

2024年2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 —

### 2024年2月号 目次

#### 調査報告

	(ウィーン)
●産業メタバースのテクノロジーと使用事例	1
	(シカゴ)
●CES2024について	8

#### 情報報告

(ウィーン) 水素の取引市場形成の動向と認証制度	18
(ウィーン) 超高効率な逆浸透膜技術	25
(ウィーン) 欧州環境情報	29
(シカゴ) 米国環境産業動向	37
(シカゴ) 最近の米国経済について	41
(シカゴ) 化学プラント情報	45
(シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2023年10月)	46
(シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2023年10月)	62
(シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2023年10月)	67

#### 駐在員便り

(ウィーン) オーストリア国民の旅行先	74
(シカゴ) “Sun Dog” 現象	76

## 産業メタバースのテクノロジーと使用事例

製造システムにおけるデジタルトランスフォーメーション（DX）の注目技術の一つに、仮想世界と拡張現実世界を組み合わせたメタバースの利用がある。主にドイツ・米国の産業セクタにおける利用事例や、製造現場を超えたアプリケーションの可能性について、独 Fraunhofer 研究所などの考察を紹介する。

### 1. はじめに

最新の技術トレンドによくあるように、メタバースは標準化された定義がないことが多く、また本質的ではないことがある。SFの世界から概念的着想を得ており、デジタルアバターと、バーチャルオブジェクトによる仮想世界を表現したものである。

この「3Dのインターネット」は、データグラス（スマートグラス）や拡張現実（XR＝VR、AR、MRなど仮想現実と現実を融合させる技術の総称）技術により実際に見たり、入ったりすることで、デジタル世界とアナログ世界とのシームレスな相互作用をもたらす。「メタ」という接頭辞自体、異なる仮想世界間のクロスプラットフォーム移行を表現したものであり、Fraunhoferは以下七つの特徴を用いてメタバースを定義している。

- ① 仮想世界と拡張現実世界を組み合わせたもので、自己完結型システムではなく、互いに、また現実とネットワーク化されている。
- ② 人々が交流、コミュニケーション、或いは協力し合い、また取引や所有物を持つことが可能な社会的媒体である。
- ③ 永続的で長期的なものであると同時に、時間制限のあるセッションを持つこともできる
- ④ 仮想現実や拡張現実だけでなく、他の多くのテクノロジーを組み込み、利用する統合システムである。従って全てのメタバースコンポーネントが相互運用可能であり、可能な限りオープン・スタンダードに従うことが重要である。
- ⑤ メタバース・アプリケーションの重要な点は、バーチャルな没入感に加えてユーザの状態と現実環境のキャプチャである。
- ⑥ 参加はマルチモーダルであり、その強度と表現（「アバターの具現化」）をカスタマイズすることも可能。参加者は、様々な参加形態や参加程度をシームレスに切り替えができる。
- ⑦ 現実世界と密接に結びついている。情報、行動、相互作用は二つの環境（バーチャルとリアル）の間で交換され、互いに影響し合う。

## 2. 産業メタバースとは何か

### 2.1 デジタルツインとインダストリー4.0との関連性

独展示会ハノーバーメッセ2022において、米マイクロソフト社が発表した「産業（インダストリアル）メタバース」のビジョンにおいて、生産機械やシステムデータの遠隔監視や故障の修正、或いはシステムの信頼性や生産性向上のための工程シミュレートまたは、適応といったものが説明されている。特に生産工程においては、スマートグラスによるバーチャルな関与がその大きな特徴の一つである。加えて、産業メタバースはデジタルツインの概念と密接に関連するとされた。

デジタルツインは、現実世界のオブジェクトのデジタルイメージであり、物質的なものに限らず、サービスやプロセスのような非物理的なものもデジタルで表現する。実際のシステムと全く同じように動作するソフトウェア・ユニットが技術の核である。

デジタルツインの優秀性は、ネットワーク化されたセンサ・ネットワークでステータスの変化がどの程度記録されているか、あるいは実際のシステム特性がどの程度の精度で表現されているかによって測られる。システム特性の表現程度は、シミュレーションモデルの品質にも関連する。

物理的な現実をデジタル世界で可能な限り正確にマッピングすることは、例えば建設計画や工場運営のワークフローといった業務にとって重要である。テクスチャや材料特性を詳細に再現する必要がある工業計測技術への応用を例にとると、産業メタバースにおけるデジタルツインは、5G/6Gネットワークのようなリアルタイムでの高性能AIアルゴリズムやデータ転送に留まらない、ということが理解できるだろう。

例として、独シーメンスエナジー社は発電所の予知保全のサポートなどにより、ダウンタイム削減、運転コストの節約効果を得るためデジタルツインを活用している。

また、ロボットや自律走行車の開発は、物理的装置や環境を模倣するためにデジタルツインが使用される別の一例である。

独BMW社は、グラフィック・プロセッサメーカーである米Nvidia社の「Omni-verse platform」をバーチャル工場の計画に使用している。「フォトリアリスティック」なシミュレーションとして、様々なソースからライブデータが集められ、世界中に分散するチームに向けてリアルタイムで視覚化されるといった特徴がある。将来的にはVR（仮想現実）ドライビングシミュレータを使用し、メタバースユーザに直接プロトタイプ車両をテストさせ、そのフィードバックを即座に設計や生産プロセスに反映させる、といったことが可能になるであろう。

また、例えば「超リアルな」360度映像環境の応用範囲には、建設業界や様々な業界の作業訓練ツールとしての活用が含まれる。Fraunhoferが開発に関与した、産業向けのフォークリフト運転手トレーニングシミュレータが一例に挙げられる。

独DBシェンカー社は「空間コンピューティング」と呼ばれる、AIとVRを利用したドイツ鉄道の車両損傷の検出や、修理などデジタルメンテナンス向けにもメタバース技術を利用している。更に独BASFは、バーチャルラボ、バーチャルショールームなどを通してグローバルな3Dコラボレーション環境のためメタバースを利用している。

米MITと独Siemensによる報告によると、産業メタバースはデジタルツインの他、AI、機械学習、拡張現実、ブロックチェーン、IOT、5G/6G通信、クラウドやエッジコンピュー

ティングなどインダストリー4.0を構成する同じ技術要素が必要であり、インダストリー4.0そのものであるうえ、更にこれらを工場などの個々の生産現場を超えて統合させたものとも言える。

企業にとっては、没入感のある拡張現実環境において、プロジェクトに物理的・人的資源を投入する前に何百回もの設計の繰り返しをリアルタイムでモデリング、プロトタイプ化、テストできるようになることが大きな潜在的メリットの一つとなるであろう。

## 2.2 産業メタバースに関連するサブ部門

あらゆるものを含む「単一の」デジタル世界として認識する他、「産業メタバース」、「企業メタバース」、「消費者メタバース」に区分する考え方もある。

先述のMIT-Siemens分析によると、産業メタバース（デジタルツイン・シミュレーション、及び産業拡張現実）は、2030年のグローバル市場規模が1,000億米ドルに達すると予測されている。

企業メタバース（生産性ツールや仮想ワークスペースを含む没入型のコラボレーションを可能にする技術）は同様に300億米ドル、消費者メタバース（ショッピングやゲーミング、ソーシャル、娯楽のためのデジタル・没入型空間）は500億米ドルとの予測である。

消費者向けメタバースの現実的なアプリケーションはまだ発展途上と言える一方、産業メタバースは目的主導型で、現実世界の問題やビジネス上の要請に良く合致していると言える。

## 2.3 産業メタバースの課題とユースケース

先述のように、産業メタバースが普及期に達すると、物理的環境をどのように体験するか、つまり「どのように働き、商品を製造し、移動するか」が大きく変容する。一方、こうした潜在力の発揮を可能とする能力とエコシステムが、現実化しているとは言い難い。

まず、そうした能力として具体的に挙げられるのは、接続性、計算能力、デジタルツインの忠実度、相互運用性、プライバシーとセキュリティなどである。またエコシステムとしては、産業メタバースのツールやアプリケーションのためのマーケットプレイス、決済システム、規制の枠組みの構築などが挙げられる。その結果、産業メタバースの本格的普及には、業界基準の構築やインフラ整備のために業界・セクタを超えたコラボレーションやパートナーシップが必要である。

先述したように、産業メタバースの主要構成技術となる「デジタルツイン」への投資は、今後急速拡大が予想されている。アライド・マーケットリサーチによるとグローバル市場規模は2021年時点で65億米ドルと推定されており、2030年に約19倍の1,257億米ドル、ガードナーの予測でも2031年までに1,830億米ドルとされている。

個々の機械設備や工場を超えた世界において、デジタルツインによりミラーリングやシミュレートできるということは、多くの応用分野が存在する可能性があることを示唆している。今後新機能の多くは製造業、運輸ネットワークから公共事業や都市開発まで多くの産業に関連するであろう。

例えば米NASAの火星探査機「Perseverance」も、打ち上げ前の段階で、火星大気圏突入時の状況や起こり得る問題の分析にデジタルツイン機が活用された。

また、複数のデジタルツインを一つの環境で連携させることで産業メタバースのエコシステムが広がる。フランスの大手ITコンサルキャップジェミニによれば「人、デジタルツイン、シミュレートされた環境」間のコラボレーションが特徴となるこのような、次のフェーズを「ツインのインターネット」と呼び、そこで異なる環境間の複雑な環境がシミュレートされることで、デジタルと物理的なギャップが更に埋まるメリットが生まれるようである。

### 2.3.1 アプリケーション・ユースケース

独 CNC工作機械大手Heller社は、生産現場と互換性を持ち、工具の調整不良を検出するためのデジタルツインを採用した結果、新たな検出用機器を導入することなく、ミクロン単位の調整不良を一瞬の時間で検出することが可能となった。この結果、同社は自動工具交換装置の効率が大幅に改善されたうえ、機械上の振動も制御できるようになった。

独Siemensの鉄道事業会社Siemens Mobilityは、エジプトで総延長2,000kmに及ぶ高速鉄道ネットワーク構築を受注した。プロジェクト全体のend-to-endデータ統合のため300人以上のプロジェクト関係者が活用できるデジタルツインを構築している。

技術的変更による影響、実装後のモニタリングや、報告の自動化などを通してプロジェクトに実質的な影響を及ぼす前にエラーなどを特定化することが可能となるメリットを生み出している。今後はデジタルツインでシミュレートされたAI予測機能を導入する予定で、プロジェクト管理に新しい視点が加わることが期待されている。

消費財・パーソナルケア大手の英Unilever社は、高い頻度で更新される商品の市場ごとの仕様やデザインのテストや製造にデジタルツイン技術を活用している。これまで、新デザインごとの製造ライン変更は、小ロットの商品である場合は特に時間とコストのかかる悩みの種であった。製造ラインと製造機械のデジタルツイン導入後は、ライン変更による部品、部分単位に必要な調整を即時に特定し、数時間で3Dプリンティングにより必要な部品を製造することが可能となっている。

この結果、典型的な新商品投入リードタイムを数ヶ月単位で早めたうえ、CAPEXを70%削減するといった具体的効果が出ている。

2020年のDubai万博ではSiemens社と共同開発したSmart City appが、点在する130ヶ所以上の建物から構成される万博サイトのモニタリングや運営に活用されたが、このアプリケーションはリアルタイムデータによるデジタルツイン技術を基盤としている。

アプリは200,000を超えるデータポイントに設置されたセンサからリアルタイムで収集したエネルギー、水の消費量、大気汚染程度や質、などデータのモニタリングや分析を行うのに利用された。また、アプリのユーザには、万博サイトの仮想空間上を徒歩移動し、接続エリアではAR/VRによる仮想体験をすることが可能であった。

### 2.3.2 人間環境の改善

先述の通り、産業メタバースは都市空間や公共サービスも対象となる。例えばドイツのベルリン市では面積76ヘクタールの工業地区の再開発に、オープンスペース、建物、インフラ、エネルギー、交通に関し収集した静的・動的データを組み合わせたデジタルツインのエコシステムを構築し対応しようとしている。

更に、生成した当該地区のデジタルツインを没入型メタバース空間に統合することで、利用者がデータエコシステムに「直感的に」アクセスでき、普段感覚で都市の物理的空間を開発してゆくコラボレーションが可能になるとされている。

職場環境についても大きな影響を受けると言われ、顧客が仮想上の店舗を訪れて商品を選び購入することに限らない。職場では対面でのやり取りや物理的インフラを必要としていた職業にも「在宅勤務」の可能性を生み出す。

例として、遠隔地から没入感のあるデジタル空間上で、エンジニアが危険性を伴う機械のメンテナンス方法についてトレーニングを行ったり、現場チームが危険な状況に晒される可能性のある問題のトラブルシューティングを支援する、といったことで、火災やケガなどを直感的に体験できることがカギとなる。

製造現場などにおいて、大量引退が予想される熟練労働者のスキル移転についても、産業メタバース若しくは、デジタルツイン環境の整備が、ある程度の役割を果たすと考えられる。

Deloitte と Manufacturing Leadership Council (MLC) が2023年に共同で行った、米国製造業者を対象としたスマート製造 (Smart Manufacturing) の実態についてまとめた調査報告によると、調査対象企業のうち、人材教育・訓練にメタバース/デジタルツイン技術を導入・運用済みの企業は17%で、製造工程 (34%)、顧客対応 (21%)、サプライチェーン管理 (21%) に続く結果であった。

具体的な使用例としても、「(人材に対する) 没入型訓練 (Immersive Training) の提供」は、サプライチェーン管理と没入型顧客体験の提供に次ぐ3番目に多い使用例であり、特に先行企業で際立っている模様であった。

仮想空間上での採用やオンボーディング (新規採用者に対し組織に適応し定着を促すため集中的に行う支援) においては、仮想工場ツアーや没入型訓練が積極的に取り入れられているとのことであった。

製造現場では没入型訓練のうち「経験学習 (Experimental Learning)」との組み合わせが効果的であると考えられている。例としてVRヘッドセット装着により仮想空間上で機械・機器の操作、生産管理モデルの構築、演算処理、工程などシナリオの再検討、生産コンセプトの理解などの学習が行われている。

特にVRは理論、データ科学、空間デザインなどを感覚的に理解し、訓練者の学習体験自体を改善することに適切な手段であることに加え、エラーなど失敗をしてしまった場合でも、実際の現場環境に影響を与えない点で、化学業界など特に安全が優先されるセクターで効果的であると言える。

もう一つの留意点として、デジタルツインによる理想的な視覚化の種類 (現実的表現か、抽象的表現か) は、使用条件により異なる可能性があることが指摘されている。例を挙げると、新しい機械の構想や設計を行い実際の運転条件下での挙動をシミュレートするような場合は、可能な限り現実的 (写實的) な視覚情報が役に立つが、据付後にメンテナンス技術者が検査を実施する目的では現実的な視覚情報より、設計詳細を抽象的に表現したものや、運転パラメータに関するテキストや図表などの情報の方が分かりやすいことがあるとのことであった。

これらの導入先行企業は産業メタバース技術など「ディスラプティブ (破壊的)」な技



術の導入を加速するため組織全体の変革にも積極的であることが伺えた。

一方で、企業側でもメタバース技術を構築し、使いこなせる適切なスキルを持った人材の有無がそもそもの課題として挙げられていたことも注記に値する。

### 2.3.3 持続可能性・資源利用の改善

産業メタバースがエネルギー効率を高める例を既に挙げているが、例えば建設プロジェクトにおいて、施設デジタルツインのデータに基づき、そのデジタルツイン上で構造的な変更を加えることにより建設前から資源と材料を節約し環境への影響を最小限に抑えることが可能となる。

更に進んで、デジタル世界ではかつて物理的だった製品そのものをデジタルオブジェクトやサービスに置き換えることができるようになり、脱物質化・脱資源消費化へのシフトの加速につながる可能性がある。

### 2.4 イノベーションやエコシステムの形成を促す手段

ドイツ情報通信セクタの業界団体であるbitkomによると、産業メタバースとは「産業用アプリケーションのデジタルツインの体験空間」で、インターネットの次の進化段階とされる。言い換えれば、相互に接続され絡み合った無限の仮想（デジタル）世界の集合体である、としている。

ここでも、メタバースの様々なコンポーネント間のシームレスなコミュニケーションとコラボレーションを可能とするために、オープンかつ相互運用可能な構造を必須の技術的要件として挙げている。更に、一貫した利用とインタラクションを保証する条件として産業メタバースコンテンツの恒久的な利用可能の確保が挙げられた。

この報告では、ドイツの製造業を始めとする産業界のビジネス利益にとって、産業メタバースの付加価値は非常に高いと位置づけられている。効率性は雇用を含む生産現場全体に及ぶだけではなく、その結果として革新的なソリューションの開発につながるとされている。即ち、産業全体の変革を促進するために企業、研究機関、専門家間のコラボレーションと知識移転を通してイノベーション・エコシステムを形作ることに貢献している。

産業メタバースの基盤技術の多くはインダストリー4.0でも使用されていることから、仮想的空間の体験は、設計から生産、その後の運用～リサイクルに至るまで製品ライフサイクル全体に適用可能であることに加え、サプライヤと顧客間の相互作用に利用することでサプライチェーン全体にも適用可能である。

### 2.5 課題と問題

他の多くのデジタル化と同じように、メタバースでも膨大なコンピュータ演算能力が必要であり、そのためのエネルギー消費が課題と指摘されている。持続可能な手段でエネルギー需要を満たすため、特にカーボンフットプリントなど環境上の影響を測る上で、炭素会計などの透明性が要求されるようになる。

エネルギー以外では、IoTとの一貫的な相互作用とコラボレーションを恒久的に行える必要があるため、産業メタバースには適切なハードウェアとソフトウェアに限らず、組織的な結合も今以上に重要になると言われている。

また、現実世界の生活に沿った運用を行うための5G/6G接続、エッジコンピューティング、セキュアなブロックチェーンといった環境を全てまとめる作業は大変複雑なものとなる。

工場設備など閉じた環境を超えるデジタルツイン構築においては、極めて高い精度で複雑な現実世界を忠実に再現するモデルの作成や、その予測能力をどのようにデジタル上で構築し、信頼性を検証するかという課題も存在する。

2Dや3Dなどを利用した没入型表現技術と協業ツールを組み合わせた初期の産業メタバース・アプリケーションは既に利用可能な環境にあるが、リアルタイムのアプリケーションが物理的オブジェクトと同期する環境は整備途上段階であり、しかも多くの場合で同時ユーザ数に制限がある。

従って、現時点では産業メタバースとは、主にデジタルツインの経験が産業界にもたらす「可能性のビジョン」に留まると言えなくもない。しかしながら、現在ある主な技術は産業メタバース発展の過程で経験を積むために、利用することができる。

#### (参考資料)

- Fakt oder Fiktion?: Technologien und Use Cases für das (Industrial) Metaverse, June 2022, Fraunhofer IUK-Technologie,  
[https://www.iuk.fraunhofer.de/content/dam/iuk/de/Download/Technologien%20und%20Use%20Cases%20f%C3%BCr%20das%20\(Industrial\)%20Metaverse.pdf](https://www.iuk.fraunhofer.de/content/dam/iuk/de/Download/Technologien%20und%20Use%20Cases%20f%C3%BCr%20das%20(Industrial)%20Metaverse.pdf)
- The emergent industrial metaverse, 29 Mar 2023, MIT Technology Review Insights  
<https://www.technologyreview.com/2023/03/29/1070355/the-emergent-industrial-metaverse/>
- Industrial Metaverse: Use Cases, Mehrwerte und Potenziale für den Wirtschaftsstandort Deutschland, Sep 2023, bitkom  
<https://www.bitkom.org/sites/main/files/2023-09/bitkom-leitfaden-industrial-metaverse.pdf>
- Exploring the Industrial Metaverse 2023, Deloitte Insights  
<https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/industry/manufacturing/industrial-metaverse-applications-smart-factory.html>
- Ramya Kannan, How the Metaverse will influence the manufacturing sector, UST Insights  
<https://www.ust.com/en/insights/how-the-metaverse-will-influence-the-manufacturing-sector>

## CES2024 について

2024年1月9日から12日まで、ネバダ州ラスベガスのラスベガスコンベンションセンター等で開催された電子機器等の見本市 CES2024 の状況について報告する。

CES は 1967 年から開催され、CTA（Consumer Technology Association）が主催、近年では毎年 1 月にラスベガスで開催されており、新製品が多く出品されている。CTA によると CES2024 の展示面積は CES 2023 より 15%拡大して 250 万平方フィートを超え、出展者 4,300 以上、参加者は 135,000 人以上、フォーチュン 500 企業の 60%が参加したとのことである。

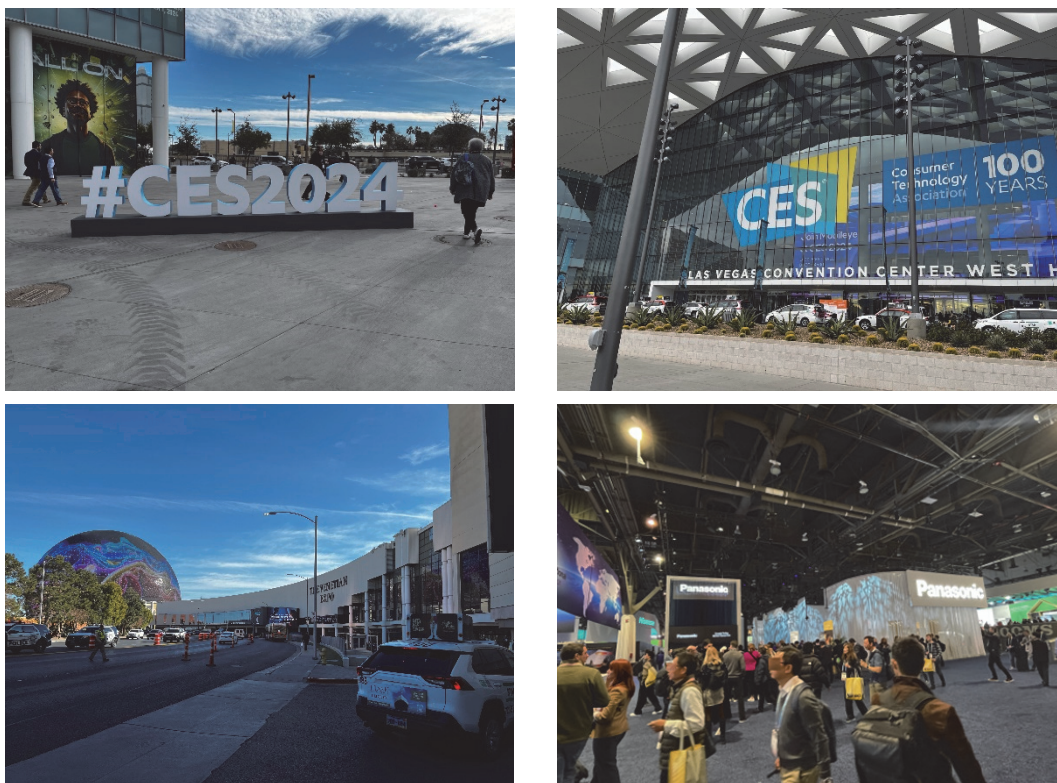


写真1 CES2024 の会場の外部と内部の様子

展示会はラスベガスコンベンションセンターを中心とし、電気製品やモビリティのメインの展示会場である Tech East、Venetian Expo に置かれスタートアップやナショナルパビリオンの展示が集結する Tech West、ARIA に置かれ情報系等の展示が行われている Tech South と複数会場を用いて実施されており、会場間はシャトルバスが運行されるなど非常に大規模である。

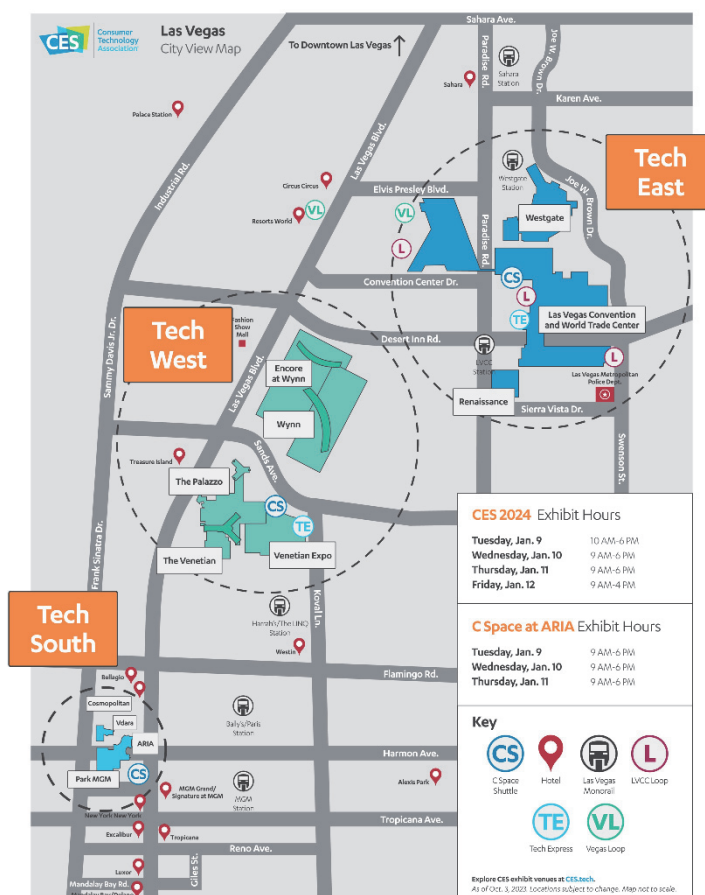


図 1 : CES2024 会場の全体像

出展内容としては AI、ロボティクス、デジタルヘルス、フィンテック、IoT インフラ、モビリティオーディオビデオ、ゲーム、メタバース、XR、3D プリンティング、フードテック、スマートホームなど多岐にわたり、その製品の種類も日用品からクルーザーまで幅広く、いずれも非常に混雑しておりにぎわっていた。

CES2024 は CTA が創立 100 周年を迎える年に開催されることから、それを記念して取り組みなどを紹介するパビリオンが設置されていた。



写真 2 : CTA 創立 100 周年を記念した展示

もともと消費者向けの電子機器等を扱う展示会であったこともあり、各パビリオンとも来訪者が実際に参加、体験できる展示が非常に多かった。また、全体として会場のある米国よりも中国や韓国、台湾といったアジアからの出展が目立った。



写真 3 : 展示されたゲーム機器を体験する参加者

まず、ロボットについて、産業用のロボットに関するものは多くはなかったが、一部の政府系の研究機関パビリオンでは関連技術が展示されていた。例えば台湾の工業技術研究院はロボットアームの迅速な組み立てを可能にする着脱式ジョイントロボットシステムを展示していた。これにより少量多品種生産に対応して様々なペイロード、軸数、動作のロボットをカスタマイズして作成可能とのことであり、交換は5分で可能とのことである。また、併せてメタバーススマートファクトリーシミュレーションのプラットフォームも展示、エンジニアやオペレーターが仮想工場で生産ラインの調整をシミュレーションし、タスクを実行できるとのことである。

