

第2回 産業競争力強化及び排出削減の実現に向けた需要創出に資するGX製品市場に関する研究会

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
2. 化学産業としてのカーボンニュートラルへの取り組み
3. カーボンニュートラル達成に向けた解決すべき課題



1-1 化学産業の規模

□ 雇用者数（95万人）、出荷額（48兆円）で見ても重要な基幹産業の一つ。



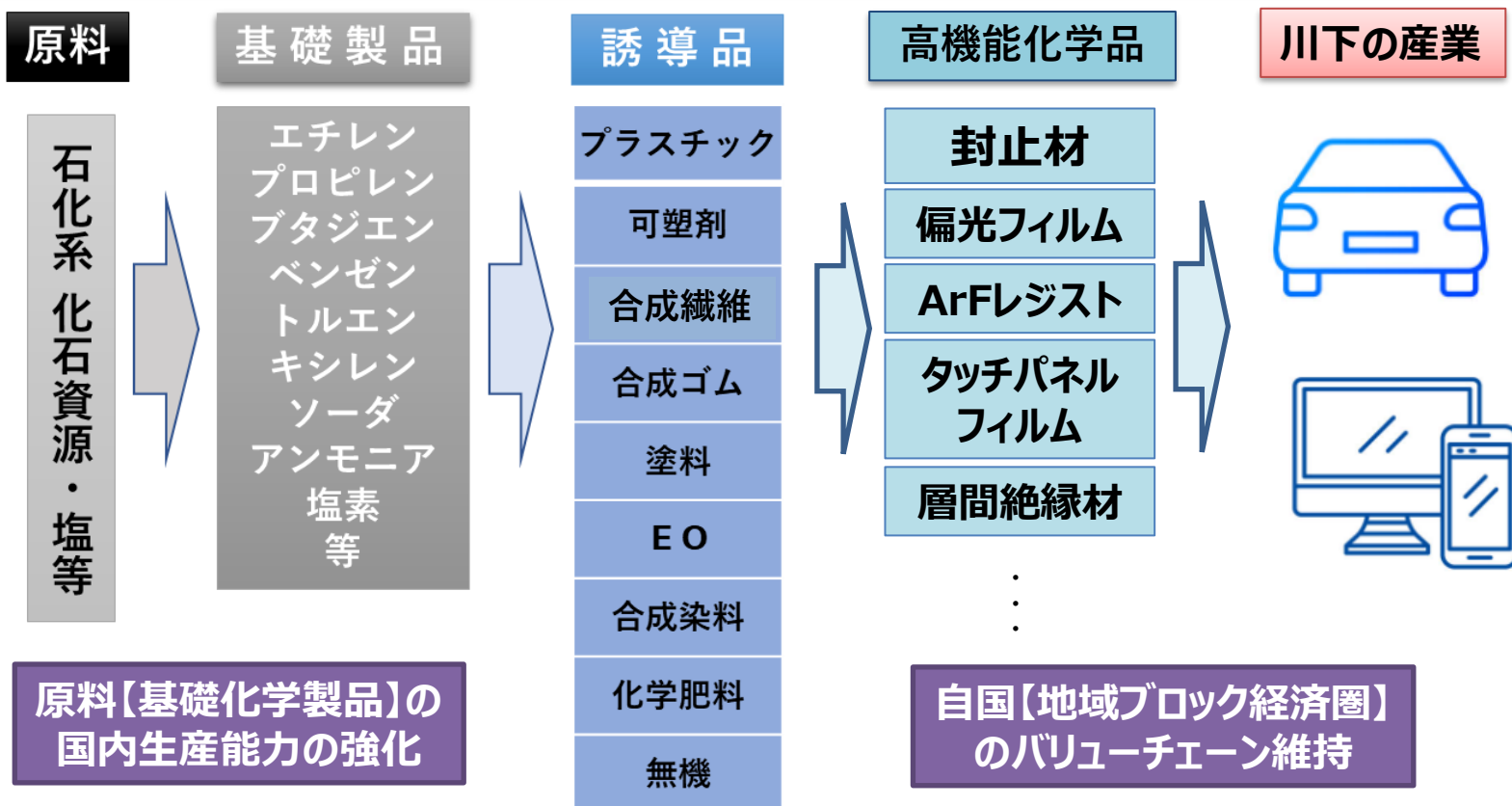
広義の化学工業 = 化学工業 + プラスチック製品 + ゴム製品



1-2 化学産業のバリューチェーン

【国内産業の維持・発展にはなくてはならない存在。それが化学産業。】

- 化学産業はあらゆる産業に素材を提供している為、自国の地域ブロック経済圏のバリューチェーンを維持し、**安定供給を継続する責務**がある。
- **川上の化学産業、川下の産業が両輪**となり国内生産能力を維持し国際競争力を持つことが、国内バリューチェーン維持にとって必要。

