

G X実現に向けた専門家ワーキンググループの開催について

令和 5 年 9 月 2 8 日  
内閣官房G X実行推進室総括室長決裁

1. 成長志向型カーボンプライシング構想等によりG Xを実現していくため、分野別投資戦略等の具体化に向け、技術開発動向を踏まえた排出削減効果や、市場動向を踏まえた経済効果等に照らした検討を進めるため、G X実現に向けた専門家ワーキンググループ（以下「専門家WG」という。）を開催する。
2. 専門家WGの構成は、別紙のとおりとし、構成員の互選により座長を定める。ただし、座長は、必要があると認めるときは、関係者の出席を求めることができる。
3. 専門家WGの議事要旨・配布資料は原則公開する。ただし、座長が特に必要と認めるときは、配布資料及び議事要旨の全部又は一部を非公開とすることができる。また、構成員は専門家WGで知り得た非公開情報は、専門家WG以外で利用してはならない。
4. 専門家WGの議論の内容には、個社情報等の非公開情報が含まれる可能性があり、参加者の自由な議論を担保する観点から、一般からの会議の傍聴は行わない。
5. 専門家WGの庶務は、関係行政機関の協力を得て、内閣官房G X実行推進室が処理する。
6. 前各項に定めるもののほか、専門家WGの運営に関する事項その他必要な事項は、座長が定める。

(別紙)

G X実現に向けた専門家ワーキンググループ 構成員

(五十音順)

秋元 圭吾 (公財) 地球環境産業技術研究機構 システム研究グループリ  
ーダー・主席研究員

大橋 弘 東京大学大学院経済学研究科 教授

関根 泰 早稲田大学理工学術院 教授

土谷 大 マッキンゼー・アンド・カンパニー アソシエート・パートナ  
ー

沼田 朋子 J A F C Oグループ株式会社 チーフキャピタリスト

林 礼子 B o f A証券株式会社 取締役副社長

望月 愛子 株式会社経営共創基盤 ( I G P I ) 共同経営者 マネージング  
ディレクター

# 分野別投資戦略について① (鉄鋼、化学)

令和5年10月5日  
内閣官房GX実行推進室

# 目次

- 1. 前回までのGX実行会議での議論**
- 2. 本WGにおける議論の視座**
- 3. 分野別投資戦略の考え方  
(鉄鋼・化学)**

# **1. 前回までのGX実行会議での議論**

# 「投資促進策」の基本原則

- GX経済移行債による「投資促進策」については、「GX推進戦略」において、以下の要件が定められており、これを踏まえて、施策を実行していく。
- 加えて、「投資促進策」の内容は、GX経済移行債のフレームワークに基づく国際認証・レポートが必要になることや、分野・財ごとの分析に基づく勝ち筋も踏まえて、検討していくことが重要。

## 【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

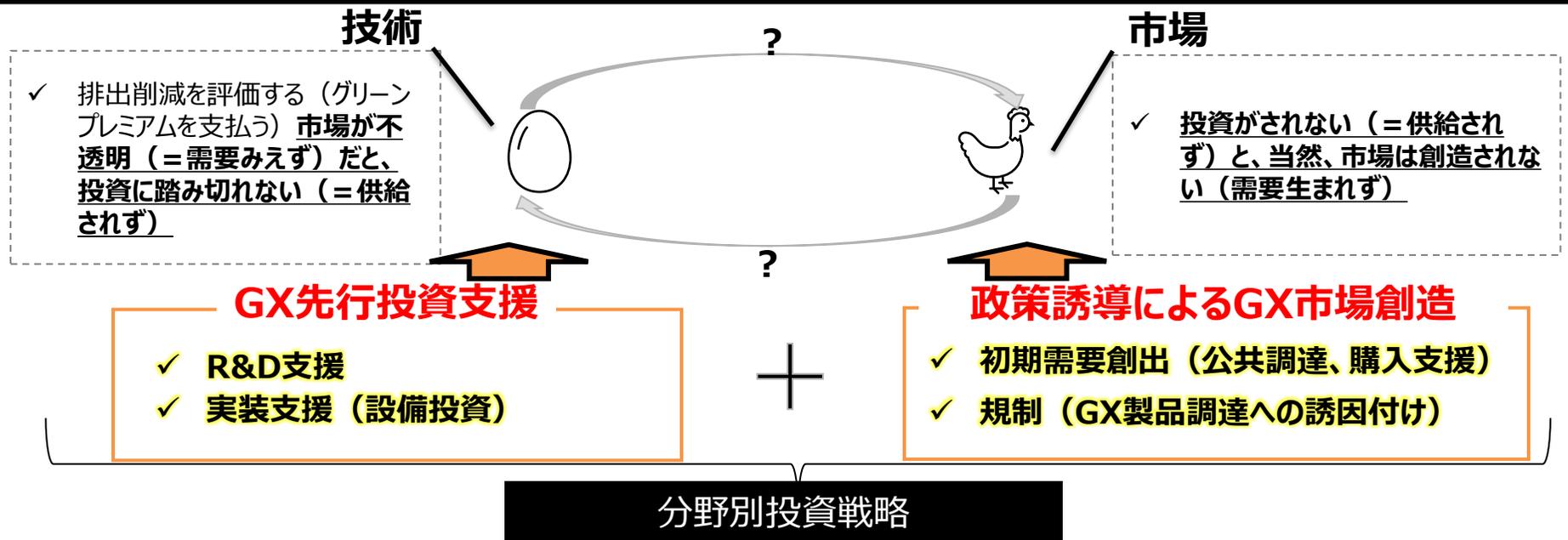
or

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



# 産業のGX実現に向けた「分野別投資戦略」の狙い

- 今後も日本経済の成長を支える上で、ものづくり産業は不可欠な存在。世界でGXが進む上では、成長するGX市場に対応できるGXサプライチェーンを早急に立ち上げるとともに、新たなGX分野での市場創造を行う必要がある。
- その際、特にCO2排出削減でも大きなカギを握る鉄や化学等の素材分野においては、
  - ・GX製品（グリーンスチール／ケミカル等）を生み出す新たなサプライチェーンには、製造プロセスの革新が必要。それには大規模な研究開発・設備投資が必要で、製品のコストアップにつながる
  - ・コストアップするGX製品でも素材の性能は変わらないため、評価する市場がないと、販売見通しが立たず投資に踏み切れない  
→ 『ニワトリとタマゴ』の関係（供給がないと、需要は生まれませんが、需要が見えないと、供給はされない）
- また、使用段階の排出削減に寄与する産業においても、世界市場獲得と排出削減の両立に向け、投資を進めていくことが必要。
- そのため、先行投資の支援策と、市場を作るための「規制/制度」とを一体的に講じ、需要と供給の好循環を生み出す。  
→ **分野別の投資戦略の狙い**
- 当該戦略分野の内、排出削減と産業競争力強化双方に大胆な投資計画を迅速に展開する先行企業群に対し、投資促進策を重点化し、日本全体のGXを牽引。



# 産業のGX実現に向けた「分野別投資戦略」に基づく投資促進策の検討

- 【①】主要国との政策競争の状況（技術の成熟度）、【②】産業ごとの排出の特徴を踏まえ、効果の高い政策を選択。その際、【③】GX市場創造の観点から、他の政策（規制・制度）とも組み合わせる。
- 例えば、製造段階で排出され使用段階で排出されない産業（鉄鋼等の多排出産業）は、【①】製造段階での排出を抑えるための代替手段の確立・実装に向けた官民挙げた競争が進む中、【②】製造段階の排出削減に向けたR&D、実装支援を重点化。加えて、【③】グリーン素材調達に向けた誘因付けなど、市場創造に向けた取組が重要。
- 製造段階での排出は少ないが、使用段階の排出削減に貢献する産業（削減貢献産業）は、【①】主要国により国・地域内サプライチェーンの構築が進む状況（経済安全保障）等も踏まえ、大規模な投資支援を実施。【②】国内だけでなく世界のGXに貢献する観点からも、投資への支援を重点化。加えて、【③】市場創造・拡大に向けた需要喚起策も組み合わせる。
- その際、政策による我が国の排出削減、産業競争力強化のインパクトや、企業の投資コミットメントが大前提。

## <検討の視座の例>

	【①】主要国との政策競争の状況	【②】排出源 (CPが直接効く)	投資促進策	【③】GX市場創造の観点
多排出産業 (Hard to Abate)	R&D 実装 市場拡大 <small>いち早い代替手段の確立に向けたR&amp;D、実装競争</small>	製造段階	製造段階の排出削減に向けた、R&D、実装支援 ※ CP導入による効果が十分に発揮されるまで	GX価値の見える化、調達インセンティブ設計、規制 ※ 自然体では、最終需要家は、調達製品の製造工程の排出削減を評価せず
削減貢献産業 (Enabling)	R&D 実装 市場拡大 <small>市場拡大に向けた、設備投資・立地競争</small>	使用段階 (製品を使用する段階で、電力等のエネルギー消費が発生)	国際的な投資競争の中、世界へ削減貢献 (Avoided Emissions) を実現するための、実装、R&D支援	需要喚起 (購入補助) ※ 特にCP導入による効果が十分に発揮されるまで

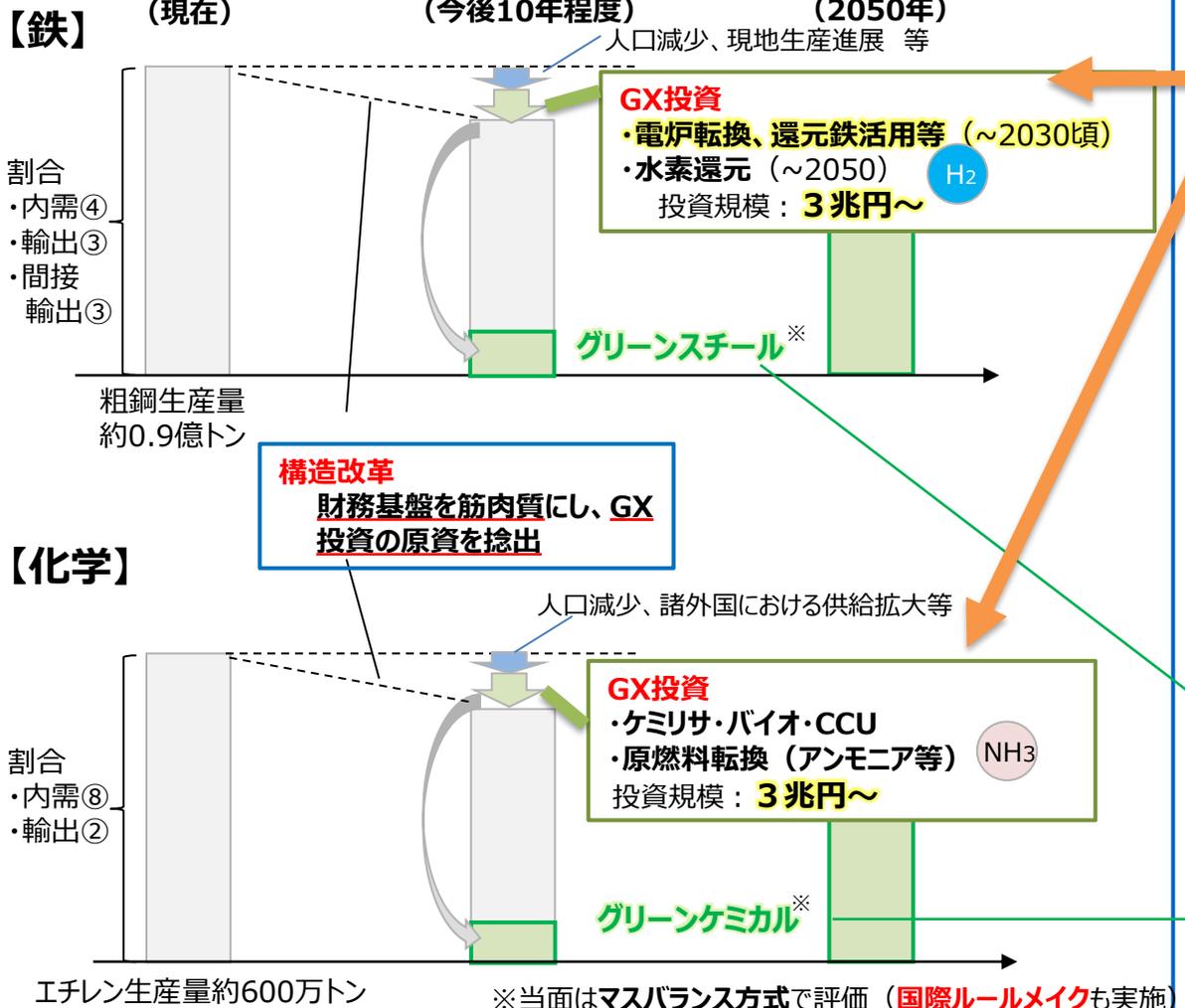
### 大前提

我が国への【排出削減】と【GX時代を見据えた競争力強化】へのインパクト + 企業の投資へのコミットメント

# 産業のGX実現に向けた「分野別投資戦略」のイメージ（例1：グローバル素材産業）

- 鉄鋼・化学等の素材産業は、国際貿易財であり、我が国が産業競争力を有する分野。製造プロセスを革新し排出を抑えつつ、グリーンかつ高付加価値な製品群を生み出せるかの国際競争に。
- 生産体制の見直し等の構造改革と併せた、電炉によるグリーンスチールや、ケミカルサイクル・燃料転換によるグリーンケミカルなど、GX投資に果敢に取り組む事業者を対象に、先行投資支援を実行。何より、成り行きでは素材製造工程での排出削減は市場評価されないため、削減効果等のGX価値の見える化・インセンティブ設計等、市場創造も推進。→今後10年間で6兆円を超える投資を見込む。

