

2011年度(平成23年度)
温室効果ガス排出量について

環境省

目次

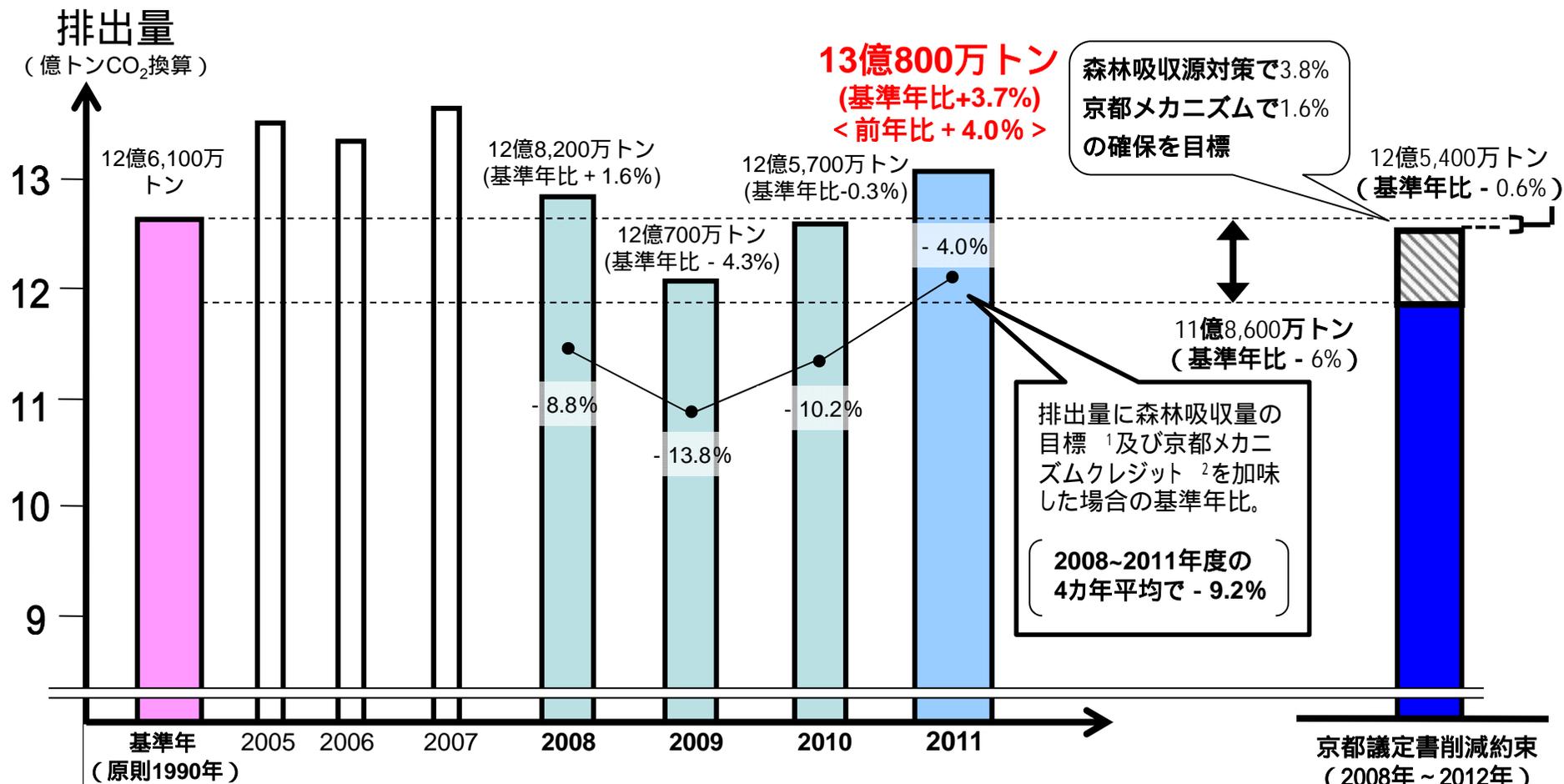
1. 概況と増減要因
2. 部門毎の状況
 - 2.1 CO₂排出量全体
 - 2.2 エネルギー起源CO₂排出量全体
 - 2.3 エネルギー転換部門
 - 2.4 産業部門
 - 2.5 運輸部門
 - 2.6 家庭部門
 - 2.7 業務その他部門
 - 2.8 エネルギー起源CO₂以外

参考資料 エネルギー起源CO₂排出量の増減要因分析

1 . 概況と増減要因

我が国の温室効果ガス排出量

2011年度における我が国の排出量は、基準年比 + 3.7 %、前年度比 + 4.0%
 森林吸収量の目標¹と京都メカニズムクレジット²を加味すると、
 京都議定書第一約束期間の4カ年平均（2008～2011年度）で基準年比 - 9.2%



1 森林吸収量の目標 京都議定書目標達成計画に掲げる基準年総排出量比約3.8% (4,767万トン/年)

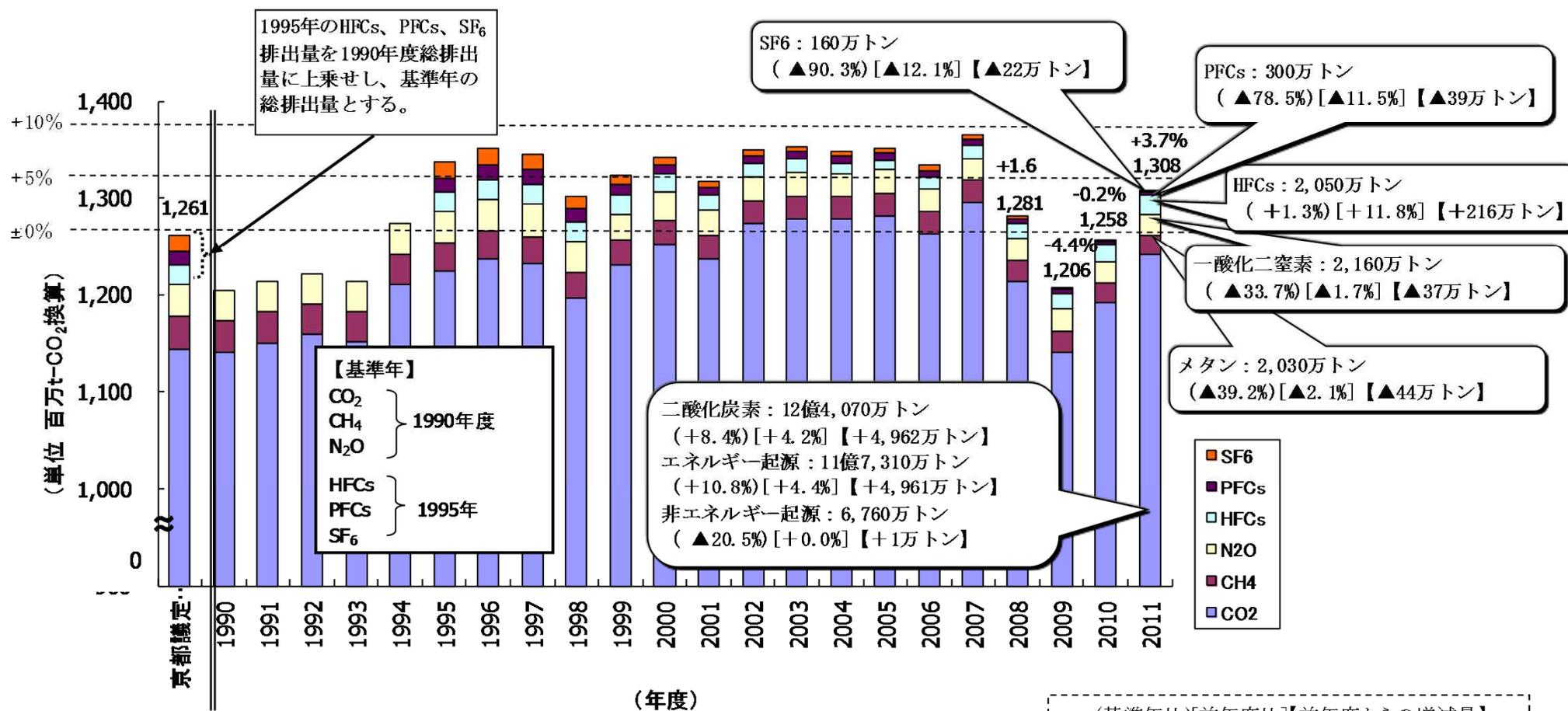
2 京都メカニズムクレジット

政府取得 平成24年度までの京都メカニズムクレジット取得事業によるクレジットの総契約量 (9,752.8万トン) を5か年で割った値

民間取得 電気事業連合会のクレジット量 (「電気事業における環境行動計画 (2009年度版～2012年度版)」より)

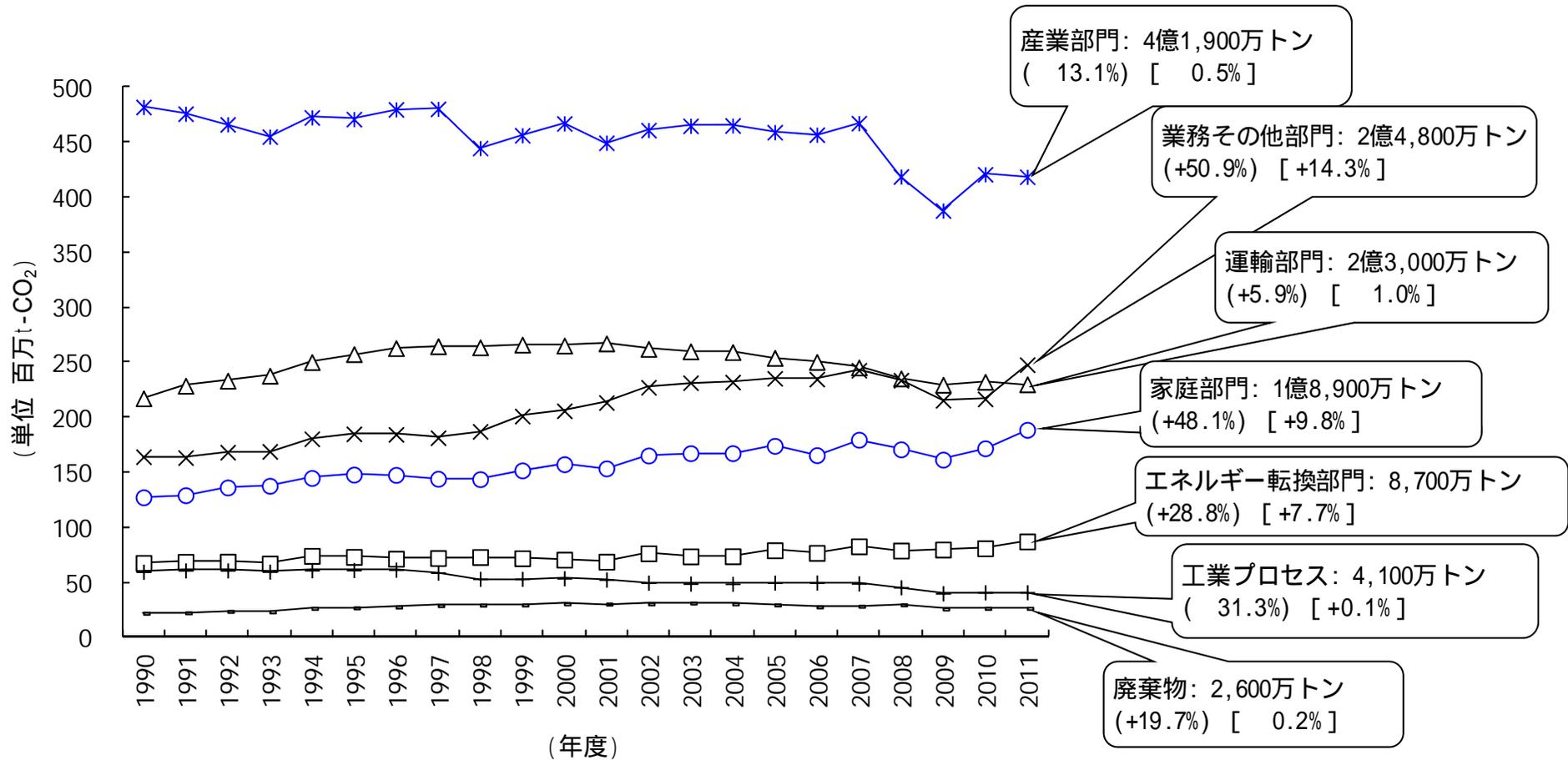
我が国の温室効果ガス排出量の推移

2011年度の総排出量は13億800万t-CO₂。基準年比3.7%増。前年度比4.0%増。



部門別CO₂排出量の推移(電熱配分後)

産業部門は前年度から減少しており、2011年度は前年度比0.5%の微減となっている。
 運輸部門は2002年度以降の減少傾向から、2010年度には一旦増加に転じたが、2011年度では再び減少し、前年度比1.0%減となっている。
 家庭部門、業務その他部門は、2010年度に引き続き2年連続での増加となり、2011年度は、家庭部門は前年度比9.8%、業務その他部門は前年度比14.3%の大幅増となっている。



<出典> 温室効果ガス排出・吸収目録

(1990年度比)[前年度比]

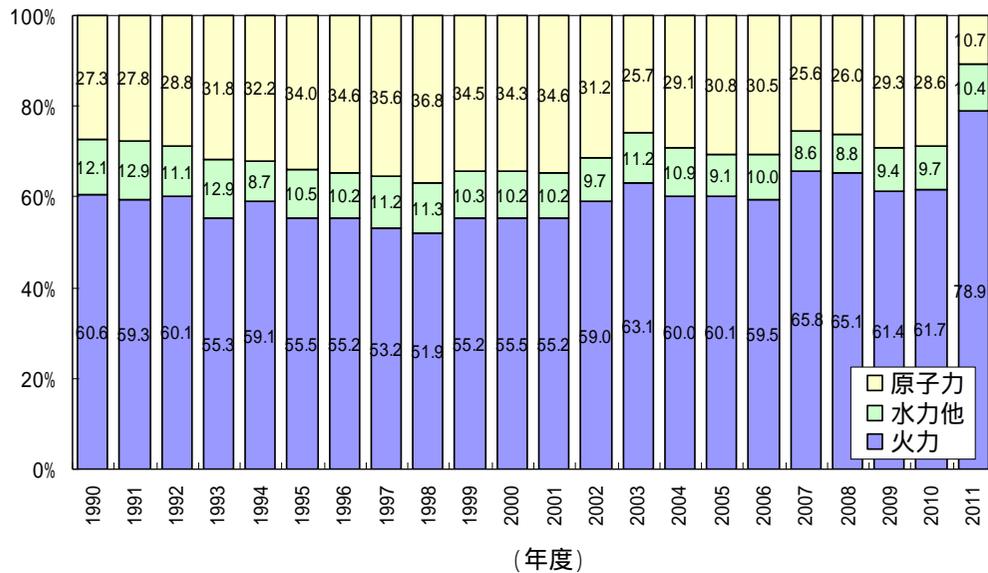
総排出量の前年度からの増減について(エネルギー起源CO₂)

2011年度の総排出量は13億800万tCO₂で、2010年度に引き続いての増加であり、5,000万tCO₂増加(4.0%増加)した。総排出量の大部分を占めるエネルギー起源CO₂は11億7,300万tCO₂で、前年度から5,000万tCO₂の増加(4.4%増加)となった。

