



第2回 GX Future Seminar を開催しました

2024年9月18日(水)、第2回 GX Future Seminar を開催しました。今回は、経済産業省で GX 政策を担当されている西田 光宏氏から、GX 投資が日本経済に与える影響や GX2040 ビジョンの背景にある問題意識について御講演いただきました。

1. 第2回 GX Future Seminar の概要

[日時]2024年9月18日(水)16:00~17:00

[講師]西田 光宏氏(経済産業省 GX 投資促進課長)

[テーマ]GX 政策について

[参加者]モデレーター: GX 推進機構 吉倉 宏明

参加者: 出資企業、GX 推進機構、経済産業省 等

[開催形式]ハイブリッド開催(対面+オンライン)

[講演資料]次々ページ以降参照

2. 内容

西田氏より、日本経済の現状をマクロ経済のデータも交えて概観いただき、GX 投資が経済に与える影響やその意義について語っていただきました。

また、これまでの GX の進捗状況について、ロシアによるウクライナ侵略等の国内外の情勢による影響と併せて立体的に御説明いただきました。今後の GX 政策の方向性を示す GX2040 ビジョンについても、GX と DX の同時進展等の検討課題の背景にある問題意識をお示しいただきました。

当日の様子





(GX Future Seminar とは)

GX 推進機構は、金融支援等の業務に加えて、GX 投資推進に向けた「ハブ」として GX Future Academy と称し、調査・研究、異業種連携、政策提言、国際発信にも力を入れていく方針です。

この GX Future Academy 構想の一環として、GX 推進機構における「金融」「政策」「ビジネス(技術)」の強みを生かし、GX Future Seminar を出資企業等に向けて、リテラシー向上に貢献することを目的に定期的を開催します。

(本発表資料のお問合せ先)

脱炭素成長型経済構造移行推進機構

GX Future Academy 事務局

メール:gx_acceleration_agency★gxa.go.jp

※[★]を[@]に置き換えてください。

GX政策について

**令和6年9月18日
経済産業省**

これまでのGXの進捗状況

- エネルギー安定供給確保、経済成長、脱炭素の3つの同時実現を目指し、2022年夏以降GXの議論を加速。昨年末「分野別投資戦略」をとりまとめ、足下から今後10年程度のGXの方針を提示。
- これに基づく投資促進策の具体化や、GXリーグの稼働など、「**成長志向型カーボンプライシング構想**」が進み、**企業のGX投資の検討・実行が着実に進展**。（足下では、2050年カーボンニュートラル実現に不可欠な革新技術の社会実装を進めるGI基金プロジェクトでも一定の進捗。また、水素社会推進法など審議中のGX関連法案を踏まえた投資準備行動が加速。）

成長志向型CP	23年2月	23年7月	<ul style="list-style-type: none"> ◆ GXリーグを23年度から試行。24年度から747者が参画 <ul style="list-style-type: none"> ・我が国の温室効果ガス排出量の5割超をカバー ・排出量取引制度の26年度本格導入に向け、一定規模以上の排出を行う企業の参加義務化や個社の削減目標の認証制度の創設等を視野に法定化を検討
先行投資支援	GX基本方針閣議決定	23年5月	<ul style="list-style-type: none"> ◆ GX経済移行債の発行（2024年2月～） <ul style="list-style-type: none"> ・世界初の国によるトランジション・ボンドとして発行(国内外の金融機関から投資表明) ◆ 『分野別投資戦略』取りまとめ（2023年12月）・GX投資促進策の実行 <ul style="list-style-type: none"> ・「産業」「暮らし」「エネルギー」各分野での投資加速に向け、16分野で方向性と規制・制度の見通し、GX経済移行債を活用した投資促進策を提示（国の長期・複数年度コミットメントによる補助金、生産・販売量に応じた税額控除等）
新たな金融手法		GX推進戦略閣議決定	<ul style="list-style-type: none"> ◆ GX推進機構業務開始（2024年7月予定） <ul style="list-style-type: none"> ・新たな金融手法の実践（GX投資への債務保証等）
国際戦略			<ul style="list-style-type: none"> ◆ 多様な道筋（G7）や、トランジション・ファイナンスへの認識拡大 ◆ AZEC首脳会合初開催（2023年12月） <ul style="list-style-type: none"> ・11のパートナー国が参加 ◆ GX実現に向けた日米協力（2024年4月）



- これまで今後10年程度の分野ごとの見通しを示しGXの取り組みを進める中で、
 - ①中東情勢の緊迫化や化石燃料開発への投資減退などによる**量・価格両面でのエネルギー安定供給確保**、
 - ②DXの進展や電化による**電力需要の増加が見通される中、その規模やタイミング**、
 - ③いわゆる「米中新冷戦」などの経済安全保障上の要請による**サプライチェーンの再構築のあり方**、
 について**不確実性が高まる**とともに、
 - ④気候変動対策の野心を維持しながら**多様かつ現実的なアプローチを重視する動き**の拡大、
 - ⑤**量子、核融合など次世代技術への期待の高まり** などの**変化も生じている**。
- **出来る限り事業環境の予見性を高め、日本の成長に不可欠な付加価値の高い産業プロセスの維持・強化につながる国内投資を後押しするため、産業構造、産業立地、エネルギーを総合的に検討し、より長期的視点に立ったGX2040のビジョンを示す。**

2023常会

2024常会

水素法案
CCS法案

GX推進戦略

成長志向型カーボンプライシング構想

GX推進法

- カーボンプライシングの枠組み
- 20兆円規模のGX経済移行債 等

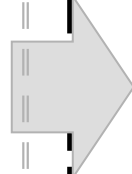
+

脱炭素電源の導入拡大

- 廃炉が決まった原発敷地内の建替

GX脱炭素電源法

- 原発の運転期間延長
- 再エネ導入拡大に向けた送電線整備 等



GX2040ビジョン

GX産業構造

GX産業立地

強靱なエネルギー供給の確保
＜エネルギー基本計画＞

成長志向型カーボンプライシング構想

- カーボンプライシングの詳細設計
(排出量取引、化石燃料賦課金の具体化)
- AZEC・日米と連携したGX市場創造
- 中小企業・スタートアップのGX推進/公正な移行 等

+

脱炭素電源の導入拡大

- 長期の脱炭素電源投資支援
- 送電線整備 等

10年150兆円規模の官民GX投資

2030

2040

GX2040ビジョンに向けた検討のたたき台

- これまでの論点や検討すべき課題を統合し、GX実現に向けた専門家ワーキンググループなどでの議論を踏まえ、以下の検討のたたき台をベースに年末に向けてGX2040ビジョンの検討を加速。

I. エネルギー・GX産業立地

- 1. DXによる電力需要増に対応するため、徹底した省エネ、再エネ拡大、原子力発電所の再稼働や新型革新炉の設置、火力の脱炭素化に必要な投資拡大**
 - 大型電源については投資額が大きく、総事業期間も長期間となるため、収入・費用の変動リスクが大きく、それらを合理的に見積もるには限界がある。事業者の予見可能性を高めるには、このようなリスクに対応するための事業環境整備を進める必要がある。同時に、電源確保とあわせて、データセンターの効率改善を促すべく、技術開発や制度面での対応も進める必要。
- 2. LNGの確保とLNGサプライチェーン全体での低炭素化の道筋確保や、国際的な議論も踏まえた石炭火力の扱い**
 - 現実的なトランジションの手段としてガス火力を低炭素電源として活用していく必要。国際的な議論や脱炭素に向けた取組の下、石炭火力発電をより減少させていく中で、LNG調達安定化のための長期契約を可能にする方策や、石炭火力等の予備電源制度などとセットで議論が必要。
- 3. 脱炭素電源や水素等の新たなクリーンエネルギー近傍への産業集積の加速、ワット・ビット連携による日本全国を俯瞰した効率的・効果的な系統整備**
 - 多数の企業間連携を前提とする広域単位の産業立地施策、日本全体を俯瞰して、次世代の電力系統整備と通信基盤の一体的整備を可能とする次世代型電力・通信一体開発計画などについて官民連携での検討。
- 4. 次世代エネルギー源の確保、水素等の供給拠点、価格差に着目した支援プロジェクトの選定**
 - 将来的な価格低減や国産技術の活用が見込まれるなど、産業競争力強化に資するプロジェクトを中心に、黎明期のユースケースを立ち上げ。また、水素等の大規模な利用拡大に繋がり、幅広い事業者に裨益する供給拠点に対する支援や、GX製品の市場創造に向けて需要家を巻き込み、価格移転を可能とする後続制度とも連携。

GX2040ビジョンに向けた検討のたたき台

Ⅱ. GX産業構造

5. 経済安全保障の要請も踏まえたGXとDXによるサプライチェーン強化

→GXとDX技術の組み合わせにより、既存・新規企業双方において、付加価値の掘り起こし・ビジネス化（イノベーション創出）を加速させ労働生産性・資本生産性を高める。これらを通して、鉄鋼や化学等のGX素材から、半導体等の重要物品や完成車等のGX製品に至る、中小企業含めたフルセットの「GX型サプライチェーン」を維持発展させる。

6. GXとDXの同時進展

→データセンター・半導体におけるエネルギー効率改善に向けた取組加速、AIの基盤となるデータセンターの国内整備

7. 技術・ビジネス・スケールの3つの要素を最大化したイノベーション創出

→海外含めた学術機関との連携、大企業とスタートアップとの協業加速、大企業からのカーブアウト加速

Ⅲ. GX市場創造

8. GX製品の国内市場立ち上げに必要となるGX製品の価値評価、調達に向けた規制・制度的措置

→多排出産業のGX-ETS参加義務化などカーボンプライシングの具体的制度設計、GXの価値の見える化、GX製品調達に資するインセンティブ措置の具体化

Ⅳ. グローバル認識・ルール

9. アジアの視点も加えた体系的・総合的なルール形成

→AZECの下でのトランジションファイナンスのアジア展開、日本発の省エネ・脱炭素機器導入拡大に資する標準などの制度設計

10. 欧米の情勢も踏まえた現実的なトランジションの必要性

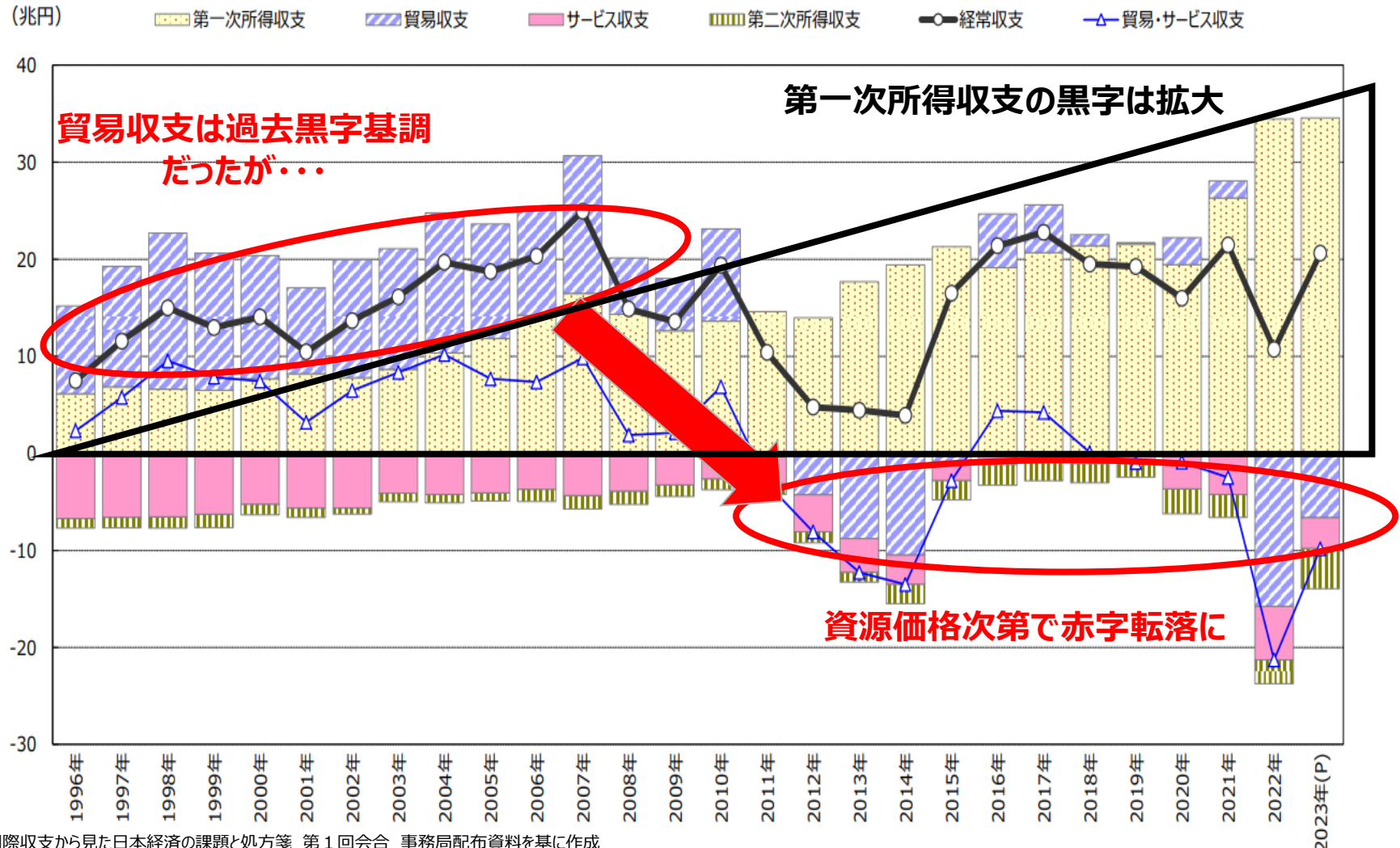
→2040年を見据えたエネルギー需給構造の検討

日本経済の立ち位置 (マクロ経済環境から)

【参考】マクロ経済環境の変化①

- 近年、**経常収支の内訳は大きく変化し、貿易で稼ぐ形から海外投資により稼ぐ形へ**。一方で、海外投資での稼ぎ（一次所得収支）の多くが日本に還流していない。
- この間、**国際経済における位置づけは大きく低下**（名目GDPで、我が国はドイツに抜かれ世界4位に転落）。

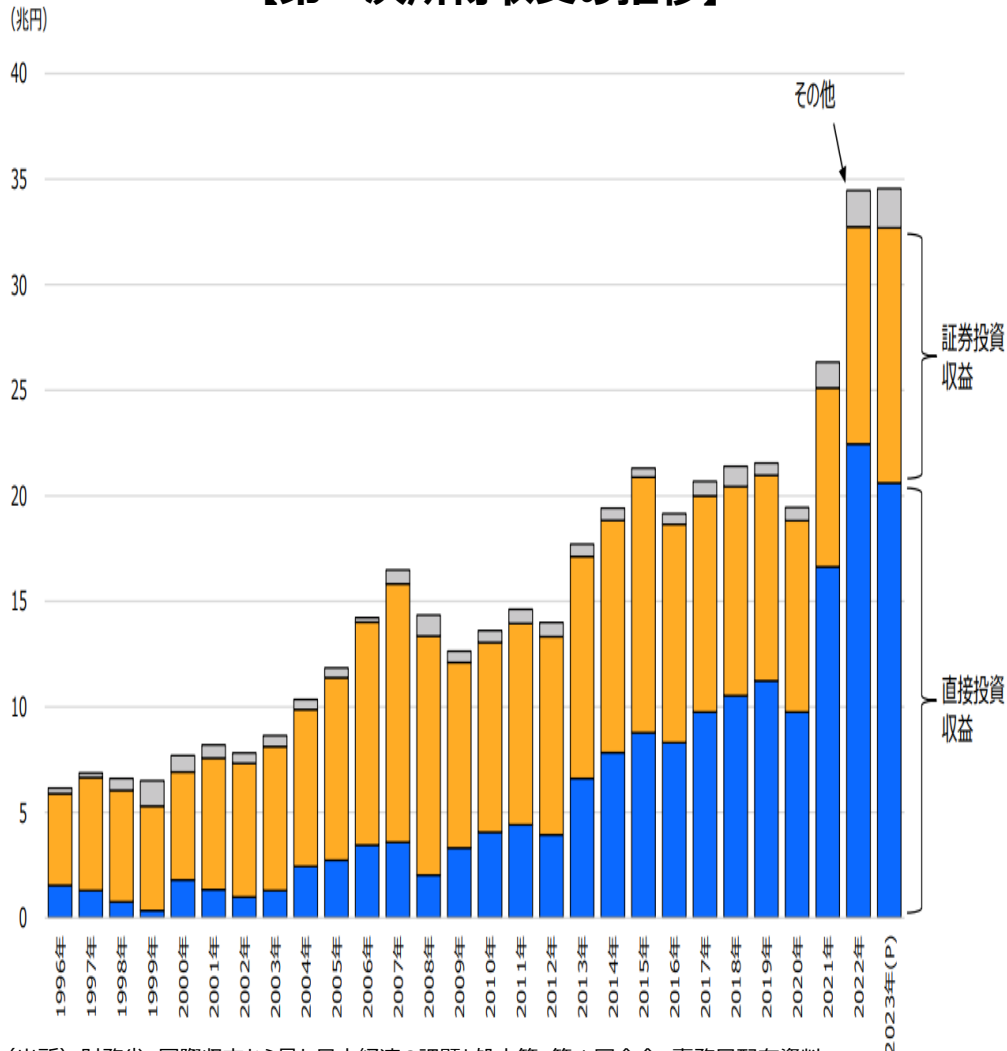
【経常収支の推移】



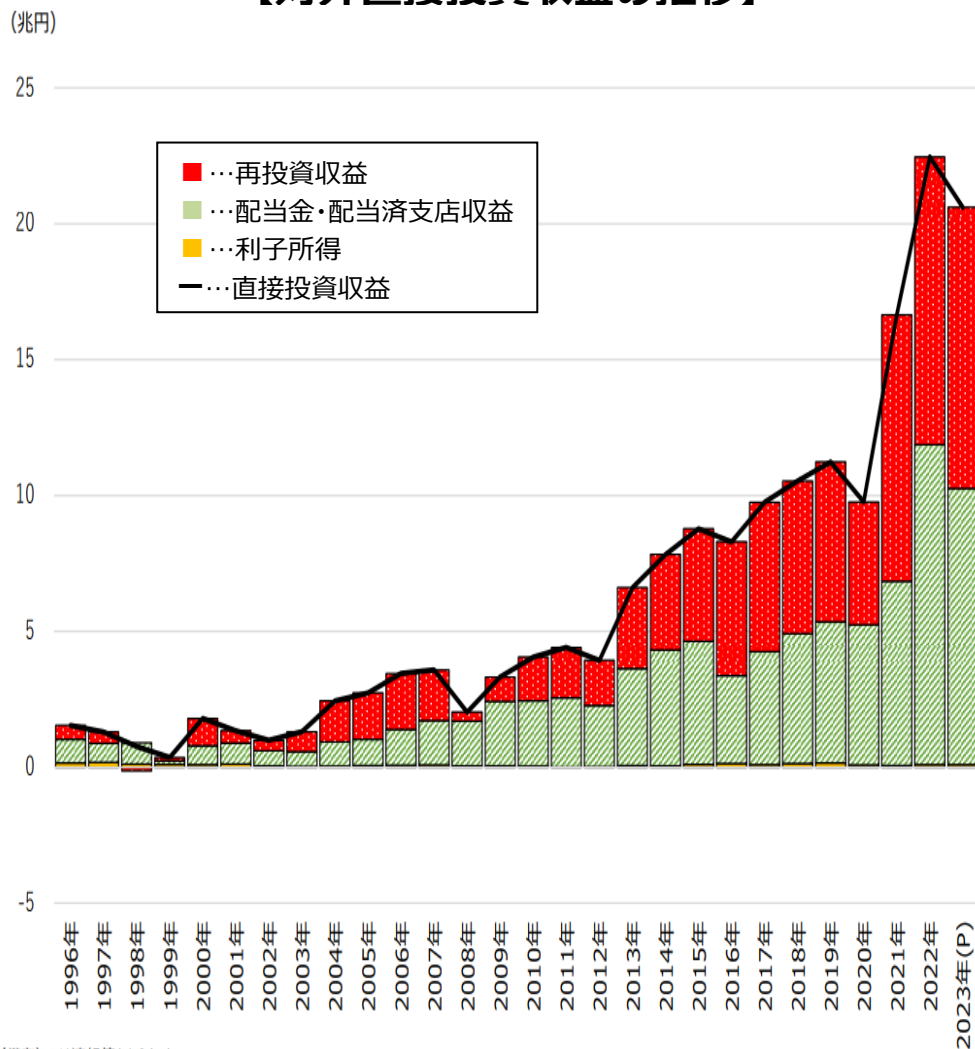
【参考】マクロ経済環境の変化②

- 第一次所得収支の黒字は一貫して増加傾向。対外直接投資残高が拡大し、2018年以降は直接投資収益が証券投資収益を上回る。
- 対外直接投資収益のうち、約半分は再投資収益として海外拠点で留保されている。

【第一次所得収支の推移】



【対外直接投資収益の推移】

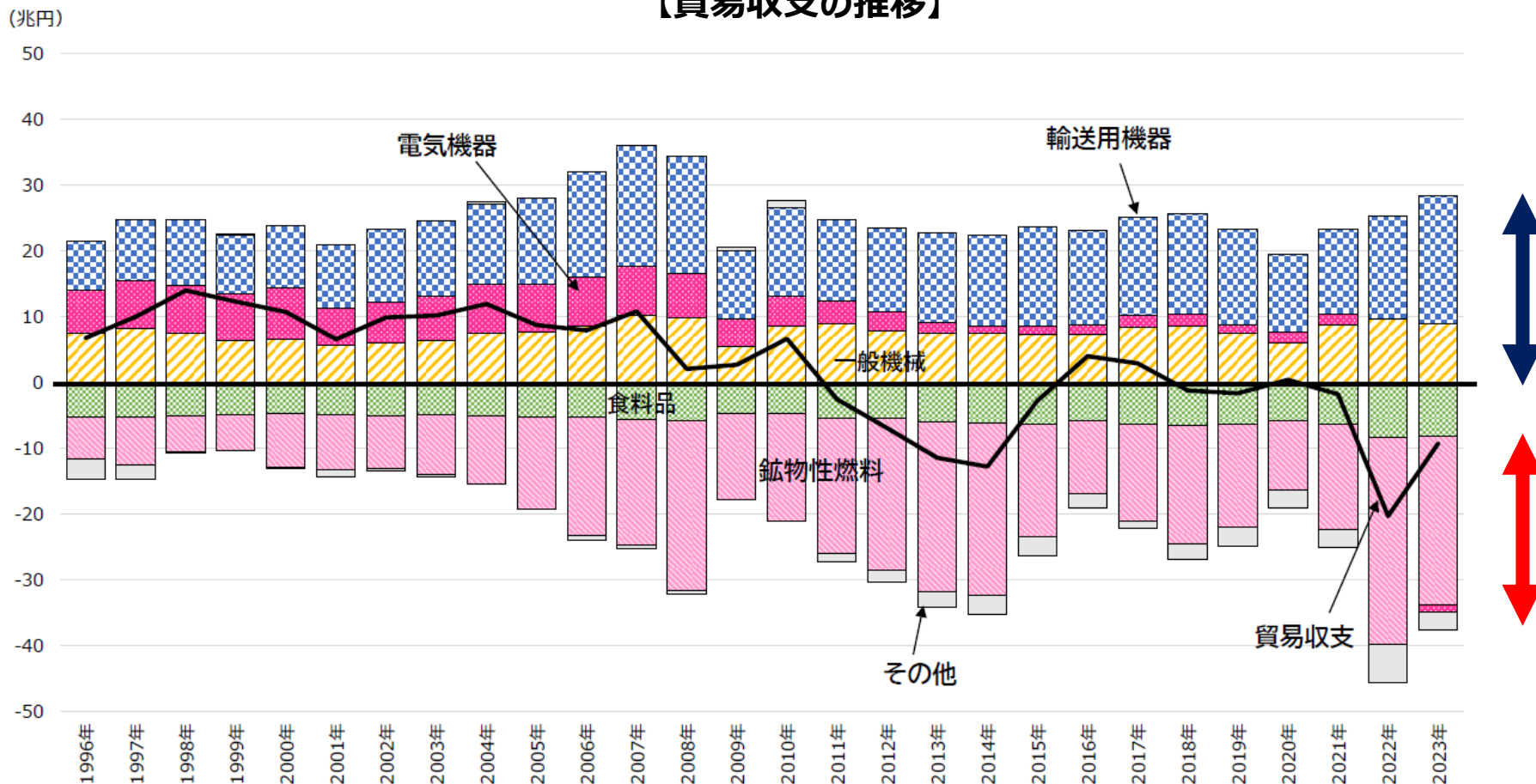


【参考】貿易収支の変遷

令和6年5月13日
第11回GX実行会議 資料1

- 自国産エネルギーが乏しく輸入に頼る我が国は、高付加価値品で稼ぐ外貨を化石燃料輸入で費消。2023年には、自動車、半導体製造装置などで稼いだ分（輸送用機器約20兆円＋一般機械約9兆円）の大半を、**鉱物性燃料（原油、ガスなど）**の輸入（約26兆円）に充てる計算。
- 更に、世界的な脱炭素の潮流により、化石燃料の上流投資は減少傾向。海外に鉱物性燃料の大半を頼る経済構造は、需給タイト化による**突然の価格上昇リスク**や、**特定国に供給を依存するリスク**を内包。

【貿易収支の推移】

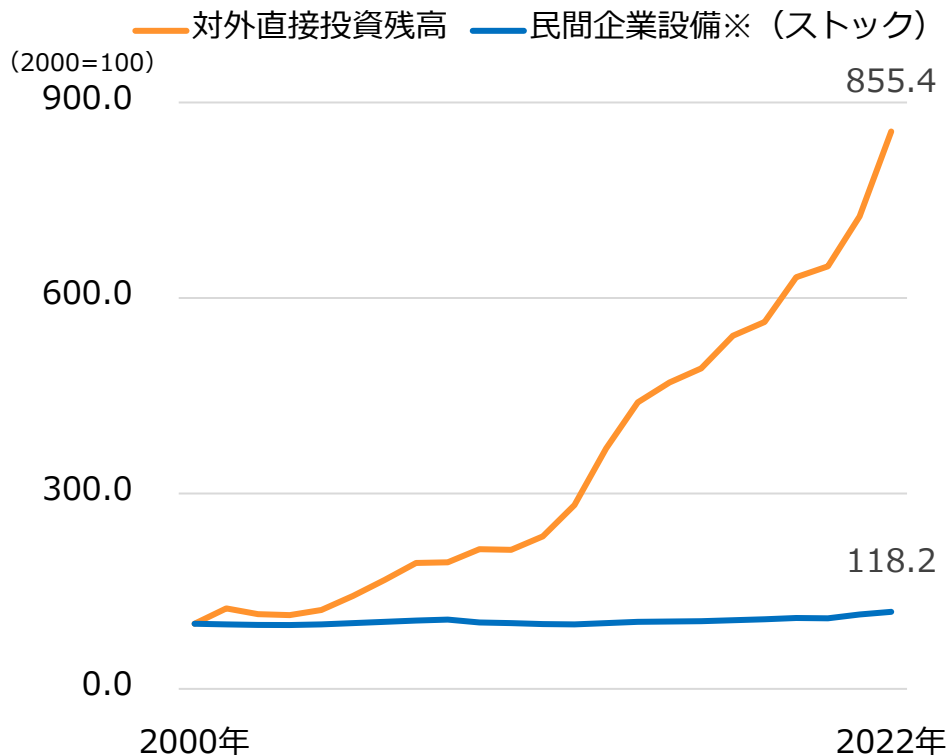


【参考】マクロ経済環境の変化

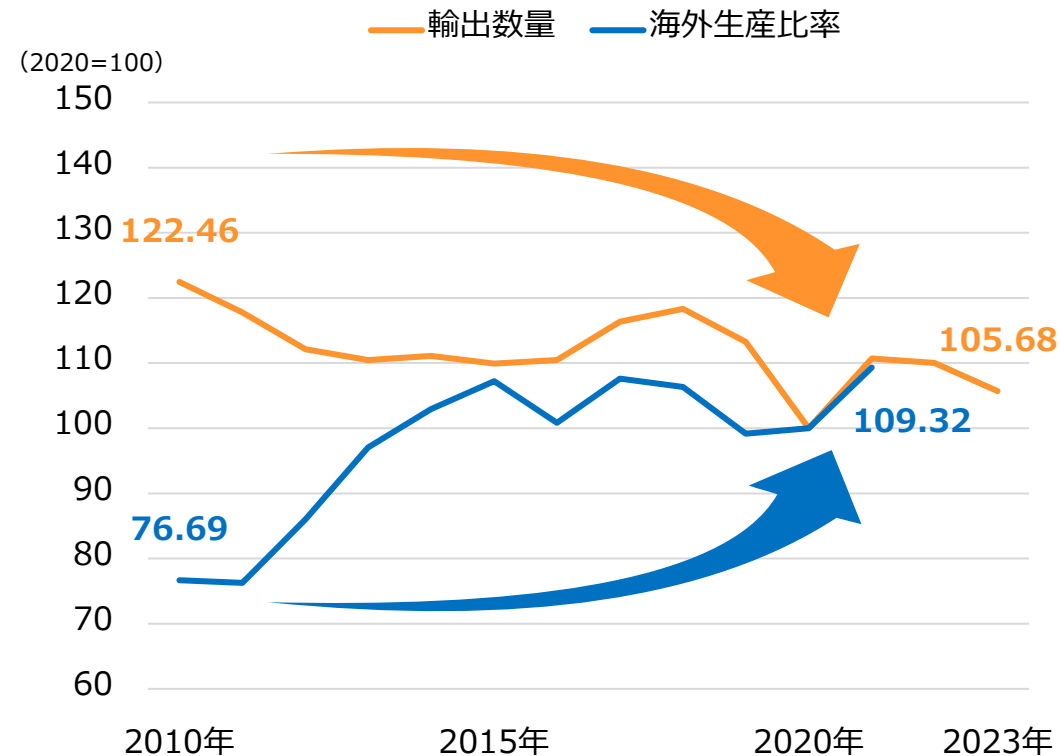
令和6年5月13日
第11回GX実行会議 資料1を一部修正

- エネルギーコストも遠因となり、我が国企業は、**対外直接投資残高を拡大し、海外市場を成長の原資にする傾向が拡大**。反面、**国内投資は伸びず**。（直近では、地政学リスクや産業政策の強化等から国内投資回帰の兆しもある。）
- 円安基調の下で伸びることが期待される**輸出数量指数は長期的に減少傾向にある中、海外生産比率は増加傾向**。

