2015 年 10 月に欧州投資銀行（EIB）の ELENA プログラムの対象と認定され、REGEA と 2 つの郡は同プロジェクトの準備段階における 600 万 HRK（71 万ユーロ相当）の補助金を受けとった。同時に、かれらは今後 3 年間にわたって少なくとも 1,580 万ユーロの投資が必要となると推定した。

このプロジェクトの主な目標は、57 の地方自治体における街灯の近代化である。エネルギー効率に関する措置は、古い照明器具をより効率的な技術に置き換えること、および街灯の制御と管理システムを整備することである。これにより、60%のエネルギーとコストを節約できる見通しである。

32 の地方自治体では公共照明の近代化が既に実施されたが、残りの 25 地方自治体は近代化の費用対効果が少ないため保留している。街灯の近代化をするうえで、32 の地方自治体のうち、16 がエネルギー性能契約方式、10 が物品購入契約、5 がリース契約および 1 が DB 方式を採用した。合計 1 億 6,200 万 HRK（2,200 万ユーロ相当）の投資のうち、エネルギー性能契約は 1 億 2,800 万 HRK、物品購入契約は 1,450 万 HRK、リース契約は 1,820 万 HRK、および DB 方式が 188 万 HRK を占めている。

NEWLIGHT プロジェクトに関するすべての投資には、いかなる種類の補助金も使用されなかった。これは、クロアチアのエネルギー効率のプロジェクトにおいて非常に珍しいことである。NEWLIGHT プログラムの下で開発されたエネルギー性能契約は、南東欧州において最も透明性が高く、安定した完全な契約と認識されている。2018 年下半期、NEWLIGHT プロジェクトの下で開発されたエネルギー性能契約は、既に他のクロアチアの都市により新たなプロジェクトで幅広く使用されており、クロアチアと南東欧州のエネルギー性能契約市場の開発に重要な影響を及ぼしている。

現在までに近代化作業が完成した、または進行中の街灯は 54,830 個であり、これはプロジェクトに参加する地方自治体の照明器具の 76%を占めている。総エネルギー節約量は

22GWh および設備容量の削減は 5,113kW に達すると予測されている。大きなコスト節約をもたらす維持管理を抜いても、エネルギー節約だけで年間コストは 1,650 万 HRK（220 万ユーロ相当）以上を削減できる見通しである。また、二酸化炭素の排出量を年間 5,200t 削減できると予測されている。

NEWLIGHT プロジェクトのもと、REGEA は、データ管理をより容易かつ効率的にする特殊なソフトウェア（GIS に基づくアプリケーション）を開発した。この技術は、他の道路照明の再建設プロジェクトにおけるデータ収集のためにエネルギー監査員により幅広く使用されている。

クロアチア：家庭と交通におけるエネルギー効率向上の措置が実施予定

クロアチアでは約 50,000 世帯が「脆弱なエネルギー消費者」とされており、クロアチア政府はエネルギー貧困改善措置実施に向けエネルギー効率行動計画を採択した。年間約 330 世帯が、このプログラムに参加する予定である。クロアチア政府は参加者に、1989 年～2000 年に製造された古い冷蔵庫をエネルギー効率基準 A+を有するものに交換、および 1970 年～1975 年に製造された洗濯機を基準 A+++を有するものに交換することに対し補助金を与える。このプログラムは、2026 年末までに行われる予定である。

「脆弱なエネルギー消費者」と指定された家庭の約 60%では建物の外壁が改造され、残り 40%では、従来の電球を LED 電球に置き換えるといった容易なエネルギー効率向上の措置が行われる予定である。他の措置としては、電気や暖房油を使用する暖房から、よりコスト効率が高く、よりクリーンな代替燃料に切り替える暖房システムの改善または交換が含まれている。

この行動計画はまた、運輸部門における交通渋滞の削減、駐車場のシステム改善および汚染の削減を目指す措置を導入する予定である。これらの措置の中には、自転車レンタルを含むすべての公共交通機関で共通かつより安価な料金を導入すること等が含まれている。

また、クロアチア政府は、パブリックスペースやガレージでの駐車場の空き情報を運転者に通知する技術や、主要な交差点での信号機は赤信号の残り時間を示すといった技術を開発しようとしている。クロアチアの約 1,000 ヶ所の交差点では、毎日約 160L の燃料がアイドリングにより消費されている。2020 年までに 200 の交差点で既存の信号機が交換される予定である。

最後に、この行動計画には、駐車場利用に関して排出量ゼロの自動車を優先し、エンジン自動車は制限されるという制度の導入を目指す。また、交通渋滞と燃料消費量を削減するため、事故が発生した際に、経路変更を行うスマート交通管理センターを設立する予定である。バス停留所や列車の駅では、公共交通情報を示すディスプレイを設置することも計画されている。また、電気自動車やハイブリッド車のレンタルによるカーシェアリングも導入される予定である。

セルビア：Fintel Energija 社は、欧州最大の陸上風力発電所の建設を目指す

セルビアの再生可能エネルギー企業である Fintel Energija 社は、セルビアの 3 カ所に新たな風力発電所を建設するプロジェクトを開始すると発表した。このうち、Maestrale Ring という 572MW の風力発電所は、欧州で建設中の陸上風力発電所で最大規模となる。

Lipar（10MW）、Lipar 2 （10MW）および Maestrale Ring（572MW）という 3 つの風力発電のプロジェクトを開発するために、イタリアの Fintel Energia Group 社が 100%株式を保有する Fintel Energija 社は特別目的事業体を設立した。Fintel Energija 社は、セルビアの Vojvodina 地域での新たなプロジェクトを 100%所有すると Fintel Energia Group 社の Giovannetti 最高経営責任者が述べた。同氏によると、これらのプロジェクトは、セルビアが化石燃料からクリーンエネルギーへ移行することを促進するという。

開始するこれらのプロジェクトを含めると、Fintel Energija 社の設備容量は 352MW から 994MW に増加し、同社は欧州の重要な風力発電プロジェクト開発者の一つになると Giovannetti 最高経営責任者が述べた。

Fintel Energija 社は昨年に新規株式公開を発表しており、ベオグラード証券取引所（Belgrade Stock Exchange）で取引が開始された。同社はまた、セルビアの MK Group 社との合弁事業である MK-Fintel Wind 社と MK-Fintel Wind Holding 社の株式の過半数を所有している。

MK-Fintel Wind 社は、2017 年 6 月に建設が開始された 69MW の Košava phase 1 風力発電所の建設を担当している同社は 2018 年 2 月に、この風力発電所建設のために 8,150 万ユーロを調達したと発表した。1 億 1,800 万ユーロ相当の Košava phase 1 風力発電所のプロジェクトは、2019 年末竣工する予定である。

MK-Fintel Wind Holding 社は、2015 年末に運転開始したセルビアの最初の風力発電所である 9.9 MW の Kula 風力発電所と、2016 年 10 月に運転開始した 6.6 MW の La Piccolina 風力発電所を所有している。これらは Fintel Energia Group 社および MK Holding 社が建設した風力発電所である。

セルビア：TENT A 火力発電所での排煙脱硫システムの設置開始

1 億 6,700 万ユーロのプロジェクトのもと、Termoelektrana Nikola Tesla（TENTA A）火力発電所では排煙脱硫システムの設置開始が発表された。このプロジェクトは、この石炭火力発電所の年間二酸化硫黄排出量を 74,000t から 7,747t に約 9 割削減する見通しである。

それぞれ 350MW 容量を有する A3～6 の TENT A の 4 つのユニットで排煙脱硫システムを導入することによって、石炭を使用する火力発電所は、EU の環境保護に関する法的要件を満たし、少なくとも 20 年間運転可能になると電力企業 Elektroprivreda Srbije 社（EPS）の Grčić 氏が述べた。

排煙脱硫システムは、石灰石膏法を採用しており、石灰石を薬剤として使用し、副産物として石膏が生産される。この石膏は建築資材として使用することができ、飛灰と混合し

て、道路建設にも使用できる。

プロジェクトの主な請負業者は三菱日立パワーシステムズ（MHPS）であり、セルビア企業は約 9,500 万ユーロを担当すると Grčić 氏が起工式で述べた。EPS 社の声明によると、42 ヶ月の排煙脱硫システムの設置期間の後に、1 年間の試運転期間が予定されている。伊藤忠商事株式会社および東電設計株式会社（TEPSCO）もこのプロジェクトに参入している。

この排煙脱硫装置設置プロジェクトにより、TENT A は EU の産業排出指令（Industrial Emissions Directive）に則って運転することが可能にすると MHPS が述べた。1970 年代に建設された TENT 発電所は、特に環境保護において EU の基準に従う必要があるとセルビアの鉱業とエネルギー大臣 Antić 氏が述べている。

「すべての TENT ユニットでの電気集塵機設置および A3、A4、A5 での室素酸化物（NOx）の排出量削減を含め、TENT では 3 つの主な環境保護のプロジェクトが実施されている。その中で最も大きなプロジェクトは、本日、日本政府および独立行政法人国際協力機構（JICA）によって開始された排煙脱硫装置設置プロジェクトである。」

このプロジェクトは、2011 年に EPS と JICA によって署名された借入契約に基づくセルビアと日本の協定の下で実施されている。EPS は、2017 年 9 月に三菱日立パワーシステムズ株式会社（MHPS）が形成するコンソーシアムと建設契約を締結した。

アルバニア：環境への影響を懸念し、新たな水力発電所プロジェクトを凍結

アルバニアのエネルギーとインフラ大臣 Balluku 氏は、新たな水力発電所に関する作業を凍結し、440 の水力発電所建設に関する 182 の許可について調査を開始すると発表した。これは、Devoll 川の 2 カ所に水力発電所を建設することに反対した Gramsh 住民との会議の後に発表された。これらの発電所は、観光客に人気を博している Holta 峡谷で建設される予定である。発電所の建設許可は、アルバニアの元エネルギーとインフラ大臣 Gjiknuri 氏により署名されたものである。2018 年 1 月には、Balluku 大臣は Gjiknuri 大臣の後を継いだ。

これは、Devoll 川の 2 カ所に水力発電所を建設することに反対した Gramsh 住民との会議の後に発表された。これらの発電所は、観光客に人気を博している Holta 峡谷で建設される予定である。発電所の建設許可は、アルバニアの元エネルギーとインフラ大臣 Gjiknuri 氏により署名されたものである。2018 年 1 月には、Balluku 大臣は 2018 年 1 月に Gjiknuri 大臣の後を継いだ。

ほとんどの契約が運用されていない原因を分析、小型水力発電所を促進する政策を評価、そして前向きな道を決定する必要があると Balluku 大臣が述べた。「経済的開発と自然保護の完璧なバランスが必要である」と同氏が語った。

電力不足による長期の停電が多発した 2000 年半ば以降、アルバニア政府は特に小型水力発電所の建設に関する契約を締結したものの、現在のところでは 96 カ所の発電所に関する

73 の契約が運用されていない状況である。これらの小型水力発電所により発生する環境的被害は、経済的利益を上回る可能性があると Balluku 大臣が語った。

「契約の現状を示す報告書が提出されない限り、すべての非運用の契約を中断することを決めた」と Balluku 大臣が書き加えた。また、コントラクター（請負者）は水力発電所を正確かつ期限までに建設したかどうか、または環境基準を満たすかどうか確認される見通しである。

過去数年間にわたって、セルビア、アルバニアおよびボスニアヘルツェゴビナといった各国では、小型水力発電所の建設に対する抵抗が膨らんだ。アルバニアの市民は、Vjosa 川、Osumi 川および Valbona 川沿いの水力発電所を建設するという国家かつ民間の投資家の計画に反対した。

昨年の 8 月に国際連合欧州経済委員会（UNECE）が発表した第 3 アルバニアの環境パフォーマンス評価によると、同国特に保護地域において水力発電所の累積影響評価が行われていないという。アルバニアは、水力発電所で 100%電力を生産している。

エネルギー共同体事務局のデータによると、2017 年末にはアルバニアは小型水力発電所における約 120MW の設備容量を有し、西バルカン諸国のうちにボスニアヘルツェゴビナに次ぐ第 2 位となるという。

●米国環境産業動向

○2020年に米国はエネルギー純輸出国へ転換、「CERAウイーク2019」でエネルギー長官

「米国は2020年にエネルギーの純輸出国に転じ、その後30年間にわたり、その地位を維持し続けるだろう」。ダボス会議のエネルギー版と言われる「CERAウイーク2019」が3月11～15日にテキサス州ヒューストンで開催され、前テキサス州知事のリック・ペリー・エネルギー長官が13日に登壇して、こう語った。加えて、化石燃料から再生可能エネルギー、原子力に至るまであらゆるエネルギーを活用する政策（All-of-the-above energy policy）により、米国のエネルギー独立が今や現実のものとなり、米国は「新しいエネルギーの時代」に入りつつある、そして他国も米国から豊富なエネルギーを調達することで、多くの利益を得ることになったと述べた。

ペリー長官はさらに、二酸化炭素（CO2）回収技術などイノベーションの絶えざる進展を通じて、米国はエネルギーの生産や利用に伴う温室効果ガスの排出を削減していると述べた。ニューヨーク州選出の民主党下院議員アレクサンドリア・オケイジオコルテス氏が推進しているグリーンニューディール法案（注）にも言及し、法案の内容に同意はしていないが、環境保護派との対話を続けていくと述べた。また、2040年に至っても世界の電力の7割は化石燃料で発電される見込みだが、仮に気候変動に深刻な問題があるとすれば、化石燃料に原子力や再生可能エネルギーを合わせ活用すべきだ、とペリー長官は語った。

なお前日の12日にはマイク・ポンペオ国務長官が演説し、米国のシェール産業がゲームチェンジャーとして米国経済に良好な影響をもたらしていること、また米国は単に原油だけでなくビジネスの価値を世界に輸出していると語った。

（注）温室効果ガス排出を10年以内にゼロにすること、産業の脱化石燃料化などが盛り込まれている。

○グリーンニューディール政策が初日に核対策の話に変化

民主党から提示された温暖化対策の決議案グリーンニューディールは、原子力発電所の役割をめぐる論争が勃発し、物議を醸す内容となった。

ニューヨークの民主党代表の新人アレクサンドリア・オカシオ・コルテス氏の事務所から配布された概況報告書には、国の未来のための再生可能エネルギーは、原子力発電所のためのものではないと述べられていた。この言及が混乱をまねき、グリーンディール政策に影響を与えることになった。

マサチューセッツ州民主党の上院議員で、グリーンディール政策の支援者でもあるエド・マーキー上院議員のスポークスウーマンをしているジゼル・バリー氏は、概況報告書の配布前に、内容についてマーキー氏の事務所からの事前の報告はなかったとし、「我々はその概況報告書を起草していない。」と述べ、概況報告書自体を却下した。マーキ氏は、提案された決議は特定のエネルギー技術だけを対象としていないことを強調し、記者会見で影響が拡大しないよう努めた。原子力に関する言葉は「法律の一部ではない。」「解決策に導くそれぞれの技術については、何も述べられていない。」と説明をした。

10年以内に「クリーンで、再生可能なゼロエミッションのエネルギー源」を100%にすることを目標に掲げ、提案は下院で60人の同意を集めたが、共和党が支配する上院での支持を得ることは殆どないままに、ドナルド・トランプ大統領により署名された。

グリーンニューディール政策を支持しないハウススピーカーのナンシー・ペロシ氏は、この声明について賞賛せず、この計画は気候変動に対処する「多くのプランのうちの一つ」にすぎないと説明した。

○トランプ政権はカリフォルニア州との燃費規制に関する協議を中止

トランプ政権は、カリフォルニア州大気資源局との自動車燃費基準に関する協議を中止し、オバマ前政権下で定められた 25 年までの車の燃費基準を撤回して新たな基準を策定し直すと表明した。この協議の決裂は、州独自でより厳しい基準を設定していたカリフォルニア州の権利を脅かすものになる。

カリフォルニア州は 1960 年代に大気汚染に関する規制を導入していた経緯から、その後に連邦政府が全米を対象とする燃費規制を導入してからも独自の規制を持つことが法令で認められている。同州が 90 年代に始めた ZEV 規制については段階的にルールを厳しくしており、25 年には販売台数の 22%に相当する EV やプラグインハイブリッド車（PHV）などを販売するよう自動車メーカーに義務付けている。

○ゼネラルモーターズ社 とアマゾン社、リヴィアン・オートモーティブ社の電気トラックに投資計画

ゼネラルモーターズ社とアマゾン社が、デトロイト郊外に本拠を置くリヴィアン社 （Rivian） の電気ピックアップトラックに 10 億ドル～20 億ドルを投資する予定であることについて、リヴィアン社はコメントを控えた。

ロイター通信は当初、発表された 2 社との取引につながる交渉について、早くても今月中には発表されると報道していた。ゼネラルモーターズ社は、「私達は、ゼロエミッション（排出ゼロ）とオールエレクトリック（100%電気自動車）の未来へのリヴィアン社の貢献を賞賛する。」と声明を発表していた。