エネルギー起源CO₂(電熱配分後)で最も増加量が大いなのは業務その他部門で、前年度から3,100万tCO₂増加(14.3%増加)している。これは、火力発電割合の増加による電力排出係数の悪化等のため、電力消費に伴う排出量が増加したことによる。次いで増加量が大いなのは家庭部門で、前年度から1,700万tCO₂増加(9.8%増加)しており、業務その他部門同様、電力排出係数の悪化による電力消費に伴う排出量が増加したことによる。

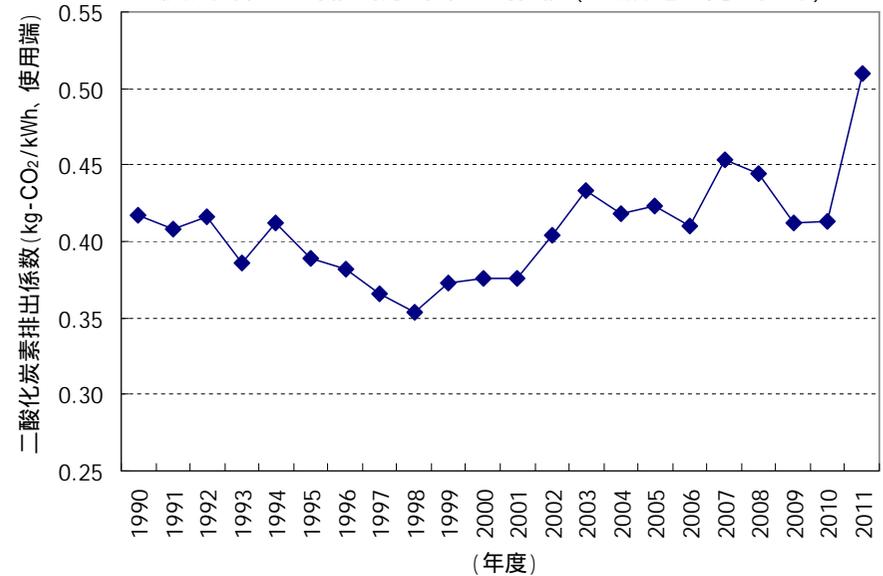
産業部門においては、電力排出係数は悪化したものの、東日本大震災の影響による生産量の低下等により、排出量は前年度から0.5%減少している。

電源構成の推移(一般電気事業用)



出典：電源開発の概要(資源エネルギー庁)、「電気事業における環境行動計画」(電気事業連合会)

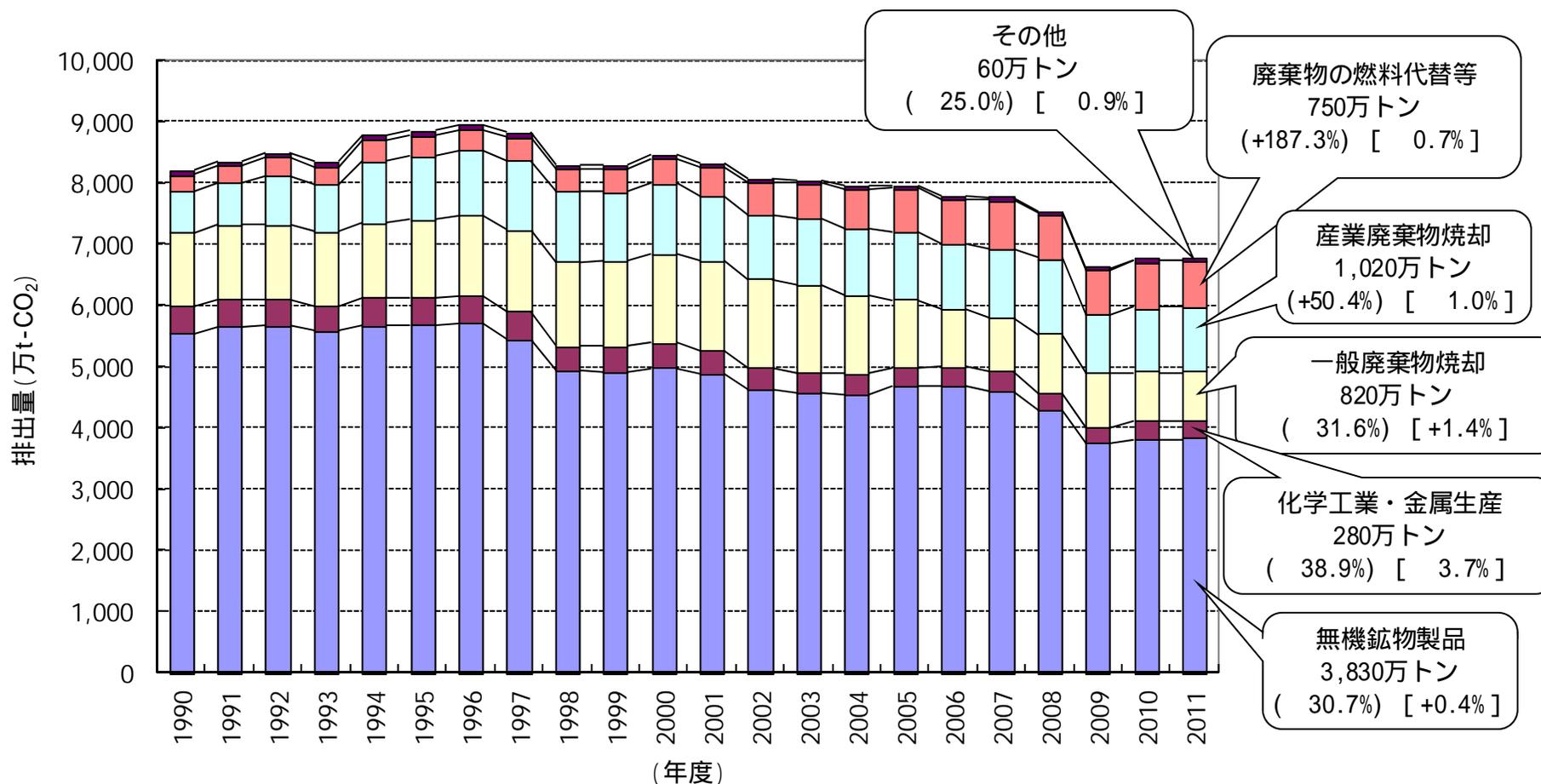
使用端CO₂排出原単位の推移(一般電気事業用)



出典：電源開発の概要(資源エネルギー庁)、「電気事業における環境行動計画」(電気事業連合会、2012年9月)、産業構造審議会環境部会地球環境小委員会資源・エネルギーワーキンググループ(2011年度)資料「電気事業における地球温暖化対策の取組」(電気事業連合会)

総排出量の前年度からの増減について(エネルギー起源CO₂以外)

エネルギー起源CO₂以外では、非エネルギー起源CO₂の排出量については、前年度からほぼ横ばいとなっている。内訳を見たとき、増加しているのは、一般廃棄物焼却からの排出（前年度から11万tCO₂換算増加（1.4%増加））とセメント製造等、無機鉱物製品からの排出（前年度から17万tCO₂換算増加（0.4%増加））となっている。



2 . 部門毎の状況

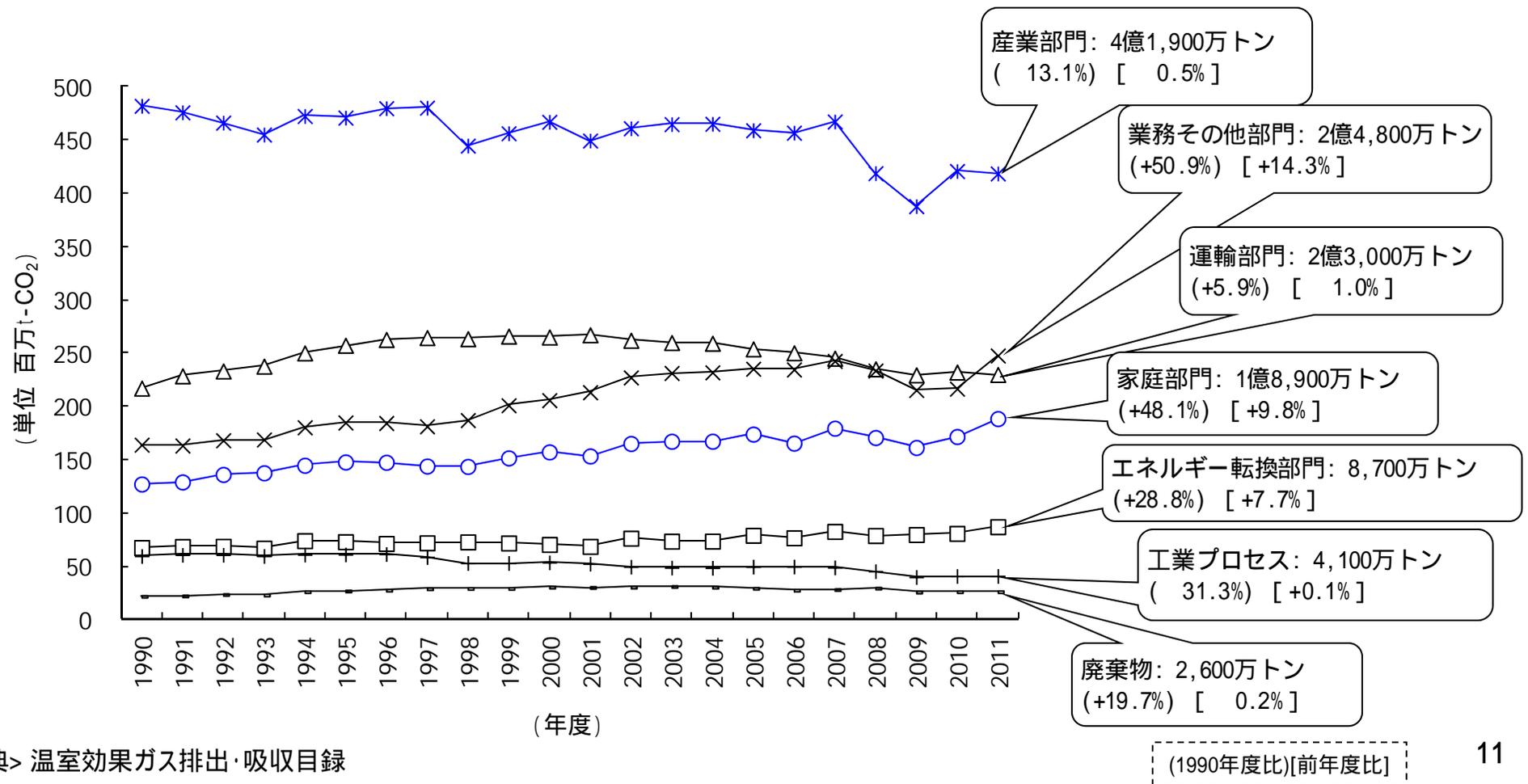
2.1 CO₂排出量全体

部門別CO₂排出量の推移(電熱配分後 再掲)

産業部門は前年度から減少しており、2011年度は前年度比0.5%の微減となっている。

運輸部門は2002年度以降の減少傾向から、2010年度には一旦増加に転じたが、2011年度では再び減少し、前年度比1.0%減となっている。

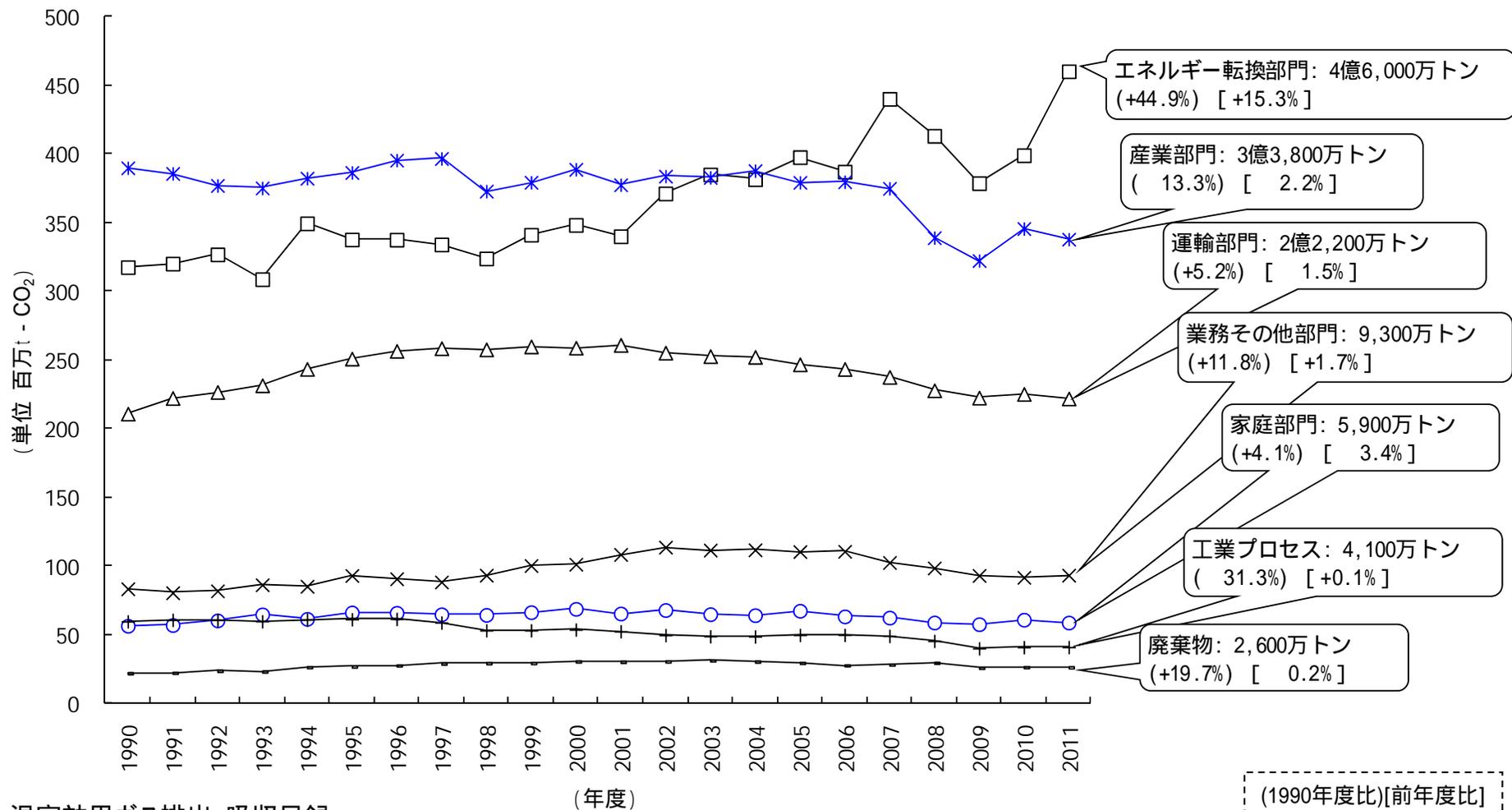
家庭部門、業務その他部門は、2010年度に引き続き2年連続での増加となり、2011年度は、家庭部門は前年度比9.8%、業務その他部門は前年度比14.3%の大幅増となっている。



部門別CO₂排出量の推移(電熱配分前)

