

2022年3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 —

2022年3月号 目次

### 調査報告

- (ウィーン)
- 欧州における再生可能・低炭素ガス市場の現状と動向 (その2) ..... 1  
(シカゴ)
  - バイデン政権による環境規制強化について ..... 19

### 情報報告

- (ウィーン) アフリカの再生可能エネルギー市場 ..... 31
- (ウィーン) 2021年のEU-ETSの動向と予測 ..... 59
- (ウィーン) 欧州環境情報 ..... 64
- (シカゴ) 米国環境産業動向 ..... 73
- (シカゴ) 最近の米国経済について ..... 77
- (シカゴ) 化学プラント情報 ..... 81
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2021年11月) ..... 82
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2021年11月) ..... 96
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2021年11月) ..... 101

### 駐在員便り

- ウィーン ..... 108
- シカゴ ..... 110

## 欧州における再生可能・低炭素ガス市場の現状と動向（その2）

欧州のガス業界団体である（Gas for Climate）が2021年12月に発行した欧州における再生可能ガス・低炭素ガス市場の現状と動向に関するレポート『Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe』の内容について以下に紹介する。今回は水素に関する内容を紹介する。バイオメタンに関する内容は前号を参照のこと。

### 5. 水素市場の動向

#### 5.1 供給

以下のセクションでは、グリーン水素プロジェクト、電解槽の製造と技術開発について触れながら、水素供給市場の主要トレンドを詳述し、ブルー水素市場の主要トレンドについても詳述する。

##### (1) グリーン水素プロジェクトのパイプラインは急増中

発表された電解槽の総容量は、欧州を中心に急速に増え続けている。EUでは、2030年までに約50GWの再生可能水素プロジェクトの稼働が発表されており、これはEUの2030年までの導入生産能力目標40GWより約25%多い。図14は、国ごとのプロジェクト発表に基づく電解槽容量をまとめたものである。ベルギー、スペイン、オランダのプロジェクトはそれぞれの国家水素戦略の目標を上回っている。

プロジェクトの数では欧州が市場をリードしているが、欧州以外のプロジェクトは規模が大きく、GWや数GW規模に達している。例えば、サウジアラビアの1GWのNEOMプロジェクト（2025年までに稼働予定）や、オーストラリアのピルバラにある約16GWのAsian Renewables Hubプロジェクト（2027/2028年までに水素輸出を開始予定）などである。

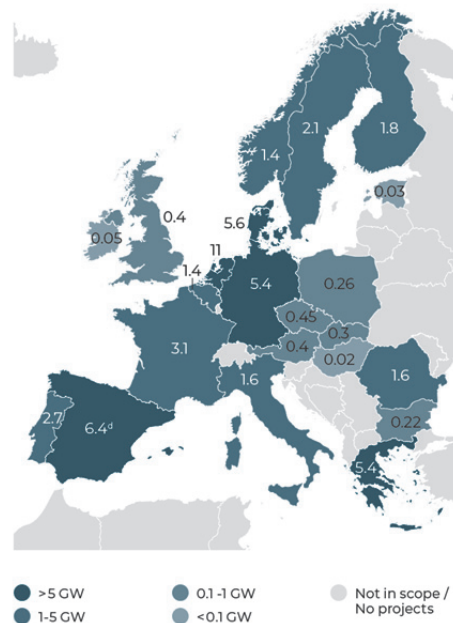


図14 2030年までに設置される電解槽容量（GW）

出典：Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe、Gas for Climate

(2) 大規模になる電解槽の製造

グリーン水素プロジェクトの増加に対応するため、大規模な電解槽製造プラント、電解槽ギガファクトリーの開発が進められている。図15に示すように、発表された電解槽ギガファクトリーの約88%は欧州に設置され、2025年までに欧州で合計18GW/年の容量となる予定である。

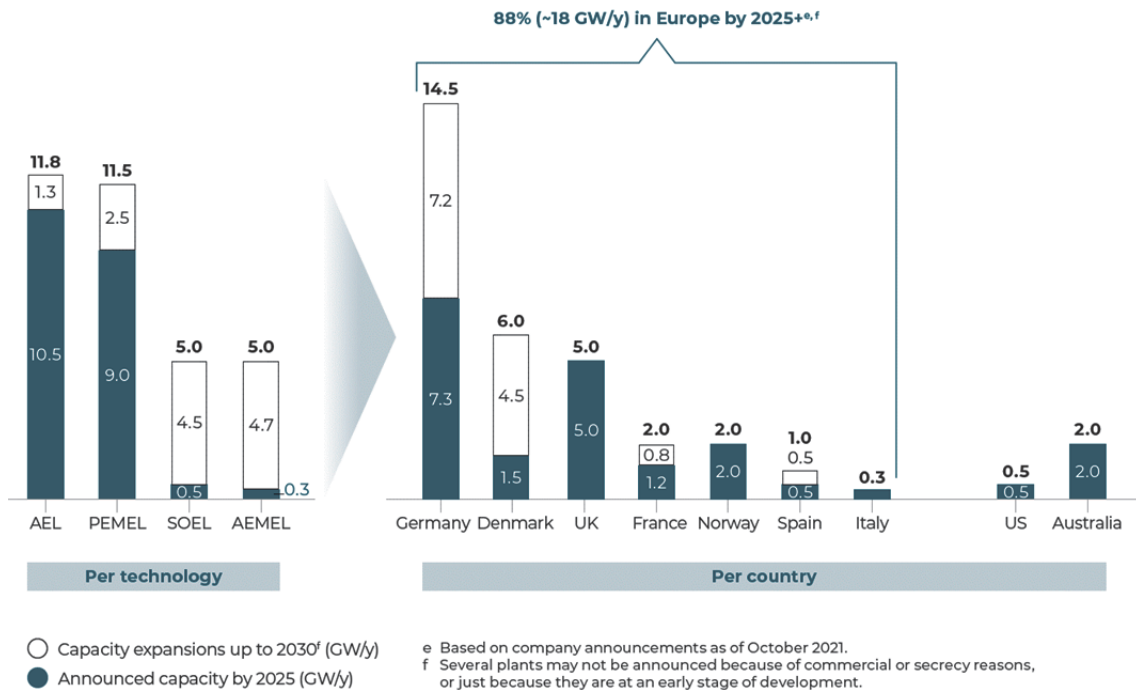


図15 各国および技術ごとの電解槽生産容量 (GW/年)

出典：Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe、Gas for Climate

ギガファクトリーは、主要な電解槽メーカー12社が発表し、発表された18GW/年の製造能力のうち4GWが2021年に建設中であることが確認された。電解槽の需要増に対応するための更なる能力拡大が、いくつか発表されている。図15は、国別・技術別に発表された内容をまとめたものである。

図15は、4つの主要な電解槽技術で分類している。導入が進んでいる電解槽技術は、アルカリ性 (AEL) とプロトン交換膜 (PEMEL) の2つである。AELについては、従来の大気圧アルカリと、最新のフレキシブルな加圧アルカリシステムを区別することができる。今後、固体酸化物 (SOEL) と陰イオン交換膜 (AEMEL) の技術が2~3年で工業規模に達すると予想される。なお、同じ技術でもサプライヤーごとに違いがある可能性がある。

EU域内の電解槽需要 (目標40GW、発表済みプロジェクト50GWベース) は、発表済みの欧州生産能力約18GW/年で達成可能であるが、以下の理由により電解槽需要を満たせない可能性が考えられる。

- 世界的に発表されている生産工場の88%が欧州に立地している。これらの工場は、世界的な電解槽需要にも対応する必要があるため、欧州の需要を満たせない可能性がある。
- 電解槽の需要増に伴い、電解槽工場の増設や拡張も予想されるが、2030年以前に展開されるプロジェクトの発表が増える可能性があるため、欧州の需要を満たせない可能

性がある。

### (3) 異なる電解槽技術とそのKPI

前述したように、電解槽には主に4つの異なる技術があり、特定された主要業績評価指標(KPI)に基づく性能に違いがある。各技術は異なるユースケースで最高の性能を発揮するため、最適な電解槽技術は使用条件によって異なる。各技術を比較することは容易ではないため、潜在的な使用事例を以下のように分類した。

プロジェクトは、1) 最終用途、2) 現場での小規模分散型生産か大規模集中型生産か、3) 電解槽が再生可能エネルギー源とどのように接続または統合されるか、によって異なる可能性がある。そこで、本研究では、プロジェクトの発表とインタビューに基づき、再生可能エネルギーによる水素製造プラントの統合レベルを以下の4つのケースに分類した。統合レベルは、統合なし(ケース1)から完全統合(ケース4)までである。この4つのケースを組み合わせて、フルロード時間を増やすグリーン水素プロジェクトも発表されている。

#### ➤ ケース1：グリッドコネクテッド(一定)

電解槽がグリッドに接続され、一定の電力レベルで高い負荷率(90%以上)を持つもの。

#### ➤ ケース2：グリッドコネクテッド(フレキシブル)

電解槽は、(洋上)風力発電所、太陽光発電所、またはその両方と電力購入契約(PPA)を締結し、系統接続されるが、契約した再生可能エネルギー源がエネルギーを生み出しているときのみ運転される。

#### ➤ ケース3：アイランドモード(フレキシブル)

電解槽は(洋上)風力発電所、太陽光発電所、またはその両方にオンサイト/オフグリッドで直接接続される。

#### ➤ ケース4：タービン内(フレキシブル)

洋上風力発電機と完全に一体化したもの。

市場は、電解槽が電力網を補完し、電力網に接続できない再生可能エネルギープロジェクトにソリューションを提供する、より統合的な再生可能水素製造に移行すると予想される。

### (4) より高い電解槽の運転圧力

電解槽の技術には成熟したAEL技術、革新的なSOELとAEMEL技術がある。電解槽メーカーは、システム運転圧力の上昇も目指している。水素の圧縮はエネルギーを大量に消費するため、この開発は重要である。水素の体積エネルギー密度はメタンの約3倍と比較的低いため、水素を機械的に圧縮することはエネルギー集約的なプロセスとなる。

ほとんどのPEMELおよびAEMEL電解槽は約30barの圧力で製造されるが、John CockerillとSunfire(旧IHT)は数十年にわたって最大100MWの加圧式AELを製造してきた。Green Hydrogen SystemsやMcPhyなどの新しい企業は、特に圧力を最適化したシステムを開発することを選択した。最近、大気圧AELを販売しているNel社は、加圧式電解槽を開発するための助成金を獲得した。

現在の市場での加圧システムの作動圧力は30~40bar程度であり、図16に示すように、機械的圧縮の中で最もエネルギーを必要とする条件である(エネルギーに換算すると、水素

の低位発熱量の~6%)。30barからパイプライン輸送に必要な70barにするためには、低位発熱量(LHV)の水素の1%以下のエネルギーしか必要ない。パイプライン輸送(50~80 bar)、地下貯蔵(100~200 bar)、燃料電池車/水素の加圧貯蔵(300 bar超)には、より高い圧力レベルが必要である。

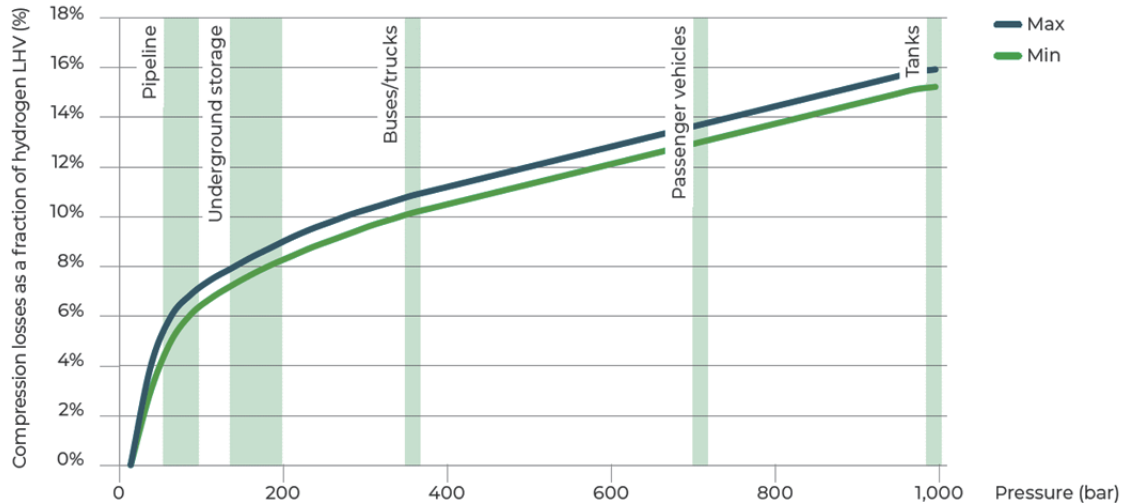


図16 異なる圧力における水素圧縮の機械損失

出典：Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe、Gas for Climate

電解槽の運転圧力を上げることには、メリットとデメリットの両方がある。

【メリット】

- 別の機械式コンプレッサーが必要ないため、BoP (Balance of Plant:プラントすべての設備) としては投資コストが低くなる可能性がある。
- 圧縮された水素は体積密度が高いため、システムの物理的なフットプリントは小さくなる。
- 圧力差によって、再生可能エネルギーで水素を製造する柔軟性が高まることも利点のひとつである。さらに、柔軟性を低下させるランプアップ/ランプダウン時間が必要な別の機械的圧縮も必要ない。

【デメリット】

- より高い圧力に耐えるために、より高い品質の(すなわち、より高価な)材料が必要とされる可能性がある。
- 規模が大きくなると、効率とコストにおける利点が減少する。規模が大きくなるとつれて、機械式圧縮ステーションはより効率的になり、比較的安価になる。電気化学コンプレッサーのような圧縮技術の開発は、分離圧縮の効率をさらに向上させる可能性がある。

したがって、最適な運転圧力はケースごとに異なり、特に以下に依存することになる。

- プロジェクト規模：大規模な(GW規模)集中型プロジェクトでは、分離圧縮が最も好ましいと思われ、小規模な分散型プロジェクトでは、電解槽の運転圧力を上げることが最も有益であると思われる。
- 必要な発送圧力：輸送・貯蔵インフラに接続されるプロジェクトでは、50~150barの

高い圧力が必要であり、いずれにせよ分離圧縮が必要となる可能性が高い。一方、エンドユーザーに直接接続されるプロジェクトでは、圧力レベルは40bar未満で十分であり、電解槽の出力圧力で十分であることを意味する。

#### (5) 再生可能エネルギー源と電解槽のシステム統合のレベルの上昇

本報告書では、運転圧力の上昇に加え、電解槽システムと再生可能エネルギー源との統合が進んでいることも明らかにしている。再生可能な水素をオフグリッドのアイランドモードで生産することには、いくつかの利点がある。

- ▶ 電力網を使用しないため、電力網の混雑を緩和することができる。電力系統に接続された電解槽は、電力系統が必要としないときにだけ稼働することで、電力系統のバランスをとり、発電抑制を防ぐことができる。
- ▶ 系統接続ができないプロジェクト開発者のために、太陽光発電や風力発電のプロジェクトの実現に貢献する。
- ▶ 特に風力タービンに完全に統合することで、交流整流が不要になり、システム全体のコストと効率の面で有利になる。
- ▶ 自然エネルギーの生産における変動性を吸収する。水素のインフラと貯蔵が整えば、長期的にはエネルギーを安価に輸送・貯蔵する手段にもなり得る。

システム統合のレベルが高まっていることは、いくつかの発表で確認されている。システム統合の方法は、風力タービンの近傍に設置するものから浮体式洋上風力プラットフォームや、（洋上）風車内部に設置するものまで幅広い。例としては、2030年までに10GWの海上水素生産の設置を目標とするAquaventusプロジェクトが挙げられる。また、フランスのグリーン水素プロジェクト開発企業であるLhyfe社は、2022年までに電解槽を浮体式洋上風力発電と統合することを計画している。

洋上風力電解槽の場合、電解槽の圧力は2025~2030年までに70-80barに引き上げられる可能性が高い。これはコストのかかる洋上圧縮ステーションを必要とせずに水素が海岸に到達するのに十分な圧力である。この方法は、本章で論じたシステム統合と圧力のトレンドの両方を兼ね備えている。

太陽エネルギーについては、先に述べたSOEL技術のような高温電解を伴う集光型太陽熱発電（CSP）を中心に、水素製造の統合が浮上している。CSPからの熱を利用することにより、この技術は通常の太陽光発電とAELまたはPEMELシステムと比べて効率を30%近く向上させる。Heliogenは、容量は未発表であるが2021年までに最初の統合ソリューションを設置する予定である。もう一つの選択肢は、太陽光パネルでグリーン水素を直接製造することである（光触媒）。この技術は、EnagásおよびRepsolが試験的に行っている。両社は、2024年に最初の光触媒プラントを稼働させ、1日あたり約100kgの水素を生産することを目指している。

#### (6) 今後数年で見込まれるグリーン水素の大幅なコストダウン

先に述べた主要なトレンドにより、図17に示すように、様々な要因によりグリーン水素の平準化製造コストを削減できる可能性がある。

電解槽生産の学習率は約18%と高く、累積電解槽生産量が2倍になるごとに18%のコスト



削減につながることを意味する。現在約1GW/年の生産能力から、2025年までに約19GW/年の生産能力になるには、4回の倍増を意味し、18%の学習率を使用すると、約45%の電解槽コスト削減につながることになる。2025年までに500~600ユーロ/kWから200~300ユーロ/kWへとコストを削減できる。また、スタック交換に必要なスタックも安価になるため、運用・サービス契約コストも削減されるとみられる。普及が進めば、グリーン水素市場の現実性が高まり、資本コストの低減につながる事が期待される。

再生可能エネルギー源とのシステム統合レベルの向上と運転圧力の上昇は、効率の向上（整流除去、追加機械圧縮の必要性など）と再生可能エネルギー源のエネルギー生産の最適単位化につながり、電気分解機の負荷時間増加と生産量の増加につながる。

図17は、北西欧で陸上風力発電に接続された大規模(100MW以上)グリーン水素プロジェクトのコスト削減の例を示している。この例では、水素の平準化コストが約36%削減され、2.5ユーロ/kg未満になることを示している。南欧のような再生可能エネルギーが豊富な地域では、2021年の太陽光発電の価格がすでに15ユーロ/MWh未満に達しているため、コストはさらに低くなる可能性がある。

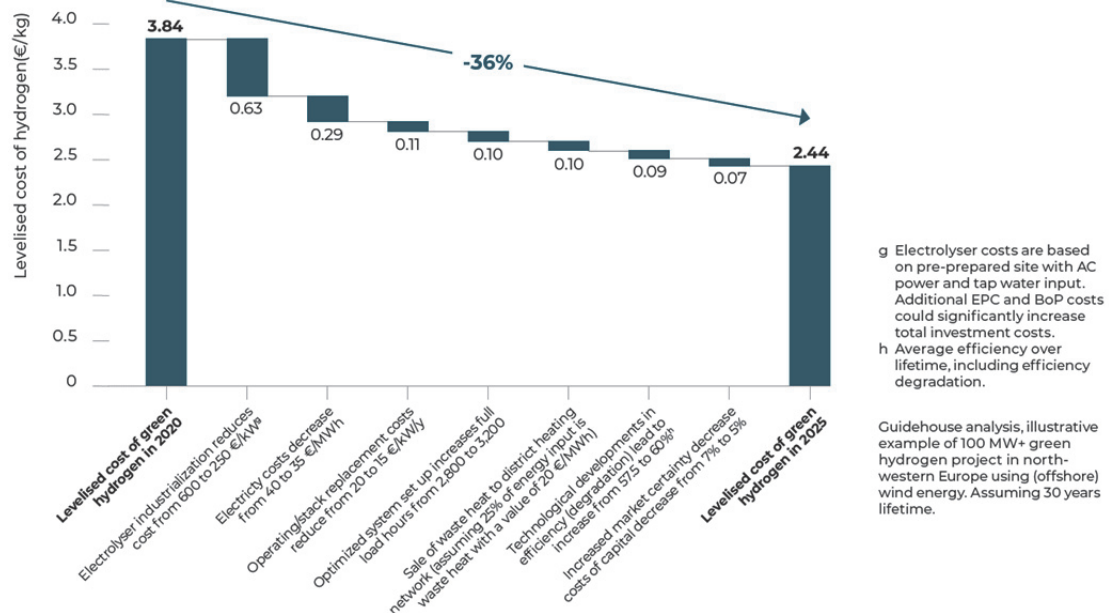


図17 2025年までのグリーン水素平準コスト削減量 (ユーロ/kg-H<sub>2</sub>)

出典：Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe、Gas for Climate

(7) ブルー水素のビジネスケースは、炭素価格の上昇とともに改善される

水素には、再生可能エネルギーであるグリーン水素の他に、天然ガスとCCSを用いて製造するブルー水素がある。2020年市場の現状と動向レポートで既に述べたブルー水素の主要トレンドに加え、本レポートでは4つの追加トレンドを確認した。

政策レベルでは、欧州委員会のFit for 55パッケージにおいて、ブルー水素プロジェクトに対するEUレベルの資金提供は議論されていない。しかし、国レベルのCCSへの資金提供は、例えばオランダ (SDE++) では行われており、CCSへの資金提供の上限が最近引き上げられ、さらに2.5 Mt-CO<sub>2</sub>/年の回収と貯蔵が含まれるようになった。

CO<sub>2</sub>価格の上昇は、グレー水素に比べてブルー水素の経済性を大きく向上させる。EU-ETSの排出権価格は、過去最高の60ユーロ/t-CO<sub>2</sub>を記録し、図18に示すように、ブルー水素とグレー水素の平均価格差は0.75ユーロ/kgから0.5ユーロ/kgに減少した。しかし、天然ガス価格が1年間で10倍（10ユーロ/MWhから100ユーロ/MWh）になったことで、グレー水素とブルー水素のコストはともに4ユーロ/kg以上と競争力のないレベルにまで上昇している。ガス価格は通常のレベルに戻ると予想されるが、EU-ETSの炭素価格はさらに上昇すると予想される。

ブルー水素プロジェクトは引き続き開発されており、最近の発表では、ロシアやサウジアラビアなどの潜在的な大輸出地域にあるものが多い。英国では、ブルー水素または低炭素水素が水素戦略で大きな役割を果たし、大規模プロジェクトの発表が複数あった。

ブルー水素製造に関連する上流メタンの排出量についての議論が活発化している。これらの議論では、ブルー水素の総排出量を計算する際に、主にメタンのリークという形で上流からの排出を考慮することが提案されている。

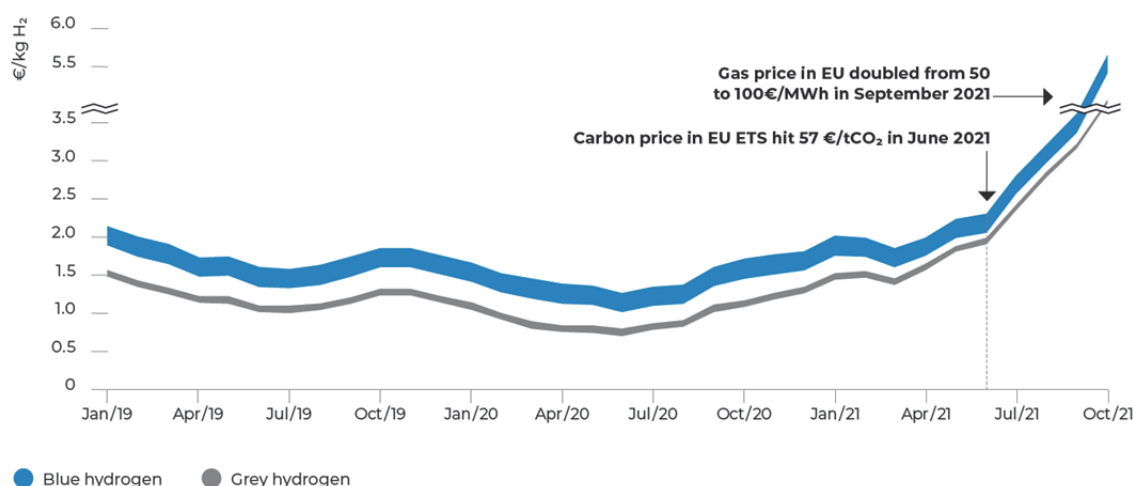


図18 グレー水素とブルー水素の価格差の推移（ユーロ/kg-H<sub>2</sub>）

出典：Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe、Gas for Climate

## 5.2 水素の輸送と貯蔵

このセクションでは、欧州の多くの国で進行中のプロジェクトや、あらゆる異なる地質での地下水素貯蔵を含む、水素輸送と貯蔵のインフラの主要な動向について紹介する。また、大規模な水素輸送・貯蔵の経済的実現可能性の鍵となる、水素圧縮に関する技術開発についても明らかにする。

### (1) 水素輸送インフラプロジェクトは前進している

欧州水素バックボーン（EHB）は、汎欧州の統合バックボーンのビジョンを掲げている。このビジョンは、水素IPCEIの間で複数の（国境を越えた）インフラプロジェクトが実施されるなど、いくつかの国で急速に現実のものとなりつつある。

- オランダでは、経済・気候政策省が、化石ガスのパイプラインを再利用した全国的な水素ネットワークが必要であると結論付け、Gasunieに開発の指揮を依頼した。

- ドイツでは、13の水素インフラプロジェクトが水素IPCEIとして選定されている。例として、doing hydrogen (2026)、LHyVE (2026)、GETH2 (2024)、Green Octopus (2028) などがある。
- オランダではGETH2など25の水素IPCEIがあり、そのうち国境を越えた水素インフラの最初のステップとしてドイツとオランダ間で開発されているものもある。
- デンマーク (Energinet) とドイツ (Gasunie) は、最近、国境を越えた水素専用インフラのプレフィージビリティスタディを実施した。
- フランスでは、Lacq Hydrogen (2026)とMosaHycプロジェクトが開発中である。
- EUの他の地域では、ベルギー、スペイン、イタリアなど、主に産業クラスターを中心とした小規模な国別ストレッチが展開され始めている。
- ドイツ、フランス、スペインを含む複数の欧州諸国では、ガスネットワークにおける水素の混合と分離の開発が進行中である。いくつかのプロジェクトでは膜を利用した分離が開発されている。

## (2) あらゆる地質で試行されている地下の水素貯蔵

水素パイプライン輸送に次いで、GIE、Agora、EHBの最近の研究はすべて、貯蔵はグリーン水素と再生可能エネルギー生産の変動性を吸収するなど、欧州の統合水素システムにおいて不可欠な役割を果たすと結論づけている。

地下の水素貯蔵は、ありとあらゆる地質で開発が進められており、最初の水素貯蔵施設は今後数年のうちに利用可能になると予想されている。

- 塩窟貯蔵は、すでに英国と米国で大規模に実証されており、オランダ (HyStock)、ドイツ (Gronau-Epe/GETH2)、デンマーク (Green Hydrogen Hub)、フランス (HyGeo) など、欧州の多くの国で試行されている。
- フランスではTeréga社 (他) のLacq Hydrogenプロジェクトで、スペインではEnagás社で帯水層貯蔵が研究されている。
- スウェーデンでは、LKAB社、SSAB社、Vattenfall社が参加するHYBRIT社の共同事業の一環として、2024年のパイロット・スケールに向けた水素のライニング岩盤貯蔵の建設が進められている。
- オーストリア (RAG) とスペイン (Enagás) では、メタンとの混合ではあるが、枯竭ガス田の水素貯蔵のテストが行われている。

図19は、水素貯蔵のさまざまな選択肢と関連コストを示している。一般に、圧縮水素貯蔵所や液化水素貯蔵所は、少量の水素を短期的に貯蔵するのに適しており、地下の地中貯蔵庫は、季節的な長期大容量貯蔵に適している。図に示すように、季節的な長期貯蔵 (90～365日) は経済的に可能であるが、短期貯蔵 (1～15日以上) は現時点ではコストが高い。

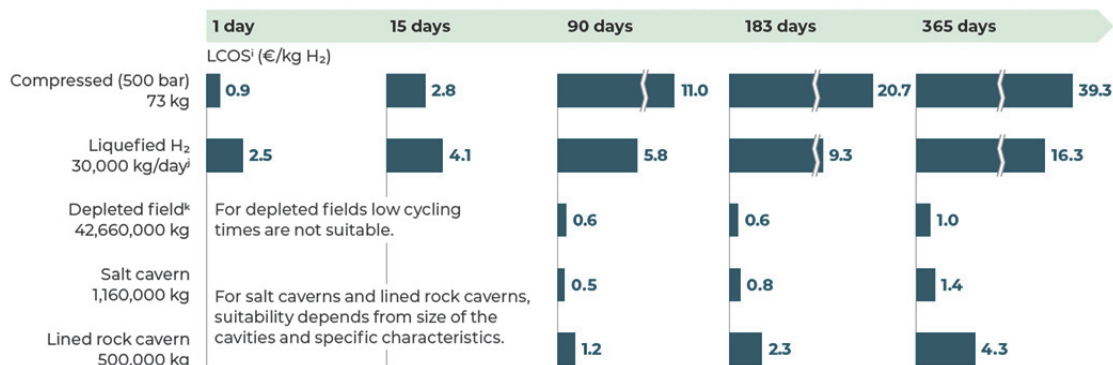


図19 水素貯蔵技術ごとの平準化貯蔵コスト (LCOS) (ユーロ/kg-H<sub>2</sub>)

出典：Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe、Gas for Climate

### (3) 今後、効率的な大型水素圧縮機が登場する

前述したように、水素圧縮はエネルギーを大量に消費するプロセスである可能性がある。電解槽の運転圧力と出力圧力は高くなっているが、水素の輸送(60～80 bar)や貯蔵(150～200 bar)のために、さらなる圧縮が必要である。今後数年間は、専用の水素インフラと大規模な貯蔵が開発されるため、輸送と貯蔵の容量要件が厳しくなければ、水素圧縮は必要ないと思われる。しかし、水素流量が増加し、貯蔵の必要性が高まれば、大規模な長距離水素パイプライン輸送と地下貯蔵のために、効率的な水素圧縮が重要となる。

より大容量のシステムを実現するために、レシプロ圧縮機と遠心圧縮機という2つの圧縮機技術が市場で開発されている。

現在、純水素の圧縮には、先進的なレシプロコンプレッサーが最も効率的な選択肢となっている。

サプライヤーによると、50～100MW規模の大型遠心式水素圧縮機は、水素インフラの展開に伴って利用可能になると予想されている。また、H<sub>2</sub>GARやHyETなどの膜を使った電気化学水素圧縮にも関心が高まっている。電気化学圧縮は、エネルギー効率やメンテナンス・投資コストの低減などいくつかのメリットがあるが、小規模(3MW未満)でのみ利用可能とされている。

## 5.3 需要

以下のセクションは、水素需要市場の主要なトレンドについて紹介する。まず工業用水素需要、特に鉄鋼セクターを紹介し、次に、輸送とe-fuel生産における水素需要について紹介する。

### (1) EUの新しい指令で始まった工業用水素需要

産業界における再生可能水素に関するECの指令は、グリーン水素の保証された需要を生み出すと期待されている。Fit for 55 パッケージで提案された指令では、産業界で使用されるすべての水素について、2030年までに50%を再生可能水素とする目標を掲げている。この指令は、アンモニア生産は含んでいるが、工業用水素の最大の最終使用分野である石油精製は除外されており、これは輸送部門に含まれている。

(2) 加速する水素を利用した製鉄への移行

鉄鋼分野では、水素を利用した製鉄への移行が急速に進んでいる。表1に示すように、2030年までに約41Mt/年の水素ベースの製鉄設備が稼働することが発表されている。約40Mt/年の直接還元（DR）プラント能力により、約45Mt/年の鉄鋼を生産することができ、これは欧州の現在の一次鉄鋼生産能力の約35%を占める。これは、約80TWh/年の水素需要に相当する。

この新しい水素製造プロセスには2つの主要工程があり、1つの工場に統合することも、2つの工場に分離することも可能である。DRIEAFプロセスは、現在の石炭ベースの高炉/一貫製鉄ルートと比較して、排出量を95%以上削減する。

- 鉄鉱石の直接還元（DRI）：DRプラントで鉄鉱石の還元剤として水素を使用し、直接還元鉄を生成し、ホットブリケットアイアン（HBI）という固形の間産品として取引することができる。欧州以外では、水素の代わりに天然ガスで稼働するDRプラントがいくつか存在する。
- 電気炉（EAF）：DRI/HBIを溶かして粗鋼にする。欧州の二次鉄鋼生産では、DRIやHBIの代わりに、主にリサイクルされた鉄（スクラップ）を使用するEAFが広く使われている。

表1は、欧州の鉄鋼メーカーや鉄鉱石採掘業者の水素DRプラントに関する発表内容をまとめたものである。

表1 水素を利用した製鉄への移行を発表している欧州の鉄鋼メーカー（2021年10月時点）

Location	Country	Company	Current steel capacity	Announced hydrogen Direct Reduction (DR) plants (Mt DRI/year) and timing <sup>122</sup>
Duisburg		thyssenkrupp	11.6 Mt/y	2030: 4-5 Mt/y of DR plants <sup>123</sup>
Taranto		ArcelorMittal	11.5 Mt/y	N/A: 6 Mt/y of DR plant(s) in planning stage
IJmuiden		TATA STEEL	7.2 Mt/y	2027-2030: ~2.5 Mt/y DR plant <sup>124</sup>
Dunkirk		ArcelorMittal	6.8 Mt/y	2030: ~2.3 Mt/y DR plant <sup>125</sup>
Linz		voestalpine	6 Mt/y	2021: 0.25 Mt/y DR plant (pilot)
Ghent		ArcelorMittal	5 Mt/y	2030: 2.5 Mt/y DR plant
Salzgitter		SALZGITTER AG FLUX AND TECHNOLOGY	4.8 Mt/y	2022: pilot DR plant, 2030: ~2.5 Mt/y of DR plants <sup>126</sup>
Galati		LIBERTY STEEL	3.2 Mt/y	2030: 2.5 Mt/y DR plant
Bremen/Eisenhüttenstadt		ArcelorMittal	2.3 Mt/y / 2.8 Mt/y	2030: 3.15 Mt/y of DR plants <sup>127</sup>
Gijón/Sestao		ArcelorMittal	2 Mt/y	2025: 2.3 Mt/y DR plant plus existing EAFs
Hamburg		ArcelorMittal	1.1 Mt/y	2030: 0.7 Mt/y DR plant
Ascoval		saarstahl	0.6 Mt/y	2030: 2 Mt/y DR plant plus existing EAF
Norrbotten		LKAB	N/A	2030: 2.7 Mt/y DR - HBI plant
Norrbotten		H2green steel	N/A	2030: 4.5 Mt/y DR plant <sup>128</sup>

### (3) 海運・航空分野での水素を利用したe-fuelsの需要の高まり

電気燃料 (e-fuels)、合成燃料 (synfuels)、非バイオマス由来の再生可能燃料 (RFNBOs) は、再生可能電力から生成されるカーボンニュートラルなガス状または液体燃料である。いずれも、水素需要を牽引するグリーン水素をベースにしている。e-fuelsの例としては、e-メタノール、e-アンモニア、e-ケロシンがある。

Fit for 55パッケージでは、輸送におけるRFNBOの目標を2.6%とし、航空におけるRFNBOのサブ目標を0.7%とした。この目標は、EUでは2030年までに約90TWh/年の水素需要に相当する可能性がある。

海運では、国際海事機関が世界レベルで86ユーロ/t-CO<sub>2</sub> (100ドル/t-CO<sub>2</sub>) の炭素課税を検討しているため、e-fuel需要が急増する可能性がある。EUレベルでは、欧州委員会がFit for 55パッケージの下で2023年から2026年までに徐々にETSに海運を含める計画である。

Maersk社 (海運世界シェア17%) は、エンジン内でのメタンスリップを理由に、従来の船舶用燃料としてLNGから脱却し、e-メタノールやアンモニアなどの水素ベースの燃料に移行するよう呼びかけている。Maersk社は、e-メタノールを使った船隊の脱炭素化を加速すると発表し、デンマークのReintegrate社のIPCEIから一部を調達したeメタノールで航行する16,000TEU外航船舶を8隻発注した。

航空分野では、50社以上の企業が新たに結成した「Clean Skies for Tomorrow」が、2030年までに世界のジェット燃料の10%をバイオケロシンやe-ケロシンを含む持続可能な航空燃料に置き換えることを約束した。2021年、ドイツは2030年までに2%のe-ケロシン割当を導入している。これらの動きは、e-fuelまたはe-ケロシンに多量の水素を必要とするため、水素需要の著しい増加につながることを予想される。また、バイオケロシン生産では、使用する技術や原料によっては、アップグレードのために水素が必要となる可能性がある。既存のプロジェクトの例は、ドイツとノルウェーで見られる。既存のe-fuelプロジェクトの数が限られていることから、e-fuelはまだ初期開発段階であり、発展させる必要がある。

## 6. 水素のIPCEI (Important Projects of Common European Interest) 事例

### 6.1 AquaVentus

AquaVentus構想は、2035年までにHelgolandとDogger Bank砂州の間の北海に、洋上電解を用いた10GWの洋上風力を設置することを目指している。

AquaVentusは、27の国際的な大手企業、団体、研究機関からなるコンソーシアムである。このグループは、ドイツおよび欧州の水素戦略の実施に大きく貢献することを意図している。

2023年までに風力タービンと一体化した14MWの電解槽のプロトタイプを建設し、その後数年で拡張していく予定である。水素を陸上まで輸送するパイプラインのインフラは、2029年から2030年までに整備される予定である。2035年には1,000kt/年のグリーン水素を製造し、洋上水素パイプラインで陸上へ輸送することが可能となる。

## 6.2 White dragon

80億ユーロのWhite dragonプロジェクトでは、2028年までに西マケドニア地域のすべての石炭および褐炭火力発電所をグリーン水素により段階的に廃止し、合計で11.5Mt-CO<sub>2</sub>/年を削減する予定である。

このプロジェクトでは、グリーン水素を大規模に生産する。このグリーン水素は、グリーンベースロードのコージェネレーションユニットとして、エネルギー貯蔵や高温燃料電池での電気への再変換に使用される。また、産業界の顧客にもサービスを提供する予定である。さらに、電解槽の廃熱は、地域暖房ネットワークで再生可能な熱源として利用される予定である。

このプロジェクトでは、電力網と天然ガスパイプラインという既存のエネルギーインフラを改良し、資本化することを意図している。再利用される天然ガスパイプラインは、グリーン水素の輸送と間接的な貯蔵に使用される。

## 6.3 Green Fuels for Denmark

Green Fuels for Denmarkは、グリーン水素を用いた電子燃料の大規模生産のための野心的なビジョンである。850kt-CO<sub>2</sub>/年の脱炭素化ポテンシャルを有している。

このプロジェクトは、電解槽容量が10MW、250MW、1,300MWの3フェーズで開発される。第1フェーズでは、Green Fuels for Denmarkが大型車用の水素を製造し、第2フェーズでは、再生可能な水素を炭素回収しながら、船舶用の持続可能なメタノールと航空用のe-ケロシンを製造する予定である。

第2フェーズでは、HOFOR社の250MWのAflandshage洋上風力発電プロジェクトで生産される電力を、Ørsted社が引き取る予定である。第3フェーズでは、デンマークのBornholm島で計画されているエネルギーハブの稼働に向けて、さらなるグリーン電力の確保を目指す。e-fuels製造のための持続可能な炭素/バイオマス由来CO<sub>2</sub>は、Avedøre発電所の100MWわら焚きユニットから回収される予定である（Bio-CCU）。

## 6.4 HyStock

HyStockは、Veendam近郊のZuidwendingで水素貯蔵用の塩窟を開発している。水素の需要と供給をバランスさせる必要があり、特に大量に生産されるグリーン水素のシステムには、大規模な地下貯蔵の必要性がある。

最初の塩窟は、200GWh（6,000tの水素）の貯蔵能力を持つ。すべてが計画通りに進めば、最初の洞窟を備えた設備は2026年に稼働する予定である。2030年には、水素の市場需要に対応するために、水素貯蔵用の洞窟が4つ必要になると予想されている。

## 6.5 McPhy Gigafactory

McPhy Gigafactoryは、新世代の加圧式（～30気圧）アルカリ電解槽の開発と大量生産による産業展開が一体となったものである。

2024年前半に生産を開始し、年間1GWの生産能力まで段階的に増強することを目標としている。

Belfortは、欧州の水素エコシステムとエネルギーバレーの中心に位置し、戦略的な立地として事前に選定された。この工場は、フランス政府および欧州当局が定めた脱炭素社会の実現に向けたグリーン水素の必須条件である工業規模の電解への移行において、重要な役割を果たす。

## 6.6 Lacq Hydrogen

Lacq Hydrogenは、スペインから競争力のあるグリーン水素を製造・輸出することを目的とした、スペインのグリーンクレールおよびHyDeal Ambitionプロジェクトの一部である。このプロジェクトは、帯水層への水素貯蔵や発電所での水素利用を試行し、この地域における欧州水素バックボーンの基本ブロックとなる。2031年までに最大0.7Mt-CO<sub>2</sub>/年、2035年までに1.3Mt/年の削減を目指し、地域の産業の脱炭素化を加速させることを目的としている。

Lacq Hydrogenは、スペインの優れた太陽光資源を利用し、4.5GWの電解能力で太陽光発電によるグリーン水素製造から始まる、完全な水素バリューチェーンを含んでいる。その後、再利用したガスパイプラインを使用して水素を輸送し、フランスの帯水層に地下貯蔵する。この水素は、2026年以降、ラックの工業地帯にあるCHP発電所で電気に再変換することができる。

## 6.7 GETH2

GETH2のパートナーであるbp、Evonik、Nowega、OGE、RWE、SalzgitterおよびThyssenGasは、グリーン水素の製造から輸送、貯蔵、産業利用までの国境を越えたフル水素バリューチェーンの構築を目指している。GET H2 NukleusとSALCOSプロジェクトをEuropean Green Octopus と統合することにより、GETH2 IPCEI が形成された。プロジェクト全体では、2030年までに最大16Mt/年のCO<sub>2</sub>排出を回避できると推定されている。

LingenからGelsenkirchen、さらにオランダ国境、Salzgitterまで、グリーン水素の製造、輸送、貯蔵、産業利用が、2024年から2030年の間にいくつかのステップで接続される予定である。Lingenでは、2024年までにRWEが100MWの電解プラントでグリーン水素を生産する。これはGelsenkirchenのbp製油所への供給に使用される予定である。輸送のほとんどは、既存のガスパイプラインを利用する。2025年には、オランダとの国境までネットワークを拡張し、電解能力を200MWにする予定である。さらに2026年には300MWまで拡張し、RWEがGronau-Epeにある洞窟貯蔵設備を接続する予定である。2030年には、Salzgitter製鉄所まで延長し、必要に応じて他のネットワークにも接続する予定である。

## 7. 水素に関するEUおよび各国の政策

### 7.1 Fit for 55

Fit for 55パッケージは、2030年までに温室効果ガス（GHG）排出量を1990年比で55%削減するという欧州連合の目標達成に向けた、既存の法律の更新と欧州委員会による新たな立法提案の包括的セットである（以前の目標は40%）。このパッケージは、EU経済の脱炭素化に大きな影響を与える。



Fit for 55パッケージの内容は、特に以下の通りである。

- 産業界で使用されるすべての水素について、2030年までに再生可能な水素を50%使用することを目標とし、これにより2030年までに90TWh/年の水素需要が発生する可能性がある。
- 冷暖房部門における再生可能エネルギー源の割合を年率1.1%増加させる。
- 運輸部門の最終エネルギー需要におけるRFNBOのシェアを2.6%、航空部門の最終エネルギー需要における合成灯油のシェアを最低0.7%とし、2030年までに87TWh/年の水素需要（うち航空部門では7TWh/年）をもたらすことができるようにした。
- 2030年までに船舶用燃料のGHG排出量6%削減目標（非燃料別）。これは29TWh/年の水素需要に対応し得る。

## 7.2 国家戦略および目標の概要

本節では、欧州および各国のバイオメタン・水素戦略と支援メカニズムについて簡単に説明する。戦略や支援には大きな違いがあり、各国の展開に影響を与える。バイオメタンは欧州全域で普及が進んでいるため、バイオメタン支援はより詳細であるのに対し、水素は主に生産目標が公表されている。

図20は、2030年までの各国の水素戦略と電解槽目標である。加盟国が設定した戦略と電解目標を合わせると、EUでは2030年までに約40GWとなり、欧州委員会が設定した目標の42GWをすでに超えているが、いくつかのEU加盟国はまだ目標を発表していない。