対外直接投資残高と民間企業設備



輸出数量指数と海外生産比率



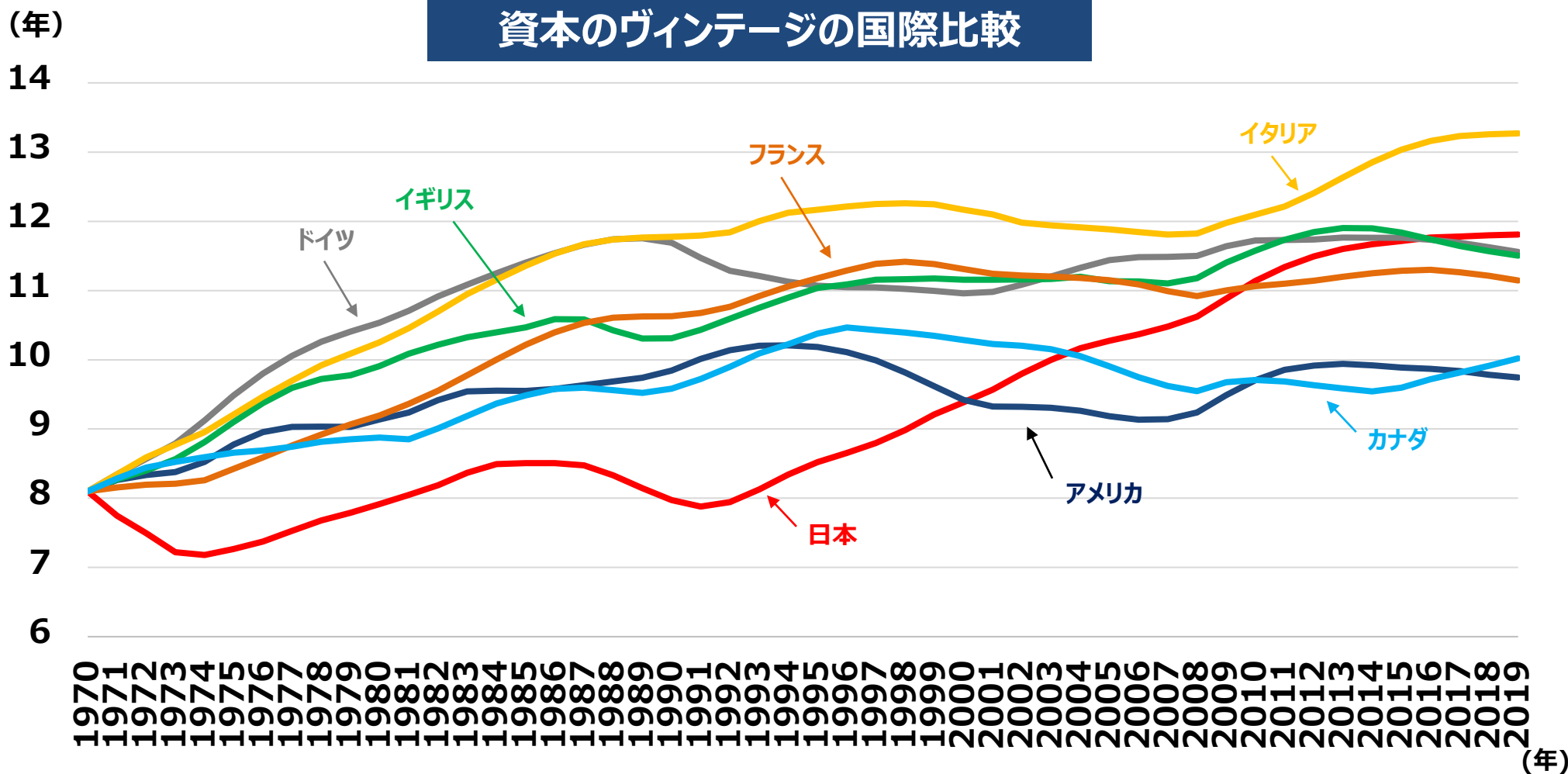
(出所) 財務省「国際収支統計」、内閣府「2022年度国民経済計算（固定資本ストックマトリックス（名目）」（※）上記内閣府の統計より、民間企業設備に関連する項目を抽出の上合計。

(出所) 財務省「貿易統計」及び経済産業省「海外事業活動基本調査」を元に作成
※海外生産比率は2021年までのデータ

【参考】設備の古さは、主要先進国で最低水準

令和6年6月7日
産業構造審議会 経済産業政策
新機軸部会 第3次中間整理
参考資料を一部修正

■ 投資の低迷により、資本のヴァンテージが、G7でイタリアに次いで2番目に古くなった。

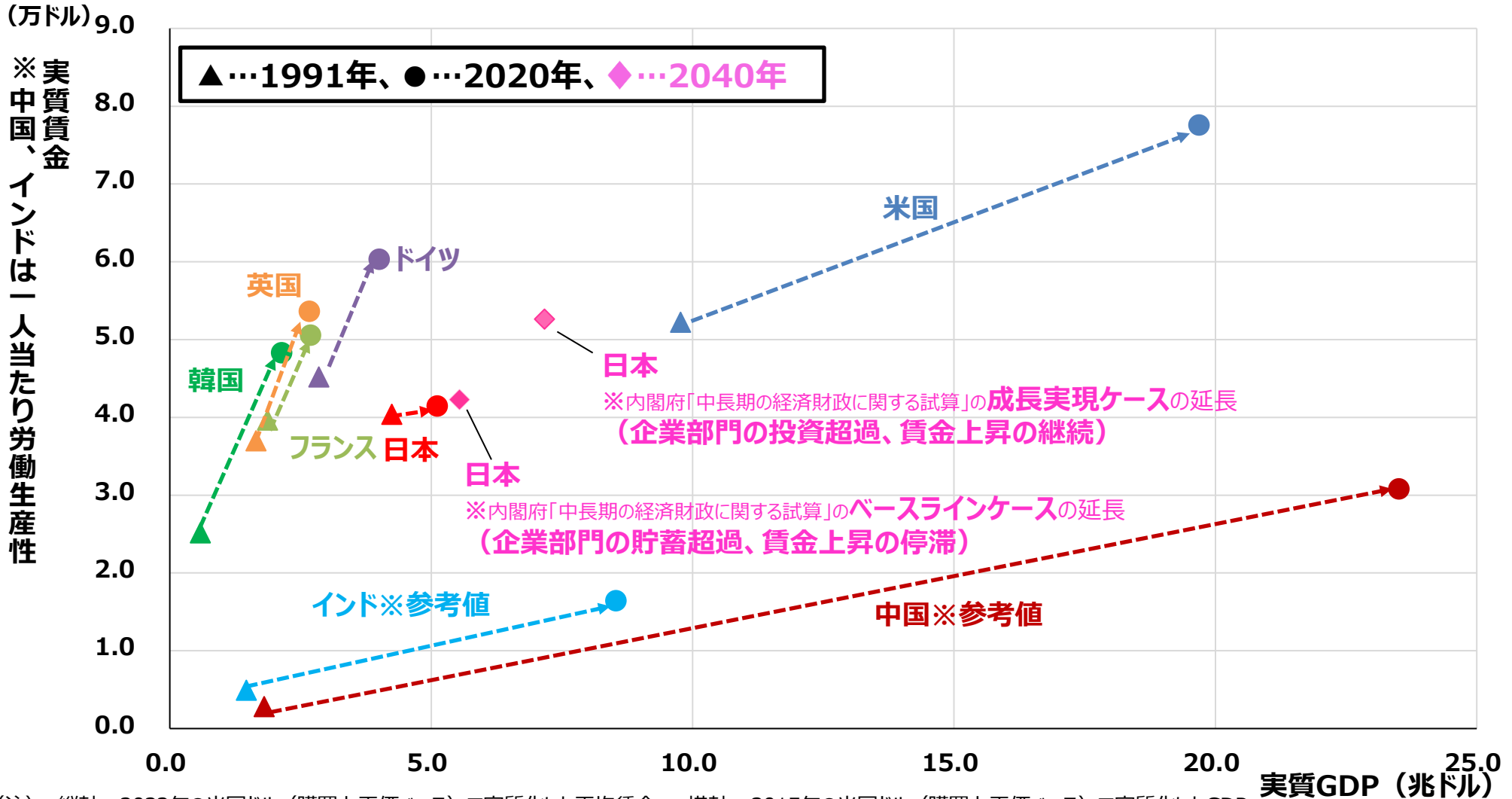


(注) 資本のヴァンテージは、経済企画庁「国富調査」(昭和45年)を参考に、1970年末のヴァンテージを各国一律に8.1年と仮定して算出。

(出所) 内閣府「令和5年度年次経済財政報告」を参考にし、経済企画庁「国富調査」、IMF「Capital Investment and Capital Stock Dataset」より、経済産業省作成

【参考】各国の実質GDPと実質賃金の関係

■ この30年間、他国に比べ、実質賃金・実質GDP両面で日本の変化は僅少。



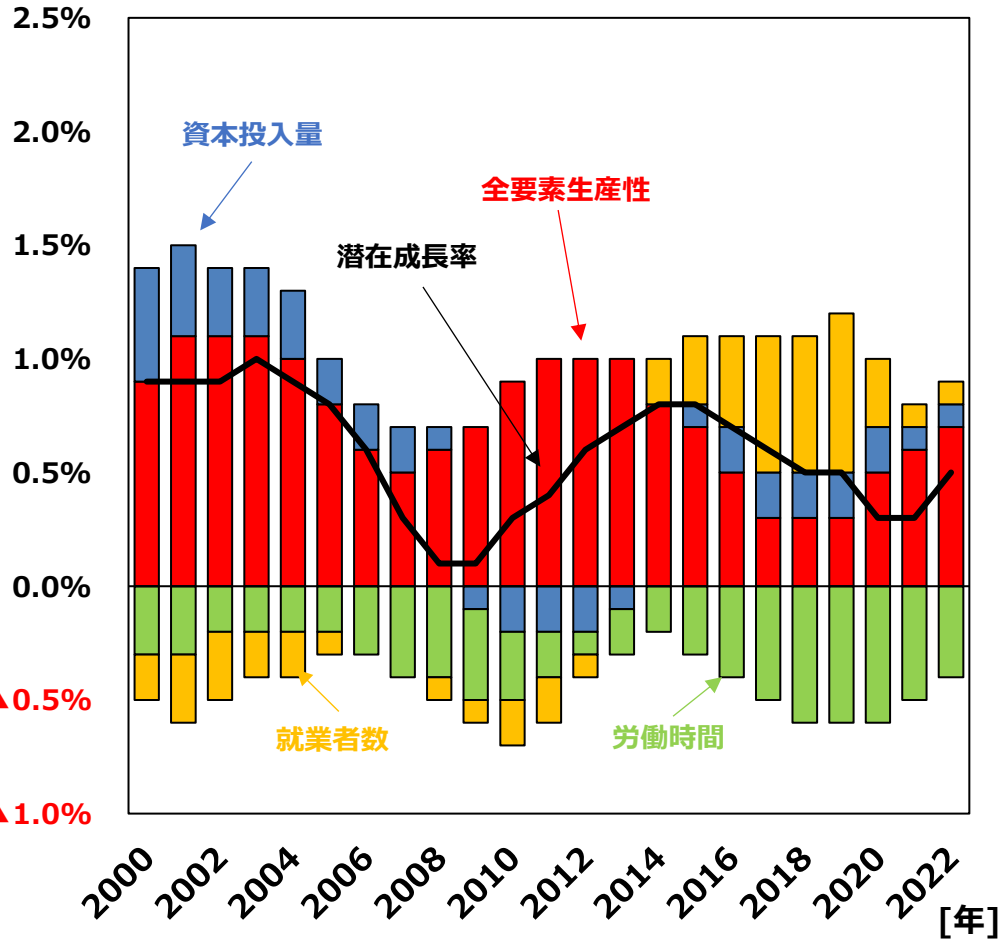
(注) 縦軸：2022年の米国ドル（購買力平価ベース）で実質化した平均賃金 横軸：2015年の米国ドル（購買力平価ベース）で実質化したGDP
 ※中国とインドは、OECD.statに実質賃金が掲載されていないため、参考値として一人当たり労働生産性を用いた。一人当たり労働生産性は、2015年の米国ドル（購買力平価ベース）で実質化したGDPを、労働力人口（世界銀行）で割ったもの。
 ※2040年の日本の実質GDPと実質賃金は、内閣府の「中長期の経済財政に関する試算」の2033年度の実質GDP成長率、賃金上昇率(消費者物価)、物価上昇率を用いて、経済産業省が試算。

(出所) OECD.stat、世界銀行、内閣府

【参考】日独の潜在成長率：最大の違いは「資本投入量」

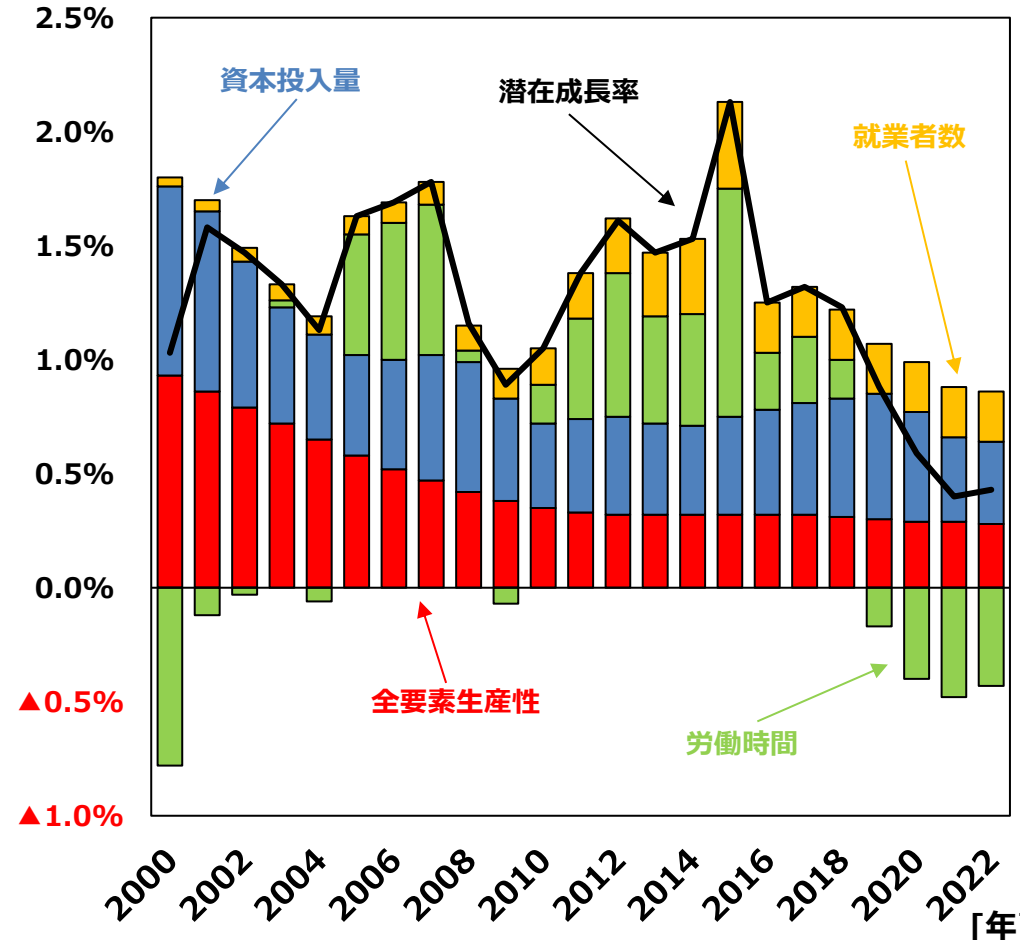
- 日独の名目GDP（ドル換算）逆転は為替要因。しかし、**実質経済成長率も長期的に劣後。**
- 潜在成長率を要因分解すると、**最大の違いは資本要因（＝国内投資）。**

(前年比) 潜在成長率の寄与度分解 (日本)



(出所) 内閣府「GDPギャップ、潜在成長率」2023年12月15日公表

(前年比) 潜在成長率の寄与度分解 (ドイツ)

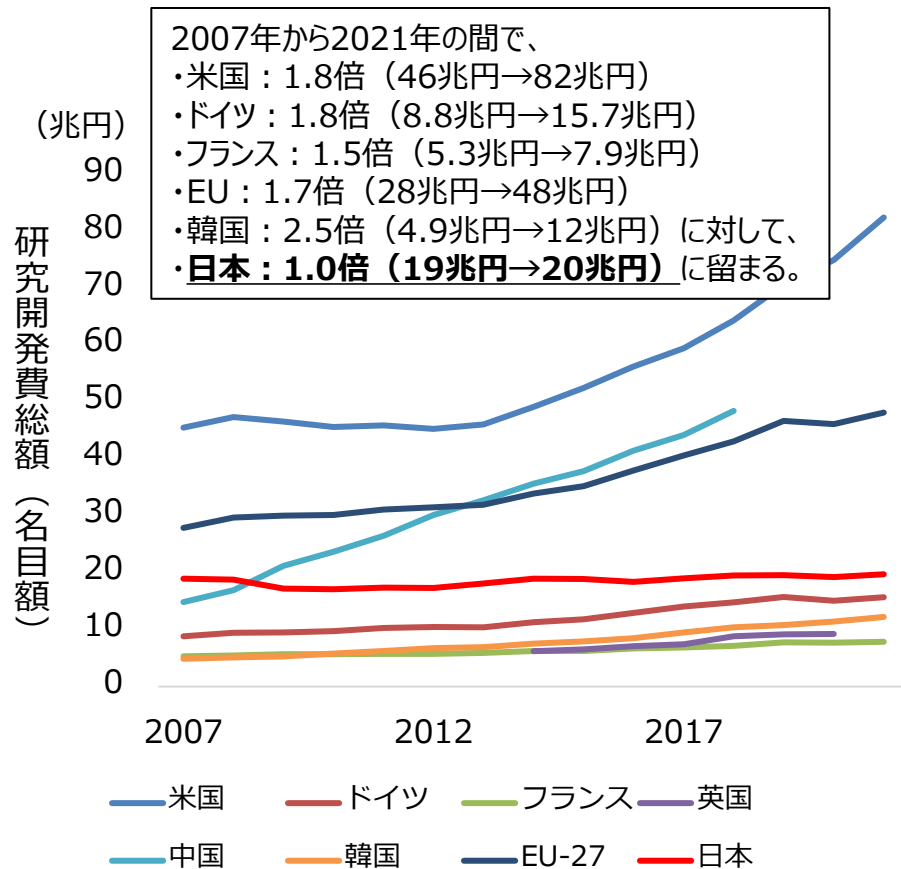


(出所) ドイツ経済諮問委員会

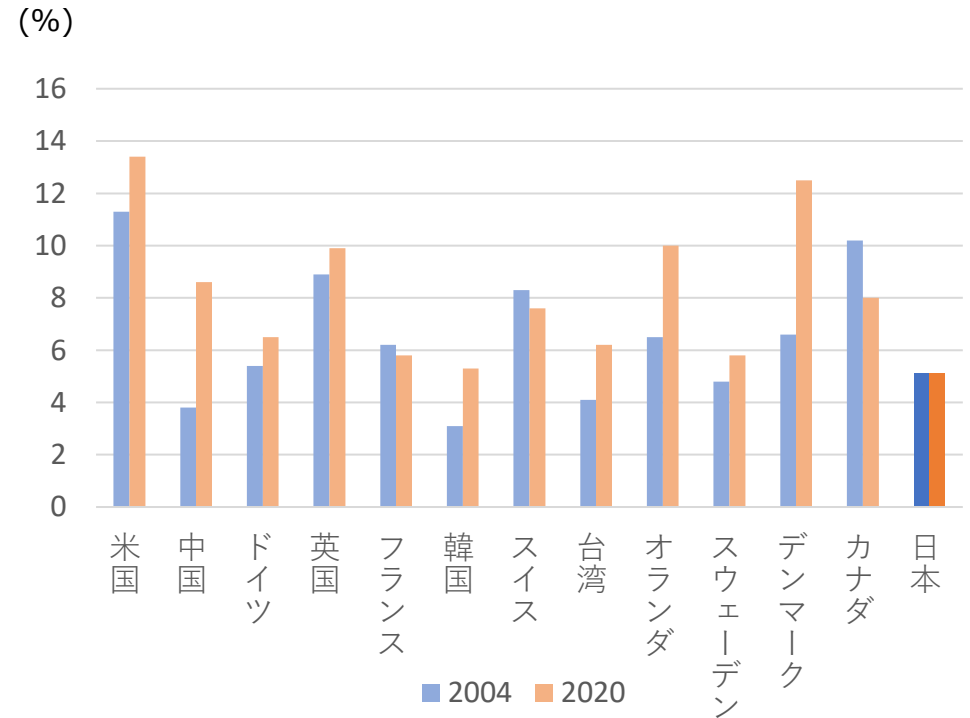
【参考】研究開発の「量」は横ばい

- 直近15年程度を見ると、米国、ドイツ等のEU諸国、韓国等の主要国は研究開発費を大幅に増大させているのに対し、**日本はほぼ横ばい**。
- **日本企業の研究開発費は売上比約5%(大企業ベース)付近から変化せず、絶対額とともに固定的であることは、売上比率・絶対額ともに増加させている米国等と対照的。**

主要国 研究開発費総額推移 (名目)



研究開発投資額世界上位1000社の売上高に対する研究開発費の割合



※ 研究開発投資額世界上位1,000社にランクインしている各国企業の売上高に占める研究開発投資額の割合

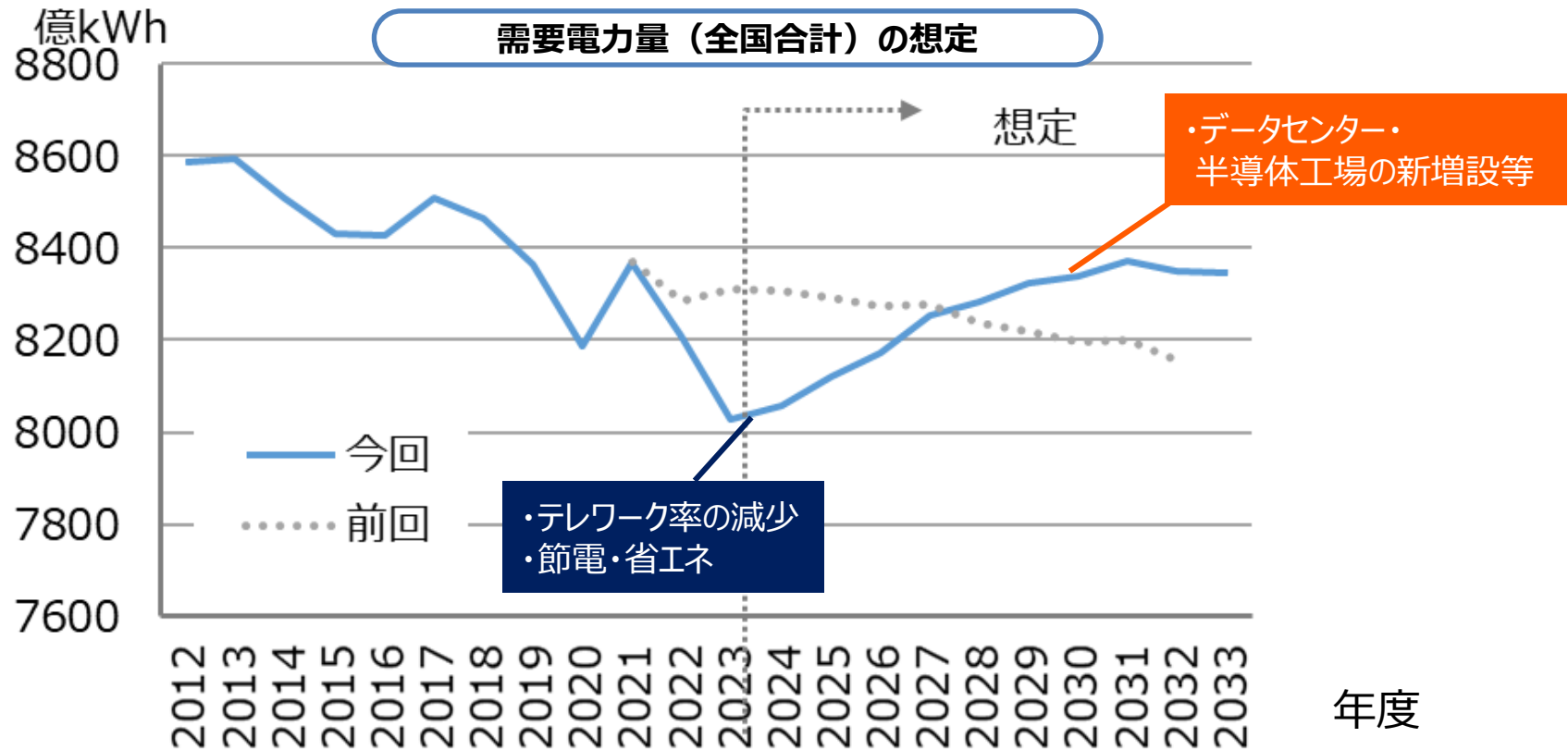
出所：Motohashi, K. "Innovation in Japan: Current status and future perspectives"

I. エネルギー・GX産業立地

【参考】今後10年の日本における電力需要の想定

- 毎年、電力広域的運営推進機関は、一般送配電事業者から提出された電力需要の想定を取りまとめ公表。
- 本年1月24日に公表された想定では、人口減少や節電・省エネ等により家庭部門の電力需要は減少傾向だが、**データセンターや半導体工場の新増設等による産業部門の電力需要の大幅増加により、全体として電力需要は増加傾向となった。**

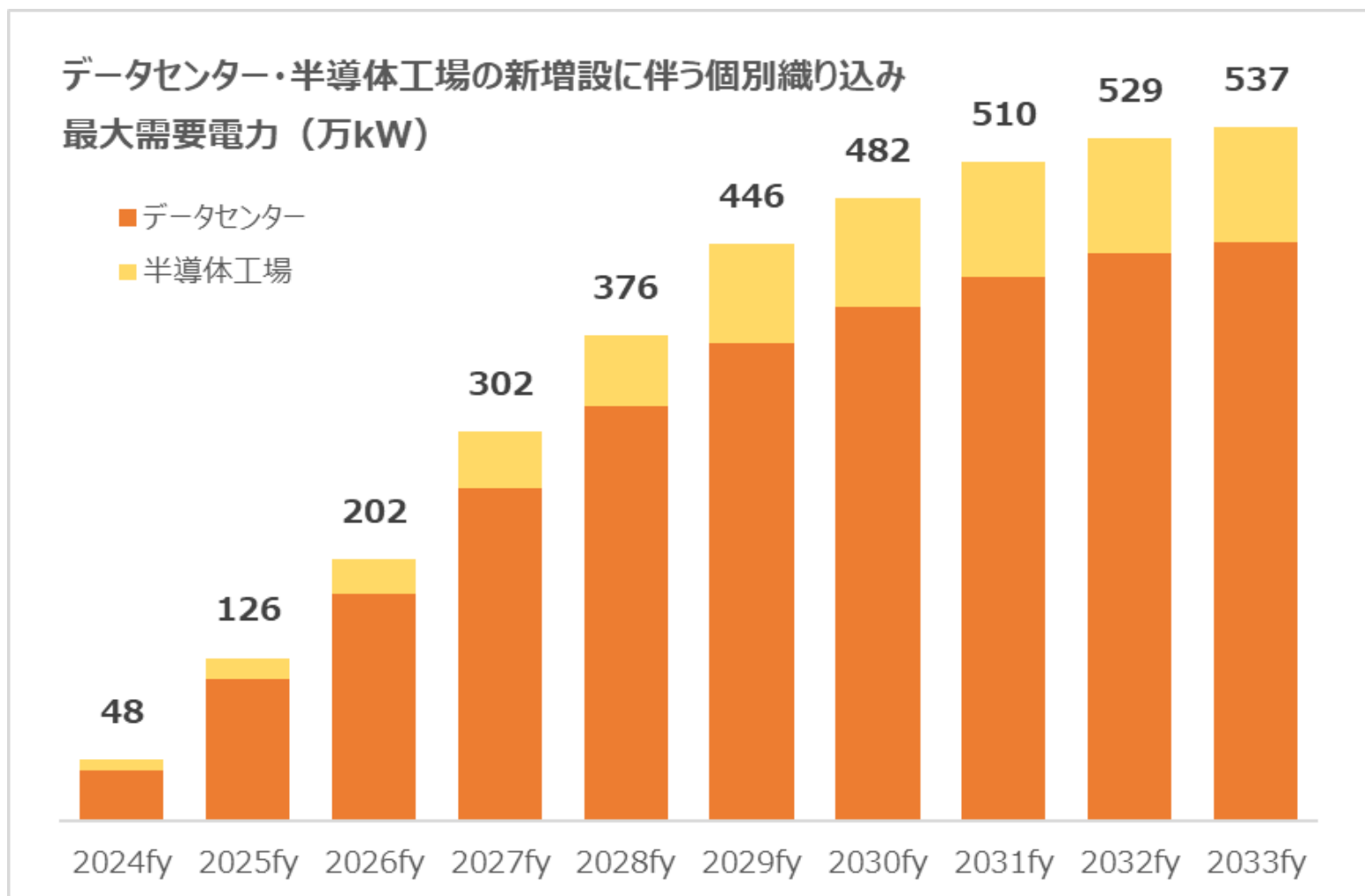
※電力広域的運営推進機関が業務規程第22条の規定に基づき、2024年度供給計画における需要想定的前提となる人口、国内総生産（GDP）、鉱工業生産指数（IIP）その他の経済指標について、当年度を含む11年後までの各年度分の見通しを策定。



【参考】データセンター・半導体工場の新増設による影響

令和6年7月23日 第59回基本
政策分科会資料1 一部編集

- 電力広域的運営推進機関では、データセンターや半導体工場の新増設により、**2024年度で+48万kW、2033年度で+537万kW**の最大電力需要の増加を見込んでいる。