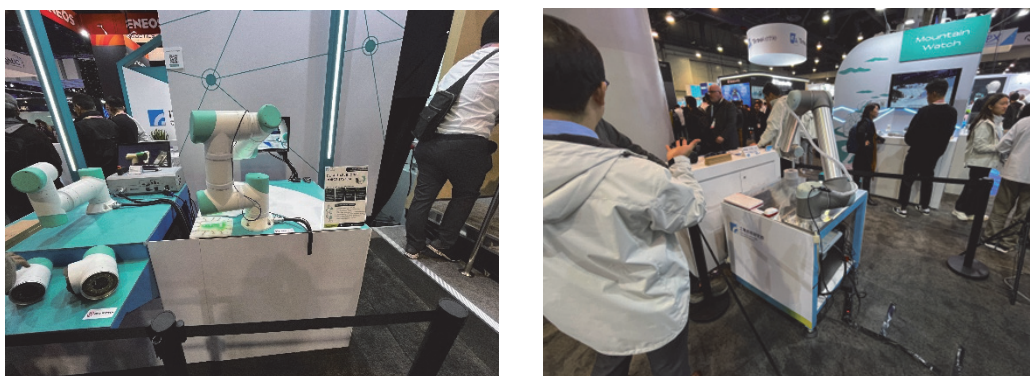


写真 4：工業技術研究院の着脱式ジョイントロボットシステム（左）とメタバーススマートファクトリーシミュレーションのプラットフォーム（右）

また、生活をサポートすることを目的としたロボットの展示が多く目についた。例えばスタートアップの **Enchanted Tools** 社のアシストロボットはアニメのような顔の表情を変えることができ、人間の表情を認識し、言葉も理解するようで、案内や搬送等の機能に加え、さらに人間とのコミュニケーション機能が進化したロボットである。また、**Segway** 社はモビリティや E-バイクだけでなく、レストランサービスロボット、デリバリーロボットも展示しており、様々な業種からこの分野への参入が進んでいる様子が伺われた。



写真 5：Enchanted Tools 社のアシストロボット（左）と Segway 社のレストランサービスロボット、デリバリーロボット（右）

建設機械・農業機械については **John Deere** やクボタ、**HD HYUNDAI**、**Doosan Bobcat** 等の企業の展示があった。**John Deere** では電動トラクターが稼働している様子や、畑で綿花を採取しながらそのまま巨大なロール状の綿にしていく機能を持った農業機械、キャタピラー式の車輪を持つ大型トラクターなどを展示していた。

クボタでは、電動トラクターを展示、センシングデータや AI を活用、消費エネルギーや労働力を削減し、品質や収量を上げるオートメーションの新たなコンセプトをアピールしていた。**HD HYUNDAI** も電動ショベルカーの将来像を展示するなど、各社とも自

動化、動力として一つの選択肢である電動化をアピールしていた。



写真 6 : John Deere のパビリオンの様子



写真 7 : クボタのパビリオンの様子

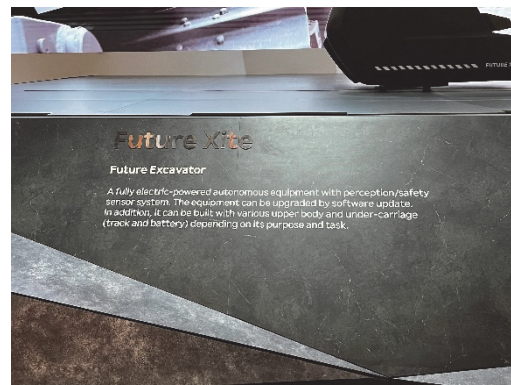


写真 8 : HD HYUNDAI のパビリオンの様子

電気・電子機器、情報関係等の展示は CES のメインともいえるものであるが、ソニー、パナソニック、ニコン、キャノン、Google、サムスン、LG、Hisense 等の企業が大きなパビリオンを構え、いずれも大盛況だった。いくつかのパビリオンは外からでは中の様子

が伺い知れないパビリオンの構造になっており、そのようなパビリオンでは長い入場待ちの列ができ、見るまでに時間を要した。

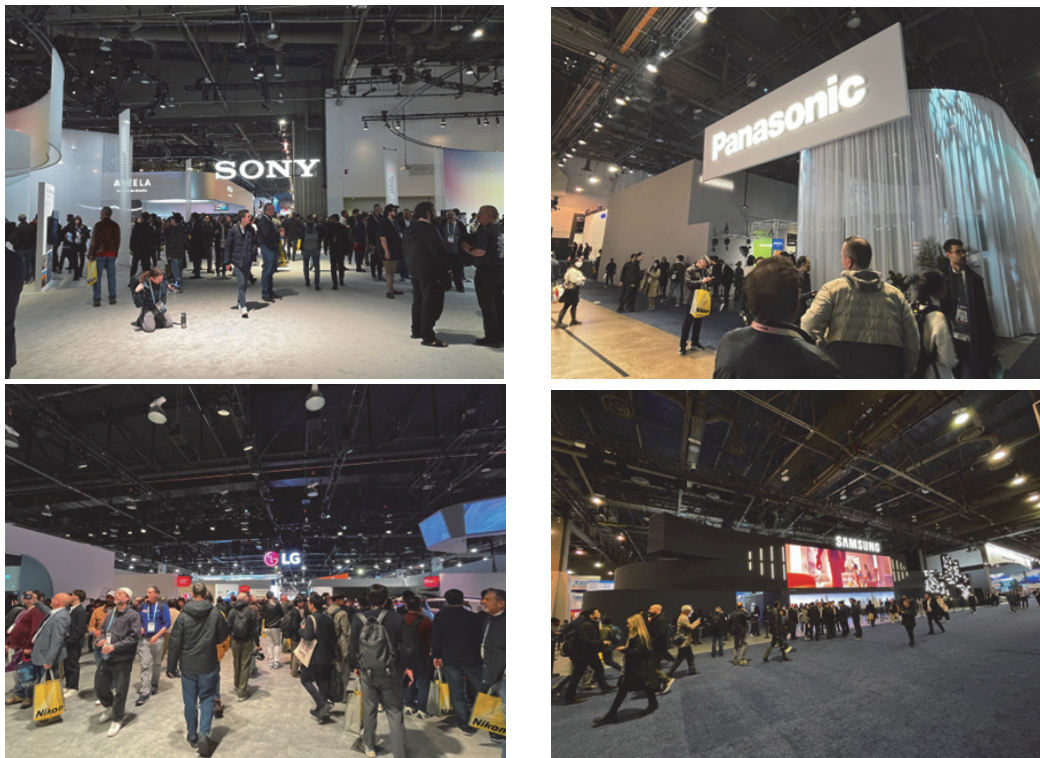


写真 9 : 各社パビリオンの様子 (SONY (左上)、Panasonic (右上)、LG (左下)、Samsung (右下))

流通関係企業による出展もあった。Walmart は商品がサプライチェーンや店舗を経由して消費者に届くまでの道のりを紹介しており、これまでの最大規模の出展とのことであった。Walmart の地域自動配送センターに関する説明では、従来の施設と比較してほぼ2倍のケースを出荷できることが紹介されていた。



写真 10 : Walmart のパビリオンの様子



Venetian Hall の Eureka Park と呼ばれる会場では 1400 を超えるスタートアップを中心とした展示が実施されていた。CES では、スタートアップを集めた場所を設けることで、これら企業への投資やパートナーシップの構築に関心を持つ来場者が効率的に回れるようになっている。Eureka Park は企業単位の出展から、各国を代表する国のパビリオンや、自治体、研究機関による出展まで入り混じっており、ナショナルパビリオンとしてはアメリカ、韓国、香港、シンガポール、ウクライナ、トルコ、イスラエル、イタリア、フランス、オランダ、スイス等が出展していた。その中でも韓国とフランスが非常に大きな面積を占有しており、存在感が際立った。Eureka Park の一つ上のフロアにあるグローバルパビリオンを集めた一角でも、中国、インド、韓国、ドイツ、スイスやその自治体等のパビリオンが置かれていた。

日本からは JETRO が J-Startup/JAPAN パビリオンを、民間の国際展示会専門会社と大阪商工会議所が Japan Tech パビリオンを設置していた。J-Startup/JAPAN パビリオンは 30 社、Japan Tech パビリオンは 22 社が出展しており、いずれも多数の来場者でにぎわっていた。特に J-Startup/JAPAN パビリオンは入り口から人だかりで奥に入ることが困難な状況で、また、懇親会でもやっているようなにぎやかさがあり、これは他のパビリオンにはあまり見られない熱気だった。



写真 11： Japan Tech パビリオン（左）と J-Startup/JAPAN パビリオン（右）

アメリカは、政府機関が並んでパビリオンを設置しているエリアがあり、各省庁推薦のスタートアップの展示に加え、国防総省（DoD）、特許商標庁（USPTO）、国立科学財団（NSF）、国立高等研究計画局（DARPA）商務省国際貿易局（ITA）、商務省（DoC）等多くの機関が SBIR（Small Business Innovation Research）や STTR（Small Business Technology Transfer）、スタートアップ支援等の PR や模造品対策に関する周知のための PR を行っており、自国企業の出展や自国研究成果の PR を支援する他のナショナルパビリオンとは異なっていた。何人もの人が訪れ、制度についての説明等を聞いていた。



写真 12： アメリカ政府関係機関が並ぶパビリオン（左）と USPTO による模造品当てクイズの展示（右）

また、米国政府関係機関は Eureka Park 以外でも展示を行っており、例えば米国エネルギー省の技術移転局（DOE OTT）では Lab-Embedded Entrepreneurship Program（LEEP）に関して、各研究所や企業からのプレゼン等が行われていた。LEEP はそれぞれの国立研究所に拠点を置き、研究所の科学者から指導を受けられ、また資金的援助を受けることができるなど、クリーンテクノロジーの有望な起業家が革新的な技術を開発可能にすることを目的とするプログラムである。



写真 13： エネルギー省技術移転局のパビリオンとプレゼンの様子

また、出展者が技術別に分けられたエリアでは様々な国のスタートアップが並んでおり、それぞれのパビリオンの規模は大きくないものの非常に混んでおり、その中でも AI・ロボティクスのエリアは混みすぎて前に進めないほどであった。



写真14：EUREKA PARK のフロアマップと技術別展示エリアの様子

モビリティについては600以上の出展者が参加しており、モビリティのエコシステム、自動運転、電気自動車、マイクロモビリティ、ソフトウェアデファインドビークル、空飛ぶ車等に関する展示がなされていた。自動車に関してはBMW、ホンダ、ヒュンダイ、起亜、メルセデスなど出展している既存の自動車メーカーもある一方、出展していない自動車メーカーも多い印象だった。

展示企業の中で、ソニー・ホンダモビリティは「アフィーラ (AFEELA)」の最新車両を展示、多数のカメラとセンサーによる周囲のモニタリングや、AIの活用、世界最先端の半導体で実現する自動運転や運転支援の高度化や車内のエンターテインメント機能等をはじめ、様々な点で差別化を図っていくようであった。



写真15：ソニー・ホンダモビリティのパビリオンと「アフィーラ (AFEELA)」

また、ホンダはグローバルEV「ゼロシリーズ」の「サルーン (SALOON)」と「スペースハブ (SPACE-HUB)」の2種類を展示していた。「Thin, Light, and Wise」をコンセプトに、車体高を抑えた高い空力特性、軽快な走りと電力消費、独自のソフトウェアデファインドモビリティの実現を目指している。

消費者向けテクノロジー製品の優れたデザインとエンジニアリングを表彰する年次コン

テストである CES 2024 イノベーションアワードプログラムには、昨年比 4 割増の過去最高となる 3,000 件以上の応募があり、その中から 36 件のベストオブイノベーションが選ばれているが、同社は「モトコンパクト」という簡易モビリティ機器で受賞している。

なお、イノベーションアワード受賞製品は CES のイノベーションアワードショーケースで紹介されており、多くの人がこれら受賞製品に見入っていた。

次回の CES は 2025 年 1 月 7 日から 10 日までラスベガスで開催予定である。

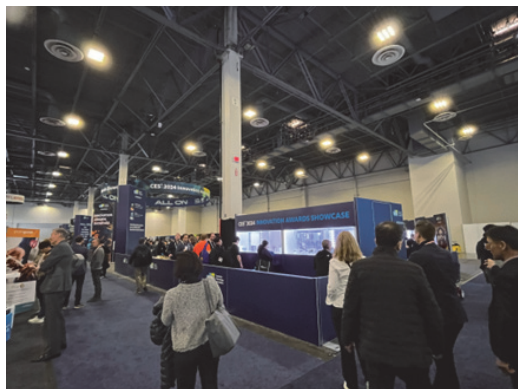


写真 1 6 : ホンダパビリオンの様子と「サルーン (SALOON)」

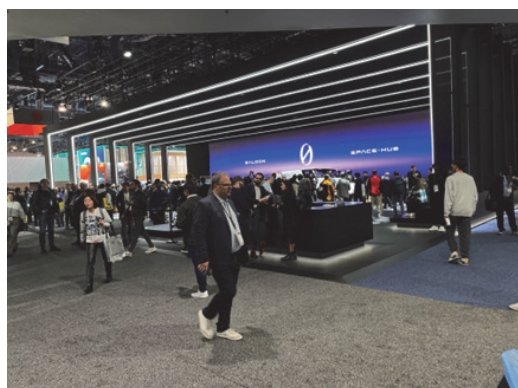


写真 1 7 : CES イノベーションアワード 2024 の紹介の様子

以 上

## 水素の取引市場形成の動向と認証制度

水素とその派生商品の流通を促すための商業インフラとして、取引所を介する取引や認証制度の整備が欧州を中心に進められている。ドイツのEuropean Energy Exchange (EEX) を例にして取引所整備の動きと、グリーン水素認証制度に関しIRENA (International Renewable Energy Agency、国際再生可能エネルギー機関) の報告書などをベースに紹介する。

### 1. エネルギーキャリアとしての水素の普及と取引市場

水素と、水素から生成される派生的な「商品」は、2050年までに温室効果ガス(GHG)排出量をネットゼロ化達成のため中心的な役割を担うことが期待されているエネルギーキャリアである。

動力エネルギーの燃料としての他、既に産業部門でアンモニアなどの原料として利用されていることから(低炭素な)水素はあらゆる分野の脱炭素化に役立つ「多様性」を期待されている。また、このことから技術オプションの組み合わせの自由度が高いという特性がある。

特にグリーン水素などの需給は地域的に不均衡であるため、この需給ギャップを埋めることが重要である。

これには製造した水素の貿易を円滑にする船舶、港湾施設、パイプラインや充填所などの「ハードウェア」に加え、水素と派生商品の市場設計、価格決定制度、指数、契約形態、取引ハブ設置など「ソフトウェア」の整備も並行して求められる(詳細は2023年1月号「グローバルな水素の取引フローの現状と今後」6.2を参照)。

水素の適正な取引と価格が浸透すると、これら商品の取引所ベースの取引と地域的なスポット市場が創設され、天然ガス先物取引のように成熟した市場慣行に向け道が開かれる。更に「商品」の標準化につれて、取引される低炭素な水素の二酸化炭素排出量フットプリントに透明性を持たせるための認証制度もあわせて整備が進むと予想される。実際にはいつくかの取引メカニズムが構築され、地域あるいはグローバルに拡大してゆく可能性がある。

#### 1.1 ドイツ・EEX

水素取引市場は、ドイツ取引所(Deutsche Börse)グループの欧州エネルギー取引所(European Energy Exchange, EEX)の取り組みに先行事例を見て取ることができる。

2023年には、官民需要家を対象とする水素・関連商品の競売など取引手段のプラットフォームのH2Global Foundation 子会社Hintcoへの提供に関する覚書を発表した。プラットフォームを通じてHintcoがグリーン水素やアンモニア、メタノール或いは航空用燃料など水素派生商品に関する入札を実施する。

EEXとHintcoの取り組みは、取引量の活発化が予想される水素と派生商品の普及を目的とするものであり、世界で最も先行しているものの一つといっても過言ではない。そのことを示すものとして、水素取引価格の透明性を確保するための市場取引価格指標(プライスインドックス)「HYDRIX」が同じ年に導入されている。

水素は店頭取引(オーバーザカウンター)や為替・金融取引手段が未整備であるが、双方(供

給) 契約においては既に取引価格の参考値(プライスインディケーション)が存在している。

HYDRIXはこのインディケーションをもとにした、水素需給価格の初の市場価格インデックスである。

HYDRIXは、水素需給の平均価格として週ベースで算出されており、事業者による価格報告後の毎週水曜日16時に「EEX Transparency Platform」のオンライン上に掲載される。

HYDRIXの値はドイツで取引されるグリーン水素(「商品」と定義)の価格を反映し、取引の当事者企業から提供される価格の非加重の算術平均値が取られる。これら価格データは、当該商品の豊富な取引実績記録を有し、定期的にデータを提供できる事業者からのものでなければならず、提供事業者自身(の適正)も定期的に見直しが行われる。

また、提示価格(見込み価格)データは、確定かつ立証可能なものでなければならず、特にグリーン水素の売買価格は明確で特定可能な情報である必要がある。商品の買付または、提示平均価格は提供事業者自身が算出しなければならず、見込み価格は、週内(月～日曜日)に提供された有効な価格報告に沿ったものでなければならない。

インデックスプライスが有効となるためには、少なくともその売買価格に関し四つのデータ要素(データポイント)が少なくとも5社の事業者により提供されている必要がある。

上記の条件が満たされず、データが不十分である場合、過去三週間のインデックスプライスの平均値が取られるか、さもなければ、取引所判断により、その週のインデックスプライス値の掲載を取りやめることもある。また、計算エラーが発見された場合はインデックスプライスの掲載時に、別途の訂正值も載せられる。

## 1.2 オランダ・HyXchange

オランダの水素市場取引システムHyXchangeは、HYDRIXと類似の低炭素及びグリーン水素の商品取引所の設立を目指すプロジェクトであり、EUの各先進的地域で具体的な動きが見られている。

HyXchange自体は、EU内外の水素取引ハブとして計画が進められている「Dutch H2」輸送パイプラインのインフラ整備計画を商業面で支援するものと位置付けられており、原産地証明は低炭素、及びグリーン水素の取引を促進する手法の一つとされている。

オランダの場合、整備が進む洋上風力発電所、水素や天然ガスといったガス商品の輸入を取扱う貿易港、密接する都市圏と産業クラスターといった需要家の存在など多くの有利な前提条件を有している。また、EEX市場との連動や、天然ガス取引市場の欧州ハブであるオランダ所有権移転施設(TTF)など関連インフラとノウハウが豊富にある。

HyXchangeは水素取引所設立に関する調査を終え、前提インフラとして以下要素の詳細研究を行う必要性を挙げた。

- ・原産地証明(GO)
- ・スポット(随時売買)市場商品:水電解による不安定なグリーン水素の生産に対応するため
- ・水素貯蔵など需給バランス調整手段や技術:スポット市場商品の研究シミュレーションを含む要素として
- ・インデックス商品:原産地証明書の発行を伴う商品に付加価値

HyXchange の視点では、一般的な電力や天然ガスなどの商品取引市場との主な違いとして、水素市場は法令遵守（コンプライアンス）目標に先導されるとしている。特に EU は関連法律や政策が他地域より進んでいることや、EU 企業自身が CSR（企業の社会的責任）を重視しており、具体的目標が明確になりやすい。

オランダなど、改正再生可能エネルギー指令（REDⅢ）を始めとする EU 法の国内制定（オランダ環境法，2024 年 1 月 1 日施行）を早くも完了した国では、取引市場など枠組み整備に取り組むインセンティブが働いているとさえ言える。

つまり少なくとも欧州の先進地域に関しては、コンプライアンス目標を達成するために、企業は特定の環境価値を有する水素（グリーン水素など）に対し、プレミアム（割増）価格を支払う、という枠組みが形成されていると言える。

更に、市場参加者、規制当局など取引ステークホルダーは以下の機会に接することになる。

- ・新規または既存の水素商品に対する投資判断をマーケットベースで適正化することができる価格シグナルを得る
- ・水素の代替商品のみから抽出されるなど、間接的に算出されたものではない直接の価格シグナルを得る
- ・水素価格は€/MWh 表記で、天然ガスや電力の売買高と直接の互換性を有する
- ・透明性のある、現在及び過去の推移（長期トレンドチャート）が確認可能

EEX と Hintco の取り組みは、グリーン水素の価格シグナルが欧州市場を背景として発信され、競売など取引手段の効率化を後押しする。早くとも 2024 年末には最初の Hintco による EEX 水素市場上のオークションが実施される見込みだ。

1 年単位の納入期限などを含め、水素の需給バランスが「標準化された市場商品」として一元化されることで、グリーン水素や水素派生商品の透明性が確保され、取引活性化とサプライチェーンのグローバルな拡大に少なくない意味を有すると考えられる。

## 2. グリーン水素認証制度

### 2.1 認証制度の重要性

グローバルに生産される水素のおよそ 98% は今もなお化石燃料に由来しているため、生産した「グリーン水素」が広く市場に受け入れられ、取引（移転）性を高めるための信ぴょう性の確保も不可欠である。そのためバリューチェーンに渡り属性を特定し、起源を第三者が証明する信頼できるトラッキングシステムと認証制度の整備が必要となる。

水素の価値は物理的価値に加えて、環境的な属性の価値の両方を有することが予想される。環境価値は、第三者認証機関が発行し、低炭素電力における CO2 削減相当量を証明する非化石証書やグリーン電力証書といったような形で普及が進むと思われる。参考に、再エネ電力などで導入が進んでいるトラッキングと証書システムの特徴を以下に挙げる。

#### ① 証明書レジストリ（登録簿）

- ・市場参加者（生産装置・設備の所有者、取引業者、供給業者）による該当設備の登録
- ・証明書を発行
- ・市場参加者によるトラッキング証明書の取引が可能

## ② トラッキング証明書

- ・生産したエネルギーの「IDカード」或いは証憑として機能
- ・需要家が（購入した）一定のエネルギー生産量に対し、環境価値の訴求が可能となることで、価値の創出者による環境価値の主張（二重主張）を回避できる
- ・証明書は、エンドユーザによる自家消費に償還（買い取り）されることで、登録簿の流通から削除される

需要家の信頼を築き、その購買選択を可能するために重要な役割を果たすことに加え、認証制度の実現により水素需要が喚起され、水素調達に市場原理が働くという流れを作るのが主な目的となる。

## 2.2 再エネ電力トラッキングシステムの教訓

多くの国で再エネ電力のトラッキングシステムは、「Book and Claim」システムに基づき運用されている。具体的には、欧州の「Guarantee of Origin (GO/原産地証明)」, 北米の Renewable Energy Certificates (RES)」などがあり、発電者は発電した電力に関する主な情報（起源や容量など）を登録簿に登録する。需要家/エンドユーザは、登録されている属性情報をもとに、グリーン電力の消費を証明する証書を請求/購入することができ、この証書は、再エネ電力の購入証明として利用することができる。

市場での機能を考慮するとグリーン水素にも当てはまる以下の教訓が挙げられる。

- ▶ トラッキングシステムは信頼性が高く、安全であること
- ▶ システムの全データは独立した第三者により検証が行われること
- ▶ トラッキング証書の購入に際し、カーボンニュートラル価値や、購入による具体的効果など、証書の目的が需要家に対し明確化されること
- ▶ 証書の発行、譲渡、キャンセルなどの行為から生じる運用リスクの特定と緩和を、適切なシステム、管理、手続きにより行うこと
- ▶ 市場参加者全員に公平でオープンなアクセスを実現するため、客観的かつ公開された基準が存在し、全市場参加者に適用されること
- ▶ 外国への証書/価値の移転が効果的かつ安全に実施されるよう、国際間の適切な調整、プロセス、並びに基準を作成し、運用すること

## 2.3 グリーン水素認証制度の課題

グリーン水素のトラッキングシステムの構築と導入の課題について下記に挙げる。

- ・国際的に明確な規制が存在せず、施行が困難
- ・統一基準やルールの制定やコンプライアンス準拠が困難
- ・明確な国際基準がないため、複数のトラッキングシステム/制度が乱立されるリスク



また、水素は一次エネルギーではないため、グリーン水素生産の最初の起源での再エネ属性を二重カウントしないように、グリーン水素の証書と再エネ電力の証書を橋渡しするシステムも必要となる。ただここでも以下の障害が存在する。

- ・異なるシステム間での調整不備による誤用のリスク
- ・特に、非再エネと関連性が明確にトラッキング、文書化、かつ明記されない場合に、グリーン水素生産工程や輸送の透明性が疑われるリスク

グリーン水素の分類方法は、一般的にグレー、ブルー、グリーンなどの「色分け」と「GHG（温室効果ガス）フットプリント」に基づく定量的な分類の二つに大別できる。

「色分け」は再エネによる電気分解で得られた「グリーン」水素といった性質を定義できるが、GHG 排出（含有）量に関する情報を得ることはできない。一方で GHG 分類では、GHG 排出量に相当した、低炭素などのラベル貼りが可能で製造方法による GHG 排出量のばらつきを考慮することが可能であるが、製造された水素の由来がグリーン水素であるか、非グリーン水素であるかの区別まではできない。

グリーン水素のトラッキングシステムが遵守すべき要件は、「時間的相関性」、「地理的相関性」、「追加性」、「再生可能エネルギー発電の技術的仕様」の下記に挙げる四種類であり、特にバリューチェーン間で直接的な物理的リンクがない場合、この要件を満たす必要がある

① 時間的な相関性 (temporal correlation)

水の電気分解に使用される電力が、再生可能なものであることを保証するため、グリーン水素トラッキングのシステムは、需要を満たし、将来の電力購入契約締結のベースとなり、利用可能な生産予測、といったものが適切な時間間隔で運用されること。

② 地理的な相関性

グリーン水素トラッキングシステムは、再エネを利用した水の電気分解がグリーンを訴求する水素の製造過程に確実に関与していることの証明のため、一定の物理的つながりが重要視される

③ 追加性

グリーン水素の開発が、電力系統の他の場所で化石燃料による発電割合の増加につながることなく、むしろ新規の電気容量の開発または資金調達につながる事が重要。

グリーン水素の原産地証明に追加性の要件が必要なのはそのためである。水電解装置が既存の再エネ発電所電力を利用することを認める過渡期の措置などが含まれる。

④ 技術的な仕様

電力を作るために使用される資源に関し、完全な透明性と情報を提供し、再生可能エネルギーである性質の保証が不可欠

### 3. グリーン水素認証制度の開発先行例

#### 3.1 CertifiHy G0

グリーン水素の証書化に取り組んでいる先行例は、CertifiHy と呼ばれ、発行協会（AIB）、エネルギー証明書レジストリプロバイダの Grexel（フィンランド）、独・エネルギーコンサル LBST、仏の原子力・代替エネルギー庁（CEA）、独・認証機関大手 TÜV Süd からなるコンソーシアムにより進められている、EU 圏の取り組みとしては初の水素原産地証明プロジェクトである。

主な目的は「EU 域内におけるグリーン水素の標準化」、「欧州全域で流通するグリーン水素の原産地証明書」、及び「実施ロードマップの作成」であるが、並行して、水素生産施設の監査、生産バッチの認証、原産地証書の発行・取引・使用などを含む原産地証明書の「ライフサイクル全般」のプロセスや手続きの定義化でも取り組みが行われている。