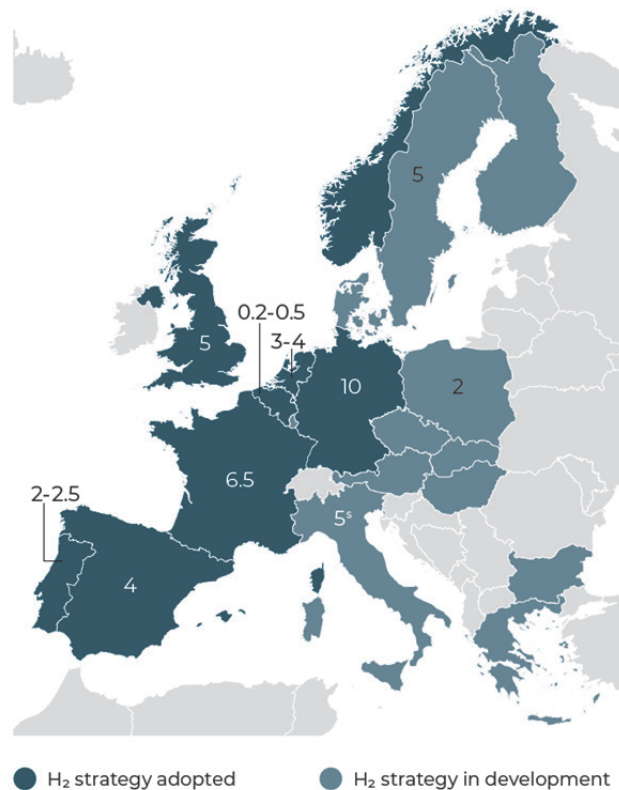


図20 EU各国の水素戦略策定状況と2030年までの電解槽容量目標（GW）

出典：Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe、Gas for Climate

### 7.3 国別水素戦略の概要

#### (1) EU

2020年からの欧州水素戦略では、2024年までの第一段階として、EU域内に少なくとも6GWの電解槽を設置し、最大100万tの再生可能水素を製造する目標を掲げている。2025年から2030年までの第2段階では、水素を統合エネルギーシステムの本質的な一部とする目標を掲げている。この第2段階では、2030年までに少なくとも40GWの電解槽を設置し、EU域内で最大1,000万tの再生可能エネルギーによる水素を製造することを戦略目標として掲げている。

想定される電解槽の導入を支援するために、いくつかのEU基金（例：InvestEU、欧州地域開発基金、結束基金）が利用可能である。持続可能な金融のタクソノミー法は、水素への投資をさらに促進するとみられる。

また前述のFit for 55パッケージは、再生可能な水素市場を加速するための複数の施策を提案している。

#### (2) ベルギー

ベルギーのCOVID-19復興計画では、2026年までに150MWの水素製造目標が決定されている。フランダース地方は、水素戦略を発表し、水素で欧州のリーダーとなることを表明している。

支援制度はベルギーの地域によって異なる。フランダース地方では、消化ガスのアップグレードまたはガス化によるバイオメタン製造への投資支援が限定的に行われている。この支援は、企業の規模によって制限される。小企業は投資支援の65%を申請できるが、大企業は45%しか申請できない。支援の上限は、1プロジェクトあたり25万ユーロであり、運営支援の追加はない。

ワロン地方では、投資支援は低く、最大27.5%の資金が提供される。運営支援はかなり手厚く、この支援制度は、原産地保証（GoOs）とエネルギー供給業者に対する割当制度に基づいている。GoOは、ワロニア地方にある発電所だけが受け取ることができる。このGoOは、ワロニア地方のCHPプラントに対して、現在75ユーロ/MWhで販売することができる。GoOを購入したCHPプラントには、財政的な支援もある。

ベルギーは欧州IPCEI水素コンソーシアムの一員であり、ベルギー企業25社（直接参加15社、間接参加10社）が連邦政府と地方政府によって選出された。フランドル政府は、IPCEI水素プロジェクトに1億ユーロ以上を用意し、直接補助を活用することを決定した。フランダース地方は、他の水素支援策も検討している。トラックの走行距離に対する税金から得られる収入を、大型輸送用途（水素またはメタノールで走るトラック、バス、フォークリフト、ゴミ収集車）への投資に充てることを検討している。さらに、フランダース地方は、民間の利害関係者と協力して、水素技術のさらなる普及のために、法律と規制の枠組みにおける障害を特定する予定である。

#### (3) デンマーク

デンマークの国家水素戦略は策定中であり、2021年末に発表される予定である。デンマークの国家水素組織であるHydrogen Denmarkは、独自の水素戦略を発表しており、デン

マークの国家戦略に刺激を与えることを目的としている。水素業界は、デンマークが受け取る次世代EU資金から、少なくとも50億DKKをデンマークの水素とPtX (Power to X) に投資するよう提案している。

新しい補助金制度が実施される。旧制度は上限がなかったため、2017年の補助金コストは2億1,540万ユーロに増加した。したがって、新しい補助金制度は、毎年3,200万ユーロのプールで構成され、入札で割り当てられることになる。新補助金制度により、現在のバイオガスの増強が減速されるとともに、競争の激化で生産コストが低下することが期待できる。

デンマークの電力と天然ガスの国営供給会社であるEnerginetは、PtXアクションプランを策定し、いくつかの指針に従って、この技術の実施と普及におけるEnerginetの役割を定めた。

#### (4) フランス

フランスでは、脱炭素・再生可能な水素を開発する国家戦略として、2030年までに6.5GWの電解槽を設置する目標を掲げている。

フランスの電解分野の発展を支援するため、政府は15億ユーロを確保し、例えば水素に関するIPCEIに投資する予定である。フランスの水素製造部門の発展を加速するために、この戦略では、需要の可視化により高容量プロジェクトの開発を可能にする一連のツールを提供し、収益性を達成するために産業規模への移行を図る。

政府は、化石燃料から製造された水素に対して、脱炭素水素の付加価値を高めるためのGoOメカニズムを設定する予定である。また、入札後に投資と運用を支援するための補償メカニズムを開発する予定である。

#### (5) ドイツ

「水素国家戦略」によると、ドイツ政府は2030年までに約90～110TWhの水素が必要になると予想している。この需要の一部を賄うため、ドイツは、これに必要な海上および陸上のエネルギー生産施設を含め、最大5GWの発電能力を開発する計画である。これは14TWhのグリーン水素製造に相当する。さらに、可能であれば2035年までに、遅くとも2040年までには、5GWの発電容量を追加することになっている。

ドイツの脱炭素化プログラムの一環として、水素を使用して製造プロセスを脱炭素化する技術や大規模な産業施設に投資するための資金が提供される。2020年から2023年にかけて、このために10億ユーロ以上が提供される予定である。また、製造業における水素の利用を促進するプログラムもある。これらは、産業界が水素ソリューションに投資することを奨励しようとするものである。2020年6月3日、連合委員会は、ドイツにおける水素技術の市場展開を加速するためにさらに70億ユーロを、国際的なパートナーシップを促進するためにさらに20億ユーロを利用可能にする未来に向けたパッケージを採択した。

ドイツはまた、鉄鋼および化学産業の脱炭素化を支援するため、グリーン水素を製造する入札スキームの可能性を探っている。必要であれば、国家脱炭素化プログラムのために用意された資金は、必要に応じて上乗せされることになる。

## (6) ギリシャ

ギリシャの水素計画はまだ初期段階である。水素関連の法律は2021年末から2022年初頭に予定されている。

## (7) イタリア

2020年11月、経済開発省は、グリーン水素が短期的に競争力を持つと予想される分野を特定した「国家水素戦略のための最初のガイドライン (Linee Guida per la Strategia nazionale sull'idrogeno - the Guidelines)」を発表した。

ガイドラインでは、水素への投資を最大100億ユーロ（再生可能エネルギー源への投資は追加される）と見込んでおり、その半分を欧州のファンドと民間からの投資で賄うとしている。この金額には、水素製造（50～70億ユーロ）、水素の流通・消費施設（水素駆動の列車やトラック、燃料補給ステーションなど）（20～30億ユーロ）、研究開発（10億ユーロ）、水素製造と最終消費を適切に統合するインフラ（ガスネットワークなど）に対する投資が含まれる。これらの投資額には、COVID-19の大流行が国民経済に与える影響を緩和するための「次世代EU構想」の枠組みの中で、水素サプライチェーンの開発に充当される20億ユーロは含まれていない。

生産目標がまもなく達成されるため、輸送以外の分野も含めた新しいバイオメタン令の策定が進められている。新しいインセンティブメカニズムは、2021年末までに、産業部門（削減が難しい）と家庭部門の脱炭素化のために、さらに2.3～2.5bcm/年のバイオメタン生産を促進する予定である。このメカニズムは、農業部門からのバイオメタン生産を刺激することを目的としており、既存のバイオガスプラントの転換と新規プラントの建設を促進する。

イタリアは、水素を製造するために約5GWの電解槽能力を導入することを計画している。現在のイタリアにおける水素製造の規制枠組みは、化石燃料を使用した水素製造のみを対象としており、グリーン水素への投資家には好ましくないものである。

## (8) オランダ

2019年6月からの気候協定では、2025年までに約500MW、2030年までに3GW～4GWの電解槽容量を導入する予定である。2020年3月、経済大臣は水素に関する内閣ビジョンを発表した、気候協定の合意に沿って、このビジョンは国の水素プログラムの基礎となる。

内閣府のビジョンでは、開発の各段階に応じた支援スキームが示されている。政府は、様々なMOOI (Missiegedreven onderzcek, ontwikkeling en Innovatie、ミッション主導の研究開発およびイノベーション) 入札における応用研究と生産開発を支援する。さらに、水素の革新的なパイロットは、DEI+を通じて刺激される。政府は、既存の制度や資金提供の機会を通じて、可能であれば産業と電力のための気候枠組資金から、デモ施設とパイロット施設のために年間3,000万～4,000万ユーロを追加で拠出する予定である。SDE++支援スキームへの組み込みは、水素が同スキームの他の選択肢とコスト面で競争力を持ち始めた時点で検討される。

(9) スペイン

スペインのビジョン2030では、電解槽の設置容量が4GWとなり、産業、モビリティ、電力分野で一連のマイルストーンが期待されている。このビジョンのためには、2020年から2030年までに89億ユーロと推定される投資を動員する必要がある。しかし、4GWの目標に到達するための中間マイルストーンとして、2024年までに電解槽の設置電力を300MWから600MWにすることが可能であると推定される。

スペインは、行政の簡素化、公共事業直轄ライン/水力パイプライン、再生可能水素GoGOシステムを通じて、再生可能水素を支援しようとしている。

2020年11月、政府はNext Generation EUを通じて、2023年までに再生可能水素の使用と生産を促進するために15億ユーロを割り当てることを発表した。

(10) スウェーデン

スウェーデン政府は、エネルギー庁に国家水素戦略を作成するよう命じ、2021年11月に発表される予定である。この戦略と提案されている施策の目標は、水素と電気燃料による機会を開発・活用し、脱化石燃料への移行を促進することである。

スウェーデンの現在の支援制度は、主に財政的なインセンティブによって機能しています。再生可能ガスやグリーンガス（エネルギー庁によるバイオガス登録のGoOで証明）を使用すると、CO<sub>2</sub>やエネルギー税が免除されるのである。ガソリンと比較すると、減税額は74ユーロ/MWhである。さらに、下水汚泥、埋立地、食品、飼料用作物を除く、糞尿からのバイオガス（20ユーロ/MWh）およびバイオメタンアップグレード（26ユーロ/MWh）に対する生産支援がある。

現在の支援スキームは、デンマークからスウェーデンに輸入されるバイオガスへの補助金が2倍になることから、しばしば批判されている。政府主導のFossil Free Swedenは、水素戦略の提案を発表し、2030年までに3GW、2045年までに少なくとも8GWの電解発電の設置を計画目標として掲げ、ほとんどの部門で脱化石開発を可能にすることを提案した。また政府は、エネルギー庁に対し、セクター横断的な水素システムのテストと実証のためのデモとして、スウェーデン国内の地域に対する提案の募集を作成するよう指示する必要がある。その目的は、スウェーデンの水素クラスター（水素バレー）をいくつか設立することである。

(参考資料)

・Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe, Gas for Climate

## バイデン政権による環境規制強化について

気候変動政策を重視するバイデン政権が誕生して以来、1年超が経過し、温室効果ガス（GHG）を2030年までに2005年比で半減、2050年までにカーボンニュートラルとする公約に向け、環境規制を強化する動きが活発化している。本号では同政権下での環境規制の動向について報告する。なお、本報告はジェトロ『米国環境エネルギー政策動向マンスリーレポート』（[https://www.jetro.go.jp/world/n\\_america/us/biden\\_administration/](https://www.jetro.go.jp/world/n_america/us/biden_administration/)）から、特にGHG排出削減にかかる環境規制について情報をまとめる。

## 1. 概要

ジョー・バイデン米国大統領は2021年1月20日の就任初日、トランプ前政権で離脱したパリ協定の復帰にかかる文書に署名。あわせて、前政権が施行した環境関連の規制見直しなどを関係省庁に指示する大統領令に署名した。トランプ前大統領はエネルギーの自立や石炭産業の復興を掲げ、オバマ元大統領が導入した火力発電所からの二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）排出規制や石油・ガス部門から排出されるメタンガスの排出規制を緩和してきた。しかし、バイデン大統領は、温室効果ガス（GHG）排出量を2050年までにネットゼロにするという目標に向け、オバマ政権時代の環境政策を加速、更に2030年までにGHG排出量を2005年比で半減する新たな目標を設定した。

米環境保護庁（EPA）によると、米国の2019年のGHG純排出量は57億7,000万トン。2005年比では13.1%減少した。2030年までに2005年比で50%削減するという目標を達成するためには、2019年の排出量からさらに42.5%（24億5,000万トン）削減する必要がある。米国のGHGの種類は、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）80%、メタン（CH<sub>4</sub>）10%、亜酸化窒素（N<sub>2</sub>O）7%、フッ素化ガス3%である。また排出源を経済活動の部門別にみると、輸送部門が29%で最も高いシェアを占める。これに、電力部門25%、産業部門23%が続く（いずれも2019年時）（図1参照）。

GHG削減の目標に向けて、主に以下4つの環境規制が強化されている（もしくは今後見込まれる）。輸送部門での自動車排ガス・燃費規制、電力部門での発電所排ガス規制、CO<sub>2</sub>以外ではメタンガス（CH<sub>4</sub>）規制や代替フロン（HFC）規制である。各規制の概要につき、以降の項に報告する。

1. 自動車排ガス・燃費規制
2. 発電所排ガス規制
3. メタンガス（CH<sub>4</sub>）規制
4. 代替フロン（HFC）規制

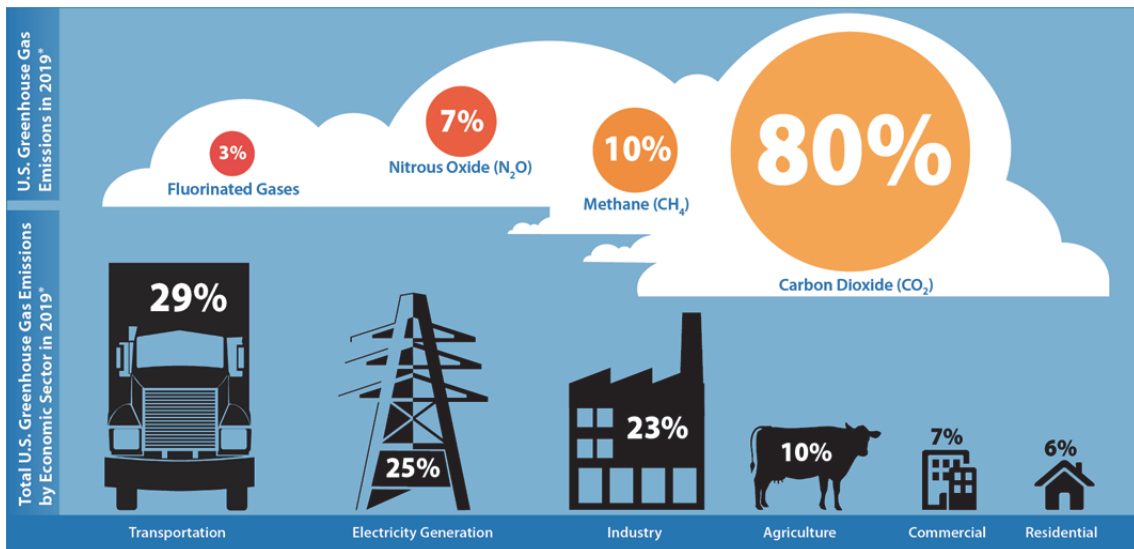


図1 米国 GHG の種類別および経済活動別割合 (2019 年)

(出所) EPA

## 2. 自動車排ガス・燃費規制

### (1) 2030 年までに新車販売の半数をゼロエミッションとする大統領令

バイデン政権は 2021 年 8 月 5 日、2030 年までに新車（乗用車および小型トラック）販売台数の 50% をゼロエミッション車（電動車）とする大統領令「Executive Order on Strengthening American Leadership in Clean Cars and Trucks」を発表した。ゼロエミッション車の対象には、電気自動車（EV）、プラグインハイブリット車（PHEV）、燃料電池自動車（FCV）が含まれる。

今回の目標を実現することで、2020 年に販売された新車と比べて GHG 排出量を 60% 以上削減するとともに、2030 年までに GHG を 2005 年比で半減というバイデン氏が掲げた目標達成を目指す。また、電気自動車の普及を後押しすることで、同分野における中国との国際競争力を向上させるほか、部品から組立まで一貫したサプライチェーンを強化することで、米自動車産業への投資促進と新規雇用を創出する狙いがある。

同大統領令の下、関連省庁は、2027 年式以降の自動車（乗用車やトラック）を対象とした排ガス規制（GHG を含める）、自動車燃費基準（CAFE: Corporate Average Fuel Standard）の新設や改訂を進める。

表1 車両別の排ガス規制・自動車燃費基準の整備に向けた今後の取組み

規制・基準	対象車種	対象車両の年式	所轄省庁
排ガス（GHG を含めた複数の大気汚染物質）規制の新設	小型・中型自動車	2027 年式以降から少なくとも 2030 年式まで	環境保護庁（EPA）

自動車燃費基準の新設	乗用車および小型トラック	2027 年式以降から少なくとも 2030 年式まで	運輸省 (DOT)
自動車燃費基準の新設	大型ピックアップトラック・バン	2028 年式以降から少なくとも 2030 年式まで	運輸省
排ガス（窒素酸化物を含めた複数の大気汚染物質）規制の新設	大型エンジン搭載自動車	2027 年式以降から少なくとも 2030 年式まで	環境保護庁
既存温室効果ガス排出規制の更新	大型エンジン搭載自動車	2027 年式以降から少なくとも 2029 年式まで	環境保護庁
温室効果ガス排出規制の新設	中型・大型エンジン搭載自動車	2030 年式以降	環境保護庁
自動車燃費基準の新設	中型・大型エンジン搭載自動車	2030 年式以降	運輸省

(出所) ホワイトハウス

## (2) EPA、2023～2026 年式乗用車・小型トラック排ガス最終規則を公表

EPA は 2021 年 12 月 20 日、2023 年式から 2026 年式までの乗用車・小型トラック (SUV、ピックアップトラック) を対象とした温室効果ガス排出最終規則を公表した。同年 8 月に草案が発表されたものの、その後募集されたパブリックコメントの内容を反映して、最終規則は草案時よりもより厳格化された。特に 2025 年式及び 2026 年式のガス排出基準値は草案時より厳しくなった。2026 年式の排出基準値は草案時にて 1 マイル当たり平均 173 グラムであったが、最終規則では同 161 グラムと引き上げられた。

表 2 2023 年～2026 年式乗用車・小型トラックの温室効果ガス排出最終規則

年式	目標値 (CO2 グラム/マイル)				最終規則 : 年削減率 (%)
	2012 年基準	SAFE 基準	草案	最終規則	
2022 年	208	224	224	224	(未算出)
2023 年	199	220	202	202	9.8
2024 年	189	216	192	192	5.1
2025 年	180	212	182	179	6.6
2026 年	179	208	173	161	10.3
2022 年から 2026 年 までの削減見込み	29	16	51	63	累計 : 28.3

(出所) EPA

乗用車・小型トラックを対象とした温室効果ガス排出規制は、オバマ政権時 (2012 年) に厳格化された基準値が作成されたものの、その後トランプ政権時 (2020 年 4 月) で緩和 (通称「SAFE 基準 : Safer Affordable Fuel Efficient」)、バイデン政権下で EPA は 2021 年 8 月、この SAFE 基準を撤廃し新たに規則草案を提案、さらに同年 12 月に最終規則を発



表という経緯になっている。オバマ政権時の基準（2012年基準）、トランプ政権時に緩和されたSAFE基準、2021年8月に発表された草案時の基準、同12月の最終規則の内容をまとめると表2のとおり。（2023年式から2026年式乗用車と小型トラックとを平均したGHG目標値）。

米国議会では現在、電気自動車またはプラグインハイブリッドなどの電動車の普及に対するインセンティブなどが盛り込まれた「ビルド・バック・ベター（Build Back Better：BBB）」法案が議論されている。Michael Regan 環境保護長官は、同法案の成立が失敗に終わり、電動化へのインセンティブがなくとも、自動車メーカーは今回発表された最終規則（厳格な基準値）を達成することが可能であると主張している。一方、米最大自動車業界団体 Alliance for Automotive Innovation の John Bozzella 理事長は、EPA 最終規則は草案時よりもアグレッシブな内容であるため、最終規則の基準達成には、政府の支援策が必須であるとしている。

今回の最終規則の大部分の内容は、2019年8月にカリフォルニア州政府と自動車メーカー5社が合意した排ガス基準に基づいている。同州政府（大気資源委員会）は、排ガス削減目標の緩和を試みるトランプ政権へ対抗するため、独自の排ガス削減枠組み協定を締結した。カリフォルニア州は、大気浄化法（Clean Air Act：CAA）に基づき、連邦政府基準の適用を免除し、連邦レベルよりも厳格な排出基準を策定、施行する権限を有している。同協定には、コロラド州、コネチカット州、ニューヨーク州など十数カ所の州政府も合意するなど、既に米国の主な州では、乗用車・小型トラックを対象とした厳格な排ガス基準が採用されている。また、バイデン政権が2021年8月に掲げた2030年までに米国にて販売される新車のうちの50%を電動車とする目標の後押しもあり、米国内の自動車メーカーは電動車への移行を急速に進めている。このような背景もあり、草案時よりも厳格化された今回の最終規則の動きは、既に自動車メーカーの合意を得た内容であり、大手自動車メーカーの方針に沿ったものと見なされる。

今回の最終規則に対し、全米自動車労働組合（UAW）は「バイデン政権が策定した排ガス規則のようなよく考えられた規則は、米国の長期投資を促進すると同時に、自動車生産や先進技術における高賃金の組合の仕事を守りおよび拡大し、メーカーがこれらの基準を満たすために必要な柔軟性を与える」とおおむね歓迎するコメントを発表した（UAW ホームページ）。また、自動車業界団体の自動車イノベーション協会（AAI）のジョン・ボゼーラ会長兼最高経営責任者（CEO）は「この最終規則の目標を達成するには、消費者へのインセンティブや大幅なインフラの成長、車両の要件、米国の製造業とサプライチェーンの発展へのサポートなど、政府による支援政策の制定が間違いなく必要だ」「経済全体の業界と政府の間のコラボレーションが不可欠だ」と述べた（AAI ホームページ）。

### 3. 発電所排ガス規制

電力部門は米国 GHG 総排出量の 25% を占め、2035 年までに CO2 排出ゼロを目標に掲げており、今後、石炭火力発電を対象とした厳格な GHG 排出規制が制定、施行されると見られている。

エネルギー情報局（EIA）の「短期エネルギー見通し（SEO）（2022 年 2 月 9 日発表）」によると、2021 年の米国の石炭火力の発電量は、原油や天然ガス価格の上昇を受けて、前年比 17% 増の 9,040 億 kWh（全発電量の 22%）と 7 年ぶりに増加に転じた。バイデン政権が、中国に対して石炭火力発電への資金供給停止を求めるなど、石炭火力発電の利用の段階的停止を各国に呼び掛けている中、自国では石炭火力発電が増加するという逆進的な結果となった。以降、石炭火力の発電量は減少するも、2022 年および 2023 年時の全発電量に占める割合は引き続き、22% 前後と予測されている（図 2 参照）。

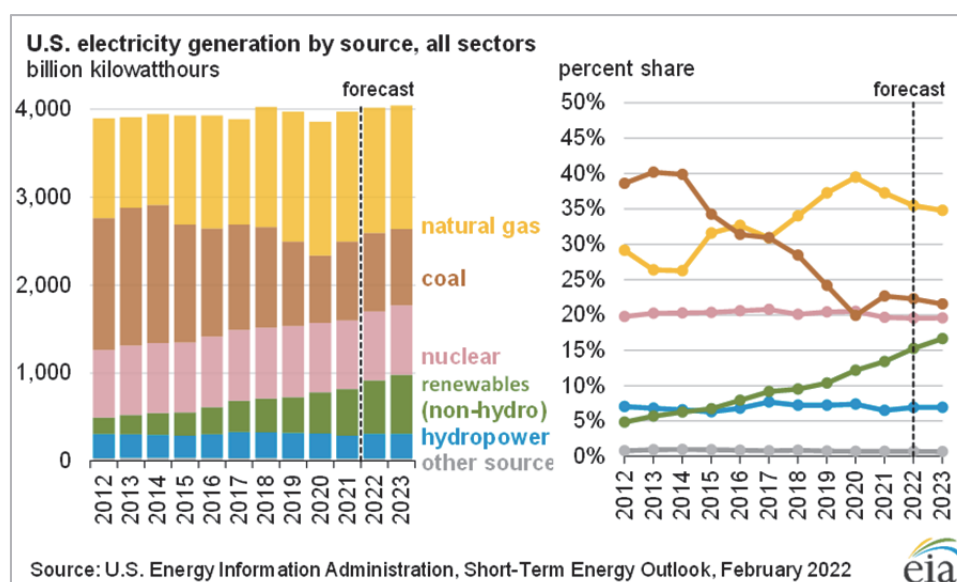


図 2 電源別の発電量の構成推移（2012-2023 年）

（出所）EIA

今後、規制強化が見込まれているところ、EPA の石炭火力発電の排ガス規制の権限を巡る動きが活発化している。2021 年 4 月以降、共和党勢力が強い州政府や石炭企業は相次いで、火力発電所の炭素排出を規制する EPA の権限の制限を要請した嘆願書を最高裁判所へ提出している。米最高裁判所は 2021 年 10 月 29 日、これら嘆願書について審査すると発表した。最高裁へ嘆願書を提出しているのは、ウエストバージニア州を筆頭とする約 20 の州政府 2 群を始め、ノースダコタ州も独自に提出している。North American Coal Corp、Westmoreland Mining Holdings といった米石炭企業も嘆願書を提出している。

これらの州政府や石炭企業が相次いで最高裁へ嘆願書を提出した背景には、トランプ政権の最終日となる 2021 年 1 月 19 日に、米連邦控訴裁判所（US Court of Appeals）が下し

た判決内容に起因している。同裁判所は、トランプ政権がオバマ政権の火力発電所を対象とした炭素排出規制「Clean Power Plan (CPP 規則)」を撤回し、その代替として新たに制定した「Affordable Clean Energy Rule (ACE 規則)」は、大気浄化法を根本的に誤認しており、恣意的で一貫性を欠くものであるとの見解を示した。この決定により、トランプ政権下で制定された AEC 規則は無効となり、より厳格な炭素排出削減規則が整備されると見られている。そのため、石炭産業が盛んな州や石炭企業は、このようなバイデン政権による環境規制の厳格化に向けた取組みを少しでも鈍化させるために、司法による介入を求めたことが嘆願書の提出につながった。

今回の最高裁の決定を踏まえて、ノースダコタ州、North American Coal Corp、Westmoreland Mining Holdings、ウェストバージニア州など嘆願書を提出した機関にそれぞれ 1 時間の口頭弁論の機会が設けられた。

今回の最高裁の決定に対して産業界では歓迎の声が聞かれる。産業寄りシンクタンク Competitive Enterprise Institute の弁護士 Devin Watkins 氏は、「(汚染源への) 単なる削減技術の導入義務付けではなく、産業界全体の炭素削減の包括的な枠組みを再構築するという EPA の権限を制限すべきであるという嘆願書の内容が審査される。EPA は、大気浄化法に基づき炭素排出を規制化する多大な権限は有しておらず、今回の最高裁の発表は素晴らしい出来事である」と述べた。

また、州政府や米石炭企業は、「気候変動への対応は急務であるものの、その手法を誤れば深刻で不均衡なコストを州政府や関係者へもたらす。EPA の権限の範囲が不明瞭なままであれば、法的不確実性だけでなく、企業の事業活動に回収不能な多くの年月とリソースが投入させることになる」と訴えている。

これに対し、バイデン政権は、過去数年間における電力部門の変革を含めたあらゆる要素を検討して、EPA が新規則を作成中であり、それを発表するまで、最高裁は嘆願書の審査を待つべきであると主張し、当面の間は審査を見送ることを最高裁へ訴えてきた。しかし、このようなバイデン政権の要請にもかかわらず、最高裁は口頭弁論を開催する方針を掲げており、今後の動向が注目される。

リーガン EPA 長官の 2022 年 1 月のインタビューでは、「EPA が数カ月内に発電所の規制を強化できるよう準備を進めている。水銀等による大気汚染に係る環境基準を強化するほか、発電所からの廃水についても新たな規制を講じる考えだ」とし、「大気・水質汚染に加え、廃水処理などといった幅広い分野に対する EPA の権限を利用し、電力部門を規制する上でより協調的なアプローチを取り、これら新たな提案を行いたい」と述べている。(「ウォールストリート・ジャーナル」紙電子版 2022 年 1 月 26 日)

なお、バイデン政権は石炭火力のみならず、これまで比較的クリーンな燃料とされた天然ガスについても、2021 年 5 月、その使用を大幅削減することを提唱し、国際エネルギー機関 (IEA) もこれを推奨した。この天然ガス利用禁止の動きは、過去 2 年間で米国南部、西部の州に広がっている。

#### 4. メタンガス (CH<sub>4</sub>) 規制

##### (1) EPA、石油・ガスセクタを対象としたメタンガス排出規則案を発表

米国 GHG 種類別では、CO<sub>2</sub> が 80%と圧倒的に多いが、負荷の高いメタン (CH<sub>4</sub>) や地球温暖化係数 (Global Warming Potential/GWP) が高いフッ素化ガスの排出削減にも取り組んでいる。

米環境保護庁 (EPA) は 2021 年 11 月 2 日、石油・ガスセクタを対象としたメタンガス排出規則案を発表した。石油・ガスは米国でメタンガス排出量が最も多い産業セクターであることから、新規・既存施設を含めた包括的なメタンガス排出量の大幅削減を狙いとされている。今回の規則案は、バイデン大統領が 2021 年 1 月 20 日に発表した大統領令第 13990 号「公共の健康と環境保護、気候危機の解決に向けた科学の再生 (Protecting Public Health and the Environment and Restoring Science To Tackle the Climate Crisis)」に基づく取組みの一環である。一方、バイデン大統領は同日、英国・グラスゴーにて開催された国連気候変動枠組条約第 26 回締約国会議 (COP26) の場にて、欧州共同体 (EU) とともにグローバル・メタン・プレッジ (Global Methane Pledge) の正式設立を表明した。バイデン政権は、国際社会における気候変動での米国のリーダーシップ復活を世界へアピールするとともに、EPA 規則案発表を通じて米国内でも気候変動対策に積極的に取り組む姿勢を示した。

今回の EPA 規則案は、生産・精製および輸送・貯蔵といった上・中流を対象としたメタンガス漏洩の防止、および監視 (モニタリング) の強化を目的としている。規制対象には、新規施設のみならず既存施設も含まれ、空気式コントローラ、貯蔵タンクや空気圧ポンプ、圧縮機などの関連機器のメタンガス排出削減や坑井サイトなどを対象とした定期的な漏洩監視の実施などが挙げられている。特に空気式コントローラは石油・ガス産業におけるメタンガス排出量の 30%を占めることから、同機器のゼロエミッション化が規制要件となった。また、メタンガスを多く含むとされる石油採掘時に発生する随伴ガスについて、その大気中への放出を削減するために、新規及び既存採掘井における随伴ガスの回収、販売などの要件も提案された。

EPA 規則案の主な内容は以下のとおりである。

##### <メタンガス漏洩防止>

- 生産、精製、輸送、貯蔵の各施設における新規及び既存の空気式コントローラのメタンガス排出をゼロエミッション化。コロラド州など米国の一部の主要石油・ガス生産州では既にゼロエミッション型空気式コントローラの導入が義務付けられているほか、複数の機器が既に市場販売されている。
- 石油坑井から発生する随伴ガスの大気中への放出を防止。天然ガスパイプラインが坑井サイトで利用可能な場合は、回収した随伴ガスを同パイプラインにて輸送、販売する。仮にパイプラインが利用不可の場合は、随伴ガスを坑井サイトの電源または他の

用途で活用、もしくはフレアとして燃焼または制御装置を用いてメタンガス放出量を削減する。新規、既存双方の石油坑井が規制対象となる。

- 坑井サイトに設置された貯蔵タンクからのメタンガス排出量を更に削減するために、個別の貯蔵タンクに対して課せられている現行の排出削減要件を、隣接する貯蔵タンク群へ適用拡大。
- 新規の空気圧ポンプ向けの既存排出削減要件の対象を、他の種類の空気圧ポンプへも適用拡大。新たに規制対象となるポンプには、上流（生産）部門へ設置される天然ガス起動ダイアフラム式・ピストン式ポンプ、中流（パイプライン輸送）部門に設置されるダイアフラム式ポンプが含まれる。これらのポンプを制御機器と接続することで、排出量を 95%削減する狙いである。
- 現在、新規の天然ガス精製施設のみ対象であるメタンガスの漏洩検知・修理に関する要件を強化しつつ、更に既存施設へも適用拡大。また、新規往復式圧縮機を対象とした現行のメタンガス排出削減規制を強化し、既存施設へも適用拡大する。

#### <メタンガス漏洩モニタリング>

- 年間 3 トン以上のメタンガス排出が見込まれる坑井サイトについて、少なくとも 3 カ月毎にメタンガス漏洩を監視（モニタリング）し、漏洩が検知された場合には速やかに修理する。但し、年間排出量が 3 トン以上 8 トン未満の場合は、メタンガス漏洩監視の頻度を 3 ヶ月毎ではなく、半年毎とする代案も併せて提案された。
- 坑井サイトのメタンガス排出量が年間 3 トン未満の場合は、漏洩や誤作動がないことを確かめるために年 1 回の頻度で監視。
- 上記の定期的な監視の代替として、大量のガス漏洩を迅速且つ低コストに検知できる先端モニタリング技術を導入、使用することも可能（その場合、最低検出閾値を満たすことが条件）。当該技術を用いた漏洩監視と必要に応じた修理を少なくとも 2 カ月毎に実施するほか、年 1 回赤外線検知画像（IGO）などによる監視が必要となる。
- 全ての新規及び既存圧縮施設は、少なくとも 3 カ月毎に 1 回の監視を実施し、漏洩箇所を修理する。

#### <その他>

- 新規施設に加えて既存施設を対象としたメタンガス排出量の削減要件の策定、実施を州政府に対して義務付ける。
- 現在開発中または既に開発された革新的なメタンガス漏洩検知技術や最新ソリューションの導入を奨励する。米国石油・ガスセクタのメタンガス排出規則は、オバマ政権が 2016 年に新規及び改修される石油・ガス坑井を対象とした規制案を発表、その後最終化されたものの、トランプ政権が無効化した。バイデン政権はオバマ政権下で策定されたメタンガス排出規則を復活させるとともに、それをより強化した規則案を 今回

発表した。EPA の試算によると、同規則案が施行された場合、石油・ガス施設からのメタンガス排出量を 2035 年までに 2005 年水準比で 74% (4,100 万トン) 削減できるほか、2023 年から 2035 年までの同規則に伴い生ずる正味利益額は合計で 480~490 億ドル、年間約 45 億ドルに上る。

## (2) ホワイトハウス、国内のメタンガス排出削減行動計画を発表

EPA による石油・ガス部門を対象としたメタンガス排出規則案発表と併せて、ホワイトハウスは 2021 年 11 月 2 日、米国内の包括的なメタンガス排出削減を目的とした「米国メタンガス排出削減行動計画 (U.S. Methane Emissions Reduction Action Plan)」を発表した。同計画は、今回 EPA が発表した石油・ガス (米国全体の 30%) に加え、農業 (家畜の腸内発酵) (同 27%)、埋立地 (同 17%) など米国のメタンガス排出量が多いセクターへの排出削減に向けた政府各省庁による規制等の対策を示している。これによりこれら産業セクターに対し包括的に対策を打つことで、メタンガス排出を削減する政府の姿勢が示された。同計画で提示されたメタンガス排出削減対策・規制化の動きは、表 3 のとおりである。

表 3 各産業セクターによるメタンガス排出削減への取組み

規制・基準	対象車種	対象車両の年式
石油・ガス	上中流部門を対象としたメタンガス排出削減。新規・既存の石油・ガス坑井から発生するメタンガスの排出削減、漏洩検知など	米環境保護庁 (EPA)
	国有地における石油・ガス採掘事業に伴い発生するメタンガスの大気中の放出、燃焼 (フレア) を削減。メタンガスの放出、フレアに対してロイヤルティの支払いを義務付ける規則策定を検討中	内務省 (Department of Interior : DOI)
	下流部門を対象としたメタンガス排出削減。ガス導管に対して安全要件を課すほか、追加要件の制定により漏洩や事故に伴い発生するメタンガスの削減など	運輸省 (Department of Transportation : DOT)
農業	2014 年に設立された「Climate-Smart Agriculture program」を通じ、メタンガス排出削減を目的とした奨励金を農畜産従事者へ付与など	農務省 (Department of Agriculture)
埋立地	トランプ政権により撤回された埋立地ガス排出削減規則を復活。撤回された 2016 年規則では、大規模な都市ごみ埋立地から発生するメタンガス排出を削減するための計画を作成、EPA へ提出することを州政府に指示した	米環境保護庁 (EPA)

(出所) ホワイトハウス

今回の EPA 規則案の発表を巡り、石油・ガスセクタでは意見が二分している。大手採掘事業者は既にメタンガス排出削減に取り組み始めていることから、今回の EPA 規則案は想定内であり、打撃は小さいとしており、概ね支持する一方で、要件の詳細を巡る交渉に入る構えを見せている。例えば米最大石油業界団体である American Petroleum Institute (API) は、同規則案を概ね支持する見解を示した上で、今後、要件を検証するとともに、最終化に向けて規則内容が効果的且つ実現可能となるよう、EPA と引き続き取り組んでいくとした。米国大手天然ガス供給会社が加盟するガス供給業界団体 American Gas Association (AGA) も、「天然ガスセクタから排出されるメタンガスは 1990 年以降 73% 減少したものの、今回の規制化を通じて更に削減を行う必要がある。今回発表の EPA 規則は、業界全体の新基準を策定するために最適なアプローチである」と賛同した。また石油メジャー BP America の David Lawler 社長も、「今回の EPA 規則案は、2050 年またはできるだけ早く米国がネットゼロエミッションを達成するには必要不可欠である」、とした。

このように大手石油・ガス企業が EPA 規則案を支持する一方で、中小事業者は、同規則は遵守コストが膨大となり、経営が行き詰まる可能性を懸念していると主張している。

同規則案は官報掲載後、2022 年 1 月 31 日までパブリックコメントの募集が行われた。EPA によると、2022 年に補足提案を発表し、同年末までに最終化する見通し。しかし、同規則案は、議会での合意を得ず、大統領権限に基づき進められていることなどから、今後訴訟に発展するリスクが高く、実際の施行までかなりの時間を要するほか、次の政権が誕生した場合同規則は覆される可能性もあるとの見方もある。このようにバイデン政権が進める積極的なメタンガスの排出規制化は、議会の反発や訴訟などの懸念もあり、今後の動向が注視される。

## 5. 代替フロン (HFC) 規制

EPA は 2021 年 9 月 23 日、エアコンや冷蔵庫などの家電製品に冷媒として使用されている、ハイドロフルオロカーボン (HFC) を今後 15 年間で 85%削減させるとする規則を発表した。2020 年 12 月に超党派の支持により成立した法律 (AIM 法) に基づく措置で、パブリックコメントを経て、今回、最終規則が発表された。

バイデン政権誕生後、一連の温室効果ガス排出削減規制・規則草案が提案されてきたものの、最終化に至った規則は今回が初めてとなる。

同規則では、2023 年までの HFC の生産・消費量に上限を設けており、今後 2 年間に関連企業各社へ HFC 枠が割り当てられ、それ以上の生産や輸入が禁じられる。今後、追加の規則を制定して、2024~2036 年にかけてさらに HFC 量の上限を段階的に縮小し、2036 年時点で EPA が設定するベースラインと比べて HFC を 85%削減させるとしている (図 3 参照)。

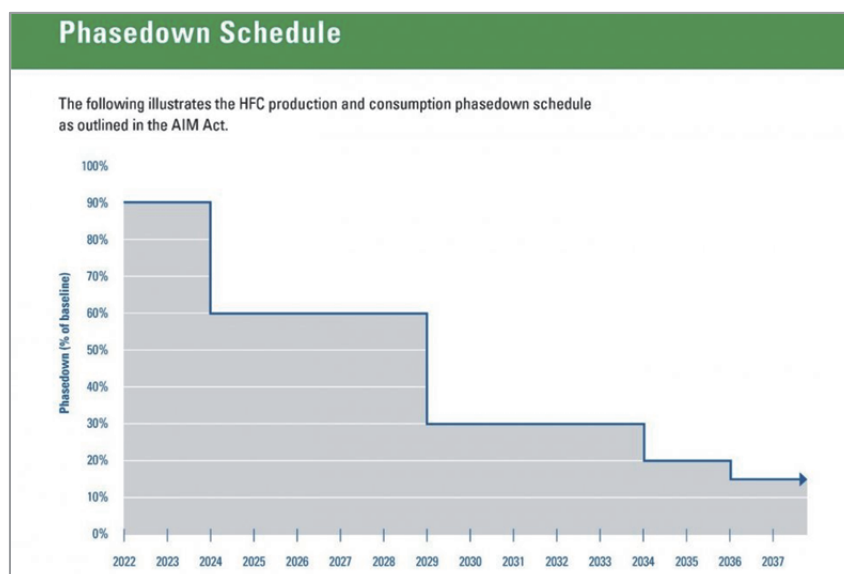


図3 HFCの生産・消費の段階的削減スケジュール

(出所) EPA

HFCは、GHGの1つであるフロンガスの一種で、フロンガスが米国のGHG排出量に占める割合は約3%に過ぎないものの、強い温暖化効果があることで知られており、特にHFCはCO<sub>2</sub>に比べて数千倍の温暖化効果があるとされる。EPAによれば、今回の一連の規制によって、2022～2050年にCO<sub>2</sub>排出量換算で46億トンの削減効果があり、これは2019年時点の電力部門のCO<sub>2</sub>排出量の約3年分に相当するとしている。

国際的にみると、HFC削減に対する米国の取り組みは遅れている。モントリオール議定書に基づく2016年のキガリ改正（注）により、批准国はHFCを含むフロンガスの生産・使用量を段階的に削減することが義務付けられているが、米国はこれにまだ参加していない。今回の措置はキガリ改正による規制を強く意識したものとみられるが、バイデン政権は就任直後の大統領令でキガリ改正への批准に向けて準備を行うと各省庁に指示を出している。この点に関連して、ジーナ・マッカーシー気候担当大統領補佐官は「現時点で具体的なタイムスケジュールはないものの、バイデン大統領は今後、上院で批准を求めるつもりだ」と述べている（「ウォールストリート・ジャーナル」紙電子版2021年9月23日）。

業界団体も今回の規制を歓迎しており、GHG削減に向けて、また一歩前進したかたちだが、懸念も残る。HFCの生産・使用が制限されることにより、HFCに代わる代替技術の開発が遅れば、エアコンなどの家電価格が今後上昇する可能性があり、業界団体の試算では最大で約2%上昇するとしている（「ウォールストリート・ジャーナル」紙電子版9月23日）。物価が高止まりしている状況だけに、今後のHFC規制に伴う家電製品の長期的な価格動向にも注意が必要だ。

（注）2016年10月にルワンダのキガリで開催された第28回締約国会合で、代替フロンを新たに規制対象物質として追加する改正提案が採択された。



(参考リンク)