## ＜先行企業の投資計画＞



## ＜国による投資促進策＞

### ① 先行GX投資支援

### ② GX市場創造

- GX価値の見える化**  
・カーボンフットプリント・マスバランス方式の活用推進、リサイクル比率の開示
- インセンティブ設計**  
・公共調達、GX価値に応じた購入支援
- 規制等の導入**  
・大口需要先でのGX価値評価 等



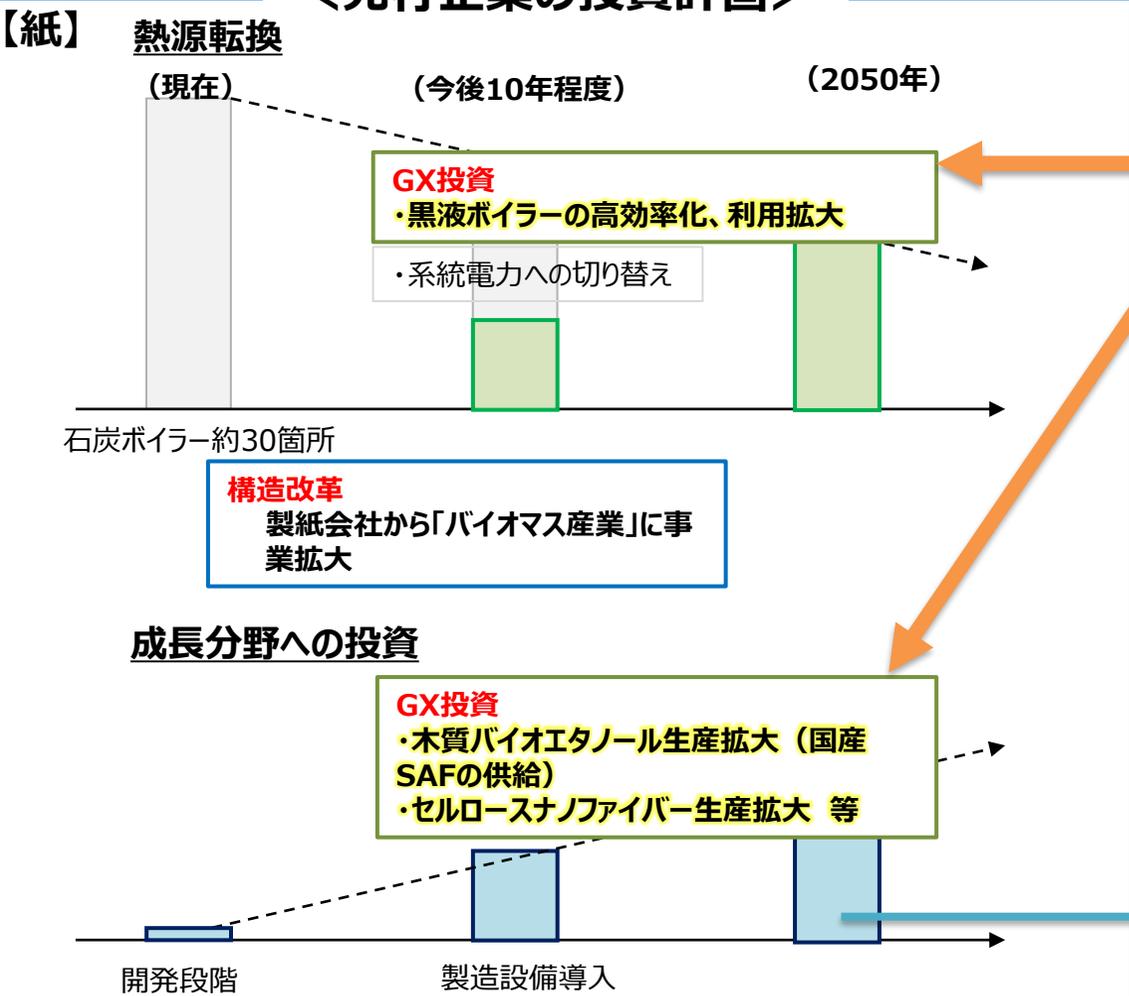
# 産業のGX実現に向けた「分野別投資戦略」のイメージ（例2：内需型素材産業）

- 洋紙・板紙は、地産地消の内需型産業。紙を製造するための乾燥工程で、高温の蒸気・電力が必要であり、全国の製紙工場に石炭ボイラーが約30箇所存在（所内電力を供給するための発電設備を併設しているケースも多い）。
- 製造工程で生じる黒液（バイオマス燃料）の最大限活用と、可能な系統電力への切り替え等を通じ、排出削減も進めるとともに、バイオマス素材であるパルプから、セルロースナノファイバー（CNF）やバイオエタノール・SAF等の成長分野への先行投資を実施。

→今後10年間で1兆円を超える投資を見込む。

## ＜先行企業の投資計画＞

## ＜国による投資促進策＞



### ① 先行GX投資支援

### ② GX市場創造

#### GX価値の見える化

- ・カーボンフットプリント、マスバランス方式の活用推進

#### インセンティブ設計

- ・公共調達

#### 規制等の導入

- ・国による、SAF導入に向けた基本方針の策定、国際民間航空機関における排出削減義務の達成に向けたSAFの利用 等

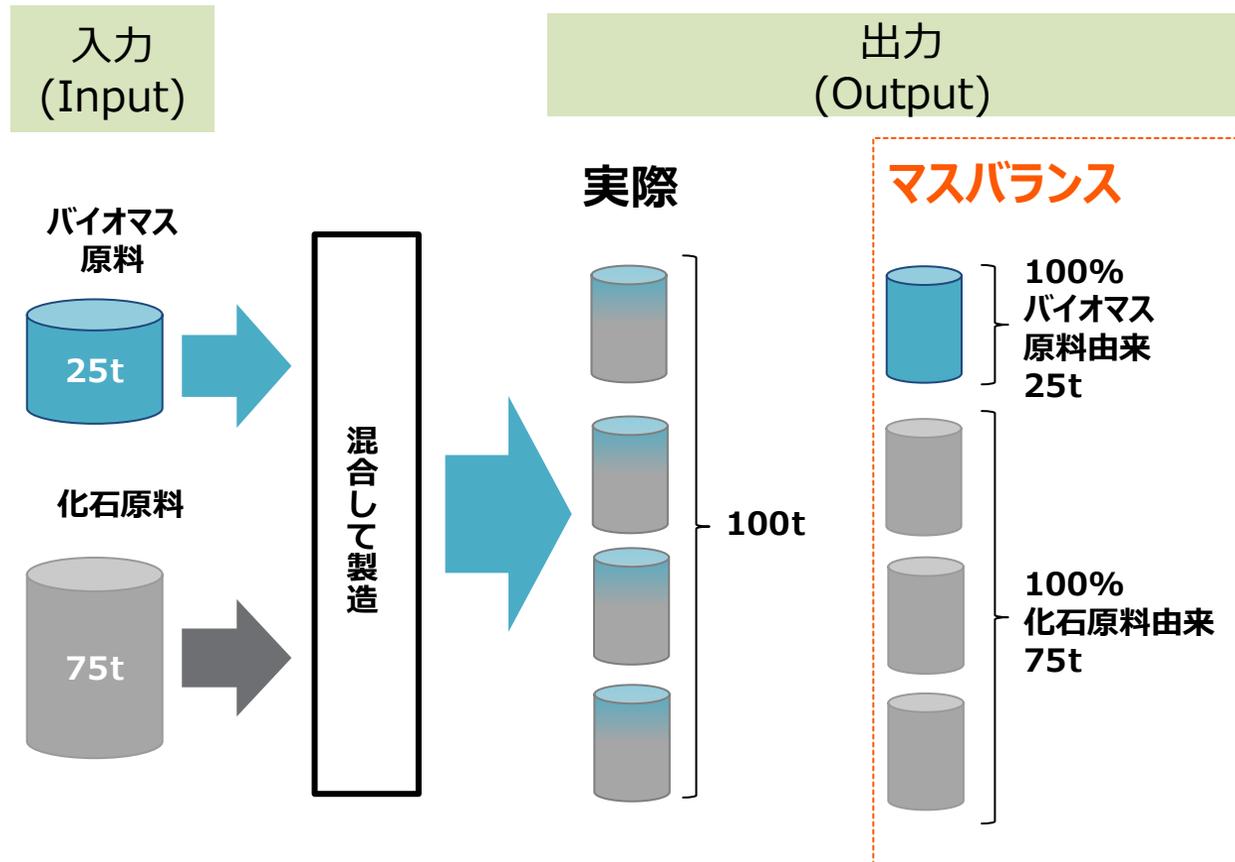
## GX市場の拡大

（例）CNFの市場規模  
2兆円→6兆円（2050年）

## 【参考】 マスバランス方式について

- マスバランス方式とは、製造時の原材料やエネルギー等の「入力」と製品としての「出力」の間における、環境価値などの特性をバランスさせる考え方。
- 例えば、化学産業では、バイオマスの代表的な認証として、「ISCC（International Sustainability and Carbon Certification：国際持続可能性カーボン認証）」などがあり、また、鉄鋼産業では、日本鉄鋼連盟が示すマスバランス法に関するガイドラインを踏まえ、各メーカーがグリーンスチールの販売を開始するなど、グローバルな市場におけるGX価値の見える化に寄与。

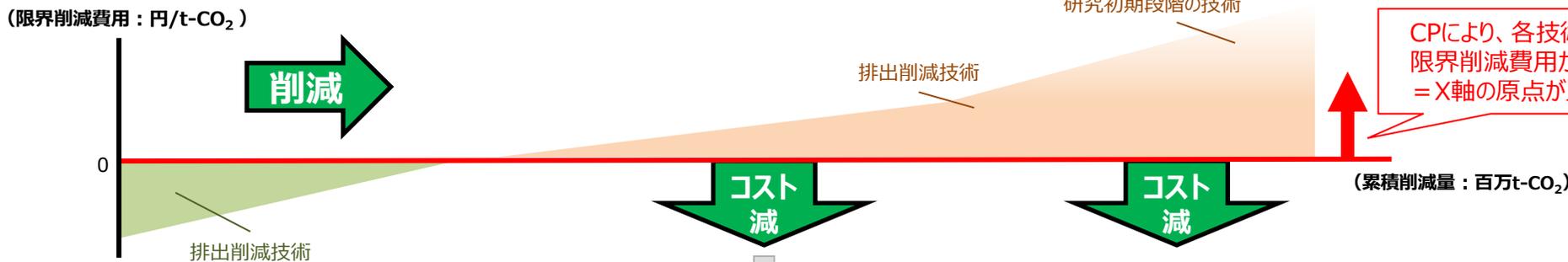
### マスバランス方式の利用方法の例



# 定量的な指標を活用した「投資促進策」の具体化

- 「投資促進策」の具体化に際しては、**限界削減費用分析・投資収益分析等に基づく客観的な指標と専門家の知見を活用して対象プロジェクトの選定・投資促進ツールの使い分けを検討していく。**
- 例えば、排出削減技術の導入を判断する際の基準は、その導入による「追加的費用」と「排出削減効果（削減ポテンシャル）」。
- そこで、各技術の**限界削減費用**（導入による「追加的費用」を「排出削減効果」で除したもの）や投資リスク等に応じて**投資先と投資促進ツールを使い分ける**ことで、**市場原理を活用した効果的・効率的なGXの実現**が可能となる。
- 限界削減費用マイナスの技術（下図左端）には、**既に経済合理性が確保されているため、規制・制度の活用や、資金調達におけるリスクに対応する金融支援等が有効となる可能性。**他方、限界削減費用プラスの技術（下図中央・右端）には**スケール化によるコスト削減に向けた投資支援等が有効となり、限界削減費用が特に高い技術やその見積もりが困難な技術シーズには研究開発支援が有効である可能性。**

【限界削減費用（MAC）曲線※の例】



CPにより、各技術の  
限界削減費用が低下  
= X軸の原点が上昇

\* 例えば、欧州では、「新バッテリー規則」においてサプライチェーン全体の排出量低減に資するバッテリーの普及を推進。

⇒ 我が国も、車載用蓄電池のカーボンフットプリント算定の案を公表し、サプライチェーン全体での排出量の見える化を進める

※前提条件次第で限界削減費用の見込みは異なり、技術開発・市場動向等を踏まえた見直しも重要。縦軸を限界削減費用の逆数（1円当たりの限界削減量）とし、各削減技術に係る四角形の面積が大きいものを評価することも可能。また、上図は削減技術の需要家が負う費用だが、国単位での費用を評価する場合には、各削減技術の輸入比率や輸出増効果等を加味することも重要。

