

2021年12月号

海外情報

産業機械業界をとりまく動向



一般社団法人 日本産業機械工業会

◎ジェトロ・シカゴ事務所

JETRO, CHICAGO

1 East Wacker Drive., Suite 3350

Chicago, Illinois 60601, U.S.A

Tel. : 1 - 312 - 832 - 6000

Facsimile : 1 - 312 - 832 - 6066

調査対象地域

アメリカ, カナダ

◎ジェトロ・ウィーン事務所

JETRO, WIEN

Parkring 12a/8/1,

1010 Vienna, Austria

Tel. : 43 - 1 - 587 - 56 - 28

Facsimile : 43 - 1 - 586 - 2293

調査対象地域

オーストリア及びその他の
西欧諸国, 東欧諸国並
びに中近東諸国, 北ア
フリカ諸国

調査対象機種

ボイラ・原動機, 鉱山機械, 化学機械, 環境装置, タンク, プラスチック機械, 風水力機械,
運搬機械, 動力伝導装置, 製鉄機械, 業務用洗濯機, プラント・エンジニアリング等

海外情報

— 産業機械業界をとりまく動向 —

2021年12月号 目次

調査報告

- (ウィーン)
- 世界と欧州における CCS の動向…………… 1
(シカゴ)
 - 2021 NIPA Industry & Economic Outlook Conference (その1) について…………… 16

情報報告

- (ウィーン) Inter Solar Europe 2021 出張報告…………… 32
- (ウィーン) ゼロエミッションの道路交通に向けて— BEV と FCEV の補完的役割—…………… 46
- (ウィーン) 欧州環境情報…………… 55
- (シカゴ) 米国環境産業動向…………… 64
- (シカゴ) 最近の米国経済について…………… 68
- (シカゴ) 化学プラント情報…………… 72
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2021年8月)…………… 73
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2021年8月)…………… 87
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2021年8月)…………… 92

駐在員便り

- ウィーン…………… 99
- シカゴ…………… 101

世界と欧州におけるCCSの動向

CCS の展開を加速することを使命とする国際的なシンクタンクである CCS Institute が 2021 年 10 月に発行した「GLOBAL STATUS OF CCS 2021」から抜粋し、CCS の世界と欧州の動向についての内容を以下に紹介する。

1. CCS の世界的な動向

1.1 正味排出量ゼロと経済的繁栄に不可欠な CCS

CCS プロジェクトパイプラインはこれまで以上に力強く成長している。開発中のプロジェクトの容量は 2020 年末の年間 75Mt/年から、2021 年 9 月に 111Mt/年へと 48%増加した（図 1）。

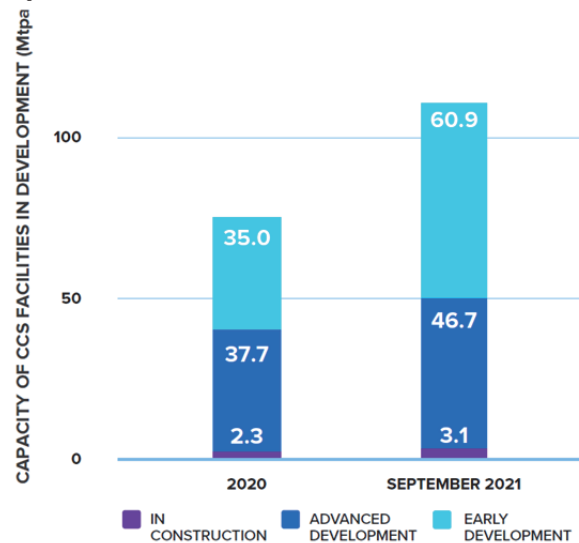


図1 世界で開発されているCCSプロジェクト容量
出典：GLOBAL STATUS OF CCS 2021、CCS Institute

CCS プロジェクトのパイプラインは気候変動問題解決に向けた野心を踏まえ、2015 年のパリ協定以来着実に成長している。また、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の特別報告書以降、政策と慣行を気候安定化に焦点を当てるよう政府と民間部門に求める声が高まっている。この 2018 年に発行された報告書は、地球温暖化による影響を信頼できるレベルで予測するために科学文献をレビューした。図 2 は、産業革命時からの気温上昇を 1.5°C以下とするために、今世紀を通じて世界の人為的排出量がどのように変化しなければならないかを示している。2060 年までに排出量を正味排出量ゼロまで急速に削減する必要がある。また、IPCC は今世紀の後半に毎年 5~10Gt の CO₂を大気から除去して次のことを行う必要があると推定している。

- 農業や航空など排出量を軽減するのが難しい部門からの排出量を相殺する
- 大気中の温室効果ガスの総負荷を 1.5°Cの地球温暖化の炭素収支以下に減らす

気候変動対策への圧力に対する政府および民間部門の対応は、正味排出量ゼロへの様々な取り組みをもたらした。

国際エネルギー機関 (IEA) は、2021 年 4 月下旬までに、44 カ国と欧州連合が正味排出量ゼロ目標を発表したと報告している。10 件はすでに法制化、8 件は法的義務にすることを提案されており、残りは政府の政策文書で正味排出量ゼロの目標を約束している。これらの取り組みは、世界の CO₂ 排出量の約 70%をカバーしている。2050 年までに正味ゼロ排出量の達成に向けて取り組むために国、地域、都市、企業、投資家を結集する気候野心同盟には、2,300 社以上の企業と 700 都市を含む約 4,000

人の参加者がいる。これらの組織のリーダーは、世紀半ばまでに正味排出量ゼロを達成することを約束している。

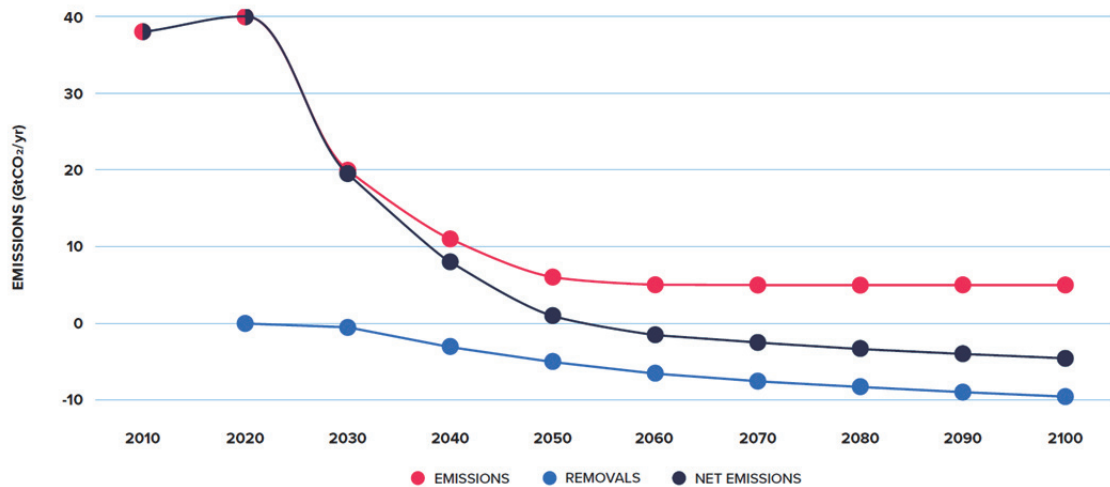


図2 気温上昇を1.5°C以下とするために必要な排出量と除去量の推移
出典：GLOBAL STATUS OF CCS 2021、CCS Institute

正味排出量ゼロ目標を設定することは、重要な最初のステップであり、達成するためには何十年にもわたって、すべてのセクターで多くの行動が必要である。

最近の正味排出量ゼロコミットメントの成長が、CCS 部門の前例のない成長を伴ったことは偶然ではない。組織が正味排出量ゼロの採用を検討する場合、通常、排出量を想定し、それぞれの緩和オプションを特定し、コストと有効性についてランク付けする分析を行う。CCS は、正味排出量ゼロへの最低コスト経路の重要な部分として特定されることがよくある。

CCS の重要な役割についての政府による認識が高まっている。現在、パリ協定の第4条に基づいて提出された 291 の長期低排出および開発戦略 (LEDS) のうち 24 に示されている。これは、各国政府が削減の約束をどのように実現するかを決定するためである。

Pacala&Socolow (2004) は、CCS を他の緩和オプションと組み合わせて使用する必要があることを発見した。この発見は、IEA や他の人々によって何度も繰り返されてきた。CCS またはその他のオプションをテーブルから外すと、排出量を削減するコストが増加する。CCS は、多くの気候緩和技術の 1 つであり、市販されており、安定した気候を実現するために必要である。

1.2 2050年までの正味排出量ゼロ達成には2030年までの強力な行動が必要

過去 12 ヶ月間で CCS プロジェクトパイプラインが前例のない成長を遂げたにもかかわらず、世界の人為的排出量を正味排出量ゼロに削減するために必要なもの容量との間には大きなギャップが残っている。地球温暖化を 2°C 以下に制限するためには、設置された CCS 容量を現在の約 40Mt/年から 2050 年までに 5,600Mt/年以上に増やす必要があるとされている。これには 2050 年までに 6,550 億~1 兆 2,800 億米ドルの設備投資が必要であると推定されている。

この必要投資額は気が遠くなるように見えるが、約 30 年間で約 1 兆ドルを投資することは、民間部門の能力の範囲内である。2018 年には、エネルギー部門だけに約 1.85 兆米ドルが投資された。莫大な財源に加えて、民間部門はプロジェクトを開発するための専門知識と経験を有している。

投資のビジネスケースがあり、資本が大きな制約ではないと仮定すると、気候目標を達成する上での最大の障壁は時間である。より多くのプロジェクトを開発パイプラインに持ち込み、2050年までに運用するには、サポートインフラストラクチャの急速な成長が2030年までに必要である。多くの場合、サポートインフラストラクチャは、CCSだけでなく、正味排出量ゼロ戦略の他の重要な部分にとっても投資の前提条件である。たとえば、新しい再生可能エネルギー発電に投資することは、より多くの送電線が必要となるが、クリーン水素の生産と使用を増やすためには、新しい貯蔵、輸送、および配送インフラストラクチャが必要となる。CCS施設開発の速度が速いと、追加のCO₂輸送および貯蔵施設が必要となる。北米のCO₂輸送パイプラインネットワークは、現在の約8,000kmから2050年までに43,000kmに成長する必要があると推定されている。これは39,000kmを超えるオーストラリアの天然ガス輸送ネットワークよりもわずかに大きい程度であるため十分達成可能であるといえる。

正味排出量ゼロ経済をサポートするためにインフラ開発を推進することは、あらゆる国の政府の優先事項であるべきである。道路、鉄道、電気通信、発電と配電、宇宙開発、そして最近では再生可能エネルギーなどの産業のリスクを軽減し、開始するために支援または直接投資が必要とされた多くの例がある。これらの産業が成熟して商業化するにつれて、政府の介入は民間部門の投資の増加に取って代わられた。政府は同様に、産業用CCSハブにサービスを提供するためのCO₂輸送および貯蔵ネットワークの確立を支援することができる。

CCSネットワークには、CO₂の地質学的貯蔵が必要である。ストレージリソースの特定と特性評価には、数千万から数億ドルの投資が必要である。成功の保証がないため、すべてのファンドがリスクにさらされる。鉱物や炭化水素の探査とは異なり、間隙空間の探査はまだ一般的に数千万ドルのリスクを正当化するものではない。政府は、地質データの収集をサポートし、それを利用できるようにすることで支援することができる。今日のCCS施設は、石油やガスの探査中に収集された地質データや、政府が資金提供するプログラムの恩恵を受けている。

CCS施設やパイプラインネットワークなどの大規模なインフラプロジェクトは、通常、コンセプトの調査から実現可能性、設計、建設、運用まで7~10年かかる。政策と資金調達の両方を通じて、CCS施設やその他の正味ゼロ調整資産への投資を可能にする環境を構築することは、特にインフラのサポートにおいて、現在から2030年までの政府にとって最優先事項とすべきである。

1.3 世界的な CCS 施設の更新と傾向

図3は、Global CCS Instituteのデータベースにある商用CCS施設をまとめたものである。パイプラインには135(2つは一時停止)のプロジェクトがある。2021年の最初の9ヶ月で、71のプロジェクトが追加され、1つのプロジェクトは開発が中止された。これらの数字は、2020年のCCSグローバルステータスレポートが発行されて以来、稼働中または開発中のCCS施設の総数が急激に増加していることを表している。米国(US)では、36の施設が追加され、再び世界的リーダーとなっている。米国の成功は、政策が投資のビジネスケースを生み出した場合、プロジェクトが進行することを示している。他の主要国は、ベルギーが4施設、オランダが5施設、英国が8施設である。

図4は、2010年から2021年9月までの商業CCS施設の進捗状況を示している。公的および民間部門は、世界的な金融危機後の短期的な回復に追われていたため、2011年から2017年の間に容量は前年比で減少していた。2017年以降、開発の初期段階と高度な段階で成長が見られた。重要なことに、図3には、容量が発表されていないパイプラインの10の初期開発プロジェクトまたは5つの高度な開発プロジェクトが含まれておらず、まだ大きくなる可能性がある。

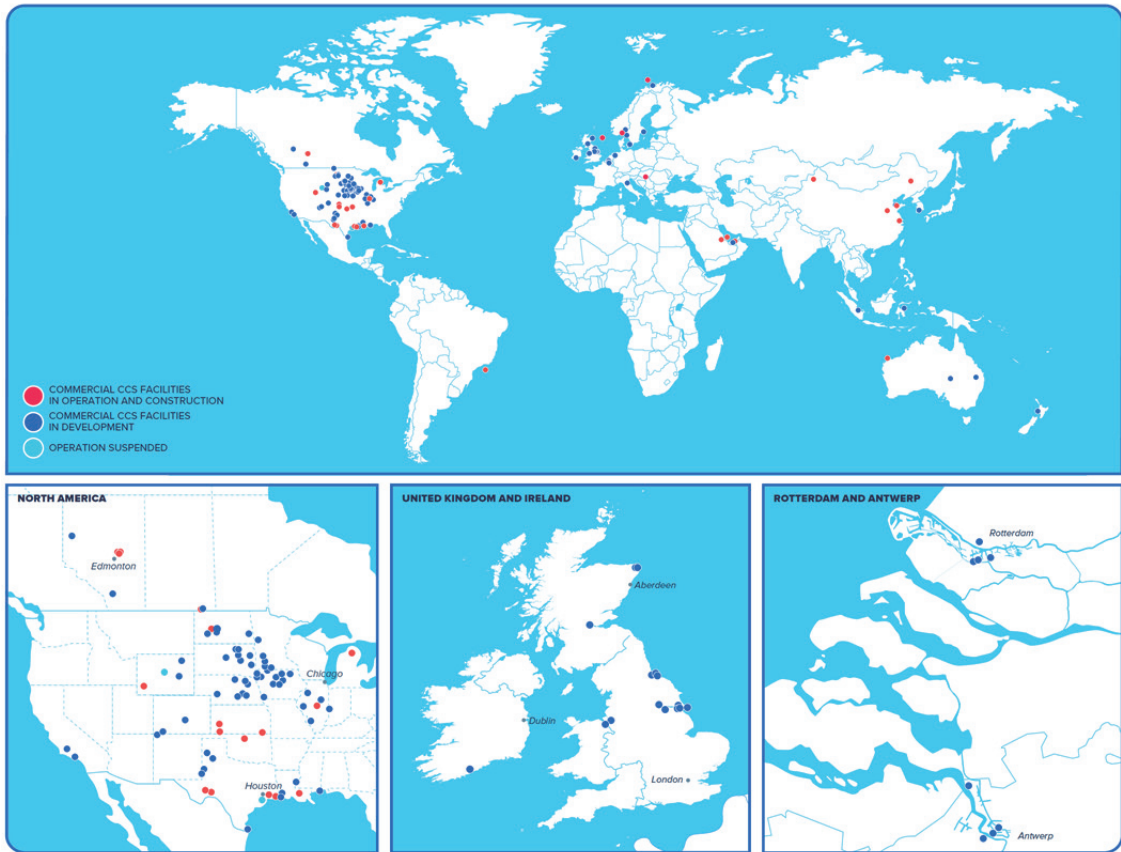


図3 世界で開発中のCCSプロジェクト分布
 出典：GLOBAL STATUS OF CCS 2021、CCS Institute

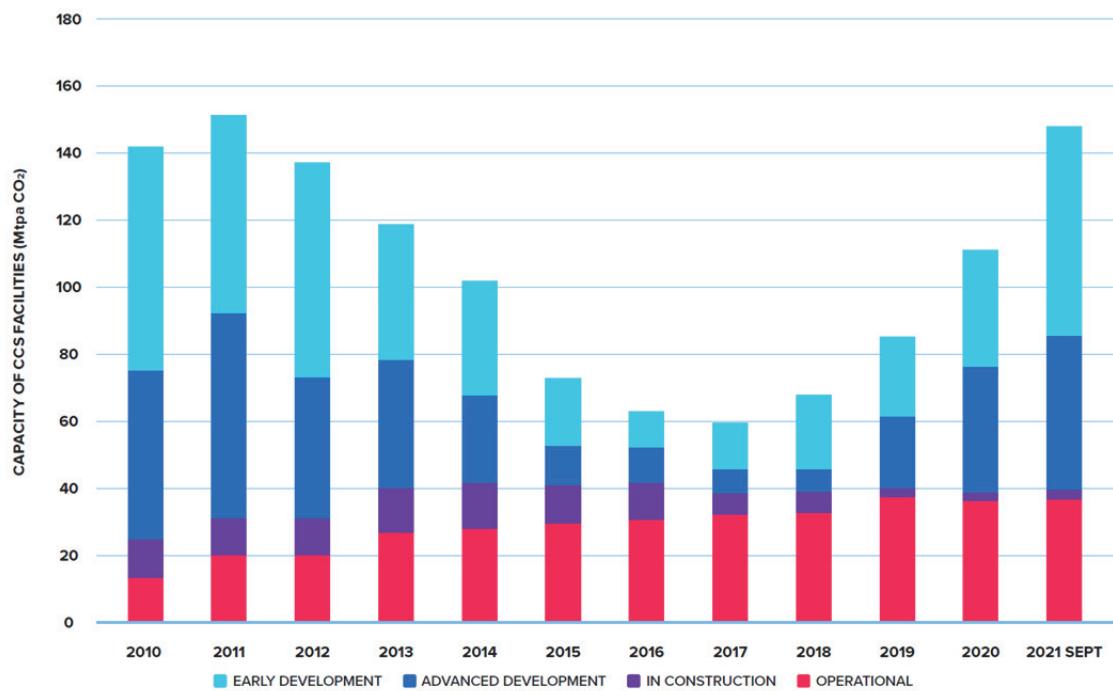


図4 商業CCSプロジェクトの容量推移
 出典：GLOBAL STATUS OF CCS 2021、CCS Institute

2021 年前半の商用 CCS 施設の大幅な増加により、2011 年以降見られなかったプロジェクトパイプライン容量は 149.3Mt/年に達した。2017 年以降のプロジェクトパイプライン容量の年間平均成長率は 30%である。

2021 年のこれまでのほとんどの成長は、初期開発 (25.9Mt/年) と高度な開発プロジェクト (9.0Mt/年) であった。建設中または運用中のプロジェクト数は安定していた。CCS プロジェクトのリードタイムが長い (場所によっては最大 10 年) ことを考えると、初期および高度な開発のこの成長がプロジェクトの運用につながるまでにはしばらく時間かかる。それにもかかわらず、開発の急速な増加は、気候変動に対する行動にとって前向きなニュースである。

1.4 多様化する CCS プロジェクト

新しいプロジェクトが発表され、開発されるにつれて、施設の規模の範囲はより広がっている。個々の捕獲プラントはより大きく、Shell 社のロッテルダム水素プロジェクトのような施設が Mt/年規模の容量で開発されている。同時に、米国の Summit Carbon Solutions のようなネットワークは、より小さな捕集を実行可能にしており、同社の最小の捕集プラントはわずか 90,000t/年の容量である。この小さな容量は、ネットワークインフラストラクチャをサポートせずに正当化することは困難である。

ノルウェーの Langskip ネットワークの一部である最近承認された NorcemBrevik プロジェクトでは、CCS が初めてセメント製造セクターに進出している。脱炭素化の選択肢が限られている重要な世界的排出者として、セメント部門による CCS の使用は、ネットゼロに向けた重要なステップである。

1.5 CCS ネットワークの台頭

歴史的に、CCS プロジェクトは縦割りのシステムで開発される傾向があり、回収プラントには専用の下流輸送システムがあった。これは、規模の経済が下流のコストを合理的にする大規模プロジェクトに有利に働いた。最近、パイプライン、輸送、港湾施設、貯蔵施設など、CO₂ の輸送と貯蔵のインフラストラクチャを共有するプロジェクトに向かう傾向がある。これらの「CCS ネットワーク」は、小規模なプロジェクトでも規模の経済の恩恵を受けることができることを意味する。

ロッテルダムの Porthos ネットワークは、2021 年初頭に高度な開発に着手した。共有パイプラインは、ロッテルダム港地域で開発中の 4 つの新しいブルー水素プロジェクト (Air Products、Air Liquide、ExxonMobil、Shell) から約 20 の北海の沖合の貯蔵施設に液体 CO₂ を輸送する。オランダ政府は、このネットワークを支援するために、これら 4 つのプロジェクトに 21 億ユーロの助成金を約束した。

Aramis CCS ネットワークは提案された容量が 20Mt/年を超える世界規模のネットワークである。このプロジェクトは初期開発中であり、北海下の深さ 3~4km の砂岩層に貯留することを提案している。輸送方法は、はしけによる液化 CO₂ 輸送、陸上パイプラインによる気体 CO₂ 輸送、および沖合パイプラインによる超臨界 CO₂ 輸送の組み合わせである。CO₂ は、ごみ焼却発電 (WtE)、鉄鋼、化学、石油精製、セメントなど、削減が難しいさまざまな分野から受け取ることが期待されている。

2020 年後半にノルウェーの NorcemBrevik セメント工場がノルウェー政府から資金提供を受けたとき、LangskipCCS ネットワークも一歩前進した。Norcem Brevik は、年間 40 万 t の CO₂ を回収して液化し、船で Naturgassparken に輸送し、パイプラインを介して北海下の沖合貯蔵施設に送り込む。このネットワークの他の捕獲プロジェクトである FortumOslo Varme WtE 捕集プロジェクトは、高度な開発が進んでおり、年間 40 万 t の CO₂ を捕獲して液化することが期待されている。Langskip CCS ネット

ワークは、フェーズ 1 では 1.5Mt/年のストレージ（1 つのウェル）用に設計されており、フェーズ 2 では 5Mt/年（複数のウェル）の計画がある。

開発中の SummitCarbon Solutions ネットワークは、世界最大のネガティブエミッションネットワークとして注目されており、年間 790 万 t の CO₂回収能力が計画されている。31 の個別のバイオエタノールプラントをサポートし、このシステムでは、低コストでの回収（トウモロコシ発酵の CO₂ は純度が高い）と、CO₂の流れを集約して輸送や貯蔵のコストを削減するという 2 つの経済効果を活用している。

ここ数年、英国では複数の地域で大きな発展が見られている。例えば、Humber Zero、Zero Carbon Humber、net zero Teesside などのネットワークがあり、後者の 2 つは最近、東海岸クラスターとして統合された。さらに、スコットランド北部（Acorn）、ウェールズとイングランド（HyNet North West）、南ウェールズ（South Wales industrial cluster）でもネットワークが構築されている。いずれも、石油精製所、発電所、天然ガス処理プラントなどの重工業があり、洋上貯留に適度に近接している地域を拠点としている。

これらの英国のネットワークは、気候変動の緩和に加えて、社会的・経済的な価値を提供する。このネットワークがなければ、排出量が多く、ネットゼロの約束とは相容れない産業の雇用を減らすことは難しいが、ネットワークを構築することにより CCS インフラやブルー水素製造などの新しい低排出ガス産業の設計、建設、運用、保守など多くの新規雇用に創出することができる。

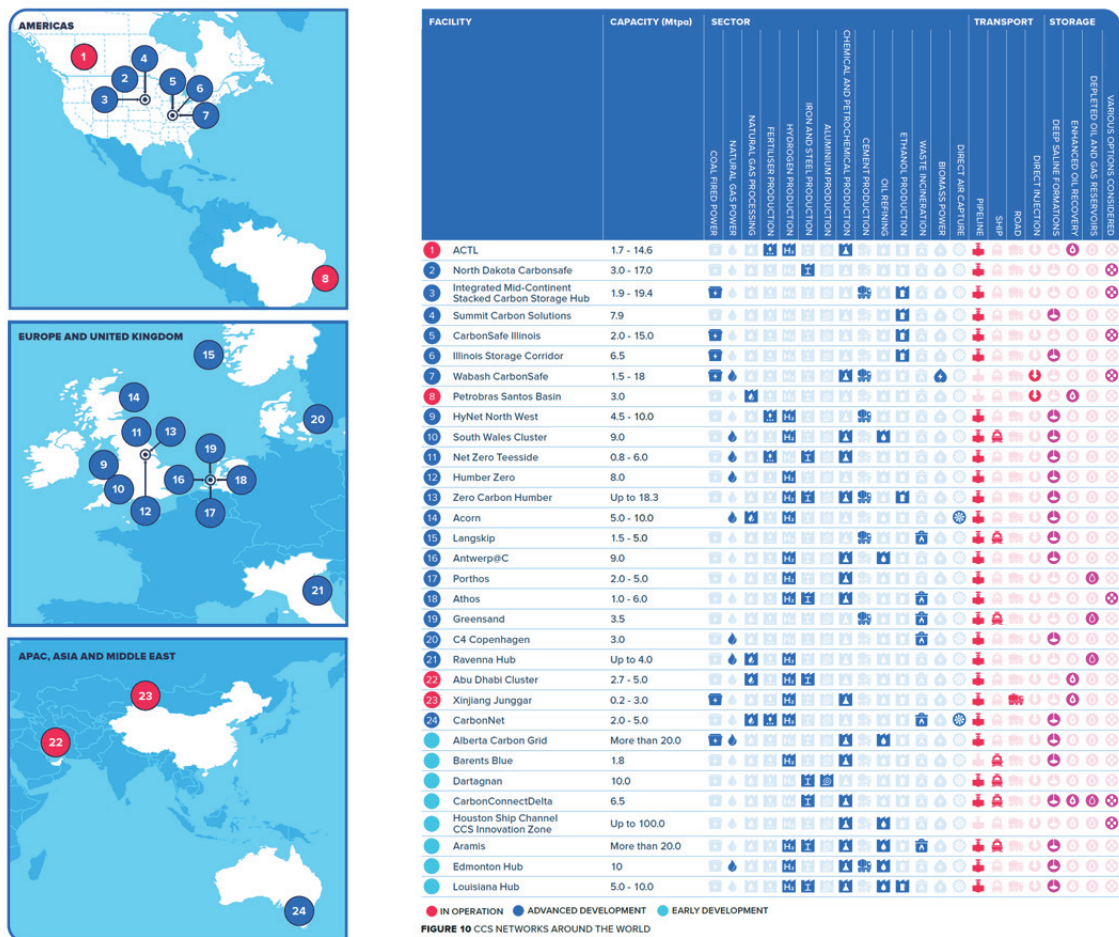


図5 世界で開発されるCCSネットワーク
出典：GLOBAL STATUS OF CCS 2021、CCS Institute

1.6 ブルー水素プロジェクト

ブルー水素は、化石燃料から製造されるクリーンな水素を指す。排出された CO₂ は回収され、永久に保存される。多くのブルー水素プロジェクトが進行中である。

英国のブルー水素プロジェクトは、クリーンな水素燃料を提供し、他の地域のビジネスの脱炭素化に貢献する。すべてのプロジェクトは、ホストネットワークによるスケールメリットを活かして、北海の地下に CO₂ を貯蔵する計画であり、以下のプロジェクトがある。

- Net Zero Humber ネットワークにおける Equinor 社の Saltend 水素プロジェクト
- Net Zero Teesside ネットワークにおいて BP 社が開発している水素プラント
- Phillips 66 の Humber 製油所におけるブルー水素プロジェクト

前述の Porthos ネットワークは、世界的に重要な水素ハブになりつつある。ExxonMobil 社、Shell 社、Air Liquide 社、Air Products 社が運営する 4 つの CO₂ 回収源はすべてブルー水素プラントである。

オランダでのブルー水素開発を補完するものとして、Air Products 社は最近、カナダのアルバータ州エドモントンでのブルー水素プロジェクトを発表した。このプロジェクトは、自己熱改質水素技術をベースに、アルバータ州での温室効果ガスの排出を削減するために、産業規模でクリーンな水素を供給するものである。このプロジェクトには、水素を燃料とする発電所が組み込まれており、地域の電力網の排出強度を低減することができる。

1.7 CCS 開発を推進する戦略的パートナーシップの出現

CCS プロジェクトの規模が拡大し、複雑化していることから、特にネットワークに関わるプロジェクトでは、さまざまな企業とのパートナーシップがますます重要になっている。石油・ガス、テクノロジー、船舶、発電・配送会社、金融サービス会社などの間で、パートナーシップ活動が活発化している。

2021 年、ExxonMobil は、新事業である ExxonMobil Low Carbon Solutions (ELCS) を設立した。ELCS は、CCS 技術の商業化と新規 CCS プロジェクトの開発を行う。ELCS は、すでに世界で 20 件の CCS 開発計画を発表しており、2025 年までに 30 億ドルの投資を予定している。その 1 つが Houston Ship Channel CCS イノベーションプロジェクトで、ヒューストンの産業クラスターに大規模な CCS ネットワークを開発し、メキシコ湾の沖合貯留を行うという提案である。

Siemens 社と Aker Carbon Capture 社は、ガスタービンやガス発電から発生する CO₂ を回収する CCS 技術の開発で提携している。G2、NETPower、Siemens、EJM は、米国ルイジアナ州の液化天然ガス (LNG) プラントで CO₂ を回収するために協力している。LaFarge Holcim 社と Schlumberger 社は、欧米のセメント工場での CO₂ 回収プラントの開発で提携している。

イタリアの石油メジャー ENI 社も CCS に積極的に取り組んでいる。イタリアの Ravenna Hub では、枯渇した天然ガス田での CO₂ 貯留を計画している。ENI 社は、CCS の開発を促進するために、石油サービス会社の Saipem 社と覚書を交わしており、英国のネットワークである HyNet North West と Net Zero Teesside の開発にも協力している。また、オーストラリアと東ティモールの上に位置する東ティモール海の Bayu-Undan 洋上施設の一部をパートナーである Santos 社と共同で CCS を検討しています。

その他のパートナーシップ

- 2021年、Shellは、CO₂を共有のCO₂インフラに供給するPorthosネットワークのブルー水素プロジェクトの設立パートナーとなり、CCSにおける活動を拡大した。
- BPは、ENI、Equinor、Shell、Totalとともに、英国のNet Zero Teessideネットワークを主導し、CCSプロジェクトの開発を続けている。
- Greensandプロジェクトでは、Ineos、Maersk Drilling、Wintershall DEAが協力して、デンマークでCCSネットワークを開発し、北海に貯留する。
- Valero、Black Rock、Navigatorは、米国中西部でバイオエタノール工場からのCO₂を輸送するCO₂パイプラインプロジェクトを開発するために提携した。
- Bechtel社とDrax社は、大規模な二酸化炭素回収・貯留付きバイオエネルギープロジェクト（BECCS）を共同で開発している。これはDrax社のバイオマス発電所で進行中であるが、欧州や北米での新規プロジェクトもある。
- 三菱とSouth Pole社は、二酸化炭素除去装置（CDR）の購入施設を開発するために提携した。プロジェクト開発者は収益を得る一方で、企業がネット・ゼロ・コミットメントを達成するために必要な規模の除去クレジットを提供する。

これらのCCSパートナーシップは、ネットワークの重要性を示している。ネットワークは、CO₂の輸送・貯蔵コストの削減に不可欠なスケールメリットをもたらす。世界中で展開されるネットワークは、CCSセクターのネットゼロへの対応に貢献する。

1.8 国際的な政策のアップデート

長期的な気候政策において、エネルギーや産業部門からの排出物を削減し、BECCSやDACCSによる炭素除去を行うために、CCS技術を利用する国が増えている。CCSプロジェクトの増加は、国際的な気候政策の設定にも影響を与えている。

グラスゴーで開催される国連気候変動枠組条約締約国会議（COP26）の目標の一つは、気候変動に対する意識を高め、気候変動資金を動員することに加えて、パリ協定のルールブックを完成させることである。CCSコミュニティにとって最も関連性の高い交渉の流れは、排出量削減目標を達成するための各国の自主的な協力について定めた第6条である。

- 温室効果ガスの排出削減と除去強化の可能性は、均等に広がっているわけではない。各国が協力してこれを行うことを支援するグローバルな対応は、世界の気候変動緩和のための共同の野心を高めることにつながる。
- CO₂貯留へのアクセスもまた、一様ではない。炭素市場は、世界中で開発中のCCSプロジェクトに、排出削減や除去のインセンティブを与えることができる。炭素クレジットは、ホスト国が使用したり、他の国に売却したりすることで、気候目標の達成に貢献できる。

オーストラリア、バーレーン、カナダ、中国、エジプト、イラン、イラク、マラウイ、モンゴル、ノルウェー、サウジアラビア、南アフリカ、アラブ首長国連邦、米国の14カ国は、2021年7月時点で国家確定拠出金（NDC）にCCSを盛り込んでいる。COP26が近づくにつれ、さらに多くの国がNDCを提出することが予想され、脱炭素目標におけるCCS技術の役割が注目される可能性がある。

図6は、パリ協定の締約国のNDCにおけるCCSを示している。これまでに提出された長期低排出開発戦略（LEDS）では、CCSが大きく取り上げられている。これらの文書はNDCよりも長い時間軸を持ち、2050年以降の道りを見据えている。

2021年6月の時点で、80%以上が国の脱炭素化計画における CCS 技術の役割を強調している。

LEDS を詳しく見てみると

- 18 カ国が産業の脱炭素化に CCS の役割を見出している。
- 12 カ国が大気中の CO₂ を除去するために BECCS や直接大気回収・貯留 (DACCS) を採用している。
- 9 カ国が、化石資源からのエネルギー生産と並行して CCS の使用を検討している。

	INDC	1ST NDC	1ST NDC UPDATE	2ND NDC
Australia	☹	✖	✔	
Bahrain	☹	✔		
Canada	✔	✖	✔	
China	✔	✔		
Egypt	☹	✔		
Iran	✔			
Iraq	✔			
Malawi	✔	✔		
Mongolia	✖	✖		✔
Norway	☹	✔	✔	
Saudi Arabia	✔	✔		
South Africa	✔	✔		
UAE	☹	✔		✔
United States	✖	✔		

✔ NDC MENTIONS CCS
 ✖ NDC DOES NOT MENTION CCS
 ☹ NOT AVAILABLE

図6 NDCにおいてCCSに言及している国 (2021年7月時点)
 出典：GLOBAL STATUS OF CCS 2021、CCS Institute

CCS は、BECCS や DACCS といった技術ベースの二酸化炭素除去 (CDR) の基盤となるものである。この 2 つの技術への関心は、ここ 2、3 年で急速に高まっている。正味排出量ゼロ量目標と正味排出量マイナスの両方を実現するための政策を立案・実施する場合、これまでは主に排出量の削減に焦点が当てられてきた。排出量の削減は、今後数十年の気候変動への取り組みの原動力となるが、CDR はそこから先を実現する必要がある。正味排出量ゼロ目標が達成されれば、CDR が主な推進力となるが、残念ながら、CDR のためのガバナンスと政策のインセンティブはなかなか生まれてきていないのが現状である。

NDCs と LEDS における CCS の認識については、より多くの国が文書を送付した後に、完全な概要が得られる予定である。2020 年に予定されているにもかかわらず、2021 年 5 月の時点で、192 カ国中 88 カ国が最新の NDC を、29 カ国が LEDS を提出したに過ぎない。遅れている理由としては、COP26 が 2021 年に延期されたこと、世界的なパンデミックの影響を理解するのに必要な時間があること、今後の提出物の中に様々なパンデミック復興基金が設立されることなどが挙げられる。

一部の先進国は CCS の導入に向けて大きく前進しているが、途上国は大きく遅れている。しかし、世界の新興国には CCS の明確なニーズがある。新興国では、投資のリスクが高いため、バランスシートの規模が小さかったり、制約があったりする企業は、プロジェクトファイナンスなしでは CCS 施設の資金調達ができず、資金ギャップがさ

らに拡大している。これにより、資金提供を受けているプロジェクトへのリソースが制限される。気候変動ファイナンスは、資金ギャップを埋めるのに不可欠な役割を果たし、CCS 投資をサポートすることができる。

緑の気候基金（GCF）は UNFCCC の中でも最も著名な垂直基金であり、途上国がパリ協定の約束を果たすことを支援するために開発された。GCF は、助成金、ローン保証、譲許的ローン、株式投資など、さまざまな金融手段を用いて CCS プロジェクトの実現を支援することができる。GCF は民間投資家と提携することで、様々な資金源を組み合わせることでリスクを減らし、気候変動対策を実行可能にするブレンデッドファイナンスのアプローチを提供している。

CCS プロジェクトは、カーボンファイナンスの一形態であるカーボンクレジットによっても資金調達が可能である。クレジットは、地域または世界のどこかで排出量を相殺するために使用される。気候金融の枠組みの中で、CCS プロジェクトのビジネスケースを推進するためにクレジットスキームを利用し、資本を調達することができる。カーボンクレジットは、コンプライアンスやボランタリーカーボンマーケット（VCMs）、あるいは国同士の二国間協定を通じて、国際的なカーボンマーケットの基礎を形成する。

国、企業、都市、地域による野心的な気候目標により、VCM は急激に成長している。Mark Carney 率いる「Task Force on Scaling Voluntary Carbon Markets」では、DACCS と BECCS を重要な成長カテゴリとして取り上げており、CDR の短期・中期的な規模拡大に適しているとしている。DACCS と BECCS は、5 大 VCM 基準には含まれていないが、すでに運用されており、その外でクレジットを発行している。

IPCC は、2021 年 8 月上旬に第 6 次評価報告書（AR6）のワーキンググループ I の調査結果を発表した。当研究所のチームメンバーは、専門家レビューアとして参加し、AR6 の中で CCS に最も関連する部分である気候変動の緩和に関する第 3 作業部会の寄稿文に 2 回にわたりコメントを提出した。AR6 の執筆者は、AR5 や 1.5°C に関する特別報告書が作成された当時よりも、CCS のあらゆる側面に関する文献が増えている。IPCC の 3 つのワーキンググループの AR6 への貢献は、2021 年に最終決定され、2022 年前半に結論となる統合報告書が完成する予定である。

2. 欧州とその周辺地域の動向

2.1 主な動向

- EU は、2050 年までの気候中立達成を法的拘束力のある目標とし、2030 年の GHG 純排出量を 1990 年比で 55% 以上削減することを掲げている。
- ノルウェーで開発が進む Langskip プロジェクト
- 欧州では、CO₂ 除去プロジェクトの数が増えてきている。その中でも特に注目されているのが、ブルー水素である。
- 英国は、2030 年までに 4 つの CCUS 産業クラスターを設立し、10 Mt/年の CO₂ を回収する意向を示した。
- 現在、欧州では 35 のプロジェクトが開発されている
- 輸送・貯蔵施設を運営する Northern Lights Joint Venture は、現在、世界の年間総貯蔵量を上回る 48 Mt/年の CO₂ を排出する顧客と協議中である。
- スコットランドでは、欧州初の大規模な直接大気回収施設の建設計画が発表された。Dreamcatcher プロジェクトは、近隣の再生可能エネルギーと CCS インフラを利用して、毎年 0.5~1Mt の大気中の CO₂ を回収する予定である。
- 英国政府は、10 億ポンドの CCUS インフラ基金を発表した。

欧州連合（EU）は、2050年までの気候中立を法的拘束力のある目標とし、2030年のGHG純排出量を1990年比で55%以上削減することを掲げている。パリ協定の下で提出された長期的な低温室効果ガス開発戦略、および欧州14カ国の戦略には、欧州が気候目標を達成するための技術としてCCSが含まれている。脱炭素化におけるCCSの役割に対する認識が高まり、政策的な支援が強化されている一方で、さらなる進展が求められている。

欧州の野心をリードするノルウェー政府は、2020年12月、Langskipプロジェクトを推進するという先駆的な決定を下し、現在建設が進められている。当初は、HeidelbergセメントのBrevikにあるNorcem工場からのCO₂を回収し、追加資金の獲得を条件に、Fortum Oslo Varmeの廃棄物エネルギー（WtE）工場からもCO₂を回収する予定である。また、Equinor、Shell、Totalの3社で設立したNorthern Lights Joint Ventureは、輸送・貯蔵施設の管理を行うために、顧客との話し合いを進めており、これは、現在世界中で行われている年間貯蔵量の合計を上回る、48Mt/年のCO₂を貯蔵することとなる。

オランダ政府がSDE++の補助金を割り当てたことで、Porthosプロジェクトは2022年初頭に投資決定がなされ、EU加盟国で初の商業CCSプロジェクトとなる予定である。夏の終わりには、TotalEnergies、Shell、EBN、Gasunieが、オランダにCCSの主要拠点となるAramisを開発する計画を発表した。また、Dartagnanと名付けられたプロジェクトでは、Dunkirk地域にCO₂インフラを整備し、CO₂をオランダに輸出して永久貯蔵することを可能にする計画が浮上している。

英国政府は、2030年末までにGHG排出量を68%削減するという野心的な目標を設定した。英国政府は、「緑の産業革命のための10項目の計画」を発表し、2020年代半ばまでに2つの産業クラスターにCCUSを設立し、2030年までに4つの産業クラスターにCCUSを設立して、年間10Mt/年を超えるCO₂を回収することを意図している。これを実現するために、政府は10億ポンドのCCSインフラ基金を発表した。この記事を書いている時点で、政府は最初に開発するクラスターを選定しており、DelpHYnus、東海岸クラスター、Hynet、スコットランド・クラスター、V Net Zeroから提出された書類はすべて資格基準を満たしている。最終的な投資決定は2022年初頭に行われると予想されている。

2.2 プロジェクト

現在、EUと英国では35のプロジェクトが開発中である。ほとんどが北海の貯留層を利用しているが、他の地域でもCCSが行われている。

- ENI社のRavenna Hubプロジェクトは、地中海地域における最初のCCSプロジェクトの一つになる可能性がある。現在、Oil & Gas Climate Initiativeのキックスターター・ハブとして認定されているこのプロジェクトは、まずイタリア北部のRavennaにあるENI社の事業を脱炭素化する。また、同地域の第三者から排出を改修する可能性も検討されている。
- ギリシャでは、Energean社がPrinosの資産をCO₂貯留用に転用する方法を検討しており、地下最大5,000万tを貯留できると見積もっている。
- ハンガリーの総合石油・ガス企業であるMOLは、クロアチアとハンガリーで得た二酸化炭素回収の経験を生かして、第三者にCO₂貯留サービスを提供することを目指している。
- Horisont Energi社は、ノルウェー北部のFinnmarkで、欧州初のブルーアンモニアプラントの開発を行っている。Equinor社と共同で、Polaris施設によりBarents海にCO₂を貯留する計画である。最終的な投資決定は2022年後半、操業開始は2025年を予定している。

- アイスランドでは、国境を越えた炭素輸送・貯蔵のハブとなる CODA ターミナルの開発プロジェクトがある。ターミナルに輸送された CO₂ は、水に溶解された後、Carbfix 鉱化技術を用いて玄武岩の岩盤に圧入される。

