

2020年1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 —

2020年1月号 目次

調査報告

	(ウィーン)
● 1st Sustainable District Energy Conference 出張報告	1
	(シカゴ)
● POWERGEN International 2019 について	11

情報報告

(ウィーン) EU の ETS およびプラスチック廃棄物貿易の現状	22
(ウィーン) 欧州における再生可能エネルギーによる水素製造の動向	30
(ウィーン) 欧州環境情報	48
(シカゴ) 米国環境産業動向	57
(シカゴ) 最近の米国経済について	61
(シカゴ) 化学プラント情報	65
(シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2019年9月)	66
(シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2019年9月)	80
(シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2019年9月)	85

駐在員便り

ウィーン	92
シカゴ	94

1st Sustainable District Energy Conference出張報告

2019年10月23日から10月25日にかけて、持続可能な地域エネルギーに関する国際会議である1st Sustainable District Energy Conferenceがアイスランド、レイキャビクで開催されたのでその内容を以下に報告する。主催者はARCTICGREEN ENERGY CORPORATION（アイスランド）である。

今回は、リトアニアの地域暖房における再生可能エネルギーの導入に関する講演と米国のコーネル大学における湖水による冷房および地熱による暖房システムに関する講演を紹介する。

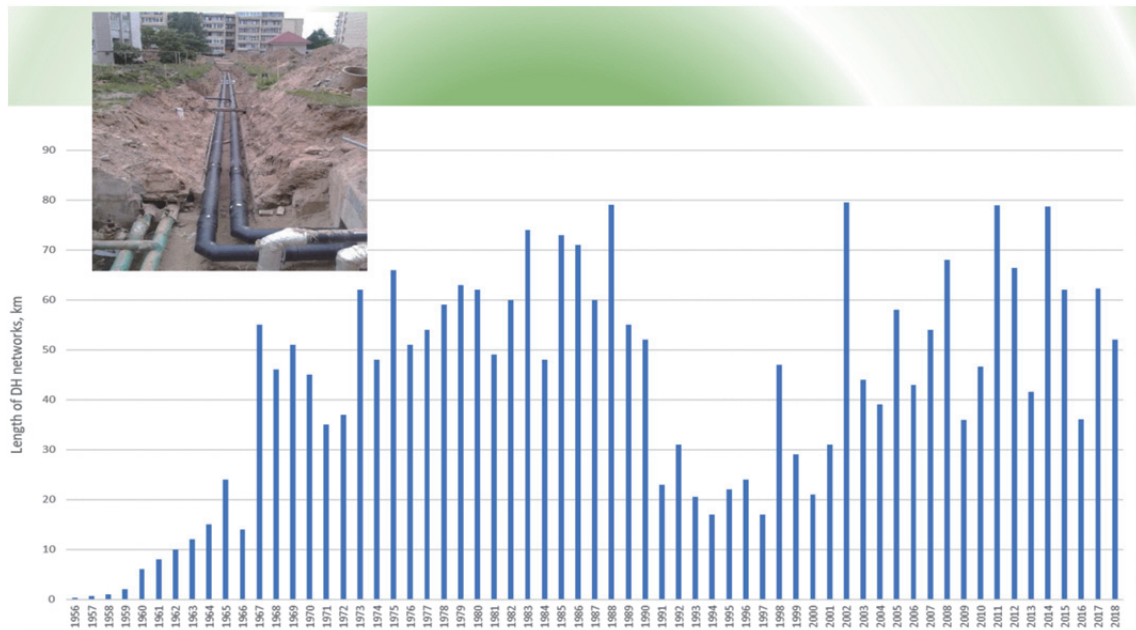
1. リトアニアの地域暖房における再生可能エネルギーの導入

Valdas Lukoševičius 氏、Lithuanian District Heating Association (LDHA) (リトアニア)

1.1 はじめに

リトアニアの地域暖房 (DH) の歴史は 80 年前の 1939 年 6 月から始まっている。このエネルギー技術は、戦時中のリトアニアで建設されたカウナスにある Vytautas Magnus 大学病院に初めて導入された。可動火格子を有する 3 つの水管ドラム型蒸気ボイラーは、暖房、家庭用温水、洗濯用プロセス蒸気、消毒室、キッチン設備、手術室で使用される滅菌器等の熱エネルギーを生産していた。

80 年の間に、リトアニアの DH セクターでは多くの変化があった。第二次世界大戦中に破壊された都市と町は、主に 1960 年から 1990 年に再建され、開発された。図 1.1 は、DH パイプラインの年間設置距離を示したものである。



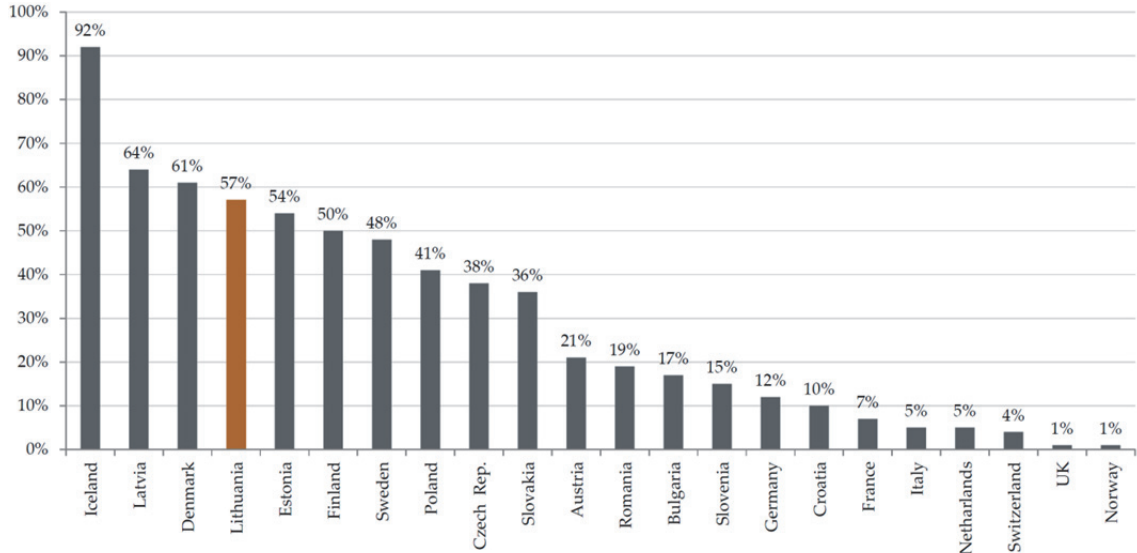
出典：1st Sustainable District Energy Conference、Valdas Lukoševičius 氏講演資料、LDHA

図 1.1 リトアニアにおける地域暖房用パイプライン年間設置距離の推移

リトアニアの DH システムのほとんどは、都市が計画的に開発されたソビエト時代に設置され、小さな町でも地域暖房と給湯システムが導入されていた。計画経済の時代には、典型的な技術的解決策が優勢であり、消費者は設定された基準に基づいて支払い、エネルギーは比較的安価であり、省エネは必要ではなかった。戦後、リトアニアの DH 部門は主に、熱の生産に泥炭、石炭、燃料油を使用していた。後に、ガスパイプラインシステムの普及により、ほとんどのボイラーと発電所はロシアの天然ガスの使用し、燃料油がバックアップ燃料として使用されるようになった。

ソ連から独立後、リトアニアは大規模な DH システムを維持していたが、新しい労働条

件や変更された労働条件に適応させる必要があった。今日、リトアニアの DH 部門は、他の EU 諸国と比較して、消費する熱の割合が比較的高く、全熱消費量の 50%以上を占めている。同様に DH セクターの熱消費量割合が高い国としては、フィンランド、スウェーデン、エストニアが挙げられる。リトアニアでは、70 万以上のアパートに地域暖房が供給されており、教育と保健機関の大部分、その他の公共施設、商業ビルにも供給されている。図 1.2 は DH システムを利用している人口割合を表したものであり、リトアニアで DH システムが普及していることがわかる。

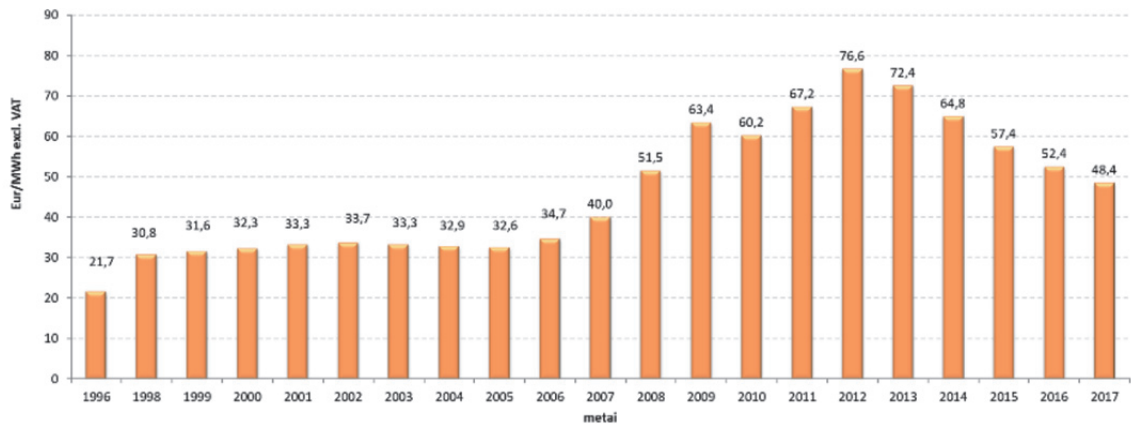


出典：1st Sustainable District Energy Conference、Valdas Lukoševičius氏講演資料、LDHA

図1.2 欧州諸国のDHシステムを利用する人口割合

1.2 ソ連から独立後の変化

ソ連から独立し自由市場関係へと移行した後、地域の暖房セクターは、暖房価格が高騰し、貧しい消費者は苦しめられた。リトアニアに天然ガスを供給するのは、ロシア政府系天然ガス企業の Gazprom 社のみであったため、言い値で買わざるを得なかったためである。これにより、一般の人々は、地域暖房（DH）システムを近代化し、システムをより効率的にし、さまざまな種類の燃料に適応させる必要性を認識している。このため、ソビエト時代のシステムに、新しい近代的なテクノロジーと新しいビジネスモデルを組み込む必要がある。

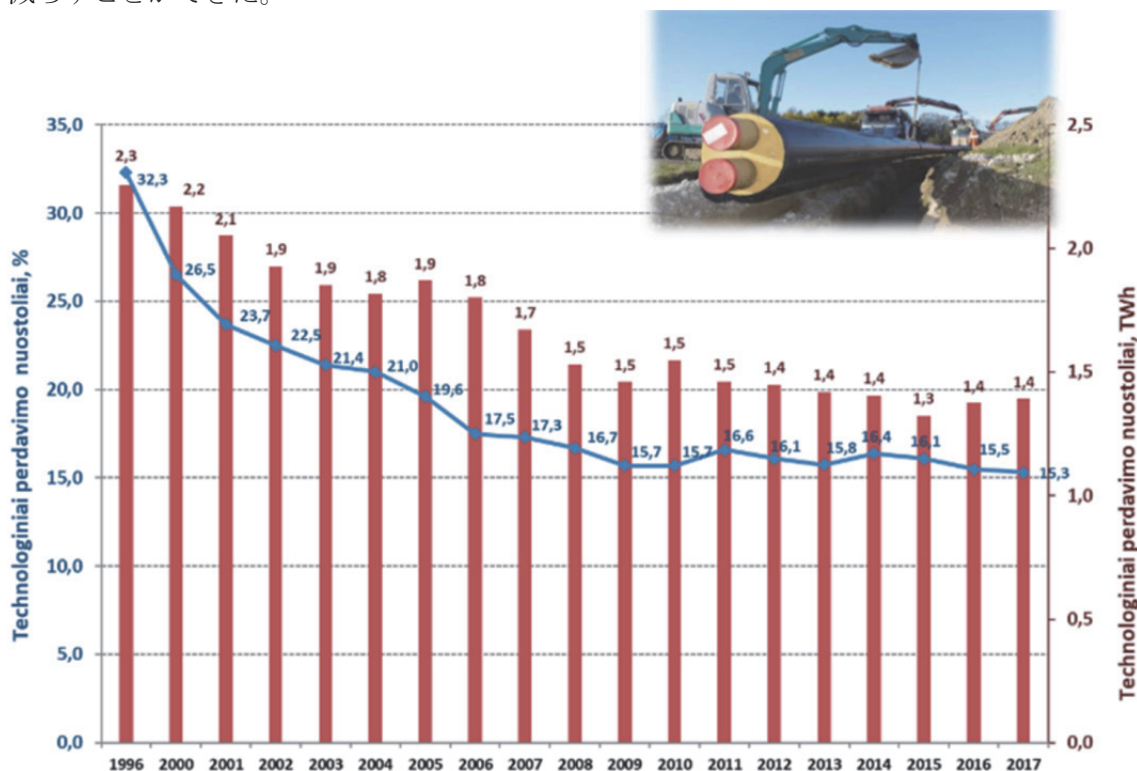


出典：1st Sustainable District Energy Conference、Valdas Lukoševičius氏講演資料、LDHA

図1.3 エストニアにおけるDH供給価格の推移

1.3 EU加盟と再生可能エネルギー指令の影響

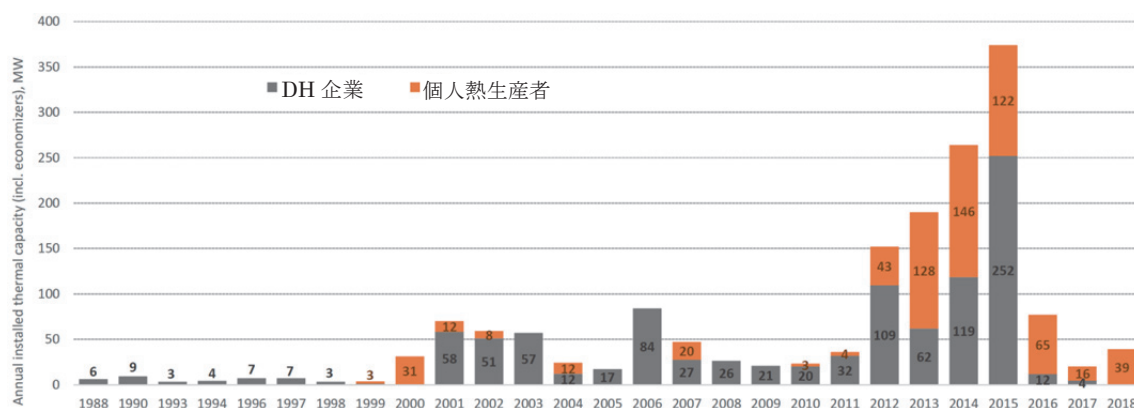
リトアニアが欧州連合に加盟し、エネルギーインフラの更新に EU からの支援を利用できるようになった 2004 年以降、DH システムのさらに急速な近代化が始まった。この期間には、リトアニアの多くの都市で、ソビエト時代から維持していた DH システムを迅速に更新し、その構成と温度条件を最適化するなど、新しいパイプラインの設置と更新が行われた。これにより、熱損失を半減することができ、燃料の節約だけでなく、環境への影響も減らすことができた。



出典：1st Sustainable District Energy Conference、Valdas Lukoševičius氏講演資料、LDHA

図1.3 エストニアにおけるDHシステムの熱損失量と熱損失率との推移

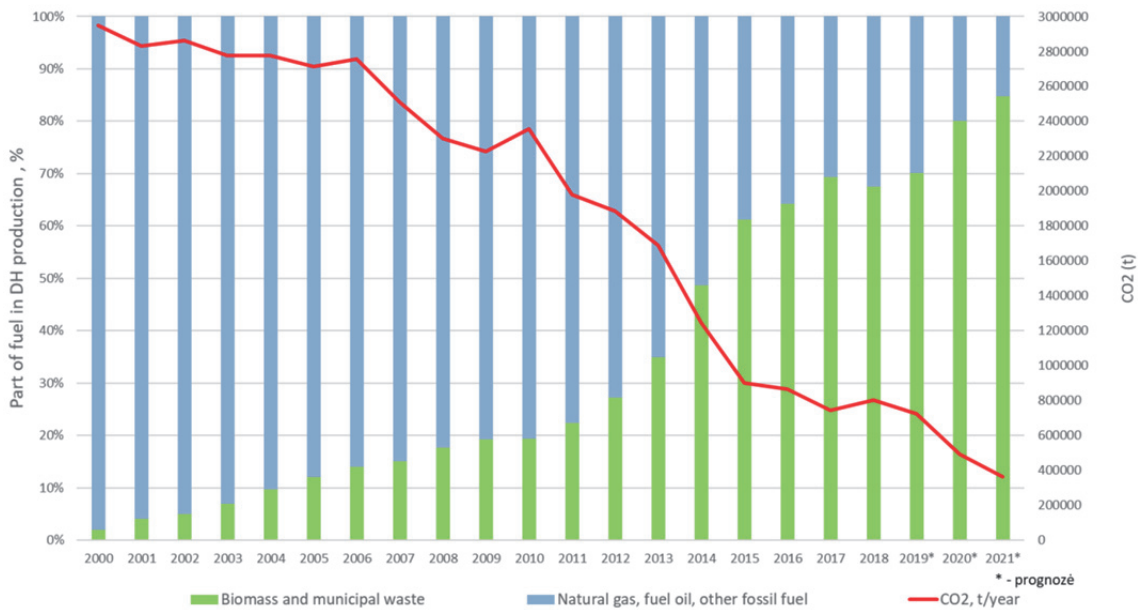
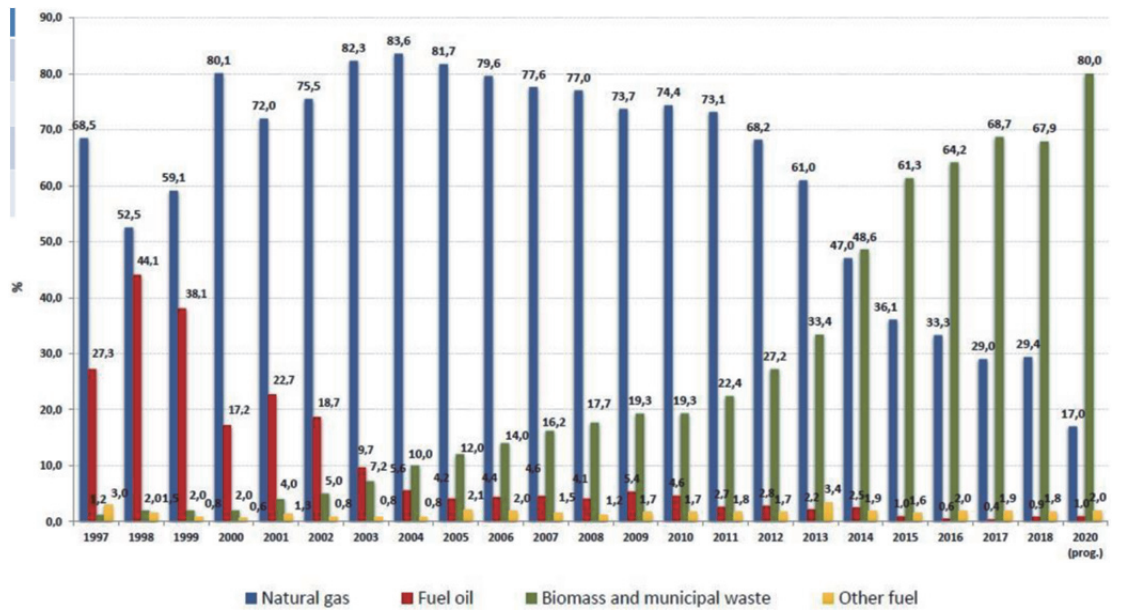
2007 年から 2012 年にかけて天然ガス価格がピークとなり、再生可能エネルギーの利用促進を目指す EU の政策により、リトアニアではバイオマス燃焼ボイラーと CHP プラントが急速に建設された（図 1.4）。州の援助とインセンティブ制度により、2017 年において、地域の総熱生産の約 70%が再生可能燃料、つまり木材チップからのものとなった。これに貢献したのは、従来の熱供給者だけでなく、バイオマスプラントの約 3 分の 1 を建設した個人熱生産者も含まれる。



出典：1st Sustainable District Energy Conference、Valdas Lukoševičius氏講演資料、LDHA

図1.4 リトアニアにおけるバイオマスボイラーからの熱生産量

天然ガス等の化石燃料を再生可能なバイオ燃料に置き換えることで、CO₂ 排出量が大幅に削減された。リトアニアは 2020 年までに二酸化炭素排出量を 20%削減するという EU の目標をすでに達成しており、これは主に DH セクターの脱炭素化によるものである（図 1.5）。



出典：1st Sustainable District Energy Conference、Valdas Lukoševičius氏講演資料、LDHA

図1.5 DHシステムの燃料シェアの推移（上図）とCO₂排出量の推移（下図）

さらに、削減された CO₂ 排出量は EU-ETS により他国に販売することができる。バイオ燃料は天然ガスの 2~3 倍安価であり、EU の補助金が機器に適用されるため、近年、暖房価格が大幅に下落している（図 1.3）。

輸入天然ガスを地元の再生可能バイオマスで急速に置き換えることで、リトアニアの経済に大きな利益をもたらすことができる。新しい雇用が創出され、国により多くの資金と税金が残り、地域が発展し、新しい産業が成長する。今日、リトアニアのボイラーおよびその他の機器メーカーは、東欧だけでなく西欧諸国でも製品販売とサービスを提供している。リトアニアの DH セクターでのバイオ燃料普及の支援は、EU 支援の利用の最良の例の 1 つと考えられている。

1.4 今後の課題

リトアニアのエネルギー部門で DH ポテンシャルを最大限に活用するために、首都 Vilnius と Kaunas に 2 つの高性能 CHP プラントが建設中である。この建設中の 2 つの CHP プラントと、Klaipėda に既に設置されている Fortum 社（フィンランド）製の CHP プラントは、リトアニアで発生したリサイクル不可能な廃棄物を使用し、電気と熱を生産する。Vilnius では、バイオ燃料を燃料とするコジェネレーション発電所と廃棄物焼却ユニットが建設中であり、総発電容量は 92MW で、229MW の熱を効率的に生産する。この熱量は、リトアニアの首都の熱需要の約 40% に相当する。これらの発電所は、リトアニアがロシアのエネルギーシステムから独立し、その電力システムを欧州との送電網と同期させるのに役立つ。これは、リトアニアのエネルギー独立戦略の最終段階である。

リトアニアの DH セクターは、建物の加速的な改修、環境エネルギーと廃棄物エネルギーのより広範な使用、熱供給システムのデジタル化、DH システムのさらなる開発と近代化への適応に関連する新しいプロジェクトと改革を引き続き実施している。国家目標は、2050 年までに CO₂ 排出をゼロにすること、つまり、再生可能エネルギーのみから熱を生成することである。リトアニアのエネルギー戦略は、DH システムとコジェネレーションの開発を促進し、財政支援とインセンティブメカニズムを使用して、建物の地域冷房を開始することである。

(参考資料)

- ・ 1st Sustainable District Energy Conference、Valdas Lukoševičius 氏講演資料、LDHA
- ・ LDHA ウェブページ、<https://lsta.lt/en/>
- ・ EUROHEAT&POWER ウェブページ、
<https://www.euroheat.org/news/district-energy-in-the-news/lithuanian-district-heatin-g-celebrates-80th-anniversary/>

2. 米国のコーネル大学における湖水による冷房および地熱による暖房システム

Koenraad Beckers氏、Cornell University（米国）

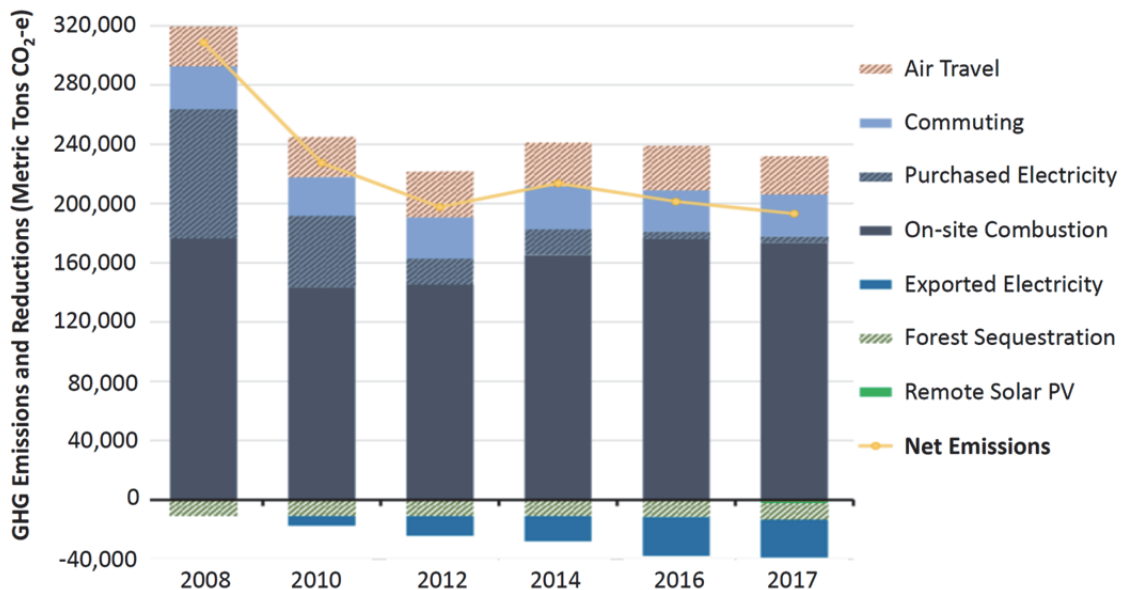
2.1 はじめに

今日の米国の一次エネルギー消費に注目すると、低炭素の持続可能なエネルギー供給に向けた課題は明らかである。米国の一次エネルギー需要全体の25%以上が、住宅および商業ビル、および産業プロセスに低温熱供給が占めている。これらの熱需要は、主に化石燃料を使用するボイラーやヒーターにより供給されている。しかし、燃焼温度が1000℃以上であることに對し、必要な温度は低温（100℃以下）であるため、エクセルギー効率が低くなっている。熱と電力を生産するコジェネレーションにより、より高いエクセルギー効率を達成可能であるが、CHPは通常、天然ガスを燃料とするため、いずれにせよ二酸化炭素を排出し、再生不可能なエネルギーである。

低炭素を達成できる暖房のオプションは、原子力、バイオマス、地熱の3つのみである。米国では原子力エネルギーが市民から受け入れられにくい問題があり、バイオマスには他にもさまざまな用途（輸送用燃料など）があり、過剰な利用は、食料、水、土地、栄養資源などに影響を及ぼす。地熱エネルギーは、50～100℃（60～100℃）の温度で熱を供給可能であり、断続的で貯蔵が必要な風力や太陽光発電とは異なり、ベースロードエネルギーとして利用可能である。さらに、地熱システムは、二酸化炭素排出量が少なく、土地の占有面積が小さい。米国では、1880年代にアイダホ州ボイジーに地熱地域暖房システムを設置されており、地熱開発には140年の歴史がある。

2.2 コーネル大学の気候目標

コーネル大学は、2007年にアメリカの大学と大学大統領の気候コミットメント（ACUPCC）の憲章に署名している。これは、2050年までにGHG排出ゼロに取り組むものである。ACUPCCのコミットメントの1つを満たすために、コーネル大学は米国ニューヨーク州Ithacaにあるメインキャンパスの気候行動計画（CAP）を開発した。CAPでは、主に太陽光、バイオマス、風力、地熱など大学敷地内で利用できる低炭素の資源を利用して熱と電力を生産することを目指している。その後、カーボンニュートラルの目標は2035年まで短縮された。石炭を段階的に廃止することにより、2008年度から2012年度までのGHG排出量が大幅に削減された。地熱の直接使用は、キャンパスの建物や研究所の暖房に利用できるため、CAPの重要な要素である。メインキャンパスのあるニューヨーク州も、同様の気候目標を制定しており、2030年までに1990年レベルからの温室効果ガス排出量を40%削減、2040年までに100%の二酸化炭素を排出しない電力、2050年までに温室効果ガス排出量をゼロとすることを目標としている。



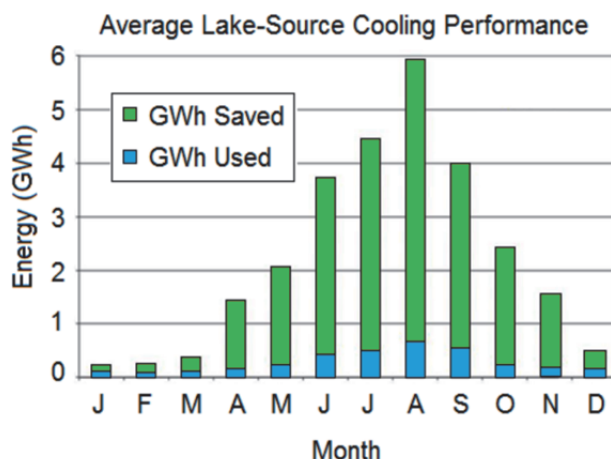
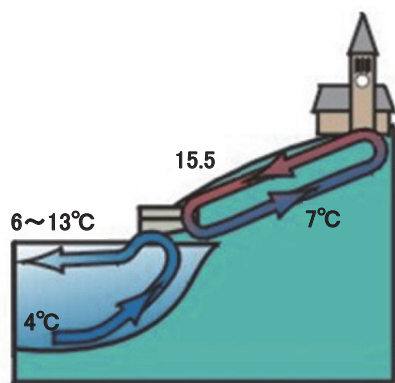
出典：1st Sustainable District Energy Conference、Koenraad Beckers氏講演資料、コーネル大学
図2.1 コーネル大学のGHG排出状況

2.3 コーネル大学に既存の地域エネルギーシステム

(1) 冷却システム

キャンパスの年間冷却負荷の98%以上は、近くのCayuga湖の湖水を使用する再生可能な直接冷却システム「Lake Source Cooling (LSC)」によって供給されている(図2.2を参照)。残りの2%(夏のピーク負荷時)は、機械式チラーと冷水貯蔵庫により供給されている。LSCの「直接冷却」とは、ポンプのみが使用されることを意味し、冷媒サイクルは使用されない。

水深76mから4℃の冷たい湖水を汲み上げ、プレート熱交換器により循環冷却水と熱交換を行う。その結果、エネルギー消費効率(COP)は30以上と効率的な冷却システムを実現している。Cayuga湖へは6~13℃の水が表層に返送されるが、広大な湖に与える影響は無視できるレベルである。従来のチラーベースの冷却システムと比較して、LSCシステムは約10MWの電気負荷を削減し、結果として年間約25GWhの電力を節約している(図2.3)。この削減の結果、大学は地域の送電網の需要の大きい夏季のピーク時に電気を輸出することが可能となった。



出典：1st Sustainable District Energy Conference、Koenraad Beckers氏講演資料、コーネル大学

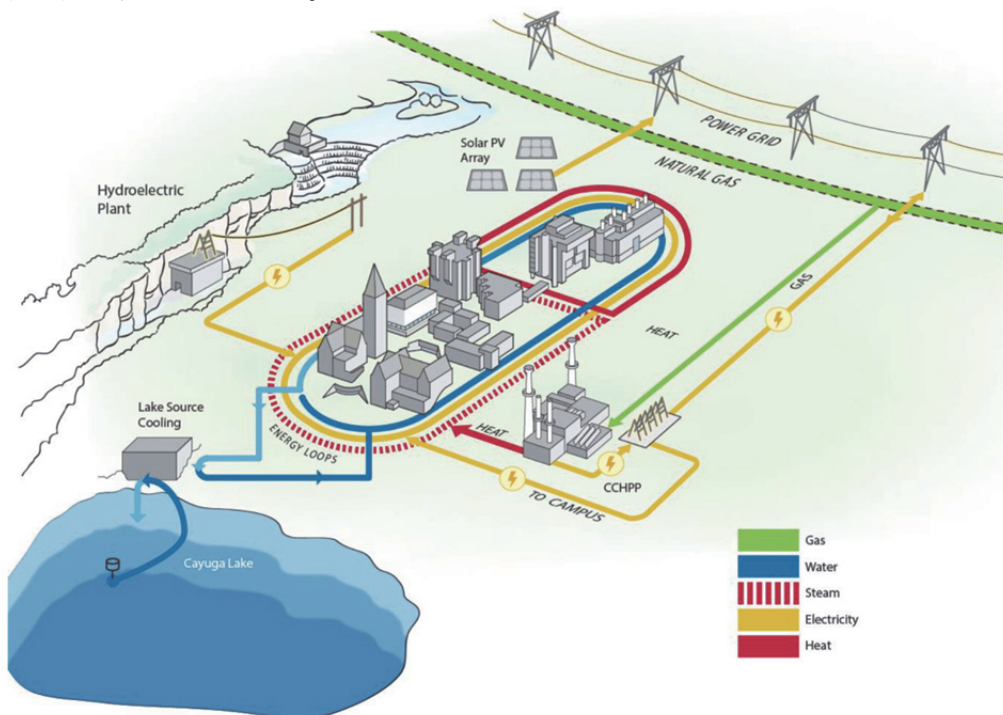
図2.2 LSCシステムの概略図（左図）

図 2.3 LSCシステムによるエネルギー削減状況（右図）

(2) マイクログリッド

コーネル大学の「マイクログリッド」は、ガス燃焼CHPプラント、小規模水力発電および屋上/キャンパスの太陽光発電（PV）パネルから構成されている（図2.4）。天然ガスを使用するCHPプラントは15MWeのガスタービン2基から成り、大学の熱需要の90%を供給している。2018年における発電量は270GWh以上、熱供給量は260GWh以上であった。コーネル大学は水力発電を最近改善し、間もなく太陽光発電を拡大する予定であるが、再生可能電力のみを使用したマイクログリッドの完成には依然として大きな課題が残っている。

コーネル大学は、電力購入契約（それぞれ少なくとも2MWeを提供）を使用して敷地内に5つの太陽光発電所や18MWeのコミュニティソーラープロジェクトなど、いくつかの再生可能エネルギープロジェクトを開発した。今後、コーネル大学は、ニューヨーク州の高等教育機関のコンソーシアムを通じて、風力、水、および太陽光プロジェクトの開発を目指す活動を拡大する予定である。



出典：1st Sustainable District Energy Conference、Koenraad Beckers氏講演資料、コーネル大学

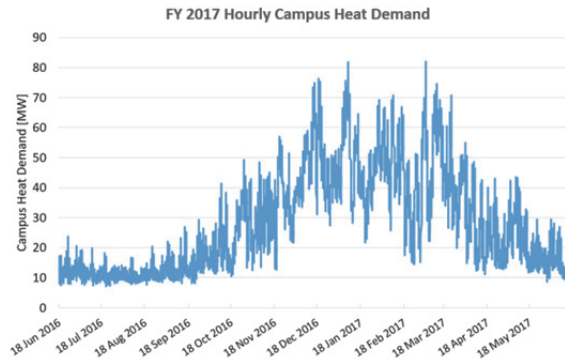
図2.4 コーネル大学のマイクログリッド概略図

2.4 コーネル大学の地熱プロジェクト

LSCのモデルを応用し、コーネル大学は地域暖房システムを使用して再生可能熱を統合する予定である。現在はCHPプラントにより、キャンパスの暖房で使用する熱の約90%を供給し、残りは従来のガス炊きボイラーによって供給されている。コーネル大学は、この再生可能エネルギーの統合を促進するために、熱媒体を蒸気から温水に変更するプロセスを進めている。再生可能エネルギーを効率的に統合するために、熱供給は「低温（80℃以下）」の温水を利用する。新しい建物のすべては給水温度55℃で設計されている。既存の建物についても変更している途中である。プロセスの変更を行いながら、地熱、バイオマス燃焼、研究プロセス廃熱、太陽熱温水等広範囲の再生可能熱源による熱供給へと変更していく。

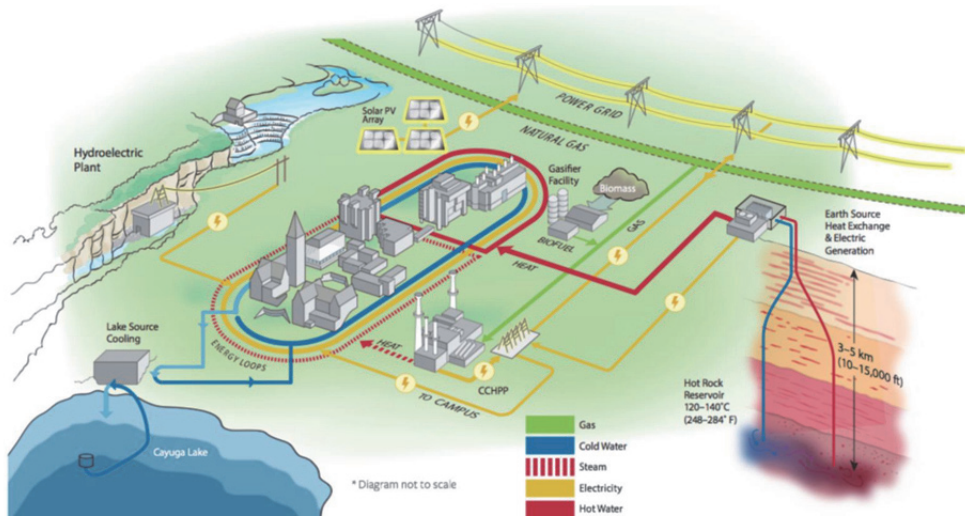
地域暖房の熱源としては、地熱暖房が最も実行可能なオプションとして選択された。バイオマス燃焼は技術的に実行可能であるが、大学の土地で持続可能な方法でバイオマスを供給することは難しい。また、大学のあるIthacaは日射量が低く、現在の蓄熱技術の限界を考えると、暖房に太陽熱を利用することは現実的ではない。地熱暖房は、キャンパスに再生可能なベースロード暖房を提供することができる。地熱加熱を他の米国特許と区別するため、コーネル大学は地熱エネルギーの使用をEarth Source Heat (ESH) と定義している。

Ithacaの年間平均気温は約7℃であるため、コーネルキャンパスには大きな熱需要がある（図2.5）。GHG排出は、CHPプラントでの天然ガス燃焼により発生する。コーネル大学のCAPの目標を達成するために、再生可能熱の統合が必要である。図2.6は、冷却（稼働中のLSC）と暖房（開発中のESH）がエネルギーシステムにどのように接続されているかを示したものである。



