



(参考資料) エネルギー起源CO₂排出量の増減要因分析



エネルギーCO₂排出量の増減要因の分析方法について

- エネルギーCO₂を対象に、要因ごとの排出量増減に対する寄与度について分析を行う。
- 具体的には、部門ごとに排出量を幾つかの因子の積として表し、それぞれの因子の変化が与える排出量変化分を定量的に算定する方法を用いる。
- CO₂排出量は基本的に、「CO₂排出原単位要因」、「エネルギー消費効率要因」、「活動量要因」の3つの因子に分解することができる。
- 各値は、あくまでも当該算出方法による推計値であり、必ずしもその要因によるCO₂増減量を正しく示すものではない。

例 エネルギーCO₂排出量全体の増減要因分析式

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{国内総生産}} \times \frac{\text{国内総生産}}{\text{人口}} \times \text{人口}$$

CO₂排出原単位要因 × エネルギー消費効率要因 × 1人当たりGDP要因 × 人口要因

活動量要因

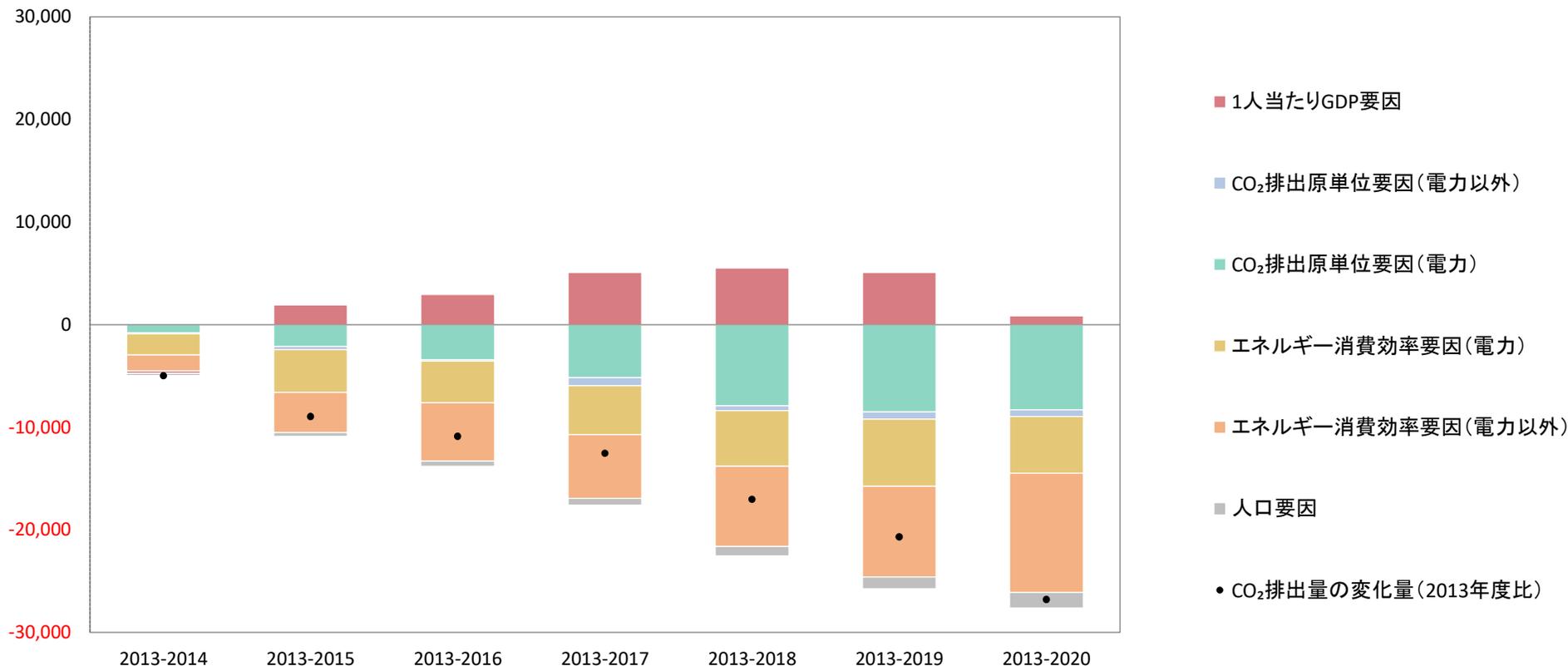


エネルギー起源CO₂排出量全体

エネルギーCO₂排出量の増減要因の推移

■ 2013年度からのエネルギーCO₂排出量変化の最も大きな減少要因は、2015年度まではエネルギー消費効率要因（電力）、2017年度まではエネルギー消費効率要因（電力以外）、2019年度まではCO₂排出原単位要因（電力）、2020年度は再びエネルギー消費効率要因（電力以外）となっている。これはエネルギー消費効率の改善及び電力のCO₂排出係数の改善が進展していることを示している。一方で、1人当たりGDP要因は2015年度以降増加要因となっているが、2020年度には新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い急激に減少している。

単位：万トン（累積）



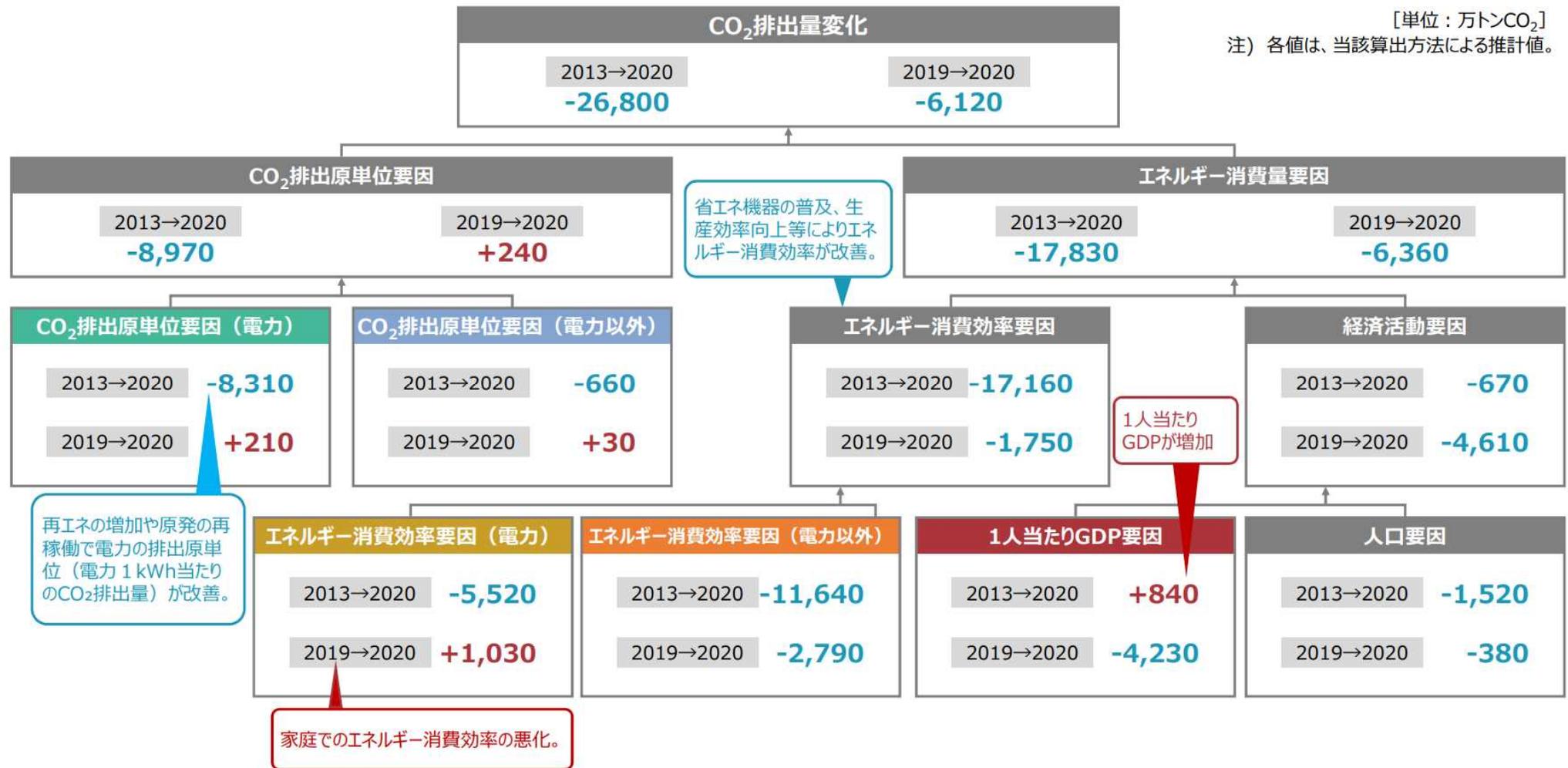
エネルギー起源CO₂排出量全体の増減要因

2013年度→2020年度 2億6,800万トン減

- 増加要因：1人当たりGDPの増加
- 減少要因：省エネ・節電の取組等によるエネルギー消費効率の改善、CO₂排出原単位（電力）の改善

2019年度→2020年度 6,120万トン減

- 増加要因：在宅時間の増加に伴うエネルギー消費効率（電力）の悪化
- 減少要因：コロナ禍における経済活動の停滞、エネルギー消費効率（電力以外）の改善

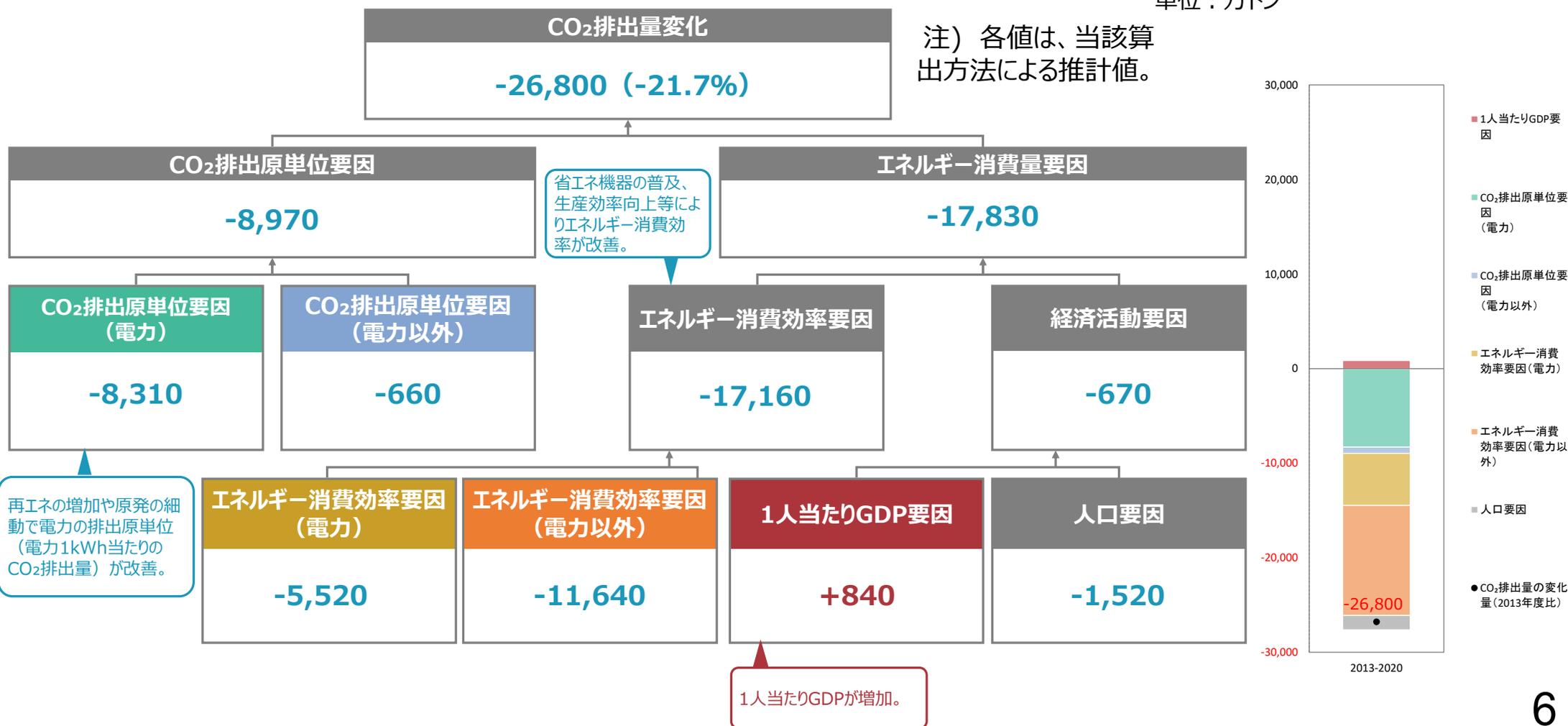


排出量変化の要因分析（全体）2013→2020年度

■ エネルギー起源CO₂排出量は2013年度から2億6,800万トン（21.7%）減少した。減少の主な要因はエネルギー消費効率の改善、電力のCO₂排出原単位の改善である。一方、増加要因は1人当たりGDPの増加である。

単位：万トン

注) 各値は、当該算出方法による推計値。

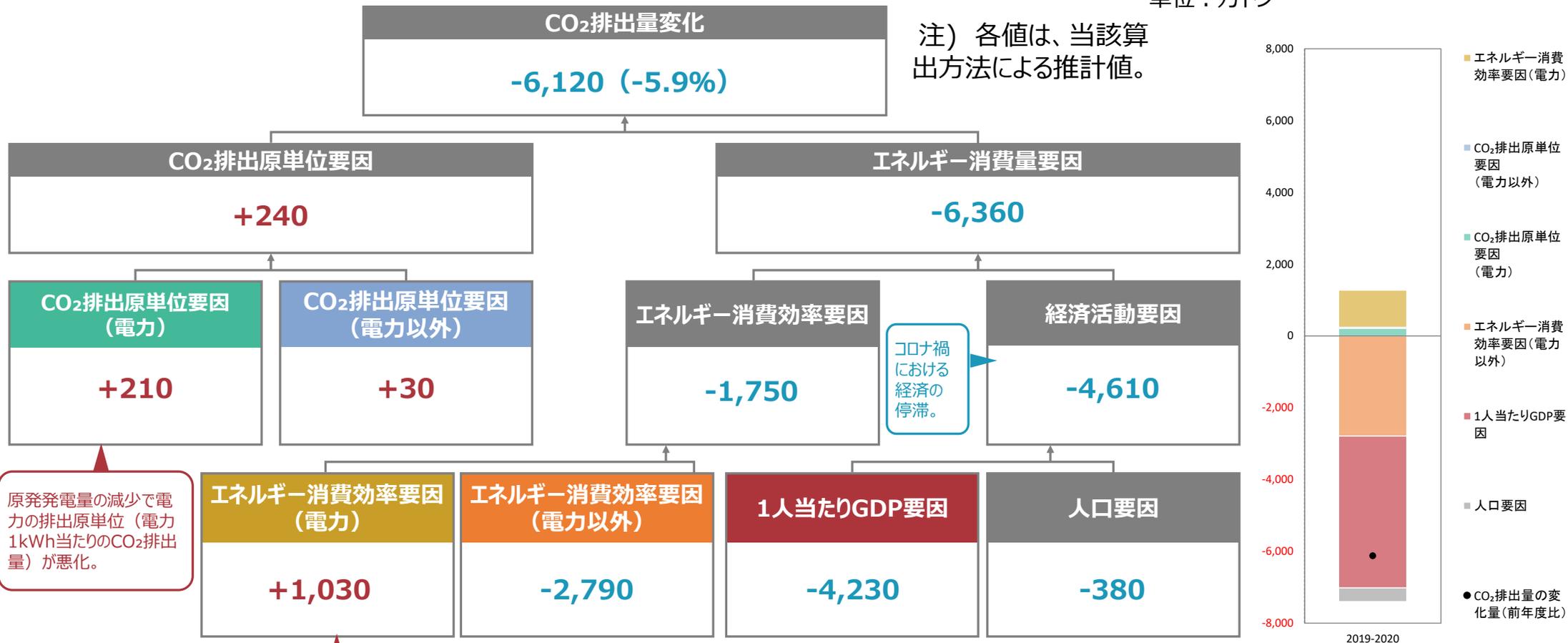


排出量変化の要因分析（全体）2019→2020年度

■ エネルギー起源CO₂排出量は2019年度から6,120万トン（5.9%）減少した。減少の主な要因は経済活動の停滞である。一方、増加要因はエネルギー消費効率の悪化（電力）である。

単位：万トン

注) 各値は、当該算出方法による推計値。



原発電電量の減少で電力の排出原単位（電力1kWh当たりのCO₂排出量）が悪化。

家庭でのエネルギー需要の増加。

コロナ禍における経済の停滞。

産業部門

増減要因推計式

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \left[\frac{\text{業種燃料種別CO}_2\text{排出量}}{\text{業種燃料種別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{業種燃料種別エネルギー消費量}}{\text{業種別GDP}} \times \text{国内総生産} \right]$$

CO₂排出原単位要因 (購入電力) (自家用発電) (自家用蒸気発生) (その他燃料)

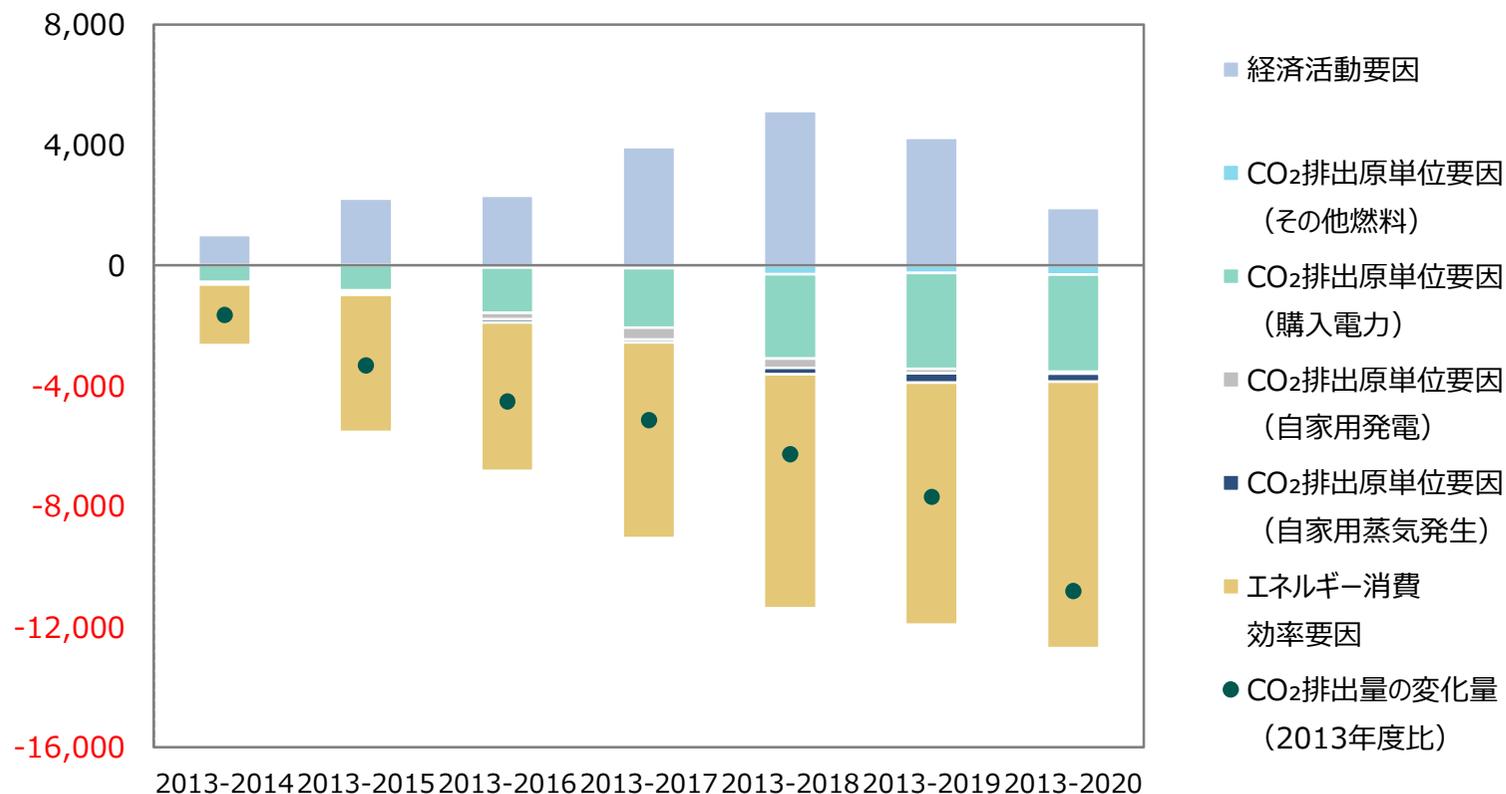
エネルギー消費効率要因

経済活動要因

産業部門のエネルギー起CO₂排出量増減要因の推移

- 2013年度からの産業部門のエネルギー起CO₂排出量変化のうち、主な減少要因はエネルギー消費効率要因とCO₂排出原単位要因（購入電力）であり、2020年時点ではエネルギー消費効率要因が最も大きく、次いでCO₂排出原単位要因（購入電力）となっている。
- 増加要因については、ほぼ経済活動要因のみであり、2017年度、2018年度とやや拡大したが、2019年度はやや縮小し、2020年度には新型コロナウイルス感染拡大の影響による経済活動の停滞により大幅に縮小している。

