

九州電力データブック 2013



グラフでみる
エネルギー情勢と
九州電力



ずっと先まで、明るくしたい。

発行 2014.2 (第3版)

当社概要

■会社概要

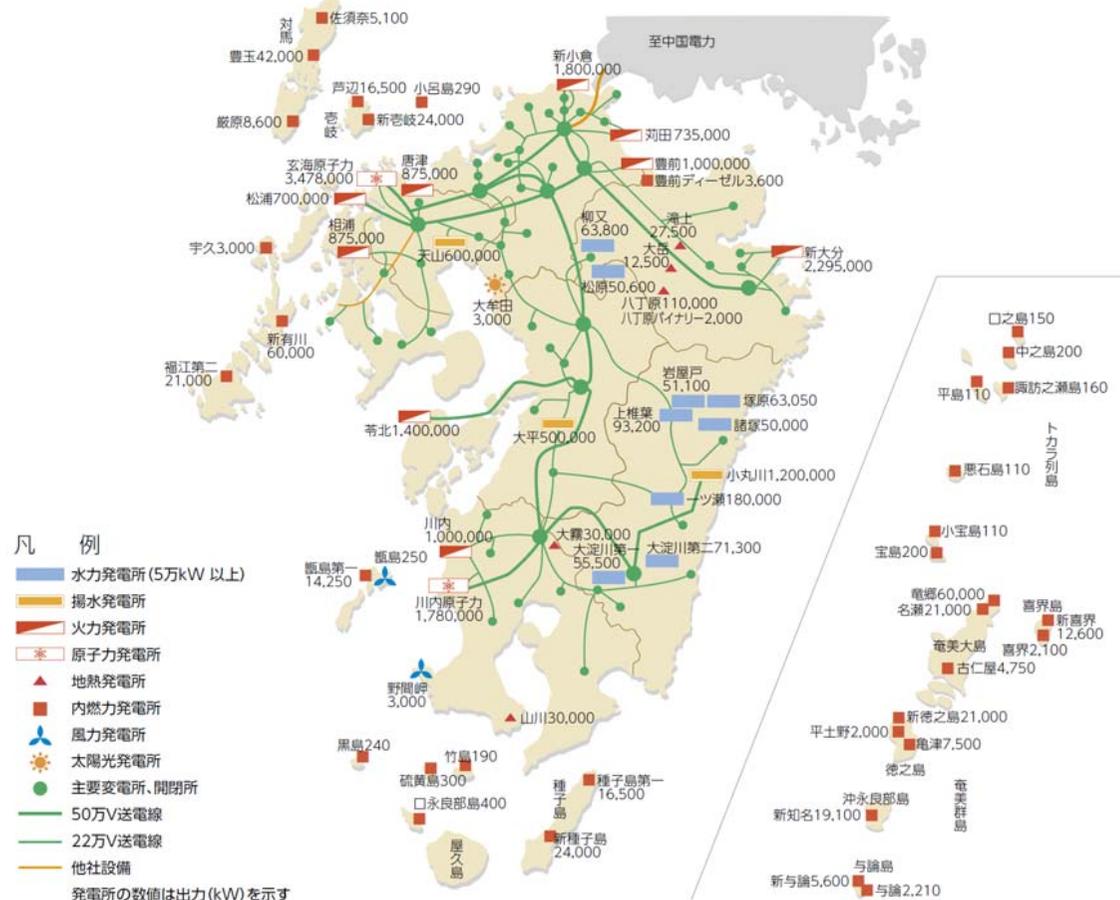
設立年月日	1951年5月1日
資本金	2,373億円
株主数	174,293名
供給地域	福岡県、佐賀県、長崎県、大分県、 熊本県、宮崎県、鹿児島県
売上高	14,488億円
総資産額	42,017億円
従業員数	13,102名
お客さま数	863万口 (電灯770万口、電力93万口)

■供給設備

水力発電	142か所	358.2万kW
火力発電	9か所	1,068.0万kW
地熱発電 (バイナリー含む)	6か所	21.2万kW
内燃機発電 (ガスタービン含む)	34か所	39.9万kW
原子力発電	2か所	525.8万kW
風力発電	2か所	0.3万kW
太陽光発電	1か所	0.3万kW
自社計	196か所	2,013.7万kW
他社計	—	299.6万kW
発電設備合計	—	2313.2万kW
変電所	589か所	7,050.5万kVA
送電線路こう長	10,646km	
配電線路こう長	137,965km	

(注)供給設備の数値については、四捨五入のため合計値が合わないことがある

(2013年3月末現在)



1 世界及び日本のエネルギー情勢5

- 1-1 世界のエネルギー消費量の推移(地域別)
- 1-2 世界のエネルギー消費量の見通し(国別)
- 1-3 世界のエネルギー消費量の推移(エネルギー資源別)
- 1-4 世界のCO₂排出量の推移(地域別)
- 1-5 エネルギー資源の確認可採埋蔵量
- 1-6 新たなエネルギー資源開発(シェールガスの動向)
- 1-7 主要国のエネルギー自給率
- 1-8 主要国の発電電力量における電源構成

2 電力安定供給への取組み14

[電力需要の状況]

- 2-1 販売電力量と最大電力(時間最大)の推移と見通し
- 2-2 日本の一次エネルギーに占める電力の割合(電力化率)
- 2-3 用途別の販売電力量の推移
- 2-4 販売電力量に占める電力小売自由化の対象お客さまの推移
[参考1] 電力小売自由化の対象お客さまの例
- 2-5 季節別の最大電力の推移
- 2-6 時間別の最大電力の推移
- 2-7 2013年夏の電力需要実績

[電力供給の状況]

- 2-8 発電設備構成の推移
- 2-9 電源別発電電力量の推移
- 2-10 夏季の電力ピーク時における電源の組合せ
- 2-11 日本の電源別発電コストの比較
- 2-12 原子力発電所の設備利用率の推移
- 2-13 火力発電所の設備稼働状況
- 2-14 化石燃料の消費量と燃料費の推移
- 2-15 日本の原油輸入価格の推移
- 2-16 石炭資源の有効活用の取組み(褐炭)

3 地球環境問題への取組み32

- 3-1 日本の電源別CO₂排出量の比較
- 3-2 CO₂排出量の推移
- 3-3 火力発電所の熱効率の推移
- 3-4 地熱発電の設備容量
- 3-5 地熱開発の最近の取組み
- 3-6 太陽光・風力の設備導入量の推移と見通し
- 3-7 太陽光・風力の開発状況
- 3-8 太陽光・風力の特徴と課題

[参考2] 再生可能エネルギー導入拡大に向けた取組み①
(スマートグリッド実証試験)

[参考3] 再生可能エネルギー導入拡大に向けた取組み②
(離島の蓄電池制御実証事業)

4 電気料金低減への取組み	43	5 【特集1】原子力発電の状況	61
[電気料金水準の比較]		5-1 世界の原子力発電所の設置、建設・計画状況	
4-1 電気料金(販売単価)の推移と他社比較		5-2 日本の原子力発電所の設置状況	
4-2 電気料金(家庭用)の他社比較		[参考4] 当社の原子力発電所の概要	
4-3 電気料金と他の公共料金等の推移		5-3 原子炉型式(PWR・BWR)による発電の仕組みの違い	
4-4 諸外国の電気料金(家庭用)の推移		5-4 原子力発電所の安全性向上への取組み	
4-5 諸外国の電気料金(家庭用)の比較		5-5 核燃料サイクル	
4-6 米国における電気料金(家庭用)の推移		5-6 使用済燃料の再利用(プルサーマル)	
[収支・財務状況]		5-7 高レベル放射性廃棄物処分における核燃料サイクルの意義	
4-7 収支状況の推移		5-8 高レベル放射性廃棄物の地層処分	
4-8 経常費用の構成比の推移		[参考5] 日本の地質環境を考慮した対策	
4-9 財務状況の推移		[参考6] 諸外国の地層処分の進捗状況	
[経営効率化]		6 【特集2】ご家庭の電気使用状況と省エネ法	
4-10 燃料費・購入電力料の低減		6-1 ご家庭の電気使用量の推移	
4-11 設備投資額の推移		6-2 ご家庭のエネルギー消費状況	
4-12 修繕費の推移		6-3 夏の電気の使われ方	
4-13 諸経費の推移		6-4 冬の電気の使われ方	
4-14 従業員数と従業員一人あたりの販売電力量の推移		6-5 使い方で省エネ(エアコン・照明器具)	
[コスト増加要因となる地域的特性]		6-6 使い方で省エネ(冷蔵庫・テレビ)	
4-15 需要密度の他社比較		6-7 使い方で省エネ(待機電力)	
4-16 離島の電源設備容量		6-8 選び方で省エネ(最新の電気機器の省エネ性能)	
4-17 自然災害(台風等)による設備の被害状況			