# 専門家の知見を活用した「投資促進策」の具体化

- 「分野別投資戦略」等に盛り込まれる「投資促進策」を中心に、
  - ・ 技術開発動向を踏まえた、**限界削減費用分析等に基づく排出削減効果**
  - ・ 市場動向を踏まえた、**投資収益分析に基づく経済効果**等を透明性を確保した形で評価・議論。GX実行会議に報告し、投資促進策を具体的に決定。
- GX実行会議における議論を深めるため、以下のような専門家の知見を活用。
  - ①技術動向：事業会社の研究開発部門の出身者、政府系研究所 等
  - ②市場動向：銀行産業調査部、株式市場アナリスト、VC 等
  - ③海外情報・その他：コンサルティングファーム・投資銀行 等



## **2. 本WGにおける議論の視座**

# GX立地競争力を高める観点

- 鉄鋼等の製造時に排出量が多い**素材**、自動車等の国際競争財の**最終製品**においては、今後、製品性能に加えて、**脱/低炭素性能が、資本市場の要請や各国政策、消費者選択等を通じて、付加価値を左右する可能性。**
- こうした中、脱/低炭素に向けて基盤となるグリーンエネルギーについて、我が国は資源国や国土の広い国家に比して、**立地競争上劣位**（再エネ適地の制約、CCSに適した化石燃料貯留地等）。**【内的因子】**
- 更に、主要国は、EV等の最終製品のみならず、環境性能を左右する**蓄電池や半導体等の重要物品**、グリーンスチール等の素材について、**ルールと支援策の両面で、自国内立地に向けた政策を大胆に措置。【外的因子】**
- こうした中、「待ち」の姿勢では、工場の海外移転を通じて、我が国の強みである**素材から最終商品までのフルセットのサプライチェーンが脆弱化し、競争力を低下させる危険性も。GX立地競争力を高める**方策が不可欠
- そのため、時間軸を活かしたカーボンプライシングと、先行投資支援とを組み合わせた「**成長志向型カーボンプライシング構想**」により、**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。

## GX型サプライチェーン

**素材**



グリーンスチール  
グリーンケミカル 等

**最終商品**



低CFPなCEV 等

**重要物品**   
**クリーンエネルギー**

H<sub>2</sub>

NH<sub>3</sub>

再エネ・原子力

## 各国の立地誘導策

### 【ルール】

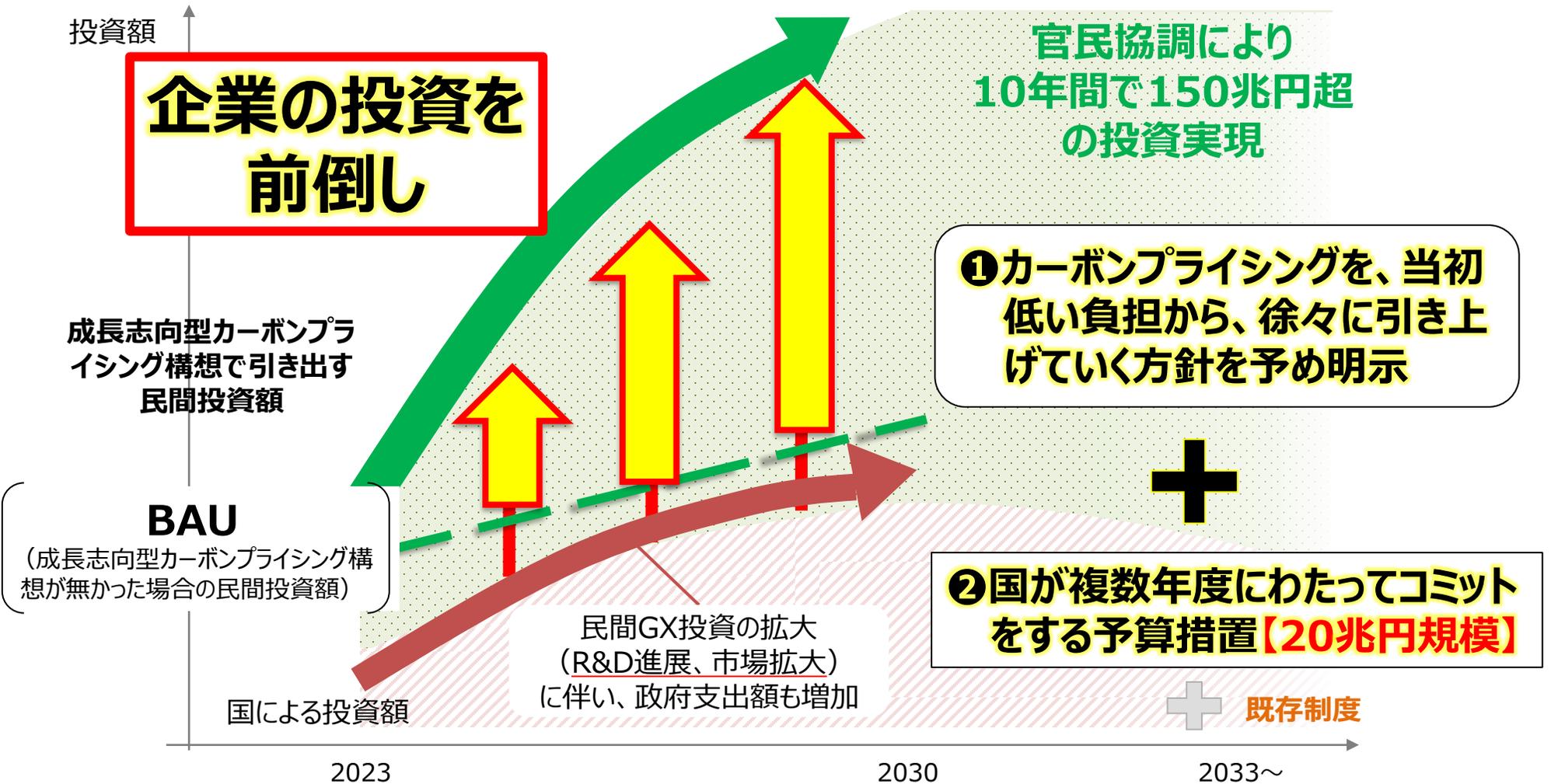
- ◆ IRA（米） ※ローカルコンテンツ色が強い
- ◆ EV補助金におけるCFP評価（仏）
- ◆ 炭素国境調整措置:CBAM（EU）

### 【強力な投資支援例】

- ◆ アメリカは、IRAにより、グリーンエネルギーの供給拡大や多排出産業の転換支援に、5000億ドル規模の減税措置を実施
- ◆ ドイツは、カーボンプライシングを財源に、半導体向けに200億ユーロの支援を実施予定

# 企業のGX投資の前倒し実現

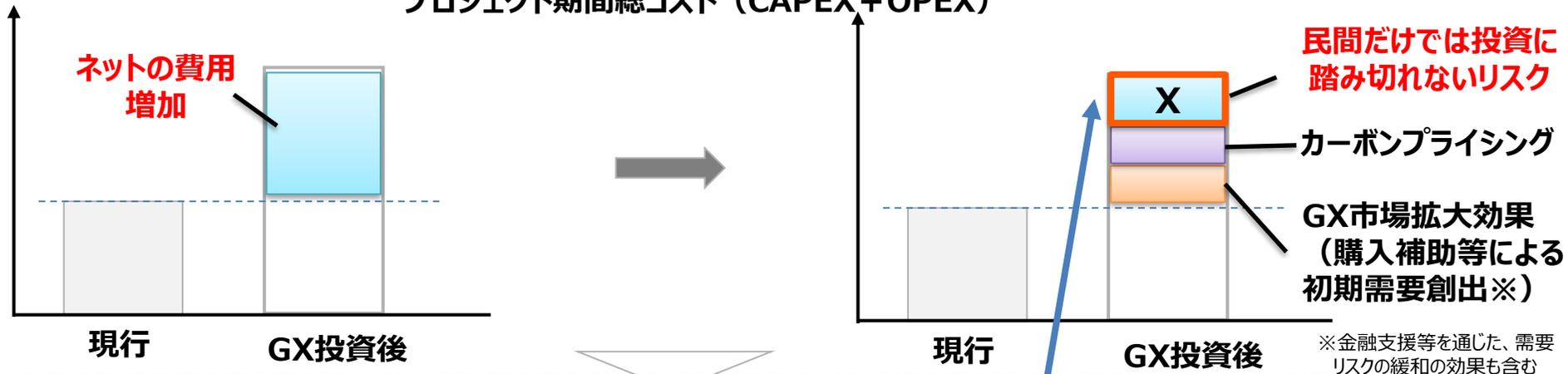
- カーボンプライシングの導入時期・引上げ方針の明示、複数年度にわたる予算措置のコミットで、**GX投資を前倒し**。
- なお、GX投資は、研究開発要素を伴う分野や、GX市場の立ち上げとともに実施する分野が存在するため、世界的に見ても、足元数年間から徐々に立ち上がる傾向となる（特に、**多排出産業による製造プロセス転換**）。



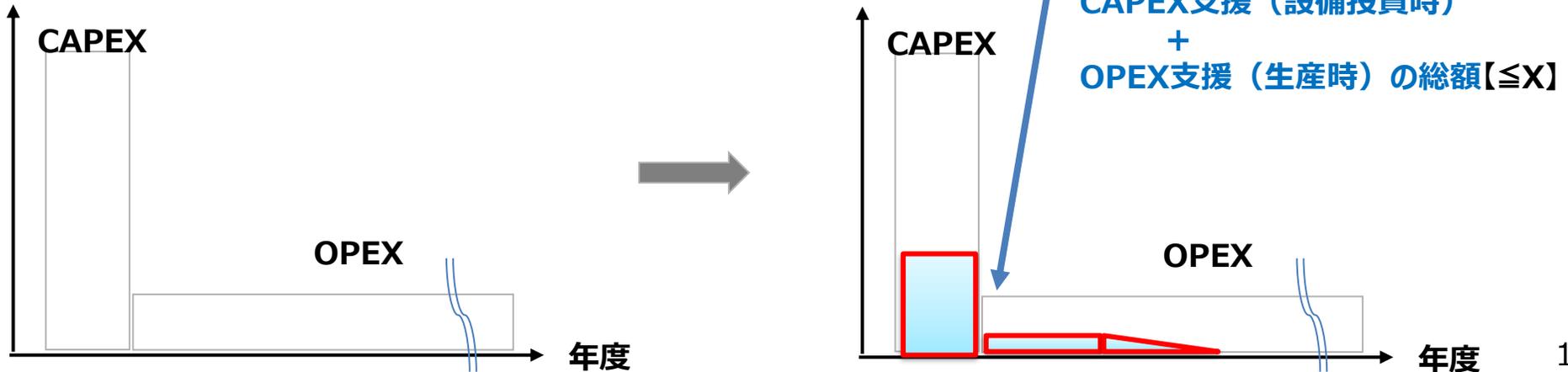
# 投資促進策の具体化のイメージ

- 「投資促進策」の基本原則（P4）では、「民間企業のみでは投資判断が真に困難な事業を対象」としている。
- 「GX投資は単なるコスト増」の見立てもあるが、本質的には、投資によるネットの費用増加分から、「GX市場拡大効果（市場でのグリーンプレミアムの評価や、関連製品の購入補助等による初期需要創出）」、「カーボンプライシングによる相対的な競争力向上の効果」を控除したものが、「民間が投資に踏み切れないリスク（コスト）」と考えられる。
- 当該リスクに対応する「初期投資支援（CAPEX）」と、「生産時の支援（OPEX）」から成る先行投資支援で、GX投資を引き出す。

