

世界が進むチカラになる。



# MUFGトランジション白書2023発刊後の 欧米ツアーの Takeaway及び現状の アップデート

2024年6月17日

# MUFGトランジション白書振り返りと欧米白書ツアー

## 白書の メッセージ



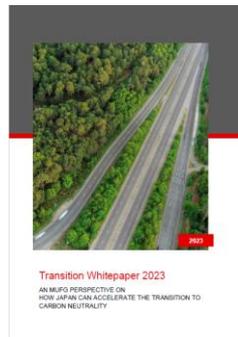
2022年10月発刊



### トランジション白書 2022

- **カーボンニュートラル(CN)への道すじ**は各国の**地域特性に応じて異なる**
- 個別セクター切り出しではなく**産業連関(Interdependency)**を考慮してレバーを認定する必要

2023年9月発刊



### トランジション白書 2023

- 白書2022を踏まえ、「**電気と熱**」領域にてCN実現の鍵を握る**技術リスト**を取りまとめ(「電気と熱」は日本のGHG排出量の5割を占める)
- 各技術の日本における必要性や実装の**進捗を発信**

## 欧米白書 ツアー



### EU/加盟国政府 等と面談

- 欧州委員会
- 仏国 政策当局
- 独国 政策当局
- 国際機関「IEA」



### 米国政府主要機関 等と面談

- 財務省、商務部
- 大統領特別補佐官
- 証券取引委員会
- 多国間投資保証機関

# 欧州・米国・シンガポール・日本は、それぞれ異なるアプローチで 気候変動政策と産業政策の連動による国内産業競争力強化を図ろうとしている

欧州・米国・シンガポール・日本のカーボンニュートラル (CN) 政策アプローチ

## 1 規制・ルール形成型 (Bible & Sword)



- 規制/開示で新たな競争環境を創出
- ルール形成に重きを置き、他国にも遵守を要請



## 3 産官連携 (多業種連携型)



- 官民連携で丁寧に戦略・ロードマップを策定
- 多方面の見解を取り入れて"多様性"を重視



## 2 インセンティブ付与・市場原理重視型



- 過度な市場介入はせずにインセンティブを付与
- 豊富な資源と経済力で自国完結を志向



## おまけ 優等生えこひいき型



- アグリゲーション制 (独占供給制・免許制) による事業者数制限 (自由記述公募)

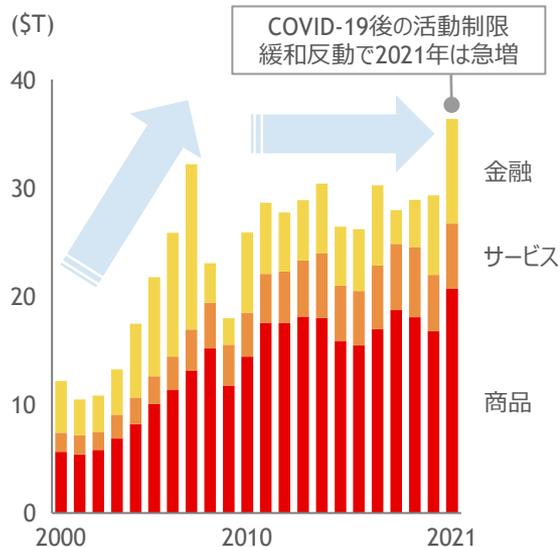


国際貿易取引額や海外直接投資・クロスボーダーM&A件数が伸び悩む一方で、貿易規制は確実に増加しており、グローバル単一経済体制からブロック経済体制への移行が進展  
 グローバル単一経済体制からブロック経済体制への移行

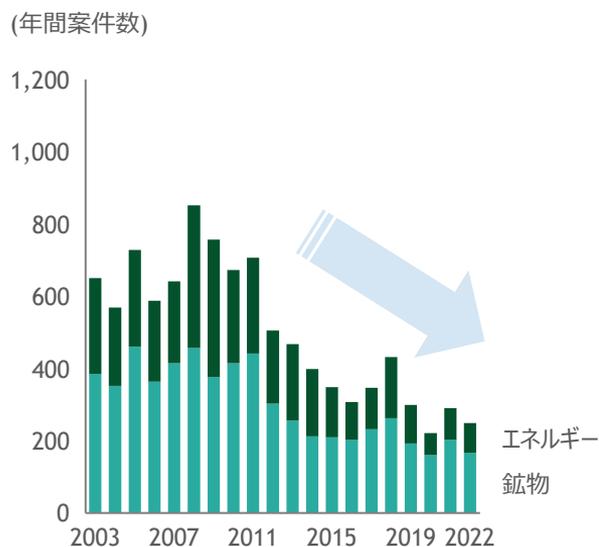
国境を超える貿易や投資は停滞する中で...

...貿易を制限する規制は増加

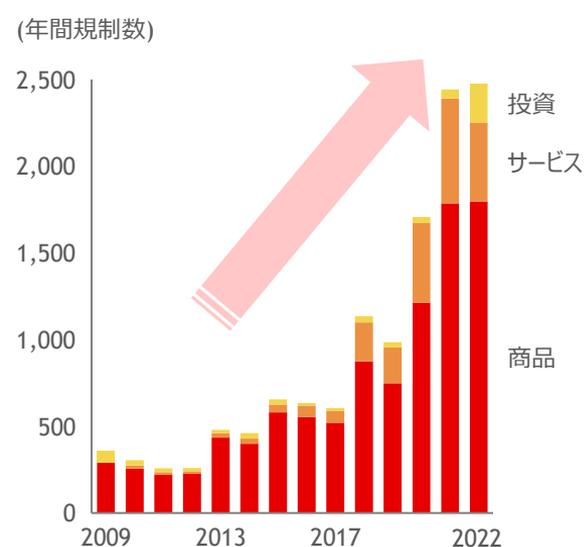
国際貿易取引額



海外直接投資・クロスボーダーM&A件数



国際貿易制限規制数



**ブロック経済化が進展**する中で、各国は**気候変動政策と産業政策を連動**する形で、  
 明確に自国内産業競争力強化を図る政策を打ち出し始めている

Source: IMF World Economic Outlook "Confronting Fragmentation Where It Matters Most: Trade, Debt, and Climate Action" (2023)  
 IMF World Economic Outlook "Navigating Global Divergences" (2023)



## 背景にある基本思想

### アプローチ: インセンティブ付与・市場原理重視型

- 過度な市場介入はせずに経済インセンティブを付与し、豊富な資源(再エネ+化石資源)と経済力で自国完結を志向

### 目的: "Made in USA"の復活

- かつてグローバル単一経済化の中で失った自国製造業を、ブロック経済化への移行を見据えて国内回帰したい



## 具体的な直近政策動向

### IRAによる税額控除インセンティブ

- 2022年8月に成立したIRA(インフレ抑制法)で米国内生産・雇用確保案件への長期税額控除を付与
- 2023年12月に太陽光/風力/蓄電池等の先端製造業サプライチェーンへの詳細税額控除ガイドラインを発表

### IIJAによる地域単位投資支援

- IIJA(インフラ・投資雇用法)ではCCS Hubs / DAC Hubs / Regional Clean Hydrogen Hubs等の新技術に関しては地域単位での産業集積を目指してDOEから開発/設備投資補助金を供与



# 米国では、先端製造業クレジットにより太陽光・洋上風力・蓄電池の各主要部品の生産コストの8-40%を税額控除し、国内生産を推奨することで自国産業競争力強化を図る狙い

米国: 先端製造業クレジット控除額 (2023年12月ガイダンス発表)

	主要部品	中国依存度 <sup>1</sup> (%) 	部品コストに対する 税額控除額割合 (%)	部品コスト <sup>2</sup>	IRA製造業向け 生産税額控除 <sup>3</sup>		
太陽光 	多結晶シリコン	79	8	\$37/kg	\$3/kg		
	セル	85	19	\$210/kW	\$40/kW		
	PV モジュール	75	20	\$350/kW	\$70/kW		
	ウェハー	97	40	\$30/m <sup>2</sup>	\$12/m <sup>2</sup>		
洋上風力 	浮体式基礎	N/A (中国依存度低)	6	\$700/kW	\$40/kW		
	着床式基礎		7	\$290/kW	\$20/kW		
	ナセル		10	\$490/kW	\$50/kW		
	タワー		16	\$182/kW	\$30/kW		
	ブレード		75	17	\$350/kW	\$60/kW <sup>4</sup>	
蓄電池 	電極活物質	電解液		\$850/t	\$85/t		
			陰極材	83	10	\$18,630/t	\$1,863/t
			陽極材			\$10,000/t	\$1,000/t
	蓄電池セル	73	33	\$107/kWh	\$35/kWh		
	蓄電池 モジュール	40	7	\$139/kWh	\$10/kWh		

1. 米国固有のデータが無い場合はグローバルのデータを参照 2. 部品コストに設置コストは含まない

3. 製造業は45X製造クレジットか48C投資クレジットのいずれかを選択できるが、本分析では45Xを対象 4. ブレード1枚当たり\$20/kWで、3枚では\$60/kW

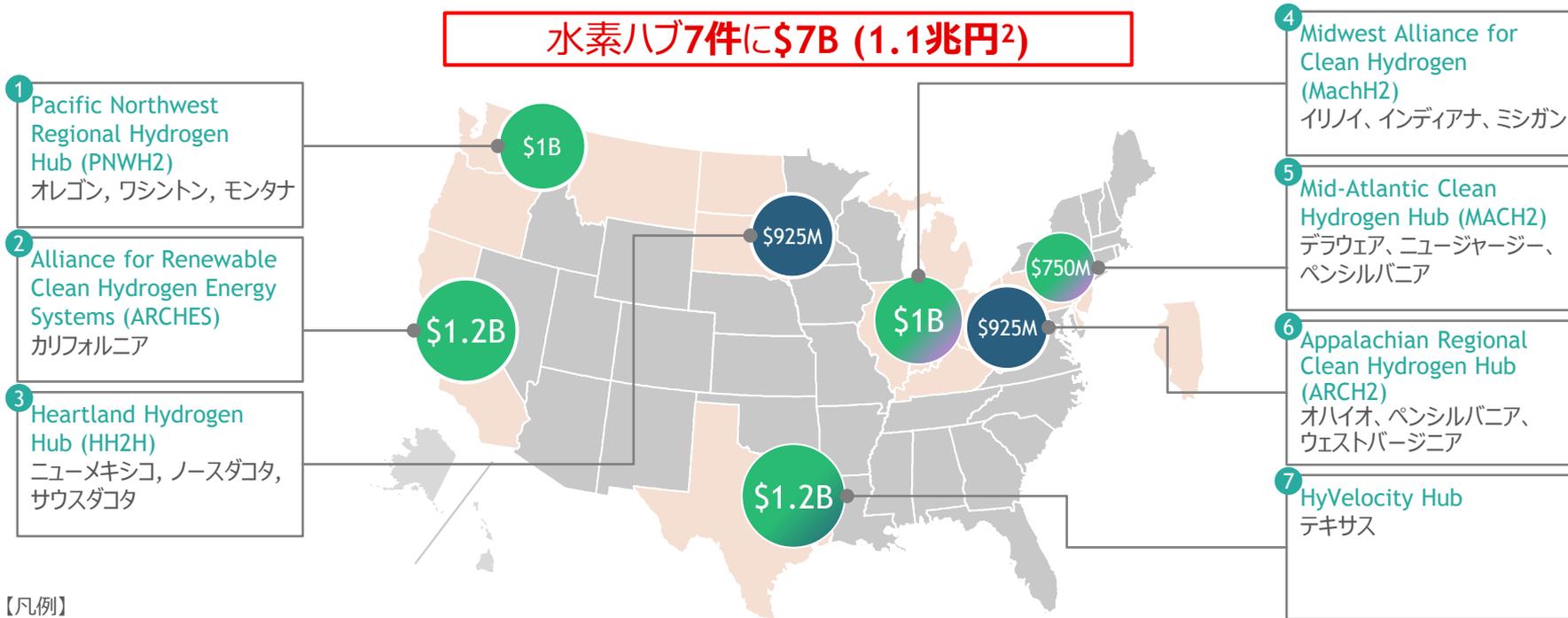
Source: IRA Section 45X Advanced Manufacturing Production Credit; METI "諸外国における投資促進政策の状況"; IEA; 各種公開情報; デスクトップリサーチ; エキスパートインタビュー



# 米国では多種多様なグリーン/ブルー/ピンク水素での16州に跨った7つの水素ハブが選定され、全体で約\$7B(約1.1兆円)規模の開発支援補助金が提供される

米国: 地域水素ハブ拠点 (2023年10月公表)<sup>1</sup>

水素ハブ7件に\$7B (1.1兆円<sup>2</sup>)



【凡例】

- 選定された水素ハブ (内部の数値は資金調達額を示す)
- : グリーン水素(再エネ由来)
- : ブルー水素(化石+CCS)
- : ピンク水素(原子力由来)
- 水素ハブ名  
申請でカバーされる地域・州 (部分的なものも含む)

※複数色のある拠点は、複数の水素製造手法を想定

1. 地図上のハブ位置は、公開情報に基づくおおよその位置を示す 2. 1ドル=150円で換算

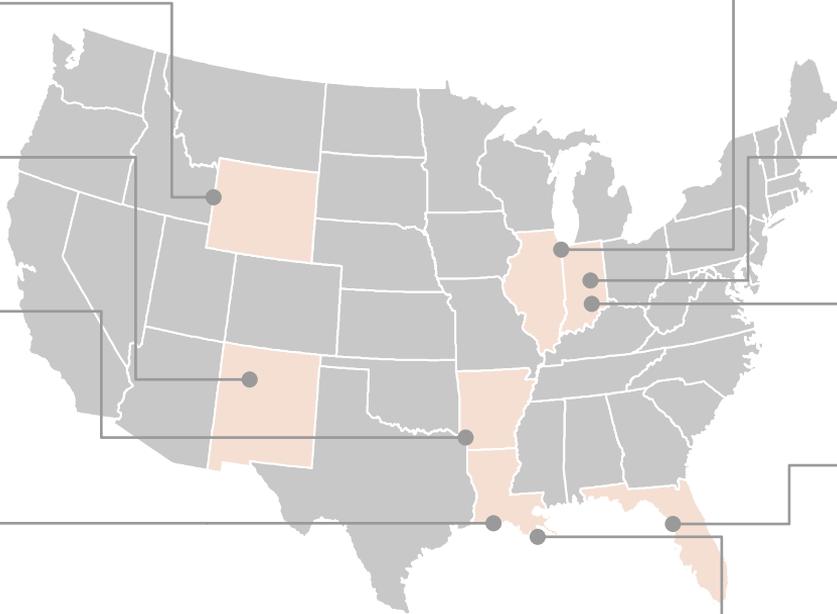
Source: [米国エネルギー省](#)



