

# 化学業界における地球温暖化対策の取組み ～カーボンニュートラル行動計画2022年度実績報告～

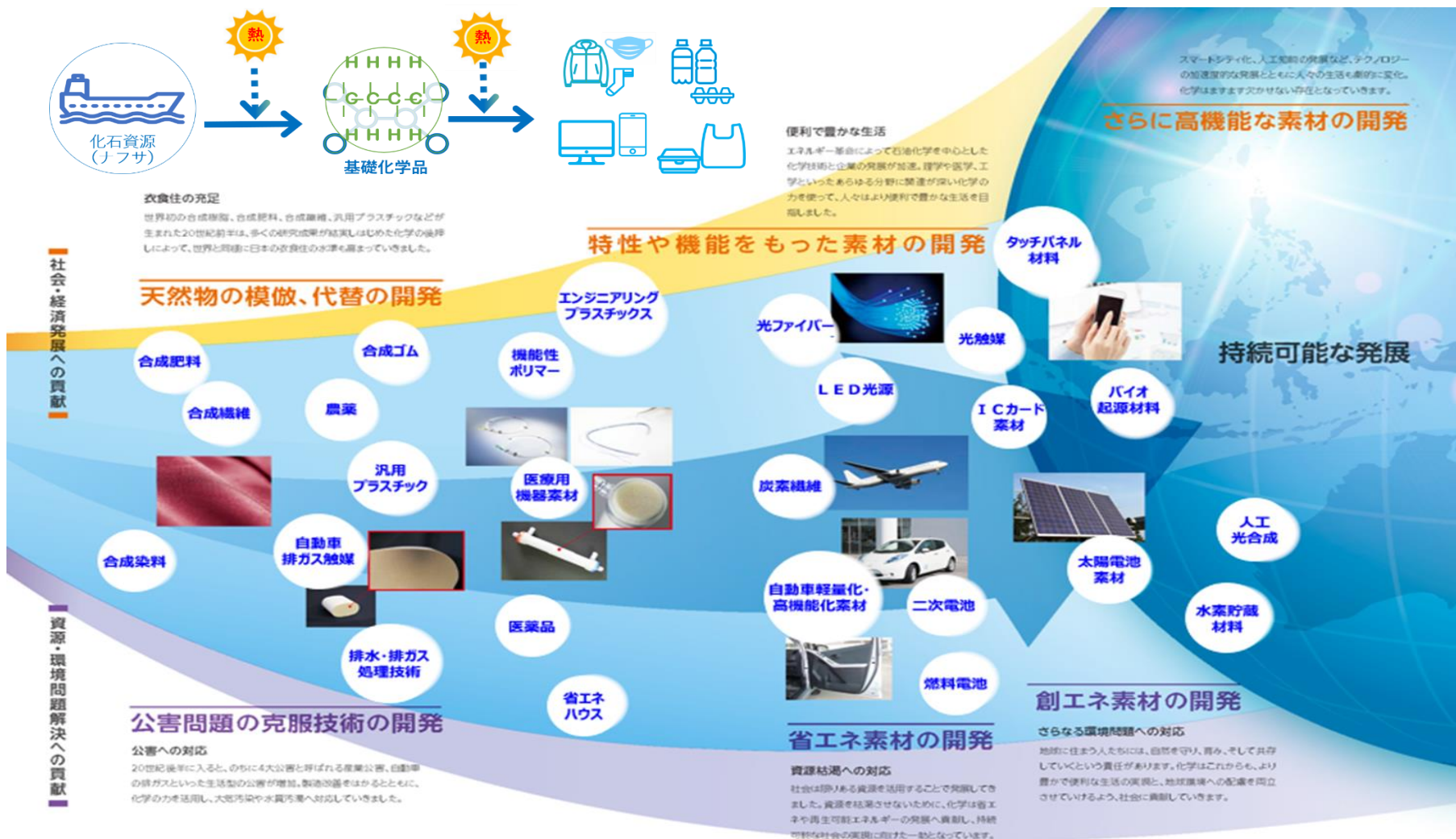
産業構造審議会 産業技術環境分科会  
地球環境小委員会 化学・非鉄金属WG

2024年 1月 25日  
一般社団法人 日本化学工業協会

1. 化学産業の概要
2. 化学産業のカーボンニュートラルに向けた取り組み
3. 化学業界の目標
4. 2022年度の実績
5. BAT、ベストプラクティスの導入推進状況
6. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献
7. 海外での削減貢献
8. 革新的な技術開発・導入
9. その他の取り組み