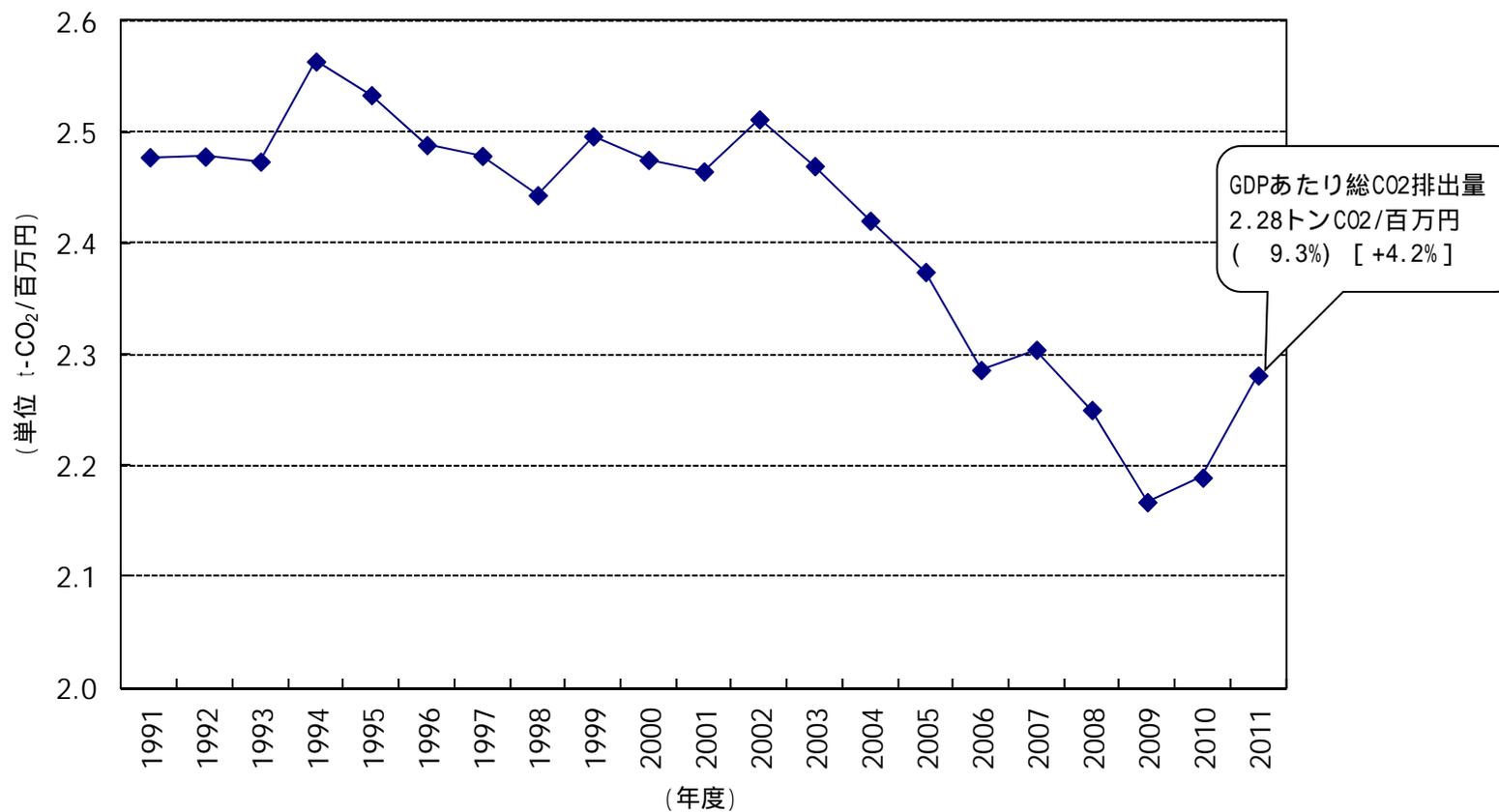
エネルギー転換部門の発電及び熱発生に伴うCO₂排出量を各最終消費部門に配分する前の排出量(電熱配分前排出量)は、エネルギー転換部門の排出量が最も大きくなる。

前年度比では、エネルギー転換部門が15.3%と大幅増になっており、全体の排出量増加に大きく寄与している。その他、業務その他部門、工業プロセス部門がそれぞれ1.7%、0.1%増加している。一方、産業部門、運輸部門、家庭部門、廃棄物部門については前年度比減となっている。



GDPあたり総CO₂排出量の推移

2011年度のGDPあたり総CO₂排出量は2010年度に引き続き、増加し、2.28トンCO₂/百万円となった。
前年度比で4.2%増、1990年度比で9.3%減となった。



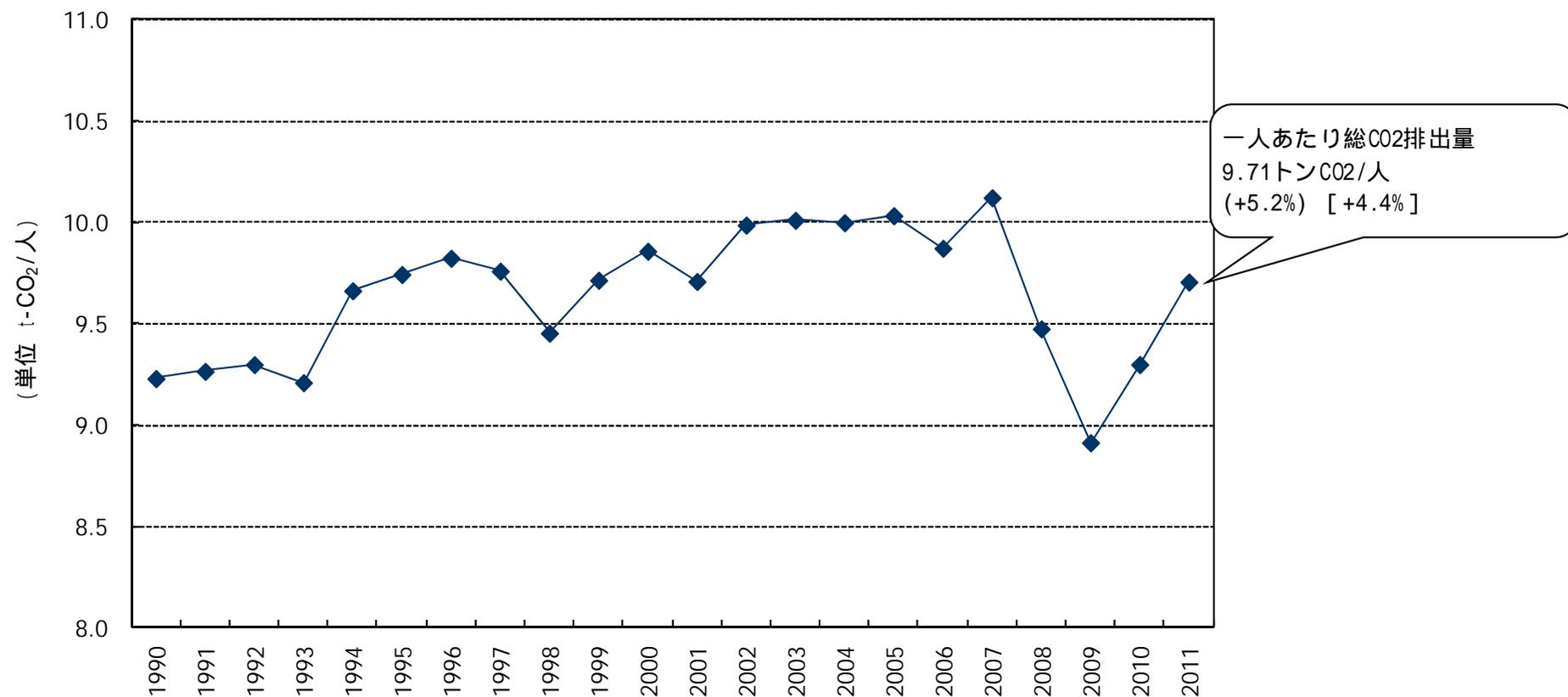
エネルギー起源CO₂と非エネルギー起源CO₂を合わせた総CO₂排出量をGDPで割って算出。

<出典>温室効果ガス排出・吸収目録、EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)
((財)日本エネルギー経済研究所)、国民経済計算確報(内閣府)をもとに作成

(1990年度比)[前年度比]

一人あたり総CO₂排出量の推移

一人あたり総CO₂排出量は1990年度以降増加基調にあったが、2009年度、2008年度大きく減少した。2011年度は2010年度に引き続いての増加となっており、前年度に比べ4.4%増の9.71トンCO₂/人となった。1990年度と比べると5.2%の増加となっている。

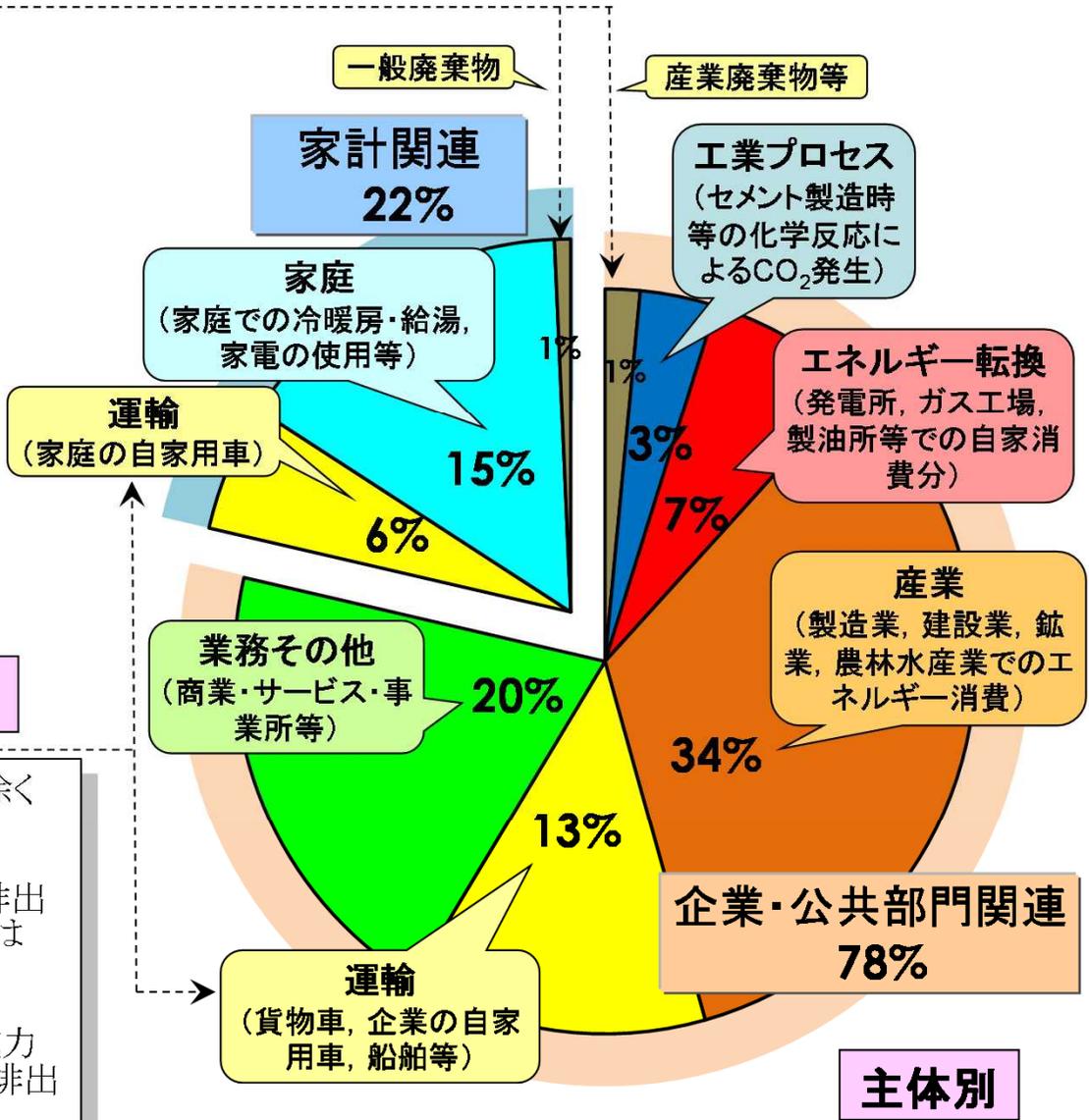
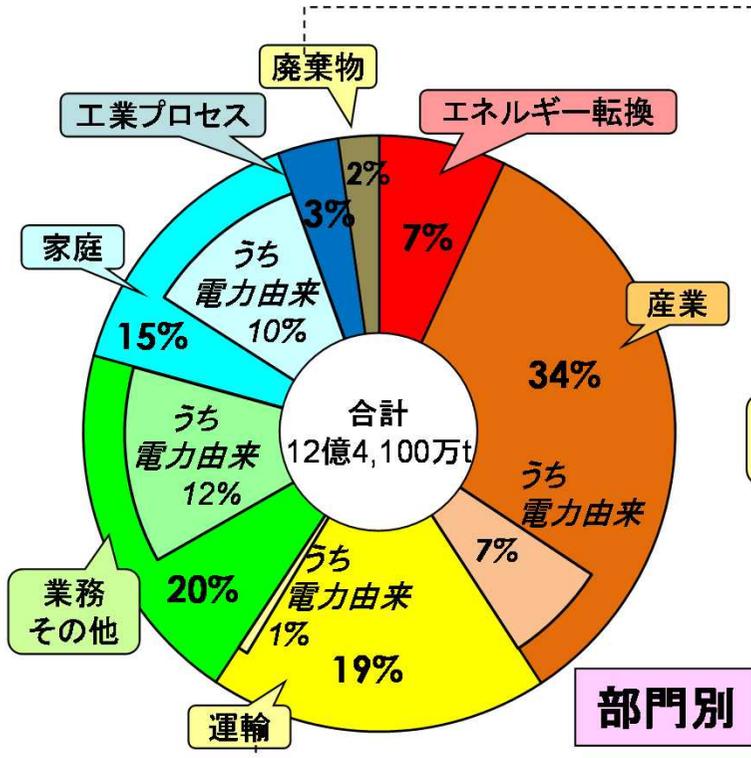


<出典>温室効果ガス排出・吸収目録、各種人口データをもとに作成(1990, 1995, 2000, 2005年度:国勢調査(10/1時点人口)(総務省)、上記以外:総務省ホームページ(10/1時点人口))

エネルギー起源CO₂と非エネルギー起源CO₂を合わせた総CO₂排出量を人口で割って算出。

(1990年度比)[前年度比]

二酸化炭素排出量の内訳 (電気・熱配分後)



