

2022年11月号

# 海外情報

産業機械業界をとりまく動向



一般社団法人 日本産業機械工業会

◎ジェトロ・シカゴ事務所

JETRO, CHICAGO

1 East Wacker Drive., Suite 3350

Chicago, Illinois 60601, U.S.A

Tel. : 1 - 312 - 832 - 6000

Facsimile : 1 - 312 - 832 - 6066

調査対象地域

アメリカ, カナダ

◎ジェトロ・ウィーン事務所

JETRO, WIEN

Parkring 12a/8/1,

1010 Vienna, Austria

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

Facsimile : 43 - 1 - 586 - 2293

調査対象地域

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

調査対象機種

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

# 海外情報

## — 産業機械業界をとりまく動向 —

2022年11月号 目次

### 調査報告

- (ウィーン)
- 24/7 完全カーボンフリーな電力の普及に向けて…………… 1  
(シカゴ)
  - 米国家安全保障戦略について…………… 30

### 情報報告

- (ウィーン) 緊急措置がもたらす欧州の電力・ガス価格への影響について…………… 40
- (ウィーン) 化石燃料・再生可能な家庭用熱暖房システム技術への  
欧州各国インセンティブ制度…………… 55
- (ウィーン) 欧州環境情報…………… 77
- (シカゴ) 米国環境産業動向…………… 85
- (シカゴ) 最近の米国経済について…………… 89
- (シカゴ) 化学プラント情報…………… 93
- (シカゴ) 米国産業機械の輸出入統計 (2022年7月)…………… 94
- (シカゴ) 米国プラスチック機械の輸出入統計 (2022年7月)…………… 110
- (シカゴ) 米国の鉄鋼生産と設備稼働率 (2022年7月)…………… 115

### 駐在員便り

- ウィーン…………… 122
- シカゴ…………… 124

## 24/7 完全カーボンフリーな電力の普及に向けて

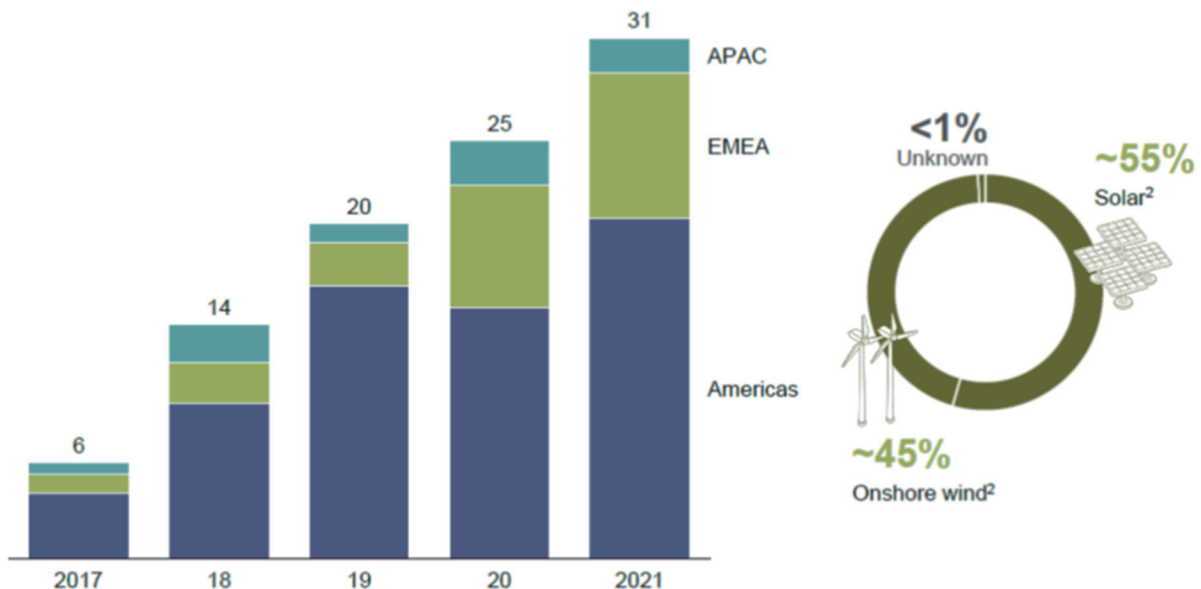
企業の脱炭素の取り組みの一つである再エネ電力調達について、100%再エネ電力の需給が 24 時間 365 日実時間で完全一致することを目的とする「24/7 カーボンフリー電力 (24/7 CFE)」と呼ばれる形態の企業電力購入契約 (コーポレート PPA) の採用が Google 社などで始まっている。今後の展開について経済性の視点などから考察した LDES Council+Mckinsey のレポートを紹介する。

### 1. はじめに

#### 1.1 企業の PPA とは何か

企業の電力購入契約 (Power Purchase Agreements, PPAs) とは、電気の売り手 (主に発電事業者) と買い手との間で締結される法的拘束力を持つ長期間の電気調達契約で、電気の購入に際して商務条件を定義するためのものである。オフテーカーと呼ばれる買い手は、通常は工場など産業界のエンドユーザだが、政府・公共機関となることもある。再生可能エネルギー源 (RES) のコーポレート PPAs の調達電気は、太陽光もしくは風力などの RES 由来のものがメインとなる。図 1 に、主な地域で発表された PPAs 件数のトレンドを示す。

### Announced renewables Corporate PPAs annually<sup>1</sup> GW



1. On-site PPAs excluded. APAC volume is an estimate. Pre-reform PPAs in Mexico and sleeved PPAs in Australia are excluded.

2. Excludes 2021 data

Source: BNEF

図 1 再生可能エネルギー電力コーポレート PPAs 発表件数の推移 (単位: GW)

※ APAC: アジア・太平洋地域、EMEA: 欧州、中近東、アフリカ地域、Americas: 南北アメリカ地域  
 出典: A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

## 1.2 一般的な PPA の契約タイプ

下記の通り主に3つの PPA 契約タイプが存在する：

- ① オンサイトまたは、Behind-the-meter (BTM、需要家側に発電設備設置) PPA
- ② フィジカル(オフサイト) PPA ( (システムを介して) 再エネ電気及び、環境価値を受け取る)
- ③ バーチャルまたは、ファイナンシャル PPA (買い手は環境価値を受け取るが、電力は電力卸売市場・電力システムを経由して受け取る)

現在、ほとんどの米国における PPA 取引は③だが、欧州の場合は①～③織り交ぜて取引されている。また、②のフィジカル PPA には「sleeved PPA」と呼ばれ、仲介（電力小売）事業者を通して再エネ電力を購入するルートが存在する。上述に挙げた PPA タイプを図2に図示する。

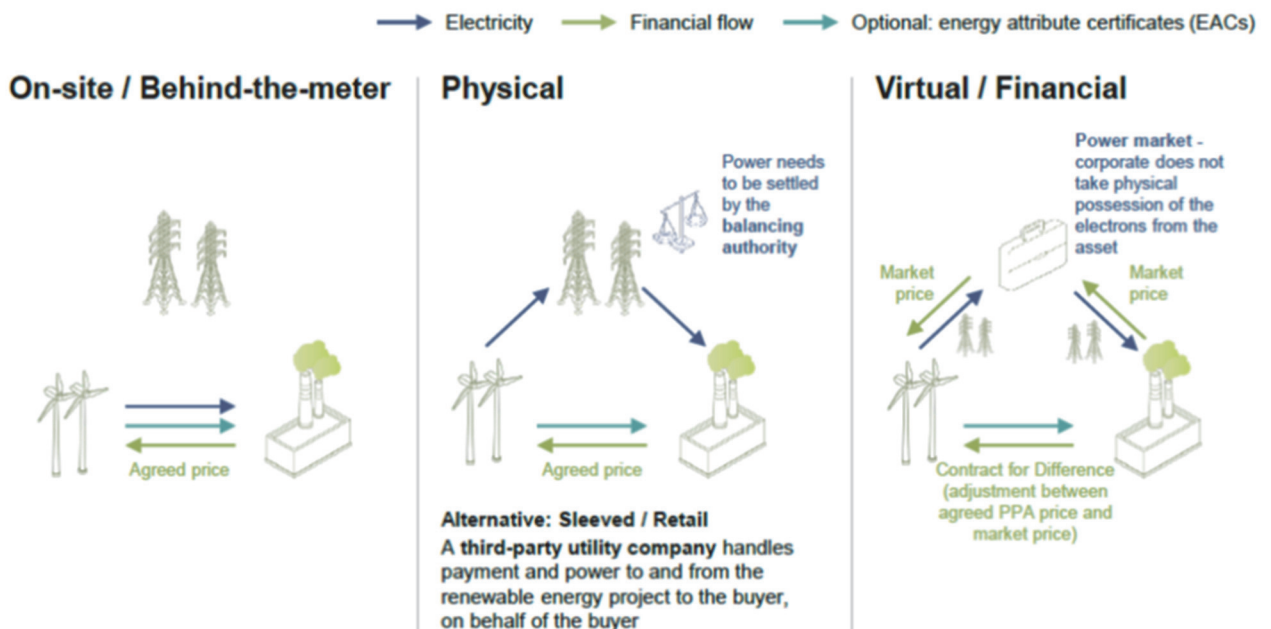


図2 主な再生可能エネルギー電力コーポレート PPA のタイプ

※1：左端が①、真ん中が②、右端が③ ※2：青矢印は電気、薄緑矢印は売買、水色⇒は証書（エネルギー属性証明書、EACs）

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

企業は Energy Attribute Certificate (EACs, エネルギー属性証明書) と呼ばれる、1メガワットアワー当たりの供給電力に関して電源などの環境属性を記載した証書を、実際の電力とは別に購入することで、証書（環境価値）の取引を行うことができる。

### 1.3 一般的な PPA の構造

最も一般的な PPA の構造は、以下の 4 種類である（図 3 参照）。

- A) Pay-as-produced
- B) Shaped
- C) ベースロード (Baseload)
- D) As-consumed

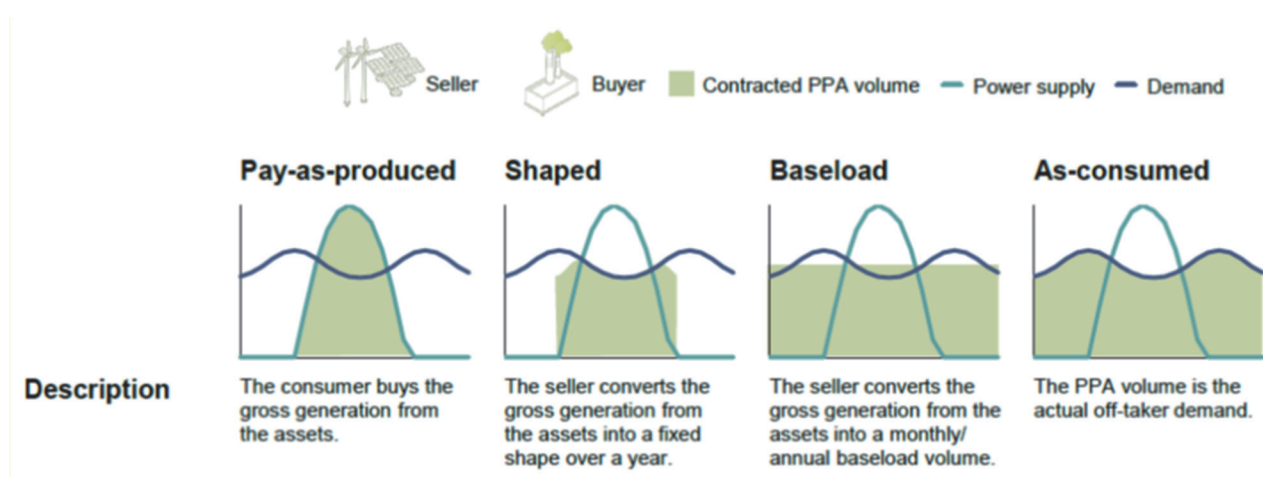


図 3 主要なコーポレート PPA の構造 (型)

※ 緑塗りつぶし範囲：契約 PPA 供給量、薄緑線：電力供給、紺色線：電力需要

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

- A) Pay-as-produced ではオフテーカーが電源設備からの実際の総発電量を買取ることで、プライスリスクも負担する。このため残りの B)、C)、D) 型の人気が高まっている。これらの型では発電量と負荷との差の調整を行うのは売り手の責任である。この発電量と使用量の差を埋める電源はその透明性が限られており、「フレキシブルな」電力は化石燃料由来の電源から来るケースもある。
- B) Shaped では、売り手が発電設備からの総発電量は年間を通じて一定の「形（供給パターン）」に調整した量を供給する。一定のパターンに供給量を固定するため市場価格によっては売り手がコストを負担する（利益を生む可能性もある）。
- C) ベースロード では売り手が発電設備からの総発電量からの供給量を毎月/毎年のベースロード量に調整する。B) と同様にベースロードで固定した供給量の市場価格差リスク（もしくは利益）は売り手が負担する
- D) As-consumed では PPA の契約供給量は実際のオフテーカー需要量に連動する。売り手が価格リスクを負担するが、この型に対応可能な売り手は、大規模な再エネ電源施設や、フレキシブルな電源アセットを有する売り手に限られる。

## 2 クリーンな PPAs とは何か

### 2.1 ニーズの高まりと課題

再エネ PPAs は太陽光や風力発電への新規投資の要因となっているが、年間の電力需給バランス確保に資するだけで電力系統の完全な脱炭素化を促進するものではない。

再エネ PPAs は現在、新しい RES 開発プロジェクトのカギとなっている。エネルギーの売り手（供給業者）の立場で見ると再エネ PPAs により発電プラントプロジェクトが資本市場から資金調達できる（案件が「バンカブル」となる）ことになり、買い手の立場にとっては企業や主なオフテーカーがクリーンなエネルギー調達目標を達成するのに資するからである。

このような再エネ PPAs は企業にとって GHG プロトコル・スコープ2の外部からの購入電気、熱暖房、蒸気の排出量をゼロ化するための格好の手段となる。企業が再エネ PPAs を締結する場合、RES 由来の電力に加えて、その電力に対応する「エネルギー属性証明書（Energy Attribute Certificates, EACs）」を取得することでカーボンアカウンティング（炭素会計）におけるクリーンな電力使用を報告することができる。世界 175 ヶ国の市場で 300 社以上が参画する RE 100 イニシアティブと呼ばれる、使用電力の 100%を再エネ電力とする取り組みはこの流れの一例であると言える。

しかしながら、これらの取り組みにより年間使用電力量の 100%を再エネ化しても、一時間毎の負荷は、たいてい化石燃料由来の電力が併用供給されているという実態がある。

これは再エネ電力に変動性があるためで、この間欠性を調整するクリーンな技術手段がなく、あるいはそもそも供給過剰であったりする時に、再エネ電力は需要家の電力需要の一部分をカバーするのみである。別の言い方では、風力や太陽光発電量が需要量より低い時、その差を埋めているのは RES と化石燃料由来の電力が混在する系統経由の電力である。逆に再エネ電力の出力が需要を上回る時、余剰再エネ電力は逆潮流され、電力市場へ売却される。

また、EACs は一時的、または物理的に供給電力から分離できる性質を利用し、企業は再エネ電力が不足した時の CO2 排出量の相殺のために EACs を使用することができる。このため年間の使用量を「再エネ pay-as-produced PPAs」に一致させて（100%再エネ PPAs として）いる需要家は CO2 排出が発生するタイミングを正確に把握しておらず、それを行うインセンティブもない、ということなのである。

Pay-as-produced PPAs 契約を行う需要家は、再エネ電力供給量が低い時間帯には化石燃料由来の電力の供給を受けているため、仮にベースロード電力使用のプロファイルをデータ化した場合、例えばドイツの太陽光 PPAs 需要家の、年間の平均炭素集約度は 200 gCO<sub>2</sub>eq/kWh 以上で、風力 PPAs の需要家のそれは 110 gCO<sub>2</sub>eq/kWh となっているのが実態である。

しかし、現在の炭素会計報告のルールでは（双方のケースとも）炭素集約度を 0 gCO<sub>2</sub>eq/kWh として報告することが可能なため、実態（実際の CO2 排出削減量は 100%ではない）とのミスマッチが存在している（図 4 参照）。

オフテーカーは脱炭素化の他に、不安定な再エネ発電や商品価格市場により、頻繁化している電力価格変動リスクを緩和するソリューションも期待しているが、現在の 100%再エネ PPAs ではリスクを完全にヘッジすることはできない。1.3 項に詳細を記述した様に、PPA におけるリスク配分のほとんどが契約の構造により決まる。再エネ電力普及率の高い市場では、再エネ発電量が低い時間帯におけるピーク電力価格は高くなる傾向が見られる。これはクリアリング（または市場）価格は、火力発電事業者が投資額を回収しようと戦略的オークションを実施することにより価格が吊り上げられるため、炭素価格の上昇が加われば、電力価格レベルは更に上がる（欧州炭素排出権市場=EU-ETS）の平均炭素価格は 2030 年までに現状比 40%増の 110 ユーロ/ton-CO<sub>2</sub> まで上がる見込み）。

**Emissions intensity of different power procurement options<sup>1</sup>**  
gCO<sub>2</sub>eq / kWh

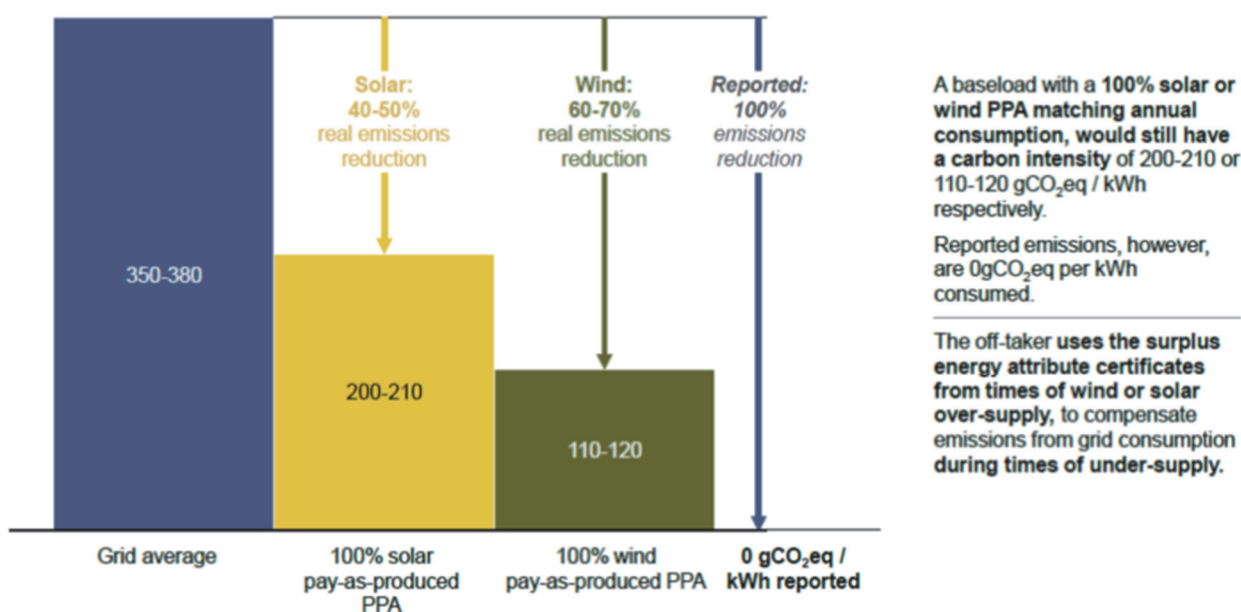


図4 異なる電源調達オプション別の CO<sub>2</sub> 排出集約度

※ 紺色塗りつぶし範囲：電力系統平均、黄色塗りつぶし範囲：太陽光 pay-as-produced PPA、緑色塗りつぶし範囲：風力 pay-as-produced PPA

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

これらは市場参加者が今後も価格変動と価格高騰の波に晒され易くなることを意味している。下記の図5に示す事例のように、年間のベースロード電力消費を pay-as-produced 洋上風力 PPA に一致させる契約では、需要家は洋上風力の発電量が不十分な時に電力市場から補填する電力価格に晒されるが、市場価格の変動リスクをヘッジするものはない。

電力市場価格のボラティリティへ晒されるエクスポージャーリスクを最小限化するリスク管理オプションは存在するものの、CO<sub>2</sub> 排出削減につながるものではない。例えば買い手と売り手が商品先物市場を介して電力を売買する場合、先物取引、先物為替（フォワード）取引、スワップ取引或いは、時間オプション取引などにおいてレバレッジを効かせることで価格リスクの最



小限化を試みることができる。しかしながら、オフテーカーは炭素会計において EACs を通じて実際の調達電力と環境価値を分離させることができるため、本来の脱炭素化を促進することはない。むしろ、実供給と実消費の乖離により、オフテーカーの ESG（環境、社会、ガバナンス）の評価を下げるリスクがある。

Exhibit 3

**Case example of a baseload with a pay-as-produced offshore wind PPA, hourly price, and power supply components**

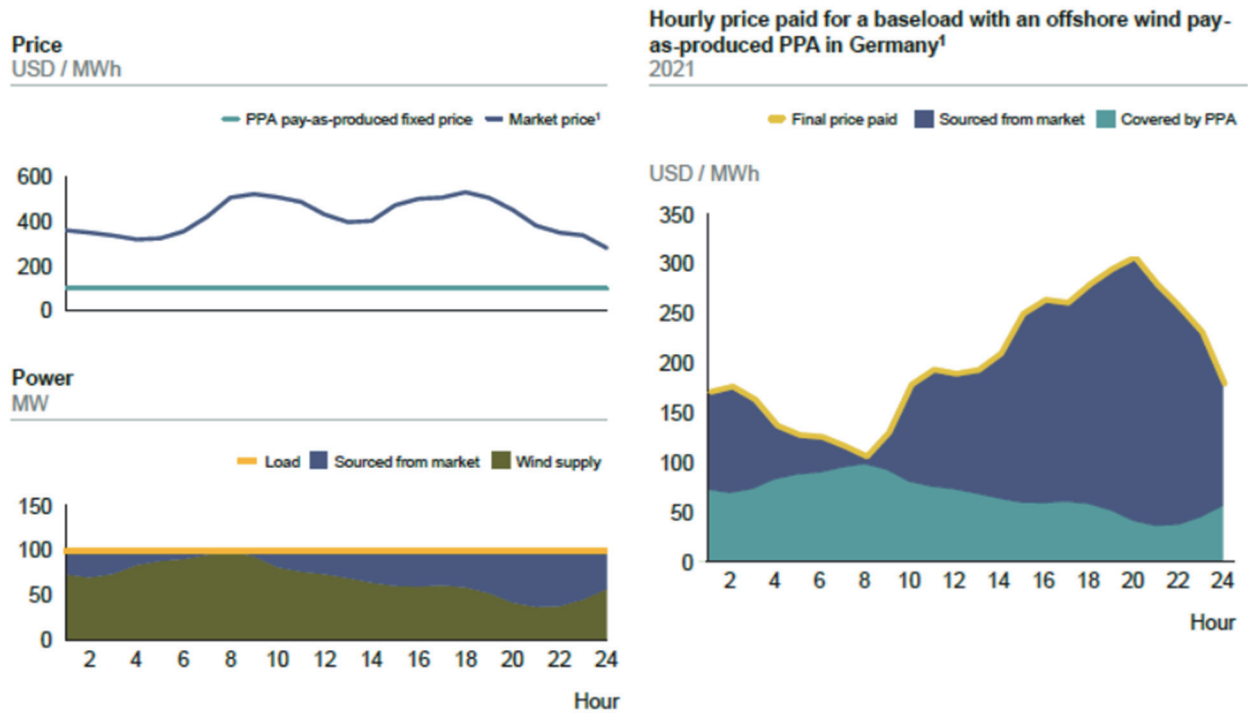


図5 pay-as-produced 洋上風力・ベースロード使用 PPA 契約と市場調達価格

※ 紺色線・塗りつぶし範囲：電力市場価格及び市場調達電力、黄色線：（ベースロード）使用量、最終電力価格、緑色線・塗りつぶし範囲：pay-as-produced PPA 契約価格、供給電力量、茶色：洋上風力供給量

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

2.2 24/7 クリーン PPA のインパクト

上述した課題に対応するソリューションの中で電力系統自体の脱炭素化と企業の市場リスク軽減にインパクトを有するアプローチとして 24/7 クリーン PPA を議論したい。文字通り 24 時間 365 日実時間でクリーン電力を調達することはクリーン発電において「一時性（同時同量）」の重要性を認識させ、実際の使用量とクリーン電力供給量の一致を目標とすることで、これらを可能とする技術投資のインセンティブを高めることになる。24/7 クリーン PPA の主なポイントは下記にまとめることができる。

1) これまでの年間で需給量を一致させる 100%クリーン PPAs より脱炭素化のインパクトが大きい :

24/7 クリーン PPAs とは、電力と切り離された EACs を通じて、カーボンオフセットとする考え方から、実時間の再エネ性がモニタリングされ EACs と束ねた電力調達に方向性を切り替えるものである。一時的な需給データの詳細性が高いこれらの PPAs は、これまで化石燃料由来の電気で、供給するしかなかった時間帯にまでクリーンな電力を供給することで脱炭素化のインパクトを高めることができる。

2) 長期エネルギー貯蔵 (Long Duration Energy Storages, LDES) のようなクリーンで柔軟性 (調整力) のあるソリューションを支えるシステムの導入のインセンティブとなる :

(※1 LDES は電気化学、機械、熱、化学的キャリアなどによりエネルギーを長期に貯蔵・柔軟に取り出す技術を指し、蓄電池、水素キャリア、揚水発電、蓄熱貯蔵などの注目技術がある)

クリーン電力の属性が実時間で特定できる調達手法によりエネルギー貯蔵やデマンドサイドマネジメント、電解装置などの柔軟性 (※2 電力系統の需給バランスを調整する機能=調整力) を高めるソリューションに「金銭的価値」が生じる。新しい組み合わせの「学習カーブ」習得を早め、エネルギーシステム全体の脱炭素化をローコストかつ実時間帯で達成するために、これらのソリューションを早期に導入することがカギとなる。この組み合わせは再エネの供給過剰リスクを抑え、電力システム全体の効率性を高めることになる。

3) オフテーカーが直面し増大化する電力市場リスクを軽減する :

PPA 供給側にとっては長期間の収益性確保を意味し、オフテーカーには増大する電力市場のボラティリティ並びにリスクヘッジコストの低減化につながる。企業の脱炭素化の取り組み報告において、トレース可能な再エネ電力消費が実時間で証明できる。

送配電インフラの増強を通して大規模な脱炭素化を進めるルートは、系統混雑のリスク抑制、ソリューションに見合い生じる容量の柔軟性を通じて抑制された市場価格ボラティリティや化石燃料由来の電力融通、といった価値が作られるものの、ステークホルダー間の調整などインフラ整備には長い時間を要する。

### 3. 24/7 クリーンな電力普及の課題

#### 3.1 5つの主な課題について

産業界が認識する 24/7 クリーン電力普及を阻む要素は次の通りである。

- 1) 柔軟性を与えるテクノロジーの不足
- 2) 炭素会計 (特に GHG プロトコルスコープ 2 排出量) インセンティブ
- 3) 国際的な証明スキームの不足
- 4) 24/7 クリーン電力 PPAs サービス標準の欠如

5) コストプレミアム（環境価値のコスト割り増し分）

本3章ではこのうち4) 及び5) を先に考察する。

3.2 24/7 クリーン電力 PPAs サービス標準の欠如

24/7 クリーン電力について産業界全体の共通定義がないことは、24/7 クリーン電力を常時供給し、調達できる一部の企業のみが評価される不健全なマーケット形成のリスクにつながる。国連と一部の民間企業が取り組む 24/7 Carbon Free Energy Compact の参加企業の一部は既に導入を始めたものの、産業界全体では 24/7、クリーン電力、あるいはベストプラクティス、といった定義が不明確で、十分な理解がないままと言える。共有されている主な疑問点は次の通りにまとめることができる。

・ 24/7 の実際の定義は何か：

実時間ごとの需要に対しクリーンな電力供給と容認できる最低限のレベルは何か、といった内容。特に極端な気象条件下での実施、あるいは、系統網からの調達電力について十分なコンセンサスがあるとはいえない。

・ テクノロジープールは明確か：

再エネ電源以外のクリーン、かつ（成熟性／コスト的に）設置可能な技術の存在と可能性を問うもので、LDES、水素燃焼タービン発電、地熱発電、小型原子炉、デマンドサイドマネジメントなどが含まれる。

・ 系統容量の追加は可能か：

クリーン電力プロジェクトにおける投資要件、特に既存系統への新規接続（可否、時間、コスト）について明確であるか

・ 時間のグラニュラリティ（詳細性）は明確か：

クリーンな電力の供給量が需要量に一致する必要がある時間領域（区分け）の最大値はどこか、という問題。たいていの市場では1時間単位の需給一致が標準だが、オーストラリアなど一部では5分単位など短い時間領域が標準となっている市場がある。

・ 場所の詳細性は明確か：

電力供給並びに需要の立地について制限はあるか

・ 系統の影響が明確か：

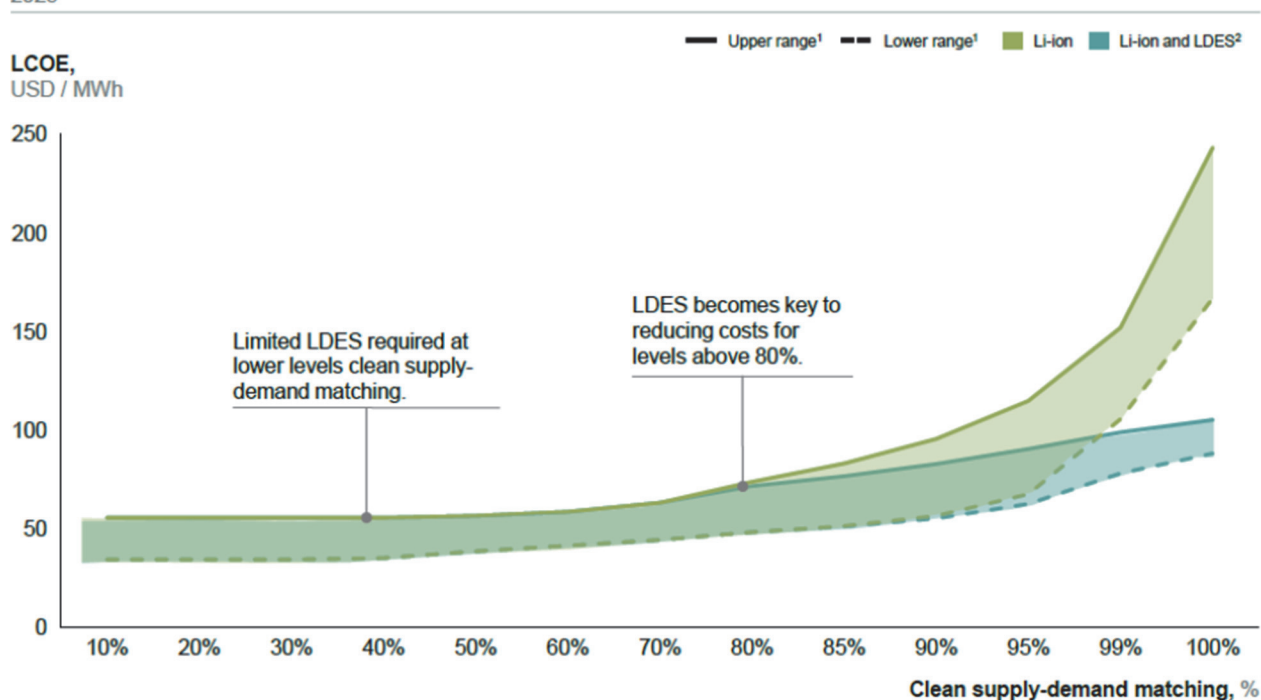
脱炭素化並びに、適正化を進める上で他の要素が考慮されているか  
（系統全体の安定性、信頼性など）

現在の商業規模で展開するエネルギー貯蔵技術では、24/7 クリーン電力を供給するために、再エネ電力の容量過剰（過剰設置・供給）やプレミアム価格といった問題を招きかねない。

リチウムイオン電池は現時点で経済的な意味において、長期間の耐用性・柔軟性をもたせるには限度があるため、時に数時間あるいは数日間にわたり再エネ電力の出力抑制を行う場合、リチウムイオン電池のエネルギーシステムのみには水準の高い 24/7 クリーン PPA 電力の供給機能を負わせることはできない。図 6 のモデリング試算結果が示すように、2025 年時点で需給電力量を完全一致させるクリーン電力供給システムの均等化発電原価（LCOE）は、貯蔵システムがリチウムイオン電池単独の場合、LDES とリチウムイオン電池の併用と比較して 90～130%の範囲で高くなるということであった。

RES + Storage LCOE for different levels of clean supply-demand matching

2025



1. Based on modelling a baseload in locations with average (UK) and optimal (Australia) LCOE.

2. LDES 8-24h and 24h+ technologies.

Source: LDES Council 2021 technology benchmark and report, McKinsey Power Model.

図 6 リチウムイオン電池と LDES を伴うクリーン電力供給システムの均等化電源原価の試算の比較

※ 緑色塗りつぶし範囲：リチウムイオン電池のみ使用した場合、青色塗りつぶし範囲：リチウムイオン電池と LDES システムを併用した場合

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

試算では需給量の一致度合が 80%を超えると LDES システムの利用がクリーン電力供給の全体コストを抑えるカギとなることが分かる。更に、定置型のエネルギー貯蔵システム向けのリチウムイオン電池については、今後 EV 車両向けの競合需要に起因する価格変動やサプライチェーン

供給リスクに備える必要性があることを指摘したい。

電力システムの投資において LDES 技術はリスクを抑え、ソリューションのコスト効率を上げる潜在力をもつが、初期の開発段階にあることから知見を累積させ学習カーブを早期に最適化させるために市場投入量を増やす必要がある。本分析の推定では、上述のコスト削減ポテンシャルを得るためには、2040 年までに LDES 技術の投入量を容量規模で 1.5~2.5 テラワット、供給量ベースで 85~140 テラワット時、それぞれ達成する必要があると考える。

#### 4. 品質評価フレームワークと実施について

##### 4.1 24/7 クリーン電力 PPAs の品質評価の基礎的考え方

24/7 クリーン電力 PPAs 実現には産業界が協力し、実際に契約を進め電力需給システム全体のモデルチェンジのカギとなる要素を見出す必要がある。このことから 24/7 クリーン電力 PPAs の基準を産業界として定義するための品質評価のフレームワーク構築が必要であることを提起したい。提案フレームワークではエントリーレベルからベストプラクティスまで達成目標に応じて「4 段階の品質評点（品質レベル）」が設定される。本章では複数の想定（国、技術ミックス）ケースの実施において考慮すべきポイントの概要を提示したい。

最初のステップは単純なリスクヘッジ戦略または毎年の炭素会計以上の成果を目指す企業同士が同じ方向性を確認するグローバルな品質フレームワークの構築であろう。このフレームワークは産業界全体のガイダンスと脱炭素化へ与えるインパクトの信用性を提供するものとなるべきである。

4 段階評点（または 4 段階レベル）は次のものから構成される：

- ① エントリーレベル
- ② シルバーレベル
- ③ ゴールドレベル
- ④ プラチナムレベル

エントリー及びシルバーレベルは PPA 契約の目標を年間需給量の一致から時間単位の一致に変更することにより系統電力の脱炭素化を促進する取り組みに付与される。エントリーレベルは特にエネルギー需要量の多い産業向けに 24/7 クリーン電力 PPA の導入を促す際の障壁を下げることを目的とする。一歩進んだシルバーレベルはこの転換を更に深化させ水素など他の再エネ（または調整）技術システムの導入を模索する企業に向けたものとしたい。

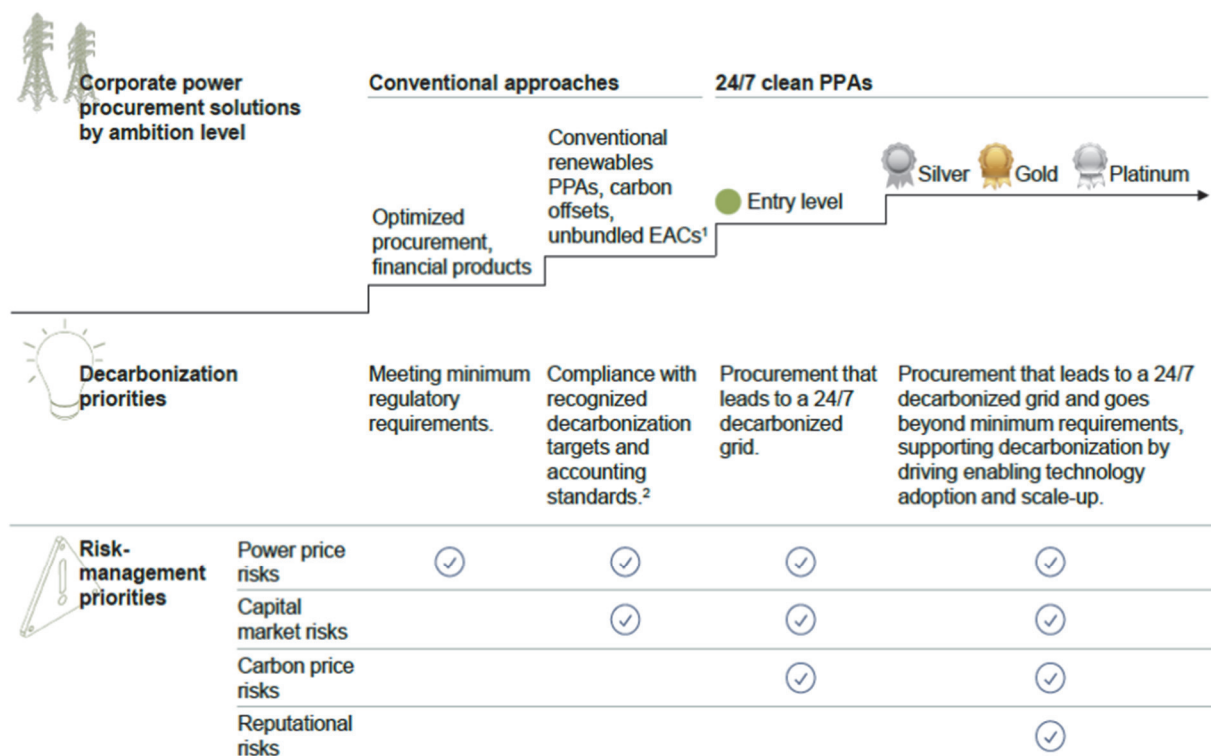
ゴールド及びプラチナムレベルの評点は、より高い需給一致の水準を目指しそのために LDES の様な追加の柔軟性をもたらす技術システムの積極的導入を見込む取り組みを対象とする。

4 段階評点フレームワークを図 7 の通り図示する。

##### 4.2 品質評点を決める 5 つの主要な要素

評点を決める際に求められる 5 つの要素を下記に挙げる：

- 1) クリーン電力需給が同時同量で一致する（最低限の）レベル
- 2) 時間の詳細性
- 3) 場所の詳細性
- 4) 再エネの容量追加性
- 5) 貯蔵システムなど投入可能で調整力のある容量の追加性



1. Energy attribute certificates.  
 2. For example, the Greenhouse Gas (GHG) Protocol or Science Based Targets Initiative (SBTi).

図7 24/7 クリーン電力 PPAs の4段階評点の仕組み

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

- 1) クリーン電力需給が同時同量で一致する（最低限の）レベル

定義：1時間当たりのクリーン電力供給量を負荷で調整した平均値で、以下の数式で表される。

$$Clean\ supply\text{-}demand\ matching = \frac{\sum_{t=1}^{8760} \min[Clean\ supply(t), Demand(t)]}{\sum_{t=1}^{8760} Demand(t)}$$

※Clean supply(t)は PPA に特化した再エネ設備（再エネ電源及び柔軟性をもたせるエネルギー貯蔵や水素などの技術システム）から供給されるクリーン電力を表す。

この最低限の要件は経済的に現在実現可能なレベル（エントリー・シルバーレベル）が考慮さ

れているため、クリーン電力の需給が 365 日同時同量の一致を要するというわけではない（年間の平均値が最低限の要求レベルに達していればよい）。また、最低限の一致要求レベルを満たすには、出力変動が年間を通じて著しくなる可能性がある再エネ電力の契約供給量の水準を大きく見ておく必要がある。

## 2) 時間の詳細性

定義：電力需給一致の最低レベルを計算するための時間間隔

評点の閾値は全て 1 時間と設定し、ほとんどの市場で標準となっている時間間隔に合わせる。最低調整時間などタイムステップ（1 回当たりの調整一致を行う時間間隔）が短めになるほど、途切れのない脱炭素化である信頼性が増すが、（もともと）調整時間を短く設定している市場ではインセンティブとはならない。また、時間の詳細性は市場が調整時間をより短くする方向に動くと思込まれるため、間隔は短くなってゆくと思われる。

## 3) 場所の詳細性

定義：立地における供給、柔軟性（調整）力、または需要の制御

24/7 クリーン電力 PPA は負荷（需要）が接続している電力系統の脱炭素化を促進させる考え方であるため、系統混雑時の制御（混雑管理）を考慮する必要がある。そのため需要、柔軟性（調整）力、供給ともに少なくともオークションによる調整／バランスングゾーン（いずれかより広域である方）は同じ所であることが望ましい。

この要素のポイントは、系統電力に接続する再エネやその他調整力をもつ設備が、供給の物理的な制限無く、オフテーカーに届く最適の立地に配置することを促すことにある。この場合では電力系統の制約が適正な立地選定に影響を与えるが、どう作用するかは電力調整市場の市場デザインによる。一例としてノード価格が系統混雑度合のシグナルとしての役割を持つ、ノード型の電力市場（例：米国・Electric Reliability Council of Texas または ERCOT）における、場所の詳細性とは調整市場での差額決済を通して、十分な市場流動性と売買双方が結果的に送電リスクをシェアできる設備システムの立地状態を指す。

## 4) 再エネの容量追加性

定義：風力・太陽光などの間欠性再エネ電源の追加容量の投資要件

- ・ シルバー、ゴールド、プラチナムレベル：24/7 クリーン電力 PPA の普及は、系統電力に接続される新規の再エネ容量の増加を前提とするため、これらの評点レベルの PPA 契約は電力システムのクリーン容量増設を先導する必要がある。リパワーリング（古い発電設備を強化・効率化のために建て替えること）を実施した設備は正味のクリーン電力容量が増加となる場合、この追加性要件に加える。
- ・ エントリーレベル：従前の補助金制度や電力購入契約の終了後に、24/7 クリーン電力 PPA に含める再エネ電力があることを想定し、既存の補助金対象外の再エネ発電設備もこの 4 段階評価の対象とする。
- ・ 属性証明書のみでグリーン化した電力ではなく、実際の電力のクリーン性を保証するため全評価レベルの要件において EACs は電力とのセット購入とする。

#### 5) 貯蔵システムなど投入可能で調整力のある容量の追加性

定義：エネルギー貯蔵、水力、バイオマス、水素、デマンドサイド管理などの柔軟な調整力となるクリーンな電力システムの投資要件

- ・シルバー、ゴールド、プラチナムレベル：24/7 クリーン電力 PPA で同時同量一致の要求水準が高いものは、経済的効率化のため柔軟な調整力が必要になる。調整力自体の増強や「学習カーブ」の促進を図る意味で、これらの評価レベルの要件では既存の容量を追加容量に加え正味の増加分として評価する。
- ・エントリーレベル：これらの調整力または投入可能な容量の設備は、系統電力におけるクリーン電力の容量の増強のため、稼働期間が 10 年以内のものを評価対象とする。
- ・全評価レベル：アップグレードやレトロフィット設備はクリーン容量追加となる限り評価要素に加えることができるが、マイナーな補修を行った程度のプロジェクトを除外するために適正なシステムについて詳細の規則を決めておく必要がある。劣化した貯蔵バッテリーの交換目的の投資を評点に加えることは可能だが、通常の設定ルーティンメンテナンスなどは対象外であろう。

#### 4.3 テクノロジーの展開コストと品質評価

前章で言及したように、24/7 クリーン電力 PPA の主な課題はコストプレミアムで、先述の評価システムは LDES をはじめとする調整力導入の促進に多大なインセンティブを与えるものとなる。本項では評価システムへコミットすることが PPA のコストなどに及ぼす影響を考察する。

なお、本考察はコストを最適化する再エネ電源及び貯蔵技術を、一定の需要量と同時同量一致レベルに対して使用した場合の予測モデリングにもとづいており、計画・計画外のメンテナンスは考察条件から除外している。

24/7 クリーン電力 PPA のコスト分析において、以下の 2 種類の基準を用いる（図 8 に詳細を図示）：

- A. 再エネ及び貯蔵システムの均等発電原価（「RES+Storage LCOE」）：  
同時同量一致の要件に見合う再エネ及び貯蔵システムに費やす基礎的な資本支出（CAPEX）と運営支出（OPEX）を反映したもの
- B. 利益を除いた PPA の最終的コスト（「Shaped PPA Cost」）  
上記の RES+Storage LCOE に加えて、追加費用・収入の要素を含めたもので PPA 全体の経済性に影響を与えるもの。具体的には再エネ出力不足を補うため電力市場からの購入電力や、電力系統への余剰電力の売却収入、その他に設置容量が追加収入をもたらすものが対象である。また本考察では除外するが、調整力の運営適正化により得た収入なども対象となりうるだろう。



Shaped PPA Cost はオフテーカーの立場から見た総所有経費の代用値となり、LCOE は利益を測る基準である。一方、Shaped PPA Cost は市場での電力売買を考慮するため PPA の最終価格を予測する良い指標でもある（売り手の利益を除く）。またこの LCOE ではエネルギー貯蔵システムのスケール効果や、得られる学習カーブといった「経験値」がコスト実態に反映される。

Exhibit 9

The Shaped PPA Cost consists of renewables and storage LCOE, and cost balance of buying and selling power to the grid

PPA cost components for 80% clean supply-demand matching  
2025

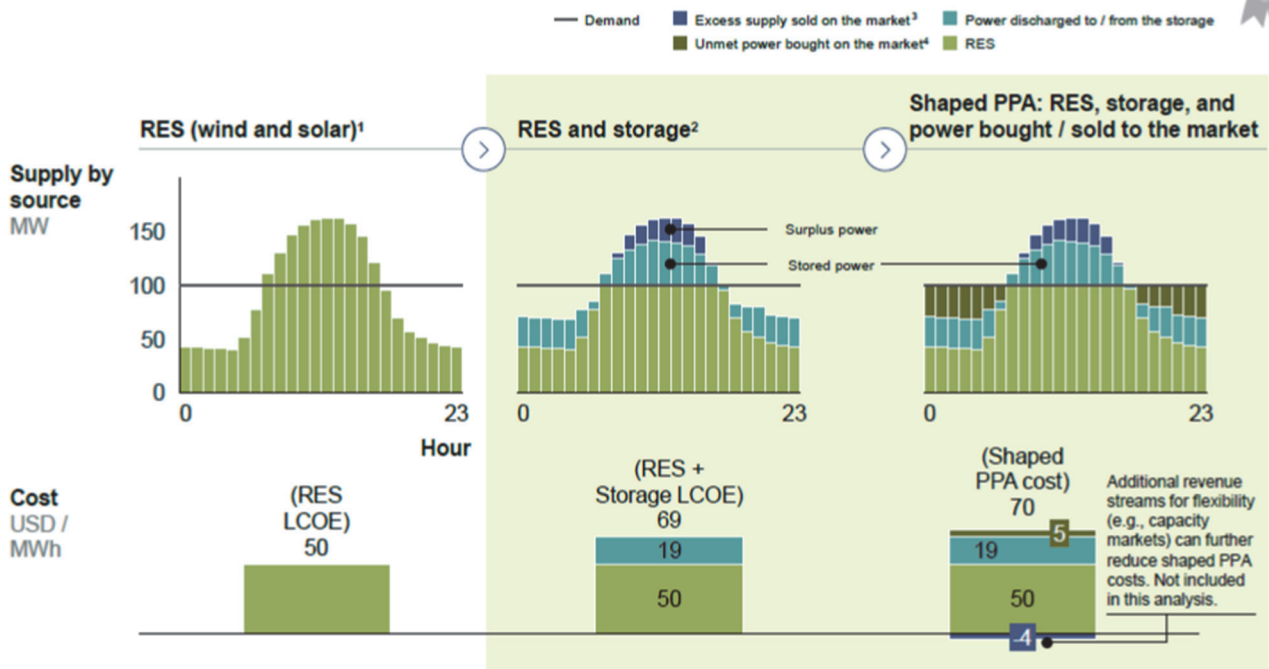


図8 PPA のコスト構成要素 (80%の需給一致率とした場合の 2025 年予測。カリフォルニア州)

※左端：再エネ（風力+太陽光）、中央：再エネ+貯蔵システム、右端：Shaped PPA

グラフ上部の縦軸：電源別の供給電力（単位：MW）、横軸：時間

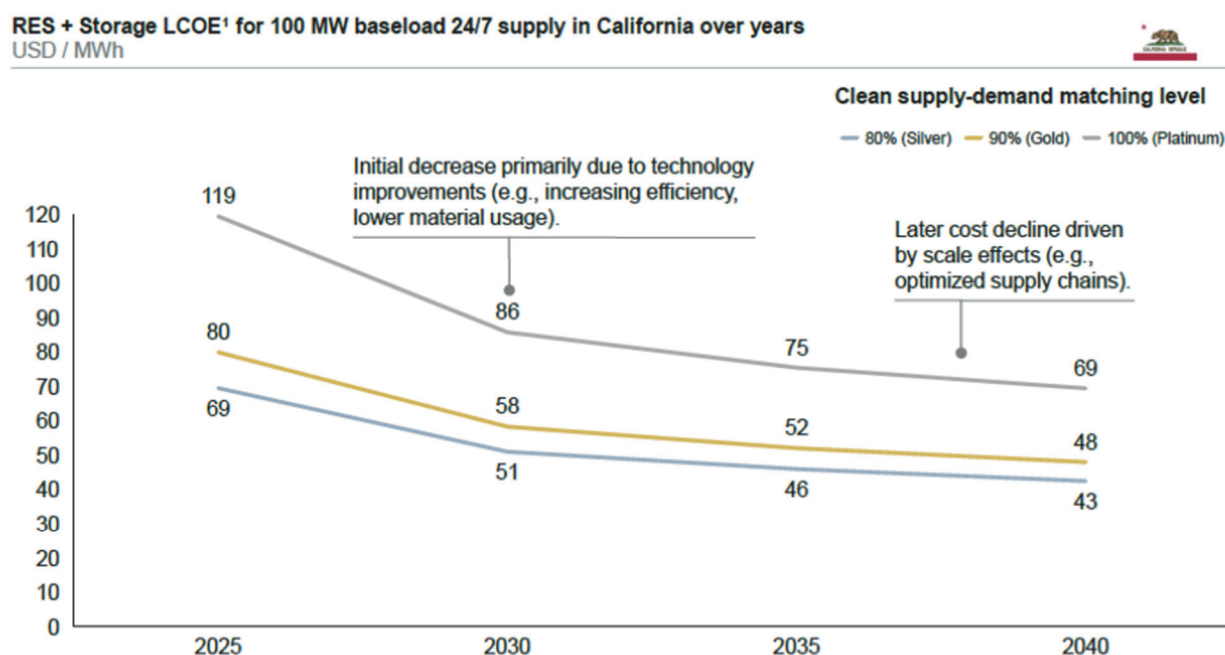
グラフ下部はコスト（単位：米ドル/MWh）

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

再エネと貯蔵システムの設備コストは、技術の成熟度に応じて年々低下することが予測される。実績量をもたらす設計の適正化と効率化、製造工程やサプライチェーンの生産性向上などが見込まれるからである。LDES テクノロジーの、こうした「学習率」は 12~18%の範囲で向上が予測される（技術カテゴリーによる変動あり）。ディスラプティブな要素としては、例えばリチウムイオン電池など（希少な）原材料のコストと需要に（サプライチェーンが）大きく影響を受けや

すいことが挙げられる。

例えば、米・カリフォルニア州の PPAs で上述の主な評価要素を満たす LCOE は、2025 年から 2040 年までの間で約 40%削減可能との予想がある。特に初期は、設計の適正化等により著しいコスト圧縮が可能である。この後のコスト低下要因は、スケールメリットからもたらされるもので、サプライチェーンの適正化や技術更新の継続が寄因となるだろう。図 9 に需給一致度別の LCOE の予測推移を図示している。



1. RES + Storage LCOE is calculated as: (annualized cost of renewable generation + storage capacity) / clean energy delivered to the off-taker. This excludes additional costs / revenues that would impact final PPA price.