プロジェクト期間総コスト（CAPEX+OPEX）



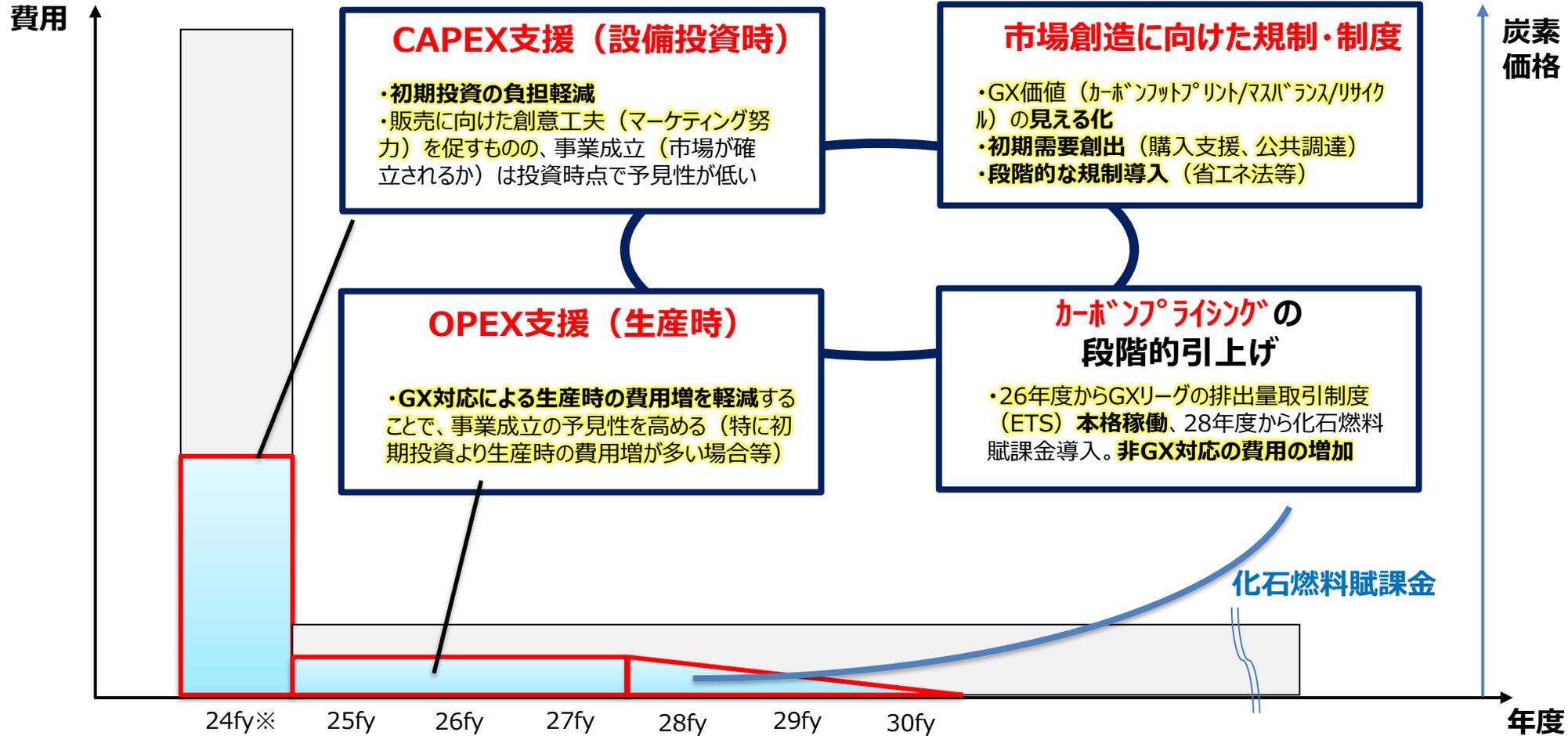
コストの要素分解



# (参考) 投資促進策の組み合わせイメージ

- GX対応は、水素の利用等、生産時の費用増も大きい（初期投資額よりも大きい場合も存在）。米国IRA等、こうした費用増に対応する**生産時の支援**について各国でも検討・措置が進む中、我が国でも、同様の支援を講じていく。
- 一方、財政制約等、生産時の支援は量的に限界がある中、それだけでは不十分。そのため、**市場創造の取組**に加え、民の最終投資判断を後押ししGX型サプライチェーンへの革新を進める観点から、**CAPEX支援**を組み合わせる。

※なお、将来時点から段階的に引き上がる**カーボンプライシング**は、生産時の相対的費用を下げる効果を持ち、生産時の支援の効果を徐々に代替する効果も。



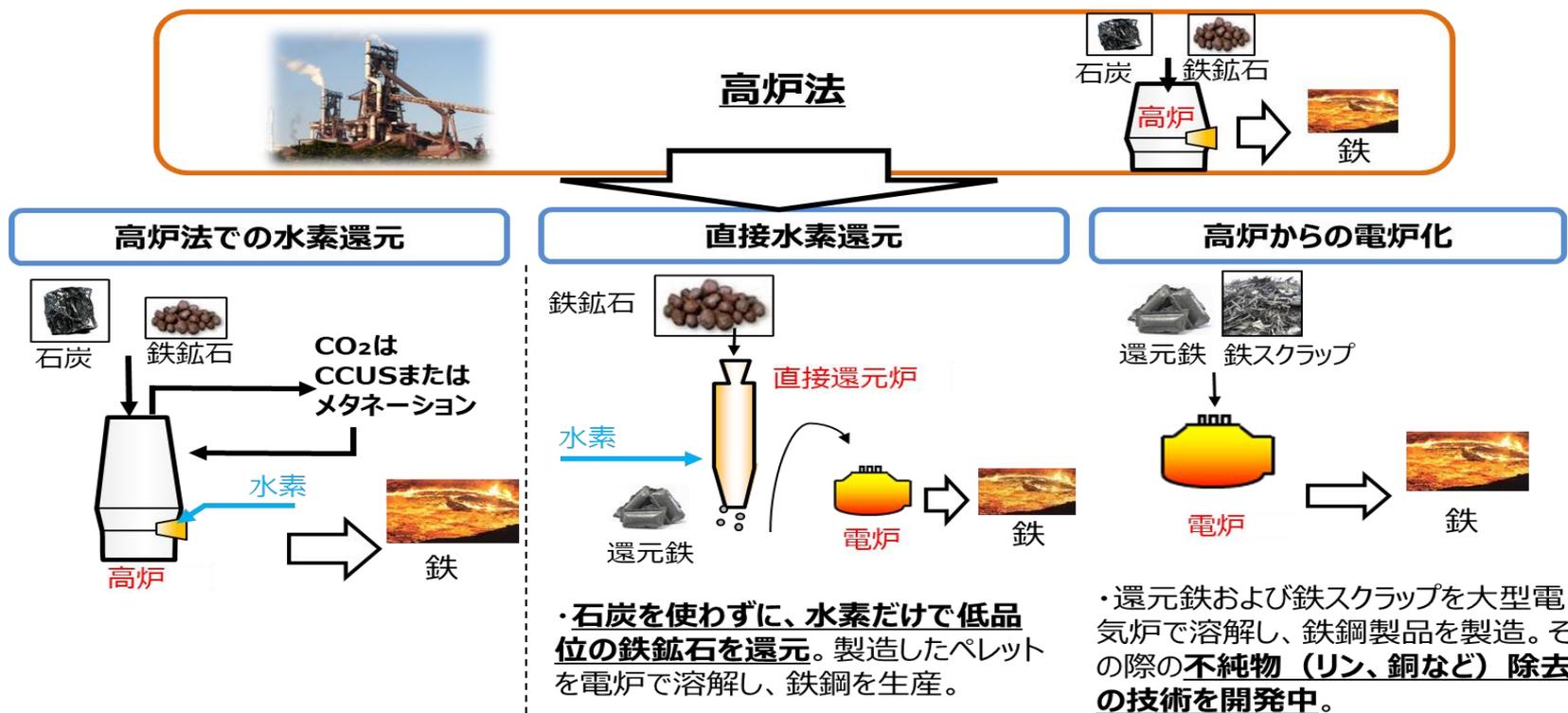
※最速の場合。実際は、政策動向を踏まえた事業性確認、金融機関始め関係者との調整、環境アセス等を要するため、特に多排出産業の大型投資の実行は2、6年以降になる見通し。

# **3. 分野別投資戦略の考え方**

## **鉄鋼**

# 製鉄手法（高炉、電炉、水素還元製鉄）について

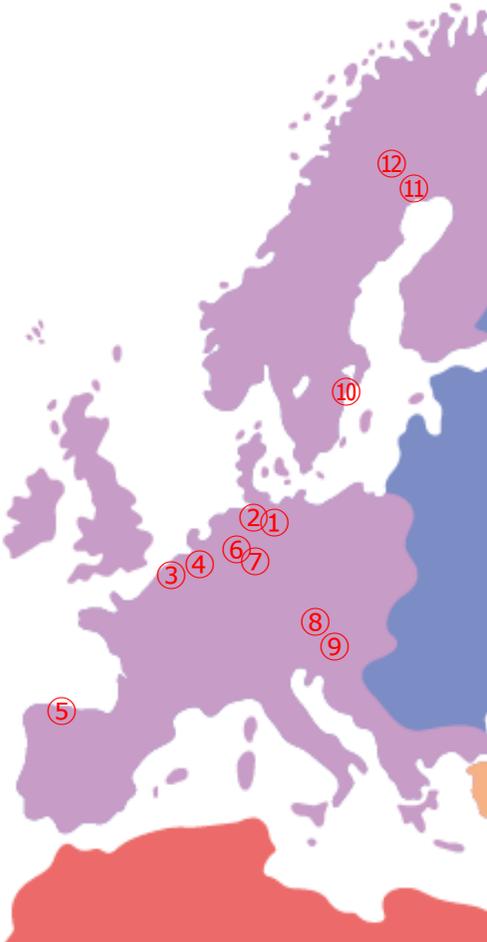
- **高炉法**は運用に高度な技術力を要するが、**不純物の分離が行いやすいため、高品質の鋼材を生産することが可能**。他方、**鉄鉱石を石炭で還元するプロセスで必ずCO<sub>2</sub>が発生**。  
→ **高炉法での水素還元**（石炭ではなく水素で還元）が実現すれば、CO<sub>2</sub>の発生量を大幅に抑制可能。
  - **電炉法**は、**還元された鉄スクラップ等を投入するため、製造時に発生するCO<sub>2</sub>は少ないが**、  
①不純物の除去が難しいため、**高級鋼生産はチャレンジ**（GI基金で技術開発中）  
②鋼材需要を鉄スクラップではまかないきれないため、**直接水素還元といった還元技術の開発が不可欠**
- 現在、**高炉からの電炉化、直接水素還元、高炉法での水素還元**といった技術オプションを**複線的に追求**しているが、当面は、早期に実装可能な**高炉からの電炉化**をいち早く進め、**グリーンスチールの供給能力・体制を構築**することで、**グローバル市場での競争をリード**していく。



# 各国鉄鋼メーカーの脱炭素化に向けた取組

- 現在、欧州では、高炉・電炉の比率は、6 : 4。欧州各国では高品位鉄鉱石を原料とした直接還元法 + 電炉による製鉄プロセスの導入が進みつつある。多くが2030年までに稼働予定であるが、操業開始時は天然ガス、水素インフラが整備されたタイミングで水素に転換する考え。
- 9割を高炉が占める中国でも、産業界は電炉2035年3割以上を目標に電炉導入を計画。

【欧州鉄鋼メーカーの脱炭素化に向けた投資案件（例）】



	会社	場所	プロセス	生産量 (Mt/y)	操業開始	還元ガス (操業開始時)
1	ArcelorMittal	Hamburg	直接還元-電炉	0.1	2025	天然ガス
2	〃	Bremen	直接還元-電炉	不明	2030	天然ガス
3	〃	Dunkerque	直接還元-電炉 (2基)	2.5	2026	天然ガス
4	〃	Ghent	直接還元-電炉 (2基)	2.3	2026	天然ガス
5	〃	Gijon	直接還元-電炉	2.3	2025	天然ガス
6	Thyssenkrupp	Duisburg	直接還元-メルター(2基)	2.5	2026	天然ガス
7	Salzgitter	Salzgitter	直接還元-電炉	2.1	2026	天然ガス
8	voestalpine	Linz	直接還元-電炉	1.6	2027	天然ガス
9	〃	Donawitz	直接還元-電炉	0.9	2027	天然ガス
10	SSAB	Oxelosund	電炉	1.3	2026	—
11	〃	Lurea	直接還元-電炉	不明	2026	天然ガス
12	H2 Green Steel	Boden	直接還元-電炉	2.1	2025	水素

(出典) 2023年9月15日 第18回 産業構造審議会 エネルギー構造転換分野ワーキンググループ 資料より作成

# 諸外国の政策動向

## 【欧州】

- ドイツ政府は、独・ティッセングループの還元鉄プラント・電炉の投資プロジェクトに対し、総事業費（CAPEX+OPEX）30億ユーロ（約4,740億円）のうち、67%=最大20億ユーロ（約3,160億円）の支援を決定
- イギリス政府は、タタスチールの製鉄所（ウェールズ）を高炉から電炉に転換する投資プロジェクトに対し、総投資額12.5億ポンド（約2300億円）のうち、42%=最大5億ポンド（約910億円）の支援を決定

## 【アメリカ】

- インフレ削減法の中で、鉄鋼業を含む多排出産業に対し「先進産業施設導入プログラム」として53億ドル（約7,900億円）を措置

## 【中国】

- 宝武鋼鉄集団が国家グリーン開発基金等と共同で、500億元（約1兆200億円）規模のカーボンニュートラルファンドを設立

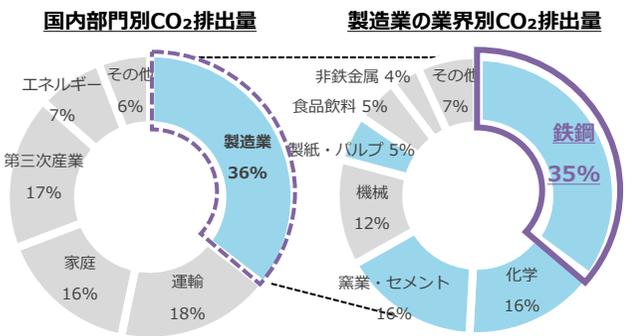
※ 1ユーロ=158円, 1ポンド=182円, 1ドル=149円, 1元=20.4円で計算（2023年9月末時点為替）