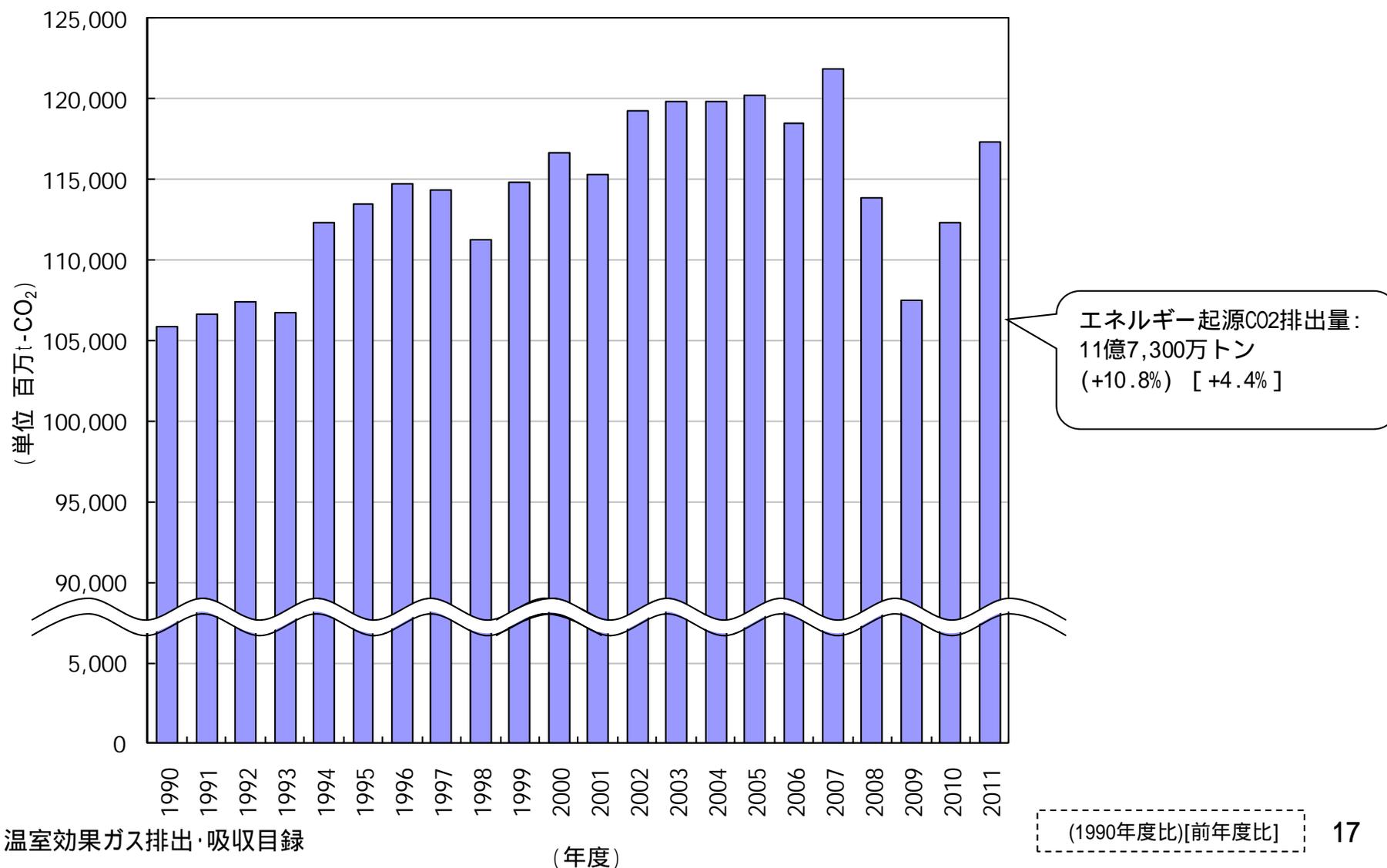
- CO₂排出量のうち、工業プロセス、廃棄物を除く94%がエネルギーの消費に伴うものである。
- 自家用車、一般廃棄物を含め、家庭からの排出は全CO₂排出量のうち約2割であり、残る8割は企業や公共部門からの排出である。
- 「電力由来」とは、自家発電等を含まない、電力会社などから購入する電力や熱に由来する排出を指す。

家計関連と企業・公共部門関連に分けたもの

2.2 エネルギー起源CO₂排出量全体

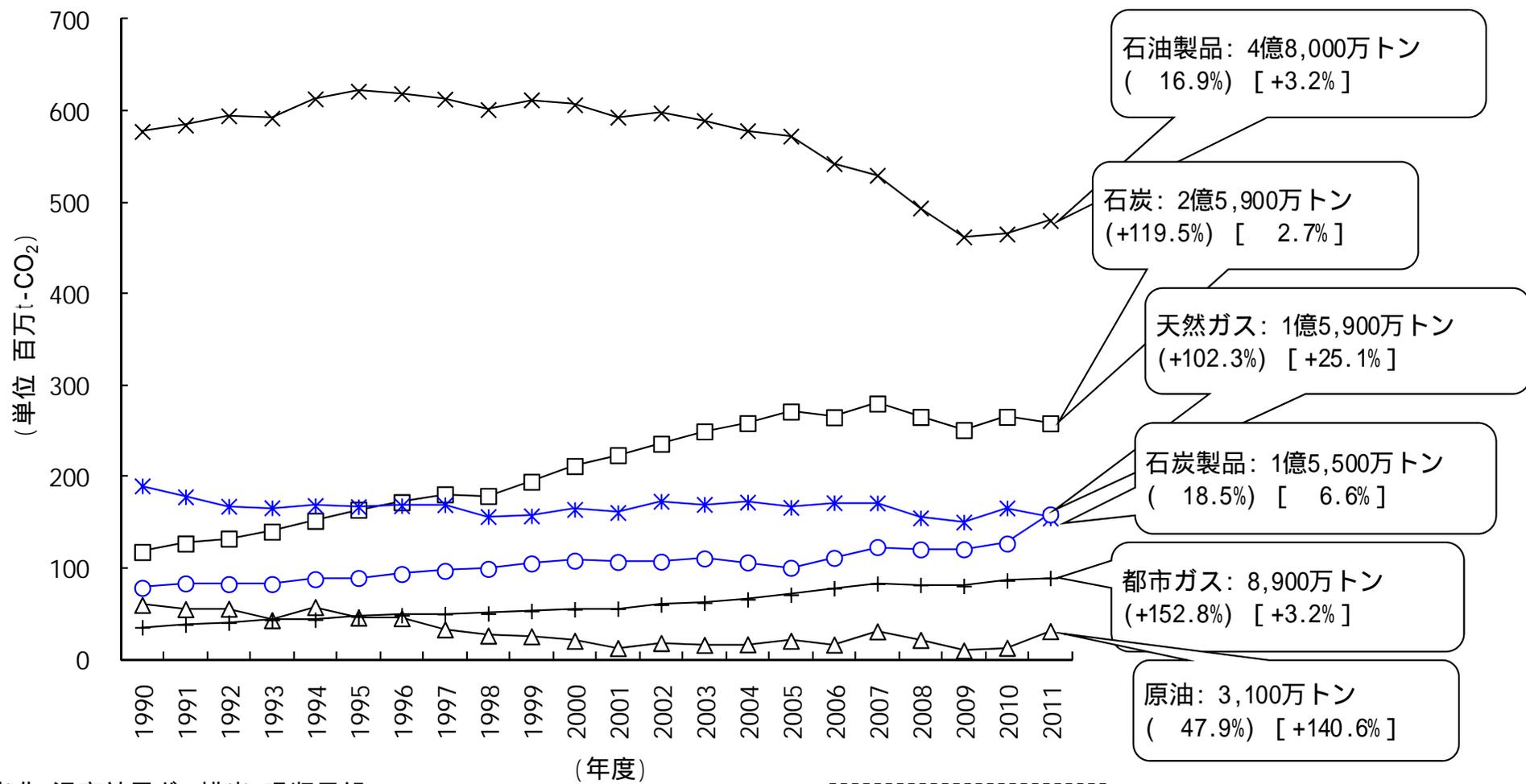
エネルギー起源CO₂排出量の推移

2011年度のエネルギー起源CO₂排出量は11億7,300万tCO₂で、1990年度比10.8%増、前年度比4.4%増となっている。



燃料種別CO₂排出量の推移

燃料種別のCO₂排出量の前年度からの増減をみると、2011年度は天然ガス、原油、石油製品、都市ガスで増加しており、石炭製品、石炭では前年度比減となっている。最も増加が大きいのは天然ガスで、原油が続いている。1990年度と比較すると、石炭、都市ガス、天然ガスは排出量が大きく増加しているが、一方で石油製品、石炭製品、原油からの排出量は大きく減少している。

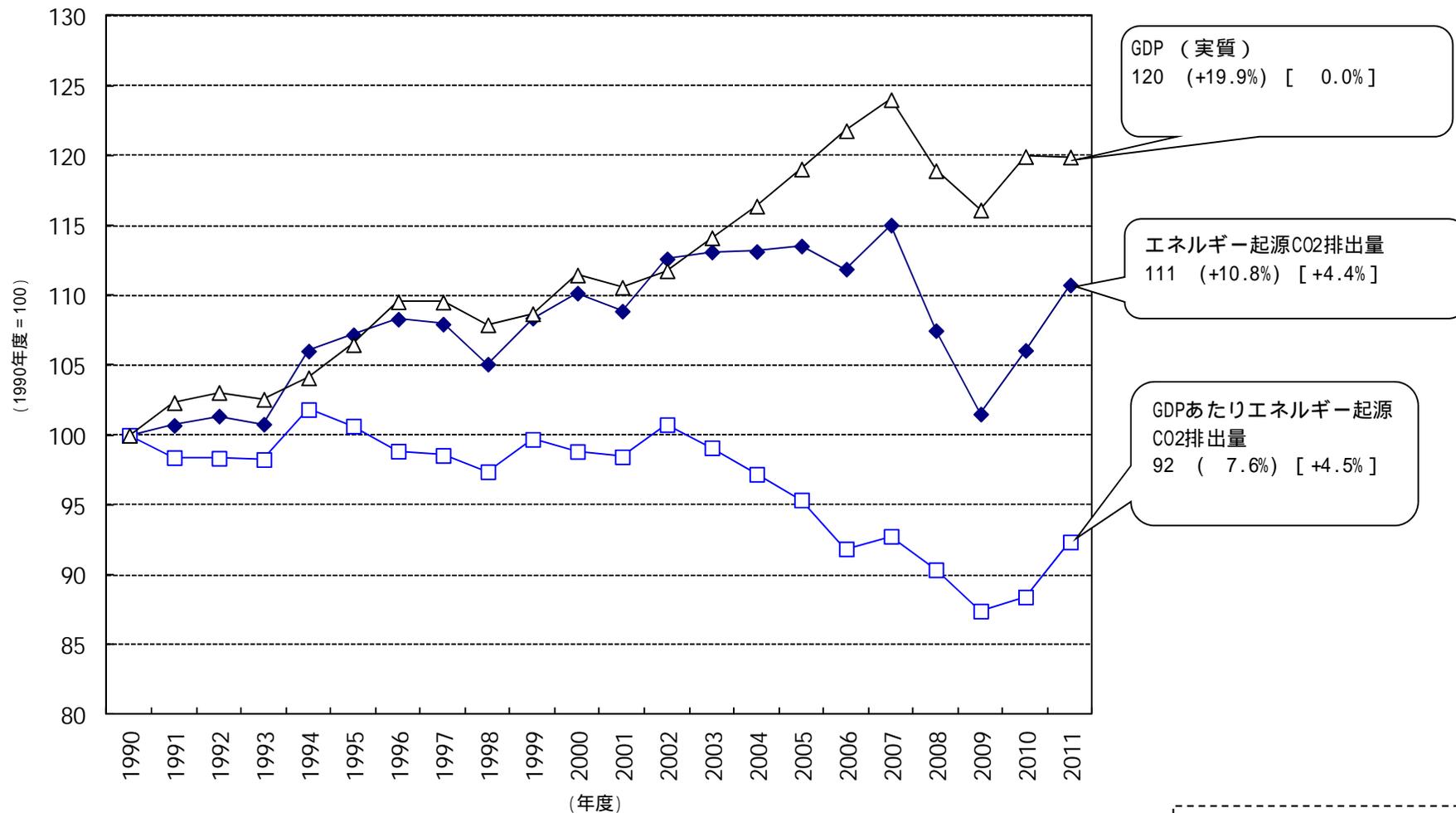


<出典>温室効果ガス排出・吸収目録

(1990年度比)[前年度比]

GDP、エネルギー起源CO₂、エネルギー起源CO₂/GDPの推移(1990年度 = 100)

GDP、エネルギー起源CO₂排出量、GDP当たりエネルギー起源CO₂排出量の全てで2008年度・2009年度は連続して大きく減少していたが、各々2010年度には増加に転じ、2011年度については、GDPは横ばいとなったものの、エネルギー起源CO₂排出量は大きく増加し、それに伴い、GDP当たりエネルギー起源CO₂排出量も増加している。それぞれ前年度比で0.0%減、4.4%増、4.5%増となっている。



<出典>温室効果ガス排出・吸収目録、EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2013年版)
((財)日本エネルギー経済研究所)、国民経済計算(総務省)をもとに作成

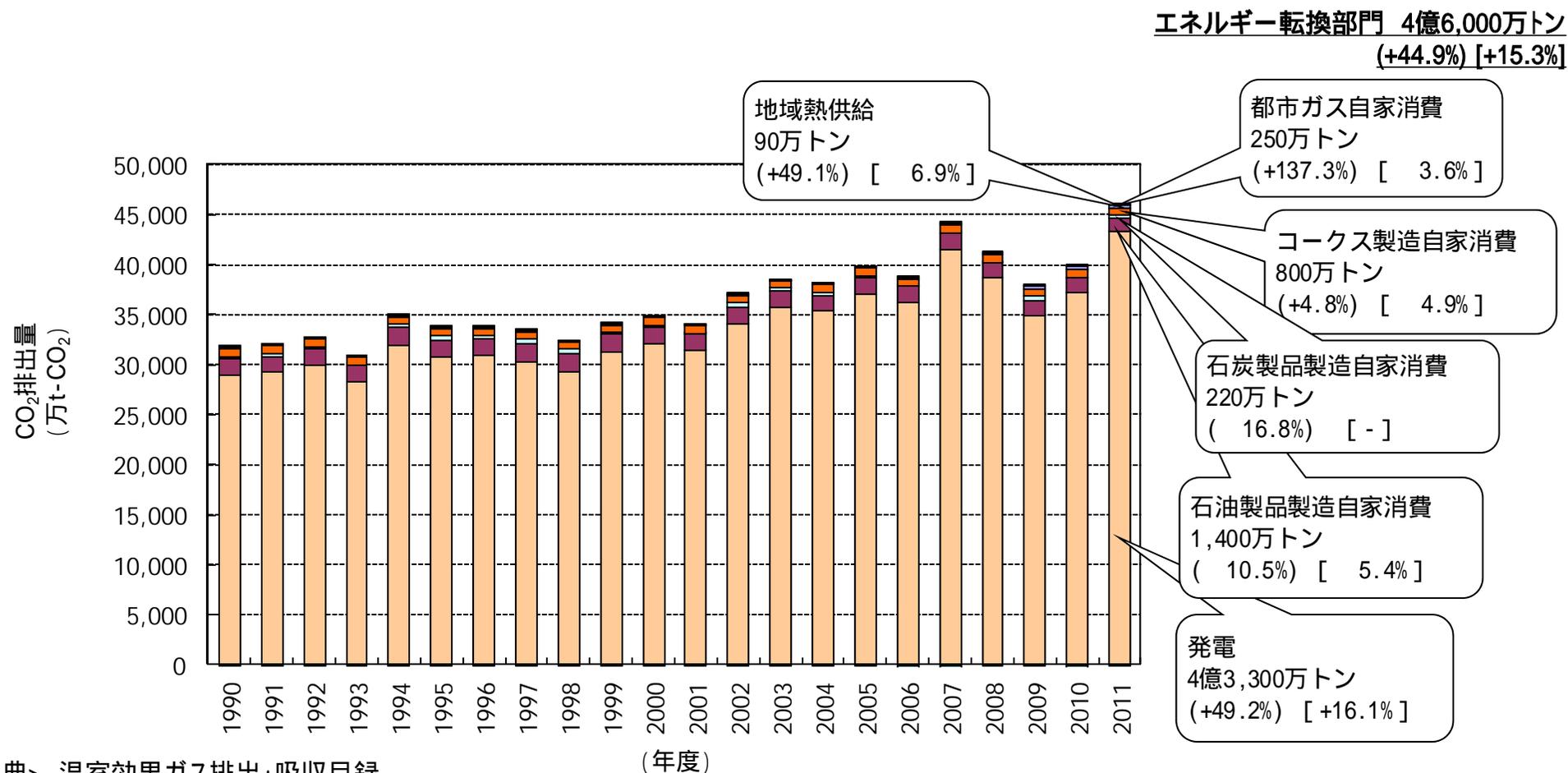
(1990年度比)[前年度比]