単位：万トン（累積）



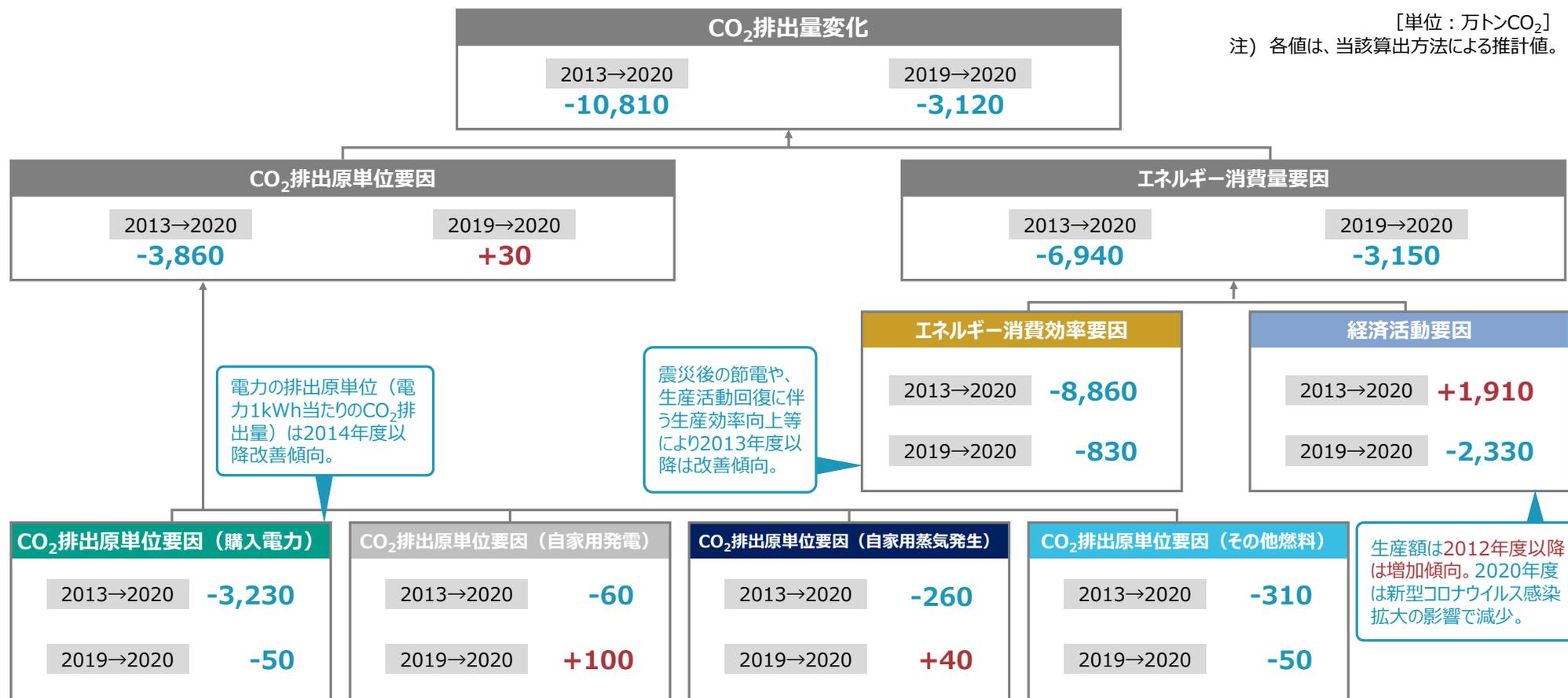
産業部門のCO₂排出量増減要因

2013年度→2020年度 1億810万トン減

- 増加要因：生産額の増加
- 減少要因：エネルギー消費効率の改善、CO₂排出原単位（購入電力）の改善

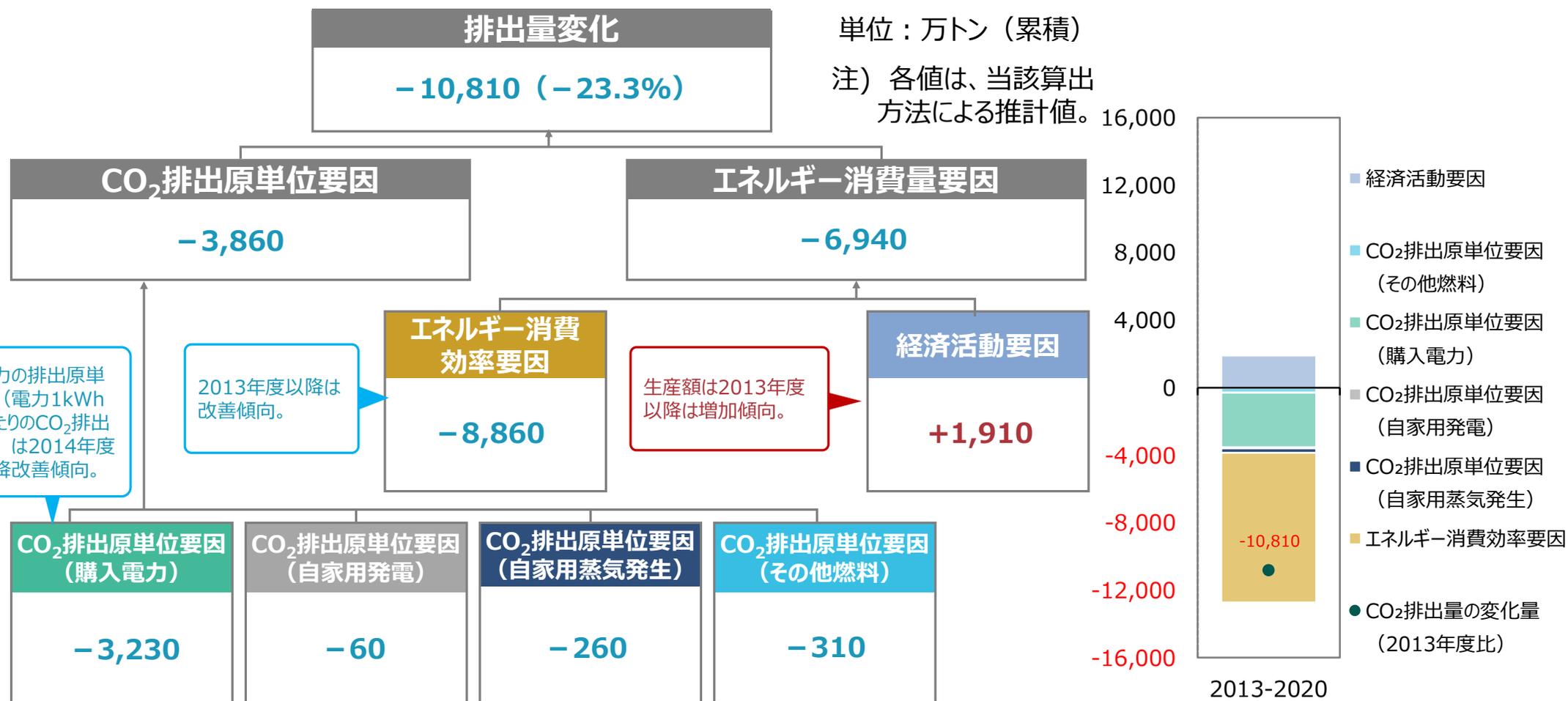
2019年度→2020年度 3,120万トン減

- 増加要因：CO₂排出原単位（自家用発電、自家用蒸気発生）の悪化
- 減少要因：生産額の減少、エネルギー消費効率の改善



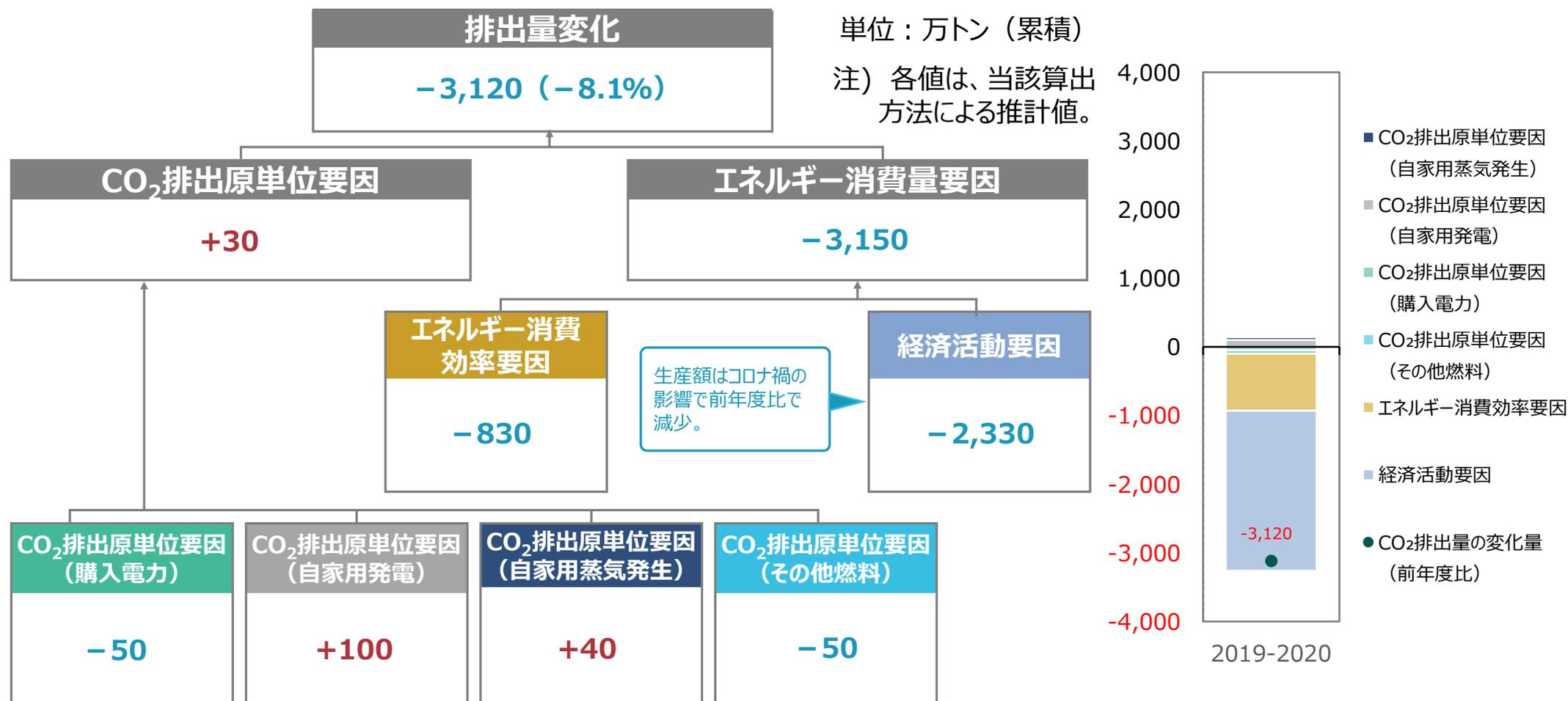
排出量変化の要因分析（産業）2013→2020年度

- 産業部門のエネルギーCO₂排出量は、2013年度から10,810万トン（23.3%）減少した。その要因としては、節電や省エネの進展によるエネルギー消費効率の向上、再生可能エネルギーの普及や原発の再稼働などによるCO₂排出原単位（購入電力）の改善等が考えられる。



排出量変化の要因（産業）2019→2020年度

■ 産業部門のエネルギーCO₂排出量は、2019年度から3,120万トン（8.1%）減少した。その要因としては、新型コロナウイルス感染拡大の影響による経済活動の停滞等が考えられる。



産業部門（製造業）

増減要因推計式

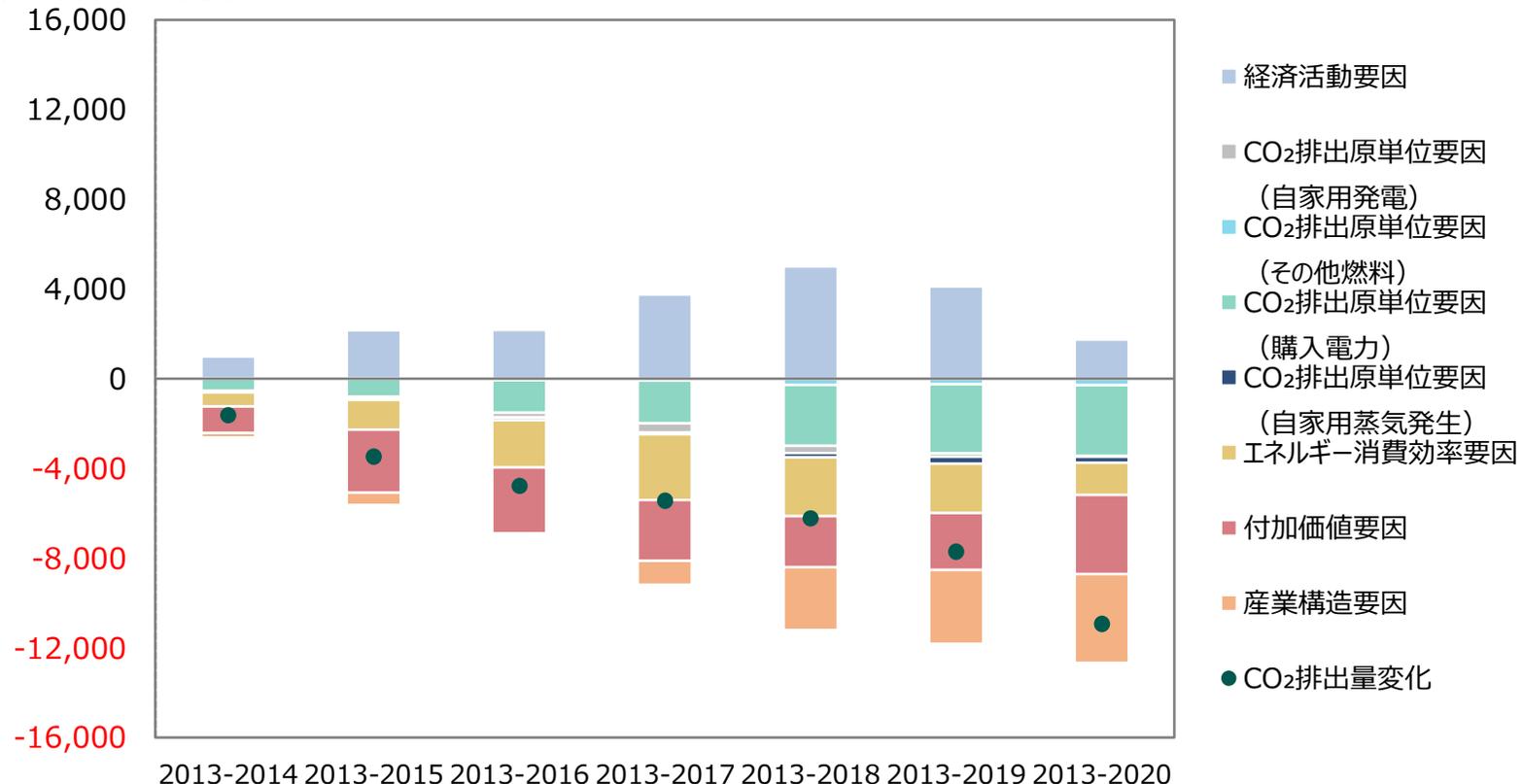
$$\text{CO}_2\text{排出量} = \sum \left[\frac{\text{業種燃料種別CO}_2\text{排出量}}{\text{業種燃料種別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{業種燃料種別エネルギー消費量}}{\text{業種別IIP}} \times \frac{\text{業種別IIP}}{\text{業種別GDP}} \times \frac{\text{業種別GDP}}{\text{製造業GDP}} \times \text{製造業GDP} \right]$$

CO₂排出原単位要因 (購入電力) CO₂排出原単位要因 (自家用発電) CO₂排出原単位要因 (自家用蒸気発生) CO₂排出原単位要因 (その他燃料) エネルギー消費効率要因 付加価値要因 産業構造要因 経済活動要因

製造業部門のCO₂排出量増減要因の推移

- 2013年度からの製造業部門のエネルギー起CO₂排出量変化のうち、主な減少要因は付加価値要因、エネルギー消費効率要因、CO₂排出原単位要因（購入電力）、産業構造要因であり、2020年時点では産業構造要因が最も大きく、次いで付加価値要因となっている。
- 増加要因については、ほぼ経済活動要因のみであり、2017年度、2018年度とやや拡大したが、2019年度はやや縮小し、2020年度には新型コロナウイルス感染拡大の影響による経済活動の停滞により大幅に縮小している。

単位：万トン（累積）



製造業部門のCO₂排出量増減要因

2013年度→2020年度 1億930万トン減

- 増加要因：生産額の増加
- 減少要因：産業構造の変化、生産量当たりの付加価値の増加、CO₂排出原単位（購入電力）の改善、エネルギー消費効率の改善

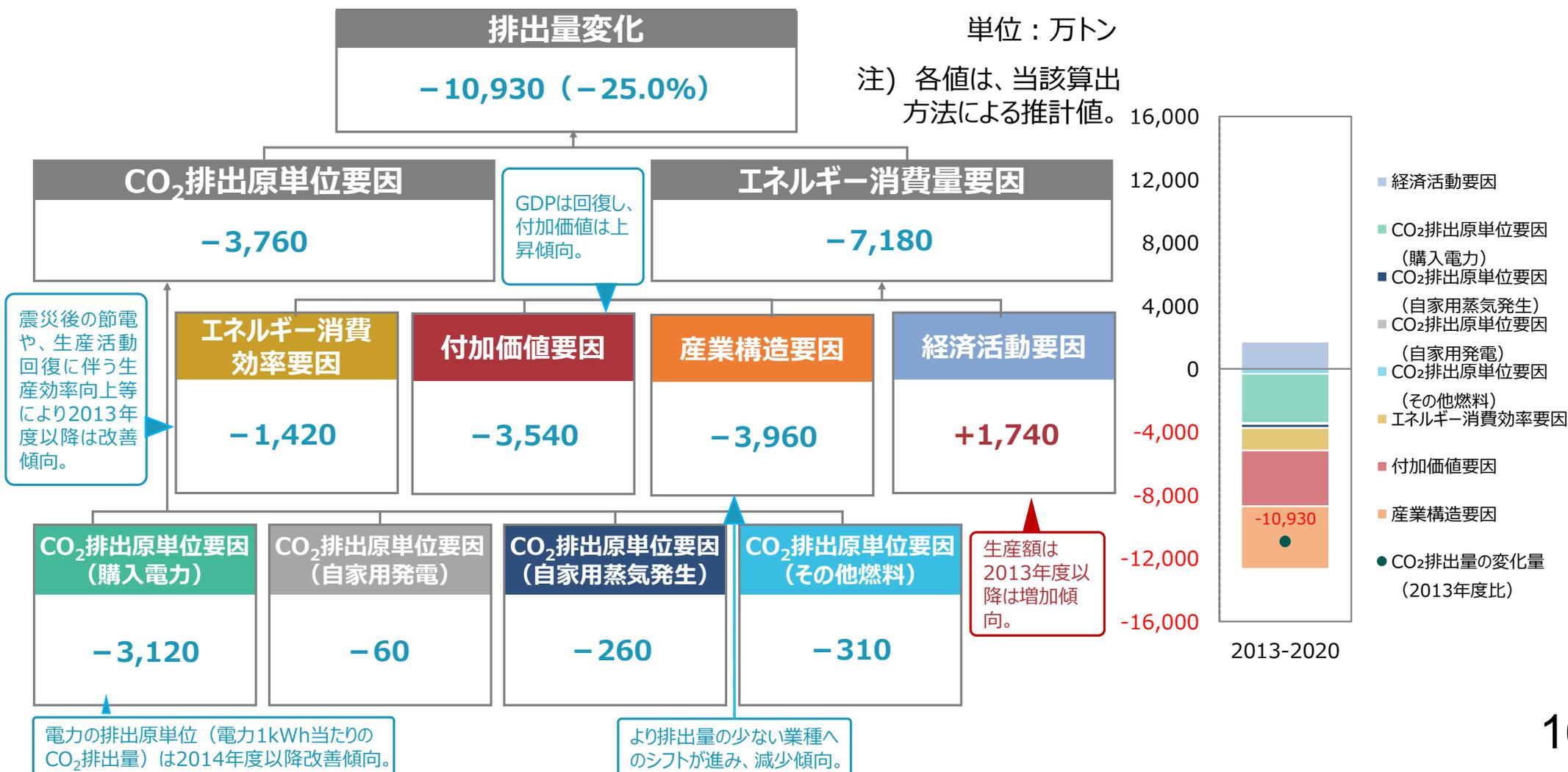
2019年度→2020年度 3,220万トン減

- 増加要因：エネルギー消費効率の悪化
- 減少要因：生産額の減少、生産量当たりの付加価値の増加、産業構造の変化



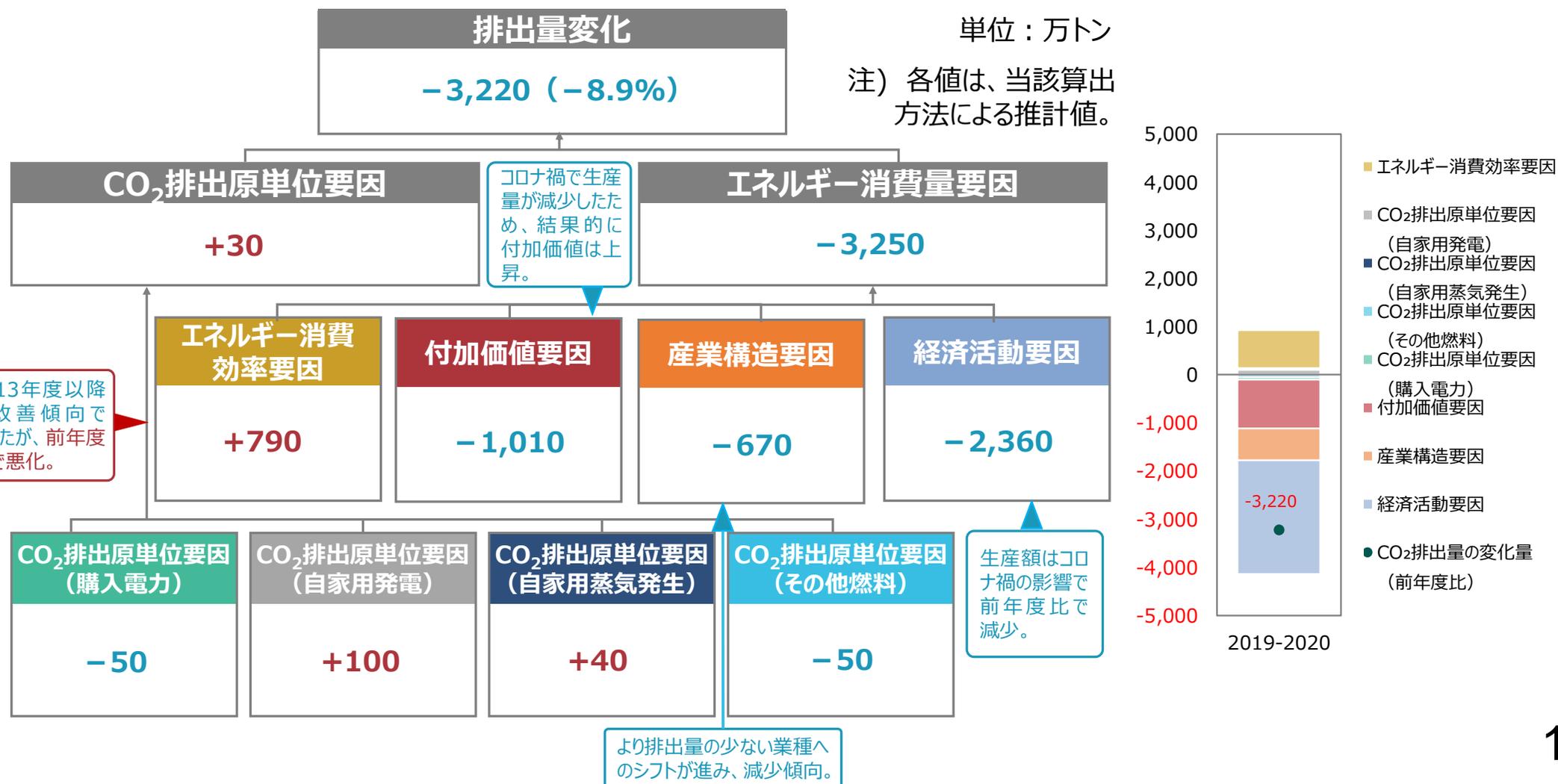
排出量変化の要因分析（製造業）2013→2020年度

- 産業部門のエネルギーCO₂排出量は、2013年度から1億930万トン（25.0%）減少した。その要因としては、産業構造の変化や、生産量当たりの付加価値の増加、再生可能エネルギーの普及や原発の再稼働などによるCO₂排出原単位（購入電力）の改善等が考えられる。



