

2023年7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 —

2023年7月号 目次

### 調査報告

- (ウィーン)
- 欧州・使用済みレアアース、永久磁石のサプライチェーン…………… 1  
(シカゴ)
  - 米国家クリーン水素戦略について (その1) …………… 17

### 情報報告

- (ウィーン) ESWET Waste-to-Energy and the city 会議報告…………… 27
- (ウィーン) グリーントランジション・ファイナンスとその役割…………… 35
- (ウィーン) 欧州環境情報…………… 47
- (シカゴ) 米国環境産業動向…………… 54
- (シカゴ) 最近の米国経済について…………… 58
- (シカゴ) 化学プラント情報…………… 62
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2023年3月) …………… 63
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2023年3月) …………… 79
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2023年3月) …………… 84

### 駐在員便り

- ウィーン…………… 91
- シカゴ…………… 93

## 欧州・使用済みレアアース、永久磁石のサプライチェーン

多種産業・生産品に不可欠となっているレアアース永久磁石調達の現状、使用済みレアアースの再利用などによるサプライチェーン供給安全保障と課題について欧州の立場から考察した、シンクタンク Centre for European Policy Studies (CEPS) によるレポートを紹介する。

### 【要旨】

レアアース（重希土類）は、特に永久磁石への使用から、EU がグリーン及びデジタル移行を加速するために戦略的に重要な元素である。

レアアース永久磁石は、風力タービンや電気自動車などの低炭素技術だけでなく、家電製品や電子機器にも不可欠な部品であるが、需要の急増、域内製造能力の制限、高い輸入依存度、地政学的緊張の高まりに直面し、EU が今後もレアアース磁石の需要を満たすことができるかが疑問視されている。

リサイクルを需要の一部に充てることは可能なものの、永久磁石のリサイクルは、規制、資金、サプライチェーン、並びに技術的な制約があるため、EU では大規模に発展していない。

分析結果を踏まえ、報告書は、製品表示要件の導入、リサイクル割当の策定、リサイクル事業への財政支援の提供、エコデザイン要件の確立などを提案した。これらは、EU における磁石のリサイクル発展を確実に促すために重要である。

### 1. はじめに

将来のエネルギーとデジタルトランスフォーメーションに伴い、新技術向けの原材料の需要の急増が予想されている。コバルト、リチウム、ニッケル、銅、レアアースなどは、高い需要予測と近い将来の供給リスクが指摘されている元素である（Hund ら、2020 年、KU Leuven、2022 年）。

EU の電池材料に対するニーズを満たす課題は、以前から指摘されているが、いくつかの取り組みが示すように、最近になって政策立案の議題に乗るようになった。

欧州委員会のティエリー・ブラットン欧州域内市場担当委員（2022 年時点）は、EU の永久磁石バリューチェーン構築の必要性を強調し、また、ウクライナ戦争は、レアアースを含む重要な原材料への依存を巡る議論を促した。加えて、永久磁石のサプライチェーンの確保は、EU-米国間貿易技術会議での議論に見られるように、国際協力が必要なテーマとして浮上しつつある。

レアアースを原材料とする永久磁石は、その特性や性能（高強度、低メンテナンス性など）の利点から（Raspini et al, 2022; Fujita et al, 2022）、エネルギー転換を促す技術、即ち風力タービン、バッテリー、燃料電池電気自動車（Gauß et al, 2021）の主要部品となっている。

またこれに限らず、家電製品（冷蔵庫、洗濯機など）、民生用電子機器（携帯電話、ヘッドフォン、スピーカーなど）、ハードディスクドライブなど、様々な用途にも使用されている（Yang et al.）。

エネルギーとデジタルの変革が進むにつれ、これらの磁石の需要の急増が予想され、それに伴い、希土類元素（REEs）の一次、及び二次調達ソースを確保する必要性が生じている。特に、数十年間の投資と国家財政支援によって中国がレアアース磁石のバリューチェーン支配を強めたことで、この傾向が強まっている（Gauß et al, 2021; Balaram, 2019; Mancheri et al, 2019）。

この文脈では、使用済み（End-of-Life, EoL）磁石からの材料回収が、REEs に対する将来のニーズを満たし、欧州で持続可能な永久磁石産業を構築するための重要な選択肢となり得る。しかし、リサイクル技術はまだ経済的に実行可能ではなく、いくつかの障壁のために完全な産業規模として発展していない（Binnemans et al, 2021; KU Leuven, 2022）。

更に、風力タービンや電気自動車（EV）から回収する十分な量の（EoL）磁石は、今後数年から数十年の間に具現化する見込みである（KU Leuven, 2022）。後者は、永久磁石を含む（家電製品など）他の製品を可能な限り回収し、ヨーロッパ中の都市鉱山を利用する機会があることを示唆するが、EoL 磁石の将来の数量と流れ、つまり、今後急増する需要にリサイクルがどの程度対応できるかについては、大きな不確実性が存在する。

## 2. レアアース：資源と使用用途

### 2.1 埋蔵量と生産量

REEs は、周期律表のランタノイド 15 元素にイットリウムとスカンジウムを加えた 17 元素からなり、物理的、化学的に類似した性質を持つ。REEs は、その名前とは裏腹に自然界に比較的多く存在し、バストナサイト（バストネス石）やモナザイト（モナズ石）など様々な種類の鉱物に含まれている。

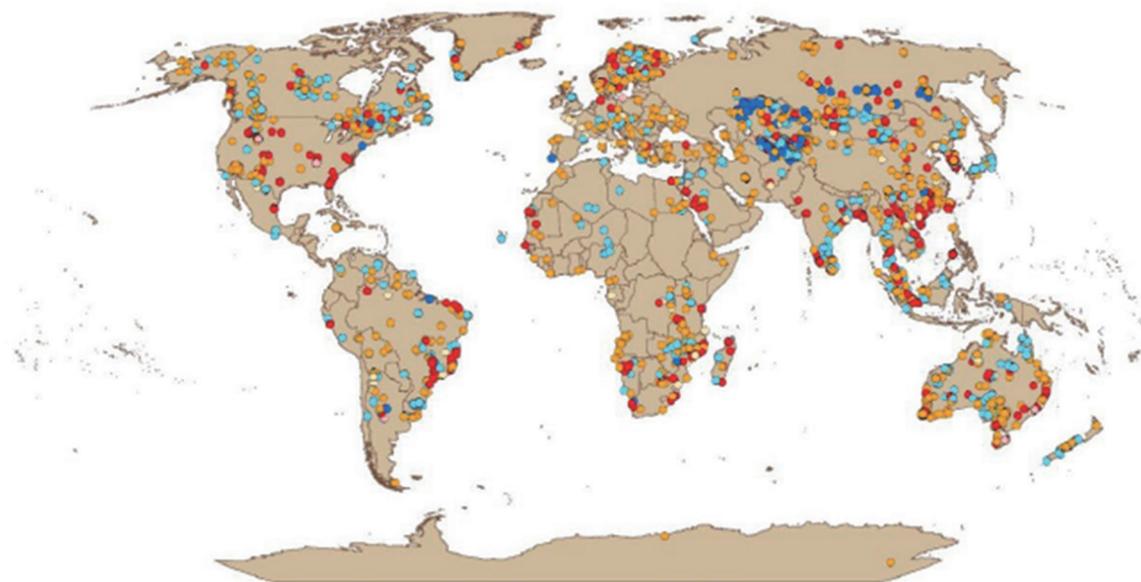
しかし、収益性が高く環境に優しい抽出が可能なミネラルは、特殊な地質条件下にのみ集中的に存在するため、他のほとんどの鉱物よりも採掘量が少ない傾向にある（Kalvig, 2022; Trench, 2019）。原子量に基づき、レアアースは通常、軽希土類元素（LREE）と重希土類元素（HREE）に分けられ（Kalvig, 2022）、この 2 つのサブグループは、異なる特性、異なる集中度、つまり異なる市場力学を有している。

2017 年現在、世界 40 の探査プロジェクトにおいて、合計 30 億メトリックトン（mt）を超える REEs 資源が推定されており（USGS, 2017）、現在の REEs 埋蔵量は約 1 億 2,000 万 mt である（USGS, 2022 年）。

中国は世界の REEs 埋蔵量の 37 %を保有し、残りは主にブラジル、ロシア、ベトナムに分散しておりこの 3 ヶ国を合わせると、現在の世界の埋蔵量の半分以上を占めている（USGS, 2022 年）。ヨーロッパでは、重要なレアアース埋蔵量がグリーンランドにあり（150 万トン）、フィンランド、スウェーデン、及び南ヨーロッパと東ヨーロッパの他の場所で、詳細な探査に資するレアアース潜在埋蔵量が確認されている（Goodenough, et al., 2016）。

図 1 に、レアアース鉱床の世界的な分布を示す。

Figure 1. Location of global rare earths deposits and occurrences



Source: USGS (2022).

図1 世界のレアアース埋蔵・発生分布図

●：埋蔵量・種類が既知の鉱床 ●：地質学的調査が必要な鉱床 ●●：レアアース鉱化の存在のみ既知の場所

出典：DEVELOPING A SUPPLY CHAIN FOR RECYCLED RARE EARTH PERMANENT MAGNETS IN THE EU: Challenges and opportunities, CEPS in-depth analysis, Dec 2022

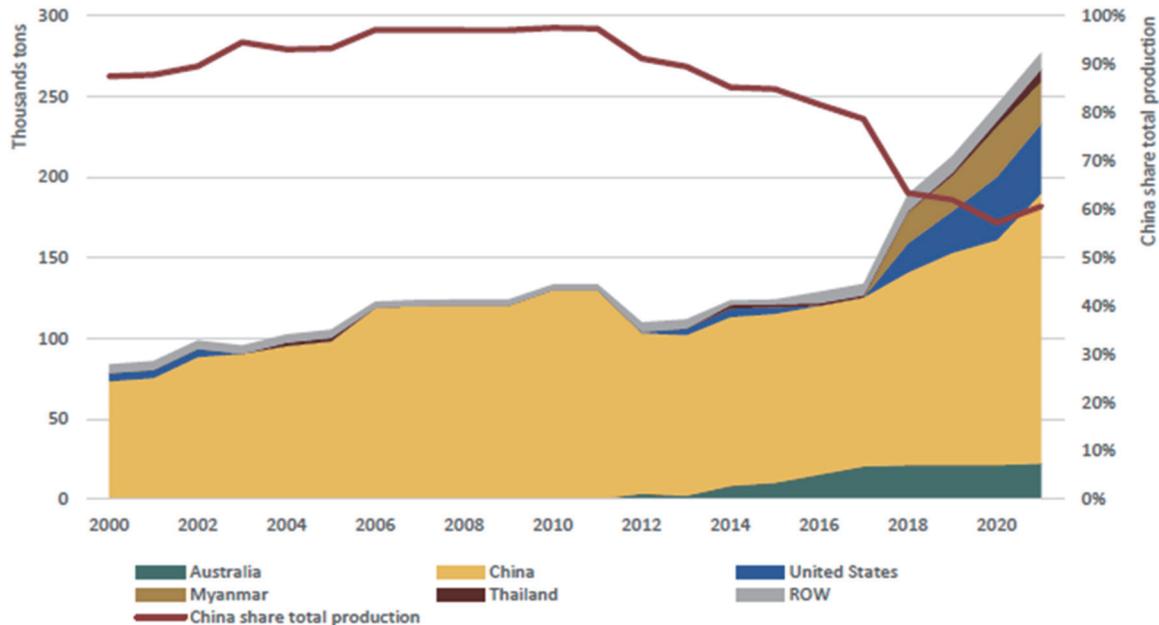
鉱業生産に関しては、現在、REEs のほとんどが主に中国で採掘されている（全体の約 60%）。ただし、中国が世界のほぼ全ての生産を独占していた 2011 年以降、供給全体に占める中国の割合は徐々に減少している（図 2 参照）。この動きは、中国による輸出禁止措置により世界のレアアース価格が急騰した 2010～2011 年のレアアース危機以降、中国以外のレアアース採掘量が増加したことが大きな要因となっているとされる。

中国以外の主要なレアアース供給国は、世界総生産量の 15%を占める米国（主にカリフォルニア州の Mountain Pass 鉱山）、及び、総生産量の 8%を占めるオーストラリア（主に Mount Weld 鉱山）（USGS、2022；Alves Dias et al.、2020；Kalvig、2022）が存在する。

ミャンマーにおけるレアアース酸化物（REO）の生産は、2018 年以降大幅に増加し、世界供給の 9 %に達しているが、大部分は中国の影響圏内にあると考えられている（USGS、2022；King、2022；Global Witness、2022）。

EU では、スウェーデンとグリーンランドにおけるいくつかの小規模で活発なプロジェクト（ほとんどはカナダとオーストラリア企業が管理）を除けば、現在のレアアース採掘生産は依然としてごくわずかに留まっている（Alves Dias ら、2021 年）。

Figure 2. REEs global mining production by country (REO equivalent) and Chinese share of total production



Source: USGS (2002 to 2022).

図2 主な国別のREEs 鉱業生産量（左縦軸単位：千トン）と中国産が全体に占める割合  
 出典：DEVELOPING A SUPPLY CHAIN FOR RECYCLED RARE EARTH PERMANENT MAGNETS IN THE EU: Challenges and opportunities, CEPS in-depth analysis, Dec 2022

図2が示す通り、15年以上にわたって成長が滞っていた世界のレアアース生産量は、この5年間で2倍以上に増え、2021年には280キロトン（kt）に迫っている。

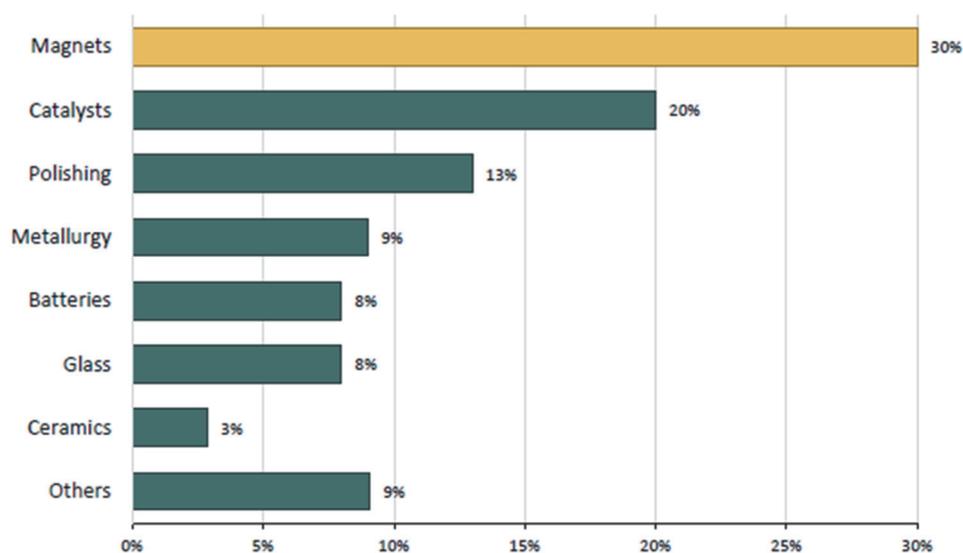
## 2.2 レアアース：用途と使用例

レアアースは、そのユニークな特性から、永久磁石からバッテリーまで、軍事、エネルギー、産業など幅広い用途で使用されている。現在、永久磁石が最大の用途であり、世界のレアアース市場の約30%の量（図3参照）と市場価値の90%（King, 2022; Adamas Intelligence, 2019）を占めている。しかし、永久磁石の最大の最終用途であるエレクトロモビリティと風力発電市場の急速な拡大が続いているため、レアアース全体と比較して永久磁石の消費量は今後数年の間に増加ペースが速まり、供給不足に陥る可能性が予想されている（Alves Dias, 2020）。

現在、市場には多様な種類の永久磁石化合物が存在する。最も一般的な希土類系化合物であるネオジウム・鉄・ホウ素（NdFeB）については、ネオジウム（Nd）とプラセオジウム（Pr）の2種のLRREと、ジスプロシウム（Dy）とテルビウム（Tr）の2種のHRREという、計4種の希土類が決定的に重要な役割を担っている。

具体的には、NdとPrは磁気特性を付与するために、DyとTrは高温での脱磁に対する磁石の耐性を高めるために使用される（USDE, 2020）。NdFeB永久磁石に含まれるレアアースは、通常、

Figure 3. Global REO demand by end-use application (%)



Source: King (2022); IRENA (2022).

図3 世界市場のレアアース酸化物（REO）需要における最終用途別の割合

出典：DEVELOPING A SUPPLY CHAIN FOR RECYCLED RARE EARTH PERMANENT MAGNETS IN THE EU: Challenges and opportunities, CEPS in-depth analysis, Dec 2022

その重量の約 30%を占め、Nd が最も大きなシェア（約 26%）を占めている（IRENA、2022 年、Kalvig、2022 年）。しかし、必要とされる特定の特性によって、希土類組成の面で大きなばらつきが見られることがある。

永久磁石の他にも、REEs を要する重要な用途として、触媒（石油精製や自動車の触媒コンバータなどに使用）、金属合金（電池や燃料電池など）、蛍光体（レーザー、光ファイバー、ディスプレイなどに使用）、セラミックス（センサーに使用）、ガラスや研磨剤、衛星通信や航空機構造などの防衛用途がある（USDE、2022 年）。

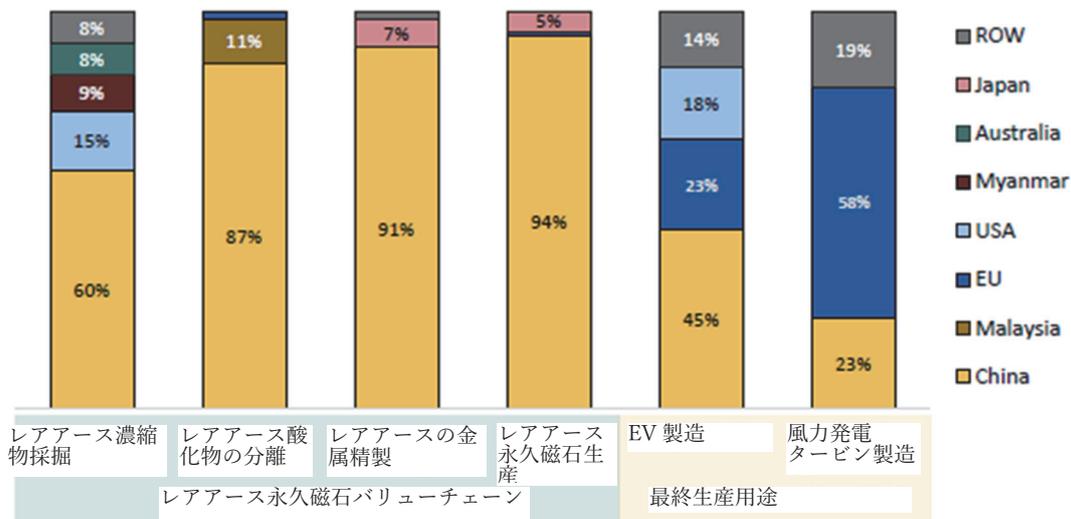
### 3. レアアース永久磁石のバリューチェーン

#### 3.1 バリューチェーンの主要セグメントと地理的な集約

レアアース永久磁石のバリューチェーンを図 4 で示しており、大きく以下六つのセグメントに分けられる：

- 1) レアアース鉱石の採掘
- 2) レアアース酸化物（REO）の分離
- 3) レアアース金属、及び合金の精錬
- 4) 磁石の生産
- 5) 磁石の用途となる最終製品の生産（電気自動車や風力発電タービンなど）。

Figure 4. Rare earths permanent magnets value chain and final applications, geographical concentration



Own design based on: USGS (2022); IEA (2021); Gauss et al. (2021); King (2022); CMA UK (2022).

図4 国別のレアアース永久磁石バリューチェーン及び最終用途の集約度

出典：DEVELOPING A SUPPLY CHAIN FOR RECYCLED RARE EARTH PERMANENT MAGNETS IN THE EU: Challenges and opportunities, CEPS in-depth analysis, Dec 2022

磁石を含む製品が EoL の段階に達すると、レアアース磁石が特にリサイクルなどの「循環型オプション」に向けられる場合、追加のセグメントが考慮されることがある。

レアアース永久磁石のバリューチェーン全体が高度に集中している市場は中国である。最初の段階である採掘に関しては、中国は世界のレアアース生産全体の約 60%を占め、オーストラリア、ミャンマー、米国が残りの大部分を占めている (USGS、2022 年)。しかし、図 4 が示す様に、世界で採掘されたレアアースの大部分は、採掘場所に関係なく、その後の加工作業は引き続き中国で行われている (IEA、2021 年) というのが実情だ。

採掘段階を越えて、中国にはバリューチェーンの中流・下流セグメント、即ち REO 分離から磁石生産段階までが集中している。中国は REO 分離プロセス全体の約 87 %を占め、残りのシェアはマレーシア (オーストラリア企業 Lynas を通じて、世界全体の 11 %) とエストニア (2 %) でほぼ独占されている (IEA、2021 年、King、2022 年)。

レアアース金属または合金の製造段階 (つまり、REO をレアアース金属 (REM) に還元すること) に関しては、中国が世界全体能力の約 91 %を占め、7 %の日本が続いている。レアアース永久磁石の生産量における中国のシェアは、世界全体 94%に達しており、日本がかなり小さい第 2 位のシェア (5%) を維持している。EU に関しては、現在までのところ世界のレアアース永久磁石の生産量の 1 %を占めている (King、2022)。

全体として、上述した様なレアアース永久磁石のバリューチェーン工程は、中国に高度に集中

しており、1990年代から見られる傾向となっている。とはいえ、永久磁石を内包する製造品に対するアプリケーション（活用）の世界シェアで見ると、中国市場のそれは世界的に見ても大幅に低く、これらの市場のほとんどの主要な生産者は米国及び欧州が独占している。例えば風力タービンの場合、EUは全体の58%を占める最大のメーカであり、中国は23%である（Gauss et al., 2021）。

### 3.2 永久磁石の種類と用途

永久磁石は、グレード（磁力の強度）、製造工程、材料組成により、様々な種類が存在し、レアアース系のもではネオジム・鉄・ホウ素（NdFeB）、サマリウム・コバルト（SmCo）、非レアアース系ではフェライト、アルミニウム・ニッケル・コバルト（AlNiCo）がある。

レアアース永久磁石は、強度や耐久性などの面でより高い性能を発揮するため好まれている。中でもNdFeB磁石（ネオジム磁石）は、SmCoよりも安価で強度が高いため、最も広く使用されている（Alves Dias et al., 2020 ; Kalvig, 2022）。

フェライト磁石は、他のレアアース磁石より性能が劣るにもかかわらず、市場で最も安価な代替品であり（Kalgiv, 2022）、そのため一部の製品カテゴリーで好まれている。図5に示すように、2019年にはNdFeB磁石が市場全体の66%を占め、フェライト（31%）とSmCo（2.2%）がそれに続いた（Ma & Henderson, 2021年）。本報告の残りの部分では、最も広く使用されている磁石の種類であるNdFeB磁石にのみ焦点を当てる。

Figure 5. Permanent magnets market by magnet compound

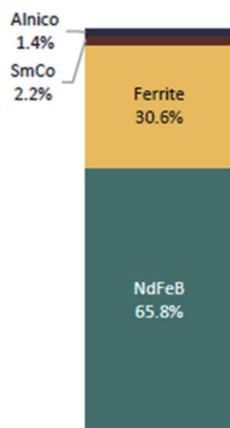
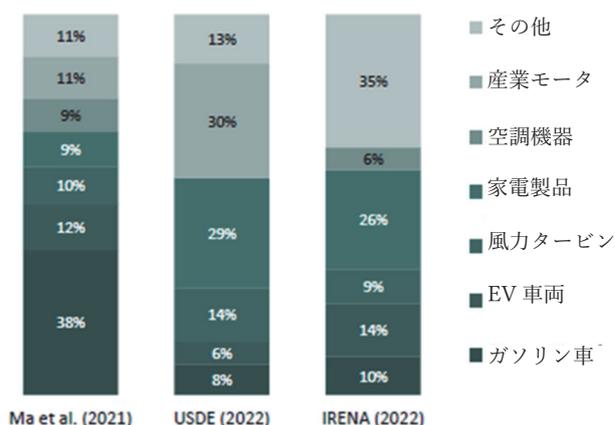


Figure 6. NdFeB magnets applications, different sources



Source: Ma et al. (2021), USDE (2022), IRENA (2022).

図5（左）磁石成分別の永久磁石市場割合、図6（右）NdFeB磁石の技術別適用分野  
出典：DEVELOPING A SUPPLY CHAIN FOR RECYCLED RARE EARTH PERMANENT MAGNETS IN THE EU: Challenges and opportunities, CEPS in-depth analysis, Dec 2022

NdFeB磁石の製造方法には、焼結法（シンタリング）とボンディング法がある。前者は高強度-

高重量比率を有する高密度磁石であり、高強度・小型化が要求される用途（電気モータ、風力発電タービン、電気自動車など）に適している。一方、後者では、様々な形状に成形できる低性能の磁石が得られ、その磁気特性は製品用途に応じてカスタマイズが可能であることから、ボンディングによる磁石は一般的に家電製品などの小型の用途に好まれている（Ciacci et al., 2019）。現在、市場は焼結永久磁石が約 90 %、ボンディング磁石が約 10 %で構成されていると言われる（Kalvig, 2022）。

NdFeB 磁石の用途は広範囲かつ異種であり、家電製品、産業用途、「白物家電」（冷蔵庫や洗濯機など）、風力タービン、電動スクーターや自転車、内燃機関（ICE）と電気自動車のようなモビリティ用途が含まれる。例えば、USDE（2022）は産業用モータと民生用電子機器を 2 つの主要な需要用途（それぞれ 30%と 29%）として報告しているが、IRENA（2022）は民生用電子機器と電気自動車を需要の 26%と 14%の最大の需要分野と見做している。

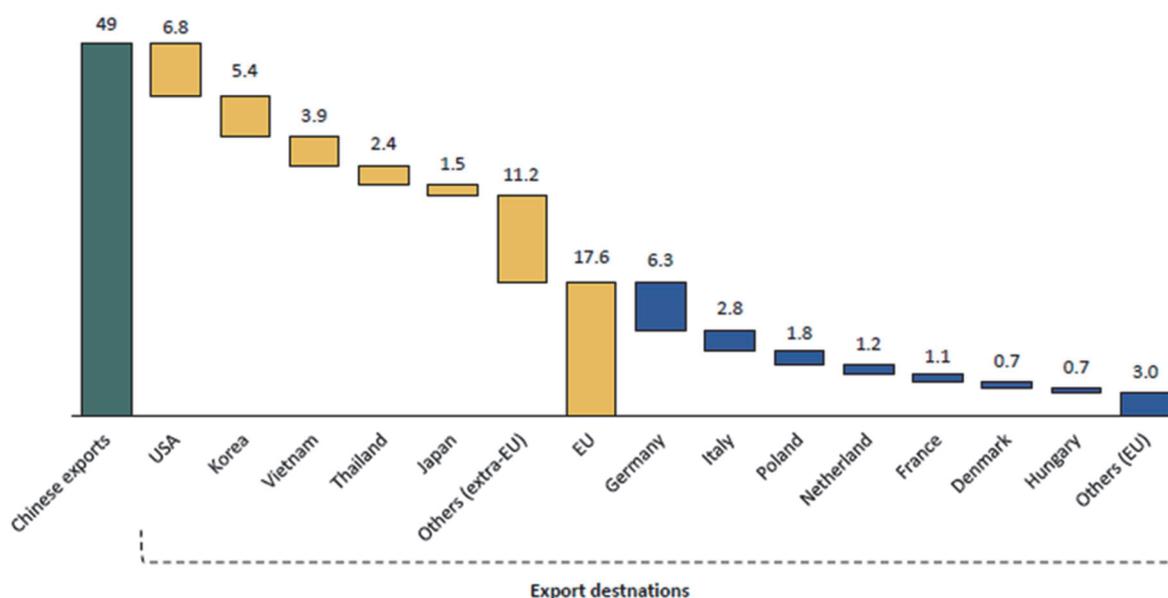
EU では、2020 年には NdFeB 磁石の大半が自動車分野で使用され、従来型自動車（23%）と電気自動車（22%）にほぼ均等に使用され、風力発電タービンは 3 番目に大きい需要分野（15%）であると見積もられている。電気自動車と風力発電がネオジム磁石の需要において現在最も成長している分野であり、先述の需要分析結果に相違が存在するものの、今後数十年間に磁石の需要を大きく拡大させるという点で、各専門機関の意見はほぼ一致していると言える。

### 3.3 EU における永久磁石の生産と貿易

EU における NdFeB 磁石の生産能力は、現在限られている。Vacuumschmelze Gmbh & Co（及び、その子会社 Neorem Magnets Oy）、ThyssenKrupp Material Trading、Magneti Ljubiana は、焼結磁石における唯一の EU 主要メーカーであり、EU のボンディング製法磁石メーカーには Grundfos、Magnetfabrik Schramberg、JL Mag、IMA といった企業が存在する（Gauss et. al, 2021; Kalvig, 2022）。

EU 全体の生産能力は約 1kt であるが、実際の生産量は更に低く、特殊な用途のみに限定対応していると思われる（Gauss et al.）。従って、EU は永久磁石のニーズの大部分を輸入で満たしており、そのほとんど全てが中国からというのが実情となっている。2021 年、EU は中国から約 18 kt のレアアース永久磁石を輸入しており（REIA, 2022）（図 7 参照）、Gauss ら（2021）によると、EU 市場全体の約 98 %を占めている。これにより、EU は中国製ネオジム磁石の最大の輸入国（全体の 36 %）となっており、米国（14 %）、韓国（11 %）がこれに続く。EU の輸入量に占める割合は、ドイツが 36 %、イタリアが 16 %と最も大きい（図 7 参照）。

Figure 7. China's rare earth permanent magnet exports and export destinations (kt)



Source: REIA (2022).

図7 中国のレアアース永久磁石輸出量、及び主な輸出先 (単位：k トン)

出典：DEVELOPING A SUPPLY CHAIN FOR RECYCLED RARE EARTH PERMANENT MAGNETS IN THE EU: Challenges and opportunities, CEPS in-depth analysis, Dec 2022

#### 4. 永久磁石のリサイクルによる資源循環

レアアースの将来の需要の急増、レアアースの一次採掘に関連する課題、及び REEs の重大な供給リスクを考慮し、最近、EoL 用途からのレアアースの回収とリサイクルが注目されている。特に広く普及しており、その使用量が増加していることから、レアアース永久磁石のリサイクルプロセスに関する研究が本格化している。

リサイクルプロセスは長年にわたって開発されてきたが、ネオジム磁石リサイクル事業の市場商業化は困難であるのが通説となっており、技術的な限界、財政的な制約、使用済みネオジム磁石の入手の難しさなどの複合的な要因によるものが大きい。また、中でも選別と解体が、レアアースリサイクル事業の開発において主な制約となっている (Zakotnik et al.)。

それにもかかわらず、研究開発の努力は、関連する多数のプロジェクトに示されているように、近年著しく強化されてきている。EUにおけるレアアース採掘活動の限界を考慮すると、近い将来、レアアースリサイクルは一次生産を補完する基本的な役割を果たすと予想される (Filippas et al., 2020 ; Schulze et al., 2016 ; Habib et al., 2014a ; Rademaker et al., 2013)。

ここからはレアアースベースの永久磁石リサイクル技術の主な特徴、具体的な利点、及び潜在的な欠点について考察を加える。

EoL 永久磁石からの REEs 回収は、直接的な方法と間接的な方法が存在する。間接的リサイクル

では、磁石から化学プロセスによって個々の REEs の抽出を行う。一方、直接的リサイクルでは、磁性材料（合金）を回収し、新しい磁石の製造に直接（再）使用する（別に「Closed」、「Magnet to Magnet」、「ショートルート」プロセスとも呼ばれる）。

間接的リサイクル経路は、磁石に含まれるレアアースを分離して抽出するための化学的プロセスにより更に区別することができる。特に、分離工程は、湿式冶金法、乾式冶金法、またはそれらの組み合わせに分けられる。

湿式冶金（または「湿式」）プロセスは、そもそも鉱石からレアアースを抽出するプロセスに酷似しているため、より伝統的なルートと言える（Binnemans et al.、2013）。このプロセスでは、まず強硫酸による磁石の溶解（いわゆる浸出／リーチングプロセス）、次に分離（溶剤抽出、イオン交換またはイオン液体技術による）、更に REEs の沈殿が続く（Binnemans et al, 2013; Yang et al, 2017）。このようなプロセスでは、REE が高純度溶液で得られるため、高いレベルの柔軟性を提供し、あらゆるレアアースベースのアプリケーション（新規磁石を含む）の投入材料（フィードストック）として使用可能である。しかしながら、これらのプロセスは大量の化学物質と水を必要とし、多額の廃棄物処理費用を発生させ、環境、及び安全性の懸念をもたらす要因でもある（Binnemans ら、2013 ; Firdaus ら、2016 ; Nlebedim ら、2018 ; Takeda ら、2014）。

更に、新しい磁石を得るためには、いくつかのプロセスステップ、比較的長いプロセス時間、及び高価なインフラ設備が必要となる（Binnemans ら、2013 ; Firdaus ら、2016）。

一方、乾式抽出法は、特に水不足や廃棄物を抑制する必要がある条件下で、化学物質の大量消費と廃水発生を回避するために、湿式冶金法に代わる方法として開発された（Firdaus et al.、2016）。これらは幅広い技術を含み、本質的に、高温下でのスクラップ合金の再溶解と、その後の純粋な REEs（抽出型プロセス）またはレアアース含有合金（精製型プロセス）の抽出を含む（Rasheed ら、2021 年）。

湿式冶金製法ルートと比較して、環境フットプリントが低いことが様々な証拠から示されているが、乾式冶金プロセスは非常にエネルギー集約的であると考えられ、それらは非常に腐食性のガスを必要とし、大量の固体廃棄物を生成することがある（Binnemans ら、2013 年）。

先述したように、レアアース磁石合金を新しい磁石の製造に直接再利用する（直接的リサイクル）方法が、レアアース回収プロセスの第二のグループで、この分野で有望なのが、水素化粉碎（HD）技術である。磁石スクラップの水素処理（HPMS）として知られるこのプロセスでは、EoL アプリケーションから磁石を水素化合金粉末の形で分離・抽出し、新しい磁石の製造のために追加の処理（必要に応じてバージン REE 原料とブレンドする）を行う（Yang ら、2017 ; Walton ら、2015）。

この技術は英バーミンガム大学によって開発され、これまでにハードディスクドライブ（Walton ら、2015）や自動車用ロータ（Jönsson ら、2020）においてテストが行われている。この技術は、廃棄物家電など都市鉱物資源からレアアース永久磁石をリサイクル・回収する目的で、EU などが拠出する「INSPIRES プロジェクト」の中核技術であり、タンブル乾燥機などの家電製品、及び同様のデバイスでテストされる予定である。HPMS は、湿式、及び乾式製錬ルートと

比較して、エネルギー、及び化学物質の強度が低く、磁石の最終的なリサイクルまでの工程が少ないなどの点で、経済的・環境的メリットが高いと考えられている (Yang et al., 2017)。

しかし同時に、このプロセスは、品質低下を招かないように、磁石の組成の分布が狭い用途、即ち、風力発電タービンやハイブリッド自動車、電気自動車など、にのみ実用的とされている (Yang ら、2017 ; Binnemans ら、2013 ; Ueberschaar、2015)。その他の用途では、間接的リサイクルルートや、水素処理によって得られた粉末から REEs を更に分離することが、依然として好ましい選択肢である (Binnemans et al., 2013)。