Source: LDES Council 2021 technology benchmark and report, McKinsey Power Model.

図 9 RES+Storage LCOE 推移（ベースロード 100MW、24/7 PPA 供給契約の場合）。

2040 年までの予測。カリフォルニア州）（単位：米ドル/MWh）

※灰色線：需給一致 80%、黄色線：需給一致 90%、青色線：需給一致 100%

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

短期的予測では、Shaped PPA Cost の平均市場価格及びクリーン電力証書に対するコストプレミアムは、主な評点レベルに対しそれぞれ 10~50%の範囲になると考えられる。カリフォルニア州 CAISO を例とする予測プレミアムコストは、シルバーレベルの PPA では 2025 年時点で 10~15%程度、ゴールドレベルは 20~30%、一致度が 100%に近いプラチナムレベルは 40~50%である（LDES は全てのレベルケースで考慮に含める）。

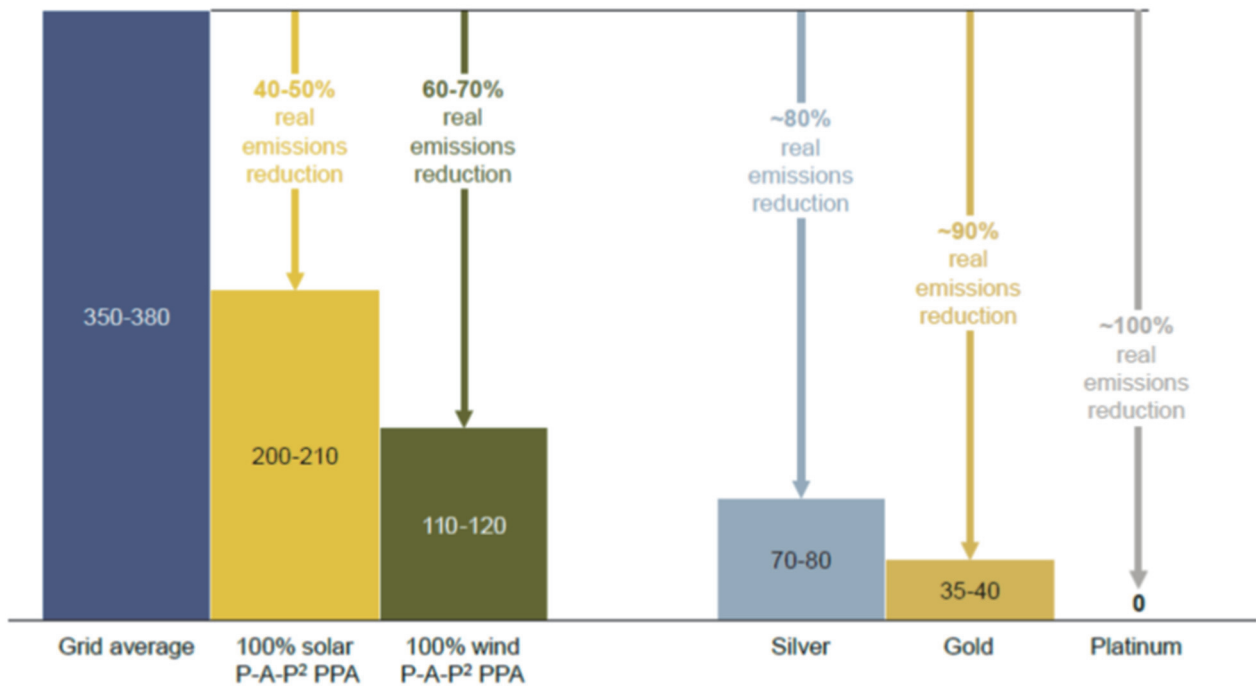
卸売電力市場価格、特にスポット価格が高騰している最近のトレンドに振り回されず、脱炭素化のインパクトの高いこれらの PPA はコスト的にも優位な競争力を持つと考えられる。更に、卸売市場への売電に加え、(デリバティブ商品取引などの) 二次的市場への余剰電力を活用するなど様々な収入機会につながる可能性がある。また中長期におけるコストプレミアムはテクノロジー

ーコストの低下と、原材料・商品及び炭素価格の上昇により漸減してゆく予測を立てることができる。

#### 4.4 CO2 排出量との関係性

24/7 クリーン電力 PPA のスキームでは 80~100% のカーボンオフセットが期待できるが、太陽光あるいは風力ベースの pay-as-produced PPA は企業の電力需要を 100% 満たしたとしても、CO2 排出量のオフセット量は一部分に留まる。24/7 クリーン電力 PPA における炭素集約度の予想削減率は電力系統の平均値に対して、エントリー/シルバーレベルー80%、ゴールドレベルー90%、プラチナムレベルー100%となる。ドイツまたはカリフォルニア州における Pay-as-produced PPA (風力・太陽光を電源とする) と比較した炭素集約度を図 10 に図示したように、Pay-as-produced では削減率はそれぞれ 40~60% (太陽光)、60~70% (風力) に留まると見込まれる。

**Emissions intensity of different power procurement options <sup>1</sup>**  
gCO<sub>2</sub>eq / kWh



1. Based on 2021 average grid emissions and RES generation data for Germany and California. Emissions intensity of the grid and win PPA: lower range applies to Germany (offshore wind), and upper range to California (onshore wind). Emissions intensity of solar PPA/ lower range applies to California, upper range to Germany.
2. Pay-as-produced.

図 10 電力調達スキーム別の炭素集約度の比較 (単位: gCO<sub>2</sub>eq/kWh)

※左側グラフ青色: 系統電力平均、黄色: 100%太陽光 Pay-as-produced、緑色: 100%風力 Pay-as-produced

出典: A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

図1に示した2020年時点のコーポレートPPA総量(25GW)がプラチナムレベルのPPAに切り替えた仮定では、年間の炭素削減量は12百万トンCO<sub>2</sub>eqとなる計算である。

#### 4.5 実施時の技術的な留意点

24/7クリーン電力PPAs実施における技術的な留意点とそのコスト的含みは、1) 発電、2) 貯蔵、及び3) 需要に絡む各要素の影響を受けるため、この項で詳しく考察したい(図11にまとめ)。

Exhibit 13

### Factors that impact the system LCOE

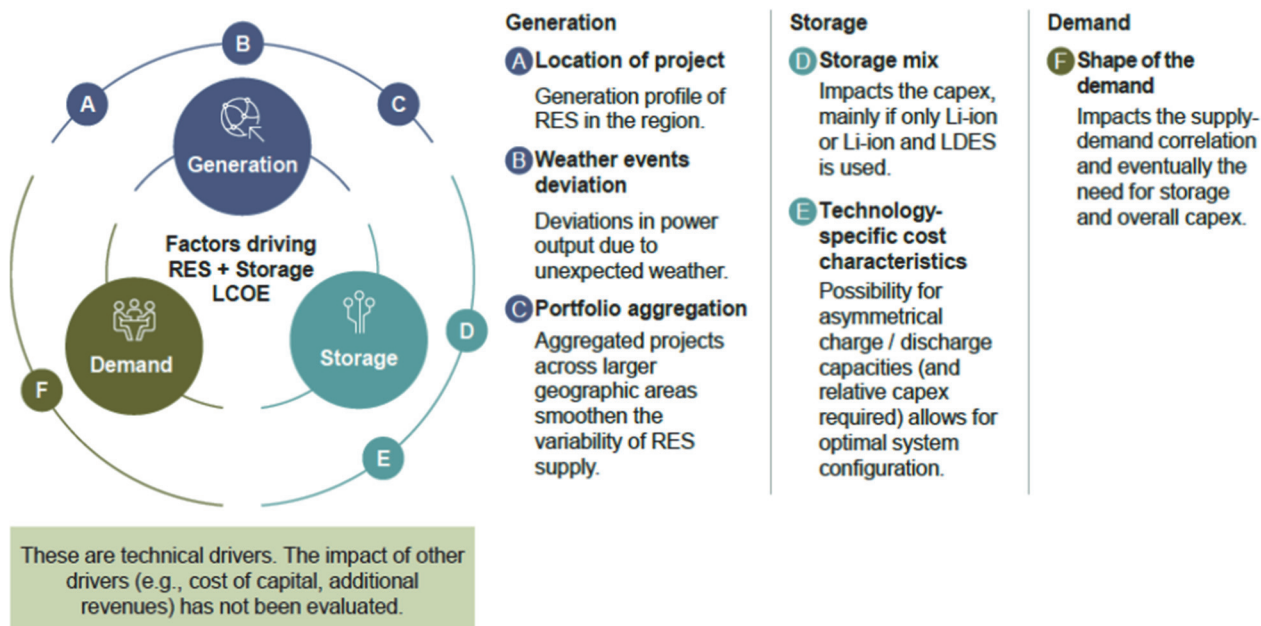


図11 RES+Storage LCOEに影響する主な3要素

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

#### 1) 発電

発電に関連するコスト要因は以下の3種類が挙げられる

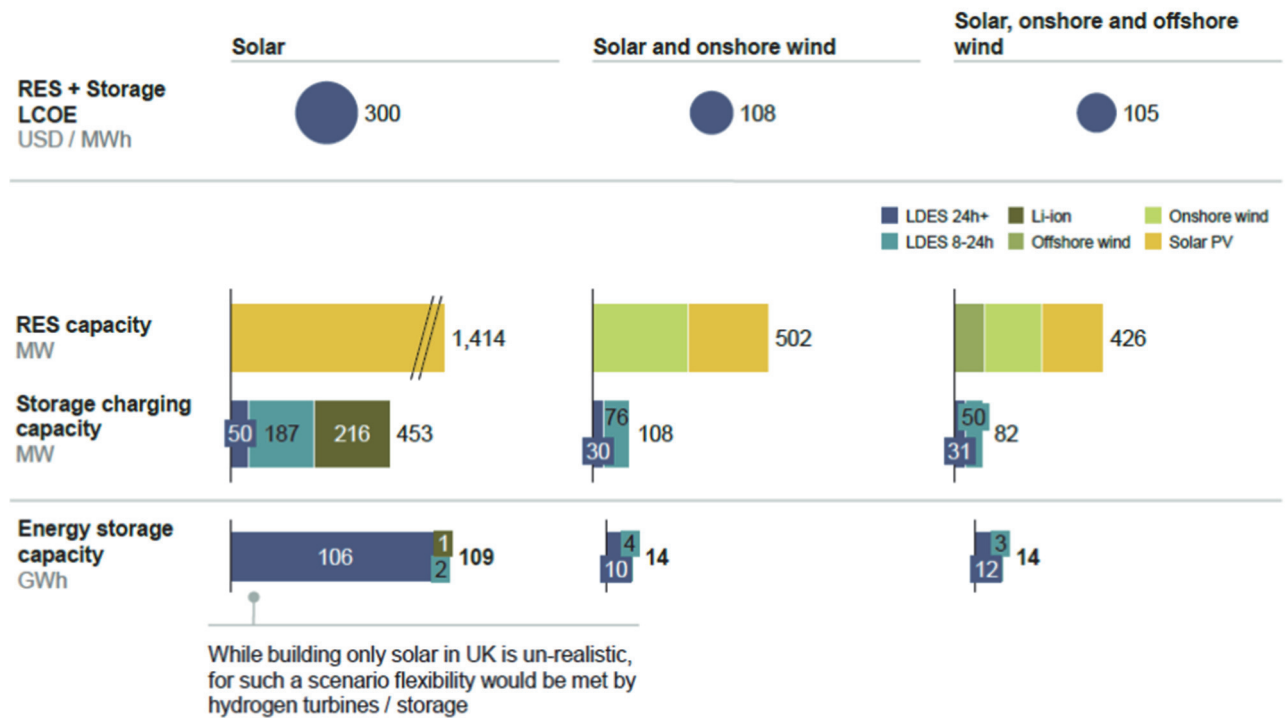
- A) プロジェクトの立地
- B) 異常気象の頻度(異常気象によるブレ)
- C) 供給電源要素の集約

#### A) プロジェクトの立地

適正な風力・風況条件、太陽放射照度を持つ立地は、安定発電が期待できるためLDESへの依存度を下げる結果となる。太陽光や風力発電の出力の変動性は条件によるものの、太陽光発電ではカリフォルニア州のように年間で10~30%、洋上風力は30~50%(英国)あると言われている(技術的に成熟するにつれて低下が予測される)。

結果として立地条件が PPA コストに与える影響は小さくない。例えば 100MW ベースロード使用を行うプラチナムレベル 24/7 クリーン電力 PPA（立地：英国、供給電源：100%太陽光）の場合、予想される LCOE（300 米ドル/MWh）は陸上/洋上風力を電源ミックスに含む同類の PPA 契約（108/105 米ドル/MWh）と比較して 2.5 倍程度高くなる。この差は昼間と夜間の電力を調整するための貯蔵システム設置の必要性が前者の場合で高まるためである（図 12 に詳細を図示）

LCOE and required capacity for 24/7 supply to a 100MW baseload with different generation sources 2025



Source: LDES Council 2021 technology benchmark and report, McKinsey Power Model.

図 12 100MW ベースロード使用に対する 24/7 電力の LCOE 及び必要容量 電源別のコスト比較  
出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

最も経済的なソリューションは相互補完的な発電ミックス（例：太陽光+風力+貯蔵システム）を組み合わせる設備配置だが、PPA の供給側は必ずしも全ての技術の扱いに精通しているとは限らず、導入にあたっての障害となる可能性もある。この場合は、仲介のサプライヤーを立てて不足設備をリース契約などで調達することで埋め合わせが可能である。

B) 異常気象の頻度（異常気象によるブレ）

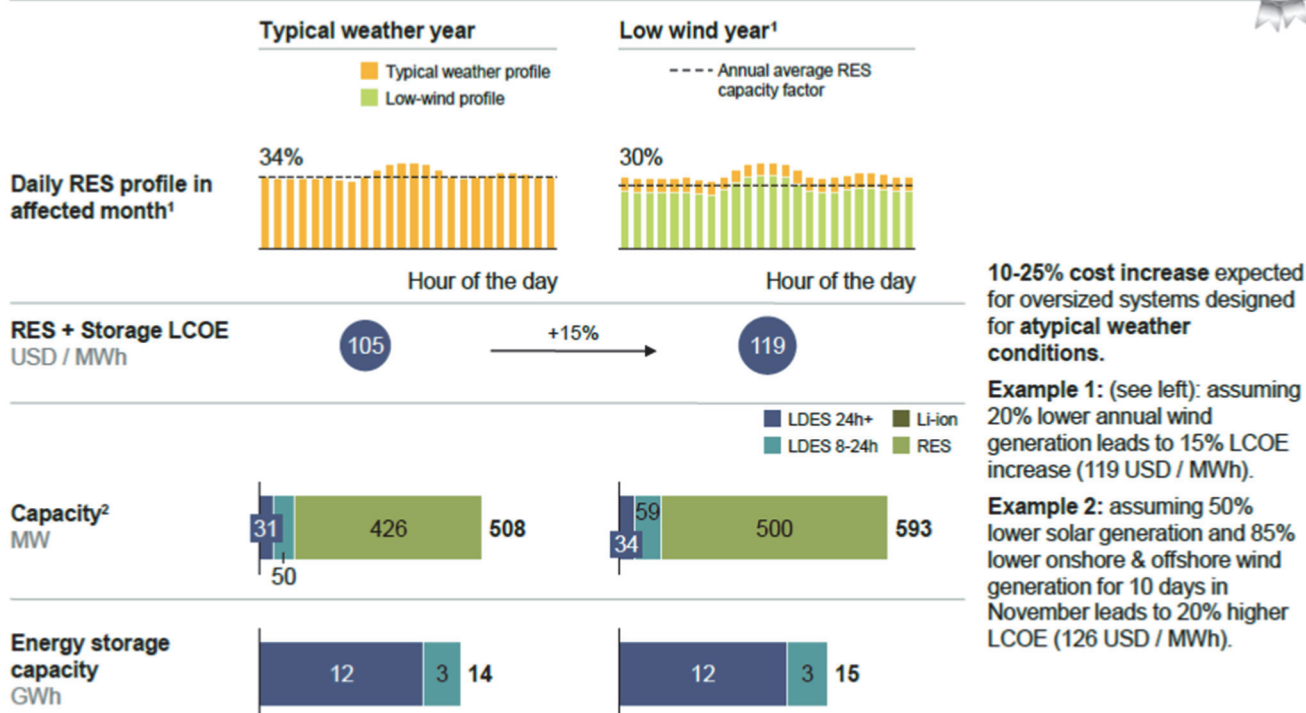
異常気象による再エネ出力不足が、未活用のエネルギー貯蔵容量を生み、結果として高い LCOE コストにつながるケースが考えられる。気候変動は立地場所を問わず異常気象の頻度を上げ、プ

プロジェクトの期待値を下回る発電出力と、その結果として発電ミックス容量や需給量一致要件の再調整（追加コストの発生要因）を迫られるリスクを認識しておく必要がある。

国連 IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の最新の評価報告書によると、平均気温の上昇を 1.5℃に抑える目標が達成できない（上昇が 1.5℃を超える）場合、世界のほとんどの地域で異常豪雨などの発生が頻繁化すると予測が示されている。

24/7 クリーン電力 PPA では契約期間中、最低限のクリーン電力同時同量一致要件を定めておりこのような異常気象などを見越したオーバーサイズの再エネシステム容量を設置するため LCOE が高めになってしまう。下記図 13 では、異常気象による容量・コストへのインパクト予測を示している。

LCOE and required capacity for different weather profiles  
2025



1. Wind generation (both onshore and offshore) across entire year reduced by 20%.  
2. Charge capacity for storage.

Source: LDES Council 2021 technology benchmark and report, McKinsey Power Model.

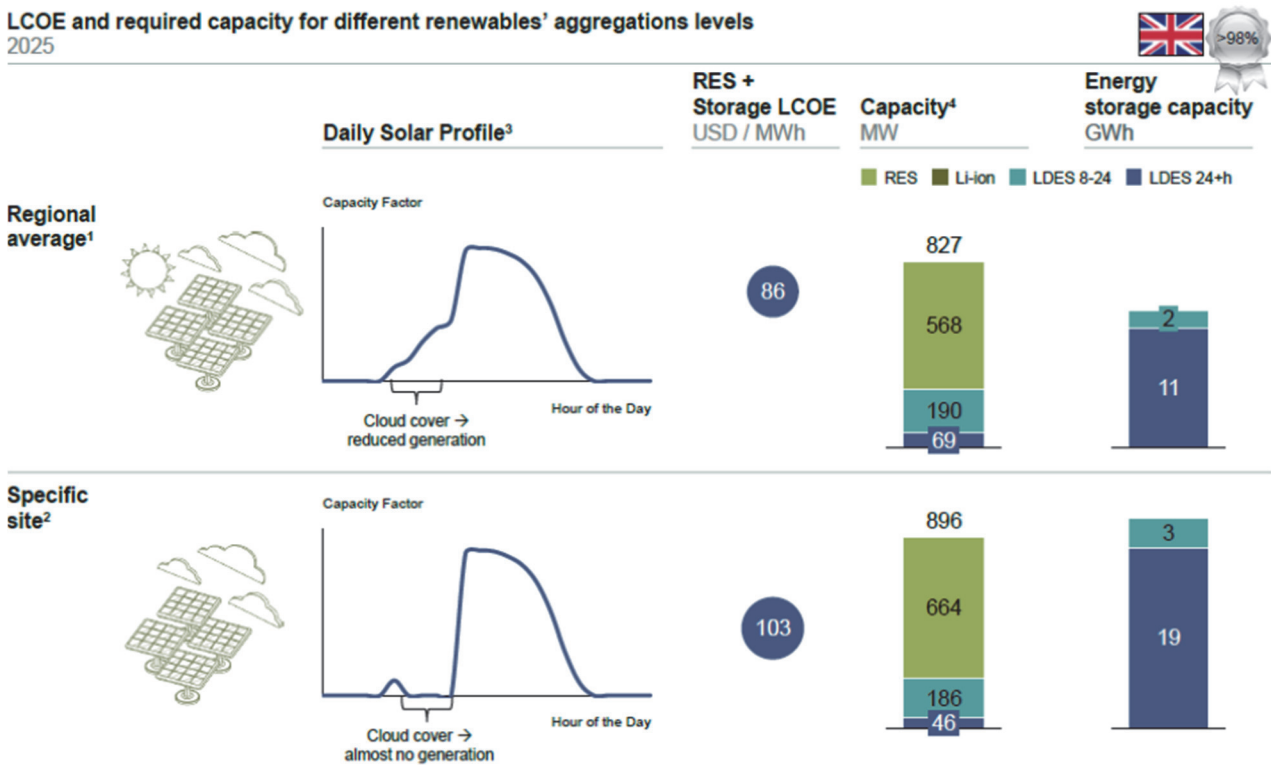
図 13 気象条件による LCOE 並びに必要容量への影響（2025 年予測）

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

この英国の例は、年間を通して陸上・洋上風力の発電量が期待値から 20%低い場合のモデリング結果で、予備の設備（容量）を追加した結果、テクノロジーコストが 10%増えた。また、風力と太陽光双方の出力変動を見越し多めの LDES 容量（24 時間+アルファ）とすることで更に 5%程度コストが上がる結果となった。

C) 供給電源要素の集約

広範囲の地域にまたがる再エネ供給力を集約化することで、局地的な再エネ供給の不具合の発生時にも対応することができる。ただし、他地域から瞬時の供給補填を受けるにはシステム全体での融通体制を機能させる必要がある。特定立地の特定設備のみに依存する場合を広域で適正化した供給システムを比較したモデリング結果によると、前者の LCOE がオーバーサイズの発電・貯蔵設備の分（20%）高くなった（図 14 参照）



1. Regional average represents an average profile of 5 regions in California.
2. Specific site is modelled with generation profiles of Alta Park Wind farm and Desert Solar farm in California.
3. Profile shown is illustrative.
4. Charging for storage.

Source: LDES Council 2021 technology benchmark and report, McKinsey Power Model.

図 14 設備要素の集約条件による LCOE 並びに必要容量への影響（2025 年予測）

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

2) 貯蔵システム

貯蔵テクノロジーに関するコスト要因は主に D) 貯蔵テクノロジーミックス、E) 貯蔵と放出（充放電）容量の（非）対称性が考えられる。

D) 貯蔵テクノロジーミックス

同時同量一致の要求値が高い場合、リチウムイオン電池のみに依存するアプローチより、LDES 設備をミックスさせる方がコスト抑制につながる。需給量一致の要求水準が 80% 以上の場合、設備

の仕様は供給の信頼性と長期間の耐用性がカギとなる。再エネの間欠性への対応はテクノロジーミックスによる調整力の整備が不可欠となるが、技術と経済性の特徴を把握する必要がある。例えばリチウムイオン電池は、貯蔵容量の CAPEX が耐用性能に比例するため、長期間リチウムイオン電池のみを調整力として頼ろうとするのは経済的に無理があるということになる。LDES 技術の場合、CAPEX が高めの設備に比べて、エネルギー貯蔵を行う（マージナル）コストは低めのため長期的に貯蔵量の規模を拡大させる戦略に適していると言える。

図 15 に図示する、カリフォルニア州のケース分析を挙げると、2025 年の 100MW ベースロード供給のシルバー及びゴールドレベル 24/7 クリーン電力 PPA でリチウムイオン電池と RES からなるシステムに LDES を加える場合の均等化発電原価は、それぞれ約 8%と 12%抑えられるということであった。更にプラチナレベルの実時間一致要件下では、リチウムイオン電池単独システムのメガワット時当たりの LCOE は 15 米ドル高くなるという結果が得られている。

またこの時には過剰な投入 RES 設備による余剰発電量が約 175%もあった。

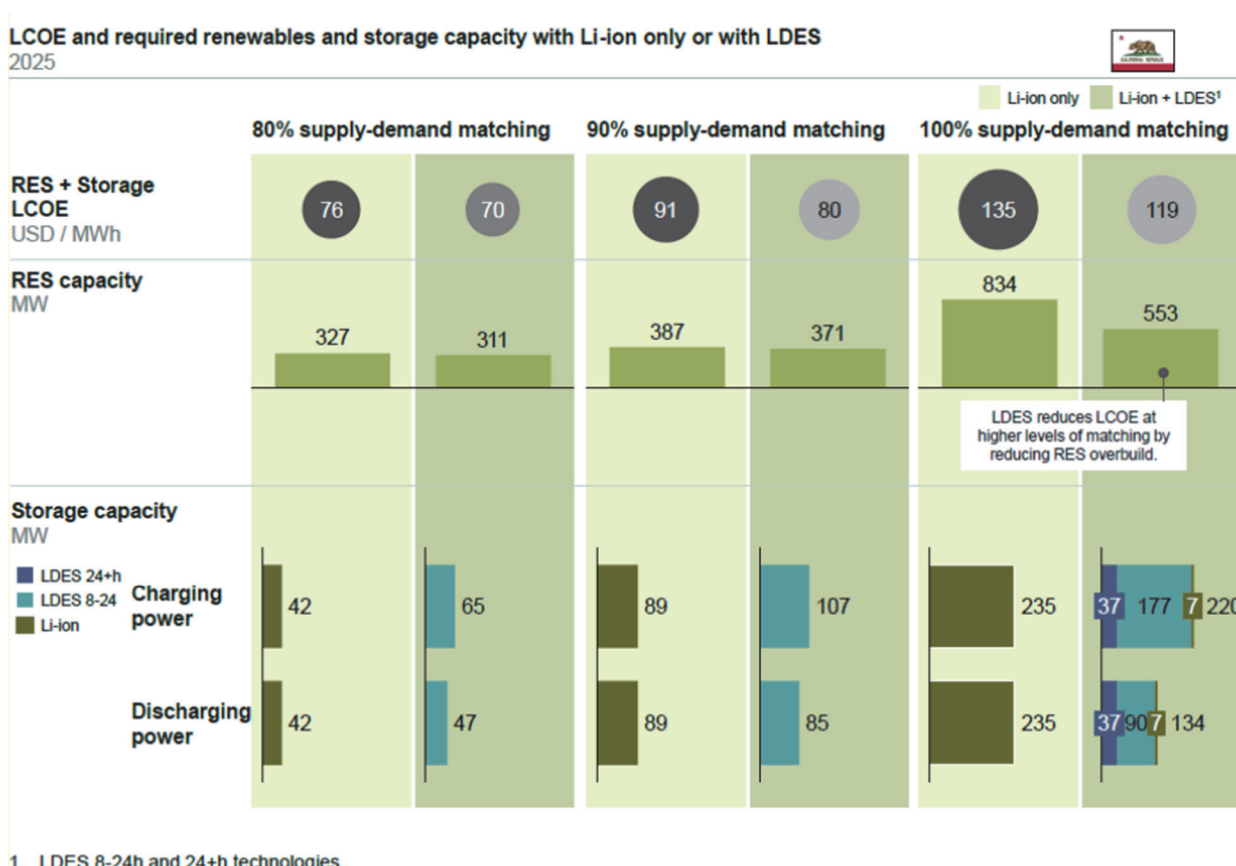


図 15 リチウムイオン電池単独と LDES を組み合わせた場合における、RES+エネルギー貯蔵システムの LCOE 及び発電量への影響比

※薄黄色塗りつぶし：リチウムイオン電池単独、薄緑色塗りつぶし：リチウムイオン電池+LDES

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council



E) 充放電容量の（非）対称性

エネルギー貯蔵と放出（充放電）を担う設備が量的に非対称である時、システムデザインとコストの適正化に重要な影響を与え得る。例えば圧縮空気エネルギー貯蔵システム（CAES）では、空気を圧縮して貯蔵するためのコンプレッサと、圧縮空気を膨張させタービン回転により発電（放電）する時の容量が同じではない時があり、この時システム全体は非対称的となる。一般的に LDES 技術は再エネのピーク生産時に対応するため貯蔵容量が大きく、特に熱的、機械的な貯蔵テクノロジーにこの傾向がある。図 16 に図示する、上述カリフォルニア州の同じケース分析を例に挙げると、システム容量の配置が対称的であるとき、プラチナレベル PPA の LCOE はメガワット時当たり 5 米ドル低く抑えられたということであった。

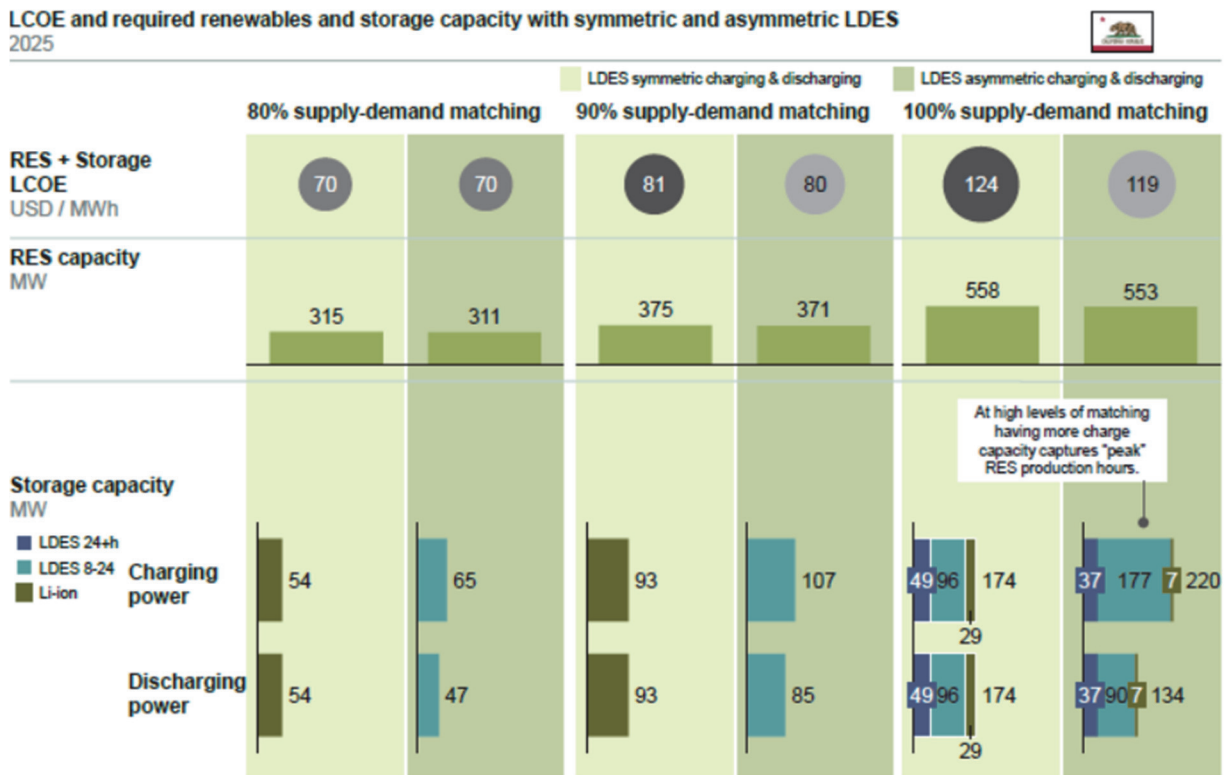


図 16 LDES システムが対称／非対称的に運営された場合における、RES＋エネルギー貯蔵システムの LCOE 及び発電量への影響比

※薄黄色塗りつぶし：充放電が対称的な LDES、薄緑色塗りつぶし：非対称的な LDES

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

3) 需要

需要と再エネ電源システムのプロファイルがそれぞれ一致する時、調整力となる貯蔵システムへの依存度が下がり、LCOE の抑制につながる。PPA の要求一致量を満たすエネルギー量は、再エネ種類と需要（実績にもとづく）予測（デマンドプロファイル）次第となる。再エネについては電源種と立地条件がカギとなり、例としてインドやカリフォルニア州では日照条件により太陽光技

術が主な選択肢となるため、必然的に日中の発電量が多くなる立地的特徴を持つと考えられる。他方では、英国は、日中を通し安定した風速が期待できるため、風力発電が主な再エネプロファイルである。前者の発電パターンは、日中の需要時間（ピーク時間）に連動する「ロードプロファイル」であり、後者の風力発電のパターンはコンスタントに一定の需要量（データセンターなどベースロードのプロファイル）に適正を持つ。

## 5. 24/7 クリーン電力 PPA における証書とシステム適正化

### 5.1 電力系統への電力放出によるトレードオフ

ここでは 24/7 クリーン電力の環境価値を証明する証書について考察する。PPA 契約期間中の評価方法、並びに脱炭素化をオフテーカー／システムレベルで適正的に行うことで得られる効果との関係性に焦点を当てる。

まず、個々の企業レベルと広範なシステムレベルの脱炭素化とは、トレードオフの関係にある。100%のクリーン電力需給一致からの逸脱は、コスト改善とシステム全体の排出量の最小限化につながる可能性がある。24/7 クリーン電力は、オフテーカーの実際の使用電力の完全な脱炭素化という需要にこたえるものであるが、一方では電力系統の CO2 排出ピーク時に再エネ・調整力などのアセットを活用して（そもそもの目的でもある）系統全体での脱炭素効果を最大化させるという視点も存在する。

オフテーカー需給一致要件の「緩和」は系統システムレベルの効果が更に高まると考えられる。図 17 に図示したのは、この様なアプローチの Shaped PPA Cost とシステムレベルの排出量削減への影響（トレードオフ）をドイツの PPA の例を取りまとめたものである。分析が示す結果は以下の通り：

- 24/7 クリーン電力 PPA で 100%需給一致を設定する場合、オフテーカーの使用電力を完全脱炭素化したうえ、余剰再エネ電力の逆潮流はシステムレベルの脱炭素化にも寄与した（図 17 シナリオ 1）
- 100%需給一致を電力市場での裁定取引（未活用の貯蔵容量を用いる）を介した場合 Shaped PPA Cost の若干の削減につながり、システムレベルの脱炭素化効果を 40%押し上げた（図 17 シナリオ 2）
- 需給一致要件を 100% → 80%に緩和した場合、コストとシステムレベルの CO2 排出削減効果が更に高まった（Shaped PPA Cost 25%削減、脱炭素化 50%向上）（図 17 シナリオ 3）

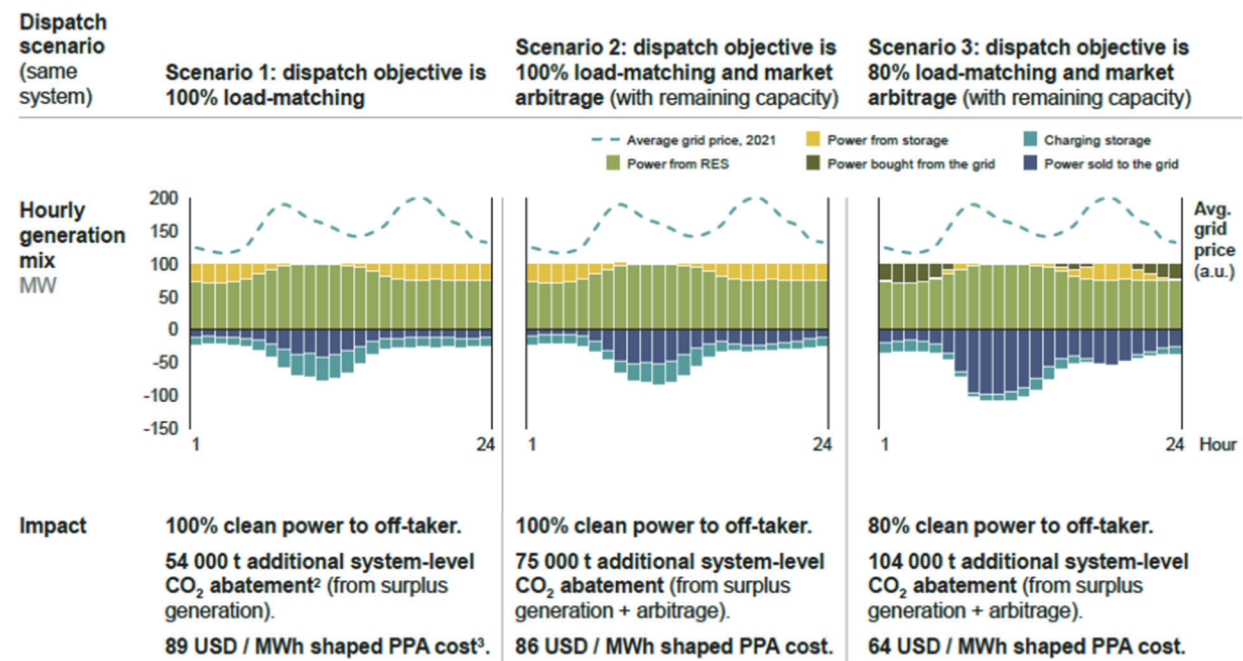
図 17 はコスト影響など経済の適正化のみを分析し、次の図 18 において電力系統レベルの脱炭素化インパクトの分析を示している。図 18 ではオフテーカーの Shaped PPA Cost と正味の排出集約度に与える影響を比較しているが、（売電）収入ベースの適正化アプローチにおいても脱炭素化のインパクトは比較的強い結果が示されていた（卸売電力価格と排出集約度に相関関係があることによる）。また、CO2 排出削減インパクトベースの適正化は 10%程度脱炭素化のインパクト向上につながった。

特に炭素と電力市場の価格評価との相関関係が強い場合、最低限の需給一致要求レベル設定が80~90%の範囲が、オフテーカーとシステムレベルの脱炭素化インパクトにとって最も適正であろうことが示された。

## 5.2 クリーン電力証書との関係

本 PPA タイプで議論してきた4段階の評点レベルに対する環境価値の証明書は、厳密さを期するため第三者機関から発行されることが重要である。従来のクリーン電力証明書と同様に、PPA 契約条件や供給電力の電源・調整力アセットなどの第三者検証を含めて統一的な基準と体制の整備が必要となる。最低限の需給一致クリーン電力の保証を確保するため、証書システムは下記のいずれか、または全てにもとづくことが望ましい。

Average daily generation for different dispatch approaches  
2025<sup>1</sup>



1. The generation shown is annual average, hence in a given hour there is both grid buying and selling. Based on 2021 power market prices.  
2. In addition to decarbonization of the off-taker's power demand.  
3. This includes RES + Storage LCOE and costs of grid balancing (with hourly grid prices driving grid buying and selling costs).

図 17 システムへの放出を伴う各種アプローチのシナリオとコスト影響

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

### ▶契約上の義務・条件

第三者機関の検証に不可欠な部分は、証明が必要な再エネ品質レベルに対し、継続的な電力供給を行う手段の明確さ、並びにクリーン電力供給が不足した時の条件などとなる。

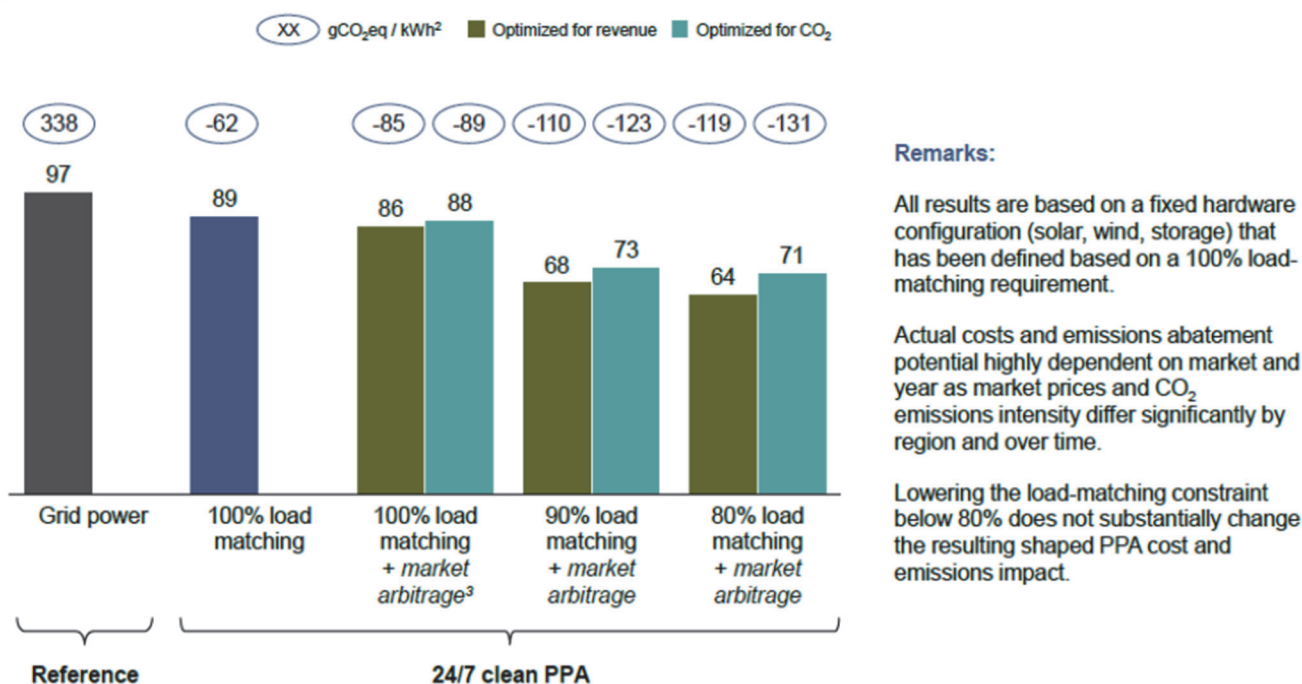
▶事前の検証処置

実時間でのクリーン電力供給を審査するプロトコル標準は未整備のため、移行的な検査手段が必要となる。過去の気象トレンドの年間データを活用した電力供給のシミュレーション予測による検査などが証書内容の一部として提案されている。

恐らく初回の証書発行の後に、実時間のクリーン電力供給実績のモニタリングによる検証フォローアップが伴われるという形が予想される。フォローモニタリングは証書維持目的の他にオフテーカーと供給側が契約上の義務履行を確認するプロセスを兼ねる。

前項で議論した余剰電力・調整力放出による系統レベルでの脱炭素化についても、実際のクリーン電力供給量や電源種、実時間の需給一致の品質レベルの変化に影響を与えるため、モニタリングの方法や影響を含めて、オフテーカーと供給側で条件すり合わせを済ませておくべきと考えられる。

Shaped PPA cost for different dispatch-optimization approaches and decreasing load-matching constraints  
2025<sup>1</sup>, USD / MWh



1. Shaped PPA Cost calculated from 2025 LCOE, but based on actual 2021 power market price data in Germany, emissions estimates also based on actual data for 2021, results to be treated as estimates since the model has perfect foresight.
2. Emissions per kWh consumed by off-taker, estimated based on hourly average grid emissions, values for 24/7 clean PPAs negative due to feed-in of surplus generation and impact of arbitrage.
3. "Market arbitrage": charging from and discharging to grid enabled, storage dispatch adjusted to leverage free capacity for either maximizing market arbitrage revenues or maximizing grid emissions abatement (by shifting electricity from hours with low emissions intensity to hours with high emissions intensity).