2.3 エネルギー転換部門

エネルギー転換部門概況(電気・熱配分前)

2011年度のエネルギー転換部門のCO₂排出量(電気・熱配分前)は4億6,000万トンであり、そのうち、発電に伴うCO₂排出が9割以上を占める。

エネルギー転換部門における発電に伴う排出量は、2011年度は2010年度に引き続いての増加であり、1990年度比では49.2%増加、前年度比では16.1%増加となっている。



<出典> 温室効果ガス排出・吸収目録

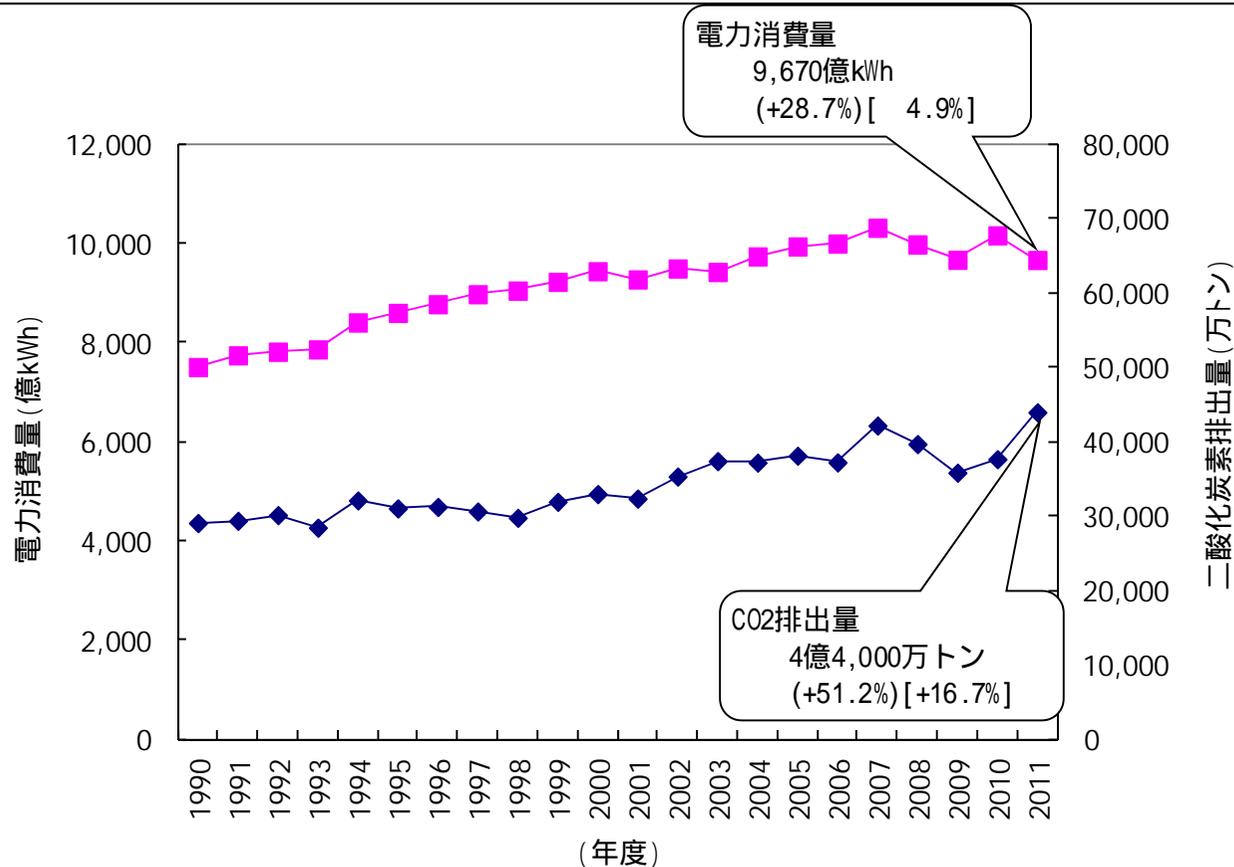
石炭製品製造自家消費の前年度比については、排出量算定に使用している総合エネルギー統計の作成過程で生じる統計誤差により、前年度値が負の値となったため、未算定とする。

(1990年度比)[前年度比]

電力消費量・電力消費に伴うCO₂排出量（自家発電分除く）の推移

2011年度の電力消費量（自家発電分を除く購入電力量）は9,670億kWh（ ）であり、前年度比4.9%減少、1990年度比28.7%増加となっている。

電力の消費に伴うCO₂排出量は4億4,000万トンであり、前年度比16.7%増加、1990年度比51.2%増加となっている。電力消費量は減少した一方で、原発の停止による火力発電の増加により、電力消費に伴うCO₂排出量は大幅に増加している。



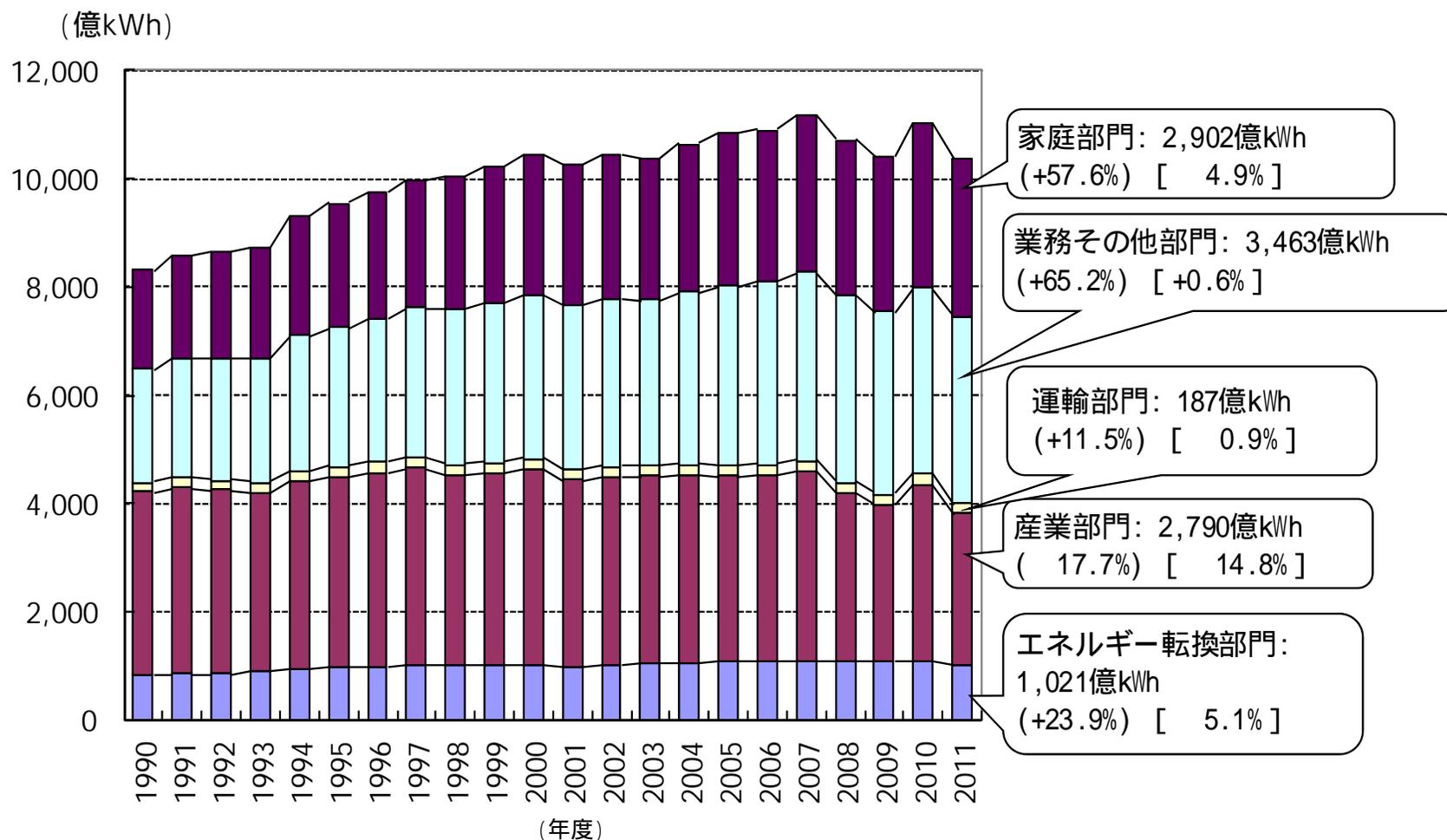
一般用電力（一般電気事業者が供給する電力。外部用電力・自家発電からの買電分も含む）、外部用電力（卸電気事業者等が供給する電力）、特定用電力（特定電気事業者が供給する電力）の合計量。自家発電からの直接消費分は含まれないが、自家発電から一般電気事業者に売電されて供給される電力は含まれる。

<出典>温室効果ガス排出・吸収目録、総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）

(1990年度比) [前年度比]

部門別電力消費量(全電源)の推移

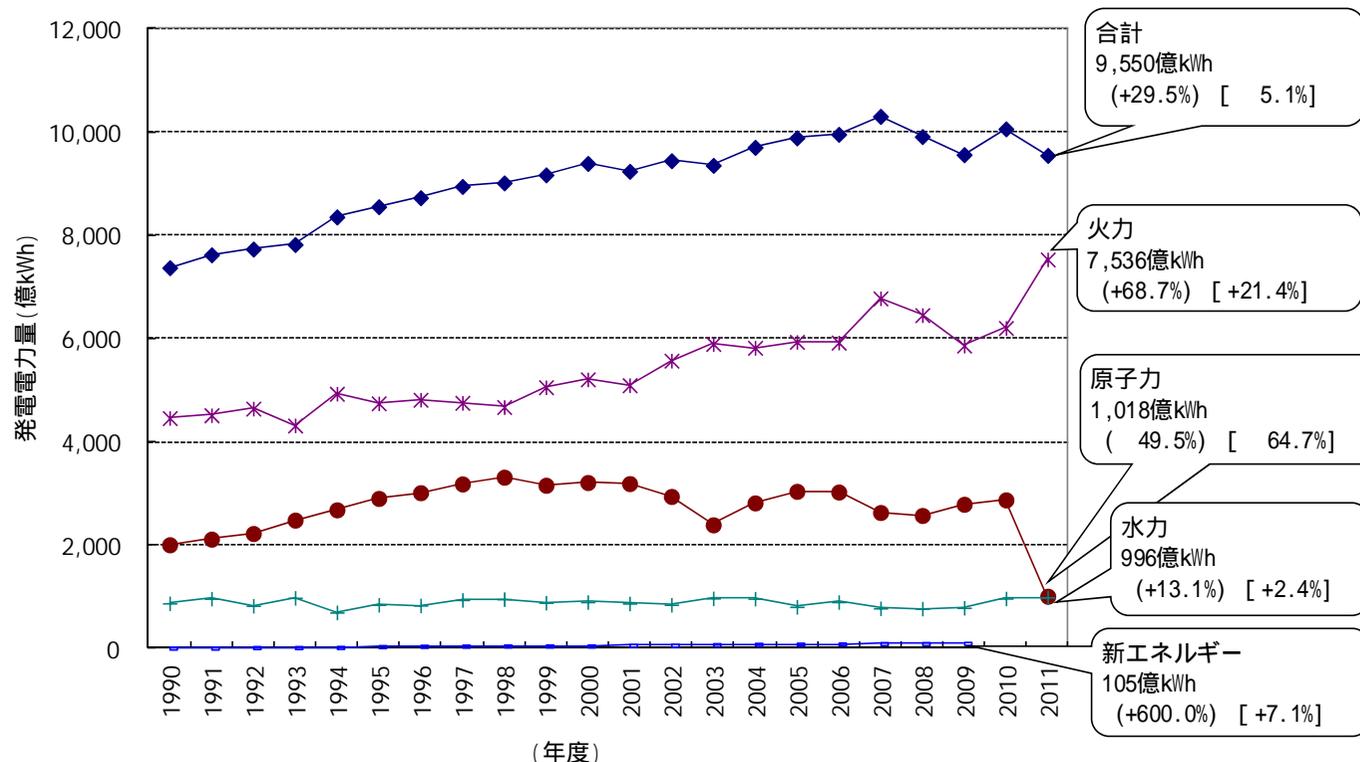
総電力消費量(全電源)は2011年度は減少に転じ、前年度比で6.1%減となっている。
 部門別では産業部門が前年度比14.8%減、続いて家庭部門が前年度比4.9%減と大きく減少している。
 業務その他部門のみ前年度から増加しており、0.6%増となっている。



一般電気事業者の発電電力量の推移

2011年度の総発電電力量は9,550億kWhであり、前年度から5.1%減となった。総発電量が減少している一方、火力発電については、前年度比21.4%増と大幅に増加している。

1990年度と比べると総発電電力量は29.5%増加している。増加分は主に火力でカバーしており、火力発電の発電量が大きく伸びている。2008年度以降は原子力発電の設備利用率回復に伴い、火力発電量は減少傾向であったが、2011年度には東日本大震災の影響に伴う原子力発電所の停止等の影響により、火力発電量は大幅に増加することとなった。原子力発電量は、2002年度からの原発長期停止の影響により2003年度は大きく減少した。その後は回復傾向にあったが、2007年度に地震の影響で一部の原子力発電所が停止したことにより再び減少した。2011年度は東日本大震災の影響に伴う原子力発電所の長期停止等により、前年度に比べ64.7%と大幅に減少することとなった。