## 5. EUにおけるリサイクルレアアース永久磁石のサプライチェーン 課題

ここでは EU における回収レアアース永久磁石のサプライチェーン構築のための主要な障壁を詳しく考察してゆく。バリューチェーン全体の専門家による詳細な視点に基づき、定量的な分析を適用している。

### 5.1 データ

「判断サンプリング」法 (Mishra & Alok, 2017; Pratton, 2002; を参照) を用いて、この分析のために障壁に関する質的データを提供する専門家のサンプルを構築した。最初のステップとして、永久磁石のサプライチェーンの様々な段階から洞察を提供し、プロジェクト実施中に学んだ教訓を共有した INSPIRES プロジェクトのパートナーを含めた。調査結果を更に充実させるため、レアアース磁石のバリューチェーンやリサイクルプロセスについて実務的な知識を持つ学術界や産業界の専門家を追加して、最初のサンプルを拡大した。専門家の選定は、インタビュー回答者からの推薦に基づき、この評価で取り上げるべき企業の代表者や学識経験者の候補者を選んだ。回収されたレアアース永久磁石のサプライチェーン全体 (使用済み製品の回収、磁石の解体・抽出、再生原材料からの磁石の製造、新しい電動モータの製造、エンドユーザー) をカバーする 16 の組織から、専門家を抽出した。

障壁に関する実証的データを収集するための主要な方法として、詳細かつ半構造化インタビューが採用された (Voss, et al.) インタビューはオンライン形式でアレンジされ、2021 年 10 月から 2022 年 10 月の間に行われた。

### 5.2 障壁

#### 5.2.1 政策・規制の障壁

9 回のインタビューで挙げられた「政策面」に関する重要な障害は、製品内の磁石の存在、製品内の磁石の位置、採用されている磁石の種類と組成、使用されている可能性のあるコーティングに関する情報を提供するラベルやマーキングの要件がないことであった。

専門家は、磁石に関する一連の関連データを提供する (欧州委員会が実施検討を進めている) 「デジタル製品パスポート (DPP)」があれば、廃棄予定の製品の特定部品の識別と分離のプロセスが容易となり、リサイクルプロセスの効率が高まると助言している。

リサイクルプロセスに対する十分な「経済的インセンティブの欠如」は、多くの回答者から挙げられた重要な障壁と言える。特に、技術が存在するものの、EUではまだリサイクルの「規模の経済」が存在しておらず、事業として成立可能な磁石のリサイクル・抽出プロセスが構築できていないことを強調した。従って、リサイクル磁石の市場が成熟し、二次生産品が一次生産品と競合可能となるまで、財政的なインセンティブの供与の必要性が指摘された。また、欧州にほとんど存在しない精錬産業に対する財政支援の必要性を具体的に指摘する専門家もいた。

専門家は、現行の法的枠組みにおける目標や割当(クォータ)の不在をもう一つの障壁と指摘した。特にレアアース磁石を製品からリサイクルするための素材に特化した目標の必要性と、新しい磁石に最低限のリサイクル素材を使用するためのクォータ(強制的な目標数量割当)があれば、リサイクル素材の市場が形成可能とする指摘内容であった。

ただし、目標は十分なリサイクルインフラと生産能力の構築が業界に過度の負担とならないため、段階的プロセスを通じて導入されるべきとしている。リサイクルプロセスを促進するためのエコデザインルールの欠如も、4回のインタビューで言及された障害である。

専門家は特に、磁石のEoL段階での回収に実行可能なビジネスケースを構築する上で、製品設計面での行動が重要な役割を果たすことを示唆した。具体的な例として、電気自動車のモータは、現在の設計では磁石を分解してリサイクルすることに向いていないとの指摘が挙げられた。

廃棄物扱いのEoL製品が国境を越えて移動し、部品や材料を回収する現在の法的枠組みが複雑であることも指摘に挙がっていた。磁石の場合、EoLアプリケーションからの回収磁石を処理する能力を持つ複数の専用施設をEU全域に設置することにより、規模の経済が達成される可能性があるとの意見があった。従って、高いリサイクル基準を適用するこれらの施設にEoL製品や部品を容易に移動させる枠組みを持つことは、この点で重要であろう。INSPIRESのようなプロジェクトに対する資金援助が業界の知識ベースを向上させたことは一般的に認識されているが、専門家は、リサイクル技術に投資する企業の障壁を克服するために、より多くの公的資金援助が必要であることを指摘した。このような資金は、成熟したソリューションを市場に投入するためだけでなく、新たなイノベーションを模索する基礎的なR&Dにも充てられるべきである。

### 5.2.2 金融・経済的な障壁

専門家による協議では、主に磁石の抽出にコストがかかることや、既に市販されている磁石との競合など、経済的な性質の障壁がいくつか浮かび上がった。特に、専門家は、EoL製品からの磁石抽出の高いコストが、レアアース磁石のリサイクルの実行可能なビジネスケースの開発を困難にしていると指摘した。これは、製品中の磁石の濃度が低く、分散しているため、労働集約的でコストのかかる解体・抽出技術が必要であることが大きな要因として挙げられている。

この点、(従来)自動車産業は磁石が豊富に存在し、廃棄される磁石へのアクセスの困難性がない産業の代表として挙げられていた。

また、リサイクル磁石の市場競争の激化も大きな懸念材料とされている。この問題は、主にEU域外の国、特に中国で生産される磁石について指摘された。現在の中国のレアアース磁石の生産コストは、主に政府の多額の補助金により、EUよりも大幅に低くなっている。中国の競争上の優位性は、EUの磁石生産者とリサイクル業者にとって不公平な競争の場をもたらしている。更に、磁石のリサイクルチェーンプロセスの高コスト構造により、リサイクル磁石がバージン材料で製造された磁石と競争することは極めて困難とのことである。磁石の最終需要者にとっては、環境目標と経済目標のトレードオフの選択を迫られることとなり、リサイクル磁石に高いお金を払うことに抵抗があるケースもある。一次原料の価格が上昇すれば、この差は縮まり、リサイクル磁石は現実的な選択肢となるはずだ、と指摘もある。

レアアースの価格変動に関連する障壁も、インタビュー協議で指摘された。現在のレアアース価格が低い「回収・リサイクルチェーン」開発に対するインセンティブが働かないため、先述したレアアース磁石のリサイクルのための具体的な事業ケースを作ることの難しさにつながっている。更に、これらの金属の価格変動の大きさは、不確実性をもたらし、磁石のリサイクルに関するビジネスプランの策定を困難にするため、障害の一つとして言及された。

### 5.2.3 サプライチェーン上の障壁

サプライチェーンの障壁については、欧州における回収磁石のサプライチェーン全体の構築の困難さが、顕著に指摘された。

特に重要なのは、EUは現在、レアアース永久磁石のサプライチェーンの複数のセグメントにおいて、非常に限定的な能力のみ有するということである。このため、リサイクルを含め、他セグメントへの投資を希望する企業にとって、不確実性が生じている。例えば、現時点で低い磁石の生産能力に関しては、レアアース金属の将来の需要に高い確実性を持たせる（サプライチェーン／市場）ため、生産規模を拡大する必要がある。また、現在未発達の金属製造工程も、サプライチェーンの別の重要な部分と言える。

他にサプライチェーンの発展には、リサイクル磁石の安定供給と、市場への信頼を生み出す「規模の経済」が必要であると指摘がある。信頼性の醸成は時間を要し、リサイクル業者と業界の良好な協力関係の構築が必要となる。また、認定リサイクル材の利用が可能となることは安定供給及び信頼性の醸成に資する。

別の指摘では、国内・域内市場でのリサイクル磁石の需要が十分でないこと、磁石の回収を促進する「エコデザイン（環境配慮設計）ルール」の不在など、様々な要因が重なり、実行可能なサプライチェーンの発展が妨げられていることが挙げられた。

磁石に関する透明性の欠如も障害として多くの指摘が挙げられた。INSPIRESプロジェクト実施の主な教訓は、各種の家電製品や家庭用電子機器にNdFeB永久磁石の使用の有無を確認するためには、回収した機器を手作業で解体する労働集約型の作業プロセスを要することで、EUの資金提供プロジェクト範囲外では経済的に成り立たない。

洗濯機、ヘッドフォン、ノートパソコン、電池式ハンドドリル、掃除機、台所用品、携帯電話など、このプロジェクトで評価された多種の製品がこれに該当すると考えられる。これらの製品のほとんどで、磁石の種類や化学組成などの詳細な情報が欠落しており、解体業者やリサイクル業者の作業を複雑化させている。更に、同じ製品グループ（例：洗濯機）であっても、製品の生産地（例：米国、日本、欧州）や特定のモデルによって、磁石の含有量に大きなばらつきがある可能性が指摘されている。

リサイクル磁石に対する認識が障壁に挙げられるケースもある。具体的には、エンドユーザーは磁石の性能を重視するため、リサイクル材含有磁石の品質や磁気特性に対して懐疑的であるケースである。磁石のリサイクル率に限らず、その特性も保証する信頼できる第三者機関の認証があれば、2次利用における市場ニーズが高まる可能性がある。

リサイクル産業の現状と、現在、及び将来の量から見たその見通しに関する障壁もインタビューで浮き彫りとなった。

まず、リサイクルチェーンの未発達、及び適切に確立されたネットワークの不在である。利用可能な数量がまだ少ないため、リサイクル技術を適用する側と製品を廃棄する側との間に相互作用がないことが指摘された。具体的な例は、風力発電タービンの場合、タービン製造者ではないエネルギー開発事業者は、風力タービンの技術的知識が限定的であることである。タービンはEoL段階で解体業者に引き渡され、その後、多種多様な部品が、特定の材料や部品のみに関心のある各分野の専門業者によりリサイクルされる。このようにリサイクルプロセス全体にまとまりがなく、サプライチェーンの各プレーヤーが効果的に相互に協力し実行可能なビジネスモデルは存在していない。

EU全域でEoL製品の回収方法が異なること、様々な機器に搭載される磁石の種類が多様であることも、要因のひとつに挙げられた。また、欧州の磁石製造産業はまだ非常に小規模であり、加工レアアース金属やリサイクル素材を含む磁石の国内/域内需要の確実性を高めるためには、規模を拡大する必要がある。

また、リサイクル産業の発展に対する次の障壁として、ネオジム永久磁石を含むEoL製品のリサイクル可能な数量が少なく、リサイクルのビジネスケースを開発する困難性が挙げられる。現在はEVや風力発電機など、大型磁石を搭載した新技術が市場に登場し、大規模でEoLに到達する時期までの過渡期にあり、磁石の製造から廃棄までの間に時間的な差が存在している。

家電製品や電子機器には磁石を回収する機会があるが、透明性や回収方法の多様性など、かなりの課題があることは前述した通りである。また、幾度か言及された障壁として、磁石を含むEoL製品の将来数量に関する不確実性があり、投資決定を複雑にしているとされる。EVや風力発電タービンなど、磁石の搭載可能性のある多くのアプリケーションは比較的新しい市場であり、最初の使用後の残り寿命や用途に関する予測が絶えず変化する事実が、予測不可能性をもたらす

ていると言われる。この課題は、様々な製品群で多様なコーティング性能を持つ磁石が使用されている事実により、更に深刻さを増している。INSPIRES プロジェクトでは、製造メーカが機器サイズと電力出力に応じ使用磁石の多様な種類を決める傾向にあることから、磁石の使用量に関する不確実性が、大型家電製品にも該当するだろうことが示唆された。

#### 5.2.4 技術的な障壁

レアアース永久磁石には様々なリサイクルルートが存在する。しかし、磁石のリサイクルチェーンの拡大には、いくつかの技術的な障壁があり、特に、磁石の分離段階が大きなボトルネックになっていることが専門家により指摘された。インタビューした専門家によると、EoL アプリケーションを解体し磁石を取り出すプロセスは技術的な困難を伴うとのことである。

特に家電製品などの小型機器では、磁石が金属断片に接着剤などでしっかり埋め込まれていることが多く、磁石を取り出す際に材料ロスや磁石自体の破損の発生が良く起こりうる。最近では電気自動車や風力発電タービンなど、より大きな製品でもこの様な磁石取り出し時に発生し得る懸念が共有されるようになった。

電気自動車では、まずモータとロータを取り外して磁石を取り出す必要があり、高度な自動化作業か、かなりの手作業が必要とされる。また、風力発電タービンの場合、磁化した状態のまま大型の磁石を扱うのは危険なため、その場で磁石を脱磁して分離する必要がある。これらの理由から、磁石の分離作業は、相当複雑、労働集約的、かつ時間を要する作業であり、先述のように、リサイクルのコストを大幅に引き上げる可能性がある。より効率的な磁石の抽出工程の発達には、より厳格なエコデザインルールの設定や、より高度な分離技術への投資の増加が有用であろう。

二つ目の障壁は、EU におけるレアアース磁石の生産とリサイクルに関する一般的な技術ノウハウの欠如である。専門家が特に強調した点は、伝統的に磁石産業が確立している国、特に中国と比較して、技術的知識の面で EU が後塵を拝しているだろうことである。更に、磁石の研究開発の大部分は現在中国で行われており、EU の生産者に対する競争上の優位性を更に高めている。

完全な磁石の EU サプライチェーン確立のために、技術的知識や技能は、例えば、臨機応変的な教育や EU 域外の生産者との協力を通じて、EU 内の発展につなげることが必要と意見が出た。

INSPIRES プロジェクトで採用された磁石スクラップの水素処理 (HPMS) に関しても、より具体的な技術的な障壁がいくつか挙げられた。HPMS の潜在的な問題として、再生磁石の品質を低下させる汚染物質の存在が指摘された。特に、磁石のコーティング (磁石を腐食から保護するために使用される材料の層) は、磁石リサイクルにおける汚染源となる可能性があるとして多く言及されている。

実際、リサイクル工程の前工程 (サンドブラストなど) や後工程 (ニッケル系コーティングなど) で容易に除去できるものもあれば、分解して小さな粒子になり、不純物の形で残り、リサイクル磁石の品質に影響を与えるものも存在する。また、接着剤の残渣も混入の可能性があると指

摘がなされた。

磁石は時間の経過と共に酸化が進み、酸化の進んだ磁石は劣化が進み、バージン材を添加なしには HPMS で処理できなくなることが指摘されている。

(参考資料)

・ DEVELOPING A SUPPLY CHAIN FOR RECYCLED RARE EARTH PERMANENT MAGNETS IN THE EU: Challenges and opportunities, CEPS in-depth analysis, Dec 2022

## 米国家クリーン水素戦略について（その1）

米国エネルギー省（DOE）は6月5日、国家クリーン水素戦略を発表した。この戦略は、今日の米国における水素の生産、輸送、貯蔵、使用の状況と、今後30年間、各分野にわたる米国の脱炭素化目標に水素が貢献することに関して評価を行うものであり、DOE長官は3年に1回以上の頻度でクリーン水素戦略とロードマップの更新を議会に提出することとなっている。

今回はこの国家クリーン水素戦略について概要を報告する。

### 1. 背景

バイデン政権は、パリ協定に基づき2030年までに温室効果ガス汚染を2005年のレベルから50～52%削減し、2035年までに炭素汚染のない電力セクターを創設し、遅くとも2050年までに実質ゼロ排出を達成するという野心的な目標を設定した。

水素は、地域資源を活用し、公平で持続可能な成長を生み出しながら、国のネットゼロへの移行をサポートできるエネルギー技術の包括的なポートフォリオの一部であり、クリーン水素の優先市場としては、従来のアプローチでは脱炭素化が困難な化学品製造、鉄鋼生産、大型輸送、液体燃料の生産などの分野が予想されている。

また、DOEはクリーン水素の市場の可能性を広げるため、そのコストを10年(1decade)で80%削減し、1キログラムあたり1ドル(“111”)にすることを目指して、2021年6月に水素エネルギーアースショット(水素ショット)を立ち上げた。水素ショットはDOEのエネルギー・アースショットの中で最初のものであり、高賃金の雇用を創出し、経済を成長させながら、10年以内により豊富で手頃な価格で信頼性の高いクリーン・エネルギー・ソリューションの画期的な進歩を加速することを目的としている。

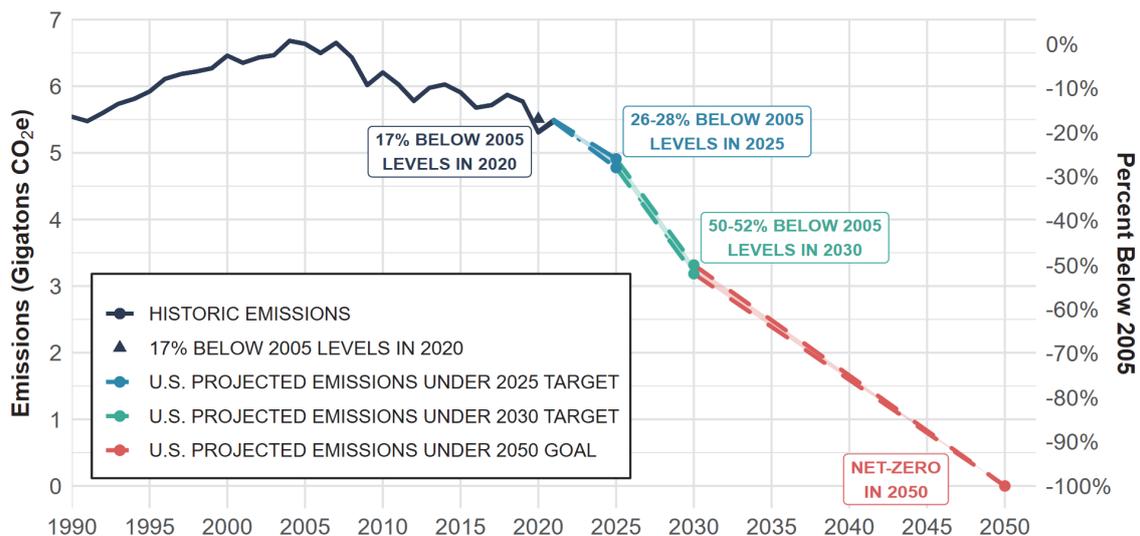
### 2. 戦略の構成及びそれぞれの概要

戦略は大きく分けて3つのセクションから構成されている。1つ目のセクションでは米国が気候変動目標を達成するための包括的な長期国家戦略について触れ、米国における水素の生産と使用の状況と、クリーンな水素による各分野にわたる国家目標への貢献の可能性について述べている。そして次のセクションでは米国における水素のメリットを実現するための課題と、それらに対処するための3つの主な戦略について説明している。最後のセクションでは、進展の度合いを評価するための指針と指標とともに、短期、中期、長期的に業界を支援し、発展させる方策について述べている。

#### ・国家脱炭素化目標

最初のセクションでは、米国の国家気候戦略は、米国が2030年までに国家が決定した貢献(NDC)を達成するための長期的なアプローチと道筋を示している。背景の部分で述べ

た野心的な目標を達成するために協力して行動することより、その規模を加速するための技術と戦略のポートフォリオを設定することが重要で、2050年までに経済全体で実質ゼロ排出を達成するには、エネルギーインフラや経済の他の多くの部門における変革的な進歩が必要であるとし、クリーン水素は、その多用途性と米国で最もエネルギー使用量と排出量の多い産業、輸送、発電の3つの分野において、他のクリーン技術を補完する可能性があることから、目標を達成のための重要な要素となるとしている。

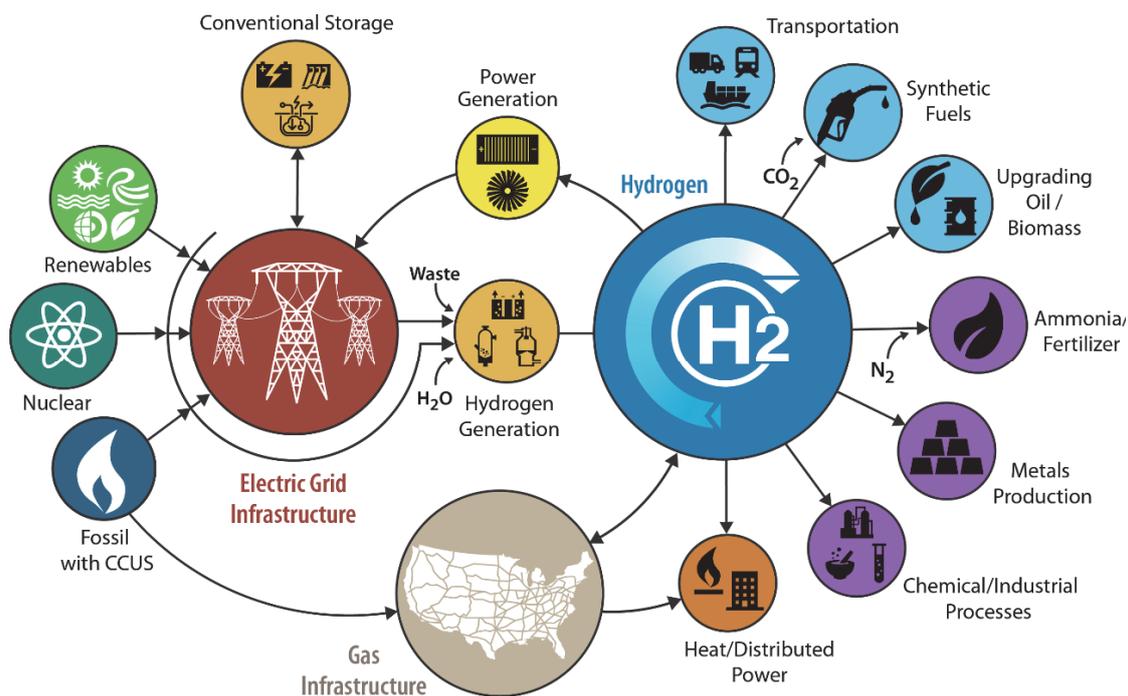


(図1) 米国経済全体の温室効果ガス純排出量

(出所：U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)

また、DOE と DOE 傘下の国立研究所が 2016 年に発表した H2@Scale®ビジョン(図2)では、クリーンな水素は国内の多様な資源から生産され、さまざまな分野で使用できることを示している。水素の生産は集中型でも分散型でも可能であるとともに、グリッド接続していてもグリッド接続していなくても可能であることから、スケーラビリティ、多用途性、および地域性に富むことや、クリーンな水素はさまざまな分野にわたってより多くの選択肢を提供すること、送電網を用いることが困難な場所でも貯蔵および使用できるメリットがあることを示しているとしている。

クリーンな水素を生成する技術には、米国内で増加しているクリーンエネルギーを利用した電気分解、炭素の回収と貯蔵に伴うメタン改質、炭素の回収と貯蔵によるバイオマスや固形廃棄物のガス化や熱変換、その他多くの新興技術などがあることについて触れ、特に米国環境保護庁(EPA)は、水素と天然ガスの混焼が化石燃料火力発電所の特定のサブカテゴリーにとって排出削減の最良のシステムであるとしている点についても触れている。

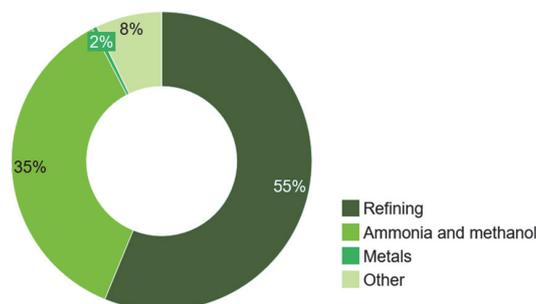


(図2) クリーンな水素を利用して、セクターを超えた脱炭素化を可能にする DOE の H2@Scale イニシアチブ

(出所 : U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)

米国では産業界が年間約 1,000 万トンの水素を生産しているが、世界では年間約 9,400 万トンの水素を製造しており、そのほとんどが石油精製、アンモニア、化学産業向けとなっている。図3は、2021年の米国における最終用途別の水素消費量を示しており、同様に石油精製、アンモニアとメタノールに関する消費が多い傾向にある。なお、現在、米国の水素製造では原料供給から製造・処理までで年間約 1 億トン (CO<sub>2</sub> 換算)の温室効果ガスが発生している状況にある。

Hydrogen consumption in the U.S. by end use, 2021

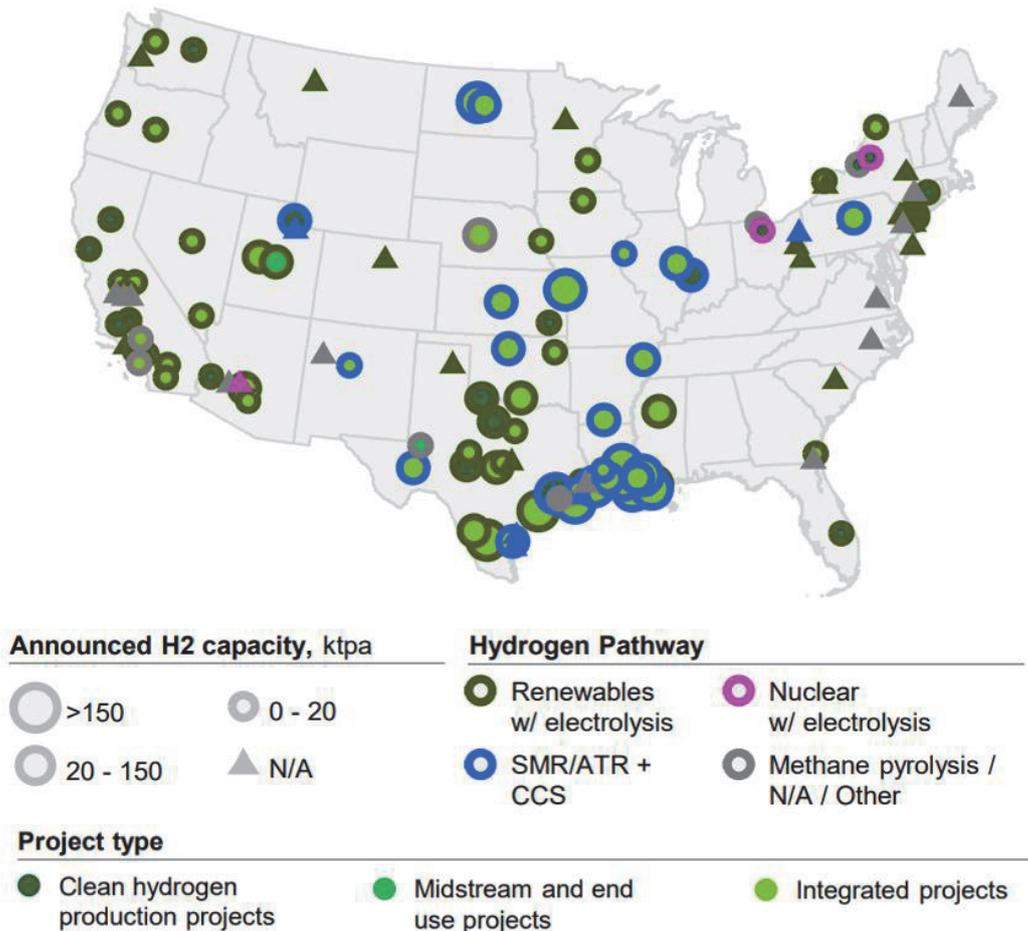


Source: IHS Markit, 2021

(図3) 2021年の米国における最終用途別の水素消費量

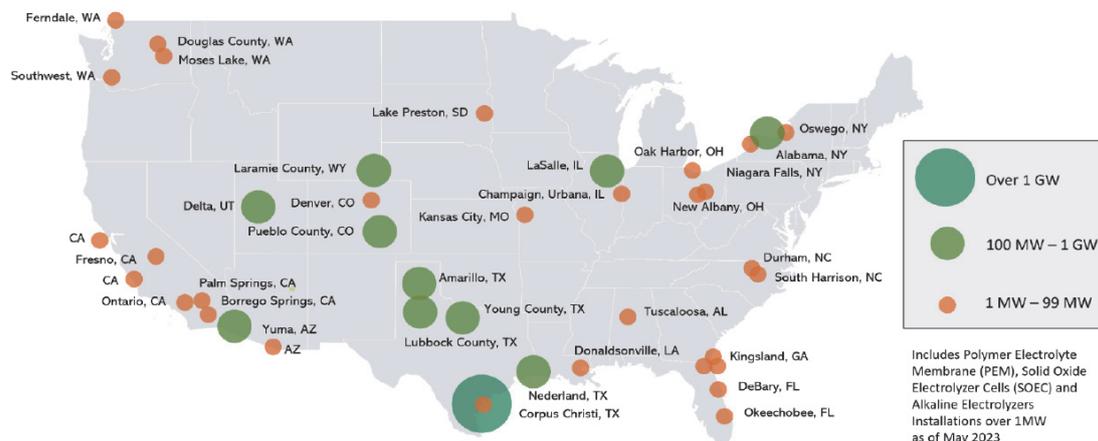
(出所 : U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)

全米のいくつかの州や地域では、生産から最終使用に至るまでのクリーンな水素に関するプロジェクトを積極的に推進しており、新たなプロジェクトの発表のペースは加速している。図4、図5では、公開情報やDOEの資金提供を受けたプロジェクトデータに基づいて、それぞれ2022年12月および2023年5月までに発表または実施されたプロジェクトの状況を示しており、発表されたすべてのプロジェクトが2030年までに試運転まで進めば、年間1,200万トンのクリーンな水素が供給され、DOEの目標を超えることとなっている。



(図4) クリーン水素技術の導入例 (クリーン水素生産プロジェクト)

(出所 : U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)



(図5) クリーン水素技術の導入例（計画および設置された PEM（Proton Exchange Membrane / Polymer Electrolyte Membrane）電解装置）  
 （出所：U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap）

図6に示される通り、現時点で商業的に利用できる水素技術は限られているが、今後10年間のクリーン水素の新たな用途には、大型輸送、海洋および航空用途向けの液体燃料の製造、鉄鋼製造、ガラス製造などが含まれる可能性があるとしている。

そして電化など、他の高効率・低コストの選択肢の実現可能性が低い場合には、水素の導入を優先することが重要となるが、これらの分野に向けてのクリーン水素の供給拡大により、低コストの供給地域と大規模な需要を結び付ける大規模な流通インフラの展開も促進される可能性があり、また、地域ネットワークがオープンアクセスインフラを共有することができれば、輸送と貯蔵のコストを削減し、水素の配送コストを削減することが可能となるとしている。

また、超党派インフラ法は地域クリーン水素ハブ（クリーン水素の生産者、クリーン水素の消費者、および互いに近接した接続インフラのネットワーク）を実証するプログラムを開発するようDOEに要求している。水素の需要と供給が同じ場所にあることにより、新たな長距離輸送のインフラの必要性を減らし、大規模で安定した需要が地域的・全国的に発展するまでの初期市場成長のコストを下げるができるが、それだけでなく、同法は地域のクリーン水素ハブに対し、実現可能な最大限の範囲で、発電、産業、運輸などの特定の最終用途分野をターゲットとすることも求めている。

	Industrial feedstocks	Transportation	Power generation & energy storage	Buildings and hydrogen blending
Existing demands at limited current scales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oil refining</li> <li>Ammonia</li> <li>Methanol</li> <li>Other (e.g. food, chemicals)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forklifts and other material-handling equipment</li> <li>Buses</li> <li>Light-duty vehicles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distributed generation: primary and backup power</li> <li>Renewable grid integration with storage and other ancillary services</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Low percentage hydrogen blending in limited regions</li> </ul>
Emerging demands and potential new opportunities	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steel and cement manufacturing</li> <li>Industrial heat</li> <li>Bio/synthetic fuels using hydrogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medium- and heavy-duty vehicles</li> <li>Rail</li> <li>Maritime</li> <li>Aviation</li> <li>Offroad equipment (mining, construction, agriculture)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Long-duration energy storage</li> <li>Hydrogen low NOx combustion</li> <li>Direct/reversible fuel cells</li> <li>Nuclear/hydrogen hybrids</li> <li>Fossil/waste/biomass hydrogen hybrids with CCUS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mid to high percentage hydrogen blending in certain regions with limited alternatives</li> <li>Building or district heating, including fuel cells and combined heat and power, for hard to electrify or limited options</li> </ul>

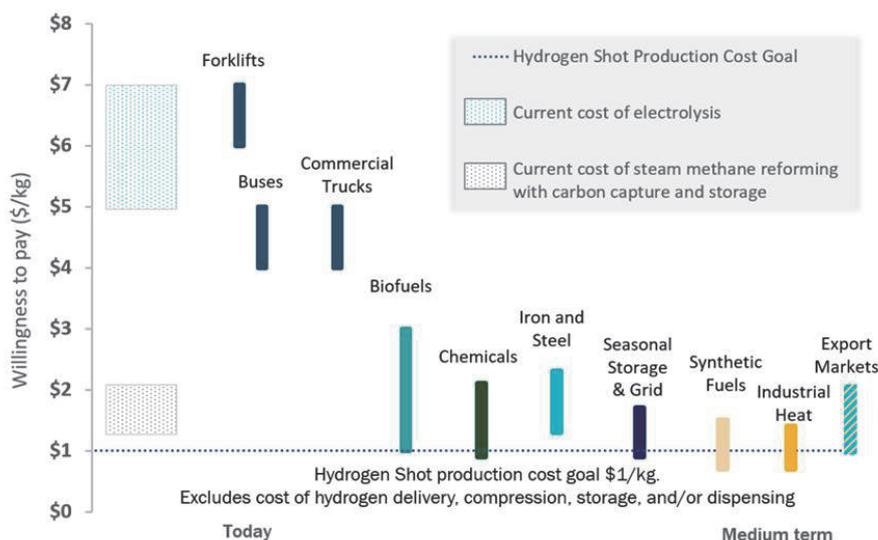
(図6) 水素の現在および将来の需要

(出所 : U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)

図7は、さまざまな用途において水素が既存の燃料と競争できる価格帯と、各分野でクリーン水素の大規模導入が予想されるおおよその期間を示している。なお、各用途の「支払い意思の額」とは、生産、流通、および圧縮、保管、分配などでの追加のコストを含む、エンドユーザーが水素を利用できる額を示している。

各セクターには異なるオンサイト要件もあり、運輸など一部のセクターでは支払意欲が高い傾向がある一方で、燃料スタンドでの圧縮や供給などのインフラ要件や液化が最終的な水素のコストに大きく影響する可能性があることは考慮する必要がある。

