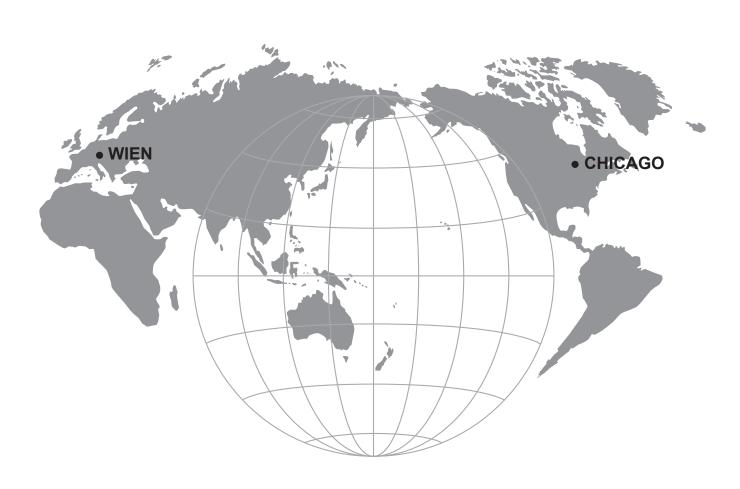
2021年11月号

# 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

# 一産業機械業界をとりまく動向 ―

### 2021年11月号目 次

調査報告	
	(ウィーン)
●欧州の循環型経済の動向・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
	(シカゴ)
● FABTECH 2021 について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	12
情報報告	
(ウィーン)欧州の輸送部門における再生可能エネルギー利用状況・・・・・・・・	34
(ウィーン) 熱エネルギー貯蔵のイノベーション・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
(ウィーン) 欧州環境情報・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
(シカゴ) 米国環境産業動向・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
(シカゴ) 最近の米国経済について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
(シカゴ) 化学プラント情報・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
(シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2021年7月)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
(シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2021年7月)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
(シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2021年7月)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	101
駐 在 員 便 り	
	108
シカゴ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	110



#### 欧州の循環型経済の動向

欧州委員会は 2015 年 12 月に「循環型経済パッケージ」を発表し、資源を有効活用し、さらに再生産して持続可能な形で循環させて経済成長を目指す「循環型経済」の実現に向け大規模な取り組みを開始した。本稿では世界の自治体として初めて循環型経済への移行の可能性について詳細な調査を行い、2050 年までに完全な循環型経済へ移行することを宣言したオランダのアムステルダム市の取組みについて紹介する。

#### 1. EUによる循環型経済に向けた取り組み

#### 1.1 循環型経済パッケージ

欧州委員会は 2015 年 12 月 2 日、循環型経済の実現に向けた EU 共通の枠組み構築 を目的とする新提案「循環型経済パッケージ」を採択した。欧州経済を循環型経済システムへと移行することで、国際競争力の向上、持続可能な経済成長、新規雇用創出などを目指す。

この提案では、リサイクルや再利用などを通じて製品ライフサイクルの "Close the Loop" (ループを閉じる)を実現し、環境および経済の双方に利益を生みだすのが目的である。ライフサイクル全体においてあらゆる原材料、製品、廃棄物を最大限に活用することで、エネルギーの節約と温室効果ガス削減を促進する。

本パッケージは、欧州委員会の縦割り構造を打開し、気候変動および環境課題に対処すると同時に雇用創出や経済成長、投資、社会的公正などを促進していくことで、EU が抱える広範な政治的課題に貢献することが期待されている。提案された具体的な内容および既存のEU 指令に基づく主要な行動計画は以下の通りであった。

- ▶ 食品廃棄物の削減に向けた共通の測定手法の開発、賞味期限表示の改善、2030年までに食品廃棄物を半減させるという SDGs (持続可能な開発目標) に沿ったツールの開発
- ▶ (EU) 単一市場における信頼確保に向けた二次資源の品質基準の開発
- ➤ エコデザイン・ワーキング・プラン 2015-2017 の指令に基づく、製品のエネルギー効率、修理しやすさ、耐久性、リサイクル可能性の促進
- ▶ 肥料に関する指令改正の実施、単一市場での有機栽培による食料や廃棄物を利用した肥料への需要に応え、バイオ・ニュートリエンツの利用を支援
- プラスチックに対する戦略として、リサイクル可能性、生物分解性、危険物質の 含有に焦点を当てて、SDGsの一つとなっている海洋廃棄物の大幅削減を遂行
- ▶ 廃水再利用の指令を最小限の要件に改正することを含む、水の再利用の促進

#### 1.2 循環型経済行動計画

欧州委員会は 2020 年 3 月 11 日、「循環型経済行動計画」を発表した。「欧州グリーン・ディール」および「欧州新産業戦略」の一部をなす新たな行動計画として、環境に優しい未来にふさわしい経済の実現、競争力と環境保護の両立、消費者の権利強化を目的とする。2015 年 12 月に発表された最初のパッケージの成果を踏まえ、この行動計画は設計と生産に焦点を当て、資源を可能な限り EU の経済活動の内部に引き留めることを目標に据えた。欧州委員会が言及した 4 つの柱は以下の通りであった。

(1) 持続可能な製品を EU の規範とする:持続可能な製品政策に関する法案を作成し、 EU 域内に上市される製品を長寿命化、より容易に再利用・修理・リサイクルで きるようにし、可能な限りリサイクル材を使用するようにする。使い捨てを制限 し、早期の陳腐化への対策を進め、売れ残った耐久消費財の廃棄を禁止する。

- (2) 消費者の権利強化:消費者が製品の修理可能性や耐久性などに関する情報にアクセスできるようにし、環境の持続可能性に配慮した選択をできるようにする。真の「修理する権利」を享受できるようにする。
- (3) 循環型モデルへの移行の可能性が高い資源集約型産業については、欧州委員会は次の具体的な施策を打ち出す。
  - ▶ 電子・情報通信機器:製品の長寿命化と廃棄物の回収・処理の改善に向けた 「循環型電子機器イニシアチブ」
  - ▶ バッテリーおよび車両:バッテリーの持続可能性向上と循環型モデルへの移行 可能性を高めるための新たな規制枠組み
  - ▶ 包装: (過剰) 包装の削減を含む、EU 市場における新たな必須要件
  - ▶ プラスチック:再生材料の含有量に関する必須要件、マイクロプラスチックと 生物由来・生分解性プラスチックへの特別な注意
  - ➤ 繊維:繊維産業の競争力とイノベーションを強化し、EU 市場における繊維の 再利用を促進するための新たな EU 繊維戦略
  - ▶ 建設・建物:建物分野において循環型モデルの原理を促進する、建築環境の持続可能性に関する包括的な戦略
  - ▶ 食品:食品サービス分野における使い捨て包装・食器の再利用可能な製品への 置き換えに向けた、再利用に関する法的イニシアチブ
- (4) ごみ削減: 欧州委員会はごみの発生抑制と、2 次原材料への加工に焦点を当て、 ごみ分別とラベリングについて EU 共通モデルの策定を検討する。循環型経済行 動計画には、域外へのごみ輸出の最小化と違法輸送対策も盛り込まれた。

欧州議会は 2021 年 2 月 10 日、完全な循環型経済を 2050 年までに実現するための 包括的な決議を採択した。本決議は欧州委員会が発表した循環型経済行動計画に対応 するものである。

欧州議会は決議の中で、EU 市場に上市される製品ごとのライフサイクル全体の原材料使用、消費に伴う炭素排出量に対して、拘束力のある 2030 年目標を設定する必要があると欧州委員会に提言した。また、リサイクル材の使用割合についても製品別・セクター別の目標を設定することを求めた。

その他にも、エコデザイン指令の範囲を、エネルギーに関連しない製品に対しても拡大する新法案を 2021 年中に提出するよう欧州委員会に促した。この法案において、EU 市場に上市される製品が、高性能で耐久性があり再使用が可能。また修理が容易で環境に無害。さらにアップグレードやリサイクルが可能でリサイクル材を含み、かつ資源・エネルギー効率の高い製品となるよう製品別の基準を設定すべきとした。

また、本会議においては、欧州グリーン・ディールで掲げられている目標は、EUが循環型経済モデルに移行し、新たな雇用やビジネスチャンスを生み出すことによってのみ達成できると強調した。さらに、廃棄物に関する既存の法制は、より徹底的に運用されるべきで特にテキスタイル、プラスチック、包装、電化製品などのセクターや製品に対しては更なる方策が必要とした。

#### 2. オランダ、アムステルダム市の循環型経済に向けた取り組み

2015 年にアムステルダム市は、2050 年までに完全な循環型社会を実現する目標を設定した。3 年後、70 以上の循環型経済に関するプロジェクトを経て、アムステルダム市はその経験を他の国や都市に共有し、アムステルダム市と同じ目標に向けて歩むことを呼びかけている。

2020 年 4 月には 2020 年から 2025 年までの 5 年間の戦略「Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy」を発表した。本項ではその概要を紹介する。

# 2.1 2050 年までに循環型経済を達成するためのマイルストーン アムステルダム市が 2020~2025 年までの循環型経済戦略で示した中間目標は図 1 に示すとおりである。

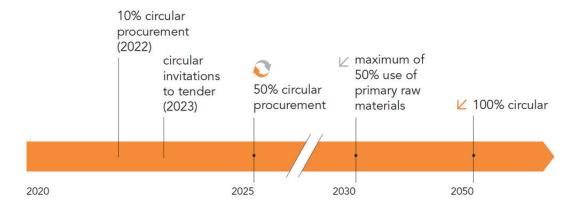


図1 アムステルダム市の2050年循環型経済達成に向けたマイルストーン 出典: Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy

- 2022 年までに市の調達の 10%を循環型のものにする
- ▶ 2023年までに市の建築に関する入札案件を循環型のものにする
- > 2025年までに市の調達の50%を循環型のものにする
- ▶ 2030年までに1次原材料の使用は50%以下とする
- ▶ 2050年までに完全に循環型経済に移行する

#### 2.2 循環型経済の優先順位

EU の廃棄物枠組み指令 (WFD) では廃棄物処理の優先順位として「排出の防止 (Prevention)」「再生利用 (Preparing for re-use)」「リサイクル (recycle)」「エネルギー回収 (Recovere)」「埋立て処分 (Disposal)」の 5 段階の廃棄物ヒエラルキーが定義されている。

アムステルダム市の戦略では、循環型経済における優先順位としてさらに細分化し 10 段階の循環型経済における処理段階(Circular processing ladder)を定義している (図 2)。

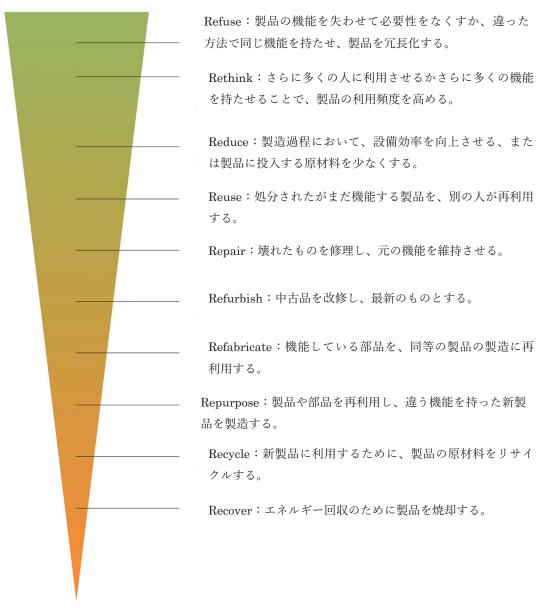


図2 アムステルダム市が定義する循環型経済における処理の優先順位 出典: Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy

#### 2.3 ドーナツモデル

循環型経済は、ドーナツ型のモデルに例えることができる(図 3)。ドーナツの内側は、社会的に公平な生活を送るために必要最低限のものが示されている。これには、収入や仕事だけでなく、健康、社会的ネットワーク、政治参加などが含まれる。これは、繁栄する社会に必要な社会的基盤であり、地域的にも世界的にも、循環型都市において強化することができる基盤である。

ドーナツの外側は、私たちが尊重しなければならない、地球の生態系の限界を表している。例えば、気候変動、窒素飽和、生物多様性の減少などが挙げられる。ドーナツの外側は、地球の生態系の限界を表している。

ドーナツ型モデルは、オックスフォード大学とケンブリッジ大学に勤務するイギリス人エコノミスト、Kate Raworth 氏によって開発されたモデルである。アムステルダム市の依頼を受けて、彼女は「The Amsterdam City Doughnut」という循環型都市

を実現するための評価フレームワークを作成した。このフレームワークは、社会、エコロジー、ローカル、グローバルという 4 つの視点から都市を捉えている。これらを組み合わせることで、アムステルダムが、すべての人々の幸福と地球の健康を尊重しながら、人々が繁栄する都市となるための新しい視点を提供している。

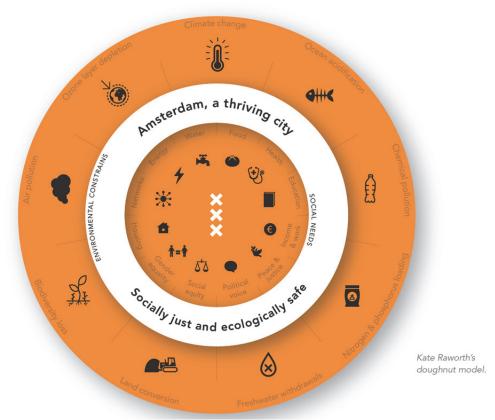


図2 アムステルダム市のドーナツ型モデル 出典: Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy

#### 2.4 戦略の3つの重点分野

アムステルダム市の戦略では、以下の3つのバリューチェーンに注目している。

#### ▶ 食品・有機廃棄物の流れ

これは、市民が何を食べ、どこから食料を調達し、どのようにして食料廃棄物を減らし、食料廃棄物や庭の廃棄物をどうするかということである。

#### ▶ 消費財の流れ

これは主に、電子機器、繊維製品、家具などの製品に関する消費と購買行動に関するものである。どのようにして製品の価値を長く保ち、どのようにして原材料やその他の素材が廃棄物として焼却されるのを防ぎ、どのようにしてお互いにより多くのものを共有するかが重要である。

#### ▶ 建築環境

住宅やビルの設計、建設、リフォームのほか、道路や橋、遊び場や公園など の公共空間のデザインに関するもの。

以下では各バリューチェーンでの目標と期待される成果について紹介する。

#### (1) 食品·有機廃棄物

目標① フードチェーンを短くし、強固で持続可能なフードシステムを構築する

物流による環境への影響を軽減するため、地域の製品の消費を増やすことを目指す。 地域の食料生産をニーズに合わせて改善する。循環型農業や都市農業を活性化させ、 アムステルダム市民が一緒に食べ物を育てたり、子どもたちに持続可能な食について 教えたりできるようにする。

#### 【行動指針】

- ▶ 都市農業を活性化し、アムステルダム市民に食料を身近なものにする。
- ▶ 市は、地域で生産された食品を購入する。
- ▶ 持続可能なチェーン関係者は、地域の食品の消費を増やすためにさらに協力する。

#### 【行動例】ウェストの円形実験庭園

Tuinen van West (「西の庭」) は実験的な庭である。食糧生産、バイオマス、土壌、肥料、生物多様性の分野で実験を行う教育的ラボラトリーである。剪定枝や堆肥などの廃棄物は、何度も利用できるように地元で回収されている。Tuinen van Westは、誰もが貢献し、学び、楽しむことができる場所となっている。

#### 目標② 健康的で持続可能な食品

動物性タンパク質の消費から植物性タンパク質への移行を開始する。消費者と企業は、2030年までに食品廃棄物を50%削減する。

#### 【行動指針】

- ▶ アムステルダム市民に、より健康的な食生活を送るための機会を提供する。
- ▶ 市は、食品廃棄物の削減に取り組む。
- ▶ 食品廃棄物に対する取り組みや、食品のより効率的な生産のための取り組みを支援する。

#### 【行動例】Amsterdam Zuidoost Food Forest

Zuidoost 食品の森(Voedselbos Zuidoost)は、K地区の住民による取り組みである。この森は住民によって管理されており、ベリー類、ハーブ類、果樹、野菜などが植えられている。さらに、この取り組みは、異なる世代やグループ間の社会的結束を刺激し、生物多様性を高め、都市の気温上昇に対する耐性を高めている。

#### 目標③ 有機廃棄物の高度処理

2023 年までに、市民、旅行者、企業から出る有機廃棄物の収集と処理を改善する。台所や庭のごみは、個別に回収・処理する。

#### 【行動指針】

- ▶ 各市区町村にとって最適な方法を確保するために協力する。
- ▶ 市が正しい手本を示す。
- ▶ 市民は、汚染されていないごみの流れのため分別することの重要性を認識する。
- ▶ 空間計画ツールとイノベーション政策を展開し、市は廃棄物の収集と再利用のための場所を指定して、閉ループのサイクルを促進する。

#### 【行動例】アムステルダムの生ゴミと庭ゴミ

アムステルダムの家庭ごみの大部分は、野菜、果物、食品、庭のごみである。これらの廃棄物は現在、ほとんどが焼却処分されているが、高品質の製品にアップサイクルすることも可能である。2030年までにアムステルダムの家庭の台所と庭からのごみの73%を分別収集することを目標としている。このようにして、有機廃棄物の流れをより質の高い処理へとシフトさせ、より多くの価値を保持し、栄養サイクルを閉じることができるようになる。

#### 期待される成果

- ▶ 2021 年末には、都市農業が緑の一部となる。市民は、菜園を作ることで、小規模な食料生産の一翼を担うことができる。健康的で持続可能な栄養に関する意識が高まる。
- ▶ 自治体として、ケータリングの入札方法を変え、組織内でより持続可能な食品消費を促進することで、正しい例を示す。2021年以降は、食品廃棄物対策に関する市の取り組みを学び、これらの知見をもとに、食品廃棄物に関する新たな政策やプログラムを策定する。
- ▶ 2021 年以降、地域のフードチェーンの関係者が協力することで、地域の持続可能な製品の販売が増加する。このような展開は、まだ持続可能的ではない企業にとっても刺激になることが期待される。
- ▶ 今後2年間で、有機廃棄物の分別収集のためのインフラを強化していく。また、 台所や庭から出る廃棄物の処理に関する新たな入札の募集では、この原料の流れ をより高度に処理することに注力している。2021年末までには、台所や庭から出 る廃棄物の収集のための新しい施設が利用できるようになり、より多くの有機廃 棄物をリサイクルできるようになる。

#### (2) 消費財

#### 目標① 消費量の削減で正しい手本を示す

2030年までに、市は全体の消費量を20%削減し、100%循環型の調達を実施する。これは、消耗品や施設内の備品から始められる。

#### 【行動指針】

- ▶ 新製品の購入数を減らし、所有するのではなく多くの人が利用できる方針をとる。
- ▶ 市は、新しい循環型製品やサービスの開発を支援する。

#### 【行動例】Amsterdam Made

Amsterdam Made は、アムステルダム首都圏に拠点を置く 150 社以上の製造業のコミュニティである。メンバー企業の持続可能性の向上や、原材料の使用量の削減など、さまざまな持続可能性の課題に対する解決策に取り組んでおり、100%循環型の産業への移行方法や、それがもたらす影響についても検討している。このコミュニティに参加している企業は、互いに協力することで、循環型経済への移行を支援している。

#### 目標② 今あるものをより大切に使う

アムステルダムで販売・使用されている繊維製品、電子機器、家具の環境負荷を低減する。シェアリングプラットフォーム、中古ショップ、オンラインマーケットプレイス、修理サービスなどのインフラを充実させる。

#### 【行動指針】

- ▶ より良いアムステルダム製品のために協力する。
- ▶ 消費を減らし、シェアリングを増やす必要性に対する意識の向上。
- ▶ シェアや修理が、簡単で、利用しやすく、手頃な価格になる。

#### 【行動例】消費財の耐用年数を延ばす

アムステルダムに住む人々の多くは、不要になったものを路上に置き、他の人がそれを拾ってくれることを期待している。しかし、これは頻繁に起こることではない。その結果、多くの家電製品や家具が、まだ状態が良かったり、簡単な修理で済んだりするのにもかかわらず、粗大ごみとして処理されてしまう。そこで、アムステルダム市民が粗大ごみを提供できる市のウェブサイトなどを通じて、それらのものを中古ショップやリサイクルデポに持っていくことを呼びかけていく。また、人工知能などの新しい技術の応用も検討している。例えば、市が所有するスクーターや車、トラックを使って、道端に落ちている有用な粗大ごみを見つけ出し、回収して廃棄するのではなく、オンラインマーケットで再利用できるようにできないか検討している。

#### 目標③ 廃棄された製品を最大限に活用する

2025年までに、繊維製品、電子機器、家具、プラスチックを回収して分別し、再利用や修理などのアップサイクルができるようする。

#### 【行動指針】

- ▶ 市、企業、知識機関が協力して、廃棄物から価値を引き出す。
- ▶ ビジネスコミュニティは、アムステルダム市民が商品の価値を評価できるように 支援する。
- ▶ アムステルダム市は、廃棄されたが有用な物品を尊重して扱います。

#### 【行動例】オランダの循環型テキスタイルバレー

普段はあまり意識することはないが、衣類は環境に大きな影響を与える。綿花の栽培や繊維製品の生産は、最も汚染度の高い産業のひとつであり、回収された繊維製品の大部分は低級品にリサイクルされている。アムステルダム都市圏は、衣料品業界のビジネスやイニシアチブを引き寄せる役割を果たしているため、この地域をオランダの循環型テキスタイルバレーのハブとして推進している。この取り組みでは、持続可能で社会的な繊維製造に関する知識が世界の他の繊維地域と交換され、循環型繊維の世界的なエコシステムの構築に貢献することになる。

#### 期待される成果

▶ 2020 年は、調達プロセスにおいて循環性を確保することが容易となるように、市の調達システムを適応させている。2020年1月以降、市はすべてのオフィス家具

製品に循環型調達を採用している。これは、市場に明確なシグナルを送り、企業が自社の製品群をより持続可能なものにすることを促すものである。

- ▶ 2021 年には、中古品店が行っていた業務について、新たな入札が行われる予定である。より多くの商品が再利用されるように、中古品店が追加の作業(修理、共シェアリングなど)を行えるかどうかを検討する。
- ▶ 今後2年間で、ラテックス塗料、繊維製品、おむつ素材の循環型処理を促進する。2年後には、ここで得られた経験をもとに、アップサイクルを拡大し、より多くの素材の流れに適用できるようする。
- ➤ アムステルダムの家庭で廃棄されるものをより丁寧に扱うために、今後 2 年間は リサイクルデポを循環型クラフトセンターへとさらに発展させることに注力する。 2021 年からは、特に Toetsenbordweg のリサイクルデポで得られた経験を活かし て、新たなリサイクルデポを開発する。
- ▶ 2 年後には、市と企業は、購入、リース、シェアリングのための循環型製品の地元での供給を増やす。これらの商品は必ずしもすべてを自分で所有する必要はないため、アムステルダムの住民が高品質な商品を使用することが容易となる。

#### (3) 建築環境

#### 目標① 循環型開発への移行には共同の努力が必要

2022 年以降、アムステルダムのすべての新しい都市開発と公共スペースのデザインは、持続可能な素材の使用や異なる機能の割り当ての可能性など、循環性の基準に基づいて行われる。また、建築環境は、居住者や訪問者の刻々と変化するニーズを満たすものでなければならない。

#### 【行動指針】

- ▶ リサイクル素材やバイオベースの素材(木材など)を可能な限り使用する。
- ▶ 原材料やその他の材料を含めたバリューチェーンアセスメントを作成する。

#### 【行動例】Buiksloterham

かつて工業地帯であった Buiksloterham は、生活と仕事のための循環型都市地区に 生まれ変わっている。この地区は実験場として機能しており、持続可能性と循環性の 分野における研究、実験、革新のためのさまざまな機会を提供している。例えば、こ の地区では、新しい衛生設備を使ってリン酸塩を回収したり、藁やロームを建物の断 熱材として使用したりしている。この地区では、材料をより賢く利用し、ループを閉 じ、地元の再生可能な資源からエネルギーを利用するための新しいコンセプトや基準 を試験している。これらの実験で得られた知識を、市内外の他のプロジェクトに応用 していく。

#### 目標② 循環型基準を策定して正しい手本を示す

2023 年からは、建築物や公共スペースで作業する際に、循環性の基準を使用する。特に、調達や土地配分のための入札プロセスでこの基準を採用する。

#### 【行動指針】

- ▶ 耐用年数を延ばす
- ▶ 自治体内部のプロセスを強化し、循環型社会を促進する。
- 市場調査を行い、イノベーションを促進する。

#### 【行動例】木造建築

市は、木材を使用した建築物が、建築環境における  $CO_2$  排出量をどのように削減できるかを調査している。木材は、 $CO_2$  を保持し、その生産や加工がコンクリートなどの材料に比べて汚染を引き起こさないため、持続可能な建築材料と考えられている。協議会では、アムステルダムの高層ビル(フラットやオフィスビルなど)への木材の利用についても検討している。様々な場面で木材が適切な代替手段となることを期待している。Zuidas 地区にある Vivaldi ビルは、そのパイロットプロジェクトである。このビルは、コンクリートのコアと木材のシェルで構成されており、既存の駐車場の上に建てられている。

#### 目標③ 既存の都市に循環型アプローチを

2025年までに、アムステルダムで行われるすべてのリフォームやビルメンテナンスの 50%を、循環性基準に沿ったものとする。特に、公営住宅、民間住宅、公共不動産、学校を対象に実施する。

#### 【行動指針】

- ▶ 循環型の野望についての合意:自治体以外の関係者を招待する。
- ▶ 知識の提供:市は、対象となる知識やデータサービスを提供する。
- ▶ 手頃な価格で拡張:市は、イノベーションプロジェクトを促進する。
- ▶ ループを閉じる:可能な限り多くの価値を保持する。
- ▶ 既存の金融・財政手段:循環型にする。

#### 【行動例】持続可能な運河の堤防

アムステルダムでは、今後数年間で、市内に張り巡らされた数百 km に及ぶ運河の改修・交換を行う予定である。Rechtboomssloot 沿いの運河の堤防は、円形のコンクリートでできた新しい堤防に置き換えられ、排出物のない車両や設備を使って維持される予定である。ここで得られた教訓は、他の再建プロジェクトにも生かされる。

#### 期待される成果

- ▶ 自治体として、建築物の環境性能要件を 2021 年から強化するために、建築物に循環型の建材をどの程度使用できるかを示す。
- ▶ 2021 年末までに、建築環境におけるいくつかのプロジェクトを完了し、正しい循環型の入札を実際に行う予定である。
- ▶ 2021 年末までに、価値のインベントリを作成するためのツールが利用できるようになる。これにより、地域の開発や変革のプロセスにおいて、原材料や素材の流れをより効率的に扱うことができるようになる。
- ▶ 今後2年間で、市は独自の入札プロセスを用いて、循環型の計画や施策を募集する。2021年末までに、コンクリート部材の入札を完了し、木材などの再利用可能な素材を使用し、土地の配分についても新たに3つの循環型入札を完了させる予定である。2年後には、循環型建設の追加コストも明らかになる。
- ▶ 2021 年からは、市の循環型専門知識・報告センターが、自治体の関係者が得られる知識を集約し、組織内で循環型建築の実施を加速するための実践的なアドバイスを提供する。

#### 2.5 アプローチ方法

循環型都市への移行が本格化しているが、この移行は新しく、広範囲にわたるため、 すでに実践で証明されている段階的な計画は存在しない。実践から学び他の都市のパートナーと協力しながら知識を深めていく。

アムステルダム市の野望を実現するには、2つのアプローチがある。

- ▶ トップダウン型のアプローチ:自治体として何を達成したいのか、どうやって そこに到達したいのかを示す。
- ▶ ボトムアップ型のアプローチ:循環型のプロジェクトやイニシアチブを加速させ、規模を拡大させる。

また、「Circular Economy Innovation and Implementation Programme 2020-2021」では、品質保証や財政的手段の役割などのテーマを検討している。また、国や欧州レベルでの移行を可能にするため、ロビー活動にも取り組んでいる。

2021 年には、さまざまなプロジェクトの進捗状況を評価し、何が効果的であるか、 コストとベネフィットについて理解を深める。この知識をもとに、今後の循環型アク ションをさらに洗練させ、資金を調達していく。

#### (参考資料)

・欧州委員会ウェブページ、

https://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/info/index\_en.htm https://eur-lex.europa.eu/legal-

 $content/EN/TXT/?uri=uriserv\%3AOJ.L\_.2021.098.01.0003.01.ENG\&toc=OJ\%3AL\%3A2021\%3A098\%3ATOC\%20$ 

• NATIONAL SURVEOLLANCE OF SARS-COV-2 IN WASTEWATER, https://covid-

 $19. sciens ano. be/sites/default/files/Covid 19/National \% 20 surveillance \% 20 of \% 20 Sars-Cov-2\% 20 in \% 20 was tewater \_May \% 20 20 21. pdf$ 

アムステルダム市ウェブページ、

https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/

- · Amsterdam Circular Strategy 2020-2025
- · Amsterdam Circular Strategy 2020-2025 (Public version)
- https://cehub.jp/insight/amsterdam-circular-2020-2025-strategy/



#### FABTECH 2021について

北米最大の金属成形、加工、溶接、表面処理の国際展示会「FABTECH 2021」が、2021年9月13日から16日にかけて、米国イリノイ州シカゴ市の展示会場マコーミック・プレイスにて開催された。前回の2020年は新型コロナウイルスの影響で展示会は中止となり、2年振りの開催となった。本稿では本展示会の概要および米国の金属加工業界の動向について報告する。



(写真1) 展示会場の様子

#### 1. FABTECH 概要

FABTECH (North America's Largest Metal Forming, Fabricating, Welding and Finishing Event) は、北米最大級の金属の成形・加工・溶接・表面処理の見本市である。

奇数年はイリノイ州シカゴ市のマコーミック・プレイスで、偶数年はネバダ州ラスベガス市のラスベガス・コンベンション・センター、もしくはジョージア州アトランタ市のジョージア・ワールド・コングレス・センターで開催されている。

前回の2020年は新型コロナウイルスの影響で展示会は中止となり、2年振りの開催となった。

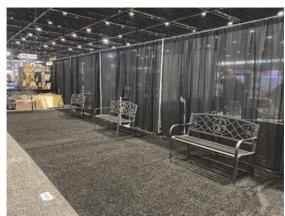
主催者は、米国溶接協会(AWS: The American Welding Society)、米国板金加工業者協会(FMA: Fabricators & Manufacturers Association International)、米国生産技術者協会(SME: The Society of Manufacturing Engineers)、米国金属プレス加工業協会(PMA: The Precision Metalforming Association)、米国化学塗装協会(CCAI: The Chemical Coaters Association International)の5協会の共同主催である。

なお、今回は、アディティブ・マニュファクチャリングの国際展示会 「RAPID + TCT2021」 (9月13日~15日) が同時開催された。

主催者側より公式発表はされていないが、今回 FABTECH 2021 の出展者数は約 1,000 社、来場者数は 24,000 人超と予想されている。2 年前の FABTECH2019 では、出展者数は 1,700 社以上、来場者数は 48,278 人であり、どちらも大幅に減少した。

7月の米国内の新型コロナ・デルタ株の感染急増を受け、出展を急遽取りやめた企業が多く、会場でのブースの空きが目立った。空きブースにはベンチが設置されていた。本展示会の常連出展者である、米国を代表する工作機械メーカーHaas Automation(米国カリフォルニア州)や産業用ロボットメーカーKUKA(ドイツ)などの大手企業の出展も無かった。

また、展示物は 2 年前に比較し、実機による展示は少ない印象で、代わりにディスプレイ・モニターを設置し、動画によるプロモーションが行われていた。理由のひとつに、コロナ禍での機械の調達や機械の組み立てスタッフの移動が制限されていたことが挙げられる。





(写真2)展示会場での空きブースが目立つ

出展者数及び来場者数は減少したものの、2年ぶりのイベントだったこともあり、会場は 賑わいを取り戻し、販売活動が活発に行われていた様子であった。

各出展者からは、顧客からの強い引き合いが報告されている。「期待を遥かに上回る内容であった。複数の大型取引をまとめ、新しいバイヤーに出会うことができた。」「想定していたよりも来場者は多かった。積極的なバイヤーが多く、確度の高い商談ができた。」「2年前よりも、目的を持ったかつ高い役職の来場者が多く、短時間で契約につながるケースが多い。」「登録参加者の数は2年前より減ってはいるが、興味は減っていない。」などのコメントが聞かれた。

#### 2. 金属加工業界のトレンドについて

出展者へのヒアリングや基調講演の内容を踏まえ、米国の金属加工業界の動向について まとめると次のとおり。

- 高水準の景況感
- 半導体を始めとする部品調達の課題
- 労働者不足
- 鉄鋼材料の高騰

#### (1) 高水準の景況感/部品調達の課題

#### ① 米国の金属加工機械の受注推移

米国製造技術協会(AMT: The Association for Manufacturing Technology)の発表によると、2021 年 7月の米国の金属加工機械の受注額は 4 億 7,260 万ドルであった。前月比 5.6%減だったが、前年同月比では 41.5%増となった。同  $1\sim7$  月期の合計は、前年同期比 48%増の 30 億ドル弱だった。

AMT の最高知識責任者であるパトリック・マクギボン氏は、「2021年1~7月期を通してみると、過去2番目に高い合計受注高になっている。幅広い業種で設備投資が進んだ。」と述べている。「一方で、サプライチェーンの問題を抱えている業界もまだある。特に半導体に大きく依存する製品を製造する業界では顕著だ。自動車や航空宇宙セクターも拡張したが、パンデミック以前の月間受注高までに届いていない。」としている。

また金属加工機械の業界においても、半導体不足の影響が顕在化し始めている。本展示会の出展者からは、「機械を自動的に制御する装置 PLC などに使う半導体の調達が困難で、機械の生産・出荷が遅れている。」とのコメントが聞かれた。

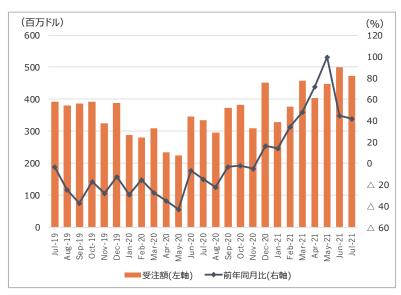


図1 米国の金属加工機械の受注額推移(2019年7月-2021年7月)

(出所) AMT

#### ② 米 PMI 製造景気指数

米供給管理協会 (ISM: Institute for Supply Management) が 10 月 1 日に発表した 9 月の PMI 製造業景気指数は 61.1 と、前月の 59.9 から上昇した。指数 50 を上回れば 景気が拡大方向にあることを示す。この成長は金属加工業者も含まれている。

新型コロナウイルス感染症によるロックダウンで、製造業が大幅に減速した 2020 年 4 月以来、16 か月連続して製造業は成長を続けている。

需要は堅調であるが、深刻なサプライチェーンの混乱が続いている。調査では、港の 混雑、必要な商品や部品をアジアから輸入することが困難になったことを言及した回答 が多く、最も影響が大きい不足品のひとつは、自動車やその他工業製品において重要な 部品である半導体であると報告されている。

購買品在庫(中間財の投入量)が極端に低い数値(31.7)であり、部品調達の課題を示している。

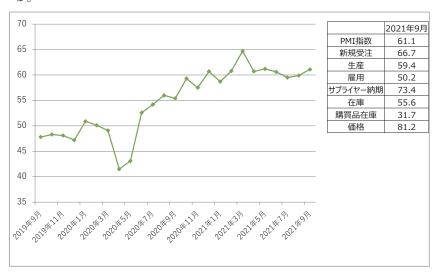


図2 米 PMI 製造業景気指数 (2019 年 9 月-2021 年 9 月)

(出所) ISM

#### ③ FMA によるアンケート調査

米国板金加工業者協会 (FMA: Fabricators & Manufacturers Association International) の「Forming & Fabricating Job Shop Consumption Report 2nd Qtr. 2021」(金属加工業者 260 社を対象にしたアンケート結果) によると、回答者のうち、55.3%が第2四半期に新規受注の拡大を報告、さらに31.2%が安定受注を報告した。56%が 2021 年下半期に対して前向きな見方を示している。

Company Size	2Q 2021%		4Q 2020%			
	Expanding	Stable	Decreasing	Expanding	Stable	Decreasing
1-19	40.5%	42.6%	16.9%	18.7%	46.3%	35%
20-49	66.1%	20.3%	13.6%	35.4%	35.4%	29.2%
50-99	78.1%	15.6%	6.3%	41.7%	41.7%	16.7%
100-249	88.2%	5.9%	5.9%	56.5%	17.4%	21.6%
250-499	75.00%	25.0%	0.0%	33.3%	33.3%	33.3%
500-999	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1,000+	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
<b>Grand Total</b>	55.3%	31.2%	13.5%	29.9%	40.2%	29.9%

図3 米国金属加工業者への活動のアンケート結果

(出所) FMA

#### (2) 労働者不足

米国板金加工業者協会 FMA が出版する「The Fabricator」誌の 2021 年版「What Keeps You up at Night?」では、金属加工業者を対象に、自社事業における課題や懸念点をアンケート調査している。その結果、「熟練労働者の獲得」が 53%と最も高い数値となった。続く第 2 位の「原料価格の高騰」(39%)の数値を大幅に超えている。2013 年にさかのぼっても傾向は同様であったが、2021 年は熟練労働者の確保に関する懸念が、最も高い回答率を記録した。その理由のひとつに、連邦政府による新型コロナウイルス対策の失業給付をあげる回答もあった。

人手不足の中、期日までに部品を出荷し、顧客の要望に応えるため、特定の加工業務の 自動化がその解決策として提案されており、調査結果もそれを裏付けている。少なくとも、 自動化を導入することで利益増加が見込めることが示されている。調査回答者の半数以上 が、今後 12 か月のうちに何らかの自動化の導入を計画していると答えている。

その他、労働者不足に関しては、本稿の「3. 主な展示内容 (2) ロボット&インダストリアル・オートメーション」を参照。

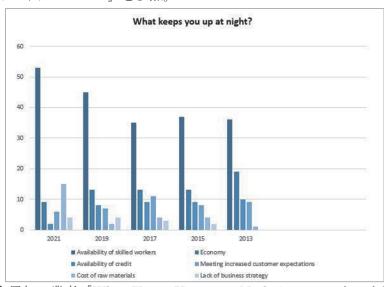


図 4 金属加工業者「What Keeps You up at Night?」のアンケート調査結果 (出所)「The Fabricator」誌(FMA)

#### (3) 鉄鋼材料の高騰

ビジネスニュースや株式市場データなどを提供する Web サイト「MarketWatch」によると、2020 年 3 月以降、鉄鋼価格は記録的に 215%上昇している。指標となる熱間圧延コイル (HRC) の価格は、2021 年 7 月に過去最高を記録し 1,825 ドルに達した。新型コロナウイルスのパンデミックで休眠状態だった工場が供給拡大に動き、需要の急増が寄与した結果である。パンデミック前は、500 ドルから 800 ドルの範囲であった。

鉄鋼価格は金属加工業者にとって経営の圧迫につながっている。原材料費の高騰に加え、 人手不足による人件費の上昇や輸送コストの増加なども重なり、値上げの動きが拡大して いくことが予想される。