出典：1st Sustainable District Energy Conference、Koenraad Beckers氏講演資料、コーネル大学

図2.5 コーネル大学の熱需要の年間推移



出典：1st Sustainable District Energy Conference、Koenraad Beckers氏講演資料、コーネル大学

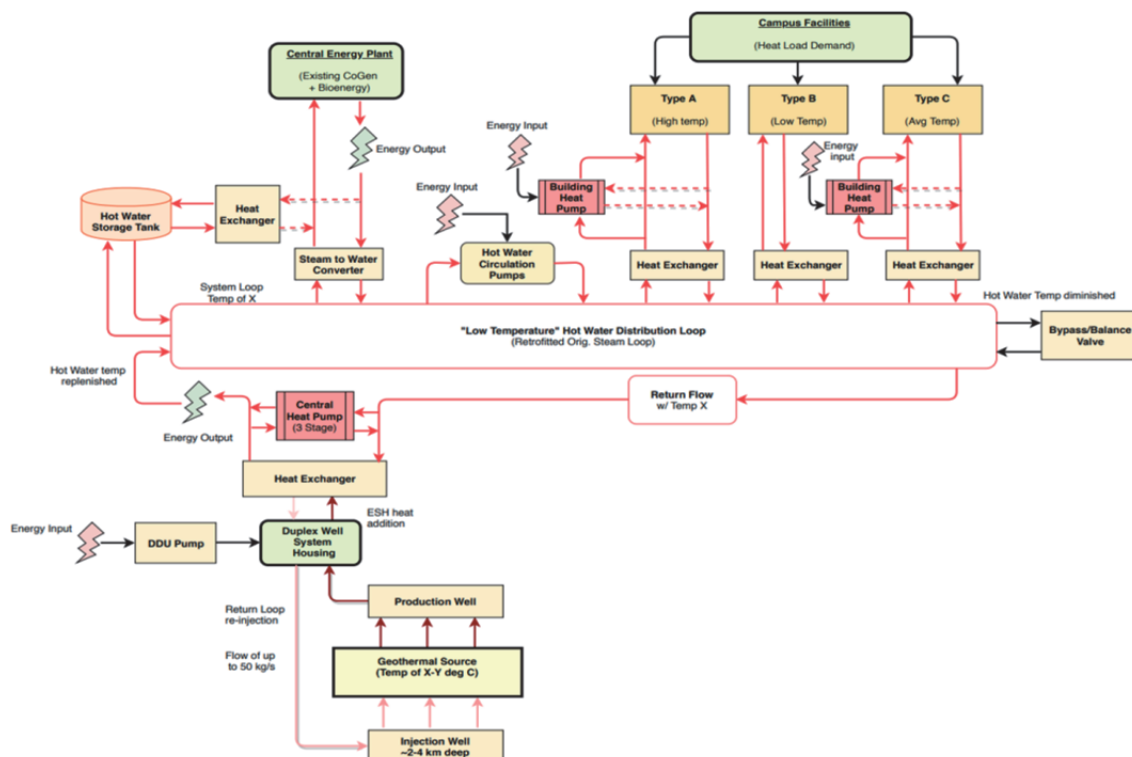
図2.6 再生可能熱（開発中）を統合したコーネル大学のエネルギーシステム

2.4 システムの検討

エネルギーシステム内での技術的および経済的評価を行うため、モデルにより検討を行った。このモデルでは、熱（地熱、ヒートポンプ、CHP、ボイラー、貯蔵タンク）を供給する各システムの最適な配置を検討することも可能である。

これらの検討の結果、最初の地熱井によって供給される熱を効率的に利用するための戦略として以下が特定された（図2.7）。

- キャンパスの需要を満たすことができる最低の温度に基づき、供給温度は80°Cが選択された。
- 地熱源を「予熱器」として使用する地熱源は、熱供給ループ内の最低温度の水にエネルギーを追加するベースロードとして最も有用である。最初の熱源として地熱源を利用すると、より多くのエネルギー抽出とより高いGHG削減がもたらされる。
- 温水供給ラインに可変流量ポンプを使用する。過剰なポンプはエネルギーを無駄にするだけでなく、建物の熱交換器での熱交換効率を低下させる。
- セントラルヒートポンプを使用する。地熱井またはその近くに設置されたヒートポンプは、熱供給ラインの戻りから、本来地下に返送される熱を回収することができる。通常、この戻りは、ヒートポンプの高いエネルギー消費効率（COP> 6）を達成するのに十分なほど高温であり、従来の地上熱源ヒートポンプの場合（~4）よりもはるかに高い。



出典：1st Sustainable District Energy Conference、Koenraad Beckers氏講演資料、コーネル大学
図2.7 特定された高効率のエネルギーシステムモデル

2.5 まとめ

コーネル大学のカーボンニュートラルを実現するための取り組みは、地域の暖房システムで地熱源（ESH）を使用できることを示している。ニューヨーク州、ニューイングランドの6つの州、およびアメリカの北部の他の多くの州には、かなりの温水需要がある。州全体のエネルギー消費の割合として、この地域の暖房需要は電気需要に匹敵している。気候変動を緩和するための州の目標を達成するには、暖房に伴うGHG排出の大幅な削減が必要である。そこにたどり着くには、電力生産だけでなく、エネルギーシステム全体を脱炭素

化するための統合システムアプローチが必要である。地熱地域暖房は、これらの北部州のコミュニティ全体に低温水を提供するための魅力的な再生可能エネルギーオプションである。

コーネル大学のESHプロジェクトチームは、深部地熱抽出とセントラルヒートポンプを組み合わせ使用し、キャンパスの暖房需要の大部分を提供することを検討している。これらの技術的および経済的実行可能性を証明することで米国北部の地域暖房システムとしてESHの開発が促進される。

コーネル大学のカーボンニュートラルに向けた野心的な計画は順調に進んでいるが、再生可能熱の統合は依然として大きな課題である。この課題には、2つの並行する行動が必要である。さまざまな潜在的なソースからの再生可能熱を受け入れる準備ができるように蒸気システムを温水システムに変更すること、および直接地熱のパフォーマンスを実証およびテストするための地熱井を開発することである。

【計画的な段階的开发】

夏季の熱需要は秋季~春季ほど高くないため、資本投資のリターンが低くなるため、地熱井の開発は財政的に困難となる。システムモデルの検討により、貯湯、ヒートポンプの配置と操作、バイオマスによる熱入力等、様々な組み合わせを検討し、システム全体の経済的に最適な構成を決定する必要がある。

【価値を実証するためのキー】

- コーネル大学の暖房ネットワークのアップグレード：低温流体の使用を最大化するために、暖房システムを変更する。
- 主要な運用機器を組み込む：貯湯、可変速分配ポンプ、ヒートポンプ、その他の「ツール」を使用して、時間と季節を超えて運用を調整する。これらの機器は、建物のニーズを確実に満たしながら、さまざまな負荷と機器の可用性に合わせて最適化できる統合システムの構築に貢献する。
- ピーク負荷に他の再生可能エネルギー源を利用する：バイオマスまたは太陽熱温水は、一次加熱に必要な規模では実行できないが、ピーク時には最低コストでシステム全体のパフォーマンスを最適化するのに理想的であることを示している。

【リスク管理の鍵】

キャンパスの地熱の開発には、技術的リスクと財政的リスクという2つの主要なリスクがある。コーネル大学は、次の方法で技術的リスクを管理する。

- コーネル大学は、天然ガス燃焼CHPプラントを維持する。最初のデモプロジェクトでは、ESHは暖房のもう1つの設備となる。
- コーネル大学はESHフローを統合して、CHPプラントへの戻りフローの最低温度点で熱を追加する。最低温度点で熱を加えることで、地熱の熱抽出が最大になる。
- 複数の地熱設備（異なる流体温度と流量）をモデル化できるため、達成可能なプロセスフローと温度を最適化できる。
- セントラルヒートポンプやストレージなどの設備を使用すると、システムをさらに最適化できる。

(参考資料)

- 1st Sustainable District Energy Conference、Koenraad Beckers 氏講演資料、コーネル大学
- District Geothermal Heating Using EGS Technology to Meet Carbon Neutrality Goals:A Case Study of Earth Source Heat for the Cornell University Campus、Jeff Tester 氏、コーネル大学

POWERGEN International 2019について

世界最大級の発電設備・機器等の展示会である POWERGEN International 2019 が、2019年11月18日から11月21日にかけて、米国ルイジアナ州ニューオーリンズの Ernest N. Morial Convention Center にて開催された。今回は本展示会の概要について報告する。



(写真1) 展示会場の様子

1. 展示会概要

POWERGEN International は世界最大級の発電設備・機器等の展示会であり、年に一度米国で開催されている。1988年にフロリダ州のオーランド市で第1回目を開催して以降、

毎年開催を続けており、今回は 31 回目であった。開催場所は、これまでネバダ州ラスベガス市もしくはフロリダ州オーランド市で、交互に開催されることが多かったが、今回はレイジアナ州ニューオーリンズで開催された。参加者数は 108 カ国から 14,341 人、出展者数は 811 社であった。

米国で開催される POWERGEN International 以外にも、欧州での POWERGEN Europe、アジアでの POWERGEN Asia や POWERGEN India & Central Asia を始めとして、アフリカ、中東、南米等においても POWERGEN が開催されている。

主催者は発電や資源等の専門誌を手がけるビジネスメディアの PennWell Corporation であり、その他 APPA (American Public Power Association) や TICA (The Turbine Inlet Cooling Association) 等発電設備にかかる業界団体等が開催に協力している。

(1) 展示会の傾向

展示会場内での出展企業へのヒアリングでは、本展示会の規模がここ数年で縮小したとの声が多く聞かれた。開催場所が異なるため、単純比較はできないが、2015 年米国ネバダ州ラスベガス市での開催時では、出展者数 1,378 社であったのに対し、今回は 811 社となり、約 550 社減である（来場者数は 2015 年開催時の 2 万人から約 6,000 人減）。その理由のひとつに、米国内で新規発電所の大規模設備投資が縮小していることがあり、また設備の高効率化や脱炭素化に関して注目が集まっているとの意見があった。

特に大手設備メーカーが出展を控える動向が目立ち、今般、GE Power や、Vestas (デンマーク) や Goldwind (中国) 等の風力タービンメーカー、First Solar (米国アリゾナ州) や Trina Solar (中国) 等の太陽光パネルメーカーの出展がなかった。また Siemens は、比較的小スペースなブースでのソフトウェア製品の紹介展示のみであった。

加えてヒアリングでは、本展示会での商談成立数は減りつつあり、出展者は本展示会に対して商談のみならず、人脈作りや知識の共有等を求めている傾向にあるとの声も聞かれた。

その他の傾向では、重機を展示するパビリオンが少なくなっており、サービスプロバイダー、スマート部品メーカー、その他付属品等の展示が多く見られた。これは老朽化が進む米国の発電・電気関連の更新インフラに対し、スマート化やレトロフィッティングに重きが置かれているものと考えられる。

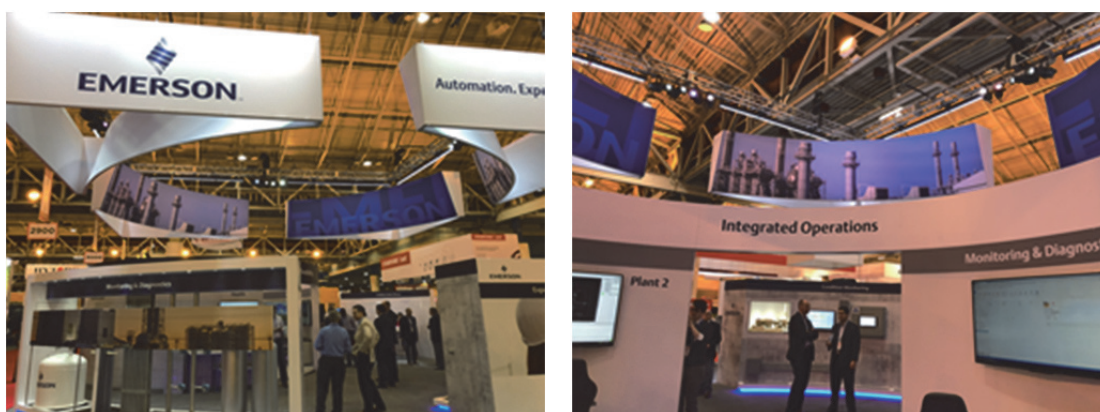
(2) デジタルトランスフォーメーション

今回の展示会のトレンドの一つに発電分野におけるデジタル化がある。出展者の多くは、発電所に IIoT 技術を付加することのメリットを前面に押し出した PR を行っていた。そのメリットは、多種多様なセンサーやデータ分析ソフトウェアを用いることで、発電所の細部まで詳細にかつリアルタイムでモニタリングができること、研修用、実験用、プロセス向上用、及び問題解決用に、発電所のインフラがデジタルで可視化できること、リアルタ

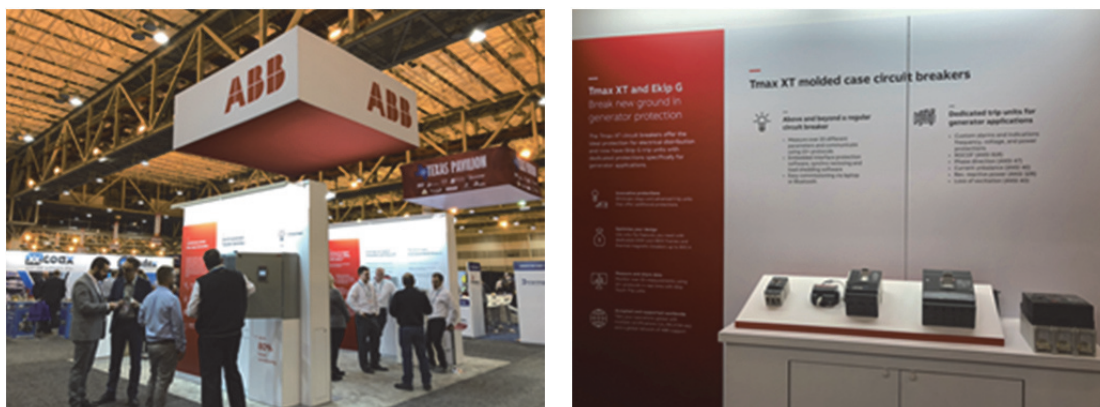
イムで仮想シミュレーションができること、及び予知保全・故障回避・信頼性の向上が可能なこと等である。

ビッグデータやスマート技術の利用によって、風力等の発電量が一定しないエネルギー源と組み合わせても、より効果的に配電網の安定性が維持できるよう、発電所の出力調整を素早くより正確に行うことも可能となる。

業界大手では、発電所管理者用の包括的な統合運用ソフトウェアを紹介した Emerson 社（米国ミズーリ州）や、自動伝送スイッチ、スマートブレーカー、配電制御装置等様々な IIoT 部品を展示した ABB 社（スイス）等がある。



(写真 2) Emerson 社展示の様子



(写真 3) ABB 社展示の様子

また、デジタル化により高度な発電管理が可能となる中、展示会では高効率でフレキシブルな運用性を持つ中小型ガスタービンを PR する展示が多かった。中小型タービンを複数配置することで、発電所管理者は電力の出力をより簡単に調整できるようになる。また分散型電源（オンサイト発電）への応用も可能である。

(3) 日系企業の出展概要

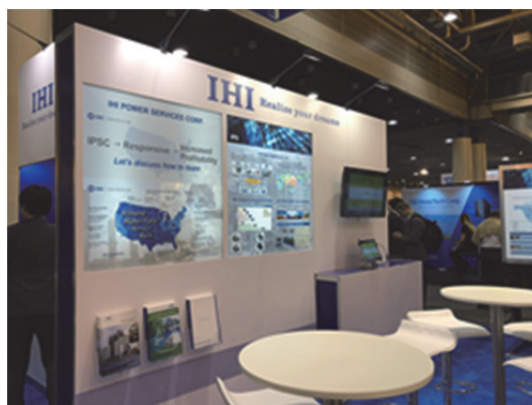
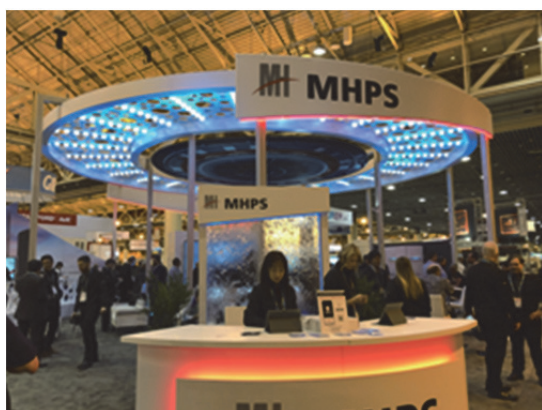
多くの日系企業が展示を行っていたが、中でも大きなブースを構えていたのが、三菱日立パワーシステムズ（MHPS）である。MHPS は、同社の主力最新機種である空気冷却方式 GTCC の M501JAC シリーズや、デジタルソリューション MHPS-TOMONI による発電所のパフォーマンスの最適化、O&M 支援等のトータルサポートを紹介していた。

IHI は、自社の蒸気発生装置、大気汚染防止システム、及び電力関係のメンテナンス事業等を紹介、中でも水素による脱炭素化でのエネルギーサプライチェーンの提供について PR していた。

新日本造機は、自社の蒸気タービンとプロセスポンプの設備紹介に加え、世界 90 か国に 8,000 以上の設備を提供している実績を PR していた。

やまびこ（新ダイワ）は設置や運搬がしやすい軽量・小型設計の可搬型発電装置を展示していた。

その他、PIC（丸紅の子会社）、富士電機、日本冶金工業、SMC、及び Airman（北越）などの日系企業が展示を行っていた。



(写真4) 日系企業展示の様子

(左上：三菱日立、右上：IHI、左下：新日本造機、右下：やまびこ)

(4) 国・地域別パビリオン

国・地域主催のパビリオンも多く設置されていた。

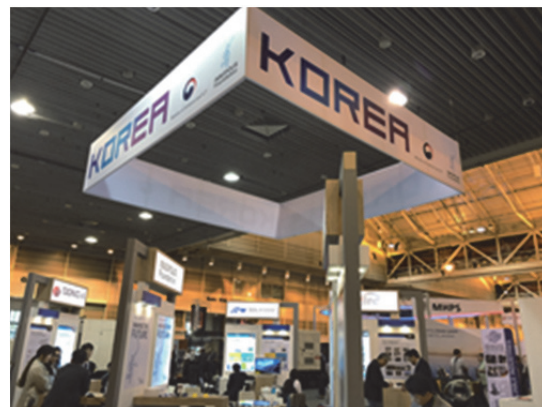
米商務省（DOC）は、輸出関連のパビリオンを主催し、米国以外から参加しているバイヤーとのビジネスマッチング支援を提供していた。また、米国テキサス州知事直属の経済発展・観光部では、テキサス州のパビリオンを主催し、10社のテキサス州内企業が展示していた。

イタリア貿易促進機構（ITA）とイタリア経済発展省は共同で、イタリアのパビリオンを主催し、6社が展示を行っていた。

韓国は、産業通商資源部（MOTIE）、韓国電力公社（KEPCO）及び韓国機械産業振興会（KOAMI）の主催で14社が出展し、展示フロアの中央にブースを構え、大きな存在感を示していた。さらに科学技術情報通信部（MSIT）と研究・技術移転・商用化を担当するINNOPOLIS主催での韓国パビリオンも設置されており、10社が出展していた。また、韓国で特筆すべき点として、今回の展示フロアでブースの広さが最大であり、人目を引いていたのが斗山グループであった。斗山重工業建設や斗山インフラコア等の関連会社がブースを構え、380MWモデルのガスタービンやハイブリッドパワートレインのプロトタイプ等を展示していた。



(写真5) 米国テキサス州（左）及びイタリア（右）パビリオンの様子



(写真6) 韓国（MOTIE/KEPCO/KOAMI）（左）及び同（MSIT/INNOPOLIS）（右）パビリオンの様子



(写真7) 斗山グループ展示の様子

2. 会議概要

展示会にあわせ、基調講演やメガセッションと呼ばれるパネルディスカッションの他、海外参加者による国際セミナーやナレッジハブでのショートセミナー等、数多くの会議が開催された。参加したメガセッションの概要やセミナー等のテーマは以下のとおり。

(1) メガセッションその1

テーマ：分野の垣根を超えて／発電の現状、将来、チャレンジ、チャンスについて業界リーダーが高度なインサイトを提供する

Black & Veatch（米国カンザス州）、MHPS、Ameresco（米国マサチューセッツ州）の業界大手企業の幹部が発電に関する現状と今後のトレンドについてパネルディスカッションを行った。

(Black & Veatch)

- 電力源の多様性と信頼性を維持するために、従来型発電は今後も必要であり続けるが、石炭への風当たりは強い。先進国では脱炭素化を目指して、再生可能エネルギー分野が成長し、配電網にも取り入れられるようになっている。企業では持続可能性や信頼性に関して、各社で設定している目標を達成するため、マイクログリッド、オンサイト発電、及び蓄電池により多くの資金が投じられている。

(MHPS)

- 米国では、今後は天然ガス、再生可能エネルギー、及び蓄電池が主になる。2018年に天然ガスが石炭を抜き最大の電力源となった。2000年以降、石炭火力発電所やその他の古い発電所が閉鎖されるとともに、年平均で9.1GW相当の重構造型ガスタービン（HDGT）が米国で設置されている。約19.1GW相当の石炭火力発電所の閉鎖が発表されており、さらに73.3GW相当の石炭火力発電所は不良資産に分類されている。

- 米国の人口の 30%は、将来 100%クリーンなエネルギーの実現を目標に設定している地域に居住しており、こうした政策によって再生可能エネルギー分野は今後も順調に成長を続けるだろう。
- 米国の電力分野の脱炭素化は加速している。2019 年の第 2 四半期の時点で、米国の電力分野からの推定 CO2 排出量は 813 ポンド/MWh であり、これは 1 年前と比較して 9%の減少、また 2005 年の水準と比較して 38%の減少である。
- ガス、風力、及び太陽光の均等化発電原価 (LCOE) は減少を続けている。コンバインドサイクルガスタービンの LCOE は、過去 10 年にわたって年平均 12%で減少しており、2008 年には約 90 ドル/MWh だったのが 2017 年には 34 ドル/MWh となった。発電所規模の陸地の風力タービンの LCOE も年平均 12%で減少しており、2008 年には 144 ドル/MWh だったのが、2017 年には約 45 ドル/MWh となった。発電所規模の太陽光発電の LCOE は同じ期間に年平均 20%と大幅減少であり、2008 年には約 370 ドル/MWh だったのが 2017 年には約 50 ドル/MWh となった。これらのコスト削減の主要因は、効率性の向上とスケールメリットである。
- カリフォルニアは州の政策として、2030 年までに 60%の電力をクリーン化し、2045 年までに全電力をクリーン化することを目標に掲げている。風力発電所と太陽光発電所が多く建設されているが、余剰に発電された電力を十分蓄電することができず、その勢いは低迷している。カリフォルニアの長期目標を達成するには、60 分単位、日単位、及び期間単位のタイムスケールでエネルギーを貯蔵できる技術の開発が必要である。MHPS では、リチウムイオン蓄電池は短期的なニーズに、フロー電池は中期的なニーズに、そして再生可能な水素の生産は長期的な蓄電と利用に、それぞれ最も適していると考えている。風力と太陽光の発電量には大きな季節変動があるため、長期的な蓄電ソリューションが必要になるだろう。
- MHPS は、後に発電用途や産業用途で使用できる水素を生産して安全に貯蔵するための、高度なクリーンエネルギーの貯蔵 (ACES) プロジェクトを推進している。実現すれば、これは大規模な集中型の貯蔵システムになるだろう。加えて MHPS は、再生可能な水素をそのまま使える新たなタービンを開発した。また、2019 年には再生可能エネルギー製品を提供する新会社オリデン (Oriden) を立ち上げた。

(Ameresco)

- 食品、水、ガソリン、石油、天然ガス等の一般的な必需品では、消費量の 10%超の貯蔵能力が確保されているもの、エネルギーの場合、現時点において北米国の消費量のうち、1%未満の貯蔵能力しかない。
- リチウムイオンセルを用いた蓄電池は、年間生産量が 2011 年の 15GWh 相当から 2017 年には 103GWh 相当まで上昇したことを受けて、価格は 2011 年の 790 ドル/kWh から 2017 年の 180 ドル/kWh まで低下している。
- カリフォルニアとニューヨークを含む米国の 7 つの州は、エネルギー貯蔵の普及を促進するための政策を展開している。

(2) メガセッションその2

テーマ：Industrial Info Resources による 2020 年の産業及び北米国の電力市場の展望
マーケットリサーチ・シンクタンクである Industrial Info Resources (IIR) から説明があった。

- IIR は電力及び他産業向けの全世界市場を対象に調査を行っている企業であり、13 兆ドル市場をカバーするデータベースを構築している。このデータベースを活用した分析結果について紹介する。設備投資予測は、選挙イヤーのため不確定要素が多く、下方修正されている。
- IIR は世界で 60 億ドル分の電力関連の設備投資プロジェクトを追跡している。米国からの液化天然ガスの輸出を増やすことで、中国、インド、及び東南アジアにおける石炭火力発電所の建設数の増加を抑えられる可能性がある。北米国では電力分野への投資は数年継続して減少している。2019 年にはわずかに増加に転じたが、まだ 500 億ドル/年であり、2014～2016 年の 600 億ドル/年という水準に戻っていない。
- 北米国では 2019 年、9GW 相当の石炭火力発電所が閉鎖され、来年はさらに 7GW 相当が閉鎖される見込みである。新たに建設されているのは、天然ガス、風力、及び太陽光発電所の再生可能エネルギーである。2020 年と 2021 年には 798 件の新規プロジェクトや拡張計画（総額は 1570 億ドル）が予定されている。天然ガスの発電能力は約 6%増加し、2020 年にはさらに 2%増加するだろう。風力については、設置された容量を考慮すると、2019 年は約 6%増加し、2020 年は 14%増加すると考える。
- テキサスが依然として再生可能エネルギー関連プロジェクトにおいてはリーダー的存在で、180 億ドル分の風力と太陽光発電所の建設が 2020 年と 2021 年に予定されている。この額は他の州と比較しても 2 倍となっている。
- 蓄電池やそれ以外のエネルギー貯蔵技術は、再生可能なエネルギーを支えるため、引き続き開発・展開されるだろう。発電業界全体のデジタル化の分野も引き続き成長するだろう。また、オフグリッドシステムやマイクログリッドシステムは世界中でより人気が高まっている。サイバーセキュリティー分野のプロジェクトは、その性質上追跡して数値化するのは大変難しいが、この分野は重要で成長傾向にある。



(写真8) メガセッションの様子

(3) 国際セミナーテーマ

- ① 発電所のデジタルトランスフォーメーション
- ② エネルギー貯蔵分野の大きな進歩
- ③ ガスタービン及び発電所
- ④ マイクログリッド
- ⑤ オンサイト発電
- ⑥ 発電所のパフォーマンス最適化
- ⑦ 石炭火力発電の今後

(4) ナレッジハブでのセミナーテーマ

- ① 分散型エネルギー、エネルギー貯蔵、マイクログリッド、オンサイト電源
- ② 風力と太陽光発電
- ③ スマート発電所：IOT、コントロール
- ④ 従来型電力の未来
- ⑤ 天然ガス
- ⑥ 水力発電

3. 見学ツアー

本展示会では、主催電力会社 Entergy Louisiana の2つの施設のテクニカルツアーが行われた。それぞれ、2019年5月に運転開始した980MWのコンバインドサイクルガスタービン（CCGT）発電所と、500kWのグリッド接続型リチウムイオン蓄電池パイロットプログラムが進行中の1MWの太陽光発電施設である。前者の新しいガス火力発電所では、Entergyの古いタイプのガス火力発電所と比較して、二酸化炭素排出量が40%削減できる見込みである。

4. 次回の開催

今回の POWERGEN International 2020 は、2020年12月8日から10日にて、米国フロリダ州オーランド市のオレンジカウンティ・コンベンション・センターで開催予定である。

(以下、参考)

①ガスタービン市場：地域別メーカーシェア（2011-2015年）

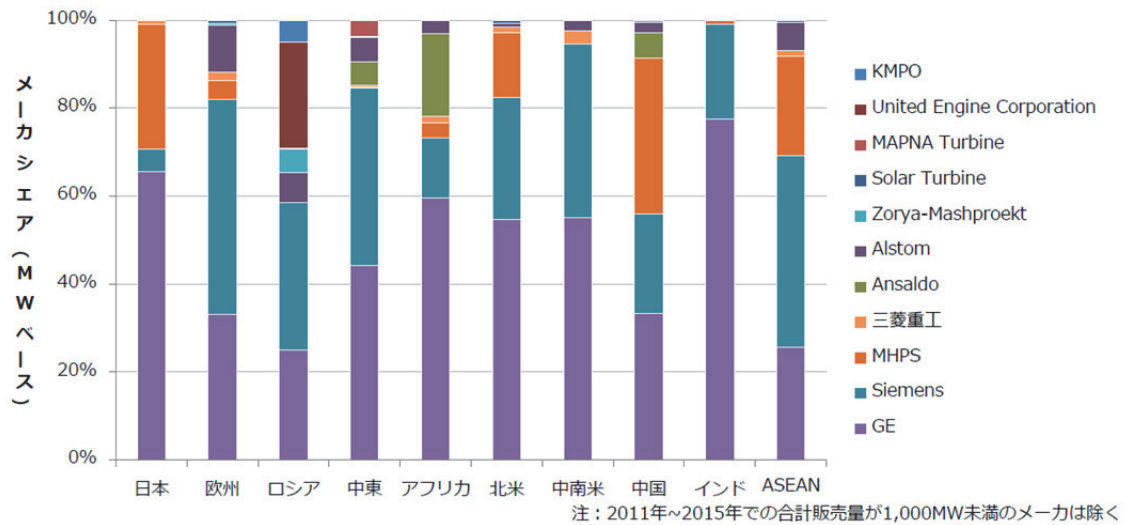


図1：ガスタービン市場：地域別メーカーシェア（2011年～2015年）

(出所) 平成28年度製造基盤技術実態等調査事業（重電機器産業における競争力強化対策の検討に向けたグローバルベンチマーク分析等調査）（経済産業省）

②米国エネルギー源別電力供給（地域別、2016-2017年）

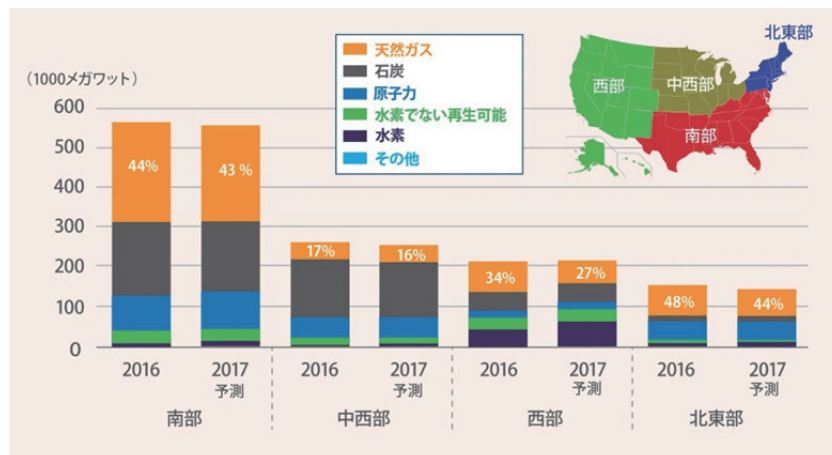


図2：米国エネルギー源別電力供給（地域別、2016-2017年）

(出所) ビジネス+IT (<https://www.sbbit.jp/article/cont1/35487>)

③米国電力源のシェア将来見通し (2005-2050年)

Annual electricity generating capacity additions and retirements (Reference case)
gigawatts

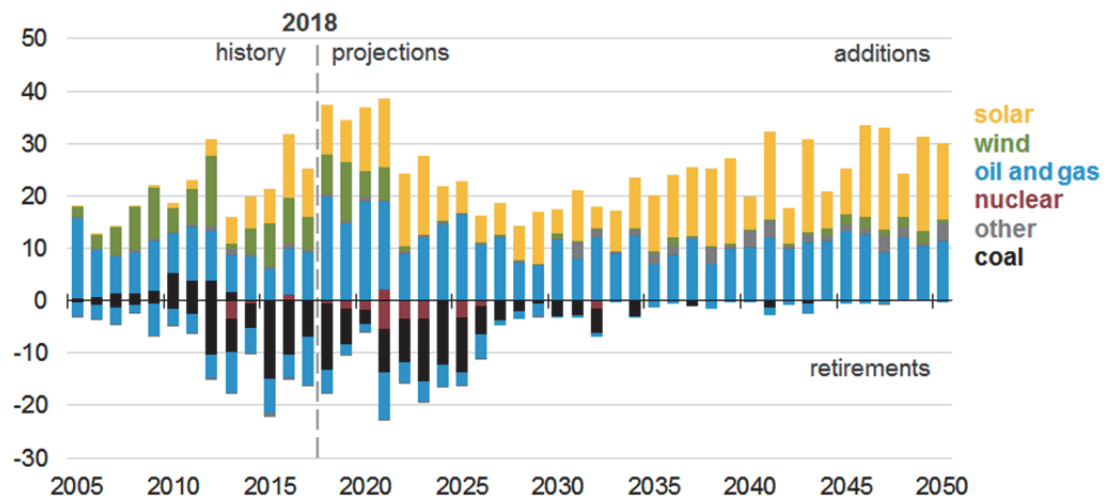


図3：米国電力源のシェア将来見通し (2005-2050年)

(出所) EIA's Annual Energy Outlook 2019 (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/>)

以上

EUのETSおよびプラスチック廃棄物貿易の現状

欧州環境局（EEA）が2019年10月に発行したEU-ETSの現状に関するレポート『The EU Emissions Trading System in 2019: trends and projections』および、循環型経済におけるプラスチック廃棄物貿易に関するレポート『The plastic waste trade in the circular economy』の内容について以下に紹介する。

1. EU-ETSの現状

1.1 はじめに

欧州連合域内排出量取引制度（EU-ETS）は、EUの温室効果ガスの総排出量の約40%を管理している。産業（電力および熱の生産、セメントの生産、鉄鋼の生産、石油精製等）および航空からの排出量には上限を設定している。最新の入手可能なデータに基づいて、このレポートは、EU-ETSの下での過去および予測される排出傾向の概要、およびEU炭素市場での排出枠の供給と需要のバランスを報告する。なお、このレポートは、2019年6月の時点で入手可能なデータと情報に基づいている。

1.2 排出量の傾向

固定設備からの総ETS排出量は、2017年から2018年の間に4.1%減少した。長期間で見ると、固定設備からの総ETS排出量は、2005年から2018年の間に約29%減少している（図1.1）。

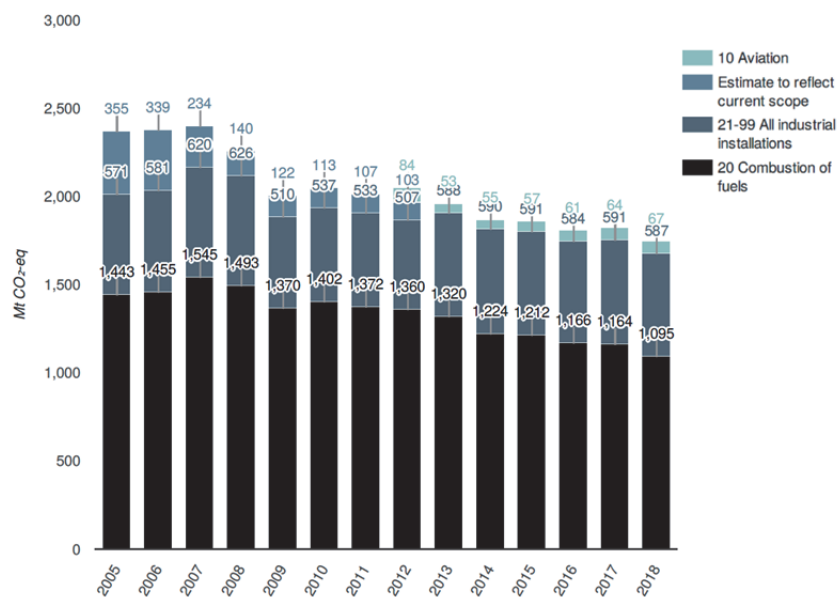


図1.1 EU-ETSにおける活動タイプごとの排出量

出典：The EU Emissions Trading System in 2019: trends and projections、EEA

燃焼施設（主に発電所）は、2018年の総排出量の65%を占めており、引き続きEU-ETSの主な排出源となっている。しかし、前年比では5.9%削減されており、主要な排出削減が行われた部門でもある。この減少は、一部の加盟国における石炭使用の段階的廃止によるものである。

2018年には、最も排出量の多い30の発電所だけで329.2MtのCO₂を排出した。これは、その年のEU燃焼総排出量の30%を占めている。排出量が多い発電所は主にポーランドとドイツにあり、褐炭を燃料とした発電所である。

その他の産業施設のETS排出量は、2017年と比較して2018年に平均0.7%減少した。ただし、この産業用ETS排出量の年次変化は産業部門によって異なる。

航空セクターからのETS排出量は、第3取引期間を通じて前年比で増加し続け、2018年には前年より4.0%増加した。これは主に、航空移動に対する需要の増加によるものである。

1.3 予測される動き

総ETS排出量は2005年から2018年の間に29%減少したが、EUの法律の下で2019年に加盟国、アイスランド、ノルウェーが報告した国の予測によると、減少率は低下すると予測されている。ETSの定常排出量は、既存の対策が実施されている2018年から2030年の間に7%減少すると予測されている。これは、2005年と比較して2030年に36%減少することを意味する。追加の対策により、排出量はさらに5%削減されると予測されているが、それを加味しても排出削減量は約41%であり、43%の削減目標をわずかに下回ることとなる。

既存の対策により、2018年から2030年の間に20カ国で排出量が減少すると予想されており、最も削減率が高いと予想されているのはエストニアの40%である（図1.2）。ただし、他の10カ国では、既存の措置のみでは、2018年から2030年までの間にETS排出量が増加すると予想されている。これらの増加の理由は次のとおりである。

- 原子力発電所を段階的に廃止し、新しい火力発電所に置き換える。（ベルギーなど）
- 炭素集約型エネルギー生産の増加（例：アイルランド、デンマーク、マルタ）
- 産業プロセスからの排出の増加。（アイルランド、リトアニア、ポーランド、ルーマニアなど）

これらの国の一部は、排出量を削減するための追加の措置を採用および実施することを計画している。大幅な削減を提供する追加のポリシーと手段は次のとおりである。

- 再生可能エネルギーの成長とより広範な利用（例：アイルランド）
- 石炭火力発電所の段階的廃止（例：フランス、スペイン）
- オイルシェールの直接燃焼の段階的廃止とオイルシェール発電所の効率向上（エストニア）
- バイオマスの混焼の増加（例：アイルランド）