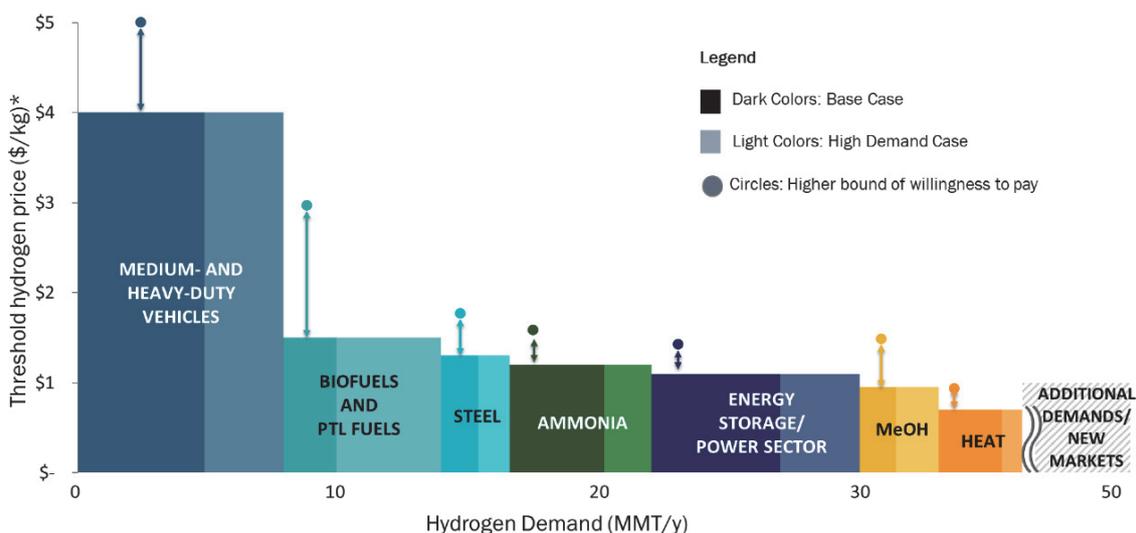
他方、バイオ燃料、化学薬品、鉄鋼などの他の市場では、長期的に競争力を保つためにコストの削減が必要となるとしている。



(図7) 現在および新興分野におけるクリーン水素に対する支払い意思または、しきい値価格 (現在の水素製造コストには、インフレ抑制法などの規制上のインセンティブの影響は含まれていない)

(出所 : U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)

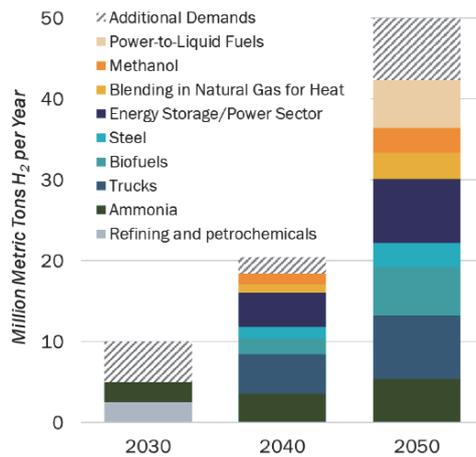
図8は、クリーンな水素が示されているしきい値価格で利用可能な場合における、各セクターで予想される需要の量を示している。たとえば、水素の生成、配送、圧縮、分配を含め1kgあたり約4ドルとなれば、中型および大型燃料電池トラックにおいては年間約500〜800万トンの水素を必要とすることが示されている。



(図8) 対応するしきい値コストで水素が入手可能であると仮定した場合の各主要部門における推定潜在的クリーン水素需要

(出所 : U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)

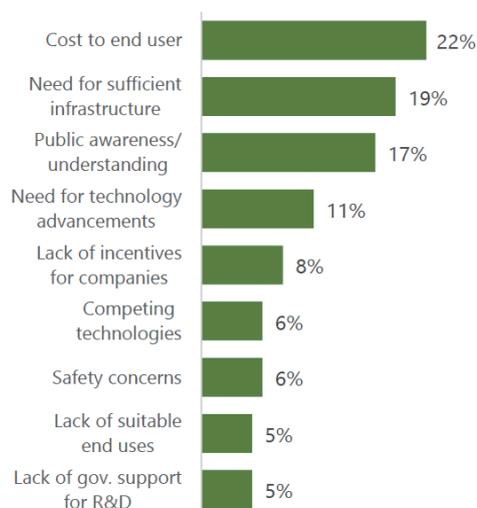
また、水素輸出、液化燃料、特殊化学品、石油精製など、現時点では不確実性の高い分野における、新興および将来の市場はさらなる需要を生み出す可能性がある。図9は、2030年、2040年、2050年のクリーン水素の最終利用の潜在的なシナリオであり、2040年までに少なくとも年間2,000万トン、2050年までに年間5,000万トンの利用が可能となることを示している。



(図9) 2030年、2040年、2050年のクリーン水素の最終利用の潜在的なシナリオ

(出所：U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)

クリーン水素のメリット実現のため、その課題を模索するための取り組みも行われている。2021年9月に34か国から3,000人以上の関係者が参加したDOEの水素ショットサミットにおいて「米国において水素が社会に広く受け入れられることと市場導入、これらを妨げているものは何か」という問いかけに対して、関係者から複数の課題が示された。結果は図10に示すとおりであり、最も多く挙げられた障壁はコストであったが、インフラの不足、一般大衆の認識と受け入れの必要性も大きな課題として特定された。



(図10) 利害関係者の調査による米国における水素の一般大衆への普及と市場導入を妨げる潜在的な障壁 (2021年9月)

(出所: U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)

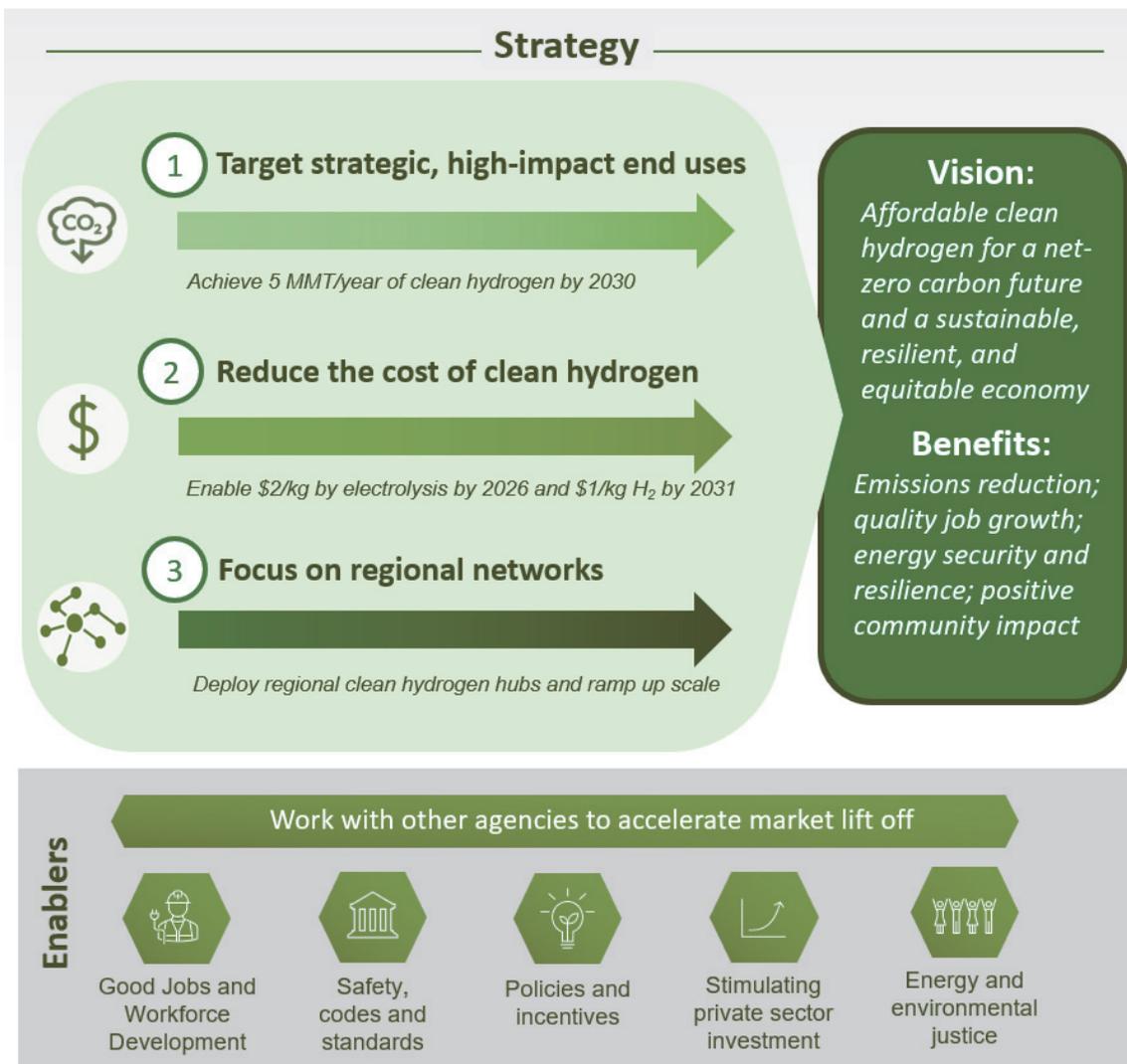
今回の戦略においては、図11に示すように、クリーンな水素が効果的な脱炭素化ツールとして米国に最大限の利益をもたらすことを保証するため、以下3点を上げている。

まず、一つ目として、クリーン水素の導入は電化などの代替の低コストかつ効率的な脱炭素技術と競合するのではなく、産業界において代替手段がなく、規模を拡大し、利益を増大させ、コストを削減可能な最終用途に焦点を当てることとしている。

また二つ目に、電気分解、CCSによる熱変換、先進的またはハイブリッド生産経路など、持続可能で安定した供給経路を開発することにより、クリーンな水素のコストを劇的に下げることを目指すとしている。

そして三つ目に、地域ネットワークに重点を置き、水素製造と最終利用を近接した場所で進めることにより、輸送とインフラのコストを削減し、地域的な利益をもたらす総合的なエコシステムを構築し、戦略的に規模を拡大するとしている。

これらの戦略を実施するため、連邦政府機関は、レジリエントで持続可能かつ公平な水素経済への進展を加速させる効率的な「政府全体」アプローチを調整するとしているが、これらの詳細については次回まとめて報告する。



(図 1 1) クリーン水素に関する国家戦略とエネルギー省の水素プログラムの使命と背景  
(出所 : U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap)

以 上

## ESWET Waste-to-Energy and the city 会議報告：

欧州の政策担当者や、事業会社などが参加し、EU における廃棄物焼却発電施設（Waste-to-Energy, WtE）と脱炭素・循環経済を目指すこれからの都市の廃棄物管理について、2023 年 5 月に ESWET（European Suppliers of Waste-to-Energy Technology）と EU 地域委員会の共催による「Waste-to-Energy and the city」会議でオンライン議論が行われた内容を紹介する。

### 1. ブダペスト、ウィーン、及びコペンハーゲン市などにおけるWtE戦略と施設について

Kata Tüttő 氏 ブダペスト市副市長

Andries Gryffroy 氏 フランドル地方議会議員

Alexander Kirchner 氏 Wien Energie 社アセットオペレーションマネージャー

Ella Stengler 氏 CEWEP マネージングディレクター

Inger Anette Søndergaard 氏 Head of Department Waste-to-Energy, Ramboll Engineering

#### 1.1 ブダペスト

ブダペスト市は 1980 年代から廃棄物の焼却処理を開始しているものの、ハンガリーでは廃棄物焼却発電施設は 1 ヶ所のみで、現在においても発生廃棄物の 50%以上が埋め立て処理されているのが実情である。

ブダペスト市の廃棄物焼却施設の容量能力は、同市で発生する全ての一般廃棄物の処理をカバー可能で、回収熱を使って発電できることに加え、ブダペスト市には地域熱冷暖房供給システムが存在しており、この熱供給システムへ熱を供給している。

一方、ブダペスト市として気候中立の目標を設定していることもあり、将来的な戦略は、発生廃棄物の量を減らし、できる限り焼却処理へ回さずにリサイクルすることである。この 10 年の間に、ブダペスト市では戸別回収の分別システムが導入されているが、新型コロナウイルスによる廃棄物の発生増加及びエネルギー危機により、現時点では当初想定していたより機能していない。

ブダペスト市では、エネルギー危機によりガス価格が 10 倍、及び電気料金が 15 倍の増加率となった。また、廃棄物の発生回避及びリサイクル促進を進めているが、戸別収集されたプラスチック廃棄物はコロナ危機によるサプライチェーンの混乱により、中国など EU 域外に輸出処理していたこれまでのルートが閉ざされている。

分別回収し選別を経た残余プラスチックごみであっても、ほとんどはリサイクル不可能な汚染が残っているため、焼却処分が行われている。リサイクルは自動化も進んでいるが、選別後のチェックなどに、労働集約的・アナログな対応が未だに必要なのが実情である。この意味で WtE の役割は引き続き重要であると考えている。

欧州エネルギー危機の影響として、一般市民の電気・ガス代負担は規制料金制度により一定の

保護が与えられているが、市政にとっては公共サービスの財政制約となっており影響が大きい。

また、ブダペスト市として、20%台まで上昇したハンガリーのインフレ率による影響を注視している。例として市民が購買活動を控え、家庭の廃棄物の違法な（焼却）処理などの増加が既に見られ始めている。これらが廃棄物の処理の流れとコストに及ぼすであろう、長期的影響を見極めようとしている。

ブダペスト市にとっては、WtE 施設は長期間にわたる高額の投資であり、建設すれば使用（廃棄物を投入）せざるを得ないため、資源の循環経済化を目指す立場として他の都市が直面するのと同様の「ジレンマ」を抱えている。資源循環が進むと高い発熱量を有するプラスチックごみや紙ごみは、ほとんどがリサイクルもしくは製品デザイン時に「減容化」されてしまうため、WtE の性能に関わる問題となる。よって、今後も WtE 施設は整備されると考えるが、処理容量はこれらを踏まえ慎重に設計されなければならない。

リサイクルに向かないプラスチックごみなどにより、引き続き WtE が必要なケースがある。このため WtE の「適切な容量」の設計には、ただ処理容量を減らす一方の考え方だけに陥ることなく、この様な側面も考慮に入れるべきと考える。

## 1.2 ウィーン

ウィーン市は、処理対象人口が約 200 万人を数え、廃棄物の発生回避とリサイクルが最優先方針である。廃棄物ヒエラルキーは最も望ましい数量順で Prevention（予防）、Reduction（減少）、Recycling（リサイクル）、Recovery（回収）、Disposal（廃棄）の逆ピラミッド型となっており、①廃棄物の発生予防と再利用を促し、②戸別回収時に一般廃棄物からリサイクル品、特に高品質の材料を選別し、高いリサイクル率を達成する、③リサイクル不可能な残余廃棄物を WtE で処理し、回収エネルギーを地域熱冷暖房・電力として提供、という方針で運営している。

結果、2009 年以来ウィーン市の埋め立て地には未処理の一般廃棄物はないという実績を上げている。

20 世紀初め頃のウィーン市は年間 10 万トンの廃棄物が発生し、1960 年代の WtE 導入まで全量が埋め立て処理されていた歴史を持つ。その後 WtE 施設が増え、埋め立て量の大幅な減容化が進んだうえ、1980 年代からは一般廃棄物の分別回収が導入された。現在およそ全市で年間 100 万トン程度のごみがリサイクルまたは焼却処理されている。

現在そのうち年間約 78 万トンのリサイクル不可能の残余廃棄物が発生しており、ウィーン市に 4ヶ所所在している WtE 施設（Flötzersteig、Spittelau、Pfaffenau 及び Simmeringer Haide Fluidized Bed Incineration）で処理されている。これらの施設からは主灰（ボトムアッシュ）が得られ、年間約 17 万 t 程度がコンクリート固定化により処理されている。また、ボトムアッシュからは金属・非鉄金属も分離回収され、鉄鋼の生産に再利用される（処理量は年間 2 万 5,000t）。

また、地域熱冷暖房向けの熱回収は、1970年代のWtE普及開始に合わせて増加し続けており、現在、供給ネットワーク向けとしておよそ180tWh(テラワットアワー)、或いはウィーン市の熱供給総量のおよそ約3分の1がWtEにより賄われており、既にウィーン市の室内暖房全シェアの約36%を占めるまでになっている。

廃棄物からエネルギーと熱を生み出すためには、幅広い市民からの受け入れが必要である。その点では、Spittelau 廃棄物処理施設は重要な役割を果たしている。フンデルトヴァッサーによる奇抜なデザインも奏功し年間5万人の訪問者がある。Spittelau 及びウィーンの他の施設の排ガスなどの排出量は、排出基準値以下であり、この点でも自信をもっている。

また、WtE が地域熱冷暖房に供給しているエネルギーは、天然ガス依存を減らし、手頃なエネルギーとして重要なソースであると位置づけている。

将来的には、WtE は循環型経済の重要な一部の要素であり続けると考える。WtE には既に多くの利点があるが、さらなる最適化の余地もある。金属や非鉄金属の回収に加え、CO<sub>2</sub>の回収(CCS)も注目される。

Wien Energie は現在(WtEに付設する)CO<sub>2</sub>回収プラントの整備を計画しており、約半分を占める化石燃料由来の廃棄物焼却により発生するCO<sub>2</sub>を回収し、残りの有機系(バイオジェニック)由来の廃棄物と合わせてWtE施設の炭素中立化、及びネガティブエミッション達成を視野に入れている。

上述の様な理由から、WtE は循環経済にむしろ不可欠な一部分を引き続き担うことが予想され、ウィーン市の2040年カーボンニュートラル達成目標にも貢献可能であると考えている。

### 1.3 コペンハーゲン

Amager Bakke プラントのプロジェクトは15年前に計画された。コペンハーゲン市が拡大するにつれて、住宅地域は工業地域にも。Amager Bakke 施設の西側は(比較的高級な)住宅地域、北側には大きな港湾地域、そして南側にはいくつかのスポーツ施設がある。

また、Amager Bakke 施設の周辺には多くのレストランも位置している(ミシュランで有名なNoma レストランに供給する野菜農園も本プラントの近くにある)。

従い、このような地域にWtE施設を建設するには特別な戦略が必要である。

本プラントの利害関係者(ステークホルダー)は大きく分けて下記4カテゴリーに分類される。

#### ① 監督所轄官庁

- ・ 地方自治体
- ・ 計画当局
- ・ 環境当局
- ・ 保健当局
- ・ 交通当局

②地域

- ・環境団体/NGO
- ・野生・自然保護団体/NGO
- ・地域の多様なグループ
- ・周辺住民

③廃棄物セクター

- ・廃棄物発生源（家庭・事業者）
- ・リサイクル業者
- ・廃棄物収集業者
- ・廃棄物処理業者
- ・埋立地運営業者

④エネルギーセクター

- ・発電事業者
- ・送配電事業者
- ・地域熱冷暖房事業者
- ・電力/エネルギー消費者（家庭・事業者）

⑤「CO2（回収・有効利用）」バリューチェーン

当時のプロジェクト担当者役員は「エネルギーの生産を都市の中心部で行うことが可能であることを世界に示す」とし WtE プラントの環境への統合、建設を「コペンハーゲン市民への贈り物」とするビジョンを有していた。

結果、同施設の上にスキー場を建設するアイデアが生まれた。本 WtE プラントが都市のブランドマークとなり、地元の市民がスポーツや他の活動を楽しむ場所としてだけでなく、世界からの観光客が廃棄物とエネルギー回収について学ぶことができる場所となった。

Amager Bakke プラントのようなプロジェクトを開発するためには、その枠組みの条件設定が非常に重要で、20年間の長期運営計画、大規模な地域熱冷暖房供給ネットワーク、排水可能なレベルの廃水処理などが挙げられる。ここには高いエネルギー転換効率と、非常に低い排出値の達成を可能としている排ガス洗浄システムも含まれる。

2018年の実績で、約45万tの廃棄物が Amager Bakke 施設で搬入処理された。R1 エネルギー効率値は143%の非常に高いエネルギー効率で、3万世帯に電力（135ギガワット）、及び7万2千の世帯に地域熱冷暖房の供給を行った。

Amager Bakke プラントはエネルギーと熱の生産だけではなく、材料の回収も可能である。回収したボトムアッシュは道路建設用の材料などに再利用できる。湿式法の排ガス洗浄で石膏を生成

することが可能なうえ、排ガスを約 30°C に冷却する際に得られる膨大な量の水は、ボイラに限らず、潜在的には地域熱冷暖房ネットワーク向けの補給水として利用できる他、グリーン水素の製造にも利用可能となる。

(参考資料)

- ESWET Waste-to-Energy and the city, Kata Tüttő 氏 講演資料
- ESWET Waste-to-Energy and the city, Alexander Kirchner 氏 講演資料
- ESWET Waste-to-Energy and the city, Inger Anette Søndergaard 氏 講演資料

## 2. WtE 施設について

Ella Stengler 氏 CEWEP マネージングディレクター

Eero Ailio 氏 Advisor to the Director on Global Covenant of Mayors and Energy Climate Initiative, DG Energy, European Commission

Ana Šerdoner 氏, Senior Manager Industry & Energy Systems, Bellona

### 2.1 質疑応答

#### ①質問：

EU 再生可能エネルギー指令 (Renewable Energy Directive) において廃棄物の排熱とエネルギーの定義がないことは、エネルギー効率化や、リサイクル不可能な廃棄物の有効利用という WtE の目的に、逆効果ではないかと懸念されるが如何か？

Eero Ailio 氏：

定義化は欧州委員会内で議論中だが、近くこの問題（廃棄物の有効利用を RED でどう解釈すべきか）に関する「ガイダンス」を公表するつもりである。

また、より高い産業価値を有する二次原材料をリサイクルプロセスで回収するシステムを検討するためリサイクル業界、及び WtE 業界との意見交換を重ねている。

欧州各地の産業界からも、製造工程のカーボンフットプリントを削減するために、リサイクルによる高付加価値の原材料に対する需要が高まっているという状況がある。

#### ②質問：

燃焼を伴わない技術を含め、より革新的な WtE 技術ソリューションを生むためにはどのようにアプローチすれば良いと考えられるか？

Eero Ailio 氏：

EU の Horizon イニシアティブなどがそろっており、研究開発、実証プロジェクトなどを積み重ねてそのような新技術への道が開けると思うが、現在、商業ベースでは（燃焼を伴わない WtE 技術は）存在しない。

一つのアイデアだが、将来の廃棄物量の変化や、WtE でしか処理できない汚染廃棄物などに

柔軟に対応するため、「小型のモジュール式 WtE 施設」といった技術を開発できれば面白いと考えている。

また、現実的な問題としては、リサイクル品や廃棄物を例えばハンガリーからオランダへ国際間で輸送する様な場合、各国での廃棄物の管理体制や規制の違いから、通常のバージン原材料の輸送より複雑で困難という実情がある。

## 2.2 Ella Stengler 氏, CEWEP :

WtE の主な役割は「ごみの衛生的処理」と「減容化」であるが、熱や原材料を回収可能なため、以下の様な複数の利点がある :

- ・地域熱冷暖房の供給
- ・近隣商業・工業施設への熱・蒸気の供給
- ・系統連系への電力供給、水電解装置への電気供給によるグリーン水素製造
- ・排ガス処理、ボトムアッシュからの資源（金属、亜鉛、塩素などのミネラル）回収
- ・CO2 回収・有効活用（合成燃料、原材料、貯蔵）

また、欧州の都市では WtE が対象人口の半分程度に地域熱冷暖房を供給している例も少なくない。

### 1) イタリア Brescia WtE :

- ・残余廃棄物の年間処理量 : 730,000 トン
- ・電力供給能力 : 200,000 世帯
- ・地域の District heating : 人口のおよそ 70% に供給
- ・排ガス凝縮を伴う熱交換及びヒートポンプを利用した熱の再回収（新規の廃棄物焼却不要）のプロジェクトがある。

### 2) ポーランド Krakow WtE :

- ・残余廃棄物の年間処理量 : 220,000 トン
- ・電力供給能力 : 市のトラム交通システム全体の運行に十分な供給
- ・地域の District heating : 人口の 12% に供給
- ・排ガス凝縮を伴う熱交換及びヒートポンプを利用した熱の再回収（新規の廃棄物焼却不要）のプロジェクトがある

### 3) ベルギー・ブリュッセル WtE :

- ・残余廃棄物の年間処理量 : 500,000 トン
- ・電力供給能力 : 65,000 世帯
- ・地域の District heating : ショッピングモール及び、王室所有のグリーンハウス栽培向けに供給、年間 2,300 トンの CO2 削減に貢献

WtE は①エネルギー回収と有効利用により化石燃料を代替（使用回避）し、②主灰からの金属回収、③埋め立て廃棄物の減容化を通してメタン発生を回避、する点で、気候中立達成に貢献可能な技術である。

単純かつ保守的な試算だが、一般的な WtE がいかに気候中立とネガティブエミッションに貢献する可能性があるかを数値で述べたい。

廃棄物処理量 1 トンで排出される CO2 相当量を 1 トンとした場合、廃棄物の凡そ 60%がバイオジェニック由来で相殺（カーボンニュートラル）となり、残り 40%分が化石燃料由来（400kg CO2 eq/廃棄物処理トン）で純増加分である。

① WtE 気候中立の試算：

結果： - 20 kg CO2 eq/廃棄物処理トン

エネルギー回収： -360 kg CO2 eq/廃棄物処理トン

主灰からの重金属や灰の回収・再資源化： -60 kg CO2 eq/廃棄物処理トン

② WtE ネガティブエミッションの試算：

結果： - 440 kg CO2 eq/廃棄物処理トン

エネルギー回収： -280 kg CO2 eq/廃棄物処理トン

主灰からの重金属や灰の回収・再資源化： -60 kg CO2 eq/廃棄物処理トン

CO2 分離回収（CCS）： -500 kg CO2 eq/廃棄物処理トン（回収率 50%と設定）

（※オスロの WtE CCS プロジェクトなど回収率 90%の事例もあるが保守的な数値とした）

一方で、WtE+CCUS 技術は、まだ本格普及しておらず主な課題を下記に挙げる。

- ・現状では高コストである
- ・CCS 設備用に追加の敷地スペースが必要
- ・回収 CO2 の輸送インフラが必要
- ・廃棄物管理の体制、投資余力などにより国によっては CCS で高コスト化する WtE 処理よりも、埋め立てを選ぶケースもある

また、WtE+CCS を促進するうえで、政策上の課題も存在する。

①回収 CO2 で獲得した削減クレジットの帰属先は？

②EU 排出量取引制度（EU ETS 制度）の対象範囲となるか？

現在は、2028 年までに WtE (+CCS) による CO2 削減・回避量が EU ETS の対象範囲となるかを定めるため、欧州委員会内で影響評価が行われている段階である。

プラスチックごみは EU ETS では CO2 発生カウントとなるため、WtE 施設が再資源化できないプラスチックごみを受け入れなくなれば、どこで処理されるのかが懸念される（考えられるシナリオは域外輸出、埋め立て、不法投棄など）。

また、自治体の処理コスト負担が増す可能性や、そうでなければプラスチック製造者責任に帰すのか、の議論も進めなければならない。いずれにしても WtE による処理より安価な埋め立て、を選択するケースが増える可能性が懸念される。

### 2.3 Ana Šerdoner 氏, Senior Manager Industry & Energy Systems, Bellona

今後、廃棄物管理部門の気候変動対策には、下記の要素を考慮する必要がある。

- ・廃棄物の発生の抑制（最も取り組み易い所を重視すべき）
- ・高いリサイクル目標の維持は廃棄物削減で補完する
- ・CCS 技術は不可欠だが、廃棄物発生の抑制など取り組みやすく、基本的な対策をおろそかにしてはならない。
- ・回収 CO2 と原材料として有効利用した CO2 の会計をバリューチェーン全体で正確に把握する仕組みの確立が必要。環境フットプリントがどこでどの影響を与えているかを知ることによって必要な対策が取れやすくなる。

（焼却処理に回る）廃棄物の抑制や削減に取り組むうえで、有機系廃棄物分別や、残余廃棄物の選別の促進は欠かせないと考えられる。

また、WtE 運営が継続されるうえで、完全脱炭素化のために CCUS 技術の導入が不可欠となる。CCUS 技術を備えた WtE 施設に全てが置換わる将来を目指すため、WtE セクターが EU ETS 制度の対象に含められることは歓迎すべきと考えている。

(参考資料)

- ・ESWET Waste-to-Energy and the city, Ana Šerdoner 氏 講演資料
- ・ESWET Waste-to-Energy and the city, Ella Stengler 氏 講演資料

## グリーントランジション・ファイナンスとその役割

産業や経済の脱炭素化の目標達成の工程において、金融が果たす役割が重要視されている。移行に向けた金融の流れであるトランジション・ファイナンスについて考察した OECD, EU, ECB などの論点を紹介する。

### 【要約】

サステナブル・ファイナンスやグリーン・ファイナンスによる、セクターや産業全体のグリーン化支援の限界性が認識されたことで、トランジション・ファイナンス（移行ファイナンス）という概念が広まっている。トランジション・ファイナンスは、あらゆるセクターを包括する有望な手段であると同時に、これまで持続可能なグリーン・ファイナンスにアクセスできなかった新興市場や発展途上国の企業の参加を促す可能性を秘めている。

パリ協定は、こうした目標達成に向けた金融の貢献を認識し「温室効果ガス（GHG）排出量の低減と気候変動にレジリエントな開発への道筋と金融の流れを整合させる」ことを求める。

また、企業が信頼できる気候移行計画を策定することは、トランジション・ファイナンスを調達する企業が、ネットゼロに向け確実な行程を辿っている、という信頼を投資家に提供するためにも必要である。

このため、サステナブル・ファイナンス、及びトランジション・ファイナンスの分野で、いくつかのツールやイニシアチブが生み出され、政府及び産業界に広がっている。

OECD のトランジション・ファイナンスに関するガイダンスは、既存のイニシアチブの包括的な分析とマッピングを提供し、市場関係者と政策立案者が現在直面しているトランジション・ファイナンスの規模拡大への主要な課題を特定するのに役立つ。

### 1. トランジション・ファイナンスに関するガイダンス 概要

「世界平均気温の上昇を産業革命前の水準より 2℃を十分に下回るよう保持し、気温上昇を産業革命前の水準より 1.5℃に抑制する努力を追求する」を定めた、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）パリ協定には、第 2.1c 条において「金融の流れを温室効果ガスの低排出量に向けた道筋と一致させる」ことが定められている。

この目標達成の道筋を辿り続けるためには、IPCC の試算によると年間3兆米ドル弱とも言われる多額の資金供給（ファイナンス）が必要であり、脱炭素対策を、全経済部門、とりわけエネルギー集約的で、緩和や脱炭素が困難な産業部門において資金調達を円滑に行う必要がある。トランジション・ファイナンスは、技術やコストなどの事情により、国や産業ごとに脱炭素化の速度が異なるため、長期的な戦略にもとづき、GHG 排出削減の取り組みを着実に進める企業などに対しトランジション段階の技術導入を促すことで、最大限に排出削減を進める支援を目的としたファイナンス手法と言える。

また、低炭素排出シナリオ移行の実現可能性に関する課題が最も大きく、資金調達能力が低い新興市場・途上国経済（EMDEs）において、包括的かつ資金フローそのものを増加させることのできる移行資金のアプローチが重要となる。

トランジション・ファイナンスの明確な定義はないが、この概念を理解することを目的とした「市場ベース」と「規制ベース」の両方のアプローチが存在し、これまで（環境・持続可能な）ファイナンス調達から排除された、或いは焦点となっていなかったセクターや、地域を加えるという共通の目的が生まれている。

市場や政府によるネットゼロへのコミットメント（関与）の増加は、信頼できる企業の移行計画にもとづく強固なトランジション・ファイナンスのアプローチへのニーズを反映しているとも言える。

現在までに、世界の温室効果ガス排出量の83%以上を占める131の国と地域がネットゼロ目標を策定し、世界の2,000社の最大手上場企業の3分の1以上（702社）がネットゼロ目標を有している。

しかし、環境報告・情報開示の基準策定を行う非営利団体CDP（Carbon Disclosure Project）によると、2021年にCDPを通して開示した企業（13,100社以上）のうち、気候変動転換計画を策定していた企業は3分の1（4,002社）に過ぎず、零細・中小企業（MSMEs）では更に顕著で、2022年に英国で行われた中小企業対象の調査では、回答者の4分の3以上が炭素目標を設定しておらず、半数が「ネットゼロ」の用語を知らないことが分かっている。

2021年のOECDレビューで指摘された通り、トランジション・ファイナンスの黎明期には「グリーンウォッシュ」のリスクが存在し、環境の完全性の確保が必要となる。また、全体として依然排出集約的かつ、寿命の長い技術に投資する場合や、或いは既存の「排出集約的な資産」の一部として、排出量削減が十分ではないが効率性などの改善のために投資を行い、それらの資産の転換や交換を遅らせる場合も、炭素集約の「ロックイン」を発生させる可能性がある。

このため、ハイレベルなネットゼロの誓約を検証可能、かつ、実行可能な明確な目標に変えることを保証し、大幅に透明性を高めた信頼できる企業の移行計画をもつことは、これらグリーンウォッシュ、ロックイン、行動の遅れに関するリスクを低減、または回避することにつながり、金融市場参加者が、企業へのトランジション融資を決定する際の判断材料となる。

この報告では、ガイドライン、基準や定義に関する明確性と協調性の欠如、持続可能性のパフォーマンスと、関連する「重要業績評価指標（KPI）」の測定の困難さ、グリーンウォッシュのリスクなど、移行ファイナンスの主流化の障害や課題について述べる。

## 2. トランジション・ファイナンスとは何か

### 2.1 アプローチ

トランジション・ファイナンスは、定義、または技術的な基準や対象となるセクターを含めて、現在一般的に合意されているものはない。

OECD が 2021 年に実施したトランジション・ファイナンスのレビューによると、事業体や経済活動の脱炭素化がその主に意図されるものとして、以下の認識が示されている。

- 1) 排出集約的である
- 2) 現在経済的に利用可能で、関連文脈の全てで信頼可能な低排出またはゼロ排出の代替手段を持たない
- 3) 将来の社会経済開発にとっては重要

言い換えれば、現在は緩和が困難であるが、いずれ排出削減・ゼロ化を達成する（取り組みを進めており）経済社会にとって重要な活動、という解釈ができるであろう。

移行計画は、活動レベル、事業体レベル、またはその両方での投資選択を導くためのツールに基づいている。これらのツールには、分類法（タクソノミー）、国が決定する貢献（「Nationally Determined Contribution、NDC」）、パスウェイ、セクター別ロードマップ、ガイドライン、原則といったものが含まれる。

例えば日本は専用のセクター別ロードマップを含むガイドラインを導入し、シンガポールは、信号機式の評価基準にもとづく分類法を適用している。

一方で、欧州連合（EU）は EU タクソノミーの対象となる経済活動を定義する、対象活動のリスト、定性的基準、及び閾値といったものを提案している。

2020 年に制定された EU タクソノミー規制では、投資基準をネットゼロへの貢献度に応じ、実質的な貢献、著しい害などに分類している。気候変動緩和に対する実質的な貢献においては、2 種類の活動（移行的な活動、及び、それらを実行させる活動）が明記されている。

移行的な活動は、低炭素排出を可能とする代替策がなく、対象セクターのベストパフォーマンスをその GHG 排出量として適用する、こととされ、最もパフォーマンスに優れたセメント工場などが含まれる。この活動は 2 点：①低炭素の代替手段の開発や展開を阻害しない ②経済的耐用性を考慮し炭素集約型の資産のロックイン（代替手段への移行・入れ替えを妨げる固定化）につながらない の条件を課している。

他にも既存のアプローチは、基準や閾値に基づく分類を重視するものがある一方で、原則やガイダンスなどに主な焦点を合わせるものもあり、その規定性のレベルにおいて一定の多様性を有する。また、環境に対する各自の「野心の度合い」も異なり、NDC との整合で十分とする企業があれば、パリ協定の温度目標達成には NDC が不十分である場合が多いため、NDC に頼らないという方針を取るケースもある。

対象となる投資も、排出貢献度や経済的重要性、或いは管轄区域により異なる。新技術に資本を誘導する必要性を強調するアプローチを取る者もいれば、バリューチェーンのより広い部分をカバーするアプローチを取るケースも存在する。

特に、ほぼ全てのアプローチが「do no significant harm (著しく環境へ害を与えない)」の共通原則を掲げるものの「どのようにそれを評価するか具体的な基準を示しているもの」はごくわずかに留まる。

OECD の調査によると、市場関係者は、トランジション・ファイナンスの機会を特定する際、主に国際資本市場協会 (ICMA) の原則とハンドブック、気候ボンド・イニシアチブ (CBI) のフレームワーク、EU タクソノミー、または (組織など) 内部で開発したフレームワークを使用しており、参考とする原則、基準やフレームワークがそれぞれ異なることが分かる。

## 2.2 トランジション関連金融商品

OECD の関連金融商品の分析によると、トランジション・ファイナンスは主に債券、特に持続可能性リンク債やローンが主力となっているが、グリーン・トランジションに必要な十分な資本の動員には株式投資、プライベートエクイティ、ベンチャーキャピタルなど画期的なイノベーションを伴う可能性のある金融手段も必要となる。

OECD 産業調査に対する回答では、多くの回答が債券関連の金融商品が最も重要な役割を果たすと認識し、債券、ローン、ブレンデッド・ファイナンス、プロジェクトファイナンス、投資ファンド、プライベートエクイティ、ベンチャーキャピタル、上場エクイティの順で回答が挙げられている。

2020 年の ICMA 気候変動ファイナンスハンドブック発行は、より明示的にラベル化された債券資本市場商品の普及に一役買った。このハンドブックは「気候トランジションに関連する目的で債券市場において資金を調達する際に、①ユースオブプロシード商品 (グリーン、ソーシャル、サステナビリティ債)、②企業の一般目標に関する商品 (サステナビリティ連動債) のいずれの形式でも利用可能な様、実務、行動、開示の指針を提供している」とのことであった。

ただ、ハンドブックは「トランジション」を独自の市場セグメントとしては提案しておらず、債券に適用される「トランジション」のラベル付けには「気候関連リスクに効果的に対処し、パリ協定の目標との整合に貢献する形でビジネスモデルを変革するという発行者の企業戦略の実施を伝える役割を果たすべき」としている。

このため ICMA として「トランジション・ボンド」は資金調達戦略を気候変動戦略や脱炭素化の軌道に合わせようとする企業が発行するグリーンボンド、サステナビリティボンド、サステナビ

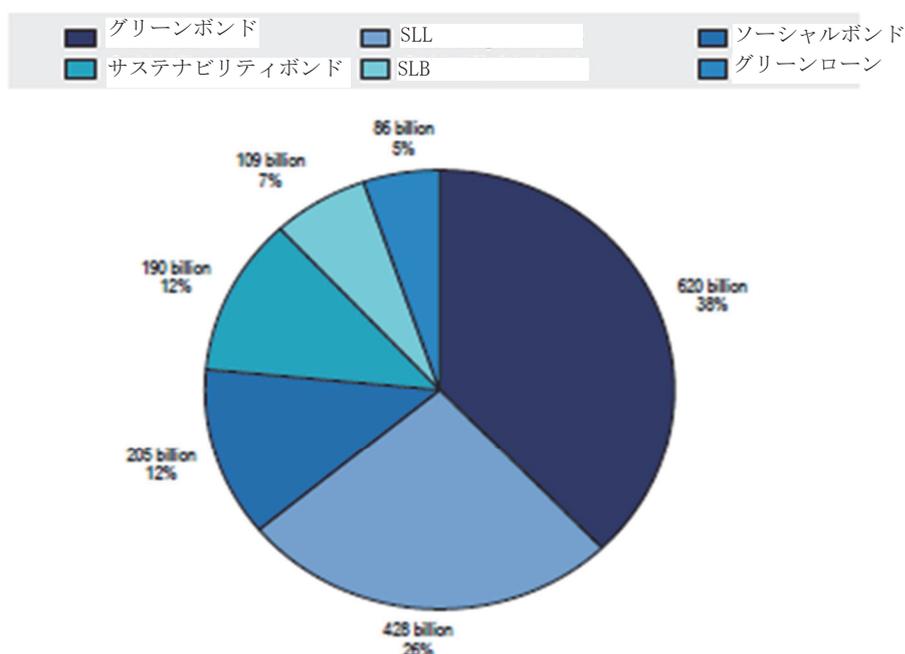
リテリンクボンドのいずれの形を取っても良い、としている。

反対に CBI は「トランジション」のラベルを提唱し、トランジション・ボンドを低排出やゼロエミッションではない（つまり、グリーンではない）ものの、活動の脱炭素化や発行体のパリ協定内容の適合への移行を支援するうえで、短期または長期の役割をもつ活動や事業体に融資するために用いられる収益使途の商品と定義している。

下記図 1 に示すように、サステナブル債務資本市場は、グリーンボンド（2021 年の発行額の 38%）、サステナビリティリンクローン（SLL）とサステナビリティリンクボンド（SLB）（2021 年には合わせて 5,370 億米ドル、全体の 33%）、及び、より小さな範囲でソーシャルボンドとサステナビリティに関するボンドが中心となっている。

**Figure 2.4. Sustainable debt market by instrument (2021)**

Total sustainable debt issuance in 2021: USD 1.6 trillion



Source: Authors based on (Bloomberg, 2022p).

