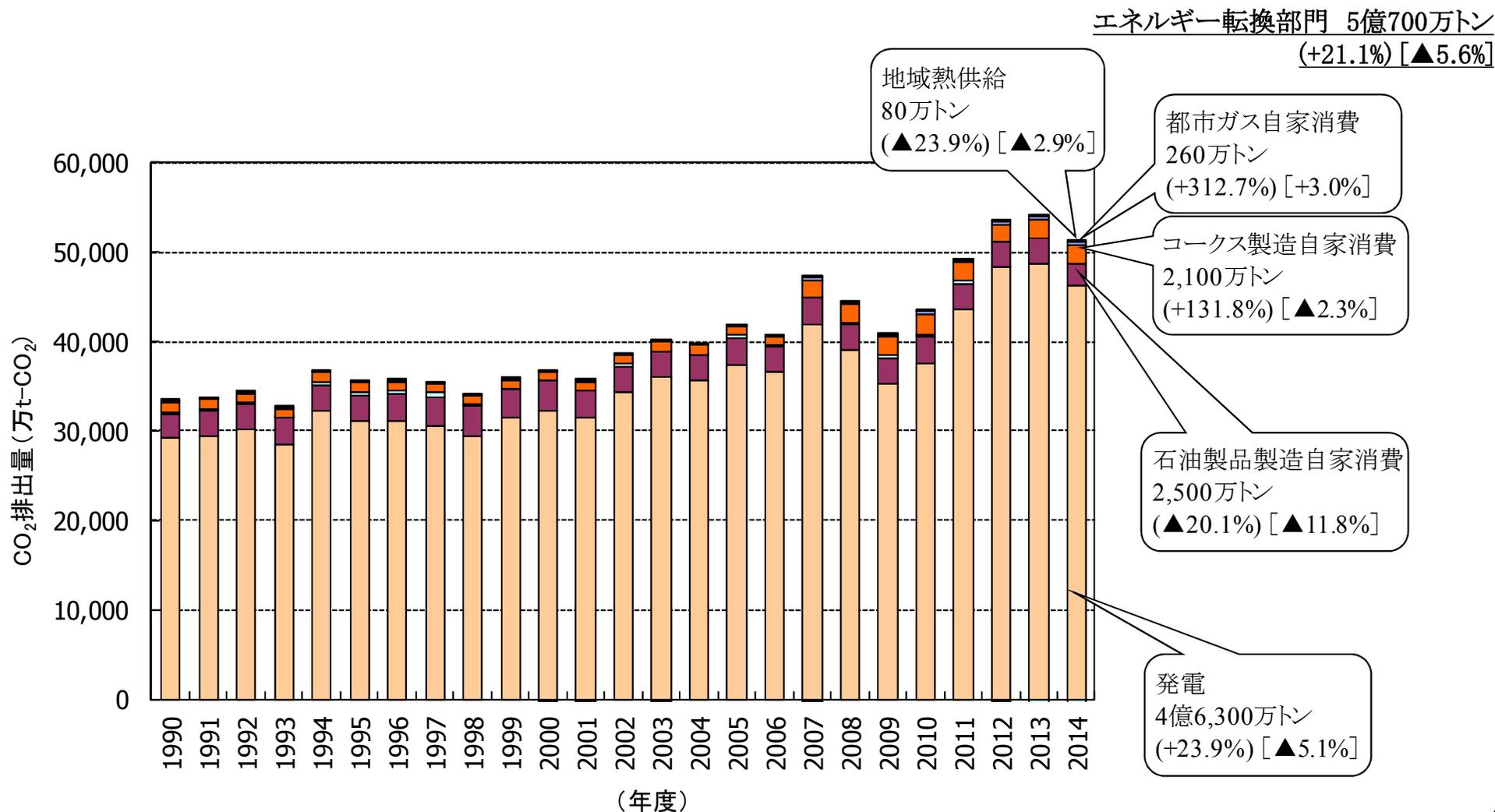


## 2.3 エネルギー転換部門

# エネルギー転換部門概況(電気・熱配分前)

- 2014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5億700万トンであり、2005年度比では21.1%増加、前年度比では5.6%増加となっている。
- 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年連続で増加していたが2014年度は減少に転じ、2005年度比では23.9%増加、前年度比では5.1%減少となっている。



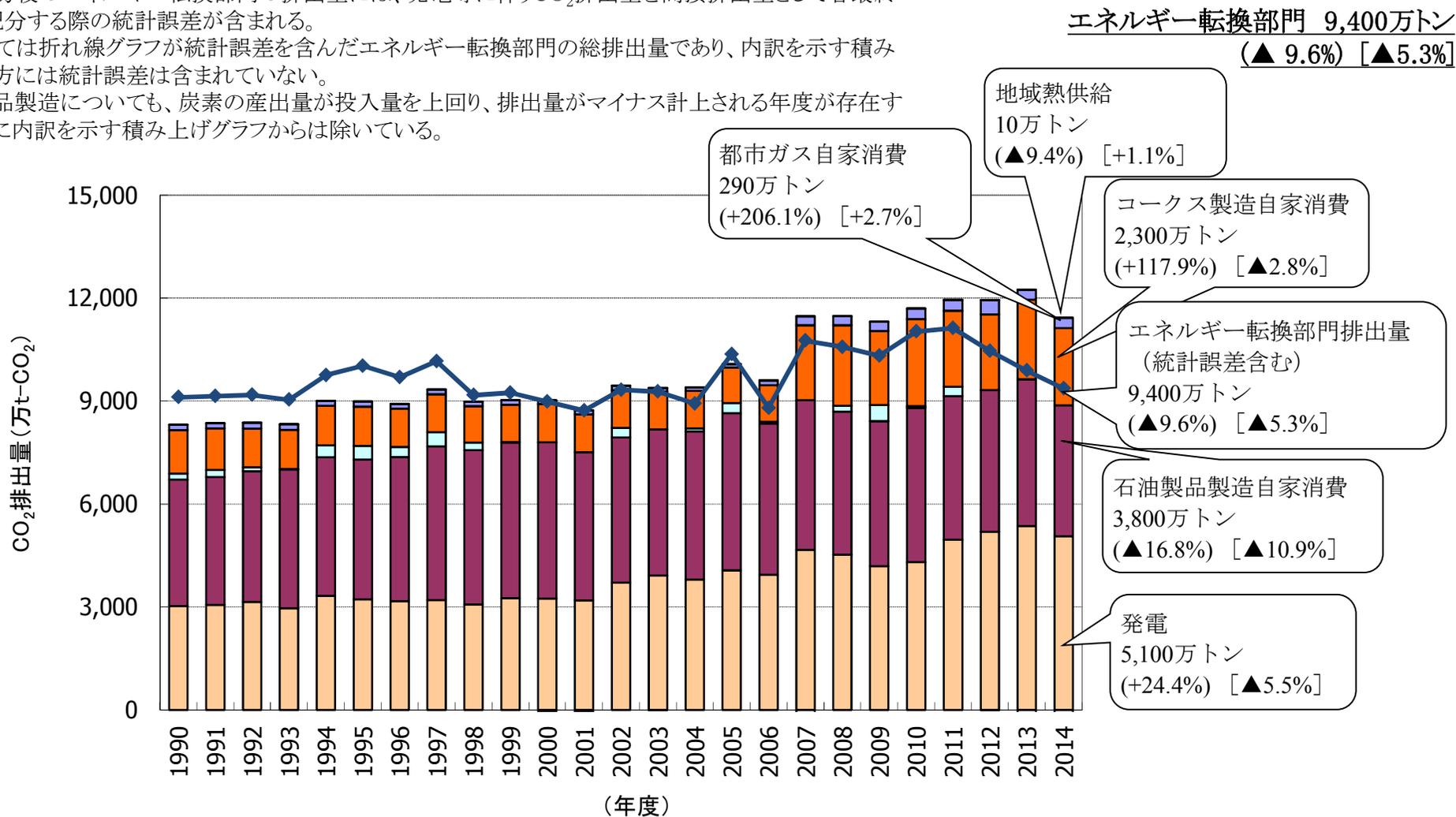
# エネルギー転換部門概況(電気・熱配分後)

- 2014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9,400万トンであり、2005年度比では9.6%減少、前年度比では5.3%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年度比では石炭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なっている。

※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。

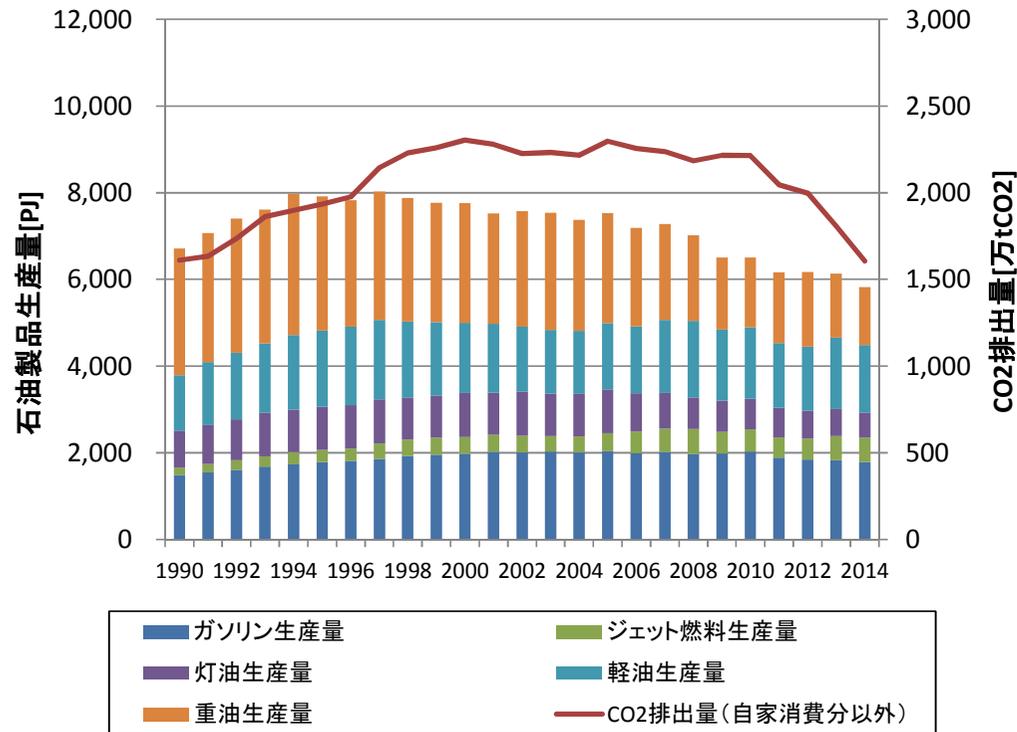
また石炭製品製造についても、炭素の産出量が投入量を上回り、排出量がマイナス計上される年度が存在するため、同様に内訳を示す積み上げグラフからは除いている。



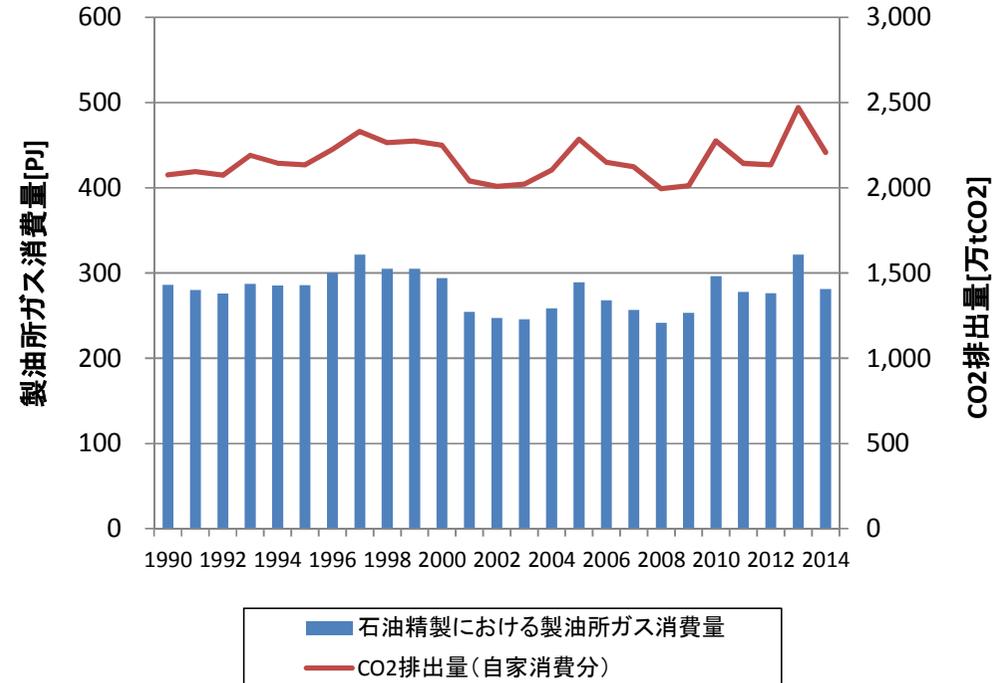
# 石油製品製造からのCO<sub>2</sub>排出量の推移

- 石油製品生産量は1990年代半ばまで増加傾向であったが、以降は減少傾向となっており、CO<sub>2</sub>排出量（自家消費分除く）も2000年代後半以降は減少傾向となっている。
- 石油製品製造における自家消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量、製油所における製油所ガス消費量は共に近年増減を繰り返して推移している。

石油製品製造からのCO<sub>2</sub>排出量(自家消費分以外)と各種石油製品の推移

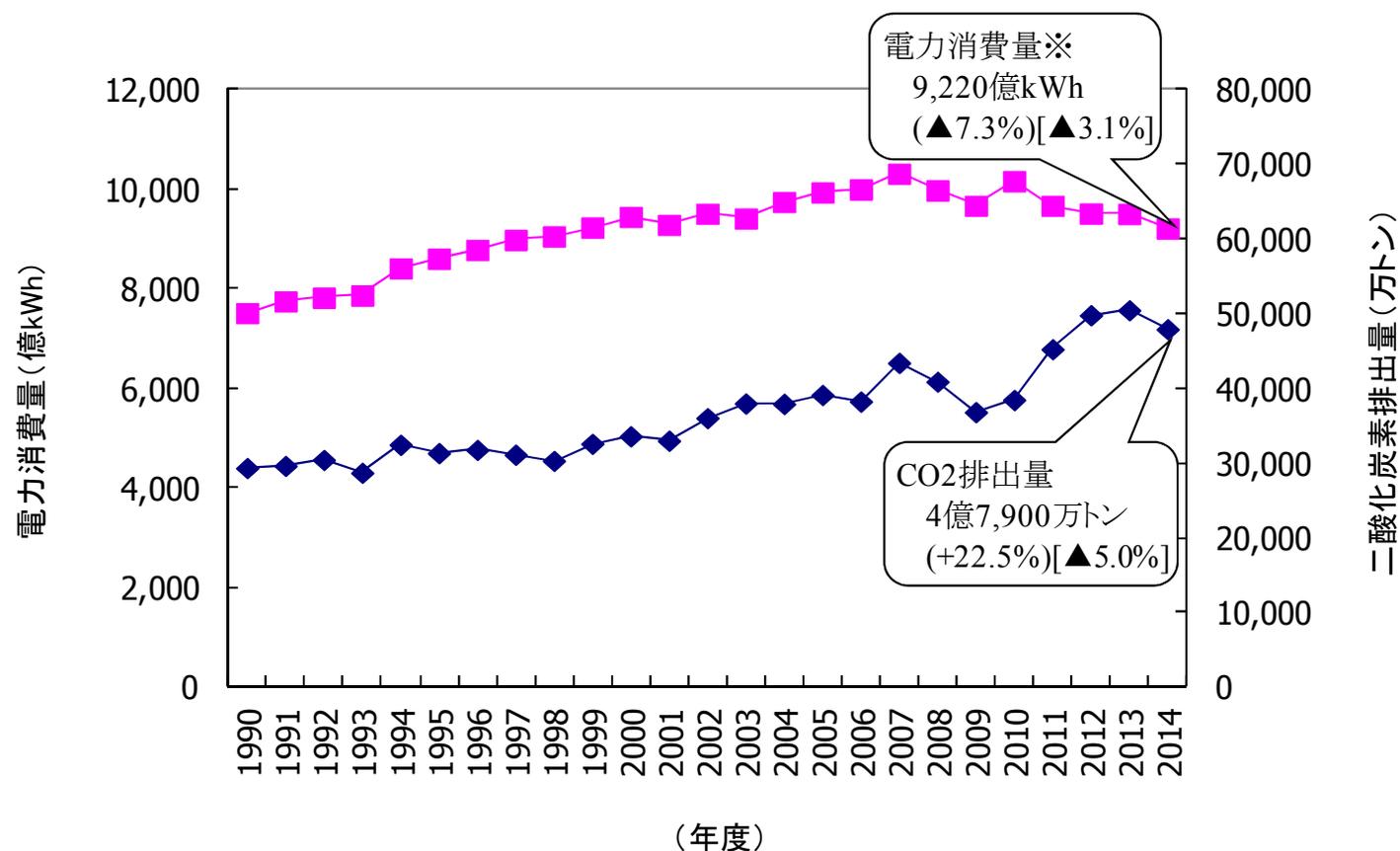


石油製品製造からのCO<sub>2</sub>排出量(自家消費分)と製油所における製油所ガス消費量の推移



# 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4年連続で減少しており、2014年度は前年度比3.1%減少の9,220億kWh（※）となった。2005年度比では7.3%減少となっている。
- 2014年度の電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量は4億7,900万トンであり、前年度比5.0%減少、2005年度比22.5%増加となっている。2011年度以降、電力消費量は減少で推移してき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CO<sub>2</sub>排出量は増加傾向にあったが、2014年度は減少に転じている。



