

2022年7月号

海外情報

産業機械業界をとりまく動向



一般社団法人 日本産業機械工業会

◎ジェトロ・シカゴ事務所

JETRO, CHICAGO

1 East Wacker Drive., Suite 3350

Chicago, Illinois 60601, U.S.A

Tel. : 1 - 312 - 832 - 6000

Facsimile : 1 - 312 - 832 - 6066

調査対象地域

アメリカ, カナダ

◎ジェトロ・ウィーン事務所

JETRO, WIEN

Parkring 12a/8/1,

1010 Vienna, Austria

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

Facsimile : 43 - 1 - 586 - 2293

調査対象地域

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

調査対象機種

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

海外情報

— 産業機械業界をとりまく動向 —

2022年7月号 目次

調査報告

| | |
|-------------------------|--------|
| | (ウィーン) |
| ●カーボン循環経済における CCS | 1 |
| | (シカゴ) |
| ●米国建設機械の動向について | 20 |

情報報告

| | |
|--|-----|
| (ウィーン) リチウムイオン電池のカーボンフットプリント算定について | 41 |
| (ウィーン) ダイオキシン類と WtE プラントの関係 | 51 |
| (ウィーン) 欧州環境情報 | 67 |
| (シカゴ) 米国環境産業動向 | 76 |
| (シカゴ) 最近の米国経済について | 80 |
| (シカゴ) 化学プラント情報 | 84 |
| (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2022年3月) | 85 |
| (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2022年3月) | 101 |
| (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2022年3月) | 106 |

駐在員便り

| | |
|------------|-----|
| ウィーン | 113 |
| シカゴ | 115 |

カーボン循環経済における CCS

CCS業界団体であるGlobal CCS Instituteより、CCS普及の課題の一つであるCO₂の輸送・貯留インフラ整備について、地質学的・経済的に成立可能なCCSネットワークデザインの論理上の分析を行ったレポートを紹介する。なお、地中貯留可能性の地理的分析については主に英国・欧州、ロシア・中央アジア、中東、アフリカ（北部・中部）のエリアを取り上げる。

1.1 概要

国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）パリ協定で示された、世界の平均気温を産業革命前に比べ1.5°C上昇に抑えるため、大気中のCO₂の恒久的除去が必要との認識が深まっている。CO₂を分離回収し再利用する炭素循環経済について取り組みが進むものの、回収して貯留する「除去」については、貯留容量、大気中のCO₂濃度分布、輸送インフラ、政策／財政補助などの複雑な要素をまとめ、一つの方向性が示されているとは言えない状況である。

1.2 規模の経済とCCSネットワーク

工場など個々のCO₂排出源を他の発生源と集約し、共有の輸送及び貯留インフラをもつ「CCSネットワーク」の構築によりCCSのコストを下げることは可能である。二酸化炭素の分圧が低い排気ガス流は高い分圧の排気ガス流よりCO₂分離回収にかかるコストが3倍となるコスト分析モデルが示す結果に該当する工場施設は、このネットワークの規模の経済から恩恵を受けることとなる。また、ネットワーク化によるコストの共有はこれまでCCS導入に消極的であった小規模の排出施設（排出量100,000 ～ 200,000t CO₂/年）の事業者にとって導入のハードルが下がることを意味する。

各地で動き始めているCCSネットワーク構想を取り入れるプロジェクトは以下のようなものがある。

カナダのAlberta Carbon Trunk Line (ACTL)はエドモントンに位置する二ヶ所の工場から排出されるCO₂を240km先の内陸にある枯渇油・ガス田までパイプラインで送り貯留するプロジェクトである。パイプラインは、地域の他の産業クラスターからの追加排出分を考慮しあらかじめ容量に余裕をもたせて設計されている。ノルウェーが主導するLongshipプロジェクトは2024年までに近隣地域から輸送した年間1.5MtのCO₂を沖合の貯留層に固定化するものである。英国のNet Zero Teeside, Northan Endurance Partnership, 並びにZero Carbon Humberからなるコンソーシアムが計画中の、イギリス東海岸沿いの産業クラスターに接続するCCSネットワークプロジェクトは、実現すれば英国の産業界全体で排出されるCO₂量の約半分となる27Mtpaまで回収・貯留が可能となる。

2.1 地域毎のCO₂排出クラスターと吸収源をつなぐCCSネットワークの分析

世界の地域ごとに主な排出源／産業クラスターとCO₂の地中貯留に適した吸収源を比較して潜在的に構築可能なCCSネットワークを分析した。重要なのはネットワーク投資においては、先行投資者が商業的実現可能性を見極める要素に、高い価値をもつ貯留源へのアクセス確保があげられるということである。従い、本分析でのCCSネットワークの特定には当該地域の排出源ではなく、貯留源の地質学的な潜在性がより大きく影響するであろうことが指摘されている。

2.2 適切な吸収源の定義

地域ごとに潜在的に存在し、かつ適切なCO2貯留層の分析はGlobal CCS InstituteのCO2 Storage Suitability Analysisの手法により、以下の判断条件にもとづき実施した；

- 地質性：テクトニクス、貯留地のサイズ、深度、配置・地熱データ
- 炭化水素成分の熟成度
- 貯留性評価手法の熟達度
- 地下データ及び輸送インフラ
- アクセスの容易性

この結果、貯留層は3つの評価分類に分けられた。ただし、実際の注入や貯留を行った評価ではないことに留意されたし。

1. 非常に適している：濃緑色

個々のサイトについて実現性評価を行える十分な理解がある

2. 適している：薄緑色

実現性のある個々のサイトを特定する十分な理解がある

3. 可能性のある：橙色

実現性のある個々のサイトを特定する十分な理解はないが、長い間操業している石油・ガス施設の存在など地質学的な適正を示唆するものがある

2.3 排出源クラスターの定義

本分析における「排出源」はWorld Resources Institute(WRI)がまとめたGlobal Power Plant Database参照により、発電所など個々の排出ポイントを100km圏内で集約したものとしている。製造業、化学産業などCO2を排出する全セクターを反映したものではないが、下記の理由により発電所がプロキシとして適切であると考ええる。

- これまでのWRI データの一貫性
- 産業プラント・工場クラスターと発電施設との配置近接性
- 分離回収ユニットを備える発電所がCCSネットワークの中心的位置を占める可能性

更に、ネットワークの中心となる分離回収能力を備えた発電所を特定するためWRIのデータに補修を加えた

- 非化石燃料を使用する発電プラントは除外した
- GWh単位の発電量を相当するCO2排出量に換算した
- 分離回収レトロフィットの投資に適う規模とするため、年間排出量500,000トン以下の発電所は除外した。
- CCSレトロフィット費用がより高くなる、運転開始から10年経過後の発電所は除外した。
- 個々の排出ポイントが100km圏内にあるものは1クラスターとして集積した。

2.4 各地域の排出源 - 吸収源ネットワーク分析

定義したCO2排出源 - 吸収源を地域ごとにリンクさせ適切性をみる分析は以下の手順に沿っている。

1. 潜在的な吸収源の特定ポイントは、貯留に適した貯留層及び蓋となる帽岩を内包する十分な厚さの堆積物 (>800m) のある盆状地質に位置するものとする。ただしポイント=ある1ヶ所ではなく一定の広さをカバーすることに留意されたし。
2. 潜在的な吸収源ポイントを囲む実現可能なパイプライン輸送距離を示す地図上の○ (マル) 印は以下の保守的な推測にもとづく；
 - a. 陸上の排出源と陸上の吸収源をつなぐ半径500kmの範囲
 - b. 陸上の排出源と沖合の吸収源をつなぐ半径100kmの範囲

2.5 英国・欧州

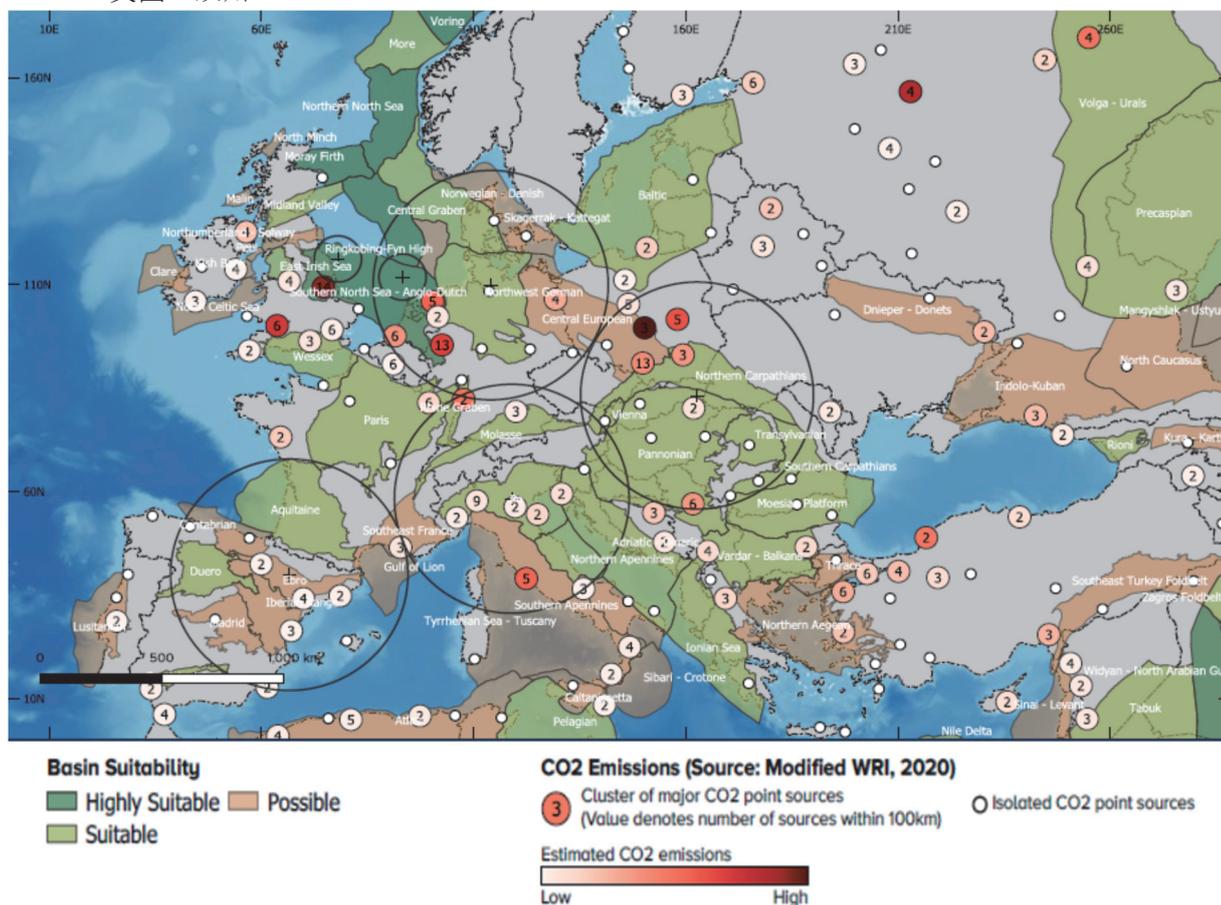


図1 英国及び欧州におけるネットワーク分析

出典: CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

英国－ノルウェー間の北海にあるサブ盆状地質と最も厚く堆積しているデポセンターの大部分は貯留場所として最も適し、かつ炭化水素（石油）が豊富に存在する地域である。西欧のCO2排出センターのほとんどは沿岸地域に集まって存在しているため地図が示す北海上の貯留サイトと良い整合関係にある。

北部欧州にある陸上の盆状地質は貯留に向いており、同じくフランス及びドイツのうち陸地に密集している排出センターとの整合性が良いものの、陸上でのCO2地中貯留場所の整備については国民的な反発が根強いいため容易ではない。そのためこれらの国は北海上にある、沖合の国際的な地中貯留場所の開発に注力することが考えられる。スペインにおいては北西・北東部に適切なCCS－貯留ネットワークが存在する。評価分類では大部分が「可能性のある」に留まるが、分析パラメータを増やすことで「適している」または「非常に適している」に変わる可能性がある。

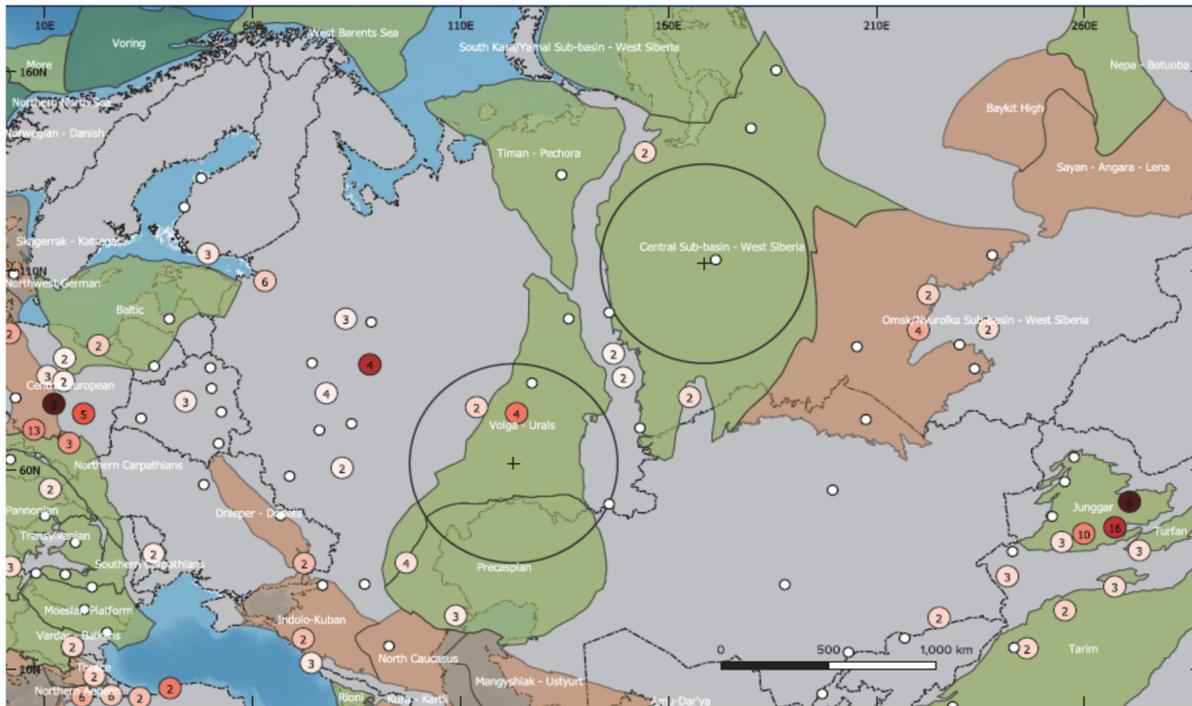
東欧においては、北カルパチア並びにパンノニア盆状地質が貯留に適し、ポーランド、ハンガリー、セルビア、及びクロアチアの密集した排出センターに近接する。パンノニアにおける具体的な地中貯留サイトの評価の際はこの地質に特有の高い熱流量を考慮に入れる必要がある。まとめると、英国・欧州では排出源と吸収源をつなぐ6ヶ所のネットワークが特定可能と言える；

1. 英国東部 - North Sea盆状地質
2. オランダ／デンマーク／ドイツ - North Sea盆状地質
(輸送距離 >100km)
3. ハンガリー及びポーランド - North Carpathians 及びPannonian 盆状地質
4. 北部・中部イタリア - Po 及びNorthern Apennines盆状地質
5. 中部ドイツ - Northwest German盆状地質
6. 北東部スペイン - Iberian山系／Ebro盆状地質

2.6 ロシア・中央アジア

ロシア中央部の排出源クラスターには広大な堆積盆地と多くの石油・天然ガス生産地域が広がる。密集したCO2排出源である首都モスクワの近くに貯留適地が存在するものの、場所特定にはより多くのパラメータ分析が必要である。同じような貯留適地はサハリン島東部にも存在する。世界で4位のCO2排出国であるロシアは排出源が人口密集地である西部、南西部及び中南部に集中する。英文文献での地質学的情報は限られるものの、ロシア並びに中央アジアの地質学的な貯留適地・容量の潜在規模は非常に高く、かなり信頼性のある予測で56Gt - CO2を超えるといわれる。豊富な石油・天然ガス田及び炭化水素の生産地域、つまり貯留適地、は存在するが多くは排出源から遠く離れて位置している。ロシアのネットワークは4ヶ所が特定できる。

1. モスクワ地域 - Precaspian・Volga-Ural盆状地質
(輸送距離 500kmを超える)
2. 南西ロシア - Volga-Ural盆状地質
3. 中南部ロシア - West Siberia盆状地質
4. サハリン島 - East Sakhalin盆状地質

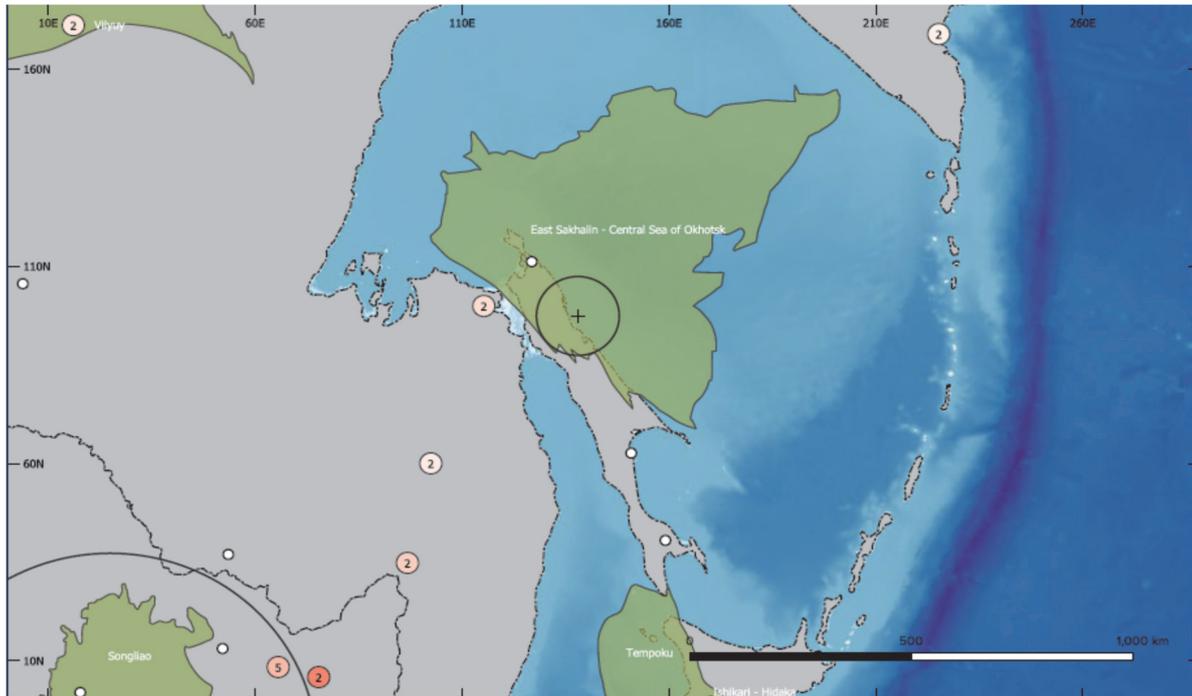
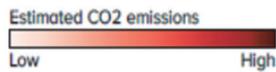


Basin Suitability

- Highly Suitable
- Possible
- Suitable

CO2 Emissions (Source: Modified WRI, 2020)

- 3 Cluster of major CO2 point sources (Value denotes number of sources within 100km)
- Isolated CO2 point sources



Basin Suitability

- Highly Suitable
- Possible
- Suitable
- Unknown
- Unlikely

CO2 Emissions (Source: Modified WRI, 2020)

- 3 Cluster of major CO2 point sources (Value denotes number of sources within 100km)
- Isolated CO2 point sources



図2 ロシア（サハリン島を含む）及び中央アジアにおけるネットワーク分析

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

中央アジアでは、厚さが3 kmを超える堆積盆地がモンゴルに存在するものの、地質学的な貯留潜在性はまだ知られていない。このほかモンゴル東部において小規模な炭化水素の採掘サイトが存在する。

2.7 中東

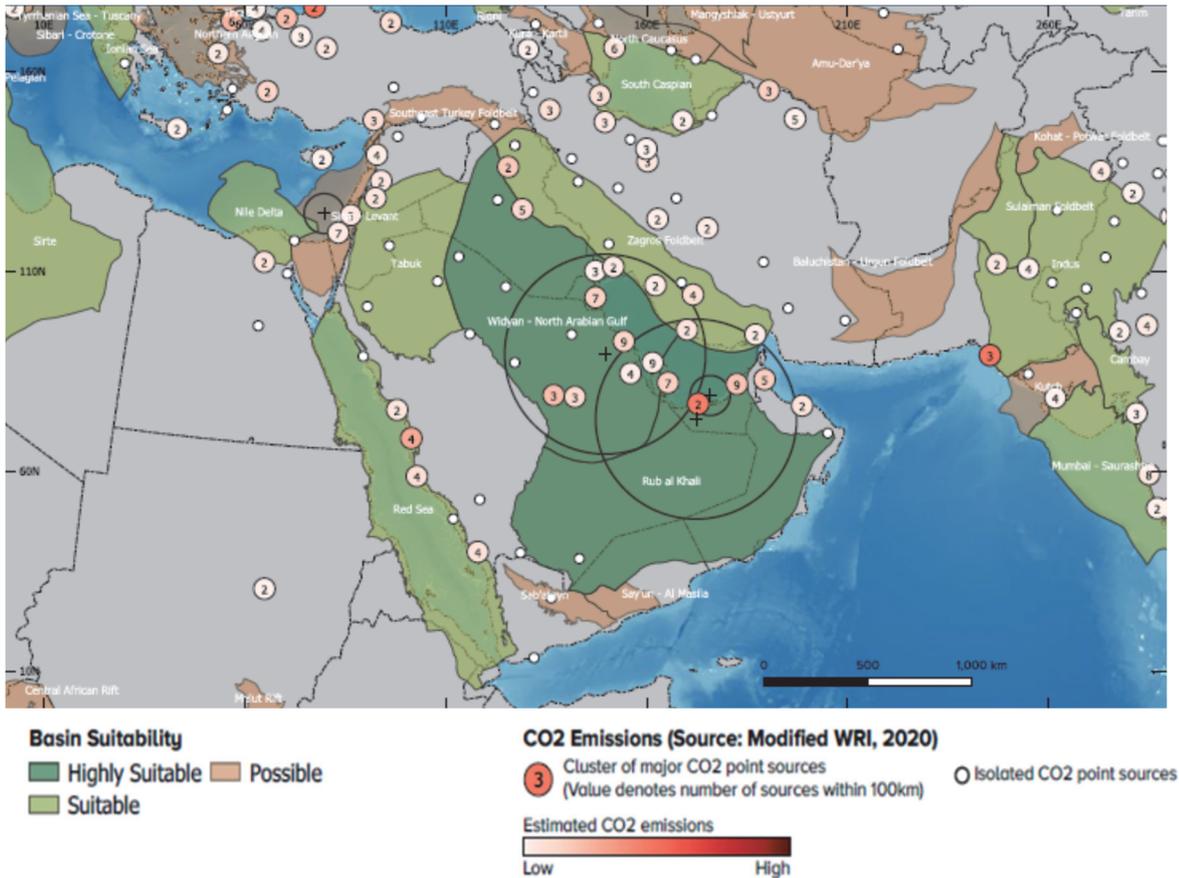


図3 中東におけるネットワーク分析

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

中東は炭化水素の豊富な地域のため、陸上・沖合とも十分な貯留ポテンシャルが存在している。排出センターは主に発電所、精油・精製プラント、化学プラントなどであり、いずれもサウジアラビア、カタール、アラブ首長国連邦、イラク、イラン、並びにクウェートに存在する貯留適地との整合性を有している。なかでもサウジアラビア中・東部にあるWidyanとRub al Khaliの両盆状地質は非常に適しており、既にCO2地中貯留への利用が始まっている。

紅海盆状地質にも適地が存在するが、浅い堆積の大部分は貯留地として望ましい特徴である砂岩もしくは炭酸塩貯留岩ではなく、非常な厚さのある蒸発鉱床で構成されている。ここでも石油・天然ガス田

が数ヶ所存在するものの適切な地質学的深さをもつ貯留場所の特定はかなり困難とされる。加えて、貯留層内の温度が上昇すると地層の孔隙率と浸透率を下げ、セメンテーションを加速させるため、この盆状地質がもつ高い地質学的熱流量が原因で、貯留層としての質が下がる可能性も指摘されている。

サウジアラビア西部の排出源から出るCO₂の貯留方法として、陸上の玄武岩層にある貯留層への鉱物化固定(mineral carbonation)が検討可能であるが、適性を判断するための追加調査が必要である。

イスラエルの場合、近接するLevant盆状地質に存在する天然ガス田などの沖合貯留層に可能性があるものの、適正性の評価ランクを上げるには追加の調査が必要となる。中東地域における主要なCCSネットワーク候補は以下にまとめられる。

1. イスラエル - Levant 盆状地質
2. 東部サウジアラビア／カタール - Widyan盆状地質
3. UAE - Rub al Khali 盆状地質

2.8 北・中部アフリカ

北部アフリカは、主要な排出クラスターがモロッコ、アルジェリア、チュニジア、及びエジプトの地中海沿岸地域に集中しているものの、陸上、沖合ともに近接する貯留ポテンシャルに関する地質学的な特徴性の把握は進んでいない地域である。エネルギーコンサルティング会社Wood Mackenzieによる、ナイル川デルタ盆状地質沖合に位置する枯渇石油・天然ガス田2ヶ所で行った調査によれば、推計178Mt - CO₂のCO₂貯留規模を有す可能性があるという結果であった。しかしながら、ナイル川デルタの層序学的な岩塩層底の深層域における非常に高い間隙圧の存在については、CCS貯留層の開発計画において留意すべき点と言える。

アルジェリア東部のGhadames及びIllizi盆状地質の岩相は豊富な石油を含み、かつ地質学的貯留層として十分な厚さとシーリングとして望ましい帽岩を有する。アルジェリア国内の貯留容量は推計で1～7Gt - CO₂とされているが、沿岸部の排出源クラスターから遠い内陸に位置するこれら貯留地質帯をつなぐCO₂輸送インフラの整備が課題となる。北部アフリカにおける潜在的なCCSネットワークは以下の2地点間に存在する。

1. カイロ - Nile Delta盆状地質
2. 北部アルジェリア - Western Ghadames盆状地質
(輸送距離 500kmを超える可能性あり)

西部アフリカのアンゴラからシエラレオネにかかる広大な堆積盆地は世界でも屈指の炭化水素・石油地層帯が存在する。CO₂排出源の大部分はニジェールデルタに集中するが、同時にこのデルタ地帯は厚い層の堆積層が充満し、数多くの大規模な石油・ガス田が存在するため、貯留層としても非常に適している。このためナイジェリアの最大都市ラゴス、Warri, 及びPort Harcourt などの産業地域の精製所や工場クラスターと陸上・沖合にある炭化水素と塩水帯の貯留層をつなぐCCSネットワーク開発の検討が可能である。同じように、West Africa Transform Margin と呼ばれる西アフリカ沿岸縁辺部の石油鉱区、ガボン及びアンゴラの排出源クラスターは、地中貯留層として高い適性をもつ、Tano、Gabon、Lower Congo /Kwanzaの各盆状地質にそれぞれ整合する。この地域では下記4地点間のCCSネットワークが考えられる。

1. ナイジェリア沿岸地域 - Niger Delta盆状地質
2. コートジボワール沿岸地域 - Tano 盆状地質
3. アンゴラ沿岸地域 - Lower Congo / Kwanza 盆状地質
4. ガボン沿岸地域 - Gabon盆状地質

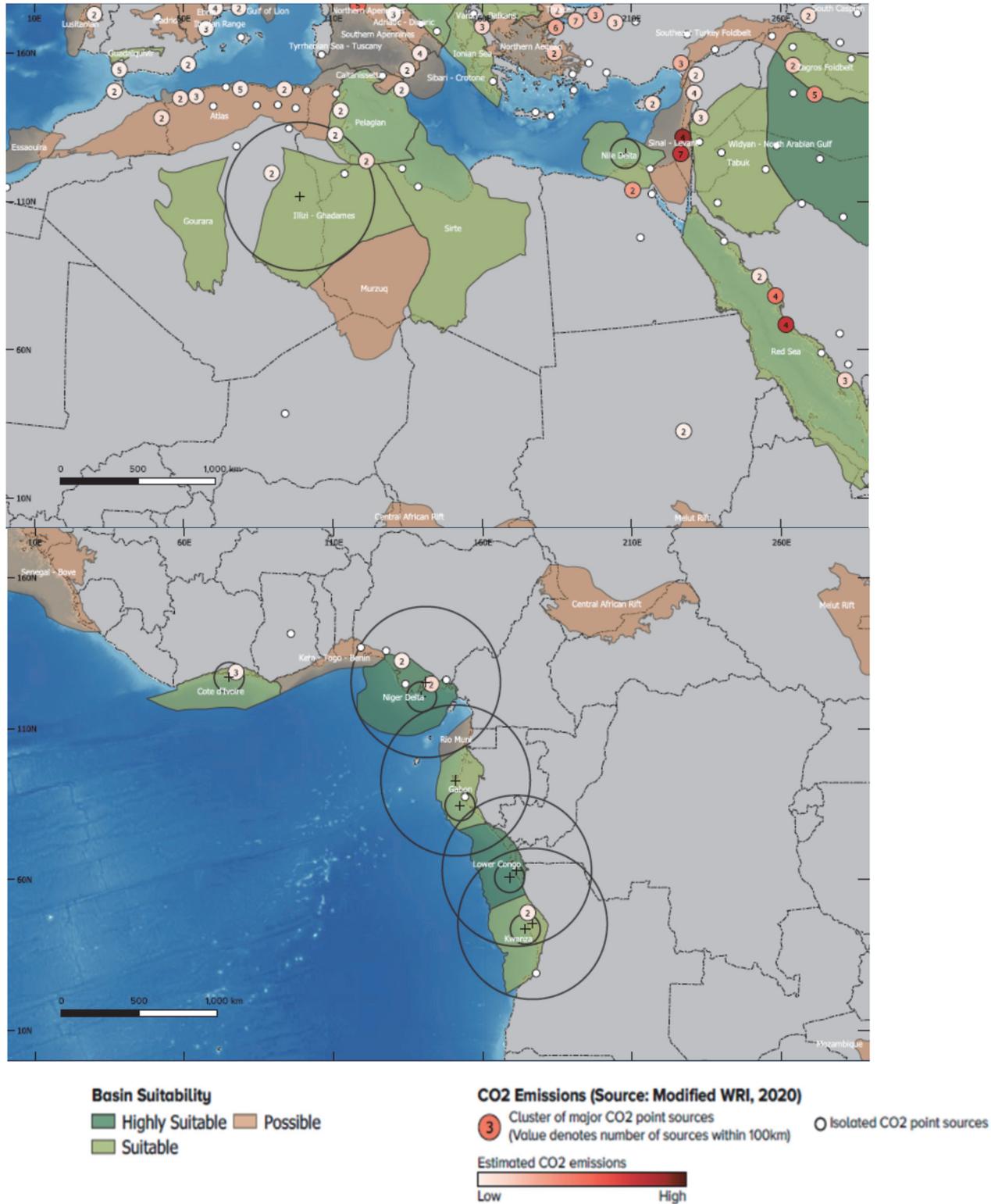


図4 北部・中部アフリカにおけるネットワーク分析

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

3.1 CO₂圧縮と輸送パイプラインネットワークのデザイン

これまでの産業排出源クラスターとCO₂地中貯留適性地に関する考察をもとに、実現可能なCCS共有ネットワークインフラのデザインについて検討を行う。なお、本項3、続く4項での議論は実在ではなく理論上のデザインであることに留意されたし。

南北80km、東西70kmの広さをもつCarbonlandiaと呼ぶ想像上の地域の東海岸に産業クラスターが集積しているとする。検討対象である最も近くに位置するCO₂地中貯留ポイントはCO₂排出ポイントの最南端から60km南にあるとする。

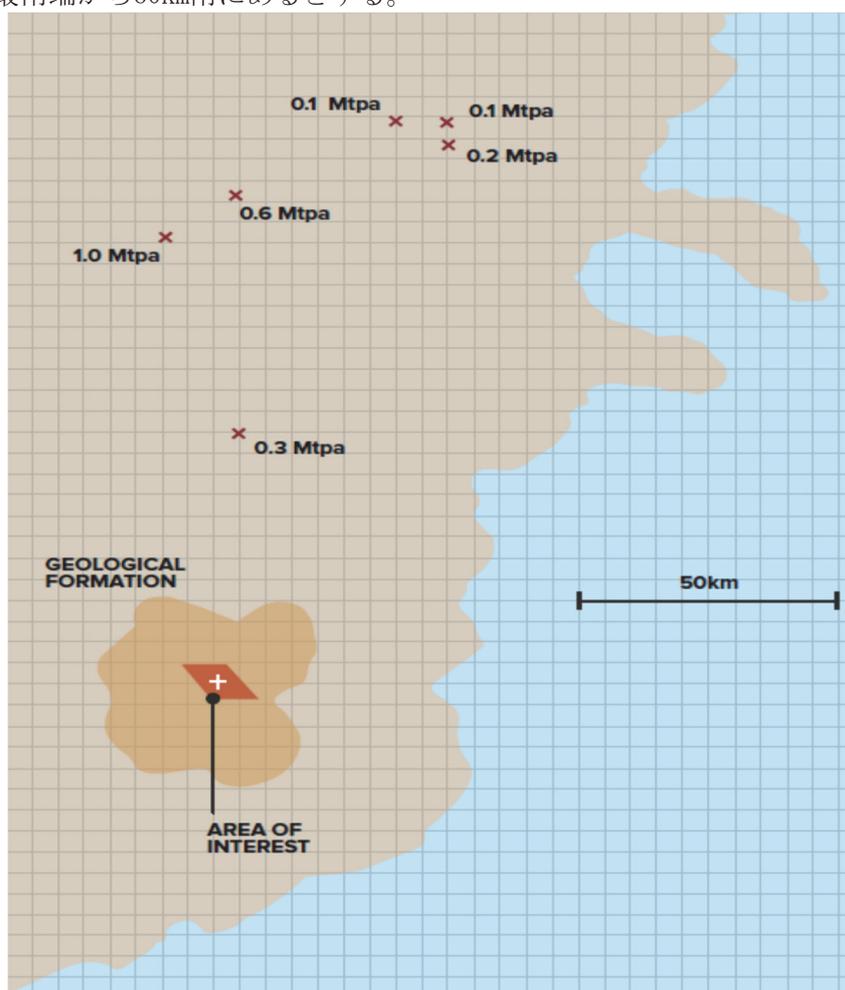


図5 理論上のCCSネットワークデザイン概念地図

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

地図（図5）上の×（バツ）印は各CO₂分離回収ポイントを示し、数字は年間の回収量（Mtpa）を表す。

3.2 コスト考察

ネットワークデザインは輸送パイプラインとCO₂圧縮にかかる費用の傾向に影響される。Global CCS InstituteによるCO₂パイプラインコストに関する過去のレポートではガス状態（Gas Phase）及び高濃度状態（>74 bar圧力）（Dense Phase）のそれぞれトン/キロメートル当たりのインディカティブなコストを考察した（図6参照）。

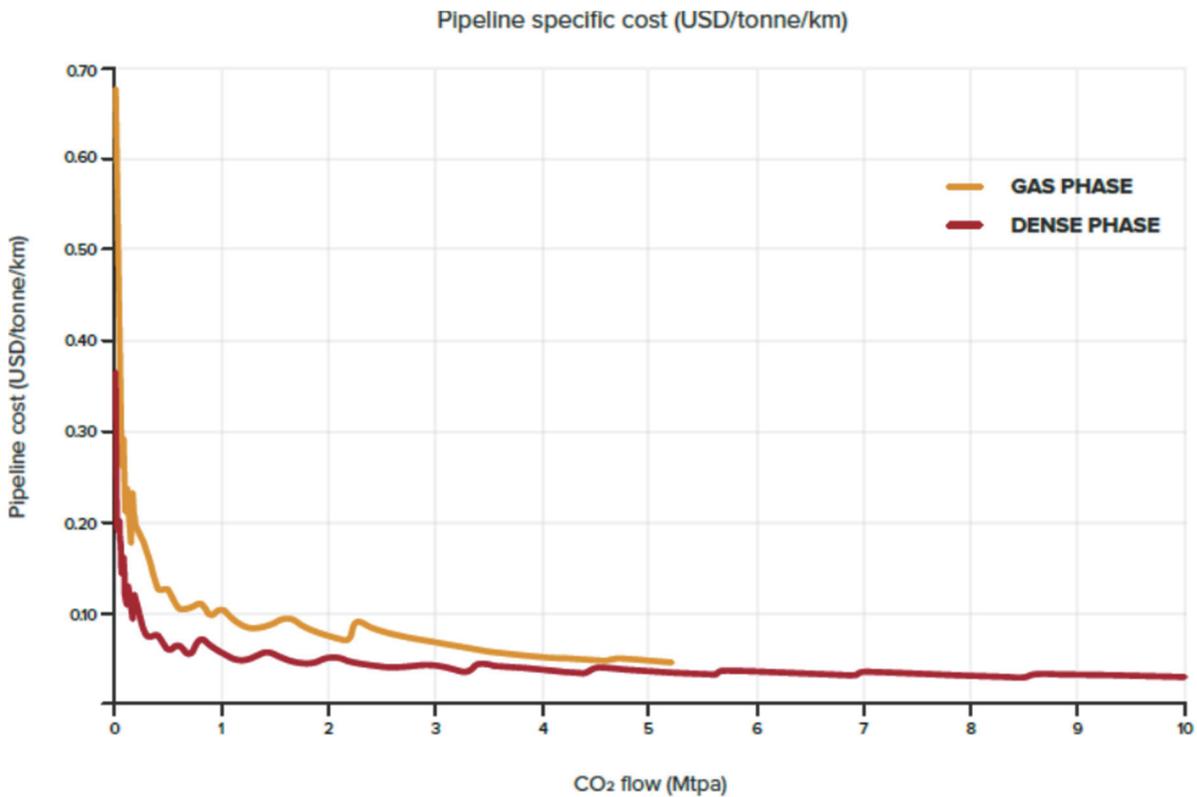


図6 トン/キロメートル当たりのCO₂パイプラインコスト

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

図6のコスト分析結果に従えば、横軸のCO₂総流量規模は0.5Mtpa以上、可能であれば1.0Mtpaを超えることが望ましい。規模の経済がもたらす便益のほとんどがこの時点でのものであるため、上述の総流量規模へ到達するために、小規模な容量のパイプラインを短く、CO₂流量はできるだけ早く集約することに注力する必要がある。

ガイドラインその1：CO₂流量が0.5～1.0 Mtpa未満にとどまる場合、大きな容量のパイプラインルートへ接続する将来目的があっても、構築するパイプラインルートはできる限り短く留めておくべきである。いずれにしても同じ容量の場合、Dense Phase パイプラインの方がGas Phaseに比べてコストは安くなる

が、ガス圧縮にかかるコストを考慮に入れる必要があるため、CO₂のパイプライン輸送は全てDense Phaseとすれば良いわけではない。

プラントから回収された当初のCO₂の圧力は常圧に近い状態だが、Dense Phase下の輸送とするにはいくつかの圧縮工程を経てまず液体のような超臨界圧（73.8 bar = 7.38MPa）の高濃度状態へ転換させ、輸送手段の条件に適する状態まで圧縮する。本分析では150barと推定しておく。

代替案として想定されるのはより少ない流量とするため2段階で圧縮工程を行うことである。第一段階では共有する圧縮用施設へガス状態で送るため1~9bar程度の圧縮に留め、共有施設で次段階の圧縮を行うというものである。複数のCO₂パイプラインから集められるため、規模の経済は共有圧縮施設において見られることになる。

ここから圧縮にかかる推計総コストを以下3オプションで検討した。

1. ガス状態輸送となる1 bar → 9 barへの圧縮
2. 高濃度状態輸送となる5 bar → 150barへの圧縮
(5 bar はガス状態のパイプラインからの輸送)
3. 高濃度状態輸送となる1 bar → 150barへの圧縮
(1 barはCO₂回収時の常圧)

オプション1, 2における流出9 bar と流入5 barの違いはガス状態パイプライン内での圧力損失を考慮したものである。電力コストはUS\$ 80/MWh、資本回収係数は9.75%をそれぞれの想定値とする。圧縮エネルギーの推計には推定モータ効率を90%とした Aspen HYSYSシミュレーターを使用する。CO₂圧縮設備とポンプにかかる推計資本コストはMccollum & Ogdenの研究で使われた公式を採用した。上述3オプションにおけるCAPEX + OPEXのCO₂流量別の合計コストは、以下表1の通りである。

| CO ₂ FLOWRATE (Mtpa) | 1-9 bar GAS PHASE (USD/t) | 5-150 bar GAS TO DENSE PHASE (USD/t) | 1-150 bar DENSE PHASE (USD/t) | CO ₂ FLOWRATE (Mtpa) | 1-9 bar GAS PHASE (USD/t) | 5-150 bar GAS TO DENSE PHASE (USD/t) | 1-150 bar DENSE PHASE (USD/t) |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 0.01 | 48.95 | 62.41 | 96.68 | 0.70 | 8.19 | 11.41 | 17.24 |
| 0.02 | 33.83 | 43.30 | 67.08 | 0.80 | 7.93 | 11.09 | 16.74 |
| 0.03 | 27.52 | 35.39 | 54.77 | 0.90 | 7.71 | 10.83 | 16.32 |
| 0.04 | 23.89 | 30.86 | 47.71 | 1.00 | 7.53 | 10.61 | 15.97 |
| 0.05 | 21.48 | 27.86 | 43.02 | 1.20 | 7.25 | 10.26 | 15.42 |
| 0.06 | 19.74 | 25.69 | 39.64 | 1.40 | 7.03 | 9.99 | 15.00 |
| 0.07 | 18.41 | 24.04 | 37.06 | 1.60 | 6.86 | 9.78 | 14.67 |
| 0.08 | 17.36 | 22.73 | 35.01 | 1.80 | 6.72 | 9.61 | 14.39 |
| 0.09 | 16.50 | 21.66 | 33.34 | 2.00 | 6.60 | 9.46 | 14.17 |
| 0.10 | 15.78 | 20.77 | 31.94 | 2.20 | 6.50 | 9.34 | 13.97 |
| 0.11 | 15.16 | 20.01 | 30.75 | 2.40 | 6.41 | 9.23 | 13.80 |
| 0.12 | 14.63 | 19.35 | 29.72 | 2.60 | 6.34 | 9.14 | 13.66 |
| 0.13 | 14.17 | 18.78 | 28.82 | 2.80 | 6.27 | 9.06 | 15.00 |
| 0.14 | 13.76 | 18.27 | 28.02 | 3.00 | 6.21 | 8.98 | 14.83 |
| 0.15 | 13.39 | 17.82 | 27.32 | 3.10 | 6.18 | 8.95 | 14.74 |
| 0.16 | 13.06 | 17.41 | 26.68 | 3.20 | 6.16 | 8.92 | 14.67 |
| 0.17 | 12.77 | 17.05 | 26.10 | 3.30 | 6.13 | 8.89 | 14.59 |
| 0.18 | 12.50 | 16.71 | 25.58 | 3.40 | 6.11 | 8.86 | 14.52 |
| 0.19 | 12.25 | 16.41 | 25.10 | 3.50 | 6.08 | 8.83 | 14.46 |
| 0.20 | 12.02 | 16.13 | 24.66 | 3.60 | 6.06 | 8.80 | 14.39 |
| 0.30 | 10.45 | 14.20 | 21.62 | 3.70 | 6.04 | 8.78 | 14.33 |
| 0.40 | 9.55 | 13.09 | 19.88 | 3.80 | 6.02 | 8.75 | 14.28 |
| 0.50 | 8.95 | 12.35 | 18.72 | 3.90 | 6.00 | 8.73 | 14.22 |
| 0.60 | 8.52 | 11.82 | 17.88 | 4.00 | 5.99 | 8.71 | 14.17 |

表1 トン当たりCO2の圧縮にかかる推計合計コスト

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

ここで、小規模な輸送量における短いガス状態の輸送を想定した場合の潜在的なコスト有利性について、具体的なケースを考察する。所与条件とCO2圧縮オプションを以下の通りに示し、結果は図7を参照されたい；

条件

- ・ 0.1MtpaのCO2発生（回収）源ポイントが10ヶ所存在
- ・ 回収時1 barのポイント → 輸送時150barの高濃度状態へ転換

圧縮オプション

1. 発生源施設（1 bar）から短距離のガス状態パイプライン輸送時の圧力9barに圧縮、次段階の共有圧縮施設を経て10Mtpaに集約したパイプライン輸送時の圧力は150bar
2. 発生源施設にて1 bar → 150bar に圧縮。共有圧縮施設は持たない

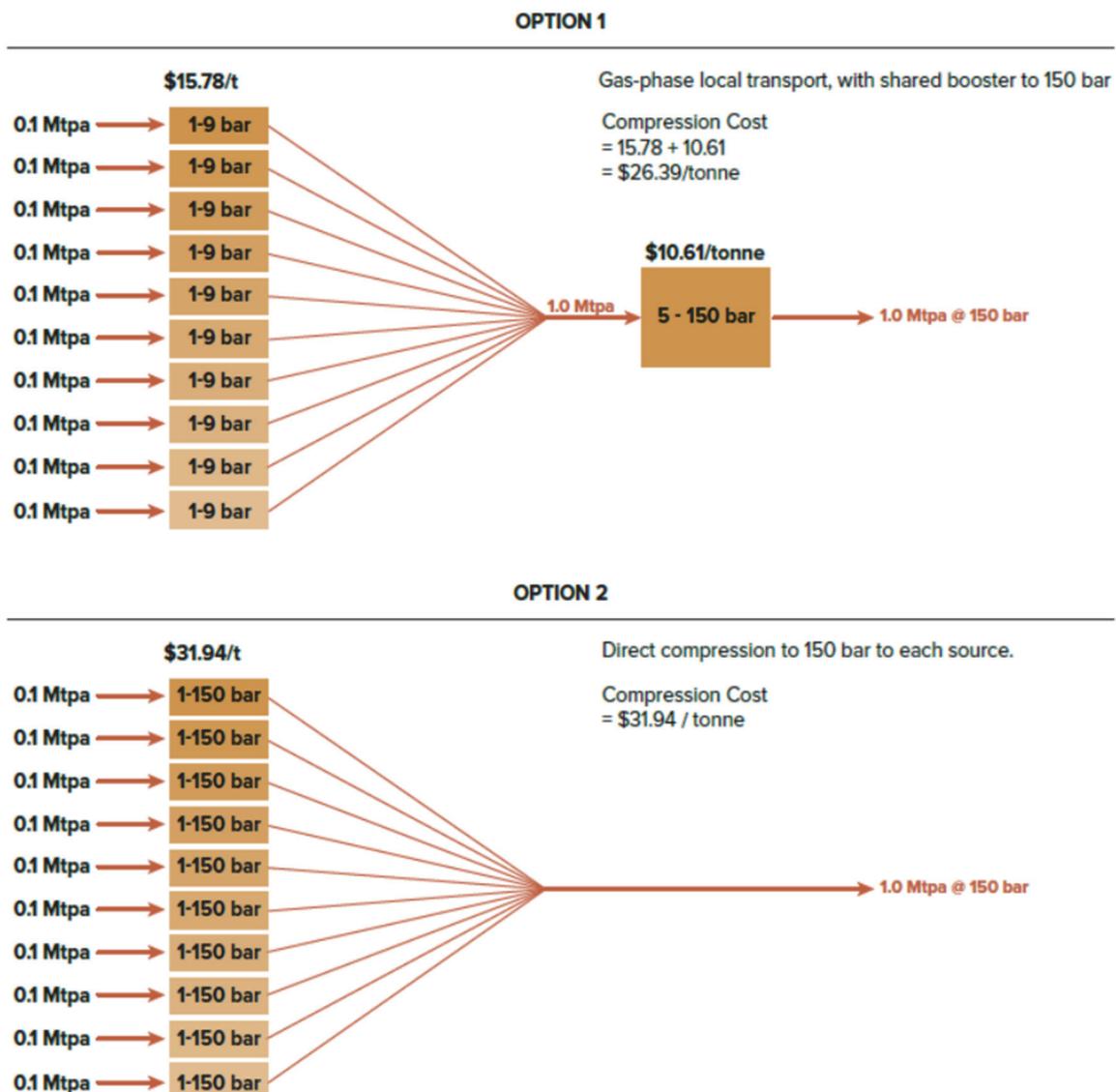


図7 共有圧縮と個別圧縮の2オプションのコスト比較

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

オプション1の場合、表1の結果を参照した算定結果は以下の通りである。

第一段階： $10 \times \text{ガス状態 (0.1Mtpa)} = \text{US\$ } 15.78/\text{ton}$

第二段階： $1 \times \text{高濃度状態への変換 (1,0Mtpa)} = \text{US\$ } 10.61/\text{ton}$

合計コスト： $\text{US\$ } 15.78 + \text{US\$ } 10.61 = \text{US\$ } 26.39/\text{ton}$

オプション2の場合、表1の結果（1-150 bar高濃度状態）の参照から；

$10 \times \text{高濃度状態への転換 (0.1Mtpa)} = \text{US\$ } 31.94/\text{ton}$

これにより、共有圧縮施設のあるオプション1の採用時に、トン当たりUS\$ 5.55程度の圧縮コスト削減が可能であると考えられる。しかしながら、発生（回収）源のCO₂流量が増えるに従い、オプション1で得られたコストアドバンテージは消滅してゆくことになる。さらに、得たコスト削減分は発生源の流量の変化だけではなく、各流れを集約した後の輸送流量の変化にも影響を受け変動することに留意されたし。表2にコストアドバンテージ（マイナス表示の数字はオプション2に対しオプション1により得たコスト削減分を示す）がいかに変動するかをまとめる。

| SCALE OF CO ₂ SOURCE (1-9 bar) (Mtpa) | SCALE OF SHARED CO ₂ COMPRESSION (5-150 bar) (Mtpa) | | | |
|--|--|--------|--------|--------|
| | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| 0.01 | -35.39 | -37.13 | -37.86 | -38.27 |
| 0.02 | -20.90 | -22.64 | -23.37 | -23.79 |
| 0.03 | -14.90 | -16.64 | -17.37 | -17.79 |
| 0.04 | -11.47 | -13.21 | -13.94 | -14.36 |
| 0.05 | -9.19 | -10.93 | -11.66 | -12.08 |
| 0.06 | -7.55 | -9.29 | -10.02 | -10.44 |
| 0.07 | -6.30 | -8.04 | -8.77 | -9.18 |
| 0.08 | -5.30 | -7.05 | -7.77 | -8.19 |
| 0.09 | -4.49 | -6.23 | -6.96 | -7.38 |
| 0.1 | -3.81 | -5.56 | -6.28 | -6.70 |
| 0.2 | -0.29 | -2.03 | -2.76 | -3.18 |
| 0.3 | 1.18 | -0.56 | -1.29 | -1.71 |
| 0.4 | 2.02 | 0.28 | -0.45 | -0.87 |
| 0.5 | 2.58 | 0.84 | 0.11 | -0.30 |
| 0.6 | 2.99 | 1.25 | 0.52 | 0.10 |
| 0.7 | 3.30 | 1.55 | 0.83 | 0.41 |
| 0.8 | 3.54 | 1.80 | 1.07 | 0.65 |
| 0.9 | 3.74 | 2.00 | 1.27 | 0.86 |
| 1.0 | 3.91 | 2.17 | 1.44 | 1.02 |

表2 オプション1, 2のトン当たり圧縮コストの比較

出典: CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

表2の橙色のセルはオプション間のコスト比較がプラスに変わる変節点、つまり共有圧縮施設を通さずに、発生（回収）源で高濃度状態（150bar）への圧縮を行うことがコスト的に問題ではなくなる流量を示している。

表2の結果から、次のようなガイドライン2の結論が考えられる。

- ・CO2発生源の流量が0.3Mtpa以下の場合、共有圧縮施設を介して高濃度状態への圧縮を行うのが良い。
- ・CO2発生源の流量が0.3～0.5Mtpaレンジの場合、高濃度圧縮を発生源で行うか、共有圧縮施設で行うかの判断はケースバイケースで行うのが良い
- ・CO2発生源の流量が0.5Mtpa以上の場合、最大限の高濃度圧縮工程は発生源で実施した後、輸送するのが良い