図 1 サステナブル債券市場の商品別割合 2021 年

出典：OECD (2022) , OECD Guidance on Transition Finance: Ensuring Credibility of Corporate Climate Transition Plans, Green Finance and Investment, OECD Publishing, Paris,

CBI は「トランジション」とラベルづけされたボンドにおいて合意された基準や定義の不在を認めながらも、現在、化学、セメント、鉄鋼、水素、鋳業、炭素回収・貯留、農業のセクターにおいて、セクター別のボンドやローンの基準や条件の開発に取り組んでいる。

### 2.3 サステナビリティ連動の金融商品

サステナビリティリンクローン (SLL) 及び、サステナビリティリンクボンド (SLB) は、企業が汎用的用途のための資金調達を可能とする新しいパフォーマンスベースの金融商品である。両者の財務的・構造的特性 (ローン金利や債券のクーポンなど) は、借り手または発行者が、環境及び/または社会的目標をカバーできる、定義された一連の主要業績評価指標 (KPI) が定めるサステナビリティ業績目標 (SPTs) の達成の有無に応じて変化する。

両者は 2021 年のサステナブル債務市場のそれぞれ 26% (4,280 億米ドル)、と 7% (1,090 億米ドル) を占め、最も急速に成長しているセグメントを形成している。発行量ベースで SLB 全体の 88% は、非金融法人による発行であった。

SLB には、あらかじめ設定された SPTs が遵守できなかった場合に発動されるペナルティメカニズム (トリガーイベントと呼ばれる) が含まれている。これには最も一般的なクーポンのステップアップ、償還額の一定割合 (ベースポイントで設定) で計算されたプレミアム額の支払いや、名目額の一定の割合 (ベースポイントで設定) で算定した、SPT を満たすためのオフセット購入義務などがある。SLL の場合、SPT を満たさない場合ローン金利が上昇するペナルティがある。

ただ、SLB はセクターや地域を問わず発行体が利用可能なため、鉄鋼や石油化学製品製造など、事業体の脱炭素化のための資金調達を目指す排出量緩和の難易度の高い製造業セクターの発行体にとって、有望な金融商品と評されることが多い (2021 年、産業部門は SLB 発行量において 1 位の公益事業に次いで 2 番目に大きなシェアを占めていた)。

## 3. 指標のパフォーマンス測定の評価と困難性

### 3.1 パフォーマンスの測定

EU のトランジション・ファイナンス報告によると、マーケットベースのトランジション実施のためのアプローチに関する、多様な枠組み 12 種類を評価した結果、全ての枠組みで唯一共通した特徴は、経済事業活動の (GHG) 排出量削減のパフォーマンス、及びその進展の経緯に重要性が置かれていることであった。

トランジションの成否の評価の判断基準となったデータは、ポートフォリオ全体における平均排出量の経年変化の結果データであり、他にまとめられている企業、セクター、資産のポートフォリオ、あるいは経済全体といった単位の、あらゆる経済活動における集計データではなかった。

トランジション事前と事後の排出量の増減を調整するには長期間の変化を見る視点が必要である。

特に取り組み初期は、経済或いはセクターの一部に存在する排出集約的な活動は、別の分野の排出削減により相殺できる「柔軟な領域」を有するが、全体割合に占めるカーボンニュートラルもしくはネットゼロの活動が 100% に近づくにつれ、この柔軟性が減少してゆくのである (図 2 右図参照)。

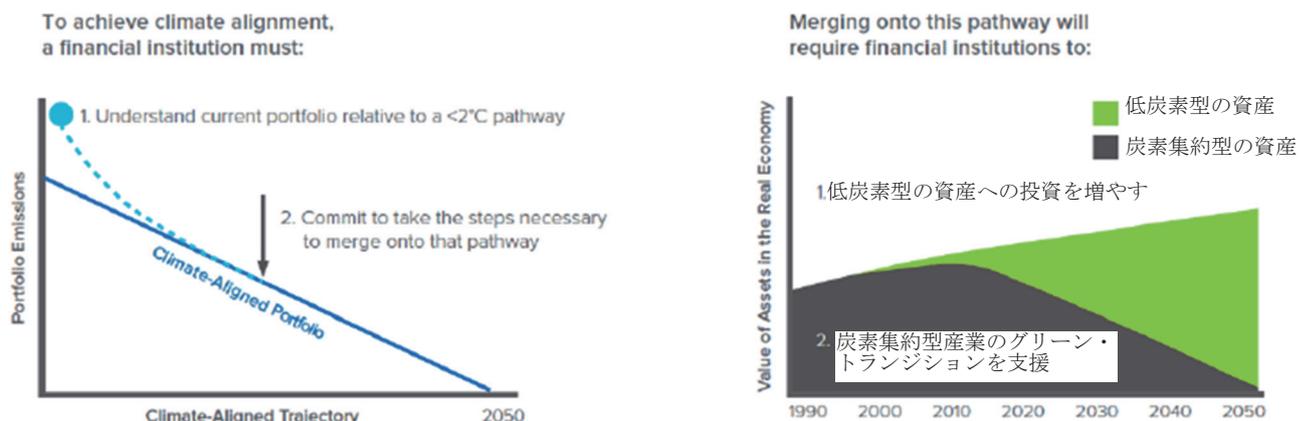


図2 トランジションの軌跡（左図）および炭素集約型・低炭素型資産の経年変化（右図）

出典：Transition Finance Report, Platform on Sustainable Finance, March 2021, European Commission

従って、トランジション計画の実行可能性または、野心水準を正しく評価するには「個々の経済活動或いは経済資産の排出量の経年変化」を辿る必要があるが、この理由はほとんどの資産には固有の排出実績、排出削減の可能性、並びに経済的な寿命など、ある程度辿り、推測可能な判断材料があるからである。

そのため、どの経済活動や資産が既にネットゼロの軌道に乗り、どの活動が今後フェーズアウトの必要があるかの理解が可能となり、既存の EU タクソノミーはこのための「ガイドブック」の役割を担っている、ということとなる。

信頼のあるトランジション計画には、各企業による、環境戦略や排出削減目標の情報開示が必要だが、これのみではトランジション・パフォーマンスの進捗を示すものとして不十分である。投資家や金融機関は、企業の戦略の堅固さを資金提供の判断ベースとするが、企業のコミットメントが計画通りにきちんと追求されているかに関しては、証拠提供を伴う必要があり（炭素集約型や、中小零細の）企業にとっては容易なことではない。

しかしながら、長期間にわたるモニタリングや報告を経る EU タクソノミーなどの枠組みは企業の取り組み履歴の「証拠」を提供するツールとして最適とも言える。

### 3.2 サステナブル・ファイナンスのツールや金融商品

欧米で急成長している持続可能性連動型金融商品市場は、SLB 発行と SLL による借入が主流となっている。また、SDGs への投資ニーズは高いものの資本市場が未発達である新興国など EMDEs で持続可能性連動型金融商品を拡大すれば、発行体はトランジションに向け新たな資金源を利用することも可能となる。

課題は、この債券市場は緒に就いたばかりで、KPI 連動債の信頼性、完全性、野心などを評価するには時期尚早であることに加え、中央銀行やアセットマネージャーなどが指摘するように、比較可能で信用度の高い「先行きを見据えた測定指標(forward-looking metrics)」が提供されるために、サステナビリティ連動型商品に求められる手法の透明性と一貫性を高める必要がある、ということである。

更に、ESG（環境・社会・ガバナンス）スコアは、ESG 格付けやデータプロバイダが、その使用仮定に大きく依存しているため、融資とリンクする KPI としての ESG 複合評価を使用することへの懸念が提起されている。

例えば、欧州中央銀行（ECB）は与信業務や資産購入プログラムにおける担保としての資産の適格性を判断する目的で ESG 格付けやスコア改善を、許容できる SPT とは考えていない。

一方、使用される KPI と SPT の標準化が進めば、比較可能性が高まり、市場の拡大が期待できる。現在、ほとんどの持続可能性連動型金融商品は、排出削減関連の KPI に連動し、サステナビリティリンク債の 20%未満は GHG スコープ 3 の排出削減目標にリンクしているという状況である。

ツールやフレームワークに焦点を当てると、企業のトランジション計画の信頼性を高める実体経済側と、そのような計画から最大限恩恵を受けることのできる金融市場側の 2 点が存在している（図 3 参照）。具体的には、セクター別パスウェイ、タクソノミー（分類法）、テクノロジー・ロードマップ、及び企業の持続可能性報告基準である。中でもセクターパスウェイ、タクソノミー、テクノロジー・ロードマップは、信頼性の高い企業の移行計画を策定するうえで重要なインプットである。また、企業の持続可能性報告書は、企業の情報開示の必要な要素、即ちトランジション計画の一部でもある、を扱っており信頼性のある企業のトランジション計画に不可欠となっている。

Figure 4.1. Overview of relevant sustainable and transition finance tools and frameworks

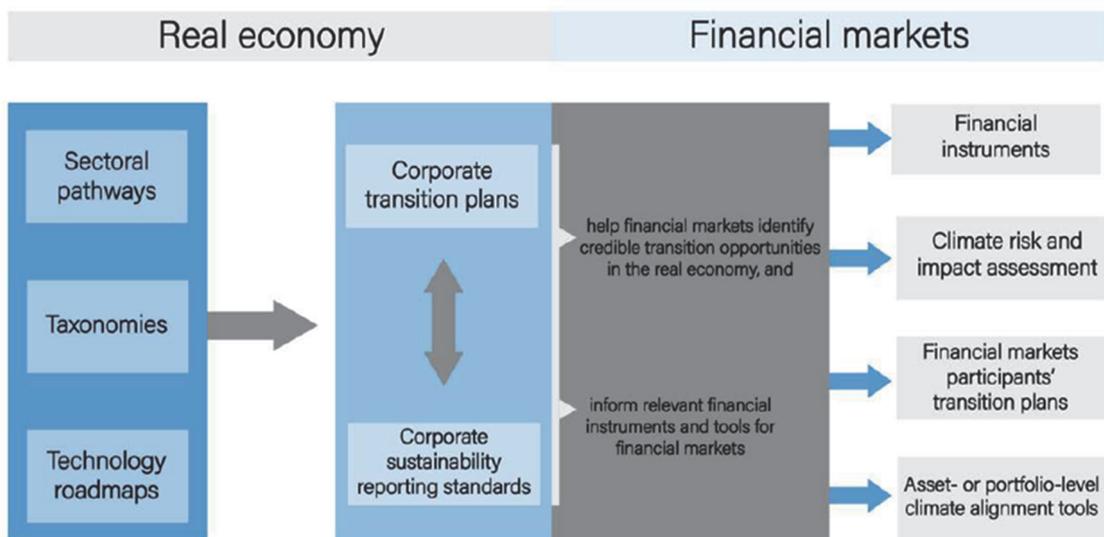


図 3 サステナブル及びトランジション・ファイナンスツールとフレームワークの相関図  
 出典：OECD（2022）， OECD Guidance on Transition Finance: Ensuring Credibility of Corporate Climate Transition Plans, Green Finance and Investment, OECD Publishing, Paris

### 3.3 企業の持続可能性報告基準

企業の持続可能性に関連するリスクと機会に関する情報を金融市場関係者に提供するため、持続可能性に関する報告基準が現在、国際持続可能性基準委員会（ISSB）により策定されている。報告基準は、企業が環境情報を開示する全体的な枠組みの提供を目的とし、金融市場参加者の適切な判断材料として機能する。

この文脈では、気候関連のリスクと機会を評価・比較し、目標に対する企業のパフォーマンスを管理するため、企業レベルの測定指標と目標が不可欠となる。脱炭素のパフォーマンスを測定・追跡するために「GHG 排出量の絶対値」もしくは、「GHG 排出強度」のいずれかを選択できる。また、この測定のうちで、企業のパフォーマンスの公正な評価のために（スコープ3排出量の報告自体に課題はあるものの）可能な限り全ての GHG 排出スコープに対して報告することにコンセンサスが出来つつあるようである。

より大きな課題は、スコープ3排出量の報告と、排出量削減目標へのスコープ3排出量の組み入れに関する企業の実践状況には大きな相違があるということである。

例として、最大手上場企業の排出削減目標のうち、スコープ3をカバーしているのは36%に過ぎないとする Net Zero Tracker の分析結果がある。同様に、多国籍大手企業25社の気候関連戦略と目標に関する分析結果によると、スコープ3排出量は評価対象企業の総排出量の平均87%を占めているものの、うち8社のみが対処計画について中程度の詳細を開示しているという状況である。

## 4. トランジションにおいてエクイティ（株式資本）は債券・負債（デット）より優れているか

最後に、欧州中央銀行 ECB による分析報告の一つに、（自国）経済の脱炭素化を目指す重要な点として、グリーンボンドなどのグリーン・ファイナンスの推進に限らず、自国の株式市場を発展させる重要性が議論されており、参考視点として記述しておきたい。

脱炭素化においてエクイティの役割は債券より優れているとの点が考察されている、ということである。

この議論の要点は、株式市場からの資金調達に信用市場より圧倒的に大きい経済圏（先進国など）においては、国民一人当たりの二酸化炭素排出量が少ないことから、金融構造（或いは金融市場の規模）は、経済の環境パフォーマンスに影響しないだろうということである。

数値的な分析では、金融システムの規模を（一定に）保ったまま、エクイティファイナンスの割合を1ポイント増やすと、一人当たりの炭素排出量が0.024tCO<sub>2</sub>減少する、という相関関係が示めされている。

もしこのように世界全体の金融構造が変化する場合、EU諸国がパリ協定で2030年までの達成目

標とする排出量、即ち 40%のおよそ 4 分の 1 に相当する、11.5%を削減することが理論的に可能であるということになる。

更に、公平な金融システムを持つ国では、一人当たりの総排出量がより速く減少していることが、セクターレベルの一人当たりの炭素排出量のより速い減少の反映として表出されている。

技術的に炭素集約的となるセクター（水運やエネルギー生産など）において特に顕著な傾向が見られ、二つのメカニズムが働いているとされる。

まずは、特定セクターに固有の技術水準を維持していると、株式市場は、銀行が行うよりも環境に優しいセクターへの投資を再分配する機能に優れているということである。

第二に、産業の構成を一定に保つと、より株式資本が発達している経済においては炭素集約的な古い産業の生産単位当たりの炭素排出量がより速く減少する。この理由は、株式市場の深化と、伝統的に炭素集約的な産業におけるグリーン/クリーン技術特許の増加との関連性が深くなるからで、商品の生産・加工のエネルギー効率を高めることを目的とした特許技術の発展などに最も強い影響があるとされる。

実際に、プライベートエクイティの場面では、ベンチャーキャピタルなどの投資家がイノベーションと技術導入を通じて、伝統的産業のエネルギー効率の促進に重要な役割を担い始めている。

第三に、企業レベルでも株式による資金調達と炭素排出量削減の間に正の相関関係があることが示されている。例えば 2006 年にベルギーは、株式ではなく負債の発行による企業の税制上の優位性を減らすために、企業の株式に対するみなし利息控除（NID）を導入し、これにより自己資本の費用の課税ベースからの控除が可能となった。

この税制上の優遇措置の削減・撤廃による制度改革は、欧州委員会の資本市場同盟レベルにおいても検討事項となっており、今ではエクイティファイナンスのコストを変動させる外生的な要因となっている。

EU 排出権取引市場（EU ETS）とのマッチングデータを比べると、この制度改革によりベルギーの非金融企業は自己資本比率をサンプル平均から約 5%増加させており、ベルギーの銀行セクターと同様の調整が行われたことが示唆されている。

最後に、国内株式市場の発展による炭素集約的セクターの排出量削減は、同セクターの最終財、中間財の輸入に組み込まれる炭素排出量の増加を伴う。この相殺的効果は、生産構造の一部を海外に容易にアウトソーシングできるセクターほど強くなる。

株式投資家の投資行動が、炭素集約的な生産工程の海外移転を促すようなケースは、世界全体の総体的な排出削減効果が無効化するため、望ましいこととは言えないが、一方で、国内の汚染・排出削減効果は、例えばアウトソーシングによる汚染・排出効果を 10 倍上回るとも言われており、一概に有害とも断定できない。

市場の発展に伴い、エクイティファイナンスの利用可能性が高まるにつれ、経済の脱炭素化が加速するもう一つの要因には、炭素集約型の産業部門と比較してエネルギー効率の高い部門は、そもそも革新的であり、有形資産が少なめということにあると考えられる。

株式市場が発達している国では、このような革新的な部門（この場合、研究開発部門）がより速いスピードで成長し、反対に、銀行金融への依存度が高い経済では有形資産に富む部門がより速く拡大する、ということである。

次に、株式投資家がグリーン企業は環境災害に見舞われ、訴訟に巻き込まれる可能性が低いと考えていることによる効果もある。原油流出など大規模な環境事故は極めて高い訴訟リスクと関連しており、株式市場の発展と共に、炭素集約型セクターの技術的なグリーン化が進むのは株式投資家が訴訟リスクと潜在的成本を懸念し、よりグリーンな技術の開発を後押しするためと考えられる。

まとめると、銀行金融ベースの経済体は、経済の脱炭素化を進めるに当たりグリーンボンドなどのグリーンファイナンスイニシアチブのみに頼らず、株式市場の役割強化にも取り組むのが良いと考える。特に革新的グリーン技術や事業への株式投資による将来的な経済・環境への効果からも言えることである。

ただし、従来の化石燃料セクターに対してプライベートエクイティが資金提供を行っていることも事実である。石炭を手放せないセクターや国がある限り、引き続き高い需要と利益の機会が存在するため、プライベートエクイティは銀行などに代わり（脱炭素化などの流れで）鉱業や石油企業が売却した石炭採掘権の積極的な購入を進めている。

並行的に、従来の炭素集約的なセクターや企業に融資する信用市場の傾向を平衡させるような政府の取り組みも重要である。

例として、融資先の企業の環境パフォーマンスに関して、銀行に対しより詳しい情報開示を求めるといったことや、中国やブラジルなどで進んでいる、銀行自体の環境パフォーマンス向上を目的としたグリーンクレジットガイドラインの導入を通して、低炭素経済の実現に取り組む企業への融資を奨励する、という様なケースである。

(参考資料)

- OECD (2022) , OECD Guidance on Transition Finance: Ensuring Credibility of Corporate Climate Transition Plans, Green Finance and Investment, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/7c68a1ee-en>
- トランジション・ファイナンスの概要、経済産業省トランジション・ファイナンス website (website accessed on 1 June, 2023) [https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/transition\\_finance.html#](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/transition_finance.html#)

%EF%BC%91%EF%BC%8E%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%82%B8%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3%E3%83%BB%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%8A%E3%83%B3%E3%82%B9%E3%81%AE%E6%A6%82%E8%A6%81

- Ralph De Haas and Alexander Popov, Finance and decarbonization: Why equity markets do it better, Research Bulletin No. 64, 27 November 2019, European Central Bank
- Transition Finance Managing Funding to Carbon-Intensive Firms, Imperial College Business School, Centre for Climate Finance and Investment, 17 September 2020
- FAQ : What is the EU Taxonomy and how will it work in practice, 2021 European Commission
- Transition Finance Report, Platform on Sustainable Finance, March 2021, European Commission
- The struggle to kill King Coal, the Economist, June 10<sup>th</sup>-16<sup>th</sup>, 2023

## 欧州環境情報

**欧州：EUは2023年に69GWの再生可能エネルギー容量を開発予測**

RePowerEUの進捗状況を示すEUの最新報告書によると、2023年には太陽光発電と風力発電の設備容量が合計で69GW増加し、2022年比で17%増加する見込みである。

本報告書は、欧州統計局Eurostatと欧州太陽光発電業界団体Solar Power Europeの統計データに基づいている。2022年の太陽光発電（41GW）と風力発電（15GW）の合計容量は56GWであった。Solar Power Europeの前回予測によると、2023年の太陽光発電容量が54GW（中予測シナリオ）～68GW（高予測シナリオ）程度、即ち31.7%～65.8%の増加が見込まれていた。

2023年の増加は、年間で130億bcm相当のガス量の節約に相当する。

本報告書ではまた、EUの全加盟国が調査されている。例えば、ドイツは2022年に約9.8GWの再生可能エネルギー容量を導入し、合計容量が2021年の138GWから148GWに増加した。新規増加分の9.8GWのうち、太陽光発電が7.1GW（2021年5.7GW）を占める。

オランダも再生可能エネルギーの開発を大幅に促進しており、2022年に9.24GWの容量を導入し、合計容量が32.83GWに増加した。新たに導入された容量のうち、太陽光発電が8GWを占め、2021年の4GWから倍増した。

また、ポーランド市場は、欧州の重要な太陽光発電市場の一つに育っていることを示唆する発展を見せた。ポーランドは2022年に約4.7GWの再生可能エネルギー容量（そのうち太陽光発電が3.7GW）を導入し、合計容量が21.1GWに増加した。

**英国：プロジェクトの接続を加速するための改革を発表**

英国の送配電系統事業者（TSO）であるNational Grid社は、電力グリッドへの接続を加速するための改革を発表した。

同グリッド事業者はこの改革を「get on, get back or get out of the energy queue」として説明し、再生可能エネルギーのプロジェクトが最大で10年間早くグリッドに接続できるようになることが期待されている。プロジェクトの進捗が遅れているエネルギー開発事業者は、系統接続の申請順番を後ろ倒し、或いは申請自体を取り消すことができ、他の進展しているプロジェクトは「待ち列（queue）」の順番が上がるようになる。

National Grid社は、国際的なエンジニアリングコンサルティング企業、及び法律事務所から支援を受け、プロジェクトの進捗状況を検討する。これらの開発は、資金調達、土地購入、計画許可の承認や、着工などのマイルストーンを達成する必要がある。

同社の発表によると、2026年までに合計容量が40GWとなる220件のプロジェクトの電力グリッドへの接続が予定されている。しかし、現時点ではそのうちの半数しか計画許可を取得していない。

National Grid社の担当者によると、グリッド接続の遅延は、2020 - 2030年の10年間で、洋上風力発電に限っても150億ポンド規模の投資の阻害要因となると推定されている。

**アイルランド：ESB社とØrsted社は洋上風力発電の開発で連携**

アイルランドの国営電力企業ESB社とノルウェーの洋上風力発電開発事業者Ørsted社は、アイルランドで最大5GWの洋上風力発電を開発するプロジェクトと、これと関連するグリーン水素の開発で連携すると発表した。

ESB社とØrsted社それぞれで、アイルランドにおける洋上風力発電プロジェクトの50%を保有する。この協定は、アイルランドのCoveney貿易相、Ørsted社、及びESB社の各代表により発表された。

両社の初の共同開発プロジェクトは、アイルランドの洋上風力発電に関する「ORESS 2.1」の次回オークションへの応募が見込まれている。更に、長期的にはこのプロジェクトからの電力によるグリーン水素の生産可能性も検討されている。

これは、アイルランド政府の2030年までに7GWの洋上風力発電を開発するという目標達成に貢献するという。

### ドイツ：Statkraft 社はグリーン水素の生産拡大計画を発表

ノルウェーの国営電力企業 Statkraft 社は、最大 500MW の風力発電と太陽光発電を年間設置目標とする、ドイツにおける大規模なグリーン水素投資拡大計画を公表した。Statkraft 社は、2019 年にドイツ市場に参入した。

同社は、現在の 1.8GW の水力、風力、太陽光、バイオマス、及びガス火力設備容量のポートフォリオに、2030 年までに 2GW の風力と太陽光発電容量の追加を目指している。この目標を達成するために、2027 年以降、年間 300~500MW の新しい風力発電と太陽光発電設備容量を開発する計画である。

「ドイツは、気候目標を達成し、化石燃料を早期段階で廃止するために、再生可能エネルギーの拡大を大幅に加速しなければならないという重大な課題に直面している。弊社は具体的な解決策により、この課題に取り組むことができる」と Statkraft 社のドイツ担当者は発表した。

グリーン水素に関しては、Statkraft 社は 2030 年までに少なくとも 250MW の電解槽容量を設置し、ドイツの重要なグリーン燃料供給事業者となることを目指している。同社はまた、Emden 発電所サイトにて 10MW の実証用電解槽プラントのプロジェクトを開発している。同時に、電解槽を設置できる他の敷地も検討している最中である。

### ドイツ：EnBW 社は揚水式発電所を建設

ドイツのエネルギー企業 EnBW 社は、ドイツの Baden-Württemberg 州の Forbach 地方自治体にて揚水式発電所を建設する計画を公表した。同社が既に 71MW の Rudolf Fettweis 水力発電所を運営している同サイトでは、この Forbach Pumped Storage Power Plant/New Lower Reservoir と呼ばれるプロジェクトが開発される。

EnBW 社はこのプロジェクトの開発に 2 億 8,000 万ユーロを投資する予定である。建設作業は 2023 年中の着工を予定し、2027 年末の竣工が見込まれている。同プロジェクトは既に、Karlsruhe 市政府からの承認を受けている。

揚水式発電所には、タービンモードで 54MW、ポンプモードで 57MW の出力が可能なポンプタービンが備えられる。EnBW 社は、更に合計出力が約 23MW となる 3 台の追加の Francis タービンを設置する予定である。このプロジェクトの一環として、既存の Forbach 調整池は拡張され、隣接する丘陵に洞窟型貯水池が組み込まれるとみられる。これにより、揚水式発電所の建設中でも貯蔵容量を増加できる。

### ドイツ：研究プロジェクトは自動化燃料電池の生産に取り組む

ドイツのエンジニアリング企業 ThyssenKrupp Automation Engineering 社が率いるコンソーシアムは i-skaB という共同プロジェクトで、燃料電池の生産を促進することを目指し、手作業の生産プロセスから完全自動化のプロセスへ移行することが目標である。

ドイツの研究機関 Fraunhofer IPM の声明によれば、中期的には燃料電池の生産ライン 1ヶ所の年間生産容量を現在の 25,000 台から 500,000 台以上まで 20 倍に増加する予定である。現在、燃料電池の生産ラインの自動化度や、バイポーラプレート (BPP) や膜電極接合体 (MEA) などの中心部品の生産は非常に低い状態である。サイクル時間が短いため、1 日に作られる燃料電池スタックはわずか数台である。

ドイツ政府から補助金を調達している i-skaB プロジェクトは、2025 年までに行われる予定である。同プロジェクトの開発に取り組むコンソーシアムには ThyssenKrupp Automation Engineering 社、BMW 社、Siemens 社、Laufenberg 社、SK LASER 社、Center for Fuel Cell Technology (ZBT) 研究機関、及び Fraunhofer IPM が含まれている。

このプロジェクトでは、全ての主要な生産プロセス技術の最適化、試験運転、及び検証が予定されている。

### オーストリア：3ヶ所の風力発電所の容量を84MW増加

オーストリア東部では、合計容量が84MW以上の風力発電所が稼働を開始した。

エネルギー企業 Wien Energie 社は、Lower Austria 州の Trumau 地方自治体で 27.6MW の風力発電所の運転を開始した。同発電所は、3.45MW の Vestas 社製 V117 風力タービン 8 基から構成され、年間 51,000MWh の電力を生産する。この風力発電所は、9.7MW の太陽光発電所も併設しているオーストリア初のハイブリッド型グリーン発電所の一部であり、年間 10,300MWh の電力を生産する見込みである。

ハイブリッド発電所の合計出力は、Trumau 地方自治体の全世帯の電力消費量の 10 倍に相当する。その結果、同地方自治体は再生可能エネルギーで電力需要を満たすことができ、余剰電力は周辺地域の送電網に供給される。

2 番目のプロジェクトは、エネルギー企業 oekostrom 社が 2000 年代前半の風力発電所のリパワリングに取り組んだ。Parndorf 風力発電所の風力タービンは、Vestas 社製 4MW の新規風力タービン 7 基と交換された。これにより、同発電所の電力生産能力は 40GWh から 70GWh に増加した。

また、風力発電開発事業者である WEB Windenergie 社と Windkraft Simonsfeld 社は、28.3MW の容量追加により拡張した Lower Austria 州の Duernkrut 風力発電所を稼働させた。新たな風力タービンにより、年間 20,000 世帯にクリーン電力を供給できると推定されている。

### フランス：スタートアップは5GWの太陽光発電モジュールの製造工場を建設

再生可能エネルギー開発事業者 EIT InnoEnergy のスピンオフであるフランスのスタートアップ企業 Holosolis 社は、フランス北西部の Sarreguemines 市近郊の Hambach 地方自治体にてモジュール製造施設を建設する計画を公表した。

建設場所は、かつてのノルウェーの太陽光モジュール製造事業者 REC 社が計画した工場プロジェクトと同様である。REC 社は 4GW 相当のヘテロ接合体パネル工場を建設する予定であった。

新たな工場の生産能力容量は 5GW となり、2027 年に商業運用を開始する予定である。同社は、この施設に 7 億 1,000 万ユーロを投資すると述べた。

### フランス：短距離国内線の運航を禁止

フランス政府は 5 月 24 日に、鉄道により 2.5 時間未満で到達可能な運行路線について、航空線路による短距離国内線の運航を禁止する新規規則に署名し、施行させた。

この新規規則は、2030 年までに温室効果ガス排出量を 40%削減するという同国の気候目標の達成に資するため 2021 年に導入されたフランスの気候・レジリエンス法の一部を成す。これは、住宅、小売や輸送などの主要部門を対象にする一連の措置を定めている。当初発表では、商品やサービスの環境ラベルの義務付けや化石燃料の広告禁止などのルールが挙げられた。

フランスは、2050 年までにカーボンニュートラルを達成する目標を掲げている。この目標を達成するためには、輸送部門の脱炭素化に関する行動を強化する必要があるとフランス政府の Beaune 運輸相は述べた。現在、同部門は総排出量の 30%を占めている。

フランス政府はこの規則を世界初としているが、国内の総飛行量のうちわずかな割合を占める Nantes 市、Bordeaux 市、Lyon 市と Paris-Orly 間を結ぶ 3 線路のみを対象とし、多分に象徴的な措置であるとも言われる。当初の禁止案では、代替鉄道の所要時間が 4 時間未満の便を対象としていたが、業界団体の反対を受け、導入された法律では 2.5 時間未満のルールが採択された。

また、欧州委員会は 2022 年 12 月にこの法律案を承認したが、飛行機の代わりに鉄道を利用する乗客のニーズを満たすために、鉄道運行頻度や容量などの要件を追加した。