# 鉄鋼の分野別投資戦略（暫定版） ①

1

分析

- ◆ 産業部門の中でも**最も排出量の多い産業**。高炉では、コークスによる還元反応による排出が不可避（我が国の粗鋼生産における高炉と電炉の比率は、約3:1）。
- ◆ 高炉一貫生産による、高張力鋼や電磁鋼板など**国際競争力のある高品質製品技術が、競争力の源泉**。自動車等、高付加価値産業へ部品供給する**基幹産業**。輸出比率（※）が約6割と高く、産業連関表上でも他の産業への**経済波及効果が高い**。（※間接輸出入含む）
- ◆ 欧米は高品質鋼の製造のため、高炉も残すが、還元鉄×電炉×再エネで「グリーン・スチール」の供給を拡大する方向。過剰供給能力を保持し価格競争力を有する**中国**や、**内需拡大が続くインド**では、高炉における**水素還元製鉄の早期実現に向けた研究開発投資が進む**。



- <方向性>**
- ① 一部の**高炉を大型電炉に転換するなど、脱炭素化に向けたプロセス転換を実施**。削減価値をGX価値として訴求することで、我が国でも**グリーン・スチールを市場投入・拡大**。
  - ② **大型電炉・直接還元等による高付加価値鋼板製造の生産を拡大**。持ち前の高品質かつGX価値で、**グリーン・スチールを2030年をめどに1000万t供給**。国際的な価格競争力も確保。
  - ③ 同時に、**高炉での水素還元製鉄の研究開発・実装を加速**し、世界に先んじ**大規模生産を実現**。

**今後10年程度の目標**  
**国内排出削減：約3,000万トン**  
**官民投資額：3兆円～**

2

## GX先行投資

- ① **大型電炉転換や還元鉄の確保・活用等のプロセス転換投資**
- ② **水素還元高炉・水素直接還元の本格的な社会実装に向けた取組着手**
- ③ **水素還元高炉の2040年代頃の実装等に向けたR&D**
- ④ **確立された脱炭素化技術の実装投資**

- <投資促進策>**
- ◆ 製造プロセス転換投資支援（①、②に係る設備投資の補助）
  - ◆ 国内での水素還元に必要な水素への**値差支援等**について検討（※水素・アンモニアの分野別戦略と連動）
  - ◆ GI基金によるR&D・社会実装加速 ※措置済
  - ◆ 省エネ補助金等による投資促進
- 規制・制度**
- 省エネ法の「**非化石エネルギー転換目標**」等による原燃料転換促進
  - **GX-ETSの更なる発展**（26年度から第2フェーズ開始）  
※投資促進策の適用は、GXリーグ参画が前提

3

## GX市場創造

- <Step:1 GX価値の見える化>**
- ◆ GX価値（カーボンフットプリント：CFP、マテリアルパス、リサイクル等）についての算定・表示ルール（対最終消費者を含む）形成（GXリーグと連携・欧州など、国際的に調和されたルール形成を追求）
  - ◆ 大口需要家の、主要部素材の製造に伴う排出量の削減目標の開示促進（温対法・GXリーグと連携）
- <Step2: インセンティブ設計>**
- ◆ 公共調達におけるGX価値評価促進
  - ◆ 大口需要家（自動車・建材等）に対する**需要喚起策の導入**（例：導入補助時のGX価値評価、GX価値の表示スキーム）
- <Step3: 規制/制度導入>**
- ◆ Step2までの進展を踏まえた、大口需要家（自動車・建材等）を対象にした**規制導入の検討**

# 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)
- ◆ 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)

+

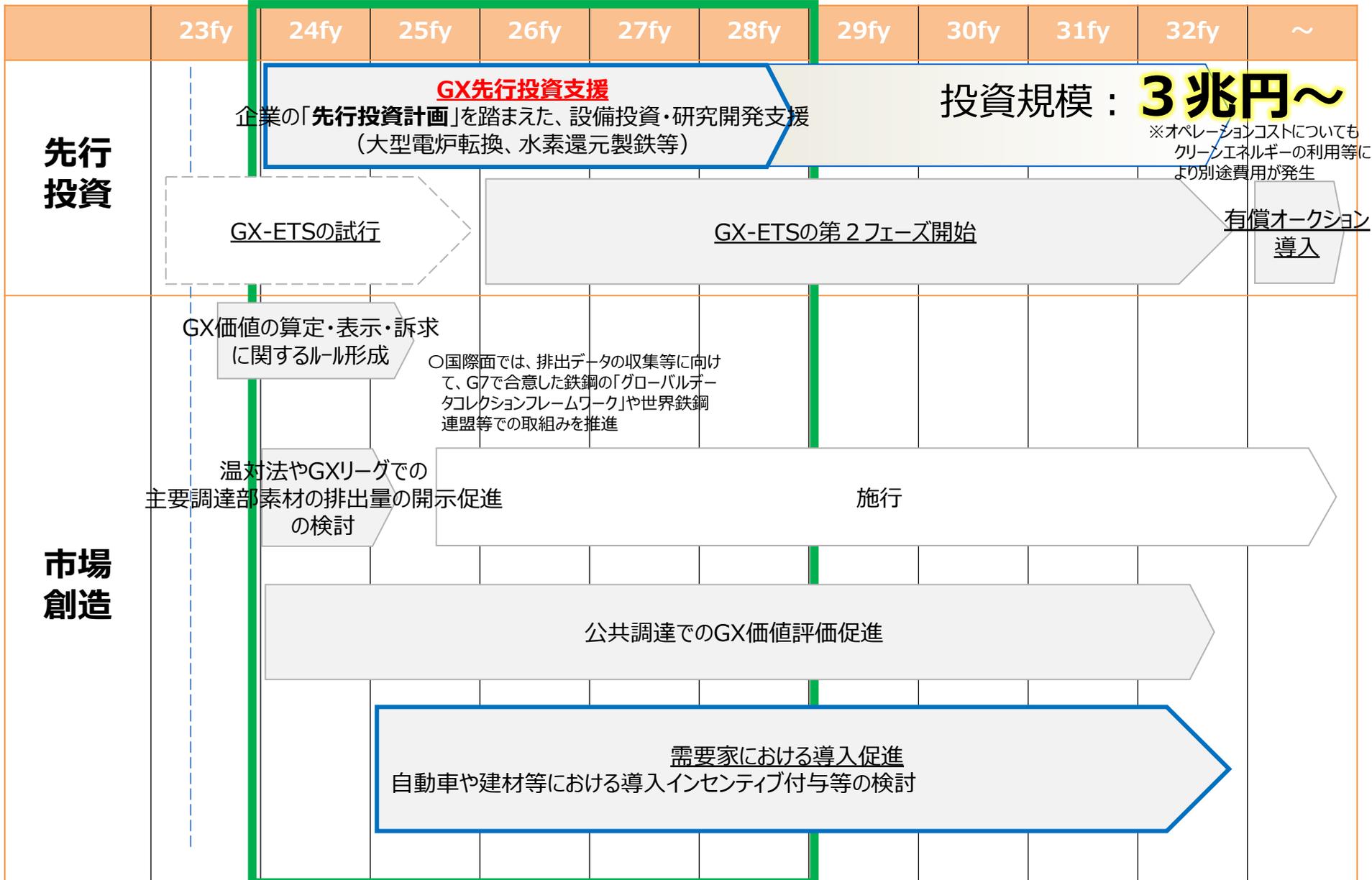
## 産業競争力強化

- ◆ 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

- ◆ 高級材・グリーンステールの供給量 (比率) 拡大の見通し
- ◆ オペイカー確保に向けた取り組みの提示 (大口需要先である自動車・建材や、造船等)