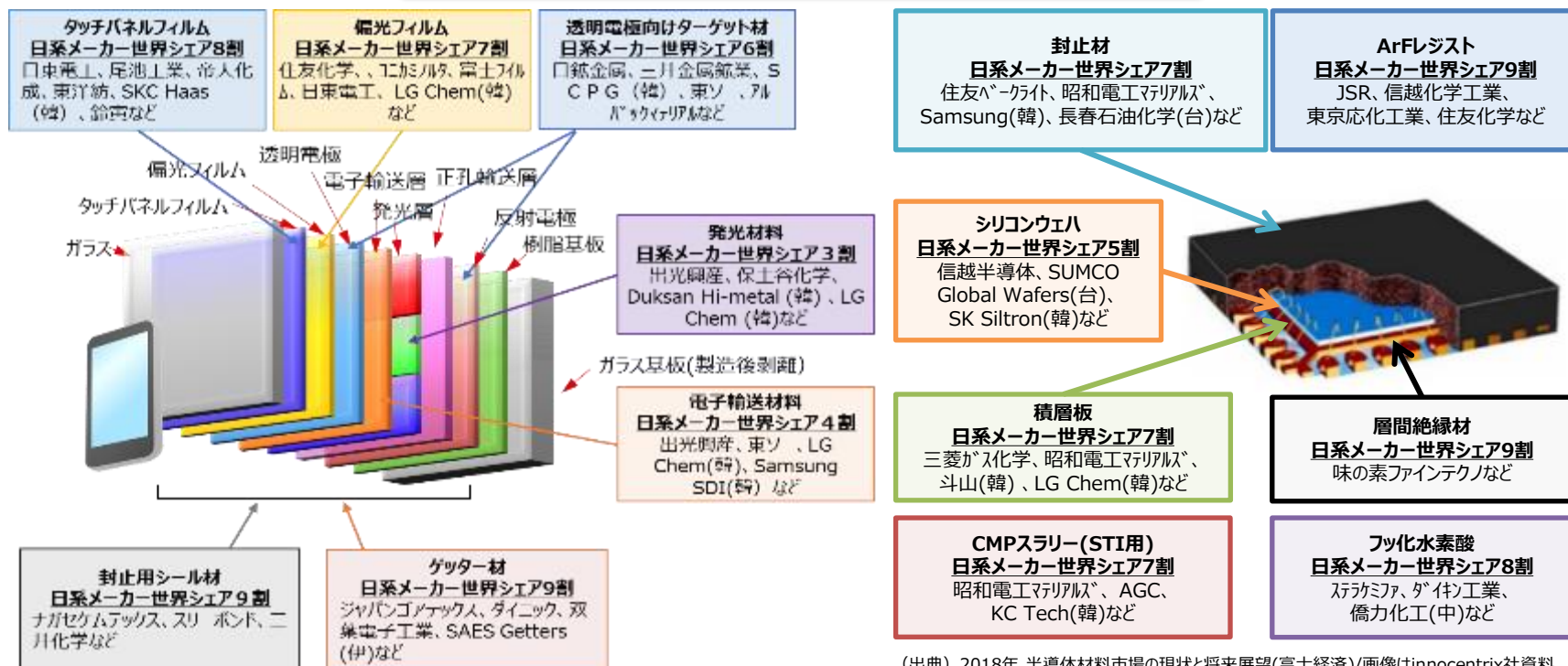


1-3 持続可能社会における化学産業の役割

【新素材によってあらゆる産業のCNに貢献】

- 化学産業は、社会にCO₂を原料とした化学製品を供給し続ける「炭素循環産業」として生まれ変わる。
- 併せて、MI(マテリアルズインフォマティクス)などのデジタル技術も駆使し、研究開発スピードを速め、イノベーションを起こし続ける。
- これにより国内のバリューチェーンの維持・国際競争力向上に貢献する。