# 米DOEが支援するCCSプロジェクトとして、9件/\$183M(約275億円)のFEEDプロジェクトが 選定されており、石炭・ガス火力やセメント等の産業プラントが対象となっている 米国: CCSプロジェクト (2023年5月時点)<sup>1</sup>

1	University of Wyoming	MTR CARBON CAPTURE	\$9M
<b>Dry Fork Station</b> 石炭火力発電所、ワイオミング、-0.1 MTPA			
2	Navajo Transitional Energy Company	三菱重工業	N/A
<b>Four Corners Power Plant</b> 石炭火力発電所、ニューメキシコ、-10 MTPA			
3	Southern States Energy Board	Air Liquide	\$15M
<b>Foreman Cement Plant</b> セメント、アーカンソー、N/A			
4	Entergy	三菱重工業	\$17M
<b>Lake Charles PowerStation</b> ガス火力発電所、ルイジアナ、-2.5 MTPA			

**CCS PJ 9件に\$183M (275億円<sup>2</sup>)**



5	University of Illinois	City Water, Light & Power	N/A
BASF		Linde Group	
<b>Integrated Capture, Transport, and Geological Storage</b> 石炭火力発電所、イリノイ、-2 MTPA			
6	Duke Energy Indiana	Honeywell UOP	\$17M
<b>EFFICIENT<sup>3</sup></b> ガス火力発電所、インディアナ、-3.6 MTPA			
7	Lehigh Hanson	三菱重工業	\$13M
<b>Mitchell Cement Plant</b> セメント、インディアナ、-2 MTPA			
8	Tampa Electric	ION Clean Energy	\$9M
<b>Polk Power Station</b> ガス火力発電所、フロリダ、-3.7 MTPA			
9	Taft Carbon Capture (OXY 子会社)		\$101M
<b>Cypress Carbon Capture Project</b> ガス火力発電所、ルイジアナ、-3 MTPA			

【凡例】

プロジェクト名  
CCUS適用先、申請でカバーされる地域・州 (部分的なものも含む)、CO2回収量

1. 地図上のハブ位置は、公開情報に基づくおおよその位置を示す 2. 1ドル=150円で換算  
3. Edwardsport Flex Fuel Integrated Capture for Indiana's Energy Transition  
Source: [米国エネルギー省](#)

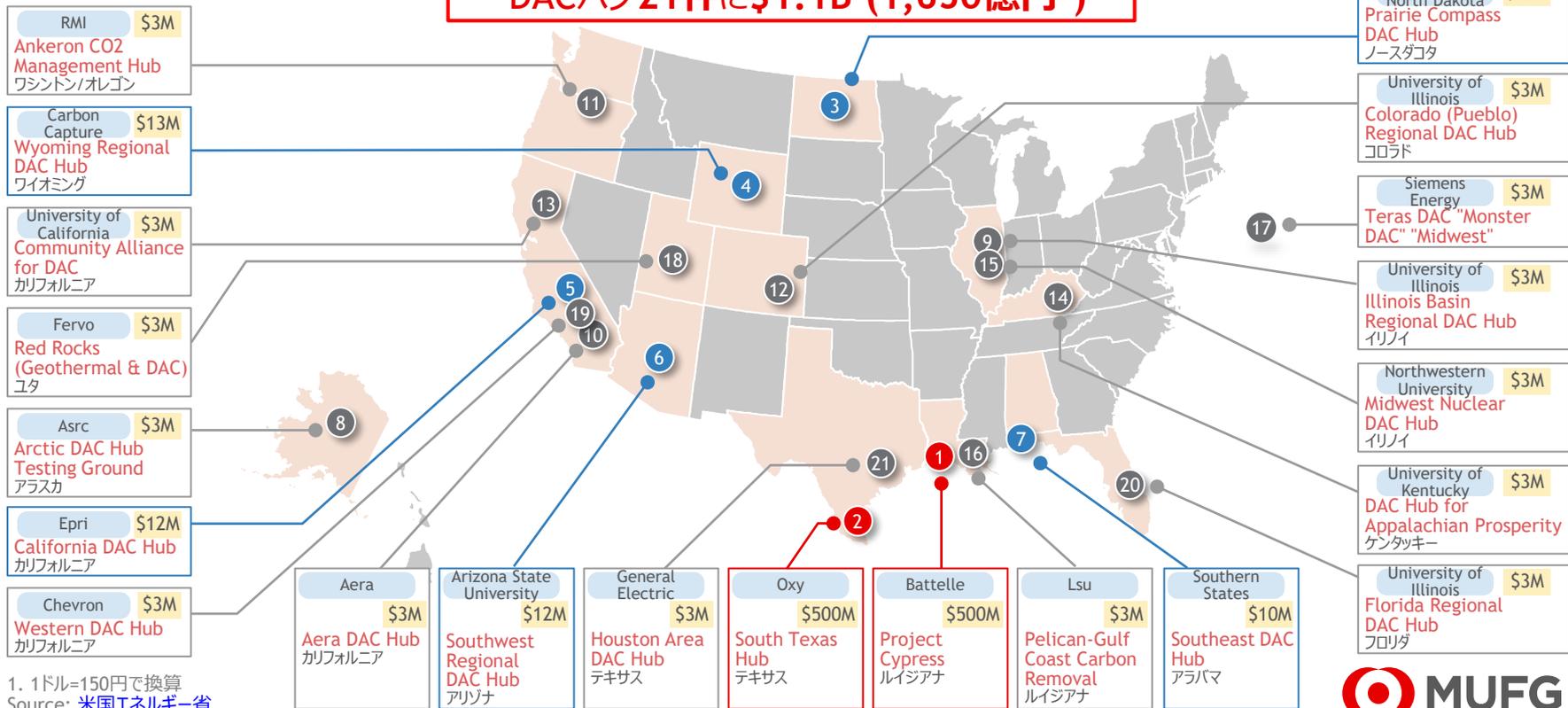


# 米DOEのDAC Hubプロジェクトとして、開発:2件、設計:5件、F/S:14件の 合計21件/\$1.1B(約1,650億円)規模が選定

米国: DAC Hubプロジェクト (2023年9月時点)

☆ F/S: \$42M    ☆ 設計: \$60M    ☆ 開発: \$1B

**DACハブ21件に\$1.1B (1,650億円<sup>1</sup>)**



1. 1ドル=150円で換算  
Source: 米エネルギー省



米国では、蓄電池・EV・太陽光中心に、国内サプライチェーン構築に向けて\$180B(約27兆円)/12.5万人雇用創出規模の上流生産投資が先行し、米国企業の他に海外企業からも投資が相次ぐ  
 米国: バイデン政権/IRA以降の上流生産投資計画

米国内生産投資額 (\$B)

米国内雇用増加数 (人)

■ 米国企業 ■ 海外企業

■ 米国企業 ■ 海外企業

産業電化



蓄電池		107	60,366
EV		38	39,883



市場が顕在化している蓄電池・EV・太陽光は、  
**民間投資が先行して進展**

電力



再エネ 太陽光		15	21,635
風力		4	500
原子力		8	910



市場黎明期のエネルギー転換  
 新興技術は、  
**民間投資は限定的**

燃料



CCUS		6	N/A
水素		2	2,310

合計 **\$180B (27兆円<sup>1</sup>)**

(米国企業:\$81B、海外企業:\$99B)

**125,600人**

(米国企業:57,350人、海外企業:68,250人)

千葉県成田市と同等

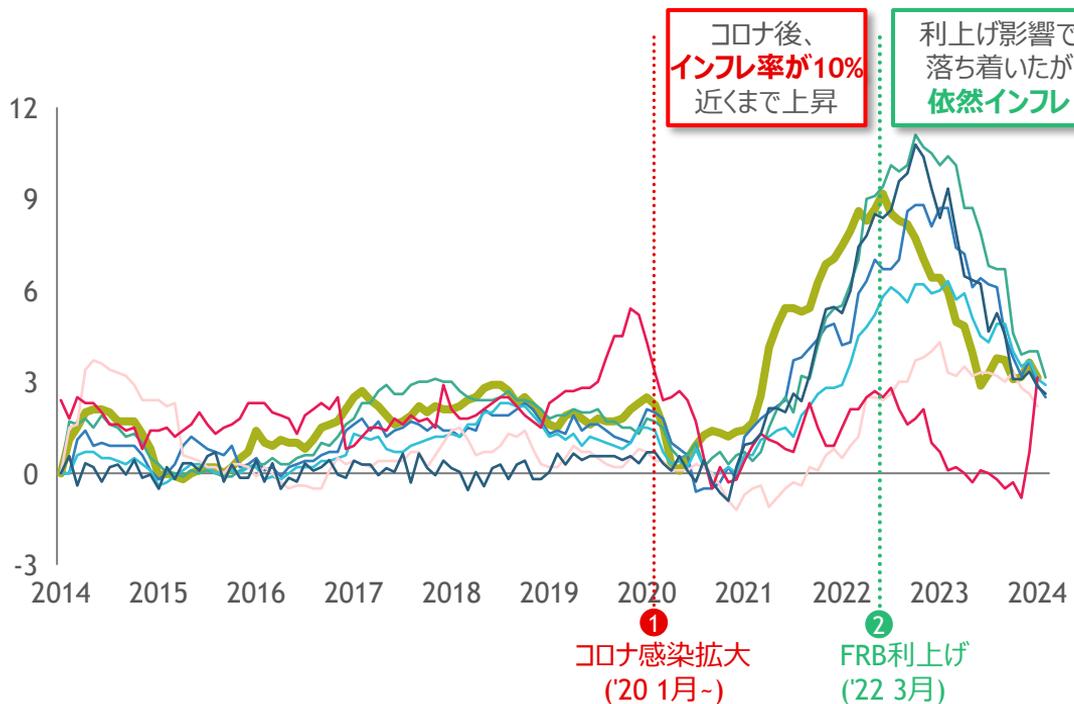
1. 1ドル=150円で換算  
 Source: [米国エネルギー省](#); 各種公開情報



コロナ後の大規模金融緩和の影響を受け、2022-23年にかけて米国では10%近くまで  
インフレ率が上昇した後、直近は金利政策の影響で落ちついたが依然インフレは継続しており...

米国: 過去10年間のインフレ動向

## 主要国におけるインフレ率 (%)



## 主要国におけるインフレ関連指数

	最大インフレ率	2024年1月の2014年3月 <sup>1</sup> 比
	11.1%	6.9倍
	10.8%	5.0倍
	9.2%	6.1倍
	8.8%	8.0倍
	6.3%	10.5倍
	5.4%	2.2倍
	4.3%	2.7倍

1. 2014年1-2月はインフレ率0%のデータが多く、3月を基準とした (EUのみ2014年2月基準)

Source: 米国労働統計局; Eurostat



...特に米国では、化石資源エネルギー費の低減で化石資源継続利用インセンティブが働き、建設材料費の高止まりにより脱炭素関連の大規模投資抑制を受けている状況

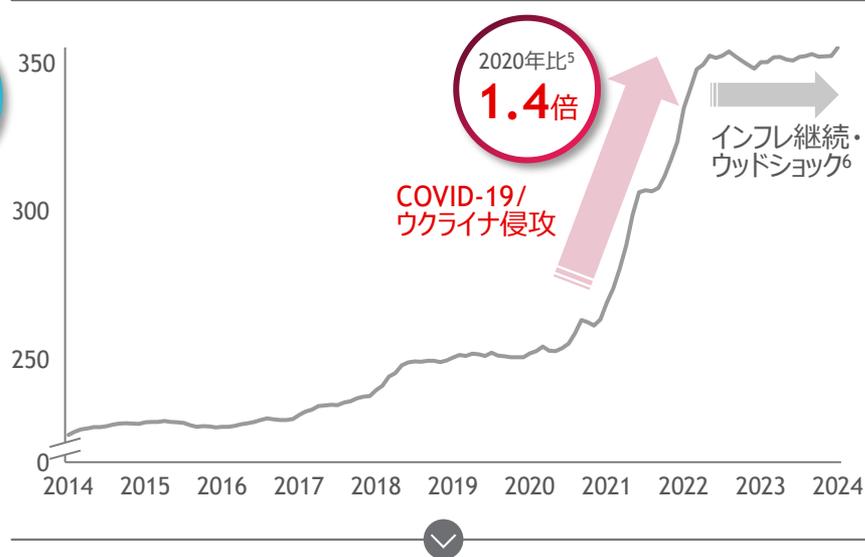
米国: エネルギー費・建設建材費の中間需要指数

### 米国: エネルギー費<sup>1</sup>の中間需要指数



化石資源含むエネルギーコストは落ち着きつつあり、  
化石資源継続利用のインセンティブが働き...

