

(参考資料)

エネルギー起源CO₂排出量の増減要因分析

エネルギー起源CO₂排出量の増減要因の分析方法について

- エネルギー起源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環境省が独自に分析を行う。
- 具体的には、部門毎に排出量をいく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た。CO₂排出量は、基本的に「CO₂排出原単位要因」、「エネルギー消費原単位要因」、「活動量要因」の3つの因子に分解することができる。

【エネルギー起源CO₂排出量の増減要因分析式】

《例》エネルギー起源CO₂総排出量の場合

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

↓
CO₂排出原単位要因

↓
エネルギー消費原単位要因

↓
1人あたりGDP要因

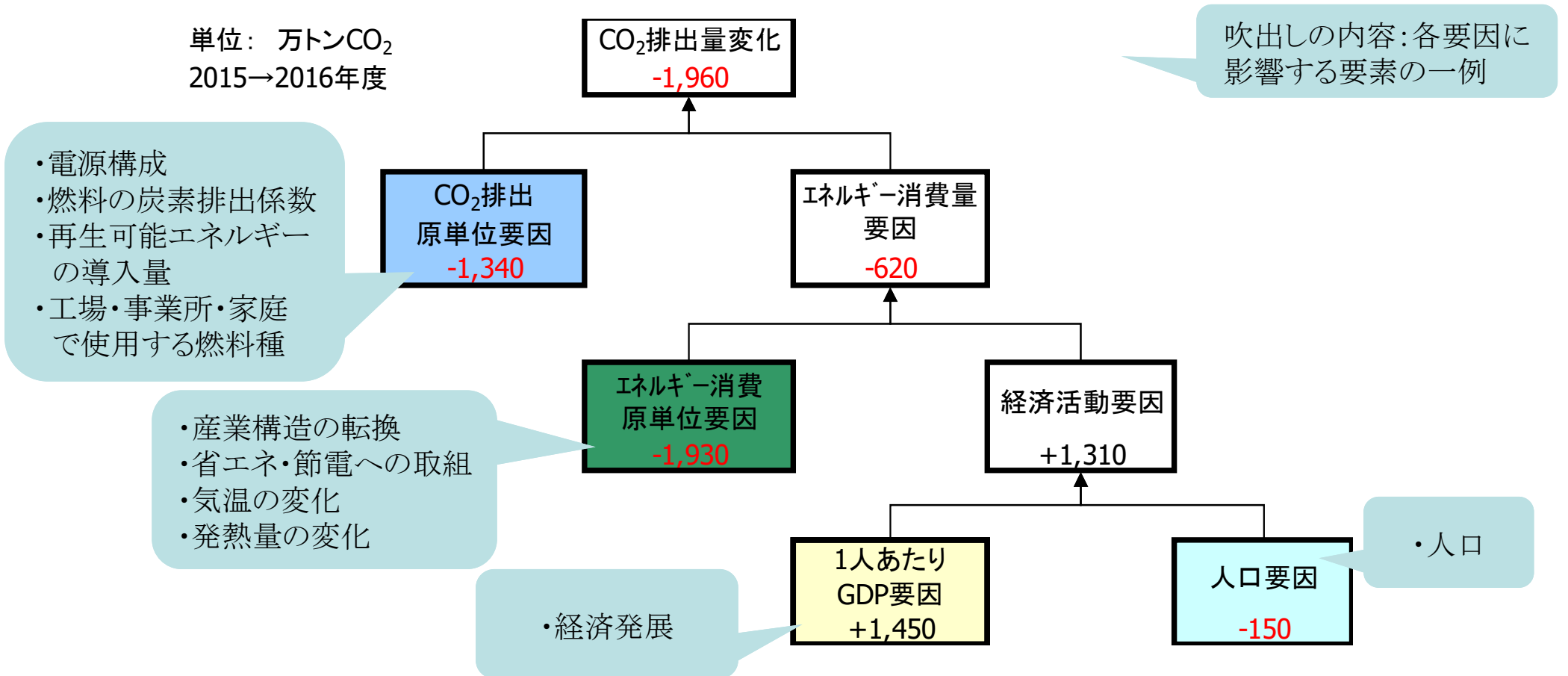
↓
人口要因

活動量要因

エネルギー一起源CO₂排出量全体

エネルギー起源CO₂排出量の増減要因(2015→2016年度)

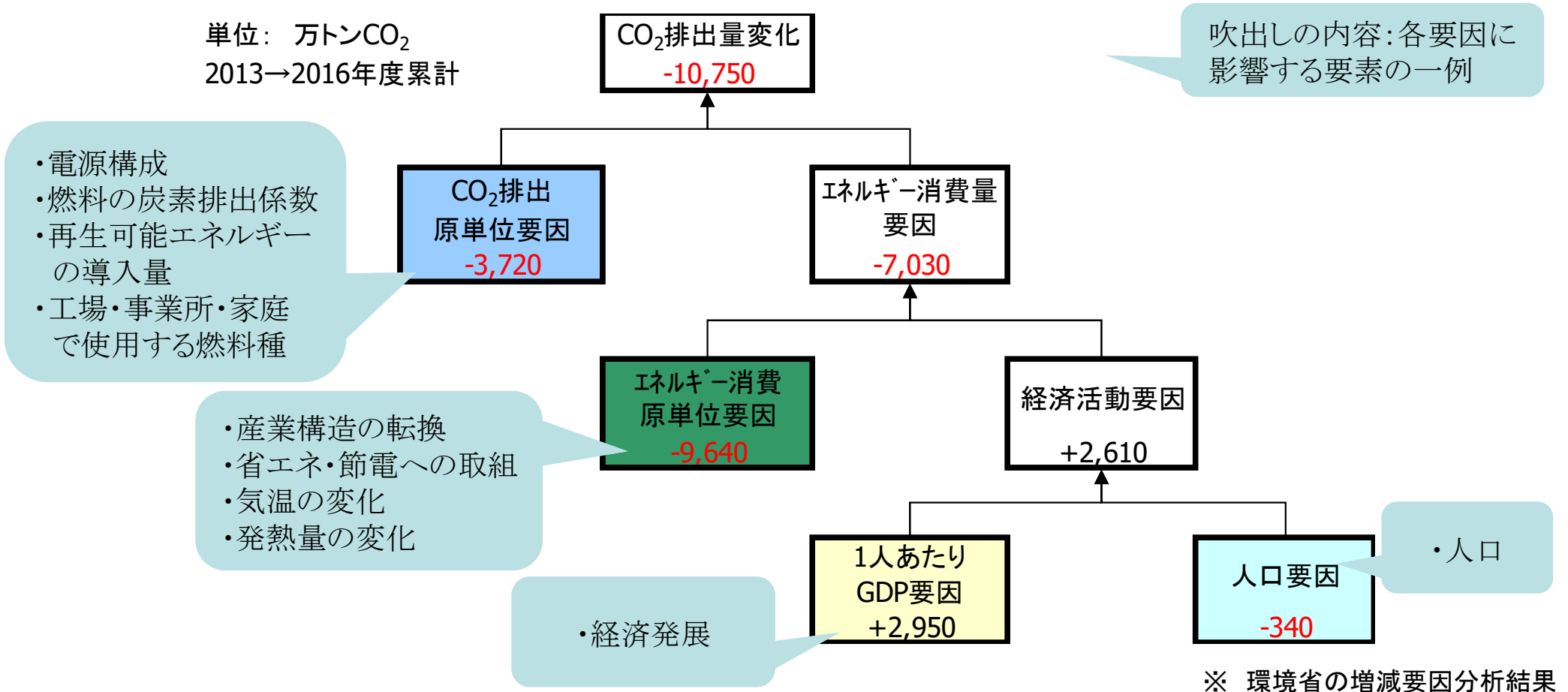
○ 前年度との比較では排出量は1,960万tCO₂減少している。最も大きな減少要因は省エネ型機器の普及や節電などによる「エネルギー消費原単位要因」で、再生可能エネルギーの普及や原発再稼働で電源構成に占める火力発電の割合が低下したことなどによる「CO₂排出原単位要因」が続く。一方、経済成長による「1人あたりGDP要因」が増加要因となっている。



※ 環境省の増減要因分析結果

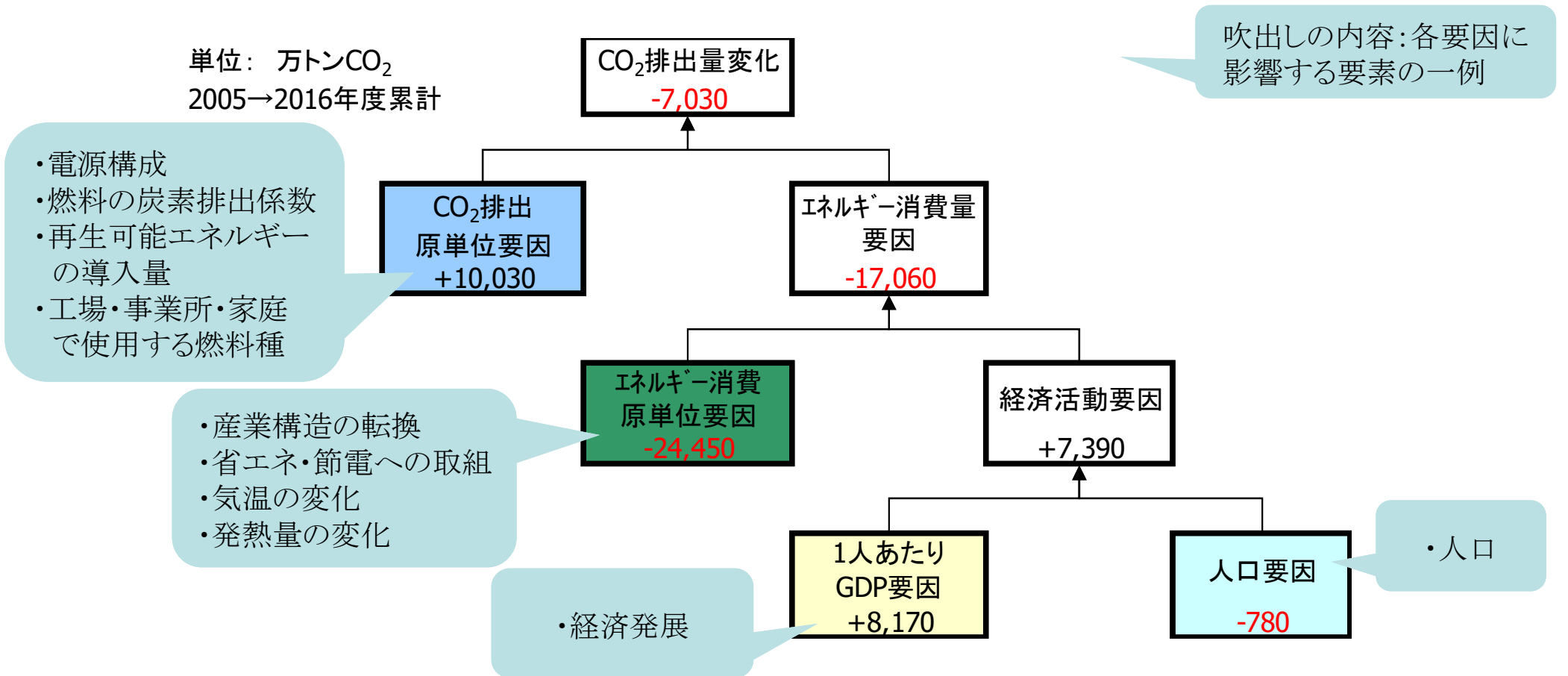
エネルギー起源CO₂排出量の増減要因(2013→2016年度累計)

○ 2013年度との比較では排出量は1億750万tCO₂減少している。最も大きな減少要因は省エネ型機器の普及や節電などによる「エネルギー消費原単位要因」で、再生可能エネルギーの普及や原発再稼働で電源構成に占める火力発電の割合が低下したことなどによる「CO₂排出原単位要因」が続く。一方、経済成長による「1人あたりGDP要因」が増加要因となっている。



エネルギー起源CO₂排出量の増減要因(2005→2016年度累計)

○ 2005年度との比較では排出量は7,030万tCO₂減少している。最も大きな減少要因は省エネ型機器の普及や節電などによる「エネルギー消費原単位要因」で、人口の減少による「人口要因」が続く。一方、最も大きな増加要因は、東日本大震災後の原発停止の影響で火力発電の割合が上昇したことなどによる「CO₂排出原単位要因」で、次いで経済成長による「1人あたりGDP要因」が続く。

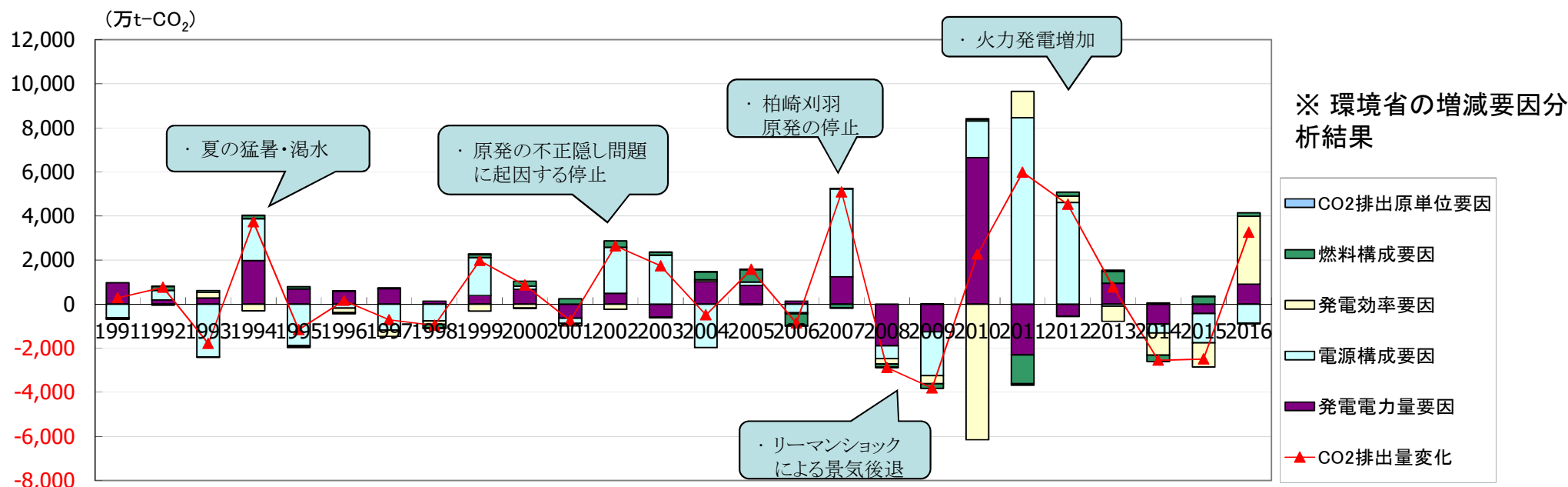


※ 環境省の増減要因分析結果

エネルギー転換部門(事業用発電)

エネルギー転換部門(事業用発電)のCO₂排出量増減要因の推移(電気・熱配分前)

- 2008年度・2009年度には世界的な経済危機の影響で電力需要が減少し排出量が減少したものの、2010年度は景気の回復に伴う電力需要の増加の影響を受け再び増加に転じた。2011年度・2012年度は東日本大震災後の原発停止の影響で火力発電が増加したことにより排出量が大きく増加したものの、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などにより、2014年度・2015年度は排出量が減少した。
- 「電気事業法等の一部を改正する法律」に伴い、2015年度まで業務その他部門に計上されていた独立系発電事業者(IPP)や産業部門及び業務その他部門において自家用発電設備を有していた事業者の一部が、エネルギー転換部門内の事業用発電の項目に移行した。これは2015年度と2016年度の間での発電電力量の増加及び発電効率の悪化などの一因となっている。



