

(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。

【エネルギー起源CO₂排出量の増減要因分析式】

《例》業務その他部門の場合

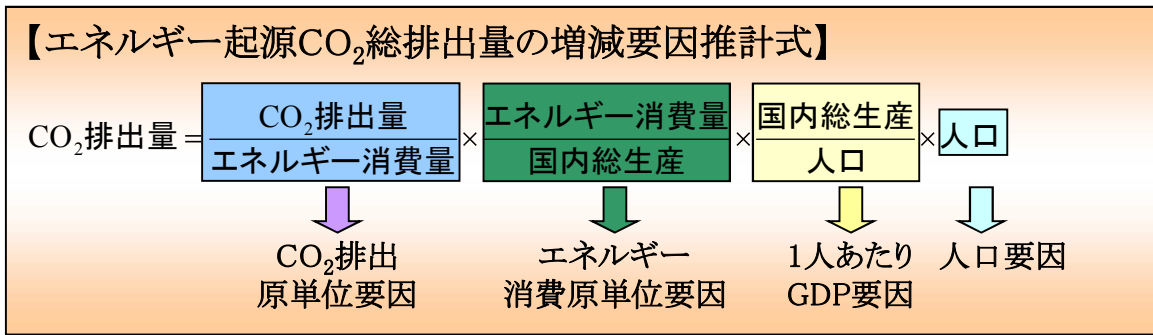
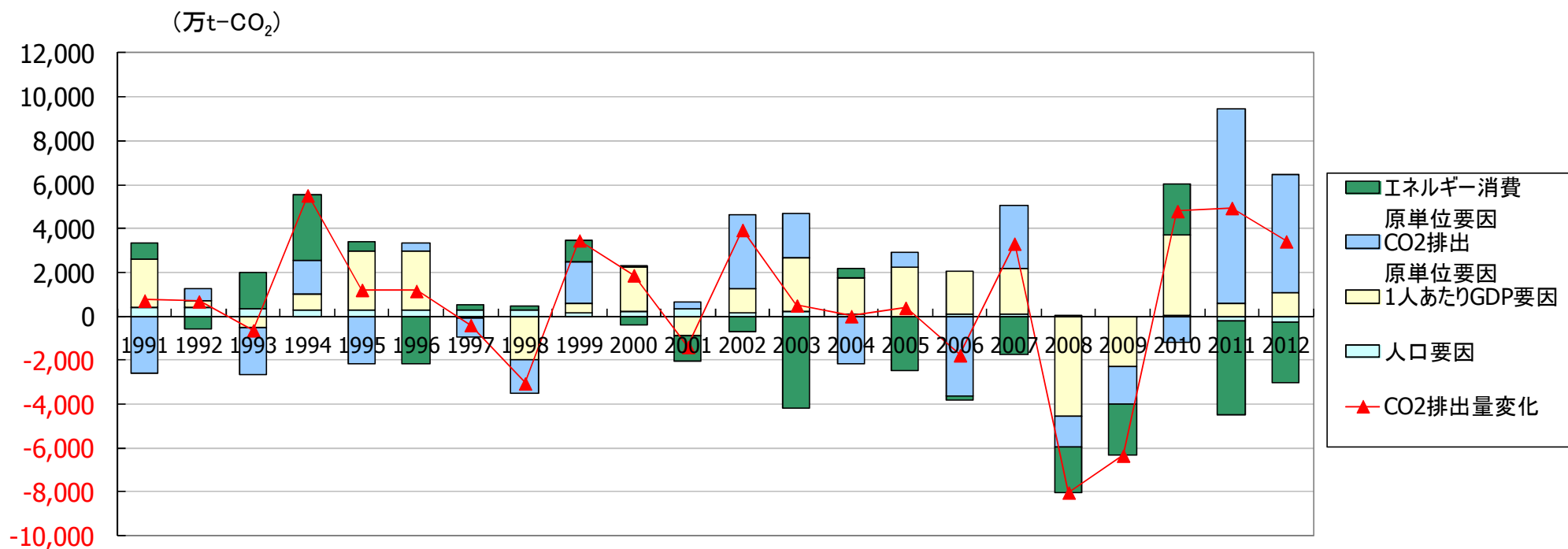
$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{業務床面積}} \times \text{業務床面積}$$

↓ 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

エネルギー起源CO₂排出量全体

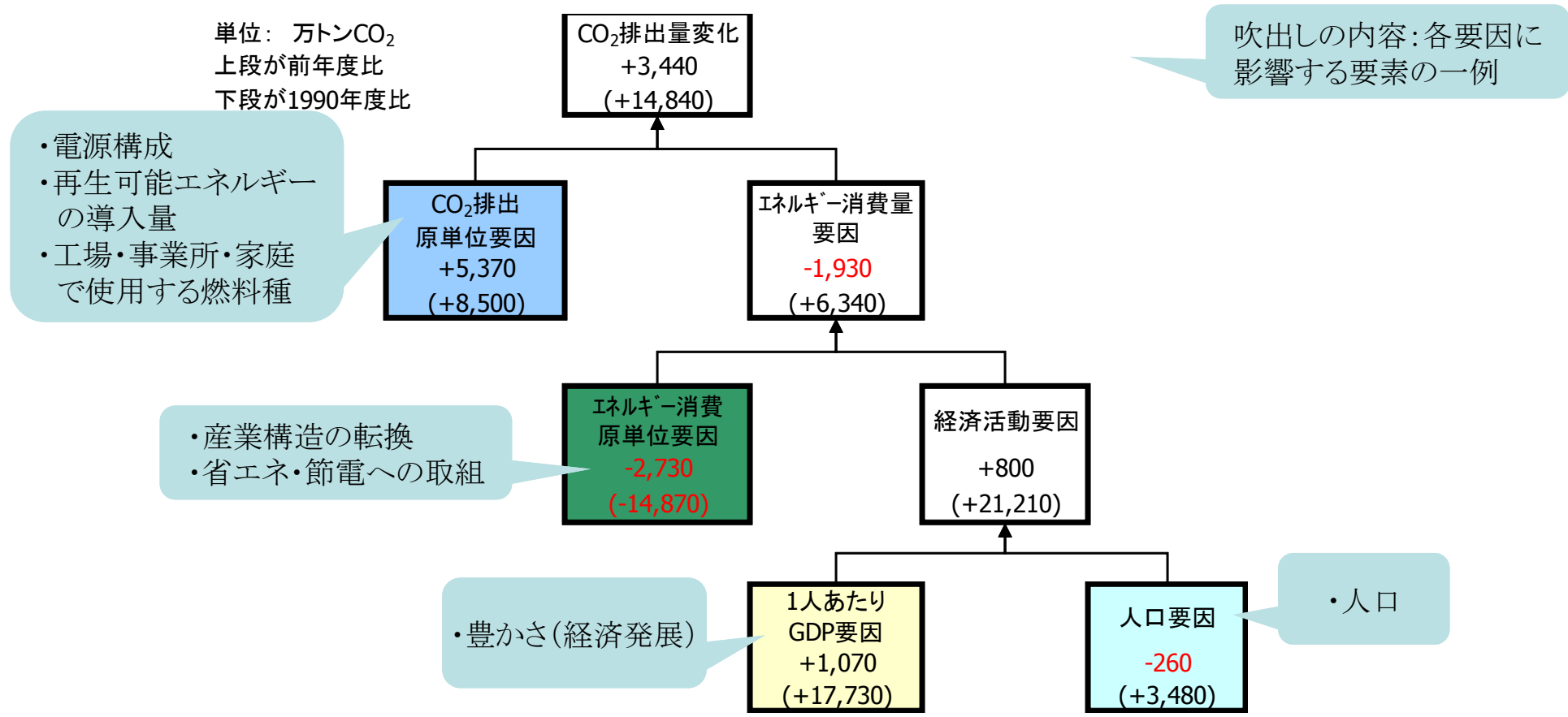
エネルギー起源CO₂排出量の増減要因の推移

○2012年度のエネルギー起源CO₂排出量の増加要因のうち最も大きい要因は、原発稼働率の低下に伴い火力発電量が増加したことによる「CO₂排出原単位要因」で、これが増加要因の大部分を占める。これに経済の好調による「1人あたりGDP要因」が続く。一方、CO₂排出量の減少要因では、節電などでエネルギー消費量が削減されたことによる「エネルギー消費原単位要因」が最も大きく、減少要因の大部分を占める。



エネルギー起源CO₂排出量の増減要因

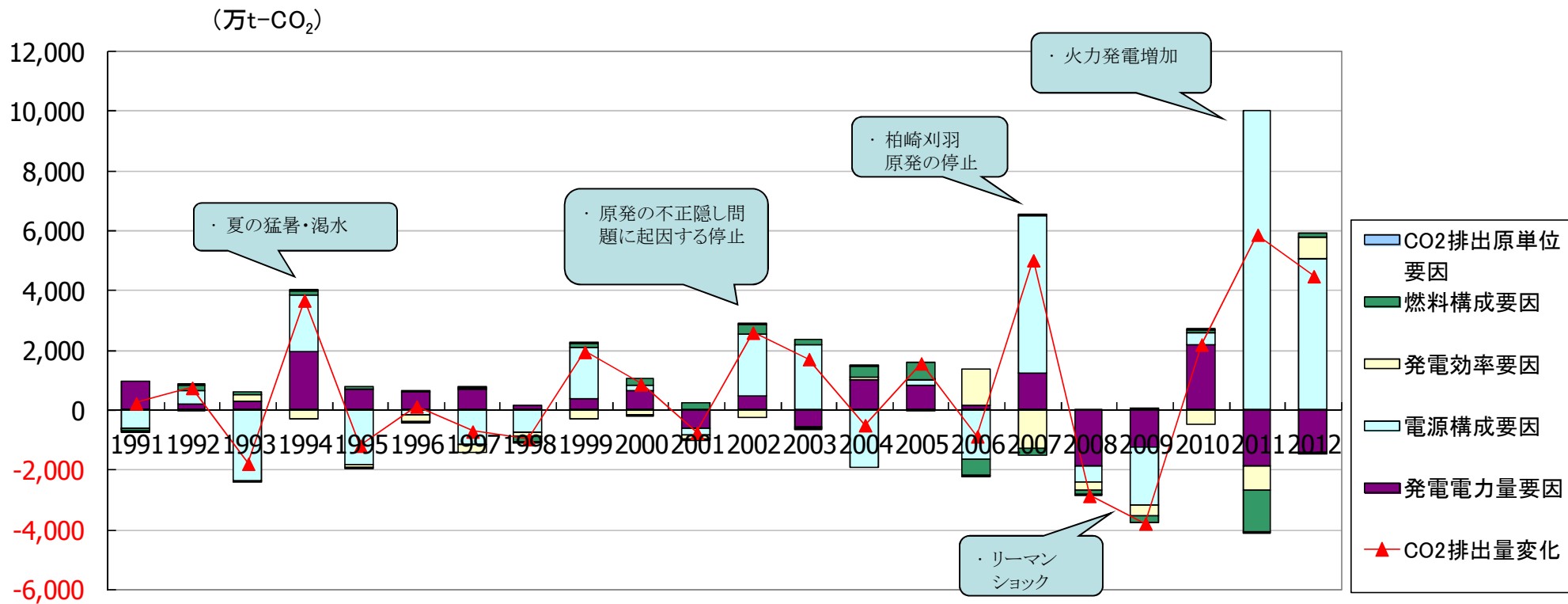
○1990年度から2012年度までの累積で見ると、最も大きな増加要因は経済発展による「1人あたりGDP要因」であり、次いで電源構成の変化などによる「CO₂排出原単位要因」、人口数による「人口要因」が続く。一方、最も大きな減少要因は省エネへの取組みなどによる「エネルギー消費原単位要因」である。