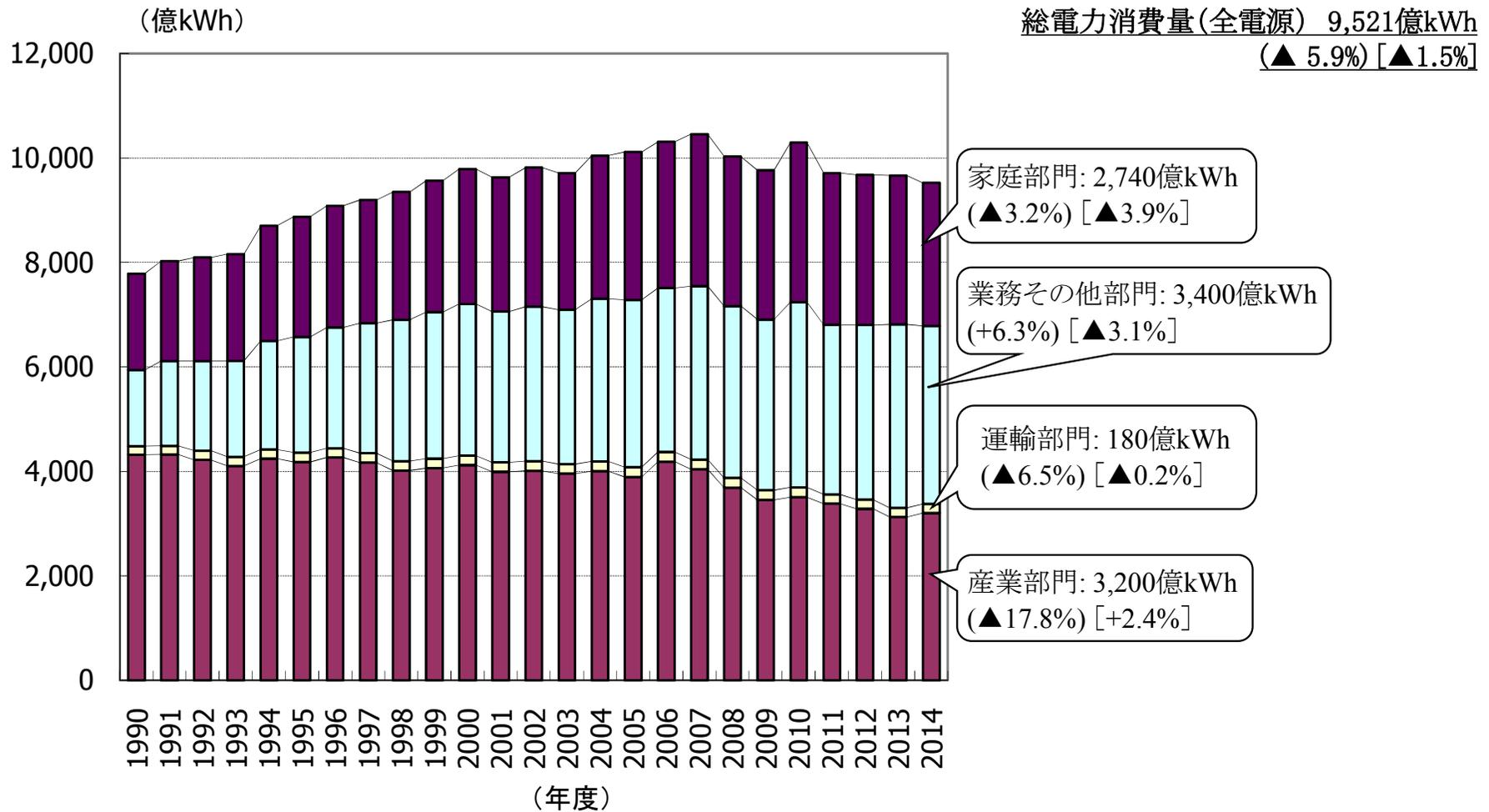
※一般用電力（一般電気事業者が供給する電力。外部用電力・自家発電からの買電分も含む）、外部用電力（卸電気事業者等が供給する電力）、特定用電力（特定電気事業者が供給する電力）の合計量。自家発電からの直接消費分は含まれないが、自家発電から一般電気事業者に売電されて供給される電力は含まれる。

(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）

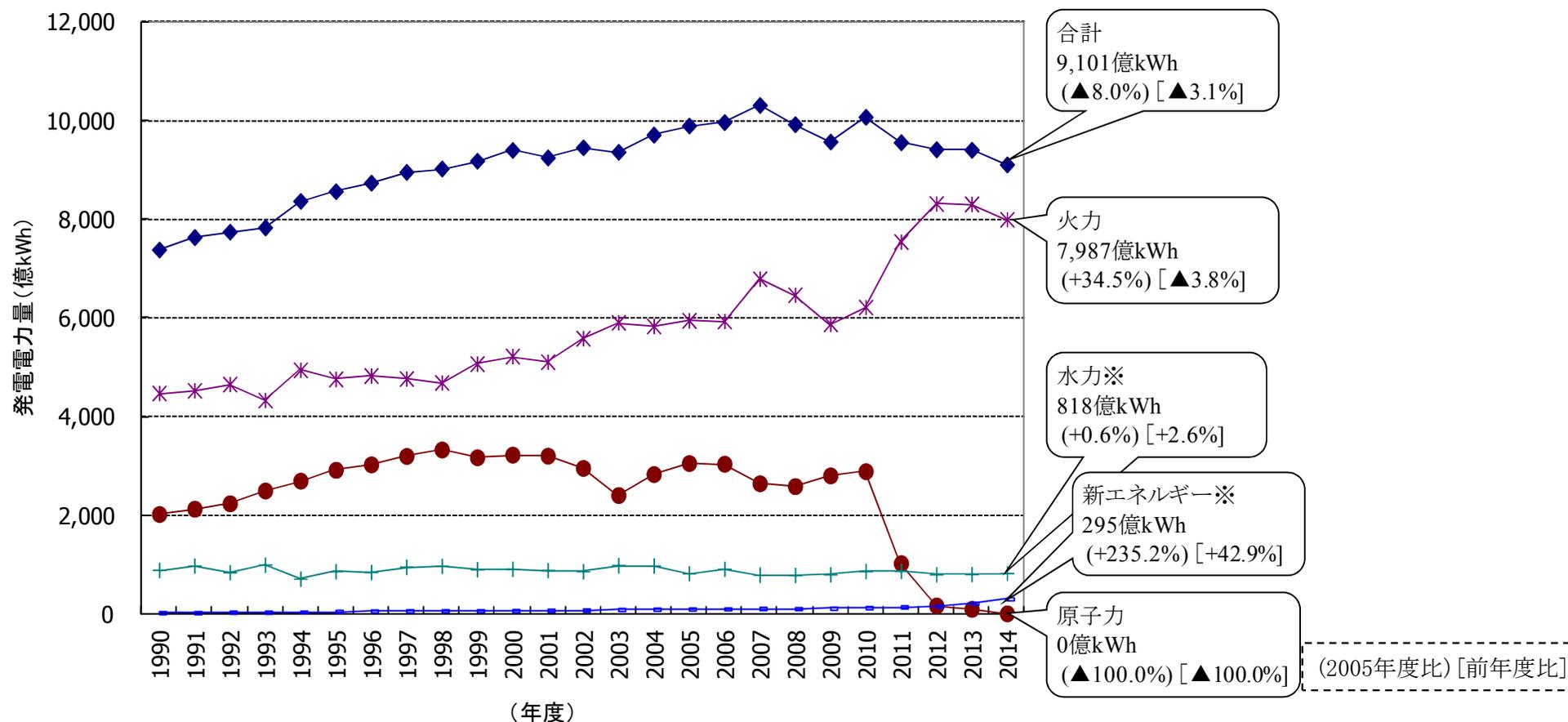
# 部門別電力消費量の推移

- 最終消費部門における総電力消費量(全電源)は2011年度以降は減少傾向にあり、2014年度は前年度比1.5%減となった。2005年度比では5.9%減少している。
- 部門別では家庭部門、業務その他部門の減少量が多い(家庭部門:3.9%(110億kWh)減少、業務その他部門:3.1%(110億kWh)減少)。一方、産業部門のみ増加している(2.4%(80億kWh)増加)。



# 一般電気事業者の発電電力量の推移

- 2014年度の総発電電力量は9,101億kWhであり、前年度から3.1%減となった。
- 2005年度と比較すると、2014年度の総発電電力量は8.0%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、2014年度は発電量が0kWhとなった。



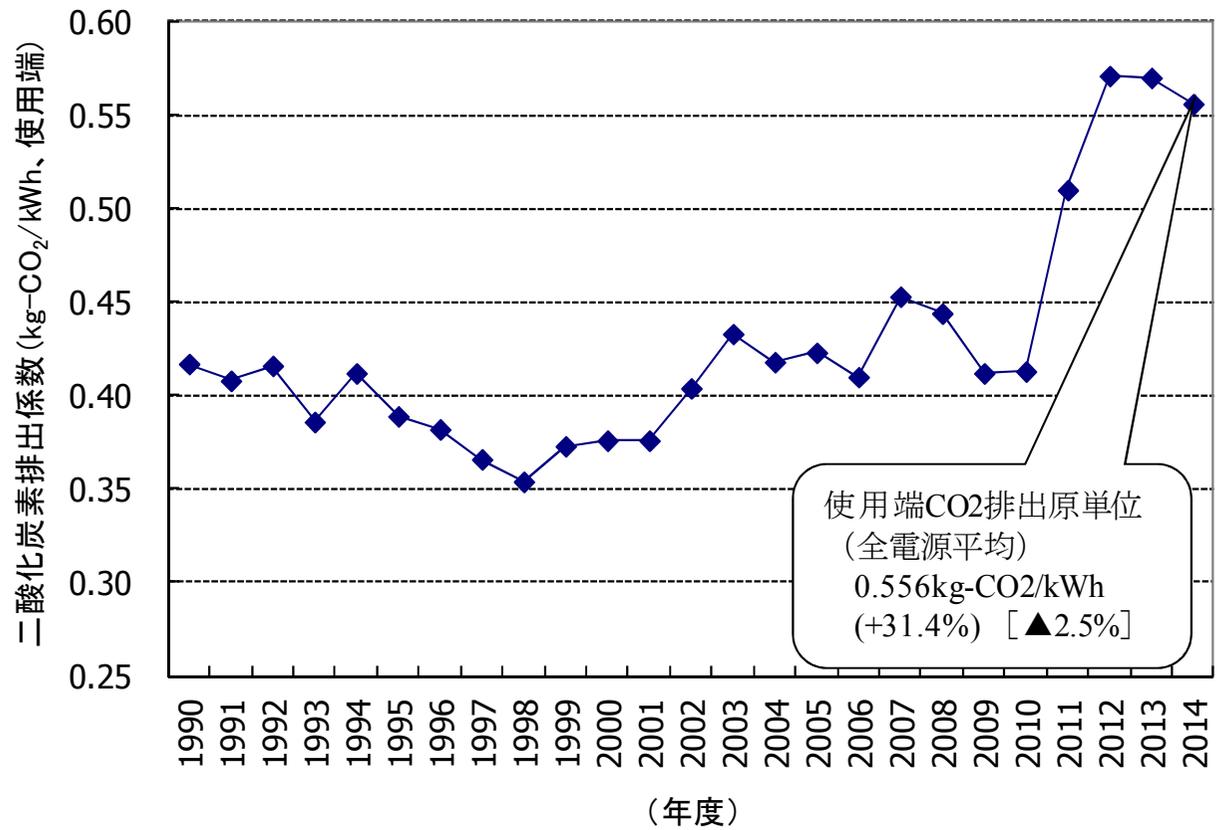
〈出典〉 2009年度以前:電源開発の概要(資源エネルギー庁)

2009年度以降:「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。
- 2014年度のCO<sub>2</sub>排出原単位は0.556kgCO<sub>2</sub>/kWhとなった。前年度比2.5%減で、2年連続での低下となった。

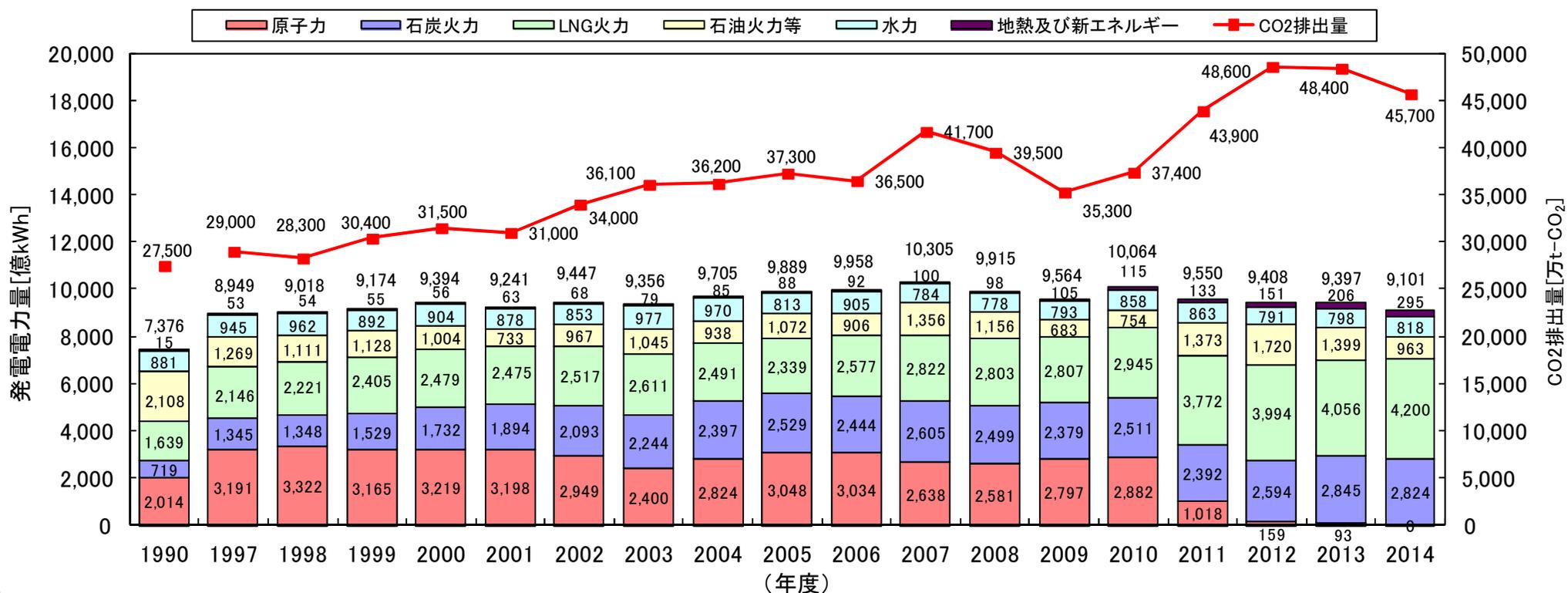


〈出典〉 電気事業連合会ウェブサイト、「電気事業における環境行動計画」(電気事業連合会)をもとに作成  
 ※他社受電分含む。

(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・2014年度は2年連続で減少した。
- 火力発電の内訳：2014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火力等は、2013年度・2014年度と2年連続で減少している。火力発電量のほぼ半分を占めるLNG火力は増加傾向が続いている。



<出典>

【電源種別発電電力量】：1990年度～2008年度：電源開発の概要（資源エネルギー庁）、

2009年度～2014年度：「電気事業における環境行動計画」における「電源別発電電力量構成比」（電気事業連合会、2015年9月）から算出。

【二酸化炭素排出量】：1990年度～2011年度：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（2012年度）

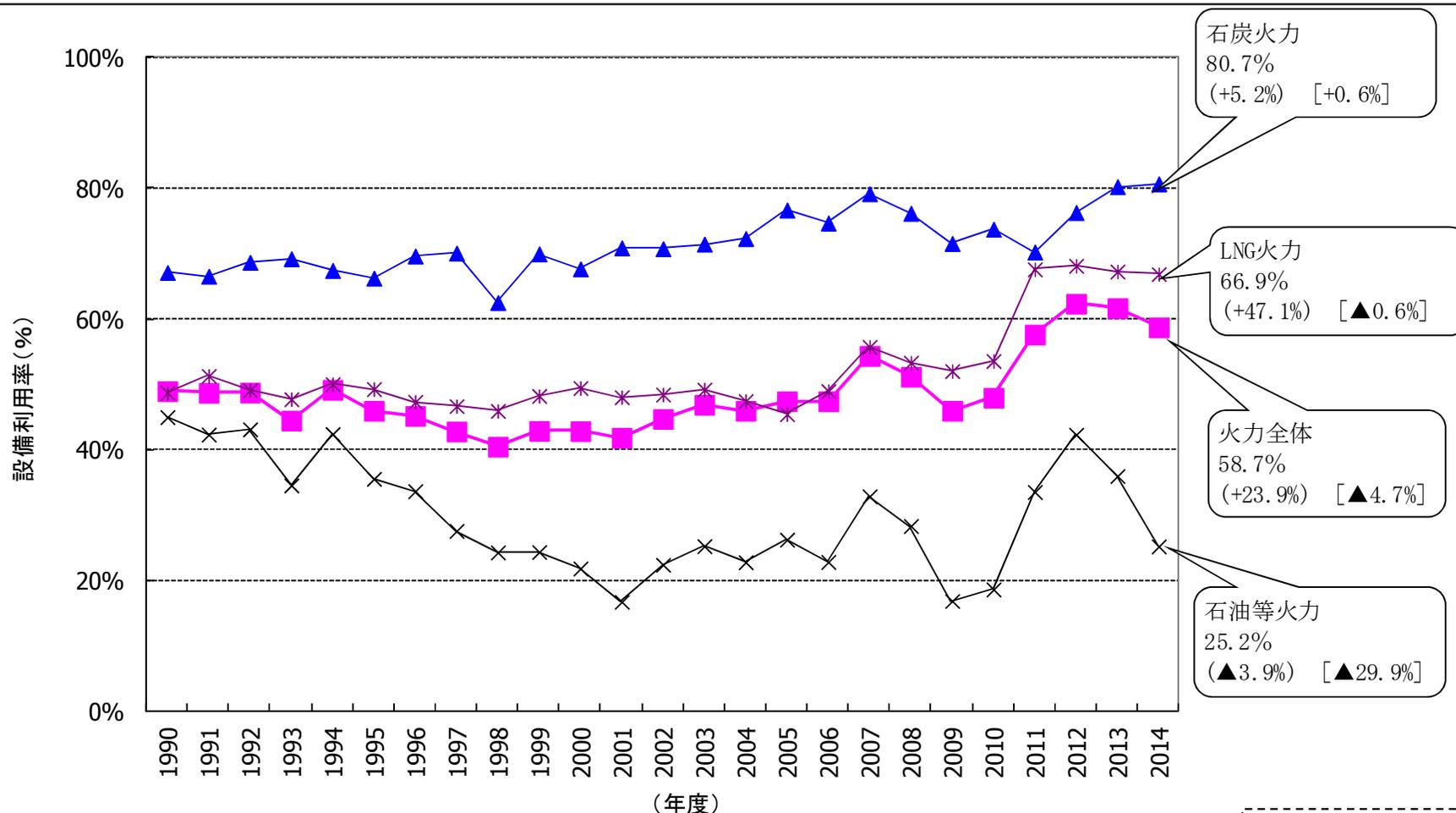
資料4-1「電気事業における地球温暖化対策の取組」（電気事業連合会）、

2012年度～2014年度：「電気事業における環境行動計画」（電気事業連合会、2015年9月）。

※一般電気事業者10社計、他社受電を含む。

# 一般電気事業者の火力発電所設備利用率の推移

- 2014年度の火力発電全体の設備利用率は58.7%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、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・2014年度は2年連続で減少している。
- 燃料種別では、2014年度の設備利用率は石炭火力が最も高く80.7%となっており、3年連続で増加している一方、最も低いのは2年連続で減少している石油等火力で、25.2%となっている。