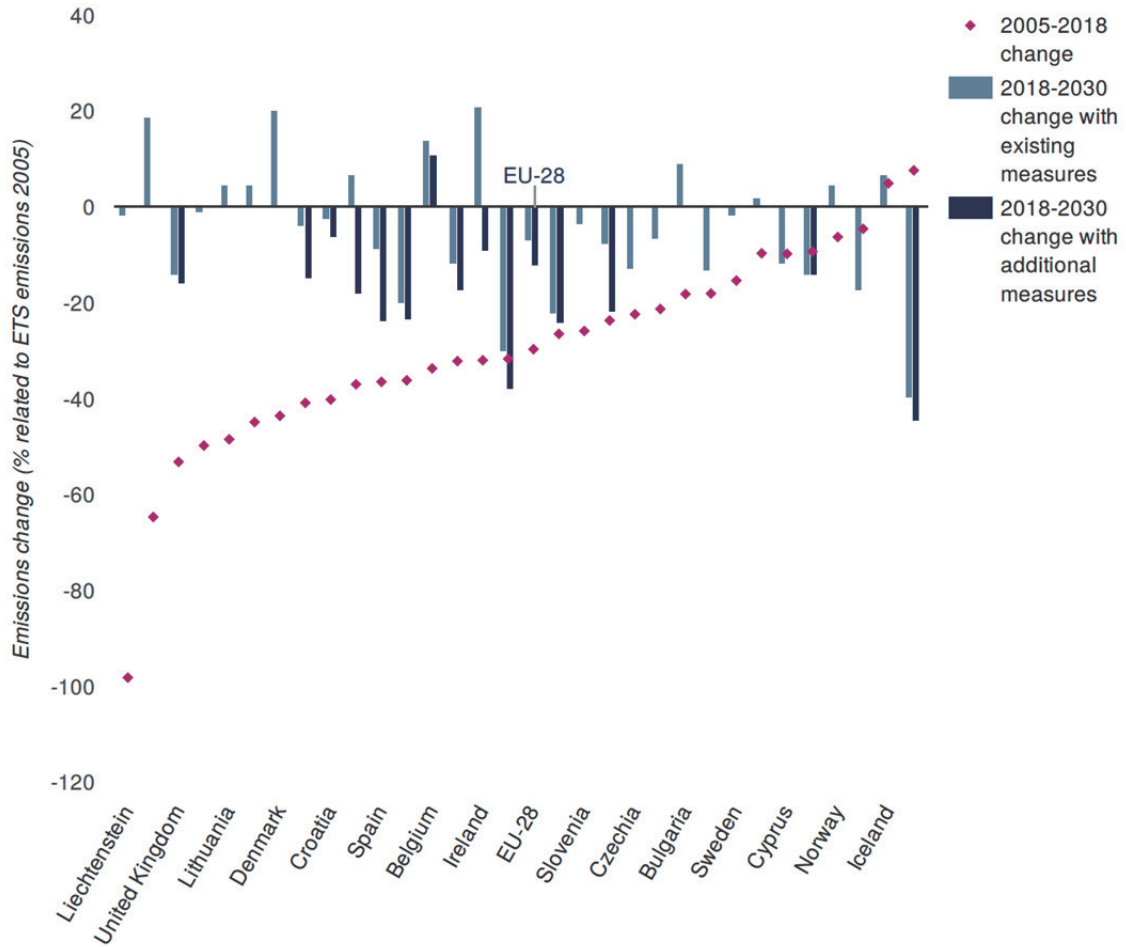


図1.2 EUおよび各国の排出量削減量（2005vs2018）と2030年までの削減予想

出典：The EU Emissions Trading System in 2019: trends and projections、EEA

1.4 排出許可量

欧州委員会によると、余剰排出枠 (the total number of allowances in circulation : TNAC) は2018年に16億5,000万t-CO₂に達した。航空部門からの需要を含めた場合、2018年のEU ETSにおける総排出枠は、需要よりも少なくなっている。これは、ETS排出可能上限（キャップ）の年間削減と、国際クレジットによるオフセットの限定的な利用による。さらに、2018年には2017年よりも少ない排出枠がオークションにかけられた。これは、ドイツの予想よりもオークションで販売した排出枠が少なかったためである。

EUの排出枠の競売からの収益は、数の減少にもかかわらず、設定価格の上昇により、2017年の55億ユーロから2018年の141億ユーロに増加した。平均価格は2017年の5.8ユーロ/t-CO₂から2018年には15.5ユーロ/t-CO₂に増加している。

市場の秩序ある機能を確保し、構造的な需給不均衡に対処するために、市場安定化リザーブ (Market Stability Reserve : MSR) が2019年1月に運用開始した。MSRは、総排出枠が需要をある閾値以上超過している場合に、排出枠の一部をリザーブする制度である。2019年5月、欧州委員会は、2019年9月1日から2020年8月31日までに、合計397,178,358tの排出枠がMSRにリザーブすることを発表した。

EEAは、加盟国によって報告されたETS排出量の国別予測に基づいて推定値を作成した。これらのEEAの推定によると、今後数年間で排出枠がMSRにリザーブされる結果として、TNACは減少する(図1.3)。2023年以降、リザーブされた排出枠の一部は失効する。EU ETSにおける排出量は、2026年以降に上限を超えると予測されるため、排出枠の需要増加によりTNACはさら減少する。現在実施されている措置により、EEAは、TNACが2030年までにMSRの下限である4億を下回らない可能性があるかと推定している。

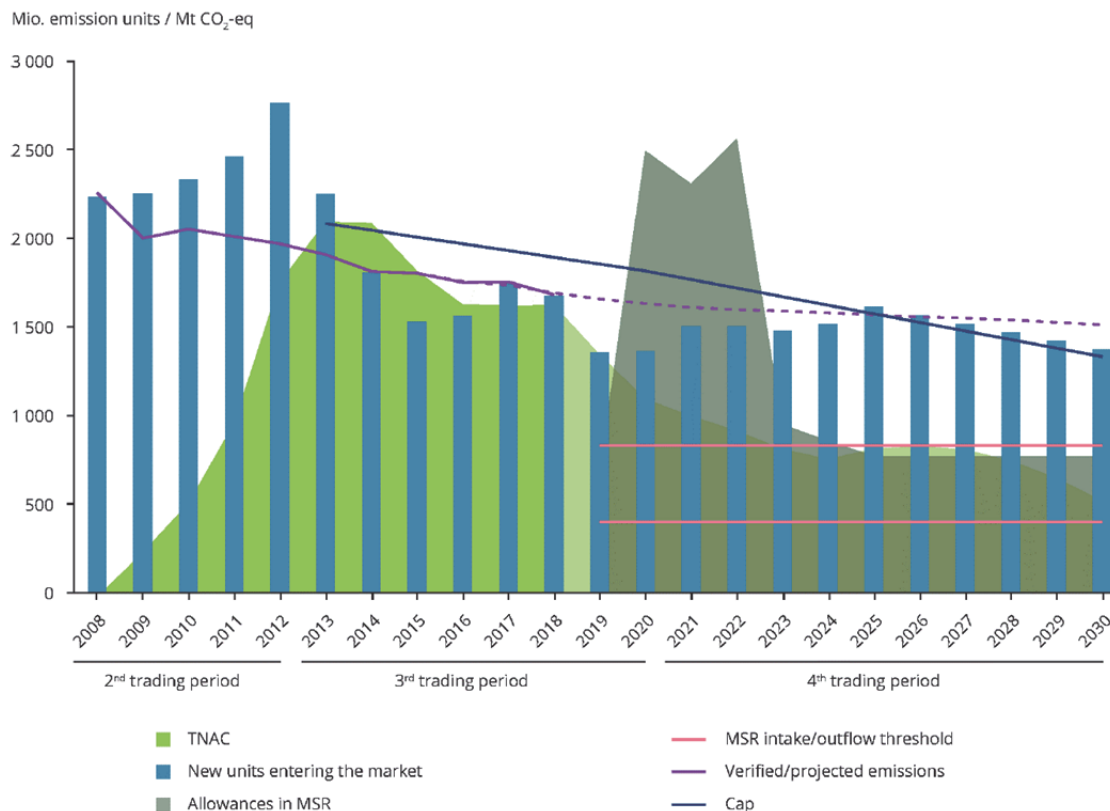


図1.3 EEAによる排出枠の需要と供給の2030年までの推移予測

出典：The EU Emissions Trading System in 2019: trends and projections、EEA

(参考資料)

- ・ The EU Emissions Trading System in 2019: trends and projections、EEA

2. 循環型経済におけるプラスチック廃棄物貿易の現状

2.1 はじめに

欧州は、プラスチック、プラスチック廃棄物、プラスチック廃棄物の管理に関して岐路に立たされている。急速に増加するプラスチック廃棄物は、環境や気候に悪影響を及ぼす可能性がある。プラスチックおよびプラスチック廃棄物は世界中で取引されている。EUからアジアへのプラスチック廃棄物の輸出は、EUの不十分なリサイクル能力を補うための手段である。中国の廃棄物の輸入規制により、輸出は他の国にシフトした。国連のバーゼル条約に、ある種のプラスチック廃棄物が追加されたため、プラスチック廃棄物を輸出することはますます難しくなっている。このため、政策立案者、企業、その他の関係者が協力し、欧州のプラスチックについて、より強固で循環型の経済を構築する必要がある。

2.2 プラスチック廃棄物貿易の変化

プラスチック廃棄物の多くが、EU内およびEUの他の地域との間で取引されている。EU以外の国へのプラスチック廃棄物の輸出は、2019年の開始時点で約15万t/月であった。

2017年1月から2019年4月にかけて、EU-28からEU以外の国へのプラスチック廃棄物の輸出量は削減されている（図2.1）。中国のプラスチック廃棄物輸入規制の結果、中国と香港に輸出されるプラスチック廃棄物の量は非常に限られており、輸出は他の国にシフトしている。

プラスチック廃棄物の輸出が減少する傾向は、EUでのリサイクルと再利用を増加させる能力が現在不足しているため、短期的には焼却と埋め立ての増加につながる可能性がある。

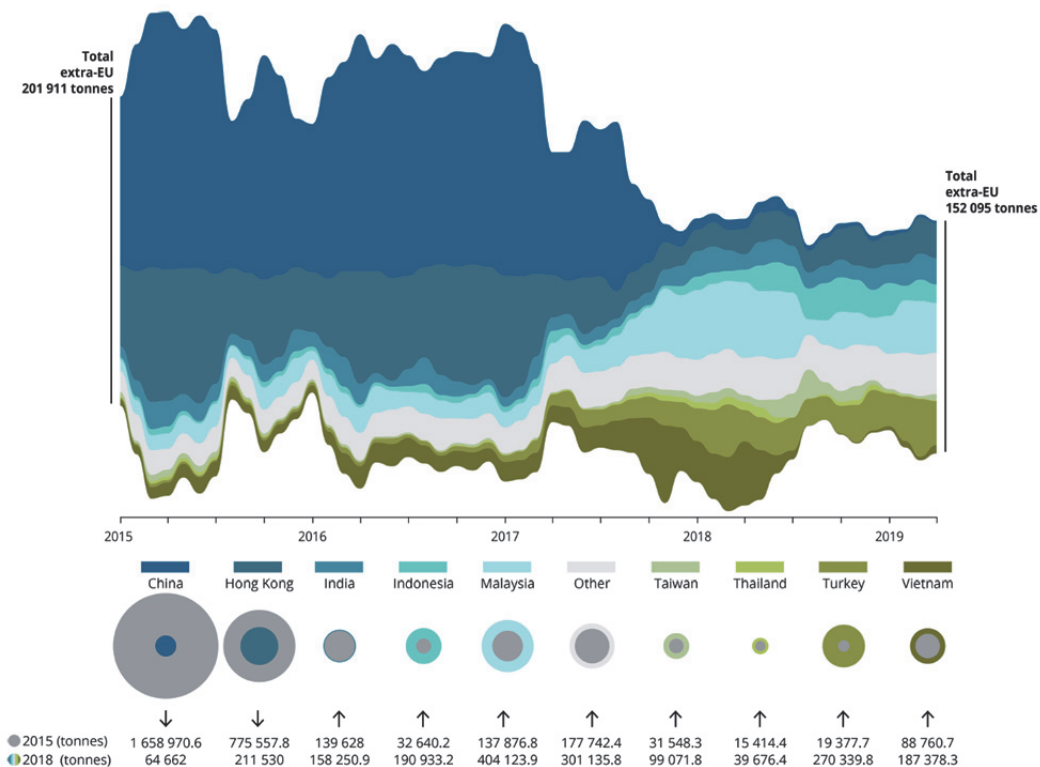


図2.1 EUからEU外へのプラスチック廃棄物輸出量と輸出先内訳の推移

出典：The plastic waste trade in the circular economy、EEA

2.3 プラスチック廃棄物輸出の問題点

紙、ガラス、金属等の材料と比較して、プラスチック廃棄物管理の課題に対する認識は、最近になって高まってきている。これは、EUがプラスチック廃棄物のすべてを再利用、リサイクル、および回収する能力をまだ備えていない1つの理由であり、これにより輸出の必要性が生じている。

プラスチック廃棄物は、EUでのキャパシティ不足と、受入国での利益が得られるという需要があるために、輸出されている。EUからプラスチック廃棄物をEU以外の国に輸出して廃棄することは、EUの法律で禁止されている。

大量のプラスチック廃棄物には経済的価値があるため、アジアの国々では輸入が選択肢になる。さらに、これらの国々では、廃棄物処理に関するEUの規則や規制が適用されないため、プラスチック廃棄物は低いレベルで処理される。

EUから他の国へのプラスチック廃棄物の輸出を決定および推進する要因としては以下が挙げられる。

- 関税と非関税の障壁および処理施設でのゲート料金の違い
- 輸送費
- 環境税と政策の厳格さ
- 処理能力
- 法律と分類

プラスチック、特にプラスチック廃棄物は、環境と気候に大きな影響を及ぼす。プラスチックは、自然界にとって深刻な課題となっている。ほとんどの場合、プラスチック廃棄物は持続可能な方法で処理されておらず、陸地に投棄され、海洋に行き着く。この自然環境に対する悪影響はますます明らかになってきている。

プラスチックとマイクロプラスチックは海洋環境を破壊し、魚類や鳥類に摂取されたり、絡みついたりする。多くの場合、魚によって摂取されたマイクロプラスチックは、その魚を食べることによってヒトの体内にまで行き着く。

同時に、プラスチックの生産は、化石燃料に大きく依存している。その経済規模は航空部門で使用される化石燃料に匹敵する。プラスチック廃棄物の焼却とエネルギー回収は、温室効果ガス放出に直結する。プラスチックを埋立処理した場合でも、炭素が大気中に放出される可能性がある。

EU以外の国にプラスチック廃棄物を輸出することの環境的および気候的影響だけでなく、社会的影響に関する知識も不足している。管理されていない埋立地に投棄される、収集されない、ポイ捨てなど、プラスチック廃棄物が不適切に管理されている場合もある。このような場合、汚染と気候変動をもたらすことになる。管理されていないプラスチック廃棄物は、陸上の生態系を汚染しており、海洋プラスチックの80%は陸上のプラスチック廃棄物に由来すると推定されている。プラスチックの生産と処理、およびプラスチック廃棄物の管理、すなわち焼却と埋め立てからの温室効果ガスの排出は急速に増加している。

世界レベルでは、1950年から2015年の間に発生した約6億3千tのプラスチック廃棄物のうちリサイクルされたものは10%未満と推定されている。これまでに製造されたプラスチッ

ク（1950年以降）の60%以上は、埋め立て地または海洋を含む自然界に残留しており、残りは焼却されたか、行先不明である。

プラスチックが環境に漏れると、長期間そこにとどまり、分解するまでに数百年かかる可能性がある。これは、生物多様性を損ない、生態系を悪化させる可能性がある。プラスチックは、肉眼で見えるごみ、またはマイクロプラスチックまたはナノプラスチックのいずれかの形で自然界に存在する。

中国へのプラスチック廃棄物の輸出の世界的な増加は、国のプラスチック生産能力の増加とプラスチック製品の現地消費と密接に関係している。一方、中国でのプラスチック製品の製造と再処理は、標準的な操作手順、品質基準、検査のない多くの小規模な未登録施設から、品質と環境管理の向上が必要な大規模製造工場への投資に移行している。

EUがプラスチック廃棄物を輸出している国の多くは、廃棄物管理の開発に関して未熟な国々である。輸出された廃棄物は、欧州の基準に従って処理されないことが多く、規制されていない方法で投棄または焼却されることさえある。これは、輸出された廃棄物の回収作業はEUと「ほぼ同等の条件」の下で行われなければならないというEU廃棄物法に反している。

輸出されたプラスチック廃棄物により引き起こされることについての知識の欠如により、環境と気候への悪影響に繋がるため、EUの内部で廃棄物を処理することが望ましい。欧州には、発生する廃棄物を安全に管理する責任がある。

2.4 プラスチックの生産と消費をより循環的なものとするために

EUは、プラスチックとプラスチック廃棄物をより適切に管理するための措置を講じている。これらには、循環型経済におけるプラスチックの欧州戦略と、2018年の廃棄物指令改訂に含まれるプラスチックリサイクルの新しくより野心的な目標がある。

EU諸国のプラスチック廃棄物の取引は、廃棄物輸送規制によって規制されている。これは、非EU諸国（国連バーゼル条約の締約国である欧州自由貿易圏の国を除く）への廃棄のためのプラスチック廃棄物の輸出と、OECD以外の国への回収の危険なプラスチック廃棄物の輸出を禁止している。

国連バーゼル条約（有害廃棄物の国境を越えた移動とその処分の規制）に汚染、混合、またはリサイクル困難なプラスチック廃棄物が最近含まれたことにより、EU外へのプラスチック廃棄物輸出が減少する可能性が高い。これは短期的には埋め立ての増加を引き起こす可能性があるが、EU諸国がより循環的なプラスチック経済に移行するためのきっかけにもなる。このためには、プラスチック廃棄物の発生を可能な限り防止すること、および特に再利用とリサイクルを通じて、最高の環境基準と最高の潜在的な経済的利益に従って廃棄物を管理することが求められる。

2007年から2016年にかけて、プラスチック廃棄物の大部分を占めるプラスチック包装廃棄物のリサイクルと回収は、大幅に増加している（図2.2）。しかし、EUのリサイクル率は依然として50%を大幅に下回っているため、プラスチック包装のリサイクルを増やす余地は十分にある。

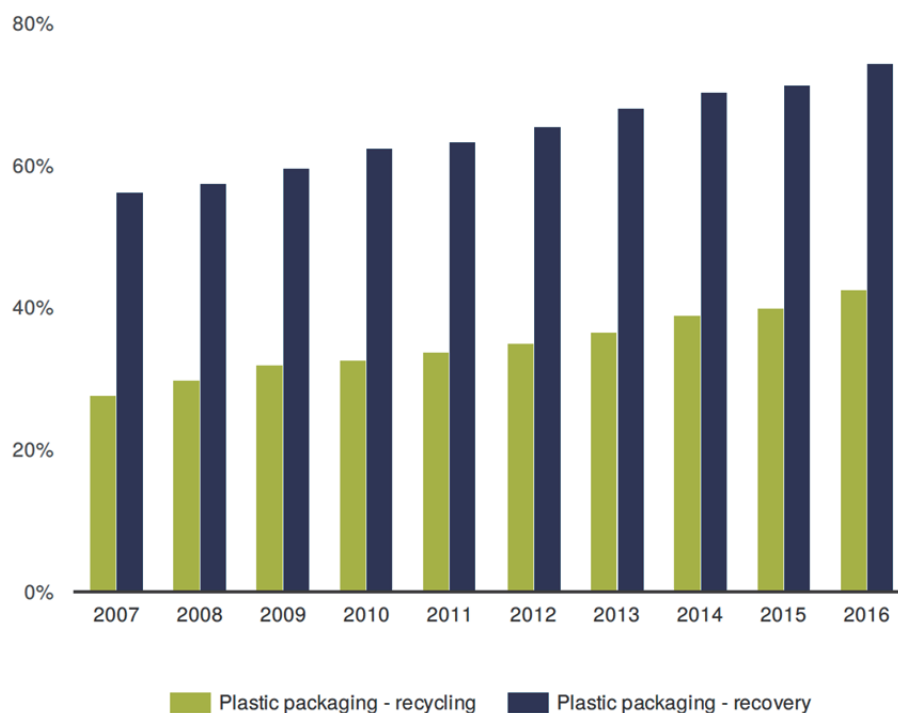


図2.2 EU28カ国におけるプラスチック容器包装のリサイクルと回収率の推移

出典：The plastic waste trade in the circular economy、EEA

現在、EUではガラスや金属等のより均質な材料と比較して、プラスチック廃棄物の再利用とリサイクルは少ない。2018年のプラスチック戦略では、EUは材料固有のライフサイクルアプローチを採用して、循環設計（セーフバイデザインおよびより安全な化学組成を含む）、使用、再利用、およびリサイクル活動をプラスチックバリューチェーンに統合した。

現在取引されている欧州のプラスチック廃棄物は、欧州の製造業に相当量の潜在的な材料資源を提供する可能性がある。さらに、EUでのリサイクルは、環境に利益をもたらすだけでなく、雇用や付加価値を通じて経済にも利益をもたらすことが考えられる。

EUのプラスチック戦略と使い捨てプラスチック指令の実施は、プラスチック廃棄物の品質を向上させながら、低価値で環境への影響の大きいプラスチック廃棄物を削減することを目指すものである。これにより、EUでより環境的および経済的に持続可能なプラスチック廃棄物管理が可能となる。

(参考資料)

- ・ The plastic waste trade in the circular economy、EEA

欧州における再生可能エネルギーによる水素製造の動向

国際再生可能エネルギー機関（IRENA）が2019年9月に発行した再生エネルギーの観点からみた水素に関するレポート『HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE』の内容を抜粋して以下に紹介する。

1. はじめに

2019年6月16日に公表されたG20軽井沢イノベーション持続可能成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する行動計画は、国際再生可能エネルギー機関（IRENA）に、水素を活用したクリーンエネルギーの未来への道筋を分析するよう呼びかけている。水素やその他の合成燃料は、長期戦略の観点から、クリーンエネルギーの将来に大きな役割を果たす。このレポートは、その要求に対して作成されたものである。

水素には以下のようなメリットおよび課題があるため、今こそ技術を革新し、コストを削減し、水素が広く使用されるようにしなければならない。

- 水素は、さまざまな重要なエネルギーに関する課題に取り組むのに役立つ。排出量を大幅に削減することが困難とされている、集中的かつ長距離の輸送、化学物質、鉄鋼を含むさまざまなセクターを脱炭素化することができる。また、大気質を改善し、エネルギーの安全性を強化することにも貢献できる。さらに、電力システムの柔軟性が向上する。
- 水素は、供給と使用の面で汎用性がある。
- 水素は、再生可能エネルギーのさらなる活用に大きく貢献できる。太陽光発電（PV）等の再生可能エネルギーからの変動する出力を調整できる可能性がある。水素は、再生可能エネルギーからのエネルギーを貯蔵するためのオプションの1つであり、数日、数週間、さらには数か月にわたって大量の電気を貯蔵するための選択肢となり得る。水素および水素ベースの燃料は、再生可能エネルギーを長距離輸送できる。
- 現在利用されている水素の大部分が天然ガスと石炭から供給されている。水素はすでに世界中で、産業規模で利用されているが、その生産において排出されるCO₂は、インドネシアと英国から排出されるCO₂を合計したものと同等である。
- 現在、低炭素エネルギーからの水素製造コストは高いが、再生可能電力から水素を製造するコストは急速に低下している。
- 今日、水素は主に石油精製とアンモニアの生産に使用されている。クリーンエネルギーへの移行に大きく貢献するためには、輸送、建物、発電等、現在はほとんど利用されていないセクターでも利用する必要がある。
- 水素インフラの開発は課題であり、広範囲にわたる利用を妨げている。新規およびアップグレードされたパイプラインと効率的で経済的な輸送ソリューションを構築するには、さらなる開発と展開が必要である。
- 現在、規制により、クリーン水素の発展は制限されている。政府と業界は、既存の規制が投資に対する不必要な障壁にならないように協力する必要がある。

2. 現在の水素利用と将来の予想

水素は今後数十年でGHG排出削減に向けた取り組みの一翼を担うことになると考えられている。IRENAの再生可能エネルギーロードマップ（REmap）の分析では、2050年までに最終エネルギー消費全体の6%が水素となると推定されている。

現在、年間約1億2,000万tの水素が製造されており、その3分の2は純水素であり、3分の1は他のガスと混合されたものである。これは、国際エネルギー機関（IEA）の統計によると、14.4EJに相当し、世界の最終エネルギーおよび非エネルギー使用の約4%を占める。現在この水素の約95%は、天然ガスと石炭から生成されている。約5%は、電気分解による塩素生産の副産物として生成されている。鉄鋼業界では、コークス炉ガスにも高い水素分が含まれており、その一部は回収されている。現在、再生可能エネルギーからの水素生産はほとんど行われていない。ただし、この現状はすぐに変わる可能性がある。

現在、水素の大部分は産業分野において、現場で生産および使用されている。アンモニアの生産と石油精製が主な目的であり、水素使用の3分の2を占めている（図1）。アンモニアは窒素肥料および他の化学物質の生産に使用される。石油精製所では、輸送燃料生産のために水素がより重い油に添加されている。近年、中国では石炭からのメタノール生産が急速に成長している。

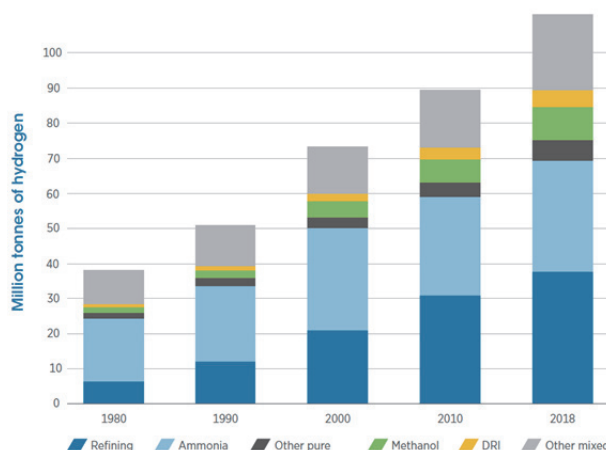


図1 水素利用の用途内訳の推移

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

今日の水素の利用は、エネルギー転換との結びつきは小さいものであるが、水素の取り扱いに関する十分な経験をもたらしている。数百キロメートルにわたる水素パイプラインシステムは、さまざまな国や地域で導入されており、何十年も問題なく稼働している。同様に、専用トラックによる水素輸送についても長年の実績がある。

数十年前から存在していたこれらの従来の利用方法以外、水素の利用は非常に少ない。住宅部門での住宅用燃料電池の用途は、2018年末までに世界中で22,500ユニット設置され、常に増加している。日本は、これらの用途の98%でグローバルリーダーである。IEAによると、380カ所以上の水素燃料補給ステーションが一般または車両向けに公開されており、世界の燃料電池電気自動車（FCEV）は2018年には年間約4,000台が販売され、累計11,200台に達した。また、2018年には250万台の電気自動車（EV）が販売された。水素協議会は2025年までに3,000箇所の燃料補給所の建設を想定している。

3. 再生可能エネルギーによる水素製造への移行

電気分解は、電解槽と電気を使用して、水を水素と酸素に変換する技術である。この電気分解は、再生可能な水素（グリーン水素）の展開において中心的な役割を果たす。ここでは欧州各国のグリーン水素プロジェクトについて紹介する。

3.1 ドイツ

ドイツでは、送電システムオペレーターのAmprionとガスネットオペレーターのOGEが、ドイツ北西部において、2023年に100MWの電解槽と水素パイプラインを稼働させるプロジェクト「Hybridge」に対して1億5,000万ユーロの投資を行う計画を発表している。また、VNG、Uniper、Terrawatt、DBIは、電解槽と接続された40MWの風力発電所を化学産業施設の近くに計画している。英国のITM Powerが主導するコンソーシアムEnergateは、ケルン近郊のシェル社のWesseling製油所において、高分子電解質膜（PEM）電解槽を2020年に稼働する予定である。

マインツでは、6MWの電解槽が2017年から稼働している。ドイツは再生可能エネルギーによる水素製造において、精力的に活動しており、ドイツ政府は2019年7月に大幅な規模拡大をもたらす以下の11の実証プロジェクトを承認している：

- ・CCU P2C Salzbergen：合成メタン製造
- ・DOW Green MeOH：メタノール製造
- ・Element eins：100MW電解槽
- ・EnergieparkBL：35MW電解槽
- ・GreenHydroChem：50 MW電解槽
- ・H2 Stahl：高炉への水素注入
- ・H2 Whylen：10MW電解槽
- ・HydroHub Fenne：17.5MW電解槽
- ・Norddeutsches reallabor：77MW電解槽
- ・RefLau：10MW電解槽
- ・REWest：10MW電解槽

オーストラリア、中国、日本、その他の地域だけでなく、他のヨーロッパ諸国でも同様の再生可能エネルギーによる水素製造に向けた努力が行われている。

オランダのロッテルダム港では、2GWの電解槽システムが研究されている。また、オランダのフローニンゲン州で大規模な水素の展開が計画されている。2020年初めに20MWの電解槽が設置され、2020年末には60MWの拡張決定が行われる可能性がある。このプランは、メタノールおよび合成航空燃料の製造に利用するための水素を供給する。

オーストリアのリンツで、シーメンスは、燃料電池および水素共同事業（FCH JU）から資金提供を受け、6 MW PEM電解槽を供給している。

高温電解装置に関しては、ノルウェーのパイロットプロジェクトにより、水素とCO₂から合成燃料が生産されている。このプラントは、20MWの電力から8ktの合成原油を生産するために拡張される予定である。

日本の福島では、東芝が10MWの電解槽を発注し、輸送用途に使用するために、再生可能エネルギーから年間900tの水素を供給している。水素は20MWの太陽光発電プロジェクト

トからも生産される。日本の戦略には、21MWの太陽光発電システムと組み合わされた1.5MWのPEM電解槽を利用して電力からガスを生産する施設を含む「やまなし水素・燃料電池バレー」も含まれている。

オーストラリアのPilbara地域では、地元の鉱業および電気分解による水素生産のための電力供給を目的とした15GWの太陽光と風力発電所が開発されている。オーストラリアのCrystal Brook近くのNeoenが建設する新しい水素ハブの一部として、50MWの風力および太陽光発電所の電力を利用した電解槽が計画されている。南オーストラリア州Port Lincoln, では、1日あたり50tの容量のアンモニア設備と接続された30MWの電解槽も計画されている。

フランスでは、野心的なPower-to-GasのプロジェクトであるLes Hauts de Franceプロジェクトは、5年間でそれぞれ100MWの水素電解槽を5基製造することを目指している。2021年末までにフランスで初めて運用されるユニットHydrogenProでは、大規模な水素製造プラントの設計と開発を専門とするH2V INDUSTRYにより電解槽が供給されている。Exxonの製油所の隣に建設されるPort-Jérôme工場は、燃料の脱硫または肥料の生成のために、石油化学産業（Exxon、Total、Yaraなど）に水素を供給することを目指している。Dunkirkでのプロジェクトは暖房と調理および輸送に使用される天然ガスを脱炭素化するために、天然ガス流通ネットワークに水素を導入することを目指している。

英国では、ITM Powerが、Element EnergyおよびØrstedとともに、イギリスのビジネス・エネルギー・産業戦略省の水素供給コンペティションからGigastackプロジェクトへの融資を獲得している。Gigastackプロジェクトは、英国で製造されたギガワット規模のPEM電気分解により、低コストでゼロカーボンの水素の供給を実証するものである。このプロジェクトは、材料コストを削減するための新しい5MWスタックモジュール設計の開発により、電解水素のコストを大幅に削減することを目的としている。複数の5 MWユニットを使用した大規模（100MW以上）プロジェクトの提供を目的として、年間最大約1 GWの電解槽容量を備えた新しい半自動製造施設が開発される。ギガワット規模のPEM電解槽の導入は、再生可能エネルギーの展開との相乗効果にがあると言える。

カナダでは、Air Liquideが水力発電を利用して低炭素水素を生産する20MWの容量を持つ世界最大のPEM電解槽を開発する。ブリティッシュコロンビア州のビクトリアに本拠を置くRenewable Hydrogen Canada (RH2C) は、再生可能エネルギー（主に風力、水力）を電源とする電解により再生可能水素を生産することを計画している。この再生可能水素は、メトロバンクーバー（バンクーバーを中心とする地方行政区）で消費される天然ガスの量を10%削減することに相当する120MWの水素を主要天然ガスラインに注入することにより、バンクーバーのガスグリッドの二酸化炭素強度を削減することができる。公益事業者は、既存のインフラを変更することなく、最大10%の再生可能水素を含む水素濃縮天然ガスを安全に供給できると判断している。

中国では、電解槽、特にアルカリ電解槽による製造方法は十分に確立されており、非常にコスト競争力がある。主要な国内生産者は、Tianjin Mainland Hydrogen Equipment Co., Ltd. (THE) とBeijing CEI Technology Co., Ltdである。THEはアルカリ電解槽の世界有数のサプライヤーであり、1994年以来400を超える生産プラントを納入している、最大で1,000m³/hの容量である。THEは、欧州および米国でTHE機器を含むすべてのプロジェク

トにおいてノルウェーのHydrogenProと提携している。これには、前述したフランスのDunkirkでの5年間にわたる大規模なPower-to-Gasプロジェクト（5つの100 MW水素製造ユニット）が含まれる。

もう1つの国内メーカーであるSuzhou JingLi Hydrogen Production Equipment Co., Ltd.は、2018年8月に「973」国家研究プログラムの一環として、水電解技術研究による新たな水素生成に関するプロジェクト「風力発電の大規模水素製造」において、大連化学物理研究所と協力することを発表した。科学技術省（MOST）は、中国の新産業の研究開発を促進しており、「863」および「973」国家計画は、MOSTから資金提供を受けており、燃料電池技術開発に関連するいくつかのプロジェクトが含まれている。これは、中国における水素開発の注目点である。

以上に挙げた例は、世界中のグリーン水素に対する強い関心を示している。より多くの電気分解装置と技術の改善に向けた多くのパイロットおよび初期商業プロジェクトが存在する。

水素の使用に関しては、重点がシフトしており、15年前は輸送が開発の中心であったが、最近では産業および建築部門の用途や化学製品の原料に重点を置いており、応用分野が拡大している。さらに、気候変動対策の緊急性が高まっており、これが現在では重要な推進力となっている。

多くの国では、より大規模で電力系統に優しい電気分解に重点を置いて、グリーン水素とエネルギー転換のための水素使用量を増やす取り組みが増えている。2つのプロジェクトはメガワット規模に達している。ただし、大幅なコスト削減を実現するには、さらなる研究開発、大量生産、および実践的な学習が必要である。図2はプロジェクト数とプロジェクト規模の推移を示しものであるが、近年指数関数的に成長していることが明らかである。

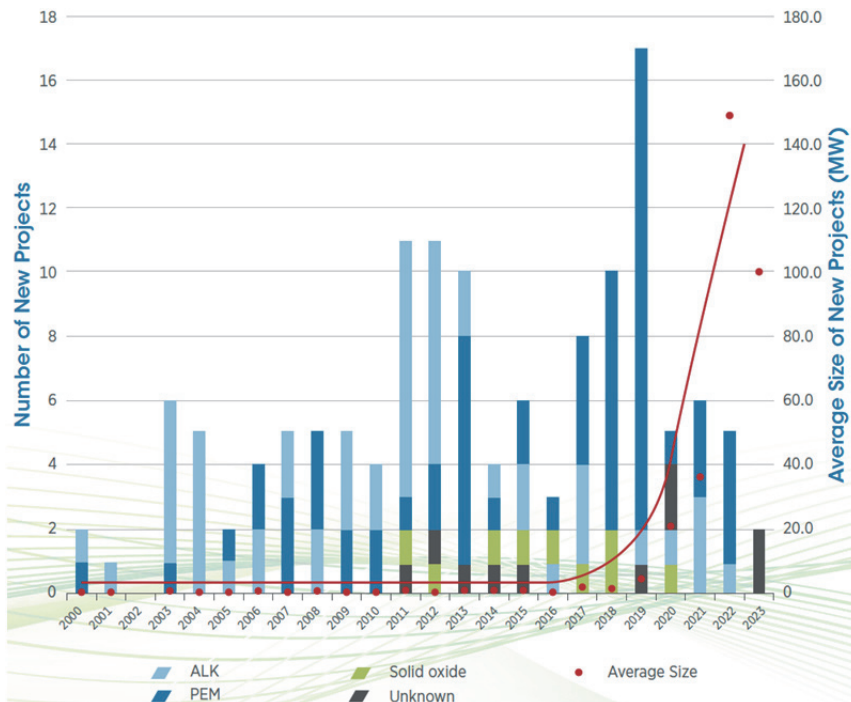


図2 Power-to-Hydrogenプロジェクトの数と容量の推移

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

4. 再生可能水素の利用におけるガスインフラの役割

純粋な水素ガスを運ぶパイプラインは技術的に実現可能であり、米国、ドイツ、オランダ、フランス、ベルギーを含む様々な場所で数十年間運営されている。ただし、このようなパイプラインシステムの範囲は限られており、水素の展開を迅速に拡大するための基盤には成り得ない。

世界の特定の地域では、天然ガスを送配給するインフラが整備されている。このようなインフラを活用して、水素の配送を促進するとともに、大容量で低コストの貯蔵容量として利用することができる。

- ▶ 低い混合率であれば、重大な技術的課題無しに水素を天然ガスに混合することができる。インフラを評価する必要があるが、ほとんどの機器について10-20%の割合で大きな投資なし混合できるとされている。
- ▶ 研究では、パイプラインシステムを、限られた投資で天然ガスから水素ガスに変換できることが示唆されているが、これは特定のケースである。オランダの最近の研究では、コンプレッサーとガスを交換することで、天然ガスパイプラインを水素ガスに変換できると結論付けている。プラスチックパイプラインは一般に水素ガスに適しているが、古い都市型の鋳鉄パイプラインには適していない。主な課題は、水素ガスを利用するにあたり機器を調整または交換する必要があるアプリケーションである。今日の基準では、天然ガスのパイプラインシステムに展開できる水素の量を制限することができる。
- ▶ 英国では詳細な研究が開発されており、現在の高圧天然ガス輸送パイプラインが純水素に変換された場合の脆化、エネルギー密度の低下等が課題として特定され、一連の調整する必要がある規制および安全要件の一覧が示されている。水素脆化に関する研究により、大きな影響が無いことが示されている。

水素と天然ガスのための天然ガスインフラの共同使用は、Win-Winの移行戦略といえる。これにより、水素の場合は既存の大規模な需要とそのサプライチェーン、特にガスパイプラインインフラを活用することで、再生可能エネルギーと電解槽産業の生産規模を拡大することが可能となる。

再生可能エネルギーによる水素生産のコスト削減を「規模の経済」により推進することが優先事項である。ガスインフラに混合できる水素の割合を徐々に増やすことで、再生可能電力による電気分解の大規模な展開が可能となる。ただし、ボイラ、ガスタービン、コンロ等の最終使用機器がこのような段階的な移行を維持できるかどうかを確認するためには、慎重に評価する必要がある。

この段階では、このような移行に必要な水素混合のレベルは不明であり、規制だけでなく地域のインフラにも依存する可能性があります。確かなことは、100%の水素に移行するためには、ほとんどの機器、配送システムおよび分配システムを大幅にアップグレードする必要があるということである。明確なロードマップは、おそらく本質的には国家的なものであり、既存のインフラを天然ガスから100%水素へ移行に必要なものを示す必要がある。