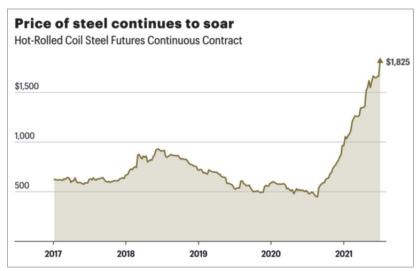


図5 熱間圧延コイル (HRC) の価格の推移

(出所) MarketWatch

#### 3. 主な展示内容

展示会場マコーミック・プレイスでの 3 つの展示ホールでは、以下 8 つのテーマに分かれ、1,000 社近い出展者(新規出展企業 93 社を含む)が 400 種類以上の新製品・技術のデモンストレーションを行っていた。

(南館 ホール A)

- ① 金属成形・加工
- ② 3D·付加製造

(北館 ホール B)

- ③ ロボット&インダストリアル・オートメーション
- ④ 溶接
- ⑤ 溶接自動化

(東館 ホール D)

⑥ メタルフォーム

- ⑦ 金属表面処理
- ⑧ チューブ・パイプ

8つのテーマのうち、3つのテーマ(金属成形・加工、ロボット&インダストリアル・オートメーション、3D・付加製造)での主な展示内容を報告する。

#### (1) 金属成形・加工

#### ① AMADA AMERICA (日本)

本展示会のメインスポンサーである AMADA 社は、最前線に大きなブースを構えていた。 記者発表会では同社の 50 周年を祝っていた。

本展示会で北米にデビューしたファイバーレーザ「BREVIS 1212 AJ」は、最新機能を搭載し、コンパクトで初心者でも使えるユーザーフレンドリーなマシンとして紹介されていた。3kWファイバーレーザで、最大シートサイズを4x4'(1.22x1.22m)とし、多種少量生産を提案する。同社によると、本システムのファイバーレーザ発振器は電力コスト削減が大きく(発振器の消費電力が $CO_2$ レーザの約1/3)、優れた低ランニングコストを可能にする。

また、ブースには、高速で高品質の溶接を実現するロボット溶接機「FLW 3000 ENSIS」が展示されていた。同溶接機は、自動ビームフォーカス、特許取得済みの回転レンズ・カメラを利用して、微細な溶接から隙間のある製品まで、様々な用途に対応可能である。ワイヤ送給システムにより、FLW は溶接からフィラーワイヤの追加まですべて同じプログラムで処理可能で、効率的な部品加工を実現する。同社によると、従来の溶接に対する FLW の最大の利点は、溶接速度と最小限の熱である。ファイバーレーザ溶接は TIG溶接の 5 倍の速度であり、歪みがほとんどなく、より強力な溶接を可能にする。





(写真3) AMADA 社展示の様子と同社「BREVIS 1212 AJ」マシン

#### ② TRUMPF North America (ドイツ)

トルンプ TRUMPF は、ドイツに本社を有する工作機械・レーザ加工機のメーカーである。世界に 70 を超える子会社を有し、日本にも複数の拠点がある。北米子会社は、コネチカット州ファーミントンに拠点を置く。

同社のブースでは実機による展示はなく、モニターによる展示がメインであった。溶接機「TruArc Weld 1000」、曲げ加工機「TruBend 5170」、パンチレーザ複合機「TruMatic 3000 fiber」、2D レーザ切断機「TruLaser 5030 fiber」などがプロモーションされていた。

新商品として紹介されていた 2D レーザ切断機「 $TruLaser 5030 \, fiber」$ は、最大出力  $12 \, kW$  の固体レーザによって、複雑な輪郭でも速い加工速度で、かつ高品質な製品を高い再現性で加工できることを PR していた。また、同社アシスタントシステム「 $Touchpoint \, HMI$ 」搭載により、高い性能を維持しながら、操作業務を大幅に削減し、素早く直感的に行うことが可能である。





(写真4) TRUMPF North America 社展示の様子と同社「TruLaser 5030 fiber」

#### ③ Mazak Optonics (日本)

Mazak Optonics 社のブースでは、新商品としてファイバーレーザ加工機「OPTIPLEX NEXUS 3015 FIBER S7」が展示されていた。

本機は板厚や材質に合わせて、ビーム径や焦点距離を変更できるマルチコントロールトーチにより高速・高品質な加工が可能である。様々な断取りを自動で行なうセットアップ機能を標準搭載している。CO2 レーザ加工機と比較し発振効率が良いことから電力消費が抑えられるだけでなく、CO2 レーザ加工機で必要としたミラーなどの光学部品やレーザガスが不要となりランニングコストを低減させることが可能。発熱が少ないことから発振器寿命が長くなり、メンテナンス費も削減できる。IOT に対応したタッチパネル式 CNC 装置「MAZATROL PreviewG」を搭載。また操作しやすい 19 インチの大型タッチパネルを採用している。発振器出力 2.0kW、3.0kW、4.0kW、6.0kW のラインナップを揃えている。





(写真 5) Mazak Optonics 社展示の様子と同社「OPTIPLEX NEXUS 3015 FIBER S7」

#### ④ Bystronic (スイス)

バイストロニック Bystronic は、スイスに本社を置くファイバーレーザ加工機やプレスブレーキメーカーであり、高出力レーザを得意とする。北米子会社として、米国イリノイ州ホフマンエステーツに開発及び生産拠点を有し、米国、カナダ、メキシコ、ブラジル向けにサービスを提供している。

同社は新しく 20kW のファイバーレーザを搭載した「ByStar」を紹介。高いファイバーパワーによって、切断アプリケーションの範囲が広がり、加工高速度と高品質なエッジカットを実現する。

同様に来場者の注目を集めていたのは、大型の自動搬送装置システム「ByTrans Modular」である。本システムは、モジュール式のため、構成の柔軟性が高く、生産環境の変化に応じて自動化を提供することが可能。材料の保管、切断部品の自動取り出し、自動仕分けなどの各機能を持つ複数のシステムを組み合わせ、作業員の負担を軽減することができる。





(写真6) Bystronic 社展示の様子と同社「ByTrans Modular」

#### ⑤ Cincinnati (米国オハイオ州)

1889年に設立、板金加工機械を扱う米国を代表するメーカーである。顧客の要望に応じたオーダーメイドマシンを主流にする。展示では、同社のファイバーレーザ加工機「Cliシリーズ」や「CLXシリーズ」などが展示されていた。

15kWファイバーレーザ加工機「CLX 15-kW」は、全自動化を目指した環境下での機能を向上するため、ゼロから設計・製造された機械である。3m×1.5mと4m×2mの2つのパレットがある本機は、堅牢性を維持しつつ、フレームの総重量を従来の半分に抑えている。22インチの大型タッチパネル、4つの内部カメラを搭載している。自動化に焦点を当てた各パートナー企業とも連携をし、米nLight社のCoronaファイバーレーザや予測技術、独Beckhoff社のIOT自動制御システム、米Laser Mechanisms社のリアルタイム生産状況監視システムなどの機能を備えている。





(写真7) Cincinnati 社展示の様子と同社「CLX 15-kW」

#### (2) ロボット&インダストリアル・オートメーション

労働者不足が製造業の共通課題とされている中、自動化への取組みが期待されており、 本展示会でもロボット&インダストリアル・オートメーションエリアに、数多くの来場者 が集まっていた。

Research and Markets 社によると、溶接ロボットとその周辺機器の世界市場は、2021年から2025年の間に年平均成長率 (CAGR) 6%、金額にして23億米ドルの成長を遂げると予測されている。同様に、Markets and Markets 社は、CAGRで10.5%、2021年に71億米ドルだった市場が、2026年には117億米ドルに成長すると予測している。

市場が急速に拡大しているのは、溶接工が大幅に不足していること、多品種少量生産が増えていること、安全柵なしで人と協働するコ・ロボット溶接機の導入が容易で、品質と一貫性が向上した部品を迅速に生産できることなど、いくつかの要因があると指摘している。

また、米国溶接協会(AWS: The American Welding Society)によると、現在不足して

いる溶接工の数は5万人と推定している。現在、平均年齢55歳の溶接工の多くが今後退職 するため、2024年までに40万人を上回る溶接工が不足すると予想されている。

本エリアでは、主要な産業用ロボットメーカーである、ABB (スイス)、ファナック、川 **崎重工業、安川電機やコ・ロボットで有名なユニバーサル・ロボット(デンマーク)など** が出展していた。

産業用ロボットは、6軸垂直多関節型ロボットを中心に、アーク溶接、スポット溶接、塗 装、ハンドリング・組立ロボットなどを紹介。ビジョンシステムによる高精度制御、高速 性・広動作範囲、ワイヤ送給装置やケーブル類の処理の簡素化、安全性などを PR していた。

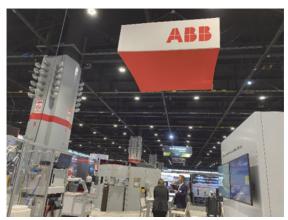
コ・ロボットは、生産性と柔軟性を高めるため、6軸ロボットアーム、最大可搬重量の増 加、広動作範囲、小さな設置面積、ケーブルマネジメント、新センサーなどを PR していた。 またアームを直接手で動かして動作を覚えさせる「ダイレクトティーチング」の実演には、 多くの人が集まっていた。特別なスキルを必要とせず、初心者でも簡単に教示作業ができ る。













(写真8) ロボット&インダストリアル・オートメーションエリアの様子

#### (3) 3D·付加製造

3D プリンタをはじめとした、材料や計測機器、加工技術などアディティブ・マニュファクチャリング(AM: Additive Manufacturing)関連製品や技術が展示されていた。

本テーマは、同時開催されていた「RAPID + TCT2021」(9月13日 $\sim$ 15日) での展示がメインとなっており、「FABTECH2021」会場は小スペースであったが、15 社が出展していた。

主な展示内容は以下のとおり。

- Creaform (カナダ): 3D 測定技術および 3D エンジニアリングサービスにおける 世界的リーダー企業。ブースでは最新の 3D スキャナーを搭載した自動品質管理ソ リューション「MetraSCAN 3D-R」を展示。最速かつ正確なポータブル光学 CMM スキャナーであり、自動車、発電、重工業などの生産現場で複雑な部品などを測 定するために利用される。
- Markforged (米国マサチューセッツ州): 炭素繊維強化樹脂や、金属を用いた積層 造形を得意とする 3D プリンタメーカー。ブースでは 3D プリンタ「Mark Two (デスクトップ型)」や「X7 (大型パーツ型)」などを展示。炭素繊維強化樹脂により、軽量かつ強度の高いパーツ (例えば航空機内装部品)を造形することが可能。包括的製造管理ソフト「Eiger Fleet」も発表した。複数の 3D プリンタや周囲の製造環境を同時並列的に管理するための API である。
- Formlabs (米国マサチューセッツ州): デスクトップタイプの光造形 (SLA) 3D プリンタのパイオニアとして知られる。ドイツ、日本、中国、シンガポール、ハンガリー、米国ノースカロライナ州にオフィスを持つ。ブースでは同社の独自技術 Low Force Stereolithography (LFS) ™ (正確かつ高密度のレーザースポットを維持し、正確で再現性のある造形を可能とするもの)を搭載した「Form3」、「Form 3L」などを展示していた。



(写真9) 3D・付加製造エリアの様子

#### 3. 基調講演概要

#### (1) FABTECH 2021 Keynotes

Leadership Exchange – Explore the Future of Advanced Manufacturing (リダーシップ交流 - 先進的製造業の未来を模索する)

Dave O'Neil - VP Media, SME

Anna O'Brien - Smart Manufacturing Leader, Panasonic

Keith Otterstatter - Director of Operations, Polaris Inc.

Scott Sawyer - Co-Founder and CTO, Paperless Parts, Inc.

Jon Sobel - Co-Founder and CEO, Sight Machine

- Sight Machine 社は 18 ヶ月間にわたって、金属加工業界の大手クライアントがデータ収集ポイントをインストールして生産工程を分析するのを助け、加工に伴うスクラップ量を大幅に削減させた。同業界の中小企業の方は、スマートデータへの移行を迅速に行うことができる。
- Paperless Parts 社は多数の小規模ジョブショップの工程のデジタル化を手助けした。そして、小規模ジョブショップらが見込み客からの見積もり依頼を分析し、

- 24 時間以内にその見積もりに工程分析の詳細を添えて提示することができれば、 実際の受注を獲得する可能性が大いに高くなることを見出した。
- 米国には 200 万以上の STEM (科学・テクノロジー・工学・数学) 関係の職が未雇用のままとなっている。自身のキャリアとして製造業に参入することを考えている人々は、新たなテクノロジー、データ、統計に関するコースを受講することが望ましい。そうした分野のエキスパートになることによって、長期的に仕事が保証されることになる。
- 特にサプライチェーンが困難に直面している現在、倉庫、原材料発注、そして操業と今後の受注の管理のためのコンピューターシステムを社内で相互接続することによって、企業が生産を維持し、将来的なビジネスに対応していくのに必要な部品を十分に在庫する上で非常に役立つことになる。
- 自社内のエキスパートたちを賢く活用するべきだ。年配の従業員は、自動化など の新たなテクノロジーについては詳しくないかもしれないが、経験に基づく知恵 を持ち、新たなシステムの実装に際して起こりうる問題を予測できる場合がある。
- ERP (企業資源計画) ソフトウェアシステムの実装を検討している企業は、プロバイダーで働く人々を信頼し、新たなテクノロジーのことばかりに気を取られないようにする必要がある。機微データやレガシーシステムへ十分な配慮をせずに ERP ソフトウェアへ移行させたがために、大幅な操業中断を引き起こし、一時的とはいえ製造会社の生産工程に甚大な損害を出してしまったというソフトウェアプロバイダーたちの恐ろしい経験談は数知れない。テクノロジーのプロバイダーとそのスタッフが、クライアントの特定の問題をきちんと理解して問題解決とサービスを受け持つことを確認するために、彼らを十分に評価・調査する必要がある。
- スマート実装を検討している場合は、管理職ではなく現場の人々とよく話をする ことが肝心となる。まず困難でストレスの種となっている諸問題を特定し、最大 の効果を上げるには最初に何を変えるべきかを判断する必要がある。実働に携わ っている作業担当者たちの話を聞くことは、きわめて重要といえる。
- ・ 北米の製造工場の90% は中小企業の工場だ。業界内の中小企業の間で効率アップ のための改良や協働努力を行う余地が多分にある。
- 従来、製造業は主として効率よりも生産高に注目してきた。この発想の転換には 製造業社たちが自社の工程や使用している機器について、あるいは、運営上の障 害はどこにあるのか、解決すべき問題は何なのか、といったことについて、ごく 基本的な質問を自らに問うてみる必要がある。

② State of the Industry: Navigating into 2022(業界の現状: 2022 年へのナビゲート)

Dan Davis - Editor in Chief, The Fabricator

Adria Haines – Regional Head of Smart Factory Solutions, Bystronic Inc.

Todd Ludlow – President, Ludlow Manufacturing Inc.

Bryan Tice - Senior Partner, Metal Edge Partners, LLC

- 2021 年、原材料、特に鉄鋼の価格は上昇し、顧客に対し製品価格引き上げや納期 の長期化を伝えなければならない状況となった。
- 製鉄所の稼働率は約85%を維持しており、サービスセンターはゆっくりと在庫を増やしている。年末から2022年にかけて輸入はより魅力的になっていく。米国では圧延鋼材の生産能力増強が行われており、それらが来年には操業を開始し追加で約500万から600万トンの生産が行われるだろう。
- 米国の鉄鋼業界は大幅に統合された。 20 年前、米国にはおおよそ 20 の独立した 鉄鋼生産業者があり、最大の業者は国内市場シェアの約 15~20%を占めていた。 現在、鉄鋼生産業社は 5 社あり、それらを合わせた市場シェアは 85%である。近 年、顧客への割引価格は大幅に低下した。
- パンデミックによるプラスの副作用は、顧客との直接コミュニケーションがより 頻繁に行われるようになったことであった。
- 能力のある熟練した求職者の不足により企業は、従業員を削減するためではなく、 より多くの人を雇わなくて済むように、可能な限り迅速に、できるだけ多くの部 分を自動化する必要に迫られている。
- 鉄鋼に対する自動車業界からの需要は、今まで抑制されていた顧客の車両買い替え需要の解放や、レンタル会社の車両買い替えなどにより、2023年まで堅調に推移するだろう。
- 中国は次の北京オリンピックに先立ち、汚染防止対策の一環として鉄鋼生産能力を削減している。この動きは来年の第 1 四半期以降も続く可能性があるが、中国の鉄鋼生産は依然として国内消費をはるかに上回っているという事実に変わりはない。
- 受注状況は堅調で、来年第 3 四半期までフル生産する準備ができている企業もある。経済活動は 2022 年も堅調を維持するだろう。
- ③ Leadership Exchange Why Can't They Just Work Together? Importance of Mobile Robot and Standard Robot Interoperability to Increase Adoption(リーダーとの交流ーなぜ一緒に使うことができないのか?導入を増やすためのモバイル型ロボットと標準型ロボットの相互運用性)

Arnie Kravitz - Chief Technology Officer, ARM Institute

Samir Patel – Senior Director of Robotics Engineering, Kawasaki Robotics (USA), Inc.

Aaron Prather – Senior Advisor, Technology Research and Planning, FedEx

Jason Walker – CEO and Co-Founder, Waypoint Robotics

Ben Waters – CEO and Co-Founder, Wibotic

- ARM Institute (Advanced Robotics for Manufacturing:製造のための上級ロボット工学)は、オバマ政権によって組織された国内 16の製造イノベーション機関 (Manufacturing Innovation Institute)のうちのひとつである、ペンシルベニア州ピッツバーグにあるカーネギーメロン大学によって2017年に設立された半官半民の組織。約320名のメンバーがおり、これまで80以上のプロジェクトが資金提供を受けている。FedExは、創立メンバーのうちの一社である。
- ボストンを拠点とした独立した NPO である MassRobotics は最近、オープンソースのモバイル自律型ロボット用相互運用性規格を発行した。AMR のメーカー、エンジニア、エンドユーザーである企業が集まって組織している AMR 相互運用性検討部会によって、このソフトウェア規格が作成された。2021 年の開始以来、場所、スピード、方向等、個々の装置やメーカーの種類に関わらずフリートを調整するためにロボットがデータや情報を共有するためのこの規格を使い始める企業が増えている。FedEx は強力な提案者である。
- バイヤーは、特に大型のバイヤーは、ロボットメーカーがこの規格に準拠していることも求めるようになるだろう。消費者は、購入しようとしているロボットに相互運用性機能があるかどうか、質問するようになるだろう。相互運用性が AMR だけでなく、ロボットアームや CNC 金属加工機械にも及ぶようになるのが理想的である。工場や倉庫をできる限り自動化することが、長期的な目標である。
- MIT 等、いくつかの米国の大学には、大学院レベルの研究用にロボット工学、プログラミング、人工知能に関する無料でオープンなコースウェアがある
- 相互運用性のネットワークは、ロボット等のオートメーションがある場所で働く 人たちのウェアラブルモジュールはもちろん、フォークリフト等の人間が運転す る機械のコミュニケーションモジュールにもつなげることができる。規格の組込 み・導入がこのレベルになれば、業界においてまったく新しいセグメントを作り 出し、ビジネスチャンスにつなげられる可能性がある。
- ④ Leadership Exchange Attracting & Preparing the Next Generation of Manufacturing Talent (リーダーとの交流ー才能ある製造業の次世代を引き込み、 育てる)

Sheila Lamothe – Executive Director, CCAI Finishing Education Foundation Ed Dernulc – Director, Foundation FMA Nichol Lopriore – Executive Director, PMA Education Foundation Rob Luce – Vice President, SME Education Foundation Monica Pfarr – Executive Director, AWS Foundation

- 5 つの FABTECH 協賛組織にはそれぞれ、パネリストたちが代表を務める教育的 財団法人がある。各財団法人は、それぞれの組織の特定の製造分野に焦点を当て ている。奨学金、オンライントレーニング講座、学校での入門プログラム、若者 に製造業のキャリアを紹介するキャンプ等がある。従業員多様化プログラムによ って、製造業における女性やマイノリティの雇用を促進している。
- FMA はこの 5 年間で、およそ 1.5 百万ドルを奨学金に、またキャンプにも 1.5 百万ドルの資金をかけている。
- SME は高校生に注目し、国中の展示会を訪問するグループを組織している。また SME は、学生向けに製造に関するカリキュラムを作成することに興味のある高校 に設備や材料を提供している。SME は、米国とカナダの高校生を対象とした奨学 金に、年間約1百万ドルを支給している。
- AWS もまた、一般の人が実践的なバーチャルリアリティシミュレーションを試し、 キャリアの可能性を模索できるよう、ステート・フェアやファーム・ショーといった国中の大規模なイベントに移動しながら出展している。
- スキル面での不足だけでなく、興味不足もある。まだ、若者たちには現代の製造業に対して誤解があり(暗い、汚い、危険)、両親やメディアからの誤った教育もある。今後、働き手になり得る次世代に現在の製造業の現実を説明することは、業界グループにとって、依然として難しい。学生を惹きつけるように努力するだけでは十分ではない。製造業は子どもにとってやりがいがあり、安全なキャリアであると親御さんたちに確信してもらわなければならない。
- AWS は米軍や州兵の基地と協力し、服務期間の終わりに近づいた若い男性・女性を主に対象として、溶接で民間のキャリアを始められるように教育している。
- SME はメンバー企業と欠員とニーズについて話し合い、刑期を終えた服役者に向けて教育・トレーニングや施設の見学を行い、仕事を斡旋している。
- CCAI は、加工仕上げ業界にはスペイン語を話す人たちがかなり多くいることに気づき、技術トレーニングマニュアルをすべてスペイン語に翻訳した。スペイン語で教える教室も始めている。
- 米国では現在、製造業界における人材不足が 50 万人。規模に関わらず、メーカーはそれぞれの業界の組合に雇用におけるニーズを伝え、財団法人が提供するこういったプログラムを利用することをためらうべきではない。

#### (2) RAPID + TCT 2021 Keynotes

① How AM is Disrupting the Aerospace Industry: Opportunities on the Road Ahead (いかにして AM が航空宇宙産業を分断させていくか---- その先にある機会)

#### Melissa Orme, PhD – Vice President, The Boeing Company

- ボーイング社には現在、米国、カナダ、オーストラリア、英国の世界各地に 20 か 所の積層造形 (AM: Additive Manufacturing、アディティブ・マニュファクチャ リング) 技術の拠点がある。現在稼働しているボーイング社の航空機や人工衛星には、金属やポリマー素材の AM パーツが 7 万点搭載されている。ボーイング社 の最初のレーザ焼結技術を用いた金属パーツは、実は2001年にスパイ用宇宙機(スペースプレーン) X-37A に搭載された。2017年からは、すべてのドリームライナー機に AM パーツが搭載されている。
- GE・アビエーションは、積層造形技術の活用で業界をリードしてきた。よく知られている2015年のLEAPエンジンの燃料ノズルは、パーツの重量を25%削減し、20個のパーツを1つに統合した。最近では、昨年、新しいGE9Xエンジンが連邦航空局(FAA)の承認を受けた。このエンジンは、30%の軽量化と10%の燃費向上を実現し、228個の金属製タービンブレードを含む300個のAMパーツを搭載している。このエンジンは現在、ボーイング社の777X型機に搭載されており、2024年の導入を目指して現在飛行試験中である。
- AM 機は工業化されなければならない。つまり、大規模に同じものを作る必要がある。あまりにも多くの AM 機が小ロットでそれぞれ異なる形で作られているため、大規模な顧客にとっては、航空宇宙のような非常に高い要求と厳しい公差を持つ産業では、性能の違いや信頼性の不確実性が問題となる。また、配線やダクトなどの内部のわずかな違いでも、サービスやメンテナンスの問題を引き起こす可能性がある。エンジニアは、製造されたすべての部品が同一であることを保証しなければならない。同じ幾何学的形状だけでなく、冶金的、機械的にも同一でなければならない。再現性と信頼性が重要である。
- 近年、ボーイング社の衛星プログラムで成功を収めた不可欠な AM パーツは、従来の製造方法に比べて耐久性と信頼性が高く、製造コストも大幅に削減されている。
- AM が標準的で現実的な製造オプションになって他では不可能な差別化製品を実現できるように、リスクを軽減する方法をご理解いただきたい。
- CAD ファイルのデジタル著作権管理は、AM において、特にサプライヤーとのコミュニケーションの際に問題となる可能性がある。ボーイング社は、暗号化とブロックチェーンを用いて、シンガポール、ドイツ、イスラエル、米国の拠点間でCAD ファイルの送信と追跡を行なっている。こうしたファイルは人間ではなく機

械によって解読され、ボーイング社は誰がこれらのファイルをコピーもしくは印刷したか、また何回使用されたかを監視できる。このような安全対策は、特に軍事用航空宇宙のような高度なセキュリティを必要とする用途には不可欠である。現在のところ、ボーイング社と同社のすべてのサプライヤーは、独自のソリューションを使用しているが、このソリューションが業界の ISO 標準になるかもしれない。

- ② An Industry 30+ Years in the Making(30 年以上の歴史を持つ業界)
  Terry Wohlers Principal Consultant and President, Wohlers Associates, Inc.
- 1989 年以来、AM 業界は年平均 26.1%の成長を遂げてきた。とはいえ、世界の製造業に占める AM の経済価値の割合は、わずか 0.1%に留まっている。
- 毎年発行されるウォーラーズレポートは、世界の AM 産業に関する業界屈指のレ ビューと分析が成されていると評価を受けている。
- 2020年には、世界の製造業の市場規模は全体で12.8兆ドルであるのに対し、AM 産業は128億ドルに成長。パンデミックの影響にもかかわらず、2020年のAM産 業の成長率は約7.5%で、2019年は21%、過去10年間の平均は27%となっている。
- デスクトップ型 3D プリンタはパンデミックの間、特にフェイスマスクやその他の PPE を製造するために大活躍した。
- 2020年の成長の原動力となったのは AM サービスの分野で、9.2%増の 75 億ドル となった。
- 2020年に産業用 AM システムを販売したメーカーは 228 社にのぼる。興味深いことに、Stratasys 社や EOS 社などのビッグブランドよりも、小規模なメーカーの方が売上や利益の面で優れており、サービスプロバイダーはあまり実績のないシステムを購入する傾向が見られた。
- 昨年は、ナイロンなどのポリマーパウダーが、初めてフォトポリマーと同量の材料として使用された。金属粉末を提供するサードパーティは現在 52 社で、中でもアルミニウムが最も人気がある。複合材料の使用量は増え続けている。
- AM の需要は増加しており、後処理の削減と自動化の必要性をもたらしている。
- パンデミックにもかかわらず、新興企業への投資額は 12 億ドルから 13 億ドルに増加し、投資額の中央値は 470 万ドルから 800 万ドルに急増した。買収も活発化している。
- 3D Systems 社は 2009 年から 2015 年の間に約 50 社を買収し、そのうち 17 社が サービスプロバイダーであった。3D Systems 社は現在、オンデマンド・マニュフ アクチャリング事業を 8,200 万ドルで売却しており、これにより機械メーカーの 顧客がサービス事業で同社と競合することはなくなった。

- 過去 12 ヶ月間で、AM 企業の IPO は 12 件あった。そのうち米国が 5 社、イスラエルが 4 社となる。
- BMW は昨年までに、i8 シリーズの金属部品をはじめ、30 万点の構成パーツを AM で製造した。同社のミニクーパーブランドでは、2017 年後半からインストルメントパネルとトリムのカスタム AM パーツを提供していたが、今年 1 月にサービスを終了したことで、カスタムの AM ソリューションを大規模に提供する際のスピードとコストの課題が浮き彫りとなった。
- 2021年2月現在、AMで製造された225種類の機器が米国FDAで認証されている。
- 米国海兵隊は、その活動現場で車両シェルターを36時間でプリントした。
- 眼鏡や宝飾品の購入者は、インターネットの消費者向けアプリと相まって、個別にカスタマイズできるようになり、AMの主要なエンドユーザーになりつつある。
- 世界の AM 産業は、2022 年の 177 億ドルから 2030 年には 1,150 億ドルと、2020 年の 9 倍にまで着実に成長すると予測されている。
- ③ How Technology is Changing Healthcare (テクノロジーはヘルスケアをどのように変えるのか)

#### MarkWehde - Chair, Mayo Clinic Engineering, Mayo Clinic

- ・ メイヨー・クリニック社は 1889 年に設立された、世界初、最大の統合型非営利医療グループである。1915 年に最初のメイヨー・クリニック・インストルメントショップが設立され、手術器具やその他の機器を設計・製造した。これが 1948 年には、応用研究とカスタム製造を専門とするエンジニアリング部門となった。
- 現在では、金属とポリマーの両方の積層造形が広く使用されている。例えば、MRI などの画像データから患者の臓器の 3D モデルを作り、手術前に外科手術の練習が 行われている。また、新人外科医を育成するための練習モデルとしても使用されている。
- 同社では、2006年に初めてアディティブ・マニュファクチャリング (付加製造/AM) が採用された。生後6カ月の、結合した双子を切り離すという難しく繊細な手術をシミュレーションするためにモデルが作られた。手術は17人の外科医と60人のスタッフにより、12時間かけて行われた。この双子は無事に分離され、現在はティーンエイジャーとなっている。
- データ収集とコンピュータの処理能力の向上により、将来的にはより高度な分析、 生涯にわたる健康プロファイル、個人のニーズに合わせたカスタマイズが可能に なるだろう。一般的なウェアラブルデバイスは、医師や病院の診察に使用される 医療用モニタリングデバイスと統合されていく可能性がある。またこれらのデバ イスは、大切な人の介護をする家族のサポート役にもなり得る。

- 2050年には、米国では人口の22%が65歳以上になると言われている。日本では36%となる。
- 患者の健康状態把握の自動化やリモートモニタリングの普及は、相対的に増加している医師の不足も要因となり加速している。
- 現在、手術用ロボットは主に医師の補助として使用されているが、将来的には世界中で手術を行うロボットを外科医が遠隔で確認し、操作するようになると考えられている。
- カスタマイズされた 3D プリンタパーツは、解剖学的モデル、医療機器のプロトタイプ、患者オリジナルのインプラント、市場評価用の機器などに使用できる。メイヨー・クリニックは、これらすべてを行っている。
- 同社は先日、毛髪の直径よりも小さいミクロンサイズまでを扱うことが可能な、マイクロスケールパーツ用の特別なプリンタを入手した。チタンインプラント用の新しい直接金属レーザ焼結法 (DMLS) 技術のプリンタを導入しており、今後 2、3年のうちに臨床試験を行う予定だ。
- ニューロプロテーゼは新しい分野で、最終的には脳との直接のインターフェースによって触覚をシミュレートできる、ロボットの手足を作ることができるかもしれない。このような応用技術や、臓器の 3D プリントは少なくともあと 10 年はかかるだろう。しかし、造形されたバイオニックアームは、現在 700 ドル程度で入手でき、これらは脳に接続することもなく、ニューロセンサーとアクチュエーターで稼働する。
- パンデミックの影響に加え、在宅医療を支援する技術の拡大は、医療施設までの 距離が遠く、さらに高齢の医師の退職に伴う医療従事者の不足に直面している地 方の患者のニーズにも後押しされている。
- 同社では現在、生きた細胞を使った人工肝臓の開発を進めている。患者用インプラントの積層造形は、形状のカスタマイズ性が高いことから、再建手術用の顔面インプラントに大きな期待が寄せられている。
- エンジニアチームが自社で製造したデバイスは、メイヨー・クリニック社の機器 審査委員会で評価され、そこで大きなリスクが指摘されなければ、すぐに臨床試 験に進むことが可能だ。

#### (参考リンク)

- FABTECH: https://www.fabtechexpo.com/
- FABTECH2021 [NEW PRODUCT PREVIEW]:

  <a href="https://cdn.fabtechexpo.com/wp-content/uploads/21FT\_NewProductPreview\_V">https://cdn.fabtechexpo.com/wp-content/uploads/21FT\_NewProductPreview\_V</a>

  FWeb-1.pdf

- AMT 『The United States Manufacturing Technology Orders (USMTO) Report』:
  - https://www.amtonline.org/article/us-manufacturing-technology-orders-totaled-usd472-6-million-in-july-2021
- ISM [Manufacturing PMI®]:

  <a href="https://www.ismworld.org/supply-management-news-and-reports/reports/ism-report-on-business/pmi/september/">https://www.ismworld.org/supply-management-news-and-reports/reports/ism-report-on-business/pmi/september/</a>
- FMA  $\lceil$ Survey: The metalworking industry's search for skilled tradespeople continues $\rfloor$ :
  - https://www.thefabricator.com/thefabricator/article/shopmanagement/survey-t he-metalworking-industrys-search-for-skilled-tradespeople-continues
- MarketWatch: <a href="https://www.marketwatch.com/investing/future/hrn00">https://www.marketwatch.com/investing/future/hrn00</a>

以 上

## 情報報告

#### 欧州の輸送部門における再生可能エネルギー利用状況

欧州の再生可能エネルギーの様々な部門の発展の進捗を確認するコンソーシアムである EurObsern'ERが2021年9月に発行した欧州の輸送部門における再生可能エネルギー利用 状況に関するレポート『RENEWABLE ENERGY IN TRANSPORT BAROMETER』の内容について以下に紹介する。

#### 1. はじめに

EU27加盟国の運輸部門における再生可能エネルギーの目標達成期限である2020年は、COVID-19パンデミックによる移動需要の激減という例外的な状況となった。それにもかかわらず、入手可能な初期の推定値では、EU27ヵ国におけるバイオ燃料の消費量は2020年にわずかに減少した(前年比1.5%減)程度に留まった。これは、輸送部門における再生可能エネルギーの10%目標を達成するために必要な導入率の上昇により、バイオ燃料の使用が促進されたためである。鉄道輸送における再生可能エネルギー電力の消費量の減少は、道路を走行する電気自動車の数が急増したことで一部相殺された。

EU加盟国は、指令2009/28/ECに定められた再生可能エネルギーの目標達成の成否が決定される2020年という重要な期限を迎えた。この指令では、最終消費者が使用するすべてのエネルギー(電気、冷暖房、輸送)に対する主な目標に加えて、輸送部門の具体的な目標が定められている。これは、各加盟国の運輸部門(道路、鉄道、その他)において、液体および気体のバイオ燃料を含む再生可能エネルギーを少なくとも10%使用すること、および再生可能エネルギーによる電力(電車、トラム、地下鉄、電気自動車、電気バス、その他)を使用することを規定したものである。本稿は、2021末に予定されている公式結果の発表を待って、入手可能な初期の公式結果を提示し、2020年までの運輸部門における主な再生可能エネルギー利用の傾向を示している。

#### 2. 2020年-例外的な状況

2020年の目標期限は、COVID-19パンデミックの影響を受けた例外的な状況の中で迎えられた。このパンデミックの影響で、道路用燃料の消費量が大幅に減少し、燃料供給ラインが数ヶ月にわたって寸断された。Eurostatの2020年予備データによると、輸送用燃料(ガソリン、ディーゼル、LPG、灯油タイプのジェット燃料)の国内市場総供給量は2019年の水準から急減した。石油製品の域内市場総納入量は13%減少し、1990年以来の最低水準となった。一方、バイオ燃料の使用が指令の再生可能エネルギーのシェア目標(運輸部門:10%)により促進されていたため、バイオ燃料の消費への影響は少なかった。

EurObserv'ERが収集した暫定データによると、輸送用の液体および気体バイオ燃料の消費量は、2019年から2020年の間にわずか1.5%減の15.8Mtoe(2019年は16Mtoe)に留まった(図1)。バイオエタノールは、9.6%減の240Mtoeとなり、消費量の減少の影響を受けた。バイオディーゼルは0.4%減の13Mtoeと、減少幅は少なかった。輸送機関でのバイオガス燃料の使用は、ドイツ、イタリア、オランダでの使用増加により、31.3%増の321.4ktoeと大幅に増加した(表1および2)。

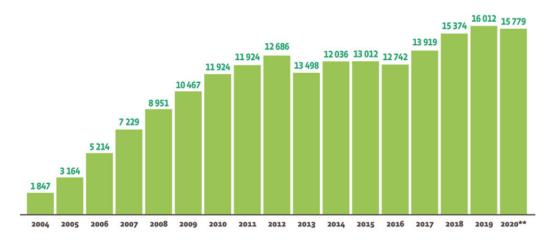


図1 欧州の輸送部門でのバイオ燃料の消費量推移 (単位:ktoe)

出典: RENEWABLE ENERGY IN TRANSPORT BAROMETER、EurObsern'ER

表1 欧州各国の2019年における輸送部門でのバイオ燃料の消費量推移(単位:ktoe)

Country		Bioethanol	Biogas fuel	Total consumption	% compliant*
France	2 543.9	653.3	0.0	3 197.2	100.0%
Germany**	1904.1	732.6	56.8	2 693.5	100.0%
Spain	1 626.6	140.6	0.0	1 767.1	99.7%
Sweden	1 185.2	93.2	109.5	1 387.9	100.0%
Italy	1 245.7	30.4	40.9	1 317.0	100.0%
Poland	837.8	187.3	0.0	1 025.1	100.0%
Netherlands	417.4	198.7	18.9	635.0	100.0%
Austria	426.3	56.5	0.4	483.2	99.6%
Belgium	352.8	106.3	0.0	459.1	100.0%
Finland	339.1	89.1	6.9	435.1	98.6%
Romania	314.5	97.8	0.0	412.4	100.0%
Czechia	268.3	73.0	0.0	341.3	100.0%
Portugal	275.6	8.2	0.0	283.8	100.0%
Denmark	169.6	43.7	6.1	219.4	97.2%
Hungary	155.2	45.7	0.0	201.0	100.0%
Ireland	161.9	26.2	0.0	188.1	100.0%
Greece	160.8	24.0	0.0	184.8	87.0%
Bulgaria	144.7	31.8	0.0	176.5	84.1%
Slovakia	132.6	19.8	0.0	152.4	100.0%
Luxembourg	111.1	17.1	0.0	128.2	100.0%
Slovenia	90.1	4.2	0.0	94.4	100.0%
Lithuania	65.5	9.8	0.0	75.3	100.0%
Croatia	61.9	1.0	0.0	62.8	100.0%
Latvia	29.1	7.3	0.0	36.4	100.0%
Estonia	20.3	7.4	5.2	32.8	100.0%
Cyprus	11.3	0.0	0.0	11.3	100.0%
Malta	11.0	0.0	0.0	11.0	100.0%
Total EU 27	13 062.2	2 705.1	244.7	16 012.0	99.5%

\* Share of compliant biofuels (Articles 17 and 18 of Directive 2009/28/EC) \*\* German biodiesel consumption figures include a consumption of pure vegetable oil estimated to 0.9 ktoe. Source: EurObserv'ER 2021

出典:RENEWABLE ENERGY IN TRANSPORT BAROMETER、EurObsern'ER

表2 欧州各国の2020年における輸送部門でのバイオ燃料の消費量推移(単位:ktoe)