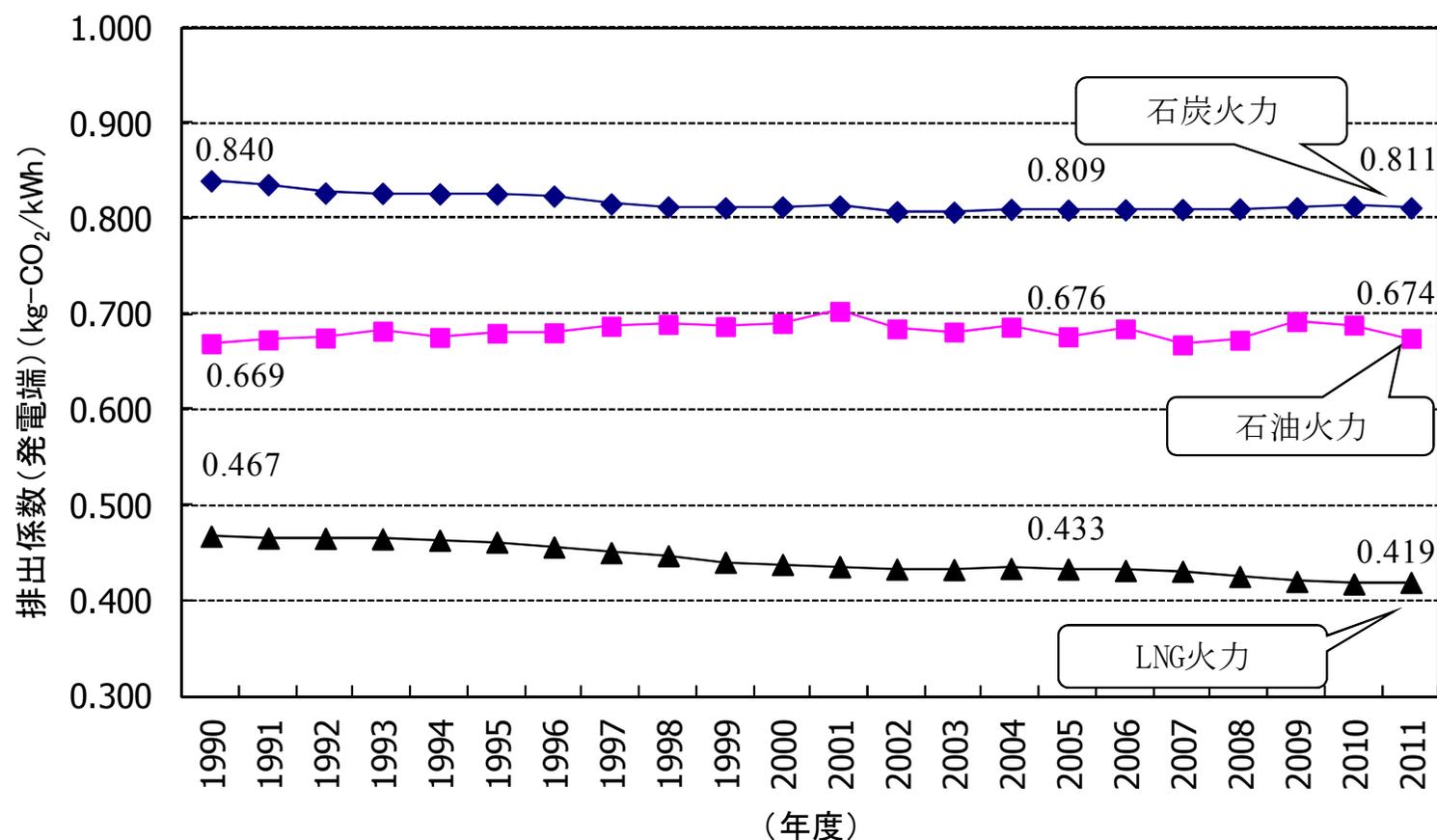


(2005年度比) [前年度比]

〈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。

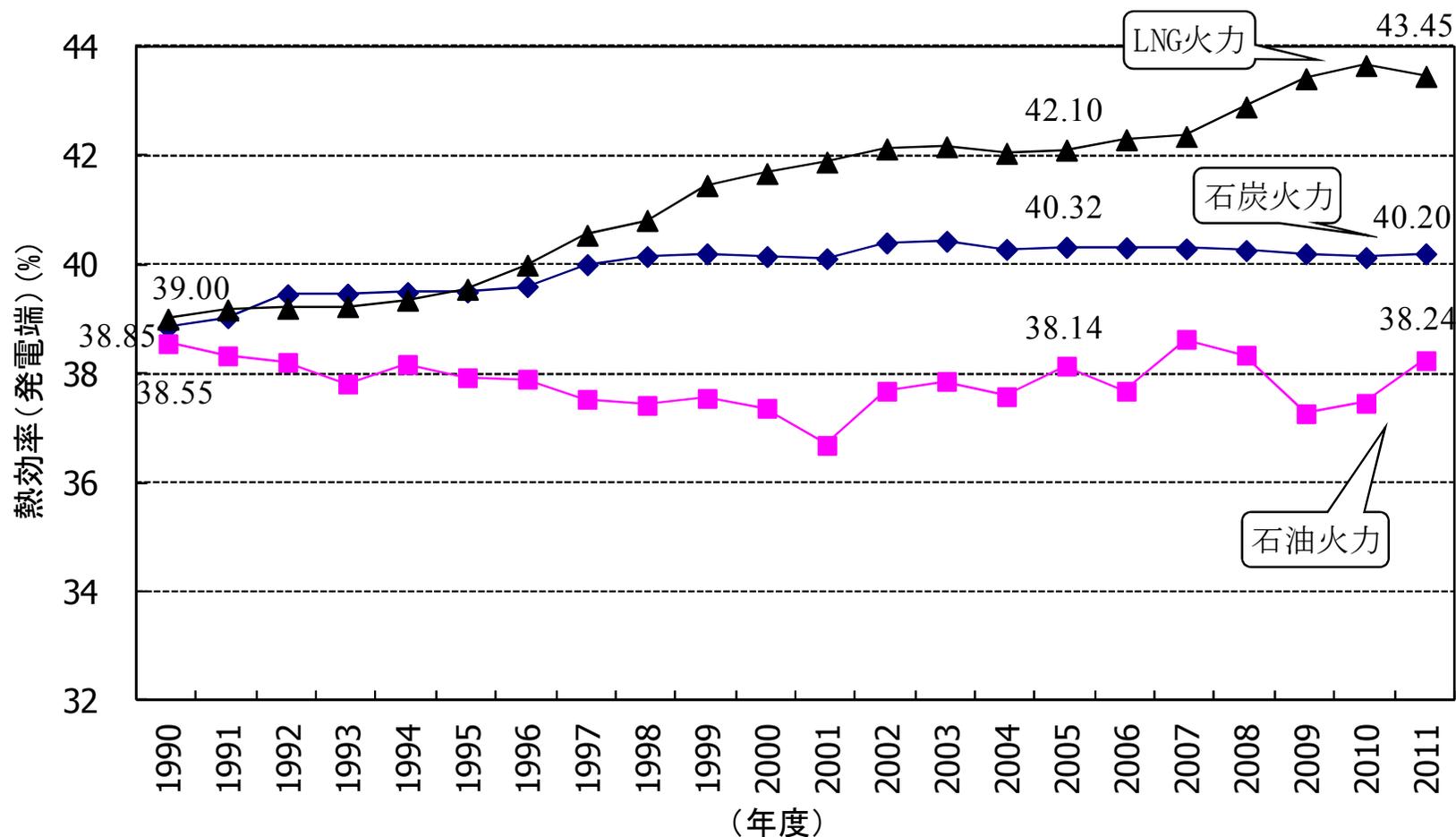
# 一般電気事業者の発電種別CO<sub>2</sub>排出係数の推移

- 石炭火力発電は、LNG火力発電と比べると、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。
- CO<sub>2</sub>排出係数は、石炭火力発電は近年ほぼ横ばいで推移しているが、LNG火力発電は低下傾向にある。石油火力発電は増減を繰り返している。2005年度からの改善率が最も高いのはLNG火力発電となっている。



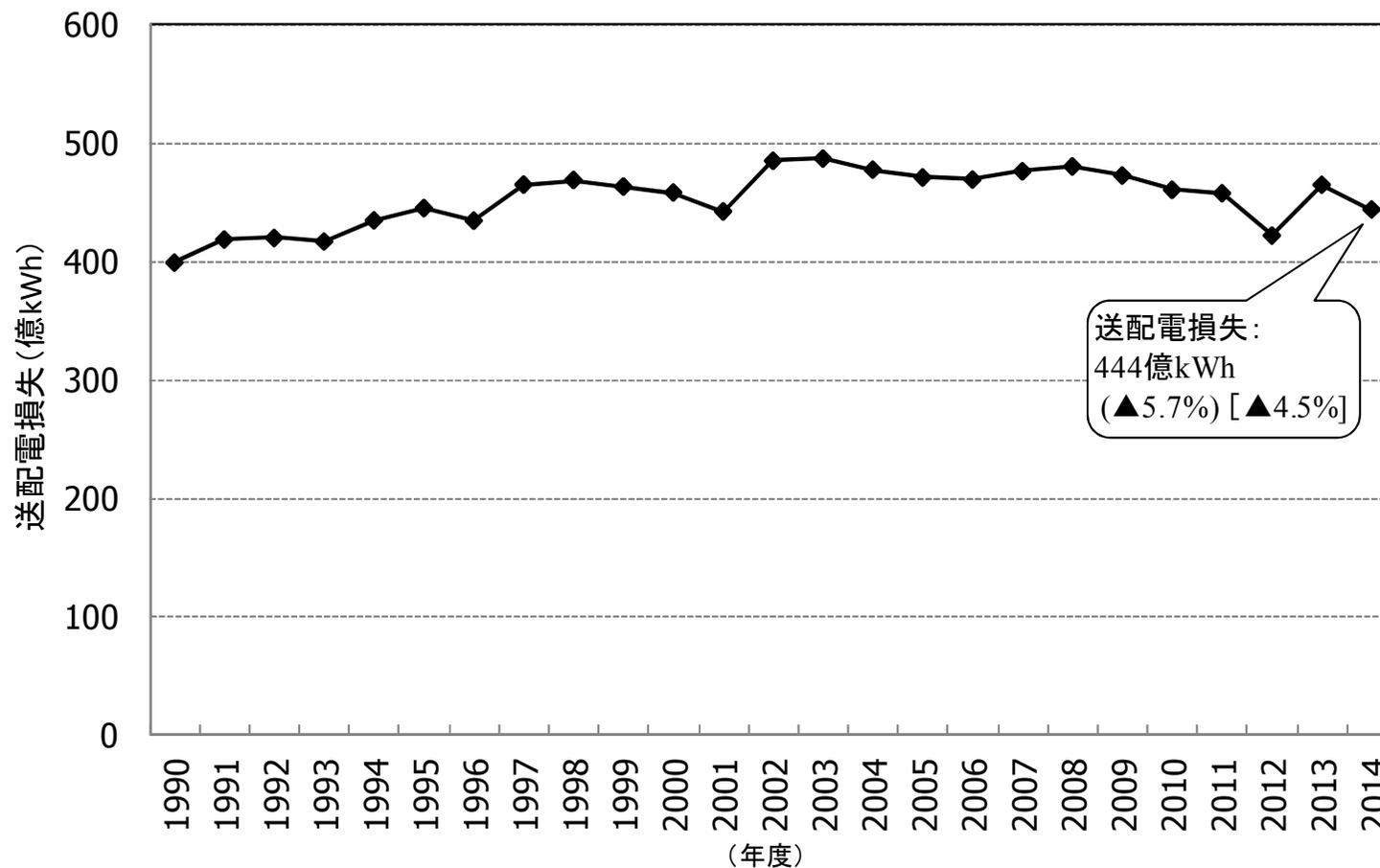
# 一般電気事業者の発電種別熱効率の推移

○ 石炭火力発電の熱効率は、1990年代後半以降はほぼ横ばいで推移している。LNG火力発電の熱効率は2005年度以降上昇傾向にあったが、2011年度は前年度から低下している。石油火力発電の熱効率は近年上昇・低下を繰り返している。



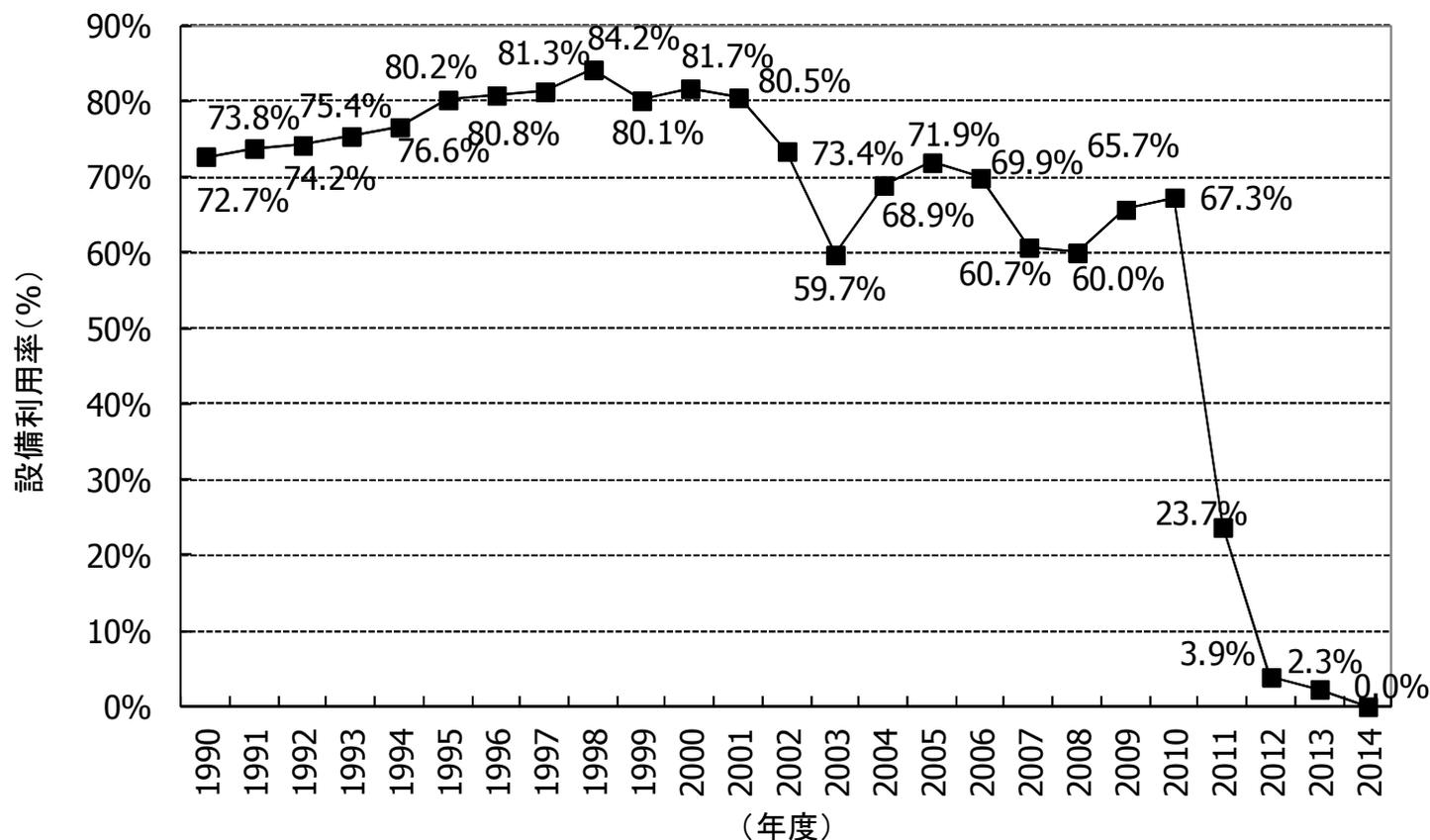
## 送配電損失(全電源)の推移

○ 発電所における送配電損失(全電源)は、1990年度以降の増加傾向が2003年度をピークに470億kWh前後で推移した後、2009年度以降は減少傾向となった。2013年度は再び増加したが、2014年度は前年度から4.5%減少し、約444億kWhとなっている。2005年度比では5.7%減少となっている。