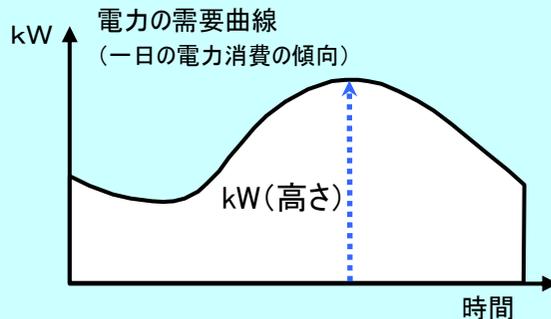
【解説】 電力と電力量とは

➤ 電力(単位:W)とは？

- ある瞬間に発電・消費する電気の「大きさ」

1,000W=1kW(キロワット)

【kWのイメージ】

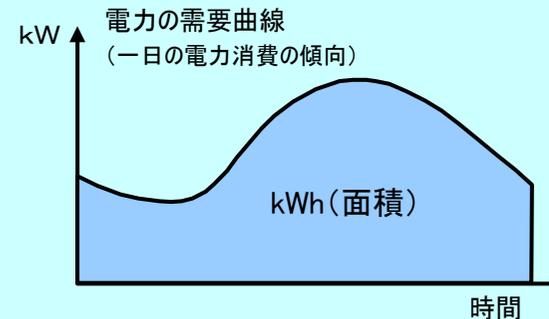


➤ 電力量(単位:Wh)とは？

- 一定時間に発電・消費する電気の「総量」

1,000Wh=1kWh(キロワットアワー)

【kWhのイメージ】



➤ ご家庭の電力・使用電力量はどれくらいの大きさ？(当社モデル家庭 契約容量30A(アンペア)・使用電力量300kWh/月)

【契約容量30A(=3kW)※】

家電製品の消費電力との比較

- ・照明 100W
- ・洗濯機(洗濯時) 100W
- ・液晶テレビ(42型) 200W
- ・冷蔵庫(450L) 300W
- ・エアコン(10畳用) 800W
- ・炊飯器 1,300W

⇒ 上記の家電製品の合計は2,800Wであり、
30Aの契約容量で同時に使用可能

(注) 家電製品の規格や使用状況等によって異なります

【使用電力量300kWh/月】

当社発電所の発電電力量との比較

- ・メガソーラー大牟田発電所(年間推定発電電力量)
約320万kWh/年 ⇒ 約900世帯分/年
- ・地熱発電所(全6か所、2012年度発電電力量)
約13.6億kWh/年 ⇒ 約38万世帯分/年
- ・玄海原子力発電所(2010年度発電電力量)
約242億kWh/年 ⇒ 約670万世帯分/年

※ 電力は、電流(A)×電圧(Vボルト)で算定することができ、ご家庭の電圧は通常100Vのため、30Aの契約容量で3kW(3,000W)となります

世界及び日本のエネルギー情勢

世界では、経済発展や人口増加等に伴い、新興国を中心にエネルギー消費量が増加しています。エネルギー資源別でみると、化石燃料（石油・石炭・天然ガス）の消費量が拡大し、それに伴いCO₂排出量も増えており、地球温暖化等の環境問題が顕在化しています。

また、化石燃料には資源の埋蔵量に限りがあるため、将来枯渇する可能性があります。

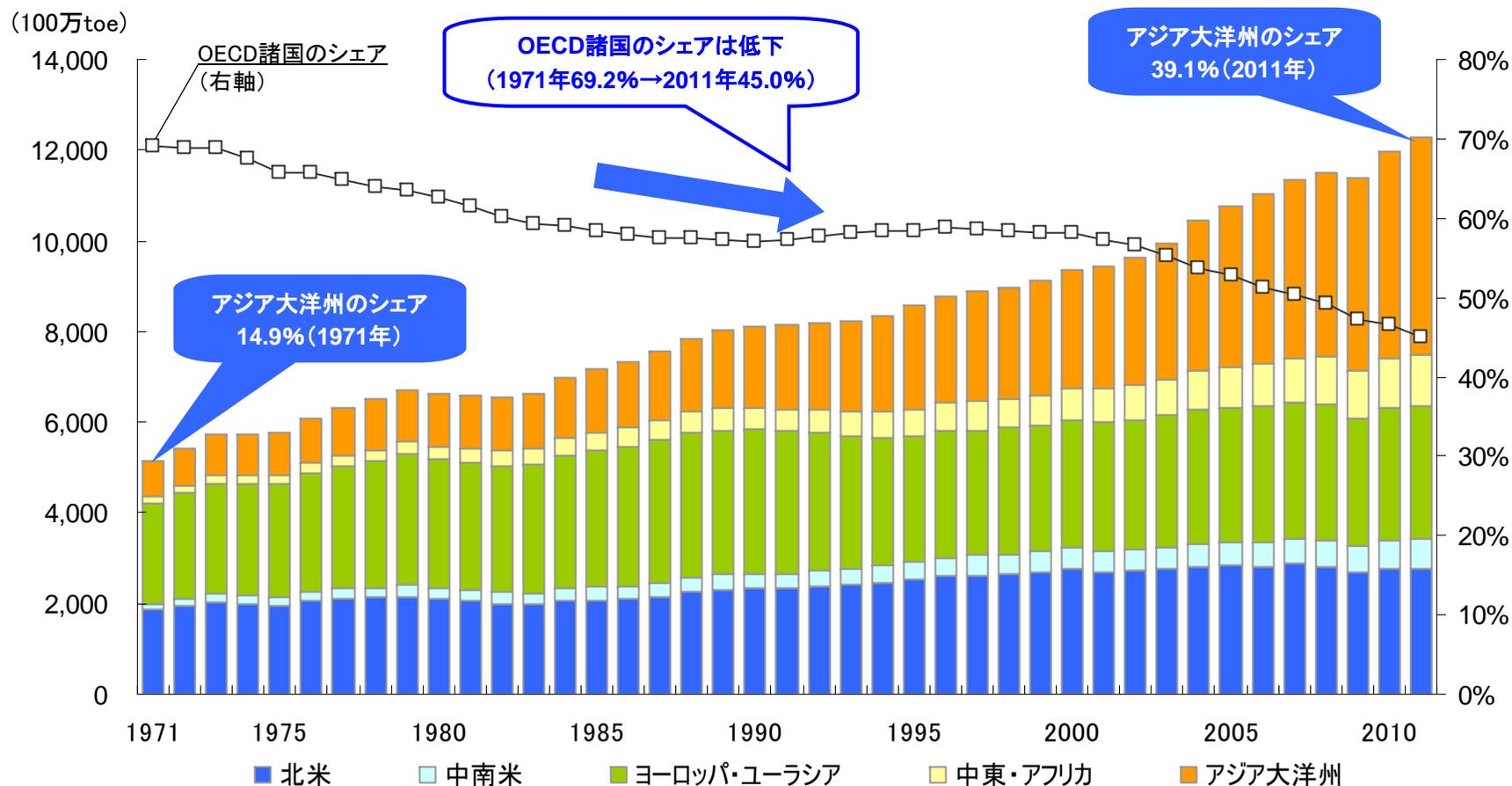
そのような世界情勢の中、日本は、エネルギー自給率がわずか4%と資源小国であり、エネルギー資源の大部分を輸入に依存しています。