リヴィアン社は、2020 年末までにバッテリー駆動のピックアップトラックと中型サイズの SUV（スポーツ用多目的車）を販売予定である。同社はイリノイ州ノーマルに旧クライスラー社と三菱の組立工場を所有しており、車の生産をその工場で行う予定でいる。また、自社の技術を他の自動車メーカーへライセンス供与することも発表した。リヴィアン社のエンジニアリングの詳細については殆ど知られていないが、同社によれば、R1T ピックアップトラックは、4 つの電気モーターで 4 輪を駆動し、1 回の充電で 402～640km の走行が可能としている。リヴィアン社の技術センターと本社はミシガン州プリマスにある。リヴィアン社は、ピックアップトラックを作業用トラックではなく、狩猟やキャンプなどの冒険や休暇用のレジャー車両として位置付けている。

ロサンゼルス自動車ショーでは、リヴィアン社のスタンドは、フォードモーター社の隣に設置されたが、R1T ピックアップトラックと R1S SUV の両車両が展示された同社のスタンドには大勢の観客が集まった。ゼネラルモーターズ社は、2023 年までに 20 種類以上の電気自動車を生産することを発表した。それらは、主に中国で製造・販売されると予想されている。

○フォルクスワーゲンは、米国の電気自動車充電ステーションでテスラ電池を使用

今年、米国内で 100 を超える電気自動車の充電ステーションに、テスラ社のバッテリーシステムが設置される予定である。2019 年までに、米国全土の電気自動車充電ステーションに、テスラ社のパワーパックシステム（Powerpack system）を追加する予定であることを、エレクトリファイ・アメリカ社

が発表した。210 キロワットのバッテリーシステムは、それぞれ約 350 キロワットの電力容量を備える。契約条件については明らかにされておらず、テスラのスポークスマンはコメントを控えた。テスラは、自動車のエネルギーシステムを強化するための開発を行っている。バッテリーテクノロジー企業のマクスウェル・テクノロジー社を約 2 億 1,800 万ドルの株式で買収することに合意した。マクスウェルのリチウムイオンキャパシタは、より速い自動車充電能力の開発を担うことが予想される。

〇フロリダ州タラハシー市のコミッショナーらが再生可能エネルギー目標を 100%に設定

タラハシー市委員会は、2050 年までに 100%再生可能エネルギー都市となるなることを望んでいる。20 日の会議では、コミッショナー達が採択した決議で目標が明確化され、中間目標が立てられた。2035 年までに、都市所有施設は 100%再生可能エネルギー源を利用し、都市所有の小型車とスターメトロの主要路線バスは、完全に電気車両にする等の事例が挙げられた。2050 年までの目標が達成されれば、市はコミュニティ全域が消費するための再生可能なエネルギーを生産すると考えている。また、なにか止むを得ない理由で再生不可能エネルギーが使用された場合は、他のコミュニティへの再生可能エネルギーの輸出によって、補填することで均衡がとられることになると説明した。

〇国営電力会社テネシー川流域開発公社は、2 基の石炭火力発電所の閉鎖を議決

石炭発電を支援する政治家からの要請を押し退け、テネシー川流域開発公社取締役会は、ケンタッキー州で 49 年間稼動した石炭火力発電所を閉鎖することを議決した。テネシー川流域開発公社は、経済的理由で閉鎖をすると結論を出したが、ドナルド・トランプ大統領とケンタッキー州選出の共和党上院議員たちは、石炭火力発電の継続を求めた。

ケンタッキー州知事のマット・ベヴィン氏と上院院内総務のミッチ・マコネル氏はメディアの投稿で論議し、パラダイス発電所が稼動し続けることは、州の雇用創出や安定した電力供給に不可欠であると述べた。トランプ大統領は、ツイッターに「石炭は発電燃料の重要な一部だ」他を投稿した。この大統領のツイートは、南東部の 7 つの州で 1,000 万人に電気を供給する連邦所有の電力プロバイダであるテネシー川流域開発公社を、強く非難するものとして、全国的な注目を集めた。

また、この議会でテネシー川流域開発公社取締役会は、ケンタッキー州のパラダイス（Paradise）石炭火力発電所とテネシー州ノックスビル近くのブルラン（Bull Run）石炭火力発電所両方の閉鎖を議決した。電力会社の社長兼最高経営責任者であるビル・ジョンソン氏は、全ての決議は、徹底的な再検討によって報告された事実に基づく必要があった、と述べた。ジョンソン氏は、「この決定は石炭についてではなく、経済的理由だ。どちらの発電所も設計寿命を約 10 年上回っており、稼働することができるのは約 10 パーセントに過ぎない。」と取締役会で説明した。テネシー川流域開発公社の最高財務責任者であるジョン M.トーマス III 氏は、両発電所を閉鎖することで、再生可能エネルギー等の近代化のための設備投資に必要な 13 億ドルの費用を節約できる、と述べた。取締役会の決議では、2020 年末までにパラダイス (Paradise) 石炭火力発電所を閉鎖し、2023 年末までにブルラン (Bull Run) 石炭火力発電所を閉鎖するよう要請された。テネシー川流域開発公社は、パラダイス (Paradise) 石炭火力発電所を興味のある公益事業に売却することを検討している、とジョンソン氏は述べた。

○アマゾンの新しい環境報告書は、「お急ぎ便（2 日以内のお届け）」の問題点を提示

アマゾンアメリカは、今年後半にカーボンフットプリントを開示することを発表した。消費者と投資家に、利用頻度が多い「お急ぎ便」の配達による環境コストに対する新たな分析を提供することになる。同社はまた、月曜日に投稿されたブログ記事で、2030 年までに出荷量の半分をカーボンニュートラルとしても知られている「ネットゼロ」カーボンにすると保証した。

世界最大のＥコマース（電子商取引）会社であるアマゾンは、環境への影響に関する情報の開示を投資家やステークホルダーから要求されてきたが、長年にわたり退けてきた。昨年末、アマゾンの従業員たちが株式交付金を使い、気候変動のための計画を考案し、開示するよう株主提案を提出した。

Ｅコマースからの排出量を推定するのは、複雑で困難である。個人が物理的に車で店に行き、購入するよりも、経済規模の配達を利用できるオンラインで注文する方が、使われるエネルギーは少ない。しかし、納期が短くなるにつれて、また顧客が製品をまとめて購入しなければ、この効果は急激に減少する。「顧客が 1-2 日以内で製品を受け取りたい場合、二酸化炭素排出量は大幅に増加する。例えば、顧客が製品を 1 週間待てるなら、100 本ではなく、20 本のみの木をだめにするようなことだ。」とマサチューセッツ工科大学 （MIT） サステナブルロジスティクスの教授、ジョスエ ベラスケス マルティネス氏が説明した。

現在 1 億人以上のプライムメンバーがおり、ほぼ全員が「お急ぎ便」配達の対象となる為、「ネットゼロ」カーボンを掲げたアマゾンにとって、今後の難しい課題となる。

○シェブロンフィリップスケミカル社がプラスチック廃棄物全廃を表明

シェブロンフィリップスケミカルカンパニー社 （Chevron Phillips Chemical） は、プラスチック廃棄物をなくすためのアライアンス、グローバル企業、約 30 社から成り立つ新しい共同事業体設立メンバーの一員となった。「私たちの使命は、貴重なプラスチック材料を世界に提供し続ける一方で、社会がプラスチックの環境汚染に陥らないようにする、双方両得の解決策を作り出すことだ。」とシェブロンフィリップスケミカル CEO のマーク ラシエ氏が述べた。

プラスチック廃棄物全廃アライアンスは、環境、特に海洋に続出するプラスチック廃棄物を排除するために、10 億ドル以上の誓約と、5 年間で 15 億ドルの投資を目標として掲げ、プラスチックや消費財のバリューチェーン全体に関わる企業群で構成されている。現在、25 のメンバーには、製造業、消費財メーカー、小売業、加工業、廃棄物管理会社、政府及び政府間組織のリーダーが含まれる。

シェブロンフィリップスケミカルカンパニー社は、最近のサステナビリティイニシアティブへの取り組みの中で、アメリカスチレン社 （America Styrenics）との合弁会社を通して、リサイクル技術への投資を促進してきた。アメリカスチレン社は最近、中古ポリスチレン製品を元の液状状態スチレンモノマーに戻すリサイクルセンターを運営するアギリックス社 （Agylix） との提携を発表した。アメリカスチレン社とアギリックス社の合弁会社は、製品を使用可能なビルディングブロックに戻す技術で、廃棄物汚染から環境を守り、業界価値を含む循環型解決策が作られることを目的として設立された。

FPL 社のリリースによれば、ブレバード郡、インディアンリバー郡、セントルーシー郡、ヘンドリー郡での 8 か所の太陽光発電所は、昨年稼働を開始した。2018 年 7 月には、同社はサウスフロリダで、マイアミ・デイド郡のソーラーエネルギーセンターを含む 4 つの太陽光発電所の建設を始めている。そのほか建設中の太陽光発電所は、セントルーシー郡、ボルーシャ郡、コロンビア郡にある。

●最近の米国経済について

○1月のCPIは前月比で横ばい、コア指数は0.2%上昇

米国労働省が2月13日に発表した2019年1月の消費者物価指数（CPI）は、前月比（季節調整値）で横ばい（0.0%上昇）となった（2018年12月：0.0%上昇）。家賃（上昇率：0.3%）や衣類（1.1%）などが押し上げに寄与した一方で、ガソリン（下落率：5.5%）などが押し下げ要因となった。変動の大きいエネルギーと食料品を除いたコア指数は、前月比0.2%上昇した。

米国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を品目別にみると、航空運賃（0.9%下落）や自動車保険（0.2%下落）などが押し下げ要因になったものの、家賃や衣類などが押し上げに寄与した。

前年同月比ではCPIが1.6%上昇となり、2018年12月（1.9%上昇）から伸びが鈍化した。一方で、コア指数は2.2%上昇と、2018年12月（2.2%上昇）から横ばいとなった。

コア指数に含まれない食料品は、前年同月比1.6%上昇（2018年12月：1.6%上昇）と前月から横ばいとなった一方で、エネルギーは4.8%下落（0.3%下落）と前月より大幅に下落幅が拡大したことから、CPIの上昇幅はコア指数の上昇幅を下回った。

ムーディーズ・アナリティクスのシニアエコノミスト、ライアン・スイート氏は「今後数カ月間は、インフレ率の大きな上振れリスクはない」とした上で、物価と失業率の関係を表すフィリップス曲線の傾きは依然としてなだらかなままで、大きな物価上昇を伴わず、さらに失業率が低下する可能性がある、と指摘した（ロイター2月13日）。

○2018年12月の小売売上高は前月比1.2%減、2009年9月以来の落ち込み幅

米国商務省の速報（2月14日付）によると、2018年12月の小売売上高（季節調整値）は前月比1.2%減の5,058億ドルと、2009年9月（2.4%減）以来の減少幅になった。変動の大きい自動車・同部品を除くと、1.8%減の4,006億ドルで、2008年12月（2.2%減）以来の減少幅だった。なお、2018年11月の売上高は0.2%増（速報値）から0.1%増に下方修正された。

全米小売業協会（NRF）のマシュー・シェイ会長は「貿易紛争への懸念や株式市場の混乱は、予想以上に消費者行動に影響を与えた」が、一方で「政府封鎖とそれに伴うデータ収集の遅れが、結果の信頼性低下に影響を及ぼしていないのか、疑問が残る」と指摘した（ブルームバーグ2月15日）。なお商務省は、政府封鎖の影響によりデータ公表は遅れたものの、「データ処理と品質は終始モニターされ、回収率も通常以上の水準だった」とした（商務省発表資料2月14日）。

業種別にみると、無店舗小売りが前月比3.9%減の573億ドルと、全体の押し下げに最も寄与した。マイナスの寄与度としては、次いで、ガソリンスタンドが5.1%減の412億ドル、ヘルスケアが2.0%減の287億ドルとなった。

一方で、自動車・同部品が前月比1.0%増の1,053億ドルと、全体を最も押し上げた。次いで、建材・園芸用品（0.3%増、330億ドル）が押し上げ要因となった。

民間調査会社コンファレンスボードが2018年12月27日に発表した12月の消費者信頼感指数は126.6と、11月（136.4）より9.8ポイント低下し、2018年7月以来、5カ月ぶりの低水準になった。内訳をみると、現況指数は169.9（11月：172.7）と2.8ポイント低下し、6カ月先の景況見通しを示す期待指数は97.7（112.3）と14.6ポイントも低下した。

コンファレンスボードの経済指標ディレクターであるリン・フランコ氏は期待指数の連続低下については、「2019年上半期にかけて、経済成長が減速し始めることへの懸念の強まりを反映し

ている」と指摘した。

○自動車産業調査機関、一連の通商政策で最大 37 万人分の雇用喪失と試算

自動車産業の調査を専門とする米国の非営利団体センター・フォー・オートモーティブ・リサーチ（CAR）は 2 月 15 日、1962 年通商拡大法 232 条（以下、232 条）に基づく鉄鋼・アルミニウム製品や自動車・同部品への追加関税、1974 年通商法 301 条（以下、301 条）に基づく中国製品への追加関税、北米自由貿易協定（NAFTA）に代わる米国・メキシコ・カナダ協定（USMCA）といった、トランプ政権下における一連の通商政策が、米国の自動車市場と雇用に与える影響に関する調査結果を発表した。

今回の調査で CAR は、2018 年 7 月 6 日から段階的に適用されている 301 条に関しては 2019 年 1 月の措置が踏襲されること、USMCA に関しては 11 月 30 日に署名された内容のままで発効されることを前提条件とした。加えて、現在、トランプ政権内で検討されている 232 条に基づく自動車・同部品に対する輸入制限措置は、25%の追加関税が課されると仮定した。完成車、部品の輸入量と金額は主に 2017 年の実績に基づいている。なお、商務省は、2019 年 2 月 17 日に 232 条に基づく自動車・同部品の輸入に関する安全保障調査結果を大統領に提出しているが、内容は公表していない。

CAR はこれらの前提の下、鉄鋼・アルミニウム製品への追加関税が、カナダとメキシコを対象外とするか否かの 2 パターンに分け、それに自動車・同部品への追加関税が、（1）カナダ、メキシコ、韓国を適用除外とする場合、（2）EU のみ対象とする場合、（3）英国のみ対象とする場合、（4）日本のみ対象とする場合、（5）EU、英国、日本も（1）に加えて適用除外とする場合、の 10 のシナリオを検証した。

その結果 CAR は、影響が最も大きいのは、カナダとメキシコも鉄鋼・アルミニウム製品への追加関税の対象のまま、自動車・同部品への追加関税が、カナダ、メキシコ、韓国のみを適用除外とする場合とし、1 台当たりの販売価格が平均 2,750 ドル上昇（輸入車は 3,700 ドル上昇）し、その結果、販売台数が年間約 132 万台減少し、雇用者数は合計で 37 万人減少すると試算した。また販売店への影響に関しては、1 店舗当たり 4.6 人分の雇用に相当する売上高約 260 万ドルが減少するとも指摘した。

なお、自動車・同部品に対する追加関税に関しては、業界団体やメーカーなどもその影響を懸念している。米国自動車工業会（AAM）は 2 月 18 日、自動車・部品へ追加関税が賦課された場合、70 万人の雇用が喪失するとしたほか、フォルクスワーゲン（VW）では同社利益の約 13%に当たる 250 億ユーロが失われると指摘されている（ロイター2 月 21 日）。

○第 4 四半期の実質 GDP は前期比年率 2.6%成長と鈍化

商務省が 2 月 28 日に発表した米国の 2018 年第 4 四半期（10～12 月）の実質 GDP 成長率（速報値）は前期比年率 2.6%（第 3 四半期は 3.4%）となり、市場コンセンサス予想（ブルームバーグ調べ）の 2.3%を上回った。

また、2018 年通年の GDP 成長率は 2.9%で、2017 年の 2.2%を上回った。需要項目別には、政府最終消費支出・粗投資（前年比寄与度 0.3 ポイント）や設備投資（0.9 ポイント）などのプラス幅が拡大した。

2018 年第 4 四半期について、需要項目別の寄与度をみると、純輸出（0.2 ポイント減）や住宅投資（0.1 ポイント減）が 2 四半期連続で成長率を押し下げたものの、引き続き、個人消費支出（1.9 ポイント増）や設備投資（0.8 ポイント増）が成長率を押し上げた。

個人消費支出は前期比年率 2.8%増と、前期（3.5%増）からプラス幅が縮小したものの、増加を維持した。サービス（2.4%増）、非耐久財（2.8%増）もプラス幅は縮小した。要因としては、それぞれ飲食・宿泊サービス（3.9%減）、衣服・履物（3.2%増）の伸びが縮小したことによる。一方で、自動車・同部品（9.1%増）がプラスに転じたことなどにより、耐久財（5.9%増）のプラス幅は拡大した。

設備投資は 6.2%増となり、前期（2.5%増）からプラス幅が拡大し、引き続き増加した。種類別にみると、構築物が 4.2%減と 2 四半期連続で減少したものの、知的財産が 13.1%増、機器が 6.7%増と伸びた。

外需は、輸出が 1.6%増と前期の減少から増加に転じ、輸入も前期よりプラス幅は縮小したものの 2.7%増と 2 四半期連続で増加した。

政府最終消費支出・粗投資は、前期（2.6%増）よりプラス幅が縮小し、0.4%増となった。連邦政府の国防関連支出は 6.9%増と引き続き増加したが、それ以外の非国防関連支出については、政府機関の一部閉鎖の影響もあって 5.6%減と大幅に減少した。