また、改正 RED を含む EU 法制への準拠やハーモナイズなど EU システムとの互換性が特徴である。

CertifiHy G0 プロジェクトは、三つの開発段階に分かれており、現在は第三段階にある。

ここでの水素は「グリーン水素」と「低炭素水素」の二つのラベルに分類されており、どの分類においても、GHG 排出量は、炭素回収・貯留（CCS）を行わずに、天然ガス由来の水素（ブルー水素）を基準とした場合から 60%削減する、という制限条件が存在する。

物理的な水素供給と環境属性を切り離すスキームである「CertifiHy G0」は、EU 全域で利用可能となる。CertifiHy の試験運用は、EU 法、とりわけ RED III との互換性を確保し、水素の G0 スキームの実施運用から生じる問題に対処するために設計されている。

#### 3.2 HyXchange/Vertgas

この他、オランダの水素市場取引システム「HyXchange」が 2022 年から取り組んでいる原産地証明イニシアチブによる、グリーン水素の G0 実証プロジェクトが挙げられる。

実証プロジェクトにおいては、バイオガス認証機関である Vertogas 社と、水素市場の参加企業およそ 18 社が関与した。本イニシアチブでは、オランダのグント及び、ドイツ・ノルトラインヴェストファーレン州を中心とした地域で構成される NW-European Energy System が主な対象となっている。

いずれにしても、取引メカニズムと認証制度は、既に欧米を中心にルール・制度議論と取引市場などメカニズム設立に関する初期の発展段階に移り始めており、グローバルな需給市場において密接な当事者となる日本企業への影響は少なくない。

#### (参考資料)

- ・産機工調査報告書「グローバルな水素の取引フローの現状と今後」2023 年 1 月号
- ・未来エコ実践テクノロジー 図解でわかるカーボンニュートラル ～脱炭素を実現するクリーンエネルギーシステム～ 2021 年 9 月 21 日 技術評論社
- ・DECARBONISING END-USE SECTORS: GREEN HYDROGEN CERTIFICATION, 2022 IRENA
- ・Study on accelerating the deployment of Guarantees of Origin Schemes for Hydrogen and for the

design of a Voluntary Scheme for compliance with RED II targets, Yearly Interim Report Phase 3, 2022, Clean Hydrogen Partnership

- Press Release EEX develops trading platform for hydrogen markets and signs Letter of Intent with first customer Hintco, a subsidiary of the H2Global Foundation, 26 June, 2023, EEX AG
- HYDRIX: First Market-Based Index for Hydrogen, EEX AG

## 超高効率な逆浸透膜技術

水処理の持続可能性を改善するため、これまでになくエネルギー効率と回収率を高めた次世代のバッチ式逆浸透膜技術の事例を記述した、英・Water Project Onlineの記事を紹介する。

### 1. はじめに

逆浸透膜（RO）は、水処理業界が直面する環境及び持続可能性に関する諸所の課題に取り組むで、不可欠な役割を果たすであろうことが期待されている。

世界的な気候変動により世界中で水資源に対する負荷が高まっている。飲用水の安全性を確保するため汽水や海水の淡水化に依存するトレンドが顕著になっており、ROが主流な淡水化技術として活用されている。また、河川など水路を通した水域の富栄養化はもう一つの問題であり、水処理後の最終放流水から窒素とリン酸塩を除去する効果的な技術の使用が必須となっている。

産業セクターでは、RO技術は下水から有害成分を取り除き、貴重なミネラル/鉱物を回収する事に限らず。水の再利用・リユースへの道を開く事に貢献している。多用途に利用可能で有用な技術であるが、従来のROはエネルギー大量消費型という課題を抱えていた。

超高効率のバッチ式RO技術を採用した新しい「SAM50」は、処理にかかるエネルギー消費量を大幅に削減することで、増加する水需要に持続可能な手段で対応する一つの有効なソリューションとなり得る。



図1 英Salinity Solution による次世代超高効率バッチ式RO装置

出典：Te-Tech Process Solutions and Salinity Solutions, “SAM50 - Ultra-efficient Reverse Osmosis (2023)”, December 4, 2023, Water Projects Online

## 2. コンパクトなバッチ式逆浸透膜

SAM50 バッチ式ROシステムは、圧力交換容器とバルブ制御（両方とも欧州特許製品）を使用している。システム内の圧力を最小化することにより、必要なエネルギーが半減する一方、従来型のROシステムと比較して、最大98%の水を浄化し、浄化される水量を30%増やすだけでなく、排水量も80%削減することが可能となっている。浄化処理に要するエネルギー消費が節約できるためカーボンフットプリントに加え、運転コストを抑えることも可能である。

新しいこのシステムはコンテナ式で簡単に運搬可能であることが特徴である。また、商業生産されたバッチ式システムとしては世界初であり、海水淡水化、下水処理、排水回収、並びに工業用プロセスや上水処理に適している。

システムは、英Salinity Solutions 社が設計し、英Trant Engineering社グループ会社の Te-Tech Process Solutionsが製造を担当した。また、技術そのものは英バーミンガム大学とアストン大学が10年間に渡り実施した共同開発の成果でもある。

SAM50は全自動のバッチ式ROシステムとして、高圧供給ポンプ及び再循環ポンプ、業界標準品質のROモジュール及びフリーピストン式圧力交換器から構成され、下記図2に示す通りわずか3ヶ所の自動バルブを通して循環的に動作している。

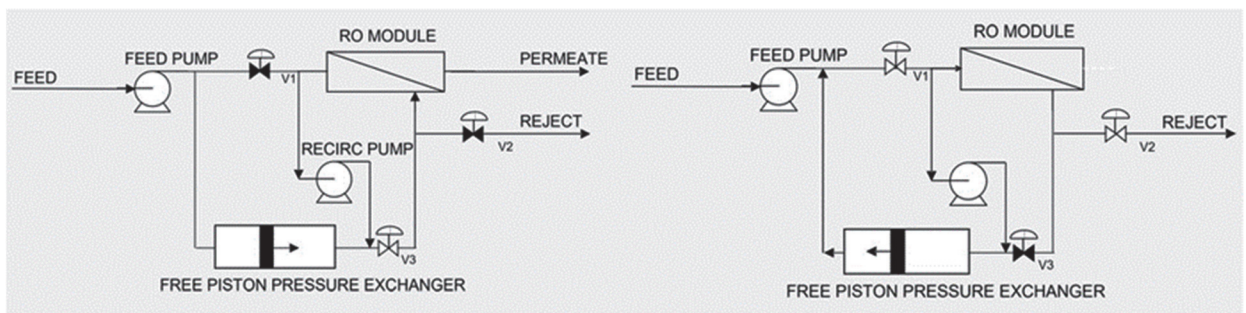


図2 SAM50加圧フェーズ（左側図）及びパージ・再充填フェーズ（右側図）の図解  
 出典：Te-Tech Process Solutions and Salinity Solutions, SAM50 - Ultra-efficient Reverse Osmosis (2023)”, December 4, 2023, Water Projects Online

最初の加圧フェーズでは、バッチ内の水の最少浸透圧に適合する水準まで、供給ポンプから圧力交換器の供給側に圧力がかけられる。この圧力は、自由に動くピストンを介して処理を待つ水のバッチに伝えられる。その後（水）バッチは膜モジュールを通過し、透過水及びリジェクト水流を形成する。リジェクト水流は、再循環ポンプを経由して圧力交換器に再循環される。このプロセスの間、追加供給は行われないことから再循環ループの濃度が増すことになる。

再循環ループ内の濃度が時間の経過につれ上昇すると、高まる浸透圧に打ち勝つため供給ポンプから高い圧力が生まれ、ピストンを右側にスライドさせる。これによりサイクルの平均圧力が競合するどのRO技術よりも低くなり、エネルギー需要（消費）量が少なくなる。ピストンの移動がこれ以上移動しない最終地点に至るとき、加圧フェーズが終了し、自動バルブの位置が変わりパージと再充填フェーズが始まる。このフェーズで濃縮塩水（reject brine）が排水され、自由に動くピストンが左方向に移動し元の位置に戻る。

この循環運転では、エネルギー消費量の削減に留まらず、より高いレベルの水回収率の達成を可能とするため、排水量の削減につながる。

汽水を使用した実地試験においては、SAM50システムは95%の水回収率と13倍の濃縮率を得て、透過水の水質(電導率)は $10\mu\text{S/cm}$  (マイクロジーメンズ/センチメートル) 以下、エネルギー消費量は $0.5\text{kWh/m}^3$ という結果であった。

### 3. 使用事例

#### 3.1 事例その1：ミネラルの抽出

英Cornish Lithium社との協業による実地試験では、英コーンウォール州にある浅井戸の地熱水からのリチウム抽出作業におけるカーボンフットプリントの大幅削減につながった。うえ、SAM50システムにより従来と比べて7倍の濃度のリチウム抽出が可能となった。

#### 3.2 事例その2：栄養分の除去

Salinity Solutions社、Te-Tech Process Solutions社及びWessex Water社は共同で、サマセット州内の自治体向けに、窒素及びリン酸塩軽減のためのモジュール式水処理ユニットの有効性を実証する無償の試験を実施した。

SAM50システムは同州のTaunton市近郊にある、Fivehead水リサイクルセンターに2週間設置され、自主的な水のサンプリング採取・調査が実施された。

実証では、河川に流出し環境汚染の原因となっていた溶存栄養塩、窒素、及びリン酸塩が効果的に除去されていることが実証された。リン酸塩98%以上、硝酸塩88%が除去された試験結果が示され、初期の段階では高い効果が認められた。

### 4. 技術システムのまとめ

#### 4.1 主な特徴と利点

- 高いエネルギー効率 ( $>0.5\text{kWh/m}^3$ )
- 水回収率：最大98%
- 従来型ROシステムより、浄水量30%増、排水量80%削減。モジュラー型で拡張可能
- CO2排出量(カーボンフットプリント)が少ない
- 最大50倍の塩水濃度
- プラグ&プレイで機器設置後すぐ使用可能
- 英国にて設計
- 業界標準の8インチRO膜を使用可能



図3 英Cornishi Lithiumとの実地試験のためサイトに運搬されるモジュラー型SAM50システム

出典：Te-Tech Process Solutions and Salinity Solutions, SAM50 - Ultra-efficient Reverse Osmosis (2023)”, December 4, 2023, Water Projects Online

Salinity Solutions 社は、この技術により2023年WIA (Water Industry Awards) の Energy in Water 賞を受賞し、Wastewater Innovation Project of the year の賞カテゴリーにおいても高い評価を受けた。また、同社は、英ミッドランド地域のスタートアップ賞カテゴリーにおいて、製造業部門の年間最優秀スタートアップ企業に贈られる Manufacturing StartUp of the Year も獲得している。

(参考資料)

- Te-Tech Process Solutions and Salinity Solutions, SAM50 - Ultra-efficient Reverse Osmosis (2023), Dec 4, 2023, Water Project Online, [https://waterprojectsonline.com/custom\\_case\\_study/sam50-ro/](https://waterprojectsonline.com/custom_case_study/sam50-ro/)

## 欧州環境情報

**欧州：エネルギー安定供給に向けた緊急時限措置を延長**

EU 各国のエネルギー相は、再生可能エネルギーの開発促進を含む 3 つの緊急時限措置の延長に合意した。

EU 理事会は声明で、規則 (EU) 2022/2577 を 2025 年 6 月 30 日まで延長することを発表した。EU 理事会は、ロシアによるウクライナ侵攻への対応策の一環として、2022 年 12 月 30 日に当初 18 ヶ月の緊急規則を導入し、EU のロシア産の化石燃料への依存を減らし、再生可能エネルギーの開発加速に注力していた。

再生可能エネルギーの導入加速のほか、電気料金高騰への対応、ガスの供給安全保障の向上、およびガス価格の過度な高騰に対する EU 市民と経済の保護が含まれている。

「三つの緊急時限措置の延長により、エネルギー市場の安定と危機の影響緩和を達成し、EU 市民を過度なエネルギー価格の高騰から守ることができる」とスペインの Ribera 副首相は述べた。

EU はまたエネルギー転換を加速させるための他の計画にも取り組んでいる。欧州委員会は 2023 年 11 月に、電力グリッドの整備を加速し、効率を高めるための行動計画を発表した。

**欧州：Fortis Energy 社はバルカン諸国で 2GW の再生可能エネルギーを開発**

トルコの再生可能エネルギー開発事業者 Fortis Energy 社は、バルカン地域の 4 ヶ国で合計容量が最大 2GW の太陽光発電、風力発電、バイオガスおよびグリーン水素関連のプロジェクトを開発する計画を発表した。

Fortis Energy 社は Istanbul 市に本社を置く UCK Holding 社の子会社であり、再生可能エネルギーおよびクリーンエネルギーへの投資に取り組んでいる。

Fortis Energy 社は、セルビアで 1,034.8MW、アルバニアで 644MW、ボスニアヘルツェゴビナで 252MW および北マケドニアで 40.6MW の再生可能エネルギー容量を開発することを目指している。

同社によると、今後 5 年以内にはプロジェクトの完成を見込む。

同社は 2023 年 12 月に、セルビアの Jagodina 市、Petrovac 市および Vranje 市で合計容量が 481MW となる 3 件の風力発電プロジェクトを発表した。これらのプロジェクトは、2026 年の稼働開始を見込む。

同社はまた 2022 年に、アルバニアの Fier 市、Erseka 市、Klos 市および Lezha 市にて 4 件の再生可能エネルギーのプロジェクトを開発すると発表した。

北マケドニアでは、Fortis Energy 社が Osmelej 村で 80MW の太陽光発電所、および Prilep 市で 9.9MW の太陽光発電所を設置した。

**欧州：BASF 社と Stena Recycling 社はバッテリーのリサイクルで連携**

ドイツの化学企業 BASF 社とスウェーデンのリサイクル企業 Stena Recycling 社は、黒い塊 (Black Mass) の購入に関する契約を締結した。この契約は、欧州の EV バッテリー市場に向けてバッテリーリサイクルのバリューチェーンを開発するための両社の協力連携の一環である。

この協力は、リチウム、ニッケルやコバルトなどの金属の高い回収率を達成するための改善されたプロセスの開発に焦点を当てる。新契約の下では、スウェーデンの Halmstad に本社のある Stena Recycling 社は、使用済みリチウムイオン電池と電池生産過程で発生したスクラップを回収、評価、かつ前処理し、黒い塊を生産する見通しである。BASF 社は、ドイツの Schwarzheide にあるプロトタイプの金属精製所で、これをさらに加工・精製する予定。

黒い塊は、バッテリーリサイクルの第一段階で発生する。バッテリーの機械的処理 (解体や破砕) の後、プラスチックやアルミニウムなどの成分がろ過される。これにより、リチウム、ニッケル、コバルト、マンガンといった電池の活性物質を大量に含む黒い塊が残る。湿式製錬リサイクルのプロセスでは、水と化学薬品を使用し、この黒い塊を個々のバッテリー原材料に再処理し、新たなカソードの製造に処理できる。

Stena Recycling 社と BASF 社は、このビジネスモデルを BASF が計画しているバッテリー・リサイクル用の商業規模の金属精製所にも利用する予定だという。年間処理能力は 15,000 トンを見込んでいる。



### **欧州：欧州7カ国は2035年までに相互接続された電力系統を脱炭素化**

オーストリア、ベルギー、フランス、ドイツ、ルクセンブルク、オランダ、およびスイスは、2035年までに相互接続された電力系統を脱炭素化するという共同目標を発表した。

本合意は、オランダが2023年議長を務めるPentalateral Energy Forumで成立した。CO<sub>2</sub>排出量枠が急速に減少しているため、2040年までに欧州の電力システムはほぼ脱炭素化すると予想されている。今回の合意により、各国は電力部門の脱炭素化を5年間早め、よりスムーズな移行を目指している。また、緊密な協力により、地域全体の潜在的な炭素リーケージが緩和されることが期待されている。

本連携は、インフラの共同計画、コスト効率化および知識の共有を行いやすくすることで、各国の電力システムの脱炭素化を促進する。重要な課題は、脱炭素化された電力の十分な生産だけでなく、地域全体のエネルギーの円滑な輸送と取引に使用する十分なエネルギー貯蔵を確保することである。将来の電力システムには、多様なクリーンエネルギー源やピーク需要に対応し、最終的には石炭やガスによる発電所が不要になるような十分な柔軟性が求められる。

Pentalateral Energy Forumは、参加各国の電力市場の統合を促進するために2005年に設立された。本フォーラムはまた、水素の部門開発促進でも重要な役割を果たし、水素の域内市場の設立に貢献した。

### **欧州：EUは2023年に17GWの風力発電設備容量を設置**

欧州の風力発電業界団体であるWindEuropeの最新データによると、EUは2023年に記録的な17GWの新規風力発電設備容量を設置した。そのうち、陸上風力発電が14GW、および洋上風力発電が3GWを占める。

EU加盟国の中でドイツが最も多くの新規容量を占め、オランダとスウェーデンが続く。特に1.5GWのHollandse Kust Zuid洋上風力発電所プロジェクトの稼働により、オランダがEUで最も多くの洋上風力発電設備を設置した。

風力発電は、2023年にEUで発電された電力の19%を占めた。次いで水力が13%、太陽光発電が8%およびバイオマスが3%を占めた。再生可能エネルギーがEU全体の電力需要の44%をカバーした。

記録的な数字にもかかわらず、EUが2030年までに年間30GWの新規風力発電を設置するという気候・目標を達成するためには、風力発電の普及を急速に拡大する必要があると指摘されている。そのため、EUは2023年に風力発電産業を支援するための15の緊急措置を含める「Wind Power Package」を発表した。

### **英国：2027年に炭素国境調整メカニズムを導入**

英国は2027年までに、同じ程度の国内炭素価格措置を講じていない国からの、鉄、鉄鋼、アルミニウム、肥料、水素、セラミックス、ガラス、およびセメントといった輸入品に対して炭素税を導入すると発表した。

この炭素国境調整メカニズム（Carbon Border Adjustment Mechanism：CBAM）と呼ばれる課税策は、EUが先行導入しているCBAM及びその目的と同様のメカニズムである。

英国のメカニズムとは異なり、EUの制度では電力が含まれるが、現時点ではガラスとセラミックスが含まれていない。EUのCBAMでは2026年1月1日から課税が始まる一方、英国政府は炭素国境調整メカニズム施行を2027年に見込んでいる

英国政府の声明発表によると、炭素価格が低い、あるいは炭素価格メカニズムのない国から輸入される適用商品はCO<sub>2</sub>税の対象となる。これにより、海外からの商品と英国で生産される商品が同等の扱いが受けることを確保する狙い。

英国のCBAMは、鉄鋼、アルミニウム、肥料、水素、セラミックス、ガラスおよびセメントの部門において、取引量が多く、炭素集約製品を対象とすると同政府は述べた。

この賦課金によって英国の脱炭素化の努力を世界的な排出量削減に転換できると Hunt 英財務相は述べた。

具体的な対象製品を含めた CBAM の制度設計や実施に関しては、2024 年中により詳細な検討が行われる予定。

CBAM の導入により、英国の製造事業者からの炭素回収・利用・貯蔵（CCUS）といった低炭素技術や低炭素商品の生産への投資促進につながる、と英国の炭素回収・貯蔵協会（Carbon Capture & Storage Association）の CEO は述べた。

### スコットランド：ブレードを利用しない新規風力発電タービンを開発

スコットランドの Glasgow 市に本社を置く Katrick Technologies 社は、グリーン電力を生産するための革新的な技術を開発した。同社の Wind Panel と呼ばれる風力タービンは、ブレードを備えた従来の高いタワーではなく、六角形でハニカムのような形で設計されている。これはビルの屋上などに設置できる。

回転で発電する従来の風力タービンとは異なり、Wind Panel タービンは振動するエアロフォイルを利用している。各装置には 6 つのトンネルがあり、内部にはフラップがある。これは風の運動エネルギーを機械的振動に変換し、電力を生産する。

従来の風力発電所の開発事業者は、タービンの設置に必要な土地利用可能性やメンテナンス費用といった問題に直面している。Katricks 社によると、小型なハニカム型の風力タービンは都市でも設置できるという。Wind Panels 風力タービンはより大きな風速と風向きの範囲内で動き、より低い高さでも稼働できる。

Wind Panel 風力タービンは、英国 Coventry 近郊にある研究機関 Manufacturing Technology Centre（MTC）との共同で開発された。

同プロジェクトの開発第一段階は Glasgow 市の Strathclyde 大学で行われた。プロトタイプの開発に取り組んだエンジニアは、風速 12m/s で 25～40W 規模相当の機械力を達成できると推定されていたが、Katricks Technologies 社によると、Wind Panel は風速 10.2m/s で平均 41.1W を達成した。

同社はまた、自然条件、およびその結果に沿って設計を最適化するため 2 段階の試験を行う予定。

### ドイツ：EU はドイツ政府の Northvolt 社のバッテリー工場への補助金を承認

欧州委員会は、ドイツ北部にある Northvolt 社のバッテリーセル工場に対するドイツ政府による資金支援を承認した。Northvolt 社は 2023 年 12 月初旬に、ドイツ政府による同工場の建設に対する補助金を確保した。

欧州委員会によると、国家補助法に基づいて承認された補助金は 9 億 200 万ユーロ規模であり、そのうち 7 億ユーロが直接補助および 2 億 200 万ユーロが保証として支給されるという。「この補助金がなければ、Northvolt 社は、インフレ削減法の下での支援が受けられる米国にこの工場を建設する可能性がある」と欧州委員会は声明で述べた。

欧州委員会の Vestager 氏によると、この 9 億 200 万ユーロの補助金は、2023 年 3 月の「暫定危機と移行枠組み（Temporary Crisis and Transition Framework : TCTF）」の下で、欧州からの投資流出を防止するために承認される初の個別補助策であるという。これにより、ドイツは、欧州における輸送の電化に重要な一歩となる Northvolt 社の生産工場建設を支援することができる。

7 億ユーロのうち、約 5 億 6,400 万ユーロがドイツ連邦政府、および約 1 億 3600 万ユーロが Schleswig-Holstein 州政府から提供される。

Northvolt Drei と呼ばれるバッテリー生産工場プロジェクトは 2022 年 3 月に発表されおり、着工は 2025 年に見込まれる。生産能力は 60GWh となり、100 万台の EV に相当すると推定されている。バッテリー生産に加え、Northvolt 社は同サイトにバッテリーのリサイクルプラントを建設する予定。EU 委員会によると、工場は 2026 年に稼働開始を見込み、2029 年にはフル生産能力に達すると推定されている。

### ドイツ：BMW社は2027年以降Munich工場でEVのみ生産

ドイツの自動車メーカーBMW社は、Munich市にある工場をグループのグローバル生産ネットワークにおいて最初のEV専用の生産拠点にすることを発表した。

同工場では2026年以降、BMW社の「Neue Klasse」というEVセダンを生産する予定である。同車の特徴は、ITとソフトウェア・アーキテクチャの完全な再定義、新世代の高性能電気ドライブトレインとバッテリー、車両のライフサイクル全体にわたる持続可能性への新たなアプローチであるとしている。

BMWはこの移行を促進するために、本工場に6億5,000万ユーロを投資すると発表している。この投資は、ロジスティクス・エリアと新しいボディ・ショップを備えた新しい車両組立ラインを含む四つの建物の整備に使用される予定。

BMW社は2021年に、ライフサイクルを通じて車両の排出量を大幅に削減し、2030年までに車両1台当たりのCO<sub>2</sub>排出量を40%削減することや、2030年までに世界販売台数のうち、最低50%をバッテリーEVにするといった気候目標を発表した。

同社はまた2023年に、EVの世界販売台数50%という目標は2030年より早く達成できる可能性がある」と述べていた。

### オーストリア：EUはVerbund社とBurgenland Energie社による大規模なグリーン水素プロジェクトを承認

欧州委員会は、オーストリアのエネルギー企業Verbund社とBurgenland Energie社による合弁会社の設立を承認すると発表した。両社がそれぞれ50%の所有権を保有する合弁会社は、大規模なグリーン水素の生産を目指している。

両社は、2030年までに300MWのグリーン水素生産容量を開発するために、4億ユーロを投資する計画である。この開発計画は三段階で行われる予定。2026年以降、オーストリアのBurgenland州にある風力発電所と太陽光発電所から年間9,000トンのグリーン水素を生産するとBurgenland Energy社の担当者は述べた。同州Nickelsdorfで開始される同プロジェクトのグリーン水素の初期生産能力は60MWとなる見込みである。

2030年までのフル操業段階では、国内で年間40,000トンのグリーン水素を生産し、これにより年間400,000トンのCO<sub>2</sub>排出量の削減に貢献できると推定されている。オーストリアの現在の水素需要は年間12万トンである。「現在、欧州最大規模の電解槽はポルトガルにある20MWのものである。本プロジェクトは、オーストリアにとってだけでなく、欧州規模でも重要な水素プロジェクトである」とBurgenland Energy社の担当者は発表した。

Verbund社も過去数年でグリーン水素の開発に取り組んでおり、2019年にvoestalpine社とドイツのSiemens社と共にオーストリア初の固体高分子膜（PEM）型の電解槽を開発した。オーストリアにおけるグリーン水素の需要は、現在の年間12万トンから、2040年までには4~5倍に増加すると推定されている。この需要を満たすためには、国内生産を大幅に増加し、水素の輸入も促進する必要があるとみられる。

### フランス：フランス政府は原子力発電を開発促進

フランス政府は、2050年までに老朽化が進んだ原子力発電所を合計容量が23GWとなる14基の新たな原子力発電所に置き換える計画を促進している。

フランス政府のエネルギー移行大臣Pannier-Runacher氏によると、2035年までに化石燃料の使用量を現在の60%から40%に削減するためには、フランスは原子力発電の開発を進める必要があるという。そのため、同政府は新たなエネルギー法案の作成に取り組んで、当初6基の新規発電所の建設目標を14基に引き上げることを目指している。

老朽化した原子力発電施設を新たなものに置き換えることで、フランス政府は2050年までに原子力発電容量を63GWに維持することを目指している。また、合計容量が10GWとなる6基の欧州加圧水型炉を建設する予定。

フランス政府は、この計画をさらに拡大する可能性があるが、再生可能エネルギーの開発を加速することにも努力するとPannier-Runacher氏は指摘した。

国営エネルギー企業EDF社は、欧州初の原子力グリーンボンドを通じて10億ユーロの資金を調達している。フランス政府も、数百億ユーロの国家支援を準備するとみられる。

フランス政府は 2022 年に、既存の原子力発電所の運転期間を可能な限り延長すると宣言した。フランスはまた 2023 年に、EU 加盟国 10 ヶ国と共に、原発再建推進のための同盟を設立した。

### スペイン：Repsol 社は 204MW の太陽光発電所プロジェクトを開発

スペインの石油大手 Repsol 社は、スペイン南部の Andalusia 州で合計容量が 204MW となる Sigma 太陽光発電プロジェクトを稼働させた。

5 ヶ所の太陽光発電所からなる同プロジェクトには、Repsol 社が約 1 億 5,000 万ユーロを投資した。これは、ポルトガル国境近郊での 264MW の Badajoz プロジェクト、および Castile-La Mancha 州での 126.6MW の Ciudad Real プロジェクトに続き、スペインにおける同社の 3 番目の太陽光発電所プロジェクトである。

今回の稼働により、Repsol 社は現在スペインで 2GW の再生可能エネルギーと水力発電容量を設置していることとなり、2025 年までに 6GW の設置容量とする目標を掲げている。同社は 2023 年に、スペインで 1.1GW の再生可能エネルギーを導入するために、欧州投資銀行（EIB）を通じて 5 億 7,500 万ユーロを調達した。

