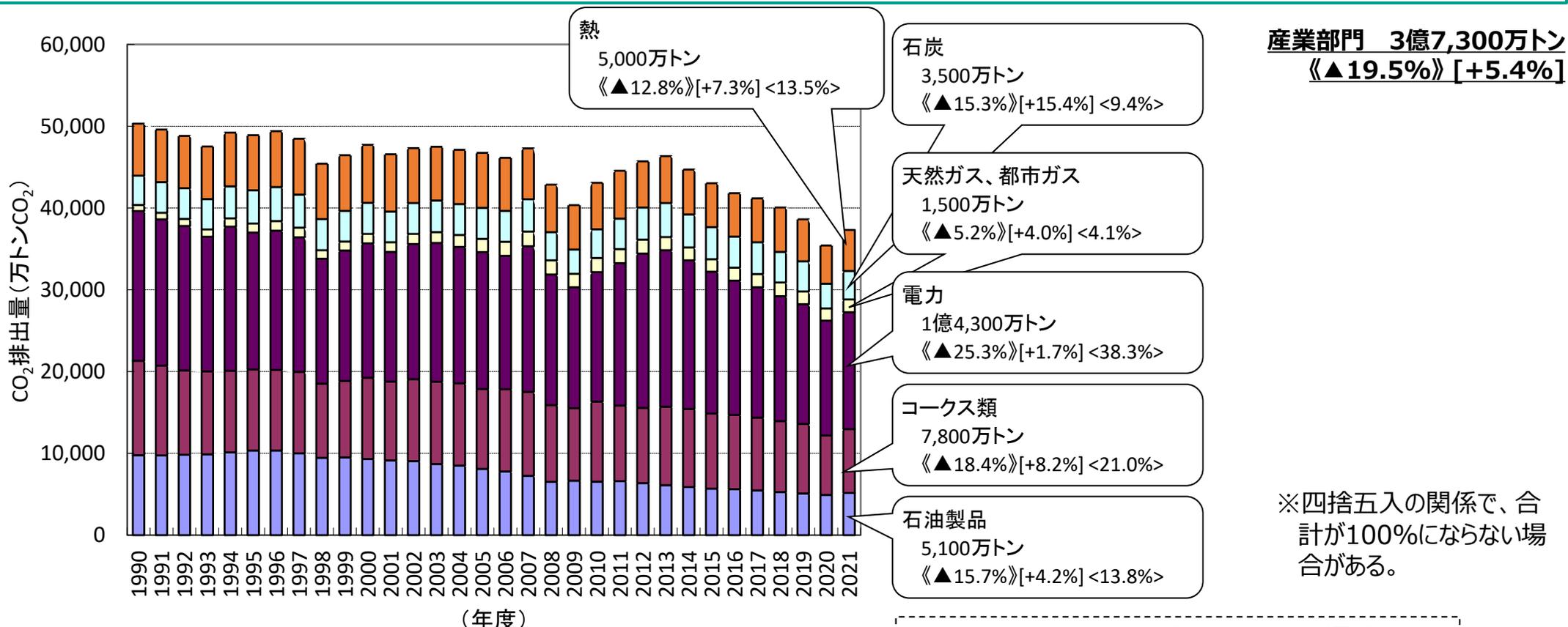

2.3 産業部門におけるエネルギー起源CO₂

産業部門概況（電気・熱配分後）、燃料種別排出量の推移

- 産業部門からのエネルギー起源CO₂排出量は、世界的な経済危機の影響で2008～2009年度には大幅に減少したが、2010年度以降は4年連続で増加した。2014年度以降は省エネの進展、電力のCO₂排出係数の改善、生産量の減少などにより7年連続で減少していたが、2021年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大からの回復を背景とした生産量の増加に伴い増加に転じ、前年度比5.4%増、2013年度比19.5%減となった。
- 前年度と比較すると、エネルギー種別ではコークス類、石炭からの排出量の増加が大きい。また、2013年度と比較すると、電力、コークス類からの排出量の減少が大きい。



※自家発電・産業用蒸気に伴う排出量を、燃料種ごとに配分。

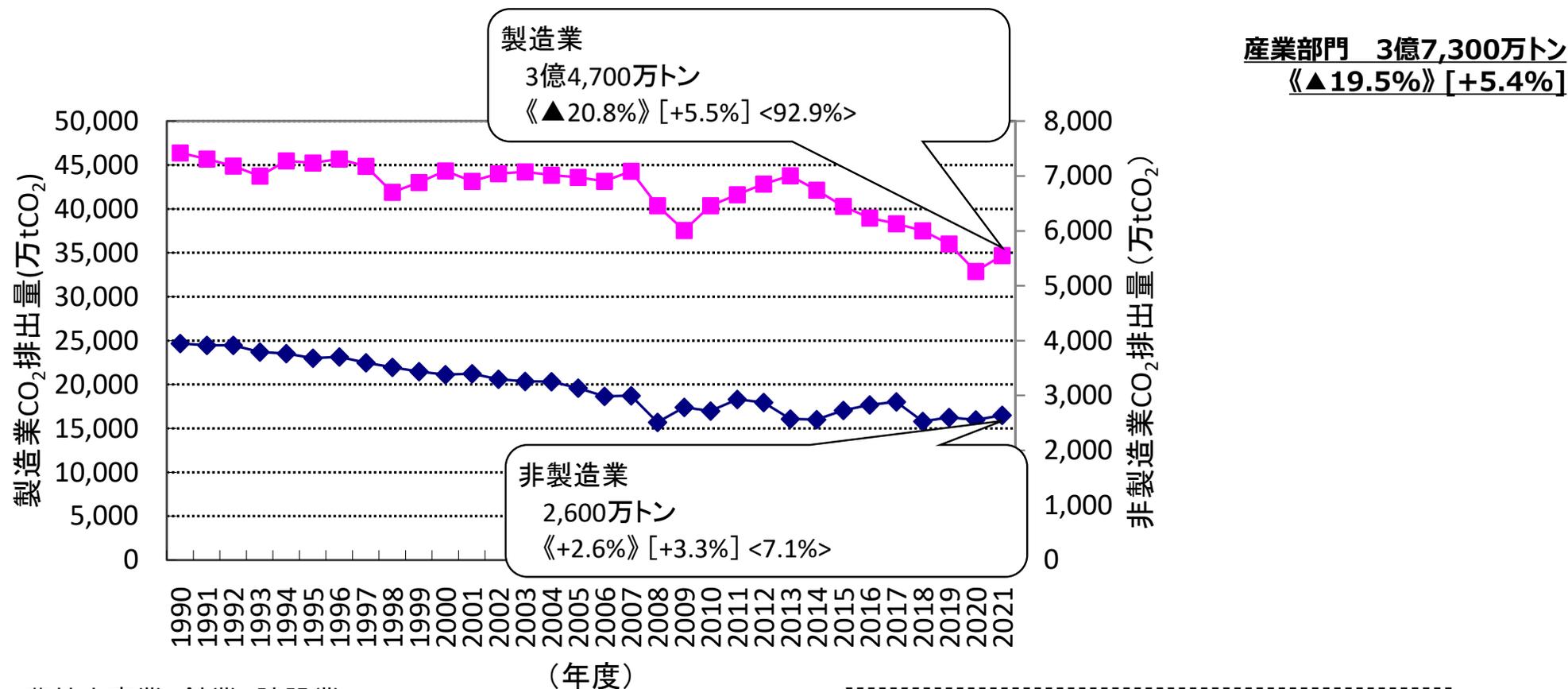
また、自家発電・産業用蒸気のうち売却された分は、自家発電・産業用蒸気の燃料消費量の比に基づいて按分。

<出典> 温室効果ガスインベントリ、総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）を基に作成

《2013年度比》 [前年度比] <全体に占める割合 (最新年度) >

産業部門のエネルギー起源CO₂排出量の内訳の推移

- 産業部門からの排出量のうち、9割以上を製造業からの排出量が占めている。
- 製造業からの排出量は、2008～2009年度に金融危機の影響等により大きく減少したが、2010年度以降は4年連続で増加した。2014年度以降は7年連続で減少していたが、2021年度は増加に転じた。
- 非製造業からの排出量は、2008年度まで減少傾向が続いたが、2009年度に増加した後は増減を繰り返している。



※非製造業：農林水産業、鉱業、建設業
 ※四捨五入の関係で、合計が100%にならない場合がある。

《2013年度比》 [前年度比] <全体に占める割合 (最新年度) >

<出典> 温室効果ガスインベントリを基に作成

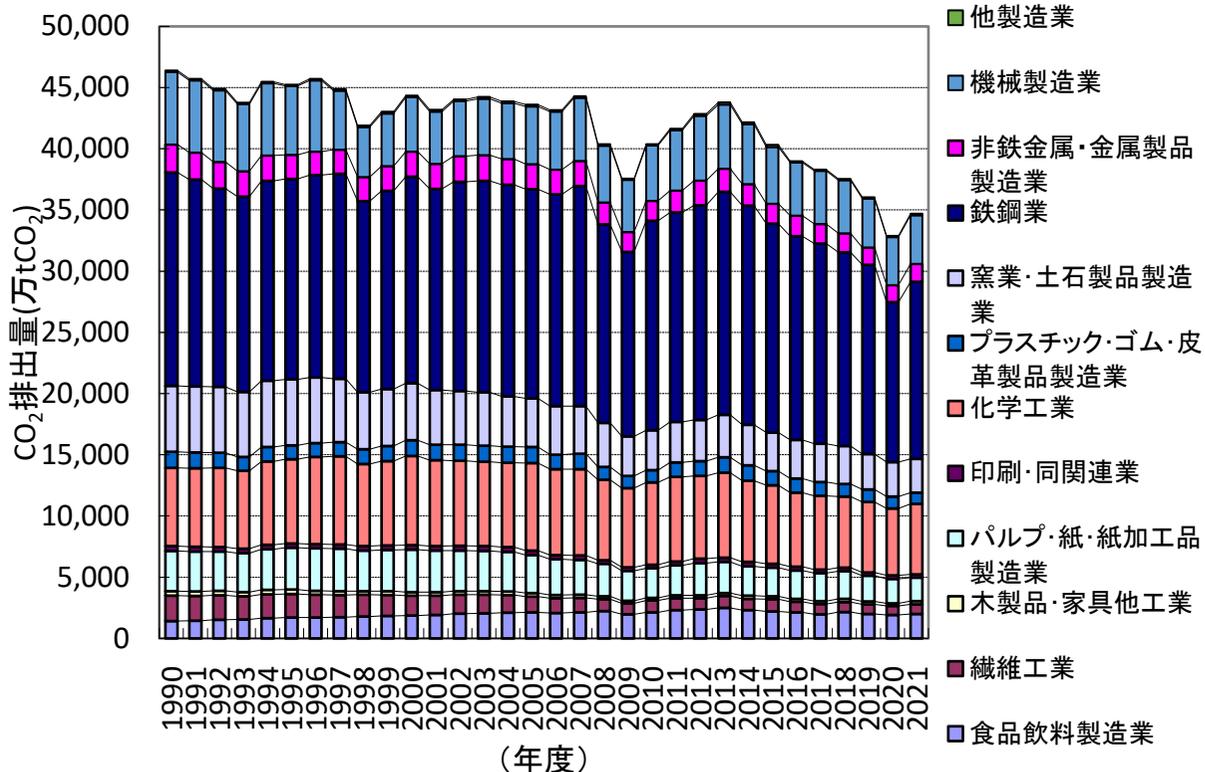
製造業のエネルギー起源CO₂排出量の内訳の推移

- 製造業においては、鉄鋼業、化学工業、機械製造業、窯業・土石製品製造業、食品飲料製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業からの排出量が大きく、製造業全体の約9割を占めている。
- 2021年度の製造業における排出量は、前年度から増加している。特に、鉄鋼業からの排出量が新型コロナウイルス感染症の感染拡大からの回復を背景とした生産量の増加に伴い大きく増加している。2013年度からは排出量は減少しており、特に、鉄鋼業、機械製造業、化学工業からの排出量の減少が大きい。この要因は省エネの進展、電力のCO₂排出係数の改善、生産量の減少などである。

