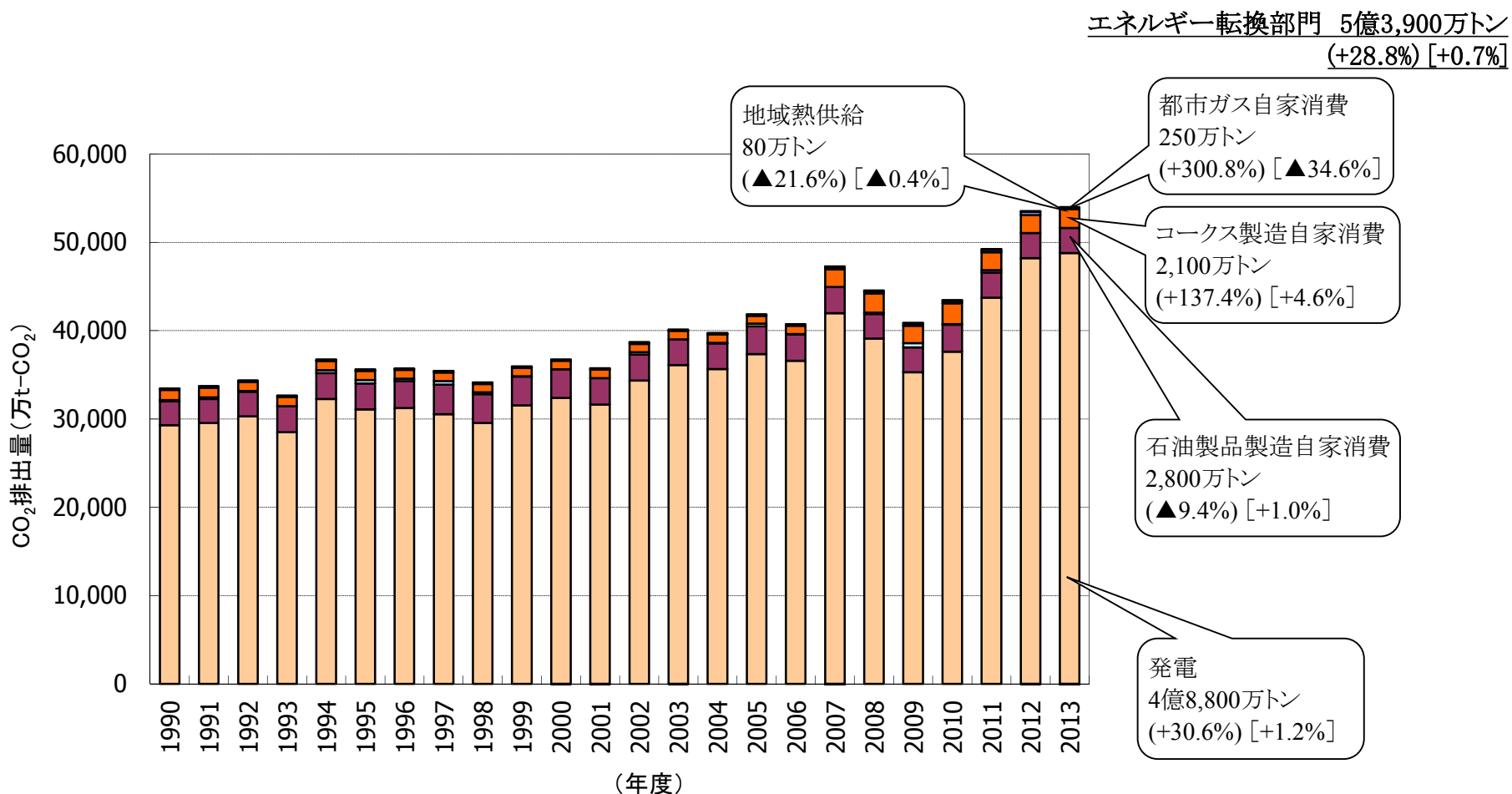


## 2.3 エネルギー転換部門

## エネルギー転換部門概況(電気・熱配分前)

- 2013年度のエネルギー転換部門のCO<sub>2</sub>排出量(電気・熱配分前)は5億3,900万トンであり、2005年度比では28.8%増加、前年度比では0.7%増加となっている。そのうち、発電に伴うCO<sub>2</sub>排出が9割を占める。
- エネルギー転換部門における発電に伴うCO<sub>2</sub>排出量(電気・熱配分前)は2010年度から4年連続で増加しており、2013年度は2005年度比では30.6%増加、前年度比では1.2%増加となっている。



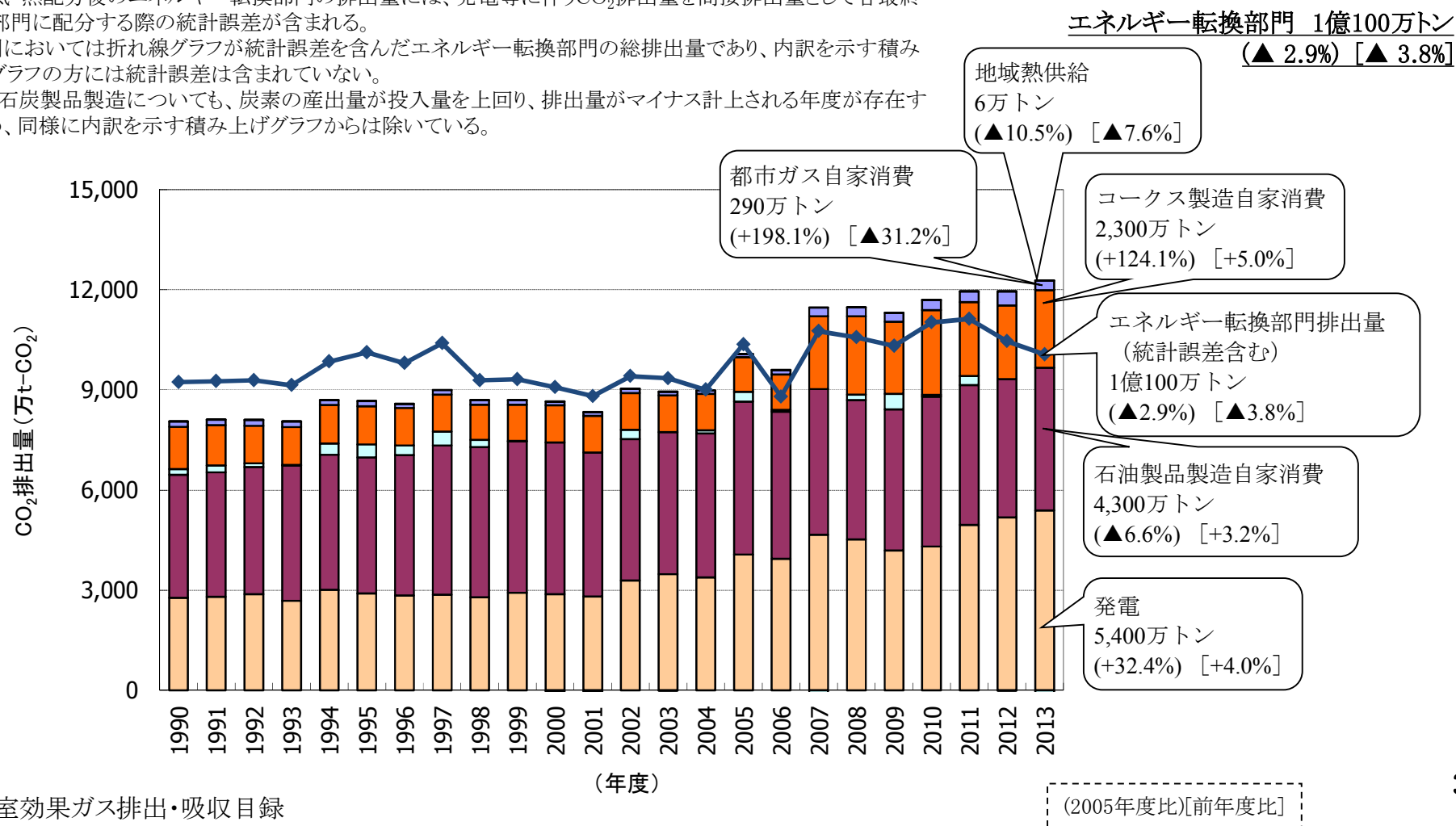
## エネルギー転換部門概況(電気・熱配分後)

- 2013年度のエネルギー転換部門のCO<sub>2</sub>排出量(電気・熱配分後※)は1億100万トンであり、2005年度比では2.9%減少、前年度比では3.8%減少となっている。そのうち、発電に伴う排出が半分以上を占めている。
- 統計誤差を除いた内訳では、2005年度比では石油製品製造の自家消費における排出量の減少量が最も大きく、前年度比では都市ガスの自家消費における排出量が最も大きく減少している。

※電気・熱配分後のエネルギー転換部門の排出量には、発電等に伴うCO<sub>2</sub>排出量を間接排出量として各最終消費部門に配分する際の統計誤差が含まれる。

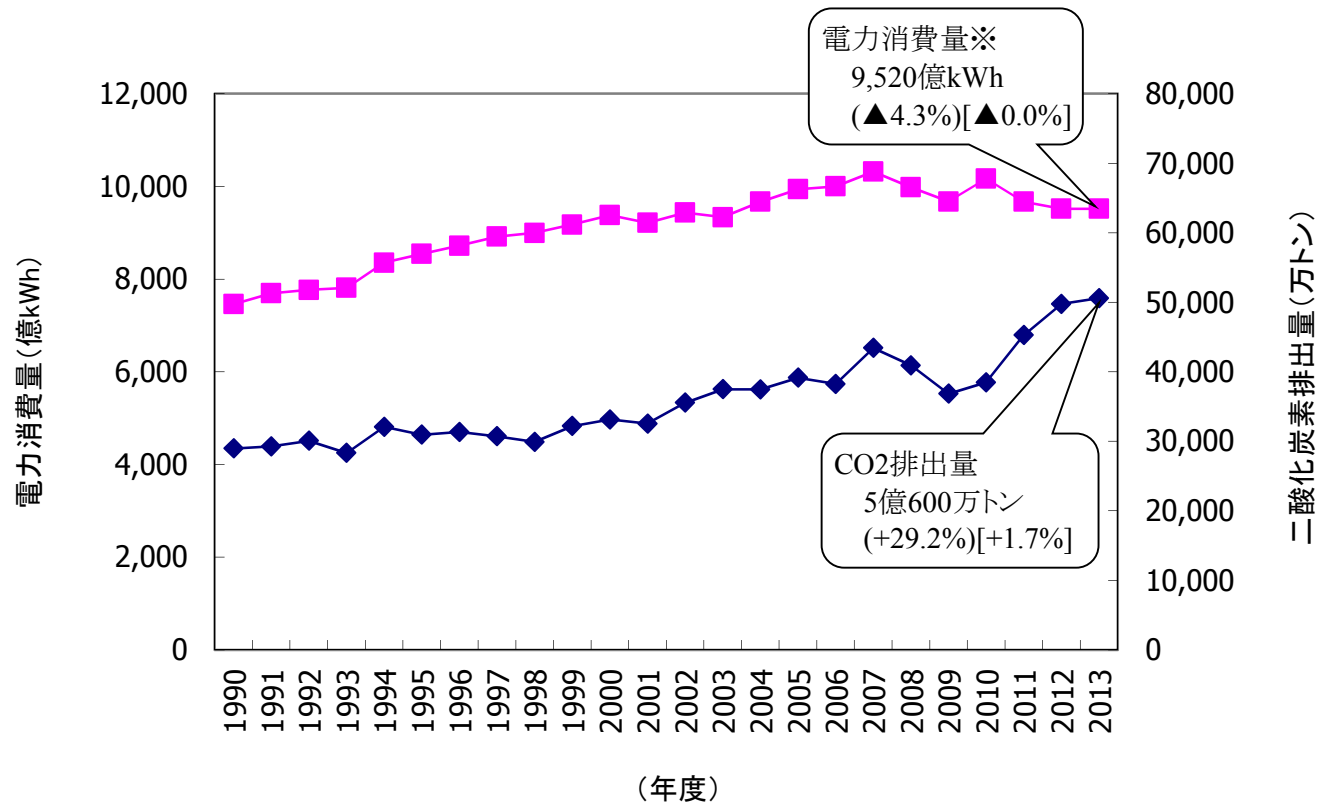
下図においては折れ線グラフが統計誤差を含んだエネルギー転換部門の総排出量であり、内訳を示す積み上げグラフの方には統計誤差は含まれていない。

また石炭製品製造についても、炭素の産出量が投入量を上回り、排出量がマイナス計上される年度が存在するため、同様に内訳を示す積み上げグラフからは除いている。



# 電力消費量・電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量（自家発電分除く）の推移

- 電力消費量（自家発電分を除く購入電力量）は、2011年度以降は2年連続で減少していたが、2013年度は前年度からほぼ横ばいの9,520億kWh（※）となった。2005年度比では4.3%減少となっている。
- 2013年度の電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量は5億600万トンであり、前年度比1.7%増加、2005年度比29.2%増加となっている。2011年度以降、電力消費量は減少から横ばいで推移してきたが、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CO<sub>2</sub>排出量は増加している。



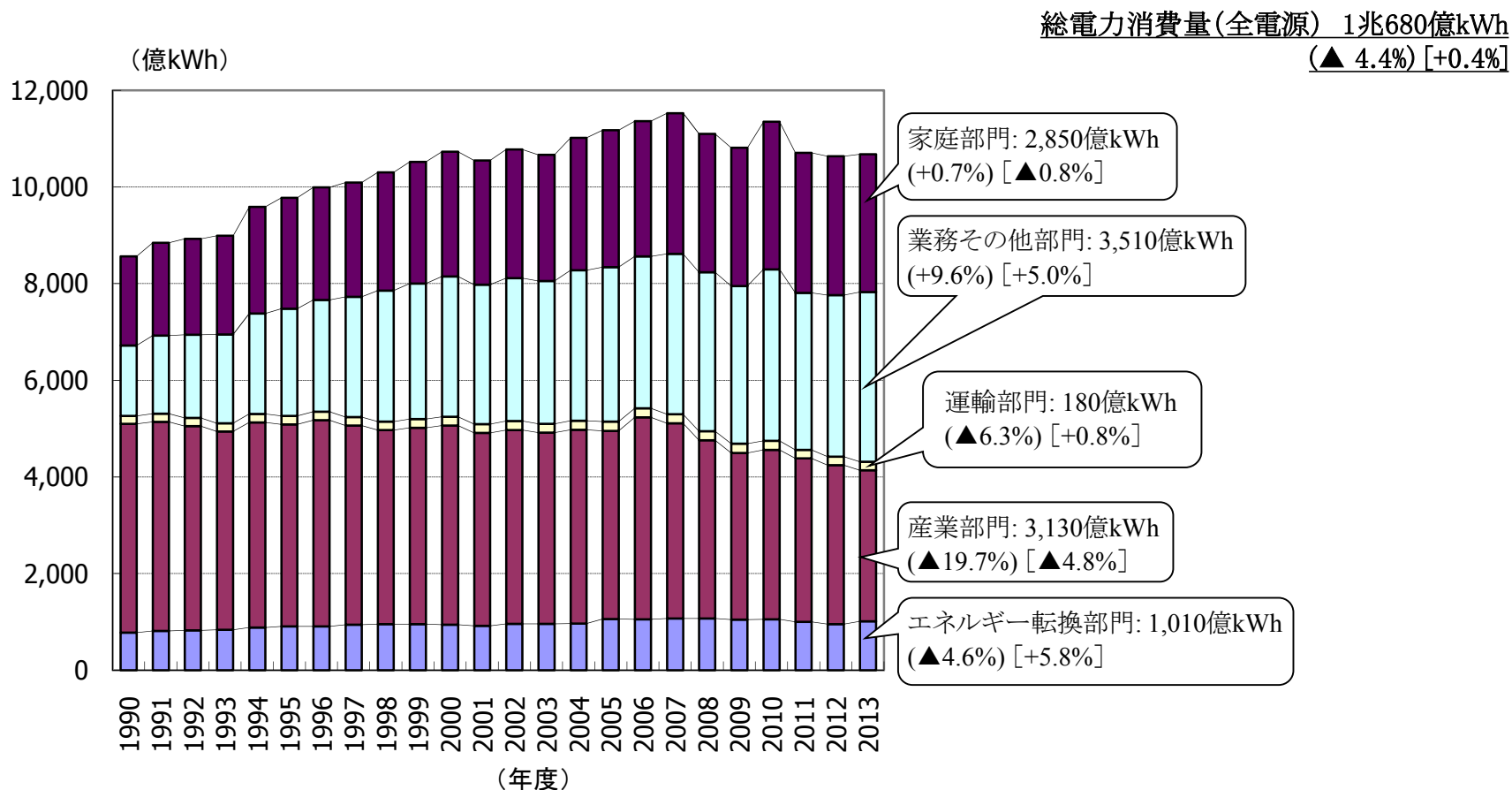
※一般用電力（一般電気事業者が供給する電力。外部用電力・自家発電からの買電分も含む）、外部用電力（卸電気事業者等が供給する電力）、特定用電力（特定電気事業者が供給する電力）の合計量。自家発電からの直接消費分は含まれないが、自家発電から一般電気事業者に売電されて供給される電力は含まれる。

(2005年度比) [前年度比]