物価については、価格変動が大きいエネルギーや食料を除いた個人消費支出デフレーター（コア PCE）の上昇率が、前期比年率で 1.7%、前年同期比では 1.9%となった。

大手調査会社オックスフォード・エコノミクスの米国エコノミスト、キャシー・ボスティアンチッチ氏は、ここ半年間で積み増された在庫投資増に伴う生産調整や政府機関の一部閉鎖などの影響により、2018 年末から 2019 年初にかけて経済成長の勢いは鈍化しつつあるようにみられると指摘した（「ウォールストリート・ジャーナル」紙 2 月 28 日）。

〇2 月の失業率は 3.8%、雇用者数の増加幅は 1 年 5 カ月ぶりの低水準

米国労働省が 3 月 8 日に発表した 2 月の失業率は 3.8%と、市場予想（3.9%）より 0.1 ポイント低かった。就業者数が前月から 25 万 5,000 人増加した一方で、失業者数が 30 万人減少した結果、失業率は前月（4.0%）から 0.2 ポイント低下し、3%台に下がった。労働省は、失業者数の減少について、1 月下旬に政府機関の一部閉鎖が解除され、連邦政府職員が復職したことを一部反映していると指摘した。労働参加率は 63.2%と、前月と同水準となった。

適当な仕事が見つからずに職探しを断念した者や、不本意ながらパートタイム労働に従事する者（経済的理由によるパートタイム就業者）などを含めた広義の失業率（U6）は、前月から 0.8 ポイント低下して 7.3%と、2001 年 3 月（7.3%）以来 17 年 11 カ月ぶりの低水準となった。労働省によると、経済的理由によるパートタイム就業者数は前月から 83 万 7,000 人減少して 430 万人となったが、失業者数と同様、政府機関の一部閉鎖解除によってフルタイムに復職した者の数が増えたことを反映している。

2 月の非農業部門の雇用者数の前月差は 2 万人増と、前月（31 万 1,000 人増）と比べて増加幅が大幅に縮小した。これは、ハリケーン・ハービーとイルマの影響もあって伸び幅が縮小した 2017 年 9 月（1 万 8,000 人増）以来 1 年 5 カ月ぶりの低水準だ。ムーディーズ・アナリティクスの金融政策調査責任者であるライアン・スイート氏は「ここ数カ月、雇用市場は依然として順調に推移」しており、パニックになるほどではないと述べた。一方で、2019 年は「経済（の成長ペース）が緩やかになるにつれて、（2 月ほどではないものの）雇用増加も緩やかになるだろう」と指摘した（ブルームバーグ 3 月 9 日）。

1 月から 2 月への雇用増加の内訳を主要業種別にみると、対事業所サービス業（4 万 2,000 人増）の増加幅は前月（1 万 5,000 人増）から拡大したものの、娯楽・接客業（増減なし）などが前月（8 万 9,000 人増）から縮小し、建設業（3 万 1,000 人減）、運輸・倉庫業（3,000 人減）などが前月から減少に転じた（1 月はそれぞれ 5 万 3,000 人増、2 万 9,600 人増）。

平均時給は前月比 0.4%増（1 月：0.1%増）、前年同月比 3.4%増（1 月：3.1%増）の 27.66 ドル（1 月：27.55 ドル）となった。前年同月比が 3.4%増となるのは、2009 年 4 月以来 9 年 10 カ月ぶり。

〇対中追加関税率の引き上げは「次の通知まで」延期に

米国通商代表部（USTR）は 3 月 5 日、1974 年通商法 301 条に基づく、中国からの輸入に対するリスト 3〔対中輸入額 2,000 億ドル相当の 5,745 品目（米国関税率表の上位 8 桁、一部品目は部分的に対象）〕の追加関税率を「次の通知があるまで（until further notice）」現行の 10%とし、25%への引き上げ期限を延期すると官報で公示した。期限延期の理由については、トランプ大統領は 2 月 24 日、中国政府との協議において知的財産権保護、技術移転、農業、サービス、外国為替などの構造的な問題について、重要な進展がみられたことなどを挙げていた。

追加関税率引き上げ期限の延長は、今回で 2 回目。当初は 2018 年 12 月 31 日を期限としていたが、G20 サミットに合わせて行われたトランプ大統領と習近平国家主席との会談の後、いったん 3 月 2 日まで延期された。今回の 2 度目の延期を発表した官報では、具体的な期限は明示されていない。

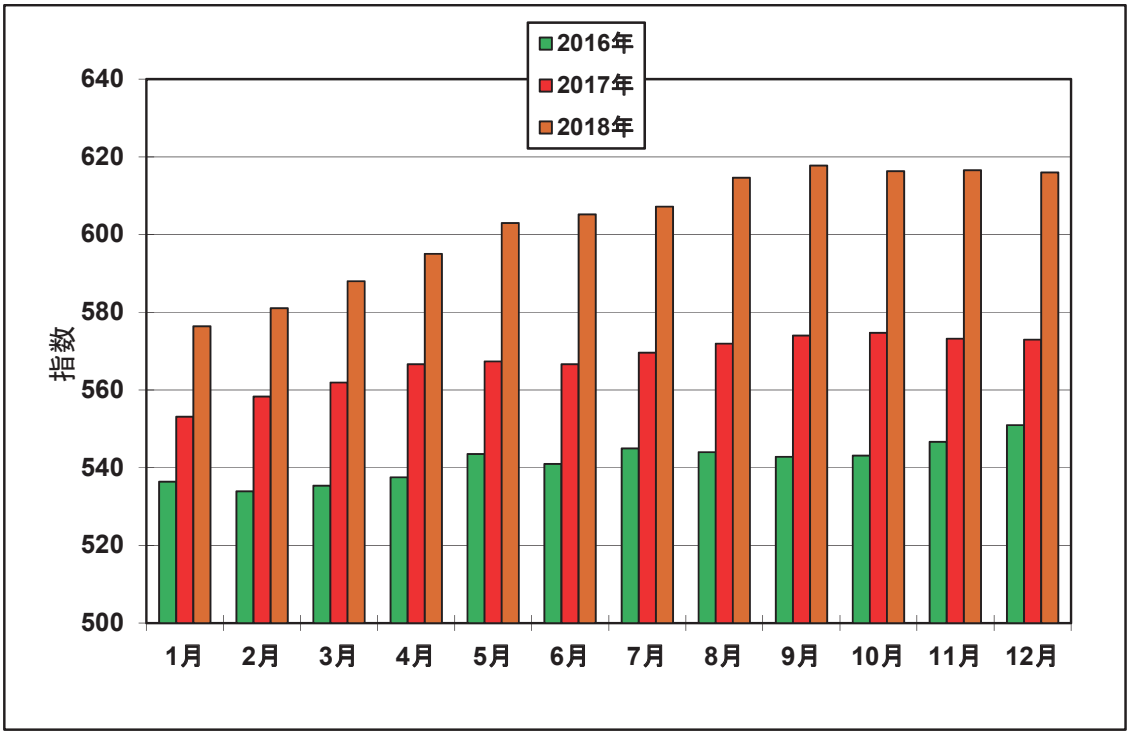
米国と中国の 2 国間協議について、「ウォールストリート・ジャーナル」紙（電子版 3 月 3 日）によれば、中国側が米国の農産品、化学製品、自動車・同部品などに対する関税率の引き下げや規制の緩和を申し出たことから、最終段階にあるとされている。またトランプ大統領は、3 月中にも行われる見込みの米中首脳会談での合意へ意欲をみせている（通商専門誌「インサイト USトレード」3 月 1 日）。一方で、USTR のロバート・ライトハイザー代表は、2 月 27 日に行われた下院歳入委員会の公聴会で、協議の進展は認めたもののまだ多くの作業が必要だとし、協議の結果を予測するのは時期尚早、と慎重な姿勢を示しており、先行きを見通すには難しい状況にある。

なお、今回の官報において、品目別適用除外制度についての記載はなかった。議会や産業界は、リスト 3 に対しても適用除外制度を求めているものの、ライトハイザー代表は、適用除外制度の設置に関して、明確な意向は示していない。

●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12月 (速報値)	2018年11月 (実績)	2017年12月 (実績)	
指数	616.0	616.5	572.9	**年間指数**
機器	751.3	752.3	691.8	**2010 = 550.8**
熱交換器及びタンク	667.3	671.4	604.9	**2011 = 585.7**
加工機械	731.7	732.6	694.0	**2012 = 584.6**
管、バルブ及びフィッティング	979.9	973.6	893.5	**2013 = 567.3**
プロセス計器	420.3	420.8	410.7	**2014 = 576.1**
ポンプ及びコンプレッサー	1,037.3	1,036.3	996.4	**2015 = 556.8**
電気機器	553.7	552.8	524.1	**2016 = 541.7**
構造支持体及びその他のもの	827.2	832.5	732.7	**2017 = 567.5**
建設労務	339.6	338.2	330.4	
建物	600.1	600.7	567.4	
エンジニアリング及び管理	316.6	317.1	308.9	



（出所：「ケミカル・エンジニアリング」2019年3月号より作成）

●米国産業機械の輸出入統計（2018年12月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2018 年 12 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、40 億 5,035 万ドル（対前年同月比 8.6%増）となった。ボイラ・原動機、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、動力伝動装置は対前年同月比でプラスとなったが、金属加工機械、業務用洗濯機はマイナスとなった。

(2) 産業機械の輸入は、45 億 8,423 万ドル（対前年同月比 1.7%増）となった。ボイラ・原動機、化学機械、風水力機械、運搬機械は対前年同月比がプラスとなったが、鉱山機械、プラスチック機械、金属加工機械、業務用洗濯機、動力伝導装置は対前年同月比がマイナスとなった。

(3) 産業機械の純輸入は、5 億 3,388 万ドルとなり、36 ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。ボイラ・原動機及び鉱山機械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 12 億 3,558 万ドル（対前年同月比 2.6%増）となり、水管ボイラ（＜45t/h）や蒸気原動機用復水器などの増加により、2 ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は 7 億 7,590 万ドル（対前年同月比 15.5%増）となり、水管ボイラ（＜45t/h）や蒸気タービン（＞40MW）などの増加により、2 ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。

② 鉱山機械は、輸出が 1 億 4,456 万ドル（対前年同月比 55.9%増）となり、せん孔機や混合機などの増加により、9 ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は 9,902 万ドル（対前年同月比 3.5%減）となり、せん孔機や破砕機などの減少により、5 ヶ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。

③ 化学機械は、輸出が 9 億 6,921 万ドル（対前年同月比 10.9%増）となり、温度処理機械（気体液化装置）や紙パ製造機械（製紙用）などの増加により、14 ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は 10 億 1,429 万ドル（対前年同月比 6.2%増）となり、温度処理機（乾燥機・紙パ用）や分離ろ過機（同位体用）などの増加により、22 ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。

④ プラスチック機械は、輸出が 1 億 4,204 万ドル（対前年同月比 7.5%増）となり、押出成形機やその他の機械（成形用）などの増加により、4 ヶ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は 3 億 709 万ドル（対前年同月比 4.6%減）となり、真空成形機やその他の機械（成形用）などの減少により、4 ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。

⑤ 風水力機械は、輸出が 9 億 1,818 万ドル（対前年同月比 16.0%増）となり、ポンプ（油井用回転容積式）や圧縮機（定置往復式≦11.19KW）などの増加により、対前年同月比が 2 ヶ月振りにプラスとなった。輸入は 11 億 1,020 万ドル（対前年同月比 10.4%増）となり、

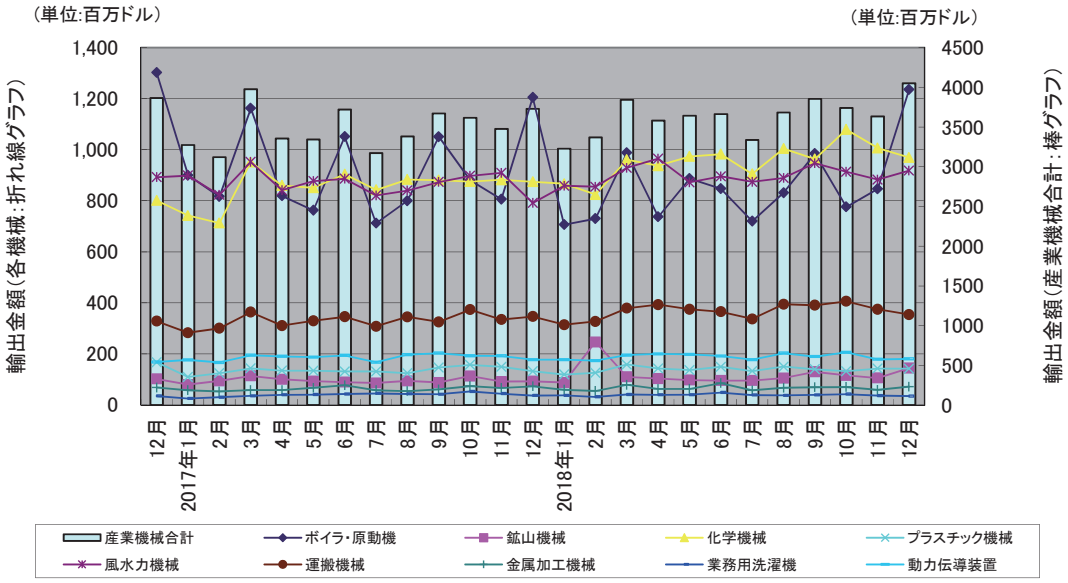
ポンプ（ローラポンプ）や圧縮機（定置往復式 746W＜ ≦4.48KW）などの増加により、26 ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。

⑥ 運搬機械は、輸出が 3 億 5,391 万ドル（対前年同月比 2.2%増）となり、クレーン（移動リフテ・ストラドル）やエスカレータ・エレベータ（空圧式エレベータ）などの増加により、13 ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は 8 億 699 万ドル（対前年同月比 10.1%増）となり、クレーン（非固定天井・ガントリ等）やエスカレータ・エレベータ（空圧式エレベータ）などの増加により、16 ヶ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 7,190 万ドル（対前年同月比 1.7%減）となり、圧延機（熱間及び熱・冷組合せ）や鋳造機等などの減少により、3 ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は 1 億 1,227 万ドル（対前年同月比 27.0%減）となり、鋳造機等や剪断機（数値制御式）などの減少により、2 ヶ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。

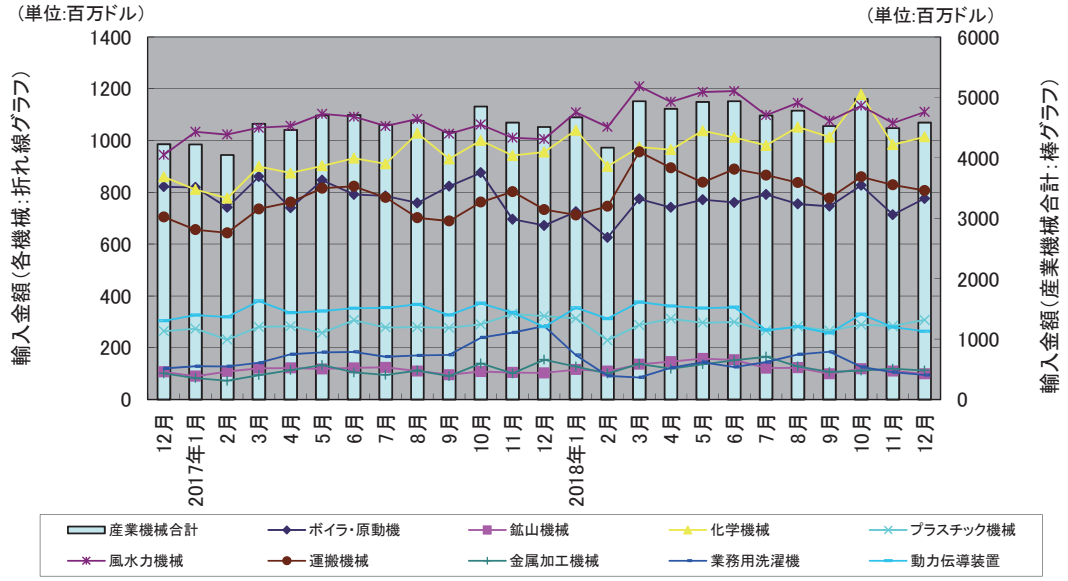
⑧ 業務用洗濯機は、輸出が 3,457 万ドル（対前年同月比 6.9%減）となり、洗濯機（10kg 以下遠心脱水）や部品（洗濯機用）などの減少により、6 ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は 9,486 万ドル（対前年同月比 66.5%減）となり、洗濯機（10kg 以下遠心脱水・その他）や同（10kg 超）の減少により、3 ヶ月連続でに対前年同月比がマイナスとなった。

⑨ 動力伝動装置は、輸出が 1 億 8,041 万ドル（対前年同月比 1.8%増）となり、ギヤボックス等変速機（固定比））や同（その他）などの増加により、2 ヶ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は 2 億 6,362 万ドル（対前年同月比 6.1%減）となり、トルクコンバータや部品（ギヤボックス等変速機用）などの減少により、6 ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図１　米国における産業機械の輸出金額の推移