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

2024 Japan Chemical Industry Association. All rights reserved



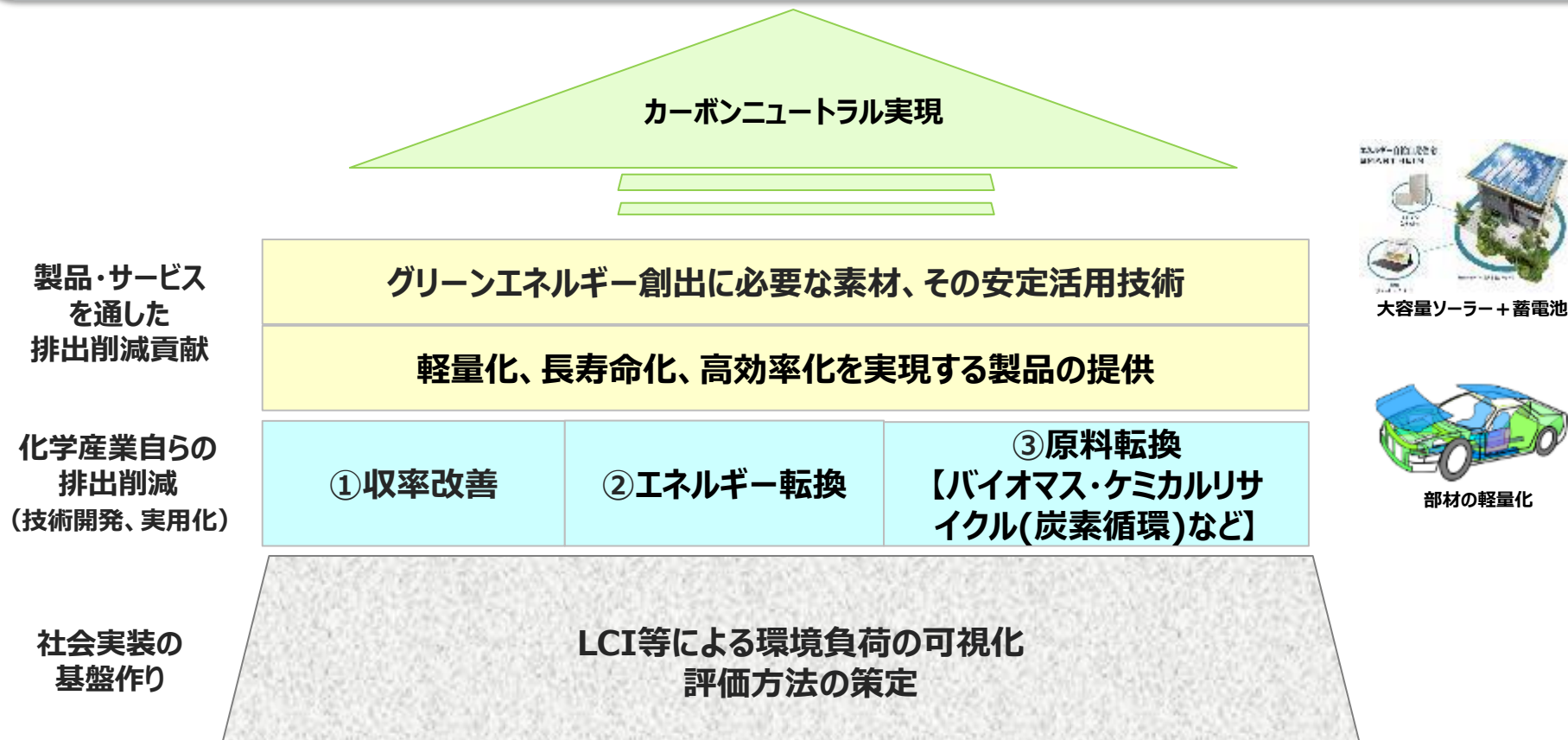
2-1 カーボンニュートラルへの化学産業としてのスタンス

【CNへの化学産業としてのスタンス策定：2021年5月】

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

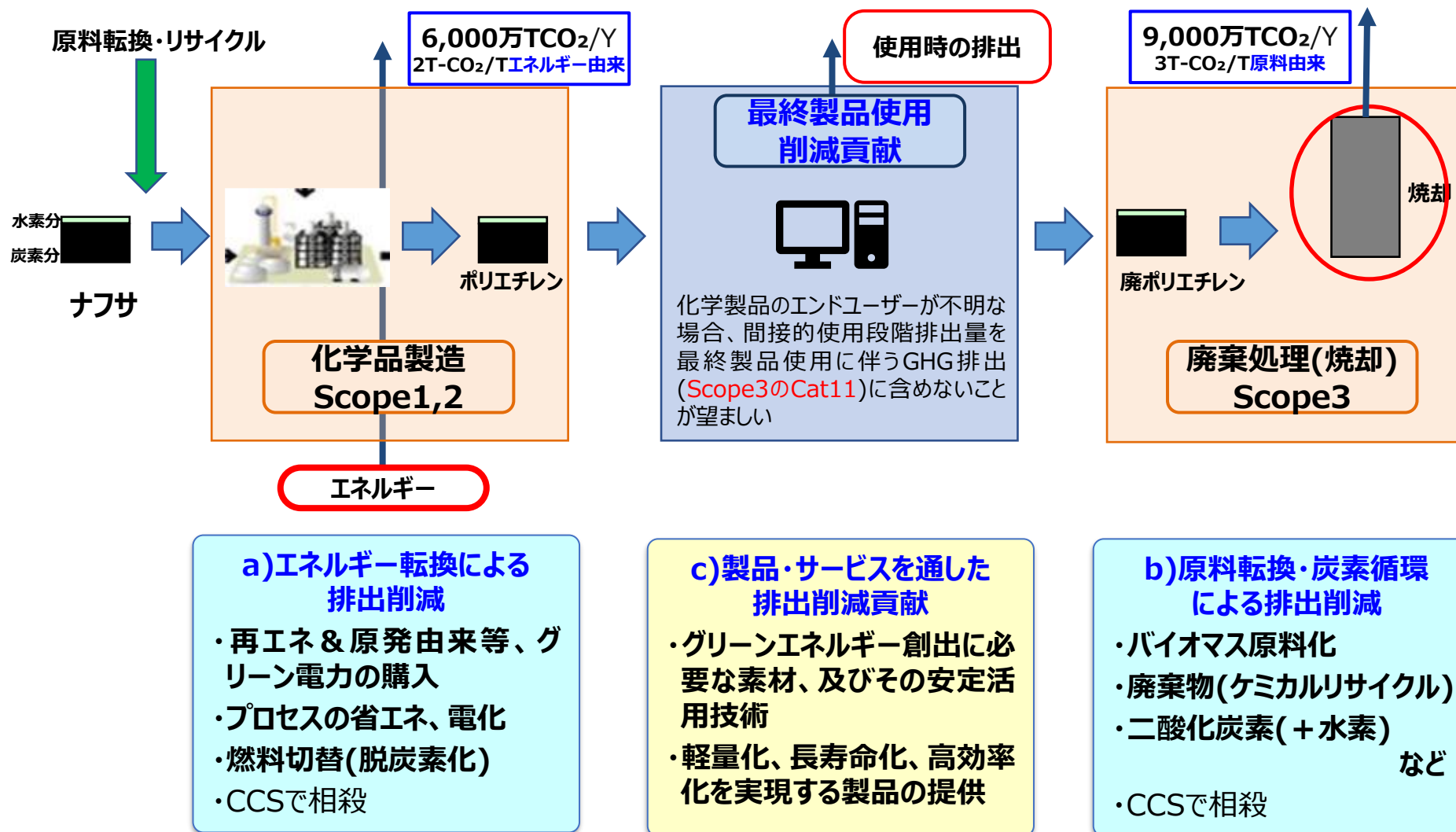
化学産業におけるカーボンニュートラルとは地中の炭素をこれ以上消費せず、**現在地表にある炭素を循環利用**すること。

□ 化学産業**自らの排出削減**、**製品・サービスを通した排出削減貢献**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。