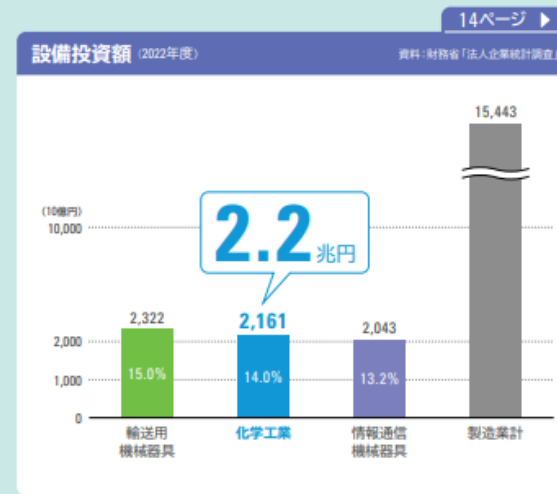
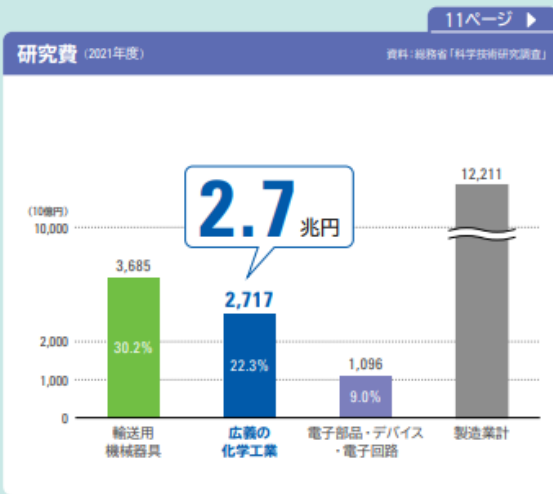
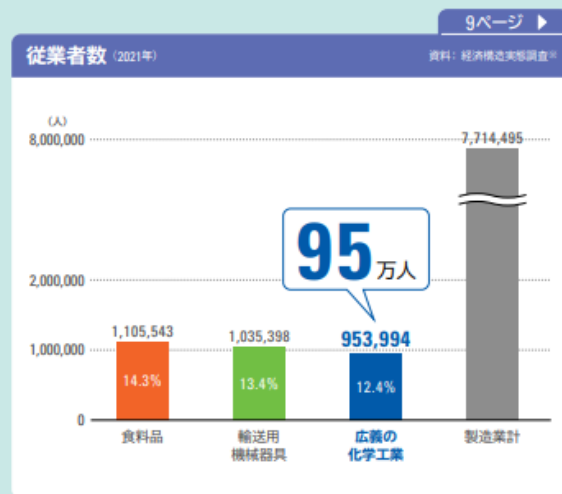
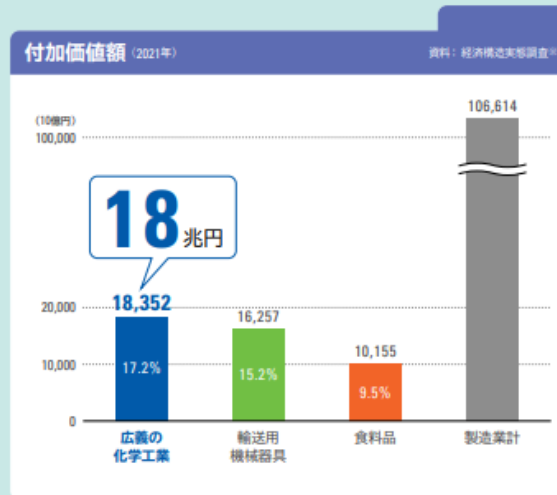
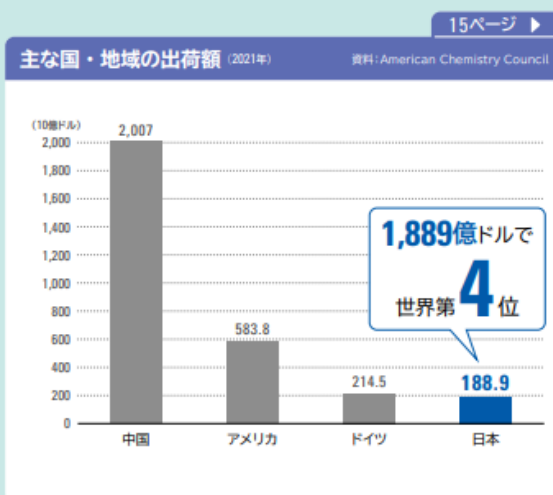
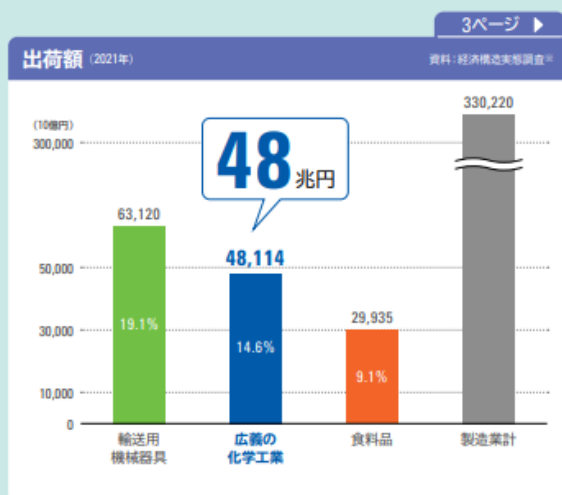
# 1. 化学産業の概要（役割と貢献）