〈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）

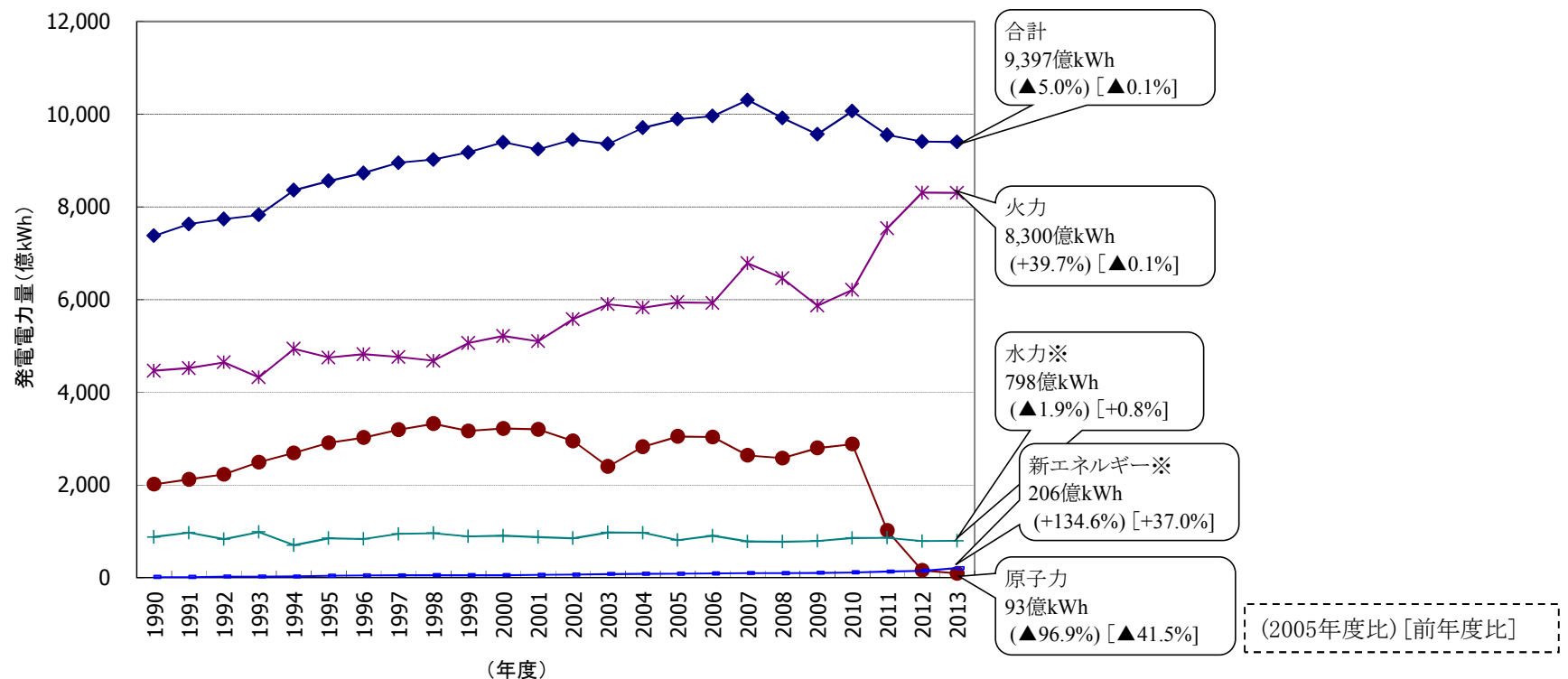
# 部門別電力消費量(全電源)の推移

- 総電力消費量(全電源)は2011年度以降は2年連続で減少していたが、2013年度は前年度比0.4%増と微増となった。2005年度比では4.4%減少している。
- 部門別では、業務その他部門、エネルギー転換部門、運輸部門は前年度比増となったが産業部門、家庭部門では前年度比減となった。特に業務その他部門の増加量と産業部門の減少量が大きくなっている。2005年度との比較においても同様に、業務その他部門の増加量と産業部門の減少量が大きい。



# 一般電気事業者の発電電力量の推移

- 2013年度の総発電電力量は9,397億kWhであり、前年度から0.1%減となった。
- 2005年度と比較すると、2013年度の総発電電力量は5.0%減少している。電源構成を比較すると、東日本大震災の影響に伴い原子力発電による発電量が大幅に減少した一方で、火力発電による発電量は大幅に増加している。
- 原子力発電量は、2002年度からの原発停止の影響により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。2009年度に増加に転じたが、2011年度以降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幅に減少しており、2013年度は前年度比41.5%の減少となった。2005年度比では96.9%減少となっている。



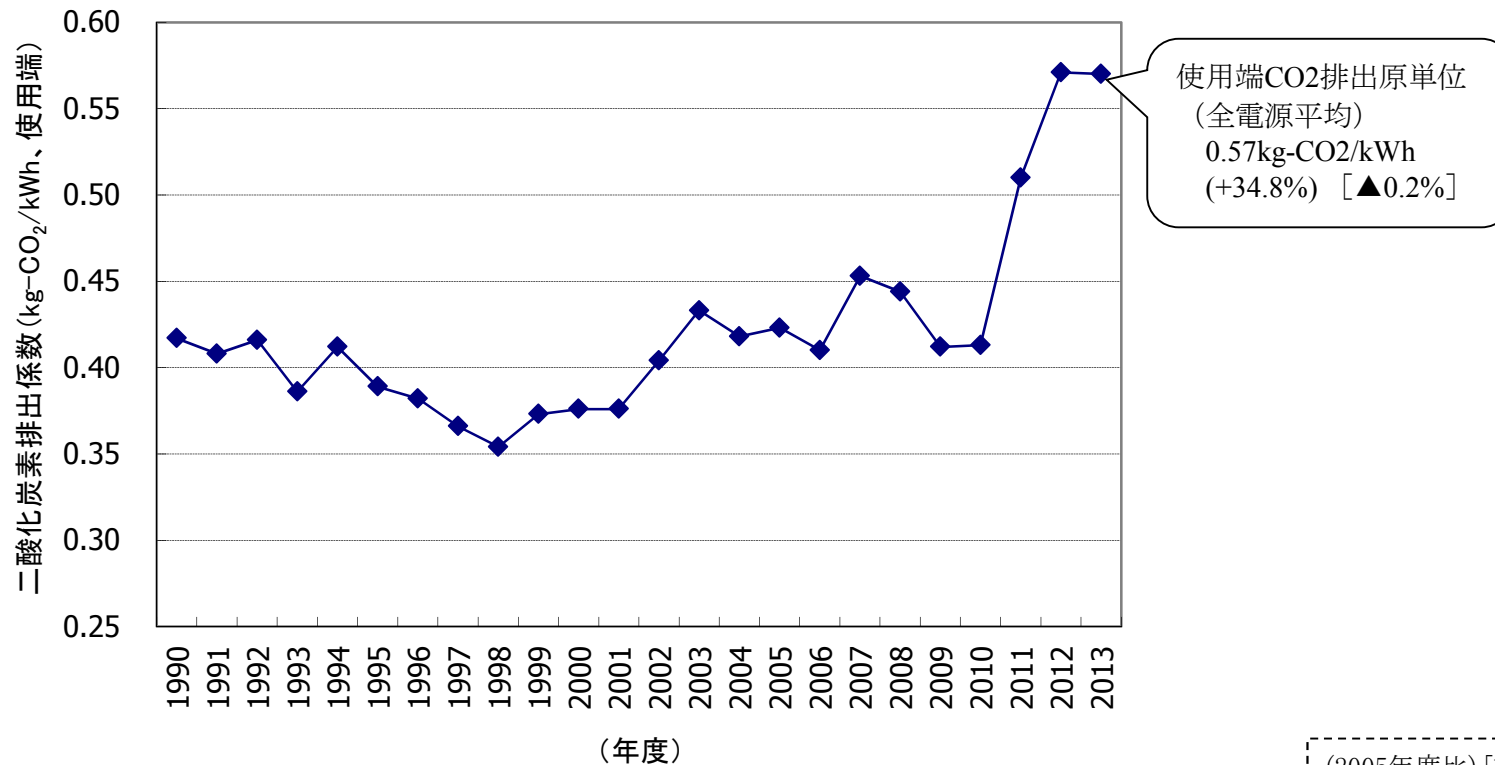
〈出典〉 2009年度以前:電源開発の概要(資源エネルギー庁)

2009年度以降:「2013年度の電源別発電電力量構成比」(電気事業連合会)、「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。

# 一般電気事業者が供給する電気の全電源平均のCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>排出原単位（全電源平均、使用端）は、1990年代は改善傾向にあったが、2002年度からの原子力発電所の停止や、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上昇した。2008年度以降再び改善傾向となったが、東日本大震災の影響に伴い停止した原子力発電を火力発電で代替したため、2011年度・2012年度は連続で大きく上昇した。
- 2013年度のCO<sub>2</sub>排出原単位は0.57kgCO<sub>2</sub>/kWhとなった。2011年度以降増加していた火力発電量が前年度同水準に留まったこと等により、前年度比0.2%減と微減であった。

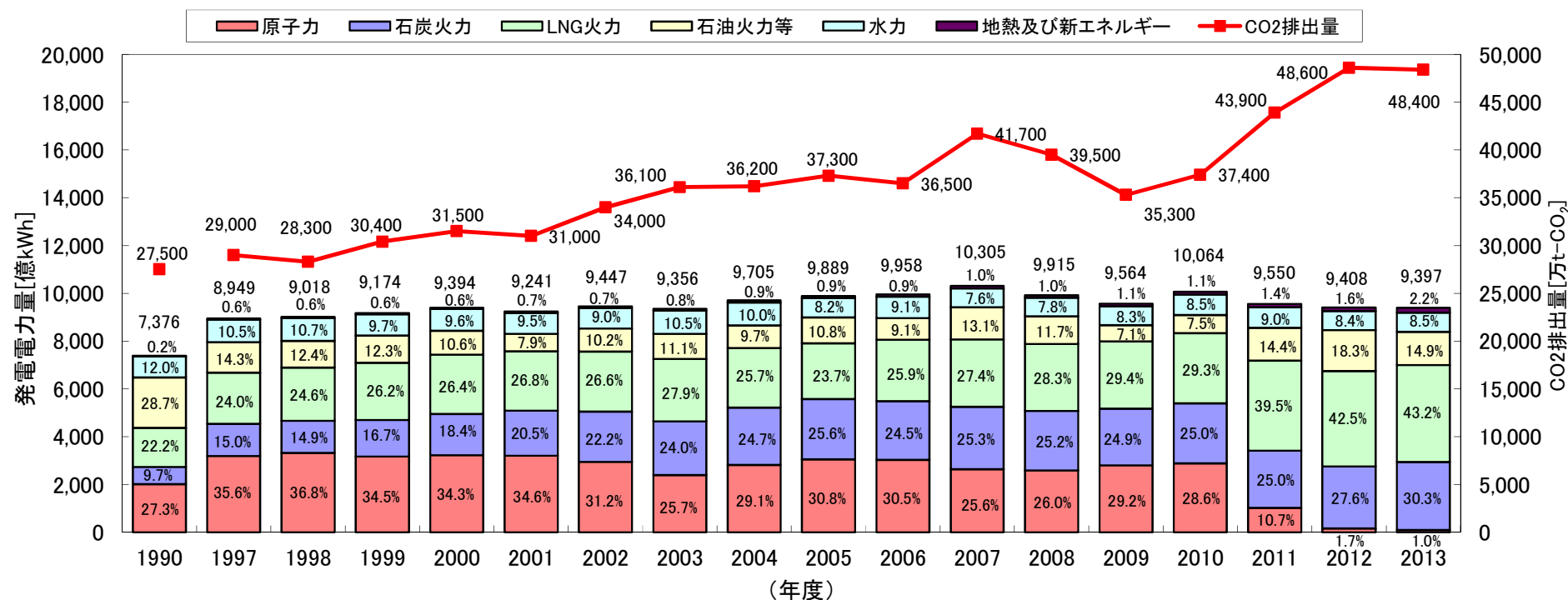


〈出典〉 電気事業連合会ホームページをもとに作成  
 ※他社受電分含む。

(2005年度比) [前年度比]

# 一般電気事業者の発電電力量とCO<sub>2</sub>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、2012年度は発電によるCO<sub>2</sub>排出量が大幅に増加したが、2013年度の火力発電量は前年度と同水準であったためCO<sub>2</sub>排出量は前年度からほぼ横ばいとなった。
- 火力発電の内訳：2013年度の石炭火力による発電電力量は1990年度と比べ約4.0倍と大きく伸びている。2010年度以降、増加傾向にあった石油等火力は、2013年度は前年度比で減少に転じている。同様に増加傾向にあった、火力発電量のほぼ半分を占めるLNG火力は、2013年度は前年度から微増に留まっている。

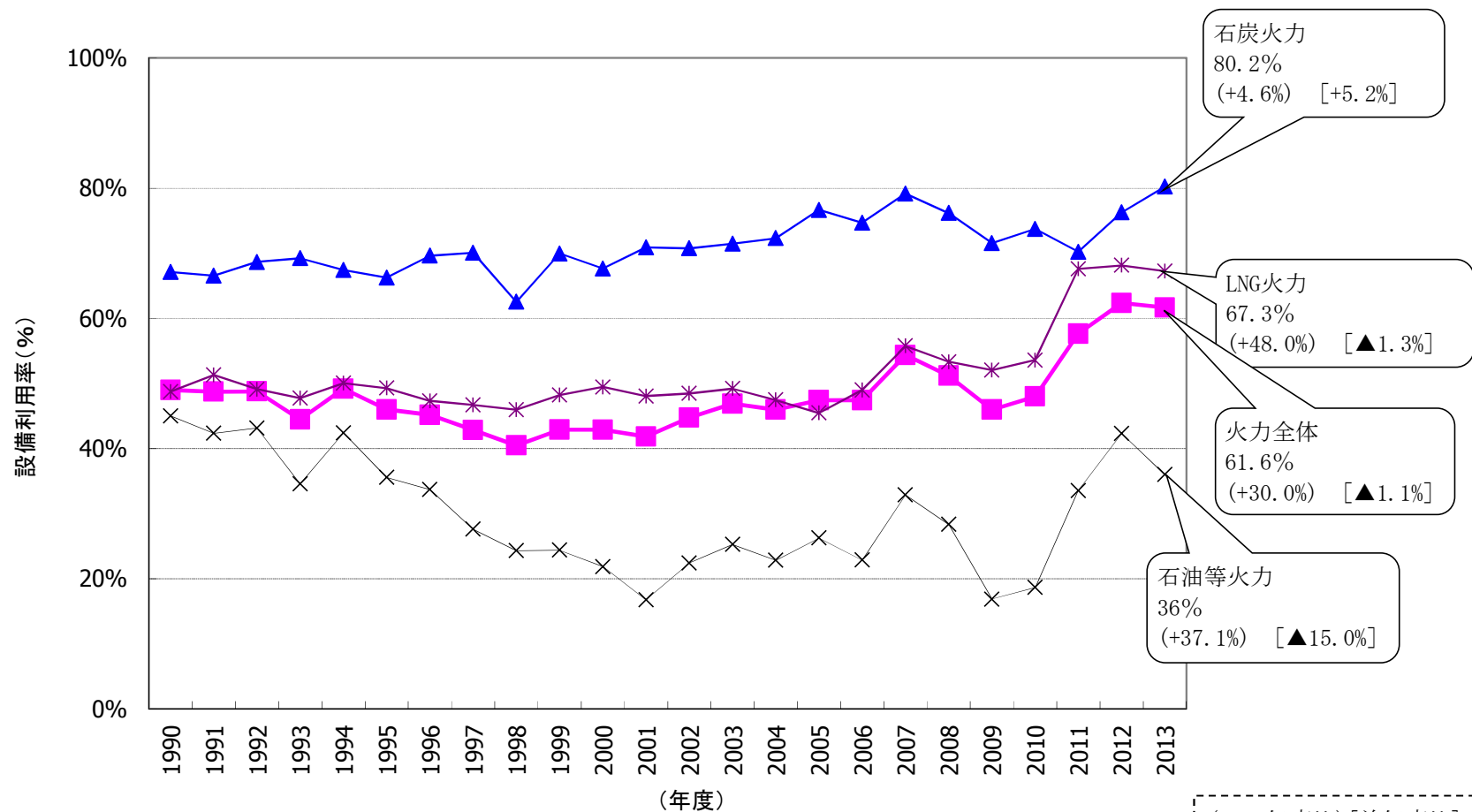


〈出典〉  
 【電源種別発電電力量】：電源開発の概要（資源エネルギー庁）、「2013年度の電源別発電電力量構成比」（電気事業連合会）、  
 「電気事業における環境行動計画」（電気事業連合会）  
 【二酸化炭素排出量】：「電気事業における地球温暖化対策の取組」、「電気事業における環境行動計画」（電気事業連合会）  
 ※他社受電分含む。



## 一般電気事業者の火力発電所設備利用率の推移

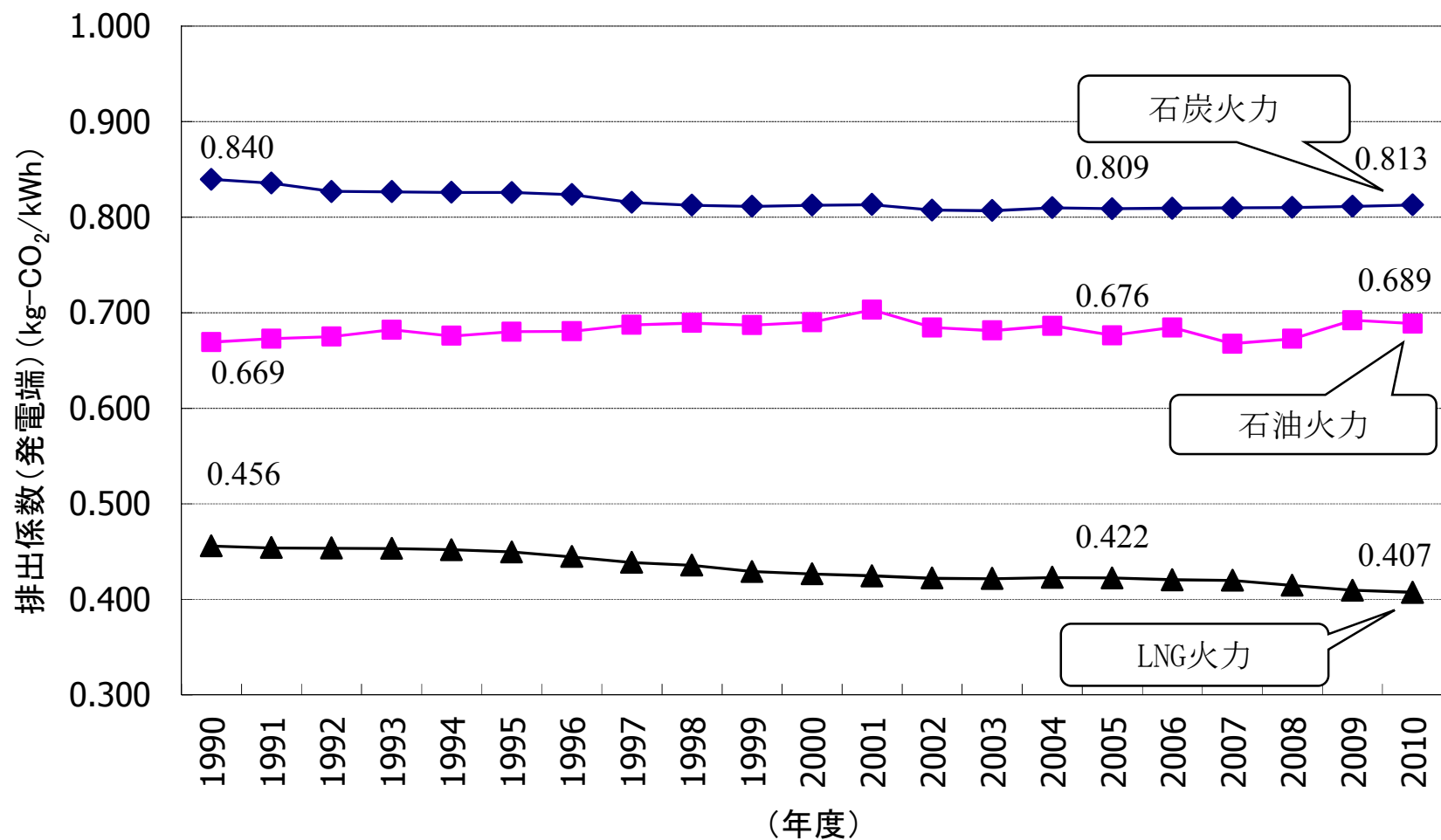
- 2013年度の火力発電全体の設備利用率は61.6%である。原子力発電所の運転停止を受け、2002年度より上昇を続けていたが、2008年度・2009年度と電力需要の減少により低下した。2011年度・2012年度には、東日本大震災の影響による原子力発電所の運転停止に伴い、再び上昇したが、2013年度は低下に転じている。
- 燃料種別では、2013年度の設備利用率は石炭火力が最も高く80.2%となっており、2年連続で増加している。一方、最も低いのは石油等火力で36%となっている。