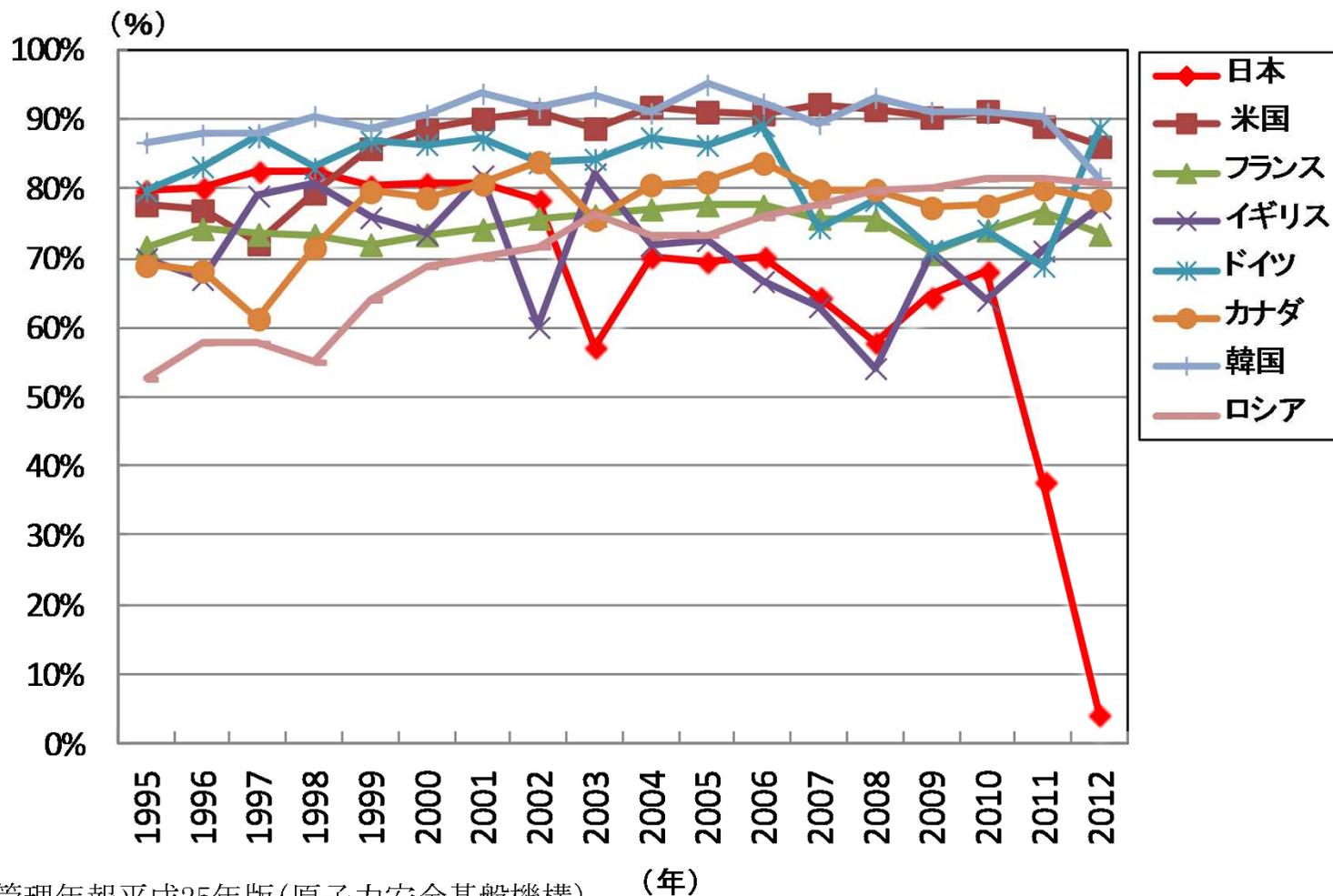
# 原子力発電所設備利用率の推移

- 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、2014年度の設備利用率は0%となった。



# 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)

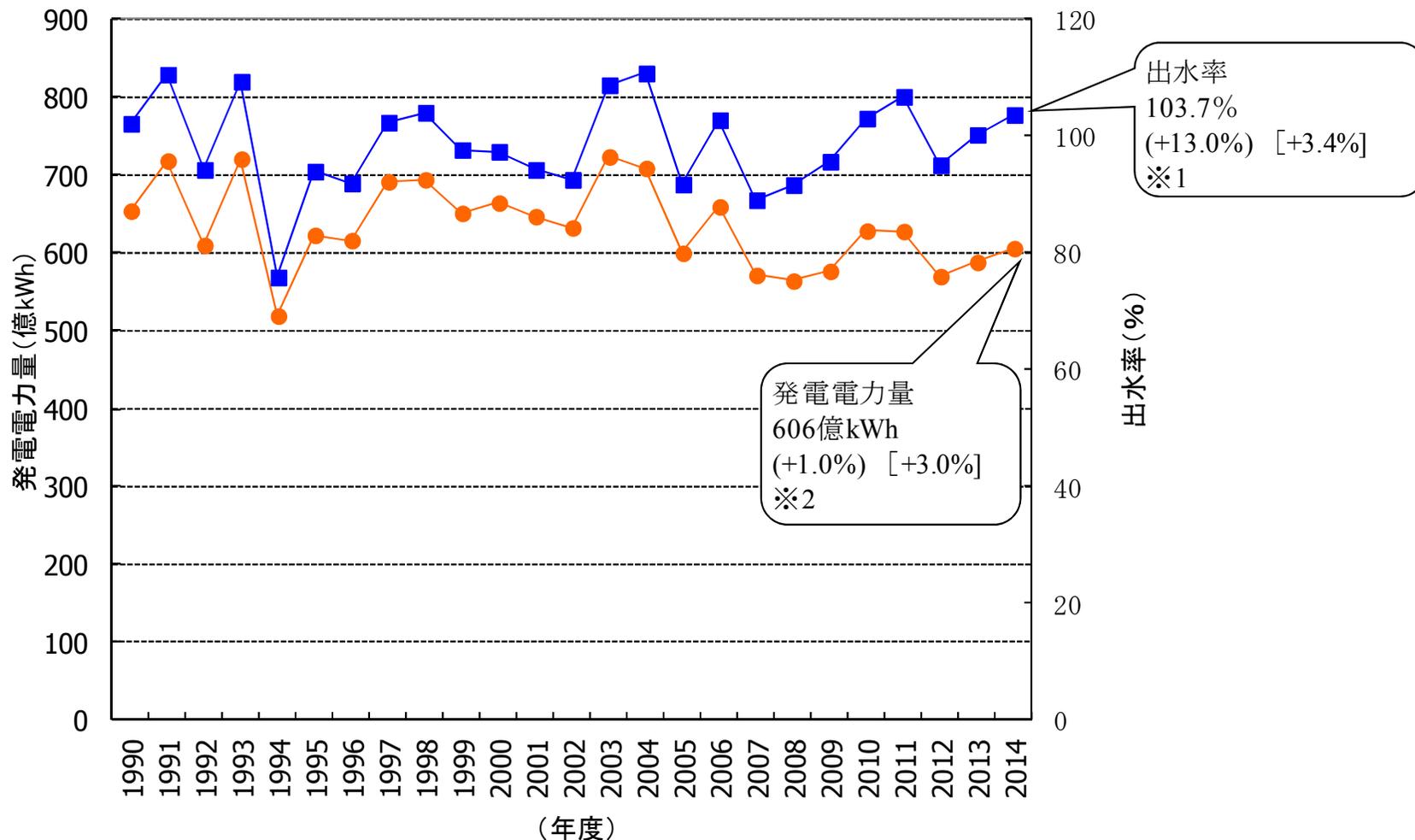
注1.設備利用率はすべて暦年値。日本の数値は、事業者からのデータを原子力安全基盤機構が集計・編集。

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2014年度は103.7%で、前年度から3.4%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606億kWhで、出水率同様に前年度から3.0%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。

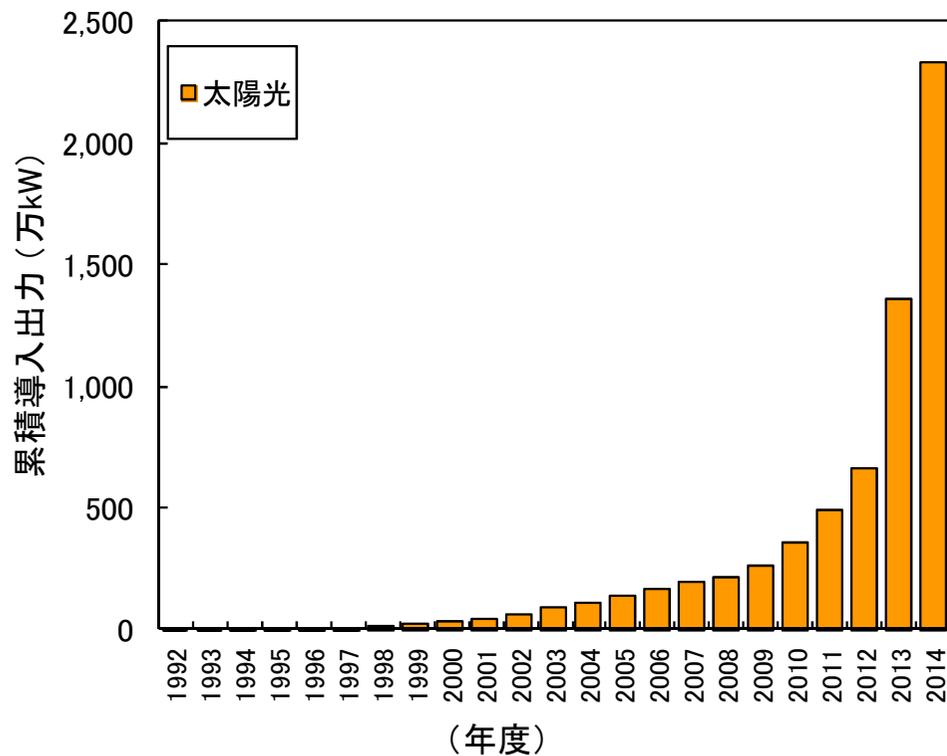
※2 9電力の発電端計(他社受電を除く)。

(2005年度比)[前年度比]

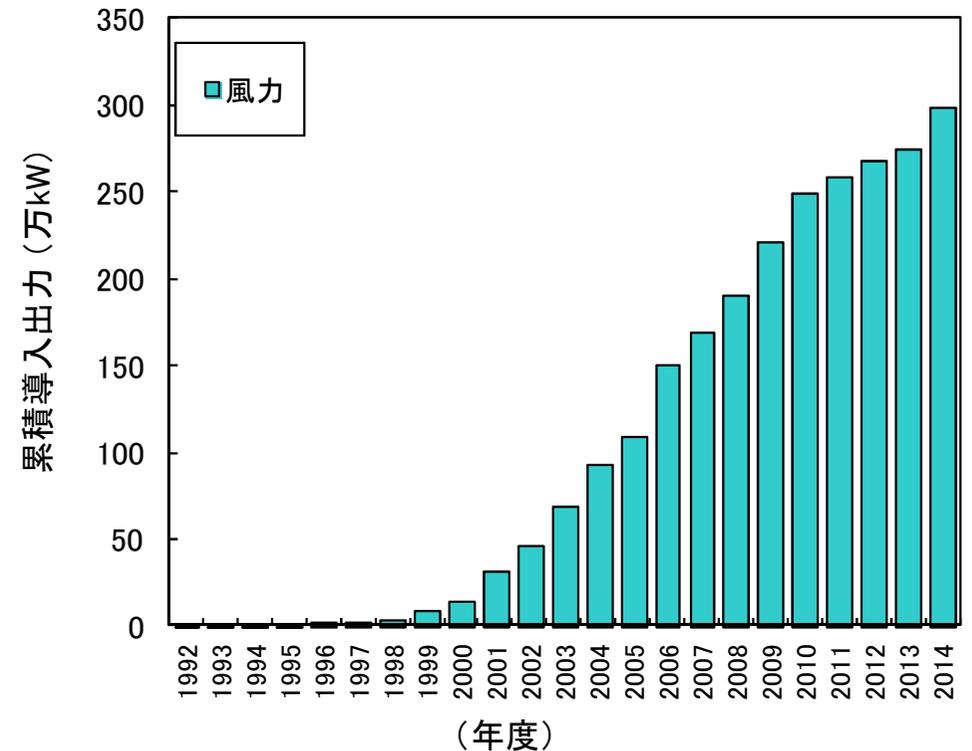
# 再生可能エネルギー導入量の推移(太陽光発電、風力発電)

○ 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、近年累積導入量が大幅に増加してきている。

①2014年度までの太陽光発電の累積導入量



②2014年度までの風力発電の累積導入量



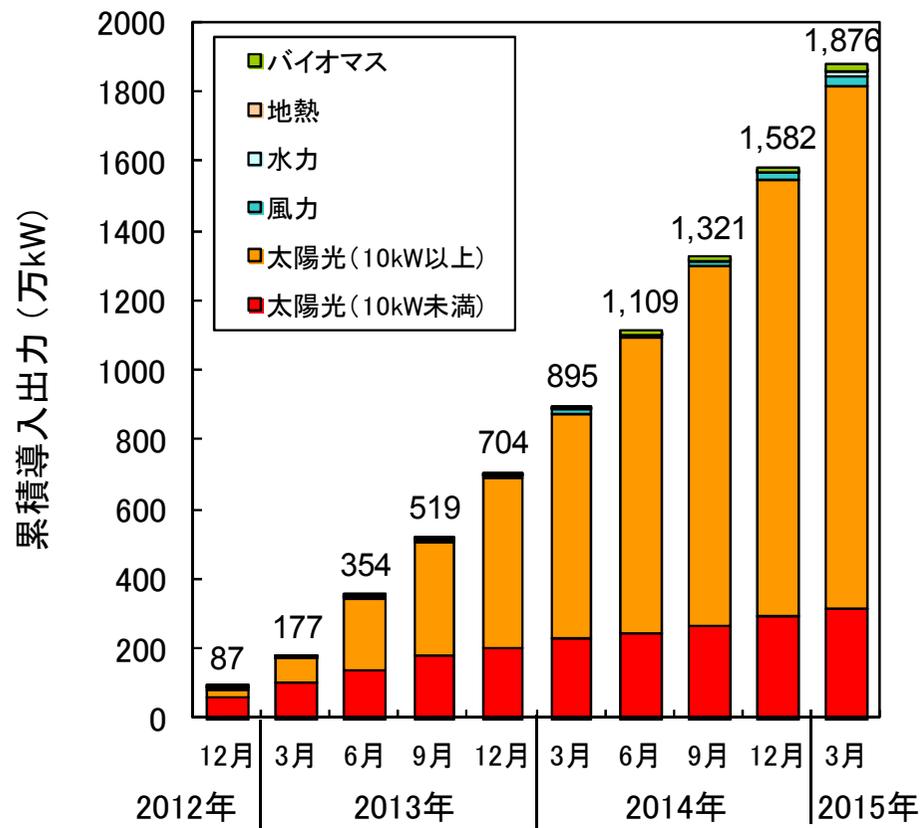
<出典> National Survey Report of PV Power Applications in JAPAN 2014 (International Energy Agency)

<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) )

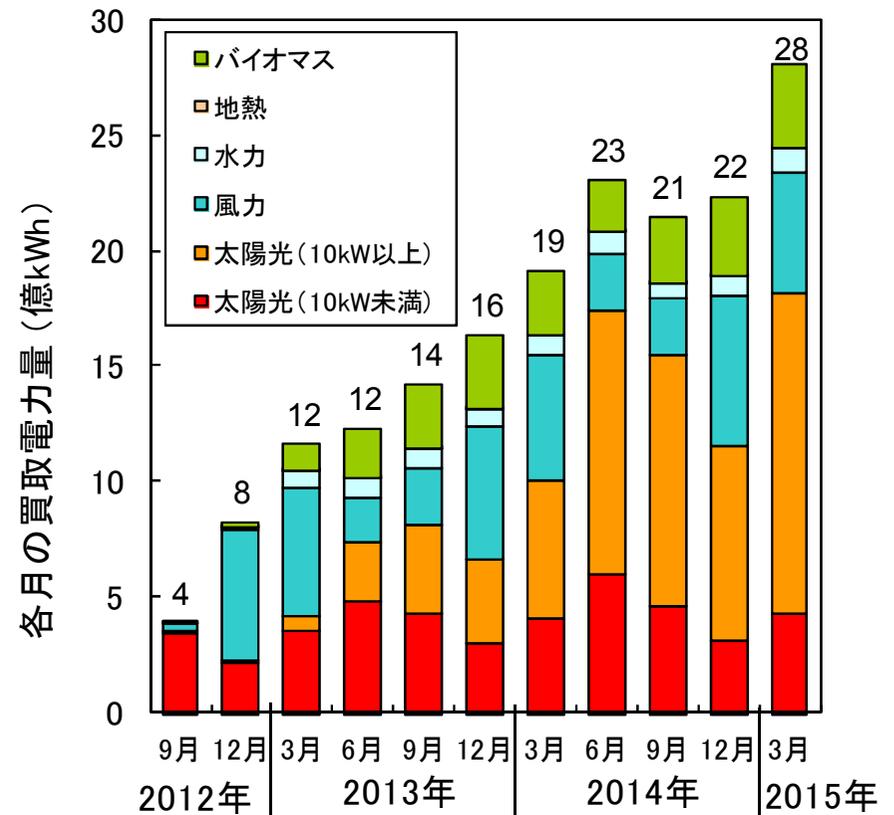
# 再生可能エネルギー導入量の推移(固定価格買取制度)