### 米国: 建設材料費<sup>2</sup>の中間需要指数



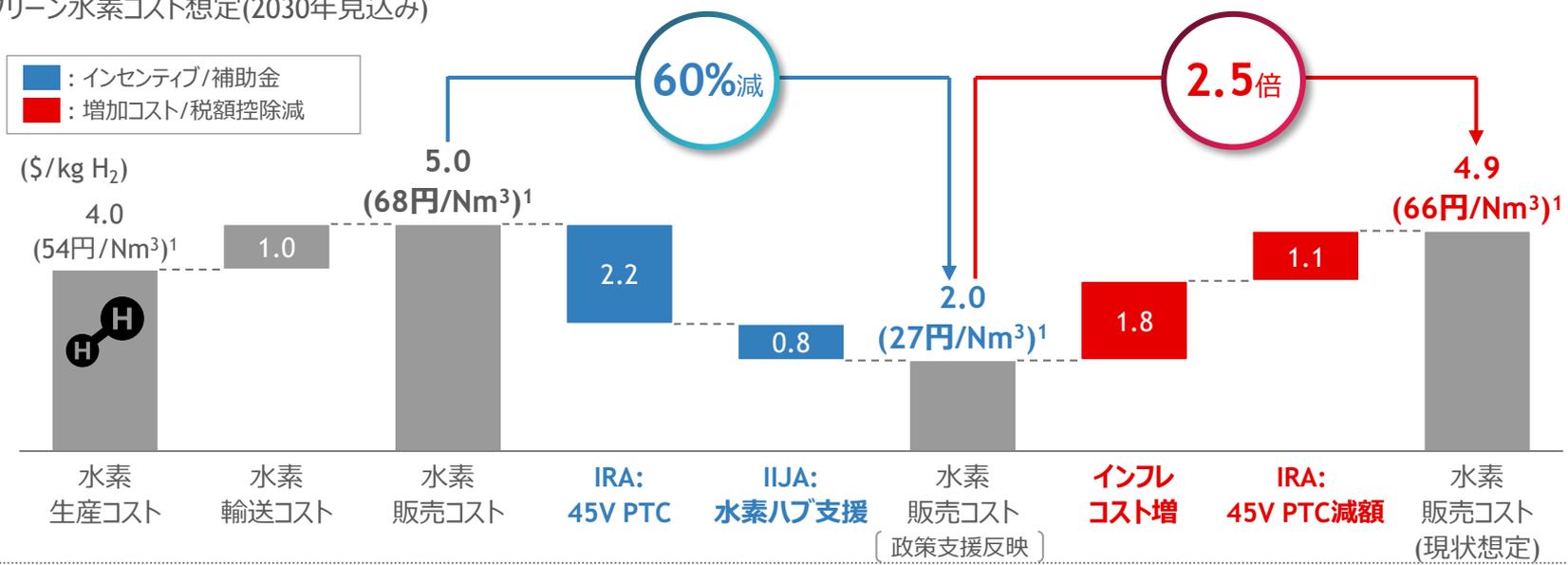
他方で...建設材料費の高止まりを受けて、  
脱炭素関連の大規模新規設備投資の足枷に

1. 製造業向けに使用される、未精製のエネルギー源で特に石炭と天然ガスを含む 2. 建設に使用される材料 (製材、コンクリート管、建築用塗料 等)、コンポーネント (金属製ドアや給湯器 等) 3. 2020年1月と2022年9月を比較 4. 2022年9月と2024年1月を比較 5. 2020年1月と2024年1月を比較  
6. 中国・米国で住宅需要が高まり、建設材料価格が一気に高騰  
Source: 米国労働統計局 "Unprocessed fuel to manufacturing industries"; 米国労働統計局 "Materials and components for construction"



IRA税額控除/IIJA支援により60%コスト削減し価格競争力強化を目指しているものの、インフレ影響によるコスト増+IRA要件厳格化で販売コストが2.5倍上昇し、政策支援前水準と同等になる懸念  
 米国: グリーン水素コスト想定(2030年見込み)

米国  
グリーン  
水素  
コスト  
見立て



前提

- \$2,000/kW
- 6000時間/年
- 効率63%
- \$25/MWh
- 8% WACC
- 1-2日貯蔵<sup>2</sup>

加工費<sup>3</sup>を含む  
(米国内輸送を  
想定)

最大\$3/kgの税額控除が  
最初の10年間に適用

排出原単位 (kg CO <sub>2</sub> /kg H <sub>2</sub> )	税額控除 (\$/kgH <sub>2</sub> )
<0.45	\$3.00
0.45-1.5	\$1.00
1.5-2.5	\$0.75
2.5-4	\$0.60

IIJAにより水素ハブ  
のCAPEXの30-40%  
が補填支援されると  
想定<sup>4</sup>

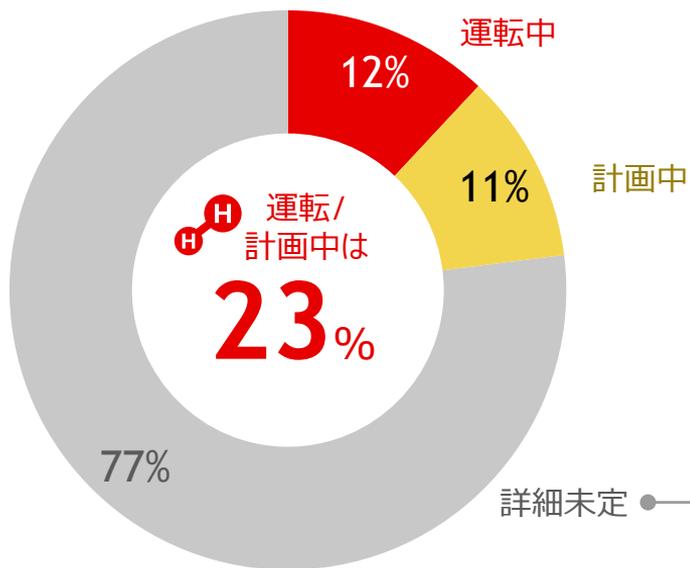
インフレ影響で水  
素コストが当初  
(\$5.0/kg H<sub>2</sub>)の  
35%上昇懸念

IRA 45Vグリーン  
水素要件が厳格  
化され税額控除額  
が半減されると  
想定

1. 1ドル=150円、1kg=11.14Nm<sup>3</sup>で換算 2. Buried pipe storage (\$0.1-0.2/kg H<sub>2</sub>/day) 3. 圧縮、液化、転換を含む  
 4. 電解槽とBoP CAPEXを含み、再生可能エネルギーは含まない  
 Source: BCG H2COST Model; [米国エネルギー省](#); エキスパートインタビュー

米国において運転・計画中のグリーン水素PJは発表済みの全PJのうち23%程度であり、供給リスク、価格転嫁の難しさ、不確実な制度のためオフテイク確保が進展していない  
米国: グリーン水素開発のオフテイク確保

米国: 発表済グリーン水素PJ状況(2024年1月時点)



水素オフテイク確保の課題

価格転嫁の難しさ



グリーン水素市場は黎明期であり、技術の未熟さ、インフラ不足により、グレー水素と比較し**グリーン・プレミアムが非常に高額**

供給リスク



大規模水素PJが発表されているが、生産規模が検証されたPJは殆ど無く、大幅な供給停止に繋がる可能性

不確実な制度・認証



グリーン認証における定義が欠如し、将来PJが政府インセンティブに適合しない可能性があり、投資が停滞

インセンティブ型の米国では、**水素価格転嫁の壁**が未だ超えられていない

# インフレによる開発費増加の影響で、複数の大規模米国洋上風力発電プロジェクトのPPAが 解約・締結不可に至り、撤退が相次いでいる

米国: 洋上風力プロジェクト撤退事例

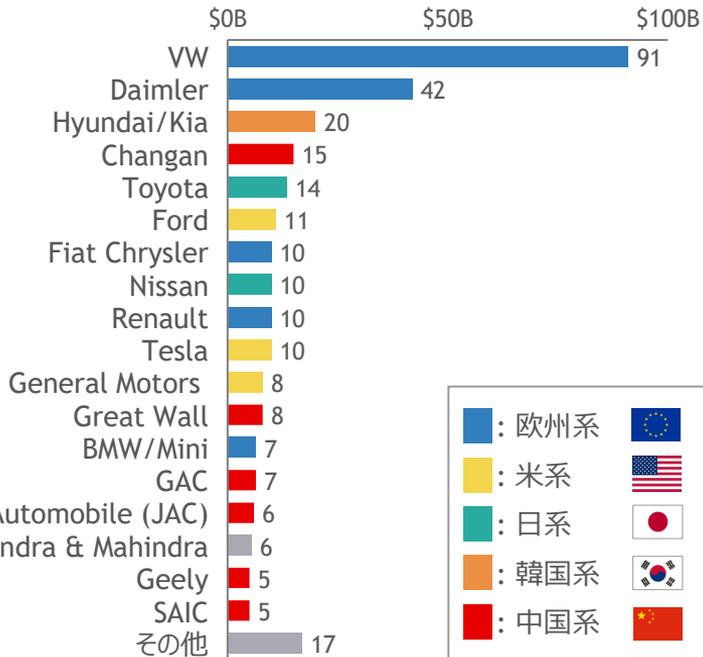
PJ名	✂️ 解約結果	発電事業概要		PPA概要		再交渉/解約理由	PPA解約経緯
		企業名	容量(MW)	契約先	契約料金		
<p>Common wealth Wind (マサチューセッツ州)</p>	<p><b>\$48M</b> 違約金</p>	Avangrid	<p>1,200</p>	Eversource energy/ National grid	\$76/MWh	コスト増により、PPA締結前提の「Bankableな案件としての資金調達担保」が満たせなくなった	資金調達が困難であることを背景に2022年12月にPPA終了を求めると申し立て
<p>South Coast Wind (マサチューセッツ州)</p>	<p><b>\$60M</b> 違約金</p>	Shell/ OW Ocean Winds	<p>2,400</p>	Department of Public Utilities Common Wealth of Massachusetts	\$70/MWh	コロナやウクライナ戦争によるインフレによってサプライチェーン価格が上昇し、PPA締結時から30%以上のコスト増	2022年11月、規制当局への提出書類に、財務上の疑念が表明→2023年5月解約決定
<p>Revolution Wind 2 (ロードアイランド州)</p>	<p>PPA契約 <b>破棄</b></p>	Orsted/ Eversource energy	<p>884</p>	Rhode Island Energy	\$94/MWh	金利上昇、物流コスト増加、不確実な連邦税額控除によるコスト増加	提案されたPPAは4ヶ月の審議の末、却下

米国内洋上風力の2030年導入見込み(現時点)は**7,000MW**だが、そのうち**約4,500MW(約65%)**が**PPA契約解約**

主要自動車OEMは総額\$300B以上のEV投資を発表してきたが、需要減速や中国OEMとの価格競争の影響でEV投資意欲に陰りが見え始めている  
 主要自動車OEMのEV投資動向

主要自動車OEMによるグローバルEV投資発表額 (2019年9月時点)

主要自動車OEMは**積極的なEV投資方針**を掲げてきたが...



直近 (2024) の米国自動車OEMのEV投資減衰/再考

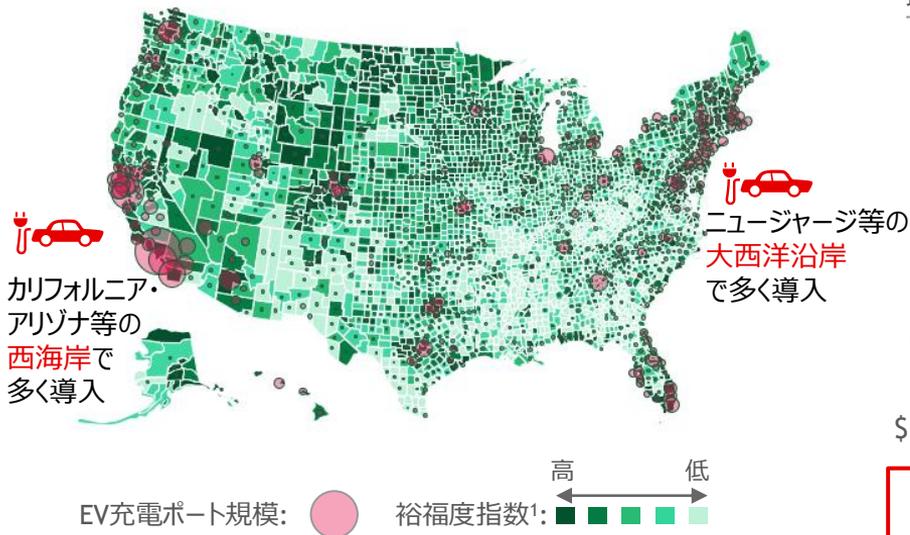
...米国OEM中心に**EV投資意欲に陰り**が見え始めている

Ford	<p><b>\$12B</b>のEV投資延期、EV戦略再考</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>需要低迷より約\$12BのEV投資延期 (2023年10月)</li> <li>電池内製化方針等、EV戦略を再考 (2024年2月)</li> </ul>
GM	<p>生産拡大延期により<b>1,300人</b>解雇、EV戦略再考</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電動トラック生産拡大延期、1,300人解雇 (2023年10月)</li> <li>EVの集中戦略を改めPHV投入 (2024年1月)</li> </ul>
Tesla	<p>価格競争激化により中国の<b>販売台数19%減</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中国メーカーとの価格競争が激化し、中国製EVの販売台数は前年同月比19%減で、2022年12月以来の低水準を記録 (2024年2月)</li> </ul>
Apple	<p><b>\$数B</b>以上投資してきた<b>EV販売計画中止</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生成AIに経営資源を集中するため、10年以上に渡り\$数B以上投資してきた、自動運転機能を備えたEVの発売計画を中止 (2024年3月)</li> </ul>



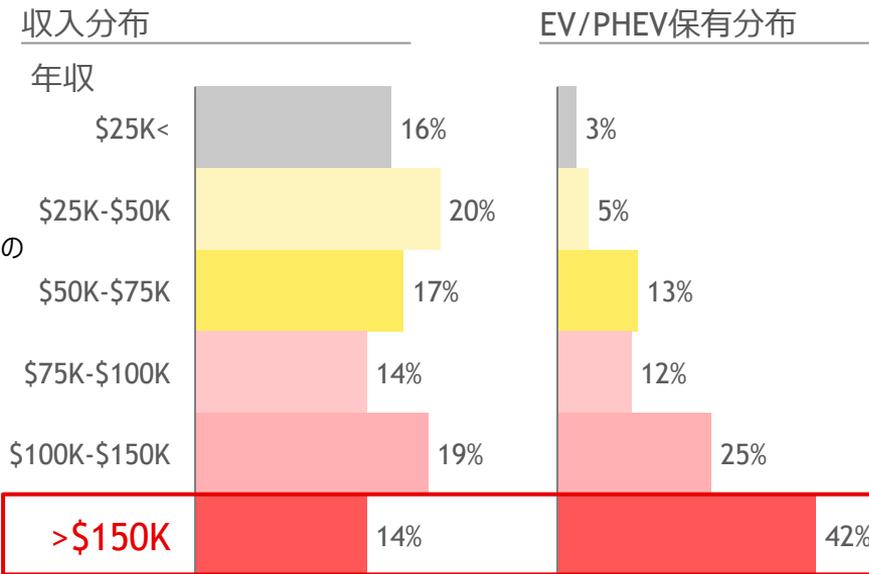
EVは内燃機関 (ICE) と比較して高価であることから、富裕層の多い州中心にEVインフラが導入されており、高所得者中心にEVは保有しているものの、依然として米国全体の浸透率は低い  
 米国: 貧富の差とEV浸透率の関係性