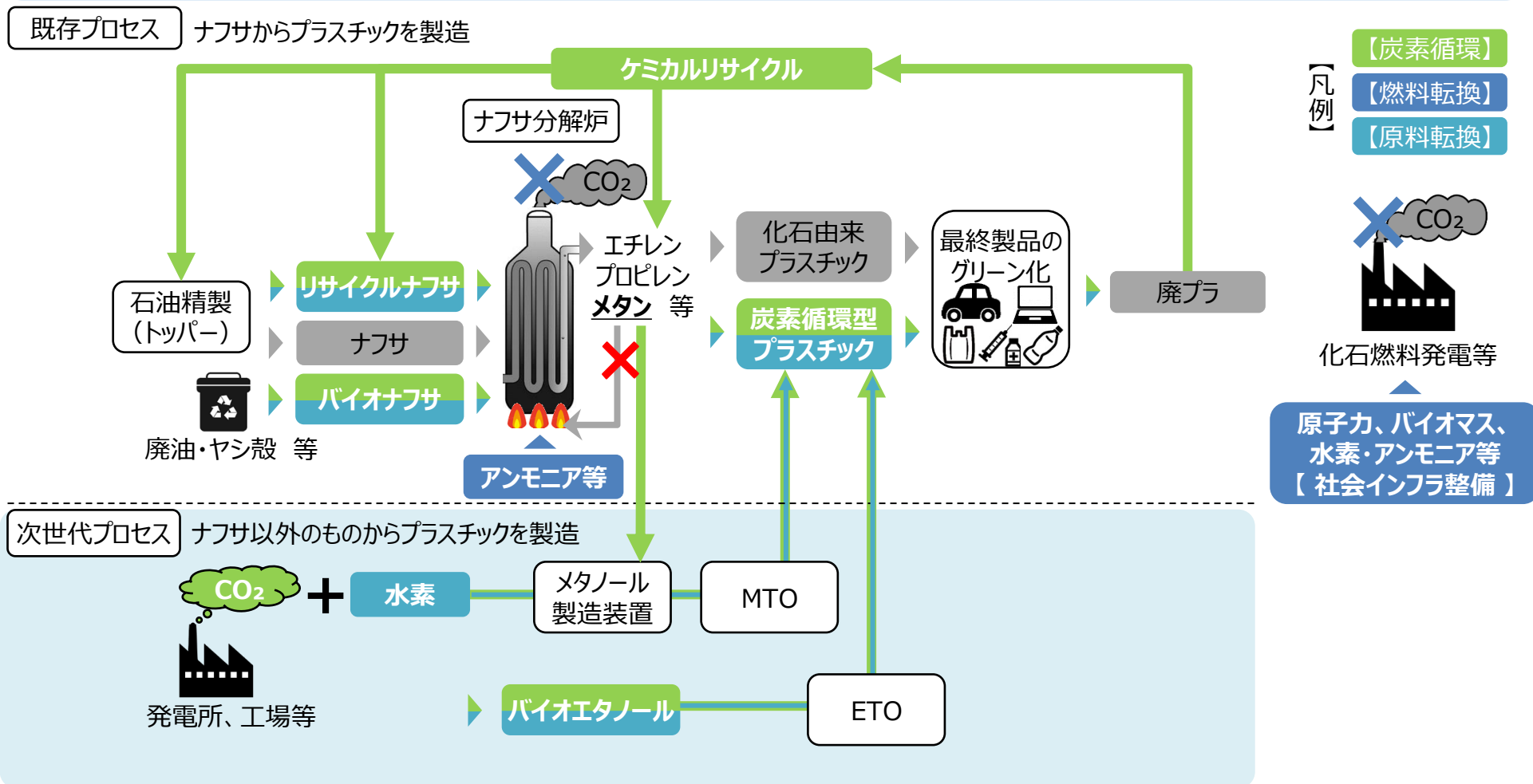


2-2 化学産業のカーボンニュートラルに向けた取組(概念図)



(参考) 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、CO₂から化学品を製造する、炭素循環のプロ集団として、持続型社会を支える産業に転換する。



【CNへの化学産業としてのスタンス策定：2021年5月】

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

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・サービスを通した排出削減貢献**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。

カーボンニュートラル実現

製品・サービス
を通した
排出削減貢献

グリーンエネルギー創出に必要な素材、その安定活用技術

軽量化、長寿命化、高効率化を実現する製品の提供

化学産業自らの
排出削減
(技術開発、実用化)

①収率改善

②エネルギー転換

③原料転換
【バイオマス・ケミカルリサイクル(炭素循環)など】

社会実装の
基盤作り

LCI等による環境負荷の可視化
評価方法の策定





2-3 環境負荷可視化への日化協の取り組み

- ☆ **環境負荷削減製品の価値を社会全体で認知・理解し、その費用負担をする為には、環境負荷削減効果を LCA等で可視化、評価することが重要。**
- ☆ **また、廃化学製品を資源として有効利用し、循環型経済に貢献する有用な技術を普及させ、サプライチェーン全体でグローバルに認められるようにする必要がある。**

① c LCA評価 (LCA WG)

<https://www.nikkakyo.org/news/page/9261>

- ・ライフサイクルでの評価を進め、化学製品・イノベーションが環境負荷低減に資することを発信していく。
2014年3月：「国内および世界における化学製品のライフサイクル評価事例第3版」
2022年1月：「国内および世界における化学製品のライフサイクル評価事例第4版」を発行

②カーボンフットプリント(CFP) (LCA WG LCI SWG)

- ・化学産業各社が自社製品のCFP算定を行う際の基盤となる文書を目的として、
2023年3月：「化学産業における製品のCFP算定ガイドライン」を公開 <https://www.nikkakyo.org/node/1001>
・普及のため、住友化学(株)が開発した製品CFP算定ツール「CFP-TOMO®」の活用促進、手順書、事例集の公開を推進する。

③規格化 (ケミカルリサイクルWG CR国際標準化TF)

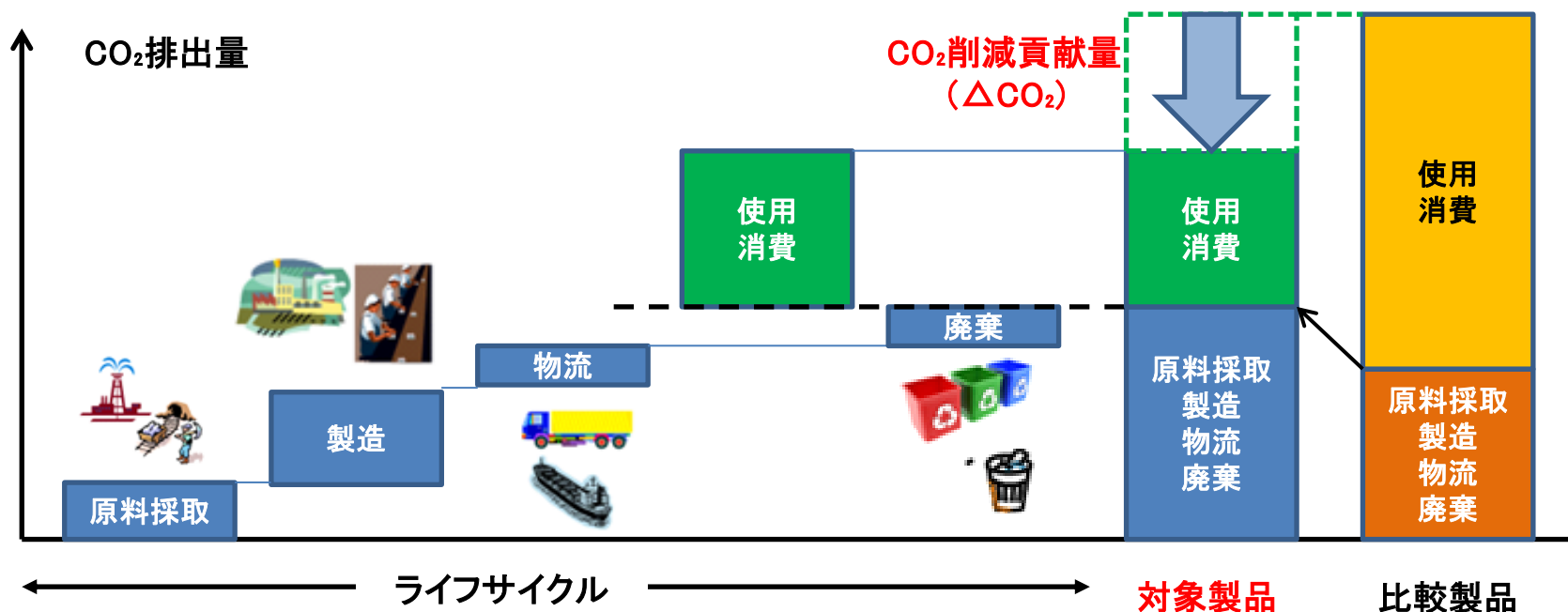
- ・リサイクル原料を種々の化学製品に循環するISO規格化(2024年度末発行目標)をISO/TC47内のWG4として取り進め中。

④認証制度 (ケミカルリサイクルWG CR国内認証制度TF)