多様な原料から、多種多様な化学品を製造するには、高温・高圧・極低温等、様々な化学反応を経ることが不可欠であり、一定のエネルギー[CO2排出]が必要



# 1. 化学産業の概要(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

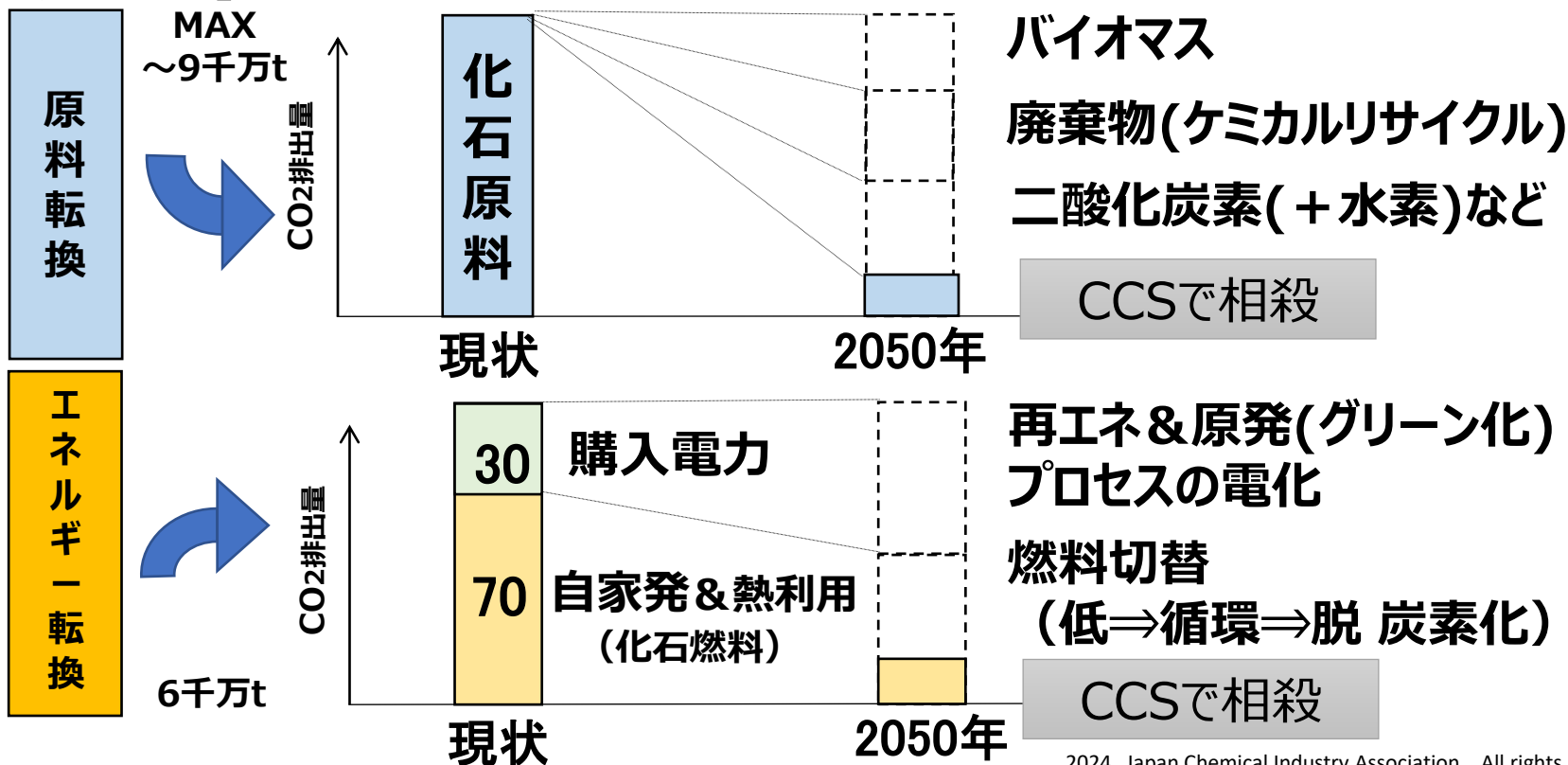
(出典)「グラフで見る日本の化学工業2023」2021年時のデータ。

## 2. 化学産業のカーボンニュートラルに向けた取り組み(概念図)

### 【原料由来とエネルギー由来の2つのCO<sub>2</sub>排出への対策】

- 化学産業におけるカーボンニュートラルに向けて重要となる対応としては、
  - ・原料を化石原料から地表にある炭素源の循環に転換すること
  - ・製造時に使用するエネルギーをCN燃料へ転換してCO<sub>2</sub>排出量を減らすこと
- CO<sub>2</sub>を削減する新たな原料プロセスへの大型投資を進めつつ、国際競争力の維持・強化を追求する、という大変革の時期に突入。

### 【イメージ図】

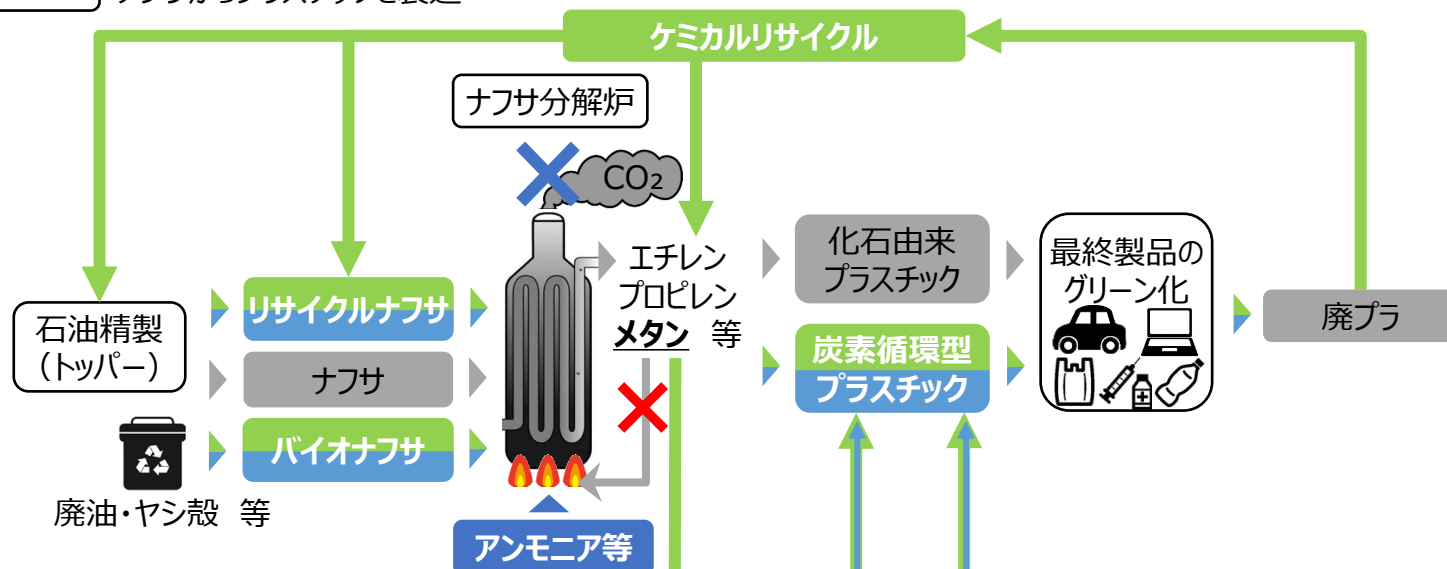


## 2. 化学産業のカーボンニュートラルに向けた取り組み (化学産業の炭素循環型生産体制への転換)

□ 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、CO<sub>2</sub>等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。