〈出典〉 電気事業のデータベース(INFOBASE) (電気事業連合会)をもとに作成  
 ※他社受電分含む。

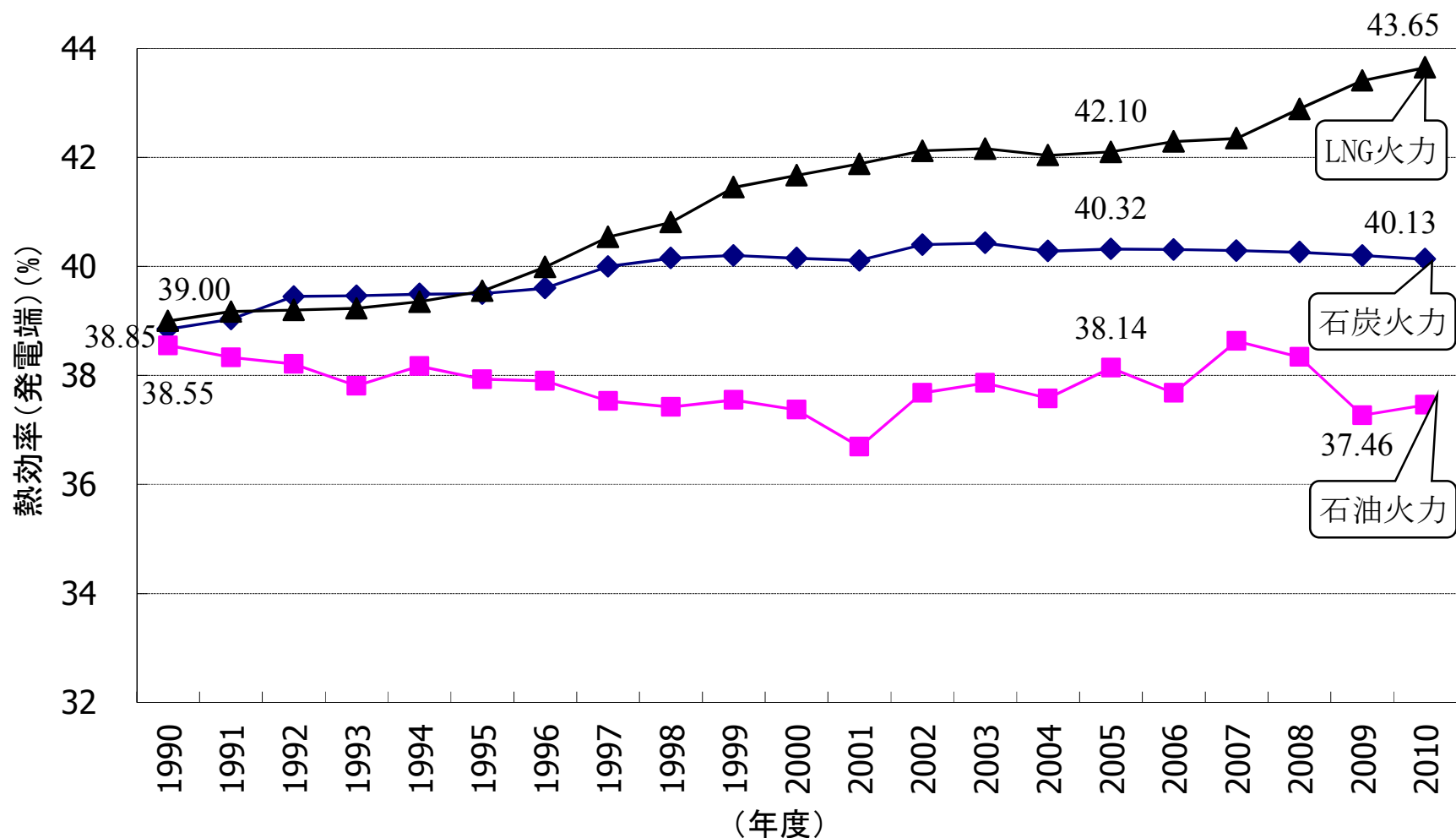
## 一般電気事業者の発電種別CO<sub>2</sub>排出係数の推移

- 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CO<sub>2</sub>を排出する。
- 2008年度、2009年度と前年度から排出係数が改善したのはLNG火力のみであったが、2010年度においては、LNG火力に加え、石油火力についても前年度から排出係数が改善している。なお、2005年度からの改善率が最も高いのはLNG火力となっている。



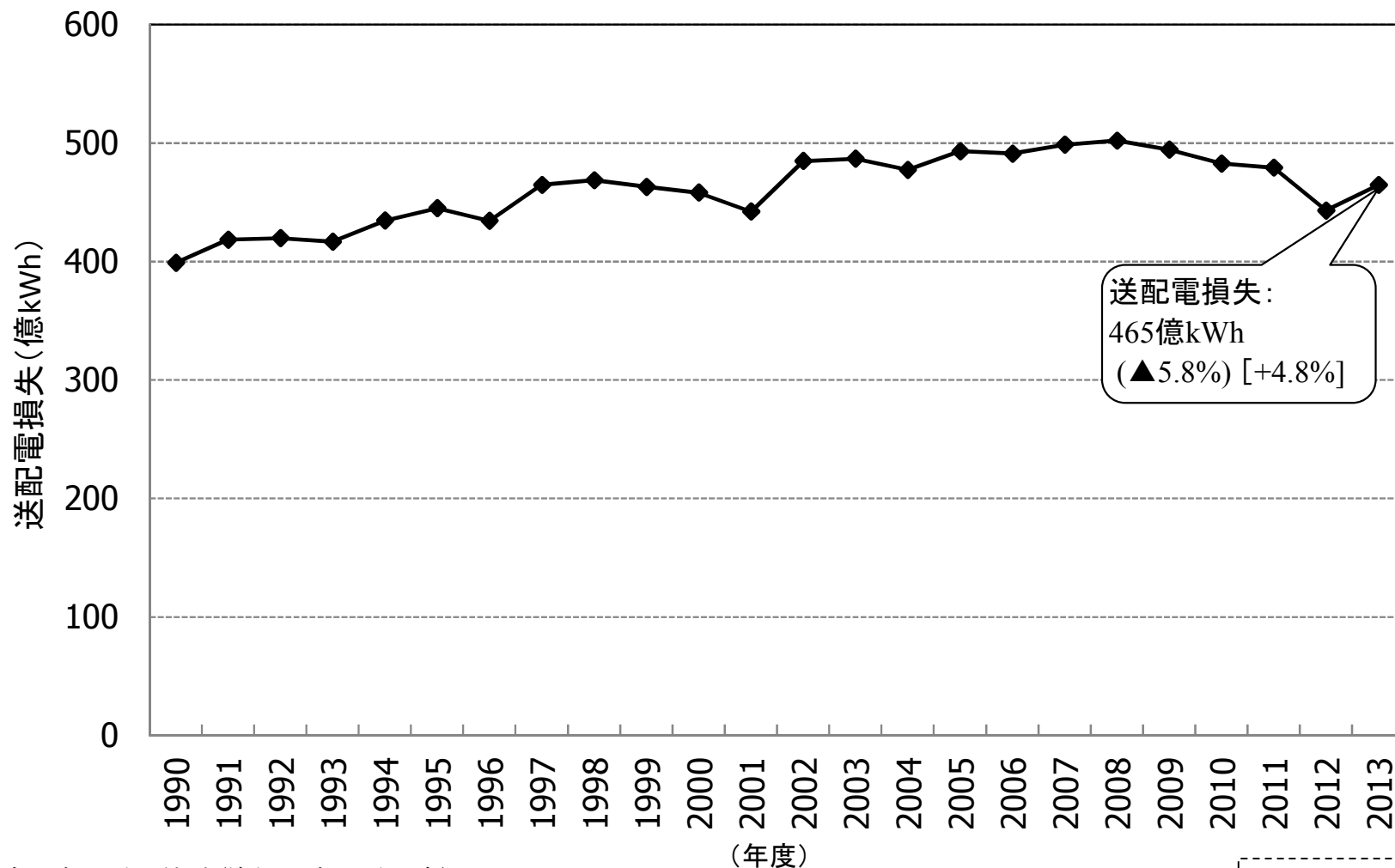
## 一般電気事業者の発電種別熱効率の推移

- 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。
- 2008年度、2009年度と前年度から熱効率が改善したのはLNG火力のみであったが、2010年度においては、LNG火力に加え、石油火力についても前年度から熱効率が改善している。2005年度からの改善率が最も高いのはLNG火力となっている。



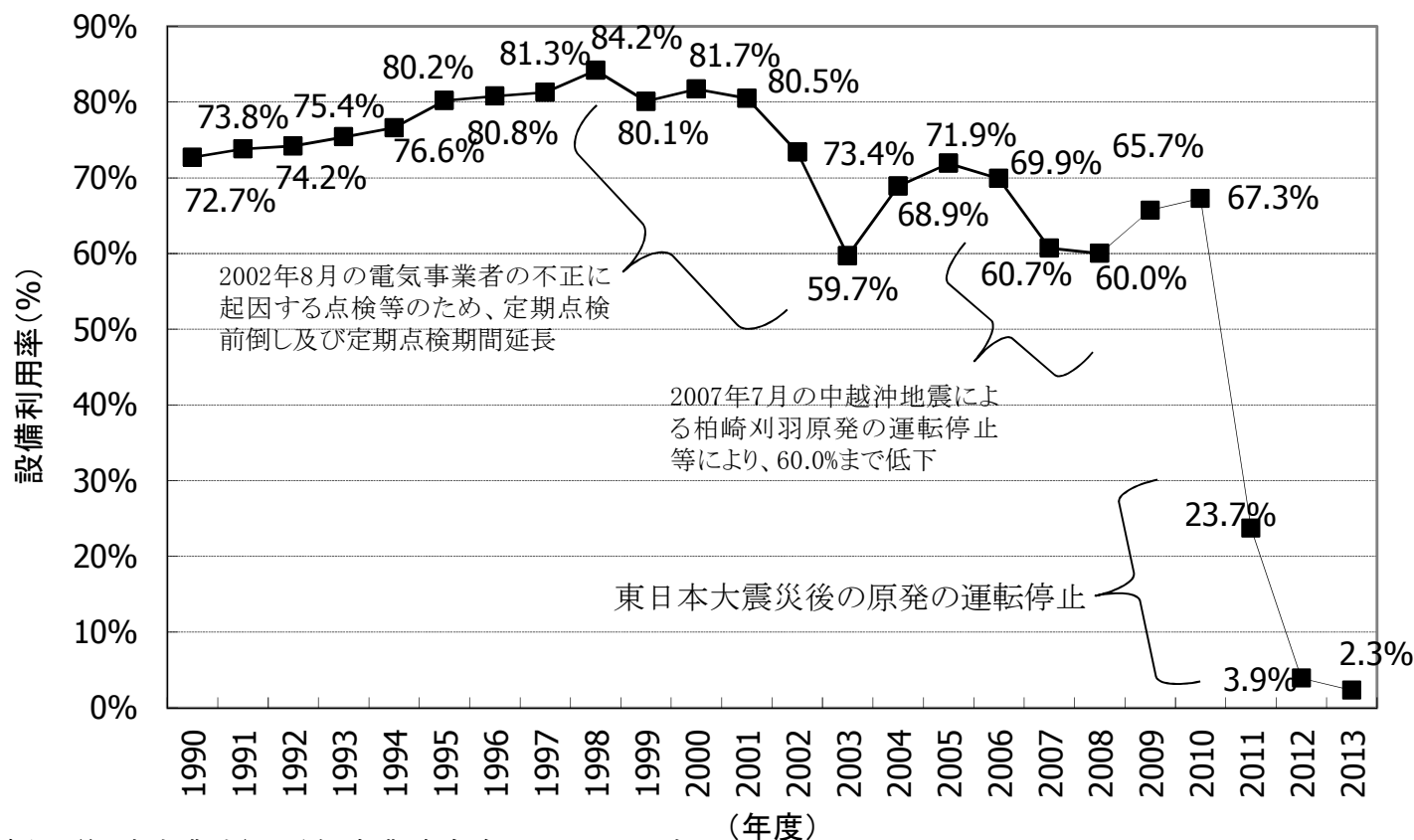
## 送配電損失(全電源)の推移

○ 発電所における送配電損失(全電源)は、1990年度以降増加傾向であったが、2008年度をピークに近年は減少傾向が続いていた。しかし、2013年度の送配電損失は約465億kWhで前年度比約4.8%の増加に転じた。2005年度比では5.8%減少となっている。



## 原子力発電所設備利用率の推移

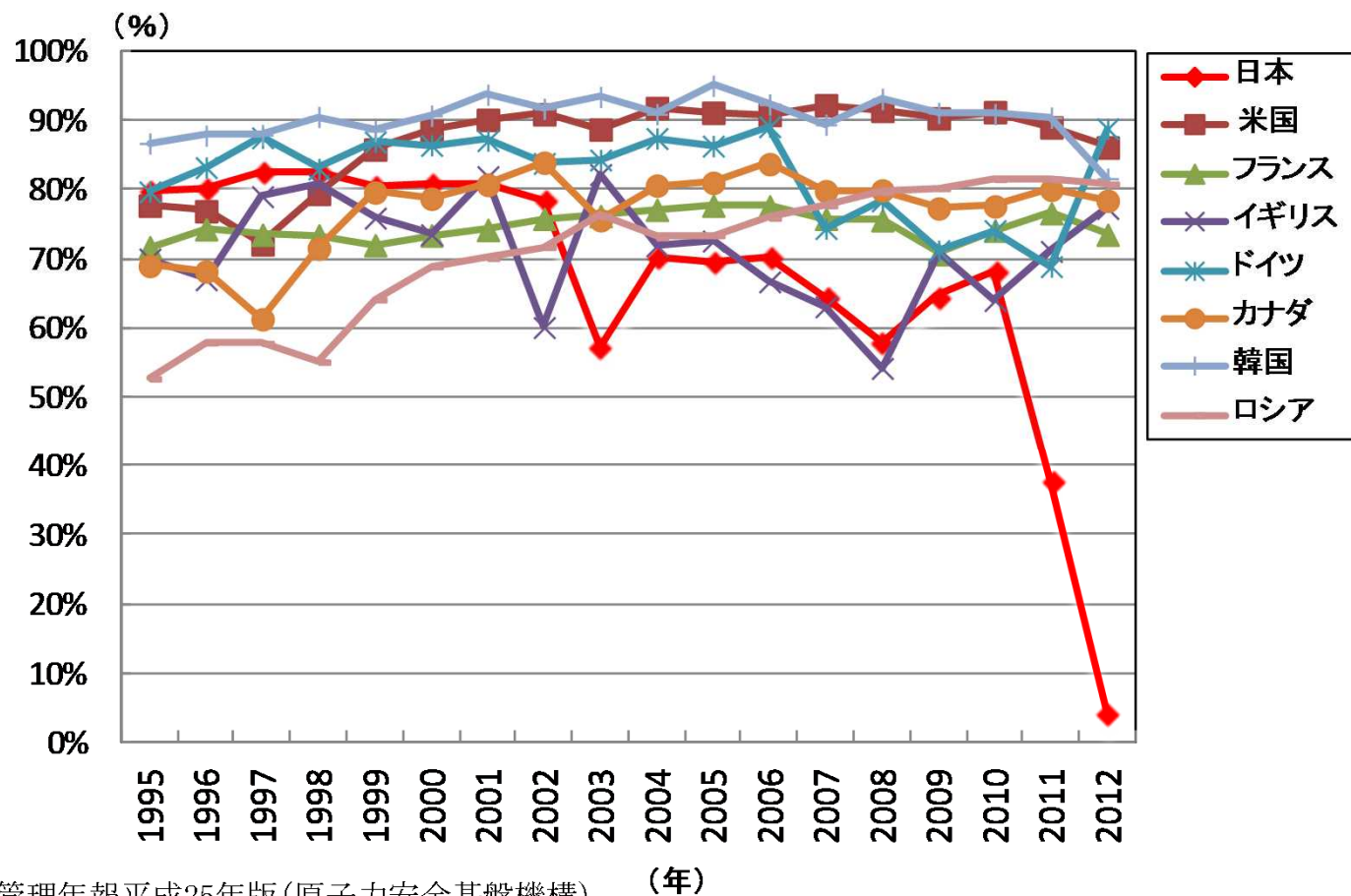
- 2002年度からの原子力発電所の運転停止の影響を受け、原子力発電所の設備利用率は2002年度から2003年度にかけて大きく減少した。
- 設備利用率は2004年度に上昇して以降は2006年度まで70%前後の水準が続いたが、2007年に発生した新潟県中越沖地震による原子力発電所停止の影響で、設備利用率は再び減少した。その後、2009年度・2010年度は連続で上昇したが、2011年度以降は東日本大震災の影響に伴う原子力発電所の長期停止により大きく落ち込んでおり、2013年度の設備利用率は2.3%となった。



〈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

○ 2012年の各国の原子力発電所の設備利用率は、日本4.4%、アメリカ86.1%、フランス73.5%、ドイツ88.8%、イギリス77.3%、カナダ78.4%、韓国81.6%、ロシア80.8%となっており、この8カ国の中では日本が最も低く、次にフランスが続いている。アメリカ、韓国の設備利用率は、2000年以降、90%前後と高い値で推移してきており、2012年はやや落ち込んだものの、80%以上を維持している。



〈出典〉原子力施設運転管理年報平成25年版(原子力安全基盤機構)

(年)