Country	Biodiesel	Bioethanol	Biogas fuel	Total consumption	% compliant*
Germany***	2 568.2	701.6	76.0	3 345.8	98.9%
France	2 078.2	554.7	0.6	2 633.5	100.0%
Spain	1 447.7	98.0	0.0	1 545.7	100.0%
Italy	1 245.1	19.6	82.1	1 346.8	99.9%
Sweden+	995.3	66.9	109.5	1 171.6	100.0%
Poland+	864.4	89.6	0.0	954.0	100.0%
Belgium	568.7	97.3	0.0	666.0	100.0%
Netherlands	301.4	226.4	34.6	562.4	100.0%
Austria+	469.4	49.1	0.4	519.0	99.9%
Romania+	314.5	97.8	0.0	412.3	100.0%
Finland+	304.1	92.5	6.9	403.5	98.5%
Czechia	308.8	65.5	0.0	374.3	100.0%
Portugal	254.1	0.0	0.0	254.1	100.0%
Hungary+	155.2	56.1	0.0	211.3	100.0%
Denmark	159.5	44.1	6.1	209.7	97.1%
Greece	136.8	62.7	0.0	199.5	100.0%
Ireland	155.1	19.4	0.0	174.5	100.0%
Slovakia+	135.2	23.0	0.0	158.2	100.0%
Bulgaria+	120.5	26.5	0.0	147.0	84.1%
Luxembourg	108.0	14.0	0.0	122.0	100.0%
Slovenia+	106.4	4.2	0.0	110.6	100.0%
Lithuania	87.2	15.8	0.0	103.0	100.0%
Croatia+	45.5	0.5	0.0	46.0	100.0%
Latvia+	33.2	12.8	0.0	45.9	100.0%
Estonia+	20.3	7.4	5.2	32.8	100.0%
Cyprus+	15.0	0.0	0.0	15.0	100.0%
Malta+	14.2	0.0	0.0	14.2	100.0%
Total EU 27	13 011.9	2 445.7	321.4	15 778.9	99.5%

\* Estimation \*\* Share of compliant biofuels (Articles 17 and 18 of Directive 2009/28/EC) \*\*\* German biodiesel consumption figures include a consumption of pure vegetable oil estimated to 0.9 ktoe. Note: Biofuel consumption data for countries marked by a «+» were not available during the survey , EurObserv'ER made estimates taking into consideration the Eurostat «Energy Balance - early estimates to builshed in June 2012 Source: EurObserv'ER 2011

出典: RENEWABLE ENERGY IN TRANSPORT BAROMETER、EurObsern'ER

2020年のバイオ燃料全体の消費量は減少したが、エネルギー含有量の二重計上の対象となる原料から生産されるバイオ燃料の消費量は、2019年の4Mtから2020年には少なくとも4.4Mtに増加した(表3)。この増加の大部分は、主にHVOバイオディーゼルの生産に使用される使用済み食用油および動物性油脂(指令EC2018/2001の附属書IX、パートBに記載)を原料とするバイオ燃料の寄与が大きくなることに起因する。一方、同指令の附属書IX、パートAに記載されている原料(藻類、パーム油の廃液、林業廃棄物・残渣、わら、肥料、下水汚泥、生グリセリン、バガスなど)から製造される「先進的」なバイオ燃料への影響は少ない。

2020年、スペインでは、二重計上の対象となる原料を使用したバイオ燃料の消費量が大幅に増加した。スペイン生態系移行省のデータによると、2019年から2020年にかけて消費量が2倍以上(200.6ktoeから553.5ktoe)になったことが確認されている。他の国では、ベルギー(消費量を17.8ktoeから55.5ktoeに増加)や、フランスやドイツでも消費量が増加した(フランスでは14.4%増、合計230.1ktoe、ドイツでは10%増、合計685ktoe)など、消費目標を達成するためにこの二重計上の制度を利用した。

指令EC 2018/2001の付属書IXパートAに記載されている原料から製造されたバイオ燃料は「先進的」と言われ、付属書IXパートBに記載されている原料(食用油と動物性油脂)か

ら製造されたバイオ燃料は二重会計の恩恵を受けている。これらのバイオ燃料の2020年のシェアは、それぞれ29%強、71%強となった。

液体バイオ燃料は、道路輸送車両(乗用車、多目的車、バス、ローリー)での使用に加えて、他の輸送手段にもわずかに使用されている。鉄道輸送における液体バイオ燃料の使用は、2020年の消費量が25.8ktoeとわずか(0.2%)であり、海上・河川輸送ではごくわずかである。

表3 欧州各国の輸送部門で消費されたバイオ燃料の原料内訳(単位:ktoe)

	2019			2020			
Country	Advanced biofuel <sup>1</sup>	Used cooking oil and animal fats '	Total 2019	Advanced biofuel <sup>1</sup>	Used cooking oil and animal fats <sup>2</sup>	Total 2020	
Italy	403.2	571.2	974.4	407.6	536.5	944.0	
Germany	17.6	605.0	622.6	17.6	667.4	685.0	
Spain	9.3	191.4	200.6	67.0	486.4	553-	
Netherlands+	88.6	413.4	502.0	88.6	413.4	502.	
Finland+	377.6	0.0	377.6	377.6	0.0	377.	
Sweden+	244.9	58.8	303.8	244.9	58.8	303.	
France	37.4	163.6	201.0	47.8	182.3	230.	
Portugal	0.0	177.5	177.5	0.0	178.0	178.	
Ireland+	5.2	160.9	166.2	5.2	160.9	166.	
Hungary+	0.0	118.0	118.0	0.0	118.0	118.	
Belgium	6.0	11.8	17.8	16.7	38.8	55-	
Czechia+	0.0	53.3	53.3	0.0	53.3	53-	
Bulgaria+	6.0	44.8	50.8	6.0	44.8	50.	
Slovenia+	0.2	42.8	43.1	0.2	42.8	43.	
Luxembourg	0.0	28.6	28.6	0.0	41.0	41.	
Croatia+	0.0	37.8	37.8	0.0	37.8	37	
Slovakia+	0.0	30.1	30.1	0.0	30.1	30.	
Denmark+	7.8	13.6	21.4	7.8	13.6	21.	
Greece	0.0	35.7	35.7	0.0	18.2	18.	
Cyprus+	0.0	11.3	11.3	0.0	11.3	11	
Malta+	0.0	10.6	10.6	0.0	10.6	10	
Estonia+	5.4	0.0	5.4	5.4	0.0	5.	
Austria+	0.0	0.4	0.4	0.0	0.4	0.	
Poland+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.	
Romania+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.	
Lithuania	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
Latvia+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.	
Total EU 27	1 209.2	2 780.6	3 989.8	1 292.4	3 144.5	4 436	

2. Advanced biofuels means biofuels that are produced from the feedstock listed in Part A of Annex IX of the Directive (EU) 2018/2001. 2. Biofuels that are produced from the feedstocks listed in Part B of Annex IX of the Directive (EU) 2018/2001 Note: Note: the consumption data of the biofuels produced from raw materials enabling them to be considered as equating to twice their energy content for the countries marked with an «» were not available for the year 2020 during our survey, by default Eurobserv'ER used for the year 2020 the same consumption data as for 2019. The data for 2020 for the consumption of these types of biofuels therefore remain indicative. Source: Eurobserv'ER 2021

出典: RENEWABLE ENERGY IN TRANSPORT BAROMETER、EurObsern'ER

#### 3. 電気自動車-カーボンニュートラルへの鍵

2050年にカーボンニュートラルを達成するために政策立案者が奨励している道路交通の 電動化は、まだ始まったばかりである。EurObserv'ERの調査によると、2020年にEU諸国 でBEV (Battery Electric Vehicle) とPHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicle) が使用す る再生可能エネルギー電力の量は、100kte弱であった(2019年の82.6kteに対し、2020年 は99.4kte)(表4)。この生産レベルは、道路用燃料に混合される液体および気体のバイオ 燃料のエネルギー含有量と比較すると、電気自動車(EV)の効率が内燃機関の少なくとも 2倍であることを考慮しても、まだ非常に低いレベルである。

これは、2020年は在宅勤務の義務化などにより移動手段が限られた例外的な年であった ためである。フランスでは、電気自動車の登録台数が大幅に増加したにもかかわらず、道 路交通における再生可能エネルギー電力の消費量は少し減少したと報告されている。また、 電気自動車市場が好調なオランダとベルギーでは、わずかに増加している。

道路交通で使用される電力量は、他の電化された交通機関(主に鉄道、電車、路面電車、地下鉄)の2020年の再生可能エネルギー消費量が約180Mtoeであることと比較すると少ない。2020年には、電気自動車が輸送に使用される再生可能エネルギー電力の5.4%しか占めていない(2019年は4.3%)。そのほとんどは、鉄道網(電車、路面電車、地下鉄)で使用された。この理由は、鉄道輸送の電化率にある。欧州委員会は、欧州連合の鉄道ネットワークの約60%が電化されており、これは全鉄道交通量の80%に相当すると推定している。さらに、鉄道インフラの電化は拡大を続けている。最近では、いくつかの加盟国が、電化が費用対効果に見合わない鉄道網の区間を対象に、水素燃料電池列車の最初の発注を行った。この新しい市場セグメントは、使用する水素を水で電気分解することで、再生可能な電力をさらに利用できるソリューションとなる。

表4 欧州各国の輸送部門で消費された再生可能電力(単位:ktoe)

	2019					2020		
Country	Ren. elec. in road transport	Ren. elec. in rail transport	Ren. elec. in all other transport modes	Total	Ren. elec. in road transport	Ren. elec. in rail transport	Ren. elec. in all other transport modes	Total
Germany	10.0	353.0		363.0	20.8	363.2		384.0
Italy+	4.0	162.7	171.7	338.4	4.7	162.7	171.7	339.2
France	8.8	226.5	34.3	269.6	8.1	186.1	31.7	225.8
Austria+	0.9	122.4	78.7	201.9	1.6	122.4	78.7	202.6
Sweden+	14.5	140.7	-	155.2	16.3	140.7	-	157.0
Spain	4.8	108.5	9.5	122.8	6.1	88.1	6.4	100.6
Poland+	0.9	84.1	6.3	91.3	0.9	84.1	6.3	91.3
Netherlands	20.0	43.2	-	63.2	20.7	41.3	-	62.1
Belgium	2.6	42.9	0.3	45.8	2.6	44.1	0.3	47.1
Czechia+	1.8	43.6	1.5	46.9	1.9	43.6	1.5	46.9
Romania+	1.4	36.2	0.7	38.3	1.5	36.2	0.7	38.3
Hungary+	0.9	30.6	0.3	31.8	0.9	30.6	0.3	31.8
Finland+	2.2	23.8		26.0	2.4	23.8	-	26.2
Denmark+	2.8	21.2	-	24.0	3.5	21.2	-	24.7
Portugal	0.5	22.2	0.3	23.0	0.5	18.6	-	19.1
Slovakia+	0.6	11.7	1.8	14.2	0.7	11.7	1.8	14.2
Croatia+	0.1	9.6	1.3	10.9	0.1	9.6	1.3	10.9
Bulgaria+	1.0	8.3	0.3	9.6	1.0	8.3	0.3	9.6
Slovenia+	0.1	6.2	0.2	6.4	0.1	6.2	0.2	6.5
Greece+	0.5	4.9	-	5.4	0.6	4.9	-	5.4
Latvia+	2.0	3.2	0.3	5.4	2.0	3.2	0.3	5.4
Luxembourg	0.1	3.8		3.9	0.3	3.9	-	4.2
Ireland+	0.7	1.4		2.1	0.8	1.4	-	2.2
Lithuania	1.0	0.4	0.7	2.1	1.1	0.4	0.5	2.0
Estonia+	0.5	0.3	0.7	1.5	0.5	0.3	0.7	1.5
Malta+	0.0	-	-	0.0	0.0		-	0.0
Cyprus+				0.0	0.0			0.0
Total EU 27	82.6	1511.5	308.8	1 902.9	99.4	1 456.7	302.6	1 858.7

Note: 2020 data not available at the date of the survey for countries marked with a "+". For rail transport and the «other modes of transport» category, EurObserv'ER has used the same consumption data from 2019 for the year 2020. Regarding road transport, EurObserv'ER has made estimates taking into account the new registrations of electric vehicles (all electric or plug-in hybrid) in 2020. Consumption data for 2020 for the EU-27 therefore remain indicative Source: EurObserv'ER 2021

#### 3.1 2020年にはEUで100万台以上のEVが登録される

2020年には、EVの販売が急激に加速した。欧州自動車工業会(ACEA)が発表したデータによると、バッテリー電気自動車(BEV)のEU登録台数は、2019年から2020年の間に2倍以上(117.4%増)となり、247,854台から538,772台に増加した(表5)。また、ガソリンやディーゼルを燃料とするプラグインハイブリッド乗用車(PHEV)の登録台数は、2019年から2020年の間に、139,954台から507,059台へと3倍以上(262.3%増)に増加した。BEVとPHEVを合計すると、2019年の387,808台に対し、2020年には100万台以上である1,045,831台の電動乗用車が登録されたこととなる。乗用車の総販売台数に占める充電式電気自動車のシェアは、2020年には10.5%(BEV車は5.4%、PHEVは5.1%)に上昇したが、2019年には3%のシェアにとどまっていた。また、ブレーキや減速時に車両の慣性を利用して自動的に充電する小型バッテリーを搭載したハイブリッド自動車(HEV)のシェアは、11.9%とやや高めである(2019年は5.7%)。HEVは、内燃機関自動車の性能を大幅に向上させるが、輸送時の再生可能エネルギー電力消費量は、使用するガソリンやディーゼルのバイオ燃料の割合によって決まるため、数値には含まれていない。

Germany 63 491 194 474 206.3 45 348 200 469 342.1 394 943 France 42 827 111 127 18 592 301.2 185 719 159.5 74 592 Sweden 15 596 27 968 79.3 24810 66 109 166.5 94 077 Netherlands 61703 73 204 18.6 4904 15 925 224.7 89 129 Italy 10685 32 487 204.0 6 485 27 407 322.6 59 894 Belgium 8 8 3 7 69.7 8 900 46 337 14994 31 343 252.2 Spain 10 042 17 927 78.5 7 432 23 306 213.6 41 233 Denmark 14 284 158.2 3883 18 249 5 532 370.0 32 533 Austria 9 261 15 986 72.6 2 156 7 632 254.0 23618 Portugal 6883 7 830 13.8 5 798 11867 104.7 19 697 Finland 5 966 1897 121.8 4244 123.7 13 231 17 475 Poland 3 683 1226 4416 260.2 8 099 1491 147.0 Ireland 85.1 6 505 3 444 4013 16.5 1346 2 492 Hungary 1833 3 046 66.2 1 106 2 996 170.9 6042 Czechia 3 262 1 981 318.8 5 243 756 331.5 473 Luxembourg 986 150.8 2 685 2 473 194.1 5 158 913 Romania 1 506 2837 88.4 n.a. n.a. n.a. 2837 Greece 679 1456 402.1 190 257.4 290 2 135 Slovenia 186 1647 785.5 28 1686 39 39.3 Slovakia 165 918 456.4 202 566 180.2 1484 Croatia 67 676 192 533 177.6 143 113.4 Lithuania 162 453 179.6 n.a. n.a. n.a. 453 Estonia 80 65 282.4 360 350.0 17 425 Latvia 86 301 250.0 12 90 650.0 391 Cyprus 23 42 82.6 n.a. n.a. n.a. 42 Total EU 27 247 854 117.4 139 954 262.3 1045831 538 772 507 059

表5 欧州で新たに登録された電気自動車(単位:台)

Includes fuel cell electric vehicles (FCEV type).
 Only countries for which sourced data is available are listed. Source: National Automobile Manufacturers' Associations via EACA (European Automobile Manufacturers Association).

出典: RENEWABLE ENERGY IN TRANSPORT BAROMETER、EurObsern'ER

#### 3.2 EV充電ステーションのネットワークは密に

欧州では、電気自動車の普及が着実に進んでいる。これは、運転コストの低減だけでなく、 充電ステーションのネットワークが常に拡大していることも起因している。 EAFO (European Alternative Fuels ObserVatory) のデータによると、EU内の公共充電ステーションの数は、2019年から2020年にかけて37.7%増加している(164,101基から226,008基) (表6)。急速充電ステーション(22kWを超えるものと定義)の数は、2019年から2020年にかけて66.8%増加し、25,282基となった。しかし、EU全体では急激に増加しているが、各国のネットワーク密度には大きな違いがある。ドイツ、フランス、オランダなど、急速に普及が進んでいる国とは対照的に、ほとんどカバーしていない国もある。2020年には、これらの3つの加盟国が、欧州連合内の公共充電ステーションの約70%、急速充電ステーションの54%を占めている。

		2019			2020		
Country	Normal charge ≤ 22 kW	Fast charge > 22 kWw	Total	Normal charge ≤ 22 kW	Fast charge > 22 kW	Total	
Netherlands	49 520	1072	50 592	64 236	2 429	66 665	
France	27 661	2 040	29 701	42 000	3 751	45 751	
Germany	34 203	5 088	39 291	37 213	7 456	44 669	
Italy	8 3 1 2	864	9 176	12 150	1 231	13 381	
Sweden	4 036	1030	5 066	8 804	1608	10 412	
Belgium	6 070	359	6 429	8 0 0 6	476	8 482	
Austria	3 742	594	4 3 3 6	6 885	1 347	8 232	
Spain	4 500	1 003	5 503	6 045	2 128	8 173	
Finland	1786	333	2 119	3 244	484	3 728	
Denmark	2 244	449	2 693	2 699	555	3 254	
Portugal	1 471	236	1 707	1 976	494	2 470	
Poland	529	308	837	1 039	652	1 691	
Hungary	592	124	716	1008	287	1 295	
Czechia	410	365	775	590	610	1 200	
Ireland	845	207	1 052	812	270	1 082	
Luxembourg	900	12	912	1051	12	1 06	
Slovakia	350	233	583	656	268	924	
Slovenia	452	127	579	612	135	747	
Croatia	497	116	613	483	187	670	
Romania	211	100	311	317	185	502	
Estonia	202	187	389	223	201	424	
Greece	40	18	58	253	81	334	
Latvia	83	155	238	79	235	314	
Bulgaria	70	52	122	119	76	199	
Lithuania	79	84	163	79	100	179	
Malta	102		102	101		10:	
Cyprus	38		38	46	24	70	
European Union	148 945	15 156	164 101	200 726	25 282	226 008	

表6 欧州各国に設置されている充電ステーション (単位:基)

出典:RENEWABLE ENERGY IN TRANSPORT BAROMETER、EurObsern'ER

#### 3.3 道路交通の電動化で一歩リードするオランダとスウェーデン

オランダ統計局によると、輸送における再生可能エネルギーの割合は、2020年に暫定値で12.7%となった(2019年は12.5%)。昨年と比較して、オランダではバイオ燃料の導入率を輸送における燃料消費量の低下に合わせて調整し、バイオ燃料の消費量は2019年の635kteから2020年には562,4kteに減少した。詳細をみると、バイオ燃料消費量の減少の影響を受けたのはバイオディーゼルだけである。バイオディーゼルは27.8%減(417.4ktoeから301.4ktoe)、バイオエタノールは13.9%増(198.7ktoeから226.4ktoe)、バイオガス燃料は83.6%増(18.9ktoeから34.6ktoe)となっている。100%持続可能であると認証されたバイオ燃料の消費量の減少は、交通機関のエネルギー消費量の減少を下回り、交通機関の再生可能なシェアをわずかに増やした。オランダの人口を考えると、EUで交通機関の電化

が最も進んでいるのは、オランダといえる。ACEAによると、EV(BEVとPHEV)の市場 シェアは、2020年には25%近くまで上昇し、全エンジンタイプを合わせた乗用車の総販売 台数358,330台のうち、電気自動車(BEV)の登録台数は73,204台、PHEVは15,925台とな っている。EAFOによると、2020年末時点で、オランダは272.895台の電動化された乗用車 を保有しており、電気自動車はもちろんのこと、2020年には66,665基の充電ステーション (うち急速充電ステーション2,429基) が設置され、EV4台につき1基の充電ステーション が設置されるEUで最も高密度な充電ステーションネットワークを有している。オランダ統 計局の暫定データによると、道路交通における再生可能エネルギーの電力消費量は、2020 年には20.7ktoe (2019年は20ktoe) となり、ドイツとほぼ同等の水準である。欧州統計局 によると、ドイツはオランダ(2019年は18.2%)よりも電力生産ミックスにおける再生可 能エネルギーの割合が大きく(2019年は40.8%)、また充電式EVの保有台数も多いため、 この結果は先験的に反したものとなっている。2020年末の時点で、ドイツには308,139台の BEVと287,037台のPHEVがあるとEAFOは発表している。オランダとドイツの結果が異な るのは、それぞれの自動車の技術的特性(車種、電池残量、kWh/100km)と、さまざまな ドライバーの年間平均走行距離をもとに、自動車の電力消費量を推定しているためと考え られる。

一方、人口1,020万人のスウェーデンは、EUの道路交通電動化のリーダー的存在である。 充電可能な車両の市場シェアはEU内で最大であり(2020年には32.2%)だが、100%EVの 登録シェアは小さい(2020年の乗用車登録台数292,024台のうち、BEV登録台数27,968台、 PHEV登録台数66,109台)。EAFOは、2020年末のスウェーデンにおける充電可能な電気 自動車のシェアを190,680(BEV 58,240台、PHEV 132,440台)としている。

#### 3.4 ドイツにおけるミニマムサービス

連邦経済・エネルギー省(BMWi)に報告する再生可能エネルギー統計作業部会 (AGEE-Stat) の暫定データによると、ドイツは輸送部門における再生可能エネルギーの 公約をほぼ達成しており、2020年には9.8%のシェアを獲得している(2019年は7.7%)。 2020年には、バイオ燃料の消費量を2.7Mtから3.3Mtへと大幅に増やし、652.4ktoe(前年 比24.2%増)を追加した。これにより、2020年にはフランスを抜いてEUのバイオ燃料消費 量のトップに立った。パンデミックにもかかわらず、ドイツのバイオ燃料消費量が2020年 に急増したのは、2019年にドイツが目標を下回っていたためである。目標達成に向け、バ イオディーゼルの導入率を大幅に高めただけでなく(34.9%増、つまり2020年の消費量は 2,568.2ktoe)、二重会計の恩恵を受けるバイオ燃料の導入率も高めた(2019年は622.6ktoe、 2020年は685ktoe)。バイオガス燃料の消費量も増加(2019年56.8ktoeから2020年76ktoe) し、バイオエタノールの消費量が31ktoe減の701.6ktoeと低迷したのとは対照的である。ド イツでは、輸送(道路、鉄道、その他)における再生可能エネルギー電力の消費傾向が回 復した。道路輸送における再生可能エネルギー電力消費量は倍増し(10ktoeから20.8ktoe)、 鉄道輸送では2.9%増の363.2ktoe(前年比10.2ktoe増)となった。これは、エネルギーミッ クスに占める再生可能エネルギーの割合が増加したことや、電気自動車の販売が好調であ ったことによるものである。COVID-19の流行によりドイツのモビリティー需要が抑制され

たにもかかわらず、輸送における再生可能エネルギー利用が促進された。AGEE-Stat社によると、運輸部門の総エネルギー消費量は約7.6%減の51.1Mtoeであった。

#### 3.5 フランス、目標を1ポイント下回る

SDESの暫定的な推計によると、フランスは輸送部門における再生可能エネルギー指令の目標値10%を1ポイント下回り、2020年の輸送部門における再生可能エネルギーのシェアは9.14%(2019年は9.25%)であった。これは、フランスの運輸部門がCOVID-19の大流行により大きな影響を受けたことが原因と考えられるが、フランスでは環境負荷の調整が難しかったとことも一因と考えられる。SDESによると、輸送部門における再生可能エネルギーのシェアを計算する際の分母に相当する総エネルギー消費量は、2010年から2020年の間に約15%減少し、43.7Mtから37.2Mtになるという。2020年に予定されている導入率の引き上げ(ガソリンは7.9から8.2%、ディーゼルは7.9から8%)にもかかわらず、バイオ燃料の消費量は激減した。その内訳は、バイオディーゼルが18.3%(2,543.9ktoeから2,078.2ktoe)、バイオエタノールが15.1%(653.3ktoeから554.7ktoe)であった。使用済み食用油から製造されたバイオ燃料(指令(EU)2018/2001の附属書IX、パートB)の投入量が増加したことにより、エネルギー含有量が2重計上されるバイオ燃料の消費量は、201ktoeから330.1ktoeに増加した。

SDESは、輸送部門の電力消費も打撃を受けたとしている。鉄道輸送における再生可能エネルギーの電力消費量は、226.5ktoeから186.1ktoeへと17.9%減少した。一方、道路輸送では、充電可能な電気自動車(乗用車)の販売台数が2019年から2020年にかけて3倍以上に増加し、2019年の登録台数61,419台(BEV42,827台、PHEV18,592台)に対し、2020年は185,719台(BEV111,127台、PHEV74,592台)となったにもかかわらず、8.8ktoeから8.1ktoeへと7.7%減少した。EAFOによると、2020年末のフランスにおけるEVの台数は439,310台(BEV77,001台、PHEV 132,309台)となっている。このブームにより、2021年以降、道路交通における再生可能エネルギーの利用が促進されると考えられるが、フランスの電力ミックスにおける原子力の比重を考慮する必要がある。

#### 4. 新型コロナウイルスパンデミックはバイオ燃料分野に圧力をかける

欧州の工業用バイオエタノール生産量は、2020年に9.2%減少した。その原因は、新型コロナウイルスの流行を背景とした世界経済の低迷にあると言わざるを得ない。フランスは、Tereos社、Cristal Union社などを擁する欧州最大のバイオエタノール生産国であるが、国内市場および主要輸出国(英国、スウェーデン、フィンランド)の需要減により、生産量が19%以上減少した。さらに、フランス産バイオエタノールの約50%を供給するサトウダイコンの2019年および2020年の収穫量が減少したため、生産量が減少した。他の加盟国のほとんどでは、生産が減速したのはほんの数カ月間(最も厳しいCOVID-19健康対策が実施されていた2020年春)であった。ドイツ、スペイン、オーストリアのバイオエタノール工場は、医療用エタノール(主に手指消毒ジェル用)を供給することで、なんとか需要の落ち込みを補った。ハンガリーの加工工場は生産能力を増強し、主に化学用のデンプンや不燃性のエタノールベースの製品に活動を集中させた。USDA(米国農務省)の2021年欧州

バイオ燃料セクターに関する報告書では、生産量が回復すると予想されている。この回復 の規模は、穀物価格の動向に加えて、米国やブラジルなどバイオエタノールの主要輸出国 からの競争圧力にも左右される。

バイオディーゼルの分野では、農業由来のFAME (脂肪酸メチルエステル)の生産者と、石油や精製所由来のHVO (水素化処理した植物油)の生産者を区別する必要がある。後者の方が新しい分野である。一方、FAMEの生産工場は、フィンランド、ルクセンブルグ、クロアチア、マルタを除くすべての加盟国に存在する。FAMEの生産量は、欧州および世界市場での消費が落ち込んだため、2020年には7%減少した。米国農務省の報告書では、欧州の菜種の収穫量が十分であることと、原料価格が安定することを条件に、このセクターの生産量が3~4%増加すると予想している。

HVOについては、2020年の生産量が20%以上増加し、36億 $\ell$ 以上に達したことから、より前向きな見通しとなっている。この成長は主に、イタリアとフランスの生産能力の拡大によるものである。フランスには、Totalグループが運営するLa Mède(南フランス)の生産工場が1つだけある。同拠点は2019年半ばに操業を開始し、2020年には3億8,500万 $\ell$ 0年産量を達成する設備を構築したが、最大の年間設計能力である6億4,000万 $\ell$ 0にはまだ遠く及ばない状況である。Eniグループは、イタリアに2つの生産拠点を持っている。2020年には、年間3億2,500万 $\ell$ 0を生産するVeniceの第1工場に加え、Gela(シチリア島)の第2工場が稼働する。この工場は使われなくなった石油精製所を改造したもので、2020年の年間生産量5億8500万 $\ell$ 1に対し、最終的には7億6000万 $\ell$ 0の生産能力を開発する必要がある。

HVOのパイオニアでありセクターリーダーでもあるのは、この種のバイオディーゼルを開発したフィンランドのNeste社である。Neste社は、フィンランド国内に2つの生産ライン(2億1,500万ℓ)、ロッテルダム(オランダ)に年間生産能力9億1,000万ℓの工場を有している。さらに、ロッテルダム港には別の約20億ℓの生産能力を持つ工場を建設する予定である。RED IIで定義されている先進バイオ燃料技術の生産量はまだ僅少であるが、最初のプラントはすでに稼働しており、他のプラントも建設中である。その一例として、フィンランドの「Cellunolix」プロジェクトでは、おがくずから1,000万ℓのバイオエタノールを生産している。これは、St1 Biofuels OyとNorth European Bio Tech Oyが共同で開発したものである。両社は、Kajaani(フィンランド)、Pietarsaari(フィンランド)、Follum(ノルウェー)の3ヵ所に、それぞれ5,000万ℓ容量を持つ同様のプラントを建設することを想定している。

表7 欧州各国バイオエタノール、EMAG、HVOの生産量(単位: M0)

Bioethanol production in Europe (million of liters)

	2019	2020
France	1 299	1 049
Germany	676	875
Hungary	689	639
Netherlands	570	538
Spain	547	487
Belgium	620	380
Poland	286	277
Austria	254	241
Total	4941	4 486

EMAG Biodiesel production in Europe (million of liters)

	2019	2020
Germany	4 070	3 862
France	2 556	2 045
Spain	1835	1 550
Netherlands	1081	1 102
Poland	1091	1081
Italy	616	616
Rest of the EU27	974	1 118
Total	12 223	11 374

HVO Biodiesel production in Europe (million of liters)

	2019	2020
Netherlands	1 2 1 8	1 218
Italy	397	910
France	150	385
Spain	549	480
Finland	424	423
Sweden	160	160
Portugal	37	32
Czechia	3	3
Total	2 938	3 611

#### 5. 電気と水素が利用される分野が具体化する

内燃機関で使用されるバイオ燃料の産業化と並んで、交通機関のエネルギー転換を進め ているのがEVの普及である。この移行は、使用される電力が再生可能なものでなければ、 本当の意味で評価できない。そのためには、さまざまな交通手段で使用される電力のうち、 グリーンな部分を特定することが重要である。EUでは、BEVやPHEVが使用するエネルギ 一には、再生可能成分が含まれており、これは一般的に、各加盟国の電力ミックスと同じ であると考えられている。2019年、EU27ヵ国では、この電気出力の平均34.1%が再生可能 エネルギーで発電されている。現在、環境に配慮した運転を心がける消費者を対象に、自 動車の充電消費量を再生可能エネルギーで賄うことを目的としたいくつかの商用オファー が開発されている。これらの契約では、オフピーク時(通常は夜間または週末)に魅力的 な料金が設定されており、これは偶然自動車が最も充電されやすい時間帯と重なっている。 フランスでは、電力会社EDFが、再生可能エネルギー(水力、風力、太陽光)の量と電力 網への供給量を一致させることを保証する「Vert Électrique Auto」を提供している。また、 ドイツのE.ON社では、「E.ON Next Drive」として、午前0時から午前4時までの間、最低 料金で利用できるサービスを提供している。このほかにも、太陽光発電のカーシェルター を組み込んだ車両充電ステーションなど、充電と再生可能エネルギーによる発電をより直 接的に結びつける技術も開発されている。例えば、2019年12月から、充電端末メーカーの KLE Energie GmbHと太陽光パネルメーカーのIBC SOLARが共同で、ドイツのBirkenfeld 大学キャンパスに、総容量96.6kWのカーシェルター3基と蓄電池システムを設置している。 この設備により、年間最大96MWhの太陽光発電電力を大学のEVに供給することができ、 それにより1,000tのCO2排出を回避することができる。

大手運輸会社は、自社のエネルギー消費を再生可能エネルギーで賄うための方法を有している。最も一般的なものはPPA(Power Purchase Agreement)であり、自社の消費量を賄うために、1つまたは複数のサイトから再生可能エネルギーを直接購入している。これにより、再生可能エネルギーを市場で販売、補助的な報酬を得ることができなくなる。例えば、フランスの国鉄であるSNCF(Société nationale des chemins de fer)は、複数の再生可能エネルギー事業者と契約を結び、消費電力の一部をまかなっているが、EDF社のLachapelle-Auzac(Lot)太陽光発電所との契約は年間25GWhであり、パリーリール間の高速鉄道で使用されるエネルギーの半分にしかならない。SNCFは、2035年までに正味排出量ゼロとすることを目指している。

欧州では、海上輸送においてもエネルギー転換が進められている。デンマークでは、Ellen プロジェクトが2019年から、古いディーゼルエンジンのフェリーに代わって、電気フェリーに再生可能エネルギーの電力を供給している。この船は、デンマークのAeroe島に住む約6,000人の住民の唯一の交通手段である。4.3MWhの蓄電容量を持つ100%電気駆動のフェリーで、長距離の移動が可能となり、年間で最大2,520tのCO2と500kgの有害粒子を削減できるという。環境に優しい交通手段は、電気だけではない。再生可能エネルギーの使用量が少ないとはいえ、水素の開発も進んでいる。例えば、Alstom社が製造する初の水素燃料電池列車CoradiaiLintは、今後数年のうちにフランスの4つの地域でディーゼル列車を置き換える予定である。この列車は、屋根の上に設置された液体水素タンクによって1,000kmの航続距離を実現し、最高速度は140km/hに達する予定である。

#### 6. パラダイムシフト

EurObserv'ERが9月に実施した調査では、各国の再生可能エネルギー指令の輸送目標の結果を正確かつ網羅的に評価するには、まだ少し早すぎることが明らかになった。関係省庁や公的統計機関による予備的な推計によると、かなりの数の国がほぼ目標を達成しているようである。これは、ベルギー(11.0 6%)、オランダ(12.7%)、ルクセンブルグ(10.09%)、ドイツ(9.8%)、ポルトガル(10.09%)で確認できる。ドイツ(9.8%)、ポルトガル(9.69%)、スペイン(9.53%)、フランス(9.14%)は、首位との差が1ポイント未満である。リトアニア(5.5%)は目標達成までの道のりが長い。他の国の暫定結果は入手できなかったが、フィンランド(21.3%)とスウェーデン(30.3%)は2019年に目標をすでに達成していた。オーストリアは2009年以降、定期的に目標をオーバーシュートしており(2019年は9.8%だった)、イタリア(2019年は9.5%)、スロバキア(2019年は8.3%)、マルタ(8.7%)、アイルランド(8.9%)などは目標達成に近づいている。再生可能エネルギーの目標を達成できない加盟国は、理論上、財政的な制裁を受けるリスクがある。目標を達成できなかった場合、欧州委員会が必要と判断した場合には、これらの未達成国に対して欧州司法裁判所で制裁手続きを行うことができる。

RED IIで規定されている2030年の運輸部門における再生可能エネルギーの最低目標は14%である。現状では、2030年にEUのエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの拘束力目標を40%に引き上げるという欧州委員会のグリーンディールを踏まえると、この目標は時代遅れとまでは言わないまでも、野心的な目標とは言えない。道路交通のカーボンニュートラルという新たな焦点は、農業由来のバイオ燃料を徐々に廃止し、非電気自動車、先進バイオ燃料、非生物起源の再生可能燃料(RFNBO)、または再生炭素をベースにした燃料を使用することを意味する。このようなパラダイムシフト、すなわち持続可能な輸送エネルギーへの転換は長期化すると思われる。しかし、2050年までに欧州が世界初の気候変動のない地域になるという目標を現実のものとするためには、この10年間で大きな変化が必要である。輸送部門は、「Green Deal for Europe」で示されているように、2050年までにGHG排出量を90%削減しなければならない。

欧州委員会は、この先の道筋と法的枠組みをすでに正式に決定している。2021年7月には、欧州が2030年にGHG排出量を55%(1990年比)削減するための12の規制案と指令改正案を提示した。「Fit for 55」と呼ばれるこのアプローチは、2020年12月に欧州議会がこの55%目標に投票したことや、2019年12月に投票されたグリーンディールのフォローアップの一環である。

欧州委員会は、この新しいパッケージにおいて、輸送用の再生可能エネルギーの水準に合わせて、13%のGHG強度削減目標(従来目標9%)を設定することで、増加を提案している。また、先進バイオ燃料のサブターゲットを2022年の0.2%以上から2025年には0.5%、2030年には2.2%に引き上げ、非バイオ由来の再生可能燃料については2.6%のサブターゲットを導入した。このサブターゲットは、長期的に液体燃料に依存する航空や海運などの分野で、生物由来でない再生可能な燃料(RFNBO)が大きな役割を果たす可能性が高いことを想定している。二酸化炭素と水素を組み合わせたこれらの合成燃料は、再生可能な電力のみを使用した水の電気分解によって製造されるグリーン水素から供給される。RFNBOに関するRED IIの条文がまもなく発表される。そこでは、欧州で生産された水素や輸入され

た水素を再生可能な水素としてラベル付けし、その持続可能性や補助金の適格性を決定するためのスキームと方法論を定義する。スペイン、ポルトガル、北アフリカ(モロッコ、チュニジア、アルジェリア)の太陽光に恵まれた地域には、数百メガワットの太陽光発電所があり、これらの地域で生産される太陽光発電のkWhの競争力は他の追随を許さないため、これらの新しいグリーン水素市場から大きな利益を得ることができる。洋上風力発電は、英国、ドイツ、オランダ、デンマークの北海における大規模な再生可能水素生産のためのもう一つの重要な方法であり、卓越した風力資源、広範な海底ガスネットワークインフラ、および重要な水素支援政策の存在によって促進される。また、道路交通機関の排出削減についても具体的な提案がなされている。新車の平均排出量削減率は、2030年には55%(2021年比)、2035年にはゼロとする。実用車の基準値は、2030年に50%、2035年に100%である。つまり、このゼロエミッション車への切り替えは、この時期までに自家用車と実用車の内燃機関の販売を抑制するだけでなく、ハイブリッド車の販売にも終止符を打つことになる。この他にも、代替燃料インフラを整備するための新たな規制の導入に関する提案がなされている。

代替燃料インフラを展開するための新しい規制(指令2014/94/EUを廃止するもの)の実施に関する提案がある。この規制では、主要幹線道路において電気充電ネットワークを大幅に拡大し、すべての道路に充電ステーションを設置することを提案している。

この規制では、主要幹線道路の電気充電ネットワークを大幅に拡大し、60kmごとに電気充電ステーションを設置する一方、水素自動車用の充電ステーションは150kmごとに設置することを提案している。これにより、2025年には100万台、2025年には350万台の充電ステーションが設置されることになる。また、欧州委員会が炭素市場を運輸部門と建築部門にも拡大することを決定したことも重要である。

#### (参考資料)

• RENEWABLE ENERGY IN TRANSPORT BAROMETER、EurObsern'ER

## 情報報告

#### 熱エネルギー貯蔵のイノベーション

国際再生可能エネルギー機関(IREANA)が2020年11月に発行した熱エネルギー貯蔵のイノベーション状況に関するレポート『Innovation outlook: Thermal energy storage』の概要と熱エネルギー貯蔵技術の現状に関する記事について以下に紹介する。

#### 1. Innovation outlook: Thermal energy storage, IRENA

#### 1.1 はじめに

パリ協定の目標に向け世界のエネルギーシステムを変革するためには、あらゆるエネルギー利用において再生可能エネルギーを迅速に取り入れる必要がある。熱エネルギー貯蔵 (TES)技術は、発電、産業、建物の各部門において、再生可能エネルギーを高い割合で利用することに役立つ。