既存プロセス

ナフサからプラスチックを製造

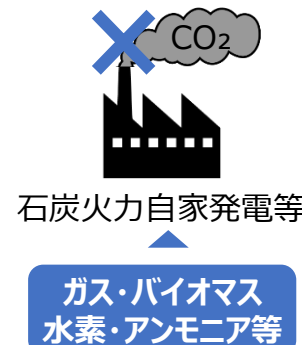


【凡例】

【炭素循環】

【燃料転換】

【原料転換】

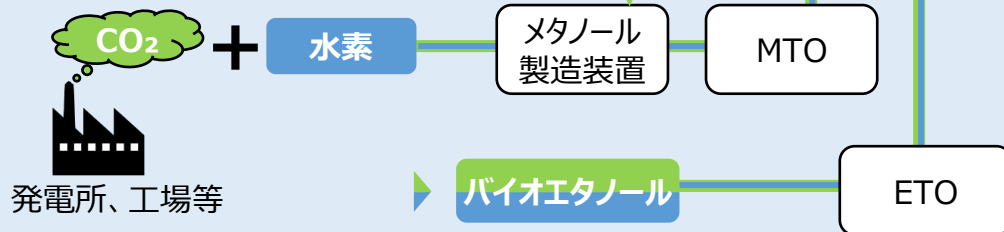


石炭火力自家発電等

ガス・バイオマス  
水素・アンモニア等

次世代プロセス

ナフサ以外のものからプラスチックを製造



### 3. 化学業界の目標

## 「カーボンニュートラル行動計画」CO<sub>2</sub>排出削減目標の見直し

日本経団連のもとで「低炭素社会実行計画」および「経団連カーボンニュートラル行動計画」に、会員、および賛同企業が参加し、2013年度から取り組んできた。

2030年度の目標を次のとおり見直し、2022年度実績から運用を開始する。

|      | 基準年度                      | 絶対量                                   | BAU比                    |
|------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 新目標  | 2013年度<br>(地球温暖化対策計画に準じる) | 32% 削減                                | 設定なし                    |
| 従来目標 | 2013年度<br>(地球温暖化対策計画に準じる) | 10.7% 削減<br>(679万tCO <sub>2</sub> 削減) | 650万tCO <sub>2</sub> 削減 |

新目標では、指標を絶対量のみとし、化学産業の取り組む姿勢を分かりやすく示した。

新目標は、いわゆるBAT(Best Available Technology)、即ち実装可能な省エネ先端技術をベースとした削減に加え、現在開発が進められている革新技術による削減分を含む2050年目標と整合的で野心的な目標である。



## 4. 2022年度の取組実績

フォローアップ調査 参加企業：268社＋2団体

- ・ 主に日化協会員企業、日本産業・医療ガス協会及び日本化学繊維協会の会員企業
- ・ 2022年度実績では、化学工業のエネルギー使用量の87%をカバー

|                                       | 単位        | 2013<br>(基準年) | 2020  | 2021  | 2022  | 2030<br>(目標年) |
|---------------------------------------|-----------|---------------|-------|-------|-------|---------------|
| 生産活動量指数<br>経産省・鉱工業生産指数<br>化学工業(除:医薬品) | —         | 100           | 91.9  | 96.5  | 92.7  | —             |
| エネルギー使用量                              | 万kl       | 2,571         | 2,371 | 2,479 | 2,366 | —             |
| CO2排出量                                | 万tCO2     | 6,365         | 5,518 | 5,741 | 5,468 | 4,328         |
| 電力排出係数                                | kgCO2/kwh | 0.567         | 0.441 | 0.435 | 0.436 | 0.25          |

2022年度状況

2013年度比: ▲897 万tCO2 (= 5,468 - 6,365)、▲14.1% (= ▲897/6,365)

2021年度比: ▲273 万tCO2 (= 5,468 - 5,741)、▲4.8% (= ▲273/5,741)

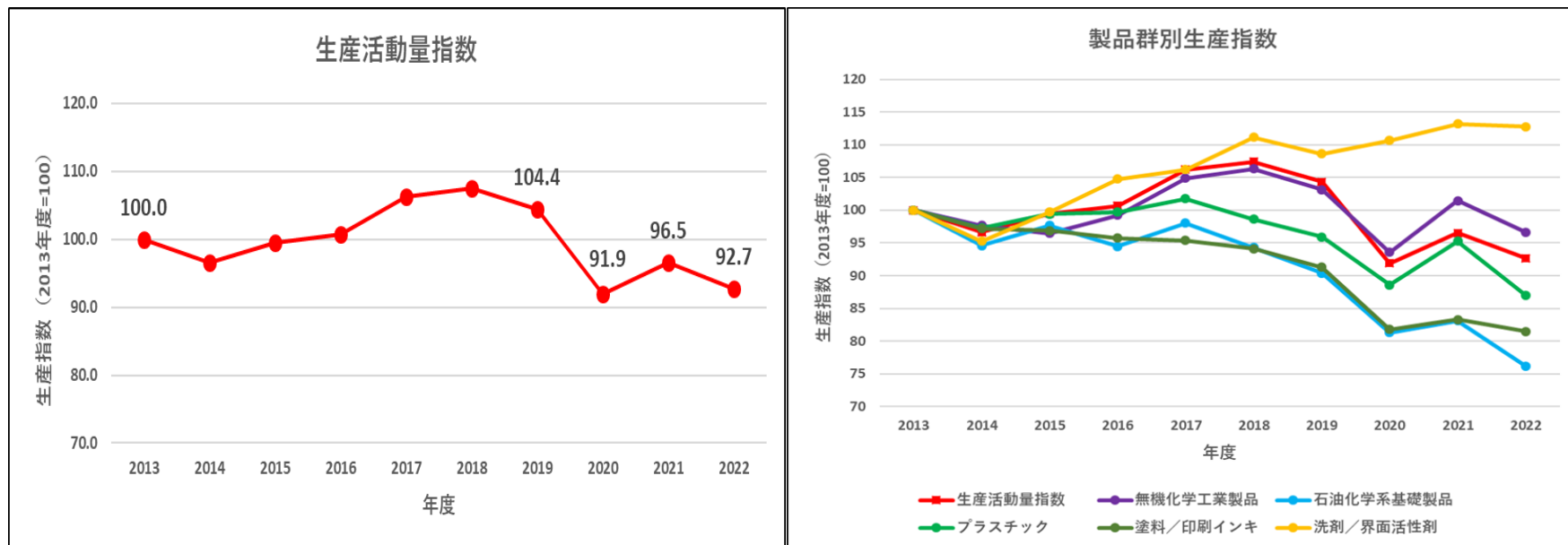
2030年度CO2排出量: 4,328 万tCO2 = 6,365 x (1 - 0.32)

2030年度目標に対する進捗率: 44.0% (= ▲897 / (4,328 - 6,365))