### 米国: 裕福度指数とEV充電ポート規模



公共EV充電ポートの**70%**以上は米国で裕福な郡にあり、  
**96%**は白人が多数を占める郡にある

### 米国: 収入とEV/PHEV保有の関係

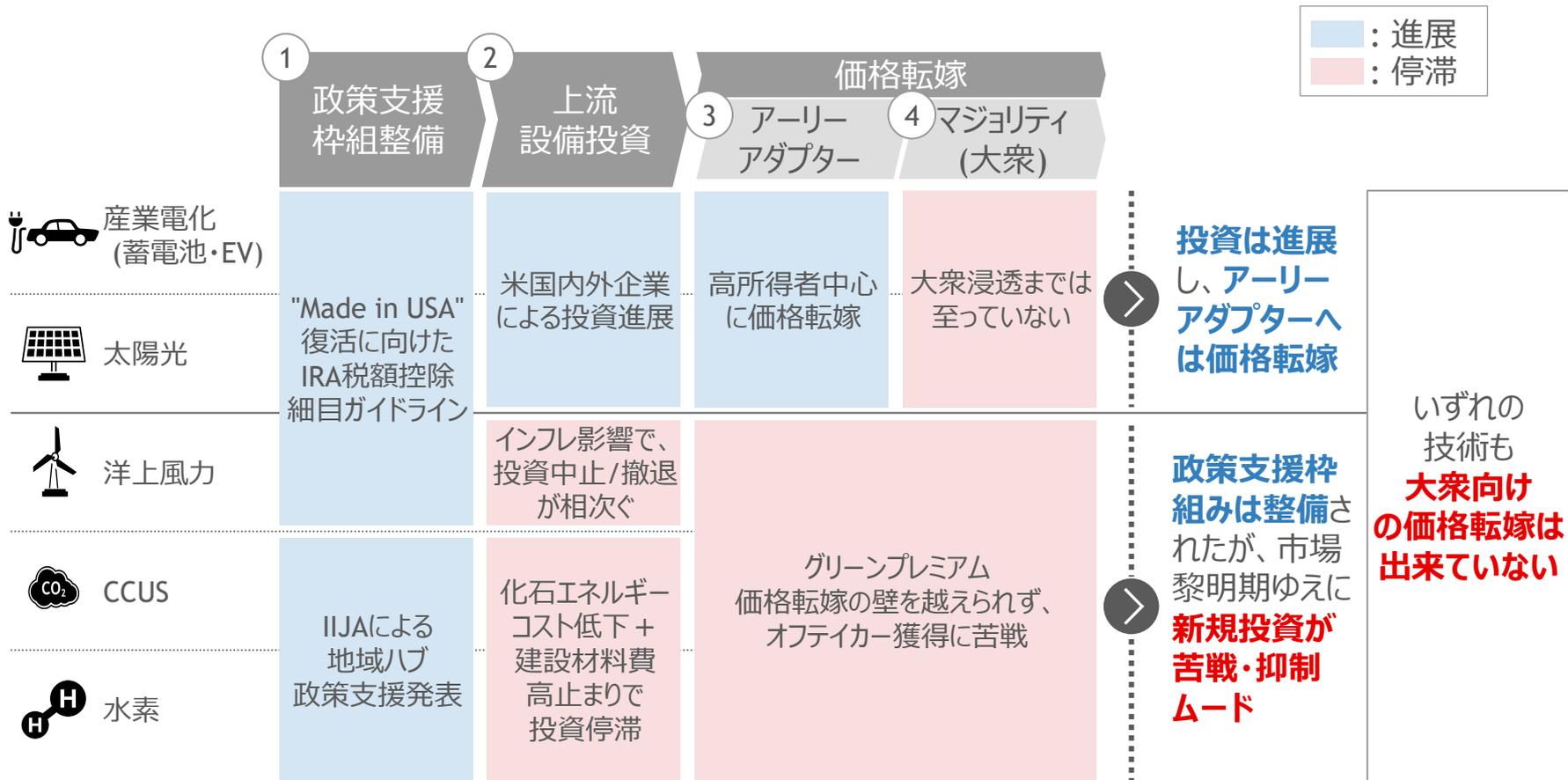


EV/PHEV保有分布の**40%**は  
 収入分布**14%**の高所得者 (年収\$150k超)

1. 一人当たりの収入、貧困、住居と教育レベル、失業率、健康保険へのアクセス、政府のサービスを受ける人口の割合を含む9つの要素を考慮した指数  
 Source: [Bumper](#); [American Experiment](#)



# 米国: 直近動向サマリ





## 背景にある基本思想

### アプローチ: 規制・ルール形成型(Bible & Sword)

- 規制/開示で新たな競争環境を創出し、ルール形成に重きを置くことで他国にも遵守を要請

### 目的: 欧州域内サーキュラーエコノミー実現

- 重要鉱物は中国他アジア、工業部品は日本、最終組立品は中国に依存していたサプライチェーンからの脱却を志向



## 具体的な直近政策動向

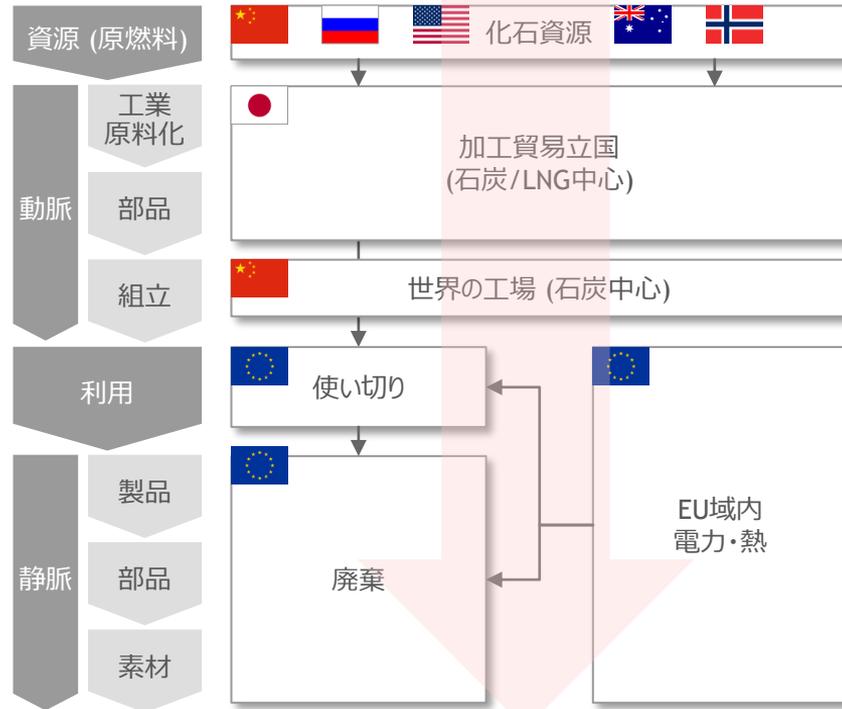
### ①目標開示、②責任者認定、③ラベリング/追跡の3段階でのルール形成

- ①目標開示:  
Fitfor55 / NZIA(ネットゼロ産業法案) / 重要原材料法案 / 産業炭素管理戦略
- ②責任者認定:  
NCEAP (新循環型経済行動計画) / ESPR (エコデザイン規則) / デューデリジェンス規則 等
- ③ラベリング/追跡:  
EUタクソノミー / CSRD (企業サステナビリティ報告指令) / ESRS (欧州サステナビリティ報告基準) / 蓄電池パスポート 等



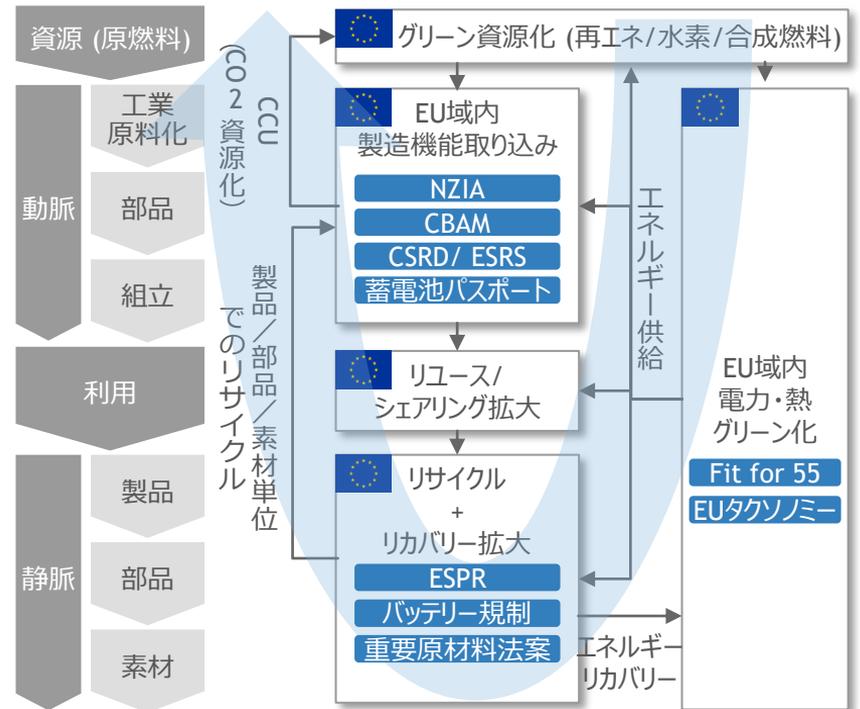
EUは各種規制を通じて、EU域内での "製造機能取り込み"と"グリーンエネルギー融通" を実現し、  
 サーキュラーエコノミーへの移行と域内経済化のブロック化を実現する狙い  
 欧州: サーキュラーエコノミーへの移行を通じた域内経済のブロック化

## 従来: One-way/Open cycle



## 将来: Circular/Closed cycle

XXX : 政策/規制





# 欧州は、①域内の達成目標を提示し、②目標実施の責任者を認定した上で、③各責任者の動きをデータでラベリング/追跡することで、規制を通じた事業者の統制を実現

欧州: EU主要規制・基準全体像

**1**

目標の提示

**2**

責任者認定

**3**

ラベリング/追跡

該当技術	EU主要規制・基準	規制/基準概要	適用開始年度
クリーン技術全般	Fit for 55	30年の温室効果ガスを、1995年比で55%削減するための政策パッケージ	23年重要法案施行
	ネットゼロ産業法案	ネットゼロ実現に貢献する技術のEU域内での生産能力拡大 (30年までに消費量の40%を域内生産) を支援	24年施行
	原材料法案	EUにおける重要原材料バリューチェーンの構築の為、重要原材料を明確化し、その輸入割合/リサイクル率を記録	24年施行
CCUS	産業炭素管理戦略	30年までに5,000万トン/年のCO2を貯留する計画達成と40年までのCO2バリューチェーン/域内市場の実現を支援	24年2月採択
産業の電化 (EV・蓄電池)	NCEAP <sup>1</sup>	製品の設計と生産に焦点を当て、資源を可能な限り域内に止めるための施策を打ち出した行動計画	23年法整備/法案を施行
	ESPR	エネルギー関連製品の対象を拡大し、基本要件/適合性評価の枠組みを厳格化。統一的な域内運用を実現	26-27年適用開始
	デューデリジェンス規則	サプライチェーンのデューデリジェンス・ポリシーの策定、デューデリジェンスの実施を蓄電池事業者に促進	25年適用開始
クリーン技術全般	EUタクソノミー	環境・気候面で持続可能な経済活動かどうかを判断するための統一基準を設置	20年施行 (継続的に見直し)
	CSRD <sup>2</sup> /ESRS	域内企業にサステナビリティ情報の報告を義務化。報告時の要件も整備	24年以降段階的適用開始
	産業の電化 (EV・蓄電池)	蓄電池のモデルや原材料、カーボンフットプリント等に関する情報の記録を蓄電池事業者に義務化	26年適用開始

1. NCEAP: New Circular Economy Action Plan (新循環型経済行動計画) 2. CSRD: Corporate Sustainability Reporting Directive (企業サステナビリティ報告指令)  
 3. ESRS: European Sustainability Reporting Standards (欧州サステナビリティ報告基準) Source: EU委員会各種HP ([Fit for 55](#); [ネットゼロ産業法案](#); [原材料法案](#); [産業炭素管理戦略](#); [NCEAP](#); [ESPR](#); [デューデリジェンス規則](#); [EUタクソノミー](#); [CSRD](#); [ESRS](#); [蓄電池パスポート](#))



# EUの重要原材料法ではグリーン技術に必要な重要鉱物をリストアップし、特定国依存脱却 (シェア65%未満目標) のためにリサイクル率向上を図る狙い

欧州: 重要原材料輸入依存率/リサイクル率 (2023年11月政治合意)

対象原材料

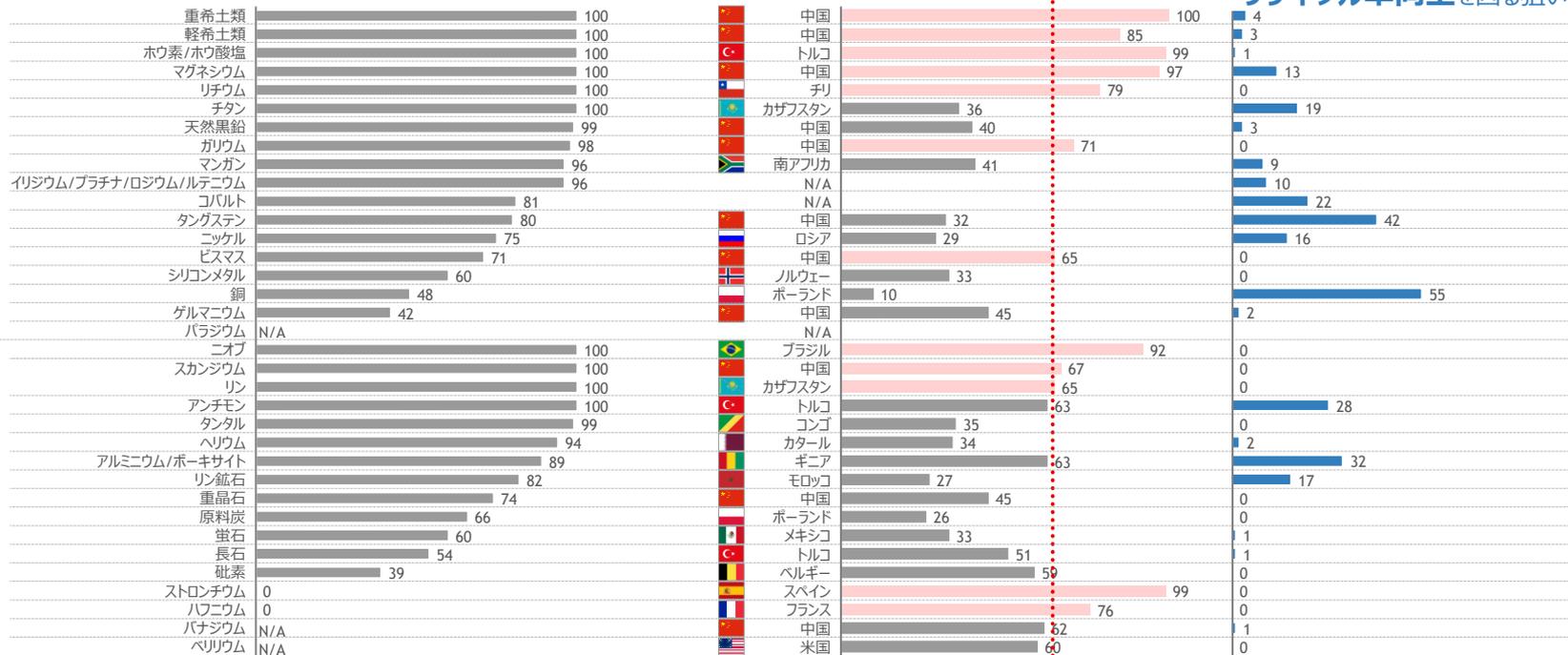
原材料の供給元

特定国シェア割合 **65%未満目標**

現状リサイクル率 (%)