- EPA 『Sources of Greenhouse Gas Emissions』 :  
<https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions>
- EPA 『Greenhouse Gas Inventory Data Explorer』 :  
<https://cfpub.epa.gov/ghgdata/inventoryexplorer/>
- JETRO 『米国環境エネルギー政策動向マンスリーレポート』 :  
[https://www.jetro.go.jp/world/n\\_america/us/biden\\_administration/](https://www.jetro.go.jp/world/n_america/us/biden_administration/)
- The White House 『Executive Order on Strengthening American Leadership in Clean Cars and Trucks』 :  
<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/08/05/executive-order-on-strengthening-american-leadership-in-clean-cars-and-trucks/>
- EIA 『SHORT-TERM ENERGY OUTLOOK』 :  
<https://www.eia.gov/outlooks/steo/report/electricity.php>
- EPA 『EPA Proposes New Source Performance Standards Updates, Emissions Guidelines to Reduce Methane and Other Harmful Pollution from the Oil and Natural Gas Industry』 :  
<https://www.epa.gov/controlling-air-pollution-oil-and-natural-gas-industry/epa-proposes-new-source-performance>
- JETRO 『米環境保護庁、ハイドロフルオロカーボンを今後 15 年間で 85%削減する規則を発表』 :  
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/09/054415042d14ea75.html>
- EPA 『Final Rule - Phasedown of Hydrofluorocarbons: Establishing the Allowance Allocation and Trading Program under the AIM Act』 :  
<https://www.epa.gov/climate-hfcs-reduction/final-rule-phasedown-hydrofluorocarbons-establishing-allowance-allocation>

以 上

## アフリカの再生可能エネルギー市場

国際再生可能エネルギー機関（IRENA）が2022年1月に発行したアフリカの再生可能エネルギー市場に関するレポート『RENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS』の内容について以下に紹介する。

### 1. はじめに

再生可能エネルギーは、アフリカの社会経済開発と産業化において重要な役割を果たす。2050年までに、アフリカ大陸の人口は20億人に達し、消費と生産のためのエネルギー需要を持続可能な近代的エネルギー源で満たすことは、社会福祉と経済発展にとって不可欠である。

アフリカは非常に多様であり、単一のアプローチでエネルギーの未来を前進させることはできない。しかし、経済や社会が時代遅れのエネルギーシステムの中に閉じ込められ、座礁資産や限られた経済的見通ししか持てなくなることを避けるため、大陸全体で近代的で持続可能なエネルギーシステムを構築する努力をしなければならない。

最も大きな課題は、電化率が46%（2019年）で、9億600万人がいまだにクリーンな調理用燃料や技術へのアクセスを持たないサハラ以南のアフリカである。持続可能な近代的エネルギーへの確実かつ安価なアクセスの欠如は、農業生産性、食料安全保障、産業発展を阻害する。さらに、重要な公共サービス（ヘルスケア、教育など）の提供を妨げ、健康と環境に悪影響を与え、都市部と農村間とジェンダー間の不平等を助長する。

多くのアフリカ諸国は、化石燃料を含む一次産品の輸出に大きく依存している。低炭素社会の実現に向け、化石燃料に依存する国々は、エネルギーへのアプローチの変化に挟まれ、新興の製造能力を持ちながら、座礁資産のリスクにさらされている。化石燃料は依然としてアフリカ最大の輸出品であるため、炭化水素を輸出している多くのアフリカの経済は、経済の多様化の機会を逃すと、社会経済的課題に直面する可能性がある。

再生可能エネルギーは、未来の経済を支え、環境を回復させることができる。貧しいエネルギーサービスと汚染されたエネルギー源への依存は、環境悪化と気候変動に対するアフリカの闘いの進展をさらに妨げ、アフリカ大陸は世界の二酸化炭素排出量削減にほとんど貢献していない。したがって、アフリカの経済を再生可能エネルギーに移行させ、高品質のエネルギーインフラを構築することは、アフリカの持続可能な開発を実現する上で極めて重要である。持続可能なエネルギー開発は、COVID-19危機からのアフリカの回復にも重要な影響を及ぼす。

エネルギー転換はアフリカの経済にとって課題である一方、特に雇用の面で大きな機会を約束するものでもある。多くのアフリカのエネルギー輸入国にとって、再生可能エネルギーは、化石燃料の価格変動による外的ショックに対する脆弱性を軽減する大きな可能性を持っている。また、エネルギー移行技術への投資は、100万ドルの支出あたり化石燃料の最大3倍の雇用を創出するため、再生可能エネルギーは雇用創出の中心的役割を果たすことができる。

再生可能エネルギーへの移行で創出される雇用は、従来のエネルギーからの移行で失われる雇用を上回ると考えられる。IRENAの2020年から2050年までの1.5°Cシナリオでは、

自然エネルギーに100万ドル投資するごとに少なくとも26の雇用が創出され、エネルギー効率に100万ドル投資するごとに少なくとも年間22、エネルギーの柔軟性では18の雇用が創出される。これらの効果は、移行期間中の化石燃料部門の雇用喪失が失われることをはるかに上回るものである。

エネルギーの未来は、経済全体と連動していなければならない。再生可能エネルギーの開発は、ますます多くの国や地域の構造改革プログラムに組み込まれてきているが、エネルギー、工業化、開発の間のフィードバックループと相乗効果にもっと注意を払う必要がある。

地域的なサプライチェーンは、アフリカの弾力的な長期発展にとって不可欠である。再生可能エネルギーのサプライチェーンを多様化し、地域化することの重要性は、国境を越えたサプライチェーンに深刻な打撃を与えたCOVID-19危機によって浮き彫りにされた。しかし、より身近で強固なサプライチェーンは、輸入に関するショックに対する長期的な耐性を高め、経済の多様化を支援するためにも不可欠である。アフリカの再生可能エネルギー分野で地域的なサプライチェーンを構築することは、エネルギー転換を支援し、開発を促進し、失業率の高い大陸で雇用を創出するために不可欠である。現在、このセクターは世界で1,200万人以上を雇用しているが、アフリカでは約32万3,000人しか雇用されていない。

地域に根ざした自然エネルギー企業は、アフリカが自国の天然資源を地元で使って前進することを助けることができる。アフリカがエネルギー移行から得る利益は、原材料の生産者がバリューチェーンのさらに上流の加工能力にどの程度投資し、開発するかによって、部分的に左右される。経済活動が単なる原材料の輸出からより価値の高い製品に移行して初めて、各国は地元での雇用創出と生活向上の可能性を最大限に高めることができる。再生可能エネルギーは、アフリカ大陸自由貿易地域とアフリカ単一電力市場の立ち上げの恩恵を受け、クリーンエネルギー技術、サービス、電力におけるアフリカ域内の貿易を促進することができる。このような利益を確保するには、地域の産業能力を活用し、強化し、適切な教育と訓練プログラムを導入し、先見性のある産業政策と労働市場政策を採用することが重要である。このように、エネルギー転換は、アフリカ経済の多様化と転換において、極めて重要な役割を果たすことができる。再生可能エネルギーの導入に支えられ、地域に根ざした強力なバリューチェーンを持つグリーン産業の発展は、アフリカが主に商品を輸出し、付加価値を世界のどこかで獲得している現在の経済構造から移行することができる。

現代の再生可能エネルギーは、社会経済と人間開発を進める上で重要な役割を担っている。アフリカは過去10年間、社会経済開発において不均等な進展を遂げてきた。人間開発指数における大陸のスコアは、2000年の0.45から2019年には0.57に上昇し（図1のe参照）、教育や貧困緩和などの持続可能な開発目標（SDGs）を含む全体的に前向きな進展を意味している。それでも、アフリカの多くの地域では、貧困や飢餓との戦い、教育や医療、経済機会へのアクセス向上のための戦いは、依然として根本的な課題である。安価で信頼できる十分なエネルギーへのアクセスは、生活、公共サービス、コミュニティや企業の安定性や強靭性を高める重要な要素である。47カ国中33カ国が後発開発途上国（国連分類）であり、その半数以上が1日1.90米ドル（購買力平価換算）以下の所得しか得ていない。

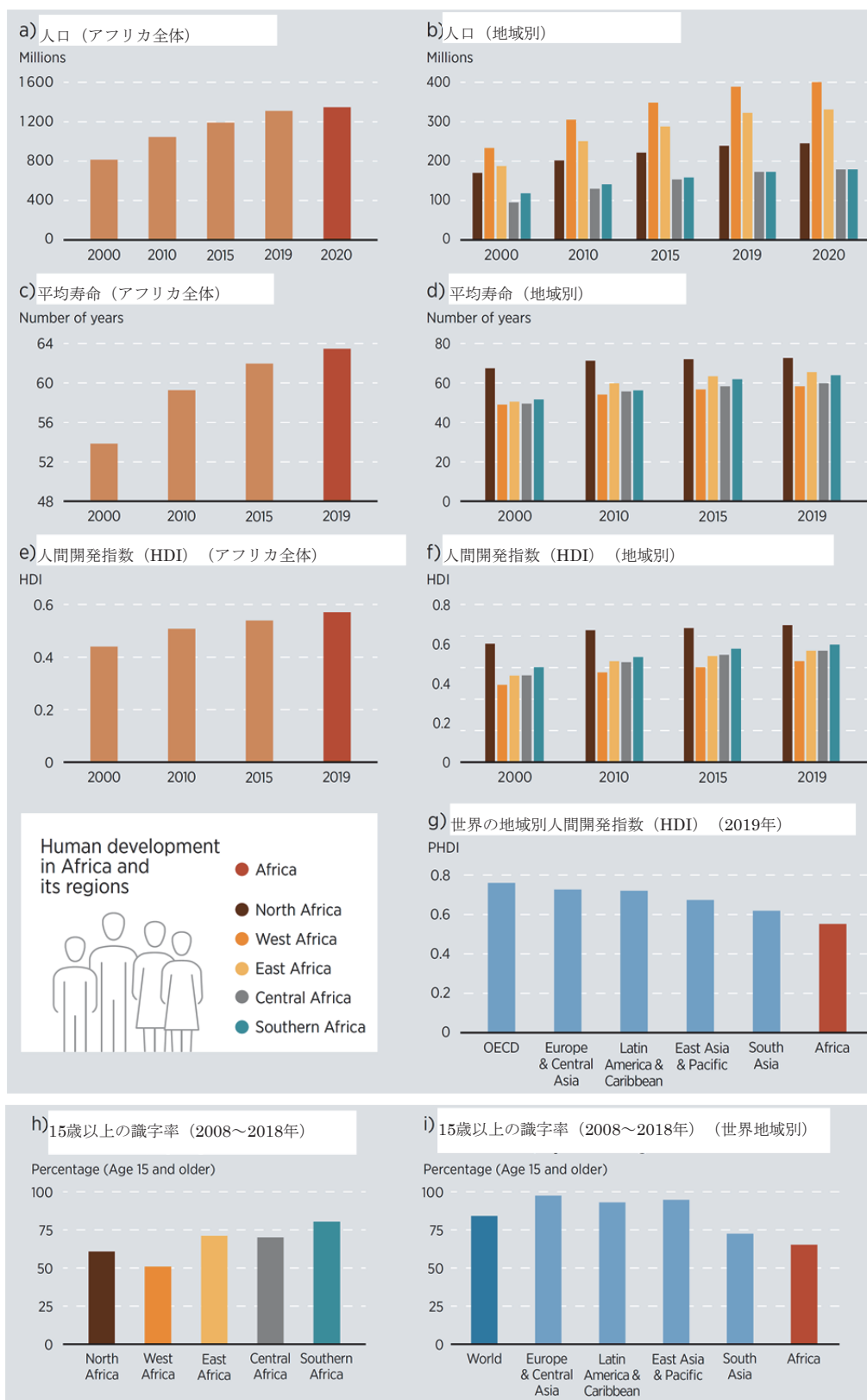


図1 アフリカの主要な社会経済指数

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

従来のエネルギー源からの移行には、包括的な計画と合意形成が必要である。特に、化石燃料による発電や、調理・暖房用の伝統的なバイオマス（木質燃料や炭）への依存を減らすことで、現代の再生可能エネルギーは、人口と経済の拡大による環境影響を管理する上で重要な役割を担っている。再生可能エネルギープロジェクトの中には、特に大規模な水力発電ダムが、地域の生態系やコミュニティの伝統的な土地管理を阻害し、それ自体が気候に好ましくない影響を与える可能性があるため、これらの技術の展開を拡大するには、環境と地域コミュニティに対する利益を最大化し、害を最小化するための透明で包括的な意思決定が必要である。

持続可能でクリーンなエネルギー開発は、広範な社会的・経済的発展のための触媒となる。以下に述べるような膨大な再生可能エネルギーの潜在力を含む、大きなエネルギー資源に恵まれているアフリカ諸国は、国民のニーズに見合った規模で、持続可能なエネルギーの展開を推し進めることができる。エネルギー開発は、アフリカの中核的な社会経済問題と本質的に関連しており、自然エネルギーの展開は、アフリカ大陸の国々がその目標を達成するのを助けることができる。

## 2. アフリカ大陸のエネルギー概要

アフリカの各地域には、エネルギー資源が豊富に存在する一方で、エネルギー資源へのアクセスに制約がある。アフリカのエネルギー事情は、炭化水素や伝統的なバイオマス燃料、さまざまな再生可能エネルギー技術など、さまざまなエネルギー資源を特徴としている。しかし、この大陸には世界人口の5分の1が住んでいるにもかかわらず、世界のエネルギー需要のわずか6%、電力需要の3%を占めるにすぎない。特にサハラ以南のアフリカでは、近代的なエネルギーへのアクセスに大きな格差が残っており、また、大陸の多くの地域で工業化と農業生産性が遅れている。本章では、アフリカ大陸におけるエネルギー分野の状況について、特に再生可能エネルギーに焦点を当てながら概説する。

### 2.1 一次エネルギーと電力供給

バイオエネルギーは、依然として大陸で最も広く利用されているエネルギー源である。アフリカの一次エネルギー供給は、石油、天然ガス、バイオマスの増産を背景に、過去10年間（2008-2018）、年平均成長率（CAGR）約2%で成長している。アフリカ大陸では、バイオ燃料と廃棄物が依然として最も広く利用されており、エネルギー供給の40%以上を占めている（図2）。伝統的なバイオマス（直接燃焼による調理や暖房）から改良された伝統的なバイオマス技術（改良型キルンや調理用ストーブによる直接燃焼）、近代的なバイオエネルギー（バイオリファイナリーでのバガスやその他の植物から生産される液体バイオ燃料、残渣からのバイオガス生産、木質ペレット暖房など）まで、バイオエネルギーは、特に家庭の調理に欠かせないエネルギー源となっている。アフリカ大陸の約9億2,700万人は、調理と暖房を伝統的なバイオマスに頼り続けている。

バイオエネルギー以外では、化石燃料（石油、ガス、石炭）がアフリカのエネルギーのほとんどを供給している。石油は、特に輸送、産業、発電において、一次エネルギー源の第2位を占めている。天然ガスも、産ガス国では古くから発電や工業プロセスで利用されて

きた。一方、ガス埋蔵量の少ない南部アフリカは、歴史的に発電を石炭に依存しており、アフリカ大陸の石炭消費量の大きな割合を占めている。2019年のアフリカの総発電量のうち、石炭、天然ガス、石油を合わせると80%近くを占める。アフリカ最大の電力消費国である南アフリカ、エジプト、アルジェリア、ナイジェリアが、こうした傾向を牽引している。

既存のネットワークを利用した地域的なエネルギー貿易には大きな可能性がある。アフリカ内の電力取引はまだ限られているが、いくつかの大規模な国境を越えた送電網の存在や、近隣諸国が理論的にはバックアップ電源を共有し、電力取引に従事できる相互接続プロジェクトがあることから、拡大の可能性は大きい。しかし、これらの相互接続ネットワークの成熟度と有効性は大きく異なり、最も重要な地域間取引は南部アフリカパワープールで行われている。既存の取引の大部分は、多国間取引プラットフォームではなく、既存のインフラを利用した二国間取引である。

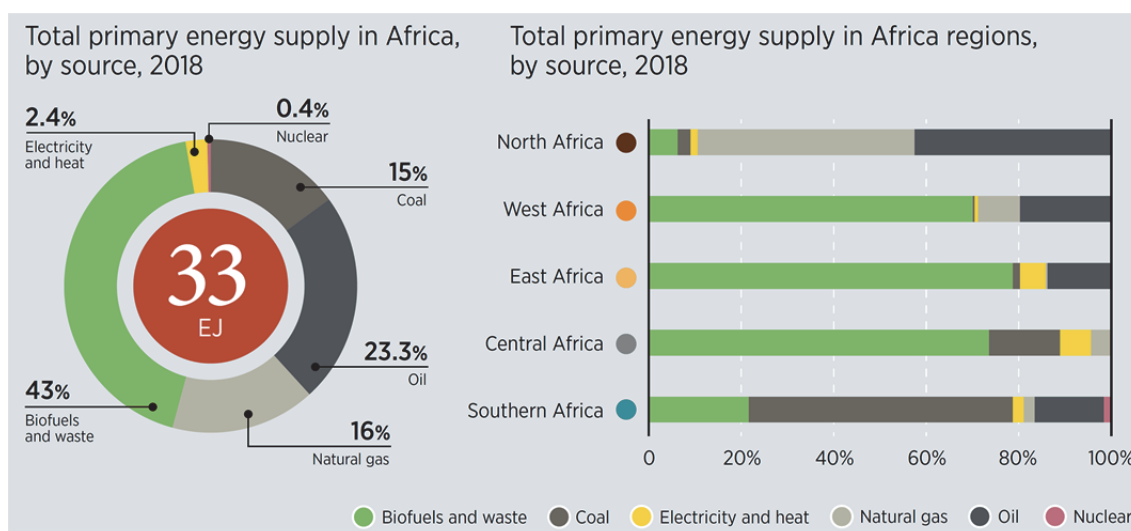


図2 アフリカの一次エネルギー供給量（2018年）

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

## 2.2 再生可能エネルギー

新しいエネルギー技術は、拡大の一途をたどっている。水力発電を除き、太陽光、風力、地熱、近代的なバイオエネルギーといった近代的な再生可能エネルギーは、大きなポテンシャルがあるにもかかわらず、アフリカのエネルギーミックスに占める割合はわずかである。大きな資源ポテンシャルがあるにもかかわらず、世界の再生可能エネルギーベースの発電設備容量に占めるアフリカの割合は約3%程度である。

最近では、再生可能エネルギーの導入が進み、アフリカ大陸の再生可能エネルギーベースの発電容量は、過去10年間（2010～2020年）で7%増加した。最大の増設は太陽エネルギーであった。この成長の多くは、個々の国における大規模プロジェクト、特に新しいユーティリティスケールの水力発電と太陽光発電のプロジェクトによってもたらされたものである。地域別では、南部アフリカがアフリカ全体の約3分の1に当たる17GWで2020年の

再生可能エネルギー発電容量全体を牽引し、次いで北アフリカが大陸全体の4分の1に当たる12.6GWとなった。

### (1) 水力発電

アフリカには大きな河川があるため、水力発電は何十年にもわたって利用されてきた。2020年末までに34GWの発電能力を持つ大規模水力発電は、アフリカにおける再生可能エネルギーベースの最大の電力源であり、数年前には未開発のポテンシャルは1,753GWと推定されている（図3）。アフリカのいくつかの国では、領土を横断する大きな河川があるため、水力発電が発電量の半分以上を占めている。アフリカ上位の水力発電国は、エチオピア、アンゴラ、南アフリカ、エジプト、コンゴ民主共和国、ザンビア、モザンビーク、ナイジェリア、スーダン、モロッコ、ガーナである。

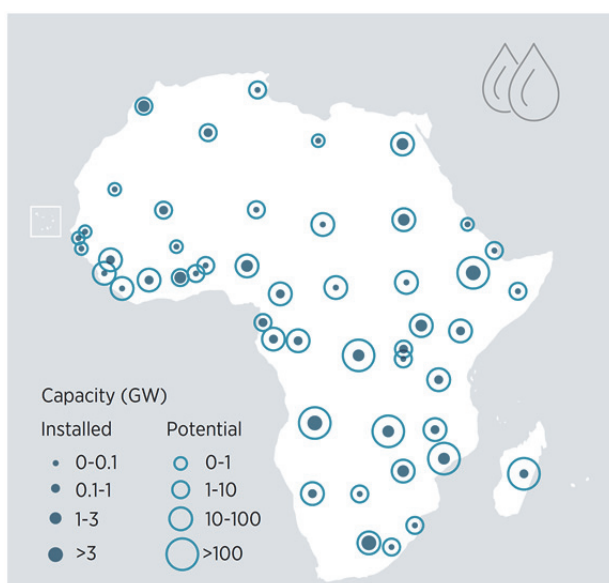


図3 アフリカの水力発電のポテンシャルと設置容量

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

### (2) 太陽光エネルギー

アフリカは、世界でも有数の太陽光発電のポテンシャルを有している。アフリカ大陸の年間平均日射量は2,119kWh/m<sup>2</sup>で、北、西、南アフリカのほとんどの国では年間平均2,100kWh/m<sup>2</sup>を超えている。IRENAは、アフリカ大陸の太陽光発電（PV）の技術的潜在力を790GWと見積もっており、太陽光発電の膨大な可能性を示している（図4と5）。このような潜在的な可能性があるにもかかわらず、実用規模の太陽光発電が導入されている国はごくわずかである。

太陽エネルギーは、現在、アフリカで最も急速に成長している再生可能エネルギー源である。2011年から2020年の間に、アフリカの太陽光発電容量は54%の年平均成長率（CAGR）で増加し、風力（22.5%）の2.5倍、地熱（14.7%）のほぼ4倍、水力（3.2%）のほぼ17倍となった。過去10年間（2010～2020年）の太陽光発電の総増設量は10.4GW（太陽光発電9.4GW、集光型太陽光発電1GW）であり、2018年の増設が2.9GWと最も多かった。これらの新規増設のほとんどは、南部および北アフリカの少数の国で発生した（図6）。

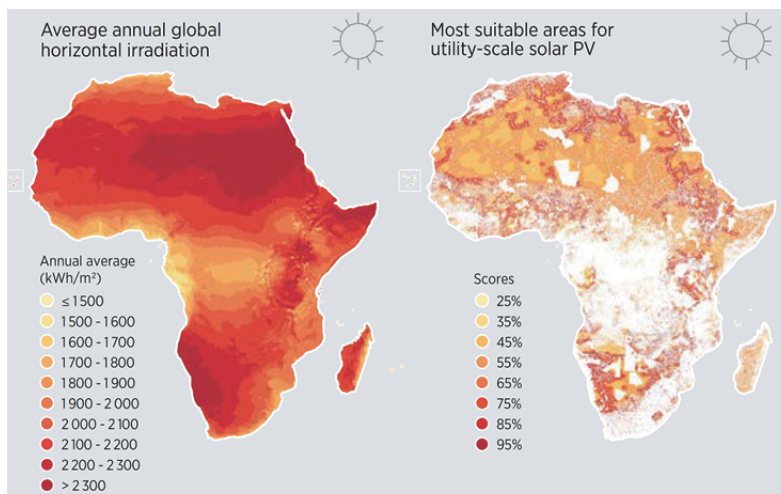


図4 アフリカの年間平均熱射量（左）とユーティリティスケール太陽光発電適正（右）  
 出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

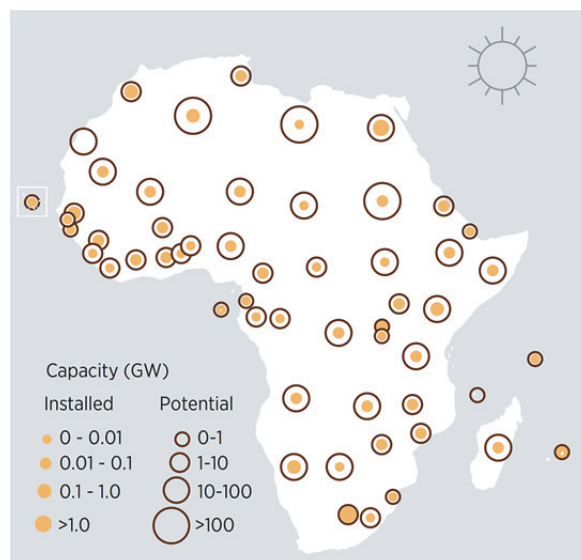


図5 アフリカの太陽光発電のポテンシャルと設置容量

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA



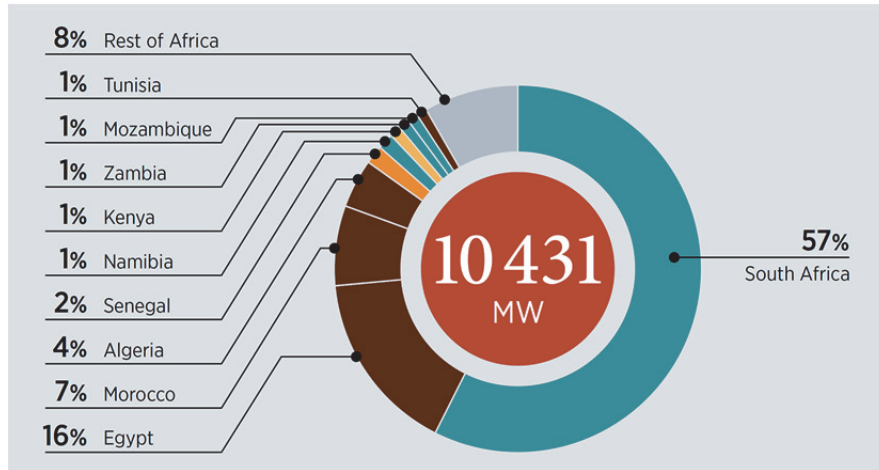


図6 アフリカ各国の太陽光発電設置容量（2010～2020年）

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

(3) 風力発電

北アフリカ、東アフリカ、南部アフリカは、風力発電の開発に最も適した地域である。IRENA は風力発電の技術的潜在能力を461GWと見積もっており、アルジェリア、エチオピア、ナミビア、モーリタニアが最も大きな潜在能力を有している。北アフリカと南部アフリカの年間平均風速は高く、7m/sに達する（図7左）。図7右は、ユーティリティスケールのプロジェクト開発に適した地域を示している。しかし、全体として、アフリカ、特に北アフリカとサヘル地域の一部では、風力資源は未開発である（図8）。

風力発電施設は大陸全体に不均等に分布しており、風力資源の地理的分布とその開発に対する政策的関心に結びついている。2020年末時点で、アフリカの風力発電容量は6.5GWに達し、そのうち2020年には0.7GWが追加された。大きな発電容量を持つ国は、南アフリカ、モロッコ、エジプト、ケニア、エチオピア、チュニジアであり、これらを合わせるとアフリカの総風力発電容量の95%以上を占める（図9）。

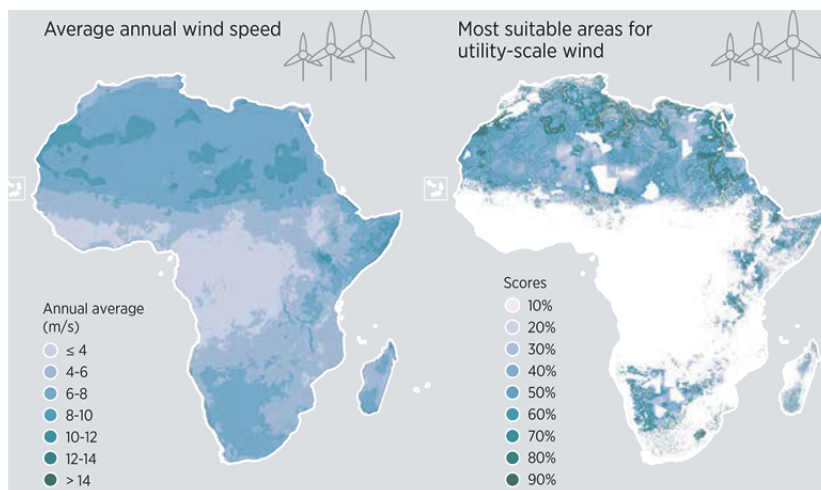


図7 アフリカの年間平均風速（左）とユーティリティスケール風力発電適正（右）

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

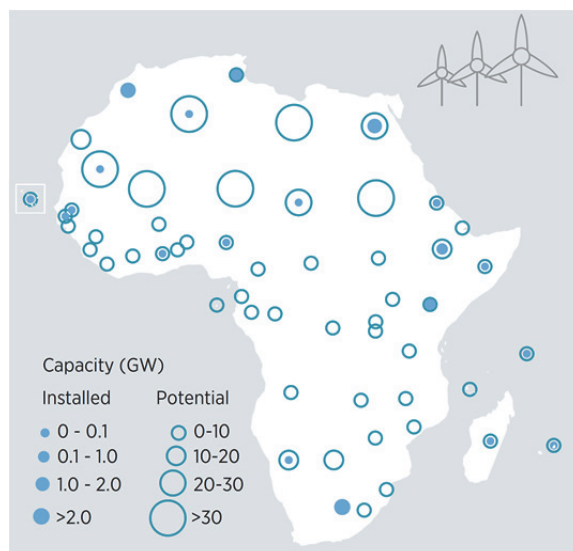


図8 アフリカの風力発電のポテンシャルと設置容量

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

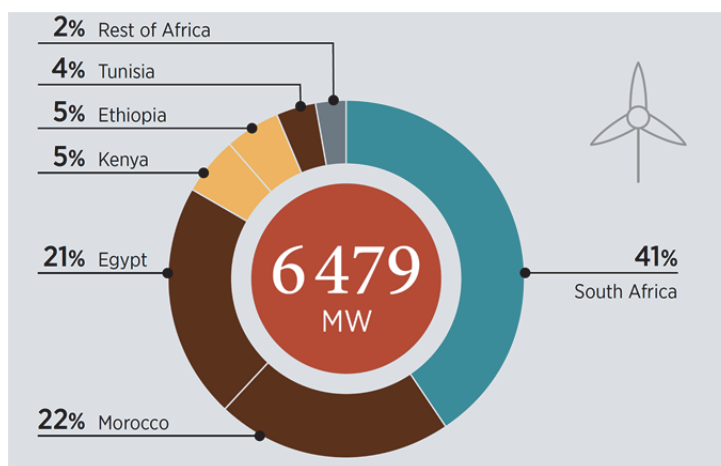


図9 アフリカ各国の風力発電設置容量 (2020年)

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

#### (4) 地熱エネルギー

大陸の地熱資源は東アフリカ大地溝帯にあり、推定15GWの潜在力が未開拓のままである。2020年末時点で、ケニアは大陸で唯一、実用規模で地熱発電による電力を実質的に生産しており、発電容量は823.8MWである。また、エチオピアは、小規模なパイロットプラントを運営している。2019年末時点で、ウガンダ、ジブチ、タンザニア、エリトリアで新たな地熱発電の設備が計画されている。

#### (5) バイオエネルギー

バイオエネルギーは、初歩的で非効率なものから近代的な工学的燃料まで幅広い。バイオマスは大陸で最も広く利用されているエネルギー源であるが、そのほとんどは非効率な伝統的慣習による調理用として消費されている。発電のためのバイオエネルギーの近代的な使用は、2019年のすべての再生可能な発電の約1%を占め、燃料のどれだけが持続的に調

達されたかは明らかではない。近代的な熱利用としては、東アフリカのサトウキビ加工用のバガス焚きコージェネレーションプラントがある。また、アフリカのいくつかの国では、運輸部門で先進的なバイオ燃料を使用する見込みがある。西アフリカだけで、エタノールやバイオブタノールのようなバイオ燃料、あるいは電力に変換できる年間100Mt以上の農業残渣を生産できる可能性がある。

### 3. 近代的なエネルギーへのアクセスを拡大することが急務

進歩しているにもかかわらず、普遍的なエネルギーアクセスの目標が危うくなっている。アフリカは過去10年間、エネルギーへのアクセスを拡大することで前進してきた。しかし、アフリカ大陸の多くの地域では、人口の増加が拡大率を上回っている。サハラ以南のアフリカ全体では、電気へのアクセス率は2010年の33%から2019年には46%に上昇したが、2019年にはまだ5億7,000万人が電気にアクセスできず、2010年より約2,000万人増え、その多くが農村部にいる。さらに悪いことに、同時期に清潔な調理器具にアクセスできない人が1億6千万人増えている。現在の軌道では、大陸は、SDG7.1に明記された2030年までに近代的なエネルギーへの普遍的アクセスを実現するという目標が大幅に未達となる。2030年まで、サハラ以南のアフリカでは約5億6,000万人が電気を利用できないままであり、10億人以上が清潔な調理用燃料にアクセスできないままであると予想されている。

近代的なエネルギーへの普遍的なアクセスを実現することは、他のいくつかのSDGsを達成し、持続可能で公正かつ包括的な復興を実現する上で中心的な役割を果たす。COVID-19危機は、エネルギーが医療、衛生、通信、回復力のある生活において果たす重要な役割を痛感させ、アフリカのエネルギーアクセスの不足が依然として持続可能な社会経済開発に対する大きな制約となっていることを浮き彫りにしている。

エネルギーへのアクセスは、都市部と農村部で大きな格差がある。電力へのアクセスは一般的に都市部で高く、ここ数十年で、アフリカ全土で大きな進展があったが、サービスの質は低いままであることが多い。対照的に、農村部の電化はサハラ以南のアフリカの多くの地域で進んでおらず、都市部の電化率が84%であるのに対し、農村部では29%と格差が大きくなっている。農村部での電力利用は照明と携帯電話の充電のための基本的な電力に限られており、より広い経済発展のために必要な収入を得るための活動には十分な電力が供給されていない。また、サハラ以南のアフリカの農村部では、クリーンな調理へのアクセスは限られている。

北アフリカの国々は、大陸で最も電化率が高く、クリーンな調理へのアクセスも容易であるが、西アフリカでは最も不足している。ナイジェリア、コンゴ民主共和国、エチオピアは、電気が約2億1800万人、クリーンな調理が3億6,200万人と、アクセスできないで暮らす人口が最も多い国である。人口シェアで見ると、2019年の電力アクセス率は南スーダン、チャド、マラウイ、ブルキナファソが最も低く、それぞれ7%、8%、11%、18%であった。クリーンな調理についてはさらに低く、アフリカ6カ国（ブルンジ、リベリア、中央アフリカ共和国、シエラレオネ、南スーダン、ウガンダ）で1%を下回っている。

#### 4. 手頃な価格、信頼性、アクセシビリティ

国レベルのデータを徹底的に収集することで、エビデンスに基づく計画を強化することができる。エネルギーアクセスを多面的に理解することで、家庭、公共施設、企業におけるアクセスの量的・質的側面を完全に把握することができる。エネルギーセクター管理支援プログラム（ESMAP）のエネルギーアクセスに関する多層的枠組みでは、エネルギーアクセスの属性として、電力アクセスについては可用性、信頼性、品質、手頃な価格、クリーンな調理については調理器具の効率、利便性、手頃な価格、燃料の入手が追加されている。これらの異なる属性の国レベルのデータを収集することで、エネルギーアクセスの状況についてより深い洞察が得られ、万人にとって意味のあるアクセスに向けた目標の設定と進捗の確認が可能となる。本セクションでは、入手可能なデータと情報をもとに、エネルギーアクセスに関する特定の属性について説明する。

エネルギーの可用性は、基本的な課題である。エネルギーへのアクセスの手ごろさには、世帯総収入に占める生活費の割合、接続料やクリーンな調理用コンロの手ごろさ、ライフライン料金の存在など、いくつかの側面がある。アフリカの消費者のアフォーダビリティは近年改善されてきたが、パンデミック関連の経済ショックは可用性の格差を拡大する可能性が高い。2020年には、それまでアクセスできていた何百万人もの人々にとって基本的な電力サービスが手の届かないものになり、電気を持たない人々の数が実際に増加した。可用性の課題に取り組むには、需要サイドの補助金、財政的インセンティブ（付加価値税や輸入税の引き下げなど）、消費者に合わせた融資など、さまざまな対策が必要である。

電力供給の信頼性は、アフリカにおける主要な制約事項である。家庭、公共機関、企業が、電力アクセスによって得られる機会を消費的・生産的に十分に活用することを阻害している。例えば、エチオピアでは、グリッド接続世帯の60%近くが週に4~14回の停電に直面し、3%が14回以上直面している。停電を経験する企業の割合は、他のどの世界地域よりも高く、企業は発電機の使用を余儀なくされ、運営コストを押し上げている。アフリカで調査した29カ国中25カ国では、電力への信頼できるアクセスを持つ企業は3分の1以下であった。

エネルギーの供給と品質の不安定さは、社会全体の進歩を制限する。信頼できる供給の欠如は、家庭、企業、公共インフラ（学校や診療所など）が近代的なエネルギーが提供する機会を十分に活用することを困難にし、社会経済的発展を妨げている。信頼性と密接に関連するのが可用性、つまり、必要な時にエネルギーや燃料を利用できる能力である。

エネルギーアクセス計画は、アクセシビリティに関連する障害に配慮する必要がある。エネルギーへのアクセスを原則的に開放しても、必要なインフラがない、または、そのインフラを利用する機会が乏しいために、様々な社会的・消費的グループにとって、必ずしも真にアクセスしやすいとは限らない。例えばルワンダでは、高い接続料によって多くの世帯が送電網にアクセスできていない。また、遠隔地に道路がないことや、製品や燃料の流通経路が不十分なことも、アクセスの妨げになることがある。

## 5. 分散型再生可能エネルギーによるアクセス拡大

独立型システムやミニグリッドなどの分散型再生可能エネルギーソリューションは、非電化地域での電力アクセスの拡大や、既に接続されている地域での供給強化において、着実にその役割を担っている。非電化地域では、再生可能エネルギーによる独立型システム（例：太陽光発電、家庭用システム）やミニグリッドが、技術の向上、コストの低下、好ましい政策・規制環境に後押しされて、ここ数年広まっている（図10）。民間部門の積極的な参加と、地域特有の事情（例：東アフリカでのモバイル決済）により、これらのソリューションは急速に、送電網の拡張による電化を補完するようになった。IRENAのデータによると、2019年にはアフリカで約6,000万人がオフグリッド・ソリューションを通じて電力サービスにアクセスし、その大半は東アフリカであった。2016年から2019年にかけて、アフリカでは700,000人以上がソーラーミニグリッドに接続された。

グリッド・インタラクティブな分散型自然エネルギーは、特に商業・産業界の消費者にとって、接続された地域の供給の質と信頼性を高めることもできる。医療や教育などの公共サービスの提供を支援するために、分散型自然エネルギーの導入が進んでいる。電力供給と収入を得るための活動や公共サービスを結びつけることは、社会経済的な利益を最大化し、複数のSDGsを進展させるために極めて重要である。

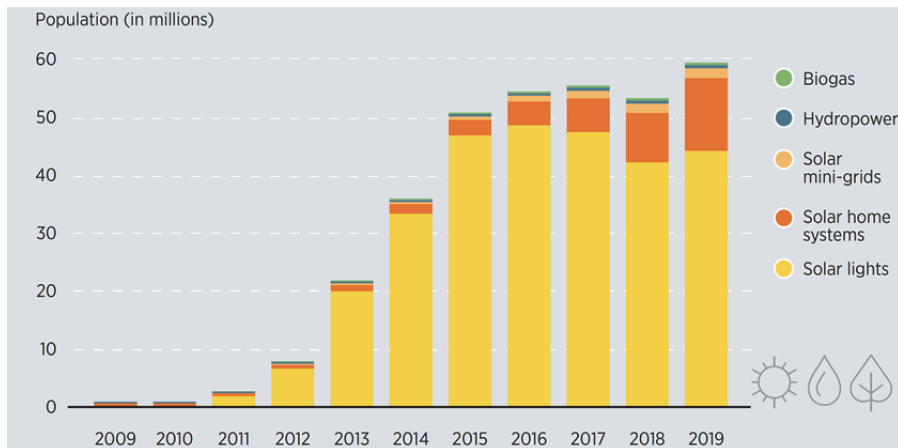


図10 アフリカでオフグリッド再生可能エネルギーを利用している人口

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

クリーンな調理へのアクセスは、アフリカにおける公正なエネルギー転換の中心的な柱となる。ほとんどの家庭は、バイオマス燃料（主に薪と炭）を直火や効率の悪いコンロで燃やすしかない。自然エネルギーベースのクリーンな調理ソリューションの拡大は、SDG7.1に向けた進捗を加速させ、従来の燃料による大きな社会的、経済的、環境的コストを軽減するのに役立つ。これには、よりクリーンなバイオエネルギーソリューション（バイオガスやバイオエタノールを含む）と自然エネルギーベースの電気調理の両方が必要である。2019年末時点で、約412,000人のアフリカ人が家庭用調理にバイオガスを使用している。

前途には、多くの優先分野にわたる協調的な取り組みが含まれる。分散型エネルギーシステムは現在、電気とクリーンな調理へのアクセスをタイムリーかつ環境的に持続可能な方法で拡大するための鍵として、各国政府やその他の官民のアクターに認識されている。

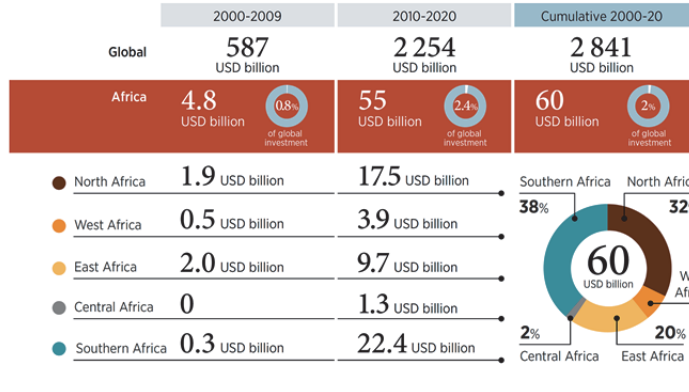
2030年のユニバーサル・アクセスの目標達成を目指すなら、これまでの進捗を踏まえ、再生可能な分散型電力とクリーンな調理を大幅に拡大する必要がある。必要なアクションとしては、エネルギーアクセスを国や地域の優先事項とすること、再生可能エネルギーに基づくクリーンな調理への意欲的な投資、政策や規制の枠組みの強化、エネルギーアクセスへの融資の強化、生活や公共サービスとの連携強化、女性や若者、社会から疎外されたコミュニティが積極的に関与する包括的なアプローチ、などが挙げられる。

近代的なエネルギーへの普遍的なアクセスは、アフリカのエネルギー転換の礎となるものでなければならない。各家庭、農場、企業、学校、診療所において、信頼性が高く、安価で持続可能な近代的エネルギーが利用できなければ、アフリカ大陸の社会経済開発目標を達成することは困難である。SDG7の目標であることに加え、アフリカにおける近代的なエネルギーへのアクセスは、公正なエネルギーの問題でもある。国際的な議論においてますます顕著になっている公正で包括的なエネルギー移行は、一人当たりのエネルギー消費量が世界のあらゆる地域の中で最も低く、最大のエネルギー不足を抱えるこの大陸におけるアクセスの問題への取り組みなしには実現しない。

## 6. 再生可能エネルギーのための資金調達

アフリカにおける再生可能エネルギーへの投資は遅れている。アフリカ大陸には膨大な再生可能エネルギーのポテンシャルがあり、まだエネルギーが不足している何億人もの人々に近代的なエネルギーサービスを提供する大きな必要性があるにもかかわらず、2000年から2020年の間に全世界で再生可能エネルギーに投資された2兆8,000億ドルのうち、あふりアフリカに投資されたのはわずか2%であった。2000年から2020年の間に、アフリカは再生可能エネルギー（大規模水力発電を除く）に対して、ほぼ600億ドルの投資を集めた。そのうちの90%以上である約550億ドルは、2010年から2020年の間に、一握りの国に集中した。2000年から2009年の間、アフリカにおける自然エネルギー投資は、年平均5億米ドル未満であった。2010～2020年には、平均で10倍の50億ドルに達している（図11）。

世界およびアフリカでの再生可能エネルギー全体への投資（2000～2020年）



世界およびアフリカでのオフグリッド再生可能エネルギー全体への投資（2000～2020年）

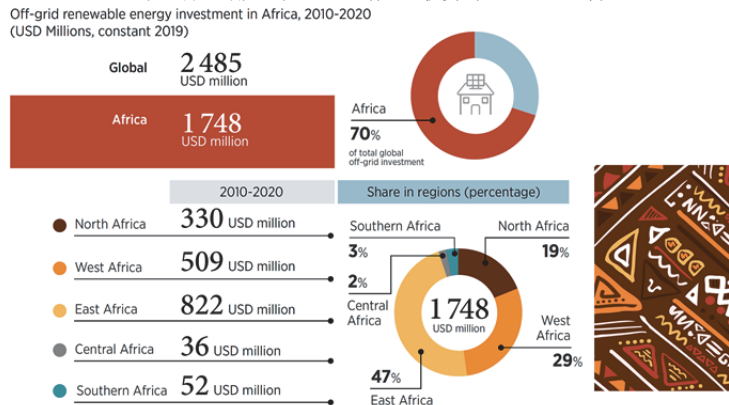


図11 アフリカでの再生可能エネルギーへの投資状況

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

### 6.1 資金源と支援の種類

アフリカでは、エネルギー投資のほとんどは公的な融資の形で行われる。世界的に見ると、再生可能エネルギーは主に民間セクターによって融資されており、公的融資は再生可能エネルギー資産への直接投資のうち、開発金融機関（DFI）経由を中心にわずか14%しか占めていない。しかし、アフリカでは公的資金がより支配的な役割を果たしており、これは一部の国を除いて、政治的、法的、経済的リスクのために、プロジェクトが民間資本を引き寄せることができないためである。