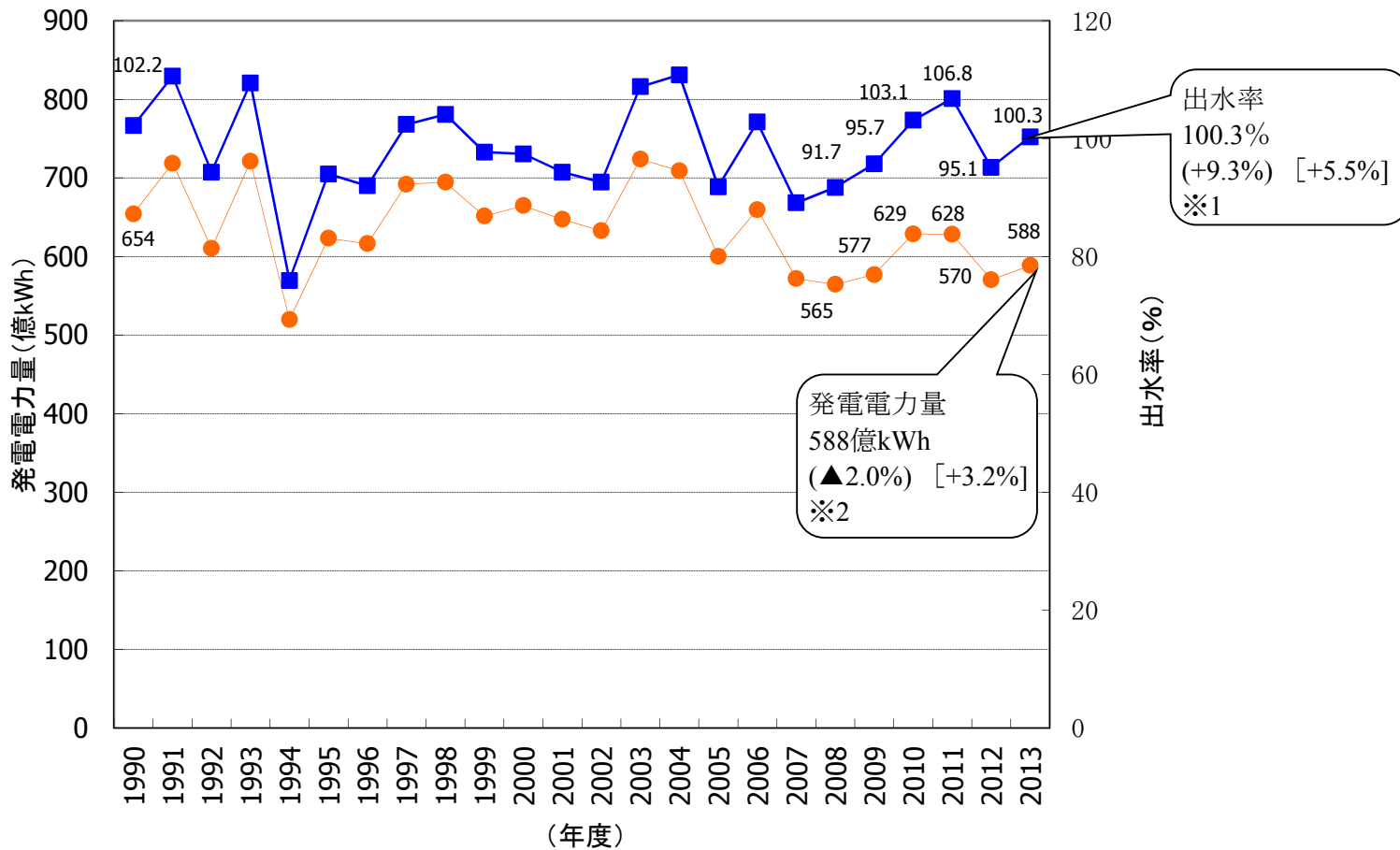
注1.設備利用率はすべて暦年値。日本の数値は、事業者からのデータを原子力安全基盤機構が集計・編集。

日本については、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(2013年8月30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2013年度は100.3%で、前年度から5.5%増加している。水力発電所の発電電力量(9電力計)については588億kWhで、出水率同様に前年度から3.2%増加している。



※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)。

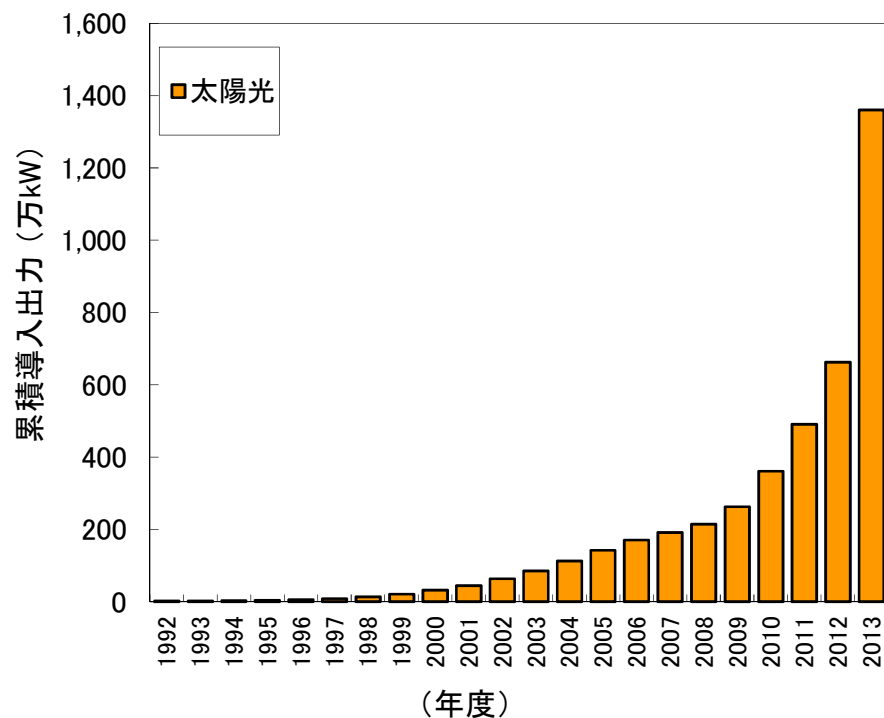
(2005年度比)[前年度比]

<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

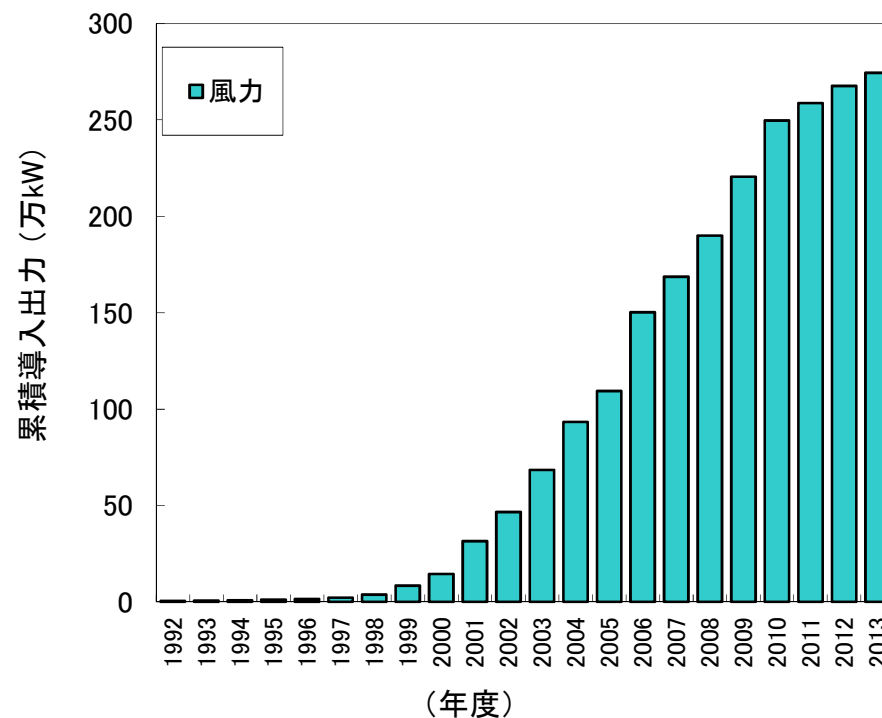
## 再生可能エネルギー導入量の推移(太陽光発電、風力発電)

○ 太陽光発電、風力発電共に累積導入量は増加している。特に太陽光発電については、2012年7月から開始された固定価格買取制度の影響等により、2013年度は前年度から大幅に増加した。

①2013年度までの太陽光発電の累積導入量



②2013年度までの風力発電の累積導入量



〈出典〉 National Survey Report of PV Power Applications in JAPAN 2013 (International Energy Agency)

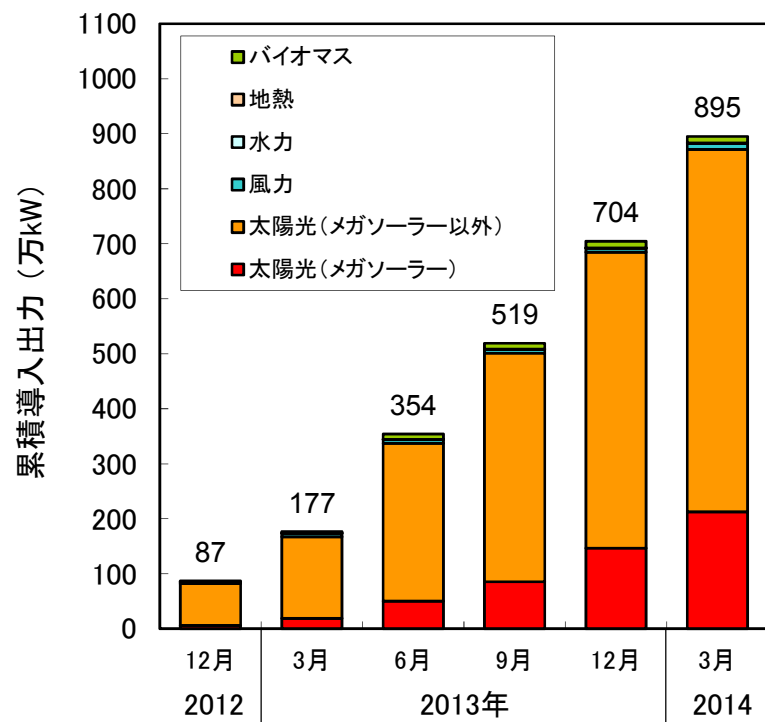
〈出典〉 日本における風力発電設備・導入実績 ( (独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) )



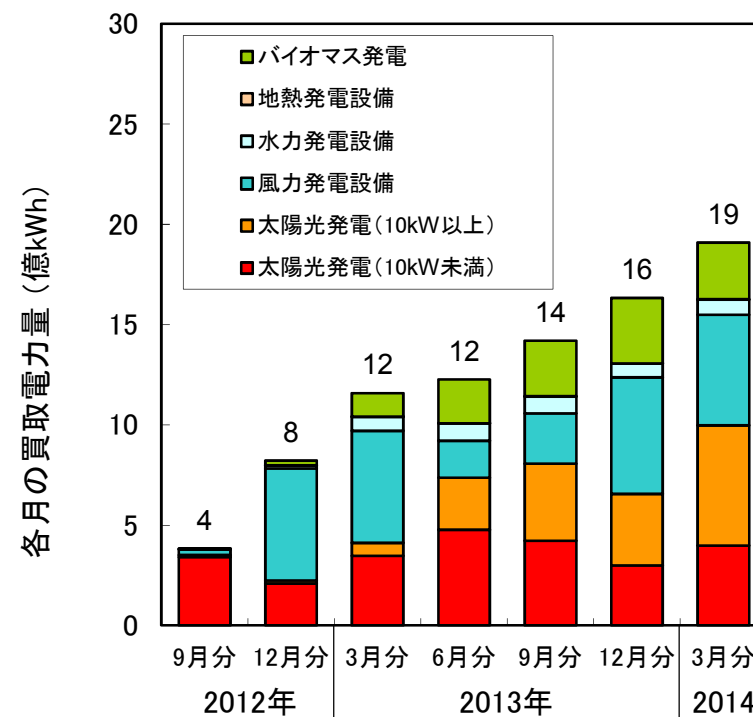
## 再生可能エネルギー導入量の推移(固定価格買取制度)

- 2012年の7月から開始された固定価格買取制度開始後の再生可能エネルギー累積導入出力は急増を続けており、そのうち太陽光発電が大半を占めている。
- 一方で、固定価格買取制度における発電電力量の買取実績を見ると、太陽光、風力、バイオマスが多くを占めている。太陽光の割合は最も多いが、累積導入出力ほど多くの割合を占めてはいない。

①固定価格買取制度開始(2012年7月1日)後の再生可能エネルギーの累積導入出力



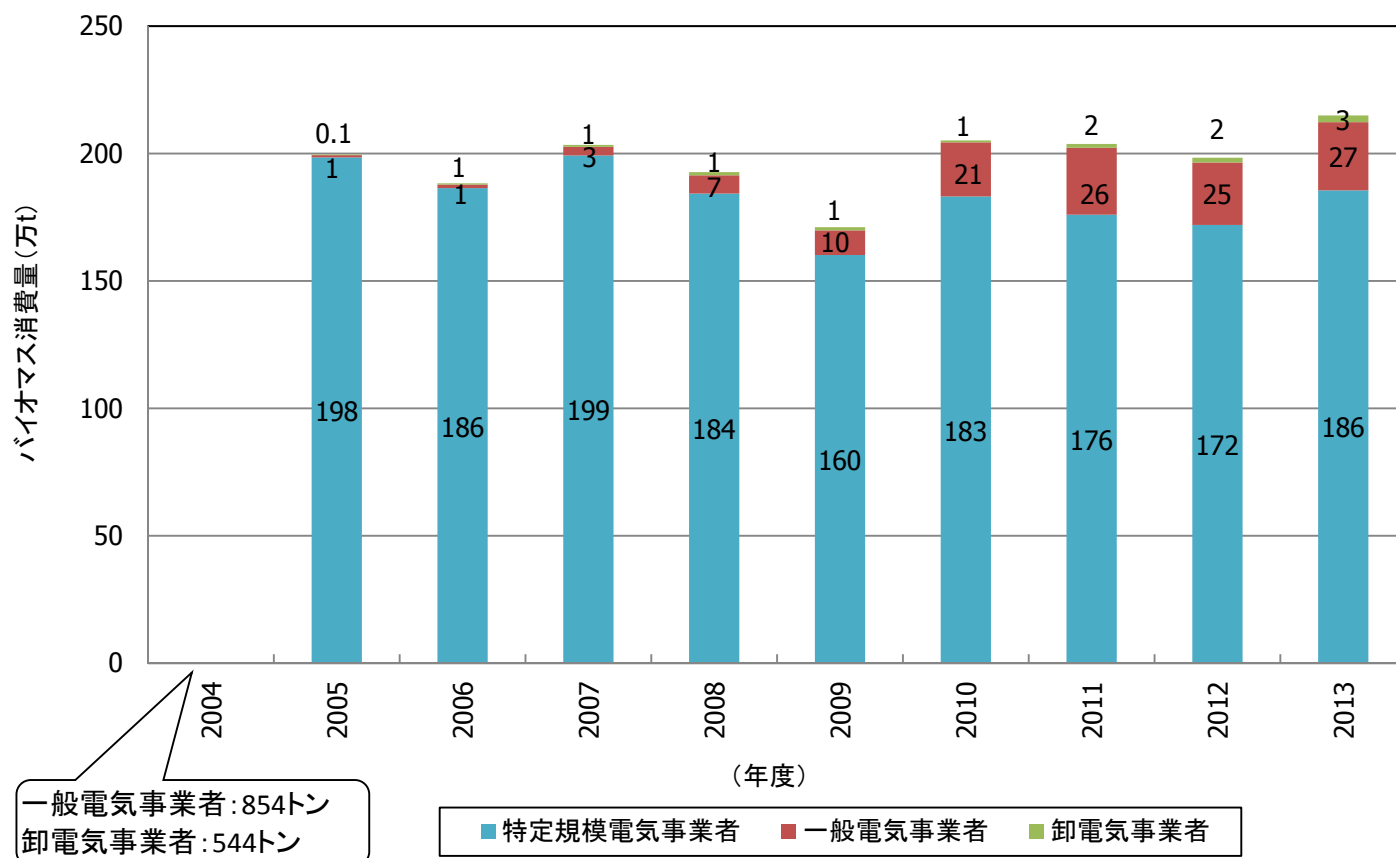
②固定価格買取制度における再生可能エネルギー発電設備を用いた発電電力量の買取実績



〈出典〉 固定価格買取制度情報公開用ウェブサイト(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年度以降200万トン前後のほぼ横ばいで推移している。
- 2013年度の消費量は約215万トンとなっており、そのうち8割以上を特定規模電気事業者が占める。