2.3 水素製造

ブルー水素は、欧州の CCS 導入計画の中で重要な位置を占めている。大部分の地域では、ブルー水素が最も低コストのクリーン水素製造オプションとなる。低い製造コストは、クリーン水素の急速な需要拡大と、その需要を満たす製造能力を支えるために不可欠である。

3 月に BP 社は、Teesside に大規模なブルー水素製造施設を建設する計画を発表した。Net Zero Teesside を利用して CO₂ を貯蔵し、2030 年までに英国の水素生産目標の 20% を達成することを目指している。

- 6 月には、Equinor 社が Hydrogen to Humber 施設の生産能力を 3 倍にする計画を発表した。
- Duisberg 製鉄所でのブルー水素の利用を評価する H2morrow steel のフィージビリティスタディに続き、ドイツのガス輸送システム運営会社 OGE、鉄鋼メーカーの Thyssenkrupp、そして Equinor 社は、継続的な協力関係を発表した。このプロジェクトのバリューチェーンは 2027 年までに確立され、CO₂ を輸出してノルウェーやオランダで貯蔵することが可能である。

2.4 発電所

CCS を利用した重要な発電プロジェクトが英国内で誕生した。これらのプロジェクトは、英国政府が自然エネルギーの高い普及率を補うために火力発電の重要性を認識し、発送電合意を確立しようとしていることに刺激されたものである。

- 4 月には、Equinor 社と SSE Thermal 社が、Humber 地域に 2 つの低炭素発電所を開発する計画を発表した。
- Keadby Hydrogen は、世界初の 100% 水素を使用した発電所で、ピーク時には 1,800MW の水素が必要となる。
- Keadby 3 は、天然ガスを燃料とする 900MW の発電所で、炭素回収技術を備え、Humber 施設を通じて CO₂ を貯留する。
- 5 月、SSE Thermal 社と Equinor 社は、Peterhead に二酸化炭素回収技術を搭載した 900MW のガス火力発電所を共同開発する計画を発表した。このプロジェクトでは、最大 1.5Mt/年の CO₂ を回収し、Acorn プロジェクトを通じて CO₂ を貯留する。Acorn は、インフラを再利用し、スコットランドの排出源を脱炭素化することを目的とした CCS プロジェクトである。

欧州の他の地域でも、発電所に CCS を導入する計画が進んでいる。例えば、イタリア南部の Ravenna Hub プロジェクトでは、Ravenna、Mantua、Ferrare の各複合サイクルガスタービン発電所から CO₂ を回収する計画がある。また、ベルギーの発電所の脱炭素化にも CCS が検討されている。

2.5 CO₂ 除去

欧州では、CO₂ 除去プロジェクトが増えている。

- スtockホルムの Exergi KVV8 は、欧州最大のバイオマス燃料による熱電併給施設である。この施設で提案されている BECCS プロジェクトは、年間最大 80 万 t の CO₂ を大気中から除去することができる。
- デンマークでは、Orsted 社、Microsoft 社、Aker Carbon Capture 社が共同で、さまざまなバイオマス火力発電所への BECCS 導入を検討している。
- 英国最大の発電所である Yorkshire 州の Drax 発電所で提案されている BECCS プロジェクトは、引き続き進展している。6 月には、Drax 社が三菱重工業と共同で CO₂ を回収することを発表した。Drax 社は、国の気候戦略における重要性を反映して、BECCS プラントの建設を世界的に検討するために、Bechtel 社との戦略的協力関係を発表した。
- Storegga 社と Carbon Engineering 社は、2021 年半ばに欧州初の大規模な DAC 施設を建設する計画を発表した。スコットランドを拠点とする Dreamcatcher 社は、豊富な再生可能エネルギーと近くに開発が期待される CCS インフラを活用し、毎年 50 万～100 万 t の大気中の CO₂ を回収する。

2.6 廃棄物焼却施設 (WtE)

WtE プラントに CCS を追加すると、利用する廃棄物の由来によっては、廃棄物をゼロまたはマイナスのエネルギー源にできる可能性がある。この可能性に着目し、欧州では WtE プラントを対象とした CCS プロジェクトが数多く立ち上がっている。

- コペンハーゲンの Amager Resource Center (ARC) は、デンマーク初の CCS プロジェクトとなる可能性を秘めている。現在、Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (エネルギー技術開発・実証プログラム) の資金提供を受けたパイロットが稼働している。2025 年には、年間 50 万 t の CO₂ を回収する本格的な施設が稼働し、コペンハーゲンが世界初のカーボンニュートラルな首都になるという野望に大きく貢献することが期待されている。
- 英国では、スエズが WtE プラントから CO₂ を回収するためのモジュール式システムを開発しており、Teesside の Haverton Hill 施設での実証プロジェクトを検討している。
- 欧州では他にも、WtE プラントの CCS に関する初期段階の研究が数多く行われている。例えばスイスでは、最大規模の排出源の多くが WtE プラントであることから、KVA Linth プラントへの CCS 適用を検討している。

2.7 輸送と貯蔵

CO₂ の回収・貯留への関心が高まるにつれ、輸送・貯留インフラへのニーズも高まっている。これを反映して、欧州の CO₂ 貯留は、世界的なエネルギー大手企業の領域を超えて急速に発展している。Harbour Energy 社、Neptune Energy 社、MOL 社、Independent Oil and Gas 社などは、欧州の資産を使った CO₂ 貯留に関心を示している企業の一例である。

CCS プロジェクトがネットワークモデルを採用することで、ユニットコストとリスクが低減される。開発中の多くのネットワークは、その範囲を広げるために CO₂ 輸送を含めることを検討しており、地域の港が果たす役割について認識が高まっている。Antwerp@C、Cinfracap、Aramis などの主要な CCS プロジェクトは、すでに欧州の主要港を中心に開発されている。

CCS の将来は、複数の産業クラスターと貯留施設を結ぶ国際的なネットワークが必要になると予想される。

2.8 政策

(1) EU

EU は、気候変動に関する目標を達成するために、EU の銀行や市場を通じて多額の投資を行うことを計画している。EU タクソノミーは、どのような経済活動が気候変動の緩和と適応に貢献するかを明確にするものである。この科学的根拠に基づくツールは、CCS を認識し、欧州グリーンボンドへのアクセスを提供する。

7 月には EU の「Fit for 55」法制提案が発表され、CCS に関連する変更点が概説された。このパッケージの中心となるのは、EU の排出量の 40% を占める EU の排出量取引制度 (ETS) の変更である、変更点は以下の通りである。

- EU の新たな 2030 年目標を達成するために、排出枠の年間削減率を増加させる。
- CO₂ の輸送はパイプラインだけでなく、すべての輸送手段を対象とすること。
- イノベーションファンドの規模を 2 倍にする。
- 鉄鋼やセメントなどの対象製品の輸入に炭素価格を設定し、「カーボン・リーケージ」を回避するための新たな炭素国境調整メカニズムを追加する。

交渉は現在進行中で、今後数年のうちに法制化されることとなっている。

昨年、排出権価格は過去最高となった (図 7)。国の野心と政策的支援が強化され、投資家の間でも気候変動リスクに対する認識が高まっていることから、欧州中の削減が困難な産業で CCS を検討する動きが活発化している。

現在では、EU のイノベーション基金に基づくプロジェクトの第一次募集が終了間近で、Fortum Oslo Varme を含む CCS プロジェクトが最終段階に達している。大規模プロジェクトを対象とした 2 回目の募集は 10 月に開始され、より大きな予算と、より迅速なシングルステージの申請プロセスが採用される予定である。



図7 EUの排出権価格の推移 (単位: ユーロ/t-CO₂)
出典: GLOBAL STATUS OF CCS 2021、CCS Institute

(2) ノルウェー

Langskip プロジェクトは、2021 年に Storting (ノルウェー議会) で予算が承認された。総費用の見積もりは 251 億ノルウェークローネ (28.4 億米ドル相当) で、内訳は 10 年間で 171 億ノルウェークローネ (19.3 億米ドル相当) の投資と 80 億ノルウェークローネ (9.1 億米ドル相当) の運営費となっている。国の負担額は 168 億ノルウェークローネ (19 億米ドル相当) と推定されている。

Fortum Oslo Varme WtE プラントで提案されている分離回収プラントに対する国家補助は、投資額で最大 20 億ノルウェークローネ、運転費で最大 10 億ノルウェークローネに制限されている。EU やその他のソースからの十分な追加資金が必要である。

(3) デンマーク

2 月、デンマーク気候変動審議会は、同国政府に CCS の国家戦略を早急に策定するよう勧告した。デンマークは今夏、EU に復旧・回復計画を提出した。この計画では、デンマークにおける CO₂ 貯留サイトの開発と実証を支援するための補助金制度が詳述されている。

(4) ドイツ

4 月に行われた裁判で、ドイツの最高裁判所は政府の気候変動対策法が不十分であるとの判決を下した。これを受けて連邦政府は、2030 年までに温室効果ガスを 55% 削減し、2045 年までに正味ゼロにすることを義務付けることとした。連邦政府は、「気候行動プログラム 2030」において、「CO₂-Vermeidung und -Nutzung in Grundstoffindustrien」（第一次産業における CO₂ の利用と排出回避）という資金調達プログラムに合意した。このプログラムでは、産業界における CCS 技術の利用と、CCUS プロセスチェーンのより迅速かつ包括的な確立を支援している。2019 年の産業界からの CO₂ 排出量は 188Mt/年であった。2030 年の目標では、産業界からの排出量を 140Mt/年まで削減することが求められている。ドイツは、EU 最大の鉄鋼およびセメントの生産地である。産業界は、回収した CO₂ を北海で貯蔵するために輸出できるようにするためのインフラ整備への支援を政府に求めている。政府は、公正な移行を実現するための CCS の重要性を認識しているだけでなく、低炭素製品を求める世界において、CCS が競争上の必需品となる可能性があることも認識している。

(5) スウェーデン

スウェーデンは、1980 年代から気候政策の発展に先駆的に取り組んできた。2021 年 1 月、スウェーデン政府はスウェーデンエネルギー庁に対し、2022 年の実施に向けて、リバーソークションまたは定額補助金による BECCS の支援スキームを策定するよう要請した。

(6) 英国

英国政府は、2030 年末までに GHG 排出量を 68%削減するという野心的な目標を設定した。グリーン産業革命のための 10 項目の計画を発表し、2020 年代半ばまでに 2 つの産業クラスターで CCS を確立し、2030 年までに 4 つの産業クラスターで最大 10Mt/年の CO₂ を回収する意向を示した。これを可能にするために、政府は 10 億ポンドの CCUS インフラ基金を発表した。

5 月には、クラスター・シーケンス・プロセスとビジネスモデルに関する詳細なガイドダンスが発表された。クラスター・シーケンシング・プロセスの第 1 段階では、2020 年代半ばの展開に適した CCUS クラスターを特定している。これらのクラスターは、10 億ポンドのインフラ基金を含む、政府の CCUS プログラムからの支援を交渉する最初の機会を得ることになる。最終的な投資決定は、2022 年初頭を予定している。洗練された補完的な CCS ビジネスモデルが開発されている。輸送と貯蔵は、規制されたスキームによって可能となる。電力からの CO₂ 回収、分散型電力契約、産業用炭素回収については、それぞれの特徴を考慮して、別々のモデルが策定されている。

(参考資料)

・ GLOBAL STATUS OF CCS 2021、CCS Institute

2021 NFPA Industry & Economic Outlook Conference (その1) について

2021年8月16日から18日にかけて、全米流体動力協会(NFPA: National Fluid Power Association)主催の米国の経済動向及び機械産業の今後の見通しにかかる国際経済アウトック会議(IEOC: Industry and Economic Outlook Conference)が開催された。

本会議は毎年8月に開催されており、米国のエコノミストや機械分野の専門家などから、米国経済の動向や世界市場の動き、各機械産業分野にかかる動向について紹介される。

今回はコロナ禍により、イリノイ州ヒルトン・シカゴ/オークブルックヒルズリゾート&カンファレンスセンターを会場にした対面及びオンラインでのハイブリッド形式で開催され、計12のセッションが設けられた。代表的な講演内容を本号と次月号の2回に分けて報告する。なお、報告中の図表については、各講演資料からの引用である。



写真1 カンファレンスの様子

(出所) NFPA (<https://nfpahub.com/events/conferences/ieoc/past-conferences/2021-ieoc/>)

1. 米国と世界経済のマクロトレンドとその影響

(講演者: Alan Beaulieu 氏、ITR Economics 社長)

製造業界にとって全体的な見通しは明るい。米国経済の主要な指標を検証すると、翌年には成長の鈍化が見られることは明らかに思えるが、サプライチェーンの問題などの目下の不安材料は2022年には好転し、製造業者が享受し繁栄できる計画的なビジネスが可能になる。

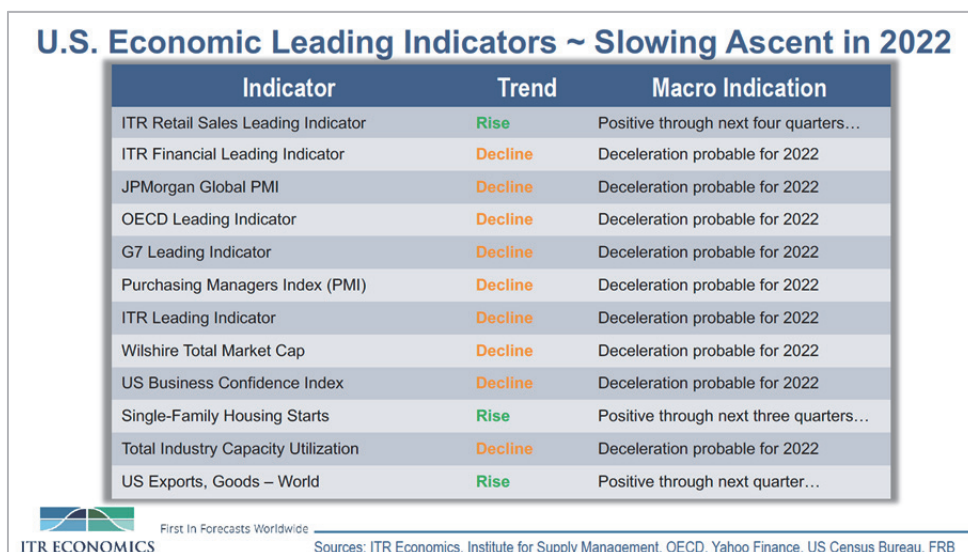


図1 米国経済を表す主要指標

(出所) ITR Economics

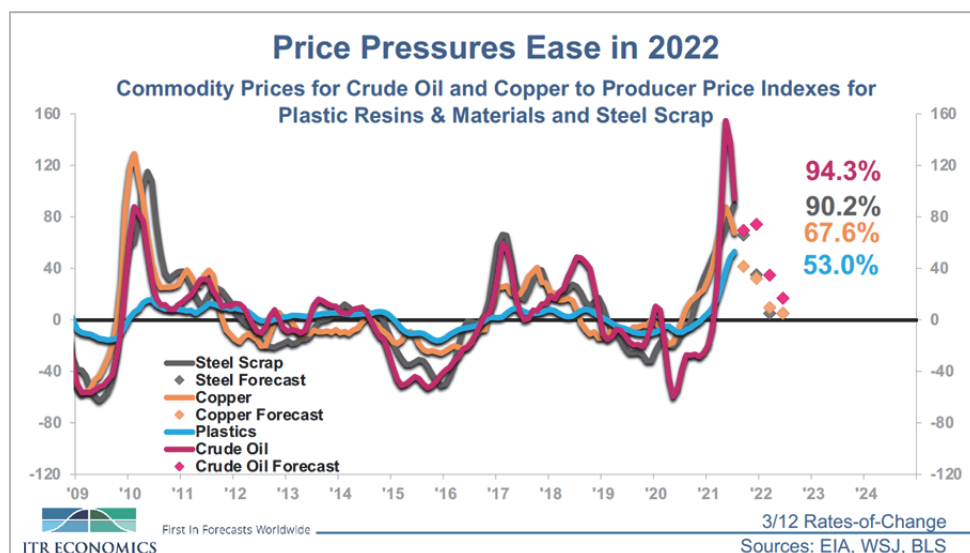


図2 スチールスクラップ、銅、プラスチック、原油など主要コモディティ物価指数

(出所) ITR Economics

両政党が巨額の赤字財政支出へと動きを加速している。増税も控えている。また、米国政府内で気候変動が重視されるようになったことで、様々な産業で多くのイノベーションが生じることが予想される。

気候変動は、貿易や人権問題とともに、中国との関係にもよりネガティブな影響を与えている。国粋主義的な緊張は、長いサプライチェーンを控えることになり、その結果、北米経済の成長を助ける可能性がある。現在議会で審議中のインフラ投資法案について、この法案は通過して今から5から7年以内に投資が行われると考えている。赤字財政支出の

積極的な支持者ではないものの、ここ何年もインフラへの投資が非常に少ない傾向が続いたことから、これは非常に必要な投資だ。インフラの重要性が長く軽視されてきたという理由から、この法案を積極的に支持する。実現が見込まれるインフラ事業は、建設業界とその関連分野にとってカンフル剤となり、製造業者にプラスの影響を与えるだろう。

この10年間、米国の工業生産はほぼ横ばいで推移しているが、一方で連邦政府の債務残高は約3倍に増加、28.5兆ドルとなり過去最大を更新した。因果関係があるかどうかは不明だが、日本が経験した「失われた10年」を反映しており、同様の長期的な減速と停滞が懸念される。

インフレ率は上昇するだろうが、1970年代のようなレベルには達しない。金利はいずれ上昇するものの、おそらく2022年後半から2023年までは上昇しないと見込んでいる。企業にとっては、今が買収や投資のチャンスである。

米国は中国に次ぐ第2の輸出国であり、第2の製造国であることに変わりはなく、米国は数十年にわたって世界最大の経済大国であり続けるだろう。

2. フルードパワーの顧客産業の概要

(講演者：Eli Lustgarten 氏、ESL Consultants 社長)

2021年上半期の米国経済成長率は6.4%で、典型的な長期的水準である2%を大きく上回った。米国のGDPは2020年の景気後退から完全に回復しており、成長率は2021年下半期まで好調を維持した後、来年2022年は3%から4%の間で減速すると予測される。

米連邦準備制度理事会（FRB）は昨年、完全雇用への回帰を促進するため、通常目標である2%を上回る緩やかなインフレの期間を受け入れることを決定した。現在、米国の労働市場では、失業者よりも求人数の方が多いため、企業は新たな労働者を求めており、逼迫した状況となっている。2021年7月までの雇用増加数は月平均50万人であり、この傾向が続けば2022年夏には雇用が完全に回復するだろう。米国経済は現在、パンデミック前の水準を上回る生産量を、少ない労働者で少ない総労働時間で、しかも高い収益性で生み出している。企業はより多くの自動化とスマートテクノロジーに投資しており、今後も投資を続けることで、現在の労働力不足がより高い生産性を実現する時代につながるだろう。



図3 求人件数の推移（左）及び離職率の推移（右）

（出所）ESL Consultants

米国では、急成長する経済を背景に、過去 30 年間で最高のインフレ率を記録している。来年までにインフレ率は緩和されず、2023 年以降も比較的高い水準で推移する可能性がある。昨年、在庫が大幅に削減された後、需要は対応できる能力を超えて増加した。半導体などの一部の重要部品は、2023 年まで正常な需給バランスに戻らない可能性がある。食品価格は引き続き上昇し、パンデミック対策が終了すると、インフレが住宅賃貸を直撃するだろう。住宅メーカーが需要に追いつくには時間が必要である。国内での契約締結やエネルギーミックスの義務化などに影響を与える政府の政策も、これらの分野での価格上昇の要因となるだろう。

FRB は最終的には 2023 年かそれより早く利上げを行うだろう。それまでの間、2021 年と 2022 年の大半は、引き続き力強い経済成長が見込まれる。

製造業のサプライチェーンを自国化するリショアリングや FDI の流れは継続するだろう。

米国の自動車販売台数は、2021 年に 1,660 万台、2022 年に 1,700 万台に達すると予測される。大型クラス 8 のトラックは、2021 年に 297,500 台、2022 年に 340,000 台に達すると予想される。工作機械の受注は、2 年間のマイナスを経て、2021 年には 45% 増加し、2022 年にはさらに 10% から 15% 増加すると予想される。北米の建設機械は、2021 年に 15% から 25% 増加し、2022 年にはさらに 5% から 15% 増加すると予測される。フルードパワーの受注と出荷は、2021 年に 15% から 25% 増加し、2022 年にはさらに 5% から 15% 増加すると予測される。

RECOVERY OF DEMAND/PRODUCTION WILL BE STRONG IN 2021-2022

Market	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E
Auto sales (Millions)	17.1	17.2	17.0	14.5	16.6	17.0
Trucks (class 8)	250,000	324,000	349,000	214,000	297,500	340,000
Machine Tools Orders	7.9%	19.7%	-16.8%	-15.4%	+45%	+10%-15%
NA Const Eq compct/hvy	+7%	+19%	+7%	-8% to -16%	+15%to+25%	+5% to+15%
Fluid Power Orders/ship	+12.8%	+8%/+9.8%	-8.8%/-5.9%	-15%/-17.3%	+15%to+25%	+5%to +15%

図4 顧客産業（自動車・トラック・工作機械）及びフルードパワー産業の市場予測
(出所) ESL Consultants

米国は、電気自動車の導入において世界的に遅れをとっている。2021年の市場シェアは、欧州が14%、中国が9%、世界全体では6%に達しているが、米国はまだ4%にとどまっている。2030年には、世界全体の販売台数に占めるEVの割合は約30%になる可能性があり、中国は40%を超え、欧州は50%近くになるが、米国は20%台半ばから後半になると思われる。

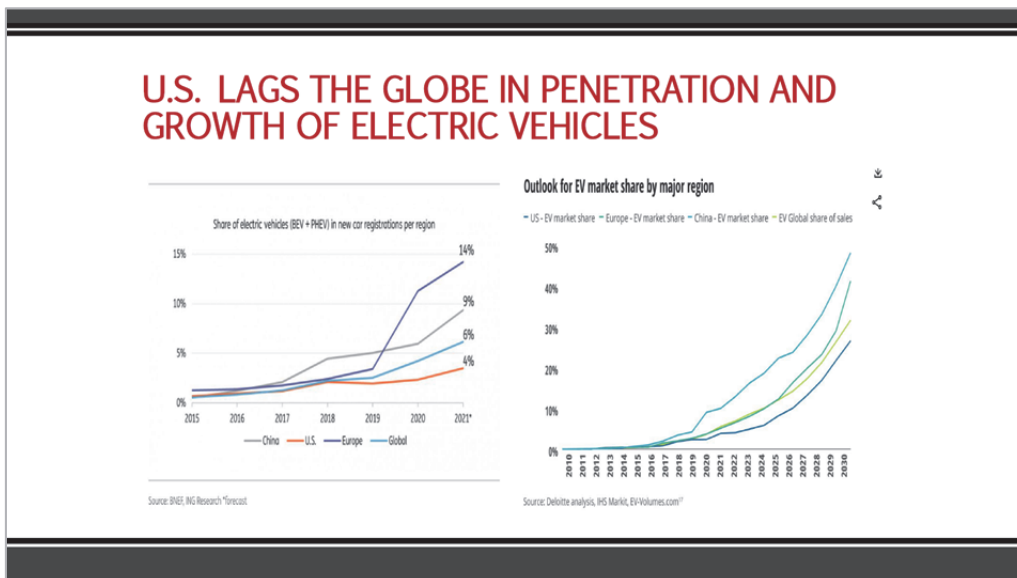


図5 各国の電気自動車のシェア及び予測
(出所) ESL Consultants

2021年、米国の電力ミックスは、ガス価格の高騰により、一時的に天然ガスから石炭へと少しずつシフトした。これは2022年には続かないだろう。同時に、再生可能エネルギーの市場シェアは上昇を続け、2021年の全発電量の20%が2022年には23%となり、太陽光発電と風力発電の拡大がこれを牽引するだろう。米国全体の電力需要は、2020年に2.9%減少したが、2021年には1.5%、2022年には0.9%増加すると予想される。

米国の石炭生産量は、2020年に24%減少した後、2021年には13%増加して6億700万トンになると予測される。2022年の生産量はほぼ横ばいとなるだろう。石炭の輸出は、世界的な鉄鋼業界の需要と、オーストラリアと中国の貿易関係の悪化により、2021年に13%、2022年に7%増加すると予想される。

鉄鉱石の価格が高いため、鉄鉱石向けに一定の鉱山機械の需要があるかもしれないが、サプライヤーはこの市場が非常に周期的であることを認識しており、過剰生産をしないようにしている。銅の需要は長期的に堅調に推移すると予想される。これは、インフラ建設や電子機器が、特に送電、蓄電、自動車、充電などの用途で消費を牽引し続けるからだ。新たな生産能力が必要になるだろう。自動車分野だけを見ても、電気自動車への移行により、銅の需要は今後10年間で9倍になると予測される。

2021年から2022年にかけて、鉱山機械の売上高は全体的に10%台前半の成長が見込まれる。それ以降は、5%から10%の成長が見込まれる。2030年には、大型オフハイウェイ車のほぼ1/3が電気自動車になる。北米の鉱山機械生産台数は、2020年の4,539台から2021年には5,139台へと、前年比15.6%増の13.2%増となる見通しだ。2022年には5,587台(8.7%増)、2023年には5,797台(3.8%増)と成長が続くとみられる。

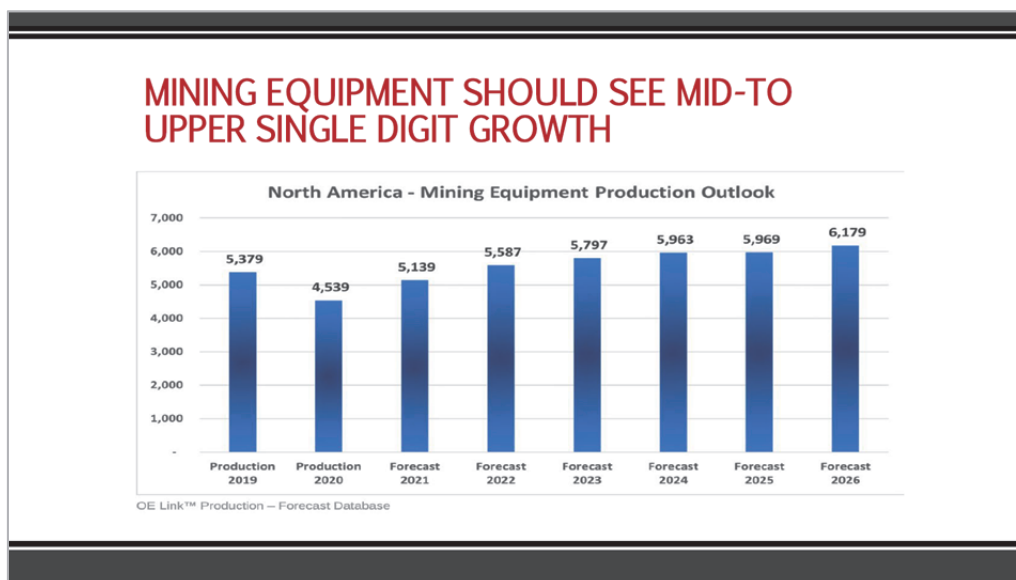


図6 鉱山機械生産台数推移

(出所) ESL Consultants

2021年の建設機械需要は健全で、2020年に設備投資を延期したレンタル会社が大きく牽引し、レンタル会社が総需要の約半分を占める。来年以降、非住宅建設活動は回復に向かうだろう。インフラ法案が成立した場合、政府の支出によって建設活動が大幅に増加するには9カ月から18カ月かかるが、一部の機器購入者は今後のプロジェクトを見越して新規購入の計画を立てている。

北米の建設機械需要は、2021年に15%から25%、2022年にはさらに5%から15%増加すると予測される。世界全体では、2021年に10%~15%、2022年に10%~25%の需要増が予測される。地域別では圧倒的に中南米が強く、2021年の需要は40%から50%の伸びが予想されている。それに比べ、アジアは2021年にほぼ横ばいとなるだろう。

NFPA 会員企業のフルードパワー製品の出荷量は、2020年に17.3%減少した後、2021年には15%から25%増加すると予測される。2022年にはさらに5%から15%の成長を見込んでいる。

FLUID POWER SECTOR RECOVERY UNDERWAY							
U.S. FLUID POWER ORDERS REPORT							
Product Type	% Change from last year*	% Change from last month*	May 2021 Final Index	Jun 2021 Preliminary Index**	Jun 2020 Final Index	May Final Year-to-Date % Change	Jun Preliminary Year-to-Date % Change**
Total Fluid Power	47.0	7.3	99.2	106.4	72.4	25.8	29.0
Pneumatic	25.5	9.3	105.0	114.8	91.4	11.9	14.1
Total Hydraulic	60.4	5.9	99.6	105.5	65.8	37.2	40.7
Mobile Hydraulic	59.9	5.3	105.3	110.9	69.3	49.4	51.1
Industrial Hydraulic	63.9	10.9	83.0	92.0	56.1	15.0	21.7
Other Hydraulic	58.2	4.5	91.7	95.8	60.6	10.0	16.0
Other Fluid Power	36.5	8.9	96.7	105.3	77.2	15.2	18.5
No. Cos. Reporting	-	-	75	76	74	-	-
U.S. FLUID POWER SHIPMENTS REPORT							
Total Fluid Power	32.7	9.6	91.8	100.6	75.8	10.1	13.6
Pneumatic	17.5	11.0	101.8	113.0	96.2	15.4	15.7
Total Hydraulic	35.5	9.3	87.4	95.5	70.5	8.1	12.2
Mobile Hydraulic	38.0	8.2	89.7	97.0	70.3	10.9	14.9
Industrial Hydraulic	40.3	12.3	81.7	91.8	65.4	7.1	12.1
Other Hydraulic	19.2	11.6	83.0	92.7	77.7	-3.8	-0.3
Other Fluid Power	33.8	9.4	95.6	104.6	78.2	11.7	15.1
No. Cos. Reporting	-	-	75	76	74	-	-

図7 フルードパワー製品の受注及び出荷動向

(出所) ESL Consultants

3. 大型トラック産業の見通し

(講演者：Eric Starks 氏、FTR Transportation Intelligence 会長兼 CEO)

現在のインフレ率は長期的には続かないだろう。FRB もすぐには利上げをしそうにない。商用トラックメーカーの多くは、現在の鉄鋼価格の上昇圧力により、来年の第1四半期以降の受注を見合わせているか、あるいは最も重要な顧客にのみ受注を確保している。

小売部門の在庫は、自動車を除き、パンデミック前のトレンドラインまで回復した。自動車関連の在庫が回復するのは来年以降になりそうだ。

個人消費は、物品消費がパンデミック前の水準を超えて急増しているのに対し、サービス消費はようやく回復してきたところだ。

資本財の受注は好調だが、主に労働問題により、製造業の生産高はそれに見合った伸びを示していない。

商品輸送部門の GDP は、2020 年第 2 四半期に 40.6%減少したが、第 3 四半期には 83.3%まで回復した。その後の四半期では、16.3%、10.0%、21 年第 2 四半期には 5.0%の成長率となった。2021 年第 3 四半期は 4.2%、第 4 四半期は 4.4%の成長を見込んでいる。

トラック貨物の見通しは全体的にポジティブで、トラックの積載量の絶対値は年末まで一貫して増加している。

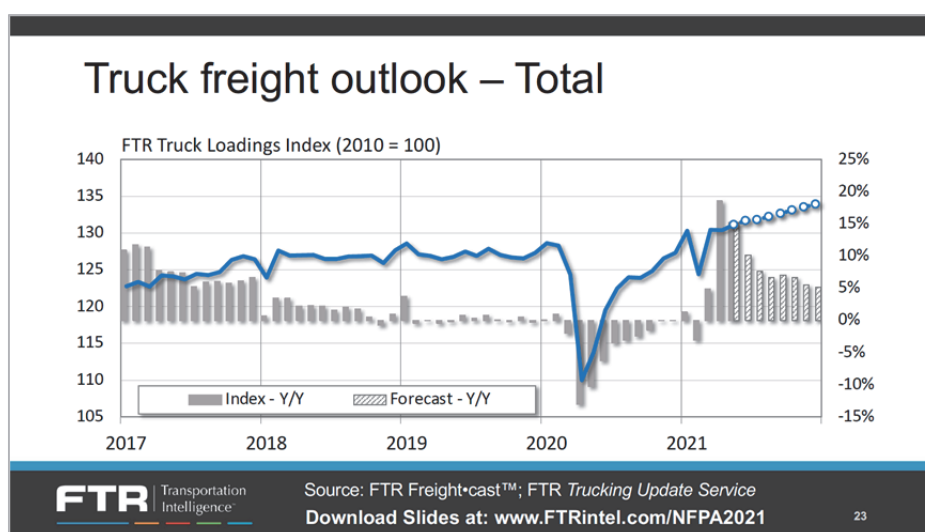


図 8 トラックの積載量指数の推移

(出所) FTR Transportation Intelligence

トラックの稼働率は、2017 年から 2018 年初頭にかけて見られなかった 100%に戻っている。稼働率は来年末まで 90%台半ばから後半で推移し、10 年平均の 91%を大きく上回るだろう。有能なドライバーはすべて飽和状態にあり、これ以上の雇用は困難であることから、自律走行トラックの推進が加速している。

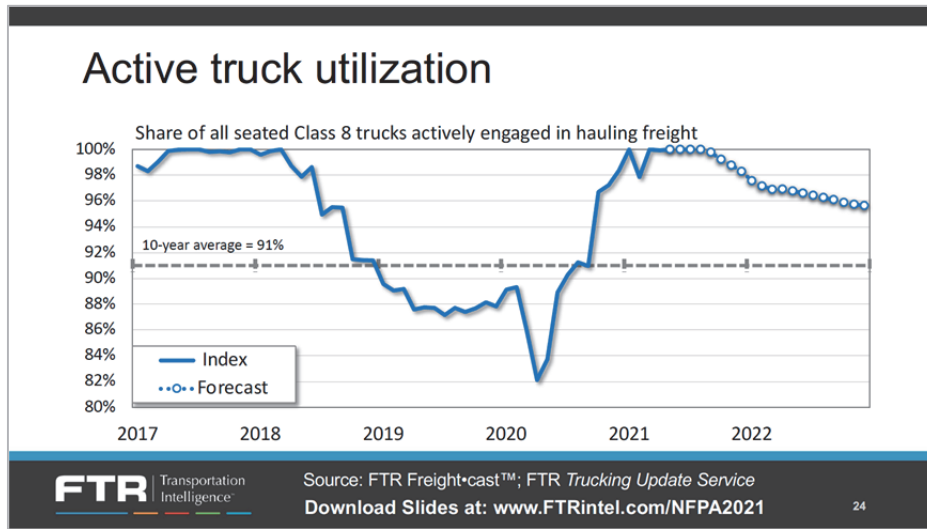


図9 トラックの稼働率の推移

(出所) FTR Transportation Intelligence

北米のクラス 8 トラックの受注は、パンデミック開始時にはほぼゼロに近い状態になったが、商品輸送需要の力強い回復により、2020 年末には 5 万台以上に急増した。ここ数カ月は通常のレベルに戻っているが、今年末に向けて再び受注が増加すると考えられる。

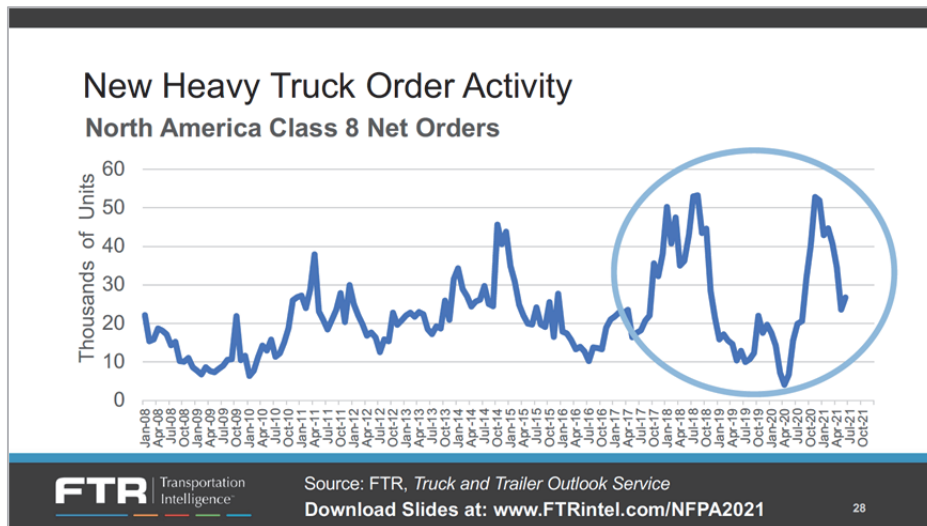


図10 新規クラス 8 トラック受注台数推移

(出所) FTR Transportation Intelligence

大型トラックの生産も同様にパンデミック開始時に崩壊し、その後パンデミック前の水準に戻っているが、直近のピークである 2019 年の水準には戻っていない。サプライチェーンの問題により、今のところ増産は制限されている。

北米では、2023 年までの四半期ごとのクラス 8 トラックの受注が約 8 万台と予想。新規

受注のリードタイムは約 10 カ月で安定している。米国のクラス 8 の生産需要は、2024 年まで約 25 万台と予測される。北米のクラス 8 トラックの生産台数は、2019 年の 34 万 9,000 台から 2020 年には 21 万 4,000 台に減少した。2021 年には 29 万 8,000 台、2022 年には 34 万台、2023 年には 35 万台まで回復すると予測される。

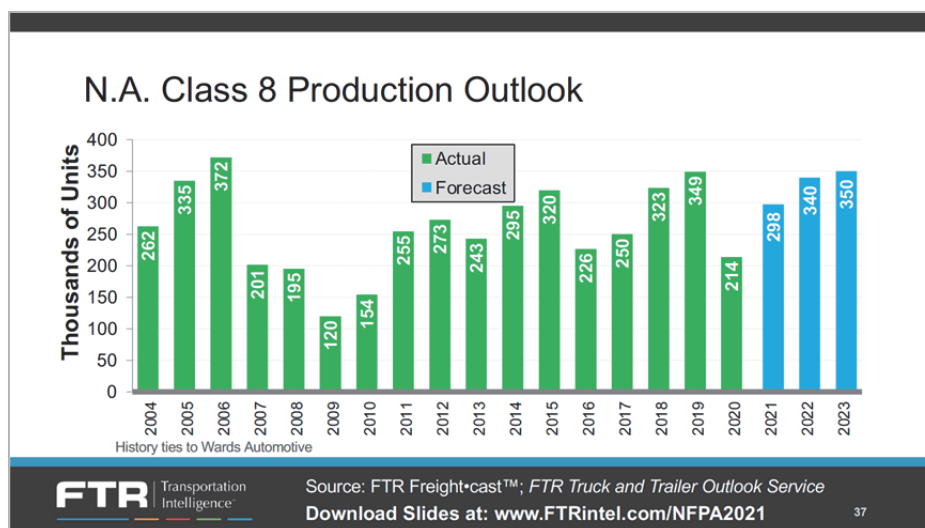


図 1 1 クラス 8 大型トラック生産台数推移

(出所) FTR Transportation Intelligence

北米の中型トラックの生産台数は、2020 年 6 月に回復して以来、ほぼ毎月 1 万 6,000 台から 1 万 8,000 台の間で安定している。しかし、クラス 6 および 7 のトラックから、より小型のクラス 4 および 5 のトラックへとシフトしている。パンデミックに関連した集荷・配達の変化はしばらく続くと思われる。このシフトは少なくとも 1993 年から徐々に起こっていたが、パンデミックによってさらに後押しされ、中型トラック販売の大半は、従来のクラス 6 と 7 ではなく、クラス 4 と 5 を合わせた市場シェアが占めるようになっている。中型トラックの在庫は、すべての製造業に影響を与えているサプライチェーンの制約もあって、まだかなり少ない状態だ。今後数カ月の間に生産台数が増加すれば、販売台数も確実に増加する。北米の中型トラックの生産台数は、直近のピークである 2019 年の 23 万 1,000 台を経て、2020 年には 18 万 2,000 台まで落ち込んだ。2021 年には 21 万 7,000 台、2022 年には 23 万 9,000 台、2023 年には 25 万台まで生産が回復するだろう。

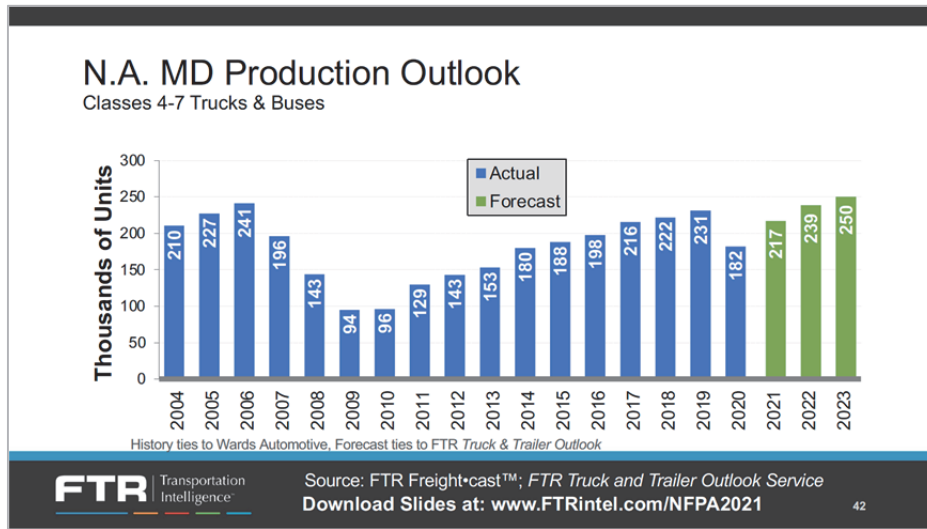


図 1 2 クラス 4-7 中型トラック生産台数推移

(出所) FTR Transportation Intelligence

4. 建設機械産業の見通し

(講演者：Peter Yengst 氏、Yengst Associates 副社長)

北米のすべての重機（土木、農業、マテリアルハンドリングなど）の機器販売台数は、2018 年から 2020 年にかけて 60 万台以上で安定しているが、機器の構成は変化し、特に農業機械の販売台数が伸びている。2009 年の大不況の後、北米の土木機械の生産と販売は切り離され、その傾向は時間の経過とともに強まっている。2020 年の販売台数は 22 万 2,140 台とわずかに減少し、生産台数も同様に 15 万 5,185 台に減少した。この約 6 万 7,000 台の差は、輸入で対応している。