2000年から2019年の間に、アフリカはエネルギー分野で合計1,090億米ドルの公的コミットメントを受けている。そのうち約640億米ドルは再生可能エネルギー部門（大規模水力発電を含む）にコミットされ、そのうちの500億米ドル（78%）は過去10年間（2010～2019年）にもたらされた。資本の大半は、二国間援助機関やDFIが債務と助成金を用いて提供したものであるが、近年は株式、保証、メザニンファイナンスの利用が増加している。

アクティブなドナーは、2010年の27からピーク時（2017年）には45に増加した。2010年から2019年のある時点でアクティブだった54のドナーのうち、10社がアフリカの公的資金の85%、430億米ドルに相当する資金を提供した。これらには、二国間ドナー（中国、フランス、ドイツ、英国など）、世界銀行やアフリカ開発銀行（AfDB）などの多国間開発銀行（MDBs）、FMO（オランダ）、KfW（ドイツ）、Proparco（フランス）などのDFIが含まれる。

DFIsやMDBsによる独立系発電事業者（IPP）への支援は、直接投資（株式・債券）、技術支援、リスク軽減、それら全ての手段を組み合わせた構造化調達プログラムなど多くの形態がある。著名な例としては、米国貿易開発庁と、2019年末に本格的なブレンデッドファイナンス施設に転換され、それ以降新たに3億米ドル以上のドナーからの出資を集めたアフリカ向け持続可能エネルギー基金（AfDBが管理）である。どちらも、多くの公益事業規模の自然エネルギーベースのIPPに対して、通常100万米ドル程度の開発補助金を提供してきた。開発資金によって行われる技術的・財政的な実現可能性評価と詳細な環境・社会的影響調査は、持続可能な市場成長を加速するための初期IPPパイプラインの開発に不可欠であった。DFIsはまた、技術支援、融資、リスク回避手段を含む、構造化された調達プロセスに参加するIPPを支援するための一連の手段を提供している。技術支援は、IPPのためのプレフィジビリティ調査（立地調査や資源分析を含む）、調達プロセスの支援、あるいは提案評価や契約交渉に関する助言といった形で行われることがある。構造化された融資とリスク軽減パッケージは、これらのプログラムにおける契約のバンカビリティと入札プロセスの競争力を向上させる。

公的資金は、オフグリッド自然エネルギー分野の支援に重要な役割を果たしている。2010年から2020年の間にアフリカでオフグリッド自然エネルギーに向けられた資金の60%以上は民間部門からであり、公共部門は約34%を占めている。2020年には、公共部門からのコミットメントが2019年の33%から41%に増え、COVID-19の大流行時にこの業界への支援を強化する必要があることを示している。これまで投資が集中していた東・西アフリカでは、遠隔地の人々に手を差し伸べ、可用性のギャップを埋めるために、引き続き公共セクターの支援が必要である。オフグリッド産業がまだ初期段階にある中央・南部アフリカでは、公共支援は、投資のリスクを軽減し、市場開発を促進するための他の方策と同様に、実現可能な政策や規制を支援することによって、この分野の成長の触媒として重要な役割を担っている。2010年から2020年までのコミットメント総額のうち、公的支援は中央アフリカで68%、南部アフリカで49%を占めている。

### 6.3 資金調達環境

アフリカでは、従来型の電力が依然として自然エネルギーよりもはるかに多くの資金を集めている一方で、自然エネルギーへの新たな投資が活発化している。再生可能エネルギーへの投資ペースは、2010年から2020年の間に20倍に加速し、550億米ドルに達した。自然エネルギーの資金調達環境は、大陸全体における投資と技術の不平等な分配、資本ダイナミクスの変化、リスク軽減の進歩によって特徴づけられた。太陽光発電と風力発電技術は全投資額の64%を占めてきたが、パンデミックの到来で投資のペースは劇的に鈍化し、電力へのアクセスの格差が拡大し続けている。



#### 6.4 アフリカにおける投資と技術の不平等な配分

自然エネルギーへの投資は、アフリカ大陸全体で均等に行われているわけではない。南部と北部のアフリカに集中的に投資されている。東アフリカと西アフリカの順位はやや低く、中央アフリカは最も少ない融資額である。

地域内の分布も不平等である。2010～2020年の期間において、自然エネルギーへの全投資の90%が55カ国中14カ国を対象として行われた。南アフリカ、モロッコ、エジプト、ケニアで75%の投資を集めている。オフグリッド分野では、東アフリカ（ケニアとタンザニア）が2010～2020年の期間に全投資額の50%を集め、西アフリカ（ナイジェリアとセネガル含む）は近年、より多くの投資を受け始めている。サハラ以南のアフリカへの投資は依然として少なく、一部の国に集中している。

投資はリターンが予測しやすいところに流れる。この傾向は、政策・制度環境、規制、金融へのアクセス、市場の特性（規模、見通し、安定性など）により、より高いリターンと低いリスクを提供する国へ投資が流れることを示している。しかし、経済があまり発展していない国では、このような要素があまり強くなく、政治、金融、法律、オペレーション、信用などのリスクが発生する可能性がある。魅力的なリスク・リターンプロファイルを持つ十分に構造化されたプロジェクトがない結果、それを最も必要とする国々に十分な資本が流れていない。

#### 6.5 資本ダイナミクスの変化

民間資金と公的資金の間には、地域的な格差がある。西、東、北アフリカが最も多くの公的資金を集めているのに対し、南部と北アフリカは最も多くの民間資金を受け入れている。このような地域間の違いは、電力産業の発展レベルの違いを反映しており、成熟した市場ほど民間資金を多く集めている。

アフリカの再生可能エネルギープロジェクトの資金調達手段としては、融資が最も多く、資本注入の78%を占めおり、株式は20%である。このデータから、平均的な負債／資本比率は4となり、貸し手と資本投資家が許容できるリスクレベルであることがわかる。このリスクレベルの実現には、保証制度が一役買っている。2010年から2019年にかけての公的コミットメントのうち、10社の投資家が85%を占めた。中国が最大の貸し手であり、MDBs（AfDB、世界銀行グループ、GCF）およびDFIがそれに続いた。公的コミットメントでは、依然として債務が支配的な手段である。

新しい資金源と手段が、エネルギープロジェクトの展望を変えつつある。私募ファンドの出現は、投資を加速させ、資金源を公的なものから私的なものへと変化させる上で重要な役割を果たした。より最近では（まだ初期段階であるが）、資本市場の債券が数年後に融資に取って代わり始め、再展開のために資本が解放された。

#### 6.6 リスク軽減の進化

アフリカの一般的なプロジェクトのデフォルト率は、世界の他の地域よりも低く、アフリカ大陸が魅力的で比較的安全な投資先であることを示している。財政規律、MDBによる支援や保証がこの要因である。例えば、AfDBは「砂漠から電力（Desert to Power）」イニシアティブの一環として、公共電力会社の財務および運営能力の向上を支援している。し

かし、プロジェクト開発には政策リスクと取引リスクが残っている。公的機関は、規制手段、財政的インセンティブ、保証、市場開発を通じて、これらのリスクを軽減し、民間資本を動員することができる。MDBs、DFIs、保証基金、民間再保険会社は、多くのリスク軽減の仕組みを提供してきた。技術革新と緩和手段の新たな応用により、再生可能エネルギー投資に向けた資本を動員するための保証の利用が増加した。大陸は、部分的なリスク保証から流動性ファシリティや契約違反条項まで、金融の創造性を発揮する舞台となっている。

#### 6.7 将来の投資を大規模に動員する

SDGsのエネルギー目標を達成するためには、確実に十分な資金が必要である。SDGsに沿ったアフリカのエネルギー移行を支えるためには、再生可能エネルギー容量の拡大という点でも、関連する開発利益を確保するために必要な経済構造の構築という点でも、今後数年から数十年の間に大規模な投資が必要となる。

貿易の制約により、債務の調整とリスク管理が必要である。そのため、国際金融機関は、資本プールへのアクセスを可能にするために、リスクと負債コストの低減に向けた最初のステップを踏み出した。

アフリカ諸国にとって気候変動対策資金へのアクセスは大きな障害であり、グリーンファイナンスプログラムはその解決策となる可能性がある。アフリカで支出を増やす方法の一つは、公共部門の投資決定が、化石燃料プロジェクトよりも自然エネルギーを明確に優先するようにすることである。各国の開発銀行が支援するグリーンファイナンスプログラムは、再生可能エネルギーのバリューチェーンに関連する産業活動を行うために必要なクレジットへのアクセスを拡大することができる。現在までに、欧州、北米、南米にはグリーンファイナンスプログラムの例がいくつかあるが、アフリカにはほとんどない。追加的な資本を動員するためには、輸出信用機関、国際開発金融機関、保証基金などのDFIからの継続的な支援が必要である。すべての関係者は、COVID-19の復興パッケージの追求、COP26の公約、その他の枠組みのいずれかで提供されたものであっても、約束と誓約を果たす必要がある。

資金は電力部門だけでなく、輸送、調理、暖房、冷房などの最終用途にも流れなければならない。アフリカの大小のコミュニティが、エネルギー移行から具体的な利益を得ることが重要である。これは、現在十分なサービスを受けていないコミュニティにサービスを提供するために自然エネルギーベースの送電網を拡張したり、ミニグリッドやその他の分散型の自然エネルギー形態を導入したりすることだけを意味するものではない。同様に重要なことは、意思決定においてコミュニティの声を聞き、「包括的で公正な移行」といったスローガンを現実のものにすることである。

#### 7. エネルギー転換の可能性を最大限に実現する

効果的な緩和策と適応策がない場合、気候変動は社会経済の進歩により大きな脅威をもたらすこととなる。降雨パターンの変化や干ばつは、農業生産、貯水池、水力発電を脅かす。洪水や暴風雨などの異常気象は、脆弱な人々を直撃している。大陸の気温は世界平均

よりも速く上昇し、今世紀末までにアフリカの陸上気温は3~6°C上昇すると予測されている。気候変動によって脅かされる被害は、すでに経済活動に影響を及ぼしており、今後もその傾向は続くと考えられる。COVID-19の大流行は、特にアフリカのワクチンへのアクセス制限と不十分な医療インフラを浮き彫りにし、社会的、経済的、財政的ストレスを加えている。人々とコミュニティの回復力を高める必要性は無視できないものとなっている。

### 7.1 包括的な政策枠組みは、公正で包括的な移行の鍵となる

IRENAは、再生可能エネルギーとエネルギー効率を中心としたエネルギーシステムへの移行のための包括的な政策枠組み（図12）を策定した。このフレームワークの構成要素は、複数の技術的解決策にまたがり、それらの解決策を大陸のエネルギーシステムに統合するための具体的な展開戦略を持っている。政策は特定の国や地域の事情に合わせる必要があるが、全体論的アプローチは幅広い社会的、経済的、環境的目標の達成を助けることができる。

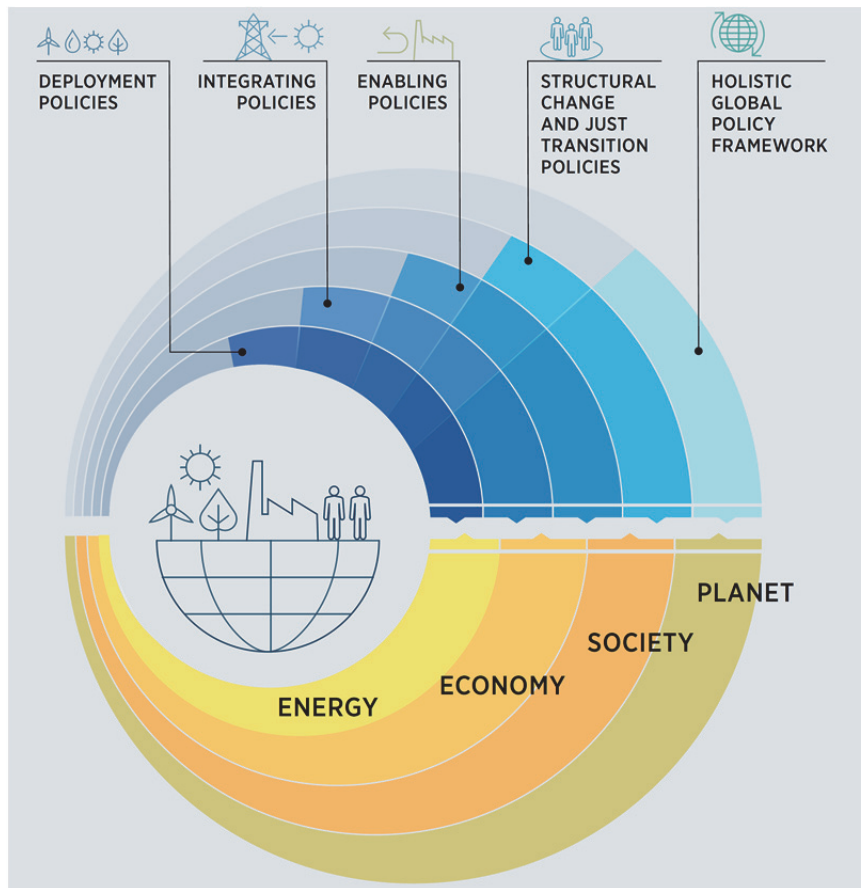


図12 再生可能エネルギーとエネルギー効率を中心としたエネルギーシステムへの移行のための包括的な政策枠組みの概念図

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

### 7.2 アフリカのエネルギー転換を可能にする様々な政策

すべてのセクターと最終用途に適用される政策により、移行を加速するための条件を整える必要がある。これには、以下のような施策が含まれる。

- より野心的な国や地域のコミットメント（長期的な再生可能エネルギー目標など）

- ▶ 市場の歪みをなくす
- ▶ 化石燃料技術への投資を抑制
- ▶ 金融へのアクセスを容易にする
- ▶ エネルギー効率の向上
- ▶ 必要なインフラを整備
- ▶ イノベーションを促進
- ▶ 消費者と市民の意識を高めて移行関連技術の導入を支援

再生可能エネルギーに対する地域的・国家的コミットメントは、大陸の持続可能な開発と産業化を支えるものである。各国首脳は、「アジェンダ2063」において、包括的で持続可能な経済成長と開発にコミットしている。社会的・経済的發展、大陸・地域統合、民主的ガバナンス、平和と安全保障に焦点を当てた戦略的枠組みとしては「私たちが望むアフリカ」がある。技術移転、融資、政策支援のための担保支援は、アフリカ開発銀行やその「アフリカのためのエネルギーに関するニューディール」などの二国間・多国間開発機関を含む国際社会から求められることになる。

地域レベルでは、再生可能エネルギーとエネルギー効率という2つの目標が、加盟国、ドナー機関、その他の国際機関と協調して移行を支援することを義務付けられた専門センターの形成によって支援されている。地域センターとしては、北アフリカ諸国向けの再生可能エネルギー・エネルギー効率化地域センター（RCREEE）、西アフリカ向けのECOWAS再生可能エネルギー・エネルギー効率化センター（ECREEE）、東アフリカ再生可能エネルギー・エネルギー効率化センター（EACREEE）、南部アフリカ開発共同体再生可能エネルギー・エネルギー効率化センター（SACREEE）や、運用中の中央アフリカ再生可能エネルギー・エネルギー効率化センター（CEREEAC）が有名である。

国レベルでは、再生可能エネルギーとエネルギー効率化へのコミットメントは、国家エネルギー計画および設定された目標に示されている。2021年11月中旬までに、53のアフリカ諸国が気候変動に関するパリ協定の下で国別確定拠出金を提出した。提出した国のうち、約40カ国が再生可能エネルギー目標を盛り込み、そのうち37カ国が電力部門に焦点を当てた。13カ国は、暖房、冷房、輸送などの最終用途に関する目標を含んでいた。

化石燃料を優遇する市場の歪みを解消するために必要な措置（化石燃料の使用を抑制する財政制度など）は、基本的なエネルギー需要へのアクセスを妨げないように、慎重に実施されなければならない。また、エジプトや南アフリカなどの国による脱石炭のコミットメントや、国際社会によるアフリカでの石炭発電所への資金提供の停止は、自然エネルギーがすでにコスト競争力を持つ、クリーンで持続可能なエネルギーシステムへの道を開くものである。

投資は、健全な計画によって導かれる。アフリカにおける再生可能エネルギーの展開には、新しいインフラへの投資と既存のネットワークのアップグレードが必要である。大規模な投資は、長期的な国家エネルギー計画によって、座礁資産や化石燃料へのロックインにつながらないように導かれるのが理想的である。

エネルギー効率は、エネルギー転換のための主要な技術ソリューションの一つであり、エネルギーへのアクセス、手頃な価格、信頼性の目標と密接に関連している。人口増加や文化の変化に伴いエネルギー需要の増加が見込まれる建築分野、つまり、発展とともに快

適さの基準が進化する建築分野では、効率的な機器の導入が重要になる。産業界では、効率的な産業プロセスが競争力強化のカギとなる。エネルギー効率と省エネルギーに対するこれまでの支援は、政策や規制措置（北アフリカ諸国の最低効率性能基準など）、補助金、エネルギー監査（ケニア）、財政的または道徳的動機を持つ最終消費者に依存する自発的イニシアチブ（南アフリカ）という形で行われてきた。

化石燃料計画の悪影響についての認識を高めることは、良い結果をもたらした。ケニアやガーナでは、地元コミュニティが中心となって石炭発電所の中止を求めるキャンペーンを成功させている。再生可能エネルギーやエネルギー効率の高いソリューションの可能性とそのメリットに関する意識改革を継続的に行うことは、アフリカにおける再生可能エネルギーの導入を拡大する上で大きな役割を果たす。同様に、エネルギー効率の高い機器の購入と使用を促すキャンペーンや、製品の信頼性と消費者の高い信用を確保するための品質基準の導入も重要である。

革新的なソリューションには、計画、ベストプラクティスや基準、資金調達、改革、国民の支持を統合する必要があります。アフリカが再生可能エネルギーとエネルギー効率に基づくエネルギーシステムに向かって飛躍する潜在能力を発揮するためには、技術とインフラをはるかに超える革新的なソリューションが必要である。再生可能な発電技術の導入を改善するための重要な対策として、国家計画の改善、国全体の業界標準化と認証対策、長期投資を呼び込み、人々に新技術の導入を促すためのインセンティブなどがある。これらは、新しい資金調達やビジネスモデル、電力システムの新しい設計・運用方法、きめ細かな規制の枠組みと組み合わせられることになる。イノベーションの核となるのは、国内外を問わず、研究開発への継続的な公共投資である。

### 7.3 自然エネルギーの導入、最終用途の電化、暖房・冷房・輸送への自然エネルギーの直接利用を促進する普及政策

直接的な展開政策には、再生可能エネルギーソリューションの市場を創出する規制措置や、それらをより安価に提供する財政的・金融的インセンティブが含まれる。このような施策はアフリカで広く行われているが、効果が大きい地域もある（図13）。再生可能エネルギー技術をより安価にするための財政政策や、補助金や助成金といった財政的なインセンティブは、東アフリカと西アフリカで多く採用されている。財政改革とインセンティブに関する地域ごとの成功モデルは、アフリカ全土に適用することができる。

FIT制度や入札のような構造化された調達メカニズムは、再生可能エネルギー発電への民間投資の誘致に役立ってきた。これらはしばしば、融資、リスク軽減、技術支援とともに、一連の手段の一部として実施される。2010年以降、少なくとも25のアフリカ諸国で22GW以上の容量が入札にかけられ、そのうち13GW以上が落札されている（図14）。モロッコと南アフリカは社会経済的発展のための入札設計のパイオニアであり、エチオピア、セネガル、ザンビアは主にリスク軽減のためのオークションが革新的であった。

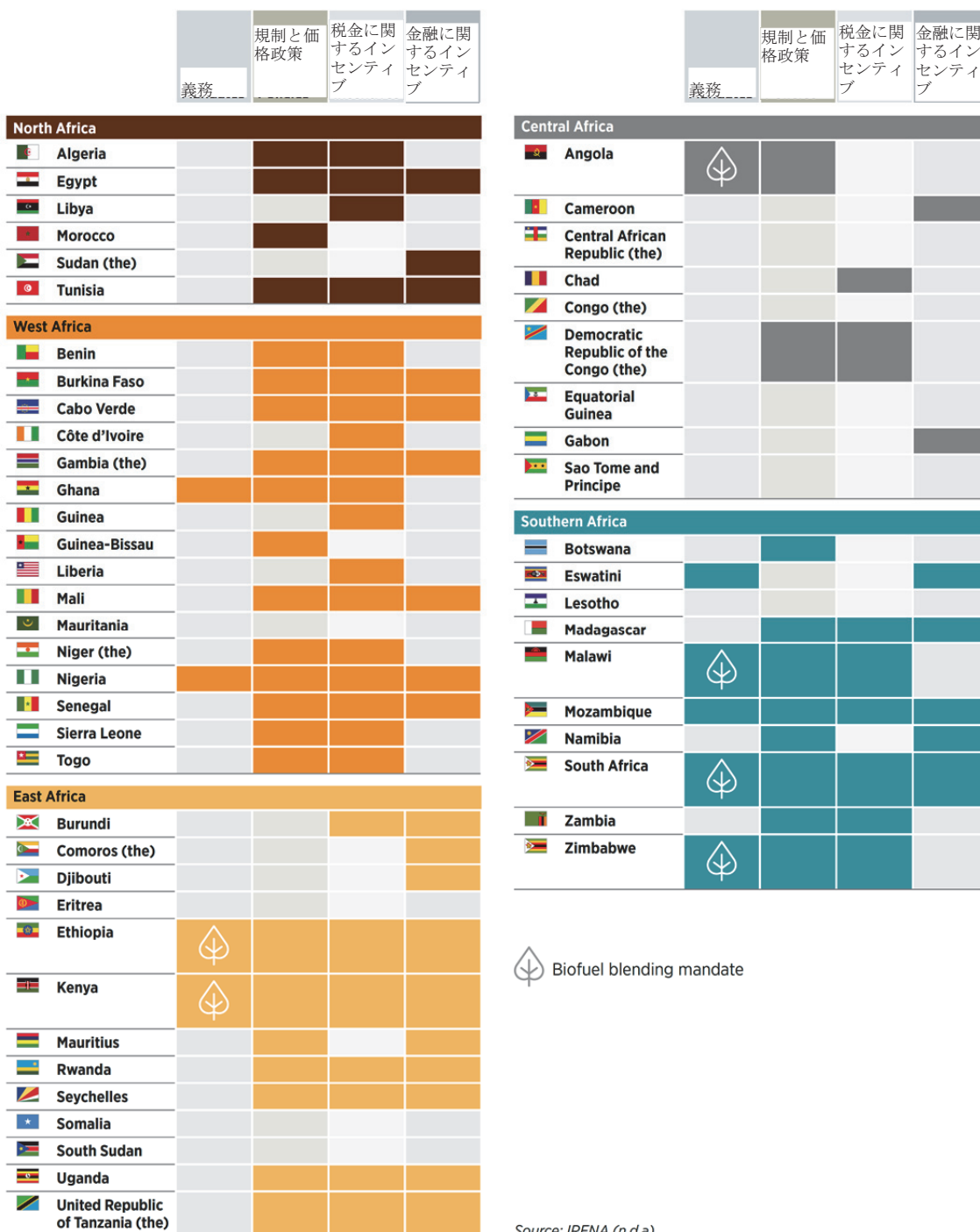


図13 各国の政策導入状況

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

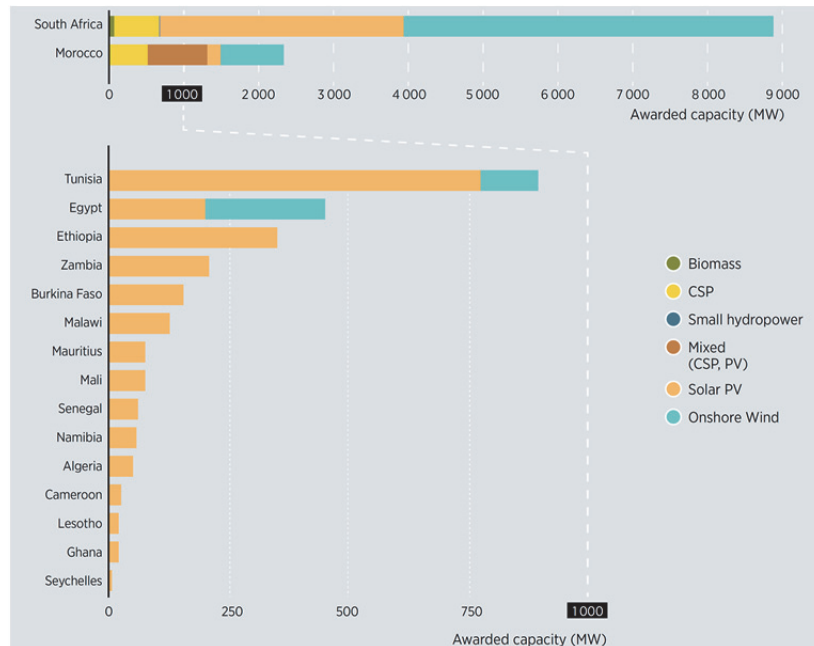


図14 アフリカでの再生可能エネルギー入札での落札容量

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

世界的な傾向と同様に、アフリカの政策は電力部門に重点が置かれており、冷暖房や運輸に対する再生可能エネルギー政策は遅れをとっている。アフリカの冷暖房分野における再生可能エネルギー支援政策は、これまでのところ、クリーンな調理と給湯に焦点が当てられている。アフリカ大陸がその広大な再生可能エネルギーの潜在力を十分に活用するためには、さらなる取り組みが必要である。輸送分野では、少なくとも7カ国が何らかの形でバイオ燃料の混合を義務づけており、電気自動車に関する政策やプロジェクトを実施している国もわずかながらある。

グリーン水素は、自然エネルギーへの移行において重要な選択肢となり得る。電化が困難な分野では、エジプト、モーリタニア、モロッコ、ナミビア、ナイジェリア、南アフリカなど、アフリカのいくつかの国が、豊富な再生可能水素資源とその潜在能力を活用し、世界的に競争力のあるコストで生産する戦略を開発してきた。多くのアフリカの経済は、化石燃料をベースとした既存の産業に囚われていないため、持続可能なエネルギーをベースとした経済へと飛躍することが可能である。グリーン水素は、再生可能エネルギーの余剰電力を吸収しながら、その実現に貢献することができる。また、グリーン水素は、エネルギー安全保障の向上や社会経済的な利益、それに伴う雇用創出の可能性など、さまざまなメリットをもたらす。しかし、グリーン水素の製造は、付加的なものとする原則を遵守する必要がある。つまり、再生可能資源からの電力が他の用途に使用されている場合は、グリーン水素に変換すべきではないということである。

#### 7.4 エネルギーシステムに移行関連技術を導入し、アフリカの電力プールの潜在能力を活用するための政策を統合する。

アフリカはグリーンエネルギーの未来にとって、比較的クリーンな場所である。設備容量のベースが比較的低く、需要が急増していることから、この大陸には、変動する自然エ

エネルギーの高い割合を受け入れることができる電力システムを設計するユニークな機会がある。

既存のパワープールのインフラは、投資にとって大きな魅力である。前述のように、アフリカには5つのパワープールがあり、重要な役割を果たしている。例えば、エチオピアとスーダン、ギニアとセネガルでは、水力発電と太陽光・風力発電の間に空間的な相乗効果がある。特にモンスーンの影響が強い地域では、同じ資源間の季節的なタイムスケールでの時間的シナジーが顕著になることが多い。適切な電力プール基盤の存在は、系統統合のコストを下げる可能性があるため、変動する再生可能エネルギープロジェクトへの投資をより魅力的にする可能性がある。地域市場によって作られたより大きな基礎となる電力網はまた、より大きなバランシングエリアを生み出し、これは可変的な再生可能エネルギーの抑制を減らすことができる。最近、西アフリカで大規模な送電網の建設が始まり、アフリカの他の地域でもインフラが拡大しつつある。

蓄電技術はさらなる柔軟性を提供し、アフリカのパワープールにおける変動する再生可能エネルギーに対応することができる。現在、揚水発電を利用しているのは、南アフリカとモロッコだけである。しかし、この成熟した技術は、エジプトやエチオピアのような水力が豊富な国でも有望である。今後数十年の間に、大規模なバッテリー貯蔵は、アフリカ全域の電力システムを脱炭素化するための自然エネルギーの統合に対応し、特に太陽光発電の変動を吸収することができる。季節的な貯蔵については、例えばグリーン水素の場合、電力からガスへの技術によるシステム統合が重要な役割を果たす可能性がある。

エネルギーシステムに自然エネルギーを統合するには、最終用途の電化を支援するセクターカップリング政策とともに、電力システムを助長的に組織化する必要がある。これらの政策や体制には、使用時間制のような適切な電力料金体系や、需要側管理を支援するための他の革新的なソリューションが含まれる。また、追加的な再生可能電力を統合し、送電網の拡張と強化を通じて最終用途の電化によって生じる負荷に対処するための、前向きな計画も必要である。

アフリカ全体のパワープールや国境を越えた相互接続を成功させるには、幅広い協力と投資が必要である。経済面では、地域市場は適切な送電インフラ、調整ルール、一貫した規制の枠組みに依存している。実際には、アフリカのパワープール内の国境を越えた協力は、各国の政策や規制の整合性の欠如、インフラへの不十分な資金や投資によって妨げられてきた。そのため、目標を達成する能力は今のところ限定的なままである。アフリカ単一電力市場の立ち上げやCOP26グリーングリッドイニシアチブ-One Sun One World One Gridなど、この問題に取り組む努力が続けられている。

## 7.5 国内技能の向上、地域資源の活用、自国産業の育成など、エネルギー転換が社会経済的な利益を最大限にもたらすための構造的な政策

エネルギー転換は、社会全体に公平に配分されなければならない。再生可能エネルギーへの移行の経済的価値を拡大するために、地域の価値と労働力、地域貿易の機会、研究開発の共有、エネルギー移行技術への優れた支援を重視した政策が必要である。コミュニティと企業はそのプロセスの一部でなければならない。



計画や政策に地元や地域の統合を組み入れるべきである。アフリカのエネルギー移行は、市民の消費、生産、移動の方法を変えることとなる。構造変化を促進する政策は、地域が資源、商品取引、その他の経済特性にどのように依存しているかを考慮する必要がある。

労働面では、熟練した多様な労働力を育成する機会がある。その労働力の構築には、職業訓練、雇用と賃金の改善、エネルギー部門への女性の採用、育成に関するコミュニケーションと透明性の向上が必要である。アフリカの移行関連セクターを対象とした政策は、気候変動に強いセクターでの起業家精神を促進することができる。また、エネルギー転換期において、化石燃料産業や雇用が失われ、自然エネルギーや関連産業における新しい雇用が生まれる際に生じる可能性のあるずれにも対処しなければならない。このようなずれは、時間（古い仕事がなくなるのと同じ速度で新しい仕事生まれられない場合）、空間（新しい仕事古い仕事とは異なる場所に生まれる場合）、教育（エネルギー移行には異なるスキルが必要になる場合）、経済構造（移行には古いエネルギー経済で顕著だった部門やサプライチェーンとは異なるものが現れる場合）において生じる可能性がある。

アフリカ諸国がグローバルなエネルギー移行から得られる社会経済的利益を最大化するためには、先見の明のある産業政策が必要である。アフリカの産業基盤は整っていないため、工業化は依然として持続可能な農業とサービスに支えられた開発の不可欠な柱である。工業化（および関連サービス、持続可能な農業投入物）と持続可能な環境管理を組み合わせる必要性から、アフリカの構造転換はエネルギー転換の原則に沿ったものでなければならない。循環型経済は、その重要な側面となる。例えば、都市部でも農村部でも、有機廃棄物をバイオガスなどのエネルギー資源として利用できる大きな可能性がある。オフグリッドの太陽光発電やバッテリーシステムの普及に伴い、修理可能性やリサイクルに関する問題にも対処する必要がある。また、使用済みのシステムを回収し、アップグレードとリサイクルの仕組みに組み込むことで、新たなビジネスと雇用の機会も生まれる。

産業政策は、持続可能性と社会経済的発展を両立させる経済の中心である。産業政策には、インセンティブや規則、ビジネス・インキュベーション・イニシアチブ、サプライヤー開発プログラム、中小企業支援策、産業クラスターの促進などが含まれる。また、インフラ整備（電気、道路、通信などの基本的な公共財の提供）、現地企業の金融や情報へのアクセス強化、バリューチェーンにおける能力向上プログラム、現地調達へのインセンティブや要件など、現地でのサプライチェーン構築のための構造的基盤が整備されている。後者は、波及効果（*Learning by doing*と漸進的イノベーション）の創出と促進、高い参入障壁の克服、現地での価値創造を支援するために必要なものである。例えば、モロッコは既存の航空機産業や自動車産業を活用し、風力発電を推進した。

地域の資源や商品は、再生可能エネルギーへの移行において付加価値のあるものとならなければならない。中央・南アフリカには、電気バッテリーや風力タービンなどの低炭素技術の生産に不可欠な鉱物資源が豊富にある。しかし、クリーンエネルギー産業に不可欠な鉱物は、商品価格サイクルの影響を受けざるを得ない。コモディティ依存を回避するために、重要な鉱物生産者は、単に貴重な原料を輸出するだけでなく、エネルギー転換を活用して、再生可能エネルギーのサプライチェーンにおける加工などの高付加価値部門に移行する必要がある。鉱業は、地域の価値を最大化するための経験を共有することができる。

ローカルコンテンツ要件（LCRs）とインセンティブは、国産製品とサービスの需要を確保することにより、産業発展と雇用創出のためにエネルギー移行を活用することができる。グローバルな統合サプライチェーンがもたらす高い参入障壁を克服するために、このような措置は、現地企業が自ら学ぶ（そして革新する）ことを支援する必要がある。過去には、一部のLCRは世界貿易機関のルールに違反していると判断されたが、「公正な移行」の議論において、気候変動の緊急性を考えると、パラダイムは変化しているように思われる。COVID-19後の回復は、世界貿易ルールを再考し、おそらくLCRのための政策空間を切り開く機会、例えば、再生可能エネルギー技術に特別な地位を付与することを提供する。エジプトはすでに、風力発電所への投入資材の現地調達率30%（70%に引き上げ予定）、集光型太陽光発電所の調達率50%という目標を採択している。南アフリカは、太陽光発電産業の育成をオークションの要件としており、時間をかけて段階的に増やしている。現地調達の要件は、投入物を現地で調達する努力を促し、既存の現地産業能力の活用と発展を助けるが、製造分野での進展はプロジェクト開発や設置よりも困難である。

アフリカ諸国間の地域的な貿易協調は、より地域に根ざした産業を創出するための政策ソリューションのバスケットを埋めるのに役立つだろう。ほとんどのアフリカ諸国は限られた市場により生産性の向上が妨げられているため、市場の統合と国境を越えた協力は適切である。市場アクセスの拡大、地域の集積、そしてその結果としてアフリカの産業バリューチェーンをより現地化することができれば、コストを押し下げ、生産性を高めることができる。現地企業が生産性を上げ、重複した努力を避けるためには、自然エネルギーの供給に関わる地域の相乗効果が不可欠である。地域的な協力は、品質基準や技術的な影響も向上させる。アフリカ大陸自由貿易地域は、地域内貿易と自然エネルギーの現地生産を促進することができる場所の1つである。

## 8. 移行期の社会経済的フットプリント

エネルギー移行は、世界の1.5°C目標とアフリカの全体的な社会経済的進歩の両方に関わるものである。IRENAは、GDP、雇用、福祉の影響が2050年まで定量化される統合モデリングを用いて、エネルギー移行ロードマップの社会経済的フットプリントを評価している。IRENAの最新のモデリングでは、以下の2つのシナリオを比較している。

- 1) 世界1.5°C目標の達成を目指す野心的なエネルギー移行シナリオ（以下1.5-S）
- 2) 現状を前提とした計画的エネルギーシナリオ（以下PES）

1.5-Sでは、パリ協定の規定を満たすだけでなく、エネルギーシステムの移行がもたらす社会経済的便益を最大化するよう設計された一連の政策が積極的に行われることを想定している。このモデリングは、炭素集約的なエネルギー源からの移行が困難であるにもかかわらず、適切な政策が伴えば、エネルギー移行はアフリカにとって大きな可能性を秘めていることを明らかにしている。1.5-Sは、検討期間を通して平均して、アフリカ全体で、現在の計画で実現したものよりもGDPが6.4%、経済全体の雇用が3.5%、福祉指数が25.4%増加すると予測している。IRENAの分析では、アフリカは多様な経済、産業開発とイノベーション、エネルギーアクセス、環境への多大な恩恵によって繁栄しており、これらはすべて大陸全体のより公平な社会経済開発にとって重要であることを示している。

### 8.1 GDPの上昇

IRENAの1.5-Sの下でのエネルギー移行は、PESと比較して、2050年までアフリカのGDPを押し上げる。アフリカの場合、最初の10年間で平均7.5%、2050年までの約30年間で6.4%GDPが増加する。地域によって大きな違いはあるが、アフリカの全地域でGDPがプラスの影響を受けている。図15は、アフリカとその5地域の見通し期間における平均GDPパーセンテージ差を示したものである。

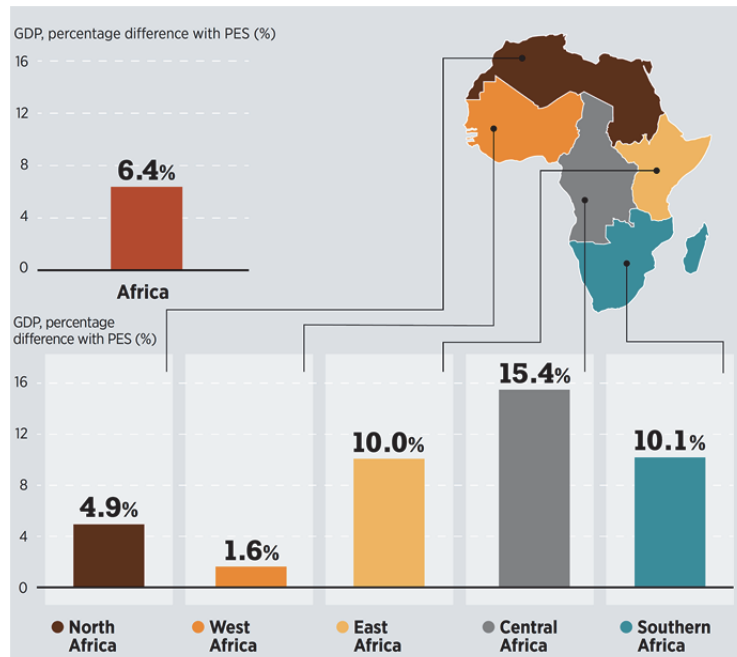


図15 1.5-SとPESにおけるGDPの差

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

### 8.2 雇用の創出に拍車をかける

移行期の経済的な約束は、雇用と機会を提供しなければならない。アフリカは若い世代の多い大陸であり、15歳から35歳までの人口は約4億2,000万人である。AfDBの推計によると、毎年1,000万人以上の若者が労働市場に参入しているが、新たに創出される雇用はわずか300万人で、多くの人々が失業したり、不安定な非正規雇用に置かれたりしているのが現状である。エネルギー転換は、今後数十年にわたってアフリカの若年層の雇用を促進する原動力のひとつとなり、さまざまなセクターやバリューチェーンにわたって、経済の多様化を促進する目標をサポートすることが可能である。IRENAの分析によると、自然エネルギーやその他のエネルギー移行関連技術への投資によって創出される雇用の数は、現在の自然エネルギーの約30万人から大幅に増加する可能性があることが明らかとなっている。

雇用の増加は、化石燃料セクターの損失を上回るだろう。IRENAが描くエネルギー移行経路は、2019年から2030年の間にアフリカ全体で1,200万人以上の移行関連の新規雇用を創出し、2050年までにさらに300万人の雇用を創出する可能性を秘めており、そのほとんどが自然エネルギー、エネルギー効率、電力網、柔軟性の分野である。これらは、化石燃料で

失われる雇用（2019年から2050年の間に約220万人）を補って余りあるものであり、エネルギー部門全体として大きな雇用の純増につながるものである。

再生可能エネルギーは、全体として、雇用の大きな基盤を提供することができる。太陽光発電部門だけでも、2050年までに330万人のアフリカ人を雇用することができる。IRENAの野心的な移行シナリオの下では、220万人以上の雇用をもたらす持続可能なバイオエネルギーも雇用創出の主な貢献者である。これは、バイオ燃料の生産を支える原料の運用が比較的労働集約的であるためである。風力エネルギーは、2050年までに180万人以上を雇用すると予測される。ほとんどの雇用は、ハードウェア部品の製造と、労働集約的な建設・据付作業である。図16は、アフリカとその地域の見通し期間（2021-2050年）における1.5-SとPESの間の経済全体の雇用の差を平均して示したものである。2050年までに、アフリカ大陸では、経済全体で1.5-Sの方がPESよりも2,570万人分の雇用が増加することになる。

### 8.3 福祉の向上

その恩恵は社会経済的な次元に及ぶ。エネルギー移行は、アフリカに大きな福祉的利益をもたらす可能性も大きい。IRENAは、福祉の多次元的な性質を評価することを目的とした複合指標である福祉指数を通じて、エネルギー移行の福祉的影響を定量化している。IRENAの福祉指数は、経済、社会、環境、分配、エネルギーアクセスの5つの次元を持つ。

地域間で福祉が進む1.5-Sの下でのアフリカ大陸の福祉向上は、2050年までに24.3%に達し、北アフリカの14.6%から南部アフリカの39.6%までの幅がある（図17）。異なる次元の相対的な貢献度は地域によって異なるが、すべてのアフリカ地域が利益を得ていることは明らかである。これらの高い福祉の向上率は、GDPや経済全体の雇用の向上率よりもさらに大きく、純粋な経済的利益以上に、アフリカにとっての移行の価値があるといえる。福祉の向上は、他の社会経済的便益と同様、政府の積極的な政策と利用可能な財政に依存する。このため、1.5-Sでは、気候政策に、政府が国民とより広い経済に投資する能力を支援する要素が含まれている。

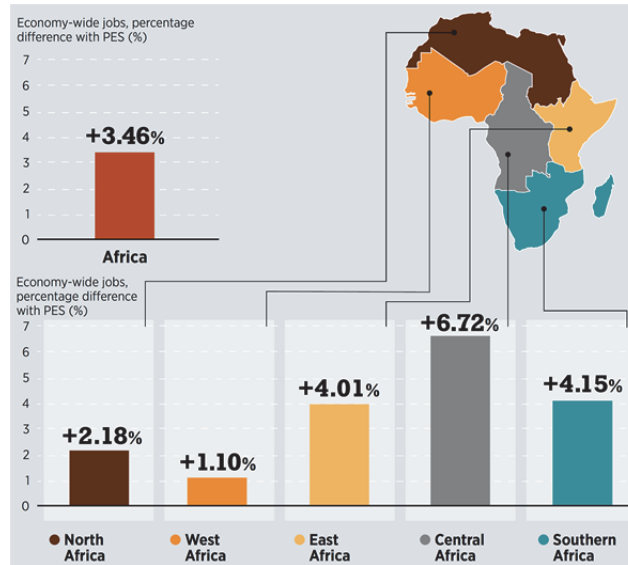


図16 1.5-SとPESの間の経済全体の雇用の差

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA

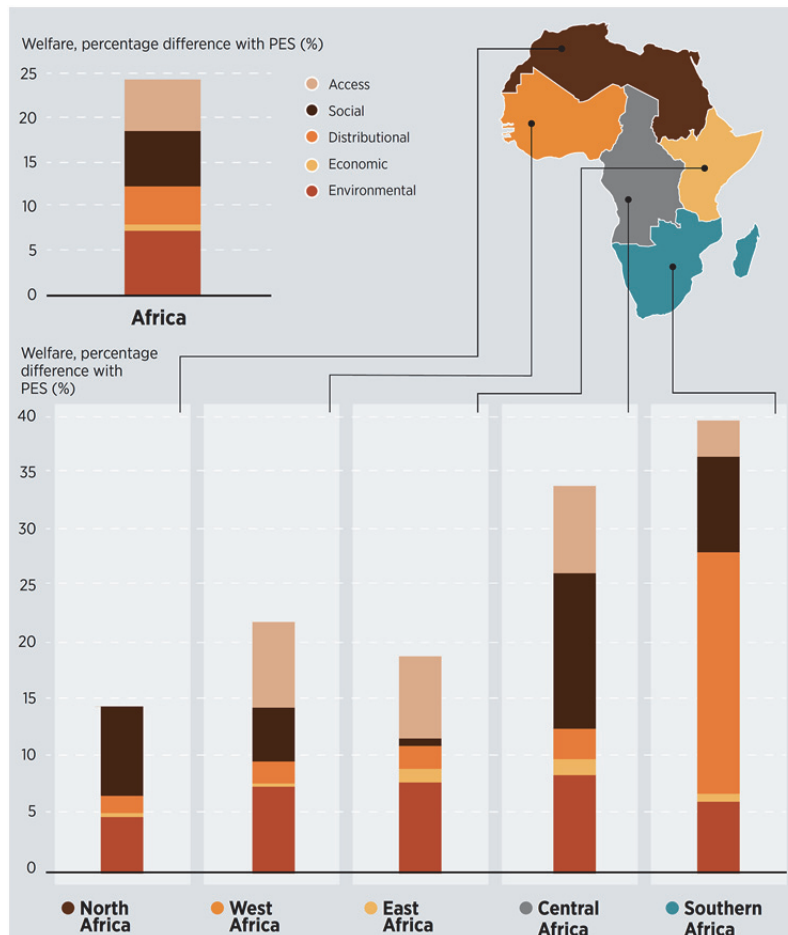


図17 1.5-SとPESの間の福祉指数の差

出典：IRENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、IREANA  
(参考資料)