この目標を達成するために、Repsol 社はトラッカー（自動追尾）製造事業者である Soltec 社と、300MW の太陽光発電トラッカーの調達に関する契約を 2023 年 12 月に締結した。

### スペイン：Ocean Sun 社は 270kW 浮体式太陽光プロジェクトを開発

ノルウェーの浮体式太陽光発電設備の開発事業者である Ocean Sun 社は、スペインのカナリア諸島沖に設置する 270kW の浮体式太陽光プロジェクトの竣工を発表した。

この浮体式太陽光発電所は、厚さ 1mm の浮体膜という Ocean Sun 社のシステム設計に基づいている。また、中国の太陽光発電開発事業者 GCL System Integration の単結晶モジュールも利用している。

Tazacorte 地方自治体での設置は、海洋における浮体式太陽光発電設備の実証と検証を目指す 3 年間の「Bringing Ocean Sun Systems to Market」と呼ばれるプロジェクトの一環である。EU の Horizon 2020 プログラムを通じて資金を調達している。

本プロジェクトの開発を手掛ける BOOST コンソーシアムには、スペインのカナリア諸島の技術研究所（Technological Institute of the Canary Islands : ITC）およびカナリア諸島の海洋プラットフォーム（Oceanic Platform of the Canary Islands : PLOCAN）、ノルウェーの再生可能エネルギー開発事業者 Fred Olsen Renewables、およびフランスの海洋エネルギー企業 Innosea が含まれている。

### イタリア：集中型の電力貯蔵システムの開発に向けた 177 億ユーロ規模の国家支援パッケージを開始

イタリアは、集中型の電力貯蔵システムの開発を促進するために、177 億ユーロ規模の国家支援パッケージを開始すると発表した。この支援スキームは、当該プロジェクトの開発事業者に対して、今後 10 年間の投資と運営費用を賄うものである。

この措置は、再生可能エネルギー源の統合を可能にすることで、欧州グリーンディール（European Green Deal）と Fit-for-55 パッケージの目標に貢献することを目指している。

この支援計画で、イタリアは 2033 年末までにエネルギー貯蔵施設を総稼働電力量 9GW、および総容量 71GWh まで拡大させたい考え。

イタリアは、競争力かつ透明性のある入札プロセスで受益者を選定する。即ち、開発事業者は、提案された容量あたりの最低援助要求金額のオファーに基づいて競争する。

この支援スキームは、イタリアの送配電系統事業者（TSO）である Terna 社が設定し、規制当局が承認した性能要件を満たす全ての技術を対象としている。新技術を選考するために、このリストは 2 年ごとに見直しされる予定。現在、対象となる技術は、電気化学リチウムイオンのシステムや揚水発電所などである。

この計画にはまた、新たなタイムシフト型の取引プラットフォームの設立が含まれる予定である。貯蔵容量は標準化されたタイムシフト商品として第三者に提供される予定。従い、受益者は資産をこのプラットフォームで利用できるように設計しなければならない。

「集中型電力貯蔵は柔軟性を提供し、再生可能エネルギーの導入を促進する。この革新的なスキームは、競争に対する潜在的な歪みを最小限に抑えつつ、グリーンな移行を加速する」と、欧州委員会の副委員長 Vestager 氏は述べた。

### **ベルギー：廃材・バイオ炭の変換プラントを稼働**

ルクセンブルクの鉄鋼製造企業 ArcelorMittal 社はベルギーの Ghent 市にある製鉄所にて、廃材をバイオ炭に変換するプラントの運転開始を発表した。これは高炉プロセスに使用でき、欧州の鉄鋼部門で最初のものであるという。Torero プラントは、年間 88,000 トンの廃材を 37,500 トンのバイオ炭に変換しており、年間 112,500 トンの CO<sub>2</sub> 排出量を削減できると推定されている。

高炉プロセスでバイオ炭を使用すると、バイオガスを発生し、Steelanol 施設でエタノールに変換する。これは、輸送用燃料、塗料、プラスチック、衣料品や化粧品などの化学製品の製造に使用されるという。

このエタノールは、ArcelorMittal 社と LanzaTech 社により Carbalyst というブランド名で共同販売される。

「弊社は、鉄鋼生産の脱炭素化に向けて、2030 年までに CO<sub>2</sub> 排出量を 2018 年比で 35%削減し、2050 年までにカーボンニュートラルの企業になる目標を掲げている」と ArcelorMittal Belgium 社の CEO は述べた。

### **デンマーク：Andel 社と Better Energy 社は 2GW 規模のエネルギー・パークを共同開発**

デンマークのエネルギー企業 Andel 社と太陽光発電開発事業者 Better Energy 社は、合計容量が約 2GW となるエネルギー・パークを開発するための事業パートナーシップ契約を締結した。

このポートフォリオは、太陽光発電、風力発電および蓄電池技術を利用する 15 件のエネルギー・パークのプロジェクトからなるとみられる。両社は、デンマークの地方自治体である Guldborgsund, Næstved, Sorø and Vordingborg で最初の 4 件のプロジェクトを開発する予定。合計容量が 750MW となり、2025 年までの着工が見込まれる。

Better Energy 社によると、このプロジェクトは 10 億ユーロ規模となっており、各社がそれぞれエネルギー・パークの 50% の所有権を保有するという。このビジネスモデルには電力の販売に関する契約が含まれていないため、Andel 社と Better Energy 社は独自の電力購入契約 (PPA) を締結できる。

「このプロジェクトは、デンマークの再生可能エネルギー設備容量を大幅に増加すると同時に、2035 年までに 10TWh の再生可能エネルギー生産量を開発するという弊社の目標に貢献する」と Andel 社の CEO は述べた。

Better Energy も既に欧州の太陽光発電部門に多大な投資を行っており、13GW の太陽光発電容量のポートフォリオを保有している。

デンマークは 2030 年までに温室効果ガス排出量を 1990 年比で 70% まで削減することや、再生可能エネルギーだけで総エネルギー需要を上回るという野心的な目標を掲げている。

### **ノルウェー：水力発電・風力発電の開発に投資する 60 億ユーロの計画を公表**

ノルウェーの国営エネルギー企業 Statkraft 社は、既存の水力・風力発電施設を改善し、新たな国内の陸上風力発電設備容量を開発するために、今後数年間にわたって最大 60 億ユーロを投資する計画を公表した。

「これは、弊社のノルウェーの水力・風力発電事業における過去数十年で最大規模の投資計画である。これはノルウェーのエネルギーシステムとグリーン転換への大きな貢献となる」と同社の CEO である Rynning-Tønnesen 氏は述べた。

同社は Mauranger、Aura、Alta や Svean サイトなどの水力発電所の改善と改造に 18~30 億ユーロ規模の投資を行う予定。さらに、約 12 億~20 億ユーロ規模の投資がダムの修復および古い発電所の近代化に向けられる。

Oslo 市に本社を置く Statkraft 社は、水力発電資産のポートフォリオを現在より 20%増の 1,500~2,500MW 規模まで拡大する目標を立てた。

さらに、陸上風力発電所のリパワリングと新規建設に約 10 億ユーロを投資し、現在の生産容量を 2,500GWh 以上に倍増することを目指している。

Statkraft 社は既に、Rogaland 地域にある 260MW の Moifjellet 風力発電所プロジェクトに関する運営権コンセッションと計画プロセスを開始したという。一方、パイプラインのリパワリングにより、Smøla、Hitra および Kjøllefjord 風力発電所の出力を約 40%増加できると推定されている。

### **ギリシャ：EIB が 2.6GW 規模の太陽光発電・蓄電池プロジェクトに 4 億ユーロを提供**

欧州投資銀行（EIB）は、ギリシャの再生可能エネルギー開発事業者である Mytilineos 社の太陽光発電・蓄電池プロジェクトの開発を後押しするための 4 億ユーロ規模の支援パッケージを発表した。

Mytilineos 社は 2027 年までに、EU 全体で約 2.6GW の太陽光発電・蓄電池容量を開発するという計画に取り組んでいる。この計画には、約 25 億ユーロ規模の投資が必要であると見積られている。

本支援パッケージによる資金は、EU 内の「発展途上地域」における Mytilineos 社のプロジェクトの開発を後押しするとみられる。さらに、再生可能エネルギー源の管理と導入を容易にするために既存の電力網の改善にも使用されるという。

「ギリシャの太陽光発電・蓄電池のポテンシャルを発揮し、EU のグリーンエネルギー転換に貢献するためには、再生可能エネルギーへの投資を拡大する必要がある。」と EIB の担当者は述べた。

Mytilineos 社のエネルギー部門事業は 2023 年上半期に大幅な成長を遂げ、売上高は 19 億 9,000 万ユーロに達成し、EBITDA は 2022 年同期比で 92%増加した。

### **ブルガリア：JTF 基金から 12 億ユーロの資金を調達**

ブルガリアは、EU の Just Transition Fund (JTF) 基金を通じて 12 億ユーロ規模の資金調達を行う。この資金は、Stara Zagora、Kyustendil および Pernik というブルガリアの石炭地域の脱石炭化と CO<sub>2</sub> 排出量の削減における取り組みをサポートするものである。

この資金はまた、ブルガリアが EU の 2030 年の気候・エネルギー目標を達成し、2050 年までに気候中立経済を実現するという目標達成を支援する。

この資金は、石炭ベースのエネルギー生産からの転換、住民の再教育とスキルアップ、および約 15,000 人以上のグリーン雇用の創出に使用される予定。また、工業地帯および再生可能エネルギー設備を開発するために、2,190ha に及ぶ土地修復が行われる予定。本計画は、太陽光発電、バイオガス、水素やバーチャル発電所といった技術の開発を後押しする。

さらに、この資金は中小企業と循環経済と気候中立経済への研究開発に投資することで、地域経済の多様化を支援することが期待されている。

住宅におけるエネルギー効率の向上策は、エネルギー貧困や所得の低い世帯に焦点を当てる。JTF 基金はまた、生産消費者（prosumer）を支援し、再生可能エネルギー・コミュニティの設立を促進するとみられる。これによりエネルギー消費量と電気料金を削減し、生活環境を改善できることが期待されている。

### **ルーマニア：OMV Petrom 社は 2 件の株式購入契約を締結**

石油・ガス企業 OMV Petrom 社は、ルーマニアにおける EV モビリティ開発事業者 Renovatio Asset Management 社と再生可能エネルギー開発事業者 Electrocentrale Borzesti 社の 2 件の株式購入を発表した。

OMV Petrom 社は、RNV Infrastructure から Electrocentrale Borzesti 社の株式の 50%を購入する。Electrocentrale Borzesti 社の 1GW 規模の再生可能エネルギープロジェクトのパイプラインには、950MW の風力発電と 50MW の太陽光発電が含まれている。同プロジェクトでは、RNV Infrastructure 社との協業で開発・建設・運営に取り組む、と OMV Petrom 社は述べた。

同社によると、これはルーマニア最大規模の風力発電プロジェクト、および同国における最大規模の再生可能エネルギー購入契約となっている。4 ヶ所の風力発電所および太陽光発電所はルーマニア北東部に建設されており、太陽光発電所は 2024 年、および風力発電所は 2025 年～2027 年のそれぞれ稼働開始を見込む。

OMV Petrom 社はまた、Renovatio Asset Management 社の株式の 100%を取得し、ルーマニアの e-モビリティにおける最大事業者となるという。Renovatio Asset Management 社はルーマニアで 400 台以上の EV 充電ステーションを所有しており、これを 2026 年までに約 650 台まで増加する計画である。

OMV Petrom 社は、Renovatio 社との連携により、2027 年までにルーマニアでの再生可能エネルギープロジェクトに約 13 億ユーロを投資する予定。

## ●米国環境産業動向

**○エクソン、低排出達成のための支出を 200 億ドルに増額**

エネルギー大手の米 ExxonMobil（エクソンモービル）は 12 月 6 日、2027 年までの企業計画全体を通じ、温室効果ガスの低排出のための投資を 200 億ドル（約 2 兆 8,785 億円）に増額すると発表した。

今回の発表によると、投資計画の約半分は顧客の温室効果ガス排出量削減に焦点を当てた低炭素ソリューション事業の支援に充てられる予定で、リチウム、水素、バイオ燃料、炭素回収・貯留などを行い、2030 年までに約 15% のリターンと年間 50 トン以上の第三者排出量削減を見込んでいるという。残りは 2030 年の排出削減計画と 2050 年のスコープ 1 と 2 のネットゼロ達成のために、自社の排出削減に使用される。

エクソンは 2023 年 11 月、二酸化炭素の回収・利用に特化した石油・ガス生産企業の米 Denbury（デンベリー）を 49 億ドル（約 7,052 億円）で買収。買収には、テキサス州、ミシシッピ州、ルイジアナ州にまたがる総延長 1,300 マイル（約 2092 キロ）の二酸化炭素回収パイプラインと、メキシコ湾岸の石油化学産業集積地が含まれている。また 2030 年までに年間約 100 万台の EV 製造に必要な量のリチウムの生産も目標としている。

**○環境保護庁、環境汚染の土地再利用のための職業訓練に補助金 700 万ドルを助成**

米環境保護庁（EPA）は 12 月 8 日、「Brownfields Job Training Program（ブラウンフィールド職業訓練プログラム）」を通じ、地域社会の再生と浄化のプロジェクトに従事する人材の育成を図る 14 の団体に対し、合計 700 万ドル（約 10 億円）の補助金を拠出すると発表した。

同プログラムはバイデン政権による超党派インフラ法に基づくもので、ブラウンフィールド（環境汚染などの理由で利用されなくなった土地）を再利用するため、このような土地の評価や浄化、再利用に必要な準備などの労働力の開発を目的とする。訓練を修了すると、鉛・アスベストの処理、有害廃棄物の処理、環境衛生や環境安全のトレーニングなどに関する認定の取得が可能で、環境関連の長期的な就業の機会拡大につながると期待される。

今回選定された 14 の団体は、ニューメキシコ州の Santa Fe Community College、カリフォルニアのピッツバーグ市、アラバマ州の環境調査会社 E3 Solutions, Inc. など。ブラウンフィールドプログラムを通じ、現在までに 2 万人超が訓練を修了し、うち 1 万 6,370 人超が土壌の浄化や環境衛生の分野で就業しているという。団体の一覧については、

<https://www.epa.gov/newsreleases/biden-harris-administration-announces-14-organizations-receive-nearly-7-million> で閲覧可能。

**○連邦鉄道局、全米の鉄道網拡充に 82 億ドル拠出へ**

米運輸省連邦鉄道局（FRA）は 12 月 8 日、全米の鉄道網拡充に向け、82 億ドル（約 1 兆 1,800 億円）を拠出すると発表した。高速鉄道を含む主要旅客鉄道プロジェクト 10 件が対象で、米国での鉄道網敷設拡充としては、1971 年に国営鉄道 Amtrak（アムトラック）が設立されて以来の大規模プロジェクトとなる。

今回発表されたプロジェクトは、高速鉄道回廊 2 件の推進と、サービスやパフォーマンス拡大のための既存の鉄道回廊の改善を目的とする。プロジェクト 10 件には、カリフォルニア州のセントラル・バレーでの高速鉄道サービスの提供支援、年間 1,100 万人の乗客数が見込まれるネバダ



州ラスベガスと南カリフォルニア州を結ぶ新高速鉄道回廊の建設、中西部回廊ハブの将来の改善に向けたシカゴのユニオン駅への投資などが含まれる。

また FRA は、「Corridor Identification and Development (回廊 ID)」プログラムを通じ、全米の都市間旅客鉄道開発として 44 州にわたる 69 の回廊の選定も行う。まずは既存の 15 路線をアップグレードし、47 の新しい路線でサービスを追加または延長。また新しい高速鉄道プロジェクト 7 件を推進し、都市間旅客鉄道プロジェクトのパイプラインを作成するという。

### ○マイクロソフト、新興企業インヘリット・カーボン・ソリューションズと炭素除去契約を締結

米 Microsoft (マイクロソフト) は 12 月 11 日、再生可能天然ガス (RNG) の生産時に排出される二酸化炭素の回収および永久保存を行うノルウェーの Inherit Carbon Solutions (インヘリット・カーボン・ソリューションズ) と炭素除去契約を締結したと発表した。

RNG (バイオメタン) は、農業廃棄物、産業廃棄物、家庭廃棄物などの有機性廃棄物から製造されるが、化学的には化石由来の天然ガスと同じであるため、既存の送配電インフラを交換することなく、道路輸送や重工業などの脱炭素化が困難な分野の脱炭素化に使用できる。

インヘリットは 2021 年に設立。有機廃棄物を再生可能エネルギーに転換する際に発生する二酸化炭素を回収し液化し、恒久的に地中で貯留する。

マイクロソフトは 2030 年までにカーボン・マイナス (経済活動によって排出される温室効果ガスより吸収する温室効果ガスが多いこと) を実現し、2050 年までに過去の排出量をすべて除去するという目標を設定している。同社は 12 月 5 日には、炭素除去の新興企業であるブラジルの Mombak と、ブラジル・アマゾンの森林再生プロジェクトから得られる最大 150 万炭素除去クレジットを購入するという過去最大級の自然ベースの炭素除去契約を発表。9 月には直接空気回収技術 (DAC) の米 Heirloom と過去最大級の炭素除去契約を、炭素クレジット企業であるカナダの Carbon Streaming 社と、年間最大 1 万トンの二酸化炭素除去クレジットの購入契約を締結するなど、様々な環境関連の企業との提携を行っている。

### ○パナソニック、EV 用電池シリコン材調達で米シラ社と契約

パナソニックホールディングス傘下のパナソニックエナジーは 12 月 12 日、電気自動車 (EV) 用リチウムイオン電池向けのシリコン材の調達で次世代バッテリー材料開発企業の米 Sila Nanotechnologies (シラ・ナノテクノロジー) との業務提携契約を結んだと発表した。

シラの開発した Titan Silicon (タイタン・シリコン) と呼ばれるシリコン材は、従来のシリコン材と比較して高容量かつ充電時の膨張抑制が可能で、負極材中の黒鉛をより多くの比率でシリコンに置き換え、エネルギー密度を向上させることができる。パナソニックエナジーの電池技術と組み合わせることで、EV の航続距離の延長と充電時間の短縮が期待できるという。

シラはタイタン・シリコンの生産に向け、ワシントン州 Moses Lake (モーゼスレイク) に工場の建設を発表しており、タイタン・シリコンの生産開始時期は 2025 年を予定している。

パナソニックは、2030 年までに EV バッテリーの体積当たりのエネルギー密度を現状から 25% 向上させる目標を掲げており、今年 7 月にもシリコン系アノード材料の開発・製造を行う英 Nexeon (ネクシオン) と売買契約を結んでいる。

### ○コマツと GM、燃料電池分野で提携 鉱山向け超大型ダンプを共同開発へ

建設機械・鉱山機械大手コマツと米 General Motors (GM) は 12 月 12 日、燃料電池の分野で提携し、コマツの主力製品である鉱山用超大型ダンプトラック「930E」向けに、水素燃料電池を使った駆動装置を共同開発すると発表した。

水素燃料電池は、軽量で充填時間も短いことから、ディーゼル燃料を利用する機械を電動化するうえで理想的とされる。両社はディーゼルの代わりに燃料電池でダンプトラックを動かす仕組みを構築し、温室効果ガス排出量の削減を目指す。数年以内に、コマツのアリゾナ試験場においてGMの2メガワット以上のHYDROTEC（ハイドロテック）水素燃料電池を搭載したプロトタイプの実験を計画しているという。

### ○ホワイトハウス、政府職員にEVや鉄道の利用を勧告

米ホワイトハウスは12月14日、温室効果ガス排出の大幅削減に向け、連邦政府職員に対し、出張の際に電気自動車（EV）や鉄道を利用するよう勧告した。

今回の発表では、移動距離が250マイル（402キロ）以下で航空機利用より安い場合は鉄道を使うよう指示。また、出張に自家用車の使用を避けるよう求めた。

ホワイトハウスによると、2022年の政府職員の出張費用は28億ドル（約4,030億円）で、利用した航空便は280万便超、レンタカー利用は230万台、鉄道利用の出張は3万3,000回。連邦政府による温暖化ガス排出量の1.8%を出張が占めているという。

連邦政府は65万台超の車両を所有しており、年間約5万台を購入している。バイデン大統領は2021年、連邦政府車両の購入について、2035年までにガソリン車の購入を中止し、2027年までには連邦政府の小型車の購入は全てEVかプラグイン・ハイブリッド（PHEV）にするとする大統領令を発令している。

### ○日本製鉄、米国の鉄鋼メーカーUSスチールを買収へ

日本製鉄は12月18日、同社の米国子会社であるNIPPON STEEL NORTH AMERICA（以下、NSNA）を通じ、総合製鉄会社大手の米United States Steel（以下、USスチール）を買収すると発表した。買収総額は約2兆円（141億ドル）。日本製鉄が米子会社を通じ、USスチールの全株を取得し完全子会社とする計画で、買収完了は2024年4月以降になる予定。

USスチールは、米国有数の粗鋼生産量を誇る鉄鋼メーカーで、粗鋼生産能力は約2,000万トン。高炉一貫製鉄所に加え、高級鋼の生産が可能な電炉ミニミル「Big River Steel」、鉄鉱石を自給できる鉱山などを保有している。

日本製鉄は世界戦略の一環として、2019年12月にはインドのEssar Steel India、2022年3月にはタイのG SteelおよびG J Steelを買収。米国は先進国最大の市場であり、今回のUSスチールの買収では、付加価値の高い高級鋼の需要も見込めるという。

EVの普及により、米国市場における鋼材の需要は今後も増加すると見られており、日本製鉄は、電磁鋼板や自動車鋼板などの高級鋼製品に関する技術力を生かした製品やサービスを提供する。また同社は、2050年にはカーボン・ニュートラルを実現するという目標を掲げており、高炉水素還元・水素による還元鉄製造・大型電炉での高級鋼製造といった同社技術と、USスチールの電炉ミニミルを利用し目標達成を目指す。

### ○メタ、イリノイ州とアーカンソー州で330MWの再生可能エネルギー購入へ

Meta Platforms（メタ、旧称Facebook）と実用規模の太陽光発電や蓄電池の開発を行うAdapture Renewables（アダプチャー・リニューアブルズ）は12月18日、イリノイ州とアーカンソー州で開発中の3つの太陽光発電プロジェクトから330メガワットの再生可能エネルギーに関し、3件の環境属性購入契約（EAPA）を締結したと発表した。

メタは再生可能エネルギーを購入する最大手企業のひとつであり、2020年には同社の全世界での業務用エネルギー需要のネット・ゼロ化を達成している。同社はまた、2025年までに風力およ

び太陽光プロジェクトを通じて、米国内の地域送電網に 9.8 ギガワットの再生可能エネルギーを追加する計画を発表している。

今回の太陽光発電プロジェクト 3 件はそれぞれ、石炭施設が閉鎖された地域に立地しており、化石燃料に依存し、公害により負担を強いられてきた地域にクリーンエネルギー投資や雇用、収益をもたらすもので、経済効果は 4 億ドル（約 56 億円）以上。建設段階で約 500 人の臨時雇用が創出され、操業中はフルタイム換算で約 25 人の雇用を維持すると見込まれている。

#### ○ポルシェ、アウディ等 4 社もテスラ充電規格「NACS」に対応へ

Volkswagen (VW) グループの Porsche (ポルシェ)、Audi (アウディ)、Scout Motors (スカウト) は 12 月 19 日、2025 年から北米で販売する電気自動車 (EV) のすべてのモデルに Tesla (テスラ) の充電規格「North American Charging Standard (NACS)」を採用すると発表した。

4 社は 2025 年から販売する車両に NACS 充電ポートを搭載し、全米で 1 万 5,000 基超を展開する Tesla の急速充電器「Supercharger (スーパーチャージャー)」で充電できるようにする。また、コンバインド充電システム (CCS) 規格の既存車両のオーナーには 2025 年以降、NACS 充電用アダプターを提供する予定。

スーパーチャージャーはコンパクトな充電プラグを利用して高出力かつ短時間の充電が可能なおうえ、充電プラグを差し込むだけで決済が可能などの利点がある。米国における充電規格には、NACS、CCS、CHAdemo などがあるが、今回の 4 社の NACS 採用により、NACS を採用していない大手完成車メーカーは Stellantis (ステランティス) グループのみとなり、テスラの NACS による規格統一がほぼ完了した形だ。

#### ○米 EV 税控除のルールが厳格化、対象車が大幅に減少

米財務省は 1 月 1 日、電気自動車 (EV) 購入時に消費者が最大 7,500 ドル（約 108 万円）の税控除が受けられる措置で、米 EV サプライチェーンの中国依存の脱却にむけた新たなバッテリー調達ルールが同日発効したのに伴い、控除対象となる車種が大幅に減少したと発表した。

これにより、日産自動車「リーフ」、米 Tesla (テスラ) の「サイバートラック」や「モデル 3」の一部、フォードのバン「E トランジット」、General Motors (GM) の EV「ブレイザー」と「シルバード」などが対象から外れ、対象車は EV が 14 モデル、プラグイン・ハイブリッド (PHEV) が 5 モデルとなった。

米エネルギー省 (DOE) と環境保護局 (EPA) によると、税控除適格基準の引き上げで対象車は従来の 20 数種から 13 種に減少。新しい規則では、中国メーカー製のバッテリー部品を使用した車両は税額控除から除外される。税控除の対象となる車種については、DOE と EPA による共同ウェブサイト「Fuel Economy」内のページ (<https://www.fueleconomy.gov/feg/tax2023.shtml>) で検索できる。

## ●最近の米国経済について

**○米レンタカーのハーツ、電気自動車 (EV) 2万台売却を決定**

米国レンタカー大手のハーツは1月11日、約2万台の電気自動車 (EV) の売却を決定したと発表した。これは、ハーツが所有する EV の3分の1に相当する。この売却は2023年12月から開始しており、2024年中に完了予定で、複数メーカーの複数モデルの EV が該当する。この売却収益の一部はガソリン車の購入に再投資する予定だ。また売却用の EV は、売却されるまでの間は、レンタル用として使用されている。

同社は EV の需給バランスを改善し、利益率の低い EV に関する損害補償費用を削減するとともに、残りの EV の収益性を改善する取り組みを継続する。この取り組みには充電インフラの拡大、より手頃な価格とするための EV メーカーとの関係の拡大、顧客の EV 体験を向上させる方策と教育ツール活用の継続を含むとしている。

ハーツは2021年10月にテスラにEV10万台を発注しており、現在、3万5,000台のテスラ車を含め約5万台のEVを保有している。テスラ車の値下げが中古EV価格を下げている、修理費用が予想以上に高い、などとして、ハーツのスティーブン・シャー最高経営責任者 (CEO) は2023年10月26日の第3四半期報告でバッテリー式EV (BEV) ヘシフトするペースを遅らせる方針を示していた (CNBC2023年10月26日)。

**○米国の2023年のVC投資総額は前年比35.9%減も、生成AI分野は堅調**

米国調査会社のCBインサイツが1月4日に公表した、世界におけるスタートアップへの投資状況に関する調査レポート「ステート・オブ・ベンチャー (State of Venture) 2023」によると、米国における2023年のベンチャーキャピタル (VC) 投資総額は前年比35.9%減の1,324億ドル、投資件数は22.6%減の1万1,116件にとどまった。金利上昇による資金調達環境の悪化やマクロ経済の不透明感などに起因して、新興企業への投資を控える動きが広がったことが減少の要因。

