

(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。
- 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。

【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

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

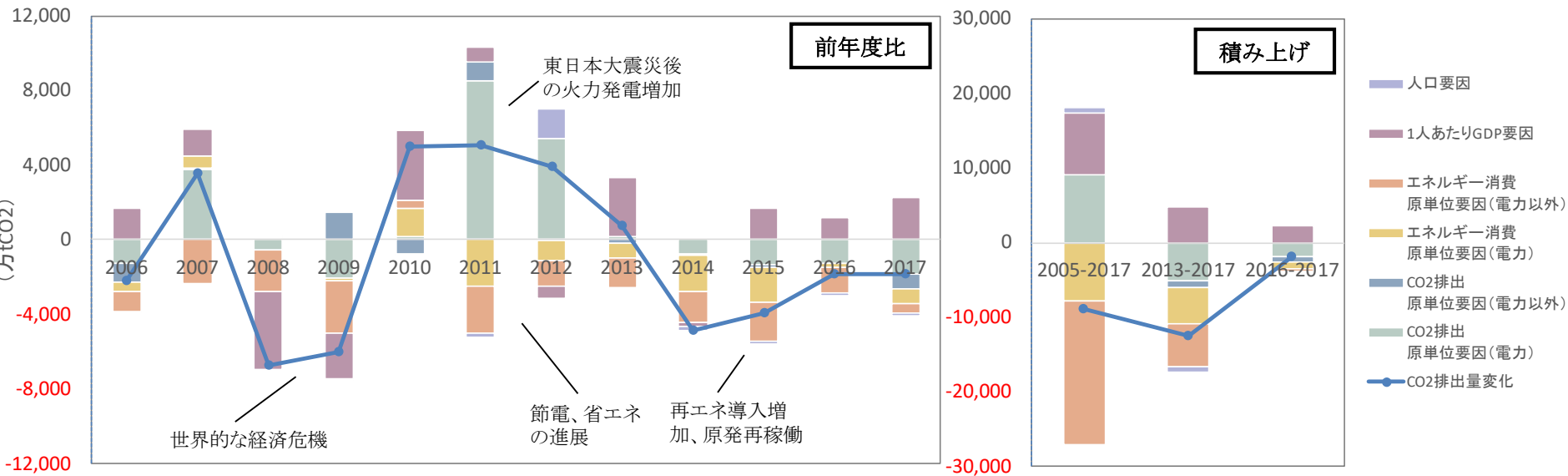
The diagram illustrates the decomposition of CO₂ emissions into three factors. The equation is shown as a product of four terms. Below the equation, arrows point from the terms to their respective factor names:

- The first term, $\frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー消費量}}$, is labeled as **CO₂排出原単位要因**.
- The second term, $\frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{国内総生産}}$, is labeled as **エネルギー消費原単位要因**.
- The third term, $\frac{\text{国内総生産}}{\text{人口}}$, and the fourth term, **人口**, are grouped together in a dashed box and labeled as **活動量要因**. Within this box, the first term is labeled as **1人あたりGDP要因** and the second term is labeled as **人口要因**.

エネルギー一起源CO₂排出量全体

エネルギー起源CO₂排出量の増減要因の推移

- 2008年度・2009年度に世界的な経済危機の影響で排出量は大きく減少。
- 2010年度に景気回復で大きく増加に反転した後、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は大きく増加。
- 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導入増加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継続。
- 経年的に進んでいる「電化」は、電力消費量の増加と電力以外のエネルギー消費の削減に作用し、エネルギー消費原単位要因に影響。



【エネルギー起源CO₂総排出量の増減要因推計式】

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

↓
 CO₂排出原単位要因(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(電力) エネルギー消費原単位要因(その他燃料) 1人あたりGDP要因 人口要因

全体の排出量増減要因

(2005→2017 8,960万トン減)

- ・増加要因: **電力排出原単位の悪化、経済活動の活発化**
- ・減少要因: 省エネ・節電の取組による**エネルギー消費原単位の改善**

(2013→2017 1億2,430万トン減)

- ・増加要因: **経済活動の活発化**
- ・減少要因: 省エネ・節電の取組による**エネルギー消費原単位の改善、電力排出原単位の改善**

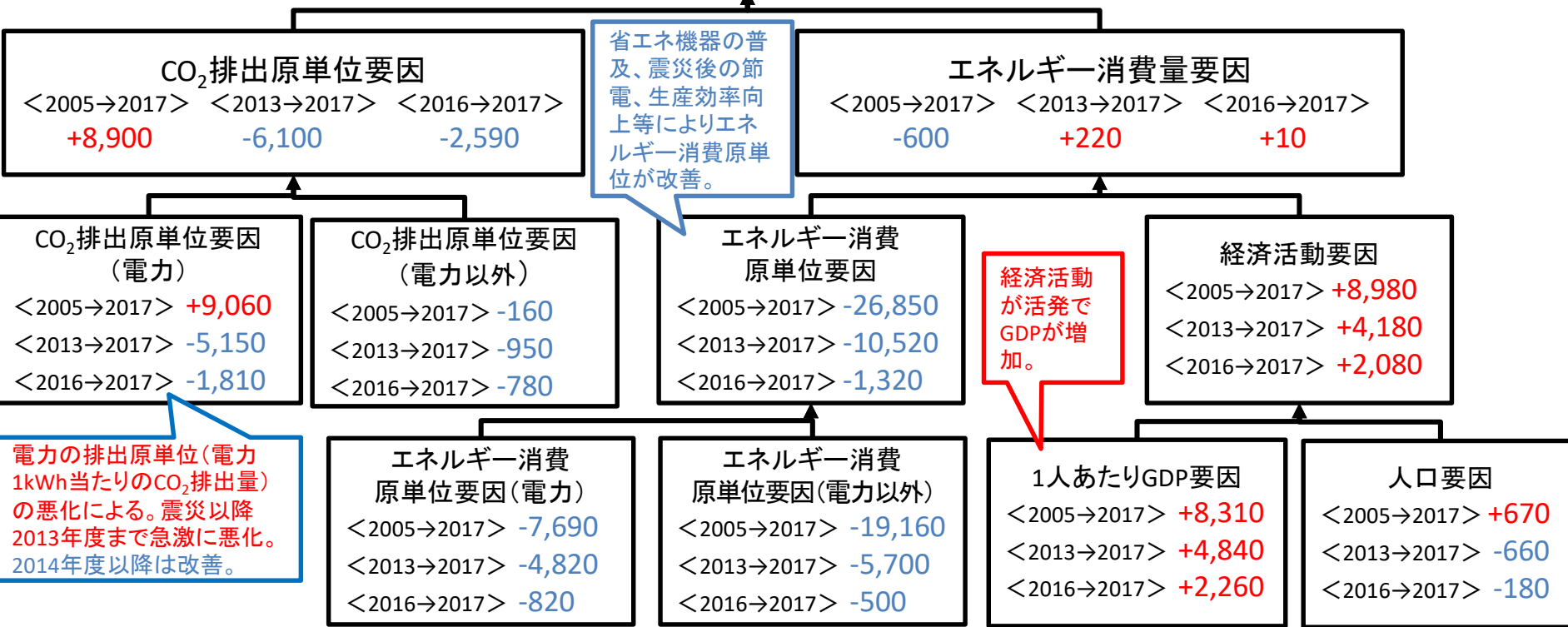
(2016→2017 1,830万トン減)