製造業 3億4,700万トン
《▲20.8%》 [+5.5%]

《2013年度比》[前年度比]

<2021年度排出量>



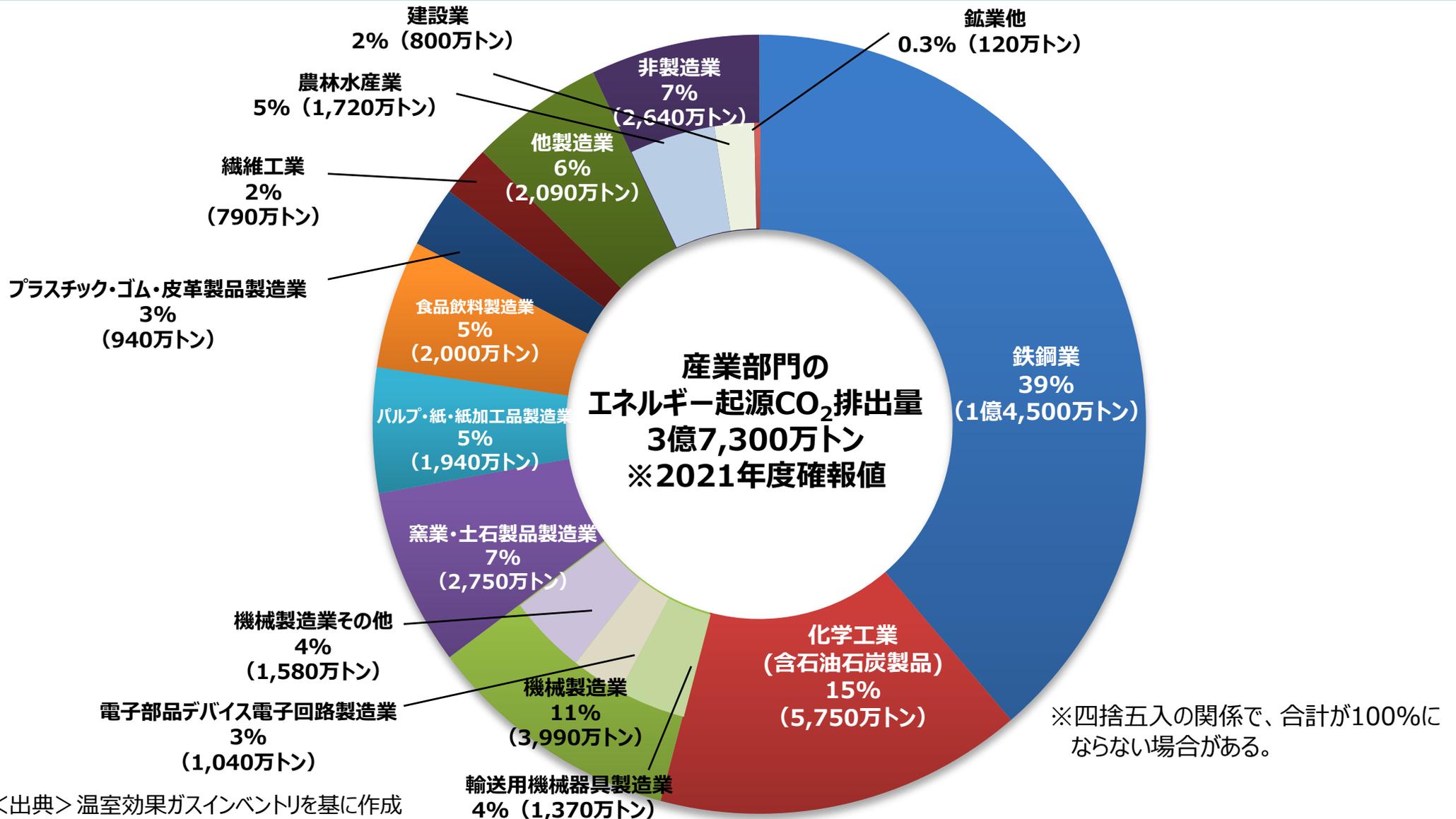
| 部門 | 排出量 | 2013年度比 | 前年度比 | シェア |
|-------------------|------------|---------|-------|-------|
| 他製造業 | 100万トン | -29.3% | 12.2% | 0.4% |
| 機械製造業 | 4,000万トン | -24.0% | 2.2% | 11.5% |
| 非鉄金属・金属製品製造業 | 1,500万トン | -21.4% | 4.9% | 4.2% |
| 鉄鋼業 | 1億4,500万トン | -20.7% | 10.7% | 41.7% |
| 窯業・土石製品製造業 | 2,700万トン | -20.9% | -2.1% | 7.9% |
| プラスチック・ゴム・皮革製品製造業 | 900万トン | -24.7% | -4.0% | 2.7% |
| 化学工業 | 5,700万トン | -17.1% | 4.9% | 16.6% |
| 印刷・同関連業 | 300万トン | -30.8% | -6.1% | 0.7% |
| パルプ・紙・紙加工品製造業 | 1,900万トン | -23.5% | -3.4% | 5.6% |
| 木製品・家具他工業 | 200万トン | -3.9% | 14.6% | 0.7% |
| 繊維工業 | 800万トン | -17.4% | 8.2% | 2.3% |
| 食品飲料製造業 | 2,000万トン | -20.0% | 4.1% | 5.8% |

<出典> 温室効果ガスインベントリを基に作成

※四捨五入の関係で、合計が100%にならない場合がある。

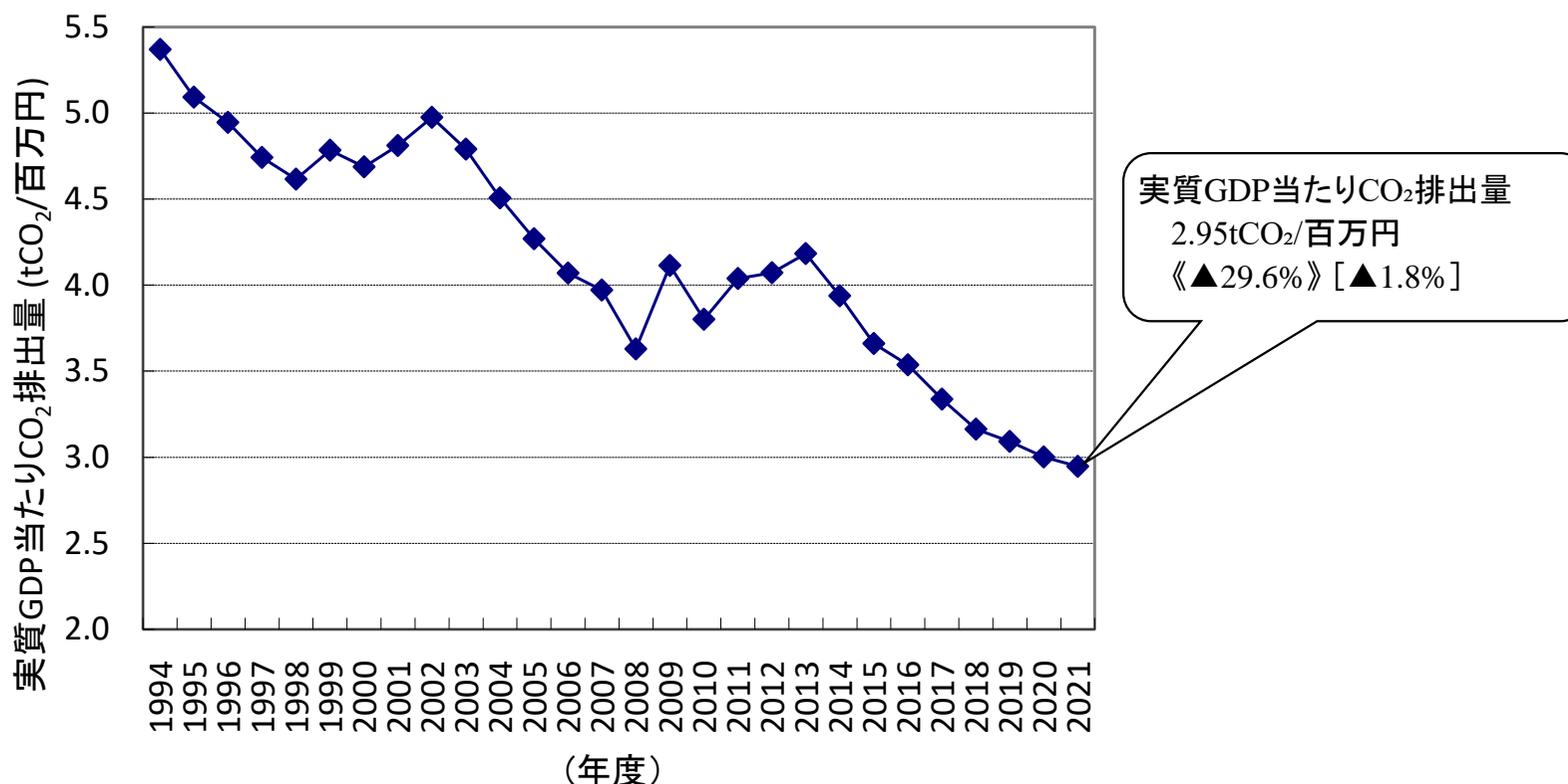
産業部門からのエネルギー起源CO₂排出量の業種別内訳

- 産業部門からのエネルギー起源CO₂排出量を業種別に見ると、鉄鋼業からの排出が最も多く、全体の4割弱を占めている。次いで、化学工業、機械製造業が続いており、この3業種で全体の排出量の65%を占めている。



製造業の実質GDP当たりエネルギー起源CO₂排出量の推移

- 製造業のCO₂排出量を製造業の総生産額（実質GDP）で割った実質GDP当たりCO₂排出量は、2003年度以降減少傾向にあったが、2009年度に急増、2010年度に急減した後は2013年度まで緩やかな増加で推移した。2014年度に減少に転じて以降は、8年連続で減少している。これは省エネの進展、生産量当たりのGDP（付加価値）の向上、電力のCO₂排出係数の改善などが要因と考えられる。
- 2021年度の実質GDP当たりCO₂排出量は2.95tCO₂/百万円で、2013年度比29.6%減、前年度比1.8%減となっている。



