

分野別投資戦略について

令和 6 年11月1日
内閣官房GX実行推進室

本日のWGで御議論いただきたい内容

- 昨年12月に取りまとめた「分野別投資戦略」については、前回10月のWGにおいて投資促進策や規制・制度等の実施・検討状況を整理し、進捗状況について御議論いただいたところ。「分野別投資戦略」は不断の見直しを行っていくこととしており、それぞれの分野における進捗状況を踏まえつつ、見直しを行っていく必要がある。
- このため、新たに取り組む必要のある投資促進策や、取組の具体化・加速化を行っていく必要がある分野について改めて整理。この内容について本日は御議論いただきたい。
- 本WGで見直しを行ったうえで、「分野別投資戦略」の改定についてGX実行会議で取りまとめを行う。

目次

- 1 . 暮らし
- 2 . 自動車
- 3 . 航空機
- 4 . 半導体
- 5 . データセンター
- 6 . 地熱
- 7 . 次世代再エネ
- 8 . HVDC
- 9 . 原子力
- 10 . 水素等
- 11 . スタートアップ^o
- 12 . 中小企業
- 13 . GX推進機構
- 14 . GXリーグ

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



「投資促進策」の基本原則

【基本条件】

- I. 資金調達手法を含め、**企業が経営革新にコミットすることを大前提として**、技術の革新性や事業の性質等により、**民間企業のみでは投資判断が真に困難な事業を対象とすること**
- II. **産業競争力強化・経済成長及び排出削減のいずれの実現にも貢献**するものであり、その市場規模・削減規模の大きさや、GX達成に不可欠な国内供給の必要性等を総合的に勘案して優先順位を付け、**当該優先順位の高いものから支援すること**
- III. 企業投資・需要側の行動を変えていく仕組みにつながる**規制・制度面の措置と一体的に講ずること**
- IV. **国内の人的・物的投資拡大につながるもの**※を対象とし、海外に閉じる設備投資など国内排出削減に効かない事業や、クレジットなど目標達成にしか効果が無い事業は、**支援対象外とすること**

※資源循環や、内需のみの市場など、国内経済での価値の循環を促す投資も含む

【類型】

産業競争力強化・経済成長

A

技術革新性または**事業革新性**があり、外需獲得や内需拡大を見据えた成長投資

or

B

高度な技術で、**化石原燃料・エネルギーの削減**と収益性向上（**統合・再編やマークアップ等**）の双方に資する成長投資

or

C

全国規模の市場が想定される**主要物品の導入初期の国内需要対策**（供給側の投資も伴うもの）

×

排出削減

①

技術革新を通じて、将来の**国内の削減**に貢献する**研究開発投資**

or

②

技術的に削減効果が高く、**直接的に国内の排出削減**に資する**設備投資等**

or

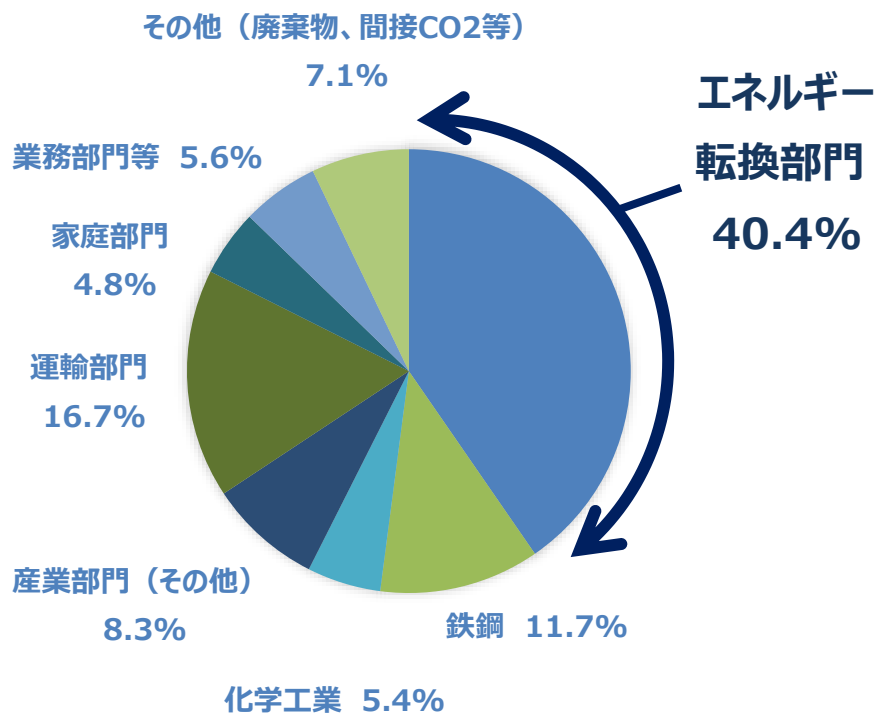
③

全国規模で需要があり、高い削減効果が長期に及ぶ**主要物品の導入初期の国内需要対策**

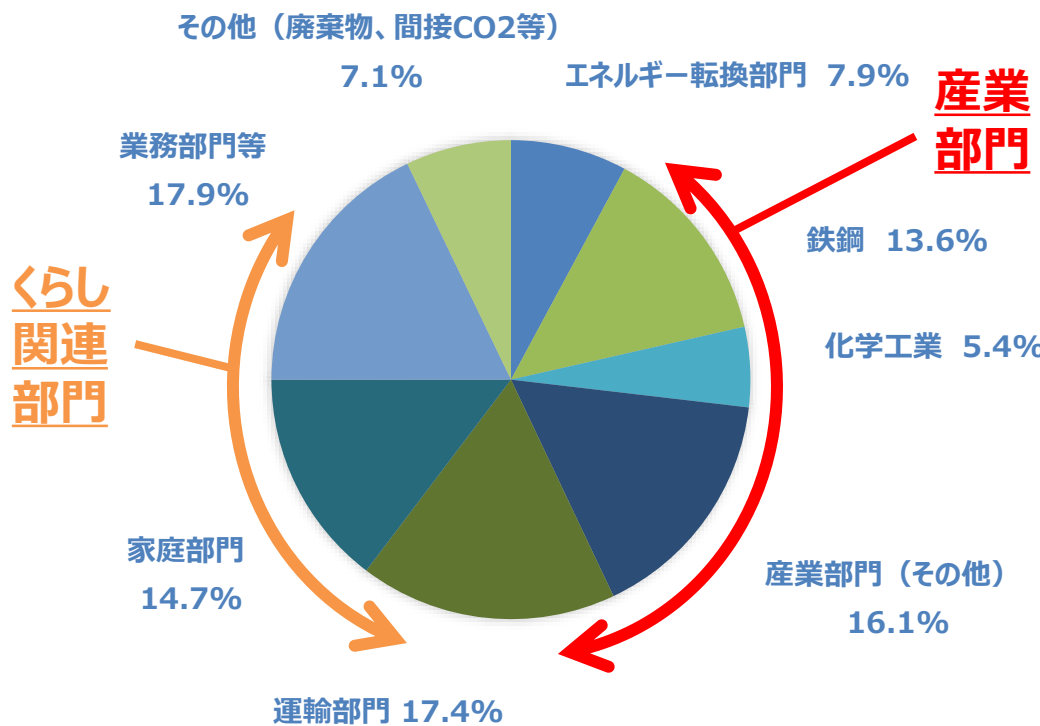
「投資促進策」の具体化に向けた方針

- GX実現に向けては、排出量の多い部門について取り組む必要。
- エネルギー転換部門（発電等）に加えて、電気・熱配分後排出量の多くを占める鉄・化学等の産業部門や、国民の暮らしに深く関連する部門（家庭、運輸、教育施設等の業務部門）などにおける排出削減の取組が不可欠。
- こうした各部門の排出削減を効果的・効率的に実現する技術のうち、特に産業競争力強化・経済成長に効果の高いものに対して、GX経済移行債を活用した「投資促進策」を講じていく。

【電気・熱配分前】の排出量内訳



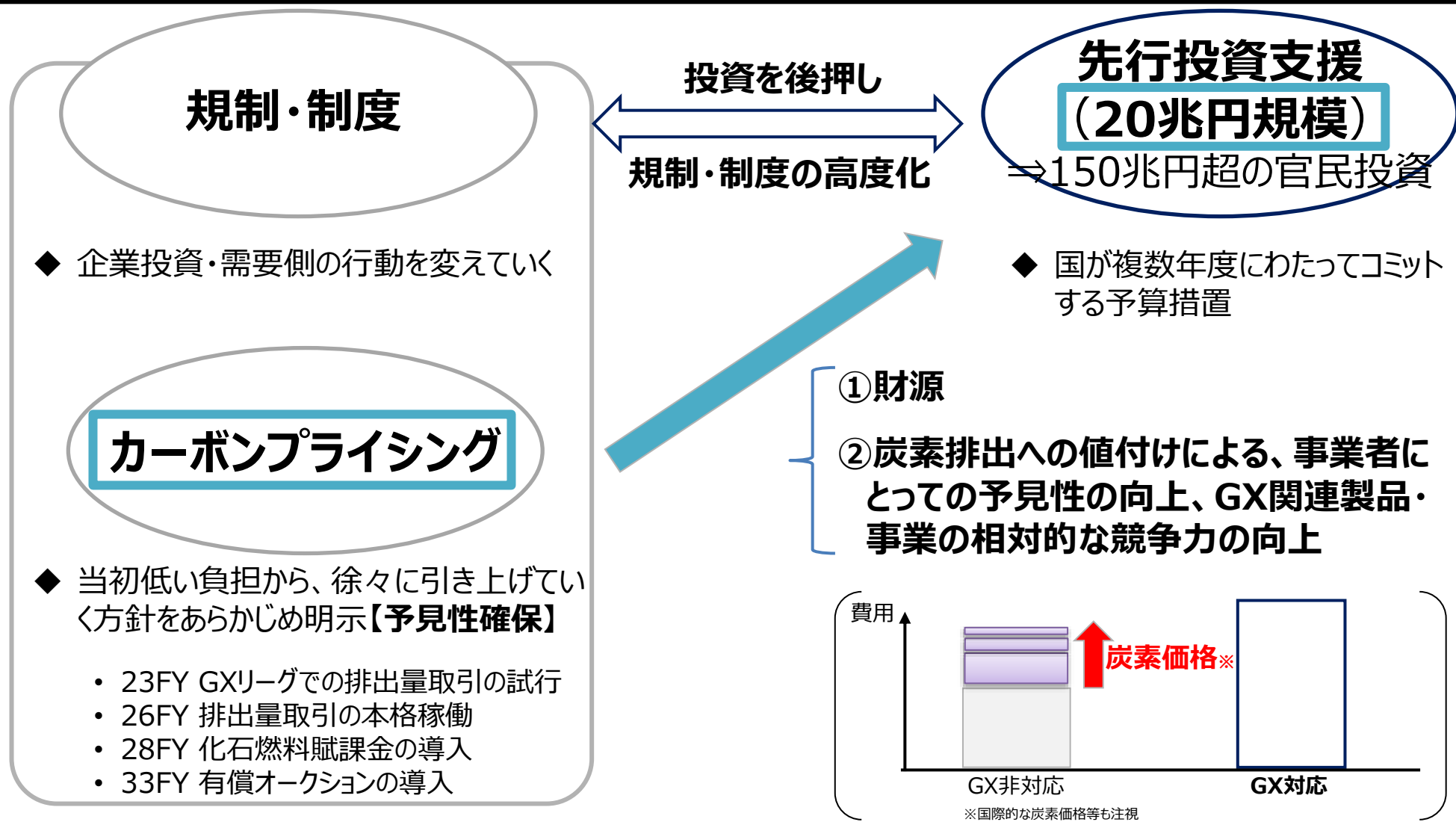
【電気・熱配分後】の排出量内訳



先行投資支援と、規制・制度（カーボンプライシング含む）の関係性

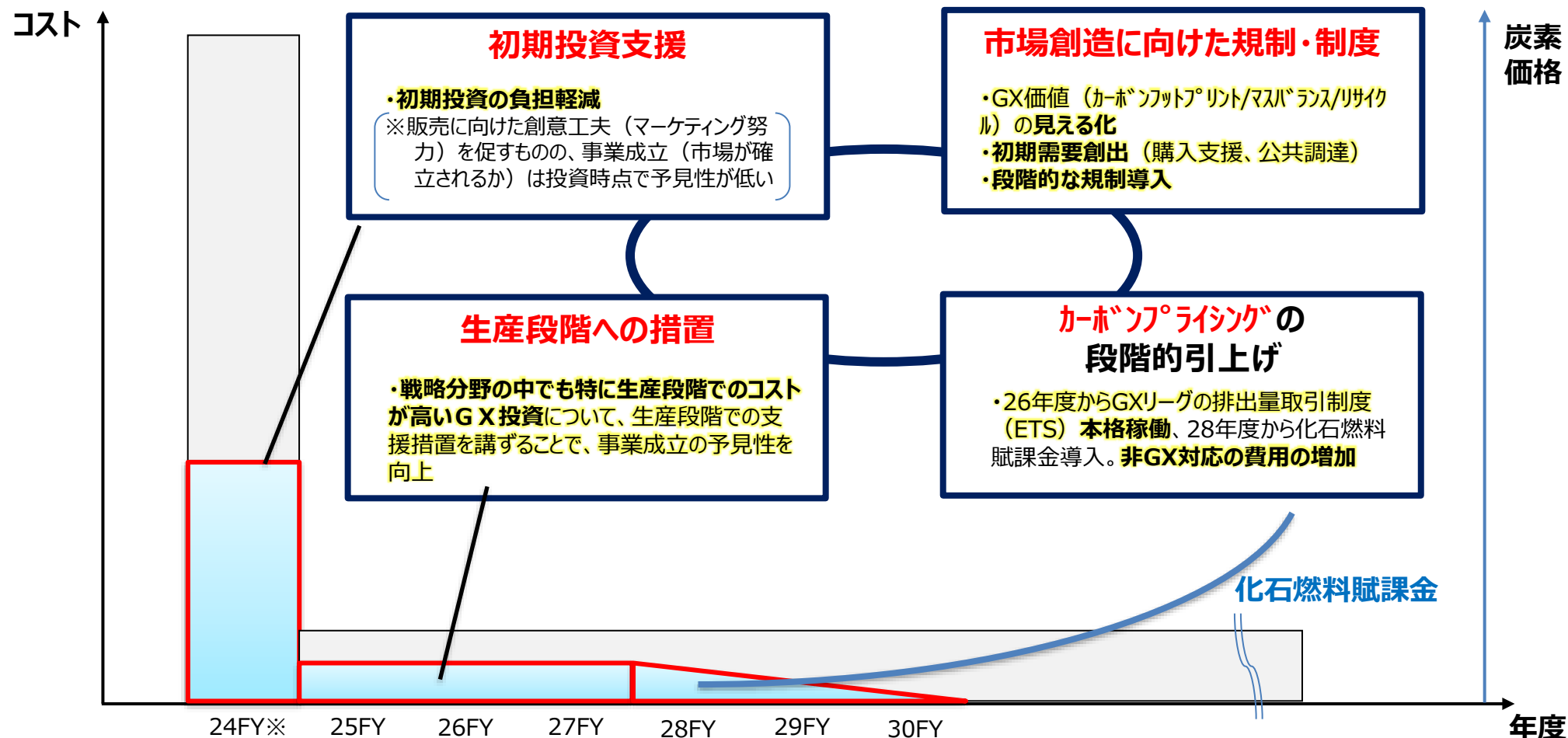
令和5年12月22日
分野別投資戦略
(一部修正)

- 国による先行投資支援と、カーボンプライシング（CP）を含む規制・制度は、GXを進める両輪
- 成長志向型CPは①先行投資支援の裏付けとなる将来財源であり②GX関連製品・事業の競争力を高めるもの
- 規制・制度の強度を適切に高めることで、投資促進効果を更に高めることも可能（※令和5年6月に施行したGX推進法は、施行後2年以内に、必要な法制上の措置を講ずるものとしている。）



投資促進策の組み合わせイメージ

- GX関連製品・事業の競争力を高めるべく、「**市場創造に向けた規制・制度**」や、「**カーボンプライシングの段階的引上げ**」により、民間がGX投資に果敢に取り組む事業環境を、予見性をもって整備していく。
- 更に、民間の先行投資を加速させるべく、大胆な**初期投資支援**と、特に生産段階でのコストが高い戦略分野の投資を促進する措置（**生産段階への措置**）を組み合わせる（米国IRA等、各国も同様の生産段階への措置を、大胆に講じている。）。



※最速の場合。実際は、政策動向を踏まえた事業性確認、金融機関始め関係者との調整、環境アセス等を要するため、特に多排出産業の大型投資の実行は26年以降になる見通し。

1. くらし 分野別投資戦略の考え方

くらしの分野別投資戦略の進捗

令和6年10月3日
第8回GX専門家WG資料

分野別投資戦略を踏まえ講じた措置等

＜投資促進策＞

(住宅・建築物)

- ◆ 商業・教育施設などの建築物への改修に対する支援事業（国庫債務負担行為を含め総額339億円 令和5年度補正予算額111億円）を措置。

(窓、給湯器等の建材・機器)

- ◆ 家庭部門における断熱窓への改修や高効率給湯器の導入に対する支援事業（令和5年度補正予算額合計1,930億円）を措置。

(地域展開)

- ◆ 自営線を活用したマイクログリッド等で使用される脱炭素製品・技術（再エネ・省エネ・蓄エネ・エネマネ）の設備導入支援事業（令和6年度予算額60億円）を措置。

＜規制・制度＞

(住宅・建築物)

- ◆ 住宅・建築物における省エネ性能の向上を図るため、2025年年4月の全ての新築建築物を対象とした省エネ基準適合の義務化に係る関係規定を整備。また、技術者等に向けたサポートツールを整備。さらに、大手事業者による省エネ性能に優れた住宅の供給を促すため、2024年6月に住宅トップランナー基準の引上げに向けた検討を開始。
- ◆ 省エネ性能の高い建築物が選択される市場環境を整備するため、2024年4月に建築物省エネ法に基づく省エネ性能表示制度の本格運用を開始。
さらに、2024年2月に既存住宅・建築物を対象とした表示手法の検討を開始。

(窓、給湯器等の建材・機器)

- ◆ 住宅・建築物における建材の省エネ性能の向上を図るため、2024年3月に建材トップランナー規制（窓）の対象拡大に向けた検討を開始。今後、目標基準値の強化についても検討予定。
また、機器についても省エネ性能の向上を図るため、2024年4月にガス温水機器に関する次期目標基準値の検討を開始。
- ◆ 省エネルギー小委員会において、給湯器を念頭にエネルギー消費機器の非化石転換に向けた制度のあり方に係る規制を検討。

(地域展開・国民運動)

- ◆ 地方公共団体の脱炭素の取組を促進するため、具体的な計画策定や当該計画に基づく再エネの導入等の取組への支援を実施。脱炭素先行地域について、2024年9月27日現在で82か所を選定。
- ◆ 2024年2月、国民の行動変容・ライフスタイル転換を促し、脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを実現するための方策・道筋を示す「くらしの10年ロードマップ」を策定。

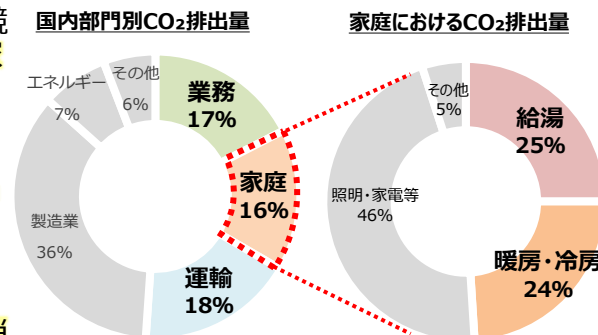
投資促進策等を通じて目指す姿

- ◆ 国民のくらしに深く関連し、国内CO₂排出量の過半を占める、家庭部門やビルなどの業務部門、自家用乗用車などの運輸部門におけるGX（くらしGX）の実現に向けて、断熱窓への改修・高効率給湯器の導入等の脱炭素を加速するための取組に対する支援と、省エネ法に基づくトップランナー規制強化や建築物省エネ法に基づく規制・制度等による規制支援一体型での施策を進めることにより、各家庭等において省エネを通じた光熱費削減や快適性向上という果実を得ながら、社会全体におけるCO₂排出量の大幅な削減を実現するとともに、あわせて国内メーカーによる設備投資・製品開発の促進を通じて、高い省エネ性能や環境性能を有する製品の国内における供給拡大と国際競争力強化を図る。
- ◆ また、脱炭素先行地域の選定（令和7年度までに少なくとも100か所選定）や当該地域におけるマイクログリッド等の取組への支援等を通じて、地域脱炭素の加速化・全国展開（脱炭素ドミノ）を進めるとともに、地域特性に応じて、各地方公共団体の創意工夫をいかした産業・社会の構造転換や脱炭素製品の面的な需要創出を進め、地域・くらしの脱炭素化を実現する。
- ◆ その他、建築物にかかるライフサイクルカーボン評価方法の構築や、国民運動「デコ活」等の環境整備を通じて、くらし分野における高い省エネ性能や環境性能を有する機器・設備について、消費者により選好されるような社会を目指す。
- ◆ これらの取組を通じて、今後10年程度を目処に、国内排出量削減約2億トン、官民投資額約14兆円以上を目指す。



分析

- ◆ 国民のくらしに深く関連する家庭部門、ビルなどの業務部門、自家用乗用車などの運輸部門は国内CO₂排出量の過半を占める。この部門のGX推進は、経済社会全体で見た削減効果、産業競争力強化・経済成長、サプライチェーンの裾野が広い点で、地域経済にも裨益するだけでなく、各家庭で見れば、省エネルギーによる光熱費低減や、快適性向上にもつながる。また、排出量の多い素材は、耐久消費財（住宅・建築物・車等）での使用量が多い。※運輸は自動車の分野別投資戦略で議論。
- ◆ 家庭・業務部門の脱炭素化に向けては、新築と既築を分けてアプローチする必要がある。新築については、昨年建築物省エネ法を改正し、2025年度から全ての新築住宅・建築物の省エネ基準の適合を義務化。省エネ基準値等も段階的に強化し、ZEH・ZEBの普及が拡大していく見込み。
- ◆ 新築の省エネ対策だけでは不十分で、過去に建てられた性能の低い既築への対策も重要。しかし、既築は規制によるアプローチがしづらいため、支援や省エネ性能が評価される市場環境の整備も重要。熱の出入りの大半を占める窓等の開口部の断熱性能向上に加え、家庭で最大のエネルギー消費源である給湯器の高効率化や省エネ性能・脱炭素に向けた取組が評価されることが鍵。
- ◆ 家庭を含むEV、蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用するマイクログリッド等の普及は、「再エネ普及拡大」「省エネ」「地域活性化」「レジリエンス強化・BCP対策」に寄与し、快適性向上にもつながる。



(出所) 国環研 日本の温室効果ガス排出データ2020年度確報値

<方向性>

- ① 既築対策として、断熱窓への改修や高効率給湯器の導入に対する支援を強化する。
- ② トップランナー規制により、市場に普及する機器・設備の高性能化を図る。
- ③ 高性能機器・設備を含め高い省エネ性能や環境性能が消費者から選好されるような環境を作る。

今後10年程度の目標

国内排出削減：約2億トン
官民投資額：約14兆円～

2

- ① 太陽光等の再エネや蓄電池も活用したZEH・ZEBの普及拡大
- ② 断熱窓への改修や高効率給湯器の導入等による家庭部門における省エネ・脱炭素化の加速と供給メーカの国際競争力強化
- ③ 新たな国民運動「デコ活」の推進による、住宅のZEH・省CO₂化や、省エネ・省CO₂性能の高い製品等の需要喚起
- ④ 木材やグリーンスチール等の製品が評価される仕組みの検討

<投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ 家庭部門における断熱窓への改修や高効率給湯器、**ZEH水準を大きく上回る省エネ性能を有する住宅**の導入支援
- ◆ 商業・教育施設等の建築物の改修による脱炭素化支援
- ◆ 自営線を活用したマイクログリッド等で使用される脱炭素製品・技術（再エネ・省エネ・蓄エネ・エネマネ）の設備導入支援

- 全ての新築建築物への省エネ基準適合義務化と、段階的強化、**より高い省エネ水準の住宅の供給を促す枠組みの構築**
- 建材トップランナー規制（窓・断熱材）の対象拡大や、目標値の強化
- 省エネ法に基づくガス温水機器の次期目標基準値の検討、給湯器を念頭にエネルギー消費機器の非化石転換に向けた制度のあり方について検討・導入
- 住宅・建築物の省エネ性能表示制度の普及・拡大、**住宅性能表示制度における基準の充実**
- 建築物にかかるライフサイクルカーボン評価方法の構築
- 建築物にかかるエネルギー消費量報告プラットフォームの構築
- 温対法に基づく実行計画制度の運用による取組強化

GX
市場
創造

先行投資計画のイメージ（くらし関連部門）

分野別投資戦略

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

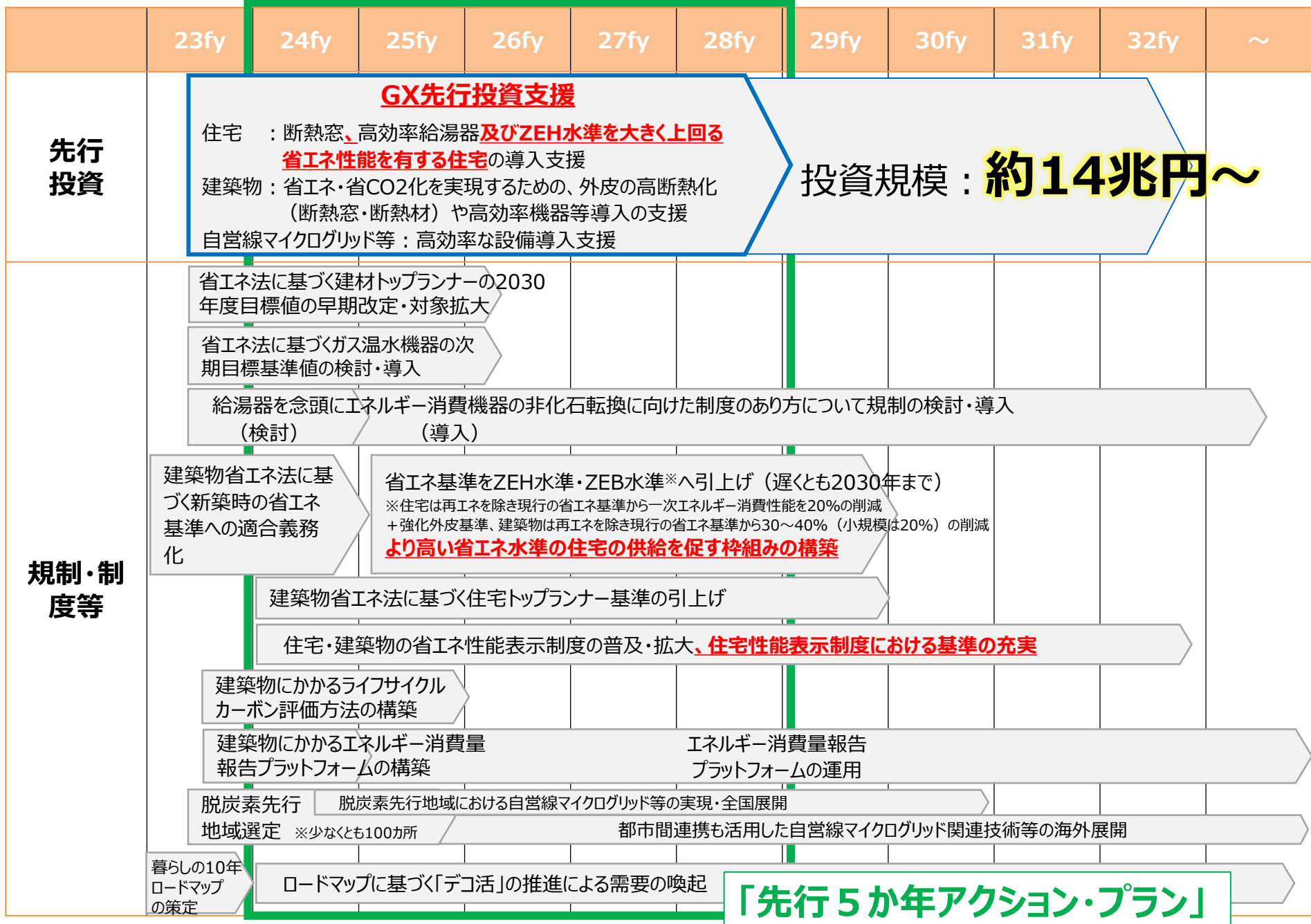
+

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

その他項目

- ◆ 支援制度については、対象となる製品（窓、給湯器）を、トッランナー基準以上のものにするなど、一定性能以上の製品を供給する事業者のみに支援を限定
- ◆ 自営線マイクログリッドについては、2030年度までに全ての家庭部門及び業務部門の排出実質ゼロを達成することを条件として選定された脱炭素先行地域内に構築するものを対象とし、一定性能以上の製品のみに支援を限定

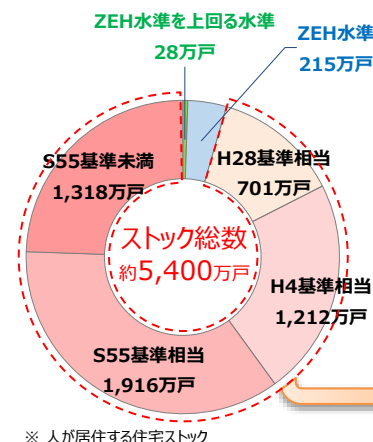


省エネ性能の高い住宅供給を通じたGX実現の必要性・方向性

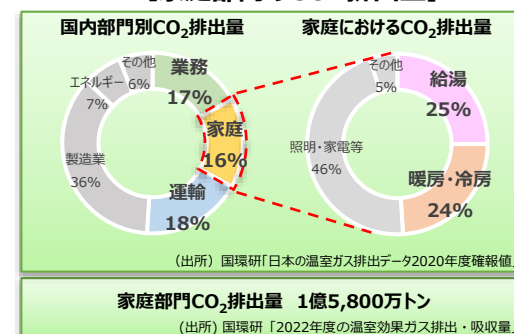
- 住宅の着工戸数は減少傾向（約80万戸/年[R5]）にあり、人口も減少局面に入っている現状を踏まえると、ZEH水準に満たない「約5,100万戸のストック」の更新機会は限られており、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた「ストック平均※を改善する牽引役」として、ZEH水準を大きく上回る性能を有する「GX志向型住宅」の早期普及が必要不可欠。
※住宅ストックの一次エネルギー消費量の平均
- GX志向型住宅については、ZEH水準の要件である「①断熱等性能等級5」及び「②一次エネルギー消費量等級6（省エネ基準に比して消費量を20%以上削減）」をそれぞれ超える住宅性能や、再生可能エネルギーの自家消費を拡大するための設備の導入等の措置を採り入れることで、バリューチェーン全体でのGX投資の促進にも貢献。さらに、今後、より高い省エネ水準の住宅の供給を促す枠組みや、住宅性能表示制度における基準の充実を検討予定。



【住宅ストックの断熱性能(2022年)】

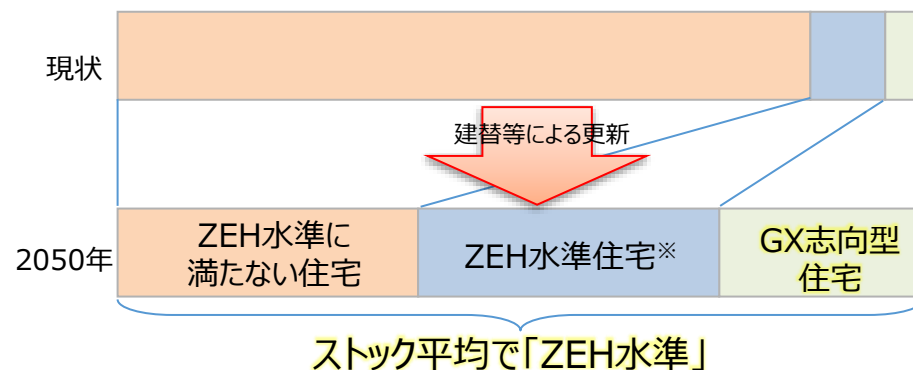


【家庭部門のCO2排出量】



ZEH水準に満たないストック
約5,100万戸（約95%）

【住宅分野における脱炭素化のイメージ】

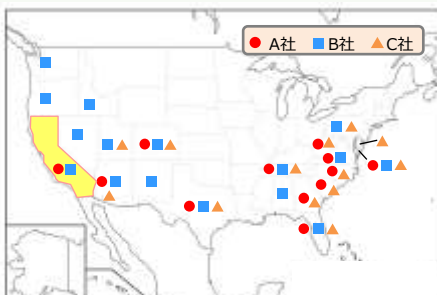


住宅市場における最近の動向・日本企業の成長可能性

- 成熟した国内市場の状況を踏まえつつ、海外市場に目を向けて積極展開を進めつつある住宅業界の機運を踏まえ、国内企業が日本国内でZEH水準を大きく上回る「GX志向型住宅」の供給に関するノウハウを培うことで、海外の現地ビルダーに対して優位に事業を進めることが期待されることから、住宅事業者による海外事業を加速化し、その収益を国内に還流させることは、GXを通じた我が国の経済成長にも大いに貢献。
- さらに、「先進性の高い建材・住宅設備」の普及に向けては、市場における価格の安定化が必要であり、そのためには一定の供給が先行することが求められるが、比較的高価な時期にあってもエンドユーザーに選択してもらうため、専門的な知識や経験に基づく丁寧なBtoCが実現できる点で、消費者に直結する住宅産業の役割は大きい。省エネ性の高い建材や設備についても、ハウスメーカーが日本企業の製品規格に応じたものを海外においても採用することで、効果的な販売機会の拡大につながることが期待できる。

海外市場における事業展開（アメリカの例）

事業展開の状況



人口増・住宅需要増の州を中心に住宅事業を拡大

戸建住宅販売計画

	2020年度	2023年度	2026年度
A社	約3,500戸	6,568戸	10,000戸 5割増
B社	2,400戸	4,444戸	20,000戸 4.5倍
C社	約9,000戸	10,221戸	23,000戸 2倍

現地基準との比較

	カリフォルニア州の基準	GX志向型住宅の水準※1	ZEH水準【参考】
熱貫流率※2 [W/(m ² ・K)]	0.42	0.2~0.4	0.5~0.6

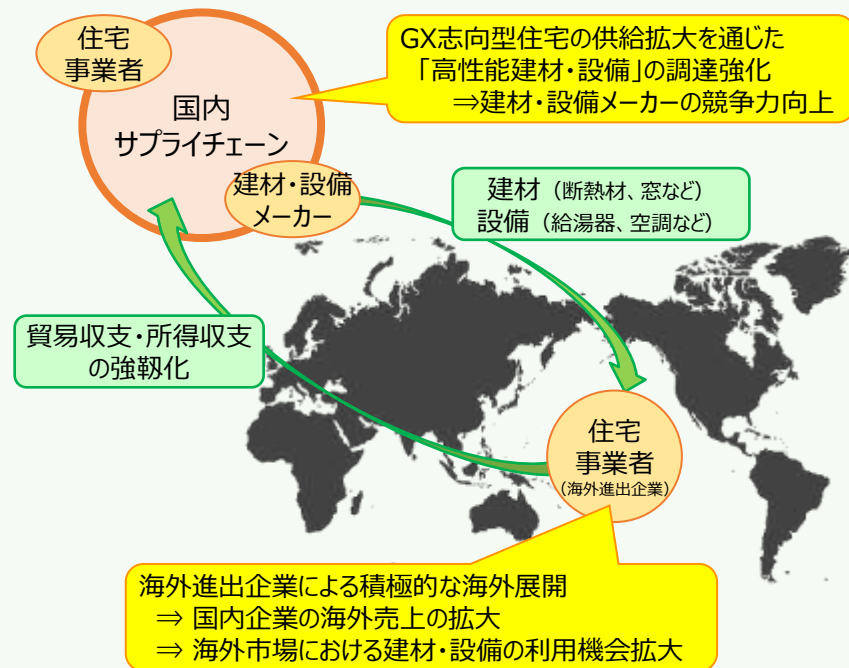
※1：窓リペア・給湯省エネ・ビルリペアの対象建材を想定した試算

※2：室内と外気の熱の出入りのしやすさの指標。値が小さいほど熱が出入りにくく断熱性能が高い。



現在の「ZEH水準」を大きく上回るレベルのノウハウを蓄積することで、アメリカの現地ビルダーとの競争にも優位に立つことが可能に

GX志向型住宅の普及に伴う競争力向上のイメージ



国内サプライチェーンの充実により、国内企業の海外進出に向けた競争力が大幅に向上

住宅に対する需要喚起を通じた産業競争力の強化

- 現在の住宅市場においては、「ZEH水準住宅」の供給体制が整備されつつあるが、特に先進的な取組みを進めている企業（国内の大手ハウスメーカー、意欲的な中小工務店等）においては、「ZEH水準」を大きく上回る省エネ性能を有する住宅についても、試行的な供給を開始している一方で、当該性能を確保するために必要な建材・設備（高性能断熱材、高断熱窓、高効率給湯器）は、現状では普及段階前の価格となっており、相当のかかり増し費用が生じることから、消費者における受容可能性に乏しい。
- 早期のGX実現に向け、ダイヤモンドサイドの需要を喚起することで、サプライサイドにおいても先導性の高い建材・設備に係る工場や設備などの投資が進むことが期待される。特に住宅分野においては、販売業的な性格からBtoCに強みのある住宅事業者の協力を得ることで、消費者ニーズに応じたアップデートを経ることが可能となり、価格面のみならず機能面でも建材・設備の競争力の向上が見込まれる。

ZEH水準を大きく上回る場合の負担増

大手ハウスメーカーを対象としたアンケート調査

建材・設備	かかり増し費用※
断熱材 (天井・外壁・床・基礎)	約110万円
開口部 (窓・玄関ドア・勝手口)	約60万円
設備 (給湯・空調・換気・照明)	約150万円
自家消費設備等	約150万円 (太陽電池)
	約130万円 (蓄電池)
	約110万円 (V2H)

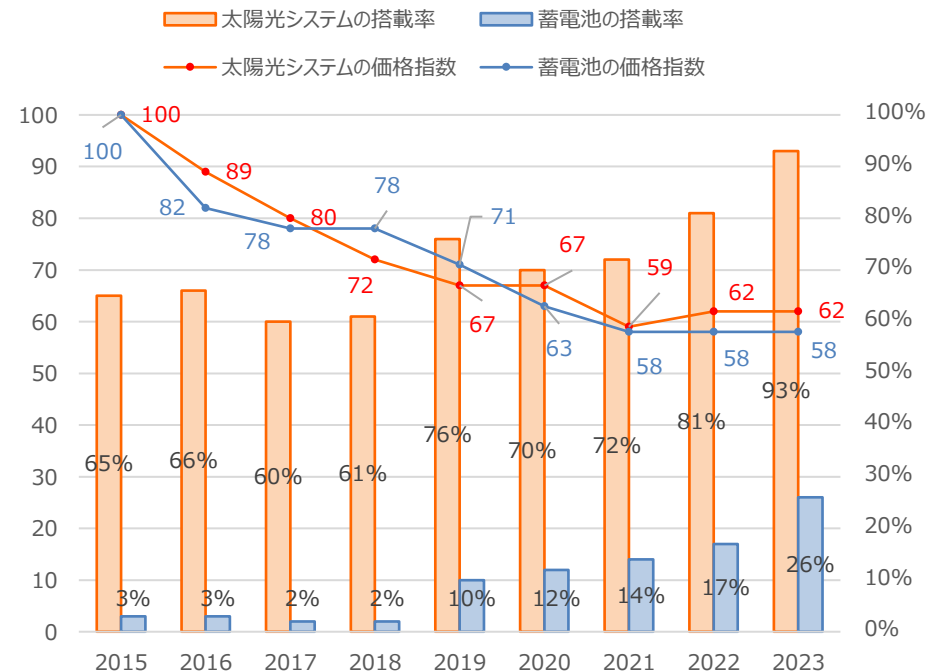
※「省エネ基準の住宅」を基準に、「ZEH水準」を大きく上回る住宅（BEI=0.65）とした場合の価格の増分

