

第 1 回カーボンプライシング専門WG

カーボンニュートラルに向けた化学産業の取り組み



一般社団法人 日本化学工業協会



<目 次>

1. 化学産業の特徴と現状
2. 化学産業のCNに向けたこれまでの取り組み
3. 持続可能社会における化学産業の役割
4. GX投資の促進に向けた排出量取引制度の在り方に係る要望



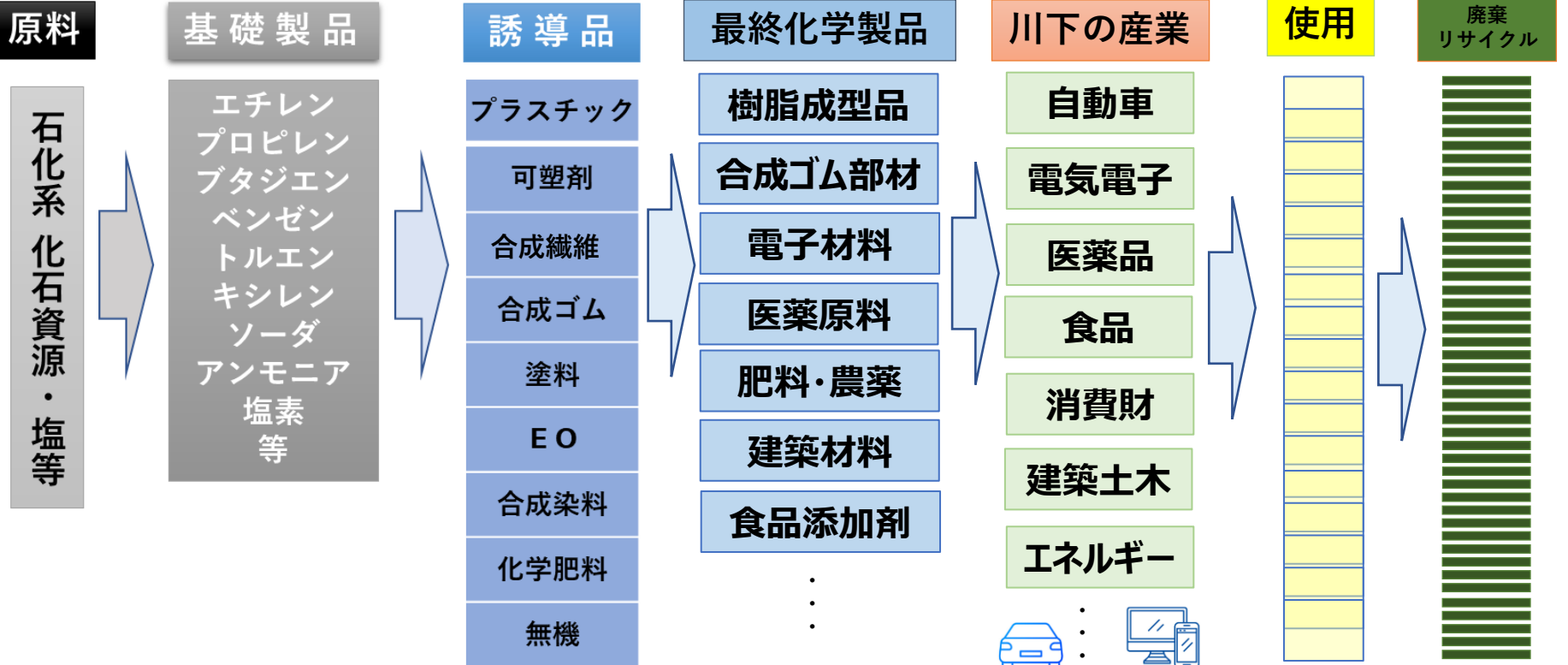
一般社団法人
日本化学工業協会



1.1 化学産業の特徴と現状

【あらゆる産業の維持・発展にはなくてはならない存在。それが化学産業】

- 化学産業は幅広い産業に素材を提供し、多種多様な最終製品の機能発揮・向上に重要な役割を果たしている。使用や廃棄・リサイクルまで視野に入れたバリューチェーン・マネジメント対象は広範囲である。
- 一方で、化学産業は製造過程（エネルギー起源）で約6,000万トン、廃棄（焼却）段階で約9,000万トン排出しているCO₂多排出産業の一つである。