- 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ならず、風力、バイオマスの買取電力量も大きい。

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



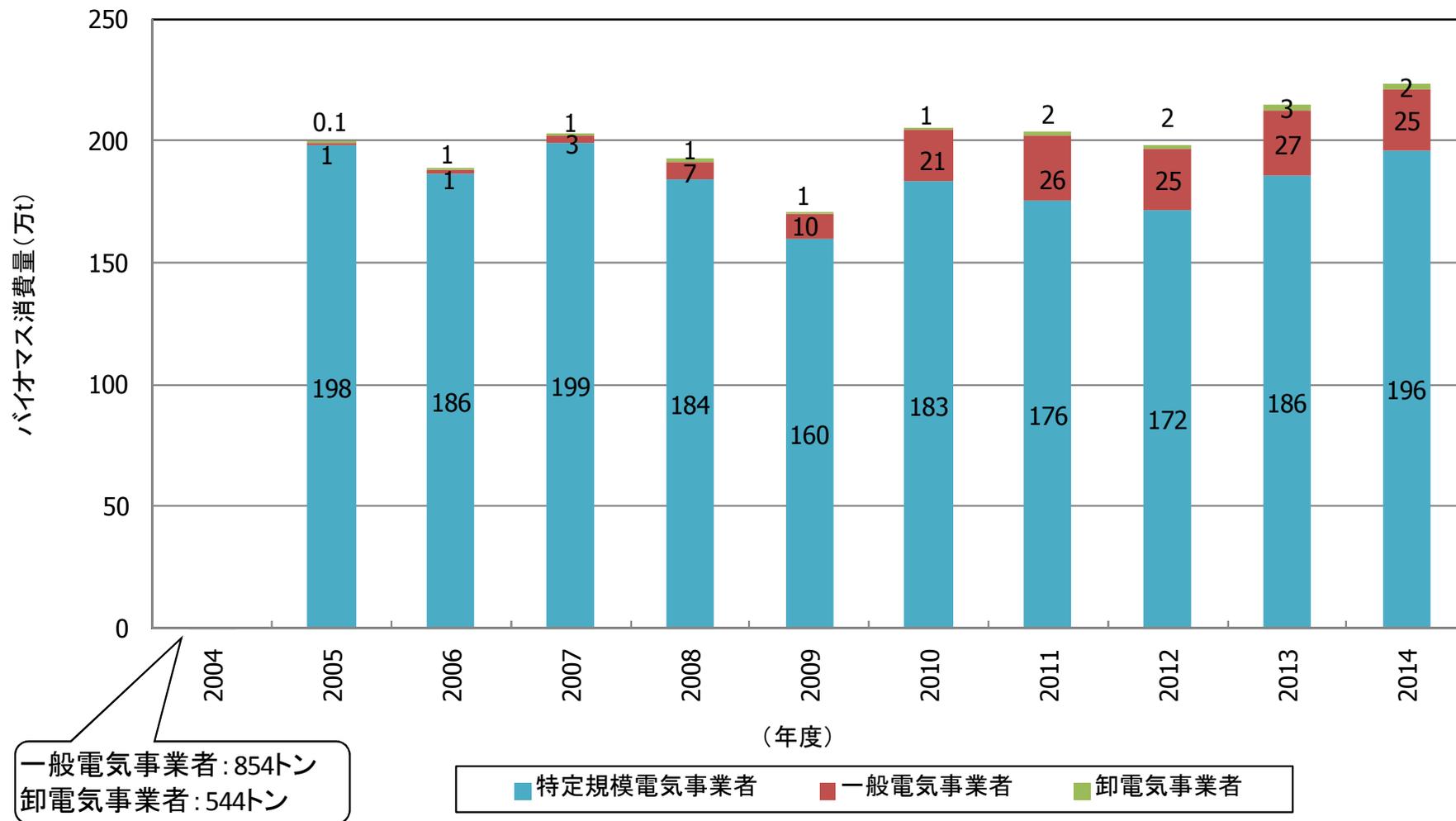
②固定価格買取制度における再生可能エネルギー発電設備を用いた発電電力量の買取実績



<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・2014年度は2年連続で消費量が増加している。2014年度の消費量は約223万トンとなっており、そのうち9割近くを特定規模電気事業者が占める。

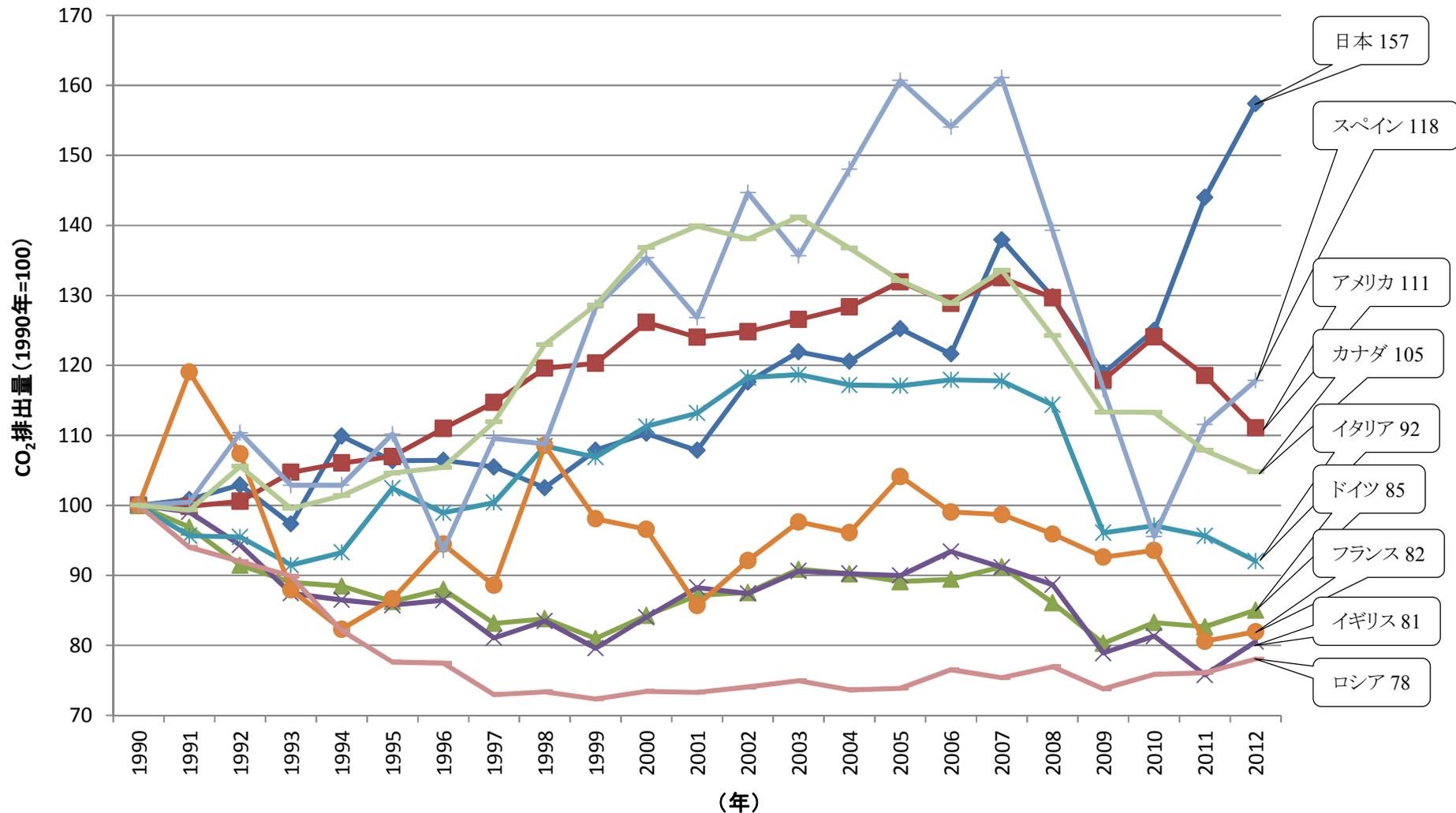


〈出典〉 電力調査統計（経済産業省）

※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)

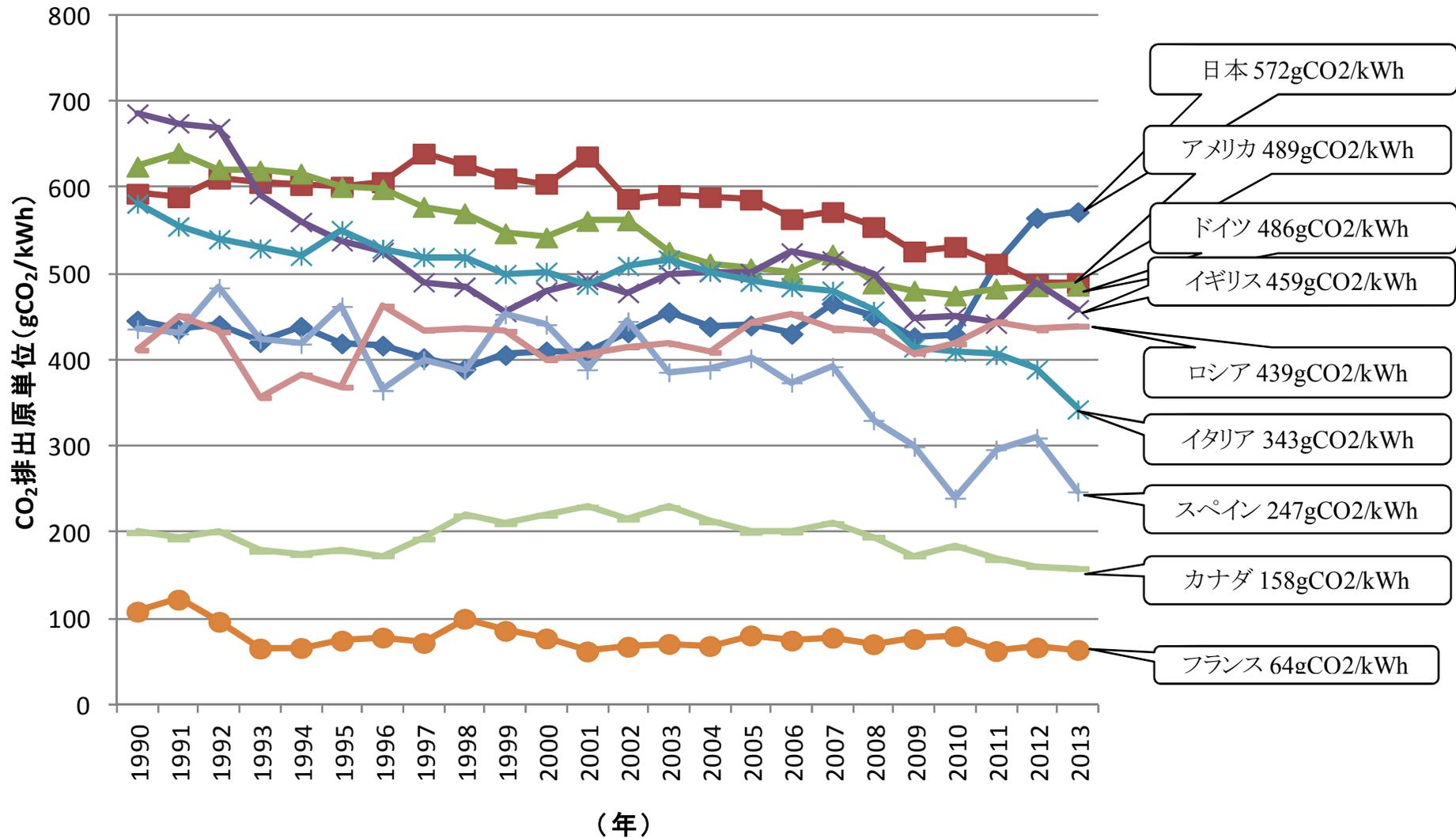
○ 主要先進国のエネルギー転換部門(電熱配分前)のCO<sub>2</sub>排出量について、1990年からの増加率が最も大きいのは日本で、スペインが続く。一方、1990年からの減少率が最も大きいのはロシアで、イギリスが続く。



〈出典〉 Greenhouse Gas Inventory Data (UNFCCC)

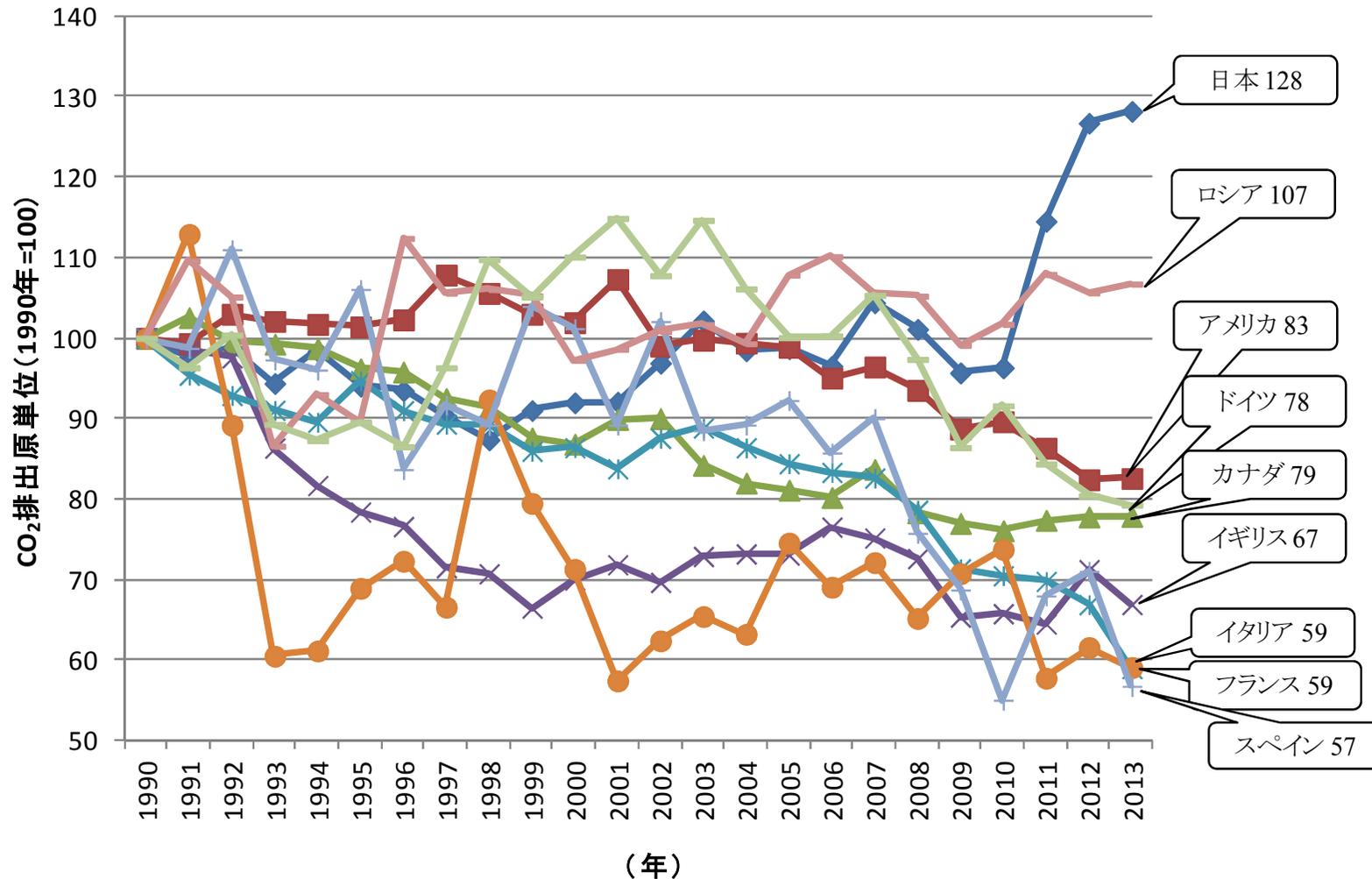
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(全電源)の推移

○ 主要先進国で2013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572gCO<sub>2</sub>/kWhとなっており、アメリカが489gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。一方、最も小さいのはフランスの64gCO<sub>2</sub>/kWhで、カナダが158gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。



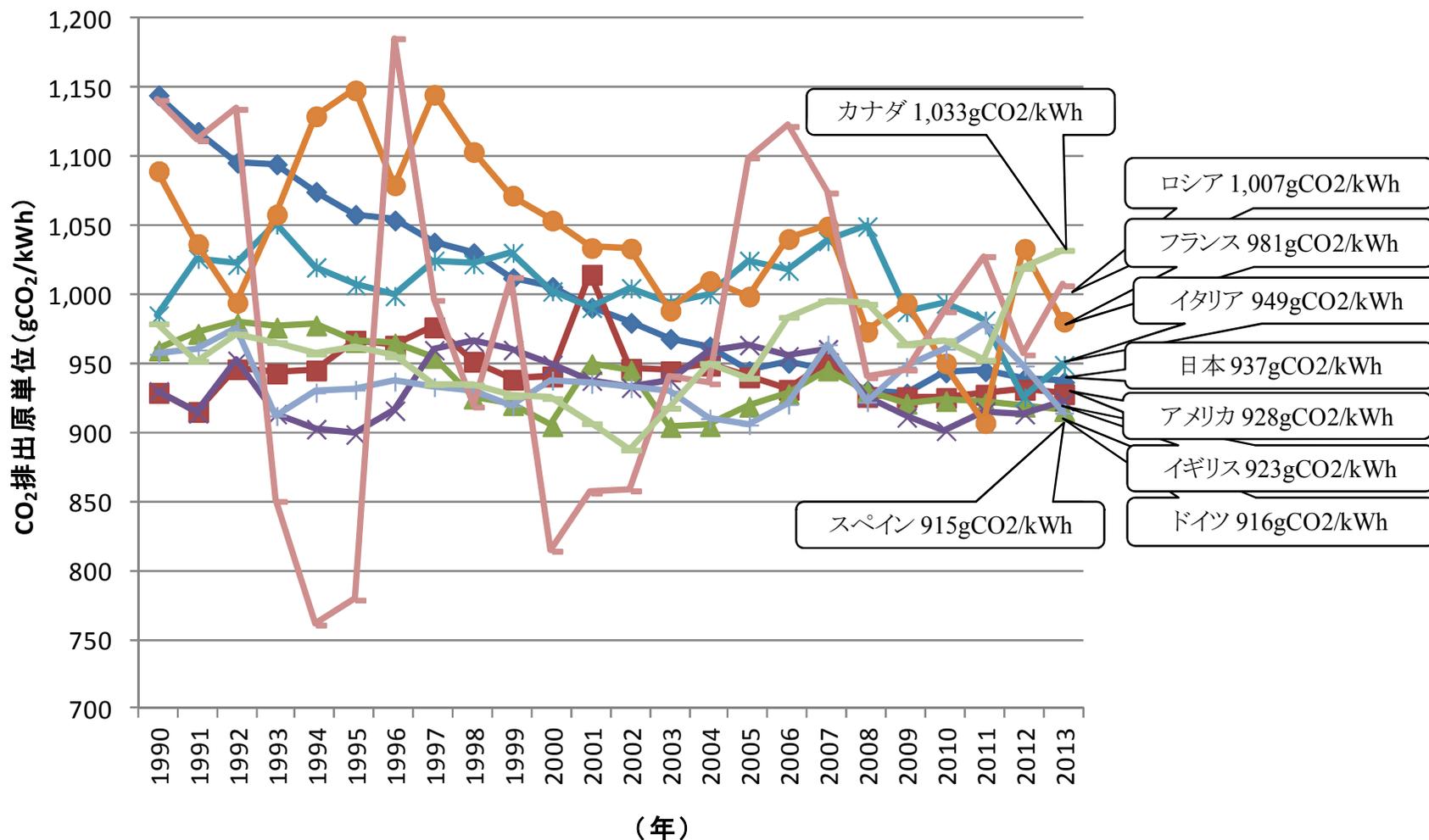
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(全電源)の推移(1990年=100として)