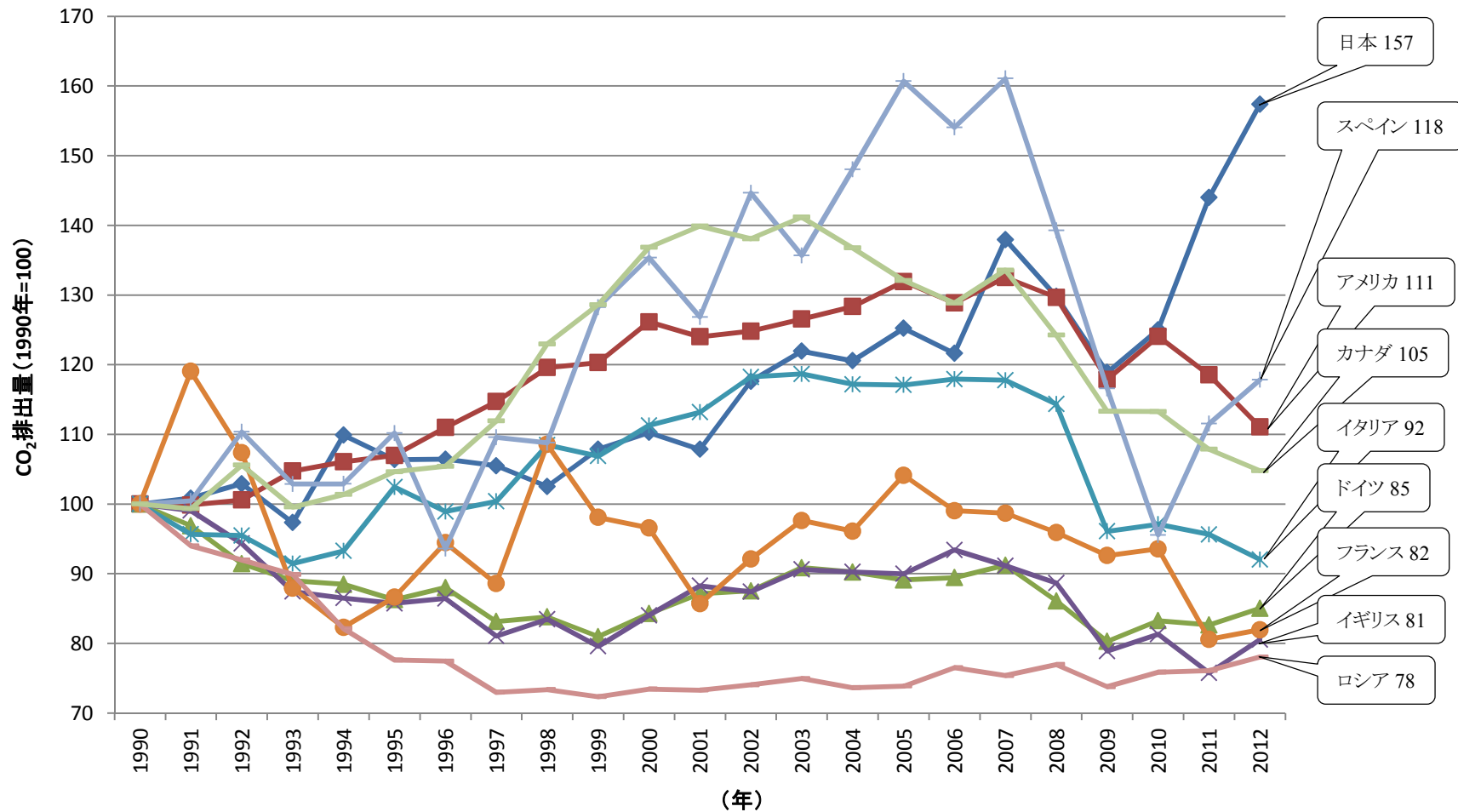


〈出典〉 電力調査統計（経済産業省）

※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。

# 各国のエネルギー転換部門(電熱配分前)のCO<sub>2</sub>排出量の推移(1990年=100として)

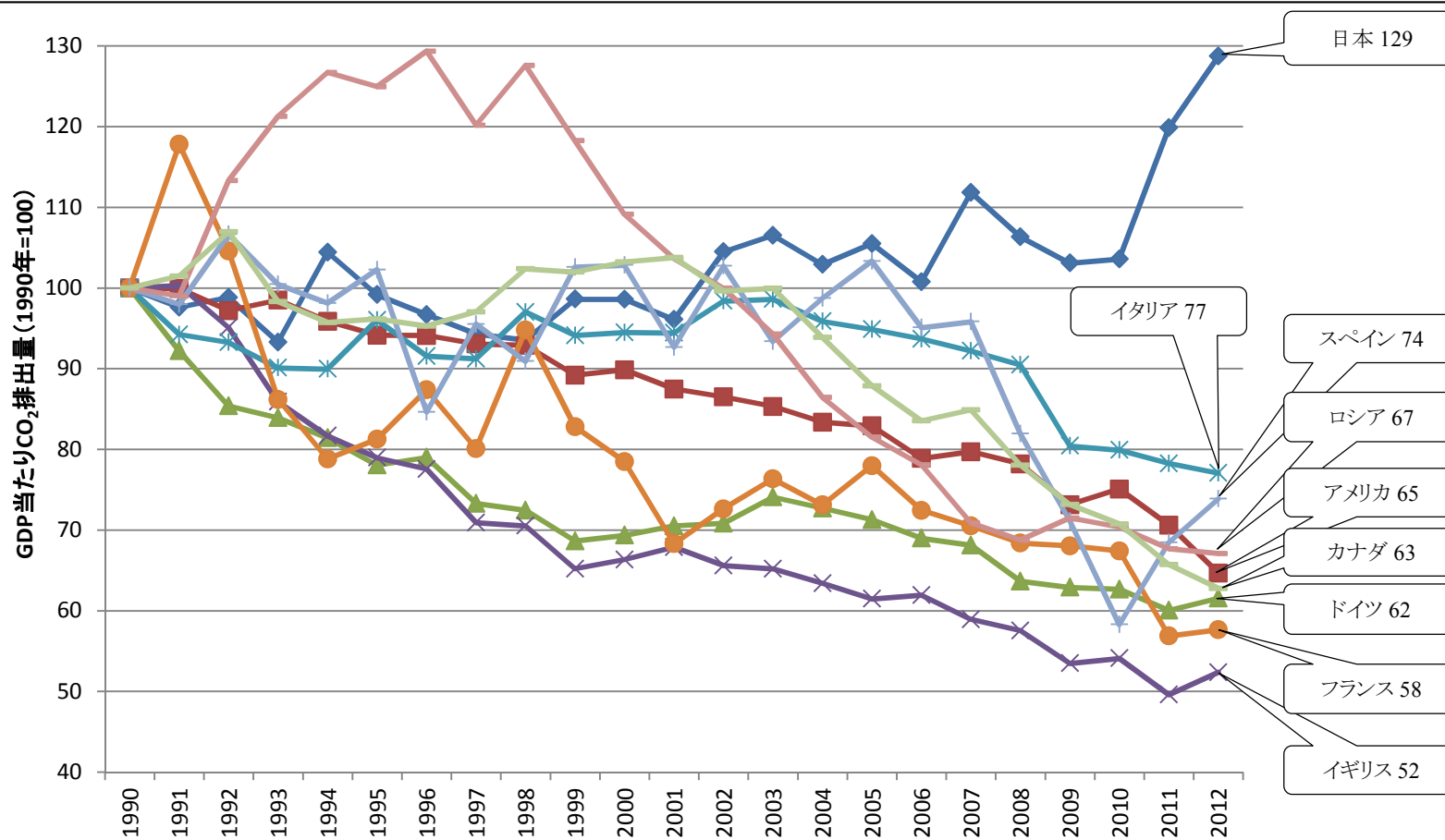
○ 主要先進国のエネルギー転換部門(電熱配分前)のCO<sub>2</sub>排出量について、1990年からの増加率が最も大きいのは日本で、スペインが続く。一方、1990年からの減少率が最も大きいのはロシアで、イギリスが続く。



<出典> Greenhouse Gas Inventory Data (UNFCCC)

# 各国のエネルギー転換部門(電熱配分前)のGDP\*当たりCO<sub>2</sub>排出量の推移 (1990年=100として)

○ 主要先進国のエネルギー転換部門(電熱配分前)のGDP当たりCO<sub>2</sub>排出量(エネルギー起源)について、1990年と2012年を比較すると日本を除くすべての国で減少しており、減少率が最も大きいのはイギリスで、フランスが続く。



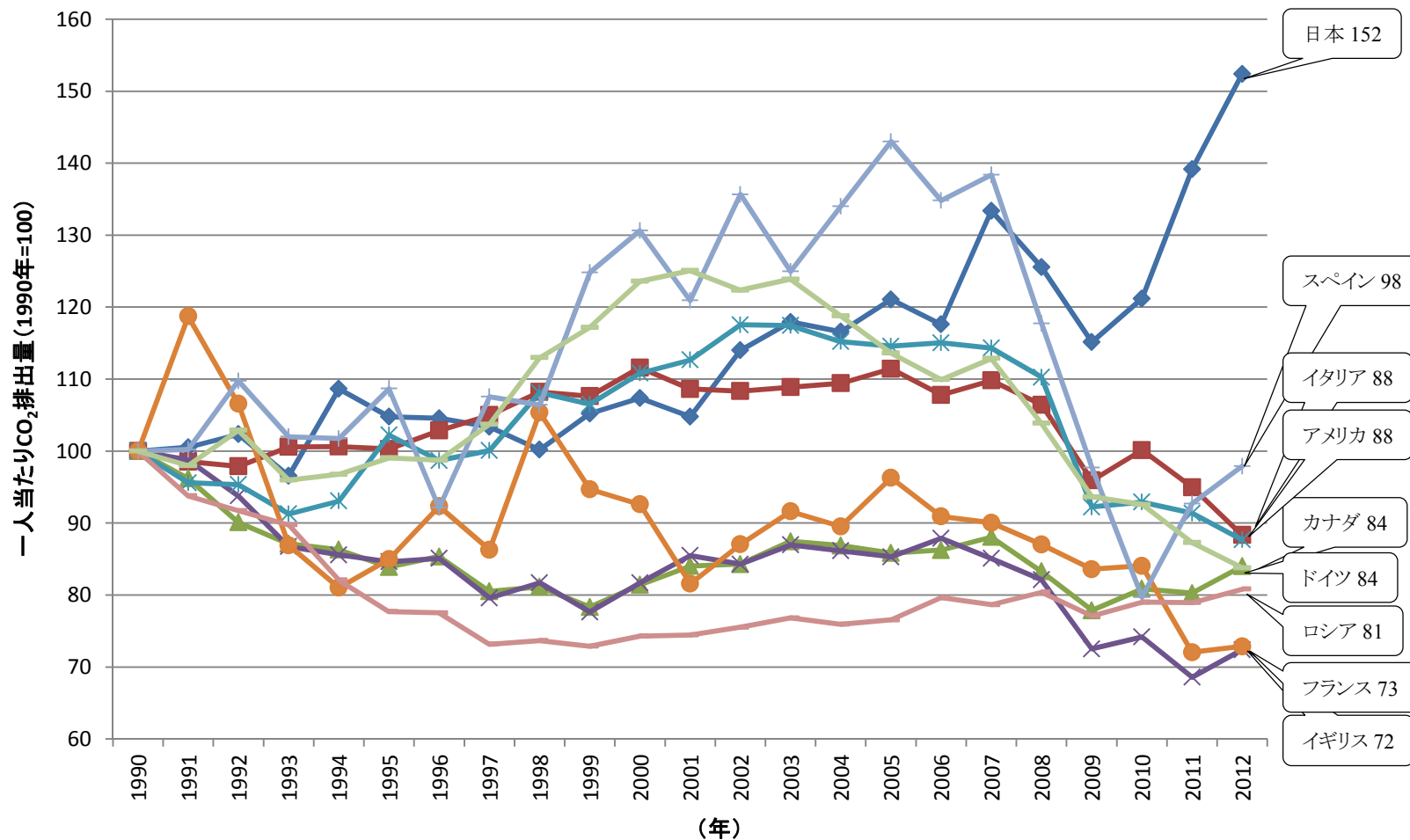
※GDPは2005年USドルで換算した実質GDPを使用。

(年)

〈出典〉 World Data Bank (The World Bank) 、 Greenhouse Gas Inventory Data (UNFCCC)を基に作成

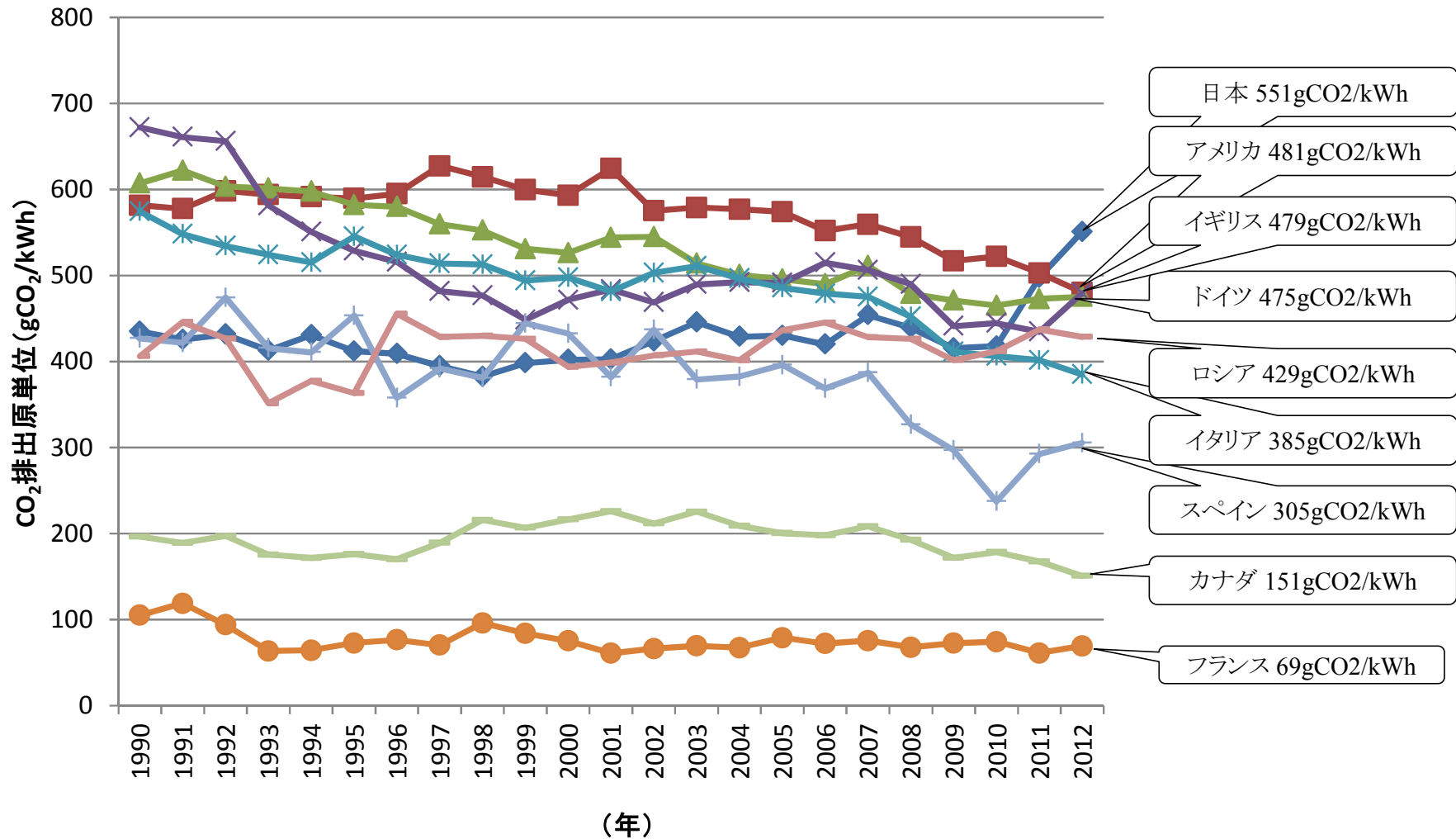
# 各国のエネルギー転換部門(電熱配分前)の一人当たりCO<sub>2</sub>排出量の推移 (1990年=100として)

○主要先進国のエネルギー転換部門(電熱配分前)の一人当たりCO<sub>2</sub>排出量について、1990年と2012年を比較すると、日本を除くすべての国で減少しており、減少率が最も大きいのはイギリスで、フランスが続く。



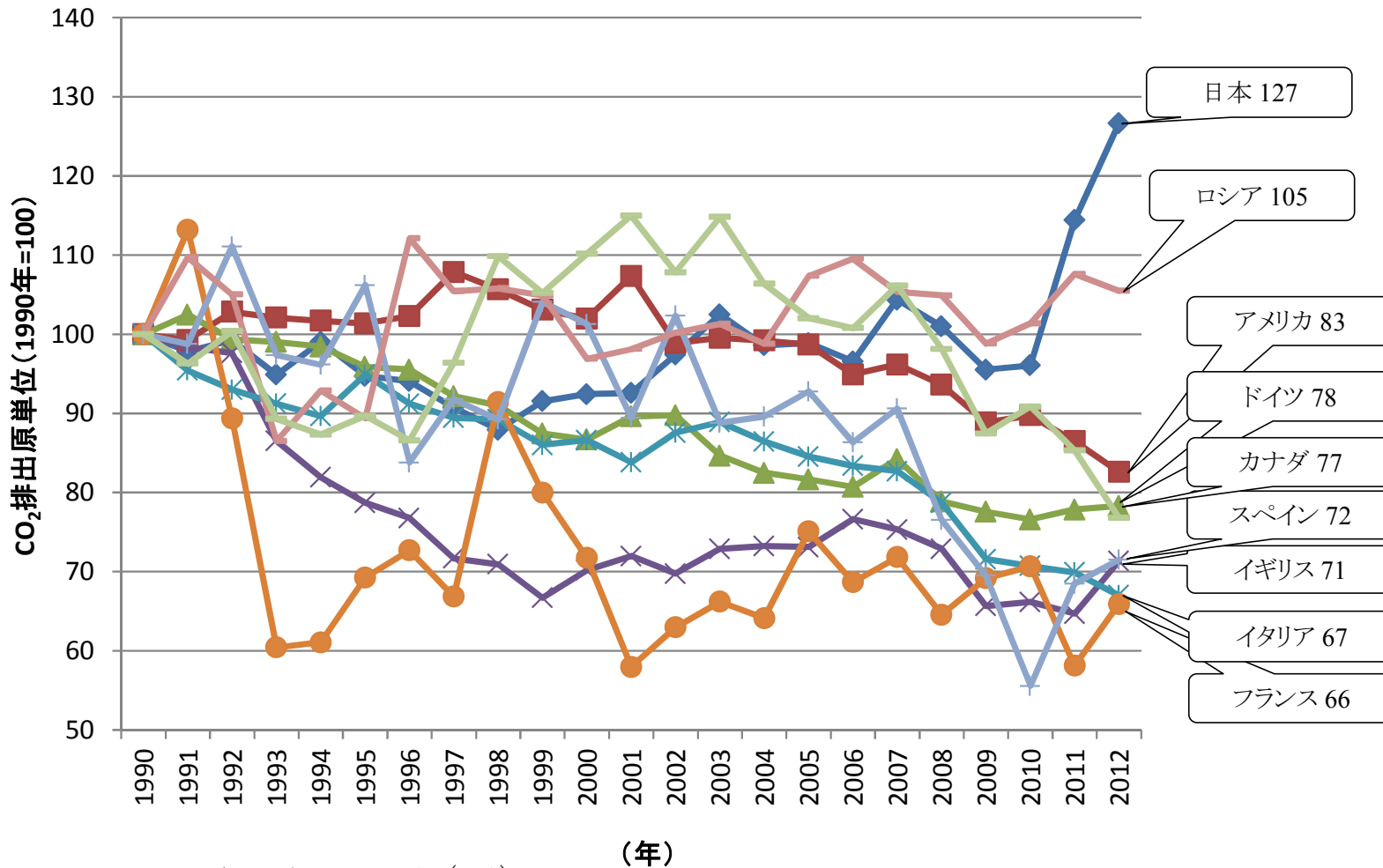
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(全電源)の推移

○ 主要先進国で2012年の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(全電源)が最も大きいのは日本で551gCO<sub>2</sub>/kWhとなっており、アメリカが481gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。一方、最も小さいのはフランスの69gCO<sub>2</sub>/kWhで、カナダが151gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。