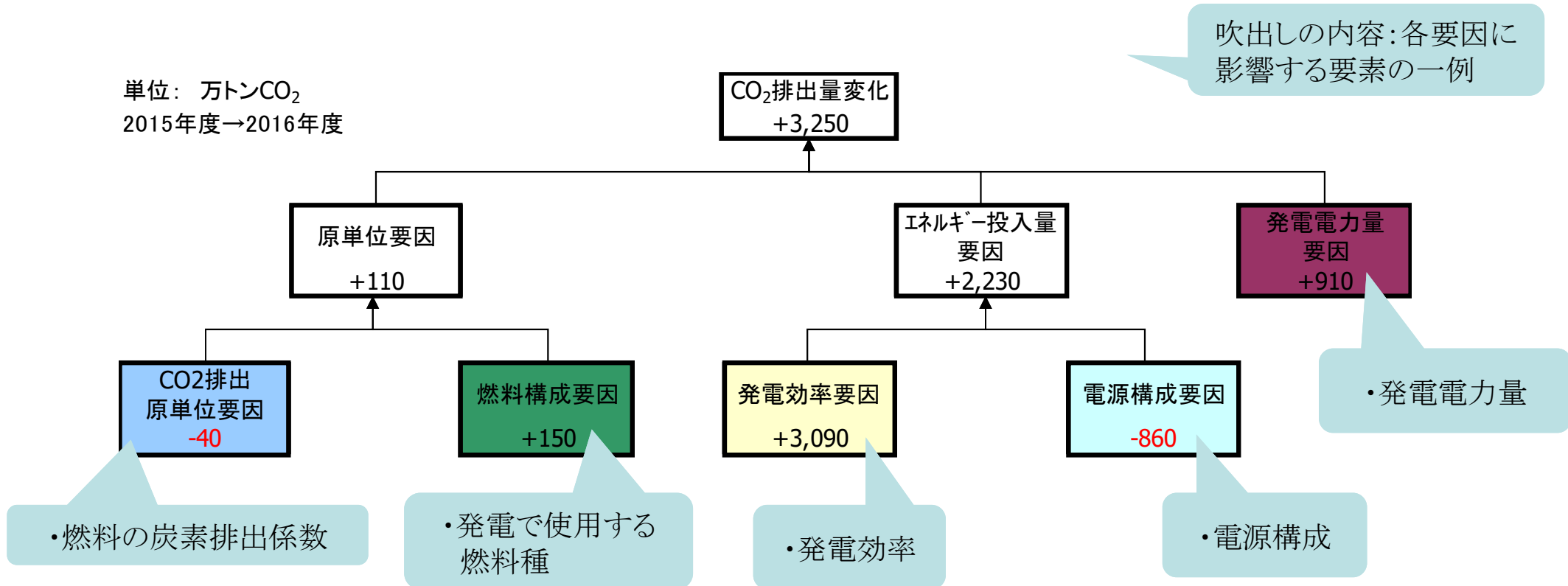
【エネルギー転換部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

$$\begin{aligned}
 \text{発電・燃料種別CO}_2\text{排出量} &= \frac{\text{発電・燃料種別CO}_2\text{排出量}}{\text{発電・燃料種別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{発電・燃料種別エネルギー消費量}}{\text{発電種別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{発電種別エネルギー消費量}}{\text{発電種別発電電力量}} \times \frac{\text{発電種別発電電力量}}{\text{総発電電力量}} \times \text{総発電電力量} \\
 &\quad \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\
 &\quad \text{(燃料種別)CO}_2\text{排出原単位要因} \quad \text{燃料構成要因} \quad \text{(発電種別)発電効率要因} \quad \text{電源構成要因} \quad \text{発電電力量要因}
 \end{aligned}$$

エネルギー転換部門(事業用発電)のCO₂排出量増減要因(電気・熱配分前) (2015年度→2016年度)

- 前年度との比較では排出量が3,250万tCO₂増加している。最も大きい増加要因は、発電効率の悪化による「発電効率要因」であり、発電電力量の増加による「発電電力量要因」が続く。一方で、主な減少要因は、再生可能エネルギーの普及や原発再稼働で電源構成に占める火力発電の割合が低下したことなどによる「電源構成要因」である。
- 「電気事業法等の一部を改正する法律」に伴い、2015年度まで業務その他部門に計上されていた独立系発電事業者 (IPP) や産業部門及び業務その他部門において自家用発電設備を有していた事業者の一部が、エネルギー転換部門内の事業用発電の項目に移行した。これは2015年度と2016年度の間での発電電力量の増加及び発電効率の悪化などの一因となっている。

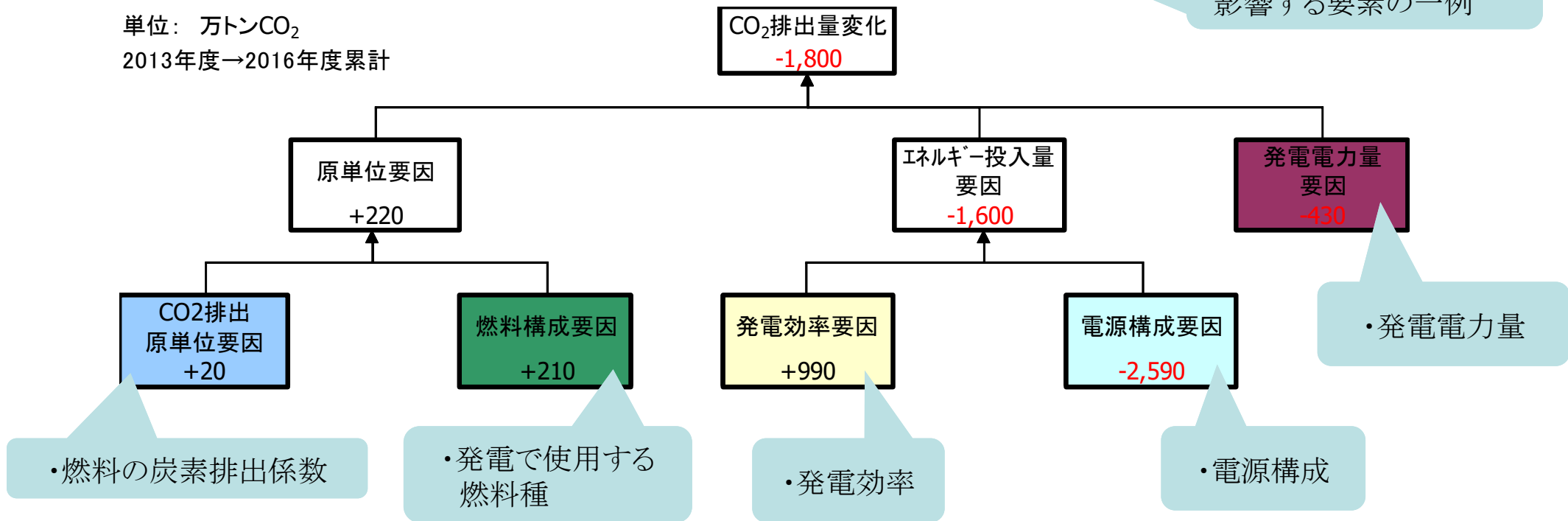
単位: 万トンCO₂
2015年度→2016年度



エネルギー転換部門(事業用発電)のCO₂排出量増減要因(電気・熱配分前) (2013年度→2016年度累計)

- 2013年度との比較では排出量は1,800万 tCO₂減少している。最も大きな減少要因は再生可能エネルギーの普及や原発再稼働で電源構成に占める火力発電の割合が低下したことなどによる「電源構成要因」であり、発電電力量の増加による「発電電力量要因」が続く。一方、最も大きな増加要因は、発電効率の悪化による「発電効率要因」である。
- 「電気事業法等の一部を改正する法律」に伴い、2015年度まで業務その他部門に計上されていた独立系発電事業者(IPP)や産業部門及び業務その他部門において自家用発電設備を有していた事業者の一部が、エネルギー転換部門内の事業用発電の項目に移行した。これは2015年度以前と2016年度の間には発電電力量の増加及び発電効率の悪化などの影響を及ぼしている。

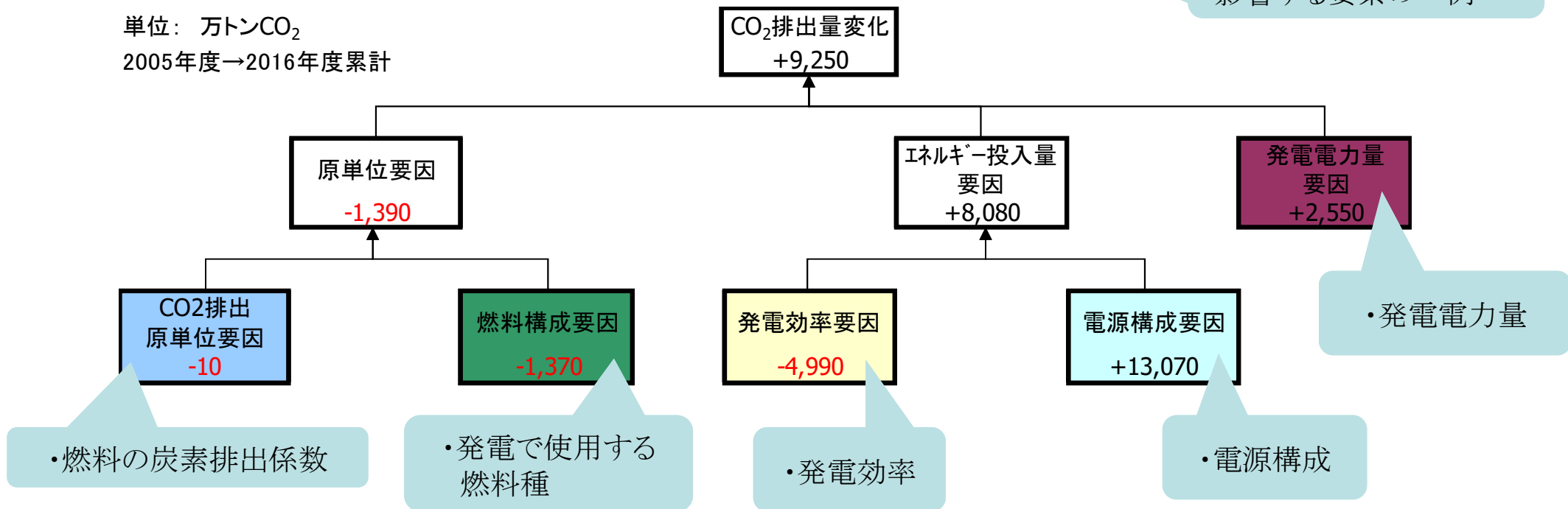
単位: 万トンCO₂
2013年度→2016年度累計



エネルギー転換部門(事業用発電)のCO₂排出量増減要因(電気・熱配分前) (2005年度→2016年度累計)

- 2005年度との比較では排出量は9,250万 tCO₂増加している。主な増加要因は、東日本大震災後の原発停止の影響で電源構成に占める火力発電の割合が上昇したことなどによる「電源構成要因」であり、発電電力量の増加による「発電電力量要因」が続く。一方、最も大きな減少要因は、発電効率の改善による「発電効率要因」である。
- 「電気事業法等の一部を改正する法律」に伴い、2015年度まで業務その他部門に計上されていた独立系発電事業者（IPP）や産業部門及び業務その他部門において自家用発電設備を有していた事業者の一部が、エネルギー転換部門内の事業用発電の項目に移行した。これは2015年度以前と2016年度の間には発電電力量の増加及び発電効率の悪化などの影響を及ぼしている。

単位：万トンCO₂
2005年度→2016年度累計



吹出しの内容:各要因に影響する要素の一例

・発電電力量

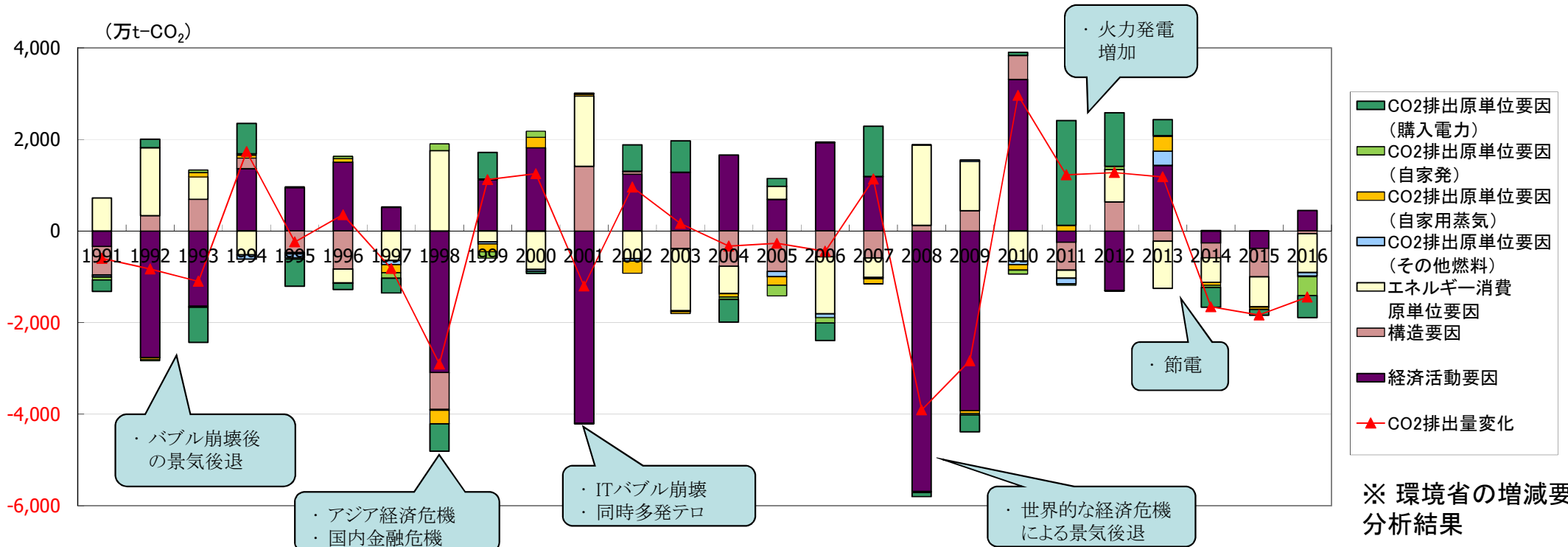
※ 環境省の増減要因分析結果

産業部門

製造業部門のCO₂排出量増減要因の推移

○ 製造業部門のCO₂排出量は生産活動（経済活動要因）が増減に大きく影響しており、2008年度・2009年度は世界的な経済危機に伴う景気後退により排出量は大きく減少したが、2010年度には景気回復により排出量が大きく増加した。2011年度以降は震災後の原発稼働停止に伴う火力発電の増加により排出量は増加したが、2014年度以降は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などにより排出量は減少している。

※製造業は工場などで原材料から別の新しい製品を作る業種。非製造業（農林水産業、鉱業、建設業）は含まない



【製造業部門CO₂排出量の増減要因推計式】

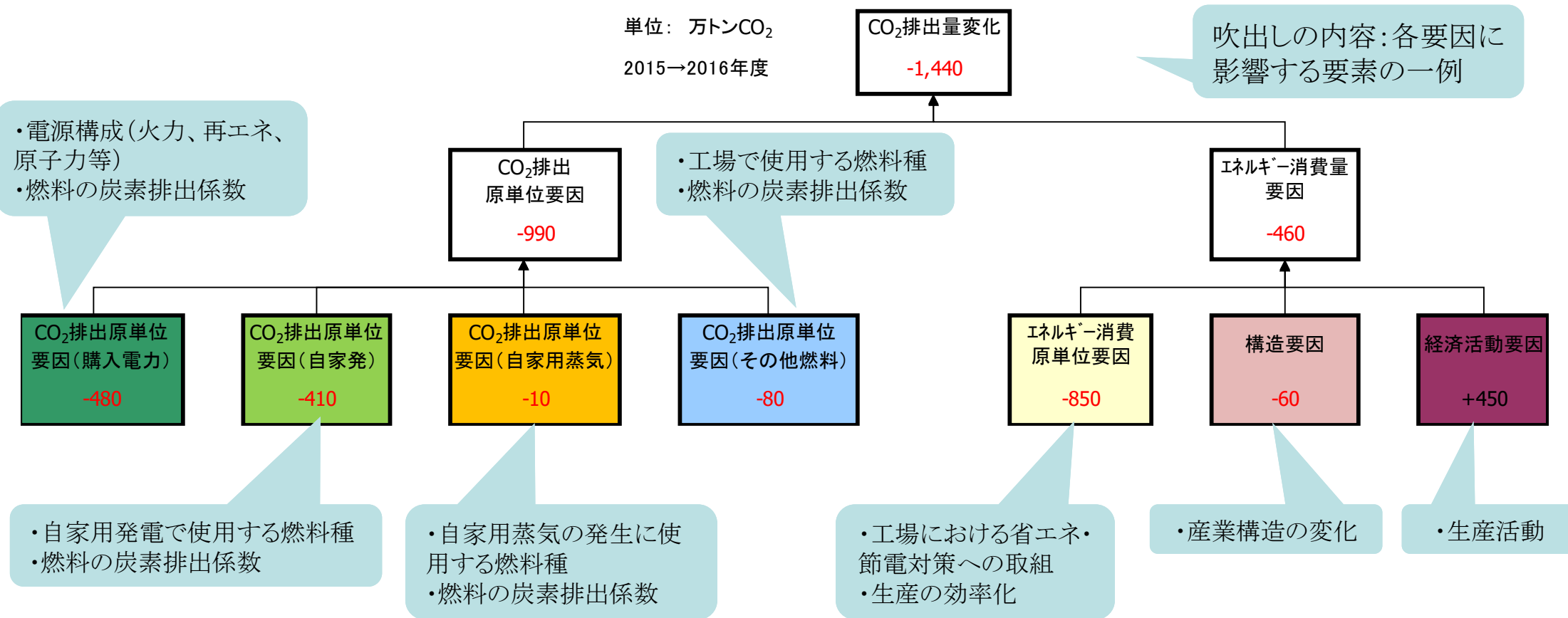
$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \frac{\text{業種別・燃料種別CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{業種別・燃料種別エネルギー消費量}} \times \frac{\text{業種別・燃料種別エネルギー消費量}}{\text{業種別鉱工業生産指数}} \times \frac{\text{業種別鉱工業生産指数}}{\text{鉱工業生産指数}} \times \text{鉱工業指数}$$