### イタリア：Repsol 社は1.7GWの再生可能エネルギーを開発

スペインのエネルギー企業 Repsol 社は、イタリアで 1,768MW の再生可能エネルギーのプロジェクトの開発計画を公表した。イタリアは、同社の国際的な再生可能エネルギー拡大の重点国の一つである。

このプロジェクトのポートフォリオには、943MWの風力発電と825MWの太陽光発電プロジェクトが含まれており、そのうち60%以上が進んだ開発段階にある。

既にMilan市にオフィスを開設した同社は、イタリアで同社初の太陽光発電プロジェクト2件の建設を間もなく着工する予定。これらのプロジェクトの容量は11MWあり、イタリア南部のPuglia州内に整備される。

Repsol社は、2025年までに6GW、及び2030年までに20GWの再生可能エネルギー容量を導入する目標を掲げている。現在、2GW以上の再生可能エネルギー設備容量が開発され、そのうち1.6GWはスペインにある。更に、Iberolica Renovables Group社との合弁会社で米国、及びチリでプロジェクトを運営・開発し、ポルトガルで3MWのWindFloat Atlantic浮体式風力発電所に取り組んだ。

### スペイン：再生水を利用するスペイン初のグリーン水素プラントを建設

Madrid市は、再生水を利用するスペイン初のグリーン水素プラントを建設する予定である。同プラントは、2024年にPinto地方自治体にあるArroyo Culebro Cuenca Media下水処理施設のサイトで運転を開始する予定。このプロジェクトは、Madrid市が所有する水管理事業者Canal de Isabel II社により建設される。

初期段階では、このプラントは年間約80,000kgのグリーン水素を生産する見通しである。このグリーン水素は、再生水から生産され、水は電解槽の電気分解により追加の処理が行われる。Madrid市政府によると、これはリサイクル水を利用するスペイン最大規模のグリーン水素プラントとなるという。

同プラントはまた、太陽光発電、及びバイオガスコジェネレーションという二種類の再生可能エネルギー技術を組み合わせ、排水処理プラントからの発生廃棄物を利用する。また、電解処理で発生した酸素を排水処理に使うことにより、市民120万人の生活排水の浄化処理を向上させることが期待されている。

Canal de Isabel IIプラントは三次処理により、1kgの水素の生産に要する12リットル（1）の再生水の供給を電解槽に行う。このプロジェクトへの投資額は730万ユーロであると見積られている。

更に、Canal de Isabel II下水処理施設は、1日最大3000万lの従来の再生水を生産する能力をもつ見通しである。これは、限外ろ過膜と逆浸透を使用し、緑地の灌漑や街路清掃などで利用される予定。

### スペイン：新たなプラットフォームにより再生可能エネルギープロジェクトの販売を促進

スペインのTeaser社は、再生可能エネルギー開発事業者から風力発電や太陽光発電プロジェクトを買収する投資家を支えるためのオンラインプラットフォームを立ち上げた。

最初のプロジェクトは既に売却可能であると同社の担当者は述べた。この取引は仲介事業者なしで行われる。現在、既に約150の産業投資家がこのプラットフォームに登録したと同氏は主張している。

「再生可能エネルギー部門は透明性に欠け、非常に断片化した市場である。複数の投資家と同時に交渉する必要があり、それぞれの要件が異なる。そのため、再生可能エネルギー関連の資産やプロジェクトの売買は遅く、費用がかかり、効率が低い。更に、高額の手数料を請求する仲介事業者により、プロジェクトの収益性がかなり減少する」と担当者が説明している。

開発事業者または投資家として登録できるプラットフォームの利用は無料である。同プラットフォームには、スペイン全国、及び全ての開発段階を含む太陽光と風力発電のプロジェクトが含まれている。また、プロジェクトの規模や地形タイプなどのいくつかのパラメーターが利用できる。

同プラットフォームは現在、スペインとメキシコのプロジェクトを含め、近い将来にイタリア、及びラテンアメリカにも拡大する考えもある。

### スペイン：太陽光発電による淡水化に 6 億ユーロを提供

スペイン内閣は、20 億 1,900 万ユーロの投資計画を承認した。この計画は、エコロジー移行・人口課題省と農業・漁業・食品省により提案され、干ばつ対策および水資源の向上を目指している。

具体的な措置としては、太陽光発電で動く淡水化プラントの建設、都市の再利用水の支援、影響を受けた農業経営者に対する料金の軽減、および Doñana 国立公園に水を供給する帯水層への負荷緩和が挙げられる。

スペイン政府は、国営企業 Acuamed 社による、新たな淡水化プラントと関連太陽光発電所の建設を対象にする 6 億ユーロ相当の入札を開始することを許可した。

スペインの開発事業者は、既に太陽光発電を活用した淡水化プラントのプロジェクトを実施してきた。León 大学と La Laguna 大学の科学者は、カナリア諸島で適用されているモデルを開発した。このモデルは、淡水化プラントを支えるための風力発電と太陽光発電のハイブリッド発電所のパラメーターを計算している。

スペインの Andalusia 州では、Agua+S という循環経済プロジェクトが、貯水池に浮かべた太陽光発電パネルで生産された再生可能エネルギーを利用し、海水淡水化を行うことを目的としている。

また、スペインの Abengoa 社や Ayesa 社などは、サウジアラビアで 2022 年 12 月から稼働し、約 300 万人に淡水を供給している世界最大規模の逆浸透型淡水化プラントを建設した。

### スペイン：Greenalia 社と P2X-Europe 社は合成炭化水素プロジェクトの開発で連携

スペインの再生可能エネルギー開発事業者 Greenalia 社と、ドイツ化学企業 H&R 社と燃料サプライヤー Mabanft 社のパワー・ツー・リキッド (Power-to-Liquid : PtL) 合弁会社である P2X-Europe 社は、スペイン北西部の Galicia 地域で合成炭化水素プロジェクトを開発すると発表した。

両社は、持続可能な燃料（主に航空産業向けの e 燃料）および化学産業向けの高価ワックスに加工される原料を生産する施設の開発に取り組む。

Breogan と呼ばれる同プロジェクトは、Greenalia 社がバイオマス発電所を運営している Galicia 州の Curtis-Teixeiro 工業団地に位置する。この発電所は、Breogan 施設にバイオジェニック（有機物）由来の CO<sub>2</sub> を直接供給するとみられる。同施設にはまた、風力発電所および太陽光発電所からの電力により生産されるグリーン水素も供給される。

Breogan 施設は初期段階で年間 11,000t 以上のグリーン水素を生産すると推定されている。また、バイオジェニック由来の CO<sub>2</sub> の回収により、約 20,000t の合成炭化水素を生産できると予測されている。

### ポルトガル：浮体式太陽光発電に関する入札を開始

ポルトガル政府の農業省により管理されている Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva (EDIA) は、浮体式太陽光発電所に関する 5 件の国際入札を開始した。これらの発電所は、Ferreira do Alentejo、Almeidas、Pias、Penedrão および Monte Novo の貯水池に開発される予定。

この 5 件のプロジェクトの合計容量は 4.5MW で、総投資額は約 430 万ユーロとなると見積られている。

入札には、運用開始から 3 年間の施設の維持管理サービスが含まれている。これらの発電所は、隣接する揚水ステーションに電力を供給し、年間約 7GWh の発電量が見込まれる。

Évora 大学の研究者の最新研究によると、ポルトガルの浮体式太陽光発電システムの設備容量が同国の 2030 年のエネルギー・気候計画で定義された 7GW の目標を上回る可能性があるという。

### ベルギー：Ostend-Bruges 空港にベルギーで 2 番目に大きな太陽光発電所を建設予定

ベルギーでは、農地における太陽光発電開発を禁止する厳しい規制により、地上設置型の太陽光発電設備の建設が難しいとされている。現在、国内には限られた規模の小規模太陽光発電所と、Engie 社が 2019 年に建設した 100MW の太陽光発電所がある。

その厳しい環境にもかかわらず、EnergyVision 社は Flemish 地域の Ostend-Bruges 空港にて 40MW の太陽光発電所を建設する計画を発表した。3,500 万ユーロ相当のプロジェクトは 2023 年 9 月に着工する予定であり、出力 605W の 66,200 台の太陽光発電モジュールで構成される計画である。この太陽光発電所は同空港に電力を供給する見通しである。

年間の供給電力量 37,000MWh で Ostend-Bruges 空港は空港自体が消費するより多くの電力を生産する見込みである。そのため、このグリーン電力の一部が Antwerp 空港に送られる予定である。

EnergyVision 社はまた、市民がプロジェクトに共同投資できるプラットフォームを設立することを発表した。8 年間の固定年利率 5% のローンで投資が可能であるという。

### ベルギー：Sparki 社 HPC ネットワークを建設

ベルギーのスタートアップ企業である Sparki 社は、ベルギー最大規模のハイパワー充電 (HPC) ネットワークを建設するという野心的な計画を発表した。同社はベルギー政府からの支援で、3 年間以内にこの目標を達成することを目指している。

同社は既に最初の 5 ヶ所の充電ステーションを建設し、2023 年末までに 200 ヶ所の HPC ステーションを開設する予定である。Sparki 社は、充電ハードウェアを提供する Siemens 社と連携し、300kWp の充電器により 5 分の充電で 100km 程度の走行距離を可能とする。

ベルギーに登録している EV 台数が 2030 年までに 200 万台まで増加すると Sparki 社の担当者は推定している。

Sparki 社の充電ステーションを利用する顧客は、1kWh 当たり 0.68 ユーロの料金を支払う。同社は現在サブスクリプションサービスを提供していないが、将来的にサブスクリプションの料金体系を導入することを検討している。

Sparki 社の取り組みを支援するために、ベルギー政府はスタートアップ企業の少数株を取得した。ベルギーの De Croo 首相は Deinze 市での Sparki 社の最初のステーションの開場式で、洋上風力発電におけるベルギーのリーダーシップ、および EV インフラの開発におけるグリーン電力の重要性を強調した。

### デンマーク：ドイツとデンマークは 3GW の Bornholm エネルギー島に関する協定を締結

ドイツとデンマークは、Bornholm エネルギー島プロジェクトに関する法的拘束力のある協定を締結した。このプロジェクトは、デンマーク領のバルト海にて少なくとも 3GW の風力発電を設置し、両国にグリーン電力を供給することを目指している。

この協定は、ドイツの Habeck 経済相およびデンマークの Aagaard エネルギー相により署名された。

この法的拘束力のある協定は、Bornholm プロジェクト実施の基盤となり、北海諸国が 2022 年の Esbjerg 市 および 2023 年の Ostend 市でのサミットで宣言した野心的な洋上風力発電設備容量の目標達成に貢献するとドイツ連邦経済・気候行動省 (BMWK) が声明で発表した。

Bornholm エネルギー島の洋上風力タービンは 2030 年代初頭にデンマークの送電網に接続される予定である。その電力は、新しい送電網経路でドイツに 2GW、およびデンマーク本土に 1.2GW の電力を輸送するとみられる。

このイニシアティブに関与する送配電系統事業者 (TSO) であるドイツの 50Hertz 社とデンマークの Energinet 社は既に、同プロジェクトのインフラ費用の半分を負担することに合意した。その代わりに、両社はドイツとデンマークそれぞれに接続される連系線の混雑収入を共有し、本土と接続するそれぞれの国際連系線を所有することになる。

### デンマーク：世界最大規模の CO<sub>2</sub> ヒートポンプを設置

ドイツのエンジンメーカー MAN Energy Solutions 社は、デンマークの Esbjerg 市に世界最大規模の CO<sub>2</sub> を冷媒として利用する電気熱エネルギー貯蔵 (ETES) 式ヒートポンプを設置した。近くの風力発電所により電力が供給される 2 台の 50MW の暖房システムは、ワッデン海からの海水を熱源として使用する。

この商業規模のヒートポンプは、Esbjerg 市の石炭火力発電から供給される地域熱暖房を置き換える。地域熱暖房と海水システムが既に稼働しており、本システムのソリューションは 2023 年秋に運転を開始する予定である。このシステムは、年間 350,000MWh の熱を生産し、25,000 世帯に熱を供給する見通しである。

このヒートポンプによる最大温度は 150°C で、都市の地域熱暖房ネットワークに 90°C の温熱水を供給する。

「このヒートポンプソリューションの主な特徴の 1 つは、風力発電の余剰電力を系統連系の需給バランスの調整に利用できることである」と MAN 社の担当者は述べた。ETES ヒートポンプは、風力発電や太陽光の余剰電力を熱に交換し、貯蔵し、日照や風の少ない日に顧客に輸送できる。

「このヒートポンプは電力消費量を変えることができる。これは再生可能エネルギーのさらなる統合のためのサービスとして電力グリッドに販売できる。これにより、グリッド事業者がより良い電力サービスを提供でき、クリーンで安価な暖房を提供できることを支える」とプロジェクトの開発を担当した DIN Forsyning 社の担当者は述べた。

### ノルウェー：欧州最北のバイオガス充填ステーションを建設

Gasum 社は、フィンランド北部の Keminmaa 地方自治体にある新しいバイオガス充填ステーションの着工を発表した。建設期間は約 6 ヶ月間を予定し、同ステーションの竣工は 2023 年末に見込まれる。

これは、フィンランドの Lapland 地域における最初のバイオガス補給ステーションと、欧州で最も北に位置する液化バイオガス (LBG) 充填ステーションとなる。Keminmaa ステーションは、重量物運搬車両と乗用車向けの液化バイオガスおよび圧縮バイオガスを供給する見通しである。

同ステーションは、E8 Oulu-Tornio 道路沿いの新たな Rajakangas 工業団地内に建設される予定。これにより、Rovaniemi 市および Tornio 市に向かう交通や、スウェーデン方面に向かう交通に燃料を提供できる。Keminmaa ステーションのプロジェクトは、欧州加盟国を結ぶインフラの支援プログラムであるコネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ (Connecting Europe Facility : CEF) から補助金を調達している。

バイオガスは既に、フィンランドの全車両種向けの輸送燃料として、Gasum 社が販売するガスのほとんどを占めている。Gasum 社の戦略目標は、2027 年までに年間 7TWh の再生可能ガスを供給することである。これにより、Gasum の販売活動による CO<sub>2</sub> 年間排出量の 180 万 t を削減できると推定されている。

## ●米国環境産業動向

○ニューヨーク、新築の建物での化石燃料を使用禁止へ 2026年より導入

ニューヨーク州議会は5月3日、気候変動対策の強化の一環として、新築の建物や集合住宅における都市ガスの使用を禁止する法案を可決した。Kathy Hochul（キャシー・ホークル）州知事が同法案に署名すれば2026年から導入される予定で、ガスコンロの使用と暖房を禁止する最初の州となる。

今回の法案では、2026年までに大規模な商業・工業用ビルを除く7階建て以下の新築の建物で化石燃料の使用を段階的に廃止し、2029年までにその他の新築の建物すべてでゼロ・エミッションを実現する。ただし病院、重要インフラ、商業食品施設、地域の電気網がオール電化の負荷を処理できない建物などは例外となる。また、既存のガス器具を使用している住宅にも適用されない。

ニューヨークでは2019年に気候リーダーシップと地域保護法（CLCPA）を可決。州全体で排出される温室効果ガスのうち、30%以上は建物から排出されており、同州は1990年基準で経済全体の温室効果ガス排出量を2030年までに40%、2050年までに85%以上削減するとしている。

○ノルウェー企業 Nel、ミシガン州で水素電解ギガファクトリーを計画

ミシガン州は5月3日、グリーン水素技術を提供するノルウェーの Nel Hydrogen が同州に最大4億ドル（約558億円）を投資し、ギガワット級の自動電解槽施設を建設する計画を発表した。

Nel は車両用の再生可能燃料となる水素の製造・貯蔵・流通を行う工程の開発を専門としており、同社の Håkon Voldal（ホーコン・ボルダル）CEO は今回ミシガン州を選択した理由として、財政面での優遇措置、高いスキルを持つ労働力へのアクセス、大学や研究機関、戦略的パートナーとの協力関係、パートナーである General Motors (GM) へのアクセスの利便性などを挙げた。GM は Nel のプロトン交換膜（PEM）電解槽技術の開発加速のため、2022年に共同開発契約を締結している。

Nel は現在ミシガン州での新工場の建設地を検討中だが、この工場は液体アルカリ電解槽製造装置の製造工場としては米国初となる。新工場は最大4ギガワットのアルカリおよび PEM 電解槽の生産能力を有しており、90%の稼働率で約140万台分の車両の燃料を製造可能だという。

○Honeywell、二酸化炭素から SAF を製造する技術を公開

大手テクノロジー企業の米 Honeywell は5月10日、回収した二酸化炭素から持続可能な航空燃料（SAF）を製造することを目的としたソリューション、「UOP eFining™」テクノロジーを公表した。

SAF は世界の温室効果ガス排出量の2~3%を占める航空産業の脱炭素化において重要な手段とされており、今後数年間で SAF の需要は劇的に増加すると予想される。Honeywell によると、UOP eFining テクノロジーでは、従来のジェット燃料と比較して、温室効果ガスの排出を88%削減することが可能だという。

同ソリューションの最初の顧客として、合成燃料の開発・製造大手の米 HIF Global が、UOP eFining テクノロジーを利用して eSAF の製造を行う。HIF は同社の2番目の eフューエル（二酸化炭素と水素を原材料として製造する合成燃料）工場への UOP eFining 導入を予定しており、2030年までには1日当たり約200万トンの二酸化炭素の回収・リサイクルおよび11,000バレルの SAF の生産が期待されている。

### ○バイデン政権、発電所の排出量を削減する規則を発表

バイデン政権は5月10日、米国の電力業界からの温室効果ガス排出を大幅な削減を目的とした一連の計画を発表した。

今回の計画では、電力会社に対し、2030年から化石燃料を使用する発電所からの二酸化炭素排出を回収する設備を導入するか、超低排出ガスの水素を燃料として使うように求める。発電所からの大気中への二酸化炭素排出量は、米国内の総排出量の4分の1超を占めており、米環境保護庁（EPA）は、この計画が実施されれば2028年から42年の間に石炭発電所と新設のガス発電所からの排出量を6億トン以上削減できると試算している。これは1億3,700万台の乗用車の年間排出量削減に相当し、気候および健康に850億ドルの利益をもたらすという。

バイデン政権は2050年までにネット・ゼロエミッション経済を達成することを公約として掲げており、その過程として、2030年には経済全体の排出量を50～52%削減するとしている。また、同政権は2035年までに炭素汚染のない電力部門を実現するという目標も発表しており、今回の計画はその一環とみられるが、電力会社や化石燃料を産出する州からの反発も予想される。

### ○Microsoft、核融合発電企業から電力を調達へ

Microsoftは5月10日、核融合スタートアップである米Helionからの電力調達に合意したと発表した。核融合企業が電力の販売契約を締結するのはこれが世界初となる。

核融合は、2つの原子を組み合わせることでエネルギーを放出するプロセスであり、化石燃料を利用した発電に伴う二酸化炭素や、核分裂プロセスによる放射性物質の排出なしに発電できるとされているが、核融合発電には非常に高い温度と圧力が必要であるため、大規模な発電には至っていない。

Helionは現在、7番目の核融合プロトタイプを開発中で、2024年には発電能力を実証する予定。2028年にオープン予定の発電所では、立ち上げ後1年後には50MW超の電力の生成が可能と予測している。

Microsoftは2030年までにカーボン・ネガティブ（温室効果ガスの排出量よりも吸収量が多い状態）を達成するという目標を発表している。

### ○Goodyear、業界初のカーボンブラック配合タイヤを発表

ゴム、タイヤの大手製造会社米Goodyearは5月10日、EV向けに開発された超高性能オールシーズンタイヤ「ElectricDrive™ GT」の新しいトレッド配合を発表した。

同タイヤにはクリーン水素と材料製造の世界的リーダーである米Monolithによるカーボンブラックが配合される予定で、このタイプのカーボンブラックを使用した業界初の販売用タイヤとなる。

カーボンブラックは3-500nm程度の炭素を主体とした微粒子で、タイヤのコンパウンドに強度を与え、耐引裂性、耐摩耗性を向上させる働きがある。従来のカーボンブラックは、化石燃料の油の燃焼に由来するものが一般的だったが、Monolithの技術では、再生可能な電力を利用してメタンの熱分解を完了することで、燃焼せずに炭素と水素のみを出力することができる。

Goodyearは2021年12月、Monolithとメタンおよびバイオメタンから製造されるカーボンブラックの開発およびタイヤへの使用の可能性に関する共同研究契約を締結しており、今後数年間、Monolithのカーボンブラックを他の製品ラインでも使用する計画だという。

### ○Anovion、ジョージア州に8億ドルの黒鉛負極材工場を建設

ジョージア州は5月15日、リチウムイオン電池用の高級合成黒鉛負極材の供給会社 Anovion Technologies が同州 Bainbridge (ベインブリッジ) に製造工場を新たに建設すると発表した。投資額は8億ドル(約1,117億円)以上で、400人以上の新規雇用を創出する。

イリノイ州シカゴに本社を置く Anovion は、e モビリティ用途に使用される合成黒鉛負極材の最初の米国認定サプライヤーのうちの一社。黒鉛は電気自動車(EV)に使用される電池の材料で、その質量は銅、ニッケル、マンガン、コバルト、リチウムを上回る。

同社の新工場の敷地面積は北米最大規模となる150万平方フィート(約14万平方メートル)で、Anovion が独自開発した炉技術を備え、EV 駆動用バッテリー、蓄電システム、電子機器、軍事用途などに使用される合成黒鉛を製造する。操業開始は2025年後半が予定されている。

### ○PG&E と BMW、EV を電力網に接続するためのテストを開始

カリフォルニア州北部に天然ガスおよび電力供給を行う Pacific Gas and Electric Company (PG&E)と独 BMW の北米本社である BMW of North America は5月16日、vehicle-to-everything (V2X)と呼ばれる技術を共同で検証すると発表した。

今回のテストはカリフォルニア州の PG&E の施設で実施され、電気自動車(EV)のバッテリーに蓄えられた再生可能エネルギーと電気網から供給される再生可能エネルギーを切り替えることで、一般家庭における再生可能エネルギーの使用量をいかに最大化できるかどうかを検証する。V2Xの適用により、EVユーザーが車載バッテリーの余剰電力を電力網に還元して対価を得たり、EVを家庭用のバックアップ電源として使用したりすることが可能になるという。

### ○バイデン大統領、太陽光パネル関税を再開する法案に拒否権発動

バイデン大統領は5月16日、カンボジア、マレーシア、タイ、ベトナムの東南アジア4カ国から輸入する太陽光パネルへの関税を2年間免除する措置を撤廃する法案に拒否権を発動した。これら4カ国からの輸入は、現在米国で使われる太陽光パネルの約80%を占めている。

バイデン政権は昨年6月、4カ国で製造されたパネルに対する関税を24カ月間免除する措置を承認したが、米国下院が4月28日、同措置廃止を可決。バイデン大統領は、可決された場合拒否権を行使するとしていた。

バイデン大統領の拒否権発動は今回が3回目となる。ホワイトハウスは、今回の拒否権は、米国内のメーカーの国内生産体制を整備する間、サプライチェーンを維持するのに役立つと強調し、関税免除の期間を現在の2年間から延長する予定はないとした。

### ○三菱ケミカルが Koura 社と協業、リチウムイオン電池用電解液サプライチェーン強化に向け

化学メーカーの三菱ケミカルグループは5月16日、フッ素関連製品大手の米 Koura と、北米におけるリチウムイオン電池用電解液のサプライチェーン強化などに向けた協業検討を実施する覚書を4月11日に締結したと発表した。

Koura はルイジアナ州に電解液原料の六フッ化リン酸リチウムの製造設備を建設し、2025年後半に稼働を開始する計画。両社の北米における具体的な協業内容や事業スキームについて今後検討する。

2022年に成立したインフレ抑制法により、自動車メーカーらは車載用電池の米国での現地製造や原料の現地調達を進めており、三菱ケミカルはその需要に応えるため、Koura との協業を通じ、電解液のサプライチェーンの強化と技術の進化を図るとしている。

### ○エネルギー省、EV充電器 ChargeX コンソーシアムに5,100万ドルを助成

米エネルギー省 (DOE)は5月18日、バイデン政権による超党派のインフラ投資雇用法に基づき、交通部門のEV化の加速と民間セクターのクリーン輸送への投資促進を目的とした5,100万ドルの「Ride and Drive Electric」資金を拠出すると発表した。DOEはまた、「チャージX」と呼ばれる「全米充電体験コンソーシアム」の立ち上げも発表。全国民が利便性と信頼性の高い米国製の充電器を公平に経験できることを目的とする。

「Ride and Drive Electric」プログラムはエネルギー省 (DOE) と運輸省 (DOT) が管轄し、EV用の充電設備の検証および試験に対する資金を提供することで充電器の信頼性の向上、電動化シェアードモビリティの新たなビジネスモデルの推進、充電器へのアクセスが不足している地域への充電サービスの増進などを行う。

一方、「チャージX」はDOEのアイダホ国立研究所、アルゴンヌ国立研究所、国立再生可能エネルギー研究所が主導し、公共充電インフラの利便性を高められるようEV産業を支援することを目的とし、ChargepointやEVgoなどのEV充電器メーカーを始めとする約30の企業や組織と提携する。参加企業の一覧は、<https://driveelectric.gov/news/#chargex-consortium> で確認できる。

### ○環境保護庁、有害廃棄物処理施設周辺の海面上昇を予測するツールを立ち上げ

米環境保護庁 (EPA) は5月18日、気候危機対策の一環として、米国沿岸部に位置する有害廃棄物処理施設周辺の海面水位の上昇に関するデータの可視化ツールの立ち上げを発表した。これらのデータはEPAのポータル、<https://rcrapublic.epa.gov/rcra-public-web/action/explore> で閲覧可能。

世界の平均海面水位は2100年までに1~7フィート (約31~231センチメートル) 上昇する可能性があり、沿岸洪水による道路や家屋への被害だけでなく、有害廃棄物処理施設への浸水による病原菌や有害化学物質などへの曝露なども懸念されている。米国民の40%以上が海岸沿岸に住居を構えており、海面水位上昇による洪水への対策が求められている。

### ○エネルギー省、リチウム電池企業への助成撤回 中国との関係を懸念か

米エネルギー省 (DOE) は5月22日、テキサス州に本社を置くリチウム電池開発企業であるMicrovast Holdings への2億ドル (約279億円) の助成金を取り消すと発表した。同社と中国政府との関りを懸念する共和党議員の指摘を受けたものとみられる。

今回の助成金は、2021年に可決された超党派インフラ法に基づく1兆ドル (約139兆円) の投資の一部で、同社とGMが提携するセパレーター技術開発に向けテネシー州の工場建設を支援する目的だった。今回のDOEの決定を受け、MicrovastのYang Wu (ヤン・ウー) CEOは24日、「中国政府も中国共産党もMicrovastのいかなる所有権も持っておらず、運営を管理したり影響を及ぼしたりすることはない」との声明を発表し、中国との関りを否定している。

### ○米北東部にカナダ森林火事の煙による大気汚染が広がる

カナダ東部で5月以降頻発している森林火災の影響で米北東部は6月7日、深刻な大気汚染に見舞われた。火災による大量の煙はアメリカ大陸東岸の低気圧の周囲を吹く風によって南から南東方面に拡散し、ニューヨーク市における空気の質は主要国の都市圏で世界最悪の水準となった。

米国立気象局は同日、大西洋沿岸のほぼ全域、7500万人以上を対象に大気汚染の警報を発令。また、煙による視界の悪化により、米連邦航空局はニューヨーク州のラガーディア国際空港とニュージャージー州のニューアーク・リバティー国際空港で、ニューヨークへの発着便の一部の運航を停止した。

## ●最近の米国経済について

**○米企業の2023年1～5月の倒産件数、同期比で2011年以降最多、一般消費財分野が最多**

S&P グローバル・マーケット・インテリジェンスによると、米国では金利上昇や景気減速を背景に、多くの企業が苦境に立たされており、企業の倒産件数は上昇傾向にある。同社が毎月追跡している米国企業の倒産件数（注）によると、5月は54件だった。これにより、2023年1～5月の累計倒産件数は、前年同期比2倍超の286件に増加し、2010年同期の402件に次ぎ、2011年以降では最も高い件数を記録した。

同社によると、5月の大型倒産案件には、オンラインメディア企業のバイス・メディアや、ホームセキュリティシステムを提供するモニトロクスなどが挙げられる。5月中旬には、わずか2日間で少なくとも7社が連邦破産法第11条の適用を申請した。2日間に記録された倒産件数は、5,000万ドルの負債を持つ企業を集計したブルームバーグのデータによると、2008年以降最多となった。金利上昇があらゆる業種の企業に影響を与えており、融資や債券の借り換えがより困難になっているほか、企業幹部は投資家や債権者からより厳しい目を向けられているという（ブルームバーグ5月15日）。

業種別に見ると、小売りを含む一般消費財の倒産件数が37件と最多だった。このうち、10億ドル以上の負債を抱えた倒産には、生活雑貨販売大手のベッド・バス・アンド・ビヨンド、パーティー用品専門店のパーティーシティが含まれる。会計事務所BDO（Binder Dijker Otte）によると、2023年に倒産を申請した小売業者の大半は、主に裁量的な商品を販売しており、インフレに対処する必要がある消費者にとって優先度の低い商品だったとしている（フットウェアニュース6月8日）。

こうした傾向について、企業の財務状況を評価する調査会社ラピッド・レイティングスのジェームズ・ゲラート会長兼最高経営責任者（CEO）は「インフレ、高金利、資金へのアクセスが限られている現在の環境は、大量の在庫を抱え、製品の多様性が限られる高レバレッジ企業にとって、問題を悪化させている。これらの小売業者は既に手元の資金を使い果たしており、破綻のリスクがさらに高まっている」との懸念を示している（フォーブス5月3日）。

（注）倒産申請時に資産または負債が1,000万ドル以上の民間企業、倒産申請時に200万ドル以上の資産または負債を持つ上場企業、公債を持つ民間企業が含まれる。

**○5月の米消費者物価、前年同月比4.0%上昇と大幅鈍化、コア指数は5.3%上昇で高止まり**

米国労働省が6月13日に発表した2023年5月の消費者物価指数（CPI）は、前年同月比4.0%上昇となり、前月（4.9%）から大幅に減速し、民間予想と一致した。変動の大きいエネルギーと食料品を除いたコア指数は同5.3%上昇と、前月（5.5%）からやや低下し、これも民間予想と一致した。また前月比では、CPIは0.1%上昇、コア指数は0.4%上昇した。

品目別に前年同月比で見ると、エネルギーは11.7%下落（前月：5.1%下落）と3カ月連続で下落した。うち、ガソリンは19.7%下落（12.2%下落）で、4カ月連続で下落し、前月比（5.6%下落）も2カ月ぶりに低下した。食料品は6.7%上昇（前月：7.7%上昇）と、9カ月連続で伸びが鈍化した。内訳をみると、家庭用食品が5.8%上昇（前月：7.1%上昇）と特に伸びが鈍化した。

財全体では、前年同月比2.0%上昇、前月比0.6%上昇と、いずれも前月から変わらなかった。うち、中古車は前年同月比が4.2%下落（前月：6.6%下落）と7カ月連続で下落したが、前月比（4.4%上昇）では2カ月連続で上昇し、伸びも前月と同じだった。新車は前年同月比4.7%上昇と、前月（5.4%上昇）から伸びが鈍化し、前月比では0.1%下落した。

サービス全体は、前年同月比 6.6%上昇（前月：6.8%上昇）と、3 カ月連続で伸びが鈍化した。物価全体で 3 割程度のウェイトを占める住居費が前年同月比で 8.0%上昇（8.1%上昇）と 2 カ月連続で伸びが鈍化する一方、前月比では 0.6%上昇と前月（0.4%上昇）からは伸びが加速した。そのほか、医療サービスは前年同期比が 0.1%下落（前月：0.4%上昇）したが、輸送サービスは 10.2%上昇（11.0%上昇）しており、前月比も 2 カ月ぶりに上昇に転じた。なお、輸送サービスのうち航空運賃は前年同月比が 13.4%下落（前月：0.9%下落）した。

### ○供給網逼迫による物価上昇はほぼ解消、コア指数高止まり主因のサービス価格に鈍化の兆しなし

米国の 2023 年 5 月の消費者物価指数（CPI）は、ピークだった 2022 年 6 月の前年同月比 9.1%上昇から半分以下の 4.0%上昇まで低下する一方、コア指数は 5.3%で高止まりした。供給網の逼迫状況を示すグローバル・サプライチェーン圧力指数（GSCPI）は、2023 年 5 月はマイナス 1.71 まで低下した。GSCPI が新型コロナ禍前の 2019 年を下回り、過去約 20 年間で最低水準にあることから、供給網の逼迫による物価上昇はほぼ解消したとみられる。コア指数の高止まりの主因は、サービス価格の動向だ。

物価に占めるシェアが約 3 割の住居費は、前年同月と比べ、2 カ月連続で伸びが鈍化した（4 月：8.1%上昇、5 月：8.0%上昇）。一方、前月比では 4 月が 0.4%上昇、5 月が 0.6%上昇と伸びが加速しており、ニューヨーク市マンハッタンにおける 5 月の賃貸集合住宅の新規賃料中央値は 4,395 ドルと、3 カ月連続で過去最高値をつけた（ブルームバーグ 6 月 8 日）。すなわち、伸びの鈍化は依然として鮮明でない。さらに、輸送サービスは前年同月比 10.2%上昇しており、サービス価格の中で重要な賃金の伸びがいまだに高い。平均時給は 2023 年に入り前年同月比 4%台半ばで停滞しており、目立った鈍化の兆しが見られない。個人の賃金の伸びを追跡調査している、アトランタ連邦準備制度銀行の「賃金成長トラッカー」でも、5 月は 6.0%（12 カ月平均の伸びの中央値）と高止まりしている。

長引くインフレは、米国民の家計を圧迫している。連邦準備制度理事会（FRB）が 1 万 1,667 人から回答を得て、2023 年 5 月 22 日に公表した調査によると「2022 年の支出は増えたが、収入は増えなかった」と回答した割合が 23%に上った。「インフレを理由に、製品の使用を中止した、使用量を減らした」が 64%、「貯蓄額を減らした」が 51%だった。また、全体の 28%は、高コストを理由に過去 1 年間医療を受けていないようだ。

2023 年 4 月の小売売上高は前月比 0.4%増と比較的堅調で、高インフレにより消費者心理は悪化している。

### ○5 月の米小売売上高、市場予想上回る前月比 0.3%増で 2 カ月連続の増加、自動車や建材が押し上げ

米国商務省の速報（6 月 15 日付）によると、5 月の小売売上高（季節調整値）は前月比 0.3%増の 6,866 億ドルと、2 カ月連続の増加となり、ブルームバーグがまとめた市場予想（0.2%減）を上回った。なお、4 月の売上高は、前月比 0.4%増（速報値）から改定されなかった。

業種別にみると、自動車・同部品が前月比 1.4%増の 1,320 億ドル（寄与度：プラス 0.26 ポイント）と、全体を最も押し上げた。次いで、建材・園芸用品が 2.2%増の 425 億ドル（プラス 0.13 ポイント）、無店舗小売りが 0.3%増の 1,122 億ドル（0.05 ポイント）と増加に寄与した。一方、ガソリンスタンドは 2.6%減の 531 億ドル（マイナス 0.21 ポイント）と減少した。

今回の発表を受け、全米小売業協会（NRF）のチーフエコノミストのジャック・クラインヘンズ氏は「一部の業種では買い控えがあったが、今回の結果は消費意欲が依然として旺盛なことを