エネルギー転換部門

エネルギー転換部門のCO₂排出量増減要因の推移(電気・熱配分前)

○2012年度のエネルギー転換部門のCO₂排出量の増加要因としては、原発稼働率の低下に伴い総発電量に占める火力発電の割合が増えたことによる「電源構成要因」が最も大きくなっている。減少要因は、発電電力量の減少による「発電電力量要因」となっている。



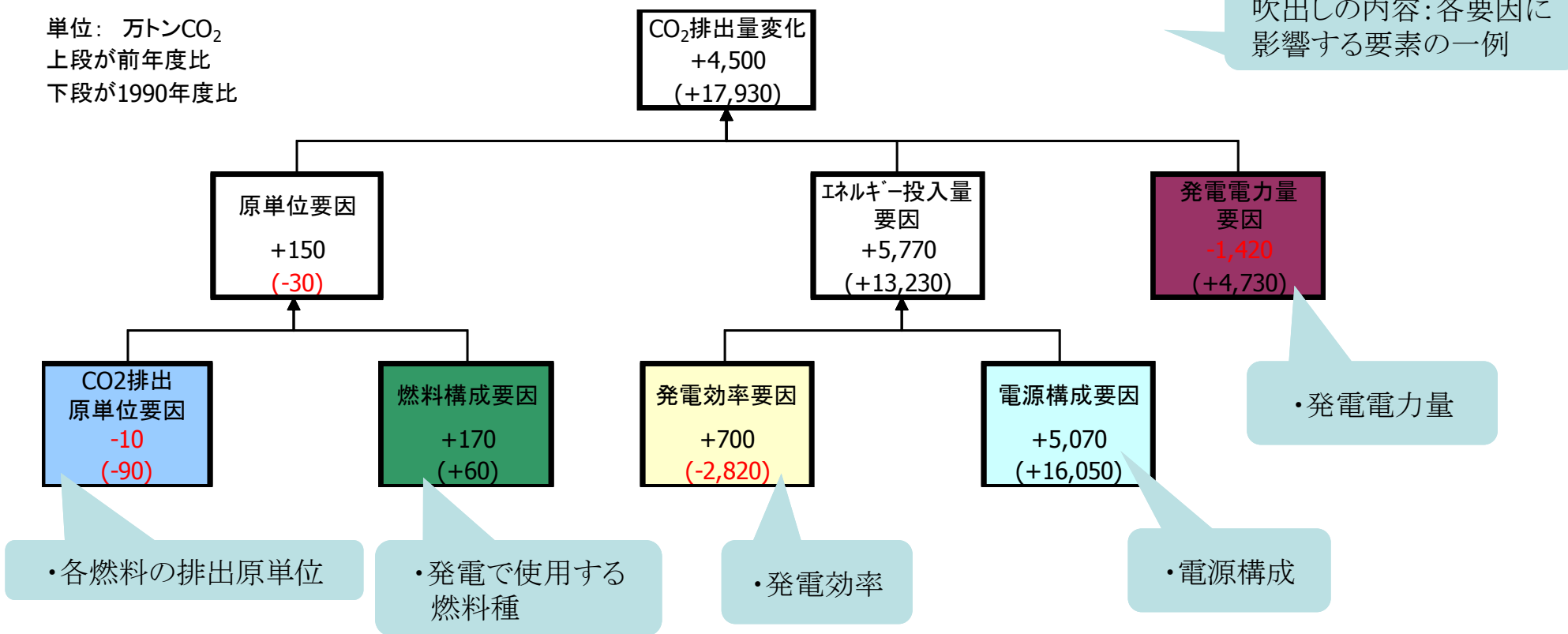
【エネルギー転換部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

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

エネルギー転換部門のCO₂排出量増減要因(電気・熱配分前)

○1990年度から2012年度までの累積で見ると、最も大きな増加要因は、原発稼働率の低下に伴い総発電量に占める火力発電の割合が増えたことによる「電源構成要因」で、発電電力量の増加による「発電電力量要因」が続く。一方、最も大きい減少要因は、発電効率の改善による「発電効率要因」である。

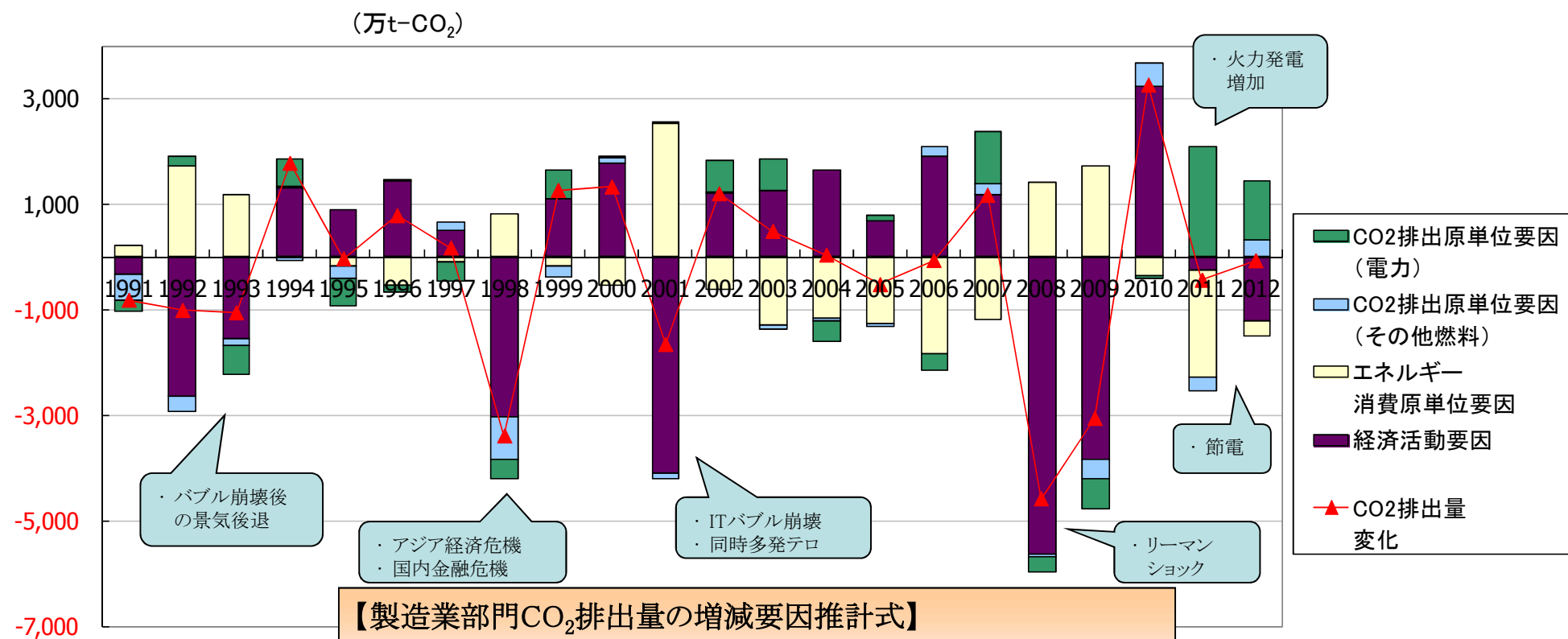
単位: 万トンCO₂
 上段が前年度比
 下段が1990年度比



産業部門

製造業部門のCO₂排出量増減要因の推移

○2012年度の製造業部門のCO₂排出量減少要因としては、生産活動の低下による「経済活動要因」が最も大きく、工場における省エネ・節電への取組による「エネルギー消費原単位要因」が続く。一方、増加要因としては、原発稼働率の低下に伴い火力発電量が増加したことによる「CO₂排出原単位要因（電力）」が最も大きい。