↓
 CO₂排出原単位要因（購入電力）
 CO₂排出原単位要因（自家発）
 CO₂排出原単位要因（自家用蒸気）
 CO₂排出原単位要因（その他燃料）
 エネルギー消費原単位要因
 構造要因
 経済活動要因

製造業部門のCO₂排出量増減要因(2015→2016年度)

○前年度との比較では排出量は1,440万tCO₂減少している。最も大きい減少要因は、設備・機器効率の改善やプロセスの合理化等による「エネルギー消費原単位要因」で、再生可能エネルギーの普及や原発の再稼働で電源構成に占める火力発電の割合が低下したことなどによる「CO₂排出原単位要因(購入電力)」、燃料種の転換等に伴う「CO₂排出原単位要因(自家発)」が続いている。一方で、主な増加要因は生産活動の増加による「経済活動要因」となっている。

※製造業は工場などで原材料から別の新しい製品を作る業種。非製造業(農林水産業、鉱業、建設業)は含まない

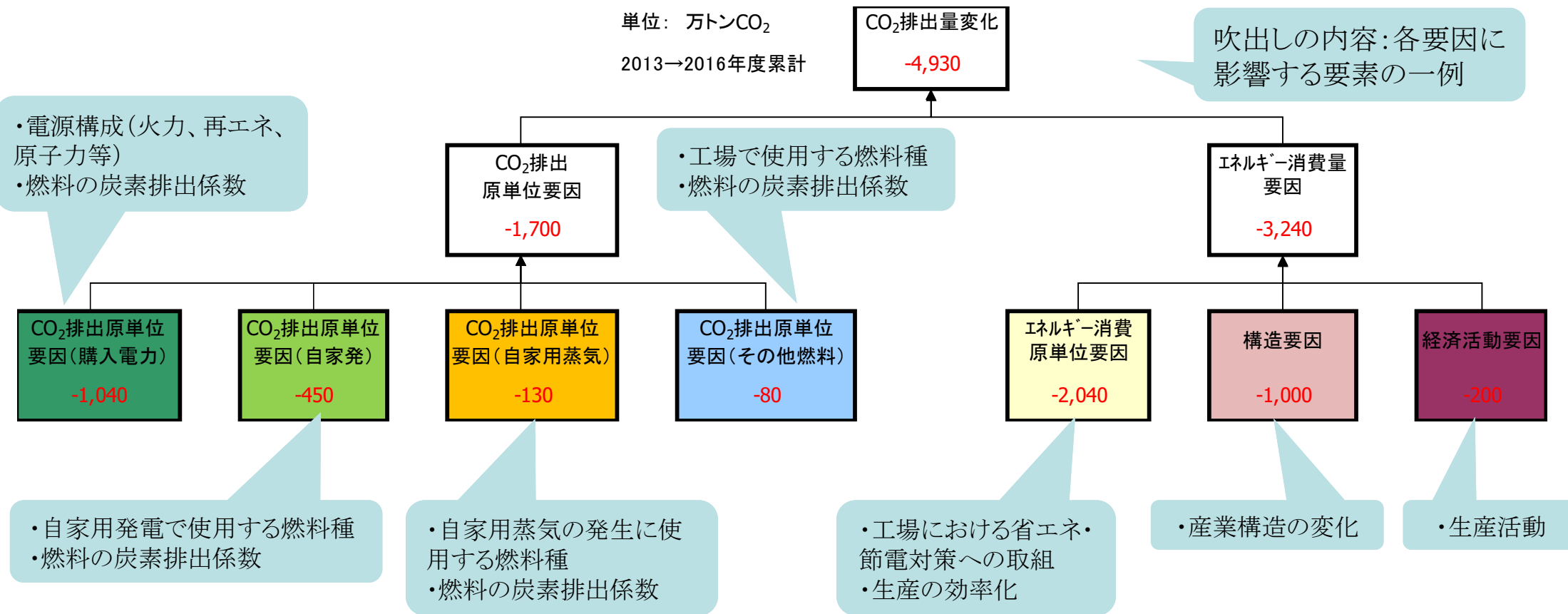


※ 環境省の増減要因分析結果

製造業部門のCO₂排出量増減要因(2013→2016年度累計)

○2013年度との比較では排出量は4,930万tCO₂減少している。最も大きな減少要因は震災後の電力需給逼迫をきっかけとした工場における省エネ・節電の取組等の進展による「エネルギー消費原単位要因」で、次いで、再生可能エネルギーの普及や原発再稼働で電源構成に占める火力発電の割合が低下したことなどによる「CO₂排出原単位要因(購入電力)」、エネルギー消費原単位のより小さい業種への転換を含む産業構造の変化による「構造要因」と続いている。

※製造業は工場などで原材料から別の新しい製品を作る業種。非製造業(農林水産業、鉱業、建設業)は含まない



※ 環境省の増減要因分析結果

製造業部門のCO₂排出量増減要因(2005→2016年度累計)

○2005年度との比較では排出量は4,340万tCO₂減少している。最も大きい減少要因は世界的な金融危機等に起因する生産活動の低下による「経済活動要因」で、次いで各種地球温暖化・省エネ対策に加え、省エネ震災後の電力需給逼迫をきっかけとした工場における省エネ・節電への取組の進展等による「エネルギー消費原単位要因」、エネルギー消費原単位のより小さい業種への転換を含む産業構造の変化による「構造要因」と続いている。一方、最も大きい増加要因は、東日本大震災後の原発停止の影響で火力発電の割合が上昇したことなどによる「CO₂排出原単位要因(購入電力)」となっている。

※製造業は工場などで原材料から別の新しい製品を作る業種。非製造業(農林水産業、鉱業、建設業)は含まない

単位: 万トンCO₂
2005→2016年度累計

CO₂排出量変化
-4,340

吹出しの内容:各要因に影響する要素の一例

・電源構成(火力、再エネ、原子力等)
・燃料の炭素排出係数

CO₂排出原単位要因
+2,470

・工場で使用する燃料種
・燃料の炭素排出係数

エネルギー消費量
要因
-6,800

CO₂排出原単位
要因(購入電力)
+3,100

CO₂排出原単位
要因(自家発)
-650

CO₂排出原単位
要因(自家用蒸気)
+80

CO₂排出原単位
要因(その他燃料)
-60

エネルギー消費
原単位要因
-2,030

構造要因
-1,260

経済活動要因
-3,510

・自家用発電で使用する燃料種
・燃料の炭素排出係数

・自家用蒸気の発生に使用する燃料種
・燃料の炭素排出係数

・工場における省エネ・節電対策への取組
・生産の効率化

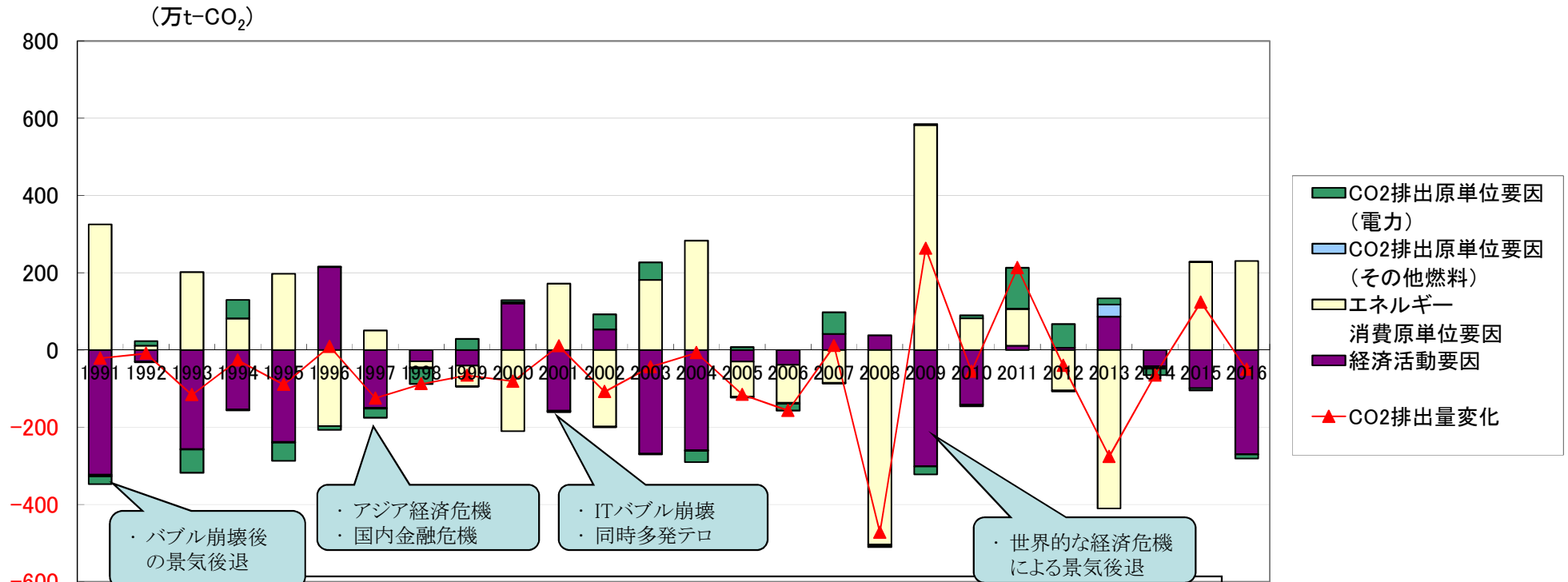
・産業構造の変化

・生産活動

非製造業部門のCO₂排出量増減要因の推移

○ 2000年代初頭までは生産活動（経済活動要因）の低下により排出量が減少する年度が多く、2009年度は景気後退により生産活動が低迷した一方で、エネルギー消費原単位が悪化したため、排出量は増加した。2011年度は震災後の原発稼働停止に伴う火力発電の増加により排出量は増加したが、2012年度・2013年度とエネルギー消費原単位が改善し、排出量は減少した。2015年度以降は生産活動は低下傾向にあるが、エネルギー消費原単位が悪化傾向にあり、排出量は増減を繰り返している。

※非製造業には製造業ではない産業である農林水産業、鉱業、建設業が含まれる。



【非製造業部門CO₂排出量の増減要因推計式】

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

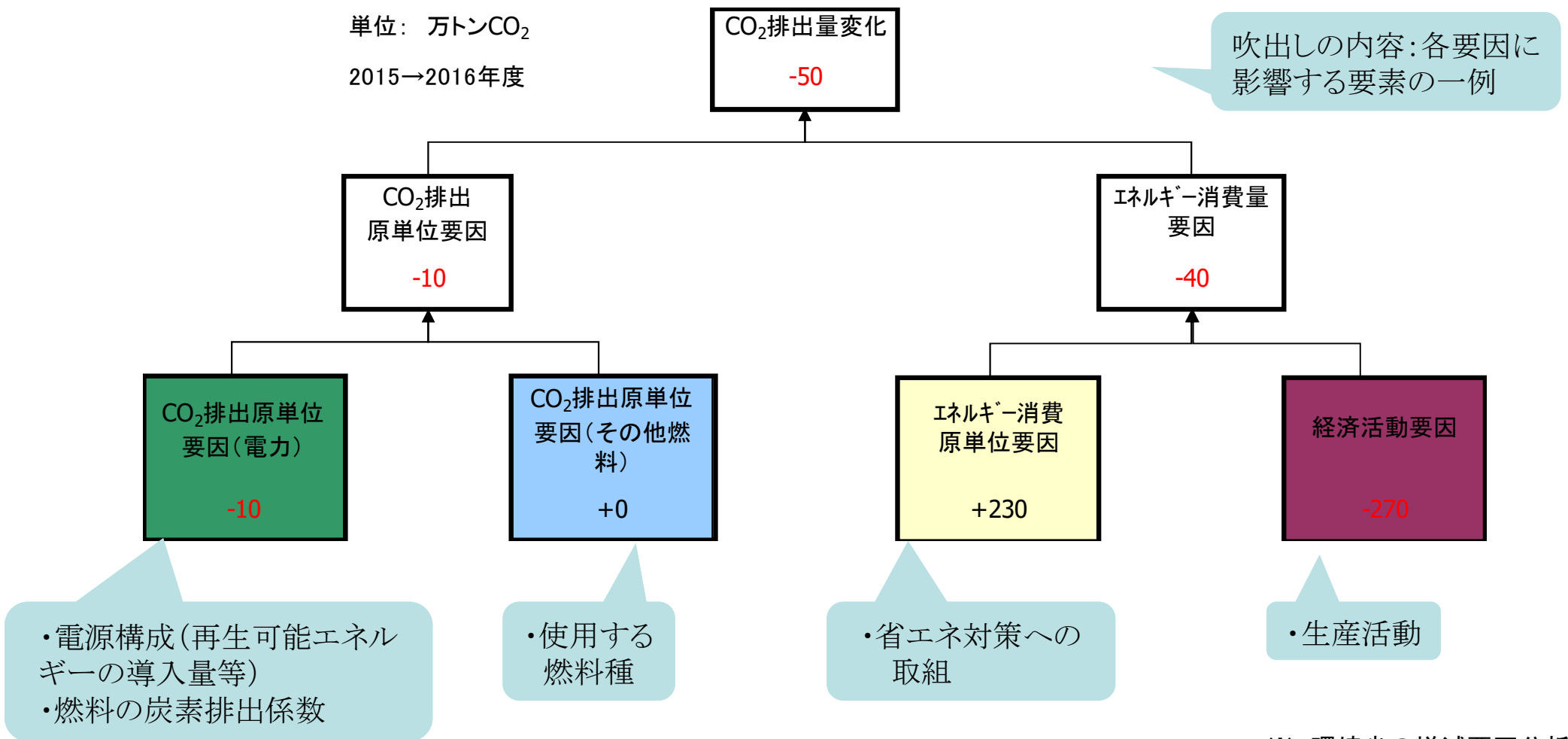
↓ CO₂排出原単位要因 (電力) ↓ CO₂排出原単位要因 (その他燃料) ↓ エネルギー消費原単位要因 ↓ 経済活動要因

※ 環境省の増減要因分析結果

非製造業部門のCO₂排出量増減要因(2015→2016年度)

○ 前年度との比較では排出量は50万tCO₂減少している。最も大きい減少要因は主に農林水産業での生産活動の低下による「経済活動要因」である。一方、増加要因は生産効率の悪化等による「エネルギー消費原単位要因」である。