排出量変化の要因分析（製造業）2019→2020年度

■ 産業部門（製造業）のエネルギーCO₂排出量は、2019年度から3,220万トン（8.9%）減少した。その要因としては、新型コロナウイルス感染拡大の影響による経済活動の停滞や、生産量が減少したことによる付加価値の増加、産業構造の変化等が考えられる。



運輸部門

運輸部門（旅客）のエネルギー起CO₂排出量の増減要因推計式

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \sum \left[\frac{\text{輸送機関別CO}_2\text{排出量}}{\text{輸送機関別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{輸送機関別エネルギー消費量}}{\text{輸送機関別旅客輸送量}} \times \frac{\text{輸送機関別旅客輸送量}}{\text{総旅客輸送量}} \times \text{総旅客輸送量} \right]$$

CO₂排出原単位要因 (電力) CO₂排出原単位要因 (電力以外) 輸送機関のエネルギー消費効率要因 輸送手段の構成比要因 旅客輸送量要因

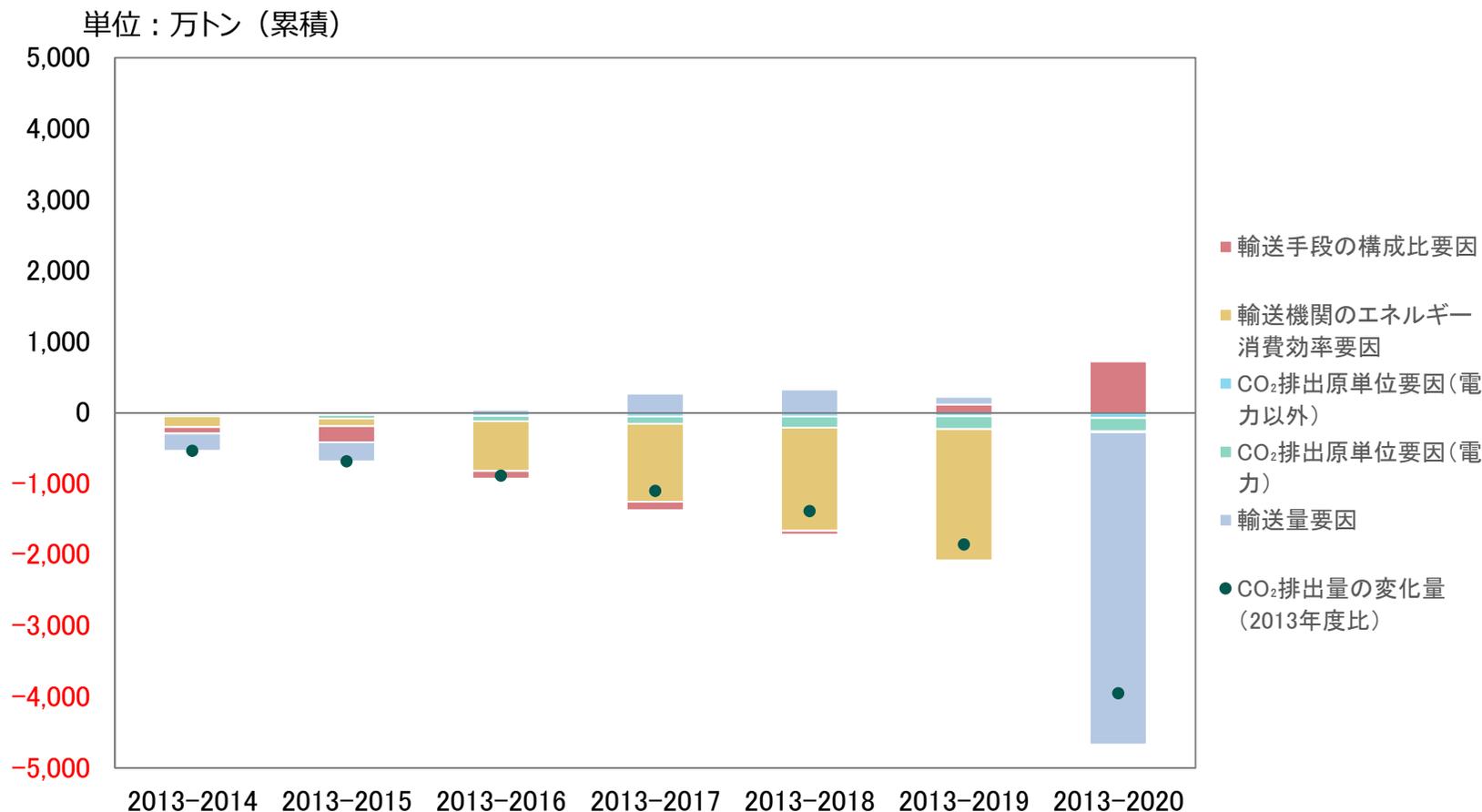
運輸部門（貨物）のエネルギー起CO₂排出量の増減要因推計式

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \sum \left[\frac{\text{輸送機関別CO}_2\text{排出量}}{\text{輸送機関別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{輸送機関別エネルギー消費量}}{\text{輸送機関別貨物輸送量}} \times \frac{\text{輸送機関別貨物輸送量}}{\text{総貨物輸送量}} \times \text{総貨物輸送量} \right]$$

CO₂排出原単位要因 (電力) CO₂排出原単位要因 (電力以外) 輸送機関のエネルギー消費効率要因 輸送手段の構成比要因 貨物輸送量要因

運輸部門のエネルギー起CO₂排出量増減要因の推移

- 2013年度からのCO₂排出量変化のうち、減少要因については、2015年度までは輸送量要因が最も大きかったが、2016年度以降、2019年度までは輸送機関のエネルギー消費効率要因の割合が拡大し、圧倒的に大きい減少要因となっている。これは、乗用車におけるハイブリッド車や軽自動車の普及拡大に伴う燃費の改善によるものである。
- 輸送量要因は、2016年度以降は増加要因となっていたが、2020年度にはコロナ禍による旅客輸送量の減少により、圧倒的に大きな減少要因となっている。



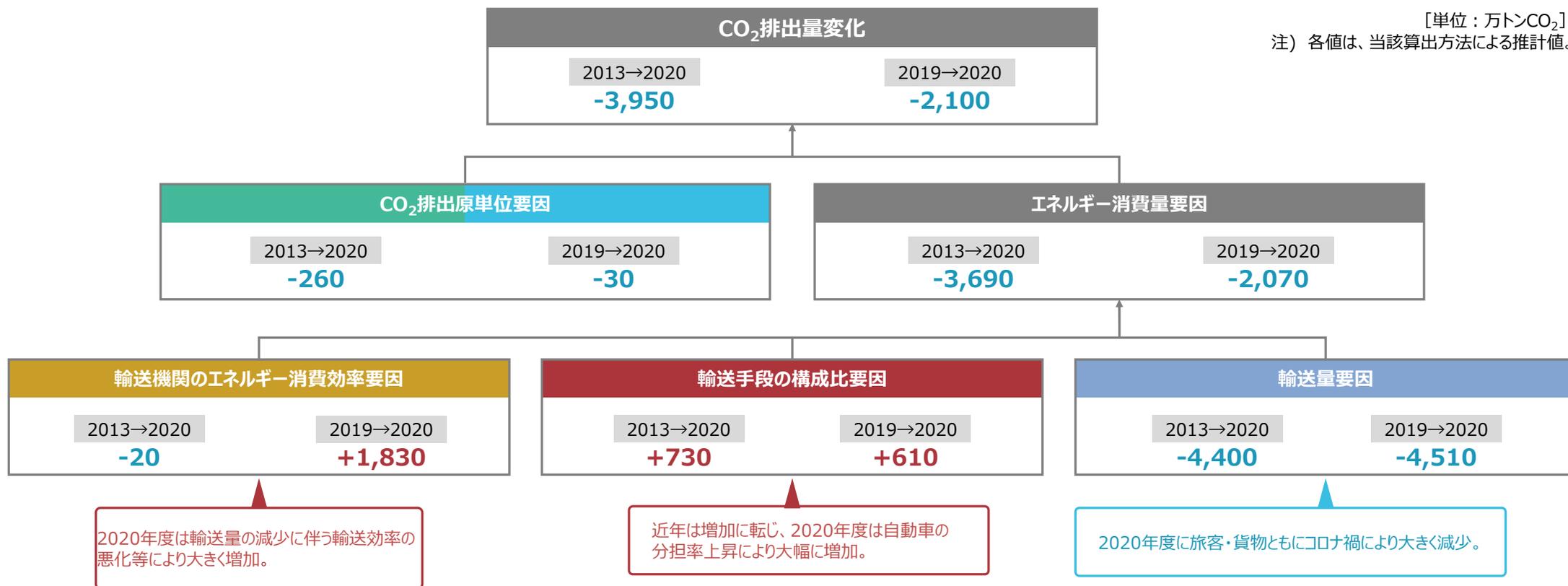
運輸部門のCO₂排出量増減要因

2013年度→2020年度 3,950万トン減

- 増加要因：輸送手段の構成比の変化、輸送機関のエネルギー消費効率の悪化
- 減少要因：輸送量の減少、CO₂排出原単位の改善

2019年度→2020年度 2,100万トン減

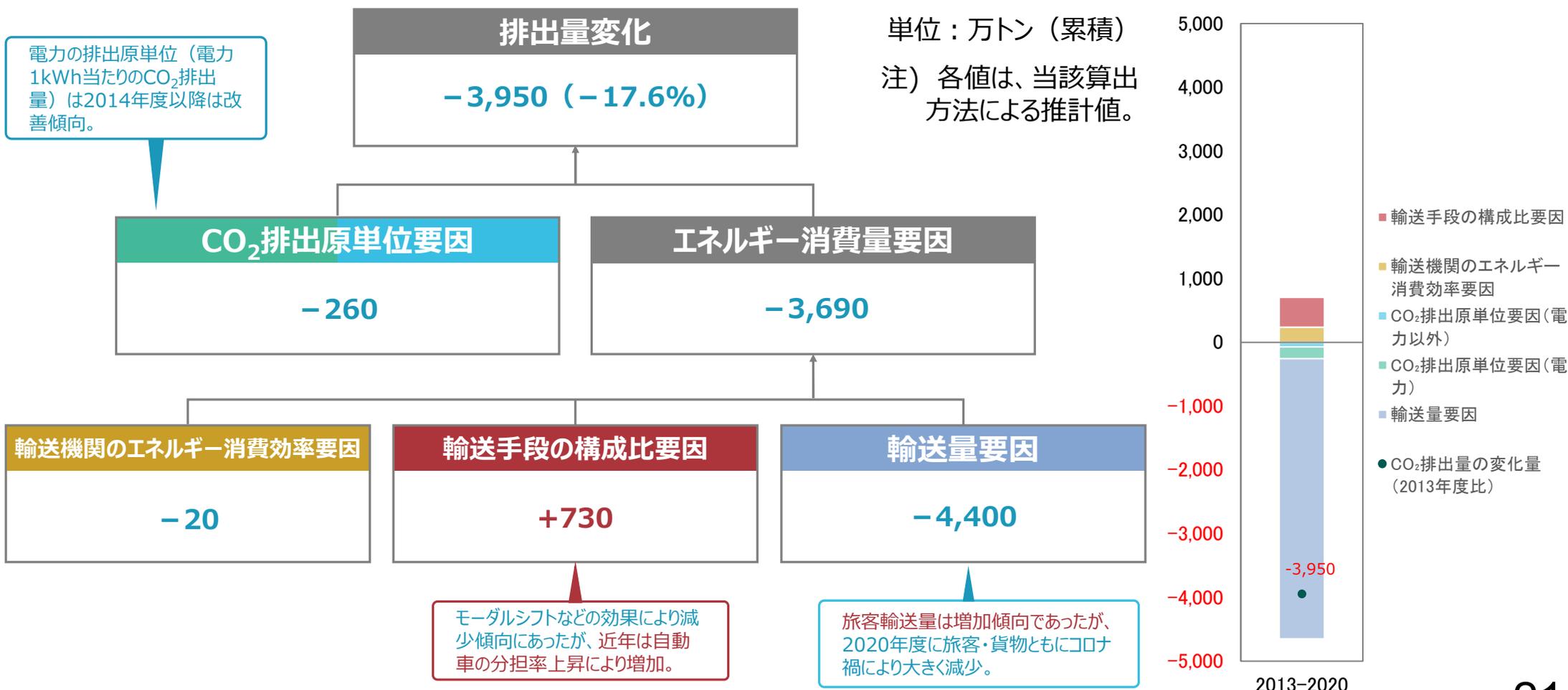
- 増加要因：輸送機関のエネルギー消費効率の悪化、輸送手段の構成比の変化
- 減少要因：輸送量の減少



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（運輸） 2013→2020年度

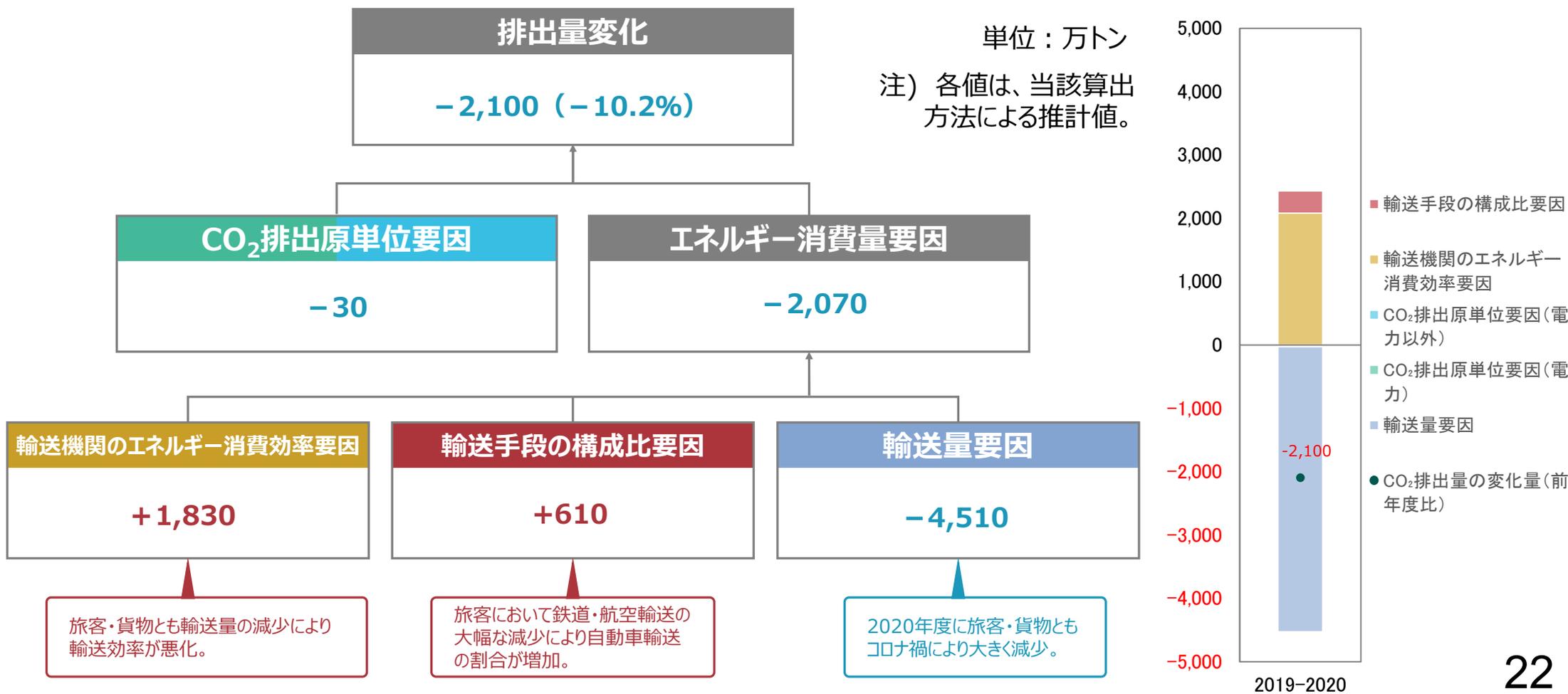
■ CO₂排出量は2013年度から3,950万トン（17.6%）減少した。減少の主な要因としては、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響で旅客・貨物ともに輸送量が減少したこと等が考えられる。



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（運輸） 2019→2020年度

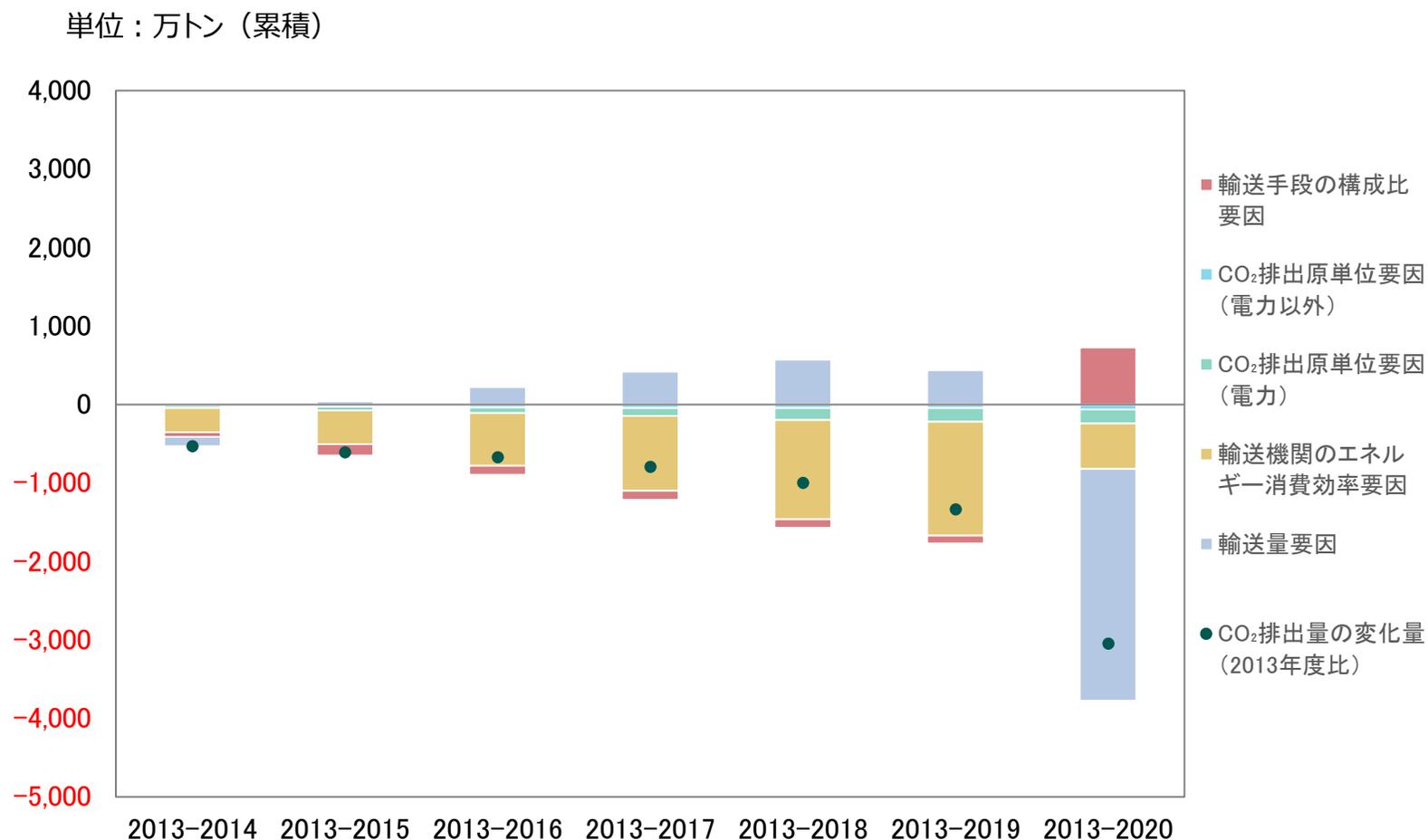
■ CO₂排出量は前年度から2,100万トン（10.2%）減少した。減少の主な要因としては、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響で旅客・貨物ともに輸送量が減少したこと等が考えられる。一方で、旅客・貨物輸送量の減少で輸送効率が悪化したことが増加要因となっている。