・ RENEWABLE ENERGY MARKET ANALYSIS AFRICA AND ITS REGIONS、  
IREANA

## 2021年のEU—ETSの動向と予測

欧州環境局（IREANA）が2022年1月に発行した2021年のEU排出権取引制度の動向と予測に関するレポート『The EU Emissions Trading System in 2021: trends and projections』の内容について以下に紹介する。

### 1. はじめに

COVID-19の大流行は、欧州の炭素排出量に大きな影響を与えている。2020年、EU排出権取引制度（EU-ETS）の対象となる定置設備からの排出量は11.4%減少した（2019年は9%の減少）。航空はさらに甚大な影響を受けた。排出量のリバウンドのリスクは残っており、ETSの排出量を気候ニュートラル達成の道筋に乗せるために、さらなる対策を講じる必要がある。需要の減少により、排出量よりも割当量が多くなったが、炭素価格は急速に回復した。

#### 【主要メッセージ】

- 排出量取引制度（ETS）の定置設備からの総排出量は、2019年から2020年にかけて11.4%減少し、2005年のEU ETS開始以来、最大の年間減少率となった。これは、COVID-19の流行による電力需要や産業活動の減少が、これまでの脱炭素化の流れに上乗せされた結果である。航空機のETS排出量は、パンデミック時に航空機の利用がほぼ停止したため、63%激減した。
- 現在および今後予定されている対策のもと、EU諸国は、歴史的に見るとかなり遅いペースではあるが、今後10年間はETS排出量の減少が続くと予測している。EUの排出量を2030年の削減目標と2050年までの気候ニュートラルという全体目標を達成する道筋をつけるためには、依然として多大な努力が必要である。
- 利用可能な排出枠の数が年間排出量を上回ったのは2013年以来初めてであり、これは主に需要の少なさが原因である。炭素価格は2020年3月に急落したが、年末には回復した。

### 2. パンデミックと電力構成の変化に伴う排出量の歴史的減少

EU-ETSは、EUの温室効果ガス総排出量の約36%をカバーしている。欧州経済領域内の排出集約型活動（電力・熱生産、セメント製造、鉄鋼生産、石油精製、その他の産業活動）および航空からの排出量に上限が設定されている。この排出枠の範囲内で、企業は排出量の削減と排出枠の取引を行い、最小限のコストで温室効果ガスの削減を実現することができる。

EU-ETSにおける定置設備からの温室効果ガス排出量は、2019年の1,530Mt・CO<sub>2</sub>（二酸化炭素換算）から2020年には1,355MtCO<sub>2</sub>に減少し、11.4%の削減となった。これは、2005年にETSの運用が始まって以来、最大の排出量減少を意味する。これは、金融危機の2009年に観測された減少に匹敵するものである。

2018年から2019年にかけてETSの排出量は、ガス価格の低下と再生可能エネルギー源の普及率向上に連動して、石炭をより低炭素な燃料で代替したことにより、9%減少していた。

2020年にはさらに減少することとなった。2005年と比較すると、2020年の定常的なETS排出量は43%減少した（図1）。

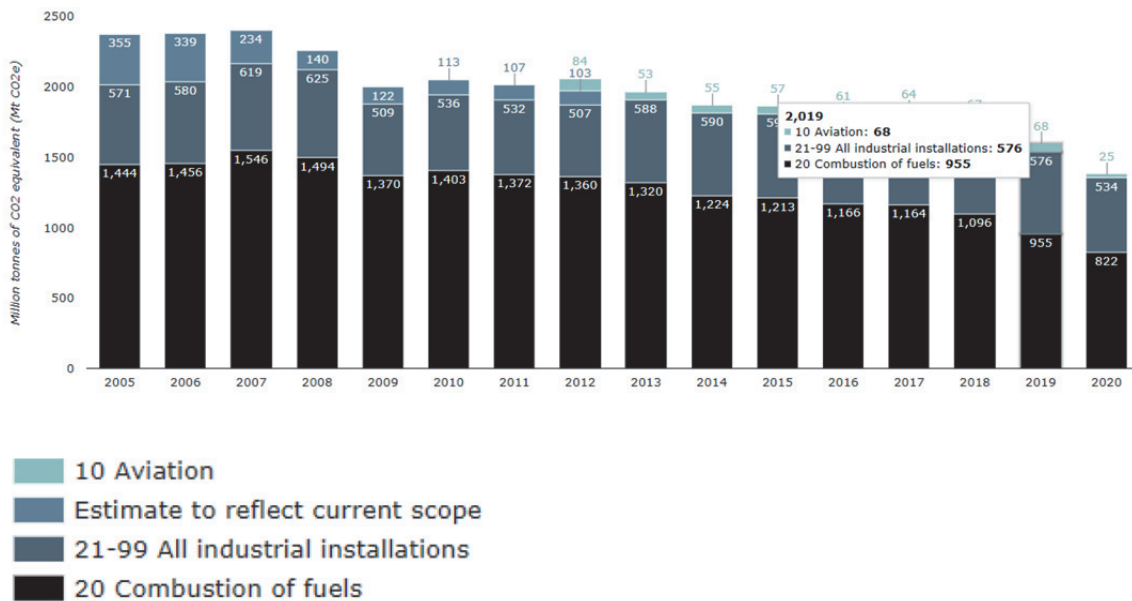


図1 EU-ETS対象国全体での各活動からの排出量

出典：The EU Emissions Trading System in 2021: trends and projections、EEA

燃焼設備（主に発電所）は、EU-ETS排出量の60%を占めている。この排出源が、制度開始以来観測されている排出量減少の主な要因である。2019年から2020年の間だけでも、燃焼設備からの排出量は13.9%減少し、2013年の第3取引期間の開始以来、排出量は38%減少している。

COVID-19の大流行とそれに伴う規制による景気悪化で、EUの電力消費量は115GWh、4.2%減少した。さらに、EUの電力ミックスは、ここ数年観測されていた傾向のとおり、脱炭素化への道を歩み続けた。石炭火力発電は、炭素価格のシグナルと各国の石炭撤退戦略に連動して、欧州で減少を続けている。発電量が減少している一方で、再生可能エネルギーによる発電量は増加し続け、ランニングコストの低下と支援的な政策の恩恵を受けている（表1）。その結果、EEAによる初期の推定によれば、EUの電力ミックスに占める自然エネルギーの割合は、2019年から2020年にかけて3.2ポイント増加した。前年とは対照的に、発電用化石燃料の消費が全般的に減少した結果、天然ガスへのさらなる燃料転換は見られなかった。

石炭火力発電の絶対的な減少が最も大きかったのはドイツで、次いでポーランドとオランダであった。石炭火力発電が増加した唯一の加盟国はアイルランドで、これは同国唯一の石炭火力発電所の稼働率のわずかな変動によるものであった。

その他の産業活動におけるETS設備からの排出量も、2019年から2020年にかけて大きく減少し（7.3%）、ETSの対象となるすべてのセクターに影響を及ぼした。しかし、排出量の変化は活動によって異なり、これは各活動での生産量、エネルギー効率、エネルギー源としてのバイオマスや廃棄物の利用量が異なるためである。鉄鋼および石油精製業では排

出量の削減が最も大きく(それぞれ11.5%、8%)、化学部門での削減が最も小さかった(1.9%)でした。

航空旅客輸送はパンデミックによって大きく混乱し、その結果、ETSの対象となる航空機の排出量は68Mt-CO<sub>2</sub>から25Mt-CO<sub>2</sub>へと大幅に削減された。この63.5%の減少は、炭素市場に組み入れられて以来の、このセクターの増加傾向を断ち切った。大手航空会社8社は、総排出量の51%を占めている。排出量が増加したのは、ドイツポストDHLの子会社である欧州航空輸送ライブツィヒのみであり、貨物輸送会社として旅客輸送の減少の影響を受けなかった。

表1 2019年から2020年にかけての発電量の違い

Country	Change in emissions 2020 vs. 2019*	Consumption 2020 vs. 2019 [TWh]	Net electricity generation (TWh)									Net import
			Total	of which**		Nuclear	Hydro	Wind	Solar			
				Thermal	Coal					Gas		
Estonia	-34 %	0.1	-1.4	-1.7	-	-	-	0.0	0.1	0.1	0.4	
Greece	-22 %	-3.1	-2.0	-3.8	-4.7	1.7	-	-0.6	2.0	0.4	3.4	
Latvia	-19 %	-0.2	-0.7	-1.2	-	-1.1	-	0.5	0.0	-	0.2	
Spain	-19 %	-13.9	-10.1	-22.4	-0.2	-13.7	-0.1	6.9	0.1	5.4	-4.2	
Bulgaria	-18 %	-0.5	-3.0	-3.3	-3.5	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	2.0	
Finland	-16 %	-5.2	-0.2	-4.9	-2.6	0.1	-0.6	3.3	1.7	0.1	0.1	
Portugal	-13 %	-1.7	0.6	-2.1	-2.9	0.4	-	3.8	-1.4	0.4	6.1	
France	-13 %	-21.6	-35.4	-4.6	-6.7	-3.7	-44.0	5.2	5.6	2.3	5.2	
Czechia	-13 %	-2.0	-5.0	-5.0	-6.2	1.0	-0.2	0.3	0.0	0.0	0.8	
Sweden	-12 %	-4.6	-5.7	-2.9	-0.3	-0.4	-17.1	6.6	7.7	-	-8.9	
Germany	-12 %	-21.7	-34.3	-35.2	-33.9	0.9	-10.1	-0.6	6.3	5.2	15.8	
Netherlands	-11 %	-2.4	1.1	-5.5	-9.7	1.8	0.2	0.0	3.8	2.6	-5.0	
United Kingdom	-11 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Romania	-11 %	-1.9	-3.2	-3.2	-3.7	0.5	0.2	-0.3	0.2	0.0	4.1	
Italy	-11 %	-16.8	-10.7	-11.4	-	-	-	1.0	-1.5	1.3	-5.7	
Denmark	-10 %	-0.9	-1.2	-1.6	-0.3	-0.8	-	0.0	0.2	0.2	0.6	
Slovakia	-9 %	-1.3	0.2	0.0	-0.7	0.7	-0.1	0.2	0.0	0.1	-2.0	
Austria	-9 %	-2.4	-1.6	-2.3	-1.0	-1.4	-	0.5	-0.5	-	-5.8	
Luxembourg	-8 %	-0.2	0.4	0.1	-	0.0	-	0.2	0.1	0.1	-0.3	
Belgium	-7 %	-1.3	-2.6	1.5	-0.6	2.1	-8.7	0.1	3.2	1.4	-19.2	
Poland	-7 %	-6.8	-5.8	-7.9	-9.8	1.3	-	0.3	0.6	1.2	4.9	
Ireland	-6 %	-1.3	1.9	-0.3	0.2	0.2	-	0.1	2.1	-	0.6	
Cyprus	-4 %	-0.2	-0.2	-0.3	-	-	-	-	0.0	0.1	-	
Norway	-4 %	-2.1	19.5	-0.7	-	-0.5	-	15.8	4.4	-	-20.5	
Hungary	-3 %	0.0	0.7	0.0	-0.3	0.4	-0.2	0.0	-0.1	1.0	-1.8	
Croatia	-3 %	-0.8	0.6	0.5	-0.4	0.9	-	-0.1	0.3	0.0	0.7	
Slovenia	-3 %	-0.6	1.1	-0.1	-0.1	0.0	0.5	0.6	0.0	0.0	0.1	
Iceland	-2 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lithuania	1 %	-0.4	1.3	1.2	-	1.1	-	0.1	0.1	0.0	-0.3	
Northern Ireland***	2 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Malta	10 %	-0.1	0.1	0.0	-	0.0	-	-	-	-	0.0	
Liechtenstein	203 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

### 3. 各国の予測では、提案されている新しい目標を達成するには削減量が不十分

現在のETS予測は、2030年のEU-ETS新目標を達成し、EUの排出量を2050年に気候中立を達成する道筋をつけるために必要な排出量の削減を示していない。2021年、EU加盟国はEUの法律に従って、独自の温室効果ガス排出量予測を報告した。その予測によると、ETSの排出量は2005年比で2030年までに41%から48%、2040年までに55%から62%減少すると予想されている。これは、一部の加盟国から報告された追加措置の実施次第である。したがって、2030年までに排出量を43%削減するという現在のEU-ETSの目標は、達成可能な範囲にあると考えられる。

しかし、2021年7月、欧州委員会は、2030年に温室効果ガスの純排出量を1990年比で少なくとも55%削減することを目指した包括的な政策パッケージを発表した。これは、2050年までにカーボンニュートラルを達成するための道筋をつけるものである。このパッケージの主要な部分は、EU-ETSの改訂に関する提案であった。この提案では、EU-ETSの航空



部門と新たに統合された海運部門を含め、2030年までに2005年比で61%の削減というETS全体の新しい目標が設定された。これに伴い、努力分担規則の下で、2005年比で40%の削減という目標が修正された。

EU-ETSの野心的な目標は、以下によって達成されることが提案されている。

- 一回限りの上限引き下げ
- より急な線形削減係数
- 市場安定準備金（MSR）のパラメータを更新

建物と道路輸送に使用される燃料のための独立した排出量取引制度も提案され、炭素環境調整メカニズムも導入された。その他の重要な導入案は、イノベーションを刺激し、分配効果に対処することを目的とした、収益の使用に関する新しい規制である。

短期的には、加盟国はパンデミックに関連した排出量のリバウンドを回避するための行動を取らなければならない。これらは、2030年の新たな、より野心的な目標を達成するための中長期的な対策に裏打ちされるべきものである。EEAに提出された最近の温室効果ガス予測によると、大多数の加盟国が2020年から2030年の間にETS排出量の減少を見込んでいる（図2）。これは主に、再生可能エネルギーの利用拡大や、炭素集約的な発電設備の段階的廃止によるものである。

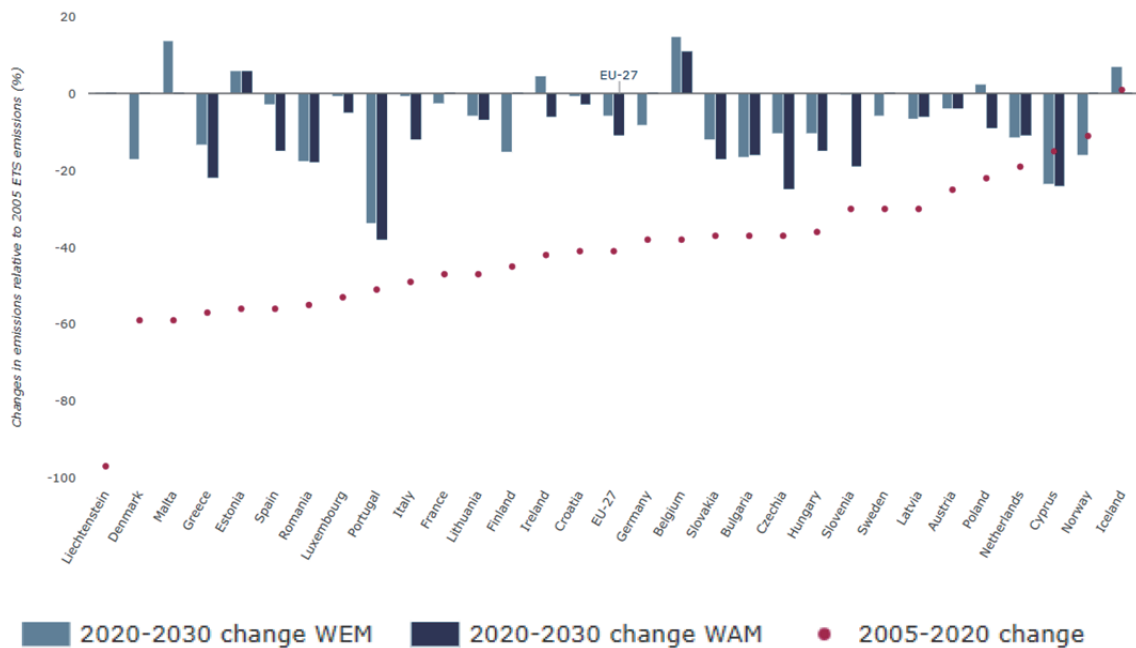


図2 ETS排出量の推移（2005年比）

出典：The EU Emissions Trading System in 2021: trends and projections、EEA

しかし、6カ国（ベルギー、エストニア、アイスランド、アイルランド、マルタ、ポーランド）は、ETSによる排出量が増加すると予測している。これは、原子力発電設備が段階的に廃止され、化石燃料の設備に置き換わるか、炭素集約的なエネルギー生産またはその他のプロセスが増加する計画によるものである。

ETS排出量が増加する可能性があるもう一つの理由は、運輸・建築部門の電化により電力需要の増加が予想されるためである。努力分担規則に従って排出量を削減するこの追加

需要が、再生可能エネルギーにより賄われていない場合、ETS排出量の増加につながる可能性がある。これらの国別予測によって提供される予想は静的なものではなく、加盟国が最近の政策展開を反映し、野心を高めるにつれて急速に発展する可能性がある。

#### 4. 排出枠の供給が需要を上回る

2013年以来初めて、定置設備用EU排出枠 (EUA) の総供給量が需要量を上回った (図3)。これには2つの要因が作用した。

- 電力需要の減少と産業活動の低下により、排出枠の需要が低下した。
- 2020年の排出枠の供給量は、2019年に比べて14億 (6%) 増加した。

14億の増加には、無償割当、入札による排出枠、国際クレジットの交換が含まれる。既存設備への無償割当は毎年削減されているため、無償割当の排出枠供給量は2019年比で4.3%減少した。一方、2020年に入札にかけられた排出枠は、前年度中に比べて顕著に増加した。この増加の主な理由は、Brexit交渉のために2019年に保留された分を補う形で、英国が追加で入札にかけた数量である。

航空の場合、需給の差はさらに顕著であった。例年、EU航空許容量 (EUAA) の供給量は、自由割当分と入札分を合わせても、需要の半分程度しか賄えていなかった。そのため、航空会社は炭素市場で残りを購入することを余儀なくされていた。2020年には、需要が激減したため、自由に割り当てられる排出枠で航空需要全体をまかなえるようになった。

当初の需要と供給の差によって、パンデミックの最初の数カ月間、排出枠の価格は大きく下落し、3月には14.6ユーロの安値に達した。しかし、その後の数カ月で急速に回復し、30ユーロ/t・CO<sub>2</sub>を上回ってこの年を終えた。

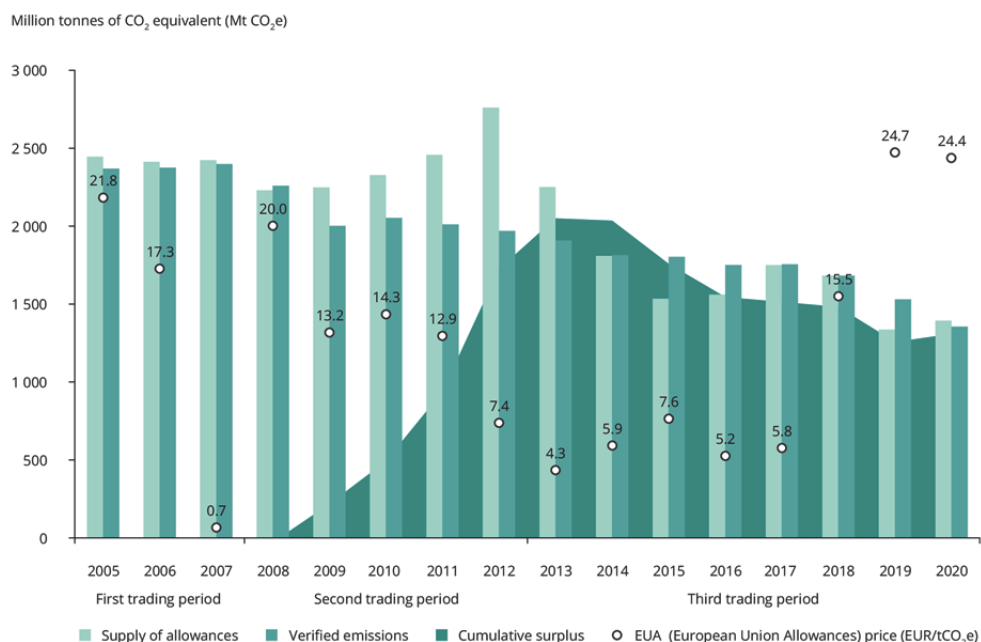


図3 排出許可量、排出量、余剰積算、取引価格の推移

出典：The EU Emissions Trading System in 2021: trends and projections、EEA

(参考資料)

- ・ The EU Emissions Trading System in 2021: trends and projections、EEA

## 欧州環境情報

**欧州：欧州委員会はエネルギーネットワークのプロジェクトに 10 億ユーロを投資**

欧州委員会は、コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ（Connecting Europe Facility、CEF）の下で 5 つの欧州横断エネルギーネットワークのプロジェクトに 10 億 3,700 万ユーロの補助金を提供する同委員会の提案に EU 諸国が合意したと発表した。CEF は建設プロジェクト 4 件と、研究プロジェクト 1 件に補助金を提供する予定である。この 5 つのプロジェクトは以下の通りである。

**①EuroAsia Interconnector（6 億 5,700 万ユーロ）**

このプロジェクトはキプロスとギリシャの送電網を相互接続し、両国間の送電を可能にすることを目指している。そのためには、最大水深 3,000m の海底に 898km の海底ケーブルが設置される予定である。

**②Baltic Synchronisation Project Phase II（1 億 7,000 万ユーロ）**

このバルト諸国でのプロジェクトの第 2 フェーズには、ポーランドのグリッド強化と、リトアニア、ラトビアとエストニアの送電インフラへの補助金が含まれている。これにより、バルト諸国の電力システムを他の欧州諸国のネットワークと統合することをサポートする。

**③Aurora Line（1 億 2,700 万ユーロ）**

このプロジェクトは、スウェーデンとフィンランド間の送電容量を増加し、陸上風力発電と風力発電の統合を支援するために、両国間の 3 番目の送電線の開発を後押しする。

**④Chiren Expansion（7,800 万ユーロ）**

このプロジェクトは、ブルガリアでのガス貯蔵施設の容量増加と、ガス供給のコスト削減を対象にしている。また、同地域での石炭の段階的な廃止をサポートし、再生可能エネルギーへの転換を促進する狙いがある。

**⑤Northern Lights Phase II（400 万ユーロ）**

この研究は、ノルウェーにおける CO<sub>2</sub> 輸送と中間貯蔵容量の拡大について調査している。

**英国：英国政府は浮体式洋上風力発電に 3,160 万ポンドを投資**

英国政府は、国内で生産されている再生可能エネルギー容量を増やすために、浮体式洋上風力発電デモンストレーションプログラム（Floating Offshore Wind Demonstration Programme）を通じて、11 のプロジェクトに合計 3,160 万ポンドの補助金を提供すると発表した。業界からの投資を追加すると合計投資が 6,000 万ポンドまで増加し、Aberdeen 市、Swansea 市や Yorkshire 地方などでのグリーンエネルギーの投資と開発を後押しするとみられる。

この投資は、浮体式洋上風力発電プロジェクトの研究開発を促進することを目指しており、研究は風力タービン、海底ケーブルや基礎ソリューションに焦点を当てる。

浮体式洋上風力発電デモンストレーションプログラムを通じて浮体式洋上風力発電の開発を促進することで、深海域において浮体式洋上風力発電所の設置のコストを削減できるという。これは、2030 年までに 1GW の浮体式洋上風力発電設備容量を設置するという英国政府の計画を後押しすると期待されている。

960 万ポンドの補助金を受けるプロジェクトの一つは、浮体式タービンの海底での係留、ケーブルの保護、浮体式洋上風力発電タービンの設計や、高度なデジタル監視などの技術の開発を対象にしている共同スキームである。

他のプロジェクトは、2MW 以上の風力タービンの設置を可能にするコンパクトな浮体式洋上タービン基礎とアンカーを開発するために、1,000 万ポンドの補助金を受ける。

英国政府はまた、再生可能エネルギーの主要な支援メカニズムである差金決済契約（CfD：Contracts for Difference）を通じて年間 2,400 万ポンドを浮体式洋上風力発電の開発に投資している。さらに、英国政府の Johnson 首相は 2021 年 10 月に、英国に大規模な浮体式洋上風力発電所と関連工場を開発かつ建設するために、1 億 6,000 万ポンドの資金を提供すると発表した。

### 英国：Britishvolt 社と UKBIC は次世代バッテリーの開発で連携

バッテリーの開発を手掛ける英国の Britishvolt 社は、EV 向けのニッケルバッテリーの開発を後押しするために、UK Battery Industrialisation Centre (UKBIC) と 2 年間の契約を締結した。

2021 年に設立された UKBIC は、バッテリーの開発と生産を後押しすることを目指しており、EV 向けのバッテリー、鉄道車両、航空、産業と家庭用電化製品および固定型エネルギー貯蔵に関わる企業をサポートする。UKBIC は、英国の Coventry 市にて 18,500m<sup>2</sup>に及ぶ研究開発施設を運営している。

Britishvolt 社によると、UKBIC は、英国北部の Northumberland 州での Blyth という大規模なバッテリーの生産工場におけるバッテリーセルの開発にも取り組んでいる。同社は、2023 年にバッテリーセルの生産を開始する予定である。

Britishvolt 社はまた、Blyth 生産工場の建設を実現するために、英国政府の自動車革新基金 (Automotive Transformation Fund) を通じて 1 億ポンドの補助金と、2 つの投資家を通じて 17 億ポンドの民間投資を調達している。

### ドイツ：ミュンヘン市の 2025 年の再生可能エネルギー目標は進んでいる

ドイツのミュンヘン市の 2025 年までに電力需要を完全にグリーン電力で賄うという脱炭素化の目標は順調に進んでいる。同市の再生可能エネルギーの割合は 2022 年に 90%に増加すると予測されている。

ミュンヘン市の自治体の電力企業 Stadtwerke Muenchen 社 (SWM) は、ミュンヘン市とその周辺で約 60 の再生可能エネルギー発電所を運営しており、約 63 億 kWh のグリーン電力を生産している。これは、市内の全ての家庭、産業、貿易、公共部門、路面電車、電気バスおよび地下鉄の電力需要の 90%を賄うに十分である。再生可能エネルギーのポートフォリオには、太陽光発電、風力発電、地熱発電、水力発電、およびバイオマスコージェネレーションが含まれている。

E モビリティとヒートポンプの普及により電力需要がさらに増加すると予測されるため、残りの 10%を賄うためには、さらなる取り組みが必要であると SWM 社の Bieberbach 氏は述べた。

ミュンヘン市のエネルギー転換の取り組みは、従来型の電源の段階的な廃止と再生可能エネルギーの拡大が 2009 年に決定され開始した。SWM 社の気候保護戦略の重要な要素は、Nord Block 2 という石炭火力発電所を廃止することである。同発電所の廃止を実現するために、同社は 2022 年～2023 年に Nord Block 2 発電所を天然ガスで運転することを目指している。しかし、天然ガスを繋ぎとして使用し、将来的には同発電所の電力需要を水素と地熱エネルギーで賄う計画である。

さらに、SWM 社は石油産業から撤退すると決定した。SWM 社とミュンヘン市のガス企業 Bayerngas 社が 31%の株式を保有する Spirit Energy 社は 2021 年に、ノルウェーと英国での石油とガス田を売却し、石油探索事業を 95%削減した。残りの天然ガスの生産は、今後 5～10 年間にわたって徐々に廃止される予定である。

### ドイツ：ドイツ政府は再生可能エネルギーに関する入札を拡大

ドイツ政府は、排出量削減の取り組みを加速するために、風力発電に関する入札を拡大し、許可プロセスを加速する予定であると経済・気候保護省の Habeck 大臣は発表した。

2030 年までに電力需要における再生可能エネルギーの割合を 80%に増加させ、2045 年までに気候中立の目標を達成するために、ドイツは CO<sub>2</sub> 排出量を大幅に削減する必要があると同氏は述べた。2021 年には、電力需要における再生可能エネルギーの割合は 42.8%であった。

ドイツ政府の気候変動対策緊急プログラムは、より多くの陸上風力発電容量の利用を可能にすることを中心とする。また、再生可能エネルギー法 (EEG) の改正により、再生可能エネルギーに関する入札容量を増加する予定である。短期的には、風力タービンの無線ビーコンと軍事地域との距離を短縮することで、さらなる 9GW の土地は陸上風力発電所の設置に利用できるようになると Habeck 大臣は述べた。同政府は、ドイツの土地の 2%を風力発電の開発に利用することを約束している。

商業建物と新たな民間建物に太陽光発電設備を義務付け、入札基準を引き上げ、地上設置型太陽光発電設備の土地利用を増加することは、ドイツ政府の再生可能エネルギー計画の二番目の重要な柱となっている。

他の重要な措置としては、炭素の差金決済契約における法的かつ財政的な枠組みの作成と、水素の開発が挙げられる。鉄鋼業界の年間電力需要を満たすために、2030年までに水素の生産容量を15TWhに増加する必要があるとHabeck大臣は述べた。そのためには、ドイツの現在の水素戦略の生産計画を倍増する必要があるという。

また、連立協定で既に発表された他の措置には、ヒートポンプの利用増加、Eモビリティの強化や、年間100,000台の新たな充電器の設置が含まれている、電気暖房とEモビリティを促進するために、2023年に電気料金に課される再生可能エネルギー賦課金を削減する予定である。

### **オーストリア：H2 Mobility Austriaは2030年までに2,000台の水素トラックを導入**

オーストリアの11社から構成されているコンソーシアムであるH2 Mobility Austriaは、2030年までにオーストリアに約2,000台の水素トラックを導入する計画を公表した。2021年に設立されたH2 Mobility Austriaは、インフラから車両にかけて水素産業のバリューチェーン全体をカバーしており、オーストリアで水素の開発を後押しすることを目指している。

この計画の一環として同コンソーシアムは、トラックに焦点を当てた水素モビリティに関する研究をコンサルティング企業Deloitte社に委託した。Deloitte社によると、2,000台の水素トラックを導入することで、7,000万ℓのディーゼルを節約できると推定されている。

また、現在オーストリアで使用されているバッテリーEVトラックの負荷容量と走行距離が不十分であることが明らかになった。水素トラックは、長距離の輸送に使用できるために、鉄道と道路輸送を接続することにおいて重要な役割を果たせるという。

このプロジェクト関連のグリーン水素の生産容量と補給ステーションネットワークを開発するために、約4億7,500万ユーロの投資が必要であると見積もられている。また、このプロジェクトにより、2030年までに3,000~4,000の雇用が創出されると推定されている。

さらに、2,000台のディーゼルトラックを水素燃料トラックに置き換えることで、年間2,400tのCO<sub>2</sub>排出量を削減でき、粒子状物質の排出量を最大50%削減できると推定されている。

### **オーストリア：議会は再生可能エネルギー拡大法を許可**

オーストリア議会は2022年1月中旬に、再生可能エネルギー設備容量の開発促進を目的とする再生可能エネルギー拡大法(EAG)を許可し、設立させた。

EAGは、主に風力発電の拡大を加速すると期待されている。新法の下では、年間390MWの風力発電設備容量を入札する予定である。2022年には200MWが行政的に授与され、残りの190MWが入札される予定である。

オーストリアでは、過去数年間で風力発電タービンの設置率が低迷しており、2020年に過去最低水準まで減少した。しかし、2021年には風力発電の開発が復調し始め、合計容量が298MWである69台の風力タービンが設置され、合計4億3,500万ユーロが投資された。オーストリアの風力発電協会であるIG Windkraftによると、2022年には記録的な427MWの風力発電設備が設置されると推定されている。

EAGはまた、年間少なくとも20MWの風力発電と水力発電のプロジェクトに関する入札を導入する。このスキームの下でサポートされるプロジェクトは、20年間の柔軟な市場プレミアムを受けるといふ。

さらに、市民が電気料金で支払う再生可能エネルギー賦課金という制度は2022年に停止し、家庭や企業のコストを3億5,000万ユーロ削減することを目指している。

再生可能エネルギー拡大法は、エネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合を現在の75%から2030年に100%に増やすというオーストリア政府の取り組みの一環である。グリーン電力生産を支援するスキームは2021年12月に欧州委員会により承認され、2032年までには44億ユーロの投資が必要であると見積もられている。

2030年の再生可能エネルギー目標を達成するために、オーストリアはさらなる27TWhのグリーン電力を生産する必要があると予想されている。EAGにより、100万台の屋上太陽光発電

設備を設置するイニチアチブによって促進される太陽光発電が 11TWh、風力発電が 10TWh、水力発電が 5TWh、およびバイオマスが約 1TWh 追加すると推定されている。

### スイス：Alpiq 社はアルプスで太陽光発電所を建設予定

スイスの電力企業 Alpiq 社の子会社である Energie Electrique du Simplon 社 (EES) は、スイスのアルプスに 18MW の太陽光発電所を建設する計画を公表した。

Gondosolar と呼ばれる同太陽光発電所は、Valais 州の Alpjerung 地域での高さ 2,000～2,200m の場所に建設される予定である。10 万 m<sup>2</sup> の敷地に 4,500 台の両面受光の太陽光発電パネルが設置される予定であり、Gondosolar 発電所は年間約 2,330 万 kWh の電力を生産すると推定されている。これは、スイスの 5,200 世帯の電力消費量を賄うに十分な電力であるという。地下ケーブルを通じて電力を既存の Gabi 変電所に輸送する予定である。

Alpiq 社によると、高地太陽光発電システムの発電量はより低い地帯での太陽光発電所の発電量を上回り、高地太陽光発電システムの年間発電量の半分以上は、日射量が多く積雪による反射がある山岳地帯の冬季に生産されるとされている。

Gondosolar プロジェクトを開発するためには、約 4,200 万スイスフラン (約 3,980 万ユーロ) の投資が必要であると推定されている。

### フランス：欧州委員会はフランスの再生可能エネルギー発電支援スキームを承認

欧州委員会は、再生可能エネルギーの開発を後押しするフランスの支援スキームを承認した。このスキームは、2050 年までに気候中立を達成するという EU 目標とフランスの再生可能エネルギー目標の達成に貢献するとみられる。

フランスは 2021 年末に太陽光発電、陸上風力発電および水力発電設備の開発を支援する新たなスキームを導入すると発表した。

このスキームは、競争入札を通じて事業者をサポートを提供する。2021 年～2026 年にかけて 7 つの入札ラウンドにより合計 34GW の新たな再生可能エネルギー容量が入札される予定である。同入札は①地上設置型太陽光発電、②屋上太陽光発電、③陸上風力発電、④水力発電、⑤革新的な太陽光発電、⑥自家消費および⑦技術中立に分かれている。

この支援スキームは、電力市場価格にプレミアムを導入する。同スキームの総予算は約 305 億ユーロであると推定されている。2026 年までに予定されており、新たな再生可能エネルギー設備がグリッドに接続されてから最大 20 年間の補助金を受けるといふ。

### フランス：Engie 社と Infinium 社は E 燃料のプロジェクトで連携

フランスのエネルギー企業 Engie 社と米国のカリフォルニア州に本社を置く電気燃料スタートアップ Infinium 社は、フランス北部の Dunkirk 市にて合成燃料の生産プロジェクトを共同で開発すると発表した。

Reuze と呼ばれるプロジェクトは、Engie 社が設置するグリーン水素生産向けの 400MW の電解槽を、水素と廃棄 CO<sub>2</sub> を低炭素の E 燃料の生産で利用するという Infinium 社の技術と統合する狙いがある。この新たな E 燃料プラントは、地元の鉄鋼生産施設から回収された約 30 万 t の CO<sub>2</sub> を処理すると推定されている。

このプロジェクトの目標は、海運・航空輸送や化学産業といった脱炭素化が困難であるとされている部門向けの合成燃料を生産することである。

Reuze プロジェクトには 5 億ユーロ以上が投資されると推定されている。フランスの環境とエネルギー管理機関である Ademe は 2021 年 12 月に、同プロジェクトに補助金を提供すると発表した。

Engie 社によると、Reuze プロジェクトの最終的な投資決定は 2023 年末に予定されている。

Reuze プロジェクトは 2026 年に運転を開始する予定であり、2030 年までに 4GW のグリーン水素の生産容量を開発するという ENGIE 社の戦略を後押しする。

### フランス：2050年までに50の洋上風力発電所を建設

フランスは2050年までに40GWの洋上風力発電設備容量、即ち50の洋上風力発電所を設置することを目指しているとフランス政府のMacron首相は発表した。この洋上風力発電の目標は、フランス政府の2050年までにカーボンニュートラルを達成する目標の一環である。

また、浮体式風力発電などの新技術の開発を後押しするために10億ユーロの補助金を提供し、新技術のプロジェクトに関する入札を行う予定であるとMacron首相は述べた。

フランスは現在2MWの洋上風力発電設備容量を運営しており、入札により2028年までに8.75GWの洋上風力発電設備容量を設置する計画である。

フランスは現在、Brittany南部の270MWの浮体式洋上風力発電プロジェクトや600MWのDunkirkプロジェクトを含む9つの洋上風力発電プロジェクトを開発し、さらなる4つの浮体式風力発電の実証プロジェクトを開発している最中である。

風力発電の拡大に加え、Macron首相は原子力に関して方針転換を発表した。以前は原子力発電所への依存を減らす方向性であったが、同氏はフランス国営電力企業EDF社により14の新たな原子炉を建設する計画を公表した。これにより、原子力発電を25GW増加することを目指している。

### スペイン：CIP社とVestas社は2GWのグリーン水素のプロジェクトで連携

再生可能エネルギーの開発者であるCopenhagen Infrastructure Partners社(CIP)は、風力発電タービンメーカーであるVestas社とともに、スペインのAragon州にて2GWのグリーン水素のプロジェクトを開発すると発表した。

Catalinaと呼ばれるプロジェクトには、5GWの風力発電と太陽光発電からの電力が供給される予定である。これにより、2GWの電解槽を24時間年中無休で運転でき、水素のLCOE(均等化発電原価)を削減できるという。

CIP社とVestas社に加え、ガス送電システム事業者Enagás社、電力とガス企業Naturgy社および肥料生産者Fertiberia社もこのプロジェクトに取り組んでおり、第1フェーズでは2022年末までに500MWの電解槽を設置する予定である。

この第1フェーズで生産される年間約40,000tのグリーン水素の大部分は、Valencia地域東部にあるFertiberia社の最先端の肥料施設に送られる予定である。肥料施設では、空気中の窒素と結合し、グリーンアンモニアを生産する。このアンモニアは、同地域での他のFertiberiaプラントで持続可能な肥料に変換される。

プロジェクトからの水素はまた、地元の産業施設の脱炭素化や天然ガスグリッドへの統合にも使用される予定である。CatalinaプロジェクトはCIP社のエネルギー転換基金の一環である。この基金は、農業や輸送の脱炭素化に役立つPower-to-Xなどの次世代の技術の開発を後押しするものである。

### スペイン：SHYNEコンソーシアムはグリーン水素に32億ユーロ以上を投資

スペインのエネルギー大手Repsol社は2022年1月に、22の企業と、11の協会、大学および技術センターから構成されているSpanish Hydrogen Network(SHYNE)というグリーン水素のコンソーシアムの設立を発表した。同コンソーシアムはスペインの経済の脱炭素化を進めることを目的としている。

Repsol社に加え、バス企業Alsa社、自動車メーカーScania社、自動車部品メーカーBosch社、鉄鋼企業Celsa社、高速列車メーカーTalgo社やガスグリッド事業者Enagas社もこのコンソーシアムに取り組んでいる。SHYNEコンソーシアムは、スペインの10地域に水素関連のプロジェクトを開発し、バリューチェーンを設立するために、約32億3,000万ユーロを投資予定である。

同コンソーシアムはまた、2025年に500MWと、2030年に2GWの電解槽容量を目指している。プロジェクトは、開発中の大規模な地域水素イニシアティブの接続を対象にしているエコシステムの構築に焦点を当てるといふ。現在、Basque州、Catalonia州およびMurcia州では既にプロジェクトが開発されており、SHYNEはCastile-La Mancha州とマドリードにも新しいイノベーションハブを設立する予定であるとRepsol社は述べた。

**スペイン：Endesa社は風力タービンプレードのリサイクル施設を建設**

スペインの電力企業 Endesa 社は、スペイン北部の Cubillos del Sil 地方自治体にて風力タービンプレードのリサイクル施設を建設するプロジェクトを公表した。

このプロジェクトを実施するために、同社はスペインのリサイクル企業 PreZero Espana 社と Reciclaia Composite 社と協力し、同施設に 850 万ユーロを投資する予定である。風力タービンプレードのリサイクル施設は 2023 年に運転を開始する予定である。

このリサイクルプラントは、ガラス繊維や炭素繊維などの風力タービンプレードからの副産物をリサイクルし、再利用する予定である。同プラントは、風力タービンの部品の約 95% をリサイクルできると推定されている。

このリサイクルプロジェクトは、風力タービンのメーカー GE Renewable Energy 社と LM Wind Power 社により支援されている。LM Wind Power 社は、スペインにある 2 つの工場でのブレード製造プロセスから発生する余剰ガラス繊維の約 50% を供給する予定である。また、GE Renewable Energy 社は、スペインの顧客に、使用済みの風力タービンプレードを Cubillos del Sil 施設でリサイクルするサービスを提供する。

このイニシアティブは、スペイン各地域を石炭火力発電所の廃止でサポートするという Endesa 社の Future Plan と呼ばれる計画の一環である。同社はまた Cubillos del Sil 地方自治体で 625MW の再生可能エネルギープロジェクトを開発する予定である。

**スペイン：カタルーニャ州は 2050 年までに 62GW の再生可能エネルギー設備容量を設置予定**

スペインのカタルーニャ地方政府は 2022 年 2 月初めに、Proencat 2050 と呼ばれる 2050 年のエネルギーのロードマップを公表した。エネルギー自給と電力の完全な脱炭素化を達成するために、2030 年までに 12GW と、2050 年までに 62GW の新たな再生可能エネルギー設備容量を設置する必要があると同政府は述べた。

2030 年までに 5GW の風力発電と 7GW の太陽光発電設備容量を設置する予定である。風力発電について、カタルーニャ地方初の MW 規模の洋上風力発電とバッテリー貯蔵システムを設置する予定であり、2030 年までに 1GW と、2050 年までに 3.5GW の洋上風力発電設備容量を設置することを目指している。

再生可能エネルギーの拡大に加え、エネルギー消費量を大幅に削減し、電化を進め、外国産エネルギーへの依存性を現在の 94.2% から 6.7% までに削減する予定である。カタルーニャ地方政府はまた、2030 年までに最終エネルギー消費量を 30.3% 削減し、2050 年までにエネルギー強度を 2017 年比で 57% 削減することを目指している。

**ポルトガル：Iberdrola 社は 1GW 以上の水力発電と揚水発電所を試運転開始**

スペインの電力企業である Iberdrola 社は、ポルトガル北部の Tamega 水力発電と揚水発電施設にて最初の発電所ユニットの試運転を開始したと発表した。

Tamega 川での Gouvaes、Daivoes および Alto Tamega という 3 つの発電所からなる大規模なハイブリッド発電所の総容量は 1,158MW である。また、同施設の揚水発電の蓄電容量は 880MW であると Iberdrola 社は発表した。同社はこのプロジェクトに 15 億ユーロ以上を投資している。