TESには以下のような重要な役割がある。

- ➤ TES技術は、冷暖房の需要を電力供給から切り離すことに役立つなどの利点がある。 その結果、電力システムに柔軟性が生まれ、太陽光や風力などの変動性再生可能エネ ルギーへの依存度を大幅に高めることができる。これにより、TESは高コストな電力 系統強化の必要性を低減し、季節的な需要のバランスをとり、再生可能エネルギーを 主とするエネルギーシステムへの移行をサポートできる。
- ➤ TESの世界市場規模は、2030年までに3倍になる可能性がある。これは、2019年の234GWhの設置容量が、10年以内に800GWh以上に増加することを意味する。冷却と電力のためのTESアプリケーションへの投資は、同じ期間に130億米ドルから280億米ドルに達すると予想されている。再生可能エネルギーへの移行、効率化、電化の拡大を支援することで、TES投資は長期的な気候変動と持続可能性の目標を達成することに繋がる。
- ➢ 溶融塩蓄電は、電力部門でよく導入されている。これは、その高度な技術的準備と集 光型太陽熱発電(CSP)プラントへの応用によるものである。2030年までに、491GWh から631GWhの溶融塩蓄電容量が導入されると予想されている。短期的には、CSP、 太陽光発電(PV)、風力からの余剰エネルギーを蓄える固体や液体空気を含む、他の TES技術が商業的に利用可能になると考えられている。
- ➤ 2030年に予想される冷房需要を満たすためには、世界の冷房用TES容量を2倍にする必要がある。これは、今後10年間で約5億6,000万米ドルの投資を行い、全世界で28億2,000万米ドルに達することを意味する。相変化材料 (PCM) やその他のTES技術は、冷房アプリケーションを補完し、生産、貯蔵、輸送のための冷却負荷に柔軟性を持たせることができる。
- ➤ 地域冷暖房におけるTESの使用は、需要と供給を効果的に切り離し、エネルギーを季節に応じて蓄えることを可能にする。地域冷暖房には、タンクTES(またはTTES)や地下TES(またはUTES)などの顕熱技術がすでに組み込まれている。

- ▶ 地域冷暖房におけるTESの使用は、需要と供給を効果的に切り離し、季節に応じてエネルギーを蓄えることができる。地域冷暖房には、すでにタンクTES(またはTTES) や地下TES(またはUTES)といった顕熱技術が組み込まれている。
- ➤ 水槽TES (WTTES) は、すでに世界中のビルで採用されている。また、地下式TESは 小規模な施設ではあまり使われておらず、氷や固体の熱貯蔵が初期の開発段階にある。
- ➤ 産業界では、太陽熱発電所と連携した低温の熱生成・貯蔵用に水タンクが広く利用されるようになってきている。これは、主に鉱業、食品、繊維産業で見られる。顕熱、潜熱、熱化学TESの革新的な技術も、高品位の熱を貯蔵するために試験が行われている。
- ➤ 技術開発への投資と市場への働きかけを強化するための方策を組み合わせることで、 TESを急速に導入することができる。このようなイニシアチブは、再生可能エネルギーの拡大とエネルギー使用の脱炭素化を目的とした全体的なエネルギー政策の一部を 形成することができる。
- 1.2 熱エネルギー貯蔵は、都市のすべてのエネルギー需要セクターに柔軟性をもたらす
- (1) 2050年には、変動性再生可能エネルギーが発電量の60%以上を占めるようになると推定されており、TESはこの移行を可能にする技術の一つである。

電力セクターの観点から見ると、太陽光発電や風力発電を中心とした変動性再生可能エネルギー (VRE) の電力システムへの導入は年々増加している。2018年には、世界のエネルギーシステムにおける電力の約10%がVRE発電によるものであった。パリ協定の気候目標を達成するために、IRENAはVREが2030年までに3倍に成長して35%になり、2050年には6倍に成長して世界の発電量の60%以上をVREが賄うようになると予測している。

このようにVREの割合が高くなると、エネルギーシステム全体を運用する上で柔軟性が重要となる。基本的に、熱貯蔵は、電力貯蔵や需要サイドの対策を含む柔軟性をもたらすオプションの一つである。TES技術の統合は有望なソリューションであり、さまざまな用途やメリットをもたらす。

(2) 234GWh以上のTESが、供給から需要までのエネルギーチェーン全体の柔軟性の源として機能している。

約234GWhのTESが世界中に存在し、信頼性、安全性、柔軟性のあるエネルギーシステムを実現する重要な要素となっている。図1はエネルギーシステムにおけるTESの主要なアプリケーションを示している。供給側の視点から見ると、TESは太陽光や風力によって生産された余剰電力を貯蔵し、発電抑制を減らし、出力の急激な落ち込みや増加を緩和し、系統を安定化できる。成熟したTES技術の例としては、太陽熱発電所での溶融塩蓄電が挙げられる。

送電・配電の観点からは、TESはコストのかかる電力系統の補強の必要性を延期または 回避することに貢献できる。負荷を分散することで、再生可能エネルギーをより有効に活 用し、系統の混雑を緩和し、インフラ投資を回避することができる。

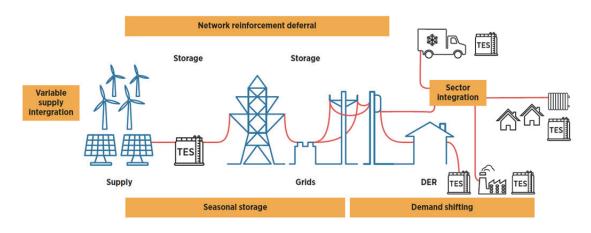


図1 エネルギーシステムにおけるTESの主要アプリケーション 出典: Innovation outlook: Thermal energy storage、IRENA

(3) TESの特に優れた点は、季節単位でエネルギーを蓄えることができる点である。夏に自然エネルギーで作られた余剰熱をTESに蓄え、冬の暖房需要を満たすために使用できる点である。

エネルギー需要の観点から見ると、TESは電力、熱、冷房といった個々の部門に焦点を当てるのではなく、エネルギーシステム全体のソリューションを提供することができる。建物などの最終使用部門のエネルギー需要は、季節性の影響を強く受ける。蓄熱は、数時間、数日、数週間、あるいは数ヶ月にわたってエネルギーを貯蔵することができ、需要と供給の季節的な変動に対応することに役立つ。液体蓄熱槽(水を使用)、固体蓄熱槽(岩石、コンクリート、セラミックレンガなどの蓄熱媒体を使用)、地下蓄熱槽(UTES)などのTES技術は、夏の余剰発電量を蓄え、寒い季節には暖房を供給することができる。また、逆に冷水タンクやUTESを季節ごとに利用して地域冷房を行うこともできる。これにより、消費者が最も冷暖房を必要とする電力需要のピークをカバーすることができる。

下流のエネルギーに目を向けると、TESには異なるセクターを統合し、冷暖房負荷の現状を改善する能力がある。パリ協定の世界の気温上昇を2℃以下に抑え、1.5℃以下を目指すシナリオでは、冷暖房と輸送の電化が電力システムに大きな負荷をかけることになる。それにより、最終エネルギーに占める電力の割合が、2017年の20%から2050年には49%に増加すると予想されている。発電機のみに依存すると、全体のコストが増大する可能性があるため、TESは電力から熱や冷却などの戦略の可能性を高めるのに役立つ。

(4) TESは電力システムだけでなく熱システムにも利益をもたらすスマートなアプローチ で電力、暖房、冷房の各部門を統合することに役立つ。

低コストで信頼性の高い再生可能な電力が利用できるようになったことで、再生可能な電力部門と建物や産業部門を統合し、部門横断的な脱炭素化戦略を実現する道が開かれている。例えば、ビルの暖房や冷房の電力需要は、オフピーク時に蓄熱し、必要なときに利用することで、低コストの時間帯に電力需要を移動させることができる。これにより、送電網の混雑が緩和され、再生可能エネルギーの普及率が高まり、コスト削減が可能となる。

産業界もTESアプリケーションから大きな恩恵を受けることができる。産業界はエネルギーを大量に消費するプロセスを特徴としており、TES技術は蓄熱媒体の広い温度動作範囲により、より広い電化を促進することができる。ケミカルルーピングや固体のような500℃以上に達するTES技術の恩恵を受けることで、産業部門は低コストのエネルギーを貯蔵しピーク負荷時に使用できる。またプロセスへの高温の熱供給を保証することができる(図2)。

# What TES technologies are used in energy systems? This report categorises thermal storage technologies into: • Sensible • Latent • Thermochemical • Coupled: Mechanical-thermal lt studies the status, benefits and innovation needs of 13 prominent TES sub technologies. Chapter 3 gives a detailed explanation of the TES sub-technologies.

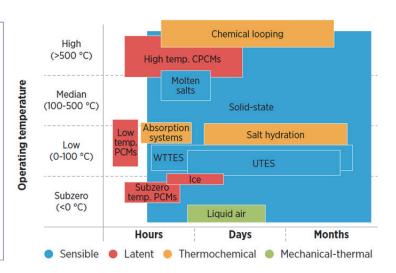


図2 各TES技術の運転温度と蓄熱時間

出典: Innovation outlook: Thermal energy storage、IRENA

#### 1.3 TES市場の評価

(1) TES市場は2030年までに3倍に成長し、世界で800GWh以上の容量に達する可能性エネルギーシステムでは、自然エネルギーの割合の増加を促進するためのソリューションが増えている。例えば、電力、建物、輸送の各分野で柔軟性を高めるための重要な手段として、バッテリー貯蔵が登場している。これらのソリューションはすべて、サプライチェーンやアプリケーションが異なるため、潜在的なボトルネックやリスクの集中を避けるために、エネルギー貯蔵部門を多様化する必要がある。季節的な貯蔵能力、大きな貯蔵容量、より高い往復効率の可能性、より長いライフサイクルといった特性により、TESはエネルギー市場にとって魅力的なソリューションとなっている。図3はIRENAの分析結果を示したもので、2019年末までに世界で234GWh以上のTES容量が設置されており、IRENAのパリ協定に沿った「Transforming Energy Scenario」では、2030年までに容量が3倍に増加し、少なくとも800GWhに達すると予想している。

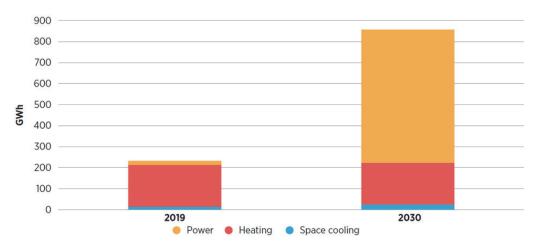


図3 TESの設置容量(2019年)とパリ協定に準じたシナリオにおける予想(2030年) 出典: Innovation outlook: Thermal energy storage、IRENA

(2) TES技術のビジネスケースは拡大しており、今後10年間で電力と冷却のTESアプリケーションに128億ドルから272億2千万ドルの投資が見込まれている。

#### ○電力分野

電力セクターでは、TESは負荷の移動 (load shifting)、出力の平滑化 (Capacity firming)、アンシラリーサービスに使用される。現在、溶融塩TESは、その高度な技術とCSP (Concentrated Solar Power) プラントへの応用により、この分野で最も使用されている技術である。現在、世界で21GWh以上の溶融塩蓄電容量が設置されている。IRENAのパリ協定に沿ったTransforming Energyシナリオでは、現在のトレンド、政策、計画と比較して、より野心的な再生可能エネルギーの成長を仮定すると、2030年までに56GWのCSP容量の追加が必要となる。このCSP容量の増加は、図4に示されているように、溶融塩TESの設備容量を491GWhから631GWhと4倍に増加させることになる。今後10年間に必要な溶融塩TESへの累積投資額は、使用するCSP技術に応じて123億ドルから244億ドルとなる。

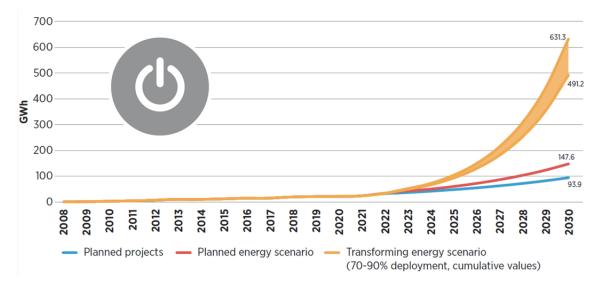


図4 溶融塩TESの設置容量推移

#### ○冷房

現在、2019年末にIRENAが確認した合計400件のTESプロジェクトのうち、13.9GWh以上に相当する約160件のTES設備が建物や地域冷房システムの冷却に使用されている。この数は、特に気温が極端に高く、さらに高度で大規模な冷却技術が採用されている一部の新興国において、今後数年間で急速に増加する可能性がある。TESは、システムコストの削減と需要側の管理機能追加によるVREのより高い統合を保証することで、電力システムのオペレーターを支援することができる。図5が示すように、2030年の冷房需要を満たすためには、冷房用TESの世界的な展開を2倍にする必要があり、今後10年間に必要な投資額は約5億6千万ドルから28億2千万ドルになると推定されている。

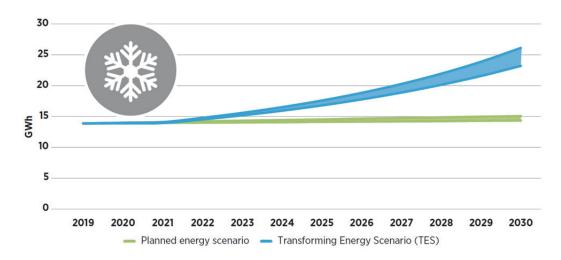


図5 冷房用TESの設置容量推移

出典: Innovation outlook: Thermal energy storage、IRENA

#### ○暖房

暖房用TESの現在の設置容量では、帯水層TES (ATES) やボアホールTES (BTES) が多く使用されていることから、地域暖房用途が最大のシェアを占めている。現在の地域暖房プロジェクトの約半分は季節間貯蔵を使用しており(図6)、TES技術がエネルギーシステムにもたらす特別な利点となっている。

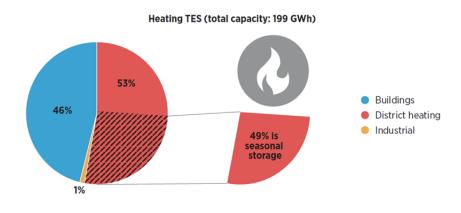


図6 暖房用TESの設置容量の内訳

#### 1.4 セクターアプリケーションとイノベーションの展望

エネルギー移行において、TES技術は重要な役割を担っているが、その潜在能力は未開発である。TES技術を商業レベルまで高めるためには、さらなるイノベーションが必要である。TESはより高い比率の再生可能エネルギーの導入を促進し、電力、産業、地域冷暖房、コールドチェーンアプリケーション、建物という5つの主要セクターの脱炭素化に貢献することができる。

#### (1) 電力部門

電力部門では、CSPプラントで使用される溶融塩ストレージにより商業規模でTESを採用している。今後数年のうちに、CSP、太陽光発電、風力発電の余剰エネルギーを貯蔵する固体や液体空気など、他のTES技術も商業レベルに近づく可能性がある。

溶融塩は、CSPプラントが日中に充電し、夜間に放電することで安定した発電を行うために、現在すでに使用されている。また、コンクリートを使った固体蓄熱など、他のTES技術も試行されている。この例では原料が安価なため、CSP設備の資本コストを削減できる可能性がある。

CSPで利用された太陽エネルギーは、化学反応によって後に放出するために蓄えられる 熱化学ループシステムを通じて、化学エネルギーとしても蓄えることができる。その他の 有望なTES技術を図7に示す。これらの技術は、初期の技術的準備レベルを超えると、VRE の供給の急激な変動を緩和し、成長する自然エネルギーをグリッドに統合する大きな可能 性を秘めている。

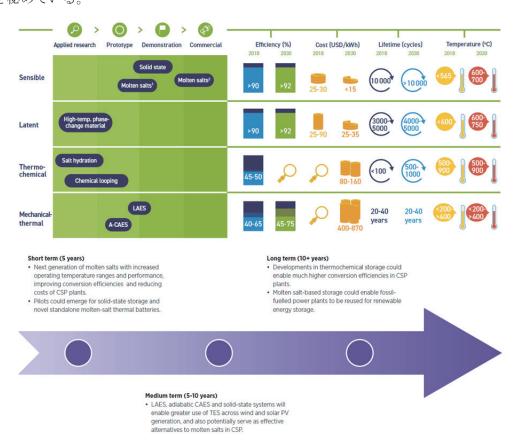


図7 発電部門のTES技術のイノベーション展望

これらのシステムは、今後数年から数十年の間に、開発中の技術が商業化に成功し、溶融塩蓄熱り広く普及させるためのブレークスルーを達成する必要がある。

今後5年間で、次世代の溶融塩は、動作温度範囲を700℃まで高め、性能を向上させCSP プラントの往復効率を92%以上に高めることができると期待されている。また、固体蓄電や 新規の独立型溶融塩蓄熱のパイロットプラントがさらに登場する可能性もある。

2030年までには、液体空気エネルギー貯蔵(LAES)、断熱圧縮空気エネルギー貯蔵 (A-CAES)、および固体システムの効率が向上し、風力および太陽光発電におけるTES の使用が可能になり、またCSPにおける溶融塩蓄熱の代替品としての役割を果たす可能性 があると予想されている。

2050年までには、熱化学的なストレージの開発により、CSPプラントの変換効率を大幅に向上させることができる。また、溶融塩ベースの貯蔵は、化石燃料の発電所を再生可能エネルギーの貯蔵に再利用することを可能にし、廃炉のコストを削減し、脱炭素化に貢献する。

#### (2) 産業部門

産業部門では、熱生産がエネルギー使用量の大きな割合を占めており、脱炭素化の必要性が高まっている。TESはすでに、電動ヒートポンプやオンサイトの太陽熱発電所で生成された低温の熱を蓄えるために使用することができる。熱の使用を発電から切り離せば、柔軟でスマートなエネルギー利用が可能になり、変動性再生可能エネルギーで継続的な需要を満たすことができる。

水槽式熱エネルギー貯蔵装置(WTTESまたはTTES)を太陽熱発電所と組み合わせて低温の熱を生成・貯蔵する方法は、まだ始まったばかりであるが、主に鉱業、食品、繊維の各分野で利用されている(図8)。主要な市場は、オーストリア、中国、フランス、ドイツ、インド、メキシコ、スペインである。

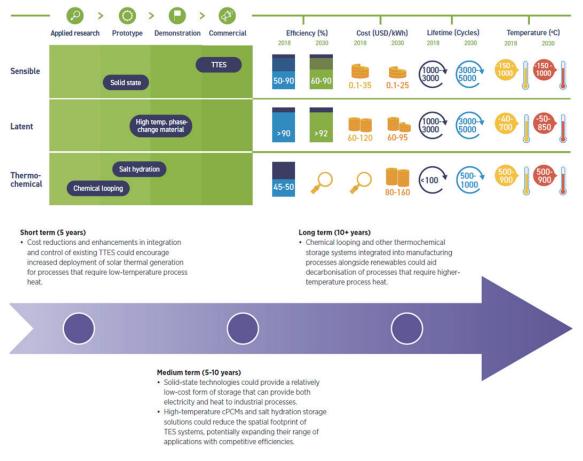


図8 産業部門のTES技術のイノベーション展望

出典: Innovation outlook: Thermal energy storage、IRENA

2030年までに、TTESを含むTES技術コストは、35米ドル/kWhから25米ドル/kWhへと約30%低下すると予想されている。既存のTTESの統合・管理・制御の強化と併せて、低温のプロセス熱を必要とするプロセスへの太陽熱発電の導入が促進される可能性がある。

今後10年間で、固体技術は、現在のコージェネレーションプラントと同様に、電力と熱の両方を産業プロセスに供給する低コストの貯蔵技術となる。2030年までには、高エネルギー密度の潜熱蓄熱材(PCM)や塩水和物ソリューションがTESシステムの設置面積の削減に貢献し、その応用範囲を拡大する可能性がある。長期的には、より高温のプロセス熱需要を満たすために製造プロセスに組み込まれたケミカルルーピングやその他の熱化学的貯蔵システムの可能性を探るために、さらなる研究が必要である。

#### (4) コールドチェーン

氷やその他のPCMのようなTES技術は現在商業的に利用可能であり、コールドチェーン 全体で冷蔵車や冷房に使用されている。

コールドチェーンとは、低温で保存する必要のある製品を生産者から消費地まで届ける ために必要な途切れのないサプライチェーンのことである。 電動式冷凍機の成長により、特に気温の高い新興国では、ネットワークに対する需要が 大幅に増加することが予想される。こうした経済の成長に伴い、クリーンでコスト効率の 高い方法でコールドチェーンを開発しなければならない。

TESは特にコールドチェーンの生産、貯蔵、輸送、小売のセグメントをサポートする可能性があるが、これはTESが電力、冷却、モビリティの各部門を結合できることを意味する。また、食品や医薬品のサプライチェーンにおける、オフグリッドの冷蔵装置も恩恵を受ける可能性がある。

アフリカ、中国、欧州、インド、中東の市場にサービスを提供している企業の中には、 食品やワクチンの輸送や保管のための冷蔵車やコンテナに、PCMを組み込んでいる例がい くつかある。例えば、英国の研究者は、交換可能な道路や鉄道用のコンテナで低温を維持 するためのPCM冷却システムを開発している。

今後5年間で、材料や運用の改善、さらには統合の改善により、他のPCMシステムの使用における効率の向上とコストの削減が可能となる(図9)。

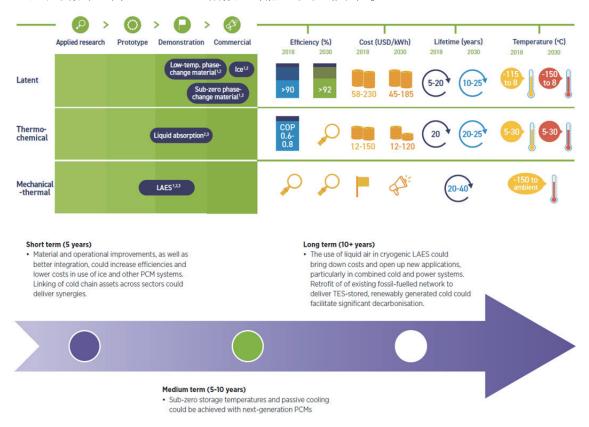


図9 コールドチェーンのTES技術のイノベーション展望

出典: Innovation outlook: Thermal energy storage、IRENA

今後数十年で、再生可能な熱エネルギー源(太陽光やバイオマスのコージェネレーションなど)から発生した冷却は、TES、特に吸収システムを使って蓄えることができるようになると考えられている。

吸収システムでは高いエネルギー密度と最小限の熱損失が達成できるため、コールドチェーンにおける空間冷却のために、短期的にも長期的にも(例えば季節をまたいで)冷気を蓄えることができる。より長期的には、液体空気は自動車の動力源と冷却の両方に使用することができる。

#### (5) 地域冷暖房

TTESは世界中で広く展開されており、現在、地域冷房計画では氷TESが使用されている。 その他のPCMや熱化学TES技術も登場しており、この分野の脱炭素化に貢献することが期待されている。

TTESやUTESのような顕在化した貯蔵技術は、今日、地域暖房スキームとともに広く使用されている。氷やその他のPCMベースのソリューションも地域冷房に導入されている。地域冷暖房にTESを使用する主な利点は、熱と冷気の生成と消費を切り離す能力であり、1時間単位から季節単位までの幅広いタイムスケールでエネルギーを貯蔵することができる。

中期的には、他の革新的なPCMや固体ソリューションが、カナダ、中国、欧州で成功裏に試行されているように、電力から熱へ、あるいは季節的な太陽熱スキームを介して、高い割合の再生可能エネルギーを統合することができると考えられている。

2030年までに、産業用途で使用されるTES技術の効率は92%以上になると予想されている。今後10年間は、冷房に使用するPCMの研究と実証が進んでおり、これが普及を促進すると予想される。

2050年までには、熱化学システムが実証段階に入り、10米ドル/kWhという低価格で、地域冷暖房、特に冷暖房と電力の組み合わせ用途での自然エネルギー導入の機会を増やすことができる。この10年間では、セクター統合とスマート制御技術によって、特に産業用アプリケーションからの廃熱・廃冷の回収(および貯蔵)を促進する機会が増加すると考えられる(図10)。

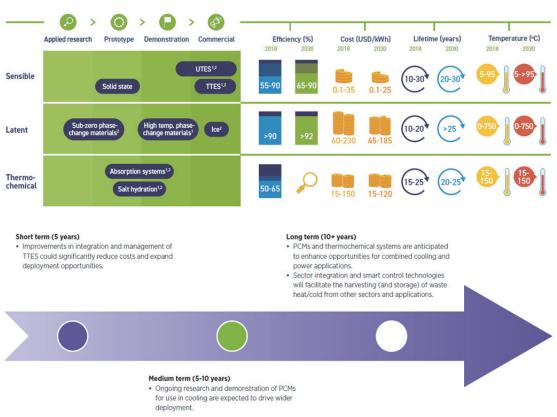


図10 地域冷暖房部門のTES技術のイノベーション展望

#### (6) 建物

単純なTTES、固体、またはより高度なPCM技術をベースにした蓄熱は、ヒートポンプと組み合わせ、またはヒートポンプなしで熱供給を電化することができる。水のTTESは建物の蓄熱技術として世界中で広く使用されており、UTESは小規模な設備で様々なケースで使用されている。PCMや固体蓄熱、エアコンに代わる氷蓄熱などは実績のある技術であるが、比較的小規模な導入にとどまっている。また、熱化学技術も研究されており、分散型季節貯蔵の一形態として機能する可能性がある(図11)。

PCMを利用したシステムは、ガスボイラーと比較して消費者にとって低コストとなることが証明されており、より注目されるべきである。

現在、エネルギー管理システムと組み合わせたPCM蓄熱の実証実験が行われている。このようなバッテリーは、オフピーク電力を利用して熱を脱炭素化し、消費者のコストを削減することができる。また、タンク式および固体式TES技術用に、熱特性と耐腐食性を向上させた材料が開発されている。これにより、効率を最大90%まで向上させることができ、統合および制御システムのイノベーションを強化することで、費用対効果を向上させることができる。

2030年までには、次世代の高温・低温PCMや複合型相変化材料(cPCM)のコスト削減と技術向上により、建物内の潜熱蓄熱の導入が促進される可能性がある。より長期的には、熱化学TES技術の材料とシステムの改良に焦点を当てた研究開発活動が予想され、これにより実証段階への移行が可能となる。

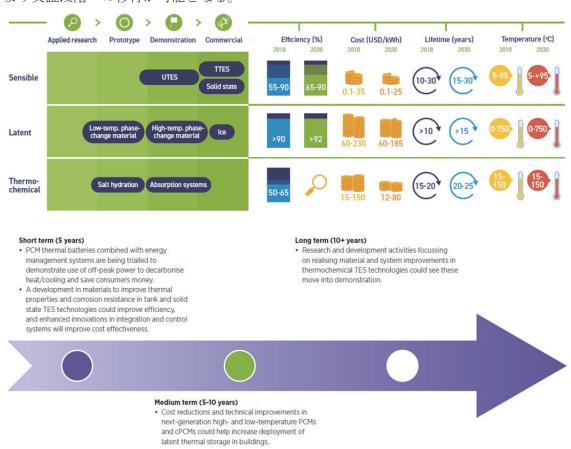


図11 建築部門のTES技術のイノベーション展望

#### 1.5 政策提言

電力セクターの脱炭素化は進展しているが、冷暖房における脱炭素化の課題に完全に対処するために、また特にこれらの最終使用セクターにおける再生可能エネルギーの普及を促進するために、さらなる政策開発作業が必要である。

エネルギーシステム全体におけるTESの普及に対する主な障壁は以下の通りである。

- ▶ いくつかのTES技術や高いTRLを持つ競合技術(例:安価な化石発電による暖房)に 適用される技術準備の不足。
- ➤ TESがどのように社会、公共部門、産業界に利益をもたらすかについての知識と認識の欠如。これは、蓄熱が再生可能エネルギーの高い比率を可能にする柔軟性の重要な源であるにもかかわらず、研究開発努力の焦点が電気的な電池貯蔵に偏っていることに現れている。
- ▶ 将来のエネルギーシステムがどのように発展していくのかが不透明で、長期的・大規模なプロジェクトへの投資に消極的になっていること。
- ▶ 異なるエネルギーベクトル(熱・冷熱、電力など)や異なるセクター間で思考が縦割りになっており、場合によっては矛盾した政策や非効率な計画につながっている。さらに、電力セクターと比較して、熱の脱炭素化に関する政策は一般的に不足している。

政策立案者とセクターの主要なアクターが効果的にこれらの障壁に取り組み、TESのより広い展開を促進する必要がある。政策立案者と他の主要な利害関係者は以下の行動を検討すべきである。

- ▶ 産業用の脱炭素化計画と熱と冷気の供給に焦点を当てることを増やす。より高いレベルのシステムを実現するために、統合エネルギー政策の一部としてそれらを開発する。
- ▶ 費用対効果の高いエネルギー移行を可能にするエネルギーシステム全体の脱炭素化へのアプローチをとる。脱炭素エネルギーシステムへの最も費用対効果の高い経路を決定するために、すべての柔軟性技術を様々なベクトルで検討する。
- ➤ TES技術の研究開発への投資を増やす。市場の認知度を高め、消費者の信頼を高め、 そしてもちろん技術レベルを向上させるための実証実験に資金を提供する。
- ▶ 政策立案者の広範なエネルギー政策として、化石燃料への補助金を廃止し、炭素価格を導入することを検討する。これにより、低炭素暖房システムの競争力が大幅に向上する。
- ➤ 需要側の柔軟性にインセンティブを与え、消費者の請求額を減らし、自然エネルギーの利用率を高めるために、使用時間関税などの市場メカニズムを構築する。技術的に中立な参加が可能なアンシラリーサービス市場を構築することで、バッテリーストレージに見られるような障壁を克服し、TESの所有者や運営者に追加の収益源を提供する。

#### (参考資料)

#### 2. 熱エネルギー貯蔵技術の現状

#### 2.1 はじめに

熱エネルギー貯蔵は密度が高く、効率的で、グリーンフィールドやブラウンフィールドのプロジェクトに適しており、潜在的に長い寿命を有している。また、リサイクル可能な材料や環境負荷の低い材料を使用して構築することが可能である。

最も安価で持続可能な発電方法である再生可能エネルギーの導入が進む中、エネルギー 貯蔵は2020年代の大きな課題の一つである。

しかし、このような変動性のエネルギー源を貯蔵するためのアプローチは定まっていない。経済的な実行可能性や市場での存在感を高めるためには、長時間の蓄電が必要であることに変わりはない。現在の主流はバッテリーであり、将来的には水素を利用することも考えられるが、他の方法も検討する必要がある。

熱エネルギー貯蔵(TES)は脱炭素化の道を提供し、電気熱貯蔵は高いエネルギー密度と長い持続時間という明確な利点がある。特に暖房、さらには冷房を提供できる可能性があることから、蓄電市場全体の中で重要な役割を果たすと考えられているが、商業化は遅れている。

#### 2.2 発展に向けて

熱エネルギー貯蔵の将来的な市場予測を見ると、自然エネルギーを支えるために数十億円の資金が必要であることがわかる。国際再生可能エネルギー機関(IRENA)は、2027年の世界市場を101億ドルと推定している。本稿の第1項で紹介したIRENAの報告書では、TESの世界市場は2030年までに規模が3倍になる可能性があり、2019年に設置された総容量234GWhから800GWh以上まで増加し、そのほとんどがソーラータワーと太陽熱発電用溶融塩の設置であると指摘した。また、IRENAは、技術開発によって「TES導入を急速に促進することができる」と指摘している。

スイスのMAN Energy Solutions (MAN ES) のシニアアカウントエグゼクティブである Raymond Decorvet氏は、TESを含むエネルギー貯蔵には全体的に十分な投資が行われていないと語っている。当然のことながら、それは新しいアイデアやイノベーション、コンセプトに制限をかけることになる。

「誰もが太陽光発電や風力発電に投資している。北欧ではすでに電力が余っており、制約金を支払っていることは誰もが知っている。今日の電力生産が直面している最も大きな問題は、蓄電設備の不足である。現在からストレージに大きな投資をすることで市場をリードすることができる。バッテリーには持続可能性がないため、例えば、50年以上の寿命がある持続可能な選択肢が必要である」。とDecorvet氏は述べている。

欧州では、配電系統運用者 (DSO) と送電系統運用者 (TSO) に分類される主要な系統 運用者は、現行の規則ではバッテリーエネルギー貯蔵システム (BESS) 以外のストレージ の構築が認められていない。そのため、代替ストレージへの投資が大幅に抑制されている。

#### 2.3 TESの競争力

2016年にTESソリューションに焦点を当てたスウェーデンのスターリングエンジンメーカー、Azelio社のCEOであるEklind氏は、ディスパッチ可能な再生可能エネルギーのため

の長時間にわたるエネルギー貯蔵と、毎日のサイクリングに最適なソリューションを検討 した結果、最適な技術は、熱エネルギー貯蔵システムであると結論づけた。

スウェーデンのバッテリーメーカーNilar社の元CEOでもあるEklind氏は、バッテリーストレージの問題点は持続時間と規模であると述べている。バッテリーを組み合わせて持続時間を増やすことはコスト面で非現実的であり、蓄電池の蓄電容量を2倍、3倍にすると、コストも2倍、3倍になる。しかしTESはこれとは異なる。TESソリューションの蓄電コストはバッテリーと比較して「極めて低コスト」とされているが、現在、蓄電市場ではバッテリーが主流となっている。

#### 2.4 プロトタイプからさらなる開発

初期のTES産業のプレーヤーは、パイロットや概念実証の設計から完全な商業開発や契約に向けて進んでいる。

#### (1) MAN ES社

MAN ES社は、ABBスイスと共同で、比較的低温で動作する実用規模の電気熱エネルギー貯蔵(ETES)システムを開発し、トリジェネレーション(電気、熱、冷熱の同時貯蔵、使用、分配)を実現した。コンプレッサーや熱交換器などのターボ機械に関するMANの既存の能力を活用し、CO2を媒体として、電気エネルギーを最大150℃の熱として蓄える、あるいは独立したタンクを冷却する。放電サイクルでは発電し、蓄えられた熱や冷気は産業用途に利用することができる。このシステムのCOP(Coefficient of Performance)は、実用規模に対応しており、標準的な構成では128MWhの電力を蓄えることができる。

Decorvet社は、MAN ETESの構成を「1,000万ユーロから3,000万~4,000万ユーロの範囲」としています。同社は、デンマークのEsbjergで最初の重要なプロジェクトを獲得しました。MAN ETESシステムは、地域暖房用の石炭焚きCHPを置き換えるものである。2台のヒートポンプは、近隣の風力発電所からの再生可能電力と海水を熱源とするエミッションフリーのアプローチで、全体で50MWの暖房能力を提供する。このシステムは、CO2を冷媒とする世界最大のヒートポンプとなる。Decorvet社は、このシステムが2023年後半に稼働するとしている。

#### (2) Azelio社

Azelio社は、2021年3月にドバイで最初の商業プロジェクトを契約し、TES.PODと呼ばれる最初のTESシステムを設置して、300kWの太陽光発電に蓄電システムを提供した。このシステムは、コンテナ内で液化された最高 $600^{\circ}$ Cのアルミニウムに熱を蓄える。蓄えられた熱エネルギーはAzelio社のスターリングエンジンにより電気に変換され、 $55^{\circ}$ Cから $65^{\circ}$ Cの範囲で13時間産業用熱供給を行うことができる。

2021年3月に発表されたスウェーデンでのプロジェクトでは、446kWの屋根型太陽光発 電設備にて蓄電を行い、産業用の熱を供給している。

Eklind氏は、このシステムが完全にモジュール化されており、1つのモジュールが13kW の電気出力を提供し、100kWから100MWのプロジェクトを計画していると説明した。必要な数のモジュールを8個(100kWの場合)、800個、2,000個と接続することができ、必要な出力レベルを得ることができるとしている。Azelio社は、LCOEがディーゼル発電機よりも59%、BESSよりも31%安いと主張している(図12)。

#### Azelio LCOE vs. BESS, diesel generation



図12 Azelio社の蓄電技術とBESS、ディーゼル発電のLCOE比較

出典: https://www.pv-magazine-india.com/2021/08/28/the-long-read-hot-thermal-energy-storage-hopes/

#### 2.5 業界の成長

異なる市場の他のプレーヤーは、パイロットを大規模プログラムにすることを目指して、独自のTESシステムの開発を続けている。

Siemens Gamesa社は、2019年にドイツのハンブルグで、130MWhのエネルギーを最大1週間、1,000tのノルウェー産火山岩の中に蓄電し、30MWで発電可能なパイロットプロジェクトを開発した。電気は熱抵抗器と送風機により熱風に変換され、火山岩に吹き付けられ、750℃まで加熱される。このプロジェクトはその後も様々なエネルギー集約的な産業関係者からの関心を集めており、Siemens Gamesa社は長期熱エネルギー貯蔵のコストを40~50ユーロ/MWhと見積もっている。さらなる展開を計画しており、このシステムは現在も稼働中である。

ベルリンに本拠を置くLumenion社は、2018年に斬新なスチールブロックTESを設置した。ベルリンの応用科学大学(HTW)に設置された最初の450kWhのプロトタイプに続いて、地域電力と地域暖房供給システム用の2.4MWhのシステムが設置され、Vattenfall社によって運用されている。今後は、最大500MWhのシステムを開発する予定である。スチールブロックは、必要に応じて650C以上の高温に加熱することができる。

オーストラリアでは、1414 Degrees社が溶融シリコンTESソリューションの開発に着手し、相変化材料の動作温度を1,414 Cと高くすることを選択した。パイロットテストの後、同社は2020年に独自のTESシステム(TESSと呼ばれる)が「商業的に成功する」ためには追加の開発が必要であると発表した。現在、次のパイロットテストは2023年に予定されている。

#### (参考資料)

• https://www.pv-magazine-india.com/2021/08/28/the-long-read-hot-thermal-energy-storage-hopes/

# 情報報報告

#### 欧州:欧州環境庁は海上輸送の環境影響に関する包括的な報告書を公表

海上輸送は、欧州の国際的なサプライチェーンの重要な一部として EU の対外貿易の 77%、および加盟国間貿易の 35%を占めている。新型コロナウイルスの影響で海上輸送の活動が 2020 年に減少したが、一次資源とコンテナ輸送の需要の増加により、今後数年間にわたって大幅な成長が見込まれている。

この背景において、欧州環境庁(EEA)は欧州海上保安機関(EMSA)と共同で、EU の海上輸送が環境に与える影響を評価し、最初の包括的な報告書を公表した。船舶は、EU の輸送からの温室効果ガス排出量の 13.5%を占め、道路輸送(71%)、航空(14.4%)と続く。2019年の船舶からの二酸化硫黄( $SO_2$ )排出量は約 163 万 t である。これは、より厳しい環境規則と措置により、今後数年間にわたってさらに減少すると推定されている。

海上輸送はまた、EU 海域の水中騒音レベルを 2014 年から 2019 年に倍増させ、1949 年以降の欧州の海域に持ち込まれた非在来種の半分は海上輸送によりもたらされたとしている。

この共同報告書はまた、代替燃料、バッテリーや陸上電力供給などの新たな海上輸送の持続可能なソリューションの現状を評価している。さらに、港での海面上昇などの産業が直面している気候変動の課題を概説している。

#### 欧州: Ørsted 社は Rewe Group 社との PPA を締結

Ørsted 社とドイツの食品小売業者である Rewe Group 社は、900MW の Borkum Riffgrund 3 洋上風力発電所からの 100MW の 10 年間の電力購入契約 (PPA) に署名した。この洋上風力発電プロジェクトが 2025 年に運転を開始する予定である。