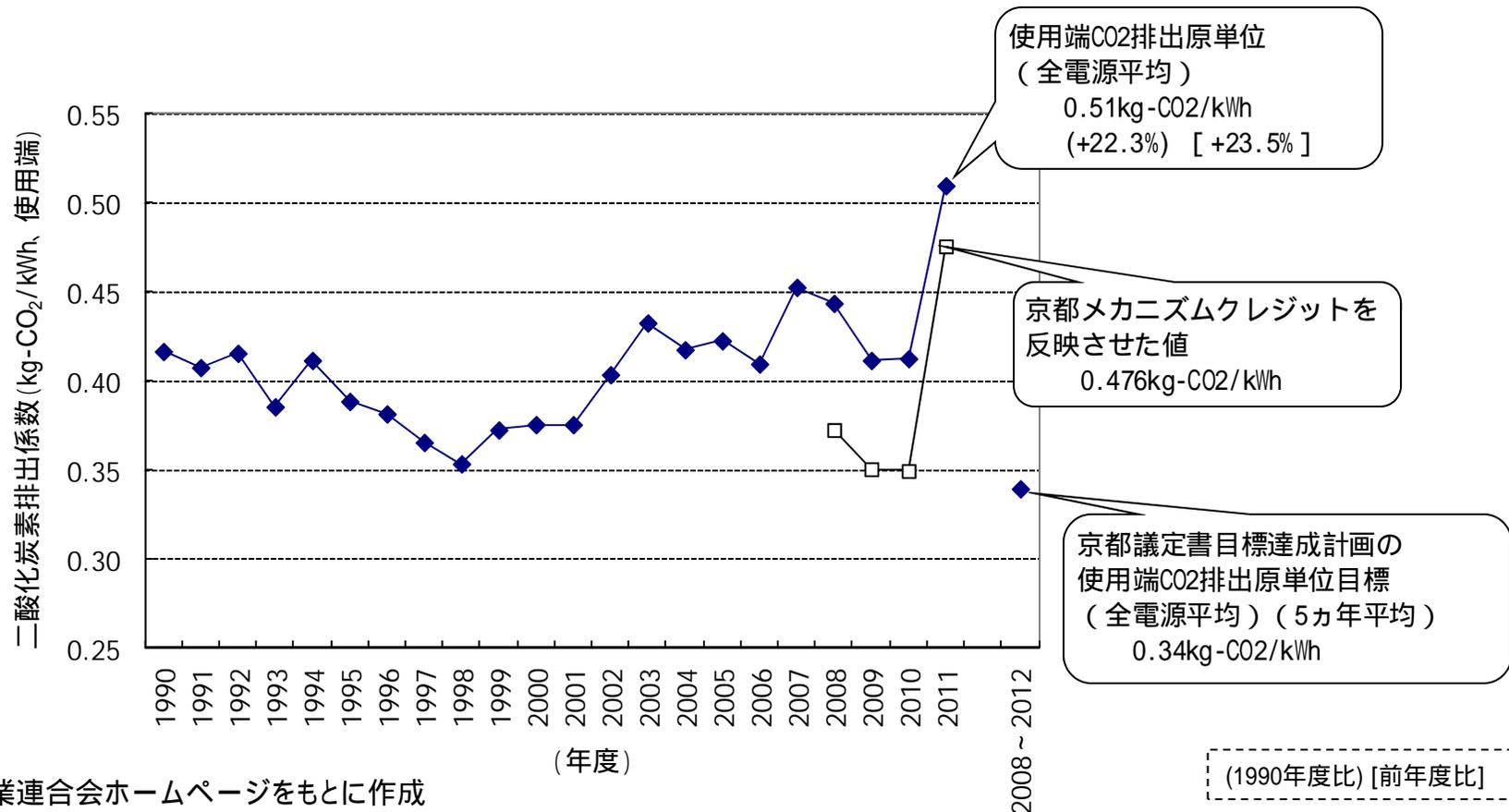


<出典> 電源開発の概要(経済産業省)、「電気事業における環境行動計画 2011・2012年版」(電気事業連合会)
 統計の制約により、2010年度以降、水力は新エネルギーを含む。そのため、新エネルギーでは2009年度値を示している。
 注 他社受電分含む。

(1990年度比) [前年度比]

一般電気事業者が供給する電気的全電源平均のCO₂排出原単位の推移

原子力、火力、水力発電等すべての電源を考慮したCO₂排出原単位（全電源平均、使用端）は、1990年度から改善傾向にあったが、2002年度からの原子力発電所の長期停止により一旦増加した。その後微減傾向にあったが、2007年度に発生した新潟県中越沖地震による原子力発電所の停止の影響で再び増加した。2011年度のCO₂排出原単位（全電源平均、使用端）は0.510kg-CO₂/kWhで、前年度比23.5%増と大幅な増加となっている。これは、東日本大震災の影響により停止した日本各地の原子力発電所の発電量を補うために、火力発電の発電量が増加したことが原因である。

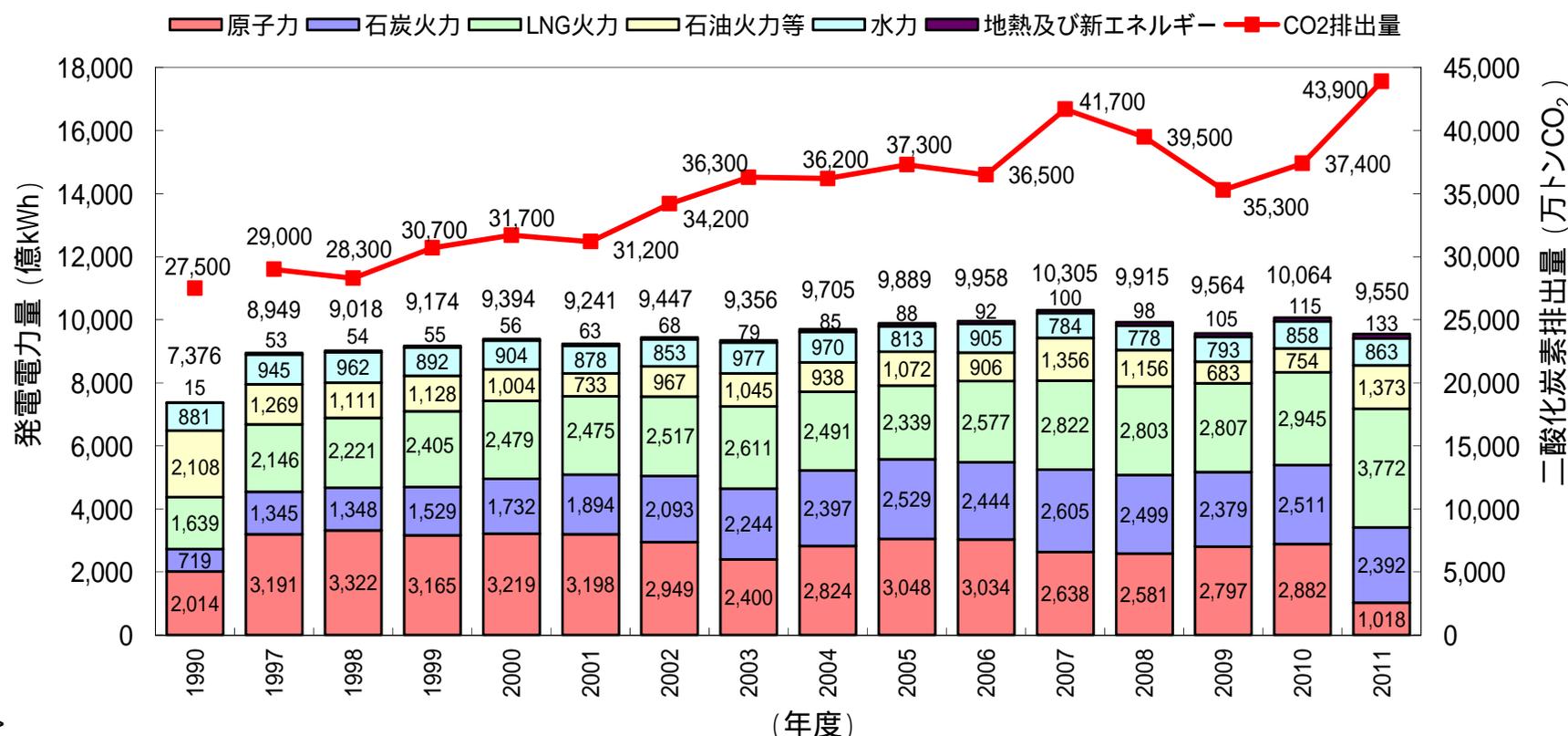


<出典> 電気事業連合会ホームページをもとに作成
他社受電分含む。

一般電気事業者の発電電力量とCO₂排出量の推移

原子力発電所の運転停止による火力発電量の増大に伴い、2011年度は発電によるCO₂排出量が前年度比約1.2倍の大幅増となった。

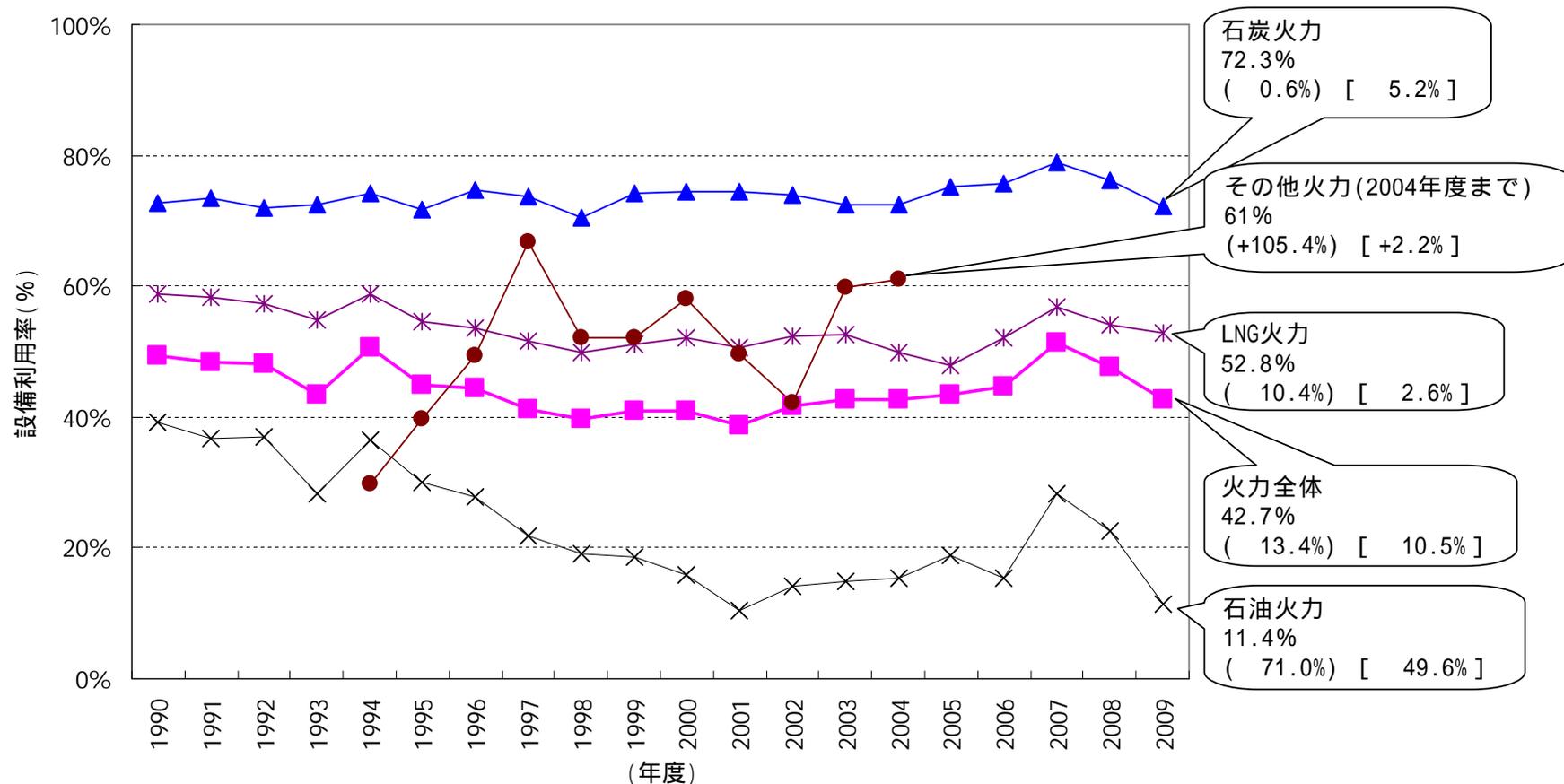
火力発電の内訳としては、石炭火力による発電電力量は1990年度と比べ約3.3倍と大きく伸びているが、2011年度は火力発電量全体的大幅増にも関わらず前年度比減となっている。石油等火力も、石炭火力と同様、2008年度以降、連続で減少していたが、2011年度には1.8倍以上となった。LNG火力は増加傾向を続けており、2011年度には火力発電量の増大に伴い、前年度比大幅増となり、火力発電のほぼ半分を占めるに至っている。



<出典>
 【電源種別発電電力量】：電源開発の概要（資源エネルギー庁）、「2011年度の電源別発電電力量構成比」（電気事業連合会）
 【二酸化炭素排出量】：「電気事業における地球温暖化対策の取組」、「電気事業における環境行動計画」（電気事業連合会）
 他社受電分含む。

一般電気事業者の火力発電所設備利用率の推移

2009年度での火力全体の設備利用率は、42.7%である。原子力発電所の運転停止を受け、2002年度より上昇を続けていたが、2009年度は2008年度に引き続き、電力需要の減少により低下している。石炭火力の設備利用率が最も高く、2009年度では72.3%となっている。一方、最も低いのは石油火力で、2009年度で11.4%であり、前年度からの減少も最も大きくなっている。

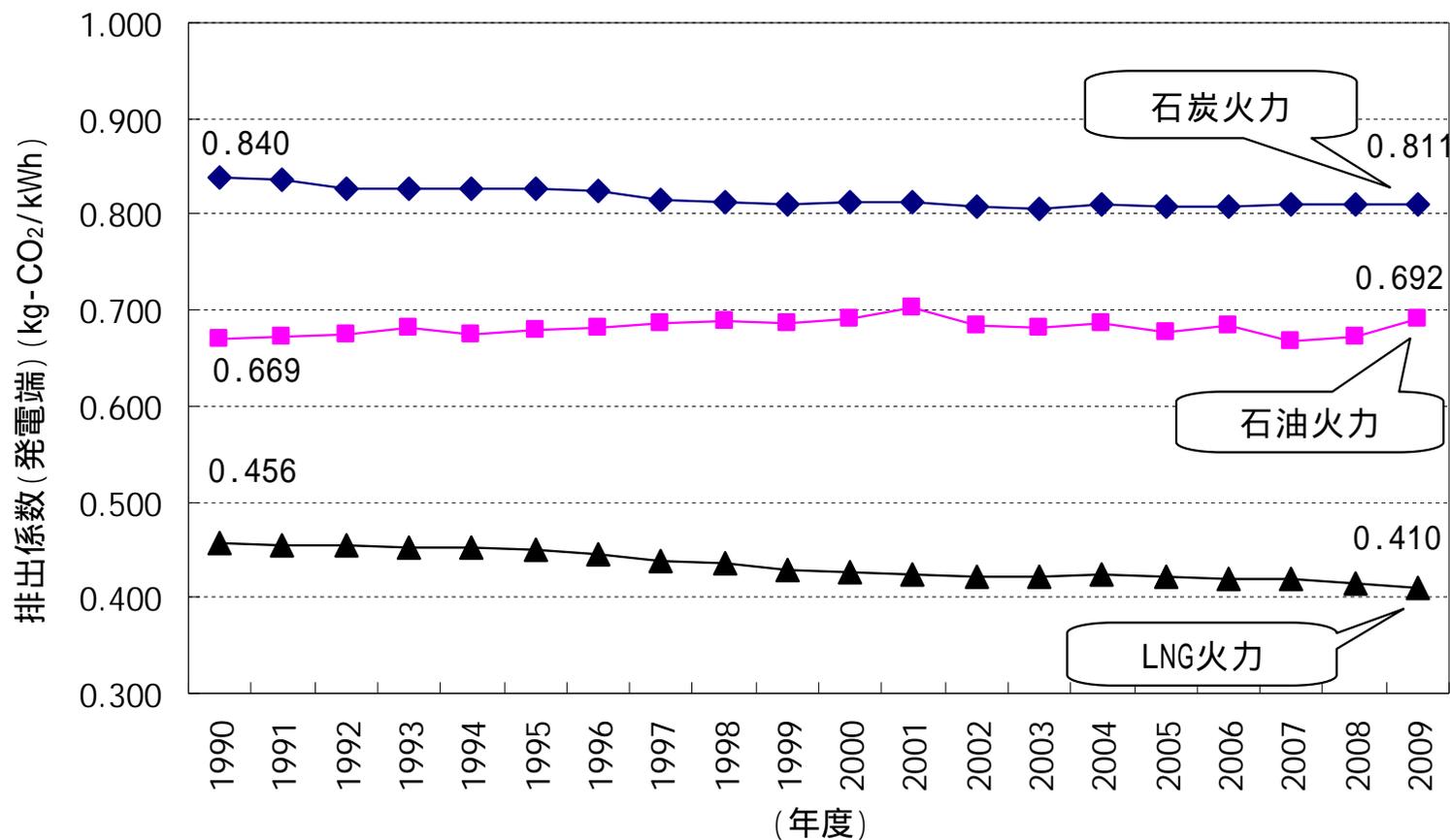


<出典> 電力需給の概要(経済産業省)