裏付けている。インフレが個人所得を圧迫しているものの、雇用拡大と賃金上昇で活気が出てきている。5月は通常、春商戦のピークを迎えるため、小売業にとって好調な月だが、平均を上回る気温と平均を下回る降水量が良い影響を与えたことに間違いはないだろう」と述べている。

一方、民間調査会社コンファレンスボードが5月30日に発表した5月の消費者信頼感指数は102.3と、4月(103.7)から1.4ポイント減少し、2022年11月(101.4)以降で最も低い水準に落ち込んだ。内訳をみると、現在の雇用環境や経済状況を示す現況指数が148.6(4月:151.8)と3.2ポイント減少し、2022年末(12月:147.4)以来の低水準となった。6カ月先の景況見通しを示す期待指数は71.5(4月:71.7)とわずかに減少した。期待指数は、今後1年以内の景気後退を示唆する80を下回る水準で推移しており、依然として景気後退のリスクが高いことを示唆している。

コンファレンスボードの経済指標シニアディレクターのアタマン・オジルディリム氏は「消費者信頼感は過去3カ月間、全ての年齢・所得カテゴリーで低下しているが、5月の低下は、55歳以上の消費者の見通しが特に悪化したことを反映している」と述べた。また、同氏によると、消費者は引き続きインフレを注視しているが、今後6カ月間の住宅購入計画は安定的に推移しており、自動車や大物家電の購入計画も4月よりやや上昇しているという。

### ○バイデン米政権、北米3カ国で閣僚レベルの競争力委員会立ち上げを宣言

米国のバイデン政権は5月24日、メキシコとカナダを含めた北米3カ国で閣僚レベルの経済競争力委員会(NAMCEC)を立ち上げる共同声明を公表した。

3カ国は5月18~19日に首都ワシントンで、初となる北米半導体会議(NASC)を産学官で開催した。NAMCECも、この機会を捉えて立ち上げが発表された。半導体やクリーンエネルギー、重要鉱物、バイオ製造技術、情報通信技術といった、将来の産業分野において地域的な競争力・生産性を強化するために、閣僚レベルで3カ国の取り組みを調整することが目的だ。その最初の実績となったNASCにおいて、3カ国は、産学を交えて次の分野で協力を深めていくことに合意したとしている。

- ・ より強固でイノベーティブな北米の研究開発のエコシステムを支えるための情報交換を行う。機会を捉えて相互に関心のある半導体の研究開発分野で、国境を越えた新たなパートナーシップを形成していく。
- ・ 将来の半導体産業の労働力開発のために産学のパートナーシップを強化する。
- ・ 半導体の開発・製造・パッケージング技術および、3カ国におけるサプライチェーンのギャップを埋め、それぞれの強みをてこ入れするイノベーションを創発するための投資を行う。

これらを推進するために、北米3カ国は、高官による年2回の対話の枠組みを設立する。3カ国の間には、1994年に発効した北米自由貿易協定(NAFTA)を基盤とした、自由貿易協定(FTA)である米国・メキシコ・カナダ協定(USMCA)が存在しており、特に自動車分野において、3カ国をまたぐサプライチェーンが構築されてきた経緯がある。最近でも、イタリアとアルゼンチンに本拠を置く鉄鋼大手のテルニウムが、USMCAや(生産拠点を消費地の近隣国に移転する)ニアショアリングを意識して、北米域内への投資に動くといった事例が出ている。こうした経験、実績を先端産業分野にも展開できるか、3カ国の連携に期待がかかる。

### ○北米3カ国の産学官が初の半導体会議を開催

米国半導体産業協会(SIA)とアリゾナ州立大学は5月の第3週、米国、カナダ、メキシコの北米3カ国の産学官による「北米半導体会議(NASC)」を米国の首都ワシントンで開催した。

NASCは、1月にメキシコで開催された北米3カ国首脳会合で設立が合意された枠組みで、今

回が初の開催となる。3 カ国による政策協調の下、民間投資を後押しして地域的な半導体サプライチェーンを強化することが目的だ。新型コロナウイルスの感染拡大を原因とする世界的な半導体不足が NASC 設立の主な動機となっている。SIA のプレスリリースによると、3 カ国は以下のような強みを持っており、それらを連携させることでより強靱（きょうじん）なサプライチェーンを構築できると示唆している。

- ・ 米国：先端半導体の設計や自動設計用ソフトウェア、製造装置、研究開発全般。アナログ半導体の製造。
- ・ カナダ：ブリティッシュコロンビア州とオンタリオ州を中心とした研究開発のエコシステム。化合物半導体やメムス（MEMS）、先端パッケージングなどに特化した施設。重要鉱物資源の存在。
- ・ メキシコ：半導体の組み立て、試験を中心とする後工程。ソノラ州を中心とした発展しつつある電気自動車（EV）分野、およびそれらと連動した半導体エコシステム形成の意欲。

その上で SIA は、NASC が焦点を当てるべき分野として次の 4 点を指摘した。

1. 労働力開発：3 カ国の大学間連携を拡大して、労働者を訓練する必要がある。政府は産業界と協力して、研修や技術力向上の取り組みを支援すべき。特に、大規模な研究資源を擁する大学がより小規模なコミュニティ・カレッジや技術機関と連携して、半導体産業に特化したカリキュラムなどを策定することが重要。
2. 研究開発：3 カ国の大学間連携により、半導体関連のカリキュラムを最新の状態に維持し、米国の国立半導体技術センター（NSTC、注）と連携するなど、研究機関の間でのコンソーシアムを形成すべき。
3. 相互に互恵的な政府支援策の調整：米国では既に「CHIPS および科学法（CHIPS プラス法）」が投資を呼び込んでいるが、それだけでは北米サプライチェーンの再構築はできない。メキシコは半導体製造の後工程、カナダは半導体設計と環境的に持続可能な重要鉱物の採掘・加工で役割を果たせるため、それぞれで支援策を導入することを推奨する。
4. 重要鉱物と環境保護：3 カ国は NASC を活用して、価格競争力のあるかたちで、重要鉱物のクリーンで持続可能な採掘と加工を追求すべき。

アリゾナ州立大学のプレスリリースによると、会議の結果と今後の行動計画については米国シンクタンクのミルケン研究所が発表する予定だ。3 カ国の強みを生かしたサプライチェーンの構築が進展していくか、今後の動きが注目される。

（注）「CHIPS プラス法」に基づいて米国内での設立が予定されている官民コンソーシアムで、先端半導体の設計から商用化までの一連の流れを担うエコシステムを形成するための中核的機関となる。

●化学プラント情報

○米国の化学プラント建設コスト指数

米国の化学プラント建設コスト指数			
(1957-59 = 100)	2023年03月 (速報値)	2023年02月 (実績)	2022年03月 (実績)
<b>指数</b>	799.5	798.0	803.6
機器	1,009.0	1,008.2	1,017.9
熱交換器及びタンク	821.1	820.2	859.0
加工機械	1,032.6	1,031.4	1,016.8
管、バルブ及びフィッティング	1,403.9	1,403.4	1,452.8
プロセス計器	566.6	565.1	566.1
ポンプ及びコンプレッサー	1,391.9	1,391.5	1,242.3
電気機器	797.0	794.7	743.2
構造支持体及びその他のもの	1,119.0	1,120.8	1,128.2
建設労務	361.8	358.6	346.1
建物	806.0	801.5	831.3
エンジニアリング及び管理	313.0	311.3	312.3

**年間指数**

2015 = 556.8

2016 = 541.7

2017 = 567.5

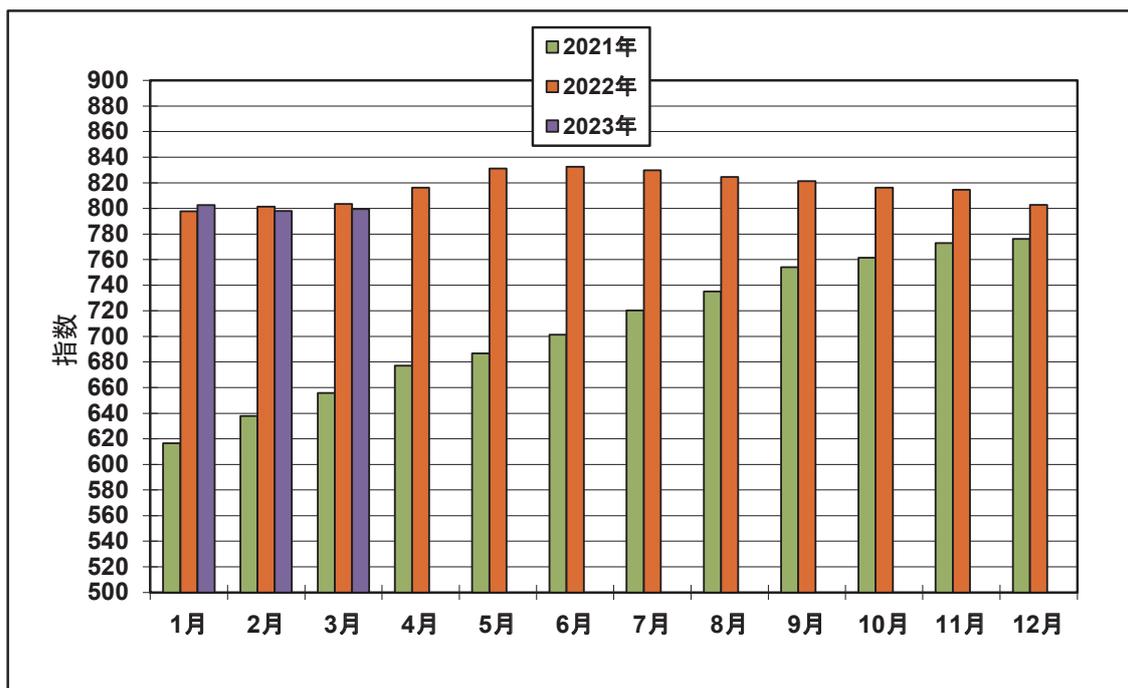
2018 = 603.1

2019 = 607.5

2020 = 596.2

2021 = 708.8

2022 = 816.0



(出所:「ケミカル・エンジニアリング」2023年6号より作成)

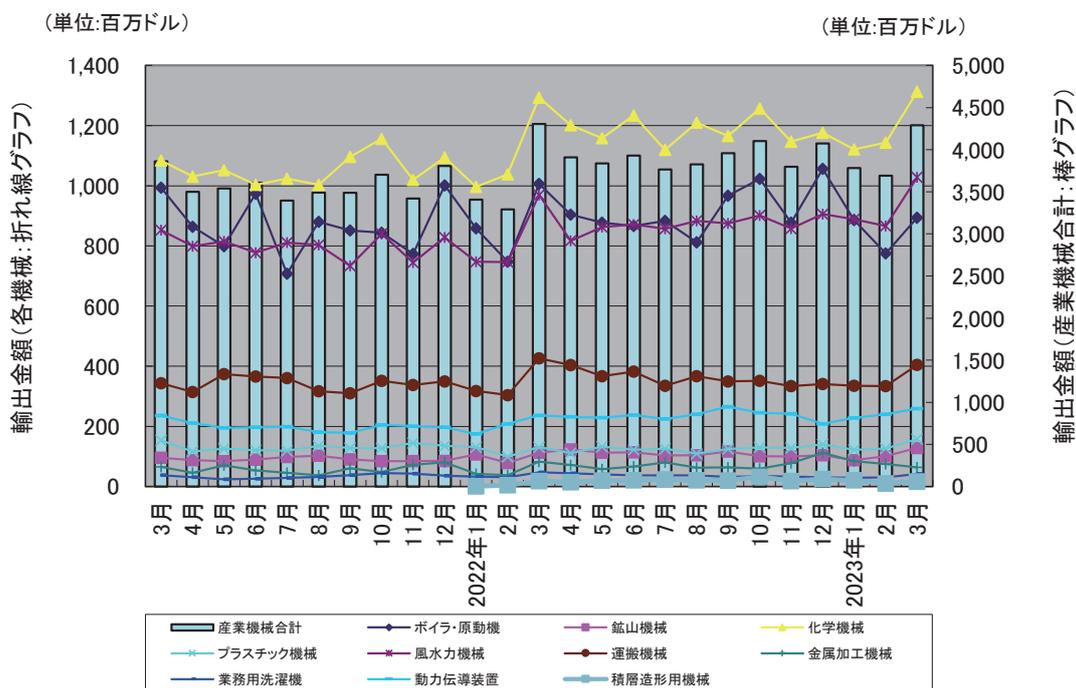
## ●米国産業機械の輸出入統計（2023年3月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2023年3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、42億9,027万ドル（対前年同月比0.3%減）となった。鉱山機械、化学機械、プラスチック機械、風水力機械、動力伝導装置は対前年同月比がプラスとなったが、ボイラ・原動機、運搬機械、金属加工機械、業務用洗濯機、積層造形用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、61億8,126万ドル（対前年同月比2.8%増）となった。ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、金属加工機械、業務用洗濯機、動力伝導装置、積層造形用機械は対前年同月比がプラスとなったが、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械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、18億9,099万ドルとなり、87ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。すべての機械で輸入超過となった。
- (4) 各機械の輸出入の概要は、次の通りである。
  - ① ボイラ・原動機は、輸出が8億9,366万ドル（対前年同月比11.2%減）となり、ガスタービン（ $\leq 5\text{MW}$ ）やガスタービン（ $> 5\text{MW}$ ）などの減少により、7ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は9億5,055万ドル（対前年同月比4.9%増）となり、液体原動機（シリンダ）や液体原動機（その他）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。
  - ② 鉱山機械は、輸出が1億2,824万ドル（対前年同月比14.1%増）となり、選別機や破碎機などの増加により、2ヵ月連続で前年同月比がプラスとなった。輸入は1億9,512万ドル（対前年同月比26.1%増）となり、選別機や破碎機などの増加により、26ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ③ 化学機械は、輸出が13億1,304万ドル（対前年同月比1.5%増）となり、分離ろ過機（液体ろ過機）や分離ろ過機（気体ろ過機・内燃機関）などの増加により、25ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は15億941万ドル（対前年同月比5.1%増）となり、温度処理機械（熱交換装置）や分離ろ過機（気体ろ過機・内燃機関）などの増加により、8ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ④ プラスチック機械は、輸出が1億5,732万ドル（対前年同月比20.3%増）となり、射出成形機やその他の機械などの増加により、対前年同月比が2ヵ月連続でプラスとなった。輸入は3億2,209万ドル（対前年同月比5.8%減）となり、射出成形機や押出成型機などの減少により、3ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。
  - ⑤ 風水力機械は、輸出が10億2,770万ドル（対前年同月比6.0%増）となり、ポンプ（ピストンエンジン用）や送風機（その他）などの増加により、14ヵ月連続で対前年同月比が

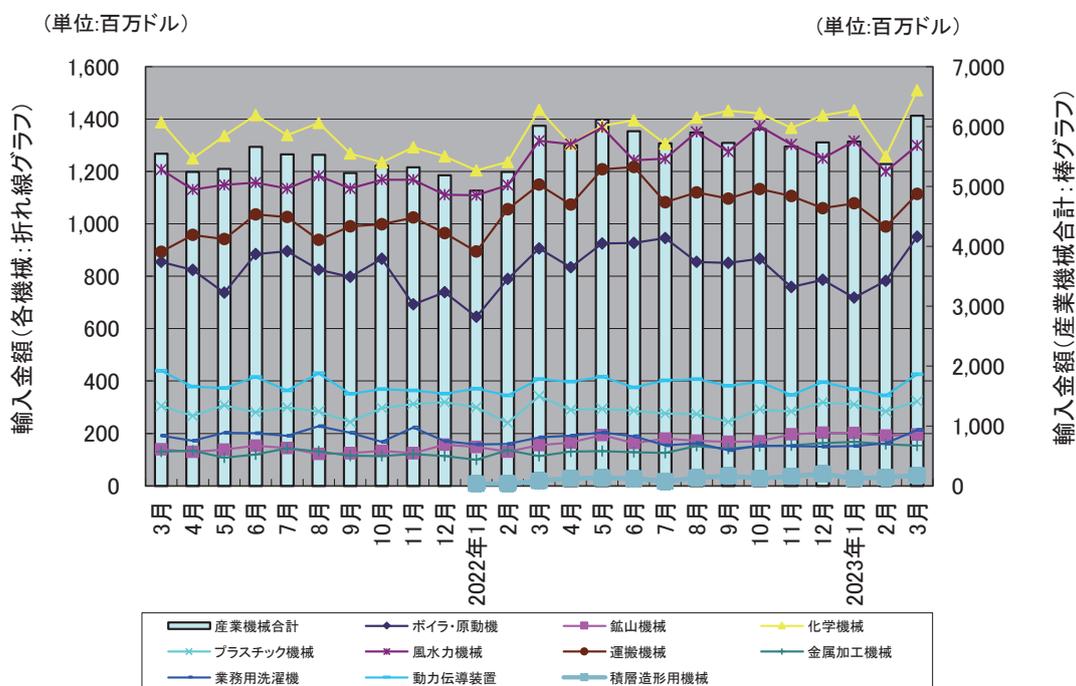
プラスとなった。輸入は12億9,918万ドル（対前年同月比1.3%減）となり、圧縮機（携帯式<0.57m<sup>3</sup>/min.）や送風機（その他）などの減少により、25ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が4億430万ドル（対前年同月比5.1%減）となり、巻上機（その他の機械装置）やその他連続式エレベ・コンベイヤ（その他ベルト型）などの減少により、3ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は11億1,348万ドル（対前年同月比3.1%減）となり、その他連続式エレベ・コンベイヤ（その他ベルト型）やその他連続式エレベ・コンベイヤ（その他のもの）などの減少により、2ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。
- ⑦ 金属加工機械は、輸出が6,410万ドル（対前年同月比22.6%減）となり、熱間鍛造機（その他の数値制御式）やその他などの減少により、10ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は1億5,278万ドル（対前年同月比34.1%増）となり、圧延機（管圧延機）や熱間鍛造機（その他の数値制御式）などの増加により、8ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
- ⑧ 業務用洗濯機は、輸出が4,247万ドル（対前年同月比9.7%減）となり、洗濯機（10kg超）や乾燥機（10kg超・品物用）などの減少により、7ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は2億1,307万ドル（対前年同月比15.3%増）となり、洗濯機（10kg超）や乾燥機（10kg超・品物用）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。
- ⑨ 動力伝導装置は、輸出が2億5,944万ドル（対前年同月比9.5%増）となり、ギヤボックス等変速機（手動可変式）や歯車及び歯車伝導機などの増加により、14ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は4億2,559万ドル（対前年同月比4.4%増）となり、ギヤボックス等変速機（手動可変式・その他）やギヤボックス等変速機（その他）などの増加により、3ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。
- ⑩ 積層造形用機械は、輸出が1,672万ドル（対前年同月比7.2%減）となり、積層造形用機械（プラスチック）や積層造形用機械（その他）などの減少により、3ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は3,932万ドル（対前年同月比111.1%増）となり、積層造形用機械（メタル）や積層造形用機械（プラスチック）などの増加により、3ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国における産業機械の輸出金額の推移



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国における産業機械の輸入金額の推移

表1 米国における産業機械の輸出入統計(総括表)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

番号	産業機械名	区分	輸出				純輸出		
			2023年03月		2022年03月		2023年03月	2022年03月	
			金額(A)	構成比	金額(B)	構成比	伸び率(%)	金額(E)=A-C	金額(F)=B-D
1	ボイラ・原動機	機械類	407.027	45.5	445.555	44.3	-8.6	46.996	119.316
		部品	486.629	54.5	561.068	55.7	-13.3	-103.890	-18.805
		小計	893.656	100.0	1,006.623	100.0	-11.2	-56.894	100.511
2	鉱山機械	機械類	58.790	45.8	52.022	46.3	13.0	-52.752	-31.779
		部品	69.450	54.2	60.378	53.7	15.0	-14.125	-10.544
		小計	128.240	100.0	112.400	100.0	14.1	-66.877	-42.322
3	化学機械	機械類	1,013.552	77.2	992.089	76.7	2.2	-196.538	-188.182
		部品	299.486	22.8	300.917	23.3	-0.5	0.165	45.282
		小計	1,313.038	100.0	1,293.005	100.0	1.5	-196.373	-142.900
4	プラスチック機械	機械類	82.720	52.6	65.273	49.9	26.7	-124.805	-150.733
		部品	74.604	47.4	65.531	50.1	13.8	-39.960	-60.349
		小計	157.323	100.0	130.804	100.0	20.3	-164.765	-211.081
5	風水力機械	機械類	728.829	70.9	677.687	69.9	7.5	-249.016	-287.822
		部品	298.869	29.1	291.543	30.1	2.5	-22.469	-59.394
		小計	1,027.697	100.0	969.230	100.0	6.0	-271.484	-347.216
6	運搬機械	機械類	244.237	60.4	262.103	61.5	-6.8	-529.985	-576.635
		部品	160.064	39.6	164.047	38.5	-2.4	-179.191	-146.445
		小計	404.302	100.0	426.150	100.0	-5.1	-709.176	-723.081
7	金属加工機械	機械類	56.244	87.7	51.757	62.5	8.7	-62.630	-47.446
		部品	7.860	12.3	31.020	37.5	-74.7	-26.042	16.334
		小計	64.104	100.0	82.777	100.0	-22.6	-88.672	-31.113
8	業務用洗濯機	機械類	40.461	95.3	44.707	95.0	-9.5	-146.030	-114.247
		部品	2.012	4.7	2.350	5.0	-14.4	-24.571	-23.475
		小計	42.473	100.0	47.057	100.0	-9.7	-170.601	-137.722
9	動力伝導装置	機械類	181.047	69.8	159.850	67.5	13.3	-119.988	-116.991
		部品	78.389	30.2	77.040	32.5	1.8	-46.164	-53.897
		小計	259.436	100.0	236.890	100.0	9.5	-166.152	-170.888
10	積層造形用機械	機械類	8.533	51.0	10.754	59.7	-20.7	-18.172	-2.986
		部品	8.182	49.0	7.268	40.3	12.6	-4.430	2.385
		小計	16.715	100.0	18.021	100.0	-7.2	-22.602	-0.601
産業機械合計	機械類	2,812.906	65.6	2,751.043	63.9	2.2	-1,434.746	-1,394.520	
	部品	1,477.363	34.4	1,553.893	36.1	-4.9	-456.247	-311.292	
	合計	4,290.269	100.0	4,304.937	100.0	-0.3	-1,890.993	-1,705.812	

番号	産業機械名	区分	輸入				純輸出		
			2023年03月		2022年03月		増減率(%)	対輸出割合(%)	
			金額(C)	構成比	金額(D)	構成比	伸び率(%)	(G)=(E-F)/ F	(H)=E/A
1	ボイラ・原動機	機械類	360.031	37.9	326.239	36.0	10.4	-36.0	11.55
		部品	590.519	62.1	579.872	64.0	1.8	-452.5	-21.35
		小計	950.550	100.0	906.111	100.0	4.9	-156.6	-6.37
2	鉱山機械	機械類	111.541	57.2	83.800	54.2	33.1	-66.0	-89.73
		部品	83.576	42.8	70.921	45.8	17.8	-34.0	-20.34
		小計	195.117	100.0	154.722	100.0	26.1	-58.0	-52.15
3	化学機械	機械類	1,210.089	80.2	1,180.271	82.2	2.5	-4.4	-19.39
		部品	299.321	19.8	255.635	17.8	17.1	-99.6	0.05
		小計	1,509.411	100.0	1,435.906	100.0	5.1	-37.4	-14.96
4	プラスチック機械	機械類	207.525	64.4	216.006	63.2	-3.9	17.2	-150.88
		部品	114.563	35.6	125.880	36.8	-9.0	33.8	-53.56
		小計	322.088	100.0	341.885	100.0	-5.8	21.9	-104.73
5	風水力機械	機械類	977.844	75.3	965.509	73.3	1.3	13.5	-34.17
		部品	321.337	24.7	350.937	26.7	-8.4	62.2	-7.52
		小計	1,299.182	100.0	1,316.446	100.0	-1.3	21.8	-26.42
6	運搬機械	機械類	774.222	69.5	838.738	73.0	-7.7	8.1	-217.00
		部品	339.256	30.5	310.492	27.0	9.3	-22.4	-111.95
		小計	1,113.477	100.0	1,149.231	100.0	-3.1	1.9	-175.41
7	金属加工機械	機械類	118.873	77.8	99.204	87.1	19.8	-32.0	-111.35
		部品	33.902	22.2	14.686	12.9	130.8	-259.4	-331.32
		小計	152.775	100.0	113.890	100.0	34.1	-185.0	-138.33
8	業務用洗濯機	機械類	186.491	87.5	158.954	86.0	17.3	-27.8	-360.91
		部品	26.583	12.5	25.825	14.0	2.9	-4.7	-1221.06
		小計	213.074	100.0	184.779	100.0	15.3	-23.9	-401.67
9	動力伝導装置	機械類	301.034	70.7	276.841	67.9	8.7	-2.6	-66.27
		部品	124.553	29.3	130.937	32.1	-4.9	14.3	-58.89
		小計	425.588	100.0	407.779	100.0	4.4	2.8	-64.04
10	積層造形用機械	機械類	26.705	67.9	13.740	73.8	94.4	-508.6	-212.97
		部品	12.612	32.1	4.882	26.2	158.3	-285.7	-54.14
		小計	39.317	100.0	18.622	100.0	111.1	-3,662.8	-135.22
産業機械合計	機械類	4,247.652	68.7	4,145.563	69.0	2.5	-2.9	-51.01	
	部品	1,933.611	31.3	1,865.185	31.0	3.7	-46.6	-30.88	
	合計	6,181.262	100.0	6,010.749	100.0	2.8	-10.9	-44.08	

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 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	130	2.078	48	0.396	424.7
12	水管ボイラ(<45t/h) *	167	1.408	140	0.785	79.4
19	その他蒸気発生ボイラ *	327	2.605	860	3.107	-16.1
20	過熱水ボイラ *	20	0.142	29	0.201	-29.7
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	198	1.100	835	0.799	37.6
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	101	1.365	19	0.305	347.4
0050	補助機器(その他) *	98	1.377	109	1.598	-13.8
20	蒸気原動機用復水器 *	59	0.610	19	0.211	189.2
8406 - 10	蒸気タービン(船用)	25	0.464	0	0.000	-
81	蒸気タービン(>40MW)	1	0.026	0	0.000	-
82	蒸気タービン(≤40MW)	1	0.022	41	1.770	-98.8
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)	128	1.670	172	0.195	755.8
12	液体タービン(≤10MW)	62	1.627	0	0.000	-
13	液体タービン(>10MW)	182	0.044	27	0.005	825.4
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)	170	17.440	53	39.330	-55.7
82	ガスタービン(>5MW)	154	130.173	175	176.423	-26.2
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)	214,305	121.467	112,403	114.043	6.5
29	液体原動機(その他)	77,319	61.088	72,763	52.937	15.4
31	気体原動機(シリンダ)	193,889	23.266	154,459	17.297	34.5
39	気体原動機(その他)	31,849	18.828	23,201	15.981	17.8
80	その他原動機	228,664	20.227	2,198,397	20.171	0.3
機械類合計		-	407.027	-	445.555	-8.6
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	X	10.339	X	11.313	-8.6
8404 - 90	部品(補助機器用)	X	1.743	X	1.739	0.2
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	X	24.141	X	24.716	-2.3
8410 - 90	部品(液体タービン用)	X	0.820	X	2.046	-59.9
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	X	352.918	X	434.829	-18.8
8412 - 90	部品(その他)	X	96.668	X	86.424	11.9
部品合計		-	486.629	-	561.068	-13.3
総合計		-	893.656	-	1,006.623	-11.2

(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 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機	135	18.042	359	25.646	-29.6
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	3,667	0.984	7,852	1.852	-46.9
8474 - 10	選別機	519	14.225	477	11.726	21.3
20	破碎機	574	19.910	226	10.314	93.0
39	混合機	294	5.629	124	2.485	126.5
機械類合計		-	58.790	-	52.022	13.0
8474 - 90	部品	X	69.450	X	60.378	15.0
部品合計		-	69.450	-	60.378	15.0
総合計		-	128.240	-	112.400	14.1

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(3) 化学機械（輸出）

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	146,497	26,927	161,548	29,890	-9.9
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	28,428	18,265	28,190	17,088	6.9
20	"(滅菌器)	3,739	12,381	2,578	13,008	-4.8
35	"(乾燥機・紙パ用)	11	0.405	26	0.179	126.6
39	"(乾燥機・その他)	1,521	12,462	2,716	13,775	-9.5
40	"(蒸留機)	57	0.402	992	4,238	-90.5
50	"(熱交換装置)	229,538	122,960	246,758	130,809	-6.0
60	"(気体液化装置)	1,043	6,044	4,726	4,914	23.0
89	"(その他)	18,678	71,840	14,790	71,076	1.1
8405 - 10	発生炉ガス発生機	8,636	6,936	1,584	2,789	148.7
8479 - 82	混合機	22,997	44,293	41,784	35,934	23.3
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	102	1,229	143	0,211	481.5
8421 - 19	"(遠心分離機)	1,481	15,629	1,545	17,726	-11.8
29	"(液体ろ過機)	17,154,437	255,425	5,660,385	254,445	0.4
32 注1	"(気体ろ過機・内燃機関)	812,907	192,524	729,286	164,820	16.8
39	"(気体ろ過機・その他)	3,714,164	207,475	4,034,895	217,682	-4.7
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	101	1,146	86	2,284	-49.8
20	"(製紙用)	106	1,648	70	0,509	224.0
30	"(仕上用)	4	0.165	9	0,388	-57.4
8441 - 10	"(切断機)	433	9,775	241	5,128	90.6
40	"(成形用)	54	1,663	8	0,337	392.9
80	"(その他)	131	3,959	178	4,857	-18.5
機械類合計		-	1,013,552	-	992,089	2.2
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	2,426	X	0,992	144.5
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	1,991	X	2,636	-24.5
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	8,945	X	11,978	-25.3
99	部品(ろ過機用)	X	237,142	X	246,479	-3.8
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	14,398	X	9,496	51.6
99	部品(製紙・仕上用)	X	9,575	X	10,108	-5.3
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	25,010	X	19,227	30.1
部品合計		-	299,486	-	300,917	-0.5
総合計		-	1,313,038	-	1,293,005	1.5

注1:HS2022改正に伴う新規品目

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

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(4) プラスチック機械（輸出）

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	118	13,211	110	11,219	17.8
20	押出成形機	123	9,584	114	9,136	4.9
30	吹込み成形機	73	2,652	31	1,679	58.0
40	真空成形機	114	2,118	234	5,152	-58.9
51	その他の機械(成形用)	402	2,574	34	0,118	2086.8
59	その他のもの(成形用)	215	10,782	224	9,055	19.1
80	その他の機械	1,189	41,798	1,675	28,914	44.6
機械類合計		2,234	82,720	2,422	65,273	26.7
8477 - 90	部品	X	74,604	X	65,531	13.8
部品合計		-	74,604	-	65,531	13.8
総合計		-	157,323	-	130,804	20.3

(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

## (5) 風水力機械（輸出）

（単位：百万ドル・億円：\$1=100円）

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設置型)	57,945	34,780	72,966	24,143	44.1
30	" (ピストンエンジン用)	1,407,978	127,019	1,098,967	102,935	23.4
50 - 0010	" (油井用往復容積式)	1,374	7,025	1,176	10,355	-32.2
0050	" (ダイアフラム式)	58,184	30,957	55,592	29,661	4.4
0090	" (その他往復容積式)	16,680	32,479	15,552	32,963	-1.5
60 - 0050	" (油井用回転容積式)	54	0,757	107	1,617	-53.2
0070	" (ローラポンプ)	4,945	1,770	4,518	1,567	13.0
0090	" (その他回転容積式)	18,652	53,922	26,681	38,096	41.5
70	" (紙バ用等遠心式)	238,200	105,393	347,967	107,022	-1.5
81	" (タービンポンプその他)	107,881	40,416	115,346	49,024	-17.6
82	液体エレベータ	1,919	0,706	1,388	0,734	-3.8
8414 - 80 - 1618	圧縮機(定置往復式≤11.19KW)	13,111	5,443	9,491	4,428	22.9
1642	" ( " 11.19KW < ≤74.6KW)	93	0,519	122	1,189	-56.4
1655	" ( " >74.6KW)	500	4,113	471	5,403	-23.9
1660	" (定置回転式≤11.19KW)	513	0,728	420	0,628	15.9
1667	" ( " 11.19KW < ≤74.6KW)	79	1,166	90	1,786	-34.7
1675	" ( " >74.6KW)	412	8,222	349	8,196	0.3
1680	" (定置式その他)	22,427	8,414	9,500	3,884	116.6
1685	" (携帯式<0.57m <sup>3</sup> /min.)	92	0,867	95	0,909	-4.6
1690	" (携帯式その他)	62,123	5,532	97,856	6,470	-14.5
2015	" (遠心式及び軸流式)	1,219	31,267	1,536	55,202	-43.4
2055	" (その他圧縮機≤186.5KW)	1,761	12,983	1,116	8,646	50.2
2065	" ( " 186.5KW < ≤746KW)	78	2,325	9	0,312	646.2
2075	" ( " >746KW)	27	4,338	22	7,162	-39.4
9000	" (その他)	298,351	40,985	229,130	35,442	15.6
59 - 9080	送風機(その他)	1,855,886	122,573	2,014,145	103,768	18.1
10	真空ポンプ	145,155	44,128	108,315	36,146	22.1
機械類合計		4,315,639	728,829	4,212,927	677,687	7.5
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	26,368	X	23,243	13.4
9010	" (その他エンジン用ポンプ)	X	12,810	X	11,778	8.8
9520	" (ポンプ用その他)	X	139,537	X	151,966	-8.2
92	" (液体エレベータ)	X	1,699	X	0,954	78.2
8414 - 90 - 1080	" (その他送風機)	X	28,277	X	29,038	-2.6
2095	" (その他圧縮機その他)	X	50,845	X	43,837	16.0
9100	" (真空ポンプ)	X	39,333	X	30,726	28.0
部品合計		-	298,869	-	291,543	2.5
総合計		-	1,027,697	-	969,230	6.0