これは、これまで Rewe Group 社の最大規模の PPA である。この契約は、同社 1,500 店舗の電力消費量に相当すると推定されている。Rewe Group 社は、2040 年までにカーボンニュートラルになることを目指している。

Borkum Riffgrund 3 風力発電所はまた、小売大手 Amazon 社と 250MW の出力、およびドイツの化学企業 Covestro 社と 100MW の出力に関する PPA を締結した。同発電所は、ドイツの北海での Ørsted 社の 312MW の Borkum Riffgrund 1、と 465MW の Borkum Riffgrund 2 洋上風力発電所の近郊に設置される予定である。

Ørsted 社はまた、ドイツのエネルギー企業 Uniper 社とドイツで、洋上風力発電の電力により、グリーン水素を生産するというプロジェクトの共同開発に関する覚書に署名した。両社は、2025 年までにドイツ北部の Wilhelmshaven サイトに 70MW の電解槽容量を設置する予定であり、2030 年までにこの容量を 410MW に増やすことを目指している。

#### 欧州:4つの TSO は、水素ネットワークの開発で連携

欧州の4つの送電システム事業者(TSO)は、中央欧州を通る「水素ハイウェイ」と呼ばれる水素ネットワークの開発で連携すると発表した。この新たな水素ネットワークは、ウクライナで生産された水素をドイツに輸送する予定である。

ウクライナの LLC 社、スロバキアの EUSTREAM 社、チェコの NET4GAS 社およびドイツの Open Grid Europe 社 (OGE) の 4 つの TSO は、中央欧州水素ネットワーク (Central European Hydrogen Corridor: CEHC) の設置に関する技術面の実現可能性調査を行うと共同声明で述べた。2030 年までにウクライナからドイツに最大 120GWh/日の水素を輸送することを目指している。

この水素ネットワークはまた、チェコとスロバキアでの水素生産拠点と消費者の間での水素輸送も担う。しかし、水素の大部分は、欧州で需要が最も高いドイツに輸送される。

ウクライナは、大規模なグリーン水素を生産する可能性があるとされている。同国の広大な天 然ガスパイプラインのネットワークは、スロバキアとチェコを経由して他の欧州諸国と接続され ている。

この 4 社は、手頃な価格で長距離の水素輸送を確保するために、ウクライナ、スロバキアおよびチェコでのガスパイプラインのシステムを水素の輸送に利用し、新たな水素輸送向けのパイプラインと圧縮ステーションを開発する予定である。

#### 欧州:欧州委員会はエネルギーインフラのプロジェクトに7億8,500万ユーロを提供

欧州委員会は、国境を越えた EU 加盟国の主要なエネルギーインフラのプロジェクトへの援助について、2021 年度の入札を開始した。この入札は、7 億 8,500 万ユーロの EU 予算を提供する定であり、共通利益プロジェクト (Projects of Common Interest: PCI) の第 4 リストに挙げられているプロジェクトを対象にしている。これは、欧州加盟国を結ぶインフラの支援プログラムであるコネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ (Connecting Europe Facility: CEF) の新たな規制の下で初めて実施されたものである。

EU は、エネルギーインフラは欧州グリーンディールや気候中立経済の実現において重要な役割を果たすとみており、2021 年~2027 年に CEF の下でエネルギー部門に 58 億 3,000 万ユーロの補助金を提供する予定である。また、 $2021\sim2023$  年に主要な欧州のエネルギーインフラのプロジェクトに 24 億ユーロの補助金を提供する予定である。今回の入札は、2021 年 10 月 19 日までに開催され、2022 年初めには助成先が発表される見込みである。

CEF の補助金に応札できるのは、PCI の最新リストに挙げられているプロジェクトである。 PCI として認められるには、少なくとも 2 ヵ国の加盟国にとって多大な利益がある上で、競争力と EU のエネルギー安全保障を高め、持続可能性に貢献することが条件である。

#### 欧州: クリーン水素のインフラに向けた投資プラットフォーム Hy24 を設立

フランスのプライベート・イクイティーArdian 社と資産管理会社 FiveT Hydrogen 社は、クリーン水素のインフラに向けた世界最大規模の投資プラットフォームである Hy24 の設立を公表した。Hy24 の初期資金は 15 億ユーロであると推定されている。

この投資プラットフォームは、Ardian 社と FiveT Hydrogen 社との合弁会社により設立されている。同社によると、産業と金融部門からの主要な投資家が既に 8 億ユーロの資金を提供している。フランスのガス企業 Air Liquide 社、鉱油企業 Total Energies 社および建設企業 Vinci 社はこのプラットフォームに参加すると発表しており、それぞれ 1 億ユーロを提供する予定である。水素燃料電池の開発を手掛ける Plug Power 社(米)、エンジニアリング装置の製造者 Chart Industries 社(米)、石油企業 Baker Hughes 社(米)、化学企業 Lotte Chemical 社(韓)および 保険・金融グループ Axa(仏)も投資家として発表された。さらに、空港運営機企業

Industries 在(未)、石油企業 Baker Hughes 在(未)、化学企業 Lotte Chemical 在(韓)および 保険・金融グループ Axa(仏)も投資家として発表された。さらに、空港運営機企業 Groupe ADP 社(仏)、燃料電池の製造者 Ballard 社(加)、フランス国営電力企業 EDF 社および自動車部門のサプライヤーSchaeffler 社(独)も Hy24 プラットフォームに参加する意思を表明している。

Hy24 は、大規模な戦略的プロジェクトに投資し、産業と金融部門の関係者と連携することで、クリーン水素のエコシステムの開発を後押しすることを目指している。Hy24 の最初の資金は、サステナブルファイナンス開示規則(SFDR)の第 9 条に基づいて、 $CO_2$  の削減を目的としている。

Hy24 は、グリーン水素の生産などの上流プロジェクトから、自家消費車両や補給ステーションなどの下流プロジェクトにかけて、欧州、米国およびアジアでのクリーン水素のプロジェクトの開発を対象にしている。それに加え、雇用の創出と、船舶や航空を含む長距離・大型輸送といった脱炭素化が困難であるとされている部門の脱炭素化を進める狙いがある。

# 英国: Island Green Power 社は閉鎖予定の石炭火力発電サイトに 1GW の太陽光発電プロジェクトを開発

太陽光発電の開発を手掛ける英国の Island Green Power 社は、英国の閉鎖予定の石炭火力発電サイトにて合計容量が 1GW 以上である 2 つの太陽光発電プロジェクトを開発すると発表した。この 2 つのプロジェクトは、EDF 社の 600MW の Cottam、および 480MW の West Burton A と呼ばれる石炭火力発電所サイトに開発され、同発電所のグリッド接続ポイントを利用する予定である。EDF 社は 2019 年に Cottam 発電所を閉鎖し、2021 年に West Burton A 発電所を閉鎖する予定である。両方の太陽光発電プロジェクトではまた、エネルギー貯蔵施設を設置する予定である。

Cottam と West Burton A 発電所でのプロジェクトは、国家的重要インフラプロジェクト (Nationally Significant Infrastructure Projects: NSIP) として定義されている。この制度は、

大規模な戦略的道路計画や発電所などのプロジェクトに用いられ、英国のエネルギー長官からの 開発許可が必要である。

Island Green Power 社はこれまで、英国とアイルランドに 14 の太陽光発電プロジェクトを開発していた。同社は 2020 年に Foresight 社と合弁会社を設立し、約 700MW の未開発地域の太陽光発電プロジェクトを開発している。

地方への影響を緩和するために、Cottam と West Burton プロジェクトがいくつかの地域サイトに分割される予定である。同プロジェクトに関する建設作業が 2024 年に開始する予定である。

#### 英国: Octopus Energy 社と RES 社は 30 億ポンドのグリーン水素計画を公表

英国の再生可能エネルギー企業 Octopus Energy 社と RES 社は、重工産業の脱炭素化を進める取り組みの一環として、2030年までにグリーン水素の生産工場の開発に 30億ポンドを共同で投資すると発表した。

カーボンニュートラルの燃料の国内生産を大幅に後押しするために、両社は 2030 年までにいくつかの太陽光発電と風力発電ベースのグリーン水素の生産施設の建設と運営を計画している。 脱炭素化の取り組みをさらに後押しするために、両社は産業部門からの関係者と協力すると述べた

このグリーン水素の生産工場への投資は、2021 年 8 月に英国政府に発表された水素戦略に従うものである。同戦略によると、2050 年までに正味排出量ゼロの目標を達成するために、250~460TWh の水素生産容量が必要であると推定されている。グリーン水素は、主に重量輸送、工業製造や再生可能エネルギーの貯蔵において重要な役割を果たすとされている。

Octopus Renewables 社は現在、合計 34 億ポンドの 300 以上の太陽光発電、陸上風力発電およびバイオマスプロジェクトを運営している。一方、RES 社は世界最大規模の独立した再生可能エネルギー開発者であり、世界中で 22GW 以上の再生可能エネルギーのプロジェクトを所有している。

#### <u>ドイツ: Solarwatt 社は 300MWp の二重ガラスの</u>太陽光発電パネルの生産工場を開設

ドイツの太陽光発電パネルの製造者である Solarwatt 社は、Dresden 市にて 2 つの新たなバッテリー生産ラインを含む、 $300 \mathrm{MWp}$  の二重ガラスの太陽光発電パネルの生産工場の運転を開始した。

同社は、合計 3 つの生産ラインに約 350 万ユーロを投資しているが、さらに拡大するために 2023 年までに投資額を 1 億ユーロ以上に増やす予定である。

新工場の面積は 3,500m<sup>2</sup> であり、年間約 100 万の太陽光発電パネルを製造する見通しである。 これは、約 80,000 世帯の電力消費量を賄うに十分な電力であると推定されている。

Dresden 市での 2 つのバッテリー生産ラインが 2021 年 9 月初めに運転を開始し、9 月末に顧客への出荷を開始した。この施設の一部は、電気自動車メーカーBMW 社と共同で開発され、 EV 向けのバッテリーを製造している。

Solarwatt 社は、太陽光発電パネルや太陽光発電電池の製造とエネルギー管理に取り組んでいる。

#### ドイツ:建物の改修への補助金を倍増

ドイツ政府は、建物のエネルギー効率を高めるために、建物部門にさらなる 57 億ユーロの補助金を提供すると発表した。同政府は既に 2020 年に、建物部門に 58 億ユーロの補助金を提供すると発表したが、同セクターが排出量の目標を上回ったために、2021 年に合計 115 億ユーロを提供するとみられる。

この補助金は、窓の交換、外壁と屋根の断熱、ヒートポンプの設置およびエネルギー使用量の削減に関する取り組みに使用される予定である。

ドイツの建物部門は、2020 年の気候変動法で定められていた予算である 1 億 1,800 万 t- $CO_2$  を 200 万 t 上回った。ドイツの建物部門は、同国の  $CO_2$ 排出量の約 3 分の 1 を占めているために、温室効果ガスの中立への移行に対する大きな障壁の 1 つであるとされている。

ドイツの建物の約3分の2は依然として化石燃料により加熱されており、エネルギー需要を減らすために建物の近代化が必要である。ドイツ政府は、2050年までに気候中立の建物群を目指している。

#### ドイツ: Hamburg 市は 80MW の Power-to-Heat 発電所を建設

ドイツの Hamburg 市は、石炭使用の削減の計画の一環として、風力発電の余剰電力を使用し、地域暖房を生産する 80MW の Power-to-Heat プラントの建設を開始した。

Hamburg 市の熱供給事業者である Hamburg Waerme 社はこのプロジェクトの開発を担当し、ドイツの送電システム事業者 50 Hertz 社は、このシステムの設置とグリッドへの接続に最大3,150 万ユーロを投資する予定である。

この Power-to-Heat プラントは、2022 年または 2023 年に運転を開始する予定であり、約 27,000 の世帯に暖房地域を提供している。これにより、年間最大 100,000t の  $CO_2$ 排出量を削減できると推定されている。運転開始の後、2025 年に運転停止が予定されている石炭火力発電所 Wedel は、石炭の使用量を年間約 50,000t 削減する予定である。

これは、2018 年 11 月に運転を開始した 45MW の Karoline 発電所に続き、Hamburg 市の 2 番目の Power-to-Heat プラントである。

Hamburg 市はこの 2 つのプロジェクトにより、より多くのグリーン電力をグリッドに導入し、送電網においてボトルネックや風力タービンの停止を回避することを目指している。同市は、風力発電と太陽光発電を使用し、2030 年までにカーボンニュートラルの地域暖房を目指している。

#### スイス: Hitachi Zosen Inova 社は CO2液化プラントを建設

スイスのエネルギー企業 CO2 Energie 社は、スイスの Nesselnbach でのバイオガスプラントで再生可能な  $CO_2$ を分離かつ液化するための設備の設置を Hitachi Zosen Inova 社に委託した。この設備から回収されるの再生可能  $CO_2$  は、産業用途で使用され、化石由来の  $CO_2$  の回避、および気候保護と脱炭素化の取り組みに貢献するとみられる。

Nesselnbach でのバイオガスプラントはこれまで、国家の天然ガスグリッドに向けたバイオメタンに変換されるバイオガスを生産している。

このプロセスには、バイオガス中の  $CO_2$  をメタンから分離する工程が含まれている。将来的には、Nesselnbach プロジェクトは、ガスの改質プロセスからの  $CO_2$  を回収し、液化することで、様々な産業分野で製品ガスとして使用する。

この新たな液化プラントの処理能力は 4,000t- $CO_2$ である。Hitachi Zosen Inova 社は、このプラントを、高純度ガスを液化し、タンクに貯蔵するというコンパクトなコンテナ構造として開発すると述べた。

#### オーストリア: EVN 社は Lower Austria 州の電力グリッドに 3 億 6,000 万ユーロを投資

オーストリアの電力企業 EVN 社は、今後数年間にわたってオーストリア Lower Austria 州の電力グリッドに 3 億 6,000 万ユーロを投資する計画を公表した。

同州の Weinviertel と呼ばれる地域では、合計容量が 2,700MW である太陽光発電と風力発電のプロジェクトが開発されているため、電力グリッドの改善が必要であると同社の Zach 氏は述べた

Weinviertel の再生可能ネットワークにより電力が国家グリッドを経由して顧客に配電されることを確保すると EVN 社は発表した。

オーストリアは、2030 年までに 100%再生可能エネルギー生産への移行することを目標としており、グリーンエネルギーの発電能力を急速に拡大する予定である。この再生可能エネルギーの普及は、主に太陽光発電と風力発電に焦点を当てる。水力発電は既に、オーストリアのエネルギーミックスで重要な役割を果たしている。

#### イタリア: 220MW のグリーン水素のプロジェクトを開発

イタリアの天然ガス生産者 Edison 社、エネルギーインフラ事業者 Snam 社、およびエンジニアリングと技術企業 Saipem 社と Alboran Hydrogen 社は、イタリアの Puglia 地域での220MW の Puglia Green Hydrogen Valley というグリーン水素プロジェクトの共同開発に関する覚書 (MoU) に署名した。

このプロジェクトを実現するために、この 4 社は拘束力のある契約に署名し、特別目的事業体を設立する予定である。Saipem 社がこの事業体の株式の 10%、および Edison 社、Snam 社および Alboran Hydrogen 社がそれぞれ 30%を取得する予定である。

Puglia Green Hydrogen Valley プロジェクトでは、Brindisi、Taranto および Cerignola の地域で 380MW の太陽光発電所の電力により、グリーン水素を生産する工場を建設する計画である。この 3 つの施設は合計で年間約 3 億 m³のグリーン水素を生産できると推定されている。

この工場で生産されるグリーン水素は、Snam 社のガスネットワークを含む地元の産業に使用されるとみられる。また、持続可能なモビリティを促進することが期待されている。

Puglia 地域でのプロジェクトでは、給水企業 Acquedotto Pugliese 社や Appulo Lucane Railways 社などの主要な地元企業、および Bari 工科大学、Bari 大学、Foggia 大学と Salento 大学の研究機関も取り組んでいる。

#### イタリア: 3.3GW の再生可能エネルギー入札を開始

イタリアのエネルギー機関である Gestore dei Servizi Energetici(GSE)は、大規模な再生可能エネルギーの入札の第7ラウンドを開始することを発表した。

同機関はこの入札により 3,312MW の風力発電と太陽光発電の容量を落札する予定である。これには、過去の 6 ラウンドで落札されなかった容量(そのうち、2,485MW の小規模や他の再生可能エネルギーに関する入札)が含まれている。

**2021** 年 10 月 30 日までにこの入札に応札できる予定であり、2022 年 1 月には落札者が発表される見込みである。

過去 6 回の入札ラウンドでは、合計容量 481.6MW の太陽光発電との風力発電が落札された。 現在イタリアの太陽光発電容量は 22.4GW であり、2030 年までに 50GW の太陽光発電設備容量 を目指している。また、同国の風力発電容量は現在 10GW であり、2030 年までに 18.4GW の風 力発電設備容量を目指している。

#### スペイン: Iberdrola 社はスペイン最初の太陽光発電と蓄電の発電所を運転開始

スペインのエネルギー大手 Iberdrola 社は、スペインで初めて蓄電システムを含む 40MW の太陽光発電所 (Solar-Plus-Storage) の運転を開始した。Aranuelo III と呼ばれる同発電所では、3MW/9MWh のバッテリーが設置されている。

この太陽光発電と蓄電のプロジェクトは、Extremadura 州の Romangordo 地方自治体に開発され、Campo Aranuelo という複合施設の一部である。8,000 万ユーロの複合施設には、合計容量が 143MW である Aranuelo I、II および III という 3 つの太陽光発電所が含まれている。

Campo Aranuelo 複合施設は、年間約 65,000 世帯の電力需要を賄うに十分な電力を生産できると推定されている。

Iberdrola 社は、過去 1 年間にわたってスペインで 1,500 以上の再生可能エネルギープロジェクトを導入し、現在にさらなる 1,700 のプロジェクトを開発している最中である。

#### スペイン: Repsol 社は 2025 年までにグリーン水素の生産開発に 13 億ユーロを投資

スペインの石油大手 Repsol 社は、2025 年までにグリーン水素の生産開発に 13 億ユーロを投資する計画を公表した。

同社は今後 4 年間にわたって、電解槽に 3 億 3,800 万ユーロ、合計容量が 1.8GW である風力発電と太陽光発電のプロジェクトに 7 億ユーロ、およびバイオメタン水蒸気改質のプロジェクトに 2 億 7,300 万ユーロを投資する予定である。

そのうち、Repsol 社の 3 大石油精製所において 232MW の電解槽容量に 1 億 7,900 万ユーロ、Bilbao 市に建設予定されている合成燃料パイロットプラントでの 10MW の電解槽に 3,200 万ユーロ、そして第三者との合弁会社が所有する 110MW の電解槽に 1 億 200 万ユーロを投資する予定である。

Repsol 社によると、電解槽の 1MW あたり 3.25MW の再生可能エネルギーが必要である。風力発電所と太陽光発電所からの電力の 70%が水素の生産に使用され、残りの 30%がグリッドに販売される予定である。

同社はまた、2025 年 $\sim$ 2030 年にかけてグリーン水素の生産容量を 1.9GW まで増加する計画である。Repsol 社によると、グリーン水素への投資は 2025 年以前は損益分岐点を下回ると予想されているが、2026 年 $\sim$ 2030 年には、12 億 4,000 万ユーロ、2031 年 $\sim$ 2035 年には 23 億 7,000 万ユーロの収益(EBITDA: 金利、税金、償却前利益)が見込まれる。

#### ポルトガル: BorgWarner 社は EV 部門向けの工場を建設

自動車のサプライヤーである BorgWarner 社は、ポルトガルの Viana do Castelo にて新たな EV 部門向けの工場を建設すると発表した。この新たな工場は、欧州の自動車メーカー向けに、電気モーター、インバーター、バッテリー管理システムなどを製造する見通しである。

同工場は 2022 年の第 3 四半期に部分的に製造を開始する予定であり、2024 年までに完全に運転開始すると予想されている。面積が 17,000m<sub>2</sub> である工場の建設には、約 1 億ユーロが投資される予定であり、約 300 の雇用が創出されると推定されている。

BorgWarner 社は、Charging Forward と呼ばれるイニシアティブの一環として、電化戦略を加速し、2030 年までに EV からの収益を約 45%増加する予定である。同社はまた、2035 年までにカーボンニュートラルになる目標を掲げている。

#### ギリシャ: RWE 社と PPC 社は 2GW の太陽光発電を開発するための合弁会社を設立

ドイツのエネルギー大手 RWE 社とギリシャの国営電力企業 PPC 社は、合弁会社を設立し、今後数年間にわたって 2GW の大規模な太陽光発電プロジェクトを共同で開発することを発表した。RWE 社の子会社である RWE Renewables 社が合弁会社の株式の 51%、および PPC 社の子会社である PPC Renewables 社が 49%を取得する。

同社は既に 2020 年に、ギリシャでの再生可能エネルギーの開発において連携するという覚書 (MoU) に署名した。

PPC Renewables 社は、ギリシャの西マケドニア地域に閉鎖した石炭鉱山にて、合計容量が 940MW である 9 つの太陽光発電プロジェクトを開発する予定である。同時に、RWE Renewables 社は、同様規模のプロジェクトを開発しており、最初のプロジェクトを 2023 年までに運転を開始する予定である。

欧州太陽光発電業界団体 Solar Power Europe のデータによると、2020 年末のギリシャの太陽 光発電設備容量は  $3.4 {\rm GW}$  である。ギリシャはまた、年間  $1 {\rm GW}$  の太陽光発電を導入すると推定 されている。

#### スウェーデン: Swedish Plastic Recycling 社はリサイクル施設に大規模な投資を行う

スウェーデンのリサイクル企業 Swedish Plastic Recycling 社(Svensk Plaståtervinning)は、世界最大規模かつ最も近代的なリサイクル施設を建設するために、Site Zero と呼ばれるリサイクル施設に投資すると発表した。この施設は、スウェーデンの家庭から廃棄された全てのプラスチック包装を、 $CO_2$ を排出せずにリサイクルできることが期待されている。

Swedish Plastic Recycling 社は、2023年に建設完了が予定されている同リサイクル施設に 10億 SEK を投資する計画である。このプロジェクトは、既存の Motala 市でのリサイクル施設に、次世代技術を開発することである。

Site Zero 施設のリサイクル容量を倍増し、2023 年には年間 20 万 t のプラスチック包装を処理できると Swedish Plastic Recycling 社の CEO である Philipsson 氏は述べた。

現在、Motala 市でのリサイクル施設は 4 種のプラスチックをリサイクルできる。将来的には、Site Zero 施設はポリプロピレン (PP) 硬質包装、PP 包装フィルム、高密度ポリエチレン (HDPE)、低密度ポリエチレン (LDPE)、ポリエチレンテレフタラート (PET) トレイとボトル、ポリスチレン (PS)、発泡ポリスチレン (EPS)、ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリオレフィン、金属および非プラスチック廃棄物の 12 種類のプラスチックを分類し、リサイクルできるようになる。選別プロセスの後に残ったプラスチックの小さな部分は、化学的にリサイクルされる、または新たな複合製品に変換される予定である。

Site Zero は、カーボンニュートラルの施設になる見通しである。同施設には、再生可能エネルギー源からの電力が供給され、リサイクル不可能なプラスチックや他の廃棄物は、炭素回収・貯留 (CCS) というエネルギー回収技術で処理される予定である。それに加え、建物に大規模な屋上太陽光発電設備を設置することで、再生可能エネルギーを生産する予定である。

スウェーデンの環境保護庁(Naturvårdsverket)は、Klimatklivet と呼ばれる気候投資援助プログラムを通じて Site Zero リサイクル施設の開発に 1 億 8,000 万 SEK 以上の補助金を提供している。

#### デンマーク: EVBox 社は 30 万台の EV 向けの充電器を設置

オランダの充電インフラ事業者 EVBox Group 社は、デンマークのエネルギー・電気通信企業 Norlys 社と、デンマークで 2030 年までに 30 万台の EV 向けの充電器の設置で連携すると発表した。

この協力協定は、民間部門と公共部門のいずれも対象であり、Norlys 社は EVBox 社の充電ステーションと管理ソフトウェアである Everon を利用するとみられる。

Norlys 社は 30 万台の充電器を設置することで、デンマークの再生可能エネルギーへの移行と デジタル化の取り組みに貢献することを目指している。デンマークの気候目標は、2030 年まで に 76 万台の EV とハイブリッド車を導入することである。

Norlys 社との協力は、EVBox 社にとって、北欧において 2 番目の重要な協力協定である。同社は 2021 年 4 月に、アイスランドの ON Power 社と連携し、Rejkjyavik 市周辺に EV 向けの充電器を設置する計画を発表した。アイスランドは、2030 年からガソリン車の新車販売を禁止し、2040 年までにカーボンニュートラルになる目標を掲げている。

EVBox 社はまた、2021 年 2 月にフランスの TSG Group 社と販売とサービスのパートナーシップを締結し、欧州 30 ヵ国で設置とオンサイトのサービスを含む EVBox 社の充電ソリューションを提供している。

#### フィンランド:国際的なコンソーシアムは大規模な太陽光発電プロジェクトを開発

国際的なコンソーシアムは、フィンランド南部の Palloneva にて 500MW の太陽光発電所を共同で建設すると発表した。

このプロジェクトは、特別目的事業体 ATP Palloneva Oy 社により開発されており、現在、地方自治体により許可申請の確認作業が行われている。建設許可次第では、2023 年にこの太陽光発電所の建設作業を開始し、2024 年に運転を開始する予定である。

オランダの De Vrije Wind 社、フィンランドの Kaskisten Tuulivoima 社および Kauhanummi 社からなる同コンソーシアムは、同サイト近くに 45MW の風力発電所を建設し、この 2 つの再生可能エネルギー施設に合計 4 億ユーロを共同で投資する計画である。

このコンソーシアムはまた、より多くの投資家を惹きつけ、地元の電力企業や大規模なエネルギー集約型企業との電力購入契約 (PPA) を締結することを目指している。

#### スロバキア:スマートセンサーにより廃棄物回収コストを20%削減

年間約 3,000t の繊維廃棄物を処理するスロバキアの Ekocharita 社は、スロバキアの Sensoneo 社のセンサーにより廃棄物を監視するプロジェクトの結果を発表した。

Ekocharita 社は 2021 年 1 月に、廃棄物の回収用のコンテナの充填レベルをリアルタイムで検出するために、Sensoneo 社のスマートセンサーを設置した。同年 6 月末までには 600 個のコンテナを監視し、センサーから取得したデータにより、以下の運用管理に関する成果を発表した。

- ▶ 1t の繊維廃棄物の回収に必要な時間を 30%短縮
- ▶ 廃棄物の回収に関わるコストを20%削減
- ▶ ロジスティクのプロセスを改善

Ekocharita 社は 16,000km<sup>2</sup> に及ぶ地域で、衣類、靴、おもちゃおよび家庭用繊維の 1,300 個のコンテナを管理している。このコンテナの不規則な充填サイクルが主な課題であるとされている。コンテナがいついっぱいになるかを予測できないため、この廃棄物の回収に関する運用とロジスティクが困難であり、コストも時間もかかっていた。

Sensoneo センサーは、超音波技術を使用し、コンテナ内の充填レベルを 24 時間年中無休で監視している。それに加え、温度を監視し、火災警報器と傾斜センサーが設置されている。データ転送において、Sensoneo 社は LoRaWAN という IoT ネットワークを利用している。

Sensoneo センサーの設置により、Ekocharita 社は廃棄物の回収プロセスを完全に再設計し、同社の廃棄物回収ネットワーク全体がデジタル化された。これにより、廃棄物を回収するトラックがコンテナの充填レベルを迅速に特定でき、廃棄物の回収の効果率を大幅に改善できる。

#### ハンガリー: Schaeffler 社は E モビリティ向けの工場を開設

自動車サプライヤーである Schaeffler 社は、ハンガリー西部にある Szombathely 市近郊にて新たな工場を開設した。これは、同社初の完全に E モビリティ向けの工場である。

この工場はまた、EV 用の部品とシステムを製造するセンター・オブ・エクセレンス(CoE: Centre of Excellence)である。Schaeffler 社は、この工場の開設により、E モビリティにおいて約 150 の雇用が創出されると推定されている。

Szombathely II と呼ばれる同工場の建設作業は 2020 年に開始しており、ハンガリー西部において Schaeffler 社の 2 番目の工場である。将来的には、約  $15,000 \mathrm{m}^2$  の敷地にて電気モーターやハイブリッド伝送システムを製造する予定である。Szombathely II には、高度な自動化、モジュール設計およびデジタル化がある。

「弊社は 2022 年以降、E モビリティ事業から年間 20 $\sim$ 30 億ユーロの新たな注文を見込んでいる。Szombathely II 工場は、E モビリティの開発に大きく貢献する」と Schaeffler 社の E モビリティ部門の責任者である Schröder 氏は述べた。

同社は 2023 年までに、Szombathely II 工場の年間生産能力を 80 万の製品に増加する予定である。また 2026 年~2029 年に、年間 180 万の製品を製造することを目指している。

#### クロアチア:屋上太陽光発電設備に対するリベートスキームを開始

クロアチアの地域開発省と EU 基金は、屋上太陽光発電設備に対するリベートスキームを開始した。この 740 万ユーロのプログラムは、2014 年 $\sim$ 2021 年の欧州経済領域の金融メカニズムを通じて資金を調達し、太陽光発電システムの購入と設置に関わるコストの最大 85%をカバーする予定である。

欧州太陽光発電業界団体である SolarPower Europe によると、クロアチアは、自家消費に対する免税、直接販売、および建物用の太陽光発電設備に関するプログラムにより、2030 年までに 300MW の分散型エネルギー発電容量を目指している。クロアチアはまた、再生可能エネルギーのコミュニティにおいて新たな規制を導入する予定である。

クロアチア当局は現在、大規模な再生可能エネルギーのプロジェクトに関するいくつかの入札を行っている。2020 年 12 月に開催された入札ラウンドでは、25MW の再生可能エネルギー容量が落札された。

国際再生可能エネルギー機関(IRENA)のデータによると、クロアチアの 2020 年末の太陽光発電設備容量は 85MW である。そのうち、50MW は 2015 年に失効した屋上太陽光発電の固定価格買取制度(FIT)スキームの下で開発されたものである。

#### セルビア: 革新的な熱エネルギーの貯蔵技術を開発

スイスの SS&A Power Group 社とドイツの WIKA 社の合弁会社である E2S Power 社は、TWEST と呼ばれる革新的な熱エネルギーの貯蔵技術を公表した。この技術は、再生可能エネルギー源からの断続生産のソリューションを提供し、火力発電所のカーボンニュートラルの運転への移行を後押しすることが期待されている。

E2S Power 社の熱エネルギー貯蔵技術は、セルビアの Belgrade 市近郊の Surčin 施設で実証されている。同社は現在、モンテネグロでの Pljevlja 発電所、EP Power Europe 社との 50 MWh の貯蔵施設、および米国企業と共同開発するという 3 つのパイロットプロジェクトを開発している。E2S Power 社はまた、欧州、米国とカナダでいくつかの大規模なプロジェクトを開発する予定である。

TWEST は、電気ヒーター、MGA(混和性ギャップ合金)蓄熱ブロックおよび蒸気発生器が含まれている。このシステムは、風力発電所や太陽光発電所からの電力を熱として貯蔵し、蒸気タービン発電機を稼働させ、電力を生産するために、この熱は蒸気に変換される。

熱エネルギー貯蔵技術 TWEST は、一定の蒸気温度を維持する進行温度波(Traveling Temperature Wave)の原理、および熱貯蔵媒体である Miscibility Gap Alloys(MGA)を利用したものである。

進行温度波の原理は、2 つのセットの貯蔵ブロックを利用している。充電プロセスでは、1 つのブロックが 700 でまで加熱される同時に、2 番目のセットが蒸気タービンに必要な温度に加熱されると E2S Power 社の CEO である Savić 氏は語っている。

放電プロセスでは、蒸気は温度が 700℃近くまでの最初のブロックのセットで生成され、そして 2 番目のブロックのセットによってタービン入り口温度まで冷却される。このプロセス中では、熱は進行波の形で、より高温の蓄電ブロックから中程度の蓄熱ブロックに移動する。

エネルギー貯蔵材料は、オーストリアの MGA Thermal 社が開発した MGA に基づいている。 のブロックは、グラファイトとアルミニウムで構成されている。

#### ルーマニア: CE Oltenia 社は 725MW の太陽光発電プロジェクトを開発

ルーマニアの石炭火力事業者である Complexul Energetic Oltenia 社(CE Oltenia)は、2021 年~2025 年の脱炭素化の計画の一環として、合計容量が 725MW である 8 つの太陽光発電所を建設すると発表した。

3つの太陽光発電プロジェクトが SE Rovinari、SE Turceni および SE Işalniţa と呼ばれる石炭火力発電所のサイトに建設される予定であり、5つの太陽光発電所が Tismana、Tismana 2、Pinoasa、Bohorel、および Rovinari Est の石炭採掘場に設置される予定である。

これらの太陽光発電所は、石炭火力発電所に置き換える計画である。CE Oltenia 社は 2026 年までに全ての石炭火力発電所を廃止する予定であり、太陽光発電設備容量を現在の  $3.09 {\rm GW}$  から  $3.24 {\rm GW}$  に増やすことを目指している。

欧州委員会は、CE Oltenia 社の脱炭素化の計画に 12 億 RON (2 億 8,170 万ドル相当) の補助金を提供している。同社の石炭火力発電ポートフォリオは、合計容量が  $3.24 {\rm GW}$  である 12 の ユニットからなっている。

ルーマニア政府は 2020 年 5 月に発表した新たな電力購入契約により、現在には他の大規模の 太陽光発電プロジェクトが開発されている。

これには、オーストリアの石油大手 OMV Petrom 社の 111MW の太陽光発電プロジェクト、Grăniceri と Pilu 地方自治体での 700MW の太陽光発電プロジェクト、および CE Oltenia 社の石炭火力発電所のサイトでの 310MW のプロジェクトが含まれている。

### ルーマニア:排出量ゼロのインフラに39億ユーロを投資

欧州委員会は、292 億ユーロのルーマニアの新型コロナウイルスからの国家回復・強靭化計画(National Recovery and Resilience Plan)を承認した。この292 億ユーロのうち、41%がグリーン電力と気候行動に対する投資に使用される予定である。ルーマニア政府は、鉄道インフラの近代化と電化、および排出量ゼロの車両の導入に39 億ユーロを投資することを誓っている。同政府はまた、2032 年までに電力生産において石炭の使用を段階的に廃止する目標を掲げている。

この取り組みの 1 つは、2023 年までに木材と森林バイオマスからの暖房を多様化するための 法的枠組みを作成するコミットメントである。現在、ルーマニアの家庭の約半分は、暖房に木材 を使用している。暖房部門に再生可能エネルギーを導入し、生産消費者に対するインセンティブ を提供する計画である。この計画には、より環境に優しく、持続可能な行動に取り組む市民や企 業に対するインセンティブと、グリーン課税の拡大が含まれている。

ルーマニアの新型コロナウイルスからの国家回復・強靭化計画 (PNRR) は、142 億ユーロの補助金と、149 億ユーロの融資から構成されている。

Bucharest 市と Cluj 市での鉄道システムと地下鉄プロジェクトには、約 45 億ユーロが投資される予定である。排出量ゼロの車両と水上輸送に対するインセンティブを含む都市と地方のモビリティインフラへの投資は合計 18 億ユーロである。

さらに、建物のエネルギー効率と耐震保護の向上に関する取り組みに 27 億ユーロを投資する予定である。ルーマニア政府はまた、森林再生と生物多様性の保全のプロジェクトの開発を後押しするために、11 億ユーロの補助金を提供する予定である。

石炭の段階的廃止、再生可能エネルギーの開発および水素の導入を含むグリーンエネルギー部門への投資は僅か 8 億 5,500 万ユーロである。ルーマニアは、2032 年までに全ての石炭火力発電所を閉鎖するという野心的な目標を掲げている。ルーマニアの石炭火力発電所の合計容量は現在 4.59GW であり、そのうち、2021 年までに 1.7GW と、2025 年末までに 3.78GW を廃止する計画である。

NRRPによると、石炭火力発電所が 2025 年末までに 1.3GW のガス火力発電所、および 2026 年半ばまでに 3GW の再生可能エネルギーにより置き換えられる予定である。

## 情報報告

## ●米国環境産業動向

#### 〇民主党、米の特定自動車メーカーによる EV 向け税額控除について大幅引き上げを提案

米民主党は 9 月 10 日、労働組合を持つ米国内の工場で組み立てられた電気自動車 (EV) への税額控除を大幅に引き上げる内容の法案を提案した。バイデン大統領は新車販売に占める EV 比率を 2030 年までに 50%に引き上げ、労働組合に加盟する就労者を大幅に増やすという目標を掲げており、税控除拡充はその施策の 1 つとなる。

この提案では、労働組合による EV は一台当たり、米国産のバッテリーを対象とした 500 ドルのクレジットを含む 12,500 ドル (約 140 万円)の税額控除が受けられ、それ以外の EV の一台当たりの税額控除である 7,500 ドル (約 82 万円)より 4,500 ドル多い税優遇措置を得られることになる。

この提案により、EV に対する最大 7,500 ドルの税額控除が 2010 年に施行されて以来、初めての増額となる可能性がある。また、20 万台以上の EV を販売した自動車製造業者の車両を控除の対象外とする規定が廃止される。

General Motors、Ford Motor、Chrysler の親会社 Stellantis から成るビッグ 3 は、米国内の 完成車工場の従業員が全米自動車労組 (UAW) に加盟しているが、トヨタなどの外資系自動車メーカーや Tesla などは、米国内で製造は行っているものの工場に従業員を代表する労働組合は持っていないため、今回の提案は適用されない。

この提案に対し、トヨタは 11 日の声明で、この計画は「組合を結成しないという選択に基づいて、米国の自動車労働者を差別している」と非難。ホンダは法案を「不公平」とし、「勤勉な米国の自動車労働者が作った EV を、単に組合に所属しているかどうかで差別している」とし、ホンダがアラバマ、インディアナ、オハイオ各州で製造する EV を公正かつ平等に扱うべきだと訴えた。

#### ○Caterpillar 社、炭素回収技術会社 CarbonPoint 社を買収

建設・鉱山機械、ディーゼル・天然ガスエンジン、産業用ガスタービンなどの最大手メーカーである米 Caterpillar 社は 9 月 10 日、ロードアイランド州を拠点とする炭素回収技術企業である CarbonPoint Solutions 社の買収を発表した。

2011年に Enhanced Energy Group として設立された CarbonPoint のソリューションは、炭素回収技術を用いて大気中に放出される二酸化炭素をコスト効率よく削減することを目的としている。同社が特許を取得しているセミクローズドサイクル(SCC)および CO2-TSA プロセスにより、二酸化炭素を濃縮・回収して利用または隔離することが可能になる。この技術は、石油・ガス施設のエンジンやタービン、分散型発電所、産業プラント、廃棄物焼却場などに適用可能だという。

#### 〇ニューヨーク州、2035年までに新車販売をゼロ・エミッション車に限定

ニューヨーク州の Kathy Hochul 知事は 9 月 8 日、改正環境保護州法案に署名し、2035 年までに州内で販売される新車の乗用車及びトラックすべてをゼロ・エミッション車に限定することを決定した。ハイブリッド車も禁止の対象となる。

また知事は米環境保護局(EPA)に対し、トラックによる大気汚染を大幅に削減する規制案の発表を指示した。この規制が採用されれば、トラックのゼロ・エミッション化が促進され、特に