このため、お客さまに良質で安定した電力をお届けするためには、長期的なエネルギーの安定確保や地球環境問題への対応等を踏まえ、安全・安心の確保を前提とした原子力と、火力・水力等をバランスよく組み合わせた電源の構築が必要となります。

1 世界及び日本のエネルギー情勢

1-1 世界のエネルギー消費量の推移（地域別）

- 経済発展や人口増加等に伴い、新興国を中心にエネルギー消費量（一次エネルギー）が増加している（45年間で約3倍まで増加）



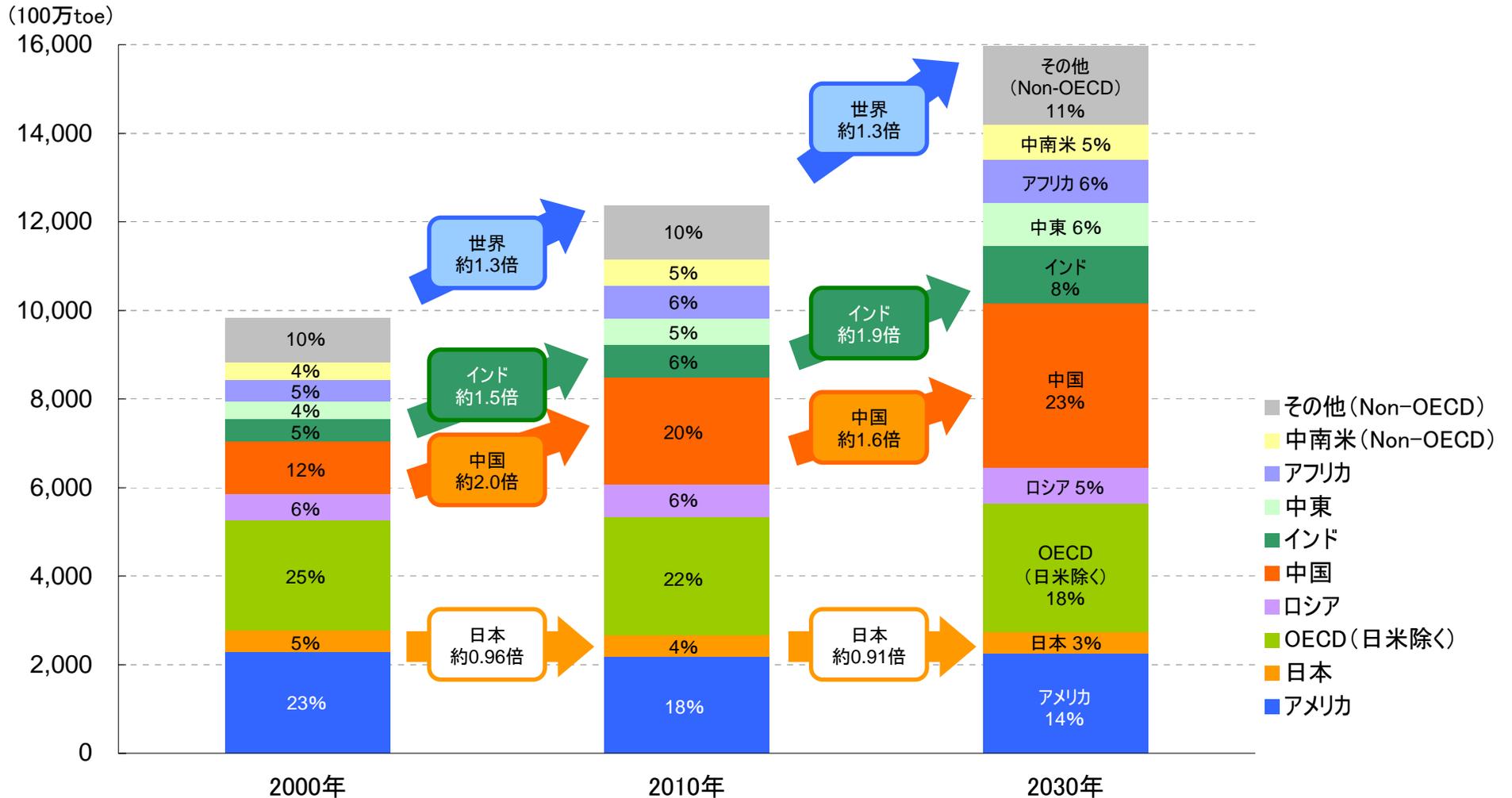
(注)toeは、tonne of oil equivalentの略であり、原油換算トンを示す

出典：BP「Statistical Review of World Energy 2012」、資源エネルギー庁「エネルギー白書」をもとに作成

1 世界及び日本のエネルギー情勢

1-2 世界のエネルギー消費量の見通し（国別）

- 中国やインド等の新興国のエネルギー需要の増加により、今後、資源獲得競争が更に激化することが予想される



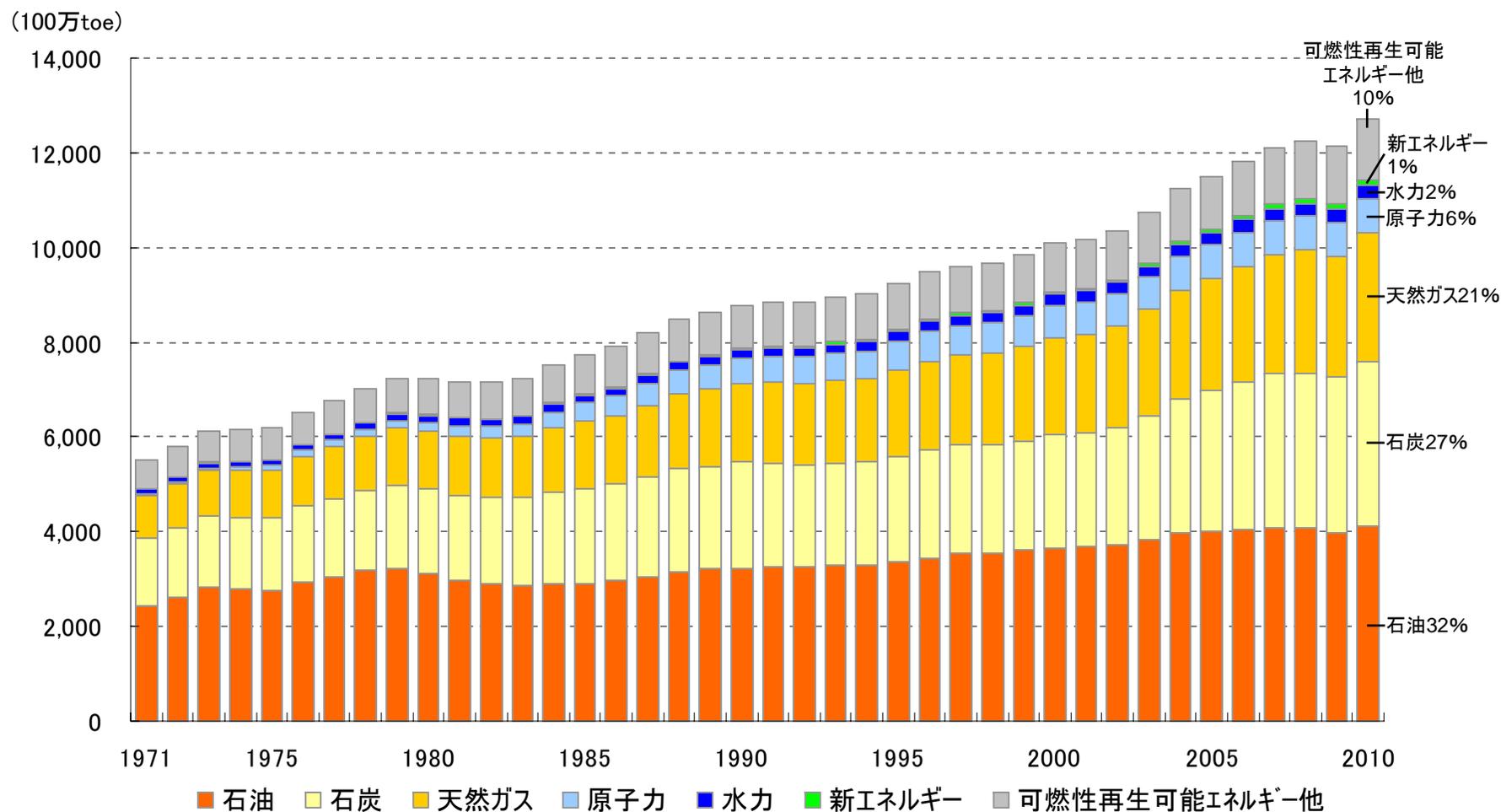
(注)toeは、tonne of oil equivalentの略であり、原油換算トンを示す