※非製造業には製造業ではない産業である農林水産業、鉱業、建設業が含まれる。

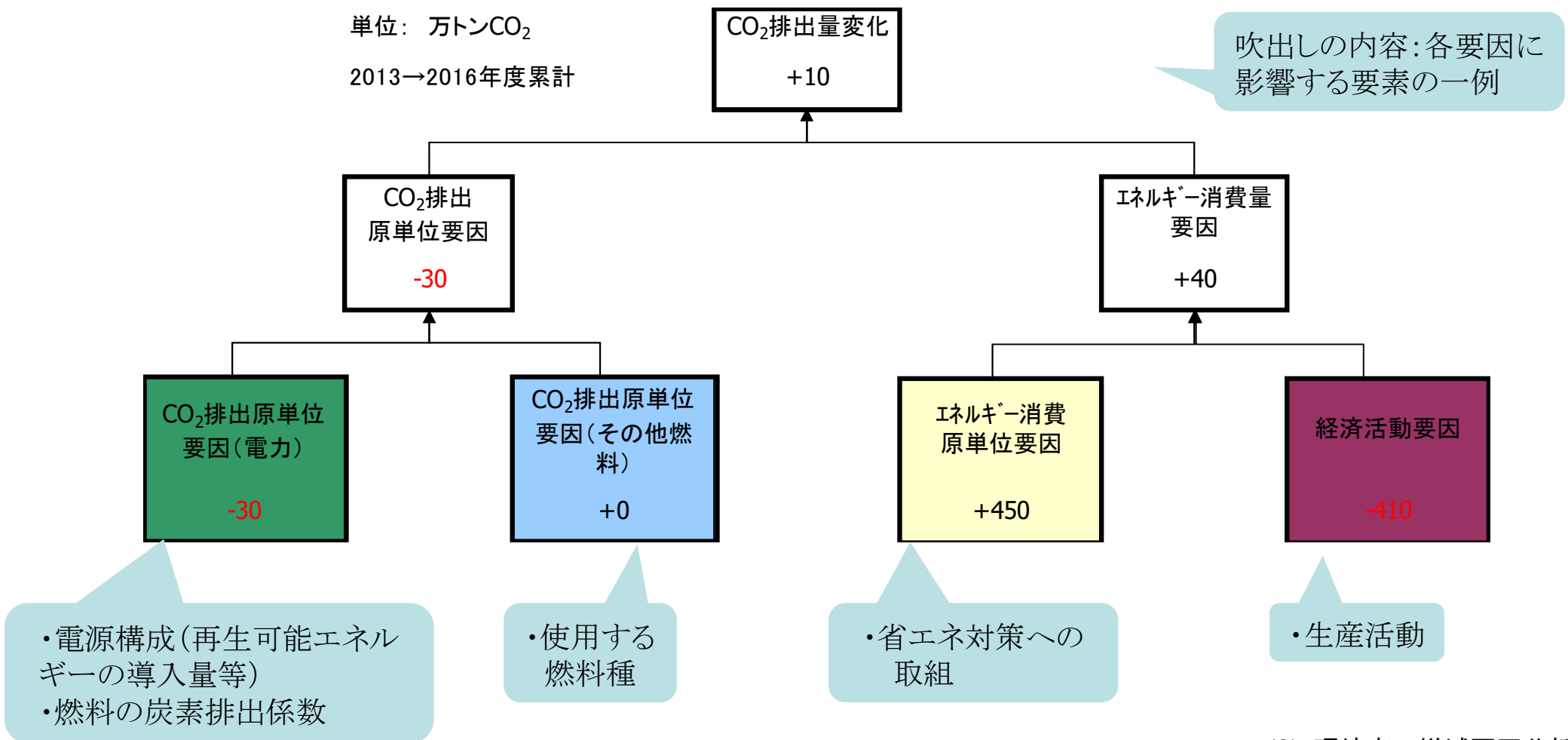


※ 環境省の増減要因分析結果

非製造業部門のCO₂排出量増減要因(2013→2016年度累計)

○ 2013年度との比較では排出量は10万tCO₂増加している。主な増加要因は生産効率の悪化等による「エネルギー消費原単位要因」である。一方、主な減少要因は主に農林水産業での生産活動の低下による「経済活動要因」である。

※非製造業には製造業ではない産業である農林水産業、鉱業、建設業が含まれる。

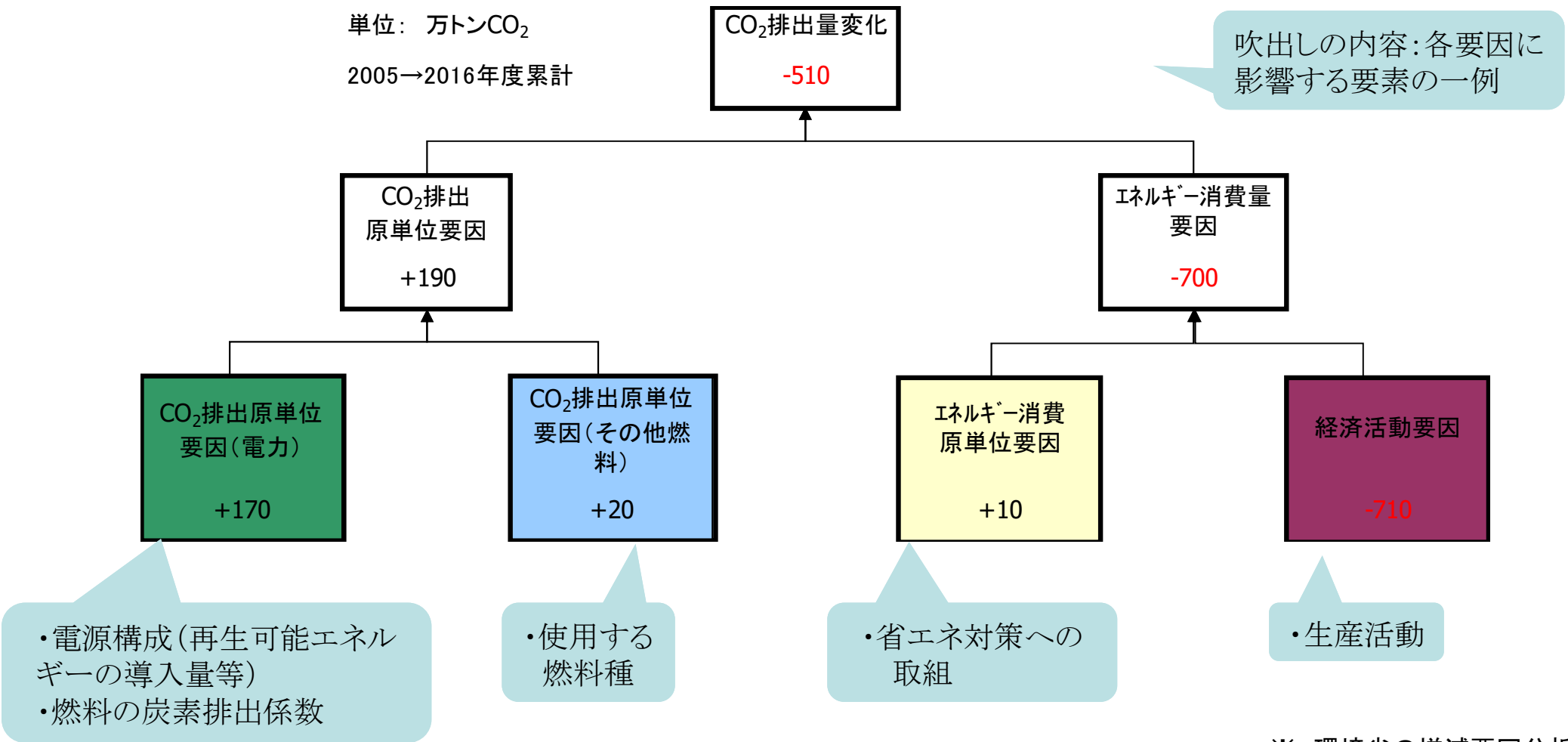


※ 環境省の増減要因分析結果

非製造業部門のCO₂排出量増減要因(2005→2016年度累計)

○ 2005年度との比較では排出量は510万tCO₂減少している。減少要因は継続的な生産活動の低下による「経済活動要因」である。一方、主な増加要因は東日本大震災後の原発停止の影響で火力発電の割合が上昇したことなどによる「CO₂排出原単位要因(電力)」である。

※非製造業には製造業ではない産業である農林水産業、鉱業、建設業が含まれる。



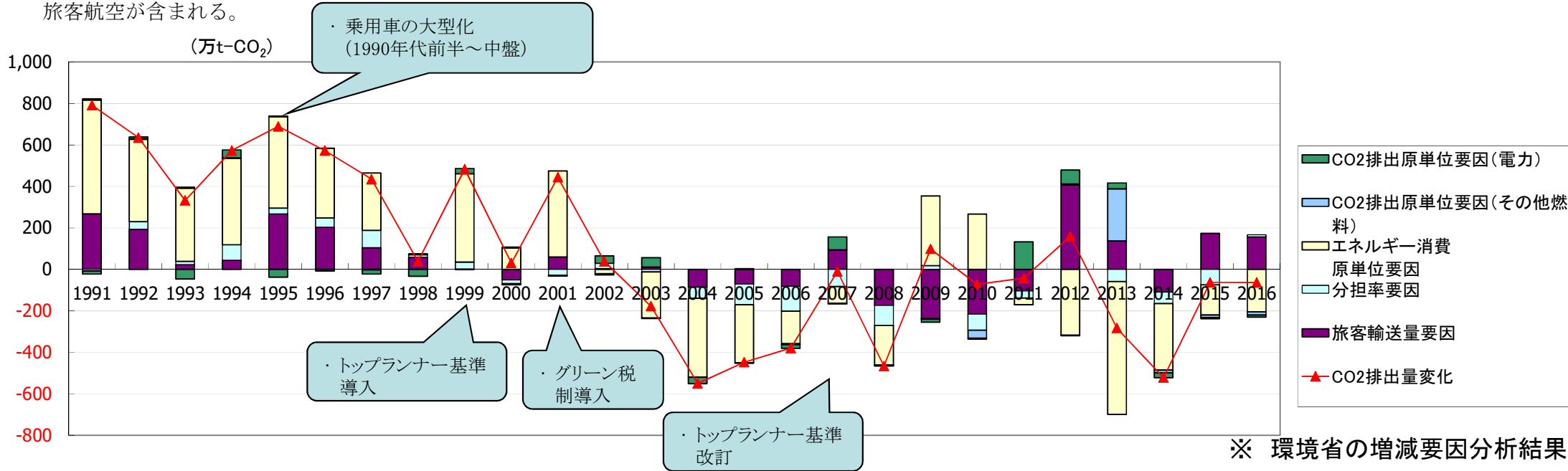
※ 環境省の増減要因分析結果

運輸部門

運輸部門(旅客)のCO₂排出量増減要因の推移

○ 1990年代前半から中盤にかけては乗用車の大型化や自動車保有台数の増加により排出量は増加傾向であったが、トッランナー基準導入やグリーン税制導入等により 2003年度より減少傾向に転じている。特に2013年度以降は、ハイブリッド車や軽自動車の普及拡大で燃費の改善が進んでいることにより、排出量は減少している。

※旅客：住宅・工場・事業所の外部における人とその直接の携行荷物の移動・輸送が対象。自家用乗用車、営業用乗用車、バス、二輪車、旅客鉄道、旅客船舶、旅客航空が含まれる。



【運輸部門(旅客)のCO₂排出量の増減要因推計式】

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

↓ CO₂排出原単位要因(電力)
 ↓ CO₂排出原単位要因(その他燃料)
 ↓ エネルギー消費原単位要因
 ↓ 分担率要因
 ↓ 旅客輸送量要因

※自動車輸送量のうち営業用乗用車の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。

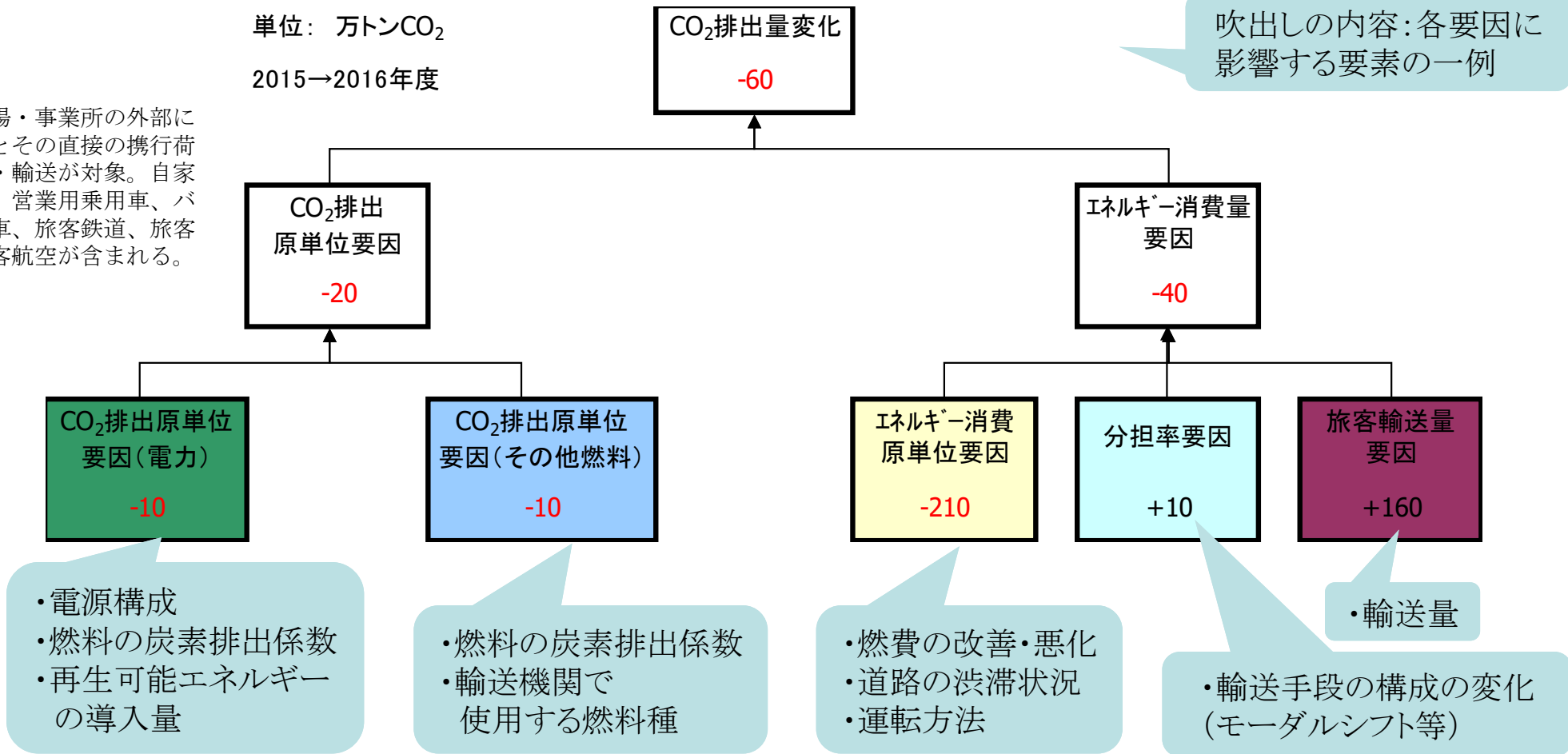
運輸部門(旅客)のCO₂排出量増減要因(2015→2016年度)

○ 前年度との比較では排出量は60万tCO₂減少している。主な減少要因は、ハイブリッド車や軽自動車の普及拡大に伴い燃費の改善が進んだこと等による「エネルギー消費原単位要因」である。一方、主な増加要因は乗用車保有台数の増加や1台あたり走行量の増加に伴い輸送量が増加したことによる「旅客輸送量要因」となっている。

※旅客：
住宅・工場・事業所の外部における人とその直接の携行荷物の移動・輸送が対象。自家用乗用車、営業用乗用車、バス、二輪車、旅客鉄道、旅客船舶、旅客航空が含まれる。

単位：万トンCO₂
2015→2016年度

吹き出しの内容：各要因に影響する要素の一例



※ 環境省の増減要因分析結果

運輸部門(旅客)のCO₂排出量増減要因(2013→2016年度累計)

○ 2013年度との比較では排出量は650万tCO₂減少している。ハイブリッド車や軽自動車の普及拡大に伴い燃費の改善が進んだこと等による「エネルギー消費原単位要因」が最も大きな減少要因で、モーダルシフト等により輸送量に占める自動車の割合が減少したことによる「分担率要因」が続いている。一方、増加要因は乗用車保有台数の増加や1台当たり走行量の増加に伴い輸送量が増加したことによる「旅客輸送量要因」となっている。

※旅客：
住宅・工場・事業所の外部における人とその直接の携行荷物の移動・輸送が対象。家用乗用車、営業用乗用車、バス、二輪車、旅客鉄道、旅客船舶、旅客航空が含まれる。