製造段階の排出CO₂(エネルギー起源)
=約6,000万トン

廃棄(焼却)段階の排出CO₂
=約9,000万トン



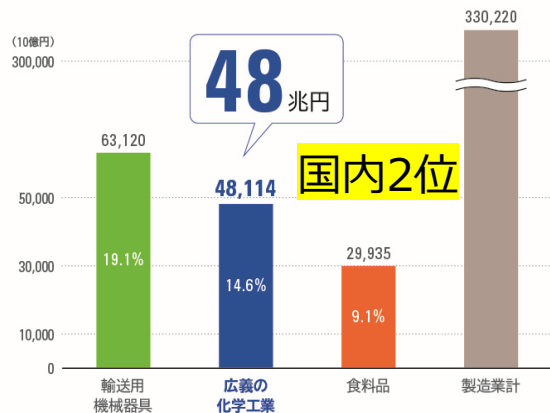
一般社団法人
日本化学工業協会

1.2 日本の化学産業の規模について

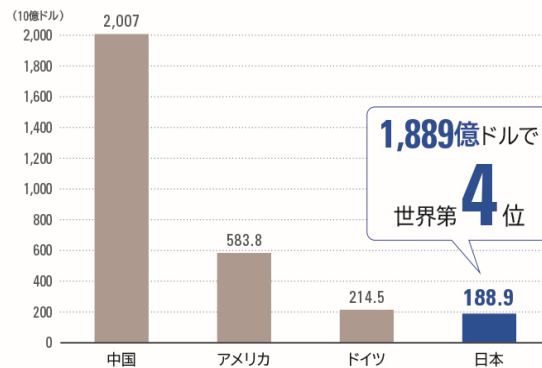


□ 化学産業は、雇用者数でも、日本の基幹産業の一つである。

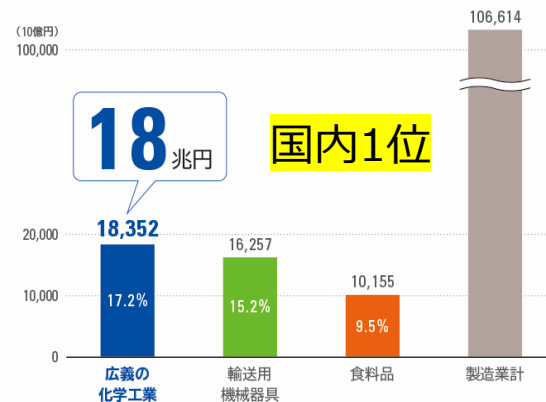
出荷額 (2021年) 資料: 経済構造実態調査※



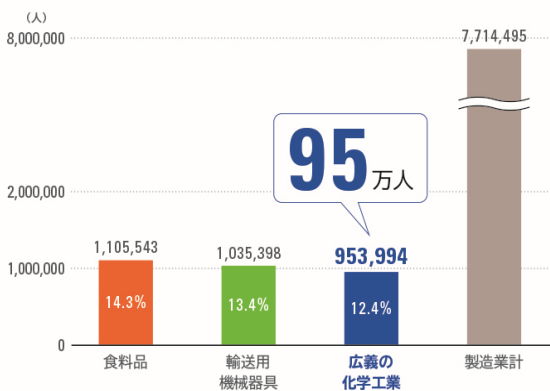
主な国・地域の出荷額 (2021年) 資料: American Chemistry Council