図 18 システムへの放出を伴う各種アプローチのシナリオと脱炭素化の影響

出典：A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

このことから、2種類の継続的フォローモニタリングのアプローチ： A) 24/7 需給一致のモニタリング、B)脱炭素化インパクトのモニタリング、 について考察を行う。

#### A) 24/7 需給一致のモニタリング

これは実時間のクリーン電力供給量、柔軟性（調整力の使用）、需要量のトラッキングにより最低限の条件の需給一致の達成度合いを判断するアプローチである。以下2種類のバージョンによる実施方法が考えられる：

- ▶ 電力供給は特定の電源アセットに限定する。
- ▶ 電力システムからのクリーン電力供給割合を含める。この場合は、二重計上の回避のため実時間における残余ミックスの具体的な計測やデータに関する透明性が要求される。

#### B) 脱炭素化インパクトのモニタリング

特定の電力容量ソースからの供給による実時間の脱炭素化インパクトを測定するモニタリング手法で、透明性の高いデータや、電力システムのマージナル排出集約度の算出が求められるため、自己の電力消費よりシステム全体の脱炭素化インパクトの数値情報が必要な場合に適している。

上述のアプローチはアーキタイプ（原型）として考えられるもので、将来的には各種のトラッキング手法の提示が見込まれており、ブロックチェーン技術による供給済み電力のトラッキングもそのうちのひとつとなる。

成熟した検証方法がないため、どの手法を選ぶかは当事者次第だが情報開示により24/7 クリーン電力の実時間の需給一致を試みていることで、（レピュテーションなど）得られる利便性もあり、当面は最も良く受け入れられているトラッキング手法に倣う動きが予測される。下記に現在考え得るA)、B)トラッキング手法の選択肢のメリット・デメリットをまとめた。

#### A1) クリーン電力のトラッキングなし

##### ◇ メリット：

- ・ 実施が容易である
- ・ （売電等の）収入機会を最大化させる電源適正化が可能となりPPAのコストが抑えられる可能性。

##### ◇ デメリット：

- ・ 24/7 実時間クリーン電力使用を証明できない
- ・ 取り組みを装うだけの「グリーンウォッシング」を疑われやすい
- ・ 電力アセットの性能の実態が示せない

##### ◇ 考慮点：

- ・ 対応としては、特定アセットの容量・性能の把握のため事前シミュレーションベースの予測にもとづく証書の発行、もしくは計画した容量の実態把握のため、年度の監査を実施する。

A2) 需給一致電力のトラッキングは特定の電源アセットに限定する。

◇ メリット：

- ・ 24/7 実時間クリーン電力使用の証明が可能
- ・ 供給不履行につながる可能性のある設備具合の状態を含めてオフテーカーに対する情報の透明性が高い

◇ デメリット：

- ・ (後述する) Bと同様に、システム全体の脱炭素化インパクトが小さい
- ・ 需給一致要求を満たす分、PPAのコストはトラッキングなしの選択肢より高め

◇ 考慮点：

- ・ 1時間毎の実需給量をトラックするため、高精度のデータインフラ整備が必要

A3) 需給一致電力のトラッキングは特定の電源アセットに加え、電力系統からのクリーン電力供給を含める

◇ メリット：

- ・ 24/7 実時間クリーン電力使用の証明が可能
- ・ 系統電力の選択肢が含まれるため、需給一致要求を満たしやすい
- ・ 系統電力の補完（クリーンではない供給時間帯の補完）としてクリーン発電アセット追加の必要性が際立つ

◇ デメリット：

- ・ (後述する) Bと同様に、システム全体の脱炭素化インパクトが小さい可能性
- ・ 柔軟性を高める調整力設備投入へのインセンティブが低くなる  
クリーン電力の二重計上リスク（時間当たりの系統電力残余ミックスのデータ不足により、系統電力のクリーン分が発電源証明書（Guarantee of Origin, GO）の形で第三者に売却済みでも把握し切れない）

◇ 考慮点：

- ・ 1時間毎の実需給量に加え、電力系統のクリーン電力の実供給時間をトラックする高精度のデータインフラ整備が必要
- ・ 電力系統の（排出量など）炭素会計に関する明確なルールの整備（平均電源係数、マージナル電源係数による算定、並びに「クリーン電力」の明確な定義）が必要

B) 脱炭素化インパクトのトラッキング

◇ メリット：

- ・ システム全体で脱炭素化インパクトの最大化が図れる
- ・ 選択肢 A より PPA のコストを抑えられる可能性（特に CO2 価格が電力価格に反映されやすく相関性の高い卸売電力市場が当てはまる）

◇ デメリット：

- ・ CO2 排出インパクトを実数値で示す必要があり、実施段階での手間や複雑性が増す
- ・ システム全体のインパクト算定であるため、マージナル電源抑制により CO2 排出を回避した効果に同時性があり、これを二重算定してしまうリスク

◇ 考慮点：

- ・ 1時間毎の実需給量に加え、電力系統のクリーン電力の実供給時間をトラックする高精度のデータインフラ整備が必要
- ・ 電力系統におけるマージナル電源の実排出量に関する算定ルールの特明確化が課題

6. 結論：今後の展開に向けて

6.1 24/7 クリーン電力 PPA の普及のカギとなる要素は何か

最後に、電力系統のクリーン電力化の促進を早める要素について考察する。

1) 24/7 クリーン電力 PPA 証明制度の国際標準の策定と第三者機関による管理

第三者機関が証明制度とルールを策定することにより、解釈の混乱が避けられスキームの流通性が高まる。

認証制度の管理運用機関となり得るのは、欧州の Association of Issuing Bodies (AIB)、北米の M-RETS、またはより国際的に展開する International REC Standard Foundation (本部オランダ)が挙げられる。

実時間単位の電力調達の認証制度の標準化に関する先行例は、ドイツの品質認証機関である TÜV Süd がエコ電力の独自証明書として発行している「EE02 Certification of electricity products from renewable energies with simultaneous production」、Linux Foundation Energy が主導する「LF Energy Carbon Data Specification Consortium」、または英 Energytag が主導する「Granular Certificate Scheme Standard」などがある。

先述した国連の 24/7 Carbon-Free Energy Compact、Energytag、あるいは米国 Energy Web といった機関は実践を通して Google など主要な需要家への啓蒙、知見の蓄積、標準化への働きかけを積極的に行っている。根底となる複雑な電力フローを適正な手法でトラッキング・認証する必要があるため、IT/テクノロジー企業との連携が重要なカギである。

2) 正確なリアルタイムの炭素会計の標準化と裾の広い需要家のコミットメント

現時点では、意識の高い先行者や大学など研究機関の専門家が取り組みを後押しする段階だが、インダストリースタндарт (業界標準) となるには幅広い層の需要家が取り組みに参加する必要がある。需要拡大に必要なのは、認識の普及と何より炭素会計ルールの標準化にあると考えられる。現行の炭素会計ガイダンスは、実時間単位の購入電気の排出量算出ルールが限定的であり、例えば、ロケーションベースの算定手法での炭素排出量は、あらかじめ定義された立地範囲と時間帯において集計した統計的排出情報と電源出力の平均値を反映であるため、最近では需要家自身が電力供給業者とサービスを選択するマーケットベースの手法をもとに会計報告を切り替える企業が増えている。しかし、実時間ではなく年間の総量ベースのため正確な炭素フットプリントの把握にはつながらない。

GHG プロトコルの算定基準を実時間単位とすれば LDES 技術の普及や 24/7 クリーン電力証書の流通性が拡大すると考えられる。2050 年までに年間単位での再エネ 100%需給量一致の達成を求め

る RE100 イニシアティブを始め、Carbon Disclosure Project (CDP)、Science-Based Target Initiative (SBT-I)といったスキームが実時間単位のマッチングを取り入れることで電力システム全体のクリーン電力調整力に厚みが増すだろう。

### 3) 透明性の高い、標準化されたデータ環境

24/7 クリーン電力の正確性を支えるスマートメータ化は当然のこと、従来の EAC と 24/7 向け EAC の証書取引は併用が予想されるため、トレーサビリティなどデータ透明性の確保はクリーン電力の二重計上や、訴求が重複する事態の回避に重要となる。

実時間のマッチングを証する 24/7EAC は、ブロックチェーンやアプリケーションプログラミングインターフェース (API) といったテック技術により、市場の信頼性が担保される。今後は、一步進めて Energy Web のようにオープンソースのソフトウェアによるクリーン電力の同時同量一致を自主管理できる技術を駆使し、小規模な需要家にまで 24/7 が普及する「民主化」の流れも予想できる。

### 4) 公共部門による制度の後押し

政策や適切な規制の整備により市場を含めてクリーン電力の調整力を含むインフラ設備が進むことや、24/7 契約への需要家の信頼性を高めることが重要である。また公共部門が率先して 24/7PPA 契約に取り組むことも有効で、例として 2021 年 12 月の米大統領令により米連邦政府の電力調達において 2030 年までに少なくとも 50%は地産地消ベースの 24/7 クリーン電力を含むことが示されたことは特記すべきであろう。

#### (参考資料)

・ A path towards full grid decarbonization with 24/7 clean Power Purchase Agreements, May 2022, LDES Council

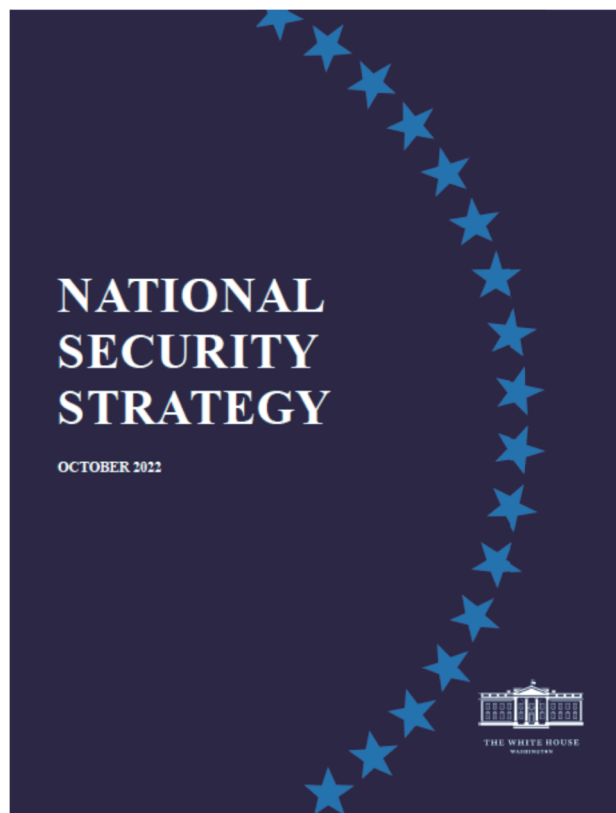


## 米国家安全保障戦略について

米国のバイデン政権は10月12日、2021年3月に国家安全保障戦略の暫定的な指針を発表して以降初めての正式な戦略である国家安全保障戦略<sup>\*</sup>を発表した。

本レポートでは、当該戦略の要旨について、産業関連部分を中心に報告する。

※ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf>



ホワイトハウス「国家安全保障戦略」

## 1. 全体概要

戦略は、PART I から PART V までの 5 部で構成されており、PART I は THE COMPETITION FOR WHAT COMES NEXT で、次なる競争について取り上げ、アメリカの果たすべき役割や民主主義国家と独裁国家の競争原理、競争の時代における共通の課題への協力、戦略的アプローチの概要について触れられている。

PART II は INVESTING IN OUR STRENGTH、アメリカの強みに対しての投資の必要性について述べられ、競争力を維持するための国力への投資として、現代的な産業・イノベーション戦略の実施や人材への投資、民主主義の強化が挙げられている。また、最強の連合体構築のための外交の利用について、変革のための協力、開放的な世界、豊かな世界につい

で触れられているとともに、軍備の近代化と強化についても述べられている。

PART III は OUR GLOBAL PRIORITIES で、グローバルな優先課題として、中国との競争とロシアへの牽制、気候・エネルギーセキュリティや、パンデミックとバイオディフェンス、食料不安、軍備管理・不拡散、テロリズムといった共通の課題への協力とテクノロジー、サイバースペースの安全、貿易と経済に関する世界のルール作りについて述べられている。

PART IV は OUR STRATEGY BY REGION で、地域別戦略について触れられている。冒頭は自由で開かれたインド・太平洋の推進であり、次いで欧州との連携の深化、西半球の民主化と繁栄の共有、中東の段階的緩和と融合の支援、21 世紀の米アフリカ・パートナーシップの構築、平和な北極圏の維持、海・空・宇宙の保護について述べられている。

最後に PART V で PART I から PART IV を通した結論が述べられており、この戦略の実施に際しては、米国民に最も貢献できるよう、アプローチを継続的に評価し、見直していくとしている。

## 2. 各パートの概要

### (1) PART I: THE COMPETITION FOR WHAT COMES NEXT

PART I では冒頭、今米国と世界にとって決定的な 10 年の始まりにあり、大国間の地政学的な競争の条件が設定され、気候変動のような共通の脅威に対処するための機会は、大幅に狭まるだろうとしている。

そして、ポスト冷戦の時代が終わり、次に来るものを形作るために、主要国間で競争が始まっていること、このような競争が行われている一方で、世界中の人々が、気候変動、食糧不安、伝染病、テロ、エネルギー不足、インフレなど、国境を越えた共通の課題の影響に対処するために苦闘しているという、2 つの戦略的課題に米国が直面しており、これらの課題は、その性質上、解決するためには各国政府が協力することが必要であるが、地政学的競争、ナショナリズム、ポピュリズムの高まりにより、協力がより困難になり、競争の激しい国際環境の中でこれらの課題に取り組まなければならないことを明確に認識する必要があるとしている。

そのうえで、この国家安全保障戦略は、自由で開かれた、安全で豊かな世界という、より良い未来を実現するための米国の計画を示すものであるとしており、永続的な役割として、世界における米国の強力で目的意識のある役割の必要性は、かつてないほど高まっており、民主主義国家と独裁国家は、どちらの統治体制が国民と世界に最も貢献できるかを競い合っており、安全保障と経済を変革する基盤技術の開発と普及をめぐる競争は激化し、共通の利益に対するグローバルな協力は軋みを生じてきており、国際環境はより厳しくなっているが、米国が世界をリードする大国であることに変わりはないとしている。

そして、米国は自由で、開放的で、繁栄した、安全な国際秩序を望んでおり、1) 米国のパワーと影響力の根源的な源泉とツールへの投資、2) 世界の戦略環境を形成し、共通の課

題を解決するための集団的影響力を強化するための、可能な限り強力な国家連合の構築、3) 米軍の近代化と強化により、主要国との戦略的競争時代に備えた装備を整えるとともに、米本土に対するテロ脅威を排除する能力の維持、といった 3 つの取り組みが必要であるとしている。

## (2) PART II: INVESTING IN OUR STRENGTH

PART II はアメリカの強みに対しての投資の必要性について述べられ、ライバルに打ち勝ち、共通の課題に取り組むために、米国は重要な国内投資を行うことで競争力を維持し、向上させる必要があるとし、また、民間部門と開かれた市場は、これまでも、そしてこれからも、米国の国力の重要な源泉であり、イノベーションの重要な推進力であるが、市場だけでは、急速な技術変化、世界的な供給障害等に対応できないため、米国は近代的な産業・イノベーション戦略を推進し、経済と国家安全保障の中核的利益を守るために、民間企業だけでは動員できない重要な分野を特定し、投資しているとしているとしたうえで、パイプラインから水道に至る重要なセクターの基礎的なサイバーセキュリティの推進、新しい形の官民協働を含むサプライチェーンの確保、重要な市場における公共調達を利用したイノベーションへの需要の喚起、競争力と国家安全保障にとって重要な米国における半導体産業の再活性化 (CHIPS and Science Act による、研究開発への民間投資、特に半導体や先進コンピューティング、次世代通信、クリーンエネルギー技術、バイオテクノロジーといった重要な分野への投資への認可)、National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative を通じて、バイオテクノロジーとバイオ製造の潜在能力を最大限に活用することによる、国内での雇用創出やサプライチェーンの強化、二酸化炭素排出量を削減のための投資を行っているとしている。

また、2022 年には、国内のエネルギー生産と製造業に投資し、2030 年までに炭素排出を約 40%削減するインフレ削減法を制定したとし、気候危機と戦い、エネルギー安全保障を強化し、クリーンエネルギーへの移行を早めることは、産業戦略、経済成長、そして安全保障にとって不可欠であるとしている。

さらに、サイバー空間における悪意ある行為者の活動を追跡、特定、防御することにより、投資を保護し、そのレジリエンスを強化するとともに、投資審査、輸出管理、防諜のリソースを強化することで、知的財産の窃取、技術移転の強要、その他の技術的優位性を低下させようとする試みに対抗しているとしている。

一方、人材への投資としては、米国はボトムアップとミドルアウトを構築することで経済を強化することに重点を置いており、そのために手頃な価格のヘルスケアとチャイルドケア、キャリアアップのためのトレーニングとスキルアップ、そして特に女性と女子のための科学、技術、工学、数学 (STEM) を含む質の高い教育とトレーニングへの公平なアクセスを増やすことを目指すとしている。

また、世界が直面する最も困難な問題を解決するために、飛躍的に大きなレベルの協力を

生み出す必要があり、包括的な協力関係の中核は、米国と最も密接に利益を共有するパートナーであり、米国の安全保障政策において重要な役割を果たしてきており、さらに深化と近代化が必要であるとしている。主な例として、NATOにおける、ロシアへの対応、中国の組織的挑戦およびサイバーから気候にいたる安全保障リスクに対処するための幅広い新しい議題の採択等や、米 EU 貿易・テクノロジー評議会におけるグローバルな技術、経済、貿易問題についてのルールを設定するためのアプローチの調整、豪州および英国との安全保障パートナーシップである AUKUS での防衛および技術の統合の深化、ファイブ・アイズ（オーストラリア、カナダ、ニュージーランド、英国）との協力の深化、クアッドによる地域の課題への取り組み、インド太平洋地域での COVID-19 や気候変動との戦い、サイバーセキュリティのパートナーシップの深化、インフラや医療保障の高水準の推進に成果等を挙げている。

そして、包括的な連合を構築するため、多国間システムを強化する必要があるとし、ASEAN とのクリーンエネルギー・インフラと海上安全保障の推進、アフリカ大陸全体の経済成長を促進し、クリーンエネルギー、健康、デジタル技術の分野における貿易と投資を強化するための、「Prosper Africa Build Together Campaign」の開始等を取り上げるとともに、包括的な連携の代表例として世界の GDP の 40%を占める 12 の地域パートナーとともに立ち上げた IPEF（インド太平洋経済枠組み）を取り上げ、これは貿易とデジタル経済、サプライチェーンとレジリエンス、クリーンエネルギーと脱炭素化、税と腐敗防止の 4 つの柱からなり、このパートナーシップによって、経済的に重要な地域、ひいては世界経済のためのルールを決定することができるとしている。

また、G7 パートナーとともに、低・中所得国における膨大なインフラ需要を満たすために立ち上げた PGII (Partnership for Global Infrastructure and Investment) を取り上げ、これは気候やエネルギーの安全保障、健康や保健の安全保障、デジタル接続、男女平等を推進するための官民資金を触媒として、米国企業のための機会を創出するものとしている。

### (3) PART III: OUR GLOBAL PRIORITIES

PART III はグローバルな優先課題として、まず中国とロシアについて取り上げ、双方は互いに連携を強めているが、両者がもたらす課題は重要な点で異なっているとし、中国に対する持続的な競争力を維持する一方で、依然として非常に危険なロシアを抑制することを優先するとしている。

中国については、国際秩序を再構築する意図を持ち、そのための経済力、外交力、軍事力、技術力をますます高めている唯一の競争相手であり、また、国際経済の開放性から利益を得る一方で、国内市場へのアクセスを制限し、世界をより中国に依存させる一方で、自国の依存度を低下させようとしているとしている。

他方、中国は世界経済の中心であり、特に気候変動や世界の公衆衛生など、共通の課題に

大きな影響を及ぼしており、米国と中国が平和的に共存し、人類の進歩を共に分かち合い、貢献することは可能であるとしている。

そのうえで、中国に対する戦略としては、1) 米国の強さの基盤である競争力、イノベーション、レジリエンス、民主主義に投資すること、2) 同盟国やパートナーのネットワークと協力し、共通の目的と理念の下に行動すること、3) 米国の利益を守り将来のビジョンを構築するため、中国と責任を持って競争すること、としている。

また、中国との競争はインド太平洋地域で最も顕著であるが、グローバルな競争も激化しており、世界のあらゆる地域で、また、経済、技術、外交、開発、安全保障、グローバル・ガバナンスなど様々な分野で、世界のルールを作り、世界情勢を支配する関係を形成するための競争が繰り広げられているとしており、また、他の分野と同様、今後 10 年が決定的な 10 年となることは明らかであるとしている。

他方、両国は激しく競争しているものの、利害が一致する場合には、常に中国と協力することを厭わず、国民、世界のために協力することが求められる優先課題について、意見の相違によって前進を阻まれるようなことがあってはならないとし、これには、気候、パンデミックの脅威、核不拡散、不正・違法な麻薬への対策、世界的な食糧危機、マクロ経済問題などが含まれ、大きな課題を解決するために協力することは、世界が大国に期待することであり、それが米国の利益に直接つながり、米国は中国と建設的な関係を結ぶことができるとしている。

ロシアについては、過去 10 年間、ロシア政府は、国際秩序の重要な要素を覆すことを目的とした帝国主義的な外交政策を選択したとし、その結果、ウクライナへの本格的な侵攻となったとしている。そして、米国はロシアの侵攻に対し、団結した原則的かつ毅然とした対応を主導しており、勇敢に国を守るウクライナ国民を支援するために世界を結集しており、防衛や航空宇宙を含むロシアの戦略的経済部門を制約しているとしている。

また、米国のアプローチのいくつかの側面はウクライナ戦争の行方によるが、いくつかの要素はすでに明確であるとし、次のように述べている。第 1 に、米国は自由のために戦うウクライナを引き続き支援し、ウクライナの経済的復興を支援し、欧州連合との地域統合を促進する。第 2 に、米国は NATO の領土を隅々まで守り、ロシアが欧州の安全保障、民主主義や制度にさらなる危害を加えることを防ぐために、同盟国やパートナーとの連携を構築し深めていく。第 3 に、米国は、米国のインフラや民主主義に対するロシアの攻撃など、米国の中核的利益を脅かすロシアの行動を抑止し、必要に応じてこれに対処する。第 4 に、米国は、ロシアやいかなる国も、核兵器を使用したり、使用すると脅したりすることによって目的を達成することを許さない。そして最後に、米国は、ロシアとの取引が相互に有益となるような問題を扱うために、実用的な交流様式を維持・発展させる。

一方、気候変動とエネルギー安全保障については、グローバルな行動は国内から始まるとし、IRA（インフレ削減法）を通じてクリーンエネルギーへの移行に前例のない世代を超えた投資を行い、同時に数百万もの高収入の雇用を創出し、米国の産業を強化しようとして

いるとともに、増大する異常気象の脅威に対する連邦、州、地域の備えとレジリエンスを強化し、気候変動を国家安全保障の計画と政策に組み込んでおり、このような国内での取り組みが、国際的な信頼性を高め、他の国々の意欲と行動を喚起する鍵となるとしている。

また、長期的なエネルギー安全保障がクリーンエネルギーに依存しており、パートナーや同盟国と協力して、エネルギーの安全保障と適正価格を確保し、重要な鉱物のサプライチェーンへのアクセスを確保し、影響を受ける労働者のための公正な移行を実現するとともに、国際機関や各国等との協力作業を通じて、エネルギー安全な未来を達成するための具体的な行動を推進するとし、多くの低所得国や低中所得国に対して、年間 110 億ドル以上の気候変動資金の提供を目指し、パートナーに自らの貢献を増やすよう働きかけ、PGII を含め、開発金融機関の投資戦略に気候変動を組み込み、世界銀行や地域開発銀行などの国際機関とも連携しているとしている。

テクノロジーについては、今日の地政学的競争、そして国家安全保障、経済、民主主義の将来にとって中心的な存在であり、米国および同盟国のテクノロジーとイノベーションにおけるリーダーシップは、長い間、米国の経済的繁栄と軍事的強さを支えてきており、米国の技術戦略は、米国と志を同じくする民主主義諸国が協力して、病気を治す新薬の開発、持続可能な栽培による健康的な食品の増産、製造サプライチェーンの多様化と強化、化石燃料に頼らないエネルギーの確保を実現し、米国民と同盟国・パートナーに新しい雇用と安全を提供できるようにするものであるとしている。そして、最新の産業戦略を立ち上げ、クリーンエネルギー、マイクロエレクトロニクスの製造、研究、開発、およびバイオテクノロジーへの歴史的な投資を既に確保しており、議会と協力して、研究開発のための歴史的な新しい認可に完全に資金を提供する予定としている。

併せて、長年にわたって培ってきた非対称的な戦略的優位性、すなわち世界最高の人材を引きつけ、確保することも倍増させているとしており、より多くのグローバルな STEM 人材を惹きつけることは、米国の国家安全保障とサプライチェーンの安全保障にとって優先事項であるとしている。

そしてこれらの投資により、米国は、共通の安全保障、繁栄、価値を守る同盟国の技術・産業基盤を支えることができ、これは同盟国やパートナーと協力して新技術を活用・拡大し、21 世紀の基盤技術、特にマイクロエレクトロニクス、先進コンピューティングと量子技術、人工知能、バイオテクノロジーとバイオ製造、先進的な通信、クリーンエネルギー技術などを促進することを意味するものであり、また、志を同じくする国々と協力し、強者だけでなくすべての人が恩恵を受ける形で技術を共同開発・展開し、各国が経済戦争を利用して他国を強制できないように、堅牢で耐久性のあるサプライチェーンを構築していくとしている。

また、安全保障、プライバシー、人権を保護し、競争力を強化しながら、国際標準開発の整合性を守り、信頼に基づくデータとアイデアの自由な流れを促進する国際的な技術エコ

システムを推進するために、同じ考えを持つ関係者を集めており、これには、半導体や重要鉱物のサプライチェーン、信頼できる人工知能、偽情報、安全保障や人権を脅かす技術の悪用、輸出規制、投資審査に関する米 EU 貿易・テクノロジー評議会を通じた活動や、重要技術や先端技術、オープンな次世代のデジタルインフラ、人と人の交流に関するインド太平洋クワッドを通じた活動も含まれるとしている。

そして、これらの活動を通じて、米国と同盟国の技術リーダーシップを強化し、開放的で責任ある技術開発を促進し、規制と法的ギャップを解消し、サプライチェーンのセキュリティを強化し、プライバシー、データ共有、デジタル貿易に関する協力を強化することを目指しているとしている。

さらに、戦略的な競争相手が、米国と同盟国の安全保障を損なうために、米国と同盟国の基盤となる技術、ノウハウ、データを悪用することができないようにしなければならないとし、そのため、輸出管理及び投資審査の仕組みを近代化・強化し、また、戦略的競争相手が米国の国家安全保障を脅かす方法で投資や専門知識を利用することを防ぐために、対外投資の審査などターゲットを絞った新しいアプローチを追求するとともに、同盟国の技術エコシステムと市場の整合性を保護するとし、また、米国人の機密データの搾取や、商用ソフトウェアや監視技術などのテクノロジーの違法使用に対抗し、デジタル権威主義に立ち向かえるよう努力するとしている。

そしてこれらの目標を達成するために、現代の経済のデジタルバックボーンは、オープンで、信頼でき、相互運用可能で、信頼性が高く、安全でなければならないため、ベンダーの多様性を促進し、サプライチェーンを確保するなど、幅広いパートナーと協力して、5G やその他の高度な通信技術におけるネットワークインフラのレジリエンスを向上させる必要があり、これらの投資は裕福な国だけで行われるものではなく、低・中所得国において高品質のデジタルインフラを提供し、取り残された人々のアクセスを促進することによってデジタル・デバイドを解消することにも注力しなければならないとしている。

さらにこれらの投資が前向きな技術的成果を支えることを確実にするため、品質、消費者安全、およびグローバルな相互運用性を確保する技術標準を形成し、何十年にもわたってイノベーション、成長、および相互接続を可能にしてきたオープンで透明な標準プロセスを推進するために、業界および政府と連携するとともに、すべての活動において、テクノロジーが民主主義を支え、損なわず、人権に則って開発、展開、管理されるよう取り組むとしている。

貿易と経済に関し、米国の繁栄は、公正で開かれた貿易と国際経済システムにも依存しており、米国は長年にわたり、国際貿易が世界経済の成長、消費者物価の低下、海外市場へのアクセスを促進し、米国の輸出と雇用を促進することから恩恵を受けてきたとし、同時に、貿易やその他の経済交流手段を管理する長年のルールは、中国のような非市場的主体によって侵害され、労働者や環境よりも企業の機動性を優遇するように設計され、それによって不平等や気候危機を悪化させ、デジタル取引を含む現代経済の最前線をカバーすることが

できないため、米国は、米国の労働者と企業、そして世界中のパートナーや同盟国が繁栄できるような公平な競争条件を作り出すためのルールについて、再びパートナーを結集しなければならないとしている。

そして、公平でレジリエントな成長を促進するために現行の貿易システムを更新し、安定した貿易の促進、反競争的慣行の阻止、意思決定のテーブルへの労働者の声の反映、および高い労働・環境基準の確保に取り組んでおり、米国の労働者と企業、特に中小企業に利益をもたらす新たな輸出機会を求め、非市場経済による侵害を押し返し、知的財産の窃取、差別的規制、強制労働、団結権の否定、その他の形態の労働抑圧を含む不公正貿易および労働慣行に対する規則を執行するとしており、また、EU との画期的な鉄鋼・アルミニウム協定で行っているように気候に関する優先事項を推進するために貿易ツールを用いるとしている。

また、貿易にとどまらず、現実に適した国際的な経済システムの構築に取り組んでおり、通貨操作によって米国の労働者、消費者、企業にもたらされる損害に取り組み、汚職や不正資金に対抗し、OECD のグローバルミニマム税の促進を通じて法人税における底辺への競争に終止符を打つとし、世界的な債務問題への対応や、PGII を通じた質の高いインフラへの資金提供を含め、持続可能な開発について各国と連携するとしている。

さらに、強力で開放的な米国の金融システムに利益をもたらし、その世界的な優位性を強化するために、安定性、プライバシー、及びセキュリティに関する高い基準と保護を備えた、デジタルドルを含むデジタル資産のメリットを探り、責任を持って開発を主導し、女性や社会から取り残されたグループの労働力参加を損なう、成長を阻害する法的、構造的、文化的障壁に対処し、国際金融機関による取り組みも支援するとしており、パンデミックや健康問題、気候変動、脆弱性、移民や難民の流れなど、今日の世界における最大の課題の多くは国境を越え、最も貧しく脆弱な人々に不釣り合いに影響を及ぼしており、これらの制度を強化することは、中国がもたらすような国際秩序に対する長期的な深刻な挑戦に取り組むためにも不可欠であるとしている。

#### (4) PART IV: OUR STRATEGY BY REGION

PART IV は地域別戦略であり、冒頭で自由で開かれたインド太平洋の推進について触れられ、インド太平洋は世界の経済成長の多くを支えており、21 世紀の地政学の震源地となるとしており、インド太平洋地域の大国として、米国は、オープンで、相互に連携した、繁栄した、安全な、レジリエントな地域を実現することに重大な関心を抱いているとしている。

また、米国は他の地域諸国と協力して、インド太平洋をオープンでアクセスしやすい状態に保ち、国際法の下での義務に合致した形で、各国が独自の選択をする自由を確保し、民主的制度、報道の自由、市民社会への投資を通じて開かれた社会を支援し、情報操作や汚職に対抗するためにパートナーと協力するとともに、海洋の自由を確認し、世界の海上貿易の 3



分の 2 近くと世界貿易全体の 4 分の 1 が通過する南シナ海へのオープンアクセスに対する共通した地域的支援の構築を行うとしている。

そして、自由で開かれたインド太平洋は、米国が集団的能力を構築することによってのみ達成することができるとし、ASEAN の中心的な役割を確認し、東南アジアのパートナーとのより深い絆を求め、東南アジアと太平洋諸島に特に重点を置き、地域的な外交、開発、および経済的な関与を拡大するとしている。

また、南アジアの地域パートナーとともに、気候変動、COVID-19 の流行、および中国の高圧的な行動に取り組み、インド洋地域全体の繁栄と経済的な連結性を促進するとともに、クワッドと AUKUS もまた、地域の課題に対処する上で不可欠であるとして、同じ考えを持つインド太平洋地域と欧州諸国との連携を強化するなど、同盟国とパートナーをより緊密に結びつけることで、団結力をさらに強めていくとしている。

そして、地域のパートナーとともに開放的で広範な繁栄を促進し、レジリエントで公正でデジタルな低炭素の経済における共通の利益を促進するために IPEF を発展させており、アジア太平洋経済協力 (APEC) を通じたリーダーシップは、これらの取り組みを補完するものとしている。

欧州との同盟関係の深化については、共通の民主的価値観、共通の利益、そして歴史的な絆に根ざした大西洋の関係は、米国の外交政策の他の多くの要素を支える重要な基盤となっており、欧州は、これまでも、そしてこれからも、あらゆる地球規模の課題に取り組む上で、米国の基本的なパートナーであり続けるとしており、共通のグローバルな課題を効果的に追求するために、大西洋の絆を広げ、深めているとしており、また、NATO を強化し、米欧関係の意欲レベルを高め、欧州の同盟国およびパートナーとともに、安全、繁栄、価値を支えるルールベースの体制を守っているとしている。

そして、開かれた包括的な世界経済の促進、貿易に関する高い基準の設定、公正な競争の確保、労働権の支援、脱炭素化の推進、汚職との戦い、我々の利益と価値に反する利用からのイノベーションの保護といった共通の民主的価値に基づいた貿易、投資、技術協力を強化するために EU と協働するとともに、G7 を通じて、フランス、ドイツ、イタリア、英国とともに、世界の最も差し迫った課題に対する国際協力を活性化させるとしている。

西半球の民主主義と繁栄の共有の促進については、米国にとって西半球ほど米国に直接影響を与える地域はないとし、年間 1 兆 9000 億ドルの貿易額、共通の価値観と民主主義の伝統、家族的な絆を持つ西半球、特に北米の国々は、米国の繁栄とレジリエンスに貢献する重要な存在であるとしている。しかし、COVID-19 の大流行とそれに続く不況は、長年の構造的課題を悪化させ、政治・社会不安を煽り、民主主義の実現能力に対する信頼を損ね、米国や地域全体への前例のないレベルの非正規移民に拍車をかけており、この地域の繁栄と安全保障が米国自身のそれと直結していることを認識し、米国は、半球内の経済的レジリエンス、民主主義の安定、および市民の安全を構築し維持するために、パートナーシップを

活性化することが極めて重要であり、定期的な交流、多国間および制度的な協力、地域的なイニシアティブを通じて、また、第 9 回米州首脳会議でのコミットメントを実施することにより、これらの取り組みを進めていくとしている。

また、気候危機への取り組みと地域のダイナミズムを活用することは、米国のアプローチの中心をなすものであり、2030 年までに地域の電力部門における再生可能エネルギー発電の設備容量の 70%という共通の目標を達成するためにクリーンエネルギーの取引と投資を促進し、アマゾンの保護を促進するために融資やその他の形態の支援を動員するなどによって持続可能な経済回復を促進し、森林生態系の保護を図るとしている。また、米国とカリブ共同体は、プロジェクトファイナンスへのアクセスを拡大し、クリーンエネルギー・インフラと気候適応プロジェクトへの民間投資を呼び込み、気候変動における異常気象や関連リスクの評価、計画、予測、緩和、対応に必要な地域の能力を強化するため、気候危機 2030 に対処するパートナーシップを発足させたことを紹介している。

以 上

## 緊急措置がもたらす欧州の電力・ガス価格への影響について

コロナ禍後の経済再開や、2022年初頭のロシアによるウクライナ侵攻を受けて欧州におけるエネルギー需給バランスが崩れ始め、電力・（天然）ガス卸売価格が高騰している。これまでに欧州連合／各国が緊急的に講じている危機対策について主に市場価格への影響の点から評価・考察を行った Bruegelの報告を紹介する。

### 1. はじめに

現在、欧州のエネルギー市場は危機的状況にあり、電力とガスの卸売価格は、2021年初頭から比べて5～15倍に上昇した（図1参照）。これらが小売価格に反映され始めたことで、家計の可処分所得やエネルギー多量消費型企業の利益の圧迫、あるいは中間業者による吸収を通して、事業会社等の継続性に深刻な影響を与えるリスクが生じている。エネルギー会社や（銀行など資金の）貸し手も同様に、かつてない価格ショックの影響を受け始めている。

これに対し、欧州各国は小売価格の上限設定、規制料金体系、企業への支援制度、またはエネルギー料金のクレジット（割引など一定額の料金控除）など、小売レベルでの施策、あるいはエネルギー企業の棚ぼた的利益に対する課税制度（ウィンドフォールタックス）等に対応しようとしている。エネルギー部門の混乱を防ぐため、担保コストの高騰に直面するエネルギー企業に多額の緊急流動性の提供や、エネルギー会社に資本参加する国もあれば、国有化を進める例もある。これらの多様な政策は全て、卸売価格の高騰がもたらす具体的な負の影響への対処が目的である。

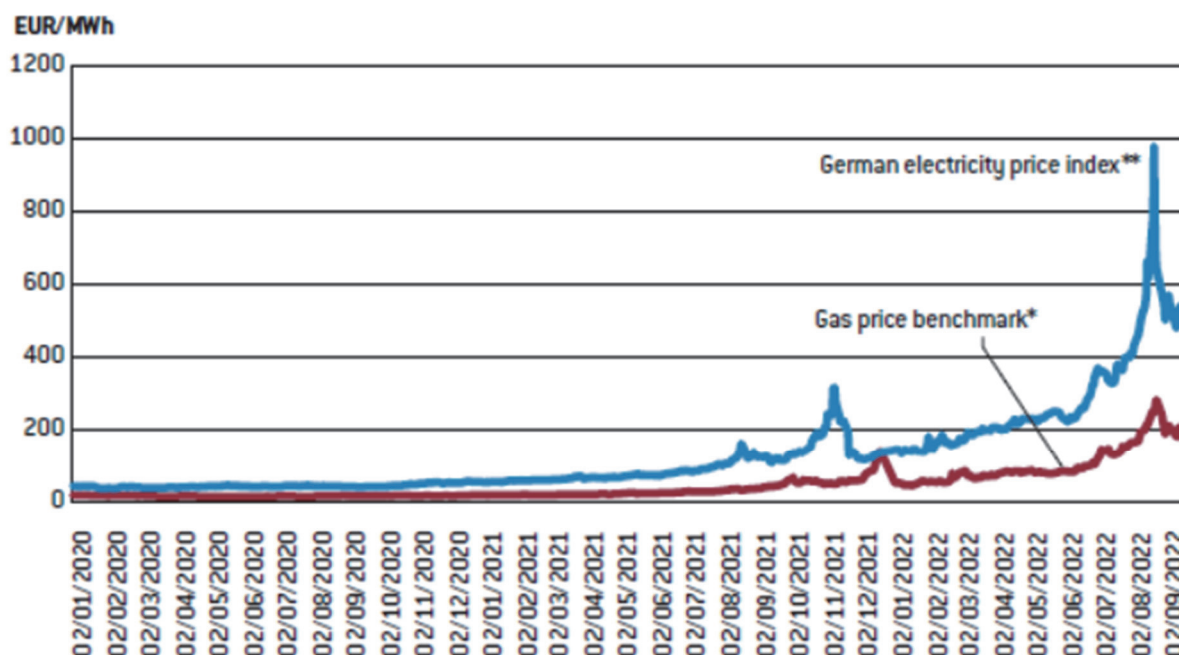
ガス及び、電力の卸売市場への直接介入は、欧州連合（EU）レベルでも行われており、この政策提言における分析の主な対象である。現在の非常に高い卸売価格、高い生産者レント（経済的レント・超過収入）、並びに価格ボラティリティの原因についての検証に加え、価格とレントを下げるための措置の指針となるいくつかの基本的考え方を概説する。様々な対策が提案されている中のいくつかについて評価を行いたい。

### 2. エネルギー卸売価格

#### 2.1 高騰の背景

EUのガス価格が大幅に上昇した最大の原因は、EUのガス消費量の約40%を供給しているロシアが、EUへの供給量を80%削減したことである（2022年9月までの時点）。供給の完全停止を心配したEU各加盟国・企業は、2022-23年の冬までに貯蔵量を満足できるレベルまで引き上げるため、急速なペースで代替産ガスの購入を進めたが、即時の消費及び貯蔵に対する需要を賄えたのは液化天然ガス（LNG）輸入によってのみであった。EUと英国向けの週平均のLNG輸入量は、2021年の18億立方メートル（bcm）から、2022年には30億立方メートルに増加し、世界のLNG市場における欧州のシェアは、2021年の20%から30%に急上昇した。急ぎ競り落とした比較的高価な少数のLNG貨物が、ヨーロッパの大半のガス価格の上昇を牽引する状況となっている。

**Figure 1: The EU's main gas price benchmark and Germany's baseload electricity index have increased up to 15-fold since the first half of 2021**



Source: Bloomberg Intelligence. Note: \* = Dutch Title Transfer Facility Natural Gas Year 1 Index, \*\* = German Baseload Power Year 1 Index.

図1 EU天然ガス市場価格（オランダTTFベンチマーク）及びドイツベースロード電力市場指標価格の推移

※ 縦軸：ユーロ/MWh

出典：An assessment of Europe's options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

これは、新規需要（ロシア産ガスの代替を必要とする企業）と（LNGから等の）追加供給が、全ての需要と供給が満たされる価格、いわゆる限界価格設定で取引されているため、ガスの卸売価格がLNGの高い価格を下回る場合、LNGは供給されず（高い価格を支払う）消費者の需要も満たされなくなる。

欧州には各地に短期市場が存在し、時間や場所による価格差はガス取引業者にとってガスを貯蔵し、あるいは高い需要のある場所へ輸送するインセンティブとなる。また、ほとんどは長期契約であってもいずれ消費者へ価格が転嫁されてしまう。というのも長期現物契約では固定価格ではなく、固定量しか設定されていないため、価格が変わるのはスポット価格の変動によるからである。つまりスポット価格に連動する条件で契約している売り手は、フォワードヘッジにより価格を下げる処置を行っていない限り、現在非常に高い利益を上げていることになる。

この現物契約取引の層の上で、多様な市場関係者（輸入業者・生産者、取引業者、小売業者、消費者）がエネルギー市場で価格ヘッジを行っている。例えば、工場で一定の利益を確保するためにガス先物契約を通じてガス価格を一定に固定しつつ、製品は一定の価格で1年間先売りする、というようなことである。

電力卸売価格の上昇には、主に二つの原因があると思われる。まず、天然ガス（石炭や、それほど顕著ではないがEU炭素排出枠も同様である）などの燃料価格の上昇が高い需要期の発電コストを押し上げたことである。より高価な石炭と天然ガス火力発電量の増加（それぞれ34.3TWh、21TWh）と総発電量の減少で差が相殺されている（図2参照）。

**Figure 2: Changes in EU electricity generation mix in 2022 vs 2021\***

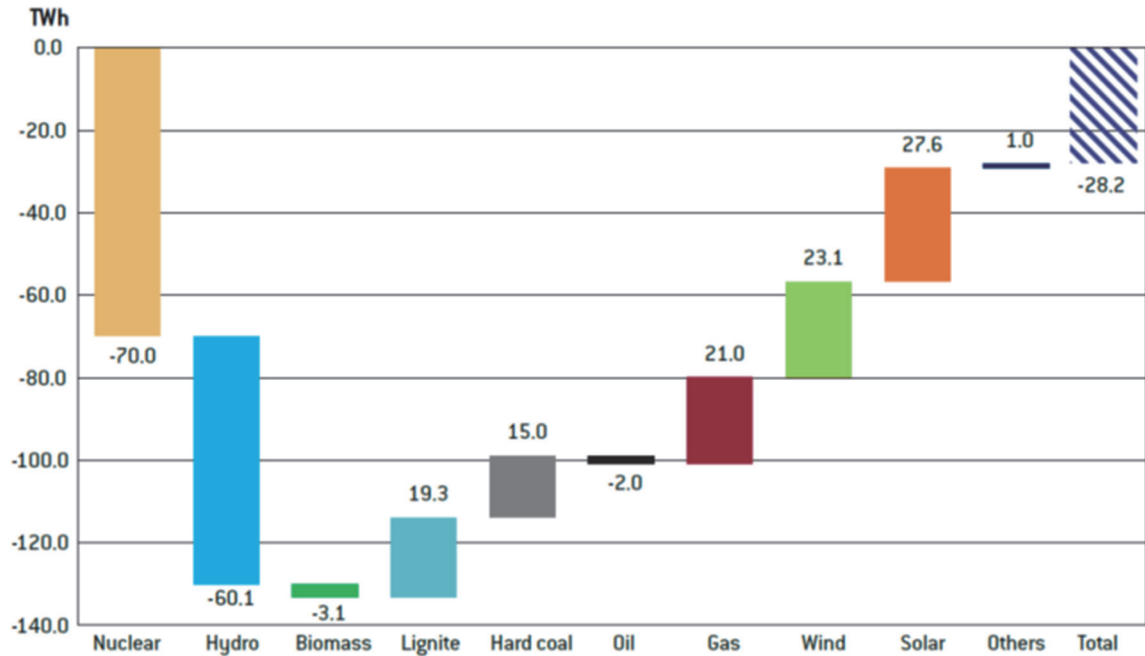


図2 EUの電力発電ミックスの増減変化（2021年 対 2022年）単位：テラワット時  
※いずれの年も最初の8ヶ月のデータを取ったもの

出典：An assessment of Europe's options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

石炭やガス由来の発電量を増やしても、需要を十分に満たせない状況もあるため、価格は更に上昇し、消費者が消費を控えるレベルにまで達した。短期的な電力需要は価格非弾力的であるため、価格は非常に高く、わずかな量の変化で乱高下する状況となった。

図3は、エネルギー卸売価格の高騰がもたらすエネルギー市場の危機例を示している。左端と中央の図は、ガスと電力の卸売価格が、短期的な需要を満たすために取引される最も高価なエネルギー供給形態のコスト（限界費用）によって決定される様子を示している。

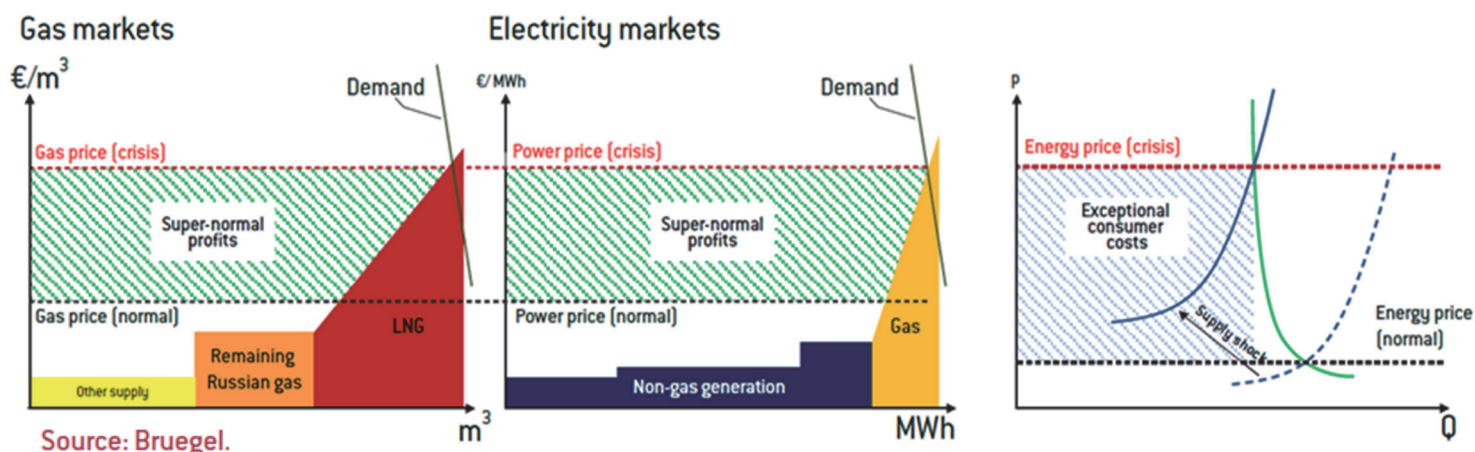
電力市場においては、この（限界発電費用の）ほとんどがガス燃料により発電された電力で、ガス市場では、高価な輸入LNGガスというケースが典型的である。ロシア産ガスの輸入が80%削減された後、国産ガスやパイプライン経由の輸入ガスでは需要を満たすことができなくなったことが輸入LNG増につながっている。

ガス供給の極端な減少による極端な価格は、風力発電のように安価な（インフラマージナルな）エネルギーの生産者に非常に高い利益をもたらしている。右端の図は、なぜ価格が非

常に高く、かつ変動しやすいかを示している。供給曲線が左側にシフトした後、需要曲線が非常に急な領域で需要と供給が交差しているのである。

その結果、供給曲線の左右へのわずかなシフトが、非常に大きな価格変動につながる状態が生じている。消費者が直面する例外的なエネルギーコストを削減するために現在検討されている提案は、超過利潤に課税または上限を設け、その収入をエネルギー料金の引き下げに充てようとするものである。

Figure 3: Addressing the crisis in the energy markets



Source: Bruegel.