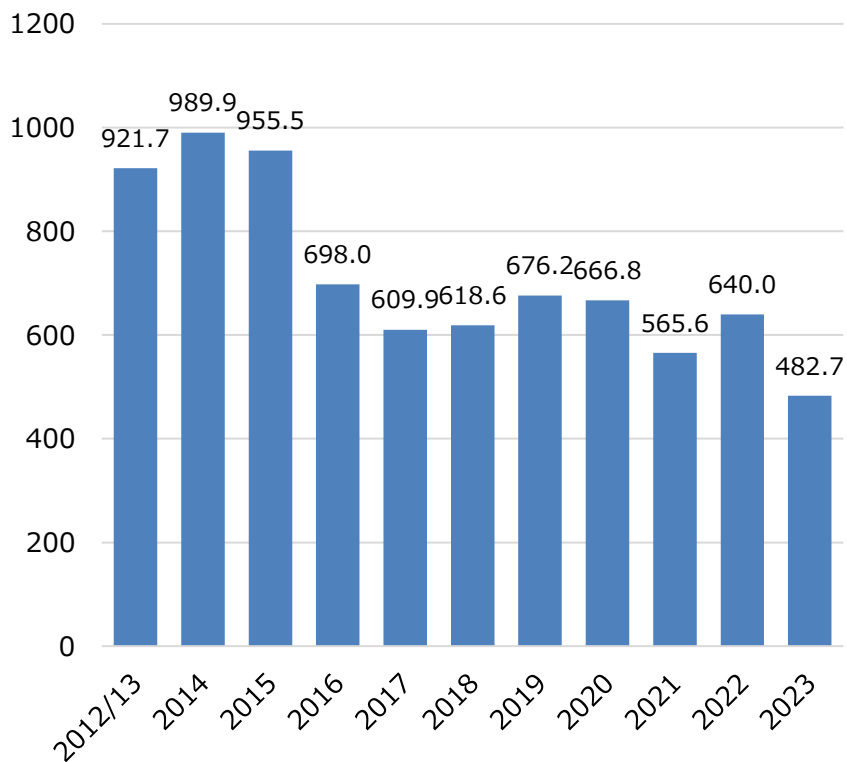
(出所) 電力広域的運営推進機関HP 2024年度 全国及び供給区域ごとの需要想定について

1. DXによる電力需要増に対応するため、徹底した省エネ、再エネ拡大、原子力発電所の再稼働や新型革新炉の設置、火力の脱炭素化に必要な投資拡大①

- DXやGXの進展に伴い、電力需要増加が見込まれる中、再エネと原子力への転換を推進する必要。
- FIT/FIP制度等により再エネの導入拡大を進めてきたが、足元では導入速度がやや鈍化。原子力についても、安全性が確認された原子力発電所の再稼働を進めているが、新たに原子力発電所の建て替えが行われぬ限り、中長期的に原子力発電所の容量は減少する。

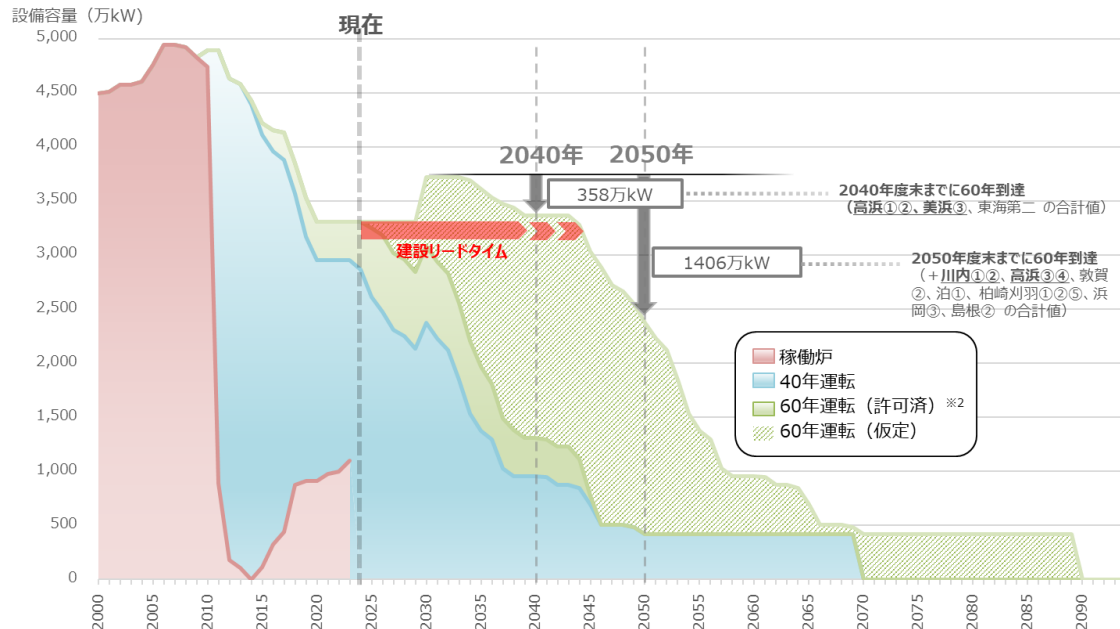
FIT/FIPによる再エネ導入容量

設備容量 (万kW)



原子力発電所の設備容量 (見通し)

設備容量 (万kW)



【前提】

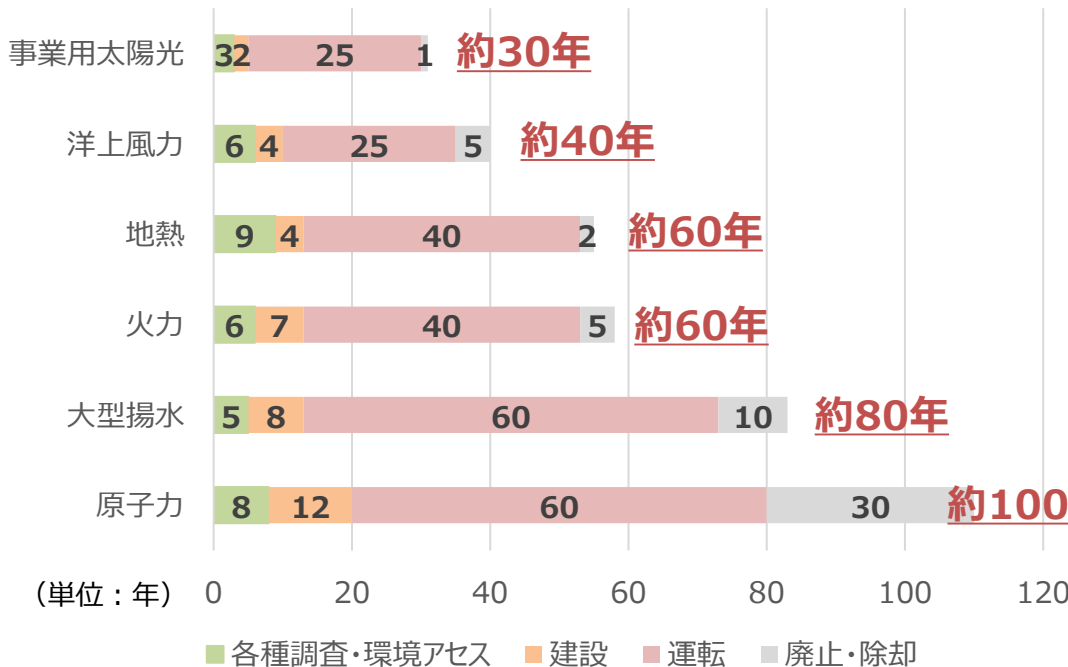
- ※ 1 : 年度途中で運転開始/廃止を迎えるプラントは按分してkWを算出。
- ※ 2 : 60年運転の認可済である原子炉は、8基 (高浜1,2,3,4、美浜3、東海第二、川内1,2) として計上。
- ※ 3 : 建設中3基 (大間、島根3、東電東通) は、運転開始時期未定のため、2030/4/1に設備容量に計上。
- ※ 4 : なお、下図は、GX脱炭素電源法に基づく運転期間の取扱い (電気事業法: 事業者から見て他律的な要素によって停止していた期間に限り、「60年」の運転期間のカウント除外を認める) は勘案されていない。

(出所) データ等は第58回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会から引用。

1. DXによる電力需要増に対応するため、徹底した省エネ、再エネ拡大、原子力発電所の再稼働や新型革新炉の設置、火力の脱炭素化に必要な投資拡大②

- インフレや金利上昇などの要因により、今後も電力分野の建設コストは上昇していく可能性あり。
- 大型電源については投資額が大きく、総事業期間も長期間となるため、収入・費用の変動リスクが大きく、合理的に見積もるとしても限界がある。そのようなリスクに対応するための事業環境整備が必要。

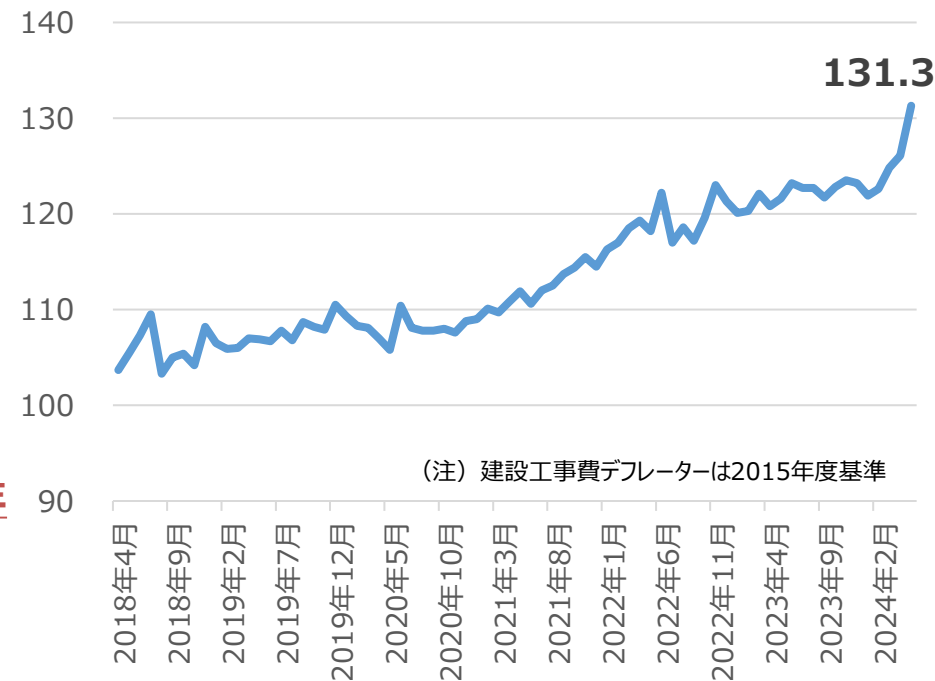
脱炭素電源の総事業期間（イメージ）



⇒ 脱炭素電源の事業期間は、最大約100年以上に及ぶ長期的なものであり、**事業者の予見可能性を高めるには、市場環境の整備の検討とともに、事業期間中の収入・費用の変動に対応した支援策を検討する必要**がある。

(出所) 電力・ガス基本政策小委資料やFIT/FIP制度の運転開始期限の年数などを基に作成

電力分野の建設工事費デフレーター



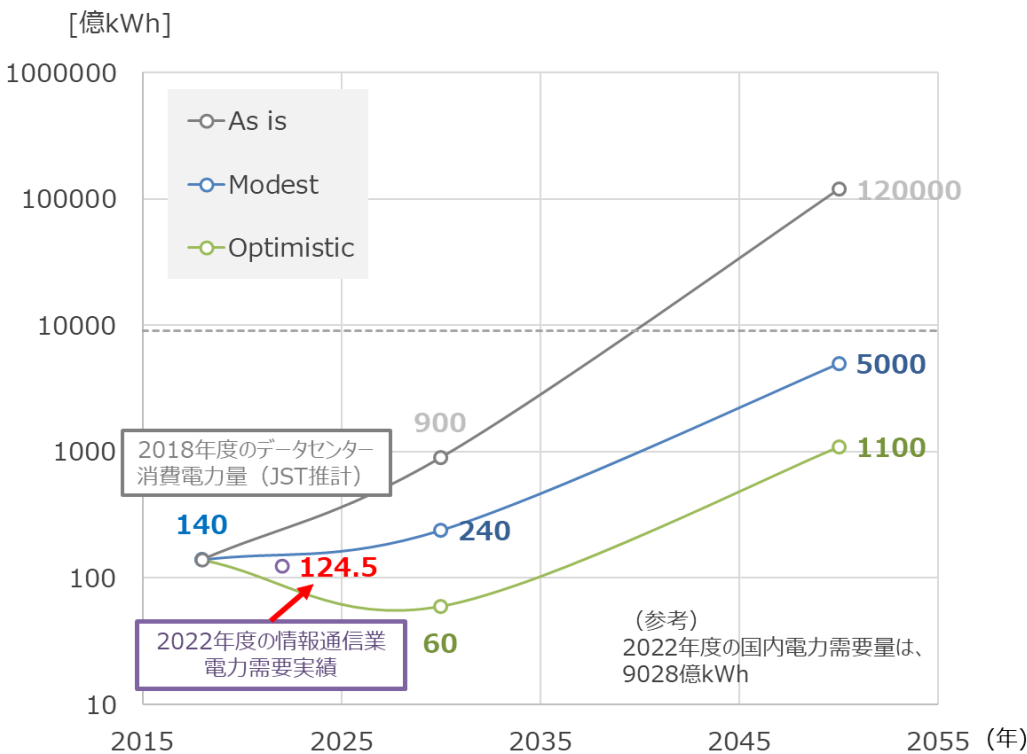
⇒ 現行制度では支援価格が20年間固定となっているが、足元のインフレや賃金上昇などを受けて**建設工事費が上昇**する中、**事後的な費用の増加に備えた制度を検討する必要**。

(出所) 国交省HPの建設工事費デフレーターを基に作成。

1. DXによる電力需要増に対応するため、徹底した省エネ、再エネ拡大、原子力発電所の再稼働や新型革新炉の設置、火力の脱炭素化に必要な投資拡大③

- 科学技術振興機構（JST）は、エネルギー効率の改善状況に応じたデータセンター・ネットワークの消費電力量の見通しは、省エネの度合いに応じて大きな幅があることを示している。
- 今後、電源確保とあわせて、データセンターの効率改善を促すべく、技術開発や制度面での対応も同時に進める必要。

国内データセンターの消費電力見通し（JST）



As is：現時点の技術のまま、全く省エネ対策が進まない場合
 Modest：エネルギー効率の改善幅が小さい場合（省エネ効率の向上が、足元の技術進捗と同様の水準で2050年まで継続する場合）
 Optimistic：エネルギー効率の改善幅が大きい場合

データセンターの省エネ技術

▶ 光電融合



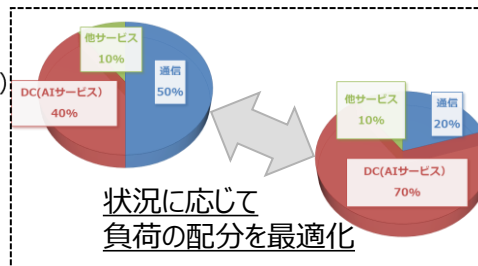
- 電子デバイスの電気配線を光配線に置き換える技術。
- 省エネ化・大容量化・低遅延化（ネットワークシステム全体で電力消費1/100）を実現。

▶ 液浸冷却



- 冷却液の入った液槽にサーバーを丸ごと浸して冷却する。
- 冷却液によりサーバー全体から直接発熱を取り除くため、冷却ファン等が不要になり、高い冷却性能とエネルギー効率を実現。
- PUE1.1~1.0程度の性能が期待される。

▶ AI-RAN



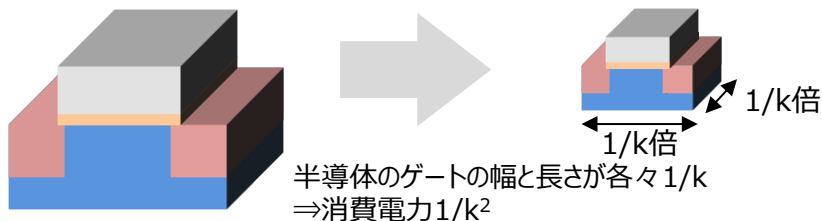
- 通信基地局のネットワーク（RAN）とデータセンター（DC）を融合。
- 従来のクラウドベースのDCと比較して低遅延性を実現できるとともに、通信及びDCの負荷状況に応じて、計算処理能力の配分を最適化することで、低消費電力性も実現することが期待される。

【参考】半導体のグリーン性能の更なる向上

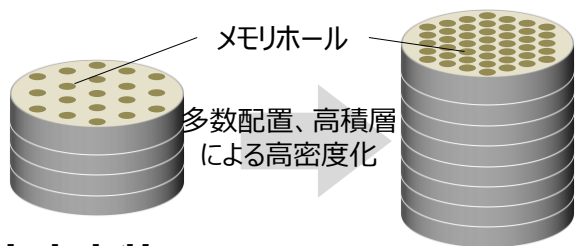
- 半導体は成長（性能向上）と脱炭素化（エネルギー効率の改善）を両立させる形で進化し、デジタル技術の持続的な発展を支えてきた。
- 微細化や高密度化、チップレット等の高度実装等の「高集積化」や、システムや設計等の「最適化」、「素材進化」による抜本的な機能向上等により、性能向上と同時にエネルギー効率も改善。

高集積化

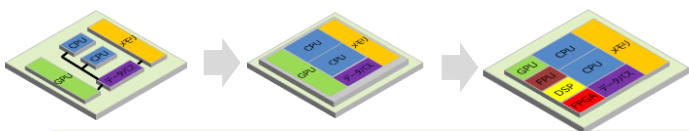
微細化



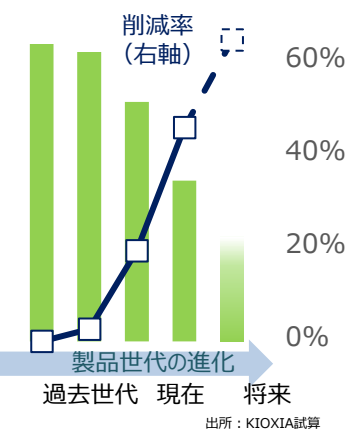
高密度化 (例) NANDメモリー



高度実装



1GBあたりエネルギー消費 (J/GB)

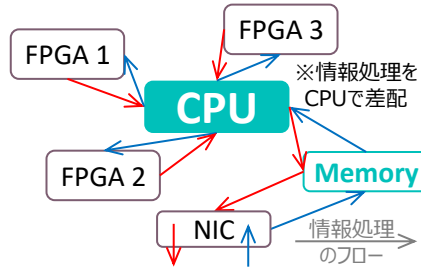


- 高集積化により、配線等を短縮し、情報の伝送・処理速度等を向上しつつ、エネルギー効率も改善

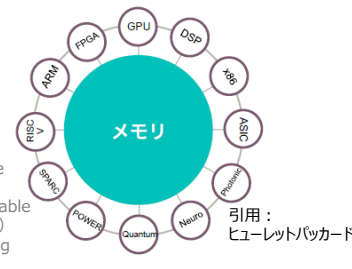
(出所) 各社HPI情報等を基に経産省作成

最適化

CPUセントリック



メモリーセントリック



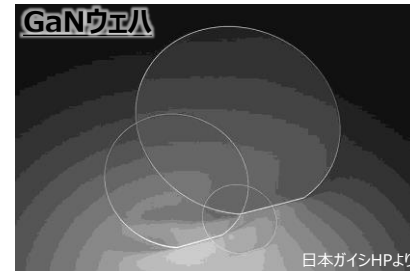
- 設計・システム等の最適化によりエネルギー効率を改善

素材の進化

SiCウエハ



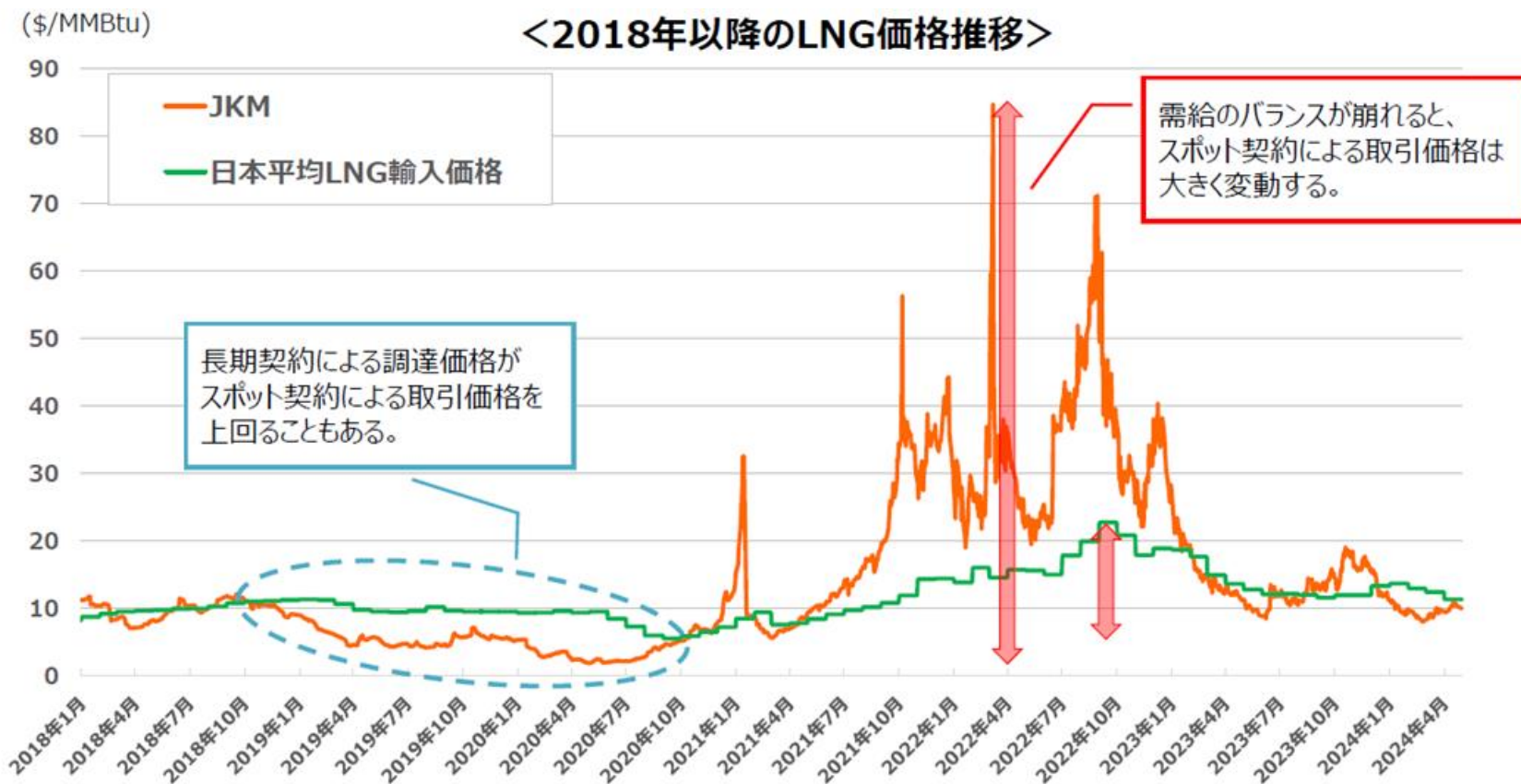
GaNウエハ



- エネルギー損失軽減に加え、冷却など含め全体効率化

2. LNGの確保とLNGの上流・中流・下流全体での低炭素化の道筋確保や、 国際的な議論も踏まえた石炭火力の扱い①

- 2050年ネットゼロを目指す上で、国際的な議論や脱炭素に向けた取組の下、石炭火力発電をより減少させる中で、現実的なトランジションの手段としてガス火力を低炭素電源として活用していく必要がある。
- 現状、国内のLNGの8割程度が長期契約となっているが、今後、新たな契約が行われぬ限り、長期契約比率は低下する見通し。価格高騰や供給途絶などのエネルギー安全保障リスクに備え、必要なLNGの長期契約を官民一体となって確保することが必要。



【参考】LNGの上流・中流・下流全体の低炭素化

- 今後もLNGを活用していく上で**バリューチェーンの低炭素化が重要**。上流から下流までのLNGバリューチェーン全体に適用可能なトランジション技術は複数存在しており、今後の道筋の明確化が必要。
- 日本としては、**CLEAN**(Coalition for LNG Emission Abatement toward Net-zero)などの枠組を活用しながら、**LNG生産者にメタン排出削減の働きかけを進めること**で、**バリューチェーン全体の低炭素化を目指す**。

メタン排出測定技術



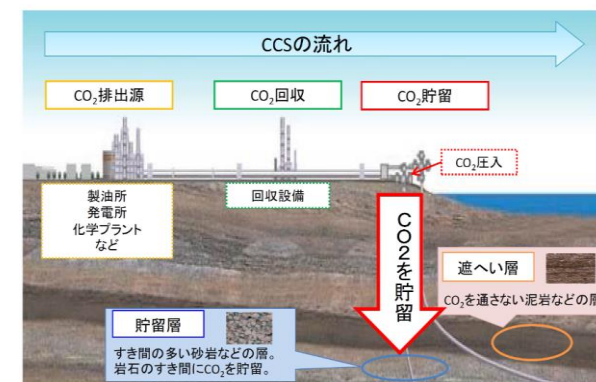
- ドローンや衛星写真などの広域計測と現場でのピンポイント計測により、メタン漏れや発生源を特定・定量化。こうした技術を通じてメタン排出源を特定し、漏洩対策が可能となる。

液化設備の電動化



- ガスタービンの廃止、電動モーター式の冷媒コンプレッサーの導入、再エネ利用等により液化設備を電動化して排出量を削減。
- 米国Freeport LNGで実績。Woodfibre LNGも導入を計画中。

CCS

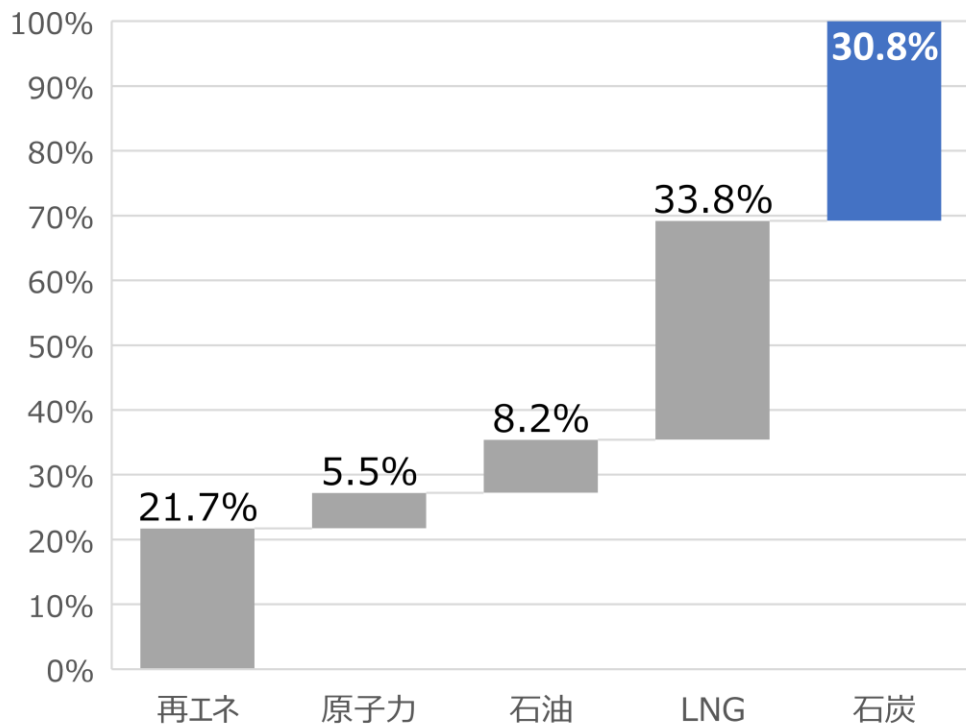


- 上流ガス開発、液化設備等において回収したCO2を地下貯留することでバリューチェーンでの排出量を削減。また、供給側だけでなく発電所等の需要側での導入により、ガス燃焼時の排出も削減が可能。

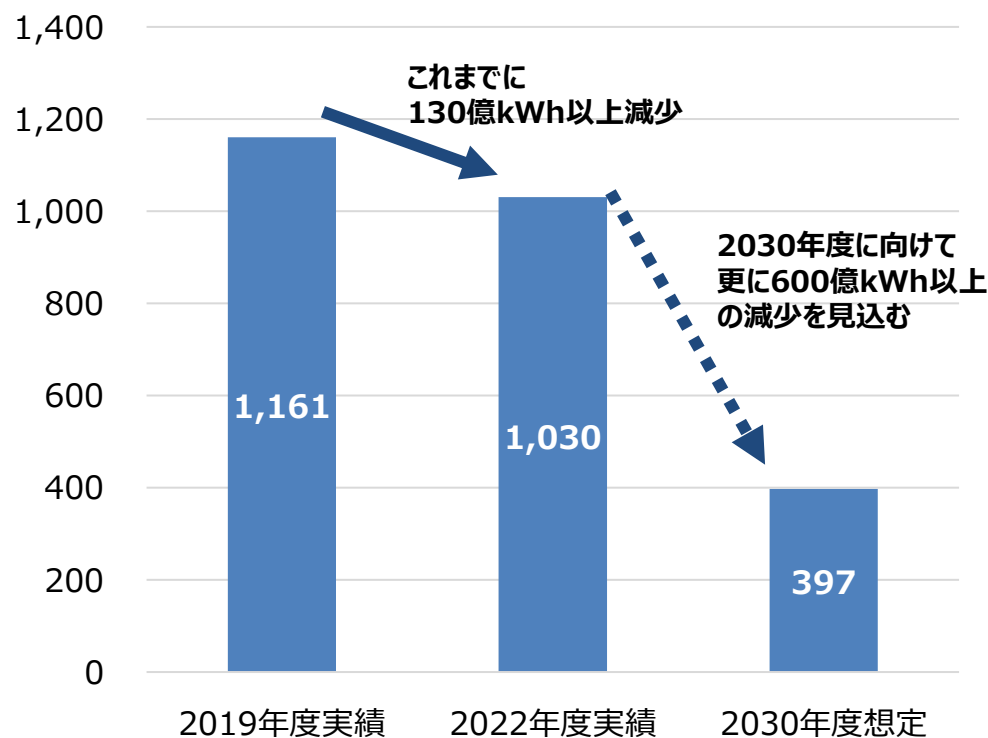
2. LNGの確保とLNGの上流・中流・下流全体での低炭素化の道筋確保や、国際的な議論も踏まえた石炭火力の扱い②