○ 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2013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スペインで、イタリアとフランスが続く。一方、日本は最も増加率が大きく、2011年以降3年連続で増加している。



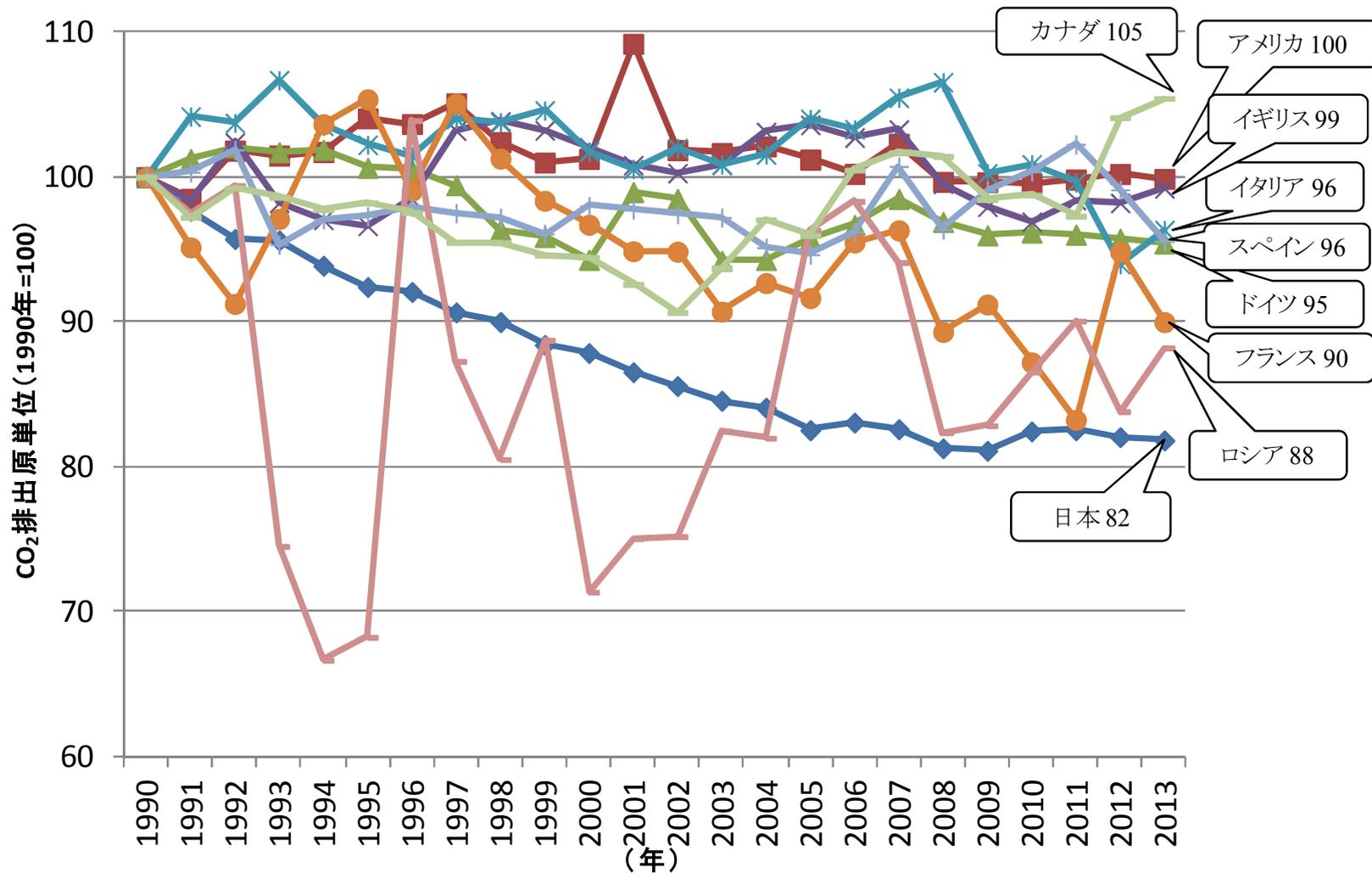
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石炭)の推移

○ 主要先進国で2013年の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石炭)が最も大きいのはカナダで1,033gCO<sub>2</sub>/kWhとなっており、ロシアが1,007gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。一方、最も小さいのはスペインの915gCO<sub>2</sub>/kWhで、ドイツが916gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。日本は937gCO<sub>2</sub>/kWhで9カ国の中間に位置する。



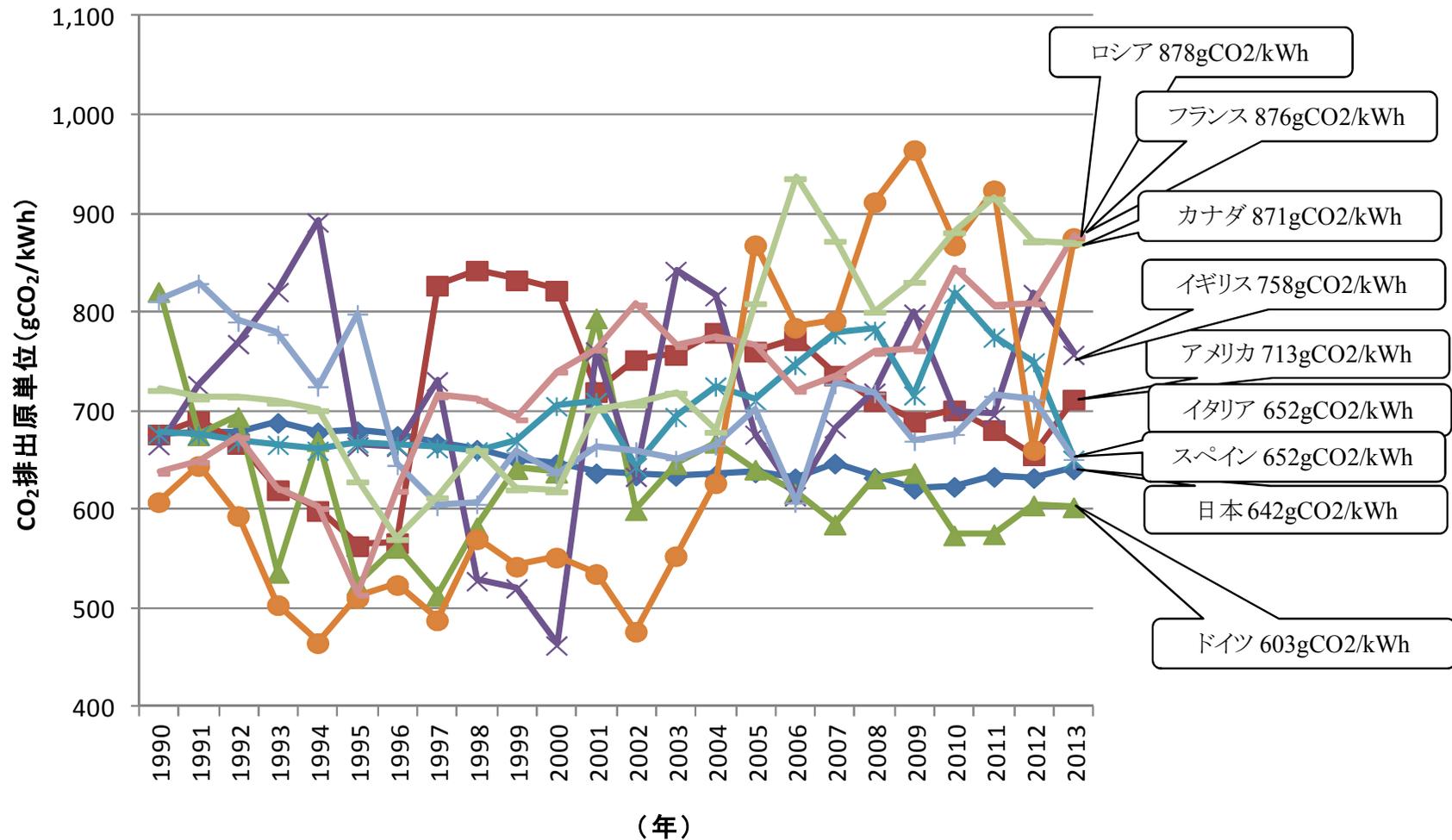
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石炭)の推移(1990年=100として)

○ 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、カナダ以外の国は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。



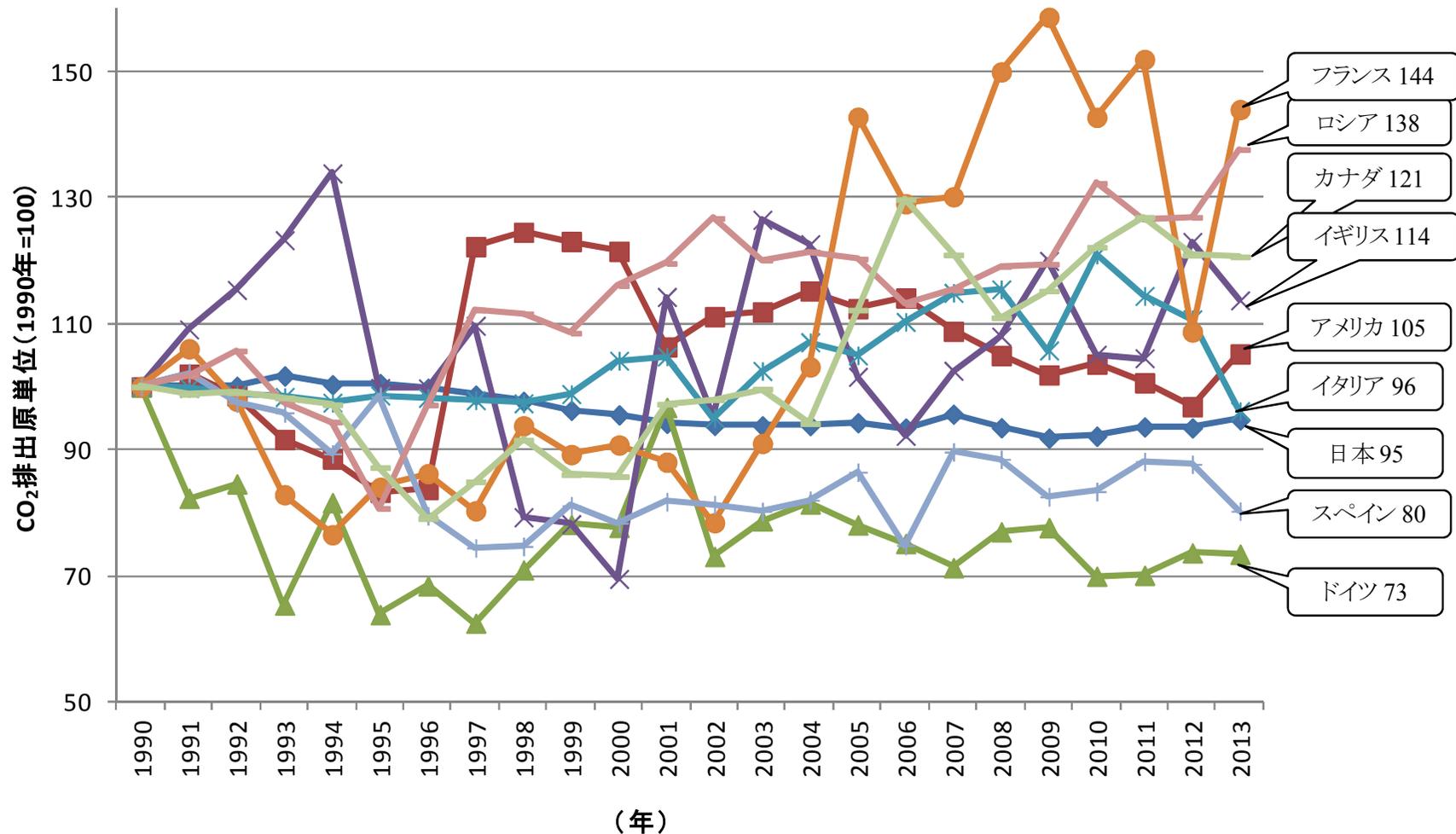
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石油)の推移

○ 主要先進国で2013年の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石油)が最も大きいのはロシアで878gCO<sub>2</sub>/kWhとなっており、フランスが876gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。一方、最も小さいのはドイツの603gCO<sub>2</sub>/kWhで、日本が642gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。



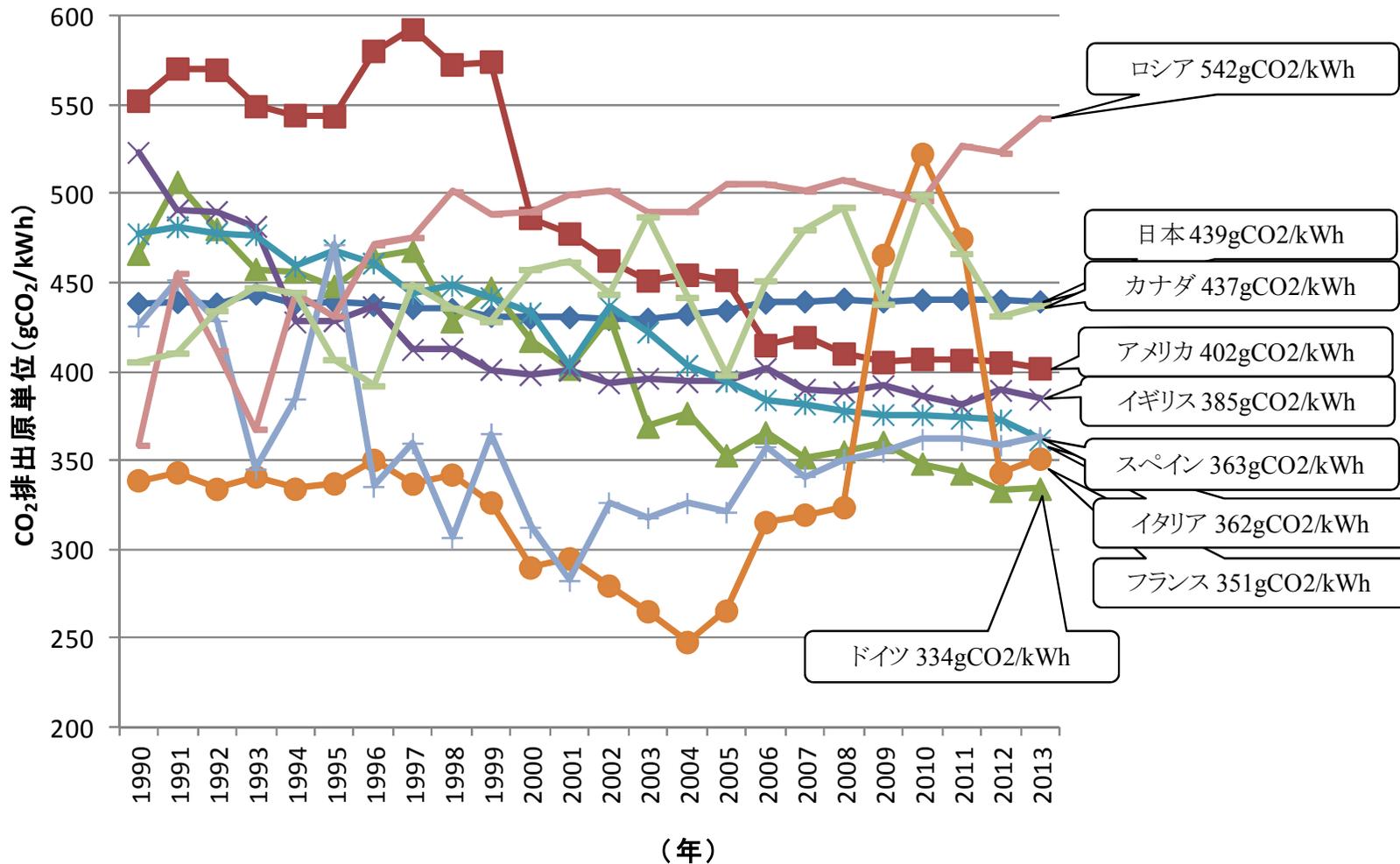
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(石油)の推移(1990年=100として)

○ 主要先進国のうち、2013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5カ国で、フランス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。