図3 エネルギー市場異常時の価格変動

※右端図 青色線・点線：供給曲線、緑色線：需要曲線

出典：An assessment of Europe's options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

スポット電力市場は「ペイ・アズ・クリアード (Pay-as-cleared)」の原則に従って運営されている。つまり、売り手は提示した価格にかかわらず同じ価格を手に入れ、買い手は入札額にかかわらず同じ価格を支払う。ペイ・アズ・クリアードとは、需要を満たすために必要な最後の発電所が、全ての取引の価格を設定することを意味する(限界価格)。そうでなければ、市場参加者は限界費用や支払意思額と異なるばらばらの価格提示・入札を行い、非効率な配電につながる可能性がある。

電力スポット価格は、欧州の電力システムにおいて発電所の最適な配電を行うための重要なシグナルであり、また、先物契約の決済の基準(ベンチマーク)にもなっている。そのため、現在のスポット価格の高騰は、以前より低い価格を固定しなかった市場参加者のみに影響を与えることになるが、来年のスポット価格も高騰が予想され、先物価格の上昇につながっている。

ガスや電気の卸売市場における非常に高い価格や高い価格変動は一過性のものであると言えるかもしれない。なぜなら、電気やガスの需要は長期的に減少することがあり、市場は低い水準の新しい均衡価格にたどり着くからである。しかし、エネルギー価格の高騰は、家計の購買力や産業の競争力を低下させ、インフレを助長するため短期的な影響は非常に重

要である。財政的に消費者への影響を和らげる対応能力は、既存の国家債務の規模と物価上昇の量によって制限される。仮に各国が、ガスの100ユーロ/MWh、電気で200ユーロ/MWhのそれぞれの値上げ分を、完全に財政的措置でカバーしようとする、約1兆ユーロ、つまりEUのGDPの約6%に相当する費用を要する。更に、エネルギー価格の乱高下や、過去数十年間の経験でリスクモデルが適正化した価格よりもはるかに高い価格は、金融安定化の懸念材料となる。

従って、政策立案者はこの問題の解決策を導き出し、深刻な景気後退を回避する必要がある。まとまった欧州統一策がない場合、EU加盟国は従来の措置を超える、単一市場の整合性を損なうような、より踏み込んだ対策に踏み切るリスクがある。

### 3. 緊急措置の評価

#### 3.1 基本的考え方

価格適正化のための市場介入については、いくつか提案がなされている。どのような介入も以下に挙げる三つの原則を尊重しなければならないと考える。

- 1) エネルギーは、欧州経済に大きな損害を与えない価格で需給一致を満たすべきである。介入は、需給のミスマッチを引き起こすことによって、供給の安定性を危険にさらすべきではない。システム運用者が消費を削減しなければならないような状況は、特に国境を越えた欧州のエネルギーシステムにおいて、混乱を招くだろう。
- 2) 最も弱い立場の消費者を保護すること。第一の目的は、購入者のエネルギーコストを削減することである。重要な問題は、各国の異なるタイプの消費者（産業界、富裕層／貧困層）にどのように利益を配分すべきかである。また、どの国のどの売り手（ロシアなどのガス輸出国、欧州のガス会社、特定の種類の電力会社、低コスト価格で調達した会社）が収入の減少を受け入れるべきかという問題もある。
- 3) 介入は、欧州のエネルギー安全保障と化石燃料の輸入依存を完全にデカップリングするため、持続可能なエネルギーシステムへの投資と整合的となるべきである。今日のエネルギー企業のキャッシュフローへの場当たりの市場介入は、将来の投資の資本コストに反映されることになる。もし介入が過度に積極的であるとみなされれば、低炭素化のために適正コストで民間資本の投資を促すことが非常に難しくなる。

市場に介入する提案の有効性と分配への影響は、具体的な内容によって異なる。例えば、上限価格の設定（プライスカップ）やバラランシング市場の扱いは、一般的な内容を劇的に変化させる可能性がある。現段階で提案されているほとんどの提案について、その具体的な内容は容易に入手できないため、提案の評価にあたっては、この点を考慮しなければならない。

本考察においては欧州委員会（EC）といくつかの加盟国による提案を含む、7つの介入措置の評価を行いたい。これらは、その時期や影響を与えようとする市場の観点から分類する

ことができる（図4参照）。ガス料金や電力料金を引き下げる緊急介入は短期的なものであり、電力市場を再構築する提案は長期的なリフォームとなる。また、ガス価格の引き下げ提案は、現行の電力市場デザインではガス火力発電所が限界価格を設定することが多いため、電力市場にも影響を及ぼす、といったことを考察する。

Figure 4: Energy market intervention proposals

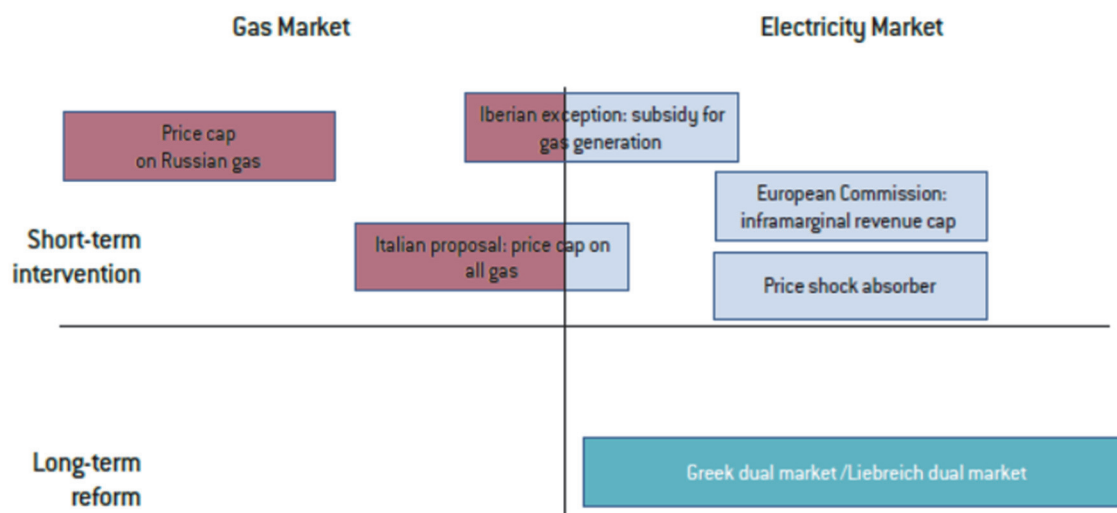


図4 エネルギー市場介入提案の分類

出典：An assessment of Europe's options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

### 3.2 欧州委員会の提案

2022年9月14日、欧州委員会は「エネルギー価格の高騰に対処するための緊急介入に関する」規制を提案した。下記に挙げる四つの主な柱で構成されている。

- 1) 協調的な電力需要の削減
- 2) 石炭を除くインフラマージン発電の収入上限の設定
- 3) 化石燃料会社からの「連帯貢献」
- 4) 消費者支援策

この提案の中核となるのが電力需要削減計画で、ピーク時の電力需要の5%削減を義務付けると共に、非ガス発電事業者（石炭を除く）が電力市場で得ることのできる収入に上限を設けることを提案している。この上限を超える収入は、弱い立場の消費者を支援するために使われる。提案されている上限は180ユーロ/MWhで、超過収益の回収と再生可能エネルギー発電への継続的投資を確保する必要性とのバランスを取ることを目的としている。

この提案の大きな利点は、消費者が引き続き電力の限界価格を負担するため、需要削減のための価格シグナルが維持されることである。また、効率的な国境調整・融通、即ち地域のエネルギー不足や極端な価格の上昇を防ぐためのシグナルも維持される。政策立案者は、ど



の消費者を支援するか、あるいは具体的な支援方法（例：直接的な所得支援やエネルギー料金に課される賦課金の引き下げなど）を自由に選択できるようにする。

国によって電源構成が異なるため、この支援が適切であるかは収入による資金回収や、消費者への分配を、各国またはEUのどのレベルで実施するかによる。石炭やガスに依存するポーランドのように（再エネ電力などの）インフラマージナルな発電施設が少ない国は、あまり収益を上げることができないと考えられる。従って、ポーランドの消費者に、多額の収入を得られる国の消費者と同じ保護を提供するためには、収入の多い国から収入の少ない国の消費者への移転（分配）が必要となるであろう。

潜在的な問題点としては、（イタリアなどでの）類似した措置の過去の経験が示すように、インフラマージナルレントの捕捉が困難であることが挙げられる。主な課題は、欧州電力市場の取引の多くを占める先渡取引への対応である。図5に示す欧州委員会の提案では、収入上限は実際に得た市場収益のみに課すべきとしているため、電力購入契約や先物ヘッジに関連する契約上の義務によって、市場収益が上限を下回る場合、この措置による影響は受けない。現状では、この対策の重要な要素が技術的にどのように実施されるかについては、ほとんど詳細がわかっていない。従って、更なる緊急対策の実施を前提とした、スポット市場介入と先渡取引との関係性（と影響）について検討されるべきである。

ドイツ政府の提案は、欧州委員会の提案を（EU レベルで合意された場合でも）電力事業者への賦課金としてドイツ国内で実施するものであり、国内の既存の再エネ支援スキームを「反転」させることで行政運営上は実施可能な案である。この税収は、緊急の消費者支援向けとして650億ユーロの救済措置（これまでの関連措置と合わせると、2021年9月以降のドイツ政府の財政介入規模は1,200億ユーロ）の財源になると考えられる。

**Figure 5: Illustration of the European Commission proposal**

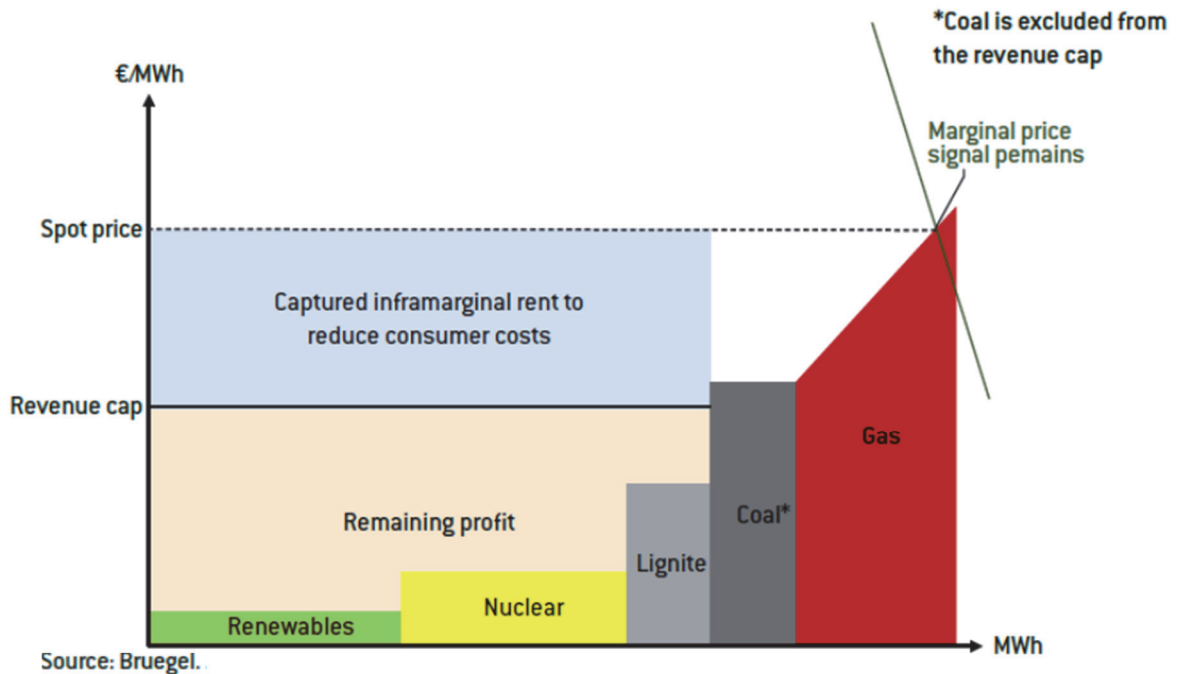


図5 欧州委員会提案による収入上限

※縦軸：ユーロ/MWh 横軸：MWh

出典：An assessment of Europe’s options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

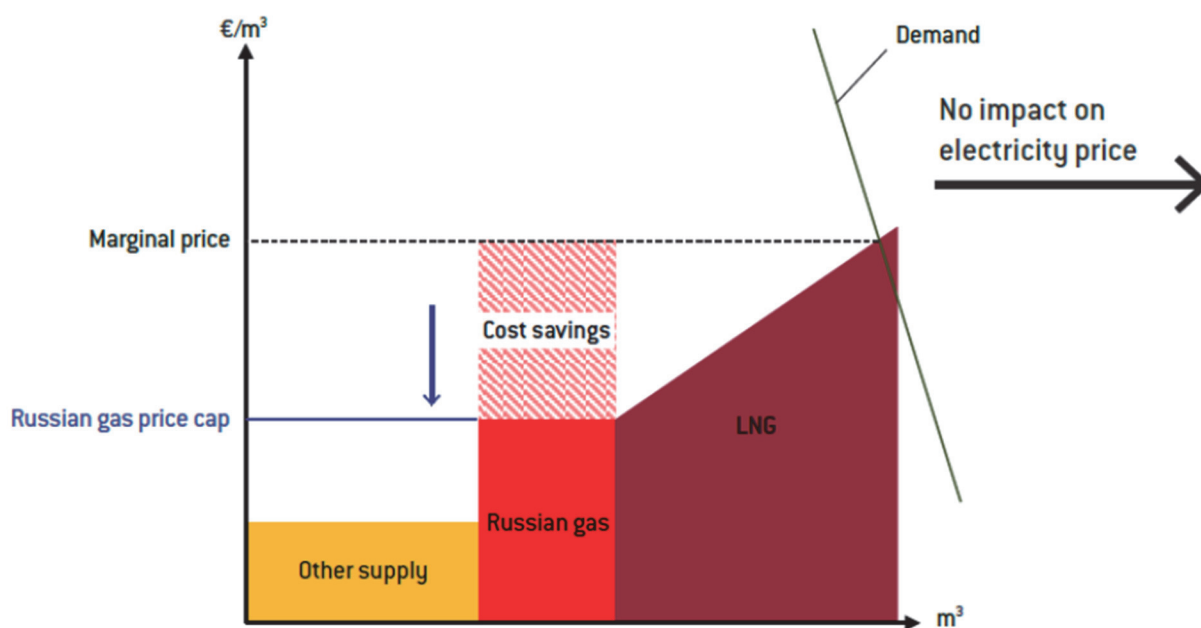
### 3.3 ガス料金上限（プライスキャップ）の提案

この数ヶ月間の激しい議論を経てガス料金上限に関してはいくつかのバージョンが提案された。

まず第一には、3.2 項で言及した欧州委員会提案には含まれないが、フォンデアライエン欧州委員会委員長が提唱した、ロシア産のガスだけに価格上限を設ける方法である（図6参照）。これはロシアに対する準制裁措置でもあり、ロシアのガス生産レントを削減する一方で、ロシア産ガスの欧州への供給コストの引き下げ効果を目的としたものである。しかし、ロシアは既に欧州へのガス供給を80%削減しているため、この措置の現時点でのインパクトは限定的であろう。Nord Streamパイプラインが再開され、全体の輸入量が再び増加すれば、この措置は欧州にとって大幅なコスト削減につながるはずである。これらの利益がどのように分配されるかは、価格上限の設定方法次第である。例えば、ロシアからのガス購入許可を欧州の公的機関のみに限定すれば、ガス生産レントの捕捉が容易となるため、政治的に望ましい分配が可能となるかもしれない。

一方で、上限の設定は卸売価格の低下にはつながらないかもしれない。ロシアが全面的な供給停止で対応した場合、ロシアへの依存度が高いEU加盟国を中心に卸売価格のさらなる上昇を招く可能性があるため、特にこれらの加盟国で反対意見が多い。

**Figure 6: Illustration of a price cap on Russian gas**



Source: Bruegel.

図6 ロシア産天然ガスに対する上限価格設定の概念図

※縦軸：ユーロ/立方メートル 横軸：立方メートル

出典：An assessment of Europe's options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

これらの議論は、EUがガスの外部供給価格を下げることを試みるべきではないことを意味するものではない。単一の買い手として行動することによりEUの市場取引パワーをプールする試みは理にかなうが、EUは友好的あるいは政治的に中立な外部のガス供給者と協調する必要がある。適正価格でガスを確保する必要がある一方で、ガス供給者側も、投資計画を適正化するため長期的な市場見通しを立てる必要があるからである。EUは、ロシア産ガスの供給がほぼ途絶えた時、その年間量150bcmのほとんどを代替することになるため、この膨大な需要をプールすることで、ガス供給者と長期的、安全、かつ安価な購入契約を交渉すべきなのである。すぐにガスの共同購入を行うとは思えないが、2022年4月に設立された「EUエネルギー・プラットフォーム」が、欧州（連合）の有利な立場を調整する機会になると予想され、最初の取り組みがEUとノルウェー間のガス取引に関する専門タスクフォースの設置となるだろう。

イタリアの提唱によるとされる二つ目のガス価格上限案（図7参照）は、欧州のガス取引市場の中心であるオランダ所有権移転施設(Dutch Title Transfer Facility, Dutch TTF)、並びに店頭取引のオーバー・ザ・カウンター（OTC）取引を含む、欧州のガス取引ハブにおけるあらゆる現物・金融取引にガス価格の上限を設定するものである。このような上限は、ガスピロムとの契約を含めてTTFインデックス価格に連動する多くの長期契約にも適用されるであろう。

また、この上限設定が欧州のLNGの取引能力を損なわないよう、提案では、国際市場価格と上限価格の差金をEU予算で輸入業者に還元する差額決済契約（CFD）メカニズムが想定されており、ガスの卸売価格の低下（結果として電力料金の低減）が期待されている。

価格の低下とボラティリティの低下は、先物契約の必要証拠金を下げ、エネルギー会社の流動性ニーズの低下につながるという可能性もある。納税者はCFDの額を負担することになるが、ガス・電力価格の低下と（原資が税金の）補助金の削減によって十分な見返りが得られるはずである。

一方で、この提案における二つの大きな問題点を指摘しておきたい。一つは実施に関するもので、もう一つはより根本的なものである。

まず実施の問題点は、売り手が店頭でのより高価格なガス取引を選択することで、上限が設定されたハブ取引所の取引が枯渇するリスクである。というのも、このキャップ設定の対象は市場全体とする前提であるが、店頭取引（OTC）へのキャップ設定は、既にテクニカルキャップが存在するTTFのようなハブへの設定よりはるかに困難なのである。

根本的な問題については、エネルギー不足を防ぐ観点からは、本提案は逆効果になる可能性がある。価格上限が極端であった場合、ガスや電力への需要が高まるが、海外の売り手（特にロシア）は上限設定を嫌い、供給の削減または停止に踏み切る恐れがある。また海外のLNG買い手（例えば日本）は、自国の需要家保護の目的でCFD補填を通してLNG輸入を増やすことにより、EU域外からの競合需要の増加を招くリスクがある。そうなれば、需要が供給を上回り、市場のバランスを取り戻すために配給制が必要という事態になりかねない。

第三の種類の価格上限は、2022年6月からスペインとポルトガルで採用された、いわゆる「イベリア特例」と呼ばれるもので、発電燃料用のガス価格に上限を設けることにより、ガス火力発電がマージナル電源である期間の電力料金に事実上の上限を設ける効果を生じさせることである（図8参照）。

**Figure 7: Illustration of the Italian proposal to cap the price of gas**

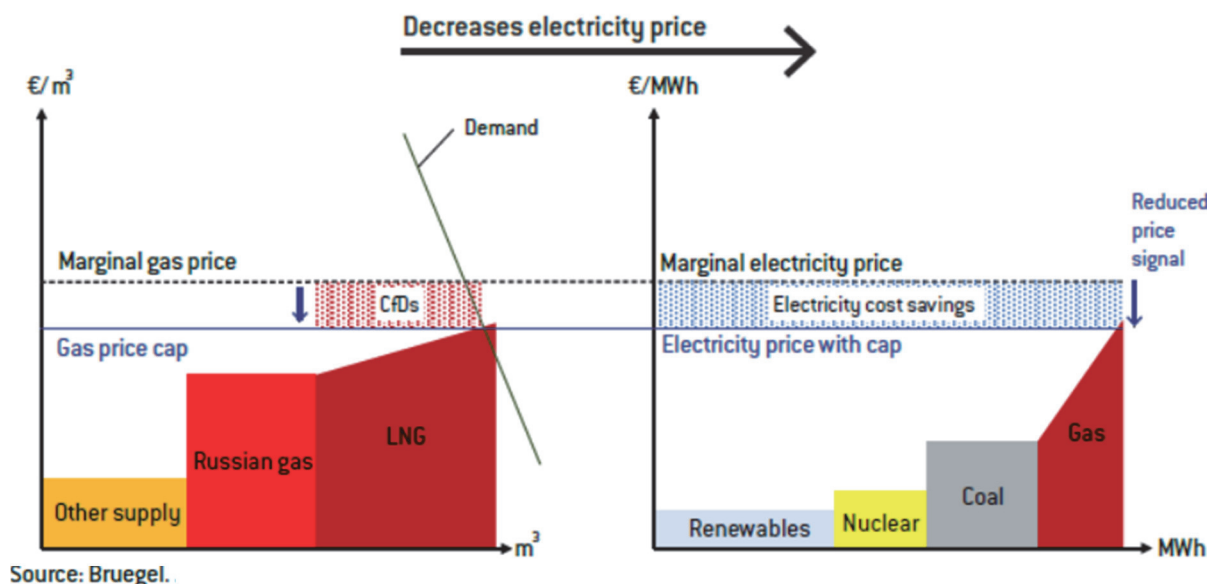


図7 イタリア案による上限価格設定の概念図

※左 ガス市場（縦軸：ユーロ/立方メートル、横軸：立方メートル）

右 電力市場（縦軸：ユーロ/MWh、横軸：MWh）

出典：An assessment of Europe’s options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

理論的には、この措置の恩恵を受ける電力事業者への課金で賄われるが、燃料価格の上限の設定にかかるコストは大きく、最終的には公的補助が必要になるという可能性がある。

イベリア特例は、スペインやポルトガルの卸売電力コストの抑制に効果を発揮しているものの、二つの問題を抱えていると考えられる。

まず、イベリア特例はガス供給危機時にガス燃焼を増やすインセンティブを生むという指摘である。イベリア特例がEUに広く適用されると、ガス価格が上昇し、電力を経由せず直接にガスを消費する産業需要家に不利益をもたらす可能性が高い。電力集約型産業とガス集約型産業はEU全域に偏在しているため、この仕組みは加盟国間の分配にも影響を与えるだろう。

第二の問題は、イベリア特例では、補助金を負担していない加盟国へ補助金で賄われた電力を輸出することになりかねないことである。EU内の全加盟国が共同でガスを補助すれば、

不公平の多少の緩和につながるが、EU域外国（例えば英国）に相当量の補助金を含む電力を輸出することにつながる実施は、政治的に容認しがたいと考えられる。

**Figure 8: Illustration of the impact of the Spanish and Portuguese energy market intervention**

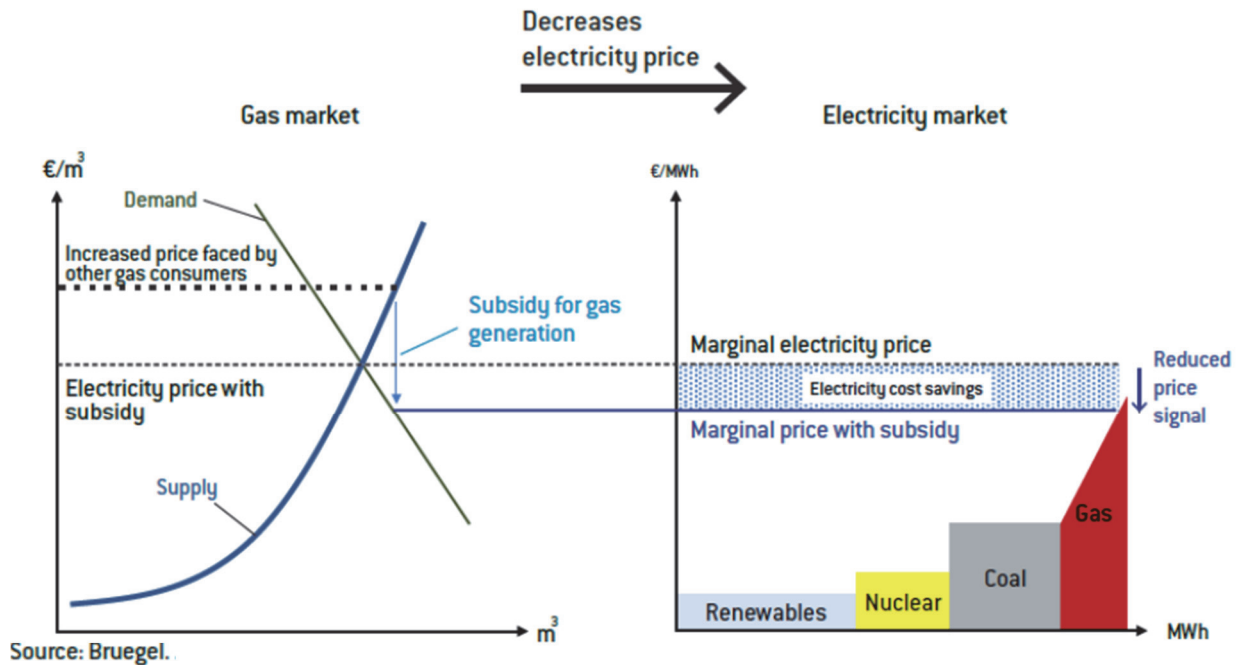


図8 「イベリア特例」の上限価格設定による市場への影響の概念図

※左 ガス市場（縦軸：ユーロ/立方メートル、横軸：立方メートル）

右 電力市場（縦軸：ユーロ/MWh、横軸：MWh）

出典：An assessment of Europe’s options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

### 3.4 価格ショック吸収メカニズム案

価格キャップに関連するもう一つの提案は、Hoganら（2022）が提案した「価格ショックアブソーバー」である（図9参照）。このショックアブソーバーは、ゼロカーボン電源バスケットの累積マージナルレントが、あらかじめ定めたそれらの電源の均等化発電コストの倍数に達すると発動される。その後一定期間、例えば1ヶ月間の卸電力価格に上限が設定されるというものである。ガス火力発電事業者は引き続き限界費用で入札を行い、上限価格を超えた分の運転費用は系統運用者から回収する（既存の希少価値価格のメカニズムは維持される）。

スペインの事例と同様に、この提案は電力とガス（限界資源として）の消費を増加させるため、エネルギー危機を深めるリスクがある。更に、例えばトリガー・メカニズムを作動させる意図でガスを購入・貯蔵しておき、上限設定が作動して発電用ガス消費量が増加したことによるガス価格の上昇時のタイミングで、その貯蔵ガスを売却するというような投機的行動を誘う望ましくない結果につながる恐れがある。

Figure 9: Illustration of the price shock absorber proposal

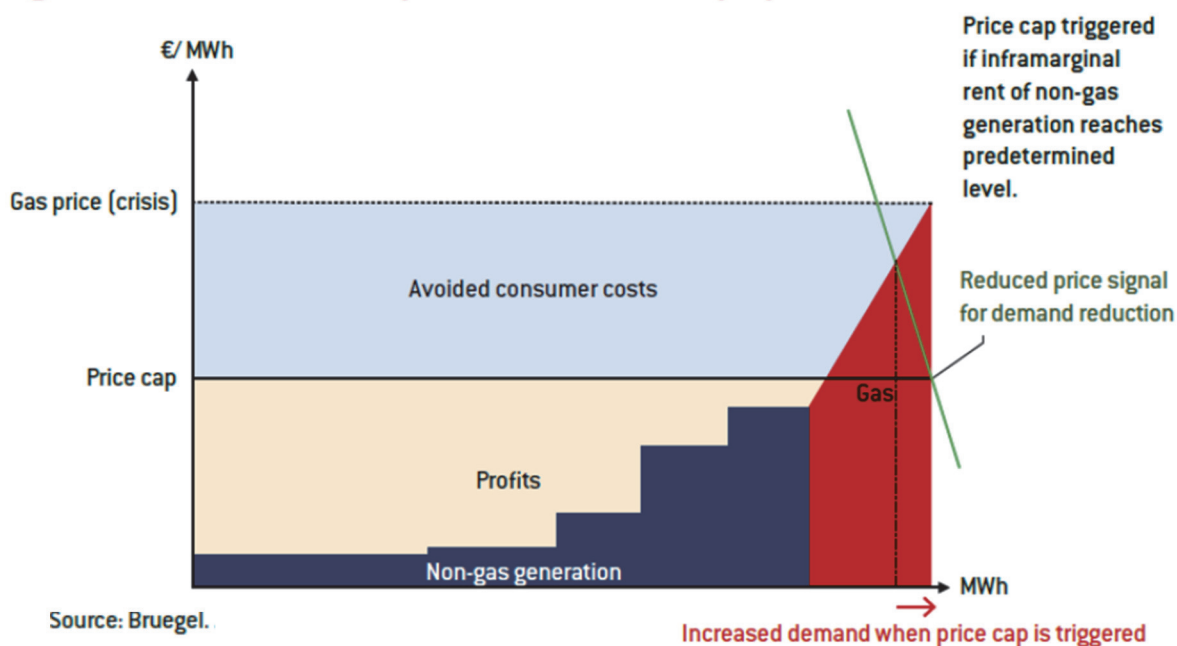


図9 価格ショックアブソーバー影響の概念図

※縦軸：ユーロ/MWh、横軸：MWh

出典：An assessment of Europe's options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

### 3.5 デュアル（二元的）市場の提案

エネルギー市場を細分化する措置も提案されている。これらの提案の最大の問題は、欧州電力市場の抜本的な再編を意味するため、2022-23年の冬期の危機管理に間に合うように実施される可能性が極めて低いということであるが、議論自体に価値を有するため、簡易に説明を記載する（デュアル市場の提案については、電力市場の長期的な改革が主題となる際には、本格的な議論が必要となる）。

ギリシャ政府による提案では、卸電力市場を利用可能な時に稼働する資源（風力、太陽光、原子力、化石燃料コジェネレーション）と、需要に応じて稼働するオンデマンドの資源（火力発電、デマンドレスポンス、一部の水力発電）に分割するというものである。

利用可能時間帯の電力は、長期契約や主に民間の二者（二国）間契約（相対契約）により支払いを受け、一元的な市場オークションによって補完されることになる。オンデマンドの電力は、残余需要を満たすために短期スポット市場で競り続けるためシステムの限界費用が明らかになる。エネルギー供給の不足時は、オンデマンド部門の価格が市場の需要を満たすことから上昇に転じ、クロスボーダーの電力取引に向けたシグナルとして機能する。この時の需要家への電力価格は、利用可能な電源資源の契約価格と、オンデマンド電源の市場のクリアリング（市場決済）価格の加重平均である（図10参照）。

Figure 10: Illustration of the Greek market splitting proposal

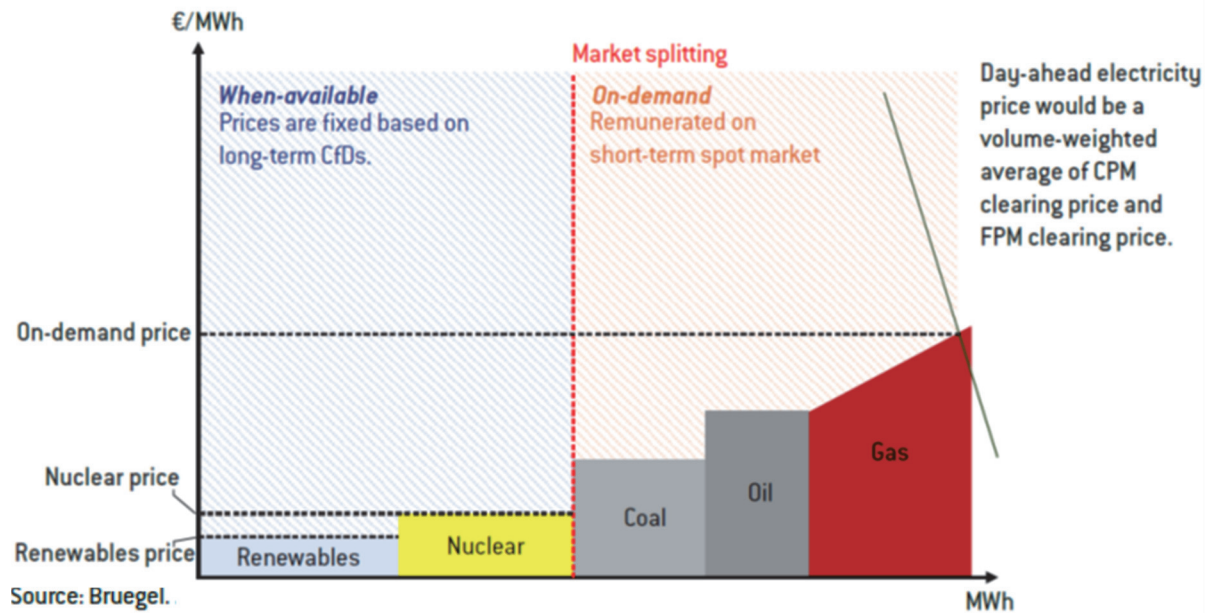


図10 ギリシャ案二元的市場の概念図

※縦軸：ユーロ/MWh、横軸：MWh

出典：An assessment of Europe's options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

この提案は、欧州市場における発電の契約と支払のあり方に大きな影響を与えるだろう。利用可能な電源に対する市場のクリアリング価格が存在しないため、投資家はスポット市場の取引からより高い収益を得ることは期待できない。このことから、より長期的な二者間契約に向かい、プロジェクトファイナンスによる資金獲得といった流れが生じる。

契約がスポット市場の限界価格よりも低い、つまり利用可能な資源の限界費用に近い価格で結ばれる可能性が高く、従って需要家が電力の平均コストを利用できるようになることを期待した提案ということである。

今回の緊急事態に対応するには変更が根本的でありすぎ、未解決の要素が残るため現時点では機能的役割を期待できない。これらの要素の例として：

- ・利用可能な時間帯の長期契約では短期的供給の価格シグナルを提供しないため、電力システム全体として有益でない時間帯にも発電するインセンティブが生じる。
- ・現在策定されている措置では、供給不足時のデマントリスポンスに対する価格シグナルを希薄化させてしまう。
- ・本提案には、低炭素電力リソースの柔軟性（調整力）に関する価格シグナルと同様に、アンシラリーサービスの対価がどのように支払われるのかが明記されていない。
- ・既存の発電事業者に長期契約の締結を義務付けると、法的な問題に発展する恐れがある。

一方、英国のエネルギーアナリストであるMichael Liebreichの英国デュアル市場案はギリシャ案と異なるもので、再生可能エネルギー向けのクリーン電力市場（CPM）と、従来型発電向けの化石燃料電力市場（FPM）を創設するというものである（図11参照）。ギリシャ案とは対照的に、CPMはスポット市場として機能するが、価格上限が設定される。FPMは、現在の卸売スポット市場と同じように運営され、価格は通常、限界発電者（ガス火力発電）によって設定される。これらの市場でエネルギー購入者が支払う価格は、CPMのクリアリング価格とFPMのクリアリング価格の加重平均となる。このような市場分割により、需要家は再エネ電力によるコスト削減を享受できる一方、スポット市場で再エネ発電と化石燃料発電による（価格）競争を促すことができる。エネルギー供給不足時には、価格の高いFPMが電力需要全体に占める割合が大きくなるため、価格が上昇し、需要削減やクロスボーダー取引に対する一定のシグナルとなるだろう。ギリシャのデュアル市場案と同様、Liebreich案は欧州電力市場の構造改革を促すもので、現在のエネルギー危機への緊急対応にはそぐわない。

**Figure 11: Illustration of the proposal to split the UK electricity market**

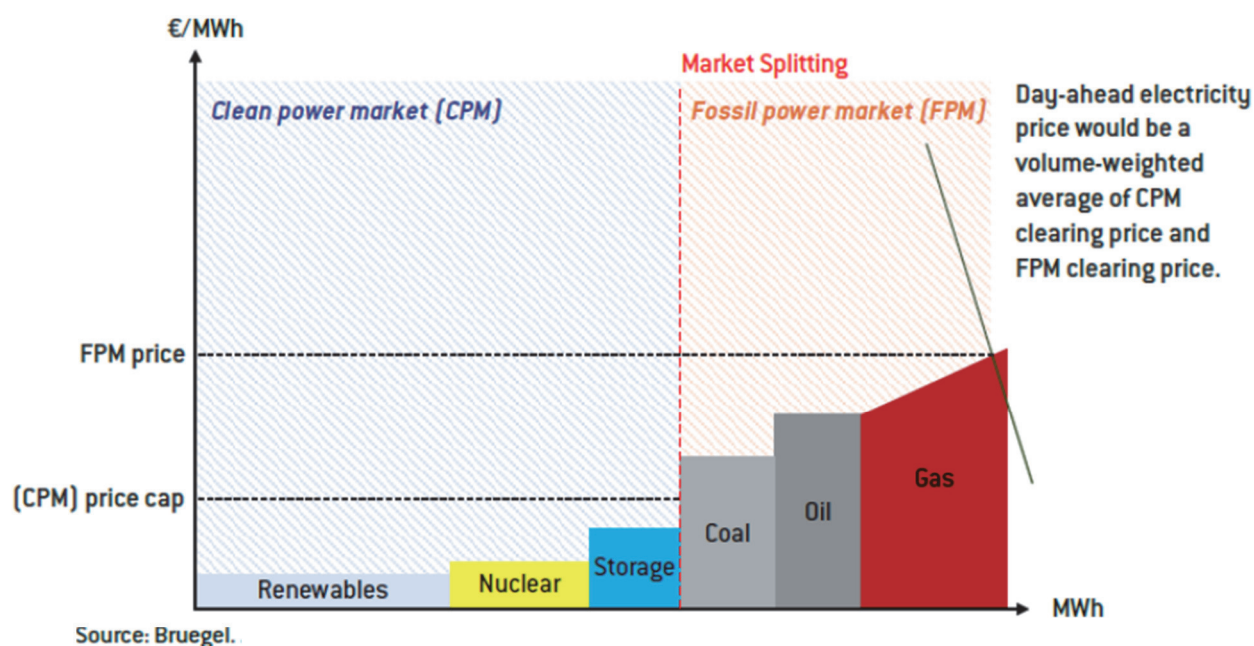


図11 Liebreich提案のデュアル市場（英国）の概念図

※縦軸：ユーロ/MWh、横軸：MWh

出典：An assessment of Europe's options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

#### 4. 今後の長期的な対応

7つの提案のうち、欧州委員会による提案が、弱い立場の消費者の保護、不可欠な市場シグナルの保持、なおかつ需要削減を優先させる、という点で最良のバランスを有する案と考えられる。電力とガス両方の需要を削減することは、需給のミスマッチを解決するための重要な要素であり、あらゆる価格上限の策よりも効果的に価格を押し下げると見られる。



欧州委員会の方向性は正しいが、本考察の立場は、供給側と需要側の両方に働きかける、より実質的で協調的なアプローチが必要であると考えている。これには、各加盟国が以下の点で合意する「グランド・バーゲン」が必要であろう。

つまり供給側のあらゆる柔軟性・調整力を動員し、ガスと電力の需要削減に取り組み、エネルギー市場におけるクロスボーダーの取引による融通性を維持し、そして域外の供給国と良い条件でガス輸入交渉を行うため需要をプールすることである。欧州委員会の対策と組み合わせることで、EUが昨今の大きな難題を乗り切る助力となり、かつ長期的には平時のエネルギー市場の機能に意図しない影響を与えうる、リスクの高い緊急的介入を避けることができるだろう。

(参考資料)

- ・ An assessment of Europe's options for addressing the crisis in energy markets, 17/2022, Bruegel

## 化石燃料・再生可能な家庭用熱暖房システム技術への 欧州各国インセンティブ制度

エネルギー効率改善や低炭素化のために、欧州各国が家庭用熱暖房システム向けに提供する助成金・税金控除などのインセンティブ制度を分析したEuropean Environmental Bureau エネルギーコンサルタントの報告を紹介する。

### 1.1 はじめに

本報告書の目的は、2020年11月30日時点の欧州連合（EU）加盟国（加盟当時の英国を含む）で施行されている化石燃料、再生可能エネルギー源（RES）の家庭用熱暖房システムに対する経済的奨励制度を一覧化することである。中央政府に加え、連邦政府の奨励策がある場合（例：スペイン、オーストリアなど）には、地方レベルの分析を付け加えた。

表1 各国インセンティブ制度のまとめ（2020年11月末時点）

Tab. 1: summary table of incentives (L= loans; T: tax reduction; S=subsidy; \*only at local level)

Number	Country	Condensation heaters (natural gas, LPG, oil)	Microgeneration	Hybrid Heat Pumps	Air/Air Heat Pumps	Air/Water or Water/Water Heat Pumps	Geothermal Heat Pumps	Biomass	Solar Thermal
1	Austria	S* L*			S	S	S	S	S
2	Belgium	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
3	Bulgaria	LS*	LS		LS	LS	LS	LST	LST
4	Croatia	S*		S	S	S	S	S	S
5	Cyprus	S	S		S	S	S	S	S
6	Czech Republic	S			S	S	S	S	S
7	Danimark					S	S		
8	Estonia	S			S	S	S	S	S
9	Finland								
10	France	LST		LST	LST	LST	LST	LST	LST
11	Germany	LS		LS	LS	LS	LS	LS	LS
12	Greece	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LST
13	Hungary				L	L	L		L
14	Ireland				S	S	S		S
15	Italy	ST	T	ST	ST	ST	ST	ST	ST
16	Latvia	L	L		L	L	L	L	L
17	Lithuania				S	S	S	S	
18	Luxemburg				LS	LS	LS	LS	LS
19	Malta				S	S	S		S
20	Netherland					S	S		S
21	Norway				S (by 31th dec)		S	S	S
21	Poland	ST			ST	ST	ST	ST	ST
22	Portugal	L			LS	LS	LS	LS	LS
23	Romania	S	S			S	S		S
24	Slovakia	S			S	S	S	S	S
25	Slovenia	LS	L		LS	LS	LS	LS	LS
26	Spain	S*			S	S	S	S	S
27	Sweden	T			T	T	T	T	T
28	United Kingdom	S		S	S	S	S	S	S

注：L：ローン、T：税金控除、S：助成金 \*：地域・地方のみで提供

出典：ANALYSIS OF EXISTING INCENTIVES IN EUROPE FOR HEATING POWERED BY FOSSIL FUELS AND RENEWABLE SOURCES, F. Tognetti氏資料, Dec 2020

インセンティブは、その種類（ソフトローン、助成金、減税制度）とインセンティブの対象となる技術の両方で評価した。表1は、分析結果をまとめたものである。

## 2. 欧州各国のインセンティブ制度

### 2.1 オーストリア

#### 1) キャンペーン・アウト・オブ・オイル (Raus aus Öl) (※RES向けのみ適用)

種類：中央政府によるRES向けの助成金制度。

内容：Raus aus Ölキャンペーンは、1回限りの助成金（対象費用全体の10%を上限に、設計／計画費用も対象とできる）を通じて、化石燃料を燃料とする熱暖房設備を持続可能な熱暖房設備に切り替えることを促進するものである。地域熱暖房システムへの接続、またはそれが不可能な場合は、集中型薪ストーブやヒートポンプへの移行に資金を提供。

金額：一戸建ての場合5,000ユーロ、集合住宅の場合1,000ユーロ（地球温暖化係数・GWP値1,500～2,000の冷媒を使用したヒートポンプの場合、助成額は20%減額）。最大金額は対象費用の30%を超えることはできない。

#### 2) 木質暖房の促進 (※RES向けのみ適用)

種類：中央政府によるRES向けの助成金制度。

内容：このキャンペーンは、既存の木質熱暖房システムに代わって新たに設置されるペレット及び木質チップのセントラルヒーティングシステムと、ペレットストーブに対して資金を提供する。助成金の対象は法人ではなく、個人のみ。

金額：返済不要の一時金として支払われる。2006年以前に建設された古い薪の熱暖房システムを置き換えるペレットまたは木質チップのセントラルヒーティングシステムは800ユーロ。ペレットストーブは500ユーロ。

#### 3) 太陽熱（温水器などの蓄熱システム）の利用促進 (※RES向けのみ適用)

種類：中央政府によるRES向けの助成金制度。

内容：太陽熱蓄熱システムの新規設置に拠出するもので、対象は個人限定。

金額：返済不要。一括700ユーロ。

#### 4) 地方・自治体レベルのインセンティブ (※化石燃料ベースのシステム向けのみ適用)

オーストリアでは、地域や自治体レベルで多数のインセンティブが存在するため、詳細なリストの作成は困難である。インセンティブは一般的には助成金の形で提供され、ケースに応じソフトローンとなることもある。またガスボイラや石油ボイラに特化した助成金も存在する。（オーストリアの各地域のインセンティブに対応する助成金試算サービスを提供する

民間ウェブサイトもある)。「オーストリア・グローバル2000協会」から定期的に発行される本件に関するレポートも存在する。

## 2.2 ベルギー

### 1) Energie Positive

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：Gas.be（ベルギーのガス業界連合会）が、2000年1月1日以前にベルギーで設置された天然ガスボイラを、新しいガス機器（コンデンシングボイラ、ガスヒートポンプ、コンデンシングエアヒータ、ハイブリッドガスヒートポンプ、ガスマイクロコジェネ）に交換する場合の割増金を支給する。

金額：公称最大出力70kWである新設の天然ガスボイラ（コンデンシングボイラ、ガスヒートポンプ、コンデンシングエアヒータ、ハイブリッドガスヒートポンプ、ガスマイクロコジェネレーション）に500ユーロ。

機器1台当たり2,500ユーロ（公称最大出力で470kW相当）を上限に、1kW当たり5ユーロ追加支給可。

新設の天然ガス温水器（即時使用・貯水可能な）に200ユーロ

新設の個人向け天然ガス設置型暖房機（ストーブ、コンベクタ、またはビルトイン型の暖炉）に150ユーロ

### 2) 付加価値税（VAT）引き下げ

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の減税制度。

内容：住宅の断熱改修、太陽熱ボイラ、太陽光発電パネルの設置、セントラルヒーティング用ボイラの交換を行った場合、付加価値税が6%へ軽減される対策。

金額：VATを6%に引き下げ。

### 3) Primes énergie(ブリュッセル)

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する地域の助成制度。

内容：Primes énergieは、40kWまでの効率的なボイラ、熱風発生機、ガスファンヒータ、熱調整器、暖房用ヒートポンプ、給湯用ヒートポンプ、集合住宅向け煙突用ライニング、太陽熱温水器の設置を推進。

金額：コンデンシングガスボイラは700～1,200ユーロ（kW追加ごとに5ユーロ）、暖房用ヒートポンプは4,250～4,750ユーロ（割増金は請求書の対象費用の50%が上限）、温水用ヒートポンプは1,400～1,600ユーロ、4平方メートルまでの太陽熱用パネルは2,500～3,500ユーロ（4平方メートル以上は200ユーロ/m<sup>2</sup>をボーナスとして支給）。

### 4) 大規模なエネルギー設備改修に対する固定資産税額の軽減（フランダース州）

種類：化石燃料並びにRESの熱暖房システムに対する地方税の軽減制度

内容：暖房と断熱材（建物の表面積の75%以上が条件）の総入れ替えを伴う建物のエネルギー改修を行った場合、税金の払い戻しが受けられる。

金額：固定資産税が5年間100%割引。

5) Renopack(ワロン州)

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムのための地域のソフトローン制度。

内容：リノパックは、リフォームを実施するための金利0%のローンの提供。コンデンシングボイラ、バイオマスボイラ、バイオマスストーブの設置など、エネルギー効率化のリフォームも対象。

6) Primes Habitation(ワロン州) (※RES向けのみ適用)

種類：RESの熱暖房システムに対する地域の助成制度。

内容：Primes Habitationは、住宅向けエネルギーシステム改善のための助成金であり、暖房システムに対する様々な種類も対象となる。

金額：割増金の基本支給額は収入と世帯構成によって異なり、請求書の70%を上限とする：家庭用温水ヒートポンプ は500~3,000ユーロ、暖房用ヒートポンプまたは併用は1,000~6,000ユーロ、バイオマスボイラは1,000~6,000ユーロ、太陽熱温水器は750~4,500ユーロ、ローカルバイオマスストーブは250~1,500ユーロ、バイオマスボイラまたはストーブと太陽熱温水器の併用は一括でそれぞれの基本割増金額の150%。

2.3 ブルガリア

1) エネルギー効率化及び再生可能エネルギー基金

種類：化石燃料及びRESの熱暖房システムに対する中央政府のソフトローン支援

内容：エネルギー効率化・再生可能エネルギー基金の資金は、あらゆる分野の建物の改修とエネルギー改善に融資を行うために利用可。高効率ボイラやバーナの新規導入、ボイラの自動制御システム、夏場の家庭用温水器の設置、既存ボイラの効率性改善、ボイラ熱回収装置、小型コージェネレーションシステム、高効率化石燃料または電気駆動ヒートポンプ、再生可能エネルギー源（RES）利用プロジェクトなどによる、熱源及び配熱システムの改善対策が含まれる。

2) 固定資産税の軽減 (※RES向けのみ適用)

種類：RESの熱暖房システムに対する中央政府の減税制度。

内容：建物における再生可能エネルギーの導入・改善の促進のため、建物所有者に対する税金還付がある。この奨励制度は、クラスAまたはBのエネルギー性能証明書を取得した建物が対象で、再生可能エネルギー技術を使用した場合、固定資産税が長期間（3年から10年）免除されるものである。

3) 「空気の質改善に向けたブルガリア自治体協働（LIFE-IP クリーンエア）」プロジェクト

種類：RESの熱暖房システムに対する地域レベルの助成金制度。

内容：LIFE-IPクリーンエアは、ソフィア市、ブルガス市、ルセ市、スタラ・ザゴラ市、ヴェリコ・タルノヴォ市及びモンタナ市の空気の質改善プログラムの支援。空気の質改善の達成手段は、6ヶ所の自治体における家庭用暖房の代替技術への移行の立案と実施による。この計画では、薪や石炭による暖房から、ペレット、ガス、セントラルヒーティングネットワークを利用した暖房への移行を想定。

#### 4) DESIREE Gas (Demand Side Residential Energy Efficiency)

種類：化石燃料による暖房システムに対する中央政府の助成金制度（現在は予算枯渇のため閉鎖中）

内容：ブルガリアエネルギー省（ME）は、ガス化促進国家計画（以下、ガス化プログラム）の枠組みの中で、ブルガリア政府から提供される助成金を利用し、ガス化を促進。

KIDSF（欧州復興開発銀行によるKozloduy International Decommissioning Support Fund）が、各家庭のガス配給網への接続に対するインセンティブを提供。この家庭部門への支援は、ブルガリアのガス配給会社を通じて運営されるDemand Side Residential Energy Efficiency (DESIREE) Financing Facilityの設立を通じて実施される。

金額：1,200ユーロを上限とし、費用の30%を助成。

## 2.4 クロアチア

### 1) 世帯住宅向けエネルギーリノベーションプログラム（一時的に休止中）

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：環境保護・省エネルギー基金が実施する「一般家庭向け住宅のエネルギー改修プログラム」は、助成金請求額の合計が、計画財源の総利用可能額を超過したため、9月1日付で一時的に制度休止。

金額：このプログラムでは、RESベース（太陽熱変換システム、木質チップ/ペレットシステム、空気-水、水-水、地中ヒートポンプ）、更に水や自家消費用の太陽光発電システムの設置を含む住宅の熱源対策に最大60%の助成金が提供されていた。