レポートによると、米国におけるスタートアップへの投資は、投資総額・件数ともに過去最高に達した2021年以降、減少傾向にある。直近の2023年第4四半期における投資件数は前期比21%減となり、四半期ベースでは2013年以來の低水準に落ち込んだ。投資ステージ別の割合をみると、アーリーステージへの投資の占める割合が前年からわずかに上昇して全体の65%を占め、ミドルステージ、レイトステージは、投資全体に占める割合がともに前年から変わらず、それぞれ全体の10%、7%となった。

また、2023年は前年に続き、M&A やIPO (新規株式公開) といった、スタートアップの投資回収 (エグジット) の減少が目立った。米国におけるM&A件数は3,109件と前年比22.6%減になり、IPO件数も20.8%減の61件まで落ち込んだ。CBインサイツによると、食料品・日用品の買い物代行サービスを展開するインスタカートやマーケティング自動化サービスを展開するクラブヨといったユニコーン企業が9月に上場したことから、多くの投資家はこれが他社のIPO申請の引き金になると期待していた。しかし、両社とも上場後の株価の推移が芳しくなかったことから、そのほかの有効スタートアップによるイグジットを脅かした可能性があるとされている。

スタートアップのデータベースを運営するクランチベース (12月28日) によると、2023年は大半の業種でスタートアップへの資金流入が減少した中、人工知能 (AI) への投資は活発だった。特にオープンAIが開発した対話型AI「ChatGPT」が2022年11月に登場してからは、既存のAIとは異なる創造的なアウトプットを生み出せる生成AIが注目されるようになった。クランチベースによると、米国に拠点を置く企業による資金調達の中では、オープンAIによる100億ド

ルの調達に 2023 年最大の案件だった。特に多額の資金を投資しているのがマイクロソフトで、アルファベットやアマゾンといった生成 AI 開発を進めるそのほかの大手テック企業に対抗している。このほか、オープン AI 以外にも、アンスロピックが合計 70 億ドル近い資金調達に成功するなど、2023 年の大型資金調達の多くを生成 AI の関連企業が占める結果となった。

### ○12月の米雇用者数は21.6万人増、失業率3.7%と横ばい、賃金の伸び高止まり

米国労働省が1月8日に発表した12月の非農業部門雇用者数は前月から21万6,000人増と、市場予想の17万人増を大きく上回った。また、10月の数値が15万人増から10万5,000人増に、11月の数値が19万9,000人増から17万3,000人増にそれぞれ下方改定された。

就業者数は前月から68万3,000人減少し、失業者数は6,000人増加した。失業者のうち、一時解雇の失業者は前月より2万8,000人増の91万7,000人、恒常的失業者は前月より4万6,000人減の154万3,000人だった。労働参加率は、生産年齢人口が前月から16万9,000人増の2億6,799万人、労働力人口が前月から67万6,000人減の1億6,745万人となった結果、前月から0.3ポイント低下の62.5%に大きく低下した。

以上の要因を踏まえた失業率は、前月と変わらず3.7%だった。市場予想の3.8%よりも低い数値となったが、労働参加率の低下が寄与したかたちだ。失業率について年齢別で見ると、25～54歳のいわゆるゴールデンエイジの失業率は前月から0.2ポイント上昇して3.3%、55歳以上は前月から0.1ポイント低下の2.8%、16～24歳の若年層は前月と変わらず8.0%だった。

12月の雇用者数の前月差21万6,000人増の内訳を見ると、民間部門は16万4,000人増、うち財部門が2万2,000人増、主な業種としては建設業が1万7,000人増、製造業が6,000人増だった。

サービス部門は14万2,000人増、主な業種では、教育・医療サービス業が7万4,000人増、外食サービスを中心とした娯楽・接客業が4万人増と、この2部門が引き続き牽引しているかたちだ。情報業は1万4,000人増と2カ月連続のプラス、対事業所サービスは1万3,000人増、商業・運輸・倉庫業は横ばいだった。政府部門は5万2,000人増だった。

平均時給は34.27ドル（前月34.12ドル）で、前月比0.4%増（前月0.4%増）、前年同月比4.0%増（前月4.0%増）だった。市場予想は前月比0.3%増、前年同月比4.1%増で、いずれも市場予測を上回った。前年同月比でみて伸びが高かった業種は製造業（5.7%）金融業（5.0%）、建設業（4.6%）など、伸びが低かった業種は教育・医療サービス（2.5%）、情報通信業（3.6%）と、前月と同様の構成だった。

今回の雇用統計は、新規雇用者数は20万人を上回っているものの、10～12月の3カ月平均では約16万人となり、ほぼ巡航速度に回帰しつつある。また、失業率は横ばいとなったものの、これは労働参加率の低下によるところが大きく、雇用情勢が徐々に軟化していることを示していると言えそうだ。また、今回公表された雇用統計以外の統計でも、例えば、全米供給管理協会（ISM）が公表している景況感指数では製造業・非製造業ともに、雇用を大きく減少させ始めていることが示唆されている。

他方で、雇用情勢に軟化のサインが見られ始めているにもかかわらず、賃金上昇率は高止まりしている。賃金上昇率が高く保たれることは、エネルギー価格の下落などに牽引されてインフレ率が低下する中で実質賃金を上昇させ、短期的には消費を下支えする可能性がある。一方で、高い賃金上昇率の継続はサービス価格の高止まりを招き、インフレ率の低下の遅れに伴って、連邦準備制度理事会（FRB）による金融引き締め長期化につながる恐れもある。また、生産性の上昇を伴わなければ、企業収益を圧迫する材料にもなりかねない。中期的には米国経済にとってマイナスにもなり得ることから、賃金の動向については注意が必要だ。

## ○米財務省と IRS、クリーン水素製造税額控除に関する規則案を公表

米国財務省と内国歳入庁（IRS）は 12 月 22 日、インフレ削減法（IRA）に基づくクリーン水素製造税額控除に関する規則案を公表した。同税額控除は、環境汚染を最小限に抑えたクリーン水素の製造をより経済的に競争力のあるものにするるとともに、米国のクリーン水素産業の発展を加速させることを目的とする。

クリーン水素製造税額控除は、水素製造時における温室効果ガス（GHG）のライフサイクル排出量に応じ、製造された水素 1 キログラム当たり 0.6 ドル～3 ドルの範囲で付与される。税額控除は、2033 年までに建設が開始されるプロジェクトに対して、水素製造施設が稼働した日から 10 年間利用可能だ。

規則案では、税額控除を請求する水素製造者が購入する、エネルギー属性証明書（EAC）への記載が必要な 3 つの基準が次のとおり示された。これら基準は、環境団体などからの要請を反映したものとみられる。

- ・ クリーンな新規電力：水素施設が稼働して 3 年以内に商業運転を開始したクリーンな発電所は、クリーンな新規電源とみなす。発電機の容量追加による発電も同様。
- ・ 供給可能なクリーン電力：クリーンな電力は、水素製造者と同じ地域から供給される必要がある。
- ・ タイムマッチング：税額控除を請求する電解槽の稼働と（上記クリーン電力の）発電を同じ時間帯に行う必要がある。移行期間として、時間単位の追跡システムの普及が見込まれる 2028 年までは 1 年単位の一致を許可。

規則案の公表を受け、企業からは、水素製造に新たな電力設備を使用するとの要件はプロジェクトの開発や立地を制限する、といった声も早くも上がっている。時間ごとに水素製造とクリーンな電力の使用を一致させる規定が 2028 年から適用されることについても、多くの企業や団体にとっては想定を上回る早期となったもようだ（「ウォールストリート・ジャーナル」紙電子版 2023 年 12 月 22 日）。財務省と IRS は、今回の規則案を 12 月 26 日に官報に掲載した。掲載後 60 日間のパブリックコメントを受け付けており、関連企業や団体は最終規則の発行前にコメントを提出することが可能としている。

今回の規則案発表に際し、バイデン政権でクリーンエネルギーのイノベーションと実装を担当するジョン・ポDESTA 大統領上級顧問は「IRA の水素税額控除は、重工業や重量物の輸送など、脱炭素化が困難なセクターからの排出を削減する上で重要な、クリーン水素産業の構築に役立つ」とのコメントを寄せた。一方で、産業界からは規則案の内容に反発が出ており、エアバスやゼネラルモーターズ（GM）、燃料電池メーカーのプラグパワーなどが加盟する燃料電池・水素エネルギー協会のフランク・ウォラク社長兼最高経営責任者（CEO）は「これらの規制や要件は、自国産業、投資促進、製造・技術に係る米国のリーダーシップを不必要に抑制する」との声明を規則案同日に発表した。規則案の策定を機に、再生エネルギー分野で太陽光や風力発電に比べ遅れが目立つ水素利用が進むのか、今後の行方が注目される。

## ○米連邦道路局、EV 充電器の標準化に向け情報提供依頼書を発行へ

米国運輸省連邦道路局（FHWA）は 12 月 19 日、電気自動車（EV）充電器に関する情報提供依頼書（RFI）を近く発行すると発表した。便利で信頼できる米国製の EV 充電器の全国ネットワーク構築に向け、新技術と継続的な技術革新を可能とする EV 充電ステーションの最低限の標準と要件の更新に対し、FHWA が関係者のフィードバックを求めるものだ。

FHWA は、急速に進歩する技術に柔軟かつ素早く対応できるよう、連邦政府の資金提供を受ける充電器の最低限の標準と要件を設定する。これは、信頼できる消費者エクスペリエンスを全米で確保するための標準を設定するとともに、発展途上の業界に技術革新の余地を作るためだ。

EV 充電の新しい標準としては、自動車技術者協会 (SAE、注) が発行する J3400 規格の実装により、どのサプライヤーやメーカーも、テスラが開発した北米充電規格 (NACS) コネクタを使用、展開可能となる。自動車メーカーの多くは 2025 年から販売する新車両に採用し、既存の販売車両に対しては早ければ 2024 年春に車両所有者へのコネクタ変換アダプターの提供を発表している。米運輸省とエネルギー省の合同事務局は SAE と協力して、前例のない早さで標準化の手順と日程を策定した。今回の FHWA による RFI は、J3400 のような新たな規格が将来にも最低限の標準・要件として取り込まれることを確実にすることを狙いとす。

FHWA のシャイレン・バット局長は「EV 充電技術は急速に発展しており、連邦政府が技術革新の余地を持つことは重要だ。われわれは全米の EV 充電ネットワークが全ての車種の EV 運転者のニーズを満たすべく、連邦政府、州政府、地域のパートナー、民間と手を携えて進めていく」と述べている。

SAE は 12 月 19 日に EV 充電の NACS 標準化に向け、技術情報報告書を発表しており、SAE 規格の J3400 は 2024 年秋にリリースの予定という。

(注) 航空宇宙、自動車、商用車業界の 12 万 8,000 人を超えるエンジニア、関連技術の専門家が所属する非営利団体

### ○米財務省と内国歳入庁、IRA でのバッテリー生産に対する税額控除の細則発表

米国財務省と内国歳入庁 (IRS) は 12 月 15 日、インフレ削減法 (IRA) に基づく先端製造業に対する税額控除 (内国歳入法 45X) の詳細を示した規則案 (ガイダンス) の中で、クリーンビークル (注) に搭載するバッテリーの生産に対する税額控除の細則を明らかにした。

2022 年 8 月に成立した IRA の 45X (b) (1) (J) ~ (M) 項では、バッテリー生産者に対し、(1) 電極活性物質の生産にかかる費用の 10%相当額、(2) バッテリーセルの場合、1 キロワット時 (kWh) 当たり 35 ドル、(3) バッテリーモジュールの場合、1kWh 当たり 10 ドル、(4) 対象となる重要鉱物の生産にかかる費用の 10%相当額の税額控除を認めている。いずれも米国での生産が要件になっており、2023 年 1 月以降販売された製品に対し適用する。電極活性物質、バッテリーセル、バッテリーモジュール (総称してバッテリーコンポーネント) に対する控除額は 2030 年以降は段階的に低減するが、重要鉱物に関してはその限りではない。

今回の規則案では、バッテリーコンポーネントと、対象となる重要鉱物の定義などを詳細に示し、後者に関しては純度要件を満たす人工グラファイトも対象となることを明記した。また、米国での生産要件に関しては、コンポーネント製造に使用する構成要素、材料、サブコンポーネントは対象外となることを盛り込んだ。さらに、重要鉱物に関しては、化学的処理と精錬過程を対象とし、原材料の「抽出」は対象外とした。全米鉱業協会はこれを受けて「このガイダンスは、われわれが必要とする安全で信頼できる鉱物のサプライチェーンを奨励するという議会の意図を支持するものではない」「財務省による法律の誤解は (疑わしい環境、労働、安全基準の下で生産された) 安価な鉱物を過剰供給し、世界の一次産品市場に氾濫させようとする中国の意図に起因する流れを納税者の税金で増大させることにつながる」と述べている。今回の規定案については、2024 年 2 月 13 日までパブリックコメントを受け付けているほか、2024 年 2 月 22 日に公聴会が開催される予定だ。

(注) バッテリー式電気自動車 (BEV)、プラグインハイブリッド車 (PHEV)、燃料電池車 (FCV) の総称

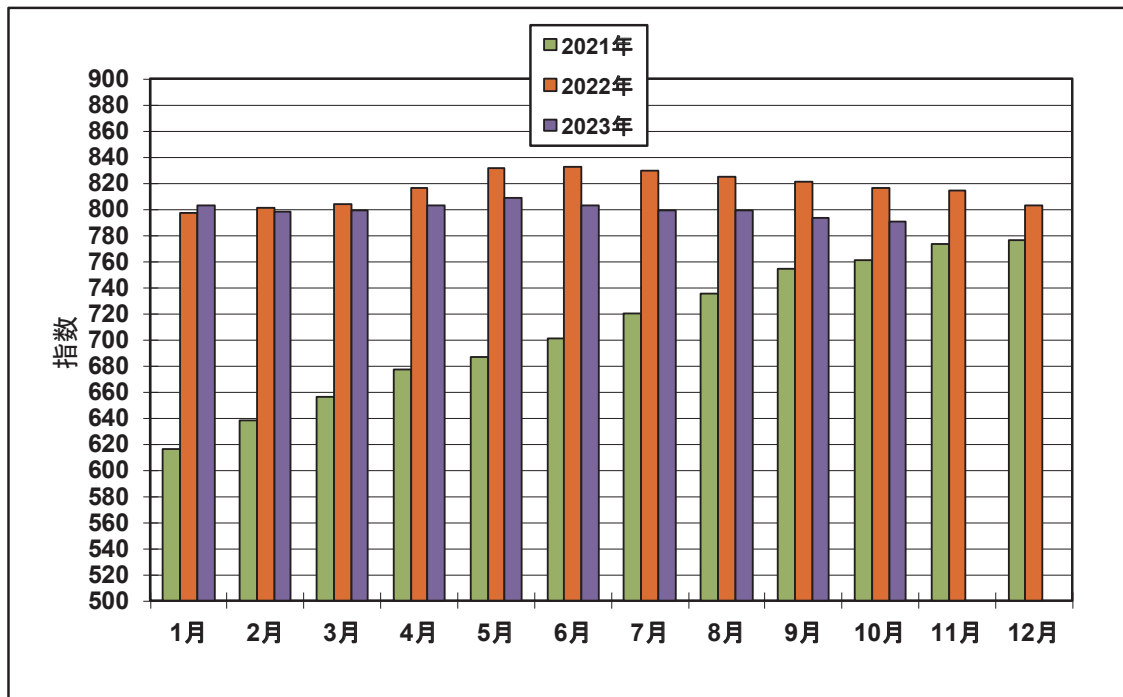
## ●化学プラント情報

○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10月 (速報値)	2023年09月 (実績)	2022年10月 (実績)
<b>指数</b>	790.8	793.3	816.2
<b>機器</b>	992.0	995.7	1,034.4
熱交換器及びタンク	808.0	812.8	865.7
加工機械	1,016.0	1,021.8	1,040.4
管、バルブ及びフィッティング	1,329.7	1,330.2	1,462.3
プロセス計器	560.5	562.2	549.6
ポンプ及びコンプレッサー	1,484.4	1,484.4	1,321.8
電気機器	802.7	801.8	781.1
構造支持体及びその他のもの	1,103.4	1,112.5	1,160.6
建設労務	375.1	374.6	362.4
建物	801.0	808.0	807.8
エンジニアリング及び管理	315.7	313.3	311.6

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」2024年1月号より作成)



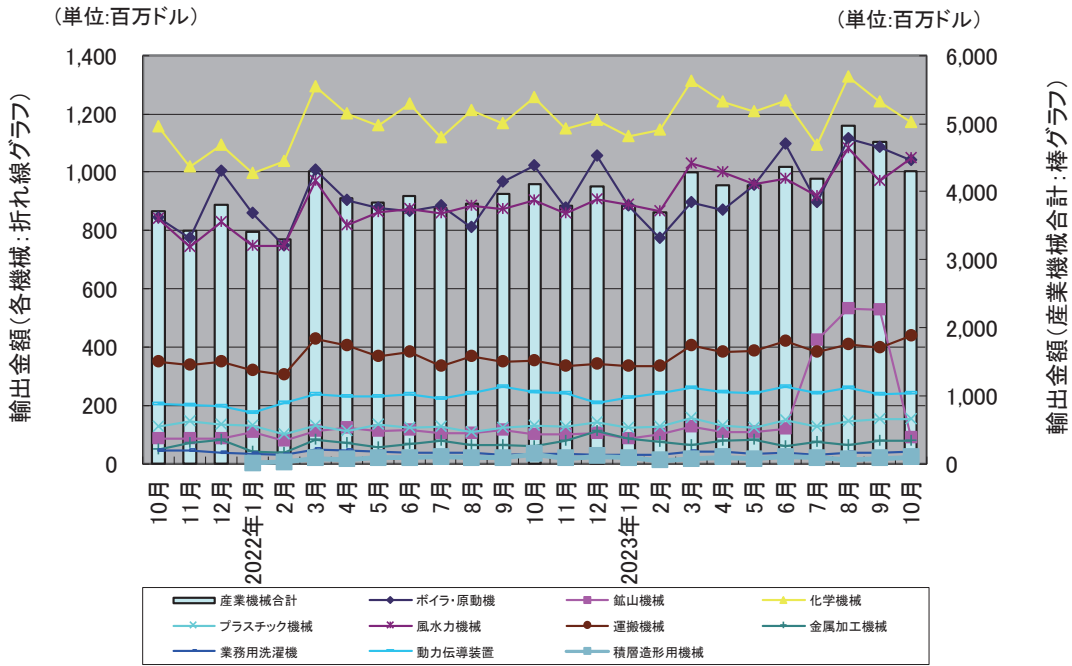
## ●米国産業機械の輸出入統計（2023年10月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2023年10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、43億267万ドル（対前年同月比4.7%増）となった。ボイラ・原動機、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、金属加工機械、業務用洗濯機は対前年同月比がプラスとなったが、鉱山機械、化学機械、動力伝導装置、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、63億1,604万ドル（対前年同月比6.7%増）となった。ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、運搬機械、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、20億1,337万ドルとなり、94ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。ボイラ・原動機を除くすべての機械で輸入超過となった。
- (4) 各機械の輸出入の概要は、次の通りである。
  - ① ボイラ・原動機は、輸出が10億4,058万ドル（対前年同月比1.8%増）となり、液体原動機（シリンダ）やその他原動機などの増加により、6ヵ月連続で前年同月比がプラスとなった。輸入は9億1,228万ドル（対前年同月比9.6%増）となり、ガスタービン（>5MW）や液体原動機（シリンダ）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8,991万ドル（対前年同月比9.9%減）となり、選別機や破砕機などの減少により、5ヵ月振りに前年同月比がマイナスとなった。輸入は1億7,171万ドル（対前年同月比0.6%増）となり、選別機や破砕機などの増加により、33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11億7,211万ドル（対前年同月比7.0%減）となり、温度処理機械（熱交換装置）や分離ろ過機（液体ろ過機）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。輸入は15億3,837万ドル（対前年同月比8.1%増）となり、タンクや混合機などの増加により、15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1億5,096万ドル（対前年同月比15.8%増）となり、射出成形機や真空成形機などの増加により、対前年同月比が5ヵ月連続でプラスとなった。輸入は2億7,641万ドル（対前年同月比5.2%減）となり、射出成型機やその他の機械などの減少により、2ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。
  - ⑤ 風水力機械は、輸出が10億4,932万ドル（対前年同月比16.0%増）となり、圧縮機（遠心式及び軸流式）や圧縮機（その他圧縮機>746KW）などの増加により、21ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は13億2,762万ドル（対前年同月比3.1%減）となり、圧縮機（その他圧縮機>746KW）や送風機（その他軸流式）などの減少により、3ヵ月連

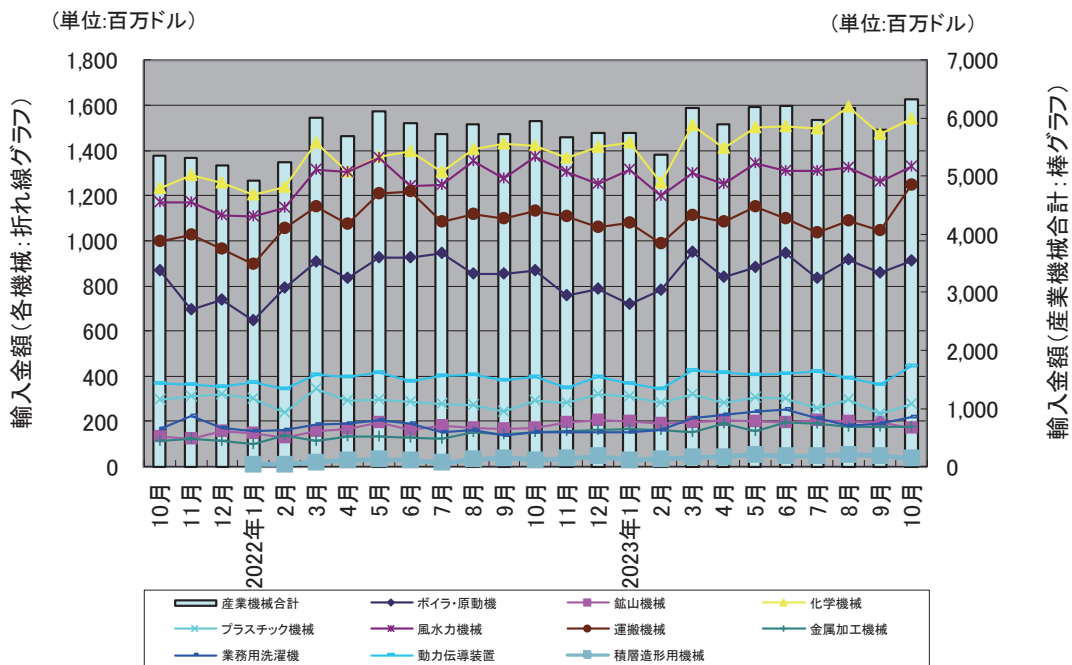
続で対前年同月比がマイナスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が4億3,954万ドル（対前年同月比25.4%増）となり、クレーン（非固定天井・ガントリ等）や巻上機（プーリタ・ホイス：その他）などの増加により、6ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は12億4,665万ドル（対前年同月比9.9%増）となり、巻上機（その他の機械装置）やその他連続式エレベ・コンベヤ（その他のもの）などの増加により、6ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。
- ⑦ 金属加工機械は、輸出が7,820万ドル（対前年同月比26.2%増）となり、熱間鍛造機（数値制御式プレスブレーキ）や熱間鍛造機（その他の数値制御式）などの増加により、2ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億7,789万ドル（対前年同月比18.8%増）となり、圧延機（冷間圧延用）や熱間鍛造機（数値制御式プレスブレーキ）などの増加により、15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4,044万ドル（対前年同月比17.3%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、3ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は2億2,065万ドル（対前年同月比44.2%増）となり、洗濯機（10kg以下遠心脱水・その他）や洗濯機（10kg超）の増加により、9ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
- ⑨ 動力伝導装置は、輸出が2億4,162万ドル（対前年同月比1.6%減）となり、ギヤボックス等変速機（手動可変式）などの減少により、2ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は4億4,447万ドル（対前年同月比12.3%増）となり、ギヤボックス等変速機（固定比・その他）やギヤボックス等変速機（その他）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2,084万ドル（対前年同月比35.4%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）の減少により、4ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は3,574万ドル（対前年同月比14.4%増）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）などの増加により、10ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。



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10月		2022年10月		2023年10月	2022年10月	
			金額(A)	構成比	金額(B)	構成比	伸び率(%) 対前年比 伸比率(%)	金額(E)=A-C	金額(F)=B-D
1	ボイラ・原動機	機械類	428.503	41.2	471.029	46.1	-9.0	28.903	112.230
		部品	612.076	58.8	550.777	53.9	11.1	99.400	76.919
		小計	1,040.580	100.0	1,021.806	100.0	1.8	128.303	189.149
2	鉱山機械	機械類	29.730	33.1	35.709	35.8	-16.7	-65.207	-55.442
		部品	60.176	66.9	64.083	64.2	-6.1	-16.597	-15.480
		小計	89.906	100.0	99.793	100.0	-9.9	-81.804	-70.921
3	化学機械	機械類	885.882	75.6	961.807	76.3	-7.9	-381.214	-213.045
		部品	286.224	24.4	298.217	23.7	-4.0	14.954	49.745
		小計	1,172.106	100.0	1,260.024	100.0	-7.0	-366.260	-163.300
4	プラスチック機械	機械類	78.294	51.9	59.910	46.0	30.7	-96.621	-122.555
		部品	72.669	48.1	70.449	54.0	3.2	-28.822	-38.610
		小計	150.963	100.0	130.358	100.0	15.8	-125.444	-161.165
5	風水力機械	機械類	747.879	71.3	639.488	70.7	16.9	-237.559	-374.628
		部品	301.443	28.7	265.018	29.3	13.7	-40.735	-91.546
		小計	1,049.323	100.0	904.506	100.0	16.0	-278.294	-466.174
6	運搬機械	機械類	276.302	62.9	221.484	63.2	24.8	-616.502	-595.387
		部品	163.232	37.1	128.915	36.8	26.6	-190.612	-188.667
		小計	439.535	100.0	350.399	100.0	25.4	-807.114	-784.054
7	金属加工機械	機械類	59.853	76.5	56.463	91.1	6.0	-96.603	-57.670
		部品	18.348	23.5	5.491	8.9	234.1	-3.088	-30.105
		小計	78.201	100.0	61.954	100.0	26.2	-99.691	-87.775
8	業務用洗濯機	機械類	38.400	94.9	32.944	95.5	16.6	-159.975	-97.768
		部品	2.043	5.1	1.535	4.5	33.1	-20.234	-20.794
		小計	40.442	100.0	34.479	100.0	17.3	-180.209	-118.561
9	動力伝導装置	機械類	174.748	72.3	174.292	71.0	0.3	-150.435	-91.903
		部品	66.871	27.7	71.338	29.0	-6.3	-52.417	-58.256
		小計	241.620	100.0	245.630	100.0	-1.6	-202.852	-150.159
10	積層造形用機械	機械類	14.281	68.5	24.283	75.3	-41.2	-7.019	2.791
		部品	6.554	31.5	7.952	24.7	-17.6	-7.884	-1.793
		小計	20.835	100.0	32.235	100.0	-35.4	-14.903	0.998
産業機械合計		機械類	2,719.592	63.2	2,653.126	64.6	2.5	-1,775.214	-1,496.168
		部品	1,583.082	36.8	1,455.823	35.4	8.7	-238.152	-316.793
		合計	4,302.674	100.0	4,108.950	100.0	4.7	-2,013.366	-1,812.961