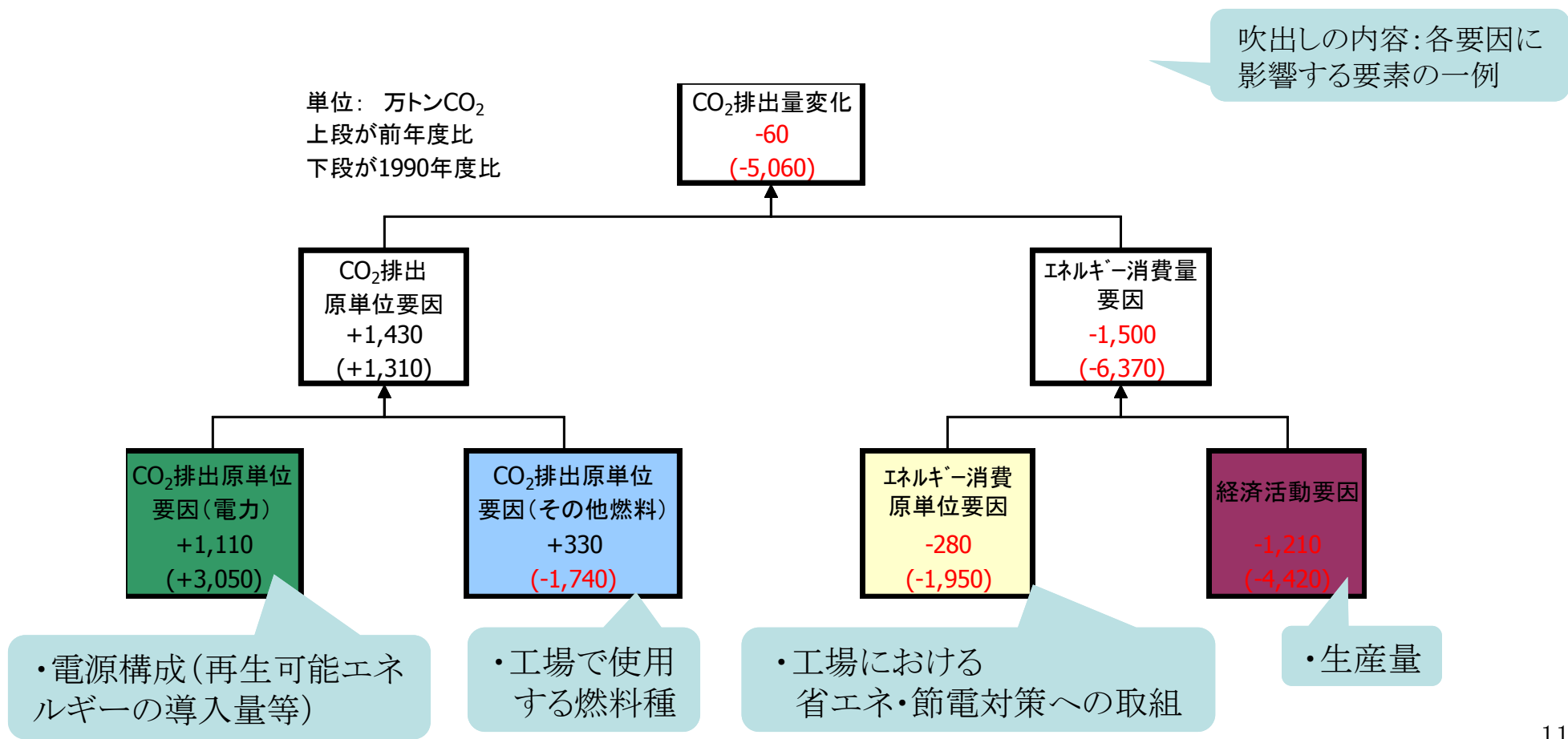
【製造業部門CO₂排出量の増減要因推計式】

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{鉱工業指数}} \times \text{鉱工業指数}$$

↓ 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

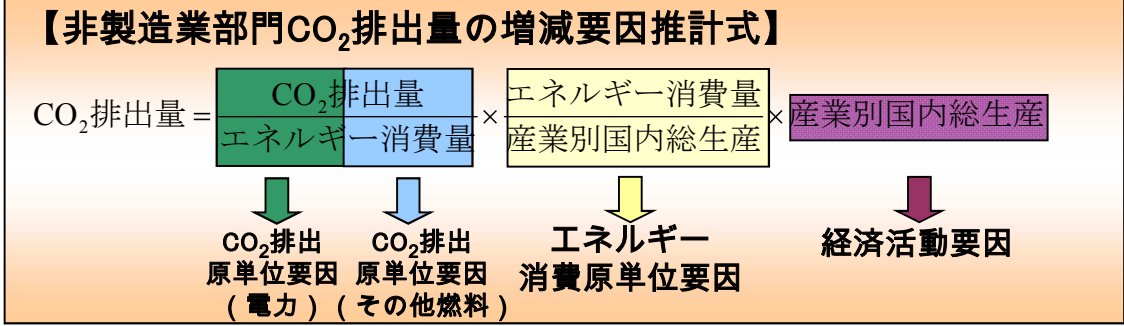
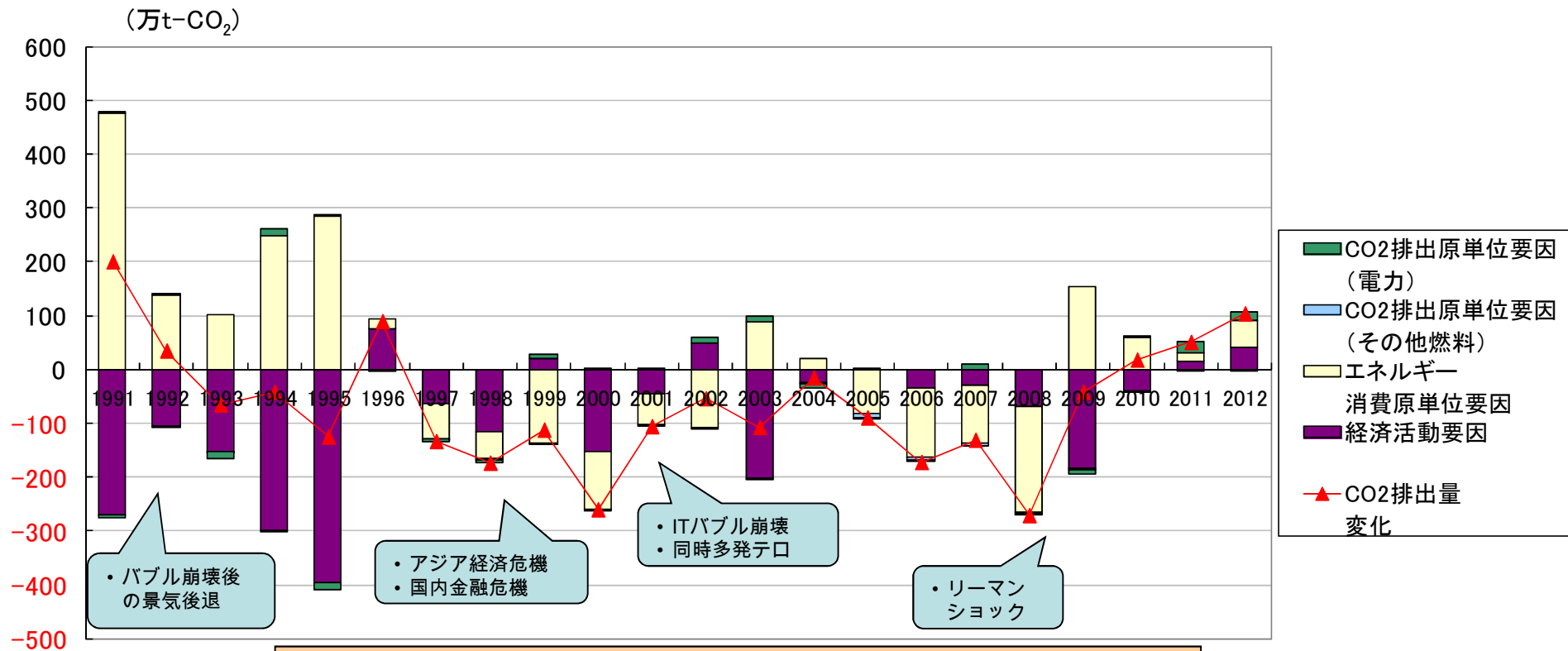
製造業部門のCO₂排出量増減要因

○1990年度から2012年度までの累積で見ると、最も大きい減少要因は生産活動の低下による「経済活動要因」で、次いで工場における省エネ・節電への取組による「エネルギー消費原単位要因」、工場で使用
する燃料の転換等による「CO₂排出原単位（その他燃料）」が続く。一方、増加要因は、電源構成の
変化による「CO₂排出原単位要因（電力）」となっている。