### 2) 家庭用熱・冷暖房エネルギーの生産、自家消費のための再エネ利用に対する共同資金の公募スキーム

種類：中央政府によるRESの熱暖房システムに対する助成金制度

内容：2020年9月7日、環境保護・エネルギー効率化基金は、家庭用の熱または熱・冷房エネルギーの生産に再生可能エネルギーソースを使用し、自己消費に充てるための共同資金調達のための公開入札の実施を発表。利用可能な資金は3千万クナ。本公募では、熱または冷暖房エネルギー生産のため再生可能エネルギー源を使用する一つまたは複数の新システム（バイオマス小型発電装置、ヒートポンプ、太陽光/熱パネル）を設置するための資金を個人に割り当てる。クロアチア内陸部のエネルギー等級A、B、Cの住宅、及びクロアチア沿岸部のA、B等級の住宅が対象。

金額：基金は、利用者への寄付金として、申請1件当たり75,000クナを上限として、一つまたは複数のシステムの調達及び設置のための正当な費用（付加価値税を含む）に充

当：国の特別利害地域及び第一グループの島しょ部では80%を上限とし75,000クーナ、山岳地帯及び別のグループの島しょ部では60%を上限とし56,250クーナ、クロアチア国内のその他の地域では40%を上限とし37,500クーナ

### 3) 地震被災住宅・アパート向けコンデンシングボイラ購入資金融資プログラム

種類：化石燃料による熱暖房システムに対する地域の助成金制度

内容：2020年3月22日にザグレブ市地域で発生した地震により、ザグレブ市とクラピナ・ザゴリエにおいて多数の建物が一部損壊または全壊したことを受け、コンデンシングボイラの設置に資金を提供するプログラム。

金額：一世帯の場合、最大80%、上限8,000クーナの助成金。

## 2.5 キプロス

### 1) RESと省エネルギー基金。住宅用の温水向け太陽光システムの設置／交換のための助成金

種類：中央政府によるRESの熱暖房システムに対する助成金制度

内容：本プログラムは、太陽熱発電システムに助成金を提供する目的だが、現在は資金不足のため終了。

金額：ソーラーパネルがキーマーク太陽熱認証を取得している給湯システム一式（ボイラ＋パネル）は350ユーロ、ソーラーパネルがキーマーク太陽熱認証を取得していない給湯システム一式（ボイラ＋パネル）は325ユーロ、太陽熱パネルのみがキーマーク太陽熱認証を取得しているものは175ユーロ、太陽熱パネルのみがキーマーク太陽熱認証を取得していないものは150ユーロ。

### 2) セーブ&アップグレード住宅

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：この制度は、キプロス共和国の管轄地域に永住する個人向け住居として使用されている既存の建物や不動産について、大規模な改修後のエネルギー再適正化を行うことを目的とする。屋根、床、壁の断熱、高効率窓の設置、高効率ボイラ（固体燃料及び気体燃料）、ヒートポンプ、太陽熱（太陽熱冷却を含む）、バイオマスボイラ、高効率ランプ、マイクロコジェネ発電機などの導入を推奨。計画の全体予算は1,650万ユーロ。

金額：助成金額は、かかった経費の50%（低所得世帯の場合は75%）。

最高上限額は、集合住宅は一棟当たり25,000ユーロ、戸建て住宅は一戸当たり20,000ユーロを超えることはできない

## 2.6 チェコ

### 1) 新しいグリーンセービングプログラム

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：環境省の新グリーンセービングプログラムは、住宅建築物のエネルギー強度の削減（複合断熱または部分断熱）、エネルギー強度が非常に低い住宅の建設、環境に配慮し

た効率的なエネルギー源の使用、再生可能エネルギー (RES) の使用を支援するもので、対象は、個人・法人を問わず、戸建て住宅や集合住宅の所有者または建設業者。このプログラムでは、太陽熱・太陽光発電システム、排気熱回収を伴う換気制御システム、下水熱利用、電気暖房からヒートポンプシステムへの置き換え、地域のストーブ（例：暖房用の主熱源として使用するストーブ）の置き換えが含まれる。また、コンデンシングボイラも奨励されている。建物の断熱材を使用する場合、助成金の増額が考慮される。

金額：対象経費の50%。最高額は以下の通り：

- ・ 温水用太陽熱システム 35,000コルナ、温水及び暖房用 50,000コルナ；
- ・ 燃料手動供給式バイオマスボイラ 40,000コルナ（断熱を伴う場合 50,000コルナ）、自動燃料供給式バイオマスボイラ 80,000コルナ（同100,000コルナ）；
- ・ 燃料手動供給式温水交換器付きバイオマスコンロ及び閉鎖型暖炉挿入型温水交換器付き暖炉または 燃料自動供給式温水交換器付きバイオマスコンロ 40,000コルナ（同50,000コルナ）；
- ・ 水熱源及び地熱ヒートポンプ 80,000コルナ（同100,000コルナ）；
- ・ Air-to-waterヒートポンプ 60,000コルナ（同75,000コルナ）；
- ・ ガス凝縮ボイラ 25,000コルナ（同35,000コルナ）；
- ・ 熱供給システムへの接続 30,000コルナ（同40,000コルナ）；
- ・ 熱回収付き換気制御システムの設置 75,000コルナ（100,000コルナ）；など

ボイラの交換に断熱（20,000コルナ）または太陽熱利用（10,000コルナ）を組み合わせた場合、追加ボーナスが支給される。

## 2.7 デンマーク

### 1) 住居用建物（通年）の省エネ及びエネルギー効率改善に対する助成金

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度

内容：デンマークのエネルギー庁が運営するこの制度は、個人住宅所有者、オーナー組合、協同組合住宅協会、公共住宅協会（条件あり）、寮、組合、家主などを含む通年の住宅所有者にエネルギー改修のための助成金（個人住宅所有者向けの助成金は免税）を提供する。助成金の種類は以下の様なものがある。

- Klimaskærm：壁や屋根の断熱、効率的な窓など；
- Konvertering：主要熱源（石油ボイラ、ガスボイラ、バイオマスボイラ、ヒートポンプ以外の電気ヒータ）のヒートポンプへの転換（空気/水または地下水のクラスA++ または A+++ ヒートポンプのみ、また対象の住宅が地域熱暖房供給地域に立地していない場合のみ）；
- Drift：バランスのとれた機械的換気、排気熱ヒートポンプ（一部条件）、水の熱利用など。助成金は全て、エネルギー庁が設定した固定料率に基づき、推定平均市場価格を用いて算出される。助成金はエネルギー改善対策自体の市場価格の30%を超えず、予算が続く限り利用可能である。また、より良いエネルギー対策ほど助成額が多くなるよう加重されており、住宅の大きさによっても異なる。



- 金額：空気/水ヒートポンプ22,000クローネ（<75㎡の住宅に設置されたA++ ヒートポンプの場合）～ 37,000（>300㎡の建物に設置されたA+++ ヒートポンプの場合）。
- 地下水式ヒートポンプ 28,000クローネ（<75㎡未満の住宅に設置されたA++ ヒートポンプの場合）～ 45,000クローネ（>300㎡の建物に設置されたA+++ ヒートポンプの場合）。
- 例：75-100㎡の住宅に設置されたA+++の地下水式ヒートポンプの場合、助成金は33,000クローネ。

## 2.8 エストニア

### 1) 小規模住宅再建に関する助成金

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：本プログラムは、熱暖房設備の交換または改修及び関連工事、換気設備の据え付け工事、交換または改修及び関連工事、再生可能エネルギー生産設備の取得及び設置、エネルギー変換及び貯蔵に必要な設備によるエネルギー生産及び関連工事（再生可能エネルギー生産設備とは、太陽光により熱または電気を発生する設備をいう）、下水からの廃熱を利用する設備の購入及び設置、及び関連工事などのエネルギー効率化を図る様々な活動を含む。対象となる熱暖房設備には、ガスボイラが含まれる。

金額：エストニアの地域や住宅の種類により異なるが、30%～50%、最高20,000～50,000ユーロまで

### 2) リノベーション助成金2020（※RES向けのみ適用）

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：集合住宅の総合的な建て替えを促進することを目的としたプログラム。助成はラウンド制で、地域に配分された資金の範囲内で申請が承認される。

## 2.9 フランス

### 1) エコ・プレ・ア・トゥ（金利ゼロのエコローン、Éco-prêt à taux) 15egu

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府のソフトローン制度。

内容：金利ゼロのエコローン（eco-PTZ）により、住宅のエネルギー改修のための資金を貸し付けする制度。対象となる工事：断熱工事、暖房・給湯設備の設置・調整・交換、再生可能エネルギーによる熱暖房設備の設置、再生可能エネルギーによる給湯設備の設置。また、コンデンシングガスボイラも含まれる。

金額：工事の種類により異なるが、最高額は7,000ユーロから30,000ユーロ。

### 2) Anahの援助：居住環境改善活動（Aide de l'Anah: travaux d'amélioration de l'habitat)

種類：化石燃料とRESの暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：古い建物に対するエネルギー効率化対策。

金額：エネルギー改善工事の場合、最大50%（税金を除く、助成対象工事の最高額は20,000ユーロ）を助成。

3) 熱暖房と断熱のエネルギー節約へのボーナス (Prime “Coup de pouce économies énergie” : chauffage et isolation)

種類：化石燃料とRESの暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：熱暖房の交換や断熱工事を実施するための費用に充てることができるボーナス助成金。2021年12月31日まで申請受け付け。

金額：

- 高効率バイオマスボイラの設置 低所得世帯は4,000ユーロ、非低所得世帯は2,500ユーロ
- 空気/水、水/水、ハイブリッドヒートポンプの設置 4,000 ユーロまたは 2,500 ユーロ
- 複合ソーラーシステムの設置 4,000 ユーロまたは 2,500 ユーロ
- 再生可能エネルギー (ENR & R) による熱暖房ネットワークへの接続 700 ユーロまたは 450 ユーロ、
- 非常に高いエネルギー性能を持つガスボイラの設置 1,200 ユーロまたは 650 ユーロ
- 高性能な木質燃焼装置の設置 800 ユーロまたは 500 ユーロ。

4) 温度自動調節器によるエネルギー効率改善のボーナス (Prime “Coup de pouce thermostat avec régulation performante” )

種類：化石燃料とRESの暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：サーモスタットの設置を推進する内容。

金額：150ユーロ

5) Ma Prime Rénov エネルギー転換に対するボーナス (Prime de transition énergétique “Ma Prime Rénov”)

種類：化石燃料とRESの暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：Ma Prime Rénovと呼ばれるエネルギー移行ボーナスは主な居住用としている家屋のエネルギー転換工事費及び/または改修費を助成するもの。このプログラムは、熱暖房に関する種々の改修が対象：

コンデンスボイラ（石油を燃料とするものを除く）、バイオマスボイラ、太陽熱、地熱または太陽熱ヒートポンプ、空気/水ヒートポンプ、温水ヒートポンプ、熱暖房または冷房ネットワークへの接続装置または接続料と費用、石油タンクの撤去（政府は2020年9月3日付のプレスリリースで、Ma Prime Rénovスキームを発展させ、2021年1月1日から全世界帯に拡大すると発表）。

金額：割増金の総額は5年間で、一戸当たり20,000ユーロが上限。家族の収入により受取り可能な額が異なる。

- エネルギー源として石油を使用するものを除き、エネルギー性能が非常に高いボイラ 800～1,200ユーロ；
- 木材やその他のバイオマスで稼働する燃料自動供給式ボイラ8,000～10,000ユーロ；
- 木材や他のバイオマスで稼働する燃料手動供給式ボイラ6,500～8,000ユーロ；
- 木材や他のバイオマスで稼働する独立した加熱または家庭用給湯装置1,200～3,000ユーロ；
- 太陽熱装置 6,500～8,000ユーロ；
- 太陽熱エネルギーで稼働する家庭用給湯装置3,000～4,000ユーロ；
- 熱、及び電気のハイブリッド式太陽熱集熱器（温水循環機能付き）で稼働する熱暖房または家庭用温水供給装置2,000～2,500ユーロ；
- 地熱または太陽熱ヒートポンプ8,000～10,000ユーロ；
- 空気/水ヒートポンプ 3,000～4,000ユーロ；
- 水熱源ヒートポンプ 800～1,200ユーロ；
- 接続機器、または接続料とコスト、加熱または冷却ネットワーク800～1,200ユーロ；
- 石油タンクの除去 800～1,200ユーロ

#### 6) エネルギー転換に対する税額控除 (Crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE))

種類：RESの熱暖房システムに対する中央政府の減税制度。

内容：エネルギー転換税控除 (Crite d'impôt pour la transition énergétique CITE) は、住宅の断熱やエネルギー消費量を削減する設備にかかる費用に適用される。熱暖房に関しては、木材、太陽エネルギー、その他のバイオマスを燃料とする暖房・給湯設備、空気/空気以外のヒートポンプが対象。

金額：税額控除は工事内容によって異なり、所有者が負担した金額の75%を超えることはできない。税額控除は、一人当たり2,400ユーロ、夫婦合算で4,800ユーロが上限。扶養家族1名につき120ユーロ（別居の子供がいる場合1名につき60ユーロ）が上限に上乗せ。

#### 7) 付加価値税額の減税

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の税額軽減制度。

内容：フランスでは、2年以上前に建設された建物の改修、改造、補修、保存、特定の設備への投資に関連する物品購入は、付加価値税の軽減税率の対象となる（根拠となる法律：Code Général des Impôts, art.278-0 bis, 1）。個人によるこの物品購入の間接的促進が狙い。付加価値税の軽減対象は、ボイラ、ヒートポンプ、暖炉、薪ストーブ、太陽熱温水器。また、ガスボイラも含まれる。

金額：軽減税率は5.5% (Code Général des Impôts, Art. 278-0 bis)。

### 2.10 ドイツ

#### 1) Refurbishment KfW Efficiency House

種類：中央政府による改修のための助成金またはソフトローン制度。

内容：ドイツ復興金融公庫（KfW）は、改修後の住宅が同等の新築住宅に対する特定のエネルギー要件を超えない場合、住宅改修を促す制度を設けており「KfW効率化住宅」に対して6段階の支援を定義している。KfW 効率化住宅の高いエネルギー基準を満たすためには、通常、熱暖房システムの更新、断熱、窓の交換など、大規模な投資が必要となる。全面的な改修にかかる費用と労力が大きすぎる場合は、個々の対策のみを実施することも可能（例：壁、屋根または床の断熱、窓と建物の入口ドアの更新、換気システムの設置・更新、既存の熱暖房システムの熱分布の最適化など）。

金額：助成金またはローン。助成金の場合、金額は20%（10,000ユーロ以下）～40%（48,000ユーロ以下）の間。

## 2) 再エネによる暖房

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：市場インセンティブプログラム（MAP）の一環として、連邦経済・輸出管理局（BAFA）は、再生可能エネルギーによる冷暖房を建物に提供する効率的な技術を促進しており、助成金は、対象の投資コストに基づき部分資金として交付される。対象となるのは、ガスコンデンスボイラ（「Renewable Ready」。ガスと再生可能エネルギー技術を組み合わせたハイブリッド設備にのみ適用）、ハイブリッドガス暖房、太陽熱システム、バイオマスシステム、またはヒートポンプシステム。

金額：太陽熱システム30%、バイオマスシステムまたはヒートポンプシステム35%（石油ボイラ交換の場合は45%）、再生可能エネルギーハイブリッド暖房（EEハイブリッド）35%（石油ボイラ交換の場合は45%）、粒子分離または発熱量を利用したバイオマスシステム二次部品の改造35%、再生可能な発熱源とガスのハイブリッド暖房30%（石油ボイラ交換の場合は40%）、再生可能な発熱源を後から統合したガスハイブリッド暖房（再生可能なエネルギー源は接続可能な状態）とする。

## 2.11 ギリシャ

### 1) 家庭における省エネII

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：国のプログラム「家庭における省エネルギーII」（*Εξοικονόμηση κατ'οίκον II*）は、無利子のローンと助成金（世帯収入や子供の数などに応じて60%、65%、70%に割合変化）の提供を通じて、住宅のエネルギー性能を向上させることを目的としている。プログラムの予算資金が無くなるまでの実施となり「ラウンドB」プログラムの期限は2021年12月31日。このプログラムでは、化石燃料（石油、天然ガス、液化石油ガス）と再生可能エネルギー（バイオマス、ヒートポンプ）を利用した熱暖房システムへの転換を含む、冷暖房システムの改良に対して助成される。

金額：家族の収入や子供の数などに応じて、費用の最大70%を助成。最大額は、アパート1棟当たり25,000ユーロ。支援対象別の助成金最高額は、石油コンデンスボイラ（34 kWまで）6,400ユーロ、メタンとLPG 3,500ユーロ、地熱ヒートポンプ（12 kWまで）6,100ユーロ、コージェネレータ（20 kWまで）6,900ユーロ、バイオマス 2,000

ユーロ、空気/空気ヒートポンプ 2,000ユーロ、太陽熱 10,000ユーロ。より高性能な熱暖房システムには、高い金額が設定される。

## 2) 税制優遇制度

種類：RESの熱暖房システムに対する中央政府の減税制度。

内容：税金メカニズム規制 (Law No. 2238/1994) により、再生可能エネルギー技術による熱暖房設備を導入する場合、プロジェクト費用の10%が課税所得から控除 (最大控除額 3,000ユーロまで)。この制度は、主に太陽熱発電に適用。

金額：費用の10% 最大控除額3,000ユーロまで

## 2.12 ハンガリー

### 1) 住宅向けグリーンキャピタル要件割引制度

種類：中央政府によるRESの熱暖房システムに対するソフトローン制度。

内容：このプログラムでは、熱暖房設備の変更 (ガスボイラを含む)、太陽熱パネルや太陽熱集熱器の設置、地熱、空気-水、空気-空気ヒートポンプの設置、風車の設置、熱と電気の貯蔵装置の設置、建物の外壁の断熱など、エネルギー効率化に関する対策を助成金付きローンで後押しする。

金額：割引額は、エネルギー品質分類「BB」の場合は5%、エネルギー品質分類「AA」以上の場合は7%、更新対策は5%。グリーン金利助成金の最低水準は0.3%。

## 2.13 アイルランド

### 1) 住宅向けエネルギー補助金：ヒートポンプ・太陽熱温水器補助金

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：サステナブルエネルギー庁 (SEAI) は、より暖かく、よりエネルギー効率の高い住宅にするための助成金を提供。

金額：Air to Water、Ground Source to Water、Exhaust Air to Water、Water to Water ヒートポンプは3,500ユーロ、Air to Air ヒートポンプは600ユーロ。太陽熱温水器の場合1,200ユーロ。全ての上記改修を完了した場合、300ユーロが積み増しされる。

### 2) 全国住宅レトロフィットスキーム

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：この制度は、エネルギー効率化工事の「ワンストップショップ」型サービスの提供に参加を希望するグループ家庭、登録住宅協会、地方自治体、エネルギー事業者またはその他の組織への関与が目的。ヒートポンプ技術、太陽光発電、太陽熱温水器の促進も本制度に含まれる。個人の住宅所有者には適用されない。

金額：民間の場合は35%。助成金の最高額は200万ユーロ。申請者は最低100,000ユーロの助成金へ申請する

## 2.14 イタリア

### 1) スーパーボーナス

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の税制軽減制度

内容：Decreto Rilancio（再出発令）の施行により、コロナ禍の疫学的緊急事態に関連する健康、労働者・経済への支援、社会政策に関する対策として、2020年7月1日から2021年12月31日まで発生費用の控除率を110%に引き上げた。対象となる具体的対策は1) 外壁面の25%以上の断熱、2) より効率性の高い熱暖房設備への交換【ヒートポンプ、コンデンシングボイラ、ハイブリッド機器（コンデンシングボイラを組み込んだ統合的なヒートポンプ）、マイクロコージェネ、太陽熱、バイオマスボイラ（ただし特定の場合のみ）、3) 地震リスク軽減。組み合わせれば、エネルギー効率化に関する他の具体的な対策も助成の対象となる。太陽光発電システムの設置、建物内の電気自動車充電用インフラ、効率的な窓、日影システム、建物設備の自動化など。

金額：発生した経費の110%の税額控除。上限額：ヒートポンプ15,000ユーロ、20,000ユーロまたは30,000ユーロ（住宅の種類による）。

コンデンシング熱源設備30,000ユーロ、マイクロコージェネレーション30,000ユーロ、太陽熱 60,000ユーロ、バイオマスボイラ 30,000ユーロ。

### 2) エコボーナス

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の税制軽減制度。

内容：コンデンシングボイラ、ヒートポンプ、マイクロコージェネレーション、バイオマス、太陽熱などの効率化対策にかかった費用の50～75%（耐震対策と組み合わせた対策の場合は85%）を税額控除する。

金額：

- ヒートポンプ 費用の65%、上限額は30,000ユーロ；
- コンデンシング熱源設備 費用の50%または65%、最大額30,000ユーロ；
- マイクロコージェネレーション 費用の50%、最大額30,000ユーロ；
- 太陽熱発電 費用の50%、最大額60,000ユーロ；
- バイオマスボイラ 費用の50%、30,000ユーロ

### 3) リノベーションボーナス

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の税制優遇対策。

内容：単純な住宅改修のための税額控除。ただし、太陽熱、RESまたは化石燃料による熱暖房システムなど、省エネのための改修を含む。

金額：発生した経費の50%を税額控除。最高額96,000ユーロ

### 4) 付加価値税額の減税

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の減税（VAT）スキーム。

内容：RES設備・技術導入の付加価値税率を22%から10%へ割引。VATの割引はコンデンシングボイラにも適用可能（ただし、費用の一部のみ）。

金額：付加価値税軽減（10%）

## 5) サーマル口座

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：Conto Termicoは、エネルギー効率向上と再生可能な資源による熱エネルギー生産のための対策に特化した助成金。対象は主に公共機関だが、企業や個人も含まれる。例えば年間9億ユーロ資金のうち、2億ユーロは公共部門へ割り当てられるという仕組み。この制度により、建物のエネルギー性能向上のための改修が可能となり、運営コスト削減により、投資コストの一部の迅速な回収が可能となる。このプログラムでは、ヒートポンプ（ハイブリッドヒートポンプや温水ヒートポンプも対象）、バイオマスボイラ、バイオマスストーブ、太陽熱設備が主な対象設備とされている。

金額：各種条件あり。発生費用の40%をカバーする例もあり。

## 2.15 ラトビア

### 1) ローン

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府のソフトローン制度。

内容：個人住宅のエネルギー効率改善実施のための商業銀行融資に対して、融資ポートフォリオ保証を提供する内容の家族支援プログラム。本プログラムは、2020年第4四半期から利用可能。保証率は融資額の最大30%で、40,000ユーロを超えず、保証期間が10年を超えない条件。このプログラムでは、新しいボイラの購入と設置、マイクロジェネレーションによる熱または電気生産用の技術設備の購入と設置を促進。これにより再生可能エネルギー源からの熱または電気の生産と、家庭のニーズに応じた熱または電気の供給保証を目的としている。またコンデンシングボイラやマイクロコージェネレータも奨励されている。資金が限られているため、民間住宅部門におけるエネルギー効率化対策の実施に対し、年間平均250件の融資が行われる見込み。

## 2.16 リトアニア

### 1) 家庭用ボイラ買い替えに対する助成金制度

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：非効率なボイラから、高効率なバイオマスボイラやヒートポンプ（地熱、空気熱、熱水源）への転換を促進する一般家庭向けの助成制度。発生費用の50%までカバー。プログラム予算は約480万ユーロ。公募は2021年10月21日まで。この公募は、2014年から2020年までのEU構造基金投資運用プログラムの施策04.3.2-LVPA-V-111優先順位4位「エネルギー効率と再生可能な資源によるエネルギー生産の促進」の一部であり、リトアニア共和国環境省傘下の環境プロジェクト管理局（Aplinkos projektų valdymo agentūra）によって管理されている。

金額：発生経費の50%。

### 2) 多世帯向け住宅の現代化プログラム

種類：住宅の改装に対する中央政府による税制上の助成制度

内容：プログラムに参加し、建物の改修を行う集合住宅の所有者は、改修費総額の30%の払い戻しを受けることができる（具体的な払い戻し率は、実施された改修内容により異なる）。新しい法律の制定により、改修範囲が拡大された。熱電変換設備、給湯配管、下水設備、ラジエータのサーモスタットバルブ、ラジエータの熱費用アロケータなどのエンジニアリングまたは小規模改修から、建物外壁の断熱、窓の交換などのより大規模な改修パッケージまでを含む。このプログラムの運営主体は、住宅エネルギー効率化庁（BETA Būsto energijos taupymo agentūra）。

金額：総リフォーム費用の30%をリベート。

## 2.17 ルクセンブルク

### 1) PRIME House 2017

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：住宅の長期的な持続可能性を向上させる目的で実施する環境省主導の制度。再生可能エネルギー源を利用した技術設備の導入（太陽熱システム、太陽光発電システム、ヒートポンプ、木質ペレットボイラ、熱ネットワークの導入、接続）に対して助成金を交付。PRIME House 2017スキームは、2017年1月1日から2020年12月31日の間に建築許可が申請された、持続可能な新築住宅の建設に適用。

金額：

- 家庭用温水器向け太陽熱システム 実費の50%（最大2,500ユーロ）；
- 補助加熱機能を伴う太陽熱システム 実費の50%（最大4,000ユーロ）；
- 地熱ヒートポンプ（地熱プローブ、地熱コレクタまたは太陽熱コレクタ付き潜熱蓄熱システム） 実費の50%（個人住宅の場合は最大8,000ユーロ、集合住宅の場合は個別世帯単位で6,000ユーロ）；
- 空気-水ヒートポンプまたは小型デバイス（「ゼロエネルギーに近い」戸建て住宅のみ） 実費の25%（最大2,500ユーロ）；
- 制御機能付き機械式換気とリサイクル空気-水ヒートポンプまたは小型デバイス（ゼロエネルギーに近い）戸建て住宅のみ；実費の25%（最大2,500ユーロ）；
- 木質ペレットまたは木屑ボイラ 実費の40%（最大5,000ユーロ）（一戸建ての場合、最大5,000ユーロ、集合住宅の場合、個別世帯当たり4,000ユーロ）、木質ペレットストーブ（暖房ネットワークへの接続が条件）：実費の30%（最大2,500ユーロ）、ログボイラまたはログ/ペレットボイラ併用：実費の25%（戸建てまたは半戸建て住宅：最大2,500ユーロ）。容量30リットル/kWのバッファタンク設置（木質ペレットボイラまたは木質チップボイラ）：割り当て資金援助額の15%をボーナスとして支給。既存の化石燃料ボイラまたは電気暖房システムを木質燃料ボイラに交換する場合、割り当て資金援助額の30%を支給。

### 2) 「KlimaPrêt」（金利ゼロ／低金利型の気候変動対応ローン）

種類：中央政府による改修のためのソフトローン制度。



内容：KlimaPrêt気候対応ローンは、築10年以上の住居家屋の改修工事を事前融資することで、持続可能な改修の促進を図る仕組み。エネルギー消費の適正化と環境保護への貢献、エネルギーコストの削減、住宅の快適性と価値の向上への寄与を謳う。

金額：

- ゼロ金利の場合：最大15年間にわたり、5万ユーロを超えない金額でローン元本のみを返済。住宅省は返済額を減らすため、融資額の10%（上限5,000ユーロ）に相当する助成金を提供。
- 低金利の場合：融資は1棟当たり10万ユーロを上限とし、期間は15年。1.5%を上限とし、融資額の10%（最大1万ユーロ）を上限とする助成金を提供。助成金利は、実際の融資金利より高く設定することはできない。

## 2.18 マルタ

### 1) 太陽光温水器スキーム

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：太陽熱温水器スキームは、家庭部門でのエネルギー効率の高い機器の使用を奨励するため、エネルギー・水道事業規制庁により運営。本スキームは、国の資金によって賄われ、私有住居地内で設備システムを使用する私人、及び非営利組織に対して実施。2018年の政府通知529号により開始され、2018年の政府通知1510号により、2019年12月31日まで延長された（2019年の政府通知1644号により、2020年12月31日または資金が確立されるまで再延長）。

金額：700ユーロを上限とし、対象経費の50%を助成。対象経費は「付加価値税を含む太陽熱温水器または集熱器の購入」。

### 2) ヒートポンプスキーム

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：ヒートポンプ給湯器スキームは、家庭部門でのエネルギー効率の高い機器の使用を奨励するため、エネルギー・水道事業規制庁により運営。本スキームは国の資金で賄われ、私有居住地内で設備システムを使用する私人、及び非営利組織に対して実施。2018年の政府通知527号により開始され、政府通知1508号により、2019年12月31日まで延長された（2019年の政府通知1643号により、2020年12月31日または資金が無くなるまで再延長）。

金額：700ユーロまでの対象費用の50%を助成。対象経費は「付加価値税を含む太陽熱温水器または集熱器の購入」。

## 2.19 オランダ

### 1) 持続可能なエネルギー投資補助金制度

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：持続可能エネルギー投資促進助成金（ISDE）は、ヒートポンプと太陽熱ボイラ専用の助成金。設備購入後にかかる費用の一部が払い戻される。ISDEの制度は、2016年1月1日から2020年12月31日まで実施。対象者は、市民サービス番号（BSN）を持つ個人、

(オランダに別荘を持つ) 外国籍の個人。70 kWまでのヒートポンプ設備で暖房機に空-水ヒートポンプ、地下水ヒートポンプ、水-水ヒートポンプを装備しているものが対象。空-空ヒートポンプは対象外。

パネル開口面積の合計が最大 200 m<sup>2</sup> の太陽熱温水器が推奨される。太陽熱ボイラは、家庭用温水、または家庭用温水の製造と組み合わせた室内暖房を目的とするもの。

金額：ヒートポンプの場合、現在の参考例示金額は、機器により500ユーロから2,500ユーロ。

2020年1月1日より、ヒートポンプボイラ等の水道水の加熱を目的とした小型ヒートポンプの助成金額が変更となった。10m<sup>2</sup>までの太陽熱の場合、参考助成金額は年間生産量1kWh当たり約0.70ユーロ（装置1台当たりの参考金額は約500ユーロ）。例：4 m<sup>2</sup> の太陽熱パネルの場合の参考助成金額、約1,200-1,300 ユーロ。

## 2.20 ノルウェー

### 1) 持続可能なエネルギー投資助成金制度

種類：中央政府によるRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：環境にやさしいエネルギーの生産/消費を推進するノルウェー政府機関のEnovaによる、住宅所有者に対しエネルギー効率化や低炭素な技術の導入を助成する制度。

本プログラムでは、断熱、熱暖房システム制御、機械式換気システム、太陽熱、暖房用の熱を生産する再生可能エネルギー装置などの技術にインセンティブが与えられる（空-空ヒートポンプに対する奨励金は、2020年1月1日から廃止）。

金額：太陽熱 5,000クローネ 面積追加 1 m<sup>2</sup>ごと tに200クローネ、最高金額 10,000クローネ（2021年1月1日以降）；

空気ヒートポンプ 5,000クローネ（ただし2021年1月1日以降助成金廃止）；地熱ヒートポンプ、バイオマスストーブ（ただしウォータージャケット付き）及びバイオマスボイラはそれぞれ10,000クローネ

## 2.21 ポーランド

### 1) クリーンエア優先プログラム助成金

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：一戸建て住宅の熱源の転換、エネルギー効率の向上を通して、空気の質の改善、温室効果ガス排出削減を目的とする制度。受益者は、戸建て住宅の所有者または共同所有者で、年間所得が100,000ズウォティ以下の個人。古く効率の悪い固形燃料を使用する熱源を効率的なものに交換することや、その他の対応に対し出資。

金額：導入技術により異なる：

- 空気-水ヒートポンプ：費用の30%、最大9,000ズウォティ。低所得者層は60%、最大18,000ズウォティ；
- 空気-水ヒートポンプ（高効率クラス）：費用の45%、最大13,500ズウォティ。低所得者層は60%、最大18,000ズウォティ；
- 空気-空気ヒートポンプ：費用の30%、最大3,000ズウォティ。低所得世帯の場合は60%、最大6,000ズウォティ；

- 地熱ヒートポンプ：費用の45%、最大20,250ズウォティ。低所得世帯の場合は60%、最大27,000ズウォティ；
- ガス及び石油コンデンシングボイラ：費用の30%、最大4,500ズウォティ。低所得世帯の場合は60%、最大9,000ズウォティ；
- 木質ガス化ボイラ：費用の30%、最大6,000ズウォティ。低所得世帯の場合は60%、最大12,000ズウォティ；
- 木質ペレットボイラ：費用の30%、最大6,000ズウォティ。低所得世帯の場合は60%、最大12,000ズウォティ；
- 木質ペレットボイラ（最高水準）：費用の45%、最大9,000ズウォティ。低所得世帯の場合は60%、最大12,000ズウォティ；
- 電気暖房：費用の30%、最大3,000ズウォティ。低所得世帯の場合は60%、最大6,000ズウォティ；
- 熱回収を伴う機械式換気システム：費用の30%、最大5,000ズウォティ。低所得世帯の場合は60%、最大10,000ズウォティ；
- 太陽熱：費用の50%、最大5,000ズウォティ（低所得世帯の場合も同様）

## 2) クリーンエア優先プログラム助成金「ストップ・スモッグ」

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：戸建て住宅における非効率な熱源システムの交換または廃棄による設備の更新に対する資金提供。戸建て住宅の個人所有、または共同所有者が対象。範囲：高炭素排出のガス熱源を低炭素排出のガス熱源に交換または除去すること、戸建て住宅の熱源設備の更新、及び、暖房またはガスネットワークへの接続。

金額：国の予算から設備更新費用の70%を上限とする金額を助成。

## 3) クリーンエア優先プログラム「サーモ現代化税金控除」

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の税制軽減制度。

内容：エネルギー効率の向上、既存の戸建て住宅から大気への煤煙やその他汚染物質の排出を削減すること、または新築の戸建て住宅から大気汚染物質の排出を回避することを目的とした制度。戸建て住宅の暖房炉の交換や、熱暖房システムの更新に対し高水準の助成金額を支出。資金援助の対象は以下の通り。

- 設計図書の作成（内部設備の近代化と熱源の交換、断熱のための屋根改築）
- 機器の購入、設置（温度プログラマ付き熱変換器、ヒートポンプ、コンデンシングガスボイラ、太陽光集熱器、太陽熱パネル）
- 建物の熱源近代化のための建築資材の購入。

金額：53,000ズウォティを超えない金額まで控除。

## 2.22 ポルトガル

### 1) 家屋効率化プログラム2020

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府のソフトローン制度。

内容：Casa Eficiente 2020 プログラムは、都市の一般廃棄物の管理、エネルギー・水資源の効率化とのシナジーを踏まえた、個人住宅の環境性能の改善を目的とする対策に有利な条件で実行する融資プログラム。最低2,500ユーロから最高100,000ユーロの助成金付き融資を提供する。融資の期間は最長20年間。家屋の断熱を含むエネルギー効率化に加え、ヒートポンプ、バイオマスボイラ、太陽熱、コンデンシングボイラの設置を奨励する。

## 2) 環境基金2020：持続可能な建築物への支援プログラム

種類：中央政府によるRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：「より持続可能な建築物」(Edifícios Mais Sustentáveis) と呼ばれる「経済・社会安定化国家プログラム」(PEES)の一部をなす計画で、地域全体での小規模な建物改修工事を通じた経済雇用を促進する目的が含まれる。建物の断熱、より効率的な窓、ヒートポンプ、太陽熱、バイオマス、太陽光システム、節水システム、バイオマテリアルなどが対象となる。

金額：ヒートポンプと太陽熱は費用の70%、最高2,500ユーロまで。バイオマスは70%、最高1,500ユーロまで、等。

## 2.23 ルーマニア

### 1) 家屋効率化プログラム

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：Casa eficientă energeticăは、戸建て住宅のエネルギー効率向上を目的としたプログラム。コンデンシングボイラ、ヒートポンプ(空気-空気ヒートポンプを除く)、太陽熱パネル、マイクロコジェネ設備(天然ガス、バイオガス、家庭ごみと非家庭ごみ資源のガス化、木質ペレット、ペレット化した農作物残渣)、その他対応(熱回収機能付きの機械式換気システム、断熱、LED設置など)が助成対象。

金額：達成したエネルギー効率指標により異なる。最高額は、各対応につき70,000レウ。認定投資費総額の60%を超えることは不可。

## 2.24 スロバキア

### 1) 旧式の家庭用燃焼装置を低炭素なシステム(RESは除く)に交換する助成金計画(第55次公募)

種類：化石燃料による熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：旧式の家庭用燃焼システムを低炭素排出なシステムへ転換するための助成金。コンデンシングボイラの設置推進がメイン。

金額：ボイラの購入、設置、並びにガス供給網への接続に対して最大3,000ユーロ。

### 2) 家庭のためのグリーン化計画II

種類：中央政府によるRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：イノベーション・エネルギー庁によるZelená domácnostiam IIプログラムと呼ばれ、ヒートポンプ、バイオマスボイラ、太陽熱、風車、太陽光システム等の技術が対象。

金額：基本的な助成金額の例：

- 戸建て住宅用太陽集熱器：400ユーロ/kW（設置容量）、支援額の上限：1,400ユーロ/設置1件。
- 戸建て住宅用ヒートポンプ：272ユーロ/kW、支援額の上限：2,720ユーロ/設置1件。
- 戸建て住宅用バイオマスボイラ：80ユーロ/kW、支援額の上限：1,200ユーロ/設置1件。

## 2.25 スロベニア

### 1) エコファンド補助金とローン

種類：化石燃料及びRESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金及びソフトローン制度。

内容：エコファンドは、ヒートポンプ、太陽熱、バイオマスボイラ、コンデンシングボイラ、マイクロコジェネ（助成金ではなく融資のみ）など、に対して助成金や融資を実施。

金額：助成金：

- 太陽熱：投資額の30%（低所得世帯は100%）、最大300ユーロ/m<sup>2</sup>
- コンデンシングボイラ：投資額の50%（低所得世帯は100%、集合住宅は25%）、最大2,000ユーロ。
- バイオマスボイラ：投資額の20%～60%（低所得世帯は100%）、最大2,000ユーロ～5,000ユーロ。
- ヒートポンプ：投資額の20%～50%（低所得世帯は100%、集合住宅は25%）、最大2,000ユーロ～5,000ユーロ。

融資：Euribor金利（3ヶ月物）1.3%、最低融資額1,500ユーロ。

## 2.26 スペイン

### 1) PREEプログラム（建築物のエネルギーシステム更新計画）

種類：中央政府によるRESの熱暖房システムに対する助成金制度

内容：勅令737/2020により規定の、既存建築物のエネルギー効率改善に対する助成制度並びに、Seuta及びMelillaの各自治体/都市に対する直接助成を実施する制度。

対象は、熱暖房設備のエネルギー効率の改善対策、例として、従来エネルギーから太陽熱、地熱、及びバイオマスエネルギーへの代替、これまで対象外であった熱源サブシステム（ヒートポンプ等）のエネルギー効率の改善、熱暖房設備の配熱、調節、制御、及び、排出サブシステムのエネルギー効率の改善、等である。

金額：対象経費の35%。個人住宅の改修の場合は25%、ビル建物の改修の場合は15%となる。

また、一定の社会的基準を満たす場合は最大15%、エネルギー効率の等級Aに達する場合は最大15%、更に双方を満たす場合は最大20%がそれぞれ増額される。

## 2) ボイラ改修計画

種類：化石燃料を使う熱暖房システムの改修に対する中央政府の助成金制度

内容：ボイラ改修計画は、ほとんどの自治体で実施。家庭のエネルギーコスト削減等、経済的なインセンティブの提供、より効率的な自家用ボイラへの交換が目的。天然ガスまたはLPGを使用するコンデンシングボイラへの交換を希望する全ての人を対象（ただし、交換するボイラは電気式か、非再生可能な燃料を使用するものに限る）。

金額：自治体により異なり、典型的な額の範囲は100ユーロから400ユーロ。

## 2.27 スウェーデン

### 1) 税額控除

種類：化石燃料とRESの熱暖房システムに対する中央政府の税制優遇対策。

内容：ROT-avdrag（家屋の修復、改装、メンテナンスの工事に対する税控除）という制度が2008年12月8日に遡り適用される。住宅、別荘、コンドミニアム（内部メンテナンス）を所有する個人は関連機器の設置費用の30%が税金控除の対象となる。ROT控除は、住宅設備に関連し、ヒートポンプ、バイオマスボイラ、ガス/石油/ディーゼルボイラ、太陽熱パネルなどで、暖房設備に関わる工事も控除対象。

金額：控除額の上限は50,000クローナ/年で、作業費（技術費ではない）の30%。

## 2.28 イギリス

### 1) 家庭向け再生可能エネルギー熱暖房システムに対する助成金制度（RHI）

種類：RESの熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度（フィード・イン・タリフ）。

内容：RHIは、バイオマスボイラ、太陽熱温水器、特定のヒートポンプを促進する制度でイングランド、スコットランド、及びウェールズで利用可能である。支払いは7年間の分割払いによるもので、基準に従い計算された、熱暖房システムによる再生可能な熱生産量に基づく。新築物件は通常対象外だが、申請者が自己所有・居住の家屋を建てる場合のみ例外となる。

金額：Domestic RHI tariffs table (Q3 - 2020/21) による1kWh当たりの助成金は;

- バイオマス熱機器 0.0697ポンド/kWh;
- 空気熱利用ヒートポンプ 0.1085ポンド/kWh;
- 地中熱ヒートポンプ: 0.2116ポンド/kWh;
- 太陽熱 0.2136ポンド/kWh

### 2) グリーンホーム補助金制度

種類：中央政府のRESの熱暖房システムに対する助成金制度。

内容：住宅のエネルギー改善を促進するもので、住宅所有者並びに住宅家屋の地主／大家は、住宅にエネルギー効率化のための改良を施す費用に充てる助成金を申請できる（断熱工事や低炭素排出の暖房設備の設置も含まれる）。低炭素排出な暖房対策については、空気熱利用ヒートポンプ、地中熱ヒートポンプ、太陽熱（液体集熱式平板型または真空管集熱器型）、バイオマスボイラ、ハイブリッドヒートポンプが対象。

金額：対象となる改修費用の3分の2をカバーし、最大5,000ポンドまで。低所得者世帯向けは、改善費用の100%をカバーし、最大10,000ポンドまで。

### 3) ボイラ無償提供スキーム

種類：化石燃料による熱暖房システムに対する中央政府の助成金制度。

内容：エネルギー会社義務（ECO）と呼ばれる、大手エネルギー会社がエネルギー効率化対策への投資、エネルギー使用量と消費者のエネルギー料金を削減する義務を活用した制度。非効率的なボイラを新しいコンデンシングボイラに交換するための助成金等が申請可能。

金額：ボイラの助成金は、物件により異なり、通常、調査が必要。金額は、最大で費用の100%を支給。

#### (参考資料)

- ・ ANALYSIS OF EXISTING INCENTIVES IN EUROPE FOR HEATING POWERED BY FOSSIL FUELS AND RENEWABLE SOURCES, F.Tognetti氏資料, Dec 2020

## 欧州環境情報

**欧州：欧州委員会はバイオメタン業界パートナーシップを設立**

欧州委員会とグリーンエネルギーへの移行に取り組んでいる主な業界リーダーは 2022 年 9 月 28 日に、バイオメタン業界パートナーシップ (Biomethane Industrial Partnership : BIP) というプラットフォームの設立を発表した。この官民パートナーシップ (PPP) は EU の REPowerEU 計画の一環として発表され、2030 年までにバイオメタンの年間生産容量を 350 億 m<sup>3</sup>まで増加するという目標の達成を後押しすることを目指している。

これにより、コスト効率の高い方法で、ロシアからの天然ガスへの依存を削減できると期待されている。同時に、統合されたネット・ゼロのエネルギーシステムの開発に大きく貢献し、農家の収入を多様化し、および循環性を確保するという。

現在、欧州各地域のバイオガスとバイオメタンは合計約 20,000 ヶ所のプラントで生産する 180 億 m<sup>3</sup>の再生可能なガスを通して供給されている。これは、1,150 万人分のベルギー総人口の天然ガス消費量に相当し、スウェーデンの年間温室効果ガス排出量に匹敵する 60Mt の CO<sub>2</sub> 排出量の削減に繋がる。

欧州バイオガス協会 (EBA) の最新データによると、欧州の 2050 年までの持続可能なバイオメタンの開発ポテンシャルは最大 1,670 億 m<sup>3</sup>であり、2050 年時点で想定される欧州のガス需要量 2,710 億 m<sup>3</sup>の 35~62%をカバーできると推定されている。

また、フランス環境・エネルギー管理機関 ADEME、10 社のガス輸送企業と 2 つのガス産業協会からなる Gas for Climate およびフランスのエネルギー企業 ENGIE の見積もりによると、2050 年までに 57~66 ユーロ/MWh のコストでバイオメタンを生産できる可能性があるという。さらに、2030 年までに 350 億 m<sup>3</sup>の目標を達成するためには、5,000 基の新たなプラントと 830 億ユーロの投資が必要になると見積もられている。

**欧州：Cepsa 社と Rotterdam 港はグリーン水素開発で連携**

スペインのエネルギー企業 Cepsa 社と Rotterdam 港は、欧州の南と北を結ぶグリーン水素回廊ネットワークの構築で連携すると発表した。同パートナーは、欧州主要な港であるオランダの Rotterdam 市とスペインの Algeciras の間のグリーン水素のサプライチェーンの開発に関する覚書を締結した。

Cepsa 社は、Algeciras 湾近郊の San Roque エネルギーパークで生産される水素を、アンモニアやメタノール等の水素キャリアを通じて Rotterdam 港に輸送することを目指している。

Rotterdam 港は欧州のエネルギー需要の 13%を扱い、スペイン最大規模の港である Algeciras 港は欧州とアジア間の重要な貿易ルートである。

グリーン燃料の供給は、Algeciras 港と Rotterdam 港の産業と海上輸送の脱炭素化を進めることや、欧州のエネルギー独立性と安全保障を確保し、グリーンエネルギーの生産促進を目指す EU の RePower EU 戦略をサポートするとみられる。新たな貿易ルートは 2027 年に完成する予定である。

Positive Motion と呼ばれる戦略では、Cepsa 社は、スペインとポルトガルにおけるグリーン水素の開発で先行し、2030 年までに 2 GW の生産容量を目指している。これは、スペイン政府が設定した 4 GW の生産容量目標の半分である。

グリーン水素の生産に必要な再生可能エネルギーを確保するために、同社は 7 GW の風力発電や太陽光発電の再生可能エネルギープロジェクトを開発する予定であり、新たな発電所の電力システムへの統合を促進するために、Andalusia 州での再生可能エネルギー開発者と連携する。

**欧州：フランスはドイツへのガス供給を開始**

フランスは 2022 年 10 月 13 日、初めてドイツに直接天然ガスを出荷し始めたフランスのガスネットワーク事業者である GRTgaz 社は発表した。これは、ロシア産ガスの供給制限に伴うエネルギー供給不足を克服するための欧州のエネルギー連帯の一步であるとされている。

GRTgaz 社の声明によると、このガス供給は、フランス側の Obergailbach 地方自治体にある両国を結ぶガスパイプラインを通じて 31GWh/日の量で開始した。この容量レベルは 100GWh/日まで増加する可能性がある。これは、ドイツ全体のガス消費量の約 2%弱を占める。



ドイツのガス貯蔵レベルは現在約 95%に達したが、市民がこの冬にガスを節約する必要があるとドイツ当局は述べた。

フランスの Macron 大統領は 2022 年 9 月、フランスとドイツがエネルギー連帯の協定に合意したことを発表した。フランスはドイツをガス供給で支援する一方、ドイツはピーク需要時により多くの電力を生産しフランスに供給する。

フランスの 56 基の原子炉のうち 25 基が現在、定期メンテナンスや修理問題で停止しているために、この冬には電力不足の恐れがあるとフランス政府は懸念を述べた。同政府によると、フランスの原子力発電所を運営している EDF 社が、この冬に全ての原子力発電所を再稼働する予定である。

### **ドイツ：Vaillant Group 社は電気ヒートポンプの開発を対象とした 1 億 2,000 万ユーロの補助金を受ける**

ドイツの暖房システム事業者である Vaillant Group 社は、電気ヒートポンプの研究開発を進めるために、欧州投資銀行 (EIB) から 1 億 2,000 万ユーロの補助金を受ける。

この補助金は、同社のドイツ Remscheid 市にある研究開発プロジェクトと、フランス、スペインおよびスロバキアへの投資に使用されるとみられる。

1874 年に設立された同族経営企業 Vaillant 社は、暖房、空調および換気ソリューションの開発に取り組んでいる。クリーン暖房ソリューションの需要が急増する中、同社のヒートポンプの売上高は過去 2 年間で 50%以上増加した。

同社は、2021 年に暖房ソリューションに関する新技術に 3 億ユーロを投資し、今後数年間にわたってこの分野への投資活動をさらに拡大することを約束している。

「このようなプロジェクトは、CO<sub>2</sub> 全体排出量の 5 分の 1 を占める建設部門における温室効果ガス排出量を削減することに重要な役割を果たせる」と EIB の副社長である Fayolle 氏は述べた。

### **ドイツ：鉍山地帯に 7GW の風力発電と太陽光発電を開発**

ドイツのエネルギー企業 Lausitz Energie Bergbau 社 (LEAG) は、2030 年までに Lusatia 鉍山地帯に 7GW の再生可能エネルギー設備容量を導入する GigawattFactory という計画を公表した。これは、亜炭鉍山で知られる当地域のクリーンエネルギーへの移行を大幅に促進できると期待されている。