(1990年度比) [前年度比]
 その他火力は1994年度比

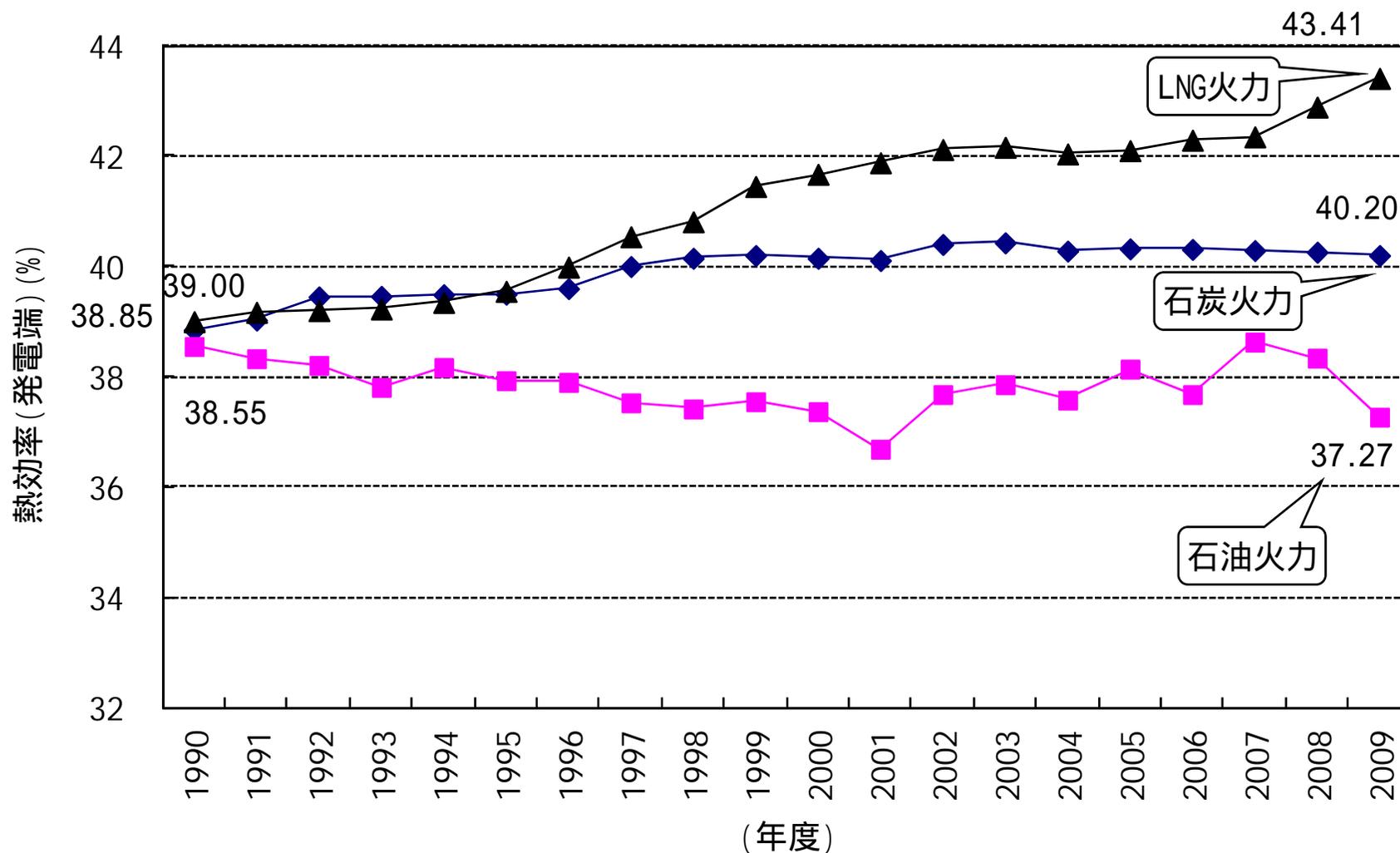
一般電気事業者の発電種別CO₂排出係数の推移

石炭火力発電は、LNG火力と比べると、同じ発電電力量を得るために約2倍のCO₂を排出する。2009年度においては、前年度から排出係数が改善したのは2008年度に続き、LNG火力のみとなっている。LNG火力は1990年度からの改善率も最も高くなっている。



一般電気事業者の発電種別熱効率の推移

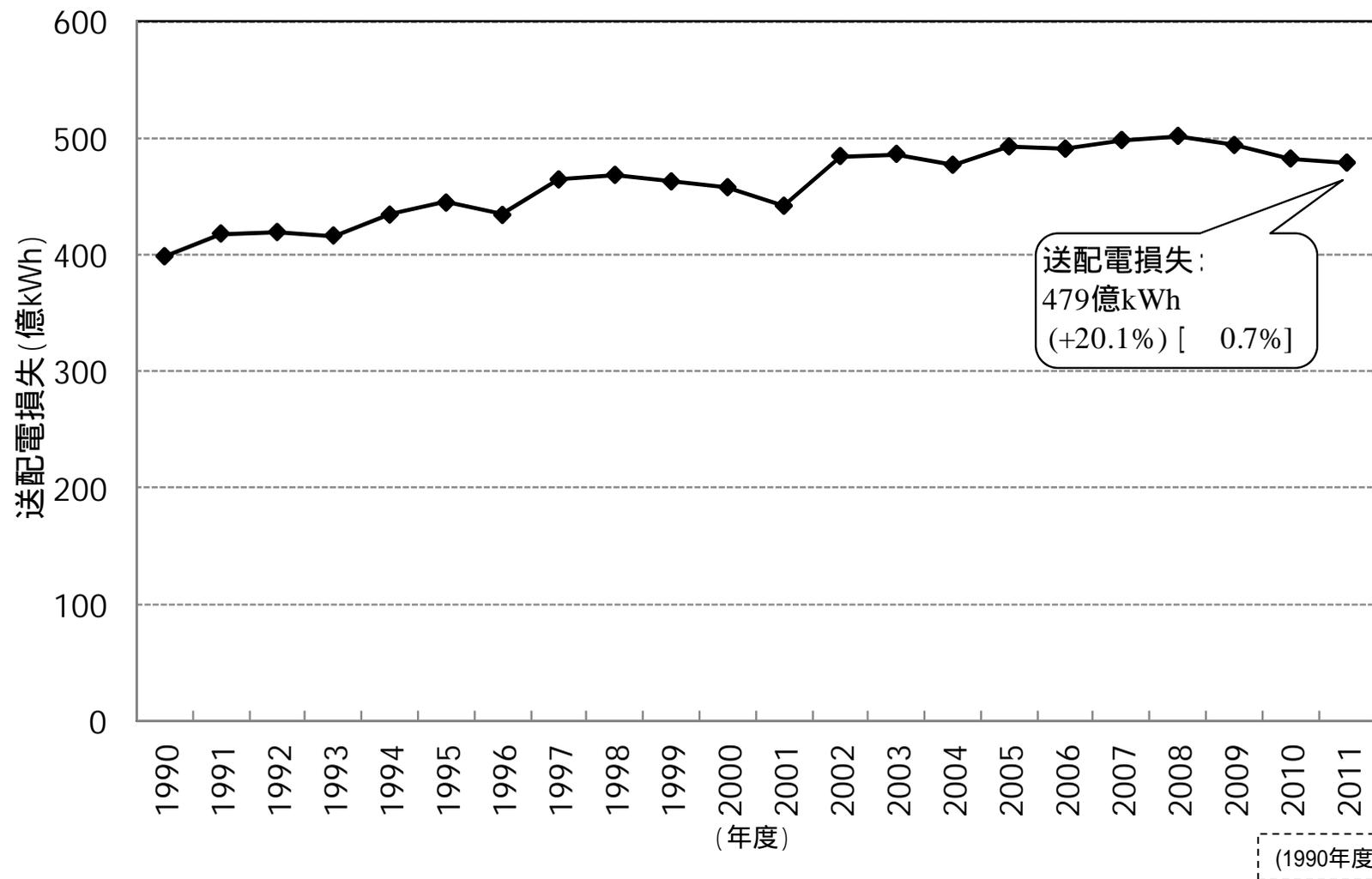
石炭火力発電の熱効率は、1990年代後半以降はほぼ横ばいとなっている。
 2009年度において前年度から熱効率が改善したのは、2008年度に続きLNG火力のみとなっている。LNG火力は1990年度からの改善率も最も大きくなっている。



送配電損失(全電源)の推移

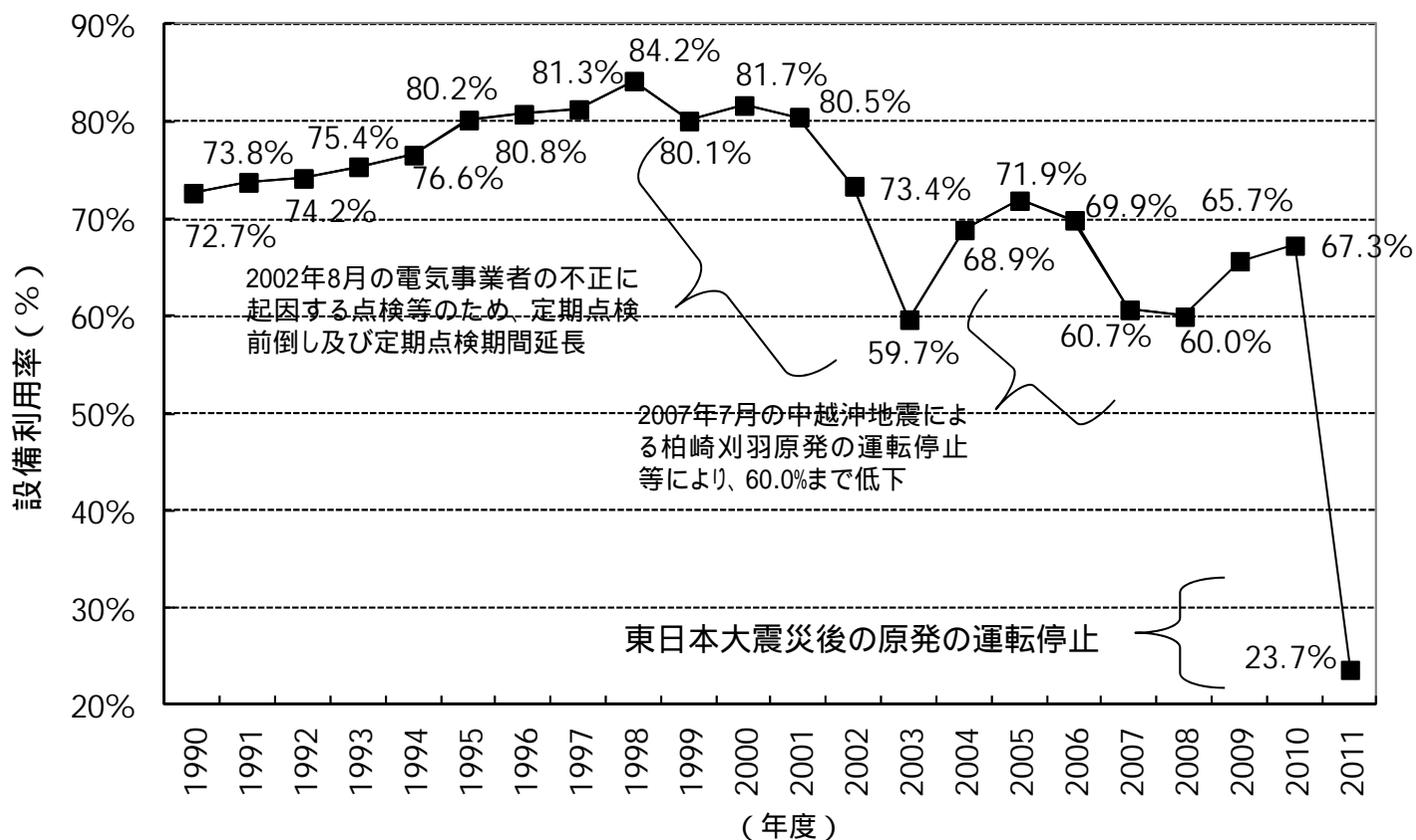
発電所における送配電損失(全電源)は、1990年以降増加傾向であったが、2008年をピークにやや減少傾向に転じている。

2011年の送配電損失は約479億kWhと、前年度比約0.7%の減少となっている。



原子力発電所設備利用率の推移

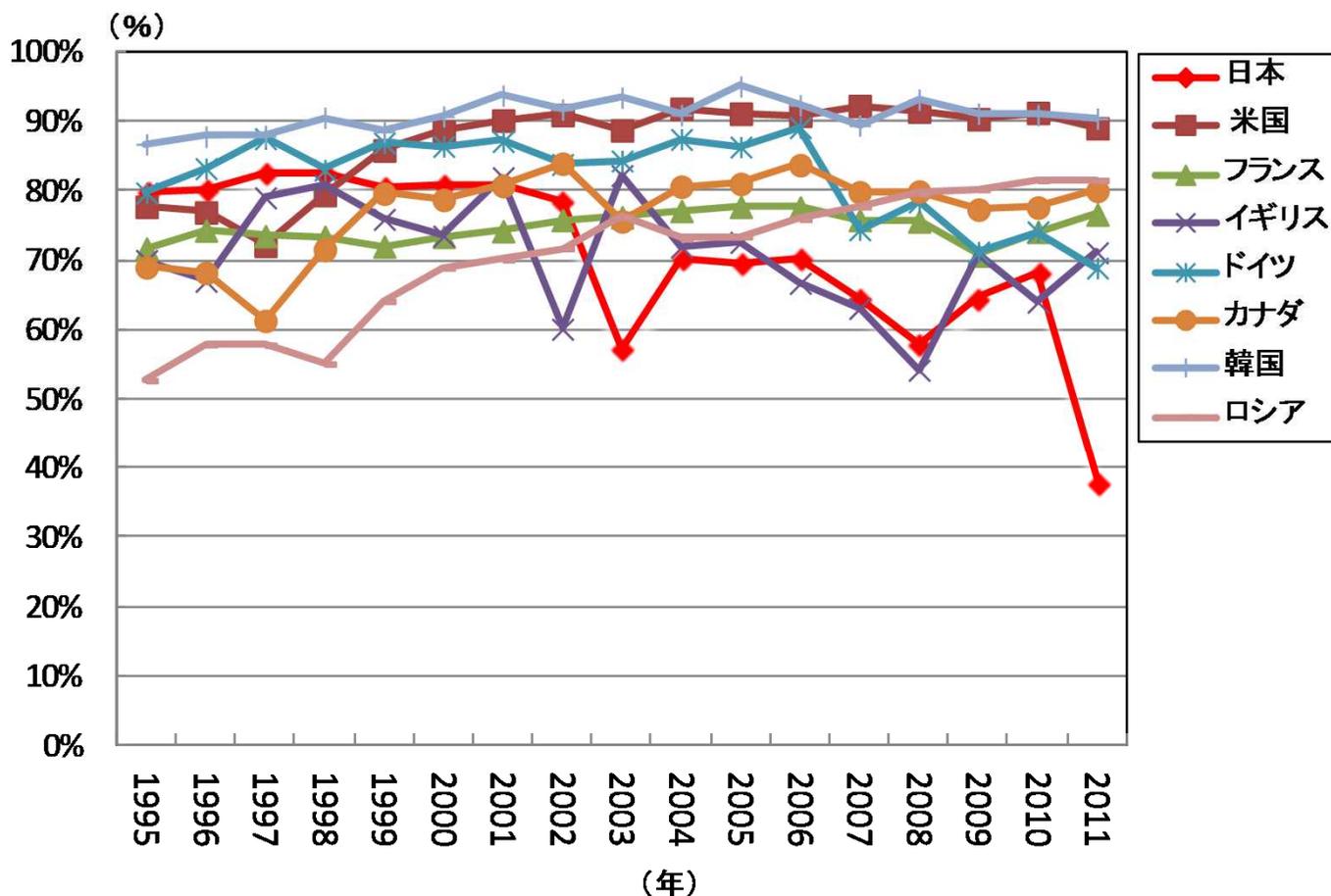
2002年度からの長期停止の影響を受け、原子力発電所の設備利用率は2003年度にかけて大きく減少したものの、2005年度にかけて徐々に回復した。
 2007年に発生した新潟県中越沖地震による原子力発電所の停止の影響で原子力発電所の設備利用率は再び減少したものの、2009年度・2010年度は連続で増加した。しかし、2011年度は東日本大震災の影響に伴う原子力発電所の長期停止等により大きく落ち込み、原子力発電所の設備利用率は23.7%となった。