単位：万トンCO₂

2013→2016年度累計

CO₂排出量変化
-650

吹出しの内容:各要因に影響する要素の一例

CO₂排出原単位要因
-80

エネルギー消費量要因
-570

CO₂排出原単位要因(電力)
-40

CO₂排出原単位要因(その他燃料)
-40

エネルギー消費原単位要因
-670

分担率要因
-120

旅客輸送量要因
+220

- ・電源構成
- ・燃料の炭素排出係数
- ・再生可能エネルギーの導入量

- ・燃料の炭素排出係数
- ・輸送機関で使用する燃料種

- ・燃費の改善・悪化
- ・道路の渋滞状況
- ・運転方法

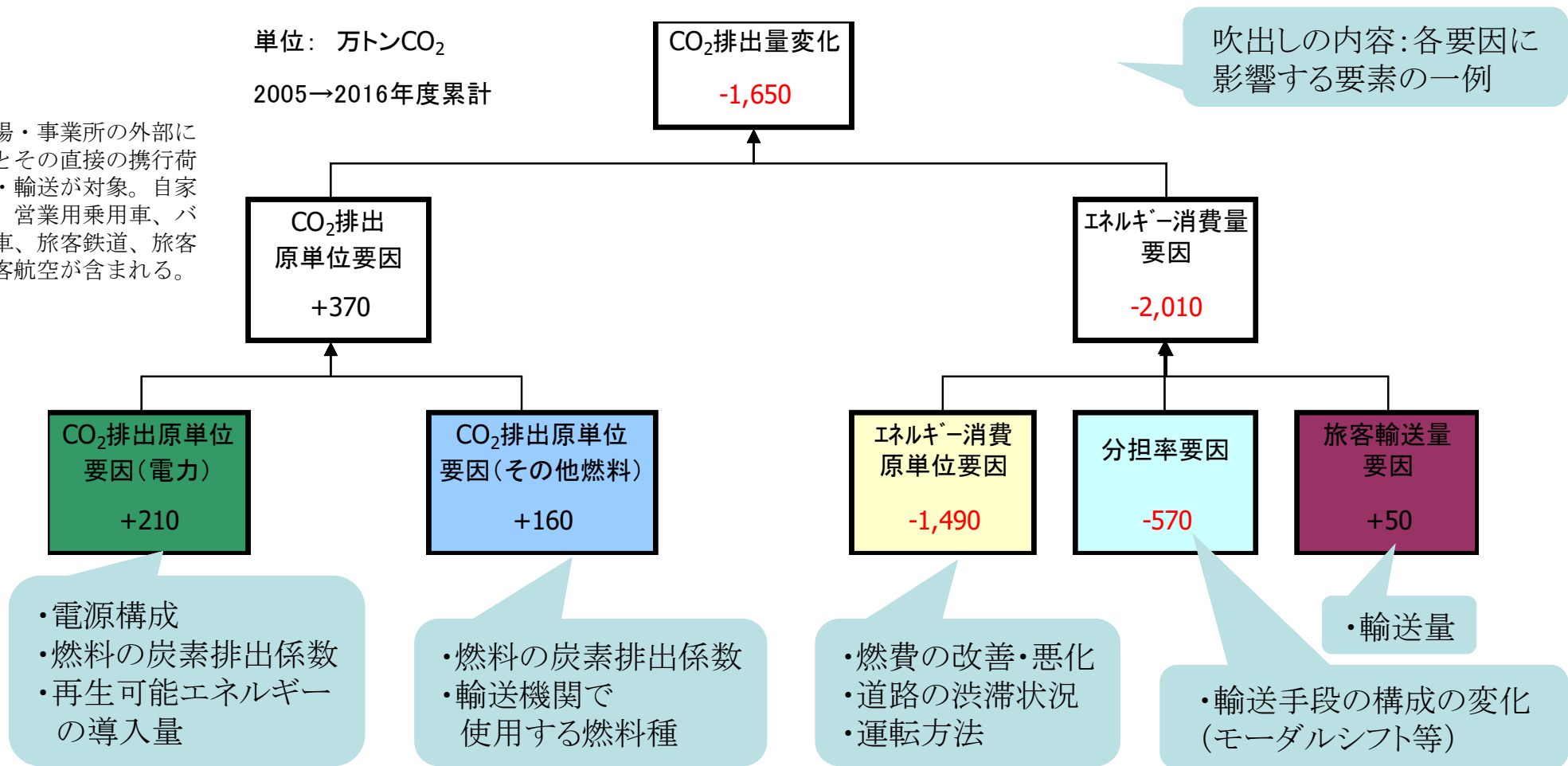
- ・輸送量
- ・輸送手段の構成の変化(モーダルシフト等)

※ 環境省の増減要因分析結果

運輸部門(旅客)のCO₂排出量増減要因(2005→2016年度累計)

○ 2005年度との比較では排出量は1,650万tCO₂減少している。従来型車の燃費改善に加え、ハイブリッド車や軽自動車の普及拡大で、自動車のストック燃費の改善が進んだこと等による「エネルギー消費原単位要因」が最も大きな減少要因で、モーダルシフト等により輸送量に占める自動車の割合が減少したことによる「分担率要因」が続いている。一方、最も大きな増加要因は、東日本大震災後の原発停止の影響で火力発電の割合が上昇したことなどによる「CO₂排出原単位要因(電力)」となっている。

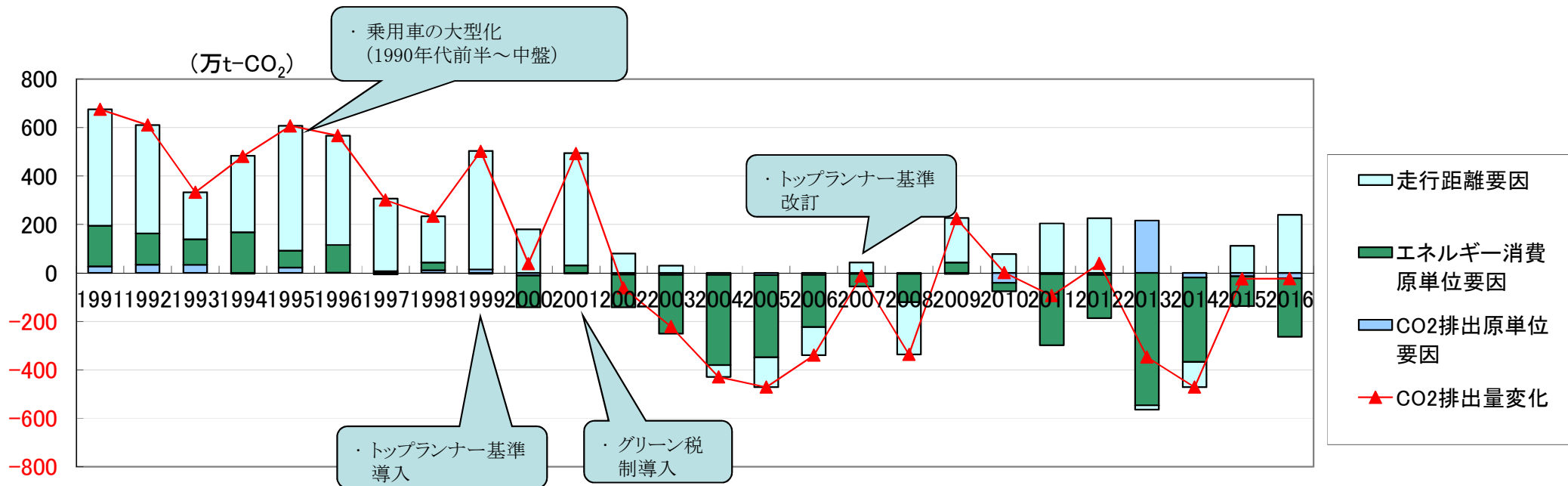
※旅客：
住宅・工場・事業所の外部における人とその直接の携行荷物の移動・輸送が対象。家用乗用車、営業用乗用車、バス、二輪車、旅客鉄道、旅客船舶、旅客航空が含まれる。



※ 環境省の増減要因分析結果

旅客自動車(乗用車)部門のCO₂排出量増減要因の推移

○ 1990年代前半から中盤にかけて乗用車の大型化や自動車保有台数の増加により排出量は増加傾向であったが、トップランナー基準導入やグリーン税制導入等により 2002年度以降は減少傾向に転じている。特に2013年度以降は、ハイブリッド車や軽自動車の普及拡大で燃費の改善が進んでいる。



※ 環境省の増減要因分析結果

【旅客自動車部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

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

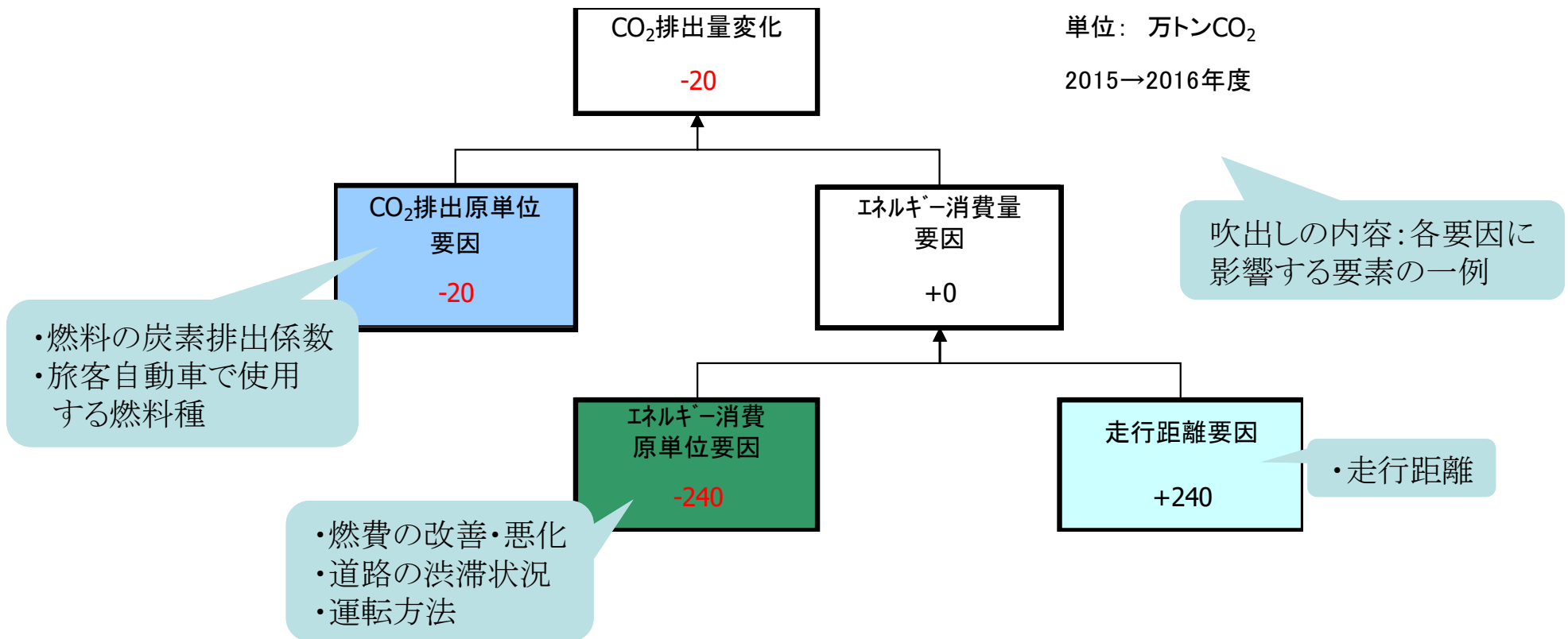
↓

CO₂排出原単位要因 エネルギー消費原単位要因 輸送量要因

※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している。

旅客自動車(乗用車)部門のCO₂排出量増減要因(2015→2016年度)

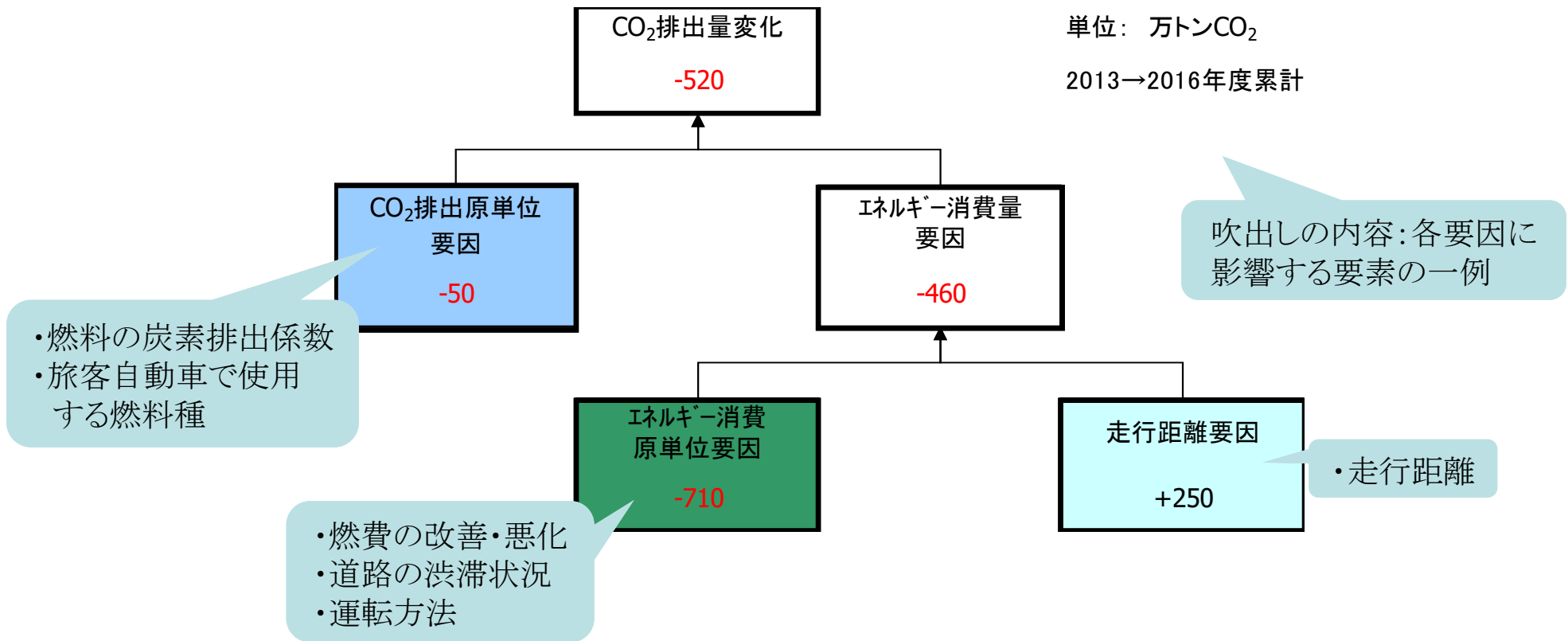
○ 前年度との比較では排出量は20万tCO₂減少している。主な減少要因は、ハイブリッド車や軽自動車の普及拡大で燃費の改善が進んだこと等による「エネルギー消費原単位要因」である。一方、増加要因は乗用車保有台数の増加や1台あたり走行量の増加に伴う総走行距離の増加による「走行距離要因」である。



※ 環境省の増減要因分析結果

旅客自動車(乗用車)部門のCO₂排出量増減要因(2013→2016年度累計)