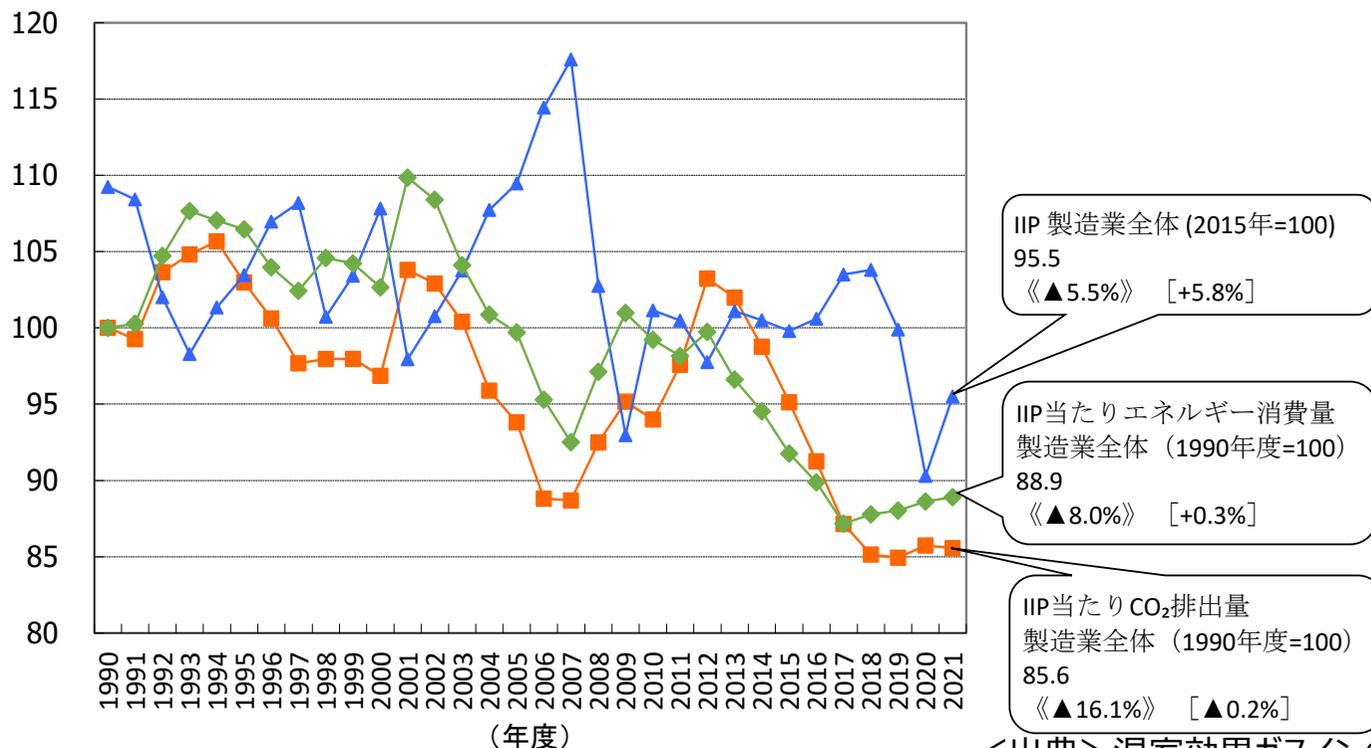
※1990～1993年度は、1994年度以降と接続可能なデータがないため、1994年度以降のみ表示。

<出典> 温室効果ガスインベントリ、国民経済計算（内閣府）を基に作成

《2013年度比》[前年度比]

製造業のIIP、IIP当たりエネルギー起源CO₂排出量及びIIP当たりエネルギー消費量の推移

- 製造業全体の鉱工業生産指数（IIP、付加価値額ウェイト）は、2002年度以降増加傾向にあったが、世界的な金融危機による景気後退により2008年度、2009年度は連続して大幅に減少した。2010年度に増加に転じた後は増加傾向で推移したものの、2019年度、2020年度と新型コロナウイルス感染症の感染拡大（コロナ禍）の影響もあり大きく減少した。2021年度はコロナ禍からの経済回復により増加した。
- 製造業全体のIIP当たりエネルギー起源CO₂排出量は、2002年度以降減少傾向にあったが、2008年度以降は増加傾向に転じ、特に東日本大震災後の2011年度、2012年度に大きく増加した。2013年度以降は7年連続で減少していたが、2020年度は増加に転じ、2021年度は再び減少となった。
- 製造業全体のIIP当たりエネルギー消費量も、2002年度以降減少傾向が続いていたが、2008年の世界的な金融危機で生産活動が低下すると増加に転じた。2013年度以降は5年連続で減少していたが、2018年度以降は4年連続で増加している。なお、2011年度、2014年度、2015年度は、IIPが低下したにもかかわらず、東日本大震災後の節電等により、IIP当たりエネルギー消費量も減少している。

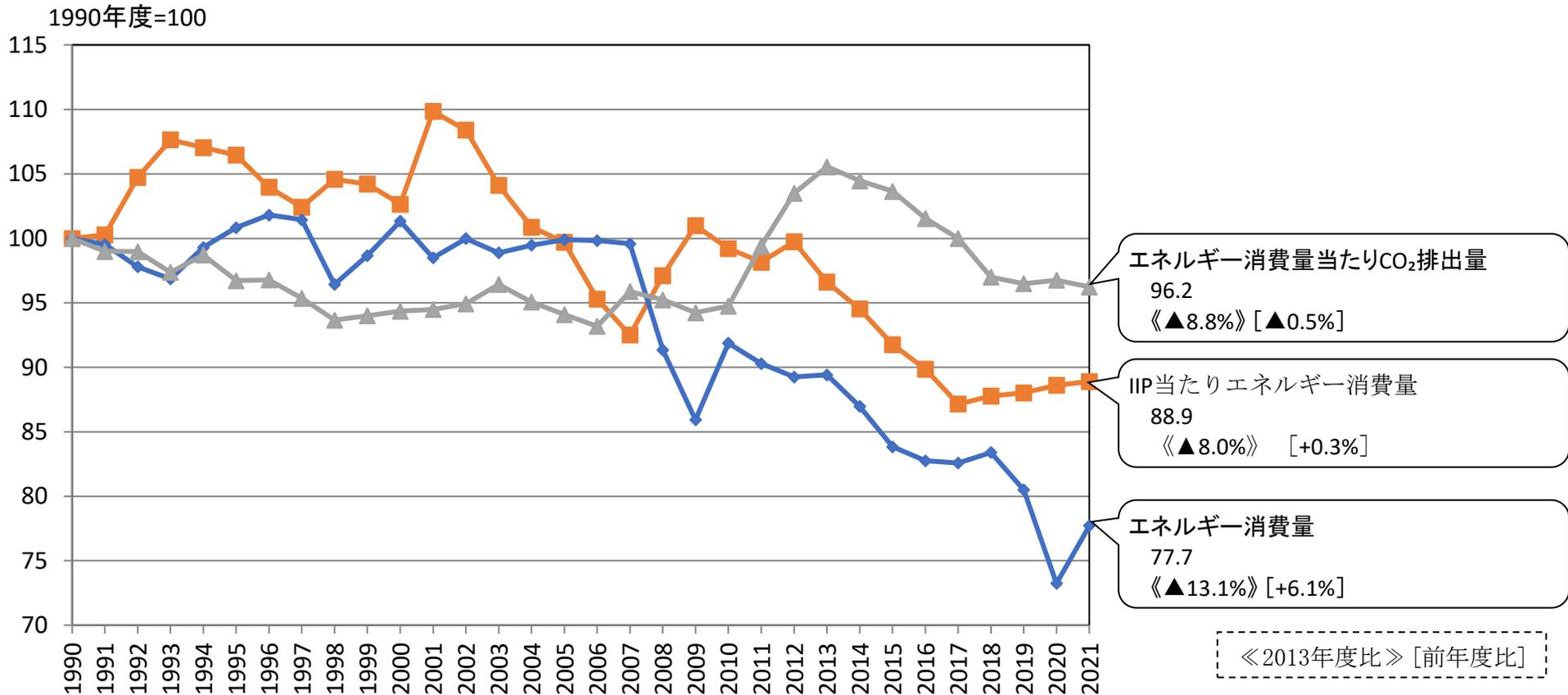


※IIPは、2015年 = 100、付加価値額ウェイト
IIP当たりCO₂排出量及びIIP当たりエネルギー消費量は、1990年度 = 100としたもの。
※エネルギー消費量は、燃料の非エネルギー利用分を除く。

《2013年度比》[前年度比]

製造業のエネルギー消費量、エネルギー消費原単位、CO₂排出原単位の推移

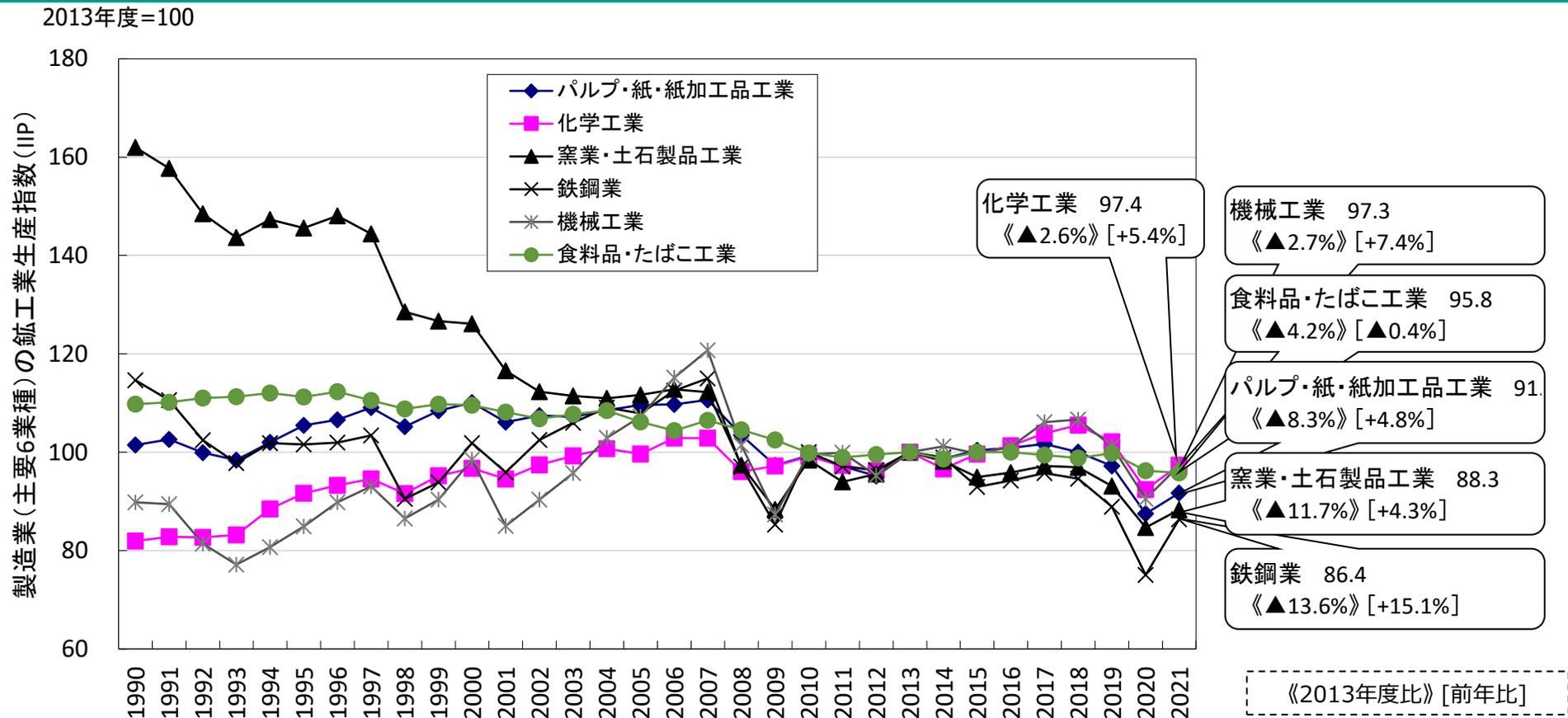
- 製造業のエネルギー消費原単位（IIP当たりエネルギー消費量）は2013年度以降5年連続で減少したが、2018年度に増加に転じ、2021年度まで4年連続で増加している。エネルギー消費量は、2011年度以降減少傾向で2020年度は大きく減少したが、2021年度は前年度から増加した。また、CO₂排出原単位（エネルギー消費量当たりCO₂排出量）は2014年度以降6年連続で減少していたが、2020年度は増加し、2021年度は再び減少となった。
- 近年のエネルギー消費量当たりCO₂排出量の減少は電力の低炭素化が影響していると考えられる。