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図２　米国における産業機械の輸入金額の推移

表1　米国における産業機械の輸出入統計（総括表）

（単位：百万ドル・億円：$1=100円）

番号	産業機械名		輸出					純輸出	
			2018年12月		2017年12月		対前年比	2018年12月	2017年12月
		区分	金額(A)	構成比	金額(B)	構成比	伸び率(%)	金額(E)=A−C	金額(F)=B−D
1	ボイラ・原動機	機械類	485.360	39.3	472.888	39.3	2.6	159.088	192.529
		部品	750.219	60.7	731.632	60.7	2.5	300.597	340.005
		小計	1,235.580	100.0	1,204.520	100.0	2.6	459.685	532.534
2	鉱山機械	機械類	86.985	60.2	44.453	47.9	95.7	36.822	−10.558
		部品	57.572	39.8	48.270	52.1	19.3	8.713	0.654
		小計	144.558	100.0	92.723	100.0	55.9	45.535	−9.904
3	化学機械	機械類	737.793	76.1	656.193	75.1	12.4	−98.131	−116.450
		部品	231.421	23.9	217.881	24.9	6.2	53.052	35.145
		小計	969.214	100.0	874.074	100.0	10.9	−45.079	−81.305
4	プラスチック機械	機械類	76.125	53.6	62.791	47.5	21.2	−107.563	−149.045
		部品	65.910	46.4	69.327	52.5	−4.9	−57.487	−40.747
		小計	142.035	100.0	132.118	100.0	7.5	−165.050	−189.792
5	風水力機械	機械類	684.513	74.6	552.234	69.8	24.0	−95.374	−160.759
		部品	233.665	25.4	239.075	30.2	−2.3	−96.649	−53.605
		小計	918.178	100.0	791.308	100.0	16.0	−192.023	−214.364
6	運搬機械	機械類	220.735	62.4	225.365	65.1	−2.1	−374.787	−287.025
		部品	133.174	37.6	121.060	34.9	10.0	−78.290	−99.783
		小計	353.909	100.0	346.425	100.0	2.2	−453.078	−386.808
7	金属加工機械	機械類	64.643	89.9	70.295	96.1	−8.0	−34.075	−71.360
		部品	7.255	10.1	2.828	3.9	156.6	−6.294	−9.295
		小計	71.898	100.0	73.122	100.0	−1.7	−40.369	−80.655
8	業務用洗濯機	機械類	32.160	93.0	34.229	92.2	−6.0	−51.955	−240.658
		部品	2.411	7.0	2.907	7.8	−17.1	−8.334	−5.351
		小計	34.571	100.0	37.137	100.0	−6.9	−60.290	−246.009
9	動力伝導装置	機械類	125.467	69.5	129.449	73.1	−3.1	−138.156	−64.000
		部品	54.941	30.5	47.720	26.9	15.1	54.941	−39.512
		小計	180.409	100.0	177.170	100.0	1.8	−83.214	−103.512
産業機械合計		機械類	2,513.783	62.1	2,247.897	60.3	11.8	−704.131	−907.326
		部品	1,536.568	37.9	1,480.699	39.7	3.8	170.248	127.511
		合計	4,050.351	100.0	3,728.596	100.0	8.6	−533.883	−779.815

番号	産業機械名		輸入					純輸出	
			2018年12月		2017年12月		対前年比	増減率(%)	対輸出割合(%)
		区分	金額(C)	構成比	金額(D)	構成比	伸び率(%)	(G)=(E−F)/|F|	(H)=E/A
1	ボイラ・原動機	機械類	326.273	42.1	280.359	41.7	16.4	−17.4	32.78
		部品	449.622	57.9	391.627	58.3	14.8	−11.6	40.07
		小計	775.895	100.0	671.986	100.0	15.5	−13.7	37.20
2	鉱山機械	機械類	50.163	50.7	55.011	53.6	−8.8	448.8	42.33
		部品	48.859	49.3	47.616	46.4	2.6	1,232.6	15.13
		小計	99.022	100.0	102.627	100.0	−3.5	559.8	31.50
3	化学機械	機械類	835.923	82.4	772.643	80.9	8.2	15.7	−13.30
		部品	178.369	17.6	182.736	19.1	−2.4	51.0	22.92
		小計	1,014.292	100.0	955.379	100.0	6.2	44.6	−4.65
4	プラスチック機械	機械類	183.689	59.8	211.836	65.8	−13.3	27.8	−141.30
		部品	123.396	40.2	110.074	34.2	12.1	−41.1	−87.22
		小計	307.085	100.0	321.910	100.0	−4.6	13.0	−116.20
5	風水力機械	機械類	779.887	70.2	712.993	70.9	9.4	40.7	−13.93
		部品	330.314	29.8	292.679	29.1	12.9	−80.3	−41.36
		小計	1,110.201	100.0	1,005.673	100.0	10.4	10.4	−20.91
6	運搬機械	機械類	595.523	73.8	512.390	69.9	16.2	−30.6	−169.79
		部品	211.464	26.2	220.843	30.1	−4.2	21.5	−58.79
		小計	806.987	100.0	733.232	100.0	10.1	−17.1	−128.02
7	金属加工機械	機械類	98.718	87.9	141.655	92.1	−30.3	52.2	−52.71
		部品	13.549	12.1	12.123	7.9	11.8	32.3	−86.76
		小計	112.267	100.0	153.777	100.0	−27.0	49.9	−56.15
8	業務用洗濯機	機械類	84.115	88.7	274.887	97.1	−69.4	78.4	−161.55
		部品	10.746	11.3	8.258	2.9	30.1	−55.8	−345.68
		小計	94.861	100.0	283.146	100.0	−66.5	75.5	−174.39
9	動力伝導装置	機械類	263.623	100.0	193.449	68.9	36.3	−115.9	−110.11
		部品	0.000	0.0	87.232	31.1	−100.0	239.1	100.00
		小計	263.623	100.0	280.682	100.0	−6.1	19.6	−46.13
産業機械合計		機械類	3,217.914	70.2	3,155.223	70.0	2.0	22.4	−28.01
		部品	1,366.319	29.8	1,353.189	30.0	1.0	33.5	11.08
		合計	4,584.233	100.0	4,508.411	100.0	1.7	31.5	−13.18

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12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8402 － 11	水管ボイラ（＞45t/h） ＊	89	0.899	286	2.862	−68.6
12	水管ボイラ（＜45t/h） ＊	345	2.917	120	0.952	206.3
19	その他蒸気発生ボイラ ＊	746	4.560	386	3.549	28.5
20	過熱水ボイラ ＊	21	0.353	176	1.597	−77.9
90 － 0010	部分品（熱交換器） ＊	160	1.811	337	2.737	−33.8
8404 － 10 － 0010	補助機器（エコノマイザ） ＊	108	1.734	132	1.241	39.7
0050	補助機器（その他） ＊	35	0.722	62	0.951	−24.0
20	蒸気原動機用復水器 ＊	285	2.922	40	0.421	594.8
8406 － 10	蒸気タービン（船用）	2	0.234	8	0.085	174.5
81	蒸気タービン（＞40MW）	5	0.710	0	0.000	－
82	蒸気タービン（≦40MW）	58	2.535	87	4.655	−45.5
8410 － 11	液体タービン（≦1MW）	253	0.729	372	1.485	−50.9
12	液体タービン（≦10MW）	1	0.018	14	0.548	−96.7
13	液体タービン（＞10MW）	0	0.000	3	0.028	−100.0
8411 － 81	ガスタービン（≦5MW）	80	25.799	106	24.470	5.4
82	ガスタービン（＞5MW）	148	267.752	170	253.671	5.6
8412 － 21	液体原動機（シリンダ）	143,363	74.402	113,719	72.632	2.4
29	液体原動機（その他）	70,364	47.402	61,649	44.494	6.5
31	気体原動機(シリンダ)	99,595	11.648	89,700	12.415	−6.2
39	気体原動機(その他)	18,488	15.584	14,712	15.860	−1.7
80	その他原動機	X	22.627	X	28.235	−19.9
機械類合計		－	485.360	－	472.888	2.6
8402 － 90 － 0090	部品(ボイラ用)	X	5.616	X	7.185	−21.8
8404 － 90	部品(補助機器用)	X	2.767	X	2.885	−4.1
8406 － 90	部品(蒸気タービン用)	X	34.044	X	30.522	11.5
8410 － 90	部品(液体タービン用)	X	1.509	X	0.643	134.8
8411 － 99	部品(ガスタービン用)	X	636.487	X	622.478	2.3
8412 － 90	部品（その他）	X	69.796	X	67.919	2.8
部品合計		－	750.219	－	731.632	2.5
総合計		－	1,235.580	－	1,204.520	2.6

（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

(2) 鉱山機械 （輸出）

（単位：台、百万ドル・億円：$1=100円）

HS コード	品　名	2018年12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8430 － 49	せん孔機	X	53.332	X	12.175	338.0
8467 － 19 － 5060	さく岩機（手持工具）	3,838	1.258	3,867	1.955	−35.6
8474 － 10	選別機	484	17.850	449	14.652	21.8
20	破砕機	383	10.926	332	14.132	−22.7
39	混合機	153	3.619	75	1.539	135.1
機械類合計		－	86.985	－	44.453	95.7
8474 － 90	部品	X	57.572	X	48.270	19.3
部品合計		－	57.572	－	48.270	19.3
総合計		－	144.558	－	92.723	55.9

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

出典：米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12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
7309 － 00	タンク	63,673	27.212	78,320	29.168	−6.7
8419 － 19	温度処理機械（湯沸器）	39,538	15.162	45,409	17.069	−11.2
20	〃（滅菌器）	2,937	11.077	2,405	11.988	−7.6
32	〃（乾燥機・紙パ用）	16	0.281	22	0.326	−13.9
39	〃（乾燥機・その他）	17,241	16.507	16,533	12.924	27.7
40	〃（蒸留機）	765	2.654	237	1.156	129.5
50	〃（熱交換装置）	91,818	92.802	85,192	76.369	21.5
60	〃（気体液化装置）	732	4.939	257	1.649	199.5
89	〃（その他）	12,852	62.347	14,383	59.888	4.1
8405 － 10	発生炉ガス発生機	X	2.862	X	3.272	−12.5
8479 － 82	混合機	19,115	33.029	17,072	33.176	−0.4
8401 － 20	分離ろ過機（同位体用）　＊	118	0.072	123	0.408	−82.4
8421 － 19	〃（遠心分離機）	1,430	15.737	1,549	15.129	4.0
29	〃（液体ろ過機）	4,072,599	137.760	4,008,344	142.264	−3.2
39	〃（気体ろ過機）	X	291.815	X	234.941	24.2
8439 － 10	紙パ製造機械（パルプ用）	121	2.502	85	0.600	316.9
20	〃（製紙用）	26	0.477	29	0.450	6.0
30	〃（仕上用）	31	1.599	55	2.428	−34.1
8441 － 10	〃（切断機）	362	8.252	491	9.801	−15.8
40	〃（成形用）	0	0.000	7	0.327	−100.0
80	〃（その他）	353	10.704	110	2.859	274.4
機械類合計		－	737.793	－	656.193	12.4
8405 － 90	部品（ガス発生機械用）	X	4.473	X	4.323	3.5
8419 － 90 － 2000	部品（紙パ用）	X	1.261	X	2.006	−37.2
8421 － 91	部品（遠心分離機用）	X	8.435	X	9.266	−9.0
99	部品（ろ過機用）	X	180.759	X	160.175	12.9
8439 － 91	部品（パルプ製造機用）	X	5.977	X	6.971	−14.3
99	部品（製紙・仕上機用）	X	9.502	X	8.603	10.4
8441 － 90	部品（その他紙パ製造機用）	X	21.014	X	26.537	−20.8
部品合計		－	231.421	－	217.881	6.2
総合計		－	969.214	－	874.074	10.9

（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 （輸出）

（単位：台、百万ドル・億円：$1=100円）

HS コード	品　名	2018年12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8477 － 10	射出成形機	110	12.253	139	19.873	−38.3
20	押出成形機	131	11.133	38	3.103	258.8
30	吹込み成形機	125	4.057	83	2.640	53.7
40	真空成形機	157	4.163	218	5.268	−21.0
51	その他の機械（成形用）	256	2.667	121	1.118	138.6
59	その他のもの（成形用）	135	6.201	141	6.695	−7.4
80	その他の機械	1,887	35.650	1,144	24.094	48.0
機械類合計		2,801	76.125	1,884	62.791	21.2
8477 － 90	部品	X	65.910	X	69.327	−4.9
部品合計		－	65.910	－	69.327	−4.9
総合計		－	142.035	－	132.118	7.5

（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（輸出）

（単位：台、百万ドル・億円：$1=100円）

HS コード	品　名	2018年12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8413 － 19	ポンプ（その他計器付設型）	40,052	22.693	53,304	24.794	−8.5
30	〃（ピストンエンジン用）	1,121,870	99.941	1,542,120	105.621	−5.4
50 － 0010	〃（油井用往復容積式）	1,224	10.236	1,416	8.045	27.2
0050	〃（ダイアフラム式）	43,356	20.965	56,018	21.812	−3.9
0090	〃（その他往復容積式）	13,366	28.728	10,622	24.733	16.2
60 － 0050	〃（油井用回転容積式）	46	10.167	79	1.062	857.2
0070	〃（ローラポンプ）	2,080	0.813	2,962	1.063	−23.5
0090	〃（その他回転容積式）	12,170	32.842	12,118	31.291	5.0
70	〃（紙パ用等遠心式）	230,201	107.557	260,160	99.904	7.7
81	〃（タービンポンプその他）	74,710	39.717	102,547	41.104	−3.4
82	液体エレベータ	2,677	0.476	5,159	0.608	−21.8
8414 － 80 － 1618	圧縮機（定置往復式≦11.19KW）	23,774	8.349	9,257	3.961	110.8
1642	〃（〃11.19KW＜≦74.6KW）	2,269	1.617	567	4.706	−65.6
1655	〃（〃＞74.6KW）	318	3.726	266	3.190	16.8
1660	〃（定置回転式≦11.19KW）	557	0.576	407	1.033	−44.2
1667	〃（〃11.19KW＜≦74.6KW）	502	5.547	281	3.087	79.7
1675	〃（〃＞74.6KW）	317	6.555	194	4.776	37.3
1680	〃（定置式その他）	25,928	7.266	29,203	5.653	28.5
1685	〃（携帯式＜0.57m3/min.）	156	1.328	101	0.851	56.1
1690	〃（携帯式その他）	43,442	4.501	32,274	4.475	0.6
2015	〃（遠心式及び軸流式）	7,010	103.681	1,051	25.575	305.4
2055	〃（その他圧縮機≦186.5KW）	1,075	6.517	898	6.486	0.5
2065	〃（〃186.5KW＜≦746KW）	37	1.150	40	0.983	17.0
2075	〃（〃＞746KW）	22	26.542	25	15.328	73.2
9000	〃（その他）	114,409	34.972	111,610	22.795	53.4
59 － 9080	送風機（その他）	939,929	69.075	1,084,094	65.291	5.8
10	真空ポンプ	59,118	28.977	48,585	24.007	20.7
機械類合計		2,760,615	684.513	3,365,358	552.234	24.0
8413 － 91 － 1000	部品（圧縮点火機関用ポンプ）	X	19.942	X	25.971	−23.2
9010	〃（その他エンジン用ポンプ）	X	13.591	X	18.663	−27.2
9520	〃（ポンプ用その他）	X	117.856	X	112.262	5.0
92	〃（液体エレベータ）	X	1.185	X	2.058	−42.4
8414 － 90 － 1080	〃（その他送風機）	X	16.640	X	16.065	3.6
2095	〃（その他圧縮機その他）	X	32.181	X	32.839	−2.0
9000	〃（真空ポンプ）	X	32.270	X	31.217	3.4
部品合計		－	233.665	－	239.075	−2.3
総合計		－	918.178	－	791.308	16.0