普及段階前の価格であるため、消費者の受容可能性に乏しく、
建材・設備の更なる開発につながりにくい

住宅における普及に応じて価格が安定化した例

(ハウスメーカーによる事例)

※価格指数は2015年を100としている



高効率給湯器の導入促進策について

- 家庭のエネルギー消費量の約3割を占めている給湯器について、高効率給湯器の導入を促すことで、エネルギーコスト上昇への対策と温室効果ガスの排出削減を同時に行う。

これまでの支援状況

令和4年度補正予算事業から、住宅における高効率給湯器（ヒートポンプ給湯機、ハイブリッド給湯機、家庭用燃料電池）の導入支援を開始。昨年度から、以下の措置を実施。

- 昼間の余剰再エネ電気を活用できる機種や、より高効率な機種等の普及を図るべく、補助額を増額。
- 高効率給湯器導入にあわせて寒冷地の高額な電気代の要因となっている蓄熱暖房機等の設備を撤去する場合に、補助額を加算。



（申請受付状況）

- 令和6年10月時点で、約31万台、353.9億円の交付申請を受付（前年度(R4年度補正)と比較して約4倍）。

今後に向けた更なる強化

今後、高効率給湯器の導入による更なる省エネ化を促進するため、以下の措置を実施予定。

- 高効率給湯器の導入において、高性能な給湯器（高効率な機種や、昼間の余剰再エネ電気を活用できる機種等）が広く普及するように支援策の在り方を検討。
- 高効率給湯器導入による光熱費削減効果等のメリットの広報を強化し、高効率給湯器の普及拡大に努める。

ヒートポンプ給湯機



（出所）三菱電機

ハイブリッド給湯機



（出所）リンナイ

家庭用燃料電池



（出所）アイシン

2. 自動車 分野別投資戦略の考え方

分野別投資戦略を踏まえ講じた措置等

<投資促進策>

- ◆ **電動車（乗用車・商用車）の導入へ補助**（乗用車 R4補正・R5当初：計900億円、執行額：868億円）。23年度の乗用車の電動車比率は53%、うちEV・PHEVの販売比率は3.5%（約13万台）。
- ◆ 生産段階でのコストが高い事業の国内投資を強力に促進するため、**戦略分野国内生産促進税制**を創設し、EV、PHEV、FCVの国内生産・販売量に応じた税額控除を新たに措置（EVの場合は40万円／台）。
- ◆ 電動化に必要な**蓄電池等の国内立地を支援**（認定済み計画27件、最大助成額約6,601億円）、**次世代電池に対する技術開発へ支援**。
- ◆ GXサプライチェーン構築支援事業（国庫債務負担行為を含め総額4,212億円、R6年度予算548億円）を措置し、**燃料電池等の製造設備に対して支援**（第1回公募を実施）。
- ◆ **充電インフラの整備への補助、水素STの整備の支援**（R4補正・R5当初、執行額247億円）。充電インフラは1年で約8千口増加し、2024年3月末時点で4万口。
- ◆ **合成燃料の開発を含めたGI基金による R&D・社会実装の加速**。

<規制・制度>

- ◆ 省エネ法の「トップランナー制度」に関し、実燃費向上に資する乗用車の**オフサイクルクレジット制度**、電気自動車等の導入を評価する**重量車の特例制度**について検討を開始（令和6年3月）。
- ◆ 省エネ法に基づき、特定輸送事業者と特定荷主において**非化石エネルギー自動車（8トン以下）の台数の割合の目標を設定**。
- ◆ 水素社会推進法を踏まえて、燃料電池を用いた商用車については、相当程度の需要が見込まれ、自治体が導入に意欲的な「**重点地域**」を選定していく方向で検討することとし、9月に開催した**モビリティ水素官民協議会**において、具体的基準案を提示。
- ◆ 2023年4月からGXリーグにおいて自主的な排出量取引制度を試行。また、GXリーグにおいて、GX製品の調達等に取り組む企業の評価向上につなげる仕組みの確立に向けて議論中。



投資促進策等を通じて目指す姿

- ◆ EVや合成燃料、水素など、カーボンニュートラルに向けて多様な選択肢を追求しつつ、EVと内燃機関の両市場で勝つべく、①**イノベーションの促進**、②**国内生産拠点の確保**、③**GX市場創造を通じて、各分野で高い産業競争力を獲得する**。
- ◆ 省エネ法トップランナー制度に基づき、乗用車では、2030年度を目標年度とする**燃費基準（推計値25.4km/L）の達成に向けて、燃費向上を促す**。
- ◆ 供給面では、2030年までに年間150GWhの蓄電池の国内生産能力を確保するとともに、2030年頃に全固体電池の本格実用化を目指す。また、EV・FCV・PHEVの**国内における生産能力を拡充を図り、サプライチェーンを通じて経済波及効果を生じさせるとともに、国際競争力を強化していく**。
- ◆ 需要面では、**電動車の導入支援と充電インフラの整備（2030年30万口が目標）を両輪で進めながら、2035年に乗用車の新車販売で電動車100%を目指す**。商用車においては、**8t以下について新車販売で2030年に電動車20～30%とすることを目指し、上記の投資促進策等を通じて、運送事業者や荷主における電動車の導入を促進していく**。
- ◆ **燃料電池については、その特性を踏まえて、トラック等の商用車に重点を置いて導入していく**。このため、相当程度の需要が見込まれ商用車導入に自治体が意欲的な地域等を**重点地域**と定め、9月のモビリティ水素官民協議会で示した基準案を踏まえつつ、重点地域に対して既存原燃料価格を踏まえた追加的な集中支援を行い、**早期の水素モビリティ社会実現を目指す**。
- ◆ 加えて、内燃機関からの排出削減を着実に進めるため、**脱・低炭素燃料の普及を促進する**。このため、**バイオ燃料の利用拡大を図るとともに、2030年代前半までの合成燃料の商用化を目指し、研究開発を進める**。
- ◆ GX市場創造に向けて、車両やインフラの普及だけでなく、重要鉱物の安定的な確保、製造工程や調達する部素材におけるCO2排出の削減、ユーザーの安全・安心や利便性の確保、蓄電池のリユース・リサイクルなど、**電動車が持続的に活用できる社会の構築を目指す**。

注1：モード試験では反映されない実走行での燃費向上技術にクレジットを付与し達成判定に反映可能とする制度。

自動車の分野別投資戦略①

分野別投資戦略

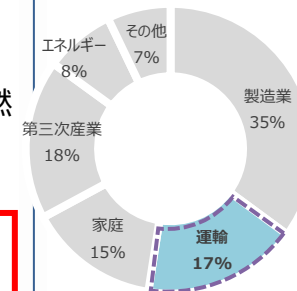
分析

- ◆ 自動車産業は、我が国経済を支える重要な基幹産業である（雇用の約1割、輸出の約2割、主要製造業における設備投資額の2割超、研究開発費の3割を占める）。
- ◆ また、我が国のCO2排出量のうち、自動車からの排出量は約15%を占める。
- ◆ 2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、電動車（電気自動車（EV）、燃料電池車（FCV）、プラグインハイブリッド車（PHEV）、ハイブリッド車（HV））の開発に加え、合成燃料・バイオ燃料等の脱炭素燃料の開発も進む。
- ◆ 欧州や中国市場等の海外市場でEV化が進展し、世界の新車販売の約1割がEV。

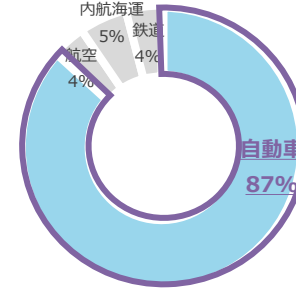
<方向性>

- EVや合成燃料、水素など、多様な選択肢を追求しつつ、各分野で高い産業競争力を獲得。2035年に乗用車新車販売で電動車100%、2030年に商用車(8t以下) 新車販売で電動車20~30%（保有車両で非化石車両5%）、商用車(8t超)で5千台の先行導入を目指す。
- 競争力獲得に向けて、①イノベーションの促進、②国内生産拠点の確保、③GX市場創造の3本柱で包括的に取り組む。
- このうち、GX市場創造については、単に車両台数等を追求するのではなく、製品の定着する環境整備等に向けた事業者の行動変容を促すことで、持続可能性のある市場創造を進める。

国内部門別CO2排出量



運輸部門のCO2排出量



（出所）国環研 日本のGHG排出データ2020年度確報値

今後10年程度の目標 ※累積

国内排出削減：約2億トン
官民投資額：約34兆円～

（蓄電池分野の7兆円～を含む）

GX先行投資

- ① 電動車開発・導入の促進
- ② 電動車に必要な充電・水素充てんインフラの整備
- ③ 合成燃料・バイオ燃料等の脱炭素燃料の開発
- ④ 製造工程の脱炭素化に向けた設備投資の促進

<投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ 乗用車・商用車の開発支援、導入補助
 - ◆ 蓄電池等の電動化に必要な戦略物資の国内立地支援、国内生産・販売量に応じた税制措置
 - ◆ 充電インフラの整備補助、水素ST整備支援（FC商用車の幹線や地域での需要を踏まえた重点的な支援・価格差に着目した支援※水素等の分野別投資戦略と連動）
 - ◆ GI基金によるR&D・社会実装加速 ※措置済み
 - ◆ 省エネ補助金等による投資促進
- +
- 省エネ法の「トップランナー制度」による、車両の燃費・電費向上
 - 省エネ法の「非化石エネルギー転換目標」等による「非化石エネルギー車」の導入促進

GX市場創造

自動車分野のGXの実現に向けて、電動車や水素、合成燃料など多様な選択肢の追求を通じて製造から、利用、廃棄まで幅広い市場を創造していく。

例えば、購入補助金においては、単に電動車や充電インフラの台数のみを追求するのではなく、より性能の高い機器の導入やユーザーの安心・安全、利便性の向上を実現するとともに、ライフサイクル全体での持続可能性の確保などを同時に実現する市場（GX市場）の創造を目指していく。また、社会全体の最適化の観点から、他の多面的な政策的要請とも整合的に市場を創造していく。

<GX市場創造に向けて重要となる要素>

- ◆ 製品そのもの（電動車・充電インフラ等）の性能の向上
- ◆ ユーザーが安心・安全に乗り続けられる環境構築
- ◆ ライフサイクル全体での持続可能性の確保
- ◆ 自動車の活用を通じた他分野への貢献 等

先行投資計画のイメージ（自動車）

分野別投資戦略

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

+

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

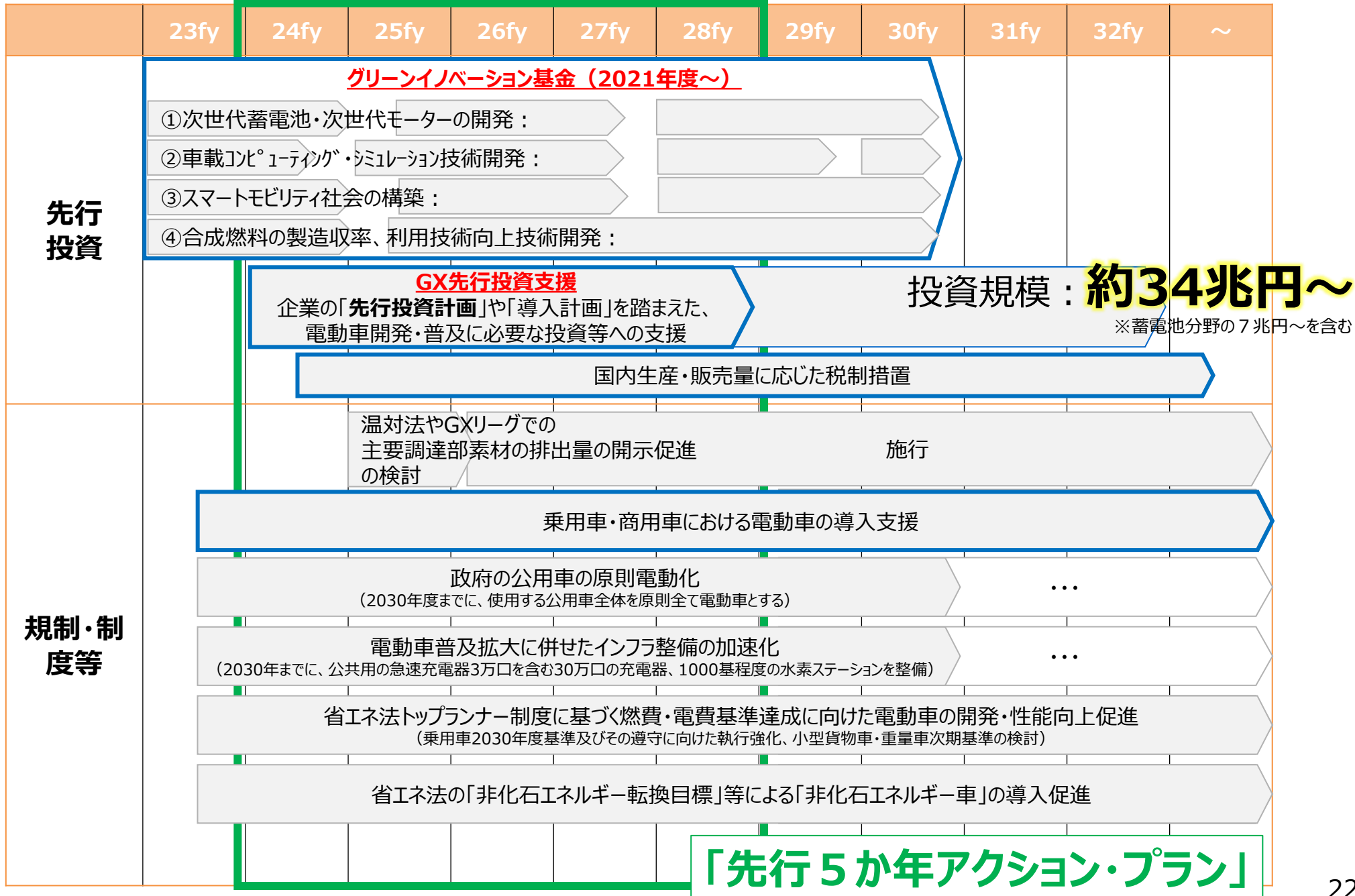
その他項目

※車両導入支援、充電・充てんインフラ支援など各支援策において、以下の関連する項目の計画を求める。

- （①製品そのもの（電動車・充電インフラ等）の性能の向上）
 - ◆ 電費・航続距離の向上を始めとした高い環境性能、2030年度燃費基準の達成
 - ◆ 高出力かつ複数口を有する充電機器の整備 等
- （②ユーザーが安心・安全に乗り続けられる環境構築）
 - ◆ 電欠・燃料欠への不安をなくし、利便性を向上させるための、効率的な充電インフラ・水素充てんステーションの整備
 - ◆ 車両のアフターサービスなど、安定的・継続的に車両を利用できる環境の整備
 - ◆ サイバーセキュリティの確保や事故防止等の観点での安心・利便性の確保 等
- （③ライフサイクル全体での持続可能性の確保）
 - ◆ 製造から廃棄まで、ライフサイクル全体での環境負荷（CO2排出量等）の低減
 - ◆ リユース・リサイクルの適正な実施による環境負荷の低減や資源の有効活用 等
- （④自動車の活用を通じた他分野への貢献）
 - ◆ 外部給電機能の具備を通じたエネルギーマネジメント等への貢献
 - ◆ 地域への災害時の協力等、レジリエンス向上への貢献 等

自動車の分野別投資戦略②

分野別投資戦略



投資規模：約34兆円～

※蓄電池分野の7兆円～を含む

CEV補助金等を通じたGX市場の創造

- EV・PHEV・FCVは既存車よりも価格が高いため、性能等に応じて、**相応の購入支援を実施**していた。今年度からは、**GX実現に必要な価値に基づいた支援を実施し**、GX実現に向けた事業者の取組を後押し。
- 電動車は単なる移動手段を超えた多面的な価値を潜在的に有しており、こうした価値を発揮させていくことがより良い社会づくり・社会全体の最適化に向けて重要。例えば、**V2Hを通じ、電動車の蓄電池を活用したエネルギー・防災分野への取組等、自動車の枠を超えた貢献が可能**。

CEV補助金による購入支援 (令和5年度補正：1,291億円)

補助金額（例）

電気自動車
(EV)



85万円

軽EV



55万円

プラグイン
ハイブリッド車
(PHEV)



55万円

燃料電池車
(FCV)



145万円

エネルギー分野への貢献

- ✓ V2H機器により、単に車側が充電されるだけでなく、住宅等への放電が可能。
- ✓ ピーク時の放電や再エネ発電などの供給力が高い時間帯での充電により電力システムに貢献。



(出所) ニチコン社HP

建設機械の種類と用途

- 油圧ショベル、ミニショベル、ホイールローダー等、様々なタイプの建機が存在。「油圧技術」を中心に施工性・耐久性・品質の高さから国際競争力を有する。



出所：（一社）日本建設機械工業会自主統計

建設機械におけるGXの重要性

- 建設機械の脱炭素化は、**建設・不動産業界からカーボンニュートラルの達成に向けた施工時のCO2排出削減やESG経営の手段**として着目されており、**欧州等では電動化に向けた政策誘導も進む**。
- 我が国の建設機械は国際的に高い産業競争力を有しており、電動化等の動向に対応した**パワートレインの多様化が急務**。国内では、電動や水素燃料など、**稼働時にCO2が無排出と認められる建設機械を「GX建設機械」として認定する制度**を国土交通省が開始（令和6年9月末時点で18型式を認定済み）。
- 建設機械の稼働によるCO2排出量は、国内産業部門約34.0%のうち約1.7%を占める（2022年度）。

「GX建機」のパワートレイン（例）

有線・バッテリー型 電動建機

- 有線又は蓄電された電力を使い駆動。バッテリー交換式も存在

FC型 電動建機

- 水素を燃料として発電された電力を使い駆動

水素燃料

- 水素を燃料としてエンジンで駆動

合成燃料

- CO2とH2から生成される燃料を既存エンジンに使い駆動

バイオ燃料

- バイオマス原料から生成された燃料を既存エンジンに使い駆動



GX建機認定制度
認定ラベル



電動油圧ショベル
（出所）コマツHP



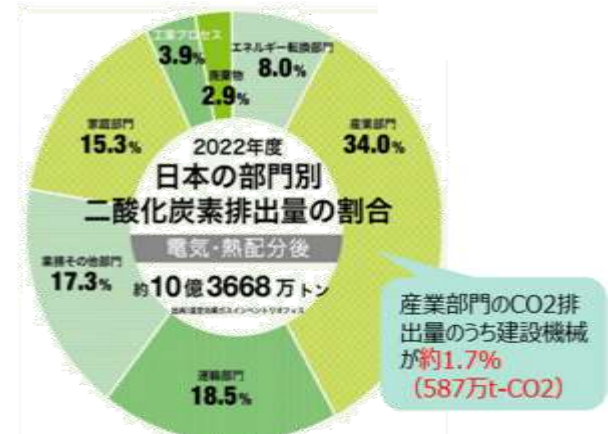
電動油圧ショベル
（出所）日立建機HP

欧米の取組例



- ゼロエミッション建機を用いた建設プロジェクトを導入（ノルウェー）
- 複数都市で建設プロジェクトにおけるCO2排出削減や建機電動化等にコミット（フィンランド）
- NOx、PM量の規制制度導入を通じ、新型買替や電動化・コンバージョンを推進（米カリフォルニア州）

日本の部門別CO2排出量（2022年度）



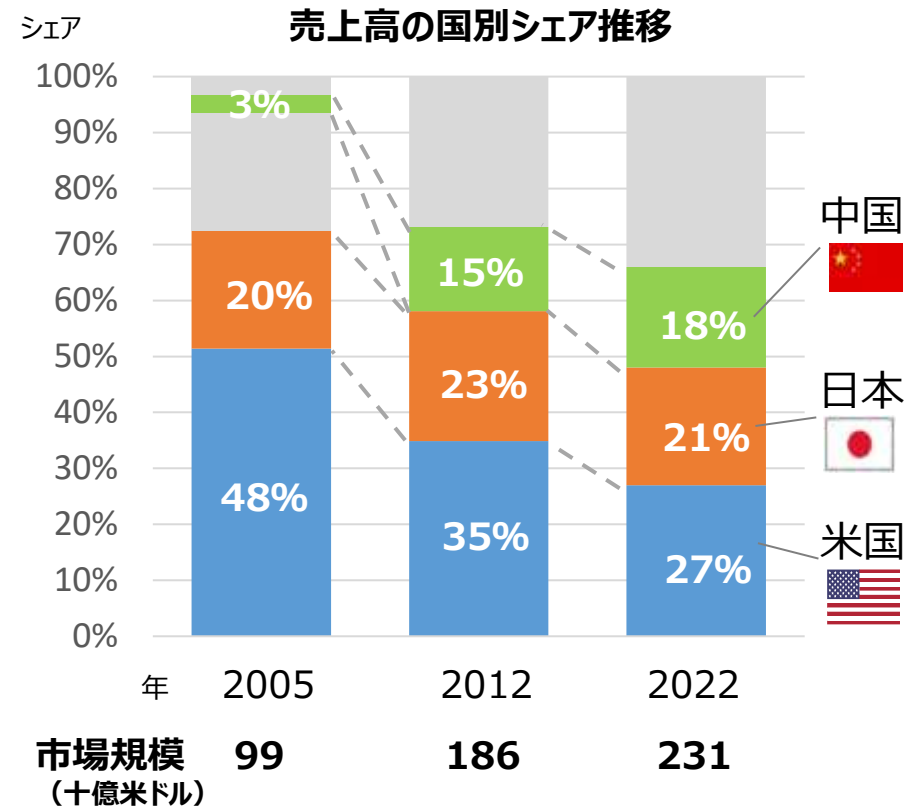
電動化により、CO2削減に加え、**音・振動の減少**、排ガスレス化による**作業範囲拡大（閉鎖空間等）**、静粛化による**作業範囲拡大（夜間帯等）**が可能に。

建設機械市場の拡大

- グローバルの建機売上高国別シェア（2022年）で、日本は米国に次いで第2位（21%、約6.3兆円）。過去20年で世界市場は年平均約7%で成長しており、その間、高い品質や製品開発力に裏付けられて日本勢は高い競争力を維持し続けている。
※2022年レート 1ドル=131円
近年、中国企業の成長が顕著であり、国別シェアで日本に次いで第3位（18%、約5.5兆円）に。
- 建設機械の国内市場は約1.0兆円、輸出が約2.4兆円（2023年）。2003年に初めて輸出が国内出荷を上回って以降、海外市場が成長を牽引。この20年で市場規模（国内+輸出）は約3倍に。

建機メーカーのグローバル売上高（2022年）

	会社名	国	売上高 (百万米ドル)	シェア
1	Caterpillar	アメリカ 	37,538	16%
2	コマツ	日本 	24,648	11%
3	XCMG	中国 	13,407	6%
4	John Deere	アメリカ 	12,534	5%
5	Sany	中国 	11,882	5%
6	Volvo Construction Equipment	スウェーデン 	9,907	4%
7	Liebherr	ドイツ 	9,855	4%
8	日立建機	日本 	9,230	4%
9	Sandvik Mining & Rock Tech.	スウェーデン 	7,769	3%
10	JCB	英国 	7,000	3%
	:			
18	クボタ	日本 	3,840	2%
	:			



注：左表は主要各社のシェアであり、その合計は右図の国別シェアとは一致しない

（出所）KHL Yellow Table、（一社）日本建設機械工業会等

成長産業としてのGX建設機械市場

- 従来機より価格が高く市場導入が進まず、インフラ整備等も含めた需給双方で課題のあるGX建機について、まずは、既に上市段階にある電動ショベルを対象に「最大導入シナリオ」を官民研究会で策定したところ。需要側と供給側、さらに官民一体で市場の早期形成を進め、海外GX建機市場の獲得につなげていく。
- 足下で小型建機の電動化が進み、中長期で中大型建機の水素や代替燃料等によるGX化が進むと仮定。米仏における商用車や大型建機の電動化・GX化の目標と比べても遜色のない水準。

●国内市場における電動建機（ショベル）の最大導入シナリオ

車種	指標	2030年	2040年
ミニショベル (6トン未満)	電動新車販売台数	3千台	10千台
	電動化率	10%	30%
油圧ショベル (6トン以上)	電動新車販売台数	1千台	6千台
	電動化率	5%	20%

●諸外国における電動化目標の例

		電動化率	
試算前提		2030年	2040年
 米国	● 国立再生可能エネルギー研究所（NREL）が商用車のパワートレインミックス推移をまとめたもの。 ● 電動化が2050年までに100%完了するケースをメインシナリオとしつつ、複数のシナリオを用意し、ディーゼル、電動、FCEV（燃料電池）の全てのサイズの商用車をまとめた推移を整理。	7%	35%
 フランス	● エコロジー移行・地域結束省が大型建機のGX建機化目標を発表したもの（2023年）。 ● 小型建機は電動化で対応し、大型建機はFCEV（燃料電池）やバイオ燃料も活用する前提での大型建機における目標設定。	7%	20%

※「最大導入シナリオ」：官民一体で達成を目指すシナリオであるが必達義務はなく、GX建機を取り巻く環境や市場動向等に応じて柔軟に見直していく。

※「官民研究会」：GX建機普及に向けたロードマップ策定に係る研究会。供給側（建機メーカー）、需要側（建設業・レンタル事業者）、有識者を委員とし、投資・導入に係る課題とその解決に向けた対応等について協議。2024年6月に第1回、7月に第2回、10月に第3回を開催。経済産業省が事務局。

【参考】GX建設機械とICT施工

- 建設施工分野における2050年カーボンニュートラルの実現に向け、GX建設機械の普及拡大とともに、情報通信技術を活用した「ICT施工」等の効率的な施工方法の普及拡大によるCO2の削減が必要。
- ICT施工は来年度より一部の工種を対象に使用が原則化される。GX建機は既に認定制度が開始されており、今後、認定建機使用のインセンティブ付与の方法等も検討。
- GX建機の普及状況を踏まえ、今後、公共工事でのGX建機の使用を段階的に推進することを検討。

ICT施工導入等によるCO2排出量削減

- ・「ICT施工」は建設生産プロセスの全ての段階でICTを活用し、施工現場での生産性及び品質向上を図る取組。
- ・建機の稼働状況や燃料消費量の算定等によりCO2を見える化し、施工方法の改善を促す。

①ドローン等による3次元測量



③ICT建設機械による施工

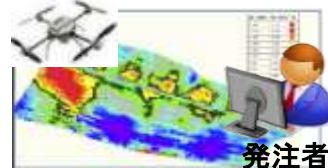


3次元データ等を通信

②3次元データによる設計・施工計画



④ICT検査の省力化



発注者

ICT施工の対象工種拡大の推移

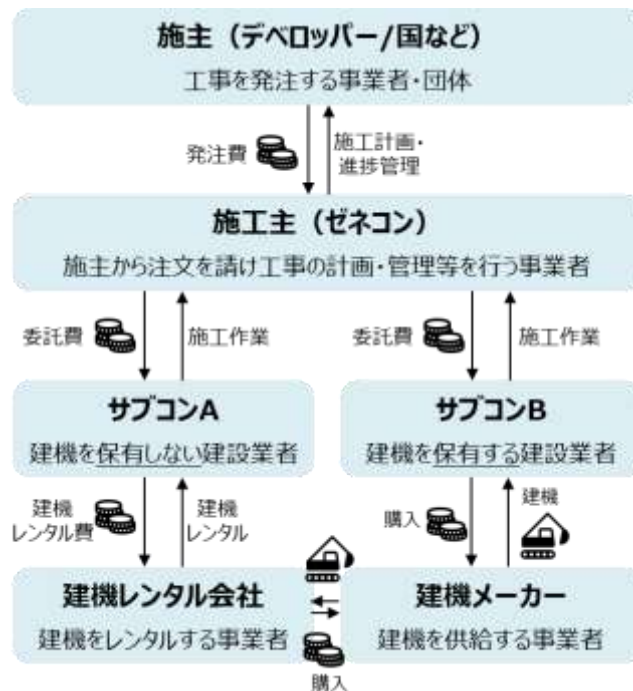
★使用が原則化される工種

平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度(予定)
ICT土工									
	ICT舗装工(平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度:コンクリート舗装)								
	ICT浚渫工(港湾)								
		ICT浚渫工(河川)							
			ICT地盤改良工 (令和元年度:浅層・中層混合処理) (令和2年度:深層混合処理)						
			(令和6年度:ペーパードレーン工)						
			ICT法面工(令和元年度:吹付工、令和2年度:吹付法枠工)						
			ICT付帯構造物設置工						
			ICT舗装工(修繕工)						
			ICT基礎工・ブロック据付工(港湾)						
			ICT構造物工 (橋脚・橋台) (基礎工(既設杭工)) (基礎工(矢板工)) (基礎工(場所打杭工)) (橋梁上部)						
			基礎工(既設杭工)拡大 (鋼管ソイルセメント杭)						
			ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工)						
			ICT擁壁工						
			ICTコンクリート堰堤工						
			小規模工事へ拡大 (小規模土工)						
			・付帯道路施設工等 ・電線共同溝工						
			民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大						

普及及び投資促進に向けた現状と課題

- 我が国では建設機械の多くはレンタル会社が保有。大手レンタル会社では、電動やバイオディーゼル燃料、水素燃料などを使用したGX建機を2033年までに3,000台（全保有台数の約3割弱に相当）保有することを目標として掲げる事業者もある。大手ゼネコン会社では、2050年のカーボンニュートラルを目指し、建設重機の電動化を取組事項として掲げている。大手メーカーも、自社での技術開発や蓄電池等のプレーヤーとの協業に加え、量産に向けた設備投資や体制整備を進めている事業者もある。
- GX建機の普及に向けて、導入の障壁となっている建機本体及び充電設備のコストの低減が課題。これらに着目し、GX建機の導入促進に向け投資促進策を検討するとともに、国際的な競争力の獲得も見据えた、1）施工現場における充電インフラの整備、2）協調領域の技術開発、3）中古建機の適切な販売価格の維持、4）関係規制適用の整理、といったパワートレインの変化に伴う様々な課題の解決に向けて官民で議論を継続。

建設機械の商流



GX建機の国内普及促進と産業競争力強化に向けた課題（例）

<建機本体及び充電インフラの導入促進>

- 導入の障壁となっている建機本体及び充電設備のコスト低減

投資促進策を検討

<施工現場における充電インフラの整備>

- 施工現場に応じた定置式・可搬式の充電設備の使い分けや充電サービスの創出



欧州における可搬式充電設備の販売・レンタルの例

- 充電規格等の課題



CHAdeMOの例

<中古建機の適切な販売価格の維持>

- 電動化により価値の棄損が懸念される中古建機について、バッテリー残存価値の可視化や劣化状況の把握
- バッテリーを定置用等に二次利用（リユース）するための技術開発等

<水素等の様々なパワートレインへの対応>

- GX建機に対する規制適用の整理（定置式/可搬式双方の急速充電等）
- 水素利用建機等のインフラ整備・技術開発
- 電動をはじめ、水素建機等の運用・整備等に対応できる人材確保・育成

3. 航空機 分野別投資戦略の考え方

航空機産業の分野別投資戦略の進捗

令和6年10月3日
第8回GX専門家WG資料

分野別投資戦略を踏まえ講じた措置等

<投資促進策>

- ◆ 2024年4月、新たな「航空機産業戦略」を策定し、我が国航空機産業の課題と成長の方向性を取りまとめ。新たな市場、ポリウムゾーンの双方でインテグレーション能力を獲得することで従来のサプライヤー構造を脱し、将来的に国際連携による完成機事業創出を目指すこととした。
- ◆ 2024年3月、GI基金事業（次世代航空機の開発）にて、液体水素燃料を用いた燃料電池電動推進システムとコア技術開発（173億円）や電力制御、熱・エアマネジメントシステム及び電動化率向上技術開発（131億円）を採択。
- ◆ 2025年度以降は、2035年度頃の新型単通路機プロジェクトで求められる先進複合材や高レート生産※1、エンジンの低燃費化等に対応すべく、機体構造体※2の生産実証やサプライチェーンの自動化・効率化、さらに低燃費エンジン※3の開発実証が必要。また、引き続き新たな市場での成長にも取り組むとともに、航空機産業の収益基盤の構築に向け、MRO※4拠点の拡充を含む、一貫した事業実施能力を構築するための投資を官民で行うことで、航空機産業の成長・発展を目指す。

※1：生産工程の改善や、素材・製造方法の技術革新等を通じ、生産性を向上させ製造機数を増やすこと。
※2：主翼、胴体、中央翼等の大型部品
※3：既存のエンジン形態をベースに、低燃費化の実現を目指すエンジン
※4：Maintenance（整備）、Repair（修理）、Overhaul（分解・点検等）

<規制/制度>

- ◆ 今後航空機需要がさらに拡大する中で、2050年ネットゼロ排出目標（ICAO合意）達成には、SAF等の燃料転換や、航空機の運航改善のみならず、機体構造体の軽量化やエンジンの燃費性能の向上が不可欠。こうした技術への投資と並行し、国際標準化団体へ参画することで、脱炭素化を目指し、次世代航空機の社会実装を進めていく。
- ◆ こうした中で、関係事業者（国内重工・素材メーカー・エアライン等）のGXリーグへの参画や、各社のCO2削減目標の設定が進んでいる。
- ◆ また、ICAO総会に向けCORSIAの定期レビューや実効性担保についての議論が行われる見込みであり、各エアラインがCORSIAに準拠して航空脱炭素化を推進できるようICAOの関連会合に参画し所要の調査等を実施。
- ◆ さらに、航空法に基づく航空脱炭素化推進基本方針を踏まえ、2030年のSAFの利用目標等を設定する「航空運送事業脱炭素化推進計画」を大手エアラインが策定し、2024年1月に国土交通大臣の認定を受けている。

機体



機体構造体



エンジン

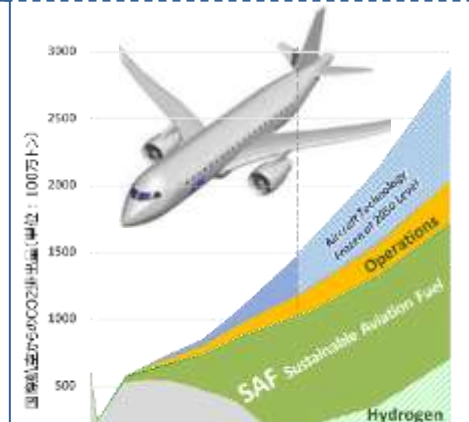


MRO



投資促進策等を通じて目指す姿

- ◆ 航空機産業は、市場の成長性と国内産業への裨益、安全保障の維持・強化等の観点から、我が国にとって重要な産業。我が国は主に海外OEMへの部品供給の立場で参画しており、参画割合が多いもので機体構造は35%、エンジンは15%と限定的。
- ◆ また、2050年カーボンニュートラル達成の国際的な合意目標が存在し、SAFの活用、運航方式の改善に加え、航空機の新技術の導入に向けた投資に取り組まなければ、目標達成は困難。
- ◆ こうした市場環境の変化を踏まえつつ、認証等を見据えた事前の技術実証や、製造だけでなく整備技術を含む一貫した事業実施能力を高めていくことで、海外OEMに求められた機体部品・エンジン製造を行うといった現状のサプライヤーとしての位置づけを脱し、国内航空機産業の段階的な成長・発展を目指す。
- ◆ 具体的には、ポリウムゾーンについて、次期単通路機プロジェクトに上流工程から参画して海外機体OEMとの研究開発・認証取得の経験を蓄積しつつ、最終組立を含む量産体制を国内に構築することで事業基盤を構築。新たな市場については、新技術（水素・ハイブリッド等）の要素技術開発を行い、小型の次世代航空機の開発を主導してシステム／ビジネスインテグレーション能力を獲得。
- ◆ 2つのアプローチを通じて、カーボンニュートラル達成に向けた次世代航空機について、海外OEMと伍する立場として国際連携の中で完成機事業を創出することを目指す。

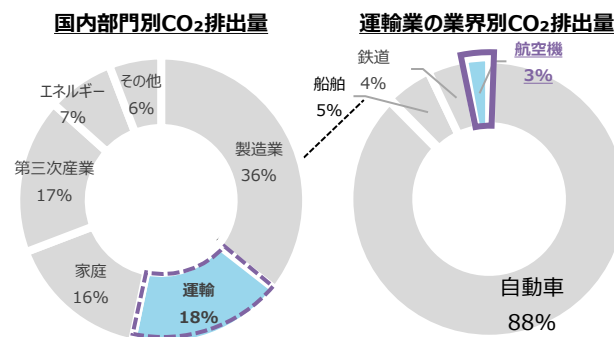


航空機の分野別投資戦略①

分野別投資戦略

分析

- ◆ 国際民間航空機関（ICAO）において**国際線におけるCO2削減目標**（※）を設定。日本の航空会社も合意。こうした目標を達成するため、**SAFの活用や新技術の導入**等が進められている。 ※2024年～2035年：2019排出量×85%、2050年：カーボンニュートラル
- ◆ 海外機体OEM各社は、次世代航空機開発として**複数の選択肢を模索**。各国政府も**脱炭素に向けた機体開発を支援**。
- ◆ **航空機産業は、国民経済が依拠する重要産業**。部品点数は300万点に及び、波及効果の大きな産業であり、**サプライチェーンは民間航空機のみならず防衛産業でも重要な役割を果たす**。
- ◆ 民間の旅客需要は**年3～4%増加**が見込まれ、特に**単通路機の新規生産は倍増**の見込み。
- ◆ これまでの機体構造体のサプライヤーとしての地位から、**海外OEMとの協業による完成機事業への参画により、新たな市場を獲得していくことが必要**。



（出所）国環研 日本の温室効果ガス排出データ2020年度確報値

今後10年程度の目標

排出削減：約1.7億トン※
官民投資額：約4兆円～

※2050年時点で我が国が関与する
次世代航空機による削減貢献分

<方向性>

- ① 航空機産業において、主体的・継続的な成長を実現するとともに、**国際的なカーボンニュートラル目標を実現していくべく、次世代航空機の完成機事業へ参画**。
- ② コア技術開発及び実証機開発等のプロジェクトを通じて、**インテグレーション能力の獲得に繋げ、機体メーカーとの協業による完成機事業への参画に向けた体制を構築**。

2 GX先行投資

- ① **コア技術開発**（水素燃焼、水素燃料電池推進、飛躍的軽量化、ハイブリッド電動化等）
- ② **次世代航空機の設計・共同開発・飛行実証**
- ③ **次世代航空機の市場投入に向けた量産体制整備・MRO**
（※）体制整備 等

（※）Maintenance（整備）、Repair（修理）、Overhaul（オーバーホール）

<投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ 次世代航空機の開発支援（①～③に係る研究開発・設備投資の補助）
- ◆ GI基金等によるR&D・社会実装加速 ※一部措置済み