- 第6次エネルギー基本計画では、非効率な石炭火力を段階的にフェードアウトしていく方針を示しており、大手石炭火力発電事業者が保有するSC（超臨界圧）以下の発電電力量は、2019年度から2022年度にかけての3年間で、130億kWh以上減少。
- 2022年度の発電電力量に占める石炭火力は約31%と比重が高く、現状では安定供給を確保する上で石炭火力は重要な電源となっている。今後、石炭火力発電を減少させながら、電力安定供給を確保していくには、予備電源制度などの制度的措置とセットでの議論が必要。

電源構成（2022年度）



非効率石炭火力の発電量の推移・見通し



(出所) 火力脱炭素化計画（旧・フェードアウト計画）から資源エネルギー庁作成

(注) 火力脱炭素化計画の作成対象である大手発電事業者（旧一般電気事業者、JERA、電源開発、日本製鉄、神戸製鋼）のみの発電電力量を積み上げたもの。
集計対象はSC・Sub-C・PFBC。

【参考】国際会議における化石燃料を巡る動向

- COP28では、**排出削減対策が講じられていない石炭火力フェーズダウン加速や化石燃料からの移行などに合意。**総理は、排出削減対策の講じられていない新規の国内石炭火力発電所の建設を終了していく方針を宣言。
- G7プーリアサミットでは、石炭火力については、**各国のネット・ゼロの道筋に沿って、2030年代前半、または、気温上昇を1.5度に抑えることを射程に入れ続けることと統合的なタイムラインで、排出削減対策が講じられていない既存の石炭火力発電をフェーズアウトすることに合意。**

COP28/GSTの概要

- 1.5℃目標の達成に向けて**緊急的な行動が必要。**
- 2030年までに**再エネ発電容量を世界全体で3倍、省エネ改善率を世界平均で2倍**へ拡大。
- 排出削減が講じられていない**石炭火力フェーズダウン加速**
- 2050年ネットゼロに向けた**化石燃料からの移行**
- **再エネ、原子力、CCUSなどのCO2除去技術、低炭素水素などを含むゼロ・低排出技術の加速**

G7プーリア・サミットの概要

- 我々は、2035年までに電力部門の完全又は大宗の脱炭素化を達成し、**各国のネット・ゼロの道筋に沿って、2030年代前半、または、気温上昇を1.5度に抑えることを射程に入れ続けることと統合的なタイムラインで、我々のエネルギー・システムから排出削減対策が講じられていない既存の石炭火力発電をフェーズアウトする**という我々のコミットメントを再確認する。
- 我々は、**他の国々及びパートナーに対し、排出削減対策が講じられていない新規の石炭火力発電所の許可と建設を可能な限り早期に終了させることについて我々に加わるよう改めて求める。**

COP28における岸田総理スピーチの概要



日本は、2030年度に46%減、更に50%の高みに向け挑戦を続けています。既に約20%を削減しており、着実に進んでいます。G7広島サミットで確認されたように、**経済成長やエネルギー安全保障と両立するよう、多様な道筋の下で、全ての国が一緒になりネット・ゼロという共通の目標を目指す**ではありませんか。

排出削減対策の講じられていない石炭火力発電所については、各国の事情に応じたそれぞれのネット・ゼロへの道筋の中で取り込まれるべきです。日本は、自身のネット・ゼロへの道筋に沿って、エネルギーの安定供給を確保しつつ、**排出削減対策の講じられていない新規の国内石炭火力発電所の建設を終了していきます。**

【参考】石炭火力発電に関する各国の状況

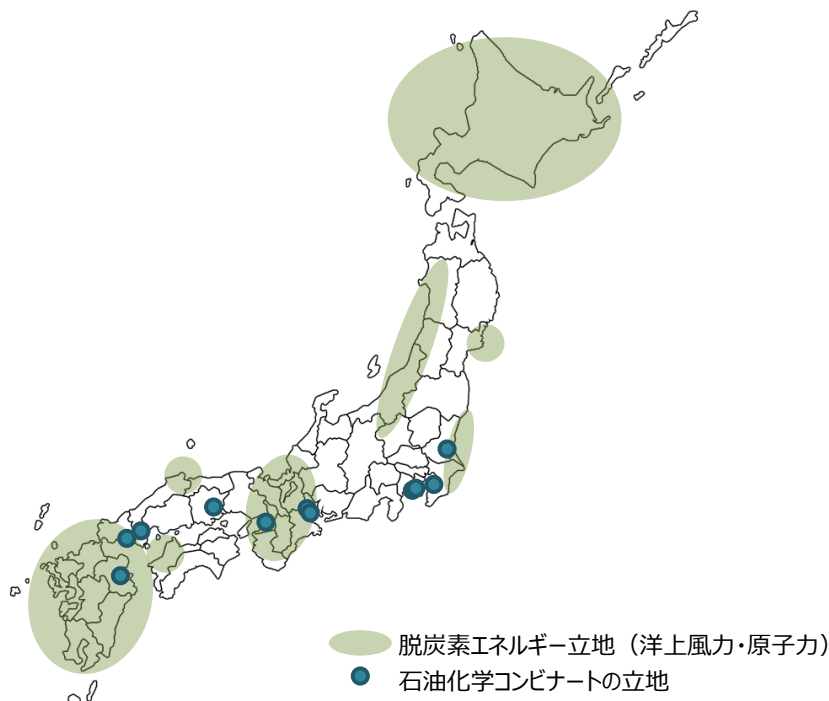
- 石炭火力発電の割合が低い国は全廃の年限を表明する国が多い一方、石炭火力の割合が高い国は、段階的な脱炭素化を目指す国が多い。

	石炭火力全廃の年限を表明					火力発電の段階的な脱炭素化					
国名	フランス	イギリス	カナダ	イタリア	ドイツ	アメリカ	日本	韓国	豪州	中国	インド
発電量 (億kWh)	4,692	3,221	6,512	2,821	5,743	44,729	10,106	6,102	2,708	88,892	18,194
石炭火力の割合	1.3%	2.0%	4.0%	8.6%	33.0%	20.4%	30.8%	33.9%	49.3%	61.8%	71.8%
今後の見通し	2027年1月1日までに石炭火力を退出。	2024年10月1日までに、排出削減対策が講じられていない石炭火力をフェーズアウト(残る容量は約2GW)	2030年までに排出削減対策が講じられていない石炭火力をフェーズアウト。 CCUS付きであれば2030年以降も稼働可能。	2025年までに石炭火力をフェーズアウト(サルデーニャを除く)。	遅くとも2038年までに(理想的には2030年まで)に石炭火力をフェーズアウト。	2035年までに発電部門のネットゼロを、2050年までに排出量のネットゼロを達成。	2030年ミックスで19%。 非効率な石炭火力のフェードアウト、水素・アンモニアやCCUS等を活用。	石炭火力の発電電力比率を2030年に約20%まで引き下げの方針。	2035年に再エネ82%とするも、石炭火力については言及なし。	国全体の排出を2030年にピークアウトさせる方針だが、石炭火力に関する明確な言及なし。	容量シェアは23年は51%から2029-30年に32%に減少も、容量そのものは40GW増える見込み。

3. 脱炭素電源や水素等の新たなクリーンエネルギー近傍への産業集積の加速、ワット・ビット連携による日本全国を俯瞰した効率的・効果的な系統整備①

- 世界的にもGX市場創造が進むことが想定されるが、我が国では、GX製品やサービスに不可欠な脱炭素エネルギーの供給拠点には地域偏在性が存在。したがって、「需要に対してエネルギーを供給する」というこれまでの発想に加えて、「脱炭素エネルギーの供給拠点到立地を集中化させる」といった発想も取り入れ、効率的・効果的な立地誘導を進める必要。
- その際には、既存のインフラの状況を踏まえつつ、希少で地域偏在性がある等のクリーンエネルギーの制約から、多数の企業間連携も念頭においた、広域単位の産業立地施策が求められる。
- 何より、日本の魅力を高め、競争力の高い国内外の企業による投資やGX産業構造転換を目指す投資等により、質の高い雇用の創出、経済安全保障の向上など、国民生活向上に資する制度的・規制的措置となるよう、過去・既存の産業立地政策を踏まえた具体策とする必要。

【投資促進策と企業立地の連携のイメージ】



大規模クリーン・エネルギーの需給一体型のGX先行投資計画

脱炭素エネルギー

- 低炭素水素等の既存燃料との価格差支援・供給拠点等の整備
- 送配電設備の整備 等

GX産業

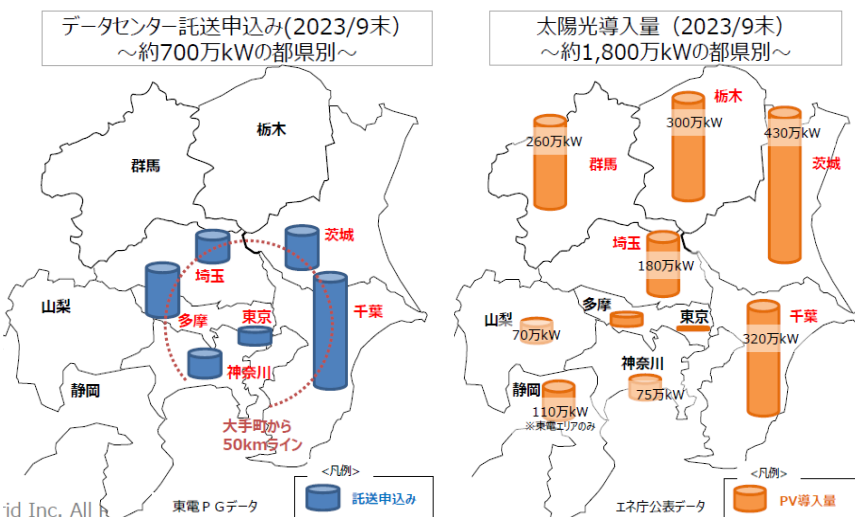
- 大規模製造プロセス転換投資支援 等

※GX経済移行債を活用した投資促進策は、GX推進戦略等で定められた「基本原則」や「執行原則」、何より、スピード&スケールの観点に即していることが大前提。

3. 脱炭素電源や水素等の新たなクリーンエネルギー近傍への産業集積の加速、ワット・ビット連携による日本全国を俯瞰した効率的・効果的な系統整備②

- 特に、データセンターの立地に際しては、効率的・効果的な系統整備の観点から、データセンターなどの需要側が供給側に近接することも考えられる。また、光を利用した革新的技術が進めば、物理的距離が制約条件とならなくなり、需要側が分散していたとしても、消費電力を抑えながら、日本全国で大量かつ迅速な情報処理が可能となる可能性もある。
- こうした点も踏まえ、日本全体を俯瞰して、次世代の電力系統整備と通信基盤の一体的な整備を可能とする次世代型電力・通信一体開発計画等について、今後、官民で検討を進める。

<太陽光導入量とDC導入箇所の場所のギャップ>



<NTTが進める次世代通信基盤「IOWN構想」参画企業(一例)>

Founding Members



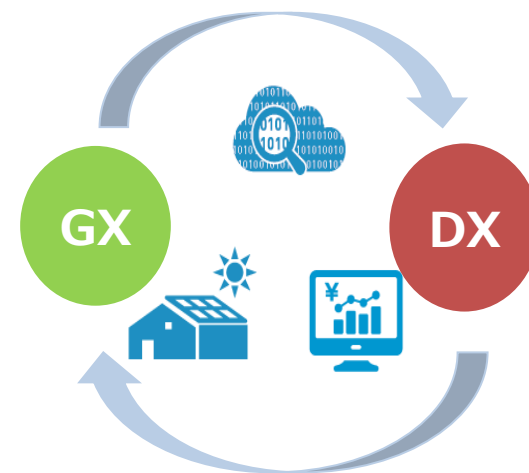
Sponsor Members



岸田総理大臣の国賓待遇での米国公式訪問 ファクトシート
2024年4月10日(抜粋)

(中略) 日米企業は、アイオン(IOWN)グローバルフォーラムのようなパートナーシップを通じ、光半導体を通じて得られる幅広い可能性を模索している。

<GXとDXの同時進展>



DCによる成長と効率性向上等によるCO2削減をしながら、基盤となるデータセンター等の消費電力を脱炭素電源の最大限の利用や徹底した省エネ、将来の革新技術によりGXとDXの同時進展を実現していく。

【参考】エネルギーや産業集積の立地状況①

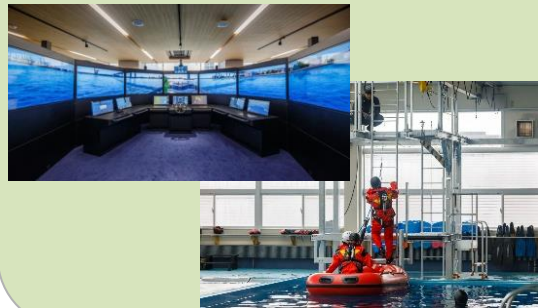
- 我が国における脱炭素エネルギーの供給において、例えば、洋上風力は風況に左右されるなど、**脱炭素エネルギーの供給拠点には地域偏在性が存在**。
- 洋上風力に関しては、政府の導入目標もあり、今後急激な市場の拡大が予想される。運転開始後もメンテナンスが必要となるため、沿岸の各地でメンテナンスを担える人材の育成が進む。
- GXを進める上での産業集積のあり方もこうした状況を踏まえて検討する必要。

【洋上風力の取組が進むエリア】

※**促進区域**、**有望区域**及び**GI基金実証海域**



日本郵船 風と海の学校 あきた
(秋田県男鹿市)



GiraffeWork
ジラフワーク・トレーニングセンター
(神奈川県川崎市)



ウィンド・パワー・グループ
ウィンド・パワー・トレーニングセンター
(茨城県神栖市)



○ = 洋上風力のメンテナンスを行う基地港湾
東北・北陸：青森港、能代港、秋田港、酒田港、新潟港
関東：鹿島港
九州：北九州港

※写真はいずれも各社HPから引用

※促進区域を赤、有望区域を緑、GI基金実証海域を青で記載

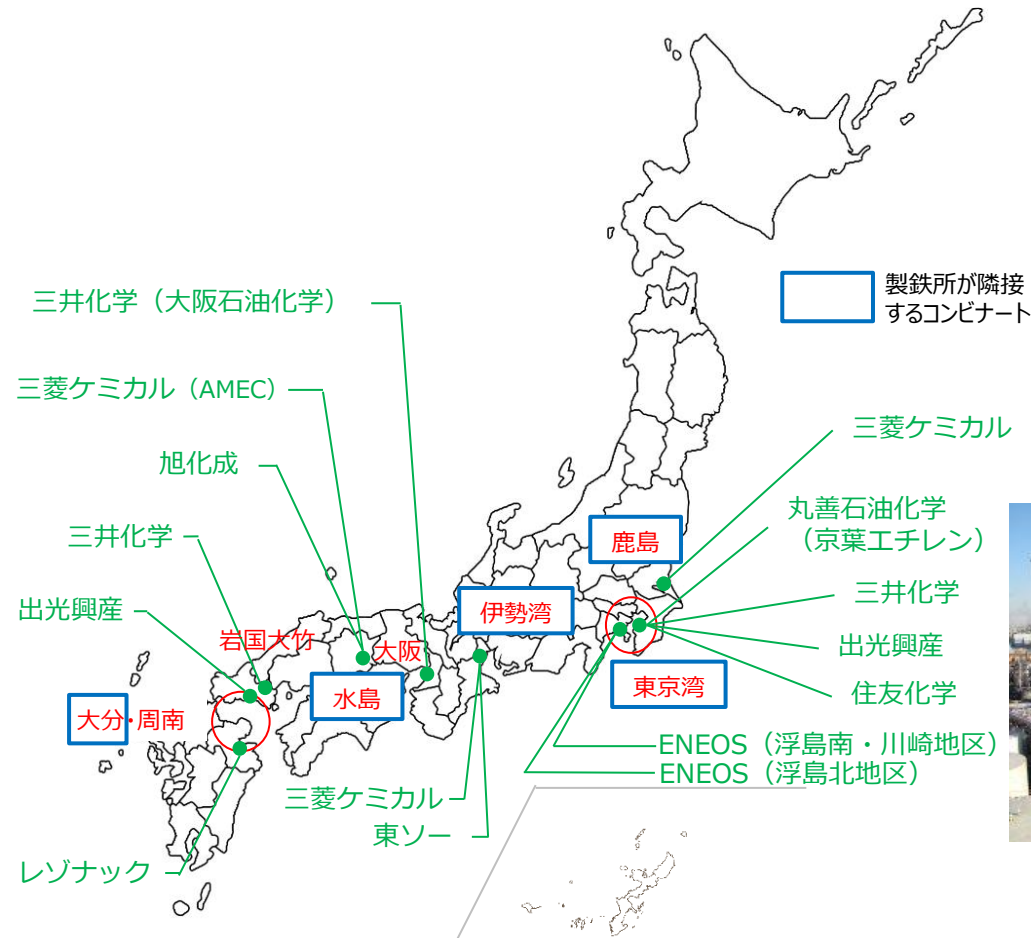
【参考】エネルギーや産業集積の立地状況②

- 我が国はすぐに使える自国産の資源に乏しく、山がちで平地も少ないことから、我が国の競争力を支える石油化学コンビナートなどの重工業は、海外から資源を輸入しやすく、大消費地に近い太平洋ベルトを中心に形成。
- GXを進める上での産業集積のあり方もこうした状況を踏まえて検討する必要。

【石油化学コンビナートの立地】



(出所) (公社)岡山県観光連盟HP

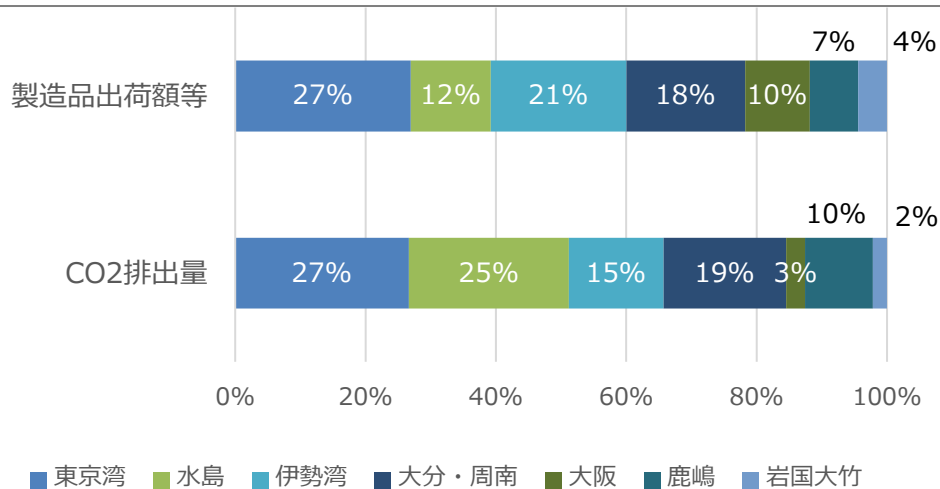


(出所) 川崎市HP

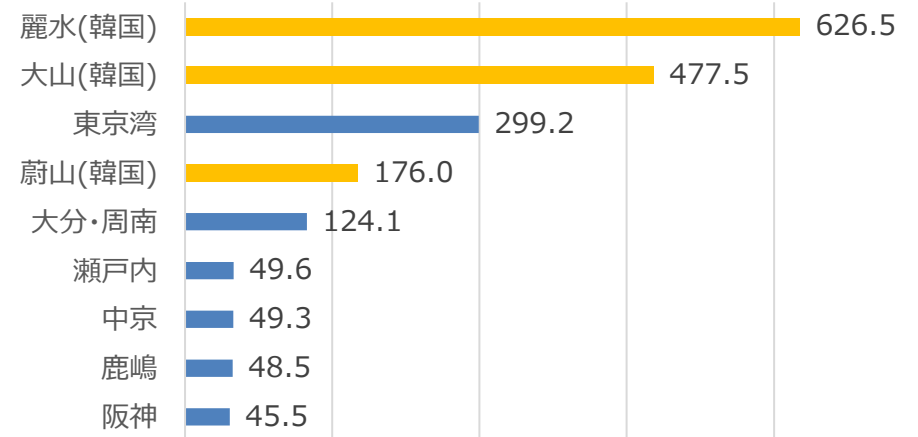
【参考】国内地域間の比較、韓国のコンビナートとの彼我の差

- 国内各地域を製造品出荷額やCO2排出量ベースで比較した場合、上位4地域はいずれも東京湾、瀬戸内、中京、大分・周南であり、約8割を占める。
- 我が国は、年間約600万トンのエチレン生産能力を持ち、国内6地域に12のエチレンセンターが立地。一方、我が国の約2倍の生産能力を持つ韓国では、3地域に12のエチレンセンターが立地しており、地域別で生産能力を比較すると、我が国は韓国に比して規模が小さい。

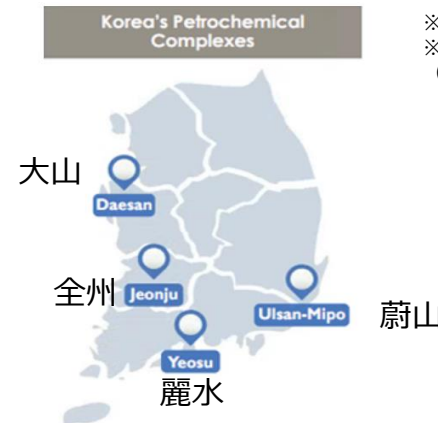
国内地域間の比較



韓国コンビナートとのエチレン生産能力の比較



東京湾(京浜・京葉)	川崎市川崎区、横浜市鶴見区、横浜市神奈川区、千葉市中央区、木更津市、市原市、君津市、富津市
瀬戸内	倉敷市、福山市
中京	四日市市、東海市、知多市
大分・周南	大分市、周南市、下松市、光市
阪神	堺市堺区、堺市西区、高石市
鹿嶋	鹿嶋市、神栖市
岩国大竹	岩国市、大竹市、玖珂郡和木町



※韓国の温山は、地理的に近接している蔚山に計上
 ※国内各地域は本ページ左側と同様
 (出所) 重化学工業通信社「2024年版アジアの石油化学工業」及び石油化学工業協会「石油化学工業の現状2023年」を参考に作成。

(出所) Kotraの画像を元に一部加工
<https://www.investkorea.org/upload/kotraexpress/2017/02/zone.html>

(出所) 経済産業省「工業統計調査」の製造品出荷額等から、2017～2019年の3か年実績値の平均。環境省「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度 (SHK)」における、上記市町のCO2排出量に関する2017～2020年度の4か年実績値の平均

4. 次世代エネルギー源の確保、水素/アンモニア供給拠点、価格差に着目した支援プロジェクトの選定①

- カーボンニュートラルに向けては、再エネ等の電気に加え、**熱需要の脱炭素化のため水素等が必要**。国内外での**水素等供給体制の構築**に向け、**化石原燃料との価格差に着目した支援**を実施。
- 当面の間、国内の水素等製造は小規模かつ輸入水素よりも高い傾向があるが、安価な余剰再エネを用いれば、調整力として更なる再エネ導入拡大に資する面もあるため、**エネルギー安全保障の観点から、将来的に十分な価格低減と競争力を有する見込みのある国内事業を最大限支援**する。
- 加えて、鉄、化学、モビリティといった**転換困難な分野・用途への拡がり**を考えれば、**国内で製造可能な水素等の供給量では賄えない需要が将来的に想定**される。既に**権益獲得競争が各国で起こり始めている**ことも踏まえれば、**国産技術等を活用して製造され、かつ大量に供給が可能な水素等の輸入についても支援**する必要がある。
- 他方、現状では**まだコスト面での課題**があり、各国とも供給コスト目標を掲げ、コスト削減に向けた**技術革新を進めるとともに、サプライチェーンをスケールさせるための支援制度**などの取組を進めている。
- このため、市場環境を注視しつつも、水素社会推進法に基づく水素等のサプライチェーン構築のための**3兆円規模の支援**により、まずは**将来の産業競争力強化に繋がる黎明期のユースケース作り**をしたたかに進めるとともに、**GX製品の市場創造**に向けて、**需要家を巻き込み、価格移転を可能とする後続制度との連携**が必要となる。

評価項目

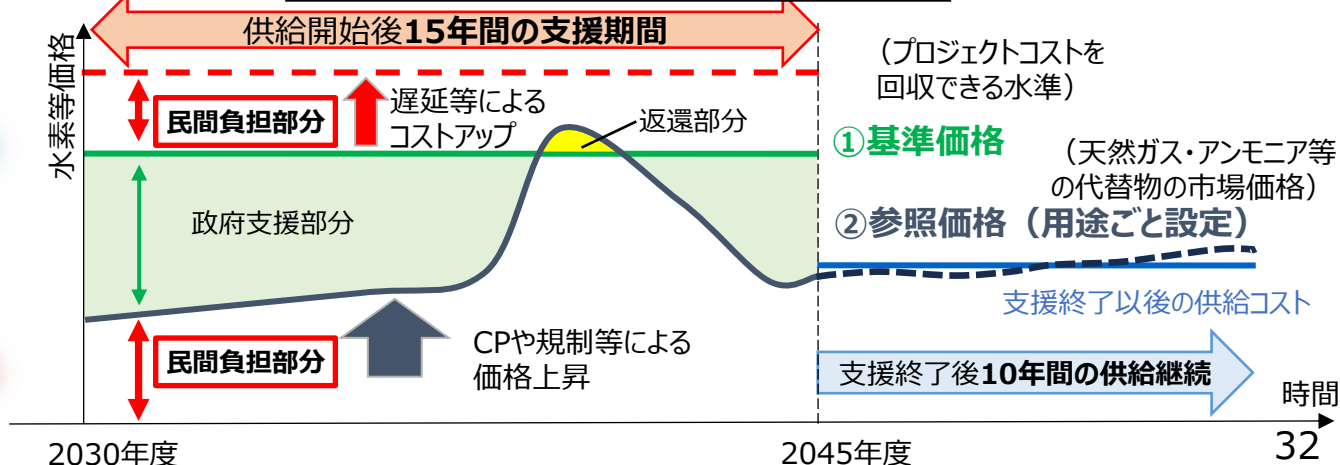
▷ 政策的重要性

- 「エネルギー政策」(S+3E)
 - 安全性、安定供給、環境適合、経済性
 「GX政策」(脱炭素と経済成長の両立)
 - 産業競争力強化・経済成長、排出削減

▷ 事業完遂見込み

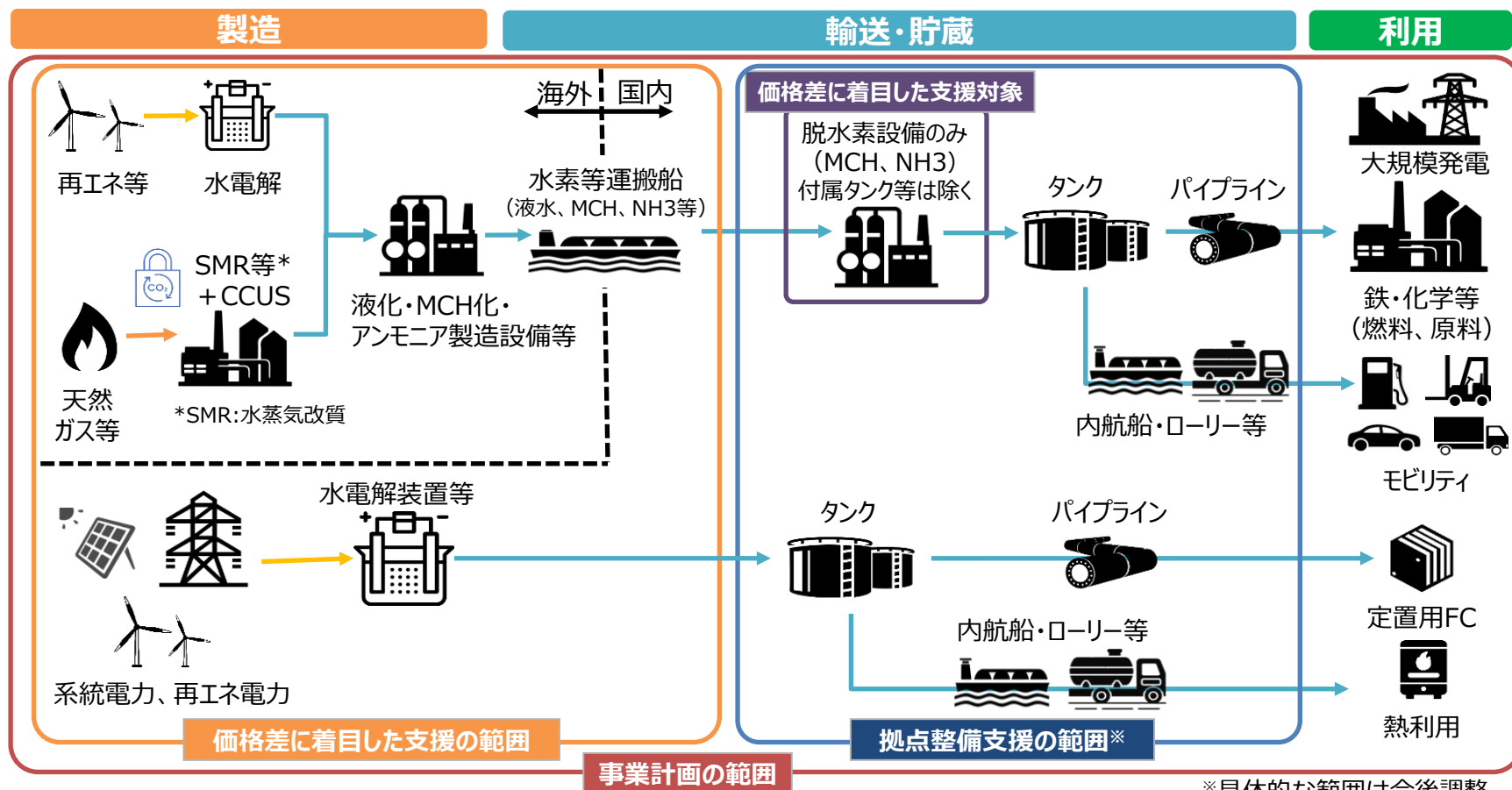
事業計画の確度の高さ、国と企業のリスク分担の整理に基づく計画の妥当性

価格差に着目した支援制度のイメージ



4. 次世代エネルギー源の確保、水素/アンモニア供給拠点、価格差に着目した支援プロジェクトの選定②

- 拠点整備支援は、大規模な利用ニーズの創出と効率的なサプライチェーン構築の実現に資する、水素等の大規模な利用拡大につながり、様々な事業者に広く裨益する設備に対して重点的に支援。
- 「低炭素水素等を、荷揚げ後の受入基地から需要家が実際に利用する地点まで輸送するにあたって必要な設備であって、民間事業者が複数の利用事業者と共同して使用するもの（共用パイプライン、共用タンク等）」に係る整備費の一部を支援。