- ・増加要因: **経済活動の活発化**
- ・減少要因: **電力排出原単位の改善**、省エネ・節電の取組による**エネルギー消費原単位の改善**

CO ₂ 排出量変化		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-8,960	-12,430	-1,830

〔 単位: 万トンCO₂ 〕

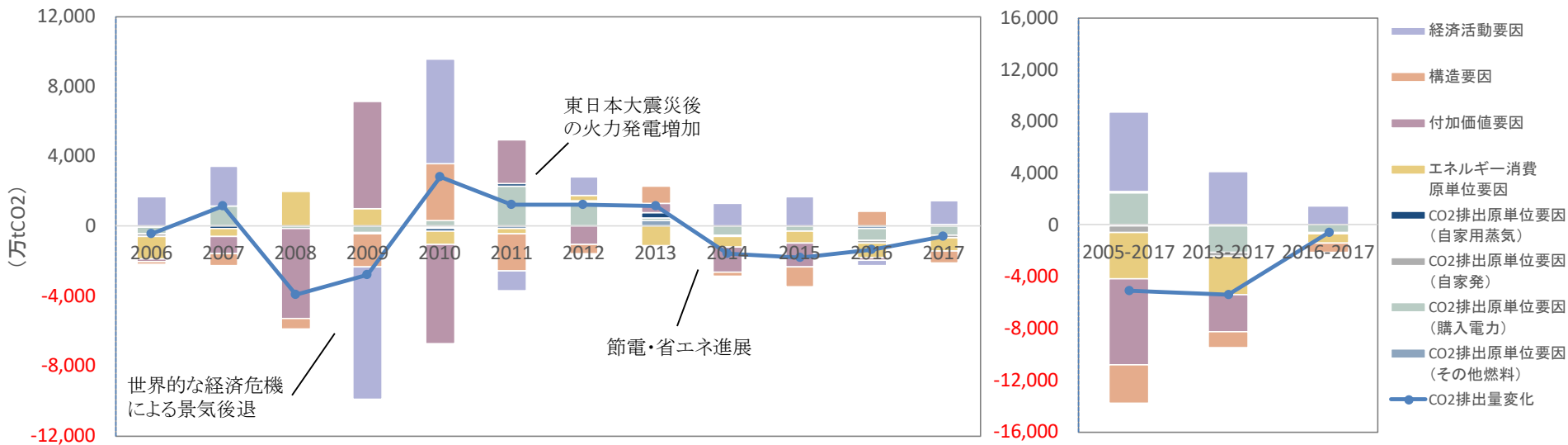
注) 各値は当該算出方法による推計値



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。
- 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。



【製造業部門CO₂排出量の増減要因推計式】

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

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
 付加価値要因
 構造要因
 経済活動要因

製造業部門の排出量増減要因

(2005→2017 5,030万トン減)

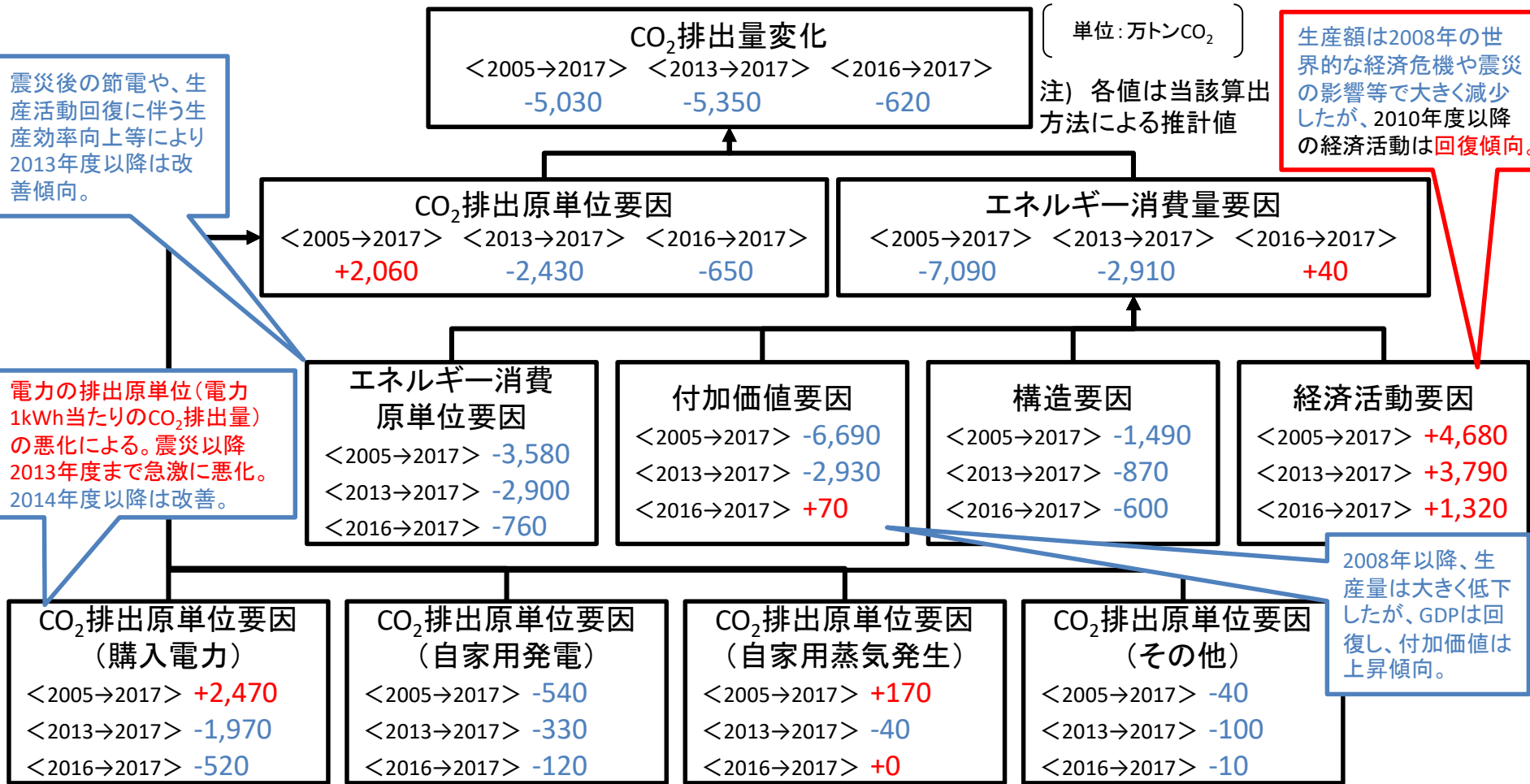
- ・増加要因: **生産額の増加、CO₂排出原単位(購入電力)の悪化**
- ・減少要因: **付加価値の上昇(生産量の減少)、エネルギー消費原単位の改善、産業構造の変化**

(2013→2017 5,350万トン減)