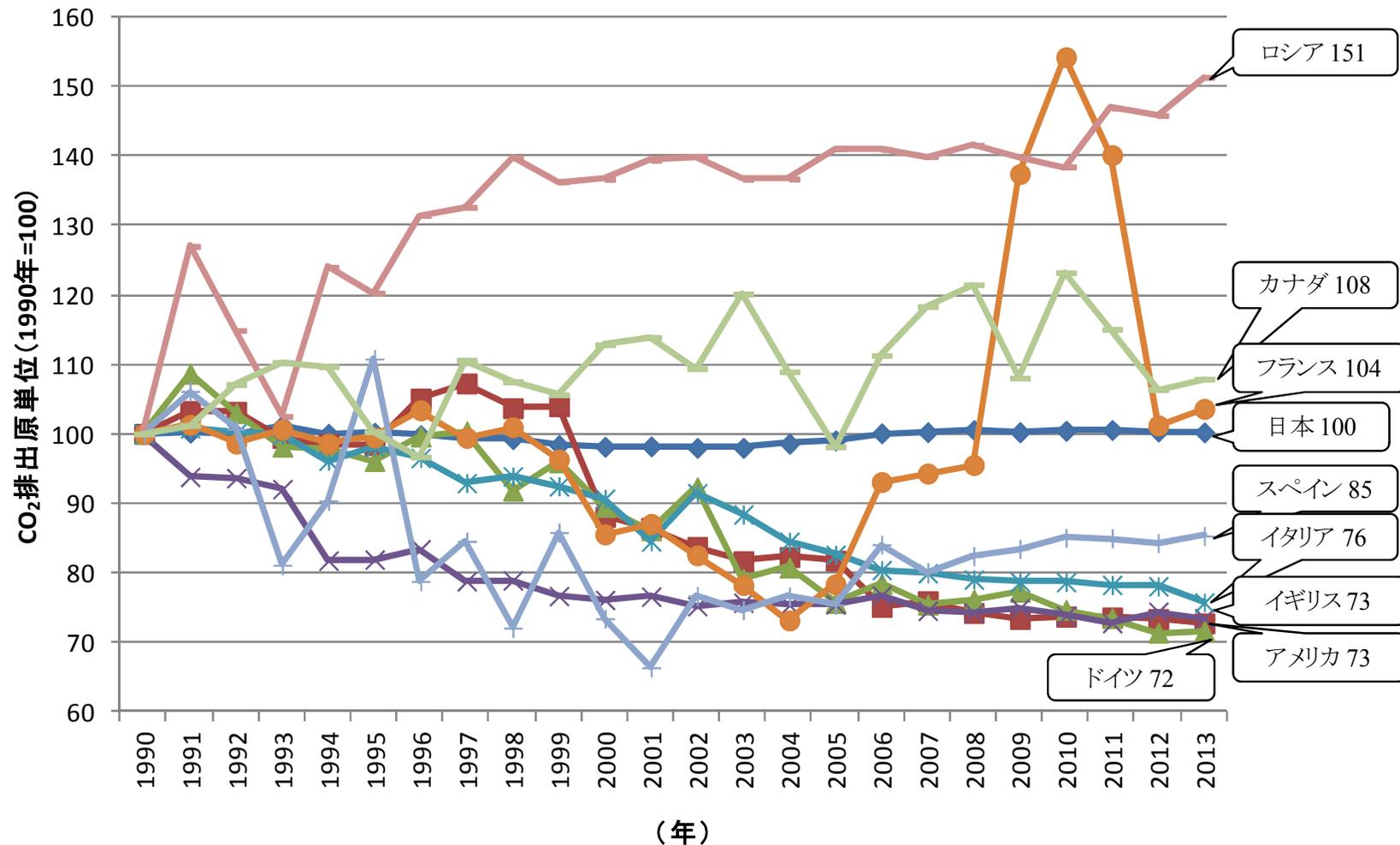
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(天然ガス)の推移

○ 主要先進国で2013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542gCO<sub>2</sub>/kWhとなっており、日本が439gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。一方、最も小さいのはドイツの334gCO<sub>2</sub>/kWhで、フランスが351gCO<sub>2</sub>/kWhで続く。



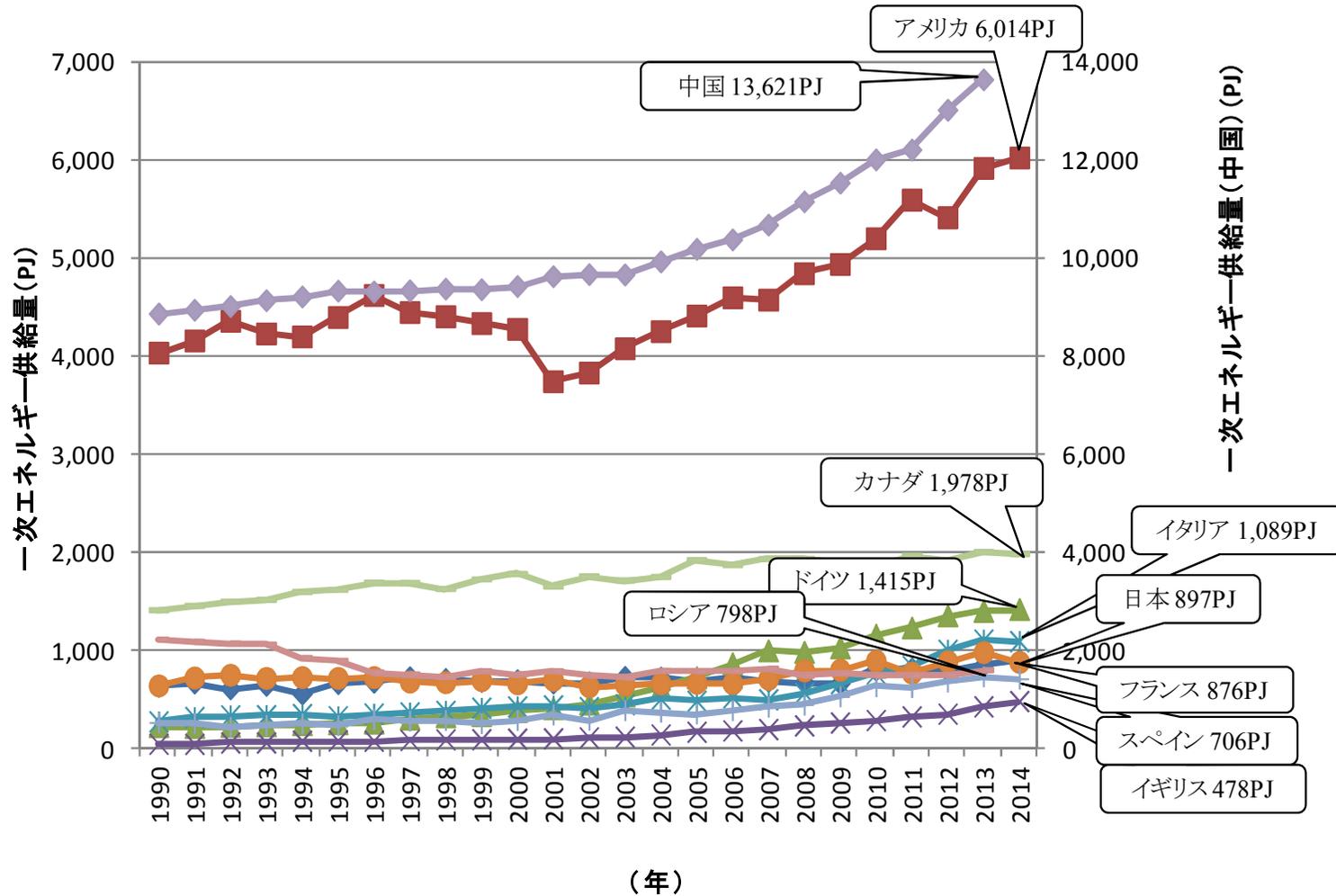
# 各国の電力のCO<sub>2</sub>排出原単位(天然ガス)の推移(1990年=100として)

○ 主要先進国のうち、2013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4カ国で、ロシアが最も増加率が高い。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

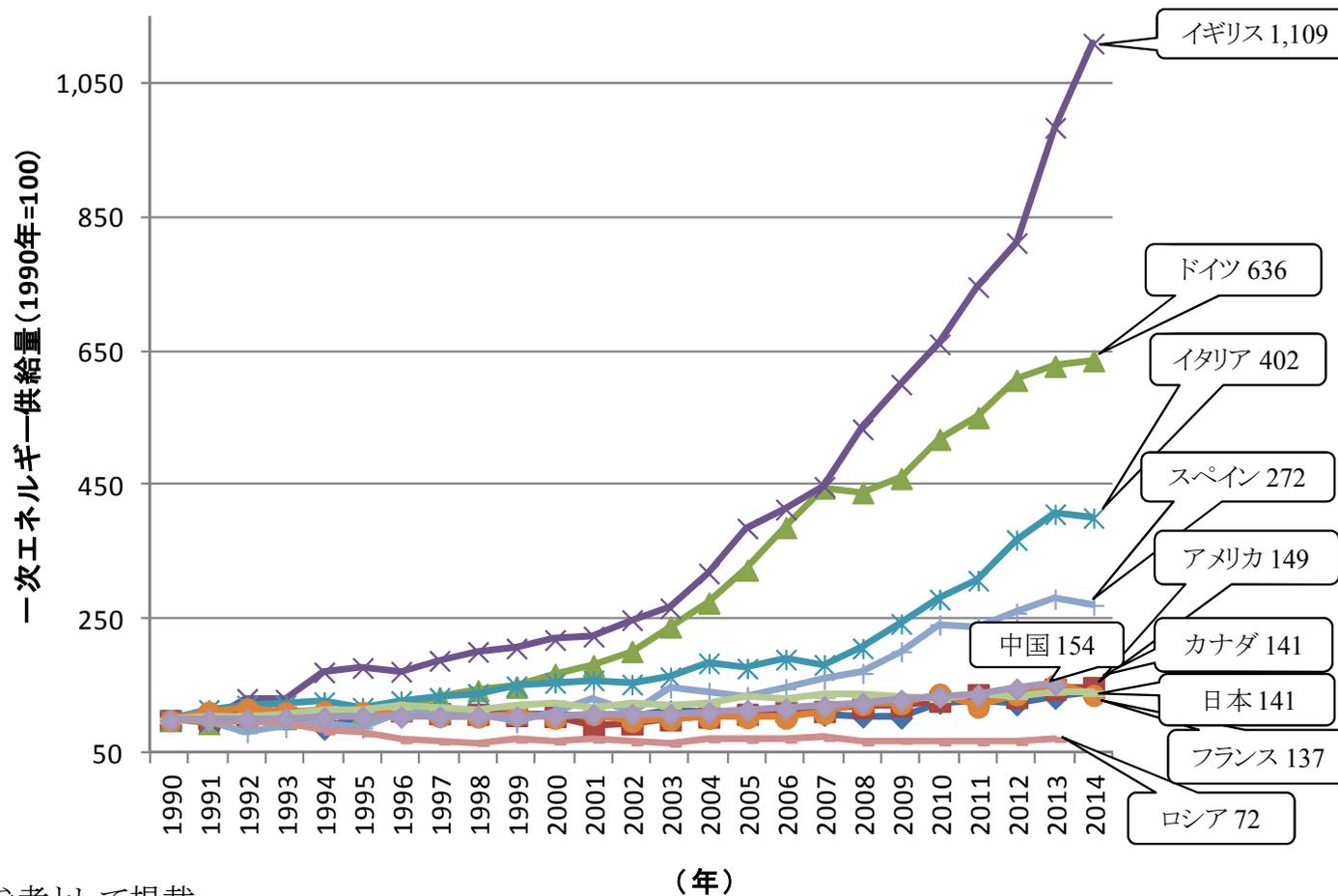
○ 主要先進国(2014年値が公表されていないロシアを除く)の2014年における再生可能エネルギーの一次エネルギー供給量は、アメリカが6,014PJで最も多く、カナダが1,978PJ、ドイツが1,415PJが続いている。一方、最も少ないのはイギリスの478PJとなっている。日本は897PJで、8カ国中4番目に少ない。



※中国は参考として掲載(中国のみ右軸であることに注意)。  
 ※※ロシアと中国は2013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（2014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カ国ではフランスに続き2番目に増加率が小さい。

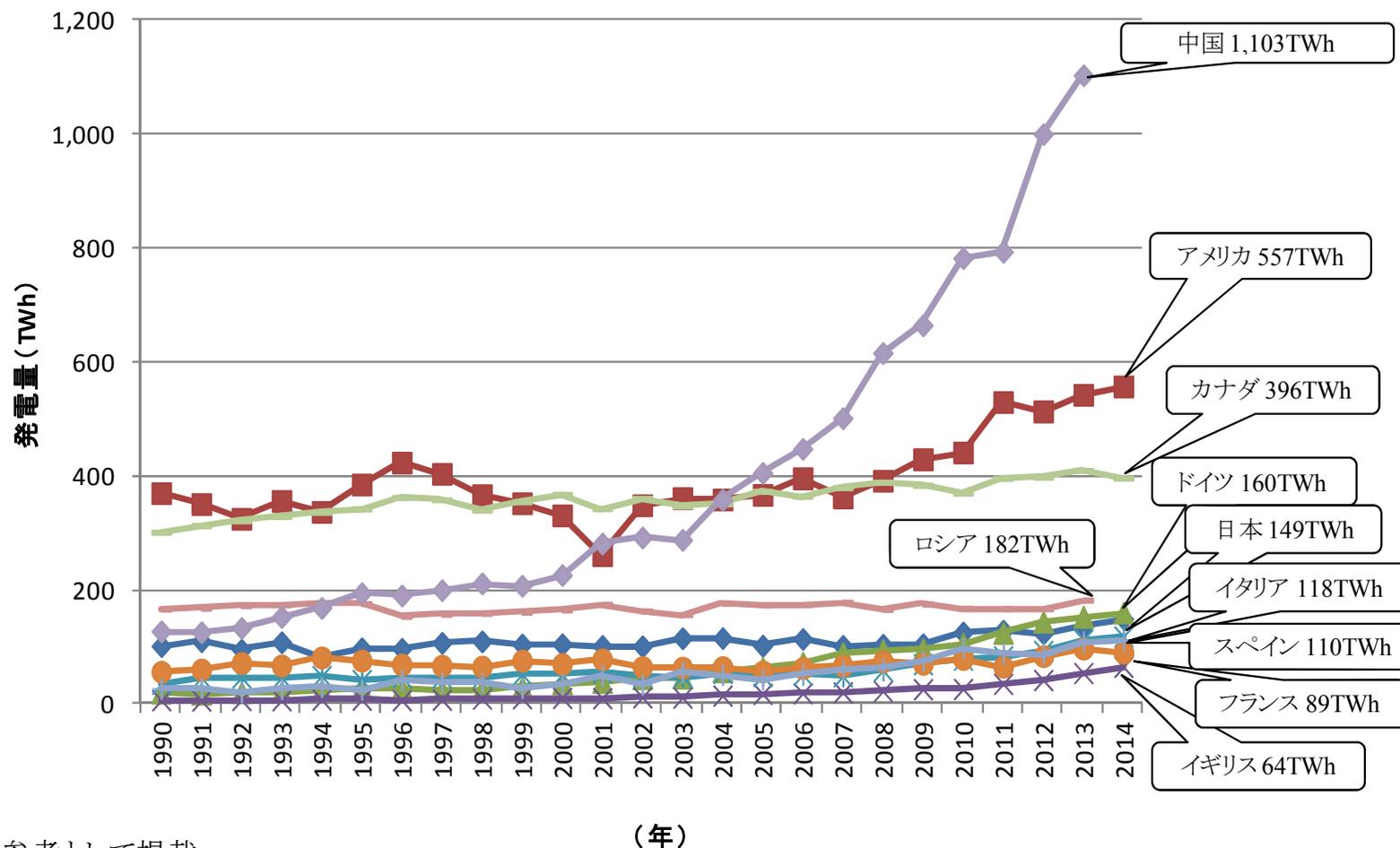


※中国は参考として掲載。

※※ロシアと中国は2013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(2014年値が公表されていないロシアを除く)の2014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557TWhで最も多く、カナダが396TWh、ドイツが160TWhが続いている。一方、最も少ないのはイギリスの64TWhとなっている。日本は149TWhで、ロシアを除く8カ国中4番目に多い。

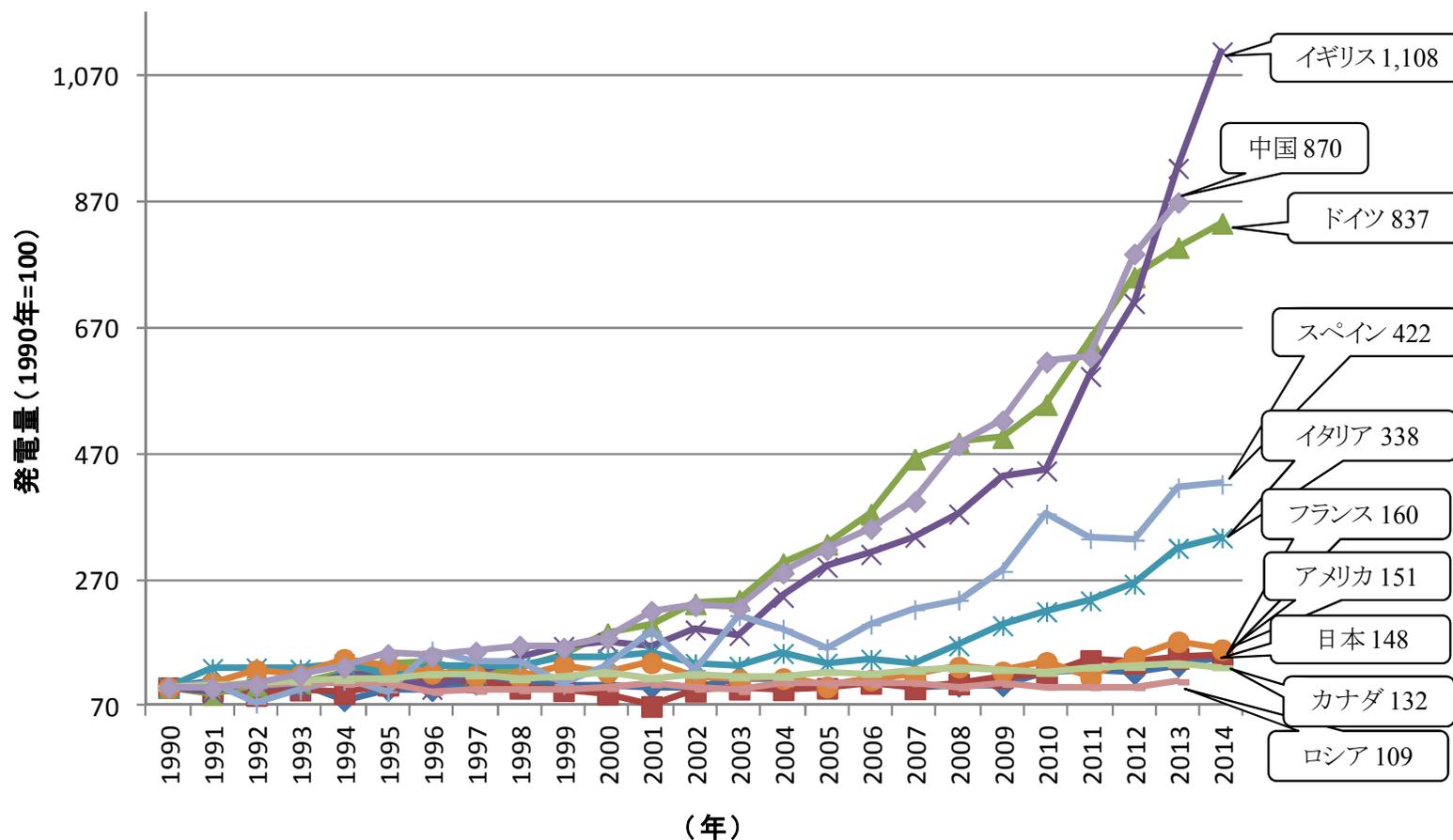


※中国は参考として掲載。

※※ロシアと中国は2013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（2014年値が公表されていないロシアを除く）の2014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カナダに続き2番目に小さくなっている。