4.1 これまでの分析から考えるCarbonlandiaにおけるCCSネットワークデザイン

パイプライン敷設及びCO2圧縮システムのコスト推計について、これまで理論上のモデルデザインを使い考察したが、現実的には土地利用・権利や河川・山地など様々な利用制約要因が絡むことから、本モデルが単純化している各ポイント間のパイプライン敷設は全て直線かつ最短といった想定は適切に見直しを行うべきである。

4.2 排出源ポイントA、B、C間ネットワークのモデルコスト

まず、概念地図（図5参照）の北東部に近接して位置する3ヶ所の排出源ポイントがあり、それぞれA,B,Cとする。先述のガイドライン2の教訓を適用すればこの3ヶ所は全てオプション1の二段階式圧縮によりコスト有利となる容量規模を有している。図6に示すトン/キロメートル当たりパイプラインのインディカティブコストは下記の通り；

- 0.1Mtpa: US\$ 0.23/ton/km
- 0.2Mtpa: US\$ 0.20/ton/km

トン数で算出したキロメートル当たりのパイプラインコストは次の通りになる；

- 0.1Mtpaパイプライン： $0.23 \times 0.1 \times 10^6 = \text{US\$ } 23,000/\text{km}$
- 0.2Mtpaパイプライン： $0.20 \times 0.2 \times 10^6 = \text{US\$ } 40,000/\text{km}$

ポイントA,B（流量0.1Mtpa）はトン/キロメートル当たりのコストはポイントC（流量0.2Mtpa）より高くなるが、「直線」パイプラインのキロメートル当たりのコストにおいては、容量の少なさから相当のコスト安を得る結果となる。従い、共有する圧縮施設はA,B,Cからガス状態で配送されるパイプラインの合計コストが最小となる場所を選択するのが良いと考える。この配置関係を検討するため、排出ポイ

ント3ヶ所の位置をグリッドの東西10m, 南北5kmに設定し、下記の通り、排出源Aを起点 (0, 0) としたキロメートルの距離を座標で示すこととする；

排出源 A: グリッドの座標位置 (0, 0) 0.1 Mtpa

排出源 B: グリッドの座標位置 (10, 0) 0.1 Mtpa

排出源 C: グリッドの座標位置 (10, 5) 0.2 Mtpa

次に、共有する圧縮施設（グリッド上は赤●で表示）は図8に示す排出源3ヶ所間の任意の座標 (x, y) とし、xは排出源Aの東 x km地点、yを排出源Aの南 y km地点の位置におく。各地からガス状態で配送されるパイプラインが制約のない直線と仮定した時、各配送ラインのコストは以下の通りに算出される；

- パイプライン1 (A→共有圧縮施設) = 23,000 US\$/km × $\sqrt{x^2 + y^2}$
- パイプライン2 (B→共有圧縮施設) = 23,000 US\$/km × $\sqrt{(10-x)^2 + y^2}$
- パイプライン3 (C→共有圧縮施設) = 40,000 US\$/km × $\sqrt{(10-x)^2 + (5-y)^2}$

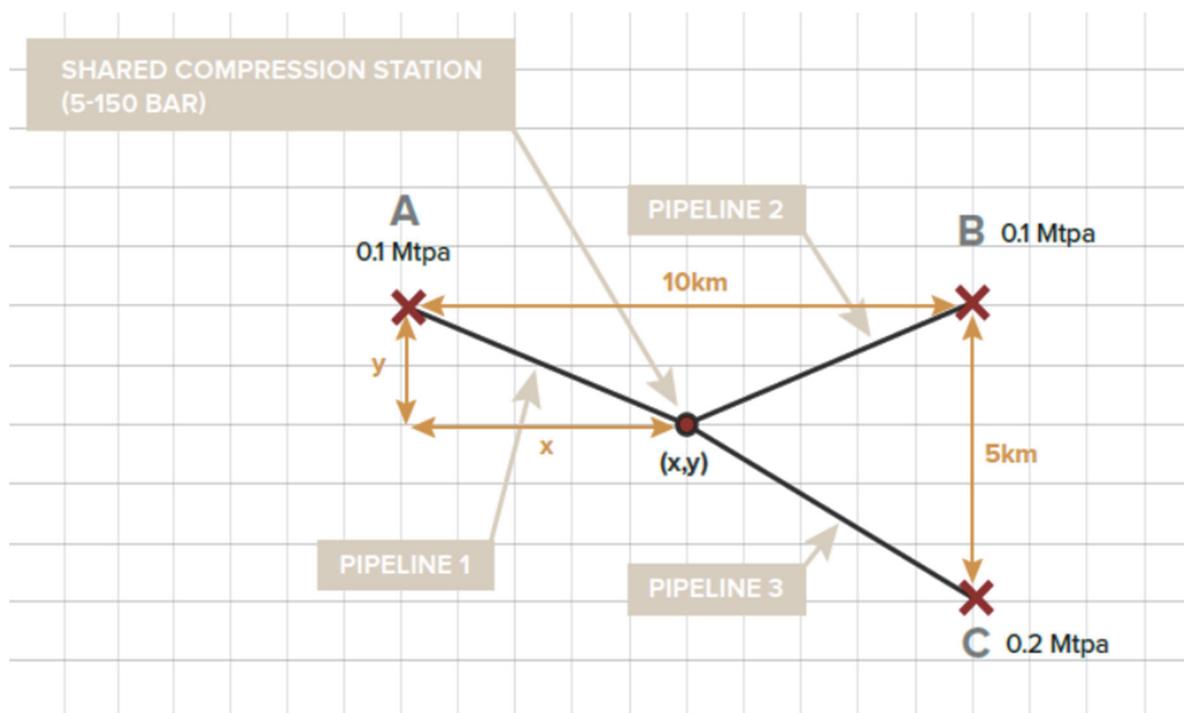


図8 共有圧縮施設と排出源A, B, Cをつなぐネットワークの配置関係

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

エクセルのSolverモジュール上のGRG non-linearメソッドを使用した最小コストを出す計算では、合計0.4 Mtpaの共有圧縮施設の最適な設置位置は座標 (10, 5)、つまり排出源Cと同じ場所との結果であった。

4.3 排出源ポイントC以降のD, E, Fネットワークについて

この地域の下方面にある排出源D(15, 0), E(0, 10), F(15, 60)の接続関係についても検討を行う。

排出源C-D間のパイプライン（パイプライン4と呼ぶ）も直線であると仮定し、A, B, Cの集約量となる0.4Mtpaの輸送が可能なサイズとする。排出源D, Eから排出源Fへ流れるパイプラインはこれらの集約量が流れるものとする。図9に示されるD, E, Fの配置関係の通り、Dから流れるパイプライン5はA→Dまでの集約量である1.0 Mtpa(0.4+0.6)、また、発生源E（から供給されるパイプライン6のサイズは1.0 Mtpaとするため、DとEを集約しDの南方60kmに位置する排出源Fへ流れる流量は2.0 Mtpaである。

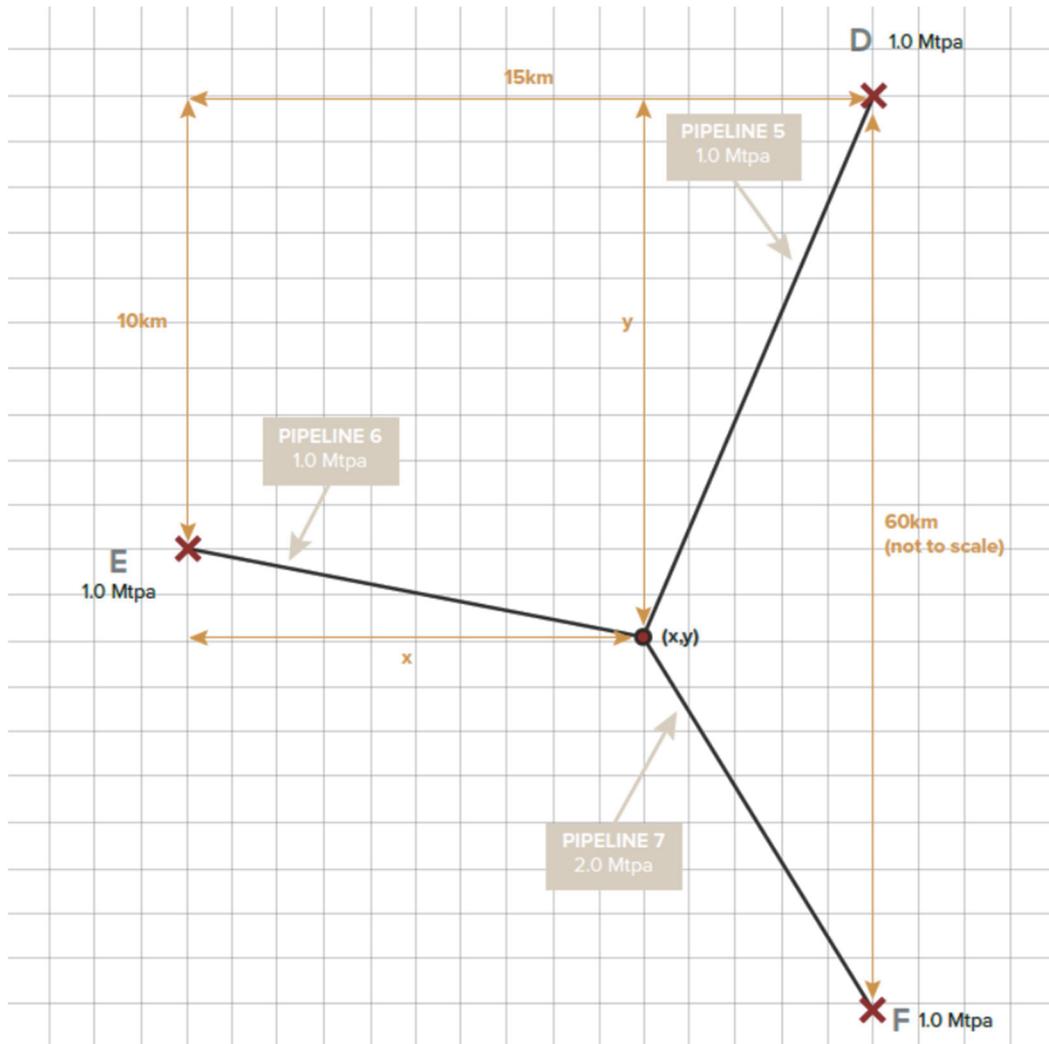


図9 排出源D, Eの集約ポイントと排出源Fをつなぐネットワークの配置関係

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

排出源D, Eいずれもガイドライン2の結論に従い、150barの高濃度まで圧縮させる施設は共有ではなく自家で所有している。この2点の流量を集約して、排出源Fへ送るパイプライン7との結節点は図9の赤点の通り任意の座標(x, y)に存在する。

4.2で記述した算出メソッドと同じ方法を使い、トン/キロメートル当たりパイプラインのインディカティブコストは下記の通りに示される；

- 1.0Mtpa: US\$ 0.057/ton/km
- 2.0Mtpa: US\$ 0.052/ton/km

トン数で算出したキロメートル当たりのパイプラインコストは次の通りとなる；

- 1.0Mtpaパイプライン： $0.057 \times 1.0 \times 10^6 = \text{US\$ } 57,000/\text{km}$
- 2.0Mtpaパイプライン： $0.052 \times 2.0 \times 10^6 = \text{US\$ } 104,000/\text{km}$

よって、各配送ライン5～7のコストは以下の通りに算出される；

- パイプライン5 (D→結節点) = $57,000 \text{ US\$/km} \times \sqrt{((15-x)^2 + y^2)}$
- パイプライン6 (E→結節点) = $57,000 \text{ US\$/km} \times \sqrt{(x^2 + (y-10)^2)}$
- パイプライン7 (結節点→F) = $104,000 \text{ US\$/km} \times \sqrt{((15-x)^2 + (60-y)^2)}$

GRG non-linearメソッドを使用して得た最小コストとなる結節点の位置は排出源Eの東9 km及び排出源Dの南23kmに位置する座標(9, 23)となった。

排出源F自体は想定回収量0.3Mtpaのため自家の高濃度圧縮施設を所有している。排出源Fから最後の地中貯留地点までは長さ57kmのパイプライン8を設置し、上流ネットワークの全集約流量より余裕のあるサイズ(2.3Mtpa)が必要となった。最終的な最適ネットワークのモデル配置図は図10に示す通りとなる。

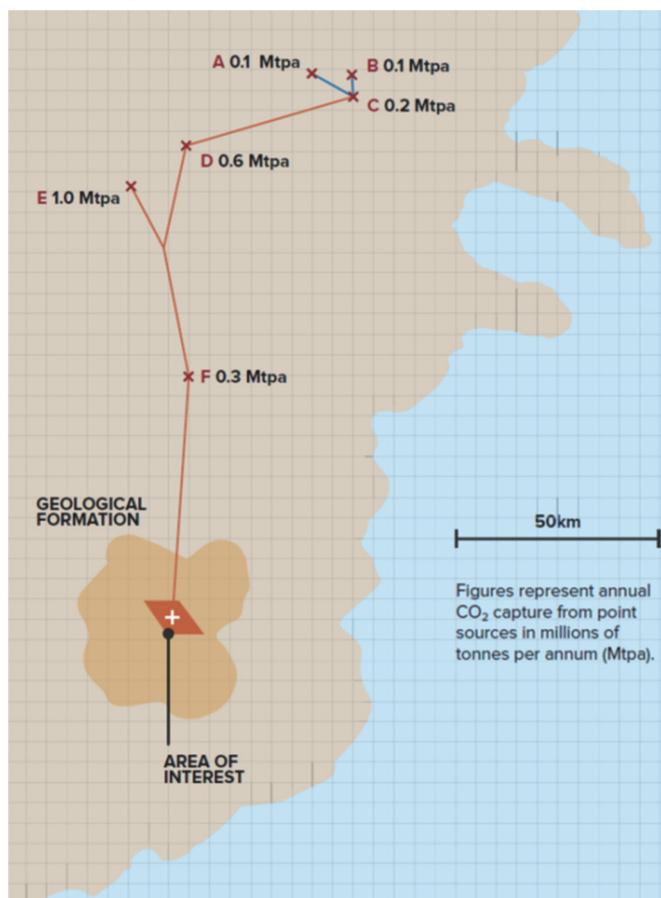


図10 CCSネットワークモデルの全体配置図

出典：CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

5.1 結論

第1の結論として、世界各地域の地理的な分析及びモデル演習から、世界の主要な排出源クラスターの大部分においてCCSネットワークの構築は理論上可能であると考えられる。

世界全体でネットゼロを達成するため主要な排出源クラスターそれぞれにCCSとネットワークのインフラの構築が鍵となるが、これらの排出クラスターは発電所、精製所や化学工場など産業の排出源であると共に、周辺に港湾、商業・居住の集積地、あるいは交通網など共有インフラがまとまっているため、ネットワークの高い相乗効果が期待できる。

特定した大部分の排出源クラスターの近隣には「非常に」または、「適した」地中貯留層の存在が示唆されているため、鉱物固定化を活用した玄武岩への地中貯留など、貯留技術の進展に伴い、アクセス可能な地中貯留層の拡大が期待できる。しかしながら、多くの国において地中貯留層に関する地質学的な特性評価のデータや知見が不足している事実は今後（開発プロジェクト推進）のボトルネックであり続けると予測される。

CCSネットワーク構築に最も実現可能性を有する地域は、地質学的な特徴の十分な評価が確立した盆状地質の貯留層に近接するエリアで、該当するのは発達・成熟した石油・天然ガス生産地をもつ地域である。具体的には North Sea (Humber/Rotterdam)、カナダのAlberta、Gulf of Mexico、インドのMumbai、Niger Delta、インドネシアのSumatra、中国の東部沿岸、Persian Gulfなどが該当する。

第2の結論は、地質学的な地中貯留層、並びにサイト選別における精密な特性評価の確立がCCSネットワーク構築プロジェクトを進める鍵となることである。ネットワーク整備の実現可能性を決める三大要素は、①十分な規模の排出源クラスター、②交通／物流インフラ、並びに③「適した」地中貯留層の存在であると考えられる。②はCO₂分離回収／輸送に関する既存技術の知見に加え、革新的な手法の研究が進んでいる。

しかしながら、③の貯留／除去については盆状地質のレベルですら地質学的に評価特性が確立された地域はほとんど存在しない。特定の地中貯留層の特性評価が完了し、その地質が「非常に適する」と評価を得ても、表層地質全体の詳細な分析結果なしでは、安定性のある大規模なCCSネットワークインフラの整備は実現可能とは言えないと考える。ここでいう詳細な「分析」とは下記の知見を含む；

1. 盆状地質全体における地中貯留層の分布
2. 各盆状地質における（高濃度化した）CO₂の流体挙動及び温度状況（＝CO₂圧入性の理解）
3. 各地中貯留層の区画毎の容量、並びに（安全性に対する）リスク
4. キャップロック（帽岩）の組成
5. 水、石油、ガスのIn-situ formation fluids（坑内貯留層の液体勾配の特性を垂直・側面的な分析により得ること）

地質の探索と評価は坑井データ、地質調査、地下層可視化した図面などが伴い実施可能となることから、結果が出るまで長期間のプロセスを要するので、CCSプロジェクトの投資判断・実施（の遅れ）に直接の影響を及ぼす。

現時点では英国、米国、ノルウェーの3カ国が全国スケールにおける地質学的な層構造の分析において最も進展した状況にあると考えられる。

第3の結論は、各国の盆状地質特性評価の方法論や分析の詳細度が一様ではないことである。国レベルの地中貯留評価報告は世界のおよそ80%以上の国家から公表されているが、例えば日本による自国内の潜在リソースの評価では全体容量（146G t-CO₂）が示されているが個々の地層の詳細は触れられておらず、米国は地層毎ではなく州毎の評価方式である。いずれにしてもCCSネットワークの広域レベルの計画には障害となりえる。

(参考資料)

- CCS Networks in the Circular Carbon Economy: Linking Emissions Sources to Geologic Storage Sinks, Sep 2021, Global CCS Institute

米国建設機械の動向について

米国の建設機械市場は中国に次ぐ第 2 位であり、バイデン政権下でのインフラ投資雇用法によるインフラ投資によって、今後伸張が見込まれている。米国の建設業は、労働者不足の問題に直面しており、ICT を活用した生産性の高い現場運営が求められている。本号では米国建設機械の動向について下記項目について報告する。

1. 米国建設機械業界の動向
 - (1) 建設業界の動向
 - (2) 建設機械業界の動向（トレンド）
 - (3) 建設機械業界の課題
2. 米国建設機械の需給動向（各建設機械分野の詳細分析）
 - (1) 全体動向
 - (2) 分野別の販売指数の推移
3. 輸出入（各建設機械分野の詳細分析）
 - (1) 輸出動向
 - (2) 輸入動向

1. 米国建設機械業界の動向
 - (1) 建設業界の動向

米国機器製造業協会（AEM : Association of Equipment Manufactures）の報告（2022 年 4 月）によると、2021 年の米国建設業の実質総生産額は前年比で 1.0%減少し、その要因としては前年同期比 4.5%減少した第 4 四半期であった。オミクロン株の感染拡大による悪影響や、建設資材の高騰や労働力不足を背景に、減少幅が拡大した。2021 年に成長したのは住宅建設部門のみである。

今後、米国建設業は 2022 年に 4.5%の成長が見込まれ、その大部分は住宅建設が牽引するとされる。2023 年以降は約 3.5%前後の成長が見込まれている。米国の建設プロジェクトパイプラインの約 40%である 9000 億ドル弱が入札前の段階にあり、今後数カ月から数年かけて建設投資が大幅に活性化すると予想され、資金拠出が本格化するインフラ投資雇用法の関連事業が多く含まれている。

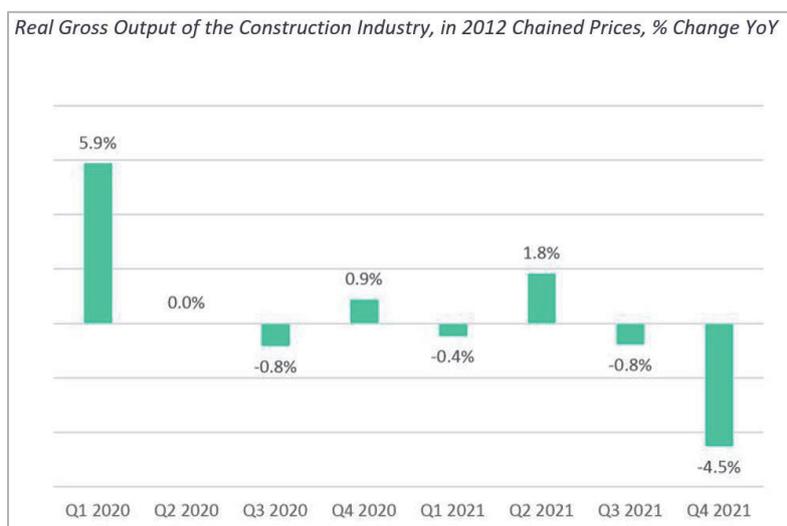


図1 米国建設業実質総生産額（2012年連鎖価格）前年同期比

(出所) AEM

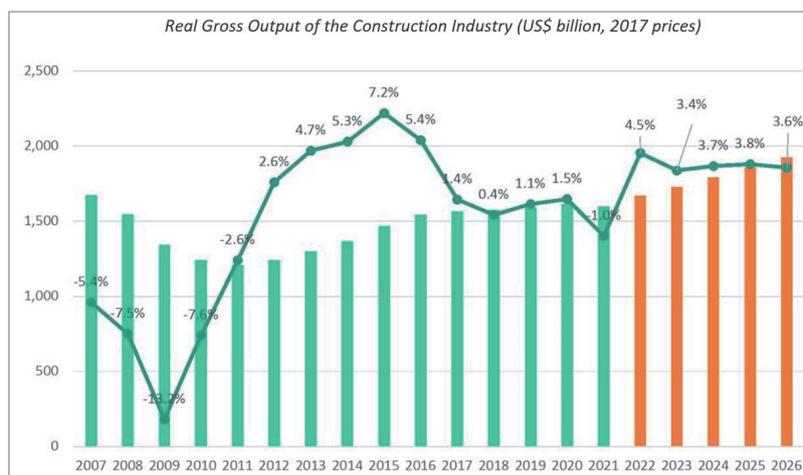


図2 米国建設業実質総生産額の推移と予測

(出所) AEM

(2) 建設機械業界の動向（トレンド）

米国調査会社 **Research and Markets** によると、2021年の米国建設機械市場規模は326.8億ドルと評価され、その市場規模は世界で中国に次ぐ第2位とされる。

また、AEM CE インデックスによると、2021年の建設機械の需要は、多くの分野において、2020年に対して年初来で増加しているものの、コロナ禍前の水準までは達していない。米国建設機械の収益は、今後5年間の年平均成長率は3.7%で上昇すると予想されている。米国建設機械の需要は、2021年に1.6%縮小した後、2022年に5.2%、2023年に3.7%、2024年に3.9%の成長が予測されている。需要の伸びは、インフラ、エネルギー・公共事業が牽引すると考えられている。

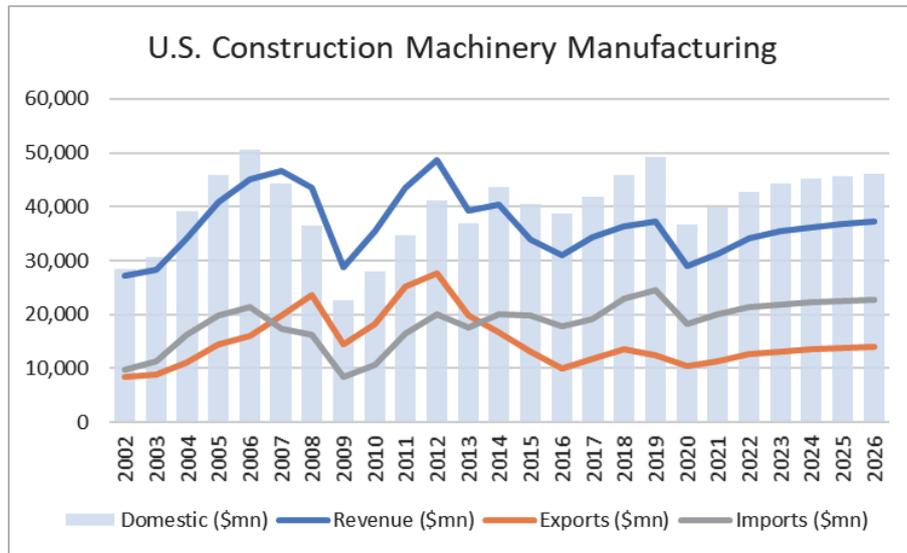


図3 米国建設機械の国内需要・収益・輸出・輸入額の推移と予測

(出所) AEM

また、AEMは「The Future of Building」と題する白書を発表（2022年6月）し、今後10年間で建設業界（建設機械）を変貌させると考えられる10の重要なトレンドを明らかにした。

- ① 排ガス規制強化により、代替動力ソリューションの採用に拍車がかかる
- ② 再生可能エネルギー関係の投資が好調
- ③ コンパクトな建設機械のトレンドは電動化へ
- ④ コネクティビティがもたらす建設現場の変革
- ⑤ 自律型機械への移行
- ⑥ センサーによる効率と安全性の向上
- ⑦ 枯渇する労働者、異なるスキルセット
- ⑧ ビジネスモデルはサブスクリプションにシフト
- ⑨ 施工データがその価値を明らかにする
- ⑩ サイバーセキュリティが企業戦略の中心に

これらのトレンドを総合すると、次世代の建設機械については次のとおりと考えられる。

油圧システムの電動化が進み、電力バッテリーに加え、HVO（商業化されているバイオ燃料）や合成燃料などの代替燃料源の選択肢が増えていく。また、インフラが整った地域では水素や燃料電池の開発が進み、特に低馬力の小型機械では、政府の温室効果ガスや騒音に関する規制により、従来のガスエンジンの使用が禁止される可能性がある。

また、米コンサル会社 McKinsey & Company のレポートによると、2031年までに米国の建設労働者の約41%が退職すると予想されており、生産性の高い現場運営が求められている。建設機械においては、様々なセンサーや5Gなどの通信ネットワークのICT（情報通信技術）の向上によって、データを共有し予知保全や診断を行うだけでなく、現場管理ソフ

トウェアと共有することで、稼働中の機械の動きや操作をより効率的に指示・追跡することが可能である。さらに現場からのビッグデータをAIによって分析することで、機械のエネルギー使用量の低減、安全性の向上、効率的な人員配置と建設資材の使用が期待される。AIとコネクティビティにより、自律運転による建設機械を遠隔操作することも可能になる。こうした高度な技術の採用は、今後ますます建設機械のレンタルサービスに導入されていく。

建設機械のネットワーク化が進むと同時に、データのセキュリティがますます重視される。建設機械メーカー、レンタル事業者、ソフトウェアプロバイダーは、顧客のデータが関係者間で自由に共有され、盗難や改ざんされないことを保証する必要がある。また、機械の所有者やオペレーターは、保有する機械が妨害されないことを保証する必要がある。セキュリティ分野への投資は、新しい技術が普及するにつれて、劇的に増加することが考えられる。

ここ数ヶ月、建設機械業界では、革新的な技術を車両に活用するため、テクノロジー企業の買収や、製品ラインの多様化のために他のメーカー等と提携するなどの動きが活発化している。キャタピラーは、エネルギー使用の分析ソフトを提供する **Tangent Energy Solutions** 社を買収した（2022年5月）。コマツは、地下鉱山現場の車両追跡と通信、シミュレーションのためのデジタルツインニング、安全性向上のためのソフトウェアプロバイダーであるマインサイトテクノロジー社を買収した（2022年6月）。また、ジョンディアは、これまでの日立建機との提携に代わり、小型掘削機でワッカー・ノイソン社との新たな提携を発表（2022年6月）した。

その他、米国における直近の大手建設機械メーカーの動きでは以下があげられる。

- 米国建設機械大手キャタピラーは6月14日、グローバル本社を現在のイリノイ州ディアフィールドからテキサス州アービングに移転すると発表した。キャタピラーのジム・アンブレビー会長兼最高経営責任者（CEO）は、「この移転は、弊所の顧客が持続可能でより良い世界を構築することを支援し、利益ある成長を目指すキャタピラーの戦略として最善の方法になると信じている」との声明を出している。同社によると、この移転でディアフィールド本社に勤務する約230人の従業員の大多数がテキサス州に移る見込みであるものの、イリノイ州全域にある同社の他のオフィスや製造拠点には影響を与えないとしている。また、17,000人以上の雇用を維持し、同州はキャタピラーの従業員が全世界で最も多く集まる地域であることに変わりはないと強調している。
- 建設機械大手コマツの100%子会社コマツマイニングは6月27日、ウィスコンシン州ミルウォーキーのハーバー地区で、新キャンパスの開所式を開催した。コマツは2億8,500万ドルを投じて、2022年内をめどに、本社オフィス、製造工場、研究施設、顧客体験センター、ロボット工学研究室などを集約する見込みだ。製造工場では、電気・ハイブリッド式の鉱山用ショベルや地表掘削用ドリルなどの主要部品を製造する。同社によれば、これまで周辺地域に点在していた本社や生産工場を、より生産に適した沿岸部に集約することで効率化し、生産性向上を図るものとしており、新施設の開設によって、長年低迷していたハーバー地区に1,000人以上の新規雇用が生まれるという。

(3) 建設機械業界の課題

AEM が会員である建設機械・農業機械メーカーを対象にしたアンケート調査（2022 年 4 月）では、その大多数がサプライチェーンの課題が悪化していると回答しており、解決には 2023 年半ばまで時間を要すると予想している。コロナ禍における予想以上に早い回復と需要の伸びが、サプライチェーンの課題を進行させているとし、各メーカーはサプライヤーの数を増やす、在庫を増やすなどの対応を行っている。

共通のボトルネックは、投入価格の高騰に加え、中間部品の不足と国際輸送の遅延である。特定の材料や部品に特化した特定の地域への依存を減らすため、企業はサプライチェーンの冗長性をある程度、確保する方法としてニアショアリングやリショアリングを促進し、より地域的なサプライチェーン戦略を採用する方向に進むとしている。

アンケート結果によると、サプライチェーンの課題によって、2021 年、2022 年ともにおよそ 10%の生産損失が発生したと推定されている。また、リードタイムも 2019 年の約 3 カ月から 2021 年は 6 カ月、2022 年は 8 カ月と増加し、74%の会員がジャストインタイムの生産管理からの見直しを図っている。

サプライチェーンの問題以外では、労働者不足とスキルギャップが課題にあげられている。

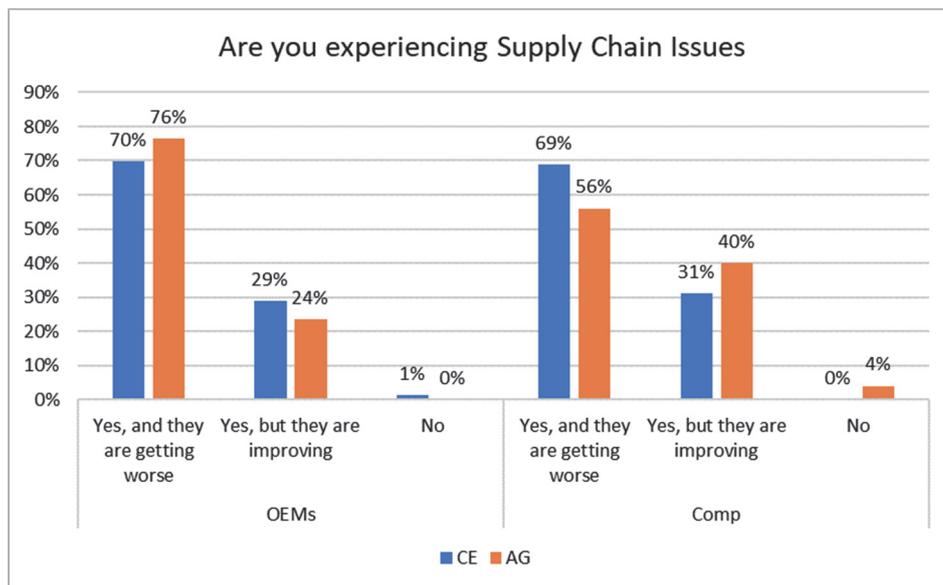


図4 サプライチェーンの課題に関するアンケート結果

(出所) AEM

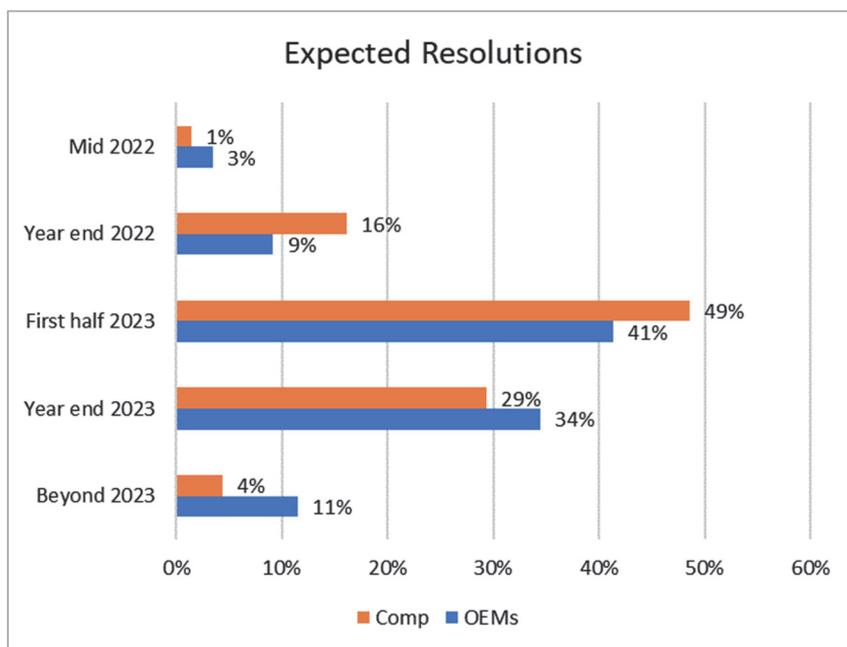


図 5 課題解決が期待される時期

(出所) AEM

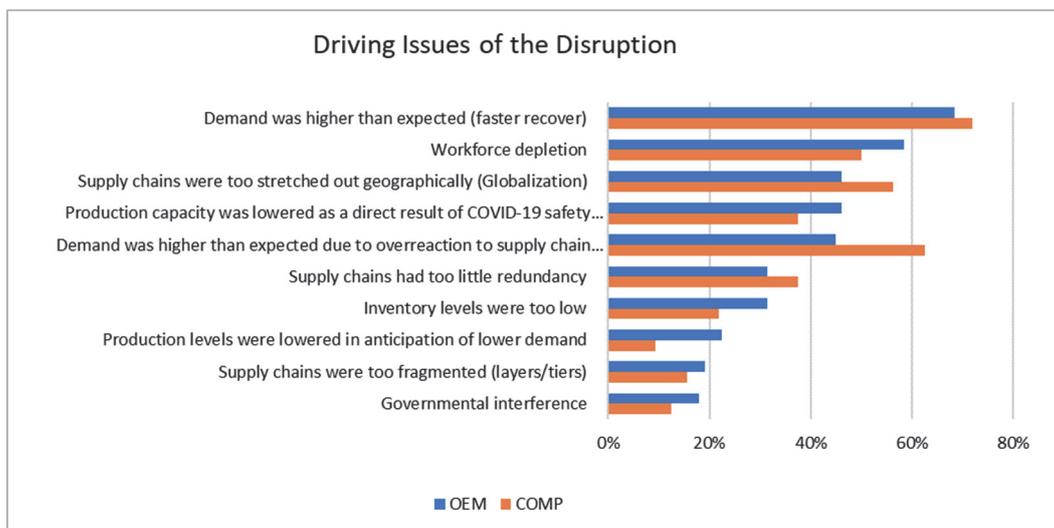


図 6 サプライチェーンの課題を進行させている要因

(出所) AEM

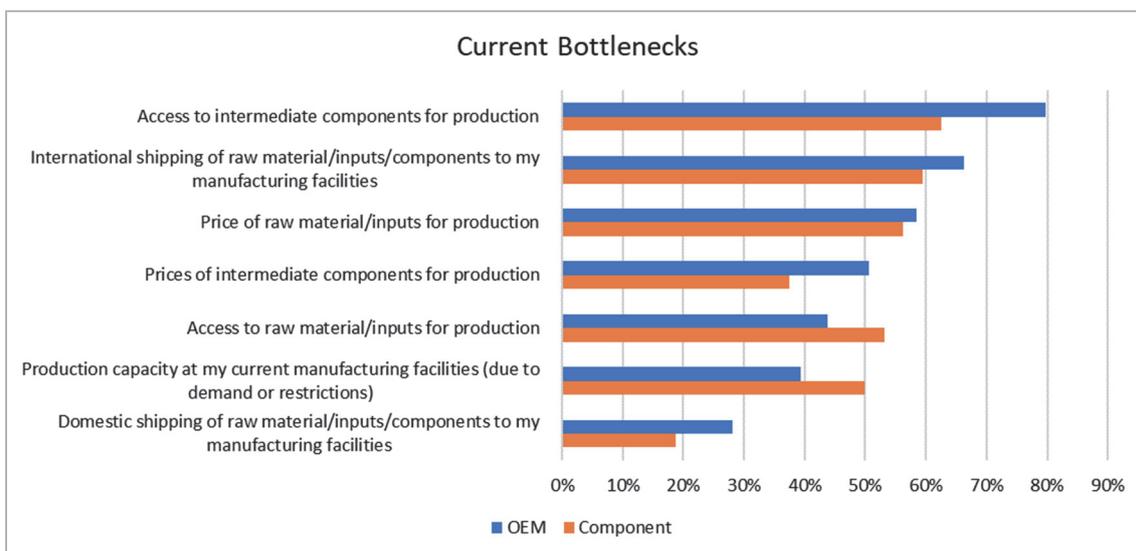


図 7 現在の課題

(出所) AEM

2. 米国建設機械の需給動向（各建設機械分野の詳細分析）

(1) 全体動向

AEMによる米国建設機械の2021年の国内販売動向は以下のとおりである。販売台数は、7分野のうち、リフティング分野、道路機械分野が前年比で大幅にプラスとなったほか、全ての分野で前年比がプラスとなった。

表 1 国内販売動向（分野別、月別及び年間合計）

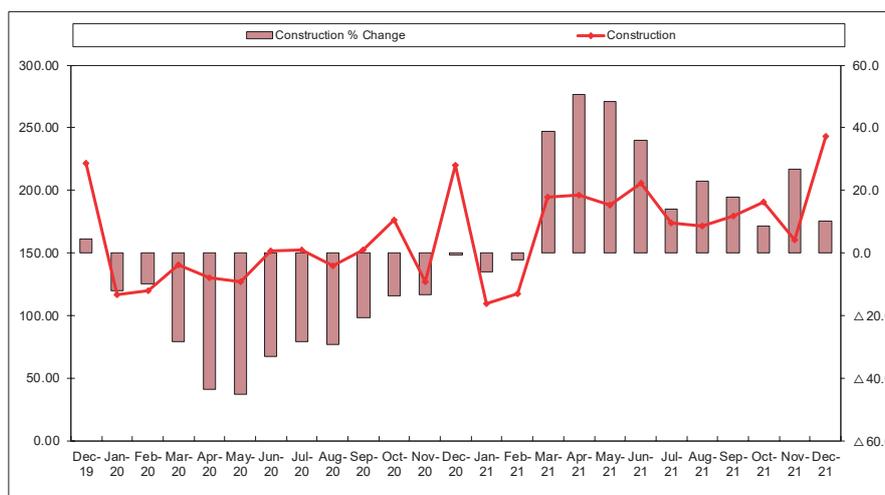
| 年月 | ①建設 | | ②土木 | | ③林業 | | ④リフティング | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| | 指数 | 前年同期比% | 指数 | 前年同期比% | 指数 | 前年同期比% | 指数 | 前年同期比% |
| 01月 | 109.79 | △ 6.1 | 125.02 | 53.0 | 94.04 | 1.8 | 106.45 | △ 23.5 |
| 02月 | 117.11 | △ 2.1 | 164.39 | 34.7 | 106.14 | 22.9 | 147.76 | △ 3.4 |
| 03月 | 194.42 | 38.8 | 220.50 | 30.2 | 133.08 | 93.6 | 245.84 | 42.1 |
| 04月 | 196.54 | 50.7 | 189.00 | 52.4 | 128.13 | 117.8 | 222.08 | 156.0 |
| 05月 | 188.19 | 48.4 | 184.08 | 37.5 | 111.09 | 61.6 | 233.68 | 157.4 |
| 06月 | 206.10 | 36.1 | 218.53 | 72.1 | 153.43 | 25.1 | 273.06 | 114.2 |
| 07月 | 173.83 | 14.1 | 150.61 | 19.5 | 113.29 | △ 2.4 | 226.47 | 61.2 |
| 08月 | 171.14 | 22.8 | 149.63 | 47.6 | 143.53 | 24.3 | 214.76 | 60.2 |
| 09月 | 179.34 | 17.8 | 172.27 | 57.7 | 112.74 | 5.1 | 267.26 | 58.7 |
| 10月 | 190.95 | 8.5 | 152.58 | 22.0 | 108.89 | △ 13.9 | 208.73 | 53.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|--------|---------|--------|----------|--------|---------|------|
| 11月 | 160.58 | 26.8 | 154.55 | 14.6 | 91.29 | △ 0.6 | 207.40 | 73.8 |
| 12月 | 242.94 | 10.3 | 185.06 | 19.7 | 88.54 | △ 38.3 | 229.90 | 53.0 |
| 合計 | 2130.93 | 21.6 | 2066.22 | 36.9 | 1384.19 | 15.5 | 2583.39 | 59.6 |
| 年月 | ⑤鉱業 | | ⑥道路機械 | | ⑦ユーティリティ | | | |
| | 指数 | 前年同期比% | 指数 | 前年同期比% | 指数 | 前年同期比% | | |
| 01月 | 10.21 | △ 75.0 | 162.34 | △ 8.0 | 162.22 | 6.4 | | |
| 02月 | 20.42 | △ 33.3 | 174.18 | △ 8.1 | 206.48 | 26.9 | | |
| 03月 | 17.87 | △ 66.7 | 250.33 | △ 3.7 | 297.33 | 55.8 | | |
| 04月 | 38.29 | 36.4 | 241.84 | 61.4 | 313.24 | 54.3 | | |
| 05月 | 48.51 | 26.7 | 213.48 | 58.8 | 298.01 | 30.9 | | |
| 06月 | 66.38 | 160.0 | 188.25 | 21.3 | 293.27 | 11.4 | | |
| 07月 | 51.06 | 300.2 | 200.75 | 22.3 | 256.70 | 4.7 | | |
| 08月 | 48.51 | 35.7 | 195.84 | 91.1 | 259.01 | 16.1 | | |
| 09月 | 51.06 | 5.3 | 187.35 | 83.6 | 260.02 | △ 0.1 | | |
| 10月 | 51.06 | 66.7 | 177.30 | 54.5 | 258.87 | △ 5.8 | | |
| 11月 | 53.61 | 10.5 | 146.04 | 51.4 | 244.87 | 4.8 | | |
| 12月 | 68.93 | 22.7 | 176.41 | 51.0 | 355.70 | △ 14.9 | | |
| 合計 | 525.91 | 17.0 | 2314.11 | 31.3 | 3205.72 | 12.3 | | |

※2010年1月～2012年12月までの36ヶ月分の販売台数の月平均を基準（100）とした場合の指数
 （出所）AEM CE Interactive Index のデータに基づき作成

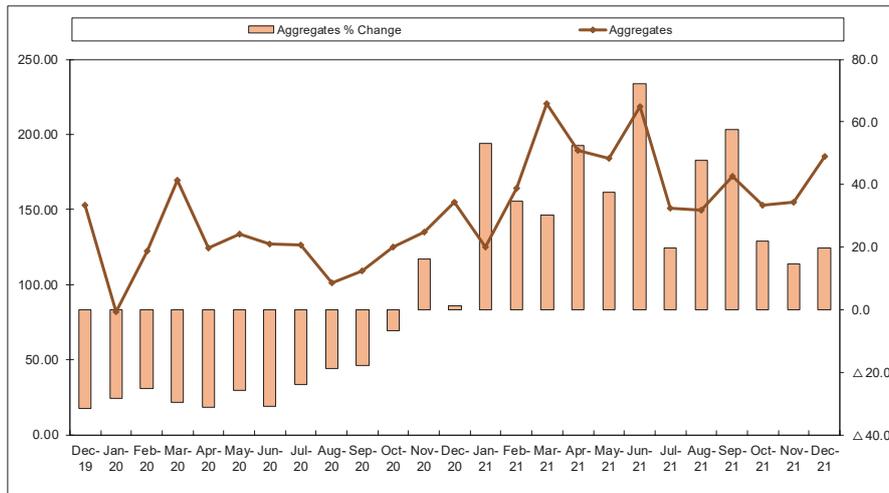
（2）分野別の販売指数の推移

① 建設 Construction

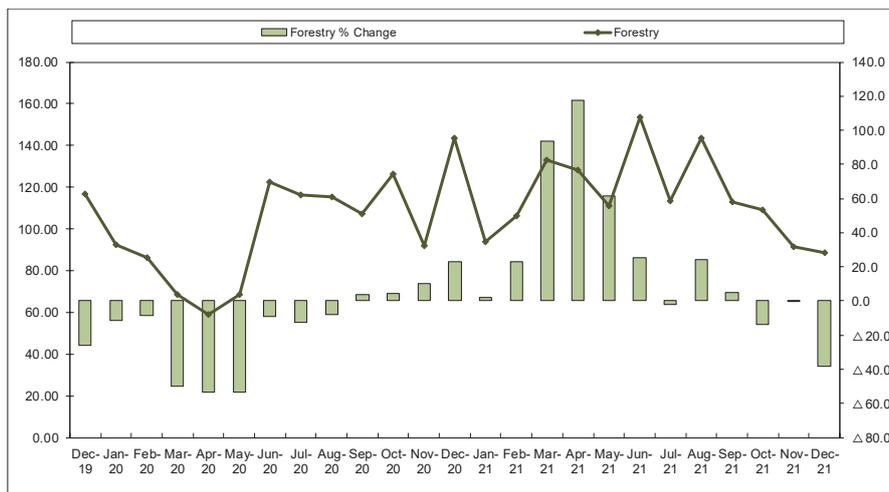


※折れ線グラフ：販売指数、棒グラフ：前年同月比（%）を示す。以下同じ。

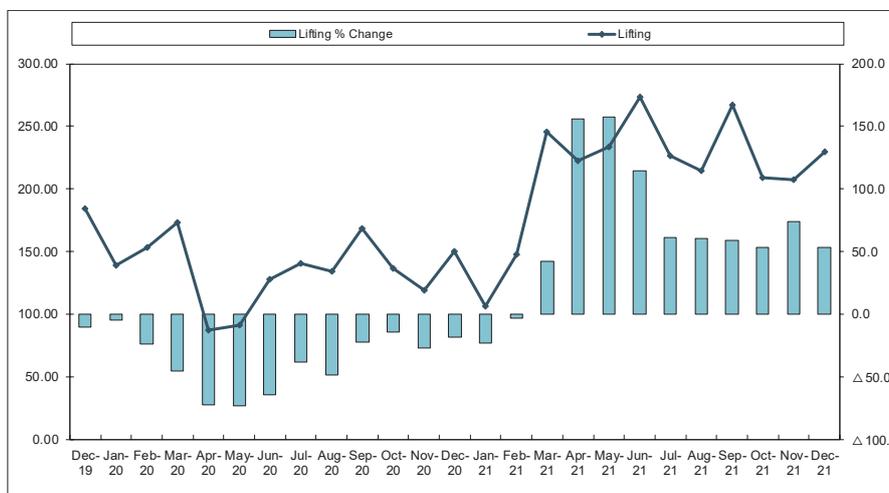
② 土木 Aggregates



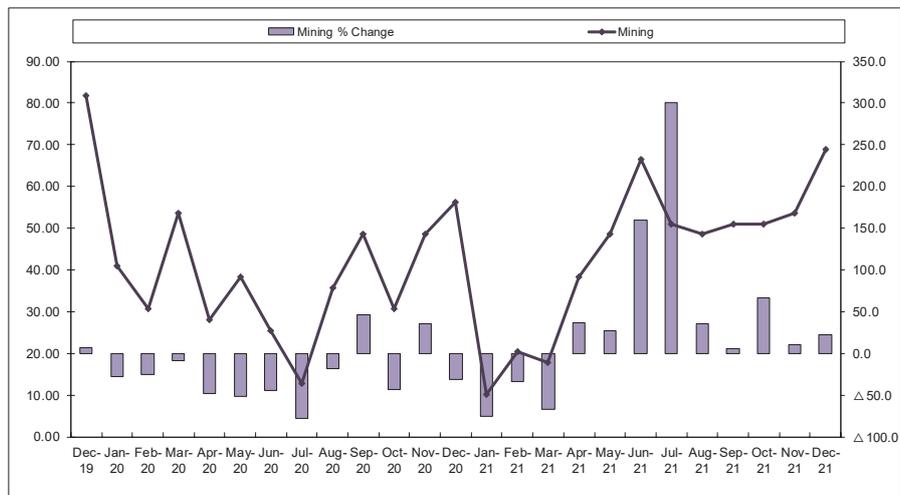
③ 林業 Forestry



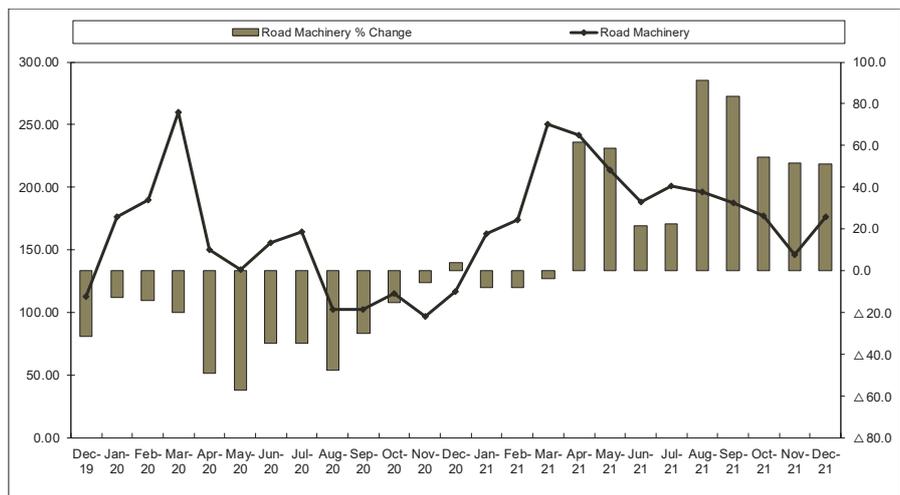
④ リフティング Lifting



⑤ 鉱業 Mining



⑥ 道路機械 Road Machinery



⑦ ユーティリティ Utility

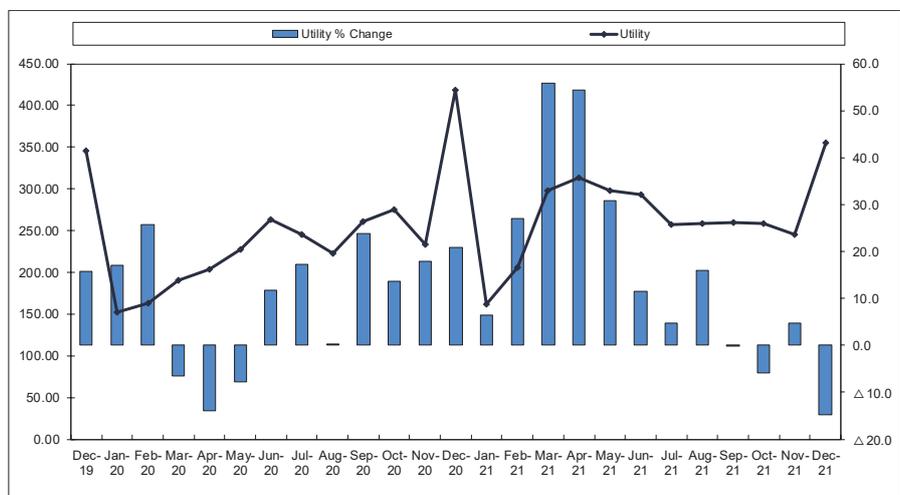


図8 建設機械分野別の販売指数の推移

(出所) AEM CE Interactive Index のデータに基づき作成

(注1) 各分野の対象機器

① 建設 Construction

| <u>Product</u> | <u>Activity</u> | <u>Sizes</u> | <u>Date Range</u> |
|--|-----------------|---------------|-------------------|
| 4-Wheel Drive Wheel Loaders | First in Dirt | 60 hp & Over | 2000 + |
| Articulated Haulers | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Crawler Excavators | First in Dirt | >8 t - 90 t | 2000 + |
| Crawler Loaders | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Crawler Tractors | First in Dirt | 0 hp < 360 hp | 2000 + |
| Motor Graders & Light Maintainers | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Rigid Frame Haulers | First in Dirt | 0 t - 75 t | 2000 + |
| Scrapers, | Final Delivery | All Sizes | 2000 - 2016 |
| Wheel Dozers | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Wheel Excavators - One or Multiple Control | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |

② 土木 Aggregates

| <u>Product</u> | <u>Activity</u> | <u>Sizes</u> | <u>Date Range</u> |
|---|-----------------|--------------|-------------------|
| Cone Crushers | Shipments | All Sizes | 2000 + |
| Feeders | Shipments | All Sizes | 2008 + |
| Horizontal Rotor Secondary Impactors | Shipments | All Sizes | 2000 + |
| Incline Screens (2 & 4 Bearing Screens) | Shipments | All Sizes | 2008 + |
| Jaw Crushers | Shipments | All Sizes | 2000 + |
| Primary Impactors | Shipments | All Sizes | 2000 + |
| Screens - Horizontal | Shipments | All Sizes | 2008 + |
| Vertical Shaft Impactors | Shipments | All Sizes | 2000 + |

③ 林業 Forestry

| <u>Product</u> | <u>Activity</u> | <u>Sizes</u> | <u>Date Range</u> |
|---|-----------------|--------------|-------------------|
| Drive-to-Tree Feller Bunchers (4 Wheeled) | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Feller Bunchers (Swing-to-Tree) | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Forwarders (Art. 4WD & 6WD) | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| General Forestry Crawler Swing Machines | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Knuckleboom Loaders | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Log Loaders | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Rubber-Tired Tree Harvesters | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Tree Harvesters | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Wheel Log Skidders | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |

④ リフティング Lifting

| <u>Product</u> | <u>Activity</u> | <u>Sizes</u> | <u>Date Range</u> |
|---|-----------------|--------------|-------------------|
| Articulated Booms (Electric) | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Articulated Booms (Internal Combustion) | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Compact Scissor Lifts | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Large Scissor Lifts | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Manual Propelled Vertical Lifts | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Midsize Scissor Lifts | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Rough Terrain Forklifts - 2WD Vertical Mast | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Rough Terrain Forklifts - 4WD Vertical Mast | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Self-Prop Vertical Lifts | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Self-Propelled Vertical Lifts w/ Jib | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Slim Scissor Lift | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Straight Boom Lifts | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Telescopic Handlers | Shipments | All Sizes | 2007 + |
| Towable Boom Lifts | Shipments | All Sizes | 2007 + |

⑤ 鉱業 Mining

| <u>Product</u> | <u>Activity</u> | <u>Sizes</u> | <u>Date Range</u> |
|---------------------|-----------------|---------------|-------------------|
| Crawler Excavators | First in Dirt | >90 t & Over | 2007 + |
| Crawler Tractors | First in Dirt | 360 hp & Over | 2007 + |
| Rigid Frame Haulers | First in Dirt | >75 t & Over | 2007 + |
| Underground Haulers | First in Dirt | All Sizes | 2007 + |
| Underground Loaders | First in Dirt | All Sizes | 2007 + |

⑥ 道路機械 Road Machinery

| <u>Product</u> | <u>Activity</u> | <u>Sizes</u> | <u>Date Range</u> |
|--|-----------------|--------------|-------------------|
| Asphalt Pavers | Shipments | All Sizes | 2008 + |
| Cold Planers | Shipments | All Sizes | 2002 + |
| Combination Rollers | Shipments | All Sizes | 2002 + |
| Pneumatic Tired Rollers | Shipments | All Sizes | 2002 + |
| Reclaimers & Stabilizers | Shipments | All Sizes | 2002 + |
| Refuse (Landfill) - Pad/Sheepsfoot Rollers | Shipments | All Sizes | 2002 + |
| Vibratory Single Drum - Soil - Smooth Drum | Shipments | All Sizes | 2002 + |
| Vibratory Single Drum - Soil -Pad/Sheepsfoot | Shipments | All Sizes | 2002 + |
| Vibratory Single Drum Roller - Asphalt | Shipments | All Sizes | 2002 + |
| Vibratory Tandem Roller (1 drum) | Shipments | All Sizes | 2002 + |
| Vibratory Tandem Roller (2 drums) | Shipments | All Sizes | 2002 + |

⑦ ユーティリティ Utility

| <u>Product</u> | <u>Activity</u> | <u>Sizes</u> | <u>Date Range</u> |
|-------------------------------|-----------------|--------------|-------------------|
| 4-Wheel Drive Wheel Loaders | First in Dirt | 0 hp < 60 hp | 2000 + |
| Compact Track Loaders | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Crawler Excavators | First in Dirt | 0 t - 8 t | 2000 + |
| Loader-Backhoe Wheel Tractors | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |
| Skid Steer Loaders | First in Dirt | All Sizes | 2000 + |

(注2) Activity 分類の内容

- **First in Dirt** : 「新規でユーザーに販売された」及び「新規レンタルで初めて使用された」機器を意味する。レンタル業者への販売は含まれない。
- **Final Delivery** : 「新規でユーザーに販売された」及び「レンタルからユーザーに販売された」機器を意味する。
- **Shipments** : 機器メーカーから市場に出された全ての機器を意味する。

(注3) Date Range 記載内容

- **AEM (CE Interactive Index)**で対象機器のデータ収集を開始した年を指す。例えば、「2000+」は、該当機器に対し、2000年からデータ収集を開始したことを意味する。

3. 輸出入（各建設機械分野の詳細分析）

(1) 輸出動向

2021年の建設機械輸出は、台数で前年比25.1%増（13,934台増）の69,345台、金額では25.5%増（8億8,953万ドル増）の43億7,367万ドルとなった。このうち、中古機輸出は、台数で42.4%増の19,297台、金額では51.5%増の8億270万ドルである。新車のみの輸出は、台数で19.6%増、金額では20.9%の増加となった。機種別では、その他のもの・タイヤドーザーを除く全機種が前年比で増加した。

① 無限軌道式ブルドーザー

最大輸出先であるカナダへの輸出が前年の1,398台（うち、中古機366台）から1,487台（うち、中古機561台）へ前年比で6.4%増加したのをはじめ、メキシコへの輸出が同423台（うち、中古機316台）から675台（うち、中古機389台）へ59.6%増、オーストラリアへの輸出が同264台（うち、中古機233台）から388台（うち、中古機352台）へ47.0%増加、ナイジェリア、ハイチへの輸出も増加した。一方、アラブへの輸出が前年の25台（全て中古機）から7台（うち、中古機6台）へ72.0%減少し、モロッコへの輸出が同18台（全て中古機）から1台（新車）へ94.4%減少、サウジアラビア、バングラデシュへの輸出も減少した。全体としては前年比で26.8%の増加となった。

② その他のもの・タイヤドーザー

カナダへの輸出が前年の758台（うち、中古機743台）から223台（うち、中古機219台）へ前年比で70.6%減少したほか、エジプトへの輸出が同49台（全て中古機）から21台（うち、中古機20台）へ57.1%減、香港、タイへの輸出も減少した。他方、メキシコへの輸出が前年の39台（うち、中古機38台）から54台（うち、中古機49台）へ38.5%増加し、ナイジェリアへの輸出が同22台（うち、中古機21台）から41台（全て中古機）へ86.4%増、オーストラリ

ア、グアテマラへの輸出も増加した。全体としては前年比で38.8%の減少となった。

③ グレーダー等平地ならし機

カナダへの輸出が前年の434台から482台へ前年比で11.1%増加したほか、オーストラリアへの輸出が同204台から303台へ48.5%増加し、エジプトへの輸出が同110台から236台へ114.6%増、メキシコ、オランダへの輸出も増加した。他方、ガーナへの輸出が前年の74台から35台へ52.7%減少し、ベルギーへの輸出が同54台から18台へ66.7%減、イラクへの輸出が同57台から26台へ54.4%減、パラグアイ、ナイジェリアへの輸出も減少した。全体としては前年比で28.2%の増加となった。

④ スクレーパー

オーストラリアへの輸出が前年の56台（うち、中古機28台）から340台（うち、中古機196台）へ前年比507.1%増加したほか、カナダへの輸出が同89台（うち、中古機14台）から173台（うち、中古機22台）へ94.4%増加、前年同月に実績の無かったイギリスへの輸出が13台（うち、中古機9台）へと増加した。他方、ニュージーランドへの輸出が前年の120台（全て中古機）から3台（うち、中古機1台）へ97.5%減少し、タイへの輸出が同2台（全て中古機）から実績無しとなり、ベルギーへの輸出が同2台（全て中古機）から実績無しとなった。全体としては前年比で95.7%の増加となった。

⑤ タイヤ・振動ロードローラー

ドイツへの輸出が前年の321台（うち、中古機1台）から406台（うち、中古機1台）へ前年比で26.5%増加したほか、メキシコへの輸出が同317台（うち、中古機211台）から404台（うち、中古機288台）へ27.4%増、オーストラリアへの輸出が同93台（全て新車）から229台（うち、中古機32台）へ146.3%増加し、ベトナム、フランスへの輸出も増加した。他方、サウジアラビアへの輸出が前年の123台（うち、中古機15台）から20台（うち、中古機9台）へ83.7%減少し、ベルギーへの輸出が同34台（全て中古機）から14台（うち、中古機1台）へ58.8%減、ジャマイカ、南アフリカへの輸出も減少した。全体としては前年比で16.4%の増加となった。

⑥ ホイール・ローダー

最大輸出先であるカナダへの輸出が前年の15,027台（うち、中古機880台）から20,858台（うち、中古機1,762台）へ前年比で38.8%増加したほか、オーストラリアへの輸出が同2,137台（うち、中古機129台）から2,615台（うち、中古機296台）へ22.4%増加し、チェコへの輸出が同954台（全て新車）から1,624台（全て新車）へ70.2%増、メキシコ、チリへの輸出も増加した。他方、ベルギーへの輸出が前年の2,580台（うち、中

古機 7 台) から 530 台 (うち、中古機 2 台) へ 79.5%減少し、ブラジルへの輸出が同 403 台 (うち、中古機 13 台) から 198 台 (うち、中古機 11 台) へ 50.9%減、台湾への輸出が同 206 台 (うち、中古機 17 台) から 88 台 (うち、中古機 30 台) へ 57.3%減、ロシア、ザンビアへの輸出も減少した。全体としては前年比で 15.6%の増加となった。

⑦ 油圧・機械式ショベル (上部構造が 360 度回転するもの)

最大輸出先であるカナダへの輸出が前年の 4,711 台 (うち、中古機 757 台) から 9,134 台 (うち、中古機 2,040 台) へ前年比で 93.9%増加したほか、ドイツへの輸出が同 214 台 (うち、中古機 1 台) から 318 台 (うち、中古機 2 台) へ 48.6%増加し、イタリアへの輸出が同 219 台 (全て新車) から 301 台 (全て新車) へ 37.4%増、エジプト、コロンビアへの輸出も増加した。他方、チリへの輸出が前年の 287 台 (うち、中古機 30 台) から 88 台 (うち、中古機 67 台) へ 69.3%減少したほか、ガーナへの輸出が同 118 台 (うち、中古機 116 台) から 47 台 (うち、中古機 45 台) へ 60.2%減少し、アルゼンチン、バハマへの輸出も減少した。全体としては前年比で 58.5%の増加となった。

⑧ 油圧・機械式ショベル (その他のもの)

メキシコへの輸出が前年の 2,673 台 (うち、中古機 1,940 台) から 3,426 台 (うち、中古機 2,659 台) へ 28.2%増加したほか、カナダへの輸出が同 1,846 台 (うち、中古機 415 台) から 2,726 台 (うち、中古機 826 台) へ 47.7%増加し、ペルーへの輸出が同 267 台 (うち、中古機 158 台) から 496 台 (うち、中古機 300 台) へ 85.8%増、オランダ、グアテマラへの輸出も増加した。他方、カンボジアへの輸出が前年の 121 台 (うち、中古機 108 台) から 70 台 (うち、中古機 69 台) へ前年比で 42.2%減少し、ナイジェリアへの輸出が同 268 台 (うち、中古機 125 台) から 220 台 (うち、中古機 185 台) へ 17.9%減少、エクアドル、ガーナへの輸出も減少した。全体としては前年比で 36.1%の増加となった。

表2 輸出動向（機種別、月別、金額ベース）

（単位：百万ドル）

| 機種 | 米国HSコード | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 2021年累 |
|------------------------|-----------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 無限軌道式物・ブルドーザー | 842911 全機 | 36.983 | 31.902 | 38.470 | 48.533 | 36.094 | 42.460 | 24.067 | 26.585 | 25.250 | 31.669 | 24.749 | 26.275 | 393.035 |
| | 内、中古 8429110090 | (9.158) | (12.648) | (16.837) | (16.540) | (17.217) | (19.717) | (12.555) | (13.125) | (13.796) | (15.324) | (12.995) | (9.415) | (169.327) |
| その他の物・タイヤドーザー | 842919 全機 | 2.880 | 4.606 | 3.560 | 3.177 | 3.548 | 3.012 | 2.318 | 1.780 | 1.488 | 3.403 | 5.682 | 1.606 | 37.061 |
| | 内、中古 8429190090 | (2.675) | (3.802) | (2.863) | (2.148) | (3.449) | (2.991) | (1.681) | (1.774) | (1.389) | (3.016) | (5.682) | (1.530) | (33.000) |
| グレーダー | 842920 全機 (中古HSコードなし) | 27.200 | 37.234 | 36.297 | 43.279 | 41.658 | 36.982 | 32.125 | 26.501 | 28.096 | 47.211 | 30.281 | 33.267 | 420.130 |
| スクレーパー | 842930 全機 | 6.241 | 8.292 | 6.948 | 8.692 | 7.030 | 3.357 | 2.932 | 3.531 | 2.451 | 2.710 | 4.052 | 4.163 | 60.400 |
| | 内、中古 8429300060 | (0.208) | (0.962) | (1.810) | (0.235) | (0.539) | (0.687) | (0.746) | (1.682) | (1.178) | (0.344) | (2.297) | (0.333) | (11.019) |
| タイヤ・振動ロードローラ | 842940 全機 | 5.739 | 6.662 | 15.578 | 12.729 | 15.414 | 12.217 | 10.931 | 6.700 | 8.799 | 7.497 | 6.236 | 8.335 | 116.838 |
| | 内、中古 8429400060 | (1.722) | (2.955) | (4.031) | (3.893) | (3.250) | (4.367) | (4.737) | (2.016) | (2.802) | (2.266) | (2.662) | (2.476) | (37.178) |
| ホイールローダ | 842951 全機 | 102.816 | 149.847 | 158.094 | 157.127 | 149.386 | 159.929 | 158.082 | 121.335 | 124.293 | 143.742 | 148.189 | 140.893 | 1713.733 |
| | 内、中古 8429511065 | (8.063) | (10.569) | (14.200) | (10.893) | (12.261) | (12.733) | (10.445) | (10.338) | (10.216) | (7.769) | (10.353) | (12.804) | (130.644) |
| | 内、中古 8429515060 | (4.613) | (5.128) | (5.449) | (6.043) | (5.397) | (6.063) | (5.151) | (4.463) | (3.085) | (6.036) | (4.795) | (3.686) | (59.909) |
| 油圧・機械式ショベル (360度旋回する物) | 842952 全機 | 89.799 | 76.370 | 92.929 | 102.607 | 106.103 | 139.564 | 134.200 | 91.607 | 97.910 | 119.494 | 96.427 | 93.482 | 1240.492 |
| | 内、中古 8429521050 | (6.774) | (4.746) | (7.030) | (9.068) | (8.129) | (8.178) | (7.075) | (6.322) | (4.368) | (5.299) | (5.745) | (3.690) | (76.423) |
| | 内、中古 8429525090 | (4.327) | (9.813) | (7.287) | (10.109) | (8.651) | (9.875) | (12.144) | (6.301) | (5.402) | (7.557) | (11.131) | (9.243) | (101.842) |
| 油圧・機械式ショベル (360度旋回以外物) | 842959 全機 | 25.344 | 31.117 | 43.679 | 41.296 | 35.389 | 33.733 | 29.675 | 27.434 | 27.823 | 32.566 | 32.065 | 31.857 | 391.977 |
| | 内、中古 8429591090 | (7.527) | (7.577) | (10.162) | (8.953) | (7.150) | (9.485) | (8.286) | (8.458) | (8.094) | (10.457) | (8.015) | (7.788) | (101.953) |
| | 内、中古 8429595080 | (5.086) | (6.748) | (9.760) | (9.946) | (7.996) | (7.920) | (5.516) | (6.623) | (5.295) | (6.811) | (5.327) | (4.373) | (81.400) |
| 以上 HS8429分類 合計 | | | | | | | | | | | | | | 4,373.665 |
| 内、中古 | | | | | | | | | | | | | | (802.695) |

(出所) U.S. Dept. of Commerce, Bureau of Census

表3 輸出動向（機種別、月別、台数ベース）

（単位：台）

| 機種 | 米国HSコード | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 2021年累 |
|------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 無限軌道式物・ブルドーザー | 842911 全機 | 267 | 300 | 342 | 496 | 357 | 363 | 273 | 260 | 233 | 260 | 257 | 224 | 3,632 |
| | 内、中古 8429110090 | (140) | (189) | (226) | (203) | (220) | (230) | (202) | (181) | (184) | (201) | (189) | (143) | (2,308) |
| その他の物・タイヤドーザー | 842919 全機 | 51 | 67 | 59 | 48 | 55 | 57 | 35 | 47 | 46 | 90 | 142 | 40 | 737 |
| | 内、中古 8429190090 | (46) | (63) | (56) | (41) | (54) | (56) | (33) | (46) | (41) | (83) | (142) | (38) | (699) |
| グレーダー | 842920 全機 (中古HSコードなし) | 175 | 213 | 258 | 260 | 234 | 227 | 182 | 181 | 162 | 226 | 169 | 165 | 2,452 |
| スクレーパー | 842930 全機 | 73 | 97 | 103 | 47 | 37 | 19 | 18 | 109 | 24 | 16 | 16 | 26 | 585 |
| | 内、中古 8429300060 | (7) | (16) | (67) | (4) | (8) | (9) | (6) | (96) | (19) | (6) | (11) | (7) | (256) |
| タイヤ・振動ロードローラ | 842940 全機 | 184 | 230 | 414 | 277 | 361 | 316 | 334 | 210 | 287 | 279 | 210 | 237 | 3,339 |
| | 内、中古 8429400060 | (69) | (121) | (134) | (104) | (105) | (139) | (172) | (80) | (113) | (102) | (101) | (91) | (1,331) |
| ホイールローダ | 842951 全機 | 2,237 | 3,292 | 3,344 | 3,329 | 3,245 | 3,033 | 3,065 | 2,448 | 2,640 | 3,037 | 2,588 | 2,798 | 35,056 |
| | 内、中古 8429511065 | (188) | (257) | (326) | (264) | (297) | (331) | (261) | (243) | (226) | (176) | (252) | (299) | (3,120) |
| | 内、中古 8429515060 | (106) | (142) | (139) | (127) | (157) | (138) | (124) | (114) | (63) | (185) | (161) | (95) | (1,551) |
| 油圧・機械式ショベル (360度旋回する物) | 842952 全機 | 703 | 875 | 1,060 | 1,252 | 1,140 | 1,167 | 1,202 | 1,033 | 931 | 1,574 | 1,246 | 1,083 | 13,266 |
| | 内、中古 8429521050 | (90) | (114) | (162) | (220) | (212) | (195) | (169) | (157) | (99) | (138) | (149) | (75) | (1,780) |
| | 内、中古 8429525090 | (96) | (174) | (179) | (222) | (195) | (229) | (146) | (141) | (115) | (172) | (268) | (221) | (2,158) |
| 油圧・機械式ショベル (360度旋回以外物) | 842959 全機 | 643 | 766 | 1,126 | 956 | 804 | 893 | 842 | 779 | 833 | 946 | 901 | 789 | 10,278 |
| | 内、中古 8429591090 | (300) | (297) | (404) | (357) | (285) | (357) | (334) | (350) | (316) | (436) | (317) | (317) | (4,070) |
| | 内、中古 8429595080 | (121) | (153) | (206) | (201) | (164) | (178) | (124) | (142) | (116) | (151) | (115) | (97) | (1,768) |
| 以上 HS8429分類 合計 | | | | | | | | | | | | | | 69,345 |
| 内、中古 | | | | | | | | | | | | | | (19,297) |

(出所) U.S. Dept. of Commerce, Bureau of Census

表4 国別輸出動向（金額及び台数ベース）

（単位：台、百万ドル）

| | 金額 | 2021年 | 2020年 | 増減 | | 台数 | 2021年 | 2020年 | 増減 |
|----|----------------|----------|----------|--------|----|----------------|--------|--------|--------|
| 1 | Canada | 2,380.15 | 1,771.61 | 34.3 | 1 | Canada | 36,373 | 25,581 | 42.2 |
| 2 | Australia | 390.49 | 294.93 | 32.4 | 2 | Mexico | 7,152 | 5,499 | 30.1 |
| 3 | Mexico | 274.56 | 214.25 | 28.2 | 3 | Australia | 4,373 | 3,120 | 40.2 |
| 4 | Peru | 128.29 | 95.98 | 33.7 | 4 | Czech Republic | 1,652 | 974 | 69.6 |
| 5 | Brazil | 99.86 | 31.18 | 220.2 | 5 | Peru | 1,287 | 850 | 51.4 |
| 6 | Chile | 97.67 | 127.32 | ▲ 23.3 | 6 | Egypt | 1,266 | 727 | 74.1 |
| 7 | Egypt | 76.26 | 41.39 | 84.3 | 7 | Italy | 1,042 | 1,058 | ▲ 1.5 |
| 8 | Czech Republic | 59.77 | 33.78 | 76.9 | 8 | Chile | 1,012 | 583 | 73.6 |
| 9 | Germany | 58.75 | 52.36 | 12.2 | 9 | Germany | 993 | 781 | 27.1 |
| 10 | Italy | 57.39 | 51.97 | 10.4 | 10 | Colombia | 752 | 573 | 31.2 |
| | Others | 0.00 | 0.00 | ▲ 2.5 | | Others | 13,443 | 15,665 | ▲ 14.2 |
| | Total | 4,373.66 | 3,484.14 | 25.5 | | Total | 69,345 | 55,411 | 25.1 |

（出所） U.S. Dept. of Commerce, Bureau of Census

（2）輸入動向

2021年の建設機械輸入は、台数で前年比25.0%増の174,889台、金額では35.9%増の74億758万ドルとなった。このうち、中古機の輸入は、台数で7.5%増の2,966台、金額では2.8%減の1億2,778万ドルである。新車のみの輸入は、台数で25.3%増、金額で36.8%の増加となった。機種別では、全機種が前年比で増加した。

① 無限軌道式ブルドーザー

日本からの輸入が前年の3,065台（うち、中古機31台）から10,993台（うち、中古機21台）へ前年比で258.7%増加したほか、韓国からの輸入が同2,755台（うち、中古機16台）から3,840台（うち、中古機2台）へ39.4%増加し、中国からの輸入が同9台（うち、中古機1台）から40台（全て新車）へ344.4%増加した。他方、ブラジルからの輸入が前年の2,215台（うち、中古機11台）から1,367台（うち、中古機6台）へ38.3%減少し、ポーランドからの輸入が同12台（全て新車）から2台（うち、中古機1台）へ83.3%減、フランスからの輸入が同10台（全て中古機）から4台（全て中古機）へ60.0%減少した。全体としては前年比で101.5%の増加となった。

② その他のもの・タイヤドーザー

オーストリアからの輸入が前年の 12 台（うち、中古機 1 台）から 208 台（うち、中古機 4 台）へと大幅に増加したほか、カナダからの輸入が同 3 台（全て中古機）から 46 台（うち、中古機 45 台）へと大幅に増加し、オランダからの輸入が同 1 台（新車）から 43 台（全て中古機）へと増加した。他方、イギリスからの輸入が同 10 台（全て新車）から実績無しとなり、中国からの輸入が同 4 台（うち、中古機 1 台）から実績無しとなり、ポルトガル、イタリアからの輸入も減少した。全体としては前年比で 361.1% の増加となった。

③ グレーダー等平地ならし機

輸入の大半を占めるブラジルからの輸入が前年の 927 台から 1,035 台へ前年比で 11.7%増加したほか、日本からの輸入が同 36 台から 55 台へ 52.8%増、ニュージーランドからの輸入が同 30 台から 42 台へ 40.0%増加した。他方、中国からの輸入が前年の 163 台から 122 台へ 25.2%減少し、イタリアからの輸入が同 53 台から 46 台へ 13.2%減、韓国からの輸入が同 16 台から 13 台へ 18.8%減少した。全体としては前年比で 7.7% の増加となった。

④ スクレーパー

ドイツからの輸入が前年の 1 台（新車）から 20 台（全て中古機）へと大幅に増加したほか、前年同月に実績の無かったオランダからの輸入が 4 台（全て中古機）へと増加、前年同月に実績の無かった中国からの輸出が 3 台（全て新車）へと増加した。他方、メキシコからの輸入が前年の 3 台（全て中古機）から実績無しとなり、日本からの輸入が同 2 台（うち、中古機 1 台）から実績無しとなり、ブラジルからの輸入が同 1 台（中古機）から実績無しとなった。全体としては前年比で 64.0%の増加となった。

⑤ タイヤ・振動ロードローラー

日本からの輸入が前年の 16,869 台（うち、中古機 4 台）から 22,397 台（うち、中古機 8 台）へ前年比で 32.8%増加したほか、ドイツからの輸入が同 15,792 台（うち、中古機 95 台）から 16,105 台（うち、中古機 126 台）へ 2.0%増、スウェーデンからの輸入が同 630 台（うち、中古機 24 台）から 966 台（うち、中古機 29 台）へ 53.3%増、チェコ、ブラジルからの輸入も増加した。他方、中国からの輸入が前年の 6,588 台（うち、中古機 75 台）から 5,197 台（うち、中古機 60 台）へ 21.1%減少し、イギリスからの輸入が同 129 台（うち、中古機 101 台）から 63 台（うち、中古機 53 台）へ 51.2%減、フィリピンからの輸入が同 174 台（全て新車）から実績無しとなり、イタリア、アイルランドからの輸入も減少した。全体としては前年比で 11.7%の増加となった。

⑥ ホイール・ローダー

日本からの輸入が前年の 19,267 台（うち、中古機 273 台）から 24,124 台（うち、中古機 117 台）へ前年比で 25.2%増加したほか、チェコからの輸入が同 912 台（うち、中古機 1 台）から 4,507 台（全て新車）へ 394.2%増、ドイツからの輸入が同 917 台（うち、中古機 26 台）から 1,701 台（うち、中古機 61 台）へ 85.5%増加し、イギリス、オーストリアからの輸入も増加した。他方、韓国からの輸入が前年の 6,897 台（うち、中古機 30 台）から 1,105 台（うち、中古機 8 台）へ 84.0%減少し、中国からの輸入が同 1,586 台（うち、中古機 7 台）から 1,499 台（うち、中古機 12 台）へ 5.5%減、ベルギー、アラブからの輸入も減少した。全体としては前年比で 16.0%の増加となった。

⑦ 油圧・機械式ショベル（上部構造が 360 度回転するもの）

輸入の大半を占める日本からの輸入が前年の 35,162 台（うち、中古機 740 台）から 46,015 台（うち、中古機 703 台）へ前年比で 30.9%増加したほか、中国からの輸入が同 4,275 台（うち、中古機 14 台）から 6,726 台（うち、中古機 25 台）へ 57.3%増加し、韓国からの輸入が同 3,893 台（うち、中古機 53 台）から 5,123 台（うち、中古機 47 台）へ 31.6%増、チェコ、ドイツからの輸入も増加した。他方、イタリアからの輸入が前年の 208 台（うち、中古機 40 台）から 50 台（うち、中古機 37 台）へ前年比で 76.0%減少し、オランダからの輸入が同 134 台（うち、中古機 133 台）から 56 台（全て中古機）へ 58.2%減、ベルギー、アイルランドからの輸入も減少した。全体としては前年比で 31.7%の増加となった。

⑧ 油圧・機械式ショベル（その他のもの）

最大輸入元であるイギリスからの輸入が前年の 2,878 台（うち、中古機 41 台）から 3,673 台（うち、中古機 19 台）へ前年比で 27.6%増加したほか、フィンランドからの輸入が同 597 台（全て新車）から 689 台（全て新車）へ 15.4%増、中国からの輸入が同 312 台（全て新車）から 646 台（うち、中古機 54 台）へ 107.1%増、ドイツ、メキシコからの輸入も増加した。他方、韓国からの輸入が前年の 1,296 台（うち、中古機 2 台）から 746 台（うち、中古機 1 台）へ前年比で 42.4%減少したほか、日本からの輸入が同 70 台（うち、中古機 67 台）から 42 台（うち、中古機 27 台）へ 40.0%減少し、カナダからの輸入が同 280 台（うち、中古機 30 台）から 258 台（うち、中古機 18 台）へ 7.9%減、イタリア、ベトナムからの輸入も減少した。全体としては前年比で 11.2%の増加となった。

表5 輸入動向（機種別、月別、金額ベース）

（単位：百万ドル）

| 機種 | 米国HSコード | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 2021年累 |
|------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|-----------|
| 無限軌道式物・ブルドーザー | 842911 全機 | 12.648 | 23.672 | 26.135 | 34.481 | 28.724 | 29.626 | 45.638 | 27.175 | 22.707 | 31.831 | 33.006 | 26.424 | 342.068 |
| | 内、中古 8429110090 | (1.063) | (0.612) | (0.311) | (0.266) | (0.142) | (0.313) | (0.251) | (0.689) | (0.360) | (0.058) | (0.654) | (0.710) | (5.429) |
| その他の物・タイヤドーザー | 842919 全機 | 0.480 | 0.134 | 0.173 | 1.541 | 0.047 | 1.286 | 1.955 | 0.816 | 1.438 | 1.524 | 0.622 | 0.256 | 10.272 |
| | 内、中古 8429190090 | (0.480) | (0.134) | (0.173) | (0.017) | (0.047) | (1.086) | (0.016) | (0.556) | (0.345) | (0.627) | (0.200) | (0.256) | (3.936) |
| グレーダー | 842920 全機 (中古HSコードなし) | 15.645 | 16.236 | 25.919 | 25.845 | 23.863 | 20.877 | 14.932 | 10.476 | 27.599 | 21.654 | 30.109 | 73.866 | 307.020 |
| スクレーパー | 842930 全機 | 0.003 | 0.000 | 0.084 | 0.000 | 0.030 | 0.063 | 0.115 | 0.023 | 0.006 | 0.172 | 0.038 | 0.212 | 0.746 |
| | 内、中古 8429300060 | (0.000) | (0.000) | (0.084) | (0.000) | (0.030) | (0.000) | (0.115) | (0.023) | (0.006) | (0.172) | (0.038) | (0.059) | (0.527) |
| タイヤ・振動ロードローラ | 842940 全機 | 33.124 | 30.721 | 59.360 | 50.092 | 42.336 | 35.535 | 36.609 | 51.539 | 33.690 | 37.481 | 30.380 | 38.946 | 479.814 |
| | 内、中古 8429400060 | (1.014) | (0.903) | (0.488) | (0.623) | (1.196) | (0.764) | (0.863) | (0.447) | (0.439) | (1.255) | (0.394) | (3.125) | (11.510) |
| ホイールローダ | 842951 全機 | 130.368 | 116.293 | 222.627 | 199.802 | 195.787 | 187.151 | 203.414 | 194.110 | 158.844 | 214.540 | 209.267 | 219.704 | 2251.907 |
| | 内、中古 8429511065 | (3.053) | (1.443) | (1.614) | (2.029) | (1.203) | (2.820) | (1.985) | (1.291) | (3.418) | (4.648) | (4.008) | (2.787) | (30.299) |
| | 内、中古 8429515060 | (0.320) | (0.173) | (0.185) | (0.713) | (0.888) | (0.776) | (1.211) | (0.630) | (0.486) | (0.493) | (1.243) | (0.649) | (7.769) |
| 油圧・機械式ショベル (360度旋回する物) | 842952 全機 | 222.096 | 213.261 | 305.216 | 364.028 | 349.908 | 265.713 | 367.594 | 318.878 | 269.830 | 341.540 | 286.633 | 387.193 | 3691.891 |
| | 内、中古 8429521050 | (8.620) | (2.349) | (2.620) | (2.986) | (1.998) | (2.563) | (1.757) | (3.560) | (2.416) | (3.565) | (3.116) | (8.678) | (44.227) |
| | 内、中古 8429525090 | (0.913) | (1.421) | (1.117) | (0.370) | (0.860) | (1.699) | (1.538) | (1.451) | (1.029) | (1.383) | (1.544) | (1.758) | (15.082) |
| 油圧・機械式ショベル (360度旋回以外物) | 842959 全機 | 23.747 | 23.444 | 34.433 | 36.742 | 21.232 | 34.222 | 36.086 | 22.067 | 20.437 | 23.299 | 22.538 | 25.612 | 323.859 |
| | 内、中古 8429591090 | (0.091) | (0.240) | (0.022) | (0.168) | (0.083) | (0.173) | (0.312) | (0.554) | (0.242) | (0.121) | (0.069) | (0.170) | (2.246) |
| | 内、中古 8429595080 | (0.420) | (0.382) | (0.914) | (0.415) | (0.563) | (0.588) | (0.560) | (0.213) | (0.242) | (0.574) | (1.129) | (0.750) | (6.750) |
| | | | | | | | | | | | | | 以上 HS8429分類 合計 | 7,407.578 |
| | | | | | | | | | | | | | 内、中古 | (127.777) |

(出所) U.S. Dept. of Commerce, Bureau of Census

表6 輸入動向（機種別、月別、台数ベース）

（単位：台）

| 機種 | 米国HSコード | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 2021年累 |
|------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|---------|
| 無限軌道式物・ブルドーザー | 842911 全機 | 566 | 787 | 1,307 | 1,838 | 1,088 | 1,762 | 1,852 | 1,458 | 1,489 | 1,931 | 1,652 | 584 | 16,314 |
| | 内、中古 8429110090 | (4) | (12) | (2) | (4) | (3) | (5) | (8) | (6) | (5) | (2) | (4) | (17) | (72) |
| その他の物・タイヤドーザー | 842919 全機 | 5 | 26 | 12 | 97 | 1 | 49 | 102 | 3 | 6 | 15 | 8 | 8 | 332 |
| | 内、中古 8429190090 | (5) | (26) | (12) | (1) | (1) | (48) | (1) | (2) | (4) | (12) | (6) | (8) | (126) |
| グレーダー | 842920 全機 (中古HSコードなし) | 80 | 67 | 111 | 108 | 111 | 100 | 70 | 75 | 113 | 108 | 115 | 312 | 1,370 |
| スクレーパー | 842930 全機 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 18 | 6 | 4 | 41 |
| | 内、中古 8429300060 | (0) | (0) | (2) | (0) | (2) | (0) | (1) | (1) | (5) | (18) | (6) | (2) | (37) |
| タイヤ・振動ロードローラ | 842940 全機 | 3,648 | 1,888 | 5,376 | 4,924 | 3,453 | 3,358 | 4,712 | 4,197 | 3,579 | 3,640 | 3,030 | 4,562 | 46,367 |
| | 内、中古 8429400060 | (45) | (37) | (12) | (19) | (22) | (19) | (23) | (9) | (17) | (35) | (12) | (83) | (333) |
| ホイールローダ | 842951 全機 | 2,440 | 1,972 | 4,034 | 3,585 | 3,464 | 3,111 | 4,031 | 3,564 | 2,829 | 3,653 | 4,074 | 3,746 | 40,503 |
| | 内、中古 8429511065 | (72) | (51) | (38) | (49) | (25) | (74) | (55) | (16) | (105) | (156) | (164) | (59) | (864) |
| | 内、中古 8429515060 | (7) | (5) | (4) | (21) | (17) | (14) | (30) | (19) | (10) | (10) | (34) | (20) | (191) |
| 油圧・機械式ショベル (360度旋回する物) | 842952 全機 | 3,834 | 3,326 | 5,313 | 5,752 | 6,281 | 4,417 | 6,370 | 5,639 | 5,008 | 5,683 | 5,323 | 6,551 | 63,497 |
| | 内、中古 8429521050 | (94) | (41) | (45) | (43) | (50) | (40) | (20) | (46) | (35) | (45) | (53) | (257) | (769) |
| | 内、中古 8429525090 | (42) | (29) | (69) | (20) | (26) | (32) | (45) | (29) | (16) | (28) | (22) | (30) | (388) |
| 油圧・機械式ショベル (360度旋回以外物) | 842959 全機 | 485 | 367 | 700 | 715 | 508 | 740 | 559 | 473 | 503 | 439 | 559 | 417 | 6,465 |
| | 内、中古 8429591090 | (2) | (5) | (1) | (5) | (3) | (5) | (4) | (13) | (5) | (3) | (1) | (2) | (49) |
| | 内、中古 8429595080 | (8) | (5) | (6) | (3) | (5) | (10) | (18) | (14) | (9) | (23) | (25) | (11) | (137) |
| | | | | | | | | | | | | | 以上 HS8429分類 合計 | 174,889 |
| | | | | | | | | | | | | | 内、中古 | (2,966) |

(出所) U.S. Dept. of Commerce, Bureau of Census

表7 国別輸入動向（金額及び台数ベース）

（単位：台、百万ドル）

| | 金額 | 2021年 | 2020年 | 増減 | | 台数 | 2021年 | 2020年 | 増減 |
|----|-------------------|----------|----------|-------|----|-------------------|---------|---------|--------|
| 1 | Japan | 4,076.77 | 2,978.05 | 36.9 | 1 | Japan | 103,648 | 74,493 | 39.1 |
| 2 | Korea, South | 629.57 | 502.53 | 25.3 | 2 | Germany | 18,684 | 17,414 | 7.3 |
| 3 | Brazil | 539.99 | 393.81 | 37.1 | 3 | China | 14,233 | 12,937 | 10.0 |
| 4 | Germany | 435.83 | 310.14 | 40.5 | 4 | Korea, South | 10,828 | 14,861 | ▲ 27.1 |
| 5 | United Kingdom | 431.52 | 280.49 | 53.8 | 5 | Czech Republic | 7,517 | 3,643 | 106.3 |
| 6 | China | 421.93 | 354.92 | 18.9 | 6 | United Kingdom | 6,194 | 4,519 | 37.1 |
| 7 | Czech Republic | 164.01 | 70.87 | 131.4 | 7 | Brazil | 3,573 | 4,001 | ▲ 10.7 |
| 8 | Austria | 157.09 | 142.88 | 9.9 | 8 | Austria | 2,165 | 1,617 | 33.9 |
| 9 | Sweden | 147.96 | 97.03 | 52.5 | 9 | Italy | 1,562 | 1,537 | 1.6 |
| 10 | France | 134.08 | 100.45 | 33.5 | 10 | Sweden | 1,447 | 918 | 57.6 |
| | Others | 0.00 | 0.00 | 22.3 | | Others | 5,038 | 4,025 | 25.2 |
| | Total | 7,407.58 | 5,451.02 | 35.9 | | Total | 174,889 | 139,965 | 25.0 |

(出所) U.S. Dept. of Commerce, Bureau of Census

以 上

(参考リンク)

- AEM『AEM Quarterly Webinar – Machinery Forecast and Survey Results Q2 2022』:
<https://www.aem.org/events/conferences-and-webinars/members-only-aem-business-intelligence-equipment-market-outlook-webinars>
- AEM 『The Future of Building』:
<https://www.aem.org/future-of-building>
- IHS 『Global Trade Atlas』:
<https://ihsmarkit.com/products/maritime-global-trade-atlas.html>

リチウムイオン電池のカーボンフットプリント算定について

電気自動車及び再生可能エネルギーの需給調整用等に不可欠となり今後も需要拡大が見込まれる（リチウムイオン）電池について、EUでは製品固有情報の登録（Battery Passport）にカーボンフットプリントの要件を追加するなどのバッテリー規制強化の議論が進行中である。バリュー（サプライ）チェーンが排出する温室効果ガス（GHG）の算定についてEUへ政策提言を行うNGO “Transport & Environment” がまとめた報告を紹介する。特に電池の系統別の言及が必要、かつ、注意書きがない場合、文中における用語は「リチウムイオン電池」または「電池」の表記に統一する。

1. はじめに

ネットゼロ社会達成に向け交通システムのe-モビリティ化及び、再エネ電力の安定的供給のためのエネルギー蓄電池としてリチウムイオン電池の需要拡大が続くと見込まれる。電気自動車は再エネ電力を蓄電して走行する際のCO₂排出量はゼロであるものの、車両及び電池製造などライフサイクル/バリューチェーン全体を含めた「プラス」のCO₂排出量による相殺部分があると、ネットゼロではなくなるため、この部分の規制について議論の必要性が高まっている。

2. リチウムイオン電池バリューチェーンにおけるカーボンフットプリント

2.1 一次データ不足による調査の限界

バリューチェーン全体で発生するCO₂排出量の把握、コントロールは大変複雑かつ困難である。まず、リチウムイオン電池は世界中から採掘、精製されて運ばれる20種類程の原材料からなり、先端的でエネルギーを大量に使用する製造プロセスを経て製品化されるため、各ステージのCO₂排出量は使用されるエネルギー源の種類による。

また、リチウムイオン電池は正極、負極、電解質にそれぞれ使用する化学物質の種類により異なる系統に分かれ、それぞれの特徴及び能力によりCO₂排出量へ与える影響が変わる。更に、電気自動車へ搭載される電池は他の部品との組み合わせによる「モジュール」または「パック」化されているのが常態であり、使用材料とその製造工程履歴をカバーするフットプリントまでも考慮に加える必要がある。

調査対象や算出手法の違いにもよるが、リチウムイオン電池がもたらす環境への影響を調べた数多くの研究結果によると、39 kg CO₂e/kWh ~ 196 kg CO₂e/kWhの範囲となる。

40kWh容量の電池を搭載した電気自動車1台の製造にかかったCO₂排出量は、100km当たり5リットルの燃料消費率をもつディーゼル車が11,800km ~ 89,400kmの間を走行して出したCO₂排出量に相当するとの一例もある。

調査結果の違いは以下の理由によると考えられる；

➤ 取りまとめたデータ在庫の根拠による違い

一次データを主に使用した研究はそもそも少なく、その一次データも多くは製造工場など実際の現場からではなく、モデリング等による推計にもとづいていた。

1999年から2016年まで査読された36件の研究のうち、一次データにもとづく研究

は8件である。また（テスラによる最初のギガファクトリーが建設された）2015年以降、商用規模で操業中の工場等の一次データにもとづく研究は2件のみであった。

原材料の採掘・精製にかかるエネルギーの実際ベースの消費量に関する研究は、モデリングにもとづく1件のみであった（ただしモデリングデータの作成には実例が使用された）。実際の採掘・精製現場から得た一次データがないということは、モデリングで使用されたデータベースの種類だけ、推計結果が存在するということである。

➤ 計算手法による違い

計算アプローチにはトップダウン型、ボトムアップ型がある。前者は典型とする工場のエネルギー消費量は製造工程ごとに配分され、全アウトプット量で割算したもので、後者は工程毎の消費量の計算を積上げて、電池ごとに配分したものである。一般的には、トップダウン型の計算結果で高いエネルギー消費量となる。

また、ほとんどの電池ライフサイクル分析は ” cradle-to-gate ” という原材料の採掘から工場の製品出荷までの間に留まり、実使用や電池のリサイクルまで含めた分析はほとんどない。

➤ 利用エネルギー、電池の種類、精製方法による違い

研究のいくつかはこれらが明瞭化されておらず、電池容量毎のエネルギー投入量などの比較データを得るのが困難である。

最後のポイントについては、ライフサイクル分析に有効となることもある。利用エネルギー、種類が異なるのは自然なことで、これらのミックスから最適なソリューションを特定することもできるからであるが、データ根拠と計算手法で挙げられた問題点があるため、特定できた解の信ぴょう性が問われることになる。

これまで査読された研究文献によれば、電池の生産に要するエネルギー総消費量の推計範囲値は500MJ/kWh - 2,000MJ/kWh（平均1,030 MJ/kWh）、もしくは316MJ/kWh - 2,318MJ/kWh（960 MJ/kWh）と大きな開きがあるが上述に挙げた算出方法やデータソースの違いが大きく影響している。

2.2 CO2フットプリントの測定基準について

リチウムイオン電池カーボンフットプリントの測定・評価に関してはどの調査も以下の項目を主な基準として採用している。

1. エネルギー総消費量（CED）

エネルギー源に係わらず電池の生産に投入されたエネルギーの総量である。

バリューチェーンの範囲の定義次第であるものの、測定対象となる基本範囲は「原材料の採掘から製品の出荷まで」である。生産単位当たりで測る場合は、エネルギー源に係わらず生産業者による生産工程もしくは運営手法により総消費量の数値が変わることがある。使用するエネルギー源に関するデータを伴わない場合、CO2フットプリントの影響の分析としては限界がある。

2. GHGもしくはCO2排出量(CO2e)

フットプリントの影響の分析に対し最も重要な測定項目であるが、CEDが含まれない分析ではあまり意味を持たない。例えば非化石電源由来のクリーンな電力の供給量が限られる国において、(ある部分の)電池生産の使用にそのクリーンな電力を送配電網から調達した場合、化石由来の電力が送配電網を通じてどこか別のバリューチェーンに移されるだけで全体としてエネルギーが有効利用化されていないことになる。

上述の測定項目の比較のためにライフサイクル分析で使用する「機能単位」と呼ばれる変数を含めることが重要であり、本コンテキストでは「電池容量」が該当する。とりわけ、電池容量を生産するために必要なCEDを示すkWh、並びにその電池容量の生産に要したCO2あるいはGHG排出をCO2相当量に直したkg CO₂ equivalents/kWhとして利用する。他には電池の総重量当たり (kg CO₂e/kg)、または車載用途であれば走行km当たりの電池CO₂排出量 (g CO₂e/km) などが代表的な機能単位として挙げられるが、エネルギー源の種類の変化に影響をされない中立的な指標として、CEDを本調査の原材料及び生産活動における機能単位として使用する。

ライフサイクルの設定範囲も機能単位として重要である。真に役立つデータを作成するには出荷後の電池の実使用期間・段階、リサイクル、リサイクル後の古電池の再使用まで含む必要があるものの、(大変複雑な作業となるため)本分析においては原材料採掘から電池の出荷まで (cradle-to-gate) をまず検討対象とする。

2.3 バリューチェーンのエネルギー総消費量

リチウムイオン電池は大まかに3種類の部品で成り立っている；

- ▶ セル：リチウムイオン電池の電極活物質が収まる場所
- ▶ 電池管理システム：性能パフォーマンス及び安全性を管理する
- ▶ パック：セルを含め、電池の冷却システム、絶縁材料、電気接続回線、並びにそれら部品を格納する筐体の総称

これらの全ては、バリューチェーンを通して生産されるものであるが、図1の青色バーに示す通り、CED分析の視点においてフットプリントへの影響が最大のものはセル生産によるものである。アルミニウム、鉄、プラスチックなどセルに使用される一部材料は電池以外の生産用途で収集された一次データを流用できるため、一次データの使用率が高いものとなっている。

2.3.1 セル生産のエネルギー消費量

電池生産のエネルギー消費量のうち約75%はセル生産が占め、複数の生産工程にまたがっている。

第一はコバルト、ニッケル、マンガンなどのレアメタルが炭酸リチウム、その後の水酸化リチウムなどの原料に変換される過程を含む採掘、精錬工程である。ここでセル生産に使用するエネルギー総量の約20%、電池生産のエネルギー総量の約16%が消費される。

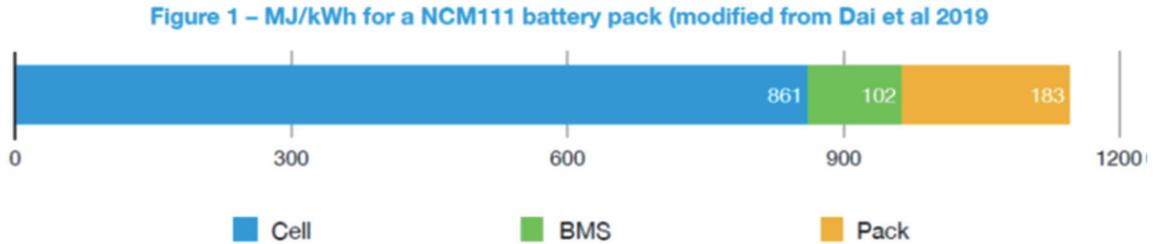


図1 リチウムイオン電池（セル、電池管理システム、パック）におけるエネルギー総消費量（単位：MJ/kWh）

出典：Analysis of the climate impact of lithium-ion batteries and how to measure it, Jul 2019, Transport & Environment

上述の消費量は電池のカソード部分の材料に使われる化学物質により変化するものの硫酸コバルトは硫酸ニッケルによるエネルギー消費量の2倍、硫酸マンガンによるものの約9倍それぞれエネルギーを消費するという米Argonne国立研究所による調査結果が出ている。また、CED一次データのほとんどが硫酸コバルトの採掘・精錬の実現場から得られており、同調査によれば1kgの硫酸コバルトを合成するためのコバルト生産に要するエネルギー消費量（56MJ）のうちおよそ半分に相当する26.29MJは生産時の直接消費量であるのに対し、残りは化学合成に使われる試料の製造に充てられたエネルギー消費量であるとのことであった。仮にこの調査結果が全ての化学的前駆物質に当てはまるとすれば、電池生産CEDのうち8%程が採掘から精錬段階で使われる補剤の消費量ということになる。

第二に、セル生産工程のうちエネルギー最大消費量を占めるのは炭酸リチウムもしくは水酸化リチウムからカソード粉末を生成する時の様な、前駆物質とリチウム合成物質との合成過程における使用時である（図2を参照）。先述のArgonneの調査データによるとセルCEDのおよそ27%、電池全体CEDでは約20%のエネルギー消費量ということであった。多量のエネルギーが消費される過程には、材料の合成プロセスに加え、熱を多く消費する污水处理における共沈殿並びに煅焼のプロセス、並びに、加温に使われる（電気/天然ガスによる）熱供給が含まれる。カソード生産に要する総エネルギー消費量をまとめると、それぞれセルCEDの47%、電池CEDの35%を占めている。

他にはアノード、バインダ、集電体、セパレータ、電解液等の部材を合わせてCEDの27%を占める（アノードと集電体がこのうち最も大きい）が、本データはプラント等の実際の一次データに依拠したものではない。

セル自体の組立工程においては、上述の原材料、関連部品を含むセルの全生産工程で要するCEDのうち25%となる216MJ/kWhを要していた。この工程では工場の広いスペースでセルの乾燥と加温のために使用される熱がエネルギー消費量の大部分を占めている。

Figure 2 – MJ/kWh for a NCM111 battery cell without casing (mod. from Dai et al 2019)

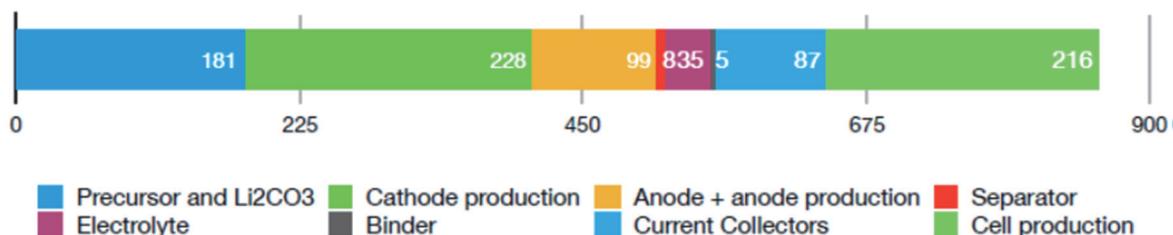


図2 リチウムイオン電池（パックの筐体を除く各部品生産）におけるエネルギー消費量（単位：MJ/kWh）

出典：Analysis of the climate impact of lithium-ion batteries and how to measure it, Jul 2019, Transport & Environment