- ・増加要因: **生産額の増加**
- ・減少要因: **付加価値の上昇、エネルギー消費原単位の改善、CO₂排出原単位の変化(購入電力)**

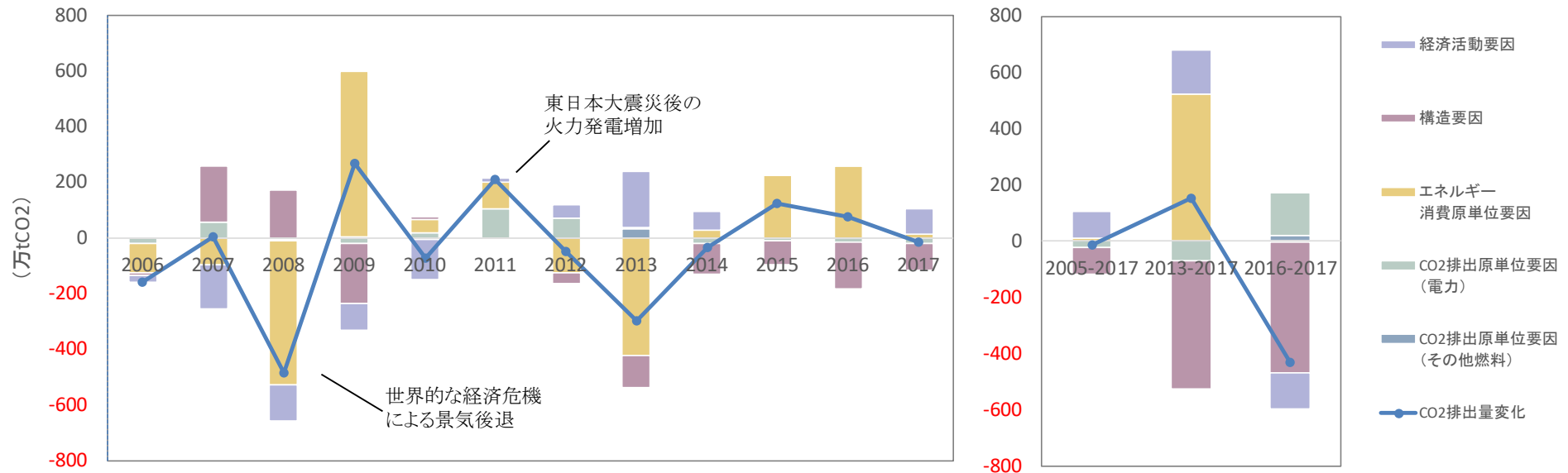
(2016→2017 620万トン減)

- ・増加要因: **生産額の増加**
- ・減少要因: **エネルギー消費原単位の改善、CO₂排出原単位の変化(購入電力)、産業構造の変化**



非製造業部門のCO₂排出量増減要因の推移

- 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。
- 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。
- 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、2015年度・2016年度の排出量は増加。



【非製造業部門CO₂排出量の増減要因推計式】

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

↓ 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 ↓ 構造要因 ↓ 経済活動要因

非製造業部門の排出量増減要因

(2005→2017 430万トン減)

- ・増加要因: **CO₂排出原単位(電力)の変化**
- ・減少要因: **産業構造の変化、経済活動の低下**

(2013→2017 150万トン増)

- ・増加要因: **エネルギー消費原単位の悪化、経済活動の活発化**
- ・減少要因: **産業構造の変化**

(2016→2017 10万トン減)

- ・増加要因: **経済活動の活発化**
- ・減少要因: **産業構造の変化、CO₂排出原単位(電力)の変化**

CO ₂ 排出量変化		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-430	+150	-10

〔 単位: 万トンCO₂ 〕

注) 各値は当該算出方法による推計値

CO ₂ 排出原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+170	-70	-20

エネルギー消費量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-600	+220	+10

電力の排出原単位(電力1kWh当たりのCO₂排出量)の悪化による。震災以降2013年度まで急激に悪化。2014年度以降は改善。

経済活動は、2008年の世界的な経済危機などの影響により低下したが近年は回復。

CO ₂ 排出原単位要因 (電力)	
<2005→2017>	+150
<2013→2017>	-70
<2016→2017>	-20

CO ₂ 排出原単位要因 (その他燃料)	
<2005→2017>	+20
<2013→2017>	+0
<2016→2017>	+0

エネルギー消費原単位要因	
<2005→2017>	-10
<2013→2017>	+520
<2016→2017>	+10

構造要因	
<2005→2017>	-460
<2013→2017>	-460
<2016→2017>	-90

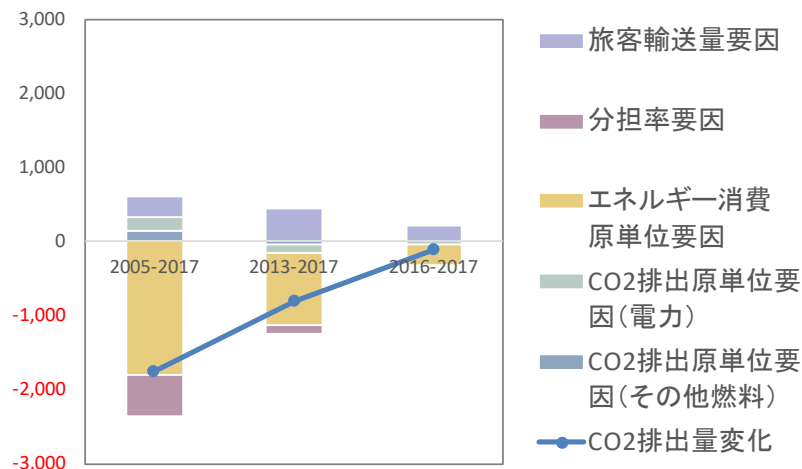
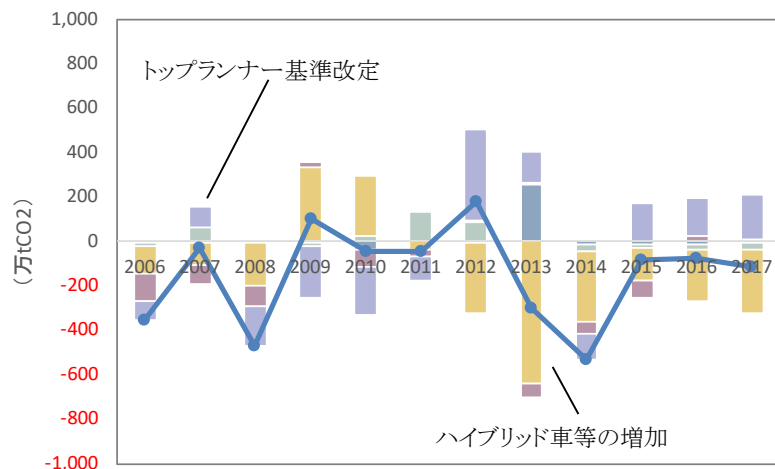
経済活動要因	
<2005→2017>	-130
<2013→2017>	+160
<2016→2017>	+90

運輸部門

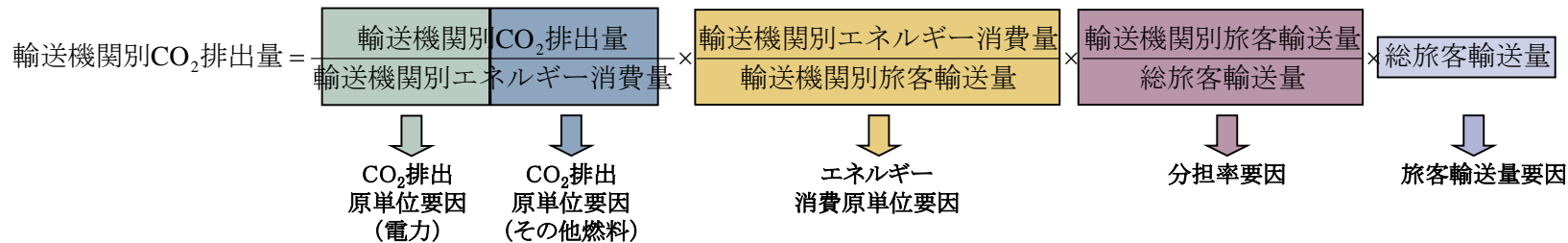
運輸部門(旅客)のCO₂排出量増減要因の推移

- 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、トプラ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。
- 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により、排出量は減少。