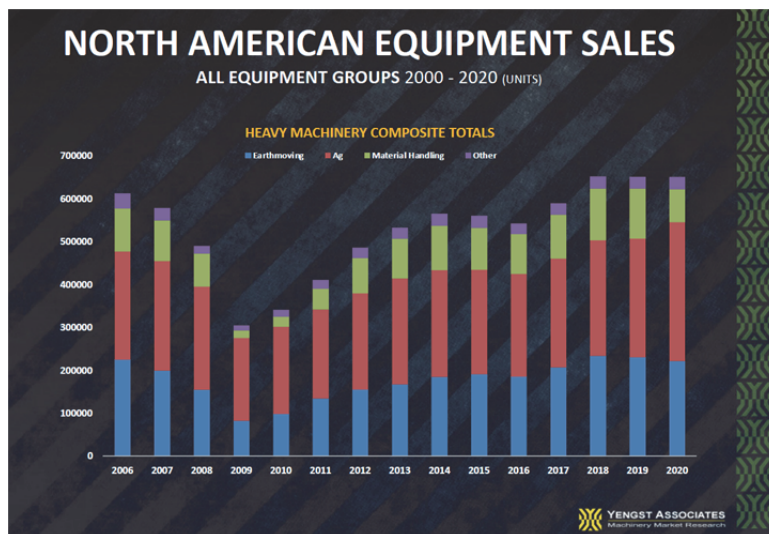


図 1 3 北米重機の販売台数推移（青：土木、赤：農業、緑：マテリアルハンドリング）

(出所) Yengst & Associates

12 種類の土木機械のうち、10 種類はパンデミックの影響で販売台数が 20%から 30%減少した。コンパクトトラックローダーとミニショベルの 2 種類が例外であった。これらの機械は、近年、市場シェアを拡大する傾向にあり、パンデミックのマイナス要因にも耐え、他のセグメントを牽引した。



図 1 4 土木機械の例

(出所) Yengst & Associates

コンパクトトラックローダーは、若干価格が高いものの、より困難な、特に湿った泥だらけの環境でより幅広く機能することができるため、スキッドステアローダーにほぼ取って代った。2000 年から 2020 年の間に、北米でのスキッドステアローダーの販売台数は 72,800 台から 26,460 台に減少した。同時に、コンパクトトラックローダーの販売台数は、3,325 台から 74,350 台に増加した。

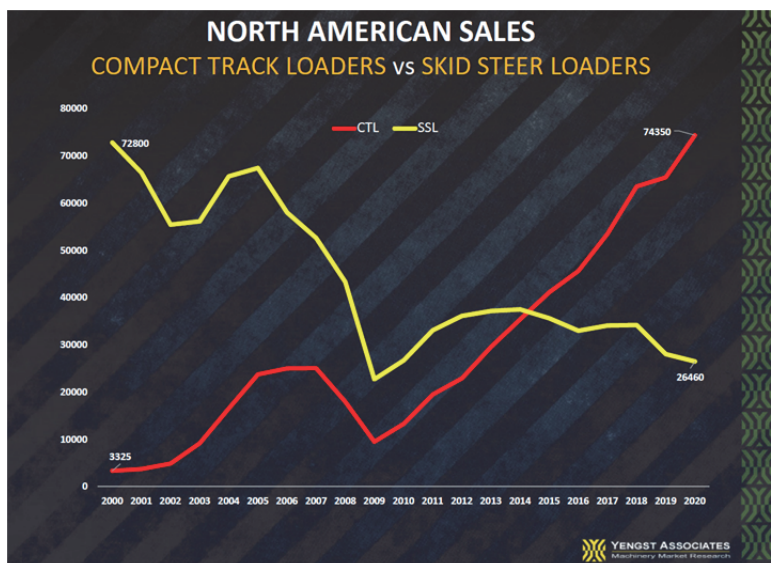


図 1 5 コンパクトトラックローダーとスキッドステアローダーの販売台数推移

(出所) Yengst & Associates

さらにコンパクトな機械の台頭により、従来のマルチユースのバックホーローダーは、2006年から2020年の間に、北米での販売台数が50%減少した。2013年、北米におけるミニショベル（容量6トン未満）の販売台数は、大型の油圧ショベル（容量6トン以上）の販売台数を上回り、その後も上昇を続け、2020年には新たなピークとなる55,215台（油圧ショベルは22,720台）に達した。

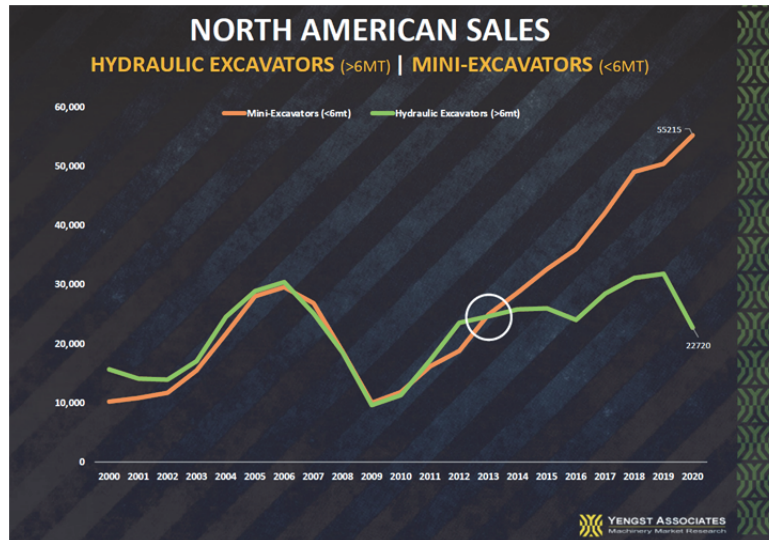


図16 油圧ショベル (> 6MT) とミニショベル (<6MT) の販売台数推移
(出所) Yengst & Associates

同様に、主に輸入されているコンパクトホイールローダー（エンジン 80 馬力未満）は、スタンダードホイールローダー（エンジン 80 馬力以上）に対して大幅にシェアを伸ばしている。2020年の北米におけるコンパクトトラックローダーの販売台数は3,550台で、スタンダードローダーの15,340台である。

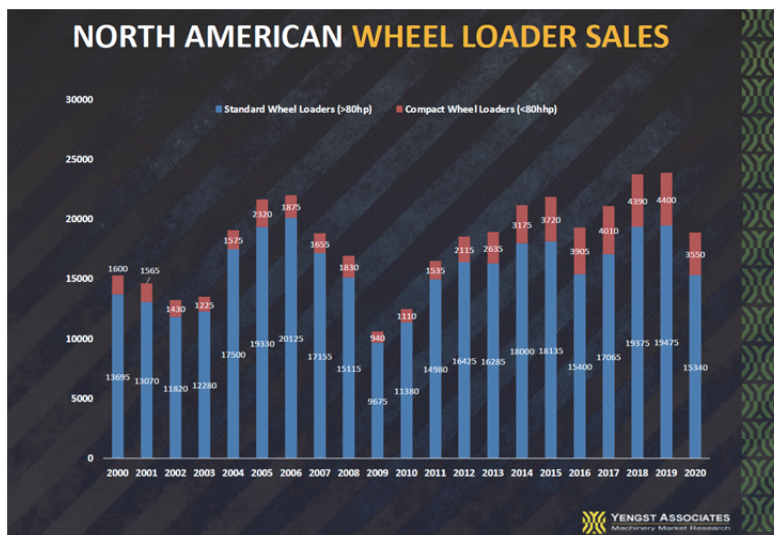


図17 ホイールローダーの販売台数推移
(出所) Yengst & Associates

北米のファームトラクターの販売台数は、2019年の27万500台から、2020年には20年ぶりのピークとなる31万7,000台へと17%増加し、重機カテゴリの中で最も好調に推移した。このカテゴリで最も成長しているのは、やはり40馬力以下のトラクターだ。



図18 農業機械の例

(出所) Yengst & Associates

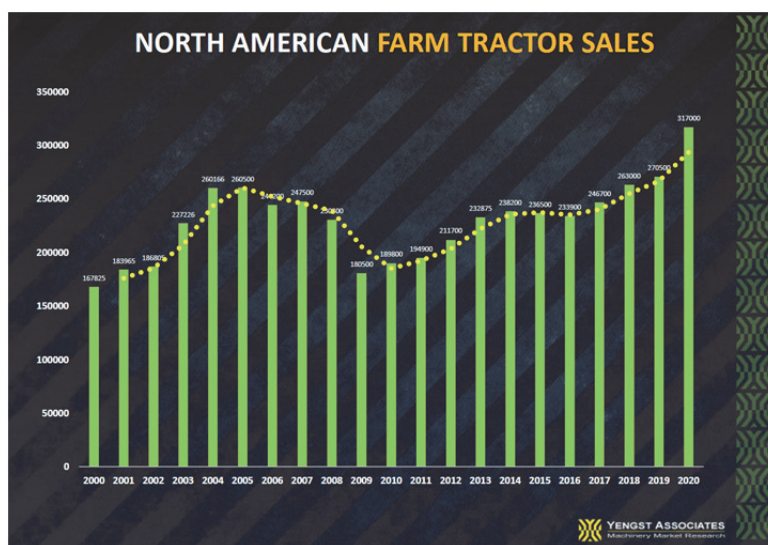


図19 ファームトラクターの販売台数の推移

(出所) Yengst & Associates

北米のコンバイン販売台数は、2016年頃から変わらず6,530台で横ばいとなっており、おそらくあと数年はこのレベルで推移すると思われる。

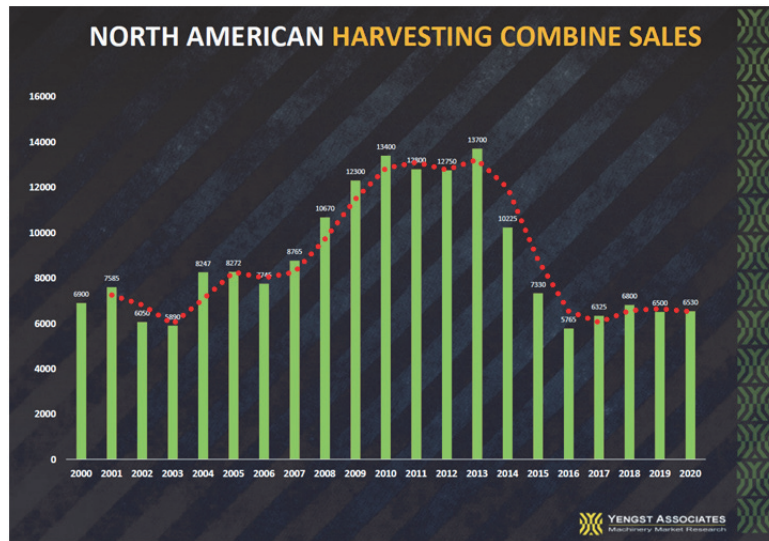


図 2 0 コンバイン販売台数推移

(出所) Yengst & Associates

直近の北米販売全体のピークは 2018 年だった。2020 年の販売は、パンデミック時に住宅やリフォームに使用されるコンパクトな機械が伸びたことで、総台数としては予想以上に好調だった。重機の製造を海外に移すケースが増えていることから、輸入は引き続き増加しているが、サプライチェーンの問題が一部のリショアリングを促す可能性がある。

生産残高は 2022 年まで増加する可能性が高い。レンタル費用は好調で、アフターマーケットの販売・サービスも好調だ。北米の土木機械の生産台数は、2021 年に 265,775 台と大幅に増加し、2022 年に 276,685 台、2023 年に 281,825 台と増加を続け、その後 2025 年までは堅調に推移すると予測される。

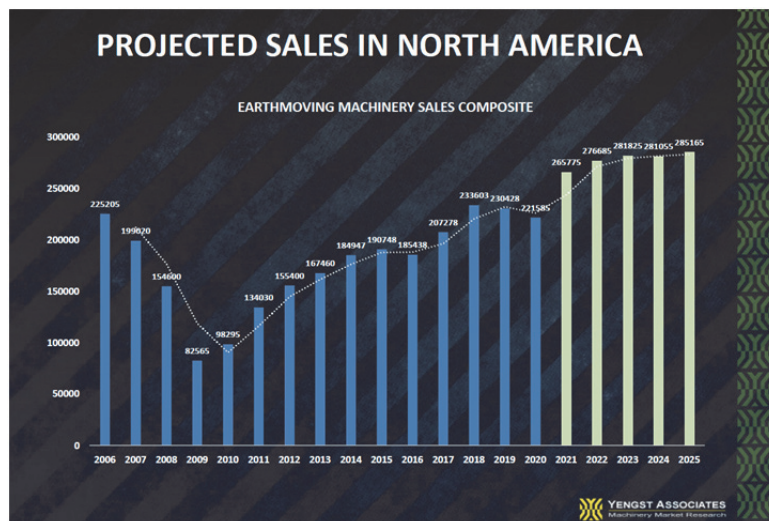


図 2 1 土木機械生産台数の推移・予測

(出所) Yengst & Associates

マテリアルハンドリングの生産台数は、2021 年に 91,635 台、2022 年に 100,070 台と緩やかに回復し、2025 年には 114,110 台まで増加するが、パンデミック前のピークである約

120,000 台には届かないと予想される。

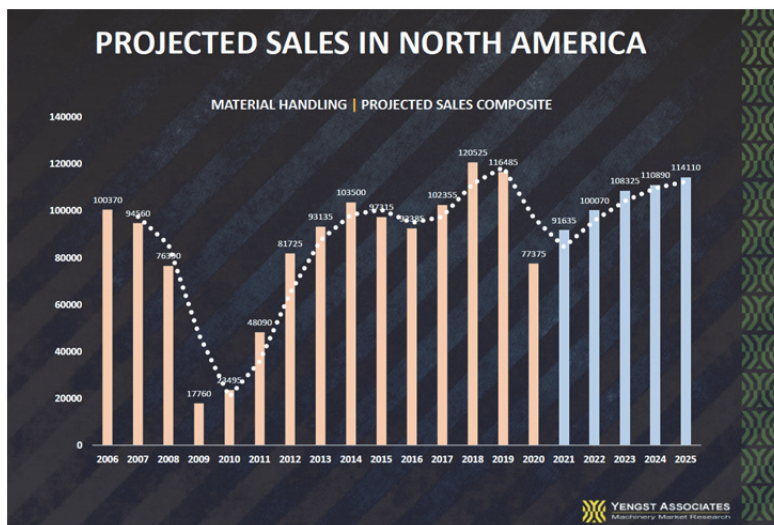


図 2 2 マテリアルハンドリング機械生産台数の推移・予測
(出所) Yengst & Associates

北米のファームトラクターおよびコンバインの生産台数は、2021 年から 2025 年にかけて 35 万台前後で推移すると予測される。

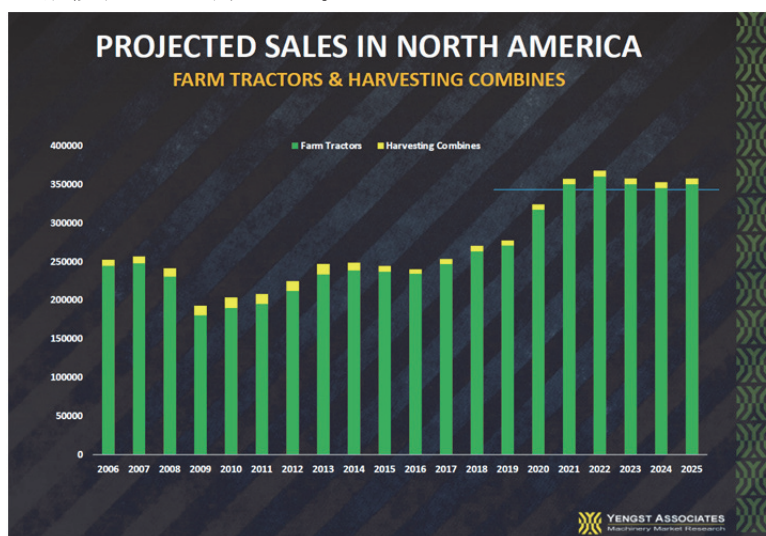


図 2 3 ファームトラクターおよびコンバイン生産台数の推移・予測
(出所) Yengst & Associates

米国のインフラ法案が成立した場合、道路建設機械の販売台数は、今後数年間で以前のピーク時に向けて徐々に回復すると予想される。2020 年の世界の重機市場の時価総額は約 1,000 億ドルである。2021 年は全体的に好調で、新たな販売ピークを迎える可能性があり、小型機械が引き続き好調となり、総販売台数シェアが 20%以上になる可能性があると予測される。北米での生産と販売のギャップがようやく縮まり始めるだろう。

以上

Inter Solar Europe 2021出張報告

2021年10月6日から10月8日にかけて、太陽光発電に関する国際会議であるInter Solar Europe 2021がドイツ、ミュンヘンで開催されたのでその内容を以下に報告する。主催者はTHE SMARTER EUROPE（ドイツ）である。

今回は、欧州における建材一体型太陽光発電（BIPV）の競争力に関する講演および欧州とアジアの浮体式太陽光発電の開発状況比較に関する講演を紹介する。

1. 欧州における建材一体型太陽光発電（BIPV）の競争力

Philippe Mace 氏、Becquerel Institute（ベルギー）

1.1 はじめに

Becquerel Institute はブリュッセルにあるコンサルティング機関で、エネルギー分野の大企業だけでなく、スタートアップ企業にも情報を提供しており、また、研究プロジェクトにも参加している。主な分野は太陽光発電であるが、エネルギー貯蔵や E-mobility にも取り組んでいる。本講演では、Becquerel Institute が参加している研究プロジェクトである BIPVBOOST プロジェクトから得られた主な知見を紹介する。

BIPVBOOST プロジェクトは、2018 年に開始し 2022 年まで予定されている Horizon2020 の 4 年プロジェクトである。図 1.1 に示す、研究および産業部門から 19 のパートナーで構成されたコンソーシアムである。BIPV とは Building-Integrated Photovoltaics の略称であり、建材一体型太陽光発電を意味する。これは、建物に後から設置される太陽光発電システムではなく、建材として屋根や壁面の一部として建物に組み込まれる太陽光発電システムである。BIPVBOOST プロジェクトには、BIPV モジュール製造者、実装システム製造者、科学者などが参加している。このプロジェクトの目的は、建材一体型太陽光発電（BIPV）製品のコストを下げることにある。これは、欧州での BIPV 普及に不可欠な要素である。



出典：Inter Solar Europe 2021、Philippe Mace氏講演資料、Becquerel Institute

図1.1 BIPVBOOST参加者一覧

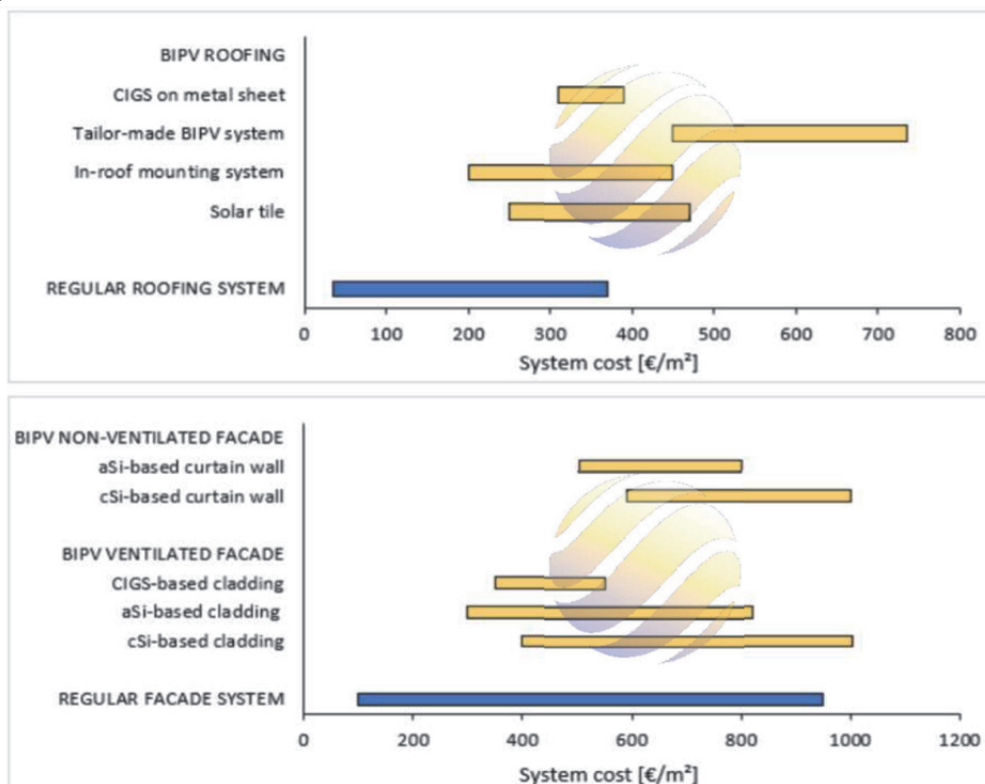
1.2 BIPV の評価について

BIPV には建築部材としての役割や発電機器としての役割があるため、競争力について検討する場合、比較対象を明確にすることが重要である。例えば、建築部材としての BIPV の競争力について検討する場合、従来の建築部材と比べてどうなのかということである。これは、BIPV の付加価値である太陽光発電の要素を反映していないため、避けるべき比較であるが、ひとつの方法でもある。また、発電機としての観点から比較することもできる。BIPV は電気エネルギーを生み出すため、発電コスト (€/kwh) により比較することも可能である。しかし、これも BIPV の重要な特徴の一面に過ぎず、このような比較も避けるべきである。もう一つの比較方法は、より大きな範囲であるシステム、つまり、製品だけではなく、BIPV モジュール、取り付け構造、ケーブル配線、設置などのソリューション全体での比較である。

本講演で注目するのは、「プロジェクト競争力」、つまり、プロジェクトの全体像を把握し、すべてのコストと、システムのライフタイムにおけるすべての利益を見極める比較方法であり、比較にユーロ/m²という指標を利用する。BIPV プロジェクトを比較するためには、使用する指標を統一する必要がある、この指標は正味現在価値 (NPV) を、評価する BIPV システムの総面積で割ることにより算出する。

1.3 BIPV システムと従来の PV システムとのコスト比較

まず、さまざまなタイプの BIPV のシステムコストについて簡単に説明する。図 1.2 の黄色の棒グラフは、これは異なる種類のソリューションの BIPV コストの範囲を示している。多くの場合、BIPV はシステムとして、従来の屋上設置システムや壁面設置システム (図 1.2 の青色の棒グラフ) よりも高価であることがわかる。しかし、純粋なシステムコストベースでは、BIPV ソリューションの中には、最も高価なハイエンドの従来の屋上・壁面設置ソリューションと競合できるものもあることがわかる。また、BIPV には単なる建築要素としての機能だけではなく、別の機能があることを念頭に置くことも重要である。BIPV はイメージの面でもメリットがあり、特に持続可能性をアピールしたい企業にとっては最適である。



出典：Inter Solar Europe 2021、Philippe Mace氏講演資料、Becquerel Institute

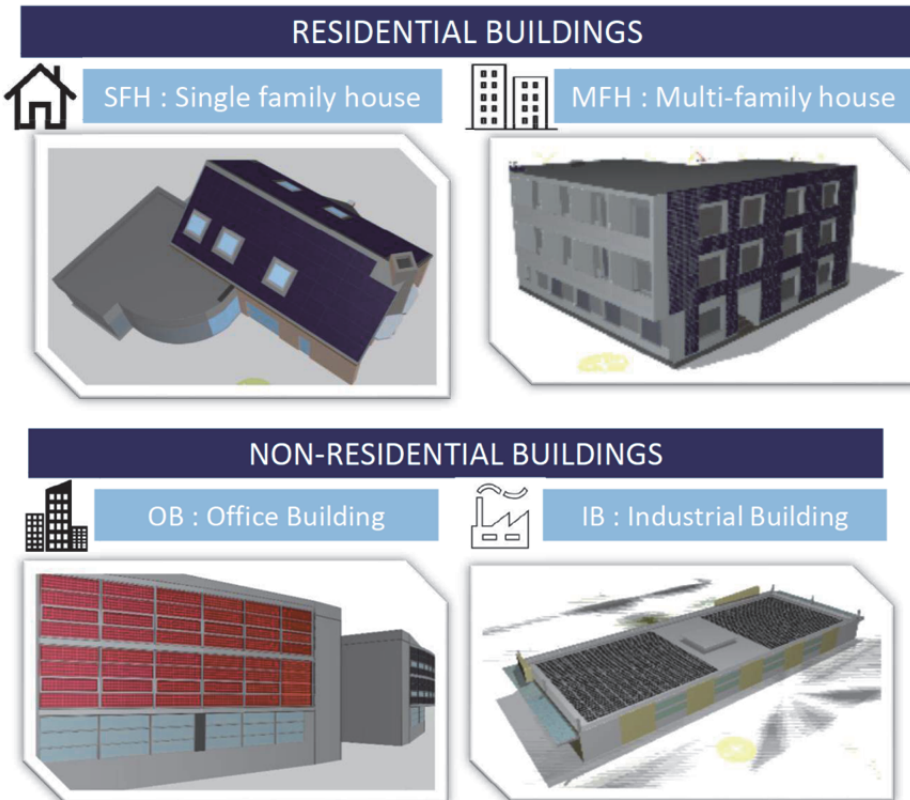
図1.2 BIPVシステムと従来のPVシステムのコスト比較

1.4 BIPV のプロジェクト投資額

BIPV のコストについて分析する場合、プロジェクトの設備投資額を精査することが非常に重要である。従来の建築ソリューションでは、レンガの投資回収期間を尋ねる人はいないように、設置費用の全額を NPV に反映させることはできない。ここでは、活動性や機能性のために発生する余分なコストに焦点を当てる。これが、最初に行うべき評価である。プロジェクトのシステム全体のコストについて、何が本当に BIPV によるものなのか、何が必要には固定費なのかを分析・特定する。

収益面としては、当然エネルギーコストの節約が考えられる。しかし、ここでも注意しなければならないのは、1kwh あたりのユーロの全額が収益として計上されるわけではないということである。エネルギー生産については、国や地域によって、固定費が発生することを考慮しなければならない。できる限り自家消費しても、この固定費はどのような場合でも支払わなければならない。そのため、収益についても非常に綿密な評価、つまりプロジェクトごとの評価が必要になる。

投資額の分析には 4 つのモデルを用意した。住宅用モデルとして一戸建てと集合住宅、非住宅用モデルとして、オフィスビルと工業用ビルによりシミュレーションを行った。それぞれの参考事例では、異なる BIPV 製品を使用している。そのため、性能もコストも異なる。これらはすべて、現場からのフィードバックに基づいており、モジュール、架台、インテグレーターのメーカーからの実際の見積もりによりコスト評価を行った。



出典：Inter Solar Europe 2021、Philippe Mace氏講演資料、Becquerel Institute

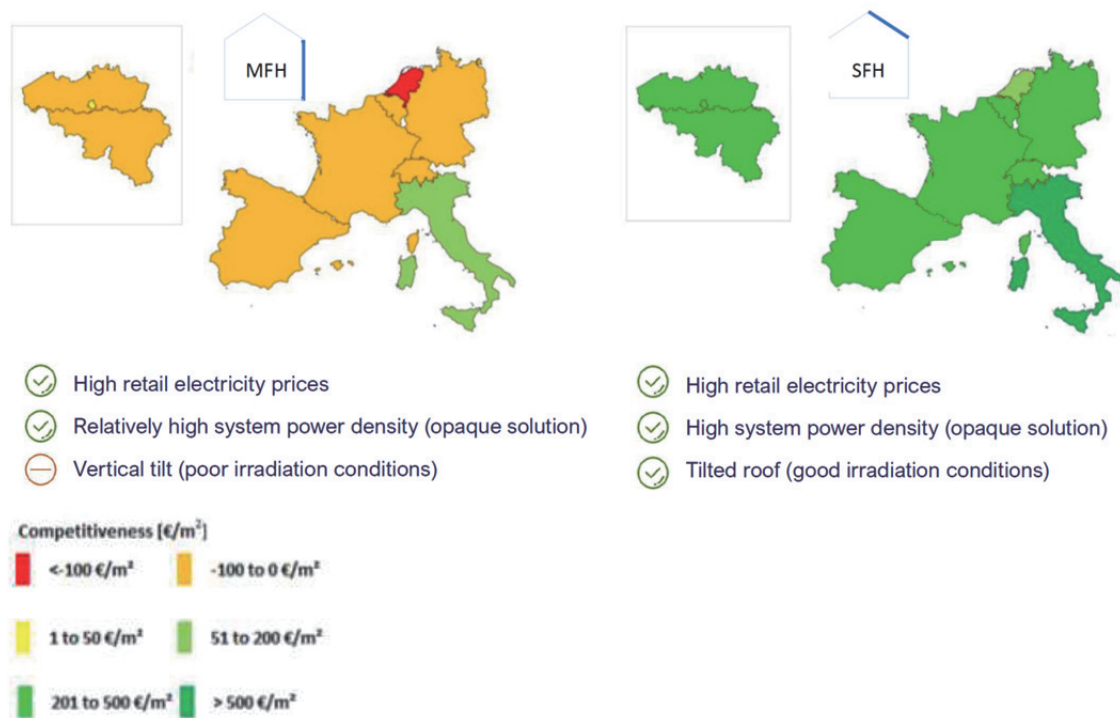
図1.2 BIPVプロジェクトの投資コスト検討モデル

1.5 コスト検討結果

(1) 住宅用モデル

住宅用モデルのコストを分析した結果、集合住宅の場合、ほとんどの分析国で純損失が出ている。つまり、従来の設置方法ではなく BIPV を採用した場合の方が、コストが高く、BIPV ソリューションが生み出す収益で余分なコストを補うことができないということになる。しかし、一戸建ての場合は、非常に良い結果が出ている。これは、集合住宅では壁面への適応で検討したのに対し、一戸建てでは屋根への適応で検討したため、より高い日

射条件が得られたためである。

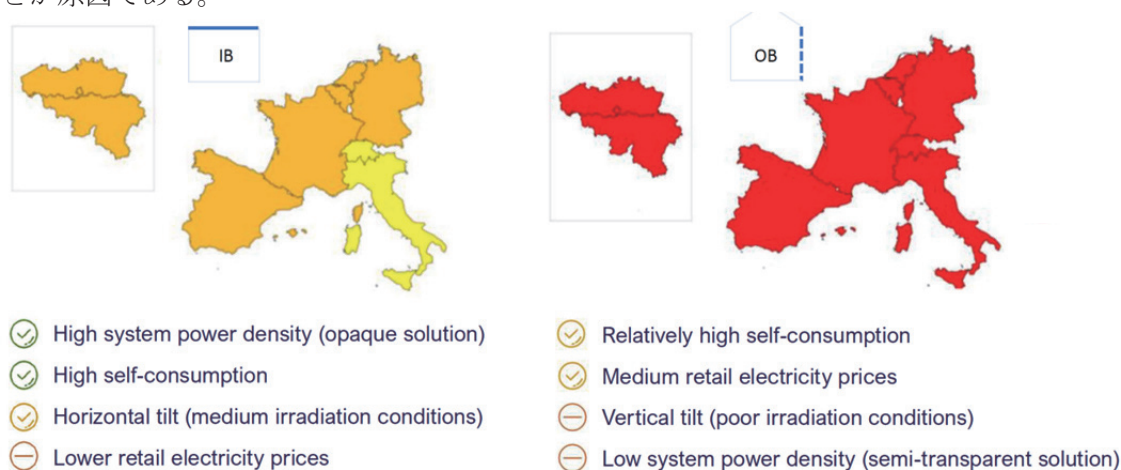


出典：Inter Solar Europe 2021、Philippe Mace氏講演資料、Becquerel Institute
 図1.3 住宅用モデルのコスト（左：集合住宅、右：一戸建て）（単位：ユーロ/m²）

(2) 非住宅モデル

非住宅分野でも、現時点ではマイナスの結果となっている。工業用ビルでは、金属屋根に BIPV を設置しているが、BIPV システムの寿命全体の収益とコストを測定すると、スイスとイタリアを除いて純損失となっている。これは、低い小売価格が原因である。欧州の産業界は、非常に低いエネルギー価格の恩恵を受けているため、現段階で BIPV システムが PV ソリューションとして競争力を持つことは困難である。

オフィスビルに設置したカーテンロールのモデルはさらに悪い結果であった。これも、非住宅分野では住宅分野に比べて小売価格が低いことに加えて、エネルギー密度が低いことが原因である。



出典：Inter Solar Europe 2021、Philippe Mace氏講演資料、Becquerel Institute

図1.4 非住宅用モデルのコスト
 （左：工業用ビル、右：オフィスビル）（凡例は図1.3と同様）

(3) 分析結果の概要

今回の分析で明らかになった重要な要素は、まず結果が国やプロジェクトごとに異なるということである。これには主に以下の要因がある

- 利用可能な支援制度
スイスやベルギーでは、より寛大な支援制度があるため、良い結果が出ている。
- 小売価格も重要であり、特にイタリアが好条件である
- 自家消費が可能であること
- グリッドへの送電

プロジェクト開発者やプロジェクトオーナーが他の革新的なビジネスモデルを使用できるようにするために、規制当局による行動が重要である。純粋な BIPV の場合、重要なのは余分なコストである。オープンなソリューションではなく、半透明のソリューションを採用することは、建物内のユーザーの視点から見れば、より高く評価できるにもかかわらず、エネルギー密度の観点とはトレードオフの関係にあるため困難を伴う。

1.6 BIPVBOOST プロジェクトによるイノベーションの効果

2030 年に向けて BIPV の競争力を高めるために、バリューチェーン全体で開発が行われている。

- 製造現場ではプロジェクト内の生産ラインや組み立て工程が改善されている。
- モジュールメーカーにより、製品が改善されている。
- 建設現場では、梱包から前処理、設置まで、多くの最適化が行われている。
- 運用面では、システムの監視、管理、保守のためのツールが改良されている。

このイノベーションにより、2025 年と 2030 年の時点で BIPV の競争力がどうなるかを評価した。分析では BIPV の効率の向上、モジュールや部品のコスト削減などの BIPV のイノベーションだけではなく、外部要因についても考慮した。例えば、BIPV の製造規模が大きくなった場合のスケールメリットや、建設部門での改善により、さまざまな関係者の知識が増えることで、プロジェクトの開発が容易になり、コストが削減されること、建設部門における規制措置についても考慮している。

全体として、これらのインパクトを効果的に達成し、BIPV を競争力のあるものにするためには、マーケットツールとテクノロジープッシュの両方の改善が必要である。建設関係者、PV 関係者、規制当局など、すべての関係者が BIPV を支援する必要がある。

BIPV のイノベーションにより、各モデルの競争力が 2025 年と 2030 年にどうなるかを図 1.5 に示す。

一戸建て住宅では、すでにかなり良い状況であったが、さらに向上する。

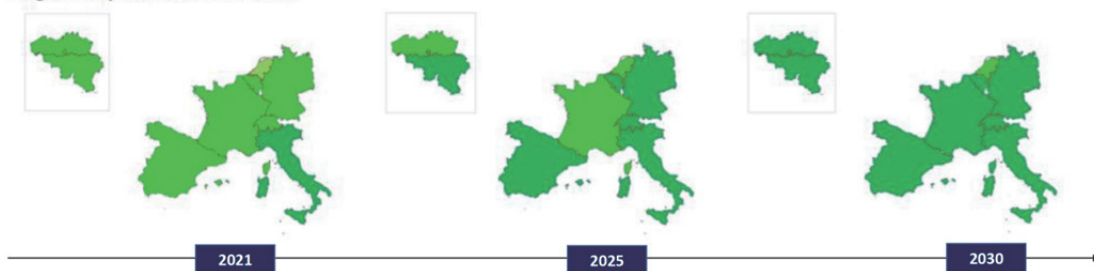
多世帯住宅は、ほとんどの国でマイナスの結果となっていたが、2025 年までにはほとんどの国でプラスに転じる。ただし、オランダは、パフォーマンスの低いこと、小売価格が低いこと、エネルギーの固定価格の割合が高いことにより、収益が制限されているため、厳しい状況になると思われる。2030 年までには、分析対象となったすべての欧州諸国で競争力を持つことができるとみられる。

工業用ビルについても同様の傾向である。2025 年までにいくつかの改善が見られるが、重要な変化は 2030 年までに起こる。その時までには、BIPV のすべての技術が導入され、規制当局が建設規制や建築規制を採用し、BIPV の効率性が向上すれば、BIPV は競争力を持つようになると思われる。

オフィスビルも基本的に同じ傾向であり、現時点での分析は良くない結果であったが、南欧諸国では、2025 年までにはプラスに転じ、2030 年までには、分析対象となったほとんどの国で、BIPV を採用したオフィスビルのビジネスケースがプラスに転じるとみられる。ただオランダのみ、前述したマイナス要因によりよくない結果となっている。

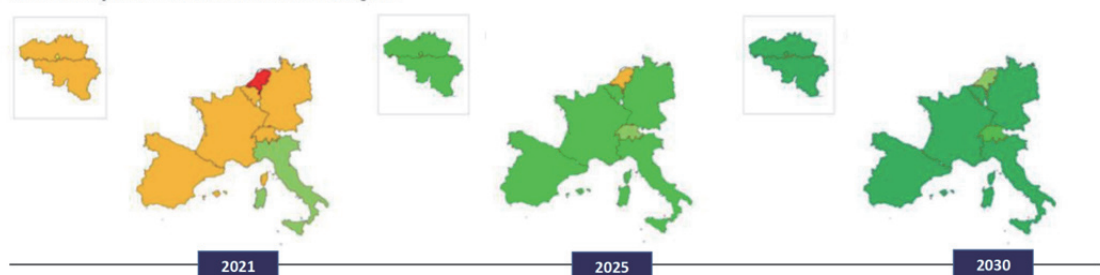
一戸建てモデル

Single-family houses with BIPV roof



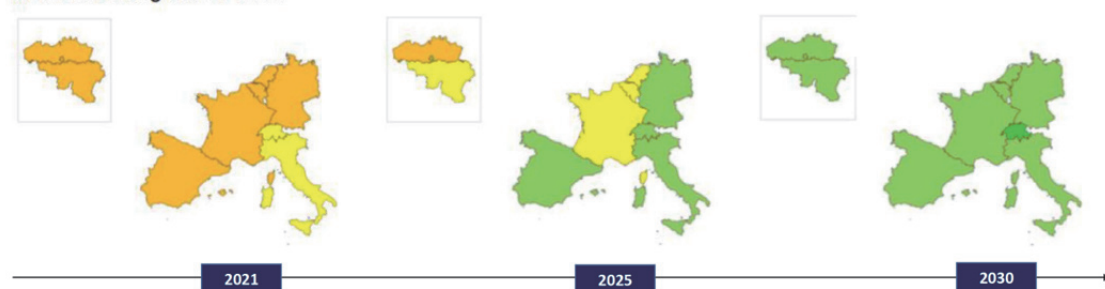
集合住宅モデル

Multi-family houses with ventilated BIPV façade



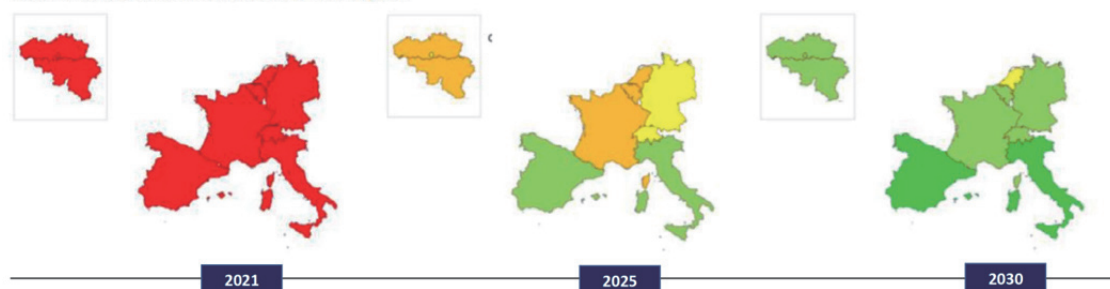
工業用ビルモデル

Industrial building with BIPV roof



オフィスビルモデル

Office building with non-ventilated BIPV façade



出典：Inter Solar Europe 2021、Philippe Mace氏講演資料、Becquerel Institute
 図1.5 BIPVのイノベーションによる各モデルの展望（凡例は図1.3と同様）

1.7 まとめ

BIPV には幅広い可能性があり、一部のセグメントや地域ではすでに競争力がある。BIPVBOOST イノベーションは、バリューチェーンに沿った BIPV ソリューションのコスト削減に大きく貢献し、2030 年までにほとんどのケースで競争力を持つようになると思われる。しかし、それは他の改善要素と組み合わせられた場合のみに得られる。BIPV と建築のすべてのセクター、規制当局が協力して行動することで、新しいビジネスモデルの開発を可能にし、建築基準法を整備し、BIPV の製造を支援する必要がある。総括して、BIPV の展望は有望である。

(参考資料)

・ Inter Solar Europe 2021、Philippe Mace 氏講演資料、Becquerel Institute

2. 欧州とアジアの浮体式太陽光発電の開発状況比較

Minh Khoi Le 氏、RYSTAD ENERGY (ノルウェー)

2.1 はじめに

本講演では、アジアと欧州の浮体式太陽光発電市場の比較をする。太陽電池市場、特に浮体式太陽電池市場がどのように成長しているのか、アジアと欧州で何が起きているのか。また、欧州がアジアから学べることについても注目する。

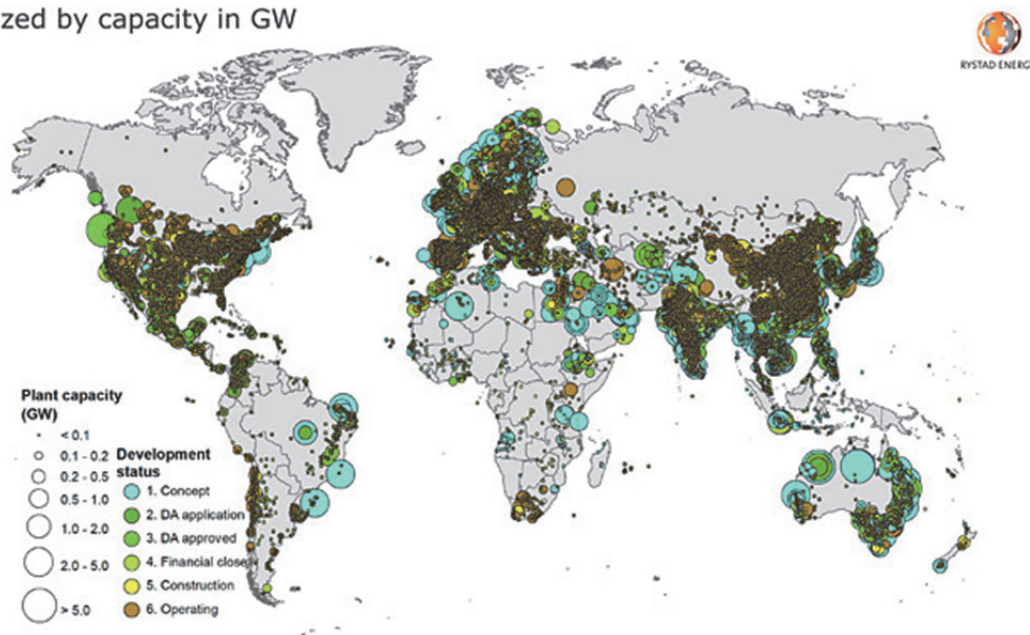
Rystad Energy 社は、エネルギー分野で活動しており、さまざまなエネルギー分野の資産に関する情報を収集し、分析を行っている。石油・ガスからスタートし、現在は再生可能エネルギーやエネルギー転換に注力している。

図 2.1 は 2020 年の世界のユーティリティスケールの太陽光、風力、ストレージプロジェクトの規模と分布である。これらの数値は、RYSTAD ENERGY が世界中のあらゆる資産に関する情報を網羅しまとめたものである。これらの資産は、初期段階やコンセプト段階のプロジェクトから、大容量のものまで多岐にわたる。これらの数値を集約し分析することで、特定の市場、特定の企業、特定のセクターで何が起きているかをより正確に把握することができる。風力発電や太陽光発電の設備を何百、何千と見てきた私たちが最初に感じたことは、プロジェクトの規模が今後も拡大していくということであり、2025 年には 3 倍になると予想される。