出典:IEA「World Energy Outlook 2012」、資源エネルギー庁「総合資源エネルギー調査会総合部会 我が国のエネルギー情勢①」をもとに作成

1 世界及び日本のエネルギー情勢

1-3 世界のエネルギー消費量の推移（エネルギー資源別）

- エネルギー消費量（一次エネルギー）の増加に伴い、特に化石燃料（石油・石炭・天然ガス）の消費量が拡大している

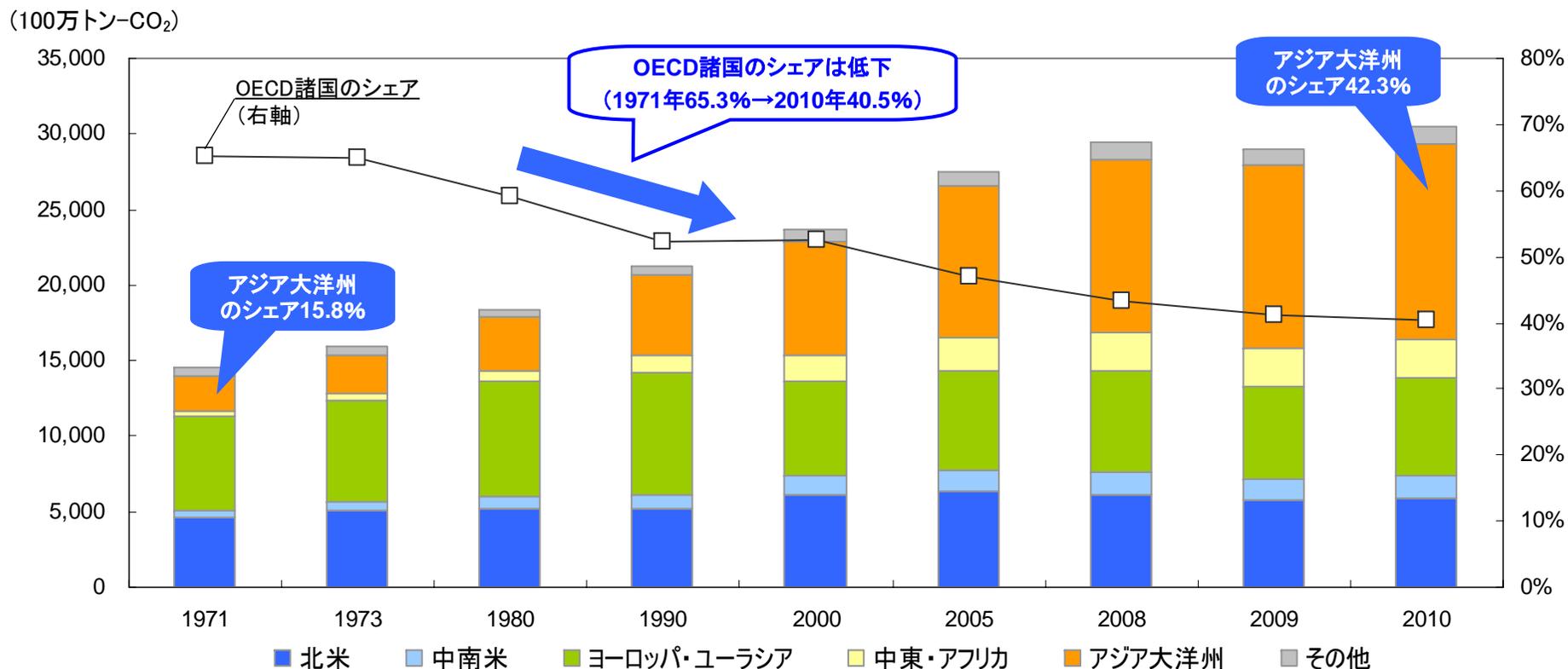


(注)toeは、tonne of oil equivalentの略であり、原油換算トンを示す
出典：IEA「Energy Balance 2012」、資源エネルギー庁「エネルギー白書」をもとに作成

1 世界及び日本のエネルギー情勢

1-4 世界のCO₂排出量の推移（地域別）

- 化石燃料の消費量の増加に伴い、世界のCO₂排出量も増加している
- 2010年の排出量上位国は、中国（世界の24%）・アメリカ（同18%）・インド（同5%）の順であり、日本は5位（同4%）となっている