※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】



運輸部門(旅客)の排出量増減要因

- (2005→2017 1,760万トン減)
 - ・増加要因: **CO₂排出原単位の変化**
 - ・減少要因: **エネルギー消費原単位の改善、輸送分担率の変化**
- (2013→2017 800万トン減)
 - ・増加要因: **旅客輸送量の増加**
 - ・減少要因: **エネルギー消費原単位の改善**
- (2016→2017 120万トン減)
 - ・増加要因: **旅客輸送量の増加**
 - ・減少要因: **エネルギー消費原単位の改善**

CO ₂ 排出量変化		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,760	-800	-120

〔 単位: 万トンCO₂ 〕

注) 各値は当該算出方法による推計値

CO ₂ 排出原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+340	-150	-40

エネルギー消費量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-2,090	-650	-70

震災以降の電力の排出原単位(電力1kWh当たりのCO₂排出量)の悪化(2010→2013)、炭素排出係数の変化(2012→2013)により、2011~2013年度に大きく増加。2014年度以降は減少。

エネルギー消費原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,800	-990	-280

分担率要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-550	-100	+10

旅客輸送量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+260	+430	+200

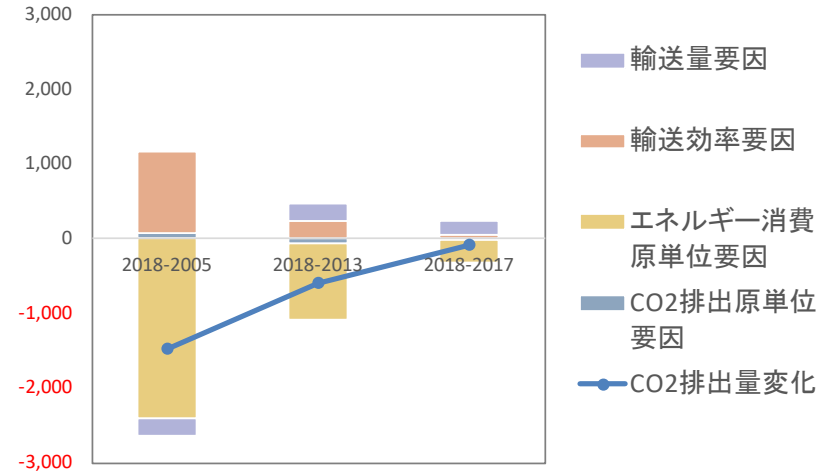
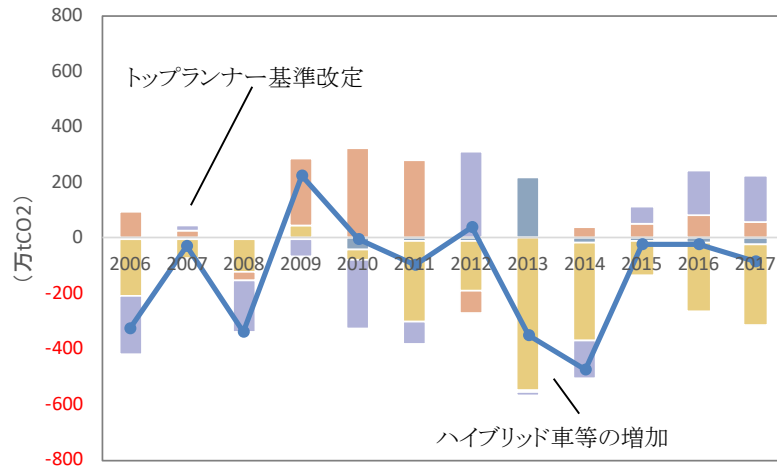
自動車の燃費改善などの効果により減少。

モーダルシフトなどの効果により減少していたが、2017年度は航空の分担率が上昇したことにより排出量は増加。

2000年度以降は減少傾向であったが、2012年度に大きく増加し、以後増加傾向。

旅客自動車(自家用車)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。
- 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。



【旅客自動車部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

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

↓
↓
↓
↓

CO₂排出原単位要因 エネルギー消費原単位要因 輸送効率要因 輸送量要因

旅客自動車(自家用車)部門の排出量増減要因

(2005→2017 1,470万トン減)

- ・増加要因: **輸送効率の悪化**
- ・減少要因: 燃費改善等による**エネルギー消費原単位の改善**

(2013→2017 600万トン減)

- ・増加要因: **旅客輸送量の増加、輸送効率の悪化**
- ・減少要因: 燃費改善等による**エネルギー消費原単位の改善**

(2016→2017 80万トン減)