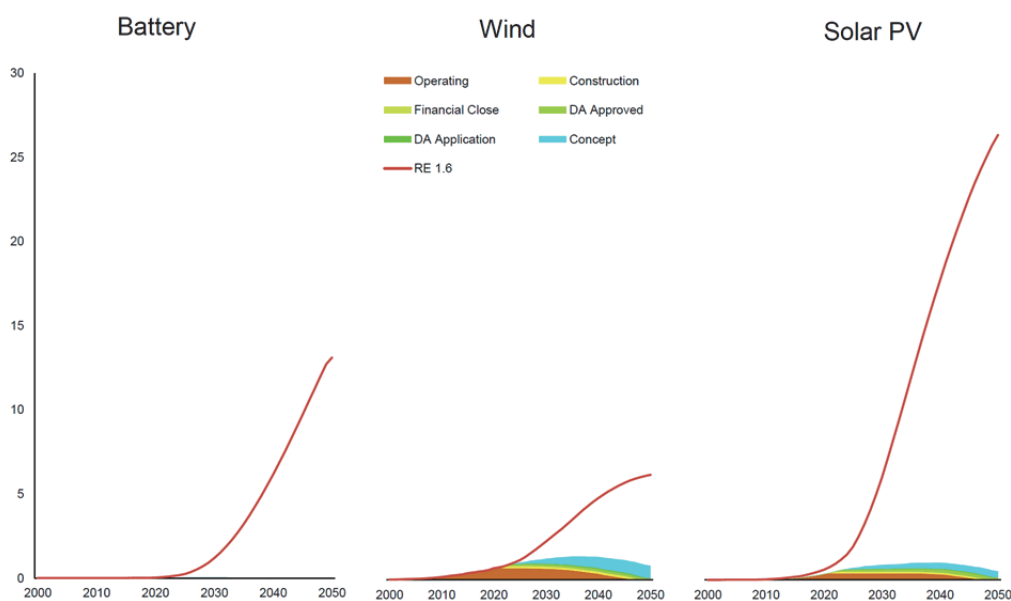
欧州でのプロジェクトに注目すると、5~10MW 程度の規模のものが多い。世界の他の地域では、特に地上設置型の太陽光発電を中心に、GW 規模のプロジェクトが登場している。そして、これらの GW プロジェクトの中には、浮体式 PV も含まれている。

これらの数字をすべて集約して、エネルギー転換のシナリオを得るために、すでに何が起きている、何を達成する必要があるかを検討する。例えば、2050 年時点での産業革命前からの気温上昇を 1.6 度に抑えるシナリオを考えてみる。1.6 度という目標を達成するためには、2030 年までに太陽光発電の設置量をさらに 7 倍に増やす必要がある (図 2.2)。つまり、太陽光発電の大きな成長がまだ期待されている。太陽光発電のメリットは、他の再生可能エネルギーに比べて価格が安く、予測可能である点である。風がいつ吹くかわからない風力発電に比べて、バッテリーと組み合わせることでバランスが取りやすいためである。これらは、屋上や地上に設置されたものなど、さまざまな分野で利用されている。しかし、世界の多くの地域で土地の制約があることを考えると、浮体式 PV も重要な役割を果たすと考えられる。

Sized by capacity in GW



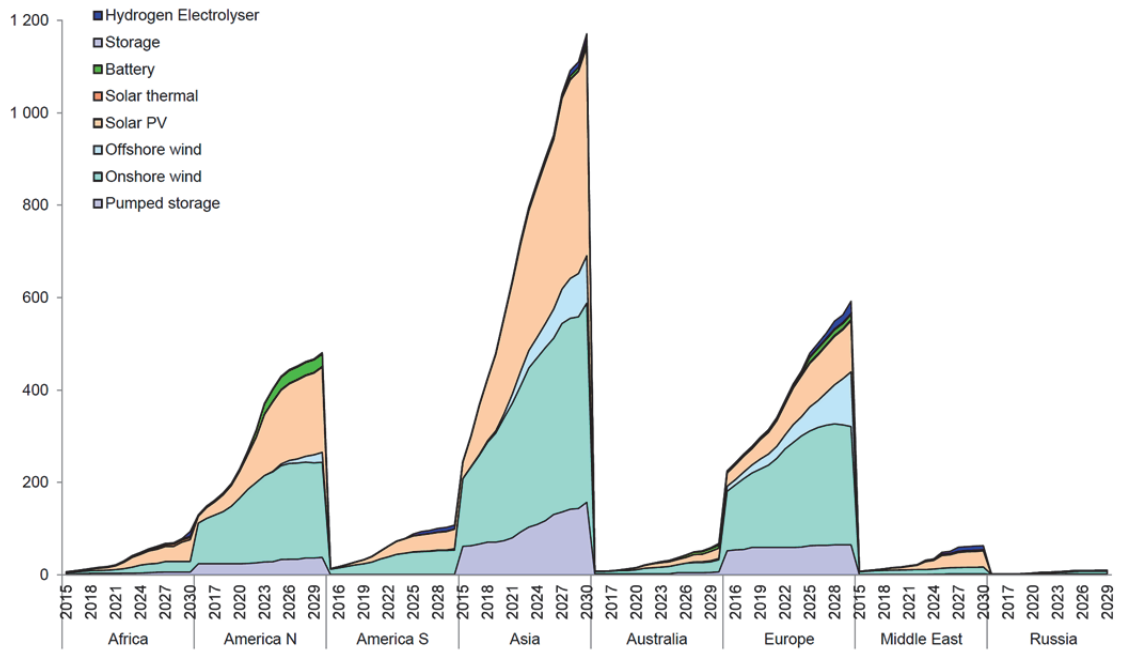
出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY
 図2.1 世界のユーティリティスケールの再生可能エネルギープロジェクト分布



出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY
 図2.2 1.6°Cシナリオに向けて必要な設備容量

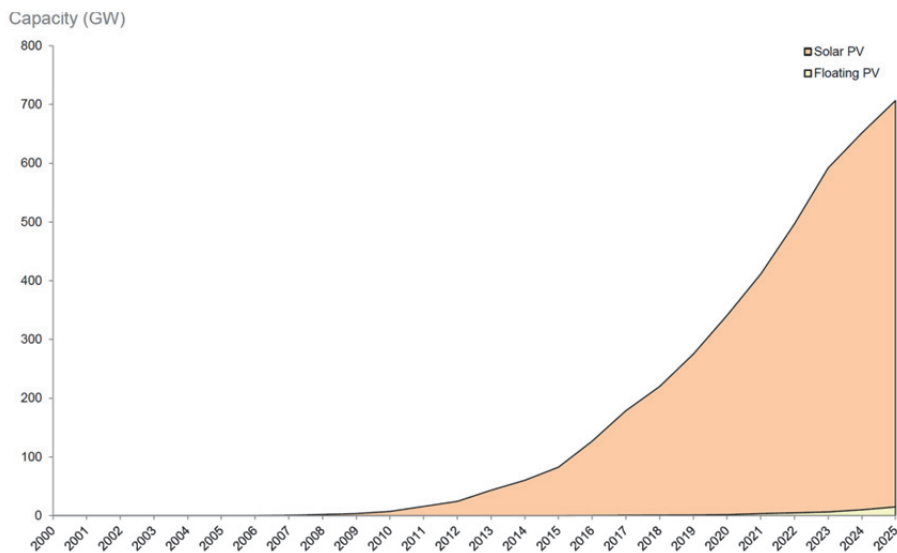
2.2 各再生可能エネルギー技術の地域別開発状況

各再生可能エネルギーの地域別開発状況を図 2.3 に示す。図 2.3 より、陸上風力発電は非常に長い歴史を有していることがわかる。しかし、将来的には、すべての地域で太陽光発電が主流になると考えられている。さらに詳しく見ると、インドや中国などのアジアが依然として優位に立っている。また、東南アジアや中央アジアでの成長も期待できる。北米では、特にバイデン大統領の新しい政策により、成長が続くとみられる。南米やオーストラリアでは、太陽光発電が成長しているのがわかる。欧州では、市場が回復し多くの入札が行われるようになったおり、スペインの市場も復活し始めている。



出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY
 図2.3 各再生可能エネルギー技術の地域別設備容量の推移予想（単位：GW）

浮体式太陽光発電の開発状況に注目する。図 2.4 は太陽光発電全体における浮体式太陽光発電の割合を示したものである。浮体式太陽光発電は、まだニッチな分野であり、2025年には太陽光発電全体の設置量の2.1%程度にしかならないと予想されている。しかし、浮体式太陽光発電のみに注目すると2020年から10倍に成長すると推定されている。



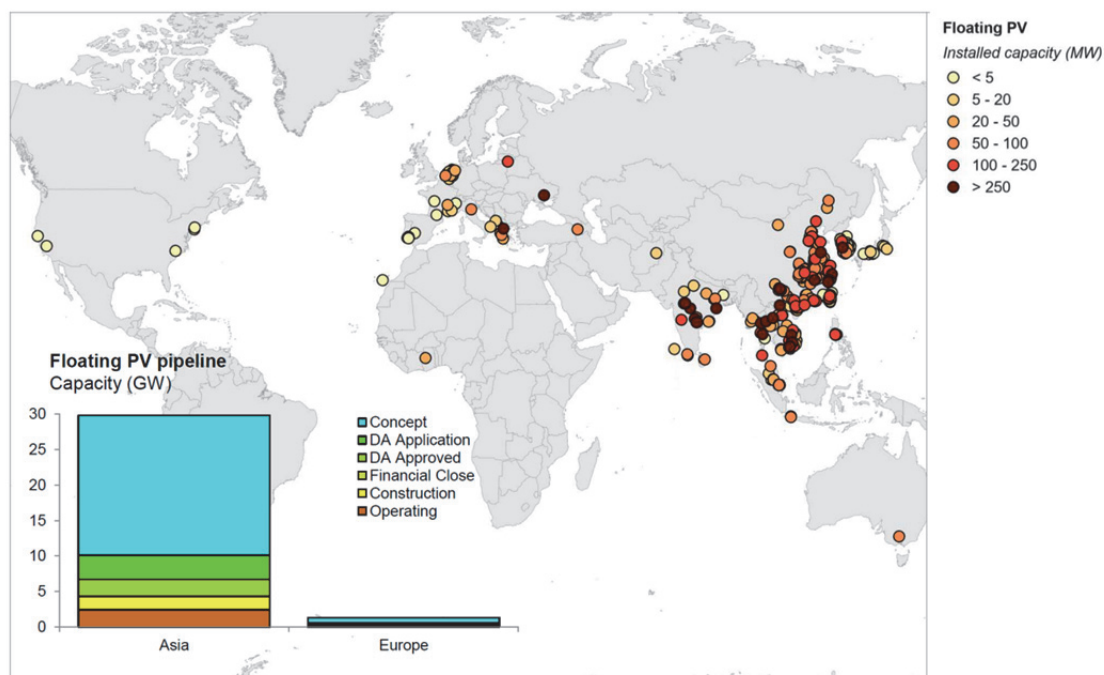
出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY
 図2.4 太陽光発電に占める浮体式太陽光発電の割合（単位：GW）

2.3 浮体式太陽光発電プロジェクトの分布

図 2.5 は世界中のすべての浮体式太陽光発電資産の分布である。コンセプトから承認、建設、運営プロジェクトまで、すべての開発段階を網羅している。これを大陸レベルで比較すると、アジアに比べて欧州はまだ非常に少ないことがわかる。多くの人が、欧州とアジアは条件が違い競争相手ではないと考えている。しかし、アジアの市場から学び、欧州で

応用できることはあるはずである。

次に、もう少し詳細な地域に分けて、アジアのパイプラインの分布に注目する。アジアの地域別に見ると、プロジェクトは東南アジアに圧倒的に多く分布している。これらのプロジェクトのほとんどはまだ立ち上がっていないが、500MW から最大で 2GW の範囲の規模であり、ダムへの設置が提案されている。特定の国だけではなく、東南アジアのさまざまな国で成長している。南アジアの数字は、最近行われた入札から得られたものである。東アジアでは、中国と日本が数年前から浮体式 PV の開発で頭角を現している。

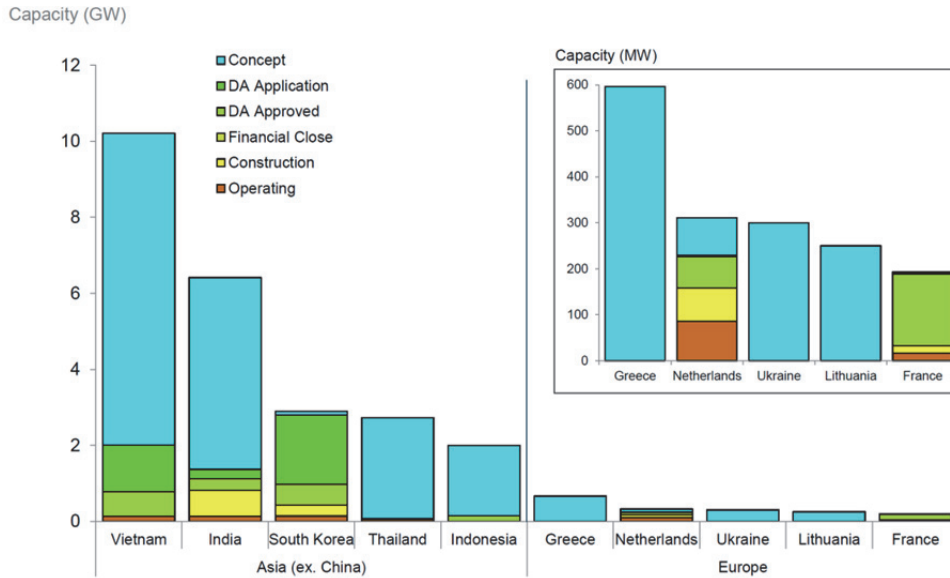


出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY

図2.5 浮体式太陽光発電資産の分布（単位：GW）

図 2.6 では、アジアと欧州における浮体式 PV 設置量の上位 5 カ国を示している。アジアではベトナムが圧倒的に多い。これらのプロジェクトは、各国の FIT 制度が発表された際に関与されたものである。多くの人々が、地上設置型の PV プロジェクトを開発するために、土地の争奪戦を繰り広げ、土地代が高くなった。そのため、浮体式太陽光発電への移行が進んでいる。浮体式太陽光発電の多くはダムに設置されているが、これは変電所の建設や十分な容量を確保することが課題となっているためである。送電線のコスト面での制約を考慮して、すでに接続されている水力発電所に浮体式 PV 発電所を建設することが重要である。

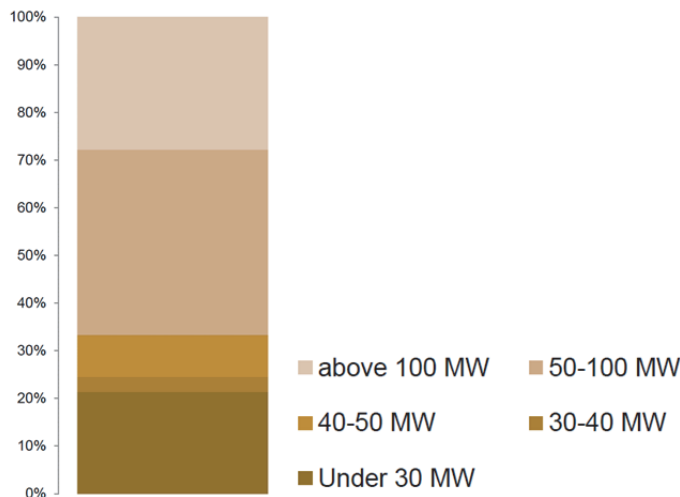
また、欧州の国々にも目を向けてみる。ギリシャでは、さまざまなパイプラインを開発する計画がコンセプト段階である。オランダが条件に恵まれており、多くの成功を収めている。ウクライナとリトアニアでは、ダムを利用した大規模なプロジェクトが計画されているが、まだ初期段階である。また、フランスでは、現在 60MW の大型プロジェクトが進行中である。



出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY
 図2.6 アジアと欧州の浮体式太陽光発電開発上位5カ国（単位：GW）

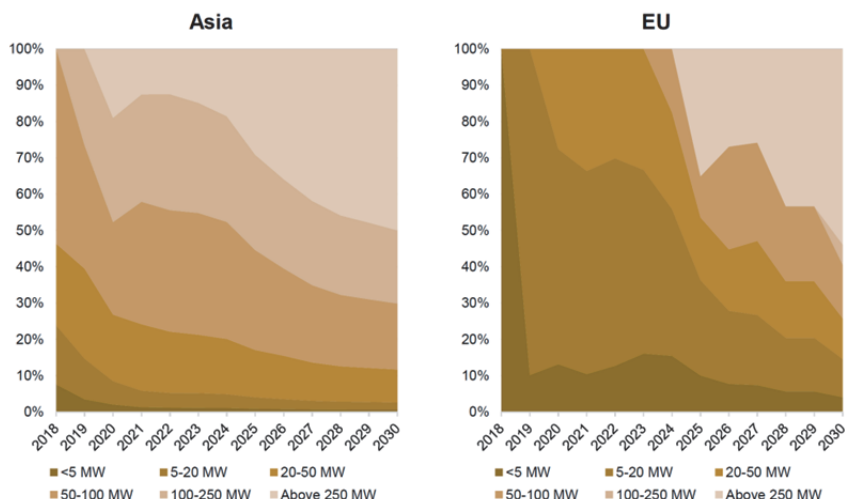
2.4 プロジェクトの規模

図2.7は、アジアのプロジェクト規模の内訳の推移予想である。アジアではすでに100MW以上のプロジェクトがいくつか設置されており、建設も進んでいることがわかる。現在建設中の最も新しいプロジェクトの1つは、インドネシアのCirataダムにあるプロジェクトである。インドネシアは、再生可能エネルギーの市場としては非常に厳しい状況にあるが、浮体式PVプロジェクトを推進することができている。



出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY
 図2.7 アジアにおける浮体式太陽光発電プロジェクトの規模内訳

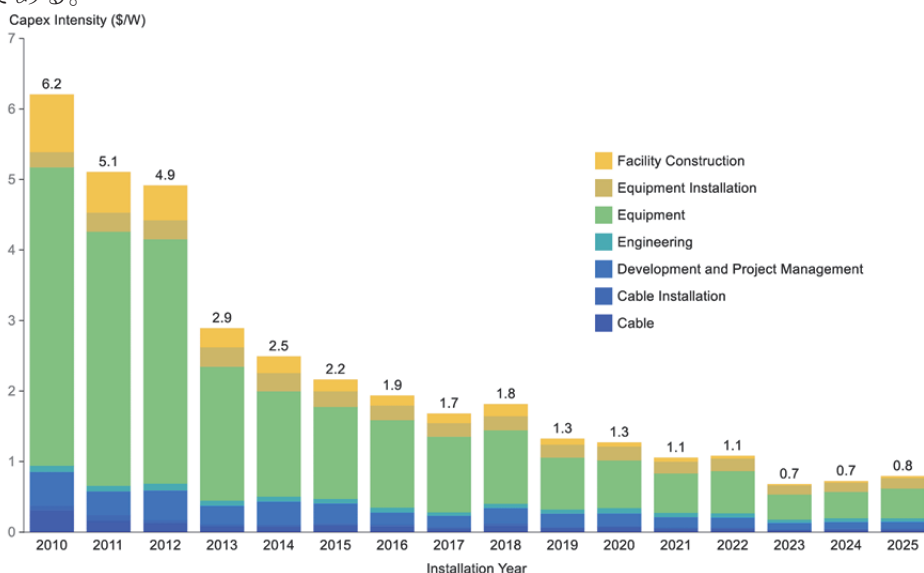
浮体式太陽光発電のプロジェクト全体を見ると、アジアでのプロジェクト規模が大きくなっていくことがわかる（図2.8）。ラオス、インドネシア、韓国では、2GW規模のプロジェクトが行われている。アジアでの注目すべき点は、さまざまな種類の水域で開発されていることである。また、タイでは2.7GWのプロジェクトが進行中で、政府が各ダムへの設置を入札にかけ、さまざまな開発者が落札している。



出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY
 図2.8 アジアと欧州における浮体式太陽光発電プロジェクト規模の内訳

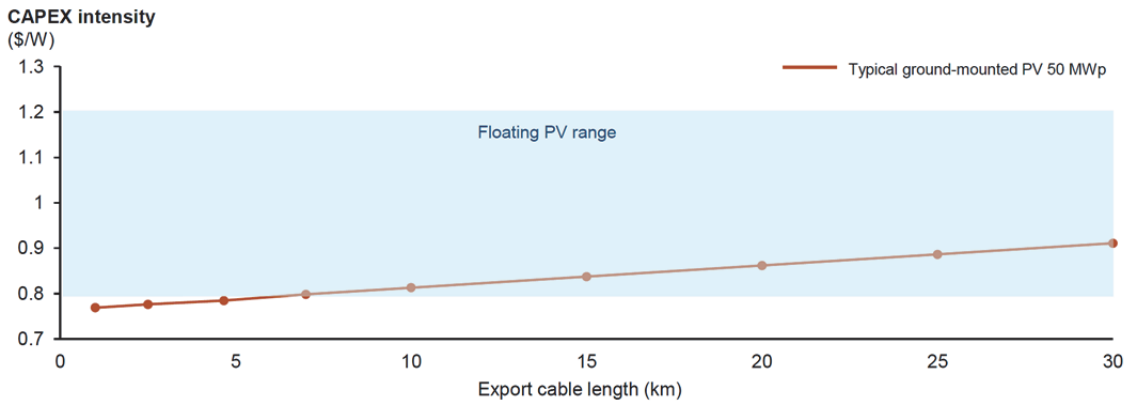
2.5 コストの低下について

図 2.9 は、設備投資における太陽光発電パネルの価格低下を示している。2020 年には価格低下傾向が緩やかとなっているが、これは新型コロナウイルスの影響もあり、商品価格が高騰したことが一つの要因である。そのため、業界はしばらく全体的にある程度の価格上昇に直面すると考えられる。また、中国では電力危機のニュースを目にするが、工場が閉鎖され、サプライチェーンが圧迫されることで、再び価格が上昇すると予想される。当然、浮体式のパネルも上昇するが、プロジェクト全体を見た場合、他の要因も含めて考える必要がある。それは主に送電サイトでの話である。変電所を新設したり、接続ポイントを設置したりするためにどれだけの費用が必要かを計算すると、すでに接続準備が整っているダムに浮体式太陽光発電を設置した場合、地上設置型太陽光発電よりもはるかに安くなるメリットがある。しかし、新しい変電所を建設しなければならない場合、それは難しいことである。



出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY
 図2.9 地上設置型太陽光発電設備のCAPEX推移予想

図 2.10 は地上設置型太陽光発電と浮体式太陽光発電の CAPEX 比較である。これより、浮体式 PV プロジェクトの開発を推進するためには支援が必要であることがわかる。東アジアの国々がパイプラインを増やしているのは支援が充実しているためである。台湾では、地上設置型に比べて浮体式太陽光発電の FIT 価格が 10%高くなっている。また、ベトナムでは 8%の優遇措置がある。タイでは、水力発電用ダムの上に入札を行うという特別なプログラムがある。インドでは、浮体式 PV 専用の入札が行われている。欧州でも支援は行われており、ポルトガルでは 500MW 浮体式 PV の入札が行われている (図 2.11)。欧州ではこれまで、多くの国で再生可能エネルギーに関する多くの入札が行われているため、これらのオークションから学び、それを浮体式太陽光発電に応用する必要がある。



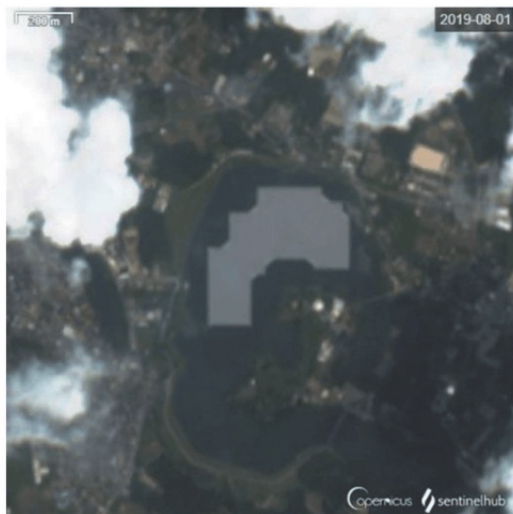
出典 : Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY

図2.10 地上設置型と浮体式太陽光発電設備のCAPEX比較

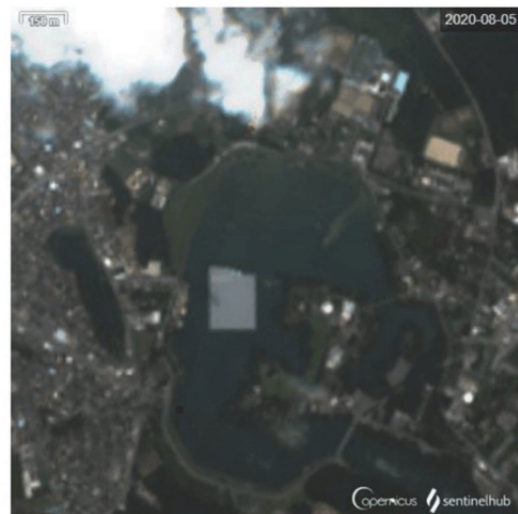
2.6 欧州がアジアから学ぶべきこと

アジアには巨大なパイプラインと膨大なプロジェクトであり、台風や豪雨地域など、非常に厳しい気候条件がある。例えば、日本の山倉ダムにある浮体式太陽光発電所では、2019年に台風が発生し、発電所が損傷して火災になっている。再建後には、設計変更などが行われている (図 2.11)。欧州の市場を開発していく上で、このような経験から学習することが重要である。リスクが軽減されることで、銀行やその他の金融機関がプロジェクトに資金を提供してくれる可能性が高くなる。

Damaged in 2019



Rebuilt from 2020



出典 : Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY

図2.11 山倉ダムの台風被害前後の様子

2.7 洋上浮体式太陽光発電について

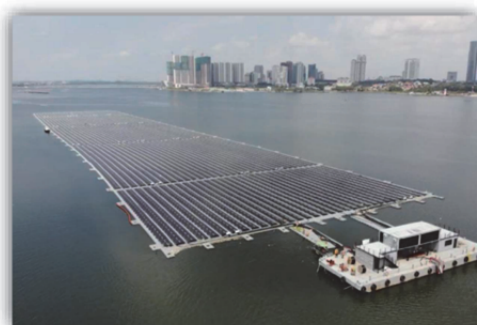
世界各地でいくつかのパイロットプロジェクトが行われており、さまざまな企業がさまざまな技術を開発している。しかし、陸上にはまだ多くの水域があるため、この技術が本当に意味のあるものであるのか、よく考える必要がある。洋上風力発電では、より優れた風力を得ることができ、容量の面でもタービンのサイズを大きくすることができるというメリットがある。しかし、太陽電池の場合は、洋上においても定格はそれほど変わらず、より厳しい条件となるだけである。電気部品の腐食が頻繁に起こることも考えら、機器が故障することも少なくない。もし洋上に設置する場合は、海岸近くか防波堤の後ろでしかメリットがないと考えられる。

Floating PV Offshore?

- Significantly higher CAPEX
- Unproven on commercial scale
- Technical challenges from challenging environment
- No major advantages (like that of offshore wind)
- Will be nearshore: bays, sea walls, etc...



@OceanSun



@Sunseap



@SolarDuck

出典：Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le氏講演資料、RYSTAD ENERGY

図2.12 洋上浮体式太陽光発電技術の一例

(参考資料)

- Inter Solar Europe 2021、Minh Khoi Le 氏講演資料、RYSTAD ENERGY

ゼロエミッションの道路交通に向けて－BEVとFCEVの補完的役割－

エネルギー移行における水素の役割を普及する国際的なイニシアチブである水素協議会 (Hydrogen Council) が2021年10月に発行したゼロエミッションの道路交通に向けたBEVとFCEVの補完的な役割に関するレポート『ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS』の内容について以下に紹介する。

1. はじめに

1.1 水素は脱炭素化されたセクター統合型のエネルギーシステムにおいて重要

エネルギーシステムの脱炭素化は、前例のない困難な課題である。現在、エネルギー供給の3分の2を化石燃料が占めており、これらを置き換える必要がある。これは、発電、暖房、輸送といった異なるエネルギー消費者がすべて電気エネルギーに依存するシステムに移行すること、つまり「セクターカップリング」を意味する。

統合されたエネルギーシステムには、信頼性、安全性、手ごろな価格、持続可能性が求められる。水素はこの再生可能エネルギーを中心としたエネルギーシステムを支えるため、これらのニーズに応える重要な役割を果たす。

1.2 具体的な役割は地域の状況によって異なる

脱炭素化が難しいセクターに水素が有効であることは明らかであるが、その役割は地域によって異なる。例えば、欧州では、変動性再生可能エネルギーが多く、季節によって発電量が変動するため、長期間のエネルギー貯蔵が必要である。一方、日本や韓国では、再生可能エネルギーによる電力自給率の向上に苦慮しているため、長距離のエネルギー輸入と国内供給の追加が必要となる。水素はこのような状況において、エネルギーキャリアとしての役割を果たすことができる。一方、北米や中国では、国内で長距離のエネルギー輸送が必要になるが、電力網では必ずしも実現できないため、水素は、国内のエネルギー輸送をサポートすることもできる。

1.3 水素は道路交通において燃料電池車 (FCEV) が電気を直接利用することをサポート

現在、道路交通分野で使用されているエネルギーの95%以上は化石燃料である。多くの地域では、エネルギー需要を地域で入手可能な再生可能電力で賄うことは困難である。

そのため、ゼロエミッション車 (ZEV) としては、電気を利用するバッテリーEV (BEV) と水素を利用する燃料電池車 (FCEV) の利用が予想される。BEVは急速に普及しており、使用される場面も増えてきている。特に旅客輸送においては、複数のユースケースで最適なソリューションとなっている。

しかし、水素にはいくつかの利点があり、特定のシナリオにおいてはバッテリーより適している。再生可能エネルギーからの電力が制約され、輸入が必要な地域では、水素を系統電力に変換するのではなく、可能な限り水素分子として利用することに意味がある。さらに、燃料電池システムのエネルギー貯蔵密度が高いため、大型車や長距離走行など大量のエネルギーが必要な場合にも、水素は適している。そのため、乗用車だけでなく、商用

車にも大規模に導入されることが予想される。大型車における水素の役割については幅広いコンセンサスが得られているため、以下の分析では主に乗用車に焦点を当てている。

2. BEVとFCEVの補完的な役割に関する12の事実

道路交通においてBEVとFCEVを併用することは、どちらか単一の技術だけに頼るよりも優れている。このBEVとFCEVの併用は、排出量と資源採掘の両方の観点から環境にメリットをもたらす。

また、カーボンニュートラルな世界を、ひとつの技術で実現するよりも早く実現することができる。ガソリン車を利用する家庭が減り、コストのかかる電力網のアップグレードの必要性も低減することができる。

2.1 システム的にはBEVとFCEVは太陽から車輪までの効率が同等である

効率を考える際には、油井から車輪までの全体像だけでなく、太陽光や風力などのエネルギー源そのものから見ていく必要がある。BEVを充電するためのグリッド電力は、使用する場所の比較的近くで生産する必要があるが、水素は長距離輸送が可能である。例えば、中東では、ドイツに比べて太陽電池の年間出力が2倍以上ある。この結果、BEVに比べてFCEVのTank-to-Wheel効率が低いことを考慮しても、車両での総出力は同等になる。

また、再生可能エネルギーの生産が、需要やグリッドの処理能力不足のために抑制された場合、このエネルギーは失われる。代わりに再生可能な水素を生産するために使用された場合、システム的な出力は、単一技術のシステムよりも高くなる。

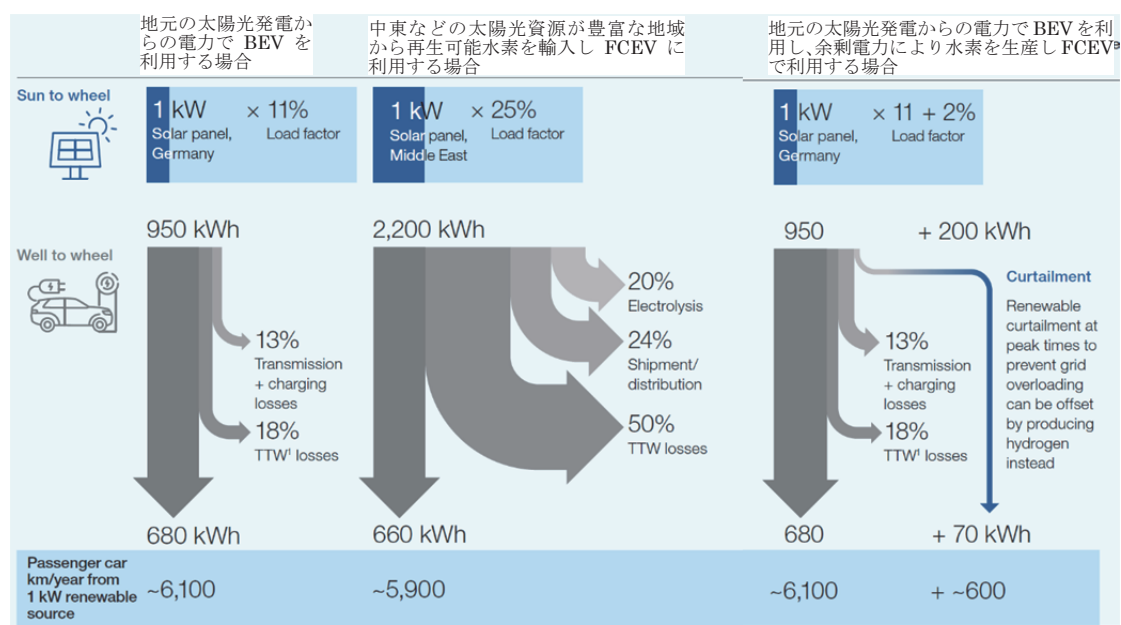


図1 BEV、FCEV単一のシステムと共存するシステムの効率比較

出典：ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

2.2 CO₂ライフサイクル評価では、BEVとFCEVは同等のメリットがある

エネルギー効率とは別に、CO₂排出量は明らかに技術決定の重要な要素である。BEVとFCEVのライフサイクルにおけるCO₂排出量は同程度である（車両の製造や、燃料補給・充電インフラに関連するすべての排出量も考慮）。BEVはグリッド電力で駆動するが、専用の再生可能または低炭素水素インフラは、非常に低い炭素排出量で水素を生産することができる。さらに、船やパイプラインを使って水素を輸送する際の排出量も少なく、水素を製造してから使用するまでの変換ステップでも、カーボンバランスに大きな影響を与えない。東アジアのような再生可能エネルギーに制約のある地域では、近い将来、BEVよりもFCEVの方が若干有利になる可能性がある。

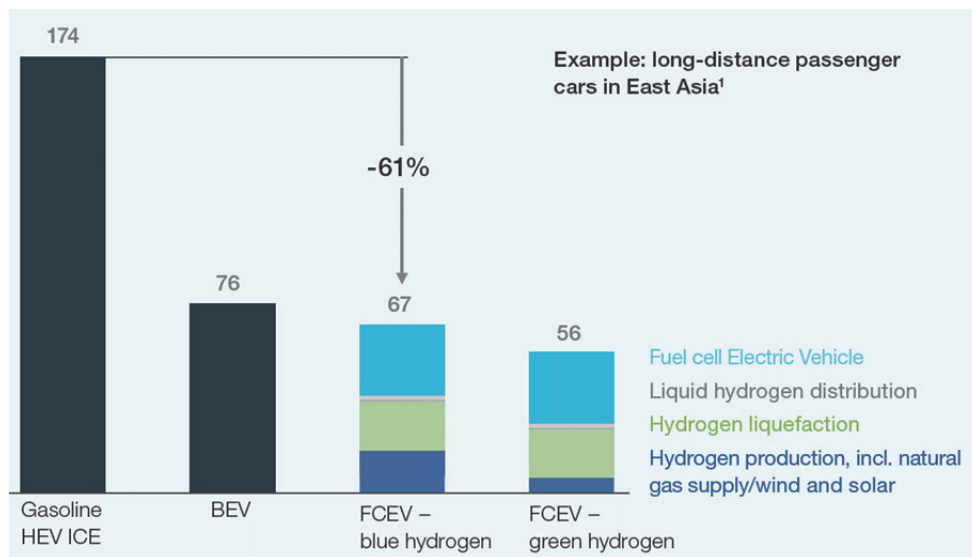


図2 2030年におけるGHG排出量のLCA

出典：ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

2.3 地域の再生可能エネルギーを、季節を超えて貯蔵したり、最適な生産地から再生可能エネルギーを輸入したりするために、水素は利用可能

脱炭素社会では、再生可能エネルギー資源や利用可能な土地に恵まれた地域がある。その結果、世界的な水素市場が形成されると予想される。このような市場の拡大は、低炭素で再生可能な水素を、現在よりもはるかに低い価格で供給することを可能にする。

電気はそのまま貯蔵することが難しいとされている。化石燃料の世界では問題にはならなかったが、再生可能エネルギーの季節変動が大きい地域は複雑な立場に置かれている。例えば、2040年の予測では、ドイツでは春と秋はエネルギーが供給不足になり、冬と夏は供給過剰になる。この矛盾の大きさを解決するには、他の地域との間でエネルギーを輸送するか、エネルギーを長期的に貯蔵するしかない。このギャップを埋められるだけの規模での貯蔵や輸送を実現できるのは、現時点では水素だけである。水素を製造した後は、グリッド電力に戻すよりも、FCEVに搭載するなどして直接利用する方が、メリットがある。同様の理論は、日中の需給ギャップにも当てはまるが、短期間での貯蔵においては、揚水発電やバッテリーなど他にも関連する蓄電オプションがある。

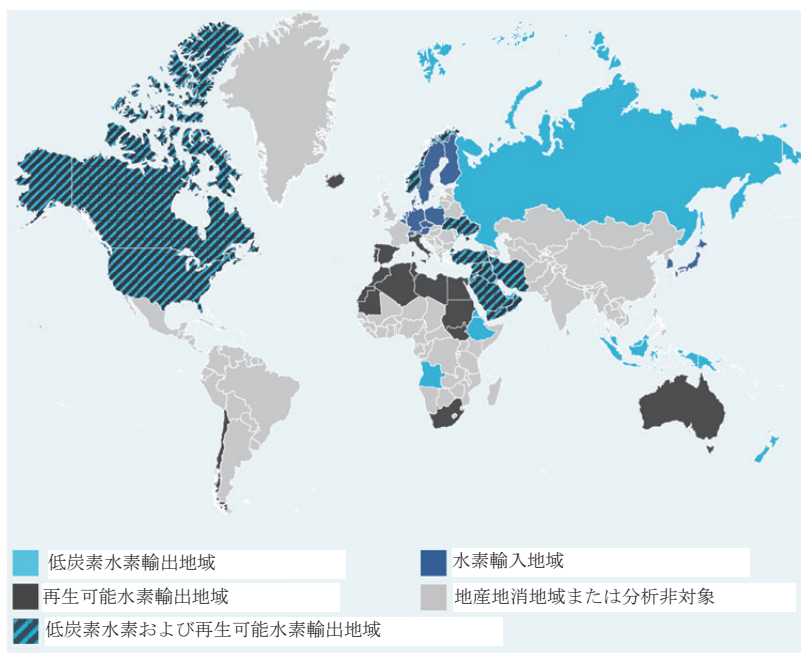


図3 地域別の水素の輸出入

出典：ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

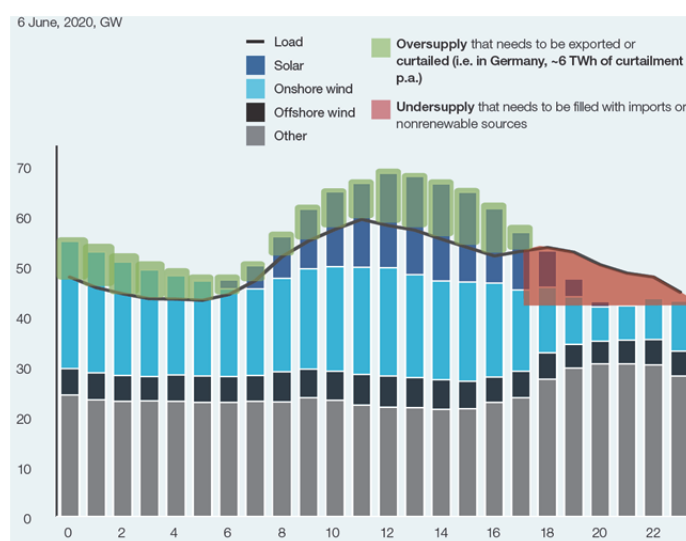
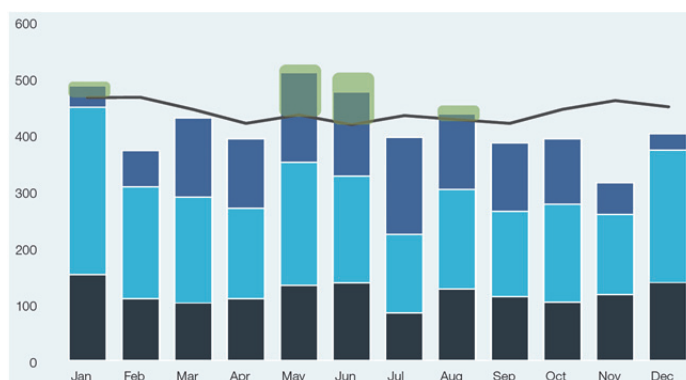


図4 2040年における電力の季節的な需要と供給の予測（上図）
1日における電力の需要と供給の変動の一例（下図）

出典：ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

2.4 ニッケル、コバルト、リチウムなどの希少資源の採掘の必要性の低減

BEVもFCEVも、それぞれのバリューチェーンにおいて様々な希少資源を必要とする。バッテリーについては、早ければ2030年にコバルトやニッケルの供給が不足すると予測されている。また、電力網の強化には、変圧器や送電線に大量の銅が必要になる。

また、燃料電池や電解槽でのプラチナやイリジウムの需要増加も懸念されるが、これはエンジン車両の触媒コンバーターのリサイクルで対応することができる。

BEVとFCEVを併用することで、単一素材への依存度が低くなるため、希少資源の需要のピークを平坦にすることができる。特に、一部の大型バッテリーを燃料電池に置き換えた場合、その効果は顕著に現れる。

これらの影響については、水素協議会/世界銀行の材料・採掘レポートで詳細に検討される予定である。

2.5 FCEVは、電力網のシフトに加えて脱炭素化に貢献できる

電力網の脱炭素化は大きな課題である。すでに電力需要の大部分を低炭素の再生可能エネルギーや原子力でカバーしている国がある一方で、発電所のエネルギー源を化石燃料に大きく依存している国もある。

したがって、BEVが走行することで、多かれ少なかれ脱炭素化されたエネルギーミックスへの移行に向けてさらに挑戦することになる。対照的に、FCEVにおいて輸入または貯蔵された再生可能で低炭素の水素を利用することは、輸送部門の脱炭素化に繋がる。