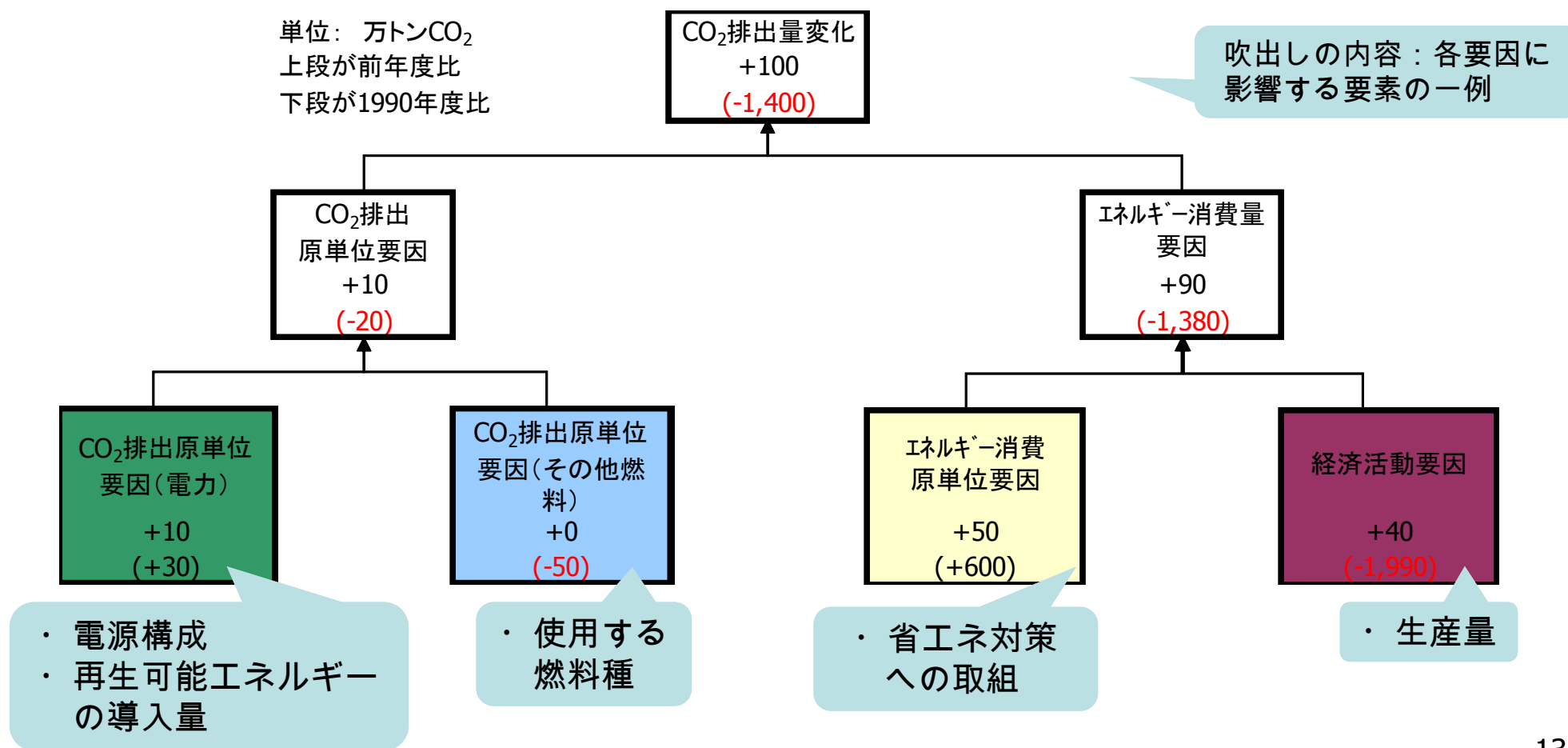
非製造業部門のCO₂排出量増減要因の推移

○2012年度の非製造業部門のCO₂排出量の増加要因は、「エネルギー消費原単位要因」が最も大きく、「経済活動要因」、「CO₂排出原単位要因（電力）」が続いている。「CO₂排出原単位要因（その他燃料）」のみ減少要因であるが、非常に小さくなっている。



非製造業部門のCO₂排出量増減要因

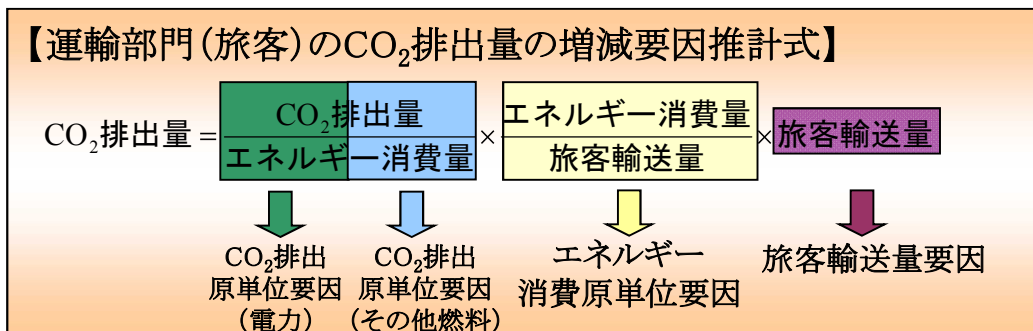
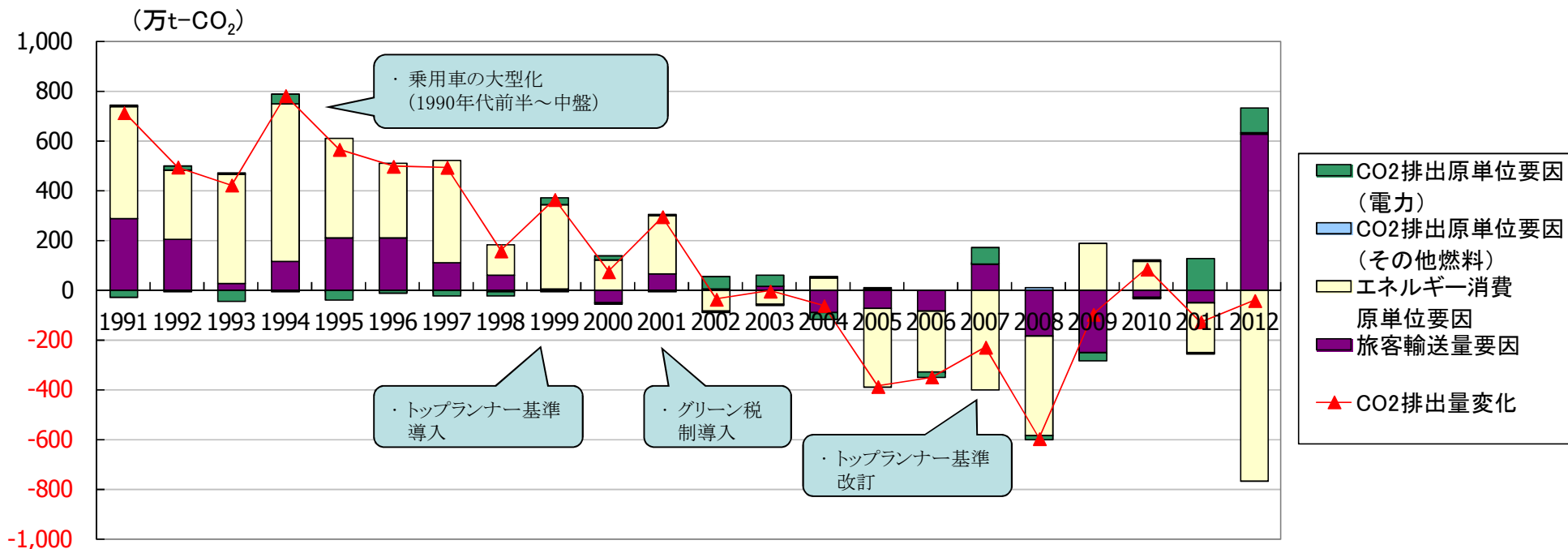
○1990年度から2012年度までの累積で見ると、最も大きい減少要因は生産活動の低下による「経済活動要因」で、減少要因の多くを占める。一方、省エネ対策への取組による「エネルギー消費原単位要因」が最も大きい増加要因となっている。



運輸部門

運輸部門(旅客)のCO₂排出量増減要因の推移

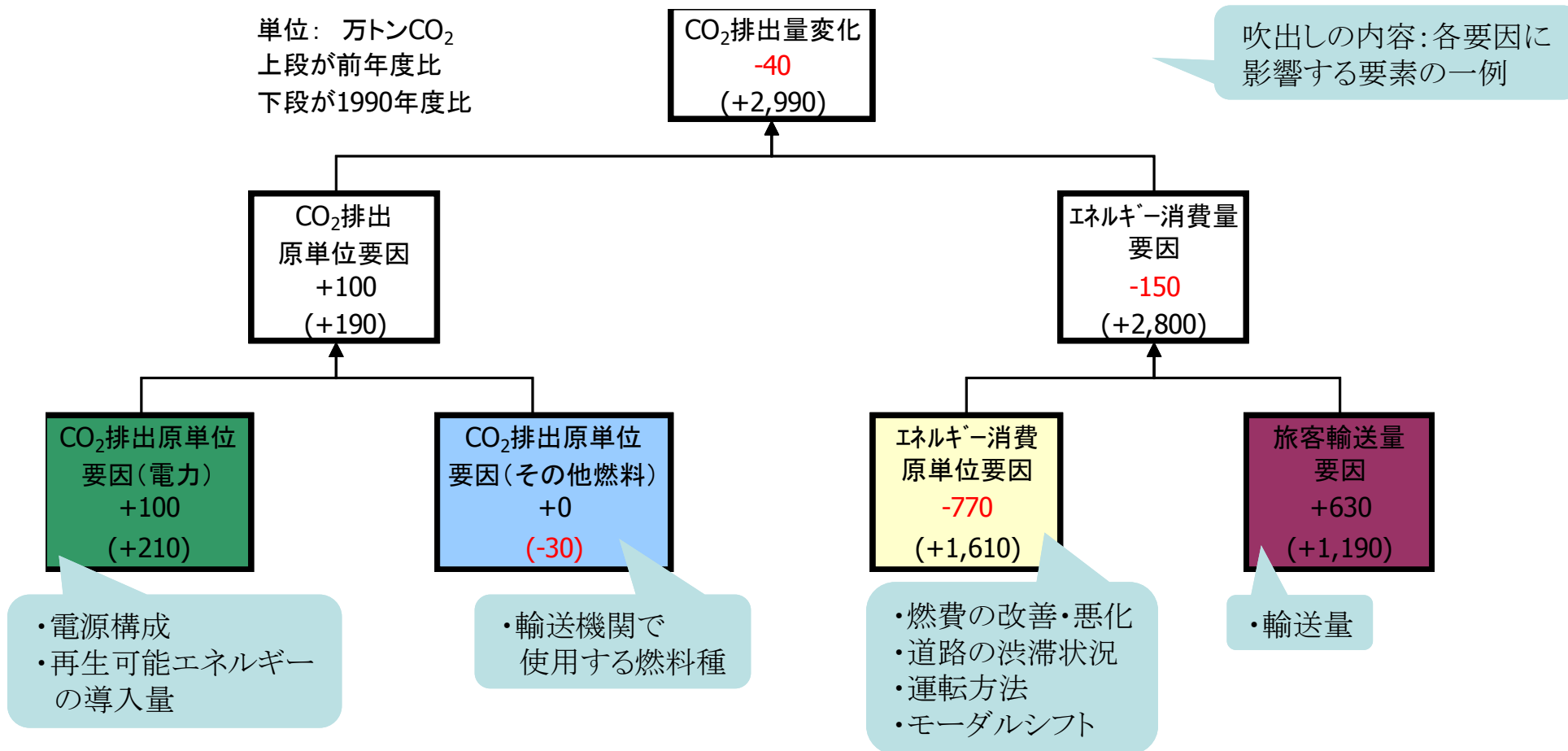
○2012年度の運輸部門(旅客)のCO₂排出量の減少要因は、燃費や輸送効率の改善等による「エネルギー消費原単位要因」である。一方、主な増加要因は輸送量の増加による「旅客輸送量要因」であり、原発稼働率の低下に伴い火力発電量が増加したことによる「CO₂排出原単位要因(電力)」が続く(鉄道で影響を受ける)。