番号	産業機械名	区分	輸入				純輸出		
			2023年10月		2022年10月		増減率(%) (G)=(E-F)/F	対輸出割合(%) (H)=E/A	
			金額(C)	構成比	金額(D)	構成比	伸び率(%) 対前年比 伸比率(%)		
1	ボイラ・原動機	機械類	399.601	43.8	358.800	43.1	11.4	-74.2	6.75
		部品	512.676	56.2	473.858	56.9	8.2	29.2	16.24
		小計	912.277	100.0	832.657	100.0	9.6	-32.2	12.33
2	鉱山機械	機械類	94.937	55.3	91.151	53.4	4.2	-17.6	-219.33
		部品	76.773	44.7	79.563	46.6	-3.5	-7.2	-27.58
		小計	171.710	100.0	170.714	100.0	0.6	-15.3	-90.99
3	化学機械	機械類	1,267.096	82.4	1,174.852	82.5	7.9	-78.9	-43.03
		部品	271.270	17.6	248.472	17.5	9.2	-69.9	5.22
		小計	1,538.366	100.0	1,423.325	100.0	8.1	-124.3	-31.25
4	プラスチック機械	機械類	174.915	63.3	182.465	62.6	-4.1	21.2	-123.41
		部品	101.491	36.7	109.059	37.4	-6.9	25.4	-39.66
		小計	276.406	100.0	291.524	100.0	-5.2	22.2	-83.10
5	風水力機械	機械類	985.438	74.2	1,014.116	74.0	-2.8	36.6	-31.76
		部品	342.179	25.8	356.564	26.0	-4.0	55.5	-13.51
		小計	1,327.617	100.0	1,370.680	100.0	-3.1	40.3	-26.52
6	運搬機械	機械類	892.804	71.6	816.871	72.0	9.3	-3.5	-223.13
		部品	353.844	28.4	317.582	28.0	11.4	-1.0	-116.77
		小計	1,246.648	100.0	1,134.453	100.0	9.9	-2.9	-183.63
7	金属加工機械	機械類	156.456	88.0	114.133	76.2	37.1	-67.5	-161.40
		部品	21.436	12.0	35.596	23.8	-39.8	89.7	-16.83
		小計	177.892	100.0	149.729	100.0	18.8	-13.6	-127.48
8	業務用洗濯機	機械類	198.375	89.9	130.712	85.4	51.8	-63.6	-416.61
		部品	22.276	10.1	22.328	14.6	-0.2	2.7	-990.62
		小計	220.651	100.0	153.040	100.0	44.2	-52.0	-445.60
9	動力伝導装置	機械類	325.183	73.2	266.195	67.3	22.2	-63.7	-86.09
		部品	119.289	26.8	129.594	32.7	-8.0	10.0	-78.39
		小計	444.472	100.0	395.789	100.0	12.3	-35.1	-83.96
10	積層造形用機械	機械類	21.300	59.6	21.492	68.8	-0.9	-351.5	-49.15
		部品	14.438	40.4	9.745	31.2	48.2	-339.7	-120.28
		小計	35.738	100.0	31.237	100.0	14.4	-1,592.9	-71.53
産業機械合計		機械類	4,494.806	71.2	4,149.294	70.1	8.3	-18.7	-65.27
		部品	1,821.234	28.8	1,772.616	29.9	2.7	24.8	-15.04
		合計	6,316.040	100.0	5,921.910	100.0	6.7	-11.1	-46.79

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10月		2022年10月		Ch.(%)
			数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h)	*	346	3,473	10	0,098	3451.5
12	水管ボイラ(<45t/h)	*	142	0,836	263	1,984	-57.9
19	その他蒸気発生ボイラ	*	362	5,098	328	2,622	94.4
20	過熱水ボイラ	*	380	2,870	49	0,397	623.3
90 - 0010	部分品(熱交換器)	*	174	0,778	740	0,871	-10.7
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ)	*	52	0,775	177	2,425	-68.1
0050	補助機器(その他)	*	62	0,461	24	0,614	-24.8
20	蒸気原動機用復水器	*	50	0,460	58	0,951	-51.6
8406 - 10	蒸気タービン(船用)		2	0,039	29	0,081	-51.4
81	蒸気タービン(>40MW)		0	0,000	2	0,082	-100.0
82	蒸気タービン(≤40MW)		6	0,520	18	0,657	-20.8
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)		290	0,155	191	0,573	-73.0
12	液体タービン(≤10MW)		3	0,058	1	0,020	188.9
13	液体タービン(>10MW)		1	0,074	211	0,080	-8.4
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)		66	27,240	57	24,116	13.0
82	ガスタービン(>5MW)		166	136,827	112	219,677	-37.7
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)		93,051	120,187	89,155	115,230	4.3
29	液体原動機(その他)		69,036	59,855	60,300	46,768	28.0
31	気体原動機(シリンダ)		163,293	21,124	147,898	18,081	16.8
39	気体原動機(その他)		39,061	21,995	37,727	17,152	28.2
80	その他原動機		332,238	25,678	214,569	18,550	38.4
機械類合計			-	428,503	-	471,029	-9.0
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)		X	8,390	X	5,096	64.6
8404 - 90	部品(補助機器用)		X	3,494	X	1,811	93.0
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)		X	29,767	X	19,762	50.6
8410 - 90	部品(液体タービン用)		X	1,955	X	1,893	3.3
8411 - 99	部品(ガスタービン用)		X	463,912	X	424,484	9.3
8412 - 90	部品(その他)		X	104,558	X	97,730	7.0
部品合計			-	612,076	-	550,777	11.1
総合計			-	1,040,580	-	1,021,806	1.8

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名		2023年10月		2022年10月		Ch.(%)
			数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機		196	8,338	389	7,264	14.8
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)		8,444	3,084	5,290	1,629	89.3
8474 - 10	選別機		318	9,601	293	11,432	-16.0
20	破碎機		200	7,609	337	12,802	-40.6
39	混合機		79	1,097	180	2,582	-57.5
機械類合計			-	29,730	-	35,709	-16.7
8474 - 90	部品		X	60,176	X	64,083	-6.1
部品合計			-	60,176	-	64,083	-6.1
総合計			-	89,906	-	99,793	-9.9

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (3) 化学機械（輸出）

(単位: 百万ドル・億円, \$1=100円)

HSコード	品名	2023年10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	114,808	28,601	259,224	23,095	23.8
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	22,702	16,181	29,194	15,570	3.9
20	"(滅菌器)	2,178	11,547	1,925	10,149	13.8
35	"(乾燥機・紙パ用)	64	1,553	4	0,229	577.8
39	"(乾燥機・その他)	1,721	7,278	2,259	9,704	-25.0
40	"(蒸留機)	1,763	6,623	105	0,804	723.9
50	"(熱交換装置)	197,797	126,145	191,180	166,754	-24.4
60	"(気体液化装置)	410	13,957	574	6,916	101.8
89	"(その他)	16,697	63,548	18,262	67,215	-5.5
8405 - 10	発生炉ガス発生機	5,615	7,350	54,207	6,589	11.6
8479 - 82	混合機	17,906	24,451	18,489	31,357	-22.0
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	450	0,158	47	0,194	-18.7
8421 - 19	"(遠心分離機)	1,380	14,904	1,634	19,983	-25.4
29	"(液体ろ過機)	14,123,438	204,143	13,390,373	229,863	-11.2
32 注1	"(気体ろ過機・内燃機関)	714,200	163,029	724,973	146,799	11.1
39	"(気体ろ過機・その他)	3,394,227	180,149	4,426,949	205,585	-12.4
8439 - 10	紙パ製造機械(バルブ用)	40	0,972	43	0,594	63.6
20	"(製紙用)	28	0,647	35	0,447	44.8
30	"(仕上用)	2	0,085	6	0,454	-81.3
8441 - 10	"(切断機)	518	11,335	577	13,108	-13.5
40	"(成形用)	4	0,121	67	2,096	-94.2
80	"(その他)	102	3,105	173	4,305	-27.9
機械類合計		-	885,882	-	961,807	-7.9
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	5,770	X	15,686	-63.2
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	1,366	X	2,814	-51.5
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	11,114	X	10,652	4.3
99	部品(ろ過機用)	X	226,135	X	228,546	-1.1
8439 - 91	部品(バルブ製造機用)	X	8,772	X	9,135	-4.0
99	部品(製紙・仕上用)	X	10,885	X	9,642	12.9
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	22,182	X	21,743	2.0
部品合計		-	286,224	-	298,217	-4.0
総合計		-	1,172,106	-	1,260,024	-7.0

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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	142	13,974	97	11,052	26.4
20	押出成形機	182	12,075	172	11,113	8.7
30	吹込み成形機	53	2,206	29	2,159	2.1
40	真空成形機	1,052	23,500	261	5,613	318.7
51	その他の機械(成形用)	20	0,139	276	2,990	-95.3
59	その他のもの(成形用)	259	11,999	267	12,447	-3.6
80	その他の機械	748	14,401	993	14,536	-0.9
機械類合計		2,456	78,294	2,095	59,910	30.7
8477 - 90	部品	X	72,669	X	70,449	3.2
部品合計		-	72,669	-	70,449	3.2
総合計		-	150,963	-	130,358	15.8

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設置型)	54,615	26,415	75,110	28,365	-6.9
30	“(ピストンエンジン用)	1,322,394	116,973	1,094,546	113,024	3.5
50 - 0010	“(油井用往復容積式)	671	6,246	764	7,719	-19.1
0050	“(ダイアフラム式)	47,095	25,523	55,817	24,886	2.6
0090	“(その他往復容積式)	10,459	31,358	12,190	41,925	-25.2
60 - 0050	“(油井用回転容積式)	36	0,621	42	0,566	9.6
0070	“(ローラポンプ)	4,071	1,220	4,343	1,381	-11.7
0090	“(その他回転容積式)	15,862	48,869	14,066	34,891	40.1
70	“(紙バ用等遠心式)	213,652	105,829	250,566	104,659	1.1
81	“(タービンポンプその他)	106,524	44,328	87,553	42,932	3.3
82	液体エレベータ	3,236	4,602	883	0,492	835.6
8414 - 80 - 1618	圧縮機(定置往復式≤11.19KW)	13,029	4,880	12,320	4,817	1.3
1642	“(11.19KW< ≤74.6KW)	33	0,760	151	1,788	-57.5
1655	“( >74.6KW)	286	2,201	304	2,434	-9.6
1660	“(定置回転式≤11.19KW)	247	0,765	553	1,287	-40.6
1667	“(11.19KW< ≤74.6KW)	66	1,150	156	2,284	-49.6
1675	“( >74.6KW)	178	3,605	288	5,826	-38.1
1680	“(定置式その他)	11,079	5,088	14,188	5,576	-8.8
1685	“(携帯式<0.57m3/min.)	138	1,273	75	0,672	89.5
1690	“(携帯式その他)	48,431	4,875	41,110	6,112	-20.2
2015	“(遠心式及び軸流式)	443	52,717	129	8,413	526.6
2055	“(その他圧縮機≤186.5KW)	1,341	11,133	1,293	8,080	37.8
2065	“(186.5KW< ≤746KW)	143	4,340	7	0,410	957.9
2075	“( >746KW)	43	41,872	19	4,175	902.9
9000	“(その他)	149,102	50,559	118,052	35,313	43.2
59 - 9080	送風機(その他)	1,902,308	108,041	2,082,485	113,812	-5.1
10	真空ポンプ	151,434	42,639	90,599	37,648	13.3
機械類合計		4,056,916	747,879	3,957,609	639,488	16.9
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	25,754	X	24,046	7.1
9010	“(その他エンジン用ポンプ)	X	10,641	X	11,674	-8.8
9520	“(ポンプ用その他)	X	138,259	X	132,576	4.3
92	“(液体エレベータ)	X	1,285	X	1,102	16.6
8414 - 90 - 1080	“(その他送風機)	X	31,063	X	24,085	29.0
2095	“(その他圧縮機その他)	X	45,894	X	38,404	19.5
9100	“(真空ポンプ)	X	48,547	X	33,132	46.5
部品合計		-	301,443	-	265,018	13.7
総合計		-	1,049,323	-	904,506	16.0

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

## (6) 運搬機械 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年10月		2022年10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)	73	1.388	88	1.999	-30.6
12	" (移動リフト・ストラドル)	280	4.340	740	4.143	4.8
19	" (非固定天井・ガンドリ等)	184	6.561	183	3.686	78.0
20	" (タワークレーン)	26	0.708	14	0.110	542.3
30	" (門形ジブクレーン)	306	2.114	241	1.493	41.6
91	" (道路走行車両装備用)	373	6.718	375	6.458	4.0
99	" (その他のもの)	369	4.214	109	1.843	128.7
8425 - 39	巻上機 (ウィン・キャップ:その他)	3,223	8.537	4,674	8.727	-2.2
11	" (プーリタ・ホイスト:電動)	3,486	11.980	2,403	10.413	15.0
19	" (" :その他)	14,581	8.598	5,851	3.381	154.3
31	" (ウィンチ・キャブ:電動)	11,758	8.825	12,402	6.615	33.4
8428 - 60	" (ケーブルカー等けん引装置)	86	0.439	165	1.211	-63.7
70	" (産業用ロボット)	476	12.578	445	10.925	15.1
90 - 0310	" (森林での丸太取扱装置)	319	5.542	185	3.673	50.9
0390	" (その他の機械装置)	92,103	73.048	100,580	52.341	39.6
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	207	0.822	366	1.152	-28.6
42	" (液圧式その他)	11,026	7.570	23,826	9.641	-21.5
49	" (その他のもの)	286,460	8.792	309,588	8.277	6.2
8428 - 20 - 0010	エスカレーター・エレベータ (空圧式コンベヤ)	235	3.039	446	6.040	-49.7
0050	" (空圧式エレベータ)	292	2.729	567	5.371	-49.2
10	" (非連続エレ・スキップホ)	1,850	25.285	1,079	18.378	37.6
40	" (エスカレーター・移動歩道)	9	0.379	17	0.372	1.9
31	その他連続式エレベ・コンベヤ (地下使用形)	20	0.430	14	0.422	1.9
32	" (その他バケット型)	82	2.500	61	2.672	-6.4
33	" (その他ベルト型)	1,610	22.059	1,123	15.898	38.8
39	" (その他のもの)	12,810	47.106	23,126	36.242	30.0
機械類合計		442,244	276.302	488,668	221.484	24.8
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリタタック・ホイスト用)	X	3.625	X	2.427	49.4
0090	" (その他巻上機等用)	X	11.743	X	9.297	26.3
31 - 0020	" (スキップホイスト用)	X	0.514	X	0.294	75.0
0040	" (エスカレーター用)	X	7.691	X	7.169	7.3
0060	" (非連続作動エレベータ用)	X	3.902	X	3.596	8.5
39 - 0010	" (空圧式エレベ・コンベ用)	X	45.141	X	43.156	4.6
0050	" (石油・ガス田機械装置用)	X	13.066	X	9.377	39.3
0090	" (その他の運搬機械用)	X	45.917	X	32.986	39.2
49 - 1010	" (天井・ガント・門形等用)	X	14.237	X	8.427	68.9
1060	" (移動リ・ストラドル等用)	X	3.429	X	1.744	96.6
1090	" (その他クレーン用)	X	13.967	X	10.443	33.7
部品合計		-	163.232	-	128.915	26.6
総合計		-	439.535	-	350.399	25.4

(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



(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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	1	0.054	5	0.103	-47.4
21	"(熱間及び熱・冷組合せ)	12	0.625	5	0.042	1389.1
22	"(冷間圧延用)	3	0.068	24	0.388	-82.5
8462 - 11 注1	熱間鍛造機(密閉型)	97	6.898	73	11.180	-38.3
19 注1	"(その他)	31	2.095	15	2.732	-23.3
22 注1	"(形状成型機)	257	3.139	141	2.394	31.1
23 注1	"(数値制御式プレスブレーキ)	333	4.408	17	1.586	177.9
24 注1	"(数値制御式パネルベンダー)	1	0.096	3	0.207	-53.8
25 注1	"(数値制御式ロール成型機)	5	0.099	2	0.422	-76.6
26 注1	"(その他の数値制御式)	277	6.304	106	1.216	418.5
29	"(その他)	2,375	13.901	3,324	19.737	-29.6
32 注1	スリッター機等(スリッター機・切断機)	190	1.913	4	0.138	1283.2
33 注1	"(数値制御式剪断機)	18	0.742	1	0.056	1233.3
39	"(その他)	382	0.255	740	0.563	-54.7
42 注1	"(数値制御式)	31	4.620	56	3.035	52.2
49	"(その他)	903	2.414	631	2.120	13.8
51 注1	炉心管(数値制御式)	34	1.937	1	0.060	3129.0
59 注1	"(その他)	6	0.130	83	1.879	-93.1
61 注1	冷間金属加工(液圧プレス)	33	0.893	38	1.427	-37.4
62 注1	"(機械プレス)	236	4.237	44	1.460	190.2
63 注1	"(サーボプレス)	161	2.329	35	0.982	137.2
69 注1	"(その他)	7	0.072	9	0.167	-56.8
90 注1	その他	485	2.624	638	4.569	-42.6
機械類合計		5,878	59.853	5,995	56.463	6.0
8455 - 90	部品(圧延機用) *	X	18.348	X	5.491	234.1
部品合計		-	18.348	-	5.491	234.1
総合計		-	78.201	-	61.954	26.2

注1: HS2022改正に伴う新規品目

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「\*」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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	474	0.224	216	0.152	47.4
19	"( "・その他)	209	0.089	463	0.210	-57.7
20	"(10kg超)	60,852	28.130	51,504	24.809	13.4
8451 - 10	ドライクリーニング機	20	0.231	32	0.458	-49.4
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	15,626	9.726	14,696	7.316	33.0
機械類合計		77,181	38.400	66,911	32.944	16.6
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	2.043	X	1.535	33.1
部品合計		-	2.043	-	1.535	33.1
総合計		-	40.442	-	34.479	17.3

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (9) 動力伝導装置 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2023年10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	9,978	13.745	7,797	11.680	17.7
4010	ギヤボックス等変速機(固定比)	9,587	33.785	10,468	30.360	11.3
4050	〃(手動可変式)	270,190	64.913	17,311	80.518	-19.4
7000	〃(その他)	3,977	12.624	3,959	10.909	15.7
9000	歯車及び歯車伝導機	14,636,327	49.682	12,049,403	40.825	21.7
機械類合計		-	174.748	-	174.292	0.3
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	66.871	X	71.338	-6.3
部品合計		-	66.871	-	71.338	-6.3
総合計		-	241.620	-	245.630	-1.6

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8485 - 10 注1	積層造形用機械(メタル)	1,000	1.890	394	1.795	5.3
20 注1	〃(プラスチック)	599	11.810	1,207	21.569	-45.2
30 注1	〃(プラスター)	1	0.045	4	0.012	260.7
80 注1	〃(その他)	603	0.536	200	0.906	-40.8
機械類合計		-	14.281	-	24.283	-41.2
8485 - 90 注1	部品(積層造形用機械)	X	6.554	X	7.952	-17.6
部品合計		-	6.554	-	7.952	-17.6
総合計		-	20.835	-	32.235	-35.4

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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	0	0.000	2	0.003	-100.0
12	水管ボイラ(<45t/h) *	19	0.084	20	0.311	-72.9
19	その他蒸気発生ボイラ *	685	12.424	136	1.405	784.1
20	過熱水ボイラ *	14	0.036	49	1.728	-97.9
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	318	1.948	37	0.077	2,422.5
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	7	0.043	17	0.326	-86.7
0050	補助機器(その他) *	321	3.942	297	2.004	96.7
20	蒸気原動機用復水器 *	73	0.221	203	3.932	-94.4
8406 - 10	蒸気タービン(船用)	4	0.119	0	0.000	-
81	蒸気タービン(>40MW)	15	0.038	225	4.175	-99.1
82	蒸気タービン(≤40MW)	36	3.833	5	0.032	11729.0
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)	1	0.003	19	0.021	-86.3
12	液体タービン(≤10MW)	0	0.000	0	0.000	-
13	液体タービン(>10MW)	5	0.907	1	0.045	1923.1
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)	59	33.217	62	30.493	8.9
82	ガスタービン(>5MW)	73	34.119	14	16.457	107.3
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)	711,231	162.756	1,021,731	150.362	8.2
29	液体原動機(その他)	142,660	88.387	154,676	88.878	-0.6
31	気体原動機(シリンダ)	714,757	35.301	690,831	33.829	4.3
39	気体原動機(その他)	121,182	12.598	101,279	14.778	-14.8
80	その他原動機	189,324	9.626	437,167	9.942	-3.2
機械類合計		-	399.601	-	358.800	11.4
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	X	4.991	X	7.636	-34.6
8404 - 90	部品(補助機器用)	X	1.873	X	5.799	-67.7
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	X	16.571	X	5.570	197.5
8410 - 90	部品(液体タービン用)	X	3.711	X	2.797	32.7
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	X	271.797	X	217.405	25.0
8412 - 90	部品(その他)	X	213.734	X	234.650	-8.9
部品合計		-	512.676	-	473.858	8.2
総合計		-	912.277	-	832.657	9.6

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

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機	2,897	9.957	140,300	11.671	-14.7
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	59,321	4.799	39,743	4.383	9.5
8474 - 10	選別機	6,088	35.786	2,075	31.450	13.8
20	破碎機	1,057	42.711	518	41.818	2.1
39	混合機	496	1.685	1,230	1.829	-7.9
機械類合計		-	94.937	-	91.151	4.2
8474 - 90	部品	X	76.773	X	79.563	-3.5
部品合計		-	76.773	-	79.563	-3.5
総合計		-	171.710	-	170.714	0.6

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

## (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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	95,805	89,994	111,068	47,683	88.7
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	214,019	51,756	135,809	36,151	43.2
20	"(滅菌器)	52,813	25,842	16,571	18,956	36.3
35	"(乾燥機・紙パ用)	517	2,550	44	0,918	177.6
39	"(乾燥機・その他)	20,266	34,076	20,021	21,812	56.2
40	"(蒸留機)	8,774	4,403	27,010	16,615	-73.5
50	"(熱交換装置)	1,172,695	140,516	1,252,759	153,097	-8.2
60	"(気体液化装置)	2,274	16,387	11,257	9,814	67.0
89	"(その他)	329,842	92,028	392,264	90,221	2.0
8405 - 10	発生炉ガス発生機	402,326	3,205	377,967	3,147	1.8
8479 - 82	混合機	88,370	104,156	147,782	74,415	40.0
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	5	0,029	61	0,214	-86.4
8421 - 19	"(遠心分離機)	273,100	20,568	100,445	27,456	-25.1
29	"(液体ろ過機)	28,194,814	121,130	23,547,371	123,527	-1.9
32 注1	"(気体ろ過機・内燃機関)	1,244,236	269,349	1,096,936	244,121	10.3
39	"(気体ろ過機・その他)	12,179,646	227,241	11,565,255	242,306	-6.2
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	9	0,913	14	2,466	-63.0
20	"(製紙用)	35	4,403	52	5,138	-14.3
30	"(仕上用)	112	7,512	156	8,461	-11.2
8441 - 10	"(切断機)	293,181	32,921	282,890	26,890	22.4
40	"(成形用)	84	2,261	50	1,621	39.5
80	"(その他)	1,175	15,856	775	19,820	-20.0
機械類合計		-	1,267,096	-	1,174,852	7.9
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	1,282	X	0,466	175.2
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	3,501	X	1,746	100.5
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	17,099	X	15,880	7.7
99	部品(ろ過機用)	X	179,316	X	167,158	7.3
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	10,261	X	10,330	-0.7
99	部品(製紙・仕上機用)	X	24,620	X	21,795	13.0
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	35,191	X	31,097	13.2
部品合計		-	271,270	-	248,472	9.2
総合計		-	1,538,366	-	1,423,325	8.1

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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	517	68,091	628	80,049	-14.9
20	押出成形機	63	13,018	54	12,037	8.2
30	吹込み成形機	48	16,435	20	14,758	11.4
40	真空成形機	183	9,102	402	9,788	-7.0
51	その他の機械(成形用)	40	5,535	118	3,209	72.5
59	その他のもの(成形用)	294	25,826	132	8,249	213.1
80	その他の機械	98,731	36,908	20,873	54,374	-32.1
機械類合計		99,876	174,915	22,227	182,465	-4.1
8477 - 90	部品	X	101,491	X	109,059	-6.9
部品合計		-	101,491	-	109,059	-6.9
総合計		-	276,406	-	291,524	-5.2

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(5) 風水力機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円; \$1=100円)

HSコード	品名	2023年10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設置型)	310,295	25,395	477,268	27,071	-6.2
30	“(ピストンエンジン用)	5,837,493	250,356	5,632,618	261,711	-4.3
50 - 0010	“(油井用往復容積式)	782	17,311	678	14,585	18.7
0050	“(ダイアフラム式)	212,795	12,458	359,197	19,771	-37.0
0090	“(その他往復容積式)	240,594	33,045	290,465	36,360	-9.1
60 - 0050	“(油井用回転容積式)	14,451	0,379	388	0,474	-20.2
0070	“(ローラポンプ)	4,470	1,374	9,099	0,825	66.6
0090	“(その他回転容積式)	606,568	43,643	407,755	28,532	53.0
70	“(紙パ用等遠心式)	4,264,978	161,768	4,068,581	158,112	2.3
81	“(タービンポンプその他)	698,980	39,014	816,140	41,554	-6.1
82	液体エレベータ	1,977	0,459	5,557	0,368	24.5
8414 - 80 - 1605	圧縮機(定置往復式≤746W)	77,638	10,993	140,516	11,149	-1.4
1615	“(“746W< ≤4.48KW)	23,570	3,992	28,656	4,584	-12.9
1625	“(“4.48KW< ≤8.21KW)	8,131	4,102	7,669	3,531	16.2
1635	“(“8.21KW< ≤11.19KW)	1,280	1,395	4,356	3,329	-58.1
1640	“(“11.19KW< ≤19.4KW)	67	0,875	268	0,854	2.4
1645	“(“19.4KW< ≤74.6KW)	2,646	2,161	106	0,947	128.3
1655	“(“>74.6KW)	392	0,773	382	1,822	-57.6
1660	“(定置回転式≤11.19KW)	2,617	4,105	5,617	10,275	-60.1
1665	“(“11.19KW< <22.38KW)	3,887	7,676	2,485	6,543	17.3
1670	“(“22.38KW≤ ≤74.6KW)	779	8,231	1,944	9,951	-17.3
1675	“(“>74.6KW)	579	16,238	777	17,022	-4.6
1680	“(定置式その他)	15,859	12,342	23,115	7,581	62.8
1685	“(携帯式<0.57m <sup>3</sup> /min.)	894,420	30,549	871,934	30,725	-0.6
1690	“(携帯式その他)	260,711	13,764	155,759	10,302	33.6
2015	“(遠心式及び軸流式)	8,817	18,397	5,167	16,464	11.7
2055	“(その他圧縮機≤186.5KW)	42,707	15,367	33,601	8,031	91.4
2065	“(“186.5KW< ≤746KW)	33	0,415	68	4,818	-91.4
2075	“(“>746KW)	28	4,987	242	16,989	-70.6
9000	“(その他)	334,033	15,851	213,581	13,450	17.9
8414 - 59 - 6560	送風機(その他遠心式)	1,367,699	49,864	1,839,472	54,121	-7.9
6590	“(その他軸流式)	2,387,960	59,771	4,028,394	82,750	-27.8
6595	“(その他)	1,329,529	46,202	1,428,286	39,786	16.1
10	真空ポンプ	719,213	72,188	975,012	69,730	3.5
機械類合計		19,675,978	985,438	21,835,153	1,014,116	-2.8
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	21,118	X	16,286	29.7
2000	“(紙パ用ストックポンプ)	X	1,755	X	3,223	-45.5
9010	“(その他エンジン用ポンプ)	X	29,798	X	29,265	1.8
9096	“(ポンプ用その他)	X	134,821	X	162,887	-17.2
92	“(液体エレベータ)	X	3,598	X	4,149	-13.3
8414 - 90 - 1080	“(その他送風機)	X	37,393	X	41,624	-10.2
4165	“(その他圧縮機ハウジング)	X	19,245	X	18,432	4.4
4175	“(その他圧縮機その他)	X	61,653	X	48,338	27.5
9140	“(真空ポンプ)	X	9,726	X	9,199	5.7
9180	“(その他)	X	23,073	X	23,162	-0.4
部品合計		-	342,179	-	356,564	-4.0
総合計		-	1,327,617	-	1,370,680	-3.1