※「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

運輸部門（旅客）のエネルギー起CO₂排出量増減要因の推移

- 2013年度からのCO₂排出量変化のうち、減少要因については、2019年度までは輸送機関のエネルギー消費効率要因の割合が拡大し、減少要因のほとんどを占めている。これは、乗用車におけるハイブリッド車や軽自動車の普及拡大に伴う燃費の改善によるものである。
- 輸送量要因は、2015年度以降は増加要因となっていたが、2020年度にはコロナ禍による輸送量の減少により、圧倒的に大きな減少要因となった。



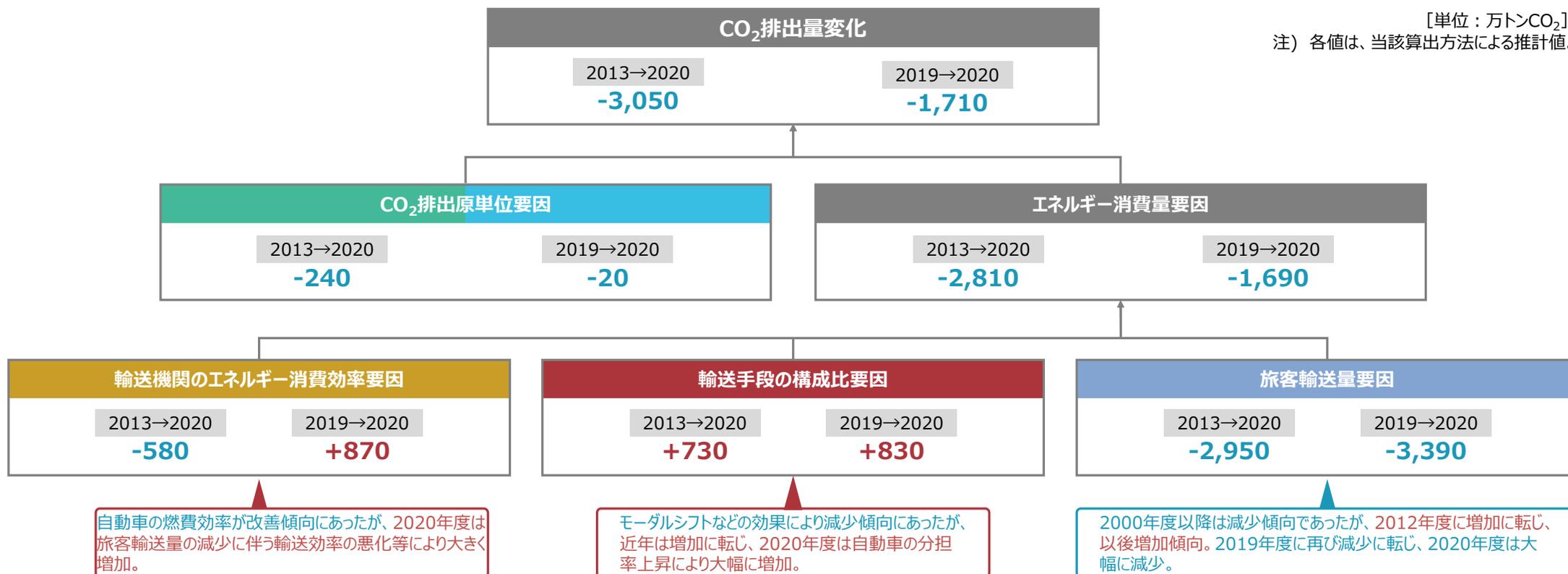
運輸部門（旅客）のCO₂排出量増減要因

2013年度→2020年度 3,050万トン減

- 増加要因：輸送手段の構成比の変化
- 減少要因：旅客輸送量の減少、輸送機関のエネルギー消費効率の改善、CO₂排出原単位（電力）の改善

2019年度→2020年度 1,710万トン減

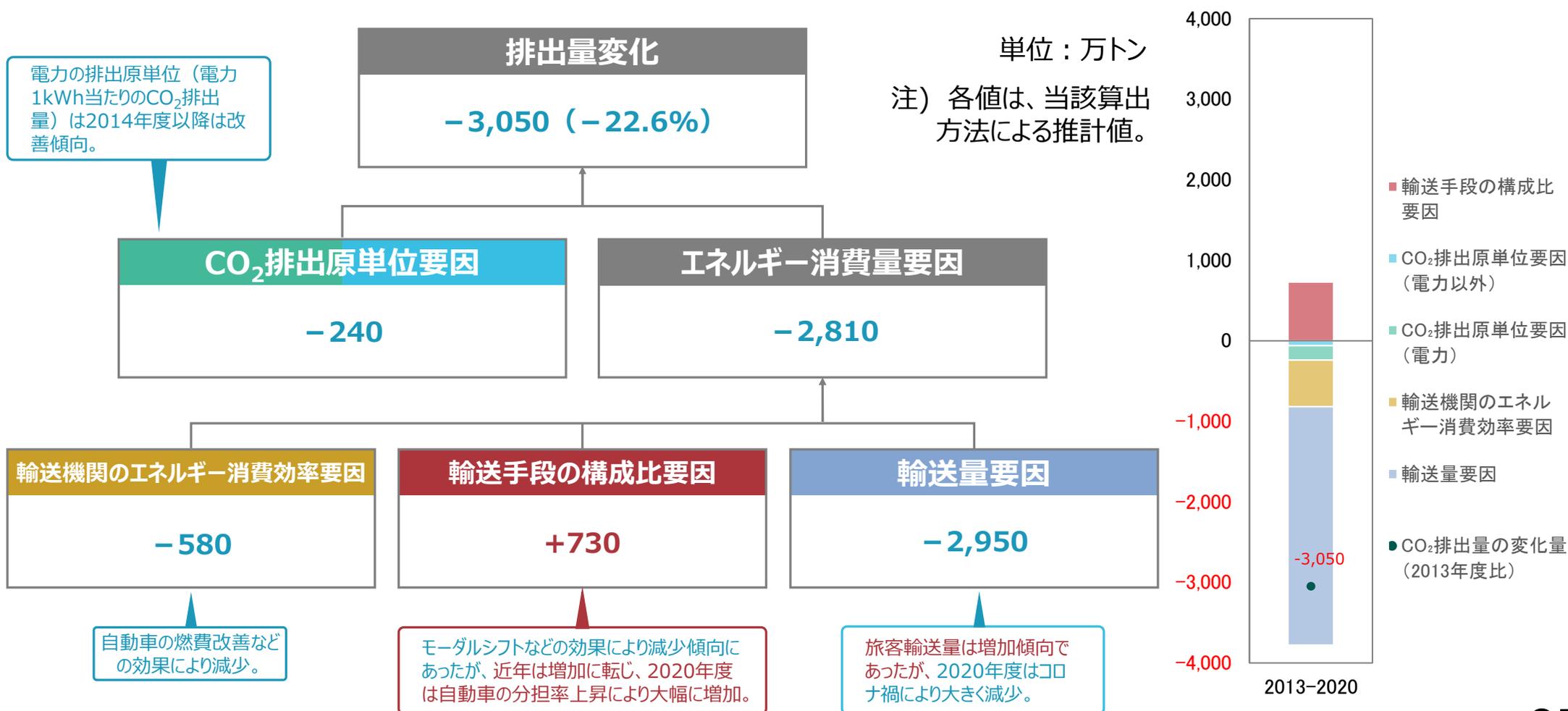
- 増加要因：輸送機関のエネルギー消費効率の改善、輸送手段の構成比の変化
- 減少要因：旅客輸送量の減少



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー・経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（運輸（旅客）） 2013→2020年度

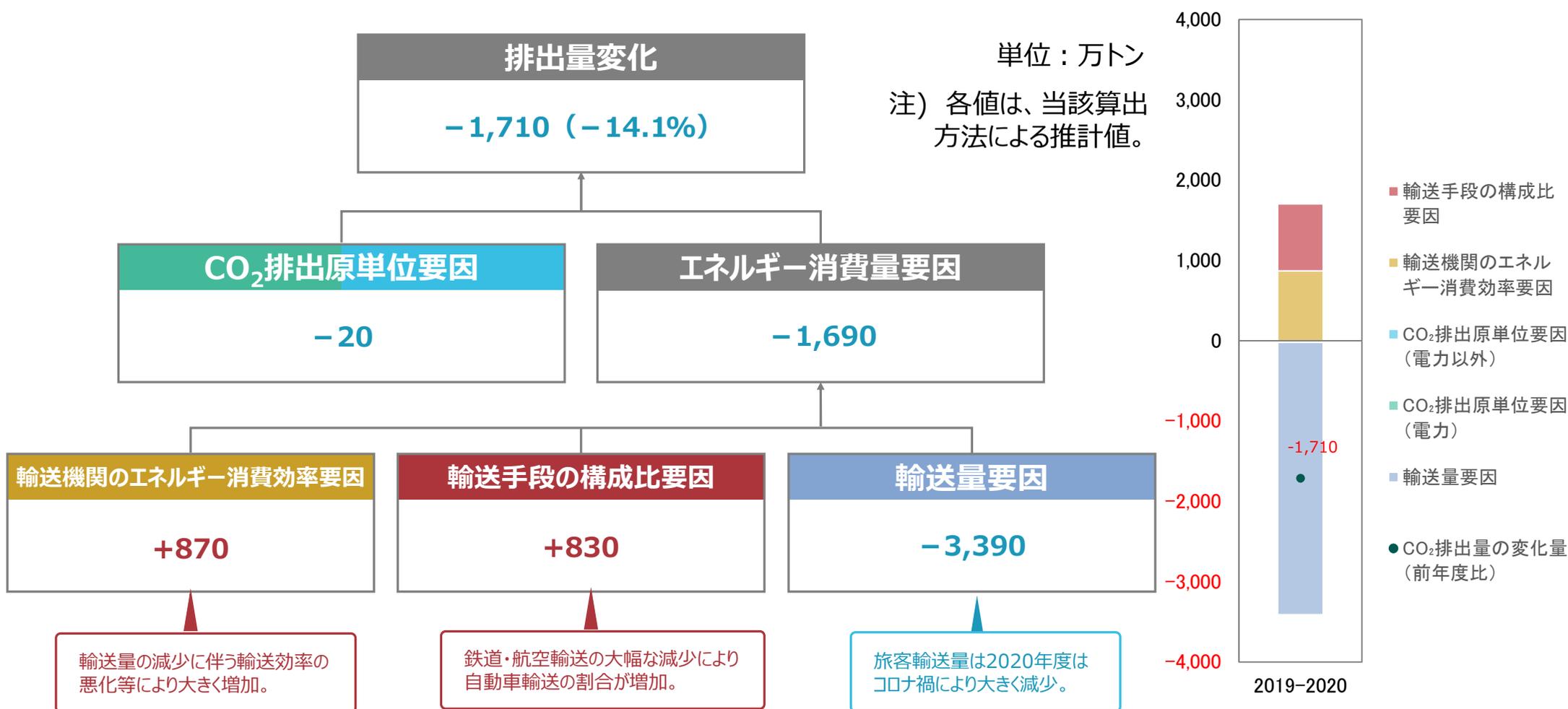
■ CO₂排出量は2013年度から3,050万トン（22.6%）減少した。減少の主な要因としては、新型コロナウイルスの感染拡大により、旅客輸送量が大幅に減少したこと等が考えられる。



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー・経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（運輸（旅客））2019→2020年度

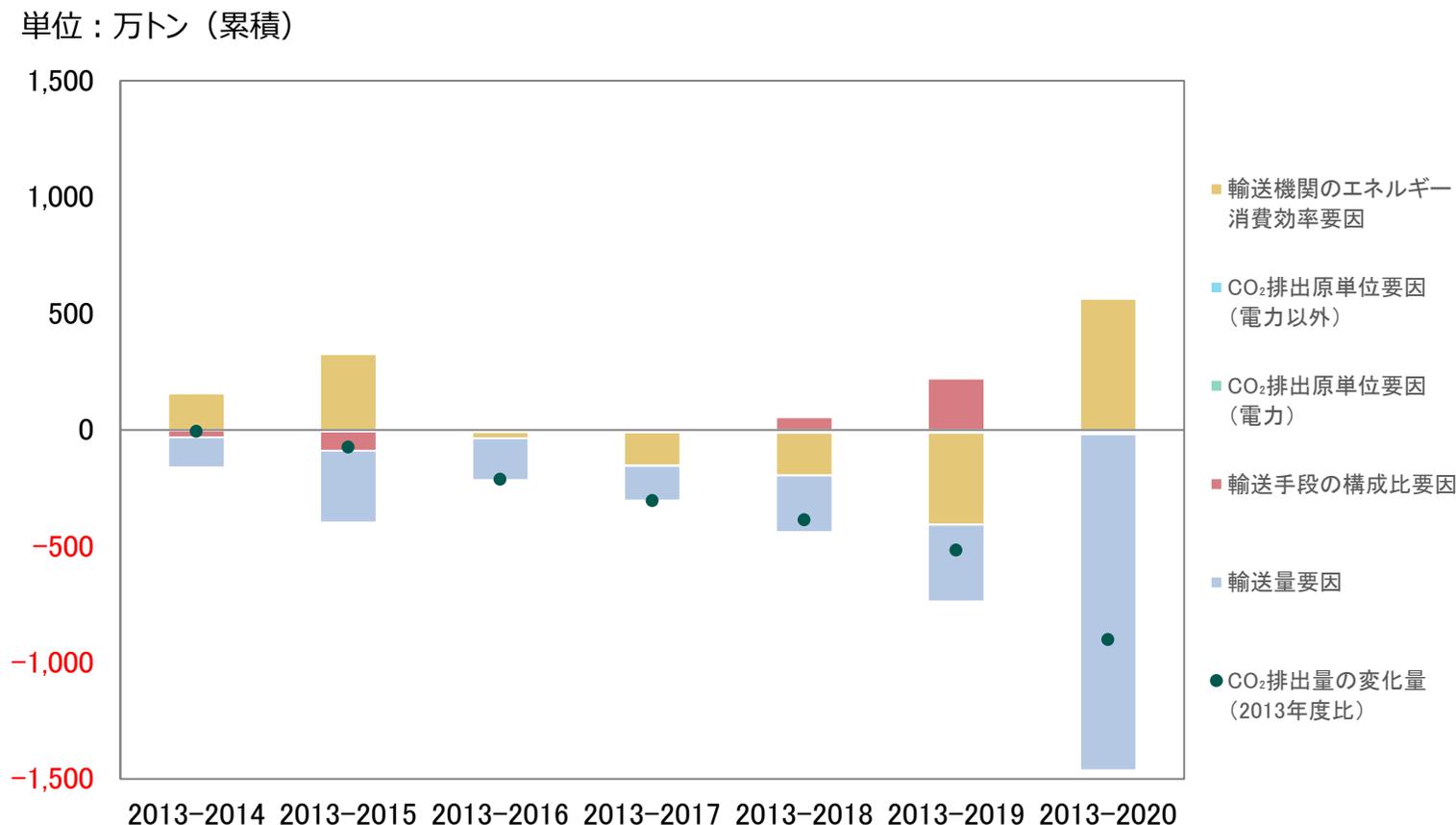
■ CO₂排出量は2019年度から1,710万トン（14.1%）減少した。減少の主な要因としては、新型コロナウイルスの感染拡大により、旅客輸送量が大幅に減少したこと等が考えられる。



※「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

運輸部門（貨物）のエネルギー起CO₂排出量増減要因の推移

- 2013年度からのCO₂排出量変化のうち、減少要因については、2019年度を除いて輸送量が最も大きな減少要因となっている。2020年度にはコロナ禍による輸送量の減少により、更に大きく拡大し、減少要因のほとんどを占めている。
- 輸送機関のエネルギー消費効率も、2016年度以降は輸送量要因に次ぐ減少要因であったが、2020年度にはコロナ禍による輸送量の減少に伴う輸送効率の悪化等により、大きく増加要因となった。



運輸部門（貨物）のCO₂排出量増減要因

2013年度→2020年度 900万トン減

- 増加要因：輸送機関のエネルギー消費効率の悪化
- 減少要因：貨物輸送量の減少

2019年度→2020年度 380万トン減

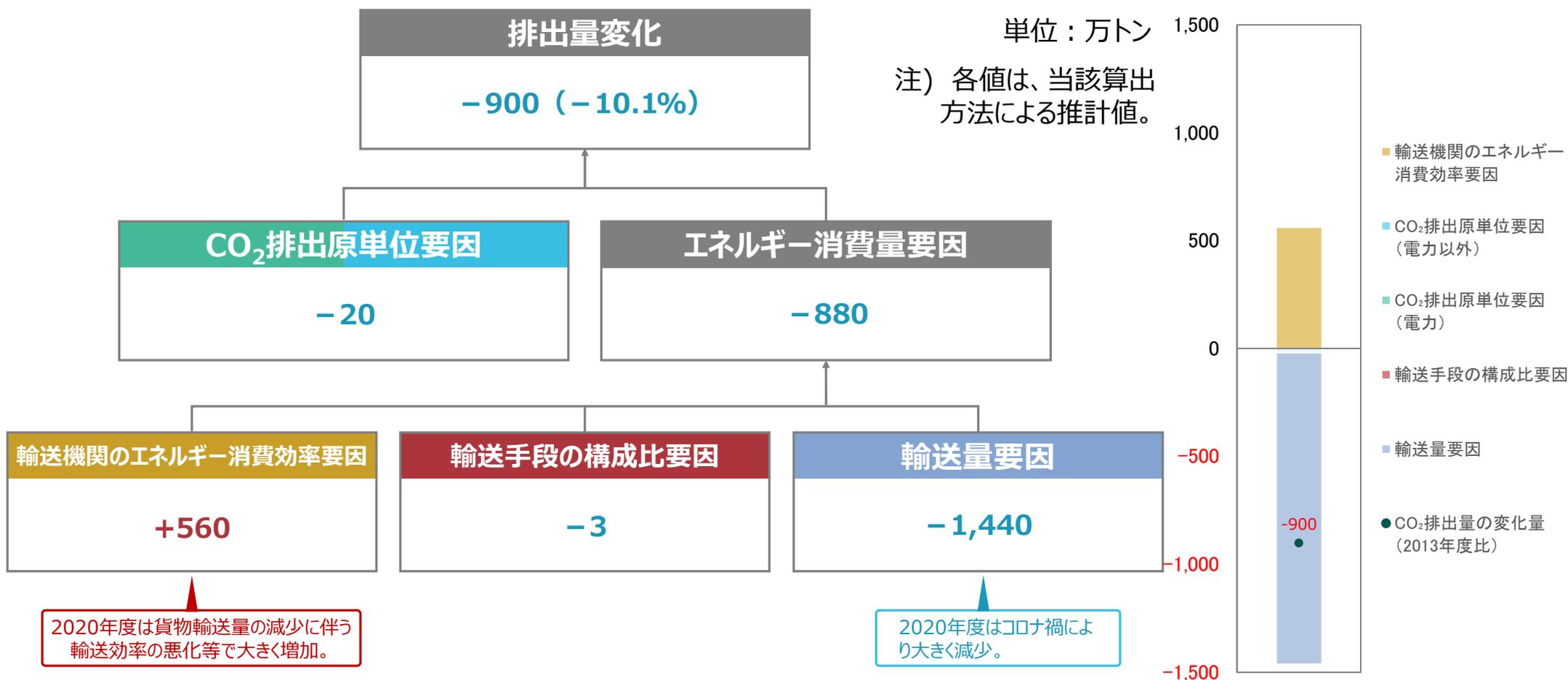
- 増加要因：輸送機関のエネルギー消費効率の悪化
- 減少要因：貨物輸送量の減少、輸送手段の構成比の変化



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（運輸（貨物）） 2013→2020年度

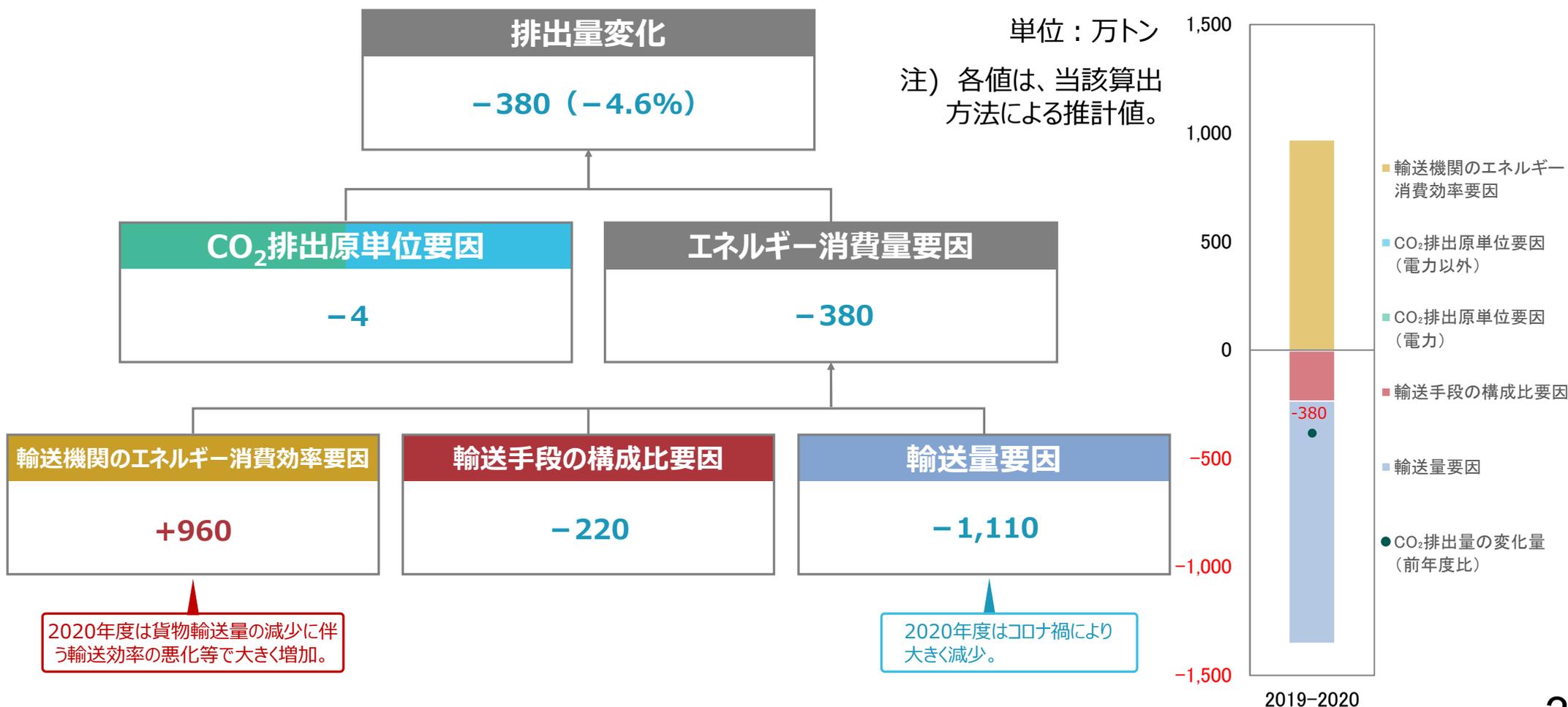
- CO₂排出量は2013年度から900万トン（10.1%）減少した。減少の主な要因としては、新型コロナウイルスの感染拡大により、貨物輸送量が大幅に減少したこと等が考えられる。