## 4. 2022年度の取組実績

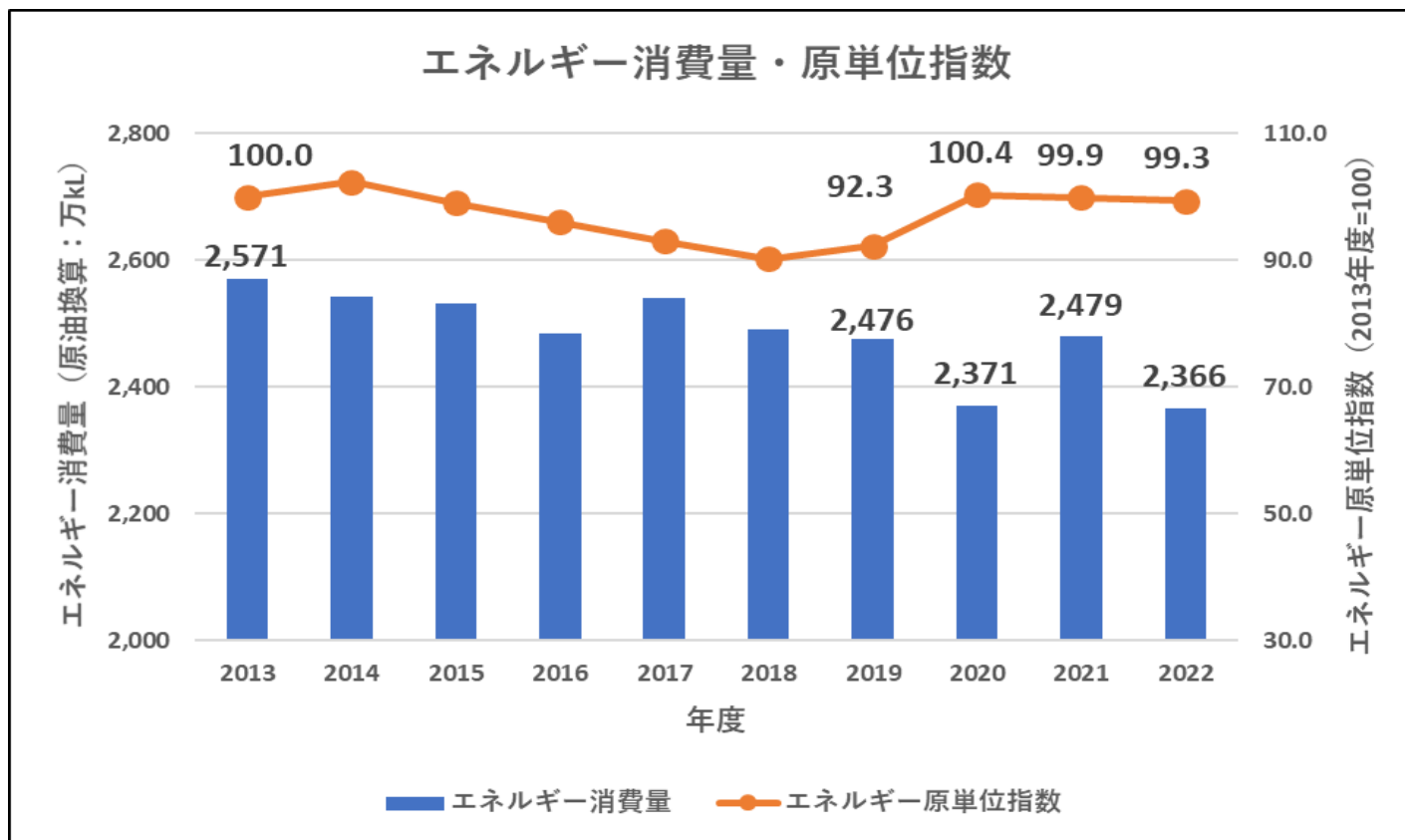
### 生産活動指数および製品群生産指数



- 生産活動量指数は、経産省の鉱工業生産指数の化学工業(除. 医薬品)を用いて、2013年度を100として算出している。
- 2021年度はコロナ禍からの回復基調であったが、2022年度はどの製品群で見ても昨年度より減少している。