- ・増加要因: **旅客輸送量の増加、輸送効率の悪化**
- ・減少要因: 燃費改善等による**エネルギー消費原単位の改善**

〔 単位: 万トンCO₂ 〕

注) 各値は当該算出方法による推計値

炭素排出係数の変化
(2012→2013)により増加。近年はバイオ燃料の増加により減少。

CO ₂ 排出量変化		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,470	-600	-80

CO ₂ 排出原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+80	-60	-20

エネルギー消費量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,550	-540	-60

エネルギー消費原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-2,420	-1,010	-290

輸送効率因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+1,080	+230	+60

輸送量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-220	+240	+170

自動車の燃費改善などの効果により減少。

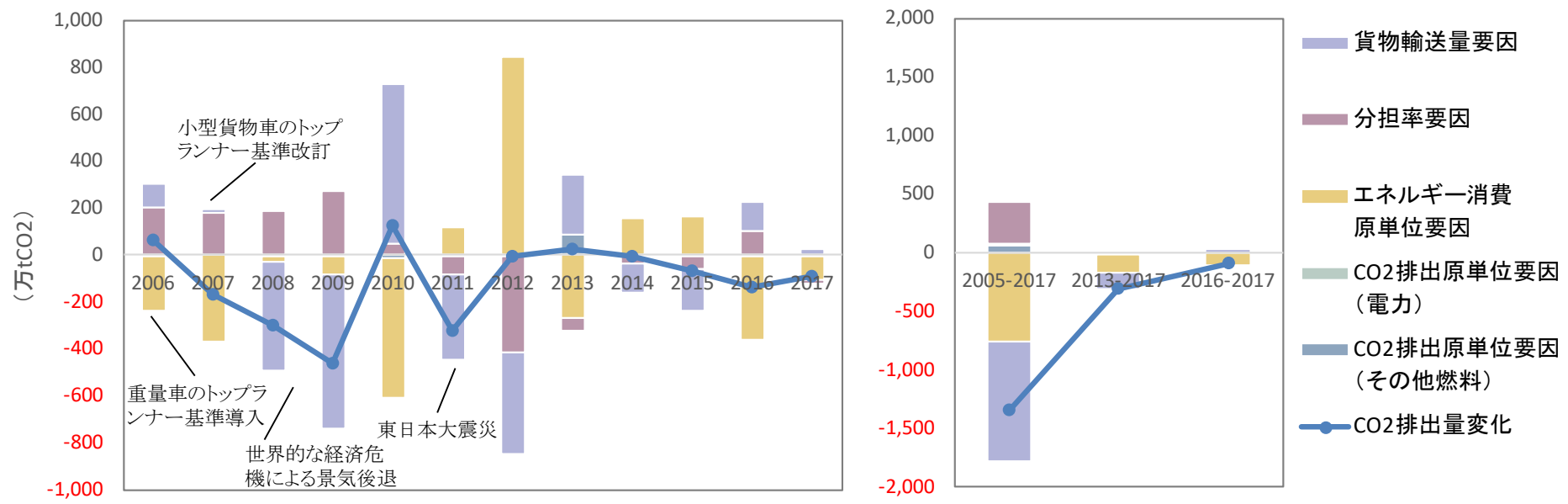
乗車人員の減少により輸送効率が低下。

2000年代中盤以降は減少傾向であったが、2012年度以降は増加傾向。

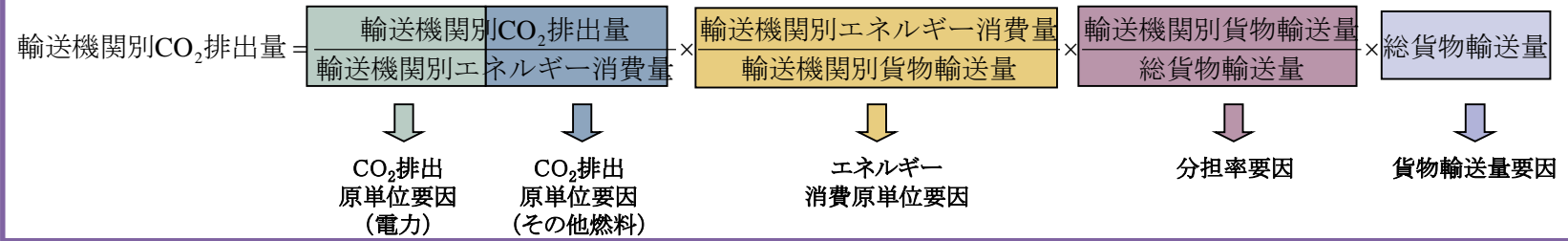
運輸部門(貨物)のCO₂排出量増減要因の推移

- 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、排出量が減少。
- 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。2012年度以降は横ばいから減少傾向。

※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】



運輸部門(貨物)の排出量増減要因

- (2005→2017 1,340万トン減)
- ・増加要因: **分担率の変化**、CO₂排出原単位の変化
- ・減少要因: **輸送量の減少**、エネルギー消費原単位の改善
- (2013→2017 300万トン減)
- ・減少要因: **エネルギー消費原単位の改善**、輸送量の減少
- (2016→2017 90万トン減)
- ・増加要因: **輸送量の増加**
- ・減少要因: **エネルギー消費原単位の改善**

CO ₂ 排出量変化		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,340	-300	-90

〔 単位:万トンCO₂ 〕

注) 各値は当該算出方法による推計値

CO ₂ 排出原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+80	-10	0

エネルギー消費量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,420	-290	-90

エネルギー消費原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-760	-150	-110

分担率要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+350	0	-10

貨物輸送量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,010	-140	+30

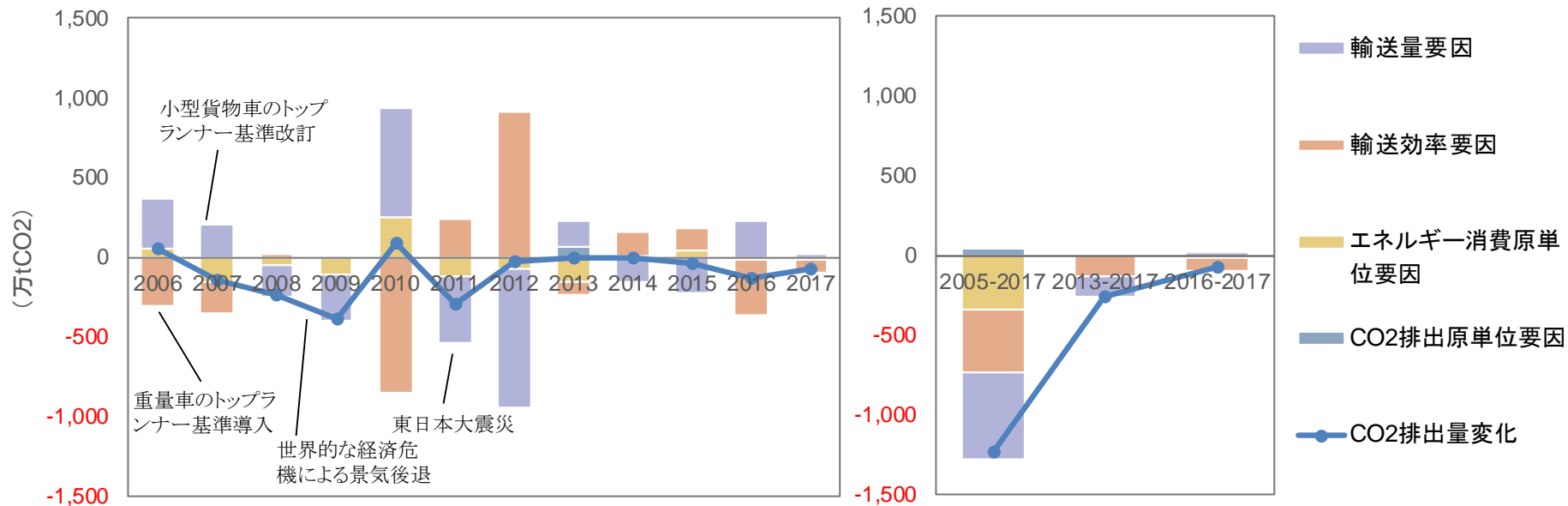
1990年代半ば以降、自動車の燃費改善の効果等により減少傾向にあったが、近年は貨物輸送量の減少に伴う輸送効率の低下等により、悪化する年度もあるものの、2016年度以降は減少。

2011年以降、モーダルシフトの進展等により減少傾向。2016年度は貨物自動車の輸送量増加等により増加に転じたが2017年度は再び減少。

貨物輸送量は2008年の世界的な経済危機以降概ね減少傾向にあったが、2016年度以降は増加。

貨物自動車部門のCO₂排出量増減要因の推移

- 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、排出量が減少。
- 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。



【貨物自動車部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

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

↓
↓
↓
↓

CO₂排出原単位要因
エネルギー消費原単位要因
輸送効率要因
輸送量要因

貨物自動車部門の排出量増減要因

(2005→2017 1,230万トン減)

- ・増加要因: **CO₂排出原単位の変化**
- ・減少要因: **輸送量の減少、輸送効率の改善、エネルギー消費原単位の改善**

(2013→2017 260万トン減)

- ・増加要因: **エネルギー消費原単位の悪化**
- ・減少要因: **輸送効率の改善、輸送量の減少**

(2016→2017 70万トン減)