# 鉄鋼の分野別投資戦略（暫定版）②



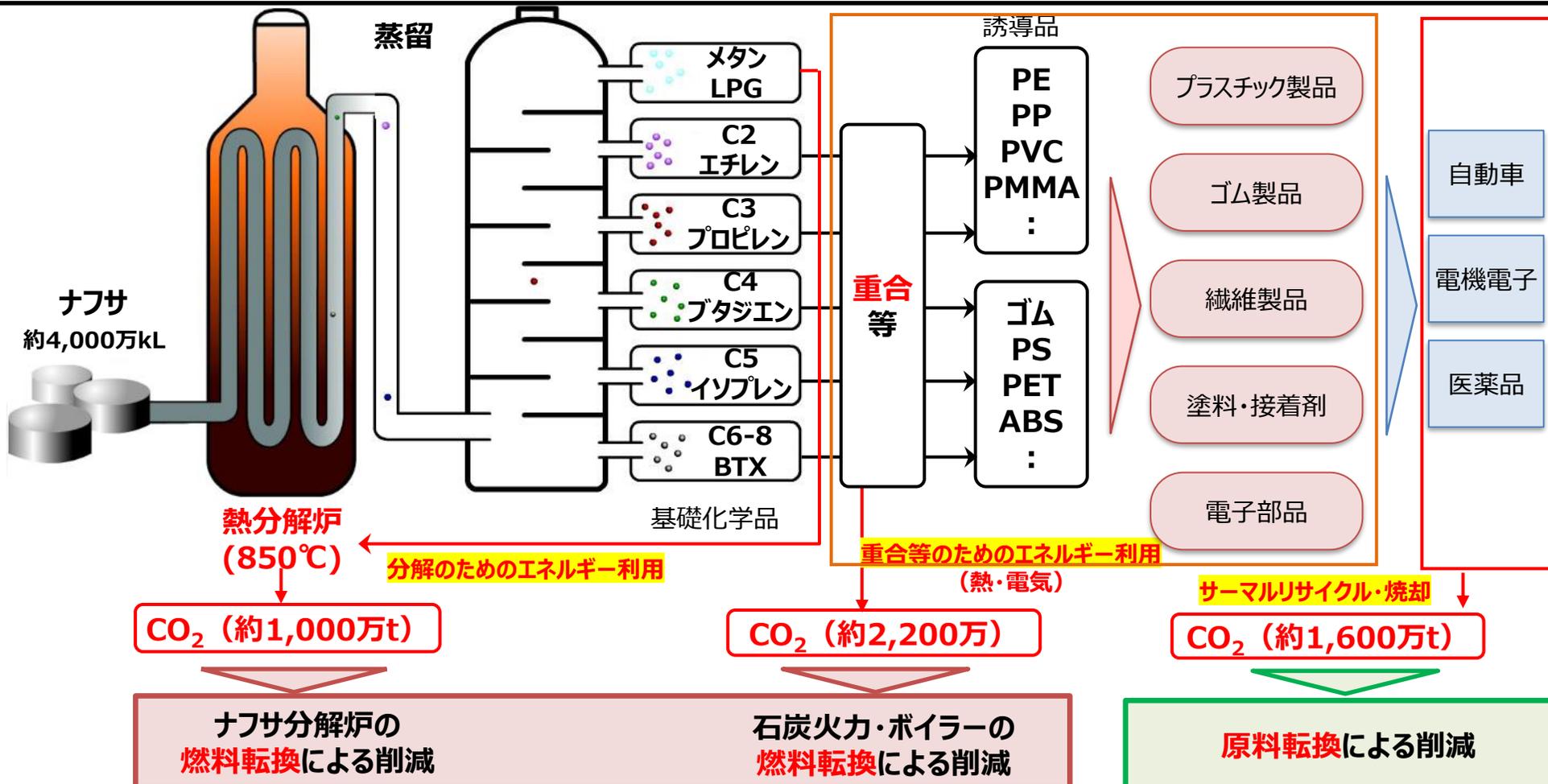
「先行5か年アクション・プラン」

# 3. 分野別投資戦略の考え方

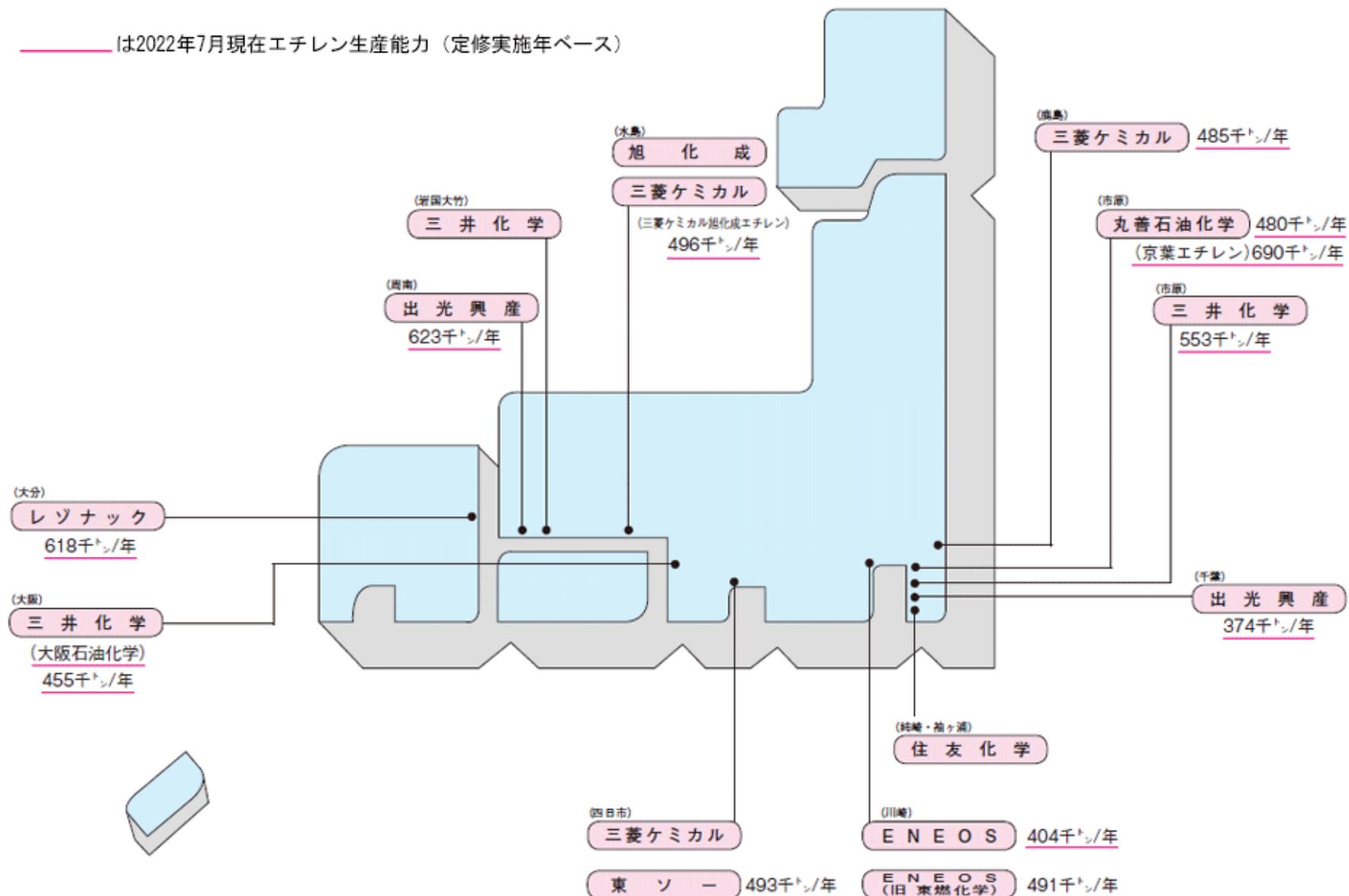
化学

# ナフサ分解からの化学品製造の流れとCO<sub>2</sub>排出

- ◆ 日本の化学産業は、**ナフサ分解によりエチレン等の基礎化学品を製造・供給することにより、自動車や電気電子産業など、川下産業の競争力の源泉**となっている。
- ◆ また、化学企業はこれまで**機能性材料（半導体材料、ディスプレイ材料、電池材料など）**等に注力。現状、各社とも、**売上規模は小さいが世界シェアの高い製品を多く有し、着実に利益**を上げている。
- ◆ そのような機能性化学品をより安価に製造するためには、**安価な基礎化学品の提供**が求められる。輸入はコスト増の要因であり、サプライチェーンにおける安定調達の観点からも、パイプラインで結合したコンビナートが発展。

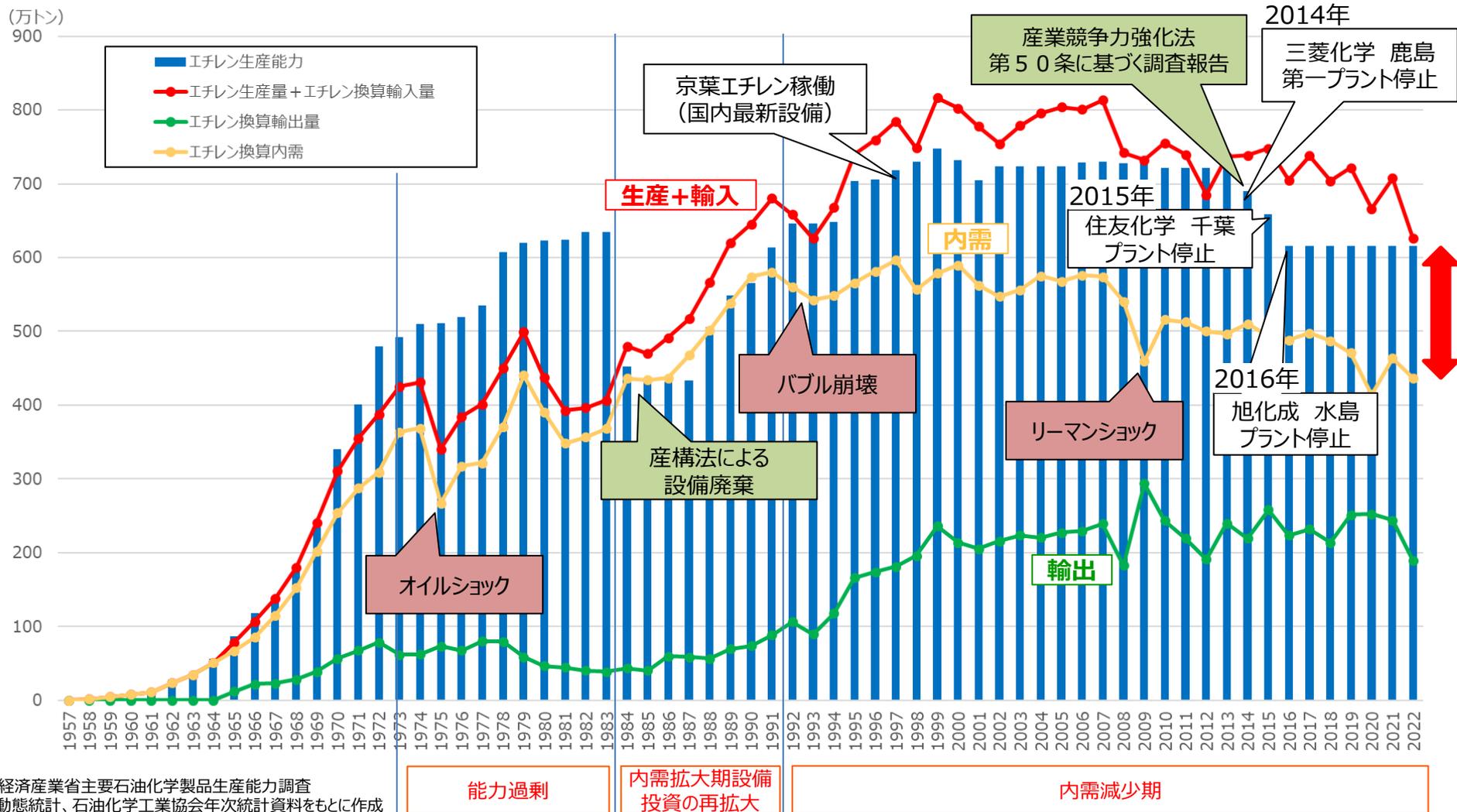


# コンビナート（ナフサ分解炉の立地） ※ 全国 8 地域 12 基



# 我が国のエチレン生産能力（ナフサ分解炉）の推移

- ◆ 大胆な構造調整を行った80年代初頭以降、**バブル期に向けて再度生産能力は拡張**。
- ◆ バブル崩壊後、緩やかに内需と生産能力との乖離が拡大。**2010年以降、一部プラントが廃止**されたが、現在もなお**内需と生産能力との乖離は継続**。3割程度を輸出。

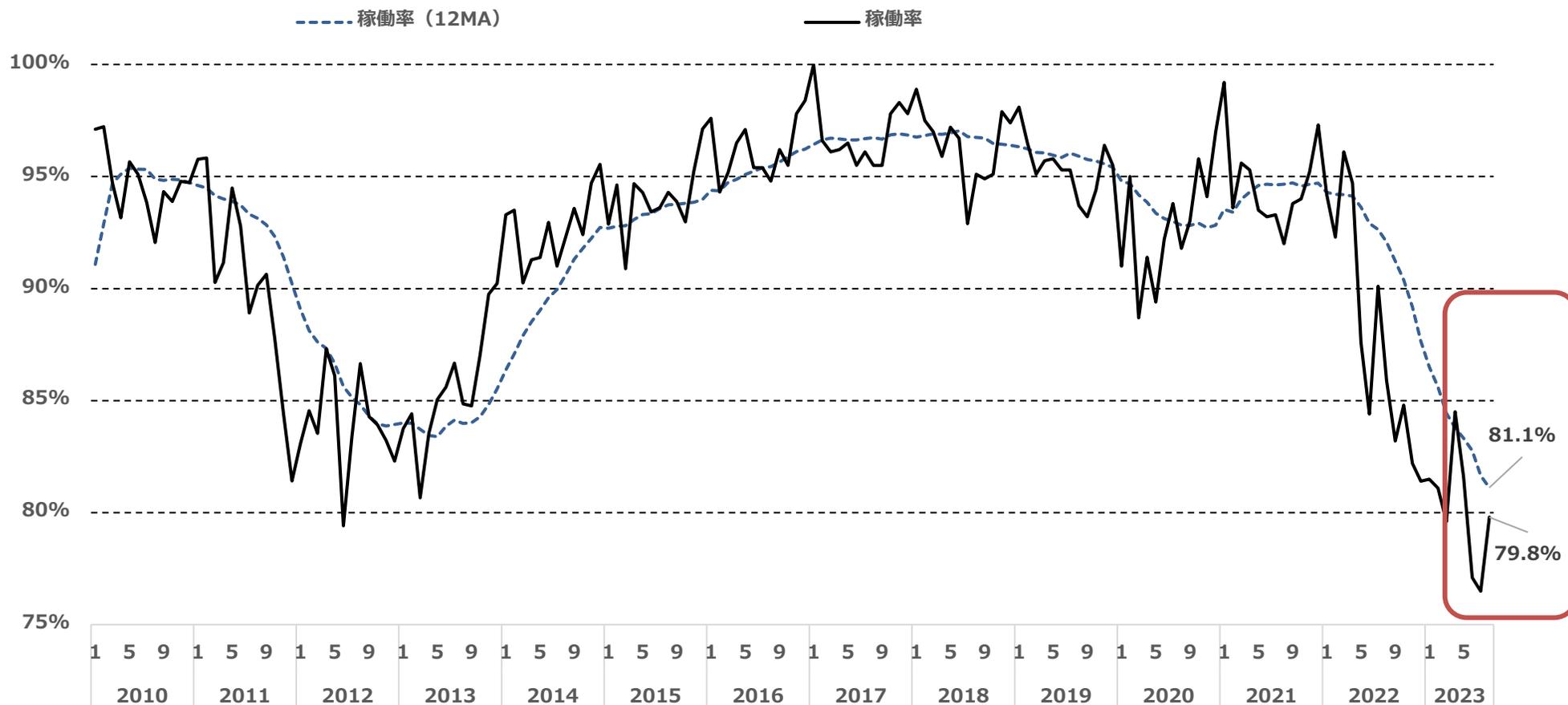


<出所> 経済産業省主要石油化学製品生産能力調査及び生産動態統計、石油化学工業協会年次統計資料をもとに作成

# 稼働率の低下

- ◆ 現在、過去最低水準の稼働率となっており、**構造調整を行った2012年頃と同水準まで落ち込んでいる。**
- ◆ 自動車向けや機能品など**差別化できている誘導品は国際市況の影響を受けにくい**が、**汎用品（特に輸出向け）は国際市況の影響を受け、収益が悪化し生産量を調整。**
- ◆ **稼働率を適正化し財務状況を筋肉質にすることが、GX投資の原資を捻出し、国際競争をリードしていく素地に。**