- 国内における2050年カーボンニュートラル達成に向けた制度的措置の検討
- **GX-ETSの更なる発展**（26年度から第2フェーズ開始）
※GXリーグと連動

3 GX市場創造

<規制/制度導入>

- ◆ 2050年ネットゼロ排出目標（ICAO合意）の基、**CO2削減義務に係る枠組みを含む具体的対策の検討**（ICAO総会に向けた検討、CO2削減義務に係る枠組みを含む具体的対策の検討及び推進）

<国際戦略>

- ◆ 次世代航空機のシェア獲得に向けた**海外メーカーとの戦略的連携**（連携戦略の検討、技術実証や実証機の開発における戦略的連携の展開）
- ◆ **国際ルール**（新技術の安全基準）の構築、**グローバルスタンダードの形成**（国内外連携体制の構築、技術に応じて順次ルールメイキングに関与）
- ◆ **国産SAFの国際認証取得に向けた取組**（環境持続可能性・GHG排出量の評価等）及び支援体制の構築、ASTMで規定されるSAFの混合率の上限の引き上げに向けた取組

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

+

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

その他項目

- ◆ 次世代航空機投入によるCO₂削減効果及び投資促進効果（設備投資計画等）の提出
 - (A) コア技術開発（水素燃焼、水素燃料電池推進、飛躍的軽量化、ハイブリッド電動化等）
 - (B) 次世代航空機的设计・共同開発・飛行実証
 - (C) 次世代航空機の市場投入に向けた量産体制整備・MRO体制整備

航空機の分野別投資戦略②

分野別投資戦略

23fy

24fy

25fy

26fy

27fy

28fy

29fy

30fy

31fy

32fy

～

先行投資

グリーンイノベーション基金（2021年度～）

①水素航空機向けコア技術開発

②航空機主要構造部品の複雑形状・飛躍的軽量化開発

③液体水素燃料を用いた燃料電池電動推進システムとコア技術開発

④電力制御、熱・エアマネジメントシステム及び電動化率向上技術開発

投資規模：約4兆円～

次世代
航空機
概念設計

GX先行投資支援

企業の「先行投資計画」を踏まえた、設備投資・研究開発支援
(コア技術開発、コンセプト検討、実証機開発、飛行実証等)

(規制・制度)

2025年ICAO総会に向けた検討

2028年ICAO総会に向けた検討

2030年代以降のICAO総会
に向けた検討

CO2削減義務に係る枠組みを含む具体的対策の検討及び推進

エアラインにおける
脱炭素化推進計画の策定

脱炭素化推進計画の推進

(国際戦略)

航空機産業
戦略の改定

連携戦略の検討

技術実証や実証機の開発における戦略的連携の展開

国内外連携体制の構築

技術に応じて順次ルールメイキングに関与

国産SAFの国際認証取得に向けた取組（環境持続可能性・GHG排出量の評価等）及び支援体制の構築、
ASTMで規定されるSAFの混合率の上限の引き上げに向けた取組

規制・制
度等

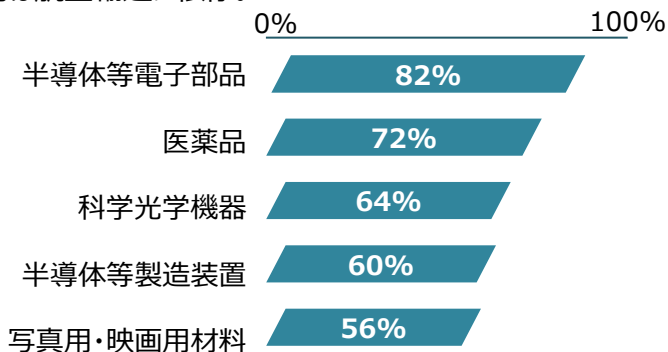
「先行5か年アクション・プラン」

航空機産業の特性

- 航空機産業は、我が国の社会経済活動上の重要インフラとしての自律性の確保、国際的な航空需要の成長の国内産業への裨益、安全保障の維持・強化の観点から、極めて重要な産業であり、官民でその発展を目指すことの意義は大きい。

航空輸送の重要性が高い

- ◆ グローバルな経済活動の根幹である我が国の国際旅客輸送の96%は航空機。
- ◆ 航空機は、少量高付加価値なもの、時間管理・品質管理（湿度や振動等）が厳しいものの輸送に適しており、半導体・電子部品、医薬品などの重要貨物は航空輸送に依存。



(出所) 通商白書2020をもとに作成

今後の成長性が高い

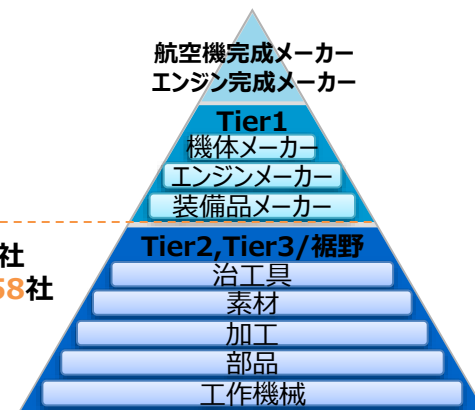
- ◆ 航空旅客需要の拡大（今後20年間で約2倍）に伴い、航空機需要の増加が見込まれる。
- ◆ 積極投資により、我が国民間航空機産業は1.3兆円/年から約6兆円/年（2050年時点）規模以上に成長する可能性*。

*（出所）第11回グリーンエネルギー戦略検討合同会合（令和4年12月）

技術波及効果が大きく裾野が広い

- ◆ 先端技術の集積（高い信頼性、環境面の技術革新要求）。
- ◆ 部品点数が約300万点と大規模。
我が国においても中小サプライヤー含めて多くの企業が参画。

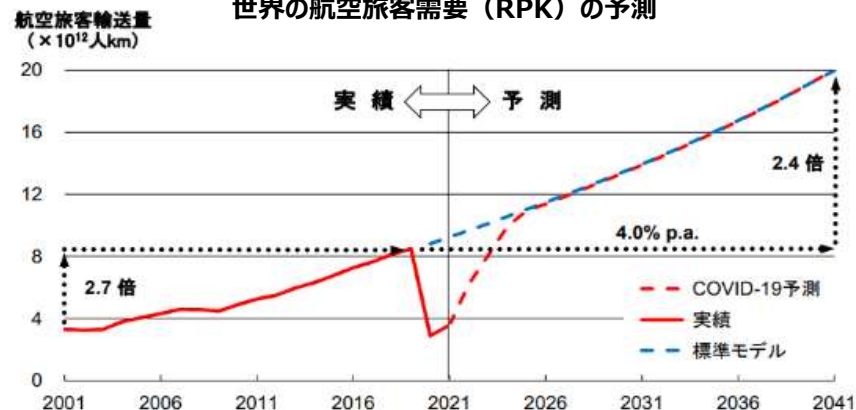
我が国の航空機産業構造



Tier2 : 404社
Tier3 : 1,058社

(出所) 日本政策投資銀行「本邦航空機産業の過去・現在・未来」
(2016年7月)をもとに作成

世界の航空旅客需要（RPK）の予測

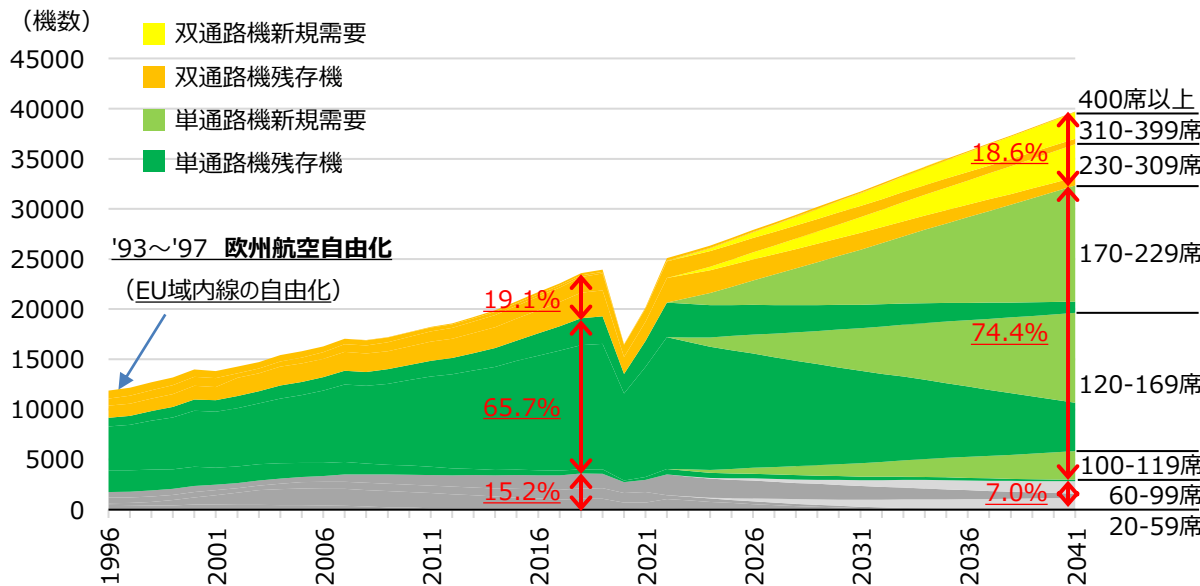


(出所) 一般財団法人日本航空機開発協会「令和3年度民間航空機関連データ集」

航空機産業の成長予測

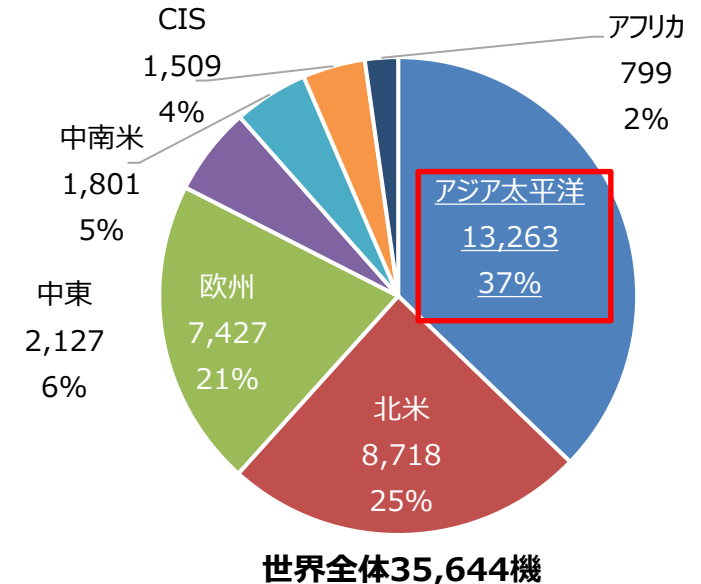
- 民間航空機市場は、年率3～4%での増加が見込まれる旅客需要を背景に、**双通路機**、**単通路機**ともに**新造機需要も拡大していく見込み**。
- これまで、LCCの認知や欧州での航空自由化を背景として単通路機の納入機数が年ごとに増加してきた。今後も、新興国の成長を背景に**アジア地域内での旅客需要が増加していくこと**、**LCC等の利用がさらに拡大していくこと**、航空機の性能向上に伴い中小型の航空機の適用可能航路が増える中、そうした航空機の高頻度運航によりエアラインの資本効率が高まる（**ハブ＆スポークからポイントtoポイントへの移行**）こと等から、**単通路機需要が大きく拡大していくことが見込まれる**。
- 今後の成長に当たっては双通路機市場のみならず、成長市場である単通路機への参画が鍵となる。

ジェット旅客機の運航機材構成の推移



(出所) 一般財団法人日本航空機開発協会

地域別新造旅客機需要見込み



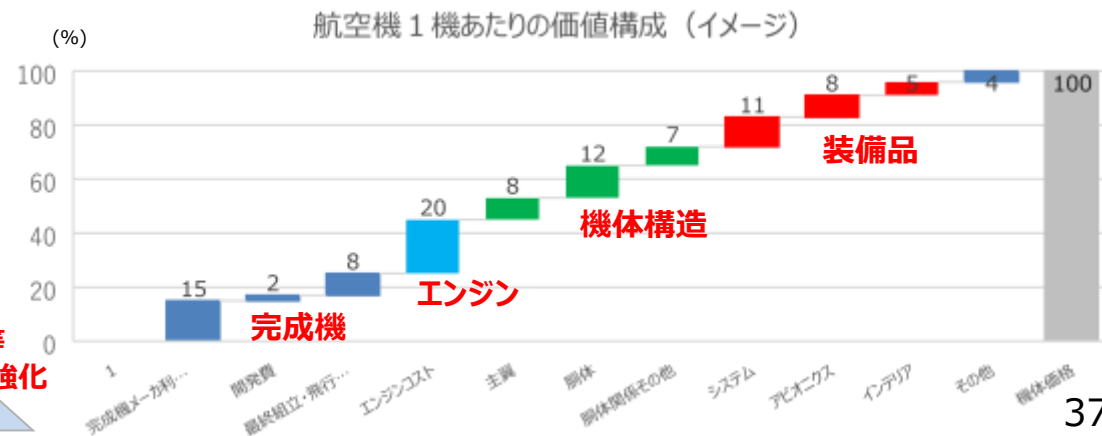
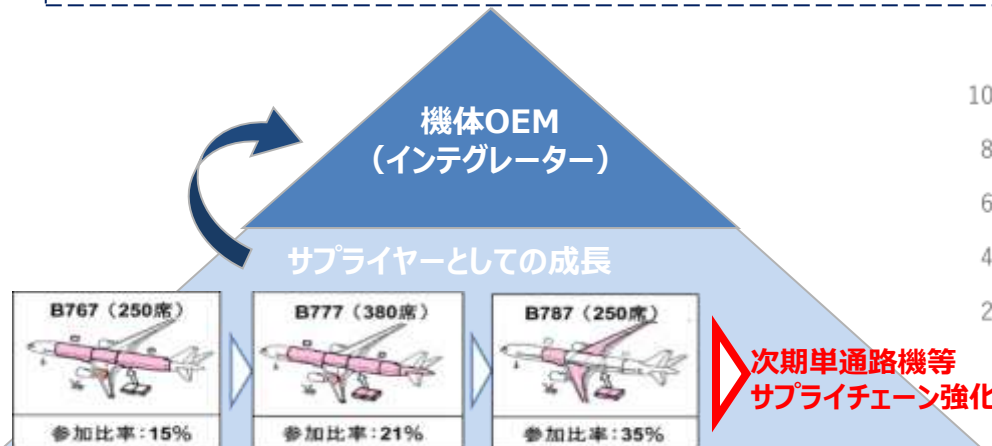
(出所) 一般財団法人日本航空機開発協会「民間航空機に関する市場予測2022-2041」

【参考】我が国航空機産業が目指すべき方向性

- 日本の航空機産業は、国際共同開発を通じて、主に機体構造体のサプライヤーとして成長してきたが、機体構造体及びコンポーネントの付加価値は限定的。機体全体、システムレベルでの開発に参加していかなければ、今後の成長は見込めない。
- 2024年4月に策定した航空機産業戦略においては、自律的な成長を可能とする産業構造へと変革していくための、今後の目指すべき方向性を示した。

目指すべき方向性

- ① 主体的かつ継続的な成長を実現するためには完成機事業への参画が不可欠であり、これを目標として掲げる。
- ② 民間航空機事業におけるコアコンピタンスであるインテグレーション能力を磨き、完成機事業において主導できる領域を得ることで、既存の産業構造からの脱却を進める。
- ③ 今後獲得すべき能力を見極めつつ、我が国の強みを生かし、完成機事業に向けてステップバイステップでポジションを高め、自律的に付加価値を獲得できる産業構造に変革していく。
- ④ 航空機開発・製造が本質的にグローバルな体制で実施されるものであることを踏まえ、今後、完成機事業の経験を有する者とこれまで以上に踏み込んだ国際的な体制構築を図っていく。



航空機産業における（排出削減×産業競争力強化）に向けた投資促進策

- 航空機産業戦略ロードマップに掲げる「ボリュームゾーンにおける成長」を実現するためには、機体の軽量化やエンジンの燃費改善等の要素技術実証、高レート生産に対応するための生産技術実証を実施し、機体・エンジンOEMの次期単通路機事業に上流工程から参画し、次期機体・エンジンの設計、試作・試験、認証取得、製造・市場投入を目指すことが必要。これにより、今後拡大が見込まれるアジア太平洋地域を中心とした単通路機市場の獲得と排出削減の両立を実現する。
- さらに「収益基盤の構築」に向け、現状は海外の整備拠点を利用せざるを得ない状況にあるエンジン等重要部品のMRO（Maintenance（整備）、Repair（修理）、Overhaul（分解・点検等））について、部品修理や整備後の試運転設備（大型のエンジンテストセル）等の導入により、国内で一貫して整備可能な体制を構築し、海外での整備に伴う外貨流出及び海外の整備需要獲得を実現すると共に、脱炭素に資するSAF導入促進にもつなげることが必要。

機体

【取組の方向性】

- 次世代単通路機の機体主要部品※1を、金属と比べ軽い「複合材※2」を用いて高レート生産※3するための技術実証
- 航空需要増に対応するための、ロボット・AIを活用した高レート生産技術実証・設備投資
- 国内サプライチェーンが高レート生産に対応するための設備投資や認証を取得するために必要な生産実証



【目指す姿】

- 機体の軽量化により低燃費を実現し、CO2削減
- 月産生産レートを向上※4し、日本企業がコンセプト設計や仕様設計段階の上流工程から参入

※1：主翼、胴体、中央翼等の大型部品

※2：炭素繊維をプラスチックで固めた素材。非常に軽く、丈夫で錆びないという特徴があるため、飛行機の素材に導入すると、強度面だけでなく、燃費や整備コストも大幅に改善可能。

※3：生産工程の改善や、素材・製造方法の技術革新等を通じ、生産性を向上させること。

※4：現在、毎月の生産台数は多いときで14機程度であるが、次期単通路機は今後増加する航空機需要に対応するため、機体OEMより求められる規模（約80機相当が見込まれる）に拡大。

エンジン

【取組の方向性】

- 次世代単通路機に搭載され得る低燃費を実現するエンジン※5開発に向けた技術実証



【目指す姿】

- 次期単通路機に搭載されるエンジンプロジェクトに、日本企業が上流工程から参入
- 革新的な低燃費エンジンの実現によりCO2削減

※5：次世代GTF※6、オープンローターエンジン※7等を想定

※6：既存のエンジン形態（GTF）をベースに、低燃費化の実現を目指し実証中のエンジン

※7：従来のエンジンに開放式のプロペラを組み合わせ、優れた燃費性能と高い推進力を兼ね備えるエンジン

MRO

【取組の方向性】

- エンジン等重要部品のMRO拠点の整備
- 具体的には、部品修理の自動化にかかる技術実証や、修理整備後試運転を実施する設備（大型のエンジンテストセル※8等）の導入、SAF混焼に向けた技術実証



【目指す姿】

- MRO事業において協業体制を構築し、国内で一貫した整備体制を確立。
- また、海外エアラインの整備需要も取り込み外貨を獲得することで、ものづくりだけでなくサービス含めたエアラインや重工各社の収益基盤を確立。
- さらに整備を実施した後に試運転試験を実施するエンジンテストセルを使用し、SAF混焼に向けた試運転試験も実施することで、SAF導入を促進し、脱炭素化を加速する

※8：エンジンの推力、回転数、温度、圧力、振動等各種運転状態を計測する設備

完成機事業創出ロードマップ^①

2025

2030

2035

2040

事前検討

ローンチ

EIS

国際共同開発プログラム

令和6年3月27日
第1回航空機産業小委員会資料2

概念設計・認証など上流工程への参画
+コンポーネントレベルの事業拡大

派生型機

(R&D) 先進複合材、高レート生産 等

(R&D) 超高効率推進システム、ハイブリッド電動 等

最終組立を含む量産体制の構築

派生型機での実績をレバレッジに
更なる上流工程+裾野拡大

ボリュームゾーンにおける成長

新型単通路機

ボリュームゾーンでの事業基盤

成長のプラットフォーム

完成機を目指した実証プロジェクト（プラットフォーム）の立ち上げ
飛行実証機の開発及び環境新技術の実証プロジェクトの実施／システムインテグレーション能力の蓄積
※安全基準/国際標準化の取組をあわせて行う

試験・実証インフラの戦略的な整備

次世代航空機
（ボリュームゾーン）

海外OEMと伍する立場として
国際連携による完成機事業

新たな市場（CN等）における成長

(R&D) ハイブリッド電動、
水素燃焼、水素FC 等

開発を主導することによりボリュームゾーンでは獲得できない
システム/ビジネスインテグレーション能力の獲得

次世代航空機（小型）

※開発時期は技術/マーケットに応じて異なる

新たな市場で培ったシステム/
ビジネスインテグレーションの実績

設計・製造・認証プロセスのDX

競争力のあるサプライチェーンの構築

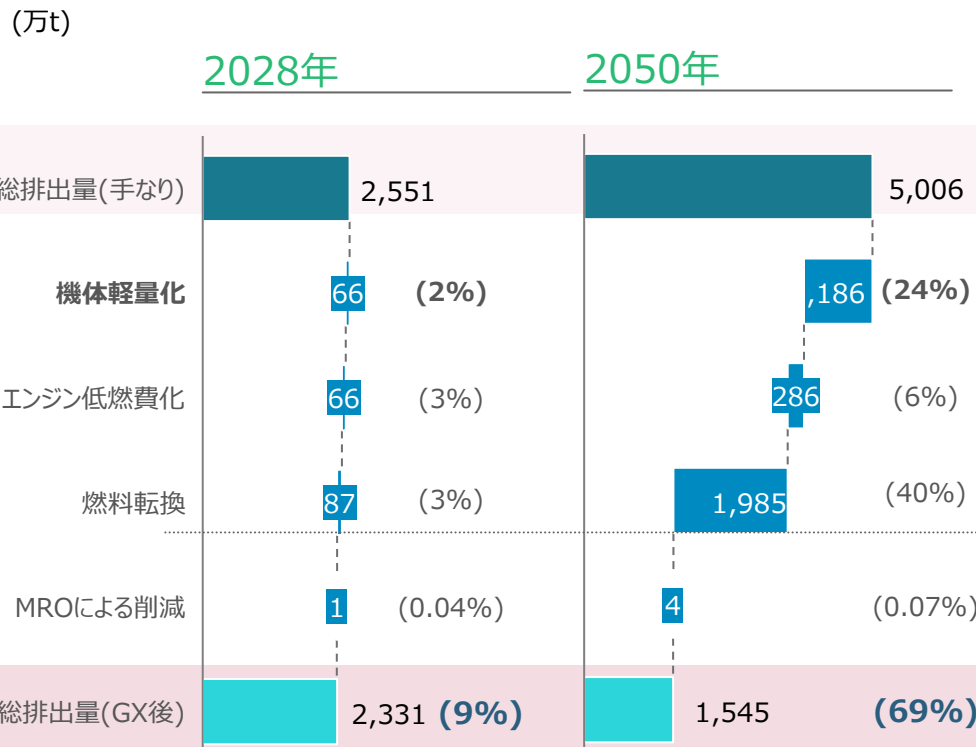
国内におけるMRO拠点の拡充

我が国航空機産業のプレゼンス向上
+収益基盤の構築

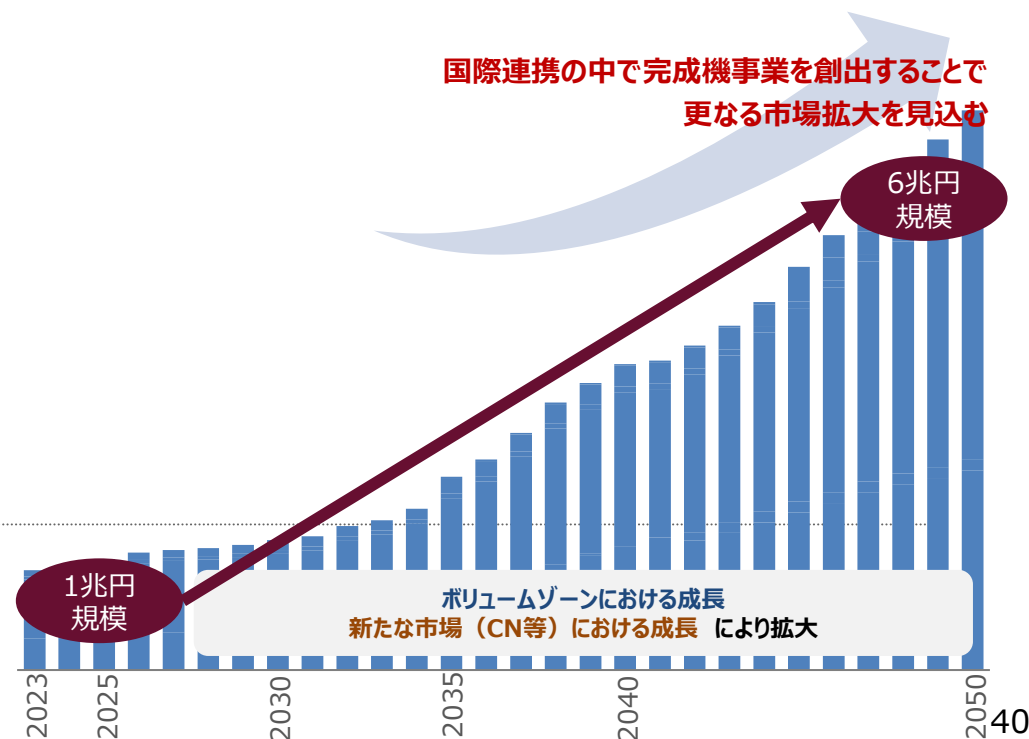
航空機産業への投資により期待される効果

- 航空機産業全体で2050年までに約7割のCO2排出量削減が見込まれ、そのうち機体軽量化による削減効果は24%（1,186万t）、次世代の低燃費エンジンが搭載されることによる削減効果は6%（286万t）。MROについては、輸送にかかるCO2の排出量相当分0.07%の削減効果の他、大型エンジンテストセルを用いた試験により、SAF導入が促進され、40%（1,985万t）の削減効果が見込まれる。
- また、我が国の航空機産業（機体部品製造・エンジン開発・MRO事業等）の市場規模は現状、1兆円規模だが、ボリュームゾーンにおける成長、新たな市場における成長を遂げることで、2050年までに6兆円規模の市場へ成長することが見込まれる。さらには、将来の次世代航空機における完成期事業創出によって更なる市場拡大が見込まれる。

脱炭素効果と総排出量



我が国の航空機産業の事業規模推移



4. 半導体 分野別投資戦略の考え方

半導体の分野別投資戦略の進捗

令和6年10月3日
第8回GX専門家WG資料

分野別投資戦略を踏まえ講じた措置等

<投資促進策>

- ◆ **パワー半導体・ガラス基板の製造基盤確保に係る設備投資に対する補助**として、令和4年度2次・5年度補正予算において、経済安保基金4,329億円（合計、GX予算のみ）を措置。これまでにパワー半導体関連で3件、1,497億円の事業計画を認定済み。
- ◆ **光電融合・次世代メモリ等、次世代技術の確立に係る研究開発費**として、令和4年度2次・5年度補正予算において、ポスト5G基金1,031億円（合計、GX予算のみ）を措置。これまでに4件、計705億円を措置し（公募予算ベース）、複数件の公募を実施中。

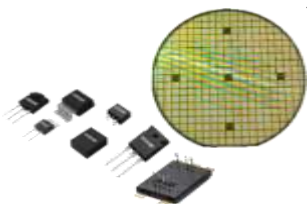
<規制・制度>

- ◆ **経済安保法に基づく認定事業者による生産基盤整備の取組に対する支援**について、**10年以上の生産継続を要件として引き続き設定**。
- ◆ データセンターの効率的な運用の目標を定めた**省エネ法におけるベンチマーク制度**（データセンター等）を継続し、他事業者との比較による省エネ取組を促進。
- ◆ **地域未来投資促進法における土地利用調整制度**（市街化調整区域の開発許可等の手続きに関する配慮）を**令和5年12月に緩和**し、地域で産業立地促進のために必要と認める区域における工場や研究施設等の立地が可能となった。

投資促進策等を通じて目指す姿

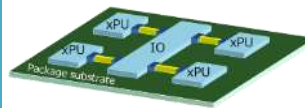
- ◆ 半導体は、DXやGX、経済安全保障などのための最重要戦略物資。今後、幅広い産業において生成AIや自動運転などの適用が見込まれる中、その実現を可能にする半導体の需要は激増する見込みであり、その需要を取り込んでいくことが、日本の経済成長のために必要不可欠。
- ◆ 他方、生成AI等の登場によって計算需要が増大し、それに伴って電力需要も増大が見込まれるため、計算資源の基盤である半導体について、微細化や高密度化、チップレット等の高度実装等の「高集積化」や、システムや設計等の「最適化」、「素材進化」による抜本的な機能向上等により、**性能向上と同時にエネルギー効率を改善し、消費電力を抑制することが急務**。
- ◆ そのためにも、半導体の製造基盤を国内に確保することで、あらゆる産業の国際競争力の向上と、**排出量削減といった社会課題の解決を両立させることが重要**。
- ◆ 具体的には、**国内におけるパワー半導体等の製造基盤確保に向け、設備投資計画に対する支援を実施**。これまで、パワー半導体やその部素材となるSiC基板の生産能力増強のための設備投資に係る事業計画に対して、支援を決定。これにより、今後、パワー半導体の需要が大幅に増加していく中で、国内での連携・再編を通じて日本のパワー半導体の競争力を高め、**世界シェアを確保・拡大するとともに、電動車などの普及に伴う排出量削減に貢献**する。
- ◆ また、電気配線を光配線化する**光電融合技術**や**次世代メモリ**、AI専用半導体等の次世代技術の実現による**大幅な省エネ化に向けた研究開発支援を実施**。これら次世代技術の研究開発、実用化を支援することで、**データセンタや近年導入が進むAI等によるデータ処理量の増大に対処しながら、デジタルトランスフォーメーション（DX）及びグリーントランスフォーメーション（GX）の両立を実現し、我が国国際競争力の強化を推し進めていく**。

パワー半導体



- ◆ ローム・東芝D&Sの連携した取組により、国内におけるSi・SiCパワー半導体及びSiC基板の生産能力を強化。

光電融合



- ◆ データ処理量の増大による消費電力を抑制するため、光電融合デバイスを開発し、高性能かつ省エネな計算基盤の実現を目指す。

次世代メモリ



マイクロン社HPより

- ◆ プロセッサとメモリの間のデータ転送容量の増加に対応するため、高速・低消費電力・大容量化に対応する広帯域メモリ（HBM）を開発。

半導体産業の分野別投資戦略①

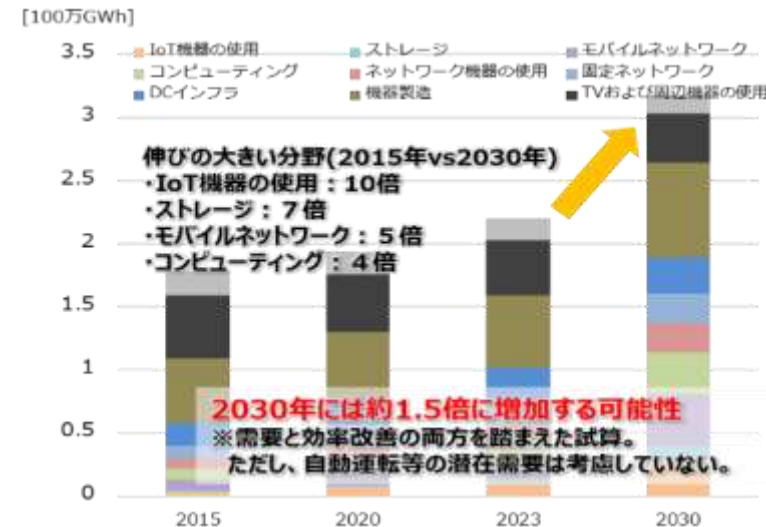
分野別投資戦略

分析

- ◆ デジタル化によるエネルギー需要の効率化・省CO2化の促進は、あらゆる分野の脱炭素化に貢献。デジタル化に不可欠な半導体は、性能向上とエネルギー効率向上を両立してきており、今後も市場はさらに拡大する見込み（2030年約100兆円）。
- ◆ 世界の企業は、毎年兆円規模の投資を行うなど、激しい競争の中でしのぎを削る中、各国・地域は異次元の支援策等を実施。
- ◆ 特に、電力の制御や変換を行うパワー半導体は、省エネ・低消費電力化のキーパーツ。日本企業は欧州・米国と並び世界シェアの三極を占める一方、複数社でシェアを分け合う状況。
- ◆ 電気配線を光配線化する光電融合技術等、次世代技術による大幅な省エネ化も期待される。また、次の成長力の源泉として、AI等の専用半導体の開発競争が激化する中、我が国には専用半導体の設計ができる企業が不在。それらの次世代技術を用いた最先端半導体を開発・製造する能力を培うとともに、活用していくことがGX実現に向けて重要。

<方向性>

- ① 国内での連携・再編を通じたパワー半導体の生産基盤等、足下の製造基盤の確保
- ② SiCパワー半導体等の性能向上・低コスト化等、次世代技術の確立
- ③ ゲームチェンジャーとなる将来技術の開発と次世代半導体のユースケース開拓



今後10年程度の目標

国内排出削減：約1,200万トン
官民投資額：約12兆円～※

※GX以外を含む全体額

- ① パワー半導体、ガラス基板の生産基盤整備（製造装置含む）
- ② AI半導体、光電融合技術等の次世代技術の開発

<投資促進策>

※GXリーグと連動

- ◆ ①に係る設備投資の補助
- ◆ ②に係る研究開発費

+

- 経済安全保障法に基づく安定供給確保義務（10年以上）
- 省エネ法におけるベンチマーク制度（データセンター等）
- 地域未来投資促進法における土地利用調整制度（市街化調整区域の開発許可等の手続に関する配慮）

GX

先行投資

先行投資計画のイメージ（半導体）

分野別投資戦略

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

+

産業競争力強化

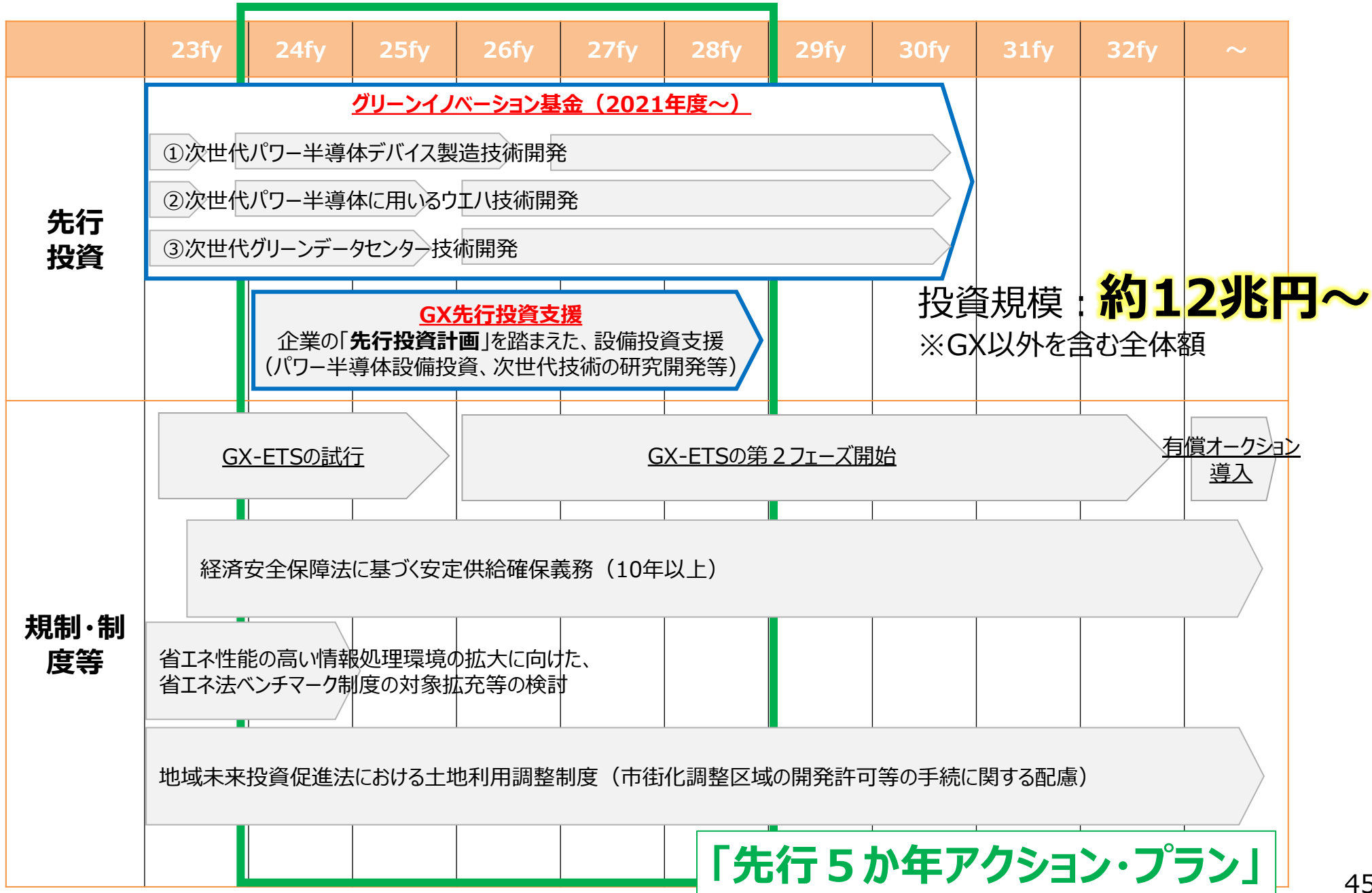
- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

その他項目

- ◆ 国際競争力を将来にわたり維持するために必要と考えられる相当規模な投資（例：パワー半導体については原則として事業規模2,000億円以上）であること。
- ◆ 供給能力の維持又は強化のための継続投資が見込まれること
- ◆ 地域経済への貢献や雇用創出効果

半導体の分野別投資戦略②

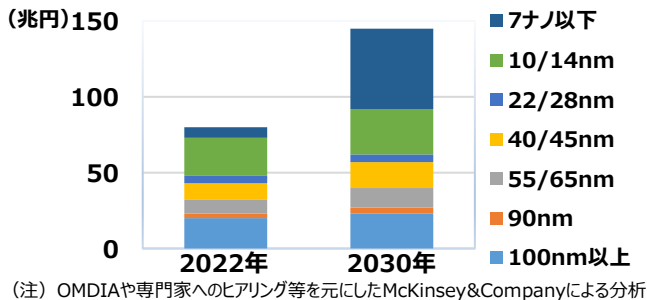
分野別投資戦略



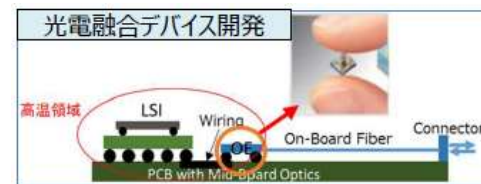
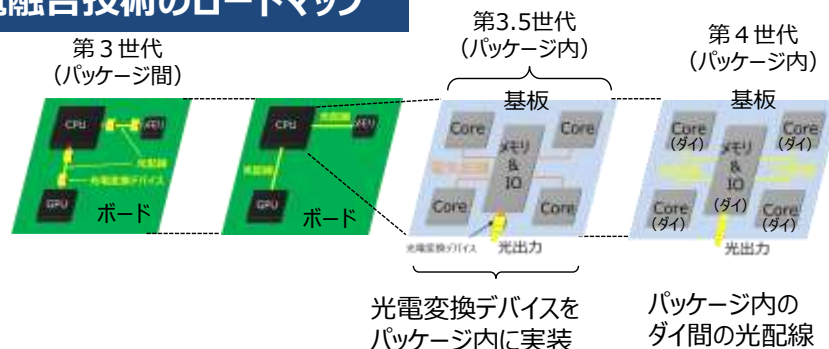
消費電力を低減する半導体関連技術の開発