(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

(6) 運搬機械（輸出）

（単位：百万ドル・億円：\$1=100円）

HSコード	品名	2023年03月		2022年03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)	60	1.192	103	6.636	-82.0
12	〃 (移動リフト・ストラドル)	422	0.919	720	1.994	-53.9
19	〃 (非固定天井・ガントリ等)	209	2.223	350	8.520	-73.9
20	〃 (タワークレーン)	36	0.870	126	4.286	-79.7
30	〃 (門形ジブクレーン)	187	1.093	271	0.966	13.1
91	〃 (道路走行車両装備用)	538	10.205	540	9.057	12.7
99	〃 (その他のもの)	432	5.396	135	1.722	213.4
8425 - 39	巻上機 (ウィン・キャブ:その他)	9,187	8.882	6,624	7.782	14.1
11	〃 (プーリタ・ホイスト:電動)	3,139	11.224	3,202	11.651	-3.7
19	〃 (〃:その他)	11,766	4.601	21,574	6.784	-32.2
31	〃 (ウィンチ・キャブ:電動)	17,689	8.750	14,136	7.744	13.0
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	110	0.858	146	0.539	59.2
70	〃 (産業用ロボット)	639	17.178	355	6.830	151.5
90 - 0310	〃 (森林での丸太取扱装置)	256	6.271	296	4.988	25.7
0390	〃 (その他の機械装置)	96,359	61.240	89,179	80.144	-23.6
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	308	0.986	428	2.076	-52.5
42	〃 (液圧式その他)	14,153	8.082	18,663	9.705	-16.7
49	〃 (その他のもの)	314,754	8.093	349,062	9.939	-18.6
8428 - 20 - 0010	エスカレーター・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	350	5.338	269	3.774	41.4
0050	〃 (空圧式エレベータ)	478	4.706	351	3.931	19.7
10	〃 (非連続エレ・スキップホ)	1,340	22.468	1,241	21.313	5.4
40	〃 (エスカレーター・移動歩道)	58	1.557	23	0.506	207.4
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	14	0.446	16	0.316	41.0
32	〃 (その他バケット型)	35	1.190	51	1.138	4.5
33	〃 (その他ベルト型)	1,671	16.510	1,770	22.577	-26.9
39	〃 (その他のもの)	21,404	33.961	53,682	27.186	24.9
機械類合計		495,594	244.237	563,313	262.103	-6.8
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリタック・ホイスト用)	X	5.032	X	4.935	2.0
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	13.379	X	11.820	13.2
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	0.402	X	1.423	-71.8
0040	〃 (エスカレーター用)	X	9.198	X	9.969	-7.7
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	4.408	X	3.505	25.8
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	46.639	X	48.999	-4.8
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	14.886	X	14.949	-0.4
0090	〃 (その他の運搬機械用)	X	38.949	X	41.169	-5.4
49 - 1010	〃 (天井・ガント・門形等用)	X	8.882	X	7.273	22.1
1060	〃 (移動リ・ストラドル等用)	X	3.326	X	2.083	59.7
1090	〃 (その他クレーン用)	X	14.961	X	17.921	-16.5
部品合計		-	160.064	-	164.047	-2.4
総合計		-	404.302	-	426.150	-5.1

(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

## (7) 金属加工機械 (輸出)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	3	0.062	15	0.150	-58.8
21	〃(熱間及び熱・冷組合せ)	3	0.024	40	0.582	-95.9
22	〃(冷間圧延用)	15	0.231	59	0.516	-55.3
8462 - 11 注1	熱間鍛造機(密閉型)	155	11.408	79	4.863	134.6
19 注1	〃(その他)	10	0.689	28	2.726	-74.7
22 注1	〃(形状成型機)	123	1.877	45	1.000	87.6
23 注1	〃(数値制御式プレスブレーキ)	88	2.859	6	0.394	624.7
24 注1	〃(数値制御式パネルベンダー)	2	0.205	2	0.011	1776.0
25 注1	〃(数値制御式ロール成形機)	2	0.064	0	0.000	-
26 注1	〃(その他の数値制御式)	307	4.570	256	6.873	-33.5
29	〃(その他)	2,590	15.888	1,979	16.505	-3.7
32 注1	スリッター機等(スリッター機・切断機)	13	0.422	10	0.597	-29.3
33 注1	〃(数値制御式剪断機)	2	0.169	1	0.071	137.9
39	〃(その他)	1,564	1.390	334	5.471	-74.6
42 注1	〃(数値制御式)	146	4.258	9	0.553	669.7
49	〃(その他)	547	2.177	996	3.764	-42.1
51 注1	炉心管(数値制御式)	1	0.160	0	0.000	-
59 注1	〃(その他)	0	0.000	2	0.033	-100.0
61 注1	冷間金属加工(液圧プレス)	96	3.765	23	0.493	663.0
62 注1	〃(機械プレス)	38	1.988	31	0.742	167.7
63 注1	〃(サーボプレス)	18	0.525	4	0.109	383.4
69 注1	〃(その他)	5	0.131	4	0.063	107.8
90 注1	その他	1,146	3.382	828	6.240	-45.8
機械類合計		6,874	56.244	4,751	51.757	8.7
8455 - 90	部品(圧延機用)	*	X	X	31.020	-74.7
部品合計		-	7.860	-	31.020	-74.7
総合計		-	64.104	-	82.777	-22.6

注1:HS2022改正に伴う新規品目

(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:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	325	0.184	464	0.249	-26.0
19	〃(〃・その他)	363	0.151	277	0.150	0.1
20	〃(10kg超)	68,519	32.464	79,552	36.824	-11.8
8451 - 10	ドライクリーニング機	34	0.329	4	0.047	595.0
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	19,175	7.332	15,519	7.436	-1.4
機械類合計		88,416	40.461	95,816	44.707	-9.5
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	2.012	X	2.350	-14.4
部品合計		-	2.012	-	2.350	-14.4
総合計		-	42.473	-	47.057	-9.7

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(9) 動力伝導装置 (輸出)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	10,276	14.649	10,063	16.425	-10.8
4010	ギヤボックス等変速機(固定比)	9,690	27.615	14,757	26.613	3.8
4050	“(手動可変式)	224,320	87.242	17,807	68.811	26.8
7000	“(その他)	5,159	11.036	4,957	9.563	15.4
9000	歯車及び歯車伝導機	12,375,619	40.504	15,870,375	38.438	5.4
機械類合計		-	181.047	-	159.850	13.3
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	78.389	X	77.040	1.8
部品合計		-	78.389	-	77.040	1.8
総合計		-	259.436	-	236.890	9.5

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(10) 積層造形用機械 (輸出)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8485 - 10 注1	積層造形用機械(メタル)	20	1.275	9	0.123	934.4
20 注1	“(プラスチック)	411	6.287	475	7.257	-13.4
30 注1	“(プラスター)	11	0.234	7	0.497	-52.8
80 注1	“(その他)	202	0.736	240	2.877	-74.4
機械類合計		-	8.533	-	10.754	-20.7
8485 - 90 注1	部品(積層造形用機械)	X	8.182	X	7.268	12.6
部品合計		-	8.182	-	7.268	12.6
総合計		-	16.715	-	18.021	-7.2

注1: HS2022改正に伴う新規品目

(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 (輸入)

(単位:百万ドル・億円; \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	0	0.000	97	1.451	-100.0
12	水管ボイラ(<45t/h) *	99	0.954	100	1.304	-26.8
19	その他蒸気発生ボイラ *	97	1.904	143	1.639	16.2
20	過熱水ボイラ *	18	0.529	13	0.345	53.4
90 - 0010	部品品(熱交換器) *	28	0.259	93	0.825	-68.6
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	80	0.290	2	0.014	2007.9
0050	補助機器(その他) *	239	2.621	410	3.221	-18.6
20	蒸気原動機用復水器 *	20	0.136	24	0.208	-34.7
8406 - 10	蒸気タービン(船用)	10	0.039	273	0.512	-92.4
81	蒸気タービン(>40MW)	0	0.000	3	0.179	-100.0
82	蒸気タービン(≤40MW)	16	1.369	124	0.801	70.9
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)	0	0.000	5	0.007	-100.0
12	液体タービン(≤10MW)	0	0.000	0	0.000	-
13	液体タービン(>10MW)	0	0.000	1	0.011	-100.0
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)	87	30.648	47	16.038	91.1
82	ガスタービン(>5MW)	24	31.624	29	21.998	43.8
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)	704,906	134.484	1,166,380	133.668	0.6
29	液体原動機(その他)	168,465	96.571	160,244	81.628	18.3
31	気体原動機(シリンダ)	742,036	36.406	768,627	36.805	-1.1
39	気体原動機(その他)	110,539	12.781	142,972	15.097	-15.3
80	その他原動機	358,715	9.416	378,153	10.487	-10.2
機械類合計		-	360.031	-	326.239	10.4
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	X	9.950	X	9.420	5.6
8404 - 90	部品(補助機器用)	X	2.166	X	1.973	9.8
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	X	7.798	X	13.268	-41.2
8410 - 90	部品(液体タービン用)	X	10.435	X	1.086	861.2
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	X	303.955	X	286.334	6.2
8412 - 90	部品(その他)	X	256.217	X	267.793	-4.3
部品合計		-	590.519	-	579.872	1.8
総合計		-	950.550	-	906.111	4.9

(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%)  
・「\*」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:百万ドル・億円; \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機	2,303	12.589	5,862	9.704	29.7
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	69,028	5.536	330,192	21.306	-74.0
8474 - 10	選別機	668	42.401	1,122	21.356	98.5
20	破碎機	2,290	48.003	413	30.439	57.7
39	混合機	699	3.013	434	0.995	202.8
機械類合計		-	111.541	-	83.800	33.1
8474 - 90	部品	X	83.576	X	70.921	17.8
部品合計		-	83.576	-	70.921	17.8
総合計		-	195.117	-	154.722	26.1

(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(3) 化学機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円;\$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	51,224	44,260	103,932	62,337	-29.0
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	196,673	48,751	218,120	55,410	-12.0
20	"(滅菌器)	12,682	27,981	14,438	19,030	47.0
35	"(乾燥機・紙パ用)	81	2,925	22	0,653	347.7
39	"(乾燥機・その他)	12,258	16,804	15,153	31,719	-47.0
40	"(蒸留機)	101,480	20,042	19,965	5,265	280.7
50	"(熱交換装置)	1,251,181	147,228	1,150,911	117,306	25.5
60	"(気体液化装置)	4,148	9,385	623	2,581	263.6
89	"(その他)	256,300	82,883	353,894	68,315	21.3
8405 - 10	発生炉ガス発生機	423,120	3,379	363,786	2,926	15.4
8479 - 82	混合機	113,508	81,506	141,765	68,845	18.4
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	18	0,043	47	0,170	-74.7
8421 - 19	"(遠心分離機)	73,616	24,643	132,895	23,196	6.2
29	"(液体ろ過機)	22,961,977	123,528	27,660,426	155,735	-20.7
32 注1	"(気体ろ過機・内燃機関)	1,179,224	289,785	1,200,678	267,913	8.2
39	"(気体ろ過機・その他)	8,776,391	223,805	13,300,073	222,144	0.7
8439 - 10	紙パ製造機械(バルブ用)	43	1,006	10	0,338	198.1
20	"(製紙用)	11	1,949	75	0,563	245.9
30	"(仕上用)	166	13,358	135	5,160	158.9
8441 - 10	"(切断機)	94,238	21,663	543,872	51,956	-58.3
40	"(成形用)	16	1,393	56	0,776	79.4
80	"(その他)	451	23,772	1,161	17,931	32.6
機械類合計		-	1,210,089	-	1,180,271	2.5
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	0,363	X	0,972	-62.7
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	6,709	X	1,861	260.5
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	24,026	X	17,921	34.1
99	部品(ろ過機用)	X	186,522	X	168,661	10.6
8439 - 91	部品(バルブ製造機用)	X	15,545	X	9,064	71.5
99	部品(製紙・仕上用)	X	38,257	X	28,683	33.4
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	27,899	X	28,472	-2.0
部品合計		-	299,321	-	255,635	17.1
総合計		-	1,509,411	-	1,435,906	5.1

注1:HS2022改正に伴う新規品目

(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:百万ドル・億円;\$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	820	88,347	817	118,191	-25.3
20	押出成形機	43	7,147	112	26,544	-73.1
30	吹込み成形機	93	20,340	69	18,981	7.2
40	真空成形機	166	9,161	64	6,098	50.2
51	その他の機械(成形用)	25	3,571	12	0,397	799.0
59	その他のもの(成形用)	451	27,266	206	7,482	264.4
80	その他の機械	8,475	51,693	9,824	38,312	34.9
機械類合計		10,073	207,525	11,104	216,006	-3.9
8477 - 90	部品	X	114,563	X	125,880	-9.0
部品合計		-	114,563	-	125,880	-9.0
総合計		-	322,088	-	341,885	-5.8

(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

## (5) 風水力機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円; \$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設置型)	303,721	28,252	947,373	23,828	18.6
30	" (ピストンエンジン用)	5,096,627	248,306	5,953,588	241,157	3.0
50 - 0010	" (油井用往復容積式)	562	11,214	242	7,855	42.8
0050	" (ダイヤフラム式)	263,026	13,377	286,094	11,057	21.0
0090	" (その他往復容積式)	290,863	31,347	403,895	31,412	-0.2
60 - 0050	" (油井用回転容積式)	339	0,654	36	0,099	558.7
0070	" (ローラポンプ)	3,538	1,041	8,059	0,538	93.5
0090	" (その他回転容積式)	477,185	40,044	316,116	20,845	92.1
70	" (紙バ用等遠心式)	3,270,843	154,047	4,352,330	159,131	-3.2
81	" (タービンポンプその他)	556,471	34,679	1,407,831	40,260	-13.9
82	液体エレベータ	33,626	0,811	4,610	0,327	148.1
8414 - 80 - 1605	圧縮機(定置往復式≤746W)	108,063	14,422	136,647	12,736	13.2
1615	" ( "746W < ≤4.48KW)	24,054	4,292	23,369	3,881	10.6
1625	" ( "4.48KW < ≤8.21KW)	8,739	3,553	5,177	1,862	90.9
1635	" ( "8.21KW < ≤11.19KW)	329	0,643	3,472	2,320	-72.3
1640	" ( "11.19KW < ≤19.4KW)	172	0,730	468	0,896	-18.6
1645	" ( "19.4KW < ≤74.6KW)	319	1,322	123	0,797	65.9
1655	" ( " >74.6KW)	435	3,404	153	1,256	171.0
1660	" (定置回転式≤11.19KW)	5,090	6,907	7,587	5,548	24.5
1665	" ( "11.19KW < <22.38KW)	3,850	7,658	1,952	4,576	67.3
1670	" ( "22.38KW ≤ ≤74.6KW)	1,151	11,910	990	7,742	53.8
1675	" ( " >74.6KW)	573	19,671	379	12,173	61.6
1680	" (定置式その他)	14,535	7,428	24,606	8,858	-16.1
1685	" (携帯式<0.57m <sup>3</sup> /min.)	625,881	23,316	992,382	36,605	-36.3
1690	" (携帯式その他)	146,766	9,181	179,194	9,485	-3.2
2015	" (遠心式及び軸流式)	330	3,704	4,990	11,441	-67.6
2055	" (その他圧縮機≤186.5KW)	40,407	8,340	44,595	8,304	0.4
2065	" ( "186.5KW < ≤746KW)	24	1,769	59	2,154	-17.9
2075	" ( " >746KW)	23	2,782	173	13,554	-79.5
9000	" (その他)	255,835	15,706	525,341	16,264	-3.4
8414 - 59 - 6560	送風機(その他遠心式)	1,485,370	53,256	2,626,469	54,864	-2.9
6590	" (その他軸流式)	4,167,082	101,305	5,399,313	100,262	1.0
6595	" (その他)	1,564,274	38,700	2,143,253	44,816	-13.6
10	真空ポンプ	782,816	74,072	912,569	68,604	8.0
機械類合計		19,532,919	977,844	26,713,435	965,509	1.3
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	16,107	X	16,722	-3.7
2000	" (紙バ用ストックポンプ)	X	1,289	X	1,714	-24.8
9010	" (その他エンジン用ポンプ)	X	26,505	X	31,068	-14.7
9096	" (ポンプ用その他)	X	149,265	X	154,912	-3.6
92	" (液体エレベータ)	X	2,149	X	2,712	-20.8
8414 - 90 - 1080	" (その他送風機)	X	37,994	X	42,506	-10.6
4165	" (その他圧縮機ハウジング)	X	15,877	X	19,135	-17.0
4175	" (その他圧縮機その他)	X	45,385	X	47,390	-4.2
9140	" (真空ポンプ)	X	7,950	X	9,594	-17.1
9180	" (その他)	X	18,817	X	25,184	-25.3
部品合計		-	321,337	-	350,937	-8.4
総合計		-	1,299,182	-	1,316,446	-1.3

(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(6) 運搬機械（輸入）

（単位：百万ドル・億円；\$1=100円）

HS コード	品名	2023年03月		2022年03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)	188	4.762	100	2.169	119.5
12	〃 (移動リフト・ストラドル)	1,633	4.926	1,207	13.065	-62.3
19	〃 (非固定天井・ガントリ等)	1,440	1.968	3,748	28.689	-93.1
20	〃 (タワークレーン)	305	12.491	877	9.887	26.3
30	〃 (門形ジブクレーン)	243	0.887	50	1.184	-25.2
91	〃 (道路走行車両装備用)	486	18.617	347	12.743	46.1
99	〃 (その他のもの)	762	6.087	2,114	2.596	134.4
8425 - 39	巻上機 (ウィン・キャブ:その他)	806,138	17.618	1,041,785	17.672	-0.3
11	〃 (プーリタ・ホイスト:電動)	34,018	10.881	37,333	10.921	-0.4
19	〃 (〃:その他)	3,725,336	10.525	4,327,672	12.597	-16.4
31	〃 (ウィンチ・キャブ:電動)	85,615	13.199	132,779	17.713	-25.5
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	290	1.507	173	0.461	226.7
70	〃 (産業用ロボット)	4,083	79.871	5,219	88.685	-9.9
90 - 0310	〃 (森林での丸太取扱装置)	560	17.622	553	11.421	54.3
0390	〃 (その他の機械装置)	990,658	298.988	1,006,242	274.952	8.7
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	10,098	3.138	34,205	4.887	-35.8
42	〃 (液圧式その他)	548,506	33.276	681,746	42.003	-20.8
49	〃 (その他のもの)	1,266,362	25.090	1,778,940	34.733	-27.8
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	1,212	14.805	1,015	13.211	12.1
0050	〃 (空圧式エレベータ)	611	6.011	351	4.516	33.1
10	〃 (非連続エレ・スキップホイスト)	6,131	18.519	16,750	23.435	-21.0
40	〃 (エスカレータ・移動歩道)	13	1.126	55	1.133	-0.7
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	13	0.022	7	0.642	-96.6
32	〃 (その他バケット型)	812	3.342	768	3.491	-4.3
33	〃 (その他ベルト型)	7,997	62.226	15,103	77.493	-19.7
39	〃 (その他のもの)	102,072	106.716	119,772	128.438	-16.9
機械類合計		7,595,582	774.222	9,208,911	838.738	-7.7
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリタタック・ホイスト用)	X	7.427	X	5.852	26.9
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	16.737	X	17.684	-5.4
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	0.300	X	0.620	-51.6
0040	〃 (エスカレータ用)	X	2.313	X	1.839	25.8
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	44.600	X	40.270	10.8
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	115.675	X	119.527	-3.2
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	6.708	X	5.069	32.3
0070	〃 (森林での丸太取扱装置用)	X	2.896	X	2.970	-2.5
0080	〃 (その他巻上機用)	X	101.692	X	88.063	15.5
49 - 1010	〃 (天井・ガント・門形等用)	X	14.439	X	9.010	60.3
1060	〃 (移動リフト・ストラドル等用)	X	2.241	X	3.273	-31.5
1090	〃 (その他クレーン用)	X	24.229	X	16.317	48.5
部品合計		-	339.256	-	310.492	9.3
総合計		-	1,113.477	-	1,149.231	-3.1

(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

## (7) 金属加工機械（輸入）

(単位:百万ドル・億円:\$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	556	6.925	5	0.934	641.8
21	“(熱間及び熱・冷組合せ)	11	0.304	388	3.914	-92.2
22	“(冷間圧延用)	537	6.003	1,027	3.383	77.5
8462 - 11 注1	熱間鍛造機(密閉型)	1,009	5.181	404	5.770	-10.2
19 注1	“(その他)	145	2.208	495	1.245	77.4
22 注1	“(形状成型機)	80	5.637	38	4.035	39.7
23 注1	“(数値制御式プレスブレーキ)	48	8.781	61	5.998	46.4
24 注1	“(数値制御式パネルベンダー)	11	0.650	12	0.467	39.1
25 注1	“(数値制御式ロール成形機)	5	0.054	3	0.144	-62.8
26 注1	“(その他の数値制御式)	88	12.408	34	2.464	403.6
29	“(その他)	12,499	25.047	19,008	33.399	-25.0
32 注1	スリッター機等(スリッター機・切断機)	42	0.529	58	0.234	126.5
33 注1	“(数値制御式剪断機)	18	1.034	13	1.848	-44.0
39	“(その他)	1,026	5.655	1,384	3.015	87.6
42 注1	“(数値制御式)	25	9.065	28	7.564	19.8
49	“(その他)	600	3.137	1,741	3.452	-9.1
51 注1	炉心管(数値制御式)	14	6.348	1	0.322	1870.5
59 注1	“(その他)	23	0.338	2	0.007	5041.3
61 注1	冷間金属加工(液圧プレス)	254	7.415	171	6.100	21.6
62 注1	“(機械プレス)	33	2.244	55	6.954	-67.7
63 注1	“(サーボプレス)	12	1.283	20	2.692	-52.3
69 注1	“(その他)	196	0.081	547	0.134	-39.5
90 注1	その他	2,197	8.547	3,762	5.129	66.6
機械類合計		19,429	118.873	29,257	99.204	19.8
8455 - 90	部品(圧延機用) *	X	33.902	X	14.686	130.8
部品合計		-	33.902	-	14.686	130.8
総合計		-	152.775	-	113.890	34.1

注1:HS2022改正に伴う新規品目

(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:米国商務省センサス局の輸出入統計

## (8) 業務用洗濯機（輸入）

(単位:百万ドル・億円:\$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	1,446	0.375	2,100	1.013	-63.0
19	“(その他)	17,751	0.714	15,219	0.965	-26.0
20	“(10kg超)	226,901	114.861	274,213	89.739	28.0
8451 - 10	ドライクリーニング機	41	1.370	28	0.999	37.1
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	166,105	69.171	173,013	66.239	4.4
機械類合計		412,244	186.491	464,573	158.954	17.3
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	26.583	X	25.825	2.9
部品合計		-	26.583	-	25.825	2.9
総合計		-	213.074	-	184.779	15.3

(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 (輸入)

(単位:百万ドル・億円;\$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	358,152	14,484	214,590	11,862	22.1
3040	ギヤボックス等変速機(固定比・紙バ機械用)	5,756	0,783	108,173	2,984	-73.8
3080	“(手動可変式・紙バ機械用)	67,199	2,864	47,369	2,865	0.0
5010	“(固定比・その他)	782,232	134,954	1,008,933	137,842	-2.1
5050	“(手動可変式・その他)	737,332	44,094	697,648	33,264	32.6
7000	“(その他)	664,861	29,818	292,296	14,843	100.9
9000	歯車及び歯車伝導機	6,865,967	74,038	9,429,944	73,181	1.2
機械類合計		-	301,034	-	276,841	8.7
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	124,553	X	130,937	-4.9
部品合計		-	124,553	-	130,937	-4.9
総合計		-	425,588	-	407,779	4.4

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(10) 積層造形用機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円;\$1=100円)

HSコード	品名	2023年03月		2022年03月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8485 - 10 注1	積層造形用機械(メタル)	55	15,444	36	7,140	116.3
20 注1	“(プラスチック)	11,880	9,256	805	4,919	88.2
30 注1	“(プラスター)	6	0,276	19	0,023	1085.1
80 注1	“(その他)	1,168	1,729	8,739	1,657	4.4
機械類合計		-	26,705	-	13,740	94.4
8485 - 90 注1	部品(積層造形用機械)	X	12,612	X	4,882	158.3
部品合計		-	12,612	-	4,882	158.3
総合計		-	39,317	-	18,622	111.1

注1:HS2022改正に伴う新規品目

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

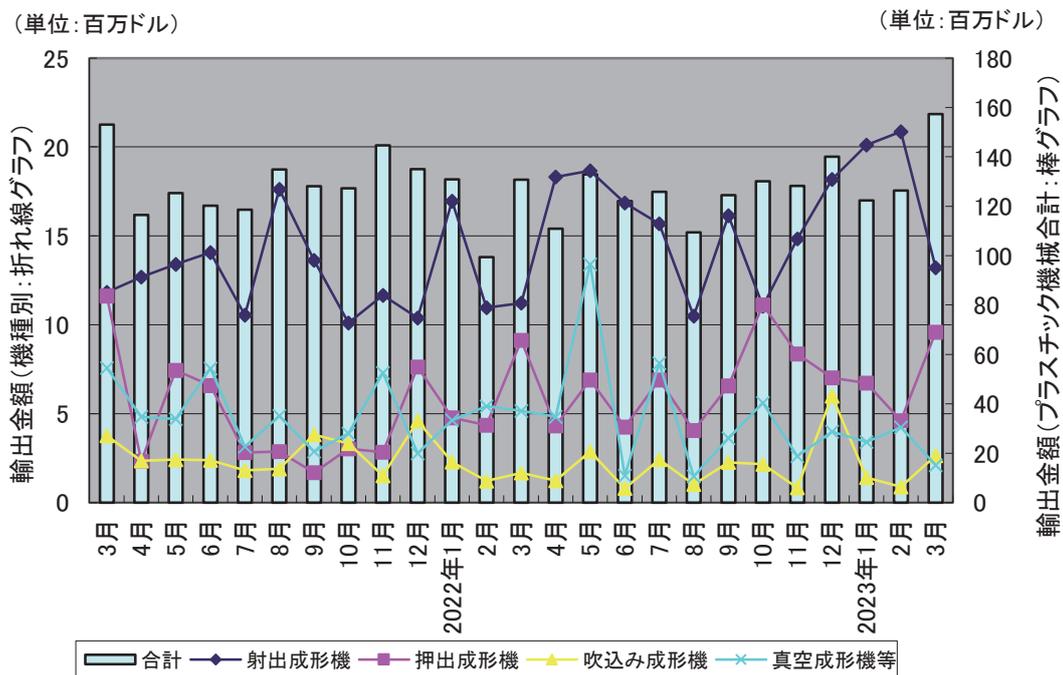
・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

## ●米国プラスチック機械の輸出入統計（2023年3月）

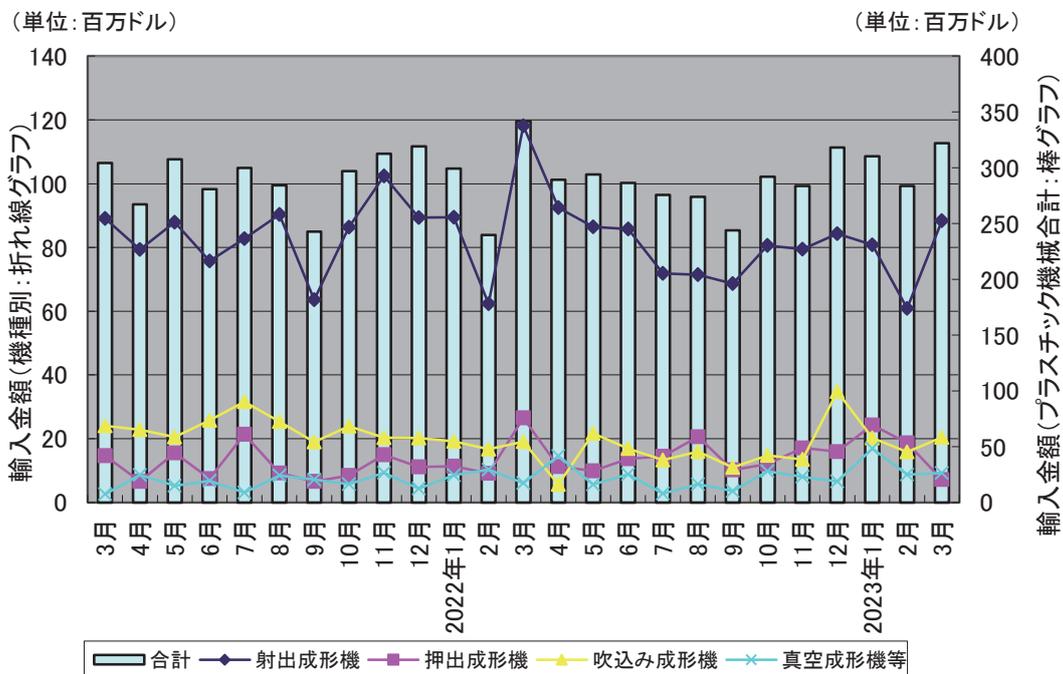
米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2023年3月の米国におけるプラスチック機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) プラスチック機械の輸出は、全体で1億5,732万ドル（対前年同月比20.3%増）となった。輸出先は、メキシコが3,593万ドル（同49.1%増）で最も大きく、次いでカナダが2,901万ドル（同4.4%増）、中国が2,737万ドル（同67.5%増）、ドイツが763万ドル（同13.4%減）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は1,322万ドル（同17.8%増）、押出成形機は958万ドル（同4.9%増）、吹込み成形機は265万ドル（同58.0%増）、真空成形機及びその他の熱成形機（以下「真空成形機等」という。）は212万ドル（同58.9%減）となり、部分品は7,460万ドル（同13.8%増）となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で3億2,209万ドル（同5.8%減）となった。輸入元は、ドイツが1億1,381万ドル（56.0%増）で最も大きく、次いでカナダが5,445万ドル（15.0%減）、オーストリアが2,919万ドル（同17.3%減）、日本が1,703万ドル（同59.1%減）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は8,835万ドル（同25.3%減）、押出成形機は715万ドル（同73.1%減）、吹込み成形機は2,034万ドル（同7.2%増）、真空成形機等は916万ドル（同50.2%増）となり、部分品は1億1,456万ドル（同9.0%減）となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体で121万ドル（同70.5%減）となり、全輸出金額に占める割合は0.8%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で1,703万ドル（同59.1%減）となり、全輸出金額に占める割合は5.3%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、981万ドル（同64.8%減）となった。
- (5) プラスチック機械輸出の単純平均単価は、射出成形機が112.0千ドル、押出成形機が77.9千ドル、吹込み成形機が36.3千ドル、真空成形機等が18.6千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、37.0千ドルとなった。
- (6) プラスチック機械輸入の単純平均単価は、射出成形機が107.7千ドル、押出成形機が166.2千ドル、吹込み成形機が218.7千ドル、真空成形機等が55.2千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、20.6千ドルとなった。なお、対日輸入の射出成形機の単純平均単価は129.1千ドルとなった。



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 (2023年03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				
	2023年03月		2022年03月		輸出金額 増減	輸出金額 伸び率(%)	2023年03月		2022年03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	6	869,262	14	1,686,632	-817,370	-48.5	0	0	0	0	-
イギリス	24	2,907,264	95	2,274,909	632,355	27.8	0	0	1	38,147	-100.0
フランス	7	1,587,642	14	1,973,732	-386,090	-19.6	0	0	0	0	-
ドイツ	47	7,627,917	64	8,808,352	-1,180,435	-13.4	6	464,865	5	634,087	-26.7
イタリア	60	2,732,572	80	3,689,773	-957,201	-25.9	0	0	0	0	-
トルコ	0	265,556	1	1,349,698	-1,084,142	-80.3	0	0	0	0	-
小計	144	15,990,213	268	19,783,096	-3,792,883	-19.2	6	464,865	6	672,234	-30.8
カナダ	376	29,012,999	209	27,796,075	1,216,924	4.4	23	1,967,006	37	3,141,867	-37.4
メキシコ	833	35,925,539	405	24,102,152	11,823,387	49.1	61	7,238,042	46	5,964,737	21.3
コスタリカ	39	3,052,292	27	1,348,330	1,703,962	126.4	9	958,939	6	476,257	101.3
コロンビア	14	1,529,011	11	541,170	987,841	182.5	0	0	0	0	-
ベネズエラ	0	104,907	0	33,000	71,907	217.9	0	0	0	0	-
ブラジル	10	1,807,308	108	5,108,485	-3,301,177	-64.6	0	0	0	0	-
チリ	16	1,277,790	10	546,560	731,230	133.8	1	35,800	6	236,901	-84.9
小計	1,272	71,432,056	760	58,929,212	12,502,844	21.2	93	10,163,987	89	9,582,861	6.1
日本	5	1,213,925	69	4,116,235	-2,902,310	-70.5	0	0	0	0	-
韓国	1	614,205	13	890,614	-276,409	-31.0	0	0	0	0	-
中国	311	27,366,160	523	16,337,352	11,028,808	67.5	5	815,000	0	0	-
台湾	17	3,533,803	6	724,285	2,809,518	387.9	1	45,000	2	219,940	-79.5
シンガポール	41	1,269,667	100	1,490,320	-220,653	-14.8	1	49,547	0	0	-
タイ	31	1,997,071	1	547,654	1,449,417	264.7	2	529,157	0	0	-
インド	38	1,694,662	93	2,769,070	-1,074,408	-38.8	0	0	1	50,000	-100.0
小計	444	37,689,493	805	26,875,530	10,813,963	40.2	9	1,438,704	3	269,940	433.0
その他	374	32,211,551	589	25,216,150	6,995,401	27.7	10	1,143,516	12	693,996	64.8
合計	2,234	157,323,313	2,422	130,803,988	26,519,325	20.3	118	13,211,072	110	11,219,031	17.8

輸出先 国名	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2023年03月		輸出金額 伸び率(%)	2023年03月		輸出金額 伸び率(%)	2023年03月		輸出金額 伸び率(%)	23年03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	-	4	197,673	-20.3	1	12,278	-80.8	654,960	-51.0
イギリス	0	0	-	0	0	-	0	0	-100.0	2,460,628	95.2
フランス	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-100.0	1,407,374	-17.5
ドイツ	0	0	-	0	0	-	2	15,537	-78.6	5,489,626	-12.3
イタリア	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-	1,064,029	24.7
トルコ	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-	265,556	-78.7
小計	0	0	-100.0	4	197,673	-20.3	3	27,815	-86.1	11,342,173	-10.5
カナダ	17	1,658,744	6.2	31	975,528	136.6	4	47,993	-60.5	22,279,374	6.9
メキシコ	56	2,819,879	253.0	1	7,700	-	29	1,080,725	-60.1	12,173,067	24.1
コスタリカ	0	0	-	16	674,844	429.9	0	0	-	1,145,533	148.3
コロンビア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,280,880	201.8
ベネズエラ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	104,907	217.9
ブラジル	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-100.0	1,508,350	18.8
チリ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	931,143	233.5
小計	73	4,478,623	-3.1	48	1,658,072	207.3	33	1,128,718	-60.4	38,492,111	17.2
日本	0	0	-100.0	0	0	-	1	11,339	-75.3	563,073	-38.1
韓国	0	0	-	0	0	-	0	0	-	512,581	86.8
中国	0	0	-100.0	4	242,686	5.0	49	394,983	2,392.8	5,442,690	51.6
台湾	10	2,311,805	-	0	0	-	2	22,350	-	836,110	84.3
シンガポール	0	0	-	0	0	-	1	22,094	-	830,969	1.3
タイ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	903,914	67.5
インド	0	0	-	0	0	-	1	5,755	-51.6	850,177	5.6
小計	10	2,311,805	-27.9	4	242,686	5.0	54	456,521	520.2	9,939,514	34.4
その他	40	2,794,004	215.7	17	553,654	-16.1	24	504,498	-75.1	14,829,776	17.5
合計	123	9,584,432	4.9	73	2,652,085	58.0	114	2,117,552	-58.9	74,603,574	13.8