*具体的な範囲は今後調整。

【参考】企業による水素等供給インフラ整備の共同検討・実現可能性調査状況

● 製油所 ● 石化プラント (エチレンクラッカー) ● 製鉄所

【近畿：敦賀】
 福井県、北陸電力(株)、三井物産(株)：浮体式貯蔵再ガス化設備 (FSRU) を用いた**水素・アンモニア**サプライチェーン構築に関する事業化調査を実施 (2023年10月～)

【近畿：播磨・神戸】
 関西電力(株)：**水素**サプライチェーン構築に向けた調査を実施 (2024年6月～)

【中国：水島】
 ENEOS(株)、JFEスチール(株)：**CO2フリー水素**の利活用に関する共同検討を開始 (2023年10月～)

【中国：周南】
 ・出光興産(株)、(株)IHI：既存設備を活用した**アンモニア**サプライチェーン構築の共同検討を開始 (2021年6月～)
 ・出光興産(株)、(株)トクヤマ、東ソー(株)、日本ゼオン(株)：周南地区**アンモニア**広域供給拠点、域内パイプライン整備及び燃焼設備検討事業を実施 (2024年6月～)

【九州：北九州】
 伊藤忠商事(株)、ENEOS(株)、オリックス(株)、九州電力(株)、西部ガス(株)、日本製鉄(株)：日本コークス工業(株)、日鉄エンジニアリング(株)、三井住友信託銀行(株)、福岡県、北九州市：**水素・アンモニア**の商用サプライチェーン構築実現可能性調査を開始 (2024年6月～)

【四国：波方】
 四国電力(株)、太陽石油(株)、大陽日酸(株)、マツダ(株)、三菱商事(株)、波方ターミナル(株)、三菱商事クリーンエナジー(株)：波方ターミナルの**燃料アンモニア**供給拠点化に向けた検討を実施 (2023年4月～)

【四国：坂出】
 川崎重工業(株)：**水素**利活用および水素ネットワーク形成に向けた実現可能性調査を実施 (2024年6月～)

【北海道：苫小牧】
 ・出光興産(株)、ENEOS(株)、北海道電力(株)：**国産グリーン水素**サプライチェーン構築事業の実現に向けた検討を開始 (2024年2月～)
 ・北海道電力(株)、北海道三井化学(株)、(株)IHI、丸紅(株)、三井物産(株)、苫小牧埠頭(株)：**アンモニア**供給大規模拠点の実現可能性調査を実施 (2024年6月～)

【北海道：千歳】
 三菱商事(株)、高砂熱学工業(株)、北海道電力(株)、エア・ウォーター北海道(株)：**グリーン水素**供給に向けた共同検討を開始 (2024年6月～)

【東北：相馬】
 日本資源開発(株)、三菱ガス化学(株)、(株)IHI、三井物産(株)、(株)商船三井：**アンモニア**供給拠点の構築に向けた調査の開始 (2024年6月～)

【関東：北関東 (常陸那珂)】
 (株)JERA、日本製鉄(株)、AGC(株)、鹿島南共同発電(株)、東京電力エナジーパートナー(株)、茨城県：**アンモニア/水素**サプライチェーン整備に関する調査事業を開始 (2024年6月～)

【中部：知多、三河港、伊勢湾等】
 ・住友商事(株)、トヨタ自動車(株)、(株)三井住友銀行等、民間企業45社：中部圏における地域・産業横断的な**水素**利活用に向けた水素供給網の構築を共同検討 (2020年3月～)
 ・出光興産(株)、(株)JERA：**水素**サプライチェーン構築に向けた共同検討を実施 (2022年6月～)

【近畿：堺・泉北】
 三井物産(株)、三井化学(株)、(株)IHI：**アンモニア**供給拠点整備の事業可能性調査事業の実施 (2024年6月～)

【実施地域非公表】
 ・川崎重工業(株)：**水素**導入促進に係る実現可能性調査の実施 (2024年6月～)
 ・川崎重工業(株)、日本製鉄(株)：**液化水素**実現可能性調査 (2024年6月～)

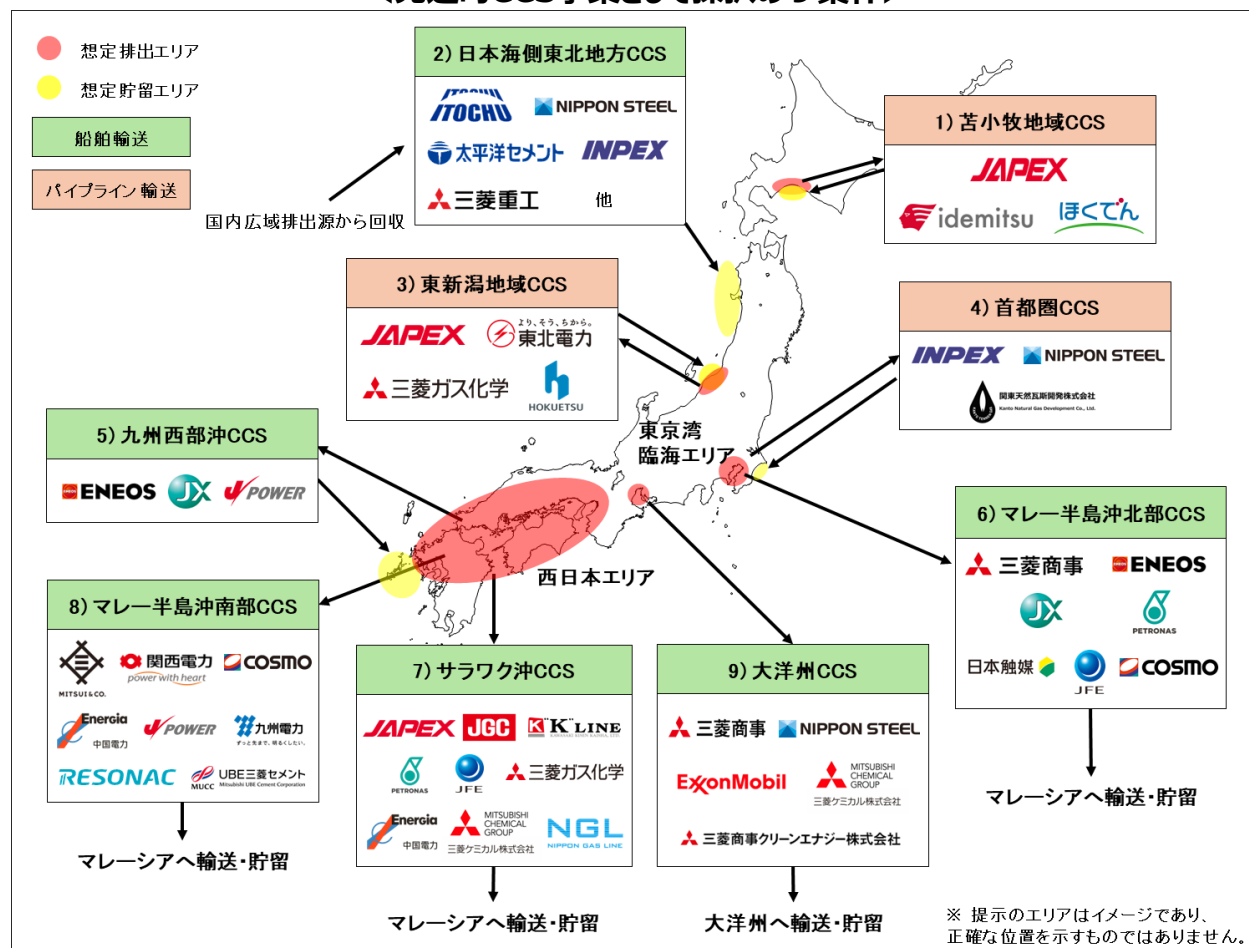
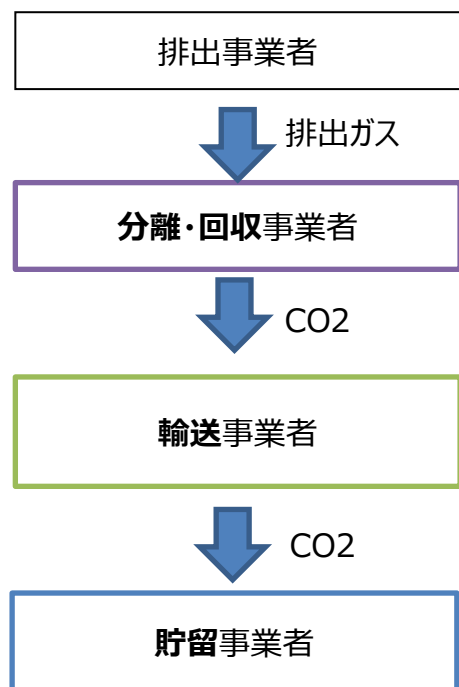
※青字は令和6年度水素等供給基盤整備事業(FS)採択案件
 ※公表情報により資源エネルギー庁作成。

【参考】CCS事業開始に向けた取組

- CCSはCO2の分離・回収、輸送、貯留のプロセスで構成され、様々な事業者の参加が期待される。
- これまで実施した石油探査等のためのボーリングやCCSのための物理探査から、我が国でも近海の有望11地点で合計160億トン（※）の貯留ポテンシャルがあると推計。（日本の年間CO2排出量約10.4億トン（2022年度））
- 今年度は、多様なCCS事業モデルの構築を目指して9件の先進的CCS事業を採択し、設計作業等を支援。

＜先進的CCS事業として採択の9案件＞

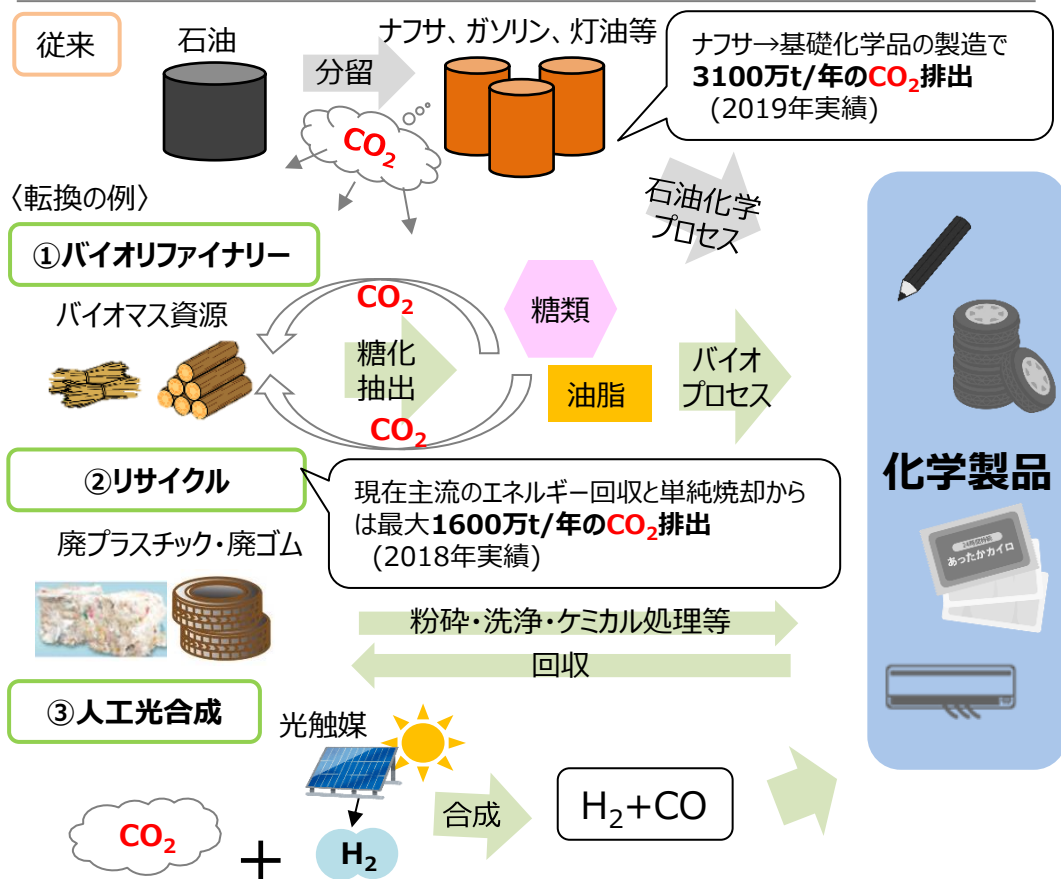
＜CCS事業全体のバリューチェーン＞



GX産業立地の検討の論点③～国内炭素・資源循環～

- 現代社会において不可欠なタイヤや鉛筆、インクなどに炭素分が利用される以上、化石燃料以外の炭素分をどう確保するか観点も必要。そのため、GX産業立地の絵姿を描く上では、CCUによる産業由来のものに加え、炭素源としての①**バイオマス**（製紙会社のバイオ・リファイナリー産業への転換等）や、②**廃プラスチック等のリサイクル資源**について、地域ごとの供給ポテンシャル・輸送コスト・最適な処理形態を踏まえた検討が必要。
- なお、諸外国も力を入れる③**大気由来（DAC）**についても、中長期的な炭素資源として、諸外国の政策や我が国でのカーボンプライシングの段階的発展も踏まえ、政策展開の加速を試みるべきではないか。

GXによる素材産業の転換構造



バイオマス、再生プラスチックの賦存量



(参考) DACに係るIEAの指摘
 IEAは、DACのエネルギー源となり得る地熱発電や原子力発電が日本にも多く位置していると指摘
 ※2050年に世界全体で約9.8億トン/年のDACが必要と推定されている

(出所) 林野庁 令和4年 都道府県別 木材素材生産量
 産業廃棄物排出・処理状況調査報告書 令和3年度実績
 IEA Direct Air Capture: A key technology for net zero

II. GX産業構造

- サービス・デジタル経済化が進展する主要国においても、経済への波及効果の大きさ・経済安全保障の要請から、ものづくり産業の役割を見直す動きが顕在化。通商ルールも駆使し、自国内にサプライチェーンを誘導する動きも存在。
- 資源が乏しい我が国において、1億人規模の「食い扶持」の確保と、資源のみならず、経済安全保障上重要な製品等を他国に依存しないためにも、鉄鋼や化学等のGX素材から、半導体等の重要物品、グリーンエネルギー、完成車等のGX製品に至る、フルセットの「GX型サプライチェーン」を維持発展させることが必要。
- 成長する世界市場相手に稼ぐ産業構造を目指し、例えば、GXとDX技術の組み合わせにより、既存企業、新規企業とも、付加価値の掘り起こし・ビジネス化（イノベーション創出）を加速させ、労働生産性・資本生産性を高める。

※特定産業に過度に依存せず、多様な産業が根を張る産業構造の方が、DXやバイオ経済、新素材など、ゲームチェンジとなる革新技术・事業を生み出しやすいと考えらえる。

【自国内でのサプライチェーン構築の動き】

【EU】

・中国製EVの輸入に対し、暫定的なアンチダンピング課税を実施（引き続き中国と協議）。

【米国】

・中国製EVに対して関税引上げを発表。
 ・R&D投資の多さ、国全体への生産性向上への寄与、高付加価値サービスセクターの重要顧客等として、製造業の役割を評価（ライトハイザー前USTR代表の論調）

【フランス】

・脱工業化の過去を省み、再工業化を加速するため、グリーン産業を支援する施策を発表。
 ・EV補助金について、カーボンフットプリント（CFP）評価を導入。（輸送に伴う排出が少ない分、域内産の方が評価が良くなる可能性）

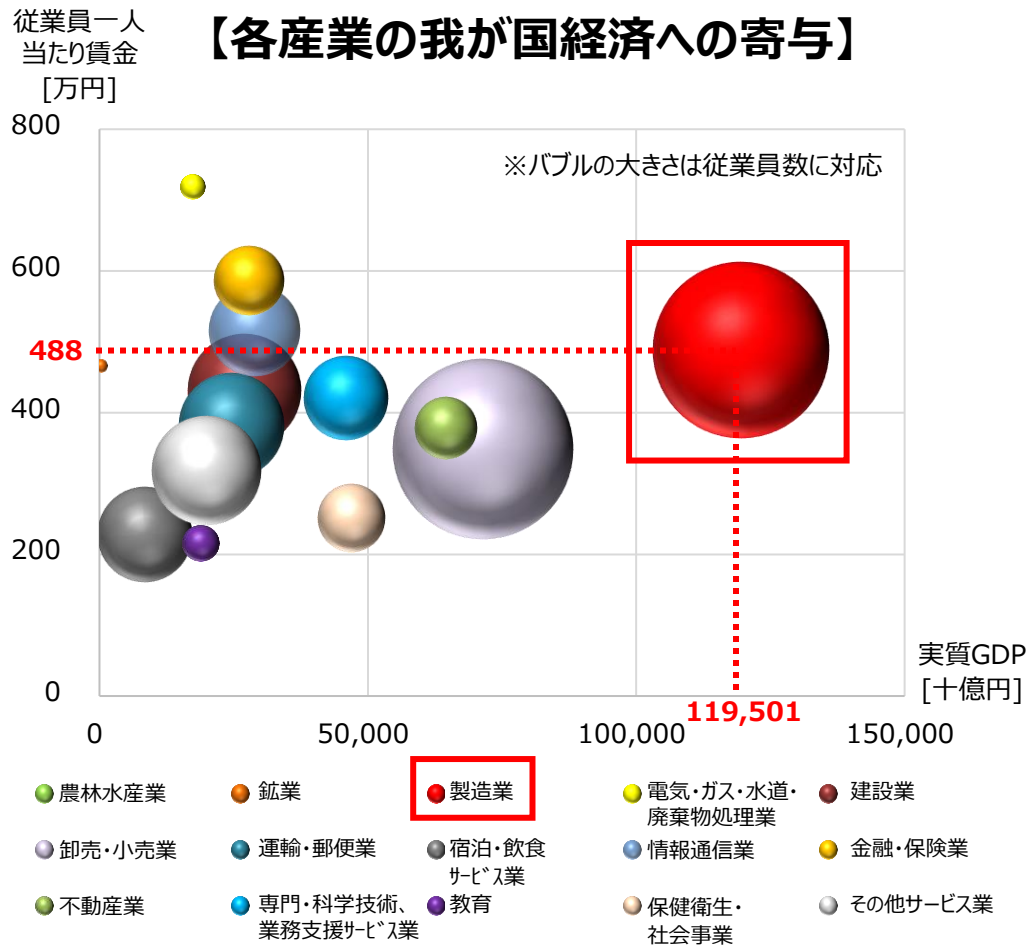
【オーストラリア】

・自国産の鉄鉱石と、水素等の豊富なグリーンエネルギーを武器に、国内への製鉄業の誘致に向けて支援を実施。

【参考】我が国における、製造業がマクロ経済へ与える影響

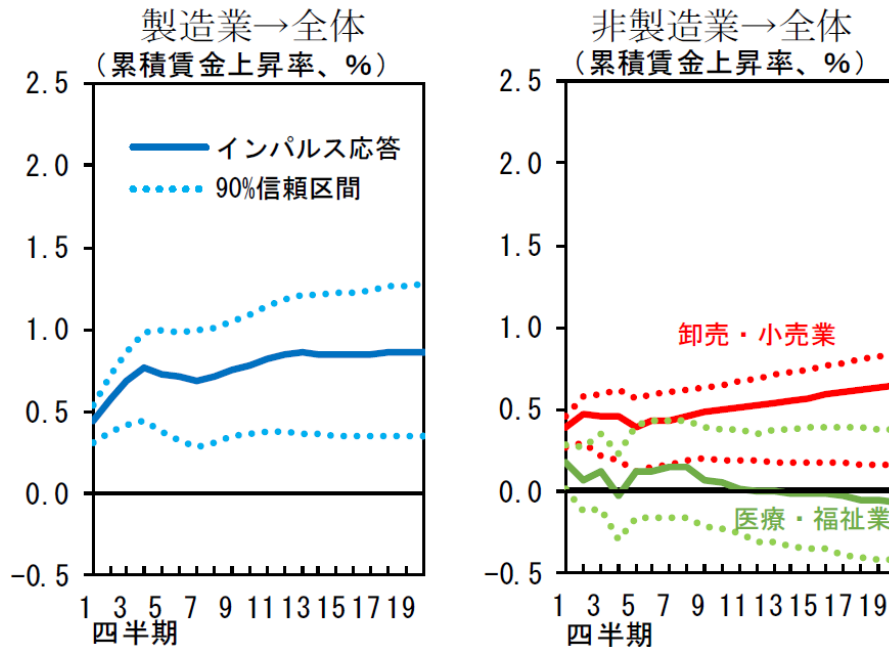
- 製造業は、我が国GDPにおいて約2割を占めており、他産業と比べても比較的高い賃金水準にある。
- また、我が国全体の賃金水準の引上げを牽引する効果も確認されている。

【各産業の我が国経済への寄与】



(出所) 法人企業統計 (2022年度)、2022年度国民経済計算を基に経済産業省作成

【我が国における賃金波及効果】



- ✓ 各産業の賃金が1%ポイント上昇した場合の、全業種平均賃金のインパルス応答
- ✓ 製造業は卸売・小売業や医療・福祉業と比べて、全業種の平均賃金への波及度合いが大きい

(出所) 日本銀行「わが国の賃金動向に関する論点整理」(2023)

製造業の特徴：サプライチェーンの基幹を形成/貿易財である製造業の生産性向上が、労働市場の裁定を通じて、国全体の生産性向上に波及 等

【参考】分野別投資戦略の対象

- GX基本方針（GX推進戦略として令和5年7月閣議決定）の参考資料として、国が長期・複数年度にわたるコミットメントを示すと同時に、規制・制度的措置の見通しを示すべく、22分野において「道行き」を提示。
- 今般、当該「道行き」について、大くり化等を行った上で、重点分野ごとに「GX実現に向けた専門家ワーキンググループ」で議論を行い「分野別投資戦略」としてブラッシュアップ。官も民も一歩前に出て、国内にGX市場を確立し、サプライチェーンをGX型に革新する。

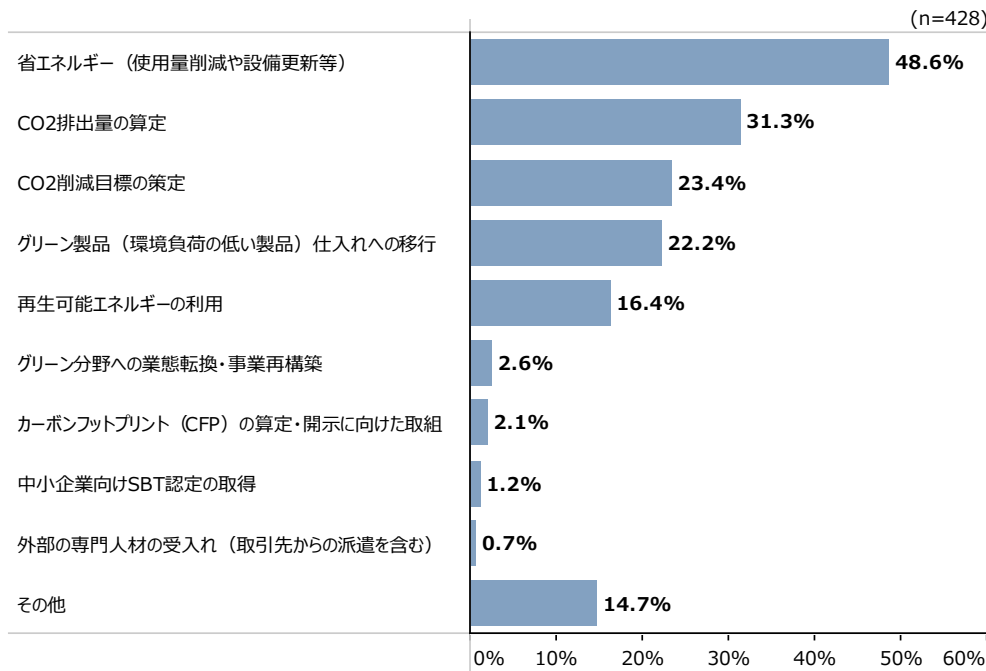
分野別投資戦略と、GX型サプライチェーンの関係



5. 経済安全保障の観点も踏まえたGXとDXによるサプライチェーン強化② (中小企業)

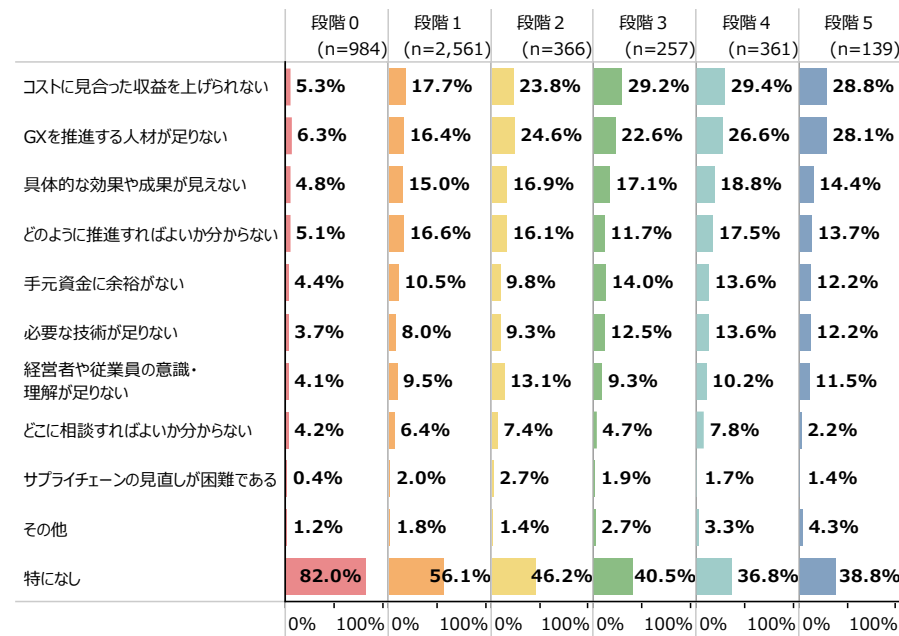
- 2024年版中小企業白書によれば、脱炭素化の取組に関する取引先からの協力要請に関し、「省エネルギー」「CO2削減量の算定」「CO2削減目標の策定」等に加え、「**グリーン製品（環境負荷の低い製品）仕入れへの移行**」にも一定数の回答が集まっており、**環境負荷の低い製品への需要が一定程度生じていることも推察される。**
- 一方で、「**コストに見合った収益を上げられない**」といった課題をあげる企業も多く、**好循環を生むための段階的な取組が不可欠。**

【脱炭素化の取組に関する取引先からの協力要請の内容】



資料：（株）帝国データバンク「中小企業が直面する外部環境の変化に関する調査」
 （注）1. 2020年、2022年、2023年の各年における、脱炭素化の取組に関する取引先からの協力要請の有無を尋ねた質問で、いずれかの年度で「協力要請を受けた」と回答した企業に対して聞いたもの。
 2. 複数回答のため、合計は必ずしも100%にならない。

【GXを進めるための課題】



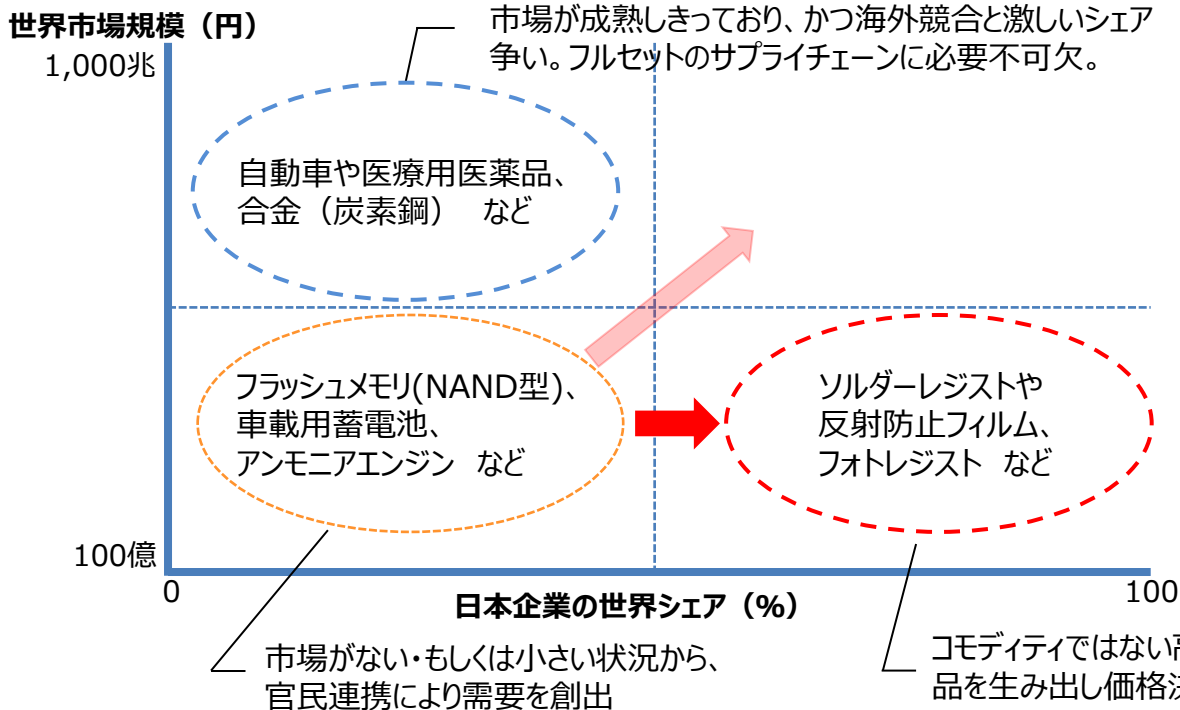
資料：（株）帝国データバンク「中小企業が直面する外部環境の変化に関する調査」
 （注）1. 複数回答のため、合計は必ずしも100%にならない。
 2. 脱炭素化の取組状況は、2023年時点の状況を集計している。