- ・増加要因: **輸送量の増加**
- ・減少要因: **輸送効率の改善、エネルギー消費原単位の改善**

〔 単位: 万トンCO₂ 〕

注) 各値は当該算出方法による推計値

CO ₂ 排出量変化		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,230	-260	-70

CO ₂ 排出原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+40	-10	0

エネルギー消費量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,280	-250	-70

エネルギー消費原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-340	+10	-20

輸送効率要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-390	-130	-70

輸送量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-540	-130	+20

1990年代半ば以降、増減を繰り返しながらも、自動車の燃費改善の効果等により減少傾向。

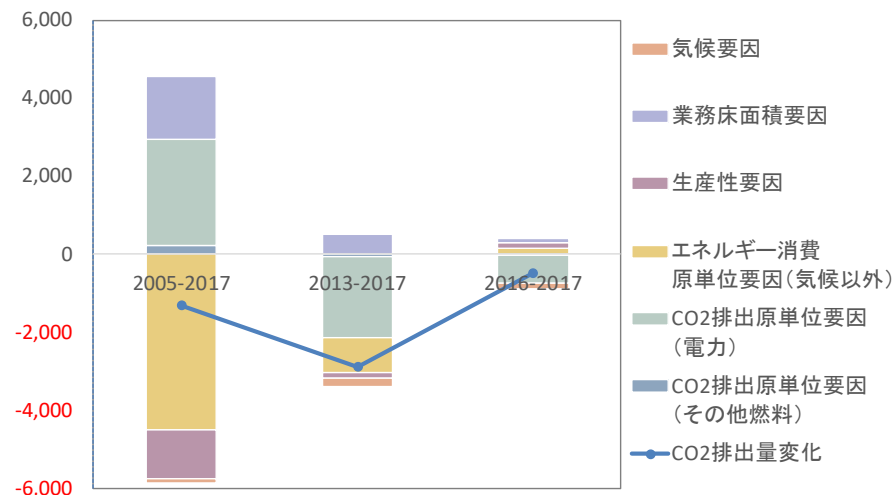
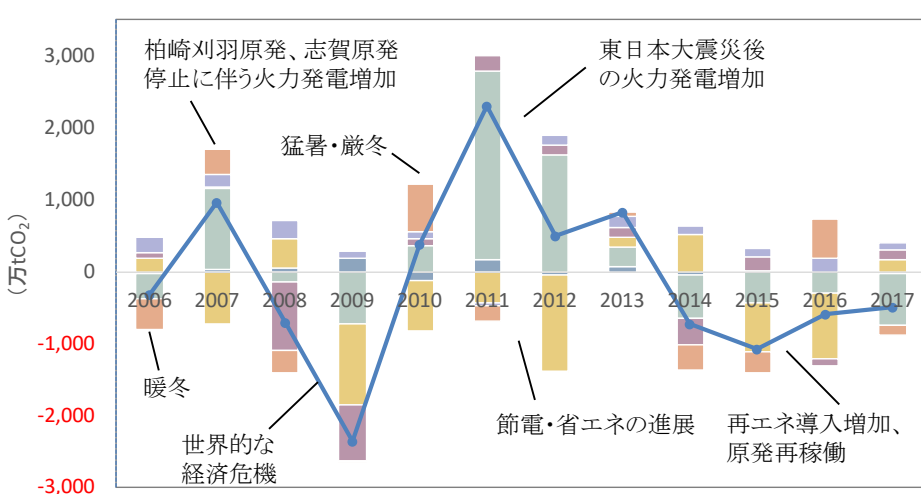
自家用貨物車から営業用貨物車への転換等により輸送効率が改善。

貨物輸送量は2008年の世界的な経済危機以降概ね減少傾向にあったが、2016年度以降は増加。

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

- 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。
- 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。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継続。



【業務その他部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

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

↓
↓
↓
↓
↓
↓
↓

CO₂排出
原単位要因
(電力)
CO₂排出
原単位要因
(その他燃料)
エネルギー消費
原単位要因
生産性要因
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。

*「エネルギー消費原単位要因」には、主に機器の高効率化や省エネ・節電行動など、「生産性要因」、「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。

業務その他部門の排出量増減要因

(2005→2017 1,290万トン減)

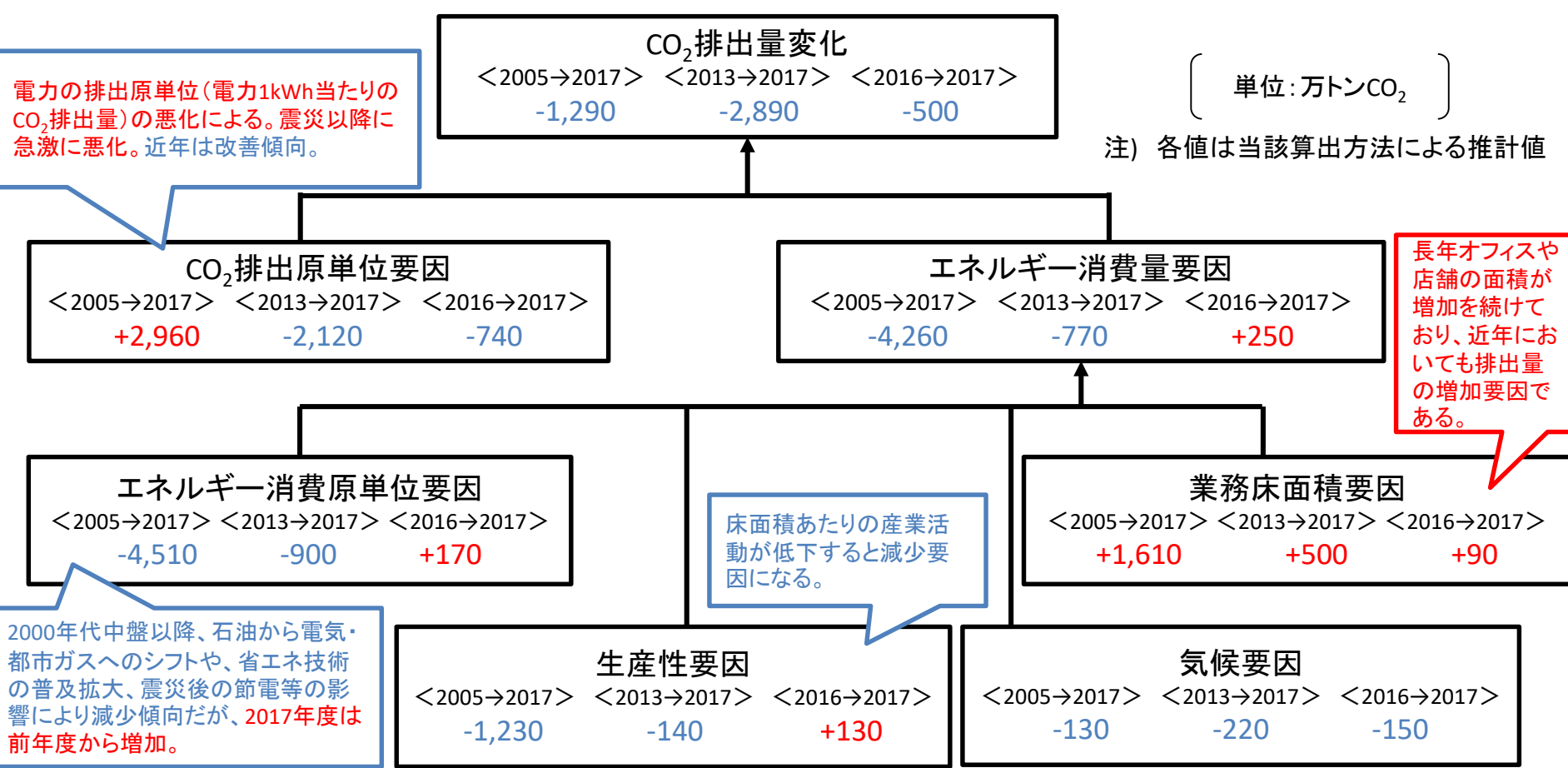
- ・増加要因: **電力排出原単位の悪化、業務床面積の増加**
- ・減少要因: 省エネ・節電への取組による**エネルギー消費原単位の改善、床面積あたり産業活動の低下**