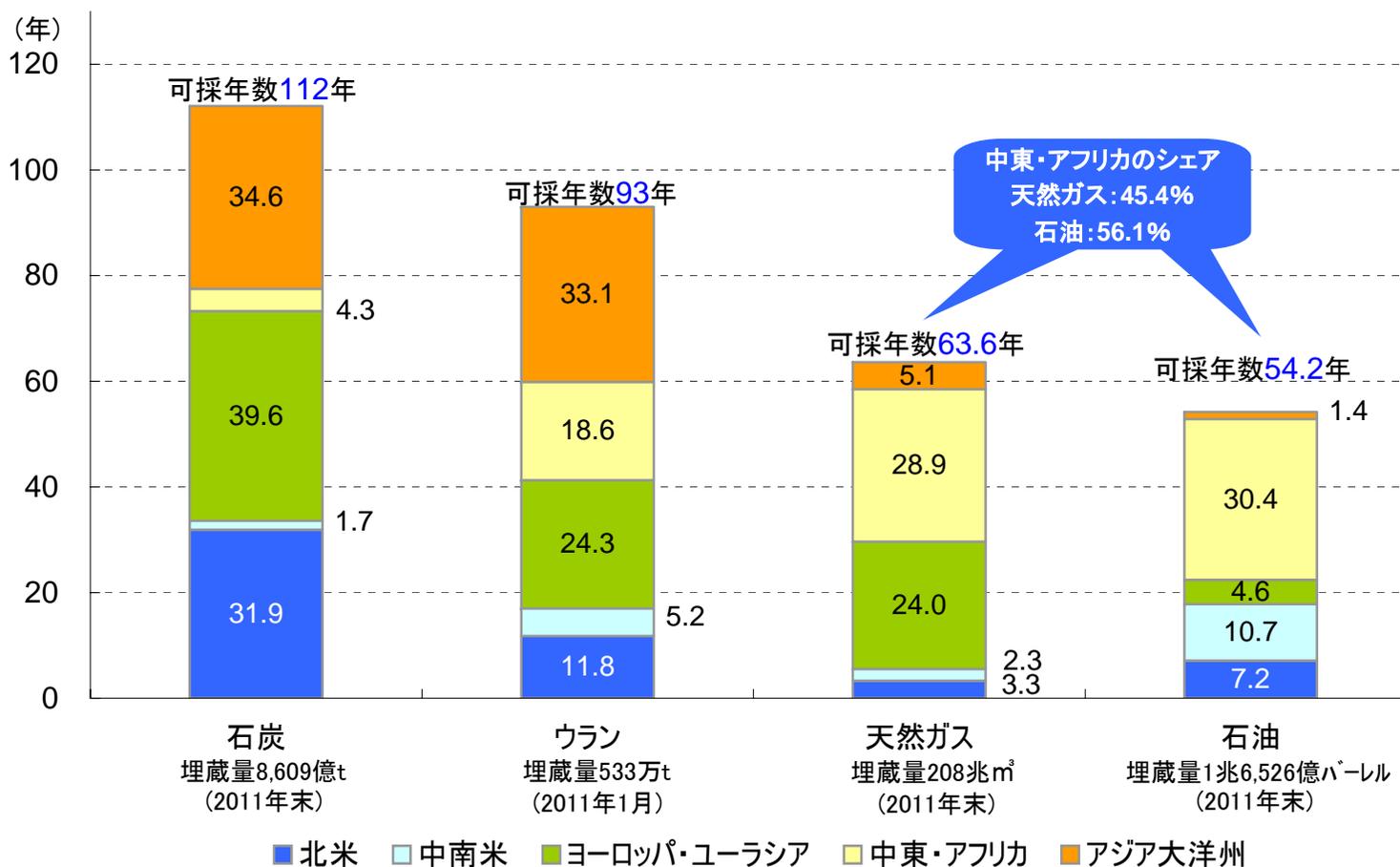


出典：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2013」をもとに作成

1 世界及び日本のエネルギー情勢

1-5 エネルギー資源の確認可採埋蔵量

- エネルギー資源には限りがあり、将来枯渇する可能性がある
- 石油・天然ガスは、中東等の政情が不安定な地域に偏在しているため、調達先の多様化が必要である



(注) 可採年数 = 確認可採埋蔵量 ÷ 年間生産量

(注) ウランの確認可採埋蔵量は、費用130ドル/kg未満

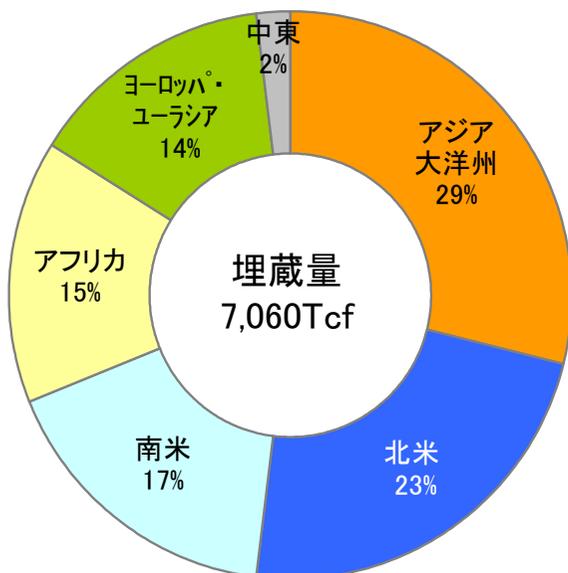
出典: BP「Statistical Review of World Energy 2012」、IAEA「Uranium 2011」、電気事業連合会「FEPC INFOBASE」をもとに作成

1 世界及び日本のエネルギー情勢

1-6 新たなエネルギー資源開発（シェールガスの動向）

- シェールガスとは、従来のガス田以外の頁岩（シェール）層から採取される天然ガスで、採取技術の進歩による生産コストの低下により、2006年以降、アメリカ・カナダでの生産が拡大（埋蔵量は従来の天然ガスと同量程度）
- 日本には、アメリカより、2017年頃から輸入が開始される予定
- なお、シェールガスは、これまで発電に使用されてきた天然ガスと比べ、発熱量や密度が低いため、その利用にあたっては、設備改造を含めた対策の検討が必要

〔シェールガスの可採埋蔵量〕



出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2013」をもとに作成
※Tcfは、兆立方フィートの略（1Tcf=LNG換算で約2,000万トン）