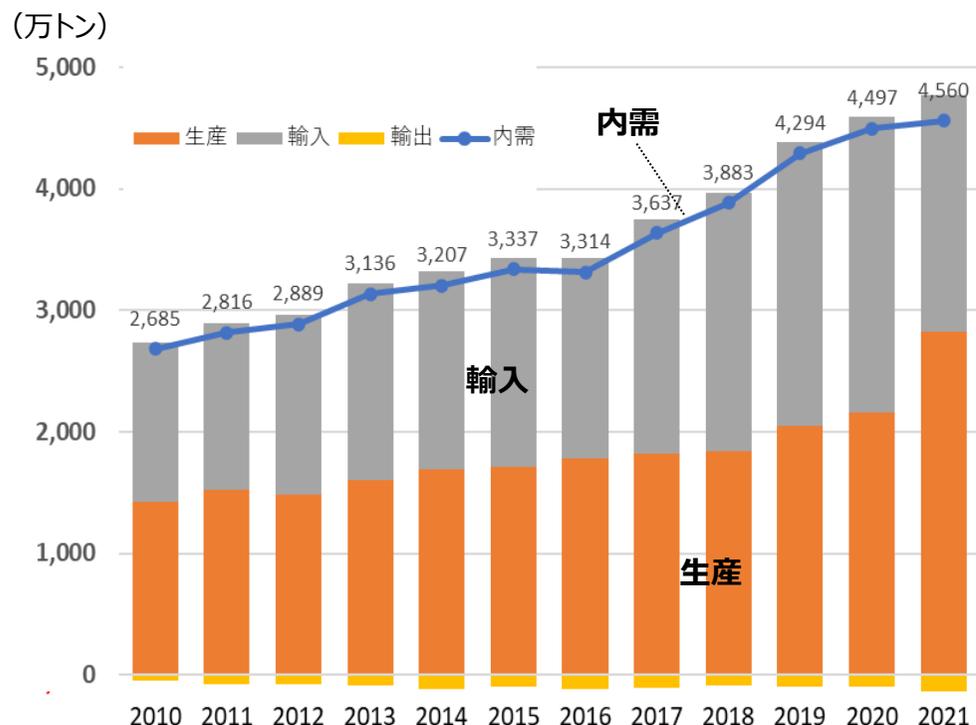
国内のナフサ分解炉の平均稼働率



# 中国国内の需給と生産設備増強の動向

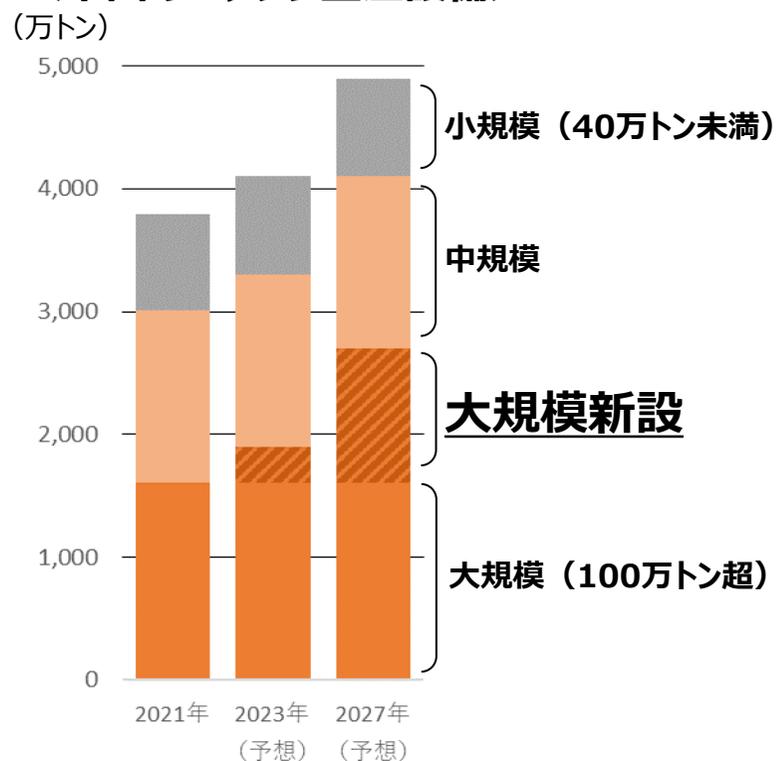
- 我が国の主な輸出先である中国は、新型コロナウイルス感染症の影響もあり、需要の伸びが鈍化。
- 他方で、中国では、今後、100万トン超の大規模なエチレン生産設備の新設・稼働が予定されており、我が国から中国への輸出は徐々に難しくなり減少していく見込み。

## ＜中国国内の需給バランス＞



＜出典＞ グリーンマテリアル産業への転換を通じた競争力強化に関する調査等から経済産業省作成

## ＜中国のエチレン生産設備＞



＜出典＞ 各種報道を基に経済産業省作成

# 諸外国の政策動向

## 【アメリカ：IRA法】

- 多排出産業の先進産業施設導入補助金プログラム（10年間で53億ドル）  
→鉄鋼、アルミニウム、セメント、化学、紙・パルプ、ガラス等の製造施設が対象

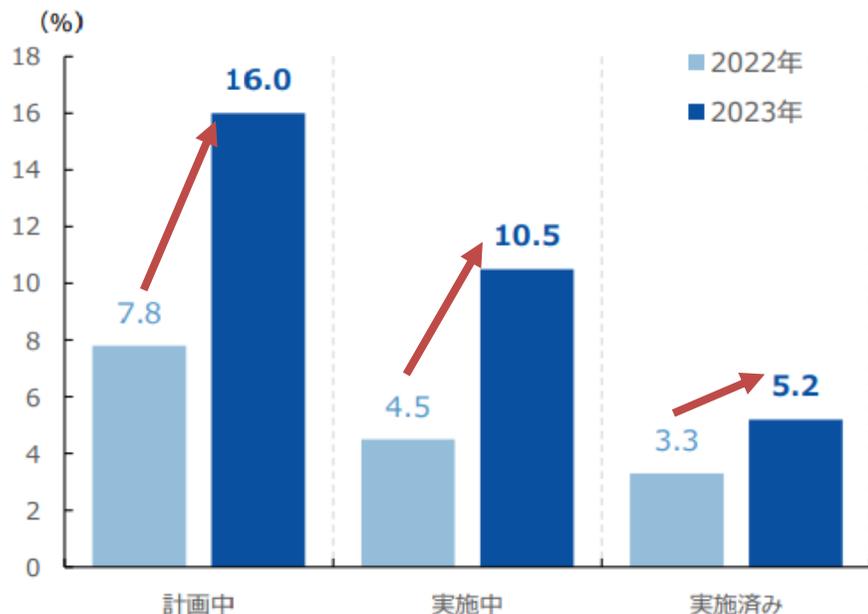
## 【ドイツ：CPC（Climate Protection Contracts）】

- エネルギー多消費型産業の企業が低炭素な生産プロセスや技術に投資することを支援するための補助金制度を創設。今後、15年間で7兆9000億円の助成金を投じる。

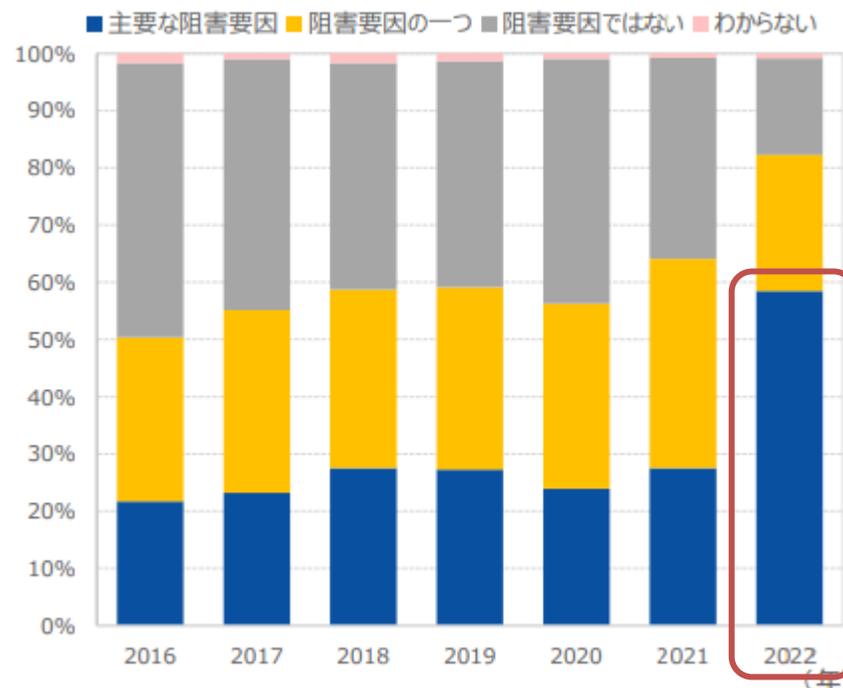
# 国内の化学産業の空洞化のリスク（ドイツの事例）

- ◆ ドイツにおいて、ユーロ高やロシアのウクライナ侵攻に起因する天然ガスなどエネルギー価格の高騰が、化学・鉄鋼分野などのエネルギー多消費産業の生産水準を低下させる要因となっている。
- ◆ ドイツ商工会議所の調査によれば、将来のエネルギー供給・価格を不安視し、生産能力の海外移転を検討、あるいは既に実施する企業が増加しており、特に米国のIRA法による補助金を理由に、米国への生産拠点移転を狙うドイツ企業が増加している状況。
- ◆ ドイツ化学メーカー大手のBASFは、中国（湛江）での製造拠点の建設開始（2030年までに、100億ユーロ（約1兆6千億円）投資する計画）。

ドイツ製造業の海外移転の状況

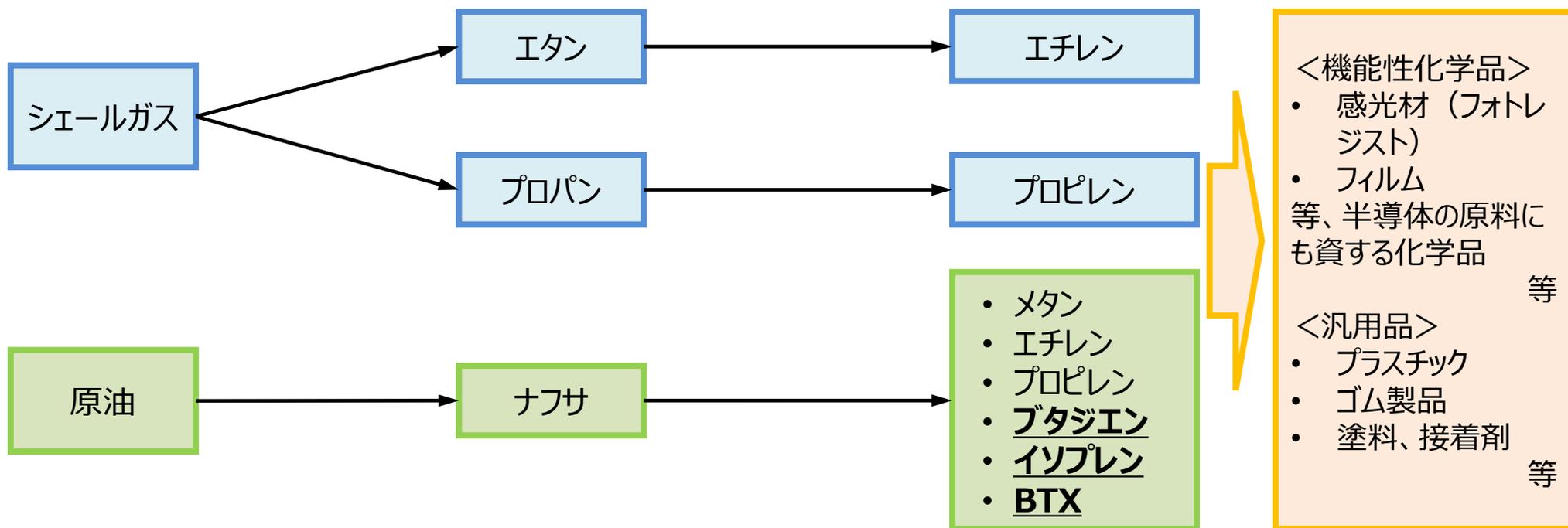


エネルギー価格がドイツ企業の投資判断に与える影響



# 国内での基礎化学品の強化・維持の重要性

- ◆ 米国では、安価なシェールガスの調達が可能であり、エチレンを安価に製造することが可能。日本は原油由来のナフサからエチレンを製造しており、足下の日本のエチレン価格約800ドル/トンに対して、米国のエチレン価格は約400ドル/トンであり、日本の半分の価格。
- ◆ 他方で、シェールガスからは、エチレン以外のブタジエン、イソプレン、芳香族等を得ることが難しい。
- ◆ 日本としては、エチレン以外の基礎化学品の製造を通じて、付加価値のある化学品を製造し国際競争力の維持・強化を図るべく、日本化学メーカーの持続的な国内立地を促していくことが必要。それは化学コンビナートの川下への化学品の安定供給に加え、サプライチェーン全体の雇用維持にも繋がる。





# 燃料転換及び原料転換（ケミカルリサイクル、バイオマス利用）

◆ 化学産業のカーボンニュートラルの実現に向けては、

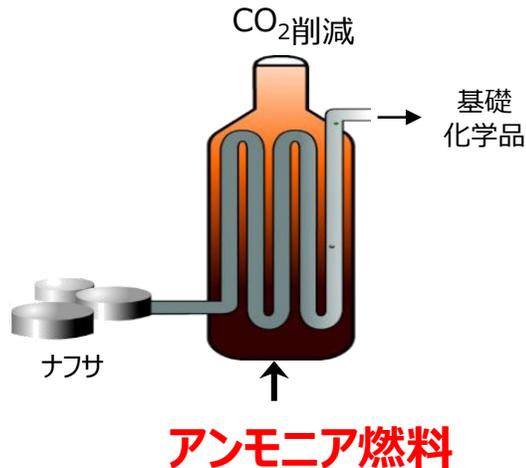
①ナフサ分解炉の熱源や石炭火力等の燃料をアンモニア等脱炭素燃料へ切り替える「**燃料転換**」