<出典> 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）、鉱工業生産指数（経済産業省）を基に作成

製造業（主要6業種）の鉱工業生産指数（IIP）の推移

- 製造業（主要6業種）の鉱工業生産指数（IIP）について、2021年度は前年度に比べ食料品・たばこ工業以外の業種で増加しており、特に鉄鋼業で増加が大きい。これは前年度の新型コロナウイルス感染症の感染拡大による需要減少からの回復によるものである。
- 2013年度比では全業種で減少しており、特に鉄鋼業で減少が大きい。



※主要6業種：鉄鋼業、化学工業、窯業・土石製品工業、機械製造業、パルプ・紙・紙加工品工業、食料品・たばこ工業

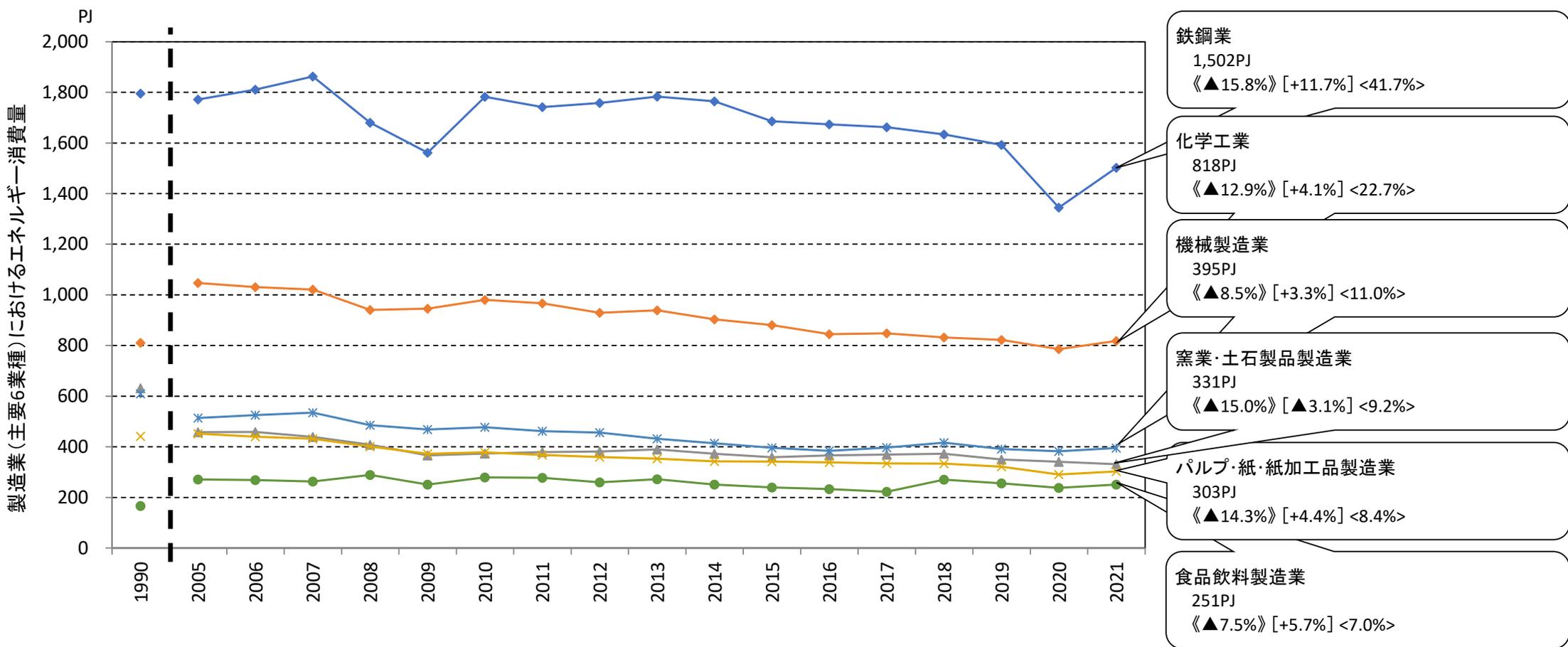
※IIPは、2015年=100、付加価値額ウェイトを2013年度=100に直して使用

※グラフ中の業種名は、IIPに準拠している

<出典> 鉱工業指数（経済産業省）を基に作成

製造業（主要6業種）におけるエネルギー消費量の推移

- 2021年度のエネルギー消費量は前年度比では窯業・土石製品製造業以外の業種で増加している。最も増加量が多いのは鉄鋼業で、前年度の新型コロナウイルス感染症の感染拡大による需要減少からの回復によるものがある。
- 2013年度比では全業種で減少しているが、最も減少量が多いのは鉄鋼業となっている。



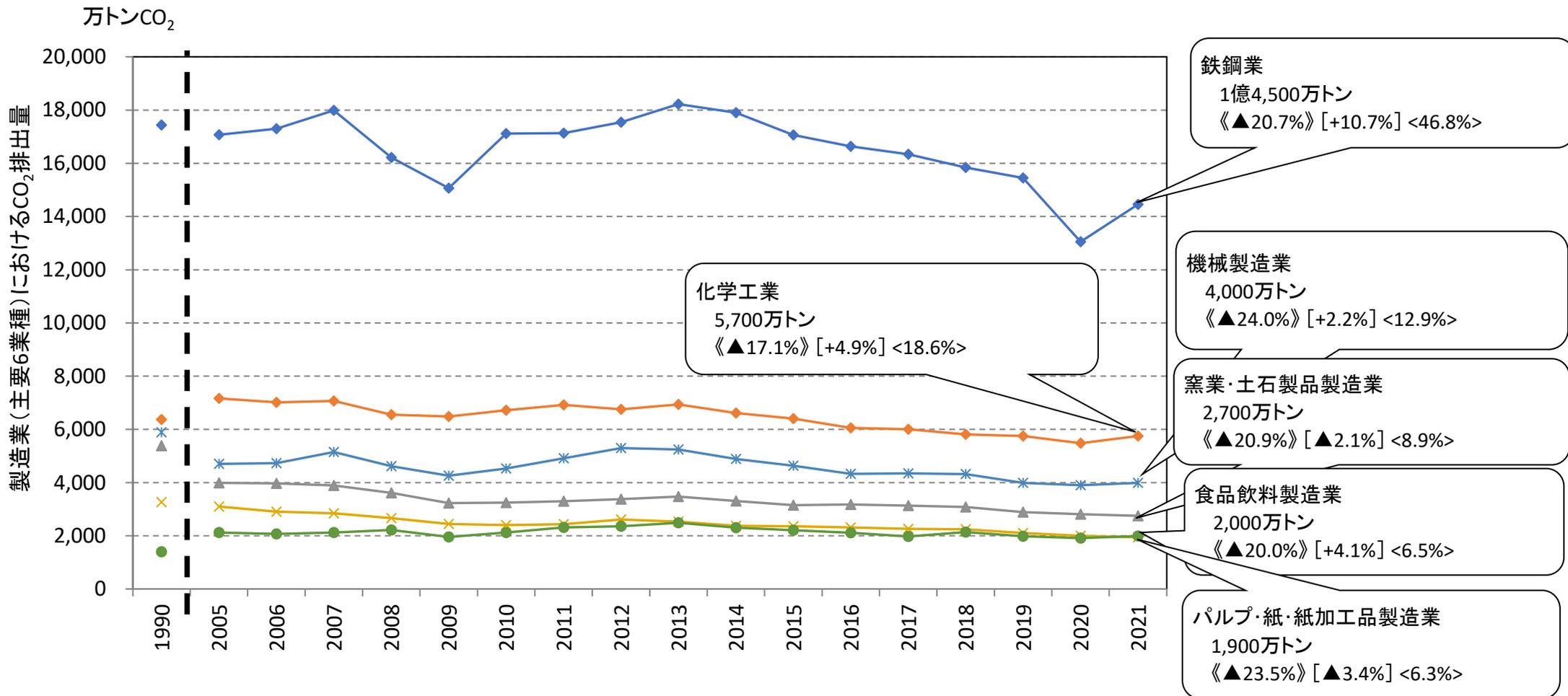
※グラフ中の業種名は、総合エネルギー統計に準拠している。

＜出典＞ 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）を基に作成

《2013年度比》[前年度比] <全体に占める割合（最新年度）>

製造業（主要6業種）におけるエネルギー起源CO₂排出量の推移

- 2021年度のCO₂排出量は前年度比では4業種で増加している。最も増加量が大いなのは鉄鋼業で、これは生産量の増加によるものである。
- 2013年度比では全業種で減少しているが、最も減少量が大いなのは鉄鋼業で、生産量の減少が要因である。