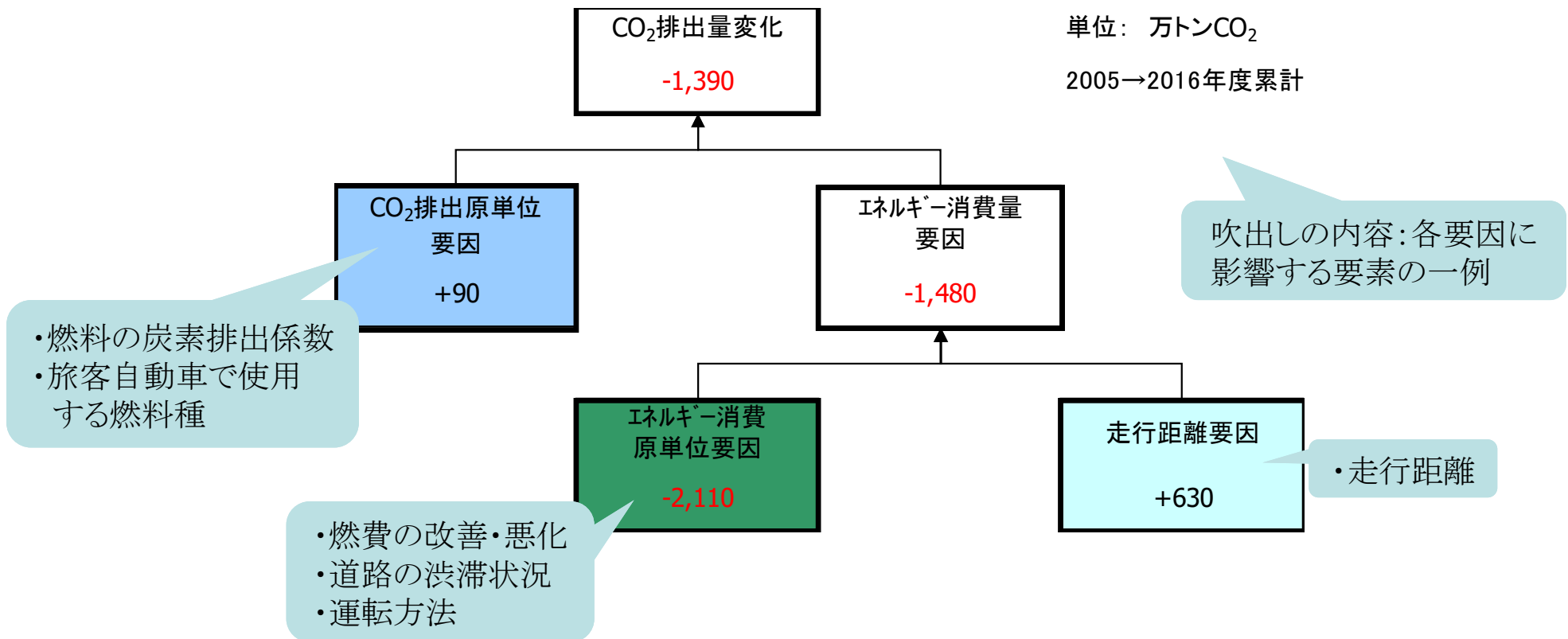
○ 2013年度との比較では排出量は520万tCO₂減少している。主な減少要因はハイブリッド車や軽自動車の普及拡大で燃費の改善が進んだこと等による「エネルギー消費原単位要因」である。一方、増加要因は乗用車保有台数の増加や1台当たり走行量の増加に伴う総走行距離の増加による「走行距離要因」である。



※ 環境省の増減要因分析結果

旅客自動車(乗用車)部門のCO₂排出量増減要因(2005→2016年度累計)

○ 2005年度との比較では排出量は1,390万tCO₂減少している。減少要因は、従来型車の燃費改善に加え、ハイブリッド車や軽自動車の普及拡大で、自動車のストック燃費の改善が進んだこと等による「エネルギー消費原単位要因」である。一方、主な増加要因は乗用車保有台数の増加や1台当たり走行量の増加に伴う総走行距離の増加による「走行距離要因」である。

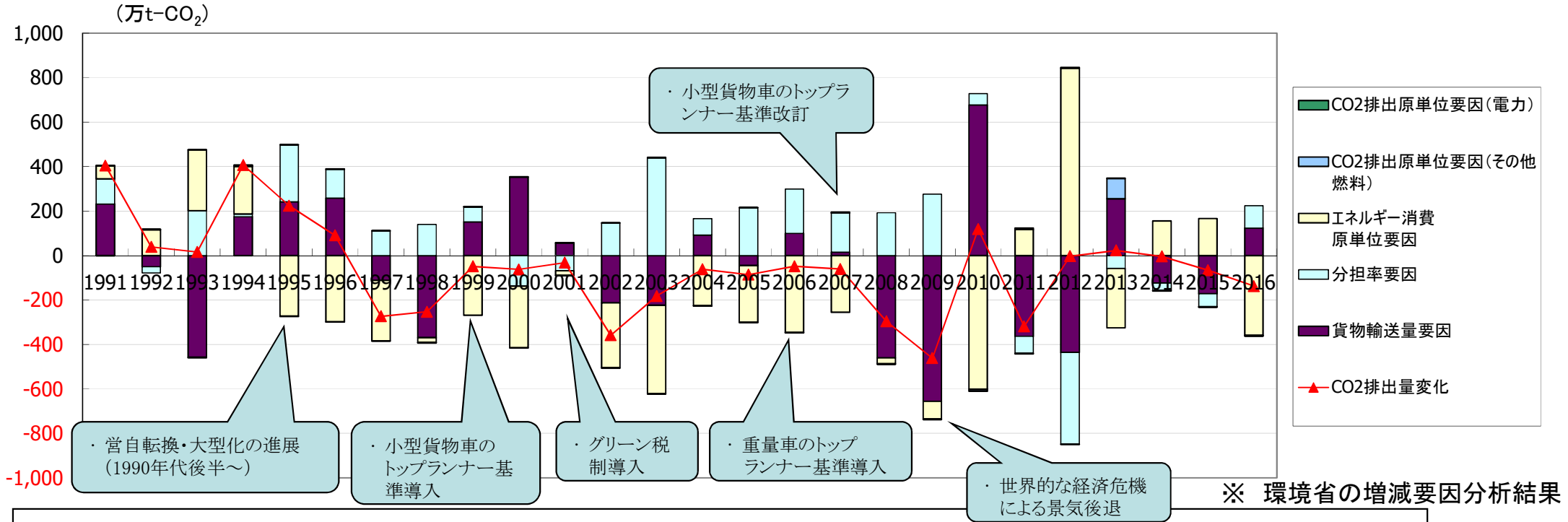


※ 環境省の増減要因分析結果

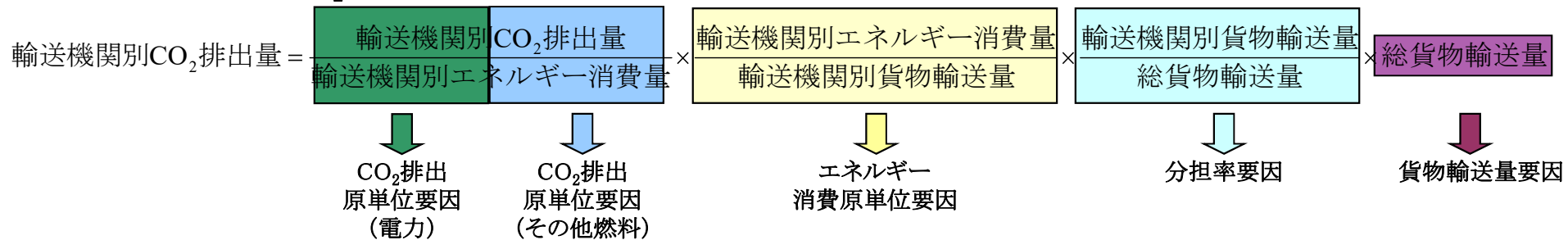
運輸部門(貨物)のCO₂排出量増減要因の推移

○ 1990年代後半以降から営自転換やトラックの大型化等に加え、トップランナー基準導入やグリーン税制導入によるエネルギー消費原単位の改善に伴い、排出量は減少傾向であった。2008年度・2009年度には世界的な経済危機に伴う景気後退により輸送量が大きく減少し、さらに排出量が減少した。2010年度には景気回復による輸送量の増加により排出量はやや増加したものの、2011年度は震災の影響や景気の低迷により再び輸送量が減少し排出量も減少した。2012年度以降は横ばいから減少傾向にある。

※貨物：住宅・工場・事業所の外部における主として物の移動・輸送が対象。貨物自動車、貨物鉄道、貨物船舶、貨物航空が含まれる。



【運輸部門(貨物)のCO₂排出量の増減要因推計式】



※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。

運輸部門(貨物)のCO₂排出量増減要因(2015→2016年度)

○ 前年度との比較では排出量は140万tCO₂減少している。主な減少要因は輸送の効率化や燃費の改善による「エネルギー消費原単位要因」である。一方、増加要因は経済成長に伴う輸送量の増加による「貨物輸送量要因」が最も大きく、自動車輸送割合の増加による「分担率要因」が続いている。

単位：万トンCO₂
2015→2016年度

CO₂排出量変化
-140

吹き出しの内容:各要因に影響する要素の一例

※貨物：
住宅・工場・事業所の外部における主として物の移動・輸送が対象。貨物自動車、貨物鉄道、貨物船舶、貨物航空が含まれる。

CO₂排出原単位要因
+0

エネルギー消費量要因
-130

CO₂排出原単位要因(電力)
+0

CO₂排出原単位要因(その他燃料)
+0

エネルギー消費原単位要因
-360

分担率要因
+100

貨物輸送量要因
+120

- 燃料の炭素排出係数
- 電源構成
- 再生可能エネルギーの導入量

- 輸送機関で使用する燃料種
- 燃料の炭素排出係数

- 燃費の改善・悪化
- 道路の渋滞状況
- 運転方法

- 輸送手段の構成の変化(モーダルシフト等)

- 輸送量

※ 環境省の増減要因分析結果

運輸部門(貨物)のCO₂排出量増減要因(2013→2016年度累計)

○ 2013年度との比較では排出量は210万tCO₂減少している。消費の低迷や建設投資の減少に伴う貨物輸送量の減少による「貨物輸送量要因」が最も大きな減少要因となっており、輸送の効率化や燃費の改善による「エネルギー消費原単位要因」が続いている。

単位：万トンCO₂
2013→2016年度累計

CO₂排出量変化
-210

吹出しの内容:各要因に影響する要素の一例

CO₂排出原単位要因
-10

エネルギー消費量要因
-200

※貨物：
住宅・工場・事業所の外部における主として物の移動・輸送が対象。貨物自動車、貨物鉄道、貨物船舶、貨物航空が含まれる。

CO₂排出原単位要因(電力)
+0

CO₂排出原単位要因(その他燃料)
-10

エネルギー消費原単位要因
-40

分担率要因
+10

貨物輸送量要因
-170

- 燃料の炭素排出係数
- 電源構成
- 再生可能エネルギーの導入量

- 輸送機関で使用する燃料種
- 燃料の炭素排出係数

- 燃費の改善・悪化
- 道路の渋滞状況
- 運転方法

- 輸送手段の構成の変化(モーダルシフト等)

- 輸送量

※ 環境省の増減要因分析結果

運輸部門(貨物)のCO₂排出量増減要因(2005→2016年度累計)

○ 2005年度との比較では排出量は1,260万tCO₂減少している。世界的な経済危機や震災影響などの影響を受けたと考えられる輸送量の減少による「貨物輸送量要因」が最も大きな減少要因となっており、輸送の効率化や燃費の改善による「エネルギー消費原単位要因」が続いている。一方、最も大きな増加要因は、小口輸送の進展に伴い輸送量に占める貨物自動車の割合が増えたことによる「分担率要因」である。

単位：万トンCO₂

2005→2016年度累計

CO₂排出量変化

-1,260

吹き出しの内容:各要因に影響する要素の一例

CO₂排出原単位要因
+80

エネルギー消費量要因
-1,330

CO₂排出原単位要因(電力)
+10

CO₂排出原単位要因(その他燃料)
+70

エネルギー消費原単位要因
-650

分担率要因
+360

貨物輸送量要因
-1,040

- 燃料の炭素排出係数
- 電源構成
- 再生可能エネルギーの導入量

- 輸送機関で使用する燃料種
- 燃料の炭素排出係数

- 燃費の改善・悪化
- 道路の渋滞状況
- 運転方法

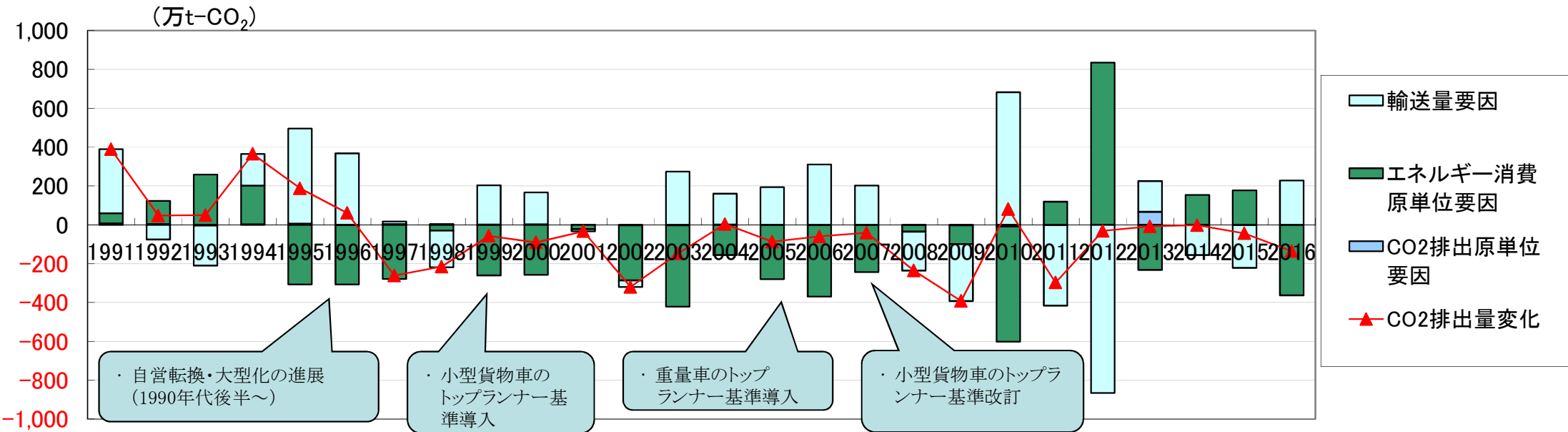
- 輸送手段の構成の変化(モーダルシフト等)

- 輸送量

※ 環境省の増減要因分析結果

貨物自動車部門のCO₂排出量増減要因の推移

○ 1990年代後半以降から自営転換やトラックの大型化等に加え、トップランナー基準導入やグリーン税制導入によるエネルギー消費原単位の減少に伴い、排出量は減少傾向であった。2008年度・2009年度には世界的な経済危機に伴う景気後退により輸送量が大きく減少し、さらに排出量が減少した。2010年度には景気回復による輸送量の増加により、排出量は増加したものの、2011年度は震災の影響や景気の低迷により、再び輸送量が減少し、排出量も減少、2012年度以降は横ばいから減少傾向にある。



※ 環境省の増減要因分析結果

【貨物自動車部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

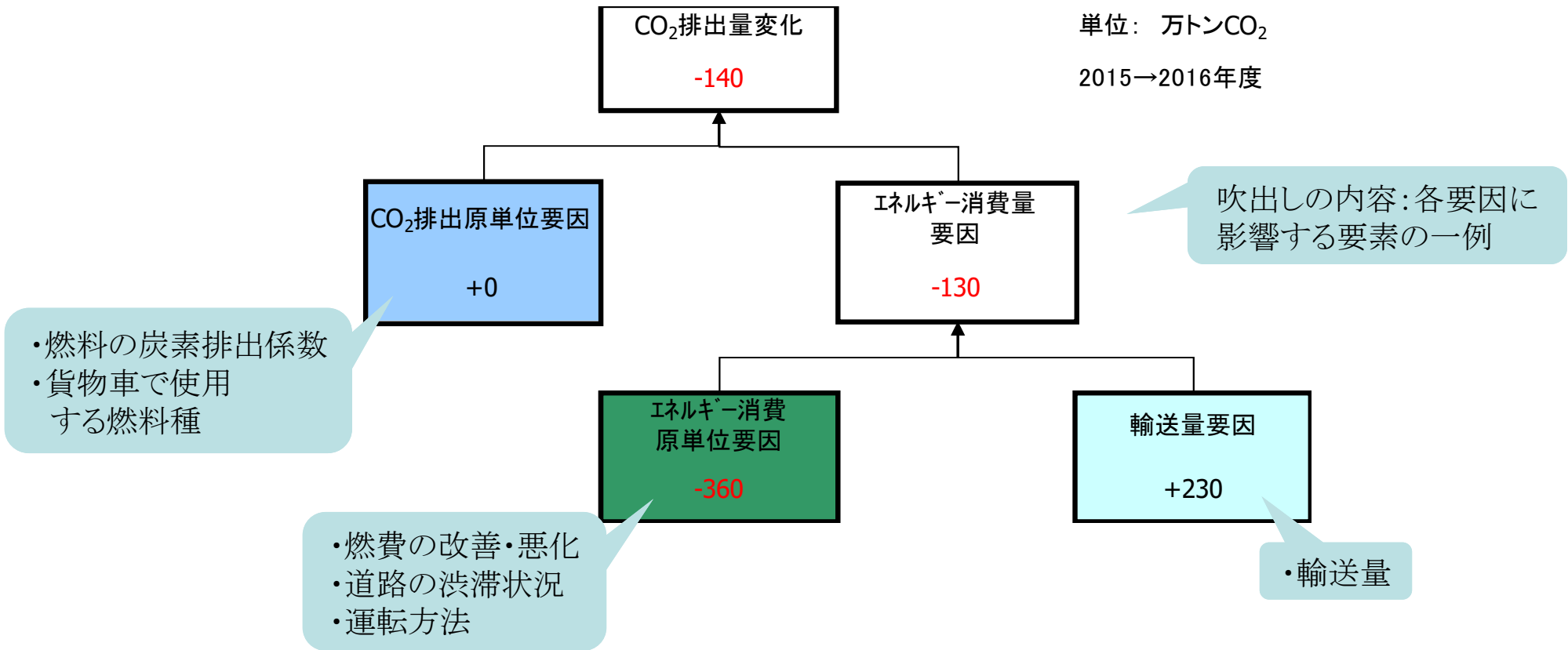
$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{貨物自動車輸送量}} \times \text{貨物自動車輸送量}$$