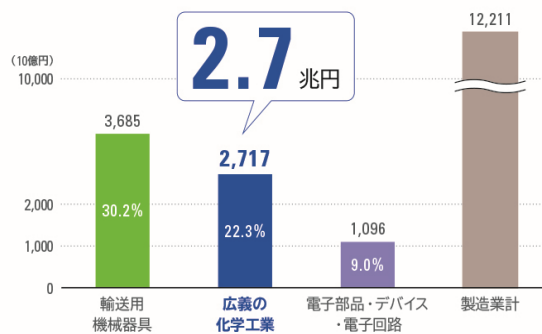
付加価値額 (2021年) 資料: 経済構造実態調査※



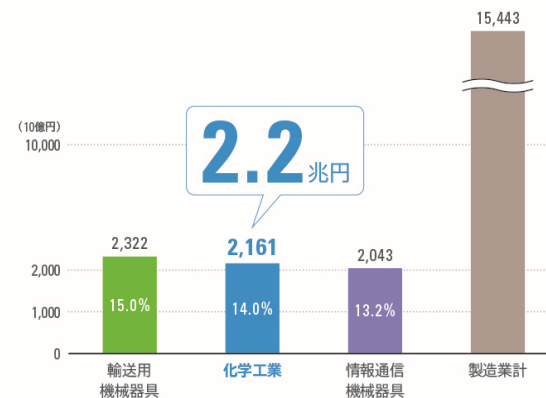
従業者数 (2021年) 資料: 経済構造実態調査※



研究費 (2021年度) 資料: 総務省「科学技術研究調査」



設備投資額 (2022年度) 資料: 財務省「法人企業統計調査」



広義の化学工業 = 化学工業 + プラスチック製品 + ゴム製品

(出典) 「グラフで見る日本の化学工業2023」 2021年時のデータ。



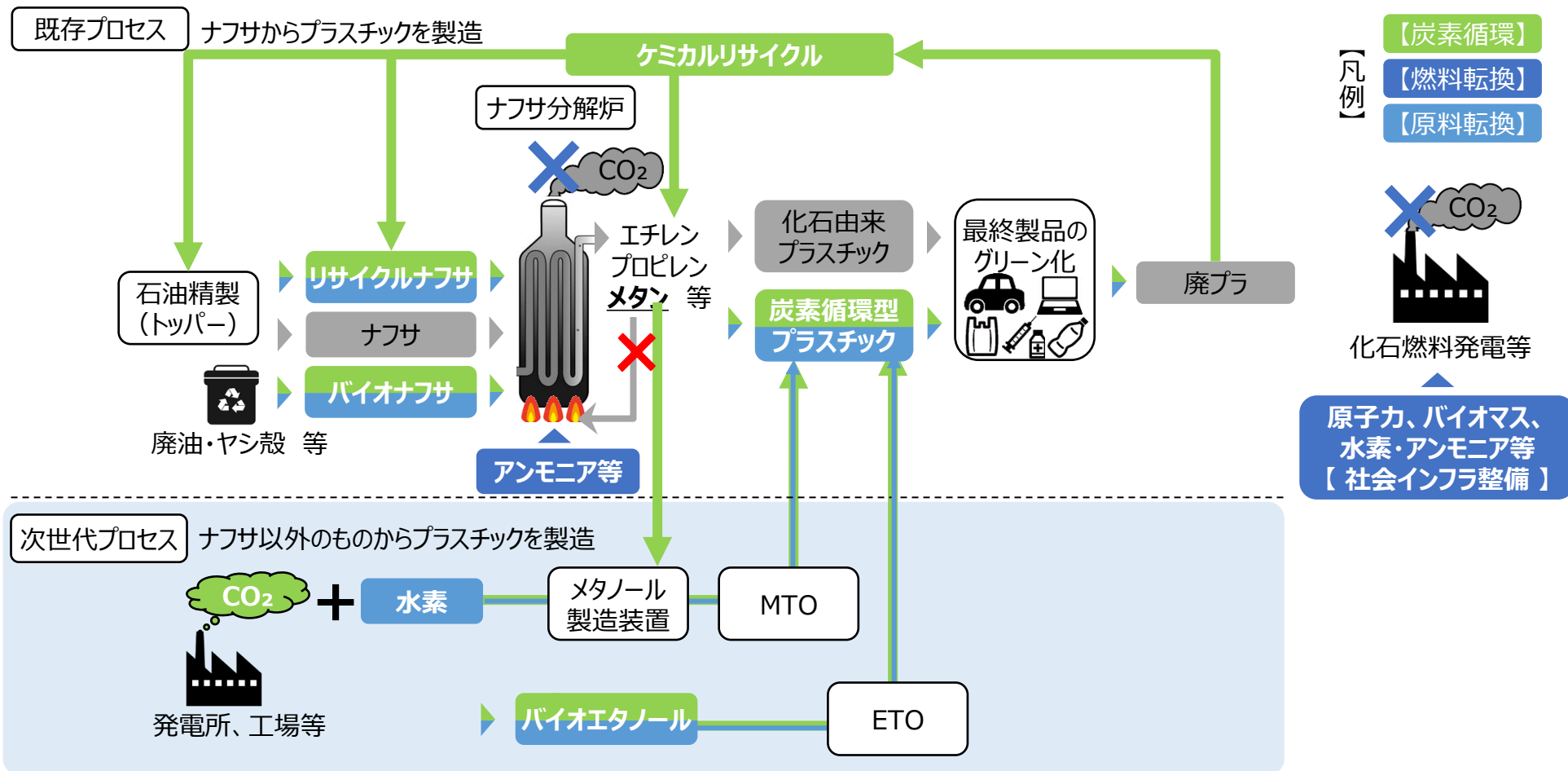
一般社団法人
日本化学工業協会



レスポンシブル・ケミカル

2.1 化学産業の炭素循環型生産体制への転換