- グローバルな半導体需要は今後も拡大の見込みであり、半導体の成長需要を取り込むことは、我が国の産業競争力の強化に大きく貢献する。一方でAIの活用には大量の計算が必要となり、消費電力が課題となるおそれがあり、引き続き半導体による省電力化を目指した取組の促進が急務。
- 光電融合・次世代メモリ等、次世代技術の確立に係る研究開発費として、令和4年度2次・5年度補正予算において、ポスト5G基金1,031億円（合計、GX予算のみ）を措置。これまでに4件、計705億円を措置し（公募予算ベース）、複数件の公募を実施中。2024年1月に光電融合の研究開発事業を採択済み。
- これまでの取組を継続しつつ、今後は各産業用途に応じて高性能・低消費電力を実現する「半導体設計技術」、効率的なメモリアクセスによりコンピューティングシステムの省電力化に貢献する「先端メモリ」、半導体製造の高効率化や半導体の性能向上を可能とする「先端装置・材料」、省エネ化・大容量化・低遅延化を実現する「光電融合技術」等の開発に取り組む。

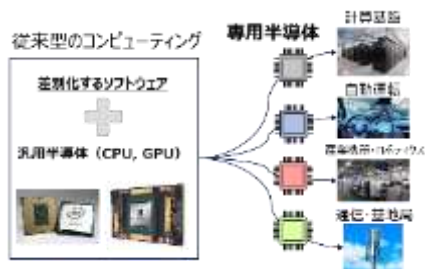
グローバルな半導体需要の見込み



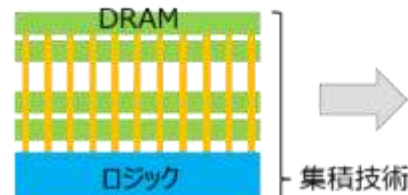
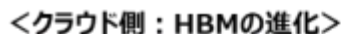
光電融合技術のロードマップ^o



DX・GXを両立する先端半導体

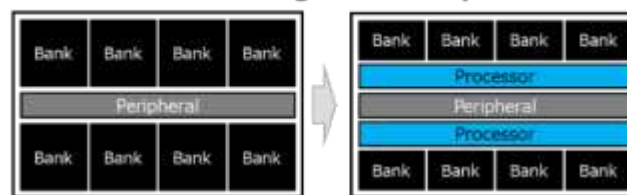


AI利活用に向けたメモリの方向性



- ロジック：微細化
- DRAM：高ビット密度化
- 集積技術：高スタック化

＜エッジ側：Processing in Memoryの活用＞



5. データセンター 分野横断的措置の考え方

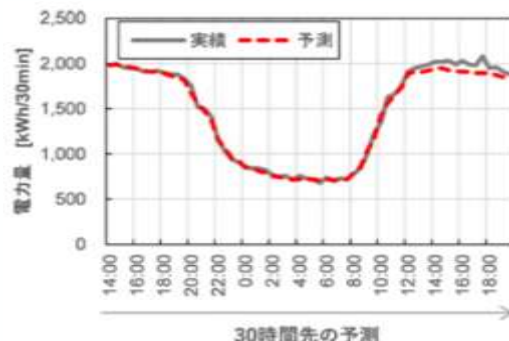
産業の生産性向上・経済成長をもたらすAIの社会実装・データセンター

- 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。そうしたAIを有効活用するためには、インフラである「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

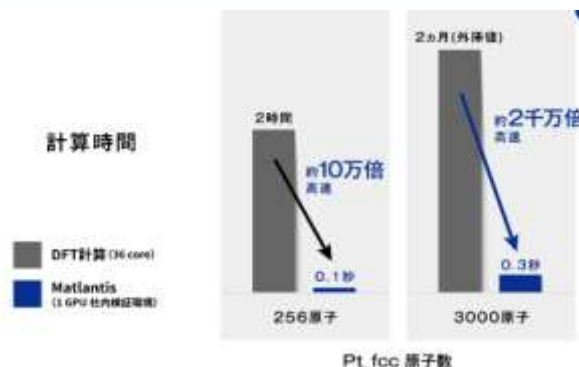
【東京電力エナジーパートナー】

- ・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、

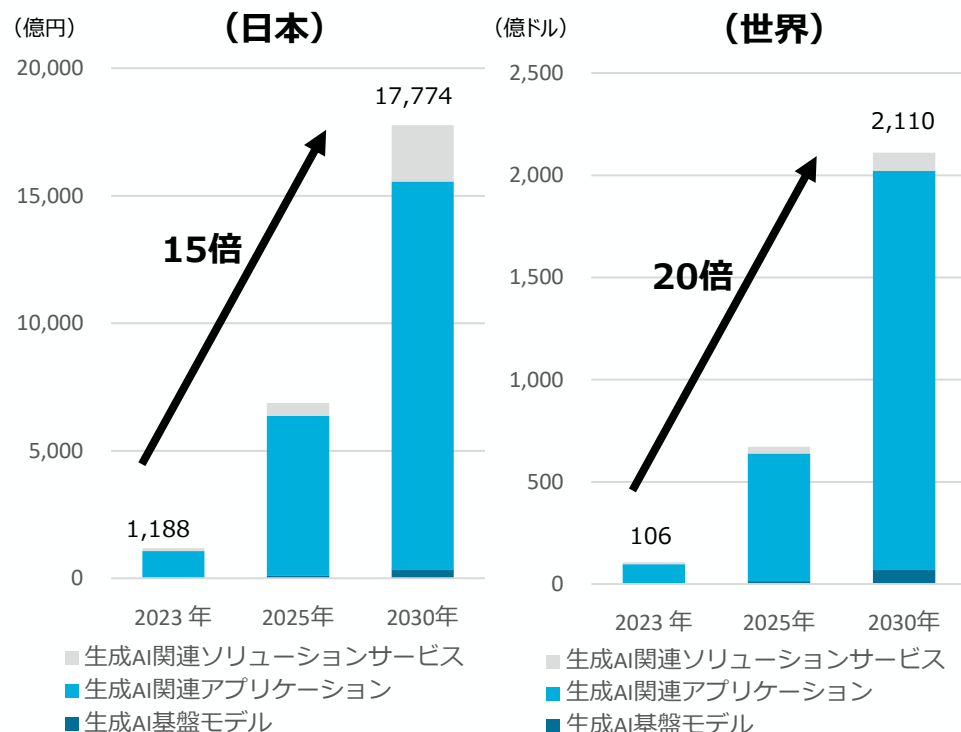
BCG: "Accelerating Climate Action with AI" <https://web-assets.bcg.com/72/cf/b609ac3d4ac6829bae6fa88b8329/bcg-accelerating-climate-action-with-ai-nov-2023-rev.pdf>

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>

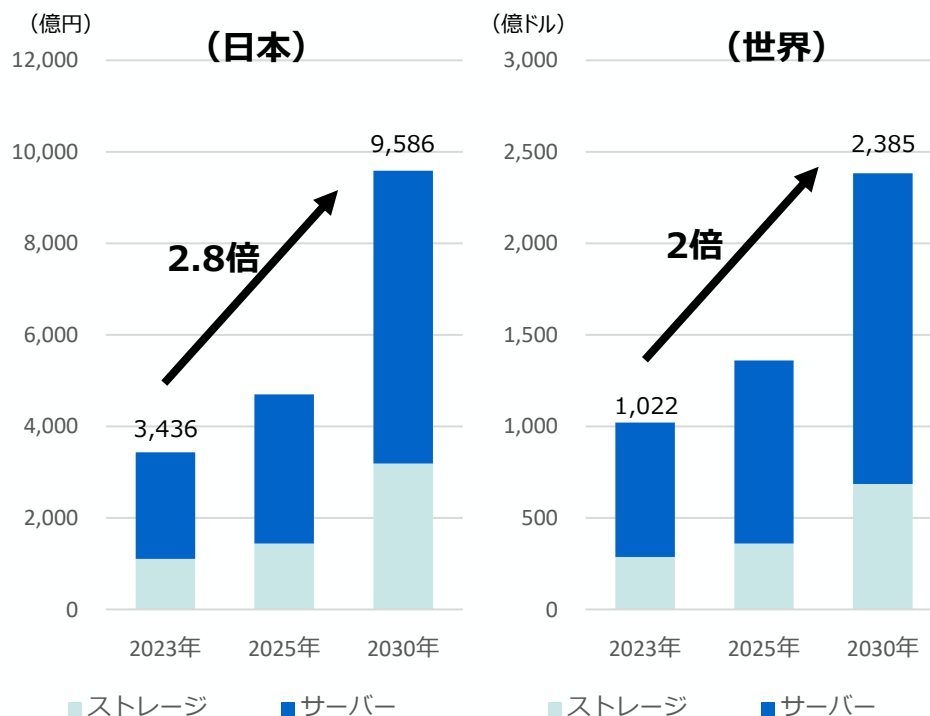
【参考】生成AI市場・AIインフラの需要見通し

- 2030年における生成AI市場の世界需要額は、29.5兆円（2,110億ドル）で、2023年から年平均約53.3%増。国内は約1.8兆円で、同年平均47.2%増。
- それに伴い、生成AIの開発・利活用に必要なインフラ需要は、世界的に大幅に拡大。2030年には国内で、サーバ・ストレージだけでも約1兆円、2023年に比べ約3倍となる見通し。

生成AI市場の需要見通し



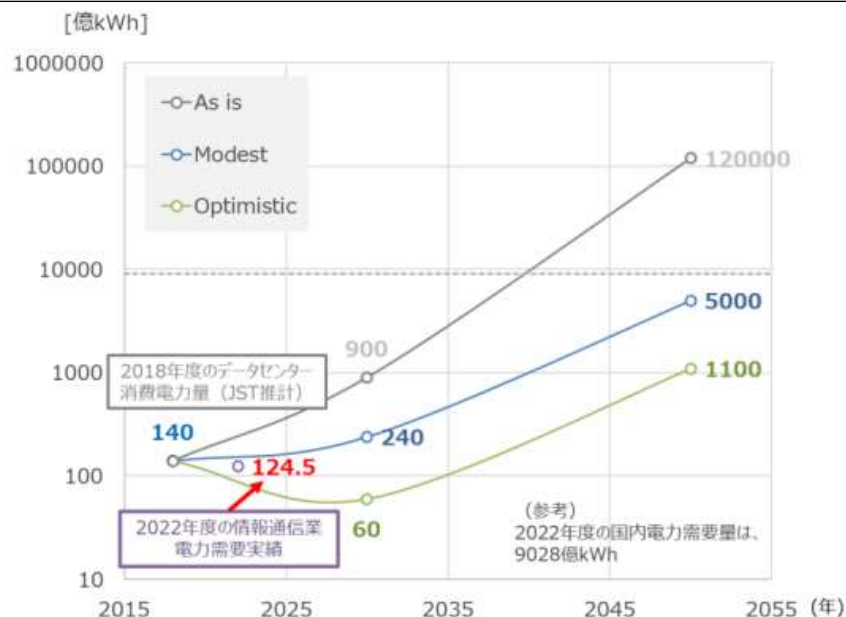
AIインフラの需要見通し



GX実現に向けたデータセンター（計算資源）の投資促進策

- AI用データセンターは、社会のDX推進を支えるインフラである一方で、データセンターに搭載するGPUサーバーの消費電力がこれまでのサーバーに比べて大規模になることから、消費電力を押し上げる可能性がある。実際、AI用データセンターの需要増加の影響を受け、シナリオにより大きな幅があるものの、データセンター・ネットワークの消費電力量は今後大幅に伸びる可能性があると指摘されている。
- そうした予測等を受け、GXとAI用データセンターの持続可能な整備を両方実現するためには、計算資源の効率的な活用や、データセンターのファシリティ（冷却設備等）の効率化等を通じたデータセンターの省エネ化が必要であり、そうした省エネに資する技術開発を国として推進する必要がある。
- また、制度面でも、欧州には可視化に加えて最低効率要件の設定の先例があるが、こうした諸外国の取組も踏まえつつ、投資促進策と一体でデータセンター自体のエネルギー消費効率の改善を促す制度の検討を行う必要がある。

国内データセンターの消費電力見通し



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

(出所) 国立研究開発法人科学技術振興機構「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol.4) - データセンター消費電力低減のための技術の可能性検討」を基に作成

データセンターの省エネ技術

<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。

<異なる用途間での計算資源の共有化>



- ・ 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。

6. 地熱 分野別投資戦略の考え方

次世代型地熱の分野別投資戦略（暫定版）①

分析

- ◆ 地熱発電は、2030年度の電源構成1%に向けて、**2022年度の0.3%から増加させるとともに**、カーボンニュートラルの達成のため、引き続き導入拡大に取り組んでいく必要があるが、既に1970年代より従来型の地熱発電の開発を進めてきた中で、従来型で開発可能な有望地点は減少している状況。こうした中、次世代型地熱発電技術の超臨界やクローズドループ、EGSなどは、これまで開発が難しいとされてきた①さらに深い場所の地熱資源や②地下に水や割れ目がない地点での開発など開発領域の拡大が可能であり、今後の地熱発電の導入拡大の有力な選択肢。
- ◆ それぞれの次世代型地熱発電技術については、世界的な動きと並行して、国内企業が海外企業と連携して基礎研究の検証を進めるなど、国内での技術・様式確立が可能であり、特定国の技術・様式に左右されない強靱なエネルギー供給構造の実現につながる。
- ◆ 加えて、地熱発電市場は、世界的にも、**導入量が右肩上がり**で増加（2015年：12.6GW、2019年：15.2GW）しており、世界的な市場の獲得も期待される。
- ◆ 次世代型地熱技術については、米国や欧州が導入に向けた実証を加速化し、世界的な市場を獲得するべく猛烈なスピードで進めており、市場の拡大を見通した技術・様式確立に向けた競争の中で、日本企業がシェアを落としてしまうおそれがある。そのため、我が国が強みを発揮する次世代型地熱発電技術を見極めつつ、投資の「規模」と「スピード」でも競争し、諸外国に先駆け、早期の社会実装を進めていく。

	2011年度	2022年度	2030年新ミックス
再生エネルギーの電源構成比 発電能力：億kWh 設備容量：GW	10.4% (1,131億kWh)	21.7% (2,188億kWh)	36-38% (3,360-3,350億kWh)
地熱	0.2%	0.3% 30億kWh	1%程度 110億kWh

<方向性>

技術・様式の確立、生産体制整備、需要の創出に三位一体で取り組んで行く。

- ① 低コスト化に向けた技術開発や大規模実証を通じて、社会実装を加速。
- ② 2030年までの早期に実証を行い技術確立し、国内外市場を獲得。
- ③ 次世代型地熱発電の導入目標の策定やその達成に向けて必要なアプローチを通じて、官民での需要を喚起するとともに、予見性を持った生産体制整備を後押し。（関連サプライチェーンの構築）

今後10年程度の目標 ※累積

国内排出削減：約700万トン

官民投資額：約31兆円～※の内数

※再生可能エネルギー：約20兆円～、次世代ネットワーク：約11兆円～の合計

2

GX先行投資

- ① 2030年の技術確立、その後の更なる性能向上のためのR&D
- ② 関連業種・分野における導入・需要サイドと連携した大規模実証
- ③ 次世代型地熱ポテンシャルの確認

<投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ R&D・大規模実証などの社会実装加速
- ◆ JOGMEC・NEDOによる**資源量調査や探査支援**
 - ステークホルダーの理解醸成、掘削コストの高騰や高い掘削リスク、温泉法、自然公園法、森林法といった関連規制法への対応
 - 次世代型地熱技術の促進に向けた協議会の設置

3

GX市場創造

<導入目標の策定>

- ◆ **次世代型地熱電池の導入目標の策定**
 - ➡ 2030年までの技術確立を見据え、2020年代中に、それぞれの技術のポテンシャル等の基礎研究の結果を踏まえて検討

<導入支援策の検討>

- ◆ **地熱ポテンシャルを有する様々なフィールドでの導入に向け、関係省庁が連携して推進**

<海外展開・市場獲得>

- ◆ 各国のエネルギー事情を踏まえ、**アジア、欧米などの海外市場獲得**

投資促進策の適用を求める事業者が提出する先行投資計画のイメージ

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

+

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

その他項目

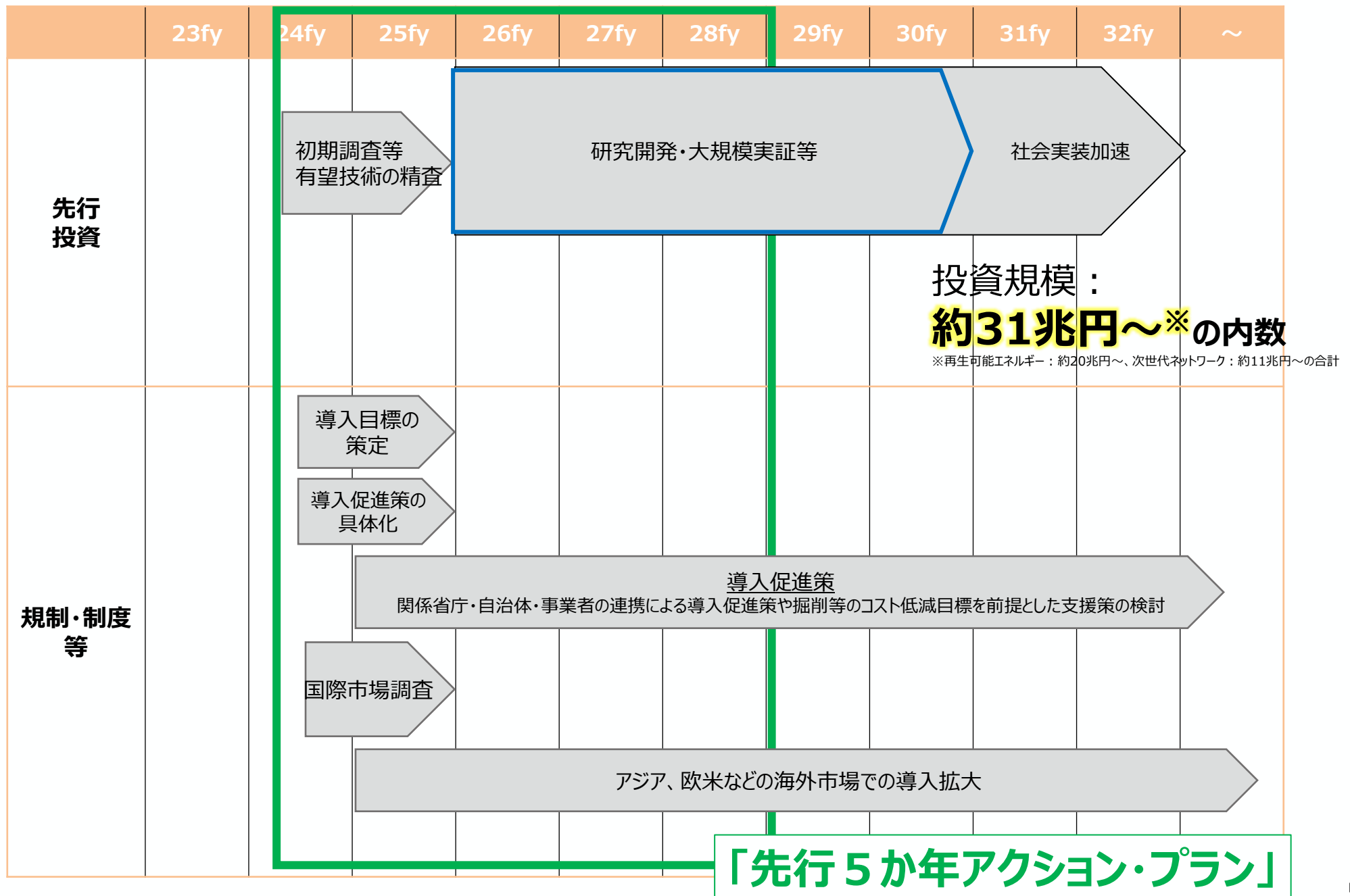
（共通）

- ◆ 国内市場だけでなく、海外市場の獲得も含めた事業計画を策定すること

（次世代型地熱技術）

- ◆ 掘削コスト低減、高効率・高出力の開発、高温・高圧の部材等の関連技術の開発のための取組を継続すること
- ◆ 地元との共生した開発に向けて、安全・環境・地域に配慮した開発様式の確立を図るための取組を継続すること

次世代型地熱の分野別投資戦略（暫定版）②



次世代型地熱の取組意義

- 日本の地熱は世界有数のポテンシャルがあるため①導入拡大の可能性が大きいこと、それらの拡大によっては②コスト競争力のある電源となること、またグリーンかつベースロード電源となりうる安定的な電源であるため、今後の国内データセンター等による電力需要の増大などへの貢献が期待できる。
- 一方で、資源開発特有である調査・探査等の開発リスクが大きく、国内事業者の投資が少ないという状況。
- そのため、エネルギー政策と産業政策の両面から次世代型地熱に係る取組を推進していくことが必要。

① 導入拡大の可能性

- 欧米を中心に地熱開発が急速に拡大。
- その中で、日本は元々世界第3位の23.5GWの地熱ポテンシャルを有する。
- また、さらに77GWの次世代型地熱ポテンシャルが示唆されている。

<現在、確認されている地熱ポテンシャル>

国名	地熱資源量 (万kW)
アメリカ合衆国	3,000
インドネシア	2,779
日本	2,347
ケニア	700
フィリピン	600
メキシコ	600
アイスランド	580
エチオピア	500
ニュージーランド	365
イタリア	327
ペルー	300

(出所) 産業総合技術研究所作成資料(平成20年)等より抜粋し、JOGMEC作成

② コスト競争力のある電源

- 米国では、現状3GWの地熱発電容量が、次世代型地熱によって今後90GWまで拡大している。
- DOEによると次世代地熱のうちEGSは\$45/MWh(8円/kWh)程度、NEDOによる調査によると超臨界地熱は10円/kWh程度の発電コストが見込まれている。

③ 経済波及効果

- 地熱ポテンシャルは、地方に偏在しており、従来型地熱の事例では地域と共生し、地域活性化にも寄与。
- また、米国Google社がデータセンターへの電力供給として地熱発電事業者とPPAを締結する等、安定的でグリーンな地熱は今後の日本のデータセンター需要の高まりへの貢献も期待される。

	従来型	EGS(高温岩体)	超臨界
発電規模 (kW/箇所)	～5万	～数万	10万～
コスト (円/kWh)	16.7円/kWh (10.9円/kWh※ 政策経費を除く)	8円～10円/kWh ※米DoE報告書より引用。	11円～13円/kWh ※NEDO調査報告書：必要技術が想定通りに開発出来た場合のコスト

次世代型地熱発電の確立に向けた技術開発の必要性

- 現在、次世代型地熱発電については、世界各国で技術開発や実証事業に向けた支援等が行われている。今後、国内でも次世代型地熱技術を活用した地熱発電の事業化に向けた技術開発が必要。
- ①次世代型地熱発電様式（クローズドループ、超臨界など）の探査・掘削技術、設備、部材等の開発、②国内における開発した技術等を活用した実証が必要不可欠。

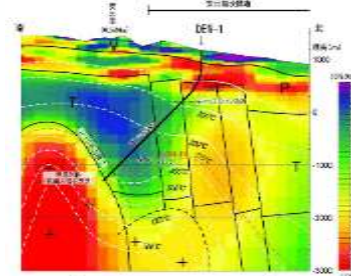
① 技術開発

- 次世代型地熱発電においては、従来型の地熱発電で使用している技術や設備など以外に、それぞれの特徴・課題に応じた新たな技術や設備、部材等を開発する必要がある。

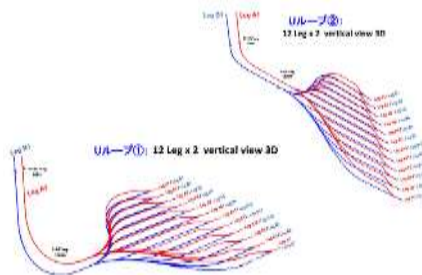
<設備等：発電タービン>



<探査技術>



<掘削技術：(例)クローズドループ>

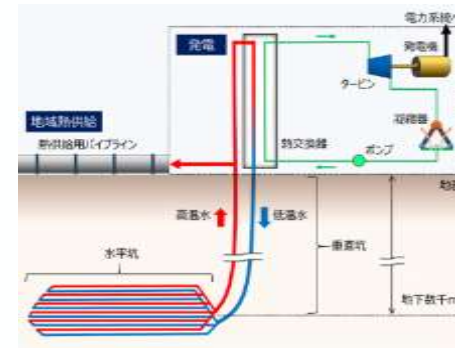


<掘削設備：防噴装置>



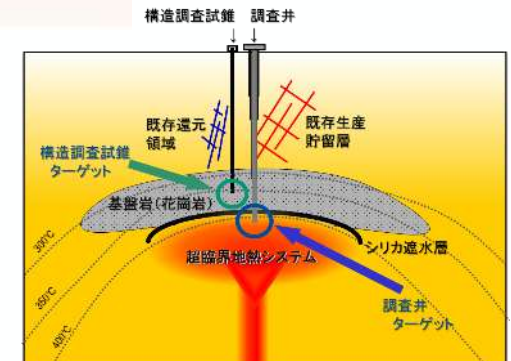
② 国内での実証事業

- ①で開発した技術を活用して、実際に国内で次世代型地熱発電の様式に沿った実証事業を実施することで、その後の事業化につなげていく。



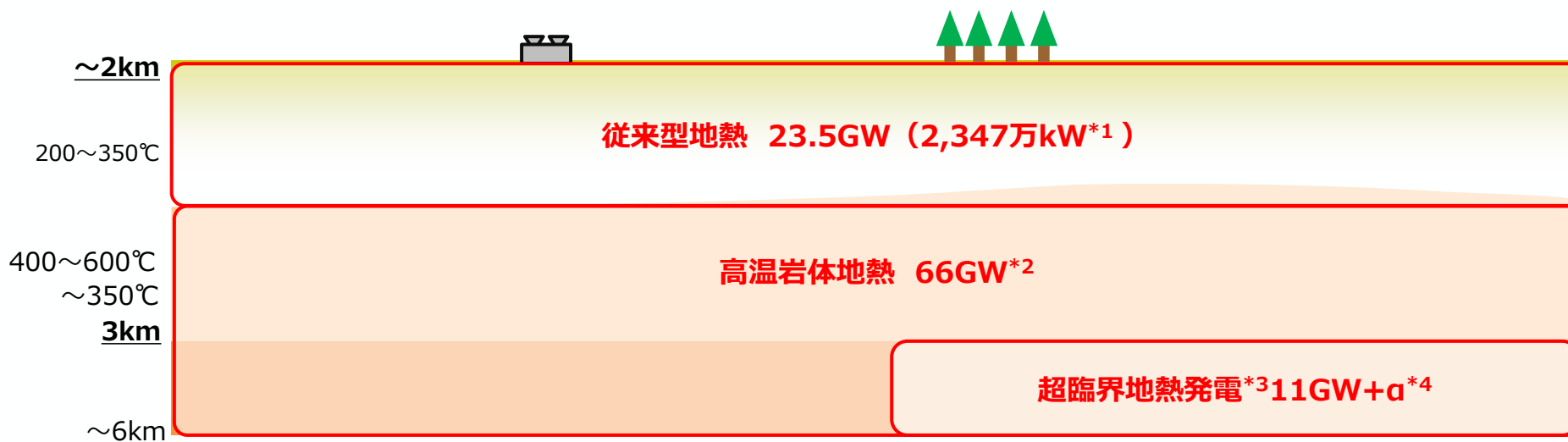
実証イメージ図：
クローズドループ方式

実証イメージ図：
超臨界方式



【参考】日本の次世代型地熱ポテンシャル

- これまで、**従来型地熱発電**様式で開発を進めてきた**地熱ポテンシャル**は**23.5GW**部分。
- 今後、さらに地熱発電の導入量を拡大していくため、**未開発の地熱ポテンシャル**である**66GW + 11GW**の部分の開発を進めるべく、次世代型地熱発電技術を早期に確立するとともに、開発に着手していく必要がある。



*1) 村岡ほか（2008）など。

*2) 日本地熱学会刊行 地熱エネルギーハンドブック、837-839頁では「基盤岩上面から深度1kmの範囲の地熱資源量を77GW」と推定し、これをEGSの資源量とみなしている。

これを元に簡易的に計算し、77GW-超臨界地熱11GW = 66GWを高温岩帯（延性域高温岩帯も含む）における地熱ポテンシャルとした。

*3) NEDOにより高温井が存在する18地域を対象にした調査結果より推定。

*4) NEDOが調査対象としなかった火山、カルデラ等にも相当量の超臨界地熱資源が存在すると想定される。

【参考】地熱資源開発の歴史と今後

- 1970年代から、地熱開発促進策を講じてきたが、地熱発電の導入量は現在0.6GWにとどまり、近年、大幅には増加しておらず、2030年目標（1.5GW）の達成には、更なる開発促進が必要な状況。
- そのために、①現在、調査段階の従来型地熱プロジェクト（合計1GW弱）を着実に事業化につなげるとともに、②自然公園等のポテンシャルが高い有望地点の開発を推進し、③さらに国内でまだ実装されていない次世代型地熱について国内実証を通じた導入拡大を図ることにより、地熱発電の開発加速化を目指す。

1973年

1997年

2012年

2024年

第一次
オイルショック

拡張期

- NEDOによる自然公園等の規制が掛からない高い地熱ポテンシャルが見込まれる地点の全国地熱基礎調査の開始(掘削・噴気試験含む)。
- 1990年代に7か所の新規地熱発電所の運転開始などの成果。

停滞期

- 原子力・火力発電の相次ぐ運転開始等のエネルギー環境の変化。
- 国立公園内規制・地熱特有の開発リスクにより、魅力ある開発地点が減少。

復活期

- 再エネが再びベース電源として注目を集める。
- 推進機関がNEDOからJOGMECに移管、FIT制度の導入により、事業者を主体とした開発が増加。
- 自然公園法の規制緩和、運用見直し

新たな“促進”フェーズ

- 従来型地熱の促進：
 - 調査・開発中の案件への支援強化
 - 自然公園等のポテンシャルの高い残された有望地点の開発促進
- 次世代型地熱の促進：
 - 開発領域の拡大
 - 早期の実証および事業化に向けた支援体制の確立

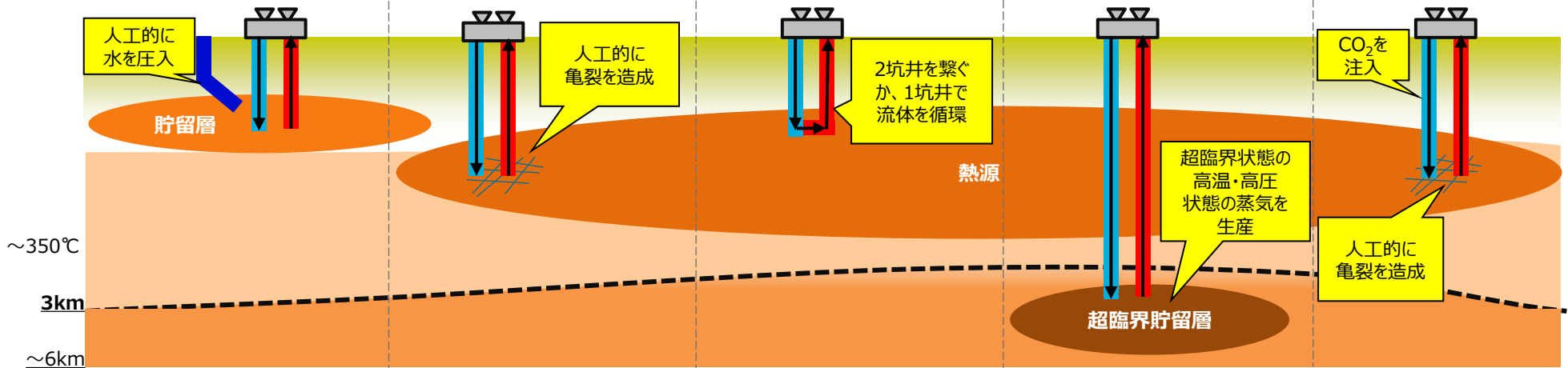
主な日本の地熱発電所位置図



(出所) 地質調査総合センター（2009）の全国地熱ポテンシャルマップの情報よりJOGMEC作成

【参考】主な次世代型地熱発電技術

	従来型地熱	次世代型地熱			
	人工涵養	EGS（高温岩体）	クローズドループ	超臨界地熱	カーボンリサイクルCO ₂
概要	地熱貯留層に人工的に水を圧入し、その蒸気を発電に利用。	地熱層貯留層を人工造成し、水を圧入・蒸気生産させて発電に利用。	亀裂のない高温の地熱層に流体を注入・循環させて発電に利用。	マグマ付近の高温・高圧な超臨界熱水を発電に利用。	EGS（高温岩体発電）の貯留層造成・熱回収にCO ₂ を用いる。
現状	2024年福島・柳津西山地熱発電所で3年8ヵ月注水し効果を確認。	1984年～NEDO等が山形県肘折で、1986～電中研等が秋田県雄勝で実証。	同軸二重管は1991年旧産総研が実証（370kW）。マルチラテラルは独で実証中。	NEDOによる調査・研究を実施中で、2024年度全国4地点の有望地域を選定。	JOGMECによる基礎研究段階。



【参考】主な次世代型地熱技術開発と課題

- 次世代型地熱として期待される技術は幅広くあるが、依然として多くの課題がある。
- これらは従来型地熱の課題解決にもつながることから、幅広く技術開発が必要。

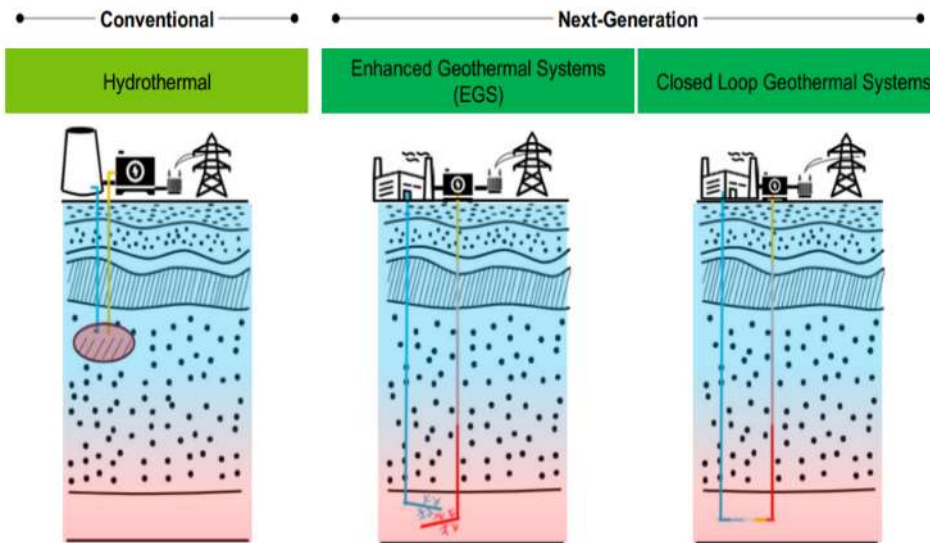
	従来型	EGS（高温岩体）	クローズドループ	超臨界
特徴	◎ 自然に対流する熱水を用いて効率的かつ持続的に地下の熱を採取できる	◎ 天然の熱水が不要なため広範囲な地熱資源が活用可能となる ◎ 貯留層造成にシェール開発技術が転用可能	◎ 天然の熱水が不要なため広範囲な地熱資源が活用可能となる	◎ 大深度に賦存する高熱量の超臨界流体を用いた大規模発電
発電規模 (kW/箇所)	～5万	～数万	～数千	10万～
コスト (円/kWh)	16.7円/kWh (10.9円/kWh ※政策経費を除く)	8円～10円/kWh ※米DoE報告書より引用。	10円～12円/kWh ※海外で実証中の企業よりヒアリング	11円～13 円/kWh ※NEDO調査報告書：必要技術が想定通りに開発出来た場合のコスト
課題	× 適地探索が難しい × 温泉資源や環境資源との共生	× 水圧破碎による誘発地震懸念 × 発電システムの持続性懸念	× 熱伝導によるため採熱量に物理的限界があり、規模拡大には難易度の高い長大な坑井掘削が必要 × 日本の複雑な地質構造への適用懸念	× 利用可能な超臨界流体の存在は日本では未確認 × 腐食性流体の処理プロセスがない × 高温の掘削及び生産技術がない
実用化に向けた方策	—	・ 効率的な亀裂造成 ・ 誘発地震抑制（制御） ・ 上記2点の解決を目指してカーボンリサイクルCO2方式に取組み中	・ 熱利用や掘削コスト低減を加味した事業モデルの構築	・ 掘削調査による超臨界流体の確認とそれによる課題の抽出 ・ 高温掘削技術、噴気試験・発電システムの開発

【参考】世界的な次世代型地熱技術開発に関する動向

- 米国をはじめとして様々な次世代型地熱技術が出てきており、それらが抜本的な地熱増大に寄与する可能性に各国は言及し、様々な技術支援を行っている。

米国

- 米国は次世代型地熱として、石油・天然ガスの技術（シェール技術等）を活用するEGS（Enhanced Geothermal System）やクローズドループ等の技術開発を推進中。
- 2024年3月、米国エネルギー省（DOE）は「Pathways to Commercial Liftoff: Next-Generation Geothermal Power」を公表。2035年までに、EGSの発電コストを90%削減し、\$45/MWhとすることを目標としている。また、次世代型地熱によって、現状3GWの地熱発電容量が、2050年までに90GW以上に拡大し得ると推計。



（出所）米国エネルギー省 Pathways to Commercial Liftoff: Next-Generation Geothermal Power

アイスランド

- アイスランドの総発電量は、約73%は水力発電、残りの27%が地熱発電。
- 豊富な地熱発電のエネルギーを活用して、世界最大規模の年間3.6万トンのCO2を大気中から回収するDAC施設が稼働中。
- アイスランド・エネルギー庁及び複数の企業から構成されるコンソーシアムが、超臨界地熱にも取り組んだ。
 - 2012年 IDDP-1号井を掘削し、出力30MW相当の過熱蒸気を確認。
 - 2017 IDDP-2号井(4,650m)を掘削し、坑底温度427℃及び圧力34MPaにより、地熱流体が超臨界状態で存在していることを世界で唯一確認。
 - また、次に掘削計画（IDDP-3）も検討中。



IDDP-1の噴気試験の様子
（坑口状態で）
温度450℃・圧力14MPa
出力30MW相当

（出所）2016年 NEDO 次世代地熱発電技術の全体像とその位置づけ

【参考】次世代技術に関する国内外の動向

- NEDOを通じて過去に高温岩体利用によるEGSの実証や継続的な超臨界地熱技術開発を、JOGMECにおいて高温岩体発電の発展形として水の代わりにCO₂を用いる地熱発電の技術開発を実施。
- 一方、民間企業投資としては、近年、**欧州や米国のスタートアップ**を通じて、**クローズドループやEGSに対する投資が加速**している状況。