輸送関連の汚染の影響を受ける地域の大気質が改善されるという。

これらの規制は、2050 年までに温室効果ガスの排出量を 85%削減するというニューヨーク州 の目標を後押しするものであり、また同州の低所得層エリアの大気汚染を解決する目的もある。 今回の署名と規制案で、州内の港や車両基地での短距離輸送用トラックや配送用トラック、バンの排出量すべてのゼロ化を目指す。

今年4月、ニューヨーク州、カリフォルニア州ほかその他10州は、2035年までに新車の乗用車および小型トラックをすべてゼロ・エミッション車とし、かつ2045年までに中型車と大型車がゼロ・エミッションになるような基準を設定するよう、連邦政府に求めていた。バイデン政権は現在のところ、ガソリン車の50%削減を目標としている。

#### OShell、米のシェール資産を Conoco に約1兆円で売却

欧州石油最大手の英蘭 Royal Dutch Shell 社は 9 月 20 日、米国のシェール資産を約 95 億ドル(約1 兆 400 億円) で米石油大手の ConocoPhillips 社に売却すると発表した。

今回売却するのは、米テキサス州西部とニューメキシコ州にまたがるシェールの最大鉱区、パーミアンの石油・ 天然ガス資産。パーミアンでは米国の油田全体のほぼ半分に当たる採掘が行われている。今回の売却には、日量約17万5千バレルを生産する油田・天然ガス田のほか、約960kmに渡る輸送パイプラインも含まれるという。

Shell は 2050 年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロにすることを目標としており、中間目標としてエネルギー 1 単位あたりの二酸化炭素純排出量を 30 年に 16 年比で 20%、35 年に 45%減らすとしている。

ConocoPhillips はテキサス州ヒューストンを拠点とし、米石油大手で唯一、温暖化ガス排出量を 50 年に実質ゼロにする目標を打ち出しており、今年初めにはパーミアンを地盤とするシェール大手の米 Concho Resources 社を総額約 130 億ドルで買収している。

#### ○環境保護庁、カリフォルニア州と共同で環境保護活動を強化

米環境保護庁(EPA)は9月10日、カリフォルニア州環境保護庁(CalEPA)と、同州における環境汚染が深刻な地域社会に対する環境保護活動の強化に関する覚書(MOU)に合意した。

今回の合意は全米初の試みで、期間は5年間。汚染負荷の軽減、環境コンプライアンスの向上、公衆衛生の改善という、EPAおよびCalEPA両機関の共通の目標を支援する共同活動を拡大することを目的とする。

今回の MOU では、両機関は同地域社会における共同検査の強化、汚染の負荷や脆弱性を判断する指標の共同開発、担当者に対する教育の実施による既存の協力体制の強化、共同の司法執行を含む執行対応の促進、連邦政府と州政府の間の透明性とコミュニケーションの向上などを行うという。

#### ○バイデン大統領、エネルギーと気候に関する主要経済フォーラム(MEF)開催

バイデン大統領は9月17日、エネルギーと気候に関する主要経済フォーラム(Major Economies Forum on Energy and Climate、以下 MEF) をオンラインで開催した。MEFは10月末から英グラスゴーで開催予定の気候変動枠組み条約第26回締約国会議(COP26)に向け、温室効果ガスの主要排出国・地域の首脳らに取り組みを強化するよう促し、地球温暖化対策の議論を主導する

MEF にはアルゼンチン、バングラデシュ、インドネシア、イタリア、日本、韓国、メキシコ、英国、EU の首脳、グテレス国連事務総長らが参加。バイデン大統領はメタンガス排出量を 2030

年までに 20 年比で少なくとも 30%削減するための取り組みである「グローバル・メタン・プレッジ」を発表して各国にプレッジへの参加を促し、既に支持を表明している国々を歓迎した。

グローバル・メタン・プレッジに参加する意向を表明したのは、米国・英国・イタリア・メキシコ・アルゼンチン・インドネシア・イラク・ガーナ・EU の 9 か国および地域で、これらの国及び地域は世界のメタン排出量の 20%以上を占めているという。

### ○JP Morgan、資金再生可能エネルギーに投資 約 200 万トンの二酸化炭素排出を回避

米 JP Morgan Chase 銀行は 9 月 16 日、年次報告書で、第 1 回目のグリーンボンド(地球温暖化対策や再生可能エネルギーなど、環境分野への取り組みに特化した資金を調達するために発行される債券)の発行で得た資金の配分が完了したと発表した。JP Morgan はこの資金を米国内の再生可能エネルギー・プロジェクトに充当することで年間 470 万トン以上の CO2 排出量を回避することができるという。

報告書によると、グリーンボンドの収益の 89%は陸上の風力プロジェクトに割り当てられ、残りは住宅用太陽光発電システムを対象としている。主な投資案件としては、再生可能エネルギーによる発電を行う Enel Green Power 社がカンザス州に建設するダイアモンド・ビスタ風力発電所への 1 億 2,000 万ドル(約 134.4 億円) 以上の融資や、住宅用太陽エネルギーシステムの設計などを手掛ける Vivint Solar 社が開発した約 1 万台の住宅用屋根型太陽光発電システムからなるポートフォリオへの約 1 億ドル(約 112 億円)のタックス・エクイティ(税控除を目的とする投資およびその取引)への支援などが挙げられる。

JP Morgan は、2020年に引き受けたグリーンボンドおよびソーシャルボンドの総額が237億ドル(約2.7兆円)に達し、グリーンボンドの最大の引受先となった。同行は今年4月、気候変動対策と持続可能な開発を進めるために、10年間で2.5兆ドル(約280兆円)以上の資金の調達・促進を行うという目標を設定している。同行はまた、2020年にカーボンニュートラルを達成したと発表し、2025年までに再生可能エネルギー目標の70%以上をオンサイトの再生可能エネルギーおよびオフサイトの長期再生可能エネルギー契約で達成するという目標や、2030年に同社のビル、支店、データセンターの運営に伴う温室効果ガスの排出量を40%削減するという目標も表明した。

#### ○Lilac Solutions、EV バッテリー用リチウム生産に向け 1.5 億万ドル調達

リチウム抽出技術企業である米 Lilac Solutions 社は 9 月 22 日、1 億 5,000 万ドル (約 168 億円) のシリーズ B ラウンドの第 1 回資金調達を発表した。このラウンドは気候変動対策ファンドの Lowercarbon Capital 社が主導。新規投資家としては Mercuria Energy Trading と Valor Equity Partners、既存投資家の Breakthrough Energy Ventures と The Engine が参加した。

Lilac はブライン(塩湖のかん水) から抽出するリチウムの生産量を増やす新しいイオン交換技術を開発。同社のリチウム抽出技術は従来のプロセスに比べて導入期間が大幅に短く、投資効果が高いという。また、この技術ではリチウムを抽出した後にブラインを地下に戻せるため、既存の蒸発池によるリチウム生産方法に比べて環境負荷を最小限に抑えられる。

同社は既にさまざまなブラインでこの技術を実証して最初のフィールド試験を完了しており、 今回調達した資金を活用して、独自のイオン交換ビーズの生産増強および技術者と現場操作員の チームの拡大を図り、この技術を世界に展開する予定。

#### ○米空港、滑走路での待機時間削減で環境への負担減

米連邦航空局 (FAA) は 9 月 28 日、Washington Dulles International 空港や Ronald Reagan

Washington National 空港などを含む国内の主要 27 空港に、航空機が離陸に向け搭乗ゲートを離れるタイミングを計算するソフトウェアを導入すると発表した。誘導路でのアイドリング時間を減らすことで、航空機の燃料使用量の削減を目指す。

同ソフトウェアは米航空宇宙局(NASA)が開発。ノースカロライナ州の Charlotte Douglas International 空港で実施された試験では、1 年で燃料 100 万リットル以上を削減できることが分かった。これは、ボーイング 737 型機がニューヨーク―シカゴ間を 185 回飛行するのに相当する。 さらに 4 年間で 916 時間分の遅延が改善される見込みで、3600 便以上の滑走路での待機時間が 15 分短縮される計算になる。

航空業界は、地球温暖化の原因となる温室効果ガス排出量の最大 3%を占めている。同ソフトウェアの導入が完了した場合、FAA は年間 700 万ガロンの燃料の節約となり、二酸化炭素排出が75000 トン以上削減されると推定している。

#### ○環境保護庁、ハイドロフルオロカーボンを大幅に削減するプログラムを発表

米環境保護庁 (EPA) は 9 月 23 日、気候変動の原因となるハイドロフルオロカーボン (HFC) のアメリカ国内での生産および消費を制限し、段階的に削減するプログラムを確立するとする最終規則を発表した。 これにより、2020 年 12 月に成立した American Innovation and Manufacturing Act、通称 AIM 法で義務付けられているとおり、米国の HFC の生産および消費を今後 15 年間で 85%削減する。

HFC は冷蔵庫やクーラーの冷媒として使われており、オゾン層は破壊しないものの、極めて温室効果が高く、二酸化炭素の数百~一万倍の影響があると言われており、健康や環境に多大な影響を与える恐れがある。今回の最終規則による 2022~2050 年の総排出削減量は二酸化炭素 46 億トン分に相当すると予測される。

EPA は HFC を全世界で削減することにより、2100 年までに最大 0.5  $^{\circ}$  の地球温暖化を回避できると予想している。

#### ○GM、再生可能エネルギーへの移行目標を早期達成

米 General Motors (GM) は 9 月 30 日、2025 年までに同社の米国拠点で使用する電力を 100% 再生可能エネルギーでまかなうという目標を発表した。これは、今年初めに発表された 2030 年 という目標より 5 年、2016 年に発表の 2050 年より 25 年前倒しになるもので、再生可能エネルギーへの移行を加速することで、2025 年から 2030 年の間に排出が予想される二酸化炭素 100 万トンの削減を目指す。

GM の 2030 年再生可能エネルギー目標は、2040 年までにカーボンニュートラルを達成することや、2035 年までに新型小型車からの二酸化炭素排出量をゼロにすることなどを含む一連のコミットメントの一部として今年初めに設定されたものであり、同社はまた、クリーンエネルギーの使用を最適化するために、炭素排出量の追跡システムの同社施設への導入も発表。送電機関のPJM Interconnection 社およびテクノロジー対応のエネルギー企業である TimberRock 社と提携し、その時々の送電網のカーボンアウトプットに基づきエネルギー消費の意思決定を行うことができるシステムを立ち上げる予定。

GM は、このような取り組みを顧客の EV に関連する炭素排出量にも適用することを目標としている。これにより、再生可能エネルギーの取り組みをどこに投資すれば、自社の事業以外で最大の効果を得られるかを判断できるようになるという。

## 情報報告

## ●最近の米国経済について

#### ○8月の米消費者物価上昇率、前年同月比5.3%上昇、前月より伸び率鈍化

米国労働省は 9 月 14 日、8 月の消費者物価指数 (CPI) が前年同月比 5.3%上昇したと発表した。変動の大きいエネルギーと食料品を除いたコア指数は同 4.0%上昇となった。民間予想 (ダウ・ジョーンズ) はそれぞれ 5.4%、4.2%だった。前月の CPI はそれぞれ 5.4%、4.3%で、消費者物価指数、コア指数ともに低下している。前月比についても、消費者物価指数、コア指数はそれぞれ 0.3%、0.1%上昇と、いずれも前月 (それぞれ 0.5%、0.3%上昇)を下回っている。

品目別に前年同月比でみると、中古車 31.9%上昇、航空運賃 6.7%上昇などの伸びが高いが、前月比ではそれぞれ 1.5%低下(前月:0.2%上昇)、9.1%低下(0.1%低下)と、その鈍化が目立つ。一方で、ガソリン価格は前年同月比で 42.7%上昇と前月(41.8%上昇)の伸びを上回っており、前月比でも 2.8%上昇と価格上昇が続いている。また、家庭用食品が前年同月比で 3.0%上昇と、ここにきて上昇傾向にある。

ガソリン価格や食料品価格は家計に直結するだけに、バイデン政権も警戒を強めている。ガソリン価格については、連邦取引委員会(FTC)が石油・ガス業界で不正行為がないか市場調査に着手しているほか、食品価格に関しては、ホワイトハウスが9月8日、特に最近の食肉価格の高騰を踏まえて、寡占状態にある食肉加工大手4社を規制対象として価格引き下げに取り組むと発表している。また、保健福祉省では9月9日、薬価引き下げに向けて、同じく寡占状態にある医薬品業界に対し、薬価を直接交渉できる権限を保健福祉省に付与するなどの措置を発表している。国内ではインフレ期待も高止まりが続いており、ニューヨーク連邦準備銀行が9月13日に発表した消費者調査によると、1年後の期待インフレ率の中央値は5.2%と10カ月連続で上昇した。バイデン政権はこうした物価高が家計に与える影響を緩和しようと矢継ぎ早に政策を打ち出している。

金融政策を所管する連邦準備制度理事会 (FRB) のジェローム・パウエル議長は、最近のインフレ傾向が一時的であり、物価の安定に「さらなる著しい進展」がみられるとして、2021 年内の量的緩和の縮小を示唆している。上昇率は鈍化しつつあるものの、高い水準で推移する物価を踏まえ、金融政策が今後どう変化するか、バイデン政権の物価対策と併せて注目される。

#### 〇バイデン米大統領、11月から空路の外国籍渡米者に対しワクチン接種完了を義務化

米国ホワイトハウスによると、ジョー・バイデン米国大統領は9月20日、新型コロナウイルス 感染拡大防止のため、11月上旬から、米国に空路で入国する外国籍の成人はワクチン接種完了を 義務付けると発表した。

また、現在、国別にかけられている入国規制については、同時期に解除されると発表した。現在、入国停止措置の対象国であるシェンゲン協定圏内の欧州 26 カ国、英国、アイルランド、ブラジル、南アフリカ共和国、インドについても、ワクチン接種完了の証明を提示すれば入国が許可されることになる。

ホワイトハウスのジェン・サキ報道官は、米国籍者であればワクチン接種を完了していなくても米国への入国が認められるが、渡航前1日以内に受けた感染テストの陰性結果と、到着後に使用するための感染テストの購入証明を提示する必要があり、この規制は未成年者も対象になるとした。同氏はまた、入国許可の対象になるワクチンといった、承認過程に関する議論を進めており、11月前に発表される予定だとした。

サキ氏はさらに、米疾病予防管理センター (CDC) が航空会社に対し、米国に入国する搭乗者の包括的な連絡先を収集すること、ならびに CDC の要請に応じて速やかにその情報を提供することを義務付ける指令を出す予定だと述べた。CDC はこの情報を基に、新型コロナウイルスの変異株などの病原体に接触した可能性のある搭乗者を追跡する予定としている。

米国食品医薬品局 (FDA) への助言を行う諮問委員会は9月17日、16歳以上の米国民に対するブースター (追加) 接種の承認に反対することを決めた。一方、65歳以上または重症化リスクが高い人については、2回目の接種から少なくとも6カ月後からのブースター接種を推奨することを発表した。ビベック・マーシー医務総監は同日、FDAとCDCによるブースター接種の評価が終了し次第、その内容に応じたブースター接種の提供計画を定めるとしていた。また、新型コロナウイルス感染対策調整官のジェフ・ザイエンツ氏は、米国人全員がブースター接種を受けられるようなワクチン供給体制を確保していると述べていた。

FDA 諮問委員会による助言を踏まえ、FDA は早ければ 9 月 22 日にも、ブースター接種の承認の可否を決定するとしている。また、CDC の外部諮問委員会は 22 日と 23 日にブースター接種に関する会議を予定している(ブルームバーグ 9 月 21 日)。

#### ○8月の米小売売上高は2カ月ぶりの増加、新型コロナ感染再拡大によりサービス消費は横ばい

米国商務省の速報(9月16日付)によると、2021年8月の小売売上高(季節調整値)は前月比0.7%増の6,187億ドルと、2カ月ぶりの増加になった。ブルームバーグがまとめた市場予想の0.7%減を上回った。なお、7月の売上高は1.1%減(速報値)から1.8%減に下方修正された。

業種別にみると、無店舗小売りが前月比 5.3%増の 884 億ドル、寄与度は 0.73 ポイントと全体を最も押し上げた。次いで、総合小売りが 3.5%増の 707 億ドル (0.38 ポイント)、食品・飲料が 1.8%増の 758 億ドル (0.22 ポイント) で増加に寄与した。一方、自動車・同部品は前月比 3.6%減の 1,215 億ドル (マイナス 0.73 ポイント) と減少幅が大きかった。

英国経済調査会社キャピタル・エコノミクスのシニアエコノミスト、マイケル・ピアース氏は「財への支出は予想をはるかに上回ったが、これはここ数カ月にみられた品不足に拍車をかけるものと思われる。一方、レストランやバーへの支出が横ばいになっていることは、サービス消費のより広範な回復がおそらく鈍化したことを示唆している」と指摘した(ブルームバーグ9月16日)。

また、民間調査会社コンファレンスボードが 8月 31日に発表した 8月の消費者信頼感指数は 113.8 と、7月 (125.1) より 11.3 ポイント減少し、2021 年 2 月 (95.2) 以来の低水準となった。 内訳をみると、現況指数は 147.3 (7 月: 157.2) で 9.9 ポイント減少し、6 カ月先の景況見通しを示す期待指数も 91.4 (7 月: 103.8) で 12.4 ポイント減少した。

#### ○米 USTR、USMCA に基づく GM メキシコ工場での労働問題解決を初認定

米国通商代表部(USTR)は9月22日、メキシコ・グアナファト州にあるゼネラルモーターズ (GM)シラオ工場での労働権侵害に関して、米国・メキシコ・カナダ協定(USMCA)が定める 「事業所特定の迅速な労働問題対応メカニズム(RRLM)」によって解決した初の事例と評価する 声明を発表した。

この案件については、USTR が 5 月に、RRLM に基づいてメキシコ政府に対して労働権侵害の事実確認を求め、両国政府は 7 月に改善策で合意していた。GM シラオ工場では 4 月にメキシコ政府が改正連邦労働法に基づき国内の事業所に求めている労働協約の「適法化」プロセス (注 1)が行われたが、不正行為や投票妨害の疑いがあったとされる。両国政府が合意した改善策では、メキシコ労働社会保障省 (STPS)の査察官を増員し、ILO やメキシコ国家選挙庁 (INE) からも

監視員を派遣した上で、投票の仕切り直しが求められていた。

GM シラオ工場では 8 月 17、18 日に実際に「適法化」プロセスの再投票が行われ、賛成 2,623 票、反対 3,214 票で、これまで 15 年間にわたって雇用者側と既存の労働組合(通称「ミゲル・トゥルヒージョ・ロペス労働組合」)の間で機能してきた労働協約が否決された。これを受けて、USTR のキャサリン・タイ代表は 8 月 19 日にメキシコ政府の取り組みをたたえる声明を出していたが、本件が RRLM の手続き上で解決したかどうかに関しては明確に述べていなかった。RRLM のルールによると、提訴国政府は被提訴国政府に労働権侵害に関する事実確認要請を行うと同時に、疑いのある事業者からの輸入に関して税関での清算手続きを留保することができる。USTR が 5 月にメキシコ政府へ事実確認を求めた際にも、GM シラオ工場からの輸入に関する米税関での清算手続きの留保を財務長官に指示していた。

USTR の今回の声明では、RRLM に基づいて労働権侵害の救済に成功した初の事例と評価し、財務長官に対して GM シラオ工場からの輸入に関して税関での清算を再開するよう書簡を送っており、米国側が事案解決を認めたとみられる。タイ代表は「メキシコ政府との協力を継続し、適法化プロセスを強化し、メキシコの労働者が団結の自由と団体交渉権にアクセスできるよう保障していく」と、今後も同様の案件があれば追求していく意気込みを見せた。

# ○バイデン米政権、半導体不足めぐり産業界と対話、サプライチェーンリスクに関するパブコメを募集

米国のバイデン政権は9月23日、半導体の供給不足に関する産業界との対話を行い、翌24日には、半導体サプライチェーンにおけるリスクに関する情報の収集を目的とした、パブリックコメントの募集を官報で開始した。

半導体に関する産業界との対話は5月以来の開催となり、ジーナ・レモンド商務長官とブライアン・ディーズ国家経済会議委員長が主催した。各種報道によると、インテルやマイクロン、サムスン、TSMCといった世界を代表する半導体メーカーや、アップル、マイクロソフトなどエレクトロニクス企業に加え、ゼネラルモーターズ(GM)、フォード、ステランティス、BMW などの自動車メーカーが参加したとされている。

対話は、新型コロナウイルスのパンデミックによる半導体の供給不足への政権・産業界としての対応や、今後の再発防止策が主題となった。レモンド商務長官は開会あいさつで、事態は 4 カ月前より悪化していると指摘し、「いまだに具体的に何が起こっているかが不明瞭だ。例えば誰が過剰な発注を行っているか、または誰が期待されるレベルでの供給を行っていないかということが分からない」と述べ、政権側としては、市場全体を通した透明性の欠如を問題視していることを明らかにした。また、議会で審議されており、政権も早期成立を後押ししている半導体産業向け支援枠組みへの予算確保(注)にも言及し、適正な投資を行うためには産業界からの情報が今すぐに必要と訴えた。

対話を受け、商務省の産業安全保障局 (BIS) は 9 月 24 日、11 月 8 日を期限とする、産業界からの情報提供を求めるためのパブリックコメント募集にかかる官報を公示した。官報は、各社のサプライチェーンに関する詳細な情報・データを求める内容となっており、あくまで任意での協力を求めるものだ。しかし、レモンド商務長官は、産業界の代表に対し、協力しない場合は国防生産法などを通じた強制力のある手段を講じる可能性がある、と伝えたことを明らかにしている(ブルームバーグ 9 月 24 日)。

政権はこのほかにも、東南アジアなどの諸外国政府と協力した重要な生産施設の稼働継続や、 主要な貿易相手国における公衆衛生上の問題に関連した半導体サプライチェーンの混乱を未然に 防ぐためのアラートシステムの構築に取り組んでいることを明らかにしている。後者の取り組み には、商務省と国務省が協力するほか、国際開発庁(USAID)と疾病予防管理センター(CDC)の専門家も動員するとしている。

(注)正式には「CHIPS for America Act」と呼ばれ、支援枠組み自体は「2021 会計年度国防授権法」の一部として成立している。それに充当するための520 億ドルの予算は、上院で6 月に可決済みの「米国イノベーション・競争法案(S.1260)」に含まれており、現在下院で審議されている。なお、下院での可決見通しは立っていない。

#### ○米国9月の非農業部門雇用者数は19.4万人増と予想を下回るも、失業率は4.8%に改善

米国労働省が10月8日に発表した9月の非農業部門の雇用者数は前月から19万4,000人増で、 ダウ・ジョーンズがまとめた市場予想(50万人増)を大きく下回った。一方、失業率は4.8%で、 市場予想(5.1%)よりも改善した。失業者数が前月から71万人減少したことに加え、就業者数が52万6,000人増加したことにより、失業率は前月(5.2%)から0.4ポイント低下した。

失業者のうち、一時解雇を理由とする失業者数は前月(125万2,000人)より12万8,000人減少して112万4,000人、恒常的な失業者数は前月(248万7,000人)より23万6,000人減少して225万1,000人となった。

労働参加率は、前月より 0.1 ポイント低い 61.6%だった。新型コロナウイルス対策の失業給付の打ち切りなどにより職探しを再開する人の増加が期待されたが、9 月の労働力人口は前月から 18 万 3,000 人減少した。

平均時給は 30.9 ドル (8月:30.7 ドル)で、前月比 0.6%増 (8月:0.4%増)、前年同月比 4.6% 増 (4.0%増)となり、ともに伸びが拡大した。

9月の非農業部門の雇用者数の前月差は19万4,000人増と前月の増加幅(36万6,000人増)から減少した。8月から9月にかけての雇用増減の内訳をみると、民間部門は31万7,000人増で、そのうち財部門が5万2,000人増となり、製造業で2万6,000人増、建設業は2万2,000人増と主な2業種はともに増加している。サービス部門は26万5,000人増で、主に娯楽・接客業(7万4,000人増)、対事業所サービス(6万人増)、小売業(5万6,000人増)、運輸倉庫業(4万7,000人増)などが増加した。一方で、教育・医療サービス業は7,000人減と1月以来の減少になった。加えて、政府部門も12万3,000人減と大きく減少した。

また、9 月の人種別の雇用状況について、それぞれの失業率は、白人 4.2%(前月:4.5%)、アジア系 4.2%(4.6%)、ヒスパニック・ラテン系 6.3%(6.4%)、黒人 7.9%(8.8%)と、全てで前月から改善している。

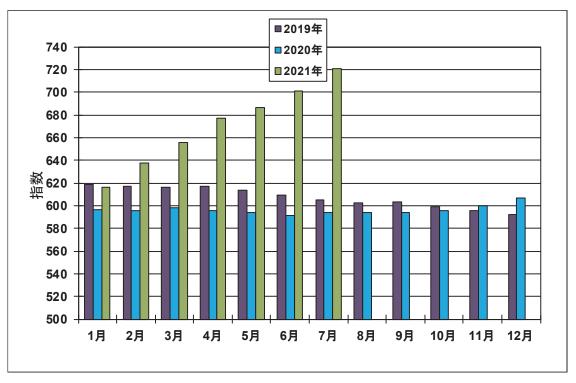
デルタ型変異株の感染拡大の影響で、8 月に引き続き振るわない雇用情勢となったが、一方で企業の人手不足は深刻になってきている。労働省が発表している雇用動態調査 (7月) によると、非農業部門の求人件数は過去最高の約 1,090 万件となったのに対して、採用数は約 670 万人にとどまり、雇用の需給が大きくひっ迫している。この影響により、今回の雇用統計でも 9 月の時給は大きく上昇した。また、連邦政府やニューヨーク州など、公務員や医療従事者、企業に対してワクチン接種を義務化する動きが広がっているが、人手不足のますますの加速を懸念する声も上がっているという(「USA トゥデイ」9 月 12 日)。今回失業率は下がったものの労働参加率も下がっていることから、労働供給が増えていないことが示唆される。連邦準備制度理事会(FRB)は年内からの量的緩和縮小を開始する姿勢を取っているが、弱含みが続いている雇用の情勢と逆に高止まりする物価動向をどう踏まえるか、11 月に開かれる連邦公開市場委員会(FOMC)に注目が集まる。

# 情報報告

## ●化学プラント情報

#### ○米国の化学プラント建設コスト指数

米目	国の化学プラン	/ト建設コスト	指数	
	2021年07月	2021年06月	2020年07月	
(1957-59 = 100)	(速報値)	(実績)	(実績)	
指数	720.4	701.4	593.6	年間指数
機器	896.8	868.9	718.8	2013 = 567.3
熱交換器及びタンク	767.6	745.0	613.0	2014 = 576.1
加工機械	913.5	876.6	719.8	2015 = 556.8
管、バルブ及びフィッティング	1,245.0	1,195.9	945.8	2016 = 541.7
プロセス計器	531.4	521.9	415.9	2017 = 567.5
ポンプ及びコンプレッサー	1,151.5	1,125.8	1,083.5	2018 = 603.1
電気機器	614.5	609.8	563.1	2019 = 607.5
構造支持体及びその他のもの	974.8	940.0	760.8	2020 = 596.2
建設労務	344.6	341.9	337.4	
建物	765.3	763.8	594.2	
エンジニアリング及び管理	311.1	310.6	312.2	



(出所:「ケミカル・エンジニアリング」2021年10月号より作成)

## 情報報告

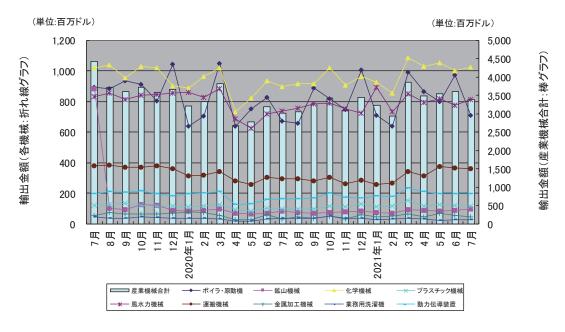
## ●米国産業機械の輸出入統計(2021年7月)

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2021年7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、33 億 9,410 万ドル(対前年同月比 12.5%増)となった。ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、金属加工機械、動力 伝動装置は対前年同月比がプラスとなったが、業務用洗濯機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、55億3,590万ドル(対前年同月比22.8%増)となった。ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、金属加工機械、業務用洗濯機、動力伝動装置のすべての機械で、対前年同月比がプラスとなった。
- (3) 産業機械の純輸入は、21億4,181万ドルとなり、67ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。すべての機械で輸入超過となった。
- (4) 各機械の輸出入の概要は、次の通りである。
  - ① ボイラ・原動機は、輸出が 7 億 808 万ドル(対前年同月比 5.8%増)となり、水管ボイラ(<45t/h)や気体原動機(シリンダ)などの増加により、4ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は 8 億 9,568 万ドル(対前年同月比 4.9%増)となり、過熱水ボイラや蒸気タービン(>40MW)などの増加により、2ヵ月連続で対前年同月比がプラスなった。
  - ② 鉱山機械は、輸出が 9,846 万ドル(対前年同月比 16.4%増)となり、せん孔機や破砕機などの増加により、4ヵ月連続でプラスとなった。輸入は 1 億 4,411 万ドル(対前年同月比 39.5%増)となり、せん孔機や破砕機などの増加により、6ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ③ 化学機械は、輸出が 10億2,413万ドル(対前年同月比14.0%増)となり、温度処理機械(乾燥機・紙パ用)や部品(紙パ用)などの増加により、5ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は13億3,855万ドル(対前年同月比28.6%増)となり、温度処理機械(気体液化装置)や紙パ製造機械(仕上用)などの増加により、12ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ④ プラスチック機械は、輸出が 1 億 1,861 万ドル(対前年同月比 20.7%増)となり、真空成形機やその他の機械(成形用)などの増加により、5 ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は 2 億 9,989 万ドル(対前年同月比 20.1%増)となり、押出成形機やその他の機械(成形用)などの増加により、9 ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ⑤ 風水力機械は、輸出が 8 億 1,127 万ドル(対前年同月比 9.9%増)となり、ポンプ(その他回転容積式)や圧縮機(定置回転式≦11.19KW)などの増加により、4 ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は 11 億 3,489 万ドル(対前年同月比 19.7%増)となり、ポンプ(その他計器付設型)や圧縮機(定置往復式 11.19KW< ≦19.4KW)などの増加に

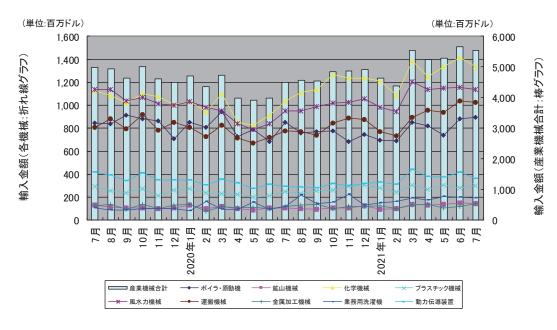
より、5ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が 3 億 6,086 万ドル(対前年同月比 21.3%増)となり、クレーン(固定支持式天井クレーン)やその他連続式エレベ・コンベイヤ(地下使用形)などの増加により、<math>4 ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は 10 億 2,603 万ドル(対前年同月比 31.7%増)となり、巻上機(ウィン・キャップ:その他)や巻上機(ケーブルカー等けん引装置)などの増加により、<math>6 ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
- ⑦ 金属加工機械は、輸出が 4,568 万ドル (対前年同月比 41.8%減) となり、圧延機 (熱間及び熱・冷組合せ) や剪断機 (数値制御式) などの増加により、2ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億4,280 万ドル (対前年同月比18.2%増) となり、圧延機 (管圧延機) や剪断機 (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。
- ⑧ 業務用洗濯機は、輸出が 2,842 万ドル(対前年同月比 21.2%減)となり、洗濯機(10kg 以下遠心脱水)や同(10kg 超)の減少により、2 ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は 1 億 9,023 万ドル(対前年同月比 58.9%増)となり、洗濯機(10kg 超)やドライクリーニング機などの増加により、5 ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
- ⑨ 動力伝動装置は、輸出が 1 億 9,859 万ドル(対前年同月比 22.6%増)となり、トルクコンバータやギヤボックス等変速機(その他)などの増加により、5 ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は 3 億 6,373 万ドル(対前年同月比 24.5%増)となり、トルクコンバータや歯車及び歯車伝導機などの増加により、6 ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。



出典:米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国における産業機械の輸出金額の推移



出典:米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国における産業機械の輸入金額の推移

表1 米国における産業機械の輸出入統計(総括表)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

			+4.11					単位:ドル・百	
					輸出			純輸出	
番号	産業機械名		2021年	=07月	2020年	F07月	対前年比	2021年07月	2020年07月
		区分	金額(A)	構成比	金額(B)	構成比	伸び率(%)	金額(E)=A-C	金額(F)=B-D
		機械類	302,322,575	42.7	255,952,886	38.2	18.1	-4,931,271	31,870,281
1	ボイラ・原動機	部品	405,752,791	57.3	413,538,819	61.8	-1.9	-182,671,215	-216,187,833
		小計	708,075,366	100.0	669,491,705	100.0	5.8	-187,602,486	-184,317,552
		機械類	37,503,536	38.1	26,621,195	31.5	40.9	-43,106,863	-29,518,559
2	鉱山機械	部品	60,951,842	61.9	57,975,683	68.5	5.1	-2,550,449	10,844,638
		小計	98,455,378	100.0	84,596,878	100.0	16.4	-45,657,312	-18,673,921
		機械類	777,118,347	75.9	691,042,954	76.9	12.5	-318,436,724	-145,045,713
3	化学機械	部品	247,006,654	24.1	207,002,323	23.1	19.3	4,011,341	2,160,250
		小計	1,024,125,001	100.0	898,045,277	100.0	14.0	-314,425,383	-142,885,463
		機械類	57,443,893	48.4	41,307,687	42.0	39.1	-140,713,727	-108,325,939
4	プラスチック機械	部品	61,168,731	51.6	56,963,398	58.0	7.4	-40,562,271	-43,111,790
		小計	118,612,624	100.0	98,271,085	100.0	20.7	-181,275,998	-151,437,729
		機械類	579,717,583	71.5	536,074,051	72.6	8.1	-272,786,088	-179,331,043
5	風水力機械	部品	231,555,652	28.5	202,247,753	27.4	14.5	-50,832,335	-30,158,035
		小計	811,273,235	100.0	738,321,804	100.0	9.9	-323,618,423	-209,489,078
		機械類	214,585,037	59.5	187,824,077	63.1	14.2	-512,868,105	-366,292,921
6	運搬機械	部品	146,277,363	40.5	109,607,676	36.9	33.5	-152,301,352	-115,202,999
		小計	360,862,400	100.0	297,431,753	100.0	21.3	-665,169,457	-481,495,920
		機械類	40,253,561	88.1	27,060,998	84.0	48.8	-71,305,327	-68,633,712
7	金属加工機械	部品	5,427,038	11.9	5,144,352	16.0	5.5	-25,812,350	-19,981,888
		小計	45,680,599	100.0	32,205,350	100.0	41.8	-97,117,677	-88,615,600
		機械類	26,540,269	93.4	34,035,250	94.4	-22.0	-138,336,328	-67,076,256
8	業務用洗濯機	部品	1,882,611	6.6	2,025,189	5.6	-7.0	-23,466,221	-16,579,433
		小計	28,422,880	100.0	36,060,439	100.0	-21.2	-161,802,549	-83,655,689
		機械類	135,104,719	68.0	109,396,849	67.5	23.5	-116,074,137	-98,710,782
9	動力伝導装置	部品	63,485,201	32.0	52,557,053	32.5	20.8	-49,061,776	-31,552,714
		小計	198,589,920	100.0	161,953,902	100.0	22.6	-165,135,913	-130,263,496
		機械類	2,170,589,520	64.0	1,909,315,947	63.3	13.7	-1,618,558,570	-1,031,064,644
産	業機械合計	部品	1,223,507,883	36.0	1,107,062,246	36.7	10.5	-523,246,628	-459,769,804
		合計	3,394,097,403	100.0	3,016,378,193	100.0	12.5	-2,141,805,198	-1,490,834,448

					輸入			純輸出	
番号	産業機械名		2021年	F07月	2020년	F07月	対前年比	増減率(%)	対輸出割合(%)
		区分	金額(C)	構成比	金額(D)	構成比	伸び率(%)	(G)=(E-F)/ F	(H)=E/A
		機械類	307,253,846	34.3	224,082,605	26.2	37.1	-115.5	-1.63
1	ボイラ・原動機	部品	588,424,006	65.7	629,726,652	73.8	-6.6	15.5	-45.02
		小計	895,677,852	100.0	853,809,257	100.0	4.9	-1.8	-26.49
		機械類	80,610,399	55.9	56,139,754	54.4	43.6	-46.0	-114.94
2	鉱山機械	部品	63,502,291	44.1	47,131,045	45.6	34.7	-123.5	-4.18
		小計	144,112,690	100.0	103,270,799	100.0	39.5	-144.5	-46.37
		機械類	1,095,555,071	81.8	836,088,667	80.3	31.0	-119.5	-40.98
3	化学機械	部品	242,995,313	18.2	204,842,073	19.7	18.6	85.7	1.62
		小計	1,338,550,384	100.0	1,040,930,740	100.0	28.6	-120.1	-30.70
		機械類	198,157,620	66.1	149,633,626	59.9	32.4	-29.9	-244.96
4	プラスチック機械	部品	101,731,002	33.9	100,075,188	40.1	1.7	5.9	-66.31
		小計	299,888,622	100.0	249,708,814	100.0	20.1	-19.7	-152.83
		機械類	852,503,671	75.1	715,405,094	75.5	19.2	-52.1	-47.05
5	風水力機械	部品	282,387,987	24.9	232,405,788	24.5	21.5	-68.6	-21.95
		小計	1,134,891,658	100.0	947,810,882	100.0	19.7	-54.5	-39.89
		機械類	727,453,142	70.9	554,116,998	71.1	31.3	-40.0	-239.00
6	運搬機械	部品	298,578,715	29.1	224,810,675	28.9	32.8	-32.2	-104.12
		小計	1,026,031,857	100.0	778,927,673	100.0	31.7	-38.1	-184.33
		機械類	111,558,888	78.1	95,694,710	79.2	16.6	-3.9	-177.14
7	金属加工機械	部品	31,239,388	21.9	25,126,240	20.8	24.3	-29.2	-475.63
		小計	142,798,276	100.0	120,820,950	100.0	18.2	-9.6	-212.60
		機械類	164,876,597	86.7	101,111,506	84.5	63.1	-106.2	-521.23
8	業務用洗濯機	部品	25,348,832	13.3	18,604,622	15.5	36.3	-41.5	-1246.47
		小計	190,225,429	100.0	119,716,128	100.0	58.9	-93.4	-569.27
		機械類	251,178,856	69.1	208,107,631	71.2	20.7	-17.6	-85.91
9	動力伝導装置	部品	112,546,977	30.9	84,109,767	28.8	33.8	-55.5	-77.28
		小計	363,725,833	100.0	292,217,398	100.0	24.5	-26.8	-83.15
		機械類	3,789,148,090	68.4	2,940,380,591	65.2	28.9	-57.0	-74.57
産	業機械合計	部品	1,746,754,511	31.6	1,566,832,050	34.8	11.5	-13.8	-42.77
		合計	5,535,902,601	100.0	4,507,212,641	100.0	22.8	-43.7	-63.10