□ ナフサ分解炉のCN化と石油由来製品に依存しない次世代の化学品製造技術の社会実装、炭素循環を支えるケミカルリサイクルの導入・拡大を一体的に進める。



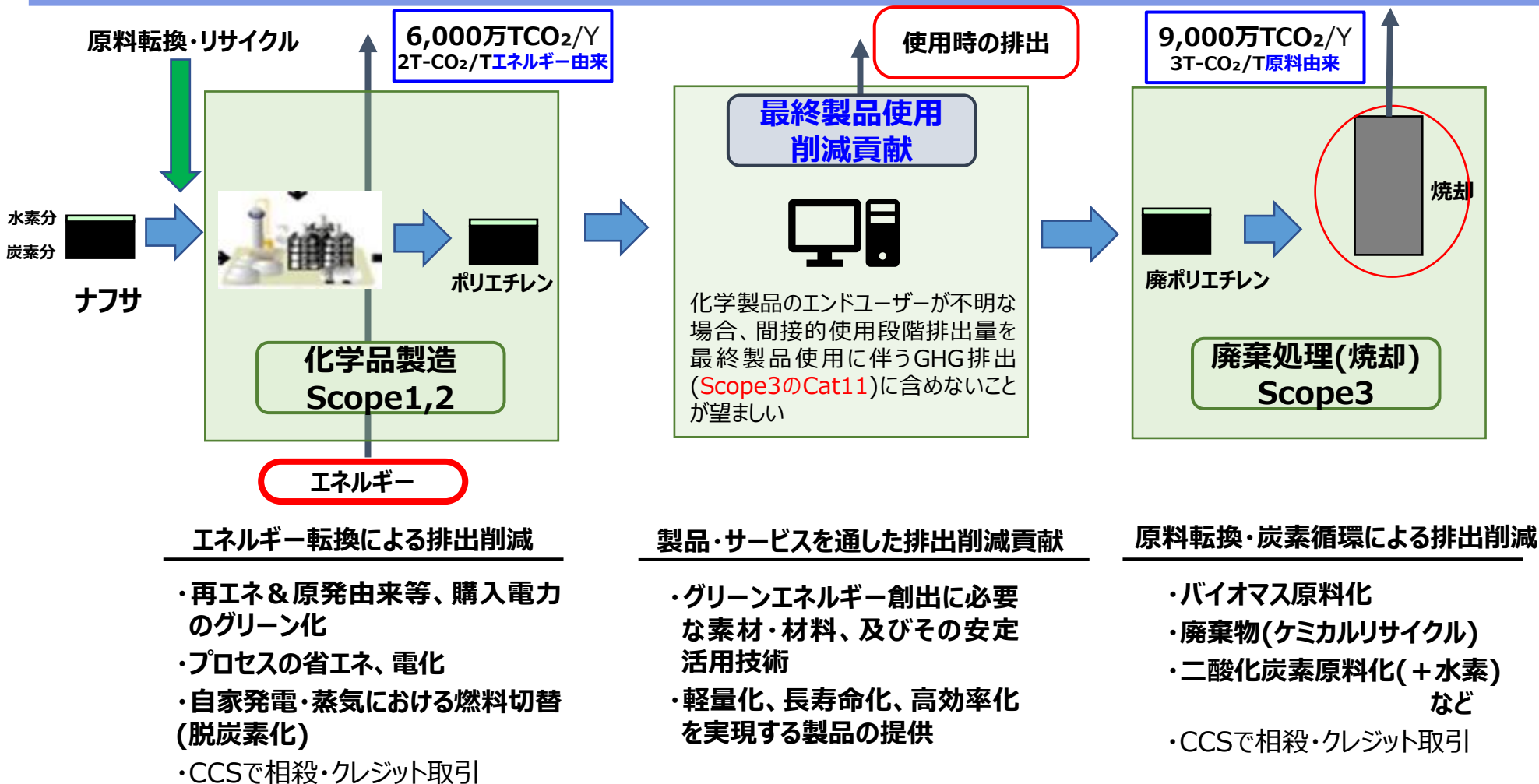


一般社団法人
日本化学工業協会

2.2 化学産業のカーボンニュートラルに向けた取組(概念図)



レスポンス・ケア



【CNへの化学産業としてのスタンス策定：2021年5月】

化学産業におけるカーボンニュートラルとは地中の炭素をこれ以上消費せず、**現在地表にある炭素を循環利用すること。** ⇒ **化学産業自らの排出削減、製品・サービスを通じた排出削減貢献により、CNの実現に貢献していくことを骨子とし、自らの排出削減策として「エネルギー転換と原料転換」を進めるとした。**