〔米国において検討中の主なプロジェクト〕

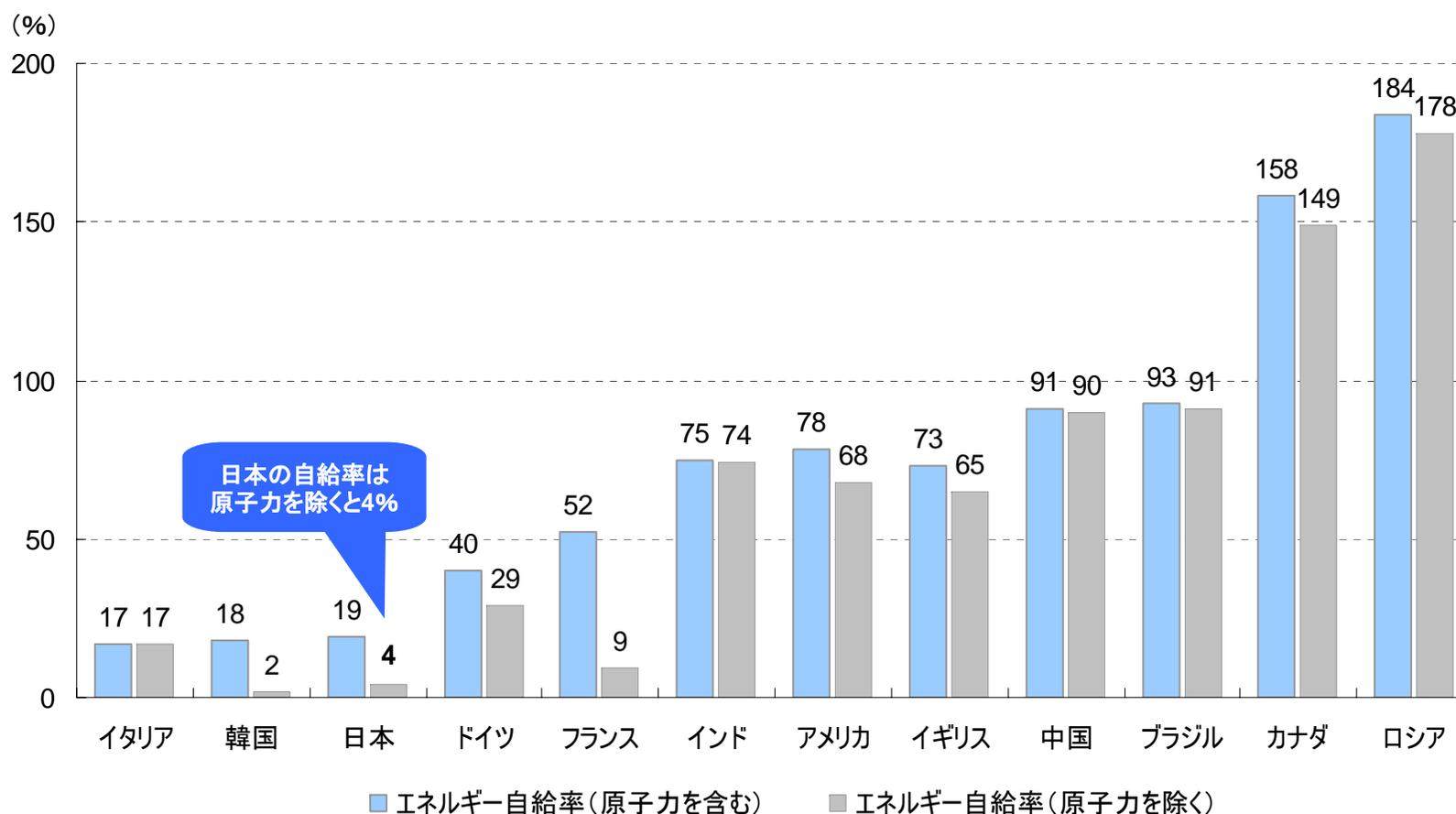


出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2013」、各社プレスリリースをもとに作成

1 世界及び日本のエネルギー情勢

1-7 主要国のエネルギー自給率（2010年）

- 日本のエネルギー自給率は、原子力を除くと4%となっており、先進国の中でも極めて低い水準である

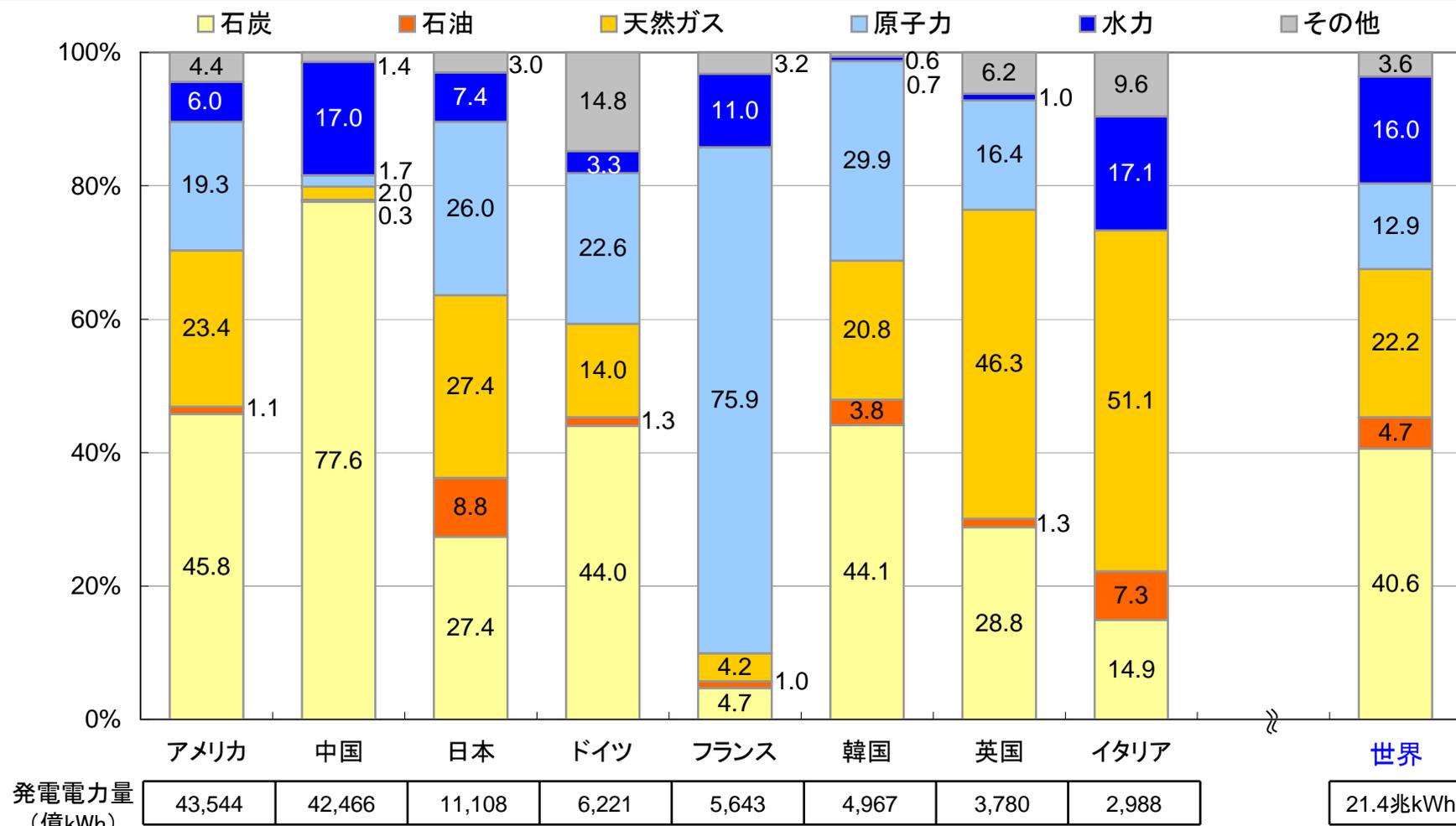


出典：IEA「Energy Balances of OECD Countries 2012」、「Energy Balances of Non-OECD Countries 2012」をもとに作成

1 世界及び日本のエネルギー情勢

1-8 主要国の発電電力量における電源構成（2010年）

- 日本は、石炭・天然ガス・原子力がほぼ同じ水準でバランスのとれた構成になっている
- 各国は、国内のエネルギー資源や隣国との電力取引等の状況を反映した構成になっている



出典：IEA「Energy Balances of OECD Countries 2012」、「Energy Balances of Non-OECD Countries 2012」、資源エネルギー庁「エネルギー白書2013」をもとに作成

電力安定供給への取組み

経済成長や電化の進展等により、九州の電力需要は年々増加してきました。電気は貯めることが難しいため、お客さまが最も電気を使用されるピークに合わせて、電源を開発しなければなりません。

当社では、エネルギーの長期安定確保や地球環境問題への対応等を総合的に勘案し、安全・安心の確保を前提に、原子力を中心とするバランスのとれた電源開発を進めてきました。

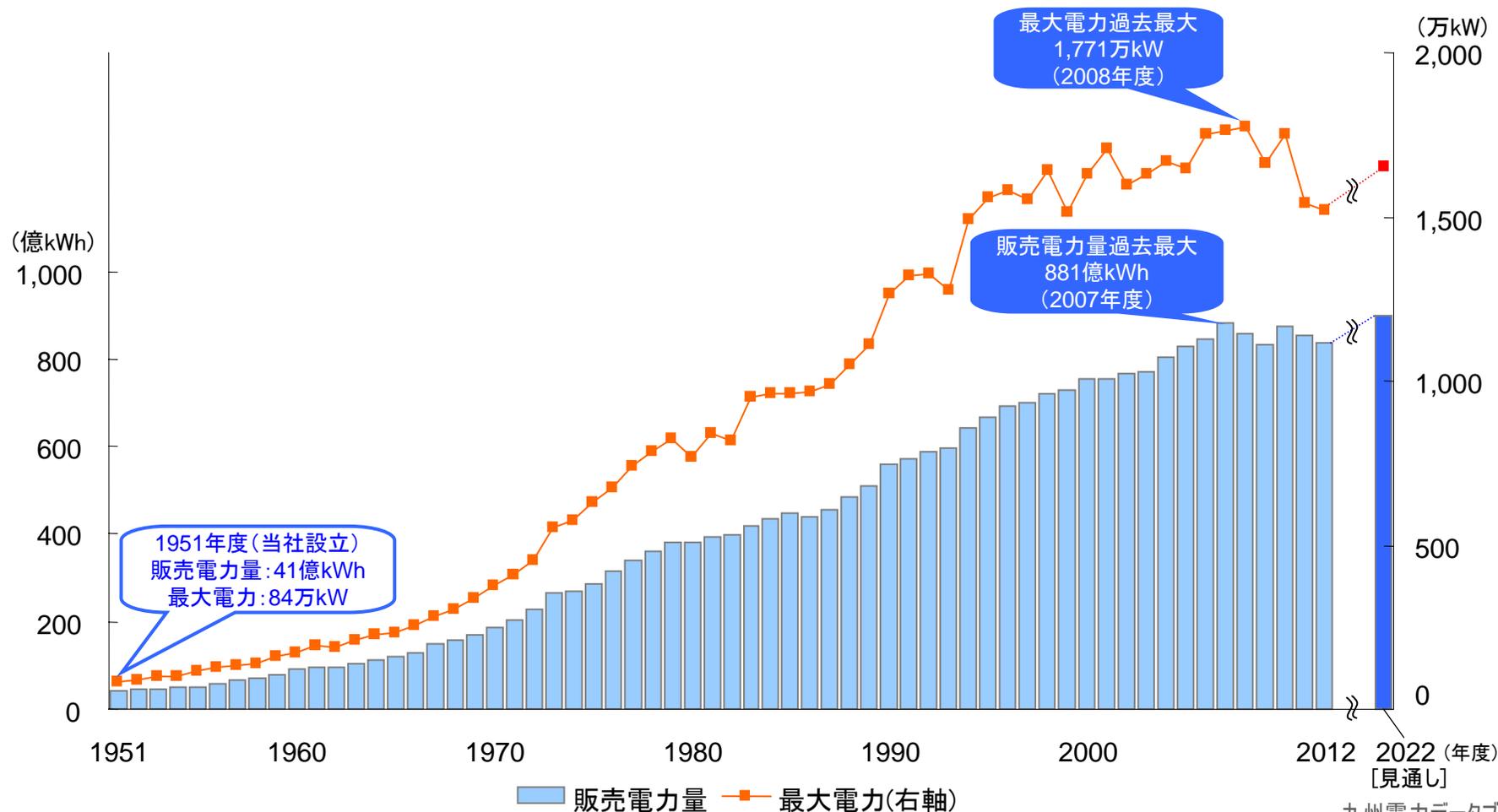
また、日々の発電所の運用にあたっては、原子力をベースとして各電源の特性（発電コストや環境特性等）を踏まえた最適な組合せにより、効率的な電力供給に努めてきました。