同地域に 4 つの露天採掘鉍山を運営する LEAG 社によると、野心的な計画を実現するためには、100 億ユーロ以上の投資が必要であり、ドイツ東部において多くのグリーン雇用を創出できると推定されている。

GigawattFactory プロジェクトは、ドイツ東部にて環境に優しいエネルギーを普及させるために、エネルギー貯蔵ソリューション、グリーン水素および風力発電所と太陽光発電所の開発に焦点を当てると LEAG 社の CEO である Kramer 氏は発表した。太陽光発電所と風力発電所は、再生可能エネルギーのプロジェクト開発者である EP New Energies 社 (EPNE) とともに、鉍山地帯に建設される予定。

上記パートナーはさらに、2040 年までに同地域にさらなる 7GW の再生可能エネルギー設備容量を開発する予定である。この合計 14GW の開発ポテンシャルは、2020 年に行われた評価プロセスに基づいている。EPNE 社によると、合計が 1GW となる 4 件のプロジェクトが既に承認プロセスまで進んでいる。

GigawattFactory に加え、同パートナーはドイツ北東部の Lusatia 地域にさらなるグリーンプロジェクトを共同開発している。LEAG 社は、Welzow-Sued 鉍山地帯にて 300MW の太陽光発電パークを建設し、Dissen-Striesow 地方自治体にて 200MWp (メガワットピーク) の太陽光発電所の建設に取り組んでいる。また、Cottbus-Nord 亜炭鉍山地帯での人造湖にて 21MW の浮体式洋上風力発電設備を含む 24MW の風力発電パークを開発する予定である。

### ドイツ：水素トラックの研究プロジェクトが補助金を受ける

自動車メーカーBMW 社が率いる HyCET という研究プロジェクトは、ドイツ連邦デジタル・輸送省（BMDV）から 1,130 万ユーロの補助金を受ける。同プロジェクトは、実際の輸送ロジスティクスにおいて燃料エンジンを搭載した水素トラックを開発および試験運転することを目指している。

HyCET プロジェクトのコンソーシアムには、エンジン製造社 DEUTZ 社、ロジスティクス企業 DHL Freight 社、水素の開発を手掛ける KEYOU 社、エネルギー企業 TotalEnergies Marketing Deutschland 社および自動車メーカーVolvo Group 社が含まれている。

1,950 万ユーロ相当の同プロジェクトは、今後 4 年間で水素燃料エンジンを搭載した 18t のトラック 2 台と 40t のトラック 2 台を開発することを目的としている。これらの水素トラックは、BMW 社と DEUTZ 社の輸送ロジスティクスにて試験運転する予定。

BMDV はまた追加の 570 万ユーロの補助金で、Leipzig 市と Nuremberg 市での 2 ヶ所の公共水素補給ステーションの設置を支援し、水素トラックの日常運行を可能にすることを目指している。この水素補給ステーションは、2030 年までにドイツ、オランダ、ルクセンブルクおよびフランスに 150 ヶ所の水素補給ステーションの設置を目指す TotalEnergies 社のネットワークの一部となる。

### ドイツ：Mainz 市は再生可能エネルギーの開発に 2 億ユーロを投資

ドイツの Rhineland-Palatinate 州の州都である Mainz 市は、同市営エネルギー企業 Mainzer Stadtwerke 社により、今後 5～7 年間にわたって再生可能エネルギーの開発に 2 億ユーロ以上を投資すると発表した。

Mainz 市が株式の 3 分の 1 を所有するプロジェクト開発者である Pionext Asset 社は、今後 5 年間以内に同州に合計 21 台の風力発電タービンからなるいくつかの風力発電所を建設する予定。この風力発電所プロジェクトへの投資額は 1 億,7000 万ユーロであると推定されており、Mainzer Stadtwerke 社は約 6,000 万ユーロの出資を提供する。

さらに、合計容量が 300MW 以上である最大 15 ヶ所の地上設置型太陽光発電所を建設するという Pionext Asset 社の 1 億 8,000 万ユーロ相当の太陽光発電計画には 6,000 万ユーロが支給される予定である。

他の Mainz 市のエネルギー企業である Kraftwerke Mainz-Wiesbaden 社（KMW）も、2026 年までに Rhineland-Palatinate 州と Lower Saxony 州に合計 22 台の風力タービンからなる 6 ヶ所の風力発電所を建設する予定であり、1 億 8,000 万ユーロの投資が必要であると推定されている。

同社はまた、最大 500 台の屋上太陽光発電システム、およびバルコニーでの太陽光発電パネルの開発を後押しするために、2023 年 1 月 1 日から資金調達プログラムを開始すると発表した。

Mainzer Stadtwerke 社は現在、ドイツ全国で 120 台以上の風力タービン、199 台の太陽光発電システムおよび 12 基の水力発電所を運営している。既存と計画中の再生可能エネルギープロジェクトにより、同社はクリーンエネルギー源からの年間電力生産量を現在の 3 億 5,000 万 kWh から 2030 年までには倍増させると推定されている。これは、Mainz 市と Wiesbaden 市の大半の世帯の電力消費を賄うに十分な電力であるという。

### オーストリア：再生可能エネルギーの開発を支援する市場プレミアム

オーストリアは 10 月に、市場プレミアムの導入を発表し、全国の再生可能エネルギーの開発を後押しすることを期待している。

この市場プレミアムは、同国の再生可能エネルギー拡大法（EAG）の一環であり、再生可能エネルギー源からの電力の生産コストと平均市場価格との差を補うメカニズムである。この補助金は今後 20 年間にわたって、風力発電、太陽光発電、バイオマス、バイオガスおよび水力発電の開発に支給される。最初の入札は 11 月 15 日に行われる予定である。

「市場プレミアムは、クリーン電力を生産する大規模な発電所の普及を促進し、オーストリアの再生可能エネルギーの拡大を支援することに重要な役割を果たす」とオーストリア政府の気候保護大臣 Gewessler 氏は述べた。

EAG の下での投資補助金の一部として、3億 5,500 万ユーロ以上が小規模な発電所の建設に利用できる。市場プレミアムとは異なり、この投資補助金は発電所の建設に財政的な支援を提供している。

オーストリアは、2022 年と 2023 年にそれぞれ 700MW の太陽光発電と、2022 年に 390MW および 2023 年に 400MW の風力発電の入札を実施する予定である。さらに、同年に 15MW のバイオマスと 1.5MW のバイオガスに関する入札を行う計画である。そして、2022 年に 90MW と 2023 年に 170MW の水力発電関連の入札を開始する予定。

### フランス：21 億の水素開発補助金を発表

フランス政府は、カーボンニュートラルの水素生産で先行する取り組みの一環として、ギガファクトリーの建設に向けてフランスの電解槽メーカーである McPhy 社、Genvia 社、Elogen 社およびベルギーの John Cockerill 社などの企業に合計 21 億ユーロの補助金を提供することを発表した。

この補助金は、電解槽や商用燃料電池トラックに取り組む合計 10 社のフランス企業に支給されるとフランスの Borne 首相は声明で述べた。

高圧アルカリ電解槽を製造する McPhy 社は、1 億 1,400 万ユーロの国家補助金と、PEM 電解槽メーカー Elogen 社は 8,600 万ユーロの補助金を受ける。民間企業と公共機関との合弁会社である Genvia 社は、2025 年までに固体酸化物電解槽のギガファクトリーを建設する予定である。

Borne 首相によると、補助金を受ける企業は、合計 32 億ユーロの民間資金をプロジェクトに投資し、5,200 人分の直接雇用を創出するという。フランスがカーボンニュートラルの水素生産において世界的なリーダーとなるために、同政府は 2020 年から 2030 年にかけて 90 億ユーロを投資する計画である。

フランスはまた、鉄鋼、化学、ガラス製造、石油精製および道路・鉄道・航空輸送の部門の脱炭素化を後押しするために、水素パイロットプラントに関わるプロジェクトを開始したと同氏は加えた。

補助金を受ける他の企業は、水素エネルギー駆動列車を製造する Alstom 社、化学企業 Arkema 社、自動車部品サプライヤー Forvia 社、水素モビリティ企業 Hyvia 社、自動車業界向けのプラスチックのサプライヤー Plastic Omnium 社、および燃料電池キットを提供する Symbio 社である。

### フランス：太陽光発電モジュールのリサイクルセンターを開設

フランスのリサイクル企業 Soren 社と Envie 2E Aquitaine 社は、フランスの Saint-Loubès 市にて太陽光発電モジュールのリサイクルセンターを開設した。

200 万ユーロ相当の同リサイクルプラントは、年間 4,000t の太陽光発電パネルを処理できる。熱ブレード層間剥離 (hot blade delamination) と呼ばれるプロセスを使用し、欧州最初のものである。これにより、リサイクルプラントで使用される主なプロセスである粉砕ではなく、板ガラスを回収し、セル板を含むポリマー層を分離できる。

この技術は、太陽光発電モジュールの開発を手掛ける日本の NPC Incorporated 社が開発したものに基づく。この技術により、太陽光発電パネルに使用される材料の 95% をリサイクルできると同社は主張している。

Soren 社は、2021 年 2 月に、太陽光発電パネルをリサイクルする 3 つの施設に関する入札を開始した。

### ベルギー、フランス：Engie 社は EV 向けの充電器を開発

フランスのエネルギー企業 Engie 社は、ベルギーとフランスでの入札により複数の充電インフラプロジェクトに関する契約を締結した。これより、両国の高速道路沿いに急速充電器を備えた AC と DC 充電ハブを普及させるとみられる。

Engie 社は、ベルギーのフランデレン地域の Antwerp 州、Limburg 州および West Flanders 州にて 2,800 台の EV 向けの公共充電器を設置かつ運営する予定である。設置作業は 2022 年 9 月に開始し、2 年間以内に完了する予定である、

Engie 社はまた、過去数ヶ月にわたってフランスでいくつかの充電インフラプロジェクトに関する契約を締結しており、2025 年末までに Strasbourg 市に 500 台の充電器と、2024 年までに Métropole d'Aix-Marseille に 260 台の充電器を設置する予定。

さらに、フランスの高速道路運営者である APRR は、Paris 市と Lyon 市の間 16 の高速道路サービスステーションで超急速充電ステーションの設置・運用と、高速道路運営者 SANEF 社はフランス東北部と Normandy 地域に 18 の高出力充電器の設置を Engie 社に委託した。

### ベルギー：3.5GW の洋上風力発電を接続するエネルギー島の開発計画を公表

ベルギーの送電事業者である Elia Group 社は、北海のベルギー領側にてクリーンエネルギーの人工エネルギー島に関する計画を発表した。このエネルギー島は、最大 3.5GW の洋上風力発電所と接続するとみられる。

同社によると、同エネルギー島に関する建設作業が 2024 年に開始、2026 年半ばに完成する予定である。

洋上風力発電を陸上に輸送することに加え、このエネルギー島は英国とデンマークとの新たな国際連系送電線のハブとして機能し、洋上送電グリッドにおける欧州初のリンクとなるという。

Princess Elisabeth と呼ばれるエネルギー島は、海岸から 45km 離れている最大 3.5GW の Princess Elisabeth 洋上風力ゾーンに開発される予定。同プロジェクトは、ベルギーの新型コロナウイルスからの経済回復計画から 1 億ユーロの補助金を受けると推定されている。

「最初のエネルギー島、新たな連系線、北海における 3 つの新たな風力発電所、および最初の洋上風力ゾーンの再生電力供給により、北海を大規模なグリーンハブに変更する」とベルギーのエネルギー省の Van der Straeten 氏は発表した。

### イタリア：アドリア海に 525MW の浮体式洋上風力発電所を建設

スイスの汎欧州再生可能エネルギー開発プラットフォームである Galileo と、イタリアの Hope Group 社は、イタリアに合計容量が 525MW である浮体式風力発電プロジェクトを開発するための合弁会社を設立することを発表した。

Lupiae Maris と呼ばれる同合弁会社と関連プロジェクトは、Brindisi 市と Lecce 市の間のアドリア海南部沿いに、容量がそれぞれ 15MW である 35 台の革新的な風力タービンを設置することを目指している。新たな浮体式洋上風力発電所の生産容量は 1.5TWh であり、50 万世帯の年間消費量を賅うに十分であると推定されている。

同プロジェクトに関わる調査が完了した後、環境影響評価（EIA）の申請書を提出すると両社は述べた。また、2023 年前半に洋上風力発電所に関する詳細な実現可能性調査を開始する予定である。

2020 年に設立された Galileo は、欧州 7 カ国にて 5GW 以上の太陽光発電、風力発電およびエネルギー貯蔵のプロジェクトを運営している。

ニュージーランドの Infratil と New Zealand Superannuation Fund およびオーストラリアの Commonwealth Superannuation Corporation と Morrison and Co. Growth Infrastructure Fund の投資機関は、同企業に合計 2 億 2,000 万ユーロの投資金を提供している。

### イタリア：Renenergetica 社とは Enel 社は 300MWp の太陽光発電プロジェクトを共同開発

イタリアの再生可能エネルギー企業 Renenergetica 社は、Enel 社のグリーンエネルギー子会社である Enel Green Power Italia 社とともに、イタリアに 300MWp の太陽光発電プロジェクトを共同で開発することを発表した。

このパートナーシップに関わる枠組み合意では、このプロジェクトが今後 3 年間にわたって開発される予定である。Enel Green Power Italia 社はまた、イタリア南部での開発中の 100MWp のプロジェクトスキームに関する独占権を取得した。

イタリア市場以外では、両社はチリ、コロンビアおよびルーマニアで同様のプロジェクトの共同開発に取り組むことを検討している。今後 3 年間にわたって各国でそれぞれ 150MWp の太陽光発電設備容量を追加する予定。

### イタリア：314MWの再生可能エネルギープロジェクト

イタリアの閣僚評議会は、合計容量が 314MW である風力発電、太陽光発電および地熱発電に関する再生可能エネルギープロジェクトの環境影響評価に対して、建設を許可すると決定した。

この 8 件の再生可能エネルギープロジェクトは、Apulia 州、Tuscany 州および Basilicata 州の地域を対象にしており、ロシア産ガスへの依存を削減するというイタリアの取り組みを支援するという。

このスキームには、容量が 31.4MW~72.8MW である風力発電 5 件、農業型太陽光発電 1 件、および地熱エネルギー 2 件のプロジェクトが含まれている。

イタリアは気候・エネルギー国家統合計画で、2030 年までに 95.2GW の再生可能エネルギー設備容量（そのうち、太陽光発電が 52GW と風力発電が 19.3GW を占める）を開発することを目指している。イタリアの太陽光発電業界団体である Italia Solare の最新データによると、同国は 2022 年上半期に 1,012MW の新たな太陽光発電設備容量を開発し、2021 年同期の 406MW から大幅な増加を達成した。

### オランダ：2050年までに70GWの洋上風力発電目標を設定

オランダ政府は、持続可能性とグリーン水素の生産を拡大する目標の一環として、2050 年までに洋上風力発電設備容量を 70GW まで増強する計画を設定した。

この計画は、同政府の 2040 年に約 50GW の風力発電能力を得るとする推定に基づき、オランダは既に 2030 年までに現在の電力消費量の約 75% に相当する 21GW の風力発電設備容量を開発する目標に取り組んでいる。

同政府はまた、産業の大部分がガスからグリーン水素に切り替えることを支援するために、北海での大規模な水素生産を計画している。

オランダ政府はまた、海岸から数百キロ離れた北海沖のサイトに、大規模な洋上エネルギーノードを開発する計画である。これにより、全ての風力発電所を陸上の電力網に個別に接続する必要はなくなる。さらに、エネルギーノードに接続することで、風力発電所が洋上で水素を生産できる。即ち、エネルギーが電気または水素の形として陸上に輸送できるとオランダ政府は述べた。

その結果、エネルギーを陸地へ送る必要な電気ケーブルの設置が少なくなり、コスト削減と海岸に必要なスペースの必要性を削減できる。さらに、他の北海沿岸諸国との接続もこのハブを介して確立できるため、供給の安全性に貢献できるという。

### デンマーク：Ørsted社とEnergy Dome社CO<sub>2</sub>バッテリーのプロジェクトで連携

デンマークのクリーンエネルギー大手 Ørsted 社は、長期エネルギー貯蔵の開発を手掛けるイタリアの Energy Dome 社の CO<sub>2</sub> 貯蔵技術を利用し、20MW/200MWh のエネルギー貯蔵施設を建設することを検討している。両社は、このプロジェクトの実現可能性調査に関する覚書 (MoU) に署名した。

両社は、1 または複数件のバッテリー貯蔵プロジェクトを開発する予定である。このイニシアティブの最初のスキームでは、2024 年までに 20MW の貯蔵ユニットを設置する計画である。同施設の貯蔵容量は 10 時間以上であるという。

「CO<sub>2</sub> バッテリーソリューションは、長期エネルギー貯蔵の最も有望な代替手段の一つである。この技術は、再生可能エネルギーを給電可能にすることで、電力グリッドの脱炭素化に貢献できる」と Ørsted 社の White 氏は述べた。

Energy Dome 社のプロセスでは、CO<sub>2</sub> を閉ループで調整用の流体として使用し、再生可能エネルギーを最大 24 時間貯蔵し、発電が必要なときにグリッドに輸送できる。同社は 2022 年 6 月にイタリアの Sardinia に 2.5MW/4MWh の商用実証施設を完成し、現在、同技術の商用規模までの開発に取り組んでいる。

**ノルウェー：Vianode 社は EV 向けのバッテリー材料の生産工場を建設**

ノルウェーの金属メーカー Elkem 社の子会社である Vianode 社（2021 年設立）は、ノルウェーの Herøya 半島での EV 車向けバッテリーの生産工場のプロジェクトに 20 億ノルウェークローネ（約 1 億 9,500 万ユーロ相当）を投資することを発表した。同工場では、グラファイトベースのアノード材料が生産される見通しである。

Vianode 社は 2024 年以降、年間約 20,000 台の EV 向けのグラファイトアノード材料を生産することを目指している。同プロジェクトの第 2 フェーズでは、2030 年までにこの工場の年間供給能力を EV 車 200 万台分まで拡大する予定である。

Herøya 工場オンサイトで供給される再生可能エネルギーにより、Vianode 社はグラファイト材料を「従来の材料」より最大 90%少ない CO<sub>2</sub> 排出量で生産することを目指している。新たな材料はまた、充電性能、航続距離、耐久性、安全性やリサイクル性など、バッテリーの特性を改善できることが期待されている。

**ポーランド：Umicore 社はカソード材料の生産工場を開設**

ベルギーの材料技術とリサイクル企業 Umicore 社は、ポーランドの Nysa 市にて、EV 車向けのバッテリーのカソード材料を生産する同社の欧州初の工場を開設した。

2018 年に発表された同工場の年間生産容量は、2023 年末までに 20GWh と、2024 年に 40GWh であると推定されている。将来的には、生産容量を 200GWh までに拡大する予定であり、約 300 万台の EV 車向けのバッテリーセルを生産できるという。

Umicore 社によるとカソード活物質（CAM）の生産施設により、欧州で初めて完全循環型で持続可能なバッテリー材料のバリューチェーンを設立したとのこと。同社は使用済みのバッテリーをリサイクルすることで、いわゆる黒い塊（black mass）を取得する。次のステップとして、この黒い塊を個々のバッテリー原材料に再処理し、新たなカソードの製造に処理できる。これにより、閉ループのリサイクルプロセスを設立できる。

Umicore 社は長期的には 2030 年までに世界規模の生産能力を 400GWh 以上まで拡大することを目指しているため、カナダとアジアで原材料とカソード材料向けの生産工場を建設することを考えている。

**ブルガリア：CWP Global 社は陸上風力発電の開発に 6 億 1,300 万ユーロを投資**

オーストラリアの投資企業である CWP Global 社は、黒海のブルガリア領部分の Varna 地方自治体にて設備容量が約 592MW である風力発電所を建設するために 6 億 1,300 万ユーロを投資する計画を公表した。

Dobrotich Wind と呼ばれる同プロジェクトは、EU とブルガリア政府からの補助金なし、電力購入に際し優遇価格を受けずに開発されると CWP Global 社の現地子会社である Dobrotich Wind 社が声明で述べた。

Dobrotich Wind 社によると、風力発電容量の開発ポテンシャル、低い環境リスク、および送電インフラの見点から Varna 地域が風力発電プロジェクトの開発場所として選択されたという。

同風力発電所プロジェクトは、容量が最大 8MW である最先端の風力発電タービン 74 台で構成されている。この風力発電所は、約 440,000 世帯の電力需要を賄うに十分な電力を生産する見通しである。

Dobrotich Wind 社はまた、同発電所の運転開始が予定されている 2027 年以降、35 年間で地域の 14,000 人の住民に年間 1,200kWh の電力支援を提供する予定である。

CWP Global 社は欧州南東部とウクライナにおいて再生可能エネルギープロジェクトの開発に取り組み、ブルガリア、ルーマニア、セルビアおよびウクライナにて合計 3GW グリーン容量を設置することを目指している。

**ブルガリア：24GW の再生可能エネルギープロジェクトの建設申請を審査**

ブルガリアの電力送配電事業者である Electricity System Operator (ESO) は、合計容量が 24GW 以上である新たな再生可能エネルギープロジェクトの建設申請を受理したことを発表した。

ブルガリアの発電設備容量は現在 12GW 以上であり、新たなプロジェクトによる接続容量を確保するためにはグリッドの大幅な増強が必要であるという。

「ブルガリアの電力システムが限界に達成したため、送電システムの将来の接続容量拡大に関する緊急かつ適切な計画を立てる必要がある」と ESO は声明で述べた。

欧州太陽光発電業界団体 SolarPower Europe によると、ブルガリアは 2024 年に欧州の重要な太陽光発電市場になる可能性があるという。ブルガリアの 2020 年末の太陽光発電設備容量は 1.1GW であり、2024 年までに 3.8GW に増加すると推定されている。

太陽光発電の開発に対するブルガリアの現在の支援スキームは、電力購入契約（PPA）と生産消費者（prosumer）に基づくが、実用規模の太陽光発電プロジェクトに対する入札システムが未だに導入されていない。このような入札システムを導入することで、インセンティブを提供し、ブルガリアの太陽光発電の開発ポテンシャルを発揮できると SolarPower Europe は推定している。

ブルガリアの 12.4GW の発電設備容量のうち、亜炭・無煙炭（硬炭）火力発電が 4.5GW、水力発電が 3.2GW、原子力発電が 2GW、天然ガスが 600MW および水力発電以外の再生可能エネルギーが 2.3GW を占める。

### **北マケドニア：太陽光発電の開発が進む**

スロベニアの太陽光発電企業である GEN-I 社は、17MW の北マケドニアの最大規模の太陽光発電所を Skopje 市南東部にグリッドに本格的に接続した。

この太陽光発電所に関する建設作業が 2021 年初めに開始し、締め切りの 4ヶ月前にグリッドに接続された。同発電所の年間出力は 25GWh であると推定され、Sveti Nikole 地方自治体の Azambegovo のサイトに建設された。

北マケドニアの Kovačevski 首相によると、入札で授与されるさらなる 130MW の太陽光発電プロジェクトが今後 2年間以内に完成するという。また、同国の経済省の Bekteshi 氏によると、合計容量が 65.7MW である太陽光発電設備が現在グリッドに接続されている。2022 年末までに、さらなる 12MW を追加する予定である。

さらに、国営電力企業である Elektrani na Severna Makedonija 社は、石炭産業地帯 REK Oslomej にて容量がそれぞれ 50MW である 2ヶ所の風力発電所を建設することを準備している。このプロジェクトは、北マケドニアの Fortis 社とブルガリアの太陽光発電企業 Solarpro 社との官民パートナーシップ PPP である。

## ●米国環境産業動向

○米環境保護庁と日本の環境省、日米環境政策対話で二国間協力の継続を発表

米環境保護庁（EPA）は9月2日、日本の環境省と日米環境政策対話を行い、アメリカのインフレ抑制法による気候変動対策投資の成果や、環境問題における二国間協力の継続のための優先事項などについて意見交換を行った。

両国は気候変動と脱炭素、海洋ごみと循環経済、化学物資管理、環境教育等に関して意見を交換し、日米の協力を継続することを確認。気候変動と脱炭素に関し、EPAと環境省は「日米グローバル地方ゼロカーボン促進イニシアチブ」を立ち上げており、EPAのマイケル・リーガン米国環境保護庁長官は日本滞在中、環境省から資金提供を受けて脱炭素化に向けて取り組んでいるモデル都市を訪問した。

両国はまた、海洋ごみや循環経済に関しては「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」の達成に向けて継続的に連携し、化学物資の管理については、「ペルフルオロアルキル酸およびポリフルオロアルキル酸（PFAS）」の規制や対策に関する科学的知見を深めるための協力を継続すると発表した。

○Hemlock Semiconductor、超高純度ポリシリコン生産に向け3億7,500万ドルを投資

ミシガン州経済開発公社（MEDC）は9月7日、同州に拠点を置くポリシリコンメーカーである米 Hemlock Semiconductor Operations（HSC）社が本社の刷新・拡張に向け、3億7,500万ドル（約543億円）を投資すると発表した。

今回の投資は、半導体や太陽光発電業界における超高純度ポリシリコンの需要増に応えるのが目的。ミシガン州戦略基金は同社の拡張の支援を承認し、戦略的施設準備プログラムに基づき、成果ベースの助成金2,700万ドル（約39億円）を、HSCの本社があるトーマスタウンシップに交付する。

HSCは1961年に設立された、世界で最も歴史のあるポリシリコンメーカーの一つで、Corning Inc.と信越半導体が所有。高純度ポリシリコンは半導体チップを生産するための基本材料で、エレクトロニクス業界や太陽光発電業界の製品には不可欠だが、同社は米国に本社を置く、最大かつ唯一の高純度ポリシリコンメーカーとなっている。

○Carbon Capture、直接大気分離回収の大規模プロジェクトを建設へ

気候変動対策技術企業の米 Carbon Capture 社は9月8日、炭素貯蔵開発企業の米 Frontier Carbon Solutions 社と共同で、年間500万トンの二酸化炭素を大気から永久に除去・貯蔵することを目指す直接大気分離回収（DAC）プロジェクト「Project Bison」をワイオミング州で立ち上げると発表した。

DAC技術は、国際エネルギー機関（IEA）がネット・ゼロのエネルギーシステムへの移行における重要な炭素除去オプションとして挙げているもの。Carbon Capture は、ワイオミング州をDACプロジェクトの立地先に選んだ理由として、再生可能エネルギーやゼロ・カーボンエネルギーが豊富なこと、炭素貯留に関する規制や運用環境が整っていることなどを挙げている。同プロジェクトは、2023年後半までに稼働し、2030年までに年間500万トンの容量に達するよう開発される予定。

今年8月にバイデン大統領が署名したインフレ抑制法では、米国にとって過去最大の気候変動



に焦点を当てた一連の投資を含み、再生可能エネルギーや産業の脱炭素化ソリューションなどの分野に約 3700 億ドル（約 52 兆円）が割り当てられている。既に複数の企業が米国における気候変動対策のための大規模な投資計画を発表しており、太陽光発電技術企業の First Solar 社は PV 太陽電池の製造能力の拡大に最大 12 億ドル（約 1,707 億円）投資を、国際エネルギー企業の Occidental 社はテキサス州パーミアン・ベースンに最大 100 万トン規模の DAC 工場の建設を発表している。

### ○環境保護庁、汚染防止プログラムにおける 1200 万ドルの助成先を選定

米環境保護庁（EPA）は 9 月 8 日、超党派インフラ投資法に基づき、今後 5 年間に予定されている 5 つの汚染防止（Pollution Prevention、以下 P2）プログラム助成金総額 1 億ドル（約 45 億円）のうち、最初の約 1200 万ドル（約 17 億円）の助成先として、州や部族社会、大学など 39 の組織を選定したと発表した。

P2 プログラムは、バイデン政権の推進する特定の政府プログラムの少なくとも 40%を、不利な条件下にある地域社会が受けられるようにする「正義 40 イニシアティブ」の対象となる。

申請のあったプロジェクトの内容は、食品包装や食品廃棄物のリサイクルにおける PFAS 汚染の低減や、事業所や学校において環境に優しい洗浄剤への関心を高めること、行政サービスが十分に行き届いていない地域社会に対し工場からの廃棄物や排出物による汚染防止慣行の実施など。助成金の対象となるプロジェクトの一覧は、以下の EPA のウェブサイトを確認できる。

<https://www.epa.gov/newsreleases/epa-selects-recipients-nearly-12-million-pollution-prevention-grants-funded-bipartisan>

### ○PepsiCo と ADM、農業における温室効果ガス排出削減を目指し提携

食品・飲料大手の米 PepsiCo 社と穀物大手の米 Archer Daniels Midland (ADM) 社は 9 月 14 日、環境再生型（リジェネラティブ）農業を拡大するプロジェクトを支援することにより、両社が共有する北米サプライチェーンで農業が気候に与える影響に対処するための戦略的パートナーシップを提携すると発表した。

同パートナーシップの期間は 7.5 年で、まずカンザス、ミネソタ、アイオワ、イリノイ、インディアナ、ネブラスカ各州のトウモロコシ、大豆、小麦農家に焦点を当て、作物・減反・栄養管理・多様な輪作・責任ある農薬使用などに関するイニシアティブを実施する。両社は、リジェネラティブ農業エリアは 2030 年までに最大 200 万エーカーに達し、農場レベルで、27 万 5 千世帯の年間電力使用量に相当する 140 万トンの温室効果ガス排出が削減可能であると予想している。

今回のパートナーシップは、PepsiCo が昨年発表したサステナビリティ・フレームワーク「pep+」に続くもので、「ポジティブアグリ」を 3 つの主要柱の 1 つに掲げ、同社の 700 万エーカーの農業地域にリジェネラティブ手法を広める。また ADM の「Strive 35」プログラムにおけるサステナビリティ目標も支援しており、同目標では温室効果ガス排出量を 25%、エネルギー集約度を 15%、水集約度を 10%削減し、2019 年を基準として 2035 年までに埋め立て地転換率 90%の達成を目指す。

### ○OGM、インディアナ州での EV 部品生産に向け 4 億 9,100 万ドルを投資へ

General Motors (GM) は 9 月 15 日、同社のプレス工場であるインディアナ州マリオン・メタルセンターに 4 億 9,100 万ドルを投資すると発表した。スチールやアルミニウムのプレス部品を生産する設備を整え、米国内の同社の複数の組立工場における EV 部品の生産に備えるという。

今回の投資により、2 つの新たなプレスラインの設置、プレスと金型のアップグレード、工場

の改修、建屋面積約 6,000 平方フィート(約 550 平方メートル)の施設の追加建設が行われる。改修と建設工事は 2022 年後半に開始される予定。

1951 年に開設されたマリオン・メタルセンターは、GM の組立工場数拠点向けにプレス部品を生産し、シボレー、ビュイック、GMC、キャデラックの車両生産を支えている。

### ○Walmart、再生可能エネルギー、持続可能な建築物などに 11 億ドルを投入

世界最大の小売企業である米 Walmart は 9 月 19 日、再生可能エネルギー、持続可能な建物、廃棄物削減、循環型経済への取り組みなどを主要投資分野とするグリーンボンド資金を 11 億ドル(約 1,581 億円) 充当したと発表した。今回の投資対象としては、再生可能エネルギー、高性能ビル、持続可能な輸送、廃棄物ゼロ、循環型経済、ウォーター・スチュワードシップ(自社の操業に関わる水の管理に留まらず、積極的に地域の水への責任を果たすことを企業に推奨するもの)、生息環境の回復と保護などが計画されているという。

Walmart は、2040 年までにカーボンオフセットを使用せずに事業全体の排出量をゼロにすること、2035 年までに再生可能エネルギー100%で施設を電力供給すること、2040 年までに車両全体の電化と排出量をゼロにすることなどを目標に掲げている。

2020 年 2 月から 2022 年 1 月までの支出を含む報告書によると、同社は太陽光や風力の電力購入契約、仮想購入電力契約、敷地内の太陽光や風力プロジェクトなど、再生可能エネルギーに 3 億 7800 万ドル(約 543 億円) を割り当てている。2021 年には 400 万 MWh 以上の再生可能エネルギーを生成し、約 200 万トンの CO<sub>2</sub>e(二酸化炭素換算量) を削減した。また 2025 年までにグローバル事業の 50%を再生可能エネルギーで賄うという中間目標を設定しており、2021 年末には 46%を達成している。

### ○Comcast、2030 年までにネットワークのエネルギー効率を 2 倍へ

通信大手の米 Comcast 社は 9 月 19 日、2030 年までにネットワークの効率を 2 倍に高め、データ 1 単位あたりの消費電力を半減させるという目標を発表した。

Comcast は昨年、2035 年までに全世界の事業でカーボンニュートラルを達成するという目標を発表。同社の排出量の大部分は購入した電力が占めているが、本目標を達成するための取り組みとして、ネットワークや事業運営に必要な再生可能エネルギーへの投資、よりエネルギー効率の高い技術や設備への移行などを挙げている。

同社は今年初めには、原子力、風力、太陽光、天然ガス、水力などによる発電を手がけるクリーンエネルギー大手の米 Constellation Energy 社と 250MW の太陽光発電の調達で合意している。この合意により、Comcast の米国事業の約 12%および中部大西洋岸事業の大部分に十分な電力を供給することができるという。

### ○P&G、Engie と過去最大規模の太陽光発電取引契約を締結

世界最大の一般消費財メーカーである米 Procter and Gamble (P&G) 社は 9 月 20 日、テキサス州ヒル郡にあるサンバレー・ソーラー・プロジェクトにおいて、フランスに基盤を置くエネルギー供給会社の ENGIE North America 社と 200MW の電力購入契約を締結し、過去最大の太陽光発電に関する契約を締結したと発表した。同契約により、P&G は年間 53 万 MWh 以上の再生可能エネルギーを供給し、年間 36 万 7000 トン以上の二酸化炭素相当を電力網から置き換えることができるという。

今回の契約は、P&G が昨年発表した、2040 年までにネットゼロを達成するという目標に向けた行動を加速させる計画の一環。2030 年の中間目標として、事業所全体の排出量を 50%、サブ

ライチェン全体の排出量を 40%削減することを掲げている。

ENGIE は 2030 年までに 80GW の自然エネルギー容量を見込んでおり、欧州、北米、中南米で陸上風力、洋上風力、太陽光などのプロジェクトを展開。2021 年には、90~100 億ユーロの資産売却とともに、自然エネルギーとエネルギー・ソリューションへの大規模な投資計画を発表した。サンバレー・ソーラー・プロジェクトは、同社が北米で稼働中または建設中の 5GW 以上の風力、太陽光、蓄電池業務の一部を構成している。

### ○Amtrak、2045 年までにネットワーク全体でネットゼロ・エミッションを達成へ

全米鉄道旅客公社 (Amtrak) は 9 月 22 日、2045 年までに同社のネットワーク全体で温室効果ガスの排出量ネットゼロを達成すると発表した。超党派インフラ投資法の資金により、より持続可能な車両を調達し、古い資産を改善する。

今回の発表は、Amtrak によるスコープ 1 と 2 の温室効果排出量を 40%削減し、2030 年までにすべての電力をカーボンフリー電源に完全に移行するという公約に続くものとなる。スコープ 1 の排出量は、カーボン・フットプリントの大部分を占め、主にディーゼル燃料の使用に起因するという。

同社はエネルギー効率を高めると同時に、再生可能燃料やエネルギーの導入を図り、かつ燃料電池、水素、バッテリー、その他のゼロエミッション技術などを駆使しディーゼル燃料の使用量削減を目指す。

### ○カリフォルニア州、大気汚染物質削減を目指しガス暖房・給湯を廃止へ

カリフォルニア州大気資源委員会 (CARB) は 9 月 22 日、大気汚染物質を削減するための 15 年計画「2022 年州実施計画 (SIP)」を決議した。SIP は、今後 15 年間で大気汚染物質の排出量を 8 時間当たり 70ppm に抑える米環境保護庁 (EPA) 基準の達成を目標としており、2030 年までに住宅用と商業建物用の天然ガスヒーターと給湯器の販売を停止する。

SIP で定められるヒーターと給湯器のゼロエミッション化には、新築建物への設置と、既存建物での機器取り換えに適用される。同州では州民の半数以上となる 2,100 万人が同基準を上回る地域に住んでおり、住宅や商業建物の天然ガス需要の 9 割がヒーターと給湯器だという。

### ○ニューヨーク州、2035 年までにガソリン車販売禁止へ

ニューヨーク州のキャシー・ホークル知事は 9 月 29 日、2035 年までにガソリン車の新車販売を州内で禁止し、州内で販売される全ての新車を、走行時に二酸化炭素を排出しないゼロ・エミッション車にすることを義務付けるとする計画を発表した。カリフォルニア州に続き、ガソリン車の販売期限を設定した全米で 2 番目の州になる。

同計画では、2026 年に 35%、30 年に 68%、35 年に 100%と段階的にゼロ・エミッション車の販売比率を高め、2035 年までにガソリンのみで駆動する新車の販売を禁止する予定。ゼロ・エミッション車には電気自動車 (EV)、プラグインハイブリッド車 (PHV)、燃料電池車 (FCV) が含まれる。

同州では普及促進に向けた補助金も計画しており、補助額は 1 台当たり最大 2000 ドル (約 29 万円)。米連邦政府も最大 7500 ドルの補助を実施していく方針で、両者をあわせると最大 9500 ドルとなる。

## ●最近の米国経済について

**○9月の米消費者物価、前年同月比8.2%上昇で伸び鈍化も、コア指数は6.6%で伸び加速**

米国労働省が10月13日に発表した9月の消費者物価指数（CPI）は、前年同月比8.2%上昇となり、前月の8.3%上昇からわずかに減速しものの、民間予想の8.1%上昇を上回った。一方、変動の大きいエネルギーと食料品を除いたコア指数は6.6%上昇し、前月の6.3%上昇から伸びがさらに加速した。民間予想は6.6%上昇で同じだった。前月比では、CPIは0.4%上昇、コア指数は0.6%上昇で、前月はそれぞれ0.1%上昇、0.6%上昇だった。

品目別に前年同月比で見ると、ガソリンは18.2%上昇（前月25.6%上昇）と伸びが鈍化、前月比でも4.9%減と低下したが前月の10.6%減からは減少幅が鈍化している。食料品は11.2%上昇（前月：11.4%上昇）と若干伸びが鈍化、特に伸びが高い家庭用食品も13.0%上昇（13.5%上昇）と伸びが鈍化した。財は6.6%上昇（7.1%上昇）と伸びが鈍化した。うち中古車は7.2%上昇（7.8%上昇）、前月比では1.1%減と3カ月連続で伸び率がマイナスになった。新車は9.4%上昇するも5カ月連続で鈍化し、前月比でも0.7%上昇（0.8%上昇）と伸びが鈍化した。一方で、サービスは6.7%上昇（6.1%上昇）と伸びが加速、特に物価全体の約3割のウエートを占める住居費が6.6%（6.2%上昇）と引き続き伸びが加速している。そのほか、医療や輸送サービスも大きな伸びを見せた。

3カ月連続で伸び率が鈍化した9月のCPIは、食料品、エネルギー、財価格が鈍化をみせる中、サービスは伸びがさらに加速しており、特に住居費の伸びがいつ鈍化するかに焦点が移ってきている。30年固定の住宅ローン金利は10月13日時点で6.92%と約20年ぶりとなる7%に迫る水準にまで急上昇しており、住宅市場は急激に冷え込んできているが、賃料などは住宅価格の上昇にタイムラグを伴って連動することから、住居費への波及にまでは至っていないのが現状だ。加えて、落ち着きをみせていた全米のレギュラーガソリン平均価格も10月13日時点で1ガロン（約3.8リットル）当たり3.9ドルと1カ月前の3.7ドルから上昇している。10月5日には、OPEC加盟国と非加盟産油国で構成されるOPECプラスが11月から原油を日量200万バレル減産することで合意しており、今後、暖房需要が高まる冬季を迎えるにつれてエネルギー価格が再び上昇してくる可能性も懸念される。

今回の結果を受け、シカゴ・マーカントイル取引所（CME）が政策金利先物取引価格を基に算出する予測では、11月1、2日に開催される連邦準備制度理事会（FRB）の連邦公開市場委員会（FOMC）において、4会合連続となる0.75ポイントの政策金利引き上げが行われるとの観測がほぼ100%にまで高まっている。

**○米エネルギー情報局、2021年の天然ガス生産消費年次報告を公表、生産量は過去最高更新**

米国エネルギー情報局（EIA）は10月12日、2021年の米国の天然ガス生産・消費量に関する年次報告を公表した。EIAによると、2021年の天然ガス生産量は日量平均で前年比3.3%増の946億立方フィートとなり、過去最高を更新した。

発表によると、生産量は天然ガス価格の上昇に牽引された。特に、有力生産地のパーミアン盆地とヘインズビル盆地を有するテキサス州で、日量平均で前年（219億立方フィート）比6.4%増の233億立方フィート、アパラチア盆地を有するペンシルベニア州では、前年（193億立方フィート）比6.7%増の206億立方フィートとなった。2021年の両州の天然ガス日量平均生産量は米国の日量平均生産量の半分近い46.4%を占めた。一方、メキシコ湾での天然ガス生産量は、近年の石油・ガス井の老朽化や石油資源開発への傾注、石油・ガス開発の高コスト化などの理由によ

って減少傾向にあり、2010年に米国の日量平均生産量の9%を占めていたが、2021年にはわずか2%まで減少した。

EIAは米国の天然ガス生産量は2023年にかけて増加を見込んでいる。2022年8月の米国の天然ガス生産量は日量平均976億立方フィートを記録し、2023年12月には日量平均1,005億立方フィートになると予測している。

米国の天然ガスの輸出は、液化天然ガス(LNG)の輸出に牽引されるかたちで、7年連続で前年を上回り、2021年は日量平均で前年(144億立方フィート)比26.4%増の182億立方フィートだった。輸入は日量平均で前年(70億立方フィート)比10%増の77億立方フィートで、5年連続で輸出量が輸入量を上回った。2022年に入ってから、ロシアによるウクライナ侵攻を契機に、ロシアへのエネルギー依存を減らすため、EUを中心に米国の天然ガス確保に向けた動きが加速した影響から、2022年上半期(1~6月)には米国が世界最大のLNG輸出国になった。ただし、テキサス州のLNG輸出拠点のフリーポートLNGの火災事故の影響を受け、2022年下半期のLNG輸出量は減少すると見込んでいる。

### 〇9月の米向け海上コンテナは前年同月比9.6%減、日本発は母船積み地ベースで減少、荷受け地ベースでは増加

米国調査会社デカルト・データマインが発表した、米国向け海上コンテナの輸送量に係る9月分のデータによると(注1)、前年同月比9.6%減の222万3,148TEU(1TEU=20フィートコンテナ換算)で、アジア上位10カ国・地域からの海上コンテナは12.6%減の154万6,061TEUだった。8月と比べても、米国向け海上コンテナ全体で11.9%減少、アジア上位10カ国・地域からの海上コンテナで13.9%減少した。

アジアの国・地域別で、米国向け海上コンテナの輸送量をみると、上位から中国、韓国、ベトナム、台湾、インド、シンガポールの順となり、前年同月からシンガポールとインドの順位が入れ替わった。中国を出港地(注2)とする海上コンテナは前年同月比21.0%減の89万6,988TEUで、米国向け全体に占める割合は40.3%(前年同月差:5.8ポイント減)となった。アジア上位10カ国・地域が米国向け全体に占める割合は、2.4ポイント減の69.5%だった。他方、韓国発の海上コンテナは7.2%増加(16万4,983TEU)し、米国向け全体に占める割合は7.4%(1.2ポイント増)となった。そのほか、ベトナム(32.1%増、15万3,634TEU)やインド(11.6%増、7万2,468TEU)発の海上コンテナで大きな伸びを記録する一方、香港(44.8%減、2万5,181TEU)、タイ(15.9%減、3万9,530TEU)、台湾(11.4%減、7万5,291TEU)は大きく減少した。

中国と日本発の海上コンテナの内訳を荷受け地ベースで確認すると、中国発は全体で前年同月比22.5%減の86万9,726TEUだった。HS上位2桁をみると、輸送量最大の家具、寝具(HS94類)が前年同月比29.7%減(寄与度:マイナス4.8ポイント)の12万6,412TEUだった。2番目に輸送量の多い玩具、遊戯用具(HS95類)は26.6%減の10万9,208TEU(マイナス3.5ポイント)だった。そのほかの上位10品目のうち、前年同月よりも輸送量が増えた品目はなく、いずれも2桁減と大きく減少した。

日本発は、全体で前年同月比5.4%増の4万8,050TEUだった。日本は母船積み地ベースでみると前年同月比8.1%減だったが、荷受け地ベースでみると輸送量は増えている。HS上位2桁では、最上位3品目に当たる一般機械(1万895TEU)、自動車・同部品(HS87類、1万407TEU)、ゴム(HS40類、6,031TEU)がそれぞれ4.2%(寄与度:プラス1.0ポイント)、11.0%(プラス2.3ポイント)、10.9%(プラス1.3ポイント)増加しており、全体を押し上げる要因となった。一方、電気機器(HS85類、2,759TEU、9.4%減)、有機化学品(HS29類、835TEU、4.9%減)、プラスチック(HS39類、4,363TEU、3.5%減)は、前年同月比で減少した。

(注1) データは随時更新される。本記事は10月11日にダウンロードしたデータに基づく。

(注2) 母船積み地ベースであることを意味する。

### ○供給網逼迫状況の指標 GSCPI、9月は1.05で新型コロナ前の水準以下まで改善

米国ニューヨーク連邦準備銀行（NY連銀）は10月6日、グローバル・サプライチェーン圧力指数（GSCPI）を更新し、9月は1.05と5カ月連続の改善となった。

GSCPIは、米国内や国際的なサプライチェーンにどれだけ圧力や混乱が生じているかを表す指標で、NY連銀が開発した。輸送コストを追跡するバルチック海運指数や、各国の製造業購買担当者景気指数（PMI）など27の変数を基に算出する。データ期間の平均をゼロとし、値が大きいほどサプライチェーンが逼迫している状況を表す。2022年1月に公表が始まり、毎月4営業日目に更新される。

NY連銀によると、今回の改善は広範囲の分野に及んでいるが、特にコンテナ船のチャーター運賃下落が最も大きく改善に寄与した。米国では西海岸の混雑緩和に代わって、東海岸が混雑し始めていることや、鉄道網への負担が大きくなっているなどの局所的な動きはあるものの、9月のGSCPIはピークの2021年12月の4.30と比べて約4分の1、新型コロナウイルス感染拡大が本格化する前の2020年2月の1.10の水準以下にまで低下している。高インフレなどによる世界的な景気後退への懸念から、需要は減退し始めており、この点からは今後、物流などへの逼迫は改善が見込まれる。

ただし、今後の動向については不透明さも依然として残る。ウクライナ情勢は収束する気配を見せず、エネルギー供給もいまだに不安定な中で、欧州を中心に冬季の暖房などによるエネルギー需要が今後高まれば、エネルギーコスト高となり、再び物流を逼迫させる恐れがある。また、10月5日にOPEC加盟国とロシアなど非加盟の産油国で構成するOPECプラスは閣僚級会合を開き、景気後退に伴う需要減退により原油価格が低下していることを理由として、11月から原油を日量200万バレル減産することで合意した。日量200万バレルは世界全体の供給の2%に相当するとされる（ロイター10月5日）。今回のGSCPIで最も改善したとされるコンテナ船の運賃も、原油などエネルギーコストの上昇が今後起これば、再び上昇する可能性もあり、世界的なサプライチェーンの状況に引き続き注視が必要だ。

### ○米中小企業の75%がインフレ圧力を実感、ベンチャー企業は柔軟な働き方を積極導入、米金融機関調査

米国の中小企業は、高インフレの中長期的影響を見据えながら、社内の働き方改革やデジタル活用を促進しているようだ。アメリカン・エクスプレスの傘下で、中小企業向けにオンライン上で無担保融資を行うキャベッジ（Kabbage）は9月14日、米国の中小企業の収益の回復傾向と成長見通しを調査し、とりまとめた「中小企業の回復報告書」を公表（注）した。

この調査結果によると、米国の中小企業の収益は、2022年7月に前年同月比で平均87%増加した。しかし利益はそれほど出しておらず、前年同月と比べて4%減少している。回答企業の75%は、インフレ圧力の影響を受けていると回答しており、56%はこの圧力が2023年夏まで少なくとも1年続くと予想している。現状では、8月の消費者物価指数が前年同月比8.3%の上昇となり、連邦準備制度理事会（FRB）は政策金利の誘導目標を3.0~3.25%とすることを決定した。しかし、多くの中小企業は、高インフレの短期的な解決を期待しておらず、引き続き経済的障害になると捉えているようだ。

他方、高インフレに対応するため、事業の見直しに着手している中小企業も多い。調査に回答した企業の37%が値上げを予定している。22%はサプライヤーとより良い取引を行えるよう交渉

する意思を持ち、同じく 22%が利益率の低い自社製品やサービスの削減を実施している。33%は顧客ロイヤリティを高めることで今後の収益増につなげる計画だという。

高インフレは、社内体制にも影響を及ぼしている。47%が、より高額となった医療費や福利厚生、頻繁な昇給への対応が迫られていると回答した。また、労働市場における競争力の維持を目的として、柔軟な働き方が推進されるようになった。49%は、柔軟な働き方を提示し始めており、ハイブリッド勤務（27%）が中小企業の中で最も人気のある選択肢となっている。導入率が高いのは、設立して2年未満の中小企業（57%）で、新たな人材を引きつける要素となっている。