一般社団法人
日本化学工業協会

2.3 原料転換・燃料転換の方法イメージ

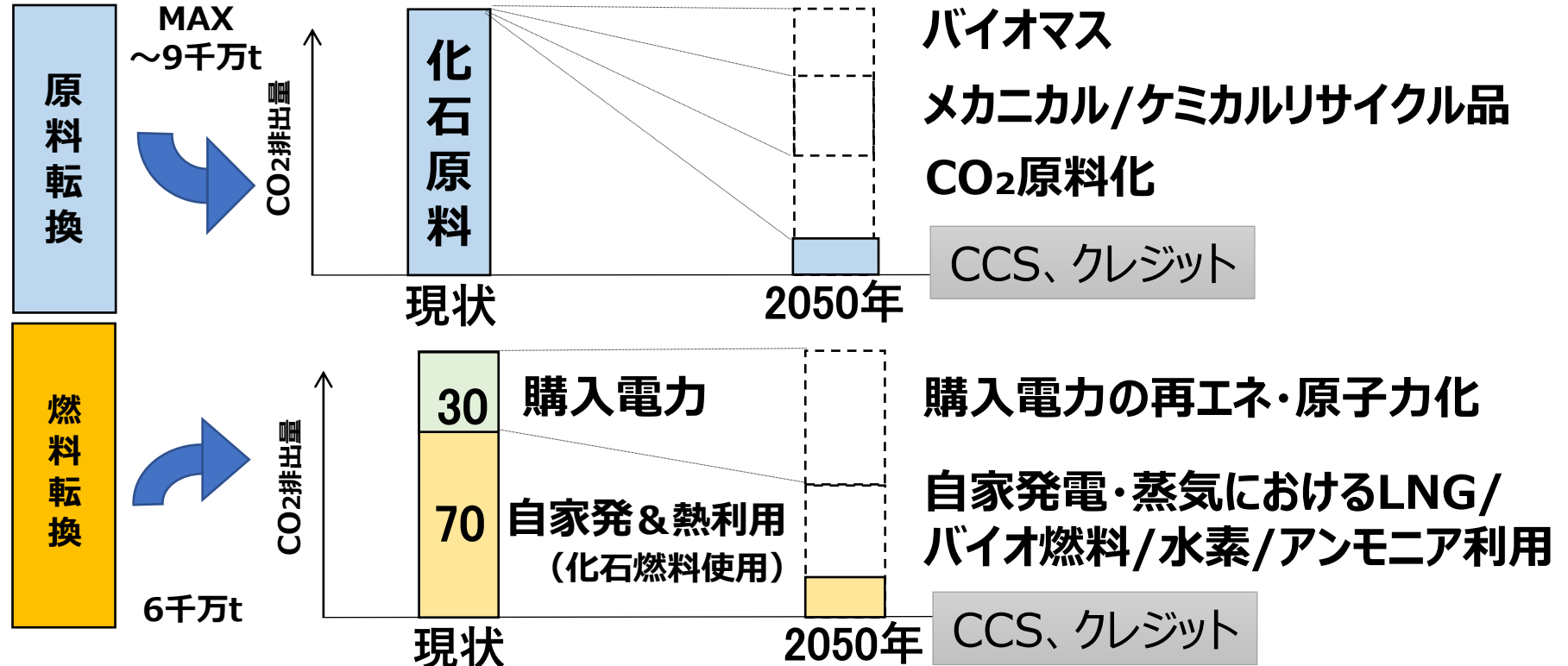


(出所) 日本化学工業協会「カーボンニュートラルに対する日本の化学産業のスタンス」(2021.5公表)をもとに作成

<https://www.nikkakyo.org/news/page/8894>

日化協は、化石原料・エネルギーをCN原料・エネルギーに転換することで、生産工程における温室効果ガス排出削減に貢献する。

【イメージ図】



2.4 これまでの脱炭素化に向けた取組（研究開発）

一般社団法人
日本化学工業協会



□ **GI基金事業**において、プラスチック等の化学品製造におけるCO₂排出削減を目指し、**燃料転換・原料転換の研究開発に取り組んでおり、2030年～2040年での社会実装を目指している。**

【研究開発項目 1】

熱源のカーボンフリー化によるナフサ分解炉の高度化技術の開発

- ・ 現行はナフサ分解炉から発生する**オフガス(メタン等)が熱源**。
- ・ 本事業では、ナフサ分解炉の熱源を**カーボンフリーであるアンモニアに転換**する世界初の技術を開発する。



約850℃でナフサ熱分解している炉の熱源をアンモニアに転換

【CO₂排出の7割程度削減を目指す】

【研究開発項目 2】

廃プラ・廃ゴムからの化学品製造技術の開発

- ・ **廃プラ・廃ゴムからエチレン、プロピレン等のプラスチック原料を製造する技術**を確立。
- ・ 収率60～80%で製造し、さらに**製造時に排出するCO₂も従来の半分程度**を目指す。



廃プラ熱分解油
(プラ原料)

【CO₂排出の半減程度削減を目指す】

【研究開発項目 3】

CO₂からの機能性化学品製造技術の開発

【CO₂原料化を目指す】

- ・ ポリカーボネートやポリウレタン等の機能性化学品を製造する際に、**一部化石由来原料のCO₂代替を目指す**。
- ・ **電気・光学・力学特性等の機能性向上**にも取り組む。



高機能ポリカーボネート
(カメラレンズ)

【研究開発項目 4】

アルコール類からの化学品製造技術の開発 **【グリーン水素とCO₂から製造】**

- ・ **メタノール等からエチレン、プロピレン等のオレフィン**を製造(MTO)する触媒収率を向上(80～90%)。
- ・ 人工光合成については、**高い変換効率と優れた量産性が両立できる光触媒を開発し、実用化を目指す**。



MTO実証



光触媒パネルの大規模実証



一般社団法人
日本化学工業協会

【参考】グリーンイノベーション基金 プロジェクト情報 実施体制 事業戦略ビジョン（1/2）



実施プロジェクト名	実施者名	開発期間	投資額（自己負担）	CO2削減効果※
ナフサ分解炉の高度化技術の開発/ アンモニア燃料のナフサ分解炉実用化	丸善石油化学	2021年度～2030年度 ・事業化：2031年頃	233億円（67億円） * 差額は国費負担	110kトン（2031年度）
	三井化学			8万t（2031年度）
	双日マシナリー			8万t（2031年度）
	東洋エンジニアリング			8万t（2031年度）
廃プラスチックを原料とするケミカルリサイクル 技術の開発	丸善石油化学	2021年度～2030年度 ・事業化：2033年頃	253億円（81億円）	36万t（2033年度） 108万t（2035年度まで合計） 101万t（2039年度）
	住友化学			36万t（2033年度） 131万t（2035年度まで合計） 167万t（2041年度）
		2031年度～2040年度	1050億円（1050億円）	
炭素資源循環型の合成ゴム基幹化学 品製造技術の開発	日本ゼオン	2021年度～2030年度 ・事業化：2034年頃	88億円（22億円）	220kトン（2034年度）
	横浜ゴム		7.1億円（1億円）	220kトン（2034年度）
使用済みタイヤ（廃ゴム）からの化学品 製造技術の開発	ブリヂストン	2021年度～2030年度 ・事業化：2031年頃	240億円（89億円）	144万t（31～38年度）
	ENEOS			144万t（31～38年度）
CO2を原料とする機能性プラスチック材料 の製造技術開発	東ソー	2021年度～2028年度 ・事業化：2033年頃	190億円（70億円）	現行法から最低1割削減
	三菱ガス化学		126億円（46億円）	16.9万t（2033年度）