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（運輸（貨物））2019→2020年度

■ CO₂排出量は2019年度から380万トン（4.6%）減少した。減少の主な要因としては、新型コロナウイルスの感染拡大により、貨物輸送量が大幅に減少したことや貨物自動車の分担率低下等が考えられる。



※「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

旅客自動車（自家用車）

旅客自動車のCO₂排出量の増減要因推計式

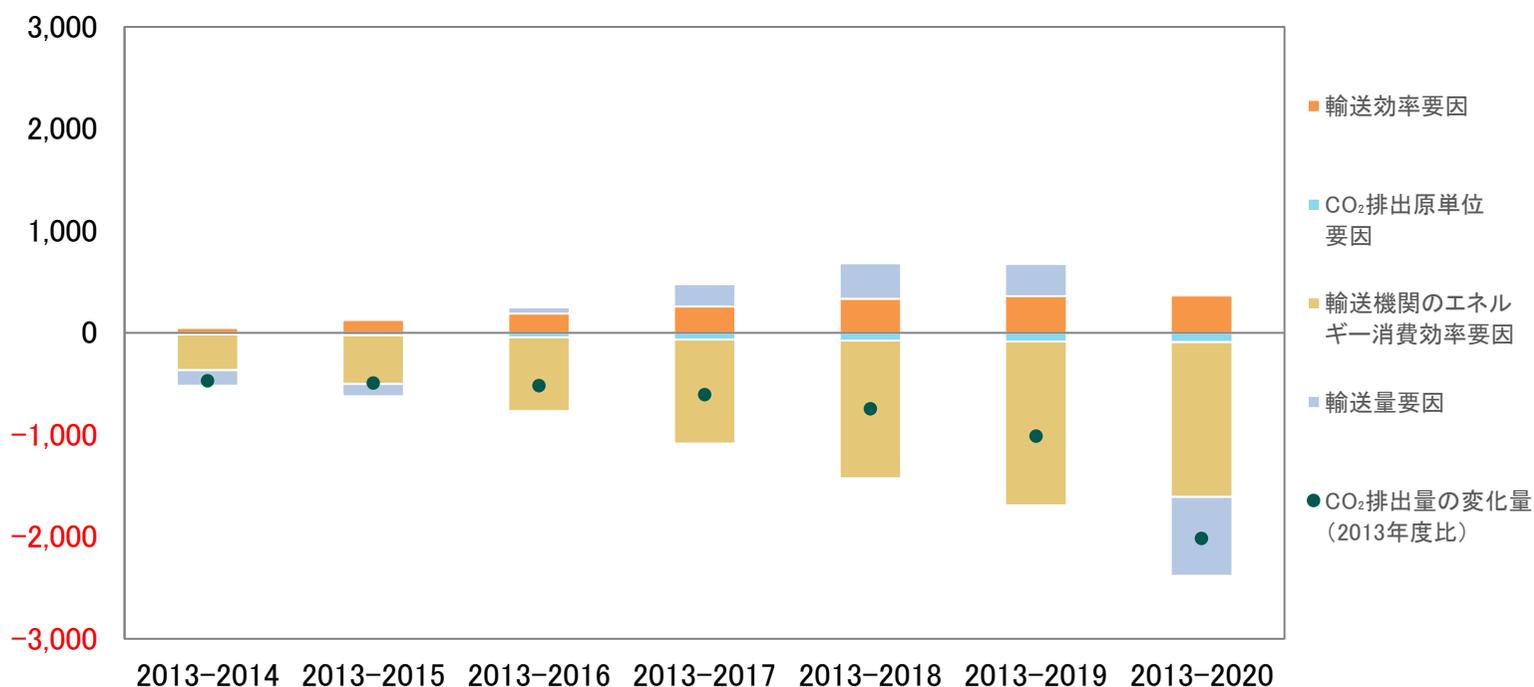
$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \frac{\text{CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{旅客自動車走行距離}} \times \frac{\text{旅客自動車走行距離}}{\text{旅客自動車輸送量}} \times \text{旅客自動車輸送量}$$

CO₂排出原単位要因 × 輸送機関のエネルギー消費効率要因 × 輸送効率要因 × 輸送量要因

旅客自動車（自家用車）のエネルギー起CO₂排出量増減要因の推移

- 2013年度からのCO₂排出量変化のうち、減少要因については、2019年度までは輸送機関のエネルギー消費効率要因の割合が拡大し、減少要因のほとんどを占めている。これは、乗用車におけるハイブリッド車や軽自動車の普及拡大に伴う燃費の改善によるものである。
- 輸送量要因は、2015年度以降は増加要因となっていたが、2020年度にはコロナ禍による輸送量の減少により、輸送機関のエネルギー消費効率要因に次ぐ減少要因となっている。

単位：万トン（累積）



旅客自動車（自家用車）のCO₂排出量増減要因

2013年度→2020年度 2,020万トン減

- 増加要因：輸送効率の悪化
- 減少要因：輸送機関のエネルギー消費効率の改善、旅客輸送量の減少

2019年度→2020年度 1,000万トン減

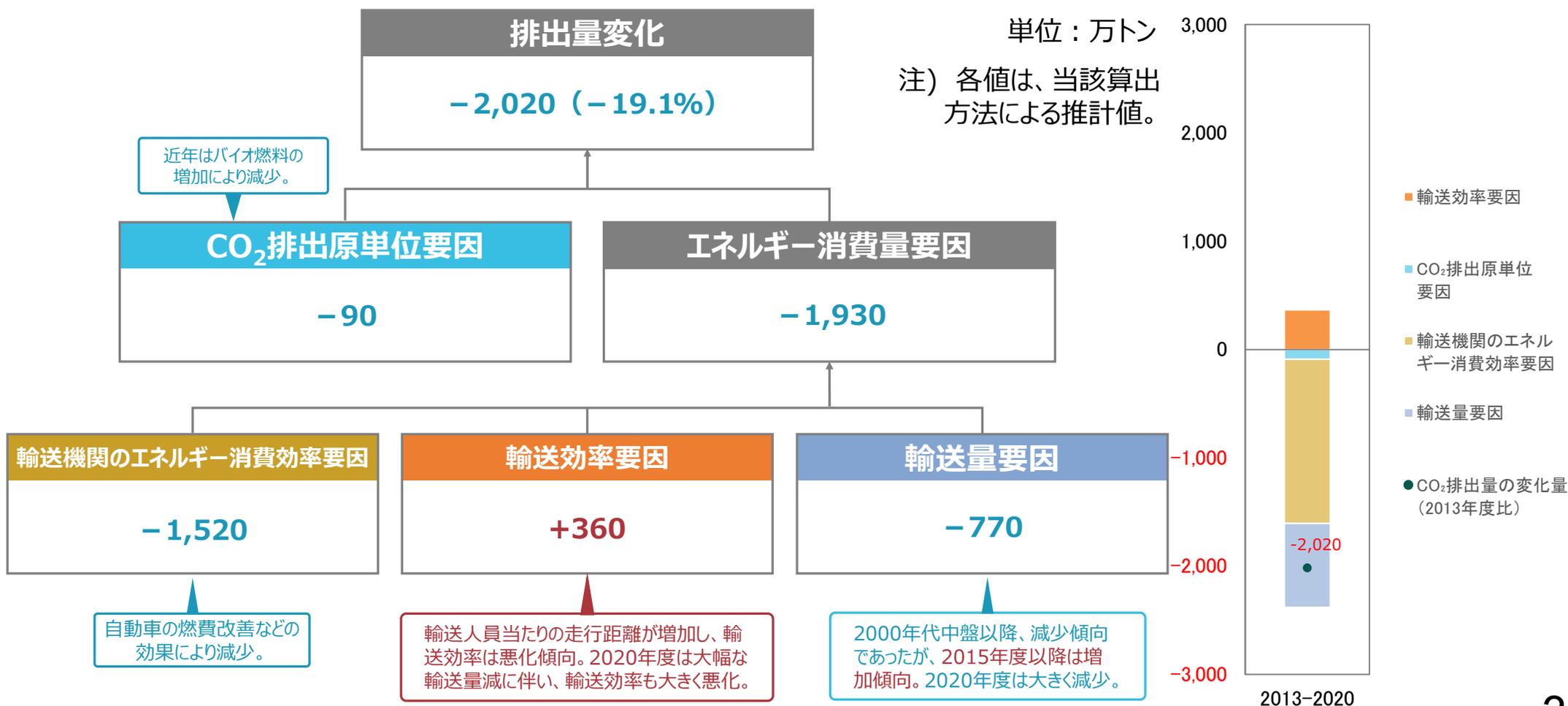
- 増加要因：輸送機関のエネルギー消費効率の悪化
- 減少要因：旅客輸送量の減少



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（旅客自動車（自家用車））、2013→2020年度

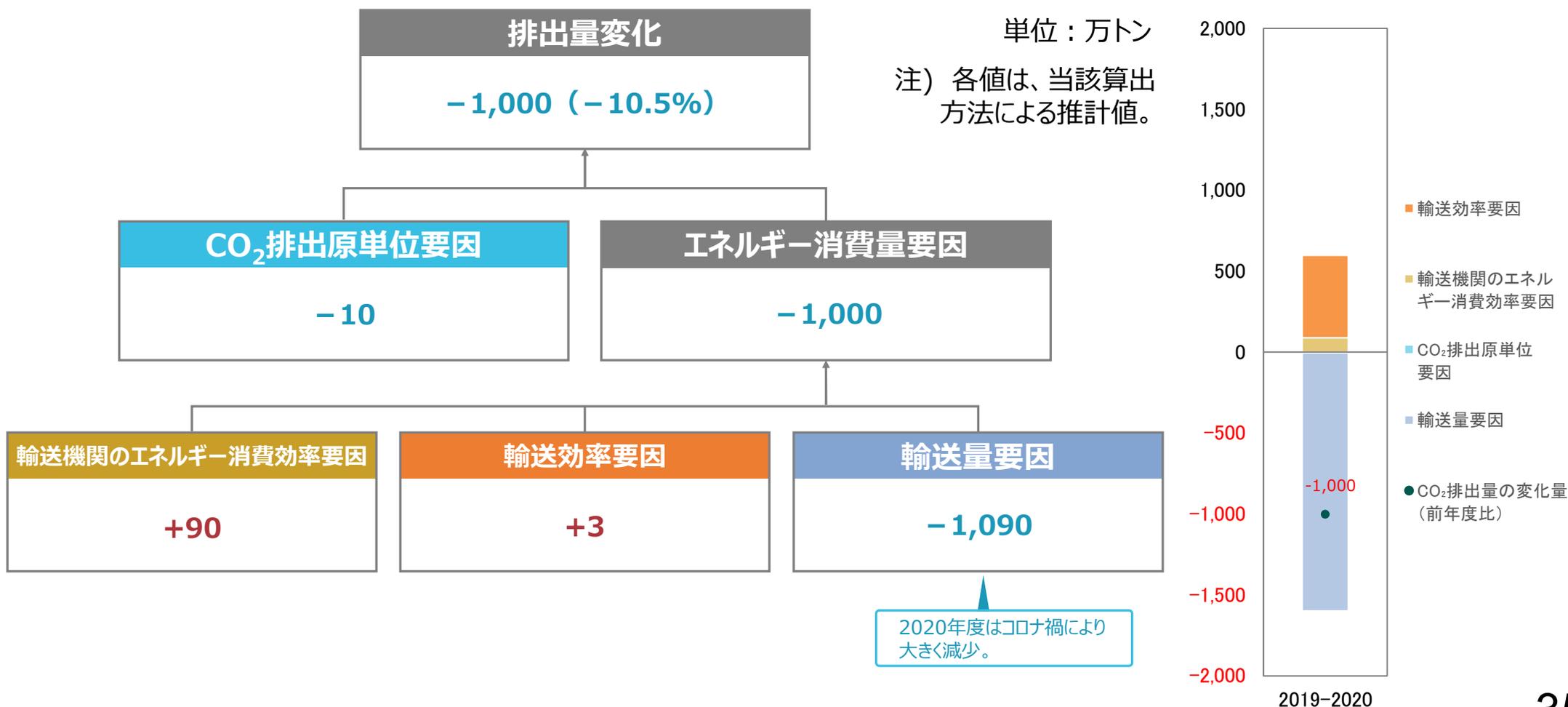
- CO₂排出量は2013年度から2,020万トン（19.1%）減少した。減少の主な要因は、ハイブリッド車や軽自動車の普及拡大に伴う燃費の改善による輸送機関のエネルギー消費効率の改善や、新型コロナウイルスの感染拡大に伴う旅客輸送量の大幅な減少と考えられる。



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（旅客自動車（自家用車））、2019→2020年度

- CO₂排出量は2019年度から1,000万トン（10.5%）減少した。減少の主な要因としては、新型コロナウイルスの感染拡大により、旅客輸送量が大幅に減少したこと等が考えられる。



※「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

貨物自動車

貨物自動車のCO₂排出量の増減要因推計式

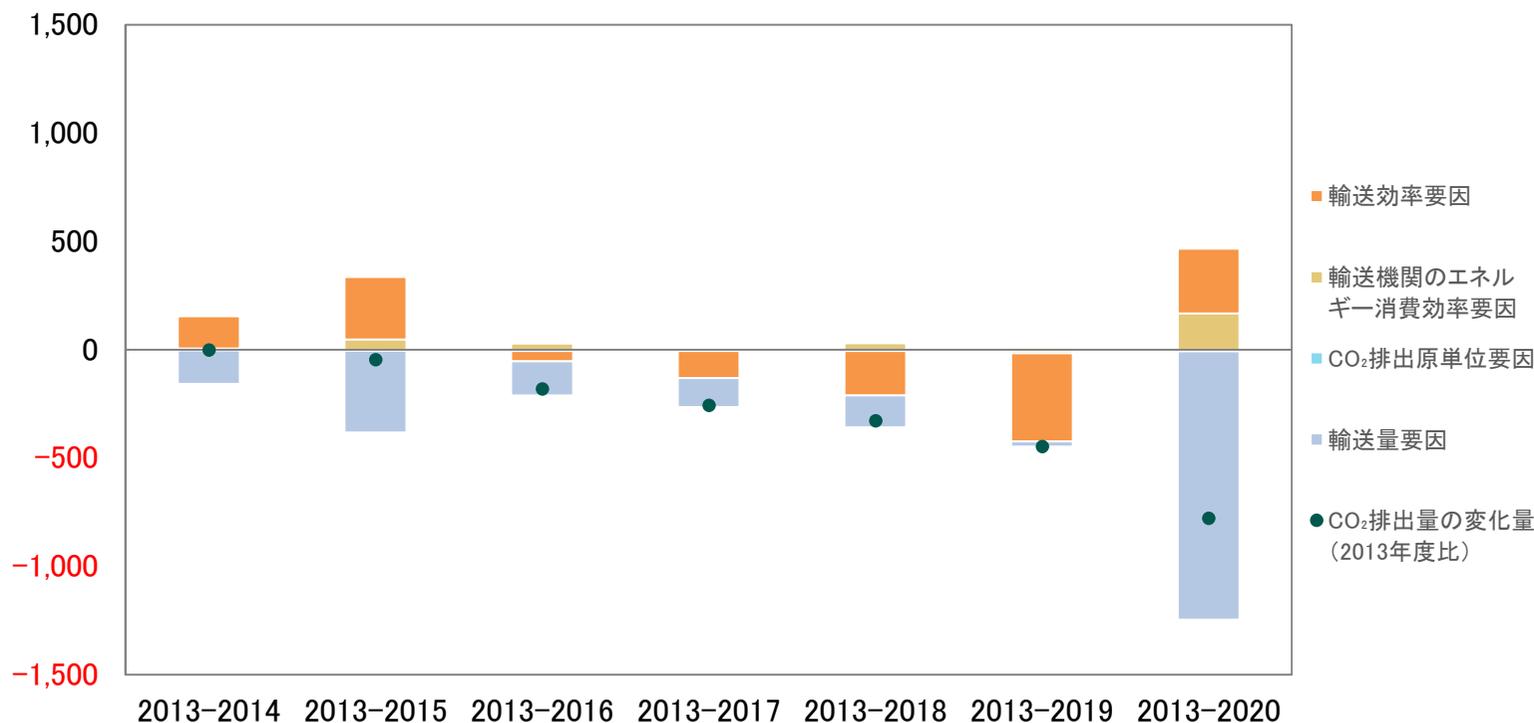
$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \frac{\text{CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{貨物自動車走行距離}} \times \frac{\text{貨物自動車走行距離}}{\text{貨物自動車輸送量}} \times \text{貨物自動車輸送量}$$

CO₂排出原単位要因 × 輸送機関のエネルギー消費効率要因 × 輸送効率要因 × 輸送量要因

貨物自動車のエネ起CO₂排出量増減要因の推移

- 2013年度からのCO₂排出量変化のうち、減少要因については、2017年度までは輸送量が最も大きな減少要因だったが、2018年度、2019年度は輸送効率要因が最も大きな減少要因となった。2020年度にはコロナ禍により、再び輸送量の減少が最も大きな減少要因となり、減少要因のほとんどを占めることとなった。
- 輸送効率要因は、2016～2019年度まで減少要因であったが、2020年度にはコロナ禍による輸送量の減少に伴う輸送効率の悪化等により、増加要因となった。

単位：万トン（累積）



貨物自動車のCO₂排出量増減要因

2013年度→2020年度 780万トン減

- 増加要因：輸送効率の悪化、輸送機関のエネルギー消費効率の悪化
- 減少要因：貨物輸送量の減少

2019年度→2020年度 330万トン減

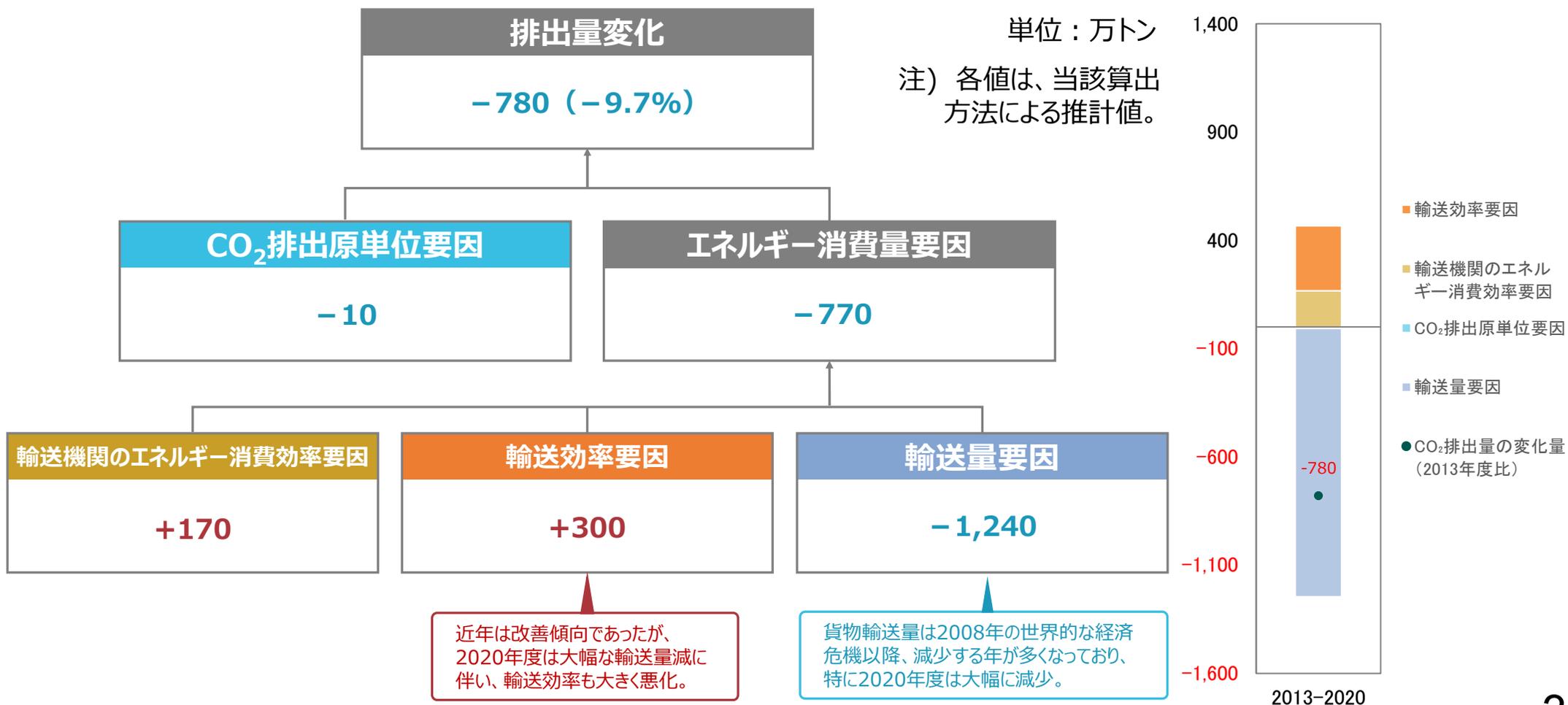
- 増加要因：輸送効率の悪化、輸送機関のエネルギー消費効率の悪化
- 減少要因：貨物輸送量の減少