特定国依存脱却のために  
リサイクル率向上を図る狙い

重要原材料<sub>1</sub>  
戦略的原材料<sub>2</sub>



1. EU経済にとって重要かつ供給リスクが高い原材料 2. グリーン分野で重要かつ将来の供給リスクが高い原材料  
Source: [European Commission "Study of Critical Raw Materials for the EU 2023"](#); 各種公開情報; デスクトップリサーチ



# また、バッテリー規制によるリサイクル義務化を通じて、 欧州域内の循環型蓄電池バリューチェーンの構築を目指す方針を2023年8月に発表

欧州: EUバッテリー規制におけるリサイクル目標設定 (2023年8月)

バッテリー規制対象	蓄電池/関連素材リサイクル達成義務数値											適用開始 <sup>1</sup>
	対象	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031		
メーカーによる使用済み蓄電池回収率達成義務	ポータブル蓄電池	▼ 45%				▼ 63%				▼ 73%		2026年
	LMT <sup>2</sup> 用蓄電池						▼ 51%			▼ 61%		
使用済み蓄電池からの再資源化率達成義務	リチウム					▼ 50%				▼ 80%		2026年
	コバルト					▼ 90%				▼ 95%		
	銅					▼ 90%				▼ 95%		
	鉛					▼ 90%				▼ 95%		
	ニッケル					▼ 90%				▼ 95%		
リサイクル効率の達成義務	ニッケル・カドミウム電池					▼ 80%						2026年
	その他の電池					▼ 50%						
蓄電池原材料への再生材使用率達成義務			コバルト		鉛		リチウム		ニッケル			
	産業用/EV用/SLI <sup>3</sup> 用蓄電池		16%		85%		6%		6%			2031年
	LMT <sup>2</sup> 用蓄電池		26%		85%		12%		15%			2036年
蓄電池の交換義務付け	数値目標は特にないが、蓄電池の交換に関するガイドラインを公表 ・蓄電池交換可能な製品設計の要請や、専門事業者が交換可能な蓄電池を設置するための規制を整備										2026年	

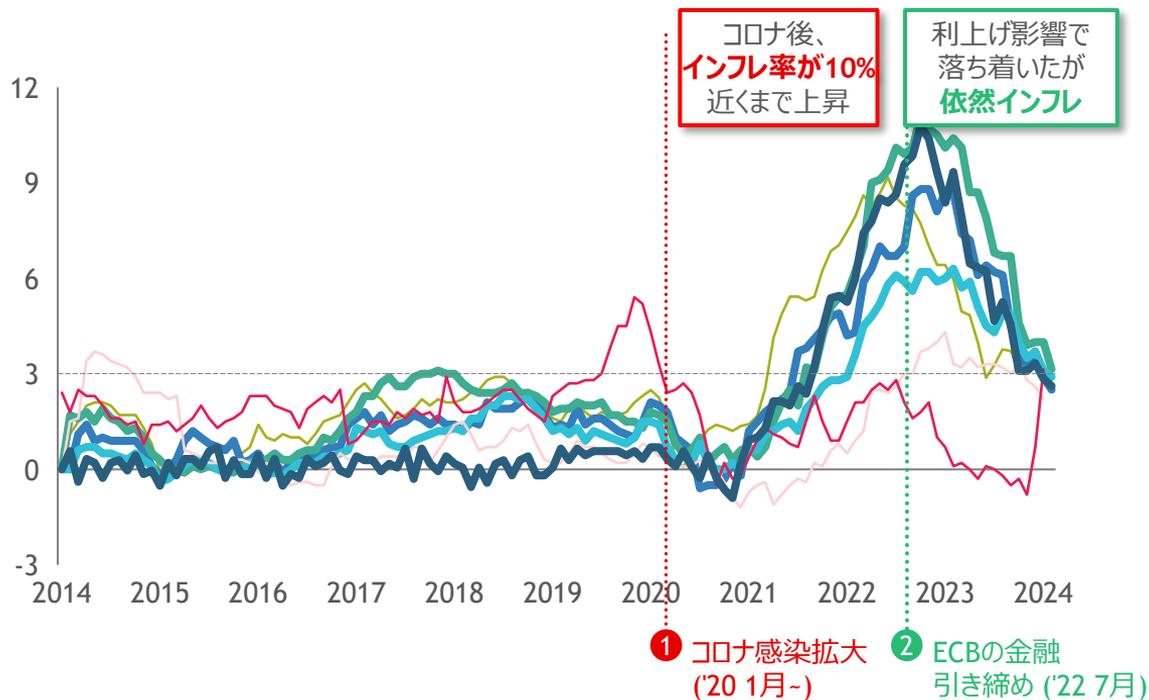
1. 達成義務の違反が規制の対象となり始める時期 2. LMT: Light Means of Transport: 電動アシスト自転車や電動スクーター等の軽量輸送手段の牽引に使用  
 3. SLI: Starting, Lighting, Ignition Battery: 自動車やその他車両の始動、照明、点火システムに電力を供給するために設計  
 Source: [Official Journal of the European Union](#); 各種公開情報; デスクトップリサーチ



コロナ/ウクライナ侵攻により2022-23年にかけて欧州では10%近くまでインフレ率が上昇した後、直近は金利政策の影響で落ちつきつつも、依然として高い値が継続しており...

欧州: 過去10年間のインフレ動向

### 主要国におけるインフレ率 (%)



### 主要国におけるインフレ関連指数

	最大インフレ率	2024年1月の2014年3月 <sup>1</sup> 比
	11.1%	6.9倍
	10.8%	5.0倍
	9.2%	6.1倍
	8.8%	8.0倍
	6.3%	10.5倍
	5.4%	2.2倍
	4.3%	2.7倍

1. 2014年1-2月はインフレ率0%のデータが多く、3月を基準とした (EUのみ2014年2月基準)

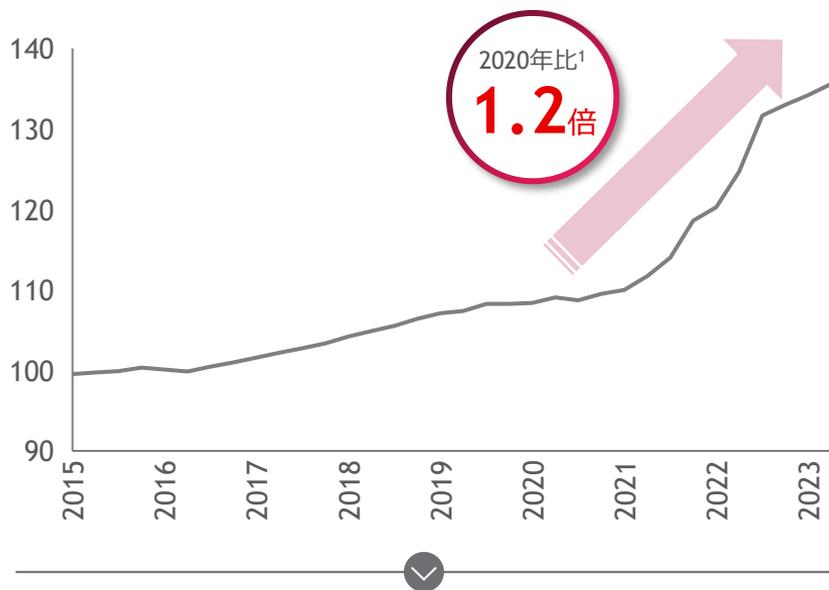
Source: 米労働統計局; Eurostat



...建設コストも依然として高止まり(2020年比1.2倍)すると共に、ウクライナ侵攻後の脱ロシア産天然ガスの影響から欧州域内の産業用ガス価格が急激に上がり(2020年比3倍)、高止まりの状況

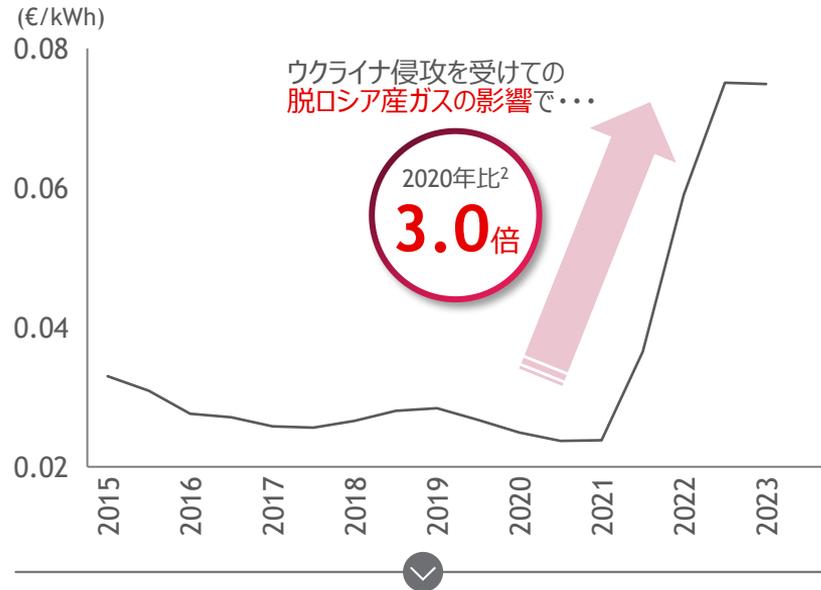
欧州: 建設費・産業用ガス価格のインフレ率

### 欧州: 建設費の推移 (2015=100)



建設コストは上がり続けており、現時点でも**2020年比1.2倍で依然として高止まり**

### 欧州: 産業用ガス価格の推移



欧州域内産業用ガス価格が**2020年比3倍で**急激に上がり、現状でも**高止まり**

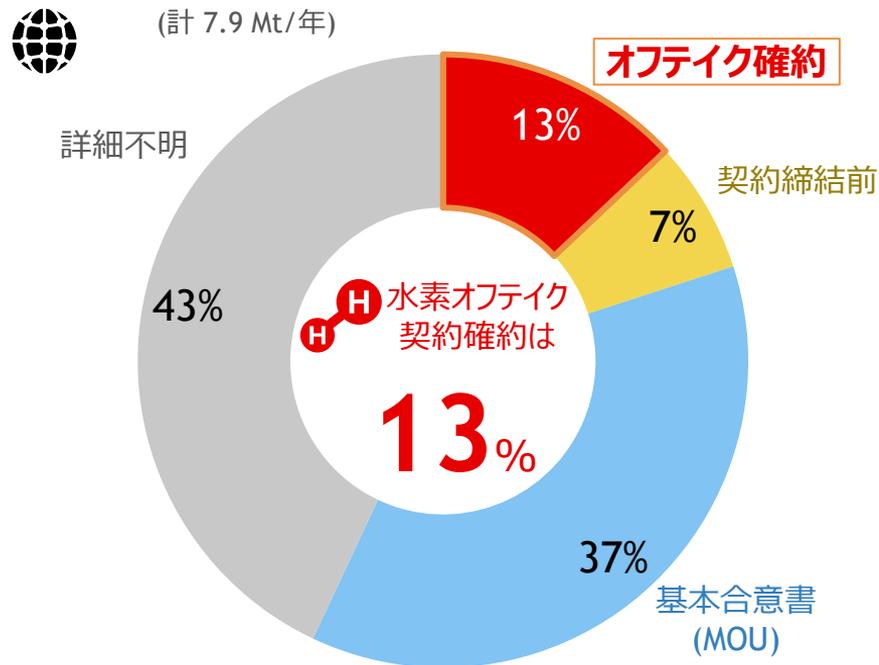
1. 2020年Q1と2023年Q1を比較 2. 2020年H1と2023年H1を比較

Source: [Eurostat "Construction producer price and construction cost indices overview"](#); [Eurostat "Natural gas price statistics"](#)



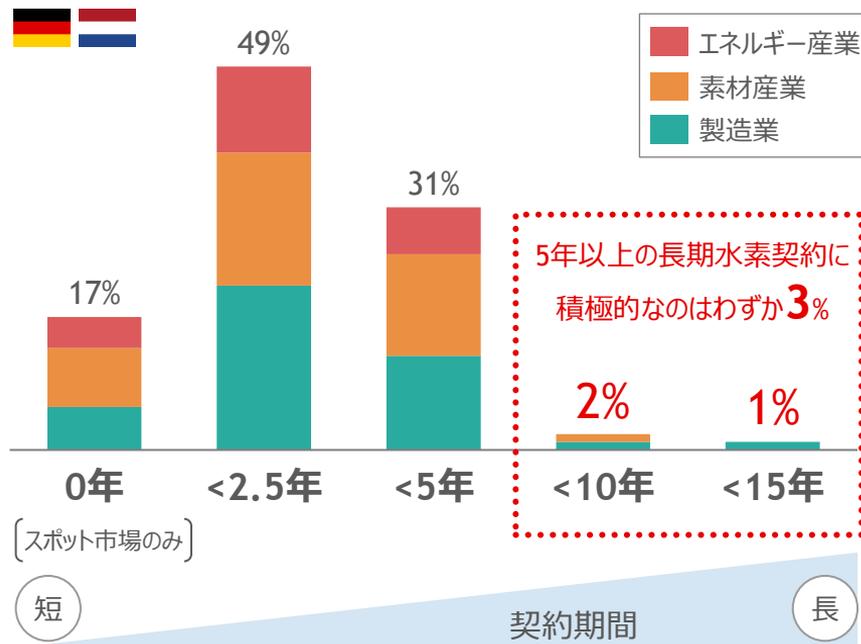
既存水素プロジェクトの中で売買契約の確約が明らかになっているのはわずか13%であり、水素需要家調査 (2023年) でも5年以上の長期契約締結意向のある企業は全体の3%  
 グローバル/欧州: 水素オフテイクの実態

グローバル: クリーン水素のオフテイク契約の実態<sup>1</sup>



ドイツ・オランダ: 水素需要家による水素契約へのコミットメント意向(166名へのアンケート調査)<sup>2</sup>

質問: "グリーン水素の供給契約へコミットできる期間はどれくらいか?"