※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2010～2012年度値は「EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)」の推計値を使用。

運輸部門(旅客)のCO₂排出量増減要因

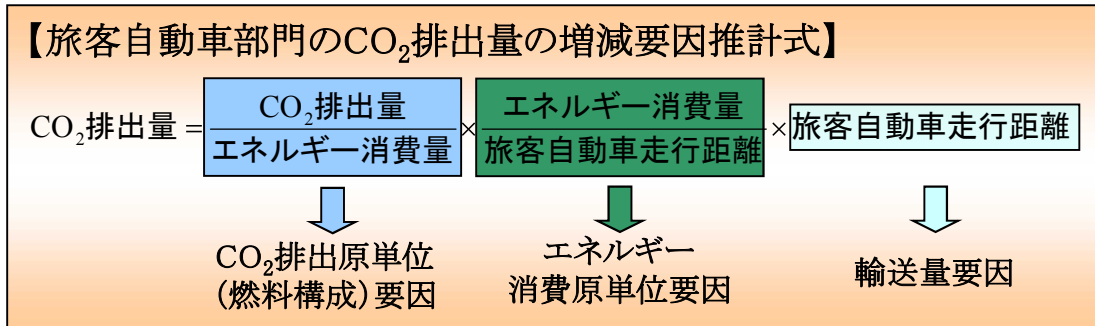
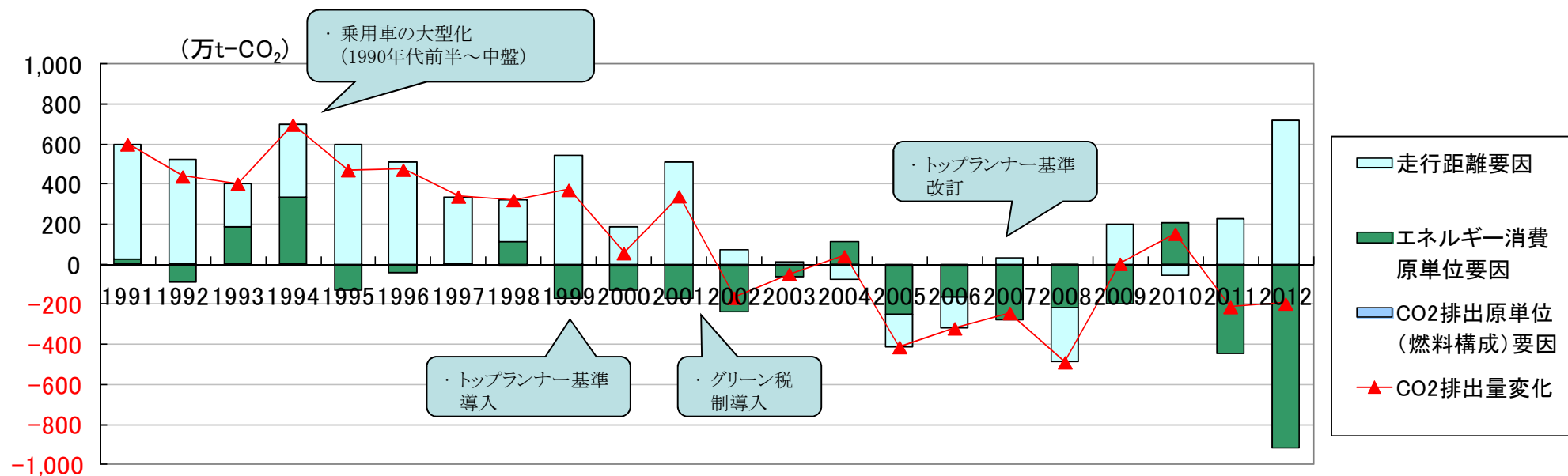
○1990年度から2012年度までの累積で見ると、燃費や輸送効率の悪化等による「エネルギー消費原単位要因」が最も大きな増加要因で、次いで輸送量の増加による「旅客輸送量要因」が続く。



※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2010～2012年度値は「EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)」の推計値を使用。

旅客自動車部門のCO₂排出量増減要因の推移

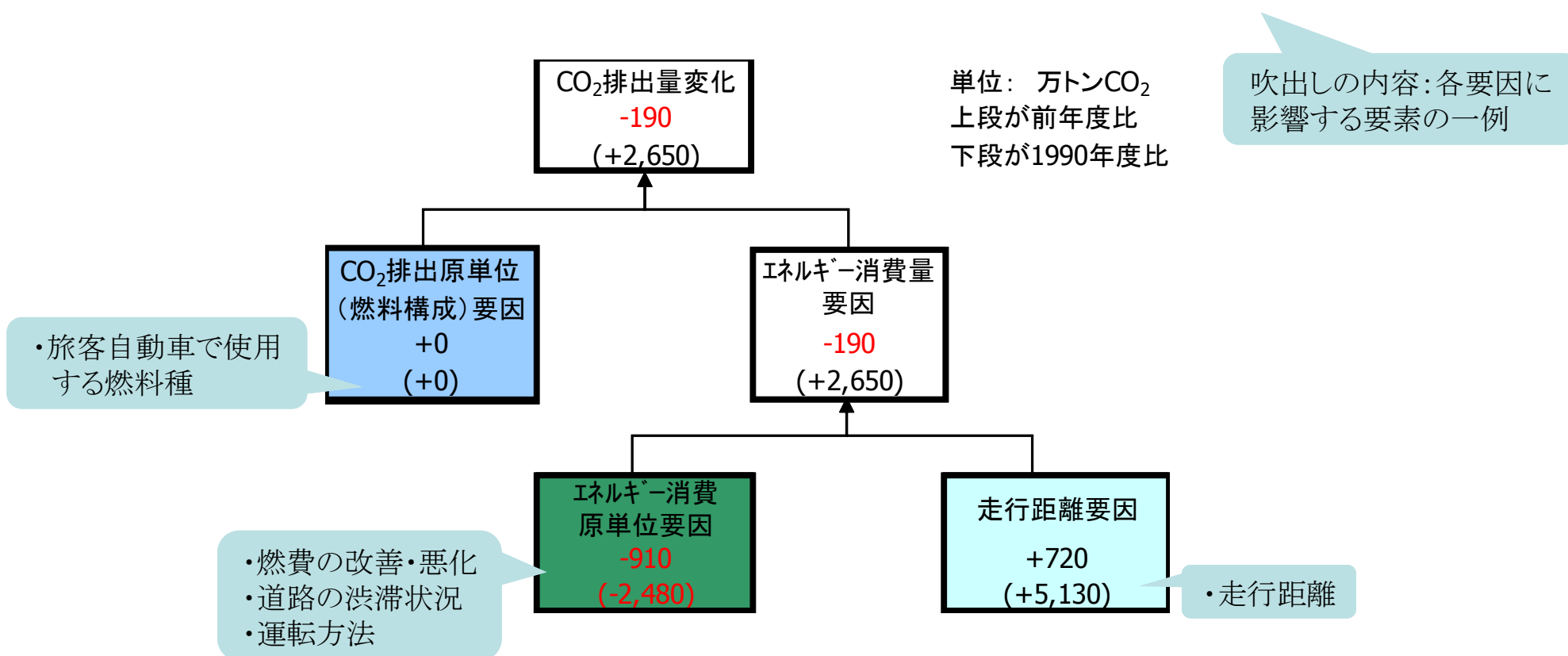
○2012年度の旅客自動車部門のCO₂排出量の減少要因のうち最も大きな要因となっているのは、燃費や運転・走行条件の改善等による「エネルギー消費原単位要因」である。一方、増加要因となっているのは総走行距離の増加による「走行距離要因」である。



※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、「自動車燃料消費量調査」の数値と接続係数から、2010～2012年度の走行距離を推計して使用している。

旅客自動車部門のCO₂排出量増減要因

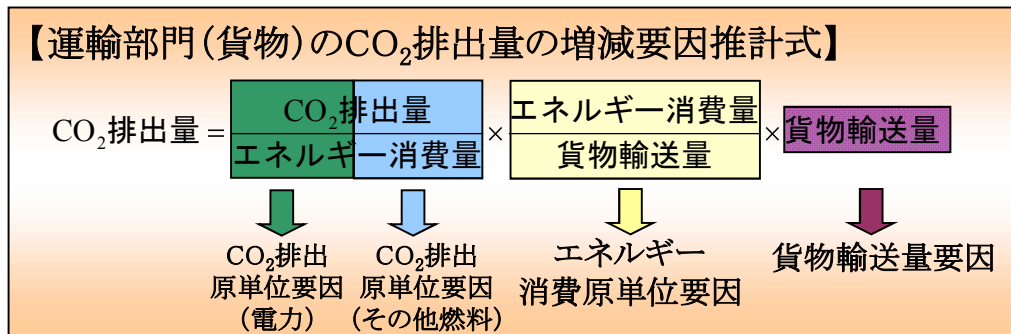
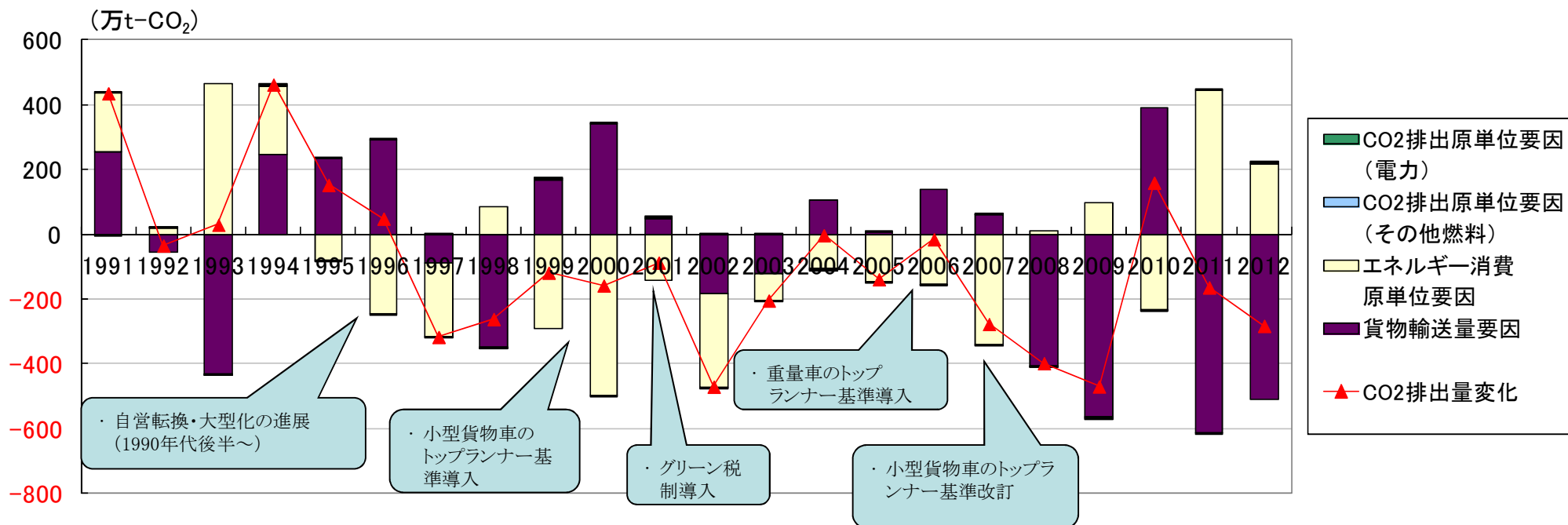
○1990年度から2012年度までの累積で見ると、主な増加要因は総走行距離の増加による「走行距離要因」である。一方、減少要因は燃費の改善等による「エネルギー消費原単位要因」である。