クローズドループ

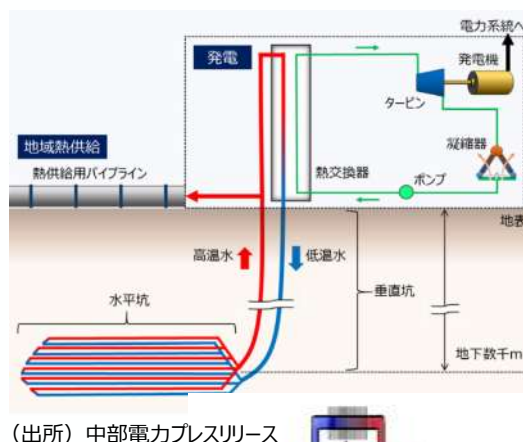
●Eavor (カナダ)

・概要：

マルチラテラルループ方式のクローズドループ発電技術を開発。システムの実証を終了し、欧州での実用化に注力中。

●支援・出資の状況(再掲)：

2023年に総額180MM\$を調達したと発表。出資者は、**鹿島建設、ENECHANGE、中部電力**、bp ventures、Temasek、Chevron Technology Ventures 他。



●Greenfire Energy (米国)

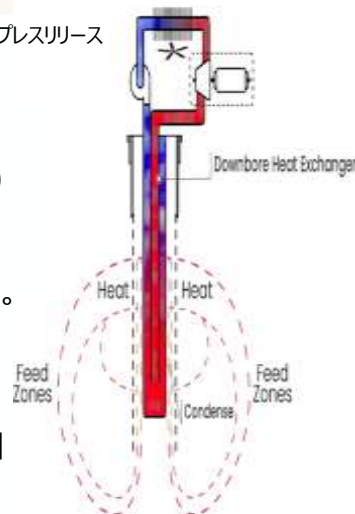
・概要：

二重管方式のクローズドループ発電技術(GreenLoop)を開発。

・支援・出資の状況：

California Energy Commissionが2.7MM\$を支援。Baker Hughes他からの出資でシステム実証を終了。2020年DOEの“American-Made Challenge for Geothermal Manufacturing”を受賞。

2021年MOECOと日本国内における設備設計・熱回収に関数技術支援契約締結。



EGS(人工フラクチャー)

●Fervo Energy (米国)

・概要：

2023年11月、Googleと組んで3,500kWの新型地熱発電所を運開。Fervo社の技術は、地下を水平掘削して地層を破碎。亀裂に循環水を注入して地下熱で水を加熱し、発電用の蒸気を生産。水平坑掘削はシェール開発の技術に似ており、ヒューストンに集積する石油産業のノウハウを生かしている。

・支援・出資の状況：2024年に総額244MM\$を調達したと発表。出資者はBreakthrough Energy Venturesや、Capricorn Investment Group、Galvanize Climate Solutions、John Arnold、Liberty Mutual Investments、**三菱重工、丸の内イノベーションパートナーズ** 他



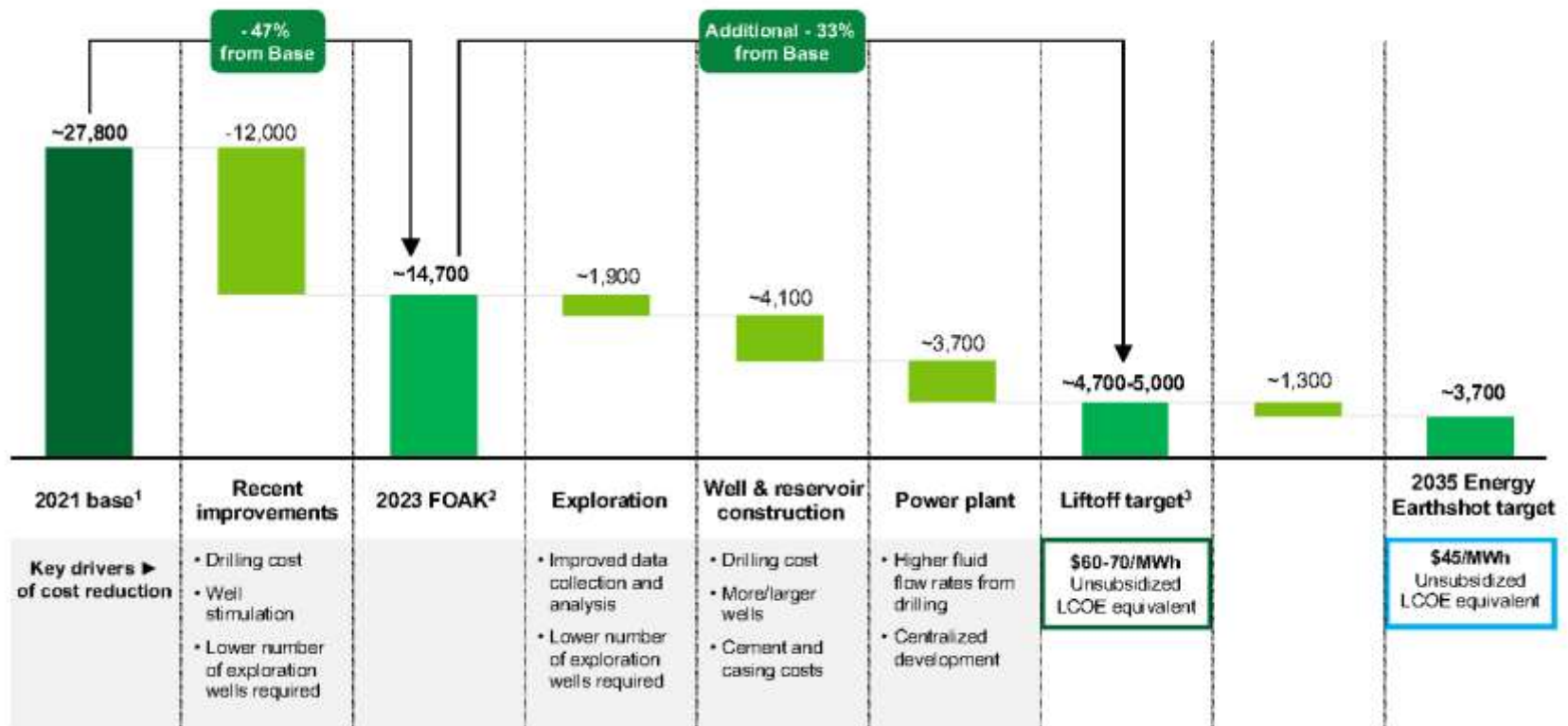
(出所) Fervo Energyプレスリリース

【参考】米国DOEのEGSに関する目標

■ DOEは次世代型地熱に関して次のような実績と目標を示している。

- 次世代型地熱は近い将来、他の電源に対して広くコスト競争力を持つようになる。
- 過去2年間の実証実験により、EGSの推定開発費はほぼ50%削減された。2030年までにEGSの全国平均コストを1MWhあたり60～70ドルに低減させることが可能で、利益幅は現在のPPA価格で1MWhあたり10～30ドルになる。
- DOEのEGS実証現場「FORGE」での掘削速度は、3年間で500%以上向上し、井戸開発費用は、米国での大規模商業EGS実証試験の間に、1井戸あたり1,300万ドルから500万ドル以下に減少した。

Potential reduction in national average overnight capital costs for Enhanced Geothermal Systems, \$/kW



7. 次世代再エネ 分野別投資戦略の考え方

分野別投資戦略を踏まえ講じた措置等

<投資促進策>

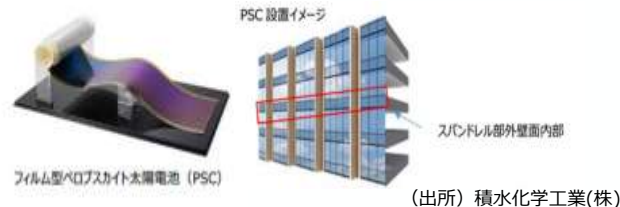
- ◆ 2024年5月より「次世代型太陽電池の導入拡大及び産業競争力強化に向けた官民協議会」を開催。ペロブスカイト太陽電池の導入目標、価格目標を検討。
- ◆ GXサプライチェーン構築支援事業（国庫債務負担行為を含め総額4,212億円 令和6年度予算額548億円 令和7年度概算要求額777億円）を措置し、ペロブスカイト太陽電池の製造設備等に対する支援に向けた公募を開始。
- ◆ GI基金（648億円）において、これまで支援を行っていた基盤技術開発事業・実用化事業に続き、2024年9月に実証事業についても採択済。
- ◆ 大量生産等による価格低減目標を前提とした需要支援策を検討。
- ◆ 日EU閣僚レベルで、供給・需要サイドの政策で協力し、価格以外の要件による評価に向けた作業を開始することを確認。

<規制・制度>

- ◆ 2024年2月、調達価格算定委員会において、次世代型太陽電池を念頭に置いた新たな発電設備区分の創設にかかる検討に着手することを決定。
- ◆ 2024年3月、GI基金への参画事業者を中心に、産業総合研究所・JEMAを事務局として国際標準化等検討委員会を設置。標準化等に必要な整理・検討、セル・モジュールの試験項目策定に必要な加速劣化試験等の検討等を通じ、IEC規格の標準原案の策定を進めることで、国際標準化の策定で世界をリードできる体制を構築する。
- ◆ 2024年9月に産業構造審議会に太陽光発電設備リサイクルワーキンググループを設置し、中央環境審議会と合同会議にて議論を開始。次世代型太陽電池も含めた太陽光パネルの廃棄・リサイクルについても議論予定。

投資促進策等を通じて目指す姿

- ◆ 既存のシリコン太陽電池が抱える地域共生・適地の制約・サプライチェーン上の課題を克服し再エネ拡大を進めるとともに、サプライチェーンを含めた強靱なエネルギー供給構造の構築や、産業競争力の強化を目指す。
- ◆ 世界に引けを取らない「規模」と「スピード」で、量産技術の確立・生産体制整備・需要創出を三位一体で進め、諸外国に先駆けて早期の社会実装を進める。
- ◆ 量産技術の確立については、GI基金によるR&Dを継続。2025年までに20円/kWh、2030年までに14円/kWhの技術の確立を目指す。
- ◆ 生産体制整備については、GXサプライチェーン構築支援事業を通じ、2030年を待たずにGW級の生産体制の構築を目指す。国内市場の立ち上げの際には知財戦略や価格以外の要素の適切な評価にも留意しながら、有志国と連携をしつつ、海外展開・市場獲得を目指す。
- ◆ 需要創出については、①ペロブスカイト太陽電池による追加的な再エネ導入、②早期導入をリードする導入主体への支援、③施工方法の横展開可能性による今後の普及拡大等に着眼し、効果的な需要創出支援を実施。導入初期は需要家向け支援を講じながら、将来的な電源としての自立化を目指す。



分析

- ◆ 太陽光発電は、2030年度の電源構成14～16%に向けて、**2022年度の9%から増加させるとともに**、カーボンニュートラルに向けて、引き続き導入拡大に取り組んでいく必要があるが、既に**国土面積あたりの導入容量は主要国の中で最大**。こうした中、次世代型太陽電池である**ペロブスカイト太陽電池は、従来設置が困難な場所にも導入が可能であり**、今後の太陽光発電の導入拡大の有力な選択肢。
- ◆ **主要原料のヨウ素は国内で生産されるなど**、各原材料の国内調達が可能であり、**特定国からの原料供給状況に左右されない強靱なエネルギー供給構造の実現**につながる。
- ◆ 加えて、太陽光発電市場は、**世界的にも、導入量が毎年右肩上がり**で増加（2021年：176GW、2022年：234GW）しており、世界的な市場の獲得も期待される。
- ◆ シリコン系太陽電池では、欧州や中国等での導入が加速化し、海外市場が猛烈なスピードで急拡大する中で、市場の拡大を見通した設備投資の不足や厳しい価格競争により、日本企業はシェアを落とした。
- ◆ ペロブスカイト太陽電池では、中国や欧州など諸外国でも研究開発競争が激化している状況にあるが、**投資の「規模」と「スピード」でも競争し、諸外国に先駆け、早期の社会実装を進めていく。**

＜再エネ導入推移＞

	2021年度	2022年度	2030年暫定シナシ
再生可能エネルギーの電源構成比率（%）	10.4% (1,131億kWh)	21.7% (2,189億kWh)	36-38% (3,360-3,530億kWh)
太陽光	0.4%	9.2%	14-16%程度
	48億kWh	926億kWh	1,290-1,460億kWh

＜方向性＞

量産技術の確立、生産体制整備、需要の創出に三位一体で取り組んでいく。

- ① 引き続き低コスト化に向けた技術開発や大規模実証を通じて、社会実装を加速。
- ② **2030年までの早期にGW級の量産体制を構築し、国内外市場を獲得。**
- ③ 次世代型太陽電池の導入目標の策定やその達成に向けて必要なアプローチを通じて、官民での需要を喚起するとともに、予見性を持った生産体制整備を後押し。

※なお、ペロブスカイト太陽電池以外の次世代型太陽電池についても、引き続き可能性を追求していく。

今後10年程度の目標 ※累積

国内排出削減：約2,000万トン
官民投資額：約31兆円～※の内数

※再生可能エネルギー：約20兆円～、次世代ネットワーク：約11兆円～の合計

2

GX先行投資

- ① **2025年の事業化、その後の更なる性能向上のためのR&D**
- ② **様々な業種・分野における導入・需要サイドと連携した大規模実証**
- ③ **サプライチェーン構築に向けた大規模投資**
- ④ **需要支援を通じた初期需要創出**

＜投資促進策＞ ※GXリーグと連動

- ◆ **GI基金**によるR&D・大規模実証などの社会実装加速 ※措置済み
- ◆ 生産拠点整備のための**サプライチェーン構築支援**
- ◆ 需要支援策の検討 ※右記参照

- **省エネ法**における各産業分野の**非化石エネルギー転換措置**による導入促進
- **建築物省エネ法**における**再エネ利用促進区域制度等**との連携検討
- 太陽電池の製造からリサイクル・廃棄までを見据えた**ビジネスモデルの普及・制度設計やルール作り**

3

GX市場創造

＜導入目標の策定＞

- ◆ 次世代型太陽電池の**導入目標の策定**
→2025年からの事業化を見据え、**2020年代年央に、100MW/年規模、2030年を待たずにGW級の量産体制を構築することを前提に検討。**
- ◆ 特に、**公共施設の導入目標**は先行して検討。

＜導入支援策の検討＞

- ◆ **政府実行計画**への位置付けや地方公共団体実行計画制度を通じた、政府・地方公共団体等の**公共施設での率先導入**
- ◆ **FIT・FIP制度**における導入促進策や大量生産等による**価格低減目標を前提とした需要支援策の検討**
- ◆ 様々なフィールドでの導入に向け、**関係省庁が連携して推進**
〔ex:建築物壁面（公共施設・ビル）、耐荷重性低い屋根（工場・倉庫・学校施設）、公共インフラ（空港・鉄道）、モビリティ、IoT機器〕

＜海外展開・市場獲得＞

- ◆ 欧米等とも連携した**評価手法等の国際標準化**
- ◆ 各国のエネルギー事情を踏まえ、**アジア、欧米などの海外市場獲得**

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

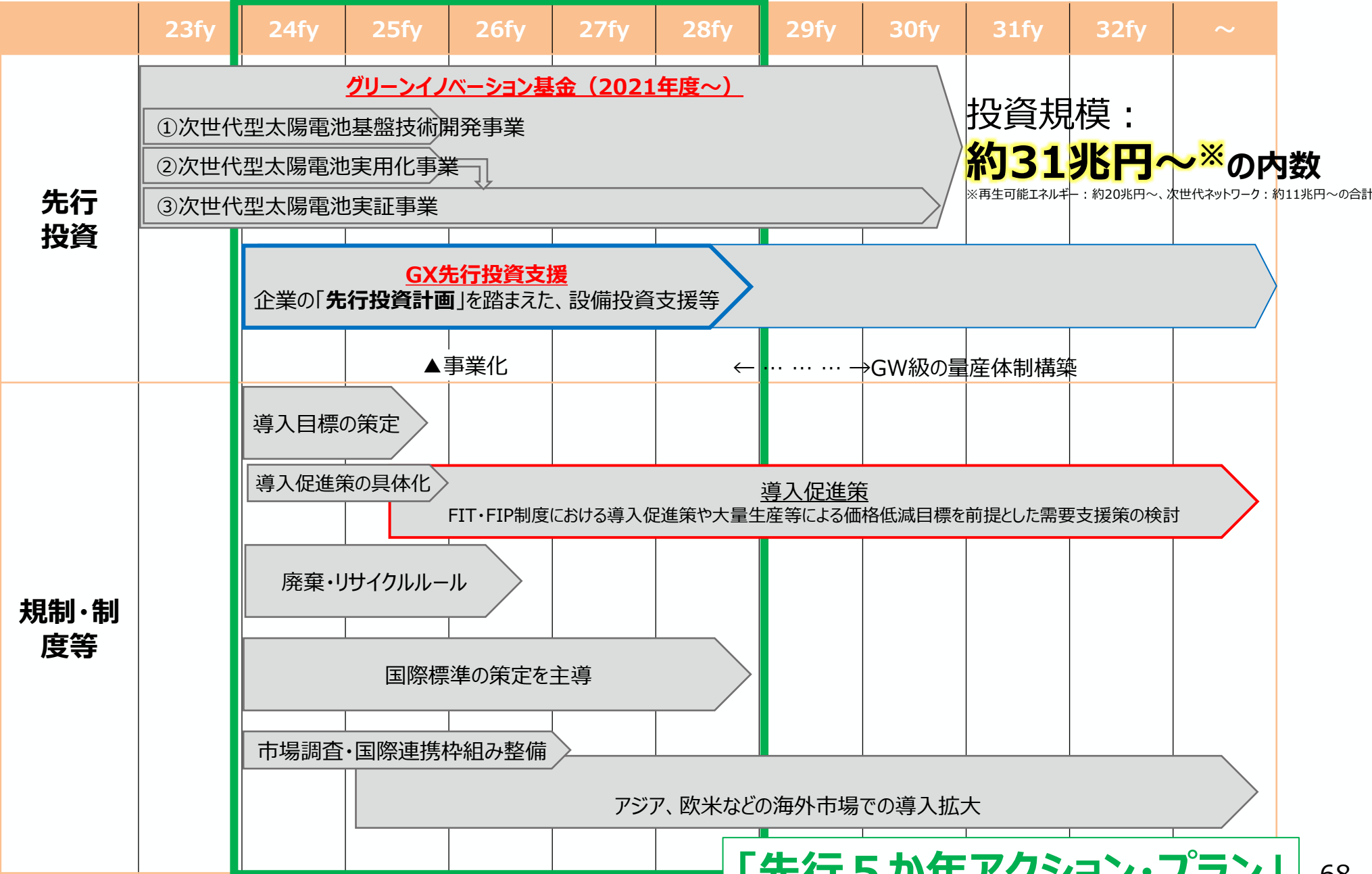
+

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

その他項目

- ◆ 国内市場だけでなく、海外市場の獲得も含めた事業計画を策定すること
- ◆ 更なる発電コストの改善に資する技術開発・実証の取組を継続すること
- ◆ 販売した太陽電池を適切に管理し、回収まで行うなど、資源循環に配慮したビジネスモデルであること 等



ペロブスカイト太陽電池の需要創出について

- ペロブスカイト太陽電池の早期の社会実装に加え、事業者の**一定の投資予見性を確保し**、生産体制構築を促す観点から、その需要の創出を行う。
- 量産化による**価格低減、更なる導入拡大につながる好循環の形成を目指す**。

導入促進に向けた検討状況

- ・ 生産体制整備については、GXサプライチェーン構築支援事業による支援を今年度進めていくところ、**一部の企業では2025年度から事業化が開始される予定**。
- ・ 需給一体でペロブスカイトの導入を促進する観点から、**重点分野への設置を想定して、対象費用・設備の範囲**は、官民の適切な役割分担の下で、適切な設定を検討。
- ・ 導入加速においては、PPA事業者等との連携も検討していく。

<重点的分野の考え方>

①設置場所

- ・ **追加的な再エネ導入**(従来太陽光発電の設置が難しかった建物屋根・壁面等)

②導入主体

- ・ 自家消費率が高い設置場所
- ・ 緊急時の発電機能等
※公共部門や環境価値を高く評価する先進的な企業による積極的な対応を促進

③施工面

- ・ 一カ所当たり設置面積が大きいこと
- ・ 同種の屋根等がある建物への施工の**横展開可能性が高いこと**
※関係法令への適合を前提とし、ペロブスカイトが軽量である利点を活かした形で建材として設置できるよう耐火性の向上に関しても要考慮。

FIT・FIP制度による導入支援の検討

<新区分の創設検討に当たっての留意点>

FIT・FIP制度を、新しい技術を用いた再エネを**広く普及拡大するための強力な支援制度**として活用する際には、

- ・ **制度は電気の需要家による国民負担に支えられており、支援を行う電源は、国民負担の抑制、将来的に自立化する見込みがあることを前提とし、**
- ・ **官民協議会で確認された自立化に向けて官民連携による取組の状況、他の導入促進策との役割分担、自家消費を妨げない価格水準への道筋を踏まえ、**
- ・ **政府は、ペロブスカイト太陽電池に関する新設区分の創設、そのタイミングについて、引き続き、検討する。**

検討時に留意すべき点の例：

長期安定的な発電を可能にする性能基準の確認や、調達の安定性の担保 等

ペロブスカイト太陽電池のGI基金事業について

- GI基金の次世代型太陽電池の開発プロジェクト（648億円）では、基盤技術開発事業、実用化事業に続き、2024年9月にフィルム型ペロブスカイト太陽電池のユーザー連携のフィールド実証事業を採択済。
- 既存のシリコン太陽電池のリプレース需要を視野に入れ、**タンデム型**については、国内での技術開発の進展状況を踏まえ、社会実装・量産化に向け、**来年度以降の開発の加速化を図る必要がある。**

フィルム型



（出所）積水化学工業（株）

- 軽量で柔軟という特徴を有し、建物壁面など、これまで設置が困難であった場所にも導入が可能で、**新たな導入ポテンシャルの可能性大。**
- 海外勢に、大型化・耐久性といった**製品化のカギとなる技術で、大きくリード**
- △ 発電コストの低下に向けては、引き続き、**耐久性の向上に係る技術開発**が必要

ガラス型



（出所）パナソニックHD(株)

- 建物建材の一部として、既存の高層ビルや住宅の窓ガラスの代替設置が期待され、一定の**新たな導入ポテンシャルの可能性**に期待。
- △ 海外勢でも技術開発が盛んに行われており、**競争が激化**してきている状況にある。
- フィルム型と比べ、耐水性が高く、**耐久性を確保しやすい。**

タンデム型（ガラス）



（出所）（株）カネカ

- 現在一般的に普及しているシリコン系太陽電池の置換えが期待されており、引き続き研究開発段階。**世界的に巨大な市場**が見込まれる。
- △ 海外勢でも技術開発が盛んに行われており、**競争が激化**してきている状況にある。
- △ 素材の一つである**シリコンを海外に依存。**

分野別投資戦略を踏まえ講じた措置等

<採択済促進策>

- ◆ GI基金（予算額1,235億円）を活用し、大型風車と浮体との一体システムについて、低コストに量産する技術確立するため、**大規模浮体式洋上風力実証事業を2海域（秋田県、愛知県）で実施**するとともに、低コスト化・量産化につながる規格・標準化の策定に向けた**共通基盤技術開発について公募予定**。
- ◆ 米国やデンマークと浮体式洋上風力における政府間の協力を合意するなど、**グローバル市場の拡大に向けた国際連携を強化**。
- ◆ GXサプライチェーン構築支援事業（国庫債務負担行為を含め総額4,212億円 令和6年度予算額548億円 令和7年度概算要求額777億円）を措置し、**浮体式洋上風力の製造設備に対する支援に向けた公募を開始**。
- ◆ 洋上風力産業を支える人材育成のため、地域における**人材育成拠点の整備支援を実施**（令和6年度予算額7.5億円の内数）し、全国で順次開所。
- ◆ 海底直流送電の敷設等技術の開発予算を措置（令和6年度予算額72.3億円の内数）しつつ、GX脱炭素電源法での資金調達円滑化の細則を整備。

<規制・制度>

- ◆ 浮体式洋上風力の排他的経済水域（EEZ）への導入拡大に向けて、**再エネ海域利用法の対象範囲を領海からEEZまで拡大するための改正法案の早期成立を目指す**。
- ◆ 再エネ海域利用法に基づき、計3回の公募を実施し、**これまで合計4.6GWの案件を創出するなど着実に進捗**（港湾法等に基づく案件も含めると合計5.1GW）。引き続き大規模洋上風力発電の電源投資が確実に完遂されるよう、**公募評価制度のあり方について審議会で議論中**。

投資促進策等を通じて目指す姿

- ◆ 我が国の再エネ主力電源化に向けた「切り札」である洋上風力について、2030年までに10GW、2040年までに30～45GWの案件形成目標の達成に向け、**再エネ海域利用法改正法案の早期成立を目指す**。
- ◆ 再エネ海域利用法に基づく案件形成を着実に進展させていくことに加え、**浮体式に特化した案件形成目標を策定・公表**することで、国内外から更なる投資を呼び込むことのできる、**魅力的な市場を創出**する。
- ◆ GI基金による大規模実海域実証等を通じて、**浮体式洋上風力発電の低コストに量産する技術確立し、アジア展開を見据え2030年代の早期社会実装を図る**。
- ◆ GXサプライチェーン構築支援事業を通じて、ブレードや係留設備等、浮体式洋上風力発電設備のサプライチェーンにおいて**チョークポイント**となり得る部材等を対象に、事業者の設備投資を後押しし国内にサプライチェーンを構築することで、国外にも輸出し得る生産基盤を確保する。
- ◆ 産業界が立ち上げた**浮体式洋上風力技術研究組合（FLOWRA）**を核として、欧米を中心とした有志国と連携し、規格の策定・標準化を進めていくことで、浮体式洋上風力の低コスト化や量産技術確立し、**グローバル市場の拡大を目指す**。
- ◆ 洋上風力等の再エネ大量導入に向けて、令和5年3月に策定・公表された、広域連系システムの将来的な絵姿を示す「マスタープラン」を踏まえつつ、**令和6年4月に基本要件が決定された北海道本州間海底直流送電や、関門連系線増強について、整備に向けた計画策定を進めていく**。



分析

- ◆ 洋上風力発電は、①導入拡大の可能性、②コスト競争力のある電源、③経済波及効果が期待される。
- ◆ 2020年12月にとりまとめた洋上風力産業ビジョンにおいて、**2030年10GW、2040年30～45GW**とする案件形成目標を設定。2030年目標達成のため、再エネ海域利用法の下、これまで合計**4.6GW**の案件が着床式を中心に具体化するなど、着実に進捗。
- ◆ 今後、2040年目標を達成するためには、**水深の深い沖合に適した浮体式洋上風力の導入拡大が必要。**
- ◆ 欧州等においても、浮体式洋上風力については実証事業を中心に展開。

＜再エネ導入推移＞

	2011年度	2022年度	2030年新ミックス
再エネの 電源構成比 （再生可能エネルギー の割合）	10.4% (1,131億kWh)	21.7% (2,189億kWh)	36-38% (3,360-3,530億kWh)
風力	0.4% 47億kWh	0.9% 93億kWh	5%程度 510億kWh

＜方向性＞

- 浮体式を含む洋上風力に関し、我が国の産業競争力を強化し、早期導入を実現
 - ①浮体式に特化した我が国の導入目標を策定・公表し、国内外の投資を促進
 - ②世界第6位の面積を有するEEZにおける洋上風力の導入に向けた具体的制度的措置等の検討
 - ③低コスト化に向けた技術開発や大規模実証により社会実装を加速するとともに、**国際標準等の実現**に向け、欧米等と連携しながら研究開発や調査を実施。
 - ④必要なスキルを取得するための**人材育成の強化**
 - ⑤洋上風力等の再エネ大量導入に向けた、**広域連系系統整備**

今後10年程度の目標 ※累積

国内排出削減：約5,500万トン
官民投資額：約31兆円～※の内数

※再生可能エネルギー：約20兆円～、次世代ネットワーク：約11兆円～の合計

GX先行投資

- ①国際標準等の実現に向けた研究開発・実証
- ②国内サプライチェーン構築に向けた大規模投資
- ③大規模な広域連系系統整備に向けた投資

＜投資促進策＞ ※GXリーグと連動

- ◆ **GI基金によるR&D・実証などの社会実装の加速、国際標準等の実現※措置済み**
- ◆ 生産拠点整備のための**サプライチェーン構築支援**
- ◆ 必要なスキルを取得するための**人材育成支援**
- ◆ 海底直流送電の整備を促進する敷設等技術の開発、次世代エネルギー含め環境整備に向けた金融支援

- ＋ □ EEZにおける洋上風力の導入に向けた具体的な制度的措置等を行うための検討

3

GX市場創造

＜案件形成の加速化＞

- ◆ セントラル方式の一環として、JOGMECが設備の基本設計に必要な風況や地質構造の調査を実施することで案件形成を加速
- ◆ 再エネ海域利用法に基づいた区域創出・事業者選定を行い、**着実に案件形成を進める**
- ◆ **洋上風力産業ビジョン(第1次)**で掲げる国内調達比率60%目標を達成するため、サプライチェーン構築支援等の投資促進策を実施
- ◆ EEZにおける環境配慮の確保を含む、**風力発電に係る環境影響評価制度の在り方について検討**
- ◆ 広域連系系統整備の長期展望を示すマスタープランを踏まえた、**プッシュ型の設備形成の推進**

＜市場の拡大＞

- ◆ 浮体式に特化した導入目標の策定により、事業者の予見性を確保し国内外の投資を促進
- ◆ EEZにおける洋上風力の導入に向けた具体的な制度的措置等の検討

＜海外展開＞

- ◆ 欧米等との連携を通じ、**国際標準等の実現に向けた研究開発・調査を実施**
- ◆ **アジア等海外市場への展開**

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

+

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

その他項目

（共通）

- ◆ 国内市場だけでなく、海外市場の獲得も含めた事業計画を策定すること

（浮体式等洋上風力）

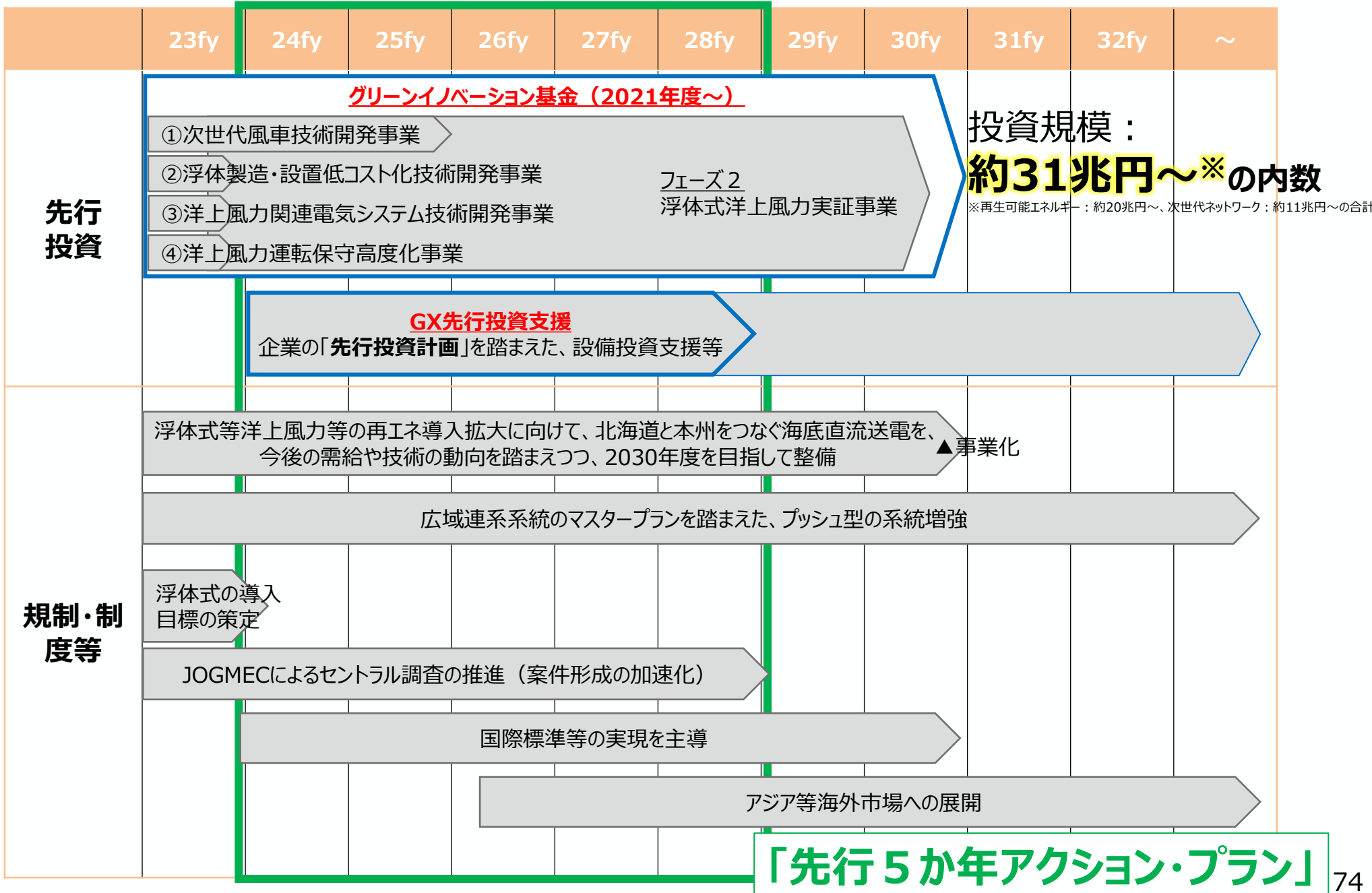
- ◆ 洋上風力発電設備の量産化・低コスト化を図るための技術開発・実証の取組を継続すること

（広域連系系統整備）

- ◆ 洋上風力等の再エネ大量導入に向けて、系統整備に要する期間や、電源の導入見込みを考慮した計画的な広域連系系統整備を実施すること

浮体式等洋上風力の分野別投資戦略②

分野別投資戦略



浮体式洋上風力のGI基金実証事業について

- 浮体式洋上風力においてはコスト低減・大量生産手法の確立がグローバルに共通課題。浮体式の早期社会実装に向けて、グリーンイノベーション基金を活用し、大型風車を用いた実証事業を実施し、コスト低減・大量生産に向けた技術を確認していく。
- 同実証事業に向け、都道府県から政府へ提案があり、漁業組合等関係者の同意が得られた4海域（北海道2海域、秋田県1海域、愛知県1海域）を対象に、事業者を公募し、2024年6月に①秋田県南部沖（幹事企業：丸紅洋上風力開発）、②愛知県田原市豊橋市沖（幹事企業：シーテック）の2事業を採択。
- 浮体式洋上風力の更なる導入海域の拡大に向けて、技術開発・検証を進めていく。

グリーンイノベーション基金洋上風力発電プロジェクト【総額1,235億円】

要素技術開発【総額385億円】
（フェーズ1〈2021～30年度〉）

浮体式洋上風力発電実証【総額850億円】（フェーズ2〈2024～30年度〉）

①次世代風車技術開発

②浮体式基礎製造
・設置低コスト化技術開発

③洋上風力関連
電気システム技術開発

④洋上風力運転保守
高度化事業

以下⑤はフェーズ1追加テーマ
（公募中）

⑤（更なる高度化に向けた）
共通基盤技術開発

秋田県南部沖

愛知県田原市・
豊橋市沖

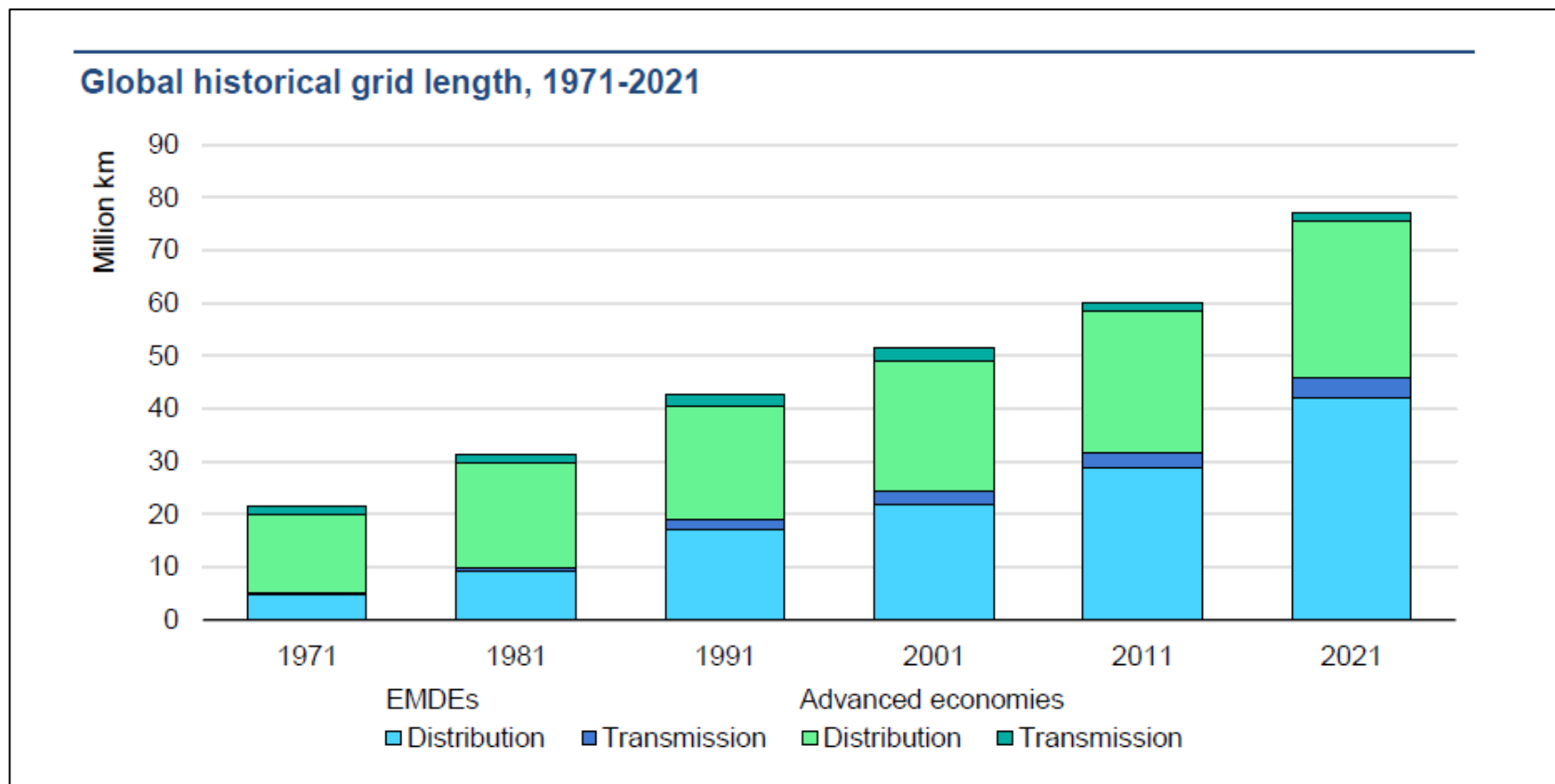
採択テーマ	実施予定先 太字：幹事企業
低コスト化による 海外展開を見据えた 秋田県南部沖 浮体式洋上風力実証事業	丸紅洋上風力開発株式会社 東北電力株式会社 秋田県南部沖浮体式洋上風力株式会社 ジャパン マリンユナイテッド株式会社 東亜建設工業株式会社 東京製綱繊維ロープ株式会社 関電プラント株式会社 JFEエンジニアリング株式会社 中日本航空株式会社
愛知県沖 浮体式洋上風力実証事業	株式会社シーテック 日立造船株式会社 鹿島建設株式会社 株式会社北拓 株式会社商船三井