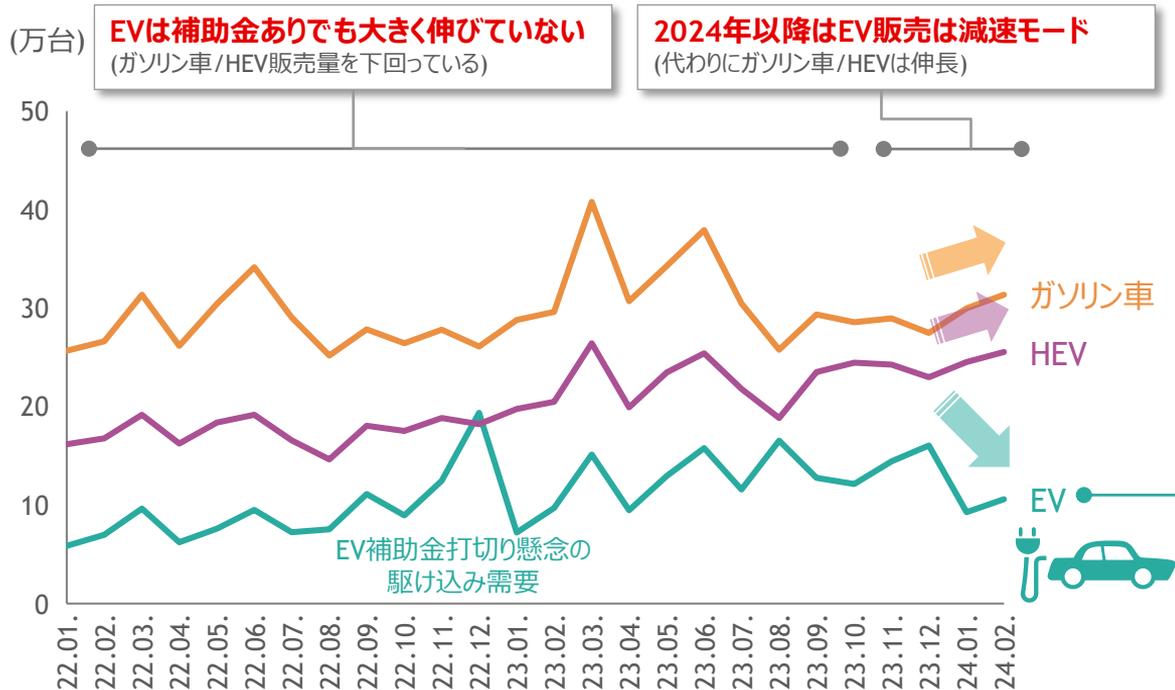


1. 20MW以上または年産2,800トン以上のプロジェクトのみを含む。契約の締結前には、タムシート/予備的合意書/合意書 (Heads of Agreement) 等が含まれている 2. ドイツとオランダの関連部門におけるn=166の回答者を対象とした顧客調査の回答に基づく  
 Source: [BCG Turning the European Green Hydrogen Dream into Reality: A Call to Action \(2023\)](#); [Bloomberg NEF \(2023年11月\)](#); デスクトップリサーチ

2022~2023年のEV販売量は補助金ありきでも大きく伸びておらず、  
2024年以降はガソリン車/HEVが伸長しているのに対して、EV販売は減速モード

欧州: EV販売台数減速

### 欧州: 種類別の新車販売台数の推移 (月次)



### 欧州: EV販売台数減速要因背景

#### 補助金の打ち切り



欧州最大級のEV国であるドイツが、昨年12月にEV購入補助金を打ち切り

フランスも、EV補助金の授与条件の厳格化を発表

#### 需要の頭打ち



アーリーアダプター需要者の頭打ちと同時に成長鈍化

- 新製品をいち早く購買可能な富裕層
- 法人の大口購入

#### 低価格EVの未ローンチ

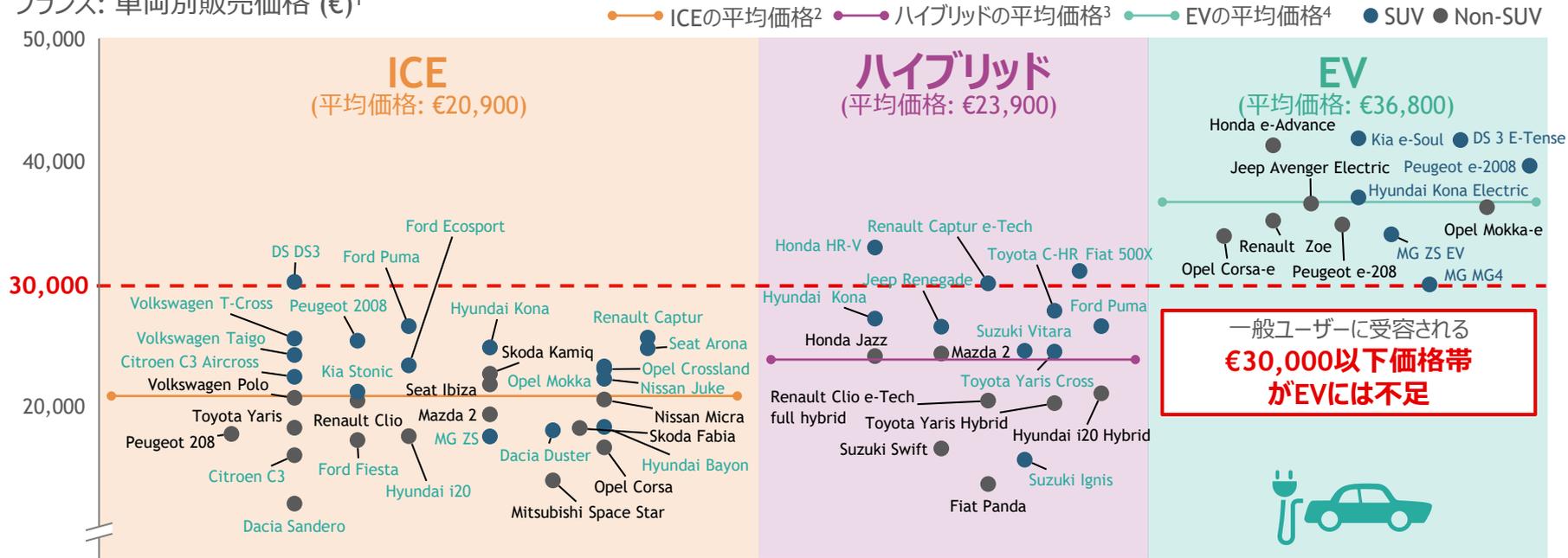


一般ユーザーに受容される3万€/台以下の量販タイプEVを発表した欧州企業は限定的



一般ユーザーに受容されるには車両価格3万€以下を実現する必要があるが、現状の平均販売価格はそれを大きく超えており、環境意識の高い富裕層が"アーリーアダプター"として購入する 경우가多数  
 フランス: エンジン/ハイブリッド/EV販売価格差

フランス: 車両別販売価格 (€)<sup>1</sup>

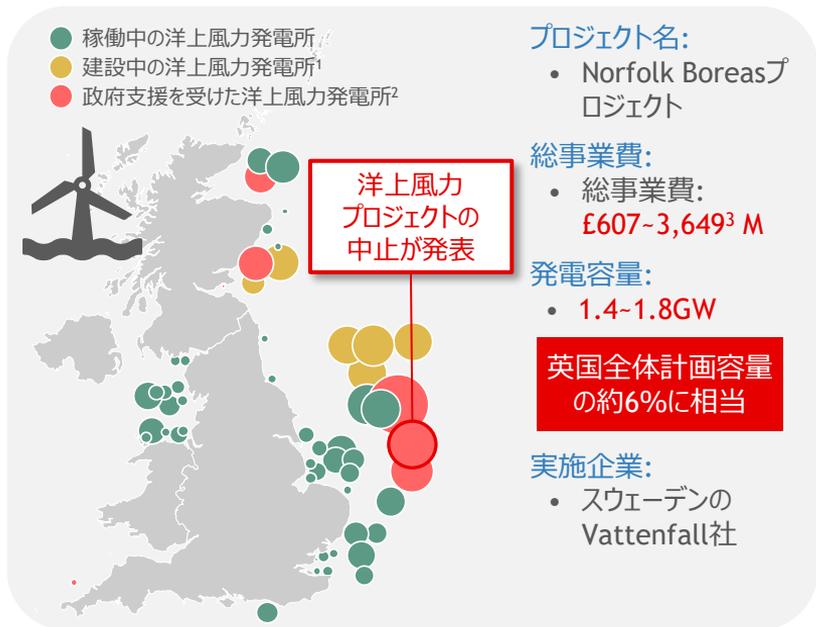


1. 2023年3月時点のフランスにおけるエントリーレベルでの販売価格(€)。以下OEMのエントリーレンジ-セグメントBの車種にフォーカスし、セグメントBのハイレンジの車種は分析から除外: Citroen, Dacia, DS, Fiat, Ford, Honda, Hyundai, Jeep, Kia, Mazda, MG, Mitsubishi, Nissan, Opel, Peugeot, Renault, Seat, Skoda, Suzuki, Toyota, Volkswagen 2. 33種のガソリン車モデルをもとに算出した平均価格 3. 17種のハイブリッド車モデルをもとに算出した平均価格 4. 12種のEVモデルをもとに算出した平均価格  
 Source: [EV-database.org](https://www.ev-database.org) (Data as of March 2023); 各OEMのサイト

# コスト上昇等を背景に英国の大規模洋上風力プロジェクト中止が発生してしまったが、英国政府は次ラウンドでの洋上風力入札価格上限を引き上げる対応を実施

英国: 洋上風力プロジェクト中止と政府対応

## 英国: 大規模洋上風力プロジェクトの中止



サプライチェーン停滞とインフレの結果...

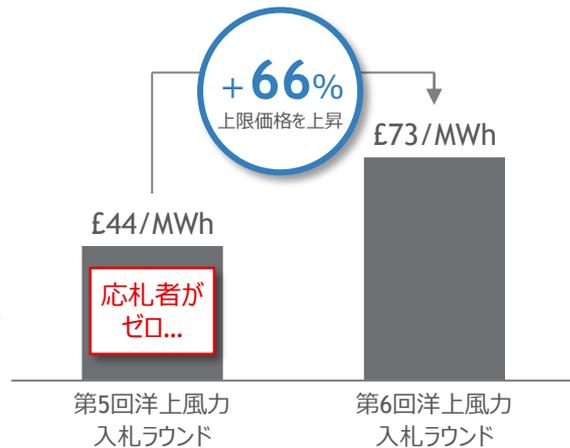


プロジェクトを中止した結果...



## 英国: 政府対応

(着床式洋上風力<sup>5</sup>の入札上限価格)



英国政府の入札上限価格引き上げを受けて...

Orstedは、英国側のPJは収支見通しが立つとして2023年12月に英国ヨークシャー沖での超大型プロジェクト**Hornsea 3への投資を最終決定**

※第6回入札ラウンド結果は未発表

1. 建設中もしくは開発事業者が最終投資決定を発表した洋上風力発電所 2. 政府とCfD契約を締結している洋上風力発電所  
3. ロンドン証券取引所の予測値と発電容量から推測した試算値を活用 4. 5.5Bスウェーデンクローナに相当 5. 浮体式の入札上限価格は116→176£/MWhに上昇  
Source: [The Crown Estate "Offshore Wind Report 2022"](#); 英国政府プレスリリース; デスクトップリサーチ

## 欧州の気候変動リーダーであるドイツは諸々の苦悩に直面している...

1



### 電力価格高騰と産業空洞化懸念

ウクライナ侵攻によるロシア産ガス供給断絶、脱原子力発電によって産業用電力価格は高騰している中、投資判断の阻害要因として電力価格上昇を挙げる欧州企業は93%に達し、海外移転を実施/計画する独企業は2022→23年で+16%

2



### COVID-19対策費の気候変動流用違憲

2020年3月: COVID-19対策費名目で約€200B確保  
2022年1月: 未使用分であった€60Bを気候変動対策に流用する独政府決定  
2023年11月: 気候変動流用は違憲と判断され、産業部門脱炭素化、再エネ賦課金廃止、EV補助金継続計画が瓦解

3



### 反気候変動対策の右派政党台頭

気候変動対策に懐疑的な右派政党「ドイツのための選択枝」は2021年総選挙では支持率4位であったが、近年急速に支持を伸ばし、2024年には連立政権の一角を担う「緑の党」の支持率を抜いて支持率2位を獲得

4



### 脱原子力政策に対する世論反発

2011年3月(3.11直後)時点では約7割の世論が脱原子力発電に賛成していたのに対して、原子力発電廃止が完了した2023年4月では約6割の世論が脱原子力発電に反対

5



### Siemens Energyの業績不振

独製造業大手Siemens EnergyはFY20から赤字が継続しており、FY23/9月期には風力発電事業の業績悪化影響もあり€45B(約7,500億円)の大幅赤字を計上し、独政府/民間銀行から融資支援(€12B、うち政府信用保証€7.5B)を受ける

6



### CCS推進の政策方向転換

独は今まで「CCSは化石資源の長期利用に繋がる」として批判的なスタンスであったが、ウクライナ侵攻を受けてLNGインフラ整備を拡大する中で、LNGインフラ座礁資産化回避も背景にあり、2024年2月にはLNGへのCCS併用を認めるCCS戦略を発表

# ① 電力価格高騰と産業空洞化懸念

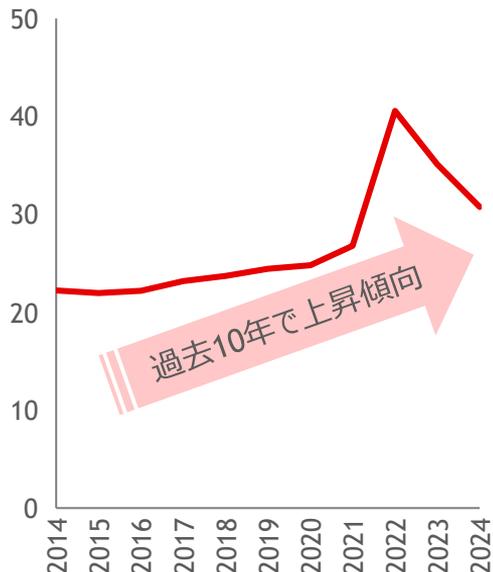


高価なLNG輸入量増加と原子力発電停止で電力価格が上がり、政策措置は講じたが、家庭用電力は依然として高く、政策措置が違憲となったため産業用電力価格見通しも不透明

ドイツ: 電力価格推移

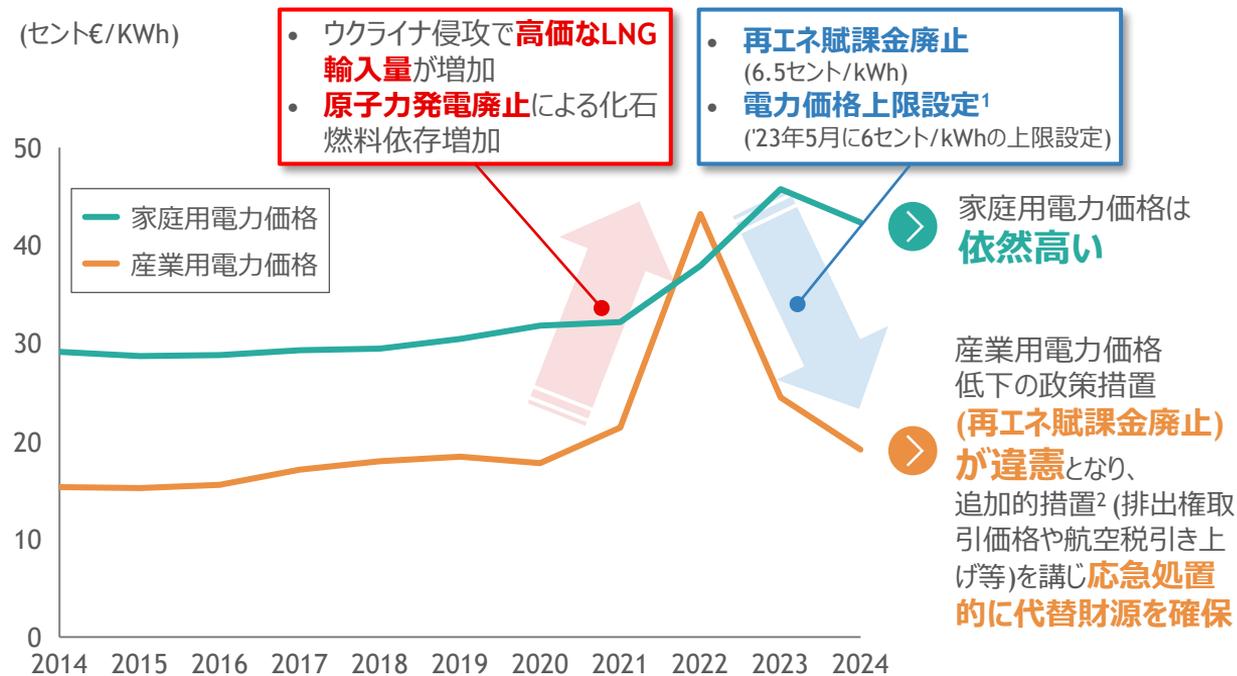
## 全体: 電力価格推移

(セント€/KWh)