「自然な」インフラの更新サイクルで早期に水素利用が可能なものに変更することにより、コストを大幅に削減することができる。ドイツでの試算では、水素利用可能なインフ

ラへの変更開始を5年遅くすると、ガスグリッドと地下貯蔵を含むガスインフラの移行コストが約120億ユーロ増加すると推定されている。

5. 新たな商品としてのクリーン水素の可能性

水素は、取引可能な新たな商品の可能性を提供する。グリーン水素を合成天然ガスに変換することで（バイオエネルギー燃焼プロセスまたは直接空気捕捉からのCO₂を使用）、既存のインフラを使用して市場に出荷でき、水蒸気改質（SMR）とCCSを使用して天然ガスを低炭素水素に変換できるという可能性が、カナダ、イラン、ノルウェー、カタール、ロシア連邦、米国等の天然ガス生産国に期待できる。水素は遠隔地の砂漠において低コストで生産でき、市場に出荷できるため、中東や北アフリカ等の地域や、アルゼンチン、オーストラリア、チリ、中国等の国々では新たな機会が生まれる。したがって、水素経済への転換は、国の収入の大部分を化石燃料の輸出に依存している国や地域に新たな経済的展望をもたらす。また、豊かな再生可能エネルギー資源を持つ国々に新たな輸出の可能性を創出するのに役立つことも考えられる。

パイプラインが設置されている場合、その見通しは明らかである。ただし、水素の輸送には、エネルギー損失の大きい液化、または水素からアンモニアやメタノール等のキャリアへの変換が必要である。生産現場で水素を使用して、アンモニア、メタノール、DRI、または電子燃料等のクリーン製品の製造が可能の場合、そのような損失を減らすことができる。

6. 脱炭素化における水素の役割

6.1 再生可能エネルギー導入を加速させる水素製造

水素（または水素由来の燃料と商品）の利用を大規模に展開することは、再生可能発電の需要を大幅に増加させる可能性がある。IRENAは2050年における最終エネルギー消費のうち19EJ（全体の8%）が再生可能エネルギーからの水素が占めると予測している（図3）。

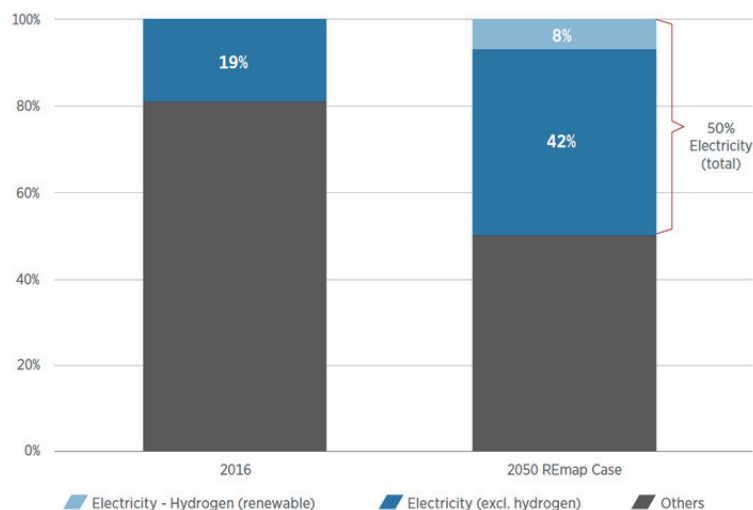


図3 最終エネルギー消費における再生可能電力と水素の割合

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

この需要を満たすためには、電気分解に必要な30～120EJ、または8～30PWhの再生可能電力が必要である。これは、サプライチェーンでの損失を考慮すると、2050年に再生可能水素および水素ベースの製品を生産するために、太陽光発電および風力発電の容量を約4～16TWに拡大する必要があることを意味する。今日の世界の総発電容量は7TWで、そのうち、1TWが太陽光発電と風力発電である。

さらに、EVやヒートポンプ等を利用する直接的な電化は、水素を使用したそれぞれの代替品よりも最終使用効率が高くなる。EVとヒートポンプは、同等のアプリケーションでそれぞれ燃料電池車と水素ボイラと比較した場合、それぞれ75%と270%効率が高くなる。

水素を輸送する場合、加圧や液化等により物流チェーンで大きな損失が発生し、水素供給に必要な電力が増加する可能性があるため、以下の水素輸送方法を検討する必要がある。

➤ アンモニア

太陽光および風力の一次資源からトラックによる最終的な水素供給までを考慮すると、アンモニアをエネルギーキャリアとして使用することで45%のエネルギー損失が発生し、それは主に水素圧縮（19%）、電解槽（16%）および電力変換効率（10%）によることが報告されている。

➤ MCH（メチルシクロヘキサン）

水素キャリアとしてMCHを使用することで約43%の損失が発生する。損失の大部分は水素化ユニットの廃熱（15%）、電解槽（16%）、脱水素ユニットで生成されたトルエン（12%）によるものと報告されている。

➤ 液化

液化プロセスを介して水素を液化するには大量の電気が必要であり、現在、水素エネルギー量の20%から45%が失われることが報告されている。

結論として、水素が大規模に展開された場合、これは電力部門に大きな影響を与える可能性があり、再生可能電力の更なる展開のための機会が開かれる。

6.2 水素製造による電力システムの柔軟性の向上

水素の生産は、変動する再生可能電力の割合が高いグリッドの制限を減らすのに役立つ。ただし、電気分解槽の稼働率が約10%以下の場合、安価なまたは無料の余剰電力のみを使用して大量の水素を生成することはできない。この利用率を考えると、生成される水素は、ゼロコストの電気を考慮しても競争力が無い可能性があるが、電解槽のコストがさらに低下すると、この現状は変わる可能性がある。水素製造コストを下げるには、電解槽の使用率を高くする必要があるが、これは電力の削減と両立しない。低価格時に電気を購入すること、電解槽の利用を増やすことのバランスをとる必要がある。

ただし、水素電解槽は、制約のある電力システムに柔軟性を追加することができる。最新の電解槽は、数分から数秒の時間スケールで生産量を増減することができ、さらなる改善が見込まれている（図4）。PEM電解槽はアルカリ電解槽よりも反応が速い。電解槽を戦略的に配置して、電力網の混雑を緩和し、電気の代わりに水素を輸送することができる。これにより、変動性再生可能エネルギーの制限を回避することができる。

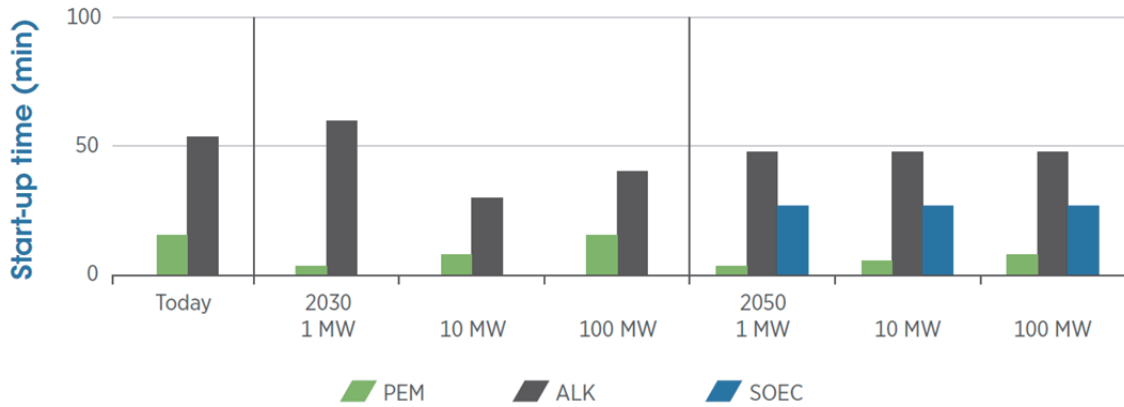


図4 現状および期待される電解槽の柔軟性

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERDPECTIVE、IRENA

6.3 変動性再生可能エネルギーの長期的貯蔵のための水素

IRENAの分析によると、2050年における太陽光発電と風力発電の大部分を統合するためのストレージの需要は、今日から大幅に増加する。水素貯蔵と組み合わせた再生可能電力からの大量の水素生産は、システムに長期的な柔軟性を提供できることが期待される(図5)。水素貯蔵は、地下の地質構造に圧縮、または専用の人工構造物で液化または圧縮された形での貯蔵から、液体または固体燃料に変換して貯蔵する方法等様々な種類がある。

IRENAは、2030年以降の再生可能電力の季節的貯蔵を成長市場と考えており、水素はこの分野で重要な役割を果たすことができる。

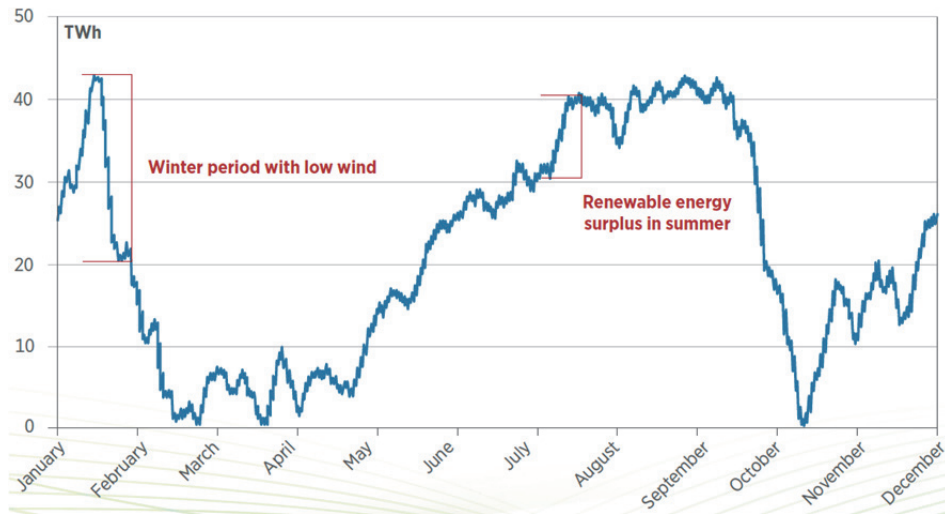


図5 2050年における水素貯蔵の年間予想

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERDPECTIVE、IRENA

オランダでは、440MWのガス発電所を水素発電設備に変更する改修が実施されており、2023年に試運転が予定されている。天然ガスからの水素生産はオランダで行い、CO₂を回収してノルウェーに出荷して貯蔵される。日本でも同様のコンセプトが研究されている。

また、最近の北欧の研究では、45%の比較的低いサイクル効率にもかかわらず、2050年の高再生可能エネルギーシナリオでは、Power-to-Gasの電力貯蔵が有益で経済的に実行可能であると結論付けられている。この研究は、水素を貯蔵し、発電用に使用することが産

業用に使用するよりも有益であると結論付けている。電気の代わりに水素ガスを輸送する可能性と、その後の電力生産への使用は、地域の電力システム容量に制約があるため有益である。

7. 再生可能水素の競争力

このセクションでは、グリーン水素（再生可能エネルギーからの水素）とブルー水素（化石燃料からの水素）の生産コストを比較する。グリーン水素生産の経済的実行可能性調査においては、電解槽の設備投資、プロセスで使用される再生可能電力のコスト（LCOE）、および稼働率の3つパラメーターが重要である。

実用規模の太陽光発電と陸上風力発電は、多くの場所で2～3米セント/kWhのレベルに達した。2018年、太陽光発電または陸上風力発電のプロジェクトの平均コストは14%低下した（図6）。

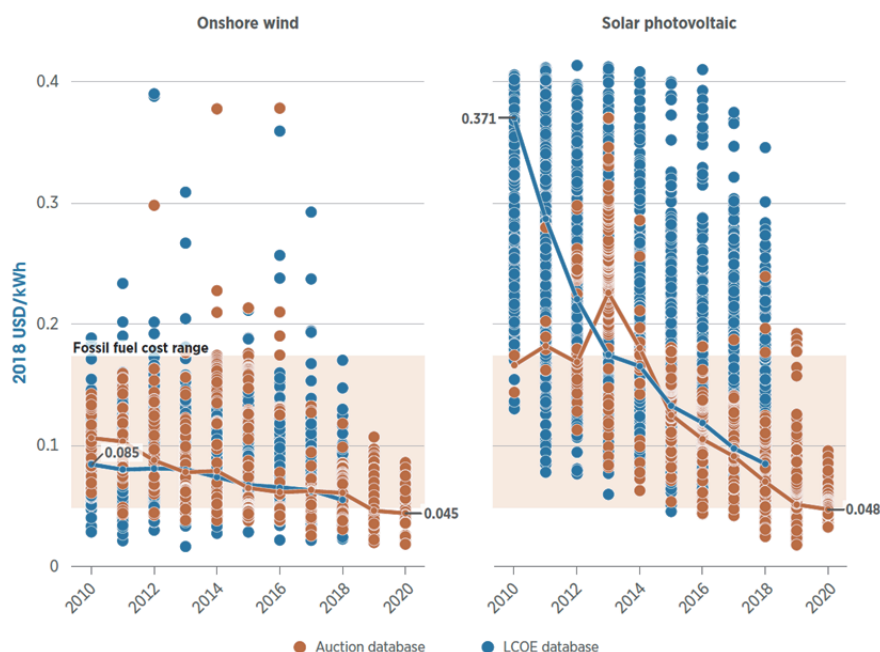


図6 陸上風力と太陽光発電のコストの推移

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

電解槽の負荷率が高いほど、初期投資が大量の製品生産によって相殺され、水素のコストが低減できる。電解槽の負荷率は、今日の一般的な投資コストレベルでは50%を超えているが、ほぼ最適な水素コストは35%から達成できる（図7）。電解槽が安くなると、この割合は低下する。太陽光-風力ハイブリッドシステムは有望なソリューションであり、可用性の点で相互に補完するチリのアタカマ砂漠等の場所では、50%をはるかに超える負荷率が達成可能である。

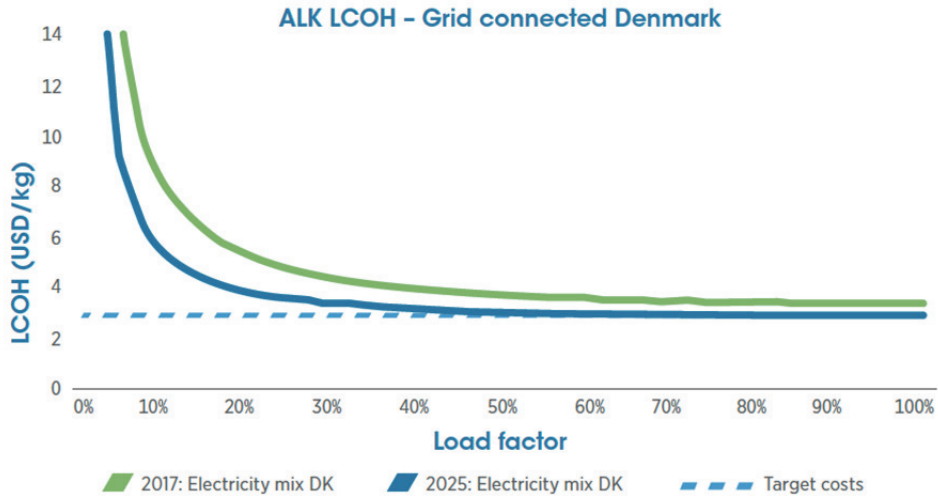


図7 水素コストと稼働率の関係

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

より高価な代替手段は、集光型太陽光発電（CSP）プロジェクトから水素を生産することである。例えば、モロッコに最近設置されたCSPプロジェクトは、65%の負荷率において8時間のストレージが可能であり、夜間も発電が可能である。ただし、同様のプロジェクトはまだ高価であり、80米ドル/MWh以上の価格である。他のストレージデバイスも同様に、再生可能エネルギーからの水素製造が可能である。

競争上の理由から、再生可能な水素は一般に2.5米ドル/kg未満で生産する必要があるが、この値は生産が集中型か分散型か、あるいは市場セグメント等の要因にも依存する。IRENAは、風力エネルギーから比較的低い（40米ドル/MWh）および非常に低い（20米ドル/MWh）の電力料金からの水素コストを定量化した。この際、電解槽の投資として現在は約840ドル/kW、2050年は200ドル/kWと想定した。結果は図8のようになり、このような仮定では、再生可能エネルギーは、一般に業界で利用可能な低コストの天然ガス（5米ドル/GJ）に対しては競争力が無いが、平均（10米ドル/GJ）から欧州の非家庭部門の高コスト（16米ドル/GJ）の天然ガスに対しては競争力があることが明らかとなった。

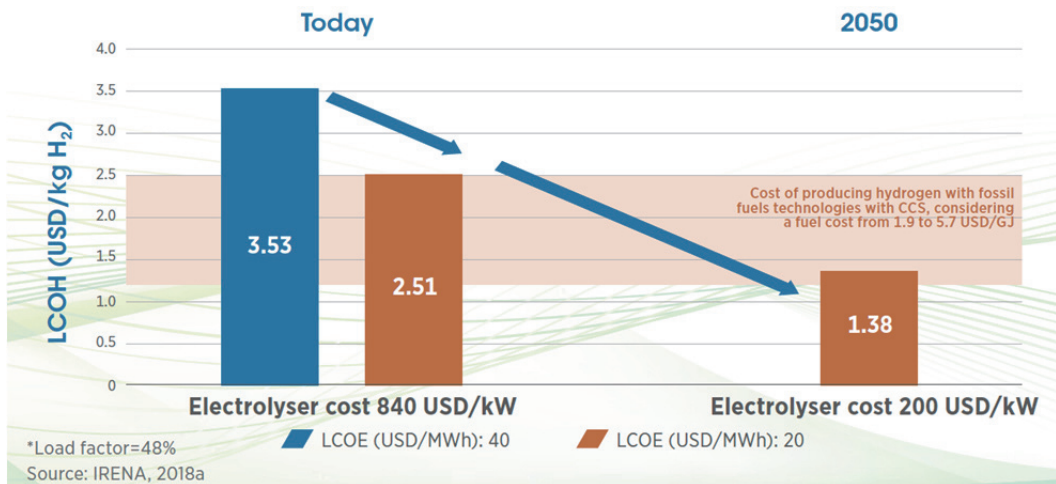


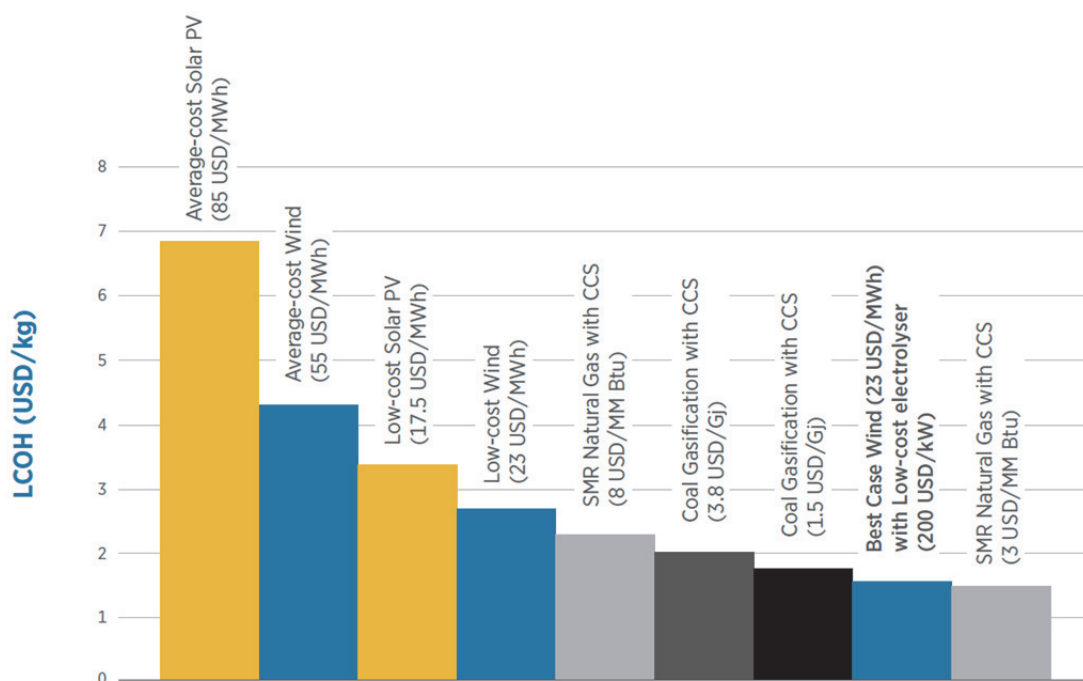
図8 水素コストの現状と予測

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

7.1 現在の水素製造コスト

水素の総コストは、生産コストと物流コストに分けることができる。各地の規制および資本コスト等の財務面も最終コストに影響する。また、生産コストにおいては、再生可能エネルギーおよび化石燃料（天然ガスと石炭）の価格は、変動コストであり各技術の最終的な競争力に影響する。

図9は、CCSを使用したブルー水素と、今日のグリーン水素の平均および最良の供給コストを示したものである。データによると、CO₂フリーの再生可能エネルギーは、非常に特定の状況でのみではあるが、今日で最も安価な水素源の1つである可能性があることを示唆している。最良のケースは、200米ドル/kWの低価格電解槽を想定したもので、中国の製造業者はすでにそれが実現可能だと主張しているが、より広い規模では2040年から達成できると予想される。23米ドル/MWhという低コストの再生可能電力は、ブラジルやサウジアラビアなどの国々の風力プロジェクトですでに入手可能である。



Notes: Electrolyser capex: USD 840/kW; Efficiency: 65%; Electrolyser load factor equals to either solar or wind reference capacity factors. For sake of simplicity, all reference capacity factors are set at 48% for wind farms and 26% for solar PV systems.

図9 グリーン水素とブルー水素の現在の生産コスト比較

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

低コストの電気を利用できる場合、電解槽の高い負荷率を確保することが課題になる。水素生産の理想的なケースは、低LCOEと高付加率を組み合わせ、安価な再生可能電力を最大限に活用し、電解槽の償却が水素の平準化コスト（LCOH）に与える影響を最小限に抑えることである。高品質な風力または太陽光がそれぞれ4,161時間（稼働率47%）と2,356時間（稼働率27%）が得られる場合、低LCOEとなり経済性は向上するが、競争力は十分ではない（図10左）。負荷率をさらに改善するために、追加の対策として、追尾型太陽光の使用、あるいは風力発電と太陽光発電のハイブリッド発電がある。

電解槽のコストと再生可能電力の両方のコストが長期的に減少すると予想されるため、電解槽の負荷率の影響は小さくなり、グリーン水素は、ブルー水素に対して競争力を持つことができる（図10、右）。風力発電所の設備容量の向上（タービンの向上と技術の向上）も、総コストを削減する重要な要因である。

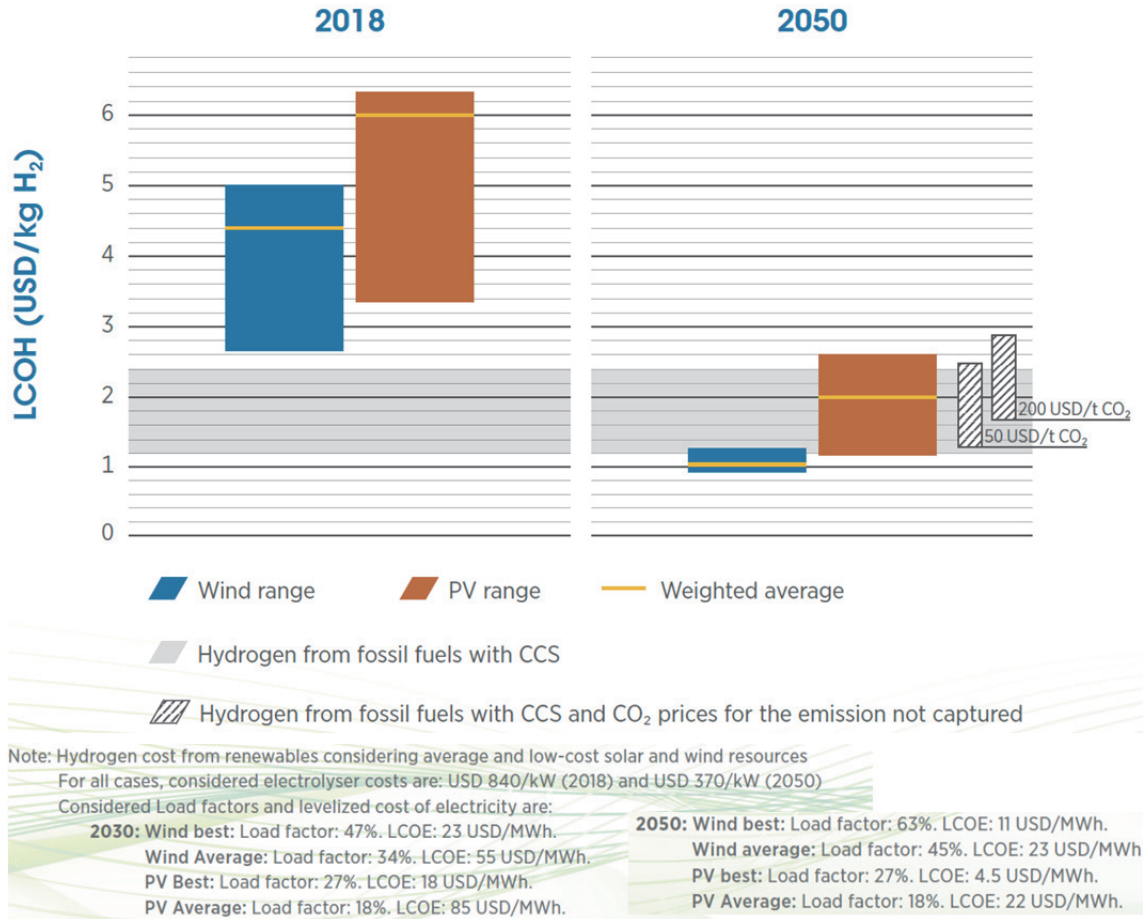


図10 グリーン水素とブルー水素の現在と2050年の生産コスト比較

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

7.2 水素の輸送コスト

水素は、専用の大規模な再生可能エネルギー発電所で生産され、需要の中心に輸送される。このモデルにより、大規模な風力発電所やソーラーファームの開発が可能になるほか、必要に応じて水力や地熱等の他の再生可能エネルギーの開発が可能となる。さらに、ほとんどの場合、既存の輸送ラインが定格容量で使用されていない時に活用できる。最近の分析では、現在再生可能電力と電解槽のコストが低下し続けているため、競争力が改善されると予想されている。

場合によっては、電力を輸送し、需要の中心近くで水素を生成することも可能であり、輸送コストを削減できる。ただし、これは送電コストの増加を意味する。中長期的には水素に対する高い需要が予想されるため、このビジネスケースは大規模なグリッド投資にもつながる可能性がある。

再生可能電力が消費地近くで生産できる場合、輸送コストは最小限に抑えられる。ただし、再生可能電力のポテンシャルとコストにより、このオプションが可能な場所は限定的である。

グリッドに接続されている場合、電力市場の短期的な変動に応じて、または電力購入契約（PPA）契約を通じて定額で水素を生産することができる。最初のケースでは、特に低および中程度の電力価格の瞬間に生産が行われるが、高い価格で一定の稼働があるため、水素コストが増加する。電解槽は、グリッド上のエネルギーバランスをサポートことができ、バランスサービスまたは補助サービスから利益を得ることができる。PPAのケースでは、水素はPPA契約の下で一定の電力料金で生産可能である。この場合、運転は連続的であり、プロセスの全体的な効率を向上させることができ、運転時間を長くするほど水素製造コストは低くなる。ただし、このような運用は、電力システムの柔軟性をサポートすることはできない。

物流の観点から、図11に示す4つの開発段階が想定できる。

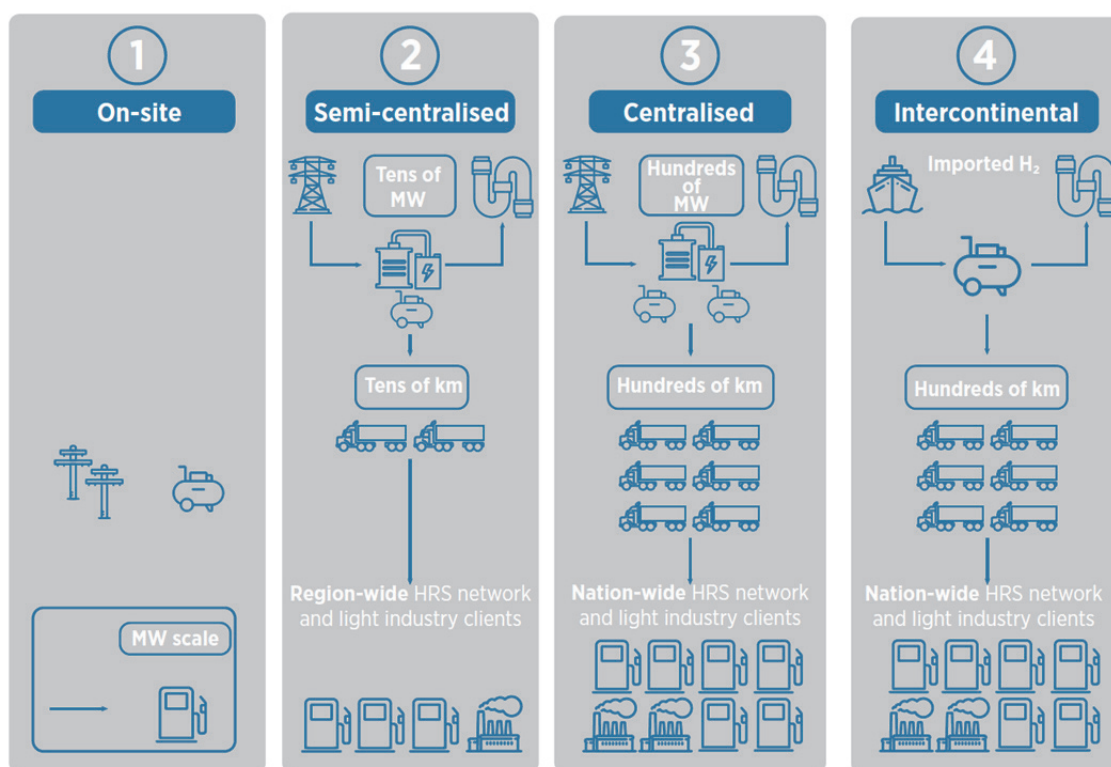


図11 水素サプライチェーンの開発段階

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

- 最初の段階では、既存のガスグリッドの使用を活用する数MWの中規模から大規模で展開し、産業や特定の輸送車両などの大規模な消費者に直接供給する。最終的には水素グリッドに変換する。このアプローチは、水素システム開発者に長期的なオフテイクを保証する。
- 第2および第3段階では、トレーラトラックを介して小規模の地元消費者に供給する。このためには、調整および充填センターへの投資が必要となる。
- グリーン水素が大衆市場に到達すると、水素生産が難しい地域へ過剰な水素が輸出される可能性がある。これにより、再生可能エネルギーの可能性がさらに広がり、オー

ストラリア、チリ、アフリカ、中東、北海地域などの再生可能エネルギーの豊富な地域から、大陸全体または大陸間水素市場が作成される可能性がある。

- 水素生産は、内需を必ずしも満たすことなく国際市場に供給することも想定される。同様のプロジェクトがオーストラリアとノルウェーで開発され、それぞれアジア市場と日本に供給されている。

国際的な水素市場と関連する輸送は、天然ガスに類似しており、水素は長距離輸送する必要がある。比較的高いエネルギー含有量に加えて、その低い体積密度は、輸送するのに軽量であることを意味するが、化石燃料の代替品よりも多くのスペースを必要とする。この特性を克服するために、水素を圧縮または液化するか、エネルギー損失を犠牲にしてアンモニア、メタノール、その他の液体有機水素キャリア等のエネルギーキャリアに変換する必要がある。

選択する水素の形態は、量と距離に応じて、ガスボンベ（少量）、ガストレーラー（大量、短距離）、またはガス状ではなく液体（大量、長距離）が選択できる。ガスグリッドによる水素輸送は一般に圧縮によって行われるが、国際輸送の最も有望で研究されている経路は、水素液化またはアンモニアへの変換による液体形態であり、必要に応じて目的地で水素に戻される。MCHは可能な経路として研究されてきたが、現状コスト面で不利とされている（表1）。

表1 各キャリアの特徴

特性	液化	MCH	アンモニア
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・極低温にする必要がある（約-250℃） ・必要なエネルギーが多い ・コスト削減が必要 ・H₂のエネルギーの45%が失われる ・長期間の貯蔵が難しい ・ボイルオフガスの管理が必要 ・漏洩のリスク 	<ul style="list-style-type: none"> ・脱水素に高温熱源が必要（300℃、300kPa） ・H₂のエネルギーの30%が失われる ・MCHは分子量が98.19であるが、トルエンの水素化により付与できる水素は分子だけなので関連設備が大きくなる ・安定性 	<ul style="list-style-type: none"> ・炭化水素に比べて反応性が低い ・毒性や刺激臭があるため取り扱いに注意が必要 ・有資格者による取り扱いや管理が必要 ・脱水素化や純化する場合多くのエネルギーが必要（H₂のエネルギーの13%）
利点	<ul style="list-style-type: none"> ・高純度 ・脱水素や純度を上げる操作が不要 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷却不要で液体で保管できる ・すでに保管施設がある ・規制がすでにある ・損失がない 	<ul style="list-style-type: none"> ・直接利可能 ・最も安いキャリアとなる可能性がある ・アンモニア関連のインフラと規制が整備されている
開発段階	<ul style="list-style-type: none"> ・小規模 ・大規模 	<ul style="list-style-type: none"> ・デモ段階 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究・開発段階 ・部分的にデモ段階
必要な開発・行動	<ul style="list-style-type: none"> ・輸送における規制の整備 ・H₂エンジンの開発 ・液化のエネルギー効率の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・水素化と脱水素化の触媒を開発 ・脱水素化のエネルギー効率の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・合成のエネルギー効率の改善 ・アンモニアを直接使用する燃料電池開発

液化天然ガスと同様に、液体水素はグローバルな商品として出荷可能である。液化には大きな欠点があり、その高い消費電力は、液化プロセスの水素エネルギー含有量の約20～40%を消費する。さらに、蒸発による最終的な水素損失に発生する。アンモニアの形での輸送も合成と分解の両方で大量のエネルギーを消費するが、特に水素への最終分解を必要としない場合、全体的なエネルギー効率が高く、したがってコストが低くなることが期待される。ただし、純粋な水素が必要な場合（燃料電池等）や、アンモニア分解が必要な場合は、液化が最も効率的なルートになる可能性がある。

アンモニアは何十年も合成、処理、輸送されており、既存の国際的なサプライチェーンが有利である。

水素は、安価で安全で管理が容易な可能性のある他の液体有機水素キャリアに埋め込んで保管および輸送することもできる。他の経路と同様に、水素は通常、高温高压環境で他の化合物に付与される。その後、高温大気圧での吸熱脱水素プロセスにより純粋な形で放出される。潜在的な液体有機水素キャリアの例は、メタノール、トルエン、フェナジンである。他の新しいソリューションには、シランをベースとする非有機液体が含まれ、これは無毒で安定したものである。このソリューションでは、プロセスに必要なエネルギーのほとんどが水素化プロセスで消費される。

図12は、アンモニア経路を介した水素供給のさまざまなケースを示したものである。グラフは、総供給コストの中で物流コストが重要であることを示している。通常、それらは総供給コストの30～40%を占める。

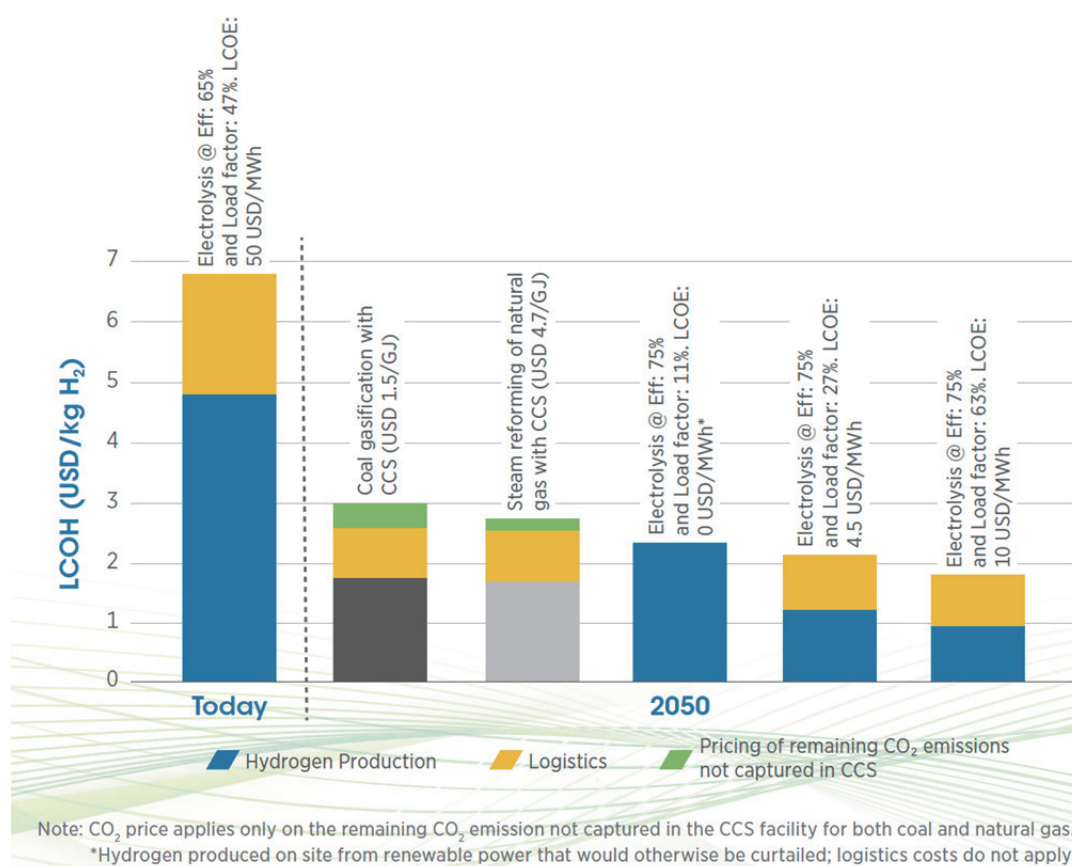
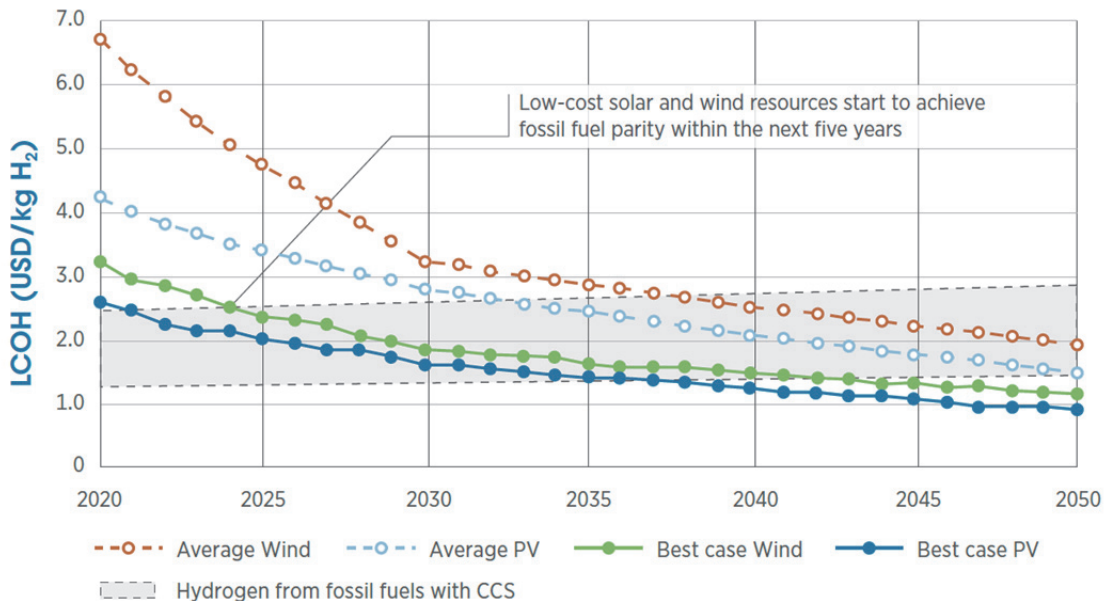


図12 豪州から日本へアンモニアをキャリアとして水素を輸送する場合のコスト
 出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

7.3 将来の水素供給コスト

IRENAによれば、2050年までに合計19EJの再生可能水素がエネルギー部門で消費される。これには、2030年までに約700 GW、2050年までに1,700 GWの電解槽を設置する必要がある。このような開発により、過去の学習率からコスト低下を考慮すると、電解槽のコストは現在から2050年までに840米ドル/kWから375米ドル/kWに半減することが予想される。一方、CCSと組み合わせた化石燃料の場合、コストはほぼ変わらないことが予想されている。CCSを使用した水蒸気改質からの水素のコストは、2025年から2040年までに平均2%増加すると予想されている。先進的な天然ガス改質の場合、コストは13%増加し、石炭ガス化からの水素の場合、コストは11%減少する。簡単にするために、水素製造のためのCCS技術のコストは、期間中一定であると見なされている。

投資コストに加えて、IRENAが集計した様々な地域の太陽光および風力プロジェクトの設備容量ごとのLCOEのデータを分析した。これにより、再生可能エネルギーの生産コストからの水素価格の予測を推測し、CCSでの化石燃料オプションと比較することができる。CO₂のごく一部は、炭素価格が考慮されたCCS施設では捕捉されない（図13）。



Note: Remaining CO₂ emissions are from fossil fuel hydrogen production with CCS.
 Electrolyser costs: 770 USD/kW (2020), 540 USD/kW (2030), 435 USD/kW (2040) and 370 USD/kW (2050).
 CO₂ prices: USD 50 per tonne (2030), USD 100 per tonne (2040) and USD 200 per tonne (2050).