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

## (6) 運搬機械（輸入）

（単位：百万ドル・億円：\$1=100円）

HS コード	品名	2023年10月		2022年10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)	279	8.171	81	4.852	68.4
12	〃 (移動リフト・ストラドル)	3,254	15.220	51	4.525	236.3
19	〃 (非固定天井・ガントリ等)	1,034	21.938	1,532	6.245	251.3
20	〃 (タワークレーン)	59	8.232	528	8.427	-2.3
30	〃 (門形ジブクレーン)	92	3.439	75	0.353	874.4
91	〃 (道路走行車両装備用)	366	15.056	418	17.603	-14.5
99	〃 (その他のもの)	375	3.283	2,963	6.083	-46.0
8425 - 39	巻上機 (ウィン・キャップ:その他)	1,022,515	23.548	1,220,562	17.868	31.8
11	〃 (プリータ・ホイスト:電動)	14,606	12.458	26,594	9.438	32.0
19	〃 (〃:その他)	4,997,720	16.642	4,399,047	16.098	3.4
31	〃 (ウィンチ・キャップ:電動)	74,499	12.845	98,056	17.116	-25.0
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	323	1.733	781	4.224	-59.0
70	〃 (産業用ロボット)	2,544	60.491	6,919	67.012	-9.7
90 - 0310	〃 (森林での丸太取扱装置)	639	15.270	619	16.695	-8.5
0390	〃 (その他の機械装置)	830,025	339.904	806,824	302.666	12.3
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	36,134	4.632	99,657	4.965	-6.7
42	〃 (液圧式その他)	561,764	30.352	635,329	41.699	-27.2
49	〃 (その他のもの)	1,441,353	26.649	1,367,827	25.286	5.4
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベヤ)	958	16.253	2,207	14.152	14.8
0050	〃 (空圧式エレベータ)	331	3.851	793	5.321	-27.6
10	〃 (非連続エレ・スキップホイスト)	13,018	18.360	14,762	28.468	-35.5
40	〃 (エスカレータ・移動歩道)	176	2.674	285	3.566	-25.0
31	その他連続式エレベ・コンベヤ (地下使用形)	44	0.035	6	0.036	-1.1
32	〃 (その他バケット型)	233	1.170	499	2.458	-52.4
33	〃 (その他ベルト型)	7,729	91.389	10,006	75.682	20.8
39	〃 (その他のもの)	92,354	139.208	132,294	116.033	20.0
機械類合計		9,102,424	892.804	8,828,715	816.871	9.3
8431 - 10 - 0010	部品 (プリータタック・ホイスト用)	X	11.051	X	11.471	-3.7
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	14.331	X	14.297	0.2
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	0.664	X	0.511	29.8
0040	〃 (エスカレータ用)	X	1.443	X	3.348	-56.9
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	51.608	X	42.776	20.6
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	107.185	X	108.724	-1.4
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	7.157	X	6.488	10.3
0070	〃 (森林での丸太取扱装置用)	X	4.852	X	3.765	28.9
0080	〃 (その他巻上機用)	X	105.100	X	94.795	10.9
49 - 1010	〃 (天井・ガント・門形等用)	X	13.127	X	11.029	19.0
1060	〃 (移動リ・ストラドル等用)	X	3.121	X	3.210	-2.8
1090	〃 (その他クレーン用)	X	34.204	X	17.167	99.2
部品合計		-	353.844	-	317.582	11.4
総合計		-	1,246.648	-	1,134.453	9.9

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

(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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	22	0.582	135	2.426	-76.0
21	“(熱間及び熱・冷組合せ)”	440	1.775	310	0.331	435.3
22	“(冷間圧延用)”	3,263	17.699	303	3.238	446.7
8462 - 11 注1	熱間鍛造機(密閉型)	382	15.882	1,165	4.970	219.5
19 注1	“(その他)”	931	6.170	62	1.291	377.8
22 注1	“(形状成型機)”	113	3.837	85	6.278	-38.9
23 注1	“(数値制御式プレスブレーキ)”	125	19.701	74	8.612	128.8
24 注1	“(数値制御式パネルベンダー)”	18	2.462	18	1.514	62.6
25 注1	“(数値制御式ロール成形機)”	5	0.564	9	0.257	119.3
26 注1	“(その他の数値制御式)”	178	9.063	100	7.862	15.3
29	“(その他)”	11,819	19.030	10,569	34.078	-44.2
32 注1	スリッター機等(スリッター機・切断機)	15	3.964	7	0.183	2071.7
33 注1	“(数値制御式剪断機)”	17	0.433	20	0.515	-15.9
39	“(その他)”	1,149	5.988	1,079	5.943	0.8
42 注1	“(数値制御式)”	38	13.426	23	7.662	75.2
49	“(その他)”	593	5.022	760	4.132	21.5
51 注1	炉心管(数値制御式)	24	6.206	6	1.226	406.3
59 注1	“(その他)”	5	0.135	7	0.121	12.0
61 注1	冷間金属加工(液圧プレス)	345	10.342	443	15.853	-34.8
62 注1	“(機械プレス)”	33	1.751	22	1.886	-7.1
63 注1	“(サーボプレス)”	665	2.332	23	2.398	-2.8
69 注1	“(その他)”	148	0.080	1,142	0.108	-26.7
90 注1	その他	1,664	10.014	1,672	3.249	208.2
機械類合計		21,992	156.456	18,034	114.133	37.1
8455 - 90	部品(圧延機用) *	X	21.436	X	35.596	-39.8
部品合計		-	21.436	-	35.596	-39.8
総合計		-	177.892	-	149.729	18.8

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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	2,211	0.561	2,352	0.657	-14.6
19	“(その他)”	33,424	1.178	14,032	0.636	85.3
20	“(10kg超)”	322,664	141.663	129,089	62.584	126.4
8451 - 10	ドライクリーニング機	36	0.928	59	1.141	-18.6
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	128,457	54.045	159,803	65.694	-17.7
機械類合計		486,792	198.375	305,335	130.712	51.8
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	22.276	X	22.328	-0.2
部品合計		-	22.276	-	22.328	-0.2
総合計		-	220.651	-	153.040	44.2

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (9) 動力伝導装置 (輸入)

(単位:百万ドル・億円;\$1=100円)

HSコード	品名	2023年10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	493,055	14,451	217,753	9,331	54.9
3040	ギヤボックス等変速機(固定比・紙ハ機械用)	5,343	0,739	26,345	0,885	-16.5
3080	“(手動可変式・紙ハ機械用)”	18,086	2,328	23,487	2,413	-3.5
5010	“(固定比・その他)”	509,635	137,791	682,695	116,012	18.8
5050	“(手動可変式・その他)”	916,159	42,503	632,109	41,986	1.2
7000	“(その他)”	767,388	46,043	341,963	20,443	125.2
9000	歯車及び歯車伝導機	6,649,399	81,329	7,439,187	75,126	8.3
機械類合計		-	325,183	-	266,195	22.2
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	119,289	X	129,594	-8.0
部品合計		-	119,289	-	129,594	-8.0
総合計		-	444,472	-	395,789	12.3

(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

## (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10月		2022年10月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8485 - 10 注1	積層造形用機械(メタル)	12	4,171	39	10,867	-61.6
20 注1	“(プラスチック)”	24,711	12,987	8,703	10,307	26.0
30 注1	“(プaster)”	16	0,026	3	0,048	-46.7
80 注1	“(その他)”	586	4,116	1,697	0,270	1421.8
機械類合計		-	21,300	-	21,492	-0.9
8485 - 90 注1	部品(積層造形用機械)	X	14,438	X	9,745	48.2
部品合計		-	14,438	-	9,745	48.2
総合計		-	35,738	-	31,237	14.4

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。

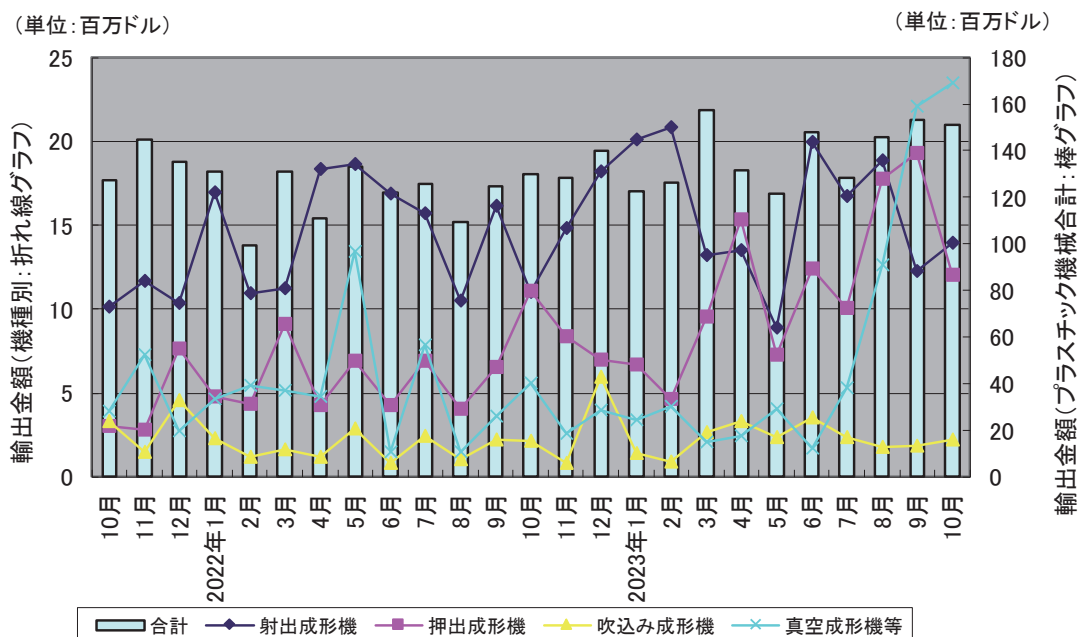
出典:米国商務省センサス局の輸出入統計



## ●米国プラスチック機械の輸出入統計（2023年10月）

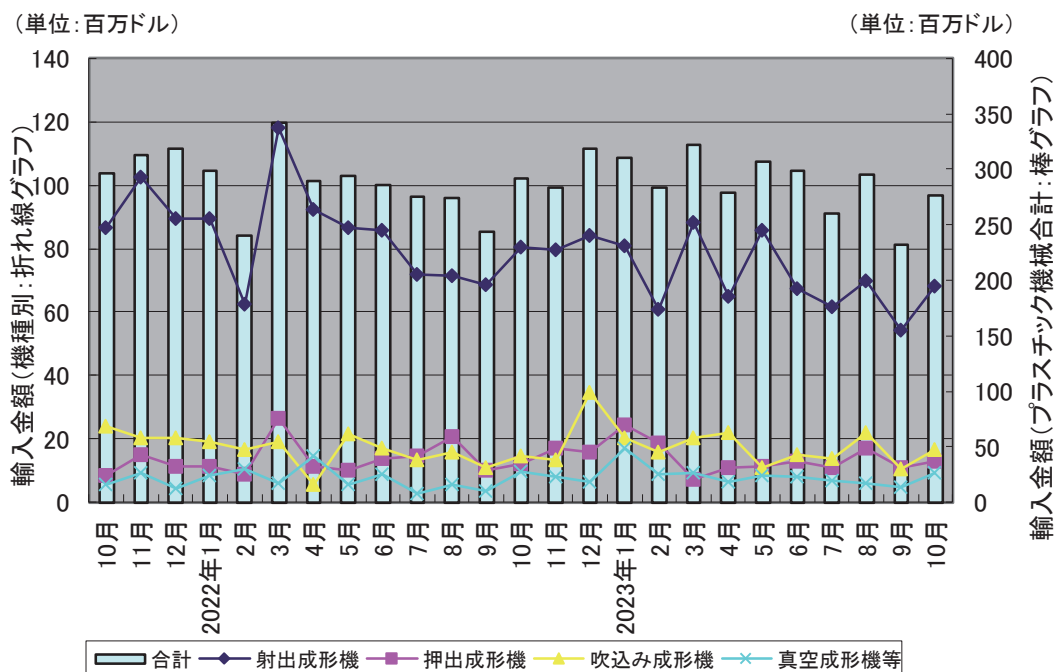
米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2023年10月の米国におけるプラスチック機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) プラスチック機械の輸出は、全体で1億5,096万ドル（対前年同月比15.8%増）となった。輸出先は、メキシコが5,868万ドル（同71.5%増）で最も大きく、次いでカナダが2,568万ドル（同7.4%増）、ドイツが848万ドル（同10.6%減）、中国が821万ドル（同14.4%減）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は1,397万ドル（同26.4%増）、押出成形機は1,208万ドル（同8.7%増）、吹込み成形機は221万ドル（同2.1%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2,350万ドル（同318.7%増）となり、部分品は7,267万ドル（同3.2%増）となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で2億7,641万ドル（同5.2%減）となった。輸入元は、ドイツが7,039万ドル（同13.8%減）で最も大きく、次いでカナダが4,729万ドル（同40.3%増）、オーストリアが3,105万ドル（同14.0%減）、中国が2,346万ドル（同0.8%減）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は6,809万ドル（同14.9%減）、押出成形機は1,302万ドル（同8.2%増）、吹込み成形機は1,644万ドル（同11.4%増）、真空成形機等は910万ドル（同7.0%減）となり、部分品は1億149万ドル（同6.9%減）となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体で351万ドル（同17.6%増）となり、全輸出金額に占める割合は2.3%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で1,898万ドル（同20.3%減）となり、全輸入金額に占める割合は6.9%となった。主要機種のうち、射出成形機の対日輸入金額が最も大きく、755万ドル（同59.4%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98.4千ドル、押出成形機が66.3千ドル、吹込み成形機が41.6千ドル、真空成形機等が22.3千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、31.9千ドルとなった。
- (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131.7千ドル、押出成形機が206.6千ドル、吹込み成形機が342.4千ドル、真空成形機等が49.7千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、1.8千ドルとなった。なお、対日輸入の射出成形機の単純平均単価は148.0千ドルとなった。



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国におけるプラスチック機械の輸出金額の推移



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国におけるプラスチック機械の輸入金額の推移

表1 米国プラスチック機械の国別輸出統計 (2023年10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10月		2022年10月		輸出金額 増減	輸出金額 伸び率(%)	2023年10月		2022年10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	25	2,797,988	25	1,982,144	815,844	41.2	5	900,000	0	0	-
イギリス	7	1,419,716	71	3,299,764	-1,880,048	-57.0	1	100,000	0	0	-
フランス	5	602,708	64	2,076,429	-1,473,721	-71.0	0	0	1	55,910	-100.0
ドイツ	122	8,480,079	263	9,489,825	-1,009,746	-10.6	0	0	0	0	-
イタリア	21	1,302,856	59	3,069,484	-1,766,628	-57.6	0	0	0	0	-
トルコ	26	3,238,513	3	516,626	2,721,887	526.9	0	0	0	0	-
小計	206	17,841,860	485	20,434,272	-2,592,412	-12.7	6	1,000,000	1	55,910	1,688.6
カナダ	224	25,681,764	185	23,913,178	1,768,586	7.4	29	2,769,386	28	2,920,553	-5.2
メキシコ	1,448	58,679,194	734	34,206,493	24,472,701	71.5	96	9,579,771	53	6,610,601	44.9
コスタリカ	12	1,472,641	110	2,652,930	-1,180,289	-44.5	1	62,792	3	549,403	-88.6
コロンビア	5	1,574,662	10	754,946	819,716	108.6	0	0	0	0	-
ベネズエラ	0	79,763	0	27,140	52,623	193.9	0	0	0	0	-
ブラジル	9	1,602,003	29	2,140,840	-538,837	-25.2	0	0	3	103,290	-100.0
チリ	10	1,638,212	78	3,028,819	-1,390,607	-45.9	0	0	0	0	-
小計	1,698	89,090,027	1,068	63,695,527	25,394,500	39.9	126	12,411,949	87	10,183,847	21.9
日本	27	3,509,902	25	2,983,636	526,266	17.6	0	0	3	266,175	-100.0
韓国	8	995,214	15	1,644,690	-649,476	-39.5	0	0	2	89,227	-100.0
中国	169	8,206,744	43	9,592,709	-1,385,965	-14.4	0	0	0	0	-
台湾	4	730,560	0	607,172	123,388	20.3	0	0	0	0	-
シンガポール	62	639,765	76	780,142	-140,377	-18.0	2	80,000	0	0	-
タイ	15	694,277	14	966,280	-272,003	-28.1	0	0	0	0	-
インド	29	2,882,482	30	4,136,622	-1,254,140	-30.3	0	0	1	67,291	-100.0
小計	314	17,658,944	203	20,711,251	-3,052,307	-14.7	2	80,000	6	422,693	-81.1
その他	238	26,371,763	339	25,517,403	854,360	3.3	8	482,000	3	389,981	23.6
合計	2,456	150,962,594	2,095	130,358,453	20,604,141	15.8	142	13,973,949	97	11,052,431	26.4

輸出先 国名	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2023年10月		輸出金額 伸び率(%)	2023年10月		輸出金額 伸び率(%)	2023年10月		輸出金額 伸び率(%)	23年10月	
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	伸び率(%)
アイルランド	16	961,097	-	1	3,875	-99.5	0	0	-100.0	783,934	-7.5
イギリス	0	0	-	0	0	-	4	105,250	912.0	1,191,814	-38.8
フランス	0	0	-100.0	1	20,160	-	0	0	-	568,953	-49.1
ドイツ	3	260,440	-53.4	0	0	-	4	24,906	39.9	4,280,240	20.5
イタリア	0	0	-	0	0	-100.0	0	0	-	610,645	-50.3
トルコ	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-	251,292	36.0
小計	19	1,221,537	-13.4	2	24,035	-96.9	8	130,156	31.2	7,686,878	-13.4
カナダ	5	987,618	-25.1	1	3,810	-98.3	65	1,478,359	2,547.9	18,738,972	8.6
メキシコ	77	4,648,663	-17.1	30	841,572	573.3	966	21,630,756	522.2	16,024,974	39.5
コスタリカ	0	0	-100.0	3	146,442	87.8	4	76,489	-	1,137,216	81.2
コロンビア	1	40,000	-87.7	3	419,500	-	0	0	-	1,109,812	179.2
ベネズエラ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	79,763	193.9
ブラジル	7	180,000	-31.7	0	0	-	1	13,076	-47.9	1,400,559	8.7
チリ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,590,024	-26.8
小計	90	5,856,281	-27.6	37	1,411,324	226.2	1,036	23,198,680	552.1	38,491,296	23.9
日本	1	30,000	-	0	0	-100.0	1	10,000	1.8	2,021,432	30.4
韓国	0	0	-	1	16,000	60.1	4	23,948	-	763,918	48.5
中国	25	1,443,436	228.8	5	331,092	22.6	0	0	-100.0	2,829,838	-60.6
台湾	0	0	-	0	0	-	0	0	-	479,346	-21.1
シンガポール	0	0	-	0	0	-	0	0	-	291,502	-47.7
タイ	0	0	-	0	0	-100.0	0	0	-	324,567	-54.6
インド	1	107,000	-	0	0	-100.0	0	0	-100.0	1,837,449	-44.7
小計	27	1,580,436	260.0	6	347,092	-44.3	5	33,948	-37.9	8,548,052	-40.8
その他	46	3,417,226	189.8	8	423,142	24.9	3	137,068	-92.8	17,942,376	11.8
合計	182	12,075,480	8.7	53	2,205,593	2.1	1052	23,499,852	318.7	72,668,602	3.2

(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10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10月		2022年10月		輸入金額 増減	輸入金額 伸び率(%)	2023年10月		2022年10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	46	3,815,637	185	5,611,913	-1,796,276	-32.0	0	0	0	0	-
スペイン	120	6,409,439	8	520,001	5,889,438	1,132.6	4	8,906	0	0	-
フランス	15	8,093,254	12	7,001,661	1,091,593	15.6	1	341,644	3	271,032	26.1
オランダ	123	5,579,560	58	4,189,609	1,389,951	33.2	44	9,618	0	0	-
ドイツ	636	70,392,429	1,490	81,704,635	-11,312,206	-13.8	134	14,030,017	110	12,690,750	10.6
スイス	30	3,615,211	37	9,281,690	-5,666,479	-61.1	2	423,841	4	3,339,171	-87.3
オーストリア	100	31,046,387	137	36,095,189	-5,048,802	-14.0	75	20,980,330	103	23,131,170	-9.3
ハンガリー	0	27,002	0	119,194	-92,192	-77.3	0	0	0	0	-
イタリア	1,381	14,575,925	242	16,534,152	-1,958,227	-11.8	4	2,001,804	4	424,305	371.8
ルーマニア	0	24,276	0	16,154	8,122	50.3	0	0	0	0	-
チェコ	52	24,276	47	16,154	8,122	50.3	0	0	0	0	-
ポーランド	153	941,855	0	565,494	376,361	66.6	0	0	0	0	-
小計	2,656	144,545,251	2,216	161,655,846	-17,110,595	-10.6	264	37,796,160	224	39,856,428	-5.2
カナダ	22,777	47,293,189	404	33,699,656	13,593,533	40.3	20	6,661,731	9	3,140,174	112.1
ブラジル	2	924,299	24	1,676,233	-751,934	-44.9	0	0	1	15,000	-100.0
小計	22,779	48,217,488	428	35,375,889	12,841,599	36.3	20	6,661,731	10	3,155,174	111.1
日本	169	18,977,129	158	23,822,550	-4,845,421	-20.3	51	7,549,968	145	18,584,937	-59.4
韓国	67	7,762,940	49	8,348,848	-585,908	-7.0	56	6,580,342	16	4,158,540	58.2
中国	69,970	23,456,765	13,828	23,651,583	-194,818	-0.8	88	5,167,496	139	6,380,028	-19.0
台湾	190	6,449,155	75	6,516,840	-67,685	-1.0	10	922,160	13	1,342,997	-31.3
タイ	12	1,198,548	70	7,254,890	-6,056,342	-83.5	11	612,668	65	5,271,074	-88.4
インド	13	3,792,477	182	4,487,542	-695,065	-15.5	3	194,316	15	1,058,046	-81.6
小計	70,421	61,637,014	14,362	74,082,253	-12,445,239	-16.8	219	21,026,950	393	36,795,622	-42.9
その他	4,020	22,006,601	5,221	20,409,687	1,596,914	7.8	14	2,606,520	1	241,800	978.0
合計	99,876	276,406,354	22,227	291,523,675	-15,117,321	-5.2	517	68,091,361	628	80,049,024	-14.9

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10月		輸入金額 伸び率(%)	2023年10月		輸入金額 伸び率(%)	2023年10月		輸入金額 伸び率(%)	23年10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	5	1,298,750	9.0	0	0	-	3	62,506	-63.0	2,043,853	-9.0
スペイン	1	10,433	-	0	0	-	2	548,198	84.6	155,878	102.5
フランス	0	0	-100.0	5	4,079,457	74.6	0	0	-100.0	3,385,380	-4.2
オランダ	2	218,422	-17.2	0	0	-	3	3,326	-	2,143,264	-41.4
ドイツ	10	3,556,872	-54.1	23	8,234,510	89.7	135	3,204,157	-51.8	29,822,175	25.6
スイス	2	390,148	-	0	0	-	0	0	-	2,179,138	-6.3
オーストリア	12	3,587,395	359.0	0	0	-100.0	7	38,735	-94.4	5,045,626	-20.3
ハンガリー	0	0	-	0	0	-	0	0	-	27,002	-77.3
イタリア	4	632,838	190.3	1	3,944	-99.9	13	2,410,558	3,844.2	5,431,491	-28.5
ルーマニア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	24,276	50.3
チェコ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	24,276	50.3
ポーランド	0	0	-	0	0	-	0	0	-	367,204	-35.1
小計	36	9,694,858	-6.9	29	12,317,911	5.9	163	6,267,480	-20.4	50,649,563	-0.5
カナダ	1	140,000	40.0	1	5,735	-	5	1,201,711	233.8	22,862,321	-8.7
ブラジル	0	0	-	0	0	-	0	0	-	549,729	63.1
小計	1	140,000	40.0	1	5,735	-	5	1,201,711	233.8	23,412,050	-7.8
日本	1	461,083	-	8	2,867,097	273.0	0	0	-	5,141,148	29.1
韓国	0	0	-	0	0	-	3	66,000	-87.4	1,016,158	-65.2
中国	5	818,844	-10.4	2	29,200	-56.8	2	22,940	-94.8	10,423,626	-5.1
台湾	3	755,995	109.7	0	0	-100.0	8	1,533,634	2,303.8	2,311,792	-12.0
タイ	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-	561,640	-2.2
インド	2	203,270	220.1	1	360,600	-24.6	0	0	-	1,789,839	-23.5
小計	11	2,239,192	46.5	11	3,256,897	22.0	13	1,622,574	57.5	21,244,203	-9.3
その他	15	944,174	-	7	854,815	84.7	2	10,460	-98.0	6,185,094	-33.9
合計	63	13,018,224	8.2	48	16,435,358	11.4	183	9,102,225	-7.0	101,490,910	-6.9