（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（輸出）

（単位：台、百万ドル・億円：$1=100円）

HS コード	品　名	2018年12月 数量	2018年12月 金額	2017年12月 数量	2017年12月 金額	Ch.(%)
8426 － 11	クレーン（固定支持式天井クレーン）	34	4.553	164	3.329	36.8
12	〃（移動リフテ・ストラドル）	379	4.460	137	1.306	241.4
19	〃（非固定天井・ガントリ等）	422	2.650	274	1.958	35.3
20	〃（タワークレーン）	90	0.994	62	1.305	−23.8
30	〃（門形ジブクレーン）	178	1.259	246	1.525	−17.4
91	〃（道路走行車両装備用）	834	12.378	686	11.108	11.4
99	〃（その他のもの）	265	2.519	173	1.988	26.7
8425 － 39	巻上機（ウィン・キャップ：その他）	14,753	5.934	4,986	9.379	−36.7
11	〃（プーリタ・ホイス：電動）	2,970	10.885	2,438	9.612	13.2
19	〃（〃：その他）	14,641	4.251	8,986	3.040	39.9
31	〃（ウィンチ・キャプ：電動）	18,842	9.949	22,612	8.196	21.4
8428 － 60	〃（ケーブルカー等けん引装置）	177	1.199	155	0.783	53.0
90　0210	〃（森林での丸太取扱装置）	325	6.253	351	6.140	1.8
0220	〃（産業用ロボット）	397	8.653	357	9.174	−5.7
0290	〃（その他の機械装置）	48,236	49.362	58,092	46.426	6.3
8425 － 41	ジャッキ・ホイスト（据付け式）	716	2.180	583	1.738	25.4
42	〃（液圧式その他）	11,304	5.763	11,952	6.904	−16.5
49	〃（その他のもの）	222,984	5.932	258,739	6.163	−3.8
8428 － 20 － 0010	エスカレータ・エレベータ（空圧式コンベイヤ）	303	4.908	430	4.465	9.9
0050	〃（空圧式エレベータ）	534	8.739	213	2.802	211.8
10	〃（非連続エレ・スキップホ）	1,567	17.240	1,456	16.326	5.6
40	〃（エスカレータ・移動歩道）	31	0.408	16	0.850	−52.0
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ（地下使用形）	0	0.000	3	0.119	−100.0
32	〃（その他バケット型）	49	1.108	22	0.803	37.9
33	〃（その他ベルト型）	1,754	18.305	2,475	33.631	−45.6
39	〃（その他のもの）	32,386	30.856	24,710	36.293	−15.0
機械類合計		374,171	220.735	400,318	225.365	−2.1
8431 － 10 － 0010	部品（プーリタタック・ホイス用）	X	3.170	X	3.024	4.8
0090	〃（その他巻上機等用）	X	12.241	X	8.689	40.9
31 － 0020	〃（スキップホイスト用）	X	0.527	X	0.778	−32.3
0040	〃（エスカレータ用）	X	0.798	X	1.055	−24.4
0060	〃（非連続作動エレベータ用）	X	6.643	X	7.733	−14.1
39 － 0010	〃（空圧式エレベ・コンベ用）	X	43.829	X	42.233	3.8
0050	〃（石油・ガス田機械装置用）	X	11.268	X	7.003	60.9
0090	〃（その他の運搬機械用）	X	31.411	X	29.933	4.9
49 － 1010	〃（天井・ガント・門形等用）	X	6.290	X	7.999	−21.4
1060	〃（移動リ・ストラドル等用）	X	2.412	X	1.490	61.9
1090	〃（その他クレーン用）	X	14.584	X	11.124	31.1
部品合計		－	133.174	－	121.060	10.0
総合計		－	353.909	－	346.425	2.2

（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（ウインチ・キャプスタン：その他）に統合された。
出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

(7) 金属加工機械 （輸出）

（単位：台、百万ドル・億円：$1=100円）

HS コード	品　名	2018年12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8455 － 10	圧延機（管圧延機）	3	0.184	62	1.651	−88.8
21	〃（熱間及び熱・冷組合せ）	4	0.145	133	3.221	−95.5
22	〃（冷間圧延用）	529	4.697	47	0.789	495.1
8462 － 10	鋳造機等	181	8.704	244	22.665	−61.6
21	ベンディング等（数値制御式）	221	6.812	650	6.729	1.2
29	〃（その他）	3,002	11.550	2,488	15.271	−24.4
31	剪断機（数値制御式）	53	2.233	4	0.144	1455.4
39	〃（その他）	554	3.097	569	2.386	29.8
41	パンチング等（数値制御式）	82	4.748	55	3.854	23.2
49	〃（その他）	1,074	1.577	334	2.292	−31.2
91	液圧プレス	359	15.126	148	4.886	209.6
99	その他	696	5.769	1,193	6.407	−10.0
機械類合計		6,758	64.643	5,927	70.295	−8.0
8455 － 90	部品（圧延機用）　＊	245,730	7.255	53,946	2.828	156.6
部品合計		－	7.255	－	2.828	156.6
総合計		－	71.898	－	73.122	−1.7

（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12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8450 － 12	洗濯機（10kg以下遠心脱水）	90	0.065	644	0.403	−83.8
19	〃（〃・その他）	164	0.067	362	0.158	−57.3
20	〃（10kg超）	57,948	22.667	57,783	24.331	−6.8
8451 － 10	ドライクリーニング機	17	0.245	18	0.178	37.6
29 － 0010	乾燥機（10kg超・品物用）	10,180	9.116	11,782	9.160	−0.5
機械類合計		68,399	32.160	70,589	34.229	−6.0
8450 － 90	部品（洗濯機用）	X	2.411	X	2.907	−17.1
部品合計		－	2.411	－	2.907	−17.1
総合計		－	34.571	－	37.137	−6.9

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

出典：米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12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8483 － 40 － 1000	トルクコンバータ	6,786	9.572	14,550	11.019	−13.1
4010	ギヤボックス等変速機（固定比）	8,250	28.258	8,851	27.441	3.0
4050	〃（手動可変式）	11,019	55.242	12,755	63.465	−13.0
7000	〃（その他）	2,070	4.284	1,421	2.055	108.4
9000	歯車及び歯車伝導機	X	28.111	X	25.470	10.4
機械類合計		－	125.467	－	129.449	−3.1
8483 － 90 － 5000	部品（ギヤボックス等変速機用）	X	54.941	X	47.720	15.1
部品合計		－	54.941	－	47.720	15.1
総合計		－	180.409	－	177.170	1.8

（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

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12月 数量	2018年12月 金額	2017年12月 数量	2017年12月 金額	Ch.(%)
8402 － 11	水管ボイラ（＞45t/h） ＊	114	1.347	2,310	6.396	−78.9
12	水管ボイラ（＜45t/h） ＊	98	3.309	22	0.474	597.6
19	その他蒸気発生ボイラ ＊	238	2.026	91	1.214	66.8
20	過熱水ボイラ ＊	29	0.154	12	0.026	485.5
90 － 0010	部分品（熱交換器） ＊	140	0.391	88	0.852	−54.1
8404 － 10 － 0010	補助機器（エコノマイザ） ＊	30	0.110	217	0.465	−76.4
0050	補助機器（その他） ＊	89	1.757	100	1.140	54.2
20	蒸気原動機用復水器 ＊	49	0.466	163	0.634	−26.5
8406 － 10	蒸気タービン（舶用）	1	0.011	0	0.000	－
81	蒸気タービン（>40MW）	11	2.772	10	0.012	24008.2
82	蒸気タービン（≦40MW）	13	1.832	0	0.000	－
8410 － 11	液体タービン（≦1MW）	12	0.235	13	0.019	1131.0
12	液体タービン（≦10MW）	112	0.159	0	0.000	－
13	液体タービン（＞10MW）	0	0.000	0	0.000	－
8411 － 81	ガスタービン（≦5MW）	84	25.232	232	32.490	−22.3
82	ガスタービン（＞5MW）	12	48.241	4	18.236	164.5
8412 － 21	液体原動機（シリンダ）	647,056	114.259	826,631	104.488	9.4
29	液体原動機（その他）	122,093	75.406	106,681	69.436	8.6
31	気体原動機（シリンダ）	573,531	23.622	536,717	24.474	−3.5
39	気体原動機（その他）	236,641	12.049	181,466	12.052	0.0
80	その他原動機	X	12.895	X	7.949	62.2
機械類合計		－	326.273	－	280.359	16.4
8402 － 90 － 0090	部品（ボイラ用）	X	1.539	X	21.329	−92.8
8404 － 90	部品（補助機器用）	X	1.400	X	1.551	−9.7
8406 － 90	部品（蒸気タービン用）	X	8.473	X	40.227	−78.9
8410 － 90	部品（液体タービン用）	X	7.082	X	4.754	49.0
8411 － 99	部品（ガスタービン用）	X	188.723	X	188.756	0.0
8412 － 90	部品（その他）	X	242.405	X	135.010	79.5
部品合計		－	449.622	－	391.627	14.8
総合計		－	775.895	－	671.986	15.5

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

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械　（輸入）

（単位：台、百万ドル・億円：$1=100円）

HS コード	品　名	2018年12月 数量	2018年12月 金額	2017年12月 数量	2017年12月 金額	Ch.(%)
8430 － 49	せん孔機	X	5.417	X	6.213	−12.8
8467 － 19 － 5060	さく岩機（手持工具）	125,268	7.520	113,987	7.338	2.5
8474 － 10	選別機	1,760	20.568	1,131	20.344	1.1
20	破砕機	1,134	15.052	1,125	18.924	−20.5
39	混合機	444	1.606	1,933	2.193	−26.8
機械類合計		－	50.163	－	55.011	−8.8
8474 － 90	部品	X	48.859	X	47.616	2.6
部品合計		－	48.859	－	47.616	2.6
総合計		－	99.022	－	102.627	−3.5

（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

(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12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
7309 － 00	タンク	45,428	49.701	20,827	45.071	10.3
8419 － 19	温度処理機械（湯沸器）	183,401	37.976	185,480	35.591	6.7
20	〃（滅菌器）	12,600	16.407	15,963	21.251	−22.8
32	〃（乾燥機・紙パ用）	156	5.419	79	1.638	230.8
39	〃（乾燥機・その他）	16,162	20.515	12,990	19.096	7.4
40	〃（蒸留機）	1,364	9.155	8,574	4.940	85.3
50	〃（熱交換装置）	1,237,118	107.405	680,131	121.096	−11.3
60	〃（気体液化装置）	379	3.970	801	16.283	−75.6
89	〃（その他）	551,889	79.674	502,400	56.968	39.9
8405 － 10	発生炉ガス発生機	X	2.040	X	4.623	−55.9
8479 － 82	混合機	166,106	50.749	153,087	43.055	17.9
8401 － 20	分離ろ過機（同位体用）　＊	517	2.204	9	0.038	5761.3
8421 － 19	〃（遠心分離機）	102,949	26.725	186,804	21.664	23.4
29	〃（液体ろ過機）	23,230,225	84.248	22,319,948	71.385	18.0
39	〃（気体ろ過機）	X	257.065	X	232.689	10.5
8439 － 10	紙パ製造機械（パルプ用）	23	2.109	16	5.107	−58.7
20	〃（製紙用）	8	0.927	32	14.099	−93.4
30	〃（仕上用）	158	4.936	167	8.748	−43.6
8441 － 10	〃（切断機）	407,449	33.032	381,670	33.933	−2.7
40	〃（成形用）	16	0.901	97	0.850	6.0
80	〃（その他）	528	40.767	407	14.519	180.8
機械類合計		－	835.923	－	772.643	8.2
8405 － 90	部品（ガス発生機械用）	X	0.108	X	0.765	−85.9
8419 － 90 － 2000	部品（紙パ用）	X	3.174	X	1.948	62.9
8421 － 91	部品（遠心分離機用）	X	15.184	X	10.538	44.1
99	部品（ろ過機用）	X	109.820	X	122.110	−10.1
8439 － 91	部品（パルプ製造機用）	X	9.177	X	6.520	40.7
99	部品（製紙・仕上機用）	X	20.902	X	21.146	−1.1
8441 － 90	部品（その他紙パ製造機用）	X	20.005	X	19.709	1.5
部品合計		－	178.369	－	182.736	−2.4
総合計		－	1,014.292	－	955.379	6.2

（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12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8477 － 10	射出成形機	877	69.529	711	93.987	−26.0
20	押出成形機	145	33.662	84	17.452	92.9
30	吹込み成形機	104	17.604	42	21.761	−19.1
40	真空成形機	295	4.267	208	13.633	−68.7
51	その他の機械（成形用）	63	7.615	277	11.607	−34.4
59	その他のもの（成形用）	354	13.271	142	7.295	81.9
80	その他の機械	4,580	37.741	17,065	46.100	−18.1
機械類合計		6,418	183.689	18,529	211.836	−13.3
8477 － 90	部品	X	123.396	X	110.074	12.1
部品合計		－	123.396	－	110.074	12.1
総合計		－	307.085	－	321.910	−4.6

（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（輸入）

（単位：台、百万ドル・億円：$1=100円）

HS コード	品　名	2018年12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8413 － 19	ポンプ(その他計器付設型)	775,412	18.257	1,609,233	14.561	25.4
30	〃（ピストンエンジン用）	5,741,373	214.917	4,701,076	185.606	15.8
50 － 0010	〃（油井用往復容積式）	326	7.371	276	9.160	−19.5
0050	〃（ダイアフラム式）	396,926	15.191	458,949	14.618	3.9
0090	〃（その他往復容積式）	316,662	22.748	178,423	41.534	−45.2
60 － 0050	〃（油井用回転容積式）	192	0.174	164	1.335	−87.0
0070	〃（ローラポンプ）	1,316	0.902	533	0.562	60.4
0090	〃（その他回転容積式）	456,237	18.960	399,173	17.815	6.4
70	〃（紙パ用等遠心式）	2,847,240	116.406	2,701,419	108.343	7.4
81	〃（タービンポンプその他）	945,539	29.435	1,491,035	47.114	−37.5
82	液体エレベータ	974	0.397	995	0.352	12.9
8414 － 80 － 1605	圧縮機(定置往復式≦746W)	69,601	3.976	29,603	2.805	41.8
1615	〃（〃746W＜ ≦4.48KW）	49,602	6.354	25,091	3.883	63.6
1625	〃（〃4.48KW＜ ≦8.21KW）	6,538	1.896	3,396	1.080	75.5
1635	〃（〃8.21KW＜ ≦11.19KW）	2,615	1.600	2,928	1.592	0.5
1640	〃（〃11.19KW＜ ≦19.4KW）	211	0.328	411	0.532	−38.4
1645	〃（〃19.4KW＜ ≦74.6KW）	547	2.219	506	1.316	68.6
1655	〃（〃＞74.6KW）	25	0.505	47	1.735	−70.9
1660	〃（定置回転式≦11.19KW）	11,700	4.413	10,415	4.130	6.8
1665	〃（〃11.19KW＜ <22.38KW）	1,630	4.378	820	3.754	16.6
1670	〃（〃22.38KW≦ ≦74.6KW）	1,044	6.231	383	4.436	40.5
1675	〃（〃＞74.6KW）	526	14.810	294	9.077	63.2
1680	〃（定置式その他）	43,690	5.033	31,558	3.562	41.3
1685	〃（携帯式＜0.57m3/min.）	1,002,994	34.358	592,264	18.190	88.9
1690	〃（携帯式その他）	248,432	7.815	174,851	6.463	20.9
2015	〃（遠心式及び軸流式）	1,330	3.599	1,771	0.560	542.5
2055	〃（その他圧縮機≦186.5KW）	24,508	2.811	28,390	5.460	−48.5
2065	〃（〃186.5KW＜ ≦746KW）	30	2.147	38	2.912	−26.3
2075	〃（〃＞746KW）	14	3.885	32	11.399	−65.9
9000	〃（その他）	362,475	16.168	445,919	13.092	23.5
8414 － 59 － 6560	送風機(その他遠心式)	1,621,075	50.476	1,180,437	36.936	36.7
6590	〃(その他軸流式)	3,423,282	59.244	3,573,756	44.542	33.0
6595	〃(その他)	1,274,721	38.261	1,460,864	33.233	15.1
10	真空ポンプ	749,970	64.624	885,829	61.304	5.4
機械類合計		20,378,757	779.887	19,990,879	712.993	9.4
8413 － 91 － 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	13.701	X	11.978	14.4
2000	〃(紙パ用ストックポンプ)	X	0.772	X	0.283	172.2
9010	〃(その他エンジン用ポンプ)	X	25.100	X	28.605	−12.3
9080	〃(ポンプ用その他)	X	224.117	X	152.636	46.8
92	〃(液体エレベータ)	X	4.338	X	0.651	565.8
8414 － 90 － 1080	〃(その他送風機)	X	25.332	X	18.417	37.5
4165	〃(その他圧縮機ハウジング)	257,857	9.180	262,068	8.721	5.3
4175	〃(その他圧縮機その他)	X	0.000	X	44.640	−100.0
9040	〃(真空ポンプ)	X	6.338	X	6.704	−5.5
9080	〃(その他)	X	21.438	X	20.044	7.0
部品合計		−	330.314	−	292.679	12.9
総合計		−	1,110.201	−	1,005.673	10.4