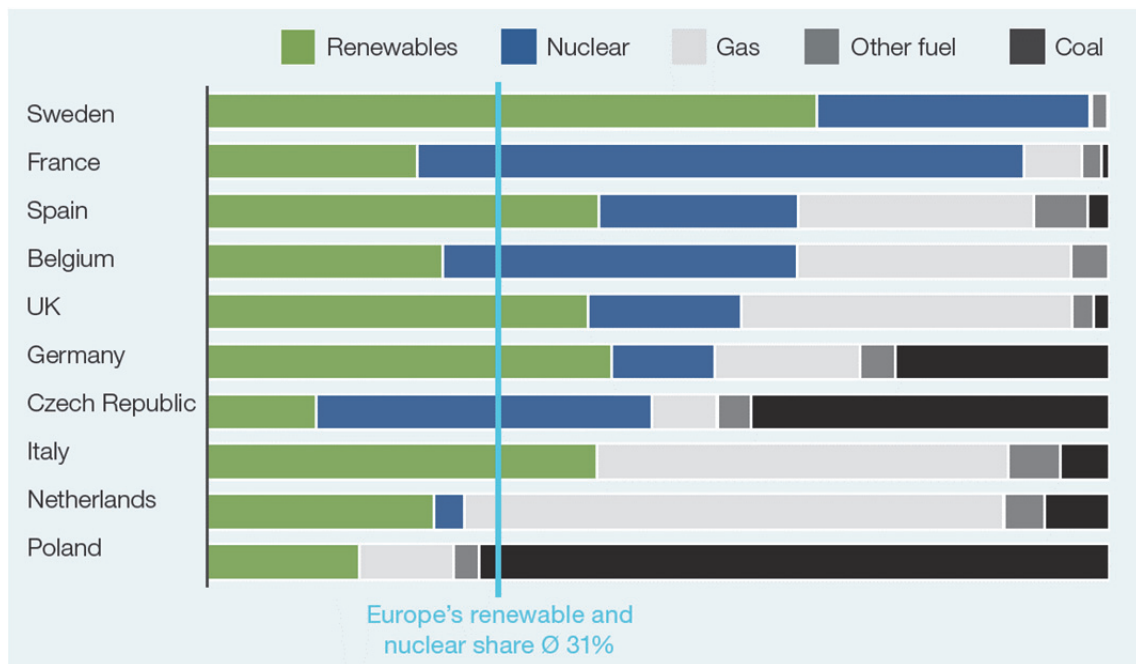


図5 欧州の再生可能エネルギーおよび原子力のシェアTOP10の電力ミックス
(2020年の発電量割合)

出典：ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

2.6 道路交通の脱炭素化は始まったばかりであり、BEVとFCEV両方の導入を加速する必要がある

BEVとFCEVは、競合する技術と思われがちであるが、エンジン車両の脱炭素化という目的においては、どちらも同じ役割を果たしている。近年、BEVの販売台数が増加しているとはいえ、現在走行している乗用車の98%以上、商用車のほぼ100%がエンジン車両である。BEVやFCEVが導入されるたびに、まだ初期段階にある脱炭素交通社会への移行が加速される。

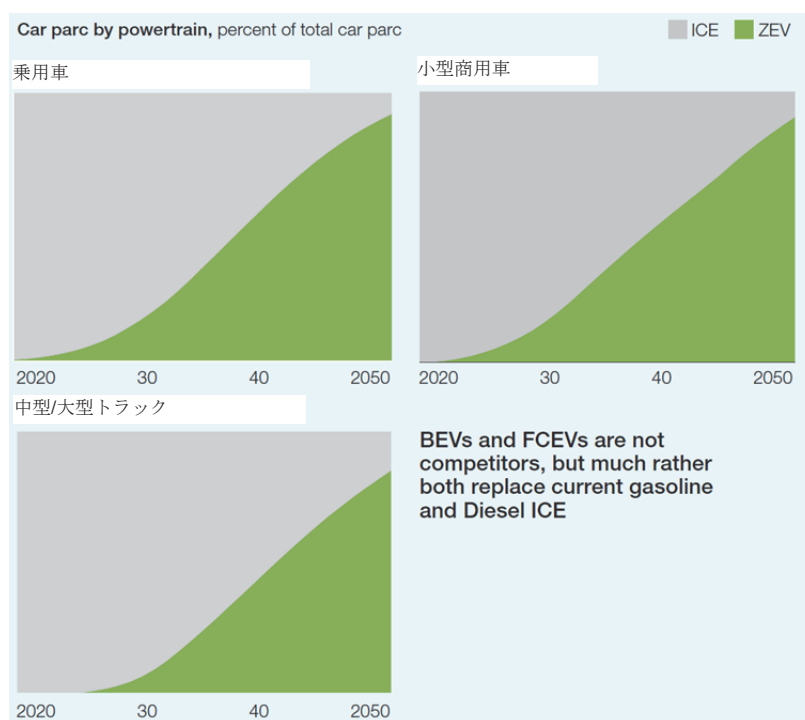


図6 道路交通部門でのエンジン車とZEVの内訳推移予想

出典：ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

2.7 水素については、路上で見られる以上の大きなモメンタムがすでに存在する

BEVのモメンタムは、モデルの発表や充電インフラの構築を通じて明確に示されている。水素についても、バリューチェーン全体で同様の展開が行われている。

- 2030年までに、69GWの電気分解能力を含む、年間350TWhの脱炭素水素製造能力が稼動すると予想されている。
- 自動車メーカーは、特に商用車セグメントで新しいFCEVモデルを開発する。
- すべての主要工業地域が野心的な目標を掲げており、流通ネットワークや燃料補給ステーションの建設が急ピッチで進められている。
- その結果、再生可能な水素のコストは劇的に低下している。気候変動が最大の政治問題になるにつれ、政府も民間企業も脱炭素化を最優先にしており、その結果、水素技術にも大規模な投資が行われている。

2.8 利便性と柔軟性が主要な顧客ニーズ

xEV（EVの総称）の認知度が飛躍的に向上したとはいえ、多くの消費者は従来のガソリン車からの乗り換えに不安を感じている。その理由として最も多く挙げられているのは、充電のしやすさ、航続距離、そしてバッテリーの寿命である。地域にもよるが、3分の1から2分の1の消費者が400km以上の走行距離を求めている。

このような消費者がBEVを使用するためには、あらゆる面で大規模な投資が必要となる。例えば、送電網の整備に伴う充電アクセスの改善、バッテリーの大容量化、充電の高速化、そして高い耐用年数の維持などが挙げられる。しかし、これらの厳しい要件を求める消費者には、FCEV技術が適している。

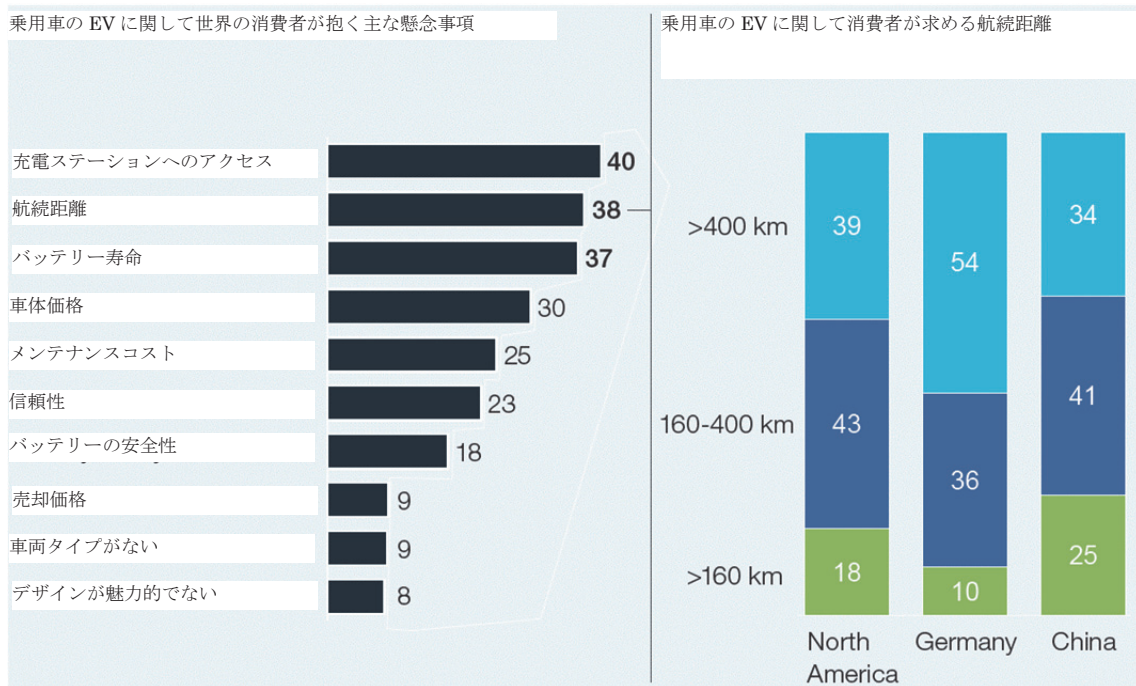


図7 消費者がEVに関して抱く懸念と消費者が求める航続距離の内訳

出典：ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

2.9 最適な選択は白か黒かではなく、使用する場所や状況に応じて変化する

パワートレインの選択は、単一の基準ではなく、一般的なユースケースにおける複数の基準に基づいて行われる。例えば、郊外の一戸建て住宅に住んでいて、駐車場があり、すぐに充電できる環境にあり、毎日の自動車通勤する人にとっては、BEVが最適である。一方で、変化の多い長距離ルートを走行し、確実に充電できる環境にない人にとってはFCEVが適している。

これらの極端なケースの間には、どちらかの技術を好む様々なユーザータイプが存在する。例えば、都心部に住んでいる人は、小型車で短距離を運転する、つまり、BEVの理想的な消費者と思われるが、自宅に駐車場がなかったり、グリッドにより急速充電器が制限されていたりして、信頼できる充電アクセスがない場合がある。このように、同じ状況にある人でも、それぞれの好みや環境によって判断が異なる。新しいモビリティサービスの普及は、状況に応じた柔軟な自動車の選択を可能にする。

2.10 この10年でBEVとFCEVは異なるセグメントでTCO最適化を図る

燃料電池とバッテリーの技術は、いずれも大幅なコスト削減を実現しており、内燃機関に対する競争力が高まっている。現在、乗用車用途では、BEVの方がFCEVよりもTCOが低い。この傾向は、この2020年代の後半から2030年代にかけて、さまざまなセグメントで逆転する。それ以降は、特に大型車や使用頻度の高いユースケースでは、複数のセグメントにおいてFCEVの方がBEVよりもTCOが低くなる。燃料電池システム、水素供給システム、バッテリーシステムでは大幅なコスト改善が見込まれる一方で、送電網や充電器のインフラコストは増加すると考えられる。

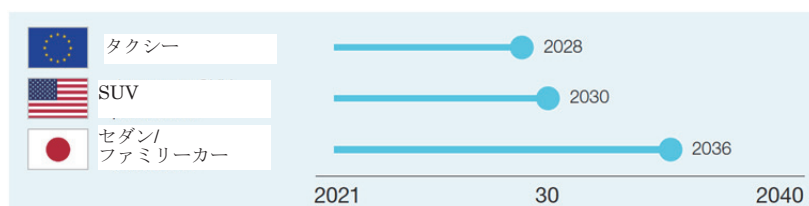


図8 乗用車部門においてFCEVのTCOがBEVよりも低くなる時期

出典：ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

2.11 BEVとFCEVの2種のインフラを開発した方が1種のみよりもコストを抑えられる 水素はピーク負荷と必要なグリッドアップグレードを削減できる

直感的ではないかもしれないが、バッテリー充電インフラと並行して水素充填ネットワークを構築する方が、電力需要が高く充電容量が少ないケースを含め、すべてのユースケースをカバーするのに十分な性能を持つ充電インフラを構築するよりも、実際にはコストが低くなる。仮にxEVの10%だけが燃料電池を搭載するとしても、供給が困難で需要が高い地域の電力網のアップグレードの必要性が減るため、価値がある。例えば、遠隔地にある高速道路の給油所や、送電網の負荷が高い都市の公共の急速充電器などが挙げられ、この効果は、商用車を含めるとさらに顕著となる。

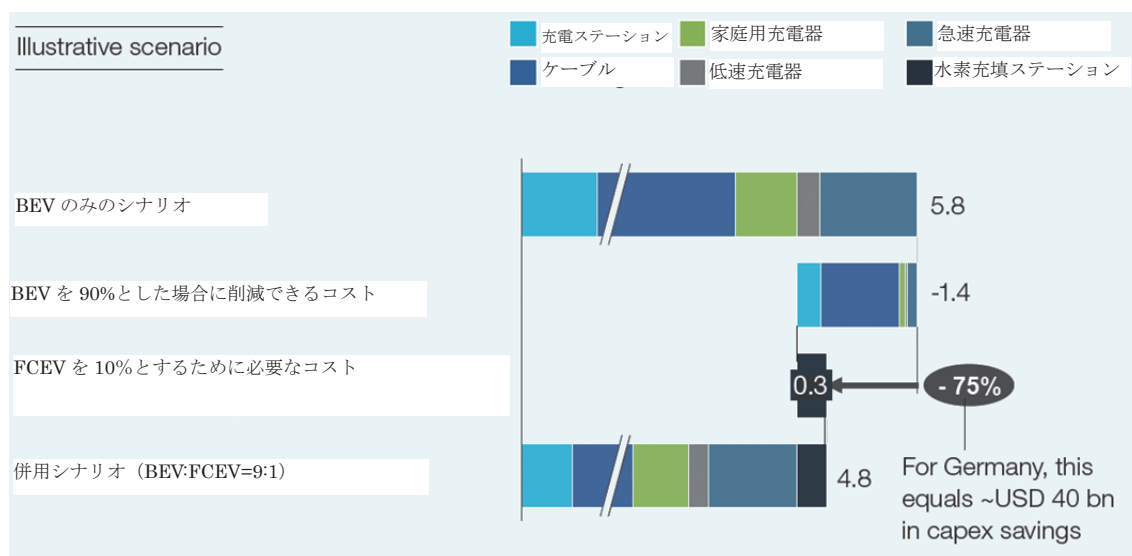


図9 BEV充電インフラとFCEV充填インフラのコスト比較

出典：ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

急速充電のためのインフラ投資の規模は、高速道路での燃料補給の場合に最も明らかである。特に大型トラックはエネルギー消費量が大きく、商業的に成り立たせるためには、ドライバーの休憩時間に再充電する必要がある。高速道路の充電ステーションの電力消費量は、人口2万5千人の町に匹敵すると試算されているが、比較的遠隔地に設置する必要があるため、十分なケーブル配線と変電所の建設が必要である。

2.12 BEVとFCEVの2つの経路を開発することで、自動車産業の歴史上最も大きな転換期のリスクを低減する

BEV、FCEVともに、比較的初期の開発段階にあり、未解決の課題も多い。自動車部門の電動化は、自動車業界がこれまでに直面したことのない大きな転換期である。この目標を達成するためには、バリューチェーン全体で解決しなければならない大きな課題がある。社会的に頼れる2つの道筋があることで、何かあったときのリスクが軽減される。さらに、BEVとFCEVが補完関係にあることで、技術競争力が高まり、イノベーションと進歩が促進される。移行期には、水素の直接燃焼だけでなく、さまざまなハイブリッドのオプションが役割を果たす可能性がある。

3. まとめ

現在のエンジン駆動の多様性（ガソリン、ディーゼル）と同様に、バッテリーと燃料電池も同じ電気駆動の異なるオプションと考えることができる。

BEVとFCEVは、2つの異なる技術を使用しているわけではなく、車両にエネルギーを蓄積する方法が異なるだけである。モーター以降の駆動方式は同じである。

高電力需要のアプリケーション、再生可能電力の供給が制限されている地域、長い航続距離と短いチャージ時間を必要とするケースには、FCEVの使用が最も適している。これは、ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの二面性に例えられるが、これらはユースケースや規制環境に応じてお互いに補完し合う関係にある。

(参考資料)

- ・ ROADMAP TOWARDS ZERO EMISSIONS: BEVS AND FCEVS、Hydrogen Council

欧州環境情報

欧州：Stellantis 社は欧州全体で 15,000 以上の EV 向けの充電ハブを設置

オランダの Stellantis 社とイタリアの The F Charging 社は、欧州全体での EV 向けの充電ネットワークの開発で連携すると発表した。現在の計画によると、2025 年までに 15,000 以上の場所にて、合計 200 万台の充電器を設置する予定である。

Stellantis 社と F-Charging 社は、イタリアを初め、2021 年からネットワークの設置作業を開始する予定である。両社は既に、欧州全体での EV 向けの充電ネットワークの開発で協力できる 1,000 以上の所有者または運営者を特定している。

この協力協定は、Stellantis 社の電化の取り組みの一環である。同社は E モビリティを促進するために戦略的なコラボレーションの構築を目指していると同社の Richard 氏は述べた。

これまで The F Charging 社は主に急速充電器の開発に焦点を当てていたが、Stellantis 社との共同プロジェクトでは、AC 充電器と DC 充電器を設置する予定である。

イタリアでは 2021 年末までに設置作業を開始する予定であり、市内中心部、公的機関（病院や学校など）、交通機関のハブおよび店舗サイトに充電器を設置する計画である。

欧州：ドイツ、フランスおよびルクセンブルクの企業が水素のパートナーシップを設立

ドイツ、フランスおよびルクセンブルクからの 8 社は、水素産業の発展と脱炭素化を後押しするために、水素の生産、輸送および使用に関するプロジェクトの開発で連携することを発表した。

この 8 社は、ドイツのエネルギーサービス提供者 Creos 社、鉄鋼企業 Stahl-Holding-Saar 社と、エネルギー企業 Steag 社、ルクセンブルクの再生可能エネルギー企業 Encevo 社、フランスのエネルギー企業 GazelEnergie 社、ガス送電事業者 GRTgaz 社、グリーン水素の生産者 H2V 社および Hydrogene de France 社である。

Grande Region Hydrogen と呼ばれるパートナーシップは、ドイツの Saarland 州、フランスの Lorraine 地域およびルクセンブルクに焦点を当て、国境を越えた統合エネルギーシステムを構築することを目指している。同パートナーシップの下で開発されるプロジェクトの開発により、2030 年までに CO₂ 排出量を年間 98 万 t 以上削減できると推定されている。

これらのプロジェクトには、フランス北東部の Saint-Avold 地方自治体での Emile Huchet 発電所において大規模なグリーン水素の生産サイトを開発する計画が含まれている。この 4 億 4,200 万ユーロのプロジェクトは、2022 年に運転停止が予定されている石炭火力発電所に置き換える計画である。水素の生産は 2026 年に開始する予定であり、100MWe の初期生産能力を 2030 年までに 400 MWe に増加する予定である。

欧州：300MW の洋上風力発電プロジェクトを開発

スペインのエネルギー大手 Iberdrola 社は、ドイツのバルト海にて 300MW の Windanker という同社の 3 番目の大規模な洋上風力発電プロジェクトを開発すると発表した。

Iberdrola 社は、この新たなプロジェクトに 8 億ユーロを投資する予定である。同社は既に、ドイツ地域のバルト海で 350MW の Wikinger 洋上風力発電所を運営しており、476MW の Baltic Eagle 洋上風力発電所を建設している最中である。Windanker 発電所の建設により、Iberdrola 社はバルト海における役割を強化することを目指しているという。

Windanker 風力発電所は、市場の状況に応じて運転する。Iberdrola 社は、同発電所の電力の大部分をドイツの市場で長期電力購入契約（PPA）の下で販売する予定である。

Windanker 風力発電所は 2026 年に運転を開始する予定である。Iberdrola 社はまた、英国東部にて East Anglia Hub という大規模な洋上風力発電プロジェクト、そして欧州のバルト海にてさらなる風力発電プロジェクトを開発する予定である。

英国：ITM Power 社はグリーン水素の生産能力の拡大に投資

英国の電解槽メーカーである ITM Power 社は、グリーン水素の生産能力を大幅に増加するために、2 億 5,000 万ポンドの投資を行う計画を公表した。この資金により、同社はグリーン水素の生産能力を 2024 年までに年間 5GW まで増加する計画である。

この投資により、ITM Power 社は、ドイツの ThyssenKrupp 社と肩を並べる、世界最大規模の電解槽メーカーになることを目指している。他の大規模な水素生産プロジェクトは、ノルウェーの Nel 社 (2GW)、米国の Plug Power 社 (3GW)、韓国の Posco 社とオーストラリアの Fortescue Future Industries 社との合弁会社 (2GW)、フランスの McPhy 社およびスペインの Cummins/Iberdrola 社 (それぞれ 1GW) である。

ITM Power 社は、2021 年 1 月に英国北部の Sheffield 市にて 350MW の陽イオン交換膜 (PEM) 電解槽プラントを開設した。これにより、同社は電解槽のコストを今後 3 年間にわたって 40%削減できると推定されている。また、受注次第では、Sheffield プラントの生産能力を 1GW まで拡大する可能性があるとしている。

英国：EDP 社は再生可能エネルギーに関する 130 億ポンドの投資計画を公表

ポルトガルのエネルギー大手 EDP 社は、英国の再生可能エネルギーへの移行を後押しするために、2030 年までに同国の再生可能エネルギー市場に約 130 億ポンドを投資する計画を公表した。

同社は、544MW の陸上風力発電と太陽光発電容量を取得するために、6 億 6,000 万ポンドの投資を行う予定である。

この投資は、EDP 社の子会社である EDP Renewables 社 (EDPR) により行われ、EDPR 社とフランスのエネルギー企業 ENGIE 社との合弁会社による 26 億 5,000 万ポンドの投資に続くものである。

EDP 社は過去 10 年間にわたって英国で 1GW の再生可能エネルギーのプロジェクトを実現しており、現在さらなる 0.9GW のプロジェクトを開発している最中である。同社はまた、Moray East と呼ばれる 950MW のスコットランド最大規模の風力発電所を建設した。100 台のタービンから構成されている同発電所により、年間 140 万 t の CO₂ 排出量を削減できると推定されている。同社はまたこのプロジェクトを管理するために、スコットランドの Moray Firth 地域にて新たな O&M センターを開設した。

英国での再生可能エネルギーのポートフォリオを拡大することは、英国政府が 2021 年 10 月に発表した正味排出量ゼロの戦略に貢献するとみられる。英国政府は、2050 年までに正味排出量ゼロを達成する目標を掲げている。

英国：英国政府は浮体式太陽光発電プロジェクトに 1 億 6,000 万ポンドを投資

英国政府の Johnson 首相はイタリアのローマで開催された G20 サミットにて、国内の大規模な浮体式洋上風力発電プロジェクトの開発を後押しするために、最大 1 億 6,000 万ポンド (1 億 8,900 万ユーロに相当) の投資を行うと発表した。

浮体式洋上風力発電セクターに投資する開発者や製造業者は、この補助金に応札できるという。

この浮体式洋上風力発電への補助金は、2030 年までに 1GW の洋上風力発電を設置するという英国政府の目標を支援するとみられる。浮体式洋上風力発電は、特にスコットランド沿岸とウェールズのケルト海に開発されている。

この新たな補助金は、洋上風力発電用の港とインフラを改善するための英国政府の 1 億 6,000 万ポンドの支援スキームに続くものである。この支援スキームは、Teesside や Humber 工業地帯での新たな洋上風力発電所を含む約 15 億ポンドの投資に繋がった。

英国：Leicester 市は 2030 年までに 200 台の電気バスを導入

英国の Leicester 市は、Leicester バスサービス改善計画 (Leicester Bus Services Improvement Plan : BSIP) という計画を公表し、2025 年までにバスの半分、および 2030 年までに全てのバスを電気バスに置き換える予定である。この目標を達成するために、同市は 200 台以上の電気バスを導入する予定である。

この計画の第 1 段階では、2024 年までに 96 台の電気バスを導入する予定である。Leicester 市は、市内の 21 のルートにて排出量ゼロのバスを利用する予定である。そのうち、地元の公共交通機関である FirstBus は 68 台のシングルデッカーの電気バス、および Arriva は 22 台のダ

ブルデッカーの電気バスを利用する予定である。残りの 6 台の電気バスは Leicester 市が所有しており、市内の規定のルートを運転するとみられる。

電気バスの調達は、2024 年までの英国政府の排出量ゼロバス地域（Zero Emission Bus Regional Areas : ZEBRA）というプログラムから 1,900 万ポンドの補助金を受ける。総投資額は 4,700 万ポンド（5,500 万ユーロに相当）であると推定されている。そのうち、FirstBus が 1,570 万ポンド、Arriva が 1,010 万ポンド、および Leicester 市が 220 万ポンドを負担する予定である。

BSIP 計画の下で Leicester 市は 2025 年までにバスの半分、および 2030 年までに全てのバスを電気バスに置き換えることを目指している。電気バスの調達に加え、同市は、デジタルチケットの導入などの措置により、市内のバスサービスの近代化とデジタル化を促進することを目指している。

Leicester 市はまた、2021 年 3 月に発表された英国政府の国家バス戦略の下でさらなる補助金を受けるために、BSIP 計画を英国輸送省に提出した。英国の国家バス戦略は、E モビリティを促進するために約 30 億ポンドの補助金を提供している。この投資パッケージには、電気バスや水素バスの調達への投資が含まれている。

アイルランド：2030 年までに 100 万台の EV を導入

アイルランド政府は、輸送部門の電化目標を含む気候保護計画を公表した。同国は 2030 年までに、約 100 万台の EV を導入することを目指している。

アイルランド政府によると、そのうち 845,000 台が乗用車、95,000 台が電気バン、および 1,500 台が電気バスである。現在、アイルランドでは約 45,000 台の EV が登録されている。気候保護計画の実施により、輸送部門の排出量を 42~50%削減できると推定されている。2018 年には、同部門の CO₂ 排出量は 12.2Mt であった。

この削減目標を達成するために、100 万台の EV の導入に加え、バイオ燃料の普及を促進する予定である。さらに、散歩や自転車利用を促進し、公共交通機関を強化する予定である。

輸送部門の電化を促進するために、E モビリティの充電インフラの拡大などの措置を行う計画である。公共の充電器ネットワークの拡大や、民間の充電器の利用促進などの合計 70 の措置を実施する予定である。さらに、EV の購入に対する購入補助金を導入する予定である。

アイルランドは全ての部門において、合計 475 措置により、2030 年までに CO₂ 排出量を 2018 年比で 51%削減することを目指している。CO₂ 排出量の削減目標は各部門により異なっている。電気部門では排出量を 62~81%削減する必要がある一方、農業部門では 22~30%の削減目標が設定されている。

スコットランド：クリーン水素に関わる 1 億 1,500 万ポンドの行動計画を公表

スコットランド政府は、2030 年までに 5GW、および 2045 年までに 25GW のグリーンおよびブルー水素生産設備を設置するという行動計画を公表した。欧州で低コストのクリーン水素を生産かつ輸送するという野心的な目標を達成するためには、同政府は 1 億 1,500 万ポンド以上の投資を提供する予定である。

50 ページにわたる同行動計画では、今後 5 年間にわたってクリーン水素の開発を後押しするために、37 の措置を行う予定である。そのうち、スコットランド政府の新エネルギー技術基金（Emerging Energy Technologies Fund）を通じて水素プロジェクトに 1 億の補助金を提供する。この支援プログラムは主に、地元の再生可能な水素の生産ハブの開発、グリーン水素およびイノベーションに焦点を当てるといふ。

同計画の主な目標の 1 つとしては、高い生産コストなどの水素生産に関わる障壁を取り除く予定である。そのために、1 億ポンドの基金の 10 分の 1 は、水素技術の開発促進による再生可能な水素のコスト競争力の向上を目的としたスコットランド水素イノベーション基金（Scottish Hydrogen Innovation Fund）に提供されている。

さらなる措置は以下の通りである。

①水素自動車のコストを削減する。②スコットランド北東部にて 2023 年~2024 年にパイロットの水素電車を導入する。③水素を暖房に使用する。また、ガスグリッドにおいて水素混合

割合を最大 20%にする。④水素の輸送インフラを開発する。⑤水素の需要予測を提供する。⑥水素の輸出能力を開発する。⑦スキルトレーニングに投資する。⑧エネルギー貯蔵において水素の使用を調査する。⑨地元のサプライチェーンを確立する。

ドイツ：Vulcan Energy Resources 社と Umicore 社は水酸化リチウムに関する契約を締結

材料企業である Vulcan Energy Resources 社は、ドイツでのカーボンニュートラルのリチウム生産の計画の一環として、ベルギーの Umicore 社と水酸化リチウムに関する長期供給契約を締結した。

この契約により、Vulcan Energy Resources 社は 2025 年から 2030 年にかけて、ベルギーの材料大手に 28,000~42,000t の水酸化リチウムを供給する予定である。双方が合意する場合この契約を 5 年間延長する可能性がある。これは、Vulcan Energy Resources 社が予定しているリチウムの生産容量の 20%を占めると推定されている。

Vulcan Energy Resources 社は、ドイツの Upper Rhine 地域でのサイトにて地熱塩水を地下深部から汲み上げることで、地熱エネルギーとバッテリーグレードの水酸化リチウムを生産するというカーボンニュートラルのプロジェクトに取り組んでいる。加熱された塩水はエネルギー生産に使用された後、別の施設で高純度の水酸化リチウム一水和物 (LHM) に処理される。

同社は、電池業界の最低品質を満たす LHM の生産を実証しており、2024 年までにドイツの Frankfurt 市近郊での施設にて大規模な LHM 生産を開始する予定である。

一方、Umicore 社は 2021 年末にポーランドの Nysa 市での新たな施設にてカソード材料の生産を開始する予定である。この施設は、欧州初のカーボンニュートラルのカソード材料の生産工場になる見通しである。同工場は、フランスのエネルギー大手 Engie 社の風力発電所から PPA で調達する電力により、バッテリーセルと EV の製造者に向けカソード材料を生産する予定である。

ドイツ：Fraunhofer ISE は太陽光パネルを搭載したトラックを試験運転

ドイツの研究機関である Fraunhofer ISE が開発した太陽光発電システムを搭載した電気トラックが道路走行承認を取得した。道路上の試験では、設置された太陽光発電モジュールが、電気トラックのエネルギー需要の 5~10%をカバーできるかどうかを検討する。

コンテナ上に太陽光発電モジュールを搭載した 18t のトラックは、Lade-PV と呼ばれるプロジェクトの一環であり、Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE (太陽光発電システム研究所) により開発された。産業パートナーと Fraunhofer Institute for Transportation and Infrastructure Systems IVI (輸送とインフラシステム研究所) も、この電気トラックの開発に取り組んでいる。

電気トラックの道路走行承認は、より環境に優しい道路輸送への移行において重要なマイルストーンであると Fraunhofer ISE は発表した。

太陽光発電モジュールは Fraunhofer ISE により開発されたが、ドイツの太陽光発電企業 Sunset Energietechnik 社により製造された。また、TBV Kühlfahrzeuge 社はこのモジュールのコンテナへの統合を担当した。

PV トラックの試験運転は 1 年間、ドイツ南西部の Freiburg 地域に技術企業 Alexander Bürkle 社により行われている。発電量予測を検証するために、生産される電力量は記録される予定である。

ドイツ：Tennet 社は 6GW の洋上風力発電ネットワークを設置

ドイツの送電システム事業者 (TSO) である Tennet 社は、6GW の洋上風力発電容量をドイツのグリッド、およびその近隣諸国のグリッドと接続するための、統合ネットワークシステムのプロジェクトを公表した。

風力発電ブースターコンセプト (Wind power booster concept) と呼ばれるプロジェクトは、それぞれ 2GW の 3 つの直流 (DC) ネットワークのシステムから構成されており、6GW の洋上風力発電容量をグリッドへの接続を可能にすることを目指している。

各システムでは、洋上風力発電所と洋上または陸上の変換器ステーションを結ぶ海底ケーブルが利用される予定である。洋上風力発電所からの電力は、ドイツのグリッドに供給する、またはグリーン水素の生産に使用されると Tennet 社は述べた。

最初の 3 つの接続ポイントは、ドイツ北部の Bremen 市、Lower Saxony 州および Schleswig-Holstein 州に設置される予定である。将来的には、このシステムを拡大する可能性があり、エネルギーハブ島を開発するデンマーク、英国、ベルギーやオランダなどの諸国の電力グリッドと接続する予定である。

このシステムはまた、州や国の間で電力を供給するために使用できる。Tennet 社は、2032 年までに同システムの運転を開始する予定である。

このコンセプトは、洋上風力発電の普及を促進し、電力供給の効率と安全性を向上させると Tennet 社の Meyerjürgens 氏は発表した。

オランダ：オランダ初のバイオ LNG プラントの運転を開始

オランダの Willem-Alexander 国王は 2021 年 10 月 14 日に、オランダ初のバイオ LNG プラントを正式に開設した。

このプラントは Nordsol 社、Shell 社および Renewi 社により開発され、年間約 3,400t のバイオ LNG を生産すると推定されている。これは、LNG 車両の 1,300 万 km の航続距離に十分であり、約 14,300t の CO₂ を削減できるという。

Nordsol 社のバイオ LNG プラントは、アムステルダムの Westpoort 工業地帯にある Renewi 社のサイトに設置されている。この施設は、道路輸送を脱炭素化する戦略の一環であり、部分的に (20%) EU から資金を調達している。

3 社はバイオ LNG の生産でも協力している。Renewi 社は廃棄物を処理し、発酵槽でバイオガスに変換する。Nordsol 社の新たなバイオ LNG プラントはこのバイオガスをバイオ LNG に再処理する。そして、Shell 社は、このバイオ LNG をオランダの LNG サービスステーションで提供する。

「オランダには、約 260 のバイオガスプラントがある。これの大部分は、バイオ LNG の生産に適したものに改善できる。アムステルダムでの新たなバイオガスプラントで使用されている技術により、バイオ LNG をオランダ全国で生産できるようになる」と Nordsol 社の CEO である van Roosmalen 氏は述べた。

オーストリア：バイオガスから高純度の水素を生産

オーストリアの Graz 工科大学 (TU Graz) とオーストリアのスタートアップである Rouge H2 Engineering 社は、バイオガスプラントで直接バイオガスから高純度の水素を生産したことを発表した。

グリーン水素は、再生可能エネルギーと E モビリティへの移行において重要な役割を果たすと期待されているが、大量生産はまだできないとされている。水素は現在、主に化石原料から生産されている。補給ステーションに輸送するために、高価でエネルギー集約型のプロセスで圧縮または液化する必要がある。また、大量の水素を貯蔵するためには、インフラへの大規模な投資が必要であるという。

従って、水素の全国的な供給を確保するためには、地元の再生可能エネルギー源などの分散型生産が不可欠であると Graz 工科大学は述べた。

Graz 工科大学と Rouge H2 Engineering 社は 2020 年に、「chemical-looping hydrogen method」と呼ばれる持続可能な水素の分散型生産プロセスを発表した。この研究結果は、バイオガス、バイオマスおよび天然ガスから水素を生産できるコンパクトなオンサイト・オンデマンドの生産工場の実現に繋がった。

Graz 工科大学と Rouge H2 Engineering 社は 2021 年夏に、Rouge H2 Engineering 社の Mureck サイトにてこのデモンストレーションプラントを建設した。この 10kW のプラントは、発生するバイオガスの流れの約 1% (毎分約 30l) を蒸気と混合する。この混合物はプラントの反応器に流れ、バイオガスを改質することで、合成ガスを生産する。この合成ガスは、酸化鉄を

鉄に還元する。そして、蒸気を反応器に送り、鉄が酸化鉄に再酸化することで、99.998%の純度の水素を製造できる。

フランス：太陽光発電の開発を後押しするための10の措置を発表

フランスのエコロジー移行省の Pompili 大臣は、太陽光発電の開発を後押しするための10の措置計画を公表した。

500kW までの太陽光発電システムへの新たな固定価格買取制度や、特定の建物に太陽光パネルを設置する義務などの措置が既に実施されている。新たな措置は、主に荒廃地の使用と行政手続きの加速に焦点を当てる。

フランスの太陽光発電設備容量は現在 12GW である。気候目標を達成するために、同国は 2028 年までにこの容量を 3 倍、および 2050 年までに 7 倍に増やす必要があると推定されている。

フランスの複数年エネルギープログラム (PPE) は、2028 年までに 35.6GW~44.5GW の太陽光発電設備容量を設置することを目指している。同国は主に、開発可能性が 8GW であると推定されている荒廃地に焦点を当てると同省は述べた。さらに、2025 年までに公有地、特に高速道路で 1,000 の太陽光発電プロジェクトを開発する予定である。

フランスの行動計画には、以下の措置が含まれている。

①建物と荒廃地での太陽光発電設備の開発を後押しする。②倉庫、格納庫とカーポートにおいて太陽光発電設備の設置を義務付ける。③大規模な屋上太陽光発電と荒廃地の地上設置型太陽光発電所に対する入札を行う。④2025 年までに 1,000 の太陽光発電プロジェクトを公有地で開発する。⑤生物多様性、土壌と景観への影響を改善する。⑥小規模なプロジェクトに関する行政手続きを簡素化する。⑦太陽光発電プロジェクトの開発者をサポートする。⑧小規模な太陽光発電プロジェクトに対するグリッド料金を削減する。⑨エネルギーコミュニティをサポートする。⑩太陽光発電シティーのラベルを作成する。

フランス：CMA CGM 社と ENGIE 社は海上輸送の脱炭素化で連携

フランスの CMA CGM 社と ENGIE 社は、海運業界の脱炭素化で連携すると発表した。両社は、合成メタンとバイオ LNG の工業規模の生産を開発することで、エネルギー転換を促進することを目指している。

海上輸送用のバイオ LNG (液化バイオメタン) を生産するという最初のプロジェクトは、既に Total Energies 社と Metropole Aix-Marseille-Provence 地方自治体との協力により、Marseille 港で開発されている。

ENGIE 社は、さらなる合成メタンの生産プロジェクトを開発している。CMA CGM 社は複数年の購入契約などを通じて、これらのプロジェクトに投資できる。これらのプロジェクトには、グリーン水素と回収した CO₂ によるガス化やメタン化などの技術が含まれている。

LNG は、硫酸化物物の排出量を 99%、微粒子の排出量を 91%、および窒素酸化物物の排出量を 92%削減できると推定されている。CMA CGM 社は現在、デュアル・フューエル・エンジンを搭載した 20 の E メタンの船を運営しており、2024 年末までに 44 の船を導入する予定である。

この船の開発により、CMA CGM 社は全体的な CO₂ 排出量を 2019 年に 6%、および 2020 年に 4%削減した。同社は 2008 年以降、コンテナ km 当たりの CO₂ 排出量を 49%削減した。

CMA CGM 社により開発され、現在 LNG を使用しているデュアル・フューエル技術は、バイオ LNG と合成メタンも使用できるという。

スペイン：最大 5MW の再生可能エネルギーシステムの開発を後押し

スペインのカタルーニャ地方政府は、最大 5MW の再生可能エネルギーシステムの開発を後押し、大規模な再生可能エネルギープロジェクトに対してより厳しい規則を導入するという新たな法律を承認した。

同政府はこの法律の導入により、再生可能エネルギーの開発に秩序をもたらし、カタルーニャ州において太陽光発電と風力発電の開発を加速することを目指している。

これにより、許可プロセスは、中電圧ネットワークに接続できるプロジェクトと最大 5MW のプロジェクトを優先する。この措置はまた、工業や住宅建物での自家消費の電力システムの設置を後押しすることが期待されている。

大規模な風力発電や太陽光発電プロジェクトも許可プロセスに応募できるが、プロジェクトの開発者は、プロジェクトに関わる土地の少なくとも 50% について土地所有者と協定を締結する必要がある。また、プロジェクトの関心の 20% を地方自治体などの地元の投資家に提供する必要がある。

スウェーデン：Northvolt 社と Cinis Fertilizer 社は持続可能な肥料の生産で連携

スウェーデンのバッテリーメーカーである Northvolt 社は、バッテリーと製紙からの産業廃棄製品から持続可能な肥料を製造することにおいて、スウェーデンのスタートアップである Cinis Fertilizer 社と連携すると発表した。

この協定により、Northvolt 社は Cinis Fertilizer 社に年間 20 万 t の硫酸ナトリウムを供給する。硫酸ナトリウムは、電池の製造工程で回収できる塩の一種である。このプロジェクトを進めるために、Northvolt 社はスウェーデンの Skellefteå 市にある大規模な生産工場である Ett に新たな水処理技術を設計した。

NMC（ニッケル・マンガン・コバルト）セルの電極活物質の製造に、アンモニアと金属を含む排水が生産される。新たな施設では、この水からアンモニアを回収し、バッテリー製造に再利用することができる。さらなる濾過の後、金属を除去し、高濃度の硫酸ナトリウム（Na₂SO₄）のスラリーを回収する。このスラリーはまた、乾燥され、結晶化されてから、肥料生産のために Cinis Fertilizer 社に送られる。

Cinis Fertilizer 社は、世界で最も環境に優しい無機質肥料を生産する目標を掲げている。同社は、製紙・パルプ工場の電気集塵装置で収集される塩化物灰、Northvolt 社からの硫酸ナトリウム、および他の産業施設からの塩化カリウムを調達している。

これらの材料を再利用することで、エネルギー消費量を 50% 削減できると Cinis Fertilizer 社は主張している。また、他の産業で廃棄物と見なされている化学物質を再利用することで、肥料の生産からの CO₂ 排出量を 75% 削減できるといふ。

Cinis Fertilizer 社は今後 2 年間にわたってスウェーデン北部に 2 つの肥料の生産工場を建設する予定であり、その 1 つが Northvolt 社の Ett 大規模工場の近郊に建設される予定である。肥料の生産に必要な電力は、再生可能になると同社は述べた。

デンマーク：CIP は 2030 年までの 1,000 億ユーロのグリーンエネルギーの投資計画を公表

デンマークの投資企業である Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) は、2030 年までにグリーンエネルギーのプロジェクトに 1,000 億ユーロを投資することを発表した。

同社は、2022 年～2030 年にかけて再生可能エネルギーのプロジェクトへの年間平均投資額を 100 億ユーロに増やすという野心的な目標を掲げていると CIP の Poulsen 氏は述べた。

CIP の 1,000 億ユーロの投資計画は、約 3 分の 1 が洋上風力発電プロジェクトと、約 3 分の 2 が陸上風力発電、太陽光発電、Power-to-X、エネルギー貯蔵、エネルギー島、送電、電化や高度なバイオ燃料に関わるプロジェクトに使用される予定である。

銀行やパートナーからの資金を含めると、2022 年～2030 年の平均年間投資額は 200 億以上となる、CO₂ 排出量の大幅な削減に繋がると Poulsen 氏は主張している。

CIP は、北米、アジア太平洋と欧州などの主要な洋上風力発電市場に取り組んでおり、着床式と浮体式洋上風力発電プロジェクトを含む合計 30GW の洋上風力発電設備容量を所有している。

CIP は Power-to-X プロジェクトの開発にも取り組んでおり、主な Power-to-X のプロジェクトは、オーストラリアでの 5GW の Murchison プロジェクトと、デンマークでの 1GW の Hoest プロジェクトである。

ギリシャ：Halki島のグリーンエネルギーコミュニティのプロジェクトを開始

ギリシャ政府と Halki 島は、1MW の太陽光発電所、EV、および 5G の通信ネットワークから構成されるグリーンエネルギーコミュニティのプロジェクトを開始することを発表した。