熱は日々の電池生産個数の変動によらず一定的な使用となるため、エネルギー消費量はプラントの大きさ（生産容量）次第となる。例えば韓国にある2GWhの生産規模を擁するセル工場の調査報告では、990MJ/kWhのエネルギー総消費量のうち340MJ/kWhは電気、640MJ/kWhが熱によるものであったが、調査実施時点では工場はフル操業状態ではなかったとしており、実操業の工場の一次データにもとづく調査は押しなべて、高いエネルギー消費量を報告する傾向があると考えられる。

2.3.2 パック生産のエネルギー消費量

図3に示す通り、電池パック生産のエネルギー消費量の大部分がパック（筐体の構造部材に使用されるアルミニウム合金）に使われるアルミニウムによるものである。軽量のアルミニウムはパック製造の重要な部材であるが、エネルギー消費量の大きい材料でもある。電池パックは搭載するセルに対する大きさの比率、または使用される材料及び部品により最終的に消費されるエネルギー量が異なる。実際の事例から得た一次データにもとづく調査はほとんど存在しないものの、米国の生産工場における調査ではCO₂排出量の合計は140kg CO₂e/kWh、エネルギー消費量については990MJ/kWhとの結果が存在する。パック製造工程としては327MJ/kWhを占め、このうち31%は電池管理システム、電装システム、筐体または熱管理に関係する材料からのものであり、パック組立工程自体では20MJ/kWhを下回っていた。参考までに図4に電池パック生産におけるCO₂排出相当量を示す。

Figure 3 – MJ/kWh for a NCM111 battery pack without cells and BMS (mod. from Dai et al 2019)

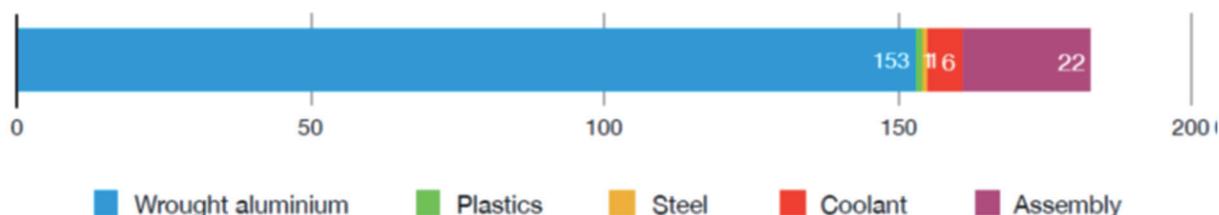


図3 リチウムイオン電池（セル、電池管理システムを除くパック生産）におけるエネルギー消費量（単位：MJ/kWh）

出典：Analysis of the climate impact of lithium-ion batteries and how to measure it, Jul 2019, Transport & Environment

Figure 4 – kg CO2e/kWh for a NCM111 battery pack (mod. from Dai et al 2019)

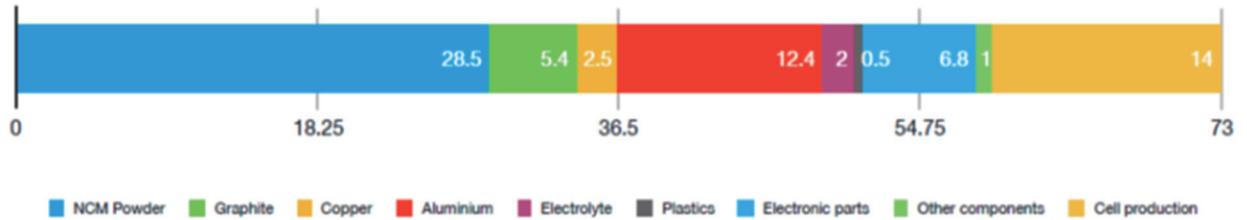


図4 リチウムイオン電池（パック生産）におけるCO2排出相当量（単位：kg CO2e/kWh）

出典：Analysis of the climate impact of lithium-ion batteries and how to measure it, Jul 2019, Transport & Environment

3. リチウムイオン電力バリューチェーンがもたらす気候への影響

気候への影響を検討するためには、生産段階におけるエネルギー消費量に加え、使用するエネルギー源の種類という要素が重要である。こんにちの電池バリューチェーンは全世界にまたがっているため各材料・部材の生産地域／場所の数だけエネルギー源の種類があるといえる。

生産地域による違いに加え、電気及び熱などエネルギー調達戦略が生産業者ごとに異なることにも注意が必要となる。

熱を電気または燃料として調達するかも及ぼす影響が大きく異なる。Argonneの調査では対象の60%が燃料としての調達であったが、電気として調達する残り40%のエネルギーは供給される電源ミックス次第となるため、生産サイト毎の個別調査がいかに重要かを示唆している。

熱以外の電源ミックスも同様であり、実際の生産サイトの一次データにもとづくArgonneの調査でもリチウムイオン電池の前駆物質を生産する米国のプラントにおける使用電気は化石燃料由来の電気がミックスされた送電網経由のものである。また、カソードとアノード向けの原材料の生産サイトはチリ、コンゴ、フィンランド、中国、オーストラリアにまたがっていた。

図5に示す通り、水力及び原子力発電の稼働率が高い一因により、他地域より化石燃料由来の電源が少ない欧州（EU）内で、同様の生産の全てを行なった場合、CO2排出量は多少低くなっていた可能性がある。しかしながら電池の主要な生産国である中国は、国の平均値としては石炭火力発電の割合は高いものの、欧州のポーランドも似た状況のため、より正確な分析のためには地域を見る必要がある。実際に、電池の生産業者が集積する中国南部を見るとポーランドより化石燃料由来の電源割合が低く、非化石燃料由来の電源割合はドイツに並ぶ高さを有していることが分かる。

電池生産がグローバルなバリューチェーンを有する以上、交通／物流のインパクトも重要な検討要素となる。また、場所や移動距離だけではなくモビリティを支えるエネルギーの種類も考慮に入れる必要がある。

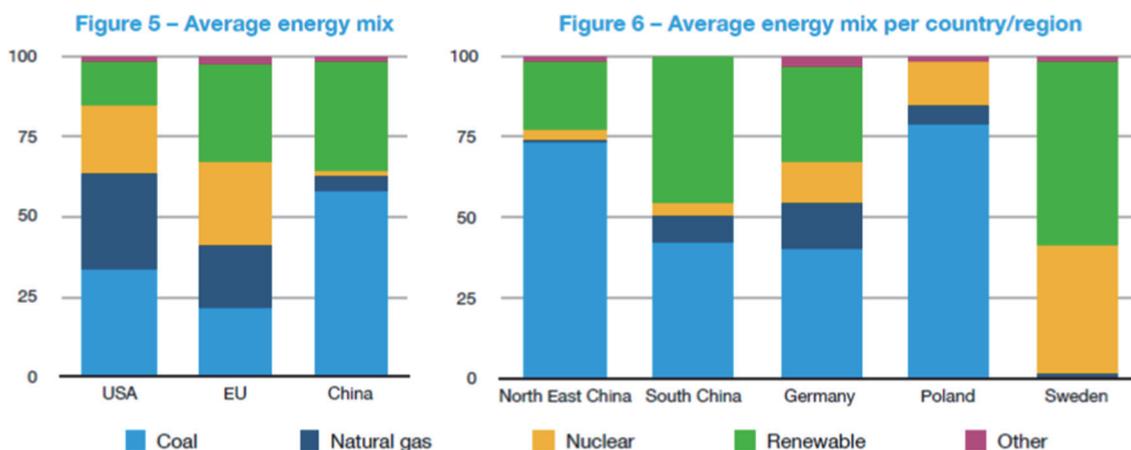


図5 国、及び地域における平均的電源ミックスの比較（単位:%）

出典: Analysis of the climate impact of lithium-ion batteries and how to measure it, Jul 2019, Transport & Environment

4. 電池のリサイクル及び再利用について

リサイクル時のエネルギー消費量が生産時のものを超えないことが前提ではあるが、既存の原材料を新しい電池に再利用するリサイクルはエネルギー消費量並びに、CO2排出量を大きく削減できる可能性がある。ある調査では材料製造時のエネルギー消費量を48%削減したということであったが、適切なリサイクル方法選択の重要性が調査結果から示唆されている。最もエネルギー消費/CO2排出インパクトの低い方法としては、まずダイレクト・リサイクル法によりカソードとアノードの原材料を、含まれる化合物を化学分解することなく分離し、次段階での湿式精錬処理により溶液を用いてその原材料からリチウム、コバルトなどの貴重金属を取り出すものとされる。留意すべき点は精錬処理法の中でも乾式冶金、及び一次精錬は削減される温室効果ガス量より排出される量のほうが多くなることである。

電池リサイクルにおける温室効果ガス削減量は、新しく製造される電池に含まれた材料のどれだけが新たな採掘等によらず、リサイクルによって得られ、排出削減量と見なせるかという考え方を取るため、（排出権）クレジットとして認識されることが多い。

一方、電池の再利用（セカンドライフ）とは製造当初の使用目的には適さない状態となった電池を別用途へ再利用するもので、リサイクル前の使用段階である。再利用により使用期間が長期化し、使用頻度も頻繁であるにもかかわらず、ライフサイクル分析においてセカンドライフは、しばしば検討対象から除外されている。多くの調査において、蓄電用電池向けの再利用は、鉛蓄電池、または天然ガスといった比較可能な代替手段に比べて、CED及び温室効果ガスのおよそ10%~70%の削減効果があるとの結果がある。

このことからバリューチェーンにおいて、セカンドライフの電池は、オリジナルの電池のライフサイクルの終着点と見るより、独自のサイクルをもつと理解するべきである。問題点の焦点の当て方によるものの、基本的には使用期間の長さというセカンドライフの特徴の多くは、温室効果ガス削減にポジティブな影響を与えるものと考えられる。

5.1 電池のCO2フットプリント算定

リチウムイオン電池のCO2フットプリント計算が困難な特徴の一つは、発電所等においては燃料焼却によるCO2の排出量を割り出せるが、（ライフサイクル/バリューチェーン範囲外である）電池の実使用段階における物理的な算出ができないことである。従い、製造バリューチェーンの直接あるいは間接的エネルギー消費量として（推定値を）計算することとなるが、先述した生産サイトからの一次データ不足に起因する限界に行き着く。

より信頼できる算出アプローチは、2.1項にて紹介したボトムアップ型であるが、トップダウン型より時間と手間を要するうえ、採掘現場/工場など実生産現場から直接のデータを取ることになるので、ボトムアップアプローチによる算出は規制等による義務付けといった手法を取らざるを得ない。

このうえで、CO2フットプリントの正確な算出は以下の要素のデータ計算が必要となる；

- ① バリューチェーン事業活動毎の一定期間におけるエネルギー消費量の合計 (MJ/kWh)
- ② 特定期間内における事業活動毎の供給エネルギー源 (CO2e/MJ)
- ③ 特定期間内における実際の生産量 (生産単位、kg、またはkWh/MJ)

③の生産量のポイントについては、工場の（最大）生産キャパシティに対する特定期間の実際のセル生産量の違いによる熱・電気エネルギー消費効率の分析などが該当する。

EV車等で顕著な、車種や企業毎の生産方法の違いをどのように算定化するか、もデータの正確性を得るうえで重要なカギである。算出の終わったフットプリントを認証する段階においては、バリューチェーン各企業のうち部データを提示させトレーサビリティ・透明性の確保ないしは検証をどう進めるかは課題となる。

5.2 CO2フットプリント規制の考え方

今後、ギガファクトリーなど製造工場の大規模化に伴い、規模の経済による効率化が、セル当たりのCO2排出量を抑える可能性があるものの、電池製造量の拡大にあわせてGHG排出量が増えることに変わりはない。欧州（EU）の電池規制の策定にあたっては、欧州視点のフットプリント算出基準をリチウムイオン電池に限らず他の種類の電池、及び定置型の電力蓄電池などあらゆる型の電池に一元的に適用させる効率的な手段（ツール）の検討が必要である。

規制化において検討すべきツールは以下が考えられる；

➤ CED及びGHG排出のデータ算出方法の基盤化；

あらゆる種類・型の蓄電池を比較する共通データ基盤開発のため、一次データの取得、文書化、更新に加え、製造電池毎のデータ割り当てに関するルールを作るべき。

➤ インセンティブ（ディスインセンティブ）による規制；

排出権取引のように、業界全体の動機付けのためのインセンティブやペナルティを目標（規制）値に紐づけるルール化を行う。規制値の設定は産業界のベストプラクティスを基準に決めるべきである。使用するエネルギー源の全てがカーボンフリーではないことから、GHG排出量の規制値に限らず、省エネの目標値としてのCEDも対象とするべきである。

➤ **バリューチェーン工程毎の基準値の策定；**

共通のデータベース化は、バリューチェーンの正確なGHG排出量をトレースできない場合の代替値へのアクセスとなることから、電極に使用される原材料の化合物など、多様な生産活動ごとに適切な基準値の設定が必要である。小規模のOEM（相手先ブランド製造）業者にとってデータ取得が困難な、電機・電装部品あるいは試料など精錬や化学合成のある生産工程も含まれるべきである。

➤ **トレーサビリティ；**

電池毎のGHG排出量を正確に把握するためバリューチェーン内の電池の流れを特定しモニタリングするシステムの設定が必要となる。2018年以降、中国では既に電池製造業者が電池をモジュールまたはパックレベルで、バリューチェーンの上流から下流に限らず、セカンドライフやリサイクルに至るまでトレースするシステムを運用している。中国の方法は、GHG排出量の算定を意図していないものの、電池に付与された固有のコードをEV車への搭載時及びリサイクルの取り外し時に読み取り把握するシステムを参考とすべきである。

電池の寿命に視野を広げて規制基準値を設定するには、製品出荷までを見る従来の“cradle-to-gate”電池容量（kWh）の機能単位ではなく、“cradle-to-grave”（ゆりかごから墓場まで）に延長した、エネルギー総供給量に機能単位を定義し直す必要がある。これをもとに定めた規制値は生産者がエネルギー効率を高め、より長寿命の電池を設計するインセンティブとなる。また、長寿命化によりセカンドライフの利用率が高まると、リサイクルにも規模の経済が働く可能性がある。リサイクルのGHG排出量算出の設計時は、リサイクルされた材料分に排出権クレジット付与をあらかじめ考慮することで、リサイクル材料を使う経済的価値、即ち動機付けを高めることになる。

5.3 トレーサビリティのレベル設定

これまで議論したツールは自主的な環境報告から、規制による製品の環境報告義務まで活用可能である。規制を設計する場合、規制値やルールは全て明確かつ解釈の食い違いないものとする必要があるが、そのトレーサビリティの正確性の確保が最大の課題である。

国際競争や政治的な要因からデータへのアクセスが限られることに加え、得られたデータの質の正確性についての立証も困難である。ただし、立場的に不利な小規模のOEM業者などにとっては、規制によりルールが共通化されればアクセスが容易になることも考えられる。トレーサビリティを確保するに当たり次の点が重要となる。

- 1) バリューチェーンの全利害者が利用できる共通システムの整備
- 2) 原材料、部材ごとのCO2フットプリント情報を含めるデータを効率的に集め、割り当てる方法の確立
- 3) 収集し割り当てた情報の正確性を立証できるシステム

これらに取り組み始めた参考例がいくつか存在する。例えば電池業界や政府機関のアソシエーションであるGlobal Battery Allianceは、電池バリューチェーン上の原材料や部材の情報履歴をトレースするプラットフォームシステムの基盤技術にブロックチェーンを使用している。ダイヤモンド業界などで既に活用されている様に、ブロックチェーン技術で

は不変的な「元帳」をバリューチェーン上の部材などに割り当てるため、原料採掘から最終製品まで情報をトレースできるようになる。ただしダイヤモンドと異なりコバルトやリチウムなどのレアメタルは採掘及び精錬の段階でより多くの処理工程を経るため材料個別の特定がより困難である。この対策として、食品加工業界で採用されているようなセンサー読み取りによるトラッキングシステムが参考となりえる。

電池については少なくともセルとして部品化されるまで、このような部材ベースのRFIDないしはバーコードによるタグやパッケージによるトラッキングが有効と考える。それでも使用エネルギー／エネルギー源に関しては情報履歴を割り当てる作業が複雑となるが、セルや部材レベルのトレース情報があればパックとして最終製品化したときにおおよそのエネルギー消費量やGHG排出量を割り出すことができるため、CO2フットプリントに関する情報も部材、できれば採掘時までさかのぼれることが肝要となる。

タグに関しては、温度など外的なデータがログ情報として入るアクティブ型RFIDなどを、デジタル化された電池管理システム（BMS）に組み合わせることで電池の状態の詳細な分析までが可能となる。このようなトレースシステムの導入のために、追加の設備費や人件費などを要するが、おそらくは便益で釣り合うので、取り入れが今後進むものと考えられる。

5.4 トレーサビリティで考慮すべき他の要素

GHG排出量以外にも広範なサステナビリティ（持続可能性）に関して考慮すべき事項を挙げる。コンゴ民主共和国のレアメタル採掘現場で焦点が当てられた強制・児童労働、また、南アメリカでのリチウム採掘における地下水源枯渇リスク（リチウム埋蔵量が世界最大のボリビアでは、ほとんどが塩湖の地表下に存在するが、採掘方法は大量の地下水を地表に汲み上げて乾燥させた後に残ったリチウムを採取するというもの。リチウムの需要増加が見込まれる2030年には毎年1,200億ガロン=4.54×10¹¹リットルの地下水が消費されとの指摘がある¹⁾）などが考えられる。

（現在の）EU規制においては加盟国外の採掘現場における労働・環境に関するプラクティスは含まれていないため、GHG排出量に関する議論との比較は難しいものの、今後のトレーサビリティ規制を制度設計する際には、これらの事項への対策を考慮に入れるべきである。

（参考資料）

- Analysis of the climate impact of lithium-ion batteries and how to measure it, July 2019, Transport & Environment
- ¹⁾ Abby Neiser, “The Double-Edged Sword of Lithium Mining’ s Sustainability in South America “, Panoramas, the Center for Latin American Studies at the University of Pittsburgh online source
<https://www.panoramas.pitt.edu/economy-and-development/double-edged-sword-lithium-mining%E2%80%99s-sustainability-south-america>

ダイオキシン類とWtEプラントの関係

欧州の廃棄物発電（WtE）業界団体であるCEWEP（Confederation of European Waste-to-Energy Plants）が2022年3月に発行したダイオキシン類とWtEプラントの関係に関する最新の動向に関するレポート『Dioxins and WtE plants: State of the Art』の内容について以下に紹介する。

1. 欧州の法規制とダイオキシン排出量

1.1 ダイオキシン類とWtEの公害防止・抑制への取り組み

ダイオキシン類は、200種類以上の化合物から構成されており、その毒性レベルは千差万別である。これらの化学物質は自然で分解されにくいため、生物蓄積性が高く、残留性有機汚染物質（POPs）と呼ばれている。高濃度での長期的な暴露は、人間の健康に悪影響を及ぼす可能性がある。したがって、WtE（Waste to Energy）部門は、ダイオキシンやフランの排出を最小限に抑えるための努力を続けている。

歴史的に見ると、WtE部門はダイオキシン排出に関連している。しかし、1989年以降、欧州のWtEプラントは、汚染を防止・制御するための特定の厳しい法律の適用を受けている。それ以来、これらの法的要件は継続的に強化され、WtE部門は欧州で最も厳しく規制された産業部門の一つとなっている。

WtEプラントは、廃棄物を減容化し、環境に配慮した方法で汚染物質を処理し、その過程で気候にやさしいエネルギーと材料を回収することで、社会に貢献し、環境と気候を保護する。WtEは、廃棄物が埋立て処理されることを避け、EUの廃棄物ヒエラルキーに沿って分別やリサイクル工程から出る残渣を処理することにより、ゼロ汚染や循環型経済の目標を達成する上で重要な役割を担っている。しかし、WtEプラントがダイオキシンの主な発生源であるという一般的な認識は、現状を反映していないにもかかわらず、根強く残っている。

1.2 欧州の厳しい法規制とWtE分野の努力により、ダイオキシンの排出量が激減

EUでは、産業界の排出量に関するデータを大量に収集している。E-PRTR（欧州汚染物質排出移動登録制度、European Pollutant Release and Transfer Register）のために収集されたデータによると、WtEからのダイオキシン排出量は、産業界のダイオキシン排出量全体の0.2%未満である。この登録には輸送の排出量が含まれていないことを考慮すると、WtE部門の寄与度はさらに低くなる。

第二に、欧州環境機関（EEA）によるEU排出量インベントリーレポートによると、EUにおいて1990年から2019年にかけてダイオキシン排出量が大きく減少している。これは、WtEセクターを含むさまざまな産業セクターの事業者が排出量を減らすために行っている努力によるものである。報告書によると、現在、ダイオキシンおよびフランの主な発生源は、家庭（「Commercial, institutional and households」のカテゴリー）、鉄鋼生産（「Industrial processes and product use」のカテゴリー）、その他の廃棄物（「Waste」のカテゴリー）で、これらを合計するとダイオキシン排出量の67%を占めている。なお、WtEは「エネルギー生産・配給」のカテゴリーに含まれ、廃棄物の野外焼却やBAT（利用可能な最良の技術、

Best Available Technology) 非対応の廃棄物の取り扱いが「廃棄物」カテゴリーのダイオキシン類排出量の大半を占めていることに注意が必要である。EEAの報告書の主な結果を図1、図2に示す。

これらすべてのデータから、欧州におけるダイオキシン排出量のうち、WtE部門から生み出されるものはごくわずかであることがわかる。この結果は、WtEプラントの周辺への影響を評価するために行われた広範な研究によって補完され、裏付けられており、人間の健康や環境に悪影響を与える証拠は見つかっていない。この成果は、先進的な排ガス浄化システムと燃焼制御によるものである。

2019年、廃棄物焼却 (WI) BAT結論は、このセクターの新しい環境基準を設定した。この結論では、排出規制に関するさらに野心的な要件が設定され、多くの規制物質とモニタリング規則が追加された。このように、WtEプラントにおけるダイオキシンおよびフランのための新しく、より野心的な枠組みが現在施行されている。

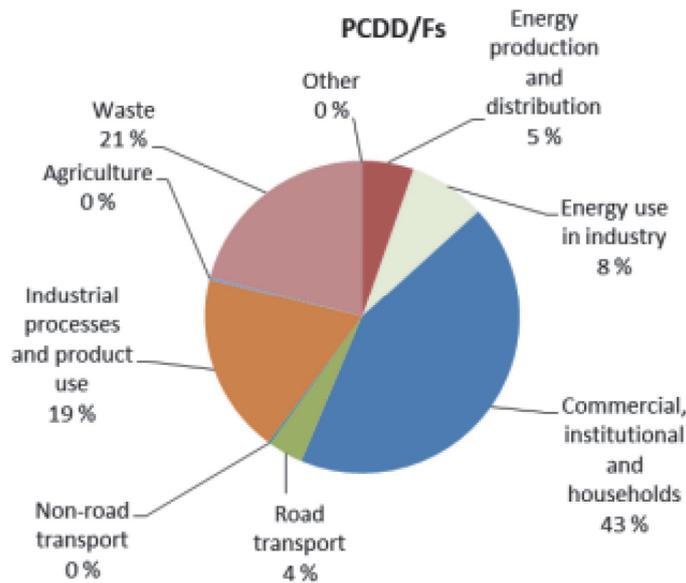


図1 EUにおけるダイオキシン類排出の部門別シェア

出典 : Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

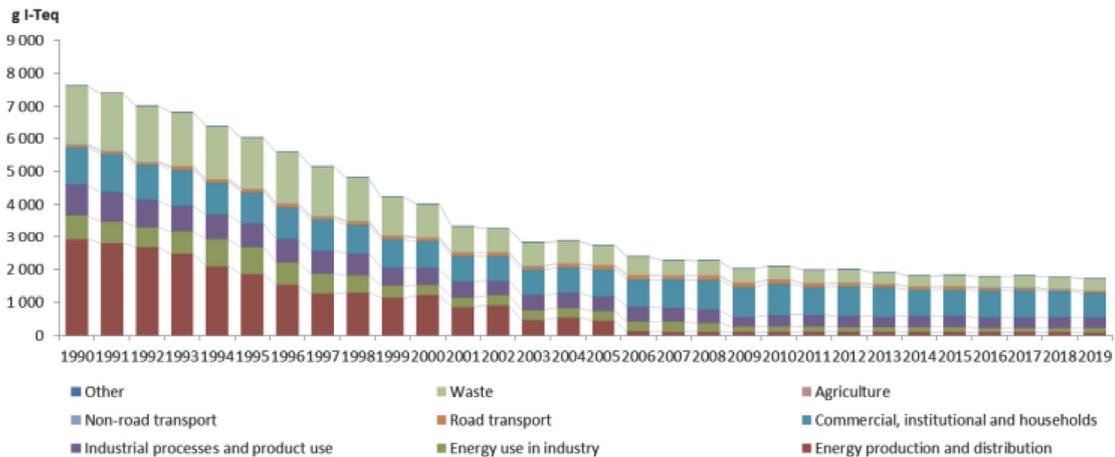


図2 EUにおけるダイオキシン類排出量の推移

出典 : Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

2. ダイオキシン類のモニタリング

2.1 WtEプラント：煙突での厳格なモニタリング

このテーマで収集された研究およびデータ（研究の概要はP6以降に掲載）は、WtEプラントの排出量と周辺への影響が非常に少ないことを示している。実際、WtEの分野では、ダイオキシンやフランの除去やモニタリングに数十年の実績がある。最先端のWtEは、残留廃棄物に含まれる有害な有機物質を破壊し、残留物からエネルギーと材料を回収することを目的としている。WtEプラントにおけるPOPsの物質収支を調査した研究では、WtEが自然に流入するダイオキシンを効果的に最小化すると結論づけている。例えば、2005年のドイツの研究「廃棄物焼却、ダイオキシンとの決別(Waste incineration, a farewell to dioxins)」では、廃棄物焼却セクターの容量が増加しているにもかかわらず、廃棄物焼却からダイオキシン、重金属、微粒子の有意な排出がないことが明らかとなった。

WIBAT結論は、事業者が通常運転時および立上げや停止などの他の期間中に、工場の煙突からのダイオキシンやフランの排出を監視しなければならないことを定めている。モニタリングは、連続サンプリングまたは定期的な測定（排出量が少なく安定していることが証明された場合のみ）により実施することができる。2014年、フランスの研究では、100の廃棄物発電所のダイオキシン測定について、定期測定（すなわち短期）と連続サンプリング（すなわち長期）を比較検討した。その結果、分析の結果にはわずかな差しかないことが明らかとなった。この結果は、異常時にごみ焼却場からのダイオキシン類の排出量が著しく増加するという主張を否定するものである。連続サンプリングは定期サンプリングと比較して、結果に大きな違いがないにもかかわらず、欧州のWtE事業者に施設の環境安全性を示す有用なツールとして実施されている場合がある。

2.2 WtEプラントの環境におけるダイオキシン類のバイオモニタリング

排出ガス測定で収集した情報を補完するために、欧州のWtEプラントでは、しばしば周辺地域の測定を実施している。

ダイオキシン類などのPOPsは、時間とともにバイオマーカーに蓄積され、特に鶏卵はその蓄積に敏感である。ダイオキシン類の汚染源を正確に特定することは、非常に複雑な作業である。一方では、汚染は幅広い原因（例えば、家庭の暖房、農作業、産業活動）に関連し、他方では、これらの汚染物質の残留性のために、原因を見つけるには過去に遡らなければならない可能性がある。

2.3 排出源の特定：困難な課題

環境試料や動物製品中のダイオキシン類の測定は、あくまで検査したバイオマーカーにダイオキシン類が含まれているかどうかを示すに過ぎない。バイオマーカー中のダイオキシン類濃度だけでは、ダイオキシン類の排出源を断言することはできない。これらの汚染物質は、最近の発生源と歴史的な汚染の両方に由来する可能性がある。残念ながら、ダイオキシン類には多数の同族体があり、考えられる起源との相関を見出すことは容易ではない。したがって、測定値と関連する同族体分布は、煙突で行われたものを含む測定値の枠組みと比較する必要がある。家庭、他の産業、交通など、周辺に存在するすべての潜在的な発生源を完全に評価することだけが必要である。

特に都市ゴミ焼却プロセスでは、典型的な同族体分布を定義し特定する試みは、決定的なものではない。さらに、廃棄物を含むかどうかにかかわらず、すべての燃焼プロセスが同様のパターンを示している。同じことは、バルセロナのWtEプラントの環境で採取した大気質サンプルに基づく図3に示されているように、一部の工業冶金プロセスや、交通機関にも言えることである。一方、パルプの漂白など固有の同族体分布を示す活動は発生源の特定は容易である。

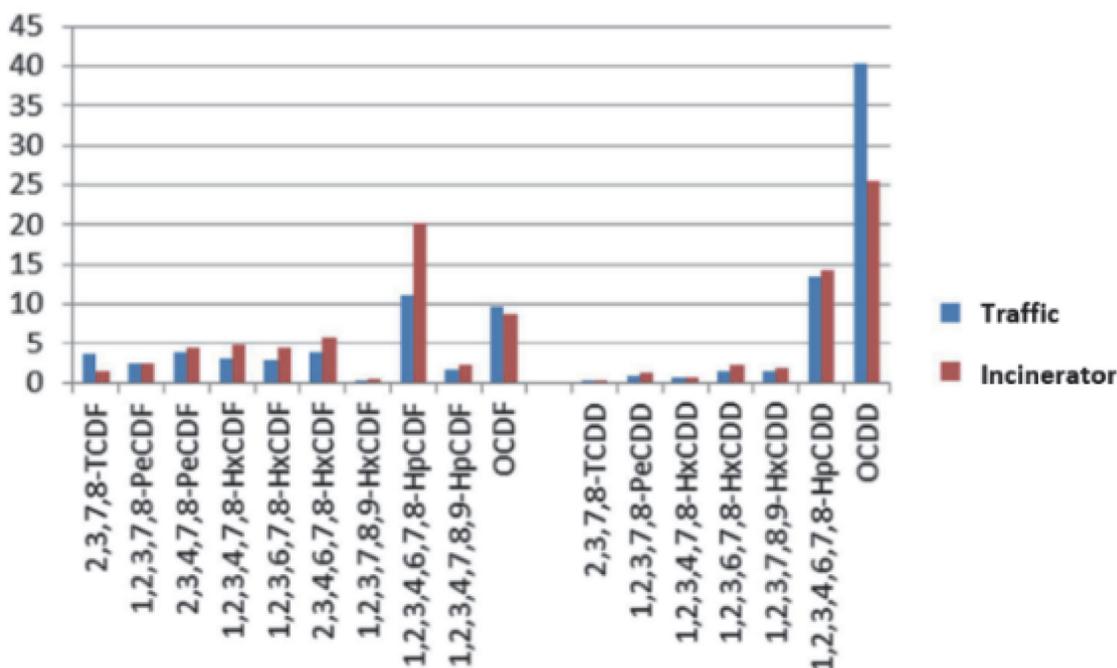


図3 燃焼施設と交通部門から排出されるダイオキシン類の同族体分布比較

出典 : Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

3. 廃棄物発電分野におけるダイオキシン類の排出モニタリングに関するデータ集

このセクションでは、欧州各地の多くのWtEプラントの煙突およびその周辺で実施されたダイオキシンおよびフランの測定調査の概要を紹介する。大気質（ベルギー、イタリア（デシオ）、スペイン（バルセロナ）、ポルトガル）および土壌（スペイン・マヨルカを参照）に関する研究もある。工場からの直接排出については、ドイツ、デンマーク、スウェーデンの研究で分析されている。イタリア（SpoTT）、オーストリア、オランダではバイオモニタリングが実施され、フランスとベルギーではダイオキシンの連続サンプリングと定期サンプリングによる測定値を比較した研究が行われている。ここに挙げた例は、学界やWtE産業界が継続的に行っている研究、調査、ダイオキシンモニタリングのごく一部に過ぎない。

これらの例を総合すると、上記のセクションで述べた最先端の技術が使用された場合は、現在のWtEプラントが安全であり、法律が人の健康と環境の必要な保護を保証していることが証明される広範な証拠となる。

3.1 測定方法の概要

以下の研究では、ダイオキシン類の分析結果を毒性等価量（TEQ）で表示している。測定方法の概要と結果の単位は表1を参照のこと。

表1 測定方法の概要と単位

| 測定項目 | 単位 | 概要 | 実例 |
|-----------|--|---|--|
| 煙突からの排出 | ng-TEQ/Nm ³ | 煙突でのサンプリングは、排出物の組成を明確に記録することができる。単位は、ガス流量(Nm ³)あたりのダイオキシン類の量 (ng-TEQ) を表す。 | ドイツ フランス ベルギー デンマーク スウェーデン |
| 沈着量測定 | ng-TEQ/(m ² day) | 大気中の汚染物質が地表に移動する様子を、さまざまな場所で沈着した汚染物質をサンプリングして測定する。その結果、1日あたりの表面積(m ²)上のダイオキシン類の量 (pg-TEQ) が算出される。 | ベルギー |
| 大気質測定 | fg-TEQ/m ³ pg-TEQ/m ³ | さまざまな場所で大気サンプルを分析することで、周囲の大気質に関する情報を得ることができる。空気量(m ³)あたりのダイオキシン類の量 (pgまたはfg-TEQ) を測定する。 | イタリア スペイン ポルトガル |
| 土壌サンプル | ng-TEQ/ kg dm | 一定量の土壌で測定されたダイオキシン類の量 (ng-TEQ) を表す (kg dm ; 乾燥重量)。 | スペイン |
| 植生サンプル | ng-TEQ/kg dm | 一定量の植生 (kg dm) で測定されたダイオキシン類の量 (ng TEQ) を表す。 | オーストリア |
| 動物製品サンプル | pg-TEQ/ g fat | ダイオキシン類は脂肪への溶解性が高いため、牛乳や鶏卵などの動物性食品を採取し、脂肪量 (g fat) あたりのダイオキシン類の量 (pg-TEQ) を測定する。 | オランダ |
| ヒトの血液サンプル | - | ダイオキシン類の血液中への蓄積を監視し、健康への影響を把握する。 | イタリア |

3.2 煙突での排出測定

(1) ドイツ

2005年のドイツ全国調査「Müllverbrennung, Abschied von der Dioxinschleuder」は、1990年から2005年にかけてドイツの66の廃棄物焼却施設から排出されたダイオキシンを調査したものである。その結果、廃棄物発電部門の処理能力が1990年の920万tから2005年

の1,690万tへとほぼ倍増しているにもかかわらず、廃棄物発電部門による大きな寄与は見られなかった。

ドイツでは、1990年12月に廃棄物焼却施設の排出規制値を定めた厳しい規制が導入された。1996年以降、すべての工場がこの規制に準拠し、高度な排ガス浄化システムを導入している。

ドイツの66の廃棄物焼却施設すべてからのダイオキシンとフランの排出量は、1990年から2000年の間に1000分の1に削減された（表2）。他の産業でも排出量の大幅な減少が見られるが、最も減少しているのは廃棄物発電の分野である。

表2 ドイツにおける年間ダイオキシン排出量

| Dioxin emission sources (Germany) | Emissions per year in g TE | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|------|-------|
| | 1990 | 1994 | 2000 |
| metal extraction and processing | 740 | 220 | 40 |
| waste incineration | 400 | 32 | 0.5 |
| power plants | 5 | 3 | 3 |
| Industrial incinerators | 20 | 15 | < 10 |
| domestic fireplaces | 20 | 15 | < 10 |
| traffic | 10 | 4 | < 1 |
| crematoria | 4 | 2 | < 2 |
| total emission air | 1,200 | 330 | << 70 |

(2) フランス

廃棄物焼却BREF（利用可能な最良の技術リファレンスドキュメント）の作成に貢献するために実施されたフランスの研究は、2014年の100のWtE施設のPCDD/F排出量測定のための定期的サンプリングと連続サンプリングを比較したものである。連続サンプリングで測定された排出量は0.019ng-TEQ/m³であり、定期サンプリングの結果0.011ng-TEQ/m³と非常に似た結果であった。

これらの結果は、連続サンプリングはプラントの安全性を明確な形で示すことができるため有用なツールであるが、高度に制御された燃焼であれば、サンプリング方法に関係なく、非常に低いダイオキシン排出レベルにつながることを示している。また、連続サンプリングには異常運転も含まれるため、正常な状態以外でもダイオキシン類の排出量が大きく増加することはないことがわかる。

(3) ベルギー

ダイオキシン類排出量の連続サンプリングの実例として、ベルギーの廃棄物発電所からのダイオキシン類排出量を、起動時および停止時の値を含めて月次で概観したのが図4である。排出量の少なさを示すだけでなく、同じ焼却炉の4年間（2002～2005年）の定期サンプリングとの比較から、連続サンプリングと定期測定は非常によく似た値を示し、どちらも排出規制値を大きく下回っていることがわかる。

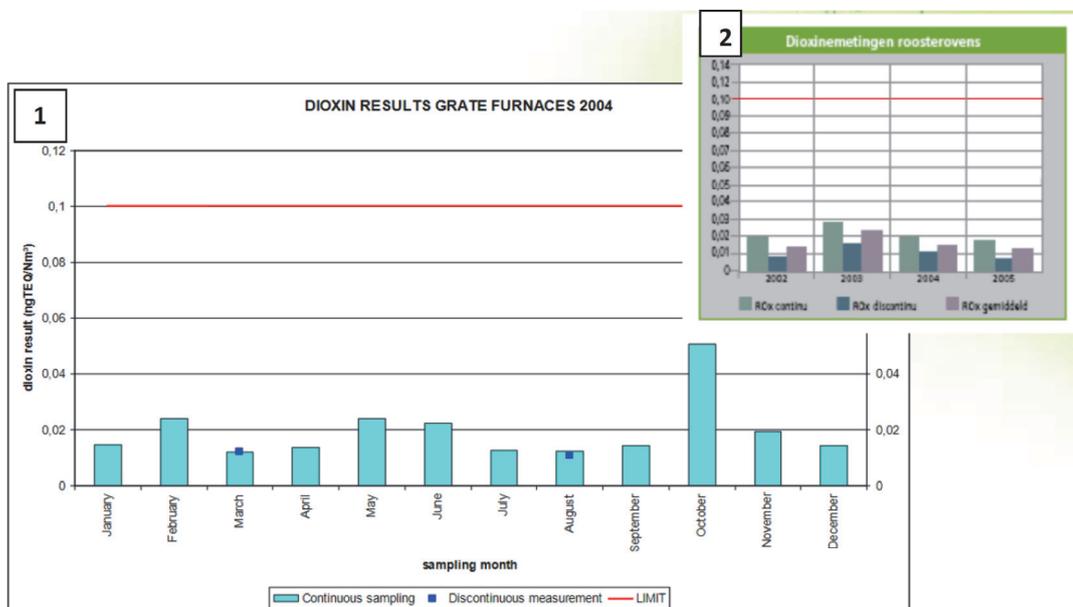


図4 ベルギーの廃棄物焼却施設での連続測定結果（左図）
同施設での連続測定と定期測定の結果比較（右図）

出典：Dioxins and WtE plants: State of the Art, CEWEP

煙突での測定を補完するために、工場近傍のダイオキシン類沈着量を調査した。図5は、2つのWtEプラントの沈着エリアに設置した2つのモニタリングステーションにおける、年間（2004～2019年まで）を通したダイオキシン排出量の減少を示したものである。右のグラフは、2015年以降、いずれのステーションでもダイオキシン濃度は検出されていないことを示している。ここ数年、最も顕著に測定されているのはPCB20の沈着で、これは沈着エリアの近くにあるスクラップ処理工場に典型的に見られるもので、WtEプラントの活動とは無関係である。

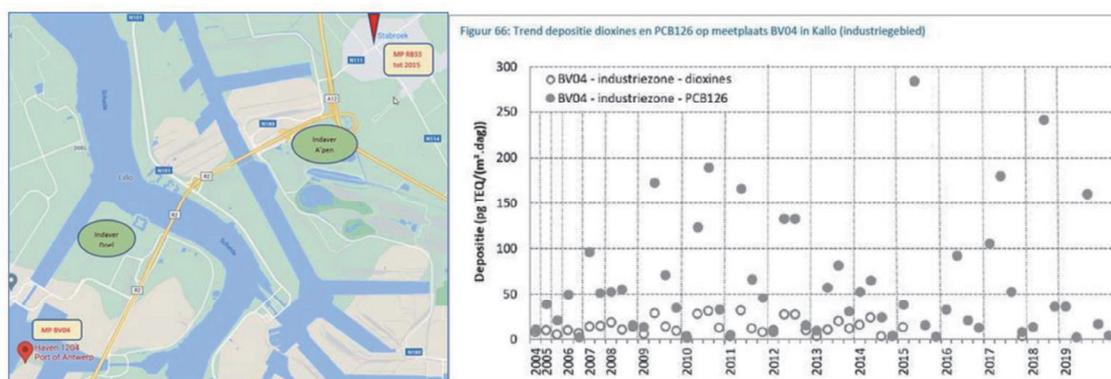


図5 ベルギーの廃棄物焼却施設周辺での沈着量測定結果

出典：Dioxins and WtE plants: State of the Art, CEWEP

(4) デンマーク

デンマークの廃棄物発電所の両ラインにおける排ガスの定期サンプリングでは、ダイオキシンおよびフランの測定値はすべて0.002ng-TEQ/Nm³以下であることがわかった(表3)。試料中のダイオキシンおよびフラン濃度は測定方法の検出限界以下であったため、表には"<"が表示されている。

表3 デンマークの廃棄物発電所における排ガス定期測定結果

| Year | Line 1 | | Line 2 | |
|------|-----------------|--|-----------------|--|
| | Sampling period | Dioxins/furans (ng I-TEQ/Nm ³) | Sampling period | Dioxins/furans (ng I-TEQ/Nm ³) |
| 2019 | 21-May | < 0.001 | 27-May | < 0.001 |
| | 23-May | < 0.0005 | 28-May | < 0.0005 |
| | 3-Jun | < 0.001 | 12-Sep | < 0.002 |
| | 13-Sep | < 0.002 | 2-Oct | < 0.002 |
| | 8-Oct | < 0.002 | 21-Oct | < 0.002 |
| | 3-Dec | < 0.002 | 4-Dec | < 0.002 |
| 2020 | 21-Jan | < 0.002 | 22-Jan | < 0.002 |
| | 10-Mar | < 0.001 | 11-Mar | < 0.001 |
| | 26-May | < 0.001 | 27-May | < 0.001 |
| | 9-Sep | < 0.001 | 10-Sep | < 0.001 |
| | 29-Sep | < 0.002 | 24-Nov | < 0.002 |
| | 23-Nov | < 0.002 | 25-Nov | < 0.002 |
| 2021 | 23-Feb | < 0.002 | 24-Feb | < 0.001 |

廃棄物発電所では、図6に示す例に見られるように、高度に制御された燃焼と高度な排ガス洗浄システムが導入されており、これらの要素はすべて、非常に高い効率で汚染物質(ダイオキシン類を含む)の環境中への排出を防止するのに役立つものである。

Dioxin measurements before and after one phase of the flue gas cleaning system

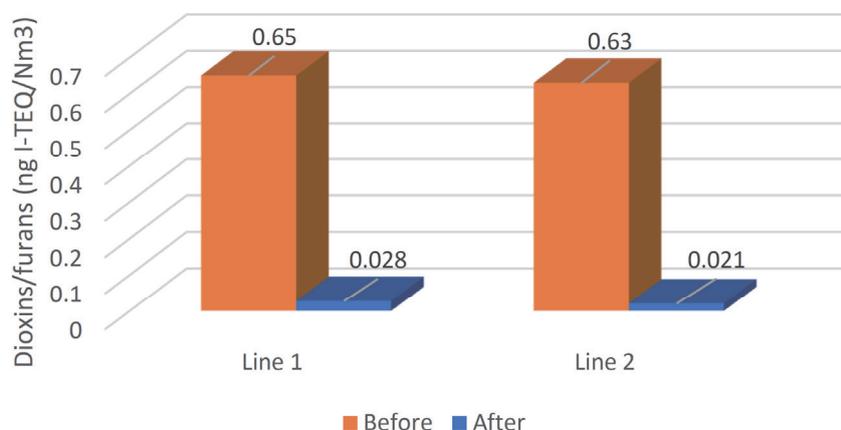


図6 排ガス処理設備前後でのダイオキシン濃度比較

出典：Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

いくつかの全国的な調査によって、廃棄物発電部門のダイオキシン排出への寄与が小さいことが確認されている。廃棄物焼却からの排出量は1990年の32.5g-TEQから2004年の2.1g-TEQまで94%減少し、処理能力の増加にもかかわらず、低い排出レベルが今日まで続いている（図7）。これは主に、WtEプラントにおける排ガス洗浄装置の設置と性能の向上によるものである。さらに、どの調査でも最も支配的なダイオキシン排出源として住宅地が挙げられている。2018年には、排出量の90%を占め、そのうちの94%は暖房用の木材の燃焼に起因した。薪ストーブからの局所的な排出量の多さと関連して、冬に大気中ダイオキシン濃度が最大となる明確な季節変動がみられている。

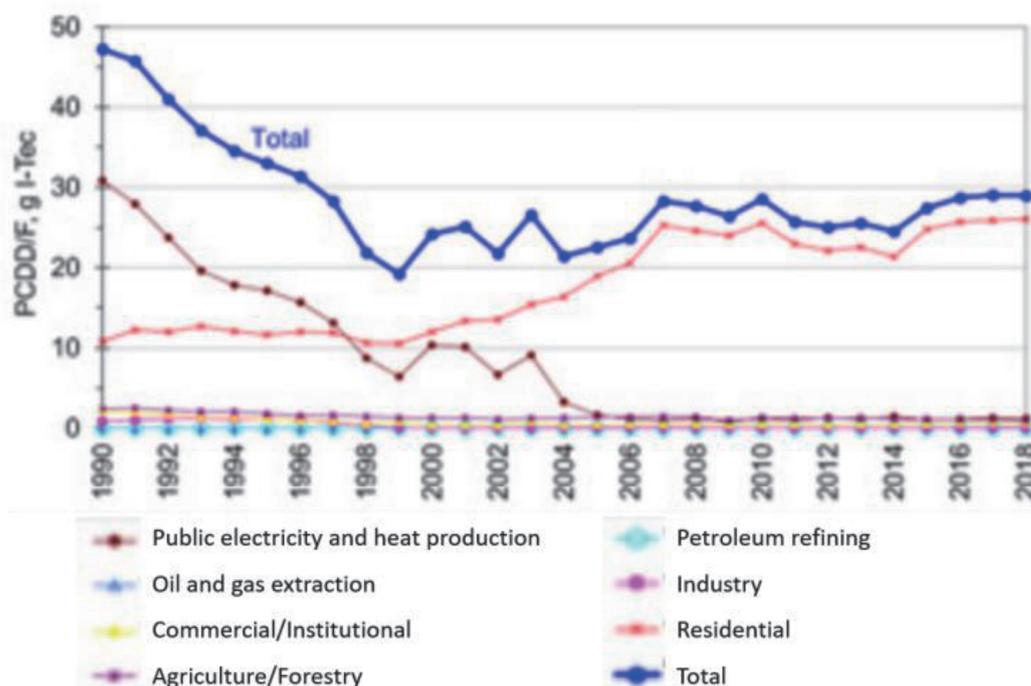


図7 デンマークの定置型燃焼設備からのダイオキシン類排出量の推移

出典：Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

(5) スウェーデン

スウェーデンのWtE部門と学者の共同研究により、「ダイオキシンとごみ焼却」に関する全国規模の研究が行われた。その結論は明確である。今日の他の一次資源と比較して、WtEは大気への排出量が少なく、周囲の大気中のダイオキシン類のレベルには影響を与えないということである。したがって、残渣を安全な方法で処理すれば、ダイオキシンの自然への流入を防ぐことができる。

1986年以降、スウェーデンのWtE部門は、厳しい環境規制を満たすようになった。この転換期により、処理量が4倍、エネルギー生産量が6倍になったにもかかわらず、ダイオキシンの排出量は1980年代半ばの年間100g以上から2015年には1g以下へと大幅に削減された。その効果は図8で確認することができる。

ダイオキシンの排出量モニタリングが義務化されたことで、0.1ng-TEQ/m³を大きく下回るレベルになっている。さらに、さまざまな運転段階でのモニタリングにより、長期的にすべての記録値が均等化された。したがって、煙突の排出レベルは運転期間中の平均値と考えるべきである。燃焼によって発生するダイオキシン類の排出量と総量が減少しているのは、燃焼プロセスと排ガス洗浄システムが最適化された、より近代的な設備によるものである。排ガス浄化装置により、ダイオキシン類の99%以上が排ガス残渣に捕捉される。スウェーデン全体で年間10g以下と推定されるわずかな割合が、主灰とスラグに含まれている（スウェーデンで年間生産される約120万tの主灰の0.0008%）。すべての燃焼残渣は、ダイオキシンが自然に放出されるのを防ぐために適切に処理されている。

報告書は、埋立地の火災によるダイオキシンの排出が大きく寄与していることにも言及している。都市固形廃棄物の焼却の排出係数と比較すると、表層埋立地の火災の排出係数は最大5,000倍にもなる可能性がある。

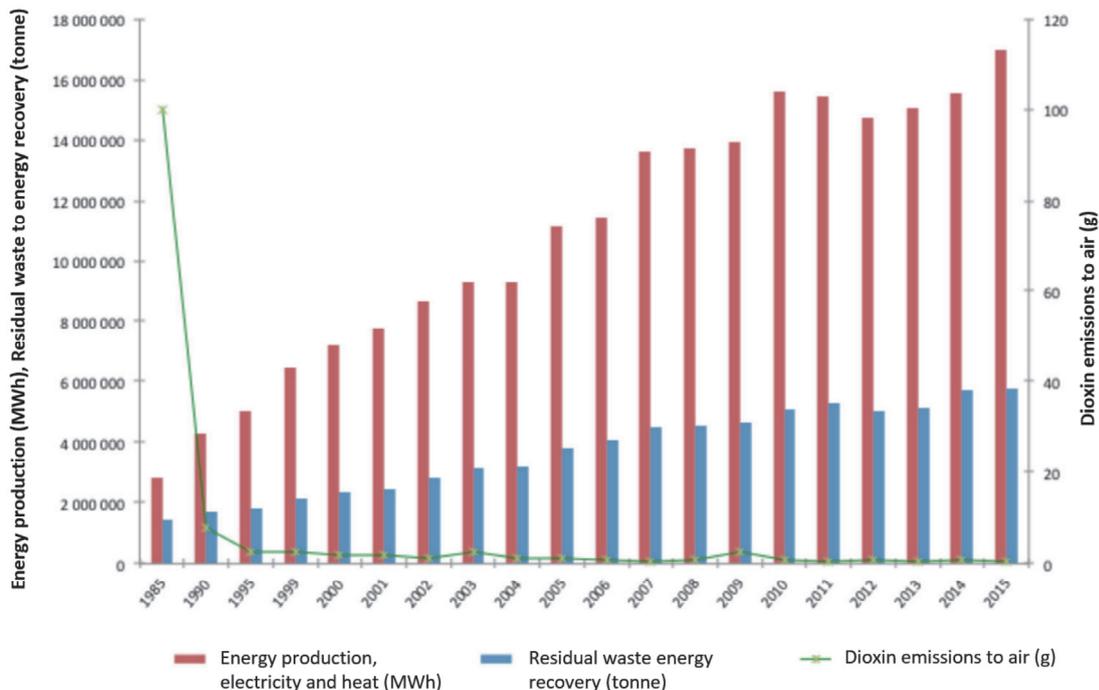


図8 スウェーデンのWtE部門の発電量とダイオキシン排出量の推移

出典：Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

3.3 大気質測定

(1) イタリア

イタリア北部の Desio 廃棄物発電所では、発電所の排出ガスが大気質に与える影響を検証する学術論文が発表された。この研究は2年間（2015年と2017年）に及び、WtEプラントの寄与は非常に低いと結論付けている。表4は、連続サンプリングシステムを使用した大気中ダイオキシン濃度（単位：pg-TEQ/m³）の測定結果である。さらに、プラントのダイオキシン排出量と周辺の交通量のデータを比較したところ、交通量が多い場合の排出量は最大で1,000倍にもなることが明らかとなった。