- ・市場の認知を得るための認証制度の方向性について議論し、まずは登録制度の導入を検討中。

2-4 低炭素負荷製品・サービス等による他部門での貢献

- ☆ CO₂は原料採取、製造、物流、使用、廃棄といった製品のライフサイクルで排出される。
- ☆ 特に使用段階での排出が大きな製品については、製造段階だけを見る部分最適の視点ではなく、製品のライフサイクル全体を俯瞰した全体最適の視点が重要である。





一般社団法人
日本化学工業協会

(参考)低炭素負荷製品・サービス等による他部門での貢献



レスポンス・ケア

低炭素、脱炭素の製品・サービス等	当該製品等の特徴、従来品等との差異など	削減貢献見込量 2030年度
太陽光発電材料	太陽光のエネルギーを直接電気に変換	4,545万t-CO ₂
低燃費タイヤ用材料	自動車に装着。走行時に路面との転がり抵抗を低減	664万t-CO ₂
LED関連材料	電流を流すと発光する半導体。発光効率が高く、高寿命	807万t-CO ₂
樹脂窓	気密性と断熱性を高める窓枠材料	63万t-CO ₂
配管材料	鋳鉄製パイプと同じ性能を有し、上下水道に広く使用	179万t-CO ₂
濃縮型液体衣料用洗剤	濃縮化による容器のコンパクト化とすすぎ回数の低減	113万t-CO ₂
低温鋼板洗浄剤	鋼板の洗浄温度を70 → 50℃に低下	4万t-CO ₂
高耐久性マンション用材料	鉄筋コンクリートに強度と耐久性を与える	405万t-CO ₂
高耐久性塗料	耐久性の高い塗料の使用による塗料の塗り替え回数の低減	4万t-CO ₂
飼料添加物	メチオニン添加による必須アミノ酸のバランス調整	7万t-CO ₂
次世代自動車材料	電池材料等の次世代自動車用の材料を搭載した次世代自動車の燃費向上、CO ₂ 排出量削減	2,025万t-CO ₂
ZEH住宅	断熱材による冷暖房等消費エネルギーの削減、設置される太陽光発電設備による系統電力消費量の低減	1,760万t-CO ₂

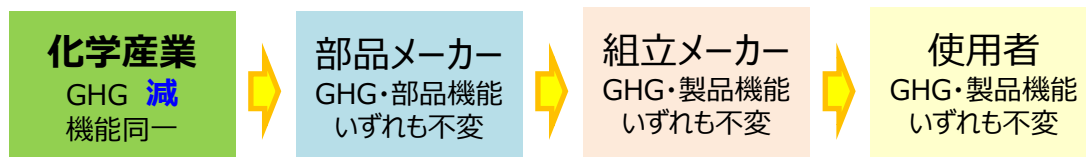
(国内、フローベース法)



3-1 化学産業における削減貢献可視化の重要性

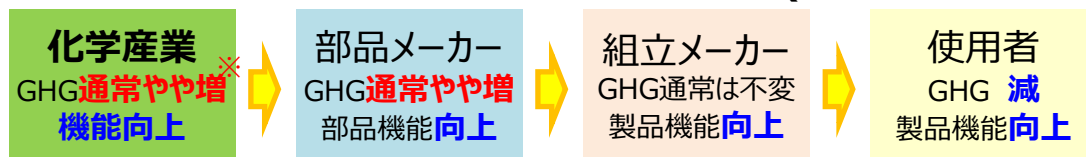
- 化学製品のライフサイクルでのGHG低減には、「自製品の製造時の脱炭素化」、「自製品の高機能化」、「イノベーション製品による産業構造の転換」があげられる。
- 製品価値は使用段階で実現されるものであり、各段階での価値の可視化・伝達が重要。

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。
- ・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)



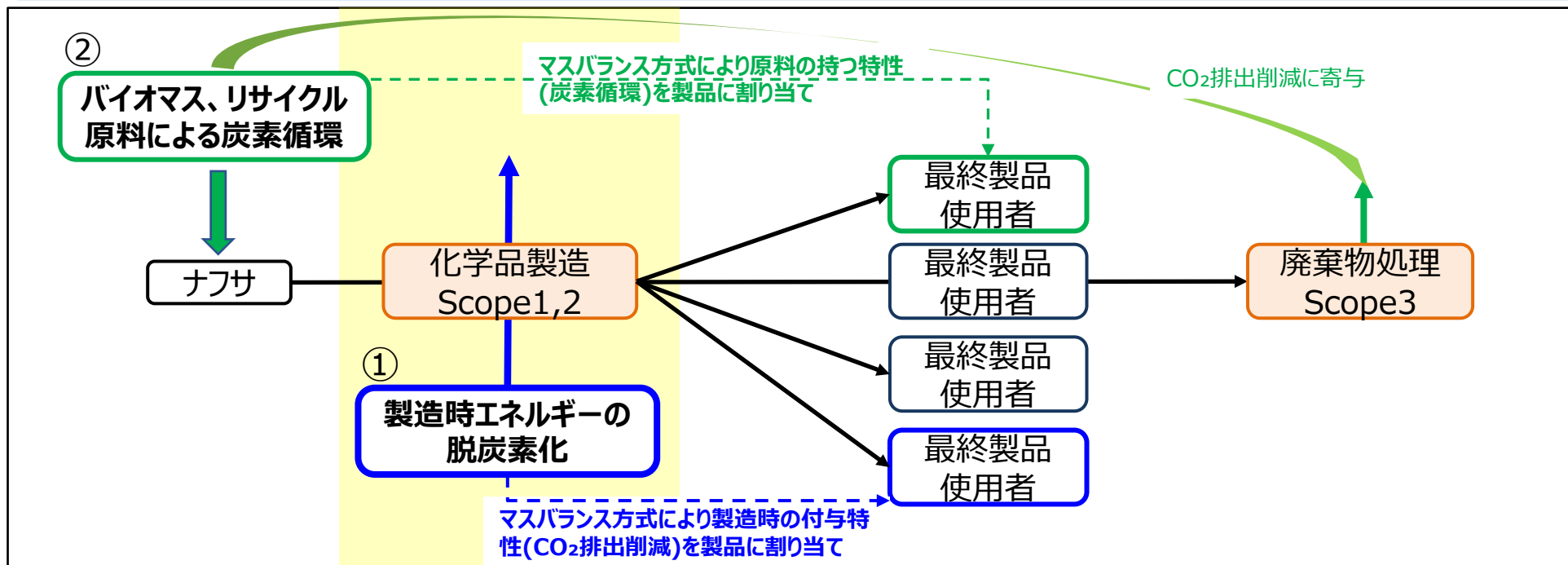
- ・イノベーション製品の開発により大幅な産業構造の変動が起こり使用者が同じ機能を享受するための社会全体のGHG排出は劇的に下がる可能性。
- ・但し、上流産業は産業により限界排出増と限界排出減に分かれる。
- ・関連ステークホルダー全体での連携が必須。