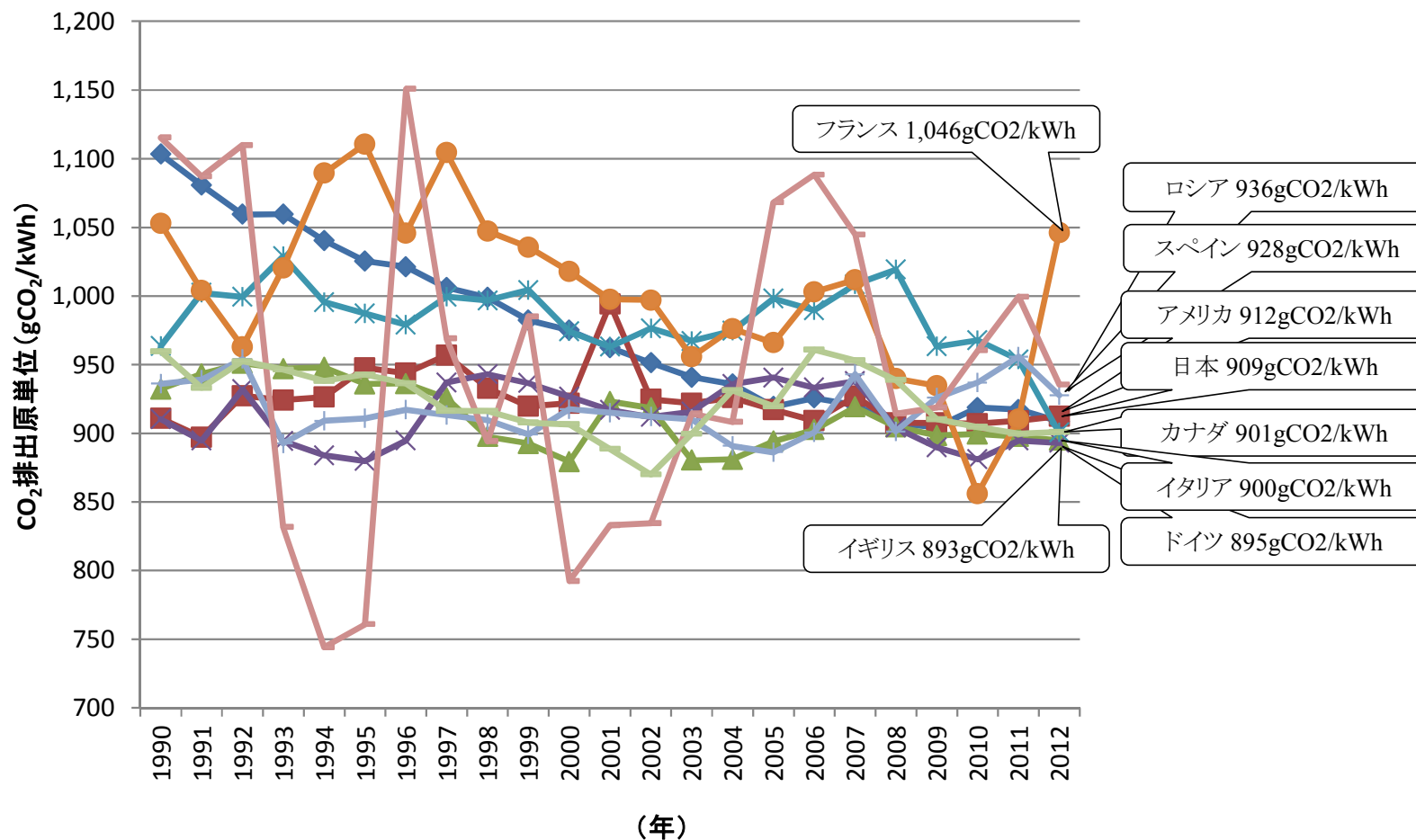
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(全電源)の推移(1990年=100として)

○ 主要先進国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(全電源)について、1990年と2012年を比較すると、日本とロシア以外の国では減少しており、減少率が最も大きいのはフランスで、イタリアが続く。一方、日本は最も増加率が大きく、2011年以降2年連続で大きく増加している。



## 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石炭)の推移

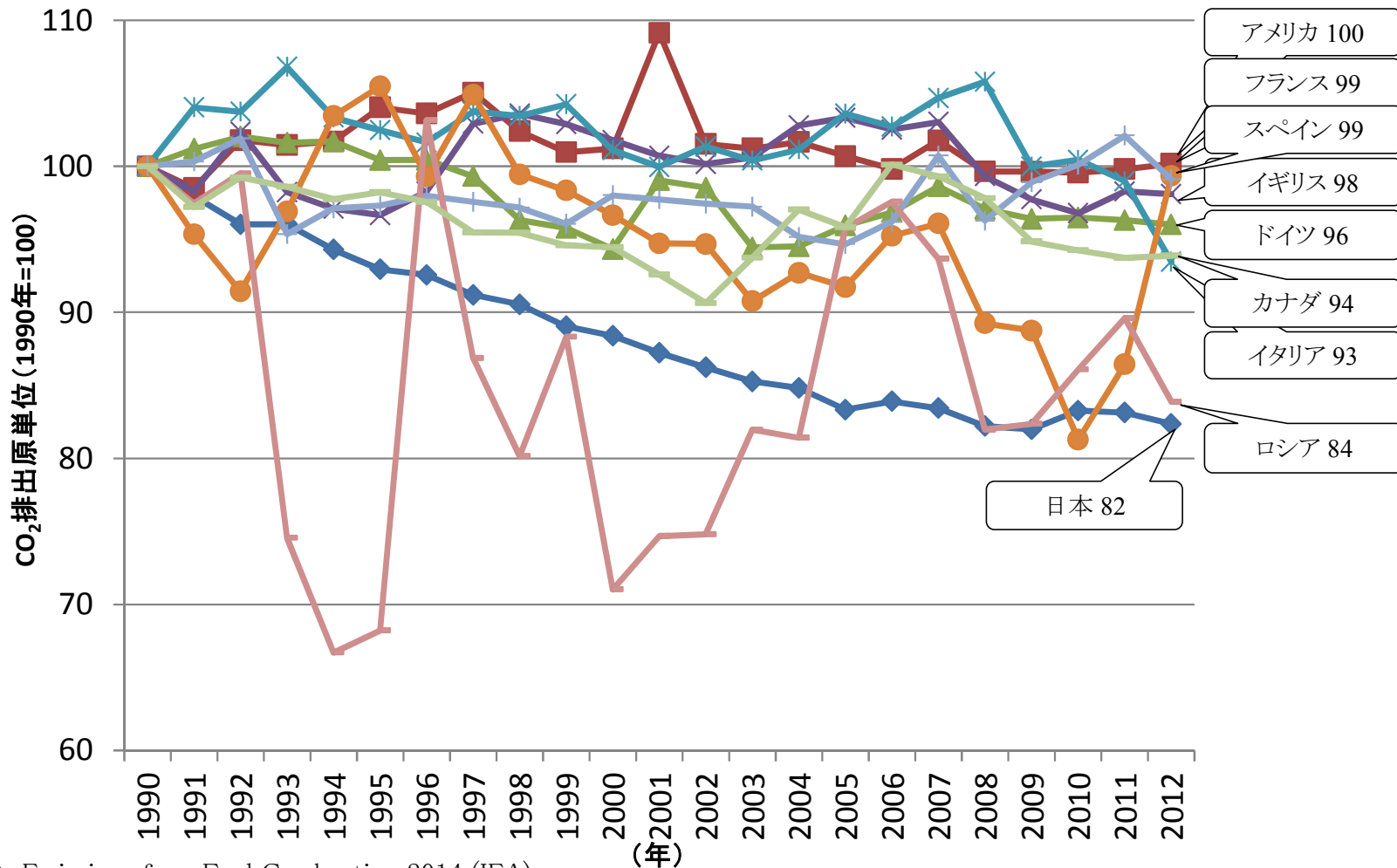
○ 主要先進国で2012年の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石炭)が最も大きいのはフランスで1,046gCO<sub>2</sub>/kWhとなっており、ロシアが936gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。一方、最も小さいのはイギリスの893gCO<sub>2</sub>/kWhで、ドイツが895gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。日本は909gCO<sub>2</sub>/kWhで9カ国中5番目に小さい。





# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石炭)の推移(1990年=100として)

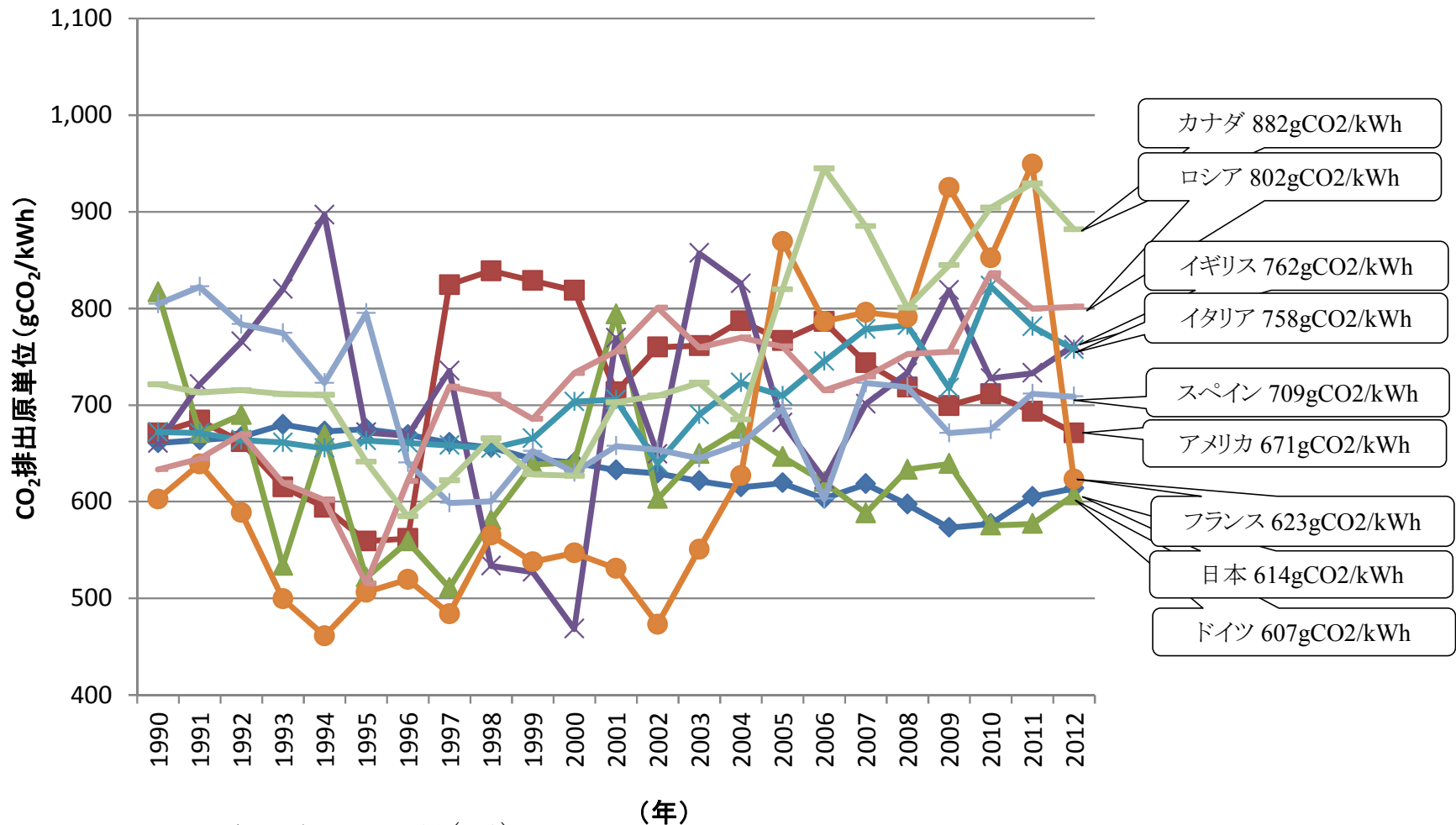
○ 主要先進国における電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石炭)を見ると、アメリカ以外の国は1990年から減少している。減少率が最も大きいのは日本であり、ロシアが続く。



<出典> CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion 2014 (IEA)

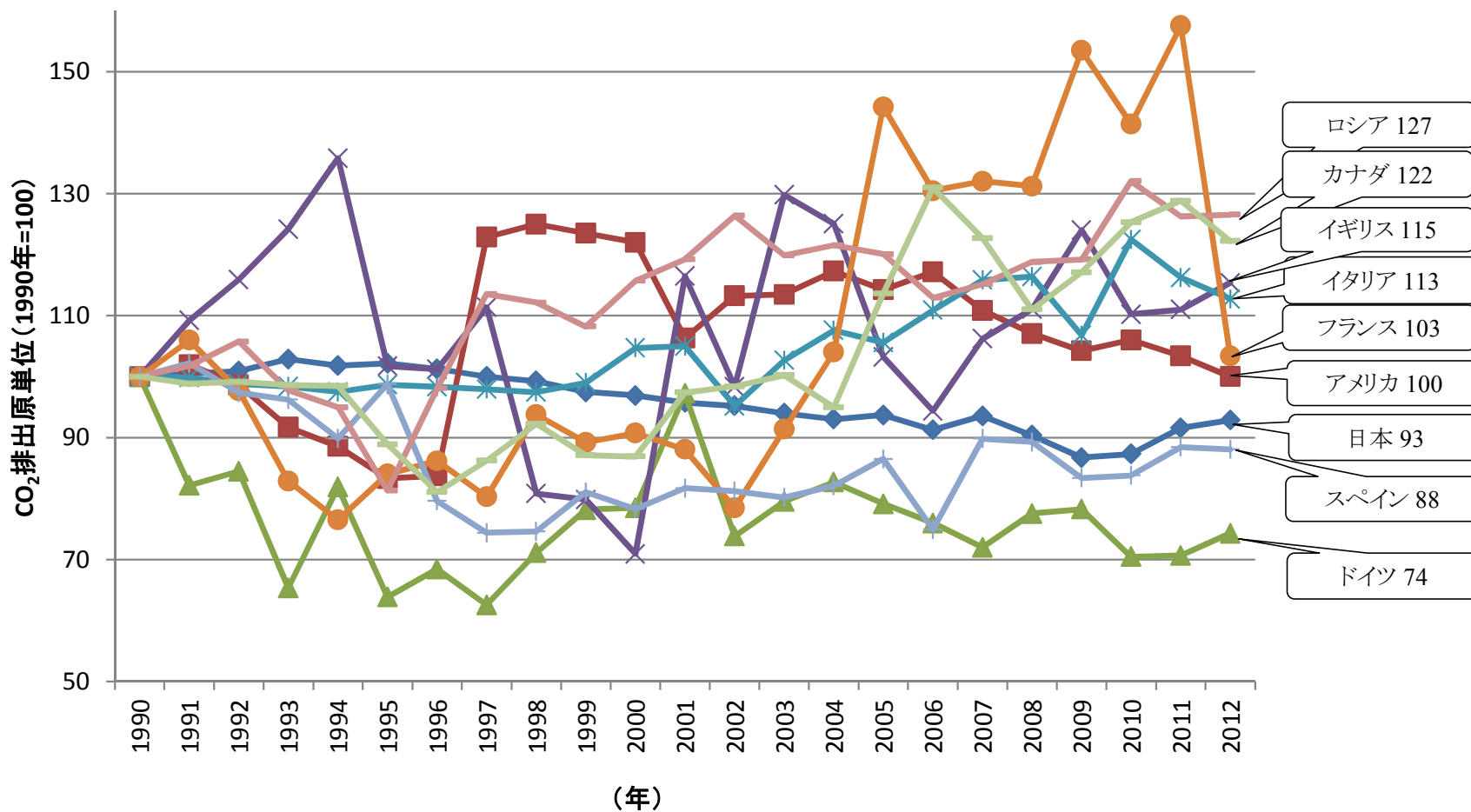
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石油)の推移

○ 主要先進国で2012年の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石油)が最も大きいのはカナダで882gCO<sub>2</sub>/kWhとなっており、ロシアが802gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。一方、最も小さいのはドイツの607gCO<sub>2</sub>/kWhで、日本が614gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。



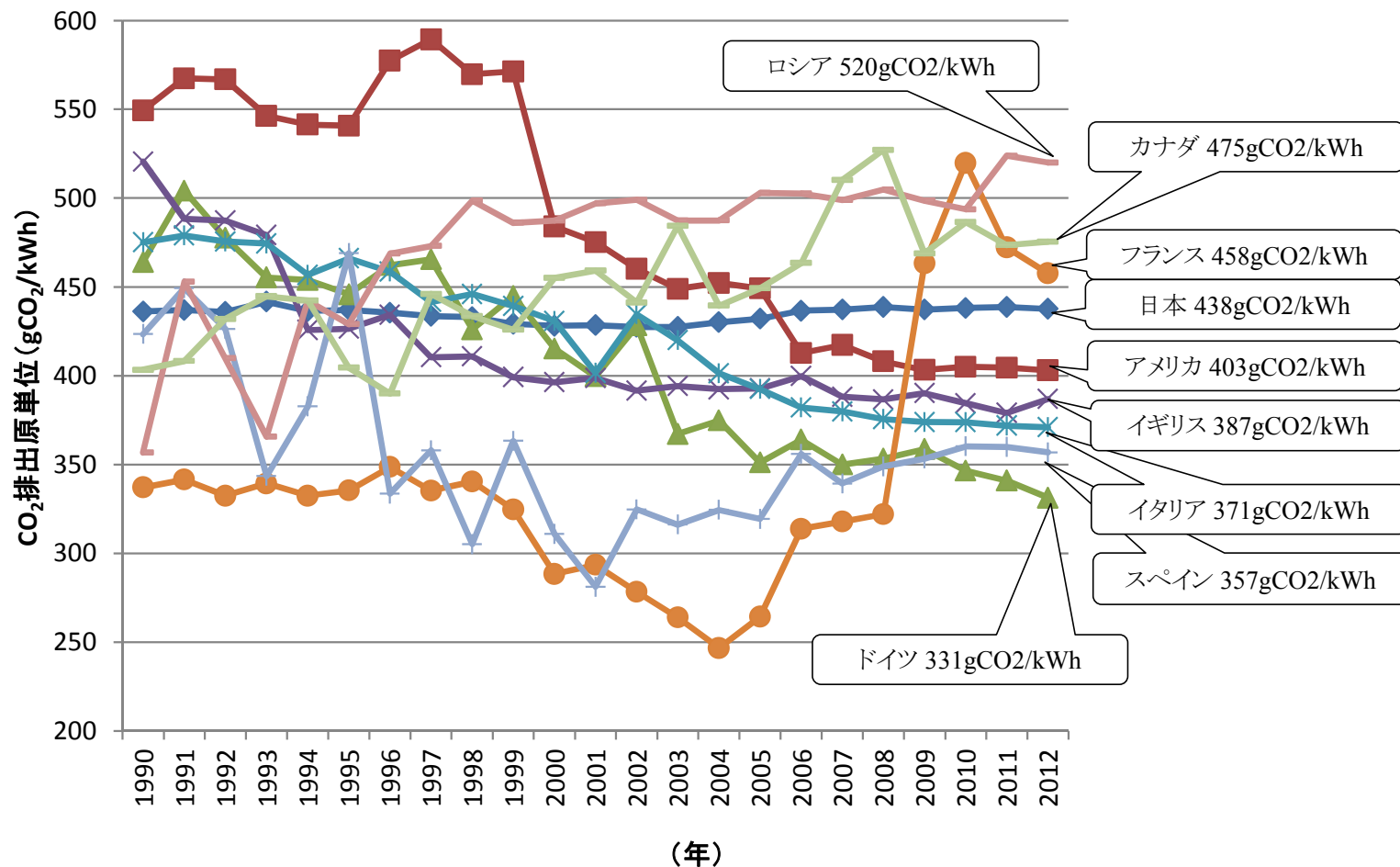
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石油)の推移(1990年=100として)

○ 主要先進国のうち、2012年の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石油)が1990年から増加しているのは6カ国で、ロシアが最も増加  
 が大きい。一方、減少率が最も大きいのはドイツである。日本は1990年から減少しており、9カ国中3番目に減少率が大きい。