（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12月 数量	2018年12月 金額	2017年12月 数量	2017年12月 金額	Ch.(%)
8426 － 11	クレーン（固定支持式天井クレーン）	102	4.053	59	1.553	161.0
12	〃（移動リフテ・ストラドル）	39	6.656	107	9.488	−29.9
19	〃（非固定天井・ガントリ等）	1,419	23.359	949	5.659	312.8
20	〃（タワークレーン）	63	6.113	96	8.036	−23.9
30	〃（門形ジブクレーン）	41	0.549	55	1.384	−60.3
91	〃（道路走行車両装備用）	278	13.335	298	15.108	−11.7
99	〃（その他のもの）	694	1.996	1,254	3.741	−46.6
8425 － 39	巻上機（ウィン・キャップ：その他）	586,165	11.977	839,930	12.699	−5.7
11	〃（プーリタ・ホイス：電動）	18,459	9.574	59,892	8.778	9.1
19	〃（〃：その他）	3,795,521	10.829	3,410,248	8.308	30.3
31	〃（ウィンチ・キャプ：電動）	155,094	18.871	73,589	14.248	32.4
8428 － 60	〃（ケーブルカー等けん引装置）	2	0.058	7	0.408	−85.8
90 － 0110	〃（森林での丸太取扱装置）	482	11.591	404	9.951	16.5
0120	〃（産業用ロボット）	3,254	48.911	3,708	60.194	−18.7
0190	〃（その他の機械装置）	494,776	198.486	478,139	165.147	20.2
8425 － 41	ジャッキ・ホイスト（据付け式）	16,308	4.549	22,767	4.287	6.1
42	〃（液圧式その他）	813,523	43.353	487,591	27.450	57.9
49	〃（その他のもの）	1,788,321	28.857	1,474,512	22.288	29.5
8428 － 20 － 0010	エスカレータ・エレベータ（空圧式コンベイヤ）	757	17.626	848	6.885	156.0
0050	〃（空圧式エレベータ）	322	1.076	1,027	1.536	−29.9
10	〃（非連続エレ・スキップホイス）	1,740	19.474	937	12.190	59.8
40	〃（エスカレータ・移動歩道）	193	5.797	88	5.377	7.8
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ（地下使用形）	10	0.008	14	0.494	−98.3
32	〃（その他バケット型）	311	1.057	41	0.216	389.0
33	〃（その他ベルト型）	5,751	52.982	5,201	42.088	25.9
39	〃（その他のもの）	40,234	54.386	41,423	64.875	−16.2
機械類合計		7,723,859	595.523	6,903,184	512.390	16.2
8431 － 10 － 0010	部品（プーリタタック・ホイス用）	X	6.861	X	7.780	−11.8
0090	〃（その他巻上機等用）	X	10.947	X	15.602	−29.8
31 － 0020	〃（スキップホイスト用）	X	0.408	X	0.538	−24.0
0040	〃（エスカレータ用）	X	1.350	X	2.118	−36.3
0060	〃（非連続作動エレベータ用）	X	29.359	X	29.746	−1.3
39 － 0010	〃（空圧式エレベ・コンベ用）	X	66.005	X	67.102	−1.6
0050	〃（石油・ガス田機械装置用）	X	2.958	X	6.868	−56.9
0070	〃（森林での丸太取扱装置用）	X	5.464	X	2.718	101.0
0080	〃（その他巻上機用）	X	64.385	X	59.082	9.0
49 － 1010	〃（天井・ガント・門形等用）	X	8.316	X	10.577	−21.4
1060	〃（移動リ・ストラドル等用）	X	2.302	X	2.944	−21.8
1090	〃（その他クレーン用）	X	13.111	X	15.769	−16.9
部品合計		－	211.464	－	220.843	−4.2
総合計		－	806.987	－	733.232	10.1

（注）　・「Ch.」は、金額対前年比伸び率（%）　　・「X」は、数量不明である。
・8425.20.0000巻上機（ウィンチ・坑口巻上）は、8425.39.0100巻上機（ウインチ・キャプスタン：その他）に統合された。

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

(7) 金属加工機械 （輸入）

（単位：台、百万ドル・億円：$1=100円）

HS コード	品　名	2018年12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8455 － 10	圧延機（管圧延機）	29	1.033	35	0.120	757.4
21	〃（熱間及び熱・冷組合せ）	59	0.792	32	0.787	0.5
22	〃（冷間圧延用）	442	6.604	348	1.865	254.1
8462 － 10	鋳造機等	527	5.758	267	24.077	−76.1
21	ベンディング等（数値制御式）	260	30.201	259	30.980	−2.5
29	〃（その他）	10,035	21.526	14,997	39.607	−45.7
31	剪断機（数値制御式）	4	0.784	7	1.621	−51.6
39	〃（その他）	946	4.245	1,541	4.032	5.3
41	パンチング等（数値制御式）	20	10.504	26	7.095	48.0
49	〃（その他）	538	1.004	1,566	1.724	−41.8
91	液圧プレス	1,318	12.431	933	15.022	−17.2
99	その他	1,136	3.836	914	14.724	−73.9
機械類合計		15,314	98.718	20,925	141.655	−30.3
8455 － 90	部品（圧延機用） ＊	1,577,748	13.549	1,425,117	12.123	11.8
部品合計		－	13.549	－	12.123	11.8
総合計		－	112.267	－	153.777	−27.0

（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：米国商務省センサス局の輸出入統計

(8) 業務用洗濯機 （輸入）

（単位：台、百万ドル・億円：$1=100円）

HS コード	品　名	2018年12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8450 － 12	洗濯機（10kg以下遠心脱水）	27	0.070	383	0.029	140.0
19	〃（〃・その他）	4,630	0.159	10,116	0.343	−53.6
20	〃（10kg超）	71,579	39.935	600,844	224.431	−82.2
8451 － 10	ドライクリーニング機	68	1.536	35	1.197	28.3
29 － 0010	乾燥機（10kg超・品物用）	124,580	42.416	151,180	48.887	−13.2
機械類合計		200,884	84.115	762,558	274.887	−69.4
8450 － 90	部品（洗濯機用）	X	10.746	X	8.258	30.1
部品合計		－	10.746	－	8.258	30.1
総合計		－	94.861	－	283.146	−66.5

（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

(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12月 数 量	2018年12月 金 額	2017年12月 数 量	2017年12月 金 額	Ch.(%)
8483 － 40 － 1000	トルクコンバータ	207,951	15.045	246,419	16.736	−10.1
3040	ギヤボックス等変速機（固定比・紙パ機械用）	10,862	0.562	4,982	0.378	48.6
3080	〃（手動可変式・紙パ機械用）	58,672	2.809	13,636	2.080	35.1
5010	〃（固定比・その他）	781,068	144.847	621,430	87.981	64.6
5050	〃（手動可変式・その他）	720,194	39.016	466,223	29.780	31.0
7000	〃（その他）	76,815	10.043	79,476	6.499	54.5
9000	歯車及び歯車伝導機	X	51.301	X	49.995	2.6
機械類合計		－	263.623	－	193.449	36.3
8483 － 90 － 5000	部品（ギヤボックス等変速機用）	X	0.000	X	87.232	−100.0
部品合計		－	0.000	－	87.232	−100.0
総合計		－	263.623	－	280.682	−6.1

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

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

●米国プラスチック機械の輸出入統計（2018年12月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2018 年 12 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 4,204 万ドル（対前年同月比 7.5%増）となった。輸出先は、メキシコが 3,011 万ドル（同 5.4%減）で最も大きく、次いでカナダが 2,773 万ドル（同 18.4%増）、ドイツが 1,462 万ドル（同 16.0%増）、中国が 1,368 万ドル（同 8.1%増）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は 1,225 万ドル（同 38.3%減）、押出成形機は 1,113 万ドル（同 258.8%増）、吹込み成形機は 406 万ドル（同 53.7%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 416 万ドル（同 21.0%減）となり、部分品は 6,591 万ドル（同 4.9%減）となった。

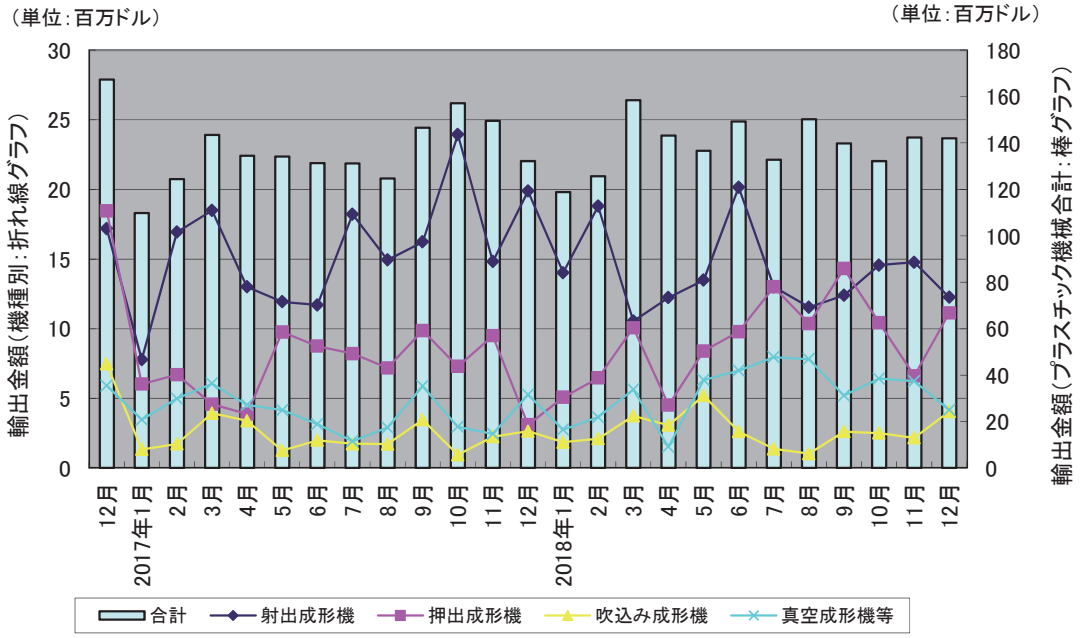
(2) プラスチック機械の輸入は、全体で 3 億 709 万ドル（同 4.6%減）となった。輸入元は、ドイツが 7,865 万ドル（同 2.0%増）で最も大きく、次いでカナダが 3,871 万ドル（同 18.9%減）、イタリアが 3,299 万ドル（同 88.9%増）、中国が 3,042 万ドル（同 37.3%減）、日本が 2,790 万ドル（同 26.3%減）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は 6,953 万ドル（同 26.0%減）、押出成形機は 3,366 万ドル（同 92.9%増）、吹込み成形機は 1,760 万ドル（同 19.1 減）、真空成形機等は 427 万ドル（同 68.7%減）となり、部分品は 1 億 2,340 ドル（同 12.1%増）となった。

(3) プラスチック機械の対日輸出は、全体で 238 万ドル（同 36.0%減）となり、全輸出金額に占める割合は 1.7%となった。

(4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で 2,790 万ドル（同 26.3%減）となり、全輸入金額に占める割合は、9.1%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、1,573 万ドル（同 19.7%減）となった。

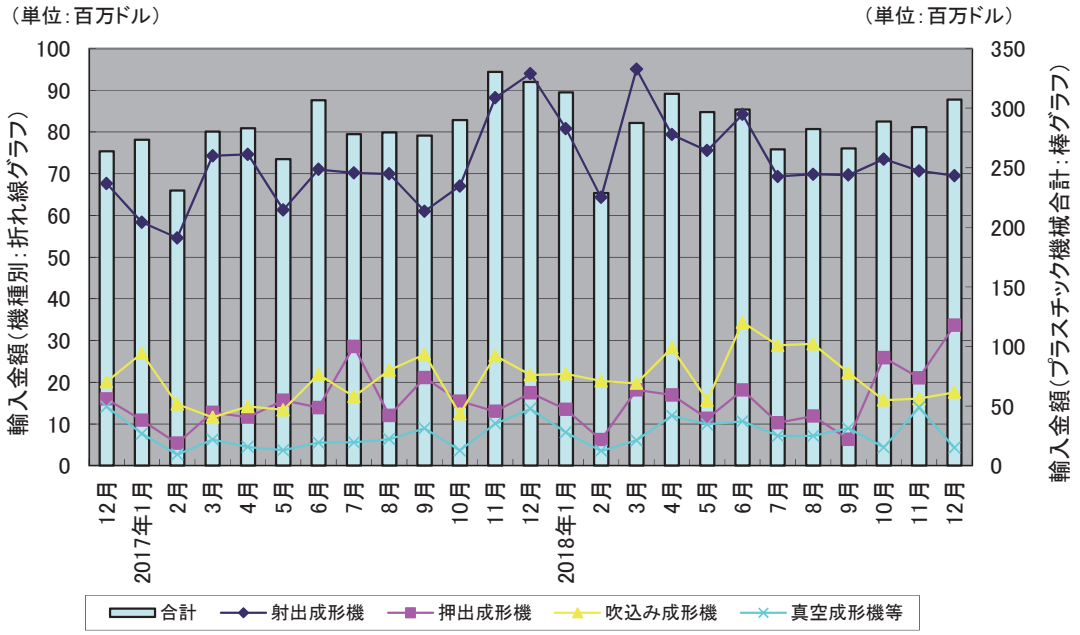
(5) プラスチック機械輸出の単純平均単価は、射出成形機が 111.4 千ドル、押出成形機が 85.0 千ドル、吹込み成形機が 32.5 千ドル、真空成形機等が 26.5 千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、27.2 千ドルとなった。

(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 79.3 千ドル、押出成形機が 232.2 千ドル、吹込み成形機が 169.3 千ドル、真空成形機等が 14.5 千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、28.6 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 124.8 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12月）

（単位:台、百万ドル・億円:$1=100円）

輸出先	プラスチック機械合計						射出成形機				
	2018年12月		2017年12月		輸出金額	輸出金額	2018年12月		2017年12月		輸出金額
国名	数量	金額	数量	金額	増減	伸び率(%)	数量	金額	数量	金額	伸び率(%)
アイルランド	66	2.485	3	0.926	1.559	168.4	0	0.000	1	0.114	−100.0
イギリス	64	3.053	18	2.377	0.676	28.4	0	0.000	0	0.000	−
フランス	29	1.666	13	1.800	−0.134	−7.5	6	0.419	11	0.817	−48.7
ドイツ	254	14.622	222	12.605	2.018	16.0	1	0.400	8	0.275	45.5
イタリア	109	4.807	8	0.695	4.112	591.4	0	0.000	0	0.000	−
トルコ	1	0.668	41	1.347	−0.679	−50.4	0	0.000	0	0.000	−
小計	523	27.301	305	19.750	7.551	38.2	7	0.819	20	1.206	−32.1
カナダ	312	27.730	261	23.416	4.314	18.4	15	1.886	13	0.922	104.5
メキシコ	641	30.105	447	31.835	−1.730	−5.4	72	8.071	90	14.608	−44.8
コスタリカ	11	1.671	7	0.717	0.953	132.9	9	0.858	0	0.000	−
コロンビア	5	0.470	7	1.323	−0.853	−64.4	0	0.000	0	0.000	−
ベネズエラ	0	0.000	2	0.225	−0.225	−100.0	0	0.000	0	0.000	−
ブラジル	178	3.835	46	1.846	1.989	107.7	0	0.000	1	0.036	−100.0
チリ	21	0.366	7	0.571	−0.205	−35.8	0	0.000	0	0.000	−
小計	1,147	63.812	770	59.364	4.448	7.5	96	10.814	104	15.566	−30.5
日本	50	2.384	73	3.725	−1.342	−36.0	0	0.000	3	0.271	−100.0
韓国	63	3.148	36	2.486	0.662	26.6	0	0.000	1	0.083	−100.0
中国	377	13.684	179	12.657	1.027	8.1	1	0.052	3	0.267	−80.7
台湾	28	1.047	16	1.030	0.018	1.7	0	0.000	0	0.000	−
シンガポール	9	0.774	5	1.116	−0.341	−30.6	0	0.000	0	0.000	−
タイ	6	1.202	33	1.700	−0.499	−29.3	0	0.000	0	0.000	−
インド	127	4.285	55	1.538	2.747	178.7	0	0.000	0	0.000	−
小計	660	26.524	397	24.252	2.272	9.4	1	0.052	7	0.621	−91.7
その他	471	24.398	412	28.753	−4.354	−15.1	6	0.568	8	2.481	−77.1
合計	2,801	142.035	1,884	132.118	9.917	7.5	110	12.253	139	19.873	−38.3

輸出先	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2018年12月		輸出金額	2018年12月		輸出金額	2018年12月		輸出金額	18年12月	輸出金額
国名	数量	金額	伸び率(%)	数量	金額	伸び率(%)	数量	金額	伸び率(%)	金額	伸び率(%)
アイルランド	0	0.000	−	44	1.368	−	16	0.627	−	0.380	−49.9
イギリス	6	0.232	−	0	0.000	−	2	0.017	−	2.086	29.5
フランス	0	0.000	−	0	0.000	−	1	0.005	−	0.816	−16.7
ドイツ	3	0.117	−44.5	0	0.000	−	8	0.053	25.7	7.942	13.1
イタリア	15	1.994	−	10	0.284	−	0	0.000	−	1.105	133.3
トルコ	0	0.000	−	0	0.000	−100.0	0	0.000	−	0.543	357.8
小計	24	2.343	1,012.0	54	1.652	34.5	27	0.702	1,559.9	12.870	17.4
カナダ	30	2.506	133.0	19	0.510	−	9	0.094	−57.0	18.441	6.3
メキシコ	24	1.878	278.0	25	0.750	−	89	2.753	23.5	8.231	−8.2
コスタリカ	0	0.000	−	0	0.000	−	0	0.000	−	0.691	25.7
コロンビア	0	0.000	−	0	0.000	−	1	0.091	−	0.313	−75.4
ベネズエラ	0	0.000	−	0	0.000	−	0	0.000	−	0.000	−100.0
ブラジル	0	0.000	−	0	0.000	−	0	0.000	−100.0	1.730	100.6
チリ	0	0.000	−	0	0.000	−	0	0.000	−	0.182	−61.8
小計	54	4.384	178.8	44	1.260	−	99	2.938	17.6	29.406	1.3
日本	0	0.000	−	1	0.023	−	0	0.000	−100.0	1.220	−28.5
韓国	2	0.213	−	0	0.000	−100.0	0	0.000	−	1.837	63.1
中国	15	2.403	5,277.0	1	0.104	−75.4	17	0.363	−41.3	3.109	−58.4
台湾	0	0.000	−	1	0.018	−	3	0.022	85.3	0.537	−13.6
シンガポール	0	0.000	−	0	0.000	−100.0	0	0.000	−100.0	0.704	−35.2
タイ	0	0.000	−	0	0.000	−	0	0.000	−100.0	1.101	40.9
インド	23	1.065	−	0	0.000	−	0	0.000	−100.0	1.035	35.5
小計	40	3.682	8,136.9	3	0.145	−79.0	20	0.385	−73.0	9.543	−29.6
その他	13	0.724	−43.2	24	1.000	39.1	11	0.138	−89.4	14.090	−10.8
合計	131	11.133	258.8	125	4.057	53.7	157	4.163	−21.0	65.910	−4.9