8. HVDC 分野横断的措置の考え方

国際的な送配電網整備の動向

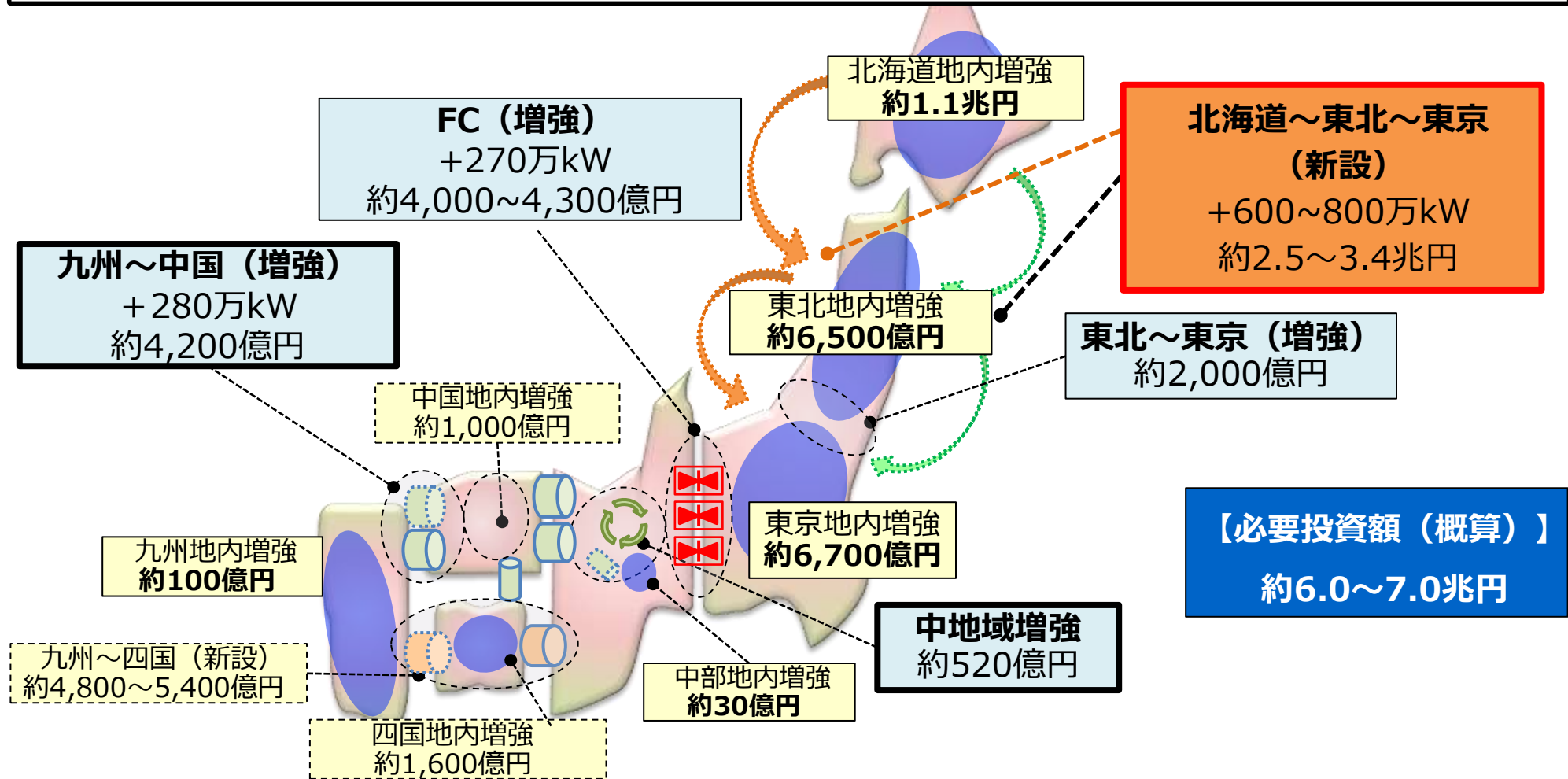
- 電気を発電所から需要地に効率的に送るためには、送配電網の整備が必要。IEAによると、国際的な送配電網の規模（km）は、直近30年間で2倍程度に増加している。
- さらに今後、国際的に再生可能エネルギーの大量導入が進むことに伴い、島嶼間連系や洋上風力の連系に必要な海底直流送電の需要が増加することが見込まれている。

■国際的な送配電網のボリュームの推移（1971年～2021年）



【参考】国内送電網の整備（広域連系系統のマスタープラン）

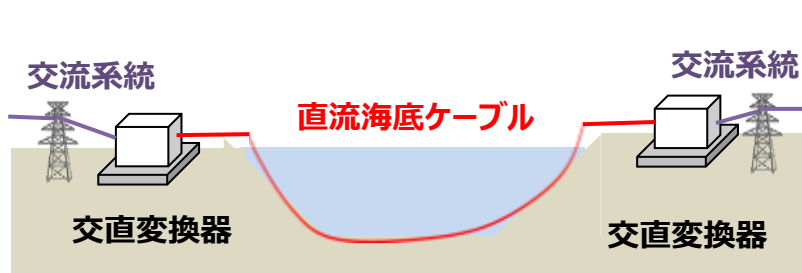
- 再エネ大量導入とレジリエンス強化のため、電力広域機関において、2050年カーボンニュートラルも見据えた、広域連系系統のマスタープランを2023年3月29日に策定・公表した。
- 我が国においても、マスタープランを踏まえた地域間連系線の整備を進めているところであり、海底直流送電等の国内需要も増加する見込み。



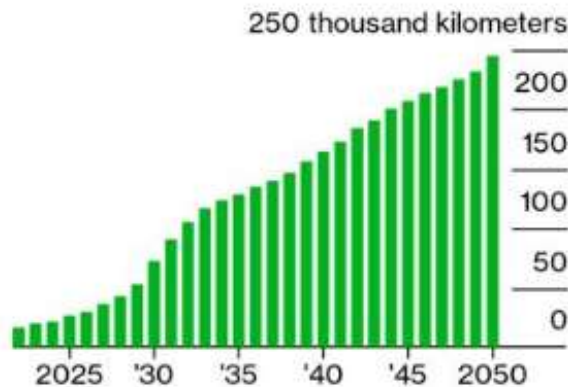
海底直流送電の意義及び関連市場について

- 海底直流送電は、効率的な長距離送電を可能とするものであり、欧州をはじめ、国際連系線、国内の地域間連系線、洋上風力の連系設備において活用されている。
- 海底直流送電を構成する主要設備（直流海底ケーブルや交直変換器）の製造基盤を強化することは、各国の産業競争力に直結する。こうした中で、直流海底ケーブルでは、現状大きなシェアを占める欧州メーカーに加えて、近年、韓国等アジアのメーカーも台頭してきている。

海底直流送電の構成イメージ



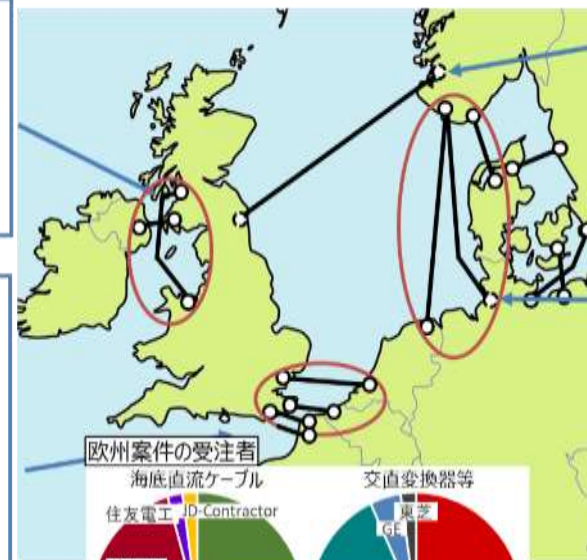
世界の海底送電市場



(出所) BloombergNEF より抜粋 (2023)

欧州における海底直流送電の採用例

イギリス国内連系	
Western HVDC Link (スコットランドウェールズ間)	・容量：2200MW ・海底ケーブル：385km
HVDC Moyle (スコットランド北アイルランド間)	・容量：500MW ・海底ケーブル：55km
イギリス国際連系	
HVDC Cross-Channel (フランス間)	・容量：2000MW ・海底ケーブル：46km
Nemo Link (ベルギー間)	・容量：1000MW ・海底ケーブル：130km
BritNed (オランダ間)	・容量：1000MW ・海底ケーブル：250km



ノルウェー国際連系	
North Sea Link (イギリス間)	・容量：1400MW ・海底ケーブル：720km
NorNed (オランダ間)	・容量：700MW ・海底ケーブル：580km
Nord Link (ドイツ間)	・容量：1400MW ・海底ケーブル：516km
Skagerrak (デンマーク間)	・容量：1632MW ・海底ケーブル：127km



欧州において2000年以降に使用開始又は建設中の海底直流送電による連系設備及び洋上プラットフォーム設備約40案件を調査

(出所) 第2回 長距離海底直流送電の整備に向けた検討会 (2021年4月30日) 資料3を一部更新

【参考】諸外国における海底送電整備関連支援の例

- 各国において、**直流海底ケーブルの生産設備**に対する助成や、**海底調査**や、**許可及び同意の取得**、**技術仕様の決定等**の建設を開始するためのプロセスへの支援を実施。

欧州での支援例①

- 2022年12月、アゼルバイジャンがジョージア、ルーマニア、ハンガリーと**グリーンエネルギー発展及び送電分野における戦略的パートナーシップ協定**を締結（「黒海エネルギー・プロジェクト」）。
- 送電容量1GW、長さ1,195キロメートルの**海底電力ケーブルを黒海海底に敷設**し、アゼルバイジャンで生産された再生エネルギーをジョージアと黒海を經由してルーマニア、ハンガリー等の欧州諸国に送電する計画。
- 欧州委員会は、本プロジェクトに**23億ユーロを提供する予定**。

（出所）JETRO記事

※右図は記事を元に作成した敷設のイメージ図



欧州での支援例②

- 住友電気工業株式会社は、スコットランド・ハイランドにおいて2024年に**海底電力ケーブル工場の建設工事**を開始。
- 工場の設立は**総額規模3億5千万ポンド（約700億円）**のプロジェクトとなっている。
- 国内の投資を呼び込み、幅広い経済的な利益を引き出す大きな機会となることから、**スコットランド政府は、本事業を含め、同国における洋上風力サプライチェーンの確立に向けて、最大で5億ポンド（約1,000億円）の援助を行う**とコメント。

（出所）住友電気工業プレスリリースより引用

米国での支援例

- 米国では、**送電網の新設・改良に助成金として130億ドルを拠出すること**を発表（2022年11月）。
- 2024年7月、電力ケーブルメーカーのLS電線(韓国)が、**米国の直流海底ケーブル生産施設の建設に対し、約6億8000万ドルの投資を決議したと発表**。
- 米国バージニア州は、上記プロジェクトに対して**州の基金から1,320万ドルの助成金を承認**した。LS電線は州の助成金を受け取る権利を有している。

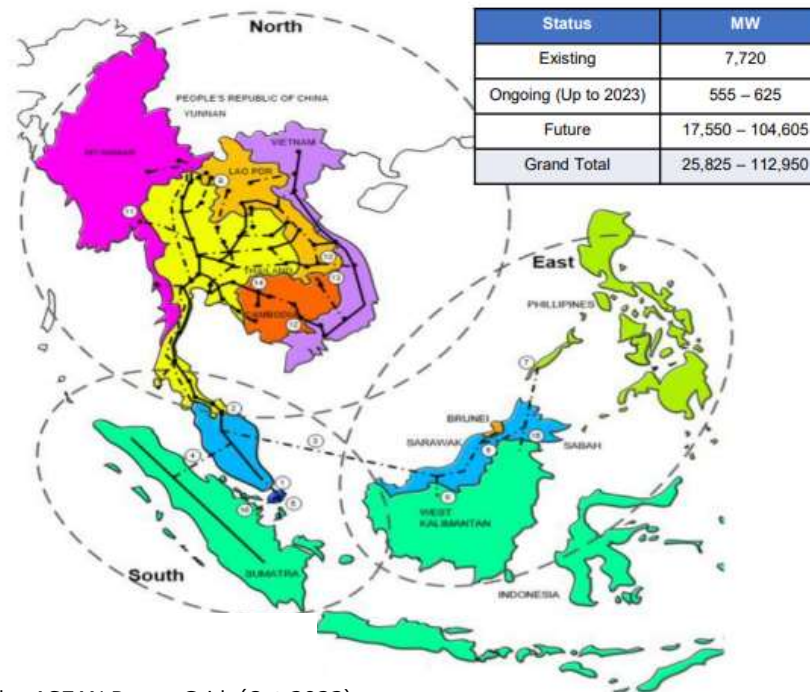
（出所）JETRO記事、米・バージニア州HP等；※図は新工場のイメージ



【参考】東南アジアにおける案件の広がり

- 東南アジアにおいては、今後島嶼間連系等による海底直流送電等の系統整備案件の拡大が期待される。
- 2023年時点で整備されている送電網の容量が7,720MWに対し、将来的に17,550~104,605MWの送電ポテンシャルを有している。
- 欧州市場と比較して、東南アジア市場は今後の案件形成がより見込まれるため、欧州メーカー以外の新規参画の可能性がより高い。日本国内のケーブルメーカーが参画した場合、欧州メーカーと比較して現地への海底電力ケーブルの輸送距離（コスト）を縮小することが可能。
- 加えて、日本国内のケーブルメーカーはアジア地域の案件に参画又は協力した実績を有する。

■ASEAN Power Gridにおける地域的相互接続性



国内ケーブルメーカーの状況、ポテンシャル

- 日本国内にて**直流海底ケーブル**を製造するメーカーは、住友電気工業、古河電気工業の2社。
- 世界の主なケーブルメーカーはPrysmian, NKT, Nexans等で、欧州を中心に事業展開。一方、アジア市場を獲得する観点では、日本に**地理的な優位性・強み**がある。また、アジアのメーカーに対しては、**直流送電の超高圧化に対応するCVケーブル**を製造する高い技術力や、製造から敷設を一貫して担う**トータルパッケージ**で強みを発揮。
- また、ケーブル敷設に関して、国内での実績に加え、**海外案件に参画又は協力した実績**を有する。これらの技術・実績を元に、市場拡大が見込まれる**海外案件に参画・連携するポテンシャル**がある。
- 加えて、両社は**NEDO事業においてケーブル敷設に必要なシステム開発・要素技術開発を実施**。現在は北海道等から大消費地までの直流送電システムの整備に向けた検討の加速化に伴い、整備に必要な技術開発等を進めるなど、今後さらに拡大が見込まれる**長距離海底直流送電の早期構築に貢献していく方針**。

直流ケーブルの種類と特徴

- 長距離かつ大容量の電力輸送において、直流CVが他方式より優れている。
- 超高圧ケーブルの製造においては、**より高い品質管理・技術力が必要**。

方式	特徴	長距離	大容量
外部給油式 OF 	・紙巻油絶縁（加圧式） ・給油可能長～50km程度 ・～500kV（紀伊水道、北本Ⅰ期/Ⅱ期）	△	◎
無給油式 MI 	・クラフト紙に高粘度油含浸 ・導体許容55℃(容量制約) ・～500kV級（欧州国際海底送電網）	◎	○
直流CV 	・500kV級まで性能向上 ・今後の主流	◎	◎

NEDO事業における技術開発

- 直流海底ケーブル製造後、直流送電を開始するまでに必要な技術として、ケーブル敷設工法、ケーブルジョイント等の**要素技術の開発検討**を実施。
- **長距離海底直流送電の早期構築に必要な技術を確立し、国内事業の円滑な整備、海外の整備事業への進出に貢献する。**



研究開発項目Ⅱ 要素技術開発

- 住友電気工業（ケーブル布設工法）
- 古河電気工業（ケーブルジョイント、ダイナミックレーティングシステム開発）

国内ケーブルメーカーに対する投資促進の必要性と効果

- 海底直流送電は、**再エネの大量導入と電力の安定供給の実現に不可欠**。再エネ電源を全国で活用するために、**大規模需要までつなぐ系統の整備や地域間連系線の整備による供給力の確保が必要**。
- 需要に迅速に対応した送配電網の整備のためには、大規模投資が必要な、**超高压直流海底ケーブルの製造基盤の強化が必要**。これにより、**①大規模地域間連系線の着実な整備や、②国内での送電線需要への対応**、さらに、**③国内企業のASEAN等の市場参入にもつながる**。

海底直流送電事業の必要性

- **再エネの大量導入と電力の安定供給の実現に不可欠**。国際的にも海底直流送電の**案件数は大幅に増加する見込み**
- **再エネの全国での活用や、データセンター等の大規模需要に安定的に電力を供給するためにも、地域間連系線の整備による供給力の確保が必要**
- 日本国内においても、**北海道・東北・九州等のエリア**で、2030年頃に向けて、再エネの大量導入等が進み、**海底直流送電による地域間連系線の重要性が高まる**

必要な製造基盤の強化

- 送配電網の整備には、時間と費用を要する。需要に迅速に対応した送配電網の整備のためには、足元から**国内の製造基盤を強化するための対応が必要**
- 特に、大規模な投資が必要となる**超高压直流海底ケーブルの製造基盤の強化**にあたっては、技術力のある国内メーカーの**更なる量産化**が重要

基盤強化による効果

- ① **北海道本州間海底直流送電等の大規模な地域間連系線の着実な整備**
- ② 海底ケーブル製造基盤の強化により、既設のケーブル製造工場が地内ケーブルの生産に特化することで、**地内送電網の製造キャパシティを確保し、国内送電線需要に確実に対応**
- ③ 国内メーカーの**ASEAN等の新たな市場への参入**（AZEC等の国際的な枠組みも活用）

9. 原子力 分野別投資戦略の考え方

原子力（次世代革新炉）の分野別投資戦略の進捗

令和6年10月3日
第8回GX専門家WG資料

分野別投資戦略を踏まえ講じた措置等

<投資促進策>

- ◆ **高速炉実証炉開発事業**（国庫債務負担行為を含め総額1,235億円、令和6年度予算額289億円）、**高温ガス炉実証炉開発事業**（国庫債務負担行為を含め総額1,297億円、令和6年度予算額274億円）を措置。
- ◆ 原子力の安全性向上に資する技術開発事業（電源利用対策費令和6年度予算額25億円）を措置し、**革新軽水炉等の技術開発を支援**。
- ◆ 社会的要請に応える革新的な原子力技術開発支援事業（電源利用対策費令和6年度予算額9.9億円）を措置し、**小型軽水炉等の技術開発を支援**。
- ◆ 原子力産業基盤強化事業（電源利用対策費令和6年度予算額58億円）を措置し、**国内の原子力サプライチェーンや原子力人材育成などを支援**。

<規制・制度>

- ◆ **長期脱炭素電源オークションの第1回入札**が本年1月に実施され、本年4月26日に約定結果が公表。第1回の募集量400万kWのうち、中国電力島根原子力発電所3号機の1件131.6万kWが落札。
- ◆ **長期脱炭素電源オークションの第2回入札**（来年1月実施予定）の対象には、既設原発の安全対策投資が含まれる。

投資促進策等を通じて目指す姿

- ◆ エネルギーの安定供給の確保に向けては、あらゆる選択肢を追求していくことが重要。**新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設を進める**。各炉型・分野ごとについて以下のとおり。
- ◆ 高速炉については、実証炉の概念設計と研究開発を進めていくことで、**高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減や、資源の有効利用等に資する核燃料サイクルの効果をより高める**ことを目指す。
- ◆ 高温ガス炉については、世界最高温度950℃を記録した試験炉「HTTR」に水素製造施設を接続することで、高温ガス炉の高温熱を用いた水素製造を実証する。また、その成果を反映して実証炉の設計・研究開発を進め、**カーボンフリーの水素や熱の供給により、産業の脱炭素化への貢献**を目指す。
- ◆ 革新軽水炉については、**更なる安全性向上**に向けた技術開発支援を行うとともに、ATENAと規制庁による意見交換を通じた規制基準の明確化を進めることで、**事業者による実用化**を目指す。
- ◆ 小型軽水炉については、米欧での先行プロジェクトへの日本企業の参画を支援し、**投資リスク低減や分散電源等の将来ニーズを念頭に置いたオプションの確保**を目指す。
- ◆ サプライチェーン・人材については、各炉型の開発・建設に向けて不可欠であり、**技術開発や国際連携も活用したサプライチェーン構築への支援等により、国内産業基盤の維持・強化**を図る。

<高速炉（イメージ）>



<高温ガス炉（イメージ）>



原子力（次世代革新炉）の分野別投資戦略①

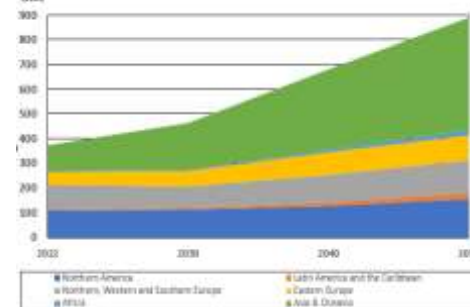
分野別投資戦略

1

分析

- ◆ 原子力は、**運転時にCO2を排出しないことに加え、ライフサイクルCO2排出量でも、水力・地熱に次いで低い水準**。燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、電源の脱炭素化と電力の安定供給の両立を進める上で、**安全最優先で原子力を活用**。
- ◆ 国際機関IAEAの分析によると**2050年にかけて世界の設備容量は拡大する見通し**。市場規模は**2050年には最大で年間約40兆円まで拡大**、非従来型炉には2030年代に運転開始を目指すものもあり、2050年では市場の最大25%になるとの予測もある。欧米でも、国内で大規模支援を実施しつつ、国際協力を推進。中露は先行して革新炉の開発を推進。
※NEI「Global Nuclear Market Assessment Based on IPCC Global Warming of 1.5°C Report」では、SMR、マイクロ炉、革新炉（高温ガス炉、溶融塩炉等）を非従来型炉と定義。
- ◆ 次世代革新炉のうち**高速炉は、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減や、資源の有効利用等に資する核燃料サイクルの効果をより高める意義**がある。自然に止める・冷える・閉じ込める機能を目指すナトリウム冷却高速炉は、実機経験を我が国が豊富に持ち、優れた安全性を持つ。
- ◆ 次世代革新炉のうち**高温ガス炉は、炉心溶融が基本的に発生しない固有の安全性を有する**。世界最高温度950℃を記録した試験炉「HTTR」の技術を活用することで、水素製造と発電の両立を実施することも可能であり、効率的な水素製造の可能性もある。
- ◆ 原子力産業基盤は次世代革新炉の開発・建設にも不可欠。国内原子力サプライヤによる海外サプライチェーンの弱みを補完する形での海外プロジェクト参画などにより、国内産業基盤の維持・強化が必要。

<IAEAによる設備容量予測(高予測)>



(出所) IAEA「Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050 (2023 edition)」より資源エネルギー庁作成

<方向性>

- ① 安全性向上を目指し、**新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設**
- ② 次世代革新炉の開発・建設などへの投資を可能とする**事業環境整備**

今後10年程度の目標

国内排出削減： -
官民投資額： 約 1 兆円～

2

GX

先行投資

- ① 高速炉や高温ガス炉の実証炉開発
- ② 次世代革新炉の開発・建設に向けた技術開発、サプライチェーン構築（国際連携も活用）

<投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ 高速炉や高温ガス炉の実証炉の開発・設計等
- ◆ 国内の原子力サプライチェーンや原子力人材などの基盤強化支援

+

- 長期脱炭素電源オークション等の事業環境整備を通じた脱炭素投資促進
- 高度化法の「非化石電源比率達成義務」

先行投資計画のイメージ（原子力（次世代革新炉））

分野別投資戦略

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

+

産業競争力強化

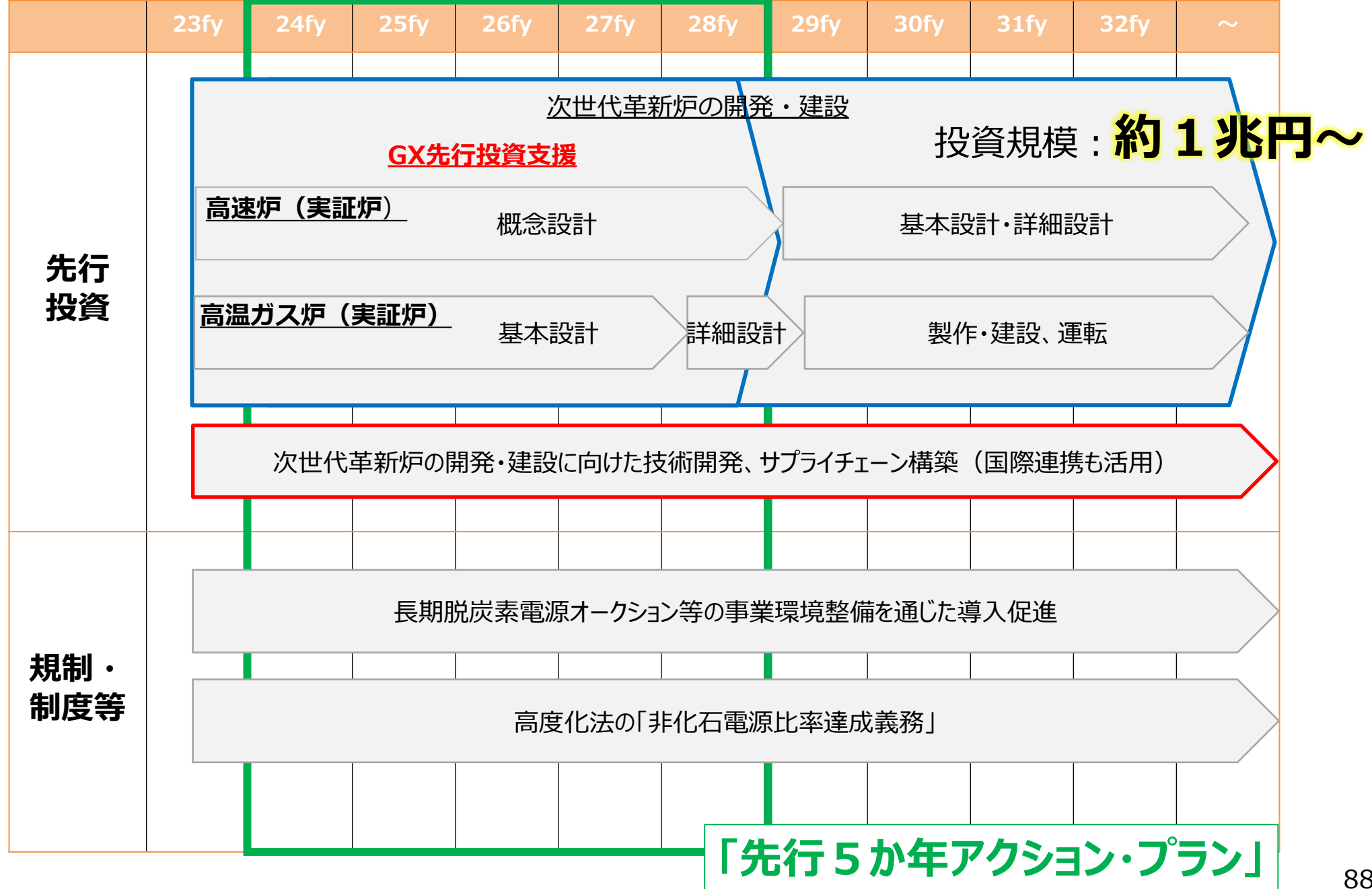
- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

その他項目

- ◆ 国内の原子力産業基盤（技術・人材・サプライチェーン）を維持・強化するための取組が見込まれること

※赤枠囲いは改定案
(青枠囲いへ変更)

原子力（次世代革新炉）の分野別投資戦略②

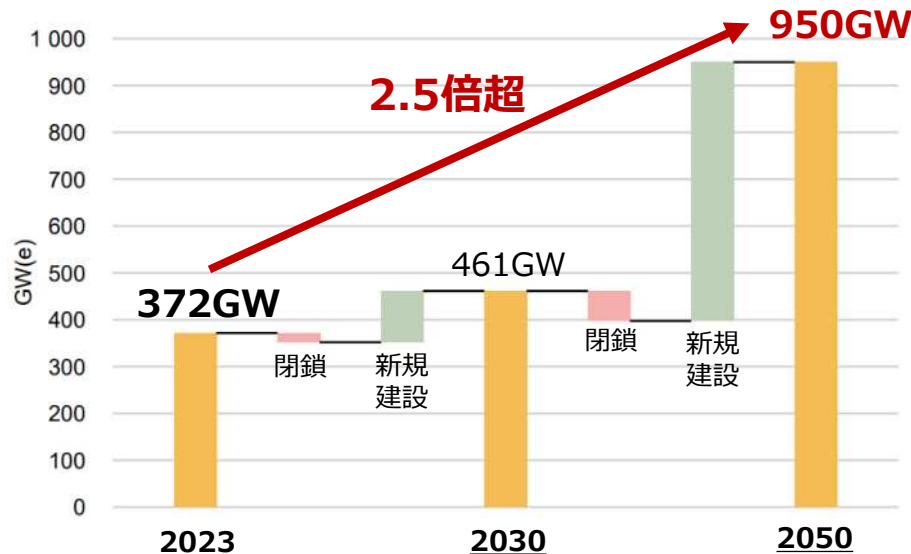


世界の原子力発電設備容量の見通し

- 2024年9月、IAEA（国際原子力機関）は、世界の原子力発電設備容量の見通しを公表。高予測シナリオでは、2050年の世界の原子力発電設備容量が、2023年末比で2.5倍超に達すると予測。特に、中央・東アジアにおける伸びが顕著となっている。
- また、SMR（小型モジュール炉）について、高予測シナリオでは、2050年までの原子力発電設備容量増加分の24%を占めると推定。

世界の原子力発電設備容量の見通し（高予測シナリオ※）

※各国の気候変動対応及び原子力拡大意向を考慮



地域別の原子力発電設備容量の見通し

・高予測シナリオでは、世界の全地域に原子力発電所が建設される想定

	2023	2030		2050	
		低予測	高予測	低予測	高予測
世界	371.6	414	461	514	950
北米	109.5	108	110	89	228
中南米・カリブ	5.1	5	5	8	20
欧州（東欧除く）	93.8	86	88	69	135
東欧	54.5	54	60	66	112
アフリカ	1.9	4	6	10	24
西アジア	4.4	9	10	17	32
南アジア	10.5	18	23	45	88
中央・東アジア	91.9	130	160	207	297
東南アジア	-	-	-	3	11
オセアニア	-	-	-	-	2

革新炉型毎のグローバル市場獲得ポテンシャル

- 革新軽水炉では、大型鍛造品や蒸気発生器・タービンなど海外市場で一定の競争力を有するサプライヤが国内に存在。その他炉型についても、相手国のサプライチェーンの弱みを補完する形で、初号機プロジェクトに参画し実績を積むことで、将来市場を獲得できる可能性。

	対象国	市場規模 ¹	機器・部材例	備考
EPR	英、仏、東欧等 (18基～)	250億円～/基	大型鍛造品、ポンプ 蒸気発生器、バルブ 等	■ 仏英において、大型の革新軽水炉（EPR、EPR2）の建設の動き。 <u>日本勢による受注確度が高い機器・部材もあり、仏国内の生産能力次第では更なる市場拡大が見込める可能性</u>
AP1000	欧州等 (数基～)	250億円～/基	タービン、格納容器 大型鍛造品、ポンプ、バルブ 等	■ WECはポーランド等の欧州で受注活動展開中。 <u>米ボーグルで日本企業の供給実績あり、欧州でも市場獲得の可能性</u>
高温ガス炉	英、ポーランド (各1基)	400億円～/基	制御棒駆動装置、バルブ、 大型鍛造品、燃料交換機、 炉内構造物・黒鉛材 等	■ 英国実証炉やポーランド研究炉について、HTTRで実績をもつJAEAと連携中。 <u>自国調達目標が低く（英国は自国調達率50%を目標）、主要な構成機器・部材で受注の可能性</u>
高速炉 Natrium	米 (1基)	200億円～/基	燃料交換機、制御棒計装 原子炉容器、バルブ 等	■ <u>JAEA/もんじゅの経験を活かし、米テラパワー社と開発協力。</u> 原子炉容器・炉内構造物・ナトリウム冷却系統機器等について、受注の可能性
VOYGR (NuScale)	米、ルーマニア等 (2基～)	100億円～/基	格納容器、伝熱管 バルブ、溶接材 等	■ 先行する北米・東欧案件への機器供給を通じ、グローバル市場獲得を目指す。 <u>現地企業と連携した原子力機器供給モデルの構築を通じた市場獲得の可能性</u>
BWRX-300	カナダ、米、欧州等 (9基～)	100億円～/基	原子炉容器部材 制御棒駆動機構 バルブ、炉内構造物 等	■ <u>日立GEは実プロジェクトへの主要機器・部材供給を目標に対応中。</u> 北米に加え、欧州で候補炉型に選定され、機器・部材供給市場拡大の可能性
SMR-300	米、欧州等 (数基～)	60億円～/基	鍛造材、バルブ 計装制御システム 等	■ 閉鎖済みパリセイド原発を再稼働させ、その敷地内にSMRを建設する計画 ■ <u>三菱電機は計装制御システムを2016年から共同開発中</u>

(出所) 関係者ヒアリング、各種資料等をもとに作成

(注) 1. ヒアリングで可能性があるとして評価された機器・部材の想定販売額を積み上げたもの

【参考】主要国の原子力サプライチェーンの状況

- 日本は主要国の中で、仏韓に匹敵する広範で強固なサプライチェーンを温存しており、ものづくりに空白が見られる一部の欧米諸国に対し、日本の原子力産業・技術が貢献できる可能性あり。

	米国	英国	仏国	韓国	日本
エンジニアリング	Shaw Group Bechtel	NNB GenCo (EDFエナジー子会社)	EDF	KEPCO E&C	三菱重工業、日立GE 東芝ESS
燃料	Westinghouse GNF-A	Springfields Fuels	Framatome	Korea Nuclear Fuel Company	三菱原子燃料、GNFJ 原子燃料工業
濃縮	Lousiana Energy Services LLC	URENCO UK	Orano		日本原燃
炉内構造物	Westinghouse		Framatome (旧Valinox) Eiffage	Doosan	三菱重工業、日立GE 東芝ESS
原子炉容器			Framatome	Doosan	三菱重工業 IHI
鍛造品	North American Forgemasters (※)	Sheffield Forgemasters (※)	Framatome Aubert & Duval	Doosan	日本製鋼所M&E
格納容器 ・建屋	Bechtel Newport News Industrial	Bylor	Bouygues	GS E&C、SAMSUNG、 HYUNDAI E&C、DAEWOO E&C、SK E&C、DAELIM E&C	三菱重工業 日立GE、IHI
ポンプ	Curtiss-Wright Hayward Tyler Flowserve	Selwood	Framatome Arabelle Solutions	Doosan CW-Hydro HYOSUNG GOODSPRINGS	三菱重工業、日立GE 東芝ESS 荏原製作所、関水社
バルブ	Enertech Crane Nuclear	IMI Critical Engineering	Arabelle Solutions Daher Valco (旧Guichon Valves)	Doosan PK Valve Samshin	TVE、岡野バルブ 平田バルブ
蒸気発生器			Framatome Valinox Nucleaire	Doosan	三菱重工業
蒸気タービン			Arabelle Solutions	Doosan	三菱重工業 東芝ESS

(出所) 各社HP、各種資料等をもとに作成

(※) 米英の鍛造品メーカーは300t以上の重量の大型インゴット加工設備を所有していない

【参考】原子力サプライチェーンの強み

■ 企業別の特徴をみると、**技術的強み・実績のある先が多数存在している。**

	企業	技術的強み・実績
原子炉容器/ 格納容器	三菱重工業	国内PWRプラントに納入。 海外では上蓋含め、米国、欧州、中国等に計26基納入。
	IHI	国内BWRプラントに納入。 海外では米国、台湾等に計10基納入。
	日立GE	国内BWRプラントに納入。海外では米GE Hitachiと共同で BWRX300の開発に参画。
蒸気発生器	三菱重工業	PWRの特有機器である蒸気発生器を製造。海外では 仏国、米国等に計31基納入。
	日本製鉄	世界でも数社しか製造できない、蒸気発生器用伝熱管を国内で唯一製造。
タービン	三菱重工業	国内PWRプラントに納入。 海外では中国、メキシコ、台湾等に計13基納入。
	東芝ESS	国内BWRプラントに納入。 海外では米国、UAEに計8基納入。
大型鍛造品	日本製鋼所M&E	大型鍛造品部材を製造できる世界でも有数のメーカー。
ポンプ	三菱重工業	一次冷却材ポンプ等を製造し国内PWRプラントに納入。 中国・韓国・英国に納入実績あり。
	東芝ESS	一次冷却材ポンプ（インターナルポンプ）を製造し国内BWRプラントに納入。 台湾に納入実績あり。
	荏原製作所	国内BWRプラントの主要サプライヤ。 PLRポンプ(原子炉冷却材再循環ポンプ)を国内で唯一製造。
	関水社	PWR、BWRの廃棄物処理系ポンプを製造。 もんじゅ、HTTRについても納入実績あり。
	助川電気工業	原子力計装機器を製造。ナトリウムの扱いノウハウを保有、 もんじゅにナトリウムポンプを納入した実績あり。
バルブ	TVE	重要度の高いクラス1のバルブを国内PWRプラント向けに製造。
	岡野バルブ	重要度の高いクラス1のバルブを国内BWRプラント向けに製造。 BWRX300のバルブ開発にも注力。
炉内構造物/ 素材	日立GE	国内BWRプラントに納入。海外では台湾に納入実績あり、 今後カナダにも納入計画あり。
	プロテリアル	特殊なステンレス鋼が使われる制御棒駆動装置等の部素材を製造。 国内プラントの大半は当社が納入。
	大同特殊鋼	中小型特殊鋼等の炉内構造物の部素材をプラントメーカーに納入。 米国や中国等に海外実績もあり。
	東洋炭素	高温ガス炉の炉内構造物に使用される黒鉛材を製造。 国内ではHTTRの他、中国にも納入実績あり。
燃料	原子燃料工業	PWR、BWR両方の燃料を製造しMOXにも関与。 国内で唯一高温ガス炉燃料の製造実績あり。
	三菱原子燃料	国内で唯一の再転換施設を有するPWR燃料メーカー。燃料被覆管を国内で唯一製造。

次世代革新炉の開発・建設に向けたサプライチェーン支援

- 震災以降、新規建設プロジェクトが途絶する中で原子力の売上構成比の低さ等から、原子力規格・製造設備・人材の維持が難しく撤退を意識するサプライヤも存在。一方、高い国産率により国内経済や雇用に対する貢献度が高く、脱炭素電源の需要増による世界的な市場ニーズも拡大。
- 日本企業は、大型鍛造品や蒸気発生器・タービンなどサプライチェーンに関する高度な技術及び国際競争力を有しており、今後海外を含む新規建設・市場拡大が想定される中で、原子力サプライチェーンの維持・強化に取り組む必要がある。
- 次世代革新炉の建設に向けて、海外市場機会の獲得も見据え、供給途絶・人材不足等の課題を解決しながら、技術開発・人材育成・供給能力向上など企業の競争力を一層強化していくため、GX推進戦略等に則った更なる支援が重要。

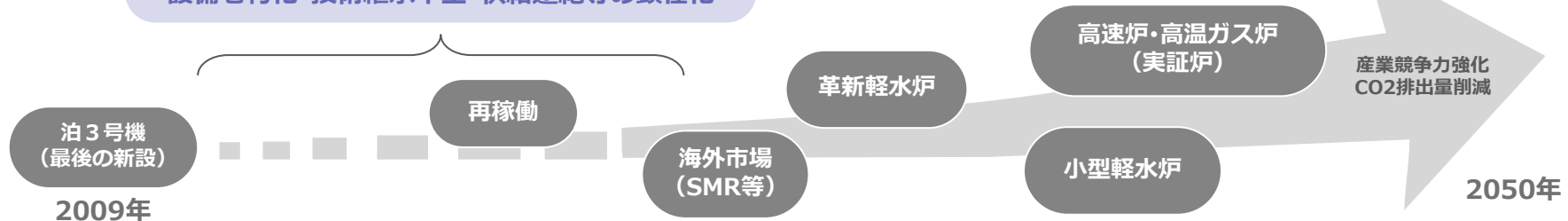
GX推進戦略等に則った更なる支援

安全性向上 供給途絶対策 人材育成 技術開発 供給能力向上 海外進出 製造実証 ...