## 産業用/家庭用別: 電力価格推移

(セント€/KWh)



1. 産業用は年間消費量が3万キロワット以上の企業の、適用前年消費量の7割を対象に上限13セント(22年11月)→8割を対象に上限6セント(23年5月)に引き下げ、家庭用は想定電力量の8割を対象に上限40セントが適用(22年11月) 2. 2024年の連邦政府排出権取引価格を40ユーロ/tから45ユーロ/tに引き上げ、2024年5月から航空税を引き上げ、2023年の洋上風力リース権入札の収入を一部充当、2024年から農業用ディーゼルへの税制優遇措置を縮小  
Source: [BDEW-Strompreisanalyse Februar 2024](#); 各種公開情報; デスクトップリサーチ

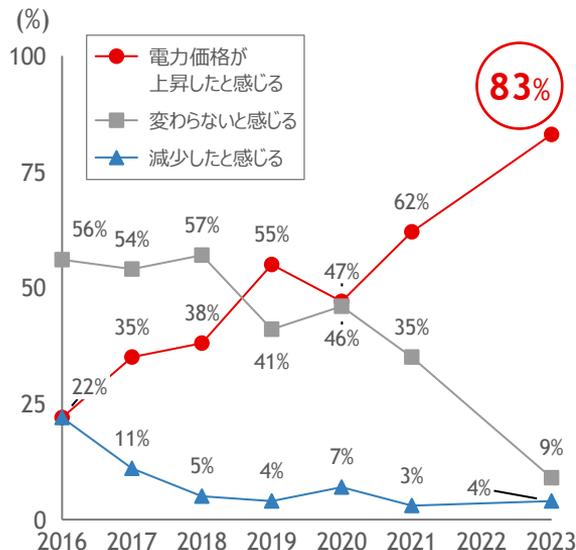


# ドイツ国内の企業も電力価格の上昇を実感しており、ドイツ企業の投資判断阻害要因となり、海外拠点移転や事業縮小を検討する企業が増加

ドイツ: 電力価格上昇による産業界への影響

## ドイツ: 企業による電力価格感度

**83%**の企業が電力価格上昇を実感  
(ドイツ商工会議所アンケート)

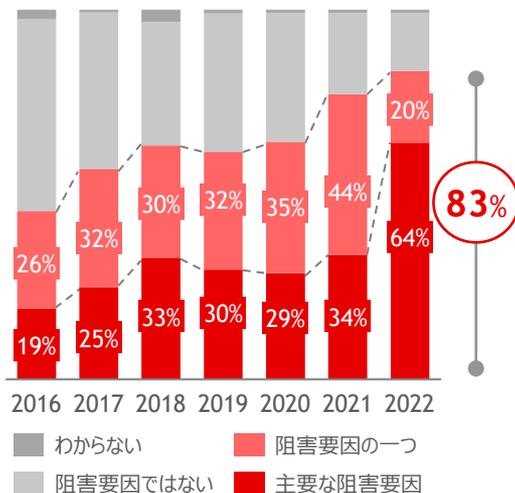


## ドイツ: 電力価格上昇の企業投資への影響

### 電力価格上昇の投資判断影響度

電力価格を投資判断の阻害要因と考える企業は全体の**83%**

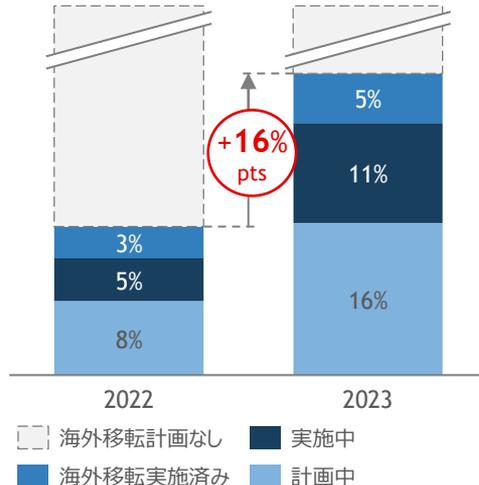
### 欧州投資銀行アンケート調査より (%)



## ドイツ企業: 海外移転/事業縮小計画

海外移転/事業縮小を実施/計画する企業は2022年比**+16%**ポイント増

### ドイツ商工会議所調査より (%)



## 2 COVID-19対策費の気候変動流用違憲



独政府がCOVID-19対策費として調達した予算を水素発電所の建設/EV補助金等の脱炭素施策に活用しようとしたところ、憲法裁判所が違憲と判断し、施策が保留/中止に  
ドイツ: 脱炭素施策への資金流用の違憲判断

コロナ対策資金という名目で、  
独政府は**約€200Bを調達**

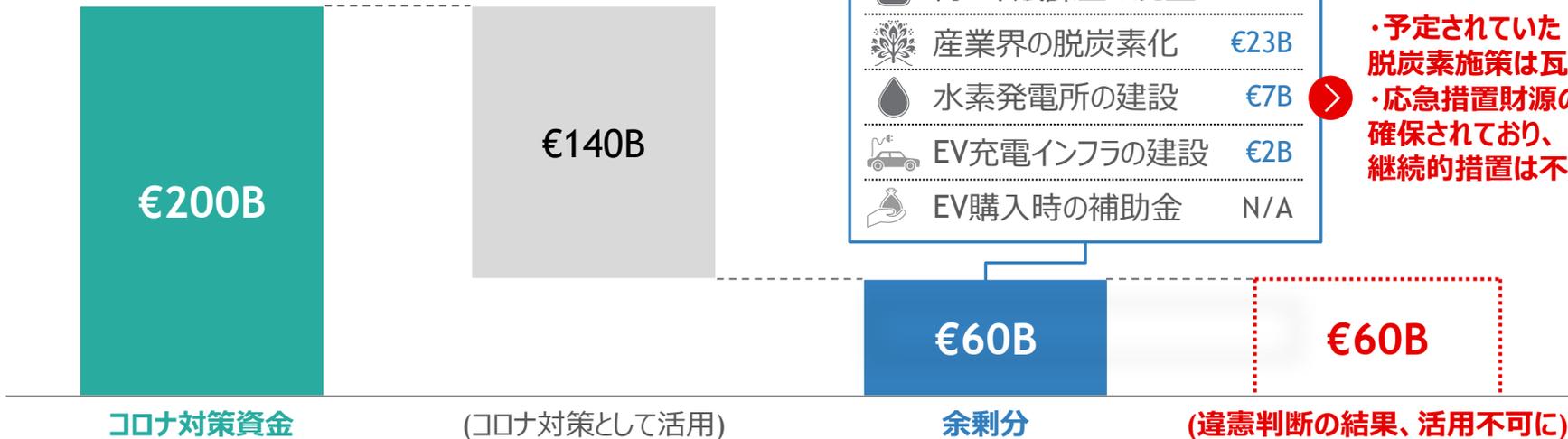
そのうち€140Bをコロナ対策で活用し、  
**余剰分€60Bを脱炭素施策**へ流用すると決定

コロナ対策費の脱炭素への  
**流用は違憲**と判断とされ、  
€60Bの**活用が不可**に

€60Bの流用候補先 (脱炭素施策)

 再エネ賦課金の廃止	€13B
 産業界の脱炭素化	€23B
 水素発電所の建設	€7B
 EV充電インフラの建設	€2B
 EV購入時の補助金	N/A

・予定されていた  
脱炭素施策は瓦解  
・応急措置財源のみ  
確保されており、  
継続的措置は不透明



#### 4 脱原子力政策に対する世論反発



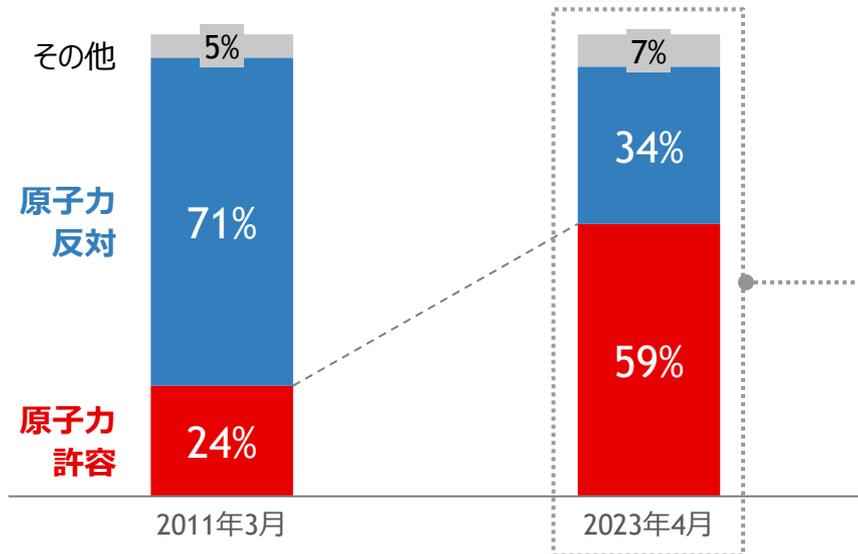
'23年4月のドイツ世論調査でも、電力価格高騰を背景に約6割が原子力を許容すると回答しており、特に働き盛りの世代/保守派政党の支持者にこの傾向が強い

ドイツ: 脱原子力発電に対する世論

#### ドイツ: 脱原子力発電に対する世論変化

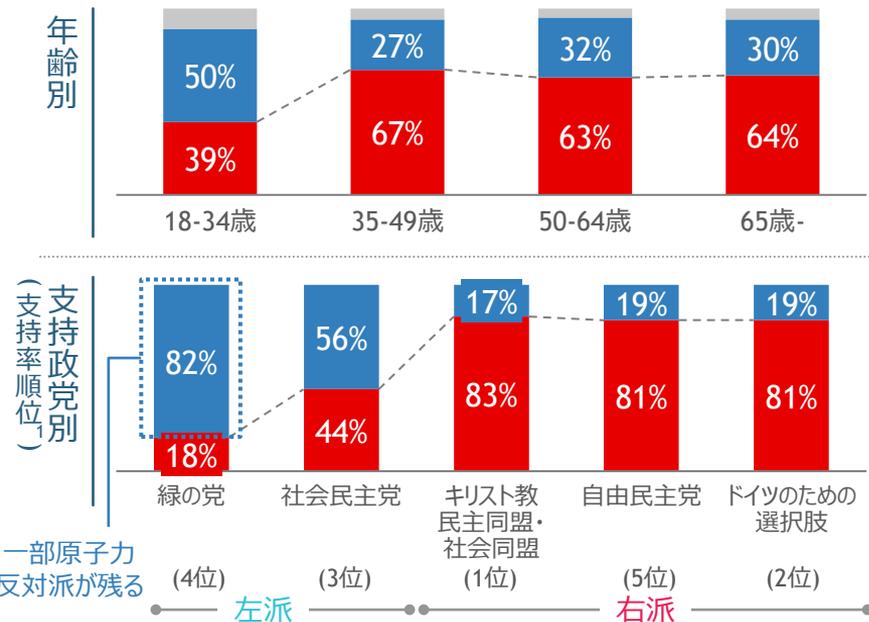
3.11直後は約7割近くの世論が原子力に反対していたのに対し...