このパイロットプロジェクトは、再生可能エネルギーに基づく独立型エネルギーコミュニティを促進することを目指している。太陽光発電設備は、エネルギーコミュニティのメンバーに無料で電力を提供する。さらに、EV を導入し、IoT のハードウェアとソフトウェアを開発することで、Halki 島の学校や病院などの公共機関をギリシャ本土と接続する予定である。

2021 年 7 月に発表されたプロジェクトにはまた、近郊の Patmos 島で製造された太陽光発電で動く船が含まれている。この電気船は、同プロジェクトのエコ観光の一部として Halki 島周辺の小旅行を提供する予定である。

Halki 島のエネルギーコミュニティのプロジェクトは、ギリシャとフランスからの企業を通じて 150 万ユーロの補助金を調達している。この先行投資は、地元の機関、家庭および企業からなる地元のエネルギーコミュニティに提供されている。

Halki 島には、482 の家庭、96 の中小企業および 14 の公的機関の合計 592 の電力消費者、および 11 の電力供給事業者がいる。同島の年間電力消費量は 1,600~1,700MWh である。そのため、同島の電力需要をカバーするためには 1MW の太陽光発電所が十分であると推定されている。

エネルギーコミュニティのメンバーは、太陽光発電所に直接接続されていない。一方、仮想ネットメータリングの下で運転する太陽光発電所の電力生産に相当する無料の電力クレジットを受ける。

ギリシャ政府エネルギー省の Sdoukou 氏によると、エネルギーコミュニティへの参加費用は、事業者については 4 ヶ月で約 2 ユーロ（従来の電気代は 240 ユーロ）、一般家庭については 4 ヶ月で約 6 ユーロ（従来 235 ユーロ）である。

Sdoukou 氏によると、ギリシャは 2021 年~2027 年にかけて EU 構造基金を通じて 1 億ユーロの補助金を調達している。この補助金により、他の島にもエネルギーコミュニティのプロジェクトを開発する予定である。

ギリシャ：ギリシャとエジプトは電力システムの連携に関する覚書を締結

ギリシャの環境・エネルギー省の Skrekas 大臣とエジプトの電力・再生可能エネルギー省の El-Markab 大臣は 2021 年 10 月中旬に、両国の電力システムを繋ぐ海底電力ケーブルに関する覚書 (MoU) を締結した。

この覚書は、ギリシャ、キプロスおよびイスラエルは 2021 年 9 月に締結した EuroAsia Interconnector に関する協力協定に続くものである。ギリシャとエジプトの電力システムを繋ぐことにより、EU は中東と北アフリカ (MENA) で生産された太陽光発電にアクセスできるようになる。

エジプトとの共同プロジェクトは、グリーンエネルギーの流れを確保し、欧州のエネルギー安全保障を強化するとギリシャの Mitsotakis 首相は述べた。ギリシャ政府の報道発表によると、エジプトからの電力輸入はギリシャ市場での競争を促進する上で、エジプトの電力負荷へのアクセスは化石燃料への依存を減らすという。

これはさらに、電力価格を削減し、再生可能エネルギーの開発を後押しするとギリシャ政府は期待している。

ギリシャ政府はまた 2028 年までに石炭を段階的に廃止する目標を、3 年間前倒しすることを発表した。同国の国家エネルギー計画によると、2030 年までに再生可能エネルギーの割合を 61%に増加することを目指している。

一方、エジプトは主にガスと石油に依存しており、電力システムの脱炭素化の取り組みが不十分であるとされている。同国の 2019 年の 193.55TWh の発電量のうち、太陽光発電が 3.68TWh と風力発電が 2.79TWh を占め、ガス火力発電が 149.75TWh を占めた。

エジプトの 2035 年の統合された持続可能なエネルギー戦略 (Integrated Sustainable Energy Strategy) は、再生可能エネルギーの開発の必要性を強調している。同国は、再生可能エネルギー設備による発電量を 2022 年までに 20%と、2035 年までに 42%に増やすことを目指している。即ち、2035 年までに太陽光発電の割合を 22%、風力発電を 14%、集光型太陽光発電 (CSP) を 3%、および水力発電を 2%とする目標を掲げている。

セルビア：欧州初の LFP バッテリーの生産工場を建設

セルビアの ElevenEs 社は、欧州で初めてバッテリー電気自動車（EV、バスやトラックなど）向けのリン酸リチウムイオン（LFP）バッテリーを開発している。セルビア北部の Subotica 市にて最初の LFP バッテリーの生産工場を建設する予定であり、16GWh の年間生産容量を目指している。

欧州のバッテリー需要は、2030 年までに 14 倍に増えると予測されている。エネルギーシステムの安定化にはバッテリーが不可欠であり、この需要は、E モビリティとエネルギー貯蔵の市場の成長により影響される。

そのために、手頃な価格で安全性の高い LFP バッテリーは、急増しているバッテリー市場において重要な役割を果たすと期待されている。LFP バッテリーには、コバルト、ニッケル、およびその他の入手困難な材料が必要ない。

ElevenEs 社は、より持続可能で効率的な LFP バッテリーを製造するための独自の技術を開発している。同社は 2019 年 10 月以降、LFP バッテリーの開発に取り組んでおり、Subotica 市にて LFP バッテリーの生産工場に加え、国際的なエンジニアと科学者チームが働く研究開発センターも開設した。

「LFP セルは、他の化学物質と比較して 2 倍以上早く充電でき、最大 6,000 回の再充電が可能で、火災を起こさない」と ElevenEs 社の Mikać 氏は LFP バッテリーの利点について述べた。

ElevenEs 社はまた、再生可能エネルギーの投資家である EIT InnoEnergy との戦略的協定を締結し、欧州で大規模な LFP バッテリーの生産工場を共同で建設する予定である。

ElevenEs 社は 2023 年までに LFP セルの年間生産容量を 300 MWh まで拡大する予定である。再生可能エネルギー設備からの電力を使用する 8 GWh の工場に関わる建設作業は 2024 年に開始する予定である。

将来的には、この工場を 16 GWh の容量まで拡大する予定である。これは、300,000 台以上の BEV にバッテリーを供給するに十分であると推定されている。さらに、同工場に最大 2,000 の雇用を創出する計画である。

●米国環境産業動向

○OGMとGE、EV用レアアース材のサプライチェーン構築で提携

米 General Motors (GM) 社は 10 月 6 日、電気自動車 (EV) や再生可能エネルギー機器の製造に使用されるレアアース (希土類) などの材料の供給に関し、General Electric (GE) 社のクリーンエネルギー部門である GE Renewable Energy と提携すると発表した。これにより、GM は北米と欧州を拠点としたサプライチェーンを構築し、重・軽希土類や磁石、銅などの供給改善を図る。

両社はまず北米および欧州における磁石製造のためのサプライチェーンの確立に焦点を当てた協力関係を構築する予定。また、銅や、自動車用トラクションモーターや再生可能エネルギー発電に使用されるリサイクル素材「eSteel」についても、新たなサプライチェーンを検討するという。

バイデン大統領は電動化を進めるにあたり、米国の競争力を維持するために、銅やリチウムなどの鉱物資源の国内調達強化を目指しており、今回の提携は、北米の自動車メーカーが重要鉱物の供給において海外に依存することを減らしたいとの意向の反映とみられる。

○ExxonMobil、北米最大級のリサイクル施設を設立

米石油大手の ExxonMobil 社は 10 月 12 日、テキサス州ベイタウンに北米最大級のリサイクル施設を設立する計画を発表した。同社にとっては初の大規模なプラスチック廃棄物の高度リサイクル施設であり、来年末までに操業を開始する予定。この施設は、プラスチックを原材料に戻して新しい製品に使用することで、プラスチック廃棄物の問題に貢献することを目的としている。既にテスト稼働中の施設もあり、今年末までに循環型ポリマーの商業生産を開始する計画だ。

また ExxonMobil は、今後 5 年間に於いて世界全体で約 50 万トンの高度なりサイクル能力を構築する計画を発表。オランダ、米国メキシコ湾岸、カナダ、シンガポールのサイトを検討しており、フランスにある高度なりサイクル工場の開発については、化学リサイクル企業の Plastic Energy 社と協力している。フランスの工場は現時点で年間 25,000 トンのプラスチック廃棄物を処理する能力があり、今後は処理能力を 33,000 トンまで拡大する可能性があるという。

○Google、クラウドサービスで炭素排出量の表示を可能に

米 Google 社は 10 月 13 日、同社のクラウドサービス「Google Cloud (グーグル・クラウド)」にてユーザー炭素排出量を知ることができる機能「Carbon Footprint (カーボン・フットプリント)」を発表した。これはクラウド利用時の電力に関連する二酸化炭素の総排出量を測定・追跡・報告するためのツールで、プロジェクト・製品・地域ごとの排出量を時系列で観測することができる。その他にも、地理空間分析用クラウドプラットフォーム「Earth Engine (アース・エンジン)」を一部の Google Cloud ユーザーに導入。企業は衛星画像やデータセットを利用して地表環境の変化を追跡・監視・予測し、環境負荷とコストの小さなプロジェクトをすすめることが可能になる。今回の報告機能の開発には、Atos、Etsy、HSBC、ロレアル、Salesforce、Thoughtworks、ツイッターなどの企業顧客が協力したという。

Google は過去 4 年間、カーボンニュートラル (炭素排出量と再生可能エネルギー購入量の一致) を実現しており、さらに 2030 年までには 24 時間 365 日のカーボンフリー (炭素排出量ゼロ) の運用を目指している。

○トヨタ、米国で新会社を設立 車載用電池生産に約 3800 億円投資

トヨタは 10 月 18 日、今後約 10 年間で米国での車載用電池生産に約 34 億ドル（約 3800 億円）を投資すると発表した。この投資はトヨタの北米部門を通じて行われるもので、その第一歩としてトヨタの北米事業体である Toyota Motor North America, Inc. (TMNA) が、トヨタグループの総合商社である豊田通商とともに、米国で車載用バッテリー工場を新会社として設立する。この工場の場所は現時点では公開されていないが、2025 年の生産開始を目指しており、2031 年までに約 12 億 9000 万ドル（約 1430 億円）を投資し、現地で 1750 人の従業員を新規雇用する見込みだという。

今回の計画は、トヨタが電池供給体制の整備と研究開発のために、2030 年までに約 1 兆 5000 万円（約 135 億ドル）を投資するという目標の一部。General Motors (GM) など他の大手自動車メーカーも大きな投資を発表しており、GM は 2025 年までに 350 億ドル（約 4 兆円）を投じて電気自動車の生産能力を増強し、30 車種の新型 EV を世界市場に投入することを計画している。Ford は電池メーカーの SK Innovation 社と共同で、114 億ドル（約 1 兆 3000 万円）を投資し、米国内に 2 カ所の EV 用バッテリーの製造拠点を設けると発表。また、Fiat Chrysler と Groupe PSA の合併により誕生した自動車会社の Stellantis も 10 月 18 日、LG Energy Solution と契約し、北米でバッテリーセルとモジュールを生産する計画を公表している。

トヨタはこれらの競合他社と異なり、他の電池メーカーと提携せず、車載バッテリーの完全な内製化を計画しているとみられる。米国では BEV（内燃機関を搭載せず、バッテリーだけで走る純粋な電気自動車）を販売せず、プラグインハイブリッド車やハイブリッド車など数種類をラインナップに揃えているにとどまっているが、2021 年 6 月にはクロスオーバー SUV 型 BEV のコンセプトカー「bZ4X」を公開し、2022 年にその量産モデルを発売すると発表。2025 年までに世界全体で BEV のラインナップを 15 車種へ拡大を目指すという。

○Phillips 66、米国の先進的グリーン水素で Plug Power と提携

油精製販売大手の米 Phillips 66 社は 10 月 13 日、燃料電池システムの設計・開発・製造を行う米 Plug Power 社と低炭素水素事業の共同開発を行う覚書を締結したと発表した。Phillips 66 は先月、再生可能燃料やリチウムイオン電池、炭素回収などの低炭素事業プラットフォームへの投資を通じて 2030 年までに同社の業務における二酸化炭素排出量を 30%削減すると発表しており、今回の締結はその一環とみられる。Phillips 66 は米国と欧州に完全子会社及び合弁会社の製油所 13 カ所と広範な水素関連インフラを所有し、輸送用燃料の生産に水素を利用している。同社はまたカリフォルニア、ニューヨーク、テネシー、ジョージアの各州で最先端のグリーン水素生産施設の建設を始めており、2025 年までに 1 日 500 トンの液体グリーン水素を供給するのが最終目標だという。

両社は契約の一環として、Plug Power の技術を Phillips 66 の事業に展開する方法を検討し、グリーン水素を 1 日に 1,000 トン生産するという Plug Power の目標達成を目指す。

○米エネルギー省、2025 年までにコミュニティソーラーにより 500 万世帯分の電力供給を実現

米エネルギー省 (DOE) は 10 月 8 日、米国コミュニティソーラー・パートナーシップ (NCSP) の新たな目標として、2025 年までにコミュニティソーラーにより 500 万世帯分の電力を供給し、電力料金を 10 億ドル削減すると発表した。

コミュニティソーラーは、持家でない、屋根の構造上ソーラーパネルを設置できない人も太陽光発電の恩恵を受けられるようにするシステムで、契約者は自身の地域の近くに設置された設備

に出資し、毎月の電気料金の減額などにより、発電による利益の一部を受け取る形となる。現時点ではコミュニティソーラーにより全米で 60 万世帯分の電力に相当する発電容量が提供されているが、今後 4 年間で 700% の増加を達成することで、バイデン政権による 2035 年までに国内電力を 100% クリーンエネルギーにするという目標達成を支援する意向だ。

○Salesforce、約 230 億円の気候変動対策投資を発表

顧客管理ソリューションを提供する米 Salesforce 社の CEO、Marc Benioff 氏は 10 月 28 日、森林再生と修復の取り組みを対象とした 2 億ドル(約 230 億円)の気候変動対策投資を発表した。この投資には、Benioff TIME Tree Fund の設立のための 1 億ドルと、同氏の投資ファンドである TIME Ventures から気候変動対策に特化した起業家を支援するための 1 億ドルが含まれている。

Benioff TIME Tree Fund は、先住民やコミュニティに根ざした森林管理に加え、新興国や発展途上国の最もリスクの高いコミュニティや自然生態系に対する気候変動の影響を緩和することに重点を置く。一方 TIME Ventures は、エコプレナーと呼ばれる環境保護ビジネス起業家に投資し、排出量の削減、炭素の隔離、天然資源の修復と保護のためのイノベーションを対象とするという。

Salesforce はまた、生態系の回復や気候正義に取り組む非営利団体を支援するために、今後 10 年間で、気候変動対策に焦点を置く非営利団体に対し 1 億ドル(約 115 億ドル)を拠出するとともに、技術提供や 250 万時間のボランティア活動も行う計画だ。

○Ford と Newlab、ミシガン州で EV の新技術を試験的に導入する新興企業を発表

米 Ford と新技術の実用化を目指す専門家やイノベーターのスタートアップ支援を行う Newlab 社は 10 月 28 日、よりクリーンな交通を目指す技術・製品コラボ・ビジネスモデルの支援を行う Mobility Studio と呼ばれる新規プログラムに参加する第一期メンバーの新興企業 5 社を発表した。

同プログラムは、ミシガン州デトロイト近郊で開発中の新しいモビリティ地区である Michigan Central (ミシガン・セントラル) と Newlab で実施される。Newlab では、800 人超のエンジニアや起業家・発明家らがイノベーション・エコシステムの中で革新的な技術の実用化を目指すという。Newlab と Ford が Mobility Studio の第一期メンバーとして選出した企業は以下の通り。

- **Autofleet:** 企業・組織・自治体がフリート車の管理を最適化し、新しいモビリティサービスを開始できるような Vehicle-as-a-Service (サービスとしての車) のプラットフォームを提供。レンタカー会社大手の Avis-Budget Group、米カーシェアリング大手の Zipcar 社、Revel 社、フランスに本拠を置く多国籍公共交通企業 Keolis 社と提携し、12 か国以上で数十万台の車両を取り扱う。
- **EVPassport:** 電気自動車 (EV) 充電における主要企業で、クラウドベースのソフトウェアプラットフォームを通じ、集合住宅を含めた分散型フリート充電エコシステムを確立。
- **Fermata:** ソフトウェアとハードウェアを統合し、EV が電力網や建物から給電・配電を行うためのソリューションを提供。
- **Rhombus Energy Solutions:** ミシガン州を拠点に、新しい電力網のインフラ、エネルギー分配・管理システム、高度な充電ソリューションを開発。
- **SparkCharge:** “Currently” と呼ばれる EV の充電の利便化を目的に構築されたモバイル型のオンデマンド充電ネットワークを開発。現在ダラス、ロサンゼルス、サンフランシスコで展開されており、利用地域を拡大予定。

○米、COP26 で石油・ガス産業の直接規制によるメタン削減計画を発表

米バイデン大統領と欧州連合（EU）ウルズラ・フォンデアライエン欧州委員長は11月2日、英グラスゴーで開催されている第26回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP26）で、石油・天然ガス産業から排出される温暖化ガスのメタンの排出量を削減する計画を発表。世界経済の70%、人間の活動によって発生するメタン排出量の約半分に相当する合計103カ国がこの計画に署名した。

農業、化石燃料の生産・輸送、石炭採掘、埋立地などから排出されるメタンは、二酸化炭素に次ぐ大きな温暖化の原因であり、二酸化炭素の80倍もの温暖化係数を持つ強力な温室効果ガスであるが、二酸化炭素ほど長く大気中に滞留しないため、メタン排出量を削減することで、気候変動対策に大きな効果をもたらすと期待されている。世界第2位の温暖化ガス排出国である米国は、EUと共にメタン排出量を2030年までに30%削減するという新たな国際協定の策定を促進し、国際的な気候変動対策で主導権を取り戻す構えだ。

米国が発表した対策は米環境保護庁（EPA）の提案に基づくもので、四半期ごとに合計30万カ所の油田・ガス田でメタンの漏れがないか、石油・天然ガス業者に点検を要請。メタンの大気中への放出を禁止するほか、貯蔵施設やコンプレッサーなどの設備の刷新も行うなどして、石油・天然ガス産業からのメタン排出量を2035年までに2005年水準から74%の削減を目指すという。発効は2023年になる見通し。

米国石油協会（API）は、メタンの排出源に対する直接的な規制を支持すると表明。メタン排出量削減に向けた取り組みに同意する姿勢を示した。

○米石油ガスのタロスとフリーポート LNG デベロップメント、CCS 事業で提携

米国石油ガス開発会社タロス・エナジー（本社：テキサス州ヒューストン、以下、タロス）と米国のフリーポート LNG（液化天然ガス）プロジェクトを運営するフリーポート LNG デベロップメント（本社：テキサス州ヒューストン、以下、FLNG）は11月15日、メキシコ湾近郊のフリーポート LNG 施設での二酸化炭素（CO₂）回収・貯留（CCS）プロジェクトを展開するための合意書を締結すると発表した。

両社は、本プロジェクトにおける最初の CO₂ 圧入が 2024 年末までに実施されるとしている。タロスは本プロジェクトの管理者および運営者となり、タロスのパートナーである英国のカーボンマネジメント会社ストレッガ・ジオテクノロジーズ（本社：ロンドン、以下、ストレッガ）も参画する。タロスとストレッガは、2021年6月8日に CCS ベンチャーを設立すると発表している。

本プロジェクトは、最長30年の CO₂ 圧入期間となり、回収地点から0.5マイル（約0.8キロ）以内に位置する FLNG が所有する貯留場を活用し、CO₂ を恒久的に貯留する。本貯留場の25マイル内の周辺には、産業部門からの CO₂ 排出として年間1,500万メートルトンが見込まれるため、将来の本貯留場が拡張される可能性がある。

FLNG については、国内外で火力発電や再生エネルギー事業などに取り組む JERA（本社：東京都中央区）が11月15日に投資を発表している。タロスは8月25日に、米国 CCS 開発会社カーボンバート（本社：デラウェア州ドーバー）と連携し、テキサス州東部のボーモントとポートアーサー付近にあるジェファーソン郡 CCS プロジェクト用地のリース権を落札したと発表している。10月18日には、英国エンジニアリング大手テクニップ FMC（本社：ニューキャッスル）と、メキシコ湾岸部での CCS プロジェクトの技術的および商用的なソリューションを策定・提供するための長期的な戦略的提携を締結すると発表している。

●最近の米国経済について

○9月の米小売売上高、前月比0.7%増で2カ月連続増、サプライチェーン混乱の懸念高まる

米国商務省の速報（10月15日付）によると、9月の小売売上高（季節調整値）は前月比0.7%増の6,254億ドルと、2カ月連続の増加となった。ブルームバーグがまとめた市場予想の0.2%減を上回った。なお、8月の売上高は0.7%増（速報値）から0.9%増に上方修正した。

業種別にみると、総合小売りが前月比2.0%増の720億ドル、寄与度プラス0.22ポイントと全体を最も押し上げた。次いで、ガソリンスタンドが1.8%増の509億ドル（寄与度プラス0.14ポイント）、自動車・同部品が0.5%増の1,228億ドル（同プラス0.11ポイント）で増加に寄与した。一方、ヘルスケアは前月比1.4%減の320億ドルと減少幅が大きかった。

BMO キャピタル・マーケットのシニアエコノミスト、サル・グアティエリ氏は「堅調な小売売上高は、個人消費の回復力と価格上昇の両方を反映している」とした。「現在の主な懸念は、サプライチェーンの混乱や半導体の不足が拡大していることにより、（消費者の）選択肢が制限され、商品の需要が抑制されているようにみえることだ」と指摘した（ロイター10月15日）。

サプライチェーンの世界的な混乱が広がるなか、ジョー・バイデン大統領は10月13日、米国の供給網の逼迫を緩和するために、西部カリフォルニア州の港湾や労働組合などと協議し、夜間・週末の運営時間の拡充などの措置を講じている。

また、民間調査会社コンファレンスボードが9月28日に発表した9月の消費者信頼感指数は109.3と、8月（115.2）より5.9ポイント減少し、3カ月連続の減少となった。内訳をみると、現況指数は143.4（8月：148.9）で5.5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86.6（8月：92.8）で6.2ポイント減少した。コンファレンスボードの経済指標シニアディレクターのリン・フランコ氏は、新型コロナウイルスのデルタ変異株感染拡大の持続で消費者の楽観度が減少しており、「短期的なインフレ懸念はやや緩和されたが、引き続き高い水準にある」とした。また「歴史的にみれば、消費者信頼感は依然として高く、短期的にはさらなる成長を支えるに十分なものの、指数は6月に記録した直近のピーク（128.9）から19.6ポイント低下した」と述べた。先行きについては、「消費者はより慎重になってきており、今後消費が抑制される可能性が高い」と指摘した。

○2021年の米国年末商戦の小売売上高、過去最高を記録する見通し

全米小売業協会（NRF）は10月27日、2021年の年末商戦期間（11～12月）の小売売上高（自動車ディーラー、ガソリンスタンド、レストランを除く）が前年同期比8.5～10.5%増の8,434億～8,590億ドルになるとの見通しを発表した。伸び率は直近5年間の平均（4.4%増）を上回り、過去最高の売上高を記録する見通しになっている。

特に、ネット販売を含む無店舗小売りは前年同期比11～15%増の2,183億～2,262億ドルと、2020年の1,967億ドルを上回ると予想する。2020年に続き、ネット販売は重要になるが、店舗での買い物も増え、伝統的な年末商戦の購買体験を求める動きも強まるとみられる。

同期間の小売業者による臨時の雇用者数は、2020年は48万6,000人だったが、2021年は50万～66万5,000人になると見込んでいる。

NRFのマシュー・シェイ会長兼最高経営責任者（CEO）は「所得が増加し、家計のバランスシートがかつてないほど健全なことから、消費者は今年後半の数カ月は非常に有利な立場にある」と述べた。新型コロナウイルスのパンデミックによる世界的なサプライチェーンの混乱などによ

り、2021年の年末商戦は商品不足や配達の遅延が生じる可能性があることが指摘されているが、同氏は、消費需要を満たすために小売業者がサプライチェーン対策に多額の資金を投資していることを評価し、楽観的な見通しを示した。

小売り各社は、サプライチェーンの混乱による品不足を避けることに加え、労働力不足にも直面しているため、買い物のピークを平準化させようと、年末商戦を前倒しする動きが進んでいる。アマゾンでは10月4日から、11月末の大型セール「ブラックフライデー」と同様の値引きセールを開始し、ウォルマートやターゲットなども早期にセールイベントを実施した。新型コロナウイルス感染拡大以前から、年末商戦の前倒しは既に進んでいたが、パンデミックの影響で供給網の混乱が悪化したことでさらに後押しされた。

○米FRB、11月から量的緩和策の縮小開始を決定、毎月150億ドル減額

米国連邦準備制度理事会（FRB）は11月2、3日に連邦公開市場委員会（FOMC）を開催し、米国債を月800億ドル、住宅ローン担保証券を月400億ドル購入している現状の量的緩和策について、11月から毎月150億ドルずつ（米国債100億ドル、住宅ローン担保証券50億ドル）減額すること（テーパリング）を決めた。フェデラルファンド（FF）金利の誘導目標0.00～0.25%は現状維持とした。今回の決定も前回同様、11人の委員の全会一致だった。

FOMCの声明文では、物価の現状認識について「物価は主に一時的と予想される要因を反映して上昇している」として、これまで最近の物価上昇を「一時的」としていた表現を「一時的と予想される」に修正し、物価高が想定以上に続いている認識を示唆した。また「（新型コロナウイルスの）パンデミックと経済再開に関連した需給のアンバランスが一部の分野で大幅な物価上昇に寄与している」と指摘した。今後の見通しでは「ワクチン接種の普及と供給制約の改善が引き続き経済活動と雇用の拡大とインフレ低下に寄与すると見込む」として、前回まではなかった供給制約と物価上昇の関係を追記し、今後これらが解消に向かう見通しを示した。

量的緩和策について、11月後半から毎月150億ドルずつ減額するとしていることから、このペースでは2022年6月に量的緩和策縮小が完了する。ただし、声明では「毎月同じペースの減額が適切と判断しているが、経済見通しに変化があれば、調整する用意がある」とし、柔軟な対応を示唆している。

ジェローム・パウエルFRB議長はFOMC終了後の記者会見で「供給制約が想定より長引いている。物価高の要因は（新型コロナウイルスの）パンデミックによって生じた供給制約と需要増のずれ、一様でない経済回復、新型コロナウイルスの継続的な影響が主だ」と述べるとともに、「金融政策では供給制約を和らげることはできない」とその限界を認めた。他方「（新型コロナウイルスの）パンデミックが収まれば、供給制約は解消し、雇用は拡大、物価も現在の高い水準から下がるだろう。2022年第2～第3四半期（4～9月）には物価は下がってくると想定している」とし、具体的な物価高の解消時期にも言及した。また、長引く物価高からFRBがテーパリング終了後早期に利上げするのではないかと市場の憶測を踏まえ、「テーパリング開始決定は政策金利について直接的に何か示唆するものではない。利上げに当たっては満たすべき経済状況について、これまでより厳しい評価で明確に行っていく」「（完全雇用を達成しておらず）まだ利上げの時期ではない」と述べるとともに、「利上げに当たっては、極めて透明性を高くしていく。市場を驚かせたくはない」として、事前の市場との対話を入念に行っていく姿勢を示した。

なお、パウエル議長の任期は2022年2月までとなっており、人事権を持つジョー・バイデン大統領が再任させるかに注目が集まっているが、大統領は訪問先の英国グラスゴーで「（次期議長の指名は）今後早急に行う」と述べた（CNBC11月2日）。

○米国 10月の非農業部門雇用者数は 53.1 万人増、失業率は 4.6%に低下

米国労働省が 11 月 5 日に発表した 10 月の非農業部門の雇用者数は前月から 53 万 1,000 人増で、ダウ・ジョーンズがまとめた市場予想（45 万人増）を上回った。また、失業者数が前月から 25 万 5,000 人減少したことに加え、就業者数が 35 万 9,000 人増加したことにより、失業率は 4.6%と、前月（4.8%）より改善した。なお、9 月の非農業部門の雇用者数も 19 万 4,000 人増から 31 万 2,000 人増へと上方改定された。

失業者のうち、一時解雇を理由とする失業者数は前月（112 万 4,000 人）より 6 万 8,000 人減少して 105 万 6,000 人、恒常的な失業者数は前月（225 万 1,000 人）より 12 万 5,000 人減少して 212 万 6,000 人となった。

労働参加率は前月と同じ 61.6%だった。失業給付打ち切りや学校再開などにより職探しを再開する人の増加期待もあり、10 月の労働力人口は前月から 10 万 4,000 人増加した。

平均時給は 31.0 ドル（9 月：30.9 ドル）と、前月比 0.4%増（9 月：0.6%増）、前年同月比 4.9%増（9 月：4.6%増）となっている。

10 月の非農業部門雇用者数の前月差は、53 万 1,000 人増と前月の増加幅（31 万 2,000 人増）から拡大した。前月からの雇用増減の内訳をみると、民間部門は 60 万 4,000 人増で、そのうち財部門が 10 万 8,000 人増となり、製造業で 6 万人増、建設業は 4 万 4,000 人増とともに増加している。サービス部門は 49 万 6,000 人増で、娯楽接客業 16 万 4,000 人増、対事業所サービス 10 万人増、教育・医療サービス業 6 万 4,000 人増など全般的に増加した。一方で、政府部門は 7 万 3,000 人減と 3 カ月連続で減少した。

また、人種別の雇用状況について、9 月のそれぞれの失業率は、白人 4.0%（前月：4.2%）、ヒスパニック・ラテン系 5.9%（6.3%）は前月から改善、アジア系 4.2%（4.2%）、黒人 7.9%（7.9%）は前月と横ばいだった。

10 月の堅調な数値に加え、9 月分も今回上方改定されたことから、雇用回復ペースの改善が確認される結果となった。先日開かれた連邦準備制度理事会（FRB）の連邦公開市場委員会（FOMC）で 11 月からの量的緩和策の縮小開始が決定されたが、政策金利の引き上げについてジェローム・パウエル FRB 議長は「（雇用を最大化できておらず）まだ利上げの時期ではない」としつつ、最大雇用を 2022 年後半までに達成可能と考えるかという質問に対し、「昨年（2020 年）の進捗をみれば、このペースが続くのであれば、答えは『イエス』となるだろう」と述べており、今後の雇用の回復に自信をのぞかせている。

一方で、懸念は人手不足だ。今回、失業率は低下したが労働参加率は横ばいで、新型コロナウイルスの感染拡大以前（63%程度）と比べると低水準が続いており、人々が労働市場に戻りきっていないことがうかがえる。人手不足を背景に人件費が上昇しており、今回も時給は前年同月比 4.9%増と高水準になった。また、労働省によると、9 月の雇用コスト指数は前月比 1.3%上昇し 2001 年以降で最大の伸びとなった。賃金上昇を訴えるストライキが各地で発生していることや、先日発表された民間企業に対するワクチン接種義務化に反発した退職なども予想されることから、人手不足およびそれに伴う賃金上昇圧力が今後も続く可能性がある。

○10月の米消費者物価、前年同月比 6.2%上昇、6%台は 31 年ぶり

米国労働省が 11 月 10 日に発表した 10 月の消費者物価指数（CPI）は前年同月比 6.2%上昇、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 4.6%上昇となった。民間予想はそれぞれ 5.9%、4.0%だった。1990 年 12 月以来、31 年ぶりの高い伸びとなった。前月比でも消費者物価指数、コア指数はそれぞれ 0.9%、0.6%上昇と、前月の伸び（それぞれ 0.4%、0.2%上昇）を大幅に上回った。

品目別では、家庭用食品が前年同月比 5.4%と伸びが加速したほか、ガソリンが同 49.6%上昇と大幅な伸びを示している。財をみると、一時落ち着いていた中古車が同 26.4%上昇、前月比で見ても 2.5%上昇となっていることに加え、新車も前年同月比 9.8%上昇、前月比 1.4%上昇と、伸びが加速している。サービスでは、住居費が前年同月比 3.5%上昇と伸びが加速している一方、航空運賃は前年同月比 4.6%下落、前月比 0.7%下落と軟調な結果となっている。

川上の物価動向をみても、高止まりが続いている。11月9日に労働省が発表した卸売物価指数は前年同月比 8.6%上昇と前月から変わらず、2010年11月以降で最高の値となっている。現在の消費者物価水準でも生産者が輸送費や人件費などのコスト増を十分に価格転嫁できていない状況だ。今後の年末商戦の需要の高まりなどを考えると、足元で価格下落要因が見当たらない。

経済専門局の CNBC が 10月に実施した世論調査では、経済の懸念材料として、新型コロナウイルス感染のパンデミックに起因した物価上昇を挙げた割合が前回8月調査よりも16ポイント上昇しており（10月21日）、米国民の間でもインフレに対する懸念が高まっている。

今回の CPI 発表を受けて、ジョー・バイデン大統領は 11月10日、「インフレは米国民の財布を直撃するものであり、この傾向を変えることは私にとって最優先事項だ」との声明を発表外し、対策に取り組む姿勢を示した。関連して、エネルギー省のジェニファー・グランホルム長官は、ガソリン価格の高騰を踏まえた、エネルギー省が保有する石油の戦略備蓄の放出について、バイデン大統領が「（選択肢の1つとして）検討しており、（大統領から）今後さらに発言があるだろう」と述べており（ブルームバーグ 11月5日）、バイデン政権がどのようなインフレ対策を取るのかが注目される。

○日米政府、日本の鉄鋼・アルミ製品への米追加関税措置問題の解決へ協議開始で合意

訪日した米国のジーナ・レモンド商務長官は 11月15日、萩生田光一経済産業相と会談を行った。両閣僚は、米国通商拡大法 232条に基づく鉄鋼・アルミ製品に対する追加関税措置の問題解決に向けた協議を開始することに合意するとともに、日米商務・産業対話パートナーシップを設立した。

経済産業省が公表した共同声明（仮訳）によると、両閣僚は「日米商務・産業パートナーシップ（JUCIP）」の設立に合意し、商務省と経済産業省は、JUCIP を通じて両国経済の競争力や強靱（きょうじん）性、安全保障を強化し、気候変動など地球規模の共通課題に対処し、繁栄を成し遂げて自由で公正な経済秩序を維持することを約束した。また、具体的には、JUCIP は商務省の SelectUSA やジェトロの J-Bridge プログラムなどを通じて両国の民間部門の間での投資を促進し、協力を活性化する活動を開始するとしている。

レモンド商務長官とキャサリン・タイ米通商代表部（USTR）代表は 11月12日、日本との間で国際的な鉄鋼・アルミニウムの過剰生産問題への対応に関する協議を開始したとの声明を発表していた。その中で、両閣僚は主に中国による市場経済に基づかない過剰生産がもたらす米国産業への影響を懸念していると強調する一方、日本との間には緊密な連携の下で国際的な課題を解決する強いコミットメントがあるとし、今後の日米間の協議は高い基準を促進し、気候変動など共有する懸念に対処し、貿易歪曲（わいきょく）的な非市場経済的慣行を支える中国などの国の責任を追及する機会を与えるとしていた。

具体的には、両国は米国の 1962年通商拡大法 232条の適用や貿易フロー、鉄鋼・アルミの過剰生産に対処するための十分な取り組みを含む、両国間で懸念を有する分野について解決を目指すとしていた。商務省は、ジョー・バイデン大統領が 10月末に EU と鉄鋼・アルミ貿易に関する共同声明を発表した際、日本と英国とも個別に緊密な協議を行っているとの声明を出していた。

●化学プラント情報

○米国の化学プラント建設コスト指数

米国の化学プラント建設コスト指数			
(1957-59 = 100)	2021年08月 (速報値)	2021年07月 (実績)	2020年08月 (実績)
指数	735.8	720.2	594.1
機器	919.5	896.8	718.1
熱交換器及びタンク	787.4	767.5	608.2
加工機械	921.2	913.4	718.4
管、バルブ及びフィッティング	1,304.7	1,245.0	955.3
プロセス計器	541.3	531.3	416.9
ポンプ及びコンプレッサー	1,148.8	1,151.5	1,084.0
電気機器	616.8	614.5	563.5
構造支持体及びその他のもの	1,000.4	974.8	756.1
建設労務	347.2	344.0	340.9
建物	767.3	765.3	601.7
エンジニアリング及び管理	310.2	310.5	312.1

年間指数

2013 = 567.3

2014 = 576.1

2015 = 556.8

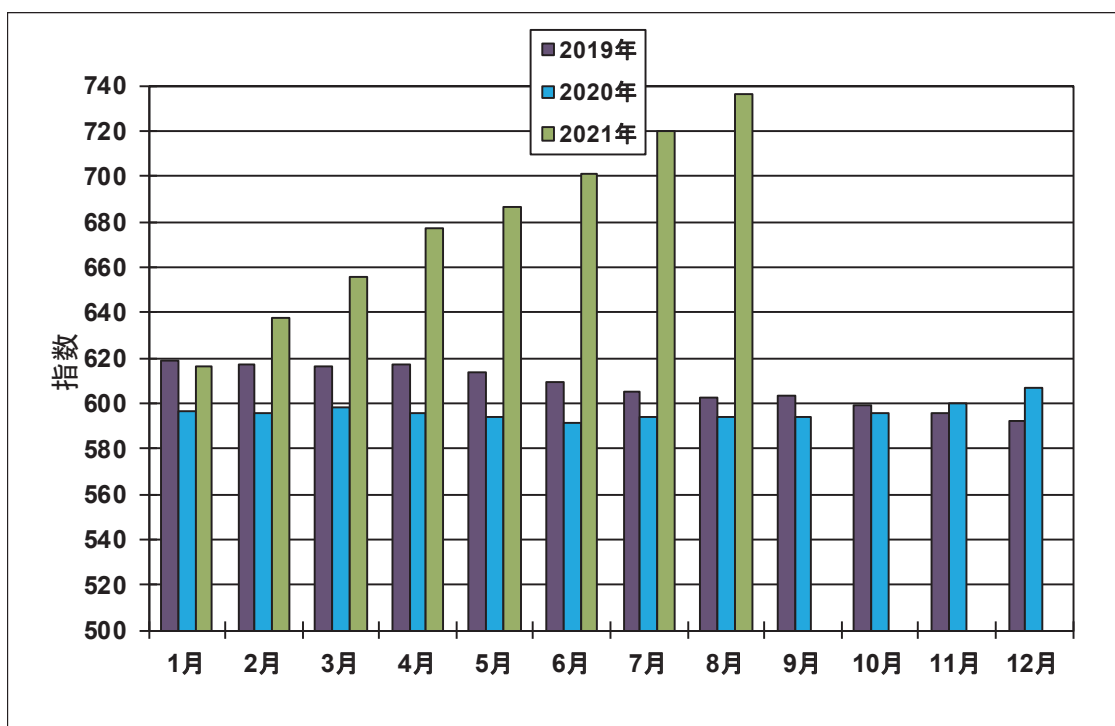
2016 = 541.7

2017 = 567.5

2018 = 603.1

2019 = 607.5

2020 = 596.2



(出所:「ケミカル・エンジニアリング」2021年11月号より作成)

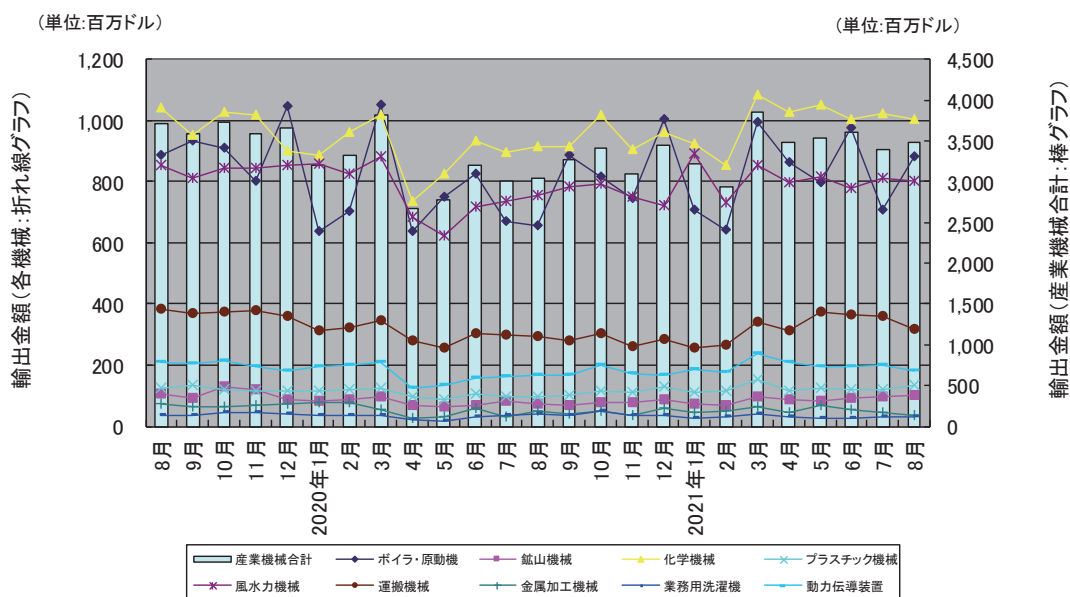
●米国産業機械の輸出入統計（2021年8月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2021年8月の米国における産業機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) 産業機械の輸出は、34億8,989万ドル（対前年同月比14.6%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、動力伝動装置は対前年同月比がプラスとなったが、金属加工機械、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、55億2,515万ドル（対前年同月比21.6%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、20億3,526万ドルとなり、68ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。ボイラ・原動機を除くすべての機械で輸入超過となった。
- (4) 各機械の輸出入の概要は、次の通りである。
 - ① ボイラ・原動機は、輸出が8億7,991万ドル（対前年同月比34.1%増）となり、水管ボイラ（<45t/h）や液体タービン（ $\leq 1\text{MW}$ ）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8億2,445万ドル（対前年同月比11.0%増）となり、その他蒸気発生ボイラや気体原動機（シリンダ）などの増加により、3ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
 - ② 鉱山機械は、輸出が1億283万ドル（対前年同月比36.9%増）となり、さく岩機（手持工具）や混合機などの増加により、5ヵ月連続でプラスとなった。輸入は1億2,182万ドル（対前年同月比18.7%増）となり、せん孔機や混合機などの増加により、7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10億273万ドル（対前年同月比9.4%増）となり、温度処理機械（乾燥機・紙パ用）や紙パ製造機械（製紙用）などの増加により、6ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は13億8,540万ドル（対前年同月比24.4%増）となり、温度処理機械（蒸留機）や分離ろ過機（同位体用）などの増加により、13ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
 - ④ プラスチック機械は、輸出が1億3,483万ドル（対前年同月比42.8%増）となり、押出成形機や真空成形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。輸入は2億8,410万ドル（対前年同月比20.2%増）となり、射出成形機やその他の機械（成形用）などの増加により、10ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
 - ⑤ 風水力機械は、輸出が8億349万ドル（対前年同月比6.3%増）となり、ポンプ（その他回転容積式）や圧縮機（定置回転式 $\leq 11.19\text{KW}$ ）などの増加により、5ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は11億8,274万ドル（対前年同月比25.2%増）となり、ポンプ（その他計器付設置型）や圧縮機（定置式その他）などの増加により、6ヵ月連続で対前