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（貨物自動車） 2013→2020年度

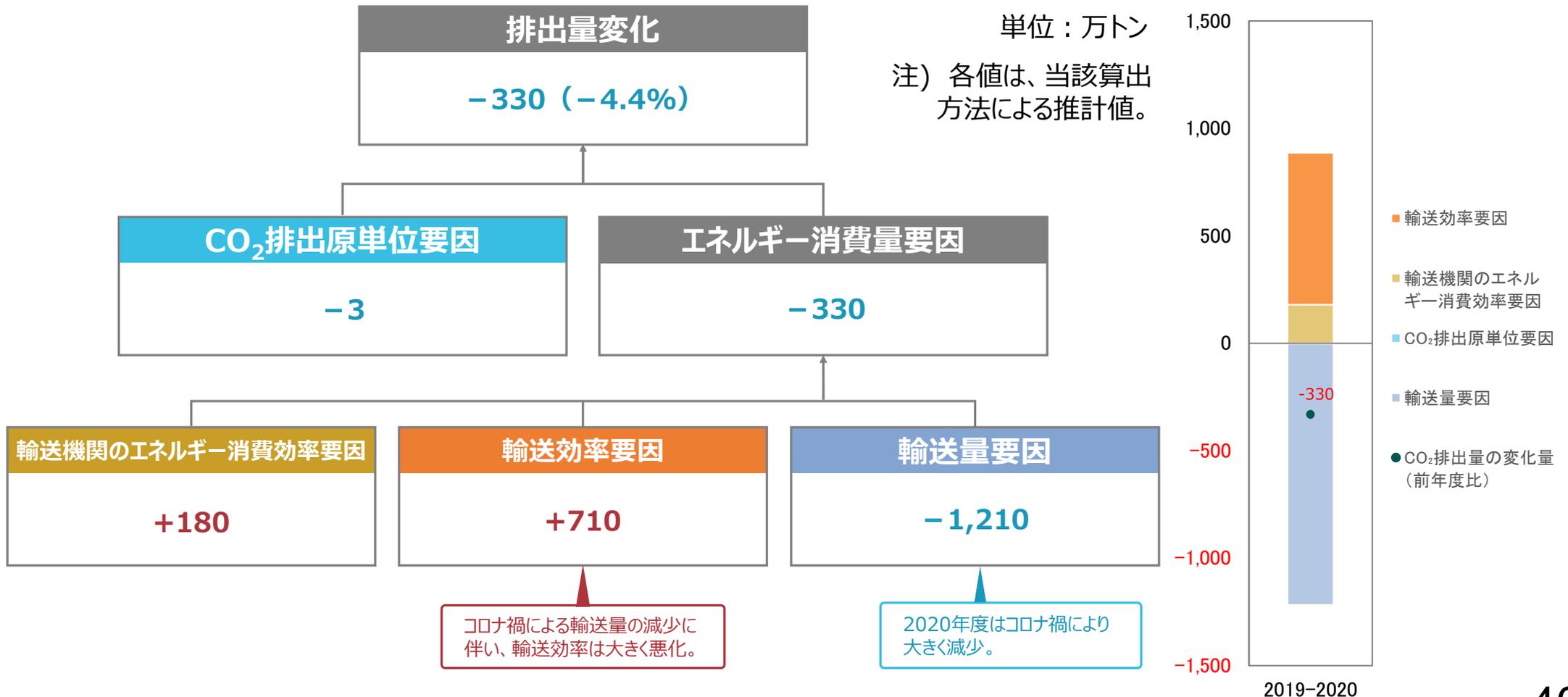
- CO₂排出量は2013年度から780万トン（9.7%）減少した。減少の主な要因としては、新型コロナウイルスの感染拡大により、貨物輸送量が大幅に減少したこと等が考えられる。



※ 2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2009年度以前は接続係数による換算値を使用。
 ※ 「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー・経済研究所）」を用いて推計。

排出量変化の要因分析（貨物自動車） 2019→2020年度

- CO₂排出量は2019年度から330万トン（4.4%）減少した。減少の主な要因としては、新型コロナウイルスの感染拡大により、貨物輸送量が大幅に減少したこと等が考えられる。



※「輸送量については「自動車輸送統計年報（国土交通省）」等各種運輸関係統計、「エネルギー・経済統計要覧 2022（一般財団法人日本エネルギー経済研究所）」を用いて推計。

業務その他部門

増減要因推計式

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \left[\frac{\text{燃料種別CO}_2\text{排出量}}{\text{燃料種別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{燃料種別エネルギー消費量}}{\text{第3次産業活動指数}} \times \frac{\text{第3次産業活動指数}}{\text{業務床面積}} \times \text{業務床面積} \right] + \text{気候要因による増減分}$$

CO₂排出原単位要因 (電力) CO₂排出原単位要因 (電力以外) エネルギー消費効率要因 経済活動要因 業務床面積要因 気候要因

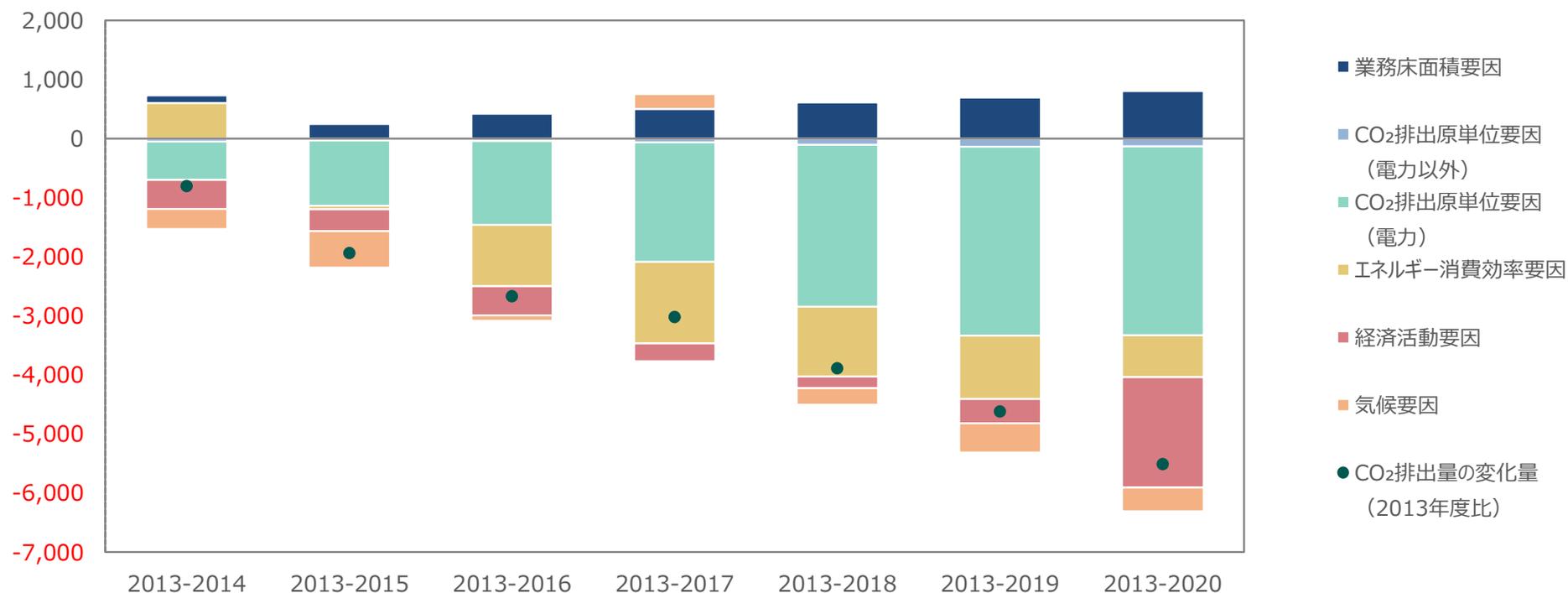
※「気候要因」は、CO₂排出量の増減を各要因に分解する前にその影響分を別途推計して取り除いており、他の要因分とは推計手法が異なる。

※「エネルギー消費効率要因」には、主に機器の高効率化や省エネ・節電行動など、「経済活動要因」、「業務床面積要因」、「気候要因」に含まれないその他の要因が含まれる。

業務その他部門のエネルギー起CO₂排出量増減要因の推移

- 2013年度からの業務その他部門からのエネルギー起CO₂排出量変化のうち、減少要因については、2014年度以降一貫してCO₂排出原単位要因（電力）の割合が最も大きい。2020年度はコロナ禍の影響でCO₂排出量が大きく減ったことから、経済活動要因は2番目に大きな減少要因となっている。エネルギー消費効率要因は2016年度以降は2番目に大きな減少要因であったが、近年減少量が縮小しており、2020年度には経済活動要因に抜かれ3番目となった。
- 主な増加要因は業務床面積要因であり、2014年度以降一貫して増加傾向にある。

単位：万トン（累積）



*「気候要因」はCO₂排出量の増減を各要因に分解する前にその影響分を別途推計して取り除いており、他の要因分とは推計手法が異なる。

*「エネルギー消費効率要因」には、主に機器の高効率化や省エネ・節電行動など、「経済活動要因」、「業務床面積要因」、「気候要因」に含まれないその他の要因が含まれる。

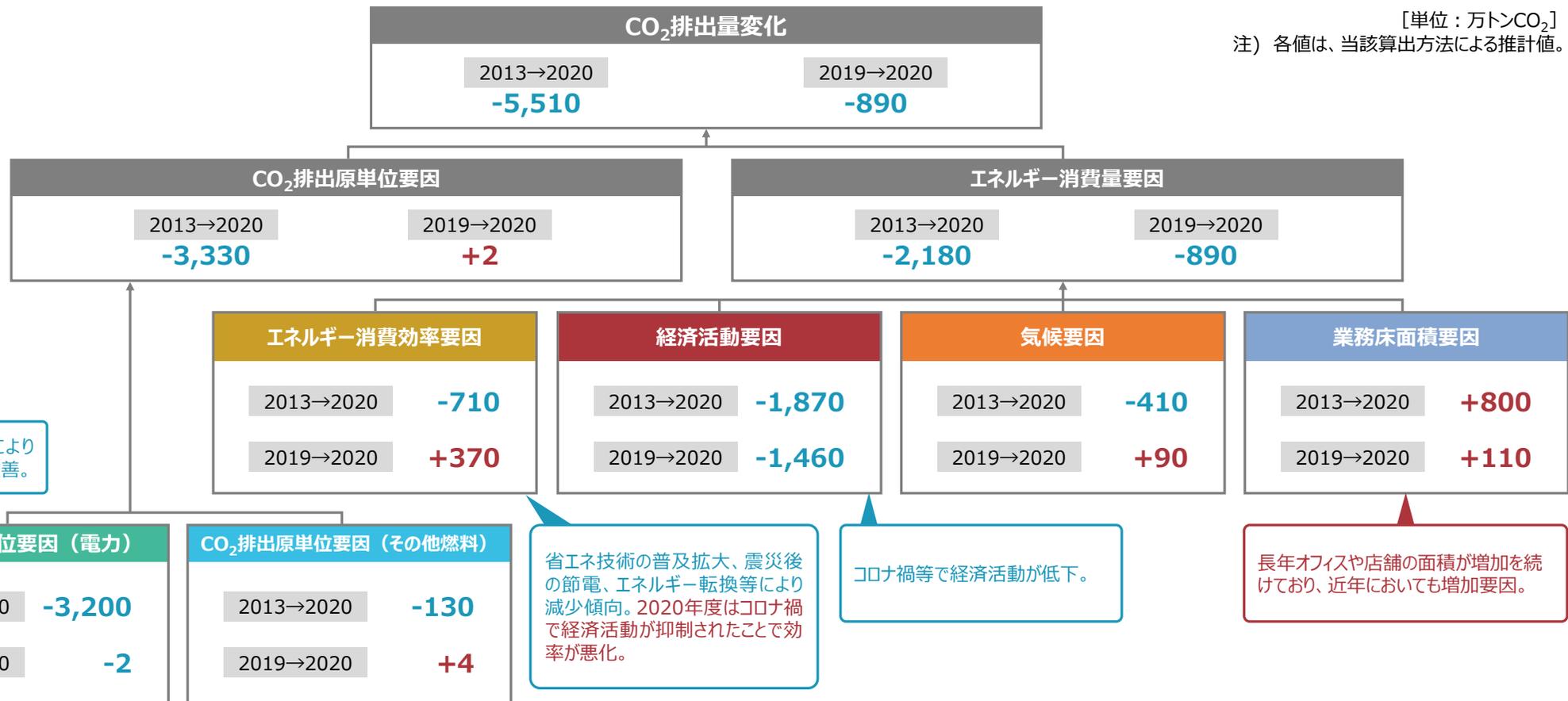
業務その他部門のCO₂排出量増減要因

2013年度→2020年度 5,510万トン減

- 増加要因：業務床面積の増加
- 減少要因：CO₂排出原単位（電力）の改善、コロナ禍における経済活動の停滞、エネルギー消費効率の改善

2019年度→2020年度 890万トン減

- 増加要因：エネルギー消費効率の悪化
- 減少要因：コロナ禍における経済活動の停滞

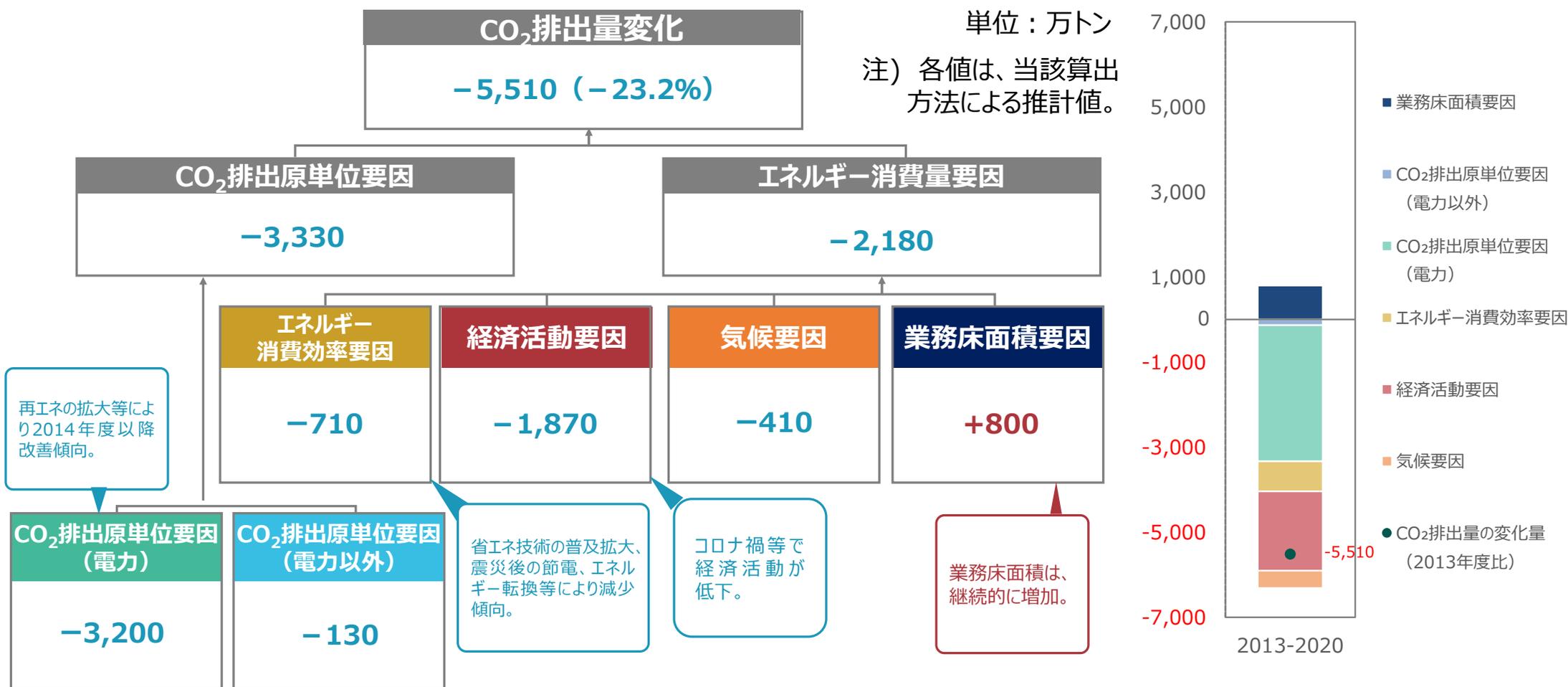


*「気候要因」はCO₂排出量の増減を各要因に分解する前にその影響分を別途推計して取り除いており、他の要因分とは推計手法が異なる。

*「エネルギー消費効率要因」には、主に機器の高効率化や省エネ・節電行動など、「経済活動要因」、「業務床面積要因」、「気候要因」に含まれないその他の要因が含まれる。

排出量変化の要因分析（業務その他）2013→2020年度

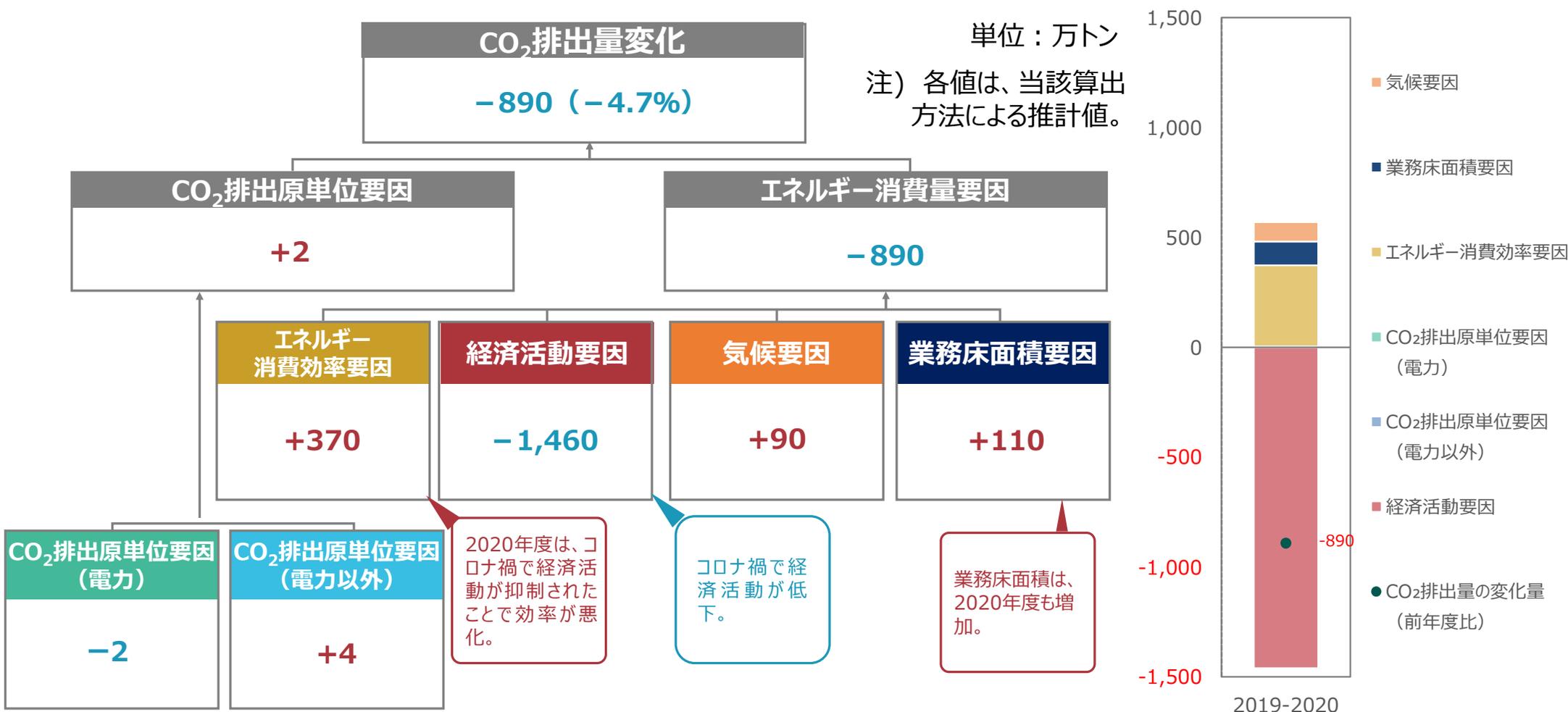
■ CO₂排出量は2013年度から5,510万トン（23.2%）減少した。その要因としては、電力のCO₂排出原単位の改善やコロナ禍等による産業活動の低下等が考えられる。



*「気候要因」はCO₂排出量の増減を各要因に分解する前にその影響分を別途推計して取り除いており、他の要因分とは推計手法が異なる。
*「エネルギー消費効率要因」には、主に機器の高効率化や省エネ・節電行動など、「経済活動要因」、「業務床面積要因」、「気候要因」に含まれないその他の要因が含まれる。

排出量変化の要因分析（業務その他）2019→2020年度

■ CO₂排出量は2019年度から890万トン（4.7%）減少した。その要因としては、新型コロナウイルス感染症の感染拡大による産業活動の停滞等が考えられる。



*「気候要因」はCO₂排出量の増減を各要因に分解する前にその影響分を別途推計して取り除いており、他の要因分とは推計手法が異なる。

*「エネルギー消費効率要因」には、主に機器の高効率化や省エネ・節電行動など、「経済活動要因」、「業務床面積要因」、「気候要因」に含まれないその他の要因が含まれる。

家庭部門

増減要因推計式

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \left[\frac{\text{CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{人口}} \times \frac{\text{人口}}{\text{世帯数}} \times \text{世帯数} \right] + \text{気候要因による排出量増減分}$$