しかしながら、2011年度以降、原子力発電所の停止に伴う厳しい需給状況に対応するため、火力発電所の稼働が増えており、火力燃料費が大幅に増加しています。

2 電力安定供給への取組み〔電力需要の状況〕

2-1 販売電力量と最大電力(時間最大)の推移と見通し

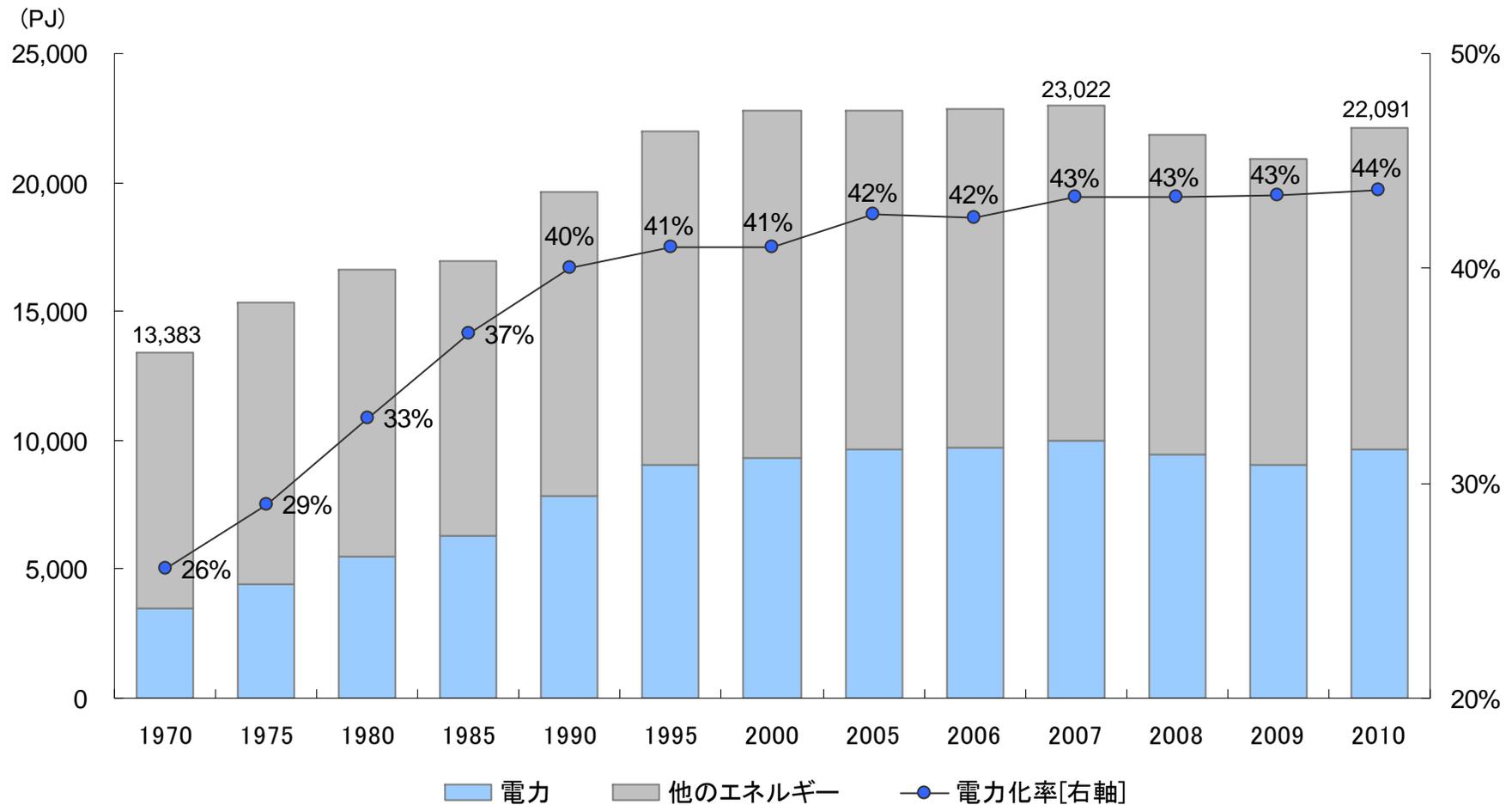
- この60年間で、販売電力量と最大電力は各々約20倍に増加しており、電力需要に対応するため、電源開発に取り組んできた
- 中長期的には、省エネや節電等の低下要因はあるものの、景気拡大や電化の進展等により、2022年度において、販売電力量は901億kWh、最大電力(3日間平均)は1,650万kWと想定している



2 電力安定供給への取組み〔電力需要の状況〕

2-2 日本の一次エネルギーに占める電力の割合（電力化率）

- 一次エネルギーの総供給量に占める電力の割合は、一貫して増加している（現在、4割以上を占める）



(注) 電力化率とは、一次エネルギーの総供給量の中で、発電に使用されるエネルギーの割合を示す

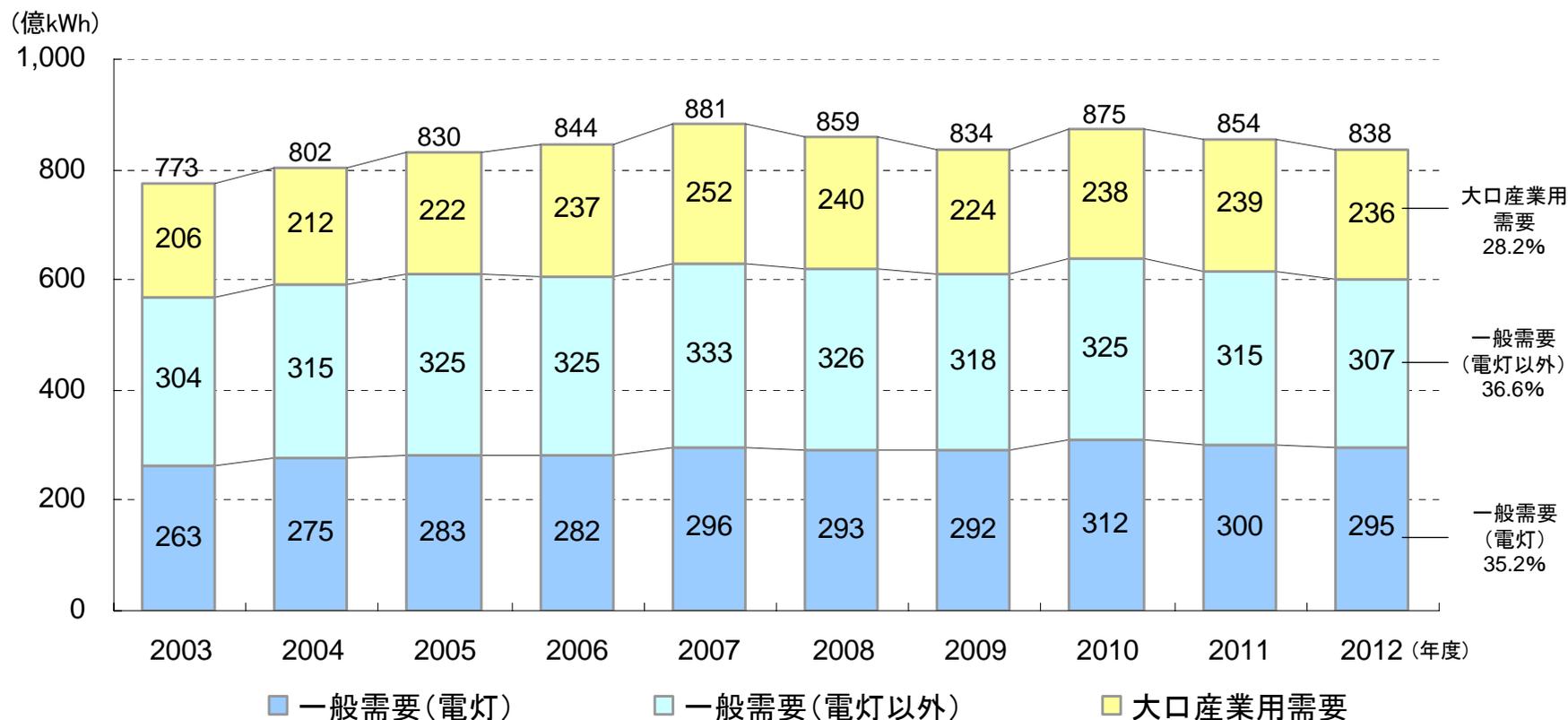
(注) 1PJ(=10¹⁵J)は、原油約25,800klの熱量に相当(PJ:ペタジュール)