ー産業全体での取組支援ー

- AI・DX技術の利活用
- 海外規格対応
- 一般産業品の活用（CGD）等

設備老朽化・技術継承不全・供給途絶等の顕在化



【参考】サプライチェーン支援を通じた産業競争力強化・排出削減への貢献

- 日本の高い技術力と広範なサプライチェーンを背景に、**海外市場機会の獲得や人的・物質的投資の更なる拡大**による**産業競争力強化・経済成長**に寄与。
- 原子力発電は運転時にCO2を排出せず、ライフサイクルCO2排出量においても低い水準であり、**原子力サプライチェーン全体でGXに大きく貢献**。

産業競争力強化

- **世界の原子力の市場規模は、2050年には最大で年間40兆円まで拡大**し、その中で非従来型炉は市場の最大25%になるとの予測もある。また、COP28では有志国22カ国（現25カ国）による「**2050年までに原子力発電量を3倍にする**」旨の共同宣言（原子力3倍宣言）を発表。
- 日本は主要国の中でも、**大型鍛造品や蒸気発生器・タービンなど世界トップレベルの技術力と強固なサプライチェーン**を温存しており、海外各国に対する**機器・部素材供給など海外市場を獲得**できるポテンシャル。建設計画を持つ外国政府・企業等に対する官民サプライミッション団派遣等も実施。
- **9割超の高い国産率**を誇り、年間約2兆円の市場と8万人規模の産業の**人的・物質的投資の更なる拡大**、電力の安定供給等による**経済成長と国際競争力の強化**に寄与。
- 運転を担う電力会社、定検工事・保守の工事会社のほか、プラントメーカーや原子力固有の技術をもつサプライヤ（約400社）、土木建築工事会社等、**多岐に亘る領域で良質な雇用を創出し、発電所立地により地域経済にも貢献**。

排出削減

- 原子力は、**発電時にCO2を排出しない**ことに加え、電源毎の**ライフサイクルCO2排出量**でも、水力・地熱に次いで**低い水準**。
- 燃料投入量に対するエネルギー出力が大きいほか、化石燃料比で必要な燃料量が少なく地政学リスクも小さいことから、**継続的かつ安定的なGXへの貢献**が可能。
- 新規炉の建設により、**原子力サプライチェーン全体でCO2排出削減に貢献**できることに加え、プラントメーカーをはじめとして、GXリーグへの参画や電炉への移行など個社単位でも排出削減の取組が進行。
- 欧米諸国やアジア各国等においては、データセンターや鉄鋼、石油・ガス、化学等の炭素集約度の高い産業において、**脱炭素電源として原子力発電の積極的な活用**が見込まれている。

【参考】革新軽水炉に関する民間事業者の取組

- 電力・メーカー等から成る原子力エネルギー協議会（ATENA）は、革新軽水炉の導入に向けて同会内に革新軽水炉WGを設置し、規制基準との関係性を含め課題検討・整理を進めている。
- 規制委員会との意見交換において、ATENAから、2024年3月には革新軽水炉の規制基準に関する今後の意見交換の進め方イメージを、9月には規制の予見性が十分でないと考える事項を提示。規制委員会は、10月、実務レベルの技術的意見交換会を設置し議論を進めていく方針を了承。

原子力規制委員会-ATENA・CNO意見交換会※（2024年9月12日）

※第19回 主要原子力施設設置者（被規制者）の原子力部門の責任者との意見交換会

ATENA：規制の予見性が十分でないと考える事項（ATENA提示資料より抜粋）

- 【論点①】 常設設備を基本とした重大事故等対応
- 【論点②】 特重施設の在り方・重大事故等対処設備（4b;格納容器破損防止）と特重施設の機能統合
- 【論点③】 溶融炉心冷却対策への新技術導入（ドライ型コアキャッチャの導入）
- 【その他（現時点で直ちに開発に大きい影響を及ぼすものではないが、今後確認したい事項）】
 - ・新技術等の適用促進に向けて技術等を事前確認する制度の活用・拡大

原子力規制委員会（2024年10月9日）

原子力規制庁：建替原子炉の設計に関する事業者との実務レベルの技術的意見交換会の設置（資料1抜粋）

3. 意見交換会の設置（案）（委員会了承事項）

建替原子炉の設計について事業者と実務的に意見交換する場として、別添のとおり、「建替原子炉の設計に関する事業者との実務レベルの技術的意見交換会」（以下「意見交換会」という。）を設置することについて了承いただきたい。（後略）

4. 今後の進め方

SRZ-1200 の設計及び設計の思想、事業者側が規制の予見性が十分でないと考える事項に係る具体的内容、セキュリティ上の考慮等について、事業者と意見交換を行う。年内に意見交換会を開始し、原子力規制庁において規制上の論点等を整理し、事業者から聴取した内容とあわせて、1年程度を目処に原子力規制委員会に報告し、規制上の取扱いに係る原子力規制委員会の議論に供することとする。なお、意見交換の過程においても、必要があれば原子力規制委員会に進捗状況等を報告する。

【参考】小型軽水炉の直近の動向

- 小型軽水炉について、海外で既存プロジェクトの進展や新たな導入計画が見られる。今年に入ってから動きは以下の通り。
- 米NuScale社の「VOYGR」について、**ルーマニア**にて、これまでの事業計画段階から、建設を見据えた**基本設計段階の契約締結**や**プロジェクトへの融資額の決定**など進捗があった。また、**ガーナ**において新たな建設計画が立ち上がった。
- 米GE Hitachi社の「BWRX-300」について、**ポーランド**では建設に向けた**環境・立地調査**を開始。**カナダ**サスカチュワン州の**サスクパワー**社は、**建設候補地として2箇所を選定**する進捗があった。また、英国のSMR支援対象の1候補として選定。

VOYGR（米・NuScale社）

（ルーマニア）

- 2021年11月の米国・ルーマニア両政府間で発表された計画に基づき、**ルーマニアのRoPower社（SMR建設プロジェクト会社）によるVOYGR建設プロジェクトが進行中**。
直近での進捗は以下の通り。
 - 4月、IAEAのSEED（立地及び外部事象設計レビュー）のフォローアップ評価が実施され、**当該サイトがIAEAの安全基準に適合している**との結果が示された。
 - 7月、ルーマニアの国営原子力発電会社SNNとRoPower社は米EPC大手のFluorと**基本設計の第2段階の契約を締結**。
 - 10月、米国輸出入銀行の取締役会が本プロジェクトの準備段階に要する資金として**9800万ドルの融資の最終コミットメントを承認**。

（ガーナ）

- 8月、**ガーナの原子力発電公社（NPG）は米国のレグナム・テクノロジー・グループと当該炉型（12モジュール）を建設することで合意**。NPGはレグナム社とともに、NuScaleを所有／運転する子会社を設立する計画。



BWRX-300（米・GE Hitachi社）

（ポーランド）

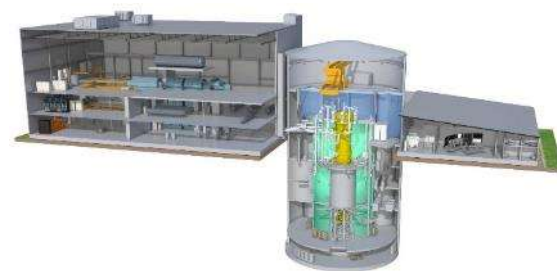
- 2023年12月、**ポーランド環境省はOSGE社の国内6地点における合計24基のBWRX-300建設計画に対しDIPを発給**。
直近の進捗は以下の通り。
 - 2月、ポーランド環境保護総局は同社に対し、**環境影響評価（EIA）の報告書作成に向けて記載すべき事項を提示**。同社は**建設に向けて環境・立地調査を開始**。
 - 7月、同社はEU加盟10か国とノルウェーにある17企業の協力を得て、**BWRX-300の展開に向けた作業部会の設置**を欧州SMR産業アライアンスに申請。

（カナダ）

- 5月、**カナダ中西部サスカチュワン州の州営電力サスクパワー社は、建設候補地として、エステバン地域の2箇所を選定**。2025年初めに最終的なサイト選定を行う予定。

（イギリス）

- 9月、英国政府機関（GBN）は、**SMR支援対象選定コンペでGE日立を含む4社を選定**。今後、最終選考に入る。英政府は2029年にSMRへの最終投資決定を行い、**2030年代半ばには運転を開始**したい考え。



【参考】革新軽水炉・小型軽水炉の技術開発

- グローバル市場獲得のポテンシャルを有する革新軽水炉・小型軽水炉について、技術的強み・実績のあるサプライチェーンの競争力をさらに高めるため、技術開発の加速が重要。
- 革新軽水炉については、新しい安全対策に係る技術開発を促進し、規制予見性を高めるための事業者による取組と合わせることで、事業者による早期の実用化を目指す。
- 小型軽水炉については、国際連携において日本企業に強みがある技術開発を行い、海外の実機プロジェクトへの参画拡大を目指す。

革新軽水炉

【技術開発例】

- 更なる安全性等の向上を目指し、新機構を取り入れた蒸気発生器や1次冷却材ポンプ等主要機器の構造開発
- 溶融デブリを格納容器内で確実に保持・冷却するコアキャッチャの設計妥当性評価
- シビアアクシデント時に発生する水素や放射性物質を大容量の空間に静的に閉じ込め、格納容器ベントを不要にする二重円筒格納容器の耐震構造成立性評価



【目指す姿】

- ①地震・津波対策の向上、②多重化等による信頼性向上、③事故時の更なる信頼性向上など新たな安全メカニズムを組み込み、自然エネルギーとの共存等の社会ニーズも踏まえたプラント機能の向上
- 技術成熟度の高さや規制予見性を高める取組の進展を踏まえた事業者による早期の実用化

小型軽水炉

【技術開発例】

- 容器から配管を経ずに隔離弁を設置することで、破断の可能性を下げる原子炉圧力容器一体型隔離弁の開発
- 蒸気発生器等を炉内に納め一次系の配管を不要とし、冷却材喪失事故を排除する主機一体型原子炉設計
- 原子炉モジュールを丸ごと原子炉プール内に設置し、自然循環により冷却ポンプ、外部電源なしで炉心を冷却可能とする原子炉について、水中環境での技術成立性検討等のフィージビリティスタディ

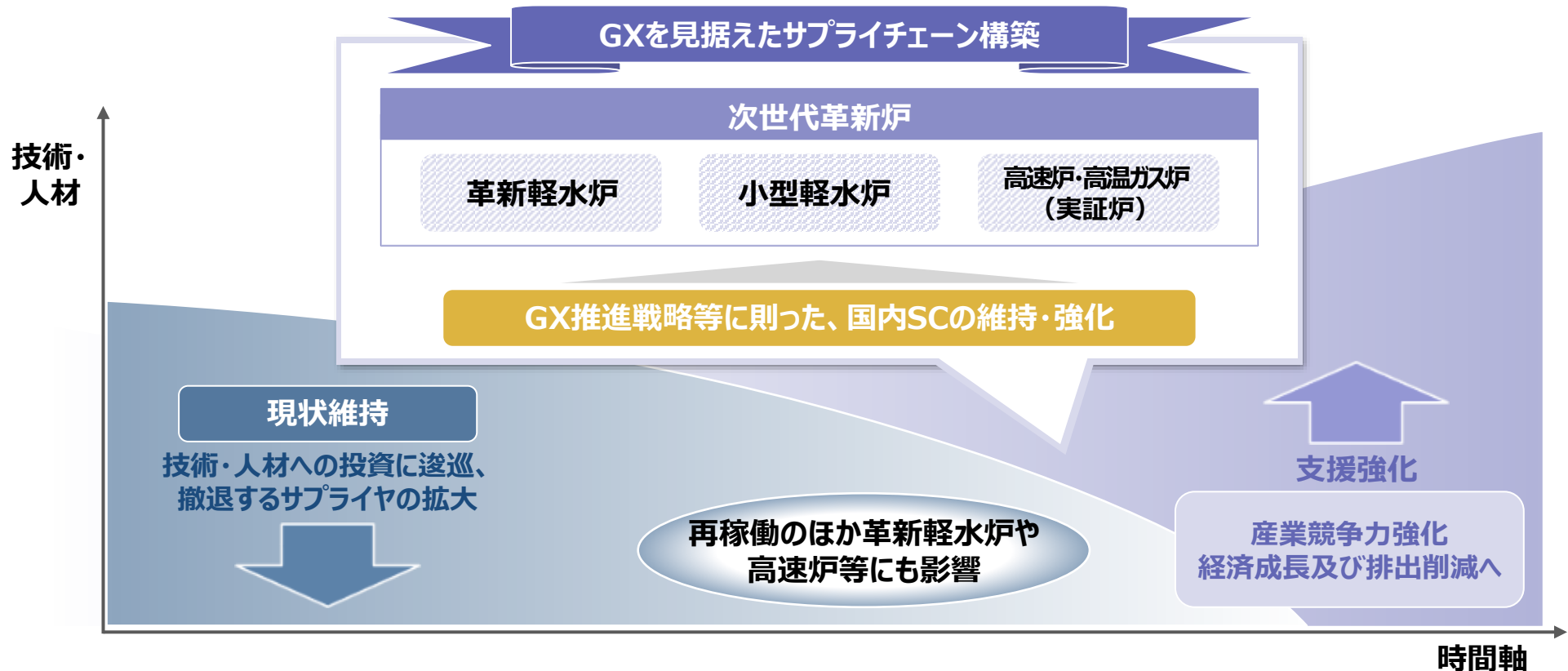


【目指す姿】

- 炉心が小さく自然循環冷却等の新たな安全メカニズムを組み込むことが可能であり、万一の事故時の被害の規模も限定的になることが見込まれる
- モジュール工法により、工期短縮・初期投資抑制
- 分散電源等の将来ニーズを踏まえた海外需要獲得

原子力産業の今後の絵姿

- サプライチェーンは、革新軽水炉・小型軽水炉のほか、高速炉・高温ガス炉等にも不可欠な原子力産業の基盤。こうした基盤の劣化による将来的な建設期間の長期化やコスト増加の回避が課題。
- 次世代革新炉のうち革新軽水炉は、原子力規制の予見性を高めるため、電力・メーカー等から成る協議会と規制庁との間で実務レベルでの技術的意見交換会を設置するなど、導入を見据えた動きが進展。小型軽水炉は、既存の海外案件の進展に加え新たな導入計画も立ち上がっており、建設計画を持つ外国政府・企業等に対するサプライヤ団派遣を通じて、事業者において今後の実機プロジェクトへの参画につながる取組を推進。
- こうした次世代革新炉の開発・建設に向けた民間事業者の取組の後押しとなるよう、国際連携も活用の上、革新軽水炉、小型軽水炉等に係る技術開発、サプライチェーン構築を図っていく。



10. 水素等 分野別投資戦略の考え方

水素等※の分野別投資戦略の進捗

令和6年10月3日
第8回GX専門家WG資料

分野別投資戦略を踏まえ講じた措置等

※水素等：アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む

<投資促進策>

- ◆ 2024年5月に成立した水素社会推進法により、大規模サプライチェーン構築に向けた、既存原燃料との価格差に着目した支援、拠点整備支援、保安規制の合理化・適正化に係る特例措置を整備。
- ◆ 水素等サプライチェーン構築のための価格差に着目した支援事業（国庫債務負担行為を含め総額4,570億円、R6年度予算89億円）を措置。総額は供給開始から15年間で3兆円規模。
- ◆ GXサプライチェーン構築支援事業（国庫債務負担行為を含め総額4,212億円 R6年度予算548億円）を措置し、水電解装置、燃料電池の製造設備に対して支援（第1回公募を実施）。
- ◆ クリーン自動車の充電・充てんインフラ等導入促進補助金（R5年度補正400億円の内数、R6年度予算100億円の内数）にて水素ステーションの導入や、商用車の電動化促進事業（R5年度補正409億円）にて、FC商用車導入を支援。
- ◆ NEDO補助金により、碧南でのアンモニア混焼の実機実証に成功。GI基金の水素発電実証で発電した電力の2025年大阪万博への供給が決定。その他液水運搬船や液水タンク等の実機構築等を推進。



<規制・制度>

- ◆ 2024年5月に成立した水素社会推進法において、低炭素水素等の要件を定めるとともに、供給事業者が、自主的に低炭素水素等の供給目標を設定するなど、取り組むべき内容の判断基準を策定。
- ◆ 価格差に着目した支援では、事業者支援後10年間の供給義務等の規律を設けるとともに、最終製品事業者の新市場の開拓を見据え、その価格転嫁も戦略的に織り込んだ計画を高く評価することで、コストのみならずマークアップ面の競争力強化と自立・安定供給に優れた計画を認定する予定。
- ◆ 電力、ガス、燃料、産業、運輸等の関連審議会等において、新たな市場創出・利用拡大に向けた議論を実施中。
 - 電ガ小委制度検討作業部会では、水素・アンモニアの燃料費のうち、(take or pay等の)固定的な支払い部分については、長期脱炭素電源オークションの支援対象に追加することとし、第2回入札（2025年1月予定）から適用予定。
 - ガスWGでは、2024年7月に合成メタン（e-methane）等について高度化法の目標設定と託送料金制度を組合せた仕組みを構築するの方針を整理。
 - 省エネ小委工場WGでは、2024年6月に利用技術・設備、安定供給、市場環境等の状況と見通し等について、水素の供給・需要者からのヒアリングを開催。
 - 合成燃料（e-fuel）の導入促進に向けた官民協議会等において、2023年度より、e-fuelの目標導入量やその制度的枠組みのあり方、付随する技術のアクセス、GHG削減基準（炭素集約度）等について検討。
- ◆ 強靱なサプライチェーン構築に向けて、2024年6月に日EU水素ビジネスフォーラムを開催するなど、欧州や韓国といった需要国との協力枠組みを構築し、議論中。

投資促進策等を通じて目指す姿

- ◆ 低炭素水素等の利活用を促進するため、水素還元製鉄やナフサ分解炉の熱源の燃料転換等の技術開発を支援し、社会実装を進めていくことで、発電のみならず鉄鋼や化学、運輸といった、電化では転換が難しい、いわゆるHard-to-abateセクターを含む、幅広い分野での脱炭素化を実現する。
- ◆ 水素等のサプライチェーン構築に向けた集中的な投資を促進するとともに、水素等の利用環境整備を行うため、価格差に着目した支援制度及び拠点整備支援制度等の実施を通じ、水素等の大規模な供給と利用を一体で進めることにより、利用の拡大とコスト低減を目指す。
- ◆ 燃料電池を用いた商用車では、相当程度の需要が見込まれ商用車導入に自治体が意欲的な地域等を重点地域と定め、9月のモビリティ水素官民協議会で示した基準案を踏まえつつ、重点地域に対して既存原燃料価格を踏まえた追加的な集中支援を行い、早期の水素モビリティ社会実現を目指す。
- ◆ GI基金等を通じ、水素製造や輸送技術、燃焼技術などの各分野において、世界に先行した技術開発等により競争力を磨くとともに、世界の市場拡大を見据え、企業の先行設備投資を促すことで、我が国の産業競争力強化に繋げ、世界で拡大する水素関連産業の市場を獲得する。
- ◆ 水素等の需要国との連携枠組みを効果的に活用しつつ、供給国での有利な案件組成を進めるなど、資源外交を展開し、低廉な安定供給を実現する100

水素等*の分野別投資戦略①

分野別投資戦略

*水素等：アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む

分析

- ◆ 水素等は、幅広い分野での活用（発電、自動車、鉄、化学、産業熱等）が期待される、カーボンニュートラルの実現に向けた鍵となるエネルギー。
- ◆ 世界では、大胆な技術開発支援にとどまらず、水素等の製造や設備投資に対する支援策が相次いで表明されており、豊富で安価な再エネや天然ガス、CCS適地などの良質な環境条件や、各国における水素関連技術の優位性などを利用して産業戦略が展開され、資源や適地の獲得競争が起こり始めている。
- ◆ 他方、我が国でも水素製造や輸送技術、燃焼技術など複数分野における技術で世界を先導。GI基金事業等で開発した技術を社会実装するべく、各社事業投資計画を検討中。

<方向性>

- ① 水素等の大規模な供給と利用を一体で進め、利用の拡大とコストの低減を両輪で進めていく。そのためには、水素等のサプライチェーン構築に向けた集中的な投資を促進するとともに、水素等の利用環境整備を行う。
- ② さらに、世界で拡大する水素等の市場を獲得し、我が国の産業競争力強化や経済成長に繋げていくため、世界に先行した技術開発により競争力を磨くとともに、世界の市場拡大を見据え設備投資に企業が先行して取り組むことを促す。

国内水素等導入量目標の推移

時期	導入量
現在	200万 t
2030年	300万 t
2040年	1,200万 t
2050年	2,000万 t

今後10年程度の目標 ※累積

国内排出削減：約6,000万トン
官民投資額：約7兆円～※

※水素・アンモニアに係るもの。この他、合成メタン、合成燃料に係るもの（今後10年程度で約2.4兆円～）等が存在。

2

GX先行投資

- ① 所要の法整備を行い、投資の予見性を高め、大規模な水素等のサプライチェーンを構築
- ② 水素等関連技術の社会実装に向けた研究開発及び設備投資
- ③ 需要家側の原燃料転換の促進

※省エネ投資（将来の水素等の利用など、脱炭素転換を見越した、自家発の石炭からガスへの移行含む）を含む。
※鉄鋼・化学、紙パルプ及びセメントの分野別投資戦略と連動

<投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ 大規模な水素等のサプライチェーン構築に向けた既存原燃料との価格差に着目した支援制度の整備、拠点整備支援制度の整備
- ◆ 産業競争力のある水電解装置や燃料電池の製造設備の投資に対する支援
- ◆ 幹線や地域での需要を踏まえた大規模水素ST支援及びFC商用車導入促進
- ◆ GI基金によるR&D・社会実装加速

※自動車の分野別投資戦略と連動

- カーボンプライシングや排出量取引の導入により水素等の利活用促進を図る
- 電力・都市ガス・燃料・産業分野など各分野における新たな市場創出・利用拡大につながる適切な制度のあり方を関連審議会等で検討

3

GX市場創造

<グリーン水素等の環境価値評価基盤構築>

- ◆ 中長期的に炭素集約度の低い水素等の供給を拡大していくための制度導入検討
- ◆ グリーン水素等の国際認証方法（排出したCO₂排出量の測定方法）の確立に向けた取組及び認証体制構築
- ◆ 大口需要家の、スコープ3カテゴリー1（購入した製品・サービスに伴う排出）削減目標の開示促進（温対法・GXリーグと連携）

<水素等の利活用に対するインセンティブ付与>

- ◆ J-クレジットの活用による水素等の環境価値の創出
- ◆ 炭素集約度の低い水素等の購入に対するインセンティブがつかうような市場設計の検討
- ◆ 公共調達におけるGX価値評価促進
- ◆ 需要家（自動車・発電・鉄・化学・産業熱等）に対する需要喚起策導入（例：省エネ補助金等の活用、導入補助時のGX価値評価等）

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

+

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

その他項目

（既存原燃料との価格差に着目した支援）

- ◆ 水素等の供給の継続へのコミット
- ◆ 新産業・新市場開拓に繋がる将来の新規関連事業への貢献
- ◆ 国際的な算定ルールと整合的な考えの下、国内の排出削減に資するとともに、炭素集約度が一定値以下となるグリーン水素等の供給拡大への貢献
- ◆ 産業における原燃料転換を主導することに繋がる需要家の開拓

（大規模水素ステーション支援及びFC商用車の導入促進）

- ◆ 中長期的な視点での新たな技術の取り込み等によるコストダウン
- ◆ 省エネ法で定められている非化石化目標達成への積極的なコミット

（大規模サプライチェーン構築のための拠点整備支援）

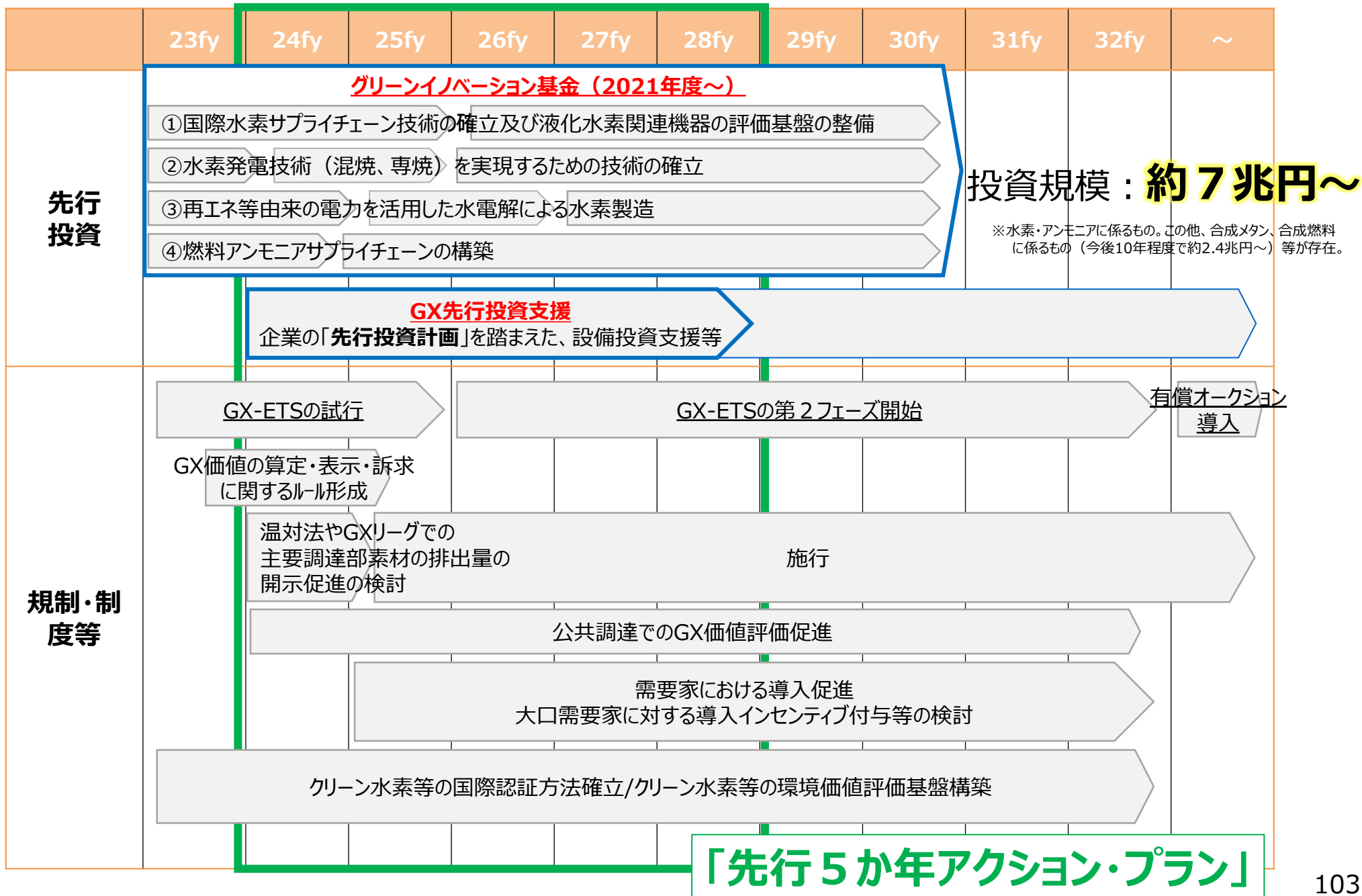
- ◆ 水素等の供給の継続及び一定以上の取扱量へのコミット
- ◆ CO2削減量・削減割合へのコミット
- ◆ 水素等の導入による地域経済への貢献
- ◆ 中長期的視点での周辺地域の水素等需要の立ち上がりや脱炭素に資する新規技術を柔軟に取り込める拠点整備の予定

（水電解装置・燃料電池等の製造能力拡大）

- ◆ 事業継続に関するコミット
- ◆ 国内産業の更なる投資拡大・競争力強化への貢献
- ◆ 政府目標（導入・コスト等）の達成に向けたコミット

水素等の分野別投資戦略②

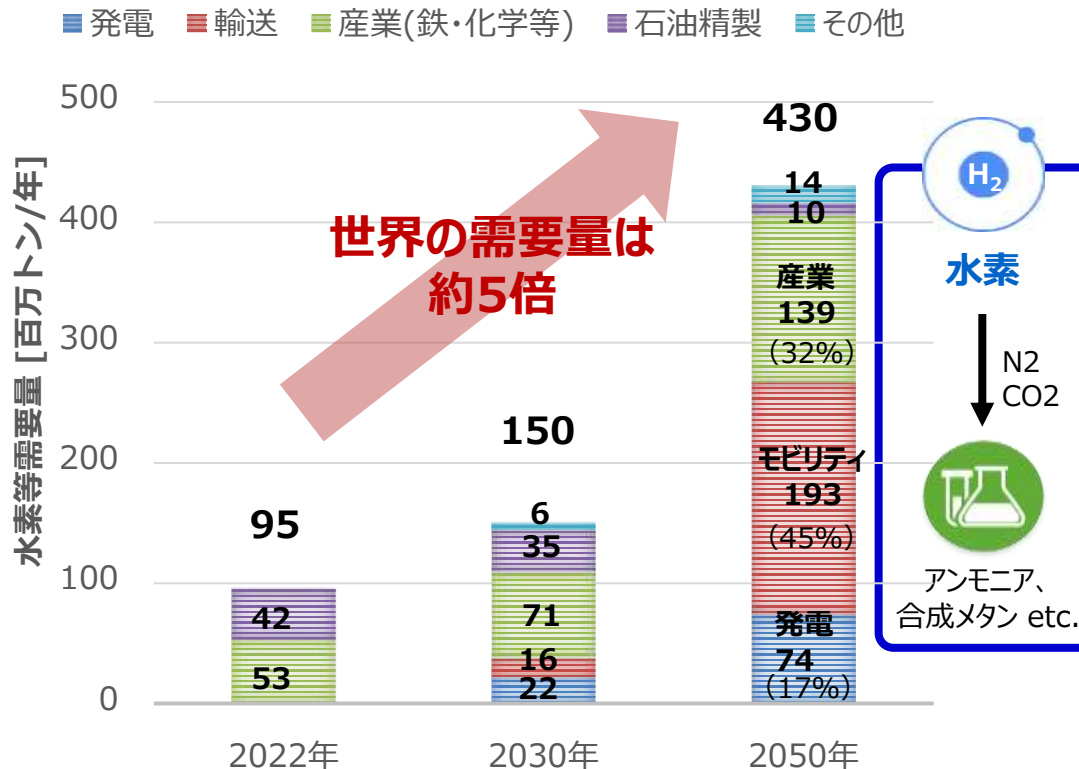
分野別投資戦略



水素社会の広がり

- 水素は、カーボンニュートラルに向けて鍵となるエネルギー。2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、世界の水素等※需要量も拡大の見込み。※水素等：アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む
- 代替技術が少なく転換が困難な、鉄鋼・化学等のhard to abateセクターや、モビリティ分野、サプライチェーン組成に資する発電等での活用が期待される。

<世界の水素等需要量>



<水素等需要の広がり>

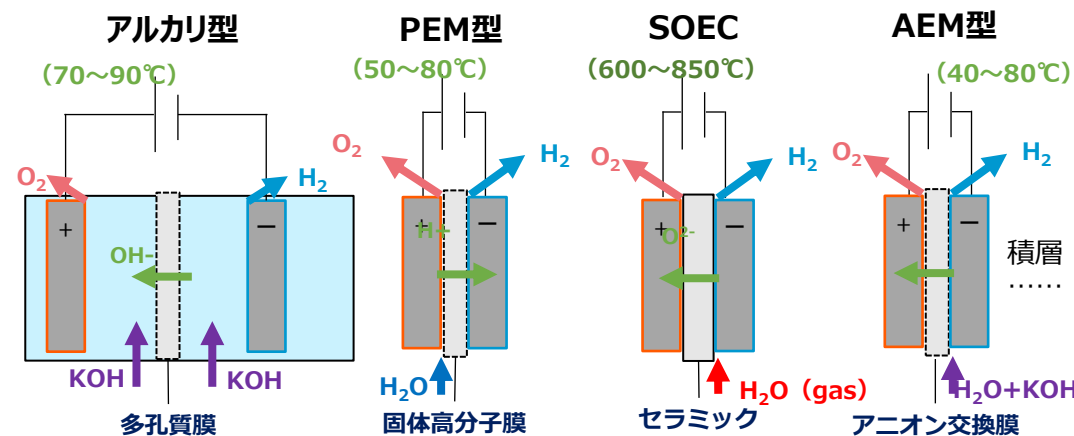


(出所) IEA「Net-Zero Roadmap」(2023/9)
※NZE(2050年ネットゼロ達成)のシナリオを元に算出

今後の水電解装置産業政策の方向性

- 水電解装置の技術開発は世界で加速しており、性能は各国が競い合っている状況。社会実装段階にあるアルカリ型及びPEM型の装置の量産について、我が国でも、水電解装置やその部素材に強みを有する企業の大規模な製造能力拡大に向けた投資を支援し、競争力向上を図っていく。
- 研究開発段階にあるSOECの装置については、高温環境下で作動するため電解効率が非常に高く、運転コスト面で優位性があり、低コスト化の可能性があることから、技術開発、実証を加速化していくことが重要。

<アルカリ型・PEM型・SOEC・AEM型の比較>



	アルカリ型		PEM型		SOEC		AEM型	
	2020	2050	2020	2050	2020	2050	2020	2050
電解効率 (%, LHV)	50-68	70~	50-68	80~	75-85	85~	52-67	75~
作動温度 (°C)	70-90	90~	50-80	80	750-850	~600	40-60	80
製品寿命 (作動時間)	6万	10万	5万-8万	10万-12万	~2万	8万	0.5万~	10万

アルカリ型	強み	大規模・安価な製造
	企業	旭化成、トクヤマ、Thyssenkrupp等
	戦略	既存食塩電解の技術やメンテ先を流用可
PEM型	強み	変動対応が可能、コンパクト
	企業	カナデビア、トヨタ、Siemens Energy等
	戦略	燃料電池技術の流用、要素技術（膜(東レ、AGC等)や電極等)に強みが多い
SOEC	強み	熱の活用による高効率水素製造
	企業	三菱重工、デンソー、Sunfire等
	戦略	燃料電池技術のノウハウを活用可能
AEM型	強み	貴金属触媒が不要なため装置が安価
	企業	住友電工、三菱重工、Enapter 等
	戦略	膜の開発が肝。化学製品分野の技術蓄積が強み。

量産投資フェーズ 研究開発の加速

水素等のサプライチェーン構築支援制度

- 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

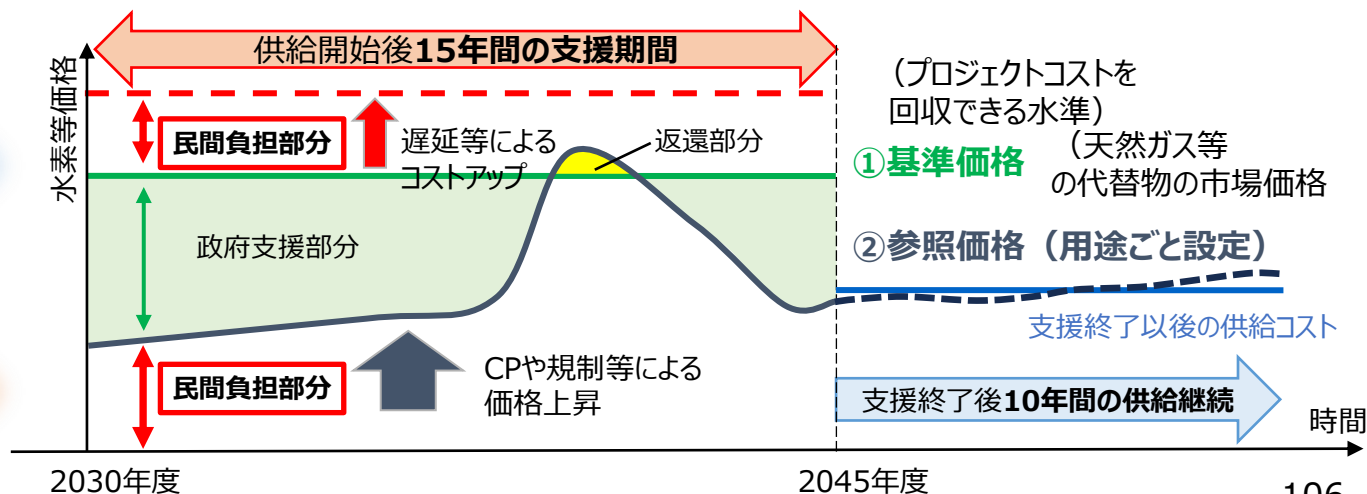
▷ 政策的重要性

- 「エネルギー政策」(S+3E)
- － 安全性、安定供給、環境性、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