図13 グリーン水素（太陽光および風力）とブルー水素の生産コスト推移予測

出典：HYDROGEN：A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

風力および太陽光発電プロジェクトからの水素コストの予測は、今後5年以内に化石燃料との競争できるレベルに達すると予想される。特に、8米ドル/100万Btusの天然ガスによるCCSおよびSMRに対して競争力を持つ。低コストのPVプロジェクトの場合、これは8年以内に達成される。2030年から2040年まで、グリーン水素のコストは、すべての場合においてCCSで化石燃料を下回る。

結論として、グリーン水素の将来的なコストは、ブルー水素のコストを下回る。2035年までに、平均的な価格の再生可能エネルギーによる水素も競争力を持ち始める。化石燃料

からのCO₂排出量の価格設定により、グリーン水素の競争力がさらに向上する。最適な場所では、グリーン水素は、ブルー水素に対して、3～5年以内に競争可能となる。

(参考資料)

- ・ HYDROGEN : A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE、IRENA

欧州環境情報

欧州：EU、アイスランドおよびノルウェーは気候行動で連携を強化

欧州連合（EU）、アイスランドおよびノルウェーは、2030年までに温室効果ガスを40%削減する目標を達成するため、気候行動における連携を強化することに合意した。

アイスランドとノルウェーは2008年からEUの排出量取引制度（EU ETS）に参加している。今後10年間にわたって、EU、ノルウェーおよびアイスランドは農業、輸送、廃棄物管理および建物といったEU ETS対象外の部門からの温室効果ガスを削減するために、共同行動を調整する。

この気候行動連携は、欧州経済領域（EEA）協定の下で行われている。

アイスランドとノルウェーの両国は2021年～2030年に以下2つのEU気候規則を適用することに合意した。

- 努力を共有する規則（Effort Sharing Regulation）：アイスランドとノルウェーは上記のEU ETS対象外の部門からの温室効果ガス排出量に拘束力のある目標を設定する。公正でコスト効率の高い方法で目標を達成するため、両国はEU加盟国と同様の義務と柔軟性が確保される。
- 土地利用、土地利用変化および林業（LULUCF）に関する規則：アイスランドとノルウェーは、土地の利用、土地の利用変化および林業から排出される温室効果ガスに相当する量以上の二酸化炭素の排出を削減する必要がある。この規則でも、両国はEU加盟国と共同の義務と計算方法が適用される。

また、アイスランドとノルウェーは既存および計画中の政策と措置、そして上記2規則の要求を満たす国家気候計画を策定する。それに加え、両国は林業からの排出量の計算に使われるベンチマーク確立を含む計画を策定する。

欧州：バッテリー技術の本格展開では日産が主導

2050年にカーボンニュートラルを掲げた欧州委員会は、11月25日に電気自動車（EV）とバッテリー技術の本格化を目指す活動計画を公表した。

この活動計画の提案は、欧州における再生可能エネルギー発電、および道路上のEV割合を向上させることや、EVの電力網への統合を改善することを掲げている。

産業、都市および研究間の連携を強化するスマートシティとコミュニティにおける欧州革新パートナーシップ（EIP-SCC）の一環として、プロジェクトが新たな白書に定義された。同白書は、バッテリー技術が果たす役割、バッテリーの再利用、そしてvehicle-to-grid等のエネルギーシステムの普及を抑える課題へどのように取り組むかといった内容が含まれている。

モビリティとエネルギー政策の見直しにおいて地方自治体には以下が推奨される：

- 中距離EV向けの車両インセンティブを導入する
- 都市部に低排出量ゾーンを設立する
- 交通における電気バスと電気タクシーの割合を向上させることで、地方自治体が主導する
- スマート充電施設の設置における手順を単純化する
- 環境影響およびEVからグリッドに送り返す電力量に基づく税金の優遇措置を導入する
- EVと太陽光パネルおよび家庭用エネルギー貯蔵を統合することにより経済的利益を促進する
- モビリティとエネルギー間の政策策定を統合する

EIP-SCCにおけるエネルギー転換に向けたスマート・モビリティ（Intelligent Mobility for Energy Transition）イニチアチブでは、日産ヨーロッパが主導しており、輸送とエネルギー部門に関連する重要人物にインタビューすることで、再生可能エネルギーへの移行を推進する要点を検討していた。その結果として、スペインのBarcelona市で開催されたスマートシティ展示会（Smart Cities Expo World Congress）で、上記の白書が発表された。

欧州：投資銀行が再生可能エネルギーへの投資を拡大

Natixis 投資銀行の子会社である Mirova 社は、「Mirova-Eurofideme 4」資金を 8 億 5,700 万ユーロに拡大すると 12 月 14 日の声明で発表した。これにより、同資金は欧州最大の再生可能エネルギー資金になる見通しである。

Mirova-Eurofideme 4 は、フランス、ポルトガル、ノルウェーおよびスペインの 4 カ国での 600MW の再生可能エネルギーのプロジェクトに既に 3 億ユーロを投資している。

新たな資金は、主な戦略的資産である陸上風力、太陽光発電、水力発電、バイオマスおよびバイオガスといった再生可能エネルギーの開発向けに使用されると Mirova 社は述べた。それに加え、電気自動車および水素自動車、エネルギー貯蔵等の成熟度がより低い技術も投資対象となる見通しである。投資には、過半数所有、少数所有、エクイティ・ファンド、劣後債およびブリッジ・ファイナンスが含まれている。

欧州：欧州投資銀行は新たな貸出方針を採択

欧州投資銀行（EIB）は、2021 年からの化石燃料関連プロジェクトに対する支援停止に関する新たなエネルギー貸出方針を採択した。

それに加え、同銀行は従来 550g-CO₂/kWh であった排出基準を 250g-CO₂/ kWh に厳格化した。この排出基準を採用することで、EIB は石炭および褐炭発電の支援を停止した最初の国際金融機関となった。

新たな貸出方針は、以下 5 つの柱からなっている。

- EU のエネルギー効率指令のもと、エネルギー効率を優先する
- 低炭素またはゼロ炭素技術の支援を通じて、エネルギー脱炭素化を進め、2030 年までに再生可能エネルギーの割合を 32% とすることを目指す
- 分散型エネルギー生産、革新的なエネルギー貯蔵および e-モビリティに対する金融を拡大する
- 風力と太陽光グリッドへの投資を確保し、国境を越えた相互接続を強化する
- EU 外のエネルギー転換を支援する投資を強化する

過去 5 年間にわたって、EIB は 650 億ユーロの融資で再生可能エネルギー、エネルギー効率およびエネルギー分配を支援していた。EIB は 2012 以降、排出量の削減および気候変動対策に関するプロジェクトへ投資された 5,500 億ユーロのうち 1,500 億ユーロを提供している。

ドイツ：議会は気候保護法を可決

ドイツ連邦議会（下院）は、11 月 15 日にドイツ政府が提出した「気候保護パッケージ」を可決した。このパッケージは、2030 年の温室効果ガス排出量の削減目標を達成するためのものである。

欧州最大の経済大国であるドイツは、2030 年までに温室効果ガス排出量を 1990 年比で 55% 削減する目標を掲げている。ドイツ政府は 9 月に 2020 年の排出量の削減目標を断念しており、気候変動に対する政策の信頼性が損なわれたことをメルケル首相は認めている。

新たな気候保護法では、各省がエネルギーや輸送といった各業界での二酸化炭素排出量削減義務を定めている。

同パッケージにはまた、国内炭素価格のスキーム、電気自動車の購入におけるより大規模なインセンティブ、2023 年以降トラックに対する道路通行料の引上げ、国内航空線便への追加料金、およびドイツ鉄道事業者 Deutsche Bahn への支援を拡大する計画が含まれている。

しかし、気候変動がもたらす挑戦に対策するためには、パッケージの措置が不十分であるとの指摘もある。暖房と輸送からの二酸化炭素排出量 1t 当たり 10 ユーロという価格設定は安すぎるとドイツの緑の党は批判している。

ドイツ：Tesla社はBerlin市にバッテリー工場を建設

ドイツの自動車メーカーや他の欧州企業がバッテリー技術開発に取り組んでいるなかで、Tesla社（米）のイーロン・マスク氏はドイツ首都のBerlin近郊にバッテリー工場を建設することを発表した。当工場ではバッテリー、パワートレインおよび電気自動車が生産される予定である。

ドイツ新聞 BILD によると、新工場の場所は建設中の Berlin 新空港の近くになるという。Tesla社はまた、同市と設計拠点を設けると新聞は報告している。

「ドイツに電気自動車に向けた極めて高度な工場を建設するという Tesla 社の決定は、自動車製造に関してドイツに魅力があることの証拠である。同時に、e-モビリティとバッテリー技術の拡大におけるマイルストーンである。」とドイツ経済省の Altmaier 大臣は語った。

Daimler、Volkswagen および BMW といったドイツ自動車メーカーは Tesla と中国企業等からの競争に対策するため、長距離の電気自動車と大規模なバッテリー工場の開発に大規模投資を行っている。

ドイツは新車登録台数における電気自動車の割合においてノルウェーやオランダといった欧州各国に遅れをとっているため、ドイツ政府は e-モビリティを新たな気候パッケージの柱の一つにした。

しかし、道路上に増加している電気自動車の電力需要を満たすためには、再生可能エネルギー割合の飛躍的な拡大が不可欠である。ドイツ政府は 2030 年の再生可能エネルギー割合の目標を 65%に増加させたが、新たな風力発電所と住宅間の距離を少なくとも 1km 確保する規則を設けるなど普及を妨げる対策を行っている。

フランス：政府は1GWの風力発電パークの建設計画を発表

フランス政府は、11月18日に Normandy 海岸で 1GW の風力発電パークを建設する計画を発表した。

1GW の風力発電パークは、12MW のタービン 80 台から構成され、良好な風況条件の海域に設置される予定である。2019年11月15日から2020年5月15日にかけて、計画提案を巡る公開討論が行われる予定である。

フランスは、原子力発電への依存脱却と石炭の段階的廃止の取り組みの一環として、2028年までに再生可能エネルギー容量を 113GW に倍増することを目指している。また、2030年までに再生可能エネルギーの割合を 40%とすることを目指している。

フランス政府は、今夏に洋上風力発電の年間設置目標を 1GW に増加し、2023年までに 2.4GW、2028年までに 5.2GW の設備容量に達することを目指している。

フランス：洋上風力発電の普及が進む

Montpellier 市で開催されるフランス海事部門の年次総会では、フランスは新たなエネルギー計画法案（PPE）に沿って 2020年～2024年の期間に年間 1GW の洋上風力発電を設置すると Macron 首相は主張した。

フランスは、年間 2 つの洋上風力発電プロジェクトに関する入札を行っており、業界関係者が直面する許可申請における規制を緩和する予定である。

フランス最大の洋上風力発電所となる見通しである Saint Nazaire 発電所に関する建設作業は、11月末に開始した。また、他の 5 つの洋上風力発電プロジェクトがフランスで建設許可を得ている。

しかし、Macron 首相は、「20,000km²以上の沿岸水域で莫大な洋上風力発電ポテンシャルをもつフランスは、業界のリーダーでなければならない。そのため、長時間かかる行政手続きをスムーズにする必要がある。」と述べ、フランスの比較的複雑な許可プロセスおよび法的障害といった開発者が直面する問題点も指摘し、改革を求めている。

イタリア：800MWの太陽光発電が設置計画

ドイツの再生可能エネルギー会社 Solar-Konzept 社は、イタリア南部の Apulia 州と Basilicata 州に補助金なしで太陽光発電パークを建設することを計画している。

子会社である Solar-Konzept Italia 社が 5 月に設立されており、Apulia 州南部の Brindisi 地方自治体に、それぞれ 16~98MW 程度の合計 6 つの太陽光発電プロジェクトの開発を申請していた。

現在、すべてのプロジェクトについて環境影響評価を実施しており、2020 年初めに最終決定される予定である。2020 年末に最終許可が得られれば、2021 年~2022 年に発電所が建設される予定である。発電所の建設費用は約 1 億 8,000 万ユーロと推定されている。

しかし、Apulia 州、特に Brindisi では住民等が新たな太陽光発電所の建設計画に反対しているが、2013 年に同地域では、オリーブを枯らすピアス病菌により 100 万株のオリーブが被害を受けている。また、地方自治体は Apulia 州の唯一の石炭火力発電所である 2,640 MW の Federico II を 2025 年までに廃止する計画を発表している。

そこで、Solar-Konzept 社は、Brindisi 地域が発行するガイドラインに従い、同社のカーボンフットプリントの 25%に相当する植林を行うことを計画している。

イタリアのエネルギー協会によると、Apulia 州は 2.65 GW 以上の太陽光発電容量であり、イタリアの太陽光産業の中心である。

イタリア：Enel 社は 2022 年までに 14GW の再生可能エネルギーを設置

イタリアのエネルギー大手 Enel 社は、2020~2022 年の戦略計画の一環として 2022 年までに 14.1 GW の再生可能エネルギー容量を設置することを目指す。同社は再生可能エネルギーの容量目標を達成するために、2022 年までに 144 億ユーロの投資を行う予定である。また、2018 年~2022 年の期間には石炭火力の容量を 61%削減することを目指す。

追加の 118 億ユーロは電力網のデジタル化と自動化、そして 11 億ユーロは同社のエネルギー管理システムである Enel X の開発を進めるために用いられる予定である。Enel X はデマンド管理、エネルギー貯蔵、マイクログリッドおよび電気自動車向けの充電ソリューションを提供するシステムである。

スペイン：Solaria 社は大規模太陽光発電所のため 5,945 万ユーロを確保

スペインの再生可能エネルギー会社 Solaria Energia y Medio Ambiente 社は、スペイン銀行 Banco Sabadell と 108.5MW の太陽光発電所の開発に関する長期融資契約を結んだ。これにより、同銀行は今後 16 年間にわたって 5,945 万ユーロを提供する。

Solaria 社はスペインで 75MW の太陽光発電を所有しており、そのうち 35MW が補助金を受けている。また、400MW が開発中である。

Madrid 市に本社を置く同社は、スペインで年間 650MW の太陽光発電を設置することで、2023 年までにスペイン最大の電力企業となり、合計 3GW の総設備容量とすることを目指している。同社は、10 月に Guadalajara 地域での Trillo プロジェクトを 450MW から 626MW に拡大した。また、発電所に対して有利なグリッド接続、およびデッド・ファイナンス（負債金融）を確保したことが明らかになった。

Trillo は Solaria 社最大のプロジェクトで欧州最大の太陽光発電所となる見通しである。Solaria 社は 2002 年に太陽光パネルとモジュールのメーカーとして活動を開始しており、2007 年に Madrid で上場した。

スペイン：新たな高速 LNG バンカリングの技術が開発

スペインの輸送企業 Baleària 社、CMC Cerezuela 社および ESK 社は、革新的な高速 LNG バンカリング（液化天然ガス燃料供給）の開発に取り組んでおり、従来の LNG バンカリング方式の速度を 6 倍にすることを目指している。これは Huelva 港において行われ、スペインの最初の LNG Multi Truck To Ship (MTTS) バンカリングである。

ガス・輸送システムのメーカーである CMC Cerezuela 社により開発された MTTS 供給方式は、11 月 16 日に Baleària 社の Marie Curie 船に実施されて、流量の損失を避け、高速な供給を行うことができる。

このために、3 台のタンクトレーラーを接続できるマニフォールドが使用されている。これは、クライオポンプを含む排出システムを組み込んでいる。試験時の排出速度は 2,800 l/min であったが、3,000 l/min に達することを目指している。

この目標を達成すれば、従来の Truck To Ship (TTS) 方式より 6 倍の供給速度となる。TTS 方式では、LNG 船は 1 台のタンクトレーラーにより 30m³/h (500 l/min) の速度で供給される。しかし、TTS 方式で LNG 船を完全に充填するためには、いくつかのタンクトレーラーが必要となる。LNG 船のエネルギー供給の盲点を探るなか、MTTS 方式は重要な役割を果たすと期待されている。

スペイン：400MW の太陽光発電が設置予定

スペインの再生可能エネルギー会社 Iberdrola SA 社は、国内の太陽光発電容量の拡大を進む取り組みの一環として、11 月 15 日に Extremadura 州に 400MW の太陽光発電所を設置する計画を公表した。

同社は、Cedillo 地方自治体にそれぞれ 50MW×2 の太陽光発電プロジェクトを開発する予定である。約 30 万台の太陽光モジュールからなる太陽光発電所は、2020 年に運転を開始する見通しであり、Extremadura 州の政府から建設許可を得ている。

これとは別に、Iberdrola 社は Cedillo 地方自治体に最大 300MW の追加の太陽光発電容量を確保した。

この 3 つのプロジェクトにより、Iberdrola 社の Extremadura 州における開発中と建設中の設備容量は 1,800 MW に達する。現在、同社最大のプロジェクトは 590MW の Francisco Pizarro 太陽光施設であり、欧州最大の太陽光発電パークになる見通しである。

Iberdrola 社は 2022 年までにスペインに 3,000MW の再生可能エネルギー容量を設置することを計画しているが、現在 2,500 MW 相当の再生可能エネルギーのプロジェクトを開発かつ建設している。

ポルトガル：EPAL 社は再生可能エネルギーによりカーボンニュートラルを目指す

ポルトガル・リスボンの水道会社 EPAL 社は、水道事業における電力全てを再生可能エネルギーで賄う国内最初の企業となることを目指している。

INESCTEC、IST、TUV および INEGI といった地元機関と連携してこのイニチアチブ開発を目指すと同社は 11 月 29 日に発表した。

2025 年までに正味排出量ゼロを掲げた EPAL 社は、水力、風力および太陽光といった再生可能資源からエネルギーを生産し、既存の貯水池によるストレージを本格的に活用することを目指している。

このイニチアチブにより、38kt の二酸化炭素排出を相殺できると EPAL 社は想定している。この戦略はまた、国連の持続可能な開発目標 (SDGs) と 2050 年の国家低炭素ロードマップにそって実行されると同社は強調している。

現在、ポルトガルの水部門の年間電力消費量は 1,000GWh を超えており、これは同国の総電力需要の 2%以上に相当する。

スウェーデン：IKEA 社はサプライチェーンと生産をクリーンエネルギーで運用する計画

スウェーデンの IKEA 社は 2030 年までに、植林および同社の事業とサプライチェーンで使用する電力を 100%再生可能エネルギーで賄うために、2 億ユーロの投資を行う。この投資は、サプライヤーの再生可能エネルギーへの移行を支援し、繊維、セラミック、ガラスおよび金属処理作業といった、再生可能エネルギーへの移行が難しいとされる部門が優先されている。

現地での再生可能エネルギー生産および新しい設備は、2030 年の目標達成における重要な役割を果たすと同社は発表した。

投資の半分は、生産が完全に再生可能エネルギーにより供給されることを確保するために使用される予定である。残りの 1 億ユーロの投資は、植林および責任ある森林管理を通じて炭素の除去およびストレージに用いられる。IKEA 社によると、フラットパック家具の主な材料は木材であるため、カーボンフットプリントの半分以上は、製品の中に取り込まれる。

フィンランド：風力発電所への貯蔵システムを設置

フランスのエネルギー大手 Total 社の子会社である Saft Batteries 社は、フィンランドの風力発電所に貯蔵システムを提供すると発表した。6MW/6.6MWh のバッテリーはスカンディナヴィアで最大のものとなる見通しである。

フィンランド企業の TuuliWatti 社の 21MW の Viinamäki 風力発電所に新たに設置されるバッテリーは、風力発電を最適化し、バックアップとブラックスタートの容量を提供することで、停電時にも電力供給を確保できる見通しである。

Saft 社は、2.2MWh の蓄電容量をもつ「Intensium Max 20 High Energy Containers」を 3 つ提供する見通しである。

エネルギー貯蔵システムは、グリッドの安全性と柔軟性を向上させることに役立つと TuuliWatti 社の Riski 氏は期待している。

同社は、11 月初めに北 Ostrobothnia に位置する 5 台の Vestas 社の V150-4.2MW タービンからなる Viinamäki 風力発電所を受注した。

Vestas 社と TuuliWatti 社はまた、タワーにおける研究と開発プロジェクトの一環として、運転の最初 10 年間に関わるデータを収集し、タワーの製品認証に関する情報を提供する予定である。

同社はプロジェクトを開発するため連邦政府からの支援を受けず、風力発電所は€30/MWh 以下で電力を生産できると強調している。

フィンランド：Valmet Automotive 社は Salo 市で EV 用バッテリーの生産を開始

フィンランドの Valmet Automotive 社は、新しく建設された Salo 工場で電気自動車用のバッテリーの生産を本格的に開始した。

Valmet Automotive 社は、Salo 工場の生産システムと製品品質について徹底的な試験を行った後、顧客向けの最初のバッテリーパックを生産した。生産開始の後、生産量が段階的に増加し、2020 年初めに予定される生産レベルに達する見込みである。

Salo では、Valmet Automotive 社が EV 用のバッテリーパックの生産における要件を満たすために、携帯電話生産用の製造工場を完全に建て替えた。建設作業は 2019 年 5 月に開始し、ロジスティクス向けの新施設を建設することや、生産ラインを立てることを含めている。

Valmet Automotive 社は Salo バッテリー工場での従業員募集を続け、2020 年に 300 人以上の従業員数に達することを見込んでいる。

オランダ：国内最大の浮体式太陽光発電施設が運転開始

ドイツの再生可能エネルギー会社 BayWa re 社とオランダの GroenLeven 社は、Zwolle 市にオランダ最大となる 14.5MW の浮体式太陽光発電を設置した。

わずか 6 週間以内に建設が完了した Sekdoorn と呼ばれるプロジェクトは、地域における 4 千世帯の消費電力に相当する。このプロジェクトは BayWa re 社の 2MW の Weperpolder (2MW) と Tynaarlo (8.4MW) に次ぐオランダ第 3 のプロジェクトである。

同社は今後オランダにおける浮体式太陽光発電プロジェクトで約 100MW 設備容量を目指す。浮体式太陽光発電施設は、貯水池や養魚場といった使用範囲が広いという利点がある。

同社は現在、オランダの他ドイツ、フランス、イタリアおよびスペインにも浮体式太陽光発電プロジェクトに従事している。

ドイツの研究機関 Fraunhofer Institute for Solar Energy Research の研究によれば、ドイツのかつて露天掘りの炭鉱であった場所に水をいれて作った人工湖水における浮体式太陽光発電のポテンシャルは 15GW と推定されている。

オランダ：政府は、大気汚染削減のため最高速度を制限

オランダの Rutte 首相は、大気汚染を低減するために、オランダの道路上での最高速度を 130km/h から 100km/h に引き下げる決定を発表した。

新たな制限は 2020 年に発効し、キプロスと並び EU 内で最低な速度制限となる。午後 7 時から午前 6 にかけては、従来の 130km/h の制限速度であるが、それは全国の交通量の 8~10% 程度に過ぎない。

2019 年初めの裁判官の決定により、オランダ政府の政策は自然保護区をアンモニアおよび窒素酸化物から保護することに関する EU 法に違反していることが明らかになった。

その結果、いくつかの大規模なインフラ建設プロジェクトが停止された。Rutte 首相は、この制限の厳格化が望ましいではないものの、建設プロジェクトの停止による失業を防ぐためにやむを得ないことであると述べた。

Rutte 首相の自由民主国民党 (VVD) は、過去数年間にわたって自動車産業を後押ししており、2013 年に 130 km/h の制限速度も導入した。同首相はまた、電気自動車の普及により制限速度を引き上げる希望を表したが、可能性が低いことを認めている。

同日には、養豚からの排出量を削減するために追加の支援資金が調達され、家畜飼料の含有成分が変わると表明した。10 月には、オランダ政府の気候政策に抗議した農家による大規模なデモが行われ、トラクターの行進により 1,136km 及ぶ交通渋滞が発生していた。

オランダ：三菱商事がオランダの再生可能エネルギー会社を買収

三菱商事が率いるコンソーシアムは、11 月 25 日に 41 億ユーロでオランダの再生可能エネルギー会社 Eneco 社を買収する計画を公表した。三菱商事 (80%) と中部電力 (20%) からなる「ダイヤモンド中部」と呼ばれるコンソーシアムは、Eneco 社の売却入札における Shell 社と KKR 社の入札を上回って、優先交渉権を獲得したと発表した。

Eneco 社はオランダで 2 番目に大きいエネルギー供給企業であり、ドイツとベルギーでも活動している。同社は 100% グリーン・エネルギーを供給し、1.2GW の再生可能エネルギーの設備容量を保有している。

2012 年以降、三菱商事と Eneco 社は連携して欧州で合計 1.2GW の 3 つの洋上風力プロジェクトおよび 48MW の蓄電池プロジェクトを開発していた。

Eneco 社の買収で、三菱商事と中部電力は欧州で再生可能エネルギーおよび分散型エネルギー・ソリューション、AI および IoT といったエネルギー管理のイニチアチブを促進することを目指している。

ポーランド：アサヒは Innogy 社と風力発電契約を締結

ドイツの再生可能エネルギー会社 Innogy 社は、アサヒビールと 10 年間の電力販売契約 (PPA) を結んだと発表した。この契約の下では、Innogy 社はアサヒの子会社である Kompania Piwowarska が所有する 3 ヶ所のブリュワリーに、73MW の Nowy Staw 風力発電所からの電力を供給する。

アサヒブリュワリーズヨーロッパの Lanzarotti 氏によると、2021 年以降同社は中欧におけるビール生産の 3 分の 1 (年間 30 億ボトル) に使用する電力を全て再生可能エネルギーで賄うことを目指す。2021 年から Nowy Staw 風力発電所は Kompania Piwowarska 社に年間 30GWh を供給する見込みであり、ブリュワリーの電力需要の 40% に相当する。Innogy 社は 2021 年に風力発電所を 11MW 拡大する予定であり、100% 供給すなわち年間 80 GWh を目指す。

昨年、風力会社 VSB 社 (独) は、自動車メーカー Mercedes-Benz 社と 45.1MW の Taczalin 風力発電所がポーランドに位置するエンジン工場に電力供給に関する長期 PPA を締結した。

欧州はすでに再生可能エネルギーの PPA を締結している GAFA (Google、Facebook、Apple および Microsoft) などの米国大手に遅れをとっている。

ハンガリー：Matra 発電所は石炭廃止に対応

北ハンガリーの Matra 発電所は、石炭の段階的廃止に対応するため、バイオマスの利用を開始し、60MW の太陽光発電を設置し、そして産業パーク (IP) を設立した。また、ポートフォリオを拡大するため、新たなビジネスチャンスを検討している。

ハンガリーでは、石炭廃止の期限が未だに公表されていないが、ハンガリーの発電所や鉱山業界はエネルギー部門の変化に対応するよう、廃止し始める必要がある。

1,000MW の設備容量を持つ Matra 発電所は、ハンガリーの発電量の 17%と、二酸化炭素排出量の 17%を占めている。発電所の改善プロジェクトにより、発電所と鉱山の利用期間は 2030 年までに延期された。しかし、EU ETS（欧州連合域内排出量取引制度）の新規制は、2030 年以降に課題をもたらすこととなる。

エネルギー林材に関して、Matra 発電所は 20ha のパイロットプロジェクトから開始し、プロジェクトの拡大を計画している。それに加え、廃止された鉱山内の灰堆積場には 16MW の太陽光発電所（当時ハンガリー最大）が設置された。60km 離れた他の廃止鉱山での 20MW の太陽光発電所の設置により、太陽光発電の設備容量はさらに拡大され、追加の 20MW が開発中である。60MW の総設備容量は、ハンガリーの太陽光発電容量の 16%を占めている。これにより、ハンガリーの太陽光発電開発では Matra 発電所がリードしている。

クロアチア：政府は 2030 年までに再生可能エネルギーを 36.4%とすることを目指す

クロアチア政府は、2030 年までのエネルギー部門開発戦略を提案した。クロアチアは、2030 年までにエネルギー消費における再生可能エネルギーの割合を 36.4%にする目標を掲げている。

また、クロアチア環境保護とエネルギー省の Ćorić 氏は 2050 年までに再生可能エネルギーの 65.6%割合を目指す戦略を発表した。クロアチアの 2018 年の再生可能エネルギーの割合は 28%であり、EU の目標である 20%割合を上回ったことが明らかになった。

戦略の主な目的として、今後 10 年間にわたってクロアチアの持続可能な発電を確保することや、インフラの改善によりエネルギー輸入への依存を減らし、エネルギー供給の安全性を強化することが挙げられる。

太陽光発電および風力発電が再生可能エネルギー容量の拡大を牽引すると Ćorić 大臣は見込んでいる。同氏によると、クロアチアは今後 10 年間にわたって風力発電容量を 3 倍に、太陽光発電容量を 20 倍にすることを目指している。

この戦略が実現すれば、エネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの利用の最適化を通じて低炭素エネルギーへの移行を進めることができると Ćorić 大臣は期待している。クロアチア政府は、二酸化炭素排出量の 36%削減を目指している。

クロアチア：国内初の地熱エネルギー発電所が運転開始

11 月 19 日にクロアチア初となる 16.5MW の地熱エネルギー発電所の運転が開始した。欧州最大のバイナリー発電所は 4,370 万ユーロの投資により建設された。

Velika 1 と呼ばれる地熱エネルギー発電所は 2018 年 12 月から段階的に運転を開始していた。2019 年 3 月から本格稼働し、Bjelovar 市に電力を供給している。同発電所の主な技術は、イタリアの再生可能エネルギー会社 Truboden 社により開発されたもので、投資額の 68%は国内のサプライヤーと請負業者に支払われている。

Velika 1 発電所は、Croatian Energy Market Operator 社と 10MW の設備容量に関する電力購入契約を締結した。これは、クロアチアの 29,000 世帯の消費電力に相当する容量である。

気象条件や季節に左右されない地熱エネルギー発電所で発電された電力がグリッドに送られている。本格運転以来、Velika 1 発電所は 55GWh の電力を供給している。

発電所の所有者である MB Holding 社（トルコ）は、トルコに 5 基の発電所を建設した実績があり、クロアチアでも同様の活動を行っている。

地熱エネルギーへの投資は高いリスクとコストがあるものの、トルコ企業はクロアチアにおける投資活動を続ける方針を表明している。

同社は、9 月初旬に 19.9 MW の Legrad と呼ばれるバイナリー（ORC）地熱エネルギー発電所の設計に関する契約を締結した。2018 年末の報告書によると、トルコは同年追加した地熱エネルギー容量において世界的なリーダーとなっており、クロアチアは世界で第 6 位であった。

クロアチア：2030年の再生可能エネルギー容量は1.9GWに達すると予想

データ分析とコンサルティング企業である GlobalData 社（英）のアナリストによると、クロアチアが掲げる 2030 年までの 36.4%再生可能エネルギー割合の目標は、1.9GW に相当する。この数値には小型水力発電は含まれていない。

同社は「クロアチア電力市場見通し」レポートを分析し、再生可能エネルギー割合の急増の主な原因のひとつとして、固定価格買取制度を挙げている。クロアチア政策立案者は、2013 年に策定された国家再生可能エネルギー活動計画（National Renewable Energy Action Plan）の目標を引き上げたと指摘している。

アナリスト Ghosh 氏によると、バルカン諸国の風力と太陽光の発電ポテンシャルは 9GW であり、好ましい投資環境がある。クロアチアでは、同国南部と南西海岸地域には風力発電が再生可能エネルギー目標達成に重要な役割を果たすと期待されている。また、クロアチア北部には地熱エネルギーの莫大なポテンシャルが秘められている。

GlobalData 社の予測によると、クロアチアの風力発電は 2018 年の 625MW から 2030 年には 1.4GW まで増加し、太陽光発電容量は、2030 年までに平均 15%/年のペースで 60MW から 280MW まで増加する見通しである。また、バイオ燃料からの電力量は、平均 8%/年のペースで増加し、2030 年には 212MW まで増加する。

クロアチアの国営エネルギー大手 HEP Group 社は、再生可能エネルギー資源の使用量を倍増することを目指している。GlobalData 社のアナリストは、クロアチアのコージェネレーション発電所の建設における好ましい状況を歓迎している。

セルビア：Navitacum 社は太陽光発電に関する協定に署名

セルビア商工会議所（PKS）とスペインの再生可能エネルギー関連のコンサルティング企業 Navitacum 社は、セルビアの太陽光発電の普及に関する協定に署名した。この協定は、PKS の Popović 氏および Navitacum 社の Gonzalez 最高経営責任者により署名された。

Navitacum 社は、再生可能エネルギー資源に関するプロジェクト、特に 50MW 以上の太陽光発電所および投資家を惹きつけることに取り組む見通しである。スイスおよび他の EU 諸国からの企業は、既にセルビアの太陽光発電所に投資する意思を表明している。

また、関連機関と連携してセルビアにおける発電容量および再生可能エネルギー資源（特に太陽光発電）の状況と発電容量に関する研究が行われる予定である。同時に、PKS は顧問と仲介サービスを提供している。

Navitacum 社は国家補助金を目指さず、再生可能エネルギー資源のプロジェクトに向けた投資家を惹きつけるために様々な対策を提案する予定である。

国際再生可能エネルギー機関（IRENA）のデータによると、他の欧州諸国と比べてセルビアの日照条件は非常によく、太陽光産業への投資家にとって好ましい市場環境であるとされている。

米国環境産業動向

○大手自動車メーカー「連合」、米連邦政府とカリフォルニア州の訴訟へ参加を表明、排ガス基準の一律化を目指す

ゼネラルモーターズ（GM）、フィアットクライスラー・オートモービルズ（FCA）、トヨタなどの大手自動車メーカーが参加する「持続可能な自動車規制のための連合（The Coalition for Sustainable Automotive Regulation）」（以下、連合）は10月28日、排ガス規制の制定をめぐるカリフォルニア州が9月27日に連邦政府に対して起こした訴訟に、連邦政府を支持するかたちで参加することを表明した。

米国の排ガス規制に関しては、連邦環境保護庁の規制のほかに、カリフォルニア州は大気浄化法（Clean Air Act）209条の適用除外を受けて、連邦よりも厳しい独自の基準を定めている。こうした中で、連邦政府は2018年8月、同州の適用除外の取り下げと、基準値の緩和を含む新規制案を発表、さらに2019年9月には基準設定の権限を連邦政府に一元化する「One National Program Rule」を発表。これに対しカリフォルニア州は、ニューヨーク州など22州とともに、適用除外取り下げの撤回を求めて、連邦政府に対し訴訟を起こしていた。

連合は、現在施行されている複数の排ガス基準が生産コストを押し上げるとして、今回の訴訟参加を通して国内で統一された基準の設定を求める意向だ。ただし、その内容に関しては、「企業は必ずしも連邦政府による新規制案を認めているわけではない」（連合のジョン・ボゼラ代表、「ワシントン・ポスト」紙10月28日）と明らかにしており、あくまで関係者が連携した上でバランスの取れたものにすることを目指すもの。連合は、今回の訴訟参加で、メーカーや販売代理店など関係者の代表として、業界の意見を反映させたい意向だ。

連合には、GM、FCA、トヨタに加え、日産、スバル、マツダ、現代、起亜など、外国メーカーからなるグローバル・オートメーカーズ（ホンダを除く）が参加する。一方、フォード、フォルクスワーゲン（VW）・グループ・オブ・アメリカ、BMW ノースアメリカとホンダの4社は、2019年8月にカリフォルニア州との間で、連邦政府とは異なる独自の排ガス基準の採用で合意しており、今回の訴訟参加は見合わせている。

○環境保護庁、五大湖回復の新5か年計画を公表

米国環境保護庁（EPA）は、五大湖回復イニシアティブ（GLRI）を公表した。GLRIは2010年に立ち上げられ、五大湖の保護・回復の促進を目的としている。GLRIの行動計画1期と2期では、多くの環境汚染が改善され、プレスク・アイル湾、ディア湖、ホワイト湖などが、懸念される地域のリストから削除され、エリー湖西部、サギノー湾、グリーン湾で有害藻類ブルームの原因となる過剰リンを軽減する事業にも資源を提供した。また、GLRIには経済的便益もあり、2018年のミシガン大学による調査では、2010～2016年にGLRI事業に使用された連邦資金1ドルにつき、2036年までの間に、五大湖地域で3.35ドルの経済活動が生まれると予測されている。