CO₂排出原単位要因 (電力) CO₂排出原単位要因 (電力以外) 1人当たりエネルギー消費量要因 世帯当たり人員要因 世帯数要因 気候要因

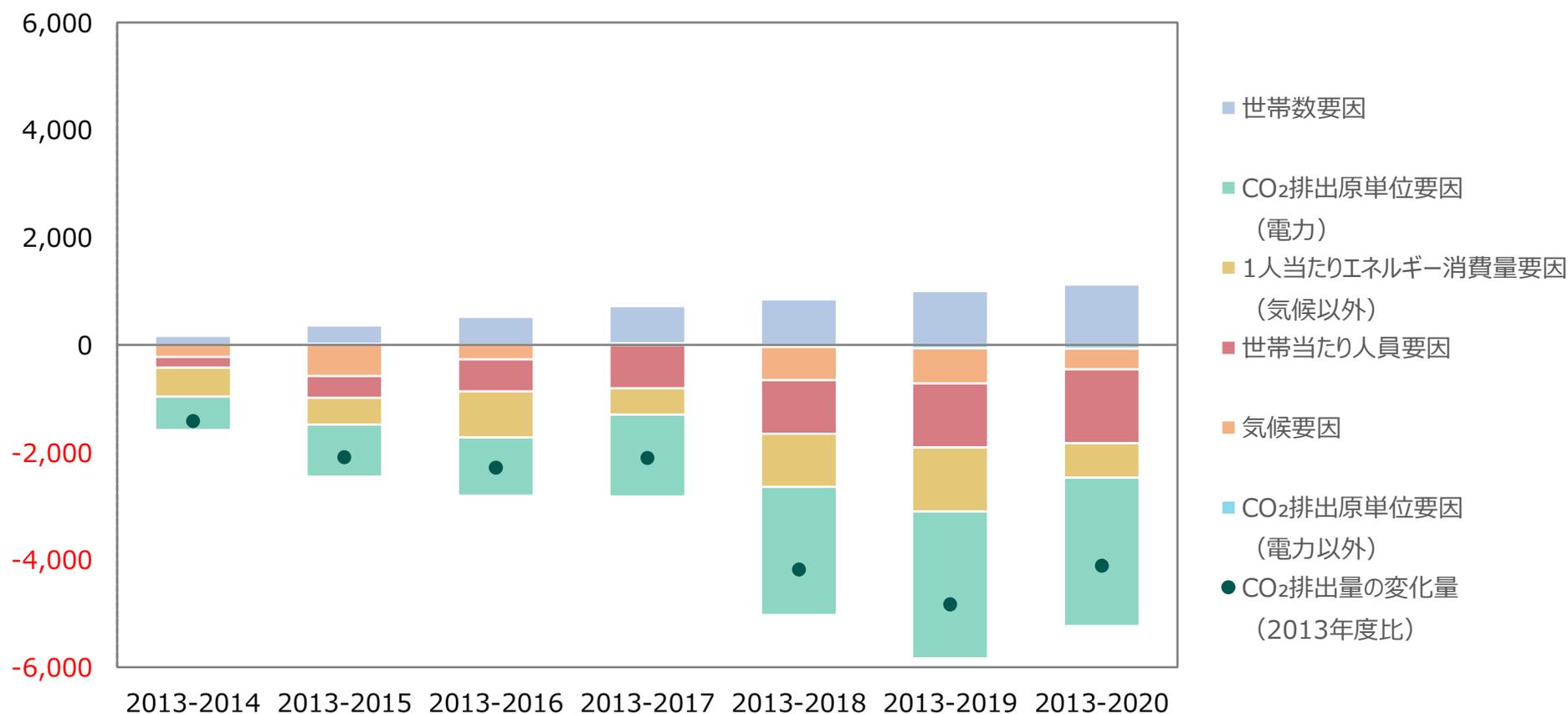
※「気候要因」はCO₂排出量の増減を各要因に分解する前にその影響分を別途推計して取り除いており、他の要因分とは推計手法が異なる。

※「1人当たりエネルギー消費量要因」には、主に機器の高効率化や省エネ・節電行動など「世帯当たり人員要因」、「世帯数要因」、「気候要因」に含まれないその他の要因が含まれる。

家庭部門のエネルギー起CO₂排出量増減要因の推移

- 2013年度以降は、東日本大震災後における節電や省エネの進展、再生可能エネルギーの普及や原発の再稼働に伴う電力のCO₂排出原単位の改善等により排出量が減少。
- 2020年度は前年度と比較し、コロナ禍での在宅時間の増加に伴う1人当たりエネルギー消費量の増加等により、排出量が増加。

単位：万トン（累積）



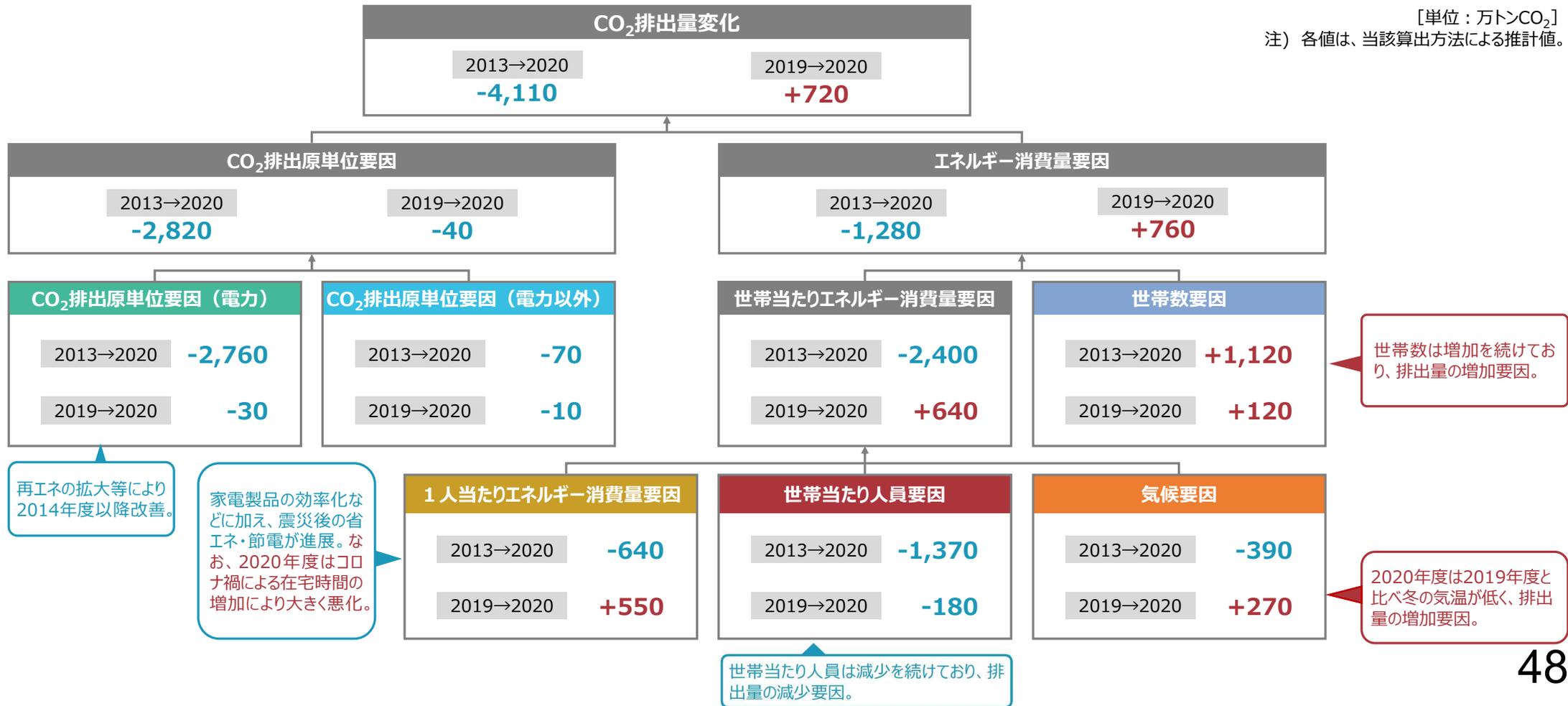
家庭部門のCO₂排出量増減要因

2013年度→2020年度 4,110万トン減

- 増加要因：世帯数の増加
- 減少要因：再エネの拡大等に伴うCO₂排出原単位（電力）の改善、世帯当たり人員の減少、省エネ・節電への取組進展による1人当たりエネルギー消費量の減少

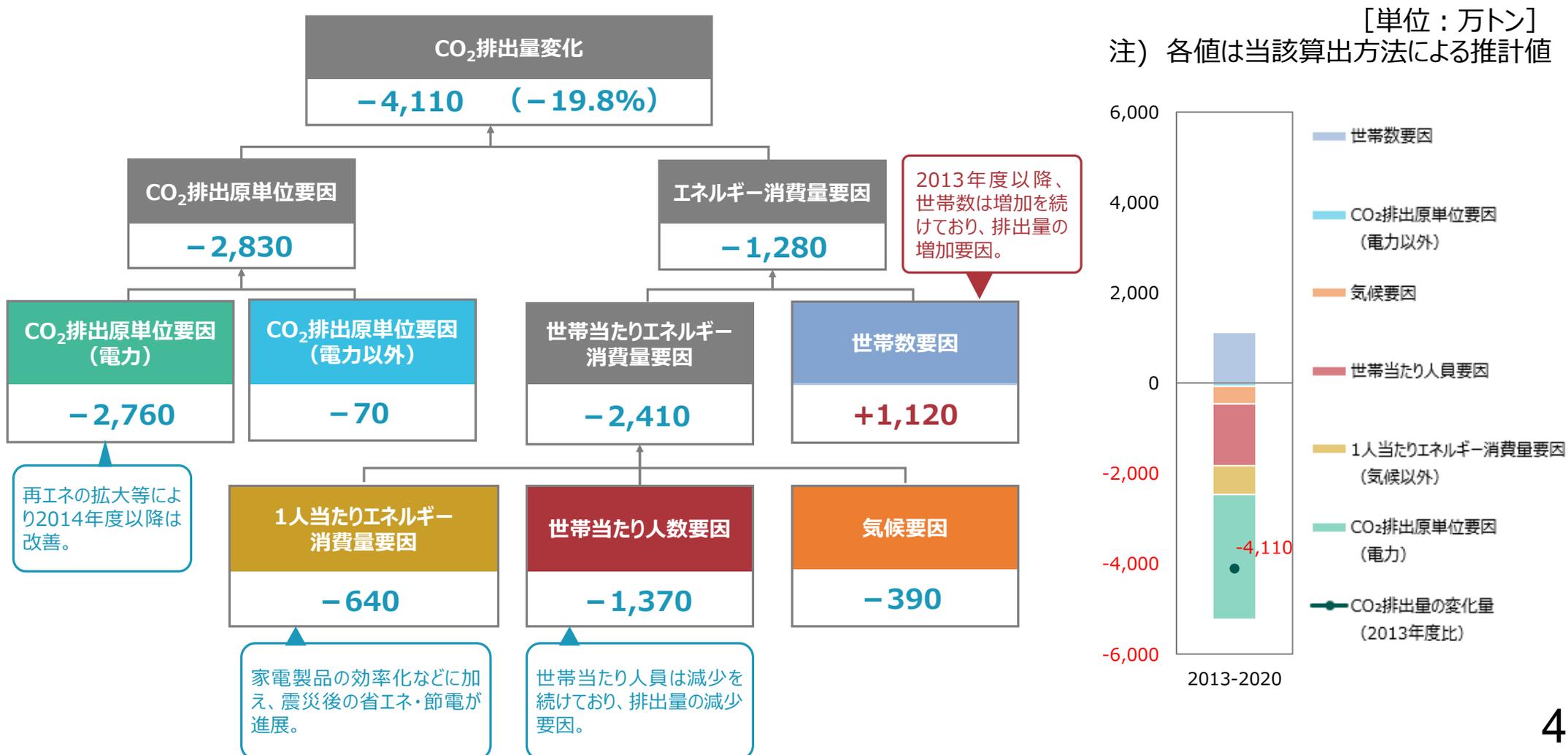
2019年度→2020年度 720万トン増

- 増加要因：コロナウイルス感染拡大に伴う1人当たりエネルギー消費量の増加、気候要因（前年度と比較し冬季の気温が低い）
- 減少要因：世帯当たり人員の減少、CO₂排出原単位（電力）の改善



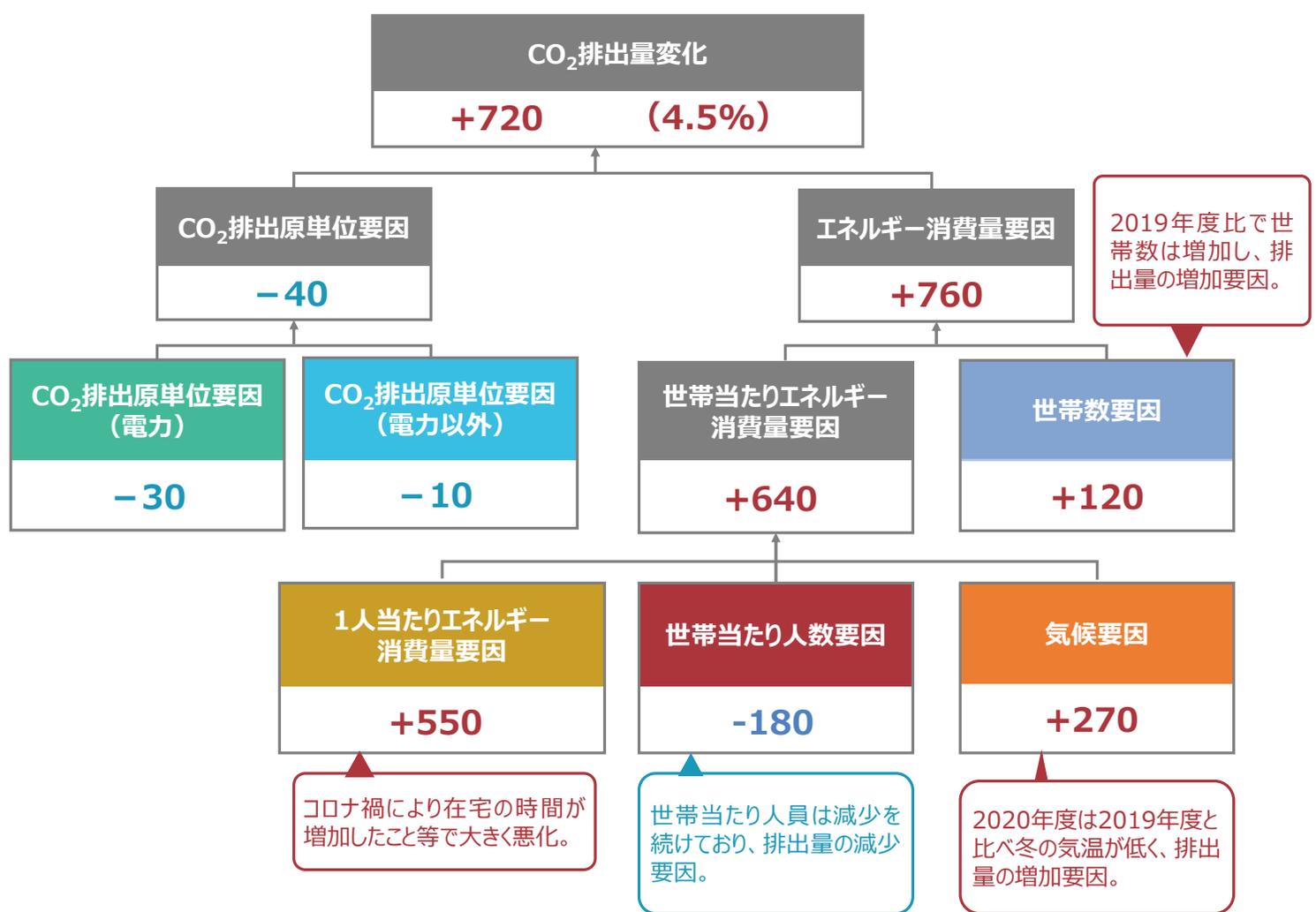
排出量変化の要因分析（家庭） 2013→2020年度

- CO₂排出量は2013年度から4,110万トン（19.8%）減少した。その要因としては、再エネの導入拡大や原発の再稼働等により電力のCO₂排出原単位が改善したこと、核家族化の進行等に伴う世帯当たり人員の減少による世帯当たり人数要因の減少等が考えられる。

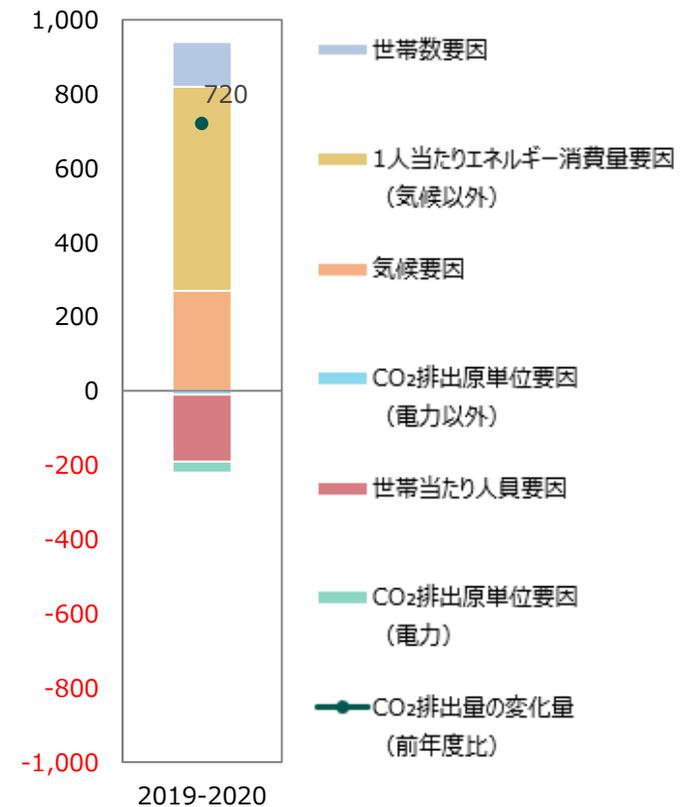


排出量変化の要因分析（家庭） 2019→2020年度

■ CO₂排出量は2019年度から720万トン（4.5%）増加した。その要因としては、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う在宅時間の増加等により1人当たりエネルギー消費量が増加したこと、気候要因の影響等が考えられる。



[単位：万トン]
注) 各値は当該算出方法による推計値



エネルギー転換部門（発電全体）

増減要因推計式

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \sum \left[\frac{\text{発電・燃料種別CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{発電・燃料種別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{発電・燃料種別エネルギー消費量}}{\text{発電種別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{発電種別エネルギー消費量}}{\text{発電種別発電電力量}} \times \frac{\text{発電種別発電電力量}}{\text{総発電電力量}} \times \text{総発電電力量} \right]$$

火力発電のCO₂ 排出係数要因

火力発電の燃料構成割合要因

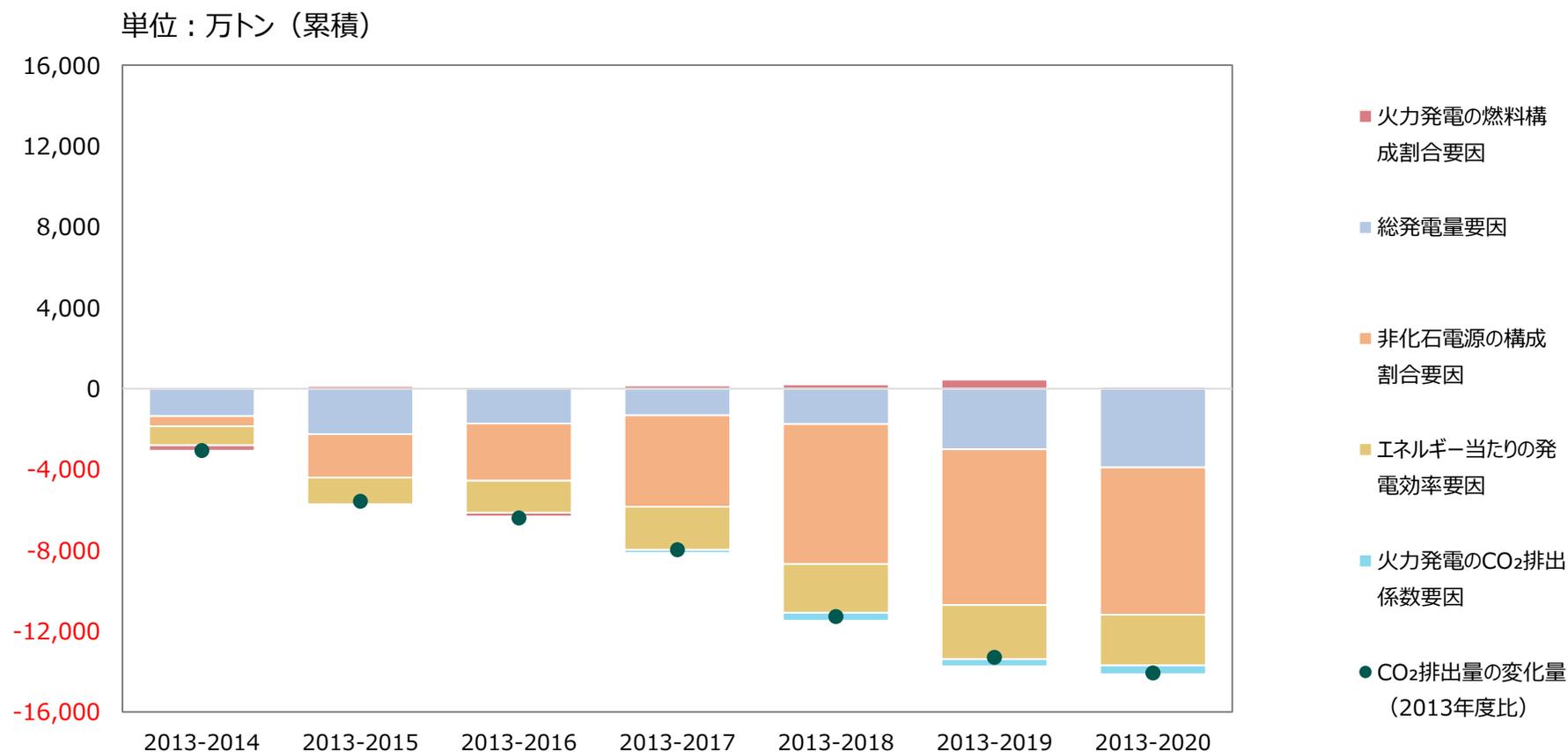
エネルギー当たりの発電効率要因

非化石電源の構成割合要因

総発電電力量要因

発電部門（電気・熱配分前）のエネルギーCO₂排出量増減要因の推移 （※事業用発電と自家発電の合計）

- 2013年度からの発電部門のエネルギーCO₂排出量変化の減少要因については、2015年度以降は非化石電源の構成割合要因が最も大きくなっており、次いで総発電量要因あるいはエネルギー当たりの発電効率要因となっている。2020年度時点では、非化石電源の構成割合要因に次いで総発電量要因の寄与が大きい。
- 増加要因については、ほぼ火力発電の燃料構成割合要因のみであり、2019年度にやや拡大したが、2020年度は縮小している。