今後の成長に向けた投資として、米国の中小企業はデジタルトランスフォーメーション（41%）とデジタルマーケティングに力を入れているようだ。デジタルトランスフォーメーションに関しては、29%がデータ分析能力の強化を志向しており、31%がキャッシュフローを見直すためのツールを求めている。29%はモバイルを重視し、モバイルアプリの構築に投資している。また、回答企業の47%が、2022年に入ってデジタルマーケティング向けの費用を増やしているという。顧客の獲得に最も重要な手段として、47%がソーシャルメディア広告を挙げている。中でも、フェイスブックが重視されており、インスタグラム、ユーチューブ、リンクトイン、ツイッターと続いているという。10代においてフェイスブック離れが顕著な一方、依然として広告効果は高いと判断されている可能性がある。

（注）調査は2022年7月14～25日に実施された。従業員10人未満の中小企業250社、11～100人の200社、101～500人の100社の計550社が回答した。

### ○米国、今冬の一般家庭の暖房費はガスで前年比3割近く上昇、電気は1割増、EIA見通し

米国エネルギー情報局（EIA）は10月12日、米国の一般家庭の今冬（10月から3月まで）の天然ガスによる暖房費が前年同期比で28%上昇するとの見通しを示した。電気代は10%上昇する見通し。食料品やガソリンなど生活必需品の高インフレに苦しむ米国の一般家庭にとって、さらなる負担となり、11月の中間選挙を前にバイデン政権にとっては逆風となりそうだ。

見通しは、今冬は例年よりやや寒くなるとする海洋大気庁の予報に基づいており、より多くのエネルギーが全米で消費されると予想している。米国では46%の家庭が暖房に天然ガスを使用しており、それらの家庭での今冬のガス利用料の総額は前年比28%増の931ドルと予測する。また、暖房に電気を使用している家庭も41%あり、これらの家庭では10%増の1,359ドルになると見込む。プロパンガスや灯油を使用している家庭も9%ほどあるが、この場合にはさらに高額となり、それぞれ5%増の1,668ドル、27%増の2,354ドルに達するとしている。これらの数値はベースラインで、仮に想定より10%寒かった場合には、ガスの場合は51%増の1,096ドル、逆に10%暖かかった場合は19%増の862ドルにとどまるという。

ガスを利用する家庭について、地域別でみると、寒さが厳しい北東部は前年比23%増の1,094ドル、中西部で33%増の1,013ドル、西部で29%増の834ドル、南部で24%増の761ドルとなっている。ガス小売価格は、最も高い西部で1,000立方フィート（約28立方メートル）当たり17.46ドル（23%増）、最も安い中西部で13.80ドル（27%増）、全国平均では15.95ドル（22%増）を見込んでいる。

9月の消費者物価は前年同月比8.2%上昇と高止まりが続いており、食料品は11%程度の伸びが続く。落ち着きをみせていたガソリン価格も、10月にかけて上昇に転じてきており、暖房費の上昇は家計にとって大きな負担だ。ニュージャージー州のモンマス大学による世論調査では、連邦政府が取り組むべき課題は「インフレ」が最も高いものの、その一方で、バイデン政権による「インフレ」への取り組みに対する評価はほかの課題に対して相対的に低くなっており、暖房費の高騰をはじめ、高インフレを中間選挙までにどこまで抑えこめるか、引き続き注目が集まる。

## ●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07月 (速報値)	2022年06月 (実績)	2021年07月 (実績)
指数	829.9	832.6	720.2
機器	1,054.6	1,058.7	896.8
熱交換器及びタンク	891.0	897.2	767.5
加工機械	1,073.8	1,074.4	913.4
管、バルブ及びフィッティング	1,480.0	1,497.0	1,245.0
プロセス計器	558.3	570.5	531.3
ポンプ及びコンプレッサー	1,308.5	1,285.2	1,151.5
電気機器	770.5	767.9	614.5
構造支持体及びその他のもの	1,199.5	1,189.8	974.8
建設労務	357.3	355.8	344.0
建物	834.3	840.6	765.3
エンジニアリング及び管理	312.0	312.2	310.5

年間指数

2014 = 576.1

2015 = 556.8

2016 = 541.7

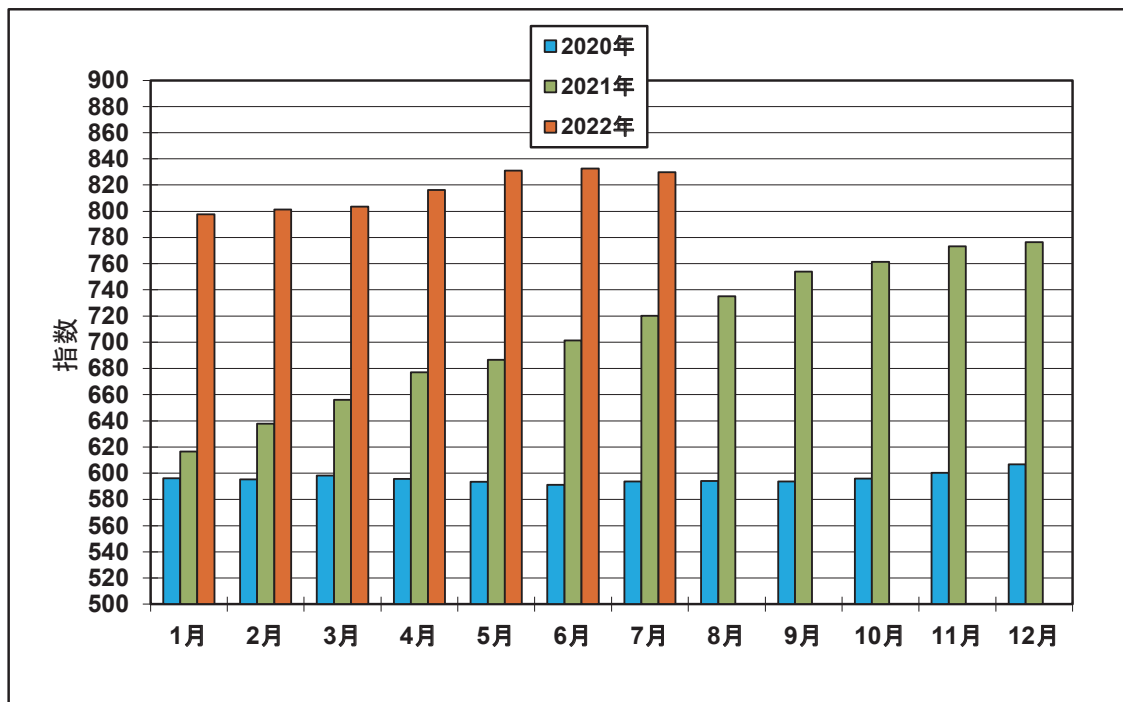
2017 = 567.5

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10月号より作成)



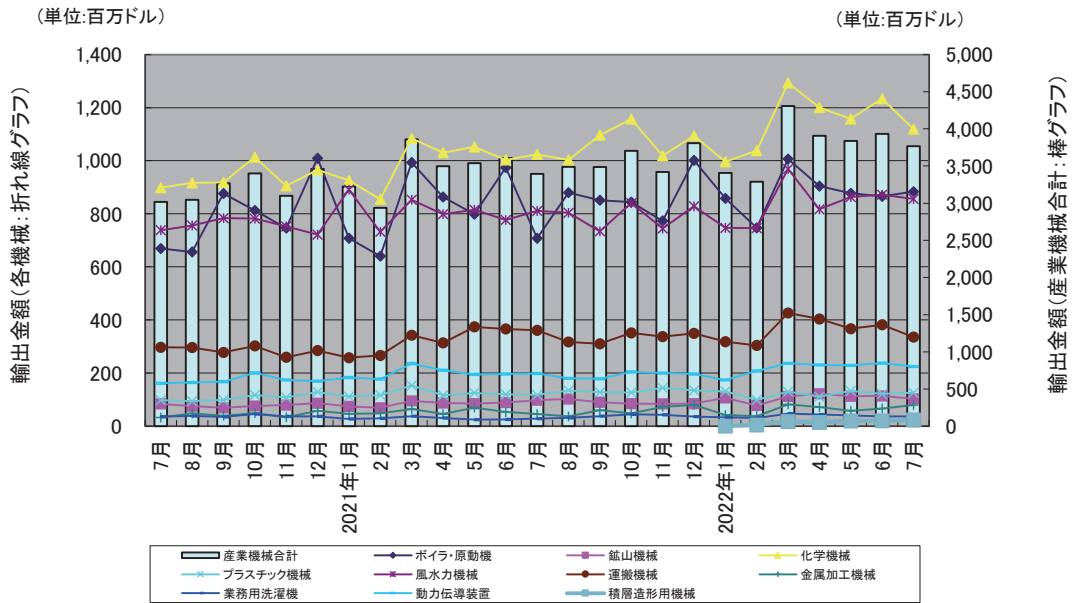
## ●米国産業機械の輸出入統計（2022年7月）

米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2022年7月の米国における産業機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) 産業機械の輸出は、37億6,519万ドル（対前年同月比9.8%増）となった。ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、プラスチック機械、風水力機械、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、運搬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、57億1,904万ドル（対前年同月比4.2%増）となった。ボイラ・原動機、鉱山機械、風水力機械、運搬機械、動力伝動装置は対前年同月比がプラスとなったが、化学機械、プラスチック機械、金属加工機械、業務用洗濯機は対前年同月比がマイナスとなった。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、19億5,384万ドルとなり、79ヵ月連続で輸入が輸出を上回った。積層造形用機械を除くすべての機械で輸入超過となった。
- (4) 各機械の輸出入の概要は、次の通りである。
  - ① ボイラ・原動機は、輸出が8億8,375万ドル（対前年同月比20.1%増）となり、ガスタービン（>5MW）や液体原動機（シリンダ）などの増加により、2ヵ月振りに対前年同月比がプラスとなった。輸入は9億4,528万ドル（対前年同月比10.1%増）となり、ガスタービン（>5MW）や液体原動機（シリンダ）などの増加により、6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1億321万ドル（対前年同月比2.3%増）となり、せん孔機や混合機などの増加により、7ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億8,010万ドル（対前年同月比28.4%増）となり、選別機、破砕機などの増加により、18ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。
  - ③ 化学機械は、輸出が11億1,932万ドル（対前年同月比9.8%増）となり、温度処理機械（その他）やHS2022改正に伴う新規品目である分離ろ過機（気体ろ過機・内燃機関）などの増加により、16ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は13億606万ドル（対前年同月比2.4%減）となり、分離ろ過機（気体ろ過機・その他）や紙パ製造機械（切断機）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。
  - ④ プラスチック機械は、輸出が1億2,586万ドル（対前年同月比6.7%増）となり、射出成形機や押出成形機などの増加により、対前年同月比が3ヵ月連続でプラスとなった。輸入は2億7,565万ドル（対前年同月比7.9%減）となり、射出成形機や吹込み成形機などの減少により、2ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。
  - ⑤ 風水力機械は、輸出が8億5,674万ドル（対前年同月比4.5%増）となり、ポンプ（ピストンエンジン用）やポンプ（タービンポンプその他）などの増加により、6ヵ月連続で対前

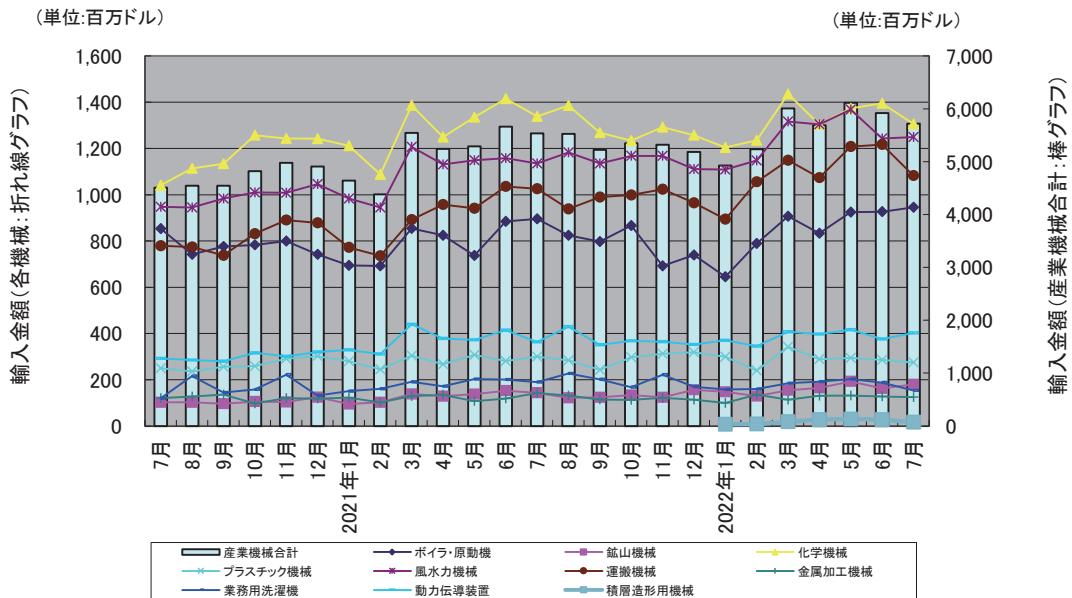
年同月比がプラスとなった。輸入は12億4,875万ドル（対前年同月比10.6%増）となり、ポンプ（紙パ用等遠心式）や送風機（その他遠心式）などの増加により、17ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。

- ⑥ 運搬機械は、輸出が3億3,532万ドル（対前年同月比7.2%減）となり、巻上機（産業用ロボット）やその他連続式エレベ・コンベイヤ（その他ベルト型）などの減少により、2ヵ月振りに対前年同月比がマイナスとなった。輸入は10億8,269万ドル（対前年同月比5.5%増）となり、巻上機（産業用ロボット）や巻上機（その他の機械装置）などの増加により、18ヵ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7,991万ドル（対前年同月比70.9%増）となり、ベンディング等（その他）やHS2022改正に伴う新規品目である熱間鍛造機（密閉型）などの増加により、2ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億2,485万ドル（対前年同月比12.6%減）となり、HS2022改正に伴う削除品目であるベンディング等（数値制御式）や液圧プレスなどの減少により、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3,664万ドル（対前年同月比28.7%増）となり、洗濯機（10kg超）や乾燥機（10kg超・品物用）の増加により、7ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は1億5,371万ドル（対前年同月比19.0%減）となり、洗濯機（10kg超）や乾燥機（10kg超・品物用）などの減少により、2ヵ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2億2,446万ドル（対前年同月比13.3%増）となり、ギヤボックス等変速機（手動可変式）や歯車及び歯車伝導機などの増加により、6ヵ月連続で対前年同月比がプラスとなった。輸入は4億193万ドル（対前年同月比10.6%増）となり、ギヤボックス等変速機（固定比・その他）や歯車及び歯車伝導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。
- 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2,350万ドル、輸入が1,664万ドルとなった。



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07月		2021年07月		Ch.(%)
			数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h)	*	241	2.417	31	0.400	504.1
12	水管ボイラ(<45t/h)	*	69	0.512	206	1.607	-68.1
19	その他蒸気発生ボイラ	*	360	3.395	146	1.064	219.2
20	過熱水ボイラ	*	19	0.194	699	2.084	-90.7
90 - 0010	部分品(熱交換器)	*	119	3.845	33	0.636	504.5
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ)	*	60	1.025	83	1.105	-7.2
0050	補助機器(その他)	*	94	1.104	64	0.772	43.1
20	蒸気原動機用復水器	*	68	0.779	45	0.832	-6.4
8406 - 10	蒸気タービン(船用)		2	0.023	2	0.008	174.1
81	蒸気タービン(>40MW)		1	0.252	14	1.749	-85.6
82	蒸気タービン(≤40MW)		34	1.396	51	2.587	-46.0
8410 - 11	液体タービン(≤1MW)		1,141	0.512	152	0.352	45.5
12	液体タービン(≤10MW)		1	0.017	2	0.032	-46.6
13	液体タービン(>10MW)		162	0.039	6	0.023	68.4
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW)		40	19.217	46	21.215	-9.4
82	ガスタービン(>5MW)		190	150.816	111	91.155	65.5
8412 - 21	液体原動機(シリンダ)		103,092	109.462	70,729	83.917	30.4
29	液体原動機(その他)		58,180	48.416	52,271	43.617	11.0
31	気体原動機(シリンダ)		152,463	17.768	149,855	18.321	-3.0
39	気体原動機(その他)		34,676	16.565	13,396	9.181	80.4
80	その他原動機		261,614	14.444	384,468	22.116	-34.7
機械類合計			-	392.197	-	302.770	29.5
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用)	X		11.252	X	7.568	48.7
8404 - 90	部品(補助機器用)	X		24.042	X	1.196	1910.4
8406 - 90	部品(蒸気タービン用)	X		23.569	X	23.684	-0.5
8410 - 90	部品(液体タービン用)	X		0.986	X	0.874	12.7
8411 - 99	部品(ガスタービン用)	X		347.704	X	330.548	5.2
8412 - 90	部品(その他)	X		83.995	X	69.459	20.9
部品合計			-	491.548	-	433.329	13.4
総合計			-	883.745	-	736.100	20.1

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

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸出)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名		2022年07月		2021年07月		Ch.(%)
			数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機		257	13.946	89	9.090	53.4
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具)		3,591	1.094	4,460	1.033	5.9
8474 - 10	選別機		355	13.887	635	15.167	-8.4
20	破碎機		389	13.771	327	12.309	11.9
39	混合機		159	2.989	70	1.737	72.1
機械類合計			-	45.687	-	39.336	16.1
8474 - 90	部品	X		57.518	X	61.528	-6.5
部品合計			-	57.518	-	61.528	-6.5
総合計			-	103.205	-	100.864	2.3

(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

## (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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	140,286	22,920	125,745	24,861	-7.8
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	35,033	11,713	32,067	15,215	-23.0
20	"(滅菌器)	2,688	11,277	62,428	19,821	-43.1
35	"(乾燥機・紙パ用)	28	0,202	67	0,723	-72.1
39	"(乾燥機・その他)	1,200	8,945	2,698	16,298	-45.1
40	"(蒸留機)	394	2,335	450	3,870	-39.7
50	"(熱交換装置)	205,368	104,240	177,454	97,051	7.4
60	"(気体液化装置)	52,183	10,724	490	1,857	477.5
89	"(その他)	18,005	71,365	15,334	53,944	32.3
8405 - 10	発生炉ガス発生機	5,837	6,637	421,443	6,592	0.7
8479 - 82	混合機	21,417	26,047	12,182	25,014	4.1
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	120	0,264	41	0,190	38.8
8421 - 19	"(遠心分離機)	1,507	17,558	1,170	12,622	39.1
29	"(液体ろ過機)	10,082,782	215,294	11,310,604	220,096	-2.2
32 注1	"(気体ろ過機・内燃機関)	713,162	128,186	0	0,000	-
39	"(気体ろ過機・その他)	3,858,749	186,234	4,270,796	258,232	-27.9
8439 - 10	紙パ製造機械(パルプ用)	67	0,382	22	0,327	16.8
20	"(製紙用)	59	0,995	91	1,453	-31.5
30	"(仕上用)	5	0,412	4	0,255	61.7
8441 - 10	"(切断機)	472	10,571	270	6,202	70.4
40	"(成形用)	37	1,111	47	1,508	-26.3
80	"(その他)	56	1,788	136	5,642	-68.3
機械類合計		-	839,200	-	771,772	8.7
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	1,646	X	1,228	34.0
8419 - 90 - 2000	部品(紙パ用)	X	2,377	X	2,084	14.1
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	9,692	X	8,855	9.5
99	部品(ろ過機用)	X	228,040	X	202,193	12.8
8439 - 91	部品(パルプ製造機用)	X	7,589	X	8,147	-6.9
99	部品(製紙・仕上用)	X	10,320	X	7,665	34.6
8441 - 90	部品(その他紙パ製造機用)	X	20,451	X	17,185	19.0
部品合計		-	280,115	-	247,358	13.2
総合計		-	1,119,315	-	1,019,130	9.8

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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	145	15,686	94	10,539	48.8
20	押出成形機	88	6,894	37	2,831	143.5
30	吹込み成形機	74	2,432	42	1,815	34.0
40	真空成形機	362	7,840	124	3,155	148.5
51	その他の機械(成形用)	39	0,788	135	1,312	-39.9
59	その他のもの(成形用)	162	7,520	224	10,094	-25.5
80	その他の機械	1,137	22,337	1,579	27,017	-17.3
機械類合計		2,007	63,496	2,235	56,763	11.9
8477 - 90	部品	X	62,366	X	61,220	1.9
部品合計		-	62,366	-	61,220	1.9
総合計		-	125,862	-	117,983	6.7

(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

(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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設置型)	97,379	29.191	40,730	24.218	20.5
30	“(ピストンエンジン用)	911,023	104.470	939,395	88.349	18.2
50 - 0010	“(油井用往復容積式)	1,039	7.479	954	4.178	79.0
0050	“(ダイアフラム式)	55,688	25.111	57,713	22.731	10.5
0090	“(その他往復容積式)	13,085	34.121	11,694	30.920	10.4
60 - 0050	“(油井用回転容積式)	40	0.599	18	0.327	83.3
0070	“(ローラポンプ)	3,282	1.259	2,731	1.080	16.6
0090	“(その他回転容積式)	13,650	40.363	12,486	29.437	37.1
70	“(紙バ用等遠心式)	211,168	89.381	455,189	98.335	-9.1
81	“(タービンポンプその他)	89,984	51.470	99,854	31.632	62.7
82	液体エレベータ	1,281	0.753	648	0.294	156.0
8414 - 80 - 1618	圧縮機(定置往復式≤11.19KW)	12,244	4.974	14,290	5.887	-15.5
1642	“( / 11.19KW < ≤74.6KW)	302	0.731	186	0.315	132.2
1655	“( / >74.6KW)	441	3.597	340	2.932	22.7
1680	“(定置回転式≤11.19KW)	428	0.543	578	1.382	-60.7
1667	“( / 11.19KW < ≤74.6KW)	143	1.926	347	4.707	-59.1
1675	“( / >74.6KW)	361	7.409	299	6.152	20.4
1680	“(定置式その他)	13,627	12.069	8,088	3.334	262.0
1685	“(携帯式<0.57m3/min.)	91	0.845	53	0.471	79.2
1690	“(携帯式その他)	32,325	5.156	34,316	5.347	-3.6
2015	“(遠心式及び軸流式)	181	9.630	7,525	58.698	-83.6
2055	“(その他圧縮機≤186.5KW)	1,451	8.202	968	7.267	12.9
2065	“( / 186.5KW < ≤746KW)	2	0.141	10	0.560	-74.7
2075	“( / >746KW)	27	8.831	74	21.769	-59.4
9000	“(その他)	155,634	33.862	115,162	26.094	29.8
59 - 9080	送風機(その他)	2,078,757	90.347	1,685,419	82.744	9.2
10	真空ポンプ	72,648	30.290	84,588	29.320	3.3
機械類合計		3,766,281	602.750	3,573,655	588.481	2.4
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	20.989	X	27.091	-22.5
9010	“(その他エンジン用ポンプ)	X	12.254	X	12.192	0.5
9520	“(ポンプ用その他)	X	121.540	X	98.240	23.7
92	“(液体エレベータ)	X	1.727	X	0.801	115.6
8414 - 90 - 1080	“(その他送風機)	X	24.244	X	19.685	23.2
2095	“(その他圧縮機その他)	X	37.604	X	41.858	-10.2
9100	“(真空ポンプ)	X	35.636	X	31.578	12.9
部品合計		-	253.994	-	231.445	9.7
総合計		-	856.744	-	819.926	4.5

(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

## (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07月		2021年07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)	79	2.425	60	3.046	-20.4
12	“(移動リフト・ストラドル)	143	1.104	69	1.671	-33.9
19	“(非固定天井・ガントリ等)	181	2.831	260	2.773	2.1
20	“(タワークレーン)	10	0.346	52	2.435	-85.8
30	“(門形ジブクレーン)	404	2.838	118	0.885	220.8
91	“(道路走行車両装備用)	376	7.614	283	4.595	65.7
99	“(その他のもの)	186	2.361	206	2.315	2.0
8425 - 39	巻上機 (ウィン・キャブ:その他)	6,107	8.352	4,816	6.363	31.3
11	“(ブーリタ・ホイスト:電動)	1,854	7.768	1,908	9.299	-16.5
19	“(”:その他)	9,644	3.818	8,666	2.684	42.3
31	“(ウィンチ・キャブ:電動)	13,465	7.968	14,859	8.333	-4.4
8428 - 60	“(ケーブルカー等けん引装置)	135	0.560	111	0.532	5.3
70	“(産業用ロボット)	378	9.841	547	14.110	-30.3
90 - 0310	“(森林での丸太取扱装置)	319	5.237	198	3.446	51.9
0390	“(その他の機械装置)	85,981	59.689	53,911	42.047	42.0
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	394	1.394	200	0.748	86.4
42	“(液圧式その他)	13,822	7.236	15,307	10.857	-33.4
49	“(その他のもの)	293,777	7.452	233,305	6.586	13.1
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	106	1.898	399	6.559	-71.1
0050	“(空圧式エレベータ)	506	5.115	363	4.061	26.0
10	“(非連続エレ・スキップホ)	1,296	19.721	1,235	21.685	-9.1
40	“(エスカレータ・移動歩道)	13	0.242	18	0.501	-51.7
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	15	0.250	12	0.742	-66.4
32	“(その他バケット型)	24	0.389	186	4.478	-91.3
33	“(その他ベルト型)	1,200	14.383	1,465	21.351	-32.6
39	“(その他のもの)	11,991	27.008	24,456	32.699	-17.4
機械類合計		442,406	207.840	363,010	214.803	-3.2
8431 - 10 - 0010	部品 (ブーリタタック・ホイスト用)	X	3.544	X	3.108	14.0
0090	“(その他巻上機等用)	X	8.934	X	13.637	-34.5
31 - 0020	“(スキップホイスト用)	X	0.433	X	0.615	-29.6
0040	“(エスカレータ用)	X	5.615	X	0.936	499.6
0060	“(非連続作動エレベータ用)	X	4.579	X	10.636	-57.0
39 - 0010	“(空圧式エレベ・コンベ用)	X	34.988	X	48.797	-28.3
0050	“(石油・ガス田機械装置用)	X	8.796	X	18.175	-51.6
0090	“(その他の運搬機械用)	X	36.514	X	32.215	13.3
49 - 1010	“(天井・ガン・門形等用)	X	9.679	X	6.877	40.7
1060	“(移動リ・ストラドル等用)	X	2.048	X	1.971	3.9
1090	“(その他クレーン用)	X	12.346	X	9.735	26.8
部品合計		-	127.476	-	146.704	-13.1
総合計		-	335.316	-	361.506	-7.2

(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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	38	1.852	103	3.210	-42.3
21	〃(熱間及び熱・冷組合せ)	8	0.228	63	1.917	-88.1
22	〃(冷間圧延用)	47	0.738	276	2.763	-73.3
8462 - 10	注2 鍛造機等	0	0.000	47	6.590	-100.0
11	注1 熱間鍛造機(密閉型)	246	23.838	0	0.000	-
19	注1 〃(その他)	7	0.133	0	0.000	-
21	注2 ベンディング等(数値制御式)	0	0.000	151	6.217	-100.0
22	注1 〃(形状成型機)	200	3.584	0	0.000	-
23	注1 〃(数値制御式プレスブレーキ)	19	0.895	0	0.000	-
24	注1 〃(数値制御式パネルベンダー)	52	0.328	0	0.000	-
25	注1 〃(数値制御式ロール成型機)	3	0.084	0	0.000	-
26	注1 〃(その他の数値制御式)	38	2.177	0	0.000	-
29	〃(その他)	1,652	13.716	1,563	7.400	85.4
31	注2 剪断機(数値制御式)	0	0.000	29	1.081	-100.0
32	注1 スリッター機等(スリッター機・切断機)	39	1.373	0	0.000	-
33	注1 〃(数値制御式剪断機)	1	0.075	0	0.000	-
39	〃(その他)	203	1.003	218	0.747	34.3
41	注2 パンチング等(数値制御式)	0	0.000	101	4.046	-100.0
42	注1 〃(数値制御式)	17	0.978	0	0.000	-
49	〃(その他)	593	0.987	390	0.926	6.6
51	注1 炉心管(数値制御式)	32	0.763	0	0.000	-
59	注1 〃(その他)	0	0.000	0	0.000	-
61	注1 冷間金属加工(液圧プレス)	186	1.271	0	0.000	-
62	注1 〃(機械プレス)	122	8.265	0	0.000	-
63	注1 〃(サーボプレス)	53	1.013	0	0.000	-
69	注1 〃(その他)	5	0.078	0	0.000	-
90	注1 その他	6,566	9.173	0	0.000	-
91	液圧プレス	0	0.000	61	1.906	-100.0
99	その他	0	0.000	675	4.522	-100.0
機械類合計		10,127	72.552	3,677	41.324	75.6
8455 - 90	部品(圧延機用) *	X	7.361	X	5.427	35.6
部品合計		-	7.361	-	5.427	35.6
総合計		-	79.914	-	46.752	70.9

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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	948	0.538	89	0.061	775.5
19	〃(〃・その他)	522	0.241	222	0.112	116.2
20	〃(10kg超)	61,583	27.134	51,899	19.540	38.9
8451 - 10	ドライクリーニング機	6	0.041	51	0.679	-94.0
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	11,651	6.251	11,681	6.197	0.9
機械類合計		74,710	34.206	63,942	26.590	28.6
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	2.432	X	1.887	28.9
部品合計		-	2.432	-	1.887	28.9
総合計		-	36.638	-	28.477	28.7

(注) ・「Ch.」は、金額対前年伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

## (9) 動力伝導装置 (輸出)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2022年07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	6,930	12.835	8,616	10.075	27.4
4010	ギヤボックス等変速機(固定比)	15,127	26.858	7,783	23.854	12.6
4050	〃(手動可変式)	14,529	72.803	20,707	65.417	11.3
7000	〃(その他)	5,353	8.366	1,469	7.095	17.9
9000	歯車及び歯車伝導機	11,168,662	38.770	10,812,217	28.049	38.2
機械類合計		-	159.631	-	134.491	18.7
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	64.825	X	63.615	1.9
部品合計		-	64.825	-	63.615	1.9
総合計		-	224.456	-	198.105	13.3

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

## (10) 積層造形用機械 (輸出)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2022年07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8485 - 10 注1	積層造形用機械(メタル)	27	1.640	0	0.000	-
20 注1	〃(プラスチック)	844	15.745	0	0.000	-
30 注1	〃(プラスター)	3	0.508	0	0.000	-
80 注1	〃(その他)	98	0.172	0	0.000	-
機械類合計		-	18.065	-	0.000	-
8485 - 90 注1	部品(積層造形用機械)	X	5.432	X	0.000	-
部品合計		-	5.432	-	0.000	-
総合計		-	23.497	-	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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8402 - 11	水管ボイラ(>45t/h) *	0	0.000	0	0.000	-
12	水管ボイラ(<45t/h) *	41	0.554	31	0.447	24.0
19	その他蒸気発生ボイラ *	107	1.725	216	2.405	-28.3
20	過熱水ボイラ *	30	0.201	5	0.023	787.7
90 - 0010	部分品(熱交換器) *	190	1.035	38	0.296	249.8
8404 - 10 - 0010	補助機器(エコノマイザ) *	11	0.196	0	0.000	-
0050	補助機器(その他) *	356	1.997	834	3.332	-40.1
20	蒸気原動機用復水器 *	62	0.469	35	0.292	60.6
8406 - 10	蒸気タービン(船用) *	3	0.110	0	0.000	-
81	蒸気タービン(>40MW) *	0	0.000	2	4.266	-100.0
82	蒸気タービン(≤40MW) *	15	0.027	123	2.707	-99.0
8410 - 11	液体タービン(≤1MW) *	0	0.000	2	0.013	-100.0
12	液体タービン(≤10MW) *	1	0.602	0	0.000	-
13	液体タービン(>10MW) *	2	0.004	0	0.000	-
8411 - 81	ガスタービン(≤5MW) *	61	22.343	63	31.658	-29.4
82	ガスタービン(>5MW) *	30	37.509	4	7.450	403.5
8412 - 21	液体原動機(シリンダ) *	908,976	135,380	712,176	115,703	17.0
29	液体原動機(その他) *	149,638	92,087	130,539	81,242	13.3
31	気体原動機(シリンダ) *	688,814	31,240	832,100	35,801	-12.7
39	気体原動機(その他) *	116,164	13,687	105,842	12,296	11.3
80	その他原動機 *	188,668	9,058	363,918	7,867	15.1
機械類合計		-	348,223	-	305,797	13.9
8402 - 90 - 0090	部品(ボイラ用) *	X	6.604	X	3.770	75.2
8404 - 90	部品(補助機器用) *	X	1.170	X	0.800	46.4
8406 - 90	部品(蒸気タービン用) *	X	10,356	X	8,294	24.9
8410 - 90	部品(液体タービン用) *	X	5,105	X	3,308	54.3
8411 - 99	部品(ガスタービン用) *	X	241,001	X	204,887	17.6
8412 - 90	部品(その他) *	X	332,824	X	331,719	0.3
部品合計		-	597,061	-	552,778	8.0
総合計		-	945,284	-	858,575	10.1

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

・「X」は、数量不明である。

出典: 米国商務省センサス局の輸出入統計

(2) 鉱山機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円: \$1=100円)

HSコード	品名	2022年07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8430 - 49	せん孔機 *	1,947	7,288	3,923	11,232	-35.1
8467 - 19 - 5060	さく岩機(手持工具) *	133,869	9,897	176,558	12,397	-20.2
8474 - 10	選別機 *	868	36,529	1,806	24,982	46.2
20	破碎機 *	426	37,700	483	28,449	32.5
39	混合機 *	820	1,647	763	3,493	-52.9
機械類合計		-	93,060	-	80,553	15.5
8474 - 90	部品 *	X	87,044	X	59,744	45.7
部品合計		-	87,044	-	59,744	45.7
総合計		-	180,104	-	140,297	28.4

(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

## (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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
7309 - 00	タンク	86,879	43,838	70,459	36,916	18.8
8419 - 19	温度処理機械(湯沸器)	153,852	39,179	230,177	47,829	-18.1
20	"(滅菌器)	41,173	21,624	19,209	20,455	5.7
35	"(乾燥機・紙ハ用)	250	6,229	28	1,154	439.9
39	"(乾燥機・その他)	42,252	22,652	28,734	16,466	37.6
40	"(蒸留機)	83,256	11,946	4,156	7,918	50.9
50	"(熱交換装置)	1,156,743	132,099	917,972	104,230	26.7
60	"(気体液化装置)	358	2,085	155	14,277	-85.4
89	"(その他)	318,448	73,839	279,935	70,188	5.2
8405 - 10	発生炉ガス発生機	292,623	2,571	261,446	2,188	17.5
8479 - 82	混合機	210,521	60,846	56,646	59,533	2.2
8401 - 20	分離ろ過機(同位体用) *	0	0,000	17	0,041	-100.0
8421 - 19	"(遠心分離機)	120,426	25,266	157,686	21,939	15.2
29	"(液体ろ過機)	22,744,157	120,464	35,510,162	107,653	11.9
32 注1	"(気体ろ過機・内燃機関)	1,108,970	225,527	0	0,000	-
39	"(気体ろ過機・その他)	10,868,379	206,818	14,345,180	491,721	-57.9
8439 - 10	紙ハ製造機械(バルブ用)	21	1,027	8	0,588	74.5
20	"(製紙用)	38	7,376	90	0,909	711.6
30	"(仕上用)	372	2,789	57	8,254	-66.2
8441 - 10	"(切断機)	445,161	23,585	616,522	60,727	-61.2
40	"(成形用)	70	2,275	40	3,832	-40.6
80	"(その他)	1,458	20,485	725	19,153	7.0
機械類合計		-	1,052,519	-	1,095,968	-4.0
8405 - 90	部品(ガス発生機械用)	X	2,129	X	1,424	49.5
8419 - 90 - 2000	部品(紙ハ用)	X	5,326	X	1,184	349.7
8421 - 91	部品(遠心分離機用)	X	20,265	X	13,240	53.1
99	部品(ろ過機用)	X	167,331	X	153,625	8.9
8439 - 91	部品(バルブ製造機用)	X	9,064	X	7,275	24.6
99	部品(製紙・仕上機用)	X	20,715	X	27,248	-24.0
8441 - 90	部品(その他紙ハ製造機用)	X	28,713	X	38,342	-25.1
部品合計		-	253,544	-	242,338	4.6
総合計		-	1,306,063	-	1,338,306	-2.4

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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8477 - 10	射出成形機	767	71,834	628	83,110	-13.6
20	押出成形機	68	14,405	147	21,403	-32.7
30	吹込み成形機	39	13,270	134	31,602	-58.0
40	真空成形機	119	2,818	382	3,028	-6.9
51	その他の機械(成形用)	94	6,954	30	3,248	114.1
59	その他のもの(成形用)	199	14,151	241	13,954	1.4
80	その他の機械	47,771	35,165	19,486	42,011	-16.3
機械類合計		49,057	158,598	21,048	198,356	-20.0
8477 - 90	部品	X	117,053	X	101,098	15.8
部品合計		-	117,053	-	101,098	15.8
総合計		-	275,650	-	299,455	-7.9

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米商務省センサス局の輸出入統計

(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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8413 - 19	ポンプ(その他計器付設型)	286,994	28,269	721,741	26,171	8.0
30	“(ピストンエンジン用)	5,035,958	219,106	5,058,839	212,751	3.0
50 - 0010	“(油井用往復容積式)	1,170	17,318	529	7,855	120.5
0050	“(ダイアフラム式)	272,796	14,590	352,510	14,721	-0.9
0090	“(その他往復容積式)	490,426	32,211	338,319	29,674	8.5
60 - 0050	“(油井用回転容積式)	68	0,684	23	0,103	566.7
0070	“(ローラポンプ)	6,371	0,677	4,892	0,741	-8.7
0090	“(その他回転容積式)	389,066	24,318	395,114	17,317	40.4
70	“(紙/パ用等遠心式)	3,686,394	150,785	4,226,326	133,977	12.5
81	“(タービンポンプその他)	570,749	38,033	1,255,076	38,682	-1.7
82	液体エレベータ	13,170	0,197	62,131	0,302	-34.8
8414 - 80 - 1605	圧縮機(定置往復式≤746W)	155,361	9,670	127,783	6,314	53.1
1615	“(746W < ≤4.48KW)	25,812	4,217	29,127	4,317	-2.3
1625	“(4.48KW < ≤8.21KW)	7,100	2,442	6,291	1,855	31.6
1635	“(8.21KW < ≤11.19KW)	1,536	1,258	538	0,531	137.1
1640	“(11.19KW < ≤19.4KW)	885	0,770	272	0,484	59.1
1645	“(19.4KW < ≤74.6KW)	237	0,709	140	1,217	-41.8
1655	“(74.6KW > )	547	1,806	356	1,138	58.7
1660	“(定置回転式≤11.19KW)	4,654	6,186	4,648	5,914	4.6
1665	“(11.19KW < <22.38KW)	3,902	7,748	2,453	5,775	34.2
1670	“(22.38KW ≤ ≤74.6KW)	1,017	10,132	875	7,778	30.3
1675	“(74.6KW > )	437	12,304	517	12,637	-2.6
1680	“(定置式その他)	35,911	16,267	71,474	8,404	93.6
1685	“(携帯式<0.57m3/min.)	890,730	29,710	845,557	30,124	-1.4
1690	“(携帯式その他)	182,524	12,500	141,653	11,839	5.6
2015	“(遠心式及び軸流式)	792	2,688	163	13,033	-79.4
2055	“(その他圧縮機≤186.5KW)	49,027	8,180	47,215	8,594	-4.8
2065	“(186.5KW < ≤746KW)	27	0,195	23	0,360	-45.6
2075	“(746KW > )	47	6,980	27	1,431	387.9
9000	“(その他)	352,537	16,256	414,220	15,517	4.8
8414 - 59 - 6560	送風機(その他遠心式)	1,631,775	58,071	1,990,055	43,942	32.2
6590	“(その他軸流式)	3,696,638	84,392	3,277,425	79,788	5.8
6595	“(その他)	1,443,199	37,424	968,136	37,298	0.3
10	真空ポンプ	718,704	61,748	856,308	65,885	-6.3
機械類合計		19,956,561	917,842	21,200,756	846,465	8.4
8413 - 91 - 1000	部品(圧縮点火機関用ポンプ)	X	15,525	X	16,280	-4.6
2000	“(紙/パ用ストックポンプ)	X	1,074	X	1,195	-10.1
9010	“(その他エンジン用ポンプ)	X	28,787	X	25,132	14.5
9096	“(ポンプ用その他)	X	155,424	X	120,852	28.6
92	“(液体エレベータ)	X	2,501	X	1,409	77.5
8414 - 90 - 1080	“(その他送風機)	X	34,156	X	28,583	19.5
4165	“(その他圧縮機ハウジング)	X	13,558	X	14,209	-4.6
4175	“(その他圧縮機その他)	X	50,882	X	47,384	7.4
9140	“(真空ポンプ)	X	8,311	X	7,207	15.3
9180	“(その他)	X	20,688	X	20,803	-0.6
部品合計		-	330,906	-	283,055	16.9
総合計		-	1,248,747	-	1,129,520	10.6

(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

## (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07月		2021年07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)	61	1,389	55	4,084	-66.0
12	〃 (移動リフテ・ストラドル)	1,442	17,197	78	1,618	963.0
19	〃 (非固定天井・ガントリ等)	2,093	5,694	1,068	2,640	115.6
20	〃 (タワークレーン)	80	2,532	26	12,312	-79.4
30	〃 (門形ジブクレーン)	50	2,366	60	0,359	560.0
91	〃 (道路走行車両装備用)	376	13,195	264	10,045	31.4
99	〃 (その他のもの)	2,269	1,958	1,715	3,286	-40.4
8425 - 39	巻上機 (ウィン・キャップ:その他)	1,287,776	18,165	1,116,399	21,155	-14.1
11	〃 (プーリタ・ホイスト:電動)	27,264	8,186	21,406	10,547	-22.4
19	〃 (〃:その他)	5,225,866	13,709	5,344,108	12,630	8.5
31	〃 (ウィンチ・キャップ:電動)	71,605	12,694	117,512	16,209	-21.7
8428 - 60	〃 (ケーブルカー等けん引装置)	777	3,552	399	1,497	137.3
70	〃 (産業用ロボット)	7,577	108,244	4,678	76,589	41.3
90 - 0310	〃 (森林での丸太取扱装置)	463	11,796	340	8,710	35.4
0390	〃 (その他の機械装置)	848,551	269,719	601,707	241,990	11.5
8425 - 41	ジャッキ・ホイスト (据付け式)	45,947	5,741	34,495	7,730	-25.7
42	〃 (液圧式その他)	623,348	37,924	708,497	38,847	-2.4
49	〃 (その他のもの)	1,559,218	32,971	1,504,669	28,566	15.4
8428 - 20 - 0010	エスカレータ・エレベータ (空圧式コンベイヤ)	847	9,915	1,419	13,526	-26.7
0050	〃 (空圧式エレベータ)	664	7,551	288	3,113	142.5
10	〃 (非連続エレ・スキップホイスト)	13,758	22,047	20,357	19,766	11.5
40	〃 (エスカレータ・移動歩道)	79	2,088	314	3,161	-33.9
31	その他連続式エレベ・コンベイヤ (地下使用形)	32	0,012	4	0,106	-88.6
32	〃 (その他バケット型)	76	1,567	118	2,702	-42.0
33	〃 (その他ベルト型)	23,961	57,543	8,112	45,119	27.5
39	〃 (その他のもの)	80,755	126,483	85,346	140,828	-10.2
機械類合計		9,824,935	794,236	9,573,434	727,136	9.2
8431 - 10 - 0010	部品 (プーリタック・ホイスト用)	X	13,013	X	5,276	146.7
0090	〃 (その他巻上機等用)	X	18,646	X	13,725	35.9
31 - 0020	〃 (スキップホイスト用)	X	0,802	X	0,394	103.7
0040	〃 (エスカレータ用)	X	1,338	X	1,225	9.2
0060	〃 (非連続作動エレベータ用)	X	33,304	X	30,431	9.4
39 - 0010	〃 (空圧式エレベ・コンベ用)	X	95,071	X	111,777	-14.9
0050	〃 (石油・ガス田機械装置用)	X	4,775	X	1,822	162.0
0070	〃 (森林での丸太取扱装置用)	X	2,818	X	3,986	-29.3
0080	〃 (その他巻上機用)	X	94,413	X	97,352	-3.0
49 - 1010	〃 (天井・ガント・門形等用)	X	10,881	X	16,044	-32.2
1060	〃 (移動リ・ストラドル等用)	X	2,147	X	3,342	-35.7
1090	〃 (その他クレーン用)	X	11,249	X	13,283	-15.3
部品合計		-	288,456	-	298,656	-3.4
総合計		-	1,082,692	-	1,025,792	5.5

(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

(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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8455 - 10	圧延機(管圧延機)	38	1,217	37	3,429	-64.5
21	“(熱間及び熱・冷組合せ)	192	1,248	169	1,956	-36.2
22	“(冷間圧延用)	958	6,119	484	2,527	142.1
8462 - 10	注2 鑄造機等	0	0.000	1,584	9,876	-100.0
11	注1 熱間鍛造機(密閉型)	232	2,464	0	0.000	-
19	注1 “(その他)	31	1,880	0	0.000	-
21	注2 ベンディング等(数値制御式)	0	0.000	257	26,033	-100.0
22	注1 “(形状成型機)	128	2,186	0	0.000	-
23	注1 “(数値制御式プレスブレーキ)	71	10,740	0	0.000	-
24	注1 “(数値制御式パネルベンダー)	10	0,443	0	0.000	-
25	注1 “(数値制御式ロール成形機)	10	0,881	0	0.000	-
26	注1 “(その他の数値制御式)	35	4,892	0	0.000	-
29	“(その他)	11,727	25,541	9,759	20,114	27.0
31	注2 剪断機(数値制御式)	0	0.000	30	7,029	-100.0
32	注1 スリッター機等(スリッター機・切断機)	4	1,966	0	0.000	-
33	注1 “(数値制御式剪断機)	12	0,367	0	0.000	-
39	“(その他)	622	3,446	1,099	2,619	31.6
41	注2 パンチング等(数値制御式)	0	0.000	33	9,251	-100.0
42	注1 “(数値制御式)	12	3,396	0	0.000	-
49	“(その他)	681	3,524	784	2,339	50.7
51	注1 炉心管(数値制御式)	18	8,015	0	0.000	-
59	注1 “(その他)	1	0,005	0	0.000	-
61	注1 冷間金属加工(液圧プレス)	1,676	7,942	0	0.000	-
62	注1 “(機械プレス)	48	8,829	0	0.000	-
63	注1 “(サーボプレス)	21	2,766	0	0.000	-
69	注1 “(その他)	75	0,041	0	0.000	-
90	注1 その他	1,872	8,686	0	0.000	-
91	注2 液圧プレス	0	0.000	2,577	18,314	-100.0
99	注2 その他	0	0.000	957	8,166	-100.0
機械類合計		18,474	106,592	17,770	111,654	-4.5
8455 - 90	部品(圧延機用) *	X	18,259	X	31,230	-41.5
部品合計		-	18,259	-	31,230	-41.5
総合計		-	124,851	-	142,885	-12.6

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「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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8450 - 12	洗濯機(10kg以下遠心脱水)	1,995	0,567	3,350	0,691	-18.0
19	“(その他)	24,980	1,180	29,248	1,344	-12.2
20	“(10kg超)	118,521	65,593	207,340	86,423	-24.1
8451 - 10	ドライクリーニング機	54	1,971	29	0,453	335.4
29 - 0010	乾燥機(10kg超・品物用)	154,836	52,749	223,629	75,676	-30.3
機械類合計		300,386	122,060	463,596	164,586	-25.8
8450 - 90	部品(洗濯機用)	X	31,651	X	25,216	25.5
部品合計		-	31,651	-	25,216	25.5
総合計		-	153,711	-	189,803	-19.0

(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

## (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07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8483 - 40 - 1000	トルクコンバータ	357,595	11,656	305,587	11,921	-2.2
3040	ギヤボックス等変速機(固定比・紙ハ機械用)	3,040	0,334	1,128	0,300	11.4
3080	“(手動可変式・紙ハ機械用)”	19,050	1,956	41,252	1,812	7.9
5010	“(固定比・その他)”	822,955	119,856	721,770	107,707	11.3
5050	“(手動可変式・その他)”	1,376,580	52,287	1,025,408	56,571	-7.6
7000	“(その他)”	185,823	11,271	156,701	10,828	4.1
9000	歯車及び歯車伝導機	6,247,665	73,638	5,765,746	61,872	19.0
機械類合計		-	270,998	-	251,012	8.0
8483 - 90 - 5000	部品(ギヤボックス等変速機用)	X	130,934	X	112,332	16.6
部品合計		-	130,934	-	112,332	16.6
総合計		-	401,932	-	363,344	10.6