※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、「自動車燃料消費量調査」の数値と接続係数から、2010～2012年度の走行距離を推計して使用している。

運輸部門(貨物)のCO₂排出量増減要因の推移

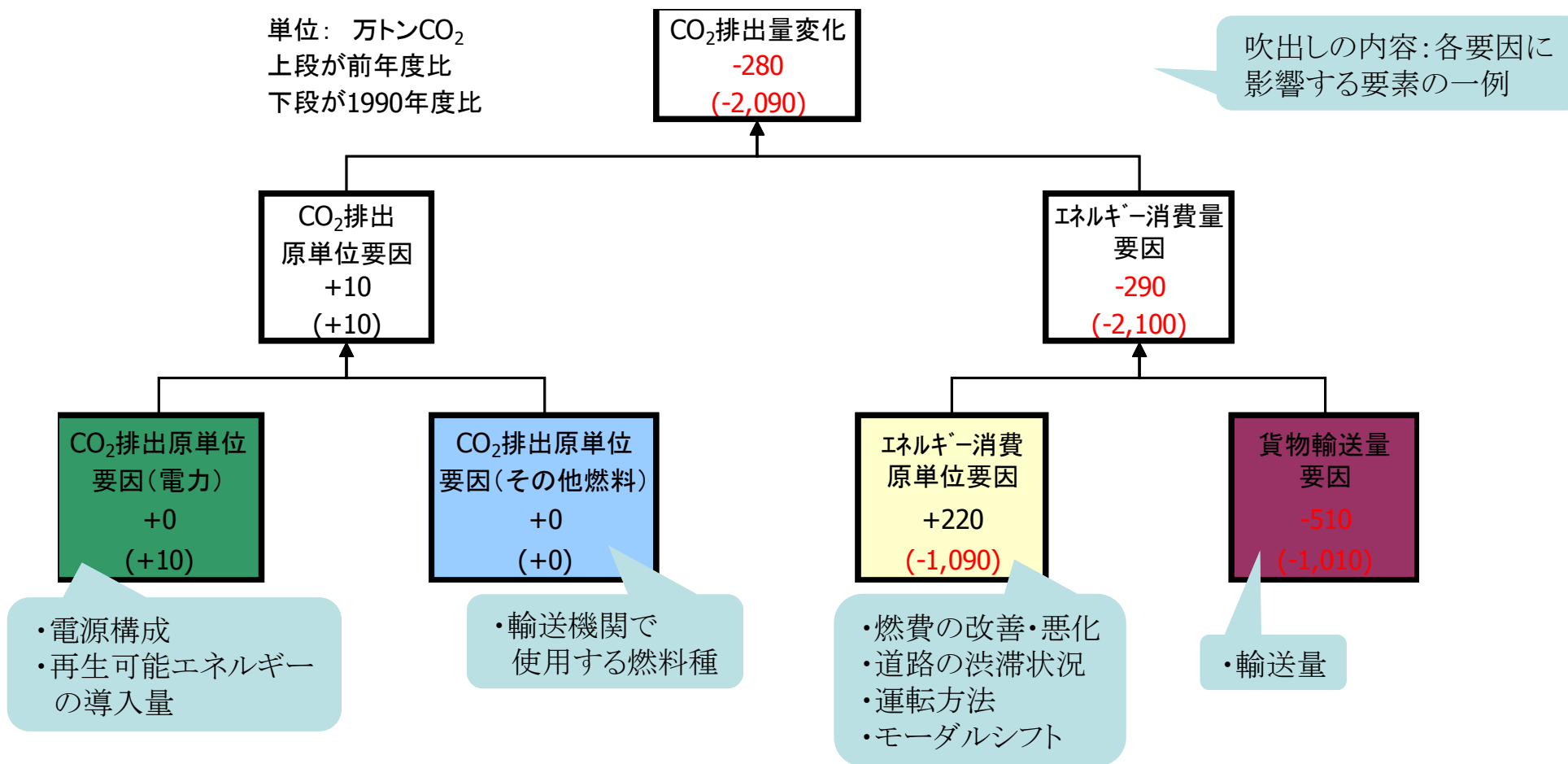
○2012年度の運輸部門(貨物)のCO₂排出量の減少要因は輸送量の減少による「貨物輸送量要因」である。
 一方、増加要因の内最も大きいのは燃費や輸送効率の悪化等による「エネルギー消費原単位要因」である。



※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2010～2012年度値は「EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)」の推計値を使用。

運輸部門(貨物)のCO₂排出量増減要因

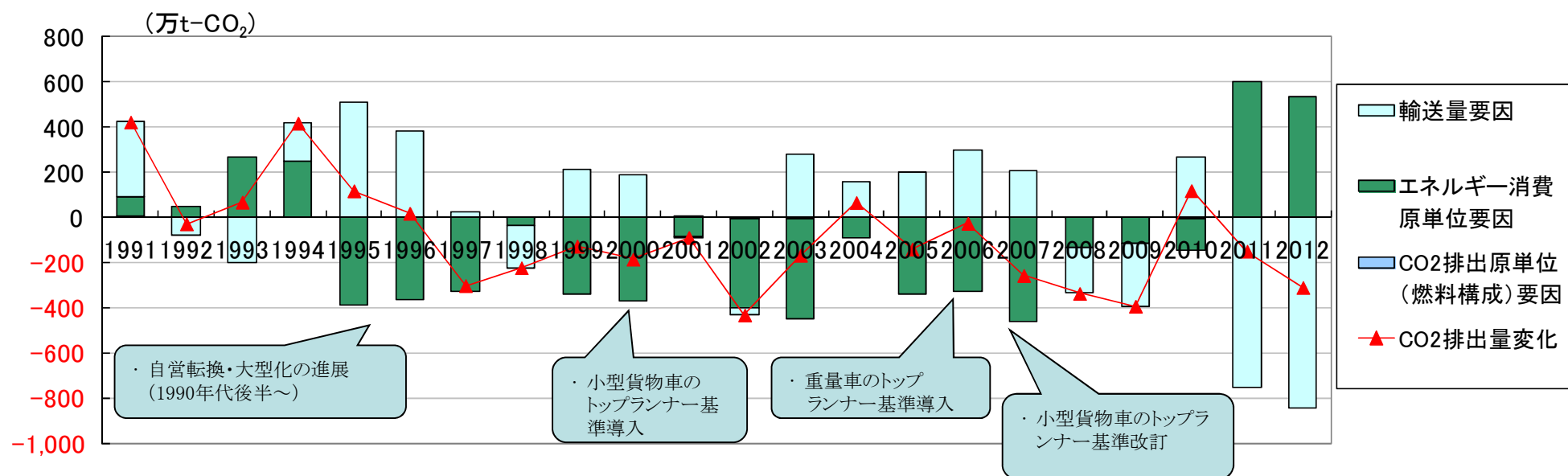
○1990年度から2012年度までの累積で見ると、燃費や輸送効率の改善等による「エネルギー消費原単位要因」が大きな減少要因で、輸送量の減少による「貨物輸送量要因」が続いている。一方、増加要因となっている2項目は非常に小さい。



※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2010~2012年度値は「EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)」の推計値(2012年度は「自動車輸送統計」の伸びで補正した値)を使用。

貨物自動車部門のCO₂排出量増減要因の推移

○2012年度の貨物自動車部門のCO₂排出量の主な減少要因は、輸送量の減少による「輸送量要因」である。一方、燃費や輸送効率の悪化等による「エネルギー消費原単位要因」が増加要因となっている。