(2013→2017 2,890万トン減)

- ・増加要因: **業務床面積の増加**
- ・減少要因: **電力排出原単位の改善、省エネ・節電への取組によるエネルギー消費原単位の改善**

(2016→2017 500万トン減)

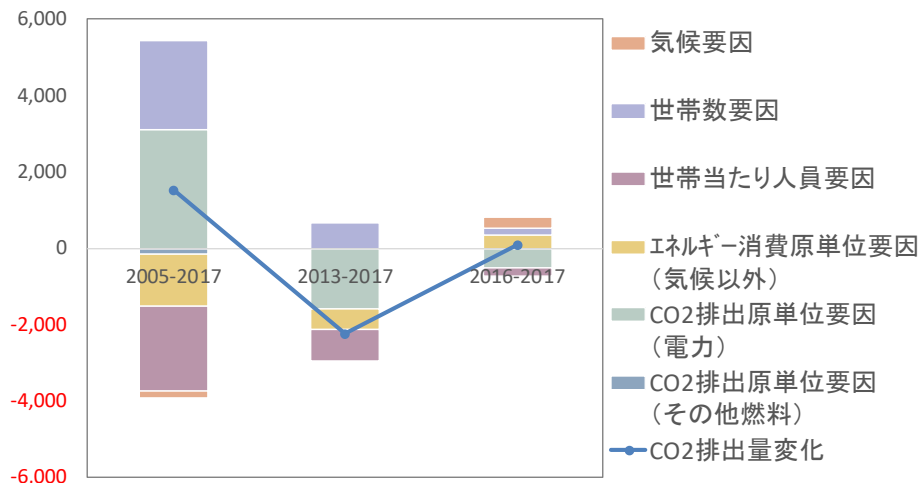
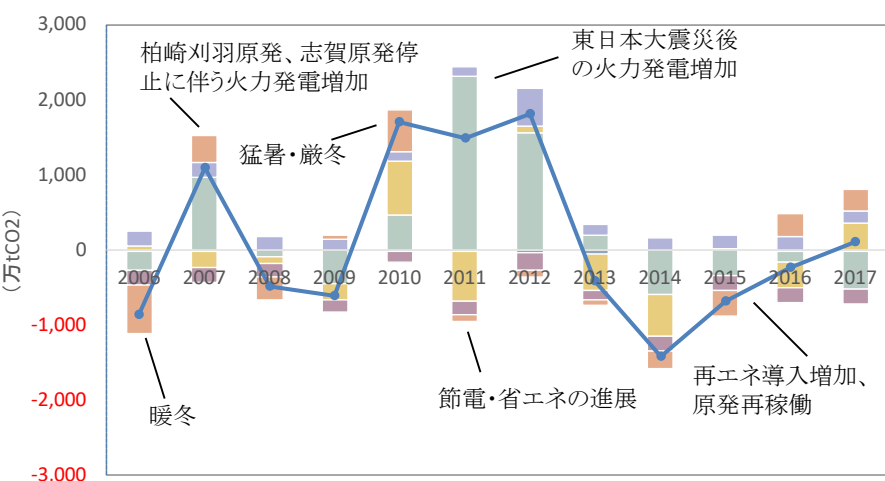
- ・増加要因: **エネルギー消費原単位の悪化、生産活動の活発化、床面積の増加**
- ・減少要因: **電力排出原単位の改善、気候要因**



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。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。
- 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。
- 他方、2017年度は前年度と比較し秋季から冬季にかけての気温が低かった事等により排出量が増加。



【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。

*「エネルギー消費原単位要因」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CO₂排出量増減要因

(2005→2017 1,520万トン増)

・増加要因: **電力排出原単位の悪化**、**世帯数の増加**

・減少要因: 核家族化の進行等に伴う**世帯当たり人員の減少**、省エネ・節電への取組進展による**エネルギー消費原単位の改善**

(2013→2017 2,220万トン減)

・増加要因: **世帯数の増加**

・減少要因: **電力排出原単位の改善**、**世帯当たり人員の減少**及び**エネルギー消費原単位の減少**

(2016→2017 100万トン増)

・増加要因: **エネルギー消費原単位の悪化**、前年度と比較した秋季から冬季にかけての低温による**気候要因**、**世帯数の増加**

・減少要因: **電力排出原単位の改善**、**世帯当たり人員の減少**

注) 各値は当該算出方法による推計値

単位: 万トンCO₂

電力の排出原単位(電力1kWh当たりのCO₂排出量)の悪化による。震災以降、急激に悪化。近年は改善傾向。

2005年度以降、世帯数は増加を続けており、排出量の増加要因となっている。一方、世帯当たり人員は減少を続けており減少要因となっている。

CO ₂ 排出量変化		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+1,520	-2,220	+100

CO ₂ 排出原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+2,950	-1,600	-510

エネルギー消費量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,440	-620	+610

2000年代中盤以降、家電製品の効率化に加え、震災後の省エネ・節電により、減少が進んだ。2017年度は前年度から増加。

エネルギー消費原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-3,770	-1,310	+440

世帯数要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+2,340	+690	+170

エネルギー消費原単位要因(気候以外)		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-1,360	-540	+360

世帯当たり人員要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-2,220	-800	-200

気候要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-190	+20	+290

2017年度は前年度から増加。

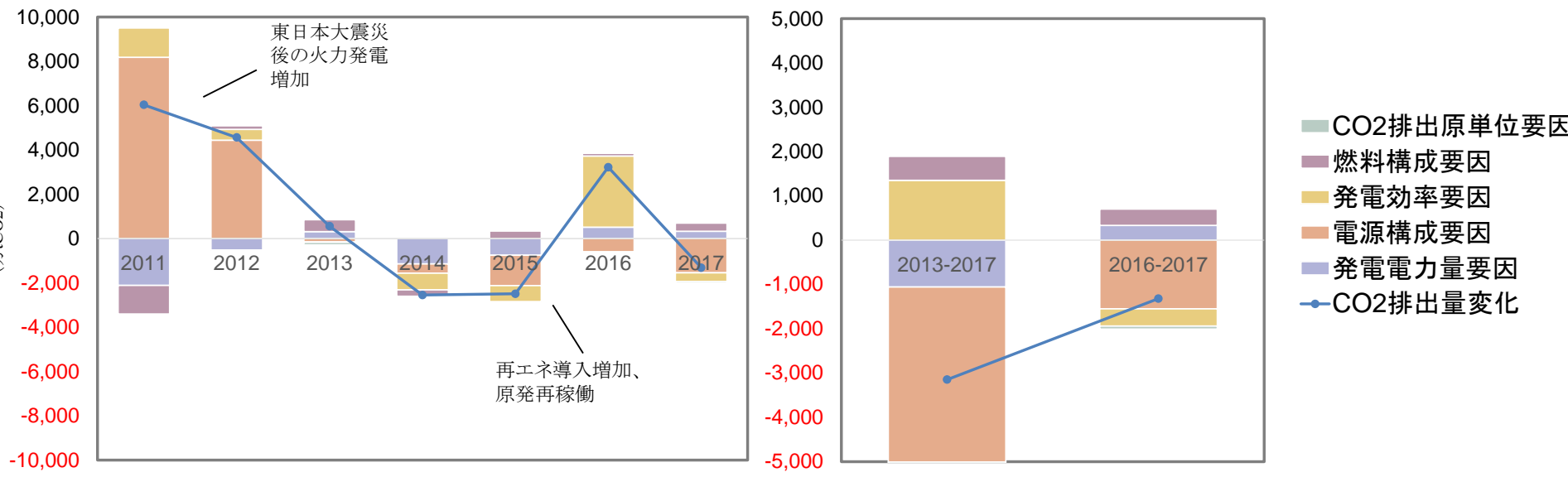
エネルギー転換部門(事業用発電)