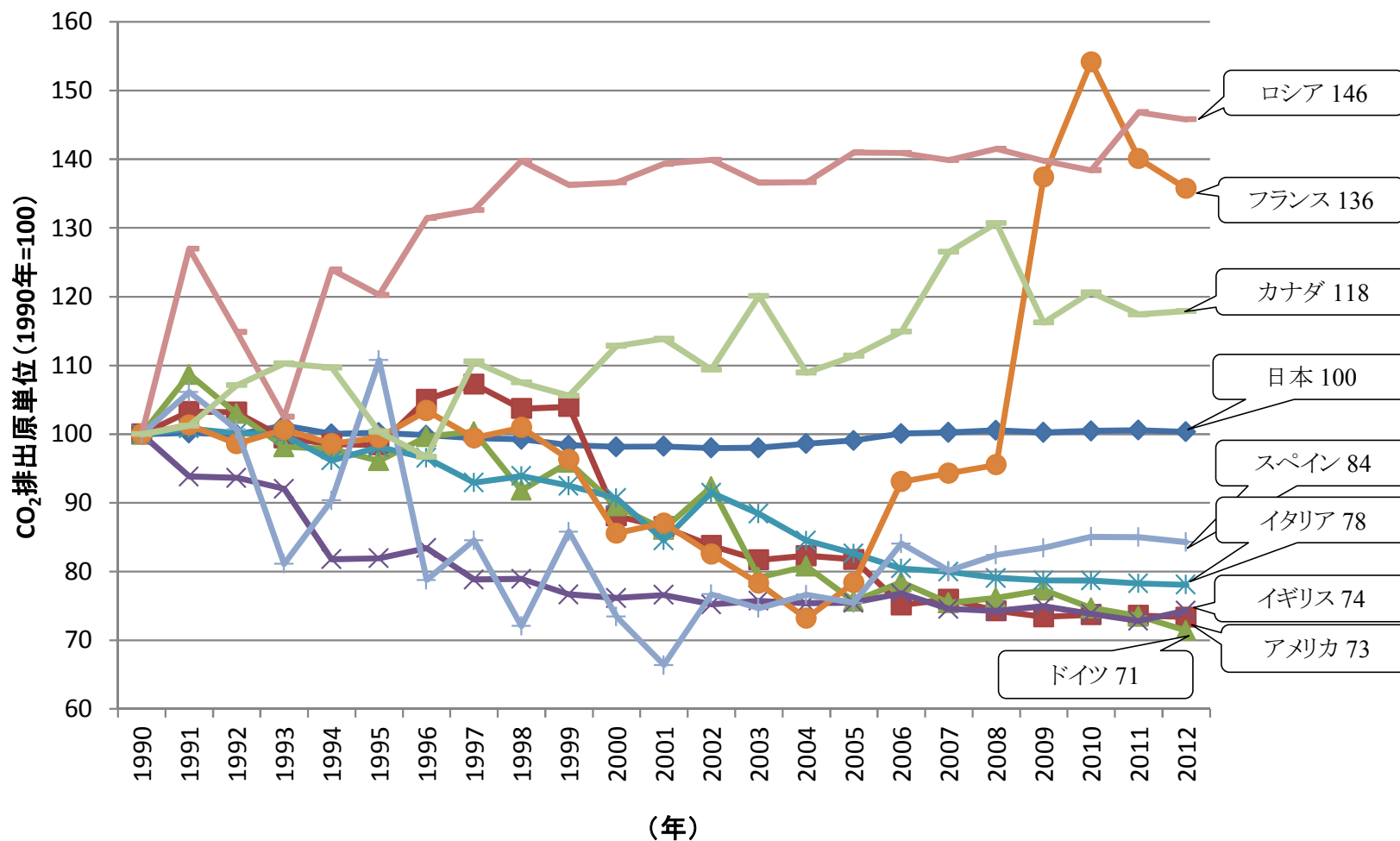
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(天然ガス)の推移

○ 主要先進国で2012年の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(天然ガス)が最も大きいのはロシアで520gCO<sub>2</sub>/kWhとなっており、カナダが475gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。一方、最も小さいのはドイツの331gCO<sub>2</sub>/kWhで、スペインが357gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。日本は438gCO<sub>2</sub>/kWhで、9カ国中4番目に大きい。



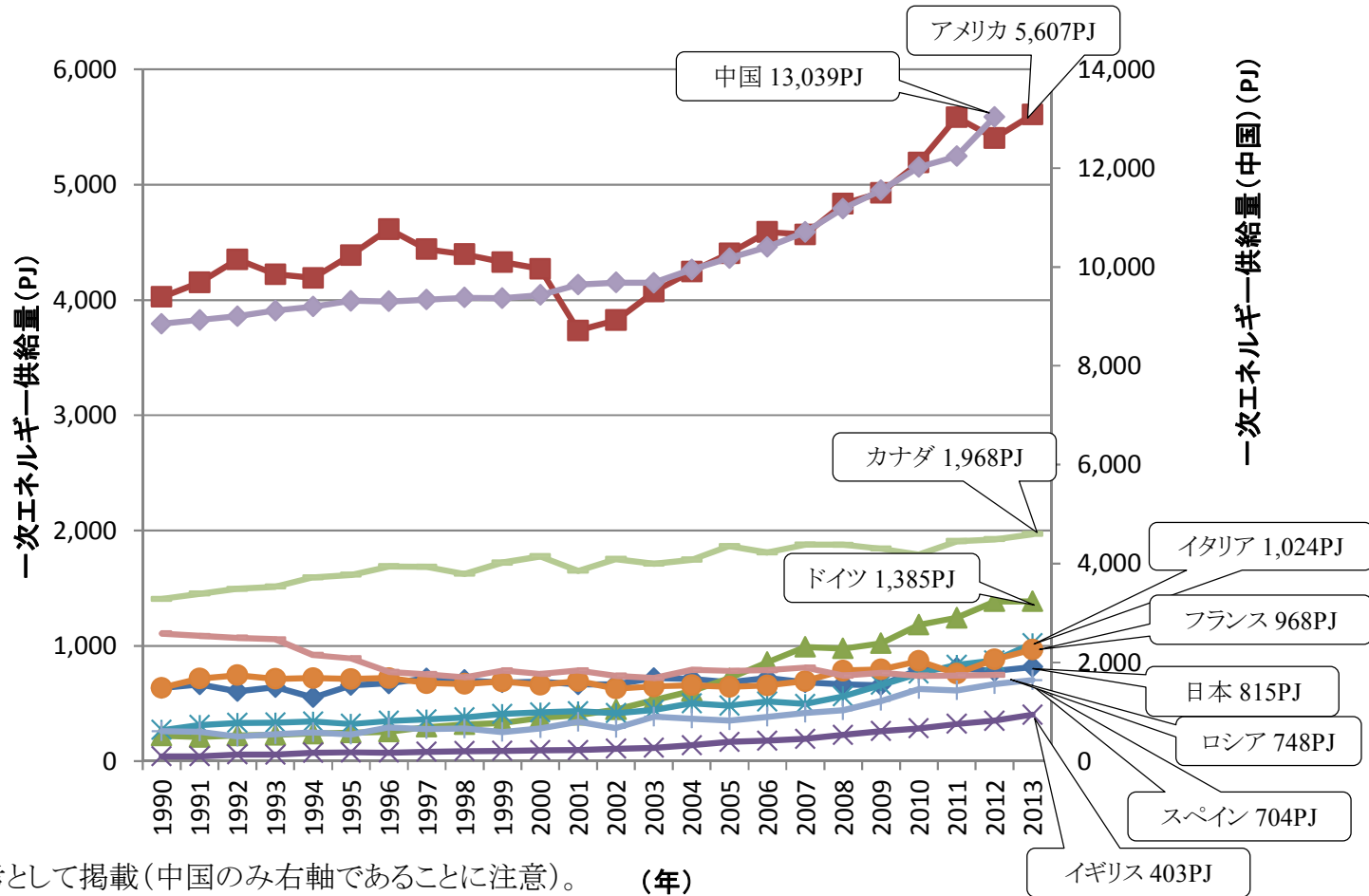
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(天然ガス)の推移(1990年=100として)

○ 主要先進国のうち、2012年の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(天然ガス)が1990年から増加しているのは3カ国で、ロシアが最も増加率が大きい。一方、減少率が最も大きいのはドイツである。日本は1990年と比較してほぼ横ばいとなっている。



# 各国の再生可能エネルギーの一次エネルギー供給量の推移

○ 主要先進国(2013年値が公表されていないロシアを除く)の2013年における再生可能エネルギーの一次エネルギー供給量は、アメリカが5,607PJで最も多く、カナダが1,968PJ、ドイツが1,385PJが続いている。一方、最も少ないのはイギリスの403PJとなっている。日本は815PJで、8カ国中3番目に少ない。

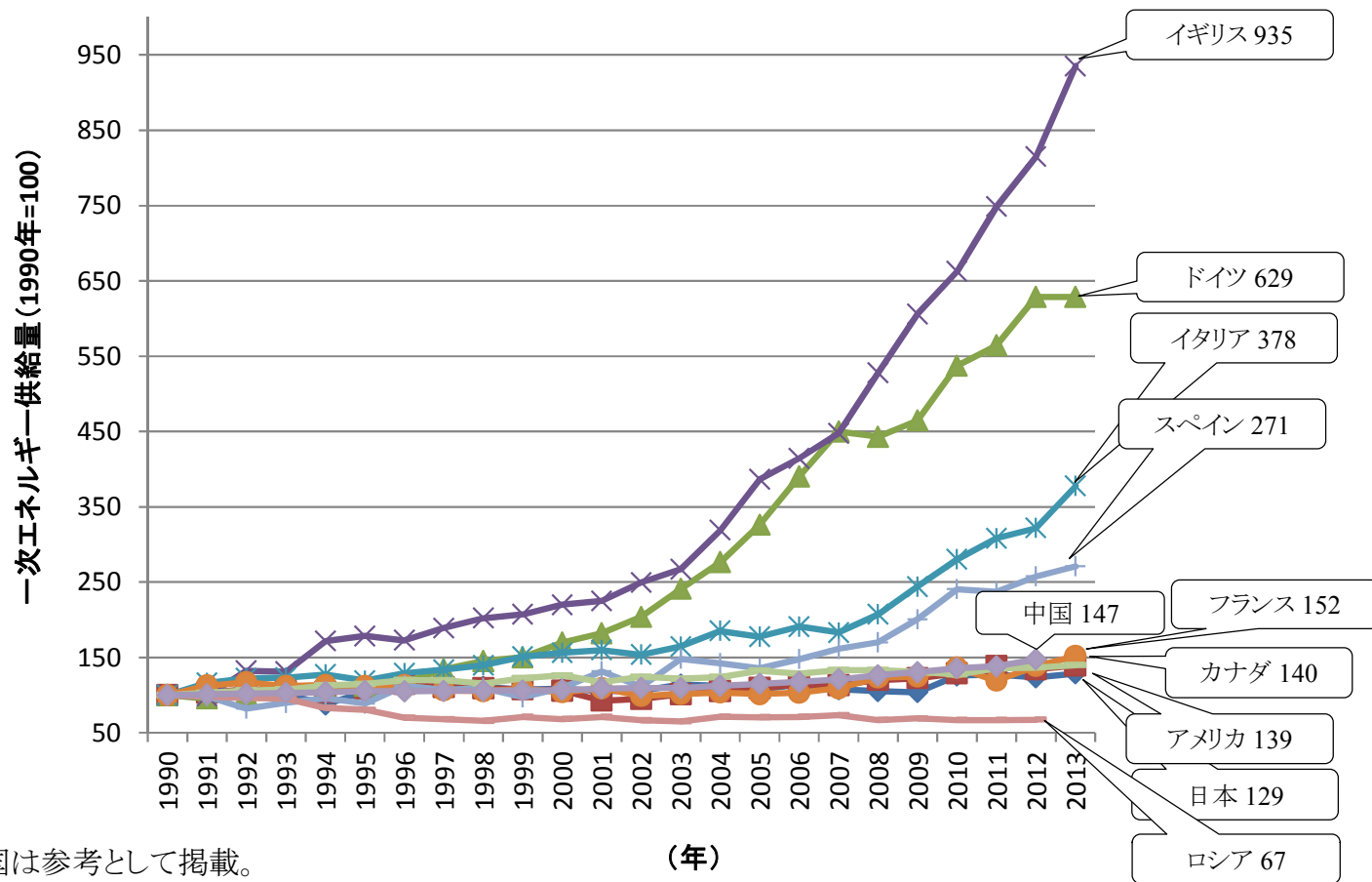


※中国は参考として掲載(中国のみ右軸であることに注意)。(年)

※※ロシアと中国は2012年値まで。

# 各国の再生可能エネルギーの一次エネルギー供給量の推移(1990年=100として)

○ 主要先進国(2013年値が公表されていないロシアを除く)の再生可能エネルギーの一次エネルギー供給量について、1990年からの増加率が最も大きいのはイギリスで、ドイツ、イタリアが続く。日本は1990年から増加しているが、ロシア以外の8カ国では最も増加率が小さい。

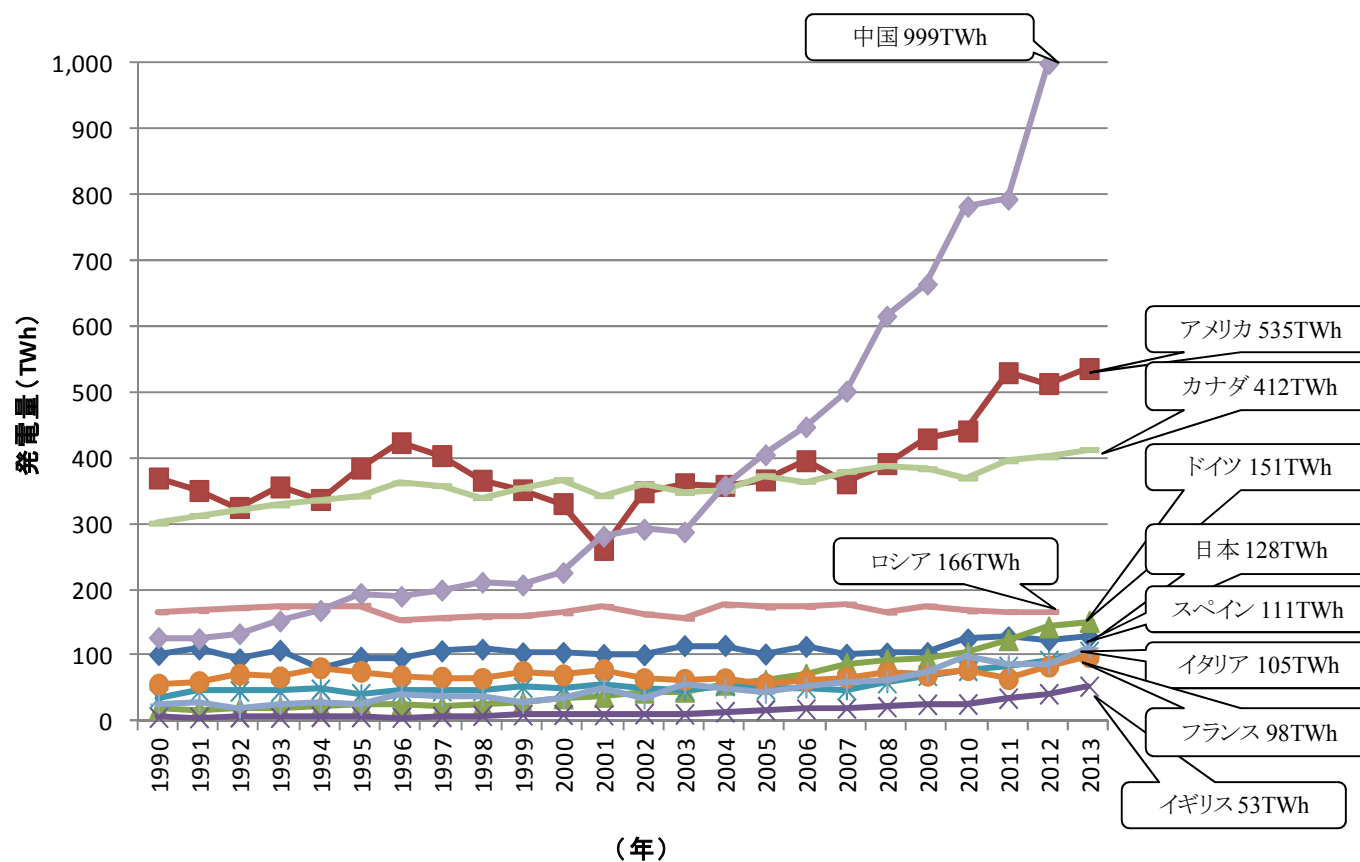


※中国は参考として掲載。

※※ロシアと中国は2012年値まで。

## 各国の再生可能エネルギーによる発電量の推移

○ 主要先進国(2013年値が公表されていないロシアを除く)の2013年における再生可能エネルギーによる発電量は、アメリカが535TWhで最も多く、カナダが412TWh、ドイツが151TWhが続いている。一方、最も少ないのはイギリスの53TWhとなっている。日本は128TWhで、ロシアを除く8カ国中4番目に多い。