今回発表された GLRI 行動計画 3 期では、今後 5 年間で、連邦機関とその他のパートナーが 1 期と 2 期に引き続き五大湖の保護・回復活動の加速を主な目的とし、ミシガン州における 1,100 万 US ドルを GLRI 計画の支援の補助金として投資するとしている。

○環境保護庁、2019 年大気浄化優秀賞の受賞者を発表

米国環境保護庁（EPA）は、2019 年の大気浄化優秀賞の受賞者を発表した。同賞は 2010 年に設立され、大気質改善と有害大気汚染物質削減に寄与したプログラムや個人を表彰している。2019 年度の受賞者は以下の通り。

- 大気浄化技術部門: Calgren Renewable Fuels/Maas Energy Works 社（カリフォルニア州）。カリフォルニア州セントラル・バレーの酪農場用の消化槽の開発に尽力し、糞尿貯留池より排出されるメタン、二酸化炭素、アンモニア、硫化水素などのバイオガスを回収。
- 地域社会行動部門: ワシントン州地域部族。ワシントン州オカノガン川流域で、地域清掃活動、PurpleAir センサを利用した大気質監視ネットワークを確立。堆肥化施設を導入し、同地域内で PM2.5 を削減。
- 教育啓発部門: Children's Environmental Health Network。保育関連の専門家と協力し、託児所における健康に有害な環境要因を取り除くことを目的とする Eco-Healthy Child Care (EHCC) プログラムを実施。
- 州・部族・地方大気質政策部門: コロラド州公衆衛生・環境部門、大気汚染管理課。炭化水素貯蔵タンクと蒸気制御システムの設計・運用・保守ガイドラインを作成し、石油・ガス業者らに説明会を実施。
- 輸送効率部門: RideFinders。夏季に環境に配慮した通勤・通学を呼びかけ、119,028 ポンド（約 53990 kg）の排ガス削減を実現。
- 個人部門: ル・ジョージア大気浄化連合設立に寄与した Ned Sanders 氏。

○気候エネルギーソリューションセンター、カーボン・ニュートラルの達成に必要な政策を報告

気候エネルギーソリューションセンター（C2ES）は、同センターによる「気候イノベーション 2050」イニシアティブにて決定された、米国が 2050 年までにカーボンニュートラル（排出される二酸化炭素と吸収される二酸化炭素が同じ量であるという概念）の達成に必要な新政策を示す報告書を公表した。このイニシアティブには、発電、輸送、製造、石油・ガス、ハイテクなど、36 社以上の主要企業が参加し、脱炭素化について話し合った。参加した企業は、AECOM、カーギル、Dow、インテル、ジョンソン・コントロールズ、マイクロソフト、ペプシコ、トヨタなど。

今回の報告書では、米国議会は 2050 年までにゼロ排出を達成するために国家単位での目標を設定すべきであり、長期的な連邦政策の枠組みと、経済全般にわたる炭素の価格設定が必要であるとしている。また、以下のような連邦、州、地域の補完的政策が必要であるとしている。

- 気候関連の研究開発への連邦投資額を年 200 億ドルに増額し、更に今後 10 年は影響力の大きい実証事業に 1,000 億ドル追加する。
- 炭素回収・隔離技術で石炭火力発電からの排出を相殺する。

- 2035年までに、新規の軽量車販売台数の半数をゼロ排出車両（ZEV）にし、ZEV充電設備の設置を進める。
- 石油ガス価値チェーンからのメタン排出を規制する連邦規準を設定する。
- 炭素エネルギーへの連邦助成金を段階的に廃止し、無炭素発電（再生可能エネルギー、原子力発電、エネルギー貯蔵を含む）、ゼロ排出車両やトラック、二酸化炭素回収・利用・貯蔵（CCUS）などへ連邦税控除などを行う。

報告書では各社が自社の炭素中立目標の設定を行うことなど、企業が率先して取るべき行動も推奨しているほか、各社代表のカーボンニュートラルに向けての声明も公開されている。

○トランプ政権、パリ協定からの離脱を正式通告

トランプ政権は、気候変動対策の国際的な取り組みである「パリ協定」からの離脱依頼を正式に書面にて国連に提出した。離脱手続きは1年後の2020年11月4日と、米大統領選挙の翌日に完了する見込みだが、離脱が成立すれば、温室効果ガス排出量や石油・ガスの製造量が世界最大量である米国は、協定に参加しない唯一の国となる。

ポンペオ国務長官は、「米国は近年、エネルギー生産量を伸ばす一方、温室効果ガスの排出削減も行っており、経済成長、エネルギー確保において世界のリーダーである」と述べた。

パリ協定は、オバマ前政権の主導的な役割の下、2015年に採択されており、米国は温室効果ガスの排出量を2025年までに2005年比26~28%削減する公約を掲げていた。

トランプ大統領は、協定が米国経済にとって打撃である一方、中国などの排出大国の排出量抑制には効果がないとして、大統領選時から離脱を表明していたが、国連規定により、離脱表明は2019年11月4日まで行えないことになっていた。

今回の離脱により、オバマ前政権による電気業界、自動車、オイル・ガス採掘セクターなどによる排出量規制は、トランプ政権により緩和されることとなり、州検事らによる2019年度のレポートは、この緩和により、米国の二酸化炭素排出量は2025年までに年間2億トン以上増加することになると述べている。

来年の米大統領選に向けて民主党指名を争う主要候補者らは、パリ協定への復帰を表明している。民主党候補が勝利すれば、新政権発足後に米国が協定に再加入する可能性もある。今回の離脱表明に際し、民主党地盤の州や地方自治体の政府らは、独自の排ガス規制や、太陽光や風力などの再生可能エネルギーの推進を模索するとしている。

○カミンズ、環境持続性の新たな戦略を発表

ディーゼルエンジンメーカー大手のカミンズは、パリ協定の目標達成を含む環境持続可能性向上戦略の一環として、2050年までに炭素排出量ゼロを目指すと発表した。

プラネット 2050 と名付けられた同社の戦略は、気候変動および大気排出への認識、天然資源の持続可能な方法による利用、地域活動の活発化など。また、2030年までに達成予定の目標として以下を掲げている。

- 同社施設や業務上発生する温室効果ガスの排出量を50%削減
- 新たに販売された同社製品からの温室効果ガスの排出量を25%削減

- 顧客と協力し、同社製品からの温室効果ガスの排出量を 5500 万トン削減
- 塗装及びコーティング工程にて発生する揮発性有機化合物を 50%削減。
- 同社施設や業務上発生するごみを 25%削減。
- 梱包に使用するプラスチックを 100%リサイクルし、同社食堂での使い捨てのプラスチック製品の使用を廃止する。

カミンズは今までも環境向上のための様々な全社的活動を行っており、2019 年には北米 S&P ダウジョーンズ・サステナビリティ・インデックス (DJSI: S&P Dow Jones Indices 社とスイスの RobecoSAM 社が共同開発した株式指標で、毎年、ESG の側面から企業の持続可能性を評価し、時価総額を加味して総合的に優れた企業を選定するもの) に 14 年連続で選ばれている。

○米農務省、産業用大麻（ヘンプ）の生産規制に関する暫定最終規則を公表

米国農務省 (USDA) は 10 月 29 日、国内での産業用大麻（ヘンプ）生産に関する暫定の最終規則を発表した。この規則は官報掲載日の 10 月 31 日から 2021 年 11 月 1 日まで効力を有する。最終規則の公表に先立って 2019 年 12 月 30 日までパブリックコメントを受け付けるとしている。

2018 年度改正農業法によって 1946 年農産物マーケティング法が改正され、規制物質法 (Controlled Substances Act) の規制下にあった産業用大麻については、乾燥重量ベースで 0.3%以下のデルタ-9-テトラヒドロカンナビノール (大麻の向精神成分、以下、THC) を含有するものは当該規制の対象から除外され、USDA の所管となった。これを受けて、USDA が産業用大麻の生産規制に関する暫定最終規則を定めた。

規則では、州または先住民居住地域の政府が産業用大麻の製造に関する規制当局となることを希望する場合、これら政府が監視や規制の計画を作成して USDA の承認を得る規定や、こうした計画のないエリア (USDA が対応) で産業用大麻を生産する場合の規定を定める。

これらの計画では、(1) 生産場所、(2) 収穫日以前かつ 15 日以内に麻薬取締局 (DEA) に登録された施設での THC 濃度に関するサンプリング試験の手続き、(3) 基準 (0.3%以下の THC 濃度) に適合しない産業用大麻の廃棄手続き、(4) 法令順守のための措置手続きなどについての記載を求めており、個々の生産者は、これらの計画の下でライセンスなどを得た上で産業用大麻の生産を行うことが求められる。なお、州間の輸送に当たって、大麻を違法としている州 (現在、サウスダコタ、アイダホ、ミシシッピ、ニューハンプシャーの 4 州) 内を輸送することは認められている。

今回の規則に対しては、産業用大麻の生産に関する規制が明確になることから、おおむね評価されている。しかし、産業用大麻は 2018 年に規制物質法 (Controlled Substances Act) の適用対象外となったにもかかわらず、サンプリング試験が義務付けられることへの疑問や、その試験が収穫日以前かつ 15 日以内といった期間がタイトだとの声も出ている。

産業用の麻の生産は 2017 年から 2018 年にかけて約 3 倍の 7 万 7,844 エーカー、2019 年にはさらにその 2 倍になると見込まれている。そのうち、生産者が高い収益を期待しているのは、産業用大麻の花から精製される化学物質 [カンナビジオール (CBD)] だ。USDA は、産業用大麻製品の販売による生産者の収益は 2018 年の約 3 億ドルから 2022 年には約 6 億ドルとなると見込んでいる。一方で、CBD に関しては、食品などへの添加に関する規制がまだ連邦食品医薬品局 (FDA) から明らかになっていない。

最近の米国経済について

○米商務省、対ファーウェイ輸出の一部に許可

複数の米メディアによると、米国商務省は華為技術（ファーウェイ）に対する米国製品（物品・ソフトウェア・技術）の輸出許可を申請していた米企業の一部に対して、許可の通知を開始したと報じている。

ファーウェイおよび関連 114 社は現在、商務省が管理するエンティティ・リスト（EL）に追加されており、それら対象への米国製品の輸出・再輸出は原則、不許可となっている。これまでファーウェイに製品を納入していた半導体メーカーを含む米企業などは、この措置に関して、商務省に許可申請を提出していた。ウィルバー・ロス商務長官はフォックス・ビジネス・ネットワーク（11月19日）で、290件余りの許可申請を受けているとし、それらに対して「却下と許可の通知を出し始める」と発言していた。具体的にどの企業に対して許可を与えたかの情報は開示されていない。

なお、今回の許可は、11月18日に商務省が発表した暫定包括許可（TGL：Temporary General License）の延長（2019年11月19日記事参照）とは別の措置となる。輸出管理に詳しい米法律事務所の見解によると、TGLについては商務省が規定する4つの取引形態に該当する場合、企業は自己責任の下、案件ごとに商務省に許可を得ることなく輸出が可能となる。

米国の半導体産業協会（SIA）はプレスリリースで、「われわれは国家安全保障上の懸念とならない民生用の半導体技術に関して、政権が輸出ライセンスの許可を行ったことを歓迎する。センシティブではない民生用の製品を販売することは、米国の国家安全保障に不可欠な米国の半導体産業の競争力を確固たるものにする」との声明を出している。

対中強硬派のマルコ・ルビオ上院議員（共和党、フロリダ州）は、ファーウェイが中国政府とつながっていると指摘した上で、「ファーウェイの力を維持または強化するような輸出許可は米国の安全保障上の利益に反する」と、政権の判断を批判している（「ウォールストリート・ジャーナル」紙電子版11月20日）。

○米下院、日米貿易協定に関わる公聴会を開催

米国下院貿易小委員会は11月20日、日米貿易協定に関わる公聴会を開催した。出席した民主党議員は、議会との事前調整や承認が行われなかったことや、公聴会にロバート・ライトハイザー米国通商代表部（USTR）代表が不在なことを非難した。他方、協定の内容については両党議員から、農産品の対日市場アクセス改善を評価する意見が聞かれた。

公聴会の冒頭、議事進行役のアール・ブルメナウアー貿易小委員長（民主党、オレゴン州）は「大統領貿易促進権限（TPA）法に基づけば、貿易協定の交渉妥結前に議会と意見調整すべきところ、今回はそれが全くなかった」と、トランプ政権が議会を尊重しなかったことを非難した。ビル・パスクレル議員（民主党、ニュージャージー州）も「最終的な決定権は議会にあるはず」と述べ、具体的には協定の原産地規則について、TPA法の下で大統領は自由に決定を行う権限は与えられていないと指摘した。

これについて、証言者として出席したマシュー・グッドマン戦略国際問題研究所（CSIS）上級副所長は「今回の協定は議会迂回を意図したとの懸念があり、自分は法律の専門家ではないものの、憲法に照らせば議会との調整は必要」と述べた。同じく証言したダルシ・ベッター元 USTR 農業首席交渉官も「環太平洋パートナーシップ（TPP12）交渉における日本との農業交渉は厳し

いものだったので、議会および農業関係者の意見が必要だった」と同調した。加えて、ロン・カインド議員（民主党、ウィスコンシン州）やステファニー・マーフィー議員（民主党、フロリダ州）は、米国側の交渉主体だったライトハイザー-USTR 代表らの出席がないことに不満を示した。

農産品の市場アクセスについては、民主・共和両党から支持する声が目立った。ジミー・パネッタ下院議員（民主党、カリフォルニア州）は「ワイン、牛肉、切り花などの（日本側）関税が撤廃される」と歓迎したほか、他議員からも、環太平洋パートナーシップに関する包括的および先進的な協定（CPTPP、いわゆる TPP11）や日 EU 経済連携協定（EPA）に加盟する国々に対する劣後が解消されることを肯定する意見が上がった。公聴会で証言を行ったテキサス農業団体のラッセル・ボーニング会長は「農産品の対日輸出 141 億ドルのうち 52 億ドル分は無税だが、今回の協定でさらに 72 億ドル分が関税撤廃される」と、協定のメリットを述べた。

他方で、グッドマン CSIS 上級副所長は、日米が過去何十年にもわたり、APEC などの場を通じて、自由で開かれたルールに基づく世界経済秩序をリードしてきたことに触れ、米国は、CPTPP に復帰すべきで、これによりインド太平洋地域に対する米国のコミットメントを示すものとなる」と指摘した。

○10月の米小売売上高は0.3%増、無店舗小売りが最大の押し上げ要因

米国商務省の速報（11月15日付）によると、10月の小売売上高（季節調整値）は前月比0.3%増の5,265億ドルとなった。なお、9月の売上高は0.3%減で速報値から変わらなかった。

金融持ち株会社リージョンズ・ファイナンシャルのチーフエコノミスト、リチャード・ムーディ氏は「個人消費の伸びは、第2四半期の持続不可能なほど過熱したペースから、より持続可能なペースに落ち着きつつある」と述べた（マーケットウォッチ11月15日）。また、不動産投資信託業界団体ナリートのシニアエコノミスト、カルバン・シュヌール氏は「全体として、とても良いと言えるような結果ではなかったが、（少なくとも）年末にかけて個人消費が低迷するといった懸念は和らぐことになるだろう」と指摘した（「ウォールストリート・ジャーナル」紙電子版11月15日）。

業種別にみると、無店舗小売りが前月比0.9%増の679億ドルと、全体を最も押し上げた。次いで、自動車・同部品が0.5%増の1,056億ドル、ガソリンスタンドが1.1%増の430億ドルとなった。減少した業種をみると、衣料が前月比1.0%減の223億ドル、建材・園芸用品が0.5%減の314億ドルだった。

民間調査会社コンファレンスボードが10月29日に発表した、10月の消費者信頼感指数は125.9と、9月（126.3）より0.4ポイント減少した。内訳をみると、現況指数は172.3（9月：170.6）で1.7ポイント上昇した一方、6カ月先の景況見通しを示す期待指数は94.9（9月：96.8）で1.9ポイント減少した。コンファレンスボードの経済指標シニアディレクター、リン・フランコ氏は「現況指数は改善したものの、消費者が景況感や雇用の先行きに対する懸念を示し、期待指数が若干弱まった」と述べた。一方で、「信頼感指数の水準は依然として高く、消費者が年末商戦で支出額を減らすといった兆候はみられていない」と指摘した。

○米 USTR、対中追加関税リスト 3 の適用除外品目の第 5 弾を発表

米国通商代表部（USTR）は11月27日、発動済みの対中追加関税リスト3にかかる適用除外品目を新たに発表した。リスト3（対中輸入額2,000億ドル相当の5,745品目）では、5回目の適用除外品目発表となる。正式には、11月29日の官報で公示する予定だ。

今回発表されたリスト3の適用除外品目は32品目で、10桁のHTSコードで分類した場合は24のコードにまたがる。これまでに発表された適用除外品目と合わせると、リスト3では合計

199 品目が適用除外となった。USTR が記載した製品詳細に適合する品目に限定されるため、10 桁の HTS コードに該当していても、記載の製品詳細に合致しない場合は適用除外とならない。

今回適用除外とされた品目で、2018 年の対中輸入額が大きいもの（HTS コード 10 桁ベース）を挙げると、真空掃除機（HTS 8508.11.0000 の一部）や、自動車部品であるディーゼルエンジン向け排出ガス再循環（EGR）用ステンレス鋼管（組み立てたもの）（HTS8708.99.8180 の一部）、金属製の折り畳み式家具（テーブルやベッド）（HTS 9403.20.0050 や HTS9403.20.0090 の一部）、卑金属製のフラットパネル・ディスプレイ取付具（HTS 8302.50.0000 の一部）などが並ぶ。

適用除外の効力は、リスト 3 の追加関税賦課が開始された日に遡及して適用され、2018 年 9 月 24 日から 2020 年 8 月 7 日までとなる。既に支払った関税の還付手続きについては、税関国境保護局（CBP）が今後、発表する。USTR は今後の審査結果の発表について、「定期的（on a periodic basis）」に行うと述べるにとどめている。

なお、リスト 4 の追加関税については、その一部が 9 月 1 日に発動されており、10 月 31 日から 2020 年 1 月 31 日まで適用除外申請を受け付けている。

○トランプ大統領の弾劾・罷免には過半数が反対、2020 年米大統領選挙の世論調査

米国ニュージャージー州のモンマス大学とコネチカット州のキニピアク大学は 12 月 10 日、それぞれ 2020 年大統領選挙に関する世論調査結果を発表した。

モンマス大学の調査で、ドナルド・トランプ大統領の 2020 年大統領選挙での再選支持率は 43%、再選不支持率は 54% だった。再選支持率は前回の 11 月調査で初めて 4 割を超え、今回の調査でも同水準となった。

下院司法委員会では、トランプ大統領の弾劾決議案の起草作業が進んでいる。キニピアク大学の調査では、同氏の弾劾・罷免について、賛成が 45%、反対が 51% となった。反対が過半数を上回ったのは、民主党のナンシー・ペロシ下院議長が 9 月に正式な弾劾調査の開始を発表して以降初めて。キニピアク大学世論調査アナリストのティム・マロイ氏は、政治の中樞が混乱したまま民主党が弾劾手続きを進める中、米国の投票者は弾劾しないという方向にやや傾いている、と説明している。

モンマス大学の調査で、モンマス大学の民主党予備選挙で候補者の誰を支持するかという質問に対して、ジョー・バイデン氏は 26% で、前回調査から首位を維持した。バーニー・サンダース氏が 21% で 2 位、前回バイデン氏と並んで首位だったエリザベス・ウォレン氏は支持率を 6 ポイント下げ、17% で 3 位だった。キニピアク大学の調査でも、上位の順位はモンマス大学の調査と変わらず、バイデン氏（29%）、サンダース氏（17%）、ウォレン氏（15%）、ピート・ブッティジェッジ氏（9%）、マイケル・ブルームバーグ氏（5%）となった。バイデン氏は 8 月の調査以降初めて、2 位以下に 10 ポイント以上の差をつけた。

○11 月の米失業率は 3.5% と引き続き低水準、製造業の雇用者数が回復

米国労働省が 12 月 6 日に発表した 2019 年 11 月の失業率は 3.5% と、市場予想（3.6%）を下回った。就業者数が前月から 8 万 3,000 人増加し、失業者数が 4 万 4,000 人減少した結果、失業率は前月（3.6%）より 0.1 ポイント低下し、2019 年 9 月（3.5%）以来、2 カ月ぶりに 3.5% を記録した。

適当な仕事が見つからずに職探しを断念した者や、不本意ながらパートタイム労働に従事する者（経済的理由によるパートタイム就業者）などを含めた広義の失業率（U6）をみると、前月から 0.1 ポイント低下して 6.9% となった。一方で、労働参加率は 63.2% で、前月（63.3%）から 0.1 ポイント低下した。

11月の非農業部門の雇用者数の前月差は26万6,000人増となり、市場予想(18万5,000人増)を上回るとともに、前月(15万6,000人増)と比べて増加幅が拡大した。10月から11月にかけての雇用増加の内訳をみると、製造業は5万4,000人増、サービス部門が20万6,000人増となった。製造業は自動車・同部品が4万1,300人増と、前月の減少幅(4万2,800人減)(2019年11月6日記事参照)をほぼ回復し、増加に転じた。米国労働省によると、9月半ばから40日間続いた全米自動車労働組合(UAW)によるゼネラルモーターズ(GM)へのストライキには4万6,000人が参加したとされており、ストライキ終結に伴い、労働者が仕事に戻ったことなどが影響したされる。サービス部門については、教育・医療サービスや娯楽・接客業などを中心に増加した。

こうした中、平均時給は28.29ドル(10月:28.22ドル)と、前月比0.2%増(0.4%増)、前年同月比3.1%増(3.2%増)となった。米証券会社FHNフィナンシャルのチーフエコノミスト、クリス・ロウ氏は「雇用者数の堅調な増加、(9月以来となる)再度の失業率の低下、そこそこの賃金上昇がみられるといった力強い結果」だったと述べた(ロイター12月6日)。また、大手格付け会社フィッチ・レーティングスのチーフエコノミスト、ブライアン・コールトン氏は「個人消費やサービス部門が、(世界経済の鈍化など)米国経済の外生的なリスクとそれに関連した製造業の弱さを和らげるといった状況は、しっかりと残っている」とした。

○米国年末商戦、最初の5日間の買い物客数は過去最高を記録

全米小売業協会(NRF)は12月3日、米国で年末商戦の始まりとされる感謝祭(11月28日)から翌週月曜日(12月2日)まで5日間の買い物客数を発表した。5日間の合計で、前年比14%増の1億8,960万人と、過去最高を記録した。NRFの会長兼最高経営責任者(CEO)のマシュー・シェイ氏は、2019年は感謝祭が前年(11月22日)より6日遅く、年末商戦期間が短いことなどから、期間内に「遅れずに買い物を済まさないといけないというプレッシャーを消費者は感じている」のだろうと指摘した。

購入方法別には、ネット購入が1億4,220万人、実店舗が1億2,400万人、両方の利用が7,570万人となった。5日間のうち、ネット購入が最も多かった日は感謝祭翌日の「ブラックフライデー」(9,320万人)で、ネット販売のセール日とされる「サイバーマンデー」(8,330万人)を初めて上回った。シェイ会長は、「10年前のサイバーマンデーは、長期休暇から戻った人々が週明けに職場の高速インターネットでネット購入を行うことを指していた」が、現在ではネット環境の改善などにより「月曜日まで待つ必要はなくなった」と指摘した(「フォーブス」誌12月3日)。

実店舗での購入が最も多かった日もブラックフライデー(8,420万人)となり、次いでブラックフライデー翌日の土曜日(5,990万人)、感謝祭(3,780万人)だった。

5日間における消費者1人当たりの平均支出額は、前年同期比16%増の361.90ドル(2018年は313.29ドル)と大きく伸びた。年齢別には、25~34歳の440.46ドルが最も多く、次いで35~44歳の439.72ドルとなった。また、ネット購入と実店舗を併用した消費者の平均支出額は366.79ドルで、どちらか一方だけを利用した消費者より25%以上高かった。

NRFの調査によると、ネットと実店舗での購入が融合しつつある中で、これがなければ購入に至らなかった要因として、送料無料サービス(49%、2018年:42%)、ネットで注文した商品を実店舗で受け取ることのできるサービス(20%、2018年:15%)が挙げられた。このほか、期間限定のセールプロモーション(36%)、使いやすいウェブサイトアプリ(21%)も上位となった。また、モバイル端末を使って商品の検索・価格比較・購入を行った消費者の割合は75%と、2018年(66%)を上回った。

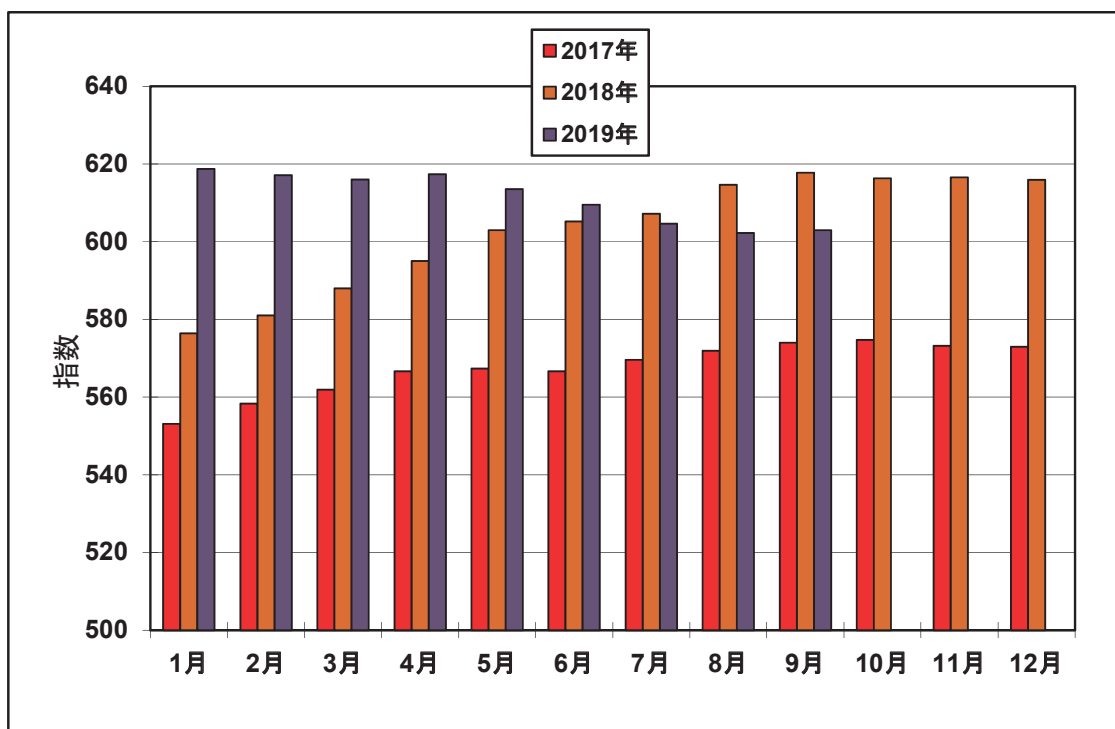
なお、NRFは年末商戦期間(11~12月)の小売売上高について、前年同期比3.8~4.2%増の7,279億~7,307億ドルになるとの見通しを発表している。

●化学プラント情報

○米国の化学プラント建設コスト指数

米国の化学プラント建設コスト指数			
(1957-59 = 100)	2019年09月 (速報値)	2019年08月 (実績)	2018年09月 (実績)
指数	602.9	602.2	617.7
機器	732.7	731.7	753.3
熱交換器及びタンク	637.0	639.8	671.1
加工機械	723.5	723.8	731.4
管、バルブ及びフィッティング	960.6	954.1	980.8
プロセス計器	413.9	412.8	422.0
ポンプ及びコンプレッサー	1,073.5	1,071.6	1,030.7
電気機器	561.8	559.6	551.0
構造支持体及びその他のもの	785.9	781.6	834.7
建設労務	338.4	337.6	340.1
建物	592.3	591.8	603.7
エンジニアリング及び管理	314.0	314.5	317.2

年間指数
2011 = 585.7
2012 = 584.6
2013 = 567.3
2014 = 576.1
2015 = 556.8
2016 = 541.7
2017 = 567.5
2018 = 603.1



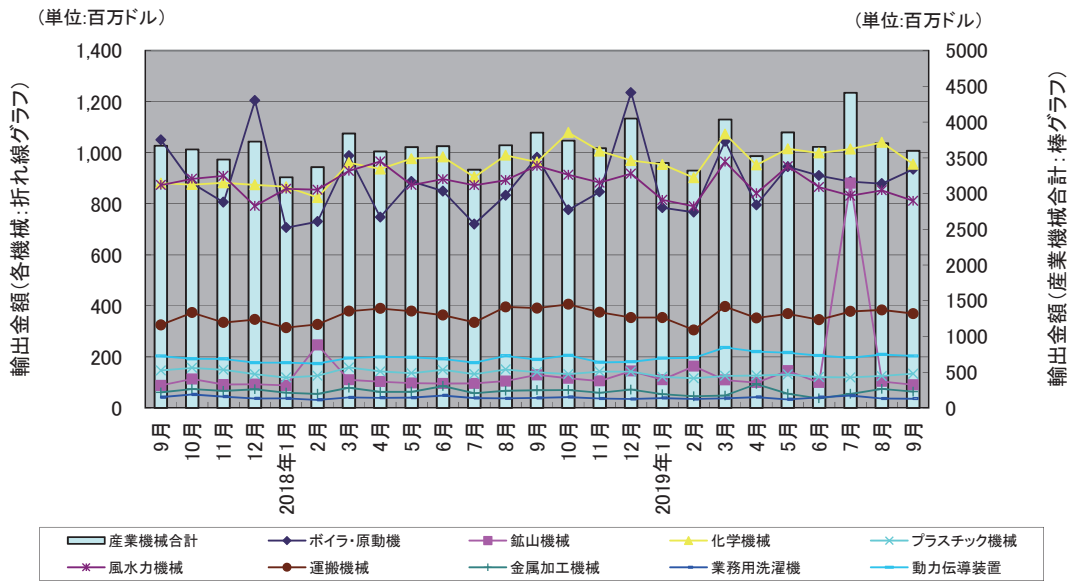
(出所:「ケミカル・エンジニアリング」2019年12号より作成)

●米国産業機械の輸出入統計（2019年9月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2019年9月の米国における産業機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

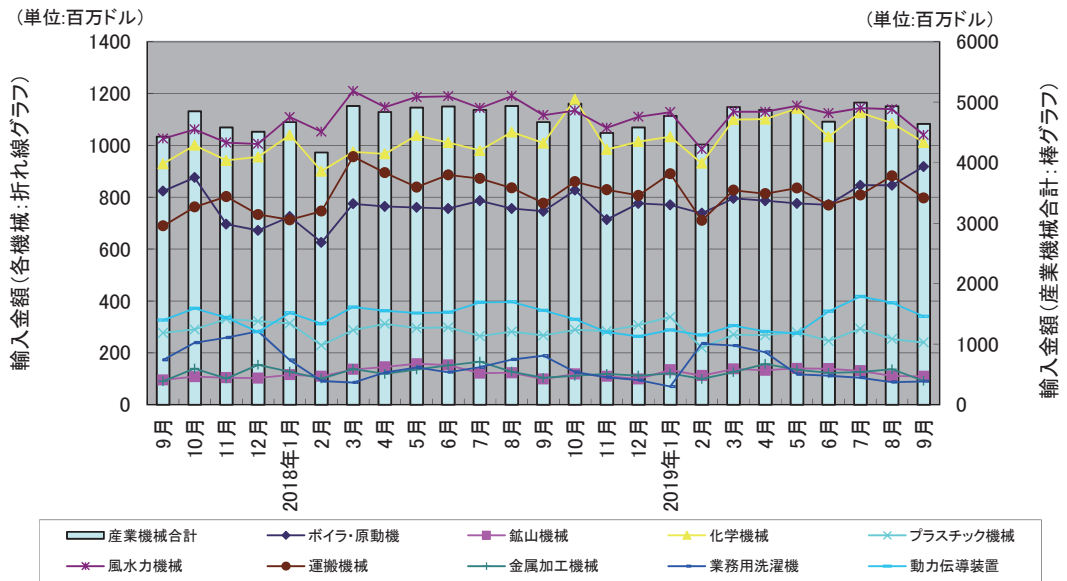
- (1) 産業機械の輸出は、35億9,899万ドル（対前年同月比6.6%減）となった。動力伝動装置は対前年同月比でプラスとなったが、ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、金属加工機械、業務用洗濯機はマイナスとなった。
- (2) 産業機械の輸入は、46億3,808万ドル（対前年同月比0.7%減）となった。ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、運搬機械は対前年同月比がプラスとなったが、プラスチック機械、風水力機械、金属加工機械、業務用洗濯機、動力伝導装置は対前年同月比がマイナスとなった。
- (3) 産業機械の純輸入は、10億3,909万ドルとなり、45ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。ボイラ・原動機を除くすべての機械で輸入超過となった。
- (4) 各機械の輸出入の概要は、次の通りである。
 - ① ボイラ・原動機は、輸出が9億3,493万ドル（対前年同月比4.8%減）となり、水管ボイラ（<45t/h）や部品（補助機器用）などの減少により、11ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は9億1,815万ドル（対前年同月比23.1%増）となり、過熱水ボイラや蒸気原動機用復水器などの増加により、11ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
 - ② 鉱山機械は、輸出が9,084万ドル（対前年同月比29.9%減）となり、せん孔機や選別機などの減少により、2ヵ月連続でマイナスとなった。輸入は1億942万ドル（対前年同月比10.7%増）となり、破碎機や混合機などの増加により、2ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。
 - ③ 化学機械は、輸出が9億5,513万ドル（対前年同月比0.9%減）となり、タンクや温度処理機械（湯沸器）などの減少により、23ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は10億1,146万ドル（対前年同月比0.3%増）となり、温度処理機械（蒸留機）や分離ろ過機（液体ろ過機）などの増加により、8ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
 - ④ プラスチック機械は、輸出が1億3,384万ドル（対前年同月比4.4%減）となり、押出成形機やその他の機械などの減少により、8ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は2億3,986万ドル（対前年同月比10.2%減）となり、射出成形機やその他の機械などの減少により、2ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。
 - ⑤ 風水力機械は、輸出が8億1,154万ドル（対前年同月比14.5%減）となり、ポンプ（ピストンエンジン用）や送風機（その他）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。輸入は10億4,020万ドル（対前年同月比6.8%減）となり、ポンプ（その他計器付設置型）や送風機（その他遠心式）などの減少により、2ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が3億6,929万ドル（対前年同月比5.6%減）となり、クレーン（移動リフテ・ストラドル）や巻上機（ウィンチ・キャブ：電動）などの減少により、2ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は7億9,703万ドル（対前年同月比2.6%増）となり、クレーン（固定支持式天井クレーン）や巻上機（その他の機械装置）などの増加により、2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6,354万ドル（対前年同月比8.7%減）となり、圧延機（管圧延機）やベンディング等（その他）などの減少により、2ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は9,180万ドル（対前年同月比11.4%減）となり、圧延機（冷間圧延用）やベンディング等（その他）などの減少により、2ヵ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3,631万ドル（対前年同月比7.2%減）となり、洗濯機（10kg超）や乾燥機（10kg超・品物用）の減少により、2ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は8,971万ドル（対前年同月比52.5%減）となり、洗濯機（10kg超）やドライクリーニング機の減少により、5ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。
- ⑨ 動力伝動装置は、輸出が2億356万ドル（対前年同月比7.3%増）となり、トルクコンバータやギヤボックス等変速機（その他）などの増加により、10ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は3億4,046万ドル（対前年同月比6.3%減）となり、ギヤボックス等変速機（固定比・その他）や同（手動可変式・その他）などの減少により、2ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国における産業機械の輸出金額の推移



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国における産業機械の輸入金額の推移

表1 米国における産業機械の輸出入統計(総括表)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

番号	産業機械名	区分	輸出					純輸出	
			2019年09月		2018年09月		対前年比 伸び率(%)	2019年09月	2018年09月
			金額(A)	構成比	金額(B)	構成比		金額(E)=A-C	金額(F)=B-D
1	ボイラ・原動機	機械類	419.879	44.9	404.977	41.2	3.7	109.806	35.515
		部品	515.050	55.1	577.200	58.8	-10.8	-93.031	200.928
		小計	934.929	100.0	982.178	100.0	-4.8	16.775	236.443
2	鋸山機械	機械類	35.994	39.6	69.413	53.6	-48.1	-21.298	14.607
		部品	54.847	60.4	60.091	46.4	-8.7	2.720	16.040
		小計	90.842	100.0	129.504	100.0	-29.9	-18.578	30.647
3	化学機械	機械類	728.744	76.3	730.983	75.9	-0.3	-97.050	-93.823
		部品	226.385	23.7	232.361	24.1	-2.6	40.718	48.376
		小計	955.129	100.0	963.344	100.0	-0.9	-56.331	-45.446
4	プラスチック機械	機械類	64.768	48.4	73.082	52.2	-11.4	-71.164	-92.317
		部品	69.073	51.6	66.987	47.8	3.1	-34.851	-34.647
		小計	133.840	100.0	140.069	100.0	-4.4	-106.015	-126.964
5	風水力機械	機械類	585.840	72.2	691.301	72.9	-15.3	-173.016	-113.305
		部品	225.703	27.8	257.334	27.1	-12.3	-55.645	-54.586
		小計	811.543	100.0	948.635	100.0	-14.5	-228.661	-167.891
6	運搬機械	機械類	233.186	63.1	262.019	67.0	-11.0	-345.361	-298.569
		部品	136.108	36.9	129.150	33.0	5.4	-82.373	-87.149
		小計	369.294	100.0	391.169	100.0	-5.6	-427.734	-385.719
7	金属加工機械	機械類	53.709	84.5	64.171	92.2	-16.3	-17.942	-26.815
		部品	9.835	15.5	5.458	7.8	80.2	-10.312	-7.166
		小計	63.544	100.0	69.629	100.0	-8.7	-28.254	-33.981
8	業務用洗濯機	機械類	34.234	94.3	35.929	91.9	-4.7	-37.271	-142.657
		部品	2.075	5.7	3.176	8.1	-34.7	-16.130	-7.180
		小計	36.309	100.0	39.105	100.0	-7.2	-53.401	-149.836
9	動力伝導装置	機械類	150.998	74.2	139.265	73.4	8.4	-85.070	-119.380
		部品	52.564	25.8	50.368	26.6	4.4	-51.823	-54.324
		小計	203.562	100.0	189.633	100.0	7.3	-136.893	-173.703
産業機械合計	機械類	2,307.351	64.1	2,471.140	64.1	-6.6	-738.365	-836.742	
	部品	1,291.639	35.9	1,382.124	35.9	-6.5	-300.727	-20.292	
	合計	3,598.991	100.0	3,853.264	100.0	-6.6	-1,039.092	-816.450	