## 表2 米国における産業機械の輸出統計(詳細)

#### (1) ボイラ・原動機

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

		1	立:ドル•百円:	\$1=100H)		
		2021:	年07月	2020	年07月	
HS ⊐ード	品 名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	31	399,997	360	3,611,280	-88.9
12	水管ボイラ(<45t/h) *	206	1,606,908	70	503,484	219.2
19	その他蒸気発生ボイラ *	146	1,063,579	196	1,448,120	-26.6
20	過熱水ボイラ *	699	2,083,539	74	526,771	295.5
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	33	636,099	64	601,822	5.7
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	83	1,104,525	79	1,296,902	-14.8
0050	補助機器(その他) *	64	771,672	117	890,204	-13.3
20	蒸気原動機用復水器 *	45	832,055	24	387,301	114.8
8406 - 10	蒸気タービン(船用)	2	8,460	6	76,636	-89.0
81	蒸気タービン(>40MW)	14	1,748,987	0	0	-
82	蒸気タービン (≦40MW)	51	2,586,674	125	5,275,716	-51.0
8410 - 11	液体タービン(≦1MW)	152	351,884	20	270,961	29.9
12	液体タービン(≦10MW)	2	31,538	8	180,627	-82.5
13	液体タービン(>10MW)	6	23,146	1,419	248,300	-90.7
8411 - 81	ガスタービン(≦5MW)	46	21,214,626	78	29,049,468	-27.0
82	ガスタービン(>5MW)	111	91,154,726	222	67,925,585	34.2
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)	73,186	83,581,057	60,428	69,835,231	19.7
29	液体原動機(その他)	52,349	43,458,890	39,983	37,584,685	15.6
31	気体原動機(シリンダ)	150,965	18,316,047	105,904	12,119,267	51.1
39	気体原動機(その他)	13,379	9,171,878	15,137	11,042,462	-16.9
80	その他原動機	Х	22,176,288	Χ	13,078,064	69.6
機械類合計		_	302,322,575	-	255,952,886	18.1
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	Х	7,564,833	Χ	10,335,807	-26.8
8404 - 90	部品(補助機器用)	Х	1,195,871	Χ	1,402,876	-14.8
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	Х	23,684,473	Χ	21,182,350	11.8
8410 - 90	部品(液体タービン用)	Х	874,363	Χ	803,855	8.8
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	Х	303,282,260	Х	331,824,267	-8.6
8412 - 90	部品(その他)	Х	69,150,991	Х	47,989,664	44.1
部品合計		-	405,752,791	-	413,538,819	-1.9
総合計		-	708,075,366	_	669,491,705	5.8

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

#### (2)鉱山機械 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

		2021:	年07月	2020	年07月	
HS ⊐ード	品 名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8430 - 49	せん孔機	Χ	7,516,856	Χ	3,873,823	94.0
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	4,459	1,030,002	3,476	729,954	41.1
8474 - 10	選別機	889	15,141,186	437	12,072,176	25.4
20	破砕機	320	12,078,912	243	8,495,466	42.2
39	混合機	70	1,736,580	62	1,449,776	19.8
機械類合計		-	37,503,536	-	26,621,195	40.9
8474 - 90	部品	Х	60,951,842	Χ	57,975,683	5.1
部品合計		-	60,951,842	-	57,975,683	5.1
総合計		-	98,455,378	-	84,596,878	16.4

<sup>(</sup>注) ·「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

<sup>「</sup>X」は、数量不明である。

<sup>「</sup>X」は、数量不明である。

#### (3) 化学機械 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

				(里	位:ドル・百円:	\$1=100円)
		2021	年07月	2020	年07月	
HS ⊐ード	品 名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
7309 - 00	タンク	126,674	25,261,680	81,257	24,196,597	4.4
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	31,890	15,276,529	38,047	15,374,455	-0.6
20	"(減菌器)	62,425	19,698,665	1,810	9,635,044	104.4
32	"(乾燥機・紙パ用)	67	722,893	9	199,234	262.8
39	"(乾燥機・その他)	3,038	16,304,796	4,734	7,475,379	118.1
40	"(蒸留機)	448	3,638,529	665	2,250,904	61.6
50	"(熱交換装置)	201,304	97,248,040	181,513	76,186,279	27.6
60	"(気体液化装置)	490	1,856,943	1,630	7,785,646	-76.1
89	"(その他)	15,807	53,973,195	13,343	52,124,304	3.5
8405 - 10	発生炉ガス発生機	Χ	6,591,742	Χ	4,689,271	40.6
8479 - 82	混合機	16,555	25,037,525	22,079	21,258,531	17.8
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	41	190,467	178	127,456	49.4
8421 - 19	"(遠心分離機)	1,178	14,506,834	1,254	12,442,333	16.6
29	"(液体ろ過機)	11,249,710	222,895,042	4,002,223	151,388,529	47.2
39	"(気体ろ過機)	Х	258,529,071	Χ	278,133,898	-7.0
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	24	326,945	46	467,043	-30.0
20	"(製紙用)	91	1,452,622	16	723,175	100.9
30	"(仕上用)	4	254,636	42	1,836,794	-86.1
8441 - 10	"(切断機)	279	6,202,419	436	9,937,548	-37.6
40	"(成形用)	48	1,507,974	7	211,477	613.1
80	"(その他)	147	5,641,800	237	14,599,057	-61.4
146 1-2 N.T. V. = 1						
機械類合計		-	777,118,347	-	691,042,954	12.5
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	Х	1,228,459	Х	2,134,974	-42.5
	部品(紙パ用)	X	2,084,041	Х	943,926	120.8
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	Х	8,839,755	Х	8,020,839	10.2
99	部品(ろ過機用)	Х	201,879,614	Х	162,843,679	24.0
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	Х	8,147,187	X	7,206,342	13.1
99	部品(製紙・仕上機用)	Х	7,665,321	Х	8,874,577	-13.6
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	Х	17,162,277	Х	16,977,986	1.1
部品合計		-	247,006,654	-	207,002,323	19.3
総合計		-	1,024,125,001	_	898,045,277	14.0

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

 ・「\*」の数量単位は「t」である。
 ・

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

#### (4) プラスチック機械 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

		(単位・ドル・日				φ1-100[]/
		2021:	年07月	2020	年07月	
HS ⊐ード	品 名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8477 - 10	射出成形機	95	10,539,492	101	10,223,887	3.1
20	押出成形機	37	2,832,601	20	2,078,260	36.3
30	吹込み成形機	42	1,814,965	43	2,163,292	-16.1
40	真空成形機	124	3,154,939	52	1,060,763	197.4
51	その他の機械(成形用)	135	1,311,995	31	593,022	121.2
59	その他のもの(成形用)	225	10,204,522	136	6,005,787	69.9
80	その他の機械	1,585	27,585,379	840	19,182,676	43.8
機械類合計		2,243	57,443,893	1,223	41,307,687	39.1
8477 - 90	部品	Х	61,168,731	Χ	56,963,398	7.4
部品合計		-	61,168,731	-	56,963,398	7.4
総合計		-	118,612,624	-	98,271,085	20.7

<sup>(</sup>注) •「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

#### (5) 風水力機械(輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

		(単位:ドル・百円 2021年07月 2020年07月				\$1-100 <u>H</u> )
HS ⊐—ド	品名	数量	金額	数量	金額	Ch.(%)
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	<del>双里</del> 41,239	24,236,104	<del>双里</del> 40,331	26,211,053	-7.5
30	# (ピストンエンジン用)	935,262	88,004,860	1,077,882	89,340,033	-1.5
50 - 0010	#(油井用往復容積式)	954	4,177,995	1,920	20,628,068	-79.7
0050	# (ダイアフラム式)	57,507	22,752,980	34,124	15,472,260	47.1
0090	# (その他往復容積式)	12,922	30,930,221	7,788	17,997,391	71.9
60 - 0050	#(油井用回転容積式)	18	326,987	26	315,273	3.7
0070	# (ローラポンプ)	2,723	1,059,984	3,056	1,029,294	3.0
0090	#(その他回転容積式)	12,698	29,403,549	9,164	22,598,100	30.1
70	(他の他出版を表現した) (紙パ用等遠心式)	489,342	98,216,831	221,633	97,604,700	0.6
81	" (タービンポンプその他)	105,618	31,598,802	111,686	31,154,060	1.4
82	液体エレベータ	990	294,353	1,111	339,507	-13.3
	圧縮機(定置往復式≦11.19KW)	14,472	5,946,328	7,606	3,459,231	71.9
	" ( "11.19KW< ≦74.6KW)	185	313,835	281	640,730	-51.0
	" ( " >74.6KW)	349	2,921,409	171	1,880,562	55.3
	" (定置回転式≦11.19KW)	574	1.353.992	1.098	821,580	64.8
	" ("11.19KW< ≦74.6KW)	349	4.721.197	465	6.075.454	-22.3
	" (">74.6KW)	302	6,134,316	184	3,395,244	80.7
1680	〃(定置式その他)	8,518	3,319,047	30,478	5,882,192	-43.6
1685	〃 (携帯式<0.57m3/min.)	53	471,374	109	958,657	-50.8
1690	〃 (携帯式その他)	44,989	5,474,381	45,188	5,752,891	-4.8
2015	"(遠心式及び軸流式)	7,953	50,238,772	819	45,643,607	10.1
2055	〃 (その他圧縮機≦186.5KW)	965	7,262,957	1,790	5,666,284	28.2
2065	" ("186.5KW< ≦746KW)	10	559,545	13	429,599	30.2
2075	" (">746KW)	73	21,746,081	16	7,835,066	177.5
9000	〃(その他)	131,028	26,086,236	177,487	21,586,281	20.8
59 - 9080	送風機(その他)	1,695,310	82,687,763	1,375,364	77,833,381	6.2
10	真空ポンプ	88,320	29,477,684	62,638	25,523,553	15.5
機械類合計		3,652,723	579,717,583	3,212,428	536,074,051	8.1
	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	27,148,085	X	26.402.627	2.8
	#(その他エンジン用ポンプ)	X	12,190,043	X	11,610,038	5.0
	#(ポンプ用その他)	X	98,336,953	X	81,096,492	21.3
92	#(液体エレベータ)	X	800,723	X	768,828	4.1
8414 - 90 - 1080		X	19,641,610	X	20,563,493	-4.5
	"(その他圧縮機その他)	X	41,886,247	X	31,560,340	32.7
	#(真空ポンプ)	X	31,551,991	X	30,245,935	4.3
	(75±1122)		31,001,001		00,2 10,000	
部品合計		-	231,555,652	-	202,247,753	14.5
総合計		_	811,273,235	-	738,321,804	9.9

<sup>(</sup>注) ·「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

#### (6) 運搬機械(輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

					位:ドル・百円	:\$1=100円 <u>)</u>
			年07月		年07月	
HS コード	品名	数量	金額	数 量	金額	Ch.(%)
8426 - 11	クレーン	GE.	2.046.151	10	260 457	1020 5
12	(固定支持式天井クレーン)	65 243	3,046,151	18 50	269,457	1030.5 -30.1
19	# (移動リフテ・ストラドル) # (非固定天井・ガントリ等)	383	1,671,106 2,773,001	163	2,390,880 624,228	344.2
20	# (タワークレーン)	60	2,773,001	103	255,099	854.5
30	<ul><li>(ダワークレーン)</li><li>(門形ジブクレーン)</li></ul>	118	884,627	128	700,954	26.2
91	#( ) がりりりレーク ) #( 道路走行車両装備用 )	279	4,595,299	384	6,866,759	-33.1
99	"(をの他のもの)	210	2,315,160	102	1,126,730	105.5
8425 - 39	巻上機	210	2,515,100	102	1,120,730	100.0
0420 00	☆エ版 (ウィン・キャップ:その他)	4,950	6,352,958	5,375	6,151,494	3.3
11	// (プーリタ・ホイス:電動)	1,968	9,295,491	1,708	8,473,897	9.7
19	" ( // : その他)	8,502	2,687,677	13,706	2,713,661	-1.0
31	" ( ウィンチ・キャプ: 電動)	15,444	8,240,211	17,093	10,174,163	-19.0
8428 - 60					711,745	
90 0210	<ul><li>(ケーブルカー等けん引装置)</li><li>(森林での丸太取扱装置)</li></ul>	111	532,232 3,446,463	217 181	3,089,596	-25.2 11.6
0220		528	14,110,463	272		79.8
0290	# (産業用ロボット)	58,135	42,116,533		7,845,845	-9.5
8425 - 41	<u>"(その他の機械装置)</u> ジャッキ・ナノスト	36,133	42,110,000	109,540	46,529,877	-9.5
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	200	747,664	308	1 006 700	25.7
42	// (液圧式その他)	17,966	10,860,011	11,303	1,006,708 5,282,830	-25.7 105.6
				·		
49	<ul><li>// (その他のもの)</li><li>エスカレータ・エレベータ</li></ul>	225,886	6,573,168	192,699	5,202,072	26.4
8428 - 20 - 0010		200	6 550 042	264	4.007.025	60.7
0050	(空圧式コンベイヤ)	399	6,558,943	264	4,007,835	63.7
10	〃(空圧式エレベータ)	362	4,037,306	1 222	2,722,738	48.3
40	"(非連続エレ・スキップホ)	1,251	21,685,011	1,223	15,900,618 406,393	36.4
31	// (エスカレータ・移動歩道)	18	501,445	40	400,393	23.4
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ	12	741,604	3	47,700	1,454.7
32	(地下使用形)	191	4,478,454	60	1,583,061	
33	"(その他バケット型)	1,887		946		182.9 52.4
39	"(その他ベルト型)"(その他のtの)		21,366,904		14,020,720	
39	"(その他のもの)	27,937	32,532,214	16,050	39,719,017	-18.1
機械類合計		367,303	214,585,037	372,065	187,824,077	14.2
8431 - 10 - 0010	部品					
	(プーリタタック・ホイス用)	Х	3,104,496	Χ	1,868,540	66.1
0090	〃(その他巻上機等用)	X	13,621,630	Χ	6,105,594	123.1
31 - 0020	"(スキップホイスト用)	X	614,954	Χ	477,583	28.8
0040	"(エスカレータ用)	Х	932,110	Χ	622,048	49.8
0060	"(非連続作動エレベータ用)	Х	10,627,124	Χ	7,861,638	35.2
39 - 0010	"(空圧式エレベ・コンベ用)	Х	48,357,451	Χ	27,328,524	76.9
0050	〃(石油・ガス田機械装置用)	X	18,300,837	Χ	12,787,908	43.1
0090	"(その他の運搬機械用)	Х	32,143,482	Χ	35,761,258	-10.1
49 - 1010	"(天井・ガント・門形等用)	Х	6,877,482	Χ	5,254,610	30.9
1060	〃(移動リ・ストラドル等用)	Х	1,971,475	Χ	1,570,702	25.5
1090	"(その他クレーン用)	Х	9,726,322	Χ	9,969,271	-2.4
部品合計		-	146,277,363	-	109,607,676	33.5
総合計		_	360,862,400	_	297,431,753	21.3

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

#### (7) 金属加工機械 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

		2021年07月			年07月	
HS ⊐ード	品名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	103	3,209,516	4	282,561	1035.9
21	"(熱間及び熱・冷組合せ)	63	1,916,960	2	155,000	1136.7
22	"(冷間圧延用)	276	2,762,811	21	347,221	695.7
8462 - 10	鋳造機等	45	5,879,219	77	4,766,370	23.3
21	ベンディング等(数値制御式)	2,153	6,113,869	227	3,965,939	54.2
29	"(その他)	1,822	7,392,809	1,442	5,400,050	36.9
31	剪断機(数値制御式)	29	1,080,630	4	171,276	530.9
39	"(その他)	238	747,014	307	2,745,812	-72.8
41	パンチング等(数値制御式)	101	4,046,085	36	3,713,820	8.9
49	"(その他)	529	925,872	1,289	1,158,681	-20.1
91	液圧プレス	61	1,906,060	44	1,288,263	48.0
99	その他	673	4,272,716	448	3,066,005	39.4
機械類合計		6,093	40,253,561	3,901	27,060,998	48.8
8455 - 90	部品(圧延機用) *	113,849	5,427,038	143,841	5,144,352	5.5
部品合計		-	5,427,038	-	5,144,352	5.5
総合計		-	45,680,599	-	32,205,350	41.8

(注)・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「\*」の数量単位は「kg」である。 出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

#### (8) 業務用洗濯機 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

				(里)	<u> </u>	\$1-100H)
		20214	年07月	2020	年07月	
HS ⊐ード	品名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	89	61,481	699	365,686	-83.2
19	"("・その他)	222	111,681	120	60,312	85.2
20	"(10kg超)	51,899	19,539,710	65,926	27,120,158	-28.0
8451 - 10	ドライクリーニング機	51	679,436	41	592,302	14.7
29 - 0010	乾燥機(10kg超·品物用)	11,592	6,147,961	9,257	5,896,792	4.3
機械類合計		63,853	26,540,269	76,043	34,035,250	-22.0
8450 - 90	部品(洗濯機用)	Х	1,882,611	Χ	2,025,189	-7.0
部品合計		_	1,882,611	_	2,025,189	-7.0
総合計		_	28,422,880	_	36,060,439	-21.2

(注) •「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。 出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

## (9) 動力伝導装置 (輸出)

(単位・ドル・百円・\$1=100円)

			ユ:トル・日口:	φ1-100[]/		
		2021	年07月	2020:	年07月	
HS ⊐ード	品名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	8,616	10,074,542	4,933	7,426,299	35.7
4010	ギヤボックス等変速機(固定比)	10,154	24,465,225	6,417	19,345,645	26.5
4050	"(手動可変式)	20,698	65,337,702	12,042	52,934,886	23.4
7000	"(その他)	1,469	7,095,242	1,802	4,652,577	52.5
9000	歯車及び歯車伝導機	Χ	28,132,008	Χ	25,037,442	12.4
機械類合計		-	135,104,719	-	109,396,849	23.5
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	Х	63,485,201	Χ	52,557,053	20.8
部品合計		_	63,485,201	-	52,557,053	20.8
総合計		-	198,589,920	-	161,953,902	22.6

(注) •「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

## 表3 米国における産業機械の輸入統計(詳細)

#### (1) ボイラ・原動機

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

	(単位:ドル·百l						
		2021年07月 数量 金額		20203	年07月		
HS ⊐ード	品 名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	0	0	4	85,728	-100.0	
12	水管ボイラ(<45t/h) *	31	446,859	153	1,587,793	-71.9	
19	その他蒸気発生ボイラ *	311	3,585,516	167	2,237,575	60.2	
20	過熱水ボイラ *	5	22,602	1	3,287	587.6	
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	38	295,943	24	264,287	12.0	
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	0	0	1	12,466	-100.0	
0050	補助機器(その他) *	834	3,331,805	175	1,977,950	68.4	
20	蒸気原動機用復水器 *	35	292,297	586	1,735,379	-83.2	
8406 - 10	蒸気タービン(舶用)	0	0	5	28,800	-100.0	
81	蒸気タービン(>40MW)	2	4,266,041	10	11,500	36996.0	
82	蒸気タービン(≦40MW)	123	2,706,698	4	582,683	364.5	
8410 - 11	液体タービン(≦1MW)	2	13,398	4	7,046	90.2	
12	液体タービン(≦10MW)	0	0	0	0	-	
13	液体タービン(>10MW)	0	0	0	0	-	
8411 - 81	ガスタービン(≦5MW)	63	31,658,238	85	24,114,318	31.3	
82	ガスタービン(>5MW)	4	7,450,000	5	10,989,963	-32.2	
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)	713,099	115,895,835	633,459	96,836,193	19.7	
29	液体原動機(その他)	130,776	81,271,299	84,154	48,222,181	68.5	
31	気体原動機(シリンダ)	833,687	35,843,292	430,980	18,463,091	94.1	
39	気体原動機(その他)	106,309	12,351,782	72,344	9,465,047	30.5	
80	その他原動機	Χ	7,822,241	Χ	7,457,318	4.9	
機械類合計		_	307,253,846	_	224,082,605	37.1	
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	Χ	3,770,056	Χ	28,567,628	-86.8	
8404 - 90	部品(補助機器用)	Χ	799,681	Χ	1,324,684	-39.6	
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	Χ	8,293,948	Χ	16,877,687	-50.9	
8410 - 90	部品(液体タービン用)	Χ	3,308,141	Χ	2,843,600	16.3	
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	Χ	240,111,091	Χ	207,270,807	15.8	
8412 - 90	部品(その他)	Χ	332,141,089	Χ	372,842,246	-10.9	
部品合計		-	588,424,006	-	629,726,652	-6.6	
総合計		-	895,677,852	-	853,809,257	4.9	

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

#### (2) 鉱山機械 (輸入)

(注)

(単位・ドル・百円・\$1=100円)

	(単位:トル・目内: 3						
		2021년	<b>平07月</b>	2020	年07月		
HS ⊐ード	品名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)	
8430 - 49	せん孔機	Χ	11,343,257	Χ	2,552,854	344.3	
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)	175,955	12,343,282	204,410	11,564,409	6.7	
8474 - 10	選別機	1,806	24,982,064	673	24,016,862	4.0	
20	破砕機	483	28,449,081	538	15,601,743	82.3	
39	混合機	763	3,492,715	6,389	2,403,886	45.3	
機械類合計		-	80,610,399	_	56,139,754	43.6	
8474 - 90	部品	Χ	63,502,291	Χ	47,131,045	34.7	
部品合計		-	63,502,291	-	47,131,045	34.7	
総合計		_	144,112,690	_	103,270,799	39.5	

<sup>(</sup>注) 「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

<sup>「</sup>X」は、数量不明である。

#### (3) 化学機械 (輸入)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

	T	0001			位:ドル・白円:	(\$1=100H)
			<b>丰07月</b>		年07月	
HS コード	品 名	数量	金額	数 量	金額	Ch.(%)
7309 - 00	タンク	70,466	36,820,213	64,789	29,299,219	25.7
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	230,277	47,844,464	185,561	36,442,719	31.3
20	"(減菌器)	19,209	20,455,160	7,386	20,701,418	-1.2
32	"(乾燥機・紙パ用)	28	1,153,734	106	2,759,008	-58.2
39	"(乾燥機・その他)	28,737	16,593,186	25,812	16,045,444	3.4
40	"(蒸留機)	4,156	7,917,820	3,700	3,523,968	124.7
50	"(熱交換装置)	910,027	101,332,730	677,742	88,876,949	14.0
60	"(気体液化装置)	155	14,276,714	483	4,282,256	233.4
89	"(その他)	279,970	71,862,528	316,163	67,272,846	6.8
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	2,187,782	Χ	2,543,039	-14.0
8479 - 82	混合機	57,185	59,655,652	123,399	44,676,222	33.5
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	17	40,501	2	20,014	102.4
8421 - 19	"(遠心分離機)	160,624	21,974,653	141,336	24,588,222	-10.6
29	"(液体ろ過機)	35,476,272	107,719,168	24,118,947	86,685,240	24.3
39	"(気体ろ過機)	Х	492,233,987	Χ	349,065,937	41.0
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	8	588,416	46	764,637	-23.0
20	"(製紙用)	90	908,793	357	2,348,074	-61.3
30	"(仕上用)	57	8,254,183	210	2,198,571	275.4
8441 - 10	"(切断機)	616,197	60,750,679	299,133	36,120,686	68.2
40	"(成形用)	40	3,831,896	206	5,265,700	-27.2
80	" (その他)	725	19,152,812	450	12,608,498	51.9
148 1+ 4- 八 - I						
機械類合計	to C (1° - 20 th 146 lt C)	-	1,095,555,071	-	836,088,667	31.0
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	1,423,818	X	422,706	236.8
8419 - 90 - 2000		Х	1,184,331	X	1,553,211	-23.7
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	13,243,176	X	14,632,405	-9.5
99	部品(ろ過機用)	X	153,800,284	X	135,917,229	13.2
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	7,274,661	Х	9,185,595	-20.8
99	部品(製紙・仕上機用)	X	27,252,815	Х	18,128,345	50.3
8441 - 90	1 - 90 部品(その他紙パ製造機用)		38,816,228	Х	25,002,582	55.2
部品合計	部品合計		242,995,313	-	204,842,073	18.6
総合計		-	1,338,550,384	-	1,040,930,740	28.6

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

#### (4) プラスチック機械 (輸入)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

		2021년	₹07月	20202	年07月	
HS ⊐ード	品名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8477 - 10	射出成形機	623	82,791,654	515	69,907,229	18.4
20	押出成形機	147	21,403,342	71	9,389,149	128.0
30	吹込み成形機	134	31,602,193	54	19,672,101	60.6
40	真空成形機	382	3,027,974	152	5,709,612	-47.0
51	その他の機械(成形用)	30	3,247,707	156	1,278,029	154.1
59	その他のもの(成形用)	242	13,957,146	233	5,637,420	147.6
80	その他の機械	19,690	42,127,604	24,440	38,040,086	10.7
機械類合計		21,248	198,157,620	25,621	149,633,626	32.4
8477 - 90	部品	Χ	101,731,002	Χ	100,075,188	1.7
部品合計		_	101,731,002	_	100,075,188	1.7
総合計		-	299,888,622		249,708,814	20.1

<sup>(</sup>注) ·「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

### (5) 風水力機械(輸入)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

		2021年07月				: \$1=100円)
					年07月	- (a)
HS コード	品名	数 量	金 額	数量	金 額	Ch.(%)
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	721,731	26,073,347	686,882	10,735,537	142.9
30	〃(ピストンエンジン用)	5,056,943	218,541,027	4,793,415	166,056,997	31.6
50 - 0010	"(油井用往復容積式)	529	7,854,511	462	4,618,181	70.1
0050	"(ダイアフラム式)	352,510	14,720,780	308,628	14,872,188	-1.0
0090	〃(その他往復容積式)	332,320	29,652,901	679,187	29,818,009	-0.6
60 - 0050	"(油井用回転容積式)	23	102,623	1,461	701,294	-85.4
0070	<pre>" (ローラポンプ)</pre>	4,892	740,720	1,019	482,256	53.6
0090	"(その他回転容積式)	395,112	17,311,322	360,340	17,567,067	-1.5
70	〃(紙パ用等遠心式)	4,242,537	134,234,841	2,982,282	121,648,996	10.3
81	"(タービンポンプその他)	1,255,349	38,523,650	1,566,314	28,294,647	36.2
82	液体エレベータ	62,131	301,661	5,249	457,747	-34.1
8414 - 80 - 1605	圧縮機(定置往復式≦746W)	127,785	6,313,972	184,605	10,321,615	-38.8
1615	" ( "746W< ≦4.48KW)	29,737	4,342,134	23,970	3,100,733	40.0
1625	" ( "4.48KW< ≦8.21KW)	6,291	1,855,329	5,929	1,861,723	-0.3
1635	" ( "8.21KW< ≦11.19KW)	538	530,743	933	902,118	-41.2
1640	" ( "11.19KW< ≦19.4KW)	272	484,104	158	213,696	126.5
1645	" ( "19.4KW< ≦74.6KW)	140	1,217,111	73	1,035,083	17.6
1655	" ( ">74.6KW)	356	1,138,057	243	1,988,302	-42.8
1660	"(定置回転式≦11.19KW)	4,648	5,914,151	6,178	3,530,095	67.5
1665	" ("11.19KW< <22.38KW)	2,453	5,774,831	2,001	3,622,419	59.4
1670	" ("22.38KW≦ ≦74.6KW)	875	7,778,400	337	3,970,609	95.9
	" (">74.6KW)	517	12,636,677	451	12,143,453	4.1
	"(定置式その他)	71,474	8,404,233	54,363	7,165,634	17.3
	" (携帯式<0.57m3/min.)	849,686	30,487,133	1,054,714	35,307,682	-13.7
	〃 (携帯式その他)	141,653	11,838,706	192,383	7,327,143	61.6
	"(遠心式及び軸流式)	163	13,033,425	795	3,373,976	286.3
	" (その他圧縮機≦186.5KW)	47.112	8,502,970	28,654	3,983,944	113.4
	" ("186.5KW< ≦746KW)	23	359,593	22	384,015	-6.4
	" (">746KW)	27	1,430,651	174	10,714,218	-86.6
	" (その他)	414,272	15,548,631	441,768	12,442,126	25.0
	送風機(その他遠心式)	1,990,483	44,017,988	1,439,921	45,182,627	-2.6
	ツ(その他軸流式)	3,276,565	79,675,337	3,349,184	63,095,799	26.3
	"(その他)	968,095	37,261,319	1,185,385	30,151,343	23.6
10	真空ポンプ	856,451	65,900,793	793,873	58,333,822	13.0
10	<b>共工小ン</b> ク	000,401	00,000,700	750,070	00,000,022	10.0
機械類合計		21,213,693	852,503,671	20,151,353	715,405,094	19.2
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	16,341,757	Χ	13,556,087	20.5
2000	"(紙パ用ストックポンプ)	X	1,195,482	Χ	578,687	106.6
9010	"(その他エンジン用ポンプ)	X	24,008,717	Χ	15,975,522	50.3
9096	"(ポンプ用その他)	X	121,165,618	Χ	94,988,335	27.6
92	"(液体エレベータ)	X	1,390,886	Х	1,171,861	18.7
8414 - 90 - 1080	〃(その他送風機)	Х	28,620,903	Χ	29,919,361	-4.3
4165	"(その他圧縮機ハウジング)	398,195	14,194,274	187,484	6,912,046	105.4
4175	"(その他圧縮機その他)	Х	47,458,413	Χ	49,913,595	-4.9
	"(真空ポンプ)	Х	7,221,402	Х	5,967,071	21.0
	"(その他)	X	20,790,535	Х	13,423,223	54.9
部品合計		-	282,387,987	-	232,405,788	21.5
総合計		_	1,134,891,658	-	947,810,882	19.7

<sup>(</sup>注) ·「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

#### (6) 運搬機械(輸入)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

	1				位:ドル・百円		
		20213	<b>丰07月</b>	20202	年07月	Ch.(%)	
HS コード	品名	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)	55	4,083,686	35	3,018,515	35.3	
12	"(移動リフテ・ストラドル)	78	1,617,794	50	1,271,297	27.3	
19	"(非固定天井・ガントリ等)	1,068	2,640,361	1,339	39,777,810	-93.4	
20	"(タワークレーン)	26	12,311,745	115	11,988,509	2.7	
30	"(門形ジブクレーン)	60	358,556	35	1,329,544	-73.0	
91	"(道路走行車両装備用)	264	10,045,497	211	8,996,908	11.7	
99	〃 (その他のもの)	1,715	3,286,385	321	3,207,196	2.5	
8425 - 39	巻上機						
	(ウィン・キャップ:その他)	1,119,297	21,149,525	929,281	14,451,639	46.3	
11	"(プーリタ・ホイス:電動)	21,594	10,772,682	21,764	11,036,209	-2.4	
19	〃(〃:その他)	5,344,108	12,630,477	4,204,762	10,892,376	16.0	
31	〃 (ウィンチ・キャプ:電動)	117,662	16,234,156	138,331	17,755,467	-8.6	
8428 - 60	〃(ケーブルカー等けん引装置)	399	1,496,730	39	447,350	234.6	
90 - 0110	"(森林での丸太取扱装置)	341	8,870,573	273	8,546,844	3.8	
0120	〃(産業用ロボット)	4,678	76,588,761	5,353	39,180,369	95.5	
0190	〃(その他の機械装置)	599,462	242,910,037	724,342	188,367,633	29.0	
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト						
	(据付け式)	34,495	7,729,621	39,520	6,322,723	22.3	
42	〃(液圧式その他)	709,507	38,851,173	606,725	32,639,185	19.0	
49	〃 (その他のもの)	1,504,869	28,623,403	1,456,282	22,777,316	25.7	
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ						
	(空圧式コンベイヤ)	1,419	13,526,001	1,076	15,175,730	-10.9	
0050	#(空圧式エレベータ)	288	3,113,465	236	1,368,200	127.6	
10	〃(非連続エレ・スキップホイス)	20,357	19,766,292	3,324	13,724,506	44.0	
40	"(エスカレータ・移動歩道)	314	3,161,494	159	4,109,116	-23.1	
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ						
	(地下使用形)	4	105,938	9	52,323	102.5	
32	#(その他バケット型)	118	2,701,721	358	824,696	227.6	
33	"(その他ベルト型)	8,113	45,300,151	4,500	41,042,047	10.4	
39	"(その他のもの)	85,345	139,576,918	53,748	55,813,490	150.1	
ᄴᅷᄣᄉᆗ		0.575.000	707 450 440	0.400.400	554440000	04.0	
機械類合計	Ten 0	9,575,636	727,453,142	8,192,188	554,116,998	31.3	
8431 - 10 - 0010		V	5 071 410	V	4 005 500	01.0	
0000	(プーリタタック・ホイス用)	X	5,271,410	X	4,325,560	21.9	
0090		X	13,476,104	X	8,356,827	61.3	
	#(スキップホイスト用)	X	393,655	X	278,632	41.3	
0040		X	1,224,985	X	1,304,519 30,462,966	-6.1	
39 - 0010		1	30,442,880 111,972,042		30,462,966 85,408,780	<u>-0.1</u> 31.1	
		X		X		<u>-9.7</u>	
0050	#(森林での丸太取扱装置用)	X	1,822,264 3,986,443	X	2,018,963 1,723,774	131.3	
	#(その他巻上機用)	X	97,320,434	X	68,170,075	42.8	
	// (ての他を工機用) // (天井・ガント・門形等用)	X	16,043,642	X	10,683,288	50.2	
	#(移動リ・ストラドル等用)	X	3,341,757	X	2,064,861	61.8	
	#(その他クレーン用)	X	13,283,099	X	10,012,430	32.7	
1090	「"(その尼グレーン用)	^	13,203,099	^	10,012,430	32.7	
部品合計	<b>第</b> 品合計		298,578,715	-	224,810,675	32.8	
総合計		-	1,026,031,857	-	778,927,673	31.7	

<sup>(</sup>注)

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

#### (7) 金属加工機械 (輸入)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

		2021년	₹07月		年07月	Ψ1 100[]/
HS ⊐ード	品名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	37	3,429,326	13	131,089	2516.0
21	〃(熱間及び熱・冷組合せ)	169	1,956,416	85	288,244	578.7
22	"(冷間圧延用)	473	2,232,766	463	2,850,531	-21.7
8462 - 10	鋳造機等	1,584	9,875,852	349	28,354,566	-65.2
21	ベンディング等(数値制御式)	257	26,033,468	209	17,860,579	45.8
29	"(その他)	9,760	20,117,990	14,810	12,505,153	60.9
31	剪断機(数値制御式)	30	7,028,790	36	2,112,691	232.7
39	"(その他)	1,099	2,618,619	774	6,614,606	-60.4
41	パンチング等(数値制御式)	33	9,251,112	34	6,514,363	42.0
49	" (その他)	1,062	2,534,083	1,279	4,595,942	-44.9
91	液圧プレス	2,577	18,314,283	1,190	10,461,130	75.1
99	その他	957	8,166,183	716	3,405,816	139.8
機械類合計		18,038	111,558,888	19,958	95,694,710	16.6
8455 - 90	部品(圧延機用) *	4,599,000	31,239,388	2,422,066	25,126,240	24.3
部品合計	_	-	31,239,388	_	25,126,240	24.3
総合計		_	142,798,276		120,820,950	18.2

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

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:ドル・百円:\$1=100円)

		2021년	∓07月	20202	年07月	
HS ⊐ード	品名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	3,350	691,032	1,457	627,574	10.1
19	<b>"("・その他</b> )	29,248	1,343,736	35,473	1,426,277	-5.8
20	"(10kg超)	208,146	86,738,455	94,309	39,254,802	121.0
8451 - 10	ドライクリーニング機	29	452,612	7	222,639	103.3
29 - 0010	乾燥機(10kg超·品物用)	223,539	75,650,762	168,538	59,580,214	27.0
機械類合計		464,312	164,876,597	299,784	101,111,506	63.1
8450 - 90	部品(洗濯機用)	Χ	25,348,832	Χ	18,604,622	36.3
部品合計		-	25,348,832		18,604,622	36.3
総合計		-	190,225,429	-	119,716,128	58.9

<sup>(</sup>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:ドル・百円:\$1=100円)

				(里)	<u> </u>	. \$1-100[]/
		2021숙	₹07月	2020	年07月	
HS ⊐ード	品 名	数 量	金 額	数 量	金 額	Ch.(%)
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	305,613	11,943,591	58,918	3,514,344	239.9
3040	ギヤボックス等変速機(固定比・紙パ機械用	1,134	301,621	26,475	961,671	-68.6
3080	〃(手動可変式・紙パ機械用)	41,252	1,811,947	22,500	1,601,234	13.2
5010	〃(固定比・その他)	722,028	107,710,369	555,261	104,743,173	2.8
5050	〃(手動可変式・その他)	1,025,434	56,618,794	279,164	46,676,937	21.3
7000	"(その他)	156,700	10,824,836	84,911	8,466,472	27.9
9000	歯車及び歯車伝導機	Χ	61,967,698	Χ	42,143,800	47.0
機械類合計		_	251,178,856	_	208,107,631	20.7
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	Χ	112,546,977	Χ	84,109,767	33.8
部品合計		_	112,546,977	_	84,109,767	33.8
総合計		-	363,725,833	-	292,217,398	24.5

<sup>(</sup>注) ·「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

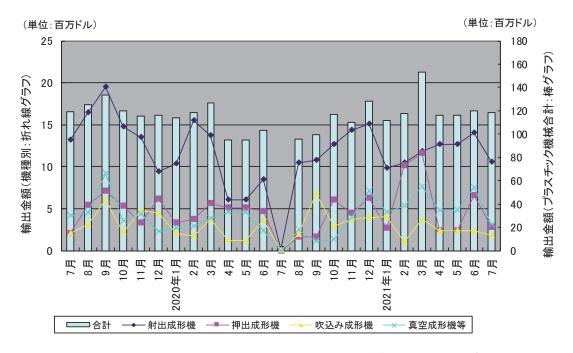
<sup>「</sup>X」は、数量不明である。

## 情報報告

## ●米国プラスチック機械の輸出入統計(2021年7月)

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2021年7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 1,861 万ドル (対前年同月比 20.7%増)となった。輸出先は、メキシコが 3,031 万ドル (同 85.5%増)で最も大きく、次いでカナダが 2,138 万ドル (同 12.7%減)、ドイツが 1,358 万ドル (同 18.8%増)、中国が 937 万ドル (同 67.0%増)と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は 1,054 万ドル (同 3.1%増)、押出成形機は 283 万ドル (同 36.3%増)、吹込み成形機は 181 万ドル (同 16.1%減)、真空成形機及びその他の熱成形機 (以下「真空成形機等」という。)は 315 万ドル (同 197.4%増)となり、部分品は 6,117 万ドル (同 7.4%増)となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で 2 億 9,989 万ドル (同 20.1%増) となった。輸入元は、ドイツが 8,678 万ドル (同 21.9%増) で最も大きく、次いで日本が 4,115 万ドル (同 8.7%増)、カナダが 3,637 万ドル (同 2.4 減)、オーストリアが 2,192 万ドル (同 92.9%増) と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は 8,279 万ドル (同 18.4%増)、押出成形機は 2,140 万ドル (同 128.0%増)、吹込み成形機は 3,160 万ドル (同 60.6%増)、真空成形機等は 303 万ドル (同 47.0%減) となり、部分品は 6,117 万ドル (同 1.7%増) となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体 335 万ドル (同 21.1%増) となり、全輸出金額に占める割合は 2.8%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で 4,115 万ドル (同 8.7%増) となり、全輸入金額に 占める割合は、13.7%となった。主要機種のうち、射出成形機の対日輸入金額が最も大きく、 2,676 万ドル (同 6.7%減) となった。
- (5) プラスチック機械輸出の単純平均単価は、射出成形機が 110.9 千ドル、押出成形機が 76.6 千ドル、吹込み成形機が 43.2 千ドル、真空成形機等が 25.4 千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、25.6 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 132.9 千ドル、押出成形機が 145.6 千ドル、吹込み成形機が 235.8 千ドル、真空成形機等が 7.9 千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、9.3 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 127.4 千ドルとなった。