【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 (燃料構成) 要因

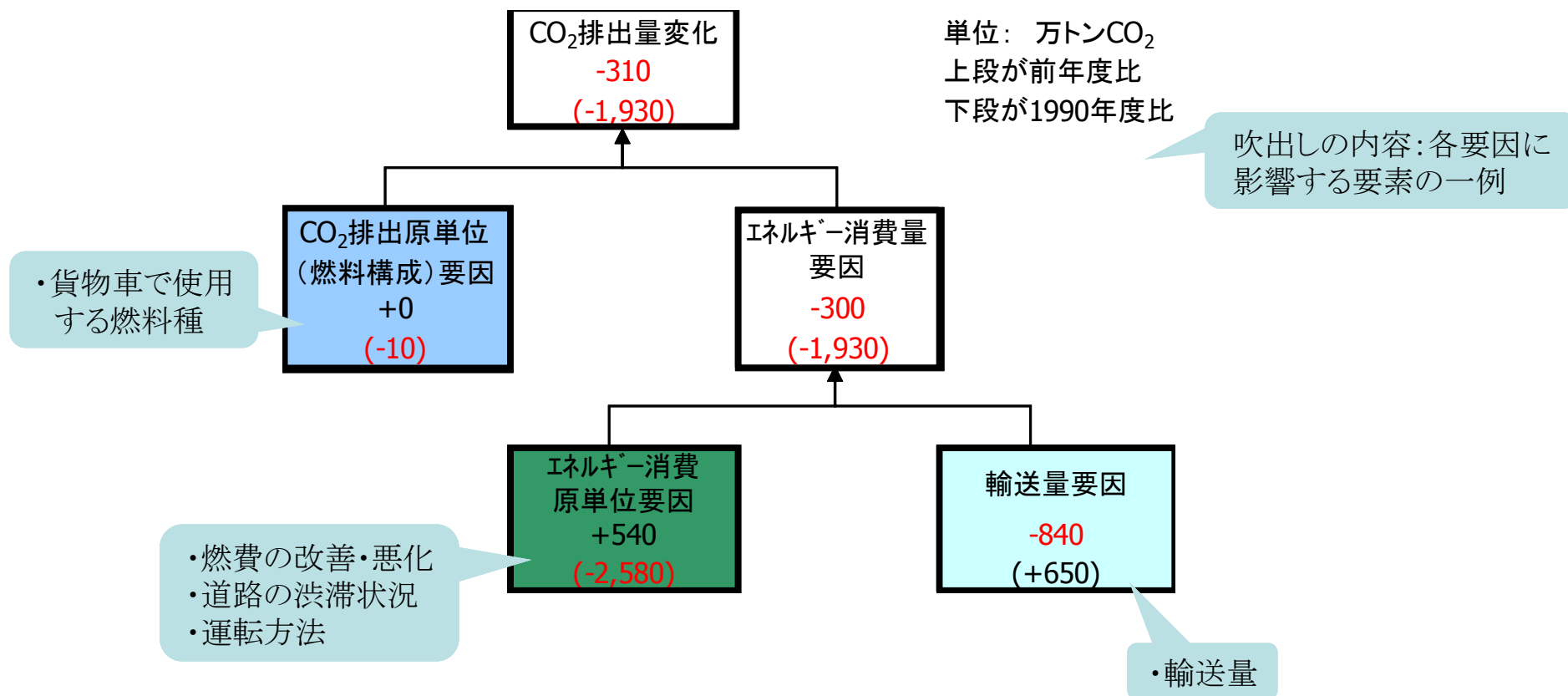
↓
 エネルギー消費原単位要因

↓
 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2010～2012年度値は「EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)」の推計値を使用。

貨物自動車部門のCO₂排出量増減要因

○1990年度から2012年度までの累積で見ると、燃費や輸送効率の改善等による「エネルギー消費原単位要因」が最も大きな減少要因で、輸送量の増加による「輸送量要因」が増加要因となっている。

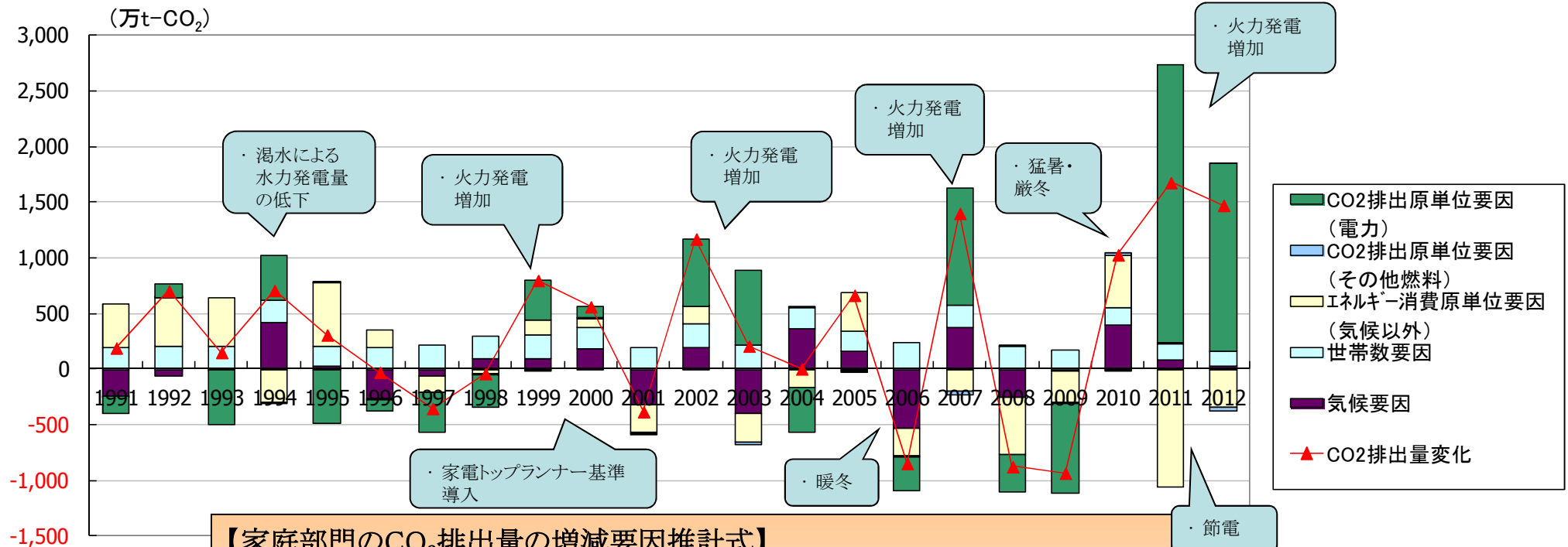


※2010年10月より「自動車輸送統計」の調査方法及び集計方法に変更があり、2010年9月以前の統計値と時系列上の連続性がないため、自動車輸送量の2010～2012年度値は「EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)」の推計値を使用。

家庭部門

家庭部門のCO₂排出量増減要因の推移

○2012年度の家庭部門のCO₂排出量の増加要因のうち最も大きい要因は、原発稼働率の低下に伴う火力発電量の増加による「CO₂排出原単位要因（電力）」で、増加要因の大部分を占める。減少要因では、節電などでエネルギー消費量が削減されたことによる「エネルギー消費原単位要因（気候以外）」が最も大きく、減少要因の大部分を占めている。



【家庭部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

$$CO_2 \text{ 排出量} = \left(\frac{CO_2 \text{ 排出量}}{エネルギー消費量} \times \frac{エネルギー消費量}{世帯数} \times \text{世帯数} \right) + \text{気候要因による排出量増減分}$$