番号	産業機械名	区分	輸入					純輸出	
			2019年09月		2018年09月		対前年比 伸び率(%)	増減率(%)	対輸出割合(%)
			金額(C)	構成比	金額(D)	構成比		(G)=(E-F)/ F	(H)=E/A
1	ボイラ・原動機	機械類	310.073	33.8	369.462	49.5	-16.1	209.2	26.15
		部品	608.081	66.2	376.273	50.5	61.6	-146.3	-18.06
		小計	918.154	100.0	745.735	100.0	23.1	-92.9	1.79
2	鋸山機械	機械類	57.293	52.4	54.806	55.4	4.5	-245.8	-59.17
		部品	52.127	47.6	44.051	44.6	18.3	-83.0	4.96
		小計	109.420	100.0	98.857	100.0	10.7	-160.6	-20.45
3	化学機械	機械類	825.794	81.6	824.806	81.8	0.1	-3.4	-13.32
		部品	185.666	18.4	183.984	18.2	0.9	-15.8	17.99
		小計	1,011.460	100.0	1,008.790	100.0	0.3	-24.0	-5.90
4	プラスチック機械	機械類	135.931	56.7	165.398	61.9	-17.8	22.9	-109.88
		部品	103.924	43.3	101.634	38.1	2.3	-0.6	-50.46
		小計	239.855	100.0	267.032	100.0	-10.2	16.5	-79.21
5	風水力機械	機械類	758.856	73.0	804.606	72.1	-5.7	-52.7	-29.53
		部品	281.348	27.0	311.920	27.9	-9.8	-1.9	-24.65
		小計	1,040.204	100.0	1,116.525	100.0	-6.8	-36.2	-28.18
6	運搬機械	機械類	578.546	72.6	560.589	72.2	3.2	-15.7	-148.11
		部品	218.481	27.4	216.299	27.8	1.0	5.5	-60.52
		小計	797.028	100.0	776.888	100.0	2.6	-10.9	-115.82
7	金属加工機械	機械類	71.651	78.1	90.985	87.8	-21.2	33.1	-33.41
		部品	20.147	21.9	12.624	12.2	59.6	-43.9	-104.85
		小計	91.798	100.0	103.610	100.0	-11.4	16.9	-44.46
8	業務用洗濯機	機械類	71.504	79.7	178.585	94.5	-60.0	73.9	-108.87
		部品	18.205	20.3	10.356	5.5	75.8	-124.7	-777.41
		小計	89.710	100.0	188.941	100.0	-52.5	64.4	-147.08
9	動力伝導装置	機械類	236.068	69.3	258.645	71.2	-8.7	28.7	-56.34
		部品	104.387	30.7	104.691	28.8	-0.3	4.6	-98.59
		小計	340.455	100.0	363.336	100.0	-6.3	21.2	-67.25
産業機械合計	機械類	3,045.717	65.7	3,307.883	70.8	-7.9	11.8	-32.00	
	部品	1,592.366	34.3	1,361.832	29.2	16.9	-1,582.0	-23.28	
	合計	4,638.083	100.0	4,669.714	100.0	-0.7	-27.3	-28.87	

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表2 米国における産業機械の輸出統計(詳細)

(1) ボイラ・原動機

(単位:台、百万ドル・億円;\$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	85	0.966	787	18.286	-94.7
12	水管ボイラ(<45t/h) *	310	2.272	296	2.034	11.7
19	その他蒸気発生ボイラ *	329	2.313	270	2.019	14.6
20	過熱水ボイラ *	365	14.625	84	0.433	3,278.3
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	167	1.367	138	1.439	-5.0
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	10	0.126	174	1.524	-91.8
0050	補助機器(その他) *	47	0.792	50	0.730	8.5
20	蒸気原動機用復水器 *	69	0.678	34	0.214	217.5
8406 - 10	蒸気タービン(船用)	1	0.057	20	0.086	-33.7
81	蒸気タービン(>40MW)	0	0.000	2	0.110	-100.0
82	蒸気タービン(≤40MW)	73	3.220	52	2.281	41.2
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)	153	0.160	206	0.538	-70.2
12	液体タービン(≤10MW)	0	0.000	1	0.036	-100.0
13	液体タービン(>10MW)	5	0.005	67	0.020	-74.2
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)	77	22.733	76	36.075	-37.0
82	ガスタービン(>5MW)	127	204.252	162	167.257	22.1
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)	59,292	72.822	97,220	73.146	-0.4
29	液体原動機(その他)	54,942	41.565	73,125	48.898	-15.0
31	気体原動機(シリンダ)	159,889	17.647	125,597	13.380	31.9
39	気体原動機(その他)	17,513	15.865	14,486	15.072	5.3
80	その他原動機	X	18.416	X	21.401	-13.9
機械類合計		-	419.879	-	404.977	3.7
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	X	15.585	X	9.001	73.1
8404 - 90	部品(補助機器用)	X	2.210	X	8.813	-74.9
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	X	25.828	X	28.869	-10.5
8410 - 90	部品(液体タービン用)	X	1.496	X	1.107	35.1
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	X	404.884	X	446.614	-9.3
8412 - 90	部品(その他)	X	65.046	X	82.797	-21.4
部品合計		-	515.050	-	577.200	-10.8
総合計		-	934.929	-	982.178	-4.8

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸出)

(単位:台、百万ドル・億円;\$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機	X	16.178	X	32.100	-49.6
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	4,422	0.920	2,916	0.700	31.4
8474 - 10	せん孔機	310	10.632	639	19.915	-46.6
20	破碎機	220	7.545	422	13.409	-43.7
39	混合機	41	0.720	26	3.289	-78.1
機械類合計		-	35.994	-	69.413	-48.1
8474 - 90	部品	X	54.847	X	60.091	-8.7
部品合計		-	54.847	-	60.091	-8.7
総合計		-	90.842	-	129.504	-29.9

(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	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	113,970	29,445	106,321	32,758	-10.1
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	30,117	12,775	36,308	16,558	-22.8
20	"(滅菌器)	1,922	10,525	1,688	11,451	-8.1
32	"(乾燥機・紙バ用)	90	1,302	70	1,555	-16.3
39	"(乾燥機・その他)	2,679	12,053	6,010	16,715	-27.9
40	"(蒸留機)	400	1,538	115	1,579	-2.6
50	"(熱交換装置)	228,304	96,659	91,804	80,847	19.6
60	"(気体液化装置)	418	4,658	336	2,575	80.9
89	"(その他)	13,552	64,972	12,435	47,637	36.4
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	3,733	X	4,998	-25.3
8479 - 82	混合機	23,080	29,442	14,305	23,177	27.0
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	24	0.146	212	0.303	-51.9
8421 - 19	"(遠心分離機)	1,630	19,786	1,445	16,461	20.2
29	"(液体ろ過機)	3,996,500	135,168	5,211,892	144,768	-6.6
39	"(気体ろ過機)	X	290,490	X	315,704	-8.0
8439 - 10	紙バ製造機械(バルブ用)	30	0.973	253	2,081	-53.3
20	"(製紙用)	72	1,610	17	0.353	356.3
30	"(仕上用)	12	0.564	55	3,412	-83.5
8441 - 10	"(切断機)	359	7,936	246	5,825	36.2
40	"(成形用)	3	0.112	2	0.039	185.0
80	"(その他)	175	4,857	89	2,187	122.0
機械類合計		-	728,744	-	730,983	-0.3
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	2,558	X	2,224	15.1
8419 - 90 - 2000	部品(紙バ用)	X	4,230	X	1,304	224.3
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	8,720	X	11,826	-26.3
99	部品(ろ過機用)	X	170,194	X	182,397	-6.7
8439 - 91	部品(バルブ製造機用)	X	9,259	X	8,532	8.5
99	部品(製紙・仕上機用)	X	10,659	X	9,040	17.9
8441 - 90	部品(その他紙バ製造機用)	X	20,765	X	17,037	21.9
部品合計		-	226,385	-	232,361	-2.6
総合計		-	955,129	-	963,344	-0.9

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

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(4) プラスチック機械（輸出）

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	173	19,443	143	12,396	56.8
20	押出成形機	60	7,134	173	14,306	-50.1
30	吹込み成形機	183	6,075	73	2,613	132.5
40	真空成形機	402	9,209	236	5,202	77.0
51	その他の機械(成形用)	23	0.104	71	0.698	-85.1
59	その他のもの(成形用)	124	5,814	174	8,624	-32.6
80	その他の機械	1,000	16,987	1,515	29,242	-41.9
機械類合計		1,965	64,768	2,385	73,082	-11.4
8477 - 90	部品	X	69,073	X	66,987	3.1
部品合計		-	69,073	-	66,987	3.1
総合計		-	133,840	-	140,069	-4.4

(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

(5) 風水力機械（輸出）

（単位：台、百万ドル・億円；\$1=100円）

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	42,577	19,790	44,396	22,027	-10.2
30	" (ピストンエンジン用)	1,238,849	100,052	1,535,785	113,744	-12.0
50 - 0010	" (油井用往復容積式)	937	13,182	2,088	24,599	-46.4
0050	" (ダイアフラム式)	43,125	19,316	49,183	22,201	-13.0
0090	" (その他往復容積式)	14,254	30,016	13,858	27,869	7.7
60 - 0050	" (油井用回転容積式)	63	0,982	199	3,201	-69.3
0070	" (ローラポンプ)	3,867	1,394	4,310	1,344	3.7
0090	" (その他回転容積式)	13,098	36,931	13,726	36,653	0.8
70	" (紙パ用等遠心式)	231,064	116,900	256,997	91,827	27.3
81	" (タービンポンプその他)	70,336	36,060	72,169	34,990	3.1
82	液体エレベータ	4,142	0,606	6,035	0,867	-30.1
8414 - 80 - 1618	圧縮機(定置往復式≤11.19KW)	13,631	5,840	9,895	4,455	31.1
1642	" (" 11.19KW < ≤74.6KW)	1,268	1,793	417	2,761	-35.1
1655	" (" >74.6KW)	329	2,935	220	2,454	19.6
1660	" (定置回転式≤11.19KW)	1,566	0,687	568	2,255	-69.5
1667	" (" 11.19KW < ≤74.6KW)	833	8,677	409	5,175	67.7
1675	" (" >74.6KW)	244	5,336	190	4,504	18.5
1680	" (定置式その他)	35,125	9,636	28,024	7,366	30.8
1685	" (携帯式<0.57m ³ /min.)	88	0,628	112	0,965	-35.0
1690	" (携帯式その他)	26,376	3,485	41,159	7,088	-50.8
2015	" (遠心式及び軸流式)	884	25,415	963	103,947	-75.5
2055	" (その他圧縮機≤186.5KW)	814	5,026	861	7,488	-32.9
2065	" (" 186.5KW < ≤746KW)	77	2,046	41	1,282	59.6
2075	" (" >746KW)	19	6,520	78	27,088	-75.9
9000	" (その他)	183,876	32,394	116,084	23,240	39.4
59 - 9080	送風機(その他)	1,226,579	69,178	1,281,350	80,590	-14.2
10	真空ポンプ	67,192	31,014	63,443	31,320	-1.0
機械類合計		3,221,213	585,840	3,542,560	691,301	-15.3
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	15,475	X	19,548	-20.8
9010	" (その他エンジン用ポンプ)	X	14,662	X	17,363	-15.6
9520	" (ポンプ用その他)	X	105,811	X	122,863	-13.9
92	" (液体エレベータ)	X	0,308	X	1,649	-81.3
8414 - 90 - 1080	" (その他送風機)	X	20,467	X	18,388	11.3
2095	" (その他圧縮機その他)	X	37,761	X	40,982	-7.9
9000	" (真空ポンプ)	X	31,219	X	36,541	-14.6
部品合計		-	225,703	-	257,334	-12.3
総合計		-	811,543	-	948,635	-14.5

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典：米商務省センサス局の輸出入統計

(6) 運搬機械(輸出)

(単位:台、百万ドル・億円; \$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8426 - 11	クレーン (固定支持式天井クレーン)	72	0.850	110	1.926	-55.9
12	" (移動リフテ・ストラドル)	52	1.626	293	3.837	-57.6
19	" (非固定天井・ガントリ等)	931	4.987	331	2.226	124.0
20	" (タワークレーン)	72	1.560	40	2.175	-28.2
30	" (門形ジブクレーン)	426	5.030	370	1.624	209.7
91	" (道路走行車両装備用)	467	8.183	905	12.821	-36.2
99	" (その他のもの)	176	2.194	175	2.111	3.9
8425 - 39	巻上機 (ウィンチ・キャブ:その他)	8,889	7.575	4,519	7.615	-0.5
11	" (プーリタ・ホイスト:電動)	2,426	11.548	2,768	9.887	16.8
19	" (" :その他)	9,317	3.606	21,133	5.443	-33.8
31	" (ウィンチ・キャブ:電動)	10,418	4.805	38,249	16.272	-70.5
8428 - 60	" (ケーブルカー等けん引装置)	199	0.913	307	1.649	-44.6
90 0210	" (森林での丸太取扱装置)	238	5.254	201	3.775	39.2
0220	" (産業用ロボット)	437	11.611	563	12.423	-6.5
0290	" (その他の機械装置)	50,611	52.686	53,363	52.859	-0.3
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	1,109	3.043	683	3.531	-13.8
42	" (液圧式その他)	15,057	6.257	22,983	9.093	-31.2
49	" (その他のもの)	266,067	6.371	278,083	6.468	-1.5
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	266	3.945	343	4.281	-7.9
0050	" (空圧式エレベータ)	362	4.014	427	3.105	29.3
10	" (非連続エレ・スキップホ)	1,692	26.086	1,898	20.558	26.9
40	" (エスカレータ・移動歩道)	24	0.222	1	0.009	2330.8
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	9	0.369	13	0.344	7.2
32	" (その他バケット型)	42	0.814	51	1.341	-39.3
33	" (その他ベルト型)	1,625	14.786	2,069	25.284	-41.5
39	" (その他のもの)	38,102	44.850	31,669	51.360	-12.7
機械類合計		409,086	233.186	461,547	262.019	-11.0
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリタタック・ホイスト用)	X	2.422	X	3.040	-20.3
0090	" (その他巻上機等用)	X	18.861	X	10.353	82.2
31 - 0020	" (スキップホイスト用)	X	0.610	X	0.906	-32.7
0040	" (エスカレータ用)	X	0.469	X	0.930	-49.6
0060	" (非連続作動エレベータ用)	X	7.328	X	6.417	14.2
39 - 0010	" (空圧式エレベ・コンベ用)	X	34.062	X	32.804	3.8
0050	" (石油・ガス田機械装置用)	X	14.172	X	12.272	15.5
0090	" (その他の運搬機械用)	X	31.135	X	35.799	-13.0
49 - 1010	" (天井・ガント・門形等用)	X	6.608	X	7.121	-7.2
1060	" (移動リ・ストラドル等用)	X	1.216	X	2.815	-56.8
1090	" (その他クレーン用)	X	19.225	X	16.693	15.2
部品合計		-	136.108	-	129.150	5.4
総合計		-	369.294	-	391.169	-5.6

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

(7) 金属加工機械 (輸出)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	7	0.114	149	1.493	-92.3
21	"(熱間及び熱・冷組合せ)	7	0.425	2	0.034	1133.5
22	"(冷間圧延用)	45	1.016	10	0.112	809.4
8462 - 10	鑄造機等	509	27.788	484	24.593	13.0
21	ペンディング等(数値制御式)	153	3.311	486	7.984	-58.5
29	"(その他)	4,286	8.182	2,077	11.500	-28.9
31	剪断機(数値制御式)	12	1.346	97	4.203	-68.0
39	"(その他)	739	2.322	243	1.011	129.7
41	パンチング等(数値制御式)	43	4.946	82	3.168	56.1
49	"(その他)	719	1.206	751	1.945	-38.0
91	液圧プレス	36	0.930	71	1.685	-44.8
99	その他	439	2.123	966	6.443	-67.1
機械類合計		6,995	53.709	5,418	64.171	-16.3
8455 - 90	部品(圧延機用) *	225,927	9.835	91,744	5.458	80.2
部品合計		-	9.835	-	5.458	80.2
総合計		-	63.544	-	69.629	-8.7

(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	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	565	0.334	57	0.045	636.6
19	"("・その他)	187	0.104	164	0.085	22.3
20	"(10kg超)	72,504	27.982	73,235	28.746	-2.7
8451 - 10	ドライクリーニング機	73	0.758	5	0.080	849.1
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	7,407	5.055	10,090	6.972	-27.5
機械類合計		80,736	34.234	83,551	35.929	-4.7
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	2.075	X	3.176	-34.7
部品合計		-	2.075	-	3.176	-34.7
総合計		-	36.309	-	39.105	-7.2

(注) 「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(9) 動力伝導装置 (輸出)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	9,643	12.059	5,941	8.422	43.2
4010	ギヤボックス等変速機(固定比)	7,691	22.533	8,816	25.453	-11.5
4050	"(手動可変式)	13,477	78.024	12,720	64.109	21.7
7000	"(その他)	2,080	6.566	2,514	3.400	93.1
9000	歯車及び歯車伝導機	X	31.816	X	37.882	-16.0
機械類合計		-	150.998	-	139.265	8.4
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	52.564	X	50.368	4.4
部品合計		-	52.564	-	50.368	4.4
総合計		-	203.562	-	189.633	7.3

(注) 「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国における産業機械の輸入統計(詳細)

(1) ボイラ・原動機

(単位:台、百万ドル・億円:\$1=100円)

HSコード	品名		2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
			数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h)	*	81	0.484	1,497	88.528	-99.5
12	水管ボイラ(<45t/h)	*	45	0.438	69	0.929	-52.9
19	その他蒸気発生ボイラ	*	159	5.422	291	2.645	105.0
20	過熱水ボイラ	*	28	0.335	10	0.059	469.3
90 - 0010	部品(熱交換器)	*	60	0.330	26	0.241	37.0
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ)	*	0	0.000	26	0.174	-100.0
0050	補助機器(その他)	*	393	9.689	217	2.735	254.3
20	蒸気原動機用復水器	*	1,859	15.649	19	0.268	5738.8
8406 - 10	蒸気タービン(船用)		0	0.000	5	0.007	-100.0
81	蒸気タービン(>40MW)		15	0.017	10	0.012	50.0
82	蒸気タービン(≤40MW)		219	1.941	3	2.102	-7.7
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)		18	0.029	5	0.136	-78.4
12	液体タービン(≤10MW)		0	0.000	4	0.002	-100.0
13	液体タービン(>10MW)		3	0.006	0	0.000	-
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)		86	28.090	62	15.474	81.5
82	ガスタービン(>5MW)		12	13.530	3	11.775	14.9
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)		626,786	112.460	735,646	119.377	-5.8
29	液体原動機(その他)		114,340	74.259	127,613	80.920	-8.2
31	気体原動機(シリンダ)		575,250	25.398	602,843	24.090	5.4
39	気体原動機(その他)		146,521	11.007	130,339	11.902	-7.5
80	その他原動機		X	10.991	X	8.086	35.9
機械類合計			-	310.073	-	369.462	-16.1
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)		X	7.560	X	4.462	69.4
8404 - 90	部品(補助機器用)		X	3.834	X	3.106	23.5
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)		X	19.753	X	16.176	22.1
8410 - 90	部品(液体タービン用)		X	3.220	X	6.006	-46.4
8411 - 99	部品(ガスタービン用)		X	234.202	X	150.364	55.8
8412 - 90	部品(その他)		X	339.511	X	196.159	73.1
部品合計			-	608.081	-	376.273	61.6
総合計			-	918.154	-	745.735	23.1

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

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円:\$1=100円)

HSコード	品名		2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
			数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機		X	4.136	X	3.319	24.6
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)		122,475	7.104	203,396	10.696	-33.6
8474 - 10	選別機		1,186	19.489	2,626	19.925	-2.2
20	破碎機		653	24.609	397	19.574	25.7
39	混合機		370	1.955	1,033	1.293	51.3
機械類合計			-	57.293	-	54.806	4.5
8474 - 90	部品		X	52.127	X	44.051	18.3
部品合計			-	52.127	-	44.051	18.3
総合計			-	109.420	-	98.857	10.7

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(3) 化学機械（輸入）

(単位：台、百万ドル・億円：\$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	56,730	31,872	35,684	57,595	-44.7
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	150,671	32,014	137,575	29,027	10.3
20	"(滅菌器)	2,204	14,858	1,314	15,646	-5.0
32	"(乾燥機・紙パ用)	37	0,497	207	7,614	-93.5
39	"(乾燥機・その他)	10,146	9,846	11,933	9,760	0.9
40	"(蒸留機)	7,970	26,637	978	9,595	177.6
50	"(熱交換装置)	741,776	113,387	712,660	99,965	13.4
60	"(気体液化装置)	2,481	6,131	1,291	16,390	-62.6
89	"(その他)	472,837	66,527	582,396	56,705	17.3
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	2,541	X	2,065	23.1
8479 - 82	混合機	97,594	43,868	112,904	45,710	-4.0
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	376	0,006	0	0,000	-
8421 - 19	"(遠心分離機)	63,148	25,861	100,745	20,680	25.1
29	"(液体ろ過機)	24,977,856	87,694	25,473,511	80,261	9.3
39	"(気体ろ過機)	X	303,014	X	285,188	6.3
8439 - 10	紙パ製造機械(バルブ用)	24	3,606	96	3,590	0.5
20	"(製紙用)	28	1,677	24	0,896	87.1
30	"(仕上用)	136	3,192	171	22,991	-86.1
8441 - 10	"(切断機)	279,519	28,876	372,437	34,052	-15.2
40	"(成形用)	797	1,737	34	2,420	-28.2
80	"(その他)	672	21,954	288	24,656	-11.0
機械類合計		-	825,794	-	824,806	0.1
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	0,595	X	0,356	67.1
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	8,452	X	2,132	296.4
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	11,631	X	15,587	-25.4
99	部品(ろ過機用)	X	120,218	X	112,304	7.0
8439 - 91	部品(バルブ製造機用)	X	9,474	X	9,323	1.6
99	部品(製紙・仕上用)	X	16,094	X	26,904	-40.2
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	19,202	X	17,378	10.5
部品合計		-	185,666	-	183,984	0.9
総合計		-	1,011,460	-	1,008,790	0.3

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

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

(4) プラスチック機械（輸入）

(単位：台、百万ドル・億円：\$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	366	56,873	596	70,642	-19.5
20	押出成形機	81	14,210	58	7,834	81.4
30	吹込み成形機	32	9,397	103	22,271	-57.8
40	真空成形機	294	8,384	241	8,934	-6.2
51	その他の機械(成形用)	14	2,051	52	0,533	284.8
59	その他のもの(成形用)	448	10,285	489	10,986	-6.4
80	その他の機械	10,110	34,731	10,294	44,199	-21.4
機械類合計		11,345	135,931	11,833	165,398	-17.8
8477 - 90	部品	X	103,924	X	101,634	2.3
部品合計		-	103,924	-	101,634	2.3
総合計		-	239,855	-	267,032	-10.2

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

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

(5) 風水力機械 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	840,382	17,158	1,316,537	22,239	-22.9
30	"(ピストンエンジン用)	5,305,419	207,298	5,606,272	227,643	-8.9
50 - 0010	"(油井用往復容積式)	1,341	18,315	357	11,954	53.2
0050	"(ダイヤフラム式)	312,541	13,068	333,952	16,879	-22.6
0090	"(その他往復容積式)	291,721	22,864	547,755	25,319	-9.7
60 - 0050	"(油井用回転容積式)	356	0,462	189	0,252	83.3
0070	"(ローラポンプ)	4,329	0,544	1,348	0,084	551.3
0090	"(その他回転容積式)	345,473	19,243	571,460	19,794	-2.8
70	"(紙バ用等遠心式)	2,972,460	130,439	2,656,585	109,318	19.3
81	"(タービンポンプその他)	752,474	32,218	1,324,558	29,278	10.0
82	液体エレベータ	3,839	0,482	5,155	0,347	38.8
8414 - 80 - 1605	圧縮機(定置往復式≤746W)	80,920	5,542	71,920	3,243	70.9
1615	"("746W< ≤4.48KW)	35,623	5,442	37,504	5,995	-9.2
1625	"("4.48KW< ≤8.21KW)	3,471	1,353	4,407	1,765	-23.4
1635	"("8.21KW< ≤11.19KW)	2,220	1,328	2,317	1,017	30.7
1640	"("11.19KW< ≤19.4KW)	260	0,438	424	0,639	-31.4
1645	"("19.4KW< ≤74.6KW)	164	1,656	387	1,846	-10.3
1655	"(" >74.6KW)	262	0,517	15	1,048	-50.6
1660	"(定置回転式≤11.19KW)	9,571	4,130	16,031	5,834	-29.2
1665	"("11.19KW< <22.38KW)	1,243	4,025	880	4,065	-1.0
1670	"("22.38KW≤ ≤74.6KW)	334	4,023	863	5,711	-29.6
1675	"(" >74.6KW)	338	8,695	629	8,749	-0.6
1680	"(定置式その他)	34,725	4,460	19,388	5,716	-22.0
1685	"(携帯式<0.57m ³ /min.)	903,732	27,358	1,173,006	34,704	-21.2
1690	"(携帯式その他)	155,065	8,592	257,067	10,555	-18.6
2015	"(遠心式及び軸流式)	566	0,754	1,842	7,851	-90.4
2055	"(その他圧縮機≤186.5KW)	59,675	8,487	32,366	6,283	35.1
2065	"("186.5KW< ≤746KW)	35	1,026	35	1,203	-14.6
2075	"(" >746KW)	24	19,194	20	20,395	-5.9
9000	"(その他)	259,939	13,331	398,447	12,680	5.1
8414 - 59 - 6560	送風機(その他遠心式)	1,193,414	35,893	1,540,755	50,377	-28.8
6590	"(その他軸流式)	2,019,559	38,408	2,557,484	43,935	-12.6
6595	"(その他)	1,049,917	38,853	1,274,250	38,437	1.1
10	真空ポンプ	1,351,853	63,260	1,160,803	69,450	-8.9
機械類合計		17,993,245	758,856	20,915,008	804,606	-5.7
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	16,073	X	14,999	7.2
2000	"(紙バ用ストックポンプ)	X	2,749	X	1,091	152.0
9010	"(その他エンジン用ポンプ)	X	25,723	X	24,087	6.8
9095	"(ポンプ用その他)	X	131,238	X	164,429	-20.2
92	"(液体エレベータ)	X	1,024	X	2,295	-55.4
8414 - 90 - 1080	"(その他送風機)	X	23,262	X	22,979	1.2
4165	"(その他圧縮機ハウジング)	313,415	11,207	324,289	12,577	-10.9
4175	"(その他圧縮機その他)	X	45,479	X	40,196	13.1
9040	"(真空ポンプ)	X	6,289	X	6,645	-5.4
9080	"(その他)	X	18,303	X	22,621	-19.1
部品合計		-	281,348	-	311,920	-9.8
総合計		-	1,040,204	-	1,116,525	-6.8

(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

(6) 運搬機械 (輸入)

(単位: 台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HS コード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8426 - 11	クレーン (固定支持式天井クレーン)	351	12.786	76	0.697	1735.6
12	〃 (移動リフト・ストラドル)	120	21.793	81	14.411	51.2
19	〃 (非固定天井・ガントリー等)	538	16.644	377	55.775	-70.2
20	〃 (タワークレーン)	99	4.238	196	6.127	-30.8
30	〃 (門形ジブクレーン)	24	0.172	20	1.169	-85.3
91	〃 (道路走行車両装備用)	218	10.341	170	7.472	38.4
99	〃 (その他のもの)	377	1.069	528	2.160	-50.5
8425 - 39	巻上機 (ウィンチ・キャブ:その他)	730,236	15.041	654,857	13.991	7.5
11	〃 (ブーリタ・ホイスト:電動)	40,747	13.720	24,701	10.493	30.7
19	〃 (〃:その他)	2,910,726	9.269	4,172,979	9.112	1.7
31	〃 (ウィンチ・キャブ:電動)	94,808	13.420	94,128	17.180	-21.9
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	24	0.625	28	1.029	-39.2
90 - 0110	〃 (森林での丸太取扱装置)	300	8.778	457	9.015	-2.6
0120	〃 (産業用ロボット)	2,712	47.223	2,045	40.448	16.7
0190	〃 (その他の機械装置)	567,537	192.386	563,523	165.456	16.3
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	12,740	4.071	28,406	3.783	7.6
42	〃 (液圧式その他)	551,269	29.620	571,131	28.798	2.9
49	〃 (その他のもの)	1,663,234	22.869	1,652,534	26.428	-13.5
8428 - 20 - 0010	エスカレーター・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	611	8.912	606	13.764	-35.3
0050	〃 (空圧式エレベータ)	180	0.679	111	0.847	-19.8
10	〃 (非連続エレ・スキップホイスト)	2,517	25.650	6,827	18.013	42.4
40	〃 (エスカレーター・移動歩道)	179	2.604	116	3.263	-20.2
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	20	0.006	15	0.080	-91.9
32	〃 (その他バケット型)	1,102	2.136	78	1.072	99.3
33	〃 (その他ベルト型)	6,328	58.718	9,847	48.282	21.6
39	〃 (その他のもの)	51,126	55.777	43,970	61.724	-9.6
機械類合計		6,638,123	578.546	7,827,807	560.589	3.2
8431 - 10 - 0010	部品 (ブーリタック・ホイスト用)	X	5.483	X	5.202	5.4
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	17.319	X	8.751	97.9
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	0.372	X	0.410	-9.1
0040	〃 (エスカレーター用)	X	1.106	X	1.309	-15.5
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	30.157	X	28.260	6.7
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	64.601	X	61.481	5.1
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	3.953	X	7.493	-47.3
0070	〃 (森林での丸太取扱装置用)	X	3.350	X	3.319	0.9
0080	〃 (その他巻上機用)	X	73.186	X	68.507	6.8
49 - 1010	〃 (天井・ガントリー・門形等用)	X	6.927	X	10.055	-31.1
1060	〃 (移動リ・ストラドル等用)	X	1.802	X	4.110	-56.2
1090	〃 (その他クレーン用)	X	10.226	X	17.403	-41.2
部品合計		-	218.481	-	216.299	1.0
総合計		-	797.028	-	776.888	2.6

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

(7) 金属加工機械 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	21	1.710	36	0.536	218.9
21	〃(熱間及び熱・冷組合せ)	41	0.321	279	1.576	-79.6
22	〃(冷間圧延用)	397	2.615	76	3.732	-29.9
8462 - 10	鑄造機等	651	9.136	672	14.105	-35.2
21	ペンディング等(数値制御式)	194	24.364	212	23.700	2.8
29	〃(その他)	11,413	10.879	10,967	16.330	-33.4
31	剪断機(数値制御式)	8	0.384	2	0.410	-6.2
39	〃(その他)	876	2.430	641	4.871	-50.1
41	パンチング等(数値制御式)	11	3.603	13	2.598	38.7
49	〃(その他)	1,402	0.913	582	1.114	-18.0
91	液圧プレス	431	6.204	831	15.307	-59.5
99	その他	891	9.092	999	6.707	35.6
機械類合計		16,336	71.651	15,310	90.985	-21.2
8455 - 90	部品(圧延機用) *	1,736,320	20.147	1,275,014	12.624	59.6
部品合計		-	20.147	-	12.624	59.6
総合計		-	91.798	-	103.610	-11.4

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(8) 業務用洗濯機 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	268	0.152	13	0.073	109.9
19	〃(〃・その他)	25,352	0.841	3,528	0.136	520.4
20	〃(10kg超)	66,502	31.553	375,082	132.928	-76.3
8451 - 10	ドライクリーニング機	24	0.913	35	1.258	-27.4
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	102,795	38.045	141,953	44.192	-13.9
機械類合計		194,941	71.504	520,611	178.585	-60.0
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	18.205	X	10.356	75.8
部品合計		-	18.205	-	10.356	75.8
総合計		-	89.710	-	188.941	-52.5

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(9) 動力伝導装置 (輸入)

(単位:台、百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2019年09月		2018年09月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	304,302	14.303	239,025	14.818	-3.5
3040	ギヤボックス等変速機(固定比・紙バ機械用)	541	0.908	4,194	0.285	218.8
3080	〃(手動可変式・紙バ機械用)	44,537	2.428	29,057	1.907	27.3
5010	〃(固定比・その他)	542,210	116.745	566,856	131.925	-11.5
5050	〃(手動可変式・その他)	591,333	44.767	568,512	53.010	-15.5
7000	〃(その他)	43,880	8.468	20,557	8.271	2.4
9000	歯車及び歯車伝導機	X	48.449	X	48.429	0.0
機械類合計		-	236.068	-	258.645	-8.7
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	104.387	X	104.691	-0.3
部品合計		-	104.387	-	104.691	-0.3
総合計		-	340.455	-	363.336	-6.3

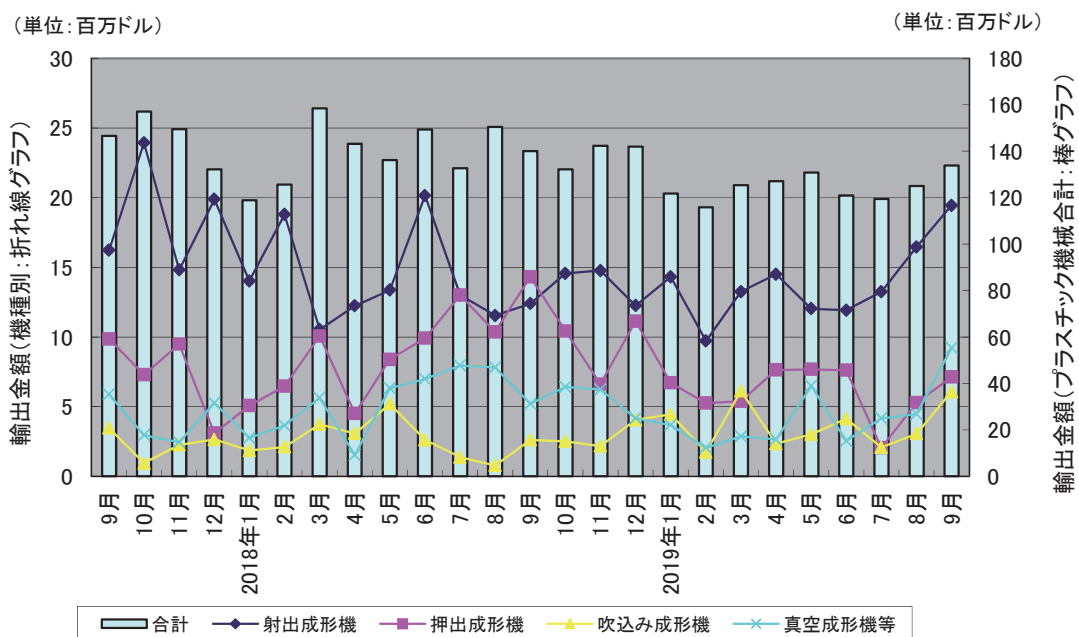
(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

米国プラスチック機械の輸出入統計（2019年9月）

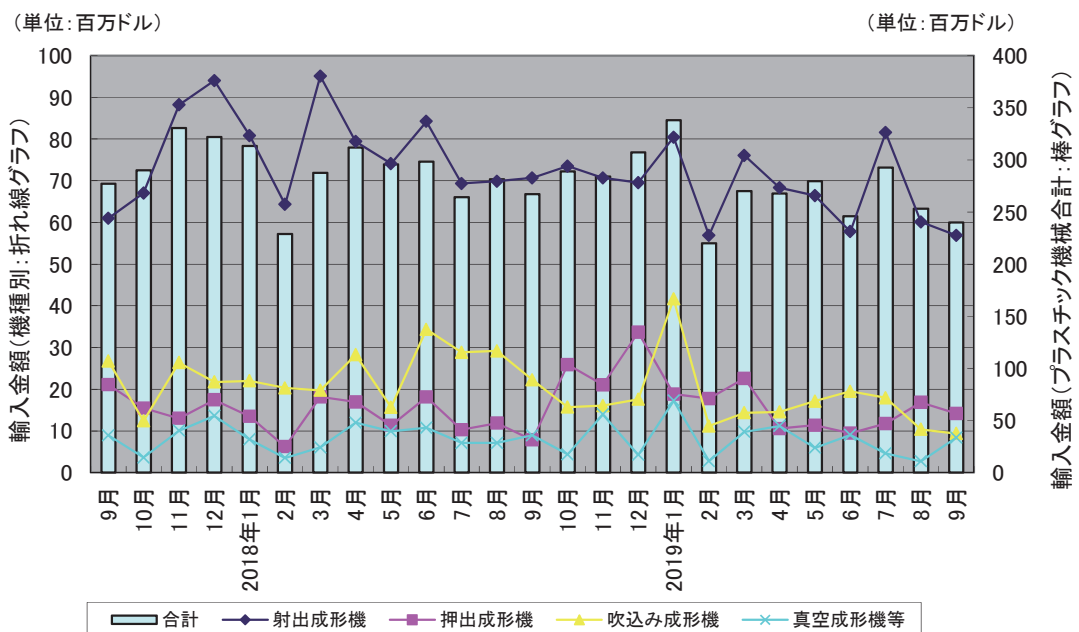
米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2019年9月の米国におけるプラスチック機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) プラスチック機械の輸出は、全体で1億3,384万ドル（対前年同月比4.4%減）となった。輸出先は、メキシコが3,432万ドル（同13.5%増）で最も大きく、次いでカナダが3,156万ドル（同23.6%増）、ドイツが1,314万ドル（同3.2%増）、中国が720万ドル（同27.6%減）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は1,944万ドル（同56.8%増）、押出成形機は713万ドル（同50.1%減）、吹込み成形機は608万ドル（同132.5%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921万ドル（同77.0%増）となり、部分品は6,907万ドル（同3.1%増）となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で2億3,986万ドル（同10.2%減）となった。輸入元は、ドイツが6,405万ドル（同3.8%減）で最も大きく、次いでカナダが4,200万ドル（同17.4%増）、日本が2,365万ドル（同7.2%減）、中国が2,268万ドル（同13.2%減）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は5,687万ドル（同19.5%減）、押出成形機は1,421万ドル（同81.4%増）、吹込み成形機は940万ドル（同57.8%減）、真空成形機等は838万ドル（同6.2%減）となり、部分品は1億392万ドル（同2.3%増）となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体で345万ドル（同2.0%増）となり、全輸出金額に占める割合は2.6%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で2,365万ドル（同7.2%減）となり、全輸入金額に占める割合は、9.9%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、1,431万ドル（同3.6%増）となった。
- (5) プラスチック機械輸出の単純平均単価は、射出成形機が112.4千ドル、押出成形機が118.9千ドル、吹込み成形機が33.2千ドル、真空成形機等が22.9千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、33.0千ドルとなった。
- (6) プラスチック機械輸入の単純平均単価は、射出成形機が155.4千ドル、押出成形機が175.4千ドル、吹込み成形機が293.7千ドル、真空成形機等が28.5千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、12.0千ドルとなった。なお、対日輸入の射出成形機の単純平均単価は146.0千ドルとなった。



出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国におけるプラスチック機械の輸出金額の推移



出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国におけるプラスチック機械の輸入金額の推移

表1 米国プラスチック機械の国別輸出統計 (2019年09月)