（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12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12月		2017年12月		輸入金額増減	輸入金額伸び率(%)	2018年12月		2017年12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	41	2.346	27	3.354	−1.008	−30.1	4	0.094	2	0.525	−82.1
スペイン	0	0.202	3	0.359	−0.157	−43.7	0	0.000	0	0.000	−
フランス	115	13.047	14	10.210	2.837	27.8	21	0.597	1	0.261	129.1
オランダ	74	10.433	73	5.333	5.100	95.6	6	0.045	3	0.092	−50.7
ドイツ	886	78.647	382	77.069	1.579	2.0	93	18.275	93	20.602	−11.3
スイス	42	9.215	22	4.297	4.919	114.5	5	1.528	1	0.354	331.9
オーストリア	104	19.564	91	30.934	−11.370	−36.8	36	11.027	39	12.858	−14.2
ハンガリー	2	0.227	8	0.125	0.102	81.5	0	0.000	0	0.000	−
イタリア	236	32.985	353	17.462	15.522	88.9	16	0.549	12	2.559	−78.6
ルーマニア	1	0.067	0	0.064	0.003	5.4	0	0.000	0	0.000	−
チェコ	32	0.067	16	0.064	0.003	5.4	0	0.000	0	0.000	−
ポーランド	8	0.380	5	0.644	−0.264	−41.0	0	0.000	0	0.000	−
小計	1,541	167.181	994	149.915	17.267	11.5	181	32.114	151	37.249	−13.8
カナダ	210	38.708	214	47.759	−9.050	−18.9	16	8.444	14	15.081	−44.0
ブラジル	2	1.991	2	0.409	1.582	387.0	0	0.000	1	0.020	−100.0
小計	212	40.699	216	48.168	−7.468	−15.5	16	8.444	15	15.101	−44.1
日本	511	27.902	542	37.867	−9.965	−26.3	126	15.729	154	19.589	−19.7
韓国	127	6.102	63	8.952	−2.850	−31.8	17	2.498	15	2.130	17.3
中国	2,553	30.418	15,998	48.484	−18.066	−37.3	466	6.043	299	15.761	−61.7
台湾	168	7.888	54	4.560	3.328	73.0	10	0.435	17	1.057	−58.8
タイ	1,022	6.165	393	5.761	0.403	7.0	39	3.076	23	1.676	83.5
インド	55	4.004	101	2.053	1.951	95.0	17	1.137	8	0.563	101.9
小計	4,436	82.479	17,151	107.678	−25.199	−23.4	675	28.919	516	40.777	−29.1
その他	229	16.726	168	16.150	0.576	3.6	5	0.051	29	0.861	−94.0
合計	6,418	307.085	18,529	321.910	−14.825	−4.6	877	69.529	711	93.987	−26.0

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12月		輸入金額伸び率(%)	2018年12月		輸入金額伸び率(%)	2018年12月		輸入金額伸び率(%)	18年12月	輸入金額伸び率(%)
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	
イギリス	2	0.232	1,021.2	0	0.000	−	12	0.096	190.3	1.836	54.4
スペイン	0	0.000	−	0	0.000	−	0	0.000	−100.0	0.202	36.6
フランス	0	0.000	−	34	6.419	554.0	0	0.000	−100.0	5.267	−35.6
オランダ	27	3.459	4,465.4	0	0.000	−	9	0.024	40.5	1.249	−37.7
ドイツ	35	10.707	196.5	2	2.881	−70.4	241	2.973	−65.5	28.626	22.0
スイス	11	1.471	−	4	2.919	64.9	0	0.000	−	2.235	39.5
オーストリア	16	1.364	−68.3	3	0.008	−	16	0.173	−	3.640	−27.6
ハンガリー	0	0.000	−	0	0.000	−	0	0.000	−	0.022	−51.5
イタリア	20	9.438	176.0	2	1.402	26.5	3	0.151	−82.0	18.201	251.2
ルーマニア	1	0.052	−	0	0.000	−	0	0.000	−	0.016	−75.4
チェコ	1	0.052	−	0	0.000	−	0	0.000	−	0.016	−75.4
ポーランド	0	0.000	−100.0	0	0.000	−	0	0.000	−	0.338	440.4
小計	113	26.776	127.5	45	13.629	0.2	281	3.417	−66.2	61.647	30.1
カナダ	9	0.245	−	0	0.000	−100.0	3	0.353	239.1	25.106	−0.9
ブラジル	1	0.060	−	0	0.000	−	0	0.000	−	1.503	290.7
小計	10	0.305	−	0	0.000	−100.0	3	0.353	239.1	26.609	3.5
日本	6	1.143	−55.5	2	0.389	−93.2	2	0.358	−	7.181	−10.6
韓国	0	0.000	−100.0	0	0.000	−	0	0.000	−100.0	2.361	−24.0
中国	11	4.601	131.1	15	1.253	6.6	0	0.000	−100.0	12.562	3.5
台湾	0	0.000	−100.0	3	0.514	−	1	0.099	−85.6	3.479	88.2
タイ	0	0.000	−100.0	2	0.574	−	0	0.000	−	2.110	−32.5
インド	1	0.580	163.8	35	0.710	361.8	0	0.000	−	1.027	−4.5
小計	18	6.324	11.8	57	3.439	−51.3	3	0.457	−86.4	28.721	−2.0
その他	4	0.258	1,026.7	2	0.535	−	8	0.041	−48.1	6.419	−16.3
合計	145	33.662	92.9	104	17.604	−19.1	295	4.267	−68.7	123.396	12.1

（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12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12月	2017年12月	伸び率（%）	2018年12月	2017年12月	伸び率（%）	2018年12月	2017年12月
8477-10 射出成形機	12.253	19.873	-38.3	0.000	0.271	-100.0	0.0	1.4
8477-20 押出成形機	11.133	3.103	258.8	0.000	0.000	-	0.0	0.0
8477-30 吹込み成形機	4.057	2.640	53.7	0.023	0.000	-	0.6	0.0
8477-40 真空成形機等	4.163	5.268	-21.0	0.000	0.032	-100.0	0.0	0.6
8477-51 その他の機械（成形用）	2.667	1.118	138.6	0.000	0.000	-	0.0	0.0
8477-59 その他のもの（成形用）	6.201	6.695	-7.4	0.415	0.469	-11.5	6.7	7.0
8477-80 その他の機械	35.650	24.094	48.0	0.725	1.246	-41.8	2.0	5.2
機械類小計	76.125	62.791	21.2	1.164	2.019	-42.4	1.5	3.2
8477-90 部分品	65.910	69.327	-4.9	1.220	1.707	-28.5	1.9	2.5
合計	142.035	132.118	7.5	2.384	3.725	-36.0	1.7	2.8

項目	輸入金額			対日輸入金額			対日輸出割合（%）	
	2018年12月	2017年12月	伸び率（%）	2018年12月	2017年12月	伸び率（%）	2018年12月	2017年12月
8477-10 射出成形機	69.529	93.987	-26.0	15.729	19.589	-19.7	22.6	20.8
8477-20 押出成形機	33.662	17.452	92.9	1.143	2.567	-55.5	3.4	14.7
8477-30 吹込み成形機	17.604	21.761	-19.1	0.389	5.728	-93.2	2.2	26.3
8477-40 真空成形機等	4.267	13.633	-68.7	0.358	0.000	-	8.4	0.0
8477-51 その他の機械（成形用）	7.615	11.607	-34.4	0.157	0.316	-50.3	2.1	2.7
8477-59 その他のもの（成形用）	13.271	7.295	81.9	0.011	0.000	-	0.1	0.0
8477-80 その他の機械	37.741	46.100	-18.1	2.934	1.639	79.0	7.8	3.6
機械類小計	183.689	211.836	-13.3	20.721	29.839	-30.6	11.3	14.1
8477-90 部分品	123.396	110.074	12.1	7.181	8.028	-10.6	5.8	7.3
合計	307.085	321.910	-4.6	27.902	37.867	-26.3	9.1	11.8

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	110	111.4	0	-	877	79.3	126	124.8
8477-20 押出成形機	131	85.0	0	-	145	232.2	6	190.5
8477-30 吹込み成形機	125	32.5	1	22.9	104	169.3	2	194.5
8477-40 真空成形機等	157	26.5	0	-	295	14.5	2	179.1
8477-51 その他の機械（成形用）	256	10.4	0	-	63	120.9	8	19.7
8477-59 その他のもの（成形用）	135	45.9	7	59.3	354	37.5	14	0.8
8477-80 その他の機械	1,887	18.9	42	17.3	4,580	8.2	353	8.3
機械類小計	2,801	27.2	50	23.3	6,418	28.6	511	40.6
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12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12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824.3万ネット・トンで、前月の815.6万ネット・トンから増加（＋3.3%）となり、対前年同月比は増加（＋11.1%）となった。炉別では、前年同月比で転炉鋼（＋17.6%）、電炉鋼（＋8.1%）、連続鋳造鋼（＋9.5%）となっている。

鉄鋼生産量は780.4万ネット・トンで、前月の783.2万ネット・トンから減少（△0.3%）となり、対前年同月比は増加（＋6.5%）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（＋6.1%）、合金鋼（＋28.0%）、ステンレス鋼（△6.0%）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110.6万ネット・トン（同＋5.1%）、建設関連160.3万ネット・トン（対前年同月比＋12.4%）、中間販売業者223.0万ネット・トン（同＋4.3%）、機械産業（農業関係を除く）17.3万ネット・トン（同＋32.5%）となっている。

需要分野別にみると、鉄鋼中間材（同＋26.2%）、中間販売業者（同＋4.3%）、建設関連（同＋12.4%）、自動車（同＋5.1%）、鉄道輸送（同＋24.1%）、航空・宇宙（同＋56.4%）、石油・ガス・石油化学（同＋15.5%）、農業（農業機械等）（同＋50.5%）、機械装置・工具（同＋38.4%）、電気機器（同＋25.2%）、家電・食卓用金物（同＋1.3%）、コンテナ等出荷機材（同＋7.0%）が対前年比で増加となり、産業用ねじ（同△48.8%）、船舶・舶用機械（同△9.9%）、鉱山・採石・製材（同△1.0%）が対前年比で減少となっている。また、外需は減少（同△13.6%）となっている。

③ 鉄鋼輸出は、51.9万ネット・トンで、前月の61.6万ネット・トンから減少（△15.7%）となり、対前年同月比は減少（△31.0%）となった。

④ 鉄鋼輸入は、189.8万ネット・トンで、前月の238.5万ネット・トンから減少（△20.4%）となり、対前年同月比は減少（△22.6%）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（△23.8%）、合金鋼（△12.2%）、ステンレス鋼（△44.9%）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが39.1万ネット・トン、メキシコが30.6万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが6.0万ネット・トン、EUが43.8万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が17.7万ネット・トン、アジアが48.1万ネット・トン、となっている。

主な荷受地は、大西洋岸で28.1万ネット・トン（構成比14.8%）、メキシコ湾岸部で88.1万ネット・トン（同46.4%）、太平洋岸で20.2万ネット・トン（同10.6%）、五大湖沿岸部で52.2万ネット・トン（同27.5%）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 20.7%と、前月の 24.8%から 4.1%減、前年同月の 27.1%から 6.4%減となった。

⑤　設備稼働率は 79.4%で、前月の 81.2%から 1.8%減となり、前年同月の 71.9 %から 7.5%増となった。また、内需は 918.3 万ネット・トンとなり、対前年同月比で増加（＋1.7%）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 12 月）

	2018 年		2017 年		対前年比伸率(%)	
	12 月	年累計	12 月	年累計	12 月	年累計
1.粗鋼生産（千ﾈｯﾄ･ﾄﾝ）						
(1)Pig Iron	2,313	26,519	2,027	24,686	14.1	7.4
(2)Raw Steel（合計）	8,243	95,468	7,421	89,962	11.1	6.1
Basic Oxygen Process(*1)	2,743	30,538	2,333	28,426	17.6	7.4
Electric(*2)	5,500	64,930	5,088	61,536	8.1	5.5
Continuous Cast(*1 及び *2 の一部を含む。)	8,096	93,727	7,395	89,637	9.5	4.6
2.設備稼働率（%）	79.4	78.2	71.9	74.0		
3.鉄鋼生産（千ﾈｯﾄ･ﾄﾝ）(A)	7,804	95,280	7,328	90,887	6.5	4.8
(1)Carbon	7,292	89,144	6,872	84,911	6.1	5.0
(2)Alloy	313	3,387	245	3,216	28.0	5.3
(3)Stainless	198	2,749	211	2,759	△ 6.0	△ 0.4
4.輸出（千ﾈｯﾄ･ﾄﾝ）(B)	519	8,791	752	10,527	△ 31.0	△ 16.5
5.輸入（千ﾈｯﾄ･ﾄﾝ）(C)	1,898	33,731	2,450	38,126	△ 22.6	△ 11.5
(1)Carbon	1,390	25,699	1,825	29,835	△ 23.8	△ 13.9
(2)Alloy	437	6,957	497	7,066	△ 12.2	△ 1.5
(3)Stainless	70	1,075	128	1,225	△ 44.9	△ 12.2
6.内需（千ﾈｯﾄ･ﾄﾝ） (D)=A＋C-B	9,183	120,220	9,026	118,486	1.7	1.5
7.内需に占める輸入の割合 (E)=C/D*100(%)	20.7	28.1	27.1	32.2		

（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	78.4	79.4	79.6	80.2	81.2	79.4	78.2