表4 大気中のダイオキシン量の連続測定結果（月間平均、単位：pg-TEQ/m³）

| Month | Year 2015 | Year 2017 |
|-------|-----------|-----------|
| Jan | 1.10 | 0.41 |
| Feb | 0.61 | 0.26 |
| Mar | 0.71 | 0.48 |
| Apr | 1.00 | 0.74 |
| May | 1.06 | 0.76 |
| Jun | 0.43 | 0.04 |
| Jul | 1.25 | 0.71 |
| Aug | 0.72 | 0.67 |
| Sep | 1.71 | 0.41 |
| Oct | 1.47 | 1.35 |
| Nov | 1.15 | 0.71 |
| Dec | 2.54 | 0.61(*) |

(2) スペイン

バルセロナ周辺の7ヵ所の大気環境モニタリングの例から、大気中のダイオキシン量が少ないことがわかる。調査は2018年5月～7月と2018年12月～2019年3月の2つの期間で行われた。この期間には、工場の操業の異なる段階が含まれていたため、メンテナンスのための停止中、および完全および部分的な操業モードでの工場周辺の大気質の分析が可能である。表5は、12月と2月のフル稼働時に環境中の最も高い濃度が測定されたことを示しているが、それでも廃棄物発電所による大きな影響はないことを示している。

表5 WtEプラント周辺7カ所での大気中ダイオキシン類連続測定結果

Air quality measurements for dioxin levels (fg TEQ/m³)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|------------|------------|------------|
| | 08-maig | 23-maig | 29-maig | 14-juny | 05-jul | 17-des | 29/01/2019 | 19/02/2019 | 27/02/2019 |
| | 16-maig | 25-maig | 01-juny | 18-juny | 09-jul | 19-des | 31-gen-19 | 21/02/2019 | 01/03/2019 |
| Museu Blau | X | | | | | | | | |
| Garcia Faria | 9.7 | 4.7 | 4.5 | 3.8 | 4.6 | 9.4 | 5.2 | 7.3 | 20.9 |
| CAP Besos | | | | | | | | | |
| Urgell | | 10 | 8.0 | 6.7 | 5.2 | 6.9 | 3.7 | 6.4 | 18.8 |
| Poliesportiu la Mina | 8.5 | 6.9 | 4.4 | 5.3 | 4.4 | 29.0 | 5.8 | 24.1 | 11.7 |
| Escola Catalunya | | X | X | 6.4 | X | 36.5 | 7.5 | 14.2 | 25.4 |
| Biblioteca Can Fabra | 7.9 | 8.9 | 4.9 | 4.7 | 5.8 | 17.5 | 6.8 | 17.2 | 29.3 |
| Eugeni d'ors | | | | | | 11.4 | 8.8 | | |

Plant operation

Two ovens in operation and shutdown Complete shutdown Startup and two ovens in operation Full operation

3.4 バイオマーカー測定

(1) オーストリア

バイオモニタリングは、環境中の植物を採取することによっても実施することができる。この測定は、植生サンプル中のダイオキシン類の量を示すものであるが、汚染物質の発生源をそれ自体で決定することはできない。この方法で高いダイオキシンレベルが検出された場合、さらに広範な調査が必要となる。

オーストリアのプラントの例として、建設中と運転開始後2年間のプラントの排出を監視するために特別に栽培した草の培養物を図9に示している。2001年は測定なしで草の生育期を迎えた。建設期間中（2002年～2004年）と操業開始後2年間（2005年～2006年）にモニタリングを開始。サンプルは年に4回採取された。左のグラフは、非検出物質を考慮しない場合のダイオキシン類の毒性等量を示している。右のグラフは、最悪のケースとして、非検出物質を考慮したダイオキシン類等量を示す。Y軸のラベルは PCDD/F (ng/kg dm)である、グラフは、650mと1kmの距離における予測沈着面積と基準地点との間に大きな差がないことを示している。3地点の年間中央値は、いずれも0.4 ng/kg dmを大きく下回る値で測定されている。年間を通しての全ての測定値が箱ひげ図の表示に含まれている。

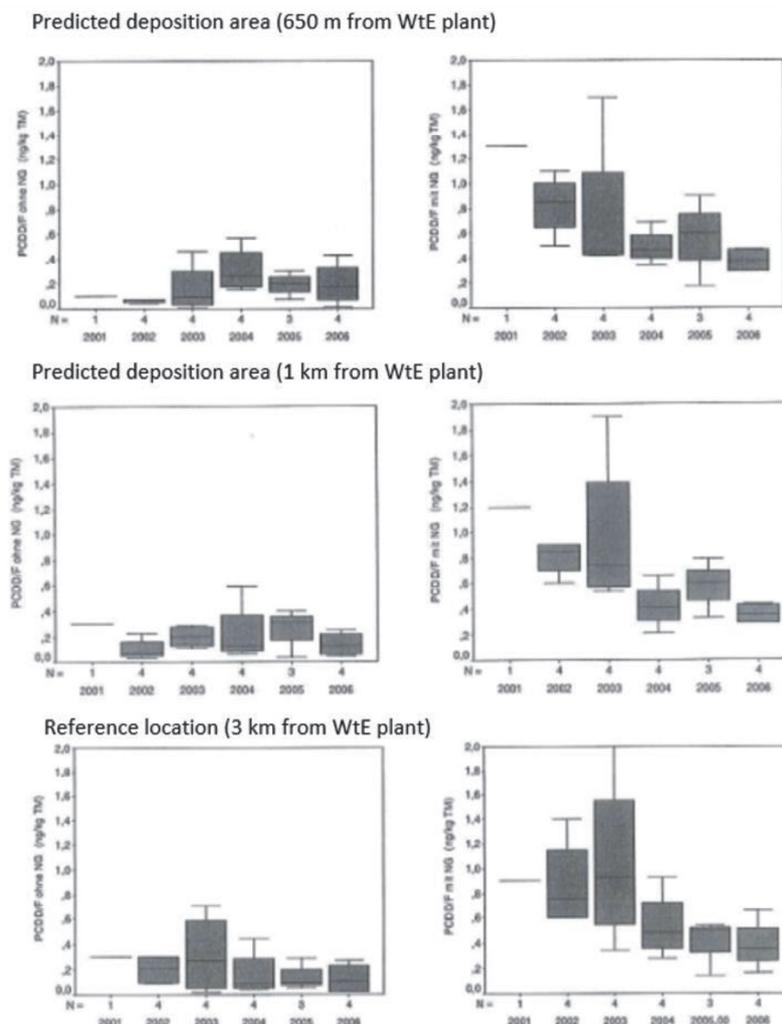


図9 オーストリアのWtEプラント周辺でのダイオキシン類のバイオモニタリング
 出典：Dioxins and WtE plants: State of the Art, CEWEP

(2) イタリア

大規模な影響評価の例として、トリノの廃棄物発電所周辺地域における健康への影響を評価する住民健康調査「SPoTTプログラム」がある。このプロジェクトでは、100人（WtEプラントの環境下に住む50人、排出区域外に住む50人）と、プラントから半径5km以内の13軒の農家の血液中のダイオキシン濃度を調査した。3年間（2013年～2016年）にわたり、医療従事者が検査を行い、プラント稼働前、稼働1年後、稼働3年後の3つの時期に蓄積状況を調査した。時間の経過とともに、血中のダイオキシン類の濃度は上昇せず、グループ間の有意差は確認されなかった。

(3) オランダ

ダイオキシンは脂溶性が高いため、動物性食品への蓄積を調べることもバイオモニタリングの1つの方法である。分析結果は汚染物質の存在を知らせるものであるが、汚染源を特定するものではない。したがって、試料中のダイオキシン濃度が高いことが検出されれば、汚染が起こったという警告サインであり、その発生源を特定する必要がある。しかし、レベルが低い場合は、その地域で目立った排出がないことを確認することができる。

オランダの廃棄物発電所では、この方法を用いて、予測される沈着地域の牛乳中のダイオキシン濃度を観察した。その結果を図10に示すが、年間を通じて測定値が低いという安定した傾向を示している。オランダの牛乳中のダイオキシン類のバックグラウンドレベルとの比較から、WtEプラント近辺のサンプルと乖離がないことがわかる。

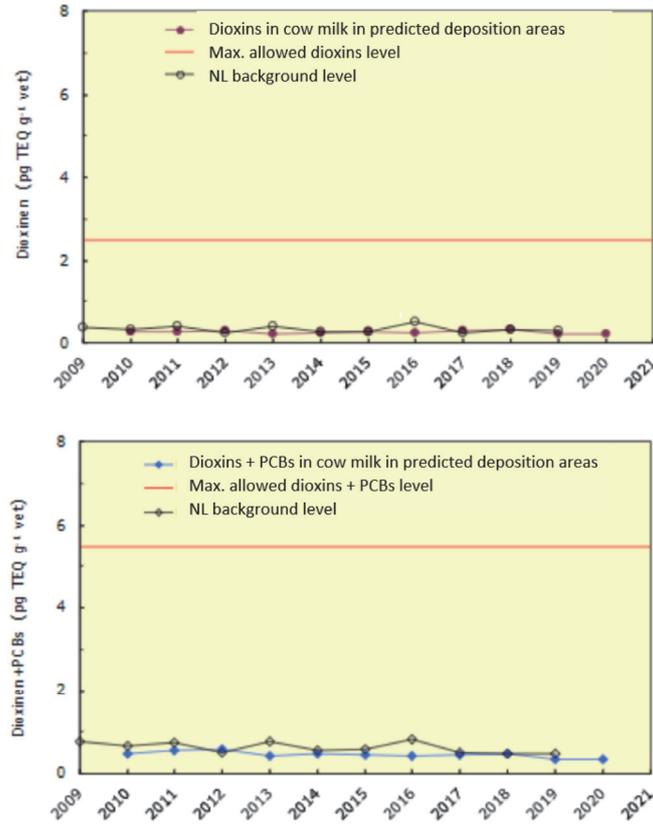


図10 オランダのWtEプラント周辺での牛乳中ダイオキシン類のバイオモニタリング
出典：Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

(4) スペイン

図11は、マヨルカ島の廃棄物発電所周辺における土壌のサンプリングと分析を行い、1997年から2020年までのダイオキシン濃度の推移を示したものである。このデータから、測定されたすべてのダイオキシン沈着量は、土壌中の最大限度値（5 ng-TEQ/kg）をはるかに下回り、一般的に1 ng-TEQ/kgより低いと考えられると結論づけることができる。1997年（操業開始）以降、2007年に「Punt 5-Sa Garriga (N)」（工場に最も近い場所）で1つのピーク測定値が記録された。同じサンプリングポイントでは、WtEプラントが稼働する前に、土壌サンプル中の2番目に高いダイオキシン類が測定された。

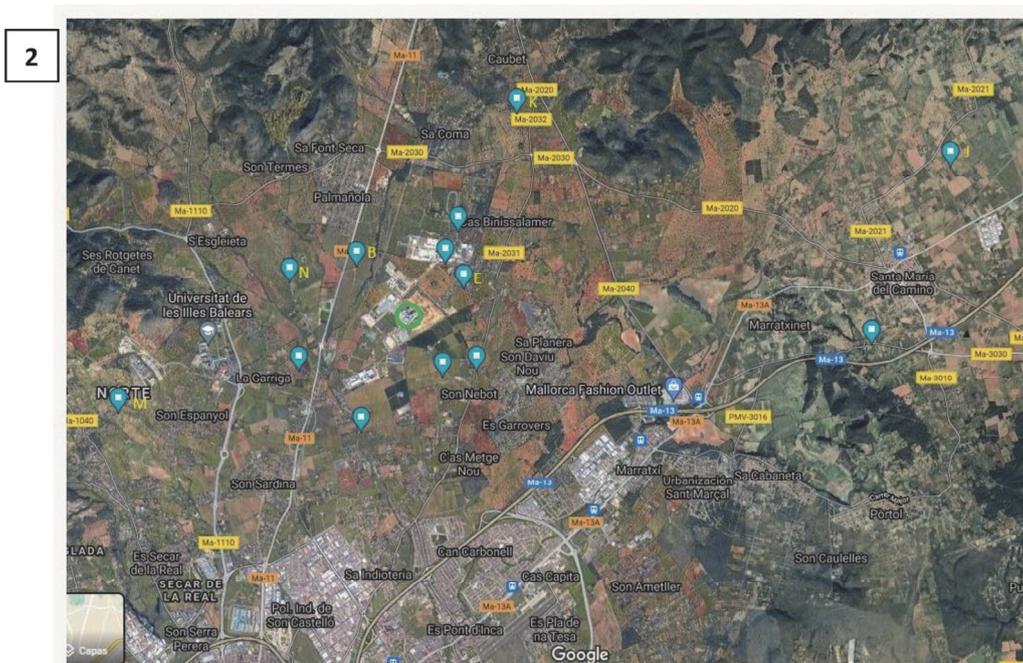
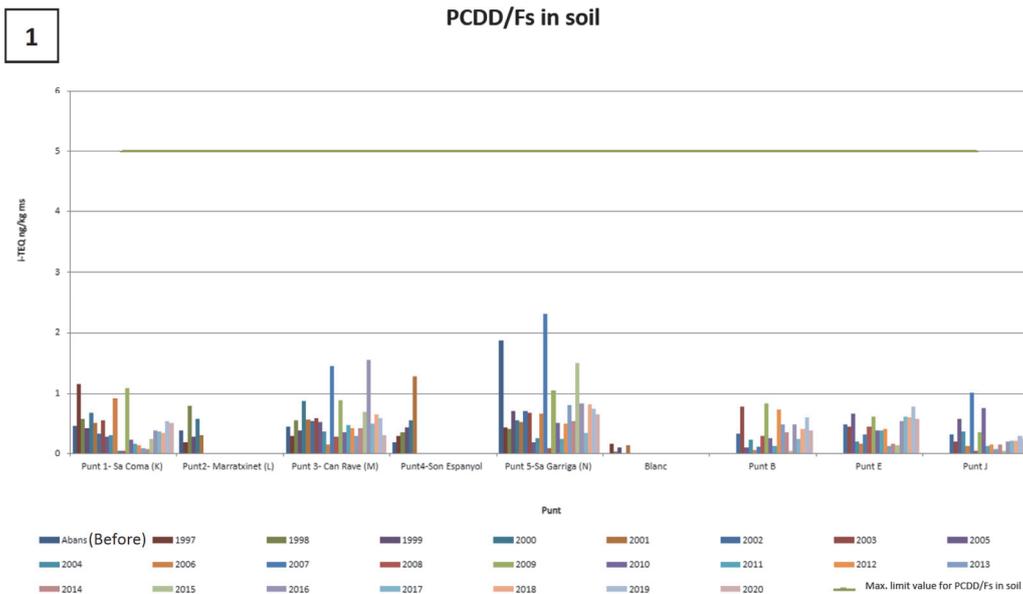


図11 WtEプラント周辺の土壌サンプルのダイオキシン濃度 (TEQ ng/kg ms) (上図) サンプルング地点とWtEプラント (緑色の丸で囲った部分) を示した地図 (下図)

出典 : Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

(5) ポルトガル

予測される沈着地点での大気質測定は、最も露出度の高い地域に対するプラントの影響を評価するための優れた方法である。図13は、ポルトガルのWtEプラントにおいて、このアプローチで、年間を通じてのダイオキシン排出量の減少を分かりやすく表示したものである。また、ダイオキシンレベルの季節変動も含まれており、冬季にレベルが高くなることが示されている。

2005年のグラフは、他の年に比べて最大値が高いことがわかる。しかし、中央値はかなり低く、値の上半分が非常に広がっていることがわかる。季節別でも同様で、2005年の冬に高い値が計測されている。

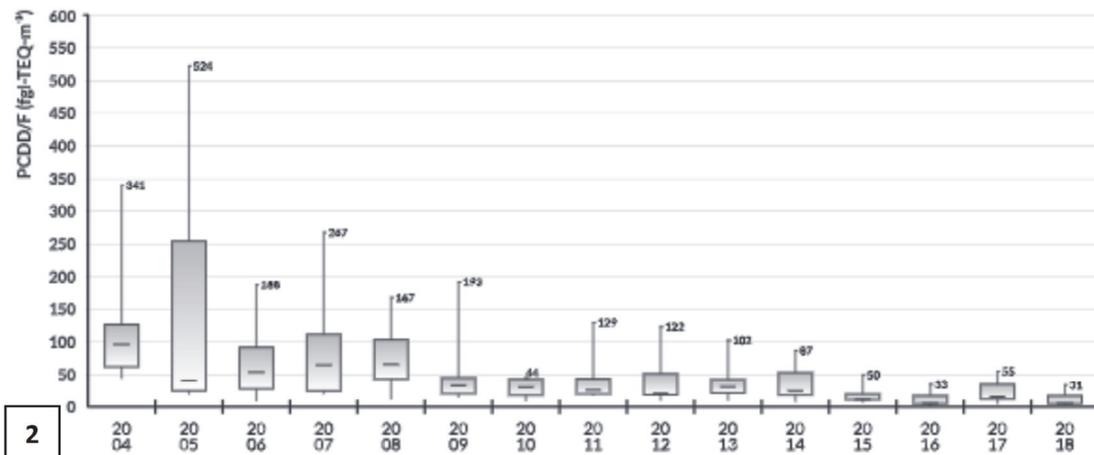
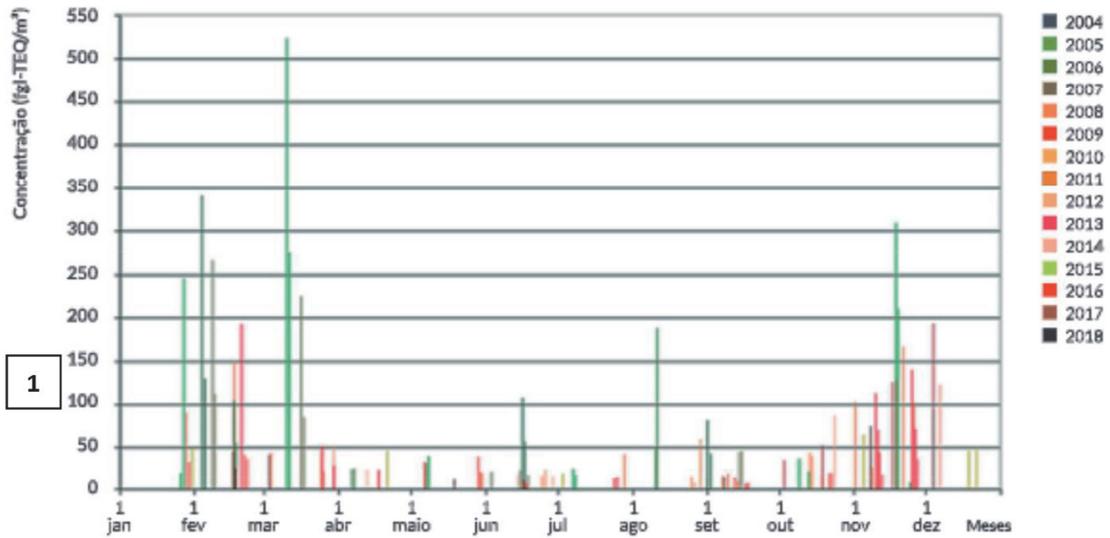


図12 WtEプラント周辺の大气中のダイオキシン濃度 (fg-TEQ/m³) (上図)

WtEプラント周辺の大气中のPCDD/F濃度 (fg-TEQ/m³) (下図)

出典 : Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

(参考資料)

- ・ Dioxins and WtE plants: State of the Art、CEWEP

●欧州環境情報

欧州：欧州委員会はルーマニアとクロアチアに 14 億 3,000 万ユーロの補助金を提供

欧州委員会は、ルーマニアとクロアチアに 14 億 3,000 万ユーロの補助金を提供すると発表した。この補助金は、エネルギーシステムの近代化、温室効果ガス排出量の削減および 2030 年の気候とエネルギー目標の達成に関する取り組みに使用される予定である。

ルーマニアは、8 か所の太陽光発電所と 2 か所のガスタービン・コンバインドサイクル (CCGT) 発電所の建設を実現するために欧州委員会の近代化基金から 13 億 9,000 万ユーロの補助金を受取る。これらの発電所は、国内電力ネットワークにおいて褐炭を再生可能エネルギーとガスに置き換えることに役立つと期待されている。

また、クロアチアは再生可能エネルギー源からの電力生産を促進するために 4,000 万ユーロの補助金を受ける。ルーマニアとクロアチアに加え、チェコ、ポーランド、リトアニア、スロバキアおよびハンガリーも同様の用途に合計 10 億ユーロの補助金を受ける。

欧州委員会からは、再生可能エネルギー源による発電、電力ネットワークの近代化、エネルギーセクター、産業、建物および輸送部門のエネルギー効率の向上、および石炭発電の低炭素燃料への代替に関わる 45 の投資計画に合わせて 24 億ユーロの補助金を提供される。

EU ETS (欧州連合域内排出量取引制度) オークションからの収入により賄われている近代化基金は、エネルギー部門を近代化し、エネルギー効率を高め、再生可能エネルギーへの移行を進めることで、所得の低い 10 加盟国の気候中立目標の達成を支援するものである。この 10 加盟国は、ブルガリア、クロアチア、チェコ、エストニア、ハンガリー、ラトビア、リトアニア、ポーランド、ルーマニアおよびスロバキアである。

欧州：4 カ国は 2050 年までに 150GW の洋上風力発電を開発

ドイツ、デンマーク、ベルギーおよびオランダは、グリーン水素生産の野心的な目標の一環として、2050 年までに北海における風力発電設備容量を 10 倍に増やすことを目指している。この協定は、2022 年 5 月にデンマークの Esberg 市で開催された北海サミットで、4 カ国のエネルギー大臣により署名された。

4 カ国は、2030 年までに少なくとも 65GW、2050 年までに少なくとも 150GW の洋上風力発電設備容量を設置する計画である。これにより、EU の気候目標の達成に必要な洋上風力発電容量の半分以上を提供できると推定されている。

洋上風力発電の開発に加え、陸上風力発電と洋上風力発電の提供電力によるグリーン水素の生産容量を 2030 年までに 20GW に増加する予定である。

共同目標を達成するために、4 カ国は別々の目標を設定している。ドイツは 2030 年までに 30GW、2045 年までに 70GW それぞれ洋上風力発電設備の容量増強を約束し、最も重要な貢献をしている。ベルギーは 2030 年までに 5.8GW、2040 年までに 8GW の容量を増やす予定である。デンマークは 2030 年までに 10GW、2050 年までに 35GW を予定し、オランダは 2030 年までに 21GW の洋上風力発電設備容量を設置する計画である。

さらに、国境を越えた協力の一環として、デンマークは北海の島上にエネルギー拠点として、2033 年までに 3GW の洋上風力発電を設置し、デンマーク本土とベルギーに接続する予定である。その後、類似の「エネルギー島」をドイツとオランダに接続する計画である。

欧州：REPowerEU 計画を公表

欧州委員会は、ロシアからの化石燃料の輸入への依存を急速に減らし、グリーンエネルギーへの移行加速を目的とした REPowerEU と呼ばれる計画を発表した。

この計画によると、発電、産業、建物および輸送における再生可能エネルギーの割合を増やすことで、EU の独立性を促進し、持続可能なエネルギーへの移行を後押しし、電力価格を削減できることが期待されている。

欧州委員会は、2030年までの再生可能エネルギーの割合の目標を40%から45%に引き上げ、新たなイニチアチブと戦略計画を導入する。

これには、2025年までに太陽光発電設備容量を倍増し、2030年までに600GWを設置することを目的としたEUの太陽光発電戦略が含まれている。REPowerEUはまた、新しい公共、商業および住宅用の建物に太陽光発電パネルを設置するという法的拘束力のある義務を段階的に導入する屋上太陽光発電イニチアチブを提案している。

欧州委員会はさらに、脱炭素化が困難であるとされている産業や輸送部門において天然ガス、石炭および石油を段階的に廃止するために、2030年までにEU域内の再生可能な水素生産容量を1,000万t、およびグリーン水素の輸入量を1,000万tまで増加する目標を掲げている。グリーン水素関連のプロジェクトを促進するために、研究開発費として2億ユーロ規模の追加基金を設けている。

この計画はまた、ヒートポンプの導入率を倍増し、近代化された地区と地域の共用暖房システムでの地熱エネルギーと太陽熱エネルギーを統合するための措置を導入することを呼びかける。

バイオメタンに関わる行動計画は、2030年までにバイオメタンの生産量を350m³に増やすために、財政インセンティブの策定を想定している。

新たなEUエネルギープラットフォームは、インフラ利用の最適化、および需要の集約化とサプライヤーへのアクセスを調整することで、ガス、LNGおよび水素の自主的な共同購入を可能にする。欧州委員会はEU加盟国を代表し、ガス購入を交渉し契約するための「共同購入メカニズム」の開発を検討している。この新たなプラットフォームにより、再生可能な水素の共同購入も可能となる。

欧州：欧州のバイオ廃棄物の市場が急増

ドイツの環境コンサルティング企業ecoprog社の最新レポートによると、欧州では2030年までに都市ごみ中のバイオ廃棄物の発酵処理向けに年間容量約810万t規模の施設の追加整備が予定されているとのこと。

現在、欧州には約960か所のバイオ廃棄物の嫌気性発酵処理（AD）プラントが運転されている。その大部分は、家庭や業務由来（特に食品と飼料産業、レストランや、貿易企業）の有機廃棄物を処理するバイオガスプラントである。

そのうち、約500か所が主に業務由来のバイオ廃棄物を処理し、約370が主に個別に収集された都市廃棄物を処理する。また、約90のバイオ廃棄物ADプラントが機械的・生物的处理（MBT）施設のサイトに併設されている。

ecoprog社によると、欧州全体のバイオ廃棄物ADプラントは年間約4,600tのバイオ廃棄物を処理している。そのうち、業務由来のバイオ廃棄物向けのバイオ廃棄物ADプラントが2,750万t、都市廃棄物向けのバイオ廃棄物ADプラントが1,420万tそれぞれ処理し、MBTサイトに併設のバイオ廃棄物ADプラントは440tを処理している。

この市場の成長には2つの主要な要因が挙げられる。まずEUの廃棄物法は、EU域内の全てのバイオ廃棄物について2024年以降は個別回収とすることを定めている。さらに、2018年に改正されたEU廃棄物枠組み指令は、都市廃棄物の少なくとも55%が2025年までにリサイクルする必要があるという。このリサイクル率目標は2030年までに60%、2035年までに65%に増加する予定である。

次に、再生可能エネルギーの普及を促進するというEUの方針である。バイオメタンは再生可能エネルギーへの移行において重要な役割が与えられている。バイオガスは主に電力発電に使用されていたが、過去数年間で燃料や暖房市場において化石由来の燃料の代替手段として注目を集めていた。

英国：Britishvolt社はバッテリーセルの研究開発センターを建設

バッテリーの開発を手掛ける英国のBritishvolt社は、不動産企業Prologis社とともにWest MidlandsのHams Hallサイトにバッテリーセルに関する研究開発センターを建設するために、2億ポンド（約2.35億ユーロ）の投資を行うと発表した。

この新たな研究センターは、2024年に運転開始が予定されているイギリス北部の Blyth での Britishvolt 社のバッテリーセル生産工場の開発をサポートすると期待されており、150人以上の雇用が創出される予定。

Britishvolt 社の研究開発センターに関わる建設作業が 2022年7月に完了する予定である。同社によると、Hams Hall サイトではより強力で安価な新しいセル形式と化合物質が開発されており、手頃な EV の普及を促進することが期待されている。

Britishvolt 社は 2022年1月に、英国バッテリー工業化センター (UKBIC) との間で、大量生産に向けた高ニッケル EV 用のサンプルセル開発加速のための協業契約を締結していた。

Hams Hall にはまた、BMW 社の工場と Jaguar Land Rover 社のバッテリー組立センターなど潜在顧客が隣接する位置にある。

ドイツ：風力発電から熱を直接生産するパイロットプラントを開発

ドイツ航空センターである DRL は、風力発電の熱生産技術に関する経済的可能性と産業規模のアプリケーションを試験するために、Lower Saxony 州でパイロットプラントの運転を開始した。

このパイロットプラントは、風力タービンメーカーである PWS-Energiesysteme 社の敷地内にあり、出力が 15kW である小型風力タービンと、風力の回転エネルギーを熱に変換するコンテナから構成されている。

同プラントは今後数年間にわたって、この技術の最適化、および潜在的なアプリケーションの分析に焦点を当てると DRL は述べた。このプロジェクトの目標は、風力熱エネルギーを開発することで、熱部門の脱炭素化を支援し、天然ガスの使用を削減することである。

航空システム研究所 (Institute of Flight Systems) の Neumeier 氏によると、風力熱エネルギーは、風力発電から直の熱生産によって、熱変換工程が少なくなり効率を向上させるという利点がある。風力熱エネルギーシステムは発電システムより部品が少ないため、投資、メンテナンスと運転コストが減少すると同氏は主張している。

ドイツ：E.on 社と Deutsche Erdwaerme 社は深部地熱プロジェクトを共同開発

ドイツのエネルギー大手 E.on 社と地熱発電所事業者 Deutsche Erdwaerme 社 (DEW) は、ドイツの熱部門の脱炭素化を進め、地元で生産される手頃なグリーンエネルギーを提供するために、地熱プロジェクトを共同で開発することを発表した。

両社は、地下深さ 1,000~4,000m にある地熱エネルギーを抽出し、グリーンな熱として消費者に供給することを目指している。これにより、ドイツのエネルギー消費量の約 40% 占める熱暖房部門の脱炭素化を支援する。

協業範囲には、プロジェクトの特定と実現可能性調査、および地熱発電所の開発、建設および運転が含まれている。最初のパイロットプロジェクトは、North Rhine-Westphalia 州に開発される予定である。

ドイツの研究機関 Fraunhofer Institute の調査によると、ドイツの深部地熱エネルギーの発電可能性は 300TWh 以上であり、同国の年間暖房需要の 4 分の 1 をカバーできるという。

ドイツ：バイエルン州は 2030 年までに再生可能エネルギー発電量を倍増

ドイツのバイエルン州は、2030 年までに太陽光発電を中心とした再生可能エネルギー源からの発電量を倍増する計画を公表した。

再生可能エネルギーは、同州で既に重要な役割を果たしており、発電量における 52% 以上を占めている。種別の発電量内訳は、太陽光発電 13TWh、水力発電 11.1 TWh、バイオマス 10.1 TWh および風力発電が 4.9 TWh である。

バイエルン州のエネルギー開発計画の下では、太陽光発電からの発電量を 2030 年までに 3 倍の 40TWh に増加する予定である。同州内のあらゆる設備；建物設置の太陽光発電システム、大規模な駐車場やカーポートでの屋上設置型太陽光発電設備、高速道路沿いの太陽光発電設備や農

業用発電所における実証プロジェクトの実施を通じて計画が推進される。バイエルン州の16.2GWの太陽光発電設備容量は、既にドイツ全体の太陽光発電容量の4分の1を占めている。

同州は水力発電容量を18MW増加する計画もあり、年間で160GWhの発電量の確保を目指している。また、2030年までにはバイオエネルギーの分野で容量を1.9GW増やせる潜在性があるとみている。

風力発電に関して、バイエルン州は2030年までに800台の追加風力タービンの設置により発電設備容量を4GW増加させたい考え。現在は、合計容量が2.57GWである1,269台の風力タービンが稼働中である。

さらに、地熱エネルギーにおいては、2050年までにバイエルン州内における建物の暖房消費量の約25%を賄うと推定されている。

オーストリア：産業脱炭素化を目指す水素戦略を公表

オーストリア政府は、2030年末までに1GWの電解槽容量を整備し、産業の脱炭素化を進めるためにグリーン燃料の普及を促進するという国家戦略を公表した。

同国は、天然ガスの使用を削減し、ロシアからのエネルギー輸入への依存を減らすために、オーストリアで生産される再生可能エネルギーベースのグリーン水素を生産する計画である。気候中立な水素の開発には、オーストリア政府の再生可能エネルギー拡大法（EEG）を通じて年間4,000万ユーロの補助金が投入されている。

2030年までの1GWの電解槽容量は、年間約4TWhのグリーン水素を生産するのに十分であると推定されており、他の代替手段がない産業部門で使用される予定である。化学とセメント生産部門は優先対象に位置付けられるセクターで、現在天然ガスから生産されている水素の80%が2030年末までにグリーン水素に置き換えられる予定である。

研究機関であるEconomicaの調査によると、1GWの電解槽容量を開発するためには、9億3,700万ユーロの投資が必要であると見積もられている。

顧客へのグリーン水素の供給を確保するために、オーストリア政府は既存のガスパイプラインを使用し、水素の輸送用に更新する計画である。

オーストリア：ウィーン空港はオーストリア最大規模の太陽光発電所を建設

ウィーン国際空港を運営するFlughafen Wien Group社は、24haに及ぶオーストリア最大規模の太陽光発電所の運転を開始したと発表した。

オーストリアの首都であるウィーンは、2040年までに気候中立を達成することを目指している。再生可能エネルギーへの移行を進める中、輸送とインフラの部門の脱炭素化が困難であるとされている。

ウィーン空港での24haのサイトには、年間想定発電量が30GWhの太陽光発電パネル55,000台が新設された。ウィーン空港によると、同施設のピーク容量は24MWであり、グリッドに最大20MWが供給されるという。この新たな太陽光発電施設は、同空港の年間電力消費量の約3分の1を賄うことができる。

さらに、ウィーン空港はオーストリアの石油企業OMV社との間で、空港施設の暖房用途として近隣の製油所からの廃熱を有効利用することで合意した。同空港はまた、地熱エネルギーを利用し、数百台のEV車両を運営している。

オーストリア：Wien Energie社は廃棄物から再生可能な燃料を生産

オーストリアの国営エネルギー企業Wien Energie社は、ウィーンにて廃棄物から再生可能な燃料を生産する1MW規模の研究施設を開設した。Waste2Valueと呼ばれる研究プロジェクトには、グリーン燃料を利用するバスの試験運転が含まれている。

この実証施設は、ウィーン近郊のSimmeringer Haide焼却プラントの敷地に設置されており、木材、下水汚泥や紙残留物などの廃棄物を材料とし、合成ガスを生産するものである。この合成ガスは、再生可能なディーゼルとグリーンケロシンに変換されるとWien Energie社は述べた。

Wien Energie 社によると、このような工業規模のリサイクルプラントは年間最大 1,000 万リットルのグリーンな燃料を生産できるという。これにより、年間最大 30,000t の CO₂ 排出量を削減できると推定されている。これは、ウィーンの全ての公共バスの燃料補給に十分な量であり、ウィーンの気候中立目標に貢献できる。

金属工業の近代化とデジタル化に取り組むドイツの SMS group Process Technologies 社、ウィーン公共交通を運営する Wiener Linien 社、グリッド事業者 Wiener Netze 社、オーストリア国営企業 Oesterreichischen Bundesforste 社および製紙会社の Laakirchen Papier 社が Waste2Value プロジェクトの開発に参加している。

フランス：PET の化学的リサイクルを進める

フランスでは、2025 年までに 3 か所のポリエチレンテレフタレート (PET) の化学的リサイクル施設が建設される予定である。これにより、フランスは新たなリサイクル技術の開発で先行することを目指している。

循環経済の開発を手掛けるカナダの Loop Industries 社は、パリに本社を置く水処理・廃棄物処理企業 Suez 社とのパートナーシップの一環として、Normandy 県の Port-Jerome-sur-Seine 地方自治体にて容量が 70,000t である PET リサイクル施設を建設する予定である。このプロジェクトには 2 億 5,000 万ユーロの投資が見込まれる。

このリサイクルプラントは、パリ地域からの廃プラスチックを原料とし、Loop Industries 社の解重合 (depolymerisation) の技術により、PET とポリエステルをベースモノマーに分解する。これは、100%リサイクルされた PET 樹脂とポリエステル繊維の製造に使用される予定である。

米国の化学大手 Eastman 社も、リサイクルが困難である PET 廃棄物メタノールベースの化学リサイクル施設に最大 10 億ドルを投資すると発表した。これには、PET 包装、カーペットおよびアパレルのリサイクルが含まれている。

このリサイクル施設は、Eastman 社のポリエステルの再生技術を利用し、メタノリシス解重合ユニットにより現在は焼却処分されている年間 160,000t の PET 廃棄物を化学的にリサイクルする見通しである。同施設は 2025 年に運転を開始する予定である。

また、フランスの生化学企業 Carbios とタイの化学企業 Indorama Ventures 社は、Meurthe-et-Moselle 県の Longlaville 地方自治体での PET 製造サイトにて酵素ベースの PET 化学リサイクルプラントを建設するために、合弁企業を設立すると発表した。

このプラントは 2025 年に運転を開始する予定であり、年間 50,000t の PET 廃棄物を処理すると推定されている。同プロジェクトへの投資額は 1 億 5,000 万ユーロであると見積もられている。

ベルギー：100MW のグリーン水素プラントを建設

米国の電解槽メーカーである Plug Power 社は、ベルギーの Antwerp-Bruges 港にて 100MW のグリーン水素プラントを建設する計画を発表した。同港を水素製造ハブとする狙いがあり、2025 年にプラントの運転を開始する予定である。

同施設は、年間 12,500t のグリーン水素を生産すると推定されている。Antwerp-Bruges 地域は欧州の重要な化学工業団地の一つであり、新たなグリーン水素プラントは、港に立地する産業クラスター内の顧客にグリーン水素を提供する見通しである。

グリーン水素は、フォークリフト、燃料電池バン向けに使用される Plug Power 社の燃料電池に燃料を提供する港全体の「物流フロー」の脱炭素化に貢献すると期待されている。

新たな水素プラントは、Antwerp-Bruges 港の Pioneer と呼ばれる工業団地に建設され、電解槽に使用される水の循環計画の推進にあたる予定である。

ベルギー：Fluvius 社は太陽光発電やヒートポンプの普及を促進するためグリッドネットワークを拡大

ベルギーのグリッド事業者である Fluvius 社は、2023 年から 2032 年にわたってベルギーの電力ネットワークの拡大に 40 億ユーロを投資する計画を公表した。「この拡大計画は、最大 150

万台の EV 車両、ヒートポンプおよび太陽光発電パネルを対象にしている。」と同社は声明で述べた。

Fluvius 社は、2035 年までに公共バス輸送が完全に電化され、貨物輸送の電化も徐々に進むと予想している。「モビリティは今後 10 年間で電力ネットワークに最大の影響を及ぼす。また、2025 年以降建物の暖房が注目を集める。」と同社は述べた。2030 年にベルギーのフランダース地域の建物の約 12%がヒートポンプにより暖房されると推定されている。

Fluvius 社の拡大計画は、低電圧送電線の 30,000km 延長、中電圧送電線の 6,000km 延長、および 22,450 台の配電設備を設置することを目指している。

ベルギー政府は 2022 年 3 月に、過去 10 年間に建設された建物用の太陽光発電設備とヒートポンプの付加価値税 (VAT) を 6%削減することを決定した。ベルギーの 2021 年末の太陽光発電設備総容量は約 7GW である。

ベルギーの研究機関 EnergyVille の最新調査によると、ベルギーの屋上太陽光発電と洋上風力発電の技術的な容量ポテンシャルは 118GW に達するという。そのうち、フランデレン地域が 67.56GW、ワロン地域が 31.54GW およびブリュッセル市が 4.23GW の屋上太陽光発電の容量ポテンシャルを持っている。

イタリア：Energy Dome 社は長寿命バッテリー技術を開発

長期貯蔵型の蓄電システムの開発に取り組むイタリアの Energy Dome 社は、自社開発の「CO₂ バッテリー」技術を利用する最初のデモ貯蔵施設の運転を開始したと発表した。次のステップとして、同プロジェクトを商業規模まで拡大する予定である。

イタリア南部の Sardinia 州に開発されている CO₂ バッテリーデモンストレーション施設は、世界中のサプライチェーンからの既存の設備を利用している。初期段階の運転では、同施設のパフォーマンス性能と長期にわたるエネルギー貯蔵能力を確認できたと Energy Dome 社は述べた。

同社は次に、2023 年末までに商業規模の容量を有する 20MW/200MWh のプラントを開発する予定である。同社は既に地元のエネルギー企業 A2A 社などいくつかの商業契約を締結しており、ドイツ、中東およびアフリカに同様の施設を開発する予定である。

Energy Dome 社はまた、商業規模の拡大促進に向けた資金調達のため、シリーズ B の資金調達を計画している。同社によると、同社のバッテリーは即時に利用できる材料を使用することにより、リチウムイオン電池の貯蔵施設の半分以下のコストにて世界中の迅速な設置が可能という。

スペイン：Siemens Gamesa 社と Greenalia 社は風力発電の開発で連携

スペインの再エネ企業である Siemens Gamesa 社とスペインの独立系再エネ発電事業者 Greenalia 社は、スペイン北西部の A Coruña 州に合計容量が 110MW である 3 つの風力発電所プロジェクトを共同で開発すると発表した。

Campelo、Bustelo および Monte Toural と呼ばれる風力発電所は、Coristanco 地方自治体に建設される予定であり、2023 年末に運転を開始する予定である。この度締結したサービス協力契約には、25 年間のタービン維持管理サービスが含まれている。

これらの風力発電所の建設により、年間約 30 万 t の CO₂ 排出量を削減できると推定されている。3 つの風力発電所は、約 90,000 世帯、つまり A Coruña 州の人口の約 4 分の 1 の電力需要を賄うに十分な電力を生産できると推定されている。

両社はまた 2021 年に、合計容量が 30MW である Alto da Croa、Alto da Croa II および Monte Tourado という A Coruña 州での 3 つの風力発電所に関する 15 年間のサービス協力契約を締結した。

Siemens Gamesa 社は現在、スペインに約 15GW の風力発電設備容量を所有している。これは、スペインの 2021 年の総設置容量 28.1GW の 53%に相当するとスペイン風力発電協会 (Spanish Wind Energy Association : AEE) の最新データが示している。

スペイン政府は、2030 年までの最終エネルギー使用量における再生可能エネルギーの割合を 2020 年の 20%から 2030 年に 42%まで増加し、2050 年までにカーボンニュートラルを達成することを目指している。

スペイン：スペイン初の風力ブレードのリサイクル施設が運転開始

スペインのエネルギー大手 Iberdrola 社は環境サービス企業 FCC Servicios Medio Ambiente 社の子会社である FCC Ámbito 社とともに、Navarre 州にてスペイン初の風力ブレードのリサイクルプラントの運転を開始する計画である。

このプロジェクトは、Navarre 地方自治体政府から支援を受けている。再生可能エネルギーの競争力を高める取り組みの一環として、Navarre 州にスペイン初の風力タービンのリサイクルプラントの建設を実現するため、同政府は Iberdrola 社と慎重に協力を行ってきた。

この動きは、再生可能エネルギー設備部品のリサイクル促進を主導するために設けられた EnergyLOOP と呼ばれるプログラムの一環である。同プログラムはまた、エネルギー移行と循環経済を後押しすることを目指している。

このプロジェクトの主な目標は、ガラス繊維、炭素繊維や樹脂などの風力タービンのブレード部品の回収と、エネルギー、航空、自動車、繊維、化学や建設などの産業部門での再利用である。

欧州では 2030 年に、風力発電所のリパワーリングや使用済みの施設から、耐用寿命を迎えた年間約 5,700 台の風力タービンが解体されると予測されている。

この背景として、EnergyLOOP プログラムは、統合されたブレードリサイクルのソリューションに投資する同時に、新たなリサイクル技術の開発により競争力と持続可能性を向上させると Iberdrola 社は述べた。

スペイン：Iberdrola 社はグリーン水素の開発に 30 億ユーロを投資

スペインのエネルギー大手 Iberdrola 社は、2030 年までに CO₂ 排出量を 55%削減するという EU の目標を支援するために、グリーン水素の開発に 30 億ユーロを投資すると発表した。

欧州委員会は、2022 年 5 月に発表された REPowerEU 計画において、1,000t のグリーン水素を域内生産し、さらなる 1,000t を輸入する計画である。また、炭素差金決済取引（Carbon Contracts for Difference）という補助金スキームは、グリーン水素の生産開発を後押しするとみられる。

Iberdrola 社は 2022 年 5 月に、スペイン中南部の Puertollano 市にて 2022 年中の運転開始が予定され、投資額は 1 億 5,000 万ユーロとなるグリーン水素プラントを着工した。20MW の電解槽は 100MW の太陽光発電設備から電力を供給される予定であり、年間 3,000t のグリーン水素を生産すると推定されている。

このグリーン水素は、スペインの肥料企業 Fertiberia 社のアンモニアプラントに供給される予定であり、現在天然ガスから製造される約 10%分のグレー水素を置き換える。同プラントは、年間約 20 万 t のアンモニアを生産している。

Puertollano プロジェクトは、Iberdrola 社と Fertiberia 社のアンモニア生産に使用されるグリーン水素の生産容量を大幅に拡大する取り組みの一環である。EU の復興基金などの公的財政イニシアティブからの補助金により、Puertollano 市と Andalusia 州の Palos de la Frontera 市に合計容量が 800MW である 2 か所の水素プラントを建設する予定である。

スウェーデン：Vattenfall 社は使用済み風力ブレードをスポーツ用品の製造に利用試験

スウェーデンの電力企業 Vattenfall 社は、16.8MW の廃止された風力発電所からのブレードを、スポーツ用品、断熱材および太陽光発電部品の生産に再利用するというパイロットプロジェクトを実施している。

風力ブレード部品の大部分は既にリサイクル可能であるが、複合材料から構成されているタービンブレードのリサイクルは依然として困難であるとされている。

Vattenfall 社によると、28 台の風力タービンから構成される Irene Vorrink 風力発電所は、ブレードが完全にリサイクルと再利用される最大規模のものとなっている。同風力タービンは 1997 年から運用されていたものだ。

風力ブレードは、リサイクル施設への搬入前に、細かく切断される。切断ブレードの一部はノルウェーのリサイクル企業 Gjenkraft 社により処理され、リサイクルされた繊維、合成油およびガスがスキー、スノーボードや断熱材などのスポーツ用品の製造に使用できる。

EU の LIFE CarbonGreen コンソーシアムは、太陽光発電所の建設に使用できる再処理ブレードの研究開発に焦点を当て、オランダの研究機関 ROC van Amsterdam は風力タービン技術者の訓練用として 2 台のブレードを取得する予定である。

Vattenfall 社の声明によると、この新たなアプローチにより英国において 30,000 台以上の風力タービンブレードを再利用できるという。2025 年までに廃止された風力ブレードの 50%と、2030 年までに全てのブレードをリサイクルすることを目指している。同社は現在、英国に合計容量が 1,069MW である 10 か所の陸上と洋上風力発電所を運営している。

デンマーク：北海にグリーン水素の生産用の電解槽に向けた人工島を建設

デンマークの投資企業である Copenhagen Infrastructure Partners 社 (CIP) は、北海上にグリーン水素生産用の電解槽施設に特化した人工島を建設する計画を公表した。グリーン水素は、10GW 規模の洋上風力発電所からの供給電力により生産され、欧州北部の国々に輸出される予定である。

BrintØ (水素島) と呼ばれる人工島は、Dogger Bank のデンマーク側に建設される予定である。CIP 社によると、同島は年間約 100 万 t のグリーン水素を生産すると推定されている。これは、2030 年の EU の水素予想消費量の約 7%を賄うに十分であるという。

デンマークの水素島計画に加え、北海においては 10GW 規模の洋上風力発電によるグリーン水素生産施設開発プロジェクトが進行中である。石油大手 Shell 社、Equinor 社およびエネルギー大手 RWE 社は、ドイツの Heligoland 島にて AquaVentus プロジェクトを開発している。また、Shell 社、ガス企業 Gasunie 社および Delfzijl 港と Eemshaven 港を運営する Groningen Seaports は、NorthH2 プロジェクトの開発を進めている。

さらに、CIP 社とドイツの投資家である Allianz Investment Management 社 (AIM) は、北海のドイツ領側においてグリーンエネルギーとグリーン水素を生産できる人工エネルギー島に関する実現可能性調査を行うと発表した。

ノルウェー：Siemens 社と ABB 社はバッテリーのスタートアップに投資

ノルウェーのバッテリースタートアップである Morrow Batteries 社は、ドイツのエネルギー大手 Siemens 社とスイス・スウェーデンのエネルギー企業 ABB 社が率いた入札ラウンドを通じて 1 億ユーロの投資金を調達した。

Morrow Batteries 社はこの投資金を、初期容量が 1GW であるノルウェーの Arendal 地方自治体に建設予定のバッテリーセル生産工場に投資すると発表した。この入札ラウンドに参加した他の投資家は、ノルウェーの Nysnø Climate Investments 社と Arendals Fossekompani 社である。

Morrow Batteries 社は、世界で最も効率が高く持続可能なバッテリーセルの開発・製造を目標としている。同社は、2023 年までにこのノルウェー初のバッテリーセル生産工場のフル操業を予定している。Arendal 地方自治体に合計 3 つのバッテリーセル向けギガファクトリー建設を予定し、フル操業となる 2028 年の年間生産容量を 43GWh まで増加することを目的としている。

ハンガリー：BWM 社は世界初のカーボンニュートラルの自動車工場を建設

ドイツの自動車メーカ BMW は、ハンガリーの Debrecen 市にて化石燃料を使用せずに自動車を製造する世界初のグリーン自動車工場を建設している。この工場では 2025 年から EV 車両の生産を開始する予定。

再エネの供給のみで自動車製造を確保するために、BMW 社はオンサイト型の太陽光発電パネルやエネルギー貯蔵などの再生可能エネルギー設備を設置する予定である。

BMW 社は、2030 年までに CO₂ 排出量を 2019 年比レベルで 80%の削減を目標とし、2025 年には 40%の削減が見込まれていると BWM 社の Nedeljković 氏は述べた。そのため、エネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの使用の普及を進める必要があるという。

Debrecen 工場は、世界中の BWM 社の工場で実施されている iFACTORY と呼ばれる新たな製造コンセプトの下で運転する予定である。iFACTORY のコンセプトには、エネルギー効率、持続可能性およびデジタル化が含まれている。

北マケドニア：2026 年までに 8 つの大型水力発電所を建設

北マケドニアの Kovačevski 首相は、2026 年までに北マケドニアにある 8 か所の大型水力発電所を再生するプロジェクトを発表した。

これらの水力発電所の合計設備容量は、同国の総水力発電量の 85% を占めている。年間生産容量は 1.28TWh であり、北マケドニアの総発電量の 20% を占めるという。

このプロジェクトの完成は 2026 年に予定されており、2,900 万ユーロの投資が行われると予測されている。

同プロジェクトにはまた、Mavrovo 水力発電システムの容量拡張が含まれており、年間約 40GWh の発電量まで増加する予定であると Kovačevski 首相は述べた。水力発電所の能力拡大により、年間約 36,400t の CO₂ 排出量を削減できると推定されている。

北マケドニア国営企業 Elektrani na Severna Makedonija 社 (ESM) の Gajdardžiski 氏によると、北マケドニアは再生可能エネルギーへの移行を進めるために、さらなる取り組みを行う必要があるという。同氏によると、石炭を再生可能エネルギーに置き換えるために、2GW の水力発電設備容量と 500MW の風力発電設備容量を開発する必要があるとのことである。

●米国環境産業動向

○Boom 社、直接空気回収技術の Climeworks 社と炭素回収契約を締結

超音速航空機メーカーの米 Boom Supersonic 社は 5 月 3 日、直接空気回収技術（二酸化炭素を大気から直接回収する技術、以下 DAC）を提供するスイス Climeworks 社との長期契約を発表した。Climeworks は Boom の残留排出物を大気から除去して永久保存し、2025 年までに炭素排出量ゼロを達成するという Boom の目標達成に貢献する。

Boom は 2021 年にカーボン・ニュートラルを達成しており、現在は 2025 年までのネット・ゼロ・カーボンを目標に掲げている。同社は現在、新しい民間旅客機「Overture」を開発中だが、これは既存の民間ジェット機の約 2 倍の速度であるマッハ 1.7 での飛行が可能かつ 100%持続可能な航空燃料で飛行できるように設計されており、ネット・ゼロ・カーボン飛行が可能となる。