※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。

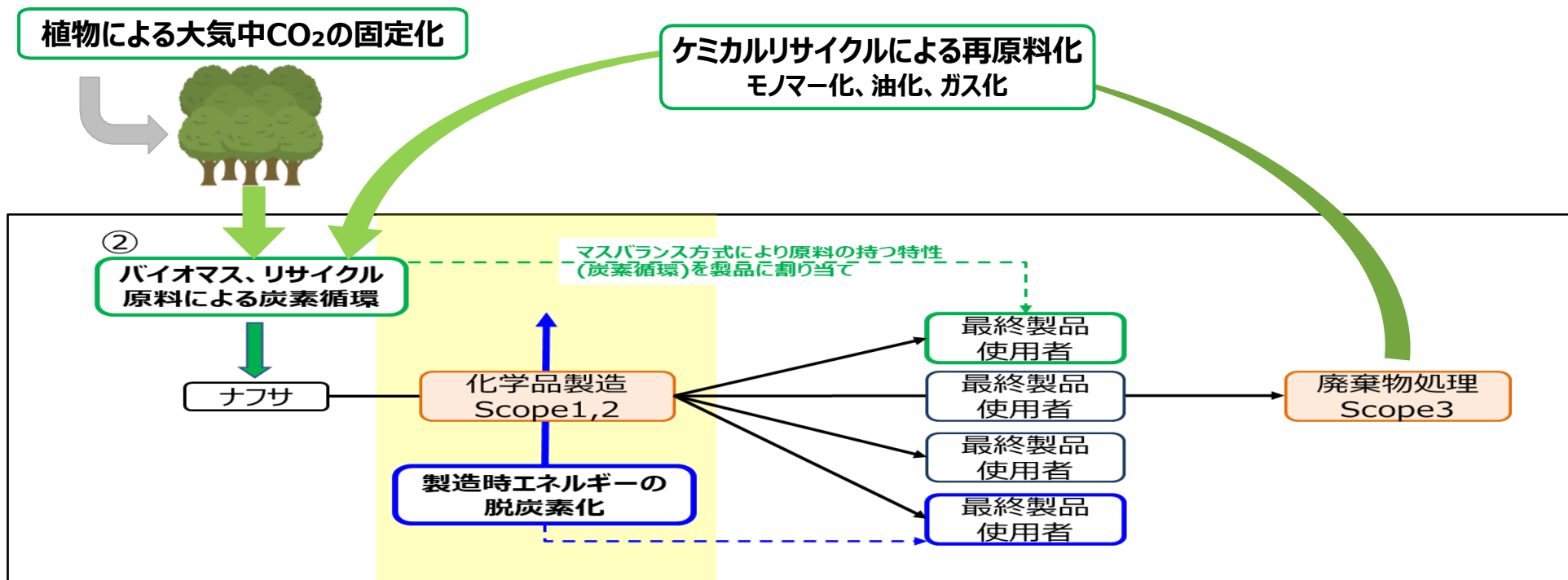


3-2 自製品の脱炭素化価値の訴求

- 環境負荷削減価値を訴求した化学製品、いわゆる「グリーンケミカル」製品は、①製造時のCO₂排出削減製品(下図青ライン)、②原料転換によるCO₂削減製品(下図緑ライン)、③使用時の環境負荷削減製品に整理され得る。価値訴求を区別して検討することが重要。
- ナフサクラッカーからのサプライチェーンにおいては特定の基礎化学品のみの製造は難しい側面がある一方、需要側のニーズはさまざまである為、環境負荷削減製品の導入期、トランジション期においてはマスマランス方式による価値の割り当て・顕在化、下流への訴求が極めて重要。
- 化学産業は業界内でのバリューチェーンも長く、複数の会社も関連し、業界としての環境負荷削減量と個社としての環境負荷削減量は必ずしもイコールではない。