※グラフ中の業種名は、総合エネルギー統計に準拠している。

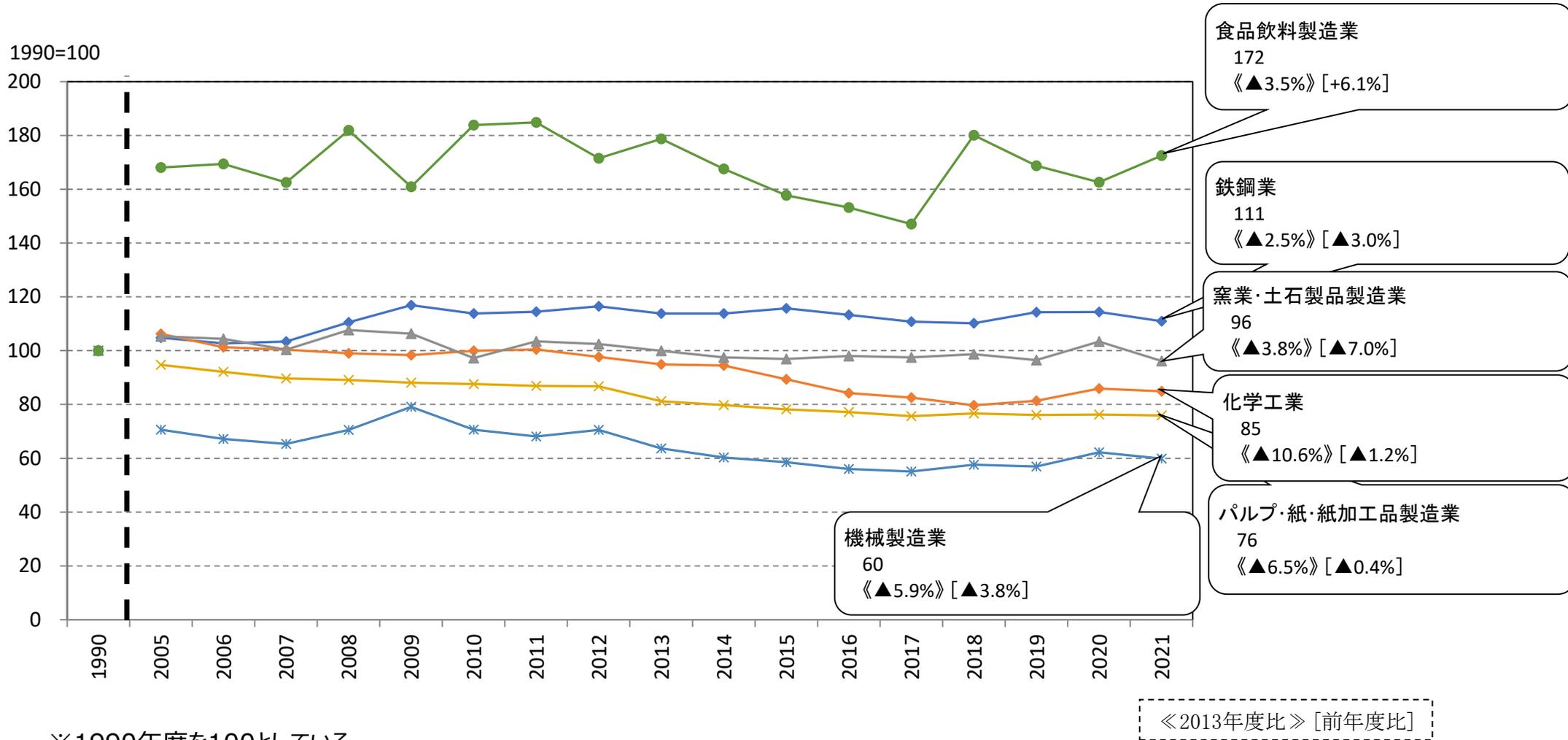
＜出典＞ 温室効果ガスインベントリを基に作成

《2013年度比》[前年度比] <全体に占める割合 (最新年度)>

製造業（主要6業種）におけるエネルギー消費原単位（IIP当たり）の推移

■ エネルギー消費原単位は2013年度比では全ての業種で減少しており、最も減少量が多いのは化学工業である。前年度比では食品飲料製造業以外で減少しており、最も減少量が多いのは窯業・土石製品製造業となっている。

製造業（主要6業種）におけるエネルギー消費原単位（IIP当たり）



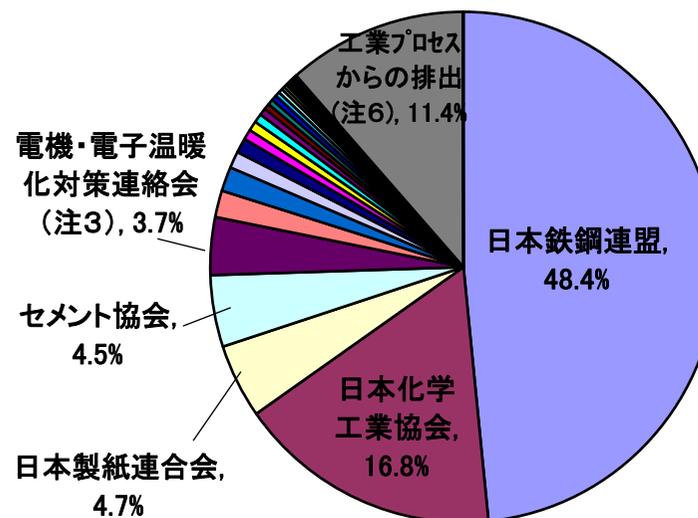
※1990年度を100としている。

＜出典＞ 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）、鉱工業生産指数（経済産業省）、EDMC/エネルギー・経済統計要覧（2022年版）（（財）日本エネルギー経済研究所）を基に作成

経団連カーボンニュートラル行動計画における産業部門のCO₂排出量（2021年度）

経団連カーボンニュートラル行動計画における 産業部門（対象31業種）

| 業種 | CO ₂ 排出量 (万tCO ₂) | 割合 |
|---------------------|---------------------------------------------|--------|
| 日本鉄鋼連盟 | 16,311 | 48.4% |
| 日本化学工業協会 | 5,670 | 16.8% |
| 日本製紙連合会 | 1,583 | 4.7% |
| セメント協会 | 1,529 | 4.5% |
| 電機・電子温暖化対策連絡会（注3） | 1,231 | 3.7% |
| 日本自動車部品工業会 | 569 | 1.7% |
| 日本自動車工業会/日本自動車車体工業会 | 520 | 1.5% |
| 日本建設業連合会 | 355 | 1.1% |
| 日本鉱業協会 | 314 | 0.9% |
| 日本製薬団体連合会 | 217 | 0.6% |
| 住宅生産団体連合会 | 209 | 0.6% |
| 石灰製造工業会 | 188 | 0.6% |
| 日本ゴム工業会(注4) | 151 | 0.4% |
| 日本乳業協会 | 126 | 0.4% |
| 日本アルミニウム協会 | 122 | 0.4% |
| 全国清涼飲料連合会 | 113 | 0.3% |
| 日本印刷産業連合会 | 99 | 0.3% |
| 板硝子協会 | 92 | 0.3% |
| 日本電線工業会 | 67 | 0.2% |
| 日本ベアリング工業会 | 66 | 0.2% |
| 日本産業機械工業会 | 46 | 0.1% |
| 日本造船工業会/日本中小型造船工業会 | 42 | 0.1% |
| ビール酒造組合 | 39 | 0.1% |
| 日本伸銅協会 | 36 | 0.1% |
| 日本工作機械工業会 | 29 | 0.1% |
| 石灰石鉱業協会 | 25 | 0.1% |
| 製粉協会 | 22 | 0.1% |
| 石油鉱業連盟(注5) | 18 | 0.1% |
| 日本レストルーム工業会 | 18 | 0.1% |
| 日本産業車両協会 | 4 | 0.0% |
| 日本鉄道車輛工業会 | 3 | 0.0% |
| 工業プロセスからの排出(注6) | 3,856 | 11.4% |
| 補正分(注4) | 13 | 0.0% |
| 合計(注5) | 33,684 | 100.0% |



- (注1) 合計値や削減率、指標等は四捨五入していない数値から計上しているため、記載している各業種のCO₂排出量やエネルギー使用量等の数値（四捨五入したもの）からの計上結果とは異なる場合がある。
- (注2) 原単位指数は目標基準年度を1として計算している。BAU基準等備考に記載がない場合は1990年度を採用している。
- (注3) 電機・電子業界の低炭素社会実行計画は、従来の自主行動計画の継続ではなく、新たなスキームとして遂行している。このため、低炭素社会実行計画の参加企業を対象とするデータは、基準年（2012年度）以降のみが存在する。1990年度、2005年度分は、参考として環境自主行動計画の値を記載している。
- (注4) 日本ゴム工業会は火力原単位方式を採用した上で、実排出では2013年度（基準年度）及び2020年度以降で各社が実際に使用している電力会社の各年度係数を使用している。当該業種を含む単純合計と合計値との差は補正分に示す。
- (注5) 石油鉱業連盟の鉱山施設における放散ガス分のCO₂排出量は、工業プロセスからの排出に含む。天然ガス採取時に随伴する分離ガスのCO₂排出量は、参考資料2に含まない。
- (注6) 工業プロセスからの排出とは、非エネルギー起源で製造プロセスから排出されるCO₂を指す。

<出典> 経団連カーボンニュートラル行動計画 2050年カーボンニュートラルに向けたビジョンと2022年度フォローアップ結果 総括編（2021年度実績）[確定版]（一般社団法人日本経済団体連合会）を基に作成