(注) ・「Ch.」は、金額対前年比伸び率(%)

・「X」は、数量不明である。

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

## (10) 積層造形用機械 (輸入)

(単位:百万ドル・億円;\$1=100円)

HSコード	品名	2022年07月		2021年07月		Ch.(%)
		数量	金額	数量	金額	
8485 - 10 注1	積層造形用機械(メタル)	32	4,618	0	0,000	-
20 注1	“(プラスチック)”	2,177	4,124	0	0,000	-
30 注1	“(プaster)”	4	0,444	0	0,000	-
80 注1	“(その他)”	9,193	0,765	0	0,000	-
機械類合計		-	9,951	-	0,000	-
8485 - 90 注1	部品(積層造形用機械)	X	6,686	X	0,000	-
部品合計		-	6,686	-	0,000	-
総合計		-	16,637	-	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。

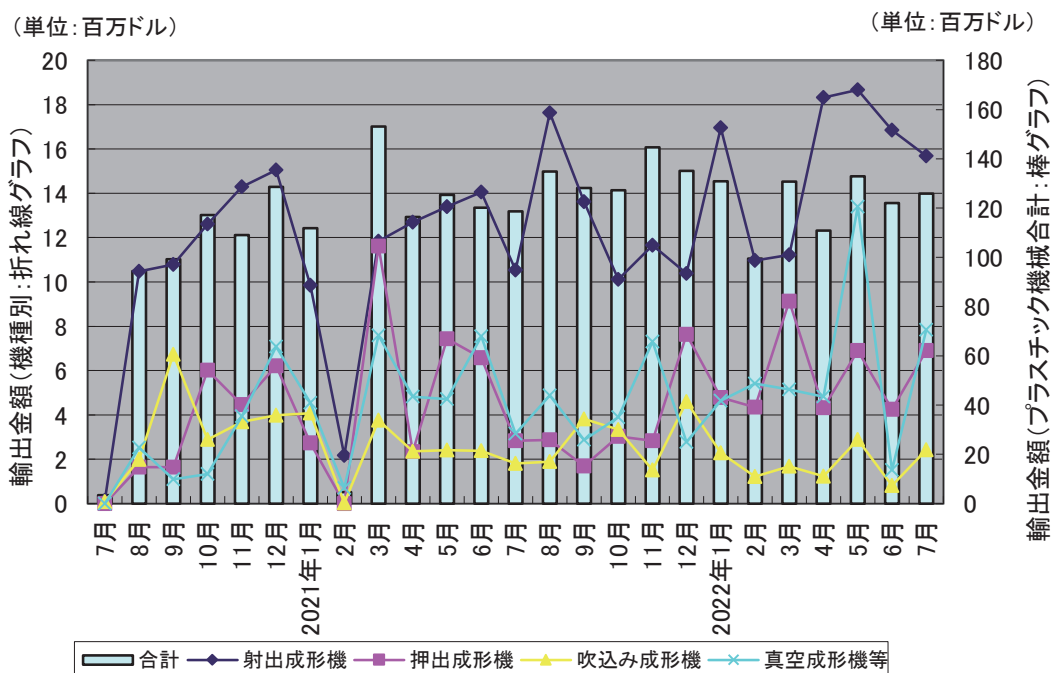
出典:米国商務省センサス局の輸出入統計



## ●米国プラスチック機械の輸出入統計（2022年7月）

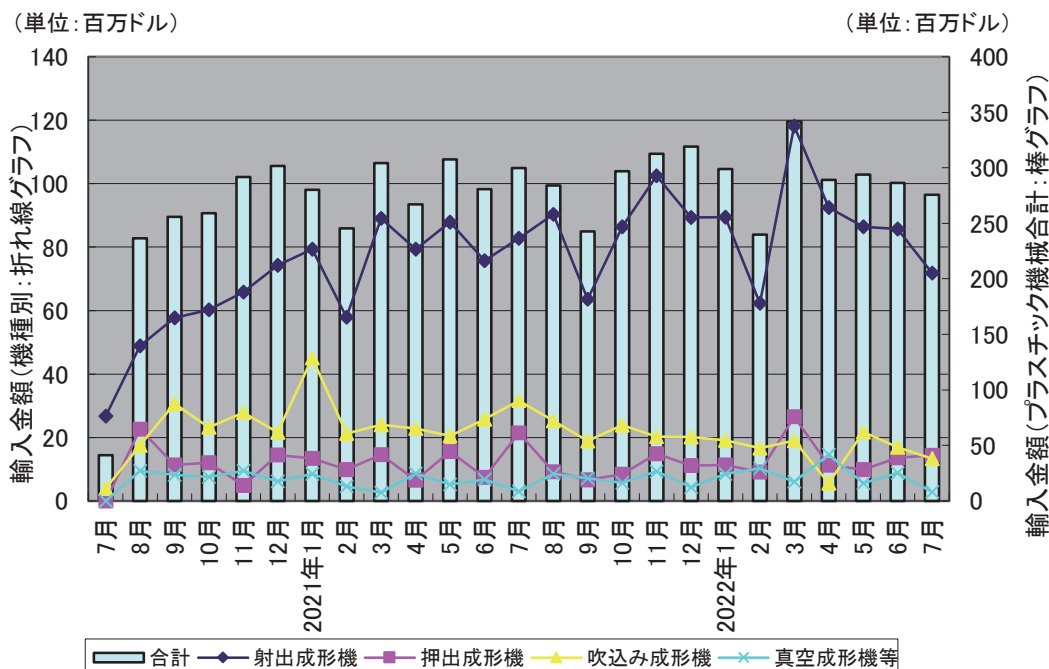
米国商務省センサス局の輸出入統計に基づく、2022年7月の米国におけるプラスチック機械の輸出入の概要は、次のとおりである。

- (1) プラスチック機械の輸出は、全体で1億2,586万ドル（対前年同月比6.7%増）となった。輸出先は、メキシコが3,808万ドル（同25.6%増）で最も大きく、次いでカナダが2,838万ドル（同32.6%増）、ドイツが949万ドル（同30.2%減）、イギリスが628万ドル（同245.7%増）と続く。機種別の輸出金額は、射出成形機は1,569万ドル（同48.8%増）、押出成形機は689万ドル（同143.5%増）、吹込み成形機は243万ドル（同34.0%増）、真空成形機及びその他の熱成形機（以下「真空成形機等」という。）は784万ドル（同148.5%増）となり、部分品は6,237万ドル（同1.9%増）となった。
- (2) プラスチック機械の輸入は、全体で2億7,565万ドル（同7.9%減）となった。輸入元は、ドイツが7,517万ドル（13.0%減）で最も大きく、次いでカナダが3,596万ドル（同1.1%減）、日本が2,693万ドル（同35.3%減）、中国が2,525万ドル（同29.4%増）と続く。機種別の輸入金額は、射出成形機は7,183万ドル（同13.6%減）、押出成形機は1,440万ドル（同32.7%減）、吹込み成形機は1,327万ドル（同58.0%減）、真空成形機等は282万ドル（同6.9%減）となり、部分品は1億1,705万ドル（同15.8%増）となった。
- (3) プラスチック機械の対日輸出は、全体97万ドル（同70.9%減）となり、全輸出金額に占める割合は0.8%となった。
- (4) プラスチック機械の対日輸入は、全体で2,693万ドル（同35.3%減）となり、全輸入金額に占める割合は、9.8%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、1,377万ドル（同49.5%減）となった。
- (5) プラスチック機械輸出の単純平均単価は、射出成形機が108.2千ドル、押出成形機が78.3千ドル、吹込み成形機が32.9千ドル、真空成形機等が21.7千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、31.6千ドルとなった。
- (6) プラスチック機械輸入の単純平均単価は、射出成形機が93.7千ドル、押出成形機が211.8千ドル、吹込み成形機が340.3千ドル、真空成形機等が23.7千ドルとなった。また、全機種の単純平均単価は、3.2千ドルとなった。なお、対日輸入の射出成形機の単純平均単価は121.9千ドルとなった。



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07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07月		2021年07月		輸出金額 増減	輸出金額 伸び率(%)	2022年07月		2021年07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	21	936,491	4	637,107	299,384	47.0	0	0	0	0	-
イギリス	195	6,280,999	15	1,816,778	4,464,221	245.7	0	0	0	0	-
フランス	5	871,554	10	875,590	-4,036	-0.5	1	50,266	1	46,748	7.5
ドイツ	44	9,485,699	251	13,582,144	-4,096,445	-30.2	2	155,000	4	384,273	-59.7
イタリア	48	3,152,137	17	1,119,443	2,032,694	181.6	0	0	1	270,277	-100.0
トルコ	0	206,597	0	223,354	-16,757	-7.5	0	0	0	0	-
小計	313	20,933,477	297	18,254,416	2,679,061	14.7	3	205,266	6	701,298	-70.7
カナダ	288	28,375,173	243	21,396,470	6,978,703	32.6	38	3,699,067	5	604,605	511.8
メキシコ	837	38,084,101	585	30,327,028	7,757,073	25.6	85	10,250,549	71	7,980,658	28.4
コスタリカ	106	4,068,777	201	3,999,220	69,557	1.7	5	308,312	3	314,675	-2.0
コロンビア	5	691,039	3	343,471	347,568	101.2	0	0	0	0	-
ベネズエラ	0	31,100	0	21,676	9,424	43.5	0	0	0	0	-
ブラジル	37	2,406,075	27	1,628,761	777,314	47.7	0	0	0	0	-
チリ	3	382,433	15	476,672	-94,239	-19.8	0	0	0	0	-
小計	1,273	73,656,265	1,059	57,716,626	15,939,639	27.6	128	14,257,928	79	8,899,938	60.2
日本	8	974,114	77	3,351,510	-2,377,396	-70.9	0	0	2	136,920	-100.0
韓国	10	790,626	21	1,685,020	-894,394	-53.1	0	0	0	0	-
中国	79	5,635,110	131	9,371,150	-3,736,040	-39.9	8	603,261	3	397,405	51.8
台湾	4	293,911	5	826,107	-532,196	-64.4	0	0	0	0	-
シンガポール	65	1,118,760	5	740,793	377,967	51.0	0	0	1	140,000	-100.0
タイ	3	1,127,482	4	609,564	517,918	85.0	0	0	0	0	-
インド	53	3,300,069	202	3,990,372	-690,303	-17.3	0	0	0	0	-
小計	222	13,240,072	445	20,574,516	-7,334,444	-35.6	8	603,261	6	674,325	-10.5
その他	199	18,032,252	434	21,437,168	-3,404,916	-15.9	6	619,353	3	263,931	134.7
合計	2,007	125,862,066	2,235	117,982,726	7,879,340	6.7	145	15,685,808	94	10,539,492	48.8

輸出先 国名	押出成形機			吹込み成形機			真空成形機等			部分品	
	2022年07月		輸出金額 伸び率(%)	2022年07月		輸出金額 伸び率(%)	2022年07月		輸出金額 伸び率(%)	22年07月	
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	伸び率(%)
アイルランド	0	0	-	20	340,867	230.2	0	0	-	587,464	10.0
イギリス	0	0	-	0	0	-	0	0	-	2,507,009	61.1
フランス	0	0	-	0	0	-	0	0	-	728,383	30.1
ドイツ	3	877,551	3,463.7	0	0	-	3	44,226	20.7	6,368,563	25.2
イタリア	3	182,605	-	1	10,389	-	0	0	-	930,608	67.5
トルコ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	206,597	-7.5
小計	6	1,060,156	4,205.2	21	351,256	240.2	3	44,226	20.7	11,328,624	33.0
カナダ	46	2,677,945	784.9	17	564,671	-	55	1,190,763	2,345.4	18,724,175	13.1
メキシコ	29	2,504,105	62.1	2	30,767	-88.1	285	6,358,802	182.2	9,934,959	-6.4
コスタリカ	0	0	-	1	17,510	-	0	0	-100.0	1,067,121	-5.8
コロンビア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	406,129	36.6
ベネズエラ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	31,100	43.5
ブラジル	1	77,217	-	0	0	-100.0	0	0	-	1,607,203	63.0
チリ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	348,580	37.6
小計	76	5,259,267	184.7	20	612,948	12.6	340	7,549,565	220.9	31,770,687	7.3
日本	0	0	-	0	0	-100.0	1	9,822	-	542,160	-64.7
韓国	1	36,237	-	1	4,938	-	1	13,261	-	569,725	-27.9
中国	2	317,205	-14.3	7	429,270	50.6	9	69,761	-90.9	2,543,531	-43.2
台湾	0	0	-100.0	0	0	-	1	10,505	-	246,221	-49.5
シンガポール	0	0	-	2	8,688	-83.9	0	0	-	608,553	17.8
タイ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1,043,796	86.2
インド	3	220,702	-	16	471,811	-	0	0	-	1,668,842	176.6
小計	6	574,144	-13.2	26	914,707	116.6	12	103,349	-86.5	7,222,828	-19.5
その他	0	0	-100.0	7	552,984	-25.8	7	142,892	-	12,044,167	-14.7
合計	88	6,893,567	143.5	74	2,431,895	34.0	362	7,840,032	148.5	62,366,306	1.9

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

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

出典：米国商務省センサス局の輸出入統計

表2 米国プラスチック機械の国別輸入統計 (2022年07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07月		2021年07月		輸入金額 増減	輸入金額 伸び率(%)	2022年07月		2021年07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	82	2,027,703	25	3,535,419	-1,507,716	-42.6	1	24,345	0	0	-
スペイン	48	569,710	37	1,114,351	-544,641	-48.9	0	0	1	41,848	-100.0
フランス	173	8,134,889	73	8,994,236	-859,347	-9.6	1	16,827	5	174,589	-90.4
オランダ	87	7,902,258	130	6,522,306	1,379,952	21.2	1	30,111	1	38,711	-22.2
ドイツ	1,895	75,174,680	1,062	86,385,953	-11,211,273	-13.0	263	18,689,835	160	20,971,164	-10.9
スイス	34	5,704,867	90	6,393,448	-688,581	-10.8	13	1,047,260	13	1,445,203	-27.5
オーストリア	79	21,988,865	82	21,922,391	66,474	0.3	54	14,429,416	41	8,706,819	65.7
ハンガリー	1	135,160	0	13,653	121,507	890.0	0	0	0	0	-
イタリア	1,547	19,506,705	745	18,765,230	741,475	4.0	2	689,249	4	2,500,559	-72.4
ルーマニア	0	31,033	0	72,219	-41,186	-57.0	0	0	0	0	-
チェコ	31	31,033	279	72,219	-41,186	-57.0	0	0	0	0	-
ポーランド	2	560,402	3	373,019	187,383	50.2	0	0	0	0	-
小計	3,979	141,767,305	2,526	154,164,444	-12,397,139	-8.0	335	34,927,043	225	33,878,893	3.1
カナダ	1,181	35,959,288	914	36,356,760	-397,472	-1.1	11	5,407,206	5	4,861,826	11.2
ブラジル	5	1,154,683	5	1,387,163	-232,480	-16.8	3	213,750	0	0	-
小計	1,186	37,113,971	919	37,743,923	-629,952	-1.7	14	5,620,956	5	4,861,826	15.6
日本	298	26,931,000	630	41,650,532	-14,719,532	-35.3	113	13,771,503	216	27,274,363	-49.5
韓国	46	12,963,273	122	9,335,496	3,627,777	38.9	41	6,915,747	22	7,090,733	-2.5
中国	41,758	25,252,101	14,936	19,509,461	5,742,640	29.4	173	6,181,469	98	4,751,582	30.1
台湾	239	5,556,213	100	5,607,040	-50,827	-0.9	40	886,560	16	1,775,224	-50.1
タイ	70	3,104,976	177	4,643,390	-1,538,414	-33.1	30	2,400,509	36	2,682,685	-10.5
インド	23	4,320,030	13	2,715,115	1,604,915	59.1	16	1,098,373	7	688,487	59.5
小計	42,434	78,127,593	15,978	83,461,034	-5,333,441	-6.4	413	31,254,161	395	44,263,074	-29.4
その他	1,458	18,641,425	1,625	24,085,447	-5,444,022	-22.6	5	31,998	3	105,831	-69.8
合計	49,057	275,650,294	21,048	299,454,848	-23,804,554	-7.9	767	71,834,158	628	83,109,624	-13.6

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07月		輸入金額 伸び率(%)	2022年07月		輸入金額 伸び率(%)	2022年07月		輸入金額 伸び率(%)	22年07月	輸入金額 伸び率(%)
	数量	金額		数量	金額		数量	金額		金額	
イギリス	1	153,750	-	1	3,614	-	0	0	-100.0	1,367,823	-59.8
スペイン	0	0	-	0	0	-	10	360,636	-	97,833	-83.0
フランス	0	0	-	1	1,593,966	-62.1	66	92,367	104.9	5,888,935	55.1
オランダ	2	191,394	-18.5	0	0	-	12	55,946	211.2	2,462,802	-11.3
ドイツ	19	5,036,378	-63.5	7	8,476,748	-52.0	3	1,038,788	-25.1	28,578,009	39.6
スイス	0	0	-100.0	0	0	-100.0	0	0	-	1,854,832	16.4
オーストリア	5	1,914,284	2,427.3	0	0	-100.0	5	409,348	-	4,775,322	44.6
ハンガリー	0	0	-	0	0	-	0	0	-	131,102	860.2
イタリア	9	3,608,189	1,449.6	1	387,550	-60.3	1	78,956	-82.2	9,728,169	45.5
ルーマニア	0	0	-	0	0	-	0	0	-	31,033	-57.0
チェコ	0	0	-	0	0	-	0	0	-	31,033	-57.0
ポーランド	0	0	-	0	0	-	0	0	-	517,459	53.0
小計	36	10,903,995	-29.2	10	10,461,878	-60.6	97	2,036,041	4.0	55,464,352	25.5
カナダ	9	398,252	11,281.9	0	0	-	0	0	-100.0	24,670,439	-4.3
ブラジル	0	0	-	0	0	-	0	0	-	283,162	146.7
小計	9	398,252	11,281.9	0	0	-	0	0	-100.0	24,953,601	-3.6
日本	3	375,429	-	3	1,623,611	-58.6	4	667,760	-	4,693,840	-28.1
韓国	0	0	-	0	0	-	0	0	-	5,279,726	218.7
中国	7	1,721,544	159.8	23	512,463	52.1	9	38,777	-49.1	12,369,196	10.0
台湾	5	632,500	-39.5	0	0	-	0	0	-	2,021,096	-7.7
タイ	0	0	-	0	0	-100.0	0	0	-	530,167	-48.3
インド	1	25,500	-	2	346,864	-	0	0	-	2,700,093	60.9
小計	16	2,754,973	61.3	28	2,482,938	-49.0	13	706,537	826.7	27,594,118	13.5
その他	7	347,664	-91.9	1	325,000	61.3	9	75,753	-6.0	9,040,497	35.3
合計	68	14,404,884	-32.7	39	13,269,816	-58.0	119	2,818,331	-6.9	117,052,568	15.8

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

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

出典:米国商務省センサス局の輸出入統計

表3 米国プラスチック機械の機種別輸出入統計(2022年07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07月	2021年07月	伸び率(%)	2022年07月	2021年07月	伸び率(%)	2022年07月	2021年07月
8477-10 射出成形機	15,685,808	10,539,492	48.8	0	136,920	-100.0	0.0	1.3
8477-20 押出成形機	6,893,567	2,830,719	143.5	0	0	-	0.0	0.0
8477-30 吹込み成形機	2,431,895	1,814,965	34.0	0	83,288	-100.0	0.0	4.6
8477-40 真空成形機等	7,840,032	3,154,939	148.5	9,822	0	-	0.1	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	788,138	1,311,995	-39.9	0	0	-	0.0	0.0
8477-59 その他のもの(成形用)	7,519,633	10,093,840	-25.5	347,100	349,939	-0.8	4.6	3.5
8477-80 その他の機械	22,336,687	27,016,691	-17.3	75,032	1,246,186	-94.0	0.3	4.6
機械類小計	63,495,760	56,762,641	11.9	431,954	1,816,333	-76.2	0.7	3.2
8477-90 部分品	62,366,306	61,220,085	1.9	542,160	1,535,177	-64.7	0.9	2.5
合計	125,862,066	117,982,726	6.7	974,114	3,351,510	-70.9	0.8	2.8

項目	輸入金額			対日輸入金額			対日輸出割合(%)	
	2022年07月	2021年07月	伸び率(%)	2022年07月	2021年07月	伸び率(%)	2022年07月	2021年07月
8477-10 射出成形機	71,834,158	83,109,624	-13.6	13,771,503	27,274,363	-49.5	19.2	32.8
8477-20 押出成形機	14,404,884	21,403,342	-32.7	375,429	0	-	2.6	0.0
8477-30 吹込み成形機	13,269,816	31,602,193	-58.0	1,623,611	3,918,113	-58.6	12.2	12.4
8477-40 真空成形機等	2,818,331	3,027,974	-6.9	667,760	0	-	23.7	0.0
8477-51 その他の機械(成形用)	6,954,295	3,247,707	114.1	0	99,500	-100.0	0.0	3.1
8477-59 その他のもの(成形用)	14,151,454	13,954,146	1.4	2,576,739	740,860	247.8	18.2	5.3
8477-80 その他の機械	35,164,788	42,011,468	-16.3	3,222,118	3,086,943	4.4	9.2	7.3
機械類小計	158,597,726	198,356,454	-20.0	22,237,160	35,119,779	-36.7	14.0	17.7
8477-90 部分品	117,052,568	101,098,394	15.8	4,693,840	6,530,753	-28.1	4.0	6.5
合計	275,650,294	299,454,848	-7.9	26,931,000	41,650,532	-35.3	9.8	13.9

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	145	108.2	0	-	767	93.7	113	121.9
8477-20 押出成形機	88	78.3	0	-	68	211.8	3	125.1
8477-30 吹込み成形機	74	32.9	0	-	39	340.3	3	541.2
8477-40 真空成形機等	362	21.7	1	9.8	119	23.7	4	166.9
8477-51 その他の機械(成形用)	39	20.2	0	-	94	74.0	0	-
8477-59 その他のもの(成形用)	162	46.4	2	173.6	199	71.1	9	286.3
8477-80 その他の機械	1,137	19.6	5	15.0	47,771	0.7	166	19.4
機械類小計	2,007	31.6	8	54.0	49,057	3.2	298	74.6
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7月）

米国鉄鋼協会（American Iron and Steel Institute）の月次統計に基づく、米国における2022年7月の鉄鋼生産と設備稼働率の概要は、以下のとおりである。

- ① 粗鋼生産量は762.1万ネット・トンで、前月の744.7万ネット・トンから増加（2.3%）となり、対前年同月比は減少（△7.6%）となった。炉別では、前年同月比で転炉鋼（N/A%）、電炉鋼（N/A%）、連続鋳造鋼（△7.6%）となっている。

鉄鋼生産量は767.6万ネット・トンで、前月の760.6万ネット・トンから増加（0.9%）となり、対前年同月比は減少（△7.3%）となった。鋼種別では、前年同月比で炭素鋼（△7.3%）、合金鋼（+22.8%）、ステンレス鋼（△5.6%）となっている。

- ② 主要分野別の出荷状況をみると、自動車関連98.5万ネット・トン（対前年同月比△11.4%）、建設関連212.9万ネット・トン（同△1.2%）、中間販売業者184.5万ネット・トン（同△21.7%）、機械産業（農業関係を除く）10.5万ネット・トン（同△27.3%）となっている。

需要分野別にみると、鉄鋼中間材（同+24.8%）、鉄道輸送（同+9.5%）が対前年比で増加となり、産業用ねじ（同△52.5%）、中間販売業者（同△21.7%）、建設関連（同△1.2%）、自動車（同△11.5%）、船舶・船用機械（同△26.9%）、航空・宇宙（同△14.5%）石油・ガス・石油化学（同△30.0%）、鉱山・採石・製材（同△20.7%）、農業（農業機械等）（同△2.0%）、機械装置・工具（同△14.1%）、電気機器（同△41.3%）、家電・食卓用金物（同△18.3%）、コンテナ等出荷機材（同△16.9%）が対前年比で減少となっている。また、外需は減少（同△3.0%）となっている。

- ③ 鉄鋼輸出は、69.8万ネット・トンで、前月の74.2万ネット・トンから減少（△5.9%）となり、対前年同月比は減少（△3.0%）となった。

- ④ 鉄鋼輸入は、267.5万ネット・トンで、前月の283.3万ネット・トンから減少（5.6%）となり、対前年同月比は減少（△13.1%）となっている。鋼種別にみると対前年同月比で、炭素鋼（△10.1%）、合金鋼（+4.1%）、ステンレス鋼（+24.1%）となっている。

主要な輸入元としては、カナダが54.4万ネット・トン、メキシコが46.0万ネット・トン、メキシコ・カナダを除く南北アメリカが26.3万ネット・トン、EUが33.8万ネット・トン、欧州のEU非加盟国（ロシアを含む）が16.0万ネット・トン、アジアが78.7万ネット・トンとなっている。

主な荷受地は、大西洋岸で41.7万ネット・トン（構成比15.6%）、メキシコ湾岸部で124.9万ネット・トン（同46.7%）、太平洋岸で28.2万ネット・トン（同10.5%）、五大湖沿岸部で70.3万ネット・トン（同26.3%）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 27.7%と、前月の 29.2%から 1.5 ポイント減となり、前年同月の 28.9%から 1.2 ポイント減となった。

- ⑤ 設備稼働率は 78.1%で、前月の 79.6%から 1.5 ポイント減となり、前年同月の 84.4%から 6.3 ポイント減となった。また、内需は 965.3 万ネット・トンとなり、対前年同月比で減少（△ 9.3%）となっている。

表1 米国における鉄鋼生産、設備稼働率、輸出入等 (2022年7月)

	2022年		2021年		対前年比伸率(%)	
	7月	年累計	7月	年累計	7月	年累計
1.粗鋼生産 (千ネット・トン)						
(1)Pig Iron	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
(2)Raw Steel (合計)	7,621	52,854	8,245	54,613	△ 7.6	△ 3.2
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。)	7,598	52,715	8,227	54,500	△ 7.6	△ 3.3
2.設備稼働率 (%)	78.1	80.0	84.4	80.1		
3.鉄鋼生産 (千ネット・トン) (A)	7,676	53,649	8,279	54,248	△ 7.3	△ 1.1
(1)Carbon	7,274	50,799	7,888	51,585	△ 7.8	△ 1.5
(2)Alloy	213	1,454	183	1,184	16.3	22.8
(3)Stainless	190	1,396	208	1,479	△ 8.8	△ 5.6
4.輸出 (千ネット・トン) (B)	698	5,042	720	4,900	△ 3.0	2.9
5.輸入 (千ネット・トン) (C)	2,675	19,468	3,078	17,797	△ 13.1	9.4
(1)Carbon	2,150	15,157	2,393	13,782	△ 10.1	10.0
(2)Alloy	412	3,495	521	3,357	△ 20.9	4.1
(3)Stainless	113	816	164	658	△ 31.3	24.1
6.内需 (千ネット・トン)	9,653	68,075	10,637	67,145	△ 9.3	1.4
(D)=A+C-B						
7.内需に占める輸入の割合	27.7	28.6	28.9	26.5		
(E)=C/D*100(%)						

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

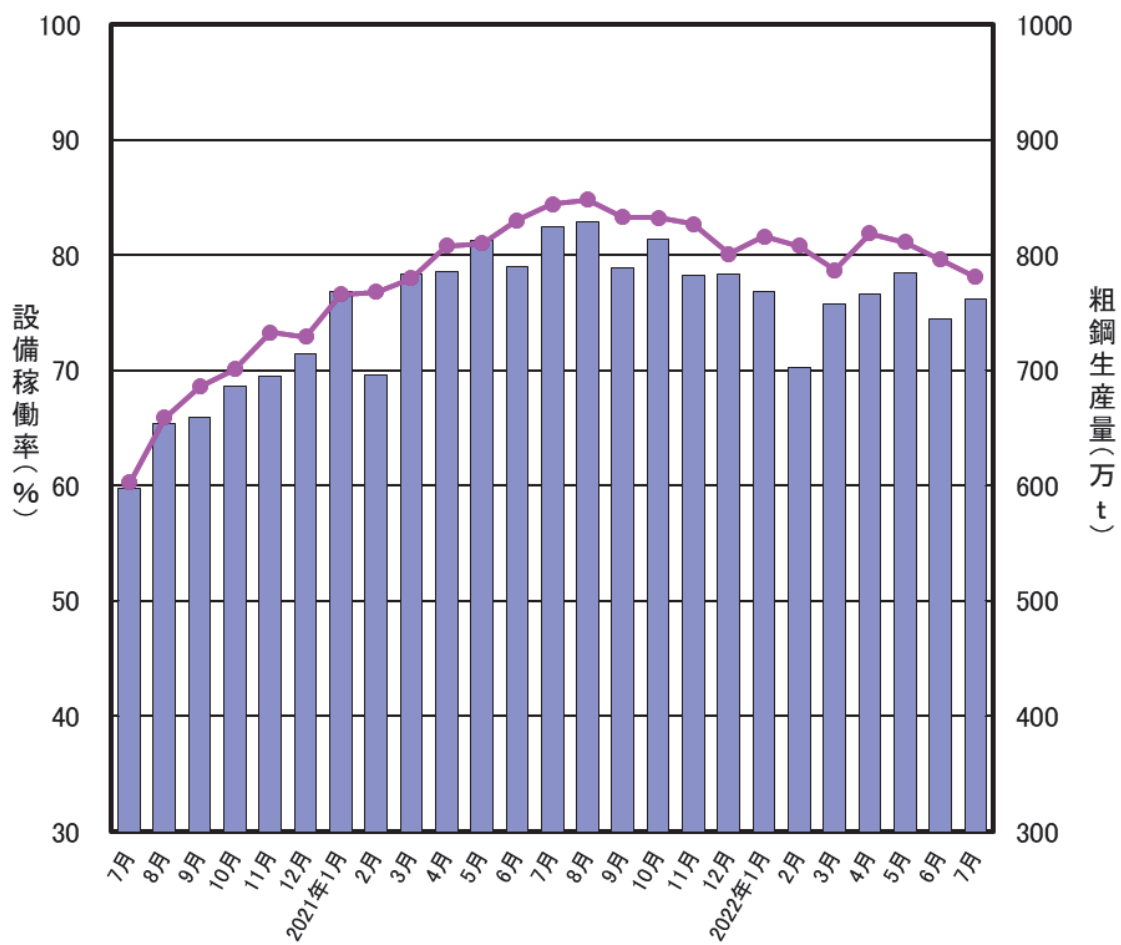
②端数調整のため、合計の合わない場合もある。



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	81.9	81.1	79.6	78.1						80.0



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	
	Jul.	7 Mos.	Jul.	7 Mos.	Jul.	7 Mos.
<b>PRODUCTION:(Millions N.T.)</b>						
Pig Iron	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Raw Steel (total)	7.621	52.854	8.245	54.613	-7.6%	-3.2%
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)	7.598	52.715	8.227	54.500	-7.6%	-3.3%
Rate of Capability Utilization	78.1	80.0	84.4	80.1		
<b>MILL SHIPMENTS: (000 N.T.)</b>						
Total steel mill products	7,676	53,649	8,279	54,248	-7.3%	-1.1%
Carbon	7,274	50,799	7,888	51,585	-7.8%	-1.5%
Alloy	213	1,454	183	1,184	16.3%	22.8%
Stainless	190	1,396	208	1,479	-8.8%	-5.6%
<b>FOREIGN TRADE-STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Exports (000 N.T.)	698	5,042	720	4,900	-3.0%	2.9%
Imports (000 N.T.)	2,675	19,468	3,078	17,797	-13.1%	9.4%
Carbon	2,150	15,157	2,393	13,782	-10.1%	10.0%
Alloy	412	3,495	521	3,357	-20.9%	4.1%
Stainless	113	816	164	658	-31.3%	24.1%
Imports excluding semi-finished	2,274	15,726	2,081	12,107	9.3%	29.9%
<b>APPARENT STEEL SUPPLY EXCLUDING SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)</b>						
SEMI-FINISHED IMPORTS (000 NET TONS)	9,252	64,333	9,640	61,455	-4.0%	4.7%
Imports excluding semi-finished as % apparent supply	24.6	24.4	21.6	19.7		
<b>MILL SHIPMENTS:SELECTED MARKETS</b>						
Automotive	985	7,293	1,112	8,063	-11.4%	-9.6%
Construction & contractors' products	2,129	14,928	2,156	13,290	-1.2%	12.3%
Service centers & distributors	1,845	13,599	2,357	15,369	-21.7%	-11.5%
Machinery,excl. agricultural	105	733	145	1,008	-27.2%	-27.3%
<b>EMPLOYMENT DATA:</b>						
12 mo. 2021 vs. 12 mo. 2020						
Total Net Number of Employees (000) Source: BLS		131		136		-3.7%
12 mo. 2011 vs. 12 mo. 2010						
Hourly Employment Cost: Total wage and benefits Source: BLS - NAICS 3311 Iron & Steel Mills		\$ 27.20		\$ 26.91		1.1%
<b>FINANCIAL DATA:(Millions of Dollars) * Preliminary</b>						
12 mo. 2021 vs. 12 mo. 2020						
Steel Segment						
Total Sales		\$75,168		\$39,482		90.4%
Operating Income		\$14,543		\$242		

別表2 米国の鉄鋼業データ(2)

	2022		2021		2022-2021 % Change	
	Jul.	7 Mos.	Jul.	7 Mos.	Jul.	7 Mos.
<b>FOREIGN TRADE - STEEL MILL PRODUCTS:</b>						
Imports - Country of Origin (000 N.T.)	2,675	19,468	3,078	17,797	-13.1%	9.4%
Canada	544	4,122	656	4,221	-17.0%	-2.3%
Mexico	460	3,414	387	2,492	18.9%	37.0%
Other Western Hemisphere	263	1,963	492	3,214	-46.6%	-38.9%
EU	338	2,451	427	2,242	-20.8%	9.3%
Other Europe*	160	1,389	300	1,502	-46.7%	-7.5%
Asia	787	5,389	695	3,693	13.2%	45.9%
Oceania	24	123	28	143	-12.5%	-14.0%
Africa	99	616	94	290	5.1%	112.5%
* Includes Russia						
Imports - By Customs District (000 N.T.)	2,675	19,468	3,078	17,797	-13.1%	9.4%
Atlantic Coast	417	3,257	570	2,894	-26.8%	12.5%
Gulf Coast - Mexican Border	1,249	9,250	1,317	7,539	-5.2%	22.7%
Pacific Coast	282	2,008	364	2,382	-22.5%	-15.7%
Great Lakes - Canadian Border	703	4,824	796	4,845	-11.7%	-0.4%
Off Shore	24	129	31	136	-22.0%	-5.3%

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	YEAR TO DATE	
					MONTH	NET TONS	PERCENT
1. Steel for Converting and Processing							
Wire and wire products	111,007	1.4%	715,934	1.3%	-3.3%	74,471	11.6%
Sheets and strip	375,714	4.9%	2,553,950	4.8%	87.9%	1,248,982	95.7%
Pipe and tube	519,307	6.8%	3,000,689	5.6%	7.0%	-70,044	-2.3%
Cold finishing	545	0.0%	3,670	0.0%	-52.6%	14	0.4%
Other	29,576	0.4%	176,198	0.3%	0.9%	-65,555	-27.1%
Total	1,036,149	13.5%	6,450,441	12.0%	24.8%	1,187,868	22.6%
2. Independent Forgers (not elsewhere classified)	9,504	0.1%	66,904	0.1%	-25.5%	-18,648	-21.8%
3. Industrial Fasteners	2,459	0.0%	19,058	0.0%	-52.5%	-17,985	-48.6%
4. Steel Service Centers and Distributors	1,845,434	24.0%	13,598,847	25.3%	-21.7%	-1,770,281	-11.5%
5. Construction, Including Maintenance							
Metal Building Systems	103,434	1.3%	610,993	1.1%	13.1%	30,325	5.2%
Bridge and Highway Construction	7,971	0.1%	62,555	0.1%	-26.7%	-10,702	-14.6%
General Construction	1,771,428	23.1%	12,424,778	23.2%	0.1%	1,523,535	14.0%
Culverts and Concrete Pipe	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	0	0.0%
All Other Construction & Contractors' Products	246,552	3.2%	1,829,189	3.4%	-13.1%	94,080	5.4%
Total	2,129,385	27.7%	14,927,515	27.8%	-1.2%	1,637,238	12.3%
7. Automotive							
Vehicles, parts & accessories-assemblers	906,535	11.8%	6,718,799	12.5%	-10.7%	-640,654	-8.7%
Trailers, all types	539	0.0%	4,123	0.0%	-21.9%	-1,567	-27.5%
Parts and accessories-independent suppliers	57,475	0.7%	425,366	0.8%	-21.4%	-118,957	-21.9%
Independent forgers	20,187	0.3%	144,355	0.3%	-12.2%	-9,561	-6.2%
Total	984,736	12.8%	7,292,643	13.6%	-11.5%	-770,739	-9.6%
8. Rail Transportation	114,275	1.5%	728,887	1.4%	9.5%	32,537	4.7%
9. Shipbuilding and Marine Equipment	5,839	0.1%	45,676	0.1%	-26.9%	-10,004	-18.0%
10. Aircraft and Aerospace	732	0.0%	5,570	0.0%	-14.5%	2,688	93.3%
11. Oil, Gas & Petrochemical							
Drilling & Transportation	103,382	1.3%	802,134	1.5%	-31.0%	-188,815	-19.1%
Storage Tanks	1,142	0.0%	13,868	0.0%	29.0%	9,586	223.9%
Oil, Gas & Chemical Process Vessels	3,862	0.1%	27,452	0.1%	-6.7%	2,925	11.9%
Total	108,386	1.4%	843,454	1.6%	-30.0%	-176,304	-17.3%
12. Mining, Quarrying and Lumbering	69	0.0%	642	0.0%	-20.7%	-42	-6.1%
13. Agricultural							
Agricultural Machinery	8,980	0.1%	55,388	0.1%	0.6%	1,406	2.6%
All Other	648	0.0%	5,457	0.0%	-27.6%	-793	-12.7%
Total	9,628	0.1%	60,845	0.1%	-2.0%	613	1.0%
14. Machinery, Industrial Equipment and Tools							
General Purpose Equipment - Bearings	12,915	0.2%	88,092	0.2%	18.2%	3,071	3.6%
Construction Equip. and Materials Handling Equip.	33,385	0.4%	194,583	0.4%	24.0%	-8,138	-4.0%
All Other	17,789	0.2%	124,036	0.2%	-51.7%	-89,521	-41.9%
Total	64,089	0.8%	406,711	0.8%	-14.1%	-94,588	-18.9%
15. Electrical Equipment	41,402	0.5%	326,454	0.6%	-41.3%	-179,924	-35.5%
16. Appliances, Utensils and Cutlery							
Appliances	169,416	2.2%	1,311,532	2.4%	-18.1%	-75,047	-5.4%
Utensils and Cutlery	143	0.0%	1,568	0.0%	-76.1%	-2,691	-63.2%
Total	169,559	2.2%	1,313,100	2.4%	-18.3%	-77,738	-5.6%
17. Other Domestic and Commercial Equipment	20,442	0.3%	124,637	0.2%	-16.9%	-38,604	-23.6%
18. Containers, Packaging and Shipping Materials							
Cans and Closures	71,778	0.9%	564,904	1.1%	-27.0%	-55,884	-9.0%
Barrels, drums and shipping pails	41,968	0.5%	337,850	0.6%	-32.9%	-77,560	-18.7%
All Other	12,479	0.2%	101,752	0.2%	-41.6%	-53,682	-34.5%
Total	126,225	1.6%	1,004,506	1.9%	-30.7%	-187,126	-15.7%
19. Ordnance and Other Military	1,841	0.0%	10,167	0.0%	14.8%	338	3.4%
20. Export	698,476	9.1%	5,041,592	9.4%	-3.0%	141,184	2.9%
21. Non-Classified Shipments	307,453	4.0%	1,381,575	2.6%	24.8%	-259,998	-15.8%
TOTAL SHIPMENTS (Items 1-21)	7,676,083	100.0%	53,649,224	100.0%	-7.3%	-599,515	-1.1%

+ - 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。

10月に入りウィーンは秋本番を迎えました。最低気温は10℃前後まで下がり、リング通りやStadt Parkのマロニエや菩提樹の葉は黄やオレンジの色づきを深めています。18時頃までには日が落ち、朝は7時頃まで暗いため冬に近いことも感じられます。街の装いではダウンジャケット、厚手のコートやマフラーが目立ち始めていますが、ごくまれに上半身が袖の短いTシャツのみという強者もまだ見かけます。

寒くなりましたが、プラーターなどの公園やドナウ運河沿い、また街中で多く見かけるのはジョギング姿などの熱心にスポーツにいそしむ様子です。中には短めのリードを体に巻いて飼犬と一緒に走る人もいます。自宅近くのサッカー練習場では、ほぼ毎晩10:00頃まで照明が灯り、選手同士の掛け声が聞こえています。

サッカーと言えば、オーストリアには「エスターライヒシェ・フースバル・ブンデスリーガ」という正式名称のプロリーグが存在します。「ブンデスリーガ」とは、英語の「Federal League」の意味で連邦制の国体に由来し、有名なドイツリーグの同名称もここからきているようです。スポンサー企業名を冠した「Admiral Bundesliga」の通称で知られる、このオーストリアのブンデスリーガは全12チームあり、昨シーズン（2021-2022）はRed Bull Salzburgが制しました（今シーズンも現時点でリーグ首位）。しかし、聞くところではオーストリアでもドイツブンデスリーガや、イングランドのプレミアリーグの方に注目があたるとのことで、ウィーンは2チームを擁しているためダービーマッチが組まれる時などに、多少の盛り上がりを見せる程度の様です。

プロリーグの選抜選手からなるオーストリアのナショナルチームはどうかと言うと、10月最新のFIFA世界ランキングで男子が34位（日本24位）、女子が19位（日本11位）ということで健闘しています。

サッカーは全くできない私ですが、先月9月初旬にロングトレイルで有名な「ツール・ド・モンブラン(TMB)」コース1周(約170km)を歩いてきました。西欧最高峰のモンブラン(約4,808m)山群を取り囲むロングルートで、2,000m級の山や谷のアップダウンをフランス・スイス・イタリアの国境を越えながら7~10日間をかけて歩く旅です。

同じルートをエリートトレイルランナーが、約46時間30分の制限時間で完走するウルトラトレイルデュモンブラン(UTMB)というものもありますが、私はたったひとつの山越えで完全にバテてしまいましたので「ウルトラ」の大変さが想像できます。

トレッキングは最終日を除き快晴に恵まれました。道中では、モンブラン山(山頂に近い部分のみ)やグランド・ジョラス(4,208m)といった有名な山々を初めて直に見ることができた他、切り立った巨大な岩肌が針を思わせる Aiguille Noire de Peuterey(「Peutereyの黒い針」、3,773m)などこれまで知らなかった山容があることを知る事ができました。ガイドの提案により訪れた静かなバリエーションルートでは羊飼いと放牧羊の群れ、牛や、この地域の岩山に生息する野生のヤギのアイベックスに出会い風景写真集にあるような景色に癒されました。山小屋の食事はボリュームがあり美味しく、見知らぬ人同士と地元の歌を合唱したりとても楽しいひとときとなりました。限られた駐在期間ですので、これからもアルプスの様々な場所を訪れたいと思い

ます。

写真はイタリア／フランス国境に近いTMBコースの様子です。



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・シカゴ事務所の川崎です。

シカゴは、どんどん涼しくなっていており、最近は最低気温が東京の真冬並みになる日も出てきました。木の葉も一斉に色づいたかと思うと、どんどん落葉しており、東京に比べてそのペースは早いような気がします。ただ、最高気温が 25 度ぐらいになる日もあり、体調管理には注意が必要な毎日です。

ところで、今回は運転免許取得に関する出来事について書きたいと思います。

アメリカで運転免許を取得するには日本同様、筆記試験と実技試験を受けることとなります。

アメリカの交通ルールに関しては日本と似たようなところも多いですが、大きく異なり、戸惑うところとしては、右側通行（左ハンドル）、マイル表示、日本と標識が異なる、踏切手前で一時停止をしない、警官に停止を求められたときは停車後に車の外に出るはならず、警官が来るまでハンドルを握ったまま車内で待機をしなければいけない、前方を走っているスクールバスが停車して赤いフラッシュが点滅したら、後続車や対向車線の車は停止しなければならない（例外あり）、禁止されているところ以外では交差点で赤信号でも安全確認をして右折が可能といったところかと思います。

逆に言うところこういったところ以外は日本と同じなので、日本で免許を持っている人であればこのような相違点について、なぜそうしているのか理由を考えながら理解していけばそれほど難しくはないと思います。

まずは筆記試験ですが、試験会場に行き、必要書類の確認や写真撮影、システムへの登録や視力検査をし、そこで作成された書類を持って支払窓口で料金を払った後に指定された座席に向かい、置かれたモニターの画面上に表示される多肢選択式の問題を解いていくことになります。

ところが、自分は料金を支払った後に筆記試験の席に案内されることなく、身分証明書のようなものを渡されて終了しました。不思議に思い、筆記試験を受けに来たことを伝えると、先ほど視力検査等を行って書類を渡された窓口に行くように指示され、そこで再度書類を作成してもらうことになりました。書類作成と視力検査は同じ人が担当しており、また、そこに持参した必要書類には「written test」と書かれたメモもクリップ止めされていたので、間違いようもないと思いますが、不思議なものです。

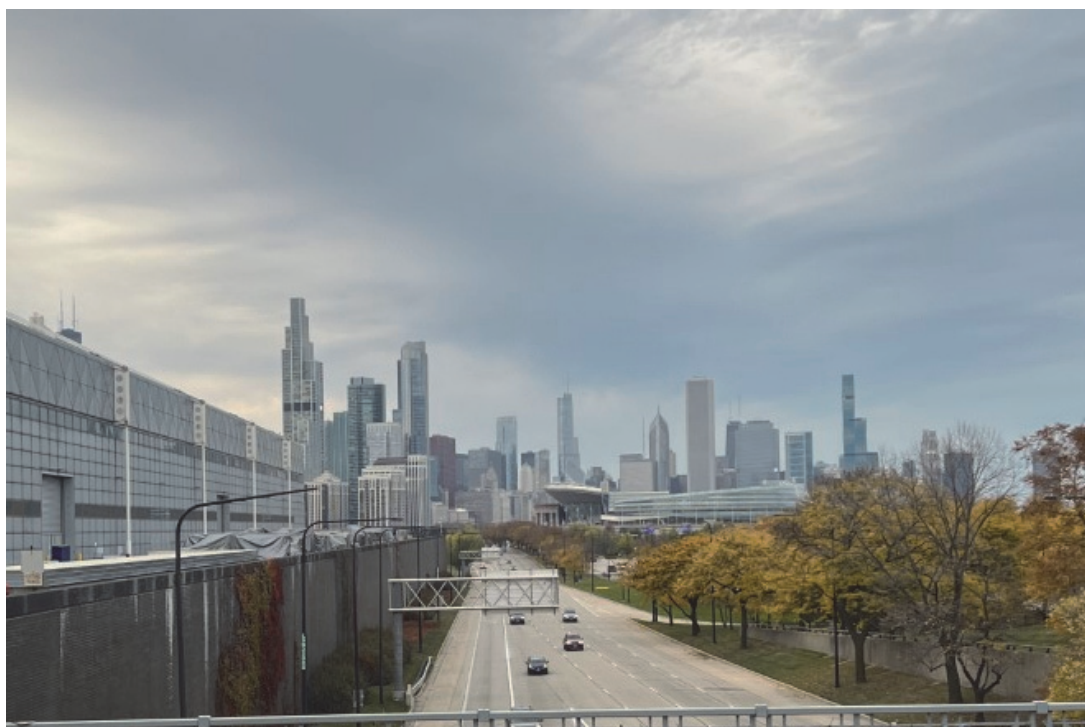
ということでいよいよ筆記試験に臨みます。最初に表示言語の選択をしますが、いくつかの言語はあるものの日本語はなく、残念ながら唯一読むことができる英語を選択して回答することとなります。最初から英語で対応することは承知の上でしたし、運転免許を取得するために読むこととなる交通法規や標識などについて書かれた公式の冊子も英語ですので、翻訳された問題文とオリジナルの問題文との微妙な表現の差に悩む可能性もなく、これはこれでいいのかも知れません。

筆記試験は決められた問題数のうち一定数の正解で合格となりますが、自信がない問題はスキップすることもできます。しかしながら、最後の問題まで行っても正解数が足りないときは、スキップしたものの中から比較的簡単そうなものを選んで回答して行くことになります。

時間制限はないので、英文を何度も読んで慎重に解き進めた結果、筆記試験はなんとか合格しました。次は実技試験です。

ということで、実技試験でのいろいろな出来事については次回ご紹介させていただきます。

それではまた来月。



ひと月ですっかり秋の景色になりました（マコーミックプレイスより）

ジェトロ・シカゴ事務所 産業機械部  
川崎 健彦



# 一般社団法人 日本産業機械工業会

---

THE JAPAN SOCIETY OF INDUSTRIAL MACHINERY MANUFACTURERS

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

TEL : (03) 3434-6821

FAX : (03) 3434-4767

関西支部 〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル2階)

TEL : (06) 6363-2080

FAX : (06) 6363-3086