Climeworks は 2009 年に設立され、アイスランドにある世界最大の DAC および貯蔵施設「Orca」をはじめ、これまでに世界中で 15 のプラントを建設するなど、DAC プロバイダーの主要企業として成長している。

○エネルギー省、戦略石油備蓄補充にむけ 6000 万バレル入札へ

米エネルギー省（DOE）は 5 月 5 日、戦略石油備蓄の補充のため、政府が今年秋に 6000 万バレル購入の入札を実施すると発表した。原油価格が高騰しており、備蓄に回せば市場の流通量が減ることで更なる価格上昇につながる恐れもあるため、備蓄への引き渡し時期は市場動向を見極めて設定する。

バイデン政権は 3 月末、ロシアのウクライナ侵攻を受けたエネルギー価格の高騰加速を抑制するため、6 が月間に計 1 億 8000 万バレル規模を備蓄から放出すると発表しており、その後の補充計画発表は今回が初めて。初回入札 6000 万バレルの引き渡しは今後数年かけて、現在より大きく値下がりが見込まれるタイミングで求めていくという。

○United 航空、持続可能な航空燃料の購入契約を締結

米 United 航空は 5 月 10 日、持続可能な航空燃料（SAF）と再生可能ディーゼルを製造するフィンランドのエネルギー企業 Neste 社と、アムステルダムスキポール空港発のフライトに使用する SAF を今後 3 年間で最大 5,250 万ガロン分購入するという契約を締結した。同契約は、米国の航空会社が海外で SAF 購入を行う最初の契約であり、Neste にとっては旅客航空会社との SAF 売買では最大の契約となる。

廃油や農業残渣などの持続可能な資源から生産される SAF は、世界の温室効果ガス排出量の 2～3%を占める航空業界の脱炭素化に貢献する重要な要素と考えられている。Neste によると、同社の SAF はライフサイクルにおける温室効果ガス排出量を最大 80%削減するもので、2023 年末までに年間 5 億 1500 万ガロンの生産を見込んでいる。

United は 2050 年までに燃料からの温室効果ガスの排出を 100%削減する計画で、昨年 12 月には SAF を 100%使用したエンジンを搭載した初の旅客便 5 の運航を完了するなど、一連の取り組みを行っている。

○Daimler Truck と Cummins が提携、2024 年に燃料電池トラックを投入

北米最大の大型トラック製造会社である米 Daimler Truck North America (DTNA)とトラック

エンジンの最大手メーカー米 Cummins は 5 月 11 日、DTNA のトラック「Freightliner Cascadia (フライトライナー・カスケディア)」に Cummins の燃料電池パワートレインシステムを搭載し、北米での使用を前提に検証すると発表した。

フライトライナーに搭載される燃料電池パワートレインは Cummins の第 4 世代となる。同製品の開発では出力密度・効率性・耐久性が改善されており、今回の取組みでは、DTNA のラインアップのみならず、事業全体で二酸化炭素の排出量を削減するという両社共通の目標を達成する。検証が順調に進めば、2024 年に初回生産分を一部の顧客に提供する見込みだという。

○Novelis、米アラバマ州にアルミ工場新設へ

アルミ製造会社の米 Novelis 社は 5 月 11 日、アラバマ州 Baldwin (ボールドウィン) に低炭素リサイクル・圧延工場を新設する計画を発表した。投資額は 25 億ドル (約 3,352 億円) 超となる。

同社のボールドウィン工場は総敷地面積 3,000 エーカー (約 12 平方キロメートル) で、当初年間 600 キロトンの製品の生産能力を持ち、2025 年半ばに施設の稼働を開始する予定。米国で 40 年ぶりに建設される完全統合型のアルミ工場になるという。

また同工場は再生可能エネルギーで発電し、再生水を使用。廃棄物ゼロの施設となる。同社の製造したアルミは、世界の手自動車メーカーの 225 種類以上のモデルに採用されており、この工場で生産されたアルミは自動車産業にも提供される予定。

Novelis は 2050 年までにカーボン・ニュートラルを達成することを目標としており、2026 年までには二酸化炭素排出量を 30%削減する計画だ。

○IKEA、米国で住宅用太陽光発電・蓄電ソリューションを提供へ

世界最大の家具量販店である IKEA 米国支社、IKEA U. S. は 5 月 12 日、住宅用太陽光発電技術とエネルギーサービスを提供する米 SunPower 社と提携し、「Home Solar with IKEA」プロジェクトの立ち上げを発表した。米国の住宅向けに太光発電と蓄電のソリューションがより簡単に利用できるようにすることを目的とする。

「Home Solar with IKEA」は今年後半よりカリフォルニア州で開始される予定で、IKEA ファミリーの顧客ロイヤルティプログラムの会員は、再生可能エネルギーを発電・貯蔵する SunPower の家庭用ソーラー発電ソリューションを購入することができるようになる。

今回の提携は、IKEA の家庭用ソーラー発電サービスにおける最新の市場拡大となる。IKEA は 2015 年に家庭用ソーラーを開始し、現在は英国やドイツを含む世界 11 の市場でサービスを提供。2025 年までには 30 市場での展開を目標としている。SunPower は今年 2 月に B2B 分散電源に特化した商業・産業ソリューション事業の仏 TotalEnergies 社への 2 億 5 千万ドル (約 320 億円) の売却を受け、住宅市場に特化している。

○bp と Linde、テキサス湾岸で 1,500 万トンの CCS プロジェクトを計画

エネルギー大手の英 bp 社と産業用ガスおよびエンジニアリング事業の Linde 社は 5 月 17 日、テキサス州において、年間 1,500 万トンの大規模な二酸化炭素の回収・貯留 (CCS) プロジェクトを発表し、低炭素水素の製造を可能にするとした。

同プロジェクトでは、bp が二酸化炭素を永久に隔離するための地中貯留サイトの鑑定・開発・許可を行い、Linde は独自の技術で水素製造設備から二酸化炭素を回収・圧縮する。プロジェクトの稼働は早ければ 2026 年を予定しており、Linde がヒューストン広域に保有する水素製造設備から排出される二酸化炭素を回収・貯蔵すると同時に、その他の産業施設からの炭素も貯蔵することで、テキサス湾岸に存在する産業の脱炭素化の支援を目的とする。同プロジェクトで貯蔵される二酸化炭素量は年間 1500 万トンを想定している。

○アル・ゴア氏の投資会社、サステナブル・ソリューション・ファンドを立ち上げ

アル・ゴア元米国副大統領が会長を務めるサステナビリティに特化した投資会社 Generation Investment Management 社は 5 月 18 日、サステナビリティと主体的なイノベーションを目指す高成長企業への投資を目的とした 17 億ドル（約 2,200 億円）の新ファンド、「Sustainable Solutions Fund IV」を立ち上げると発表した。

同ファンドは、高成長企業に 5,000 万ドル（約 65 億円）から 1 億 5,000 万ドル（約 190 億円）の出資を目的とする。セクターを変革するネット・ゼロ、廃棄物削減、生物多様性を高めるソリューションを推進する企業、より低コストで利用しやすい医療制度を実現する企業、金融へのアクセス、不平等の削減、公平な未来の仕事を支援する企業に焦点を当てる。

投資先企業は、事業や経営の質だけでなく、企業の製品、サプライチェーン、組織文化の影響を含む、人と地球への直接的かつ広範な影響を測定する「システム・ポジティブ」な貢献などの要因で評価される。

○現代自動車、ジョージア州に EV 専用新工場を建設へ

韓国の現代自動車グループは 5 月 20 日、米国ジョージア州 Savannah (サバンナ) 近郊の新工場敷地で電気自動車 (EV) 専用工場およびバッテリーセルの製造施設の建設を発表した。同社にとって北米で初の EV 専用工場で、総投資金額は 55 億 4000 万ドル（約 7,428 億円）に達する。

同工場は 2,923 ヘクタール（約 1183 万平方メートル）の敷地面積を持ち、建物の建設は 2023 年初頭に開始される予定。生産は 2025 年上半期に開始する見込みで、年間 30 万台を生産し、約 8,100 人の新規雇用が創出されるという。グループ会社の起亜自動車の戦略電気車種もこの施設で一緒に製造される予定だ。

現代自動車グループは 2019 年には自動運転スタートアップである米 Aptiv 社と合弁会社 Motional をボストンに設立し、2021 年には都市航空モビリティの開発を行う子会社の Supernal 社をワシントン DC に設置。2021 年にはロボット工学会社の中心的存在である米 Boston Dynamics 社を買収するなど、すでに米国で数々の大型投資を行っている。

○Piston Group、商用 EV 向けバッテリーの生産で Our Next Energy と提携

投資プラットフォーム企業である米 Piston Group は 5 月 23 日、子会社の Piston Automotive が、バッテリー開発を手掛ける米 Our Next Energy, Inc.(ONE) と提携したと発表した。ONE は商用電気自動車(EV)向けバッテリーを Piston Automotive のミシガン州 Van Buren (ヴァンビューレン)工場に製造する。

量産されるのは ONE のバッテリーパックの「Aries」で、これはモジュールを介さず電池セルを直接パック化する設計手法(Cell-to-Pack)を採用しており、ニッケルとコバルトのサプライチェーンに依存することなく、バッテリーの航続距離を延長しつつ、コスト削減を図れるとしている。同社は最初の製品である「Aries」の生産を 2022 年後半に開始し、その後、プロトタイプ「Gemini」を 2023 年に生産する予定。

○ニューヨーク州、太陽光発電と蓄電池の大規模プロジェクトを発表

ニューヨーク州の Kathy Hochul 知事は 6 月 2 日、同州における大規模太陽光発電および蓄電池のプロジェクト 22 件を発表した。同州は 2030 年までに電力供給の 66%以上を再生可能エネルギーで賄うことを目標に掲げており、本プロジェクトが稼働すれば、電力供給の 66%以上が再生可能エネルギーで供給されることが可能となる。

今回のプロジェクトでは、ニューヨークの 62 万戸以上の家庭の電力に相当する年間約 450 万

MWh の再生可能エネルギーを創出する計画。また年間 220 万トン以上の二酸化炭素排出量の削減が可能となるが、これは年間 49 万 2000 台以上の車からの炭素排出量に相当するという。これらのプロジェクトにより、27 億ドル（約 3,500 億円）以上の民間投資を刺激し、州全体で 3,000 人以上の短期および長期の雇用創出が期待されている。

○バイデン大統領、太陽光パネル輸入関税 2 年免除へ 東南アジア 4 カ国が対象

バイデン米大統領は 6 月 6 日、東南アジア 4 カ国から輸入される太陽光パネルについて 2 年間関税を免除すると発表した。太陽光発電を拡大するため、カンボジア、マレーシア、タイ、ベトナムから輸入する安価な太陽光パネルの関税を一時的に免除する。

米政府は中国製の太陽光パネルが不当に安く売られているとして高関税を課しており、商務省は 4 カ国を通じて中国製品が米国に流れ込んでいないか数か月にわたり調査していた。

バイデン氏は温暖化ガスの削減と国内産業の保護を公約に掲げており、今回の決定は太陽光発電の普及を重視した格好となるが、今後は融資や助成金といった支援を通じて将来的に太陽光パネルやその他のクリーンエネルギー技術の米国内製造を促進するため、国防生産法（DPA）を発動する方針という。

○ゼロ・カーボン建材の Prometheus Materials、10 億円超の資金調達

ゼロ・カーボン材料企業の米 Prometheus Materials 社は 6 月 6 日、シリーズ A の資金調達ラウンドで 800 万ドル（約 10 億円）を調達したと発表した。本資金は、建築家、エンジニア、不動産、施設開発業者ら向けのゼロ・カーボン建築製品の商業生産に使用される。

Prometheus はコロラド大学ボルダー校の科学者とエンジニアによって 2021 年に設立され、微細藻類を使用した「バイオセメント」を骨材に混合し、ポルトランド・セメント系コンクリートと同等以上の特性を持つゼロ・カーボン建材を製造している。これらの建材により、毎年 40 億トンのポルトランド・セメントの生産及び輸送過程で発生する、炭素集約度の高いプロセスを回避できる。また、従来のポルトランド・セメントをベースとした商品と比較すると、エンボディド・カーボンと呼ばれる、建物を建築・維持する際に排出される温室効果ガスを約 90%削減できるといふ。

○シェル、テキサス州で家庭向けグリーン電力の小売事業を開始

石油化学企業グループの英 Shell 社は 6 月 7 日、米テキサス州全域で、再生可能な資源から生産されたグリーン電力を家庭やビジネス向けに販売する電力小売事業を開始すると発表した。

Shell Energy Solutions と名付けられたこの事業は、Shell が 2017 年に買収した商業・家庭用電力の小売を行う MP2 Energy 社を通じて行われる。オフピーク時間帯の電気自動車（EV）の無料充電や、住宅の余剰太陽光発電の買い取り措置などが中心となる。

テキサス州のエネルギーの生産および消費量は米国最大だが、連邦規制を回避するために、州の送配電網は他州とはシステムを共有しておらず、Energy Reliability Council of Texas（ERCOT）と呼ばれる州公益事業体が、同州 2,900 万世帯のうち 2,600 万以上の消費者に電力を供給しているのが現状。Shell は 2050 年までの排出量実質ゼロ化を掲げ、テキサス州などで既に再生エネルギーを生産する風力や太陽光発電業者に投資を行っており、今後は米国他州にも小売業を展開する計画だ。

●最近の米国経済について

○米国経済の将来展望に不確実性高まる、ダボス会議セッション

スイスのダボスで開催された世界経済フォーラム年次総会（ダボス会議）で5月23日、「米国経済の展望」と題したパネルディスカッションが行われた（注）。米国「ニューヨーク・タイムズ」紙のレベッカ・ブルーメンステイン副編集長を司会進行役に、パット・トゥーミー米上院議員（共和党、ペンシルベニア州）、米ペイパルのダン・シュルマン最高経営責任者（CEO）、米ナスダックのアディーナ・フリードマン CEO、ジェイソン・ファーマン米ハーバード大学教授〔オバマ元政権下の大統領経済諮問委員会（CEA）委員長〕が登壇した。

パネルディスカッションでは、米国経済をめぐり、40年ぶりの記録的な上昇幅で進行するインフレや米連邦準備制度理事会（FRB）による22年ぶりとなる政策金利の大幅引き上げのほか、中央銀行デジタル通貨（CBDC）導入の可能性、ウクライナ情勢とサプライチェーン危機、今後の米国経済の景気後退の可能性など、幅広いテーマについて活発な議論が行われた。

米国経済の展望について、ナスダックのフリードマン CEO は、インフレや FRB の利上げ、労働参加率の低さといった、いわば米国経済にとってネガティブな外的要因はあるものの、米国経済が成長する余地があることを示していると指摘した上で、今後は景気後退のリスクがゼロだとは言わないが、FRB もインフレ抑制のために利上げ措置を講じているため、ある程度の成長鈍化は織り込み済みで、米国はこの状況をなんとか乗り切り、経済成長を続けることができるだろうとして、米国経済の底堅さに期待感を示した。一方で、ファーマン教授は、インフレを考慮した実質賃金の伸びは下がり続けており、米国民は事実上の賃金カットに直面していると指摘した上で、今後も FRB が利上げを続けた上で、なおもインフレの継続により個人消費が徐々に冷え込むようなことがあれば、米国経済が短期的に成長したとしても、中長期的には景気後退のリスクは否めないと、将来的な懸念を示した。

トゥーミー上院議員は、ロシアによるウクライナ侵攻について、米国が同盟国とともに立ち上がることを超党派で示したとした上で、憂慮すべきは食料価格への影響で、今後、場合によっては深刻な問題になり得ると指摘した。また、自身の選出州であるペンシルバニア州に言及し、天然ガス産地の同州にとって欧州向けの輸出が増える可能性があるとの考えを示した。ペイパルのシュルマン CEO は、ウクライナ情勢や中国の新型コロナウイルス対策のロックダウンでサプライチェーンの危機が生じたことに触れ、サプライチェーンをはじめ、新型コロナのパンデミック後に次から次へとやってくる世界的な課題が米国経済の将来展望の不確実性をより大きなものにしていくとして、FRB は米国経済を軟着陸させたいのだけれど、どう転ぶのか全く見通しがないと述べた。

（注）パネルディスカッションの様子はダボス会議の WEB サイト

（<https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2022/sessions/unit-ed-states-economic-outlook>）から視聴可能。

○日米経済版 2 プラス 2、2022 年 7 月開催へ、日米首脳共同記者会見で発表

岸田文雄首相と米国のジョー・バイデン大統領は5月23日に共同記者会見を開催し、経済面での日米の協力を一層拡大・深化するため、2022年7月に閣僚級の日米経済政策協議委員会（経済版 2 プラス 2）を開催することで合意したと発表した。その上で、岸田首相は経済安全保障分野について、「最先端の半導体の開発を含む経済安全保障分野の協力や、宇宙などに関する具体的な

協力でも一致した。特にロシアのウクライナ侵略によりエネルギー・食料をめぐる状況が大きく悪化していることに対し、G7をはじめとする同志国や国際機関と連携して対処していくことで一致した。こうした協力を通じて持続可能で包摂的な経済社会の実現のため、日米でイニシアティブをとっていききたい」と述べた。

会見には、両首脳のほか、日本側は林芳正外相と萩生田光一経済産業相、米国側はアントニー・ブリンケン国務長官とジーナ・レモンド商務長官、キャサリン・タイ通商代表部（USTR）代表らが参加した。

2プラス2は、外務および防衛担当の閣僚で安全保障を協議する枠組み。2022年1月21日に開催された岸田首相とバイデン大統領のバーチャル形式の首脳会談において、輸出管理やサプライチェーン、技術投資、基準設定など、いわゆる経済安全保障の観点から、新たに経済版2プラス2を立ち上げることに合意していた。また、2022年5月6日には、経済版2プラス2次官級協議が開催され、日本側は鈴木浩外務審議官および広瀬直経済産業審議官、米国側はホセ・フェルナンデス国務次官（経済成長・エネルギー・環境担当）およびマリサ・ラーゴ商務次官（国際通商担当）が参加し、閣僚級協議の早期実施に向け調整を進めることなどで合意していた。

○バイデン米政権、港湾・サプライチェーン担当特使として米輸送軍の前司令官を任命

米国ホワイトハウスと運輸省は5月27日、港湾・サプライチェーン担当の新たな特使としてスティープン・ライオンズ氏を任命すると発表した。ライオンズ氏は元陸軍大将で米輸送軍（注）の司令官などを歴任しており、ジョン・ポーカリ氏から職務を引き継ぐ。

ピート・ブティジェッジ運輸長官は、「米輸送軍の前司令官であるライオンズ将軍が港湾・サプライチェーン担当特使としての役割を担い、米国のサプライチェーンを強化するために政府、労働者、産業のあらゆるレベルにまたがって働いてくれることに感謝している」と述べている。

米国では消費者物価の上昇が続いているが、「新型コロナ禍」以降の国際物流の混乱がその要因の1つとして指摘されており、港湾混雑の解消はバイデン政権にとって喫緊の課題だ。そのため、ホワイトハウスは2021年6月、サプライチェーン混乱の解消に向けたタスクフォースを組織したほか、同年8月には港湾・サプライチェーン担当の特使を任命して対応に取り組み始めた。さらにはロサンゼルス港やロングビーチ港の年中無休（24時間・週7日稼働）の運営を打ち出すなど、対応を急いでいる。

こうした状況に加え、2022年7月1日には米国西海岸の港湾では太平洋海事協会（PMA）と国際港湾倉庫労働者組合（ILWU）の労働協約の失効が控えている。過去には労使交渉が難航し、荷役業務の遅れから米国経済に1日当たり20億ドルともいわれる巨額な損失が生じ、時の政権が介入したこともある。今回の労使交渉は2022年5月10日から開始され、世界的な物流混乱が長期化し、バイデン政権が関心を示していることから、早期妥結が図られるという楽観的な見方もあったが、妥結が7月以降になる見込みとの見方が伝えられるなど、実際には厳しい交渉が続いていることがうかがえる。

中間選挙を11月に控えるバイデン政権にとって、労使交渉が難航し、物流混乱にさらなる拍車をかけるような展開は何としても避けたい事態であり、ライオンズ氏がどのような手腕を発揮するか注目される。

（注）輸送軍は米軍において地域や機能の別に編成された11の統合軍のうちの1つ。全世界の米軍の兵站や輸送に関する作戦指揮を統括する。

○米主要港、4月の輸入コンテナ量は高水準を維持、全米小売業協会

全米小売業協会（NRF）と物流コンサルタント会社のハケット・アソシエイツが発表した「グ

ローバル・ポート・トラッカー報告」(6月8日)によると、直近の4月の米國小売業者向けの主要輸入港(注)の輸入コンテナ量は前月比3.6%減の226万TEU(1TEUは20フィートコンテナ換算)となった。これは、NRFが2002年に輸入量の追跡を開始して以来、単月のコンテナ輸入数としては、前月3月の最高値(234万TEU)を下回ったが、前年同月比では5.1%増加し、過去4番目の伸びとなった。

発表によると、9月からの新学期再開や年末商戦などに向けて、港湾では荷動きが活発化する時期を控えていることに加え、中国・上海市の新型コロナウイルス規制の緩和に伴って生産活動が徐々に再開する中、今夏は米国の輸入コンテナ量が引き続き高水準を維持すると見込まれている。ハケット・アソシエイツの創設者ベン・ハケット氏は「期待されるのは、中国の製造業と運輸業が速やかに正常な状態に戻る」とした上で、中国が回復するためには、サプライチェーンが再び正常に機能する必要がある、そのためには政府の支援が不可欠だという認識を示した。

加えて、NRFのサプライチェーン・税関担当副社長のジョナサン・ゴールド氏は、米国西海岸の港湾で太平洋海事協会(PMA)と国際港湾倉庫労働者組合(ILWU)による労働協約の妥結が7月以降になると見込まれる中、今後の物流動向はこの妥結の結果次第だと強調し、主要輸入港で輸入コンテナ量が直近で増加しているのは、労使交渉による物流混乱の可能性が懸念され、企業が先取りして商品を調達することで安全措置を図っているからだとの見方を示した。

グローバル・ポート・トラッカー報告は、5月の主要輸入港の輸入コンテナ量が前月比0.9%減の231万TEUになると見込んでいるが、前年同月は233万TEUに達し、単月として過去2番目を記録する繁忙期だった。6月の輸入コンテナ量は前年同月比7.5%増の231万TEUと予測されており、これまでの水準と比較すると、5月と6月は3番目の高水準に達するとみられている。

(注) 主要輸入港には、米国西海岸のロサンゼルス/ロングビーチ、オークランド、シアトルおよびタコマ、東海岸のニューヨーク/ニュージャージー、バージニア、チャールストン、サバンナ、エバーグレーズ、マイアミおよびジャクソンビル、メキシコ湾岸のヒューストンの各港が含まれている。

○米5月の雇用者数は39万人増、失業率は3カ月連続3.6%、時給の伸びは鈍化

米国労働省が6月3日に発表した2022年5月の非農業部門雇用者数は前月から39万人増加し、市場予想(32万8,000人増)を上回った。失業者数が前月から9,000人増加、就業者数は32万1,000人増加した結果、失業率は前月と同じ3.6%だった(市場予想は3.5%)。

失業者のうち、一時解雇を理由とする失業者数は前月(85万3,000人)より4万3,000人減の81万人、恒常的な失業者数は前月と変わらず138万6,000人だった。

労働参加率(注)は、生産年齢人口が前月から12万人増加、労働力人口も前月から33万人増加した結果、前月から0.1%ポイント上昇し、62.3%だった。

平均時給は31.95ドル(4月:31.85ドル)で、前月比0.3%増(4月:0.3%増)、前年同月比は5.2%増(4月:5.5%増)と伸びが鈍化した。

5月の非農業部門雇用者数の前月差39万人増の内訳をみると、民間部門は33万3,000人増で、うち財部門が5万9,000人増、主な業種として製造業は1万8,000人増、建設業は3万6,000人増だった。サービス部門は27万4,000人増で、娯楽・接客業8万4,000人増、対事業所サービス7万5,000人増、教育・医療サービス業7万4,000人増、運輸倉庫業4万7,000人増と多くの業種で引き続き増加しているが、小売業は6万1,000人減だった。政府部門は5万7,000人増と堅調だった。

また、5月の人種別失業率は、白人3.2%(前月3.2%)、アジア系2.4%(前月3.1%)、ヒスパニック・ラテン系4.3%(前月4.1%)、黒人6.2%(前月5.9%)となった。

今回の結果は、市場予想の雇用者数を上回るなど引き続き堅調とはいえ、平均時給の伸びは前年同月比で鈍化しており、物価高という観点からは明るい兆しがみられる。しかし、景気の観点からは、雇用者数の伸びは漸減してきており、失業率も横ばいで人種によっては悪化するなど、これまでの勢いに陰りがみられる。連邦準備制度理事会（FRB）はインフレ抑制を優先し、6月と7月の連邦公開市場委員会（FOMC）で5月と同じく政策金利を通常の2倍の0.5ポイント引き上げる見込みだ。こうした急激ともいえる手法で需要を押さえ込み、インフレを抑制させようとする金融政策の変更に、雇用情勢をはじめ、今の米国経済が耐えきれるか市場では懸念されているところだ。6月10日には、5月の消費者物価の公表が予定されている。既に鈍化の兆しがみられる物価動向だが、5月も引き続きその傾向が続くか注目される。

（注）労働参加率は、生産年齢人口（16歳以上の人口）に占める労働力人口（就業者＋失業者）の割合。

○5月の米消費者物価、前年同月比8.6%上昇で伸び再加速、コア指数は6.0%で鈍化

米国労働省が6月10日に発表した5月の消費者物価指数（CPI）は、前年同月比8.6%上昇し、3月につけた8.5%を上回り、1981年12月の8.9%に次ぐ40年5カ月ぶりの高い伸びとなった。変動の大きいエネルギーと食料品を除いたコア指数は同6.0%上昇で、前月の6.2%から減速した。民間予想はそれぞれ8.3%、5.9%だった。前月比ではCPIは1.0%上昇、コア指数は0.6%上昇だった（民間予想はそれぞれ0.7%、0.5%）。

品目別に前年同月比で見ると、食料品が10.1%上昇（前月：9.4%上昇）とさらに伸びが加速、特に家庭用食品が11.9%上昇（10.8%上昇）と伸びが高い。ガソリンは48.7%上昇（43.6%上昇）と前月から一転して伸びが加速し、前月比でも4.1%上昇と、前月の6.1%低下から反転している。財は8.5%上昇と前月（9.7%上昇）より伸びが鈍化した。うち中古車については、16.1%上昇と前年同月比の伸びは鈍化した。前月比では1.8%上昇と前月の0.4%低下から反転し、新車も前年同月比で12.6%上昇、前月比でも1.0%上昇と伸びが高い。サービスは5.2%上昇と伸びが加速し、物価全体の3割程度のウエートを占める住居費が5.5%（前月5.1%上昇）と引き続き伸びが加速している。航空運賃は37.8%上昇で、エネルギー高や旅行需要増などの影響で、前月に引き続き大きく伸びた。

4月のCPIの伸びが鈍化したことから、5月も伸び鈍化が期待されていたが、6月2日に決定されたOPEC加盟国とロシアなど非加盟の産油国で構成する「OPECプラス」の増産規模が小さかったことから、原油価格が再び上昇、食料油や肥料などの食品供給シェアの高いウクライナやロシアからの供給懸念により、世界的に食料価格が上昇しており、今回はこの影響を大きく受けたかたちだ。特に、ガソリン価格は休暇シーズンを前にした観光需要の高まりから連日過去最高を更新し、6月12日時点で全米平均価格は1ガロン（約3.8リットル）5ドルを超えており、ウクライナ情勢の長期化が見込まれる中では、食料品とガソリン高の影響緩和がなかなか見込めないのが現状だ。一方で、財価格はこここのところ鈍化しており、小売り各社はこれまで積み増し過ぎた在庫調整に追われるなど、一部では需要鈍化の兆しもある。連邦準備制度理事会（FRB）によると、4月の消費者信用残高は前月比10.1%増（年率）、特に、クレジットカードなどのリボルビング払いは19.6%増と、最近になって急増しており、これまでの堅調な消費の源泉となっていた貯蓄が少なくなってきた兆しが見られる。6月14～15日には連邦公開市場委員会（FOMC）が開かれるが、6月と7月のFOMCでは0.5ポイントの政策金利引き上げを前回会合で事実上表明しており、焦点は9月のFOMCでの対応だ。弱さも見え始める实体经济にどこまでインフレ対応を今後優先するか、次回FOMCでのジェローム・パウエルFRB議長の発言に注目が集まる。

●化学プラント情報

○米国の化学プラント建設コスト指数

| 米国の化学プラント建設コスト指数 | | | |
|------------------|-------------------|------------------|------------------|
| (1957-59 = 100) | 2022年03月 (速報値) | 2022年02月 (実績) | 2021年03月 (実績) |
| 指数 | 806.9 | 801.3 | 655.9 |
| 機器 | 1,022.7 | 1,015.3 | 808.5 |
| 熱交換器及びタンク | 861.3 | 859.0 | 698.5 |
| 加工機械 | 1,014.8 | 1,007.8 | 792.5 |
| 管、バルブ及びフィッティング | 1,478.7 | 1,470.3 | 1,094.3 |
| プロセス計器 | 562.7 | 558.1 | 474.6 |
| ポンプ及びコンプレッサー | 1,242.8 | 1,226.9 | 1,111.9 |
| 電気機器 | 745.6 | 726.9 | 586.3 |
| 構造支持体及びその他のもの | 1,128.2 | 1,118.8 | 877.3 |
| 建設労務 | 347.0 | 345.5 | 333.9 |
| 建物 | 829.5 | 826.0 | 678.7 |
| エンジニアリング及び管理 | 312.8 | 310.3 | 310.2 |

年間指数

2014 = 576.1

2015 = 556.8

2016 = 541.7

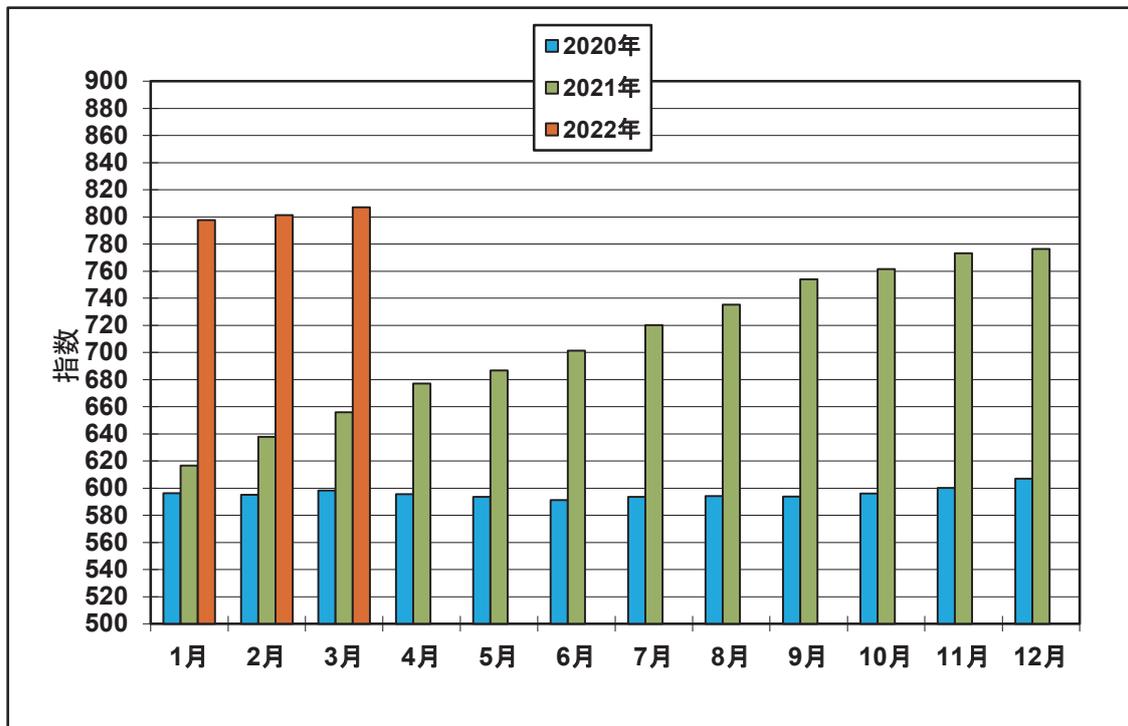
2017 = 567.5

2018 = 603.1

2019 = 607.5

2020 = 596.2

2021 = 708.0



(出所:「ケミカル・エンジニアリング」2022年6月号より作成)

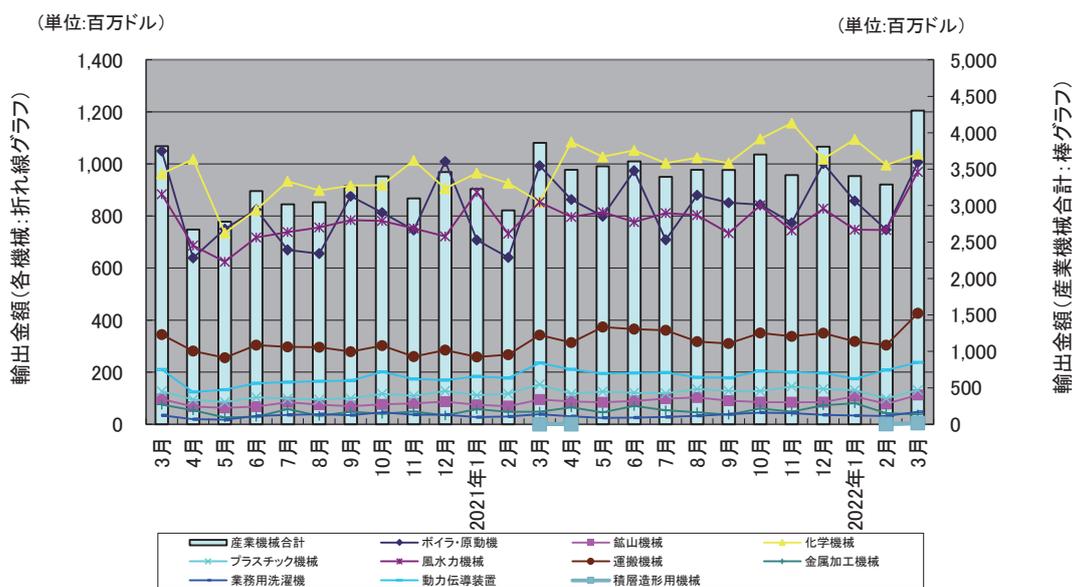
●米国産業機械の輸出入統計（2022年3月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2022年3月の米国における産業機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) 産業機械の輸出は、43億494万ドル（対前年同月比11.5%増）となった。ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、風水力機械、運搬機械、金属加工機械、業務用洗濯機、動力伝動装置は対前年同月比がプラスとなったが、プラスチック機械は対前年同月比がマイナスとなった。積層造形用機械はHS2022改正に伴う新規品目である。
- (2) 産業機械の輸入は、60億1,075万ドル（対前年同月比8.4%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、動力伝動装置は対前年同月比がマイナスとなった。積層造形用機械はHS2022改正に伴う新規品目である。
- (3) 産業機械の純輸入は、17億581万ドルとなり、75ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。ボイラ・原動機を除くすべての機械で輸入超過となった。
- (4) 各機械の輸出入の概要は、次の通りである。
 - ① ボイラ・原動機は、輸出が10億662万ドル（対前年同月比1.4%増）となり、補助機器（その他）や部品（ボイラ用）などの増加により、3ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は9億611万ドル（対前年同月比6.0%増）となり、水管ボイラ（>45t/h）や過熱水ボイラなどの増加により、2ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
 - ② 鉱山機械は、輸出が1億1,240万ドル（対前年同月比18.0%増）となり、せん孔機やさく岩機（手持工具）などの増加により、3ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億5,472万ドル（対前年同月比11.5%増）となり、せん孔機やさく岩機（手持工具）などの増加により、14ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
 - ③ 化学機械は、輸出が12億9,301万ドル（対前年同月比19.2%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。輸入は14億3,591万ドル（対前年同月比3.6%増）となり、タンクや温度処理機械（乾燥機・その他）などの増加により、2ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
 - ④ プラスチック機械は、輸出が1億3,080万ドル（対前年同月比14.6%減）となり、押出成形機や吹込み成形機などの減少により、2ヵ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。輸入は3億4,189万ドル（対前年同月比12.3%増）となり、射出成形機や押出成形機などの増加により、2ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。
 - ⑤ 風水力機械は、輸出が9億6,923万ドル（対前年同月比13.7%増）となり、ポンプ（油井用回転容積式）や液体エレベータなどの増加により、2ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は13億1,645万ドル（対前年同月比9.1%増）となり、ポンプ（その他往

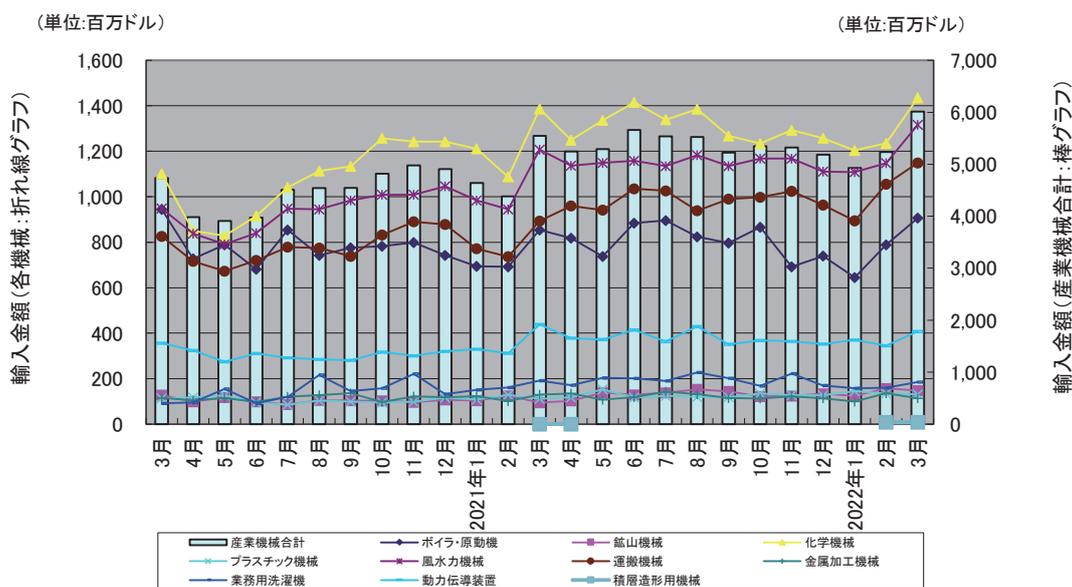
復容積式)や圧縮機(定置往復式 \leq 746W)などの増加により、13ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が4億2,615万ドル(対前年同月比24.2%増)となり、クレーン(タワークレーン)やエスカレータ・エレベータ(空圧式エレベータ)などの増加により、12ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は11億4,923万ドル(対前年同月比28.7%増)となり、クレーン(非固定天井・ガントリ等)や巻上機(産業用ロボット)などの増加により、14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8,278万ドル(対前年同月比26.9%増)となり、圧延機(管圧延機)やスリッター機等(その他)などの増加により、3ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億1,389万ドル(対前年同月比12.5%減)となり、HS2022改正に伴う削除品目である、鋳造機等や剪断機(数値制御式)(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。
- ⑧ 業務用洗濯機は、輸出が4,706万ドル(対前年同月比23.4%増)となり、洗濯機(10kg以下遠心脱水・その他)や同(10kg超)の増加により、3ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億8,478万ドル(対前年同月比3.4%減)となり、洗濯機(10kg以下遠心脱水・その他)や同(10kg超)などの減少により、2ヶ月連続で対前年同月比がマイナスとなった。
- ⑨ 動力伝動装置は、輸出が2億3,690万ドル(対前年同月比0.4%増)となり、トルクコンバータやギヤボックス等変速機(その他)などの増加により、2ヶ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は4億778万ドル(対前年同月比7.1%減)となり、ギヤボックス等変速機(固定比・その他)や同(その他)などの減少により、14ヶ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。
- ⑩ 積層造形用機械は、HS2022改正に伴う新規品目である。輸出が1,802万ドル、輸入が1,862万ドルとなった。



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図1 米国における産業機械の輸出金額の推移



出典：米国商務省センサス局の輸出入統計より作成

図2 米国における産業機械の輸入金額の推移

表1 米国における産業機械の輸出入統計(総括表)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

| 番号 | 産業機械名 | 区分 | 輸出 | | | | 純輸出 | | |
|--------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|------------|------------|-----------|
| | | | 2022年03月 | | 2021年03月 | | 2022年03月 | 2021年03月 | |
| | | | 金額(A) | 構成比 | 金額(B) | 構成比 | 伸び率(%) | 金額(E)=A-C | 金額(F)=B-D |
| 1 | ボイラ・原動機 | 機械類 | 445.555 | 44.3 | 387.091 | 39.0 | 15.1 | 119.316 | 31.177 |
| | | 部品 | 561.068 | 55.7 | 606.072 | 61.0 | -7.4 | -18.805 | 107.538 |
| | | 小計 | 1,006.623 | 100.0 | 993.163 | 100.0 | 1.4 | 100.511 | 138.715 |
| 2 | 鉱山機械 | 機械類 | 52.022 | 46.3 | 42.492 | 44.6 | 22.4 | -31.779 | -31.904 |
| | | 部品 | 60.378 | 53.7 | 52.725 | 55.4 | 14.5 | -10.544 | -11.596 |
| | | 小計 | 112.400 | 100.0 | 95.217 | 100.0 | 18.0 | -42.322 | -43.501 |
| 3 | 化学機械 | 機械類 | 992.089 | 76.7 | 822.852 | 75.9 | 20.6 | -188.182 | -328.648 |
| | | 部品 | 300.917 | 23.3 | 261.430 | 24.1 | 15.1 | 45.282 | 26.360 |
| | | 小計 | 1,293.005 | 100.0 | 1,084.283 | 100.0 | 19.2 | -142.900 | -302.288 |
| 4 | プラスチック機械 | 機械類 | 65.273 | 49.9 | 72.581 | 47.4 | -10.1 | -150.733 | -122.531 |
| | | 部品 | 65.531 | 50.1 | 80.551 | 52.6 | -18.6 | -60.349 | -28.687 |
| | | 小計 | 130.804 | 100.0 | 153.131 | 100.0 | -14.6 | -211.081 | -151.218 |
| 5 | 風水力機械 | 機械類 | 677.687 | 69.9 | 597.043 | 70.0 | 13.5 | -287.822 | -308.978 |
| | | 部品 | 291.543 | 30.1 | 255.582 | 30.0 | 14.1 | -59.394 | -45.225 |
| | | 小計 | 969.230 | 100.0 | 852.625 | 100.0 | 13.7 | -347.216 | -354.203 |
| 6 | 運搬機械 | 機械類 | 262.103 | 61.5 | 207.604 | 60.5 | 26.3 | -576.635 | -417.587 |
| | | 部品 | 164.047 | 38.5 | 135.513 | 39.5 | 21.1 | -146.445 | -132.186 |
| | | 小計 | 426.150 | 100.0 | 343.117 | 100.0 | 24.2 | -723.081 | -549.773 |
| 7 | 金属加工機械 | 機械類 | 51.757 | 62.5 | 62.529 | 95.8 | -17.2 | -47.446 | -42.384 |
| | | 部品 | 31.020 | 37.5 | 2.712 | 4.2 | 1043.8 | 16.334 | -22.478 |
| | | 小計 | 82.777 | 100.0 | 65.241 | 100.0 | 26.9 | -31.113 | -64.863 |
| 8 | 業務用洗濯機 | 機械類 | 44.707 | 95.0 | 36.327 | 95.3 | 23.1 | -114.247 | -133.017 |
| | | 部品 | 2.350 | 5.0 | 1.803 | 4.7 | 30.3 | -23.475 | -20.125 |
| | | 小計 | 47.057 | 100.0 | 38.130 | 100.0 | 23.4 | -137.722 | -153.142 |
| 9 | 動力伝導装置 | 機械類 | 159.850 | 67.5 | 155.173 | 65.8 | 3.0 | -116.991 | -158.161 |
| | | 部品 | 77.040 | 32.5 | 80.703 | 34.2 | -4.5 | -53.897 | -45.009 |
| | | 小計 | 236.890 | 100.0 | 235.876 | 100.0 | 0.4 | -170.888 | -203.169 |
| 10 | 積層造形用機械 | 機械類 | 10.754 | 59.7 | 0.000 | - | - | -2.986 | 0.000 |
| | | 部品 | 7.268 | 40.3 | 0.000 | - | - | 2.385 | 0.000 |
| | | 小計 | 18.021 | 100.0 | 0.000 | 100.0 | - | -0.601 | 0.000 |
| 産業機械合計 | 機械類 | 2,751.043 | 63.9 | 2,383.692 | 61.7 | 15.4 | -1,394.520 | -1,512.033 | |
| | 部品 | 1,553.893 | 36.1 | 1,477.091 | 38.3 | 5.2 | -311.292 | -171.409 | |
| | 合計 | 4,304.937 | 100.0 | 3,860.783 | 100.0 | 11.5 | -1,705.812 | -1,683.442 | |

| 番号 | 産業機械名 | 区分 | 輸入 | | | | 純輸出 | | |
|--------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|--------|--------------|---------|
| | | | 2022年03月 | | 2021年03月 | | 増減率(%) | 対輸出割合(%) | |
| | | | 金額(C) | 構成比 | 金額(D) | 構成比 | 伸び率(%) | (G)=(E-F)/ F | (H)=E/A |
| 1 | ボイラ・原動機 | 機械類 | 326.239 | 36.0 | 355.913 | 41.7 | -8.3 | 282.7 | 26.78 |
| | | 部品 | 579.872 | 64.0 | 498.535 | 58.3 | 16.3 | -117.5 | -3.35 |
| | | 小計 | 906.111 | 100.0 | 854.448 | 100.0 | 6.0 | -27.5 | 9.99 |
| 2 | 鉱山機械 | 機械類 | 83.800 | 54.2 | 74.396 | 53.6 | 12.6 | 0.4 | -61.09 |
| | | 部品 | 70.921 | 45.8 | 64.321 | 46.4 | 10.3 | 9.1 | -17.46 |
| | | 小計 | 154.722 | 100.0 | 138.718 | 100.0 | 11.5 | 2.7 | -37.65 |
| 3 | 化学機械 | 機械類 | 1,180.271 | 82.2 | 1,151.500 | 83.0 | 2.5 | 42.7 | -18.97 |
| | | 部品 | 255.635 | 17.8 | 235.071 | 17.0 | 8.7 | 71.8 | 15.05 |
| | | 小計 | 1,435.906 | 100.0 | 1,386.571 | 100.0 | 3.6 | 52.7 | -11.05 |
| 4 | プラスチック機械 | 機械類 | 216.006 | 63.2 | 195.112 | 64.1 | 10.7 | -23.0 | -230.93 |
| | | 部品 | 125.880 | 36.8 | 109.238 | 35.9 | 15.2 | -110.4 | -92.09 |
| | | 小計 | 341.885 | 100.0 | 304.349 | 100.0 | 12.3 | -39.6 | -161.37 |
| 5 | 風水力機械 | 機械類 | 965.509 | 73.3 | 906.021 | 75.1 | 6.6 | 6.8 | -42.47 |
| | | 部品 | 350.937 | 26.7 | 300.807 | 24.9 | 16.7 | -31.3 | -20.37 |
| | | 小計 | 1,316.446 | 100.0 | 1,206.828 | 100.0 | 9.1 | 2.0 | -35.82 |
| 6 | 運搬機械 | 機械類 | 838.738 | 73.0 | 625.191 | 70.0 | 34.2 | -38.1 | -220.00 |
| | | 部品 | 310.492 | 27.0 | 267.699 | 30.0 | 16.0 | -10.8 | -89.27 |
| | | 小計 | 1,149.231 | 100.0 | 892.890 | 100.0 | 28.7 | -31.5 | -169.68 |
| 7 | 金属加工機械 | 機械類 | 99.204 | 87.1 | 104.913 | 80.6 | -5.4 | -11.9 | -91.67 |
| | | 部品 | 14.686 | 12.9 | 25.191 | 19.4 | -41.7 | 172.7 | 52.66 |
| | | 小計 | 113.890 | 100.0 | 130.104 | 100.0 | -12.5 | 52.0 | -37.59 |
| 8 | 業務用洗濯機 | 機械類 | 158.954 | 86.0 | 169.344 | 88.5 | -6.1 | 14.1 | -255.55 |
| | | 部品 | 25.825 | 14.0 | 21.928 | 11.5 | 17.8 | -16.6 | -998.92 |
| | | 小計 | 184.779 | 100.0 | 191.271 | 100.0 | -3.4 | 10.1 | -292.67 |
| 9 | 動力伝導装置 | 機械類 | 276.841 | 67.9 | 313.334 | 71.4 | -11.6 | 26.0 | -73.19 |
| | | 部品 | 130.937 | 32.1 | 125.712 | 28.6 | 4.2 | -19.7 | -69.96 |
| | | 小計 | 407.779 | 100.0 | 439.046 | 100.0 | -7.1 | 15.9 | -72.14 |
| 10 | 積層造形用機械 | 機械類 | 13.740 | 73.8 | 0.000 | - | - | - | -27.77 |
| | | 部品 | 4.882 | 26.2 | 0.000 | - | - | - | 32.82 |
| | | 小計 | 18.622 | 100.0 | 0.000 | 100.0 | - | - | -3.33 |
| 産業機械合計 | 機械類 | 4,145.563 | 69.0 | 3,895.725 | 70.3 | 6.4 | 7.8 | -60.69 | |
| | 部品 | 1,865.185 | 31.0 | 1,648.500 | 29.7 | 13.1 | -81.6 | -20.03 | |
| | 合計 | 6,010.749 | 100.0 | 5,544.225 | 100.0 | 8.4 | -1.3 | -39.62 | |

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

表2 米国における産業機械の輸出統計(詳細)

(1) ボイラ・原動機 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|---------------|---|-----------|-----------|----------|---------|--------|
| | | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8402 - 11 | 水管ボイラ(>45t/h) | * | 48 | 0.396 | 226 | 1.026 | -61.4 |
| 12 | 水管ボイラ(<45t/h) | * | 140 | 0.785 | 324 | 1.796 | -56.3 |
| 19 | その他蒸気発生ボイラ | * | 860 | 3.107 | 153 | 2.840 | 9.4 |
| 20 | 過熱水ボイラ | * | 29 | 0.201 | 15 | 0.187 | 7.7 |
| 90 - 0010 | 部分品(熱交換器) | * | 835 | 0.799 | 162 | 5.987 | -86.7 |
| 8404 - 10 - 0010 | 補助機器(エコマイザ) | * | 19 | 0.305 | 121 | 2.079 | -85.3 |
| 0050 | 補助機器(その他) | * | 109 | 1.598 | 37 | 0.792 | 101.8 |
| 20 | 蒸気原動機用復水器 | * | 19 | 0.211 | 27 | 0.262 | -19.4 |
| 8406 - 10 | 蒸気タービン(船用) | | 0 | 0.000 | 1 | 0.004 | -100.0 |
| 81 | 蒸気タービン(>40MW) | | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | - |
| 82 | 蒸気タービン(≤40MW) | | 41 | 1.770 | 124 | 4.784 | -63.0 |
| 8410 - 11 | 液体タービン(≤1MW) | | 172 | 0.195 | 168 | 0.220 | -11.2 |
| 12 | 液体タービン(≤10MW) | | 0 | 0.000 | 1 | 0.017 | -100.0 |
| 13 | 液体タービン(>10MW) | | 27 | 0.005 | 1 | 0.030 | -84.3 |
| 8411 - 81 | ガスタービン(≤5MW) | | 53 | 39.330 | 51 | 30.909 | 27.2 |
| 82 | ガスタービン(>5MW) | | 175 | 176.423 | 102 | 158.615 | 11.2 |
| 8412 - 21 | 液体原動機(シリンダ) | | 112,403 | 114.043 | 98,748 | 95.770 | 19.1 |
| 29 | 液体原動機(その他) | | 72,763 | 52.937 | 54,918 | 40.669 | 30.2 |
| 31 | 気体原動機(シリンダ) | | 154,459 | 17.297 | 141,439 | 14.727 | 17.4 |
| 39 | 気体原動機(その他) | | 23,201 | 15.981 | 19,147 | 10.928 | 46.2 |
| 80 | その他原動機 | | 2,198,397 | 20.171 | 303,640 | 15.449 | 30.6 |
| 機械類合計 | | | - | 445.555 | - | 387.091 | 15.1 |
| 8402 - 90 - 0090 | 部品(ボイラ用) | X | X | 11.313 | X | 6.165 | 83.5 |
| 8404 - 90 | 部品(補助機器用) | X | X | 1.739 | X | 1.988 | -12.5 |
| 8406 - 90 | 部品(蒸気タービン用) | X | X | 24.716 | X | 22.995 | 7.5 |
| 8410 - 90 | 部品(液体タービン用) | X | X | 2.046 | X | 0.986 | 107.6 |
| 8411 - 99 | 部品(ガスタービン用) | X | X | 434.829 | X | 501.027 | -13.2 |
| 8412 - 90 | 部品(その他) | X | X | 86.424 | X | 72.912 | 18.5 |
| 部品合計 | | | - | 561.068 | - | 606.072 | -7.4 |
| 総合計 | | | - | 1,006.623 | - | 993.163 | 1.4 |