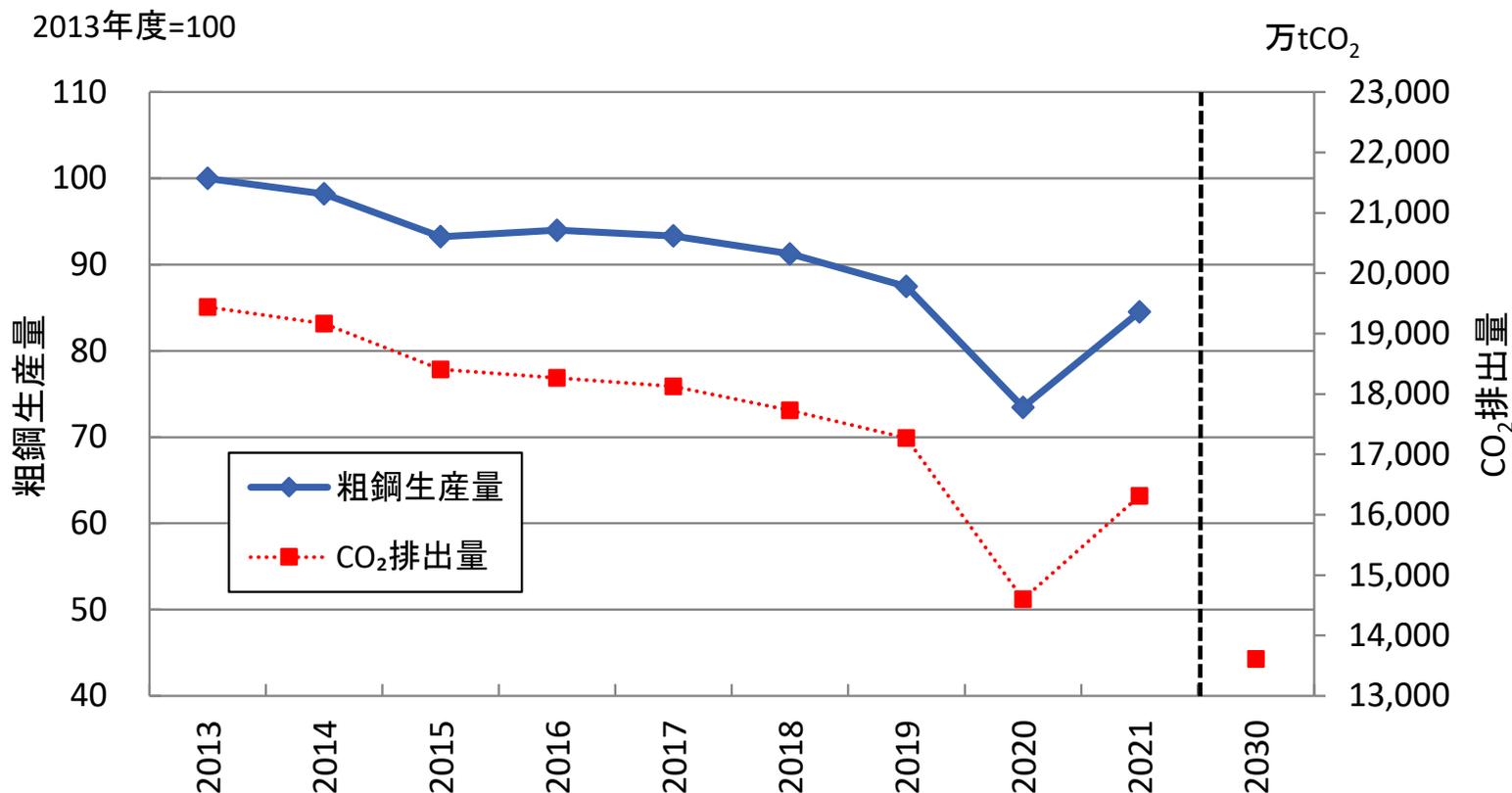
主要業種のカーボンニュートラル行動計画進捗状況（鉄鋼）



- 日本鉄鋼連盟のCO₂排出量は、経団連カーボンニュートラル行動計画における産業部門の排出量の約5割を占めている。
- 2021年度のCO₂排出量は2013年度比16.1%減であり、2030年度目標水準（同30%減）には至っていない。

【目標】 2030年度：政府エネルギー基本計画のマクロ想定や各種対策の実施のための必要条件が整うことを前提に、BATの導入等による省エネの推進、廃プラスチックの活用、2030年頃の実機化を目標に現在開発中の革新的技術の導入、その他CO₂削減に資する原燃料の活用等により、2030年度のエネルギー起源CO₂排出量を2013年度比30%削減する。

※BAT：Best Available Technologyの略で利用可能な最良の技術のこと。



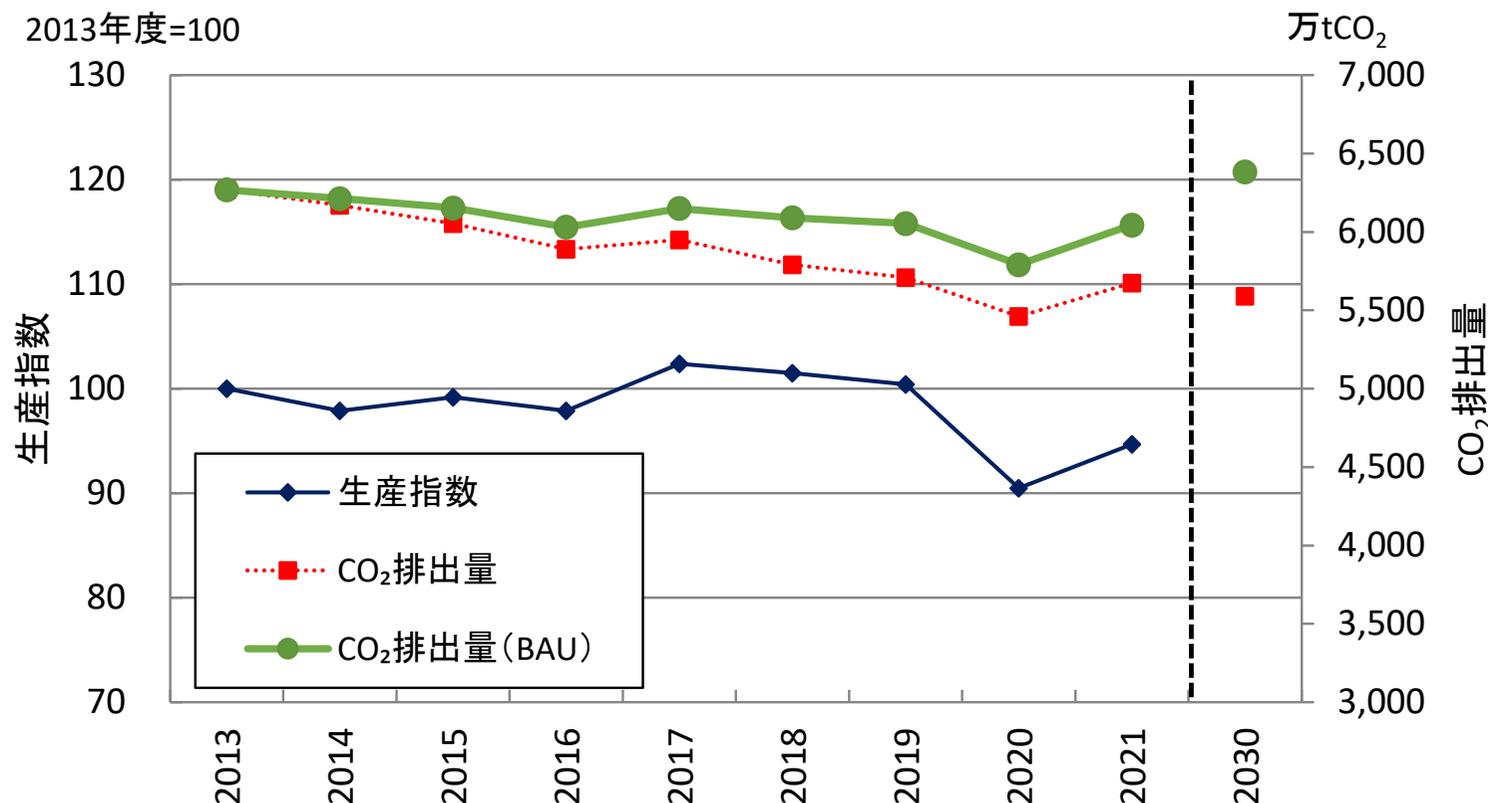
<出典> 産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会 鉄鋼ワーキンググループ配布資料を基に作成

主要業種のカーボンニュートラル行動計画進捗状況（化学）

- 日本化学工業協会のCO₂排出量は、経団連カーボンニュートラル行動計画における産業部門の排出量の約2割を占める。
- 2021年度のCO₂排出量はBAU比369万トン削減、2013年度比593万トン削減で、2030年度目標はまだ達成していない。

【目標】 2030年度：BAU比 650万トン削減、絶対量 679万トン削減（2013年度基準）（両目標達成で目標達成）（BAU比は基準年度で電力の排出係数固定、絶対量は毎年の調整後の電力排出係数）