※コンソーシアム内実施者の合計値が各社ビジョン内で示されている場合もある。

出所）グリーンイノベーション基金 各社事業戦略ビジョン

<https://green-innovation.nedo.go.jp/project/development-plastic-raw-material-manufacturing/scheme/>



一般社団法人
日本化学工業協会

【参考】グリーンイノベーション基金 プロジェクト情報 実施体制 事業戦略ビジョン（2/2）



実施プロジェクト名	実施者名	開発期間	投資額（自己負担）	CO2削減効果※
人工光合成化学原料製造事業化開発 ①グリーン水素（人工光合成）等からの 化学原料製造技術の開発・実証	人工光合成化学プロセス技術研究組合	2021年度～2030年度 ・事業化：2040年頃	156億円（24億円） ＊差額は国費負担	3,600万t（世界、2045年度）
人工光合成化学原料製造事業化開発 ②CO2からの基礎化学品製造技術の開 発・実証	三菱ガス化学	2021年度～2030年度 ・事業化：2032年頃	60～70億円（20～30億円）	30万t（2035年度まで合計）
人工光合成化学原料製造事業化開発 上記①、②	三菱ケミカル	2021年度～2030年度 ・事業化、MeOH:2032年 MTO:2035年 光触媒：2040年代	243億円（110億円）	4万t（2035年度） 3600万t（世界）
CO2等を原料とする、アルコール類およ びオレフィン類へのケミカルリサイクル技術 の開発	住友化学	2021年度～2030年度 ・事業化：2033年頃 2032年度～2040年度	241億円（85億円） 290億円（290億円）	36万t（2033年度） 131万t（2035年度まで合計） 167万t（2041年度）
バイオものづくり技術によるCO2を原料 とした高付加価値化学品の製品化	積水化学	2023年度から2030年度 ・事業化：2030年頃	136億円（27億円）	5.5万t（2050年度まで合計）

※コンソーシアム内実施者の合計値が各社ビジョン内で示されている場合もある。

出所）グリーンイノベーション基金 各社事業戦略ビジョン

<https://green-innovation.nedo.go.jp/project/development-plastic-raw-material-manufacturing/scheme/>