発電部門(電気・熱配分前)の排出量増減要因

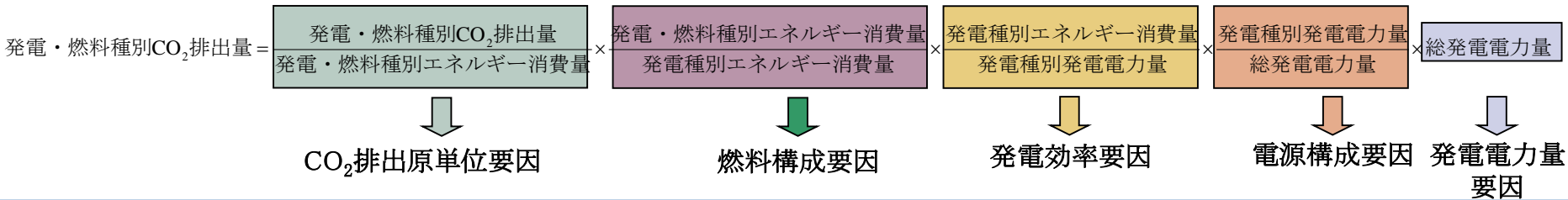
※事業用発電と自家発電の合計

- 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、節電や省エネの進展による電力需要の減少、及び再生可能エネルギーの導入増加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。
- 2016年度、2017年度は発電量は増加したものの、再生可能エネルギーの導入・原発の再稼働が進んだことや、発電効率の改善などにより、排出量は引き続き減少。

注)2010年度以降と対象範囲が整合した2009年度以前の発電量が公表されていないため、2005年度比の増減要因は算出できず。



【エネルギー転換部門のCO2排出量の増減要因推計式】



発電部門(電気・熱配分前)の排出量増減要因

※事業用発電と自家発電の合計

- (2013→2017 8,090万トン減)
- ・増加要因: **燃料構成の変化**
- ・減少要因: **電源構成の変化、発電効率の改善、発電量の減少**
- (2016→2017 1,700万トン減)
- ・増加要因: **発電量の増加、燃料構成の変化**
- ・減少要因: **電源構成の変化、発電効率の改善**

注) 2010年度以降と対象範囲が整合した2009年度以前の発電量が公表されていないため、2005年度比の増減要因は算出できず。

注) 各値は当該算出方法による推計値 (単位: 万トンCO2)

CO ₂ 排出量変化		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
+ 5,360	- 8,090	- 1,700

発電電力量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-	- 1,320	+ 360

原単位要因*		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-	+ 60	+ 220

エネルギー投入量要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-	- 6,820	- 2,280

震災以降は節電が進んだため、発電量が減少。2016年度以降は増加。

発電効率要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-	- 2,280	- 580

電源構成要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-	- 4,540	- 1,700

再エネの増加や原発再稼働により火力割合が減少。

※原単位要因は電力の排出原単位のことではなく、発電部門に投入された燃料の排出原単位。

CO ₂ 排出原単位要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-	- 160	- 80

燃料構成要因		
<2005→2017>	<2013→2017>	<2016→2017>
-	+ 220	+ 300

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(2005→2017年度)

(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)	
エネルギー起源CO ₂ 全体	人口	+670	-9,630	-160	+9,060	-18,540	-	-8,960	
産業	産業GDP	+4,550	-10,010	-390	+2,620	-12,240	-	-5,460	
運輸	旅客	輸送量	+260	-2,010	+150	+180	-2,350	-	-1,750
	貨物	輸送量	-1,010	-330	+70	+10	-400	-	-1,340
業務その他	業務床面積	+1,610	-2,780	+230	+2,740	-5,740	-130	-1,290	
家庭	世帯数	+2,340	-630	-150	+3,110	-3,580	-190	+1,520	
エネルギー転換(事業用発電)	発電量	-	-	-	-	-	-	+5,360	

生産活動の活発化

省エネの進展・節電への取り組み等

輸送量の減少

業務床面積の増加

世帯数の増加

火力発電増加によるCO₂排出原単位上昇

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」は購入電力のみで、自家発電は「うち電力以外のCO₂排出原単位」に含まれる（エネルギー転換部門（事業用発電）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(2013→2017年度)

(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)				
エネルギー起源CO ₂ 全体	人口	-660	-11,770	-950	-5,150	-5,680	-	-12,430	
産業	産業GDP	+3,950	-9,150	-470	-2,030	-6,640	-	-5,190	
運輸	旅客	輸送量	+430	-1,230	-40	-100	-1,090	-	-800
	貨物	輸送量	-140	-160	-10	-10	-150	-	-300
業務その他	業務床面積	+500	-3,170	-60	-2,060	-1,050	-220	-2,890	
家庭	世帯数	+690	-2,930	-10	-1,590	-1,340	+20	-2,220	
エネルギー転換(事業用発電)	発電量	-1,320	-6,760	-160	-	-6,600	-	-8,090	

生産活動の活発化

省エネの進展・節電への取り組み等

再エネ導入、原子力の発電量増加等によるCO₂排出原単位改善

発電量の減少

再エネ導入、原子力の発電量増加等による火力発電減少

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」は購入電力のみで、自家発電は「うち電力以外のCO₂排出原単位」に含まれる（エネルギー転換部門（事業用発電）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(2016→2017年度)

(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)		
エネルギー起源CO ₂ 全体	人口	-180	-1,650	-780	-1,810	+940	-	-1,830
産業	産業GDP	+1,410	-2,040	-130	-540	-1,370	-	-630
運輸	旅客	+200	-310	-10	-30	-270	-	-110
	貨物	+30	-120	+0	+0	-120	-	-90
業務その他	業務床面積	+90	-440	-20	-730	+310	-150	-500
家庭	世帯数	+170	-360	-10	-500	+160	+290	+100
エネルギー転換(事業用発電)	発電量	+360	-2,060	-80	-	-1,980	-	-1,700

生産活動の活発化

省エネの進展・節電への取り組み等

再エネ導入、原子力の発電量増加等によるCO₂排出原単位改善

再エネ導入、原子力の発電量増加等による火力発電減少

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」は購入電力のみで、自家発電は「うち電力以外のCO₂排出原単位」に含まれる(エネルギー転換部門(事業用発電)以外)。

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)

※1: 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。

※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している。

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
運輸部門(貨物)	輸送機関別CO2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)
貨物自動車部門	CO2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している。