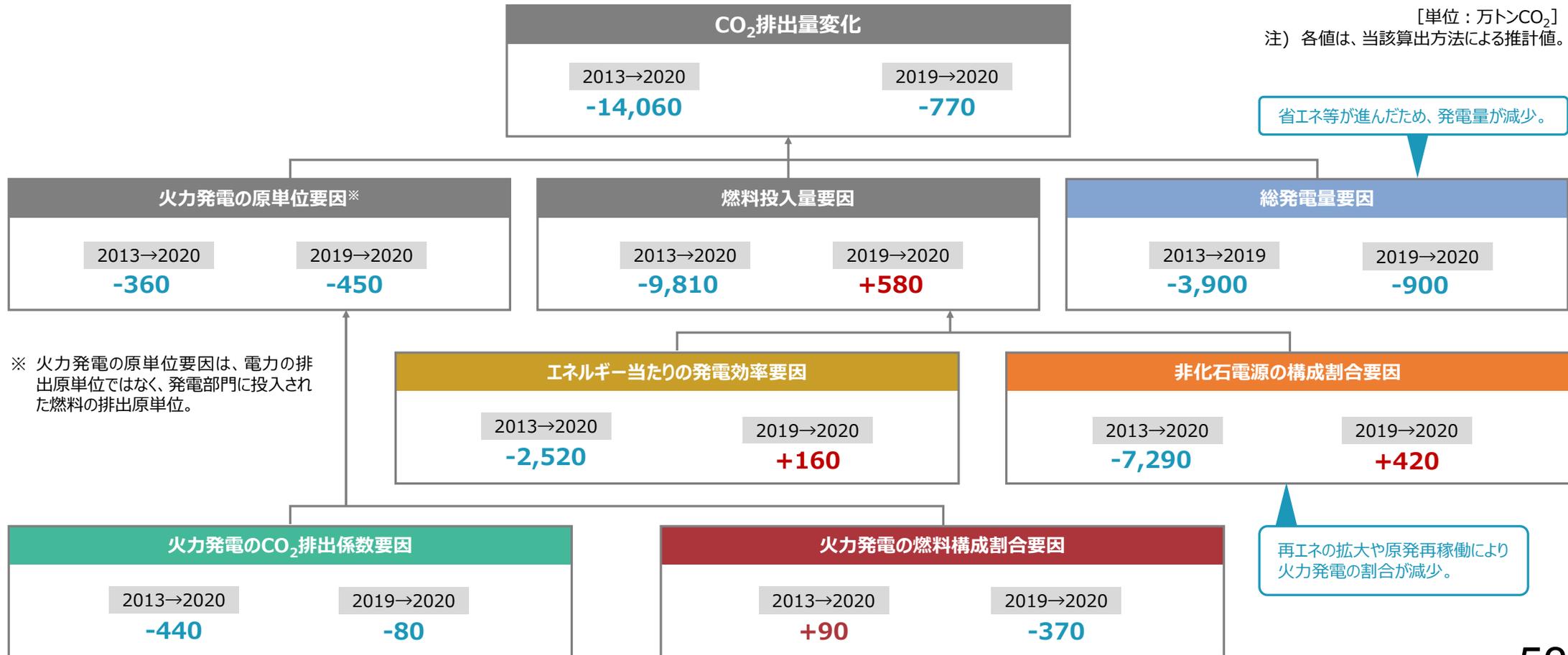
発電部門（電気・熱配分前）のCO₂排出量増減要因 （※事業用発電と自家発電の合計）

2013年度→2020年度 1億4,060万トン減

- 増加要因：火力発電の燃料構成の変化
- 減少要因：非化石電源の構成割合の変化、発電量の減少

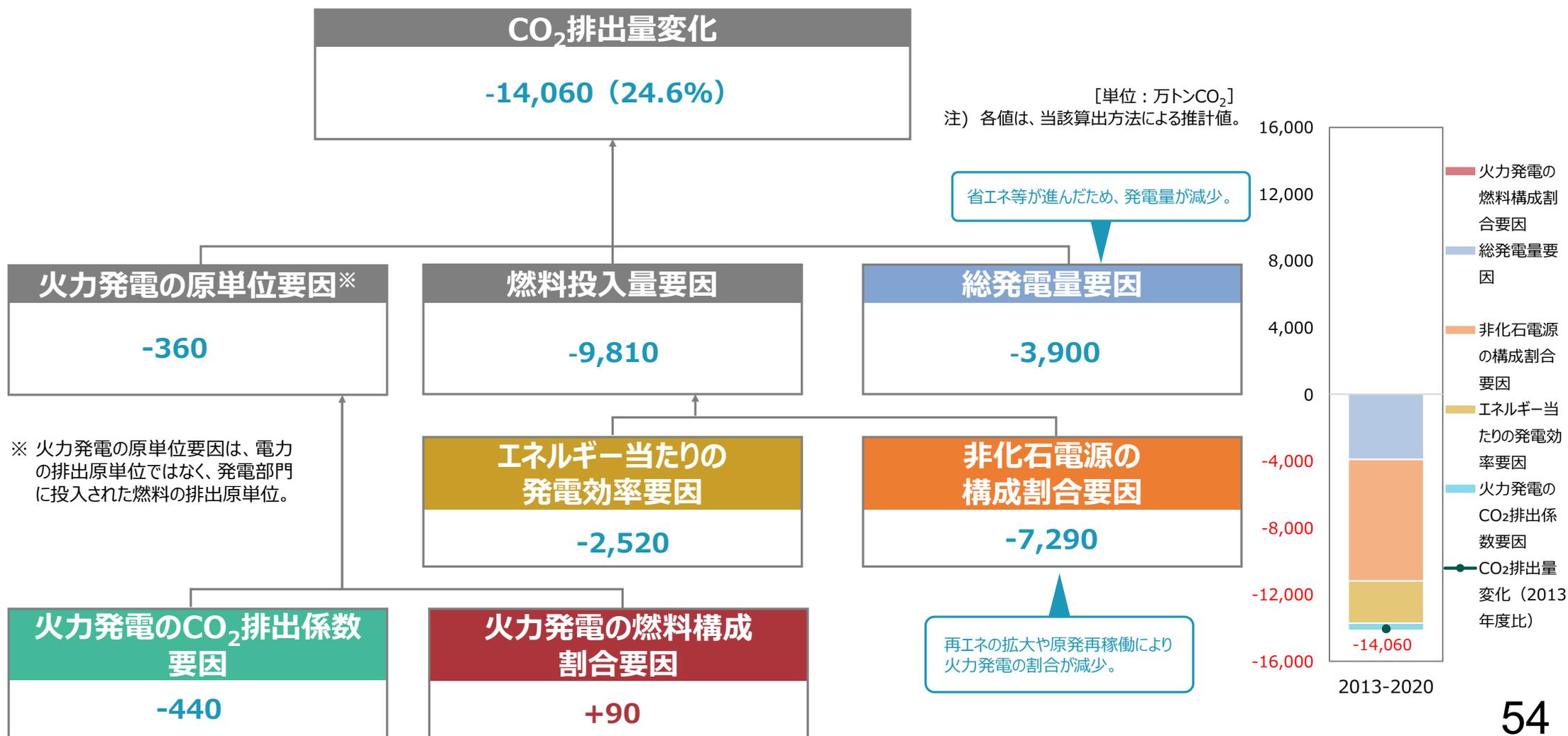
2019年度→2020年度 770万トン減

- 増加要因：非化石電源の構成割合減少
- 減少要因：発電量の減少、火力発電の燃料構成の変化



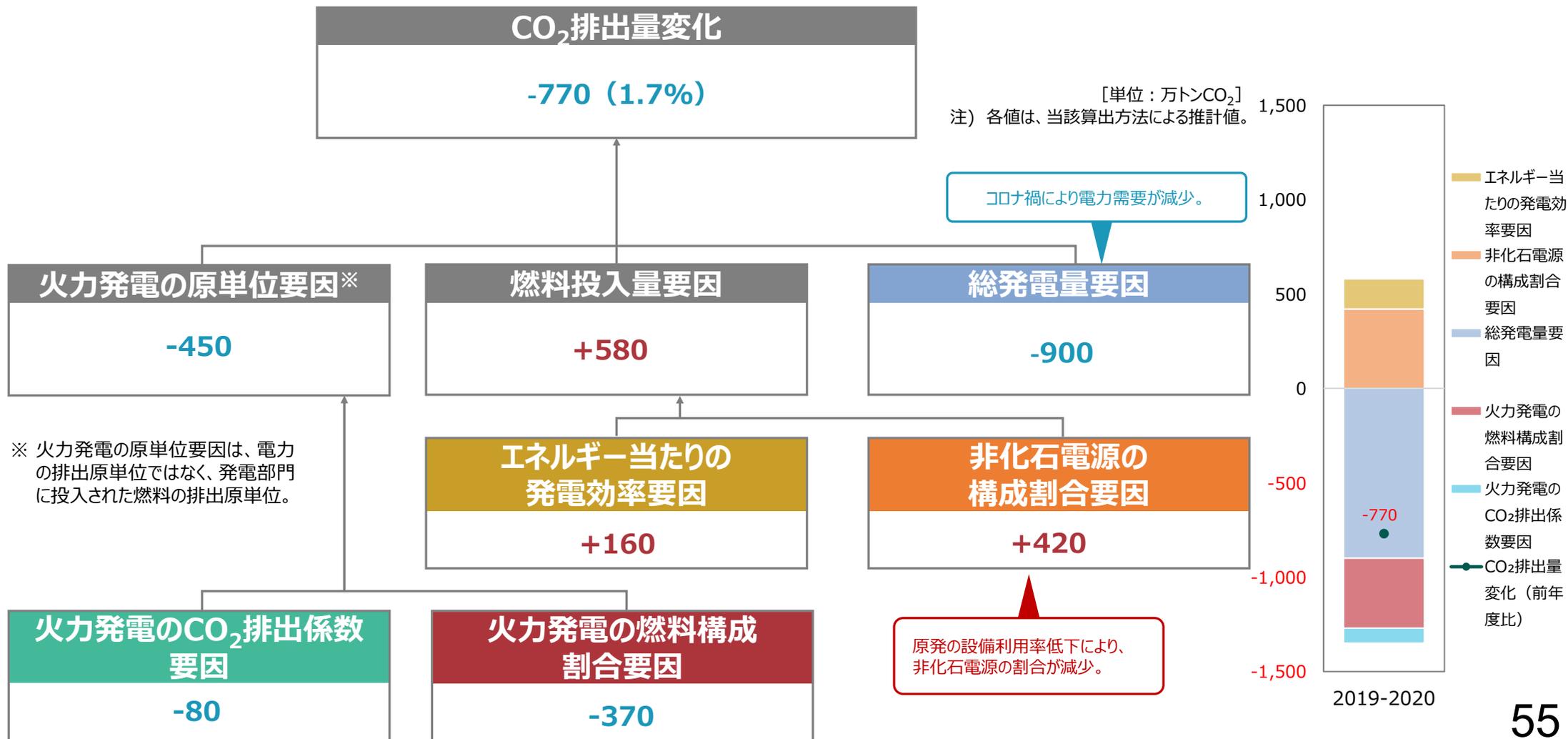
排出量変化の要因分析（発電部門（電気・熱配分前））2013→2020年度

■ CO₂排出量は2013年度から1億4,060万トン（24.6%）減少した。減少の主な要因としては、再生可能エネルギーの導入拡大や原発の再稼働等に伴い電力の低炭素化が大きく進んだこと、省エネの進展等により発電量が減少したこと等が考えられる。



排出量変化の要因分析（発電部門（電気・熱配分前））2019→2020年度

■ CO₂排出量は2019年度から770万トン（1.7%）減少した。コロナ禍による発電量の減少が排出量の減少に寄与した一方で、原発の設備利用率低下による非化石発電の構成割合の低下が排出量の増加に寄与したと考えられる。



まとめ

エネルギー起源CO₂排出量の部門別増減要因分析のまとめ（2013→2020年度）



[単位：万トンCO₂]

| 部門 | 活動量要因 | | 原単位要因 | | | 気候要因 | 増減量合計 | | |
|---------------------------|-------|------------------|-------------------------------|----------------------------|---|-----------------------------------|--------------------|---------|--------|
| | 活動量指標 | 増減量 | うちその他燃料のCO ₂ 排出原単位 | うち電力のCO ₂ 排出原単位 | うちエネルギー消費効率 | | | | |
| エネルギー起源CO ₂ 全体 | GDP | -670 人口の減少 | -26,130 | -660 | -8,310 | -17,160 | - | -26,800 | |
| 産業 | 産業GDP | +1,910 生産額の増加 | -12,720 | -630 燃料転換 | -3,230 | -8,860 | - | -10,810 | |
| 運輸 | 旅客 | 輸送量 | -2,950 | -90 | -60 | -180 | +150 | - | -3,050 |
| | 貨物 | 輸送量 | -1,440 輸送量の減少 | +540 | -10 | -10 | +560 コロナ禍における影響 | - | -900 |
| 業務その他 | 業務床面積 | +800 | -5,910 | -130 | -3,200 再エネの普及、原発再稼働等によるCO ₂ 排出原単位改善 | -2,580 | -410 | -5,510 | |
| 家庭 | 世帯数 | +1,120 世帯数増加 | -4,850 | -70 | -2,760 | -2,020 | -390 | -4,110 | |
| エネルギー転換(発電全体) | 発電量 | -3,900 発電量の減少 | -10,160 | -440 | - | -9,720 再エネの普及、原発再稼働等による火力発電の減少 | - | -14,060 | |

注：吹き出しは、増減に影響したと考えられる主な要因。

四捨五入の関係で合計と内訳が合わない場合がある。

「エネルギー起源CO₂全体」は、エネルギー起源CO₂を直接要因分解した結果であり、各部門の要因項を足し合わせた合計とは一致しない。

「うち電力のCO₂排出原単位」は、購入電力のみの増減量を計上し、自家発電については「うちその他燃料のCO₂排出原単位」に含まれる（エネルギー転換部門（発電全体）以外）。

エネルギー起源CO₂排出量の部門別増減要因分析のまとめ（2019→2020年度）

[単位：万トンCO₂]

| 部門 | 活動量要因 | | 原単位要因 | | | 気候要因 | 増減量合計 | |
|---------------------------|-------|--------|----------------------------|-------------|-------------------------------|--------|-------|--------|
| | 活動量指標 | 増減量 | うち電力のCO ₂ 排出原単位 | うちエネルギー消費効率 | うちその他燃料のCO ₂ 排出原単位 | | | |
| エネルギー起源CO ₂ 全体 | GDP | -4,610 | -1,510 | +30 | +210 | -1,750 | - | -6,120 |
| 産業 | 産業GDP | -2,330 | -790 | +90 | -50 | -830 | - | -3,120 |
| 運輸 | 旅客 | 輸送量 | +1,680 | -20 | -3 | +1,700 | - | -1,710 |
| | 貨物 | 輸送量 | +730 | -4 | -0.1 | +730 | - | -380 |
| 業務その他 | 業務床面積 | +110 | -1,090 | +4 | -2 | -1,090 | +90 | -890 |
| 家庭 | 世帯数 | +120 | +330 | -10 | -30 | +370 | +270 | +720 |
| エネルギー転換（発電全体） | 発電量 | -900 | +130 | -80 | - | +210 | - | -770 |

コロナ禍におけるエネルギー多消費産業のシェア低下等

コロナ禍における輸送効率の悪化

コロナ禍におけるエネルギー需要の低下等

コロナ禍における在宅時間の増加等

コロナ禍における経済の停滞等

原発の停止による火力発電の増加等

注：吹き出しは、増減に影響したと考えられる主な要因。

四捨五入の関係で合計と内訳が合わない場合がある。

「エネルギー起源CO₂全体」は、エネルギー起源CO₂を直接要因分解した結果であり、各部門の要因項を足し合わせた合計とは一致しない。

「うち電力のCO₂排出原単位」は、購入電力のみの増減量を計上し、自家発電については「うちその他燃料のCO₂排出原単位」に含まれる（エネルギー転換部門（発電全体）以外）。

エネルギー起源CO₂排出量の増減要因分析における使用統計一覽

| 部門 | 使用データ | |
|----------------------------------|--|--|
| | データ | 出典 |
| エネルギー起源 CO ₂ 排出量全体 | CO ₂ 排出量（電力、電力以外） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | エネルギー消費量（電力、電力以外） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 国内総生産（実質） | 国民経済計算（内閣府） |
| | 人口 | 住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数（総務省） |
| 産業部門 （製造業） | 業種別・燃料種別CO ₂ 排出量（購入電力、自家発電、自家用蒸気、その他燃料） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 業種別・燃料種別エネルギー消費量（購入電力、自家発電、自家用蒸気、その他燃料） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 業種別鉱工業生産指数 | 鉱工業生産指数（経済産業省） |
| | 業種別国内総生産（実質） | 国民経済計算（内閣府） |
| | 製造業国内総生産（実質） | 国民経済計算（内閣府） |
| 産業部門 （非製造業） | 業種別・燃料種別CO ₂ 排出量（電力、その他燃料） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 業種別・燃料種別エネルギー消費量（電力、その他燃料） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 業種別国内総生産（実質） | 国民経済計算（内閣府） |
| | 製造業国内総生産（実質） | 国民経済計算（内閣府） |
| 運輸部門 （旅客） | 輸送機関別CO ₂ 排出量（電力、その他燃料） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 輸送機関別エネルギー消費量（電力、その他燃料） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 輸送機関別旅客輸送量 ※1 | 自動車輸送統計、鉄道輸送統計、航空輸送統計、交通関連統計資料集（以上、国土交通省）、エネルギー・経済統計要覧（日本エネルギー経済研究所） |
| | 総旅客輸送量 ※1 | 自動車輸送統計、鉄道輸送統計、航空輸送統計、交通関連統計資料集（以上、国土交通省）、エネルギー・経済統計要覧（日本エネルギー経済研究所） |
| 旅客自動車 （乗用車）部門 | CO ₂ 排出量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | エネルギー消費量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 旅客自動車走行距離 ※2 | 自動車燃料消費量調査、自動車輸送統計（国土交通省） |
| | 旅客自動車輸送量 ※1 | 自動車輸送統計（国土交通省） |
| 運輸部門 （貨物） | 輸送機関別CO ₂ 排出量（電力、その他燃料） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 輸送機関別エネルギー消費量（電力、その他燃料） | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 輸送機関別貨物輸送量 ※1 | 自動車輸送統計、鉄道輸送統計、航空輸送統計、内航船舶輸送統計（以上、国土交通省）、エネルギー・経済統計要覧（日本エネルギー経済研究所） |
| | 総貨物輸送量 ※1 | 自動車輸送統計、鉄道輸送統計、航空輸送統計、交通関連統計資料集（以上、国土交通省）、エネルギー・経済統計要覧（日本エネルギー経済研究所） |

※1：自動車輸送量のうち家用軽自動車以外の車種の2009年度以前の値については、2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、時系列上の連続性がなくなったため、接続係数による換算値を使用。

※2：2010年10月より自動車走行距離は「自動車燃料消費量調査」に移管されたが、「自動車輸送統計」の2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がない。そのため、「自動車輸送統計」の数値と接続係数から、1990～2009年度の走行距離を遡及推計して使用。

エネルギー起源CO₂排出量の増減要因分析における使用統計一覧（続き）



| 部門 | 使用データ | |
|---------------------|----------------------------|---|
| | データ | 出典 |
| 貨物自動車部門 | CO ₂ 排出量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | エネルギー消費量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 貨物自動車走行距離 ※2 | 自動車燃料消費量調査、自動車輸送統計（国土交通省） |
| | 貨物自動車輸送量 ※1 | 自動車輸送統計（国土交通省） |
| 業務その他部門 | 燃料種別CO ₂ 排出量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 燃料種別エネルギー消費量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 第3次産業活動指数 | 第3次産業活動指数（経済産業省） |
| | 業務床面積 | エネルギー・経済統計要覧（日本エネルギー経済研究所） |
| | 気候要因 | 過去の気象データ（気象庁）、建築物エネルギー消費量調査（日本ビルエネルギー総合管理技術協会）、LPガス都道府県別販売量（日本LPガス協会）、ガス事業生産動態統計調査（資源エネルギー庁）、総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）から気温1度当たりのエネルギー消費量増減（気温感応度）を算出、全国へ拡大する際の床面積はエネルギー・経済統計要覧（日本エネルギー経済研究所）を使用 |
| 家庭部門 | 燃料種別CO ₂ 排出量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 燃料種別エネルギー消費量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 人口 | 住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数（総務省） |
| | 世帯数 | 住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数（総務省） |
| | 気候要因 | 過去の気温データ（気象庁）、家計調査（総務省）、電気事業便覧（経済産業省）、小売物価統計調査（総務省）から気温1度当たりのエネルギー消費量増減（気温感応度）を算出、全国へ拡大する際の世帯数は住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数（総務省）を使用 |
| エネルギー転換部門 （発電部門） | 発電・燃料種別CO ₂ 排出量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 発電・燃料種別エネルギー消費量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 発電種別エネルギー消費量 | 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） |
| | 発電種別発電電力量 | 総合エネルギー統計（エネルギー需給実績）（2010年度以降） |
| | 総発電電力量 | 総合エネルギー統計（エネルギー需給実績）（2010年度以降） |

※1：自動車輸送量のうち自家用軽自動車以外の車種の2009年度以前の値については、2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、時系列上の連続性がなくなったため、接続係数による換算値を使用。

※2：2010年10月より自動車走行距離は「自動車燃料消費量調査」に移管されたが、「自動車輸送統計」の2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がない。そのため、「自動車輸送統計」の数値と接続係数から、1990～2009年度の走行距離を遡及推計して使用。