一般社団法人
日本化学工業協会

3.1 持続可能社会における化学産業の役割

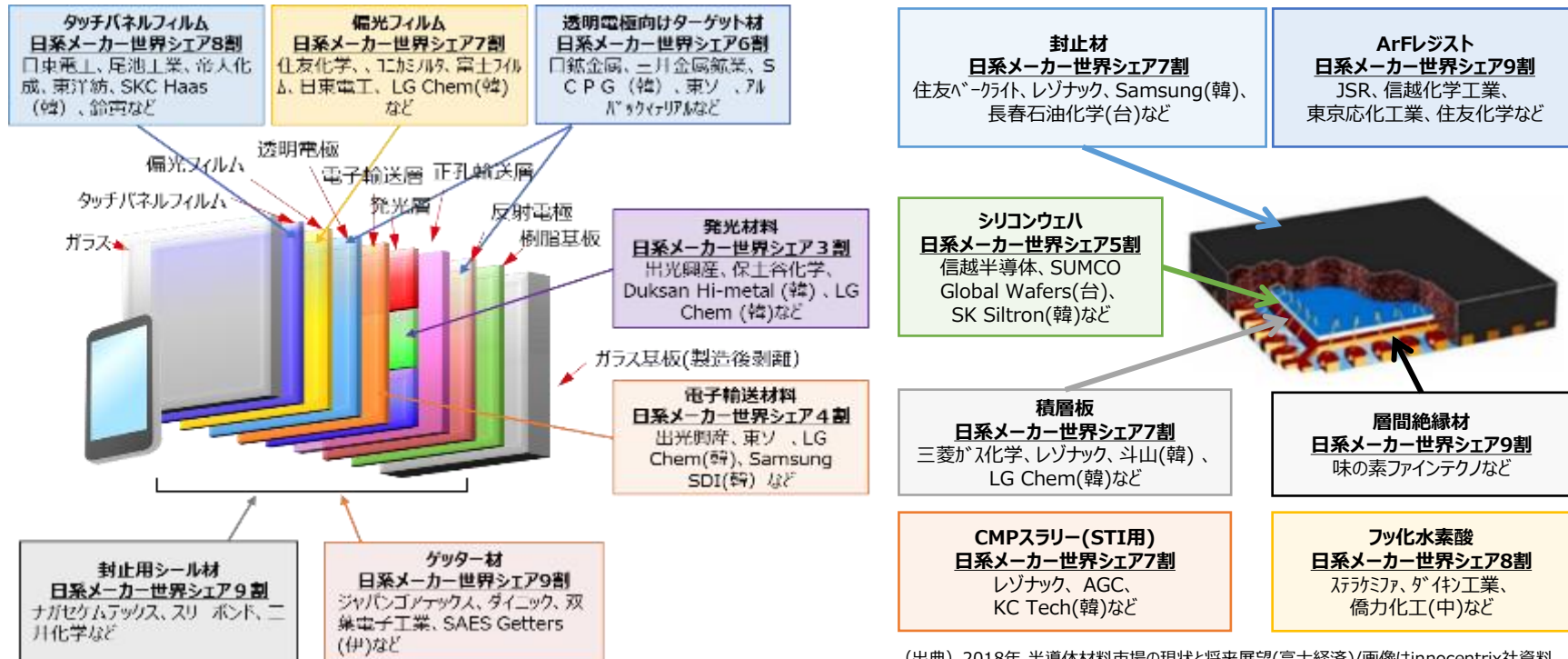


レスポンス・ケア

【新素材によってあらゆる産業のCNに貢献】

□ 化学産業は、機能性化学品の分野において高いシェアを有しており、化学産業の脱炭素化とそれに伴う素材の安定供給は、将来に向けた様々な国内産業の国際競争力維持・強化に寄与する。

高いシェアを有する機能性化学品の分野（例）



(出典) 2018年 半導体材料市場の現状と将来展望(富士経済)/画像はinnocentrix社資料

(出典) 世界有機ELディスプレイ製造装置・材料産業年間2018 (グローバルネット) 等よりNEDO作成



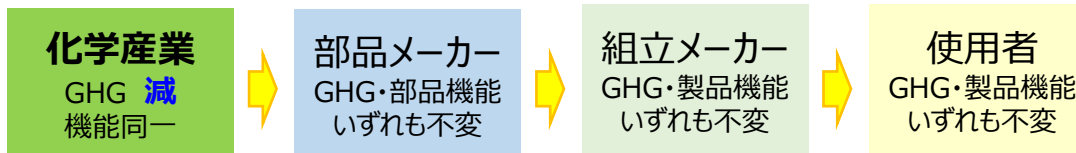
一般社団法人
日本化学工業協会

【参考】化学製品の類型別整理と社会全体での価値の享受



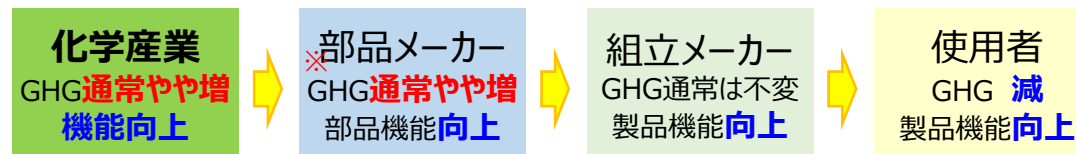
- 化学製品のライフサイクルでのGHG低減には、「自製品の製造時の脱炭素化」、「自製品の高機能化」、「イノベーション製品による産業構造の転換」の類型別整理が重要。
- CNが社会にもたらす価値上昇に伴う費用を社会全体で認知し負担する仕組みの構築は必須。

1. 自製品の製造時の脱炭素化による低減



- ・ 自社責任範囲のScope1・2については算定のみならず、その削減の考え方もほぼ確立。
- ・ ケミカルリサイクルなど、Scope1、2のみでの評価では、CO₂排出量が増加するケースもあり得るため、ライフサイクル全体での評価が重要。
- ・ 下流産業、使用者にとってはメリットがわからず、GX市場としての訴求に難。

2. 自製品の高機能化による下流での低減(軽量化・長寿命化等)



※少ない素材で同じ機能を出す改善の場合減ることもある

- ・ 使用者にとってメリットが分かり易い。一方で、上流産業は逆にGHG排出増加の可能性も。
- ・ GHG排出低減・製品機能向上のために下流産業と情報共有必須。

3. イノベーションによる脱炭素製品への置換(ガソリン車→EVを例に)