...直近では電力価格高騰の影響もあり約6割の世論は原子力を許容



#### ドイツ: 年齢/支持政党別の原子力発電へのスタンス

働き盛り世代 (35歳以降) + 保守派/右派政権支持者が原子力を許容



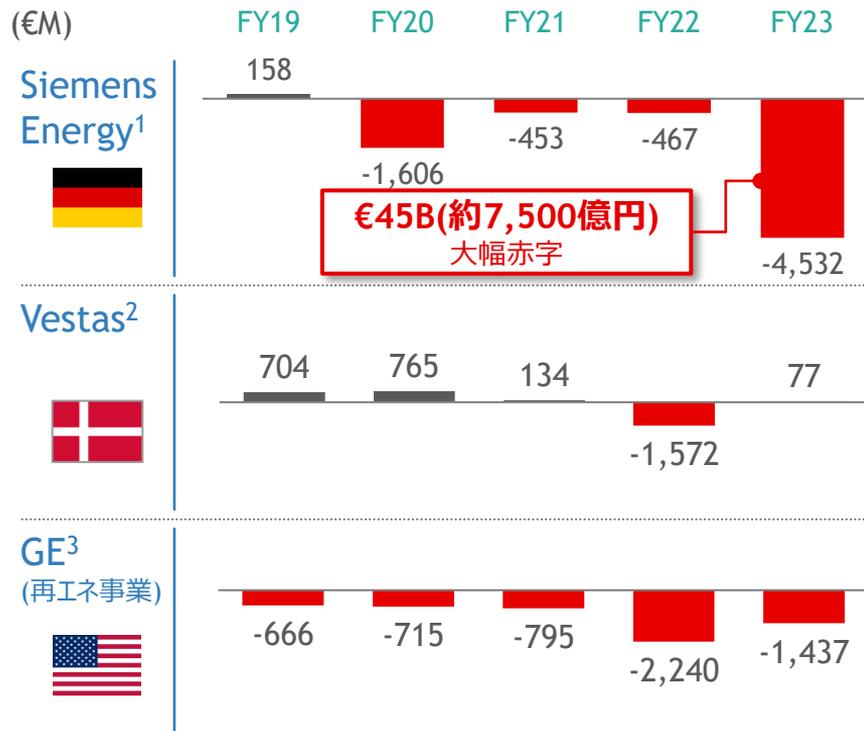
1. 2024年4月時点

Source: ARD-DeutschlandTrend; 各種公開情報; デスクトップリサーチ



風力発電OEM大手3社のSiemens Energy/Vestas/GEも大きな赤字を記録しており、  
風力入札価格の低下、インフレによる資材高、中国勢の台頭の影響で苦戦  
Siemens Energy/Vestas/GEの再エネ事業経営状況

### 風力発電OEM大手3社: 利益推移



### 風力発電OEM大手3社: 赤字の背景

高

風力入札  
価格低下



- 発電コストが10円/kWhを下回る(火力発電と同等) ケースが発生
- 入札価格低下によりメーカーにコスト削減圧力がかかり、風力タービン販売価格が下落

損益への影響度

インフレによる  
資材高



- インフレに伴う資材費や人件費の上昇を受け、風力発電機の生産コストは2年間で3~4割増加

低

中国製品流入  
によるシェア  
低下



- 欧州勢より約2割安い価格競争力を武器に中国企業が市場に参入
- 中国メーカーが欧州メーカーを逆転し、22年には世界シェア60%を達成

1. 9月期決算を採用 2. 12月期決算を採用 3. 12月期決算を採用。但し、2023年よりGE Vernovaの決算報告書を活用  
Source: SPEEDA; 各種公開情報



今までCCSに否定的だったドイツも、開発中のLNGインフラの座礁資産化回避も背景にあり、炭素管理(CCUS)戦略でCCS推進方針を発表し、LNG関連プロジェクトにおけるCCS併用も許可  
ドイツ: CCS推進への方向転換

## LNGインフラ整備の規模と投資額

ロシア以外からのLNG輸出量を増やすため、以下を発表

- 既存LNGターミナル拡張、4基新設
- 国内ガスパイプラインの接続

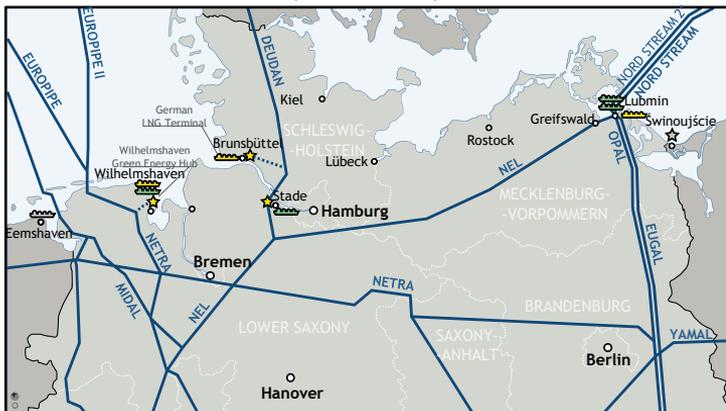
€9.8B

(LNGターミナル投資額)

€4.8B

(ガスパイプライン投資額)

ドイツのLNGターミナルのマップ (23年4月時点)



- 既存浮体式LNG貯蔵ガス化設備
- 新設予定のLNGターミナル
- 新設予定の浮体式LNG貯蔵ガス化設備
- 隣国のLNGターミナル

## LNGインフラ座礁資産化回避のためのCCS戦略(草案)

今まで「CCSは化石資源の長期利用に繋がる」として  
**批判的なスタンス**であったが...



...LNGインフラ座礁化回避も背景にあり、  
2024年2月にCCS戦略(草案)を発表し**方向転換**

### CCS対象

- LNG火力  
(但し、補助金供与はなし)
- バイオマス発電所
- セメント・石灰等の  
Hard-to-abate産業
- 保護地域を除く海洋  
地帯(EEZ)CO貯留

### CCS継続禁止

- 石炭火力
- 地中(陸域)CO2貯留



## 価格転嫁の壁

規制型、インセンティブ型でCN化を進めている欧米共通で価格転嫁の壁に直面しており、特に**市場が黎明期の新技術(水素/アンモニア、CCUS)**では**価格転換の壁**が高い



## アーリー マジョリティの壁

上流生産投資が先行していたEV/蓄電池関連でも、アーリーアダプター(富裕層)市場が頭打ちで踊り場に差し掛かっており、**アーリーマジョリティ(大衆)への浸透ハードル**は依然として高い



## インフレによる 投資停滞

加えて、欧米共通して足許では過度なインフレは収まりつつあるものの、依然としてプロジェクト開発コストが高止まりしており、**様々な投資案件の停滞/中止**が余儀なくされている



## 世論の 変化兆候

世界情勢変化を受けて、特に欧州(ドイツ・オランダ等)では急速な気候変動対策を掲げる**左派政党**ではなく**現実路線を掲げる右派政党**を支持する世論の声も高まっている

## 欧米直近動向を踏まえた上での日本にとっての論点



### 「インセンティブ付与・市場原理重視型」

でCNを進めてきた米国は、依然として高コストである  
クリーン技術の経済合理性の壁に直面している



### 「規制・ルール形成型 (Bible & Sword)」

でCNを進めてきた欧州も、補助金を活用した  
価格転嫁の壁を越えるに至らず、  
政局不安とEU/加盟国の2層構造の歪に直面している



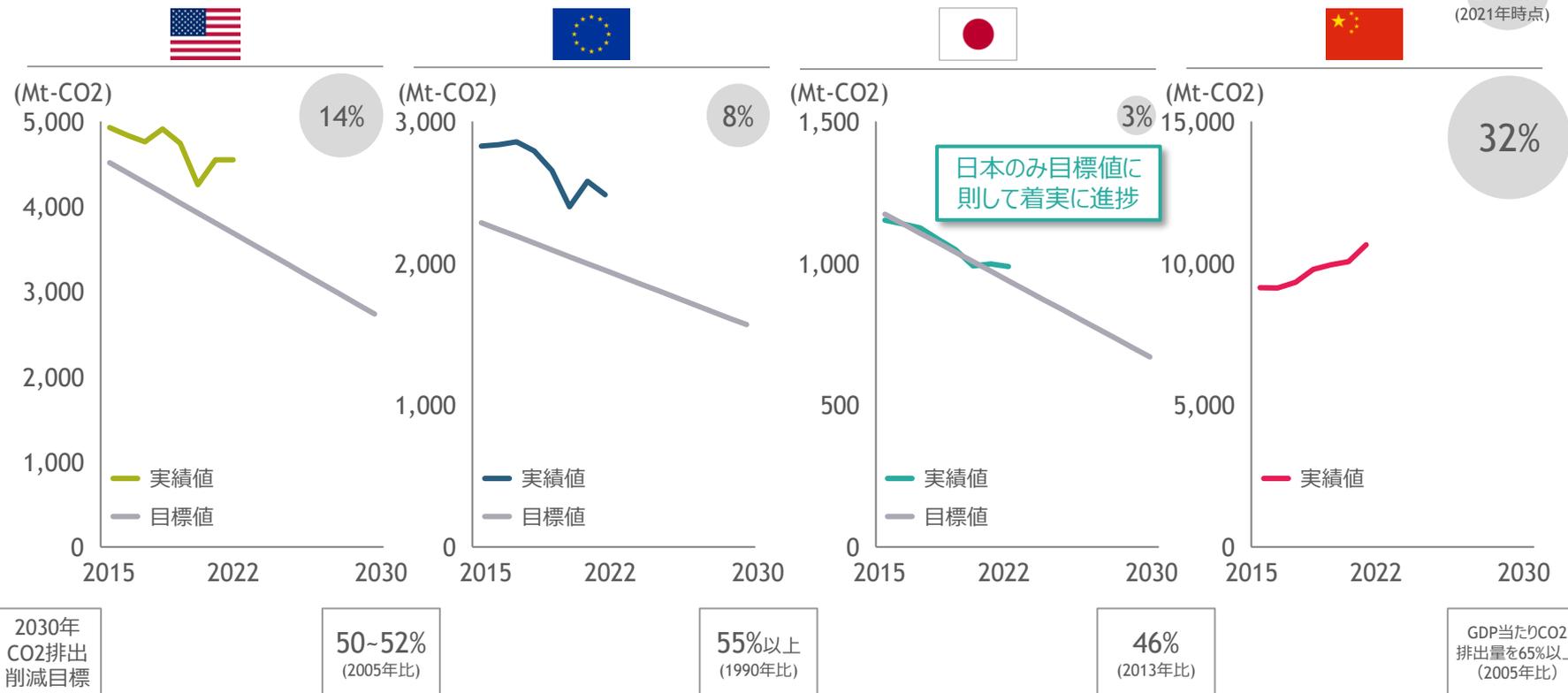
### 「官民協議・連携重視型」

でCNを進めている日本は、  
国際社会における自国の立ち位置を見極め、  
CNと連動させて**自国の経済をどう立てていくのか**  
を考える必要がある

# 主要国のCO2排出量実態につき、欧米は直近増加・目標未達、世界のCO2排出量の3割近く占める 中国は増加傾向の中、日本のみが目標値に則して着実にCO2排出量削減を進捗

主要国: CO2排出量実績/目標比較

世界全体に  
占めるCO2割合  
(2021年時点)



2030年  
CO2排出  
削減目標

50~52%  
(2005年比)

55%以上  
(1990年比)

46%  
(2013年比)

GDP当たりCO2  
排出量を65%以上  
(2005年比)



## 直近GX政策動向(技術横断/共通)



### GX経済移行債の配分決定

「分野別投資戦略」を取り纏め、13兆円分のGX経済移行債配分方針を策定  
(2023年12月)



### 日本版IRAの導入

半導体、EV、グリーンスチール/ケミカル、SAFを対象に10年間税額控除税制("日本版IRA")導入を発表  
(2023年12月)



### 長期脱炭素電源オークション

脱炭素電源の新規投資促進を目的に固定費水準の容量収入が原則20年間得られる仕組みを導入  
(2024年1月-)



### GXリーグ/GX-ETS

約750社の日本企業が参画する「カーボン・クレジット市場」を創設し、試行的な排出量取引をスタート  
(2023年10月-)

## ポジティブテクノロジー関連政策動向



### 水素・アンモニア

- 「水素基本戦略」を改定(2023年6月)
- 価格差支援/拠点整備支援を織り込んだ「水素社会推進法」可決(2024年月)



### CCUS

- 7つの「先進的CCS事業」選定(2023年6月)
- CCS事業の官民役割を織り込んだ「CCS事業法」可決(2024年5月)



### 洋上風力

- 着床式洋上風力ラウンド2完了(2023-2024年3月)
- 浮体式洋上風力開発を見据えてEEZ利用拡大を織り込んだ「再エネ海域利用法」改正案閣議決定(2024年3月)



### 太陽光

- ペロブスカイト太陽電池量産化に向け、GI基金支援(約500億円)+GXサプライチェーン構築支援(約4,200億円)確保(2024年3月)



### 原子力

- 原子力発電60年運転可能な「GX電源法」可決(2023年5月)
- 次世代原子炉に約4,500億円の開発・社会実装支援を確保(2024年3月)



### 送配電

- 「広域連系システムのマスタープラン」('23年3月公表)に連系線新設・増強が計画され、足元は北海道本州間連系設備工事(約1.5-1.8兆円)の要件を策定



### 産業の電化

- GX経済移行債にて蓄電池(8,674億円)、半導体(5,360億円)措置する等の産業構築支援が進展



## 日本は決して"出遅れてはいない"

多様なCN技術("ポジティブテクノロジー")に張りつつ、現実路線を意識しながら、技術の社会実装時期を冷静に見極めてきた

- 理想に繋がらない選択肢を排除する"ダイベスト型"ではなく、**取り得る選択肢を幅広く促進する"エンゲージメント型"**で進めてきた

また、諸外国と比較しても遜色のない**気候変動政策支援**を打ち出している(水素の例)

- 日本: 3.5兆円
- 米国: 3.2兆円
- 欧州: 1.2兆円
- 英国: 0.4兆円

## 日本でも"官民連携"で仕組みの整備を進めてきた

GXを推進するための「**規制・支援一体型**」の仕組みを広範かつ着実に作ってきた

- GX経済移行債投資促進策での13兆円配分方針決定
- 戦略分野国内生産促進税制("日本版IRA")
- 長期脱炭素電源オークション立ち上げ
- GXリーグ/GX-ETS立ち上げ等

また、各ポジティブテクノロジーにつき**具体的な施策を織り込んだ法案策定**を着実に進めてきた

- 水素・アンモニア: 「水素基本戦略」改定、「水素社会推進法」可決
- CCUS: 「先進的CCS事業」選定、「CCS事業法」可決
- 洋上風力: 「再エネ海域利用法」改正閣議決定
- 原子力: 「GX脱炭素電源法」可決 等



①電力需要見通し/②将来の電源構成/③官民連携の取組が重要

# ディスクレーム

本プレゼンテーションにより、貴社と株式会社三菱UFJ銀行の間には何ら委任その他の契約関係が発生するものではなく、当行が一切法的な義務・責任を負うものではありません。

本資料は信頼できると考えられる各種データに基づいて作成されていますが、当行はその正確性、完全性を保証するものではありません。ここに示したすべての内容は、当行の現時点での判断を示しているに過ぎません。また、本資料に関連して生じた一切の損害については、当行は責任を負いません。その他専門的知識に係る問題については、必ず貴社の弁護士、税理士、公認会計士等の専門家にご相談の上ご確認下さい。

株式会社三菱UFJ銀行と三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社は別法人です。本資料は三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社が提供する商品・サービスについて説明するものではありません。また、株式会社三菱UFJ銀行の役職員は三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社が提供する商品・サービスの勧誘行為をすることはできません。

本資料は当行の著作物であり、著作権法により保護されています。当行の事前の承諾なく、本資料の全部もしくは一部を引用または複製、転送等により使用することを禁じます。

Copyright 2024 MUFG Bank, Ltd. All rights reserved.

〒100-8388 東京都千代田区丸の内 2-7-1

株式会社 三菱UFJ銀行 サステナブルビジネス部

当行が契約している指定紛争解決機関 一般社団法人 全国銀行協会

連絡先 全国銀行協会相談室

- 電話番号： 0570-017109 または 03-5252-3772
- 受付時間： 月～金曜日9:00～17:00（祝日、12/31～1/3等を除く）

株式会社 三菱UFJ銀行  
サステナブルビジネス部  
〒100-8388  
東京都千代田区丸の内 2-7-1

[www.mufg.jp](http://www.mufg.jp)