<出典> 電力需給の概要(経済産業省)、電気事業連合会ホームページ
 一般電気事業者及び日本原電の合計

各国の原子力発電所の設備利用率の推移

2011年の各国の原子力発電所の設備利用率は、日本38.0%、アメリカ89.0%、フランス76.6%、ドイツ68.9%、イギリス71.1%、カナダ80.0%、韓国90.4%、ロシア81.5%となっており、この8カ国の中では日本が最も低く、次にドイツが続いている。また、2000年以降、アメリカ、韓国の設備利用率は90%前後で推移している。



<出典>原子力施設運転管理年報平成24年版(原子力安全基盤機構)

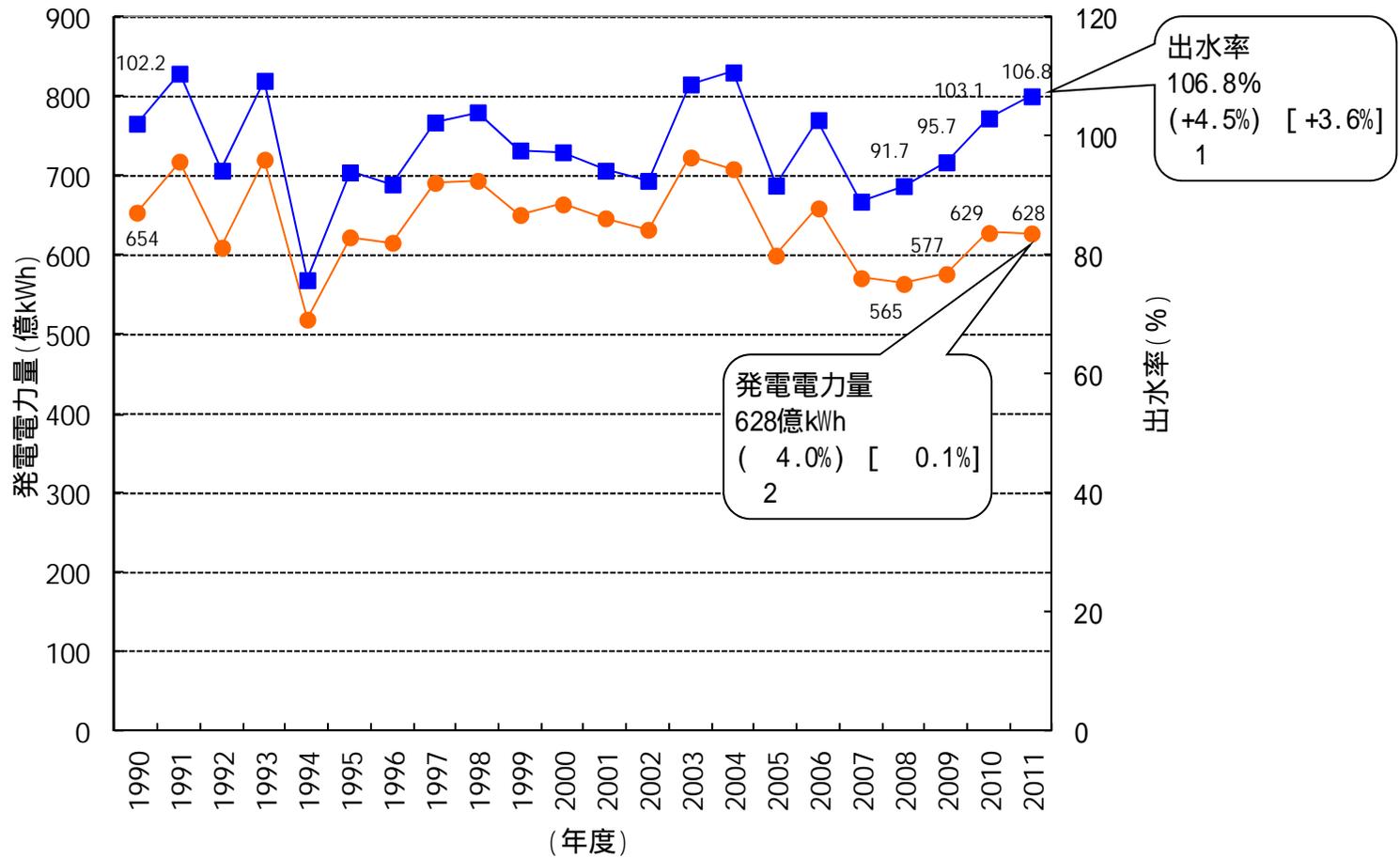
注1.設備利用率はすべて暦年値。日本の数値は、事業者からのデータを原子力安全基盤機構が集計・編集。

年度値である前ページのグラフの数値とは一致しない。

注2. 日本以外の数値は、IAEA-PRIS(Power Reactor Information System) のデータ(2012年8月31日時点)を使用して原子力安全基盤機構が作成。

水力発電所の発電電力量と出水率の推移(9電力計)

河川の水量を示す指標である出水率は、2011年度は2010年度に引き続き前年度から3.6%増加しているが、水力発電所の発電電力量(9電力計)は628億kWhと前年度から0.1%減少している。



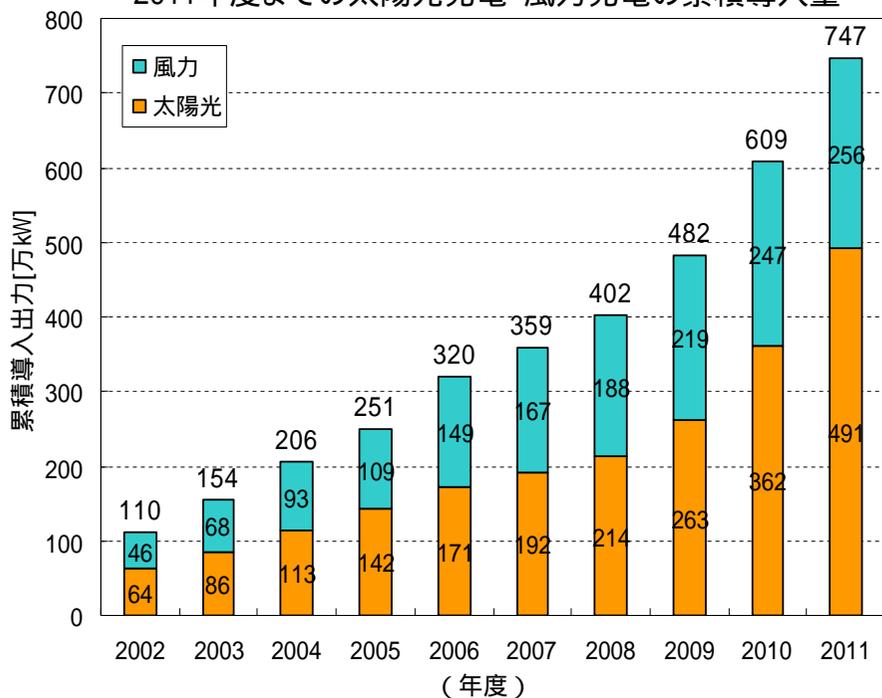
- 1 これまでの平均水量と比べた当該年の水量の割合。ここでは9電力の値。
- 2 9電力の発電端計(他社受電を除く)。

(1990年度比)[前年度比]

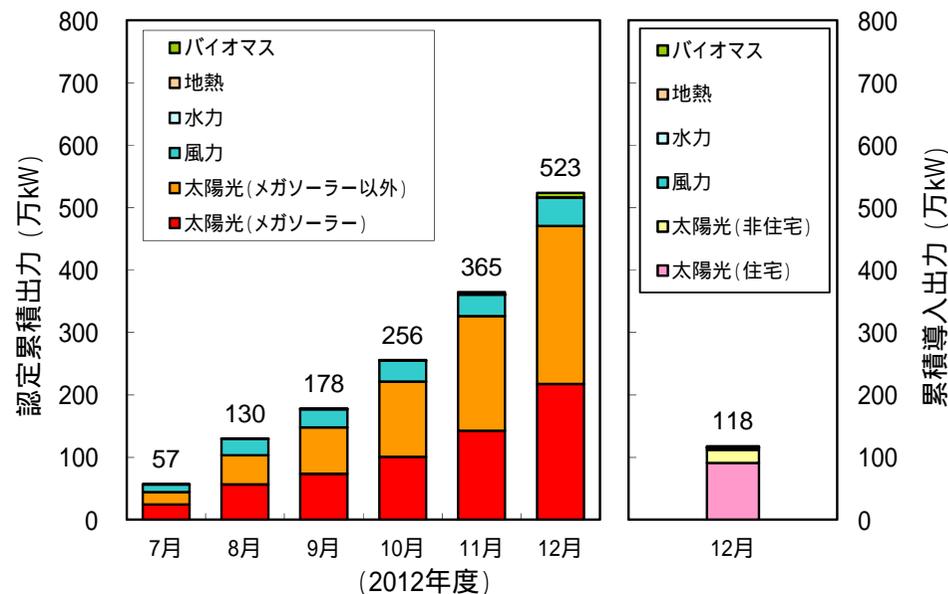
再生可能エネルギー導入量の推移

太陽光発電の導入量は、2009年度に余剰電力買取制度が開始されたこともあり、それ以降は住宅用を中心に増加。
2012年の7月から開始された固定価格買取制度により、再生可能エネルギーの導入量は急増している。

2011年度までの太陽光発電・風力発電の累積導入量



固定価格買取制度開始¹後の再生可能エネルギーの累積認定設備容量² 2012年4月以降に運転開始した累積導入出力³



1 2012年7月1日にスタート

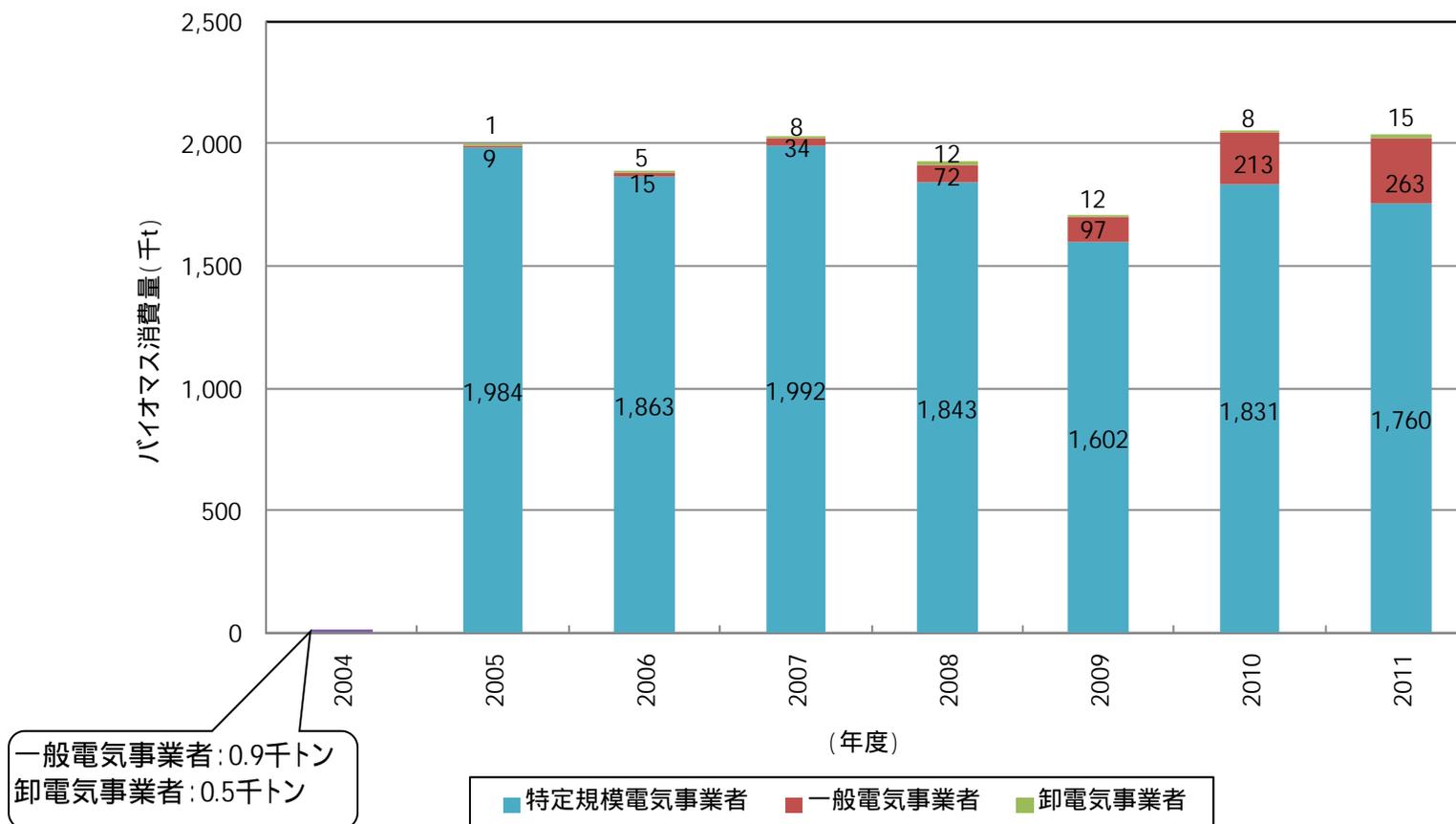
2 「認定設備容量」は経済産業大臣の認定を受けた設備容量であり、運転開始した設備容量ではない。 の導入量とは定義が異なることに注意が必要。

3 2012年12月末まで

<出典> 一般社団法人太陽光発電協会HP、一般社団法人日本風力発電協会HP、再エネ設備認定状況(資源エネルギー庁)をもとに作成

汽力発電におけるバイオマス消費量の推移(電気事業者計)

汽力発電におけるバイオマス消費量(電気事業者計)は、2005年以降200万トン前後でほぼ横ばいで推移している。2011年度の消費量は約204万トンとなっており、うち8割以上を特定規模電気事業者が占める。



<出典> 電力調査統計(経済産業省)

特定規模電気事業者は2005年度から調査対象に加わっている。
 また、みなし卸電気事業者が2010年度から調査対象外となっている。