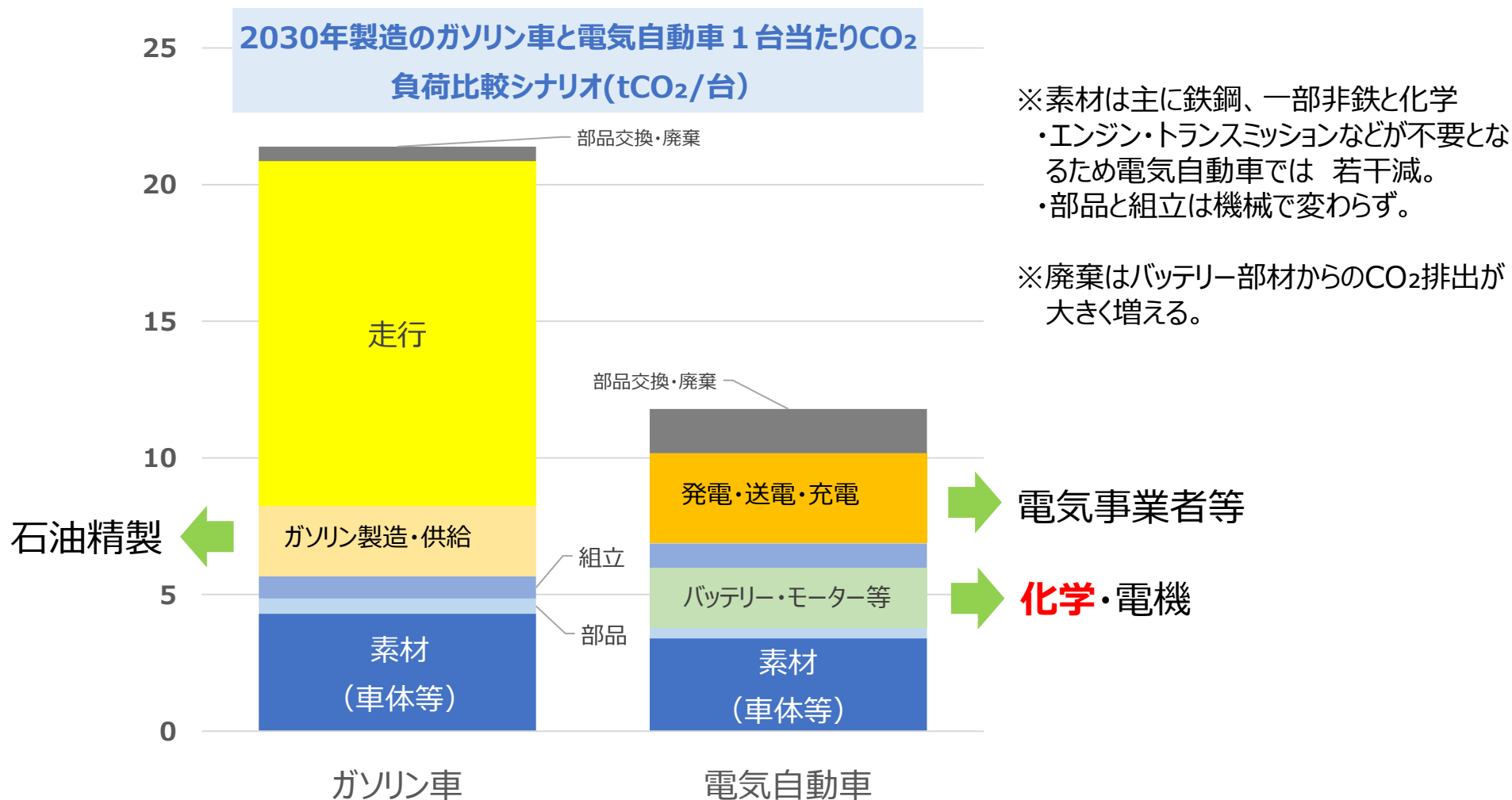


- ・ イノベーション製品の開発により大幅な産業構造の変動が起こり使用者が同じ機能を享受するための社会全体のGHG排出は劇的に下がる可能性。
- ・ 但し、上流産業は産業により限界排出増と限界排出減に分かれる。
- ・ 関連ステークホルダー全体での連携が必須。

※原料転換による廃棄時の排出低減は全ケースに当てはまるので上記の図中には記載していない。



【参考】イノベーションによる排出主体の変化の一例



出典 2017 次世代自動車材料に関するcLCA評価

https://www.nikkakyo.org/sites/default/files/2023-02/CaseStudy11_NextGenerationAutomotiveMaterial.pdf



4. 化学産業からみた排出量取引制度の在り方について

- 化学産業は、幅広い産業に素材を提供し日常生活の基盤。特に、自動車や半導体産業など川下産業の競争力の源泉で、EV用電池材料など川下産業の脱炭素化に寄与する素材供給の担い手。今後の持続可能社会を構築していくにあたって化学産業の役割は大きい。
- 化学産業として、責任をもって社会インフラを強力かつ継続的に支えつつ、脱炭素化を着実に進めていくため、排出量取引制度の設計にあたっては、以下の点に留意いただきたい。
 - ① 現在、化学産業は、脱炭素化に向けた研究開発に取り組んでおり、2030年～2040年での社会実装を目指している状況。そのため、足元でのCO₂の大幅削減には課題が多く、削減には長期的な視点で取り組むべき。また、早くから脱炭素化に取り組んだ企業の過去の努力も反映されるような制度設計が重要。
 - ② ケミカルリサイクルなどの原料転換は、化学産業の脱炭素化に向けて極めて重要な方法であり大きな投資が伴うものであるが、Scope1、2のみでCO₂排出量を捕捉する場合、増加するケースもあり得る。そのため、脱炭素化に向けた投資を促す観点でも、Scope3を含めたライフサイクル全体でのCO₂排出削減効果を踏まえた制度設計と、これを促進するような施策との組み合わせが重要。
 - ③ 上記の考えに加えて、カーボンリーケージや経済安全保障の観点も踏まえることが重要。



ご清聴ありがとうございました。