(単位:台、百万ドル・億円:\$1=100円)

輸出先 国名	プラスチック機械合計						射出成形機				
	2019年09月		2018年09月		輸出金額 増減	輸出金額 伸び率(%)	2019年09月		2018年09月		輸出金額 伸び率(%)
	数量	金額	数量	金額			数量	金額	数量	金額	
アイルランド	1	0.693	17	0.721	-0.028	-3.9	0	0.000	0	0.000	-
イギリス	43	2.706	25	1.864	0.842	45.1	0	0.000	0	0.000	-
フランス	17	1.280	3	0.545	0.736	135.1	0	0.000	1	0.141	-100.0
ドイツ	203	13.138	291	12.734	0.404	3.2	4	0.620	0	0.000	-
イタリア	10	1.199	17	2.230	-1.031	-46.2	0	0.000	0	0.000	-
トルコ	62	1.948	49	1.616	0.333	20.6	0	0.000	0	0.000	-
小計	336	20.965	402	19.709	1.255	6.4	4	0.620	1	0.141	340.8
カナダ	349	31.562	324	25.532	6.030	23.6	52	5.606	26	1.441	289.1
メキシコ	531	34.318	494	30.228	4.090	13.5	112	12.504	104	10.058	24.3
コスタリカ	7	0.729	4	0.912	-0.183	-20.0	1	0.213	0	0.000	-
コロンビア	7	0.926	5	0.488	0.438	89.8	0	0.000	0	0.000	-
ベネズエラ	0	0.008	0	0.021	-0.013	-60.3	0	0.000	0	0.000	-
ブラジル	108	3.054	103	3.502	-0.448	-12.8	0	0.000	0	0.000	-
チリ	8	1.144	5	1.521	-0.377	-24.8	0	0.000	2	0.205	-100.0
小計	1,002	70.597	930	60.682	9.916	16.3	165	18.323	130	11.499	59.4
日本	50	3.449	83	3.382	0.068	2.0	0	0.000	2	0.114	-100.0
韓国	41	1.606	83	2.347	-0.740	-31.5	0	0.000	0	0.000	-
中国	115	7.200	318	9.949	-2.750	-27.6	0	0.000	0	0.000	-
台湾	2	0.278	17	2.395	-2.117	-88.4	0	0.000	0	0.000	-
シンガポール	2	3.323	9	1.393	1.929	138.5	0	0.000	0	0.000	-
タイ	4	3.294	5	0.704	2.590	367.9	0	0.000	0	0.000	-
インド	16	1.501	166	7.686	-6.185	-80.5	0	0.000	0	0.000	-
小計	230	20.651	681	27.855	-7.204	-25.9	0	0.000	2	0.114	-100.0
その他	397	21.627	372	31.822	-10.195	-32.0	4	0.500	10	0.643	-22.2
合計	1,965	133.840	2,385	140.069	-6.228	-4.4	173	19.443	143	12.396	56.8

輸出先 国名	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2019年09月		輸出金額 伸び率(%)	2019年09月		輸出金額 伸び率(%)	2019年09月		輸出金額 伸び率(%)	19年09月	輸出金額 伸び率(%)
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	
アイルランド	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	0.673	95.5
イギリス	4	0.715	888.3	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	1.687	30.0
フランス	0	0.000	-	2	0.266	-	0	0.000	-	0.704	82.1
ドイツ	0	0.000	-100.0	1	0.005	-	19	0.549	296.1	8.792	29.4
イタリア	0	0.000	-	2	0.081	-	0	0.000	-	0.792	-46.2
トルコ	0	0.000	-	62	1.847	25.2	0	0.000	-	0.102	-27.7
小計	4	0.715	68.4	67	2.199	35.0	19	0.549	261.0	12.749	22.2
カナダ	14	1.085	-13.4	21	0.481	-	110	2.368	201.7	19.288	8.6
メキシコ	24	2.492	32.1	0	0.000	-100.0	258	5.821	198.6	10.544	6.0
コスタリカ	0	0.000	-100.0	1	0.007	-	1	0.008	-	0.466	-24.7
コロンビア	0	0.000	-100.0	3	0.286	-	0	0.000	-	0.578	58.8
ベネズエラ	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.008	-60.3
ブラジル	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	1	0.011	-	0.939	-9.1
チリ	1	0.054	-	0	0.000	-	0	0.000	-	1.053	-17.3
小計	38	3.576	-12.0	25	0.774	1,029.9	370	8.208	200.2	31.823	7.0
日本	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	2.518	82.7
韓国	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	0.803	39.0
中国	0	0.000	-100.0	0	0.000	-100.0	0	0.000	-100.0	4.216	9.1
台湾	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	0.241	-84.8
シンガポール	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	3.309	194.3
タイ	1	1.889	-	0	0.000	-	0	0.000	-	1.360	104.4
インド	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	1	0.011	-94.3	0.715	-28.5
小計	1	1.889	-67.8	0	0.000	-100.0	1	0.011	-98.6	13.163	29.1
その他	17	0.955	-75.9	91	3.103	638.7	12	0.441	-71.2	11.338	-31.8
合計	60	7.134	-50.1	183	6.075	132.5	402	9.209	77.0	69.073	3.1

(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2 米国プラスチック機械の国別輸入統計(2019年09月)

(単位:台、百万ドル・億円:\$1=100円)

輸入元 国名	プラスチック機械合計						射出成形機				
	2019年09月		2018年09月		輸入金額 増減	輸入金額 伸び率(%)	2019年09月		2018年09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	11	3.810	25	2.019	1.790	88.6	0	0.000	0	0.000	-
スペイン	9	0.476	5	0.719	-0.242	-33.7	2	0.026	0	0.000	-
フランス	1,908	13.654	82	9.892	3.761	38.0	6	1.602	14	0.783	104.6
オランダ	317	4.184	33	5.103	-0.919	-18.0	2	0.557	0	0.000	-
ドイツ	956	64.049	646	66.578	-2.529	-3.8	55	9.665	88	15.566	-37.9
スイス	50	8.919	136	16.923	-8.004	-47.3	10	3.038	64	1.832	65.8
オーストリア	83	11.952	74	26.409	-14.457	-54.7	64	7.756	40	14.083	-44.9
ハンガリー	0	0.110	10	0.028	0.082	289.2	0	0.000	0	0.000	-
イタリア	908	11.270	177	12.526	-1.256	-10.0	0	0.000	3	0.102	-100.0
ルーマニア	2	1.378	0	0.076	1.302	1,708.7	0	0.000	0	0.000	-
チェコ	150	1.378	46	0.076	1.302	1,708.7	0	0.000	0	0.000	-
ポーランド	5	0.257	31	0.310	-0.053	-17.1	0	0.000	0	0.000	-
小計	4,399	121.437	1,265	140.659	-19.222	-13.7	139	22.644	209	32.365	-30.0
カナダ	466	41.996	131	35.778	6.219	17.4	19	10.729	8	6.212	72.7
ブラジル	0	0.262	1	0.465	-0.202	-43.5	0	0.000	0	0.000	-
小計	466	42.259	132	36.243	6.016	16.6	19	10.729	8	6.212	72.7
日本	688	23.645	418	25.488	-1.843	-7.2	98	14.309	110	13.815	3.6
韓国	54	3.321	30	6.860	-3.539	-51.6	8	1.352	20	2.262	-40.2
中国	4,724	22.683	2,570	26.134	-3.451	-13.2	60	4.602	194	11.209	-58.9
台湾	45	4.310	144	6.390	-2.080	-32.5	5	0.241	16	1.132	-78.7
タイ	649	5.241	2,641	4.439	0.802	18.1	27	2.174	18	1.465	48.3
インド	23	3.883	46	4.364	-0.481	-11.0	9	0.783	14	1.278	-38.7
小計	6,183	63.082	5,849	73.674	-10.592	-14.4	207	23.461	372	31.161	-24.7
その他	297	13.078	4,587	16.457	-3.379	-20.5	1	0.040	7	0.903	-95.6
合計	11,345	239.855	11,833	267.032	-27.177	-10.2	366	56.873	596	70.642	-19.5

輸入元 国名	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2019年09月		輸入金額 伸び率(%)	2019年09月		輸入金額 伸び率(%)	2019年09月		輸入金額 伸び率(%)	19年09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	0	0.000	-	0	0.000	-	4	0.028	-72.5	3.562	97.9
スペイン	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.405	-32.3
フランス	2	0.068	-	3	2.721	-40.9	43	0.083	-61.6	8.506	140.6
オランダ	2	0.088	-89.2	0	0.000	-	3	0.015	269.8	2.880	-17.9
ドイツ	58	7.508	77.2	5	3.392	-19.1	136	5.081	103.9	25.059	-8.4
スイス	0	0.000	-100.0	1	0.172	-96.8	2	0.792	-	1.047	-58.9
オーストリア	1	0.215	-	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	3.040	-50.6
ハンガリー	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.110	3,651.4
イタリア	4	1.915	578.0	1	0.393	-89.0	70	0.894	-69.2	5.213	154.7
ルーマニア	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.318	317.6
チェコ	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.318	317.6
ポーランド	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.224	278.4
小計	67	9.794	43.1	10	6.679	-62.4	258	6.893	-16.5	50.683	5.4
カナダ	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	1	0.015	-77.8	27.072	16.0
ブラジル	0	0.000	-	0	0.000	-	0	0.000	-	0.262	-41.7
小計	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	1	0.015	-77.8	27.334	14.9
日本	3	1.817	-	1	0.200	-89.8	9	0.998	-	4.916	29.1
韓国	1	0.169	-	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	1.062	-74.0
中国	6	2.076	648.4	4	0.055	-91.0	3	0.128	578.9	8.675	-17.2
台湾	1	0.032	-81.4	5	1.201	15.8	1	0.078	-	2.212	-10.4
タイ	0	0.000	-	0	0.000	-100.0	0	0.000	-	2.537	25.9
インド	2	0.314	70.4	12	1.262	71.1	0	0.000	-	1.524	-29.6
小計	13	4.408	596.1	22	2.718	-38.6	13	1.203	626.0	20.926	-16.3
その他	1	0.008	-95.7	0	0.000	-100.0	22	0.273	-38.9	4.981	4.9
合計	81	14.210	81.4	32	9.397	-57.8	294	8.384	-6.2	103.924	2.3

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

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国プラスチック機械の機種別輸出入統計(2019年09月)

(単位:台、百万ドル・億円;単価は千ドル・10万円;\$1=100円)

項目	輸出金額			対日輸出金額			対日輸出割合(%)	
	2019年09月	2018年09月	伸び率(%)	2019年09月	2018年09月	伸び率(%)	2019年09月	2018年09月
8477-10 射出成形機	19.443	12.396	56.8	0.000	0.114	-100.0	0.0	0.9
8477-20 押出成形機	7.134	14.306	-50.1	0.000	0.000	-	0.0	0.0
8477-30 吹込み成形機	6.075	2.613	132.5	0.000	0.039	-100.0	0.0	1.5
8477-40 真空成形機等	9.209	5.202	77.0	0.000	0.000	-	0.0	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	0.104	0.698	-85.1	0.011	0.000	-	10.4	0.0
8477-59 その他のもの(成形用)	5.814	8.624	-32.6	0.231	0.226	2.4	4.0	2.6
8477-80 その他の機械	16.987	29.242	-41.9	0.689	1.624	-57.6	4.1	5.6
機械類小計	64.768	73.082	-11.4	0.931	2.004	-53.5	1.4	2.7
8477-90 部分品	69.073	66.987	3.1	2.518	1.378	82.7	3.6	2.1
合計	133.840	140.069	-4.4	3.449	3.382	2.0	2.6	2.4

項目	輸入金額			対日輸入金額			対日輸出割合(%)	
	2019年09月	2018年09月	伸び率(%)	2019年09月	2018年09月	伸び率(%)	2019年09月	2018年09月
8477-10 射出成形機	56.873	70.642	-19.5	14.309	13.815	3.6	25.2	19.6
8477-20 押出成形機	14.210	7.834	81.4	1.817	0.000	-	12.8	0.0
8477-30 吹込み成形機	9.397	22.271	-57.8	0.200	1.959	-89.8	2.1	8.8
8477-40 真空成形機等	8.384	8.934	-6.2	0.998	0.000	-	11.9	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	2.051	0.533	284.8	0.003	0.258	-98.8	0.1	48.4
8477-59 その他のもの(成形用)	10.285	10.986	-6.4	0.000	0.070	-100.0	0.0	0.6
8477-80 その他の機械	34.731	44.199	-21.4	1.402	5.579	-74.9	4.0	12.6
機械類小計	135.931	165.398	-17.8	18.728	21.681	-13.6	13.8	13.1
8477-90 部分品	103.924	101.634	2.3	4.916	3.807	29.1	4.7	3.7
合計	239.855	267.032	-10.2	23.645	25.488	-7.2	9.9	9.5

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	173	112.4	0	-	366	155.4	98	146.0
8477-20 押出成形機	60	118.9	0	-	81	175.4	3	605.6
8477-30 吹込み成形機	183	33.2	0	-	32	293.7	1	199.6
8477-40 真空成形機等	402	22.9	0	-	294	28.5	9	110.9
8477-51 その他の機械(成形用)	23	4.5	1	10.9	14	146.5	1	3.0
8477-59 その他のもの(成形用)	124	46.9	3	77.0	448	23.0	0	-
8477-80 その他の機械	1,000	17.0	46	15.0	10,110	3.4	576	2.4
機械類小計	1,965	33.0	50	18.6	11,345	12.0	688	27.2
8477-90 部分品	X	-	X	-	X	-	X	-
合計	-	-	-	-	-	-	-	-

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2019年9月）

米国鉄鋼協会（American Iron and Steel Institute）の月次統計に基づく、米国における2019年9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772.0万ネット・トンで、前月の815.3万ネット・トンから減少（△5.3%）となり、対前年同月比は減少（△3.5%）となった。炉別では、前年同月比で転炉鋼（△8.3%）、電炉鋼（△1.1%）、連続铸造鋼（△1.9%）となっている。

鉄鋼生産量は776.7万ネット・トンで、前月の847.2万ネット・トンから減少（△8.3%）となり、対前年同月比は減少（△0.6%）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（+0.6%）、合金鋼（△28.7%）、ステンレス鋼（△5.6%）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99.0万ネット・トン（対前年同月比△8.7%）、建設関連156.8万ネット・トン（同△3.8%）、中間販売業者231.6万ネット・トン（同+2.7%）、機械産業（農業関係を除く）14.9万ネット・トン（同△25.8%）となっている。

需要分野別にみると、鉄鋼中間材（同+22.8%）、中間販売業者（同+2.7%）、鉄道輸送（同+13.5%）、船舶・船用機械（同+30.5%）、農業（農業機械等）（同+1.7%）、家電・食卓用金物（同+1.2%）、コンテナ等出荷機材（同+0.1%）が対前年比で増加となり、産業用ねじ（同△0.1%）、建設関連（同△3.8%）、自動車（同△8.7%）、航空・宇宙（同△86.3%）、石油・ガス・石油化学（同△22.2%）、鉱山・採石・製材（同△10.5%）、機械装置・工具（同△30.3%）、電気機器（同△19.1%）が対前年比で減少となっている。また、外需は増加（同+5.1%）となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、61.5万ネット・トンで、前月の65.1万ネット・トンから減少（△5.5%）となり、対前年同月比は増加（+5.1%）となった。

- ④ 鉄鋼輸入は、190.2万ネット・トンで、前月の202.2万ネット・トンから減少（△5.9%）となり、対前年同月比は減少（△16.0%）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（△20.1%）、合金鋼（△0.8%）、ステンレス鋼（△18.6%）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが57.7万ネット・トン、メキシコが41.7万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが7.0万ネット・トン、EUが26.5万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が7.3万ネット・トン、アジアが44.1万ネット・トンとなっている。

主な荷受地は、大西洋岸で20.6万ネット・トン（構成比10.8%）、メキシコ湾岸部で80.3万ネット・トン（同42.2%）、太平洋岸で21.1万ネット・トン（同11.1%）、五大湖沿岸部で66.6万ネット・トン（同35.0%）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 20.5%と前月と同じ値となり、前年同月の 28.0%から 7.5%減となった。

- ⑤ 設備稼働率は 77.4%で、前月の 79.1%から 1.7%減となり、前年同月の 79.6%から 2.2%減となった。また、内需は 905.4 万ネット・トンとなり、対前年同月比で減少（△4.6%）となっている。

表1 米国における鉄鋼生産、設備稼働率、輸出入等 (2019年9月)

	2019年		2018年		対前年比伸率(%)	
	9月	年累計	9月	年累計	9月	年累計
1.粗鋼生産 (千ネット・トン)						
(1)Pig Iron	2,063	18,777	2,218	19,707	△ 7.0	△ 4.7
(2)Raw Steel (合計)	7,720	72,898	7,997	70,739	△ 3.5	3.1
Basic Oxygen Process(*1)	2,371	22,456	2,587	22,567	△ 8.3	△ 0.5
Electric(*2)	5,349	50,442	5,410	48,173	△ 1.1	4.7
Continuous Cast(*1 及び *2 の一部を含む。)	7,702	72,716	7,850	69,435	△ 1.9	4.7
2.設備稼働率 (%)	77.4	80.3	79.6	77.5		
3.鉄鋼生産 (千ネット・トン) (A)	7,767	72,578	7,812	71,469	△ 0.6	1.6
(1)Carbon	7,372	68,437	7,330	66,825	0.6	2.4
(2)Alloy	182	2,217	256	2,502	△ 28.7	△ 11.4
(3)Stainless	214	1,923	226	2,142	△ 5.6	△ 10.2
4.輸出 (千ネット・トン) (B)	615	5,543	585	7,025	5.1	△ 21.1
5.輸入 (千ネット・トン) (C)	1,902	22,593	2,263	26,171	△ 16.0	△ 13.7
(1)Carbon	1,373	16,714	1,717	20,035	△ 20.1	△ 16.6
(2)Alloy	472	5,216	475	5,281	△ 0.8	△ 1.2
(3)Stainless	58	663	71	855	△ 18.6	△ 22.5
6.内需 (千ネット・トン)	9,054	89,628	9,490	90,615	△ 4.6	△ 1.1
(D)=A+C-B						
7.内需に占める輸入の割合	20.5	25.7	28.0	29.5		
(E)=C/D*100(%)						

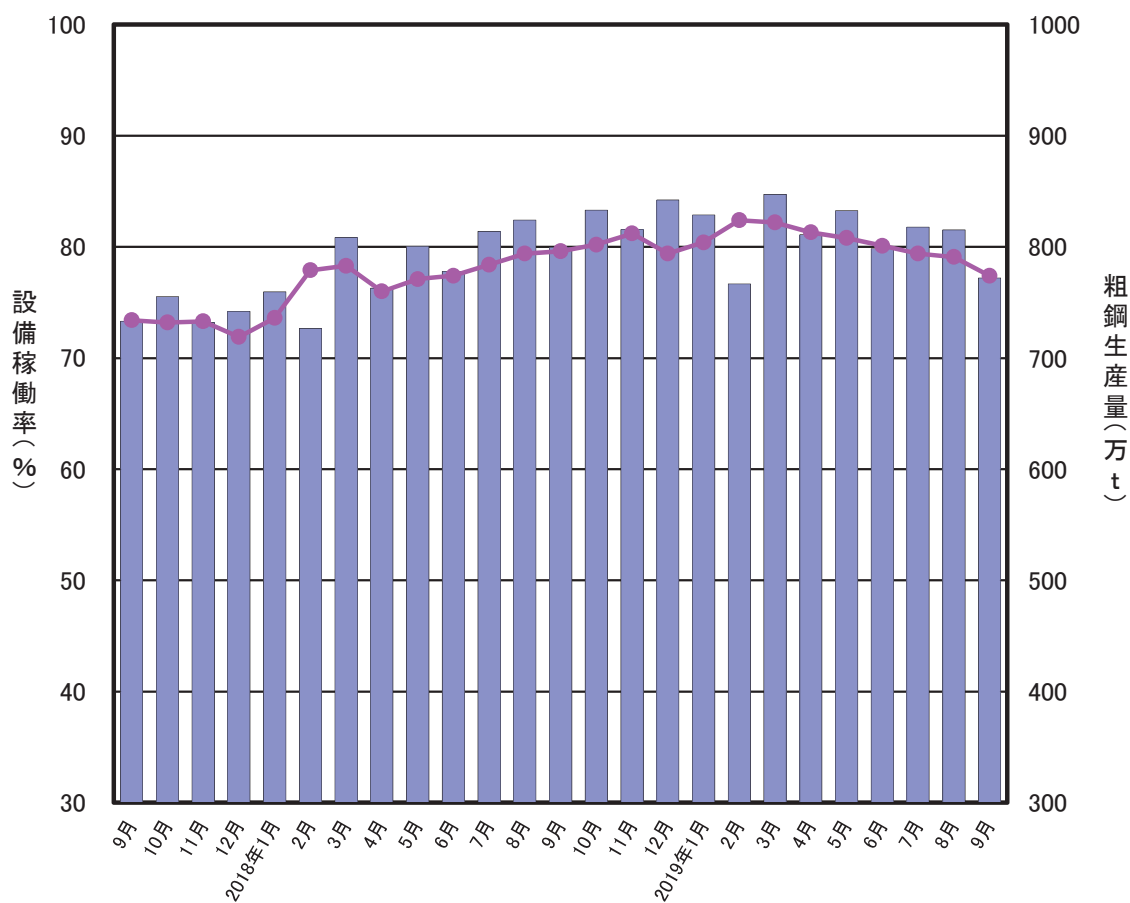
(注) ①出所：AISI(American Iron and Steel Institute)

②端数調整のため、合計の合わない場合もある。

表2 米国鉄鋼業の設備稼働率の推移

(単位：%)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均稼働
2018年	73.6	77.9	78.3	76.0	77.1	77.4	78.4	79.4	79.6	80.2	81.2	79.4	78.2
2019年	80.4	82.4	82.2	81.3	80.8	80.1	79.4	79.1	77.4				80.3



折れ線グラフ：設備稼働率（左軸）
棒グラフ：粗鋼生産量（右軸）

図1 米国における粗鋼生産量と設備稼働率の推移

別表1 米国の鉄鋼業データ(1)

	2019		2018		2019-2018 % Change	
	Sep.	9 Mos.	Sep.	9 Mos.	Sep.	9 Mos.
PRODUCTION:(Millions N.T.)						
Pig Iron	2.063	18.777	2.218	19.707	-7.0%	-4.7%
Raw Steel (total)	7.720	72.898	7.997	70.739	-3.5%	3.1%
Basic Oxygen process	2.371	22.456	2.587	22.567	-8.3%	-0.5%
Electric	5.349	50.442	5.410	48.173	-1.1%	4.7%
Continuous cast (incl. above)	7.702	72.716	7.850	69.435	-1.9%	4.7%
Rate of Capability Utilization	77.4	80.3	79.6	77.5		
MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)						
Total steel mill products	7,767	72,578	7,812	71,469	-0.6%	1.6%
Carbon	7,372	68,437	7,330	66,825	0.6%	2.4%
Alloy	182	2,217	256	2,502	-28.7%	-11.4%
Stainless	214	1,923	226	2,142	-5.6%	-10.2%
FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:						
Exports (000 N.T.)	615	5,543	585	7,025	5.1%	-21.1%
Imports (000 N.T.)	1,902	22,593	2,263	26,171	-16.0%	-13.7%
Carbon	1,373	16,714	1,717	20,035	-20.1%	-16.6%
Alloy	472	5,216	475	5,281	-0.8%	-1.2%
Stainless	58	663	71	855	-18.6%	-22.5%
Imports excluding semi-finished	1,532	16,865	1,866	20,091	-17.9%	-16.1%
APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)						
SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)	8,685	83,900	9,093	84,535	-4.5%	-0.8%
Imports excluding semi-finished as % apparent supply	17.6	20.1	20.5	23.8		
MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS						
Automotive	990	9,429	1,084	10,179	-8.7%	-7.4%
Construction & contractors' products	1,568	14,694	1,630	13,904	-3.8%	5.7%
Service centers & distributors	2,316	21,904	2,254	20,463	2.7%	7.0%
Machinery,excl. agricultural	149	1,511	201	1,547	-25.8%	-2.3%
EMPLOYMENT DATA:						
12 mo. 2017 vs. 12 mo. 2016						
Total Net Number of Employees (000) Source: BLS		139		140		-0.5%
12 mo. 2011 vs. 12 mo. 2010						
Hourly Employment Cost: Total wage and benefits Source: BLS - NAICS 3311 Iron & Steel Mills		\$ 27.20		\$ 26.91		1.1%
12 mo. 2017 vs. 12 mo. 2016						
FINANCIAL DATA:(Millions of Dollars) * Preliminary						
Steel Segment						
Total Sales		\$48,122		\$40,129		19.9%
Operating Income		\$2,648		\$879		

別表2 米国の鉄鋼業データ(2)

	2019		2018		2019-2018 % Change	
	Sep.	9 Mos.	Sep.	9 Mos.	Sep.	9 Mos.
FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS:						
Imports - Country of Origin (000 N.T.)	1,902	22,593	2,263	26,171	-16.0%	-13.7%
Canada	577	4,020	420	4,971	37.5%	-19.1%
Mexico	417	2,704	284	2,886	46.8%	-6.3%
Other Western Hemisphere	70	4,004	138	3,679	-49.2%	8.8%
EU	265	3,699	432	4,133	-38.6%	-10.5%
Other Europe*	73	1,541	312	3,212	-76.7%	-52.0%
Asia	441	5,963	608	6,698	-27.6%	-11.0%
Oceania	29	261	28	250	6.9%	4.6%
Africa	29	401	41	343	-28.6%	16.8%
* Includes Russia						
Imports - By Customs District (000 N.T.)	1,902	22,593	2,263	26,171	-16.0%	-13.7%
Atlantic Coast	206	3,459	324	4,531	-36.5%	-23.6%
Gulf Coast - Mexican Border	803	11,157	1,035	11,440	-22.5%	-2.5%
Pacific Coast	211	2,986	306	3,783	-31.1%	-21.1%
Great Lakes - Canadian Border	666	4,859	575	6,199	15.8%	-21.6%
Off Shore	17	131	23	219	-27.3%	-40.4%

別表3 米国における需要分野別の鉄鋼出荷量

MARKET CLASSIFICATIONS	CURRENT MONTH		YEAR TO DATE+		CHANGE FROM 2018		
	NET TONS	PERCENT	NET TONS	PERCENT	SAME	YEAR TO DATE	
					MONTH	NET TONS	PERCENT
1. Steel for Converting and Processing							
Wire and wire products	71,085	0.9%	796,900	1.1%	-26.7%	58,670	7.9%
Sheets and strip	417,978	5.4%	3,618,170	5.0%	4.2%	646,135	21.7%
Pipe and tube	539,450	6.9%	4,177,633	5.8%	62.5%	1,228,148	41.6%
Cold finishing	60	0.0%	1,455	0.0%	-75.3%	-1,301	-47.2%
Other	40,615	0.5%	508,930	0.7%	-0.1%	-3,604	-0.7%
Total	1,069,188	13.8%	9,103,088	12.5%	22.8%	1,928,048	26.9%
2. Independent Forgers (not elsewhere classified)	14,335	0.2%	133,476	0.2%	0.0%	-4,525	-3.3%
3. Industrial Fasteners	3,842	0.0%	35,822	0.0%	-0.1%	-21,098	-37.1%
4. Steel Service Centers and Distributors	2,316,304	29.8%	21,903,908	30.2%	2.7%	1,440,748	7.0%
5. Construction, Including Maintenance							
Metal Building Systems	75,068	1.0%	648,145	0.9%	8.4%	-43,777	-6.3%
Bridge and Highway Construction	2,998	0.0%	75,395	0.1%	-3.8%	-15,199	-16.8%
General Construction	1,286,619	16.6%	12,129,798	16.7%	-5.4%	689,575	6.0%
Culverts and Concrete Pipe	0	0.0%	480	0.0%	0.0%	-511	0.0%
All Other Construction & Contractors' Products	203,378	2.6%	1,839,821	2.5%	3.2%	159,695	9.5%
Total	1,568,063	20.2%	14,693,639	20.2%	-3.8%	789,783	5.7%
7. Automotive							
Vehicles, parts & accessories-assemblers	899,184	11.6%	8,546,243	11.8%	-8.9%	-720,336	-7.8%
Trailers, all types	655	0.0%	7,690	0.0%	0.3%	2,480	47.6%
Parts and accessories-independent suppliers	67,683	0.9%	648,217	0.9%	-7.8%	-46,548	-6.7%
Independent forgers	22,075	0.3%	226,624	0.3%	-4.0%	14,514	6.8%
Total	989,597	12.7%	9,428,774	13.0%	-8.7%	-749,890	-7.4%
8. Rail Transportation	124,638	1.6%	1,078,555	1.5%	13.5%	109,787	11.3%
9. Shipbuilding and Marine Equipment	6,901	0.1%	74,747	0.1%	30.5%	37,651	101.5%
10. Aircraft and Aerospace	182	0.0%	3,991	0.0%	-86.3%	-1,937	-32.7%
11. Oil, Gas & Petrochemical							
Drilling & Transportation	160,780	2.1%	1,954,072	2.7%	-22.5%	244,641	14.3%
Storage Tanks	628	0.0%	11,513	0.0%	-13.4%	-8,363	-42.1%
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	2,802	0.0%	28,637	0.0%	-0.2%	3,070	12.0%
Total	164,210	2.1%	1,994,222	2.7%	-22.2%	239,348	13.6%
12. Mining, Quarrying and Lumbering	85	0.0%	882	0.0%	-10.5%	66	8.1%
13. Agricultural							
Agricultural Machinery	8,986	0.1%	76,358	0.1%	5.7%	7,588	11.0%
All Other	656	0.0%	7,872	0.0%	-33.1%	-1,769	-18.3%
Total	9,642	0.1%	84,230	0.1%	1.7%	5,819	7.4%
14. Machinery, Industrial Equipment and Tools							
General Purpose Equipment - Bearings	10,375	0.1%	106,431	0.1%	-18.4%	-2,534	-2.3%
Construction Equip. and Materials Handling Equip.	30,118	0.4%	360,974	0.5%	-55.0%	-13,524	-3.6%
All Other	44,288	0.6%	422,026	0.6%	5.7%	132	0.0%
Total	84,781	1.1%	889,431	1.2%	-30.3%	-15,926	-1.8%
15. Electrical Equipment	64,503	0.8%	622,019	0.9%	-19.1%	-19,498	-3.0%
16. Appliances, Utensils and Cutlery							
Appliances	152,542	2.0%	1,403,474	1.9%	0.9%	-2,665	-0.2%
Utensils and Cutlery	1,360	0.0%	14,573	0.0%	63.3%	2,418	19.9%
Total	153,902	2.0%	1,418,047	2.0%	1.2%	-247	0.0%
17. Other Domestic and Commercial Equipment	17,105	0.2%	176,085	0.2%	-19.0%	-16,624	-8.6%
18. Containers, Packaging and Shipping Materials							
Cans and Closures	90,463	1.2%	684,440	0.9%	-1.8%	-74,384	-9.8%
Barrels, drums and shipping pails	40,897	0.5%	464,140	0.6%	-6.1%	61,030	15.1%
All Other	5,343	0.1%	142,932	0.2%	534.6%	50,846	55.2%
Total	136,703	1.8%	1,291,512	1.8%	0.1%	37,492	3.0%
19. Ordnance and Other Military	2,309	0.0%	19,605	0.0%	149.6%	1,966	11.1%
20. Export	614,893	7.9%	5,458,843	7.5%	5.1%	-1,566,423	-22.3%
21. Non-Classified Shipments	426,127	5.5%	4,166,870	5.7%	-18.2%	-1,085,421	-20.7%
TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)	7,767,310	100.0%	72,577,746	100.0%	-0.6%	1,109,119	1.6%

+ - Includes revisions for previous months

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

* - Net total after deducting shipments to reporting companies.



みなさま、新年あけましておめでとうございます。本年も昨年と同様によろしく申し上げます。

こちらウィーンは12月に入り、最高気温が0℃という日もあるほど冷え込んできていますが、昨年ほどは寒い日が多くないように思います。積雪も昨年は同じ時期ですでに2度ほど雪遊びができるほど積もっていましたが、今年はまだ粉雪が2、3回降った程度です。私自身は10月にアイスランドでより厳しい寒さを体験していたせい、昨年の冬でこちらの寒さに慣れたせい、それほど寒さを感じず、いまだに自転車通勤を続けています。ただ、日照時間が短いため、帰りは真っ暗で危なく、積雪時に歩行者のすべり止めのために撒かれる小石がパンクやスリップの原因になるので、そろそろ電車にしようかと考えています。

今月はこちらの習い事の事情をご紹介したいと思います。私の娘は11月末で5歳になったのですが、11月からスケートとピアノの習い事を始めました。スケートはウィーン市のスポーツ当局であるMA51が提供するスケート教室に申し込みました。価格が1時間×14回で50ユーロ（約6,000円）と非常に魅力的な価格で、ウィンタースポーツの盛んな国らしい習い事だなと思います。スケート靴は持参しなければなりません、こちらはマイシューズを持っている人も多く、足の成長に合わせてサイズ調整ができるものがあるので一度買うと長く使えます。娘は、最初は立つことも難しかったようですが、5回ほど通い滑るまではいきませんが転ばずに歩けるようになってきているようです。MA51はスケート以外にも水泳教室も提供しているようなので、冬が終わるとそちらに通わせてみようかと考えています。

ピアノについては、たまたま2019年からウィーン国立音楽大学に通う日本人の学生と知り合いになることができ、教えてもらえることになりました。学生にとっては小遣い稼ぎになり、習う方からすれば、日本人の先生に割安で教えてもらえるということでWin-Winな関係ではないでしょうか。ウィーンは「音楽の都」と呼ばれるだけあり、日本人の音大生や、もともと音楽を学んでいた人も多くいるので、良い日本人の音楽の先生を見つけることはそう難しくないようです。

11月の中頃から、街のいたるところでクリスマスマーケットが開かれ多くの人で賑わっています。冬になると他に行くところがないため、我が家も毎週のようにクリスマスマーケットを訪れています。駅等で手に入るフリーペーパーに、「オーストリア人が選ぶクリスマスマーケットTOP10」という記事があったので今年はそれを参考に回っています。有名な観光地でもある、市庁舎広場（Rathausplatz）やカールス教会前（Karlsplatz）、シェーンブルン宮殿（Schloss Schönbrunn）もランクインしていましたが、地元の人を選んだものならではのマーケットもあったので紹介したいと思います。

9位には22区にあるBlumengärten Hirstettenという植物公園のマーケットがランクインしていました。この公園は春から秋にかけては、動物や植物を見ることができる入場無料の公園で何度か訪れたことがありましたが、冬のこの時期はマーケットが開催されます。植物園の暖かいビニールハウスの中でクリスマス飾りを見たりや食事をするのが人気の要因ではないかと思っています。

1位には7区にあるSpittelbergのマーケットが選ばれており、ここは他のマーケットが広場で行われているのとは対照的に、細い路地にそって露店が並んでおり、観光客はまずいかない場所で

はないかと思います。露店も観光客向けのお土産や雑貨より、飲食店が多かったように思います。観光客の混雑を避けながらゆっくりプンシュ（Punsch）やグリューワイン（Glühwein）を楽しむことができるというのが地元の人に愛される要因ではないかと思いました。また、ここでは、**Spittelberger Erdäpfelpuffer**というポテトパンケーキが有名でいつも行列ができています。ジャガイモの千切りを小麦粉の衣でせんべいのような形で揚げたものなのですが、外はサクッと中はモチッとしておりニンニクと塩のきいた味付けで癖になる味で、私もあと何度か通ってしまいそうです。

写真は**Spittelberg**のクリスマスマーケットとの様子と**Blumengärten Hirstetten**のビニールハウス内クリスマス飾りです。



ジェトロ・ウィーン事務所
産業機械部 尾森 圭悟



皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。

いよいよ11月28日（毎年11月の第四木曜日）のサンクスギビング、クリスマスに続くホリデーシーズンに突入です。ホリデーマーケットがオープンし、パレードなどのイベントも多く開催、ツリーやイルミネーションが煌びやかに飾られ、シカゴ街全体が賑わっています。

ホリデーシーズンと言えば旅行に出かける人も多いですが、米国政府観光局に該当するブランドUSAで紹介されている「アメリカで暖かいホリデーシーズンが楽しめる7つのスポット」のひとつに、ルイジアナ州ニューオーリンズがあります。12月の平均気温は約18度となんとも魅力的な都市です。

このニューオーリンズで、11月18日から21日にかけて発電設備・機器等の展示会POWERGEN International 2019が開催され、ホリデーシーズン前ですが、本展示会に参加した後の時間を使い、ニューオーリンズの街をまわりました。今回はニューオーリンズについて紹介させていただきます。なお、POWERGENの展示会概要は、別途、海外調査報告をご参照ください。

ニューオーリンズは、アメリカ南東部にあるルイジアナ州の街で、シカゴ・オヘア空港からルイ・アームストロング・ニューオーリンズ国際空港まで、約2.5時間のフライトで南下します。フランス、スペインの統治時代の影響があり、ヨーロッパの雰囲気を残しつつ様々な文化が混在した、他の北米都市とは異なる異国情緒溢れる街です。

ニューオーリンズで最も有名な通りに、バーモンスタートがあります。数多くのバーやレストラン、ナイトクラブ等が軒を連ねます。通りの名前の由来は、当時フランスを治めていた王族ブルボン家に由来したものです。バーボン（Bourbon）は、フランス語読みでブルボンです。またニューオーリンズはジャズ発祥の地で、この通りではジャズバーのはしごを楽しめます。老舗でレトロ感満載のジャズバーからポップでカジュアルなジャズバーまで様々で、ドリンク1杯だけで気軽に立ち寄ることが出来ます。野外でも学生がジャズコンサートを行っていました。私は5軒はしごしました。アメリカのほとんどの都市は、公道での飲酒が禁止されていますが、ここは許されている街で、歩きながらお酒を飲むことも可能です。また、ニューオーリンズは、アメリカンカクテルの発祥の地とも言われており、ハリケーン（ザクロの果汁から作られたグレナデンシロップをラムと混ぜたもの）と呼ばれるカクテルが名物で、フルーティーで飲みやすく、ただしアルコール度数30%以上と少々危険なカクテル等もあります。

お酒だけではなく、フランスやスペイン等のヨーロッパと西アフリカの様々な料理が融合したクレオール料理なども有名です。スパイスやハーブを使ったシーフード料理や、煮込んだ豆をご飯にかけて食べるガンボ等です。またベニエ（粉砂糖をかけた四角いドーナツ）とチョコリ入りのコーヒー等も有名です。

観光にジャズにカクテルにソールフードと、一度に何度も楽しめるニューオリンズです。機会がありましたらぜひ訪ねてみてください。

ちなみに、来年の **POWERGEN** 展示会は、フロリダ州オーランドでの開催です。こちらも観光地として、また素晴らしいところですので、ぜひ本展示会に参加し、またこの駐在員便りで報告させていただければと思います。



ニューオリンズのバーモンストリート

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