※BAU：追加的な温室効果ガス削減対策を行わず現状の成り行きで推移した場合のこと。

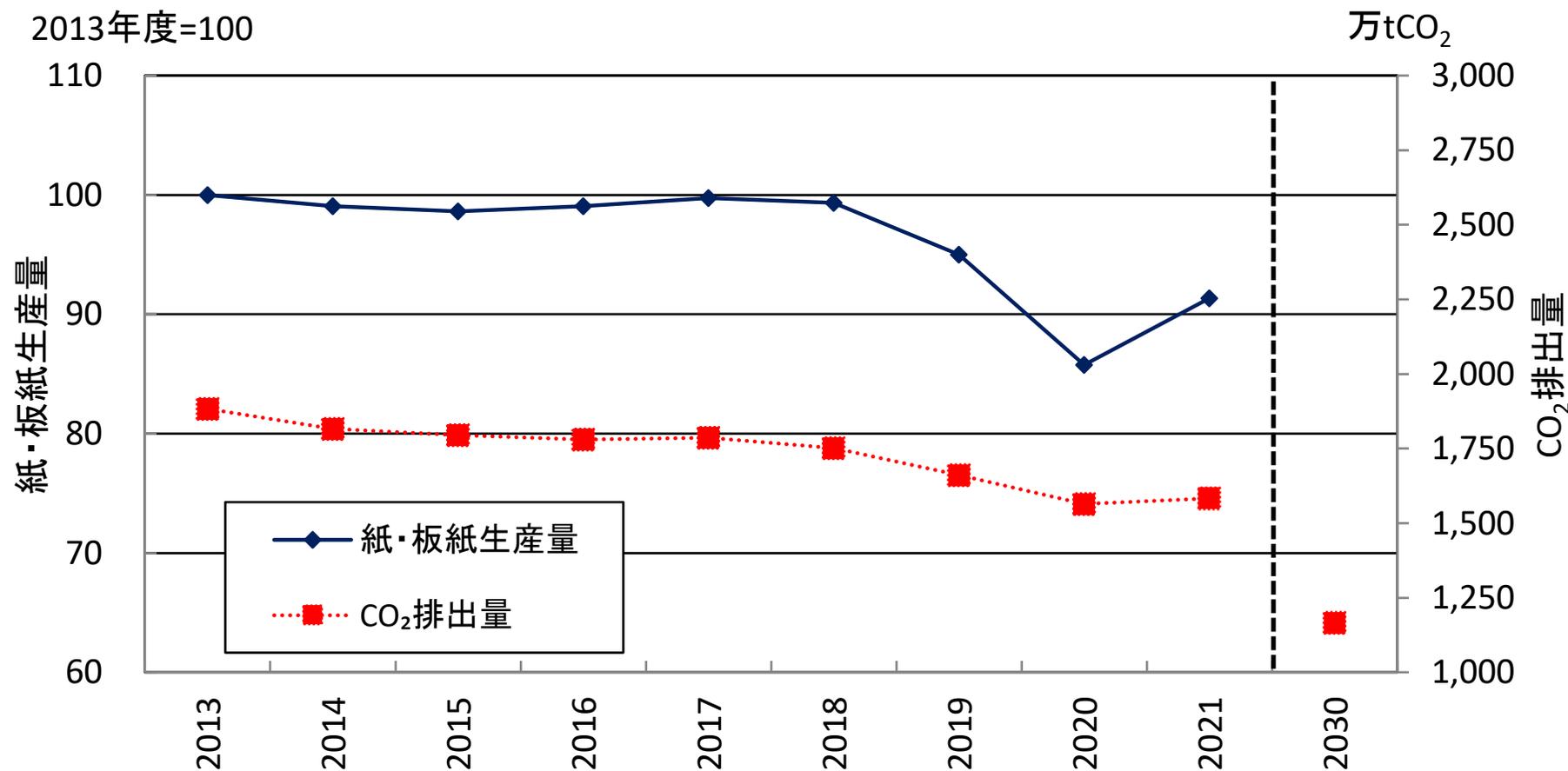


主要業種のカーボンニュートラル行動計画進捗状況（製紙）



- 日本製紙連合会の2021年度のCO₂排出量（電力の実排出係数に基づいて算定した場合）は2013年度比16%減で、2030年度の目標水準を達成していない。

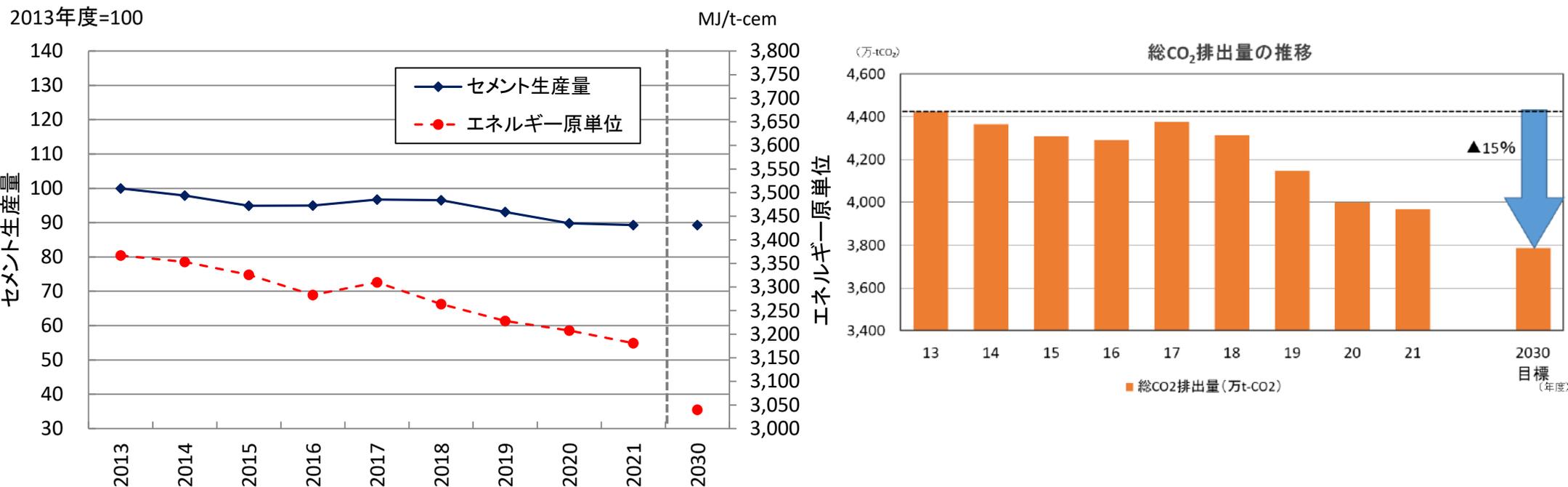
【目標】 2030年度：国内の生産設備から発生する2030年度のエネルギー起源CO₂排出量を2013年度比38%削減する。



主要業種のカーボンニュートラル行動計画進捗状況（セメント）

- セメント協会のエネルギー原単位（セメント生産量及びクリンカ/セメント比で補正後）は、一時的な増加はあるものの減少傾向にあり、2021年度は3,181MJ/t-cemとなっているが、まだ2030年度の目標水準（3,040MJ/t-cem）は達成していない。また、2021年度の総CO₂排出量は3,965万トンで、こちらもまだ2030年度の目標水準（2013年度比15%減）は達成していない。

【目標】 2030年度：セメント製造用エネルギー原単位を2013年度実績から327MJ/t-cem低減した3,040MJ/t-cemとする。
 総CO₂排出量（エネルギー起源CO₂とプロセス起源CO₂を合算した値）を2013年度実績より15%削減する。



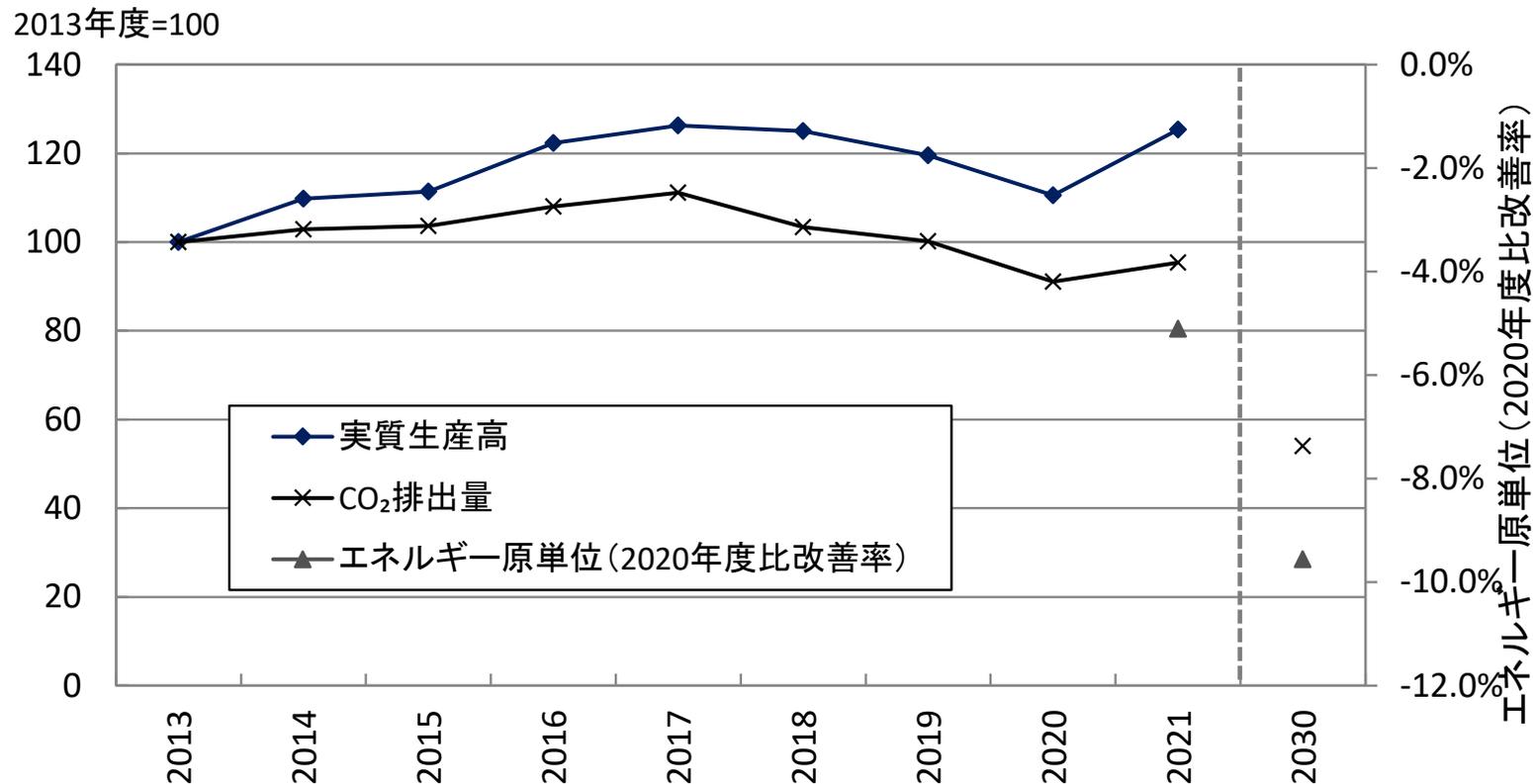
＜出典＞ 産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会 製紙・板硝子・セメント等ワーキンググループ配布資料を基に作成
 （右図は資料からの引用）

主要業種のカーボンニュートラル行動計画進捗状況（電機・電子機器）



- 電機・電子温暖化対策連絡会の2021年度のエネルギー原単位は、基準年度である2020年度から5.1%改善しているが、2030年度の目標水準（2020年度比9.56%改善）は達成していない。また、2021年度のCO₂排出量は2013年度比で4.7%減となっており、2030年度のチャレンジ目標の水準（2013年度比46%減）も達成していない。

【目標】2030年度：コミット目標「エネルギー原単位を年平均1%改善（基準年度2020年度比9.56%改善）、チャレンジ目標「2013年度基準でCO₂排出量の46%程度の削減に挑戦する」