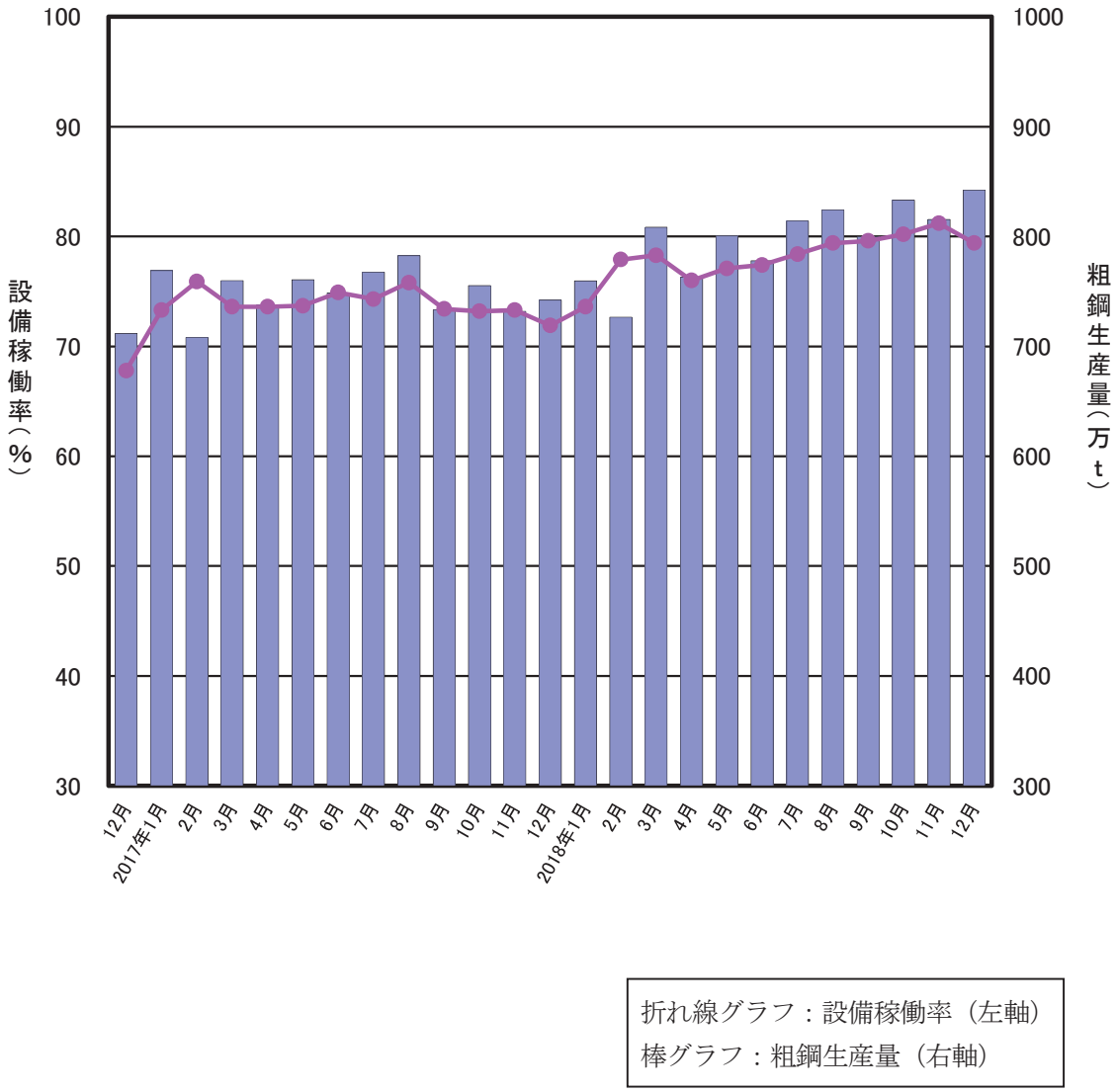


図１　米国における粗鋼生産量と設備稼働率の推移

別表1　米国の鉄鋼業データ（1）

	2018		2017		2018-2017 % Change	
	Dec.	12 Mos.	Dec.	12 Mos.	Dec.	12 Mos.
PRODUCTION:(Millions N.T.)						
Pig Iron	2.313	26.519	2.027	24.686	14.1%	7.4%
Raw Steel (total)	8.243	95.468	7.421	89.962	11.1%	6.1%
Basic Oxygen process	2.743	30.538	2.333	28.426	17.6%	7.4%
Electric	5.500	64.930	5.088	61.536	8.1%	5.5%
Continuous cast (incl. above)	8.096	93.727	7.395	89.637	9.5%	4.6%
Rate of Capability Utilization	79.4	78.2	71.9	74.0		
MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)						
Total steel mill products	7,804	95,280	7,328	90,887	6.5%	4.8%
Carbon	7,292	89,144	6,872	84,911	6.1%	5.0%
Alloy	313	3,387	245	3,216	28.0%	5.3%
Stainless	198	2,749	211	2,759	-6.0%	-0.4%
FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:						
Exports (000 N.T.)	519	8,791	752	10,527	-31.0%	-16.5%
Imports (000 N.T.)	1,898	33,731	2,450	38,126	-22.6%	-11.5%
Carbon	1,390	25,699	1,825	29,835	-23.8%	-13.9%
Alloy	437	6,957	497	7,066	-12.2%	-1.5%
Stainless	70	1,075	128	1,225	-44.9%	-12.2%
Imports excluding semi-finished	1,679	25,694	1,880	29,561	-10.7%	-13.1%
APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)	8,964	112,183	8,457	109,920	6.0%	2.1%
Imports excluding semi-finished as % apparent supply	18.7	22.9	22.2	26.9		
MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS						
Automotive	1,106	13,483	1,052	14,117	5.1%	-4.5%
Construction & contractors' products	1,603	18,914	1,426	17,465	12.4%	8.3%
Service centers & distributors	2,230	27,386	2,138	25,790	4.3%	6.2%
Machinery,excl. agricultural	173	2,121	131	1,692	32.5%	25.3%
EMPLOYMENT DATA:	12 mo. 2017 vs. 12 mo. 2016					
Total Net Number of Employees (000) Source: BLS		139		140		-0.5%
Hourly Employment Cost:	12 mo. 2011 vs. 12 mo. 2010					
Total wage and benefits Source: BLS - NAICS 3311 Iron & Steel Mills		$ 27.20		$ 26.91		1.1%
FINANCIAL DATA:(Millions of Dollars) * Preliminary	12 mo. 2017 vs. 12 mo. 2016					
Steel Segment						
Total Sales		$48,122		$40,129		19.9%
Operating Income		$2,648		$879		

別表2　米国の鉄鋼業データ（2）

	2018		2017		2018-2017 % Change	
	Dec.	12 Mos.	Dec.	12 Mos.	Dec.	12 Mos.
FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS:						
Imports - Country of Origin (000 N.T.)	1,898	33,731	2,450	38,126	-22.6%	-11.5%
Canada	391	6,236	494	6,318	-20.9%	-1.3%
Mexico	306	3,860	243	3,489	26.0%	10.6%
Other Western Hemisphere	60	4,791	395	5,623	-84.8%	-14.8%
EU	438	5,523	426	5,536	2.7%	-0.2%
Other Europe*	177	4,037	256	5,764	-30.8%	-30.0%
Asia	481	8,513	585	10,450	-17.9%	-18.5%
Oceania	28	356	25	355	10.4%	0.1%
Africa	17	416	26	590	-33.9%	-29.6%
* Includes Russia						
Imports - By Customs District (000 N.T.)	1,898	33,731	2,450	38,126	-22.6%	-11.5%
Atlantic Coast	281	5,629	470	7,356	-40.2%	-23.5%
Gulf Coast - Mexican Border	881	14,866	1,018	16,945	-13.5%	-12.3%
Pacific Coast	202	4,925	301	4,996	-32.8%	-1.4%
Great Lakes - Canadian Border	522	8,041	648	8,667	-19.4%	-7.2%
Off Shore	11	270	12	162	-8.8%	66.5%

別表3　米国における需要分野別の鉄鋼出荷量

DECEMBER 2018

MARKET CLASSIFICATIONS	CURRENT MONTH NET TONS	CURRENT MONTH PERCENT	YEAR TO DATE+ NET TONS	YEAR TO DATE+ PERCENT	CHANGE FROM 2017 SAME MONTH PERCENT	CHANGE FROM 2017 YEAR TO DATE NET TONS	CHANGE FROM 2017 YEAR TO DATE PERCENT
1. Steel for Converting and Processing							
Wire and wire products	98,033	1.3%	1,057,614	1.1%	9.5%	33,703	3.3%
Sheets and strip	344,177	4.4%	4,013,506	4.2%	9.1%	1,147,292	40.0%
Pipe and tube	408,934	5.2%	4,031,708	4.2%	63.1%	1,162,134	40.5%
Cold finishing	153	0.0%	3,334	0.0%	-98.9%	-152,381	-97.9%
Other	54,581	0.7%	690,676	0.7%	12.5%	-3,471	-0.5%
Total	905,878	11.6%	9,796,838	10.3%	26.2%	2,187,277	28.7%
2. Independent Forgers (not elsewhere classified)	16,303	0.2%	185,932	0.2%	21.2%	18,575	11.1%
3. Industrial Fasteners	3,880	0.0%	68,879	0.1%	-48.8%	-23,179	-25.2%
4. Steel Service Centers and Distributors	2,229,638	28.6%	27,385,522	28.7%	4.3%	1,595,286	6.2%
5. Construction, Including Maintenance							
Metal Building Systems	62,629	0.8%	892,600	0.9%	-20.0%	-22,824	-2.5%
Bridge and Highway Construction	12,066	0.2%	123,200	0.1%	60.0%	-12,630	-9.3%
General Construction	1,352,669	17.3%	15,692,798	16.5%	13.2%	1,425,659	10.0%
Culverts and Concrete Pipe	25	0.0%	1,517	0.0%	0.0%	-374	0.0%
All Other Construction & Contractors' Products	175,713	2.3%	2,204,199	2.3%	20.9%	59,247	2.8%
Total	1,603,102	20.5%	18,914,314	19.9%	12.4%	1,449,078	8.3%
7. Automotive							
Vehicles,parts & accessories-assemblers	882,243	11.3%	12,141,653	12.7%	-8.7%	-720,575	-5.6%
Trailers, all types	452	0.0%	6,724	0.0%	27.3%	1,023	17.9%
Parts and accessories-independent suppliers	75,321	1.0%	925,552	1.0%	9.4%	-62,364	-6.3%
Independent forgers	147,668	1.9%	409,044	0.4%	823.4%	147,703	56.5%
Total	1,105,684	14.2%	13,482,973	14.2%	5.1%	-634,213	-4.5%
8. Rail Transportation	131,886	1.7%	1,328,662	1.4%	24.1%	61,849	4.9%
9. Shipbuilding and Marine Equipment	5,045	0.1%	51,376	0.1%	-9.9%	-11,755	-18.6%
10. Aircraft and Aerospace	316	0.0%	8,468	0.0%	56.4%	3,477	69.7%
11. Oil, Gas & Petrochemical							
Drilling & Transportation	228,780	2.9%	2,380,365	2.5%	16.0%	17,212	0.7%
Storage Tanks	571	0.0%	23,413	0.0%	-66.6%	-3,749	-13.8%
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	3,575	0.0%	35,195	0.0%	31.0%	-830	-2.3%
Total	232,926	3.0%	2,438,973	2.6%	15.5%	12,633	0.5%
12. Mining, Quarrying and Lumbering	102	0.0%	1,149	0.0%	-1.0%	4	0.3%
13. Agricultural							
Agricultural Machinery	8,509	0.1%	94,904	0.1%	49.6%	12,445	15.1%
All Other	847	0.0%	12,302	0.0%	60.7%	23	0.2%
Total	9,356	0.1%	107,206	0.1%	50.5%	12,468	13.2%
14. Machinery, Industrial Equipment and Tools							
General Purpose Equipment - Bearings	10,145	0.1%	145,000	0.2%	-2.2%	14,144	10.8%
Construction Equip. and Materials Handling Equip.	32,984	0.4%	495,324	0.5%	43.7%	146,111	41.8%
All Other	57,181	0.7%	609,185	0.6%	46.0%	161,109	36.0%
Total	100,310	1.3%	1,249,509	1.3%	38.4%	321,364	34.6%
15. Electrical Equipment	72,743	0.9%	871,038	0.9%	25.2%	107,387	14.1%
16. Appliances, Utensils and Cutlery							
Appliances	144,215	1.8%	1,877,578	2.0%	2.0%	-150,710	-7.4%
Utensils and Cutlery	1,153	0.0%	18,237	0.0%	-44.0%	288	1.6%
Total	145,368	1.9%	1,895,815	2.0%	1.3%	-150,422	-7.4%
17. Other Domestic and Commercial Equipment	17,000	0.2%	249,037	0.3%	11.2%	10,586	4.4%
18. Containers, Packaging and Shipping Materials							
Cans and Closures	81,871	1.0%	1,017,367	1.1%	-5.5%	-5,126	-0.5%
Barrels, drums and shipping pails	44,723	0.6%	535,575	0.6%	31.8%	58,020	12.1%
All Other	9,950	0.1%	124,704	0.1%	42.7%	30,876	32.9%
Total	136,544	1.7%	1,677,646	1.8%	7.0%	83,770	5.3%
19. Ordnance and Other Military	1,911	0.0%	23,372	0.0%	13.8%	4,947	26.8%
20. Export	650,000	8.3%	8,931,354	9.4%	-13.6%	-1,595,841	-15.2%
21. Non-Classified Shipments	436,101	5.6%	6,611,503	6.9%	-9.7%	939,558	16.6%
TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)	7,804,093	100.0%	95,279,566	100.0%	6.5%	4,392,849	4.8%

+ - 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3月に入り、最高気温が20℃に達する日もあり、日差しも明るくなりはじめ、春の訪れを感じています。それでも、朝、晩の日差しがないときや、曇りの日などは冷え込むことがあり、防寒用のマフラーやコートなどは不要ですが冬物の上着などはまだまだ手放せません。

今年の日本は花粉が多いという話を聞き、花粉症の方には苦しい季節かと思いますが、オーストリアでも200万人が花粉症に悩まされているそうです。オーストリアの人口は約880万人なので、約4人に1人が花粉症ということになります。日本ではスギやヒノキが代表的ですが、こちらではシラカバやハシバミなどの木や、小麦、大麦などの麦類、ブタクサ、タンポポなどの雑草からの花粉が原因とされています。飛んでいる花粉の種類が違うということで、日本からこちらに来ると花粉症の症状が軽くなる人が多いようですが、逆に日本では症状がなくてもこちらで発症する人もいるようです。

オーストリアでは2017年10月から覆面禁止法が施行されていますが、これは公共の場所において、衣服、もしくはその他のもので顔が認識できない程度に覆うことを禁止しています。違反した場合には150ユーロまでの罰金が科され､警官からマスクなどを取り外すよう指摘され拒否した場合は連行されてしまうそうです。健康上の理由でつけるマスクや防寒のためのマフラーなどは対象外とのことですが、無用なトラブルを避けるためにも現地では花粉症が苦しくてもマスクは外したほうがいいようです。実際こちらでは、風邪などが流行する冬も含めて街中でマスクを着用している人を見かけることはほとんどなく、花粉症の対処法としては予防接種が主流のようです。

先日､米国のMercer社から2019年度の世界で最も住みやすい都市ランキングを発表されました。ウィーンは1位に選出され､これで10年連続首位となりました。このランキングは米国のニューヨークを基準とし、政治、経済、インフラ、教育、安全、社会文化といった合計39の項目から世界231都市を数値化しランキングにしたものです。日本からは、49位に神戸と東京、55位に横浜、58位に大阪、62位に名古屋の5都市がランクインしていました。私はこの中では、神戸と大阪に住んでいたことがありますが、1位のウィーンとランキングほどの差を感じません。しかし、初めて長期の海外駐在をする日本人の私が、日本の住みやすいとされる都市と差を感じない、あるいはより住みやすいと感じている時点で相当住みやすい街ということだと思います。

日本とオーストリアは1869年10月18日に日墺修好通商航海条約を締結し､交流が始まりました。2019年は外交関係開設150周年ということで多くのイベントが予定されており､その一環として3月5日にウィーン楽友協会の大ホールで「日墺修好150周年記念　第九コンサート」が開催され聴きに行きました。ウィーン楽友協会の大ホールは、日本でも元旦に放送されているウィーンフィルニューイヤーコンサートの会場としても有名で、金箔で装飾された豪華絢爛な内装から「黄金のホール」とも呼ばれているだけあり、音楽を抜きにしてもホールの豪華さだけで圧倒されました。演奏もウィーン交響楽団の若手からなるウィーン・コンツェルトーフェラインや、モーツァルト・クナーベンコア・ウィーンという少年合唱団など本格的で、第九の中でも有名な第4楽章の

「歓喜の歌」の大合唱は大迫力でした。これまであまり、オーケストラなどクラシック音楽に触れる機会はありませんでしたが、せっかく音楽の都ウィーンにいるのでまたコンサートに足を運びたいと思いました。

写真は「黄金のホール」とも呼ばれるウィーン楽友協会の大ホール（Großer Musikvereinssaal）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。ジェトロ・シカゴ事務所の小川です。

1月末の大寒波が過ぎ、寒さもだいぶ和らいできました。3月に入ってからは、最低気温が0度を上回る日も多くなり、最高気温は2桁台になる日も出てきました。早春の候とご挨拶をさせていただきたいところですが、シカゴの春は無いと話す現地の人もいて、4月でも雪が降ることがあり、冬の寒さが残っているなと思っているうちに、いつの間にか夏に突入していた、という感覚も恒例のようです。他方で、今後、寒さに関する話題は当分控えることになりそうですので、今シーズン最後のシカゴ冬アイテムを2件報告します。

極寒対策として大変人気のあるダウンジャケットに、カナダグースがあります。ここシカゴにもショップがありますが、クリスマスシーズンには、入店規制がかかるほどの人気です。街中では必ずといっていいほど、着ている人を見かけます。価格は10万円前後するにもかかわらず、その人気の秘密は、耐寒機能です。「温度体感指数（TEI)）」という5段階の基準が設定されており、最高設定はマイナス30度以下まで対応可です。割引セールはしないと聞いていたので、私は年末の一時帰国の際に、免税価格で購入しました。もともと日本から持ち込んだダウンコートでは、シカゴの越冬は厳しいと思い、購入しましたが、着てみるとその寒さ対策は万全で、先般の大寒波の際も大活躍でした。ちなみに私はTEI 3の真ん中のレベルで、マイナス10度～20度に対応したものを着ています。

ただし、気になるニュースもありました。シカゴダウンタウンもしくはその近郊にて、着用しているカナダグースが強奪されるという事件が7件発生しました。犯行手口は、路上で銃を突きつけ、その場で脱がすそうです。カナダグースの象徴的なワッペンロゴ（北極点の刺繍）が標的のようで、シカゴ市警察からは、強盗が逮捕されるまでの間、別のコートを着るようにとの注意が流れていました。ちなみに、犯人が捕まったという報道は、まだありません。

続いて冬アイテムその2の米国暖炉について紹介します。米国では暖炉付きの一軒家が多くあります。米国の雰囲気のある暖炉を体感したく、先月、シカゴ郊外にある同僚のお宅にお邪魔させていただきました。まずは拘りの薪について、ウィスコンシン州にある暖炉専門店までわざわざ出向き、天然薪を購入しているとのことでした。ホームセンターなどの近所で販売され、着火し易い人工薪とは、香りが全く異なるそうです。次に薪の組み方ですが、その作法は多岐にわたっており、炎の表情や勢い、火持ちなどを変えるようです。最後は、暖炉用のホウキとチリトリで灰のそうじ、他にも年数回の専門業者による煙突の掃除などのメンテナンスが必要とのことです。

想像していたよりも暖炉を楽しむための手間やコストがかかりますが、それ以上に、家庭に存在し続ける暖炉の魅力も理解できました。薪のパチパチといった弾けた音や、炎の揺らぎ、木の香り、暖炉の温もりなど、同僚からは、暖炉は五感で楽しむものと教えを受

けましたが、この空間の中でゆっくりと過ごした贅沢な時間は、なんとも落ち着き癒された気分にさせてくれます。また来シーズンも堪能させてもうらおうと思っています。



憧れの北米暖炉

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

印刷には大豆油インクを使用しています。