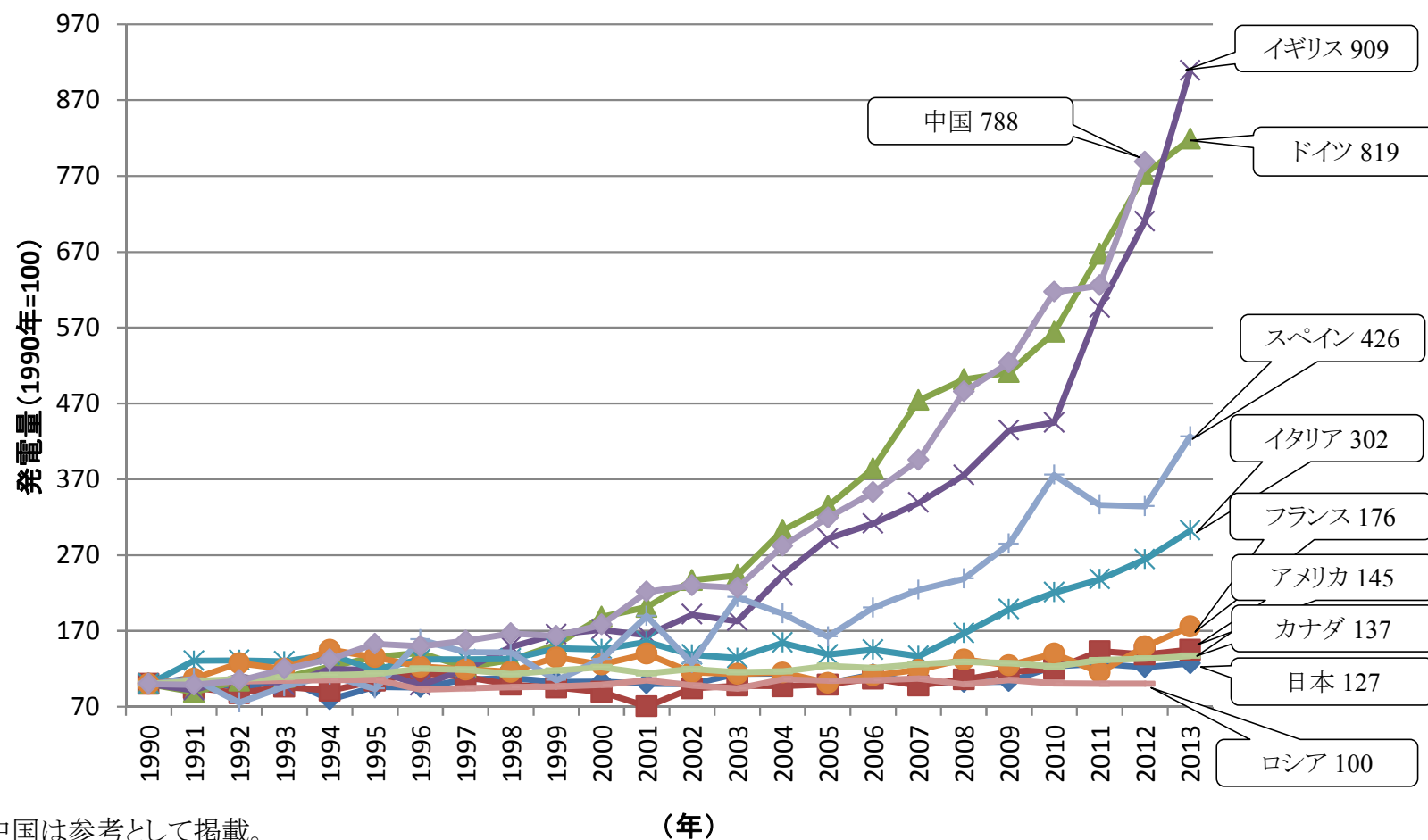
※中国は参考として掲載。

※※ロシアと中国は2012年値まで。



## 各国の再生可能エネルギーによる発電量の推移(1990年=100として)

○ 主要先進国(2013年値が公表されていないロシアを除く)の2013年における再生可能エネルギーによる発電量について、1990年からの増加率が最も大きいのはイギリスで、ドイツ、スペインが続く。一方、ロシアを除く8カ国で日本は増加率が最も小さくなっている。

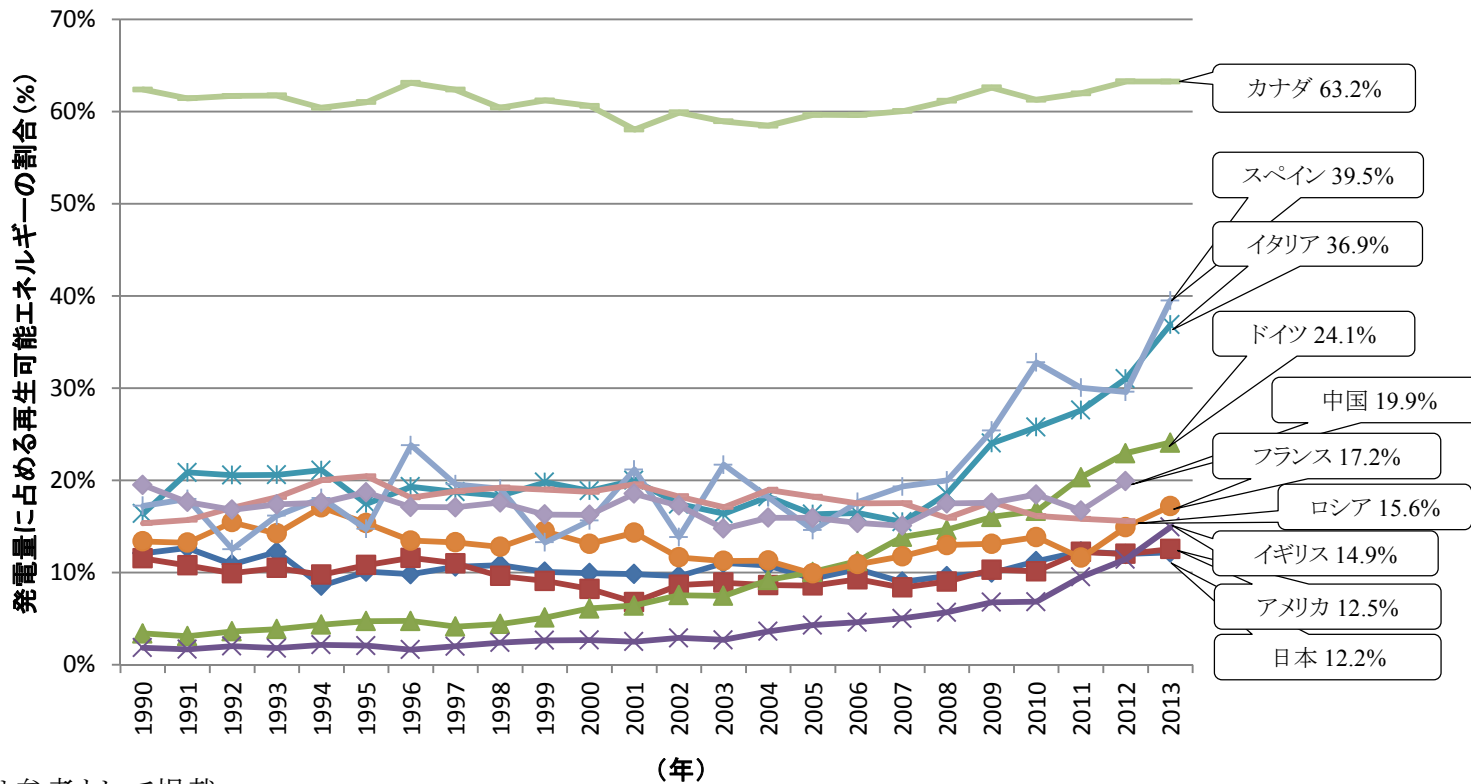


※中国は参考として掲載。

※※ロシアと中国は2012年値まで。

# 各国の発電量に占める再生可能エネルギーの割合の推移

- 主要先進国(2013年値が公表されていないロシアを除く)の2013年における発電量に占める再生可能エネルギーの割合は、カナダが63.2%で最も大きく、スペインが39.5%、イタリアが36.9%が続いている。一方、最も小さいのは日本の12.2%となっている。
- 1990年と比較すると、増加率が最も大きいイギリスは1990年比716.4%増となっている。次いで、ドイツが同612.1%増、スペインが同129.4%増となっている。一方、日本は同0.8%増となっており、ロシアを除く8カ国で最も増加率が小さい。

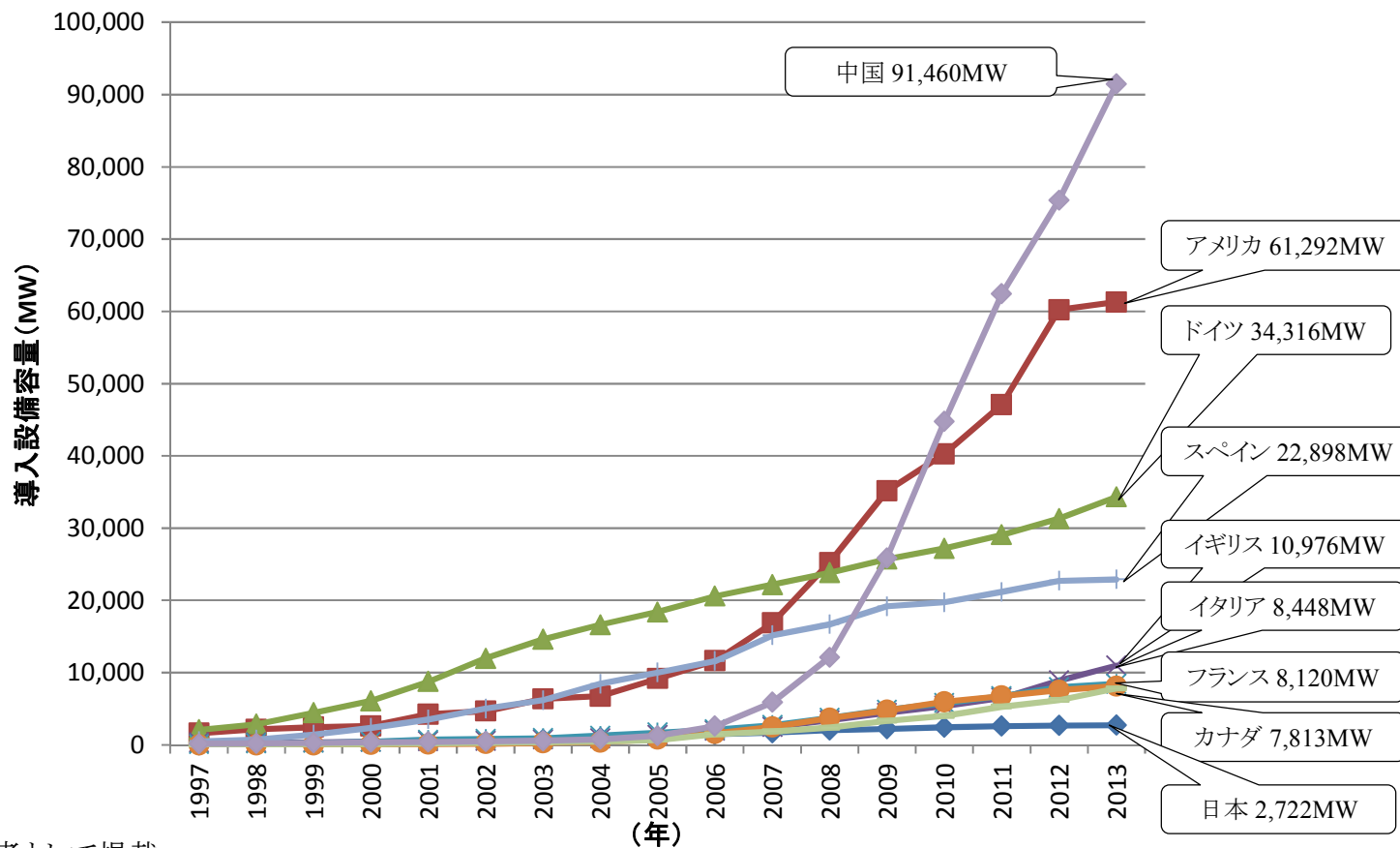


※中国は参考として掲載。

※※ロシアと中国は2012年値まで。

# 各国の風力発電の導入設備容量の推移

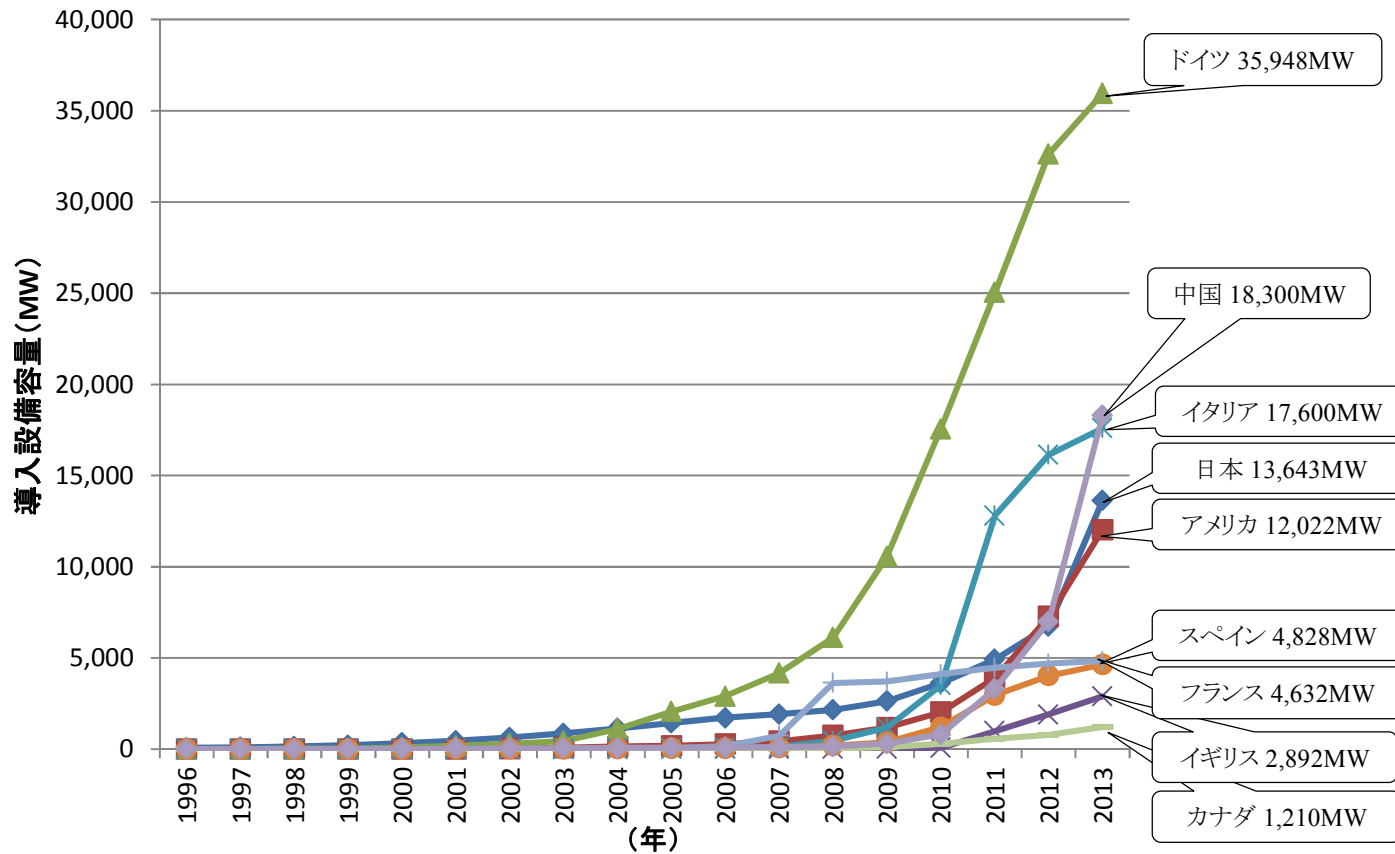
- 主要先進国8カ国の2013年時点の風力発電の導入設備容量は、アメリカが61,292MWで最も大きく、ドイツが34,316MW、スペインが22,898MWが続いている。一方、最も小さいのは日本で、2,722MWとなっている。
- 2012年から2013年にかけての増加率が最も大きいのはカナダで、イギリス、ドイツが続く。一方、2012年からの増加率が最も小さいのはスペインで、アメリカ、日本が続く。



※中国は参考として掲載。

# 各国の太陽光発電の導入設備容量の推移

- 主要先進国8カ国の、2013年時点の太陽光発電の導入設備容量は、ドイツが35,948MWで最も大きく、イタリアが17,600MW、日本が13,643MWが続いている。一方、最も小さいのはカナダで、1,210MWとなっている。
- 2012年から2013年にかけての増加率が最も大きいのは日本で、アメリカ、カナダが続く。一方、2012年からの増加率が最も小さいのはスペインである。

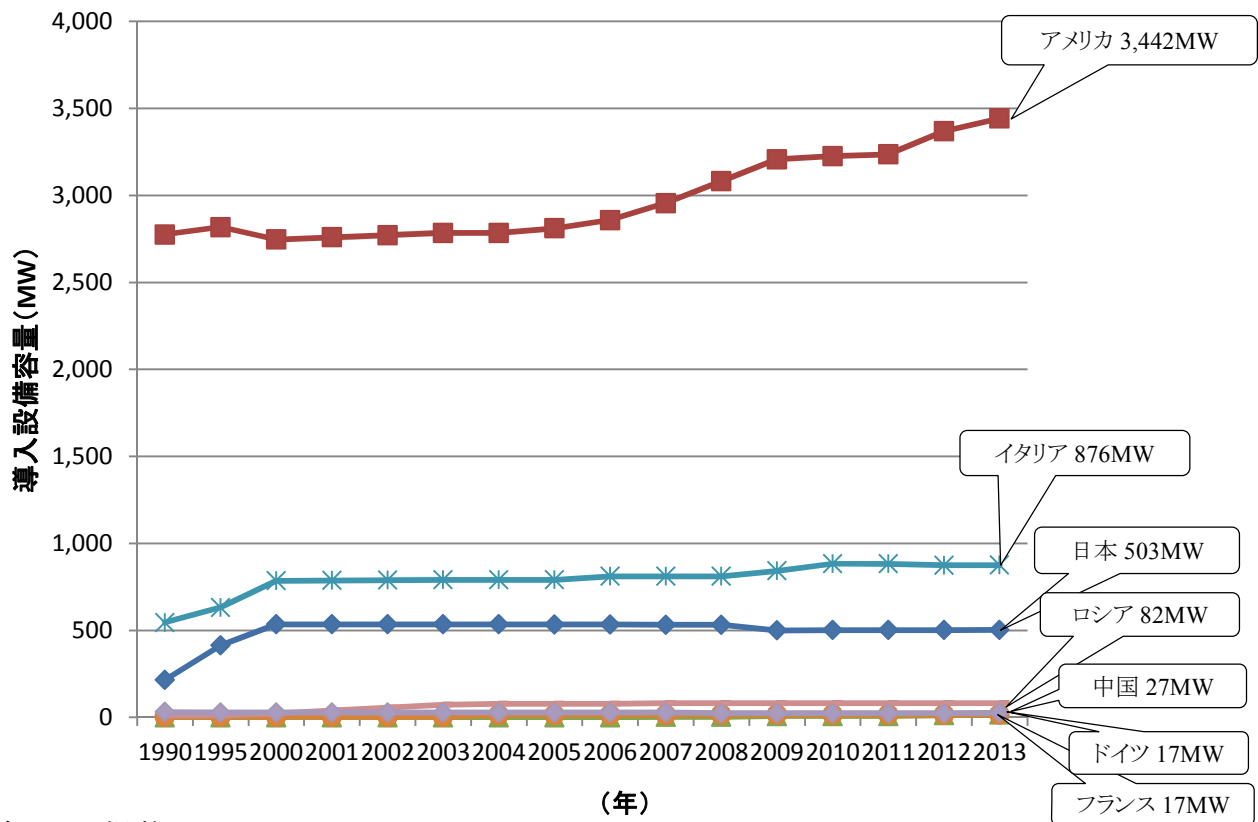


※中国は参考として掲載。

〈出典〉Statistical Review of World Energy 2014(BP)

# 各国の地熱発電の導入設備容量の推移

- 主要先進国6カ国の、2013年時の地熱発電の導入設備容量は、アメリカが3,442MWで最も大きく、イタリアが876MW、日本が503MWが続いている。一方、最も小さいのはドイツで、17MWとなっている。
- 2000年以降はアメリカが設備容量を伸ばしているが、他の国はほぼ横ばいで推移している。日本は2000年代前半からやや設備容量が減少している。



※中国は参考として掲載。