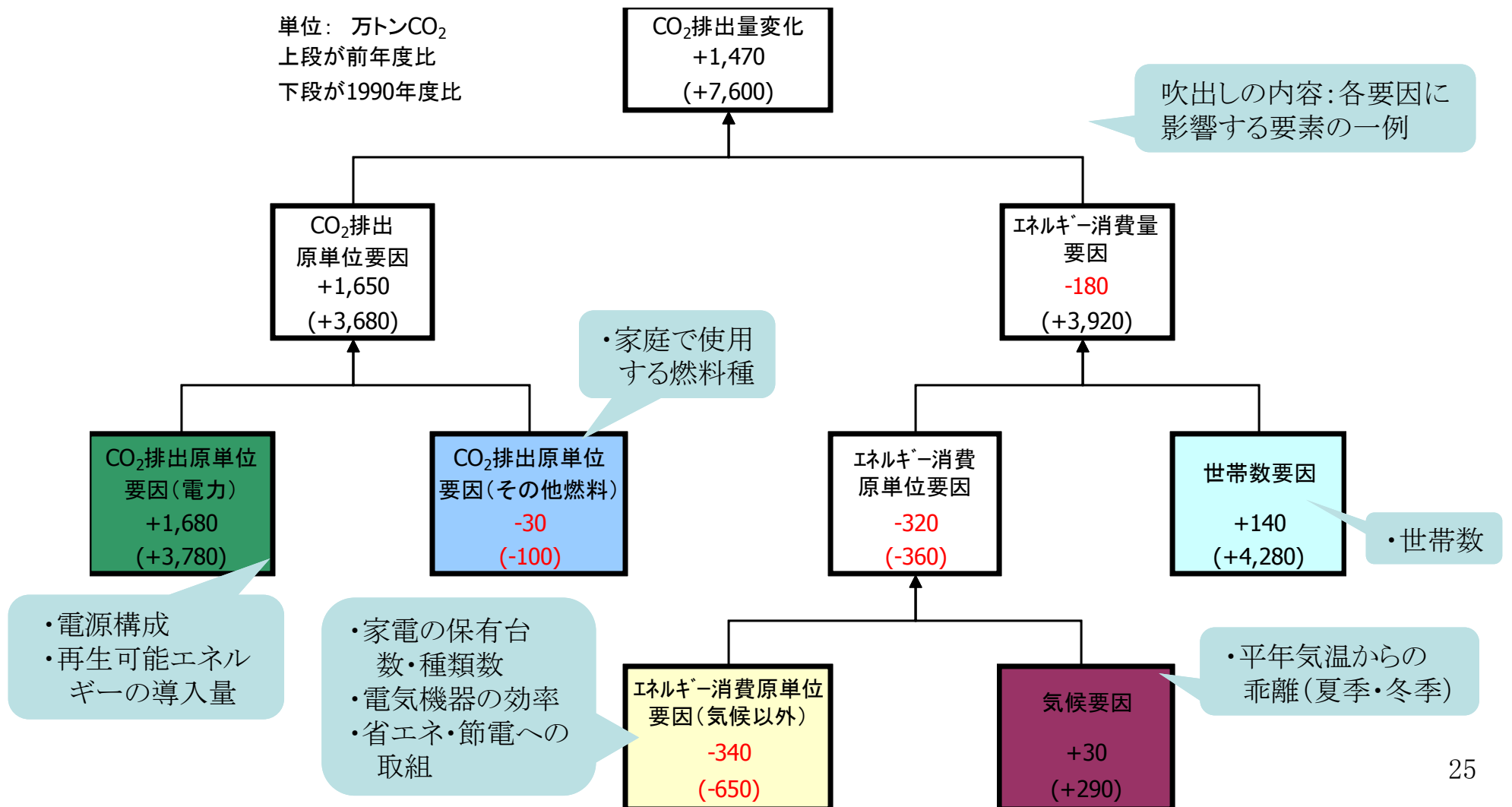
↓ ↓ ↓ ↓ ↓

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

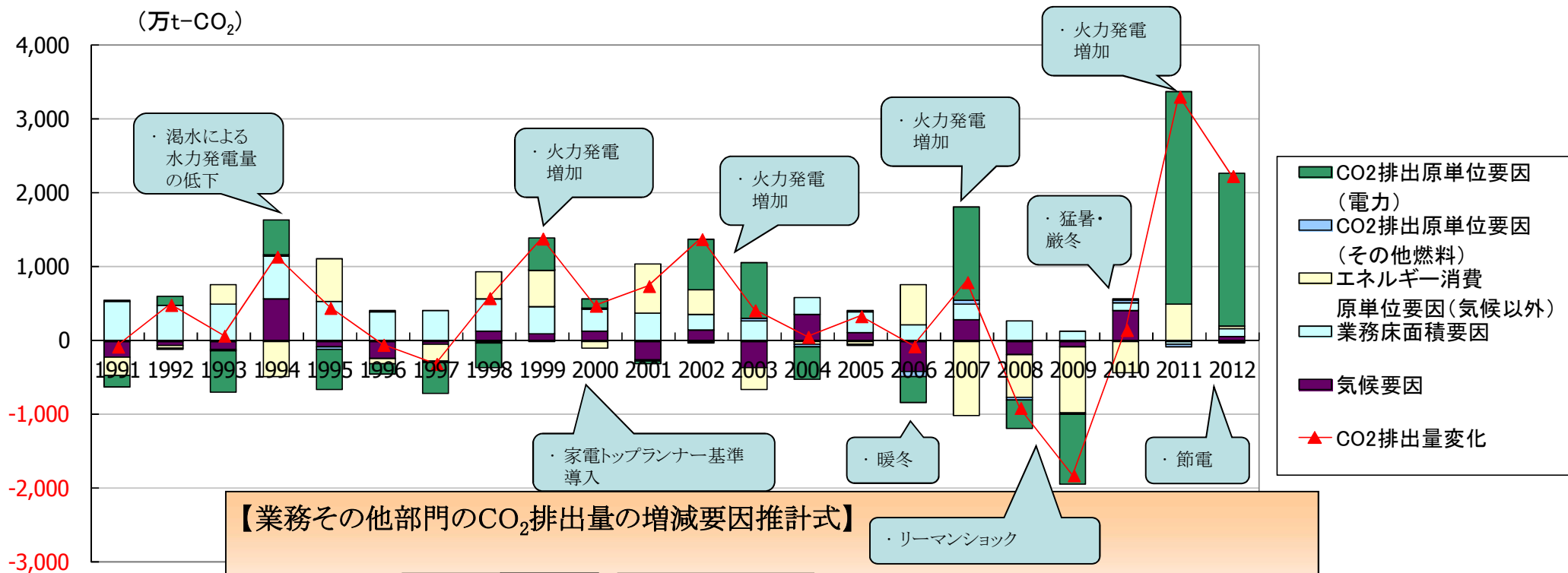
○1990年度から2012年度までの累積で見ると、最も大きな増加要因は、世帯数の増加による「世帯数要因」で、電源構成の変化による「CO₂排出原単位要因（電力）」が続いている。一方、最も大きな減少要因は、省エネ・節電への取組による「エネルギー消費原単位要因（気候以外）」である。



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

○2012年度の業務その他部門のCO₂排出量の増加要因のうち最も大きいのは、原発稼働率の低下に伴う火力発電量の増加による「CO₂排出原単位要因（電力）」で、増加要因の大部分を占める。減少要因となっているのは、「CO₂排出原単位要因（その他燃料）」のみとなっている。



【業務その他部門のCO₂排出量の増減要因推計式】

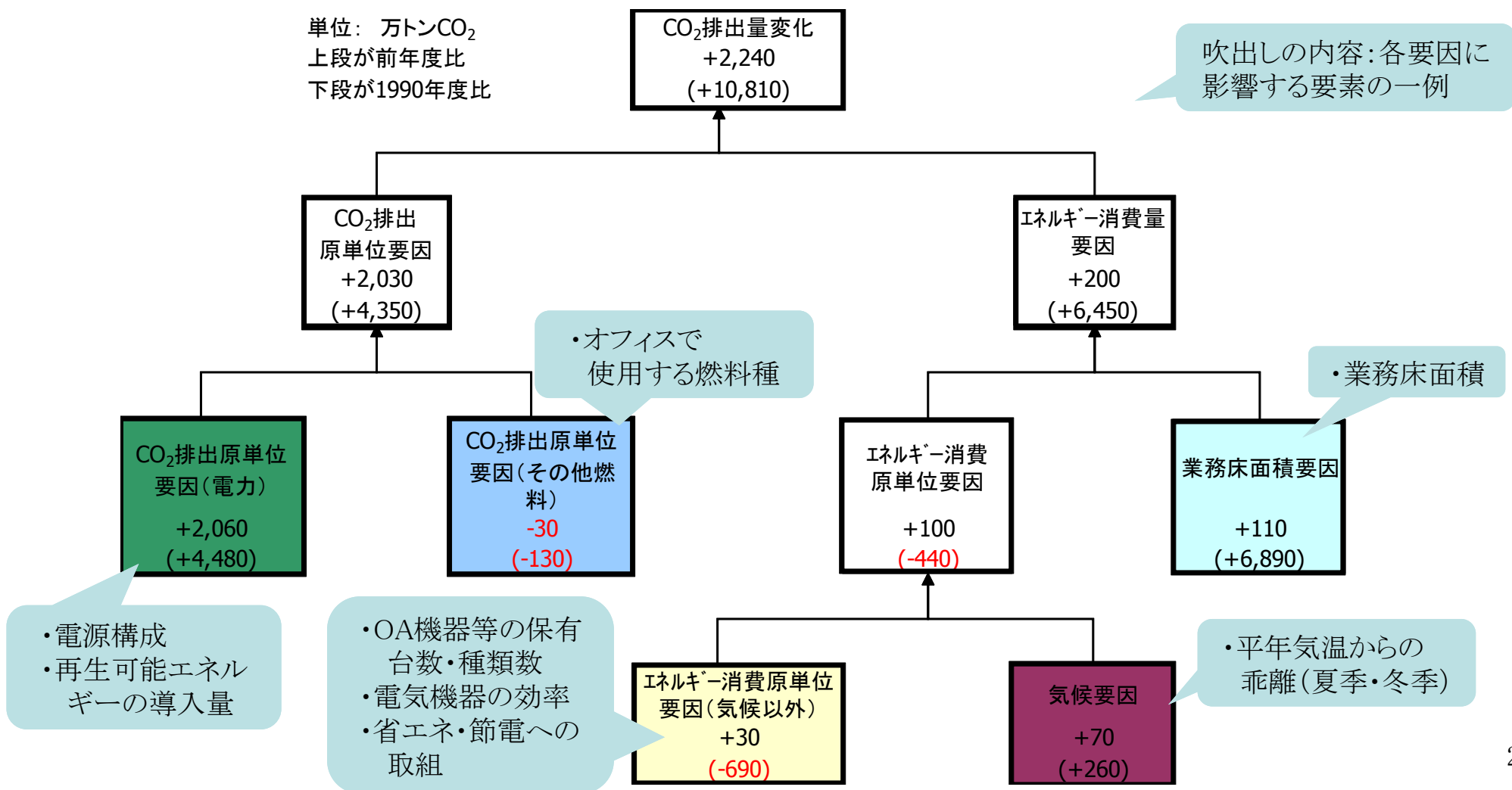
$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \left(\frac{\text{CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{業務床面積}} \times \text{業務床面積} \right) + \text{気候要因による排出量増減分}$$

↓ 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

○1990年度から2012年度までの累積で見ると、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」で、電源構成の変化による「CO₂排出原単位要因（電力）」が続いている。一方、最も大きな減少要因は機器の省エネ化、省エネ・節電への取組等に伴う床面積あたりのエネルギー消費量の減少による「エネルギー消費原単位要因（気候以外）」である。



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(2011→2012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)		
家庭	世帯数	+140	+1310	-30	+1680	-340	+30	+1470
業務その他	業務床面積	+110	+2060	-30	+2060	+30	+70	+2240
産業	鉱工業生産指数等	-1170	+1210	+320	+1120	-230	-	+40
運輸	旅客	+630 (+720)	-670 (-910)	+0 (+0)	+100 (-)	-770 (-910)	-	-40 (-190)
	貨物	-510 (-840)	+230 (+530)	+0 (+0)	+0 (-)	+220 (+540)	-	-280 (-310)
エネルギー転換	2次エネルギー生産量	-10	+30	+30	-	-	-	+20
エネルギー起源CO ₂ 合計	-	-820	+4170	+300	+4970	-1100	+90	+3440

節電などの取組み

生産量の減少

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

運輸部門のかっこ内は自動車だけの数字

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(1990→2012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)		
家庭	世帯数	+4280	+3040	-100	+3780	-650	+290	+7600
業務その他	業務床面積	+6890	+3660	-130	+4480	-690	+260	+10810
産業	鉱工業生産指数等	-6410	-50	-1790	+3090	-1350	-	-6460
運輸	旅客	+1190 (+5130)	+1800 (-2480)	-30 (+0)	+210 (-)	+1610 (-2480)	-	+2990 (+2650)
	貨物	-1010 (+650)	-1080 (-2580)	+0 (-10)	+10 (-)	-1090 (-2580)	-	-2090 (-1930)
エネルギー転換	2次エネルギー生産量	+270	+1730	+1730	-	-	-	+2000
エネルギー起源CO ₂ 合計	-	+5210	+9090	-320	+11570	-2160	+540	+14840

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

運輸部門のかっこ内は自動車のみの数字