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

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|------------|---|----------|---------|----------|--------|--------|
| | | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8430 - 49 | せん孔機 | | 1,501 | 25.646 | 532 | 9.678 | 165.0 |
| 8467 - 19 - 5060 | さく岩機(手持工具) | | 7,852 | 1.852 | 6,283 | 1.426 | 29.8 |
| 8474 - 10 | 選別機 | | 477 | 11.726 | 347 | 17.328 | -32.3 |
| 20 | 破碎機 | | 226 | 10.314 | 264 | 12.560 | -17.9 |
| 39 | 混合機 | | 124 | 2.485 | 69 | 1.499 | 65.7 |
| 機械類合計 | | | - | 52.022 | - | 42.492 | 22.4 |
| 8474 - 90 | 部品 | X | X | 60.378 | X | 52.725 | 14.5 |
| 部品合計 | | | - | 60.378 | - | 52.725 | 14.5 |
| 総合計 | | | - | 112.400 | - | 95.217 | 18.0 |

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(3) 化学機械（輸出）

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|---------------|-----------|-----------|------------|-----------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 7309 - 00 | タンク | 161,548 | 29.890 | 110,370 | 27.942 | 7.0 |
| 8419 - 19 | 温度処理機械(湯沸器) | 28,190 | 17.088 | 43,434 | 17.046 | 0.2 |
| 20 | "(滅菌器) | 2,578 | 13.008 | 3,124 | 16.029 | -18.8 |
| 35 | "(乾燥機・紙パ用) | 26 | 0.179 | 103 | 0.861 | -79.2 |
| 39 | "(乾燥機・その他) | 2,716 | 13.775 | 3,258 | 16.026 | -14.0 |
| 40 | "(蒸留機) | 992 | 4.238 | 165 | 1.418 | 198.9 |
| 50 | "(熱交換装置) | 246,758 | 130.809 | 260,660 | 81.677 | 60.2 |
| 60 | "(気体液化装置) | 4,726 | 4.914 | 2,004 | 20.260 | -75.7 |
| 89 | "(その他) | 14,790 | 71.076 | 27,245 | 70.911 | 0.2 |
| 8405 - 10 | 発生炉ガス発生機 | 1,584 | 2.789 | 2,156 | 5.162 | -46.0 |
| 8479 - 82 | 混合機 | 41,784 | 35.934 | 22,713 | 32.401 | 10.9 |
| 8401 - 20 | 分離ろ過機(同位体用) * | 143 | 0.211 | 29 | 0.123 | 71.3 |
| 8421 - 19 | "(遠心分離機) | 1,545 | 17.726 | 1,276 | 15.007 | 18.1 |
| 29 | "(液体ろ過機) | 5,660,385 | 254.445 | 11,372,422 | 191.995 | 32.5 |
| 32 注1 | "(気体ろ過機・内燃機関) | 729,286 | 164.820 | 0 | 0.000 | - |
| 39 | "(気体ろ過機・その他) | 4,034,895 | 217.682 | 4,216,341 | 297.518 | -26.8 |
| 8439 - 10 | 紙パ製造機械(パルプ用) | 86 | 2.284 | 25 | 0.472 | 383.7 |
| 20 | "(製紙用) | 70 | 0.509 | 240 | 1.253 | -59.4 |
| 30 | "(仕上用) | 9 | 0.388 | 17 | 1.439 | -73.1 |
| 8441 - 10 | "(切断機) | 241 | 5.128 | 287 | 6.021 | -14.8 |
| 40 | "(成形用) | 8 | 0.337 | 15 | 0.498 | -32.3 |
| 80 | "(その他) | 178 | 4.857 | 758 | 18.791 | -74.2 |
| 機械類合計 | | - | 992.089 | - | 822.852 | 20.6 |
| 8405 - 90 | 部品(ガス発生機械用) | X | 0.992 | X | 2.750 | -63.9 |
| 8419 - 90 - 2000 | 部品(紙パ用) | X | 2.636 | X | 1.599 | 64.9 |
| 8421 - 91 | 部品(遠心分離機用) | X | 11.978 | X | 12.987 | -7.8 |
| 99 | 部品(ろ過機用) | X | 246.479 | X | 202.254 | 21.9 |
| 8439 - 91 | 部品(パルプ製造機用) | X | 9.496 | X | 9.232 | 2.9 |
| 99 | 部品(製紙・仕上用) | X | 10.108 | X | 10.133 | -0.2 |
| 8441 - 90 | 部品(その他紙パ製造機用) | X | 19.227 | X | 22.475 | -14.5 |
| 部品合計 | | - | 300.917 | - | 261.430 | 15.1 |
| 総合計 | | - | 1,293.005 | - | 1,084.283 | 19.2 |

注1: HS2022改正に伴う新規品目、注2: HS2022改正に伴う削除品目
 (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: 百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|-----------|-------------|----------|---------|----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8477 - 10 | 射出成形機 | 110 | 11.219 | 119 | 11.842 | -5.3 |
| 20 | 押出成形機 | 114 | 9.136 | 220 | 11.616 | -21.4 |
| 30 | 吹込み成形機 | 31 | 1.679 | 48 | 3.758 | -55.3 |
| 40 | 真空成形機 | 234 | 5.152 | 366 | 7.590 | -32.1 |
| 51 | その他の機械(成形用) | 34 | 0.118 | 340 | 3.311 | -96.4 |
| 59 | その他のもの(成形用) | 224 | 9.055 | 231 | 8.678 | 4.3 |
| 80 | その他の機械 | 1,675 | 28.914 | 1,444 | 25.786 | 12.1 |
| 機械類合計 | | 2,422 | 65.273 | 2,768 | 72.581 | -10.1 |
| 8477 - 90 | 部品 | X | 65.531 | X | 80.551 | -18.6 |
| 部品合計 | | - | 65.531 | - | 80.551 | -18.6 |
| 総合計 | | - | 130.804 | - | 153.131 | -14.6 |

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

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(5) 風水力機械（輸出）

（単位：百万ドル・億円：\$1=100円）

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|-------------------------|-----------|---------|-----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8413 - 19 | ポンプ(その他計器付設置型) | 72,966 | 24.143 | 49,636 | 26.397 | -8.5 |
| 30 | “(ピストンエンジン用) | 1,098,967 | 102.935 | 1,262,311 | 110.622 | -6.9 |
| 50 - 0010 | “(油井用往復容積式) | 1,176 | 10.355 | 1,341 | 7.809 | 32.6 |
| 0050 | “(ダイアフラム式) | 55,592 | 29.661 | 57,852 | 22.558 | 31.5 |
| 0090 | “(その他往復容積式) | 15,552 | 32.963 | 13,878 | 32.269 | 2.1 |
| 60 - 0050 | “(油井用回転容積式) | 107 | 1.617 | 43 | 0.681 | 137.4 |
| 0070 | “(ローラポンプ) | 4,518 | 1.567 | 4,979 | 1.772 | -11.6 |
| 0090 | “(その他回転容積式) | 26,681 | 38.096 | 10,610 | 34.903 | 9.1 |
| 70 | “(紙バ用等遠心式) | 347,967 | 107.022 | 215,454 | 96.630 | 10.8 |
| 81 | “(タービンポンプその他) | 115,346 | 49.024 | 144,833 | 43.270 | 13.3 |
| 82 | 液体エレベータ | 1,388 | 0.734 | 1,823 | 0.205 | 257.5 |
| 8414 - 80 - 1618 | 圧縮機(定置往復式≤11.19KW) | 9,491 | 4.428 | 14,081 | 6.795 | -34.8 |
| 1642 | “(/ 11.19KW < ≤74.6KW) | 122 | 1.189 | 5,508 | 2.305 | -48.4 |
| 1655 | “(/ >74.6KW) | 471 | 5.403 | 290 | 2.381 | 127.0 |
| 1660 | “(定置回転式≤11.19KW) | 420 | 0.628 | 294 | 0.327 | 92.2 |
| 1667 | “(/ 11.19KW < ≤74.6KW) | 90 | 1.786 | 197 | 2.666 | -33.0 |
| 1675 | “(/ >74.6KW) | 349 | 8.196 | 271 | 5.196 | 57.7 |
| 1680 | “(定置式その他) | 9,500 | 3.884 | 27,350 | 6.225 | -37.6 |
| 1685 | “(携帯式<0.57m3/min.) | 95 | 0.909 | 93 | 0.885 | 2.7 |
| 1690 | “(携帯式その他) | 97,856 | 6.470 | 39,343 | 6.514 | -0.7 |
| 2015 | “(遠心式及び軸流式) | 1,536 | 55.202 | 1,288 | 23.263 | 137.3 |
| 2055 | “(その他圧縮機≤186.5KW) | 1,116 | 8.646 | 1,583 | 8.808 | -1.8 |
| 2065 | “(/ 186.5KW < ≤746KW) | 9 | 0.312 | 29 | 0.565 | -44.8 |
| 2075 | “(/ >746KW) | 22 | 7.162 | 13 | 4.025 | 77.9 |
| 9000 | “(その他) | 229,130 | 35.442 | 132,371 | 29.333 | 20.8 |
| 59 - 9080 | 送風機(その他) | 2,014,145 | 103.768 | 1,688,485 | 85.640 | 21.2 |
| 10 | 真空ポンプ | 108,315 | 36.146 | 93,009 | 35.002 | 3.3 |
| 機械類合計 | | 4,212,927 | 677.687 | 3,766,965 | 597.043 | 13.5 |
| 8413 - 91 - 1000 | 部品(圧縮点火機関用ポンプ) | X | 23.243 | X | 33.520 | -30.7 |
| 9010 | “(その他エンジン用ポンプ) | X | 11.778 | X | 14.216 | -17.1 |
| 9520 | “(ポンプ用その他) | X | 151.966 | X | 109.413 | 38.9 |
| 92 | “(液体エレベータ) | X | 0.954 | X | 0.936 | 1.9 |
| 8414 - 90 - 1080 | “(その他送風機) | X | 29.038 | X | 24.908 | 16.6 |
| 2095 | “(その他圧縮機その他) | X | 43.837 | X | 38.221 | 14.7 |
| 9100 | “(真空ポンプ) | X | 30.726 | X | 34.368 | -10.6 |
| 部品合計 | | - | 291.543 | - | 255.582 | 14.1 |
| 総合計 | | - | 969.230 | - | 852.625 | 13.7 |

(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

(6) 運搬機械 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|----------------------------|----------|---------|----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8426 - 11 | クレーン (固定支持式天井クレーン) | 103 | 6.636 | 54 | 2.540 | 161.3 |
| 12 | 〃 (移動リフト・ストラドル) | 720 | 1.994 | 119 | 1.976 | 0.9 |
| 19 | 〃 (非固定天井・ガントリ等) | 350 | 8.520 | 186 | 4.473 | 90.5 |
| 20 | 〃 (タワークレーン) | 126 | 4.286 | 8 | 0.156 | 2639.5 |
| 30 | 〃 (門形ジブクレーン) | 271 | 0.966 | 226 | 5.192 | -81.4 |
| 91 | 〃 (道路走行車両装備用) | 540 | 9.057 | 783 | 10.403 | -12.9 |
| 99 | 〃 (その他のもの) | 135 | 1.722 | 307 | 3.499 | -50.8 |
| 8425 - 39 | 巻上機 (ウィン・キャブ:その他) | 6,624 | 7.782 | 4,566 | 6.775 | 14.9 |
| 11 | 〃 (プーリタ・ホイスト:電動) | 3,202 | 11.651 | 2,773 | 9.849 | 18.3 |
| 19 | 〃 (〃:その他) | 21,574 | 6.784 | 11,225 | 2.832 | 139.5 |
| 31 | 〃 (ウィンチ・キャブ:電動) | 14,136 | 7.744 | 15,179 | 7.751 | -0.1 |
| 8428 - 60 | 〃 (ケーブルカー等けん引装置) | 146 | 0.539 | 203 | 0.722 | -25.4 |
| 70 | 〃 (産業用ロボット) | 355 | 6.830 | 270 | 6.360 | 7.4 |
| 90 - 0310 | 〃 (森林での丸太取扱装置) | 296 | 4.988 | 190 | 2.938 | 69.8 |
| 0390 | 〃 (その他の機械装置) | 89,179 | 80.144 | 47,068 | 42.537 | 88.4 |
| 8425 - 41 | ジャッキ・ホイスト (据付け式) | 428 | 2.076 | 667 | 1.793 | 15.8 |
| 42 | 〃 (液圧式その他) | 18,663 | 9.705 | 16,015 | 9.155 | 6.0 |
| 49 | 〃 (その他のもの) | 349,062 | 9.939 | 270,547 | 6.980 | 42.4 |
| 8428 - 20 - 0010 | エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ) | 269 | 3.774 | 291 | 4.044 | -6.7 |
| 0050 | 〃 (空圧式エレベータ) | 351 | 3.931 | 240 | 2.639 | 49.0 |
| 10 | 〃 (非連続エレ・スキップホ) | 1,241 | 21.313 | 1,415 | 21.848 | -2.4 |
| 40 | 〃 (エスカレータ・移動歩道) | 23 | 0.506 | 35 | 1.753 | -71.1 |
| 31 | その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形) | 16 | 0.316 | 56 | 1.114 | -71.7 |
| 32 | 〃 (その他バケット型) | 51 | 1.138 | 33 | 0.961 | 18.5 |
| 33 | 〃 (その他ベルト型) | 1,770 | 22.577 | 1,229 | 15.366 | 46.9 |
| 39 | 〃 (その他のもの) | 53,682 | 27.186 | 59,480 | 33.946 | -19.9 |
| 機械類合計 | | 563,313 | 262.103 | 433,165 | 207.604 | 26.3 |
| 8431 - 10 - 0010 | 部品 (プーリタタック・ホイスト用) | X | 4.935 | X | 3.137 | 57.3 |
| 0090 | 〃 (その他巻上機等用) | X | 11.820 | X | 9.568 | 23.5 |
| 31 - 0020 | 〃 (スキップホイスト用) | X | 1.423 | X | 0.688 | 106.8 |
| 0040 | 〃 (エスカレータ用) | X | 9.969 | X | 1.266 | 687.5 |
| 0060 | 〃 (非連続作動エレベータ用) | X | 3.505 | X | 10.376 | -66.2 |
| 39 - 0010 | 〃 (空圧式エレベ・コンベ用) | X | 48.999 | X | 36.357 | 34.8 |
| 0050 | 〃 (石油・ガス田機械装置用) | X | 14.949 | X | 11.763 | 27.1 |
| 0090 | 〃 (その他の運搬機械用) | X | 41.169 | X | 37.169 | 10.8 |
| 49 - 1010 | 〃 (天井・ガント・門形等用) | X | 7.273 | X | 5.009 | 45.2 |
| 1060 | 〃 (移動リ・ストラドル等用) | X | 2.083 | X | 4.294 | -51.5 |
| 1090 | 〃 (その他クレーン用) | X | 17.921 | X | 15.885 | 12.8 |
| 部品合計 | | - | 164.047 | - | 135.513 | 21.1 |
| 総合計 | | - | 426.150 | - | 343.117 | 24.2 |

(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

(7) 金属加工機械 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|-----------|------------------------|----------|--------|----------|--------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8455 - 10 | 圧延機(管圧延機) | 15 | 0.150 | 1 | 0.011 | 1250.8 |
| 21 | “(熱間及び熱・冷組合せ) | 40 | 0.582 | 1 | 0.082 | 608.5 |
| 22 | “(冷間圧延用) | 59 | 0.516 | 19 | 0.483 | 6.8 |
| 8462 - 10 | 注2 鍛造機等 | 0 | 0.000 | 157 | 17.353 | -100.0 |
| 11 | 注1 熱間鍛造機(密閉型) | 79 | 4.863 | 0 | 0.000 | - |
| 19 | 注1 “(その他) | 28 | 2.726 | 0 | 0.000 | - |
| 21 | 注2 ベンディング等(数値制御式) | 0 | 0.000 | 219 | 4.731 | -100.0 |
| 22 | 注1 “(形状成型機) | 45 | 1.000 | 0 | 0.000 | - |
| 23 | 注1 “(数値制御式プレスブレーキ) | 6 | 0.394 | 0 | 0.000 | - |
| 24 | 注1 “(数値制御式パネルベンダー) | 2 | 0.011 | 0 | 0.000 | - |
| 26 | 注1 “(その他の数値制御式) | 256 | 6.873 | 0 | 0.000 | - |
| 29 | “(その他) | 1,979 | 16.505 | 4,362 | 20.217 | -18.4 |
| 31 | 注2 剪断機(数値制御式) | 0 | 0.000 | 29 | 1.221 | -100.0 |
| 32 | 注1 スリッター機等(スリッター機・切断機) | 10 | 0.597 | 0 | 0.000 | - |
| 33 | 注1 “(数値制御式剪断機) | 1 | 0.071 | 0 | 0.000 | - |
| 39 | “(その他) | 334 | 5.471 | 710 | 1.020 | 436.3 |
| 41 | 注2 パンチング等(数値制御式) | 0 | 0.000 | 62 | 3.432 | -100.0 |
| 42 | 注1 “(数値制御式) | 9 | 0.553 | 0 | 0.000 | - |
| 49 | “(その他) | 996 | 3.764 | 2,600 | 2.633 | 42.9 |
| 51 | 注1 炉心管(数値制御式) | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | - |
| 59 | 注1 “(その他) | 2 | 0.033 | 0 | 0.000 | - |
| 61 | 注1 冷間金属加工(液圧プレス) | 23 | 0.493 | 0 | 0.000 | - |
| 62 | 注1 “(機械プレス) | 31 | 0.742 | 0 | 0.000 | - |
| 63 | 注1 “(サーボプレス) | 4 | 0.109 | 0 | 0.000 | - |
| 69 | 注1 “(その他) | 4 | 0.063 | 0 | 0.000 | - |
| 90 | 注1 その他 | 828 | 6.240 | 0 | 0.000 | - |
| 91 | 液圧プレス | 0 | 0.000 | 368 | 8.171 | -100.0 |
| 99 | その他 | 0 | 0.000 | 441 | 3.174 | -100.0 |
| 機械類合計 | | 4,751 | 51.757 | 8,969 | 62.529 | -17.2 |
| 8455 - 90 | 部品(圧延機用) * | X | 31.020 | X | 2.712 | 1043.8 |
| 部品合計 | | - | 31.020 | - | 2.712 | 1043.8 |
| 総合計 | | - | 82.777 | - | 65.241 | 26.9 |

注1: HS2022改正に伴う新規品目、注2: HS2022改正に伴う削除品目

(注) 「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「*」の数量単位は「kg」である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(8) 業務用洗濯機 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|-----------|-----------------|----------|--------|----------|--------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8450 - 12 | 洗濯機(10kg以下遠心脱水) | 464 | 0.249 | 600 | 0.176 | 41.4 |
| 19 | “(その他) | 277 | 0.150 | 211 | 0.097 | 55.3 |
| 20 | “(10kg超) | 79,552 | 36.824 | 72,137 | 27.172 | 35.5 |
| 8451 - 10 | ドライクリーニング機 | 4 | 0.047 | 31 | 0.434 | -89.1 |
| 29 - 0010 | 乾燥機(10kg超・品物用) | 15,519 | 7.436 | 16,491 | 8.448 | -12.0 |
| 機械類合計 | | 95,816 | 44.707 | 89,470 | 36.327 | 23.1 |
| 8450 - 90 | 部品(洗濯機用) | X | 2.350 | X | 1.803 | 30.3 |
| 部品合計 | | - | 2.350 | - | 1.803 | 30.3 |
| 総合計 | | - | 47.057 | - | 38.130 | 23.4 |

(注) 「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(9) 動力伝導装置 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|-----------------|------------|---------|------------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8483 - 40 - 1000 | トルクコンバータ | 10,063 | 16.425 | 12,736 | 11.679 | 40.6 |
| 4010 | ギヤボックス等変速機(固定比) | 14,757 | 26.613 | 7,367 | 20.949 | 27.0 |
| 4050 | 〃(手動可変式) | 17,807 | 68.811 | 26,097 | 79.468 | -13.4 |
| 7000 | 〃(その他) | 4,957 | 9.563 | 2,523 | 5.750 | 66.3 |
| 9000 | 歯車及び歯車伝導機 | 15,870,375 | 38.438 | 13,798,537 | 37.327 | 3.0 |
| 機械類合計 | | - | 159.850 | - | 155.173 | 3.0 |
| 8483 - 90 - 5000 | 部品(ギヤボックス等変速機用) | X | 77.040 | X | 80.703 | -4.5 |
| 部品合計 | | - | 77.040 | - | 80.703 | -4.5 |
| 総合計 | | - | 236.890 | - | 235.876 | 0.4 |

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(10) 積層造形用機械 (輸出)

(単位: 百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|--------------|--------------|----------|--------|----------|-------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8485 - 10 注1 | 積層造形用機械(メタル) | 9 | 0.123 | 0 | 0.000 | - |
| 20 注1 | 〃(プラスチック) | 475 | 7.257 | 0 | 0.000 | - |
| 30 注1 | 〃(プラスター) | 7 | 0.497 | 0 | 0.000 | - |
| 80 注1 | 〃(その他) | 240 | 2.877 | 0 | 0.000 | - |
| 機械類合計 | | - | 10.754 | - | 0.000 | - |
| 8485 - 90 注1 | 部品(積層造形用機械) | X | 7.268 | X | 0.000 | - |
| 部品合計 | | - | 7.268 | - | 0.000 | - |
| 総合計 | | - | 18.021 | - | 0.000 | - |

注1: HS2022改正に伴う新規品目、注2: HS2022改正に伴う削除品目

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国における産業機械の輸入統計(詳細)

(1) ボイラ・原動機 (輸入)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|-----------------|-----------|---------|-----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8402 - 11 | 水管ボイラ(>45t/h) * | 97 | 1.451 | 0 | 0.000 | - |
| 12 | 水管ボイラ(<45t/h) * | 100 | 1.304 | 24 | 0.035 | 3670.2 |
| 19 | その他蒸気発生ボイラ * | 143 | 1.639 | 105 | 1.266 | 29.5 |
| 20 | 過熱水ボイラ * | 13 | 0.345 | 9 | 0.112 | 206.9 |
| 90 - 0010 | 部分品(熱交換器) * | 93 | 0.825 | 153 | 0.926 | -10.9 |
| 8404 - 10 - 0010 | 補助機器(エコノマイザ) * | 2 | 0.014 | 64 | 0.488 | -97.2 |
| 0050 | 補助機器(その他) * | 410 | 3.221 | 3,469 | 9.491 | -66.1 |
| 20 | 蒸気原動機用復水器 * | 24 | 0.208 | 1,311 | 7.645 | -97.3 |
| 8406 - 10 | 蒸気タービン(船用) * | 273 | 0.512 | 6 | 9.422 | -94.6 |
| 81 | 蒸気タービン(>40MW) * | 3 | 0.179 | 3 | 3.376 | -94.7 |
| 82 | 蒸気タービン(≤40MW) * | 124 | 0.801 | 102 | 2.889 | -72.3 |
| 8410 - 11 | 液体タービン(≤1MW) * | 5 | 0.007 | 2 | 0.007 | -2.6 |
| 12 | 液体タービン(≤10MW) * | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | - |
| 13 | 液体タービン(>10MW) * | 1 | 0.011 | 2 | 0.484 | -97.7 |
| 8411 - 81 | ガスタービン(≤5MW) * | 47 | 16.038 | 66 | 39.522 | -59.4 |
| 82 | ガスタービン(>5MW) * | 29 | 21.998 | 10 | 34.173 | -35.6 |
| 8412 - 21 | 液体原動機(シリンダ) * | 1,166,380 | 133.668 | 1,206,686 | 117.851 | 13.4 |
| 29 | 液体原動機(その他) * | 160,244 | 81.628 | 131,786 | 74.980 | 8.9 |
| 31 | 気体原動機(シリンダ) * | 768,627 | 36.805 | 758,520 | 31.748 | 15.9 |
| 39 | 気体原動機(その他) * | 142,972 | 15.097 | 124,353 | 11.066 | 36.4 |
| 80 | その他原動機 * | 378,153 | 10.487 | 408,796 | 10.435 | 0.5 |
| 機械類合計 | | - | 326.239 | - | 355.913 | -8.3 |
| 8402 - 90 - 0090 | 部品(ボイラ用) * | X | 9.420 | X | 15.886 | -40.7 |
| 8404 - 90 | 部品(補助機器用) * | X | 1.973 | X | 1.858 | 6.1 |
| 8406 - 90 | 部品(蒸気タービン用) * | X | 13.268 | X | 18.800 | -29.4 |
| 8410 - 90 | 部品(液体タービン用) * | X | 1.086 | X | 1.544 | -29.7 |
| 8411 - 99 | 部品(ガスタービン用) * | X | 286.334 | X | 210.214 | 36.2 |
| 8412 - 90 | 部品(その他) * | X | 267.793 | X | 250.232 | 7.0 |
| 部品合計 | | - | 579.872 | - | 498.535 | 16.3 |
| 総合計 | | - | 906.111 | - | 854.448 | 6.0 |

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

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|------------|----------|---------|----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8430 - 49 | せん孔機 | 4,584 | 9.704 | 54 | 7.745 | 25.3 |
| 8467 - 19 - 5060 | さく岩機(手持工具) | 330,192 | 21.306 | 209,844 | 11.285 | 88.8 |
| 8474 - 10 | 選別機 | 1,122 | 21.356 | 501 | 25.374 | -15.8 |
| 20 | 破碎機 | 413 | 30.439 | 713 | 28.412 | 7.1 |
| 39 | 混合機 | 434 | 0.995 | 530 | 1.581 | -37.1 |
| 機械類合計 | | - | 83.800 | - | 74.396 | 12.6 |
| 8474 - 90 | 部品 | X | 70.921 | X | 64.321 | 10.3 |
| 部品合計 | | - | 70.921 | - | 64.321 | 10.3 |
| 総合計 | | - | 154.722 | - | 138.718 | 11.5 |

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(3) 化学機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円;\$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 7309 - 00 | タンク | 103,932 | 62,337 | 49,634 | 33,391 | 86.7 |
| 8419 - 19 | 温度処理機械(湯沸器) | 218,120 | 55,410 | 224,803 | 47,293 | 17.2 |
| 20 | "(滅菌器) | 14,438 | 19,030 | 37,097 | 25,105 | -24.2 |
| 35 | "(乾燥機・紙ハ用) | 22 | 0,653 | 569 | 1,197 | -45.4 |
| 39 | "(乾燥機・その他) | 15,153 | 31,719 | 15,440 | 16,458 | 92.7 |
| 40 | "(蒸留機) | 19,965 | 5,265 | 1,214 | 5,475 | -3.8 |
| 50 | "(熱交換装置) | 1,150,911 | 117,306 | 919,272 | 103,708 | 13.1 |
| 60 | "(気体液化装置) | 623 | 2,581 | 922 | 27,717 | -90.7 |
| 89 | "(その他) | 353,894 | 68,315 | 334,762 | 65,250 | 4.7 |
| 8405 - 10 | 発生炉ガス発生機 | 363,786 | 2,926 | 181,792 | 1,689 | 73.2 |
| 8479 - 82 | 混合機 | 141,765 | 68,845 | 181,611 | 57,033 | 20.7 |
| 8401 - 20 | 分離ろ過機(同位体用) * | 47 | 0,170 | 1 | 0,005 | 3221.8 |
| 8421 - 19 | "(遠心分離機) | 132,895 | 23,196 | 125,187 | 22,380 | 3.6 |
| 29 | "(液体ろ過機) | 27,660,426 | 155,735 | 28,677,938 | 94,254 | 65.2 |
| 32 注1 | "(気体ろ過機・内燃機関) | 1,200,678 | 267,913 | 0 | 0,000 | - |
| 39 | "(気体ろ過機・その他) | 13,300,073 | 222,144 | 18,884,279 | 566,401 | -60.8 |
| 8439 - 10 | 紙ハ製造機械(パルプ用) | 10 | 0,338 | 4 | 0,171 | 97.0 |
| 20 | "(製紙用) | 75 | 0,563 | 20 | 0,512 | 10.2 |
| 30 | "(仕上用) | 135 | 5,160 | 217 | 1,427 | 261.7 |
| 8441 - 10 | "(切断機) | 543,872 | 51,956 | 586,645 | 64,220 | -19.1 |
| 40 | "(成形用) | 56 | 0,776 | 15 | 4,157 | -81.3 |
| 80 | "(その他) | 1,161 | 17,931 | 925 | 13,657 | 31.3 |
| 機械類合計 | | - | 1,180,271 | - | 1,151,500 | 2.5 |
| 8405 - 90 | 部品(ガス発生機械用) | X | 0,972 | X | 0,266 | 265.5 |
| 8419 - 90 - 2000 | 部品(紙ハ用) | X | 1,861 | X | 10,463 | -82.2 |
| 8421 - 91 | 部品(遠心分離機用) | X | 17,921 | X | 13,164 | 36.1 |
| 99 | 部品(ろ過機用) | X | 168,661 | X | 159,880 | 5.5 |
| 8439 - 91 | 部品(パルプ製造機用) | X | 9,064 | X | 7,968 | 13.8 |
| 99 | 部品(製紙・仕上機用) | X | 28,683 | X | 17,452 | 64.4 |
| 8441 - 90 | 部品(その他紙ハ製造機用) | X | 28,472 | X | 25,878 | 10.0 |
| 部品合計 | | - | 255,635 | - | 235,071 | 8.7 |
| 総合計 | | - | 1,435,906 | - | 1,386,571 | 3.6 |

注1:HS2022改正に伴う新規品目、注2:HS2022改正に伴う削除品目

(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 (輸入)

(単位:百万ドル・億円;\$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|-----------|-------------|----------|---------|----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8477 - 10 | 射出成形機 | 817 | 118,191 | 650 | 89,092 | 32.7 |
| 20 | 押出成形機 | 112 | 26,544 | 77 | 14,620 | 81.6 |
| 30 | 吹込み成形機 | 69 | 18,981 | 79 | 23,976 | -20.8 |
| 40 | 真空成形機 | 64 | 6,098 | 200 | 2,583 | 136.1 |
| 51 | その他の機械(成形用) | 12 | 0,397 | 82 | 6,837 | -94.2 |
| 59 | その他のもの(成形用) | 206 | 7,482 | 315 | 14,670 | -49.0 |
| 80 | その他の機械 | 9,824 | 38,312 | 13,095 | 43,334 | -11.6 |
| 機械類合計 | | 11,104 | 216,006 | 14,498 | 195,112 | 10.7 |
| 8477 - 90 | 部品 | X | 125,880 | X | 109,238 | 15.2 |
| 部品合計 | | - | 125,880 | - | 109,238 | 15.2 |
| 総合計 | | - | 341,885 | - | 304,349 | 12.3 |

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(5) 風水力機械（輸入）

（単位：百万ドル・億円：\$1=100円）

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|----------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8413 - 19 | ポンプ(その他計器付設置型) | 947,373 | 23,828 | 1,506,731 | 27,993 | -14.9 |
| 30 | " (ピストンエンジン用) | 5,953,588 | 241,157 | 6,997,953 | 252,900 | -4.6 |
| 50 - 0010 | " (油井用往復積式) | 242 | 7,855 | 413 | 11,526 | -31.9 |
| 0050 | " (ダイアフラム式) | 286,094 | 11,057 | 443,266 | 15,382 | -28.1 |
| 0090 | " (その他往復積式) | 403,895 | 31,412 | 1,057,930 | 27,250 | 15.3 |
| 60 - 0050 | " (油井用回転積式) | 36 | 0,099 | 51 | 0,290 | -65.8 |
| 0070 | " (ローラポンプ) | 8,059 | 0,538 | 1,430 | 0,455 | 18.4 |
| 0090 | " (その他回転積式) | 316,116 | 20,845 | 447,190 | 21,145 | -1.4 |
| 70 | " (紙/パ用等遠心式) | 4,352,330 | 159,131 | 4,936,971 | 144,067 | 10.5 |
| 81 | " (タービンポンプその他) | 1,407,831 | 40,260 | 882,444 | 35,829 | 12.4 |
| 82 | 液体エレベータ | 4,610 | 0,327 | 8,737 | 0,363 | -9.9 |
| 8414 - 80 - 1605 | 圧縮機(定置往復式≤746W) | 136,647 | 12,736 | 115,877 | 8,905 | 43.0 |
| 1615 | " ("746W < ≤4.48KW) | 23,369 | 3,881 | 27,358 | 3,454 | 12.4 |
| 1625 | " ("4.48KW < ≤8.21KW) | 5,177 | 1,862 | 5,371 | 1,458 | 27.7 |
| 1635 | " ("8.21KW < ≤11.19KW) | 3,472 | 2,320 | 2,149 | 1,559 | 48.8 |
| 1640 | " ("11.19KW < ≤19.4KW) | 468 | 0,896 | 270 | 0,387 | 131.7 |
| 1645 | " ("19.4KW < ≤74.6KW) | 123 | 0,797 | 42 | 0,207 | 285.7 |
| 1655 | " (" > 74.6KW) | 153 | 1,256 | 111 | 1,242 | 1.2 |
| 1660 | " (定置回転式≤11.19KW) | 7,587 | 5,548 | 6,442 | 5,408 | 2.6 |
| 1665 | " ("11.19KW < <22.38KW) | 1,952 | 4,576 | 2,099 | 4,449 | 2.8 |
| 1670 | " ("22.38KW ≤ ≤74.6KW) | 990 | 7,742 | 613 | 5,669 | 36.6 |
| 1675 | " (" > 74.6KW) | 379 | 12,173 | 297 | 10,063 | 21.0 |
| 1680 | " (定置式その他) | 24,606 | 8,858 | 21,924 | 4,809 | 84.2 |
| 1685 | " (携帯式<0.57m ³ /min.) | 992,382 | 36,605 | 896,594 | 30,421 | 20.3 |
| 1690 | " (携帯式その他) | 179,194 | 9,485 | 214,936 | 8,856 | 7.1 |
| 2015 | " (遠心式及び軸流式) | 4,990 | 11,441 | 701 | 17,733 | -35.5 |
| 2055 | " (その他圧縮機≤186.5KW) | 44,595 | 8,304 | 72,419 | 5,854 | 41.8 |
| 2065 | " ("186.5KW < ≤746KW) | 59 | 2,154 | 9 | 0,277 | 677.0 |
| 2075 | " (" > 746KW) | 173 | 13,554 | 35 | 13,286 | 2.0 |
| 9000 | " (その他) | 525,341 | 16,264 | 487,514 | 13,512 | 20.4 |
| 8414 - 59 - 6560 | 送風機(その他遠心式) | 2,626,469 | 54,864 | 2,105,658 | 48,975 | 12.0 |
| 6590 | " (その他軸流式) | 5,399,313 | 100,262 | 4,686,501 | 77,978 | 28.6 |
| 6595 | " (その他) | 2,143,253 | 44,816 | 1,519,290 | 31,804 | 40.9 |
| 10 | 真空ポンプ | 912,569 | 68,604 | 1,107,048 | 72,516 | -5.4 |
| 機械類合計 | | 26,713,435 | 965,509 | 27,556,374 | 906,021 | 6.6 |
| 8413 - 91 - 1000 | 部品(圧縮点火機関用ポンプ) | X | 16,722 | X | 17,728 | -5.7 |
| 2000 | " (紙/パ用ストックポンプ) | X | 1,714 | X | 1,172 | 46.3 |
| 9010 | " (その他エンジン用ポンプ) | X | 31,068 | X | 29,986 | 3.6 |
| 9096 | " (ポンプ用その他) | X | 154,912 | X | 123,036 | 25.9 |
| 92 | " (液体エレベータ) | X | 2,712 | X | 0,664 | 308.7 |
| 8414 - 90 - 1080 | " (その他送風機) | X | 42,506 | X | 30,551 | 39.1 |
| 4165 | " (その他圧縮機ハウジング) | X | 19,135 | X | 12,991 | 47.3 |
| 4175 | " (その他圧縮機その他) | X | 47,390 | X | 50,120 | -5.4 |
| 9140 | " (真空ポンプ) | X | 9,594 | X | 8,634 | 11.1 |
| 9180 | " (その他) | X | 25,184 | X | 25,926 | -2.9 |
| 部品合計 | | - | 350,937 | - | 300,807 | 16.7 |
| 総合計 | | - | 1,316,446 | - | 1,206,828 | 9.1 |

(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典：米商務省センサス局の輸出入統計

(6) 運搬機械（輸入）

（単位：百万ドル・億円：\$1=100円）

| HS コード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8426 - 11 | クレーン (固定支持式天井クレーン) | 100 | 2,169 | 115 | 11,081 | -80.4 |
| 12 | 〃 (移動リフテ・ストラドル) | 1,207 | 13,065 | 55 | 12,192 | 7.2 |
| 19 | 〃 (非固定天井・ガントリ等) | 3,748 | 28,689 | 1,911 | 6,013 | 377.1 |
| 20 | 〃 (タワークレーン) | 877 | 9,887 | 184 | 9,991 | -1.0 |
| 30 | 〃 (門形ジブクレーン) | 50 | 1,184 | 50 | 1,430 | -17.2 |
| 91 | 〃 (道路走行車両装備用) | 347 | 12,743 | 296 | 12,702 | 0.3 |
| 99 | 〃 (その他のもの) | 2,114 | 2,596 | 1,514 | 3,125 | -16.9 |
| 8425 - 39 | 巻上機 (ウイン・キャップ:その他) | 1,041,785 | 17,672 | 1,213,403 | 16,332 | 8.2 |
| 11 | 〃 (プーリタ・ホイスト:電動) | 37,333 | 10,921 | 38,162 | 8,273 | 32.0 |
| 19 | 〃 (〃:その他) | 4,327,672 | 12,597 | 4,418,853 | 9,727 | 29.5 |
| 31 | 〃 (ウインチ・キャブ:電動) | 132,779 | 17,713 | 126,732 | 14,517 | 22.0 |
| 8428 - 60 | 〃 (ケーブルカー等けん引装置) | 173 | 0,461 | 233 | 0,981 | -53.0 |
| 70 | 〃 (産業用ロボット) | 5,219 | 88,685 | 2,944 | 54,455 | 62.9 |
| 90 - 0310 | 〃 (森林での丸太取扱装置) | 553 | 11,421 | 161 | 14,053 | -18.7 |
| 0390 | 〃 (その他の機械装置) | 1,006,242 | 274,952 | 815,794 | 215,545 | 27.6 |
| 8425 - 41 | ジャッキ・ホイスト (据付け式) | 34,205 | 4,887 | 27,502 | 5,528 | -11.6 |
| 42 | 〃 (液圧式その他) | 681,746 | 42,003 | 588,068 | 32,190 | 30.5 |
| 49 | 〃 (その他のもの) | 1,778,940 | 34,733 | 2,034,422 | 31,541 | 10.1 |
| 8428 - 20 - 0010 | エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ) | 1,015 | 13,211 | 1,997 | 13,427 | -1.6 |
| 0050 | 〃 (空圧式エレベータ) | 351 | 4,516 | 172 | 0,839 | 438.4 |
| 10 | 〃 (非連続エレ・スキップホイスト) | 16,750 | 23,435 | 14,031 | 22,395 | 4.6 |
| 40 | 〃 (エスカレータ・移動歩道) | 55 | 1,133 | 38 | 2,420 | -53.2 |
| 31 | その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形) | 7 | 0,642 | 165 | 0,194 | 231.0 |
| 32 | 〃 (その他バケット型) | 768 | 3,491 | 229 | 2,646 | 31.9 |
| 33 | 〃 (その他ベルト型) | 15,103 | 77,493 | 9,213 | 38,070 | 103.6 |
| 39 | 〃 (その他のもの) | 119,772 | 128,438 | 130,122 | 85,524 | 50.2 |
| 機械類合計 | | 9,208,911 | 838,738 | 9,426,366 | 625,191 | 34.2 |
| 8431 - 10 - 0010 | 部品 (プーリタック・ホイスト用) | X | 5,852 | X | 5,473 | 6.9 |
| 0090 | 〃 (その他巻上機等用) | X | 17,684 | X | 22,033 | -19.7 |
| 31 - 0020 | 〃 (スキップホイスト用) | X | 0,620 | X | 0,326 | 90.4 |
| 0040 | 〃 (エスカレータ用) | X | 1,839 | X | 1,176 | 56.4 |
| 0060 | 〃 (非連続作動エレベータ用) | X | 40,270 | X | 33,470 | 20.3 |
| 39 - 0010 | 〃 (空圧式エレベ・コンベ用) | X | 119,527 | X | 103,457 | 15.5 |
| 0050 | 〃 (石油・ガス田機械装置用) | X | 5,069 | X | 1,400 | 262.0 |
| 0070 | 〃 (森林での丸太取扱装置用) | X | 2,970 | X | 2,551 | 16.4 |
| 0080 | 〃 (その他巻上機用) | X | 88,063 | X | 77,092 | 14.2 |
| 49 - 1010 | 〃 (天井・ガント・門形等用) | X | 9,010 | X | 5,588 | 61.2 |
| 1060 | 〃 (移動リ・ストラドル等用) | X | 3,273 | X | 3,622 | -9.6 |
| 1090 | 〃 (その他クレーン用) | X | 16,317 | X | 11,511 | 41.7 |
| 部品合計 | | - | 310,492 | - | 267,699 | 16.0 |
| 総合計 | | - | 1,149,231 | - | 892,890 | 28.7 |

(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

(7) 金属加工機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円; \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|--------------|---------------------|----------|---------|----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8455 - 10 | 圧延機(管圧延機) | 5 | 0.934 | 41 | 0.535 | 74.6 |
| 21 | “(熱間及び熱・冷組合せ) | 388 | 3.914 | 120 | 0.224 | 1650.0 |
| 22 | “(冷間圧延用) | 1,027 | 3.383 | 286 | 3.515 | -3.8 |
| 8462 - 10 注2 | 鑄造機等 | 0 | 0.000 | 1,972 | 32.377 | -100.0 |
| 11 注1 | 熱間鍛造機(密閉型) | 404 | 5.770 | 0 | 0.000 | - |
| 19 注1 | “(その他) | 495 | 1.245 | 0 | 0.000 | - |
| 21 注2 | ベンディング等(数値制御式) | 0 | 0.000 | 249 | 18.861 | -100.0 |
| 22 注1 | “(形状成型機) | 38 | 4.035 | 0 | 0.000 | - |
| 23 注1 | “(数値制御式プレスブレーキ) | 61 | 5.998 | 0 | 0.000 | - |
| 24 注1 | “(数値制御式パネルベンダー) | 12 | 0.467 | 0 | 0.000 | - |
| 25 注1 | “(数値制御式ロール成形機) | 3 | 0.144 | 0 | 0.000 | - |
| 26 注1 | “(その他の数値制御式) | 34 | 2.464 | 0 | 0.000 | - |
| 29 | “(その他) | 19,008 | 33.399 | 15,070 | 17.185 | 94.4 |
| 31 注2 | 剪断機(数値制御式) | 0 | 0.000 | 34 | 1.641 | -100.0 |
| 32 注1 | スリッター機等(スリッター機・切断機) | 58 | 0.234 | 0 | 0.000 | - |
| 33 注1 | “(数値制御式剪断機) | 13 | 1.848 | 0 | 0.000 | - |
| 39 | “(その他) | 1,384 | 3.015 | 1,640 | 3.195 | -5.6 |
| 41 注2 | パンチング等(数値制御式) | 0 | 0.000 | 15 | 4.860 | -100.0 |
| 42 注1 | “(数値制御式) | 28 | 7.564 | 0 | 0.000 | - |
| 49 | “(その他) | 1,741 | 3.452 | 1,366 | 5.000 | -31.0 |
| 51 注1 | 炉心管(数値制御式) | 1 | 0.322 | 0 | 0.000 | - |
| 59 注1 | “(その他) | 2 | 0.007 | 0 | 0.000 | - |
| 61 注1 | 冷間金属加工(液圧プレス) | 171 | 6.100 | 0 | 0.000 | - |
| 62 注1 | “(機械プレス) | 55 | 6.954 | 0 | 0.000 | - |
| 63 注1 | “(サーボプレス) | 20 | 2.692 | 0 | 0.000 | - |
| 69 注1 | “(その他) | 547 | 0.134 | 0 | 0.000 | - |
| 90 注1 | その他 | 3,762 | 5.129 | 0 | 0.000 | - |
| 91 注2 | 液圧プレス | 0 | 0.000 | 1,210 | 13.693 | -100.0 |
| 99 注2 | その他 | 0 | 0.000 | 786 | 3.829 | -100.0 |
| 機械類合計 | | 29,257 | 99,204 | 22,789 | 104,913 | -5.4 |
| 8455 - 90 | 部品(圧延機用) * | X | 14,686 | X | 25,191 | -41.7 |
| 部品合計 | | - | 14,686 | - | 25,191 | -41.7 |
| 総合計 | | - | 113,890 | - | 130,104 | -12.5 |

注1: HS2022改正に伴う新規品目、注2: HS2022改正に伴う削除品目

(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「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:百万ドル・億円; \$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|-----------|-----------------|----------|---------|----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8450 - 12 | 洗濯機(10kg以下遠心脱水) | 2,100 | 1.013 | 1,286 | 0.381 | 165.7 |
| 19 | “(その他) | 15,219 | 0.965 | 29,318 | 1.107 | -12.8 |
| 20 | “(10kg超) | 274,213 | 89.739 | 294,714 | 113.336 | -20.8 |
| 8451 - 10 | ドライクリーニング機 | 28 | 0.999 | 46 | 0.917 | 8.9 |
| 29 - 0010 | 乾燥機(10kg超・品物用) | 173,013 | 66.239 | 185,447 | 53.603 | 23.6 |
| 機械類合計 | | 464,573 | 158,954 | 510,811 | 169,344 | -6.1 |
| 8450 - 90 | 部品(洗濯機用) | X | 25,825 | X | 21,928 | 17.8 |
| 部品合計 | | - | 25,825 | - | 21,928 | 17.8 |
| 総合計 | | - | 184,779 | - | 191,271 | -3.4 |

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(9) 動力伝導装置 (輸入)

(単位:百万ドル・億円;\$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|------------------|-----------------------|-----------|---------|-----------|---------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8483 - 40 - 1000 | トルクコンバータ | 214,590 | 11,862 | 223,748 | 10,959 | 8.2 |
| 3040 | ギヤボックス等変速機(固定比・紙ハ機械用) | 108,173 | 2,984 | 2,671 | 0,294 | 914.2 |
| 3080 | “(手動可変式・紙ハ機械用)” | 47,369 | 2,865 | 5,396 | 1,531 | 87.1 |
| 5010 | “(固定比・その他)” | 1,008,933 | 137,842 | 1,015,222 | 179,247 | -23.1 |
| 5050 | “(手動可変式・その他)” | 697,648 | 33,264 | 2,226,141 | 48,033 | -30.7 |
| 7000 | “(その他)” | 292,296 | 14,843 | 449,857 | 18,736 | -20.8 |
| 9000 | 歯車及び歯車伝導機 | 9,429,944 | 73,181 | 6,595,007 | 54,534 | 34.2 |
| 機械類合計 | | - | 276,841 | - | 313,334 | -11.6 |
| 8483 - 90 - 5000 | 部品(ギヤボックス等変速機用) | X | 130,937 | X | 125,712 | 4.2 |
| 部品合計 | | - | 130,937 | - | 125,712 | 4.2 |
| 総合計 | | - | 407,779 | - | 439,046 | -7.1 |

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(10) 積層造形用機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円;\$1=100円)

| HSコード | 品名 | 2022年03月 | | 2021年03月 | | Ch.(%) |
|--------------|--------------|----------|--------|----------|-------|--------|
| | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| 8485 - 10 注1 | 積層造形用機械(メタル) | 36 | 7,140 | 0 | 0,000 | - |
| 20 注1 | “(プラスチック)” | 805 | 4,919 | 0 | 0,000 | - |
| 30 注1 | “(プaster)” | 19 | 0,023 | 0 | 0,000 | - |
| 80 注1 | “(その他)” | 8,739 | 1,657 | 0 | 0,000 | - |
| 機械類合計 | | - | 13,740 | - | 0,000 | - |
| 8485 - 90 注1 | 部品(積層造形用機械) | X | 4,882 | X | 0,000 | - |
| 部品合計 | | - | 4,882 | - | 0,000 | - |
| 総合計 | | - | 18,622 | - | 0,000 | - |

注1:HS2022改正に伴う新規品目、注2:HS2022改正に伴う削除品目

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

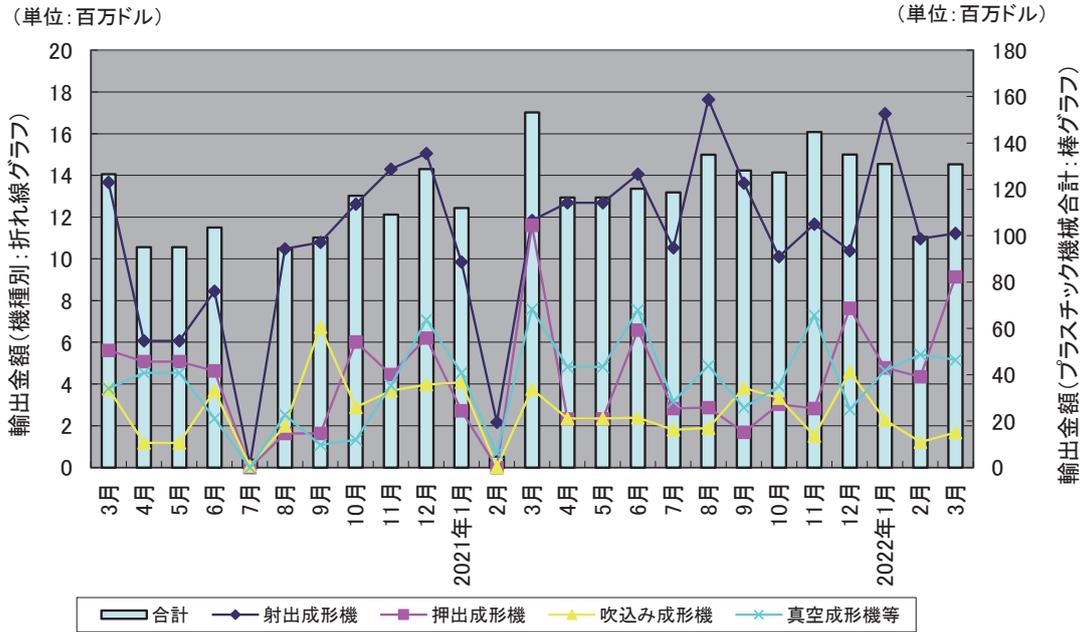
・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