(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(2023年03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				
	2023年03月		2022年03月		輸入金額 増減	輸入金額 伸び率(%)	2023年03月		2022年03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	3,992,535	26	2,567,922	1,424,613	55.5	0	0	0	0	-
スペイン	115	3,654,793	14	1,242,540	2,412,253	194.1	1	55,973	3	99,366	-43.7
フランス	46	8,854,392	28	12,076,663	-3,222,271	-26.7	17	778,349	2	237,331	228.0
オランダ	125	12,828,199	107	2,868,303	9,959,896	347.2	0	0	2	59,843	-100.0
ドイツ	2,858	113,809,334	536	72,949,094	40,860,240	56.0	273	26,249,786	167	17,403,006	50.8
スイス	58	9,036,022	82	8,139,193	896,829	11.0	28	2,228,827	6	610,685	265.0
オーストリア	147	29,187,557	309	35,298,344	-6,110,787	-17.3	87	19,009,280	77	23,372,013	-18.7
ハンガリー	1	119,458	1	181,530	-62,072	-34.2	1	74,438	0	0	-
イタリア	412	11,994,240	233	22,564,240	-10,570,000	-46.8	7	187,228	19	4,850,553	-96.1
ルーマニア	0	19,773	0	32,605	-12,832	-39.4	0	0	0	0	-
チェコ	29	19,773	82	32,605	-12,832	-39.4	0	0	0	0	-
ポーランド	10	2,032,228	1	731,991	1,300,237	177.6	0	0	0	0	-
小計	3,873	195,548,304	1,419	158,685,030	36,863,274	23.2	414	48,583,881	276	46,632,797	4.2
カナダ	2,549	54,448,906	1,391	64,076,551	-9,627,645	-15.0	59	18,957,628	38	23,632,132	-19.8
ブラジル	1	710,328	84	1,837,504	-1,127,176	-61.3	0	0	2	15,000	-100.0
小計	2,550	55,159,234	1,475	65,914,055	-10,754,821	-16.3	59	18,957,628	40	23,647,132	-19.8
日本	141	17,033,799	409	41,610,894	-24,577,095	-59.1	76	9,813,090	179	27,881,723	-64.8
韓国	104	8,235,861	50	8,382,679	-146,818	-1.8	10	2,064,778	27	5,001,075	-58.7
中国	1,912	16,992,570	6,438	25,698,149	-8,705,579	-33.9	175	2,280,782	137	6,596,524	-65.4
台湾	101	4,747,763	463	10,607,917	-5,860,154	-55.2	6	489,961	54	1,481,700	-66.9
タイ	64	5,555,993	444	5,288,557	267,436	5.1	63	5,146,731	60	4,306,721	19.5
インド	17	4,768,526	49	8,543,786	-3,775,260	-44.2	7	618,705	37	2,553,091	-75.8
小計	2,339	57,334,512	7,853	100,131,982	-42,797,470	-42.7	337	20,414,047	494	47,820,834	-57.3
その他	1,311	14,046,016	357	17,154,412	-3,108,396	-18.1	10	391,892	7	90,508	333.0
合計	10,073	322,088,066	11,104	341,885,479	-19,797,413	-5.8	820	88,347,448	817	118,191,271	-25.3

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	
	2023年03月		輸入金額 伸び率(%)	2023年03月		輸入金額 伸び率(%)	2023年03月		輸入金額 伸び率(%)	23年03月	輸入金額 伸び率(%)
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	
イギリス	1	436,493	113.6	0	0	-	34	177,000	2,854.9	2,346,084	23.6
スペイン	0	0	-	0	0	-100.0	1	158,235	-65.2	381,799	65.8
フランス	0	0	-100.0	2	451,160	-90.9	0	0	-100.0	6,855,086	11.6
オランダ	0	0	-100.0	0	0	-	2	10,973	40.1	1,483,875	-41.5
ドイツ	14	3,232,469	-75.0	65	14,597,378	181.7	92	8,133,826	283.6	30,424,689	16.4
スイス	0	0	-100.0	5	2,131,582	276.9	0	0	-100.0	4,614,518	48.1
オーストリア	0	0	-100.0	0	0	-	6	43,530	369.1	4,196,966	-7.7
ハンガリー	0	0	-	0	0	-	0	0	-	45,020	-67.0
イタリア	5	1,473,691	384.5	1	3,114	-92.2	0	0	-100.0	6,624,849	-41.9
ルーマニア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	19,773	-39.4
チェコ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	19,773	-39.4
ポーランド	0	0	-	0	0	-100.0	0	0	-	1,332,764	124.7
小計	20	5,142,653	-76.4	73	17,183,234	51.4	135	8,523,564	71.1	58,345,196	2.1
カナダ	5	292,595	9,230.2	4	34,186	66.0	5	322,266	4,503.8	29,564,090	-11.8
ブラジル	0	0	-	0	0	-	0	0	-100.0	361,355	37.2
小計	5	292,595	9,230.2	4	34,186	66.0	5	322,266	320.5	29,925,445	-11.4
日本	0	0	-100.0	2	1,313,410	-74.6	0	0	-	4,530,994	-28.1
韓国	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-100.0	1,889,019	-0.5
中国	10	1,283,542	-60.3	2	576,985	-33.2	11	159,819	-39.9	9,065,094	-16.9
台湾	0	0	-100.0	7	753,000	-23.4	0	0	-100.0	2,576,918	-41.0
タイ	1	70,975	-	0	0	-	0	0	-	338,287	-47.4
インド	5	233,837	199.5	3	455,146	-17.4	0	0	-	3,220,338	-34.2
小計	16	1,588,354	-59.3	14	3,098,541	-59.1	11	159,819	-81.4	21,620,650	-25.5
その他	2	123,650	-84.9	2	24,030	-43.1	15	154,953	-15.4	4,672,034	-21.5
合計	43	7,147,252	-73.1	93	20,339,991	7.2	166	9,160,602	50.2	114,563,325	-9.0

(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(2023年03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(%)	
	2023年03月	2022年03月	伸び率(%)	2023年03月	2022年03月	伸び率(%)	2023年03月	2022年03月
8477-10 射出成形機	13,211,072	11,219,031	17.8	0	0	-	0.0	0.0
8477-20 押出成形機	9,584,432	9,136,264	4.9	0	1,825,595	-100.0	0.0	20.0
8477-30 吹込み成形機	2,652,085	1,678,874	58.0	0	0	-	0.0	0.0
8477-40 真空成形機等	2,117,552	5,152,383	-58.9	11,339	45,890	-75.3	0.5	0.9
8477-51 その他の機械(成形用)	2,574,113	117,714	2,086.8	0	0	-	0.0	0.0
8477-59 その他のもの(成形用)	10,782,392	9,054,648	19.1	639,513	766,948	-16.6	5.9	8.5
8477-80 その他の機械	41,798,093	28,914,120	44.6	0	568,617	-100.0	0.0	2.0
機械類小計	82,719,739	65,273,034	26.7	650,852	3,207,050	-79.7	0.8	4.9
8477-90 部分品	74,603,574	65,530,954	13.8	563,073	909,185	-38.1	0.8	1.4
合計	157,323,313	130,803,988	20.3	1,213,925	4,116,235	-70.5	0.8	3.1

項目	輸入金額			対日輸入金額			対日輸入割合(%)	
	2023年03月	2022年03月	伸び率(%)	2023年03月	2022年03月	伸び率(%)	2023年03月	2022年03月
8477-10 射出成形機	88,347,448	118,191,271	-25.3	9,813,090	27,881,723	-64.8	11.1	23.6
8477-20 押出成形機	7,147,252	26,543,990	-73.1	0	16,392	-100.0	0.0	0.1
8477-30 吹込み成形機	20,339,991	18,980,745	7.2	1,313,410	5,168,745	-74.6	6.5	27.2
8477-40 真空成形機等	9,160,602	6,098,019	50.2	0	0	-	0.0	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	3,570,936	397,201	799.0	4,600	0	-	0.1	0.0
8477-59 その他のもの(成形用)	27,265,648	7,482,145	264.4	791,775	325,415	143.3	2.9	4.3
8477-80 その他の機械	51,692,864	38,312,278	34.9	579,930	1,913,629	-69.7	1.1	5.0
機械類小計	207,524,741	216,005,649	-3.9	12,502,805	35,305,904	-64.6	6.0	16.3
8477-90 部分品	114,563,325	125,879,830	-9.0	4,530,994	6,304,990	-28.1	4.0	5.0
合計	322,088,066	341,885,479	-5.8	17,033,799	41,610,894	-59.1	5.3	12.2

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	118	112.0	0	-	820	107.7	76	129.1
8477-20 押出成形機	123	77.9	0	-	43	166.2	0	-
8477-30 吹込み成形機	73	36.3	0	-	93	218.7	2	656.7
8477-40 真空成形機等	114	18.6	1	11.3	166	55.2	0	-
8477-51 その他の機械(成形用)	402	6.4	0	-	25	142.8	1	4.6
8477-59 その他のもの(成形用)	215	50.2	4	159.9	451	60.5	41	19.3
8477-80 その他の機械	1,189	35.2	0	-	8,475	6.1	21	27.6
機械類小計	2,234	37.0	5	130.2	10,073	20.6	141	88.7
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（2023年3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2023年3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749.5万ネット・トンで、前月の675.0万ネット・トンから増加（11.0%）となり、対前年同月比は減少（△1.0%）となった。

鉄鋼生産量は737.2万ネット・トンで、前月の691.8万ネット・トンから増加（6.6%）となり、対前年同月比は減少（△5.9%）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（△5.3%）、合金鋼（△14.6%）、ステンレス鋼（△15.7%）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136.3万ネット・トン（対前年同月比+22.2%）、建設関連175.5万ネット・トン（同△18.8%）、中間販売業者183.0万ネット・トン（同△9.0%）、機械産業（農業関係を除く）11.1万ネット・トン（同4.5%）となっている。

需要分野別にみると、自動車（同+22.2%）、鉄道輸送（同+3.4%）、農業（農業機械等）（同+88.9%）、機械装置・工具（同+26.8%）が対前年比で増加となり、鉄鋼中間材（同△12.7%）、産業用ねじ（同△47.6%）、中間販売業者（同△9.0%）、建設関連（同△18.8%）、船舶・船用機械（同△1.1%）、航空・宇宙（同△7.6%）、石油・ガス・石油化学（同△26.4%）、鉱山・採石・製材（同△48.0%）、電気機器（同△23.7%）、家電・食卓用金物（同△22.9%）、コンテナ等出荷機材（同△13.2%）が対前年比で減少となっている。また、外需は増加（同+8.3%）となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、83.9万ネット・トンで、前月の74.0万ネット・トンから増加（+13.4%）となり、対前年同月比は増加（+8.3%）となった。

- ④ 鉄鋼輸入は、261.5万ネット・トンで、前月の228.9万ネット・トンから増加（+14.2%）となり、対前年同月比は減少（△15.4%）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（△17.9%）、合金鋼（△2.2%）、ステンレス鋼（△30.6%）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが66.0万ネット・トン、メキシコが43.6万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが46.6万ネット・トン、EUが26.2万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が3.7万ネット・トン、アジアが65.7万ネット・トンとなっている。

主な荷受地は、大西洋岸で29.5万ネット・トン（構成比11.3%）、メキシコ湾岸部で135.2万ネット・トン（同51.7%）、太平洋岸で28.0万ネット・トン（同10.7%）、五大湖沿岸部で67.7万ネット・トン（同25.9%）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 28.6%と、前月の 27.0%から 1.6 ポイント減となり、前年同月の 30.5%から 1.9 ポイント減となった。

- ⑤ 設備稼働率は 75.7%で、前月の 75.5%から 0.2 ポイント増となり、前年同月の 78.7%から 3.0 ポイント減となった。また、内需は 914.8 万ネット・トンとなり、対前年同月比で減少（△ 9.9%）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（2023年3月）

	2023年		2022年		対前年比伸率(%)	
	3月	年累計	3月	年累計	3月	年累計
1.粗鋼生産（千ネット・トン）						
(1)Pig Iron	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
(2)Raw Steel（合計）	7,495	21,468	7,574	22,280	△ 1.0	△ 3.6
Basic Oxygen Process(*1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Electric(*2)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Continuous Cast(*1 及び *2 の一部を含む。)	7,472	21,399	7,554	22,224	△ 1.1	△ 3.7
2.設備稼働率（%）	75.7	74.7	78.7	79.7		
3.鉄鋼生産（千ネット・トン）(A)	7,372	21,439	7,836	22,826	△ 5.9	△ 6.1
(1)Carbon	6,989	20,355	7,384	21,614	△ 5.3	△ 5.8
(2)Alloy	209	605	244	609	△ 14.6	△ 0.7
(3)Stainless	175	479	207	603	△ 15.7	△ 20.5
4.輸出（千ネット・トン）(B)	839	2,269	775	2,095	8.3	8.3
5.輸入（千ネット・トン）(C)	2,615	7,513	3,092	8,483	△ 15.4	△ 11.4
(1)Carbon	1,954	5,506	2,380	6,582	△ 17.9	△ 16.3
(2)Alloy	577	1,756	590	1,568	△ 2.2	12.0
(3)Stainless	84	251	121	333	△ 30.6	△ 24.6
6.内需（千ネット・トン）	9,148	26,682	10,153	29,214	△ 9.9	△ 8.7
(D)=A+C-B						
7.内需に占める輸入の割合	28.6	28.2	30.5	29.0		
(E)=C/D*100(%)						

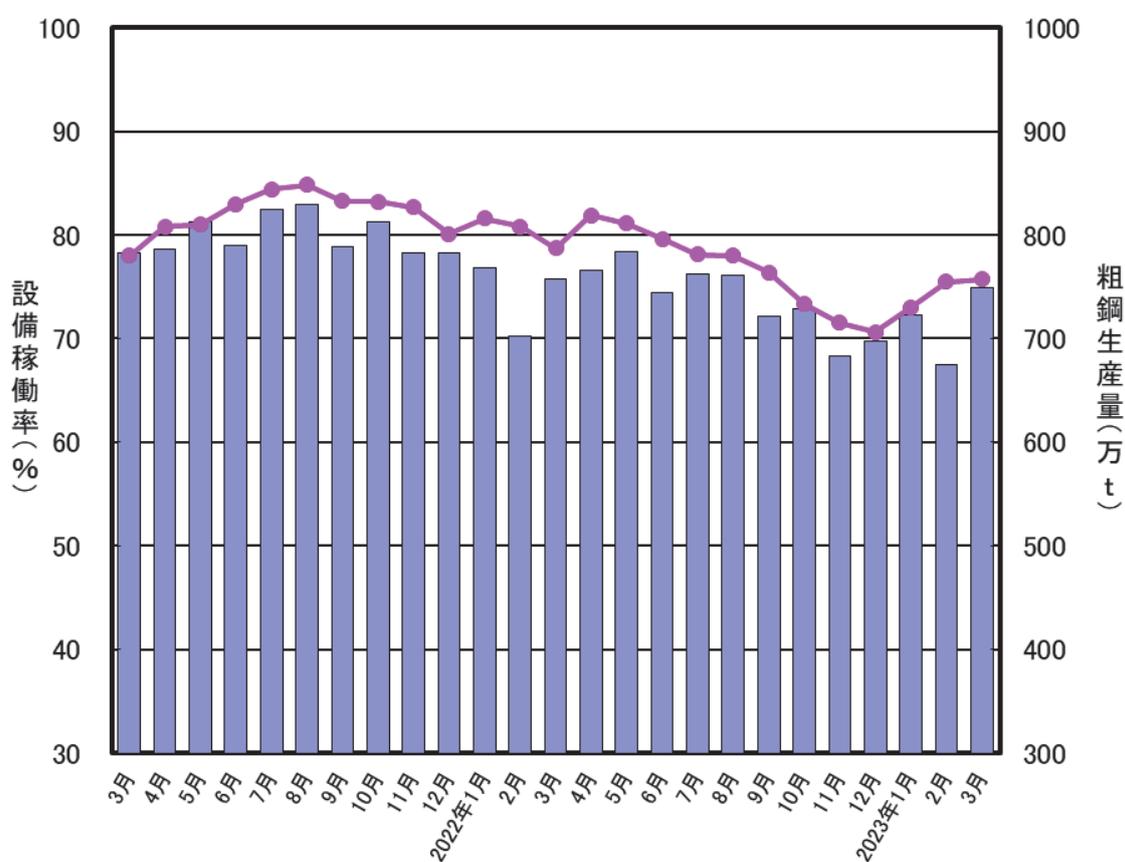
(注) ①出所：AISI(American Iron and Steel Institute)

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
2022年	81.6	80.8	78.7	81.9	81.1	79.6	78.1	78.0	76.4	73.3	71.5	70.6	77.5
2023年	73.0	75.5	75.7										74.7



折れ線グラフ：設備稼働率（左軸）  
棒グラフ：粗鋼生産量（右軸）

図1 米国における粗鋼生産量と設備稼働率の推移

別表1 米国の鉄鋼業データ(1)

	2023		2022		2023-2022 % Change	
	Mar.	3 Mos.	Mar.	3 Mos.	Mar.	3 Mos.
<b>PRODUCTION:(Millions N.T.)</b>						
Pig Iron	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Raw Steel (total)	7,495	21,468	7,574	22,280	-1.0%	-3.6%
Basic Oxygen process	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Electric	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Continuous cast (incl. above)	7,472	21,399	7,554	22,224	-1.1%	-3.7%
Rate of Capability Utilization	75.7	74.7	78.7	79.7		
<b>MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)</b>						
Total steel mill products	7,372	21,439	7,836	22,826	-5.9%	-6.1%
Carbon	6,989	20,355	7,384	21,614	-5.3%	-5.8%
Alloy	209	605	244	609	-14.6%	-0.7%
Stainless	175	479	207	603	-15.7%	-20.5%
<b>FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Exports (000 N.T.)	839	2,269	775	2,095	8.3%	8.3%
Imports (000 N.T.)	2,615	7,513	3,092	8,483	-15.4%	-11.4%
Carbon	1,954	5,506	2,380	6,582	-17.9%	-16.3%
Alloy	577	1,756	590	1,568	-2.2%	12.0%
Stainless	84	251	121	333	-30.6%	-24.6%
Imports excluding semi-finished	1,906	5,657	2,499	6,618	-23.7%	-14.5%
<b>APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)</b>						
Imports excluding semi-finished as % apparent supply	22.6	22.8	26.1	24.2		
<b>MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS</b>						
Automotive	1,363	3,942	1,115	3,253	22.2%	21.2%
Construction & contractors' products	1,755	5,190	2,161	6,427	-18.8%	-19.2%
Service centers & distributors	1,830	5,271	2,012	5,889	-9.0%	-10.5%
Machinery,excl. agricultural	111	320	106	319	4.5%	0.2%
<b>EMPLOYMENT DATA:</b>						
12 mo. 2022 vs. 12 mo. 2021						
Total Net Number of Employees (000) Source: BLS		136		133		2.3%
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. 2022 vs. 12 mo. 2021						
Steel Segment						
Total Sales		\$84,868		\$75,168		12.9%
Operating Income		\$14,543		\$14,543		

別表2 米国の鉄鋼業データ(2)

	2023		2022		2023-2022 % Change	
	Mar.	3 Mos.	Mar.	3 Mos.	Mar.	3 Mos.
<b>FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Imports - Country of Origin (000 N.T.)	2,615	7,513	3,092	8,484	-15.4%	-11.4%
Canada	660	1,791	653	1,700	1.1%	5.3%
Mexico	436	1,274	541	1,558	-19.4%	-18.3%
Other Western Hemisphere	466	1,240	392	1,075	18.9%	15.4%
EU	262	988	285	900	-7.9%	9.7%
Other Europe*	37	205	177	629	-79.1%	-67.4%
Asia	657	1,733	934	2,305	-29.7%	-24.8%
Oceania	37	112	21	46	76.4%	145.5%
Africa	59	170	88	271	-33.1%	-37.1%
* Includes Russia						
Imports - By Customs District (000 N.T.)	2,615	7,513	3,092	8,484	-15.4%	-11.4%
Atlantic Coast	295	924	401	1,470	-26.5%	-37.2%
Gulf Coast - Mexican Border	1,352	4,016	1,498	4,065	-9.8%	-1.2%
Pacific Coast	280	673	491	1,081	-42.8%	-37.8%
Great Lakes - Canadian Border	677	1,862	685	1,824	-1.1%	2.1%
Off Shore	11	38	17	43	-34.7%	-11.1%

別表3 米国における需要分野別の鉄鋼出荷量

MARKET CLASSIFICATIONS	CHANGE FROM 2022							
	CURRENT MONTH		YEAR TO DATE+		SAME MONTH	YEAR TO DATE		PERCENT
	NET TONS	PERCENT	NET TONS	PERCENT	PERCENT	NET TONS	PERCENT	
<b>1. Steel for Converting and Processing</b>								
Wire and wire products	81,518	1.1%	243,670	1.1%	-19.7%	-44,666	-15.5%	
Sheets and strip	262,717	3.6%	838,515	3.9%	-36.3%	-104,092	-11.0%	
Pipe and tube	446,535	6.1%	1,310,010	6.1%	12.3%	129,127	10.9%	
Cold finishing	738	0.0%	1,498	0.0%	57.0%	393	35.6%	
Other	24,442	0.3%	72,326	0.3%	5.4%	-58	-0.1%	
<b>Total</b>	<b>815,950</b>	<b>11.1%</b>	<b>2,466,019</b>	<b>11.5%</b>	<b>-12.7%</b>	<b>-19,296</b>	<b>-0.8%</b>	
<b>2. Independent Forgers (not elsewhere classified)</b>	<b>7,146</b>	<b>0.1%</b>	<b>18,974</b>	<b>0.1%</b>	<b>-22.4%</b>	<b>-10,074</b>	<b>-34.7%</b>	
<b>3. Industrial Fasteners</b>	<b>1,414</b>	<b>0.0%</b>	<b>4,643</b>	<b>0.0%</b>	<b>-47.6%</b>	<b>-4,204</b>	<b>-47.5%</b>	
<b>4. Steel Service Centers and Distributors</b>	<b>1,830,408</b>	<b>24.8%</b>	<b>5,271,427</b>	<b>24.6%</b>	<b>-9.0%</b>	<b>-617,550</b>	<b>-10.5%</b>	
<b>5. Construction, Including Maintenance</b>								
Metal Building Systems	107,228	1.5%	311,399	1.5%	64.9%	108,704	53.6%	
Bridge and Highway Construction	7,150	0.1%	21,823	0.1%	-18.0%	-6,710	-23.5%	
General Construction	1,376,064	18.7%	4,077,330	19.0%	-24.6%	-1,312,439	-24.4%	
Culverts and Concrete Pipe	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	0	0.0%	
All Other Construction & Contractors' Products	264,952	3.6%	779,676	3.6%	1.2%	-26,015	-3.2%	
<b>Total</b>	<b>1,755,394</b>	<b>23.8%</b>	<b>5,190,228</b>	<b>24.2%</b>	<b>-18.8%</b>	<b>-1,236,460</b>	<b>-19.2%</b>	
<b>7. Automotive</b>								
Vehicles, parts & accessories-assemblers	1,288,571	17.5%	3,717,055	17.3%	25.0%	713,010	23.7%	
Trailers, all types	573	0.0%	1,856	0.0%	-5.9%	164	9.7%	
Parts and accessories-independent suppliers	52,712	0.7%	165,686	0.8%	-13.1%	-19,329	-10.4%	
Independent forgers	20,800	0.3%	57,096	0.3%	-7.4%	-4,768	-7.7%	
<b>Total</b>	<b>1,362,656</b>	<b>18.5%</b>	<b>3,941,693</b>	<b>18.4%</b>	<b>22.2%</b>	<b>689,077</b>	<b>21.2%</b>	
<b>8. Rail Transportation</b>	<b>111,685</b>	<b>1.5%</b>	<b>293,297</b>	<b>1.4%</b>	<b>3.4%</b>	<b>-13,739</b>	<b>-4.5%</b>	
<b>9. Shipbuilding and Marine Equipment</b>	<b>6,218</b>	<b>0.1%</b>	<b>18,662</b>	<b>0.1%</b>	<b>-1.1%</b>	<b>-1,956</b>	<b>-9.5%</b>	
<b>10. Aircraft and Aerospace</b>	<b>730</b>	<b>0.0%</b>	<b>1,662</b>	<b>0.0%</b>	<b>-7.6%</b>	<b>-873</b>	<b>-34.4%</b>	
<b>11. Oil, Gas &amp; Petrochemical</b>								
Drilling & Transportation	91,670	1.2%	272,435	1.3%	-25.2%	-70,271	-20.5%	
Storage Tanks	827	0.0%	2,572	0.0%	-32.5%	-1,339	-34.2%	
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	2,075	0.0%	6,016	0.0%	-56.7%	-8,039	-57.2%	
<b>Total</b>	<b>94,572</b>	<b>1.3%</b>	<b>281,023</b>	<b>1.3%</b>	<b>-26.4%</b>	<b>-79,649</b>	<b>-22.1%</b>	
<b>12. Mining, Quarrying and Lumbering</b>	<b>53</b>	<b>0.0%</b>	<b>159</b>	<b>0.0%</b>	<b>-48.0%</b>	<b>-96</b>	<b>-37.6%</b>	
<b>13. Agricultural</b>								
Agricultural Machinery	14,817	0.2%	43,965	0.2%	98.8%	20,466	87.1%	
All Other	801	0.0%	2,359	0.0%	-1.7%	-21	-0.9%	
<b>Total</b>	<b>15,618</b>	<b>0.2%</b>	<b>46,324</b>	<b>0.2%</b>	<b>88.9%</b>	<b>20,445</b>	<b>79.0%</b>	
<b>14. Machinery, Industrial Equipment and Tools</b>								
General Purpose Equipment - Bearings	11,965	0.2%	31,927	0.1%	-21.0%	-3,851	-10.8%	
Construction Equip. and Materials Handling Equip.	39,147	0.5%	107,770	0.5%	43.3%	24,622	29.6%	
All Other	24,627	0.3%	73,454	0.3%	42.6%	19,083	35.1%	
<b>Total</b>	<b>75,739</b>	<b>1.0%</b>	<b>213,151</b>	<b>1.0%</b>	<b>26.8%</b>	<b>39,854</b>	<b>23.0%</b>	
<b>15. Electrical Equipment</b>	<b>35,015</b>	<b>0.5%</b>	<b>106,414</b>	<b>0.5%</b>	<b>-23.7%</b>	<b>-39,244</b>	<b>-26.9%</b>	
<b>16. Appliances, Utensils and Cutlery</b>								
Appliances	153,128	2.1%	456,866	2.1%	-23.0%	-131,225	-22.3%	
Utensils and Cutlery	240	0.0%	1,134	0.0%	130.8%	368	48.0%	
<b>Total</b>	<b>153,368</b>	<b>2.1%</b>	<b>458,000</b>	<b>2.1%</b>	<b>-22.9%</b>	<b>-130,857</b>	<b>-22.2%</b>	
<b>17. Other Domestic and Commercial Equipment</b>	<b>17,426</b>	<b>0.2%</b>	<b>50,395</b>	<b>0.2%</b>	<b>-7.2%</b>	<b>-855</b>	<b>-1.7%</b>	
<b>18. Containers, Packaging and Shipping Materials</b>								
Cans and Closures	59,774	0.8%	184,404	0.9%	-23.5%	-57,563	-23.8%	
Barrels, drums and shipping pails	43,707	0.6%	114,959	0.5%	0.4%	-28,790	-20.0%	
All Other	14,007	0.2%	39,461	0.2%	2.4%	-6,879	-14.8%	
<b>Total</b>	<b>117,488</b>	<b>1.6%</b>	<b>338,824</b>	<b>1.6%</b>	<b>-13.2%</b>	<b>-93,232</b>	<b>-21.6%</b>	
<b>19. Ordnance and Other Military</b>	<b>2,827</b>	<b>0.0%</b>	<b>3,822</b>	<b>0.0%</b>	<b>36.7%</b>	<b>-176</b>	<b>-4.4%</b>	
<b>20. Export</b>	<b>839,499</b>	<b>11.4%</b>	<b>2,268,896</b>	<b>10.6%</b>	<b>8.3%</b>	<b>174,186</b>	<b>8.3%</b>	
<b>21. Non-Classified Shipments</b>	<b>129,224</b>	<b>1.8%</b>	<b>464,929</b>	<b>2.2%</b>	<b>13.7%</b>	<b>-62,853</b>	<b>-11.9%</b>	
<b>TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)</b>	<b>7,372,430</b>	<b>100.0%</b>	<b>21,438,542</b>	<b>100.0%</b>	<b>-5.9%</b>	<b>-1,387,552</b>	<b>-6.1%</b>	

+ - 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、5月中旬からどちらかと言えば暑く乾いた晴天が続きましたが、6月に入ると気温が下がり、3～4日間連続で集中的な降雨と雷の日があり、不安定な気候となりました。特に雨の降り方は、いずれの日も日本のゲリラ豪雨や、東南アジアのスコールを思い起こすもので、現地の方はこれまでの記憶にあるこの時期のウィーンの天候パターンと少し異なる、と多少の当惑を感じていた様子でした。

6月には日本の気象庁もエルニーニョ現象の発生を発表しており、日本や欧州を始め世界中で不安定な気候となりそうです。英経済紙FTの記事によると、地球の平均気温上昇を産業革命前の水準より1.5℃に抑制できる確率50%を維持するための、世界の「Carbon Budget (炭素予算)」は2020年からの3年間でおよそ半減したということでした。このままの排出ペースが続く場合、今後6年以内に残り予算を使い切るとの予測がされているとのことで、2030年到来前の1.5℃上昇が現実味を帯びています。

平均気温の1.5℃上昇のインパクトは小さくなく、例えば50年に1回クラスの異常高温の発生頻度は8.6倍、10年に1回クラスの大雨の発生頻度は1.5倍となるそうです。

ところで春から初夏にかけての欧州の旬の食材に、アスパラガス (Spargel) があり、オーストリアでもこの時期大変好まれています。日光に当てず遮光栽培したものはホワイトアスパラガス (weiße spargel)、日光を当てたものは緑のアスパラガス (grüner spargel) と呼ばれ、クリームスープや、そのまま茹でて、やはりクリームソース (オランダーズソース) で頂く食べ方が一般的とのことでした。

特に白アスパラガスは栽培の手間がかかり貴重なだけでなく、見た目や食感も独特であるため、個人的にも好きな種類で、この時期の到来は楽しみの一つとなりました。

週末に立ち寄ったカフェでは、茹でた白アスパラにチーズと生ハムを添え、軽くオリーブオイルをかけたメニューがあり、せっかくなのでアスパラガスのクリームスープと一緒に注文しました。チーズとハムの塩味と、さっぱりとした白アスパラの相性は良く、コショウをかけても味が引き立ち、とても美味だと思います。

オーストリアで旬の食材と言えば、野菜などは秋にキノコというイメージがあります。日本の春の山菜や、秋のサンマのようにバラエティに富んではおりませんが、それなりに楽しみ方があるということがわかりました。

ただ、気候の変動により、今後変化してゆくのかもかもしれません。

写真は白アスパラガス料理の一皿です。



ジェトロ・ウィーン事務所  
産業機械部 佐藤 龍彦



皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の川崎です。

ようやく暖かい日も増え、地域でも様々なイベントが目白押しになっています。

そんな中、カナダでは雨が少ないこともあってか例年より多くの山火事が発生、半分ぐらいいはコントロールできない状況になっており、煙は米中西部や東部に広がり、米人口の約3分の1が深刻な大気汚染の影響を受ける事態となっています。一部地域では人体に有害で危険な状況を引き起こす可能性があるとのことで、米国立気象局は米国の中西部から東部の広範囲にわたり大気汚染に関する警報を出しており、シカゴは世界最悪の大気汚染となっているとの報道もされています。最近では夏を満喫するために外出する人も多かったのですが、警報が出ている日の人出は減っています。街中では時々焦げ臭いにおいもします。

さて、このような状況になる少し前のことですが、シカゴ郊外で実施されたフリーマーケットに行ってきました。初夏以降、各家庭のガレージや庭を使ったフリーマーケットがあちこちで開催されており、地域によっては100件ぐらいの家庭が一斉に参加して行われることもあります。

今回訪れたところは、そういったものと異なり、広大な広場に様々な人たちが品物を持ち寄り、寄って出店するスタイルで、規模や内容の違いはあれ、日本でもよくあるようなフリーマーケットです。企画者が各出店者から出店料を取り、入場するお客さんも入場料を払うスタイルで、入場者は大人一人あたり3ドル払います。

会場に入ってみると数百はあろうかと思われる出店者が様々なものを出展しています。先ほど申し上げた、各家庭のガレージでのフリーマーケットは、その家庭や友人等の持ち寄った不要なものが多いという印象で、一つのガレージに様々な種類の品物が並んでいることが多いのですが、今回のフリーマーケットはそういった形の出店はあまりなく、その商品の製造・流通を行っていると思われる業者であったり、特定の製品に特化した中古品を扱う業者の出店が多いように感じました。ある店ではひたすら中古電動ドリルばかりが並び、またある店では新品も含め浴室関連の配管やシャワーヘッド、そしてそれ以外にも農産物、いわゆる100均グッズ、CDやDVDなどなどに特化した店が数多く出店していました。

これだけの数の店が並び、不要なものが必要な人のところに届けられて再び活用されているのはとても素晴らしいことだと思います。日本でもフリーマーケットはあちこちで開催されますが、行くとしても「運がよければ掘り出し物を見つけるかも」といった気持ちで行くことも多いように思え、「ここに来れば必要なものがきっと見つかる」と思えるフリーマーケットはまた違うニーズにも対応できているように思います。

この会場ではスナックやファストフードの屋台も出店しており、こういう場所だからかもしれないませんが、価格もリーズナブルで良心的でした。せっかくなのでよくあるホットドッグやハンバーガーは避け、ちょっと珍しいメキシカン系の食品を扱っている屋台で、スナック菓子のようなものを購入しました。このスナック菓子は直径5センチぐらいのハードプレ

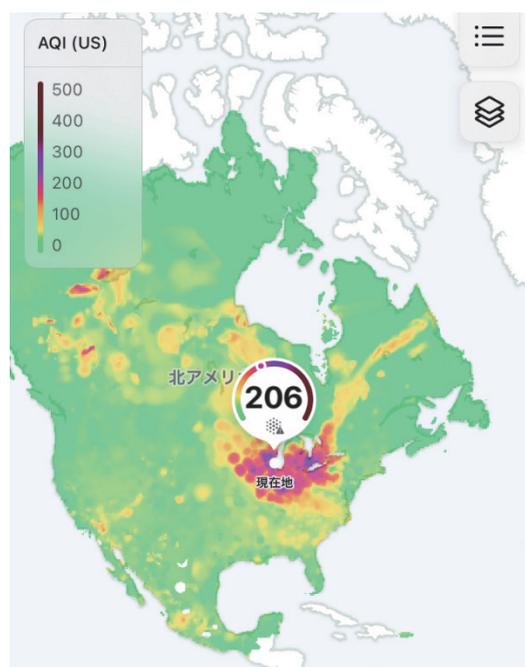
ツツェルのような形状の、一見コーンパフのスナック菓子や中華料理屋で出てくる揚げせんべいのような材質の、何かしらの粉を原材料としたスナックで、それが透明なビニール袋に入っており、お金を払うとお店の人がそこに真っ赤な辛そうなソースやライムジュースをお客さんが望んだ分だけ振りかけてくれます。お客さんはそれを受け取ると、ソースが均一に混ざるよう、ビニール袋を振っています。

食べてみると、ソースはピリ辛ではあるもののそれほど辛くはなく、ライムの酸味がさわやかです。予想に反して生地もしっかりしており、ソースやライムジュースが染みた部分もドロドロに溶けることはなく、手打ちうどんのような弾力を維持しています。

これとは別に、オリーブのような色と形状の何かしらの実がマリネされたものが売られており、目の前の人が袋いっぱい買っていたので、自分も試食させてもらいました。

果実のシロップ漬けのようでしたが、香りはあまり強くなく、初めて食べる味でした。一体どういうものなのか調べていますが、スナック菓子を含めこれらの正体はいまだに判明していません。

それではまた来月。



カナダの山火事による大気汚染の状況

ジェトロ・シカゴ事務所  
産業機械部 川崎 健彦

# 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