↓
 CO₂排出原単位要因 エネルギー消費原単位要因 輸送量要因

※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2010～2015年度値は接続係数による換算値を使用。

貨物自動車部門のCO₂排出量増減要因(2015→2016年度)

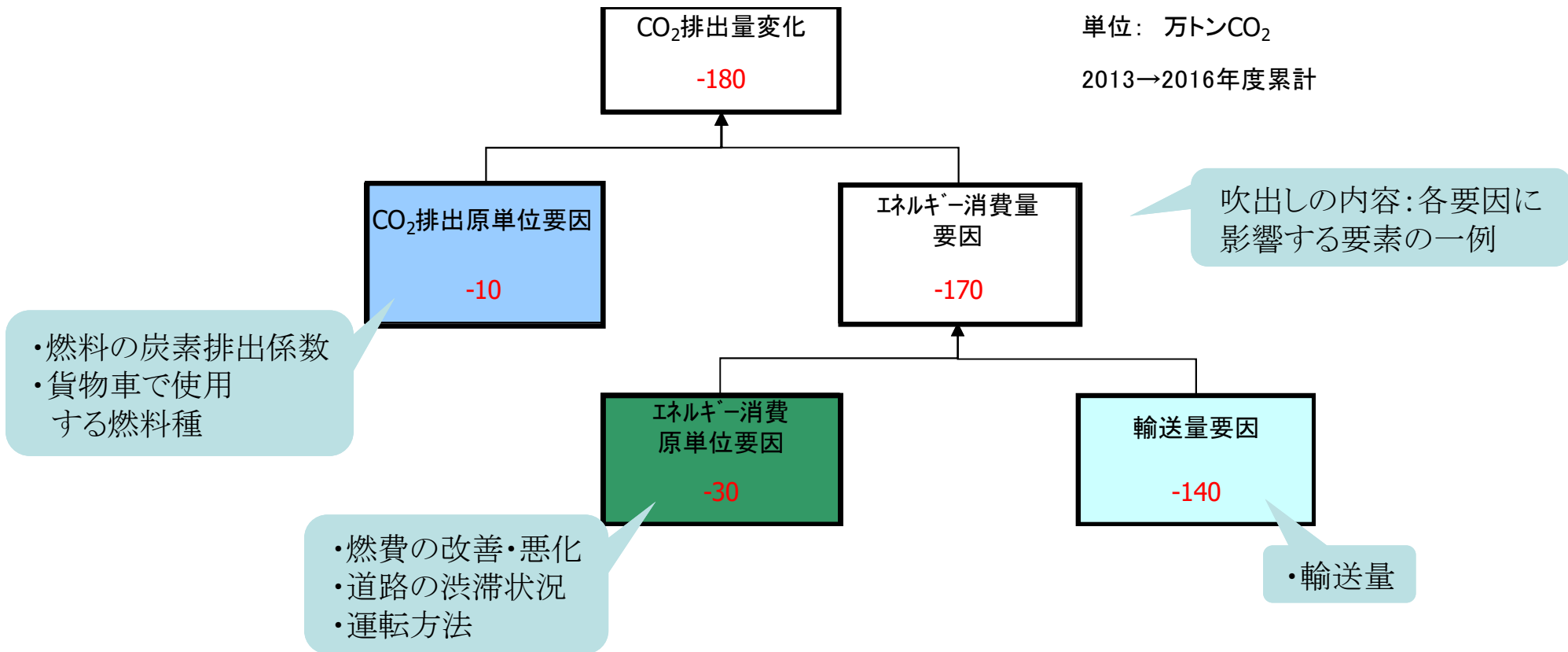
○ 前年度との比較では排出量は140万tCO₂減少している。主な減少要因は、自動車一台当たりの積載率の改善やトラックの燃費改善等による「エネルギー消費原単位要因」である。一方、増加要因は輸送量の増加による「輸送量要因」である。



※ 環境省の増減要因分析結果

貨物自動車部門のCO₂排出量増減要因(2013→2016年度累計)

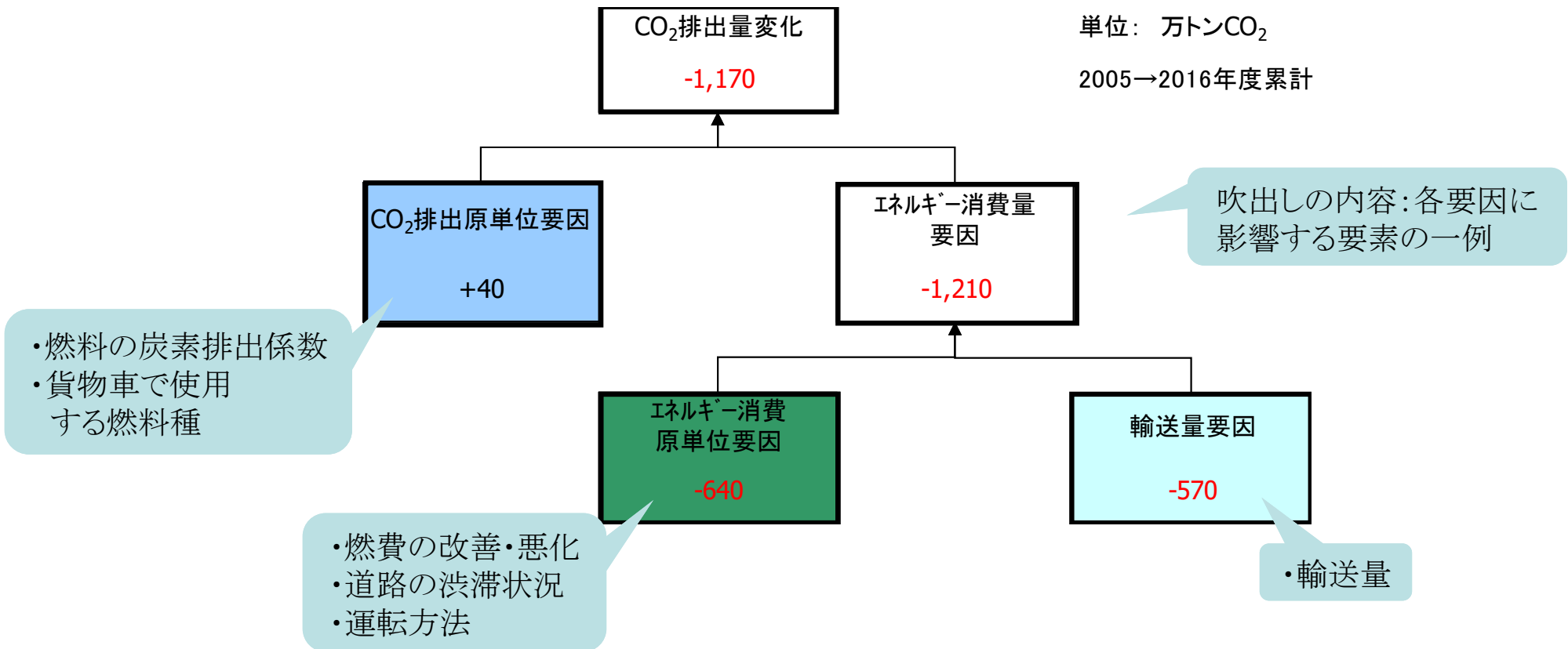
○ 2013年度との比較では排出量は180万tCO₂減少している。消費の低迷や建設投資の減少に伴う貨物輸送量の減少による「輸送量要因」が最も大きな減少要因となっており、一台当たりの積載率の改善やトラックの燃費改善等による「エネルギー消費原単位要因」が続いている。



※ 環境省の増減要因分析結果

貨物自動車部門のCO₂排出量増減要因(2005→2016年度累計)

○ 2005年度との比較では排出量は1,170万tCO₂減少している。一台当たりの積載率の改善やトラックの燃費改善等による「エネルギー消費原単位要因」が最も大きな減少要因となっており、世界的な経済危機や震災影響などの影響を受けたと考えられる輸送量の減少による「輸送量要因」が続いている。

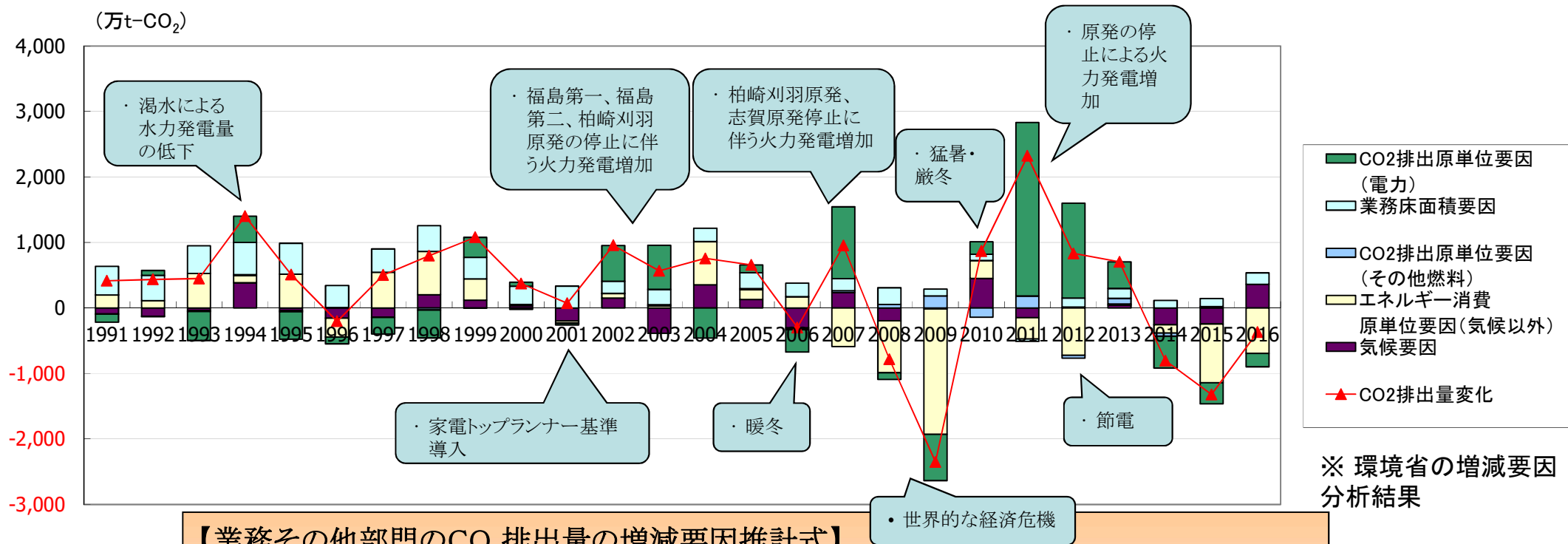


※ 環境省の増減要因分析結果

業務その他部門

業務その他部門のCO₂排出量増減要因の推移

○2007年度までは、業務床面積の拡大や原発の一時的な停止などにより前年度から排出量が増加している年が多くなっているが、2008年度・2009年度に世界的な経済危機で景気が悪化したことにより排出量は大きく減少した。2011年度～2013年度は東日本大震災後の原発停止の影響で火力発電が増加したことにより排出量は大きく増加した。一方で、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などにより、2014年度以降は排出量の減少が続いている。



【業務その他部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \left(\frac{\text{CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{業務床面積}} \times \text{業務床面積} \right) + \text{気候要因による排出量増減分}$$

↓ CO₂排出原単位要因 (電力) ↓ CO₂排出原単位要因 (その他燃料) ↓ エネルギー消費原単位要因 (気候以外) ↓ 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。

業務その他部門のCO₂排出量増減要因(2015→2016年度)

○ 前年度との比較では排出量は370万tCO₂減少している。排出量の減少要因のうち最も大きいのは省エネ型機器の普及や節電などによる「エネルギー消費原単位要因（気候以外）」で、再生可能エネルギーの普及や原発再稼働の増加で電源構成に占める火力発電の割合が低下したことなどによる「CO₂排出原単位要因（電力）」が続いている。一方、増加要因は前年度と比較した夏期の高温・冬季の低温などによる「気候要因」が最も大きくなっている。

単位：万トンCO₂
2015→2016年度

CO₂排出量変化
-370

吹出しの内容:各要因に影響する要素の一例

CO₂排出原単位要因
-210

・使用する燃料種
・燃料の炭素排出係数

エネルギー消費量要因
-160

・業務床面積

CO₂排出原単位要因(電力)
-200

CO₂排出原単位要因(その他燃料)
-10

エネルギー消費原単位要因
-330

業務床面積要因
+170

・電源構成
・燃料の炭素排出係数
・再生可能エネルギーの導入量

・OA機器等の保有台数・種類数
・電気機器の効率
・省エネ・節電への取組

エネルギー消費原単位要因(気候以外)
-690

気候要因
+360

・夏季・冬季の気温

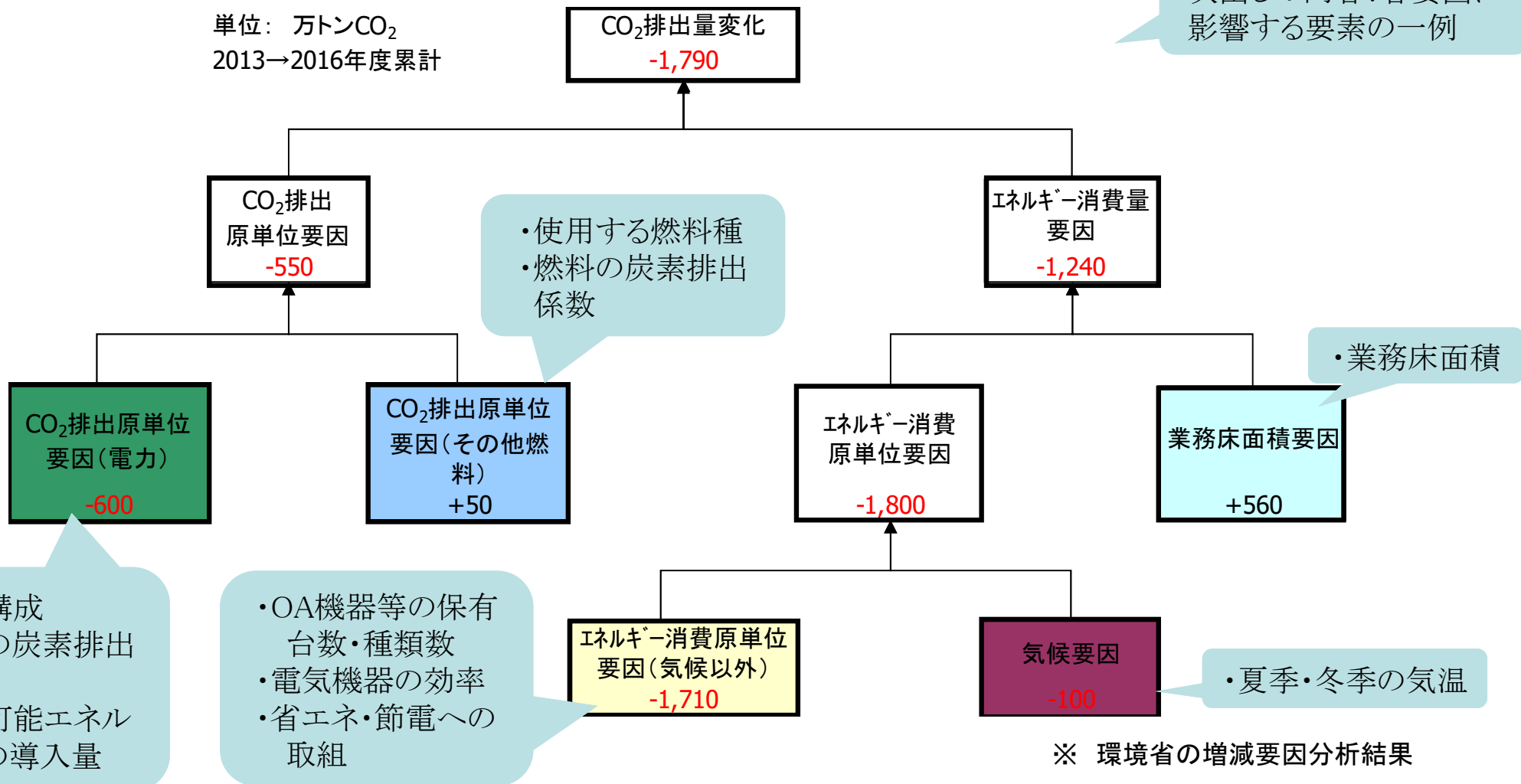
※ 環境省の増減要因分析結果

業務その他部門のCO₂排出量増減要因(2013→2016年度累計)