段階0: 気候変動対応やCO2削減に係る取組の重要性について理解していない
 段階1: 気候変動対応やCO2削減に係る取組の重要性について理解している
 段階2: 事業所全体での年間CO2排出量（Scope 1、2）を把握している
 段階3: 事業所における主要な排出源や削減余地の大きい設備等を把握している
 段階4: 段階3で把握した設備等のCO2排出量の削減に向けて、削減対策を検討・実行している
 段階5: 段階1～4の取組を実施しており、かつ情報開示を行っている

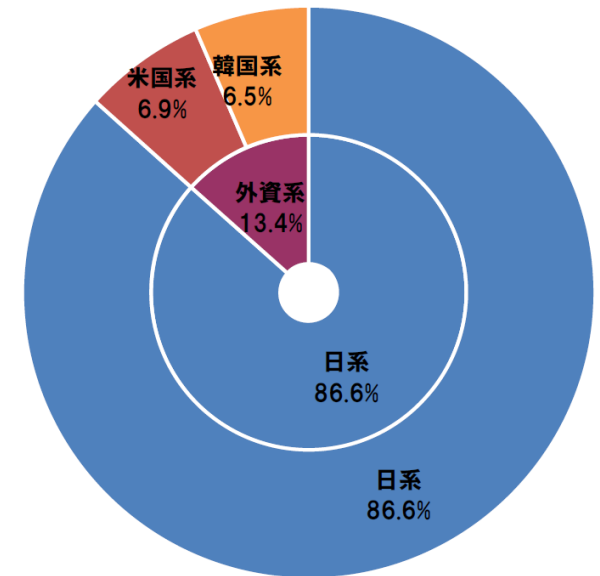
【参考】GXとDXを機会にした高付加価値化

- フルセットのサプライチェーンを一定維持するためにも、コモディティ化していく製品から、高付加価値で利益率の高い分野への移行も必要。NEDOの調査では、日本には、自動車やエレクトロニクス系部材だけではなく、世界市場における圧倒的シェアを誇り「ジャパン・インサイド」とも呼べる高機能製品や中間材が多数存在（2021年には409の製品市場で世界市場シェアは合計すると40%以上。162の製品が75%以上。例：JSR, TOKのフォトレジスト等）。
- GXとDXを機会とし、同分野での「技術リーダー」となれば、高付加価値な製品・サービスの提供を通して価格決定力をも確保し、市場シェアと利益を確保でき成長に繋がられる可能性。
- 最終的にこうした強みは、他国に対しては、日本企業が生み出した製品・サービスが必要だという依存関係を生み出し、日本の経済安全保障の向上に資する可能性もある。

主要先端製品・部材の売上高と世界シェア



フォトレジスト (ArF) の2022年度シェア



(参考) NEDO「2023年度 日系企業のITサービス、ソフトウェア及びモノの国際競争ポジションに関する情報収集」調査結果及び「シン・日本の経営 ウリケシュエ著」を元に作成

(出所) NEDO「2023年度 日系企業のITサービス、ソフトウェア及びモノの国際競争ポジションに関する情報収集」調査結果

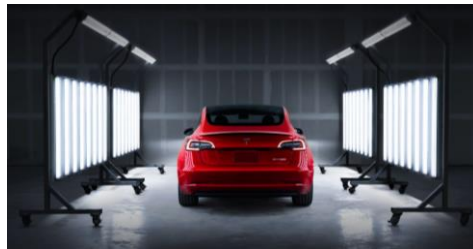
【参考】DX進化によるインパクト

- **AIなどのデジタル技術の進化**は、我が国が得意としてきた摺り合わせによる高付加価値製品製造ノウハウが計算/設計能力により容易に海外展開が可能となり、計算/設計能力が製造プロセスの鍵を握り、その結果、**日本でしか出来ない工程は極小化する可能性**（Winner Takes All）。
- 更に、世界で時価総額トップの米国IT企業は、**クリーンエネルギー**で24時間稼働するデータセンター整備など、GXを前提にしたDXに先手を打つ中、**脱炭素電源の制約とそれに起因する「デジタル敗戦」**は、**産業基盤を根こそぎ毀損する危険性**をはらんでいる。
- デジタル技術で容易に複製できない、製造ノウハウの源泉となるマザー工場や、虎の子の開発拠点を国内に備えるとともに、デジタル技術を使いこなす「頭脳」や、大前提としての**脱炭素電力供給が立地競争力上、死活的に重要**。

【デジタルで変わるものづくり】

Tesla（米）

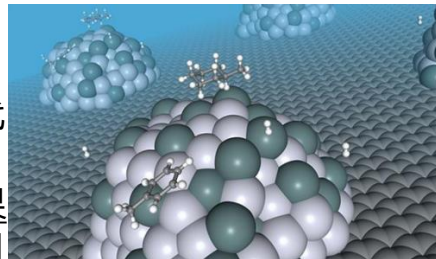
- ソフトウェア重視の自動車を設計。統合ECUの開発に成功し、2022年通期の生産台数は前年同期比で約**47%増**を実現。



（出所）Teslaホームページ

ENEOS × Preferred Networks（日）

- 独自AI技術を用いた汎用原子レベルシミュレータMatlantis™を開発し、クラウドサービスとして提供。従来手法と比べ**10,000倍以上**の高速計算が可能に。
- 排ガス浄化触媒や水素吸蔵合金等に必要**レアアース**、次世代型太陽電池等で使われる**ハロゲン元素**などにも対応し、**温室効果ガス削減**や**クリーンエネルギー**の開発への貢献が期待される。



（出所）ENEOSグループホームページ

【世界をリードする企業はGXでも先行】

Microsoft（米）

- 100%カーボンフリー電源で稼働するデータセンターをスウェーデンに整備。
- 2030年までの「**カーボンネガティブ**」（排出量<除去量）達成を目指し、2022年度は合計**150万トン**の炭素除去クレジットを購入。



（出所）Microsoftホームページ

Apple（米）

- 2018年以来、世界44か国のオフィス、データセンター、直営店の電力を全て**再生可能エネルギー**により賄う。
- これまで**総額47億ドル**をグリーンボンドで調達し、太陽光などの**再生可能エネルギー**や**低炭素アルミニウム生産**などに投資。



（出所）Appleホームページ

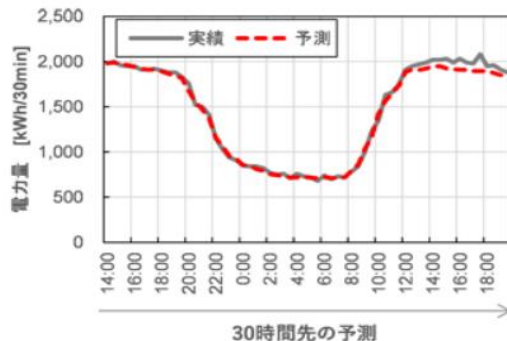
6. GXとDXの同時進展 (産業の生産性向上・経済成長をもたらすAIの社会実装)

- AIは、作業の効率化・最適化を通じ、今後の我が国産業における生産性向上やイノベーション創出のカギとなる技術。日本国内でも一部企業において利用が進みつつあるところ。
- AIを活用した再エネ需給の最適化といった技術やGXにつながる科学技術の進展のためのAI活用を通じたDXの加速は、GXの効果を最大化させる可能性を秘める。AIを有効活用するためにも、データセンターの国内整備が不可欠。

日本におけるAI利活用の例

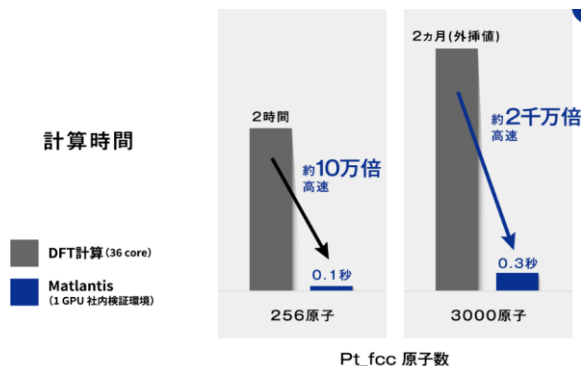
【東京電力エナジーパートナー】

- ・AIを活用し、電力や熱の需要を短時間(30分周期)で高精度に予測することで、システムの運転の最適化を図る。



【Preferred Networks】

- ・AIを活用した高速な汎用原子レベルシミュレーションで膨大な未知分子から有望分子を照らし出し、革新的なマテリアルを創出。
- ・従来手法の 10,000 倍以上の高速計算が可能に。



AIによるCO2削減効果について

【BCG・Googleの共同調査】



＜気候変動対策におけるAIに関する6つの要点（抜粋）＞

現在実証済みのアプリケーションやテクノロジーを拡張することで、AIは2030年までに世界の温室効果ガス排出量を5%~10%削減するのに役立つ見通しを引き出す可能性があり、気候変動対策や適応策を大幅に強化できる。

【Microsoftの委託を受けたPWCによる調査】



環境分野でのAIの活用は、2030年までに世界全体の温室効果ガス排出量をBAU(Business as Usual)シナリオと比較して約1.5~4.0%削減する可能性がある一方、世界全体のGDPを3.1~4.4%押し上げる可能性がある。

(出所) 東京電力エナジーパートナー及びPreferred Networksプレスリリース、

BCG: "Accelerating Climate Action with AI" <https://web-assets.bcg.com/72/cf/b609ac3d4ac6829bae6fa88b8329/bcg-accelerating-climate-action-with-ai-nov-2023-rev.pdf>

PWC: "How AI can enable a sustainable future" <https://www.pwc.co.uk/services/sustainability-climate-change/insights/how-ai-future-can-enable-sustainable-future.html>

7. 技術・ビジネス・スケールの3つの要素を最大化したイノベーション創出

- GXとDXの分野で日本が強みを持ち得る成長領域、もしくは将来性のある技術・領域を分析し、一定程度特定した上で、今存在しない強みを確立する為の仕組みを検討する必要。
- 同時にそれだけでは成長につながらないため、GX技術とDX(広義におけるデジタル技術)を組み合わせた収益性の高いビジネスモデルを構築し、それらをグローバル規模に成長させるための仕組みや支援の在り方の検討加速が必要ではないか。

GXによる経済成長の実現

技術

×

ビジネスモデル

×

スケールのためのリソース

上記に基づく必要な検討項目

1

国内外から技術とノウハウを確保する方法

学術機関との提携等も含め、最先端の「技術」や「ビジネスモデル」のノウハウの特定とそれ自身を得られる仕組み。技術とビジネスの双方を深く理解する人材・企業とも連携し、グローバルな事業成長を後押しする方法。それらを国内はもとより、柔軟に海外等からも取り入れる仕組み。

2

研究開発の質の向上

GXとDX分野において、研究開発を社会実装させるために、特に大企業がリスクを取りづらい“ハイリスク・ハイリワード”（技術リスク・市場リスク双方とも高い）領域への事業化支援の在り方の検討。

3

スピード&スケール

日本には、イノベーションの担い手として、大企業からスタートアップまで多く存在。スピード&スケールを意識した事業者間の連携や、大企業からのカーブアウトによる技術の事業化、大企業とスタートアップの提携を後押しする仕組みや支援。

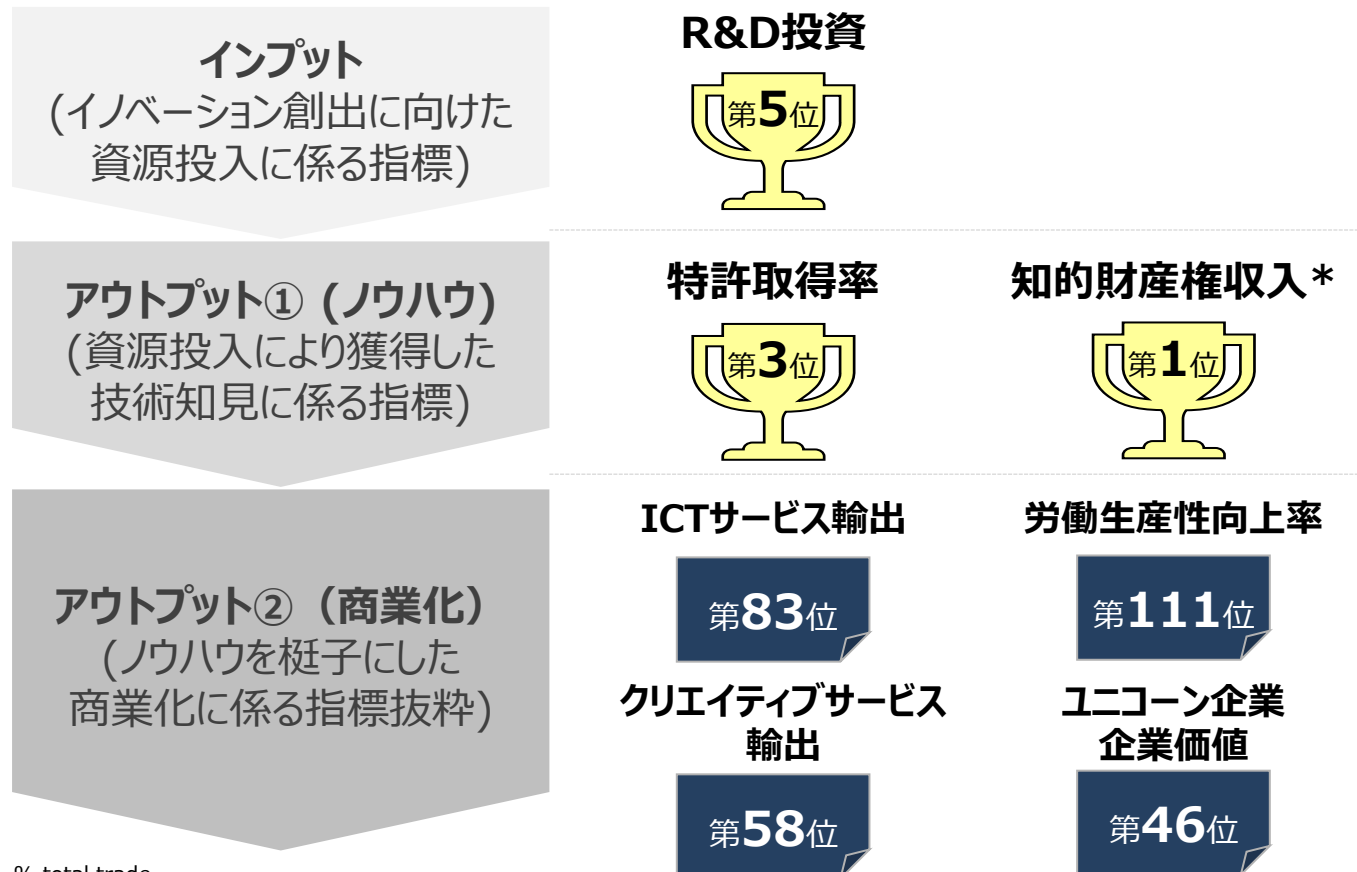


日本独自のエコシステムを形成を目指す

【参考】研究開発の質の向上による事業化の促進

- WIPO(世界知的所有権機関)が毎年発表するGlobal Innovation Indexによると、日本は、R&D投資や特許取得、知的財産の活用といったイノベーションのための資源投入や技術知見において、世界に誇る実績を持つ。
- しかし、ICTサービスの展開、労働生産性向上率といった、ノウハウを梃子にしたアウトプットに改善の余地があると考えられ、基礎研究等に加え、一層の商業化への支援の必要性が示唆される。

イノベーション指標に基づく日本の評価



*Intellectual property receipts, % total trade

【参考】イノベーションの担い手

- 比較的、豊富な人材や技術、研究の知見を持つ日本の大企業も、GXに必要なディープテックの分野でイノベーション創出の主体になり得る。例えば、大企業が海外等の学術機関等と連携して新規事業を創出することは資本力と技術力を融合させることになる。
- また大企業からのスタートアップのスピノフは、大企業の良さも引き継ぎながら敏捷性を生かすことができ、さらにスタートアップ主導の事業創出は革新力と創造力を発揮することになる。それぞれに適した事業環境整備を行うことで、GX・DX分野で、日本のイノベーション創出の再構築を目指すべきではないか。

		概要	具体例
新規事業創出	大企業主導による事業創出	<ul style="list-style-type: none"> 人材・技術等を豊富に持つ大企業自身がイノベーション創出の主体 <u>大企業がスタートアップや海外学術機関等の外部機関と連携して新規事業を創出することは、大企業の資本力を梃子に外部機関の保有する技術力と研究成果を融合させることを意味する。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> トヨタはMITと提携し、AI技術の研究を進め、自社の自動運転技術の開発を推進。
	大企業からのスタートアップのスピノフ/カーブアウト	<ul style="list-style-type: none"> <u>大企業が保有する技術やプロジェクトを基にスタートアップとしてスピノフ</u>することは、大企業の資本力とスタートアップの敏捷性を組み合わせることを意味する。 	<ul style="list-style-type: none"> <u>ウェイモは元々 Googleの自動運転プロジェクトとして始まり、後に独立した事業部門としてスピノフ。</u> <u>Fanucは、富士通のNC (Numerical Control) 部門が独立し (1972年)、独自に成長。</u>
	スタートアップ主導による事業創出	<ul style="list-style-type: none"> スタートアップが自らのアイデアや技術を基に新規事業を創出することは、企業の革新力と創造力を活かすことを意味する。 大企業と連携することでそれぞれのリソースとのシナジーが生まれ更なる成長につながる可能性。 	<ul style="list-style-type: none"> Airbnbは、創業者が自身のアイデアをもとに設立した宿泊施設のシェアリングサービス企業。 <u>マイクロ波化学は、家庭用で使われるマイクロ波の技術を産業用に応用。</u> 低コスト・低エネルギー消費の生産プロセスを実現。

【参考】GX分野でのイノベーション促進策の在り方

令和6年5月13日
第11回GX実行会議 資料1

- 我が国の「貿易で稼ぐ力」が低下し続けてきた要因としての、国内投資の低迷や、エネルギー脆弱性などの本質的な課題に対し、GX分野での投資・イノベーション促進は、反転攻勢に打って出る好機。（IRAによる支援など、官民挙げた投資が進む米国では、GX分野（Climate Tech分野）は米国巨大テック企業と同規模の企業を創出しうる事業領域と見なされている。）
- また、世界でのGX実現には、電化に加え、熱需要・製造プロセスなどの大規模転換が必要であり、製造立国である我が国にとって、ビジネスの機会。海外企業も先行を目指す中、GX経済移行債による投資促進策も最大限活用し、大企業における大胆な事業組み換えや、巨大マーケットを狙うスタートアップ支援など、事業者に対し「スピード&スケール」を意識した投資を迫る。

＜米国財界人の見立て：「巨大マーケット」として評価＞



ビル・ゲイツ氏
(MS創業者)

クライメートテックの分野から特斯拉やグーグル、アマゾン、マイクロソフト級の会社が8~10社現れるだろう



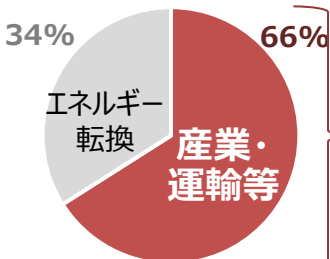
ラリー・フィンク氏
(ブラックロックCEO)

次の10億ドル級のスタートアップはクライメートテックの分野から現れるだろう

(参考) "Bill Gates says climate tech will produce 8 to 10 Teslas, a Google, an Amazon and a Microsoft"(CNBC, October 20, 2021), "Blackrock CEO Larry Fink: The next 1,000 billion-dollar start-ups will be in climate tech"(CNBC, October 25, 2021), GXスタートアップの創出・成長に向けたガイダンス

＜製造立国にとっての機会の広がり＞

世界のセクター別CO2排出量



産業部門等において、
①高熱需要、
②製鉄の還元
③石化原料（ナフサ）
などは電化等困難
であるが..

海外企業は、いち早く
代替手段を確立し、
先行を狙っている

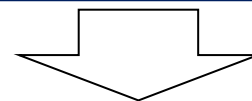
(例) 中国における水素
還元製鉄プラント



(出所) 鉄鋼新聞 (2024年4月26日)

(出所) Compiled from IPCC "Emissions Trends and Drivers" and "GHG Inventory (Energy-derived CO2 emissions)" (before distribution of electricity and heat)

GXはエネルギー対応に留まらず、「熱（燃料）、製造プロセス、原料の脱炭素化」を世界に先駆けて実現できれば、我が国製造業にとって圧倒的な競争力を持ち得る領域



GX予算も活用し「スピード&スケール」を高め、「巨大マーケット」を取りに行く

【GX経済移行債による投資促進策の原則】

※「投資促進策」の基本原則、執行原則等

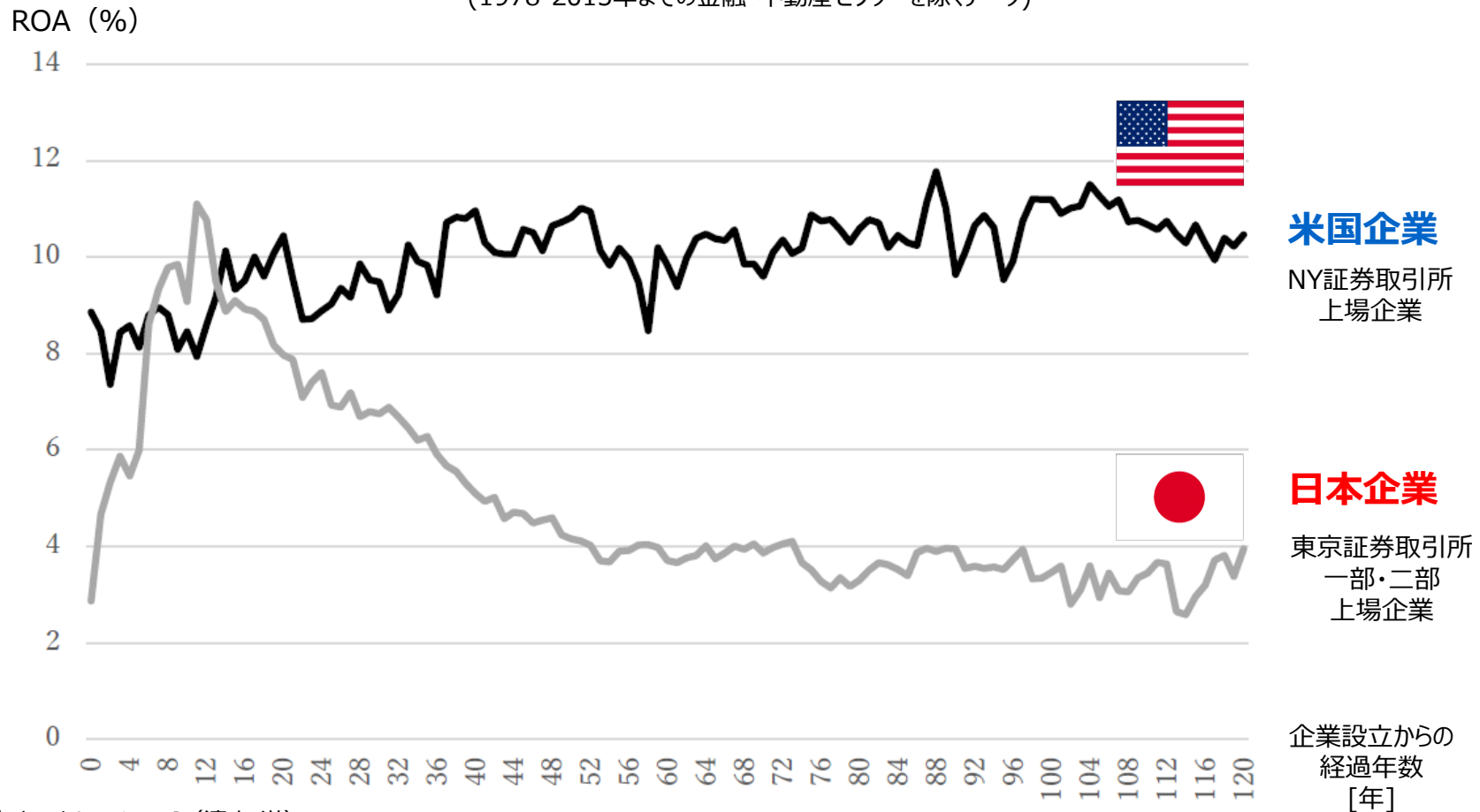
- スピードとスケールを重視
(×) ライバル企業・外国企業に対し、時期・規模・性能で見劣り
- 産業として勝っていける分野を対象領域に
(×) 海外市場の獲得を見据えてない
- 企業が経営革新にコミットすることが大前提 等
(×) 企業にとって、「そこそこ」の投資規模

【参考】加齢とともに稼ぐ力が落ち込む日本企業

- 米国企業は設立から長期間が経過した後も高い資本効率を維持しているのに対し、**日本企業の資本効率は設立経過年数と共に大きく低下している。**
- 米国企業が、歳を重ねても収益性が落ちないのは、**大胆な事業転換**を行っていること等が指摘されている。

設立からの年数とROAの推移

(1978-2015年までの金融・不動産セクターを除くデータ)



米国企業

NY証券取引所
上場企業

日本企業

東京証券取引所
一部・二部
上場企業

企業設立からの
経過年数
[年]

(参考) 『野生化するイノベーション』 (清水 洋)

(出所) 2018年6月 一橋大学イノベーション研究センター

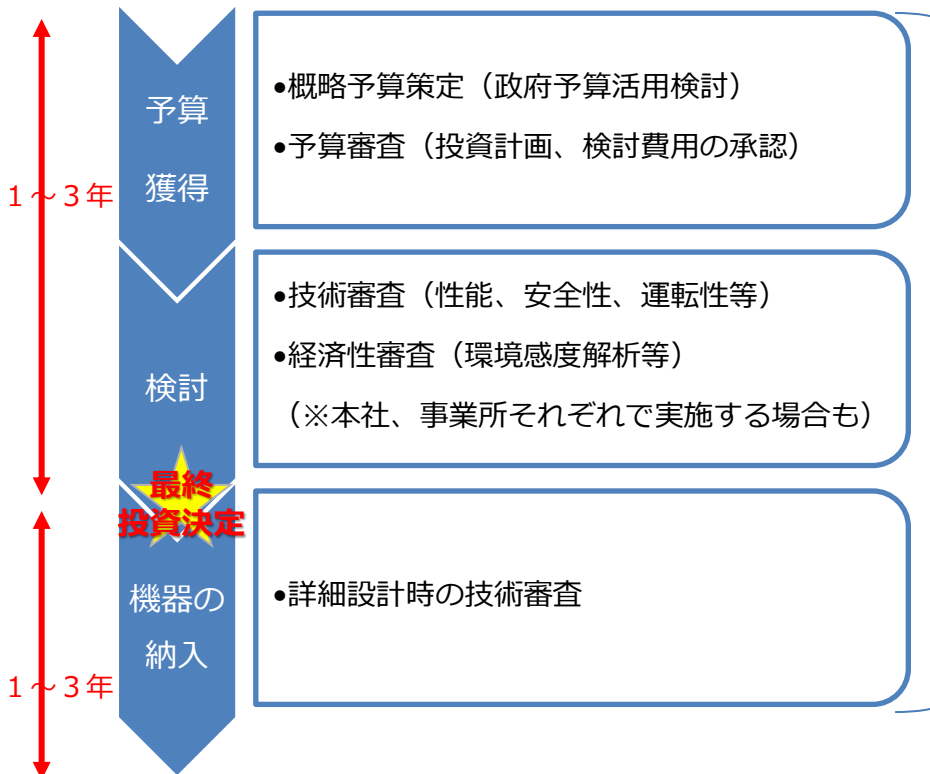
「Staying Young at Heart or Wisdom of Age: Longitudinal Analysis of Age and Performance in US and Japanese Firms」

【参考】「スピード&スケール」を意識したGX投資促進策の設計

- 産業競争力を高めるべく、世界を相手に、「スピード&スケール」を発揮するには、新技術の取り込みや大規模な投資が迅速に行われる必要。一般的に、前例にない、または規模の大きいプロジェクトほど、社内での関係者の多さも相まり、**最終投資決定に時間を要する**。
- 過度の縦割りや、過度のリスク回避を打破する観点を含めた、経営トップのコミットメントを大前提に、政策による「**先行投資支援**」を効果的に措置することで、**GX政策を糸口に、最終投資決定の迅速化**という、我が国のイノベーションエコシステムの変革を生み出す必要。

【大型プラントの投資計画の社内審査フロー例】

※ヒアリング等に基づき経済産業省で作成



（例）GXサプライチェーン構築支援事業

※6/28より初回公募開始

- 「分野別投資戦略」において、10年間で1兆円規模の支援総額の想定を提示（予見性の確保）
- 経営層のGXへのコミットメントを大前提（GXリーグ参画、審査委員会での代表者によるプレゼン等）
- 国内外のライバル企業に対して遜色ない事業計画や、2030年に向けた野心的な目標の対外的公表を要件化
- 早期に挑戦する事業者に対し、重点的な支援を実施（仮に複数回公募する際も、2回目以降はより厳しい規模要件やコスト目標を課す等、**先行インセンティブ**となる仕組みを検討）

【参考】大企業からのスピンアウト/カーブアウト

- フルセットの産業を持つのは日本の強みであり、コングロマリッドや既存のサプライチェーンの中に、**未開拓の事業分野**に切り込める技術が眠っている可能性。
- アンモニア燃料船舶のエンジンを手掛ける「**ジャパンエンジンコーポレーション**」は、GX市場での大きな成長を見込み、「**スピード&スケール**」を体現する形で、**三菱重工業の当該部門と神戸発動機が事業統合し設立。大企業の基盤とスタートアップのスピードを併せ持ち**、またGI基金など政府支援もうまく活用し世界市場の確保も視野に。こうした取組は株式市場からも高い評価を得ている。