Gouvaes 発電所と Daivoes 発電所が 8 年間の建設工事後に完成し、現在試験運転が行われている。この 2 つの発電所は 2022 年半ばに運転を開始する予定であり、Alto Tamega 発電所は 2024 年に運転を開始する予定である。

Tamega 施設全体は年間約 1,766GWh の電力を生産できると推定されている。これは、ポルトガルの 44 万世帯の電力需要を賄うに十分な電力であるという。また、880MW の大規模なバッテリーは、ポルトガルの 200 万世帯に一日電力を供給するに十分な貯蔵容量を持つと Iberdrola 社は述べた。



### **オランダ：BP社とHyCC社はグリーン水素プロジェクトの開発で連携**

石油大手 BP 社とオランダの Hydrogen Chemistry Company 社 (HyCC) は、H2-Fifty と呼ばれる Rotterdam 港での 250MW のグリーン水素プラントのプロジェクトに関する共同開発契約を締結した。このプロジェクトに関する実現可能性調査によると、H2-Fifty は Rotterdam 地域の脱炭素化に貢献できるという。

H2-Fifty プラントで生産されるグリーン水素は、BP 社と他の企業の製油所での化石ベースの原料に置き換える予定である。2023 年に Maasvlakte で同プラントの建設を開始する予定である。BP 社と HyCC 社はプラントの設計をさらに改良し、ライセンスと許可の手続きに向けて環境調査を行う予定である。プラントに関する最終的な投資決定は 2023 年に予定されている。

H2-Fifty プロジェクトの開発により、年間最大 350,000t の CO<sub>2</sub> 排出量を削減できると推定されている。このプロジェクトの開発はまた、エネルギーのイノベーションにおいて官民協力を促進するオランダ政府のイニチアチブ Topsector Energy により支援されている。

### **オランダ：Gasunie社とPerpetual Next社は合成ガスからのグリーンガスの生産で連携**

オランダのエネルギーインフラ事業者である Gasunie 社は焙焼技術の開発を手掛ける Perpetual Next 社とともにグリーンガスの生産を促進するために、50%ずつ出資し合弁会社を設立した。

両社は、合成ガスから作られたグリーンガスを生産かつ流通させるという Torrgas Delfzijl プロジェクトを共同で開発する予定である。このプラントは、再生可能な原料を使用し、グリーンガスを生産する見通しである。

Perpetual Next 社の技術は、有機廃棄物、グリーン廃棄物と廃材を焙焼することで、高品質の再生可能な原材料に変換できる。

2 段階の加熱によるガス化プロセスにより原材料から合成ガスを製造し、この合成ガスは、多くの化学用途において原料として使用される化石に置き換えることが期待されている。合成ガスでは、グリーンガス、メタノールや水素を製造できる。

また、合成ガスの生産プロセスの副産物であるバイオ炭 (Biochar) は、土壌促進剤、水浄化や、工場からの排ガスの浄化に使用できる。

Gasunie 社と Perpetual Next 社は Torrgas Delfzijl プラントを、オランダの Groningen 市にある Chemport Europe の Delfzijl 化学パークに共同で建設する予定である。Perpetual Next 社が Torrgas Delfzijl プラントの運営と管理を担当し、Gasunie 社がガスを供給する予定である。

Torrgas Delfzijl プラントに関する建設作業は 2022 年秋に開始する予定である。同プロジェクトの第 1 フェーズを開発するためには、約 6,000 万ユーロの投資が必要であると見積もられている。Torrgas Delfzijl プラントは 2024 年に運転を開始する予定であり、年間約 1,200 万 m<sup>3</sup> のグリーンガスを生産する見通しである。さらに、2030 年までに 20 億 m<sup>3</sup> のグリーンガスを生産する予定であると Gasunie 社の Vermeulen 氏は述べた。

### **スウェーデン：Scandinavian Biogas社はバイオ LNG プラントの拡大に投資**

スウェーデンのバイオガス企業である Scandinavian Biogas 社は、スウェーデン南部の Södertörn 半島にある Gladö Kvarn バイオ LNG プラントの拡大に 3 億 SEK (約 2,860 万ユーロ相当) を投資する予定である。

2023 年の後半に拡大完了が予定されており、北欧において最大規模のバイオ LNG プラントとなる Gladö Kvarn は、年間 22GWh のバイオ LNG を生産すると推定されている。これは、2,200 万 l のディーゼルエネルギーに相当するという。

バイオガスを液化することにより、圧縮ガスと比較してタンク容量の 6 分の 1 にできるため、コスト効率を向上できる。

Scandinavian Biogas 社は、ガスインフラの開発においてスウェーデンのガス企業 Gasnätet Stockholm 社と Stockholm Water and Waste 社と協力している。また、Air Liquide 社はバイオガスを液化する機器を供給する予定である。

化石燃料を置き換えることで CO<sub>2</sub> 排出量の大幅削減をサポートするスウェーデン環境保護庁のイニチアチブである Klimatklivet は、このプロジェクトに 1 億 3,500 万 SEK (約 1,280 万ユーロ相当) の補助金を提供している。

### スウェーデン：Scania 社と Falkenklev 社は EV トラック向けの大規模な充電ステーションを設置

スウェーデンの自動車メーカー Scania 社は Falkenklev Logistik 社とともに、EV トラック向けのスウェーデン最大規模の充電パークを設置すると発表した。このプロジェクトの最初のステップとして、Scania 社は 5 台のバッテリー式の EV トラックを導入し、Falkenklev Logistik 社のスウェーデン南部の Malmö 市での倉庫にて 1.6MW の充電装置を設置する予定である。

Scania 社は合計 Falkenklev Logistik 社に向けて 22 台の充電ステーションを設置する予定である。2022 年末に運営を開始する予定であり、40 台の EV トラックを同時に充電できる規模まで拡大する可能性があるという。

充電装置の設置において、Scania 社は EV の充電ソリューションを手掛けるフィンランドの Kempter 社と協力している。新たな充電システムは、同時に充電する車両の数に基づいてエネルギーを分配するスマート技術を利用する。トラック 1 台当たりの出力は 250kW に制限されているが、将来的には 320kW まで増加する可能性があるという。

エネルギー供給をサポートするために、同サイトに太陽光発電所を建設する計画である。Falkenklev 社は、1.5ha の太陽光発電所と 2MW のバッテリーエネルギー貯蔵システムの設置を太陽光発電企業 Soltech Energy Solutions 社に委託した。

公共充電として、他の企業も新たな充電ステーションを利用できると Falkenklev 社は述べた。同社はまた、中期的には、全ての車両を EV トラックに置き換えることを目指している

Falkenklev 社は、スウェーデンの環境保護機関である Naturvårdsverket の気候基金を通じてプロジェクトに必要な 1,800 万 SEK (約 170 万ユーロ相当) の半分を調達する。

### ギリシャ：Terna Energy 社はギリシャ初の浮体式太陽光発電所を計画中

ギリシャの再生可能エネルギー企業である Terna Energy 社は、同国初の浮体式太陽光発電所となる 103MW のプロジェクトをギリシャ北西部の Arta 地域にある Pournariou 人工湖にて計画中である。

Terna Energy 社は既にこのプロジェクトに関する環境調査を行っており、貯水池の 114.4ha の敷地に浮体式太陽光発電所を建設する予定である。同発電所は年間 156.2GWh の電力を生産する見通しであり、年間 15 万 t の CO<sub>2</sub> 排出量の削減に繋がると推定されている。

同社はまた、Kastrakiou 湖 (120MW) と Stratou 湖にさらなる 2 つの浮体式太陽光発電所を建設する予定である。この 3 つの浮体式太陽光発電プロジェクトを開発するために、1 億 7,000 万ユーロを投資する予定である。

Terna Energy 社とは別に、ギリシャの再生可能エネルギー PPC Renewables 社も浮体式太陽光発電技術の開発に取り組んでいる。PPC Renewables 社はギリシャで 1.9GW の太陽光発電容量の開発許可を取得しており、そのうち浮体式太陽光発電プロジェクトが 50MW を占める。さらに、ドイツの SINNPower 社は、クレタ島で浮体式太陽光発電所のプロトタイプを設置する計画であり、同設備は風力発電と波力エネルギーを利用するハイブリッドシステムである。

ギリシャだけではなく、アルバニアを初め、他のバルカン諸国でも浮体式太陽光発電の開発が進められている。ノルウェーの再生可能エネルギー企業である Statkraft 社は 2021 年に、Banja 水力発電所にてアルバニア初の浮体式太陽光発電所を建設し、Vau i Dejës 水力発電所にて 12.9MW の浮体式太陽光発電プロジェクトを開発している最中である。

### **ポーランド：RWE社と Chantiers de l'Atlantique社は350MWのバルト海の風力発電プロジェクトで連携**

ドイツのエネルギー大手 RWE 社は、ポーランドでの 350MW の F.E.W. Baltic II 風力発電プロジェクトにおいて、変電所の設置をフランスの造船企業 Chantiers de l'Atlantique 社の子会社である Atlantique Offshore Energy 社に委託した。

Atlantique Offshore Energy 社は、洋上変電所プロジェクトの建設請負者（EPC）となり、設置と運営を担当すると RWE 社は発表した。

この変電所は、高電圧の海底ケーブルを通じて、風力タービンにより生産された電力を収集し、輸出する予定である。いくつかのポーランドの企業も同発電所の開発に取り組んでおり、変電所は 2025 年に運転を開始する予定である。

F.E.W. Baltic II プロジェクトは、ポーランドにおける RWE 社初の洋上風力発電所となっている。同社はポーランドで既に陸上風力発電所と太陽光発電所からなるポートフォリオを運営しており、2021 年に同プロジェクトにおいて差金決済取引（CfD）を取得した。F.E.W. Baltic II 洋上風力発電所は、35 万世帯の電力消費量を賄うに十分な電力を生産すると推定されている。

RWE 社は 5 ヶ国で 17 の洋上風力発電所を運営しており、洋上風力発電設備容量を現在の 2.4GW から 2030 年までには 8GW まで増加することを目指している。

### **ルーマニア：Wpd社は黒海に1.9GWの洋上風力発電所を建設予定**

ドイツの再生可能エネルギー企業 wpd 社は、合計容量が 1.9GW である 2 つの洋上風力発電所を建設する計画を公表した。これにより、同社はルーマニアで黒海における洋上風力発電プロジェクトの開発に申請した最初の企業となっている。

500MW の Black Sea 1 発電所と 1.4GW の Black Sea 2 発電所を開発かつ建設するために、既にプロジェクト企業が設立されたという。

Wpd 社は、2009 年以降ルーマニアで活動しており、合計容量が 1.3GW である陸上風力プロジェクトを開発していた。また、ボスニアヘルツェゴビナ、クロアチア、モンテネグロおよび北マケドニアのバルカン諸国でも活動している。

ルーマニア政府は、洋上風力発電セクターへの投資を加速するために、洋上風力発電法の採択に取り組んでいる。Wpd 社は、同法の起草を支援するためにルーマニアの当局と緊密に協力していると述べた。

## ●米国環境産業動向

**○米温室効果ガス排出量、21年は20年の水準より6.2%増**

米調査機関 Rhodium Group は1月10日、2021年の米国の温室効果ガス排出量は20年の水準を6.2%上回ったと発表した。天然ガスの価格上昇で石炭火力発電使用が17%増加したこと、自動車での移動が回復したことが主な理由とみられるが、パリ協定に基づき、2030年までに2005年時点の排出量の50~52%へ削減を目指すバイデン政権の目標から遠ざかる結果となった。

2020年はコロナ禍による経済への影響により、温室効果ガス排出量は05年の水準を22.2%下回ったが、2021年の排出量の減少幅は17.4%となっている。

輸送と電力部門の21年排出量はそれぞれ10%と6.6%増加し、19年減少分の約65%増加。排出量の約3分の1を占める輸送部門は、コロナ禍の運転減少により15%減少した前年から最大のリバウンドとなった。

**○Tesla、EV用ニッケル供給確保に向け Talon Metals 社と契約**

電気自動車 (EV) メーカーの米 Tesla は1月10日、鉱山会社の米 Talon Metals 社からニッケルを調達する契約を結んだと発表した。ニッケルは車載電池のリチウムイオン電池などの電極に使われることで EV の走行距離を延ばす役割を果たすため、今後の EV 普及の加速化に伴い、需要が急増すると予想されている。

Talon Metals はミネソタ州に鉱山を所有しており、Tesla は Talon Metals の「タマラック」プロジェクトにより生産されたニッケル精鉱7万5000トンを購入する。これにより、Tesla はテキサス州とネバダ州にある電池工場で使用されるニッケルの米国内供給源を確保すると同時に、同社の供給ラインを削減することができるという。

Tesla のイーロン・マスク CEO は、持続的な調達の難しさを理由に、ニッケル供給確保への懸念をたびたび表明しており、同社は2021年7月にも、世界最大の鉱業会社である豪 BHP グループとニッケル供給合意を結んでいる。

**○海洋大気庁、米国における2021年の異常気象を報告**

米海洋大気庁 (NOAA) は1月10日、2021年に米国で発生した異常気象を報告した。同年は例外的な気温の上昇や壊滅的な悪天候に加え、10億ドル規模の災害が20件発生しており、これは2020年に次いで過去2番目となる。

2021年12月の米国本土の平均気温は華氏39.3度(4.06℃)で、平年より6.7度(3.72℃)高く、12月としての最高記録を更新した。

また、山火事により米西部では710万エーカー以上が焼失し、カリフォルニア州では史上2番目に大きな火災により64,000エーカー近くを焼失。これらの火災からの煙による大気環境や健康への懸念が生じている。

同年はまた竜巻が1,376件と多発。12月には同月としては過去最多であり、これまでの記録の約2倍となる193件の竜巻が確認された。米南部では、竜巻の強度として2番目に強力なEF4の竜巻を含む約100件の竜巻が発生し、災害関連の死亡者数は2020年の2倍以上にあたる688人と、2011年以来最多となっている。

### ○エネルギー省、プラスチック排出削減技術へ資金を提供

米エネルギー省（DOE）は1月11日、使い捨てプラスチックの製造や廃棄に伴うエネルギー消費と二酸化炭素排出を削減する次世代のプラスチック技術に1,340万ドル（約15.5億円）の資金提供を発表した。

使い捨てプラスチックは製造時や廃棄時に大量の二酸化炭素を発生させ、米国の海岸や近隣地域における汚染の一因となっている。使い捨てプラスチックが製造時に必要とするエネルギーは、同国の総エネルギー消費量の3%以上を占めている。だがリサイクルされるのは全体の10%にも満たない上、ほとんどが価値の低い製品に再利用されているという。

今回の資金提供先には、石油化学事業の伯 Braskem 社による、無限にリサイクル可能な多層フィルムの開発や、North Carolina Agricultural & Technical State University によるプラスチックを付加価値のある化学物質や新素材に変換する技術の開発など、産業や大学が主導するプロジェクト7件が選定された。プロジェクトの詳細は以下で確認できる。

<https://www.energy.gov/articles/doe-invests-134-million-combat-plastic-waste-reduce-plastic-industry-emissions>

### ○窓ガラスで太陽光発電する Ubiquitous Energy、3,000万ドルの資金調達

太陽光エネルギーのスタートアップ企業、米 Ubiquitous Energy 社は1月11日、シリーズ B の3,000万ドルの資金調達を終了したと発表した。同社はこれにより、合計7,000万ドルの資金を調達したことになる。資金を提供した企業には、日本の石油会社 ENEOS 社も含まれている。

Ubiquitous は2021年、窓ガラスとして使用できる太陽光発電パネル「UEPower」を発表。透明性を維持しながら半導体材料によるコーティングを利用して発電する。価格は従来の窓ガラスよりも30%高く、2024年初頭までに大規模生産を目指す。

Ubiquitous によると、UEPower の発電効率は約10%で、建物に採用することで、二酸化炭素排出量をおよそ40%削減可能。世界全体では毎年200億平方フィート（約18.6平方メートル）以上の窓が設置されており、これを UEPower に置き換えることで、将来的には世界の二酸化炭素排出量の10%程度を削減できる見込みだという。

日本では、ENEOS と日本板硝子社が、日本板硝子千葉工場において、UEPower の発電能力や省エネ性能を検証する実験を行っている。

### ○北米大手銀行19行、気候変動リスク管理基準を策定

金融サービス業界における健全なリスク管理を推進する非営利団体の米リスク管理協会（RMA）は1月12日、Bank of America、Wells Fargo、US Bank、National Bank of Canada、Royal Bank of Canada などを含む北米の大手銀行19行が、銀行が業務全体に組み込むことができる気候リスク管理基準の策定を目標に、「RMA 気候リスクコンソーシアム」を立ち上げると発表した。

同コンソーシアムは、現在の取り組みを評価し、気候リスク管理のための一貫した分類・枠組み・基準を開発することにより、加盟銀行やより広範な業界の一層のリスク管理を行う。さらに、規制当局や政策立案者らと連携し、気候変動に特化した政策を通知するという。

### ○Blink Charging、米国とカナダの GM ディーラーに EV 充電器を供給へ

EV 用充電器メーカーの米 Blink Charging 社は1月18日、米国とカナダの General Motors（GM）のディーラーに同社の EV 充電器を提供すると発表した。設備ソリューション・プロバイダーの米 ABM 社と提携し、同社の新しいレベル 2EV 充電器 IQ 200 を GM に供給。GM ディー

ラーは、購買パートナーの ABM を通じて、Blink 製品を購入する。

GM は 2021 年 4 月、Blink Charging とその他の充電ネットワーク 6 社 (ChargePoint、EV Connect、EVgo、FLO、Greenlots、SemaConnect) を GM のモバイルアプリに統合し、顧客が容易に充電場所を探せるようにする計画を発表しており、今回は GM が 2030 年までに EV 売上を倍増する計画の中、Blink が選ばれたとみられる。

Blink の IQ 200 充電器は車両基地向けに設計されており、1 つの共有回路上で最大 20 台の充電器を、電力網に負荷をかけすぎることなく利用できる。80 アンペアの充電器は、100 アンペア回路上で高速レベル 2 充電が可能で、出力は 19.2kW、充電 1 時間あたり最大 65 マイル (約 104.6 km) 走行が可能だという。

### ○ホンダ、EV 用バッテリー研究開発会社 SES と共同開発契約を締結

ホンダは 1 月 19 日、EV 用バッテリー研究開発会社米 SES Holdings Pte. Ltd.社と、リチウム金属二次電池に関する共同開発契約を昨年 12 月に締結したと発表した。SES は 2012 年にマサチューセッツ工科大学からスピナウトした企業で、同社には米 General Motors、韓国の現代自動車や SK グループなどが出資している。

リチウム金属二次電池は負極にリチウム金属を用いることで、リチウムイオン電池と比べ、より高いエネルギー密度が期待できる。ホンダは独自に開発している全固体電池のほか、次世代電池として複数の選択肢を並行して検討しており、今回の契約はその一環。両社は今後、安全かつ耐久性の高い大容量の EV 用次世代バッテリーの開発に向け、共同研究を進めるといふ。

### ○環境保護庁、商業ビルからの温室効果ガス削減のためのイニシアティブ発表

米環境庁 (EPA) は 1 月 21 日、バイデン政権による気候変更対策の一環として、商業ビルからの温室効果ガスの排出削減を一段と進める新たなイニシアティブを公表した。米国における温室効果ガス排出量の 19% は商業ビルや集合住宅に起因しており、こうした建物についての気候変動対策は非常に重要になるという。

EPA は 1992 年にエネルギー効率の高い建物を認証するエネルギースター制度を導入して以来、建物の温室効果ガス排出量やエネルギーコストの大幅な削減を行ってきた。同制度をふまえ、多くの州や都市が建物の性能評価基準や情報開示、建物性能に関する政策について整備を進めている。

EPA は今回のイニシアティブで、政策の策定において州政府や地方自治体を支援するためのガイダンスの提供、建物が消費するエネルギー・水・廃棄物・温室効果ガスの排出量の評価に使用されるオンラインツールの機能強化やデータの透明性の向上、また同ツールのデータを活用し、性能基準が異なる建物の温室効果ガス排出量を算定する方法の指示などを行う予定だといふ。

### ○OGM、ミシガン州のバッテリーセル・電動トラック工場に 70 億ドル投資

米 General Motor 社は 1 月 25 日、バッテリーセルと電動トラックの製造に特化したミシガン州の 4 工場に 70 億ドル (約 7970 億円) 超を投資すると発表した。同社は今回の投資により、2025 年末までに北米で 100 万台以上の EV 生産能力の確保を見込んでいる。

今回の投資には、ミシガン州オリオンタウンシップの GM の組立工場の改造、同州ランシングの Ultium Cells バッテリーセル製造工場の新設などが含まれている。オリオン工場は EV 版の Chevrolet Silverado と GMC Sierra の生産に使用される予定で、これは GM にとってフルサイズの電動ピックアップを生産する組立工場としては 2 つ目。2021 年 11 月に改修を終えた GM の EV 専用工場である Factory Zero は、GMC Hummer EV ピックアップおよび SUV、Chevrolet

Silverado ピックアップトラック、そして自律走行ロボットタクシーCruise Origin など、GM が今後発売する一連の EV ピックアップの生産も行う予定だ。

バッテリー工場への投資は、GM と LG Energy Solutions 社の合弁会社である Ultium Cells 社を通じて行われる。この工場は 2024 年後半に操業を開始予定で、ミシガン州のオリオンにある組立工場およびその他の EV 組立工場にバッテリーセルを供給する予定。Ultium Cells は、この工場がフル稼働した場合、50 ギガワット時のバッテリーセルを供給できると想定している。

### ○カリフォルニア州、企業に温室効果ガス全排出量の開示を義務付ける法律案を可決

カリフォルニア州上院は 1 月 27 日、23 対 7 の賛成多数で気候企業説明責任法 (CCAA) を可決した。大企業に温室効果ガスの全排出量の開示を義務付ける法律は米国発となる。

CCAA により、カリフォルニア州で事業を行い、年間総収入が 10 億ドル (約 1,150 億円) 以上の企業に、直接排出 (スコープ 1)、電力の購入および使用による排出 (スコープ 2)、企業のサプライチェーンからの排出を含む間接排出 (スコープ 3) を含むすべてのスコープの排出量を毎年開示することが義務づけられる。

カリフォルニア州は、気候変動の影響に緊急に対処し緩和するための枠組みの一環かつ気候リスク開示基準の策定を支援する目的で、気候関連リスク開示諮問委員会も立ち上げている。

### ○Proterra、太陽光発電でカリフォルニア州の電気バスを充電

新興商用 EV メーカーの米 Proterra 社は 1 月 27 日、エネルギーソリューション企業の米 Scale Microgrid Solutions 社と提携し、カリフォルニア州サンタクララバレー交通局 (VTA) に革新的なクリーンエネルギーマイクログリッドと EV フリート充電システムを導入すると発表した。

VTA は上記 2 社と協力し、州内のバス操車場に約 1.5 MW の太陽光発電施設を 2023 年後半に導入予定。この太陽光発電施設は、非常時には最大 20 時間の運転をサポートすることが可能だ。また、Proterra の 1.5MW フリート充電器も 2 基設置し、34 台の路線電気バスに電力を供給する。

カリフォルニア州大気資源局は 2040 年までに公共交通機関のフリートを 100%ゼロエミッション化するという目標を掲げており、VTA はこの目標を 2036 年までに達成する計画だという。

### ○バイデン政権、「米国メタン排出削減行動計画」に基づく新たな活動計画を発表

米バイデン政権は 1 月 31 日、メタン排出を削減し、クリーンなエネルギー経済を支援するための「米国メタン排出削減行動計画」に沿った新たな活動計画を発表した。

今回の発表では、各省がそれぞれの活動計画を発表。内務省はメタン排出の大きな原因である遺棄油田・ガス田の処理のため、各州に 11 億 5000 万ドル (約 1,325 億円) を拠出する。エネルギー省は、連邦政府機関・州・部族による遺棄油井の清掃活動に技術支援を提供する「メタン削減インフラ構想」を立ち上げる。運輸省は、パイプライン運営者にメタン漏れを最小限に抑えるよう要求する「Protecting our Infrastructure of Pipelines and Enhancing Safety Act (PIPES 法)」を新たに施行し、農務省は肉牛と酪農システムからのメタン排出を削減するための継続的な研究努力と投資に焦点を当てるといふ。

またホワイトハウスは、温室効果ガスの排出と除去の測定・監視・報告・検証を調整するための新しい省庁間ワーキンググループを設立するとした。

2021 年 9 月に開催された米国主導による「エネルギーと気候に関する主要経済国フォーラム」において、バイデン大統領と EU は 2030 年までにメタンの排出量を 2020 年比で 30%削減するための世界的パートナーシップである「グローバルメタン誓約」を発表している。

## ●最近の米国経済について

○米国の2021年第3四半期の直接投資、対内・対外とも増加

米国商務省経済分析局（BEA）は12月22日、2021年第3四半期（7～9月）の対内・対外直接投資額（フロー）を発表した。

同四半期の対内直接投資額は1,183億ドル（前年同期比3.2倍）となり、第1四半期（1～3月）、第2四半期（4～6月）同様、増加傾向が続いた。地域別にみると、欧州が4.5倍の905億ドルと大幅に拡大し、オランダが8.4倍の451億ドル、ドイツが3.7倍の104億ドル、英国が5.5倍の52億ドル、アイルランドが5.1倍の60億ドルだった。カナダは2.5倍の109億ドル。中南米は11.7倍の30億ドルで、増加率は全地域中最大となり、メキシコが2.5倍の16億ドル、ブラジルは5.9倍の1億ドルだった。アジア大洋州は12.9%増の134億ドルで、日本は15.5%増の85億ドルだった。

業種別でみると、製造業全体で2.4倍の382億ドルに増加し、金属は37.5倍の24億ドル、一般機械が3.1倍の65億ドルだった。非製造業では、卸売業が6.9倍の451億ドルで、金融・保険が11.5倍の140億ドルに増加した。

外国企業による米企業のM&A案件としては、英国の医薬品メーカーのアストラゼネカによる同業のアレクシオン・ファーマシューティカルズの買収が2021年7月に完了（412億ドル）したほか、アイルランドの医薬品開発業務受託機関（CRO）のアイコンによる同業PRAヘルスサイエンスの買収（118億ドル）が7月に完了するなど、ヘルスケア分野での大規模M&Aが目立った。

一方、2021年第3四半期の対外直接投資額は767億ドルで、前年同期比47.8%増となった。地域別にみると、欧州は9.6%減の374億ドルだった。オランダが2.5倍の90億ドル、英国は38.1%増の171億ドル、スイスは74.9%増の68億ドル、ベルギーは3.0倍の32億ドルとそれぞれ増加したが、ドイツは85.6%減の15億ドル、アイルランドは引き揚げ超過額が36億ドルから96億ドルへと大幅に拡大した。アジア大洋州は13億ドルの引き揚げ超過から95億ドルへと大幅に増加した。シンガポールは129億ドルの引き揚げ超過から1億ドルとプラスに転じ、香港も8億ドルの引き揚げ超過から24億ドルのプラスに転じた。一方、日本は40.3%減の20億ドルだった。中南米は3.0倍の189億ドルと拡大し、カナダは45.2%の増の99億ドルだった。

業種別では、製造業全体で23.7%増の213億ドルとなり、コンピュータ・電気製品が6.5倍の45億ドルに増加した。非製造業では、情報産業が138億ドルの引き揚げ超過から57億ドルのプラスに、卸売業も29億ドルの引き揚げ超過から57億ドルと回復した。

米企業による外国企業のM&Aでは、ゴアズ・ホールディングスとルクセンブルクの飲料パッケージメーカーのアーダー・メタル・パッケージングとの合併が8月に完了した（95億ドル）。また、企業買収を目的とする特別目的会社（SPAC）のエイジャックス・アイ（AJAX I）と英国のオンライン中古車販売会社カズーの合併（64億ドル）が8月に完了した。

○12月の米小売売上高、前月比1.9%減と5カ月ぶりの減少、予想を大幅に下回る

米国商務省の速報（1月14日付）によると、2021年12月の小売売上高（季節調整値）は前月比1.9%減の6,268億ドルと、7月（1.6%減）以来5カ月ぶりの減少になり、ブルームバーグがまとめた市場予想の0.1%減を大幅に下回った。なお、11月の売上高は0.3%増（速報値）から0.2%増に下方修正された。



売上高の落ち込みは13業種中10業種と、広範囲にわたった。業種別にみると、無店舗小売りが前月比8.7%減の826億ドルで、寄与度マイナス1.23ポイントと全体を最も押し下げた。次いで、総合小売りが1.5%減の696億ドル（寄与度：マイナス0.17ポイント）、衣料が3.1%減の261億ドル（マイナス0.13ポイント）で減少に寄与した。一方、建材・園芸用品は0.9%増の417億ドルと増加した。

新型コロナウイルスのオミクロン株の感染拡大に加え、サプライチェーンの混乱による商品不足や配送遅延の可能性を小売店舗などが警告したことにより、消費者が例年よりも早い時期からホリデーショッピングを開始したことが影響したとみられる（CNN1月14日）。また、顧客管理（CRM）プラットフォーム大手のセールスフォース・ドットコムは、オンラインでの値引き率が減少し、商品の平均販売価格は11%増加したと分析している（「ウォールストリート・ジャーナル」紙2021年11月30日）。今回の発表を受けて、オックスフォード・エコノミクス社のリードエコノミスト、リディア・ブスール氏は「消費の低迷は2021年第4四半期の経済成長を圧迫し、2022年第1四半期に向けた勢いを鈍らせる可能性がある」と指摘した。先行きについては、オミクロン株の感染者数が急増する中、短期的な道筋は不安定になるものの、強い労働市場や所得の伸び、過剰な貯蓄が組み合わさって、今春には個人消費が回復するとみている（CNN1月14日）。

### ○バイデン米政権、インフラ投資雇用法に基づく橋の改修計画発表

米国のバイデン政権は1月14日、2021年11月に成立したインフラ投資雇用法に基づき、全国の橋を改修・整備する計画を発表した。

同法に基づいて各省は支出計画を続々と公表しているが、今回新たに発表した計画では、全米50州とコロンビア特別区、プエルトリコ準州や部族政府などに対して、橋の改修・整備を目的として、今後5年間で270億ドルを資金提供するとしている。州政府は改修費用の最大20%を負担する。所管官庁の運輸省によると、今回の計画により約1万5,000の橋を改修する見込み。運輸省は改修を必要とするほど状態の悪い橋は全米に4万5,000あるとしており、今回の計画はこうした橋梁を対象とする（「ウォールストリート・ジャーナル」紙2022年1月14日）。ジョー・バイデン大統領は声明で、今回の橋改修計画を含む一連のインフラ投資について「忘れ去られた地域をつなぎ、異常気象に強い電力網を強化していく。こうした投資はこれまでわが国が十分に行ってこなかったものだ」と述べ、意義を訴えた。

橋の改修のほかにも、インフラ整備という同法の目的から、特に運輸省が多くの大型資金プロジェクトを明らかにしている。12月には高速道路路網整備の525億ドルの資金を州政府に提供することを発表した。インフラ整備での連邦政府から州政府への資金提供については、これまでは人口やガソリン税収入といった固定要因に基づく計算によって分配してきたが、同法の新規支出5,500億ドルのうち約1,200億ドルについては、各州政府の具体的なプロジェクトを運輸省が総合的に評価し、資金配分を決めるという競争的プログラムを導入している（「ウォールストリート・ジャーナル」紙2021年11月7日）。このように、同法では運輸省が大きな権限を持つことから、例えば、環境に十分に配慮したプロジェクトに資金を優先的に配分することも想定される。今後さらに同省関連プロジェクトの発表が見込まれるが、連邦政府の資金を受けて各州政府が実施する具体的なプロジェクトの中身についても注目される。

### ○米2021年GDP成長率、第4四半期は前期比6.9%、通年は5.7%で1984年以来の高成長

米国商務省が1月27日に発表した2021年第4四半期（10～12月）の実質GDP成長率（速報値）は前期比年率6.9%だった。市場コンセンサス予想（ダウ・ジョーンズ調べ）の5.5%を上回った。

需要項目別にみると、在庫投資の寄与度がプラス 4.9 ポイントと項目別で最も高く、押し上げに寄与した。ニューヨーク連銀の統計でもサプライチェーンに対する圧力の緩和を示すものもあり、在庫逼迫が徐々に緩和している可能性がある。また、GDP の約 3 分の 2 を占める個人消費の前期比伸び率（年率）は 3.3% 増で寄与度はプラス 2.3 ポイント、特にサービス消費が 4.7% 増（寄与度プラス 2.1 ポイント）で堅調だった。一方で、政府支出は 2.9% 減（寄与度マイナス 0.5 ポイント）と低調で全体を押し下げた。

2021 年通年の実質 GDP 成長率は前年比 5.7% となり、1984 年の 7.2% 増以来 37 年ぶりの高成長を記録した。寄与度でみると、特に個人消費は通年でプラス 5.3 ポイントだった。前年の大きな落ち込み（マイナス 2.6 ポイント）からの反動もあり、その寄与率は 9 割以上となった。

一方で、個人消費をはじめ、今後の先行きは不透明だ。12 月までのデータには新型コロナウイルスのオミクロン株の感染拡大の影響がほとんど含まれていないと考えられることに加えて、長引くインフレの影響やこれに伴う連邦準備制度理事会（FRB）の金融引き締め姿勢による金利上昇圧力などは、消費活動や企業活動の重しとなる。また、第 4 四半期のデータでは政府支出の落ち込みが顕著となったが、議会で審議中のビルド・バック・ベター法案は行き詰まりをみせており、大規模な財政出動は足元では見込めない。IMF が 1 月 25 日に公表した世界経済見通しでは、同法案成立の遅れや金融緩和解除の前倒しなどを勘案し、2022 年の経済成長率を 4.0% と前回から 1.2 ポイント下方修正した。新型コロナウイルス感染者数の増加やサプライチェーンの混乱などは一部緩和の兆しも見られるが、高インフレや金利上昇の影響は引き続き経済の重しとなっており、これらが 2022 年第 1 四半期（1～3 月）の GDP にどのように影響してくるか注目される。

### ○米運輸省、州政府や自治体に 15 億ドルのインフラ助成開始、老朽インフラ整備急ぐ

米国運輸省は 1 月 28 日、インフラ投資雇用法に基づく州政府や自治体に対する 15 億ドルの裁量的助成金プログラムの開始を発表した。同法では運輸部門に 5 年間で約 6,600 億ドルの予算が付与されているが、そのうち約 2,110 億ドルは、人口などを勘案した機械的計算に基づく、従来の手法による各州への資金配分ではなく、各プログラムを運輸省が評価・分析し、資金配分を決める裁量的助成金によるものとされている（「ニューヨーク・タイムズ」紙電子版、2021 年 11 月 16 日）。今回のプログラムは、同法により初めて募集を行う裁量的資金提供プログラムとなり、プログラムへの応募締め切りは 4 月 14 日、選考結果は 8 月 12 日までに発表の予定としている。

ピート・ブティージェッジ運輸長官は声明で「このプログラムは、大小さまざまなコミュニティがインフラを整備し、現代化することを支援する」「今年は大統領の超党派インフラ（投資雇用）法のおかげで、これまで以上に多くのプロジェクトを支援でき、全国の人々にとって交通システムをより安全に、より利用しやすく、より持続可能なものにするのに役立つ」と述べた。運輸省は同法の予算措置により、州が利用可能な資金は前年に比べて 1.5 倍に増加したとしている。

しかし、折しもこれを発表した当日に、ペンシルバニア州ピッツバーグで老朽化した橋の崩落事故が起きている。突然の崩落だったため、通行中の複数車両が崩落に巻き込まれたが、死者はなく、大きな損害は免れたもようだ。別件で同じ日に同州を訪問していたジョー・バイデン大統領は事故現場を急ぎ視察し、「われわれは、それ（ピッツバーグの老朽化した橋）を全て修理する」と述べた（「CNN」2022 年 1 月 28 日）。

改修を必要とするほど状態の悪い橋は全米に約 4 万 5,000 あるとされ、運輸省は 1 月 14 日にも今後 5 年間で 270 億ドルを費やして全国の橋を改修・整備する計画を発表しているが、この計画での改修対象数は約 1 万 5,000 にとどまる。インフラ投資雇用法では大規模な予算が付与されているが、改修対象数を踏まえればそれでも予算は限られており、今後効率的な予算の使い方が実行されていくか、連邦政府と州政府の動きが注目される。

## ○日米政府、鉄鋼・アルミ産業に関する共同声明発表、米商務省は日本の鉄鋼製品への関税割当発表

米商務省および通商代表部（USTR）は2月7日、日本政府との間で鉄鋼・アルミニウム産業に関する共同声明を発表した。

鉄鋼関税とは、トランプ前政権が1962年通商拡大法232条に基づき、他国からの鉄鋼・アルミニウム製品輸入に対して一律に発動した追加関税（以下、232条関税）を指す。適用除外や数量割当、関税割当（TRQ）の扱いを受けた国・地域（注）以外からの輸入には原則、鉄鋼製品に25%、アルミ製品に10%の追加関税が課されている。日米両国は、本件の解決に向けて2021年11月に協議を開始していた。

米商務省公開の232条関税の文書の主な点は次のとおり。

- 2022年4月1日以降、日本からの鉄鋼製品54品目（詳細は文書内Annex 1参照）の輸入につき、年間125万トンまで追加関税の適用を除外するTRQを導入する。
- 除外が認められるには、日本で鋳造工程が行われたことを証明する関連書類を、輸入者が提出しなければならない。
- 2020年1月の大統領布告9980号で232条関税の対象に含めていた鉄鋼派生品については、追加関税の適用除外となる。
- 申請ベースの品目別追加関税適用除外制度は従来どおり継続する。
- 年間のTRQの枠は四半期ベースで管理し、品目ごとに先着順で配分される。品目ごとの四半期枠の利用状況などについては、追って米政府のウェブサイトにて情報提供を行う。

萩生田光一・経済産業相は2月8日の談話で、「232条関税はWTOルールに不整合となり得ると考えており、鉄鋼・アルミニウムへの同関税について、WTOルールに整合的なかたちでの完全解決を求めてきたところ。今般の米国の対応は、そうした解決に向けた一歩であると考えているが、米国に対しては、引き続き、完全解決を強く求めていく」としている。

鉄鋼・アルミニウム産業に関する日米共同声明では、非市場的な過剰生産能力に対応するために、(a) 貿易救済／税関協力、(b) 両国間の鉄鋼・アルミ貿易のモニタリング、(c) 非市場的な過剰生産能力および炭素強度に関する協調、の枠組みを実施し、これら運用などに関するレビューを毎年行うとしている。特に日本は(c)について、鉄鋼に関してより市場志向的な条件を確立するため、共同声明から6カ月以内に正式な手続きを開始することを視野に、アンチダンピング、相殺関税、セーフガード措置や少なくともそれと同等の効果を有する他の措置など、適切な国内措置を実施するとしている。また、共同声明では、鉄鋼・アルミに関するグローバルアレンジメントについて議論を開始するとしている。萩生田・経済産業相はこれについて、「米国、さらにはEUなど、志を同じくする国・地域とともに、市場歪曲（わいきょく）的措置や脱炭素化に対処し、鉄鋼・アルミニウム産業の持続的な発展に向けて、引き続き世界をリードしていく方針である」としている。

（注）232条関税の適用除外、輸入数量割当、または関税割当（TRQ）対象国・地域は次のとおり。

- 鉄鋼の適用除外：オーストラリア、カナダ、メキシコ
- 鉄鋼の数量割当：アルゼンチン、ブラジル、韓国
- アルミの適用除外：オーストラリア、カナダ、メキシコ
- アルミの数量割当：アルゼンチン
- 鉄鋼・アルミのTRQ：EU

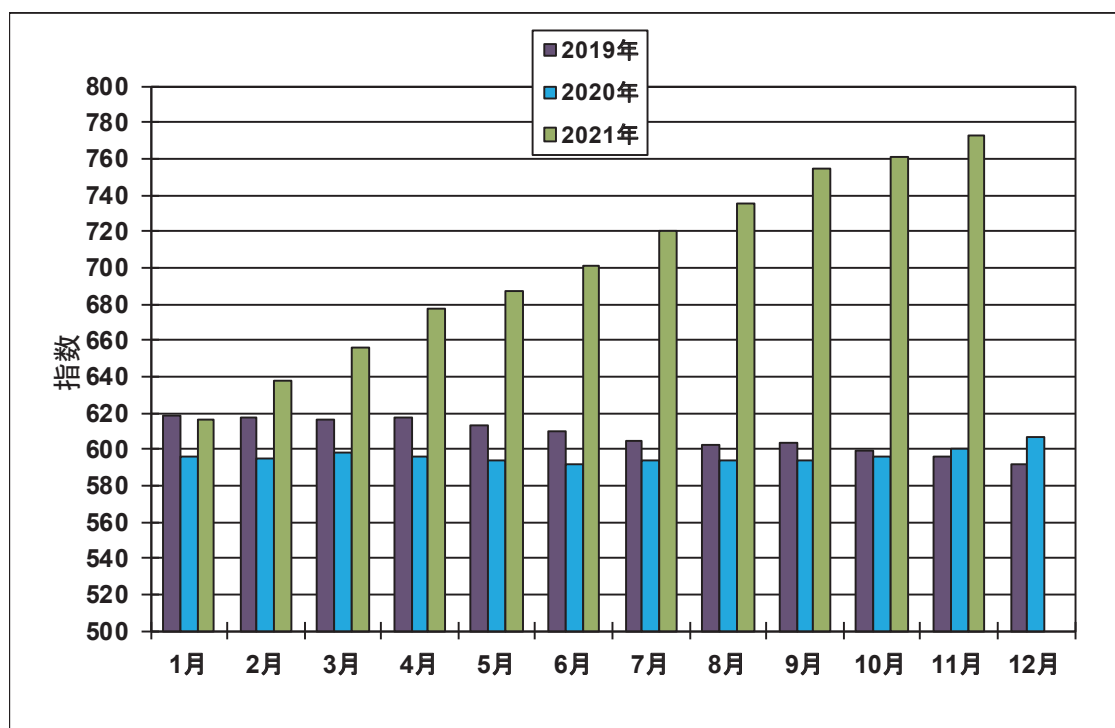
## ●化学プラント情報

○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)	2021年11月 (速報値)	2021年10月 (実績)	2020年11月 (実績)
<b>指数</b>	772.5	761.4	600.2
機器	972.8	956.4	728.1
熱交換器及びタンク	828.5	816.7	614.8
加工機械	976.6	962.6	724.6
管、バルブ及びフィッティング	1,385.2	1,361.0	979.2
プロセス計器	569.8	559.8	423.2
ポンプ及びコンプレッサー	1,178.3	1,178.1	1,084.0
電気機器	671.5	644.5	569.5
構造支持体及びその他のもの	1,064.1	1,044.6	768.5
建設労務	348.7	350.4	336.4
建物	796.8	782.0	612.7
エンジニアリング及び管理	310.7	310.8	309.6

年間指数
2013 = 567.3
2014 = 576.1
2015 = 556.8
2016 = 541.7
2017 = 567.5
2018 = 603.1
2019 = 607.5
2020 = 596.2



(出所:「ケミカル・エンジニアリング」2022年2月号より作成)