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

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

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国プラスチック機械の機種別輸出入統計(2023年10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10月	2022年10月	伸び率(%)	2023年10月	2022年10月	伸び率(%)	2023年10月	2022年10月
8477-10 射出成形機	13,973,949	11,052,431	26.4	0	266,175	-100.0	0.0	2.4
8477-20 押出成形機	12,075,480	11,112,647	8.7	30,000	0	-	0.2	0.0
8477-30 吹込み成形機	2,205,593	2,159,286	2.1	0	230,490	-100.0	0.0	10.7
8477-40 真空成形機等	23,499,852	5,612,760	318.7	10,000	9,822	1.8	0.0	0.2
8477-51 その他の機械(成形用)	139,497	2,989,728	-95.3	0	2,677	-100.0	0.0	0.1
8477-59 その他のもの(成形用)	11,999,032	12,446,575	-3.6	1,235,275	924,494	33.6	10.3	7.4
8477-80 その他の機械	14,400,589	14,536,498	-0.9	213,195	0	-	1.5	0.0
機械類小計	78,293,992	59,909,925	30.7	1,488,470	1,433,658	3.8	1.9	2.4
8477-90 部分品	72,668,602	70,448,528	3.2	2,021,432	1,549,978	30.4	2.8	2.2
合計	150,962,594	130,358,453	15.8	3,509,902	2,983,636	17.6	2.3	2.3

項目	輸入金額			対日輸入金額			対日輸入割合(%)	
	2023年10月	2022年10月	伸び率(%)	2023年10月	2022年10月	伸び率(%)	2023年10月	2022年10月
8477-10 射出成形機	68,091,361	80,049,024	-14.9	7,549,968	18,584,937	-59.4	11.1	23.2
8477-20 押出成形機	13,018,224	12,037,112	8.2	461,083	0	-	3.5	0.0
8477-30 吹込み成形機	16,435,358	14,757,981	11.4	2,867,097	768,627	273.0	17.4	5.2
8477-40 真空成形機等	9,102,225	9,788,011	-7.0	0	0	-	0.0	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	5,534,625	3,209,017	72.5	0	0	-	0.0	0.0
8477-59 その他のもの(成形用)	25,825,751	8,249,255	213.1	4,881	0	-	0.0	0.0
8477-80 その他の機械	36,907,900	54,374,379	-32.1	2,952,952	485,339	508.4	8.0	0.9
機械類小計	174,915,444	182,464,779	-4.1	13,835,981	19,838,903	-30.3	7.9	10.9
8477-90 部分品	101,490,910	109,058,896	-6.9	5,141,148	3,983,647	29.1	5.1	3.7
合計	276,406,354	291,523,675	-5.2	18,977,129	23,822,550	-20.3	6.9	8.2

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	142	98.4	0	-	517	131.7	51	148.0
8477-20 押出成形機	182	66.3	1	30.0	63	206.6	1	461.1
8477-30 吹込み成形機	53	41.6	0	-	48	342.4	8	358.4
8477-40 真空成形機等	1,052	22.3	1	10.0	183	49.7	0	-
8477-51 その他の機械(成形用)	20	7.0	0	-	40	138.4	0	-
8477-59 その他のもの(成形用)	259	46.3	16	77.2	294	87.8	9	0.5
8477-80 その他の機械	748	19.3	9	23.7	98,731	0.4	100	29.5
機械類小計	2,456	31.9	27	55.1	99,876	1.8	169	81.9
8477-90 部分品	X	-	X	-	X	-	X	-
合計	-	-	-	-	-	-	-	-

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

## ●米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2023年10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10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737.0万ネット・トンで、前月の744.8万ネット・トンから減少（ $\Delta 1.0\%$ ）となり、対前年同月比は増加（ $+1.2\%$ ）となった。

鉄鋼生産量は734.6万ネット・トンで、前月の725.5万ネット・トンから増加（ $+1.3\%$ ）となり、対前年同月比は増加（ $+1.9\%$ ）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（ $+2.7\%$ ）、合金鋼（ $\Delta 16.4\%$ ）、ステンレス鋼（ $\Delta 8.2\%$ ）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160.2万ネット・トン（対前年同月比 $+40.1\%$ ）、建設関連173.4万ネット・トン（同 $\Delta 5.0\%$ ）、中間販売業者179.7万ネット・トン（同 $\Delta 1.1\%$ ）、機械産業（農業関係を除く）9.9万ネット・トン（同 $\Delta 6.6\%$ ）となっている。

需要分野別にみると、自動車（同 $+40.1\%$ ）、鉄道輸送（同 $+14.1\%$ ）、船舶・船用機械（同 $+12.8\%$ ）が対前年比で増加となり、鉄鋼中間材（同 $\Delta 18.0\%$ ）、産業用ねじ（同 $\Delta 48.2\%$ ）、中間販売業者（ $\Delta 1.1\%$ ）、建設関連（同 $\Delta 5.0\%$ ）、航空・宇宙（同 $\Delta 32.5\%$ ）、石油・ガス・石油化学（同 $\Delta 18.8\%$ ）、鉱山・採石・製材（同 $\Delta 22.1\%$ ）、農業（農業機械等）（同 $\Delta 45.8\%$ ）、機械装置・工具（同 $\Delta 2.9\%$ ）、電気機器（同 $\Delta 12.6\%$ ）、家電・食卓用金物（同 $\Delta 1.8\%$ ）、コンテナ等出荷機材（同 $\Delta 13.3\%$ ）が対前年比で減少となっている。また、外需は増加（同 $+5.0\%$ ）となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、69.1万ネット・トンで、前月の72.4万ネット・トンから減少（ $\Delta 4.6\%$ ）となり、対前年同月比は増加（ $+9.4\%$ ）となった。

- ④ 鉄鋼輸入は、219.7万ネット・トンで、前月の218.9万ネット・トンから増加（ $+0.4\%$ ）となり、対前年同月比は減少（ $\Delta 9.1\%$ ）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（ $\Delta 10.7\%$ ）、合金鋼（ $\Delta 7.0\%$ ）、ステンレス鋼（ $\Delta 10.4\%$ ）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが55.7万ネット・トン、メキシコが30.8万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが16.7万ネット・トン、EUが44.7万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が4.5万ネット・トン、アジアが54.7万ネット・トンとなっている。

主な荷受地は、大西洋岸で36.3万ネット・トン（構成比16.5%）、メキシコ湾岸部で95.5万ネット・トン（同43.5%）、太平洋岸で16.2万ネット・トン（同7.4%）、五大湖沿岸部で69.6万ネット・トン（同31.7%）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 24.8%と、前月の 25.0%から 0.2 ポイント減となり、前年同月の 26.9%から 2.1 ポイント減となった。

- ⑤ 設備稼働率は 72.4%で、前月の 76.6%から 4.2 ポイント減となり、前年同月の 73.7%から 1.3 ポイント減となった。また、内需は 885.3 万ネット・トンとなり、対前年同月比で減少（△ 1.3%）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10月）

	2023年		2022年		対前年比伸率(%)	
	10月	年累計	10月	年累計	10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）	7,370	74,175	7,282	74,965	1.2	△ 1.1
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。)	7,346	73,938	7,261	74,763	1.2	△ 1.1
2.設備稼働率（%）	72.4	75.6	73.7	78.8		
3.鉄鋼生産（千ネット・トン）(A)	7,346	74,129	7,210	75,675	1.9	△ 2.0
(1)Carbon	7,037	70,745	6,855	71,667	2.7	△ 1.3
(2)Alloy	171	1,832	204	2,085	△ 16.4	△ 12.1
(3)Stainless	139	1,552	151	1,923	△ 8.2	△ 19.3
4.輸出（千ネット・トン）(B)	691	7,760	658	7,134	5.0	8.8
5.輸入（千ネット・トン）(C)	2,197	24,043	2,416	26,634	△ 9.1	△ 9.7
(1)Carbon	1,572	17,788	1,761	20,548	△ 10.7	△ 13.4
(2)Alloy	523	5,383	563	4,978	△ 7.0	8.1
(3)Stainless	102	873	92	1,108	10.4	△ 21.2
6.内需（千ネット・トン）	8,853	90,413	8,968	95,175	△ 1.3	△ 5.0
(D)=A+C-B						
7.内需に占める輸入の割合	24.8	26.6	26.9	28.0		
(E)=C/D*100(%)						

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

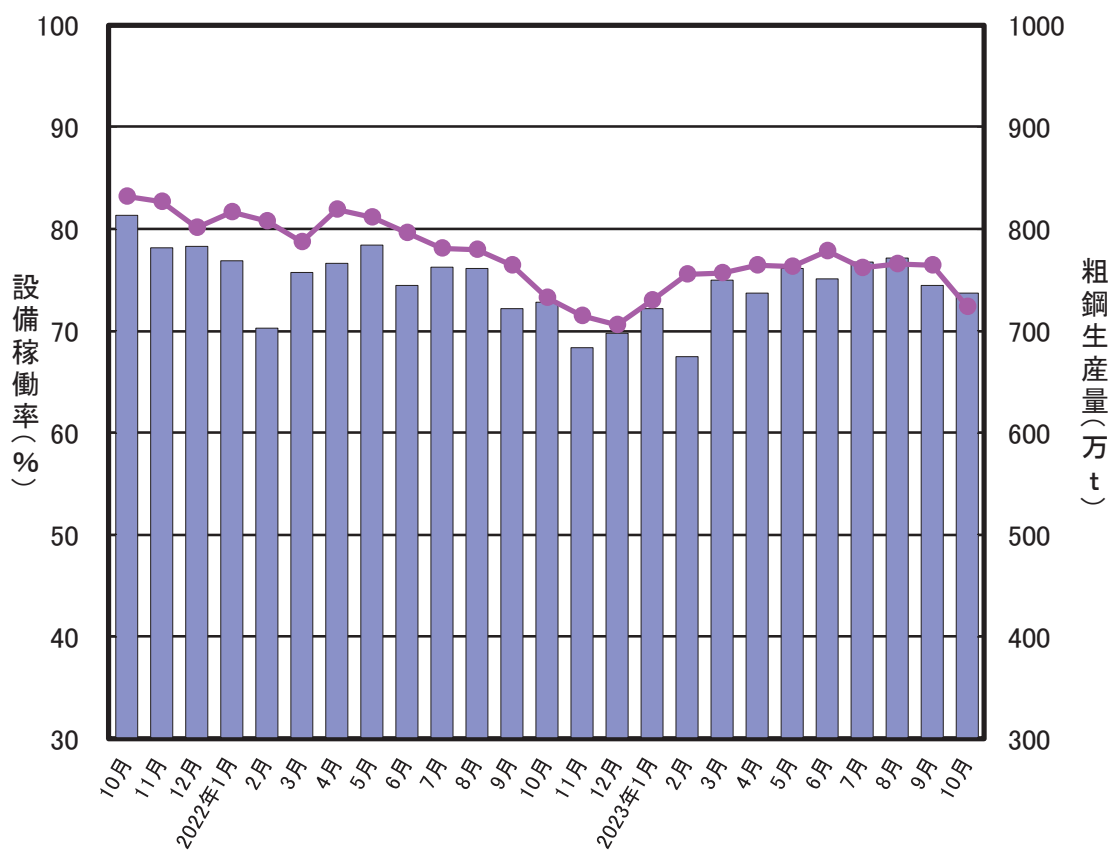
②端数調整のため、合計の合わない場合もある。



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	76.5	76.3	77.9	76.2	76.6	76.4	72.4			75.6



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	
	Oct.	10 Mos.	Oct.	10 Mos.	Oct.	10 Mos.
<b>PRODUCTION:(Millions N.T.)</b>						
Pig Iron	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Raw Steel (total)	7,370	74,175	7,282	74,965	1.2%	-1.1%
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)	7,346	73,938	7,261	74,763	1.2%	-1.1%
Rate of Capability Utilization	72.4	75.6	73.7	78.8		
<b>MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)</b>						
Total steel mill products	7,346	74,129	7,210	75,675	1.9%	-2.0%
Carbon	7,037	70,745	6,855	71,667	2.7%	-1.3%
Alloy	171	1,832	204	2,085	-16.4%	-12.1%
Stainless	139	1,552	151	1,923	-8.2%	-19.3%
<b>FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Exports (000 N.T.)	691	7,760	658	7,134	5.0%	8.8%
Imports (000 N.T.)	2,197	24,043	2,416	26,634	-9.1%	-9.7%
Carbon	1,572	17,788	1,761	20,548	-10.7%	-13.4%
Alloy	523	5,383	563	4,978	-7.0%	8.1%
Stainless	102	873	92	1,108	10.4%	-21.2%
Imports excluding semi-finished	1,852	18,580	1,968	21,637	-5.9%	-14.1%
<b>APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)</b>						
SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)	8,508	84,950	8,520	90,178	-0.1%	-5.8%
Imports excluding semi-finished as % apparent supply	21.8	21.9	23.1	24.0		
<b>MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS</b>						
Automotive	1,602	14,687	1,143	10,632	40.1%	38.1%
Construction & contractors' products	1,734	17,590	1,826	20,599	-5.0%	-14.6%
Service centers & distributors	1,797	18,225	1,817	19,086	-1.1%	-4.5%
Machinery,excl. agricultural	99	1,077	106	1,068	-6.6%	0.8%
<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	
	Oct.	10 Mos.	Oct.	10 Mos.	Oct.	10 Mos.
<b>FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Imports - Country of Origin (000 N.T.)	2,197	24,043	2,416	26,634	-9.1%	-9.7%
Canada	557	5,812	561	5,811	-0.8%	0.0%
Mexico	308	3,645	422	4,637	-27.0%	-21.4%
Other Western Hemisphere	167	3,433	212	2,553	-21.5%	34.5%
EU	447	3,429	407	3,581	9.8%	-4.2%
Other Europe*	45	571	110	1,788	-59.1%	-68.0%
Asia	547	5,917	615	7,331	-11.1%	-19.3%
Oceania	42	318	56	234	-26.4%	35.8%
Africa	85	917	32	699	171.0%	31.3%
* Includes Russia						
Imports - By Customs District (000 N.T.)	2,197	24,043	2,416	26,634	-9.1%	-9.7%
Atlantic Coast	363	3,197	345	4,215	5.0%	-24.2%
Gulf Coast - Mexican Border	955	11,769	1,145	12,646	-16.6%	-6.9%
Pacific Coast	162	2,212	193	2,657	-16.2%	-16.7%
Great Lakes - Canadian Border	696	6,702	713	6,945	-2.3%	-3.5%
Off Shore	21	164	20	171	6.4%	-4.1%

別表3 米国における需要分野別の鉄鋼出荷量

MARKET CLASSIFICATIONS	CURRENT MONTH		YEAR TO DATE+		CHANGE FROM 2022		
	NET TONS	PERCENT	NET TONS	PERCENT	SAME		PERCENT
					MONTH	YEAR TO DATE	
					NET TONS	PERCENT	
1. Steel for Converting and Processing							
Wire and wire products	80,911	1.1%	788,689	1.1%	-12.2%	-205,581	-20.7%
Sheets and strip	276,039	3.8%	2,830,935	3.8%	-19.7%	-821,836	-22.5%
Pipe and tube	378,091	5.1%	4,079,403	5.5%	-13.4%	-187,283	-4.4%
Cold finishing	342	0.0%	4,252	0.0%	210.9%	-14	-0.3%
Other	16,468	0.2%	224,228	0.3%	-63.0%	-81,956	-26.8%
Total	751,851	10.2%	7,927,507	10.7%	-18.0%	-1,296,670	-14.1%
2. Independent Forgers (not elsewhere classified)	6,254	0.1%	67,331	0.1%	-32.1%	-26,118	-27.9%
3. Industrial Fasteners	991	0.0%	14,068	0.0%	-48.2%	-11,034	-44.0%
4. Steel Service Centers and Distributors	1,796,725	24.5%	18,224,601	24.6%	-1.1%	-861,296	-4.5%
5. Construction, Including Maintenance							
Metal Building Systems	102,475	1.4%	1,024,035	1.4%	1.4%	87,496	9.3%
Bridge and Highway Construction	7,470	0.1%	71,931	0.1%	0.6%	-13,148	-15.5%
General Construction	1,363,073	18.6%	13,847,705	18.7%	-6.2%	-3,110,536	-18.3%
Culverts and Concrete Pipe	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	0	0.0%
All Other Construction & Contractors' Products	261,351	3.6%	2,646,146	3.6%	-0.9%	26,536	1.0%
Total	1,734,369	23.6%	17,589,817	23.7%	-5.0%	-3,009,652	-14.6%
7. Automotive							
Vehicles, parts & accessories-assemblers	1,535,543	20.9%	13,945,949	18.8%	46.0%	4,148,725	42.3%
Trailers, all types	507	0.0%	5,684	0.0%	-20.3%	-76	-1.3%
Parts and accessories-independent suppliers	52,679	0.7%	556,060	0.8%	-13.0%	-48,045	-8.0%
Independent forgers	13,138	0.2%	179,435	0.2%	-56.5%	-45,696	-20.3%
Total	1,601,867	21.8%	14,687,128	19.8%	40.1%	4,054,908	38.1%
8. Rail Transportation	98,362	1.3%	1,033,797	1.4%	14.1%	18,245	1.8%
9. Shipbuilding and Marine Equipment	6,780	0.1%	62,423	0.1%	12.8%	-1,110	-1.7%
10. Aircraft and Aerospace	343	0.0%	4,647	0.0%	-32.5%	-2,456	-34.6%
11. Oil, Gas & Petrochemical							
Drilling & Transportation	78,329	1.1%	802,867	1.1%	-18.0%	-292,756	-26.7%
Storage Tanks	771	0.0%	8,292	0.0%	-20.3%	-8,492	-50.6%
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	2,025	0.0%	20,803	0.0%	-40.1%	-17,361	-45.5%
Total	81,125	1.1%	831,962	1.1%	-18.8%	-318,609	-27.7%
12. Mining, Quarrying and Lumbering	60	0.0%	647	0.0%	-22.1%	-227	-26.0%
13. Agricultural							
Agricultural Machinery	12,890	0.2%	146,055	0.2%	-47.1%	23,685	19.4%
All Other	573	0.0%	6,955	0.0%	17.7%	-82	-1.2%
Total	13,463	0.2%	153,010	0.2%	-45.8%	23,603	18.2%
14. Machinery, Industrial Equipment and Tools							
General Purpose Equipment - Bearings	9,764	0.1%	114,536	0.2%	21.1%	-6,657	-5.5%
Construction Equip. and Materials Handling Equip.	28,424	0.4%	352,206	0.5%	-15.1%	50,217	16.6%
All Other	25,215	0.3%	242,998	0.3%	6.1%	47,273	24.2%
Total	63,403	0.9%	709,740	1.0%	-2.9%	90,833	14.7%
15. Electrical Equipment	35,465	0.5%	366,908	0.5%	-12.6%	-82,224	-18.3%
16. Appliances, Utensils and Cutlery							
Appliances	160,820	2.2%	1,619,698	2.2%	-1.9%	-195,092	-10.8%
Utensils and Cutlery	274	0.0%	2,605	0.0%	15.1%	346	15.3%
Total	161,094	2.2%	1,622,303	2.2%	-1.8%	-194,746	-10.7%
17. Other Domestic and Commercial Equipment	16,786	0.2%	162,174	0.2%	28.6%	-10,774	-6.2%
18. Containers, Packaging and Shipping Materials							
Cans and Closures	52,998	0.7%	607,559	0.8%	-16.5%	-167,372	-21.6%
Barrels, drums and shipping pails	38,578	0.5%	406,048	0.5%	-10.0%	-66,608	-14.1%
All Other	13,126	0.2%	132,903	0.2%	-9.5%	-8,318	-5.9%
Total	104,702	1.4%	1,146,510	1.5%	-13.3%	-242,298	-17.4%
19. Ordnance and Other Military	920	0.0%	16,706	0.0%	-53.9%	2,167	14.9%
20. Export	690,774	9.4%	7,760,064	10.5%	5.0%	626,119	8.8%
21. Non-Classified Shipments	181,039	2.5%	1,748,031	2.4%	-15.8%	-304,509	-14.8%
TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)	7,346,373	100.0%	74,129,374	100.0%	1.9%	-1,545,848	-2.0%

+ - 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。

1月のウィーンは、最も気温が低い月と言われている通り、1月10日に最低気温で今季最低のマイナス11℃を記録しました。この日を含め、最高気温が零度以下である日が4日間連続し、温暖であった昨年の同時期とは両極端な天気となりました。

この状況にも拘らず、毎日の徒歩通勤を続けたことが祟ってか、身体のだるさ、頭重感といった風邪に似た症状に加え、極端な乾燥と冷氣による指先のひび割れに一時期悩まされました。

寒いうえに暗い2月初旬は Semesterferien と呼ばれる学期前後に設ける1週間程度の一斉休暇の時期で、ウィーン市外や国内外のスキー場などに出かける家族が多いそうです。そのためこの時期のウィーン市内は美術館や観光スポットが混まない「閑散期」になるとのことです。

ウィーン市庁舎前では、賑わっていたクリスマス市は既に撤去されていますが、特設のアイススケートリンクを中心としたイベント Wiener Eistraum2024 が3月3日まで営業されています。

ウィーン分離派会館 (Secession) では有名なクリムトの絵画コレクションが常設展示されています。また、ウィーン美術史美術館 (Kunsthistorisches Museum) には、オランダの画家ブリュエゲルの作品 40 点のうち、12 点が集まっており、最大級のブリュエゲルコレクションが所蔵されていると言われています。有名な作品「バベルの塔」は大小 2 種類のサイズが存在しますが、大きい方がウィーンに展示されているとのこと。

いずれも未だ実物を見ていないため、駐在期間中には一度足を運びたいと考えています。

外に目を転じ、2024年オーストリア発の航空券予約トレンド調査の結果を見てみると、コロナの旅行自粛からの反動が続いており、またオーストリア国民の(海外)旅行パターンは「長期間」、かつ「高予算」が特徴にあるとのこと。

最大の旅行先はオーストリア国内が根強いですが、欧州圏内ではイタリア、クロアチア、ギリシャ、ドイツ(6-7月にUEFA欧州選手権大会が開催される)、スペイン(カナリア諸島を含む)が人気の渡航先ようです。更に長時間フライトの人気渡航先は、米国、タイ、アブダビ・ドバイ、モルディブ、日本が上位ランク入りしています。

「駐在便り」において、長年触れられている本トピックの傾向を見ると、基本的な特徴としては、欧州はリゾート地、欧州以外の遠隔地については、大都会やエキゾチックな外国文化や食であることが垣間見え、この特徴はどうやら不変のようです。

日本については、ある格安航空券検索サイトが、2024年出発の渡航先サーチ(検索)頻度での増加率を調べた結果によると、大阪が前年比+455%、札幌+324%、東京+284%であったそうです。この他、上位に中国・成都市(+425%)、北京(+296%)、ホーチミン市(+246%)がランクインしており、東アジアの人気の高まっていることが伺えます。

ウィーンにいと、身近に東欧を感じる場面によく接しますが、フライトの予約データに限れば必ずしも人気の渡航先とは言えません。ただ、家の近くにある国際バス発着場を通る度に、セルビアやルーマニアといった行き先のバスの前が常に大勢の乗客で混雑している光景を目にします。航路が設定されていない、という事情が含まれるかもしれませんが、「旅行先」と言うより、その出身者が里帰りする先であるのかも知れません。

写真は、1月のある日の街中温度計です。



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。ジェトロ・シカゴ事務所の川崎です。

最近シカゴでもマイナス 20 度を下回る日が出てきました。今年はアメリカでも寒波や雪の影響が大きいようで、ニューヨークでは 2022 年 2 月以降ずっと続いていた積雪のない日の記録がストップし、シカゴもここ数年で最長の寒波が到来し、1996 年 2 月以降 3 日以上連続で華氏 5 度（摂氏マイナス 15 度）が続く日が現れました。

こんな気温ですので、ガソリン車も心なしかパワーが出ない気がします、電気自動車にも影響が出ているようです。

報道によると寒さのために電気自動車のバッテリーの性能が落ち、また、Tesla の充電ステーションでは充電が止まっているか、寒さのために充電に時間を要し、そのために数時間から十数時間待ちの長蛇の列ができています。充電待ちの車でも暖房等に電気を要するため、完全にバッテリーがなくなってしまうレッカー車で移動させるということもあるようです。

寒さで外出しないのは当然ですが、もう少し暖かい氷点下 1 ケタ台になったときも外出は危険となります。というのも雪が解けたり雨が降ったりした場合、それが凍って雪の時よりもはるかに滑ります。雪も氷もない普通のコンクリートに見える地面が恐ろしく滑り、スノーブーツも歯が立ちません。徒歩区間の移動時間が通常より多く必要となります。このような状況なので学校閉鎖も多いようです。

そのような気象状況なので、雨が降っているわけでもないのに太陽の横に虹が出ていました。写真を撮りナショナルスタッフに見せたところ、この現象はアメリカでは“Sun Dog”と呼ばれている現象のようで、日本語では“幻日”と呼んでいるようです。幻日は太陽と同じ高さの太陽から離れたところに虹のようなものや光が見える現象で、あまりの寒さによってできた空気中の小さな氷の粒によって太陽の光が屈折して起こるようです。

ところで、レポートでもご報告の通り CES（電子機器等の見本市）に行っていました。CES が開催されるラスベガスはシカゴとは違い、気温も高く東京の冬ぐらいの感覚です。また、晴れの日が多く（とはいえ、この寒波で CES 期間中に雪が降ったとの話もありますが）、少なくともこの季節は過ごしやすい気候だと思います。

そのような環境で無事出張を終え帰宅する前日、シカゴの気象状況に関する情報が入ってきました。シカゴは 30 センチの降雪が予想され、航空便に影響が出る可能性が大きいとの情報でした。影響が出た場合、欠航や行先の変更ということになり非常に面倒で、週末の予定も吹っ飛んでしまいます。

とりあえずその日は延泊する場合ホテルの空きがあるのか、その場合の影響と対応を粗々考え、出発当日の朝早く起きて情報収集することとしました。

出発日朝、航空会社のアプリを見ると、さっそく自分の前のシカゴ行きの便はキャンセルとなっています。これはまずいと思いながら、いろいろ見てみるとその便はシカゴからくる機体の折り返しで、オヘア空港を離陸できないので運行がキャンセルとなったようでした。自分の便はアトランタから機材が来るので、とりあえずはラスベガスまでは来るだろうと

予想され、その後オヘア空港に着陸ができるかが鍵となると考え、オヘア空港の運行状況を観察することとしました。

ラッシュ時はオヘア空港に着陸のために滑走路に向かう飛行機の列が平行に 3 列できるのですが明らかに少なく、とはいえ離発着はしている様子なので、完全ではないが運用可能な滑走路を利用して運行はされていると考え、とりあえず空港に向かいました。

航空会社のアプリで最新状況をテキストで送ってもらうように設定し、空港内を移動していると、“あなたの便は午後 8 時 1 分発〇番ゲートから出発”とのメッセージがさっそく届きました。情報が正しければ 8 時間遅れということなので、オヘア空港到着が午前 2 時、がっかりしたのもつかの間、分単位では全く一緒であり正確すぎることや、ゲートの番号も一緒なので何かのミスではないかとそのままゲートに向かいました。

結果、テキスト情報は誤りだったようで、無事定刻にオヘア空港に到着することができました。テキストを信じていたらとんだことになっていたところでした。アメリカでは最終的に電話や担当者との直接の会話が正確で重要な情報となるので、こういう情報はあまり信じてはいけないのだと改めて考えさせられました。

なお、報道によるとオヘア空港では 1,100 便以上の飛行機が欠航したようで、この季節、気象状況も踏まえてスケジュールを組む必要がありそうです。



幻日

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