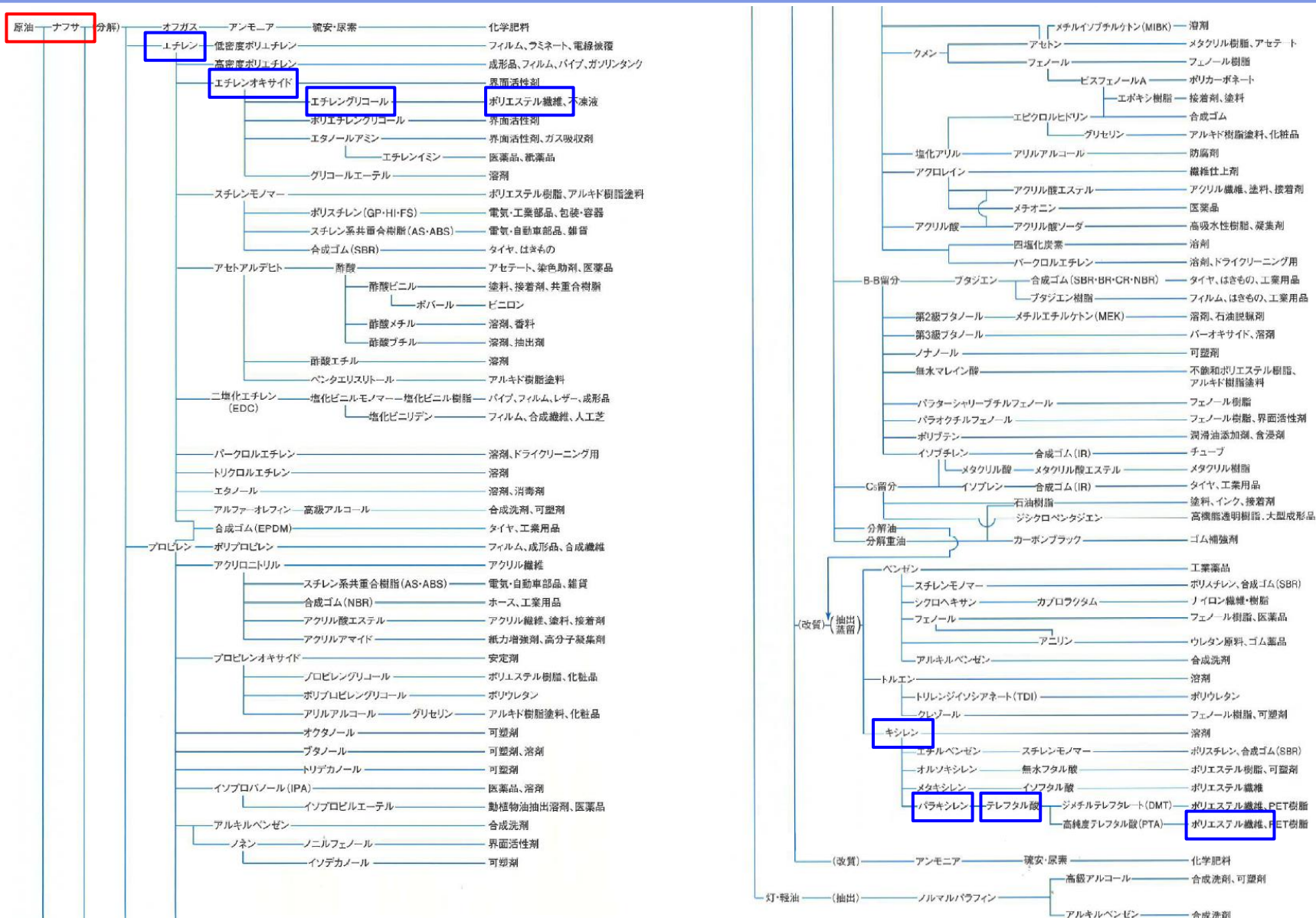


- バイオマスにおけるCO₂削減は、植物成長時のCO₂固定化によって達成される。また、リサイクル原料においては、リサイクル前の焼却処理の回避によりCO₂排出削減が達成される。
- バイオマス原料、ケミカルリサイクル原料等による炭素循環の社会実装には、化学業界として、これら原料を使いこなす為の技術開発、設備対応が必要不可欠である。また、原料転換(そのためのプロセス転換)により、自らのCO₂排出量が増加するケースもあり得る。
- 原料(上流Scope3)の持つ環境負荷削減価値を確実に伝達することのみならず、炭素循環の社会実装の為の削減貢献努力を可視化し、価値訴求する仕組みの構築が極めて重要。





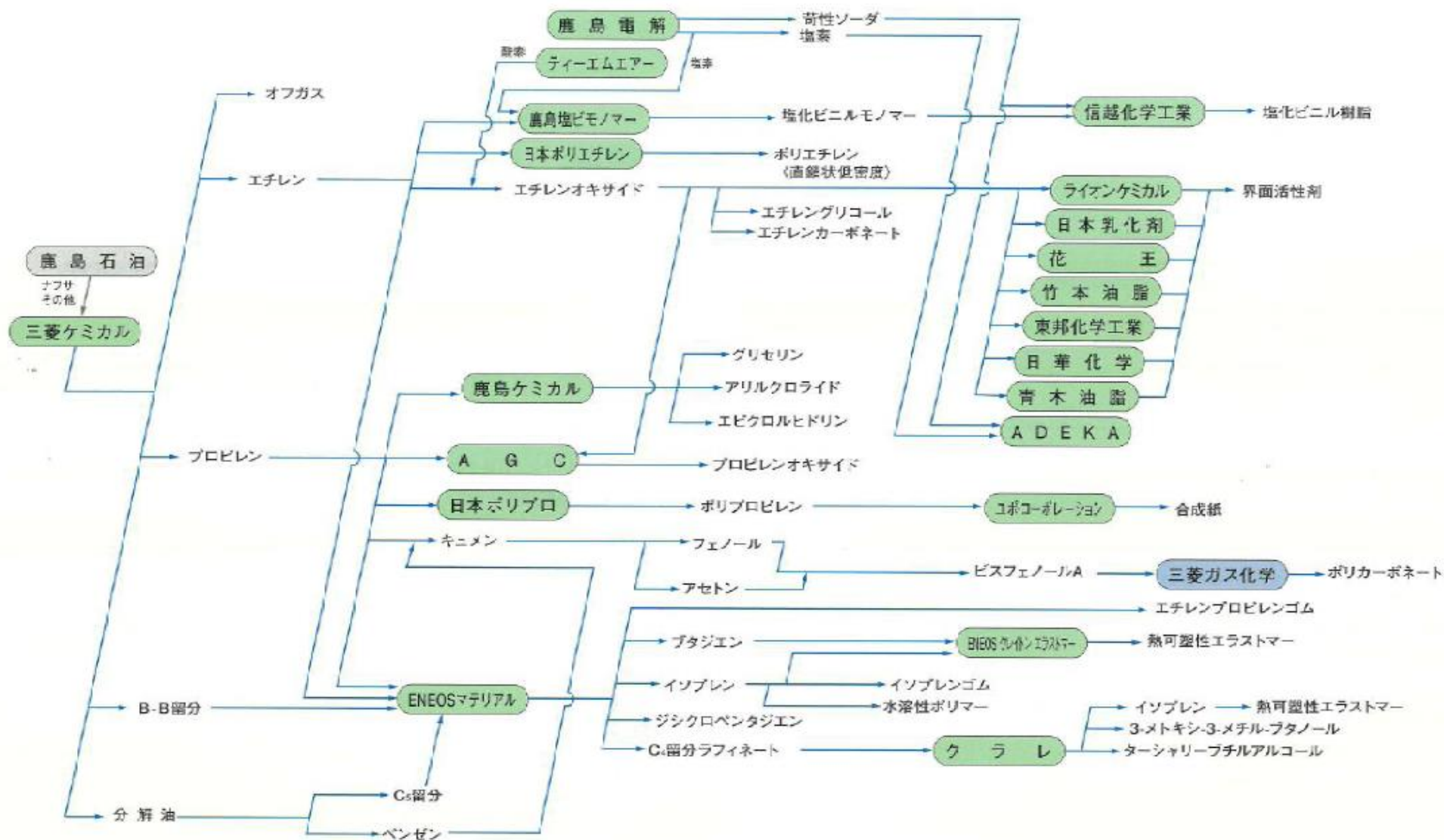
(参考)石油化学系製品の系統図 (□ 枠はPET樹脂のプロダクトチェーン)