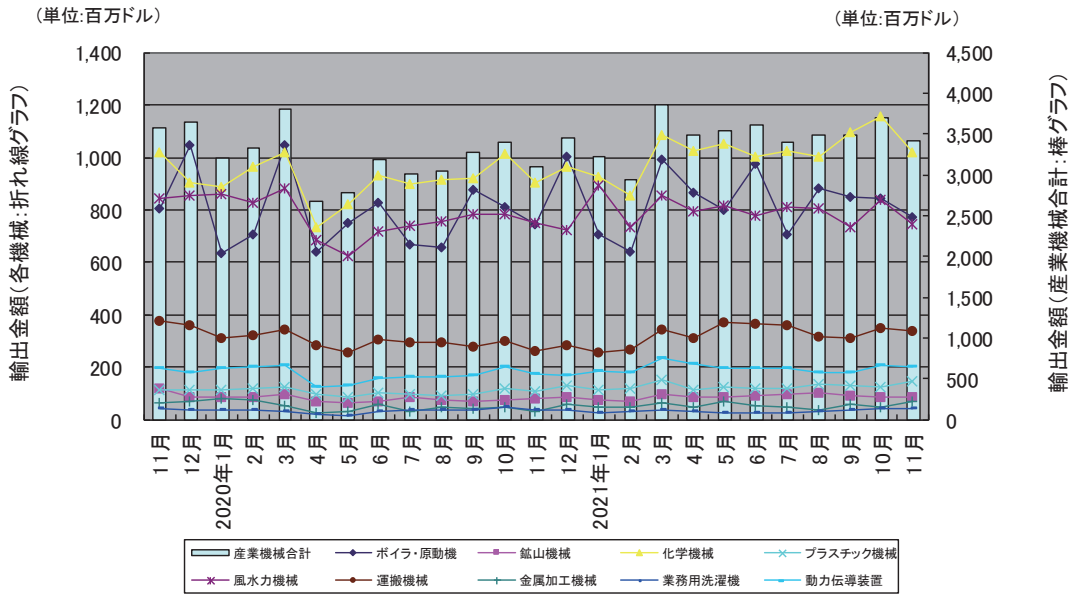
## ●米国産業機械の輸出入統計（2021年11月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2021年11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、34億1,919万ドル（対前年同月比10.3%増）となった。ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、プラスチック機械、運搬機械、金属加工機械、業務用洗濯機、動力伝動装置は対前年同月比がプラスとなったが、風水力機械は対前年同月比がマイナスとなった。
- (2) 産業機械の輸入は、53億2,119万ドル（対前年同月比6.9%増）となった。鉱山機械、化学機械、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、金属加工機械、業務用洗濯機、動力伝動装置は対前年同月比がプラスとなったが、ボイラ・原動機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、19億200万ドルとなり、71ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。ボイラ・原動機を除くすべての機械で輸入超過となった。
- (4) 各機械の輸出入の概要は、次の通りである。
  - ① ボイラ・原動機は、輸出が7億7,328万ドル（対前年同月比3.6%増）となり、その他蒸気発生ボイラや液体タービン（>10MW）などの増加により、2ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は6億9,214万ドル（対前年同月比13.4%減）となり、過熱水ボイラや蒸気タービン（>40MW）などの減少により、6ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。
  - ② 鉱山機械は、輸出が8,455万ドル（対前年同月比5.9%増）となり、混合機や部品などの増加により、8ヵ月連続でプラスとなった。輸入は1億2,400万ドル（対前年同月比19.9%増）となり、選別機や破碎機などの増加により、10ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ③ 化学機械は、輸出が10億1,905万ドル（対前年同月比12.5%増）となり、タンクや分離ろ過機（同位体用）などの増加により、9ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は12億9,238万ドル（対前年同月比4.0%増）となり、タンク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。
  - ④ プラスチック機械は、輸出が1億4,468万ドル（対前年同月比32.7%増）となり、真空成形機やその他の機械（成形用）などの増加により、9ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は3億1,259万ドル（対前年同月比7.2%増）となり、押出成形機やその他の機械（成形用）などの増加により、2ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ⑤ 風水力機械は、輸出が7億4,454万ドル（対前年同月比1.1%減）となり、ポンプ（その他計器付設型）や圧縮機（定置往復式≤11.19KW）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11億6,842万ドル（対前年同月比15.8%増）となり、

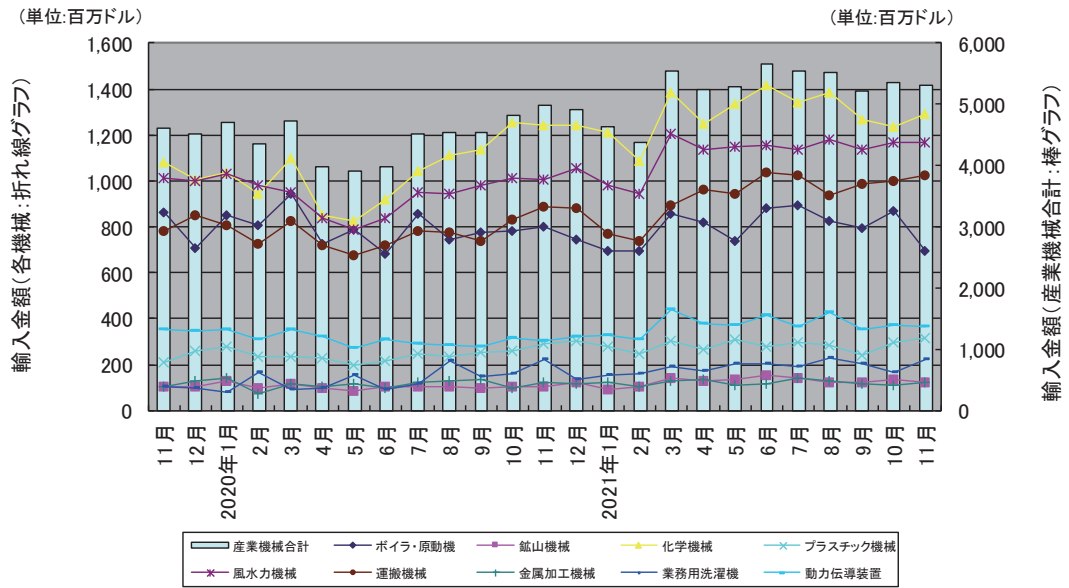
ポンプ（油井用回転容積式）や圧縮機（定置回転式 $\leq 11.19\text{KW}$ ）などの増加により、9ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が3億3,7196万ドル（対前年同月比29.6%増）となり、クレーン（タ移動リフテ・ストラドル）や巻上機（プーリタ・ホイス：その他）などの増加により、8ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は10億2,397万ドル（対前年同月比15.0%増）となり、クレーン（移動リフテ・ストラドル）や巻上機（プーリタ・ホイス：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。
- ⑦ 金属加工機械は、輸出が7,244万ドル（対前年同月比113.5%増）となり、圧延機（冷間圧延用）や鋳造機等などの増加により、2ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億2,169万ドル（対前年同月比0.3%増）となり、圧延機（管圧延機）や剪断機（その他）などの増加により、2ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
- ⑧ 業務用洗濯機は、輸出が4,300万ドル（対前年同月比16.3%増）となり、洗濯機（10kg以下遠心脱水・その他）やドライクリーニング機の増加により、2ヶ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は2億2,193万ドル（対前年同月比0.0%増）となり、ドライクリーニング機や乾燥機（10kg超・品物用）などの増加により、9ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
- ⑨ 動力伝動装置は、輸出が2億46万ドル（対前年同月比15.2%増）となり、ギヤボックス等変速機（固定比）や同（その他）などの増加により、9ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は3億6,407万ドル（対前年同月比20.9%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。



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:ドル・百円:\$1=100円)									
番号	産業機械名	区分	輸出					純輸出	
			2021年11月		2020年11月		対前年比 伸び率(%)	2021年11月	2020年11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	346,855,866	44.9	312,128,771	41.8	11.1	65,592,855	1,675,017
		部品	426,421,928	55.1	434,532,093	58.2	-1.9	15,543,374	-53,986,511
		小計	773,277,794	100.0	746,660,864	100.0	3.6	81,136,229	-52,311,494
2	鉱山機械	機械類	30,130,582	35.6	31,340,423	39.2	-3.9	-34,307,626	-21,745,372
		部品	54,422,064	64.4	48,535,053	60.8	12.1	-5,143,799	-1,840,257
		小計	84,552,646	100.0	79,875,476	100.0	5.9	-39,451,425	-23,585,629
3	化学機械	機械類	761,899,933	74.8	694,667,685	76.7	9.7	-285,630,297	-336,109,976
		部品	257,150,130	25.2	210,941,989	23.3	21.9	12,299,899	-947,080
		小計	1,019,050,063	100.0	905,609,674	100.0	12.5	-273,330,398	-337,057,056
4	プラスチック機械	機械類	79,486,613	54.9	55,932,445	51.3	42.1	-129,939,029	-106,007,437
		部品	65,196,121	45.1	53,109,023	48.7	22.8	-37,968,340	-76,534,025
		小計	144,682,734	100.0	109,041,468	100.0	32.7	-167,907,369	-182,541,462
5	風水力機械	機械類	536,989,794	72.1	545,601,179	72.5	-1.6	-329,860,565	-223,043,069
		部品	207,545,432	27.9	207,102,063	27.5	0.2	-94,025,530	-33,124,630
		小計	744,535,226	100.0	752,703,242	100.0	-1.1	-423,886,095	-256,167,699
6	運搬機械	機械類	202,532,057	60.1	159,738,885	61.4	26.8	-522,395,602	-520,994,841
		部品	134,660,605	39.9	100,417,231	38.6	34.1	-164,377,100	-108,907,619
		小計	337,192,662	100.0	260,156,116	100.0	29.6	-686,772,702	-629,902,460
7	金属加工機械	機械類	66,236,436	91.4	30,832,419	90.9	114.8	-34,089,531	-51,707,029
		部品	6,203,954	8.6	3,092,368	9.1	100.6	-15,161,001	-35,712,537
		小計	72,440,390	100.0	33,924,787	100.0	113.5	-49,250,532	-87,419,566
8	業務用洗濯機	機械類	40,751,165	94.8	35,524,995	96.0	14.7	-160,142,817	-165,928,576
		部品	2,253,384	5.2	1,461,929	4.0	54.1	-18,779,168	-18,967,206
		小計	43,004,549	100.0	36,986,924	100.0	16.3	-178,921,985	-184,895,782
9	動力伝導装置	機械類	142,611,357	71.1	118,038,543	67.8	20.8	-105,124,063	-83,859,691
		部品	57,844,430	28.9	56,002,980	32.2	3.3	-58,491,897	-43,244,646
		小計	200,455,787	100.0	174,041,523	100.0	15.2	-163,615,960	-127,104,337
産業機械合計		機械類	2,207,493,803	64.6	1,983,805,345	64.0	11.3	-1,535,896,675	-1,507,720,974
		部品	1,211,698,048	35.4	1,115,194,729	36.0	8.7	-366,103,562	-373,264,511
		合計	3,419,191,851	100.0	3,099,000,074	100.0	10.3	-1,902,000,237	-1,880,985,485

番号	産業機械名	区分	輸入				純輸出		
			2021年11月		2020年11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	281,263,011	40.6	310,453,754	38.9	-9.4	3,816.0	18.91
		部品	410,878,554	59.4	488,518,604	61.1	-15.9	128.8	3.65
		小計	692,141,565	100.0	798,972,358	100.0	-13.4	255.1	10.49
2	鉱山機械	機械類	64,438,208	52.0	53,085,795	51.3	21.4	-57.8	-113.86
		部品	59,565,863	48.0	50,375,310	48.7	18.2	-179.5	-9.45
		小計	124,004,071	100.0	103,461,105	100.0	19.9	-67.3	-46.66
3	化学機械	機械類	1,047,530,230	81.1	1,030,777,661	82.9	1.6	15.0	-37.49
		部品	244,850,231	18.9	211,889,069	17.1	15.6	1,398.7	4.78
		小計	1,292,380,461	100.0	1,242,666,730	100.0	4.0	18.9	-26.82
4	プラスチック機械	機械類	209,425,642	67.0	161,939,882	55.5	29.3	-22.6	-163.47
		部品	103,164,461	33.0	129,643,048	44.5	-20.4	50.4	-58.24
		小計	312,590,103	100.0	291,582,930	100.0	7.2	8.0	-116.05
5	風水力機械	機械類	866,850,359	74.2	768,644,248	76.2	12.8	-47.9	-61.43
		部品	301,570,962	25.8	240,226,693	23.8	25.5	-183.9	-45.30
		小計	1,168,421,321	100.0	1,008,870,941	100.0	15.8	-65.5	-56.93
6	運搬機械	機械類	724,927,659	70.8	680,733,726	76.5	6.5	-0.3	-257.93
		部品	299,037,705	29.2	209,324,850	23.5	42.9	-50.9	-122.07
		小計	1,023,965,364	100.0	890,058,576	100.0	15.0	-9.0	-203.67
7	金属加工機械	機械類	100,325,967	82.4	82,539,448	68.0	21.5	34.1	-51.47
		部品	21,364,955	17.6	38,804,905	32.0	-44.9	57.5	-244.38
		小計	121,690,922	100.0	121,344,353	100.0	0.3	43.7	-67.99
8	業務用洗濯機	機械類	200,893,982	90.5	201,453,571	90.8	-0.3	3.5	-392.98
		部品	21,032,552	9.5	20,429,135	9.2	3.0	1.0	-833.38
		小計	221,926,534	100.0	221,882,706	100.0	0.0	3.2	-416.05
9	動力伝導装置	機械類	247,735,420	68.0	201,898,234	67.0	22.7	-25.4	-73.71
		部品	116,336,327	32.0	99,247,626	33.0	17.2	-35.3	-101.12
		小計	364,071,747	100.0	301,145,860	100.0	20.9	-28.7	-81.62
産業機械合計		機械類	3,743,390,478	70.3	3,491,526,319	70.1	7.2	-1.9	-69.58
		部品	1,577,801,610	29.7	1,488,459,240	29.9	6.0	1.9	-30.21
		合計	5,321,192,088	100.0	4,979,985,559	100.0	6.9	-1.1	-55.63

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:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名		2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
			数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h)	*	106	1,028,868	55	543,545	89.3
12	水管ボイラ(<45t/h)	*	338	3,145,015	251	1,597,331	96.9
19	その他蒸気発生ボイラ	*	797	3,136,216	171	1,155,249	171.5
20	過熱水ボイラ	*	12	122,542	27	242,246	-49.4
90 - 0010	部分品(熱交換器)	*	1,440	1,456,207	335	4,429,335	-67.1
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ)	*	68	1,087,480	7	69,482	1,465.1
0050	補助機器(その他)	*	84	828,504	26	372,270	122.6
20	蒸気原動機用復水器	*	44	684,395	50	432,034	58.4
8406 - 10	蒸気タービン(船用)		0	0	5	185,380	-100.0
81	蒸気タービン(>40MW)		0	0	1	262,169	-100.0
82	蒸気タービン(≤40MW)		49	2,020,822	80	3,361,564	-39.9
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)		163	580,474	33	153,184	278.9
12	液体タービン(≤10MW)		1	19,648	25	729,230	-97.3
13	液体タービン(>10MW)		145	115,340	1	6,000	1822.3
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)		52	25,585,425	54	19,123,173	33.8
82	ガスタービン(>5MW)		96	125,354,410	82	141,551,576	-11.4
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)		76,157	85,161,515	66,586	69,700,570	22.2
29	液体原動機(その他)		55,664	41,754,814	43,109	31,707,035	31.7
31	気体原動機(シリンダ)		148,251	17,316,602	125,824	13,225,414	30.9
39	気体原動機(その他)		31,990	13,951,369	15,997	10,120,105	37.9
80	その他原動機		X	23,506,220	X	13,161,879	78.6
機械類合計			-	346,855,866	-	312,128,771	11.1
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)		X	6,380,644	X	2,961,089	115.5
8404 - 90	部品(補助機器用)		X	3,184,817	X	2,878,194	10.7
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)		X	15,720,024	X	23,098,184	-31.9
8410 - 90	部品(液体タービン用)		X	1,145,814	X	793,770	44.4
8411 - 99	部品(ガスタービン用)		X	318,932,369	X	347,134,056	-8.1
8412 - 90	部品(その他)		X	81,058,260	X	57,666,800	40.6
部品合計			-	426,421,928	-	434,532,093	-1.9
総合計			-	773,277,794	-	746,660,864	3.6

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名		2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
			数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機		X	4,817,417	X	8,117,403	-40.7
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)		4,170	767,175	5,504	886,328	-13.4
8474 - 10	選別機		1,177	14,785,750	335	13,405,220	10.3
20	破碎機		186	7,387,668	239	8,254,413	-10.5
39	混合機		104	2,372,572	43	677,059	250.4
機械類合計			-	30,130,582	-	31,340,423	-3.9
8474 - 90	部品		X	54,422,064	X	48,535,053	12.1
部品合計			-	54,422,064	-	48,535,053	12.1
総合計			-	84,552,646	-	79,875,476	5.9

(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:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	102,476	25,064,703	152,722	18,614,868	34.6
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	35,477	13,014,718	34,661	12,459,795	4.5
20	"(滅菌器)	1,898	10,152,608	2,786	18,797,442	-46.0
32	"(乾燥機・紙パ用)	25	260,973	9	69,821	273.8
39	"(乾燥機・その他)	2,129	8,617,575	6,701	6,421,269	34.2
40	"(蒸留機)	470	2,666,491	101	1,835,284	45.3
50	"(熱交換装置)	185,387	89,734,381	177,048	69,027,049	30.0
60	"(気体液化装置)	17,889	5,068,892	7,127	10,507,570	-51.8
89	"(その他)	14,466	58,846,396	18,950	54,987,371	7.0
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	1,579,499	X	4,981,341	-68.3
8479 - 82	混合機	15,204	23,962,838	19,366	30,611,264	-21.7
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	323	257,312	10	73,988	247.8
8421 - 19	"(遠心分離機)	1,633	14,357,436	1,174	12,696,787	13.1
29	"(液体ろ過機)	8,495,714	204,031,465	4,282,341	161,986,334	26.0
39	"(気体ろ過機)	X	288,910,769	X	279,681,656	3.3
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	21	371,441	31	1,252,233	-70.3
20	"(製紙用)	116	1,253,836	12	135,622	824.5
30	"(仕上用)	1	33,040	12	692,297	-95.2
8441 - 10	"(切断機)	470	10,287,742	252	5,394,611	90.7
40	"(成形用)	1	38,136	4	61,263	-37.8
80	"(その他)	92	3,389,682	87	4,379,820	-22.6
機械類合計		-	761,899,933	-	694,667,685	9.7
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	4,351,802	X	1,485,057	193.0
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	2,506,321	X	593,425	322.3
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	8,288,919	X	8,842,914	-6.3
99	部品(ろ過機用)	X	208,820,001	X	167,168,716	24.9
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	7,918,328	X	6,350,807	24.7
99	部品(製紙・仕上用)	X	7,345,104	X	9,883,340	-25.7
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	17,919,655	X	16,617,730	7.8
部品合計		-	257,150,130	-	210,941,989	21.9
総合計		-	1,019,050,063	-	905,609,674	12.5

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (4) プラスチック機械（輸出）

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	114	11,661,394	131	14,295,718	-18.4
20	押出成形機	49	2,836,306	83	4,452,682	-36.3
30	吹込み成形機	43	1,518,408	96	3,686,177	-58.8
40	真空成形機	318	7,301,085	167	3,939,227	85.3
51	その他の機械(成形用)	297	2,496,548	48	359,817	593.8
59	その他のもの(成形用)	158	8,143,636	160	9,133,398	-10.8
80	その他の機械	1,698	45,529,236	1,098	20,065,426	126.9
機械類合計		2,677	79,486,613	1,783	55,932,445	42.1
8477 - 90	部品	X	65,196,121	X	53,109,023	22.8
部品合計		-	65,196,121	-	53,109,023	22.8
総合計		-	144,682,734	-	109,041,468	32.7

(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

(5) 風水力機械（輸出）

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	35,797	17,220,307	41,574	21,746,649	-20.8
30	" (ピストンエンジン用)	1,023,891	90,547,453	1,146,130	93,477,306	-3.1
50 - 0010	" (油井用往復容積式)	1,280	5,800,818	1,290	7,237,421	-19.8
0050	" (ダイアフラム式)	58,093	23,225,503	40,683	17,217,000	34.9
0090	" (その他往復容積式)	10,788	23,445,293	8,856	26,357,608	-11.0
60 - 0050	" (油井用回転容積式)	19	227,871	27	369,601	-38.3
0070	" (ローラポンプ)	2,747	1,039,444	2,687	981,770	5.9
0090	" (その他回転容積式)	9,690	34,090,970	8,173	22,468,909	51.7
70	" (紙バ用等遠心式)	247,235	85,912,762	188,789	99,222,368	-13.4
81	" (タービンポンプその他)	74,085	39,298,484	78,399	27,700,267	41.9
82	液体エレベータ	375	103,844	865	629,067	-83.5
8414 - 80 - 1618	圧縮機(定置往復式≤11.19KW)	10,019	4,590,406	21,657	8,099,249	-43.3
1642	" ( " 11.19KW < ≤ 74.6KW)	143	864,506	190	662,701	30.5
1655	" ( " > 74.6KW)	294	2,921,080	217	1,757,346	66.2
1660	" (定置回転式≤11.19KW)	279	663,273	208	502,464	32.0
1667	" ( " 11.19KW < ≤ 74.6KW)	244	3,136,334	658	8,374,511	-62.5
1675	" ( " > 74.6KW)	211	4,285,410	158	3,757,716	14.0
1680	" (定置式その他)	16,360	5,404,282	27,629	5,487,013	-1.5
1685	" (携帯式<0.57m3/min.)	71	662,766	81	665,068	-0.3
1690	" (携帯式その他)	53,288	5,144,273	41,019	4,107,087	25.3
2015	" (遠心式及び軸流式)	195	27,132,997	197	49,237,624	-44.9
2055	" (その他圧縮機≤186.5KW)	1,442	11,486,937	2,084	7,864,215	46.1
2065	" ( " 186.5KW < ≤ 746KW)	11	821,858	1,408	7,605,587	-89.2
2075	" ( " > 746KW)	11	6,487,344	17	7,824,599	-17.1
9000	" (その他)	152,697	27,685,700	121,353	31,700,807	-12.7
59 - 9080	送風機(その他)	1,855,233	84,606,922	1,398,425	62,621,344	35.1
10	真空ポンプ	74,833	30,182,957	80,819	27,925,882	8.1
機械類合計		3,629,331	536,989,794	3,213,593	545,601,179	-1.6
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	22,368,301	X	29,928,706	-25.3
9010	" (その他エンジン用ポンプ)	X	11,861,691	X	12,754,690	-7.0
9520	" (ポンプ用その他)	X	95,496,034	X	83,490,241	14.4
92	" (液体エレベータ)	X	795,417	X	575,233	38.3
8414 - 90 - 1080	" (その他送風機)	X	16,943,443	X	14,037,264	20.7
2095	" (その他圧縮機その他)	X	34,790,627	X	35,355,763	-1.6
9000	" (真空ポンプ)	X	25,289,919	X	30,960,166	-18.3
部品合計		-	207,545,432	-	207,102,063	0.2
総合計		-	744,535,226	-	752,703,242	-1.1

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (6) 運搬機械 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11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)	88	1,808,277	45	1,126,817	60.5
12	〃 (移動リフト・ストラドル)	180	3,134,355	38	1,420,768	120.6
19	〃 (非固定天井・ガントリ等)	249	3,390,499	148	2,004,885	69.1
20	〃 (タワークレーン)	543	2,999,833	6	721,587	315.7
30	〃 (門形ジブクレーン)	169	5,321,237	151	979,167	443.4
91	〃 (道路走行車両装備用)	374	6,515,556	333	6,359,924	2.4
99	〃 (その他のもの)	126	1,498,141	171	1,516,216	-1.2
8425 - 39	巻上機 (ウインチ・キャブ:その他)	2,784	5,396,698	3,680	5,732,931	-5.9
11	〃 (プーリ・タック・ホイスト:電動)	2,164	7,950,028	1,570	6,525,182	21.8
19	〃 (〃:その他)	17,502	5,066,762	5,779	2,844,371	78.1
31	〃 (ウインチ・キャブ:電動)	11,253	6,628,200	12,481	7,160,216	-7.4
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	232	762,773	196	527,210	44.7
90 0210	〃 (森林での丸太取扱装置)	190	3,741,845	91	1,807,633	107.0
0220	〃 (産業用ロボット)	425	10,128,253	295	11,497,331	-11.9
0290	〃 (その他の機械装置)	49,383	51,051,945	40,812	37,218,984	37.2
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	457	1,552,916	766	1,930,580	-19.6
42	〃 (液圧式その他)	19,920	8,799,094	12,726	5,101,141	72.5
49	〃 (その他のもの)	239,901	6,446,873	237,300	5,816,446	10.8
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	379	5,535,166	214	2,489,256	122.4
0050	〃 (空圧式エレベータ)	396	3,498,863	483	6,551,475	-46.6
10	〃 (非連続エレ・スキップホ)	1,066	18,528,915	1,168	17,792,460	4.1
40	〃 (エスカレータ・移動歩道)	8	165,115	61	602,085	-72.6
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	33	715,821	9	108,358	560.6
32	〃 (その他/バケット型)	22	447,622	37	1,211,571	-63.1
33	〃 (その他/ベルト型)	1,461	13,124,578	1,220	11,985,329	9.5
39	〃 (その他のもの)	23,410	28,322,692	43,088	18,706,962	51.4
機械類合計		372,715	202,532,057	362,868	159,738,885	26.8
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリ・タック・ホイスト用)	X	3,188,395	X	2,123,954	50.1
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	10,800,290	X	6,707,785	61.0
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	607,334	X	406,770	49.3
0040	〃 (エスカレータ用)	X	408,851	X	716,110	-42.9
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	11,702,145	X	7,887,418	48.4
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	34,039,355	X	25,131,181	35.4
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	15,482,394	X	12,820,516	20.8
0090	〃 (その他の運搬機械用)	X	33,360,953	X	30,110,239	10.8
49 - 1010	〃 (天井・ガント・門形等用)	X	9,959,383	X	4,246,717	134.5
1060	〃 (移動リ・ストラドル等用)	X	2,538,755	X	802,771	216.2
1090	〃 (その他クレーン用)	X	12,572,750	X	9,463,770	32.9
部品合計		-	134,660,605	-	100,417,231	34.1
総合計		-	337,192,662	-	260,156,116	29.6

(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(ウインチ・坑口巻上)は、8425.39.0100巻上機(ウインチ・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:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	2	83,564	7	136,013	-38.6
21	“(熱間及び熱・冷組合せ)	39	1,265,944	8	483,491	161.8
22	“(冷間圧延用)	110	1,171,160	4	60,821	1825.6
8462 - 10	鑄造機等	231	29,498,406	34	4,343,209	579.2
21	ベンディング等(数値制御式)	255	3,845,548	159	5,954,170	-35.4
29	“(その他)	2,245	9,985,367	1,712	7,821,685	27.7
31	剪断機(数値制御式)	5	322,320	19	790,760	-59.2
39	“(その他)	346	1,260,400	207	872,468	44.5
41	パンチング等(数値制御式)	68	3,584,818	8	1,640,257	118.6
49	“(その他)	919	2,257,130	919	2,144,788	5.2
91	液圧プレス	125	7,737,542	51	1,504,544	414.3
99	その他	611	5,224,237	1,105	5,080,213	2.8
機械類合計		4,956	66,236,436	4,233	30,832,419	114.8
8455 - 90	部品(圧延機用) *	160,543	6,203,954	149,787	3,092,368	100.6
部品合計		-	6,203,954	-	3,092,368	100.6
総合計		-	72,440,390	-	33,924,787	113.5

(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:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	161	76,661	166	90,811	-15.6
19	“(”・その他)	278	138,587	242	109,511	26.6
20	“(10kg超)	88,471	33,255,241	73,182	28,628,046	16.2
8451 - 10	ドライクリーニング機	37	439,734	19	345,699	27.2
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	12,927	6,840,942	12,655	6,350,928	7.7
機械類合計		101,874	40,751,165	86,264	35,524,995	14.7
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	2,253,384	X	1,461,929	54.1
部品合計		-	2,253,384	-	1,461,929	54.1
総合計		-	43,004,549	-	36,986,924	16.3

(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

(9) 動力伝導装置 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	13,107	11,193,560	10,107	8,837,062	26.7
4010	ギヤボックス等変速機(固定比)	16,166	28,667,178	6,169	20,928,239	37.0
4050	“(手動可変式)	15,458	65,620,517	14,635	52,414,495	25.2
7000	“(その他)	3,411	9,709,761	1,730	4,533,418	114.2
9000	歯車及び歯車伝導機	X	27,420,341	X	31,325,329	-12.5
機械類合計		-	142,611,357	-	118,038,543	20.8
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	57,844,430	X	56,002,980	3.3
部品合計		-	57,844,430	-	56,002,980	3.3
総合計		-	200,455,787	-	174,041,523	15.2

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国における産業機械の輸入統計(詳細)

## (1) ボイラ・原動機

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	2	12,247	0	0	-
12	水管ボイラ(<45t/h) *	55	791,222	48	500,844	58.0
19	その他蒸気発生ボイラ *	426	2,524,554	184	2,287,482	10.4
20	過熱水ボイラ *	69	637,265	27	1,813,953	-64.9
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	79	668,058	41	371,785	79.7
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	26	136,016	22	293,346	-53.6
0050	補助機器(その他) *	365	3,220,234	151	1,659,064	94.1
20	蒸気原動機用復水器 *	37	324,876	40	379,403	-14.4
8406 - 10	蒸気タービン(船用) *	8	3,961	0	0	-
81	蒸気タービン(>40MW) *	0	0	131	8,198,457	-100.0
82	蒸気タービン(≤40MW) *	9	4,615,538	3	1,205,330	282.9
8410 - 11	液体タービン(≤1MW) *	9	36,533	0	0	-
12	液体タービン(≤10MW) *	0	0	0	0	-
13	液体タービン(>10MW) *	0	0	0	0	-
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW) *	64	32,494,078	67	28,483,542	14.1
82	ガスタービン(>5MW) *	39	36,411,212	10	30,063,890	21.1
8412 - 21	液体原動機(シリンダ) *	654,723	93,551,691	885,012	118,494,333	-21.0
29	液体原動機(その他) *	103,950	66,717,813	95,269	73,790,943	-9.6
31	気体原動機(シリンダ) *	708,252	23,228,638	512,205	21,255,784	9.3
39	気体原動機(その他) *	99,871	6,968,061	118,187	10,118,793	-31.1
80	その他原動機 *	X	8,921,014	X	11,536,805	-22.7
機械類合計		-	281,263,011	-	310,453,754	-9.4
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用) *	X	2,842,888	X	20,833,141	-86.4
8404 - 90	部品(補助機器用) *	X	2,673,180	X	1,254,537	113.1
8406 - 90	部品(蒸気タービン用) *	X	7,093,603	X	12,759,970	-44.4
8410 - 90	部品(液体タービン用) *	X	1,123,416	X	2,406,989	-53.3
8411 - 99	部品(ガスタービン用) *	X	189,053,583	X	165,537,340	14.2
8412 - 90	部品(その他) *	X	208,091,884	X	285,726,627	-27.2
部品合計		-	410,878,554	-	488,518,604	-15.9
総合計		-	692,141,565	-	798,972,358	-13.4

(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:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機	X	3,530,634	X	3,444,297	2.5
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	182,096	11,713,027	217,754	12,091,971	-3.1
8474 - 10	選別機	1,572	23,060,525	2,058	21,387,295	7.8
20	破碎機	521	25,320,892	721	13,145,803	92.6
39	混合機	767	813,130	435	3,016,429	-73.0
機械類合計		-	64,438,208	-	53,085,795	21.4
8474 - 90	部品	X	59,565,863	X	50,375,310	18.2
部品合計		-	59,565,863	-	50,375,310	18.2
総合計		-	124,004,071	-	103,461,105	19.9

(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 (輸入)

(単位:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	103,389	50,805,094	74,465	26,751,432	89.9
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	190,895	40,797,708	177,158	35,484,863	15.0
20	"(滅菌器)	18,378	13,888,015	15,233	20,147,369	-31.1
32	"(乾燥機・紙パ用)	180	1,031,785	202	1,289,684	-20.0
39	"(乾燥機・その他)	16,372	17,575,163	26,660	14,758,957	19.1
40	"(蒸留機)	30,800	7,555,829	15,289	12,216,196	-38.1
50	"(熱交換装置)	1,014,697	113,114,342	1,025,772	107,049,957	5.7
60	"(気体液化装置)	3,741	12,536,494	541	9,403,312	33.3
89	"(その他)	360,864	97,620,233	348,770	61,480,320	58.8
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	1,794,045	X	1,509,323	18.9
8479 - 82	混合機	162,708	66,252,660	88,820	39,784,975	66.5
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	619	23,229	0	0	-
8421 - 19	"(遠心分離機)	150,060	23,589,901	164,969	18,494,299	27.6
29	"(液体ろ過機)	31,312,227	117,607,956	30,289,442	88,247,265	33.3
39	"(気体ろ過機)	X	373,471,890	X	493,888,090	-24.4
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	8	436,861	71	2,736,069	-84.0
20	"(製紙用)	163	1,024,134	9	3,300,160	-69.0
30	"(仕上用)	60	12,628,640	88	3,241,306	289.6
8441 - 10	"(切断機)	597,590	61,375,908	645,143	58,243,676	5.4
40	"(成形用)	71	2,099,303	25	1,795,684	16.9
80	"(その他)	1,399	32,301,040	1,082	30,954,724	4.3
機械類合計		-	1,047,530,230	-	1,030,777,661	1.6
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	584,644	X	840,452	-30.4
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	8,189,186	X	9,310,302	-12.0
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	18,093,797	X	12,763,605	41.8
99	部品(ろ過機用)	X	142,730,158	X	134,753,723	5.9
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	11,797,277	X	7,008,352	68.3
99	部品(製紙・仕上機用)	X	35,620,970	X	24,388,915	46.1
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	27,834,199	X	22,823,720	22.0
部品合計		-	244,850,231	-	211,889,069	15.6
総合計		-	1,292,380,461	-	1,242,666,730	4.0

(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 (輸入)

(単位:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	687	102,444,276	404	65,806,025	55.7
20	押出成形機	68	14,897,828	51	4,896,212	204.3
30	吹込み成形機	64	20,248,476	68	27,800,988	-27.2
40	真空成形機	181	9,334,030	135	9,438,855	-1.1
51	その他の機械(成形用)	209	3,457,367	27	762,737	353.3
59	その他のもの(成形用)	427	8,510,640	577	19,455,581	-56.3
80	その他の機械	30,773	50,533,025	23,224	33,779,484	49.6
機械類合計		32,409	209,425,642	24,486	161,939,882	29.3
8477 - 90	部品	X	103,164,461	X	129,643,048	-20.4
部品合計		-	103,164,461	-	129,643,048	-20.4
総合計		-	312,590,103	-	291,582,930	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

(5) 風水力機械（輸入）

(単位:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	872,733	23,565,636	952,468	24,511,591	-3.9
30	" (ピストンエンジン用)	5,730,580	221,079,545	5,557,318	211,988,748	4.3
50 - 0010	" (油井用往復容積式)	777	6,400,904	325	5,344,536	19.8
0050	" (ダイヤフラム式)	353,847	16,279,029	342,304	12,344,425	31.9
0090	" (その他往復容積式)	401,818	26,508,754	350,569	26,751,233	-0.9
60 - 0050	" (油井用回転容積式)	148	331,516	108	52,738	528.6
0070	" (ローラポンプ)	8,627	451,374	2,978	312,764	44.3
0090	" (その他回転容積式)	393,894	21,017,446	464,238	22,510,066	-6.6
70	" (紙パ用等遠心式)	3,800,900	147,243,100	3,820,265	122,419,753	20.3
81	" (タービンポンプその他)	901,998	33,001,108	2,086,833	30,265,137	9.0
82	液体エレベータ	19,672	569,687	5,127	422,543	34.8
8414 - 80 - 1605	圧縮機(定置往復式≤746W)	129,537	8,595,702	181,200	10,500,161	-18.1
1615	" ( "746W < ≤4.48KW)	28,951	4,162,157	18,073	2,306,181	80.5
1625	" ( "4.48KW < ≤8.21KW)	7,372	2,272,839	5,225	1,755,148	29.5
1635	" ( "8.21KW < ≤11.19KW)	1,347	949,434	1,276	851,527	11.5
1640	" ( "11.19KW < ≤19.4KW)	156	508,769	153	269,517	88.8
1645	" ( "19.4KW < ≤74.6KW)	59	465,320	37	317,095	46.7
1655	" ( " >74.6KW)	287	820,393	277	722,239	13.6
1660	" (定置回転式≤11.19KW)	10,410	7,259,350	9,064	4,378,258	65.8
1665	" ( "11.19KW < <22.38KW)	2,650	7,097,701	2,110	3,639,851	95.0
1670	" ( "22.38KW ≤ ≤74.6KW)	799	7,209,939	373	3,941,851	82.9
1675	" ( " >74.6KW)	459	12,836,349	289	8,998,235	42.7
1680	" (定置式その他)	25,903	10,247,153	16,994	5,585,214	83.5
1685	" (携帯式<0.57m <sup>3</sup> /min.)	1,094,752	33,858,333	1,164,838	35,344,522	-4.2
1690	" (携帯式その他)	159,818	7,360,197	139,641	7,272,951	1.2
2015	" (遠心式及び軸流式)	5,780	25,160,536	587	9,524,613	164.2
2055	" (その他圧縮機≤186.5KW)	67,432	6,915,481	28,130	4,684,821	47.6
2065	" ( "186.5KW < ≤746KW)	12	1,236,892	10	1,177,816	5.0
2075	" ( " >746KW)	124	6,112,862	25	9,295,419	-34.2
9000	" (その他)	420,493	12,982,853	421,392	14,621,923	-11.2
8414 - 59 - 6560	送風機(その他遠心式)	1,523,736	42,961,462	1,565,920	38,546,326	11.5
6590	" (その他軸流式)	3,177,542	69,489,653	2,848,881	66,098,759	5.1
6595	" (その他)	1,417,685	40,003,387	970,601	26,546,312	50.7
10	真空ポンプ	961,008	61,895,498	756,846	55,341,975	11.8
機械類合計		21,521,306	866,850,359	21,714,475	768,644,248	12.8
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	13,772,564	X	13,286,647	3.7
2000	" (紙パ用ストックポンプ)	X	865,376	X	556,361	55.5
9010	" (その他エンジン用ポンプ)	X	28,495,476	X	24,267,336	17.4
9096	" (ポンプ用その他)	X	133,358,290	X	100,031,683	33.3
92	" (液体エレベータ)	X	1,530,321	X	1,444,923	5.9
8414 - 90 - 1080	" (その他送風機)	X	33,676,356	X	19,792,241	70.1
4165	" (その他圧縮機ハウジング)	354,992	15,432,984	570,698	12,184,487	26.7
4175	" (その他圧縮機その他)	X	42,757,178	X	44,099,652	-3.0
9040	" (真空ポンプ)	X	6,938,664	X	6,088,276	14.0
9080	" (その他)	X	24,743,753	X	18,475,087	33.9
部品合計		-	301,570,962	-	240,226,693	25.5
総合計		-	1,168,421,321	-	1,008,870,941	15.8

(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:ドル・百円;\$1=100円)

HS コード	品名	2021年11月		2020年11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)	92	5,702,361	41	13,998,068	-59.3
12	〃 (移動リフテ・ストラドル)	1,774	24,334,817	62	11,229,585	116.7
19	〃 (非固定天井・ガントリ等)	1,183	17,071,112	957	106,529,625	-84.0
20	〃 (タワークレーン)	473	8,035,033	15	3,487,348	130.4
30	〃 (門形ジブクレーン)	94	872,792	11	517,630	68.6
91	〃 (道路走行車両装備用)	281	11,947,903	316	10,464,303	14.2
99	〃 (その他のもの)	230	2,040,934	1,317	7,674,671	-73.4
8425 - 39	巻上機 (ウインチ・キャブ:その他)	986,934	15,911,689	862,691	11,366,552	40.0
11	〃 (プーリタ・ホイスト:電動)	30,666	8,998,006	18,750	8,000,297	12.5
19	〃 (〃:その他)	4,920,788	11,208,389	4,625,899	7,972,800	40.6
31	〃 (ウインチ・キャブ:電動)	113,537	14,844,519	121,349	15,232,213	-2.5
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	373	1,143,248	184	511,699	123.4
90 - 0110	〃 (森林での丸太取扱装置)	806	9,545,283	195	7,837,457	21.8
0120	〃 (産業用ロボット)	4,961	82,386,185	3,047	60,664,491	35.8
0190	〃 (その他の機械装置)	617,140	225,302,749	774,927	189,638,171	18.8
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	42,998	6,941,422	66,681	5,667,825	22.5
42	〃 (液圧式その他)	711,522	39,510,652	772,473	33,528,236	17.8
49	〃 (その他のもの)	1,557,741	28,914,251	1,663,437	27,047,633	6.9
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	1,043	13,655,474	767	8,416,792	62.2
0050	〃 (空圧式エレベータ)	202	1,348,302	110	887,407	51.9
10	〃 (非連続エレ・スキップホイスト)	10,372	23,583,678	12,537	23,246,797	1.4
40	〃 (エスカレータ・移動歩道)	30	1,659,910	36	2,707,293	-38.7
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	1	3,393	7	115,074	-97.1
32	〃 (その他バケット型)	498	877,295	86	1,345,228	-34.8
33	〃 (その他ベルト型)	21,979	49,220,956	8,644	48,304,554	1.9
39	〃 (その他のもの)	67,921	119,867,306	126,311	74,341,977	61.2
機械類合計		9,093,639	724,927,659	9,060,850	680,733,726	6.5
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリタック・ホイスト用)	X	6,830,569	X	5,459,604	25.1
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	22,316,096	X	11,121,342	100.7
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	399,179	X	170,572	134.0
0040	〃 (エスカレータ用)	X	975,315	X	1,360,298	-28.3
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	34,583,380	X	27,014,869	28.0
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	103,368,135	X	73,894,806	39.9
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	2,724,373	X	1,815,900	50.0
0070	〃 (森林での丸太取扱装置用)	X	4,033,264	X	1,881,732	114.3
0080	〃 (その他巻上機用)	X	86,209,146	X	69,074,364	24.8
49 - 1010	〃 (天井・ガント・門形等用)	X	18,413,339	X	6,682,823	175.5
1060	〃 (移動リ・ストラドル等用)	X	2,444,528	X	1,802,125	35.6
1090	〃 (その他クレーン用)	X	16,740,381	X	9,046,415	85.0
部品合計		-	299,037,705	-	209,324,850	42.9
総合計		-	1,023,965,364	-	890,058,576	15.0

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

## (7) 金属加工機械 (輸入)

(単位:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	10	302,723	24	131,363	130.4
21	“(熱間及び熱・冷組合せ)	71	186,343	75	242,261	-23.1
22	“(冷間圧延用)	153	3,106,274	218	2,443,587	27.1
8462 - 10	鑄造機等	686	22,515,500	451	13,213,969	70.4
21	ペンディング等(数値制御式)	236	17,371,689	177	20,233,849	-14.1
29	“(その他)	12,502	20,232,887	12,365	18,762,542	7.8
31	剪断機(数値制御式)	31	2,438,346	53	6,264,630	-61.1
39	“(その他)	1,272	12,942,165	762	5,790,376	123.5
41	パンチング等(数値制御式)	25	4,698,663	21	3,747,778	25.4
49	“(その他)	607	3,531,185	942	611,946	477.0
91	液圧プレス	1,638	8,790,430	1,340	7,685,869	14.4
99	その他	1,332	4,209,762	1,092	3,411,278	23.4
機械類合計		18,563	100,325,967	17,520	82,539,448	21.5
8455 - 90	部品(圧延機用) *	2,080,747	21,364,955	2,679,099	38,804,905	-44.9
部品合計		-	21,364,955	-	38,804,905	-44.9
総合計		-	121,690,922	-	121,344,353	0.3

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

・「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

## (8) 業務用洗濯機 (輸入)

(単位:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	874	216,597	857	303,110	-28.5
19	“(H・その他)	15,273	953,465	44,390	1,075,171	-11.3
20	“(10kg超)	244,829	122,820,365	387,076	145,437,023	-15.6
8451 - 10	ドライクリーニング機	33	1,164,273	67	951,783	22.3
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	211,778	75,739,282	148,645	53,686,484	41.1
機械類合計		472,787	200,893,982	581,035	201,453,571	-0.3
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	21,032,552	X	20,429,135	3.0
部品合計		-	21,032,552	-	20,429,135	3.0
総合計		-	221,926,534	-	221,882,706	0.0

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米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:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年11月		2020年11月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	188,933	13,036,590	199,927	9,242,847	41.0
3040	ギヤボックス等変速機(固定比・紙バ機械用)	508	196,235	8,481	1,027,536	-80.9
3080	“(手動可変式・紙バ機械用)	15,005	902,901	18,714	1,565,314	-42.3
5010	“(固定比・その他)	1,106,156	109,498,170	1,081,045	105,027,125	4.3
5050	“(手動可変式・その他)	1,233,264	47,666,000	523,816	33,251,393	43.4
7000	“(その他)	430,914	16,240,277	175,284	10,708,118	51.7
9000	歯車及び歯車伝導機	X	60,195,247	X	41,075,901	46.5
機械類合計		-	247,735,420	-	201,898,234	22.7
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	116,336,327	X	99,247,626	17.2
部品合計		-	116,336,327	-	99,247,626	17.2
総合計		-	364,071,747	-	301,145,860	20.9