②ナフサ由来の原料から転換する「**原料転換**」（バイオエタノールや廃プラスチックからの化学品製造）を並行して進めることが重要。

◆ BASF等の海外企業では、化学製品の低カーボンフットプリントを訴求する動きが見られ、CBAM（炭素国境調整措置）も見据えると、従来の高機能という我が国の強みに加え、**低炭素な化学品の供給拡大**が不可欠。

現状：ナフサ → 石油化学製品

①燃料転換  
アンモニア等



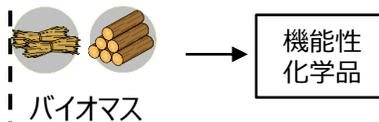
+

②原料転換  
ケミカルリサイクル（廃プラ利用）/バイオマス利用等

ケミカルリサイクル



バイオマス利用



バイオプロセス



# 世界の大手石油化学メーカーの動向

- 世界大手化学メーカーでも、カーボンニュートラル実現に向けた取組が進んでいる。
- 欧米では、安価な再エネ電力をナフサ分解炉の熱源として用いる電熱化や触媒等の利用によるCO<sub>2</sub>削減が検討されている。
- 今後、北米とアジアを中心に生産能力が増強される傾向。アジアではナフサ熱分解、北米ではエタン水蒸気分解の導入が進む見通し。

## <世界の各社のカーボンニュートラルに向けた取組>

社名	C N 実現に向けた取組例
BASF (独)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 電気加熱式蒸気分解炉 (<b>電化</b>) による化学品製造</li> <li>➢ 水電解法・メタン熱分解法によるCO<sub>2</sub>フリーな水素製造</li> <li>➢ 風力発電プロジェクトへの投資</li> <li>➢ <b>CCS</b></li> </ul>
DOW Chemical (米)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 流動接触脱水素化分解炉 (発熱触媒利用による<b>省エネ装置</b>) による化学品製造</li> <li>➢ 再エネの利用促進</li> </ul>
INEOS (英)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ クリーン水素燃料の開発</li> <li>➢ 炭化水素原料を<b>バイオ原料</b>へ転換</li> </ul>
LG Chemical (韓)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 100%再エネ導入</li> <li>➢ <b>CCUS</b> (ナフサ分解炉維持)</li> </ul>
SINOPEC (中)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ クリーンエネルギー開発 (天然ガス、バイオマスなど)</li> <li>➢ <b>CCUS</b> (石炭化学を維持。メタンガスを回収)</li> </ul>

# 化学領域におけるGX支援のイメージ

- ◆ 2050年カーボンニュートラルを実現するための課題は、①ナフサ分解炉や石炭火力等の燃料転換、②ナフサ原料からの転換（原料転換）による、基礎化学品の内需減少に伴う過剰供給能力の適正化。
- ◆ これら課題解決に繋がるトップランナーとなる案件に対して国が支援することで、化学業界のGX化を促し、脱炭素化を通じた高付加価値化学品を生成し、国際競争力の維持・強化に繋げる。

R&D

既存技術を活用した脱炭素化とR&D成果の両輪によるGX技術の加速

## GI基金

- アンモニア燃料型分解炉
  - CO<sub>2</sub>を原料とする機能性プラ製造
  - 人工光合成等からの化学品原料製造
- 等

支援優先度

政府支援あり

燃料転換  
and/or  
原料転換

既存支援策の活用  
民間独自による  
投資

①CO<sub>2</sub>の排出源であるナフサ分解炉の熱源や石炭火力の燃料を、水素・アンモニア等へ転換（燃料転換）し、②ナフサ由来の原料から転換し、廃プラスチックやバイオを原料にする（原料転換）などの脱炭素化を図りながら、国際競争力のある高付加価値化学品を生成する案件に対して支援

⇒エチレンなど基礎化学品の内需の減少などを踏まえ、最適なコンビナートの再構成を手掛けながら脱炭素化を進める等、構造転換の礎となる案件に対して特に重点的に支援

石炭火力等を単にLNG転換する場合や、CO<sub>2</sub>の削減率が大きくない原料転換の取組などに対しては、省エネ補助金等の既存支援策を活用し民間投資を加速。

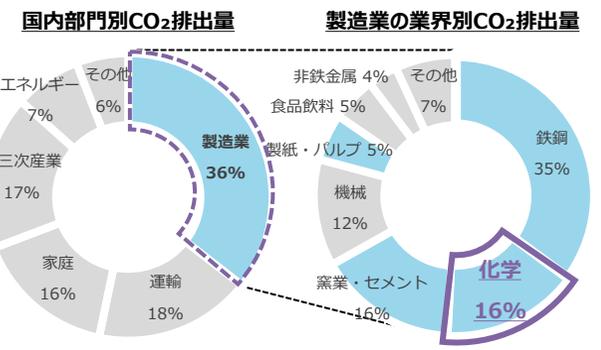
政府が支援する取組の成果の横展開を通じて、脱炭素化に向けた民間投資を加速

# 化学の分野別投資戦略（暫定版） ①

1

分析

- ◆ 自動車、半導体等の高付加価値産業に不可欠な素材を供給する**基幹産業**。2019年における付加価値額（17兆円）は製造業の中で自動車産業（輸送用機械器具）を抑え1位※。高機能化学品の国際競争力は高い。※経済産業省工業統計産業編
- ◆ **原油を原料とするナフサが、多種多様な化学品の原料**に。ナフサを分解する過程で、約850度の熱が必要。また、化学品を合成する際に電気・熱も必要。
- ◆ ナフサ分解により生成されるIPI等の基礎化学品を、経済的に展開するため、ナフサ分解炉から化学品製造までパイプラインで連なる**石油化学コンビナートが、全国8箇所で形成（排出削減には地域での面的対応が必要）**。
- ◆ 一方、ナフサ分解炉の稼働率は、収益性の目安となる9割を切る状況が続く。



- <方向性>**
- ① ナフサ分解炉の最適運用等の構造転換により、GX投資の原資を捻出
  - ② コンビナート毎に最適なエネルギー転換（アンモニア等）やバイオ利用、ケミカルリサイクル等を通じて、高機能かつ低炭素化学品の供給拡大。
  - ③ ケミカルリサイクル等を含むGX関連システム・ビジネスを海外展開。

**今後10年程度の目標**  
**国内排出削減：約1,000万トン**  
**官民投資額：3兆円～**

2

## GX先行投資

- ①**燃料転換**の促進（アンモニア分解炉等への転換）
  - ②**ケミカルリサイクル・バイオ原料/プロセス**への転換投資（原料転換）による、原油由来ナフサの低減
- ※その他、省エネ投資（将来の水素利用等、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）

- <投資促進策>**
- ◆ 構造転換を伴う、設備投資の補助
  - ※併せて、国内での水素・アンモニア利用に要する値差支援等について検討（※水素・アンモニアの分野別戦略と連動）
  - ◆ GI基金によるR&D・社会実装加速※措置済
  - ◆ 省エネ補助金等による投資促進
- 規制/制度**
- 省エネ法の「非化石エネルギー転換目標」等による原燃料転換促進
  - GX-ETSの更なる発展（26年度から第2フェーズ開始）  
 ※投資促進策の適用は、GXリーグ参加が前提
  - プラスチック資源循環促進法等を通じた資源循環システムの構築

3

## 政策誘導によるGX市場創造

- <Step1: GX価値の見える化>**
- ◆ GX価値（カーボンフットプリント：CFP、マテリアル、リサイクル等）についての算定・表示ルール（対最終消費者を含む）形成（GXリーグと連携・欧州など、国際的に調和されたルール形成を追求）
  - ◆ 大口需要家の、主要部素材の製造に伴う排出量の削減目標の開示促進（温対法・GXリーグと連携）
- <Step2: インセンティブ設計>**
- ◆ 公共調達におけるGX価値評価促進
  - ◆ 大口需要家（自動車・建材等）に対する需要喚起策の導入（例：導入補助時のGX価値評価、GX価値の表示スキーム）
- <Step3: 規制/制度導入>**
- ◆ Step2までの進展を踏まえた、大口需要家（自動車・建材等）を対象にした規制導入の検討

# 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）
- ◆ 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

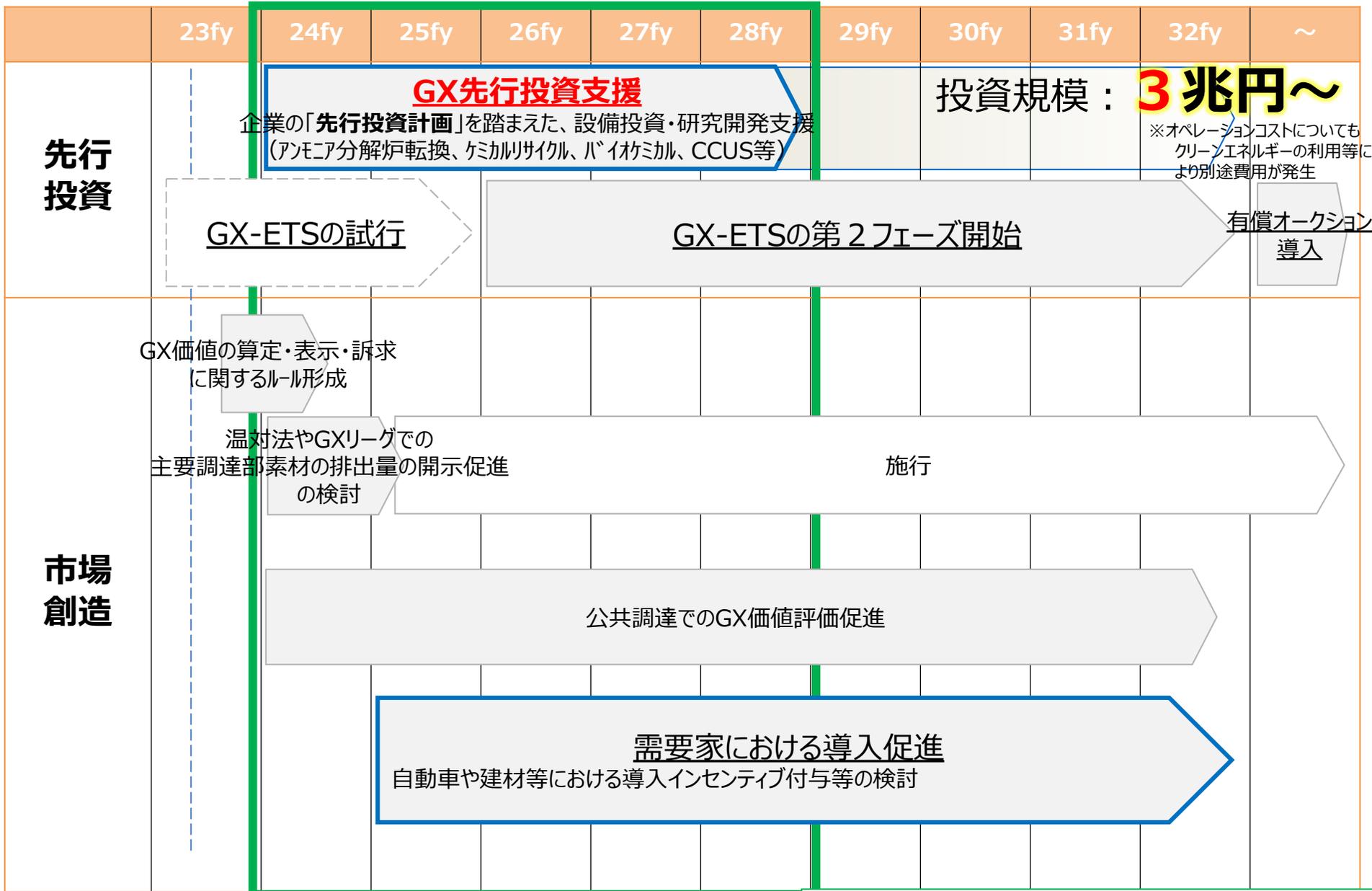
- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

## その他項目

- ◆ 製造プロセスの転換により、今後10年で50%以上のCO<sub>2</sub>の削減率を見込む設備投資計画の提出
  - (A) 燃料転換（脱炭素型：アンモニア、水素、バイオマス等）
  - (B) 原料転換（バイオ原料・ケミカルサイクル等）

※ナフサ分解炉の最適運用等の構造転換を投資計画に含める場合は、特に重点的に支援
- ◆ グリーンケミカルを用いた高機能誘導品の供給量（比率）拡大の見通し
- ◆ オフテイク確保に向けた取り組みの提示（大口需要先である自動車・建材や、造船等）

# 化学の分野別投資戦略（暫定版）②



**「先行5か年アクション・プラン」**