## 4. 2022年度の取組実績

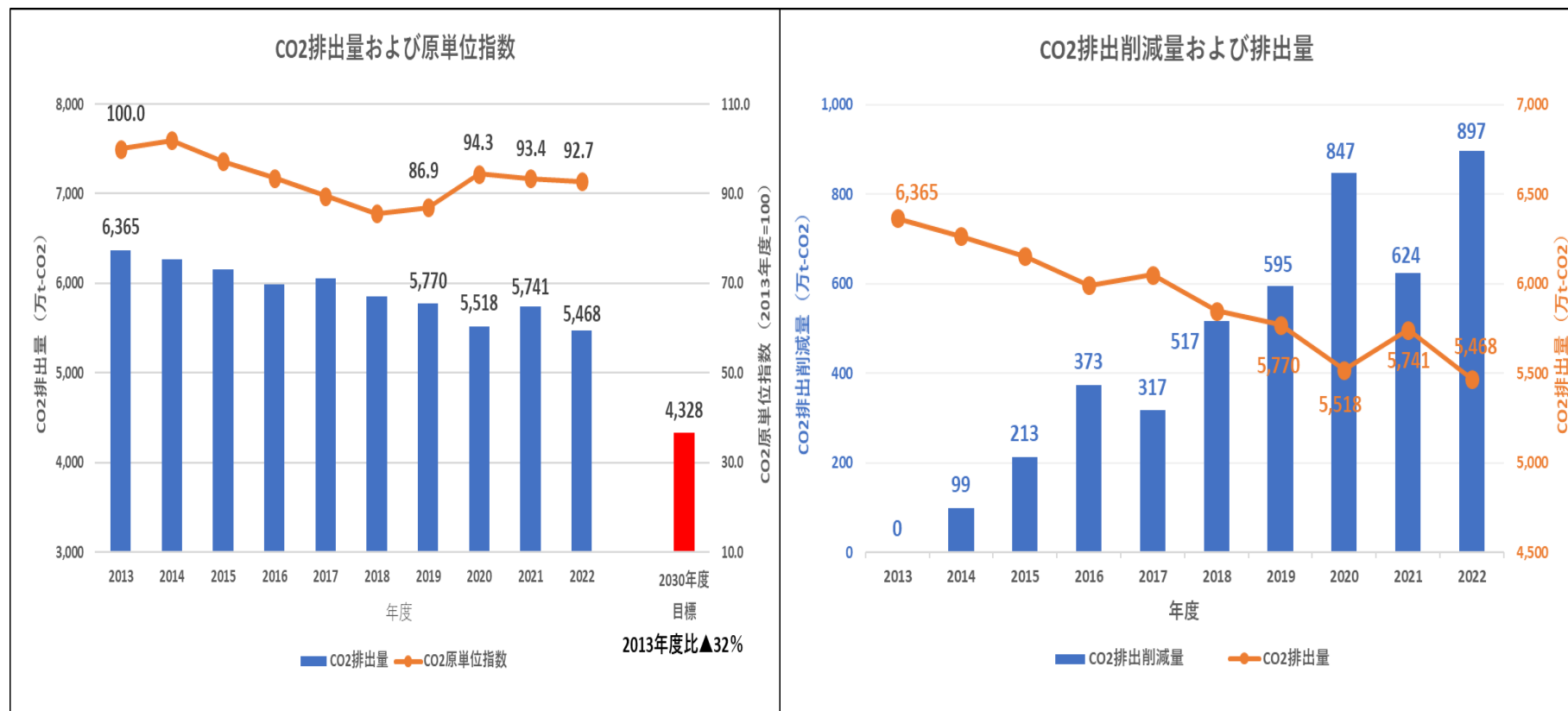
### エネルギー消費量および原単位指数



- 2021年度はコロナ禍から回復基調であったが、2022年度は生産量が減少したため、エネルギー消費量は昨年度から減少した。
- エネルギー原単位指数は昨年度から0.6ポイント改善した。

## 4. 2022年度の取組実績

### CO<sub>2</sub>排出量、原単位指数および排出削減量



- 2021年度のエネルギー消費量が昨年度から減少していることからCO<sub>2</sub>排出量も減少した。
- CO<sub>2</sub>排出原単位指数は昨年度から0.7ポイント改善した。
- CO<sub>2</sub>排出削減量は2013年度から897万t-CO<sub>2</sub>となった。

## 4. 2022年度の取組実績

### 2022年度 省エネ対策

| 対策         | 投資額<br>(百万円) | 年度当たりの<br>CO2削減量<br>(万tCO2) |
|------------|--------------|-----------------------------|
| 運転方法の改善    | 2, 788       | 11                          |
| 排出エネルギーの回収 | 2, 355       | 7                           |
| プロセスの合理化   | 809          | 6                           |
| 設備・機器効率の改善 | 27, 608      | 15                          |
| その他        | 1, 451       | 8                           |
| 合計         | 35, 011      | 47                          |

- ・ 約350億円を投資し、約47万tCO2削減となった。
- ・ 投資は「設備・機器効率の改善」に集中している。

## 4. 2022年度の取組実績

### 2023年度以降 省エネ対策

| 対策         | 投資額<br>(百万円) | 年度当たりの<br>CO2削減量<br>(万tCO2) |
|------------|--------------|-----------------------------|
| 運転方法の改善    | 8, 422       | 20                          |
| 排出エネルギーの回収 | 2, 837       | 4                           |
| プロセスの合理化   | 3, 287       | 12                          |
| 設備・機器効率の改善 | 36, 559      | 23                          |
| その他        | 4, 832       | 12                          |
| 合計         | 55, 937      | 71                          |

- 今後も数百億の投資を続け、数十万トンのCO2排出量を削減できるよう対策を実施していく。

## 5. BAT、ベストプラクティスの導入推進状況

| BAT・ベストプラクティス等         | CO2削減量<br>(万tCO2) | 導入・普及に向けた課題       |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| エチレン製造設備の省エネプロセス技術     | 2022年度までの合計<br>37 | 中長期的な設備更新時期が読みづらい |
| か性ソーダ＋蒸気生産設備の省エネプロセス技術 | 2022年度までの合計<br>96 | 中長期的な設備更新時期が読みづらい |

### 主な取り組み事例

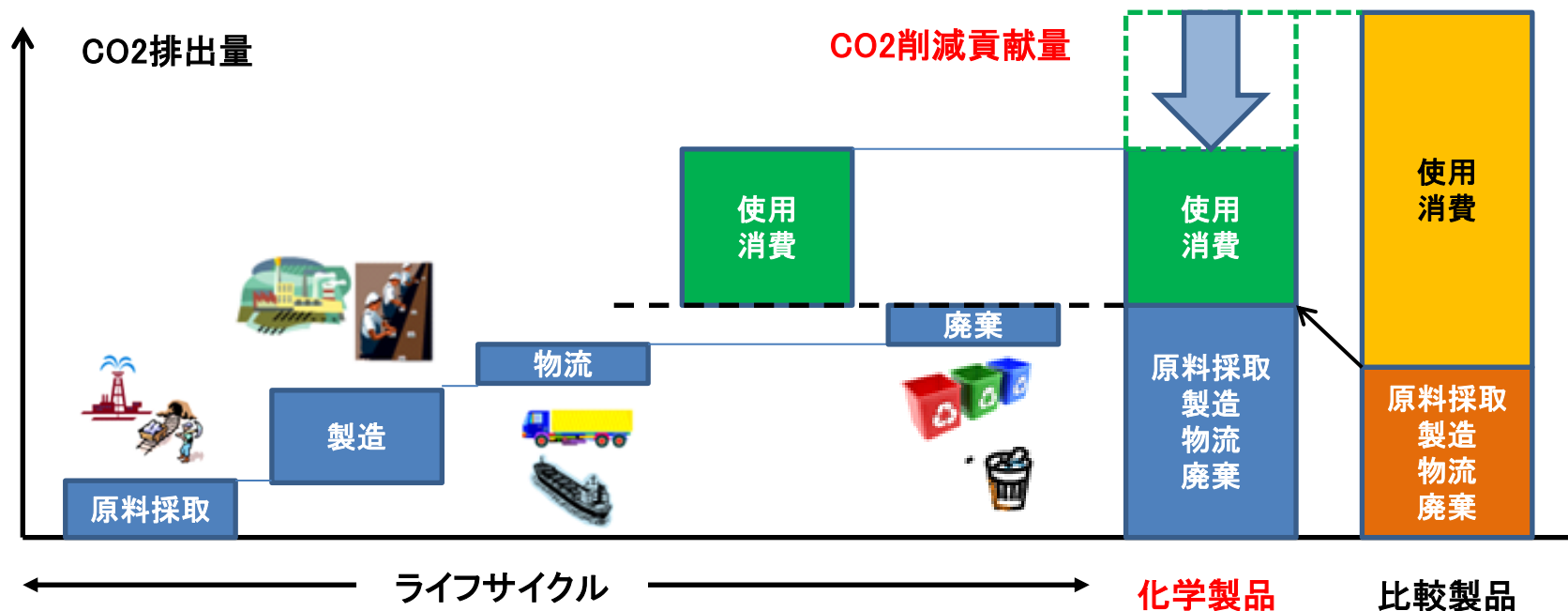
#### <エチレン製造設備の省エネプロセス技術>

- LNG冷熱を利用したエチレンプラント省エネルギープロセス導入
- 旧型分解炉を高効率分解炉への更新
- 分解炉排ガスからの熱回収によるボイラー給水系等での蒸気削減 等