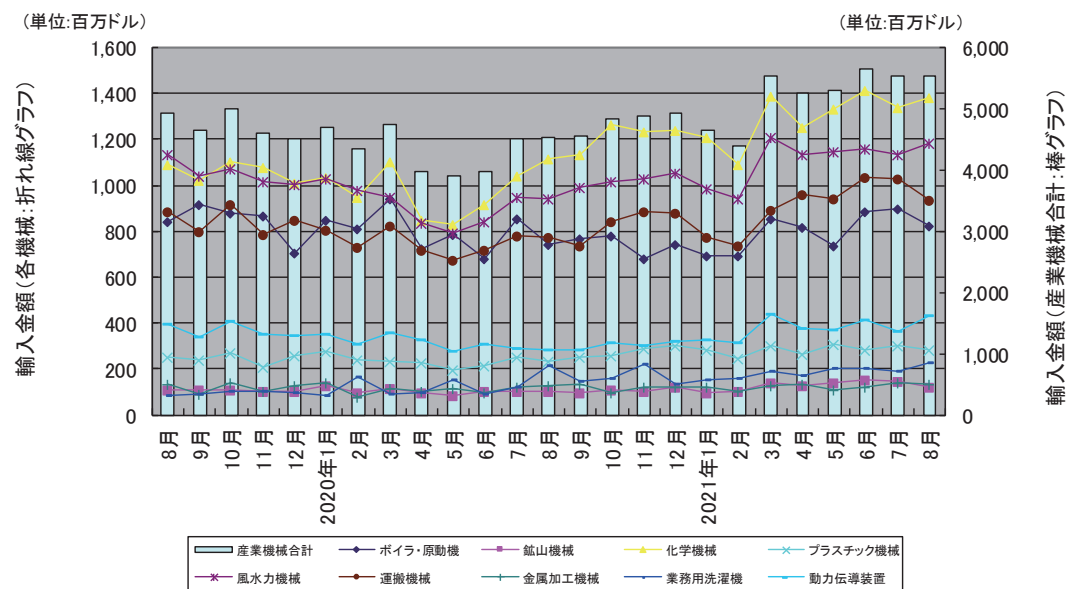
年同月比がプラスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が3億1,696万ドル（対前年同月比7.1%増）となり、クレーン（門形ジブクレーン）や部品（石油・ガス田機械装置用）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9億3,847万ドル（対前年同月比21.2%増）となり、クレーン（固定支持式天井クレーン）や巻上機（森林での丸太取扱装置）などの増加により、7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3,664万ドル（対前年同月比24.3%減）となり、鑄造機等やパンチング等（その他）などの減少により、2ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は1億3,162万ドル（対前年同月比2.8%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、3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3,199万ドル（対前年同月比16.9%減）となり、洗濯機（10kg超）の減少により、3ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は2億2,720万ドル（対前年同月比4.9%増）となり、洗濯機（10kg以下遠心脱水・その他）やドライクリーニング機などの増加により、6ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
- ⑨ 動力伝動装置は、輸出が1億8,051万ドル（対前年同月比9.4%増）となり、ギヤボックス等変速機（固定比）や同（その他）やなどの増加により、6ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は4億2,934万ドル（対前年同月比50.8%増）となり、トルクコンバータやギヤボックス等変速機（固定比・紙パ機械用）などの増加により、7ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国における産業機械の輸出金額の推移



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国における産業機械の輸入金額の推移

表1 米国における産業機械の輸出入統計(総括表)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

番号	産業機械名	区分	輸出					純輸出	
			2021年08月		2020年08月		対前年比 伸び率(%)	2021年08月	2020年08月
			金額(A)	構成比	金額(B)	構成比		金額(E)=A-C	金額(F)=B-D
1	ボイラ・原動機	機械類	371,057,717	42.2	286,954,868	43.7	29.3	61,926,959	74,735,330
		部品	508,857,099	57.8	369,030,812	56.3	37.9	-6,457,431	-161,336,591
		小計	879,914,816	100.0	655,985,680	100.0	34.1	55,469,528	-86,601,261
2	鉱山機械	機械類	41,088,095	40.0	27,280,890	36.3	50.6	-19,415,081	-25,280,909
		部品	61,744,745	60.0	47,840,858	63.7	29.1	426,807	-2,240,479
		小計	102,832,840	100.0	75,121,748	100.0	36.9	-18,988,274	-27,521,388
3	化学機械	機械類	733,172,875	73.1	716,646,234	78.2	2.3	-410,500,179	-196,747,898
		部品	269,556,136	26.9	200,281,469	21.8	34.6	27,830,692	161,228
		小計	1,002,729,011	100.0	916,927,703	100.0	9.4	-382,669,487	-196,586,670
4	プラスチック機械	機械類	72,991,816	54.1	43,675,212	46.2	67.1	-120,880,329	-93,154,036
		部品	61,841,110	45.9	50,770,720	53.8	21.8	-28,391,154	-48,837,435
		小計	134,832,926	100.0	94,445,932	100.0	42.8	-149,271,483	-141,991,471
5	風水力機械	機械類	569,247,523	70.8	533,255,213	70.5	6.7	-321,257,854	-197,235,540
		部品	234,243,142	29.2	222,872,635	29.5	5.1	-57,995,791	9,037,744
		小計	803,490,665	100.0	756,127,848	100.0	6.3	-379,253,645	-188,197,796
6	運搬機械	機械類	195,338,695	61.6	193,218,451	65.3	1.1	-476,911,273	-369,051,584
		部品	121,621,211	38.4	102,774,884	34.7	18.3	-144,600,195	-109,256,249
		小計	316,959,906	100.0	295,993,335	100.0	7.1	-621,511,468	-478,307,833
7	金属加工機械	機械類	33,072,838	90.3	41,817,045	86.4	-20.9	-76,632,317	-67,121,798
		部品	3,562,484	9.7	6,597,967	13.6	-46.0	-18,347,704	-12,550,140
		小計	36,635,322	100.0	48,415,012	100.0	-24.3	-94,980,021	-79,671,938
8	業務用洗濯機	機械類	29,596,433	92.5	36,989,011	96.1	-20.0	-173,113,076	-159,706,344
		部品	2,391,643	7.5	1,490,480	3.9	60.5	-22,103,055	-18,342,551
		小計	31,988,076	100.0	38,479,491	100.0	-16.9	-195,216,131	-178,048,895
9	動力伝導装置	機械類	125,370,260	69.5	116,873,366	70.9	7.3	-182,201,263	-81,417,462
		部品	55,134,924	30.5	48,061,971	29.1	14.7	-66,636,665	-38,412,066
		小計	180,505,184	100.0	164,935,337	100.0	9.4	-248,837,928	-119,829,528
産業機械合計		機械類	2,170,936,252	62.2	1,996,710,290	65.5	8.7	-1,718,984,413	-1,114,980,241
		部品	1,318,952,494	37.8	1,049,721,796	34.5	25.6	-316,274,496	-381,776,539
		合計	3,489,888,746	100.0	3,046,432,086	100.0	14.6	-2,035,258,909	-1,496,756,780

番号	産業機械名	区分	輸入				純輸出		
			2021年08月		2020年08月		対前年比 伸び率(%)	増減率(%)	対輸出割合(%)
			金額(C)	構成比	金額(D)	構成比		(G)=(E-F)/F	(H)=E/A
1	ボイラ・原動機	機械類	309,130,758	37.5	212,219,538	28.6	45.7	-17.1	16.69
		部品	515,314,530	62.5	530,367,403	71.4	-2.8	96.0	-1.27
		小計	824,445,288	100.0	742,586,941	100.0	11.0	164.1	6.30
2	鉱山機械	機械類	60,503,176	49.7	52,561,799	51.2	15.1	23.2	-47.25
		部品	61,317,938	50.3	50,081,337	48.8	22.4	119.0	0.69
		小計	121,821,114	100.0	102,643,136	100.0	18.7	31.0	-18.47
3	化学機械	機械類	1,143,673,054	82.6	913,394,132	82.0	25.2	-108.6	-55.99
		部品	241,725,444	17.4	200,120,241	18.0	20.8	17,161.7	10.32
		小計	1,385,398,498	100.0	1,113,514,373	100.0	24.4	-94.7	-38.16
4	プラスチック機械	機械類	193,872,145	68.2	136,829,248	57.9	41.7	-29.8	-165.61
		部品	90,232,264	31.8	99,608,155	42.1	-9.4	41.9	-45.91
		小計	284,104,409	100.0	236,437,403	100.0	20.2	-5.1	-110.71
5	風水力機械	機械類	890,505,377	75.3	730,490,753	77.4	21.9	-62.9	-56.44
		部品	292,238,933	24.7	213,834,891	22.6	36.7	-741.7	-24.76
		小計	1,182,744,310	100.0	944,325,644	100.0	25.2	-101.5	-47.20
6	運搬機械	機械類	672,249,968	71.6	562,270,035	72.6	19.6	-29.2	-244.15
		部品	266,221,406	28.4	212,031,133	27.4	25.6	-32.3	-118.89
		小計	938,471,374	100.0	774,301,168	100.0	21.2	-29.9	-196.09
7	金属加工機械	機械類	109,705,155	83.4	108,938,843	85.1	0.7	-14.2	-231.71
		部品	21,910,188	16.6	19,148,107	14.9	14.4	-46.2	-515.03
		小計	131,615,343	100.0	128,086,950	100.0	2.8	-19.2	-259.26
8	業務用洗濯機	機械類	202,709,509	89.2	196,695,355	90.8	3.1	-8.4	-584.91
		部品	24,494,698	10.8	19,833,031	9.2	23.5	-20.5	-924.18
		小計	227,204,207	100.0	216,528,386	100.0	4.9	-9.6	-610.28
9	動力伝導装置	機械類	307,571,523	71.6	198,290,828	69.6	55.1	-123.8	-145.33
		部品	121,771,589	28.4	86,474,037	30.4	40.8	-73.5	-120.86
		小計	429,343,112	100.0	284,764,865	100.0	50.8	-107.7	-137.86
産業機械合計		機械類	3,889,920,665	70.4	3,111,690,531	68.5	25.0	-54.2	-79.18
		部品	1,635,226,990	29.6	1,431,498,335	31.5	14.2	17.2	-23.98
		合計	5,525,147,655	100.0	4,543,188,866	100.0	21.6	-36.0	-58.32

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表2 米国における産業機械の輸出統計(詳細)

(1) ボイラ・原動機

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名		2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
			数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h)	*	268	4,309,613	195	1,962,372	119.6
12	水管ボイラ(<45t/h)	*	310	6,465,409	164	1,618,558	299.5
19	その他蒸気発生ボイラ	*	249	1,857,444	207	1,493,383	24.4
20	過熱水ボイラ	*	17	172,958	12	534,932	-67.7
90 - 0010	部分品(熱交換器)	*	85	349,674	115	1,602,365	-78.2
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ)	*	67	1,432,008	17	187,734	662.8
0050	補助機器(その他)	*	50	736,242	27	984,155	-25.2
20	蒸気原動機用復水器	*	54	1,225,915	22	290,975	321.3
8406 - 10	蒸気タービン(船用)		1	11,090	4	17,404	-36.3
81	蒸気タービン(>40MW)		0	0	0	0	-
82	蒸気タービン(≤40MW)		22	984,955	44	2,084,324	-52.7
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)		275	5,706,862	20	153,127	3,626.9
12	液体タービン(≤10MW)		107	1,129,540	0	0	-
13	液体タービン(>10MW)		8,315	1,455,188	0	0	-
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)		56	36,096,431	57	23,260,621	55.2
82	ガスタービン(>5MW)		55	114,908,010	61	118,102,515	-2.7
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)		88,080	103,343,053	63,917	62,612,234	65.1
29	液体原動機(その他)		63,227	41,866,716	40,498	35,901,786	16.6
31	気体原動機(シリンダ)		161,965	18,297,187	114,543	13,064,205	40.1
39	気体原動機(その他)		19,593	13,199,450	14,467	10,297,125	28.2
80	その他原動機		X	17,509,972	X	12,787,053	36.9
機械類合計			-	371,057,717	-	286,954,868	29.3
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)		X	6,002,088	X	5,440,711	10.3
8404 - 90	部品(補助機器用)		X	1,413,718	X	1,980,525	-28.6
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)		X	20,545,916	X	18,518,628	10.9
8410 - 90	部品(液体タービン用)		X	992,669	X	748,660	32.6
8411 - 99	部品(ガスタービン用)		X	411,263,216	X	291,444,710	41.1
8412 - 90	部品(その他)		X	68,639,492	X	50,897,578	34.9
部品合計			-	508,857,099	-	369,030,812	37.9
総合計			-	879,914,816	-	655,985,680	34.1

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

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)	
		数量	金額	数量	金額		
8430 - 49	せん孔機	X	12,621,716	X	7,373,774	71.2	
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)		5,267	1,561,818	2,350	548,987	184.5
8474 - 10	選別機		659	12,357,886	342	11,226,015	10.1
20	破砕機		381	13,199,953	213	7,479,212	76.5
39	混合機		78	1,346,722	30	652,902	106.3
機械類合計			-	41,088,095	-	27,280,890	50.6
8474 - 90	部品		X	61,744,745	X	47,840,858	29.1
部品合計			-	61,744,745	-	47,840,858	29.1
総合計			-	102,832,840	-	75,121,748	36.9

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(3) 化学機械（輸出）

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	183,744	24,958,358	144,830	24,865,322	0.4
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	39,269	15,412,348	37,776	18,104,397	-14.9
20	"(減菌器)	2,162	12,056,972	1,348	9,929,844	21.4
32	"(乾燥機・紙ハ用)	14	262,507	4	29,490	790.2
39	"(乾燥機・その他)	2,970	12,999,725	5,101	14,702,696	-11.6
40	"(蒸留機)	651	2,841,118	171	3,733,689	-29.3
50	"(熱交換装置)	198,225	76,476,205	218,883	70,741,137	8.1
60	"(気体液化装置)	713	2,941,842	443	4,723,575	-37.7
89	"(その他)	16,888	56,189,203	11,354	56,489,280	-0.5
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	2,157,706	X	3,346,455	-35.5
8479 - 82	混合機	31,962	23,499,714	22,500	25,257,346	-7.0
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	102	141,659	166	169,969	-16.7
8421 - 19	"(遠心分離機)	1,110	12,581,263	1,909	21,848,398	-42.4
29	"(液体ろ過機)	11,399,625	187,580,841	4,336,855	164,875,572	13.8
39	"(気体ろ過機)	X	289,149,212	X	279,940,312	3.3
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	219	844,499	24	213,693	295.2
20	"(製紙用)	156	1,717,107	18	434,033	295.6
30	"(仕上用)	28	1,199,427	4	200,330	498.7
8441 - 10	"(切断機)	289	6,759,581	510	11,119,292	-39.2
40	"(成形用)	5	55,057	9	273,040	-79.8
80	"(その他)	138	3,548,531	238	5,648,364	-37.2
機械類合計		-	733,172,875	-	716,646,234	2.3
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	1,827,356	X	1,554,688	17.5
8419 - 90 - 2000	部品(紙ハ用)	X	1,754,075	X	1,417,687	23.7
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	10,602,791	X	8,327,038	27.3
99	部品(ろ過機用)	X	217,949,820	X	153,593,497	41.9
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	8,357,964	X	6,383,492	30.9
99	部品(製紙・仕上機用)	X	9,727,451	X	9,252,850	5.1
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	19,336,679	X	19,752,217	-2.1
部品合計		-	269,556,136	-	200,281,469	34.6
総合計		-	1,002,729,011	-	916,927,703	9.4

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(4) プラスチック機械（輸出）

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	148	17,628,396	111	10,483,739	68.1
20	押出成形機	22	2,874,651	19	1,636,085	75.7
30	吹込み成形機	30	1,896,523	30	1,995,091	-4.9
40	真空成形機	237	4,877,246	99	2,529,075	92.8
51	その他の機械(成形用)	212	1,370,594	97	765,330	79.1
59	その他のもの(成形用)	203	10,147,485	166	7,795,015	30.2
80	その他の機械	1,714	34,196,921	1,062	18,470,877	85.1
機械類合計		2,566	72,991,816	1,584	43,675,212	67.1
8477 - 90	部品	X	61,841,110	X	50,770,720	21.8
部品合計		-	61,841,110	-	50,770,720	21.8
総合計		-	134,832,926	-	94,445,932	42.8

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(5) 風水力機械（輸出）

(単位:ドル・百円・\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設置型)	46,835	17,716,798	38,759	22,354,616	-20.7
30	" (ピストンエンジン用)	937,020	102,310,387	1,219,490	98,274,827	4.1
50 - 0010	" (油井用往復容積式)	1,232	4,803,392	966	8,251,266	-41.8
0050	" (ダイアフラム式)	53,537	21,357,520	36,580	15,555,068	37.3
0090	" (その他往復容積式)	10,237	24,932,199	9,075	33,269,217	-25.1
60 - 0050	" (油井用回転容積式)	39	917,446	58	804,239	14.1
0070	" (ローラポンプ)	2,682	919,153	2,652	960,250	-4.3
0090	" (その他回転容積式)	10,699	31,146,388	9,672	21,989,979	41.6
70	" (紙バ用等遠心式)	257,493	94,339,130	246,186	89,532,300	5.4
81	" (タービンポンプその他)	109,318	32,622,190	130,959	35,834,833	-9.0
82	液体エレベータ	667	169,731	475	364,369	-53.4
8414 - 80 - 1618	圧縮機(定置往復式≤11.19KW)	10,735	4,810,558	9,734	4,423,202	8.8
1642	" (" 11.19KW < ≤ 74.6KW)	147	1,026,032	719	1,175,034	-12.7
1655	" (" > 74.6KW)	281	2,737,554	222	2,583,233	6.0
1660	" (定置回転式≤11.19KW)	421	907,525	338	348,447	160.4
1667	" (" 11.19KW < ≤ 74.6KW)	222	2,910,437	584	7,434,298	-60.9
1675	" (" > 74.6KW)	228	4,606,242	162	3,117,525	47.8
1680	" (定置式その他)	18,758	7,785,000	27,908	5,827,286	33.6
1685	" (携帯式<0.57m ³ /min.)	154	1,062,430	75	694,194	53.0
1690	" (携帯式その他)	37,183	3,782,408	48,266	4,525,182	-16.4
2015	" (遠心式及び軸流式)	7,557	52,681,181	1,666	24,470,156	115.3
2055	" (その他圧縮機≤186.5KW)	1,374	8,245,685	2,309	6,862,543	20.2
2065	" (" 186.5KW < ≤ 746KW)	55	1,349,623	19	573,161	135.5
2075	" (" > 746KW)	20	12,713,869	33	24,155,672	-47.4
9000	" (その他)	134,618	27,197,087	182,918	26,722,442	1.8
59 - 9080	送風機(その他)	1,487,500	75,342,280	1,064,365	65,396,368	15.2
10	真空ポンプ	115,835	30,855,278	69,479	27,755,506	11.2
機械類合計		3,244,847	569,247,523	3,103,669	533,255,213	6.7
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	31,118,643	X	27,845,410	11.8
9010	" (その他エンジン用ポンプ)	X	12,823,915	X	16,797,283	-23.7
9520	" (ポンプ用その他)	X	102,600,989	X	93,251,199	10.0
92	" (液体エレベータ)	X	3,329,397	X	754,670	341.2
8414 - 90 - 1080	" (その他送風機)	X	19,044,624	X	19,473,463	-2.2
2095	" (その他圧縮機その他)	X	34,118,071	X	32,259,834	5.8
9000	" (真空ポンプ)	X	31,207,503	X	32,490,776	-3.9
部品合計		-	234,243,142	-	222,872,635	5.1
総合計		-	803,490,665	-	756,127,848	6.3

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(6) 運搬機械 (輸出)

(単位:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8426 - 11	クレーン (固定支持式天井クレーン)	45	1,320,440	49	3,712,335	-64.4
12	〃 (移動リフテ・ストラドル)	120	1,897,690	273	5,158,389	-63.2
19	〃 (非固定天井・ガントリ等)	249	2,423,302	171	8,136,156	-70.2
20	〃 (タワークレーン)	53	983,592	8	966,010	1.8
30	〃 (門形ジブクレーン)	273	2,511,483	140	790,246	217.8
91	〃 (道路走行車両装備用)	286	4,705,075	520	9,972,287	-52.8
99	〃 (その他のもの)	145	1,562,561	104	1,296,934	20.5
8425 - 39	巻上機 (ウインチ・キャブ:その他)	4,117	8,344,198	4,339	7,677,212	8.7
11	〃 (プーリタ・ホイスト:電動)	1,851	6,749,396	1,534	7,206,200	-6.3
19	〃 (〃:その他)	14,689	3,305,459	8,084	2,707,802	22.1
31	〃 (ウインチ・キャブ:電動)	17,035	8,041,118	15,232	9,634,706	-16.5
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	300	842,100	240	880,875	-4.4
90 0210	〃 (森林での丸太取扱装置)	162	2,931,179	85	1,631,449	79.7
0220	〃 (産業用ロボット)	428	10,170,898	623	15,269,142	-33.4
0290	〃 (その他の機械装置)	49,338	46,492,204	43,822	42,712,600	8.8
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	443	1,194,812	384	1,126,064	6.1
42	〃 (液圧式その他)	11,788	6,004,367	10,685	4,857,722	23.6
49	〃 (その他のもの)	241,023	6,634,898	239,690	6,695,686	-0.9
8428 - 20 - 0010	エスカレーター・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	176	2,880,640	172	2,350,964	22.5
0050	〃 (空圧式エレベータ)	258	2,388,869	229	3,219,390	-25.8
10	〃 (非連続エレ・スキップホ)	1,085	18,329,324	1,360	19,780,060	-7.3
40	〃 (エスカレーター・移動歩道)	12	374,372	26	657,580	-43.1
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	5	152,932	3	52,383	191.9
32	〃 (その他バケット型)	36	797,747	21	474,879	68.0
33	〃 (その他ベルト型)	1,331	14,651,400	1,455	14,463,757	1.3
39	〃 (その他のもの)	40,517	39,648,639	12,867	21,787,623	82.0
機械類合計		385,765	195,338,695	342,116	193,218,451	1.1
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリタタック・ホイスト用)	X	2,825,875	X	1,615,737	74.9
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	9,767,182	X	7,966,858	22.6
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	739,162	X	603,682	22.4
0040	〃 (エスカレーター用)	X	1,109,613	X	843,137	31.6
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	8,043,262	X	6,676,073	20.5
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	37,382,324	X	24,691,732	51.4
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	10,273,658	X	4,314,589	138.1
0090	〃 (その他の運搬機械用)	X	33,464,366	X	32,537,175	2.8
49 - 1010	〃 (天井・ガント・門形等用)	X	6,010,564	X	4,665,898	28.8
1060	〃 (移動リ・ストラドル等用)	X	1,295,355	X	2,476,096	-47.7
1090	〃 (その他クレーン用)	X	10,709,850	X	16,383,907	-34.6
部品合計		-	121,621,211	-	102,774,884	18.3
総合計		-	316,959,906	-	295,993,335	7.1

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。
 ・8425.20.0000巻上機(ウインチ・坑口巻上)は、8425.39.0100巻上機(ウインチ・キャブスタン:その他)に統合された。
 出典:米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)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	15	221,768	8	260,081	-14.7
21	“(熱間及び熱・冷組合せ)	48	702,790	66	1,526,371	-54.0
22	“(冷間圧延用)	74	1,502,469	2	29,334	5021.9
8462 - 10	鑄造機等	110	6,091,394	900	12,461,253	-51.1
21	ベンディング等(数値制御式)	280	4,490,401	428	7,395,890	-39.3
29	“(その他)	2,247	10,233,954	1,752	4,009,483	155.2
31	剪断機(数値制御式)	27	1,022,339	11	748,444	36.6
39	“(その他)	263	1,496,821	308	6,244,273	-76.0
41	パンチング等(数値制御式)	52	3,589,077	13	1,544,749	132.3
49	“(その他)	784	367,594	594	1,867,463	-80.3
91	液圧プレス	41	1,700,310	56	1,721,249	-1.2
99	その他	175	1,653,921	327	4,008,455	-58.7
機械類合計		4,116	33,072,838	4,465	41,817,045	-20.9
8455 - 90	部品(圧延機用) *	92,220	3,562,484	212,564	6,597,967	-46.0
部品合計		-	3,562,484	-	6,597,967	-46.0
総合計		-	36,635,322	-	48,415,012	-24.3

(注)・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「*」の数量単位は「kg」である。

出典:米商務省センサス局の輸出入統計

(8) 業務用洗濯機 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	479	222,133	762	218,723	1.6
19	“(”・その他)	415	182,546	211	108,419	68.4
20	“(10kg超)	56,151	22,053,129	83,500	31,357,688	-29.7
8451 - 10	ドライクリーニング機	82	1,148,049	2	36,430	3051.4
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	12,449	5,990,576	9,259	5,267,751	13.7
機械類合計		69,576	29,596,433	93,734	36,989,011	-20.0
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	2,391,643	X	1,490,480	60.5
部品合計		-	2,391,643	-	1,490,480	60.5
総合計		-	31,988,076	-	38,479,491	-16.9

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米商務省センサス局の輸出入統計

(9) 動力伝導装置 (輸出)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	9,475	9,305,397	14,245	7,296,242	27.5
4010	ギヤボックス等変速機(固定比)	11,889	25,093,642	6,555	19,804,596	26.7
4050	“(手動可変式)	19,276	53,955,336	11,427	55,174,760	-2.2
7000	“(その他)	3,811	6,849,737	2,100	5,325,165	28.6
9000	歯車及び歯車伝導機	X	30,166,148	X	29,272,603	3.1
機械類合計		-	125,370,260	-	116,873,366	7.3
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	55,134,924	X	48,061,971	14.7
部品合計		-	55,134,924	-	48,061,971	14.7
総合計		-	180,505,184	-	164,935,337	9.4

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国における産業機械の輸入統計(詳細)

(1) ボイラ・原動機

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	1	6,990	0	0	-
12	水管ボイラ(<45t/h) *	29	515,862	67	940,404	-45.1
19	その他蒸気発生ボイラ *	490	3,998,349	356	2,513,152	59.1
20	過熱水ボイラ *	14	1,782,448	0	0	-
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	123	665,224	334	1,704,328	-61.0
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	97	366,765	0	0	-
0050	補助機器(その他) *	158	1,375,504	179	2,337,784	-41.2
20	蒸気原動機用復水器 *	58	620,351	428	1,342,243	-53.8
8406 - 10	蒸気タービン(船用) *	0	0	0	0	-
81	蒸気タービン(>40MW) *	10	11,500	0	0	-
82	蒸気タービン(≤40MW) *	2	339,795	4	517,738	-34.4
8410 - 11	液体タービン(≤1MW) *	1	2,600	4	64,416	-96.0
12	液体タービン(≤10MW) *	16	35,694	2	130,249	-72.6
13	液体タービン(>10MW) *	0	0	0	0	-
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW) *	80	31,463,342	209	20,032,235	57.1
82	ガスタービン(>5MW) *	6	19,232,161	5	11,086,035	73.5
8412 - 21	液体原動機(シリンダ) *	772,446	116,287,384	691,717	86,861,090	33.9
29	液体原動機(その他) *	114,456	74,737,354	73,153	46,790,536	59.7
31	気体原動機(シリンダ) *	694,252	34,484,746	409,656	18,148,721	90.0
39	気体原動機(その他) *	151,532	14,166,053	81,610	8,216,765	72.4
80	その他原動機 *	X	9,038,636	X	11,533,842	-21.6
機械類合計		-	309,130,758	-	212,219,538	45.7
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用) *	X	3,581,020	X	13,268,047	-73.0
8404 - 90	部品(補助機器用) *	X	785,982	X	885,702	-11.3
8406 - 90	部品(蒸気タービン用) *	X	6,818,291	X	10,095,492	-32.5
8410 - 90	部品(液体タービン用) *	X	1,285,859	X	2,593,386	-50.4
8411 - 99	部品(ガスタービン用) *	X	176,099,301	X	142,621,704	23.5
8412 - 90	部品(その他) *	X	326,744,077	X	360,903,072	-9.5
部品合計		-	515,314,530	-	530,367,403	-2.8
総合計		-	824,445,288	-	742,586,941	11.0

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸入)

(単位:ドル・百円:\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機 *	X	5,431,293	X	3,605,999	50.6
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具) *	228,815	13,736,469	222,860	14,083,531	-2.5
8474 - 10	選別機 *	1,642	20,858,910	340	17,779,915	17.3
20	破碎機 *	261	17,860,260	343	16,375,986	9.1
39	混合機 *	505	2,616,244	189	716,368	265.2
機械類合計		-	60,503,176	-	52,561,799	15.1
8474 - 90	部品 *	X	61,317,938	X	50,081,337	22.4
部品合計		-	61,317,938	-	50,081,337	22.4
総合計		-	121,821,114	-	102,643,136	18.7

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(3) 化学機械 (輸入)

(単位:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	105,474	41,689,183	68,626	33,083,068	26.0
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	195,210	39,973,949	194,695	38,958,025	2.6
20	"(滅菌器)	20,903	17,272,789	14,524	15,435,548	11.9
32	"(乾燥機・紙パ用)	125	866,092	55	2,334,000	-62.9
39	"(乾燥機・その他)	9,813	27,244,596	21,081	18,910,178	44.1
40	"(蒸留機)	5,371	11,123,779	7,401	5,990,057	85.7
50	"(熱交換装置)	1,216,646	104,722,236	775,777	80,756,438	29.7
60	"(気体液化装置)	205	4,257,861	568	6,491,400	-34.4
89	"(その他)	399,859	75,200,437	371,079	76,028,090	-1.1
8405 - 10	発生炉ガス発生機	X	2,033,984	X	1,515,218	34.2
8479 - 82	混合機	112,809	52,550,800	147,152	43,950,962	19.6
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	12	42,300	1	6,671	534.1
8421 - 19	"(遠心分離機)	138,702	17,071,935	173,015	23,251,433	-26.6
29	"(液体ろ過機)	24,933,705	106,233,324	29,735,186	89,879,087	18.2
39	"(気体ろ過機)	X	542,523,956	X	399,765,888	35.7
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	7	338,921	41	1,015,322	-66.6
20	"(製紙用)	11	872,568	317	6,316,422	-86.2
30	"(仕上用)	40	3,727,675	48	4,572,192	-18.5
8441 - 10	"(切断機)	519,960	54,962,262	473,084	40,121,093	37.0
40	"(成形用)	58	4,165,795	195	4,545,226	-8.3
80	"(その他)	648	36,798,612	420	20,467,814	79.8
機械類合計		-	1,143,673,054	-	913,394,132	25.2
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	526,709	X	445,571	18.2
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	18,153,940	X	1,707,271	963.3
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	16,745,416	X	16,727,944	0.1
99	部品(ろ過機用)	X	150,270,504	X	135,241,584	11.1
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	5,829,317	X	7,547,060	-22.8
99	部品(製紙・仕上機用)	X	14,165,859	X	15,839,613	-10.6
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	36,033,699	X	22,611,198	59.4
部品合計		-	241,725,444	-	200,120,241	20.8
総合計		-	1,385,398,498	-	1,113,514,373	24.4

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

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(4) プラスチック機械 (輸入)

(単位:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	617	90,379,437	374	48,834,267	85.1
20	押出成形機	118	9,173,639	218	22,577,038	-59.4
30	吹込み成形機	43	25,303,869	33	17,514,630	44.5
40	真空成形機	191	8,459,112	73	9,449,560	-10.5
51	その他の機械(成形用)	23	6,181,090	1,298	3,451,165	79.1
59	その他のもの(成形用)	280	13,349,292	210	9,324,423	43.2
80	その他の機械	35,398	41,025,706	27,159	25,678,165	59.8
機械類合計		36,670	193,872,145	29,365	136,829,248	41.7
8477 - 90	部品	X	90,232,264	X	99,608,155	-9.4
部品合計		-	90,232,264	-	99,608,155	-9.4
総合計		-	284,104,409	-	236,437,403	20.2

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(5) 風水力機械（輸入）

(単位:ドル・百円;\$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	1,204,456	22,890,826	1,633,166	15,178,798	50.8
30	" (ピストンエンジン用)	6,211,513	243,795,343	5,022,252	187,747,111	29.9
50 - 0010	" (油井用往復容積式)	1,627	5,420,424	533	11,588,446	-53.2
0050	" (ダイヤフラム式)	313,365	16,570,959	317,270	14,402,596	15.1
0090	" (その他往復容積式)	581,252	34,807,392	491,379	26,662,129	30.5
60 - 0050	" (油井用回転容積式)	67	124,609	90	83,004	50.1
0070	" (ローラポンプ)	7,138	646,162	2,009	881,429	-26.7
0090	" (その他回転容積式)	257,856	17,182,079	388,005	17,646,474	-2.6
70	" (紙パ用等遠心式)	3,864,521	146,216,821	3,925,269	121,042,544	20.8
81	" (タービンポンプその他)	828,454	40,813,354	1,672,297	32,078,440	27.2
82	液体エレベータ	10,060	606,543	2,564	360,126	68.4
8414 - 80 - 1605	圧縮機(定置往復式≤746W)	148,681	6,860,397	159,396	8,915,565	-23.1
1615	" ("746W < ≤4.48KW)	31,146	3,690,950	28,545	3,230,565	14.3
1625	" ("4.48KW < ≤8.21KW)	7,437	2,201,023	4,572	1,368,165	60.9
1635	" ("8.21KW < ≤11.19KW)	1,495	1,111,062	1,389	1,122,402	-1.0
1640	" ("11.19KW < ≤19.4KW)	330	336,135	182	505,753	-33.5
1645	" ("19.4KW < ≤74.6KW)	20	257,093	161	856,885	-70.0
1655	" (" >74.6KW)	236	324,767	188	2,017,703	-83.9
1660	" (定置回転式≤11.19KW)	4,476	6,409,278	4,968	3,193,883	100.7
1665	" ("11.19KW < <22.38KW)	6,339	5,945,873	1,316	3,026,772	96.4
1670	" ("22.38KW ≤ ≤74.6KW)	883	5,424,172	329	3,086,778	75.7
1675	" (" >74.6KW)	422	10,360,819	284	8,793,351	17.8
1680	" (定置式その他)	25,009	7,274,681	49,644	3,505,275	107.5
1685	" (携帯式<0.57m ³ /min.)	994,571	35,856,883	1,064,892	33,761,507	6.2
1690	" (携帯式その他)	164,392	12,046,661	229,876	8,647,010	39.3
2015	" (遠心式及び軸流式)	185	5,779,556	621	5,716,877	1.1
2055	" (その他圧縮機≤186.5KW)	61,222	6,080,766	14,012	3,908,994	55.6
2065	" ("186.5KW < ≤746KW)	19	538,887	28	723,990	-25.6
2075	" (" >746KW)	37	11,611,564	36	11,473,551	1.2
9000	" (その他)	680,210	13,492,802	383,971	13,641,573	-1.1
8414 - 59 - 6560	送風機(その他遠心式)	1,859,629	44,481,934	1,348,643	41,254,499	7.8
6590	" (その他軸流式)	3,124,826	83,312,627	3,113,364	58,136,650	43.3
6595	" (その他)	1,514,861	34,922,226	1,238,415	29,619,748	17.9
10	真空ポンプ	1,037,173	63,110,709	1,026,427	56,312,160	12.1
機械類合計		22,943,908	890,505,377	22,126,093	730,490,753	21.9
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	18,045,523	X	11,163,275	61.7
2000	" (紙パ用ストックポンプ)	X	530,344	X	312,909	69.5
9010	" (その他エンジン用ポンプ)	X	25,775,378	X	18,746,131	37.5
9096	" (ポンプ用その他)	X	126,806,251	X	94,699,121	33.9
92	" (液体エレベータ)	X	1,378,250	X	1,627,703	-15.3
8414 - 90 - 1080	" (その他送風機)	X	32,300,368	X	20,755,392	55.6
4165	" (その他圧縮機ハウジング)	381,376	14,594,564	219,653	7,770,082	87.8
4175	" (その他圧縮機その他)	X	47,234,943	X	39,996,938	18.1
9040	" (真空ポンプ)	X	6,949,510	X	5,125,119	35.6
9080	" (その他)	X	18,623,802	X	13,638,221	36.6
部品合計		-	292,238,933	-	213,834,891	36.7
総合計		-	1,182,744,310	-	944,325,644	25.2

(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

(6) 運搬機械 (輸入)

(単位:ドル・百円: \$1=100円)

HS コード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8426 - 11	クレーン (固定支持式天井クレーン)	99	3,143,194	20	929,322	238.2
12	〃 (移動リフト・ストラドル)	115	15,254,999	41	9,947,488	53.4
19	〃 (非固定天井・ガントリ等)	1,180	5,955,632	738	10,502,554	-43.3
20	〃 (タワークレーン)	44	6,303,352	61	9,672,875	-34.8
30	〃 (門形ジブクレーン)	39	1,466,532	100	857,873	70.9
91	〃 (道路走行車両装備用)	418	11,563,703	242	7,599,992	52.2
99	〃 (その他のもの)	385	5,243,418	1,351	2,457,340	113.4
8425 - 39	巻上機 (ウィン・キャップ:その他)	1,497,760	16,715,571	754,728	11,493,310	45.4
11	〃 (プーリタ・ホイスト:電動)	32,011	9,714,203	51,621	6,704,394	44.9
19	〃 (〃:その他)	4,610,847	12,381,135	4,829,011	9,657,801	28.2
31	〃 (ウィンチ・キャップ:電動)	124,087	16,840,456	126,625	13,936,821	20.8
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	355	910,626	222	786,471	15.8
90 - 0110	〃 (森林での丸太取扱装置)	274	13,837,392	199	5,271,456	162.5
0120	〃 (産業用ロボット)	19,470	70,837,581	6,267	46,847,259	51.2
0190	〃 (その他の機械装置)	648,619	202,053,863	793,480	202,698,887	-0.3
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	20,132	4,707,267	26,559	5,189,692	-9.3
42	〃 (液圧式その他)	597,897	36,803,637	647,590	32,138,656	14.5
49	〃 (その他のもの)	1,752,847	32,097,233	1,698,390	25,056,111	28.1
8428 - 20 - 0010	エスカレーター・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	788	9,682,209	1,058	19,046,038	-49.2
0050	〃 (空圧式エレベータ)	170	1,265,199	601	8,042,847	-84.3
10	〃 (非連続エレ・スキップホイスト)	12,901	19,620,148	2,866	20,803,342	-5.7
40	〃 (エスカレーター・移動歩道)	131	1,972,883	27	2,121,574	-7.0
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	5	294,134	10	754,609	-61.0
32	〃 (その他バケット型)	537	890,081	87	962,477	-7.5
33	〃 (その他ベルト型)	12,584	38,576,906	9,778	45,385,158	-15.0
39	〃 (その他のもの)	73,180	134,118,614	41,542	63,405,688	111.5
機械類合計		9,406,875	672,249,968	8,993,214	562,270,035	19.6
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリタタック・ホイスト用)	X	4,891,119	X	3,191,420	53.3
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	15,849,699	X	10,265,941	54.4
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	939,305	X	387,169	142.6
0040	〃 (エスカレーター用)	X	1,335,220	X	1,997,762	-33.2
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	34,718,831	X	30,085,185	15.4
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	96,956,045	X	78,917,387	22.9
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	2,178,339	X	2,113,392	3.1
0070	〃 (森林での丸太取扱装置用)	X	4,358,511	X	2,512,726	73.5
0080	〃 (その他巻上機用)	X	76,122,435	X	60,621,120	25.6
49 - 1010	〃 (天井・ガント・門形等用)	X	11,721,905	X	7,841,402	49.5
1060	〃 (移動リフト・ストラドル等用)	X	3,322,689	X	2,017,269	64.7
1090	〃 (その他クレーン用)	X	13,827,308	X	12,080,360	14.5
部品合計		-	266,221,406	-	212,031,133	25.6
総合計		-	938,471,374	-	774,301,168	21.2

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

・8425.20.0000巻上機(ウィンチ・坑口巻上)は、8425.39.0100巻上機(ウィンチ・キャップスタン: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 (輸入)

(単位:ドル・百円: \$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	101	8,598,369	65	2,548,152	237.4
21	“(熱間及び熱・冷組合せ)	64	182,514	314	1,864,944	-90.2
22	“(冷間圧延用)	488	4,324,642	585	2,217,283	95.0
8462 - 10	鑄造機等	1,085	12,130,675	728	14,111,996	-14.0
21	ペンディング等(数値制御式)	221	25,251,566	241	22,038,707	14.6
29	“(その他)	11,687	20,132,620	13,000	28,730,423	-29.9
31	剪断機(数値制御式)	31	5,263,932	29	1,298,465	305.4
39	“(その他)	1,824	2,539,725	1,695	5,932,918	-57.2
41	パンチング等(数値制御式)	52	14,459,091	14	8,888,345	62.7
49	“(その他)	1,473	5,128,020	916	1,282,696	299.8
91	液圧プレス	2,894	4,103,499	2,349	13,753,492	-70.2
99	その他	689	7,590,502	901	6,271,422	21.0
機械類合計		20,609	109,705,155	20,837	108,938,843	0.7
8455 - 90	部品(圧延機用) *	1,884,512	21,910,188	1,209,431	19,148,107	14.4
部品合計		-	21,910,188	-	19,148,107	14.4
総合計		-	131,615,343	-	128,086,950	2.8

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(8) 業務用洗濯機 (輸入)

(単位:ドル・百円: \$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	2,048	681,636	1,445	558,107	22.1
19	“(その他)	21,035	826,868	17,372	593,377	39.3
20	“(10kg超)	351,663	131,256,868	373,791	140,267,708	-6.4
8451 - 10	ドライクリーニング機	20	805,106	13	390,369	106.2
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	189,309	69,139,031	154,597	54,885,794	26.0
機械類合計		564,075	202,709,509	547,218	196,695,355	3.1
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	24,494,698	X	19,833,031	23.5
部品合計		-	24,494,698	-	19,833,031	23.5
総合計		-	227,204,207	-	216,528,386	4.9

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(9) 動力伝導装置 (輸入)

(単位:ドル・百円: \$1=100円)

HSコード	品名	2021年08月		2020年08月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	340,424	12,364,475	103,926	5,732,528	115.7
3040	ギヤボックス等変速機(固定比・紙バ機械用)	31,779	801,909	4,044	379,143	111.5
3080	“(手動可変式・紙バ機械用)	40,465	1,510,158	13,008	1,419,670	6.4
5010	“(固定比・その他)	729,755	159,209,838	756,094	97,576,240	63.2
5050	“(手動可変式・その他)	1,231,082	56,541,113	325,493	42,060,925	34.4
7000	“(その他)	304,176	16,550,445	106,906	7,910,581	109.2
9000	歯車及び歯車伝導機	X	60,593,585	X	43,211,741	40.2
機械類合計		-	307,571,523	-	198,290,828	55.1
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	121,771,589	X	86,474,037	40.8
部品合計		-	121,771,589	-	86,474,037	40.8
総合計		-	429,343,112	-	284,764,865	50.8