一般社団法人
日本化学工業協会

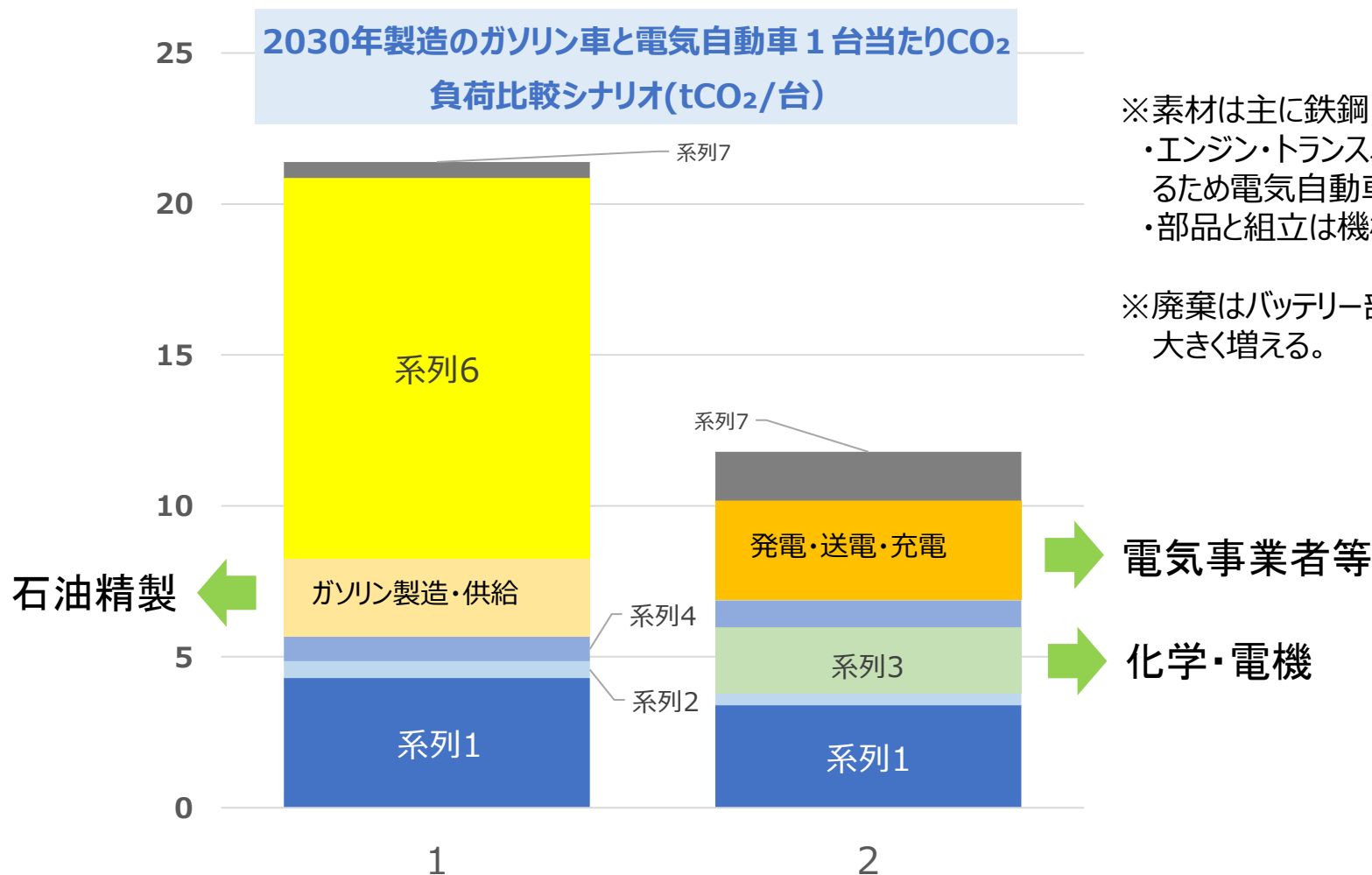
(参考)石油化学コンビナート (三菱ケミカルコンビナート(鹿島))



(注) 以下のコンビナート系統図は順不同 (調査時点は2023年7月現在)。

なお、 はパイプで結ばれているものを示し、 は海上輸送、タンクローリー等パイプ以外の輸送手段によるものを示す。

(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

3-4 環境負荷及び削減貢献可視化における課題

- 化学産業でのライフサイクルでのGHC低減では「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**。それにより**成長に資する事業領域の見極め**が可能となる。
- a)エネルギー転換による排出削減、b)原料転換・炭素循環による排出削減においては、環境負荷削減製品の**導入期、市場創出期**における下流側への価値訴求の為、**マスバランス方式による価値の割り当て・顕在化が重要な要素**である。
- 品目によってCFP算定の精度にメリハリをつけることの是非を含め、業界全体の効率的なScope1,2低減に向けたきめ細かい制度設計が必要。
 - ・ 製品・銘柄の種類が多く、CFP算定作業も複数社に跨る複雑な作業となることが通常。「可視化」のための製品毎CFP算定にかかるコストも膨大なものとなる。
- 自社が直接関与できない**Scope3(上下流)の削減**のためには、産業界のみならずバリューチェーン上の他の関係主体のScope1,2との整合性がとれるように、**国全体で各主体間でのGHG削減に関する効果的なエンゲージメントの仕組みが必須**。
- c)製品・サービスを通じた排出削減貢献においては、使用時の削減貢献量を可視化するための**ベンチマーク(現行製品の排出量)の算定・開示法の基盤整備が急務**。また、多数の産業に跨るケースの**寄与率(削減効果)分配法等の整備も重要**。



3-5 化学産業としてのGX市場創出に向けて

- **カーボンニュートラルが社会にもたらす価値上昇に伴う費用**(研究開発投資、設備投資および燃料・材料資材の選択等におけるコスト上昇)**を社会全体で認知し負担**する国際的に整合性の取れた仕組みの構築は必須。
- ライフサイクル全体のGHG排出量の評価・可視化を進めることで、自らの産業の製造する**個々の製品の温暖化対策に対する役割**がより明確となり、**GHG排出量低減効果の大きな対策を選択・立案・推進する基盤**を作ることができる。
- この基盤が整備されることにより、**「ソリューションプロバイダーとしての化学産業」**のポテンシャルが最大限に発揮されることになる。
 - **炭素循環の確立**：再利用・長期使用が容易にできる素材による**原料調達・素材製造・廃棄**の段階での効果的なGHG削減。
 - **プロセス・エネルギー革新**：顧客の必要な素材をより少ないエネルギー・GHG排出で生産できるプロセス革新を通じた**素材製造**段階での効果的削減。
 - **環境優位の事業選択と協働体制**：製品バリューチェーン上の各ステークホルダーとの協業により、**製品使用段階(輸送・業務・家庭)**における効果的削減。
- これら施策により、カーボンニュートラル化を成長に向けた推進力とする。



ご清聴ありがとうございました。