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

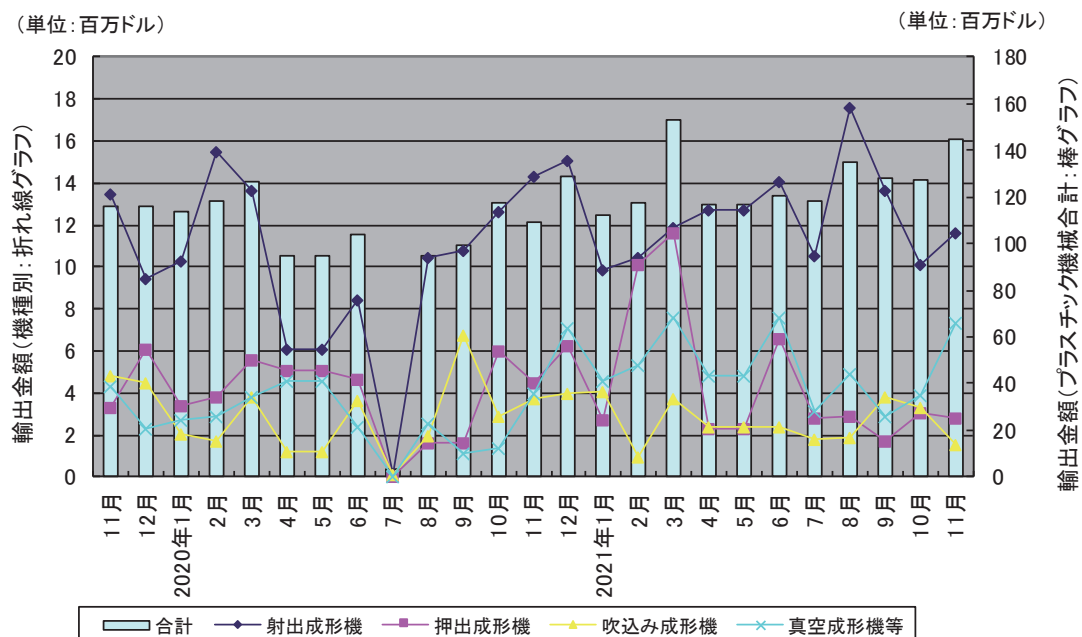
・「X」は、数量不明である。

出典:米商務省センサス局の輸出入統計

## ●米国プラスチック機械の輸出入統計（2021年11月）

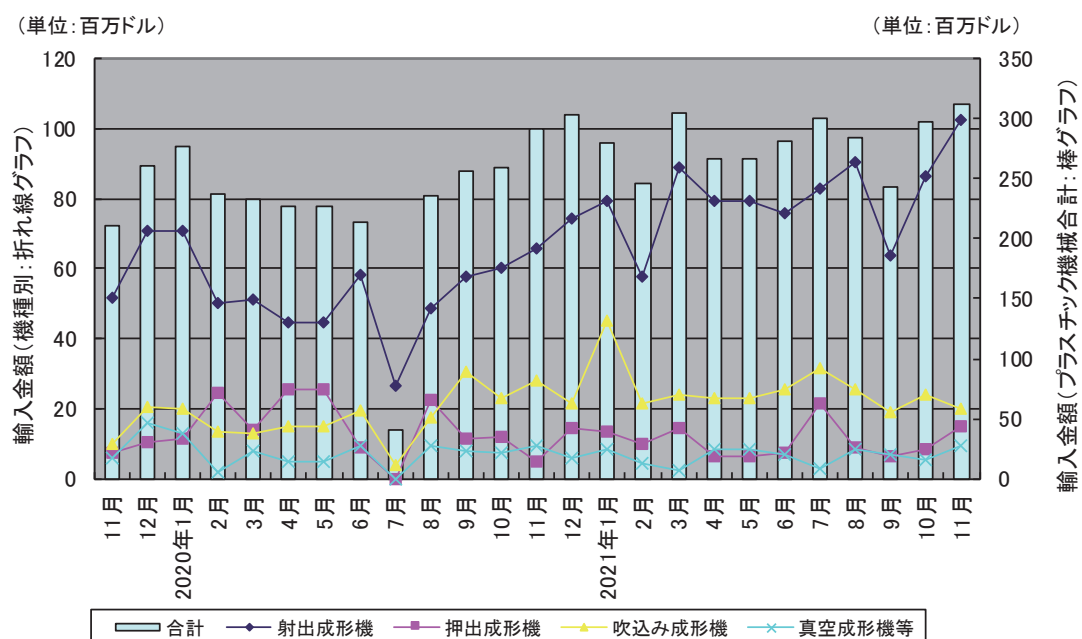
米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2021年11月の米国におけるプラスチック機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) プラスチック機械の輸出は、全体で1億4,468万ドル（対前年同月比32.7%増）となった。輸出先は、カナダが2,815万ドル（同5.4%増）で最も大きく、次いでドイツが2,321万ドル（同109.2%増）、メキシコが2,269万ドル（同16.3%減）、中国が1,073万ドル（同56.7%増）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は1,166万ドル（同18.4%減）、押出成形機は284万ドル（同36.3%減）、吹込み成形機は152万ドル（同58.8%減）、真空成形機及びその他の熱成形機（以下「真空成形機等」という。）は730万ドル（同85.3%増）となり、部分品は6,520万ドル（同22.8%増）となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で3億1,259万ドル（同7.2%増）となった。輸入元は、ドイツが9,114万ドル（同15.0%増）で最も大きく、次いでカナダが3,980万ドル（同39.8%減）、日本が3,885万ドル（同17.2%増）、オーストリアが3,247万ドル（同60.9%増）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は1億244万ドル（同55.7%増）、押出成形機は1,490万ドル（同204.3%増）、吹込み成形機は2,025万ドル（同27.2%減）、真空成形機等は933万ドル（同1.1%減）となり、部分品は1億316万ドル（同20.4%減）となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体289万ドル（同36.6%増）となり、全輸出金額に占める割合は2.0%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で3,885万ドル（同17.2%増）となり、全輸入金額に占める割合は、12.4%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、2,843万ドル（同85.5%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102.3千ドル、押出成形機が57.9千ドル、吹込み成形機が35.3千ドル、真空成形機等が23.0千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、29.7千ドルとなった。
- (6) プラスチック機械輸入の単純平均単価は、射出成形機が149.1千ドル、押出成形機が219.1千ドル、吹込み成形機が316.4千ドル、真空成形機等が51.6千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、6.5千ドルとなった。なお、対日輸入の射出成形機の単純平均単価は141.4千ドルとなった。



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 (2021年11月)

(単位:台、ドル・百円:\$1=100円)

輸出先 国名	プラスチック機械合計						射出成形機				
	2021年11月		2020年11月		輸出金額 増減	輸出金額 伸び率(%)	2021年11月		2020年11月		輸出金額 伸び率(%)
	数量	金額	数量	金額			数量	金額	数量	金額	
アイルランド	3	429,326	18	982,750	-553,424	-56.3	0	0	0	0	-
イギリス	55	1,871,258	35	2,059,614	-188,356	-9.1	0	0	1	149,000	-100.0
フランス	3	744,811	3	529,815	214,996	40.6	0	0	0	0	-
ドイツ	401	23,212,841	117	11,093,601	12,119,240	109.2	0	0	1	400,040	-100.0
イタリア	43	1,542,737	15	1,118,600	424,137	37.9	0	0	2	113,927	-100.0
トルコ	0	989,486	0	128,402	861,084	670.6	0	0	0	0	-
小計	505	28,790,459	188	15,912,782	12,877,677	80.9	0	0	4	662,967	-100.0
カナダ	402	28,153,222	263	26,705,774	1,447,448	5.4	44	4,080,789	48	5,101,524	-20.0
メキシコ	372	22,686,723	624	27,117,188	-4,430,465	-16.3	51	6,153,023	71	7,714,711	-20.2
コスタリカ	3	829,074	1	934,013	-104,939	-11.2	1	271,871	0	0	-
コロンビア	14	748,165	5	214,740	533,425	248.4	6	478,500	0	0	-
ベネズエラ	0	69,480	0	97,012	-27,532	-28.4	0	0	0	0	-
ブラジル	15	1,915,074	6	1,255,416	659,658	52.5	0	0	1	100,000	-100.0
チリ	17	893,282	1	465,589	427,693	91.9	0	0	0	0	-
小計	806	54,401,738	899	56,324,143	-1,922,405	-3.4	102	10,984,183	120	12,916,235	-15.0
日本	65	2,886,107	36	2,112,518	773,589	36.6	8	416,000	2	369,114	12.7
韓国	48	1,718,237	78	2,900,323	-1,182,086	-40.8	0	0	0	0	-
中国	225	10,730,865	191	6,849,254	3,881,611	56.7	1	63,820	2	156,370	-59.2
台湾	8	1,485,700	1	574,811	910,889	158.5	0	0	0	0	-
シンガポール	3	940,739	11	841,700	99,039	11.8	0	0	0	0	-
タイ	15	684,189	49	1,616,426	-932,237	-57.7	0	0	1	71,072	-100.0
インド	106	4,210,793	58	2,803,717	1,407,076	50.2	0	0	0	0	-
小計	470	22,656,630	424	17,698,749	4,957,881	28.0	9	479,820	5	596,556	-19.6
その他	896	38,833,907	272	19,105,794	19,728,113	103.3	3	197,391	2	119,960	64.5
合計	2,677	144,682,734	1,783	109,041,468	35,641,266	32.7	114	11,661,394	131	14,295,718	-18.4

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	
	2021年11月		輸出金額 伸び率(%)	2021年11月		輸出金額 伸び率(%)	2021年11月		輸出金額 伸び率(%)	21年11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	-	0	0	-100.0	2	49,650	-	375,951	-21.8
イギリス	0	0	-100.0	0	0	-	1	11,076	-	1,447,959	-1.0
フランス	0	0	-	2	59,300	-	0	0	-	471,152	-9.0
ドイツ	0	0	-100.0	0	0	-	2	13,294	-89.4	8,356,456	25.6
イタリア	1	36,000	-	0	0	-	0	0	-100.0	616,025	40.3
トルコ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	989,486	670.6
小計	1	36,000	-91.3	2	59,300	-17.7	5	74,020	-46.1	12,257,029	26.6
カナダ	23	1,437,975	205.5	2	84,239	3.3	32	649,266	1,610.3	18,182,610	12.4
メキシコ	10	669,366	114.1	18	545,000	-44.2	36	864,477	-59.6	8,863,905	16.0
コスタリカ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	543,058	-41.6
コロンビア	0	0	-	0	0	-	0	0	-100.0	218,699	64.8
ベネズエラ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	69,480	-28.4
ブラジル	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,850,677	75.6
チリ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	695,590	54.4
小計	33	2,107,341	169.0	20	629,239	-40.5	68	1,513,743	-30.7	29,728,429	14.2
日本	1	36,062	-	0	0	-100.0	2	11,394	29.1	1,198,009	7.7
韓国	0	0	-	0	0	-	0	0	-100.0	692,470	65.6
中国	1	28,329	-	12	383,520	40.7	2	15,128	-71.7	5,497,142	156.6
台湾	0	0	-	0	0	-	1	10,005	0.0	948,495	67.9
シンガポール	0	0	-	0	0	-	0	0	-	907,063	32.5
タイ	0	0	-	1	219,360	-	0	0	-	245,573	-60.4
インド	11	549,824	167.4	0	0	-100.0	0	0	-	1,516,017	90.7
小計	13	614,215	198.7	13	602,880	-58.8	5	36,527	-97.7	11,004,769	73.6
その他	2	78,750	-97.4	8	226,989	-79.2	240	5,676,795	76,478.9	12,205,894	10.3
合計	49	2,836,306	-36.3	43	1,518,408	-58.8	318	7,301,085	85.3	65,196,121	22.8

(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(2021年11月)

(単位:台、ドル・百円:\$1=100円)

輸入元 国名	プラスチック機械合計						射出成形機					
	2021年11月		2020年11月		輸入金額 増減	輸入金額 伸び率(%)	2021年11月		2020年11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	72	3,089,235	96	3,530,281	-441,046	-12.5	2	27,980	3	18,090	54.7	
スペイン	19	633,402	46	480,472	152,930	31.8	0	0	0	0	-	
フランス	31	7,032,035	76	10,510,381	-3,478,346	-33.1	7	26,210	0	0	-	
オランダ	66	2,507,092	105	3,594,960	-1,087,868	-30.3	0	0	1	32,120	-100.0	
ドイツ	3,028	91,140,045	906	79,282,194	11,857,851	15.0	185	25,906,009	71	13,215,781	96.0	
スイス	43	12,579,005	60	6,610,459	5,968,546	90.3	6	4,087,605	8	1,444,487	183.0	
オーストリア	82	32,472,845	62	20,176,906	12,295,939	60.9	64	18,318,927	43	12,910,859	41.9	
ハンガリー	2	616,511	29	191,743	424,768	221.5	0	0	0	0	-	
イタリア	476	14,857,416	1,224	19,520,890	-4,663,474	-23.9	5	1,474,386	1	27,421	5,276.8	
ルーマニア	0	74,719	0	23,522	51,197	217.7	0	0	0	0	-	
チェコ	238	74,719	340	23,522	51,197	217.7	0	0	0	0	-	
ポーランド	14	485,441	9	361,647	123,794	34.2	0	0	0	0	-	
小計	4,071	165,562,465	2,953	144,306,977	21,255,488	14.7	269	49,841,117	127	27,648,758	80.3	
カナダ	1,332	39,804,961	1,213	66,149,012	-26,344,051	-39.8	11	7,174,707	25	13,467,898	-46.7	
ブラジル	14	1,368,001	36	1,613,994	-245,993	-15.2	0	0	0	0	-	
小計	1,346	41,172,962	1,249	67,763,006	-26,590,044	-39.2	11	7,174,707	25	13,467,898	-46.7	
日本	355	38,848,179	608	33,156,070	5,692,109	17.2	201	28,429,185	112	15,323,652	85.5	
韓国	49	7,459,648	27	3,762,851	3,696,797	98.2	25	5,305,116	18	2,943,847	80.2	
中国	23,550	24,116,018	18,624	14,289,250	9,826,768	68.8	110	5,870,902	69	2,322,417	152.8	
台湾	858	8,106,025	149	6,168,755	1,937,270	31.4	9	338,428	10	955,620	-64.6	
タイ	962	7,125,913	526	3,067,250	4,058,663	132.3	55	5,050,048	29	2,392,467	111.1	
インド	601	3,429,820	25	2,984,143	445,677	14.9	2	293,084	3	589,888	-50.3	
小計	26,375	89,085,603	19,959	63,428,319	25,657,284	40.5	402	45,286,763	241	24,527,891	84.6	
その他	617	16,769,073	325	16,084,628	684,445	4.3	5	141,689	11	161,478	-12.3	
合計	32,409	312,590,103	24,486	291,582,930	21,007,173	7.2	687	102,444,276	404	65,806,025	55.7	

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	
	2021年11月		輸入金額 伸び率(%)	2021年11月		輸入金額 伸び率(%)	2021年11月		輸入金額 伸び率(%)	21年11月	輸入金額 伸び率(%)
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	
イギリス	2	149,892	-	0	0	-	3	210,443	-	1,938,305	9.5
スペイン	0	0	-	0	0	-	0	0	-	278,467	37.1
フランス	0	0	-100.0	0	0	-100.0	16	19,248	173.6	5,211,810	2.5
オランダ	4	146,983	54.5	0	0	-	4	2,138	-	1,497,684	-28.6
ドイツ	27	5,865,157	89.9	35	14,054,153	77.7	110	5,223,730	559.0	22,212,973	-40.1
スイス	0	0	-	2	1,890,900	-	1	861,000	-	2,229,270	-29.3
オーストリア	11	4,029,682	3,360.7	0	0	-100.0	1	8,400	-97.0	4,271,050	-11.9
ハンガリー	0	0	-	0	0	-	1	360,575	-	145,459	24.5
イタリア	2	66,827	-	1	641,496	-88.9	9	1,266,299	-68.4	8,427,101	55.1
ルーマニア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	74,719	217.7
チェコ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	74,719	217.7
ポーランド	0	0	-	0	0	-	0	0	-	305,054	63.8
小計	46	10,258,541	204.5	38	16,586,549	-9.8	145	7,951,833	56.3	46,666,611	-22.6
カナダ	5	237,000	97.9	0	0	-100.0	2	490,215	-60.7	27,001,344	-39.6
ブラジル	0	0	-	0	0	-	0	0	-	207,333	-84.9
小計	5	237,000	97.9	0	0	-100.0	2	490,215	-60.7	27,208,677	-41.0
日本	0	0	-100.0	4	783,902	-85.5	0	0	-100.0	5,859,267	-0.2
韓国	0	0	-	0	0	-	6	96,000	1,463.5	1,377,730	82.0
中国	14	3,993,273	695.3	15	621,330	-15.4	7	280,281	-80.3	9,380,957	32.7
台湾	0	0	-100.0	2	1,263,705	80.6	14	455,685	-	3,620,685	-10.2
タイ	2	384,580	-	0	0	-	0	0	-	752,013	101.4
インド	0	0	-100.0	5	992,990	7.6	0	0	-	1,773,429	65.6
小計	16	4,377,853	380.1	26	3,661,927	-52.9	27	831,966	-52.9	22,764,081	18.7
その他	1	24,434	-95.1	0	0	-100.0	7	60,016	-95.5	6,525,092	58.2
合計	68	14,897,828	204.3	64	20,248,476	-27.2	181	9,334,030	-1.1	103,164,461	-20.4

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

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国プラスチック機械の機種別輸出入統計(2021年11月)

(単位:台、ドル・百円;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(%)	
	2021年11月	2020年11月	伸び率(%)	2021年11月	2020年11月	伸び率(%)	2021年11月	2020年11月
8477-10 射出成形機	11,661,394	14,295,718	-18.4	416,000	369,114	12.7	3.6	2.6
8477-20 押出成形機	2,836,306	4,452,682	-36.3	36,062	0	-	1.3	0.0
8477-30 吹込み成形機	1,518,408	3,686,177	-58.8	0	60,000	-100.0	0.0	1.6
8477-40 真空成形機等	7,301,085	3,939,227	85.3	11,394	8,825	29.1	0.2	0.2
8477-51 その他の機械(成形用)	2,496,548	359,817	593.8	0	0	-	0.0	0.0
8477-59 その他のもの(成形用)	8,143,636	9,133,398	-10.8	78,130	0	-	1.0	0.0
8477-80 その他の機械	45,529,236	20,065,426	126.9	1,146,512	562,570	103.8	2.5	2.8
機械類小計	79,486,613	55,932,445	42.1	1,688,098	1,000,509	68.7	2.1	1.8
8477-90 部分品	65,196,121	53,109,023	22.8	1,198,009	1,112,009	7.7	1.8	2.1
合計	144,682,734	109,041,468	32.7	2,886,107	2,112,518	36.6	2.0	1.9

項目	輸入金額			対日輸入金額			対日輸出割合(%)	
	2021年11月	2020年11月	伸び率(%)	2021年11月	2020年11月	伸び率(%)	2021年11月	2020年11月
8477-10 射出成形機	102,444,276	65,806,025	55.7	28,429,185	15,323,652	85.5	27.8	23.3
8477-20 押出成形機	14,897,828	4,896,212	204.3	0	148,832	-100.0	0.0	3.0
8477-30 吹込み成形機	20,248,476	27,800,988	-27.2	783,902	5,418,657	-85.5	3.9	19.5
8477-40 真空成形機等	9,334,030	9,438,855	-1.1	0	334,831	-100.0	0.0	3.5
8477-51 その他の機械(成形用)	3,457,367	762,737	353.3	0	117,302	-100.0	0.0	15.4
8477-59 その他のもの(成形用)	8,510,640	19,455,581	-56.3	3,122	4,788,411	-99.9	0.0	24.6
8477-80 その他の機械	50,533,025	33,779,484	49.6	3,772,703	1,152,271	227.4	7.5	3.4
機械類小計	209,425,642	161,939,882	29.3	32,988,912	27,283,956	20.9	15.8	16.8
8477-90 部分品	103,164,461	129,643,048	-20.4	5,859,267	5,872,114	-0.2	5.7	4.5
合計	312,590,103	291,582,930	7.2	38,848,179	33,156,070	17.2	12.4	11.4

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	114	102.3	8	52.0	687	149.1	201	141.4
8477-20 押出成形機	49	57.9	1	36.1	68	219.1	0	-
8477-30 吹込み成形機	43	35.3	0	-	64	316.4	4	196.0
8477-40 真空成形機等	318	23.0	2	5.7	181	51.6	0	-
8477-51 その他の機械(成形用)	297	8.4	0	-	209	16.5	0	-
8477-59 その他のもの(成形用)	158	51.5	2	39.1	427	19.9	1	3.1
8477-80 その他の機械	1,698	26.8	52	22.0	30,773	1.6	149	25.3
機械類小計	2,677	29.7	65	26.0	32,409	6.5	355	92.9
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（2021年11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2021年11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782.1万ネット・トンで、前月の813.2万ネット・トンから減少（△3.8%）となり、対前年同月比は増加（+12.6%）となった。炉別では、前年同月比で転炉鋼（N/A%）、電炉鋼（N/A%）、連続铸造鋼（+12.6%）となっている。

鉄鋼生産量は789.4万ネット・トンで、前月の821.5万ネット・トンから減少（△3.9%）となり、対前年同月比は増加（+16.9%）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（+16.8%）、合金鋼（+64.8%）、ステンレス鋼（△10.0%）となっている。

- ② 主要分野別の出荷状況をみると、自動車関連114.4万ネット・トン（対前年同月比+18.4%）、建設関連228.9万ネット・トン（同+29.9%）、中間販売業者208.9万ネット・トン（同+11.6%）、機械産業（農業関係を除く）12.2万ネット・トン（同△10.0%）となっている。

需要分野別にみると、鉄鋼中間材（同+9.2%）、中間販売業者（同+11.6%）、建設関連（同+29.9%）、自動車（同+18.4%）、鉄道輸送（同+10.5%）、船舶・船用機械（同+8.7%）、航空・宇宙（同+660.8%）、鉱山・採石・製材（同+75.3%）、農業（農業機械等）（同+81.3%）、機械装置・工具（同+5.4%）、家電・食卓用金物（同+25.1%）、コンテナ等出荷機材（同+13.3%）が対前年比で増加となり、産業用ねじ（同△45.7%）、石油・ガス・石油化学（同△20.4%）、電気機器（同△23.0%）が対前年比で減少となっている。また、外需は増加（同+12.1%）となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、68.7万ネット・トンで、前月の67.7万ネット・トンから増加（+1.5%）となり、対前年同月比は増加（+12.1%）となった。

- ④ 鉄鋼輸入は、314.9万ネット・トンで、前月の274.0万ネット・トンから増加（+14.9%）となり、対前年同月比は増加（+129.9%）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（+144.5%）、合金鋼（+119.2%）、ステンレス鋼（△4.0%）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが67.8万ネット・トン、メキシコが51.8万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが18.6万ネット・トン、EUが38.1万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が47.3万ネット・トン、アジアが80.7万ネット・トンとなっている。

主な荷受地は、大西洋岸で74.1万ネット・トン（構成比23.5%）、メキシコ湾岸部で122.4万ネット・トン（同38.9%）、太平洋岸で29.5万ネット・トン（同9.4%）、五大湖沿岸部で87.5万ネット・トン（同27.8%）となっている。



また、米国内消費に占める輸入（半製品を除く）の割合は 30.4%と、前月の 26.7%から 3.7 ポイント増となり、前年同月の 18.2%から 12.2 ポイント増となった。

- ⑤ 設備稼働率は 82.7%で、前月の 83.2%から 0.5 ポイント減となり、前年同月の 73.3%から 9.4 ポイント増となった。また、内需は 1035.6 万ネット・トンとなり、対前年同月比で増加（+37.9%）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 (2021年11月)

	2021年		2020年		対前年比伸率(%)	
	11月	年累計	11月	年累計	11月	年累計
1.粗鋼生産 (千ネット・トン)						
(1)Pig Iron	N/A	N/A	1,872	18,264	N/A	N/A
(2)Raw Steel (合計)	7,821	86,739	6,947	73,035	12.6	18.8
Basic Oxygen Process(*1)	N/A	N/A	2,104	21,248	N/A	N/A
Electric(*2)	N/A	N/A	4,844	51,787	N/A	N/A
Continuous Cast(*1 及び *2 の一部を含む。)	7,805	86,562	6,933	88,702	12.6	△ 2.4
2.設備稼働率 (%)	82.7	81.3	73.3	67.7		
3.鉄鋼生産 (千ネット・トン) (A)	7,894	86,848	6,753	73,951	16.9	17.4
(1)Carbon	7,514	82,582	6,435	70,339	16.8	17.4
(2)Alloy	204	1,983	124	1,606	64.8	23.5
(3)Stainless	175	2,283	195	2,005	△ 10.0	13.8
4.輸出 (千ネット・トン) (B)	687	7,654	613	6,118	12.1	25.1
5.輸入 (千ネット・トン) (C)	3,149	29,710	1,370	20,526	129.9	44.7
(1)Carbon	2,585	23,455	1,058	15,721	144.5	49.2
(2)Alloy	470	5,098	214	4,085	119.2	24.8
(3)Stainless	94	1,158	98	720	△ 4.0	60.8
6.内需 (千ネット・トン)	10,356	108,905	7,511	88,359	37.9	23.3
(D)=A+C-B						
7.内需に占める輸入の割合	30.4	27.3	18.2	23.2		
(E)=C/D*100(%)						

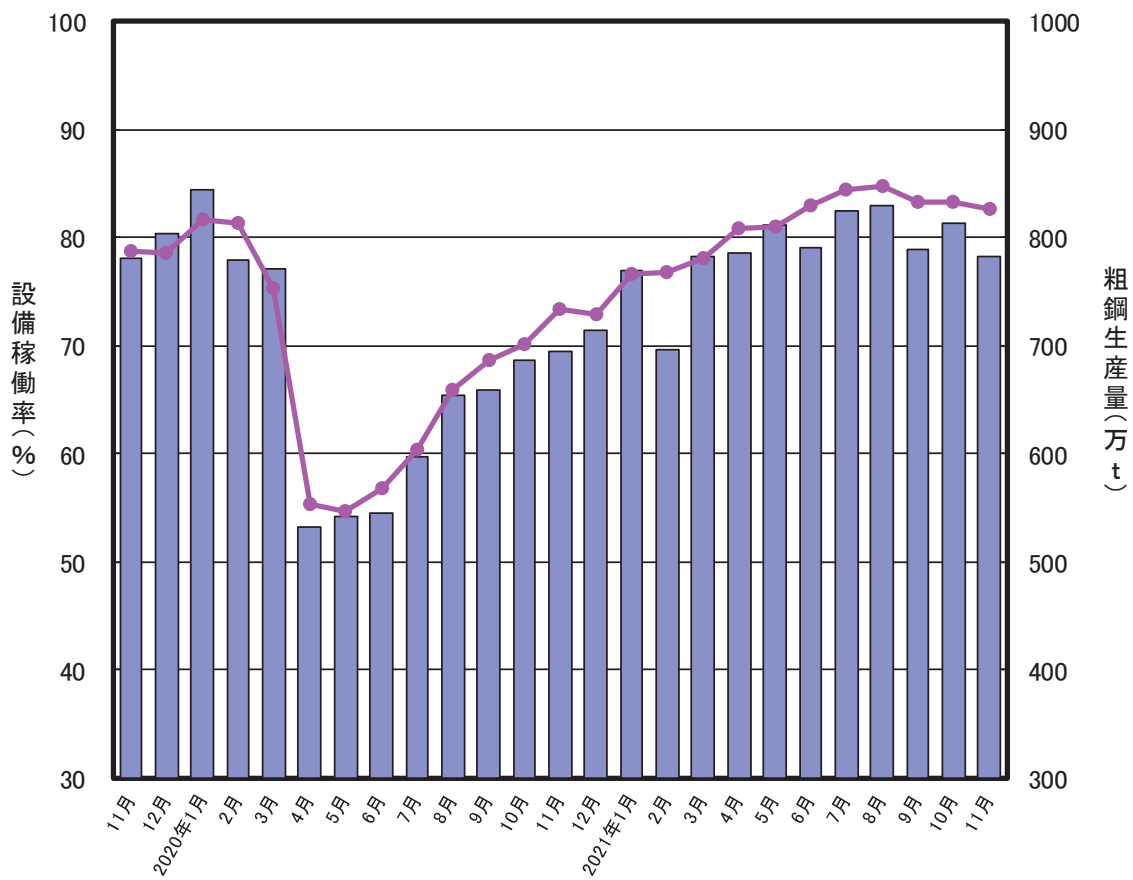
(注) ①出所：AISI(American Iron and Steel Institute)

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
2020年	81.7	81.3	75.3	55.4	54.6	56.8	60.3	65.9	68.6	70.1	73.3	72.9	68.1
2021年	76.6	76.8	78.0	80.8	81.0	83.0	84.4	84.8	83.3	83.2	82.7		81.3



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)

	2021		2020		2021-2020 % Change	
	Nov.	11 Mos.	Nov.	11 Mos.	Nov.	11 Mos.
<b>PRODUCTION:(Millions N.T.)</b>						
Pig Iron	N/A	N/A	1.872	18.264	N/A	N/A
Raw Steel (total)	7.821	86.739	6.947	73.035	12.6%	18.8%
Basic Oxygen process	N/A	N/A	2.104	21.248	N/A	N/A
Electric	N/A	N/A	4.844	51.787	N/A	N/A
Continuous cast (incl. above)	7.805	86.562	6.933	88.702	12.6%	-2.4%
Rate of Capability Utilization	82.7	81.3	73.3	67.7		
<b>MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)</b>						
Total steel mill products	7,894	86,848	6,753	73,951	16.9%	17.4%
Carbon	7,514	82,582	6,435	70,339	16.8%	17.4%
Alloy	204	1,983	124	1,606	64.8%	23.5%
Stainless	175	2,283	195	2,005	-10.0%	13.8%
<b>FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Exports (000 N.T.)	687	7,654	613	6,118	12.1%	25.1%
Imports (000 N.T.)	3,149	29,710	1,370	20,526	129.9%	44.7%
Carbon	2,585	23,455	1,058	15,721	144.5%	49.2%
Alloy	470	5,098	214	4,085	119.2%	24.8%
Stainless	94	1,158	98	720	-4.0%	60.8%
Imports excluding semi-finished	2,591	21,634	1,181	14,799	119.4%	46.2%
<b>APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)</b>						
Imports excluding semi-finished as % apparent supply	26.4	21.5	16.1	17.9	33.8%	22.0%
<b>MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS</b>						
Automotive	1,144	12,562	967	9,049	18.4%	38.8%
Construction & contractors' products	2,289	22,475	1,762	17,188	29.9%	30.8%
Service centers & distributors	2,089	24,466	1,872	21,646	11.6%	13.0%
Machinery,excl. agricultural	122	1,549	135	1,453	-10.0%	6.6%
<b>EMPLOYMENT DATA:</b>						
12 mo. 2020 vs. 12 mo. 2019						
Total Net Number of Employees (000) Source: BLS		137		146		-6.0%
12 mo. 2011 vs. 12 mo. 2010						
Hourly Employment Cost: Total wage and benefits Source: BLS - NAICS 3311 Iron & Steel Mills		\$ 27.20		\$ 26.91		1.1%
<b>FINANCIAL DATA:(Millions of Dollars) * Preliminary</b>						
12 mo. 2020 vs. 12 mo. 2019						
Steel Segment						
Total Sales		\$39,558		\$46,038		-14.1%
Operating Income		\$242		\$1,419		

別表2 米国の鉄鋼業データ(2)

	2021		2020		2021-2020 % Change	
	Nov.	11 Mos.	Nov.	11 Mos.	Nov.	11 Mos.
<b>FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Imports - Country of Origin (000 N.T.)	3,149	29,710	1,370	20,526	129.9%	44.7%
Canada	678	7,258	406	4,739	66.8%	53.2%
Mexico	518	4,373	236	3,057	119.6%	43.0%
Other Western Hemisphere	186	4,412	38	4,121	383.4%	7.1%
EU	381	3,427	249	2,702	53.2%	26.8%
Other Europe*	473	2,897	56	1,050	747.6%	175.9%
Asia	807	6,484	353	4,395	128.3%	47.5%
Oceania	23	223	16	326	45.5%	-31.8%
Africa	83	637	15	136	455.9%	369.3%
* Includes Russia						
Imports - By Customs District (000 N.T.)	3,149	29,710	1,370	20,526	129.9%	44.7%
Atlantic Coast	741	4,875	234	3,238	217.0%	50.5%
Gulf Coast - Mexican Border	1,224	12,320	464	8,609	163.8%	43.1%
Pacific Coast	295	3,743	133	2,958	122.2%	26.5%
Great Lakes - Canadian Border	875	8,569	525	5,568	66.7%	53.9%
Off Shore	14	203	14	151	-3.3%	34.2%

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 2020		
	NET TONS	PERCENT	NET TONS	PERCENT	SAME	YEAR TO DATE	
					MONTH	NET TONS	PERCENT
1. Steel for Converting and Processing							
Wire and wire products	98,062	1.2%	1,046,313	1.2%	49.2%	289,014	38.2%
Sheets and strip	166,684	2.1%	2,018,736	2.3%	-5.5%	-671,462	-25.0%
Pipe and tube	384,883	4.9%	4,782,823	5.5%	11.1%	-163,065	-3.3%
Cold finishing	414	0.0%	6,650	0.0%	50.5%	4,414	197.4%
Other	29,206	0.4%	360,636	0.4%	-11.7%	-9,160	-2.5%
Total	679,249	8.6%	8,215,158	9.5%	9.2%	-550,259	-6.3%
2. Independent Forgers (not elsewhere classified)	10,332	0.1%	130,083	0.1%	0.4%	97	0.1%
3. Industrial Fasteners	3,457	0.0%	53,420	0.1%	-45.7%	-4,551	-7.9%
4. Steel Service Centers and Distributors	2,088,850	26.5%	24,466,035	28.2%	11.6%	2,820,237	13.0%
5. Construction, Including Maintenance							
Metal Building Systems	86,246	1.1%	942,113	1.1%	10.4%	59,297	6.7%
Bridge and Highway Construction	10,546	0.1%	115,966	0.1%	4.5%	10,954	10.4%
General Construction	1,880,451	23.8%	18,411,061	21.2%	26.9%	4,313,091	30.6%
Culverts and Concrete Pipe	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	-125	0.0%
All Other Construction & Contractors' Products	312,050	4.0%	3,006,262	3.5%	62.6%	904,502	43.0%
Total	2,289,293	29.0%	22,475,402	25.9%	29.9%	5,287,719	30.8%
7. Automotive							
Vehicles, parts & accessories-assemblers	1,050,588	13.3%	11,488,174	13.2%	19.9%	3,229,509	39.1%
Trailers, all types	636	0.0%	8,373	0.0%	-15.3%	1,559	22.9%
Parts and accessories-independent suppliers	69,225	0.9%	817,858	0.9%	-5.3%	221,238	37.1%
Independent forgers	23,580	0.3%	247,177	0.3%	39.9%	60,181	32.2%
Total	1,144,029	14.5%	12,561,582	14.5%	18.4%	3,512,487	38.8%
8. Rail Transportation	95,006	1.2%	1,057,310	1.2%	10.5%	-36,205	-3.3%
9. Shipbuilding and Marine Equipment	7,585	0.1%	85,799	0.1%	8.7%	-2,445	-2.8%
10. Aircraft and Aerospace	1,590	0.0%	9,722	0.0%	660.8%	8,022	471.9%
11. Oil, Gas & Petrochemical							
Drilling & Transportation	120,615	1.5%	1,524,952	1.8%	-22.6%	59,222	4.0%
Storage Tanks	1,467	0.0%	9,728	0.0%	150.8%	794	8.9%
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	4,649	0.1%	43,256	0.0%	62.9%	11,522	36.3%
Total	126,731	1.6%	1,577,936	1.8%	-20.4%	71,538	4.7%
12. Mining, Quarrying and Lumbering	128	0.0%	1,067	0.0%	75.3%	424	65.9%
13. Agricultural							
Agricultural Machinery	9,494	0.1%	91,276	0.1%	86.8%	18,849	26.0%
All Other	747	0.0%	9,548	0.0%	32.0%	2,666	38.7%
Total	10,241	0.1%	100,824	0.1%	81.3%	21,515	27.1%
14. Machinery, Industrial Equipment and Tools							
General Purpose Equipment - Bearings	11,139	0.1%	133,350	0.2%	31.1%	36,151	37.2%
Construction Equip. and Materials Handling Equip.	22,867	0.3%	301,922	0.3%	-15.6%	-25,392	-7.8%
All Other	31,395	0.4%	356,967	0.4%	18.8%	46,394	14.9%
Total	65,401	0.8%	792,239	0.9%	5.4%	57,153	7.8%
15. Electrical Equipment	56,319	0.7%	757,126	0.9%	-23.0%	39,184	5.5%
16. Appliances, Utensils and Cutlery							
Appliances	216,968	2.7%	2,277,889	2.6%	25.1%	603,986	36.1%
Utensils and Cutlery	574	0.0%	6,534	0.0%	6.5%	-2,008	-23.5%
Total	217,542	2.8%	2,284,423	2.6%	25.1%	601,978	35.8%
17. Other Domestic and Commercial Equipment	20,082	0.3%	245,926	0.3%	8.5%	67,523	37.8%
18. Containers, Packaging and Shipping Materials							
Cans and Closures	107,480	1.4%	1,042,559	1.2%	24.7%	93,462	9.8%
Barrels, drums and shipping pails	51,522	0.7%	641,296	0.7%	1.7%	88,335	16.0%
All Other	16,592	0.2%	230,144	0.3%	-8.7%	39,017	20.4%
Total	175,594	2.2%	1,913,999	2.2%	13.3%	220,814	13.0%
19. Ordnance and Other Military	794	0.0%	13,342	0.0%	-8.6%	-1,815	-12.0%
20. Export	686,938	8.7%	7,653,981	8.8%	12.1%	1,536,399	25.1%
21. Non-Classified Shipments	214,829	2.7%	2,452,668	2.8%	33.5%	-752,288	-23.5%
TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)	7,893,990	100.0%	86,848,042	100.0%	16.9%	12,897,527	17.4%

+ - Includes revisions for previous months

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

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



皆さん、こんにちは。

ウィーンは2月に入り、風の強い日が多いものの最高気温が10℃を超える日も多くなり、厳しい冬の終わりが近づいてきています。毎日少しずつ日照時間が長くなり、1月には16時ごろには真っ暗になっていましたが、2月中旬では17時頃でもまだ薄明るく、日中は陽が差す日も多く過ごし易い感じがし、春が近いことを実感しています。

オーストリアでは11月15日からワクチン未接種者に対する外出規制措置が続いていましたが、1月31日に解除されました。しかし、未接種者には依然として飲食店や宿泊施設の利用など多くの分野での制限があり、職場へ出勤する際には陰性証明が必要など厳しい措置が取られています。

また、1月20日には妊婦などを除く18歳以上の全成人にワクチン接種を義務付ける法案が可決されました。2月5日から3月15日までの第1段階では、導入段階として、この措置について全世帯に文書で通知されます。3月16日以降の第2段階では、道路での検問等により警察官による確認が行われます。ワクチン接種を受けていないことが判明すると、2週間以内に接種したこと、または例外適用を受けることを証明できない場合、最大3,600ユーロ（約46万円）の罰金（行政罰）が科されます。全成人を対象としたのは、EUでオーストリアが初となり、厳しい措置だと感じていますが、ワクチン接種率が73%程度で伸び悩み、感染者数が3万人程度で高止まりしている現状を考えるとやむを得ないのかもしれないかもしれません。

2月6日にウィーン楽友協会（Wien Musikverein）の大ホールで開催されたウィーンフィルのコンサートに行ってきました。楽友協会というとわかりにくいかもしれませんが、年始にNHKでも放送されているニューイヤーコンサートの会場となっているホールであり、金箔で装飾された豪華絢爛な内装から「黄金の間」とも呼ばれています。3年前に日唄修好150周年を記念した第九のコンサートで訪れたことがありましたが、豪華な装飾をまた見ることができ改めて感動しました。

チケットを購入する際に、いろいろな座席の価格を見ていたところ、最前列の真ん中の席が49ユーロであり、周り席の半額ほどと比較的安く、お得に感じたのでその席を選びました。実際に会場で席に座ると周りの席より安い理由がわかりました。今回の演目はベートーベンのピアノ協奏曲の第1番と3番であったためステージの真ん中、つまり私の席の目の前にはグランドピアノが置いてあり、ほとんどピアノしか見えないという状況でした。それでも、目の前で演奏されるピアノの音の迫力や、ペダルを踏みこむ振動、オーケストラの方達の表情や息遣いなどまで感じることができ、貴重な体験をすることができました。

1月31日から2月14日まで、私のアパートのすぐ近くでアクション映画の撮影が行われていました。Netflixで2020年に配信され人気となった「タイラー・レイク 命の奪還」の続編の撮影だったようですが、最寄り駅までの道が閉鎖されてしまい少し不便でした。また、銃声や悲鳴、パトカーが出店に衝突する音が聞こえたり、ヘリコプターが飛び回ったりと物々しい雰囲気、ホームオフィスをしている身としては気が散ってしまいましたが、自分が住んでいる場所が映画の舞台となるのは中々ない経験ですし、日本に帰ってから懐かしむことができると思うので、公開されたらぜひ見てみたいと思います。

写真はウィーン楽友協会の最前列からの景色です。



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。

私事ですが身内に不幸があり、日本に2週間ほど一時帰国(2月6日-21日)しました。今回、私が体験した日本の水際対策について報告します。

当地2月5日、シカゴ・オヘア空港でPCR検査の陰性証明書を係員に提示し、ユナイテッド航空で羽田空港に向かいました。本便の搭乗者数は30人ほどで機内はガラガラです。そして2月6日午後5時前に羽田空港に着陸、世界トップクラスで厳しいと言われる日本の水際対策の始まりです。

日本の誓約書や健康カードの記載、唾液による抗原検査、入国者健康居所確認アプリ(MySOS)のインストール、事前に入力した質問票のQRコード提示、登録したメールアドレスに誤りがないかの通信テスト、そして二重三重に繰り返される書類や連絡先のチェックのため、各ブースをまわっていきます。途中、身内の不幸という理由で、6日間のホテル隔離から自宅隔離への変更をスタッフ(後ろに控えている担当官)に打診しましたが、特別待遇は認められていません。混雑はなく、スムーズに流れていたものの、抗原検査の結果が出るのに2時間待ち、その後、隔離場所ごとのグループ分け、入国審査、税関審査と続きます。

グループ分けをされてからは5人一組になって移動します。隔離ホテル行きのバスまでの移動も、その列から離れることは許されません。もともと羽田空港受け取りでレンタルWi-Fiを予約していましたが、そのショップに立ち寄ることも、必要な買い物も両替も不可です。バスには20名ほど乗車。どのホテル行きなのかは聞かされないまま、バスは出発します。空港から5分ほどして一般的なビジネスホテルに到着すると、正面エントランスからではなく、通用口から入り、そのままエレベータで上階に直行します。エレベータの利用は1人ずつです。到着した階には、広大なロビーに受付が複数あり、ここでも部屋に入室するため再び各種手続き、ホテルに向けた健康報告のために必要な情報を登録します。壁際にはペットボトルやお弁当が雑然と置かれ、災害時の避難場所を彷彿させる光景でした。その後、再びエレベータに1人ずつ乗車し、部屋に入ります。時刻は夜10時半過ぎ、飛行機を降りてから5時間以上が経過していました。こうして厳格な検閲の第一幕は完了しました。

第二幕は、翌日から6日間の強制隔離と呼ばれるホテル生活です。一日のルーティンは、朝8時に検温してホテルへ健康報告、MySOSによる位置情報の報告(1日数回、時間帯不定期)とビデオ通話確認(朝と夕方の1日2回)です。Wi-Fi環境があまり良くなかったため、健康報告の途中でネットが切れることがありました。続けて1日3回の食事です。その都度ご丁寧に「これから配食を開始します」と「配食しましたのでお取りください」の2回の館内アナウンスが流れ、ドアノブにかけられたお弁当をピックアップします。ごく普通のお弁当でしたが、約2年ぶりの日本帰国でのお弁当、懐か

しく有難く頂戴しました。その他、水や紙類やタオルなどの必要なものは、フロントに電話し、部屋まで届けてもらいます。私は利用しませんでした。デリバリーやコンビニ配送を、事前決済・ホテル着で利用することもできます。当然のことながら、許可なく部屋から廊下に出ることは一切禁止、窓はビジネスホテルのため開きません。当時、気持ちが塞ぎ込むこともありましたが、振り返ってみると生活面では全く支障なく快適でした。3日目、6日目のPCR検査の陰性結果で、ホテル隔離生活は終了。自宅へは公共交通機関を利用できず、ハイヤーで帰宅しました。

最後に7日目の自宅隔離中の位置情報報告を複数回行い、すべての検閲から解放されました。そして、その翌日からの行事に無事参列することができ、また入国時の審査から何重にも安全対策が実施されていたことから、安心して家族と過ごすこともできました。

3月1日からこの水際対策は再び緩和されます。一日も早く自由に行動でき、平安な日々が戻るよう祈っています。皆様もお身体ご自愛ください。



6日間お世話になったホテルの部屋（2月6日撮影）

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