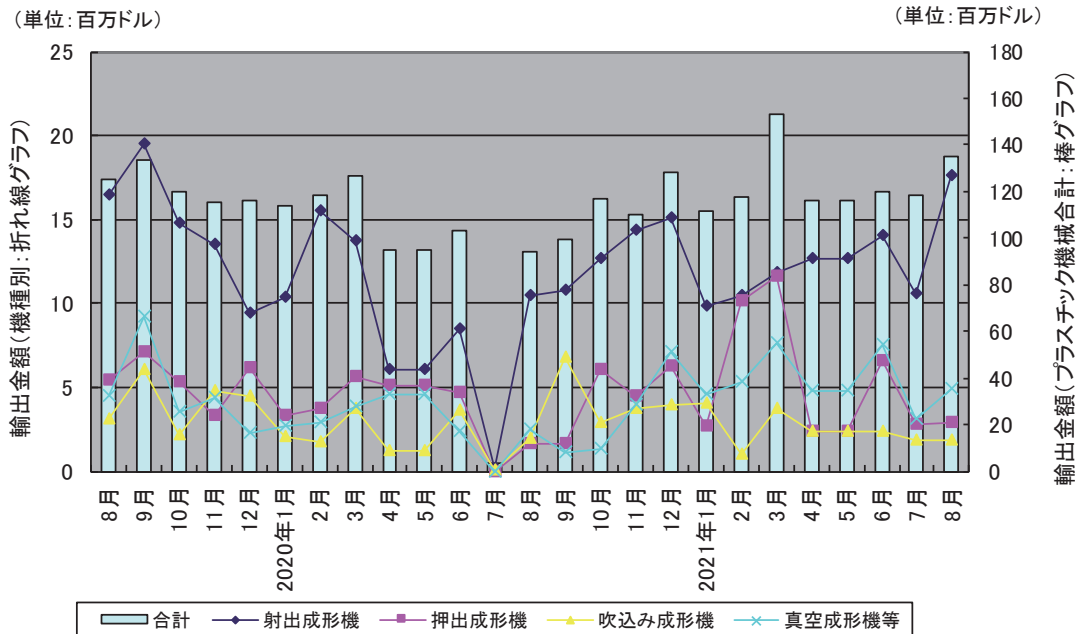
(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%) ・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

●米国プラスチック機械の輸出入統計（2021年8月）

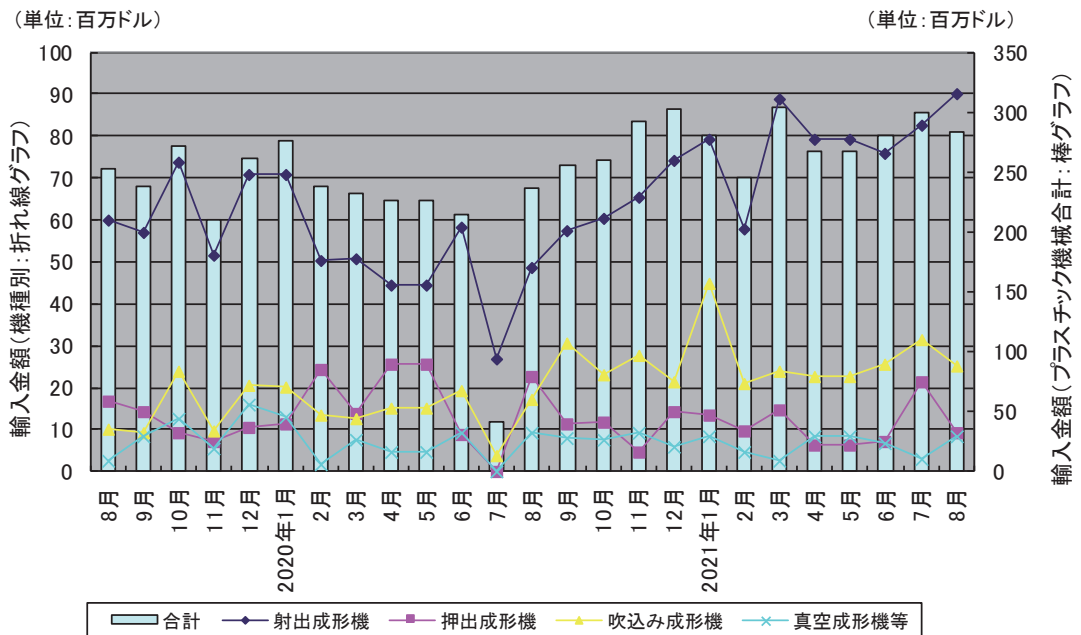
米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2021年8月の米国におけるプラスチック機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) プラスチック機械の輸出は、全体で1億3,483万ドル（対前年同月比42.8%増）となった。輸出先は、メキシコが3,825万ドル（同86.4%増）で最も大きく、次いでカナダが2,700万ドル（同45.7%増）、ドイツが1,458万ドル（同105.4%増）、中国が1,394万ドル（同59.8%増）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は1,763万ドル（同68.1%増）、押出成形機は287万ドル（同75.7%増）、吹込み成形機は190万ドル（同4.9%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488万ドル（同92.8%増）となり、部分品は6,184万ドル（同21.8%増）となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で2億8,410万ドル（同20.2%増）となった。輸入元は、ドイツが5,069万ドル（同36.6%減）で最も大きく、次いで日本が4,728万ドル（同93.5%増）、カナダが3,582万ドル（同34.8%増）、イタリアが3,184万ドル（同72.0%増）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は9,038万ドル（同85.1%増）、押出成形機は917万ドル（同59.4%減）、吹込み成形機は2,530万ドル（同44.5%増）、真空成形機等は846万ドル（同10.5%減）となり、部分品は9,023万ドル（同9.4%減）となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体253万ドル（同85.8%増）となり、全輸出金額に占める割合は1.9%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で4,728万ドル（同93.5%増）となり、全輸入金額に占める割合は、16.6%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、2,987万ドル（同132.2%増）となった。
- (5) プラスチック機械輸出の単純平均単価は、射出成形機が119.1千ドル、押出成形機が130.7千ドル、吹込み成形機が63.2千ドル、真空成形機等が20.6千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、28.4千ドルとなった。
- (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146.5千ドル、押出成形機が77.7千ドル、吹込み成形機が588.5千ドル、真空成形機等が44.3千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、5.3千ドルとなった。なお、対日輸入の射出成形機の単純平均単価は146.4千ドルとなった。



出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国におけるプラスチック機械の輸出金額の推移



出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国におけるプラスチック機械の輸入金額の推移

表1 米国プラスチック機械の国別輸出統計(2021年08月)

(単位:台、ドル・百円:\$1=100円)

輸出先 国名	プラスチック機械合計						射出成形機				
	2021年08月		2020年08月		輸出金額 増減	輸出金額 伸び率(%)	2021年08月		2020年08月		輸出金額 伸び率(%)
	数量	金額	数量	金額			数量	金額	数量	金額	
アイルランド	13	1,753,194	43	1,131,289	621,905	55.0	0	0	0	0	-
イギリス	12	2,272,102	7	1,696,410	575,692	33.9	0	0	2	100,000	-100.0
フランス	3	551,937	6	1,411,123	-859,186	-60.9	0	0	3	265,367	-100.0
ドイツ	155	14,578,987	198	7,099,336	7,479,651	105.4	9	625,000	0	0	-
イタリア	23	2,076,643	25	1,573,605	503,038	32.0	0	0	0	0	-
トルコ	6	751,706	11	761,912	-10,206	-1.3	0	0	0	0	-
小計	212	21,984,569	290	13,673,675	8,310,894	60.8	9	625,000	5	365,367	71.1
カナダ	345	26,997,204	133	18,533,382	8,463,822	45.7	56	6,807,117	5	574,091	1,085.7
メキシコ	912	38,247,562	411	20,515,131	17,732,431	86.4	77	9,514,786	74	6,792,537	40.1
コスタリカ	5	1,088,305	8	2,348,067	-1,259,762	-53.7	0	0	1	95,550	-100.0
コロンビア	1	242,941	3	158,803	84,138	53.0	0	0	0	0	-
ベネズエラ	0	12,751	0	13,479	-728	-5.4	0	0	0	0	-
ブラジル	55	2,225,021	5	1,236,064	988,957	80.0	0	0	1	106,410	-100.0
チリ	9	1,436,196	7	259,748	1,176,448	452.9	2	153,564	0	0	-
小計	1,318	68,813,784	560	42,804,926	26,008,858	60.8	133	16,321,903	81	7,568,588	115.7
日本	36	2,532,401	34	1,363,176	1,169,225	85.8	0	0	0	0	-
韓国	45	2,276,771	20	1,121,911	1,154,860	102.9	1	47,324	0	0	-
中国	516	13,935,021	86	8,721,261	5,213,760	59.8	1	49,837	6	477,796	-89.6
台湾	6	465,332	4	517,687	-52,355	-10.1	0	0	0	0	-
シンガポール	22	1,344,708	7	1,031,553	313,155	30.4	0	0	1	38,400	-100.0
タイ	5	1,446,267	164	3,151,575	-1,705,308	-54.1	0	0	0	0	-
インド	111	2,748,473	22	2,569,156	179,317	7.0	0	0	0	0	-
小計	741	24,748,973	337	18,476,319	6,272,654	33.9	2	97,161	7	516,196	-81.2
その他	295	19,285,600	397	19,491,012	-205,412	-1.1	4	584,332	18	2,033,588	-71.3
合計	2,566	134,832,926	1,584	94,445,932	40,386,994	42.8	148	17,628,396	111	10,483,739	68.1

輸出先 国名	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2021年08月		輸出金額 伸び率(%)	2021年08月		輸出金額 伸び率(%)	2021年08月		輸出金額 伸び率(%)	21年08月	輸出金額 伸び率(%)
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	
アイルランド	0	0	-	7	335,896	388.0	0	0	-	1,366,593	429.2
イギリス	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,806,349	23.6
フランス	0	0	-	0	0	-	0	0	-	503,725	-51.1
ドイツ	1	24,625	-	0	0	-	0	0	-100.0	6,023,426	62.9
イタリア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	687,846	16.2
トルコ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	67,889	-87.4
小計	1	24,625	-	7	335,896	388.0	0	0	-100.0	10,455,828	38.0
カナダ	12	811,700	108.4	10	269,509	280.6	17	363,514	502.8	15,418,145	-4.2
メキシコ	5	1,841,026	121.1	0	0	-100.0	186	3,896,336	134.8	10,895,328	89.6
コスタリカ	0	0	-	0	0	-100.0	0	0	-	910,056	-50.1
コロンビア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	234,712	98.8
ベネズエラ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	12,751	-5.4
ブラジル	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,091,097	4.2
チリ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,174,800	597.4
小計	17	2,652,726	117.0	10	269,509	-70.1	203	4,259,850	147.7	28,562,089	15.0
日本	0	0	-	2	124,078	-53.3	0	0	-	1,597,662	144.9
韓国	0	0	-	4	290,000	-	4	58,927	-	1,075,403	66.9
中国	0	0	-	5	375,000	-24.3	30	558,469	21.1	2,727,587	-45.5
台湾	0	0	-100.0	0	0	-	0	0	-100.0	435,468	51.8
シンガポール	0	0	-	0	0	-	0	0	-	968,347	25.6
タイ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,256,492	140.2
インド	4	197,300	-	0	0	-	0	0	-100.0	792,473	-53.5
小計	4	197,300	45.2	11	789,078	3.7	34	617,396	26.9	8,853,432	-7.6
その他	0	0	-100.0	2	502,040	90.0	0	0	-100.0	13,969,761	59.4
合計	22	2,874,651	75.7	30	1,896,523	-4.9	237	4,877,246	92.8	61,841,110	21.8

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

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表2 米国プラスチック機械の国別輸入統計 (2021年08月)

(単位:台、ドル・百円:\$1=100円)

輸入元 国名	プラスチック機械合計						射出成形機				
	2021年08月		2020年08月		輸入金額 増減	輸入金額 伸び率(%)	2021年08月		2020年08月		輸入金額 伸び率(%)
	数量	金額	数量	金額			数量	金額	数量	金額	
イギリス	6,830	2,865,850	1,304	4,736,216	-1,870,366	-39.5	1	24,673	4	338,894	-92.7
スペイン	16	901,043	11	1,246,870	-345,827	-27.7	0	0	0	0	-
フランス	15	4,423,318	19	3,502,410	920,908	26.3	2	226,561	1	194,353	16.6
オランダ	414	9,797,600	52	5,963,991	3,833,609	64.3	1	40,023	0	0	-
ドイツ	715	50,686,281	445	79,992,924	-29,306,643	-36.6	148	16,883,199	90	15,693,161	7.6
スイス	84	13,047,342	39	5,429,720	7,617,622	140.3	13	7,237,315	3	1,375,645	426.1
オーストリア	101	19,924,647	149	21,653,750	-1,729,103	-8.0	48	11,206,580	39	9,161,539	22.3
ハンガリー	0	153,702	722	62,502	91,200	145.9	0	0	0	0	-
イタリア	1,128	31,840,010	152	18,515,336	13,324,674	72.0	4	1,843,794	12	913,923	101.7
ルーマニア	0	20,017	0	101,580	-81,563	-80.3	0	0	0	0	-
チェコ	634	20,017	293	101,580	-81,563	-80.3	0	0	0	0	-
ポーランド	11	1,421,186	7	975,533	445,653	45.7	0	0	0	0	-
小計	9,948	135,101,013	3,193	142,282,412	-7,181,399	-5.0	217	37,462,145	149	27,677,515	35.4
カナダ	568	35,823,831	733	26,569,072	9,254,759	34.8	17	5,212,649	8	907,404	474.5
ブラジル	3	394,635	2	925,805	-531,170	-57.4	0	0	0	0	-
小計	571	36,218,466	735	27,494,877	8,723,589	31.7	17	5,212,649	8	907,404	474.5
日本	399	47,283,484	15,182	24,436,118	22,847,366	93.5	204	29,871,297	114	12,863,692	132.2
韓国	64	9,683,219	11	2,518,502	7,164,717	284.5	34	7,849,582	9	1,432,888	447.8
中国	16,904	23,673,407	8,877	16,014,142	7,659,265	47.8	75	5,274,084	48	2,801,501	88.3
台湾	115	4,227,195	311	2,322,127	1,905,068	82.0	12	612,142	7	200,513	205.3
タイ	224	4,210,902	100	4,461,140	-250,238	-5.6	35	2,991,246	19	1,463,946	104.3
インド	16	2,693,576	23	3,096,282	-402,706	-13.0	14	959,817	15	731,846	31.2
小計	17,722	91,771,783	24,504	52,848,311	38,923,472	73.7	374	47,558,168	212	19,494,386	144.0
その他	8,429	21,013,147	933	13,811,803	7,201,344	52.1	9	146,475	5	754,962	-80.6
合計	36,670	284,104,409	29,365	236,437,403	47,667,006	20.2	617	90,379,437	374	48,834,267	85.1

輸入元 国名	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2021年08月		輸入金額 伸び率(%)	2021年08月		輸入金額 伸び率(%)	2021年08月		輸入金額 伸び率(%)	21年08月	輸入金額 伸び率(%)
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	
イギリス	2	158,745	1,006.6	0	0	-	58	218,873	915.7	1,521,841	-43.3
スペイン	0	0	-	0	0	-	2	269,318	6,864.5	334,280	-16.3
フランス	0	0	-	0	0	-	5	9,326	-	3,747,861	19.9
オランダ	9	412,561	-	0	0	-	0	0	-	2,771,864	125.6
ドイツ	7	780,718	-94.6	5	3,222,147	-73.7	84	1,496,302	-75.2	17,421,785	-30.6
スイス	0	0	-100.0	1	2,479,890	3,359.9	0	0	-	3,091,004	68.6
オーストリア	0	0	-100.0	0	0	-	6	41,440	18.9	3,564,395	-42.5
ハンガリー	0	0	-	0	0	-	0	0	-	153,702	800.3
イタリア	17	5,403,201	91.4	10	13,078,176	1,008.7	3	3,657,968	71.1	4,524,840	-41.3
ルーマニア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	20,017	-80.3
チェコ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	20,017	-80.3
ポーランド	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,296,561	44.2
小計	35	6,755,225	-67.7	16	18,780,213	39.0	158	5,693,227	-30.9	38,468,167	-23.1
カナダ	0	0	-	0	0	-100.0	2	490,210	-	23,247,502	8.4
ブラジル	1	8,958	-	0	0	-	0	0	-	13,847	-98.2
小計	1	8,958	-	0	0	-100.0	2	490,210	-	23,261,349	4.6
日本	1	158,663	-76.8	16	5,518,940	179.4	1	1,712,597	-	5,052,833	-29.1
韓国	0	0	-	1	159,567	-	0	0	-	826,503	-22.2
中国	78	2,130,978	447.0	4	548,900	-52.0	27	548,365	1,331.8	10,389,311	17.1
台湾	1	40,860	-71.0	0	0	-	0	0	-100.0	2,624,185	81.5
タイ	0	0	-	0	0	-100.0	0	0	-	751,940	-67.3
インド	1	20,490	-	1	272,428	-68.3	0	0	-	1,440,841	-3.5
小計	81	2,350,991	93.7	22	6,499,835	62.4	28	2,260,962	5,085.7	21,085,613	-5.4
その他	1	58,465	-86.6	5	23,821	-	3	14,713	-98.7	7,417,135	45.9
合計	118	9,173,639	-59.4	43	25,303,869	44.5	191	8,459,112	-10.5	90,232,264	-9.4

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

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国プラスチック機械の機種別輸出入統計(2021年08月)

(単位:台、ドル・百円;単価は千ドル・10万円;\$1=100円)

項目	輸出金額			対日輸出金額			対日輸出割合(%)	
	2021年08月	2020年08月	伸び率(%)	2021年08月	2020年08月	伸び率(%)	2021年08月	2020年08月
8477-10 射出成形機	17,628,396	10,483,739	68.1	0	0	-	0.0	0.0
8477-20 押出成形機	2,874,651	1,636,085	75.7	0	0	-	0.0	0.0
8477-30 吹込み成形機	1,896,523	1,995,091	-4.9	124,078	265,800	-53.3	6.5	13.3
8477-40 真空成形機等	4,877,246	2,529,075	92.8	0	0	-	0.0	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	1,370,594	765,330	79.1	0	8,483	-100.0	0.0	1.1
8477-59 その他のもの(成形用)	10,147,485	7,795,015	30.2	0	172,494	-100.0	0.0	2.2
8477-80 その他の機械	34,196,921	18,470,877	85.1	810,661	264,092	207.0	2.4	1.4
機械類小計	72,991,816	43,675,212	67.1	934,739	710,869	31.5	1.3	1.6
8477-90 部分品	61,841,110	50,770,720	21.8	1,597,662	652,307	144.9	2.6	1.3
合計	134,832,926	94,445,932	42.8	2,532,401	1,363,176	85.8	1.9	1.4

項目	輸入金額			対日輸入金額			対日輸出割合(%)	
	2021年08月	2020年08月	伸び率(%)	2021年08月	2020年08月	伸び率(%)	2021年08月	2020年08月
8477-10 射出成形機	90,379,437	48,834,267	85.1	29,871,297	12,863,692	132.2	33.1	26.3
8477-20 押出成形機	9,173,639	22,577,038	-59.4	158,663	683,288	-76.8	1.7	3.0
8477-30 吹込み成形機	25,303,869	17,514,630	44.5	5,518,940	1,975,046	179.4	21.8	11.3
8477-40 真空成形機等	8,459,112	9,449,560	-10.5	1,712,597	0	-	20.2	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	6,181,090	3,451,165	79.1	94,122	418,590	-77.5	1.5	12.1
8477-59 その他のもの(成形用)	13,349,292	9,324,423	43.2	47,778	24,205	97.4	0.4	0.3
8477-80 その他の機械	41,025,706	25,678,165	59.8	4,827,254	1,347,644	258.2	11.8	5.2
機械類小計	193,872,145	136,829,248	41.7	42,230,651	17,312,465	143.9	21.8	12.7
8477-90 部分品	90,232,264	99,608,155	-9.4	5,052,833	7,123,653	-29.1	5.6	7.2
合計	284,104,409	236,437,403	20.2	47,283,484	24,436,118	93.5	16.6	10.3

項目	輸出単純平均単価		対日輸出単純平均単価		輸入単純平均単価		対日輸入単純平均単価	
	輸出数量		対日輸出数量		輸入数量		対日輸入数量	
8477-10 射出成形機	148	119.1	0	-	617	146.5	204	146.4
8477-20 押出成形機	22	130.7	0	-	118	77.7	1	158.7
8477-30 吹込み成形機	30	63.2	2	62.0	43	588.5	16	344.9
8477-40 真空成形機等	237	20.6	0	-	191	44.3	1	1,712.6
8477-51 その他の機械(成形用)	212	6.5	0	-	23	268.7	1	94.1
8477-59 その他のもの(成形用)	203	50.0	0	-	280	47.7	1	47.8
8477-80 その他の機械	1,714	20.0	34	23.8	35,398	1.2	175	27.6
機械類小計	2,566	28.4	36	26.0	36,670	5.3	399	105.8
8477-90 部分品	X	-	X	-	X	-	X	-
合計	-	-	-	-	-	-	-	-

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

●米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2021年8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8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829.1万ネット・トンで、前月の824.5万ネット・トンから増加（+0.6%）となり、対前年同月比は増加（+26.8%）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（+26.8%）となっている。

鉄鋼生産量は840.5万ネット・トンで、前月の827.9万ネット・トンから増加（+1.5%）となり、対前年同月比は増加（+28.7%）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（+28.3%）、合金鋼（+78.2%）、ステンレス鋼（+11.1%）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113.7万ネット・トン（対前年同月比+30.3%）、建設関連216.5万ネット・トン（同+26.0%）、中間販売業者248.0万ネット・トン（同+43.7%）、機械産業（農業関係を除く）14.7万ネット・トン（同+7.1%）となっている。

需要分野別にみると、鉄鋼中間材（同+23.5%）、中間販売業者（同+43.7%）、建設関連（同+26.0%）、自動車（同+30.3%）、航空・宇宙（同+1212.1%）、石油・ガス・石油化学（同+23.2%）、農業（農業機械等）（同+32.5%）、機械装置・工具（同+21.8%）、家電・食卓用金物（同+62.6%）、コンテナ等出荷機材（同+13.1%）が対前年比で増加となり、産業用ねじ（同△23.2%）、鉄道輸送（同△12.3%）、船舶・船用機械（同△17.1%）、鉱山・採石・製材（同△10.4%）、電気機器（同△5.2%）が対前年比で減少となっている。また、外需は増加（同+30.4%）となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、71.9万ネット・トンで、前月の72.0万ネット・トンから減少（△0.1%）となり、対前年同月比は増加（+30.4%）となった。

- ④ 鉄鋼輸入は、277.3万ネット・トンで、前月の307.8万ネット・トンから減少（△9.9%）となり、対前年同月比は増加（+114.8%）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（+113.9%）、合金鋼（+90.8%）、ステンレス鋼（+245.1%）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが76.6万ネット・トン、メキシコが42.2万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが34.5万ネット・トン、EUが35.1万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が22.8万ネット・トン、アジアが58.6万ネット・トンとなっている。

主な荷受地は、大西洋岸で48.5万ネット・トン（構成比17.5%）、メキシコ湾岸部で103.0万ネット・トン（同37.2%）、太平洋岸で32.5万ネット・トン（同11.7%）、五大湖沿岸部で91.3万ネット・トン（同32.9%）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**52.6%**と、前月の**28.9%**から**23.7**ポイント増となり、前年同月の**54.0%**から**1.4**ポイント減となった。

- ⑤ 設備稼働率は**84.8%**で、前月の**84.4%**から**0.4**ポイント増となり、前年同月の**65.9%**から**18.9**ポイント増となった。また、内需は**1596.4**万ネット・トンとなり、対前年同月比で増加（**+32.0%**）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8月)

	2021年		2020年		対前年比伸率(%)	
	8月	年累計	8月	年累計	8月	年累計
1.粗鋼生産 (千ネット・トン)						
(1)Pig Iron	N/A	N/A	1,676	12,750	N/A	N/A
(2)Raw Steel (合計)	8,291	62,903	6,538	52,639	26.8	19.5
Basic Oxygen Process(*1)	N/A	N/A	1,888	14,958	N/A	N/A
Electric(*2)	N/A	N/A	4,649	37,681	N/A	N/A
Continuous Cast(*1 及び *2 の一部を含む。)	8,273	62,773	6,523	52,507	26.8	19.6
2.設備稼働率 (%)	84.8	80.7	65.9	66.6		
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)	8,405	62,654	6,533	53,786	28.7	16.5
(1)Carbon	7,986	59,571	6,226	51,129	28.3	16.5
(2)Alloy	208	1,392	116	1,228	78.2	13.4
(3)Stainless	212	1,691	190	1,429	11.1	18.3
6.内需 (千ネット・トン)	15,964	112,002	12,090	97,429	32.0	15.0
(D)=A+C-B						
7.内需に占める輸入の割合	52.6	55.9	54.0	55.2		
(E)=C/D*100(%)						

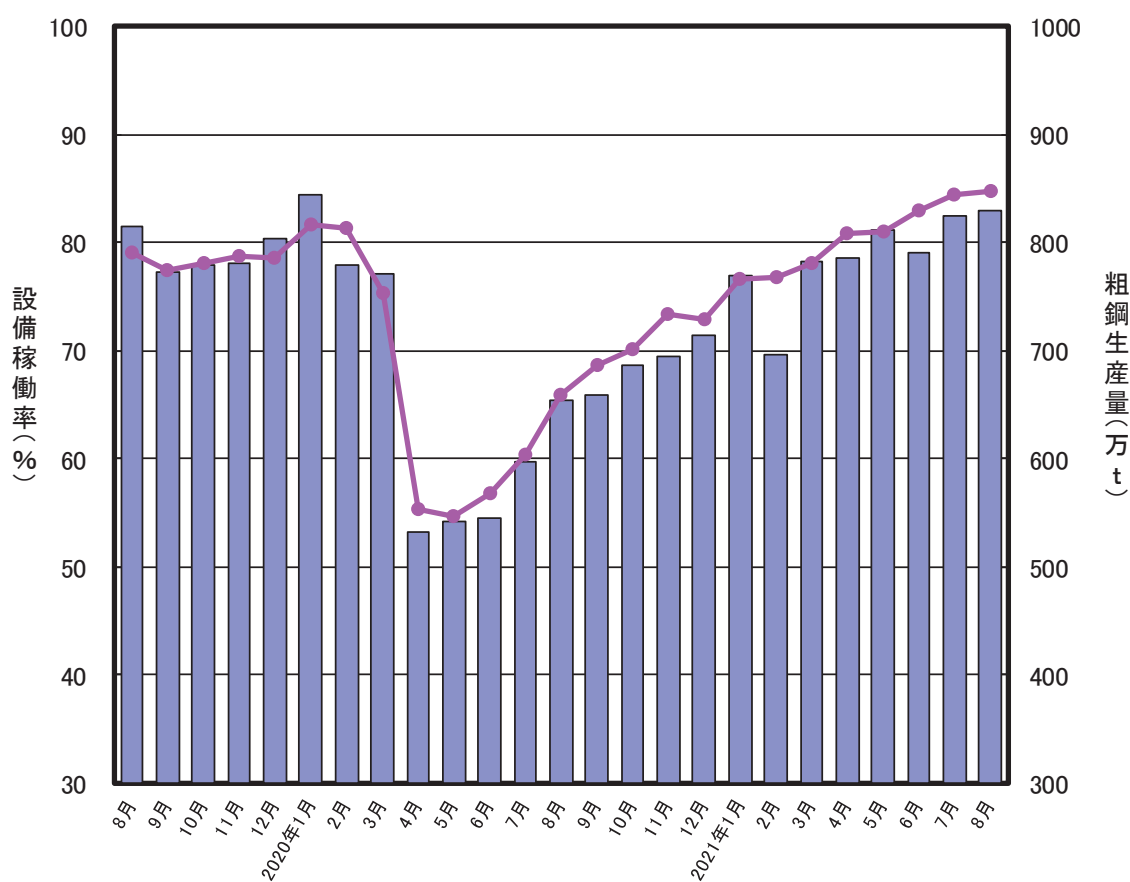
(注) ①出所：AISI(American Iron and Steel Institute)

②端数調整のため、合計の合わない場合もある。

表2 米国鉄鋼業の設備稼働率の推移

(単位：%)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均稼働
2020年	81.7	81.3	75.3	55.4	54.6	56.8	60.3	65.9	68.6	70.1	73.3	72.9	68.1
2021年	76.6	76.8	78.0	80.8	81.0	83.0	84.4	84.8					80.7



折れ線グラフ：設備稼働率（左軸）

棒グラフ：粗鋼生産量（右軸）

図1 米国における粗鋼生産量と設備稼働率の推移

別表1 米国の鉄鋼業データ(1)

	2021		2020		2021-2020 % Change	
	Aug.	8 Mos.	Aug.	8 Mos.	Aug.	8 Mos.
PRODUCTION:(Millions N.T.)						
Pig Iron	N/A	N/A	1.676	12.750	N/A	N/A
Raw Steel (total)	8.291	62.903	6.538	52.639	26.8%	19.5%
Basic Oxygen process	N/A	N/A	1.888	14.958	N/A	N/A
Electric	N/A	N/A	4.649	37.681	N/A	N/A
Continuous cast (incl. above)	8.273	62.773	6.523	52.507	26.8%	19.6%
Rate of Capability Utilization	84.8	80.7	65.9	66.6		
MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)						
Total steel mill products	8,405	62,654	6,533	53,786	28.7%	16.5%
Carbon	7,986	59,571	6,226	51,129	28.3%	16.5%
Alloy	208	1,392	116	1,228	78.2%	13.4%
Stainless	212	1,691	190	1,429	11.1%	18.3%
FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:						
Exports (000 N.T.)	719	5,619	551	4,162	30.4%	35.0%
Imports (000 N.T.)	2,773	20,569	1,291	16,391	114.8%	25.5%
Carbon	2,229	16,011	1,042	12,476	113.9%	28.3%
Alloy	389	3,746	204	3,401	90.8%	10.1%
Stainless	154	812	45	514	245.1%	57.9%
Imports excluding semi-finished	2,108	14,215	1,179	11,201	78.8%	26.9%
APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)						
Imports excluding semi-finished as % apparent supply	21.5	20.0	16.5	18.4	36.8%	17.1%
MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS						
Automotive	1,137	9,200	873	6,234	30.3%	47.6%
Construction & contractors' products	2,165	15,456	1,719	11,934	26.0%	29.5%
Service centers & distributors	2,480	17,849	1,725	16,098	43.7%	10.9%
Machinery,excl. agricultural	147	1,155	137	1,039	7.1%	11.1%
EMPLOYMENT DATA:						
12 mo. 2019 vs. 12 mo. 2018						
Total Net Number of Employees (000) Source: BLS		144		141		2.3%
12 mo. 2011 vs. 12 mo. 2010						
Hourly Employment Cost: Total wage and benefits Source: BLS - NAICS 3311 Iron & Steel Mills		\$ 27.20		\$ 26.91		1.1%
FINANCIAL DATA:(Millions of Dollars) * Preliminary						
12 mo. 2019 vs. 12 mo. 2018						
Steel Segment						
Total Sales		\$52,350		\$57,885		-9.6%
Operating Income		\$1,482		\$5,099		

別表2 米国の鉄鋼業データ(2)

	2021		2020		2021-2020 % Change	
	Aug.	8 Mos.	Aug.	8 Mos.	Aug.	8 Mos.
FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS:						
Imports - Country of Origin (000 N.T.)	2,773	20,569	1,291	16,391	114.8%	25.5%
Canada	766	4,987	424	3,449	80.5%	44.6%
Mexico	422	2,915	261	2,337	61.7%	24.7%
Other Western Hemisphere	345	3,559	15	3,927	2170.6%	-9.4%
EU	351	2,593	210	2,070	67.2%	25.3%
Other Europe*	228	1,730	55	907	316.7%	90.7%
Asia	586	4,279	295	3,329	98.5%	28.5%
Oceania	19	163	20	279	-4.2%	-41.8%
Africa	54	345	10	93	452.3%	271.1%
* Includes Russia						
Imports - By Customs District (000 N.T.)	2,773	20,569	1,291	16,391	114.8%	25.5%
Atlantic Coast	485	3,379	212	2,620	129.1%	29.0%
Gulf Coast - Mexican Border	1,030	8,569	450	7,168	128.7%	19.5%
Pacific Coast	325	2,707	106	2,495	206.2%	8.5%
Great Lakes - Canadian Border	913	5,759	508	4,008	80.0%	43.7%
Off Shore	18	155	15	100	23.2%	54.7%

別表3 米国における需要分野別の鉄鋼出荷量

MARKET CLASSIFICATIONS	CURRENT MONTH		YEAR TO DATE+		CHANGE FROM 2020		
	NET TONS	PERCENT	NET TONS	PERCENT	SAME	YEAR TO DATE	
					MONTH	NET TONS	PERCENT
AUGUST 2021							
1. Steel for Converting and Processing							
Wire and wire products	116,257	1.4%	757,720	1.2%	94.1%	207,769	37.8%
Sheets and strip	202,820	2.4%	1,507,788	2.4%	0.7%	-643,308	-29.9%
Pipe and tube	486,055	5.8%	3,556,788	5.7%	27.3%	-322,636	-8.3%
Cold finishing	763	0.0%	4,419	0.0%	179.5%	2,777	169.1%
Other	29,727	0.4%	271,480	0.4%	-10.3%	6,650	2.5%
Total	835,622	9.9%	6,098,195	9.7%	23.5%	-748,748	-10.9%
2. Independent Forgers (not elsewhere classified)	11,646	0.1%	97,198	0.2%	-4.8%	1,191	1.2%
3. Industrial Fasteners	5,215	0.1%	42,258	0.1%	-23.2%	3,763	9.8%
4. Steel Service Centers and Distributors	2,479,940	29.5%	17,849,068	28.5%	43.7%	1,751,394	10.9%
5. Construction, Including Maintenance							
Metal Building Systems	96,831	1.2%	677,499	1.1%	5.7%	67,484	11.1%
Bridge and Highway Construction	11,052	0.1%	84,309	0.1%	-25.4%	11,987	16.6%
General Construction	1,746,071	20.8%	12,647,314	20.2%	23.9%	2,910,016	29.9%
Culverts and Concrete Pipe	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	-125	0.0%
All Other Construction & Contractors' Products	311,494	3.7%	2,046,603	3.3%	53.4%	531,948	35.1%
Total	2,165,448	25.8%	15,455,725	24.7%	26.0%	3,521,310	29.5%
7. Automotive							
Vehicles, parts & accessories-assemblers	1,042,612	12.4%	8,402,065	13.4%	32.4%	2,679,619	46.8%
Trailers, all types	687	0.0%	6,377	0.0%	63.2%	1,367	27.3%
Parts and accessories-independent suppliers	69,675	0.8%	613,998	1.0%	8.0%	236,351	62.6%
Independent forgers	24,113	0.3%	178,029	0.3%	18.1%	49,308	38.3%
Total	1,137,087	13.5%	9,200,469	14.7%	30.3%	2,966,645	47.6%
8. Rail Transportation	84,959	1.0%	781,309	1.2%	-12.3%	-46,158	-5.6%
9. Shipbuilding and Marine Equipment	7,588	0.1%	63,268	0.1%	-17.1%	-4,604	-6.8%
10. Aircraft and Aerospace	1,194	0.0%	4,076	0.0%	1212.1%	2,717	199.9%
11. Oil, Gas & Petrochemical							
Drilling & Transportation	153,552	1.8%	1,144,501	1.8%	21.9%	61,044	5.6%
Storage Tanks	1,168	0.0%	5,450	0.0%	147.5%	-1,853	-25.4%
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	4,661	0.1%	29,188	0.0%	57.4%	5,918	25.4%
Total	159,381	1.9%	1,179,139	1.9%	23.2%	65,109	5.8%
12. Mining, Quarrying and Lumbering	86	0.0%	770	0.0%	-10.4%	359	87.3%
13. Agricultural							
Agricultural Machinery	9,323	0.1%	63,305	0.1%	35.6%	9,329	17.3%
All Other	786	0.0%	7,036	0.0%	4.1%	2,203	45.6%
Total	10,109	0.1%	70,341	0.1%	32.5%	11,532	19.6%
14. Machinery, Industrial Equipment and Tools							
General Purpose Equipment - Bearings	11,144	0.1%	96,165	0.2%	7.3%	28,992	43.2%
Construction Equip. and Materials Handling Equip.	26,677	0.3%	229,398	0.4%	-2.9%	-12,851	-5.3%
All Other	38,381	0.5%	251,938	0.4%	55.4%	19,393	8.3%
Total	76,202	0.9%	577,501	0.9%	21.8%	35,534	6.6%
15. Electrical Equipment	70,778	0.8%	577,156	0.9%	-5.2%	80,222	16.1%
16. Appliances, Utensils and Cutlery							
Appliances	223,405	2.7%	1,609,984	2.6%	62.9%	455,274	39.4%
Utensils and Cutlery	785	0.0%	5,044	0.0%	0.1%	-1,432	-22.1%
Total	224,190	2.7%	1,615,028	2.6%	62.6%	453,842	39.1%
17. Other Domestic and Commercial Equipment	17,898	0.2%	181,139	0.3%	20.5%	54,329	42.8%
18. Containers, Packaging and Shipping Materials							
Cans and Closures	105,813	1.3%	726,601	1.2%	9.5%	46,192	6.8%
Barrels, drums and shipping pails	62,677	0.7%	478,087	0.8%	12.9%	80,635	20.3%
All Other	20,065	0.2%	175,499	0.3%	37.7%	42,189	31.6%
Total	188,555	2.2%	1,380,187	2.2%	13.1%	169,016	14.0%
19. Ordnance and Other Military	804	0.0%	10,633	0.0%	-61.3%	-1,216	-10.3%
20. Export	718,792	8.6%	5,619,200	9.0%	30.4%	1,456,863	35.0%
21. Non-Classified Shipments	209,364	2.5%	1,850,937	3.0%	-21.4%	-905,958	-32.9%
TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)	8,404,858	100.0%	62,653,597	100.0%	28.7%	8,867,142	16.5%

+ - Includes revisions for previous months

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

* - Net total after deducting shipments to reporting companies.



皆さん、こんにちは。

ウィーンは11月の半ばに入り、曇りの日が続き最低気温も一桁と本格的に冬が始まりました。街はクリスマスツリーの飾りやイルミネーションで飾られ、今年はクリスマスマルクトも開催されるため寒い冬も乗り越えることができるかと思っていましたがそう甘くはないようです。

日本のニュースでも取り上げられていますが、欧州では新型コロナウイルスの感染が再度拡大しており、オーストリアも状況が良くありません。今夏には1日あたりの新規感染者数は100人を下回っていましたが、9月には2,000人/日にまで増加し、10月末からさらに急増し11月16日には16,717人となりました。これまで最も多かったのが昨年第2波の9,174人（11月11日）ですので大幅に更新してしまいました。

この事態を受け、政府はまず11月15日以降にワクチン未接種者に対するロックダウン措置の実施を発表しました。その後、11月22日以降ワクチン接種済みの者を含む全員を対象としたロックダウン措置の実施が発表されました。今回のロックダウンはまず10日間行われ、最大で20日間の予定となっています。この期間終了後も、政府の現在の計画によってワクチン未接種者を対象にロックダウンを継続し、10日後に状況が評価されるそうです。これまでのロックダウンと同様、ホームオフィスが推奨され、散歩や生活必需品の買い物以外は外出することができなくなります。

また、2月1日以降ワクチン接種義務が適用されることが発表され、実施されれば欧州初の措置となるそうです。11月8日からは、飲食店や宿泊施設、レジャー施設などはワクチン接種者または治癒者しか利用できなくなっており、前述した通り11月15日以降は未接種者を対象としたロックダウンが発表されて徐々に未接種者の自由が奪われている状況です。オーストリアはワクチン接種が完了した割合が人口の65%程度で頭打ちとなっており、接種を進めるための措置とみられます。ロックダウンの効果がみられ、予定通りに解除されクリスマスムードを楽しめることを祈るばかりです。

10月の末の感染状況が悪くなる前にハンガリーのブダペストを旅行しました。ブダペストは電車により2時間半程度で行くことができるため、いつでも行けると思っていたのですが、新型コロナウイルスのパンデミックによりなかなか行けずに行きました。ブダペストはその美しい景観から「ドナウの真珠」と言われており、都市の大部分が世界遺産となっています。その中でもドナウ川沿いに建つ国会議事堂は世界で最も美しいとされており、荘厳さに圧倒されました。また、ブダペストは世界で最も夜景の美しい都市とも言われており、ライトアップされた国会議事堂はより一層美しかったです。

またハンガリーはフランスに次ぐフォアグラの生産地であり、比較的安く食べられるため観光客に人気となっています。日本では高級料理であり、出てきても一切れかと思いますが、ここハンガリーでは一皿に3,4切れ入っており、ビールをつけても2,000円代で済み、味も絶品だったため大満足でした。また新型コロナウイルスの状況が良くなればぜひまた食べに行きたいです。

写真はドナウ川越しに見たブダペストの国会議事堂の夜景です。



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。

11月13日、シカゴダウンタウンで今シーズン初の雪が降りました。気温は1度です。その後も、15日、16日、19日と雪の降る日が続いています。

米国気象当局の見通しによると、シカゴ地域の今冬の気温は、平年並みもしくはやや高との暖冬予想で少しホッとしつつも、本格的な冬に向け、防寒具・防寒着に模様替えをし、自家用車には毛布と使い捨てカイロを備え、うつ病対策のビタミン剤を購入しました。シカゴの冬はこれで赴任以来4回目になります。ただしこの時期の緊張感、なかなか和らぐことはありません。

厳しい冬に突入する前に、今回は、足早に過ぎ去ってしまったシカゴ（近郊）の秋を紹介します。10月30日に、アンダーソン日本庭園（Anderson Japanese Gardens）に行ってきました。シカゴダウンタウンから車で1時間半ほど北西に位置する、イリノイ州ロックフォードという郊外にあります。ここでの目的はもちろん、日本庭園の紅葉です。

本庭園は、1978年に実業家ジョン・R・アンダーソン氏の邸宅に造られたもので、同氏がポートランド日本庭園（Portland Japanese Garden）に魅せられて、この庭園の造営に関わった庭園設計家の栗栖宝一（くりす ほういち）氏に、造園を依頼したことが始まりです。池泉回遊式の庭園で、池や泉水、岩、小径などから構成され、数寄屋造りの茶室もあります。1998年に、この庭園を非営利団体に寄付し、以後、観光客や地元の方に一般公開されるようになりました。また本庭園は、米国の日本庭園専門雑誌「ジャーナル・オブ・ジャパニーズ・ガーデニング」で、北米で最も美しい日本庭園と称されており、年間2万～2万5000人の訪問客を誇ります。またここでは日本語、華道、茶道、書道、盆栽などの講座も行われているようです。こうした日本・米国の文化交流及び相互理解促進に寄与した功績から、アンダーソン氏は2011年春の外国人叙勲を受章されています。

庭園を訪れた際は、空気が澄んだ秋晴れの下、見事なまでの赤、オレンジ、黄色の葉の色の多数の木々が並び、美しいグラデーションが広がっていました。イロハモミジやハゼ、ケヤキ、イチョウなどです。庭園の中心に位置する池は、水面鏡となって写真のように紅葉を映します。その池には色づいた多くの落葉が重なり、その中を優雅に錦鯉が泳いでいました。山から滝が流れ落ちる様子を模したのものや、小さいながらも砂と石で自然を表現する枯山水もあります。全てが丹念に計算つくされ、手入れが行き届いていました。日本の情緒あふれるその光景の美しさに、終始引き込まれながら、そして貴重な秋を堪能しながら、1時間半ほど庭園内を散策することができました。

なお、本庭園のシンボルマークは、「吾唯足知（われただたるをしる）」です。禅の教えで、京都の龍安寺にある蹲踞（つくばい）から広がったとされています。現状に感謝し「不満に思わず満足する心を持ちなさい」という意味のようです。

これから極寒の冬が訪れますが、「吾唯足知」の精神で不満を漏らさず、シカゴ生活を謳歌しようと思います。



シカゴの秋／アンダーソン日本庭園（10月30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