出典:米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国におけるプラスチック機械の輸出金額の推移

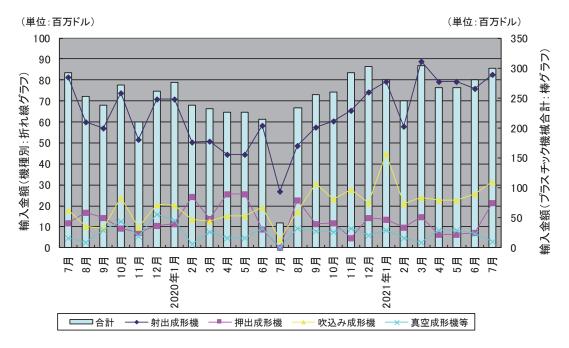


図2 米国におけるプラスチック機械の輸入金額の推移

### 表1 米国プラスチック機械の国別輸出統計(2021年07月)

(単位:台、ドル・百円:\$1=100円)

		-	プラスチッ	ク機械合計			射出成形機					
輸出先	2021	年07月	2020	年07月	輸出金額	輸出金額	2021:	年07月		20年07月	輸出金額	
国名	数量	金額	数量	金額	増減	伸び率(%)	数量	金額	数量	金額	伸び率(%)	
アイルランド	4	637,107	6	1,475,586	-838,479	-56.8	0	0	0	0	-	
イギリス	15	1,816,778	18	2,176,619	-359,841	-16.5	0	0	0	0	-	
フランス	10	875,590	7	630,473	245,117	38.9	1	46,748	2	94,404	-50.5	
ドイツ	251	13,576,654	234	11,425,224	2,151,430	18.8	4	384,273	1	70,000	449.0	
イタリア	17	1,119,443	12	1,156,228	-36,785	-3.2	1	270,277	0	0	_	
トルコ	0	223,354	0	269,011	-45,657	-17.0	0	0	0	0	-	
小計	297	18,248,926	277	17,133,141	1,115,785	6.5	6	701,298	3	164,404	326.6	
カナダ	244	21,378,821	183	24,476,160	-3,097,339	-12.7	6	604,605	43	5,038,479	-88.0	
メキシコ	585	30,313,583	304	16,337,154	13,976,429	85.5	71	7,980,658	42	3,827,888	108.5	
コスタリカ	201	3,999,220	12	1,373,886	2,625,334	191.1	3	314,675	2	380,363	-17.3	
コロンビア	3	343,471	18	1,585,208	-1,241,737	-78.3	0	0	5	380,936	-100.0	
ベネズエラ	0	21,676	0	43,861	-22,185	-50.6	0	0	0	0	_	
ブラジル	27	1,628,761	18	993,426	635,335	64.0	0	0	0	0	_	
チリ	15	476,672	2	173,358	303,314	175.0	0	0	0	0	-	
小計	1,060	57,685,532	535	44,809,695	12,875,837	28.7	80	8,899,938	92	9,627,666	-7.6	
日本	77	3,351,510	49	2,767,968	583,542	21.1	2	136,920	0	0	_	
韓国	21	1,685,020	11	2,158,039	-473,019	-21.9	0	0	0	0	_	
中国	131	9,371,150	48	5,612,314	3,758,836	67.0	3	397,405	3	300,000	32.5	
台湾	5	826,107	49	5,461,522	-4,635,415	-84.9	0	0	0	0	_	
シンガポール	5	740,793	26	2,388,469	-1,647,676	-69.0	1	140,000	0	0	_	
タイ	4	609,564	10	1,066,153	-456,589	-42.8	0	0	0	0	-	
インド	202	3,985,227	13	2,068,136	1,917,091	92.7	0	0	0	0	-	
小計	445	20,569,371	206	21,522,601	-953,230	-4.4	6	674,325	3	300,000	124.8	
その他	441	22,108,795	205	14,805,648	7,303,147	49.3	3	263,931	3	131,817	100.2	
合計	2,243	118,612,624	1,223	98,271,085	20,341,539	20.7	95	10,539,492	101	10,223,887	3.1	

		押出成形機		吹	込み成形機		j	[空成形機	等	部分品	À
輸出先	2021	年07月	輸出金額	2021年		輸出金額		年07月	輸出金額	21年07月	輸出金額
国名	数量	金額	伸び率(%)	数量	金額	伸び率(%)	数量	金額	伸び率(%)	金額	伸び率(%)
アイルランド	0	0	-100.0	4	103,245	-31.4	0	0	-	533,862	-52.6
イギリス	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,556,161	-7.1
フランス	0	0	-	0	0	-100.0	0	0	-100.0	560,020	56.2
ドイツ	1	24,625	-	0	0	-	2	36,647	-63.2	5,082,780	-29.2
イタリア	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-100.0	555,675	-15.8
トルコ	0	0	-	0	0	_	0	0	-	223,354	-17.0
小計	1	24,625	-92.1	4	103,245	-36.1	2	36,647	-84.4	8,511,852	-24.5
カナダ	5	302,617	-70.0	0	0	-100.0	3	48,694	1.3	16,542,241	6.6
メキシコ	20	1,546,335	1,183.5	3	259,221	-77.4	101	2,252,949	269.4	10,601,805	78.7
コスタリカ	0	0	-	0	0	-	3	51,030	-6.9	1,133,247	26.0
コロンビア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	297,394	-61.7
ベネズエラ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	21,676	-50.6
ブラジル	0	0	-	10	285,000	-	0	0	-	985,921	25.5
チリ	0	0	-	0	0	_	0	0	-	253,288	75.5
小計	25	1,848,952	63.7	13	544,221	-60.4	107	2,352,673	230.1	29,582,284	23.4
日本	0	0	-	2	83,288	-11.1	0	0	-100.0	1,535,177	-4.0
韓国	0	0	-	0	0	-	0	0	-100.0	790,203	-54.9
中国	2	370,310	-	2	285,000	-	15	765,619	-	4,478,799	20.5
台湾	3	291,300	-	0	0	-	0	0	-	487,580	-56.5
シンガポール	0	0	-100.0	2	53,951	-	0	0	-	516,552	-39.3
タイ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	560,481	-36.8
インド	0	0	-	0	0	_	0	0	-	598,118	-65.7
小計	5	661,610	1,776.5	6	422,239	350.5	15	765,619	2,674.9	8,966,910	-23.2
その他	6	297,414	-50.6	19	745,260	39.6	0	0	-100.0	14,107,685	40.3
合計	37	2,832,601	36.3	42	1,814,965	-16.1	124	3,154,939	197.4	61,168,731	7.4

<sup>(</sup>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。

### 表2 米国プラスチック機械の国別輸入統計(2021年07月)

(単位:台、ドル・百円:\$1=100円)

		-	プラスチッ	ク機械合計					付出成形	<u> </u>	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
輸入元	2021	年07月	2020	年07月	輸入金額	輸入金額	2021	年07月	2020	年07月	輸入金額
国名	数量	金額	数量	金額	増減	伸び率(%)	数量	金額	数量	金額	伸び率(%)
イギリス	25	3,535,419	16	2,078,395	1,457,024	70.1	0	0	0	0	-
スペイン	37	1,114,351	91	663,234	451,117	68.0	1	41,848	0	0	-
フランス	73	8,994,236	23	4,728,325	4,265,911	90.2	5	174,589	2	192,539	-9.3
オランダ	130	6,522,596	89	3,514,004	3,008,592	85.6	1	38,711	27	806,976	-95.2
ドイツ	1,062	86,784,500	6,675	71,221,249	15,563,251	21.9	160	20,971,164	63	13,560,196	54.7
スイス	90	6,393,448	144	15,879,363	-9,485,915	-59.7	13	1,445,203	9	3,771,086	-61.7
オーストリア	82	21,922,391	60	11,365,344	10,557,047	92.9	41	8,706,819	31	4,924,436	76.8
ハンガリー	0	13,653	69	149,287	-135,634	-90.9	0	0	0	0	-
イタリア	745	18,880,519	226	17,158,801	1,721,718	10.0	4	2,500,559	14	118,003	2,019.1
ルーマニア	0	72,219	11	21,028	51,191	243.4	0	0	0	0	-
チェコ	267	72,219	370	21,028	51,191	243.4	0	0	0	0	-
ポーランド	3	373,019	14	496,319	-123,300	-24.8	0	0	0	0	-
小計	2,514	154,678,570	7,788	127,296,377	27,382,193	21.5	225	33,878,893	146	23,373,236	44.9
カナダ	914	36,366,153	435	37,276,562	-910,409	-2.4	5	4,861,826	18	8,988,621	-45.9
ブラジル	5	1,387,163	0	105,648	1,281,515	1,213.0	0	0	0	0	_
小計	919	37,753,316	435	37,382,210	371,106	1.0	5	4,861,826	18	8,988,621	-45.9
日本	944	41,154,261	200	37,845,491	3,308,770	8.7	210	26,763,148	165	28,679,859	-6.7
韓国	122	9,335,496	344	4,534,090	4,801,406	105.9	22	7,090,733	16	2,551,852	177.9
中国	14,818	19,765,172	14,839	16,584,316	3,180,856	19.2	99	4,944,827	122	2,329,462	112.3
台湾	100	5,627,684	1,727	4,390,610	1,237,074	28.2	16	1,775,224	8	968,820	83.2
タイ	177	4,643,390	136	3,410,967	1,232,423	36.1	36	2,682,685	34	2,810,515	-4.5
インド	13	2,715,115	6	2,445,102	270,013	11.0	7	688,487	3	130,285	428.4
小計	16,174	83,241,118	17,252	69,210,576	14,030,542	20.3	390	43,945,104	348	37,470,793	17.3
その他	1,641	24,215,618	146	15,819,651	8,395,967	53.1	3	100,001	3	74,579	41.9
合計	21,248	299,888,622	25,621	249,708,814	50,179,808	20.1	623	82,791,654	515	69,907,229	18.4

	押出成形機			吹	吹込み成形機			空成形機	部分品		
輸入元	2021	年07月	輸入金額	2021호	F07月	輸入金額	2021	年07月	輸入金額	21年07月	輸入金額
国名	数量	金額	伸び率(%)	数量	金額	伸び率(%)	数量	金額	伸び率(%)	金額	伸び率(%)
イギリス	0	0	_	0	0	-	2	52,829	14.7	3,405,936	124.2
スペイン	0	0	-	0	0	-	0	0	-100.0	575,133	247.2
フランス	0	0	-	3	4,201,635	-	26	45,090	-	3,797,077	-5.7
オランダ	5	234,945	36.0	0	0	-	2	17,979	-	2,775,349	106.0
ドイツ	96	13,786,343	319.7	83	17,656,864	64.1	318	1,387,042	-62.1	20,863,876	-0.7
スイス	7	995,840	-	6	1,997,470	-52.1	0	0	-	1,593,764	-35.0
オーストリア	1	75,744	-95.1	3	1,699,116	-	0	0	-100.0	3,301,790	-9.4
ハンガリー	0	0	-	0	0	-	0	0	-	13,653	-74.5
イタリア	3	232,839	-88.0	8	976,676	-49.4	1	443,097	-69.4	6,803,549	12.9
ルーマニア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	72,219	591.7
チェコ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	72,219	591.7
ポーランド	0	0	-	0	0	_	0	0	-	338,151	-27.0
小計	112	15,325,711	120.5	103	26,531,761	57.3	349	1,946,037	-63.4	43,612,716	5.6
カナダ	1	3,499	-96.0	0	0	-	7	913,943	214.7	25,778,385	0.6
ブラジル	0	0	_	0	0	_	0	0	_	114,795	8.7
小計	1	3,499	-96.0	0	0	_	7	913,943	214.7	25,893,180	0.7
日本	0	0	-100.0	11	3,918,113	296.3	0	0	-	6,530,903	-8.2
韓国	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-	1,656,565	19.3
中国	6	662,711	-47.0	17	336,875	-71.0	5	76,245	169.9	11,306,318	17.8
台湾	5	1,045,155	1,396.0	0	0	-	0	0	-100.0	2,209,658	-3.3
タイ	0	0	-100.0	1	613,923	-	0	0	-	1,026,455	131.9
インド	0	0	-100.0	0	0	-100.0	0	0	-	1,678,248	19.6
小計	11	1,707,866	-27.4	29	4,868,911	97.8	5	76,245	-2.1	24,408,147	9.8
その他	23	4,366,266	_	2	201,521	-41.7	21	91,749	413.9	7,816,959	-27.8
合計	147	21,403,342	128.0	134	31,602,193	60.6	382	3,027,974	-47.0	101,731,002	

<sup>(</sup>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。

### 表3 米国プラスチック機械の機種別輸出入統計(2021年07月)

(単位:台、ドル・百円;単価は千ドル・10万円;\$1=100円)

			輸出金額			対日輸出金額	対日輸出割合(%)		
		,	刑山业识			乙口制口业员	为日期田的日(70)		
	項目	2021年07月	2020年07月	伸び率(%)	2021年07月	2020年07月	伸び率(%)	2021年07月	2020年07月
8477-10	射出成形機	10,539,492	10,223,887	3.1	136,920	0	-	1.3	0.0
8477-20	押出成形機	2,832,601	2,078,260	36.3	0	0	-	0.0	0.0
8477-30	吹込み成形機	1,814,965	2,163,292	-16.1	83,288	93,720	-11.1	4.6	4.3
8477-40	真空成形機等	3,154,939	1,060,763	197.4	0	20,624	-100.0	0.0	1.9
8477-51	その他の機械(成形用)	1,311,995	593,022	121.2	0	0	-	0.0	0.0
8477-59	その他のもの (成形用)	10,204,522	6,005,787	69.9	349,939	302,158	15.8	3.4	5.0
8477-80	その他の機械	27,585,379	19,182,676	43.8	1,246,186	752,392	65.6	4.5	3.9
機械類/	小計	57,443,893	41,307,687	39.1	1,816,333	1,168,894	55.4	3.2	2.8
8477-90	部分品	61,168,731	56,963,398	7.4	1,535,177	1,599,074	-4.0	2.5	2.8
合計		118,612,624	98,271,085	20.7	3,351,510	2,767,968	21.1	2.8	2.8

		輸入金額			対日輸入金額	対日輸出割合(%)		
項目	2021年07月	2020年07月	伸び率(%)	2021年07月	2020年07月	伸び率(%)	2021年07月	2020年07月
8477-10 射出成形機	82,791,654	69,907,229	18.4	26,763,148	28,679,859	-6.7	32.3	41.0
8477-20 押出成形機	21,403,342	9,389,149	128.0	0	105,604	-100.0	0.0	1.1
8477-30 吹込み成形機	31,602,193	19,672,101	60.6	3,918,113	988,666	296.3	12.4	5.0
8477-40 真空成形機等	3,027,974	5,709,612	-47.0	0	0	-	0.0	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	3,247,707	1,278,029	154.1	99,500	0	-	3.1	0.0
8477-59 その他のもの (成形用)	13,957,146	5,637,420	147.6	740,860	243,479	204.3	5.3	4.3
8477-80 その他の機械	42,127,604	38,040,086	10.7	3,101,737	716,374	333.0	7.4	1.9
機械類小計	198,157,620	149,633,626	32.4	34,623,358	30,733,982	12.7	17.5	20.5
8477-90 部分品	101,731,002	100,075,188	1.7	6,530,903	7,111,509	-8.2	6.4	7.1
合計	299,888,622	249,708,814	20.1	41,154,261	37,845,491	8.7	13.7	15.2

	輸出単純	平均単価	対日輸出単	<b>Ú純平均単価</b>	輸入単純	平均単価	対日輸入単純平均単価		
項目	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	95	110.9	2	68.5	623	132.9	210	127.4	
8477-20 押出成形機	37	76.6	0	-	147	145.6	0	-	
8477-30 吹込み成形機	42	43.2	2	41.6	134	235.8	11	356.2	
8477-40 真空成形機等	124	25.4	0	-	382	7.9	0	-	
8477-51 その他の機械(成形用)	135	9.7	0	-	30	108.3	1	99.5	
8477-59 その他のもの (成形用)	225	45.4	9	38.9	242	57.7	28	26.5	
8477-80 その他の機械	1,585	17.4	64	19.5	19,690	2.1	694	4.5	
機械類小計	2,243	25.6	77	23.6	21,248	9.3	944	36.7	
8477-90 部分品	Х	ı	Х	_	Х	_	Х	_	
合計	_	-	_	_	_	_	_	_	

## 情報報告

## ●米国の鉄鋼生産と設備稼働率(2021年7月)

米国鉄鋼協会 (American Iron and Steel Institute) の月次統計に基づく、米国における 2021 年7月の鉄鋼生産と設備稼働率の概要は、以下のとおりである。

① 粗鋼生産量は 824.5 万ネット・トンで、前月の 790.4 万ネット・トンから増加(+4.3%)となり、対前年同月比は増加(+37.9%)となった。炉別では、前年同月比で転炉鋼(N/A%)、電炉鋼(N/A%)、連続鋳造鋼(+38.0%)となっている。

鉄鋼生産量は827.9万ネット・トンで、前月の803.2万ネット・トンから増加(+3.1%)となり、対前年同月比は増加(+37.2%)となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼(+36.3%)、合金鋼(+61.9%)、ステンレス鋼(+53.6%)となっている。

② 主要分野別の出荷状況をみると、自動車関連 111.2 万ネット・トン(対前年同月比+50.9%)、 建設関連 215.6 万ネット・トン(同+48.8%)、中間販売業者 235.7 万ネット・トン(同+34.3%)、 機械産業(農業関係を除く) 14.5 万ネット・トン(同+19.9%) となっている。

需要分野別にみると、鉄鋼中間材(同+20.9%)、中間販売業者(同+34.3%)、建設関連(同+48.8%)、自動車(同+50.9%)、鉄道輸送(同+23.9%)、航空・宇宙(同+1197.0%)、石油・ガス・石油化学(同+31.5%)、鉱山・採石・製材(同+222.2%)、農業(農業機械等)(同+31.5%)、機械装置・工具(同+25.4%)、電気機器(同+14.6%)、家電・食卓用金物(同+38.0%)、コンテナ等出荷機材(同+9.3%)が対前年比で増加となり、産業用ねじ(同 $\Delta19.8\%$ )、船舶・舶用機械(同 $\Delta15.6\%$ )が対前年比で減少となっている。また、外需は増加(同+50.5%)となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、72.0 万ネット・トンで、前月の 73.8 万ネット・トンから減少( $\triangle 2.4\%$ )となり、対前年同月比は増加(+50.5%)となった。
- ④ 鉄鋼輸入は、307.8 万ネット・トンで、前月の292.8 万ネット・トンから増加(+5.1%)となり、対前年同月比は増加(+13.9%)となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼(+7.0%)、合金鋼(+43.3%)、ステンレス鋼(+59.2%)となっている。

主要な輸入元としては、カナダが 65.6 万ネット・トン、メキシコが 38.7 万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが 49.2 万ネット・トン、EU が 42.7 万ネット・トン、欧州の EU 非加盟国(ロシアを含む)が 30.0 万ネット・トン、アジアが 69.5 万ネット・トンとなっている。

主な荷受地は、大西洋岸で 57.0 万ネット・トン(構成比 18.5%)、メキシコ湾岸部で 131.7 万ネット・トン(同 42.8%)、太平洋岸で 36.4 万ネット・トン(同 11.8%)、五大湖沿岸部で 79.6 万ネット・トン(同 25.9%)となっている。

また、米国内消費に占める輸入(半製品を除く)の割合は 28.9%と、前月の 28.6%から 0.3 ポイント増となり、前年同月の 32.7%から 3.8 ポイント減となった。

5 設備稼働率は 84.4%で、前月の 83.0%から 1.4 ポイント増となり、前年同月の 60.3%から 24.1 ポイント増となった。また、内需は 1063.7 万ネット・トンとなり、対前年同月比で増加 (+28.8%) となっている。

表1 米国における鉄鋼生産、設備稼働率、輸出入等(2021年7月)

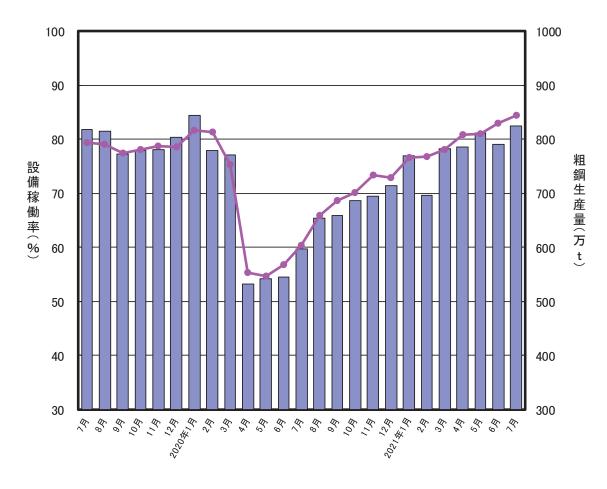
	202	1年	2020	0年	対前年比	<b>:</b> 伸率(%)
	7月	年累計	7月	年累計	7月	年累計
1.粗鋼生産(千ネット・トン)						
(1)Pig Iron	N/A	N/A	1,442	11,075	N/A	N/A
(2)Raw Steel (合計)	8,245	54,613	5,978	46,101	37.9	18.5
Basic Oxygen Process(*1)	N/A	N/A	1,649	13,070	N/A	N/A
Electric(*2)	N/A	N/A	4,329	33,031	N/A	N/A
Continuous Cast(*1 及び *2 の一部を含む。)	8,227	54,500	5,962	45,984	38.0	18.5
2.設備稼働率(%)	84.4	80.1	60.3	66.7		
3.鉄鋼生産 (千ネット・トン) (A)	8,279	54,249	6,036	47,254	37.2	14.8
(1)Carbon	7,888	51,585	5,787	44,904	36.3	14.9
(2)Alloy	183	1,184	113	1,111	61.9	6.6
(3)Stainless	208	1,479	135	1,239	53.6	19.4
4.輸出 (千ネット・トン) (B)	720	4,900	478	3,611	50.5	35.7
5.輸入 (千ネット・トン) (C)	3,078	17,797	2,703	15,100	13.9	17.9
(1)Carbon	2,393	13,782	2,236	11,433	7.0	20.5
(2)Alloy	521	3,357	364	3,197	43.3	5.0
(3)Stainless	164	658	103	470	59.2	40.1
6.内需(千ネット・トン)	10,637	67,145	8,260	58,743	28.8	14.3
(D)=A+C-B						
7.内需に占める輸入の割 合	28.9	26.5	32.7	25.7		
(E)=C/D*100(%)						

<sup>(</sup>注) ①出所: AISI(American Iron and Steel Institute) ②端数調整のため、合計の合わない場合もある。

表 2 米国鉄鋼業の設備稼働率の推移

(単位:%)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均稼働
2020年	81.7	81.3	75.3	55.4	54.6	56.8	60.3	65.9	68.6	70.1	73.3	72.9	68.1
2021年	76.6	76.8	78.0	80.8	81.0	83.0	84.4						80.1



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)

	202	21	202	20	2021- % Ch	
	Jul.	7 Mos.	Jul.	7 Mos.	Jul.	7 Mos.
PRODUCTION: (Millions N.T.)	5 61.	, 14105.	<i>5</i> tal.	, 11105.	541.	7 17105.
Pig Iron	N/A	N/A	1.442	11.075	N/A	N/A
Raw Steel (total) Basic Oxygen process Electric Continuous cast (incl. above)	8.245 N/A N/A 8.227	54.613 N/A N/A 54.500	5.978 1.649 4.329 5.962	46.101 13.070 33.031 45.984	37.9% N/A N/A 38.0%	18.5% N/A N/A 18.5%
Rate of Capability Utilization	84.4	80.1	60.3	66.7		
MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)						
Total steel mill products Carbon Alloy Stainless	8,279 7,888 183 208	54,249 51,585 1,184 1,479	6,036 5,787 113 135	47,254 44,904 1,111 1,239	37.2% 36.3% 61.9% 53.6%	14.8% 14.9% 6.6% 19.4%
FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:						
Exports (000 N.T.) Imports (000 N.T.) Carbon Alloy Stainless Imports excluding semi-finished APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS) Imports excluding semi-finished as % apparent supply	720 3,078 2,393 521 164 2,081 9,640 21.6	4,900 17,797 13,782 3,357 658 12,107 61,455 19.7	478 2,703 2,236 364 103 1,380 6,937 19.9	3,611 15,100 11,433 3,197 470 10,023 53,665 18.7	50.5% 13.9% 7.0% 43.3% 59.2% 50.8% 39.0%	35.7% 17.9% 20.5% 5.0% 40.1% 20.8%
MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS						
Automotive Construction & contractors' products Service centers & distributors Machinery,excl. agricultural	1,112 2,156 2,357 145	8,063 13,290 15,369 1,008	737 1,449 1,754 121	5,361 10,215 14,372 902	50.9% 48.8% 34.3% 19.9%	50.4% 30.1% 6.9% 11.8%
EMPLOYMENT DATA:		12	mo. 2019 v	s. 12 mo. 20	18	
Total Net Number of Employees (000) Source: BLS		144		141		2.3%
Hourly Employment Cost:		12	mo. 2011 v	s. 12 mo. 20	10	
Total wage and benefits Source: BLS - NAICS 3311 Iron & Steel Mills		\$ 27.20		\$ 26.91		1.1%
FINANCIAL DATA:(Millions of Dollars) * Preliminary		12	mo. 2019 v	s. 12 mo. 20	18	
Steel Segment Total Sales Operating Income		\$52,350 \$1,482		\$57,885 \$5,099		-9.6%

## 別表2 米国の鉄鋼業データ(2)

2021-2020 % Change		
-		
Mos.		
17.9%		
39.6%		
20.1%		
-17.9%		
20.5%		
76.2%		
21.7%		
-44.7%		
49.6%		
17.9%		
20.2%		
12.2%		
-0.3%		
38.4% 60.2%		
11.11		

## 別表3 米国における需要分野別の鉄鋼出荷量

JULY 2021					CHANGE FROM 2020			
	CUDDEN	r Month	YEAR TO	DATE	SAME MONTH	VEAD TO	DATE	
MARKET CLASSIFICATIONS	NET TONS	FERCENT	NET TONS			YEAR TO NET TONS	PERCENT	
Steel for Converting and Processing	INET TONS	TERCEIVI	INET TONS	TERCEIVI	TERCEIVI	NET TONS	TERCEIVI	
Wire and wire products	114,749	1.4%	641,463	1.2%	79.0%	151,414	30.9%	
Sheets and strip	199,993	2.4%	1,304,968	2.4%	-14.8%	-644,770	-33.1%	
Pipe and tube	485,355	5.9%	3,070,733	5.7%	31.6%	-426,752	-12.2%	
Cold finishing	1,151	0.0%	3,656	0.0%	475.5%	2,287	167.1%	
Other	29,299	0.4%	241,753	0.4%	52.0%	10,072	4.3%	
Total	830,547	10.0%	5,262,573	9.7%	20.9%	-907,749	-14.7%	
Independent Forgers (not elsewhere classified)	12,757	0.2%	85,552	0.2%	9.1%	1,777	2.1%	
3. Industrial Fasteners	5,173	0.276	37,043	0.1%	-19.8%	5,339	16.8%	
Steel Service Centers and Distributors	2,356,800	28.5%	15,369,128	28.3%	34.3%	996,647	6.9%	
Sieer Service Centers and Distributors     Construction, Including Maintenance	2,330,800	20.370	13,309,126	26.570	34.370	990,047	0.970	
Metal Building Systems	01.420	1.1%	500 660	1.1%	10.1%	62,302	12.0%	
Bridge and Highway Construction	91,439 10,877	0.1%	580,668 73,257	0.1%	-19.4%	15,754	27.4%	
General Construction	1,770,191	21.4%	10,901,243	20.1%	55.7%	2,573,337	30.9%	
Culverts and Concrete Pipe	0	0.0%	1 725 100		0.0%	-125	0.0%	
All Other Construction & Contractors' Products	283,727	3.4%	1,735,109	3.2%	31.4%	423,569	32.3%	
Total	2,156,234	26.0%	13,290,277	24.5%	48.8%	3,074,837	30.1%	
7. Automotive	1 01 5 220	12.20/	5.250.452	12 (0)	45.50/	2 424 622	40.10/	
Vehicles,parts & accessories-assemblers	1,015,238	12.3%	7,359,453	13.6%	47.7%	2,424,622	49.1%	
Trailers, all types	690	0.0%	5,690	0.0%	102.9%	1,101	24.0%	
Parts and accessories-independent suppliers	73,168	0.9%	544,323	1.0%	119.4%	231,207	73.8%	
Independent forgers	22,993	0.3%	153,916	0.3%	47.1%	45,610	42.1%	
Total	1,112,089	13.4%	8,063,382	14.9%	50.9%	2,702,540	50.4%	
8. Rail Transportation	104,337	1.3%	696,350	1.3%	23.9%	-34,192	-4.7%	
9. Shipbuilding and Marine Equipment	7,987	0.1%	55,680	0.1%	-15.6%	-3,037	-5.2%	
10. Aircraft and Aerospace	856	0.0%	2,882	0.0%	1197.0%	1,614	127.3%	
11. Oil, Gas & Petrochemical								
Drilling & Transportation	149,898	1.8%	990,949	1.8%	31.0%	33,443	3.5%	
Storage Tanks	885	0.0%	4,282	0.0%	64.5%	-2,549	-37.3%	
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	4,140	0.1%	24,527	0.0%	44.3%	4,219	20.8%	
Total	154,923	1.9%	1,019,758	1.9%	31.5%	35,113	3.6%	
12. Mining, Quarrying and Lumbering	87	0.0%	684	0.0%	222.2%	369	117.1%	
13. Agricultural								
Agricultural Machinery	8,929	0.1%	53,982	0.1%	27.8%	6,883	14.6%	
All Other	895	0.0%	6,250	0.0%	85.3%	2,172	53.3%	
Total	9,824	0.1%	60,232	0.1%	31.5%	9,055	17.7%	
14. Machinery, Industrial Equipment and Tools								
General Purpose Equipment - Bearings	10,931	0.1%	85,021	0.2%	32.0%	28,238	49.7%	
Construction Equip. and Materials Handling Equip	. 26,914	0.3%	202,721	0.4%	2.8%	-12,050	-5.6%	
All Other	36,801	0.4%	213,557	0.4%	46.7%	5,714	2.7%	
Total	74,646	0.9%	501,299	0.9%	25.4%	21,902	4.6%	
15. Electrical Equipment	70,542	0.9%	506,378	0.9%	14.6%	84,103	19.9%	
16. Appliances, Utensils and Cutlery								
Appliances	206,951	2.5%	1,386,579	2.6%	38.4%	368,971	36.3%	
Utensils and Cutlery	599	0.0%	4,259	0.0%	-28.8%	-1,433	-25.2%	
Total	207,550	2.5%	1,390,838	2.6%	38.0%	367,538	35.9%	
17. Other Domestic and Commercial Equipment	24,600	0.3%	163,241	0.3%	92.6%	51,287	45.8%	
18. Containers, Packaging and Shipping Materials				<u> </u>				
Cans and Closures	98,264	1.2%	620,788	1.1%	7.1%	36,995	6.3%	
Barrels, drums and shipping pails	62,513	0.8%	415,410	0.8%	8.5%	73,475	21.5%	
All Other	21,370	0.3%	155,434	0.3%	23.5%	36,694	30.9%	
Total	182,147	2.2%	1,191,632	2.2%	9.3%	147,164	14.1%	
19. Ordnance and Other Military	1,603	0.0%	9,829	0.0%	-10.3%	59	0.6%	
20. Export	719,830	8.7%	4,900,408	9.0%	50.5%	1,289,444	35.7%	
21. Non-Classified Shipments	246,331	3.0%	1,641,573	3.0%	2.7%	-848,874	-34.1%	
TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)	8,278,863	100.0%	54,248,739	100.0%	37.2%	6,994,936	14.8%	
+ - Includes revisions for previous months	-,-,0,000	0.070	,0,, 0)	0.070	27.270	-,- > .,> 50	1	

<sup>+ -</sup> Includes revisions for previous months

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

 $<sup>\</sup>boldsymbol{*}$  - Net total after deducting shipments to reporting companies.



皆さん、こんにちは。

ウィーンは10月に入り、最低気温が0度になる日もあるなど朝方はかなり冷え込むようになり、 ダウンなどの冬物の上着を羽織る人が多くなってきました。幸い天気のいい日が多いので日中は 暖かく、公園には冬の前に最後の日光浴をする人で賑わっています。

9月26日に新ドナウ川(Neue Donau)にあるBrigittenauer Buchtという入江で、オーストリア企業RedBull主催の、「REDBULL FLUGTAG」というイベントが開催されました。FLUGTAGは英語にすると「Flight Day」となりますが、これは日本の鳥人間コンテストのように、飛び込み台から、自作の飛行機により滑空し着水するまでの距離を競うというコンテストです。TVのCMでイベントを知り、家から歩いていける距離でしたので観戦しに行きました。会場では入場の際に、予防接種証明や陰性証明の確認があったものの、みなさんマスクもつけず露店のビールやホットドッグを楽しみながら観戦しており、コロナ禍前と同じように大規模なイベントが開催できるようになったことを嬉しく思いました。

大会では4人一組のチームが、各自作成した飛行機とともに入場し、ダンスなどのパフォーマンをした後に飛行するというものでした。順位は「飛行距離(飛行m数が得点)」「パフォーマンス(50点)」「飛行機の独創性(50点)」の3項目で評価されていましたが、一番飛行距離が長かったチームが12mですので、他の2項目が重要となっていました。見るからに飛行するつもりがないだろうというチームもあり、STARWARSにでてくるデススターを模した球体の飛行機?が印象的で、飛行コンテストというよりは、いかに場を盛り上げるかという落下ショーのようでした。

10月の初めに自転車でスロバキアの首都ブラチスラバに行きました。ウィーンとブラチスラバは60kmほどしか離れておらず、世界で一番近い首都だそうです。欧州にはEuroVeloという自転車道が整備されており、16のルートの総延長は約9万kmにもなるそうです。私が今回走行した「EuroVelo6」はフランスの大西洋側からルーマニアの黒海まで続いており、オーストリアからはドナウ川に沿ったコースとなっています。スロバキアに達するまで一つの信号もなくドナウ川に沿った緩やかな下りのため、3時間ほどで到着する計画でしたが、当日は風向きが良くなく、常に向かい風に吹かれ、4.5時間ほどかかってしまいかなり疲れてしまいました。ブラチスラバでは日本人の方が出店している「Ramen Kazu」というお店で久々の本格的なラーメンを食べることができ、運動後ということもあり味は格別でした。帰りは電車に自転車を乗せて楽をしましたが、自転車で国境を超えるという、島国の日本ではまずできない貴重な経験ができました。

10月4日からオランダのアムステルダムで開催された国際会議に出席し、約2年ぶりに国外出張となりました。会議では、先述したRedBullのイベント同様、受付時に予防接種証明などの確認があったものの、会場内ではマスクを着用する必要はなく、会議室には隙間なく座席が並べられており、休憩時間には立食で軽食やコーヒーを楽しみながらネットワーキングをするなど、コロナ禍前と変わらない様子でした。これから様々なイベントに参加し情報収集を行いたいと思います。

## 写真はREDBULL FLUGTAGの一コマです。



ジェトロ・ウィーン事務所 産業機械部 尾森 圭悟



皆様、こんにちは。ジェトロ・シカゴ事務所の小川です。

日本では、10月25日から飲食店の時短営業や酒類提供の制限が全面解除され、東京においては11カ月ぶりに通常営業に戻っていると聞いています。東京新橋の様子は如何でしょうか?

米国での新型コロナウイルスに関する最近の動きは、バイデン政権が 10 月 25 日、11 月 8 日より国別入国規制を撤廃し、外国籍入国者に対してワクチン接種完了証明を求める方針を発表しました。

また、10 月 22 日からモデルナ製と J&J 製の追加接種(ブースター接種)が可能になりました。9 月から開始していたファイザー製に加え、これで 3 種類のワクチン全ての追加接種が可能です。最初に接種したワクチンと異なるメーカーのワクチンを接種する、交差接種についても認められています。CDC によると、10 月 27 日時点で追加接種を受けた人は1,375 万人です。私は 4 月に J&J 製を接種しましたが、追加接種でどの組み合わせが最良か注目しているところです。

さて、前回の駐在員便りに続き、私の遅めの夏休み記録日記(9月20~24日)の後編をお届けします。前編ではラスベガスでの豪遊について報告しましたが、後編のテーマは、グランドサークルで大自然を満喫です。

グランドサークルは、ユタ州、アリゾナ州を中心に大型の国立公園が集中しているエリアを指します。パウエル湖を起点にその半径 230km 圏内に、国立公園や州立公園が 40 以上点在しており、米国大自然の宝庫と言われています。

当日、ラスベガスのホテルを深夜 2 時に出発。約 5 時間の車移動で、パウエル湖に到着しました。映画「猿の惑星」(私は観たことがありません)のロケ地です。コロラド川をグレンキャニオンダムによって堰き止めて出来た人造湖で、人造湖では全米第 2 位の大きさとなります。ちょうど朝日が昇る時間帯と重なり、グレンキャニオンダムとパウエル湖に光が差し込んでまさに幻想的な光景でした。

続いてダムの下流に位置するホースシューベンドです。コロラド川が長い年月をかけ、 大地を侵食して形成した渓谷で、馬蹄(ホースシュー)に似ていることから名づけられま した。ほぼ垂直の断崖絶壁の眼下に、蛇行するエメラルド色のコロラド川が流れ、その迫 力を直に体感することができます。足元が滑りやすいため、崖のギリギリで写真を撮る場 合は、うつ伏せになることをお勧めします。

そしてメインイベントである、アンテロープキャニオンです。こちらは現地のツアーに参加しました。鉄砲水などによって曲線に削られたウェーブの岩肌が広がります。現地ガイドさんの指示に従い、iPhoneの写真撮影を「Vivid Warm」モードにすると、添付写真のようにオレンジ色が増して、いわゆるバエル写真が撮れます。コースは40分間で、その終

盤には、いつまでも続くウェーブに酔って気分が悪く程、十分に堪能することができました。

最後に、グランドキャニオン国立公園です。もちろんグランドサークルでの最大の見せ場です。高揚感もピークに、世界遺産の壮大な大渓谷絶景という期待が膨らみ過ぎたようです。想像していたよりも、赤い大地と緑が淡い色彩でそのインパクトを感じ取ることができず、感動はやや薄い結果となりました。

こうして私の遅い夏休みが終わりました。この旅行をきっかけに火が付き、残りの赴任 期間、可能な限り米国内旅行を遂行したいと思います。



アンテロープの様子 (9月20日撮影)

ジェトロ・シカゴ事務所 産業機械部 小川 ゆめ子

## 一般社団法人 日本産業機械工業会

THE JAPAN SOCIETY OF INDUSTRIAL MACHINERY MANUFACTURERS

本 部 〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号(機械振興会館4階)

TEL: (03) 3434-6821 FAX: (03) 3434-4767

関西支部 〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)

TEL: (06) 6363-2080 FAX: (06) 6363-3086