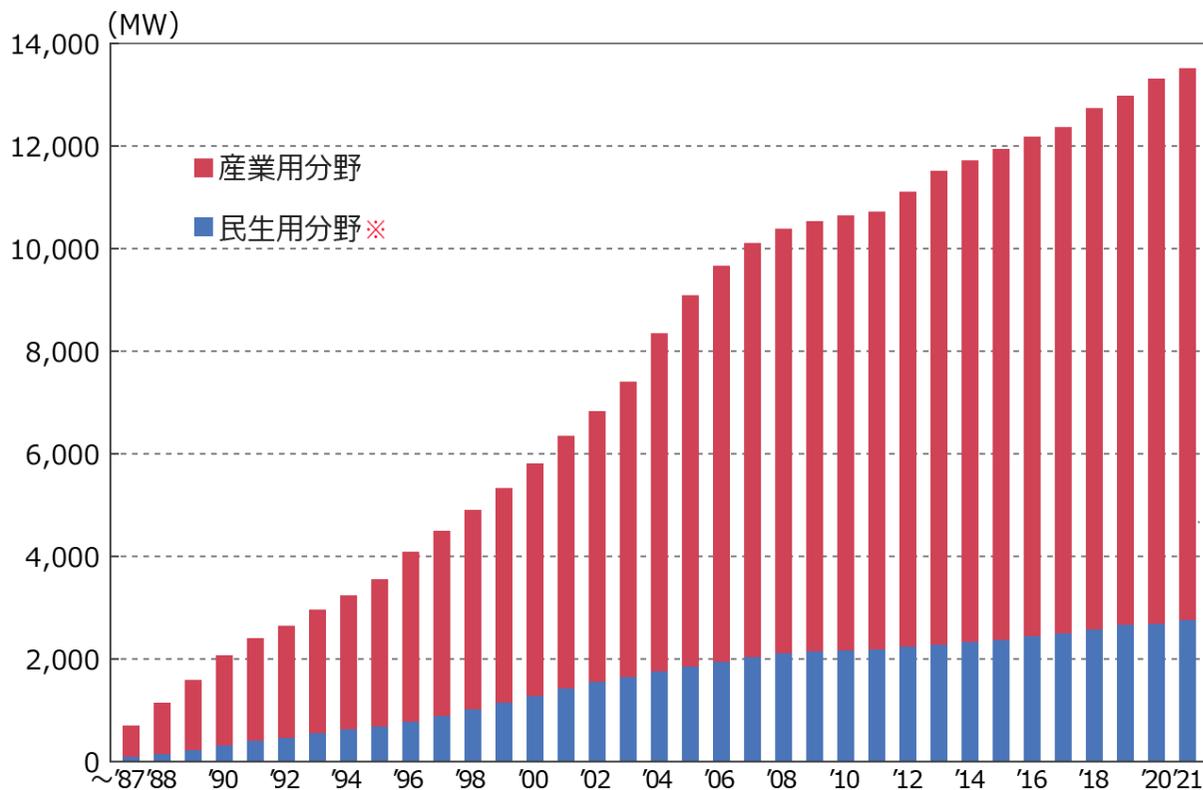


※エネルギー原単位は、2020年度比の改善率（右軸）。それ以外は、2013年度=100（左軸）としている。

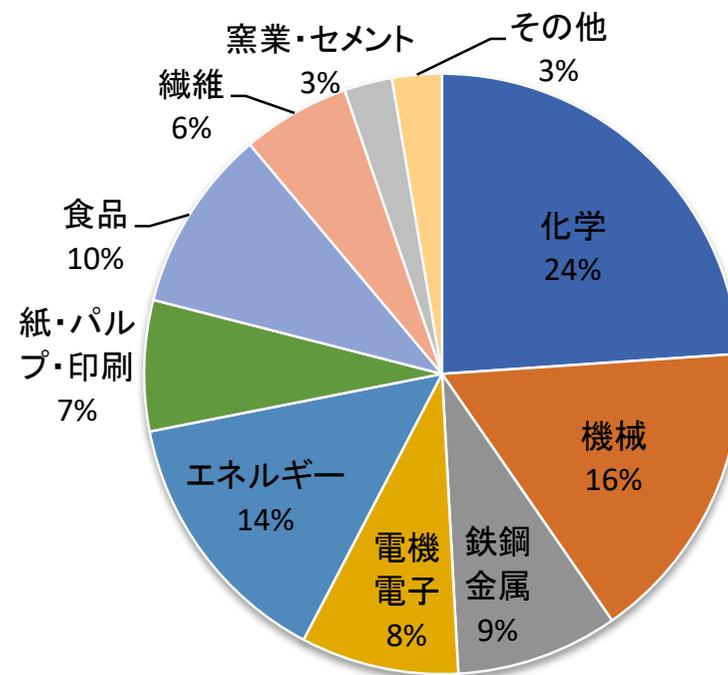
産業部門におけるコージェネレーション累積導入容量の推移と業種別構成比

- 産業部門において、コージェネレーションシステムは着実に導入が拡大しており、累積導入容量は2008年度まで増加が続いた。2009～2011年度は横ばいで推移したが、2012年度以降は再度増加傾向にある。
- 2021年度の業種別の発電容量割合では、化学が最も多く全体の4分の1近くを占め、次いで機械、エネルギーと続いている。

①コージェネレーション累積導入容量の推移



②産業用コージェネレーション業種別発電容量割合 (2021年度末)



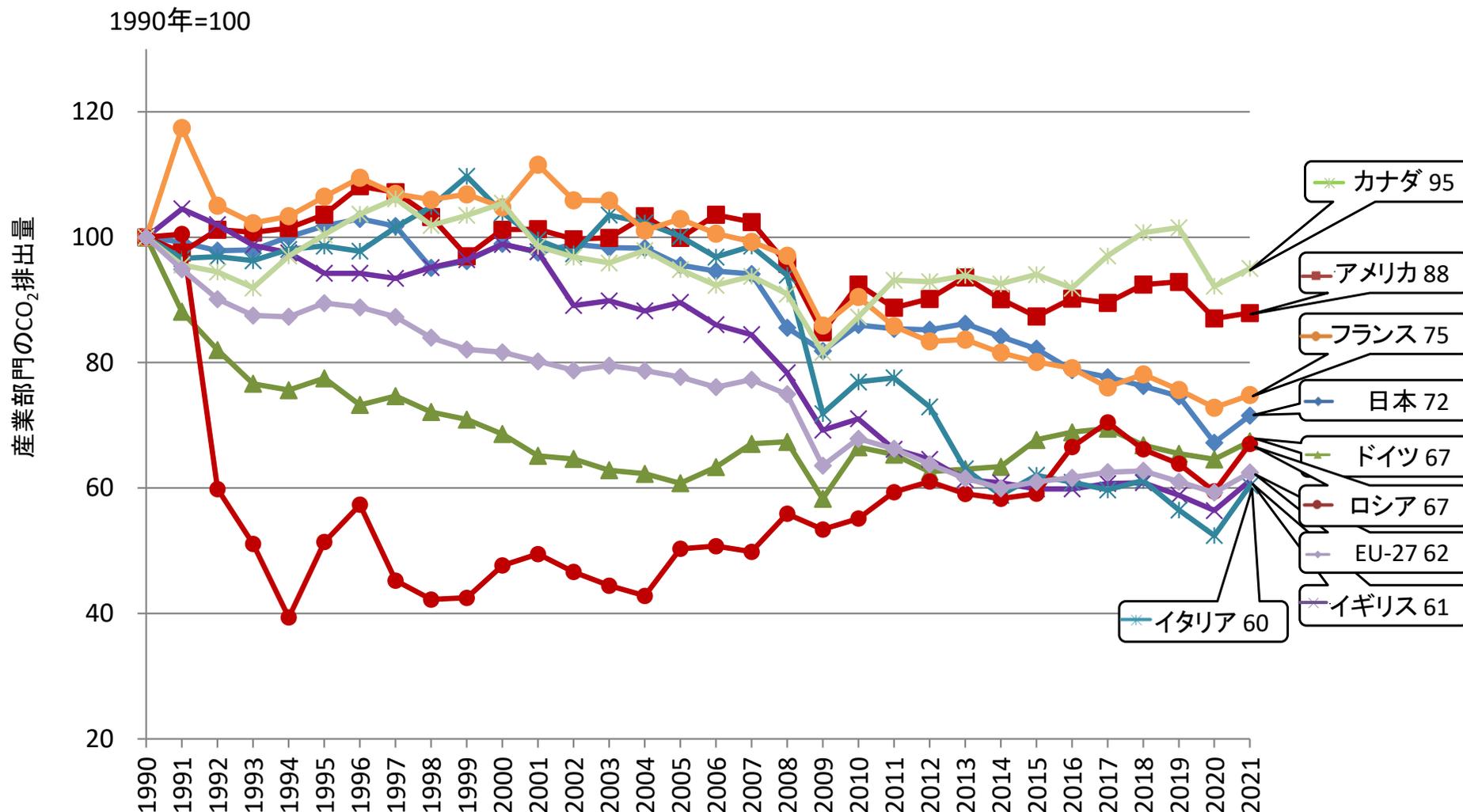
※民生用には、家庭用燃料電池（エネファーム）や家庭用ガスエンジン（エコウィル、コレモ）は含まれない。 ※四捨五入の関係で、合計が100%にならない場合がある。

<出典> コージェネレーション・エネルギー高度利用センター ウェブサイト

<出典> コージェネレーション・エネルギー高度利用センター ウェブサイトを基に作成

主要先進国の産業部門のCO₂排出量（電気・熱配分前）の推移 （1990年=100）

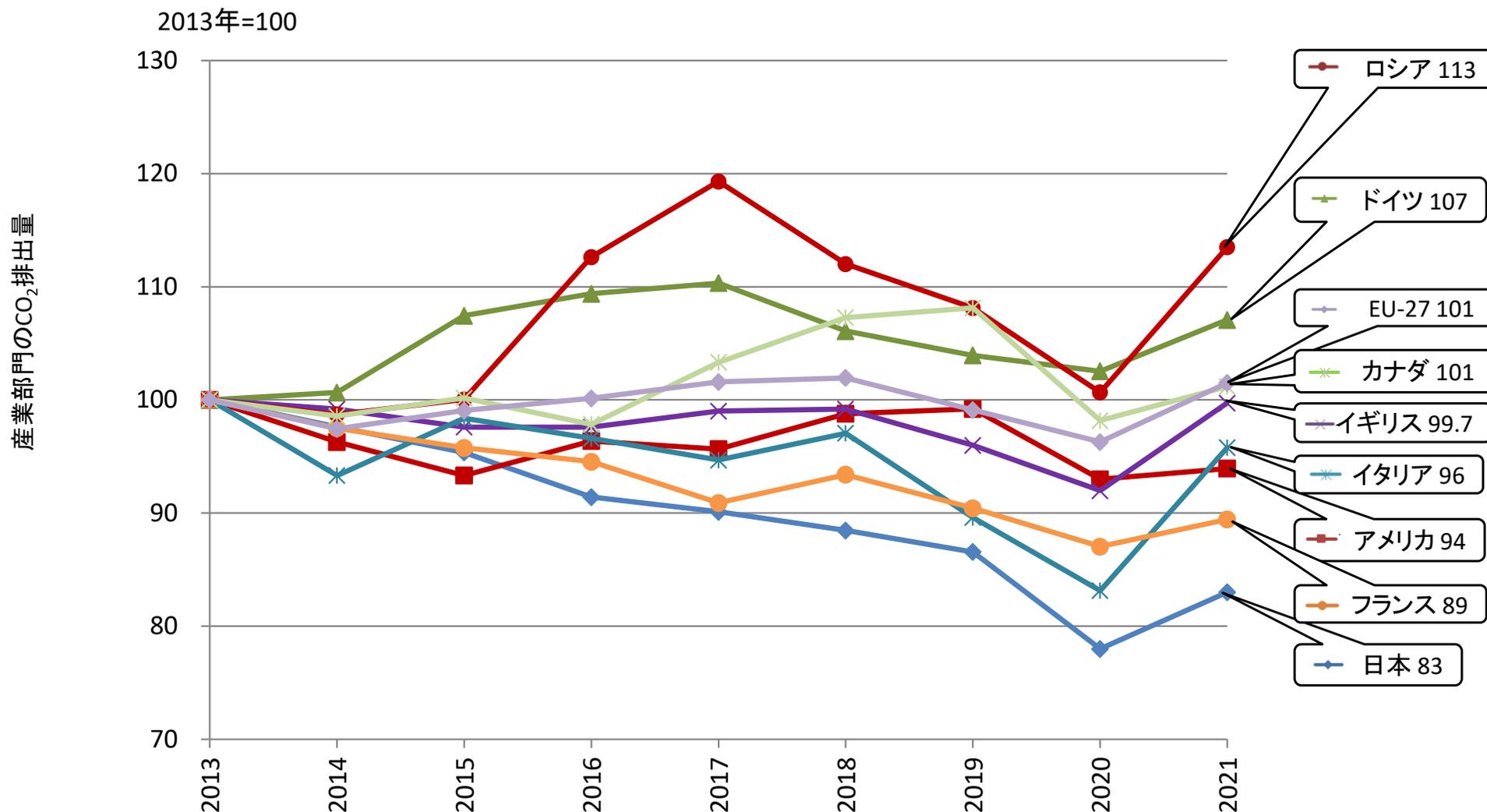
- 主要先進国の産業部門のCO₂排出量（電気・熱配分前）は、全ての国で1990年から減少している。最も減少率が高いのはイタリアで、イギリスが続く。一方、減少率が最も小さいのはカナダで、アメリカが続いている。日本はEU-27を除き5番目に減少率が高い。



<出典> Greenhouse Gas Inventory Data (UNFCCC) を基に作成

主要先進国の産業部門のCO₂排出量（電気・熱配分前）の推移 （2013年=100）

- 主要先進国の産業部門のCO₂排出量（電気・熱配分前）は、EU-27と3か国で2013年から増加しており、最も増加率が高いのはロシアで、ドイツが続く。一方、5か国で減少しており、最も減少率が高いのは日本で、フランスが続いている。



<出典> Greenhouse Gas Inventory Data (UNFCCC) を基に作成