【ジャパンエンジンコーポレーション (J-ENG)】

■ 事業概要

・2017年、三菱重工業を源流とする三菱重工船用機械エンジンの船舶用エンジン事業部門と、神戸発動機が事業統合して発足。船舶用エンジンの専門メーカーで、開発から設計、製造、保守までの一貫サービスを提供する。

・2050年国際海運カーボンニュートラル実現に向けて、GI基金も活用し、カーボンニュートラル船として注目度が高まる「アンモニア燃料船」のエンジン設計・製造で世界をリードする。国内の海運業界・造船業界とコンソーシアムを設立し、アンモニア燃料エンジンの実証運航プロジェクトを推進。

・三菱重工業・グループによる高度技術支援や、豊富な高度人材といった大企業由来の強みと、スピード感のあるトップダウンの意思決定などスタートアップの強みを併せ持つ。

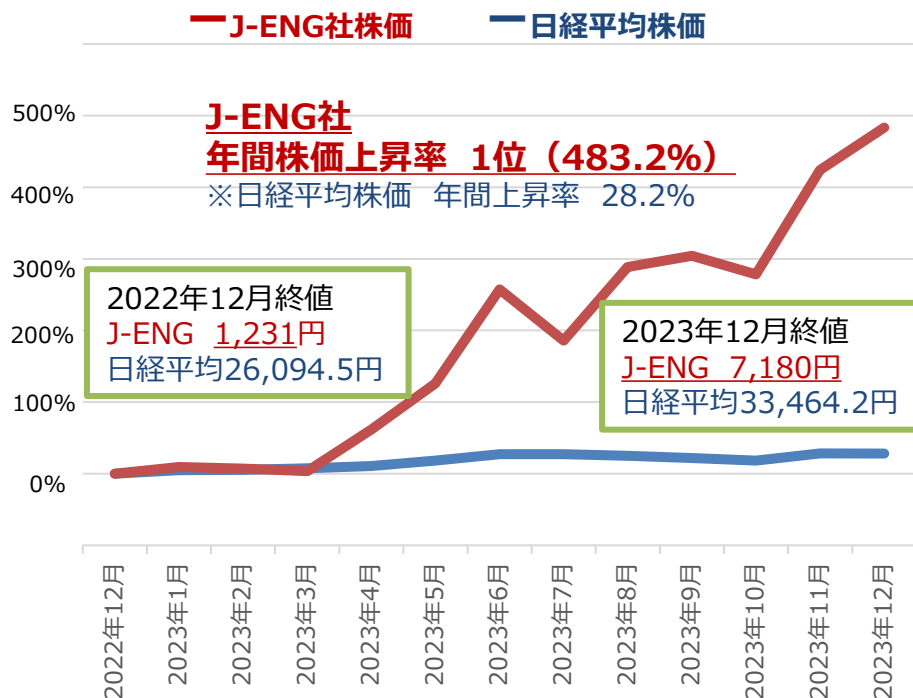
アンモニア燃料エンジン (UEC-LSJA)



アンモニア輸送船のイメージ

■ 日経平均株価との上昇率比較 (2023年)

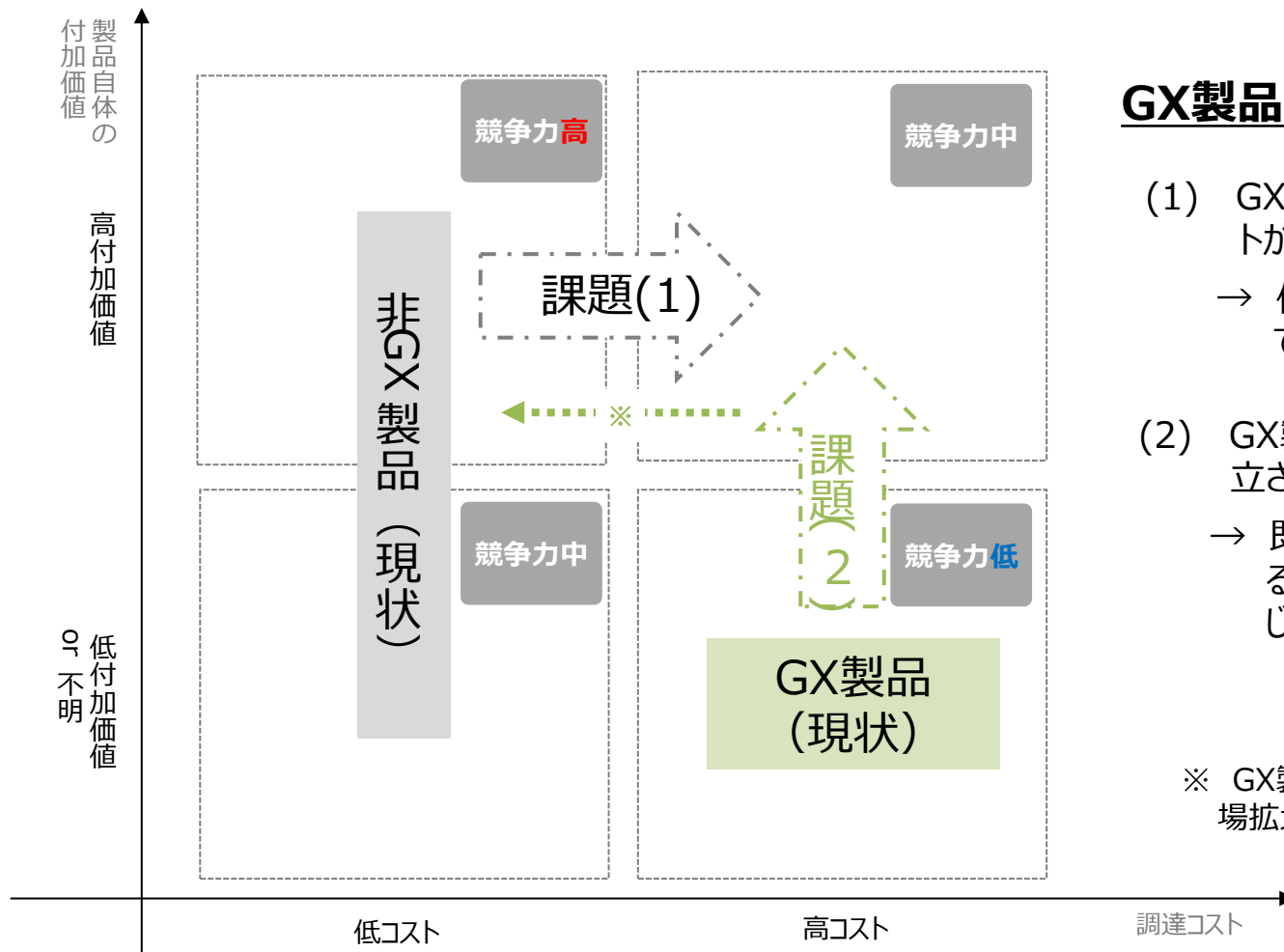
2022年12月の終値を基準としたときの、各月の終値の上昇率を表す。



Ⅲ. GX市場創造

8. GX製品の国内市場立ち上げに必要なGX製品の価値評価 調達に向けた規制・制度的措置①（検討すべき課題）

- 企業のGX投資を促進していくためには、投資によって生み出された製品（GX製品）が非GX製品よりも高く評価される市場環境を整備していくことが必要。
- このためにはGX製品の調達コストが非GX製品よりも高いこと、GX製品の付加価値が確立していない・不透明という課題に対応する必要がある。



GX製品の市場創出に向けた課題

- (1) GX製品と比べて非GX製品は調達コストが低廉
→ 価格競争力でGX製品は市場において非GX製品に劣後
- (2) GX製品であることによる付加価値が確立されていないor需要家が把握困難
→ 既存の価値評価軸ではGX製品であることで差別化されない（結果的に同じ機能を有する非GX製品に劣後）

※ GX製品の調達コストの低廉化は、支援措置や市場拡大後のスケールメリット等で進めていく

8. GX製品の国内市場立ち上げに必要となるGX製品の価値評価 調達に向けた規制・制度的措置②（政策手段 概要）

- 前述の課題に対処し、GX市場創出のためには、(1) **カーボンプライシング（CP）**を通じたGX製品と非GX製品と調達コスト差の縮減や、(2) **GX製品自体の付加価値向上**を実施していくことが重要。

(1) カーボンプライシング（排出量取引制度・化石燃料賦課金）

- 炭素排出への値付け。この価格を段階的に引上げて行くことで将来的には非GX製品よりもGX製品を調達することが合理的であることを明確にする
- この価格を踏まえて、企業にGX製品を市場に積極的に投入するインセンティブを与える

カーボンプライシング（特に排出量取引制度）導入の際に留意すべき視点

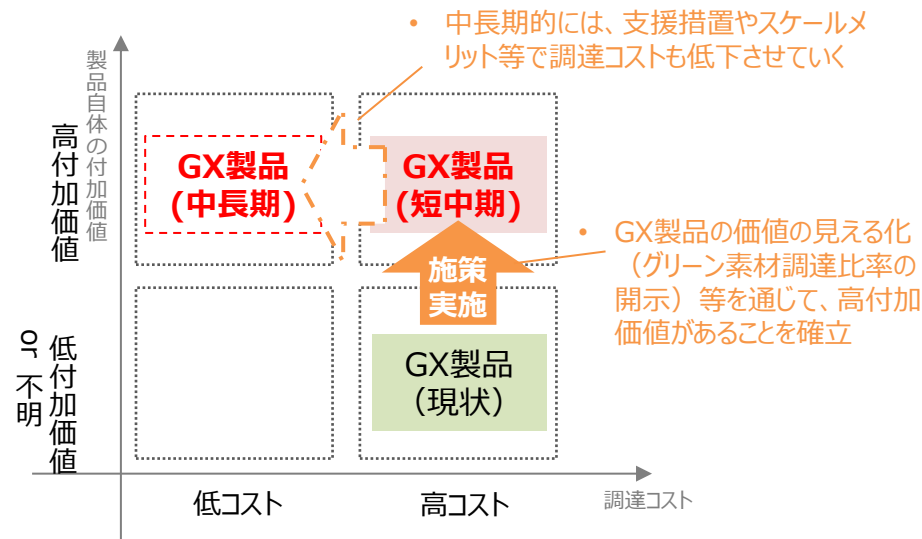
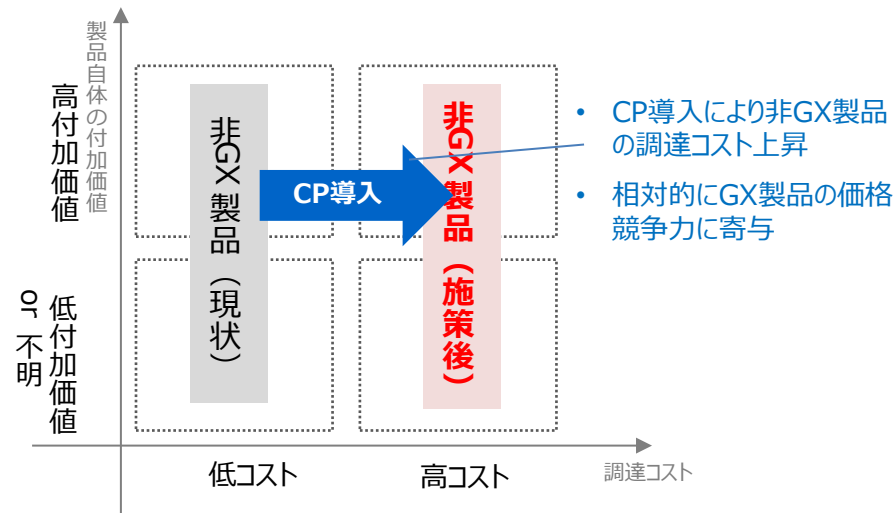
- 事業者間の公平性や制度の実効性を確保
- 対象企業の業種特性等を考慮する柔軟性
- 脱炭素投資を促進

(2) GX製品自体の付加価値向上

- 現状では、GX製品であることが必ずしも需要サイドで高く評価されていない（例：グリーンスチールと通常の鉄）
- 現状のままでは、（炭素価格が徐々に引き上がり十分な水準になるまでの間である）短中期ではコストの高いGX製品を優先的に調達するインセンティブが欠如
- このため「GX製品」であることを市場で高く評価できるようにし、価格が高くても市場で選ばれる環境整備が必要

環境整備のために対応すべき論点

- GX価値の見える化（グリーン素材調達比率の開示等）
- GX製品・サービス調達のインセンティブ付与
- GX製品の調達コスト低減



8. GX製品の国内市場立ち上げに必要なGX製品の価値評価 調達に向けた規制・制度的措置③（排出量取引制度の本格稼働に向けた検討の視点）

- 本格稼働後の排出量取引制度は、諸外国の制度の経験を踏まえつつ、(1)公平かつ実効的な制度、(2)対象企業の業種特性等を考慮する柔軟性を有する制度、(3)脱炭素投資を促進するような制度、としていく必要。
- こうした観点から、多排出企業の参加義務化等を視野に、GX推進法を改正し、本格稼働後の排出量取引制度を法定化する。

これまで（～2026）

- 我が国排出量の5割超を占める企業（700社超）が参画
- 自主的な枠組のもとで、自ら設定・公表した削減目標の達成に向けた排出量取引を試行的に実施中

第1フェーズの意義と課題の例

（意義）

- ✓ 多排出事業を中心に排出量取引制度実施に必要な実務（例：排出量の算定・報告・検証）の蓄積
- ✓ 企業が削減目標策定を通じて対外的によりGXへコミットする契機に

（課題）

- ✓ 参加が自主であることにより同業種でも参加・不参加の企業が存在し公平性に課題
- ✓ 排出量取引実施の基準となる企業が策定する排出削減目標について、業界特性等を踏まえた場合に、野心度がどの程度のものか評価が難しい

本格稼働後（2026～）

➤ 検討の視点

- CBAM等のGXを巡る国際的な施策動向も踏まえた実効性ある制度設計
- 企業に求める排出削減の水準について、対象企業の業種特性等を考慮し、企業間・業種間の公平性を確保
- 炭素価格に関する予見性を高め、企業の脱炭素投資の判断を行いやすい環境整備に資する措置を導入
- 我が国経済への悪影響やカーボンリーケージリスク等への対処も念頭におく

等

8. GX製品の国内市場立ち上げに必要なGX製品の価値評価 調達に向けた規制・制度的措置④（カーボン・プライシング専門WGの設置について）

- 我が国では、2050年カーボンニュートラルの実現と経済成長の両立（GX）を実現するための施策として、**成長志向型カーボンプライシング構想の具体化**を進めているところ。
- 昨年度策定されたGX推進戦略では、現在GXリーグにおいて試行的に実施している**排出量取引制度**について、**公平性・実効性をより高める形で2026年度より本格稼働させること**としており、**制度の具体案について検討を行う必要**。
- そのため、経済・エネルギー・環境の専門家等の有識者から構成される本WGでは、有識者や産業界等からのヒアリングを通じて、**本格稼働後の排出量取引制度の在り方**について検討し、**制度の具体的な設計について論点整理**を行うことを目的とする。

※ なお、WGにおいては、GX推進法附則第11条に定められた有償オークション・化石燃料賦課金を実際に執行するための方策についても必要に応じて検討する。

想定スケジュール

- 9月3日** WG立ち上げ、議論開始
- ・ 排出量取引制度の論点提示
 - ・ 関係者ヒアリング

※ 以後、12月まで複数回実施

- 12月頃** 論点整理とりまとめ

WGメンバー ※敬称略/五十音順

- 有村 俊秀 早稲田大学政治経済学術院 教授・環境経済経営研究所 所長
 伊藤 さゆり 株式会社ニッセイ基礎研究所 経済研究部 常務理事
 上野 貴弘 (一財)電力中央研究所 社会経済研究所 研究推進マネージャー (サステナビリティ) 上席研究員
 大橋 弘 東京大学 副学長・大学院経済学研究科 教授
 工藤 拓毅 (一財)日本エネルギー経済研究所 理事
 高村 ゆかり 東京大学未来ビジョン研究センター 教授
 望月 愛子 株式会社経営共創基盤 (I G P I) 共同経営者取締役 C F O
 諸富 徹 京都大学大学院経済学研究科 教授
 吉高 まり 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 フェロー (サステナビリティ)

【オブザーバー】

(一社)日本経済団体連合会、日本商工会議所、日本労働組合総連合会

8. GX製品の国内市場立ち上げに必要なGX製品の価値評価 調達に向けた規制・制度的措置⑤（GX製品市場創出に向けた施策オプションの例）

- GX製品自体の付加価値向上のためには、製品のGX価値の見える化指標を用いて、当初は高コストなGX製品を需要家が調達する具体的なインセンティブを高めつつ、調達コスト自体も低減させるような取組を官民が連携して実施する必要

環境整備のために対応すべき論点

対応策としての施策のオプション例

GX価値見える化

指標の整備、算定・開示 製品・サービスのGX価値を訴求のための具体的な評価指標の考え方を整理し、適切な算定及び開示を促進

- 製品のGX価値に関する指標の整理（CFP・削減実績量・削減貢献量等）
- 上記GX価値の算定・開示の促進（GXリーグの活用等）
- 欧州・アジアを含むグローバル市場でのGX価値の考え方の共有

GX製品・サービス 調達の インセンティブ付与

優先調達 需要の増大を促し、供給サイドの投資予見性を確保する

- GXリーグにおいて、GX製品の調達に積極コミットするための考え方を整理
- 移行債を活用した投資支援を実施する際には、GX製品の積極調達を促す
- 公共調達におけるGX製品の調達推進（グリーン購入法に基づく特定調達品目の調達や公共工事の建材調達等）

表彰・啓発 製品のGX価値に対する理解を醸成し、社会全体で脱炭素・低炭素な製品を選好する動きを形成

- デコ活の推進等、グリーン購入の推進、表彰

GX製品の 調達コスト低減

購入支援 脱炭素製品の購入費用を補填し、市場の立ち上げを促す

- 自動車や住宅・建築物等の需要側に対する購入補助金等について、使用段階における脱炭素・省エネの評価に留まらず、ライフサイクル全体の脱炭素に対する評価対象に

IV. グローバル認識・ルール

9. アジアの視点も加えた体系的・総合的なルール形成の必要性 (AZEC)

- 8月21日、全AZECパートナー11カ国、国際機関の出席を得て、第2回AZEC閣僚会合を開催。「多様な道筋によるネットゼロ」や「気候変動対策・経済成長・エネルギー安全保障の同時実現」といったAZECの原則を再確認する共同声明を採択。また、今後10年を見据えた「電力」、「運輸」、「産業」部門の脱炭素化を促進する部門別イニシアティブに合意するとともに、AZECの知的エンジンとして、ERIAにアジア・ゼロエミッションセンターを立上げ。
- AZECの下で、各国の事情に応じた現実的なエネルギー移行を支え、アジアの国々と共に成長できるよう、**各国との政策協調や個別協力プロジェクトの推進を加速**していく。

第2回AZEC閣僚会合



ビジネスフォーラムの様子



第2回AZEC閣僚会合共同声明のポイント (仮訳)

● AZEC 原則の再確認

(中略) 我々は、1.5℃の道筋に整合する形で、温室効果ガスの排出量を大幅に、迅速かつ持続的に削減することが緊急に必要であることを認識する。この文脈において、我々は、「AZEC 原則」の意義を強調し、気候変動対策、包摂的な経済成長の促進、エネルギー安全保障の確保を同時に実現するという「トリプル・プレークスルー」達成の重要性を強調する。我々はまた、「一つの目標、多様な道筋」という概念を尊重し、地理的、経済的、技術的、制度的、社会的、公平性などの要因を含むがこれらに限定されない、各国固有の状況、既存の目標や政策、開発上の課題を考慮した上で、カーボンニュートラル/ネット・ゼロ排出に向けた多様かつ現実的な道筋が存在することを認識する。

MOUセレモニー



アジア・ゼロエミッションセンター立上げ式



● 政策支援及び具体的プロジェクトにおける協力の推進

我々は、本共同声明に添付された AZEC セクター別イニシアティブ、すなわち、ゼロエミッション電力を促進するAZECイニシアティブ、持続可能な燃料市場を創出するAZEC イニシアティブ、次世代産業を構築するAZECイニシアティブを歓迎する。(中略) 我々は、地域及び国別の脱炭素ロードマップの策定、民間主導のアジア・トランジション・ファイナンス・スタディ・グループ (ATF SG) におけるアジアのトランジション・ファイナンス推進のための分野横断的な対話やCEFIA、官民双方の様々なイニシアティブを通じた統合的な取組を認識し、推進する。

【参考】AZEC首脳会合での成果と今後の進め方

AZEC首脳会合での主な成果（2023年12月）

- 「脱炭素・経済成長・エネルギー安全保障の同時実現」や「多様な道筋によるネットゼロの達成」というAZEC基本原則に合意
- ERIAにおける「アジア・ゼロエミッションセンター」や、AZECを支援する賢人会議を立上げ
- トランジション・ファイナンスの重要性を確認
- 製造業の競争力強化に向けたサプライチェーングリーン化、公正で持続可能なビジネス環境整備に合意
- 各国の事情に応じた多様なアプローチ促進の必要性の具体例を明示（以下、多様なアプローチの例）
 - 再エネの規模拡大、離島マイクログリッド・ペロブスカイト等次世代太陽光の導入、SMR等の原子力の利用
 - トランジション燃料としての天然ガス・LNGの活用
 - 電力部門、産業部門での、水素・アンモニア、バイオマス、CCUS、重要鉱物リサイクルの活用
 - 運輸部門での、EV、水素やe-fuel、バイオ燃料といった多様な技術の活用
 - ヒートポンプなど省エネ技術の活用

AZECの今後の進め方（直近の総理ご発言）

<第1回AZEC推進関係省庁会議（2024年6月19日）>

ジャカルタに「アジア・ゼロエミッション・センター」を始動させ、「プロジェクトの実施」から更に「政策協調」のステージへと取組を強化してまいります。

<アジア・ビジネスサミット（2024年7月4日）>

昨年が、AZEC発足の元年だったとすれば、2年目に当たる今年は、今後10年を見据えた具体的な行動方針を、関係国間で合意する年にしたい。（中略）AZECにとって大事なことは、アジアに一大脱炭素市場を創り出し、世界中の投資、そしてトランジション・ファイナンスを呼び込んでくるということです。そのため、サプライチェーンを通じたCO₂排出量の見える化に向けた枠組みや、クレジットの取引に関するルールなどの共通のルール整備に取り組んでいきたいと思っています。

【参考】サプライチェーンの高付加価値化による国際GX市場獲得

- 「小型貫流ボイラー」や「産業用ヒートポンプ」などの熱供給機器は、国際市場で日本企業が競争力を有しており、その高い省エネ性能が、需要側のGXを進めていく上での鍵となり得る機器。
- GXという世界的な新市場を獲得するべく、現地のニーズに即した海外同業他社とのM&Aによる事業領域の多角化等を通じて、高付加価値のサプライチェーンを整備して成長を企図する日本企業もある。
- 相手国にも裨益するルール形成や現地GX人材の育成等をERIAやAOTSと協働しつつ、日本政府は日本企業の国際的なGX市場の獲得と産業競争力の強化を進める。

高付加価値なサプライチェーン整備 ～海外同業他社とのM&A～

- 国際GX市場の獲得のためには、需要家ニーズや法規制といった各市場の特性に対応したバリューチェーンを持つ必要。
- M&Aによって、製造、販売、保守・メンテナンス等を含めたGX・省エネのトータルソリューションの提供が可能となり、サプライチェーン全体の高付加価値化が図られる。



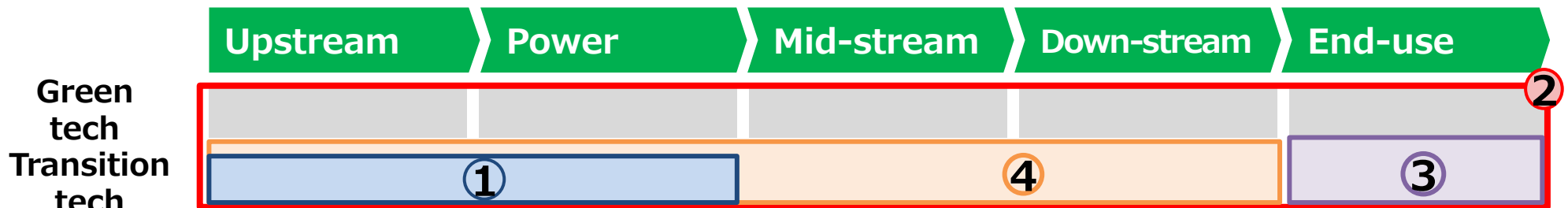
アジア各国に裨益するルール形成 ～ERIA・AOTSとの協働～

- GX展開が見込まれるヒートポンプやボイラー等について、製造規格や保安規制といった導入の要となるルール形成や、現地実態や省エネ診断に精通した人材育成を支援。
- 官民一体となって、地域共通ルール形成・人材育成といった導入支援を進め、アジアのGXに貢献しつつ、日本企業の国際競争力を強化。

【参考】現実的なエネルギートランジションのための技術リスト

- 金融機関に技術的知見が不足しているため、トランジション案件の評価が難しいとの声を受け、2022年にERIAから「技術リスト（Technology List and Perspectives for Transition Finance in Asia（TLP）」を公表し、トランジション技術の情報を提供。
- 2025年作成予定のTLP ver2は、ステークホルダーからのフィードバックに基づき、より幅広いセクターや技術をカバーし、包括的なものとなることを目指す。

Scope of Key Outputs



① TLP ver.1 (2022)

- CCGT
- Waste to energy power
- Biomass co-firing
- Ammonia co-firing
- Hydrogen co-firing
- Leak detection and repair
- Process electrification
- CCUS + power plant
- Blue hydrogen / ammonia
- CCUS in gas processing



② Inclusive List (May 2024)

The inclusive list of wide range of decarb. technologies aims to be a reference point for FIs, Corporations, Policymakers in creating their own decarb. roadmaps and strategies.

③ TLP ver.2-1 (Jan 2025): Deep-dive on end-use sector

We will focus on ~20 transition technologies that will contribute to industry decarbonization.