#### <か性ソーダ＋蒸気生産設備の省エネプロセス技術>

- 電解槽の更新
- プロセス熱回収強化
- 高効率ガスタービンコージェネシステム導入 等

## 6. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献 化学製品のCO<sub>2</sub>排出削減への貢献(cLCA)



CO<sub>2</sub>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は大きく、絶対量の削減については、**製造段階だけを見る部分最適の視点より、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。**



## 6. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

### 1. 2030年度の削減見込み量(国内、フローベース法)

| 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                                    | 削減見込み量<br>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 <sub>2</sub> |
| 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 <sub>2</sub>   |
| 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 <sub>2</sub>   |
| 樹脂窓              | 気密性と断熱性を高める窓枠材料                                        | 63万t-CO <sub>2</sub>    |
| 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 <sub>2</sub>   |
| 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 <sub>2</sub>   |
| 低温鋼板洗浄剤          | 鋼板の洗浄温度を70→50℃に低下                                      | 4万t-CO <sub>2</sub>     |
| 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 <sub>2</sub>   |
| 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 <sub>2</sub>     |
| 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 <sub>2</sub>     |
| 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 <sub>2</sub> 排出量削減 | 2,025万t-CO <sub>2</sub> |

2. ZEH住宅に用いられる断熱材による冷暖房等で消費するエネルギーの削減、および、設置される太陽光発電設備によって系統電力消費量の低減によるCO<sub>2</sub>排出削減貢献量: 1,760万t-CO<sub>2</sub>

## 7. 海外での削減貢献

| 海外での削減貢献                 | 2030年度<br>削減見込み量<br>(万tCO <sub>2</sub> ) | 算定式                                                                           |
|--------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 100%バイオ由来ポリエ<br>ステル(PET) | 253                                      | PET1kgあたり削減貢献量 × 世界の<br>ポリエステル繊維の需要の3%                                        |
| 逆浸透膜による海水淡水<br>化技術       | 13,120                                   | 逆浸透膜エレメント1本あたりの削<br>減効果 × 需要エレメント数                                            |
| 航空機軽量化材料(炭素<br>繊維)       | 810                                      | 航空機1機あたりの削減効果 ×<br>炭素繊維使用航空機                                                  |
| 次世代自動車材料                 | 45,873                                   | 従来のガソリン自動車に対して、ハ<br>イブリッド、プラグインハイブリッド、<br>電気、燃料電池自動車のCO <sub>2</sub> 排出<br>削減 |

## 8. 革新的な技術開発・導入

現時点

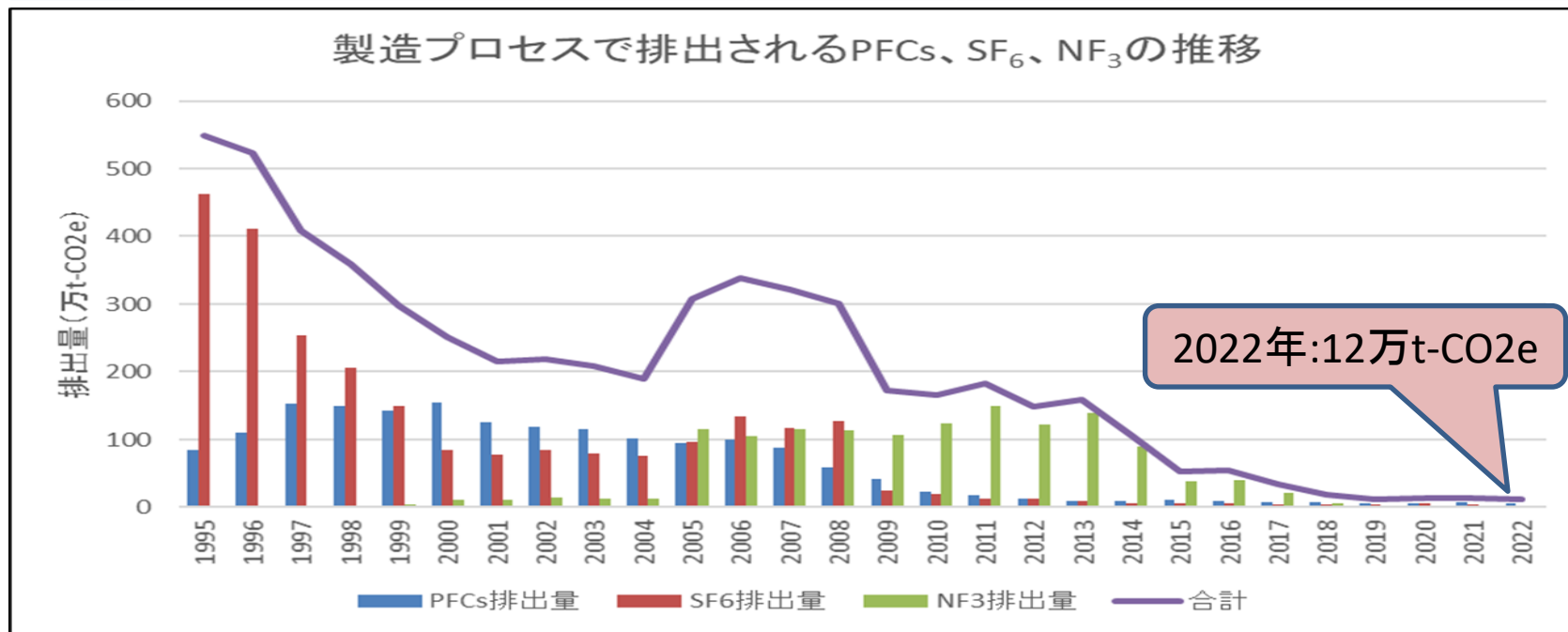
|   | 革新的技術                               | 導入時期  | 削減見込量<br>万tCO <sub>2</sub> | 革新的技術 | 2020                                                                           | 2025               | 2030 | 2050 |
|---|-------------------------------------|-------|----------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|------|
| 1 | 有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発               | 2030年 | 73                         | 1     | 有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発<br>砂からのケイ素原料製造プロセス技術開発<br>有機ケイ素原料からの高機能有機ケイ素部材製造プロセス技術開発 | 実用化検討              | 実用化  | 事業化  |
| 2 | 機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発              | 2030年 | 482                        | 2     | 機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発<br>高効率反応技術の開発<br>連続分離精製技術の開発<br>合成プロセス設計技術の開発           |                    | 実用化  | 事業化  |
| 3 | CO <sub>2</sub> 等を用いたプラスチック原料製造技術開発 | 2030年 | 107                        | 3     | CO <sub>2</sub> 等を用いたプラスチック原料製造技術開発                                            | 実用化も含めたGI基金による研究開発 |      | 事業化  |
| 4 | ファインセラミックスの革新製造プロセス開発               | 2035年 | 247                        | 4     | ファインセラミックスの革新製造プロセス開発<br>製造プロセスにおけるシミュレーション技術の開発<br>製造プロセスへの応用検討               |                    | 実用化  | 事業化  |