○ 2013年度との比較では排出量は1,790万tCO₂減少している。最も大きな減少要因は省エネ型機器の普及や節電などによる「エネルギー消費原単位要因（気候以外）」で、再生可能エネルギーの普及や原発再稼働の増加で電源構成に占める火力発電の割合が低下したことなどによる「CO₂排出原単位要因（電力）」が続いている。一方、最も大きな増加要因は業務床面積の増加による「業務床面積要因」となっている。

単位：万トンCO₂
2013→2016年度累計

吹出しの内容：各要因に影響する要素の一例



業務その他部門のCO₂排出量増減要因(2005→2016年度累計)

○ 2005年度との比較では排出量は260万tCO₂減少している。最も大きな減少要因は省エネ型機器の普及や節電などによる「エネルギー消費原単位要因（気候以外）」である。一方、最も大きな増加要因は東日本大震災後の原発停止の影響で火力発電の割合が上昇したことなどによる「CO₂排出原単位要因（電力）」で、次いで業務床面積の増加による「業務床面積要因」となっている。

単位：万トンCO₂
2005→2016年度累計

CO₂排出量変化
-260

吹出しの内容:各要因に影響する要素の一例

CO₂排出原単位要因
+3,920

・使用する燃料種
・燃料の炭素排出係数

エネルギー消費量要因
-4,170

・業務床面積

CO₂排出原単位要因(電力)
+3,630

CO₂排出原単位要因(その他燃料)
+290

エネルギー消費原単位要因
-5,670

業務床面積要因
+1,500

・電源構成
・燃料の炭素排出係数
・再生可能エネルギーの導入量

・OA機器等の保有台数・種類数
・電気機器の効率
・省エネ・節電への取組

エネルギー消費原単位要因(気候以外)
-5,600

気候要因
-70

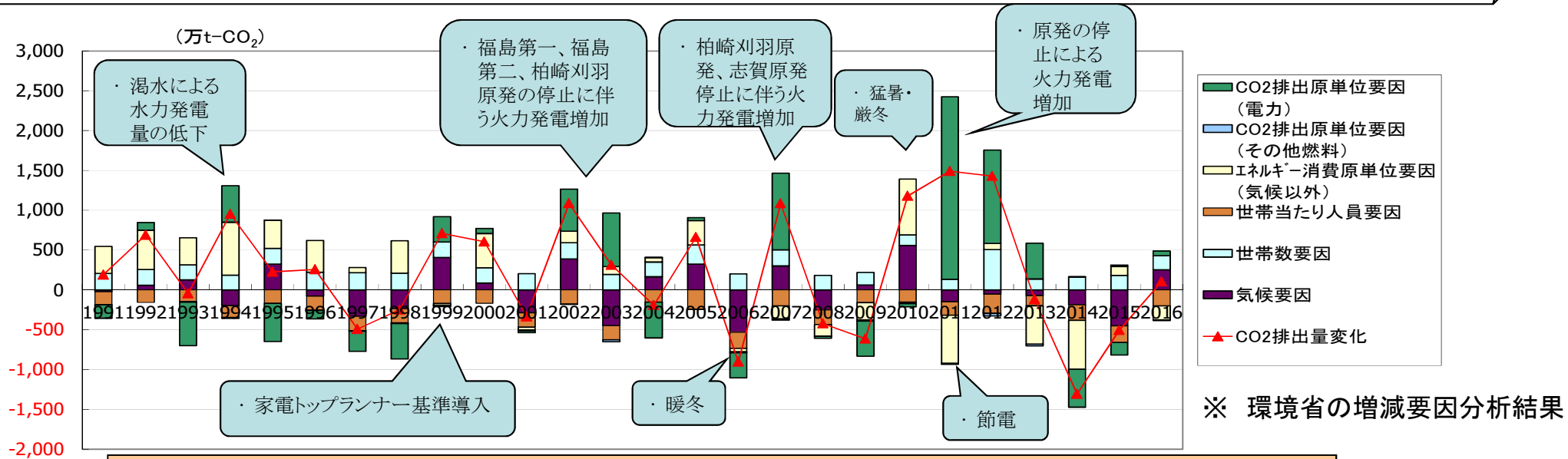
・夏季・冬季の気温

※ 環境省の増減要因分析結果

家庭部門

家庭部門のCO₂排出量増減要因の推移

○ 家庭部門の排出量は2012年度まで増加傾向を示していた。2007年度までは、家庭用機器の増加・多様化・大型化に伴うエネルギー消費原単位の悪化や原発の一時的な停止などにより前年度から排出量が増加した年が多くみられた。2011年度・2012年度は東日本大震災後の原発停止の影響で火力発電が増加したことにより排出量が大きく増加した。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していた。しかし、2016年度は前年度と比較し夏季の気温が高く冬季の気温が低かった事等により排出量が増加に転じた。



【家庭部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

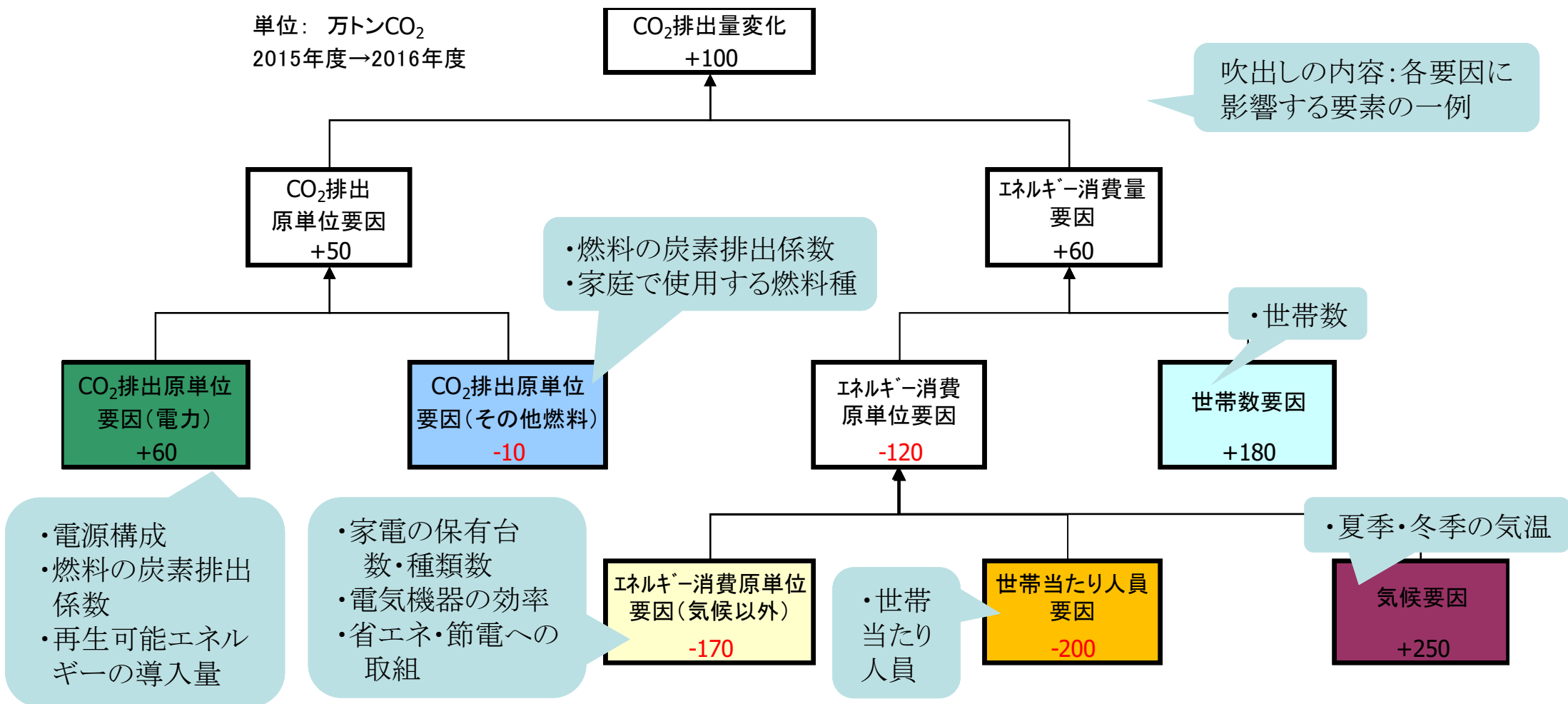
$$\text{CO}_2\text{排出量} = \left(\frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{人口}} \times \frac{\text{人口}}{\text{世帯数}} \times \text{世帯数} \right) + \text{気候要因による排出量増減分}$$

↓ CO₂排出原単位要因 (電力) ↓ CO₂排出原単位要因 (その他燃料) ↓ エネルギー消費原単位要因 (気候以外) ↓ 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。

家庭部門のCO₂排出量増減要因(2015年度→2016年度)

○ 前年度との比較では排出量が100万tCO₂増加している。最も大きい増加要因は、前年度より夏季の気温が高く、冬季の気温が低かったことによる「気候要因」であり、世帯数の増加による「世帯数要因」が続いている。一方で、主な減少要因は、世帯当たりの人員数減少による「世帯当たり人員要因」で、省エネ型機器の普及や節電などによる「エネルギー消費原単位要因（気候以外）」が続いている。



※ 環境省の増減要因分析結果

家庭部門のCO₂排出量増減要因(2013年度→2016年度累計)

○ 2013年度との比較では排出量は1,710万tCO₂減少している。最も大きい減少要因は省エネ型機器の普及や節電などによる「エネルギー消費原単位要因(気候以外)」で、世帯当たり人員の減少による「世帯当たり人員要因」、再生可能エネルギーの普及や原発再稼働の増加で電源構成に占める火力発電の割合が低下したことなどによる「CO₂排出原単位要因(電力)」が続いている。一方、最も大きな増加要因は世帯数の増加による「世帯数要因」である。

単位: 万トンCO₂
2013年度→2016年度累計

CO₂排出量変化
-1,710

吹出しの内容: 各要因に影響する要素の一例

CO₂排出原単位要因
-570

エネルギー消費量要因
-1,140

・燃料の炭素排出係数
・家庭で使用する燃料種

・世帯数

CO₂排出原単位要因(電力)
-580

CO₂排出原単位要因(その他燃料)
+10

エネルギー消費原単位要因
-1,670

世帯数要因
+520

・電源構成
・燃料の炭素排出係数
・再生可能エネルギーの導入量

・家電の保有台数・種類数
・電気機器の効率
・省エネ・節電への取組

・夏季・冬季の気温

エネルギー消費原単位要因(気候以外)
-680

・世帯当たり人員

世帯当たり人員要因
-600

気候要因
-380

※ 環境省の増減要因分析結果

家庭部門のCO₂排出量増減要因(2005年度→2016年度累計)

○ 2005年度との比較では排出量は1,420万tCO₂増加している。最も大きい増加要因は、東日本大震災後の原発停止の影響で電源構成に占める火力発電の割合が上昇したことなどによる「CO₂排出原単位要因(電力)」であり、世帯数の増加による「世帯数要因」が続く。一方、最も大きな減少要因は世帯当たり人員の減少による「世帯当たり人員要因」で、省エネ型機器の普及や節電などによる「エネルギー消費原単位要因(気候以外)」が続いている。

単位: 万トンCO₂
2005年度→2016年度累計

CO₂排出量変化
+1,420

吹き出しの内容: 各要因に影響する要素の一例

CO₂排出原単位要因
+3,360

エネルギー消費量要因
-1,940

・燃料の炭素排出係数
・家庭で使用する燃料種

・世帯数

CO₂排出原単位要因(電力)
+3,480

CO₂排出原単位要因(その他燃料)
-120

エネルギー消費原単位要因
-4,120

世帯数要因
+2,180

・電源構成
・燃料の炭素排出係数
・再生可能エネルギーの導入量

・家電の保有台数・種類数
・電気機器の効率
・省エネ・節電への取組

・夏季・冬季の気温

エネルギー消費原単位要因(気候以外)
-1,550

・世帯当たり人員

世帯当たり人員要因
-2,040

気候要因
-520

※ 環境省の増減要因分析結果

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

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(2015→2016年度)

(単位:万tCO₂)

部門	活動量要因		原単位要因			気候要因 夏季・冬季の気温	増減量 合計	
	活動量 指標	増減量		(うち電力以外の 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 原単位)
家庭	世帯数	+180	-330	-10	+60	-370	+250	+100
業務その他	業務床面積	+170	-900	-10	-200	-690	+360	-370
産業	鉱工業生産指数等	+180	-1,670	-500	-490	-680	-	-1,490
運輸	旅客	輸送量 (+240)	-220 (-140)	-10 (-10)	-10 (-)	-200 (-120)	-	-60 (+100)
	貨物	輸送量 (+230)	-260 (+180)	+0 (+0)	+0 (-)	-260 (+180)	-	-140 (+400)
エネルギー転換	2次エネルギー生産量	+310	-310	-310	-	-	-	-0
エネルギー起源CO ₂ 合計	-	+1,120	-3,700	-850	-650	-2,220	+610	-1,960

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。
 「うち電力のCO₂排出原単位」は購入電力のみで、自家発電は「うち電力以外のCO₂排出原単位」に含まれる。
 ただし、エネルギー転換部門のみ、「うち電力以外のCO₂排出原単位」に購入電力のCO₂排出原単位も含まれる。
 運輸部門のかっこ内は自動車のみの数字。

※ 環境省の増減要因分析結果

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→2016年度累計)

(単位:万tCO₂)

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		(うち電力以外の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原単位)		
家庭	世帯数	+520	-1,850	+10	-580	-1,280	-380	-1,710
業務その他	業務床面積	+410	-2,770	-30	-1,010	-1,720	-140	-2,500
産業	鉱工業生産指数等	-610	-4,320	-650	-1,080	-2,590	-	-4,930
運輸	旅客	輸送量 +220 (+630)	-870 (-2,020)	-40 (+90)	-40 (-)	-790 (-2,110)	-	-650 (-1,390)
	貨物	輸送量	-170 (-570)	-40 (-600)	-10 (+40)	+0 (-)	-30 (-640)	-
エネルギー転換	2次エネルギー生産量	-220	-540	-540	-	-	-	-760
エネルギー起源CO ₂ 合計	-	+150	-10,380	-1,260	-2,710	-6,410	-520	-10,750

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。
 「うち電力のCO₂排出原単位」は購入電力のみで、自家発電は「うち電力以外のCO₂排出原単位」に含まれる。
 ただし、エネルギー転換部門のみ、「うち電力以外のCO₂排出原単位」に購入電力のCO₂排出原単位も含まれる。
 運輸部門のかっこ内は自動車のみの数字。

※ 環境省の増減要因分析結果

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(2005→2016年度累計)

(単位:万tCO₂)

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		(うち電力以外の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原単位)
家庭	世帯数	+2,180	-230	-120	+3,480	-3,590	-520	+1,420
業務その他	業務床面積	+1,500	-1,690	+290	+3,630	-5,600	-70	-260
産業	鉱工業生産指数等	-4,220	-620	-610	+3,270	-3,280	-	-4,840
運輸	旅客	+50 (+630)	-1,690 (-2,020)	+160 (+90)	+210 (-)	-2,060 (-2,110)	-	-1,640 (-1,390)
	貨物	-1,040 (-570)	-220 (-600)	+70 (+40)	+10 (-)	-290 (-640)	-	-1,260 (-1,170)
エネルギー転換	2次エネルギー生産量	-1,300	+850	+850	-	-	-	-450
エネルギー起源CO ₂ 合計	-	-2,840	-3,600	+630	+10,590	-14,830	-590	-7,030

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。
 「うち電力のCO₂排出原単位」は購入電力のみで、自家発電は「うち電力以外のCO₂排出原単位」に含まれる。
 ただし、エネルギー転換部門のみ、「うち電力以外のCO₂排出原単位」に購入電力のCO₂排出原単位も含まれる。
 運輸部門のかっこ内は自動車のみの数字。

※ 環境省の増減要因分析結果