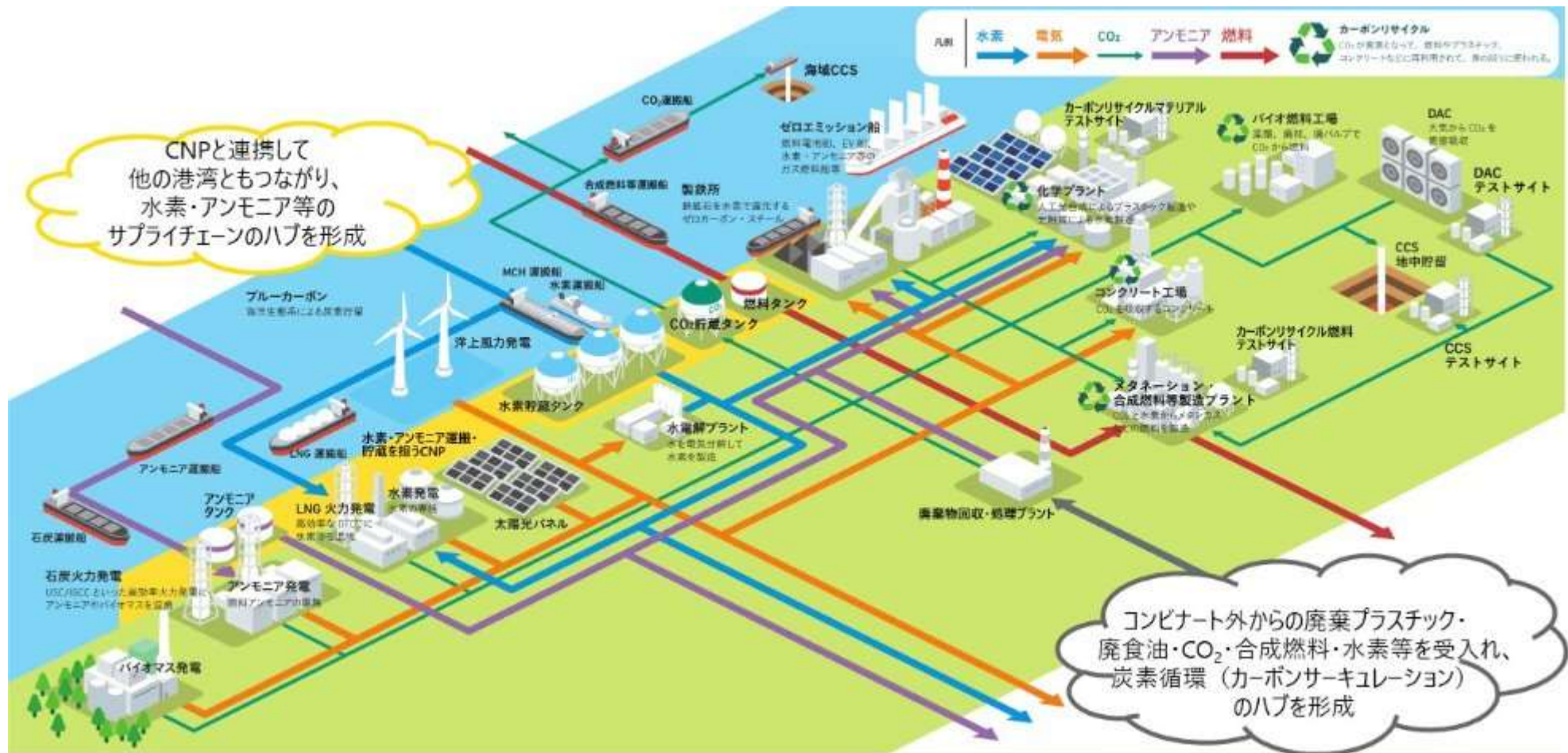
事業計画の確度の高さ、国と企業のリスク分担の整理に基づく計画の妥当性

価格差に着目した支援制度のイメージ



水素等拠点整備の重要性

- コンビナートをはじめとする、我が国の産業集積地において、**国際競争力を維持した形での、カーボンニュートラル化**は大きな課題。
- こうした中で、様々な用途での活用が見込まれ、今後大量に必要となる水素等を安定・安価に受け入れるための、**大規模な需要創出と効率的なサプライチェーン**の両者を可能とするような**カーボンニュートラル燃料供給拠点の形成**を促していくことが重要。



水素社会推進法に基づく拠点整備支援制度の概要

- 水素等の拠点を整備していくにあたっては、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することで、水素等のサプライチェーンを確実に構築しつつ、周辺の潜在的なニーズの発掘・集積を促していく。
- 具体的には、「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①事業性調査（FS）、②設計（FEED）、③インフラ整備の3段階で支援。
- 第1段階の事業性調査（FS）支援をエネ特予算にて2024年6月から2025年2月末まで実施。第2段階以降の設計・インフラ整備に係る支援は、水素社会推進法の計画認定制度に基づく「拠点整備支援」で一体的に実施。

拠点整備支援の流れ

令和6年度
(2024年度)

FS (実現可能性調査)

計画認定※

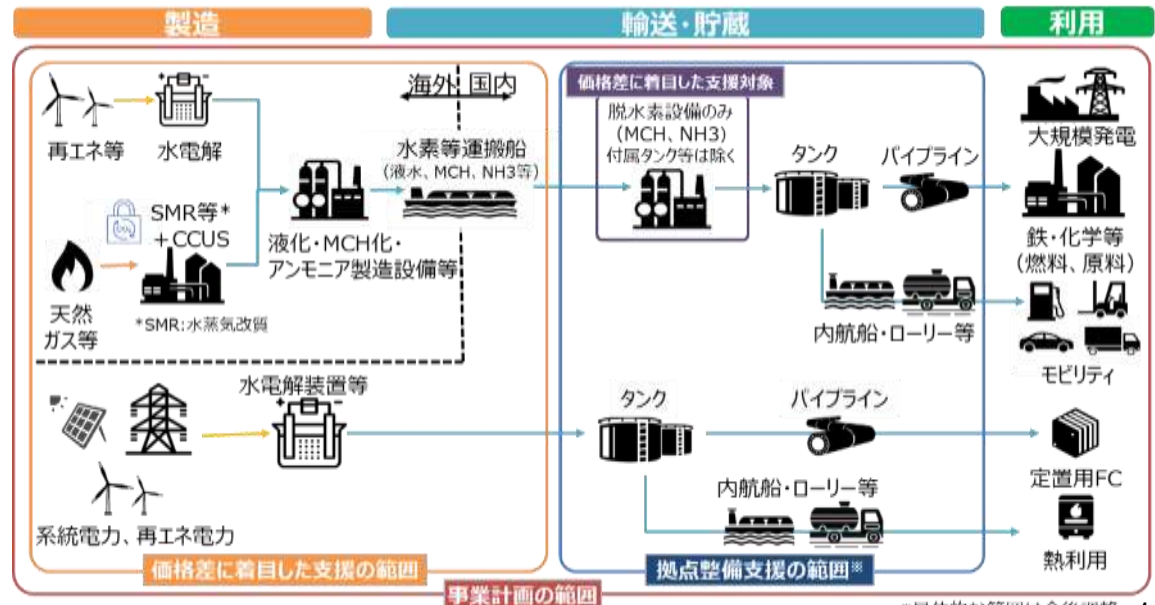
令和7年度以降
(2025年度～)

FEED (設計)

EPC (インフラ整備)

令和12年度頃
(2030年度～)

拠点利用開始



※FS事業への参加状況は、水素社会推進法に基づく計画認定制度の認定に影響しない。

※具体的な範囲は今後調整。108

【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

■ 日本各地において、企業による水素等拠点整備に向けた共同検討・実現可能性調査が進められているところ。

令和6年7月11日
GX実現に向けた専門家WG
(第6回) 資料1 一部修正

【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～)

- 製油所
- 石化プラント
(エチレンクラッカー)
- 製鉄所

【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】
石油資源開発(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
※公表情報により経済産業省作成。

2050年カーボンニュートラルを見据えた2030年の拠点整備の方向性

- 2050年カーボンニュートラルを見据えて、パイロットチェーン構築期から、政策的重要性や事業完遂の見込などの観点を踏まえて、国内における水素等の供給拠点を整備していくことが必要。

2030年のパイロットチェーン 構築期に求められる拠点の中核となる条件

① 政策的
重要性

個別企業
の優位性
拠
点
に
集
積
す
る

- ✓ GXに向けて先進的な取組を行う企業の存在、効率的な脱炭素技術の実装予定
- ✓ 鉄・化学・運輸といった脱炭素化が困難な分野の企業による、競争力強化につながる低炭素水素等の利用の見込み、国内外での関連事業の実施予定
- ✓ 国内の排出削減に資する事業

拠
点
全
体
で
見
た
優
位
性

- ✓ 最低供給量年間 1 万トン（水素換算）
- ✓ 合理的・効率的な手法での脱炭素資源の活用・インフラ整備
- ✓ 一定値以下の炭素集約度
- ✓ 地域経済への貢献

中
長
期
的
な
発
展
可
能
性

- ✓ 中長期的な見通し（将来の利用ニーズ・将来技術を見据えた先見性）・発展可能性
- ✓ 産業全体の競争力強化への寄与の見込み
- ✓ 国内の大幅な排出削減に寄与する見込み

② 事業
完
遂

実
現
可
能
性

- ✓ リーダーシップのある企業を中心とした体制
- ✓ 関係者・地域の合意に基づく拠点整備計画
- ✓ 支援終了後の事業継続（10年間）
- ✓ 2030年度までの供給開始、安定供給

2050年（GX実現期）

- ✓ 我が国産業の構造転換・再配置を通じた、GX時代における競争力獲得
- ✓ 大幅な排出削減を実現し、わが国の2050年CN達成に大幅に寄与
- ✓ 経済効率性・スケールメリットを活かし、低廉・安定的な水素等供給を実現し、自立化
- ✓ 全体最適となる効率的な水素等インフラの形成
- ✓ 拠点を通じて供給された低炭素水素等の環境価値が適切に評価され、転嫁・受容されるグリーン市場が成立
- ✓ 地域経済への裨益
- ✓ 他地域への展開

- ✓ 関係者の合意に基づく事業の円滑な実現
- ✓ 安全な事業実施

1 1. スタートアップ° 分野横断的措置の考え方

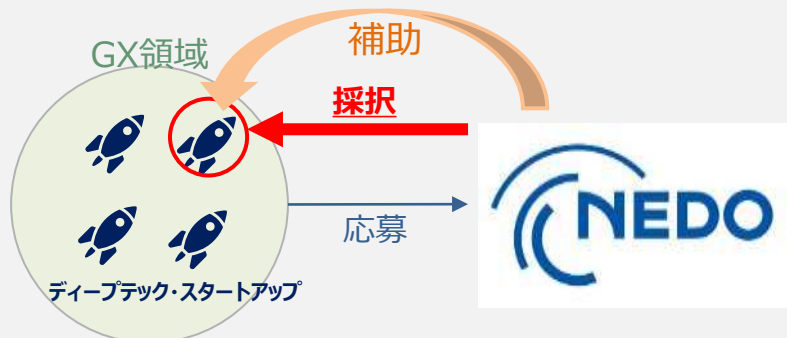
GX分野のスタートアップに対する支援の現状と課題

- GX分野のスタートアップの創出・育成の機運醸成、活性化、有望案件への投資促進に向けて、**初期段階（主にシード期・アーリー期）**のスタートアップが行う研究開発及び量産化実証の支援を開始。
- 他方、特にGX分野においては需要が顕在化しないことで、**設備投資や研究開発等の事業開発活動に要する資金供給が滞りやすい**。スタートアップの製品やサービスを導入したい事業会社側にも、技術リスクへの懸念はじめ、調達に関して、意思決定プロセスに課題がある。

1

研究開発支援（主にシード期・アーリー期）

- ✓ **GX分野での起業の機運醸成や、日本の優れた技術ポテンシャルを最大限活かした事業化の促進に向けて、スタートアップの初期段階の研究開発や量産化実証を支援**
- ・ 最大6年間30億円（2/3補助率）により、要素技術の開発から量産化に向けた実証支援をステージゲートを活用して段階的に実施
- ・ **CO2排出削減の取組計画書の提出を求め、国内の排出削減量に関する目標や貢献量の想定を審査において評価**



※GX領域に該当するスタートアップを、分野問わず幅広く支援

社会実装の実現に向けた更なる課題等



スタートアップ

- ・ 既に顧客に販売している製品・サービスで、生産拡大のための設備投資であれば資金調達しやすいが、**リスクの残る第一号の商用プラントには融資が付かない**
- ・ **事業会社から需要の表明等が得られるなど、事業化の蓋然性を示せれば、資金調達は円滑になる**



VC等
金融機関

- ・ ディープテック・スタートアップは大型の**成功事例が少なく**、企業価値に事実上の天井があり、**ミドル期以降は多額の出資・融資に伴うリスク・リターンが合わない**
- ・ **将来需要の発生に係る情報等の不足**もあり検証・評価を十分できず、**単独で大型の投資に踏み切れない**



事業会社

- ・ 革新的な技術・事業の導入・受け入れには慎重だが、**製品・サービスの品質・コスト・供給体制等が商用レベルに近づけば、本格的な連携・調達も視野に**
- ・ **将来の需要表明や需要の顕在化に向けた活動は、実施事例も少なく、不確定要素も強い**ため、**特段の必要性やインセンティブ抜きで率先して行うことは難しい**

GX分野のスタートアップに対する投資促進に向けた方針

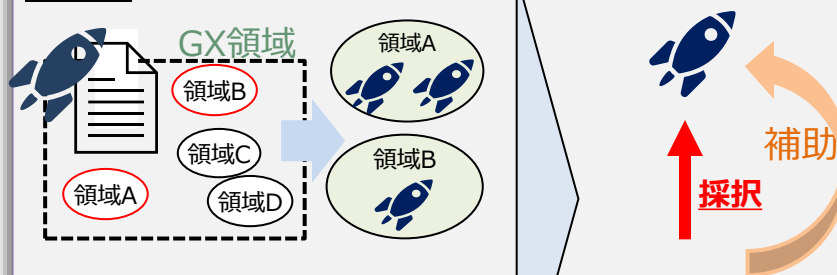
- 一定の研究開発を終えた事業開発段階のGX分野のスタートアップに対して、スピード&スケールの実現に向けた大規模な事業開発の支援事業を2024年度目途に開始予定。
- 更に、事業会社によるスタートアップからの製品等の戦略的な調達を促し、双方が成長するモデルを追求。具体的には、事業会社の組織構造等を踏まえつつスタートアップ調達に向けた意思決定の後押しや、将来的な需要の顕在化・表明とスタートアップ育成の双方を促進させる仕組みを検討。

2

事業開発支援（主にミドル期以降）

- ✓ GX分野において、スタートアップが、一定の研究開発段階を終えて、需要を立ち上げるために必要となるスタートアップの設備投資等の事業開発活動を支援
 - 最大4年間50億円（補助率1/2）により、商用の設備投資等を含む事業開発支援を実施
 - 公募に際しては、GXに係る事業領域や需要創出といった要素を満たした者に絞るなどで、支援対象の重点化を検討

①情報提供依頼（Request For Information）による把握



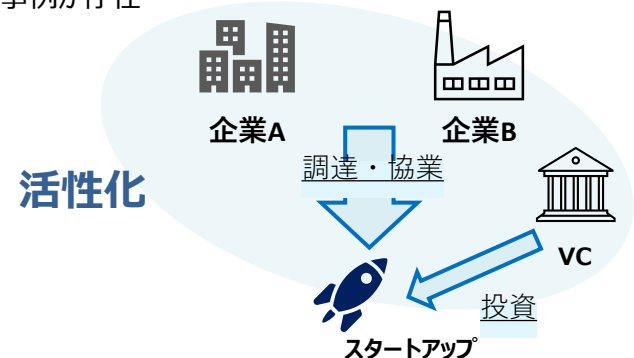
②需要の蓋然性による選別、外部審査



3

需要創出に向けた更なる仕組みの検討（大企業等のPower to scaleの活用）

- ✓ 大企業等による望ましいスタートアップ調達手法の策定・普及など、スタートアップにとって需要の蓋然性を高め、資金調達や技術開発を促進する仕組みの検討
 - 国外においては、調達の関心表明（LOI: Letter of intent）やオフテイク契約、VCM（Venture Client Model）といった調達を見据えた協業形式の導入により、スタートアップにとっての需要の蓋然性を高めつつ、それによって資金調達や技術開発の促進を図る事例が存在



意義

- ✓リソースを集中した研究開発が可能
- ✓競争優位の確立
- ✓将来の需要把握による投資促進

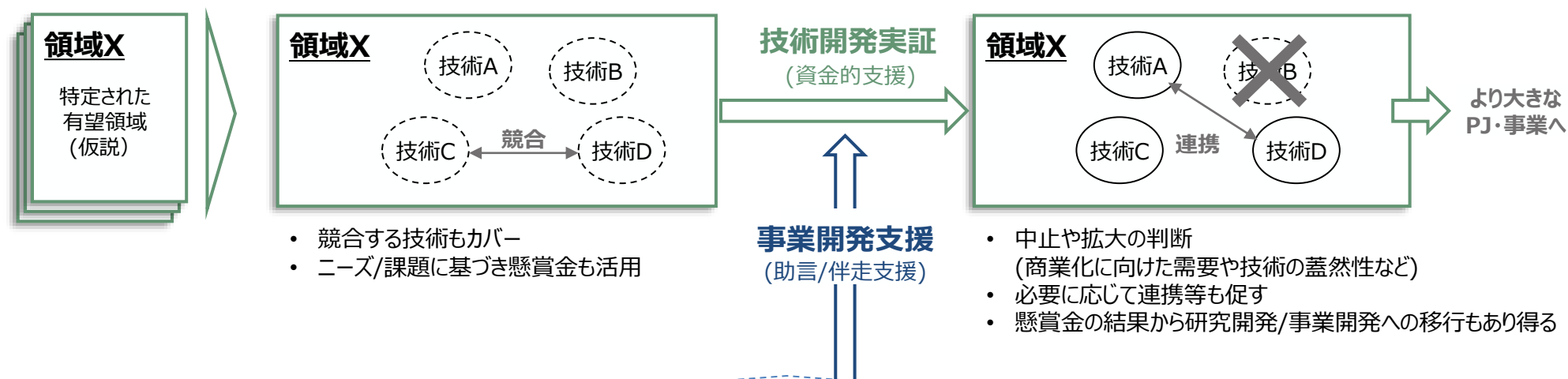
フロンティア領域の初期フェーズ支援の考え方

- 既存のスタートアップに対する支援のほか、次なる日本の産業として有望と考えられる領域をフロンティアと定義し、アカデミアやスタートアップ、大企業のシーズ育成と事業化に向けた取組を支援する。
- フロンティア領域は、複数の技術/システムが競争や協調を繰り返しながら発展する。
- 技術シーズを引き上げ、産業として育成するために、領域単位でプロジェクトマネジメントしながら複数の技術/事業開発を同時に進めていく。

有望領域の特定

領域内で複数のシーズを選定→実証

適切なタイミングで入れ替え等を判断



領域内で領域全体に対するマネジメントや各技術の商業化に向けた事業開発支援も実施

- 国内外の技術・ビジネス動向を把握しながら、領域全体に対するマネジメントや支援を実施する。
- 個別の技術開発の支援のみならず、技術に紐づく事業開発のための助言/伴走支援なども実施する。
- VCや大企業との協業や資金調達に向けたマッチング、事前購入契約の獲得に向けた活動の支援なども実施し、事業化/社会実装に向けた動きを加速させることを狙う。

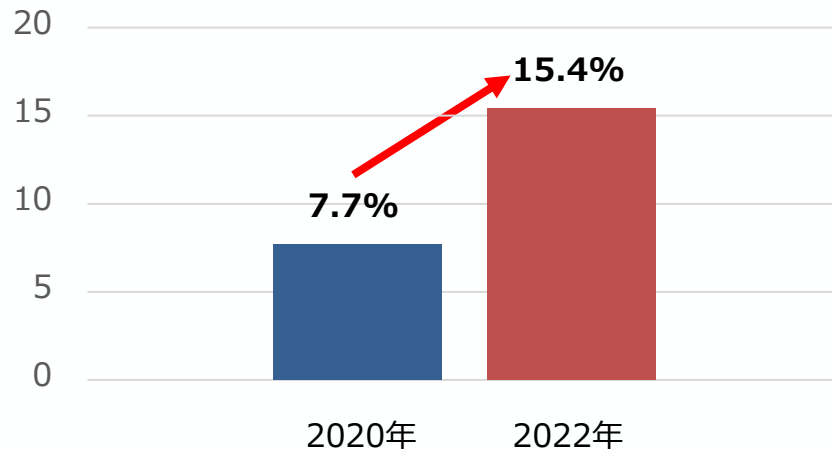
1 2. 中小企業 分野横断的措置の考え方

中小企業を取り巻くGXの動向

- 足元では、取引先から排出量計測・カーボンニュートラルへの協力を要請された中小企業の割合が2020年から倍増（15.4%、55万社程度）するなど、CNに向けた波が徐々に顕在化。
- 特に製造業においては、温室効果ガス排出量の把握・算定や具体的な削減目標設定・進捗報告について求められている割合が他の業種の倍以上となっている。

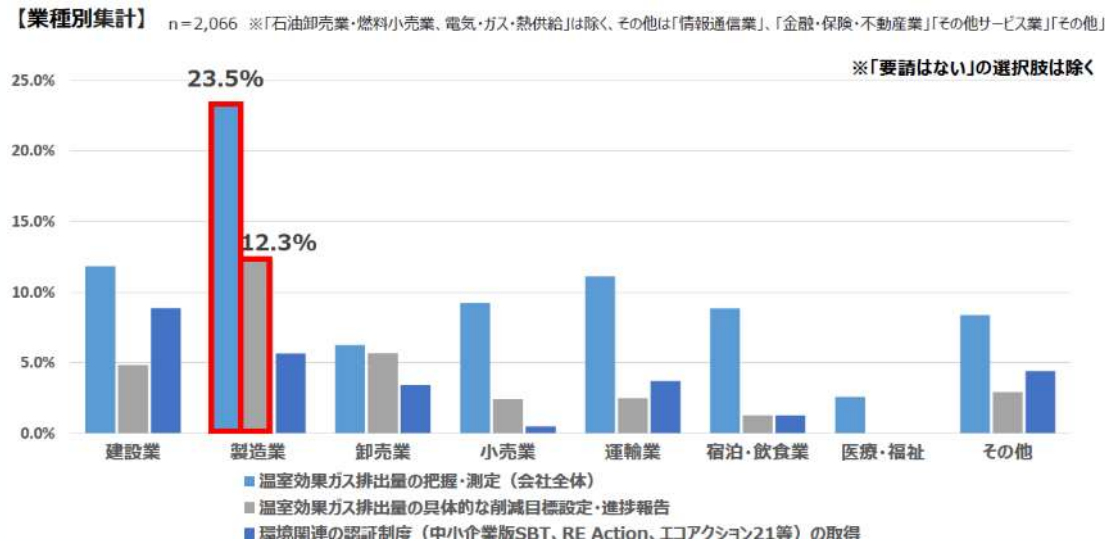
我が国中小企業が取引先からCN要請を受けた割合

- ✓ 取引先から排出量計測・CNへの協力を要請された割合：
2020年**7.7%** ⇒ **2022年15.4%へ倍増**
（55万社程度と推計される）



（出所）2023年版「中小企業白書」より抜粋

脱炭素に関し、取引先等から要請を受けている内容 【要請内容上位3項目・業種別】

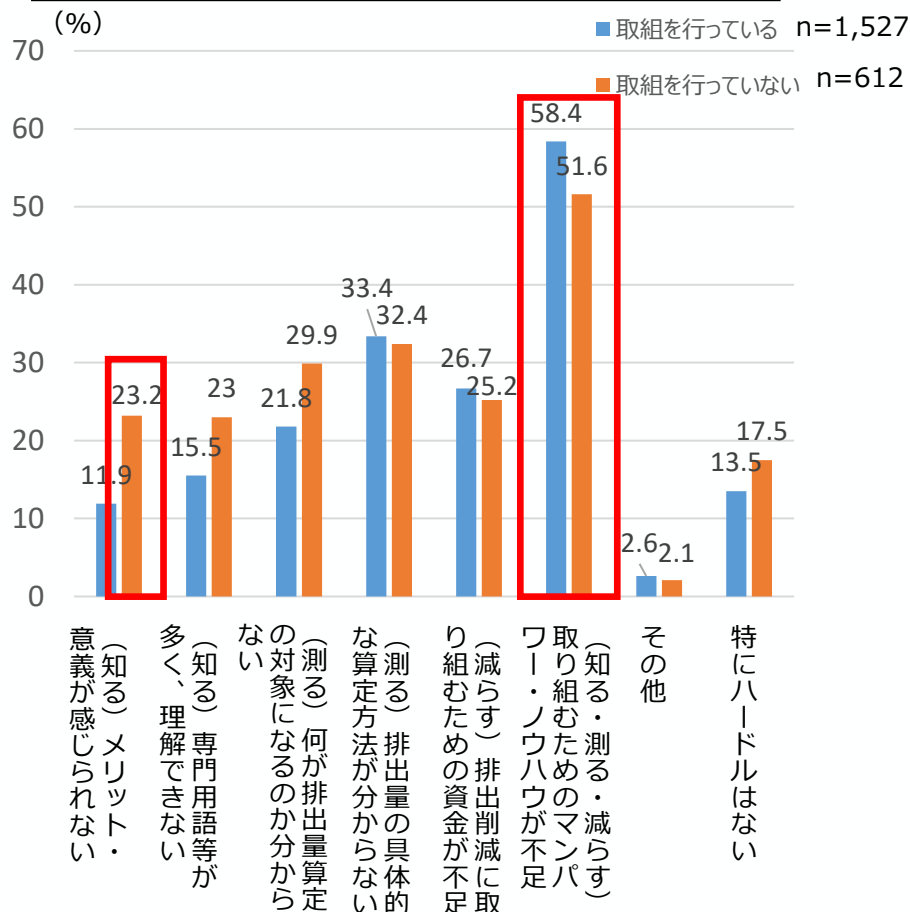


（出所）2024年6月「中小企業の省エネ・脱炭素に関する実態調査」
（日本商工会議所・東京商工会議所）を元に経済産業省作成

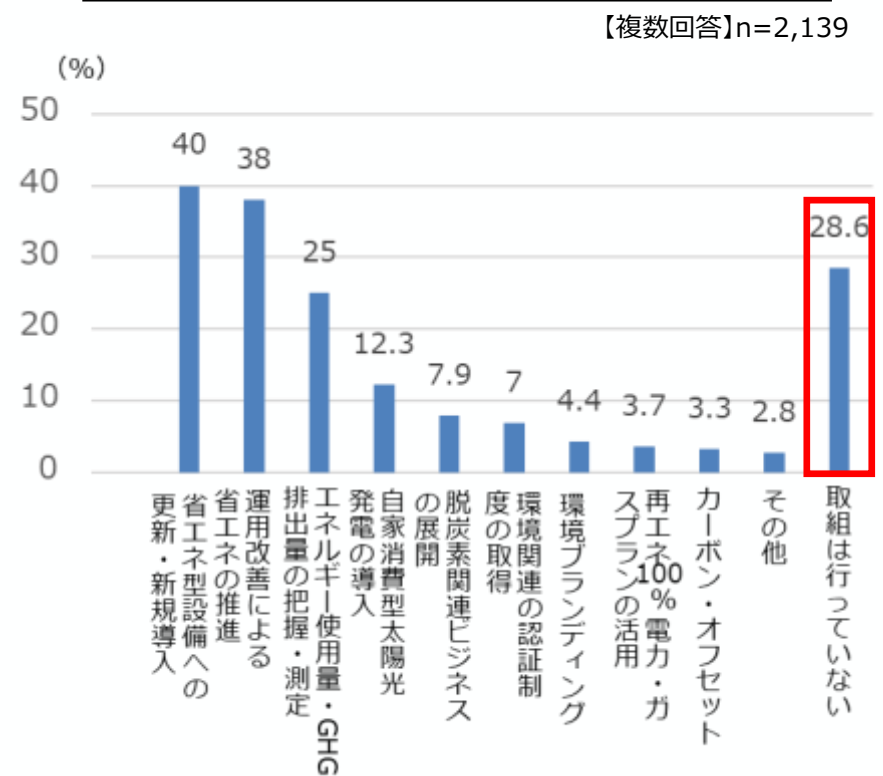
中小企業のGXに係る課題

- GXの取組を行っているかどうかにかかわらず取り組む課題としてマンパワー・ノウハウ不足をあげる割合が最も多い。
- 加えて、脱炭素の取組を行っていない事業者ほどメリットを感じておらず、また、約3割の事業者が脱炭素に関する取組について何も対策を行っていないことから、支援機関等から、こうした事業者に対してGXに取り組むメリットを伝えつつ、支援機関によるサポート体制の強化が必要。
- また、中小企業のGXの取組については、エネルギーコストの低減とGXの推進を同時に進めることが可能な省エネ設備の導入や運用改善による省エネをきっかけとして、中小企業のGXを後押ししていく。

取り組むハードル



実施している脱炭素に関する取組



(出所) 2024年6月「中小企業の省エネ・脱炭素に関する実態調査」
(日本商工会議所・東京商工会議所)を元に経済産業省作成

中小企業のGX推進に向けた施策の強化

- これまで、中小企業のGXに向けて、**中小機構のCN相談窓口**から、専門的な**省エネ診断**に至るまで、きめ細やかな相談受付体制を整備するとともに、様々な設備投資支援を実施。
- さらに、中小企業が更なる省エネに取り組むための支援の充実、**プッシュ型**で支援を行うための支援機関への人材育成や地域ぐるみで支援する体制の拡大、取引先による中小企業との連携強化等を通じてGXの推進により中小企業が取り残されることがないように公正な移行を進めていく。

中小企業

プッシュ型の 情報提供

取組段階に応じた支援策

知る



窓口相談

GXの動向や必要な取組などを紹介

測る



診断・測定

エネルギー消費量の見える化や削減のアドバイス
排出量の見える化

減らす



ハンズオン支援

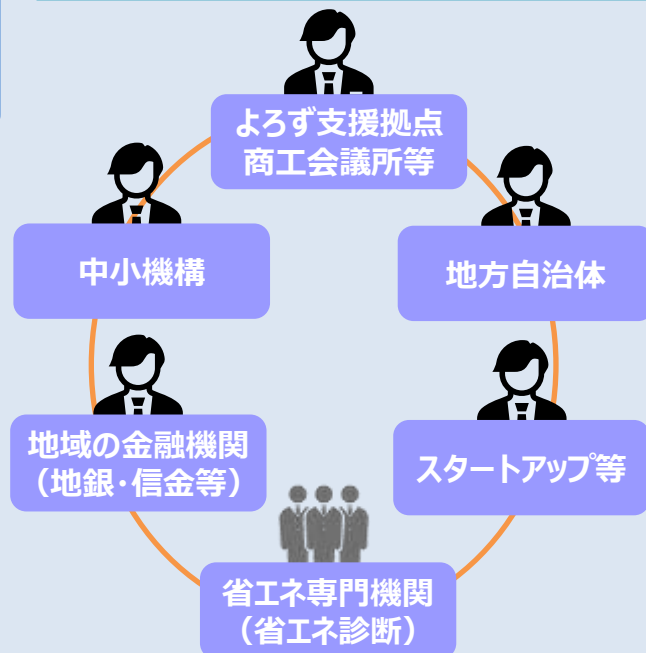
排出量削減計画や設備投資計画の策定を支援

相談

ネットワークによる 伴走型支援

支援機関等による支援

支援機関等が連携し、各段階の課題に対する支援を提供する体制を構築



取引先との連携

取引先等による支援



取引先等が主導するサプライヤーの排出量の算定や排出量削減を図る取組を支援

支援策の活用

設備導入支援



補助金や税制等による設備投資をの支援等

支援機関の人材育成



GXの動向を理解し、事業者とGXに関する対話が可能な知識の習得支援

省エネ設備への更新支援について

- 省エネ機器への更新により、エネルギーコスト高対応と、カーボンニュートラルに向けた対応を同時に進めていくことが可能であり、昨年度、企業の工場等における省エネ設備への更新に対する支援を拡充。
- 中小企業等にとっては、脱炭素の第一歩が省エネ。更なる普及拡大のため、支援を強化していく。

これまでの支援状況

昨年度、これまでの省エネ設備更新への支援に加えて、以下の取組により支援を拡充し、中小企業等のカーボンニュートラルの取組を促進。

- 令和5年度補正予算事業として910億円（国庫債務負担行為2,025億円）の予算を措置。
- 複数年の投資計画に切れ目なく対応する仕組みを適用。
- 脱炭素につながる電化や燃料転換を促進する類型を新設。



（採択状況）

- 令和6年10月時点（3次公募採択時点）で、182件、590.7億円の支援を決定。

今後に向けた更なる強化

中小企業のカーボンニュートラル対策の取組は、徐々に拡大している一方で、実際に省エネ対策を実施した中小企業の割合はまだ限定的。

以下の取組等により、中小企業における潜在的なニーズを掘り起こし、更なる省エネ取組の拡大を目指す。

（省エネ・地域パートナーシップ）

- 地域で中小企業等の省エネを支援する体制を構築することを目的に令和6年7月に「省エネ・地域パートナーシップ」を立ち上げた。金融機関や省エネ支援機関と連携し、中小企業等における省エネを支援。

（省エネ診断）

- 省エネ診断を拡充し、活用して工場・事業場のエネルギー使用状況の見える化等を行い、必要に応じて省エネ設備投資につなげる。

（補助事業の要件見直し）

- 補助対象の拡大や要件の見直しを行い、中小企業等の省エネ機器等への更なる投資拡大を促す。

1 3 . GX実現に向けた環境整備 ーGX推進機構 分野横断的措置の考え方

GX推進機構の活動状況

- GX推進法に基づき、株式会社形態ではない認可法人として、産金学官が連携して設立（民間企業からは83社が出資）。
- 理事長として、経団連副会長でもある、筒井義信氏（日本生命会長）、COOとしてGX実行会議のメンバーでもある重竹尚基氏が着任。
- 2024年7月から、債務保証等の金融支援業務を開始。

法人概要

- ①設立根拠：GX推進法に基づき設立される認可法人
- ②業務開始：2024年7月1日
- ③体制：40名超
（理事長1名・COO（専務理事）1名・理事4名、監事1名、運営委員7名、職員40名程度）
※順次業務を追加し、最終的には100名規模
- ④業務：
設立当初 金融支援業務（債務保証、出資）
26年～ CP関連業務を追加
28年～ 化石燃料賦課金の徴収
33年～ 有償オークションの実施＋特定事業者負担金の徴収

※GX推進のため、企業連携の取組や調査・研究等も、あわせて実施。

業務開始以降の主な活動内容

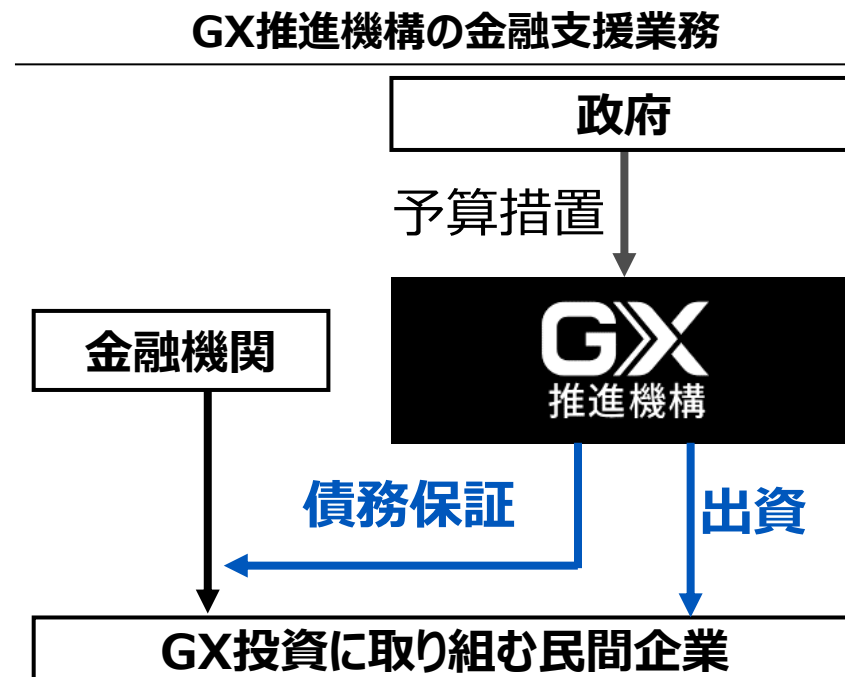
- 2024年7月 開所式
- 同8月 GX機構金融支援基準公表
- 同9月 地域での投資促進に向けた「地域連携室」及び「北海道デスク」の設置

GX関連のリテラシー向上のためのセミナーの開催等「GX Future Academy」を開始
（セミナーは月2回開催）

※金融支援の相談には随時対応中

GX推進機構の金融支援業務について

- GX推進機構が実施する金融支援業務（債務保証、出資等）は、GXの新技术の社会実装を図る際の資金供給に対して、民間金融機関等が真に取り切れないリスクを特定し、その部分についてリスク補完を行うもの。
- 7月の業務開始以降、多くの具体案件の相談が寄せられている。水素製造・供給プロジェクトや送電網の整備、GXテック・スタートアップ等、支援対象候補は徐々に増加しており、令和7年度にかけて債務保証・出資ともに具体的な支援が本格化していく状況。
- 令和6年度当初予算では、出資金1,200億円（うち、1,000億円は保証基金、100億円は出資業務のための資金、100億円は設立時出資金）を計上しているが、GX推進機構による具体案件の進捗を踏まえ、令和7年度は出資業務のために追加的な資金が必要。
- 引き続き、企業の旺盛なGX投資に対する民間金融を引き出すため、今後の案件規模等を踏まえて機動的な対応ができるよう、必要な予算措置を含め万全を期す。

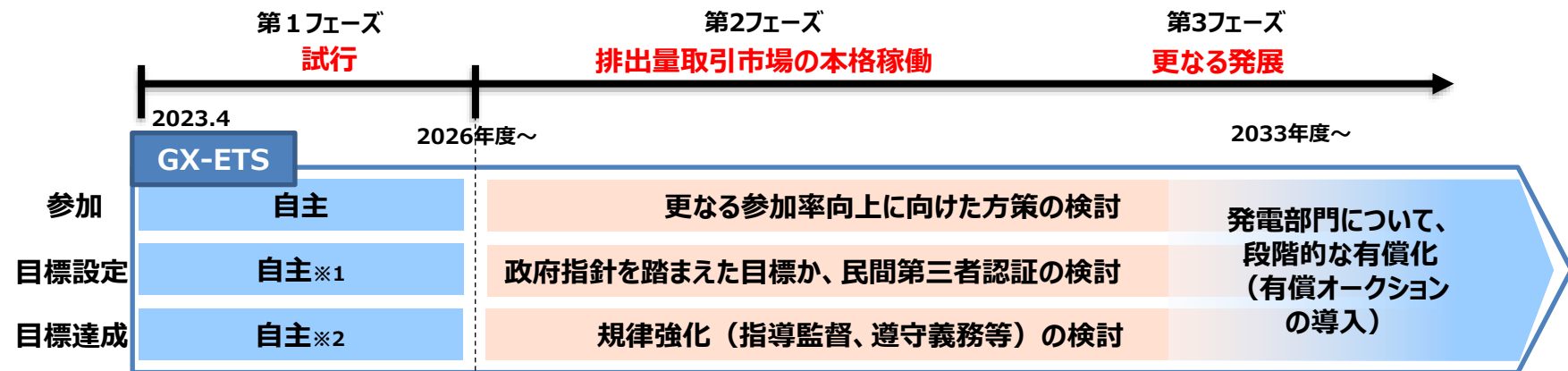


1 4 . GX実現に向けた環境整備 ーGXリーグ 分野横断的措置の考え方

排出量取引制度の段階的发展について

- 2023年度から2025年度を排出量取引の試行期間として、CNに向けて野心的に取り組む企業が参加する「GXリーグ」において、自主的な排出量取引制度を実施中。
※現時点で日本の温室効果ガス排出量の5割超を占める700社超の企業が参加（EUは約40%）。
- 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、多排出企業の参加義務化等を視野に、公平性・実効性をより高める形で法定化し、2026年度より本格稼働させる。
- これに合わせて、GXリーグの運用を行いつつ、その運用状況も踏まえて本格稼働後の排出量取引制度を運営するための環境整備等を行っていく。

＜排出量取引制度の段階的发展のイメージ＞



※1 日本のCO2排出量の5割超を占める企業群（700社超、2024年3月末時点）が参加

※2 2050年カーボンニュートラルと整合的な目標（2030年度及び中間目標（2025年度）時点での目標排出量）を開示

※3 目標達成に向け、排出量取引を行わない場合は、その旨公表（Comply or Explain）