④ TLP ver.2-2 (Late 2025): Deep-dive on energy sector

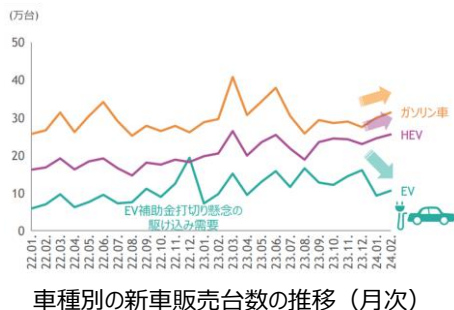
Update ① + Deep-dive on energy mid/down-stream sectors (~20 technologies in total)⁶²

10. 欧米の情勢も踏まえた現実的なトランジションの必要性① (価格転嫁の壁やインフレによる投資停滞)

- 欧州や米国では、グリーンな産業に対する支援として補助金や税額控除といった金銭的支援策を講じているものの、インフレによる開発費の増大や化石燃料価格の低減によって、従来製品よりも相対的に高額となるグリーンな製品に対する投資が伸びず、域内におけるグリーンな製品の市場形成が停滞している。
- 特に市場が黎明期の水素・合成燃料・洋上風力といった新技術は価格転嫁の壁が高く、新規需要者の獲得が困難となっている。

欧州における新技術の市場形成の遅延

<EV新車販売の停滞>



2022-2023年には補助金が交付されたものの、EV販売台数は不調。さらに、2024年以降は補助金の打ち切りや条件の厳格化・アーリアアダプター需要の飽和・高額なEV購入費用などの理由により、EV販売は減速傾向に。

<合成燃料プラントの建設中止>



スウェーデン北部に欧州最大規模となる年間製造能力55,000トンの合成メタノールプラントを建設し、2025年稼働開始予定だった。

デンマークのOrsted社は「欧州における液体合成燃料の市場発展が予想よりも遅く、同市場に対するエフォートを落とすという戦略的な決定を下した」として、スウェーデンで建設予定だった合成メタノール工場の建設を中止すると発表。

米国における洋上風力プロジェクトの撤退

プロジェクト名	発電容量	撤退理由
Common Wealth Wind	1,200 MW	- コスト増加により当初の契約では資金調達が困難になったため
South Coast Wind	2,400 MW	- サプライチェーン全体でのコストや資金調達コストの上昇のため
Revolution Wind 2	884 MW	- 金利上昇、物流コストの増加、不確実な連邦税額控除によるコスト増加

※South Coast Windは将来再入札を行い、より高額でのPPA契約を締結することを目的とした契約解約としている。

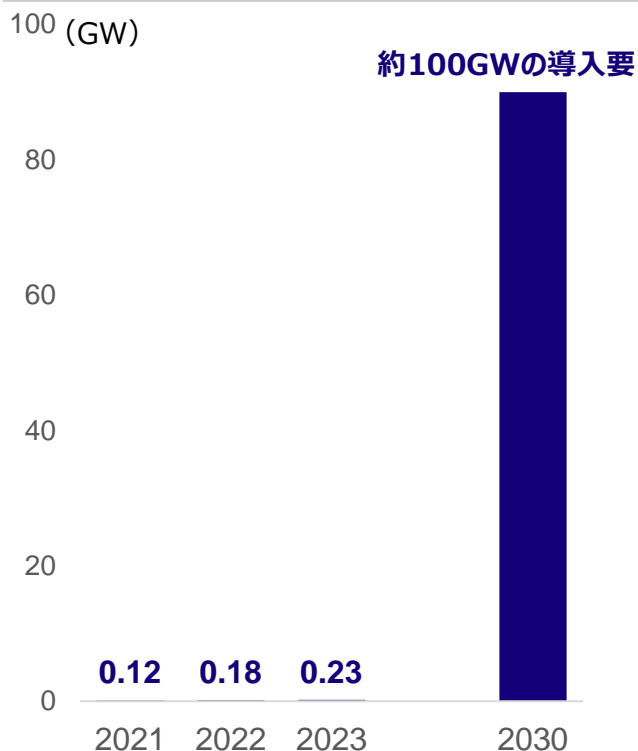
コロナ禍やウクライナ戦争を受けたサプライチェーンの混乱やインフレによる開発費用の増大により、大規模洋上風力プロジェクトのPPA解約・契約破棄が相継ぎ、約4,500MWの導入見込みが損失。

10. 欧米の情勢も踏まえた現実的なトランジションの必要性②（水素プロジェクト）

- 欧州は、2030年までに域内での水素製造量を1,000万トン（電解槽容量100GW相当）とすることを目標に掲げているが、2023年9月時点での電解槽導入量は僅か0.2GWと、2030年の目標との乖離が大きい状況。
- 欧州会計監査院は「目標の実現可能性を確認すること、目標達成のための今後の戦略的な選択が欧州の主要産業の競争力を損なわないことが重要」と言及。また、グリーン水素の製造コストについては、当初想定していた価格には未だ近付いていないという報告もある。

欧州における水素プロジェクトの進捗

EUの電解槽導入目標（2030年）と進捗



水素製造目標の達成可能性への言及

▶ 欧州会計監査院



- 欧州の2030年におけるグリーン水素の製造・輸入目標は、ロバストな分析を基にしたものではなく政策的な意思によって進められたものであり、達成は困難であると言及。
- 欧州委員会に対して、グリーン水素の生産と使用に対する市場インセンティブの調整、乏しいEU資金の分配、重点とすべきバリューチェーンの部分、そして、EU域内生産と域外からの輸入の地政学的影響を考慮して、どの産業を維持したいかを慎重に評価し、水素戦略を更新するよう求めている。

▶ BCG “Turning the European Green Hydrogen Dream into Reality”



- 欧州の水素市場が実際のポテンシャルまで到達するには、まだいくつかの大きな障壁を克服する必要がある。
- グリーン水素の生産コストの低減目標は3ユーロ/kg未満とされていたが、マクロ経済情勢の悪化、エネルギーの市場価格高騰、風力発電と電解装置のサプライチェーンにおける構造的課題により、少なくとも今後10年間はコスト目標の達成は非現実的である。現在開発中のプロジェクトにおけるグリーン水素製造コストは2030年時点で5-8ユーロ/kgと予想されている。
- 一方で、多くの事業者が産業規模のグリーン水素プロジェクトを最終的な投資準備段階まで進めている。例えば、ドイツとオランダだけで、2030年までに電解槽23GW相当のパイプラインを計画しており、うち4GWは既にFEED段階にある。

10. 欧米の情勢も踏まえた現実的なトランジションの必要性④ (米国大統領選の影響)

- 両党の政策要領におけるエネルギー・産業政策は、**どちらの政党もインフレによるエネルギー価格高騰の影響を抑制する方策を宣言**。
- 過去米国の政権交代によって、**パリ協定やエネルギー安全保障の考え方など、エネルギーの将来戦略とそれに基づく産業政策が大きく変化し、世界に与える影響も大きかったため、状況は注視していく必要がある**。

2024年米国大統領選 各党のGX関連分野の方針 (抜粋)

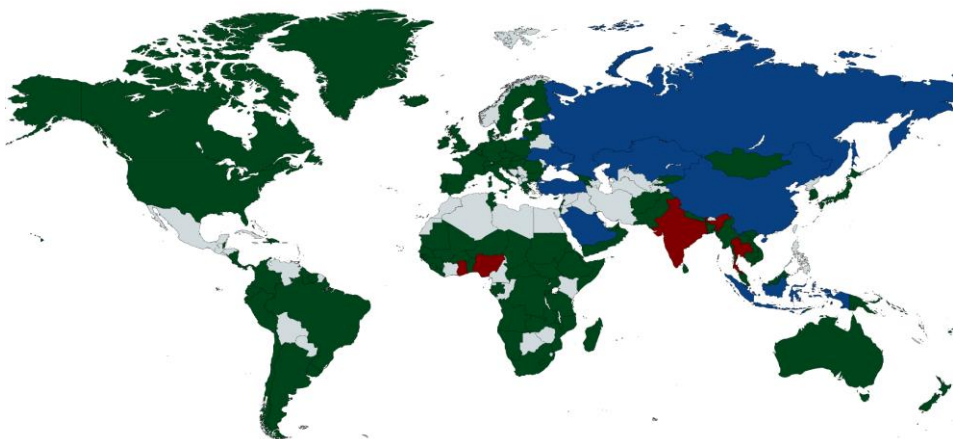
GX関連分野	民主党*	共和党
国内製造業・サプライチェーン	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 重要なサプライチェーンを国内に戻し、最先端の産業における米国のリーダーシップを再獲得する ✓ 製造業を復活させ、インフラを再建するために米国内の投資を加速する 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 不公平な国際競争から国内の労働者を守り、自国のエネルギー活用により製造大国として復活 ✓ 重要なサプライチェーンを国内に戻し、米国人労働者の雇用創出・賃金上昇
エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エネルギーコストの削減 ✓ クリーンエネルギーの研究開発への投資拡大 ✓ クリーンエネルギー関連の雇用創出 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ グリーン・ニューディール政策の廃止 ✓ 原子力を含むエネルギー生産を全面的に増加 ✓ エネルギー自立・支配国となり、低価格なエネルギーの供給を目指す
- 再エネ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ インフレ削減法により太陽光や風力、地熱発電プロジェクトの規模を拡大 	-
- 化石燃料	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 石油・ガスに対する数百億ドル規模の補助金を取り除く 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 「ドリル・ベイビー・ドリル」の方針に基づき化石燃料の国内産出を増加させる。石油・天然ガス・石炭の市場を歪めるような規制を撤廃する

※上記は2024年7月13日時点のバイデン氏が民主党候補であった際の政策綱領を基に事務局作成。

【参考】世界各国の気候変動対策に対するタイムフレームの違い

- 多くの国でCNを宣言しているが、その目標期限やCNに至るまでの中間目標（例：2030年目標 等）は様々。
- この目標の違いから、世界規模での適切な制度設計や国際協調なしには、産業競争力の前提となるLPF（レベル・プレイング・フィールド：公平な競争環境）が失われるおそれ。

期限付きCNを表明する国・地域（2024年4月）



■ 2050年まで ■ 2060年まで ■ 2070年まで

(出所) 各国政府HP、UNFCCC NDC Registry、Long term strategies、World Bank database等を基に作成
 ※グテーレス国連事務総長のイニシアティブにより、COP25時にチリが立ち上げた2050年CNに向けて取り組む国・企業の枠組みである気候野心同盟（Climate Ambition Alliance）に参加する国を含む場合、163か国。

2030年目標

カーボンニュートラル目標

中国



2030年ピークアウト
 GDPあたりGHG排出▲65%（2005年比）

2060年
 カーボンニュートラル

インド



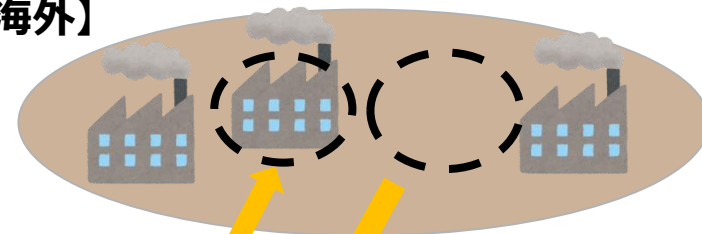
GDPあたりGHG排出▲45%
 （2005年比）

2070年
 カーボンニュートラル

制度設計や国際協調が失われた場合

多排出産業の生産拠点が国外に流出し、
 安価な製品が国内に流入すること等を通して、
 産業競争力が失われる

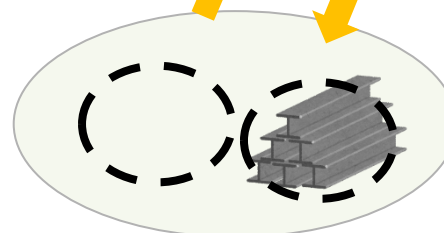
【海外】



【国境】



【日本国内】



【参考】相対的なエネルギー価格について

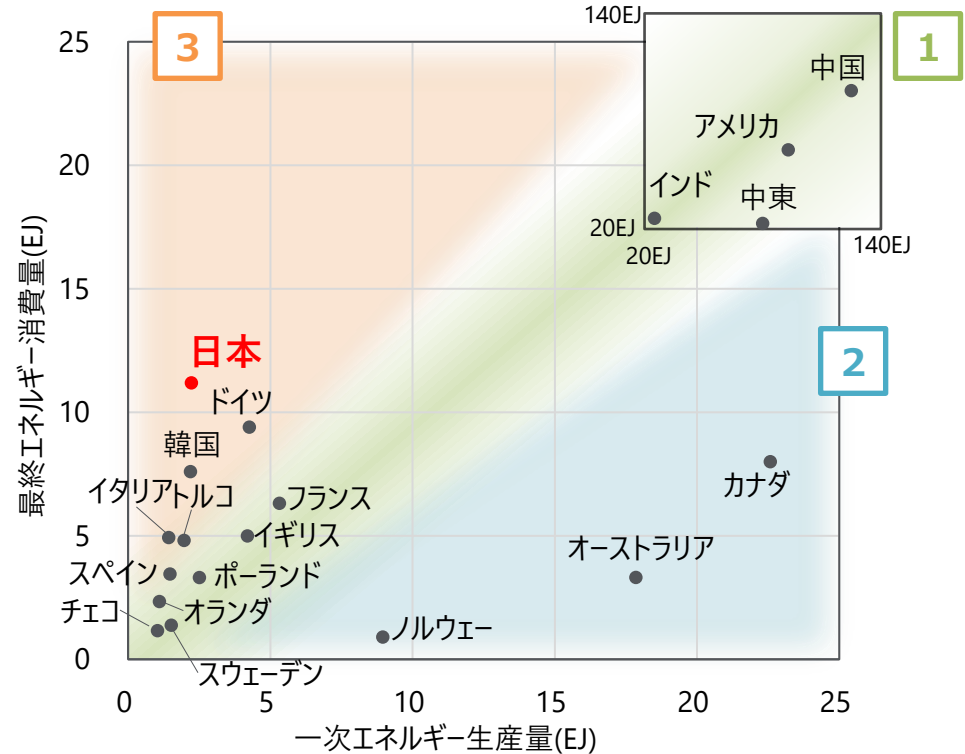
- グローバル化が進展している状況においては、国境を跨いだ生産拠点の移動が比較的容易に行われやすくなる。
- GX産業構造・産業立地を考える際に、国際的なエネルギーの相対価格差に留意しなければ、エネルギー多消費産業の海外流出が加速するおそれ。

各国の最終エネルギー消費量と一次エネルギー生産量

- エネルギー価格は需給バランスによって決まるという考え方のもと、現状の各国の最終エネルギー消費量と一次エネルギー生産量をプロット。

データ諸元 ■ IEA World Energy Balances (2023)
■ 2021年度のデータを使用

対象地域 ■ OECD加盟国
➢ 中南米地域を除く、一次エネルギー生産量が日本と同水準（約1EJ）以上の国
■ OECD非加盟国
➢ エネルギー消費量の多い中国・インド
➢ エネルギー生産量の多い中東地域



< エネルギーの消費・生産バランスによる分類 >

- 1 エネルギー消費を、自国でのエネルギー生産によりある程度賄えているグループ
 - 2 エネルギー消費に対して自国でのエネルギー生産が豊富なグループ
 - 3 自国でのエネルギー生産に対しエネルギー消費が大きく、エネルギー価格が外的要因に左右されやすいグループ
- ▶ 日本はエネルギー生産に対して消費が大きく、他国と比較して相対的にエネルギーの価格が高くなりやすい傾向

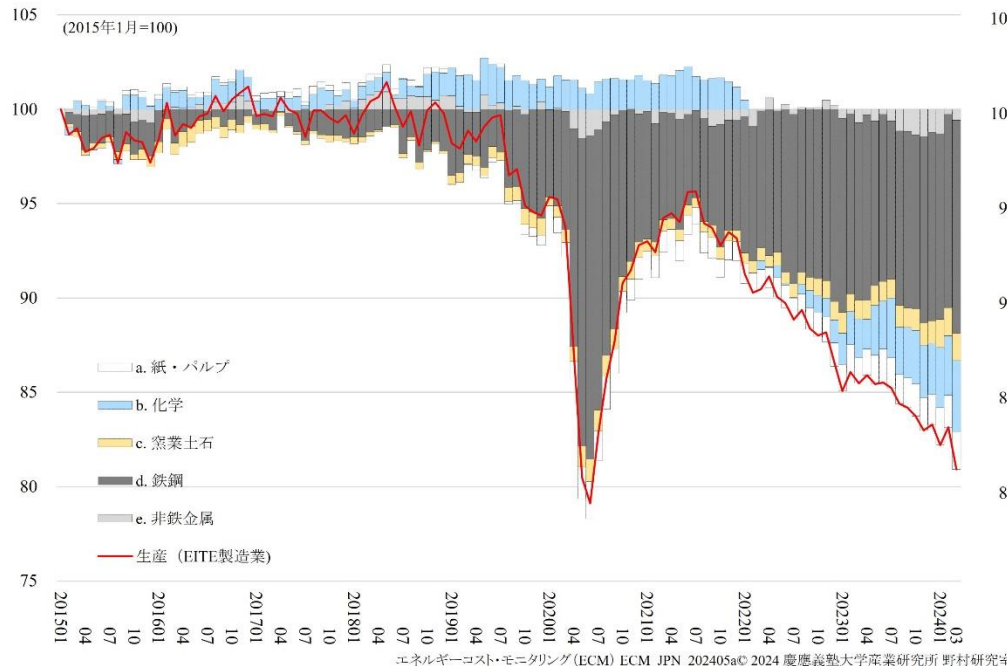
※本分析は2021年度のデータに基づくものであり、将来のエネルギー価格の動向を予測するものではない

エネルギー多消費製造業の生産減退

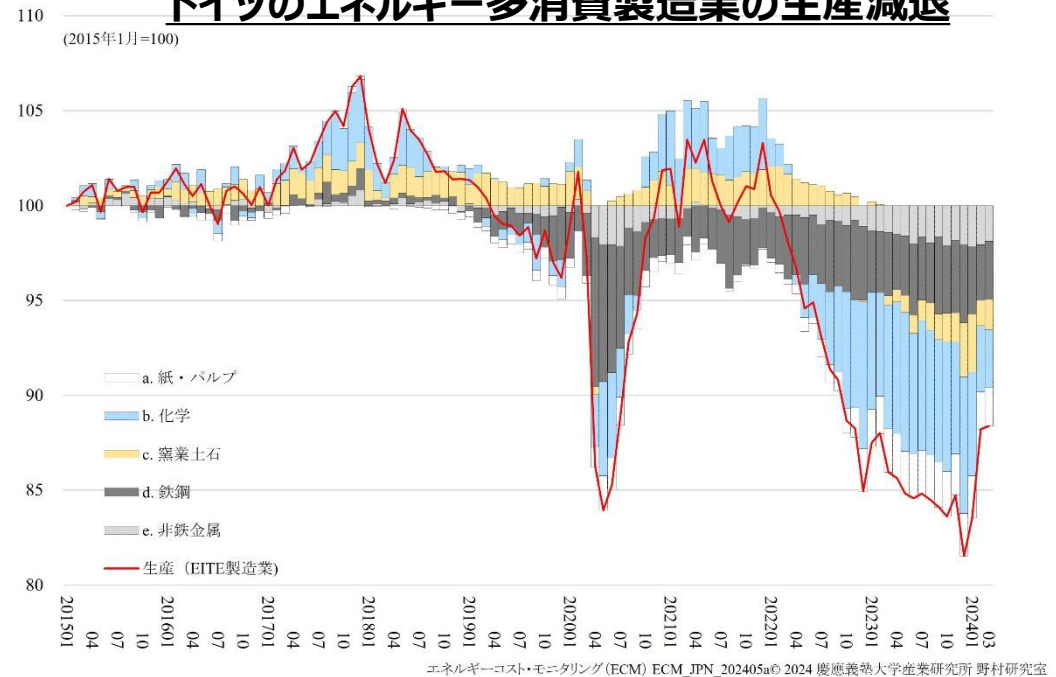
令和6年6月28日
中環審・産構審合同会合
資料1（一部編集）

- 日本では、鉄鋼や化学などのエネルギー多消費製造業の生産指数がここ数年大きく減退。ドイツでも、同様の傾向。日本では、特に、鉄鋼業の生産減少がエネルギー多消費製造業の減退を牽引。2023年からは化学工業の生産減少が加速。
- 温室効果ガスの排出削減の要因には、エネルギー多消費製造業の生産が減退していることも寄与しており、産業競争力の確保・強化にとって大きな懸念。

日本のエネルギー多消費製造業の生産減退



ドイツのエネルギー多消費製造業の生産減退



単位：2015年1月=100。注：観測期間は2015年1月-2024年3月。注：赤線はEITE製造業の集計生産指数であり、その内訳は紙・パルプ製品、化学製品（医薬品を除く）、窯業土石製品、鉄鋼製品、非鉄金属製品の製造業の寄与度。

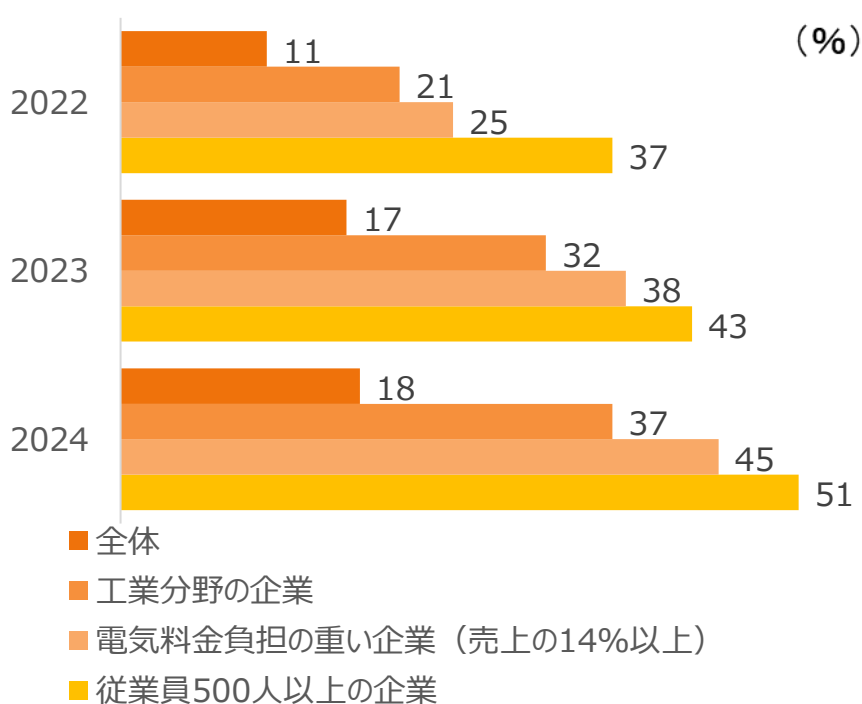
(出所) 慶応大学 産業研究所 野村研究室 (<https://www.ruec.world/Japan-EITE.html>)

【参考】エネルギーコスト高による産業競争力への影響

- ドイツ商工会議所の最新のレポートによれば、エネルギーコスト高が、企業の生産縮小、移転計画の急増を起こしており、エネルギーに関連する立地条件が、ドイツの全ての企業にとって競争上、明らかに不利であると分析。
- また、同レポートでは、60%近くの工業分野に属する企業が、エネルギー価格の高騰がドイツの競争力喪失につながるかと回答。
- 安定供給・環境適合・経済性のバランスが崩れると産業競争力に深刻な影響を与える。

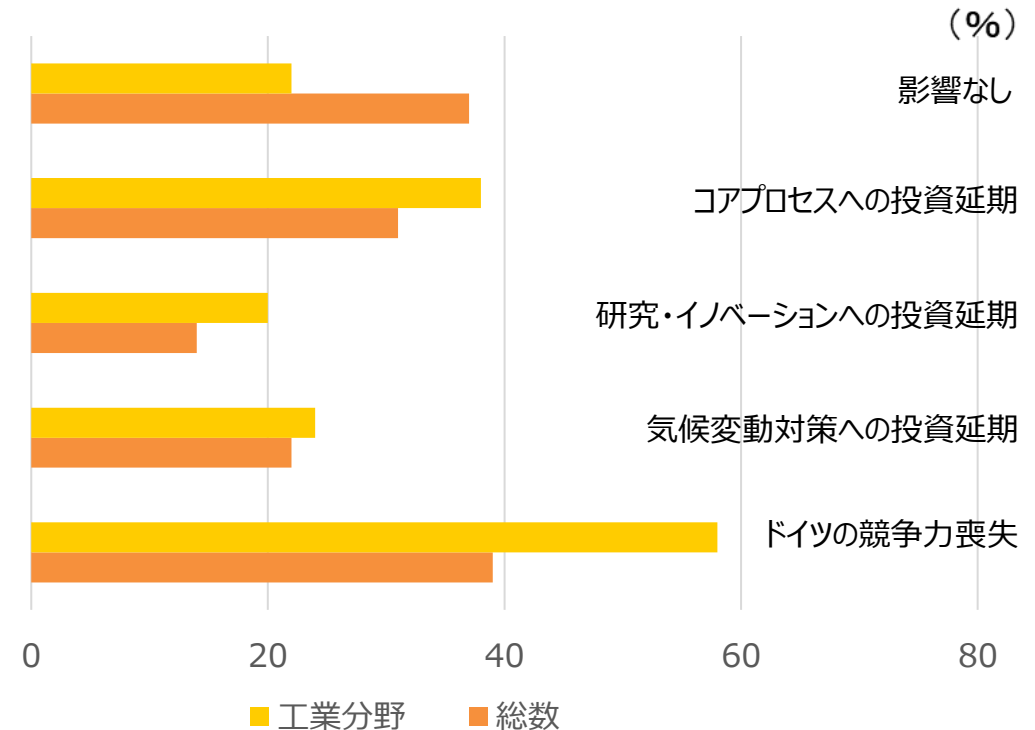
ドイツにおける生産制限と企業移転

エネルギー・産業政策の変化に応じて、国内生産量の調整や海外移転の計画・実施をしている企業の割合



ドイツにおいてエネルギー価格高騰が投資に与える影響

電気代・ガス代の支出増加がもたらした影響をどう評価するか？
という質問に対する回答（複数回答可）

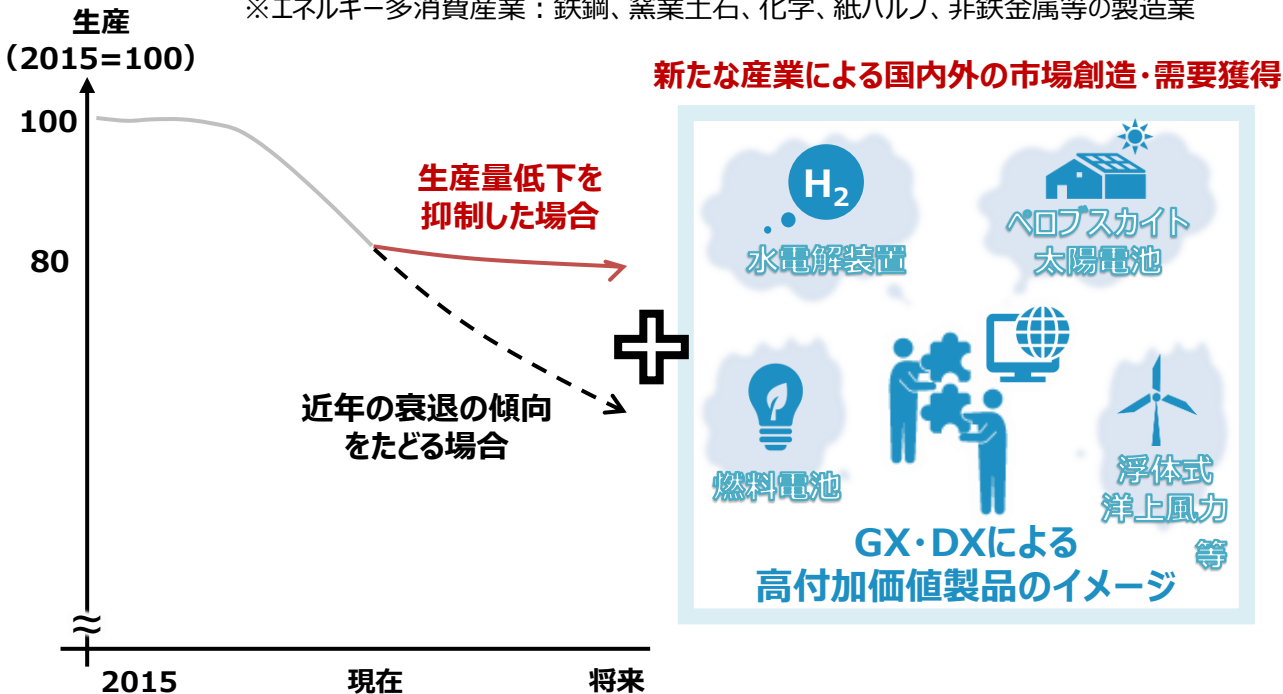


経済成長のためのGXの進め方

- NDC水準をパリ協定で示された1.5度目標と統合的な水準で維持し続けた場合においても、経済成長を実現していくためには、以下の状態を実現していく必要。
 - ① GX×DXなどによる技術革新を進展させ、海外との相対的なエネルギー価格差を縮小させる
 - ② 多排出産業の生産減少を国内需要減に伴う減少程度にとどめ、GX製品を含む日本の高付加価値製品による海外市場開拓を加速させる
- こうした前提が整わない状況において、脱炭素の取組のみを先行させれば、低成長に陥るリスクも高まる。
- 今後、こうした点も踏まえ、2040年を見通したエネルギー需給構造の議論を加速させる。

日本のエネルギー多消費産業の生産（イメージ）

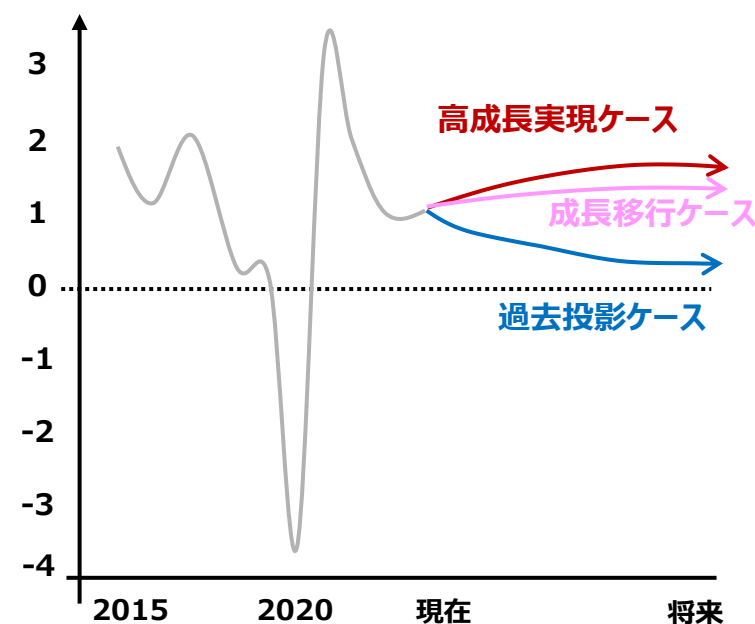
※エネルギー多消費産業：鉄鋼、窯業土石、化学、紙パルプ、非鉄金属等の製造業



▶ 日本が成長実現シナリオの軌道に乗るためには、エネルギー多消費産業の生産減衰を抑制し、さらに国内における新たな産業のサプライチェーンの構築と高付加価値製品の海外展開・市場獲得が重要である。

日本のGDP成長率の推移（イメージ）

実質GDP成長率 (%)



▶ 将来の日本のGDP成長率の推移は、官民による重点領域への投資促進の如何によって、成長実現か低成長へと進むか道が分かれ得る。

令和7年度GX関連概算要求

- 安全性確保を大前提に、安定供給・環境適合・経済性のバランスをとりつつ、GXを進めるため、日本は、官民の連携に基づき、規制・支援一体型で進めていく。GX経済移行債を活用した予算支援については、昨年末に取りまとめられた「分野別投資戦略」を踏まえ、継続事業を着実に実施するとともに、新規事業等については、GX2040ビジョンの検討と一体的に、専門家WGで具体化を進める（事項要求）。
- 現実的な移行を支える『エネルギー関連』、GX産業構造を実現するための『産業GX関連』、GX市場創造につながる需要側の取組を促す『くらしGX関連』等の支援を着実に進めていく。

〈国による複数年コミット※1を基本とし、総額1.6兆円規模（令和7年度：1.2兆円規模※2）の投資促進策＋事項要求〉

※1 国庫債務負担行為等

くらしGX関連

- EV、PHV、FCVの導入支援（トラック、バス等の事業者向け基礎充電設備を含む）：1,444億円
例：次世代自動車、トラック、バス、タクシー 等
- 既存住宅の高断熱窓や高効率給湯器（ヒートポンプ等）の導入支援：1,880億円
- 商業・教育施設等の建築物の脱炭素改修支援：3年で344億円（R7年度266億円※2）

エネルギー関連

- SAFの製造設備・サプライチェーン整備支援：838億円
- 次世代革新炉の研究開発支援：3年で1,152億円（R7年度829億円※2）
- 定置用蓄電池導入支援：3年で400億円（R7年度310億円※2）
※常会で成立した水素社会推進法を踏まえ、価格差に着目した支援等を具体化。

事項要求

※産業競争力強化・経済成長及び排出削減の効果が高いGXの促進

産業GX関連

- 革新的脱炭素製品等の国内サプライチェーン構築支援：2,555億円
例：H₂PPA太陽電池、洋上風力発電設備、蓄電池、水電解装置、燃料電池 等
- 排出削減が困難な産業の製造プロセス転換投資支援：870億円
- ゼロエミッション船等の生産設備導入支援：5年で300億円（R7年度143億円※2）

横断的

- ※グリーン・イノベーション基金等によるR&Dを順次、実行中。
- 中小企業をはじめとする、先進的な省エネ投資支援：5年で2,025億円（R7年度1,743億円※2）
- 資源循環投資（サーキュラーエコミー）：120億円
- GX分野のディープテック・スタートアップ育成支援：400億円
- 地域脱炭素交付金（自営線マイクログリッド等）：100億円
※2 継続事業の内、過年度に採択した案件の後年度負担分（R7年度支出分）を含む

昨年末にとりまとめた「分野別投資戦略」の実践や、「GX2040ビジョン」の検討を進める中で、産業GX、くらしGX、グリーン・エネルギー拡大策等を更に具体化。