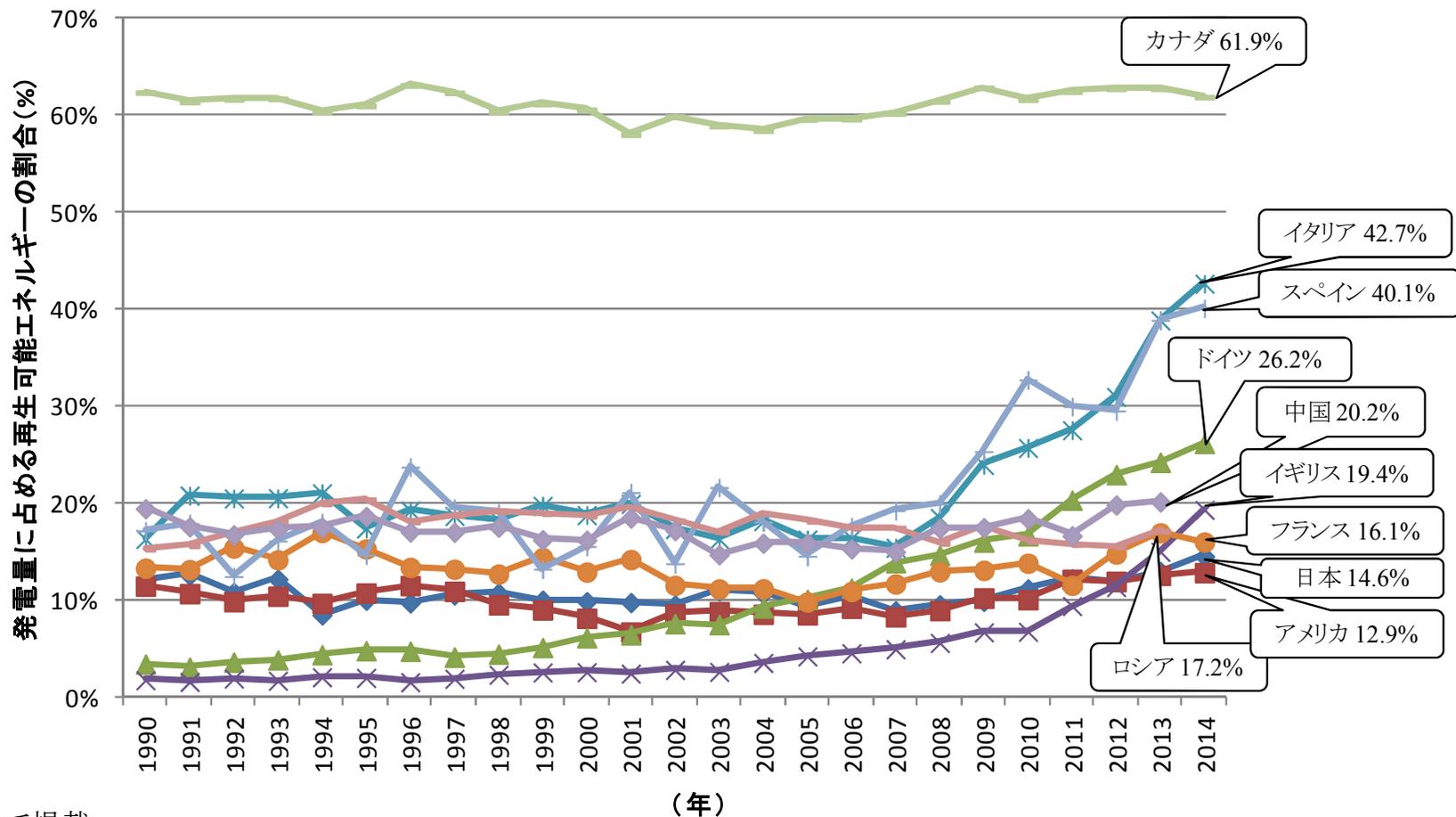


※中国は参考として掲載。

※※ロシアと中国は2013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

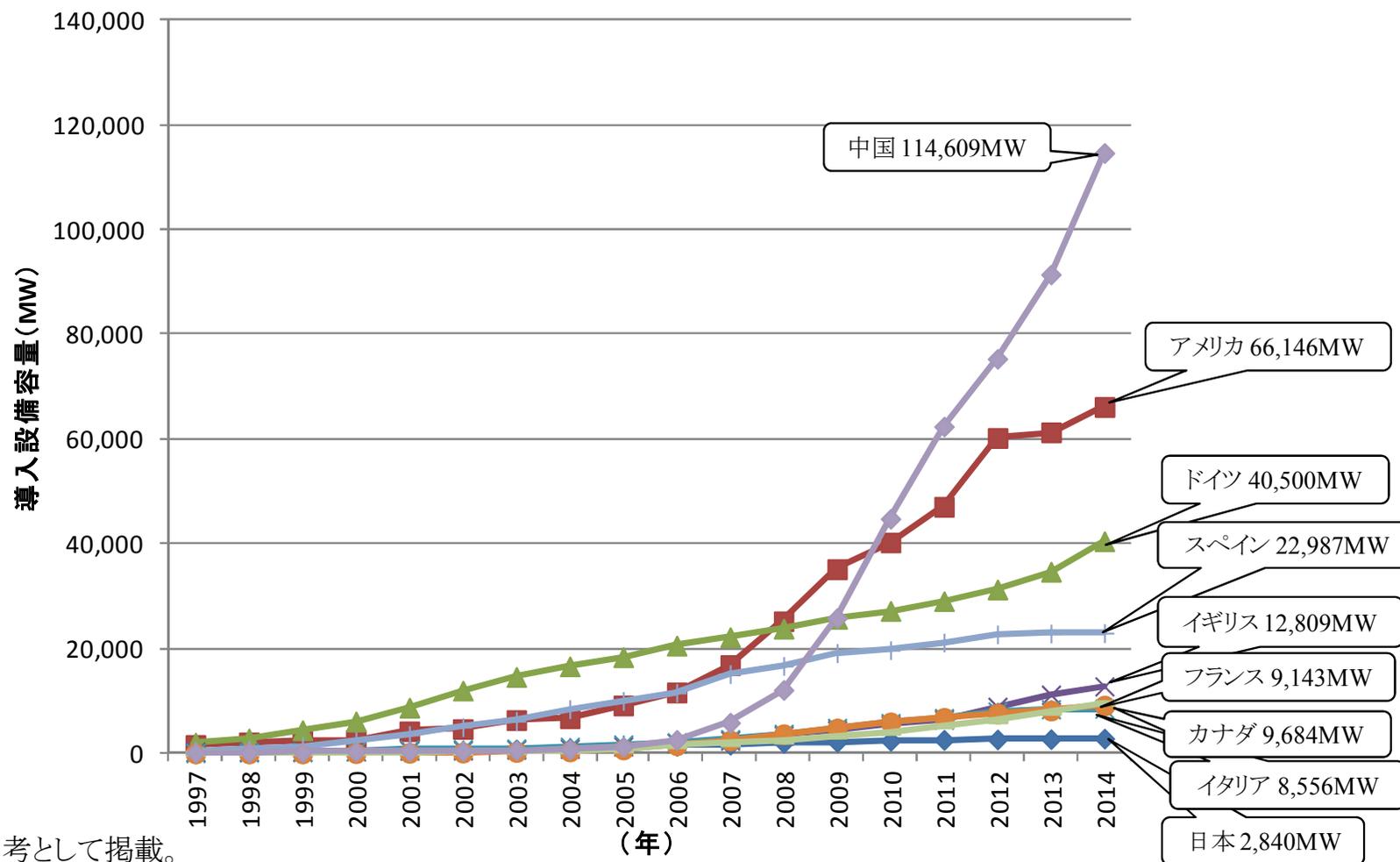
○ 主要先進国（2014年値が公表されていないロシアを除く）の2014年における発電量に占める再生可能エネルギーの割合は、カナダが61.9%で最も大きく、イタリアが42.7%、スペインが40.1%が続いている。一方、最も小さいのはアメリカの12.9%となっている。日本はアメリカに続き2番目に小さい割合となっている。



※中国は参考として掲載。  
 ※※ロシアと中国は2013年値まで。

# 各国の風力発電の導入設備容量の推移

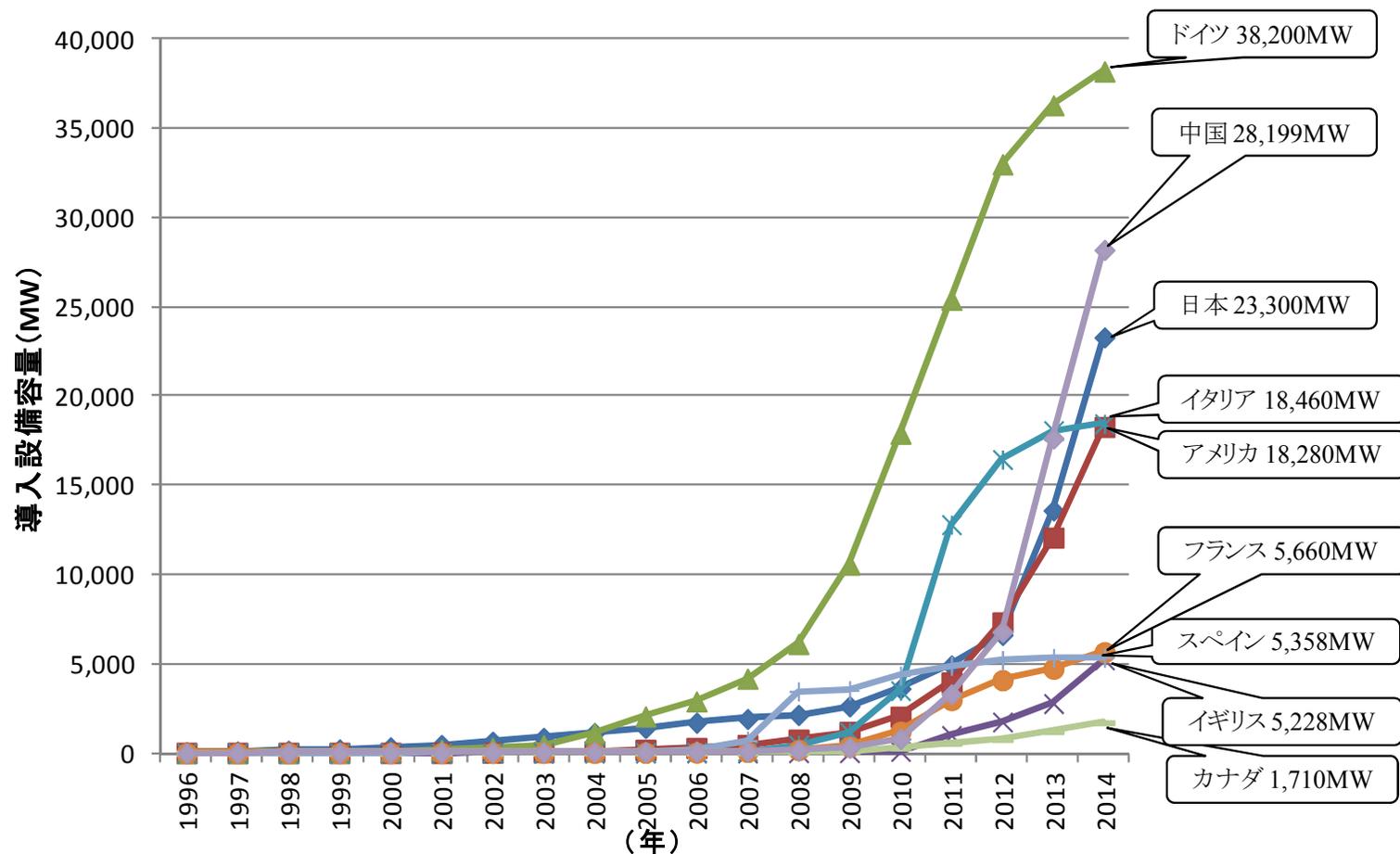
- 主要先進国8カ国の2014年時点の風力発電の導入設備容量は、アメリカが66,146MWで最も大きく、ドイツが40,500MW、スペインが22,987MWが続いている。一方、最も小さいのは日本で、2,840MWとなっている。
- 2013年から2014年にかけての増加量が最も大きいのはドイツで、アメリカ、カナダが続く。一方、2013年からの増加量が最も小さいのはスペインで、イタリア、日本が続く。



※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

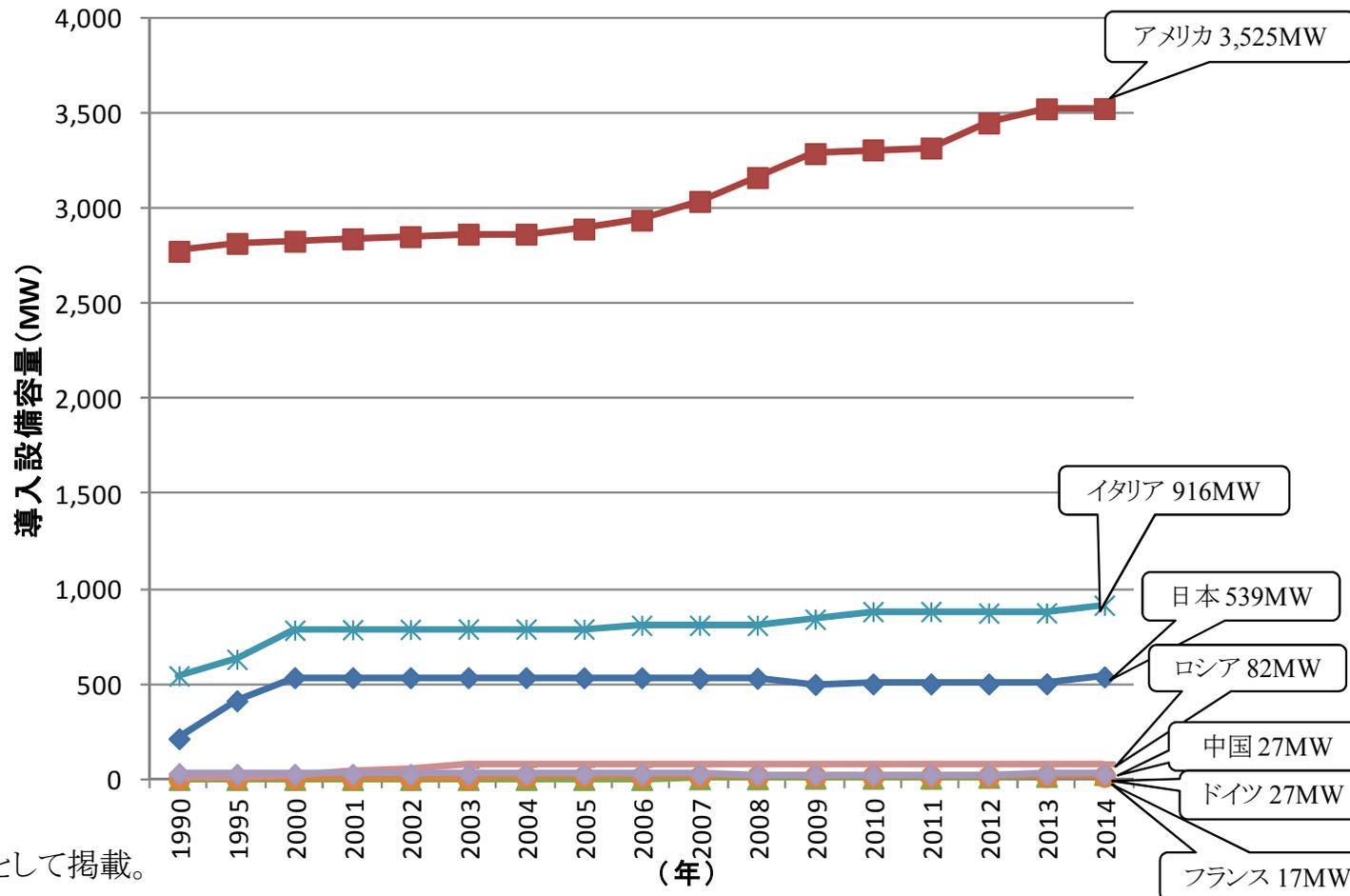
- 主要先進国8カ国の、2014年時点の太陽光発電の導入設備容量は、ドイツが38,200MWで最も大きく、日本が23,300MW、イタリアが18,460MWが続いている。一方、最も小さいのはカナダで、1,710MWとなっている。
- 2013年から2014年にかけての増加量が最も大きいのは日本で、アメリカ、イギリスが続く。一方、2013年からの増加量が最も小さいのはスペインである。



※中国は参考として掲載。

# 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、2014年時の地熱発電の導入設備容量は、アメリカが3,525MWで最も大きく、イタリアが916MW、日本が539MWが続いている。一方、最も小さいのはフランスで、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きている。2013年から2014年にかけての増加量はイタリアが最も大きく、日本が続いている。



※中国は参考として掲載。