## 9. その他の取り組み

### 代替フロン等3ガス(PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>)排出削減活動

2030年目標に対して、PFCsは13年連続、SF<sub>6</sub>は14年連続、NF<sub>3</sub>は6年連続で達成

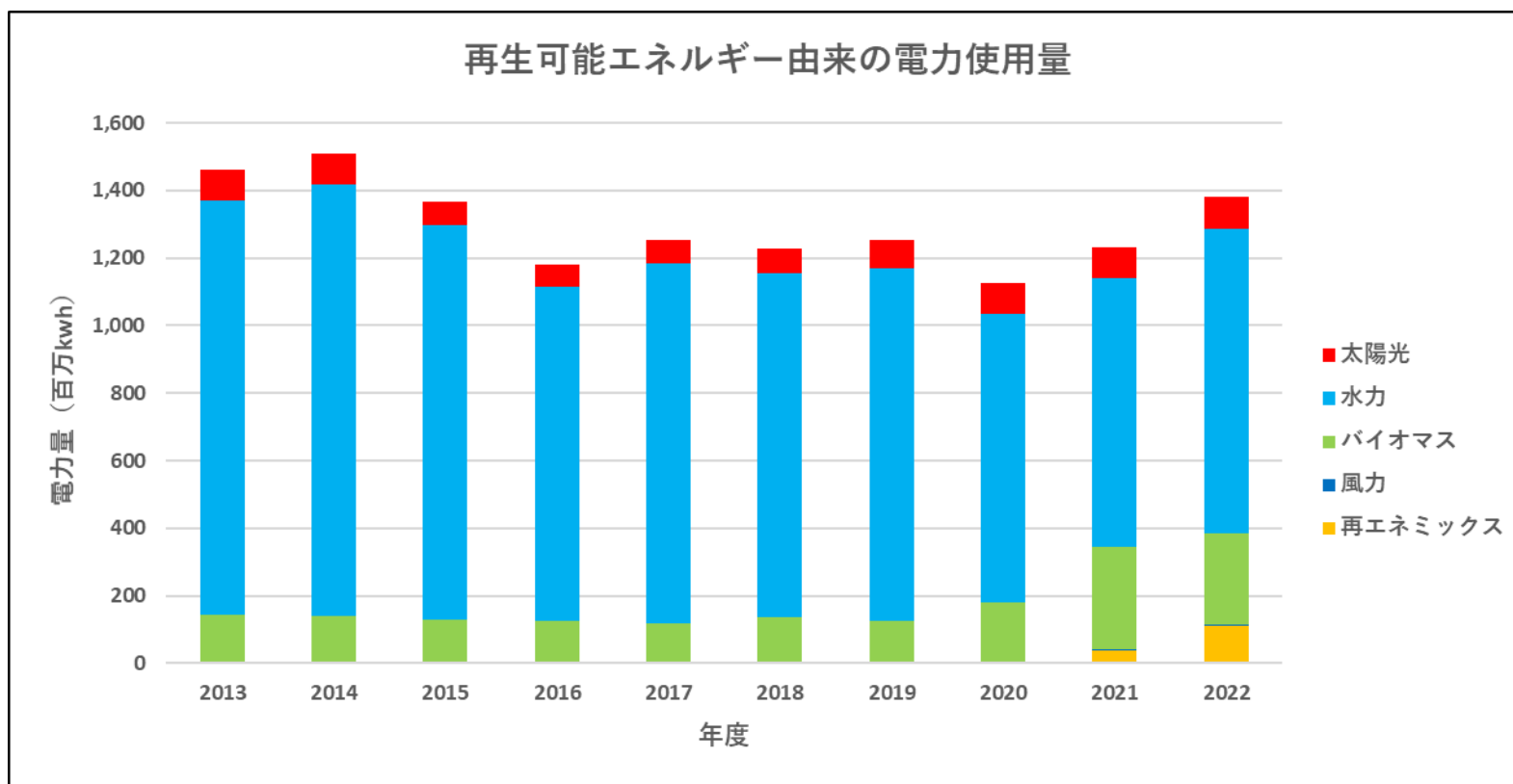
|                 |               | 1995 | 2020 | 2021 | 2022 | 2030年目標 |
|-----------------|---------------|------|------|------|------|---------|
| PFCs            | 排出原単位(%)      | 9.29 | 0.26 | 0.25 | 0.23 |         |
|                 | 排出原単位削減率(95比) | 基準   | ▲97% | ▲97% | ▲98% | ▲90%    |
| SF <sub>6</sub> | 排出原単位(%)      | 8.24 | 0.18 | 0.15 | 0.12 |         |
|                 | 排出原単位削減率(95比) | 基準   | ▲98% | ▲98% | ▲99% | ▲90%    |
| NF <sub>3</sub> | 排出原単位(%)      | 2.70 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |         |
|                 | 排出原単位削減率(95比) | 基準   | ▲99% | ▲99% | ▲99% | ▲85%    |



## 9. その他の取り組み

### 再生可能エネルギーの導入

2022年度の再生可能エネルギー由来の電力使用量は約14億kWhである。購入電力の電力使用量(約270億kWh)の約5%に相当する。また、その構成比率は水力が最多となっており、経年で見ると、太陽光はほぼ横ばい、バイオマスは増加傾向となっている。



# ご清聴ありがとうございました



詳しくは、日化協Webサイト(<https://www.nikkakyo.org/>)へ