●米国プラスチック機械の輸出入統計（2022年3月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2022年3月の米国におけるプラスチック機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) プラスチック機械の輸出は、全体で1億3,080万ドル（対前年同月比14.6%減）となった。輸出先は、カナダが2,780万ドル（同11.8%減）で最も大きく、次いでメキシコが2,410万ドル（同32.8%減）、中国が1,634万ドル（同3.1%減）、ドイツが881万ドル（同27.5%減）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は1,122万ドル（同5.3%減）、押出成形機は914万ドル（同21.4%減）、吹込み成形機は168万ドル（同55.3%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515万ドル（同32.1%減）となり、部分品は6,553万ドル（同18.6%減）となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で3億4,189万ドル（同12.3%増）となった。輸入元は、ドイツが7,295万ドル（同3.0%減）で最も大きく、次いでカナダが6,408万ドル（同31.3%増）、日本が4,161万ドル（同15.8%増）、オーストリアが3,530万ドル（同30.5%増）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は1億1,819万ドル（同32.7%増）、押出成形機は2,654万ドル（同81.6%増）、吹込み成形機は1,898万ドル（同20.8%減）、真空成形機等は610万ドル（同136.1%増）となり、部分品は1億2,588万ドル（同15.2%増）となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体412万ドル（同40.1%増）となり、全輸出金額に占める割合は3.1%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で4,161万ドル（同15.8%増）となり、全輸入金額に占める割合は、12.2%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、2,788万ドル（同21.0%増）となった。
- (5) プラスチック機械輸出の単純平均単価は、射出成形機が102.0千ドル、押出成形機が80.1千ドル、吹込み成形機が54.2千ドル、真空成形機等が22.0千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、27.0千ドルとなった。
- (6) プラスチック機械輸入の単純平均単価は、射出成形機が144.7千ドル、押出成形機が237.0千ドル、吹込み成形機が275.1千ドル、真空成形機等が95.3千ドルとなった。また、全機種 of 単純平均単価は、19.5千ドルとなった。なお、対日輸入の射出成形機の単純平均単価は155.8千ドルとなった。



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

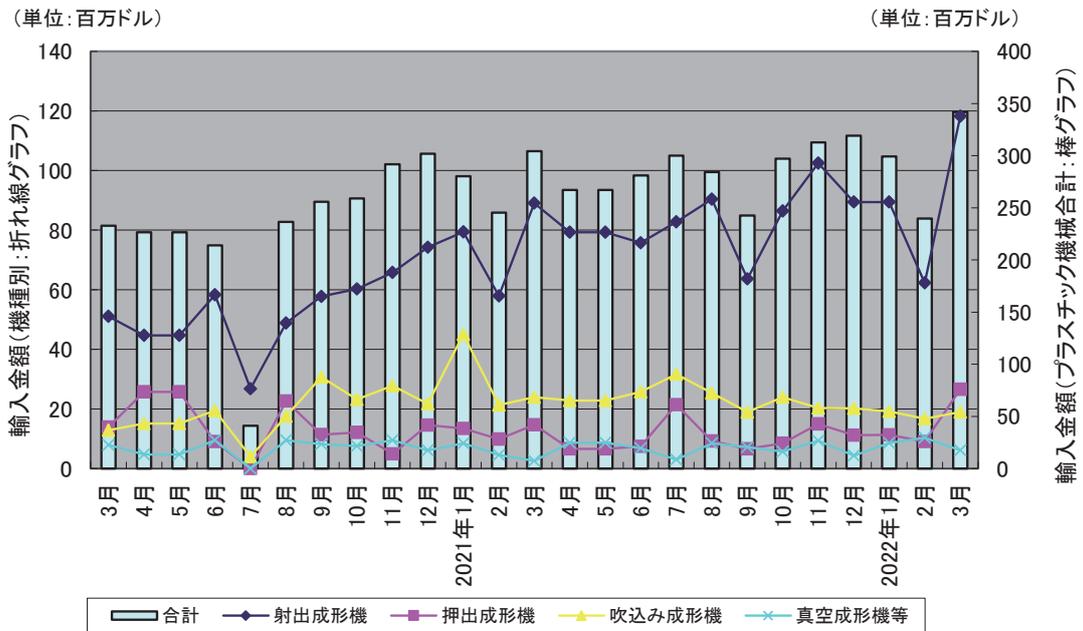


表1 米国プラスチック機械の国別輸出統計 (2022年03月)

(単位:台、ドル・百円:\$1=100円)

| 輸出先 国名 | プラスチック機械合計 | | | | | | 射出成形機 | | | | |
|-----------|------------|-------------|----------|-------------|-------------|----------------|----------|------------|----------|------------|----------------|
| | 2022年03月 | | 2021年03月 | | 輸出金額 増減 | 輸出金額 伸び率(%) | 2022年03月 | | 2021年03月 | | 輸出金額 伸び率(%) |
| | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| アイルランド | 14 | 1,686,632 | 25 | 2,235,502 | -548,870 | -24.6 | 0 | 0 | 17 | 1,350,650 | -100.0 |
| イギリス | 95 | 2,274,909 | 98 | 5,386,204 | -3,111,295 | -57.8 | 1 | 38,147 | 0 | 0 | - |
| フランス | 14 | 1,973,732 | 223 | 7,638,349 | -5,664,617 | -74.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| ドイツ | 64 | 8,808,352 | 223 | 12,146,442 | -3,338,090 | -27.5 | 5 | 634,087 | 1 | 279,984 | 126.5 |
| イタリア | 80 | 3,689,773 | 9 | 633,895 | 3,055,878 | 482.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| トルコ | 1 | 1,349,698 | 33 | 473,794 | 875,904 | 184.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 小計 | 268 | 19,783,096 | 611 | 28,514,186 | -8,731,090 | -30.6 | 6 | 672,234 | 18 | 1,630,634 | -58.8 |
| カナダ | 209 | 27,796,075 | 293 | 31,522,944 | -3,726,869 | -11.8 | 37 | 3,141,867 | 16 | 1,657,965 | 89.5 |
| メキシコ | 405 | 24,102,152 | 591 | 35,852,298 | -11,750,146 | -32.8 | 46 | 5,964,737 | 69 | 7,385,349 | -19.2 |
| コスタリカ | 27 | 1,348,330 | 25 | 1,881,858 | -533,528 | -28.4 | 6 | 476,257 | 2 | 201,965 | 135.8 |
| コロンビア | 11 | 541,170 | 6 | 536,181 | 4,989 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| ベネズエラ | 0 | 33,000 | 0 | 17,830 | 15,170 | 85.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| ブラジル | 108 | 5,108,485 | 7 | 1,341,063 | 3,767,422 | 280.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| チリ | 10 | 546,560 | 34 | 318,338 | 228,222 | 71.7 | 6 | 236,901 | 0 | 0 | - |
| 小計 | 760 | 58,929,212 | 922 | 71,152,174 | -12,222,962 | -17.2 | 89 | 9,582,861 | 87 | 9,245,279 | 3.7 |
| 日本 | 69 | 4,116,235 | 45 | 2,938,853 | 1,177,382 | 40.1 | 0 | 0 | 1 | 146,491 | -100.0 |
| 韓国 | 13 | 890,614 | 34 | 1,538,344 | -647,730 | -42.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 中国 | 523 | 16,337,352 | 427 | 16,864,471 | -527,119 | -3.1 | 0 | 0 | 8 | 412,996 | -100.0 |
| 台湾 | 6 | 724,285 | 6 | 641,706 | 82,579 | 12.9 | 2 | 219,940 | 0 | 0 | - |
| シンガポール | 100 | 1,490,320 | 8 | 1,226,116 | 264,204 | 21.5 | 0 | 0 | 2 | 193,754 | -100.0 |
| タイ | 1 | 547,654 | 5 | 634,624 | -86,970 | -13.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| インド | 93 | 2,769,070 | 49 | 2,251,854 | 517,216 | 23.0 | 1 | 50,000 | 1 | 95,850 | -47.8 |
| 小計 | 805 | 26,875,530 | 574 | 26,095,968 | 779,562 | 3.0 | 3 | 269,940 | 12 | 849,091 | -68.2 |
| その他 | 589 | 25,216,150 | 661 | 27,369,093 | -2,152,943 | -7.9 | 12 | 693,996 | 2 | 117,219 | 492.1 |
| 合計 | 2,422 | 130,803,988 | 2,768 | 153,131,421 | -22,327,433 | -14.6 | 110 | 11,219,031 | 119 | 11,842,223 | -5.3 |

| 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 | |
|-----------|----------|-----------|----------------|----------|-----------|----------------|----------|-----------|----------------|------------|----------------|
| | 2022年03月 | | 輸出金額 伸び率(%) | 2022年03月 | | 輸出金額 伸び率(%) | 2022年03月 | | 輸出金額 伸び率(%) | 22年03月 | 輸出金額 伸び率(%) |
| | 数量 | 金額 | | 数量 | 金額 | | 数量 | 金額 | | 金額 | |
| アイルランド | 0 | 0 | - | 5 | 247,986 | -8.9 | 7 | 64,015 | 0.6 | 1,336,831 | 143.5 |
| イギリス | 0 | 0 | -100.0 | 0 | 0 | - | 2 | 46,420 | 290.9 | 1,260,809 | -49.5 |
| フランス | 1 | 70,125 | -98.6 | 0 | 0 | - | 1 | 16,340 | - | 1,706,879 | 48.8 |
| ドイツ | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 12 | 72,701 | -2.3 | 6,262,010 | -22.2 |
| イタリア | 4 | 250,000 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 853,547 | 56.6 |
| トルコ | 1 | 100,375 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 1,249,323 | 515.8 |
| 小計 | 6 | 420,500 | -93.4 | 5 | 247,986 | -8.9 | 22 | 199,476 | 33.0 | 12,669,399 | -2.5 |
| カナダ | 21 | 1,561,292 | 82.7 | 2 | 412,241 | -31.0 | 6 | 121,588 | -79.5 | 20,842,108 | -17.6 |
| メキシコ | 9 | 798,795 | -49.9 | 0 | 0 | -100.0 | 107 | 2,709,827 | -44.7 | 9,811,623 | -20.6 |
| コスタリカ | 0 | 0 | -100.0 | 2 | 127,349 | - | 0 | 0 | - | 461,296 | -18.9 |
| コロンビア | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 424,367 | 25.2 |
| ベネズエラ | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 33,000 | 85.1 |
| ブラジル | 30 | 2,262,870 | - | 0 | 0 | - | 2 | 20,971 | 10.1 | 1,269,362 | 8.2 |
| チリ | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 279,165 | 21.2 |
| 小計 | 60 | 4,622,957 | 37.4 | 4 | 539,590 | -78.4 | 115 | 2,852,386 | -48.3 | 32,841,756 | -17.4 |
| 日本 | 26 | 1,825,595 | - | 0 | 0 | -100.0 | 5 | 45,890 | 420.0 | 909,185 | -41.6 |
| 韓国 | 0 | 0 | -100.0 | 0 | 0 | -100.0 | 0 | 0 | -100.0 | 274,472 | -60.2 |
| 中国 | 10 | 1,382,060 | 140.4 | 2 | 231,199 | -64.4 | 2 | 15,845 | -96.8 | 3,591,032 | -42.9 |
| 台湾 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 453,646 | 39.4 |
| シンガポール | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 820,618 | -15.2 |
| タイ | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 539,654 | -8.1 |
| インド | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 1 | 11,879 | - | 805,158 | -14.5 |
| 小計 | 36 | 3,207,655 | 296.1 | 2 | 231,199 | -73.2 | 8 | 73,614 | -86.7 | 7,393,765 | -34.9 |
| その他 | 12 | 885,152 | -20.7 | 20 | 660,099 | 423.5 | 89 | 2,026,907 | 47.9 | 12,626,034 | -23.2 |
| 合計 | 114 | 9,136,264 | -21.4 | 31 | 1,678,874 | -55.3 | 234 | 5,152,383 | -32.1 | 65,530,954 | -18.6 |

(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 (2022年03月)

(単位:台、ドル・百円:\$1=100円)

| 輸入元 国名 | プラスチック機械合計 | | | | | | 射出成形機 | | | | |
|-----------|------------|-------------|----------|-------------|------------|----------------|----------|-------------|----------|------------|----------------|
| | 2022年03月 | | 2021年03月 | | 輸入金額 増減 | 輸入金額 伸び率(%) | 2022年03月 | | 2021年03月 | | 輸入金額 伸び率(%) |
| | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | | | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| イギリス | 26 | 2,567,922 | 29 | 6,035,166 | -3,467,244 | -57.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| スペイン | 14 | 1,242,540 | 41 | 511,907 | 730,633 | 142.7 | 3 | 99,366 | 1 | 46,469 | 113.8 |
| フランス | 28 | 12,076,663 | 535 | 12,965,778 | -889,115 | -6.9 | 2 | 237,331 | 8 | 839,312 | -71.7 |
| オランダ | 107 | 2,868,303 | 1,158 | 6,240,383 | -3,372,080 | -54.0 | 2 | 59,843 | 3 | 76,689 | -22.0 |
| ドイツ | 536 | 72,949,094 | 1,006 | 75,168,485 | -2,219,391 | -3.0 | 167 | 17,403,006 | 137 | 21,181,841 | -17.8 |
| スイス | 82 | 8,139,193 | 44 | 3,949,945 | 4,189,248 | 106.1 | 6 | 610,685 | 2 | 56,910 | 973.1 |
| オーストリア | 309 | 35,298,344 | 164 | 27,051,483 | 8,246,861 | 30.5 | 77 | 23,372,013 | 147 | 21,523,751 | 8.6 |
| ハンガリー | 1 | 181,530 | 2 | 73,951 | 107,579 | 145.5 | 0 | 0 | 1 | 50,404 | -100.0 |
| イタリア | 233 | 22,564,240 | 434 | 21,791,059 | 773,181 | 3.5 | 19 | 4,850,553 | 3 | 324,244 | 1,396.0 |
| ルーマニア | 0 | 32,605 | 0 | 13,220 | 19,385 | 146.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| チェコ | 82 | 32,605 | 275 | 13,220 | 19,385 | 146.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| ポーランド | 1 | 731,991 | 29 | 956,864 | -224,873 | -23.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 小計 | 1,419 | 158,685,030 | 3,717 | 154,771,461 | 3,913,569 | 2.5 | 276 | 46,632,797 | 302 | 44,099,620 | 5.7 |
| カナダ | 1,391 | 64,076,551 | 946 | 48,797,280 | 15,279,271 | 31.3 | 38 | 23,632,132 | 21 | 10,917,538 | 116.5 |
| ブラジル | 84 | 1,837,504 | 1 | 711,872 | 1,125,632 | 158.1 | 2 | 15,000 | 0 | 0 | - |
| 小計 | 1,475 | 65,914,055 | 947 | 49,509,152 | 16,404,903 | 33.1 | 40 | 23,647,132 | 21 | 10,917,538 | 116.6 |
| 日本 | 409 | 41,610,894 | 251 | 35,930,553 | 5,680,341 | 15.8 | 179 | 27,881,723 | 156 | 23,047,426 | 21.0 |
| 韓国 | 50 | 8,382,679 | 24 | 6,234,646 | 2,148,033 | 34.5 | 27 | 5,001,075 | 17 | 2,979,394 | 67.9 |
| 中国 | 6,438 | 25,698,149 | 6,541 | 24,611,683 | 1,086,466 | 4.4 | 137 | 6,596,524 | 99 | 4,493,702 | 46.8 |
| 台湾 | 463 | 10,607,917 | 61 | 5,239,749 | 5,368,168 | 102.5 | 54 | 1,481,700 | 3 | 332,500 | 345.6 |
| タイ | 444 | 5,288,557 | 954 | 3,326,377 | 1,962,180 | 59.0 | 60 | 4,306,721 | 30 | 1,916,447 | 124.7 |
| インド | 49 | 8,543,786 | 89 | 3,880,476 | 4,663,310 | 120.2 | 37 | 2,553,091 | 13 | 1,079,713 | 136.5 |
| 小計 | 7,853 | 100,131,982 | 7,920 | 79,223,484 | 20,908,498 | 26.4 | 494 | 47,820,834 | 318 | 33,849,182 | 41.3 |
| その他 | 357 | 17,154,412 | 1,914 | 20,845,053 | -3,690,641 | -17.7 | 7 | 90,508 | 9 | 225,588 | -59.9 |
| 合計 | 11,104 | 341,885,479 | 14,498 | 304,349,150 | 37,536,329 | 12.3 | 817 | 118,191,271 | 650 | 89,091,928 | 32.7 |

| 輸入元 国名 | 押出成形機 | | | 吹込み成形機 | | | 真空成形機等 | | | 部分品 | |
|-----------|----------|------------|----------------|----------|------------|----------------|----------|-----------|----------------|-------------|--------|
| | 2022年03月 | | 輸入金額 伸び率(%) | 2022年03月 | | 輸入金額 伸び率(%) | 2022年03月 | | 輸入金額 伸び率(%) | 22年03月 | |
| | 数量 | 金額 | | 数量 | 金額 | | 数量 | 金額 | | 金額 | 伸び率(%) |
| イギリス | 1 | 204,333 | 244.4 | 0 | 0 | -100.0 | 2 | 5,990 | - | 1,897,490 | 0.2 |
| スペイン | 0 | 0 | - | 5 | 440,000 | - | 1 | 455,060 | 12,443.0 | 230,245 | 115.5 |
| フランス | 1 | 43,179 | -64.3 | 6 | 4,983,337 | 38.8 | 12 | 19,492 | - | 6,141,356 | 58.4 |
| オランダ | 2 | 66,207 | -46.2 | 0 | 0 | - | 4 | 7,834 | -58.5 | 2,534,547 | -20.5 |
| ドイツ | 49 | 12,944,300 | 167.7 | 10 | 5,182,490 | -2.1 | 5 | 2,120,329 | 431.2 | 26,141,111 | 6.9 |
| スイス | 10 | 2,231,681 | - | 7 | 565,521 | 4.2 | 10 | 1,130,497 | - | 3,115,938 | 8.7 |
| オーストリア | 9 | 6,025,395 | 4,946.0 | 0 | 0 | - | 2 | 9,280 | -79.9 | 4,547,030 | -12.1 |
| ハンガリー | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 136,530 | 571.0 |
| イタリア | 3 | 304,165 | -83.1 | 1 | 40,167 | -99.2 | 2 | 1,232,685 | 20.4 | 11,409,609 | 129.9 |
| ルーマニア | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 32,605 | 146.6 |
| チェコ | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 32,605 | 146.6 |
| ポーランド | 0 | 0 | - | 1 | 138,828 | -60.6 | 0 | 0 | - | 593,163 | 22.0 |
| 小計 | 75 | 21,819,260 | 209.2 | 30 | 11,350,343 | -24.1 | 38 | 4,981,167 | 233.8 | 56,812,229 | 20.0 |
| カナダ | 1 | 3,136 | -97.1 | 2 | 20,595 | -23.8 | 1 | 7,000 | -53.3 | 33,504,670 | 5.0 |
| ブラジル | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 1 | 69,647 | - | 263,315 | -62.8 |
| 小計 | 1 | 3,136 | -97.1 | 2 | 20,595 | -23.8 | 2 | 76,647 | 411.5 | 33,767,985 | 3.6 |
| 日本 | 2 | 16,392 | -93.4 | 8 | 5,168,745 | 107.6 | 0 | 0 | - | 6,304,990 | -20.5 |
| 韓国 | 2 | 327,813 | - | 0 | 0 | - | 3 | 567,575 | - | 1,897,586 | -36.1 |
| 中国 | 20 | 3,235,845 | -53.8 | 21 | 864,194 | -35.4 | 7 | 265,977 | 0.7 | 10,913,176 | 13.9 |
| 台湾 | 3 | 243,819 | 62.4 | 2 | 983,500 | -53.7 | 6 | 23,425 | - | 4,368,195 | 150.7 |
| タイ | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 642,910 | 11.4 |
| インド | 2 | 78,070 | - | 2 | 551,161 | -68.4 | 0 | 0 | - | 4,890,574 | 457.9 |
| 小計 | 29 | 3,901,939 | -47.3 | 33 | 7,567,600 | -1.7 | 16 | 856,977 | 224.5 | 29,017,431 | 22.5 |
| その他 | 7 | 819,655 | 1,566.4 | 4 | 42,207 | -96.7 | 8 | 183,228 | -77.4 | 6,282,185 | 12.1 |
| 合計 | 112 | 26,543,990 | 81.6 | 69 | 18,980,745 | -20.8 | 64 | 6,098,019 | 136.1 | 125,879,830 | 15.2 |

(注)プラスチック機械合計(HSコード8477)は、上記の各成形機に分類されないその他の機械を含む。
また、プラスチック機械合計の金額に部分品(HSコード8477-90)を含み、数量には含まない。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国プラスチック機械の機種別輸出入統計(2022年03月)

(単位:台、ドル・百円;単価は千ドル・10万円;\$1=100円)

| 項目 | 輸出金額 | | | 対日輸出金額 | | | 対日輸出割合(%) | |
|---------------------|-------------|-------------|--------|-----------|-----------|--------|-----------|----------|
| | 2022年03月 | 2021年03月 | 伸び率(%) | 2022年03月 | 2021年03月 | 伸び率(%) | 2022年03月 | 2021年03月 |
| 8477-10 射出成形機 | 11,219,031 | 11,842,223 | -5.3 | 0 | 146,491 | -100.0 | 0.0 | 1.2 |
| 8477-20 押出成形機 | 9,136,264 | 11,616,443 | -21.4 | 1,825,595 | 0 | - | 20.0 | 0.0 |
| 8477-30 吹込み成形機 | 1,678,874 | 3,757,752 | -55.3 | 0 | 153,809 | -100.0 | 0.0 | 4.1 |
| 8477-40 真空成形機等 | 5,152,383 | 7,589,848 | -32.1 | 45,890 | 8,825 | 420.0 | 0.9 | 0.1 |
| 8477-51 その他の機械(成形用) | 117,714 | 3,311,173 | -96.4 | 0 | 0 | - | 0.0 | 0.0 |
| 8477-59 その他のもの(成形用) | 9,054,648 | 8,677,614 | 4.3 | 766,948 | 349,747 | 119.3 | 8.5 | 4.0 |
| 8477-80 その他の機械 | 28,914,120 | 25,785,570 | 12.1 | 568,617 | 723,624 | -21.4 | 2.0 | 2.8 |
| 機械類小計 | 65,273,034 | 72,580,623 | -10.1 | 3,207,050 | 1,382,496 | 132.0 | 4.9 | 1.9 |
| 8477-90 部分品 | 65,530,954 | 80,550,798 | -18.6 | 909,185 | 1,556,357 | -41.6 | 1.4 | 1.9 |
| 合計 | 130,803,988 | 153,131,421 | -14.6 | 4,116,235 | 2,938,853 | 40.1 | 3.1 | 1.9 |

| 項目 | 輸入金額 | | | 対日輸入金額 | | | 対日輸出割合(%) | |
|---------------------|-------------|-------------|--------|------------|------------|--------|-----------|----------|
| | 2022年03月 | 2021年03月 | 伸び率(%) | 2022年03月 | 2021年03月 | 伸び率(%) | 2022年03月 | 2021年03月 |
| 8477-10 射出成形機 | 118,191,271 | 89,091,928 | 32.7 | 27,881,723 | 23,047,426 | 21.0 | 23.6 | 25.9 |
| 8477-20 押出成形機 | 26,543,990 | 14,619,935 | 81.6 | 16,392 | 247,314 | -93.4 | 0.1 | 1.7 |
| 8477-30 吹込み成形機 | 18,980,745 | 23,975,985 | -20.8 | 5,168,745 | 2,490,038 | 107.6 | 27.2 | 10.4 |
| 8477-40 真空成形機等 | 6,098,019 | 2,582,503 | 136.1 | 0 | 0 | - | 0.0 | 0.0 |
| 8477-51 その他の機械(成形用) | 397,201 | 6,836,950 | -94.2 | 0 | 9,250 | -100.0 | 0.0 | 0.1 |
| 8477-59 その他のもの(成形用) | 7,482,145 | 14,670,325 | -49.0 | 325,415 | 73,137 | 344.9 | 4.3 | 0.5 |
| 8477-80 その他の機械 | 38,312,278 | 43,333,919 | -11.6 | 1,913,629 | 2,131,115 | -10.2 | 5.0 | 4.9 |
| 機械類小計 | 216,005,649 | 195,111,545 | 10.7 | 35,305,904 | 27,998,280 | 26.1 | 16.3 | 14.3 |
| 8477-90 部分品 | 125,879,830 | 109,237,605 | 15.2 | 6,304,990 | 7,932,273 | -20.5 | 5.0 | 7.3 |
| 合計 | 341,885,479 | 304,349,150 | 12.3 | 41,610,894 | 35,930,553 | 15.8 | 12.2 | 11.8 |

| 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 | 110 | 102.0 | 0 | - | 817 | 144.7 | 179 | 155.8 |
| 8477-20 押出成形機 | 114 | 80.1 | 26 | 70.2 | 112 | 237.0 | 2 | 8.2 |
| 8477-30 吹込み成形機 | 31 | 54.2 | 0 | - | 69 | 275.1 | 8 | 646.1 |
| 8477-40 真空成形機等 | 234 | 22.0 | 5 | 9.2 | 64 | 95.3 | 0 | - |
| 8477-51 その他の機械(成形用) | 34 | 3.5 | 0 | - | 12 | 33.1 | 0 | - |
| 8477-59 その他のもの(成形用) | 224 | 40.4 | 6 | 127.8 | 206 | 36.3 | 2 | 162.7 |
| 8477-80 その他の機械 | 1,675 | 17.3 | 32 | 17.8 | 9,824 | 3.9 | 218 | 8.8 |
| 機械類小計 | 2,422 | 27.0 | 69 | 46.5 | 11,104 | 19.5 | 409 | 86.3 |
| 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（2022年3月）

米国鉄鋼協会（American Iron and Steel Institute）の月次統計に基づく、米国における2022年3月の鉄鋼生産と設備稼働率の概要は、以下のとおりである。

- ① 粗鋼生産量は757.4万ネット・トンで、前月の702.1万ネット・トンから増加（+7.9%）となり、対前年同月比は減少（ Δ 3.3%）となった。炉別では、前年同月比で転炉鋼（N/A%）、電炉鋼（N/A%）、連続铸造鋼（ Δ 3.4%）となっている。

鉄鋼生産量は783.6万ネット・トンで、前月の723.3万ネット・トンから増加（+8.3%）となり、対前年同月比は減少（ Δ 1.4%）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（ Δ 2.1%）、合金鋼（+24.2%）、ステンレス鋼（ Δ 2.1%）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111.5万ネット・トン（対前年同月比 Δ 12.0%）、建設関連216.1万ネット・トン（同+16.7%）、中間販売業者201.2万ネット・トン（同 Δ 9.1%）、機械産業（農業関係を除く）10.6万ネット・トン（同 Δ 27.1%）となっている。

需要分野別にみると、鉄鋼中間材（同+19.6%）、建設関連（同+16.7%）、鉄道輸送（同+3.9%）、航空・宇宙（同+768.1%）、鉱山・採石・製材（同+41.7%）が対前年比で増加となり、産業用ねじ（同 Δ 24.7%）、中間販売業者（同 Δ 9.1%）、自動車（同 Δ 12.0%）、船舶・船舶用機械（同 Δ 19.4%）、石油・ガス・石油化学（同 Δ 10.7%）、農業（農業機械等）（同 Δ 1.3%）、機械装置・工具（同 Δ 18.5%）、電気機器（同 Δ 36.0%）、家電・食卓用金物（同 Δ 2.9%）、コンテナ等出荷機材（同 Δ 20.6%）が対前年比で減少となっている。また、外需は増加（同+3.4%）となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、77.5万ネット・トンで、前月の67.4万ネット・トンから増加（+15.0%）となり、対前年同月比は増加（+3.4%）となった。

- ④ 鉄鋼輸入は、309.2万ネット・トンで、前月の234.8万ネット・トンから増加（+31.7%）となり、対前年同月比は増加（+34.0%）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（+31.1%）、合金鋼（+37.7%）、ステンレス鋼（+91.0%）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが65.3万ネット・トン、メキシコが54.1万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが39.2万ネット・トン、EUが28.5万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が17.7万ネット・トン、アジアが93.4万ネット・トンとなっている。

主な荷受地は、大西洋岸で40.1万ネット・トン（構成比13.0%）、メキシコ湾岸部で149.8万ネット・トン（同48.5%）、太平洋岸で49.1万ネット・トン（同15.9%）、五大湖沿岸部で68.5万ネット・トン（同22.2%）となっている。

また、米国内消費に占める輸入（半製品を除く）の割合は 30.5%と、前月の 26.3%から 4.2 ポイント増となり、前年同月の 24.3%から 6.2 ポイント増となった。

- ⑤ 設備稼働率は 78.7%で、前月の 80.8%から 2.1 ポイント減となり、前年同月の 78.0%から 0.7 ポイント増となった。また、内需は 1015.2 万ネット・トンとなり、対前年同月比で増加（+6.8%）となっている。

表1 米国における鉄鋼生産、設備稼働率、輸出入等 (2022年3月)

| | 2022年 | | 2021年 | | 対前年比伸率(%) | |
|-----------------------------------|--------|--------|-------|--------|-----------|-------|
| | 3月 | 年累計 | 3月 | 年累計 | 3月 | 年累計 |
| 1.粗鋼生産 (千ネット・トン) | | | | | | |
| (1)Pig Iron | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| (2)Raw Steel (合計) | 7,574 | 22,280 | 7,831 | 22,481 | △ 3.3 | △ 0.9 |
| Basic Oxygen Process(*1) | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Electric(*2) | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Continuous Cast(*1 及び *2 の一部を含む。) | 7,554 | 22,224 | 7,817 | 22,436 | △ 3.4 | △ 0.9 |
| 2.設備稼働率 (%) | 78.7 | 79.7 | 78.0 | 77.1 | | |
| 3.鉄鋼生産 (千ネット・トン) (A) | 7,836 | 22,826 | 7,950 | 22,106 | △ 1.4 | 3.3 |
| (1)Carbon | 7,384 | 21,614 | 7,543 | 21,020 | △ 2.1 | 2.8 |
| (2)Alloy | 244 | 609 | 197 | 466 | 24.2 | 30.7 |
| (3)Stainless | 207 | 603 | 211 | 620 | △ 2.1 | △ 2.7 |
| 4.輸出 (千ネット・トン) (B) | 775 | 2,095 | 750 | 2,008 | 3.4 | 4.3 |
| 5.輸入 (千ネット・トン) (C) | 3,092 | 8,484 | 2,308 | 6,629 | 34.0 | 28.0 |
| (1)Carbon | 2,380 | 6,582 | 1,816 | 5,101 | 31.1 | 29.0 |
| (2)Alloy | 590 | 1,568 | 428 | 1,339 | 37.7 | 17.1 |
| (3)Stainless | 121 | 333 | 64 | 189 | 91.0 | 76.4 |
| 6.内需 (千ネット・トン) | 10,152 | 29,214 | 9,509 | 26,727 | 6.8 | 9.3 |
| (D)=A+C-B | | | | | | |
| 7.内需に占める輸入の割合 | 30.5 | 29.0 | 24.3 | 24.8 | | |
| (E)=C/D*100(%) | | | | | | |

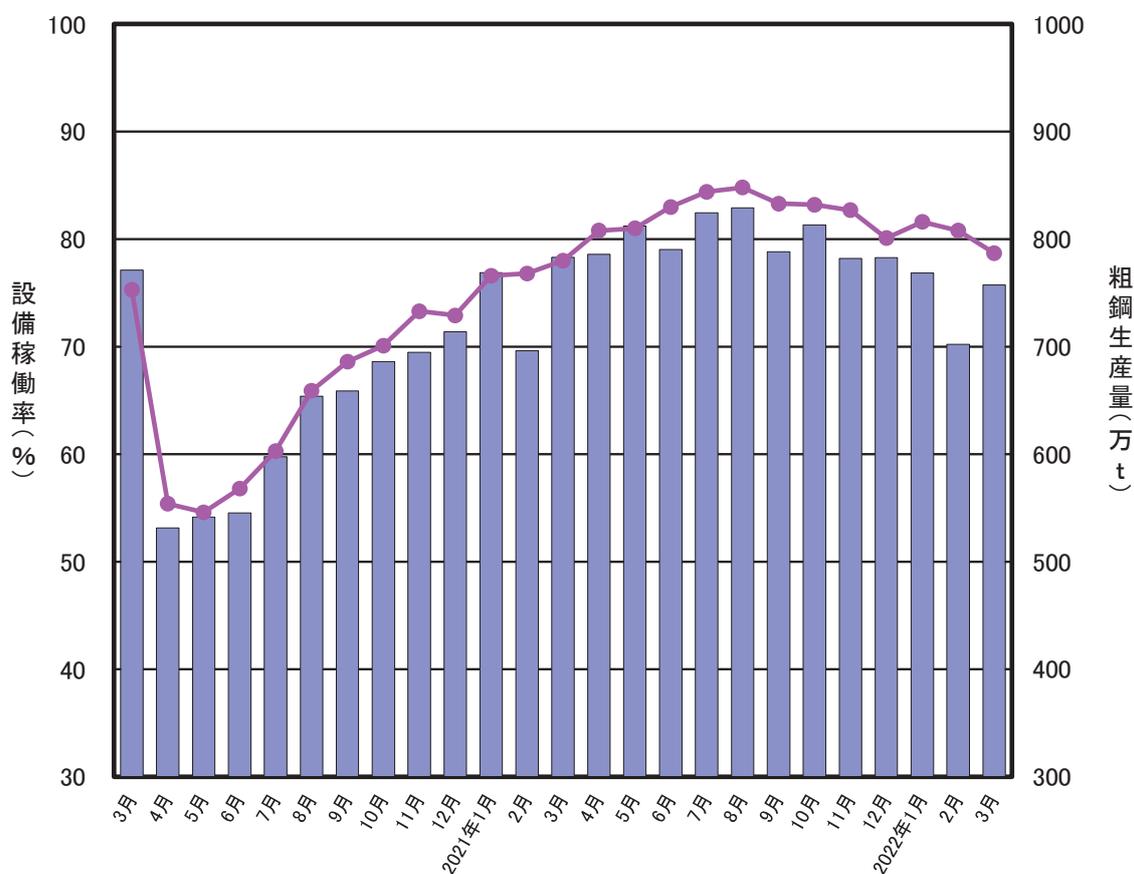
(注) ①出所：AISI(American Iron and Steel Institute)

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 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2021年 | 76.6 | 76.8 | 78.0 | 80.8 | 81.0 | 83.0 | 84.4 | 84.8 | 83.3 | 83.2 | 82.7 | 80.1 | 81.2 |
| 2022年 | 81.6 | 80.8 | 78.7 | | | | | | | | | | 79.7 |



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)

| | 2022 | | 2021 | | 2022-2021 % Change | |
|---|-------|----------|-------|----------|-----------------------|--------|
| | Mar. | 3 Mos. | Mar. | 3 Mos. | Mar. | 3 Mos. |
| PRODUCTION:(Millions N.T.) | | | | | | |
| Pig Iron | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Raw Steel (total) | 7,574 | 22,280 | 7,831 | 22,481 | -3.3% | -0.9% |
| Basic Oxygen process | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Electric | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Continuous cast (incl. above) | 7,554 | 22,224 | 7,817 | 22,436 | -3.4% | -0.9% |
| Rate of Capability Utilization | 78.7 | 79.7 | 78.0 | 77.1 | | |
| MILL SHIPMENTS: (000 N.T.) | | | | | | |
| Total steel mill products | 7,836 | 22,826 | 7,950 | 22,106 | -1.4% | 3.3% |
| Carbon | 7,384 | 21,614 | 7,543 | 21,020 | -2.1% | 2.8% |
| Alloy | 244 | 609 | 197 | 466 | 24.2% | 30.7% |
| Stainless | 207 | 603 | 211 | 620 | -2.1% | -2.7% |
| FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS: | | | | | | |
| Exports (000 N.T.) | 775 | 2,095 | 750 | 2,008 | 3.4% | 4.3% |
| Imports (000 N.T.) | 3,092 | 8,484 | 2,308 | 6,629 | 34.0% | 28.0% |
| Carbon | 2,380 | 6,582 | 1,816 | 5,101 | 31.1% | 29.0% |
| Alloy | 590 | 1,568 | 428 | 1,339 | 37.7% | 17.1% |
| Stainless | 121 | 333 | 64 | 189 | 91.0% | 76.4% |
| Imports excluding semi-finished | 2,499 | 6,618 | 1,789 | 4,463 | 39.7% | 48.3% |
| APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS) | | | | | | |
| SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS) | 9,560 | 27,349 | 8,990 | 24,561 | 6.3% | 11.3% |
| Imports excluding semi-finished as % apparent supply | 26.1 | 24.2 | 19.9 | 18.2 | | |
| MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS | | | | | | |
| Automotive | 1,115 | 3,253 | 1,267 | 3,437 | -12.0% | -5.4% |
| Construction & contractors' products | 2,161 | 6,427 | 1,851 | 5,292 | 16.7% | 21.4% |
| Service centers & distributors | 2,012 | 5,889 | 2,213 | 6,152 | -9.1% | -4.3% |
| Machinery,excl. agricultural | 106 | 319 | 145 | 415 | -27.1% | -23.1% |
| EMPLOYMENT DATA: | | | | | | |
| 12 mo. 2020 vs. 12 mo. 2019 | | | | | | |
| Total Net Number of Employees (000) Source: BLS | | 137 | | 146 | | -6.0% |
| 12 mo. 2011 vs. 12 mo. 2010 | | | | | | |
| Hourly Employment Cost: Total wage and benefits Source: BLS - NAICS 3311 Iron & Steel Mills | | \$ 27.20 | | \$ 26.91 | | 1.1% |
| FINANCIAL DATA:(Millions of Dollars) * Preliminary | | | | | | |
| 12 mo. 2020 vs. 12 mo. 2019 | | | | | | |
| Steel Segment | | | | | | |
| Total Sales | | \$39,558 | | \$46,038 | | -14.1% |
| Operating Income | | \$242 | | \$1,419 | | |

別表2 米国の鉄鋼業データ(2)

| | 2022 | | 2021 | | 2022-2021 % Change | |
|---|-------|--------|-------|--------|-----------------------|--------|
| | Mar. | 3 Mos. | Mar. | 3 Mos. | Mar. | 3 Mos. |
| FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS: | | | | | | |
| Imports - Country of Origin (000 N.T.) | 3,092 | 8,484 | 2,308 | 6,629 | 34.0% | 28.0% |
| Canada | 653 | 1,700 | 643 | 1,725 | 1.5% | -1.4% |
| Mexico | 541 | 1,558 | 346 | 962 | 56.6% | 61.9% |
| Other Western Hemisphere | 392 | 1,075 | 206 | 1,315 | 90.6% | -18.3% |
| EU | 285 | 900 | 313 | 723 | -9.1% | 24.5% |
| Other Europe* | 177 | 629 | 190 | 512 | -6.8% | 22.9% |
| Asia | 934 | 2,305 | 531 | 1,272 | 76.0% | 81.2% |
| Oceania | 21 | 46 | 30 | 55 | -29.5% | -16.2% |
| Africa | 88 | 271 | 48 | 65 | 81.2% | 318.1% |
| * Includes Russia | | | | | | |
| Imports - By Customs District (000 N.T.) | 3,092 | 8,484 | 2,308 | 6,629 | 34.0% | 28.0% |
| Atlantic Coast | 401 | 1,470 | 497 | 1,121 | -19.3% | 31.2% |
| Gulf Coast - Mexican Border | 1,498 | 4,065 | 922 | 2,863 | 62.5% | 42.0% |
| Pacific Coast | 491 | 1,081 | 215 | 833 | 128.2% | 29.8% |
| Great Lakes - Canadian Border | 685 | 1,824 | 656 | 1,761 | 4.5% | 3.6% |
| Off Shore | 17 | 43 | 19 | 51 | -7.7% | -15.0% |

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 2021 | | |
|---|---------------|---------|---------------|---------|------------------|--------------|---------|
| | NET TONS | PERCENT | NET TONS | PERCENT | SAME | | PERCENT |
| | | | | | MONTH | YEAR TO DATE | |
| | | | | | NET TONS | PERCENT | |
| 1. Steel for Converting and Processing | | | | | | | |
| Wire and wire products | 101,536 | 1.3% | 288,336 | 1.3% | 28.0% | 56,903 | 24.6% |
| Sheets and strip | 412,416 | 5.3% | 942,607 | 4.1% | 101.2% | 337,296 | 55.7% |
| Pipe and tube | 397,534 | 5.1% | 1,180,883 | 5.2% | -13.6% | -24,374 | -2.0% |
| Cold finishing | 470 | 0.0% | 1,105 | 0.0% | 11.9% | 187 | 20.4% |
| Other | 23,183 | 0.3% | 72,384 | 0.3% | -37.8% | -33,879 | -31.9% |
| Total | 935,139 | 11.9% | 2,485,315 | 10.9% | 19.6% | 336,133 | 15.6% |
| 2. Independent Forgers (not elsewhere classified) | 9,210 | 0.1% | 29,048 | 0.1% | -24.7% | -5,585 | -16.1% |
| 3. Industrial Fasteners | 2,697 | 0.0% | 8,847 | 0.0% | -47.3% | -7,589 | -46.2% |
| 4. Steel Service Centers and Distributors | 2,011,713 | 25.7% | 5,888,977 | 25.8% | -9.1% | -263,157 | -4.3% |
| 5. Construction, Including Maintenance | | | | | | | |
| Metal Building Systems | 65,035 | 0.8% | 202,695 | 0.9% | -19.6% | -33,059 | -14.0% |
| Bridge and Highway Construction | 8,717 | 0.1% | 28,533 | 0.1% | -13.8% | -1,547 | -5.1% |
| General Construction | 1,825,140 | 23.3% | 5,389,769 | 23.6% | 20.1% | 1,022,147 | 23.4% |
| Culverts and Concrete Pipe | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0.0% | 0 | 0.0% |
| All Other Construction & Contractors' Products | 261,748 | 3.3% | 805,691 | 3.5% | 8.9% | 146,974 | 22.3% |
| Total | 2,160,640 | 27.6% | 6,426,688 | 28.2% | 16.7% | 1,134,515 | 21.4% |
| 7. Automotive | | | | | | | |
| Vehicles, parts & accessories-assemblers | 1,030,987 | 13.2% | 3,004,045 | 13.2% | -11.5% | -141,595 | -4.5% |
| Trailers, all types | 609 | 0.0% | 1,692 | 0.0% | -29.8% | -676 | -28.5% |
| Parts and accessories-independent suppliers | 60,681 | 0.8% | 185,015 | 0.8% | -21.3% | -39,859 | -17.7% |
| Independent forgers | 22,469 | 0.3% | 61,864 | 0.3% | -7.7% | -2,100 | -3.3% |
| Total | 1,114,746 | 14.2% | 3,252,616 | 14.2% | -12.0% | -184,230 | -5.4% |
| 8. Rail Transportation | 108,006 | 1.4% | 307,036 | 1.3% | 3.9% | 12,891 | 4.4% |
| 9. Shipbuilding and Marine Equipment | 6,285 | 0.1% | 20,618 | 0.1% | -19.4% | -1,782 | -8.0% |
| 10. Aircraft and Aerospace | 790 | 0.0% | 2,535 | 0.0% | 768.1% | 2,283 | 906.0% |
| 11. Oil, Gas & Petrochemical | | | | | | | |
| Drilling & Transportation | 122,501 | 1.6% | 342,706 | 1.5% | -12.5% | -78,463 | -18.6% |
| Storage Tanks | 1,226 | 0.0% | 3,911 | 0.0% | 114.7% | 2,324 | 146.4% |
| Oil, Gas & Chemical Process Vessels | 4,787 | 0.1% | 14,055 | 0.1% | 44.2% | 4,753 | 51.1% |
| Total | 128,514 | 1.6% | 360,672 | 1.6% | -10.7% | -71,386 | -16.5% |
| 12. Mining, Quarrying and Lumbering | 102 | 0.0% | 255 | 0.0% | 41.7% | -21 | -7.6% |
| 13. Agricultural | | | | | | | |
| Agricultural Machinery | 7,454 | 0.1% | 23,499 | 0.1% | 0.1% | 3,482 | 17.4% |
| All Other | 815 | 0.0% | 2,380 | 0.0% | -12.5% | -74 | -3.0% |
| Total | 8,269 | 0.1% | 25,879 | 0.1% | -1.3% | 3,408 | 15.2% |
| 14. Machinery, Industrial Equipment and Tools | | | | | | | |
| General Purpose Equipment - Bearings | 15,136 | 0.2% | 35,778 | 0.2% | 3.2% | -1,648 | -4.4% |
| Construction Equip. and Materials Handling Equip. | 27,322 | 0.3% | 83,148 | 0.4% | -17.0% | -6,144 | -6.9% |
| All Other | 17,268 | 0.2% | 54,371 | 0.2% | -32.8% | -23,891 | -30.5% |
| Total | 59,726 | 0.8% | 173,297 | 0.8% | -18.5% | -31,683 | -15.5% |
| 15. Electrical Equipment | 45,883 | 0.6% | 145,658 | 0.6% | -36.0% | -64,019 | -30.5% |
| 16. Appliances, Utensils and Cutlery | | | | | | | |
| Appliances | 198,937 | 2.5% | 588,091 | 2.6% | -2.7% | 5,134 | 0.9% |
| Utensils and Cutlery | 104 | 0.0% | 766 | 0.0% | -81.7% | -701 | -47.8% |
| Total | 199,041 | 2.5% | 588,857 | 2.6% | -2.9% | 4,433 | 0.8% |
| 17. Other Domestic and Commercial Equipment | 18,778 | 0.2% | 51,250 | 0.2% | -17.6% | -11,333 | -18.1% |
| 18. Containers, Packaging and Shipping Materials | | | | | | | |
| Cans and Closures | 78,106 | 1.0% | 241,967 | 1.1% | -9.5% | -14,025 | -5.5% |
| Barrels, drums and shipping pails | 43,515 | 0.6% | 143,749 | 0.6% | -31.4% | -24,464 | -14.5% |
| All Other | 13,684 | 0.2% | 46,340 | 0.2% | -34.1% | -19,203 | -29.3% |
| Total | 135,305 | 1.7% | 432,056 | 1.9% | -20.6% | -57,692 | -11.8% |
| 19. Ordnance and Other Military | 2,068 | 0.0% | 3,998 | 0.0% | 252.3% | 939 | 30.7% |
| 20. Export | 775,062 | 9.9% | 2,094,710 | 9.2% | 3.4% | 86,828 | 4.3% |
| 21. Non-Classified Shipments | 113,626 | 1.5% | 527,782 | 2.3% | -56.9% | -163,173 | -23.6% |
| TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21) | 7,835,600 | 100.0% | 22,826,094 | 100.0% | -1.4% | 719,780 | 3.3% |

+ - 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。

ウィーンは初夏の陽気に恵まれ、日中は暑さすら感じられる時期になりました。この数週間の気温は23℃から29℃の日が多く、昼休みや週末には公園などでジョギングや日光浴を楽しむ人々が多く見かけられるようになっていきます。

公園で寛いでいる人々を見ると、ダニ媒介性感染症を思い起します。春から秋にかけてオーストリアを含む中・東欧の森林の草地などにはZecke（ツェッケ）と呼ばれる「マダニ」が潜んでおり、噛まれてフラビウイルスに感染することでウィルス性脳炎を発症するリスクがあるとのこと。なお、ウィルスを持つヤギの乳の飲用による感染事例もあるそうです。日本でも夏にかけて、九州地方などを中心に日本紅斑熱等のマダニ感染症例が時折ニュースとなりますが、こちらでも発熱、痙攣から始まり、症状が進むと髄膜脳炎などを発症し、死亡例もある恐ろしい感染症として知られています。2～3回の予防接種が必要とのことですが、まだ1回も予防接種を受けていない私は、ハイキング等を気軽に楽しむことができないため、早く対策をしておきたいと思いました。

この時期はまた、ウィーンの主な広場や公園など屋外で開催されるイベントが多くなります。先日は「Genuss festival」という催しを見てきました（Genussは直訳すると「楽しみ」または「喜び」）。ジェトロ入居建物の向かいに広さ約96,000平方メートルに及ぶ「Stadt Park」という市立公園がありますが、公園内部の散策路沿いに「体験」、「美食」、「森&牧草地」、「水」、「大地」といった設定テーマに沿ったスタンド型の店舗や催し場が出ていました。ウィーンと近隣各州から果物や野菜などの農作物、花卉のほか、ワイン、ハチミツ、ジュースや菓子などの加工飲食品、その他手工芸品が出揃っていました。

北オーストリアからの店舗ではアプリコット（杏）のジャムが売られ、他の店ではオーストリア特産のリンゴを使用した酢や、他にワインやブルーベリーなど様々な素材で作った酢のボトルが並びました。街中のスーパーマーケットでも大手食品ブランドによる品が入手できますが、オーストリア各地方の農家や生産者が直に提供する物品がウィーン市民だけでなく、訪れた外国人にも購入できる機会があることに、このようなイベントを訪れる楽しみを感じることができました。

公園内にあるモニュメントとして有名な作曲家ヨハン・シュトラウス像の前では伝統的な衣装の楽団が音楽を演奏する外で、同じような伝統的衣装に女装した男性がひとりオペラ調の歌を披露し、それぞれ聴衆からの喝采を浴びていたという愉快的シーンにも遭遇しました。他にも焼いた各種のソーセージと地元ウィーンビールなどの飲食を提供する複数のスタンドが出店し、大変な混雑ぶりでした。

日本でもこれから夏にかけて野外で開催するイベントが増えてくると思います。以前日本の各地方のラーメンが出店していたイベントを思い出し、すでに本場の味に飢えている自分を発見すると同時に、コロナの制限がほぼ無くなったオーストリアでこの様な本場の日本食のイベントを開催すれば大盛況間違いのないのでは、と感じました。

写真はGenuss festivalでの様子です。



ジェトロ・ウィーン事務所
産業機械部 佐藤 龍彦



皆様、こんにちは。ジェットロ・シカゴ事務所の小川です。

いよいよ帰国日が7月8日とあと1週間に迫りました。米国赴任4年間の振り返りは、来月号の執筆に委ねるとして、今月は大変お世話になった私の愛車／トヨタのRAV4（通称ラブちゃん）について報告します。

東京生まれ育ちの私は米国赴任まで、ほとんど運転をしたことがなく、シカゴに来て初めて車を保有することになりました。この愛車は5代前の先輩から代々引き継がれてきた大変由緒ある車です。当初は、私というペーパードライバーが突如、所有者になって、さぞ怖かったと思います。

運転初日には、住居のマンションの地下駐車場で後進（バック）した際に、壁にアタックして右のリアバンパーを大きく凹ませました。その数か月後は、企業ヒアリングでシカゴ郊外に行く際に、駐車場の両サイドの柱から抜け出すことができず、右サイドミラーを損傷させ、電装系をむき出しにしました。また、訪問先で縦列駐車ができずに仕方なく、車椅子専用パーキングに駐車して、イリノイ州シャンバーグ行政局に罰金（250ドル）を支払いました。直近では、公園前の道路で速度違反写真を撮られ、警告を受けました。初回だったため、警告のみでお許しいただきました。

関連のエピソードはまだあります。イリノイ州への車両登録で、毎年更新が必要であることを失念しており、2020年3月までの登録期限が切れてから、2年3か月間、違反したまま走行し続けていました。車両管理局DMVに出向いて、とにかく平謝りです。DMVの窓口で担当してくれたオジサマのご厚意で、違反金は取られず1年間分の更新料（155ドル）のみで済みました。全て良い思い出です。

またラブちゃんが最も活躍してくれたのは、2020年9月の2泊3日のミシガン湖一周旅行（全走行距離884マイル＝1,423km、全走行時間15時間）です。途中、タイヤ空気圧警告灯を点灯させながらも、最後まで頑張ってくれました。

そしてラブちゃんを手離す悲しい時がきました。売却するための見積もりを取るため、中古車小売業の最大手Car Maxにラブちゃんを持っていきました。「とても思い出深い車なの、高くしてね」とCar Maxの担当者にお伝えしましたが、鑑定結果はとても冷静でした。渡された見積書の「条件判定」と記載された項目には、ホイール：Needs repair（修理が必要）、フロントドア：Needs repair、リアドア：Needs repair、フロントバンパー：Needs Paintwork（塗装が必要）、リアバンパー：Need to Replace（交換が必要）・・・と、エンジンと内装以外のほとんどの部品について「修理が必要」との判定でした。米国でも中古車価格の歴史的な高騰が連日ニュースになっている中、見積査定額はなんと3,500ドル（ほぼ最

安値)です。この見積もりの有効期限は1週間で、2回目以降は金額が下がります。そのため、このまま売却することになりました。窓口に見積書を持っていくと、同額の小切手をその場で受け取ることができます。ここまでの店内の滞在時間は約1時間、別れはあっけないものです。

最後に、米国赴任の4年間、ラブちゃんのおかげで楽しいシカゴ生活を送ることができました。またこの4年間で多くの友人、同僚、そして偉い方々がラブちゃんに乗ってくれました。本当に心から感謝しています。ありがとうございました。



マイカー／トヨタのRAV4 (通称ラブちゃん) (6月4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