出典: 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集」をもとに作成

2 電力安定供給への取組み〔電力需要の状況〕

2-3 用途別の販売電力量の推移

- 販売電力量は概ね緩やかに増加してきたが、2011年度以降は、お客さまの節電へのご協力等により減少している
- 一般需要（一般家庭、オフィス、商業施設、ホテル等）は全体の7割（そのうち、電灯※が約半分）を占めており、気温や景気による影響はあるが、お客さま数の増加等により、緩やかな増加傾向にある
- 大口産業用需要（大規模な工場等）は、全体の3割を占めており、景気等の影響により、2008・2009年度は減少したが、2010年度以降はほぼ横ばいで推移している

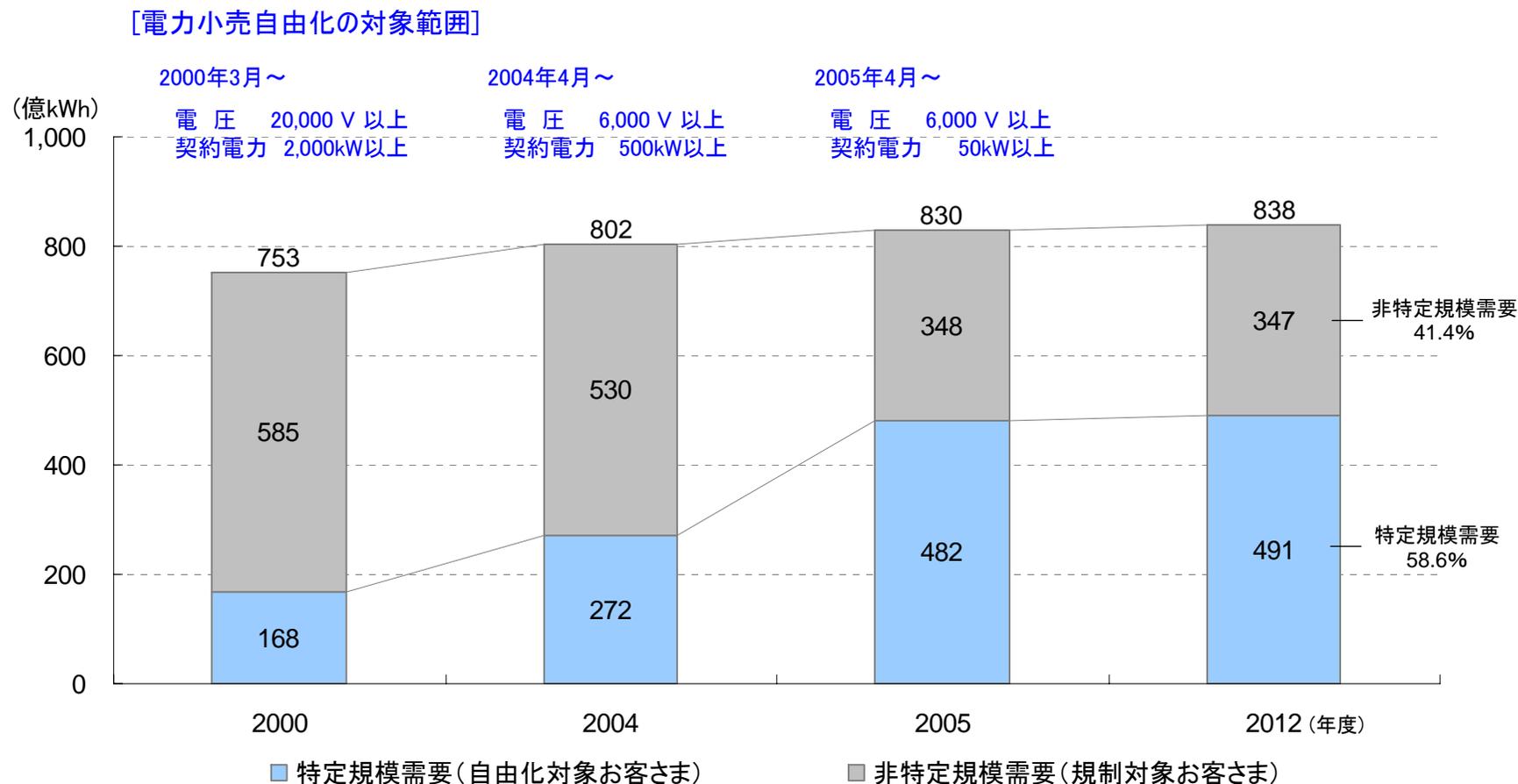


※電灯とは、主に一般家庭のご契約のこと

2 電力安定供給への取組み〔電力需要の状況〕

2-4 販売電力量に占める電力小売自由化の対象お客さまの推移

- 電気事業法によって、各地域の電力会社のみで電力の小売事業が認められてきたが、規制緩和により、2000年3月から段階的に自由化が進展しており、現在、販売電力量の約6割が自由化対象となっている
〔電力小売自由化の対象お客さまの例については、次頁をご参照ください〕



2 電力安定供給への取組み〔電力需要の状況〕

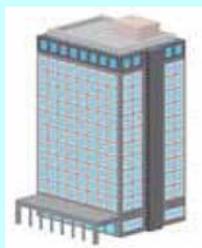
〔参考1〕 電力小売自由化の対象お客さまの例

2000年3月より自由化

電圧 20,000 V 以上
契約電力 2,000kW以上



大規模工場、コンビナートなど



デパート、大学、ショッピングモールなど

2004年4月より自由化

電圧 6,000 V 以上
契約電力 500kW以上



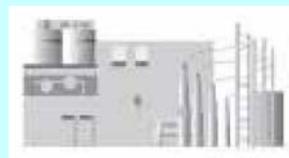
中規模工場



中規模スーパー、オフィスビルなど

2005年4月より自由化

電圧 6,000 V 以上
契約電力 50kW以上



小規模工場



小規模店舗（ドラッグストア、コンビニ）
中小規模病院など

2016年4月より自由化予定
（全てのお客さまが対象）

電圧 100～200 V
契約電力 50kW未満



小規模工場（町工場）

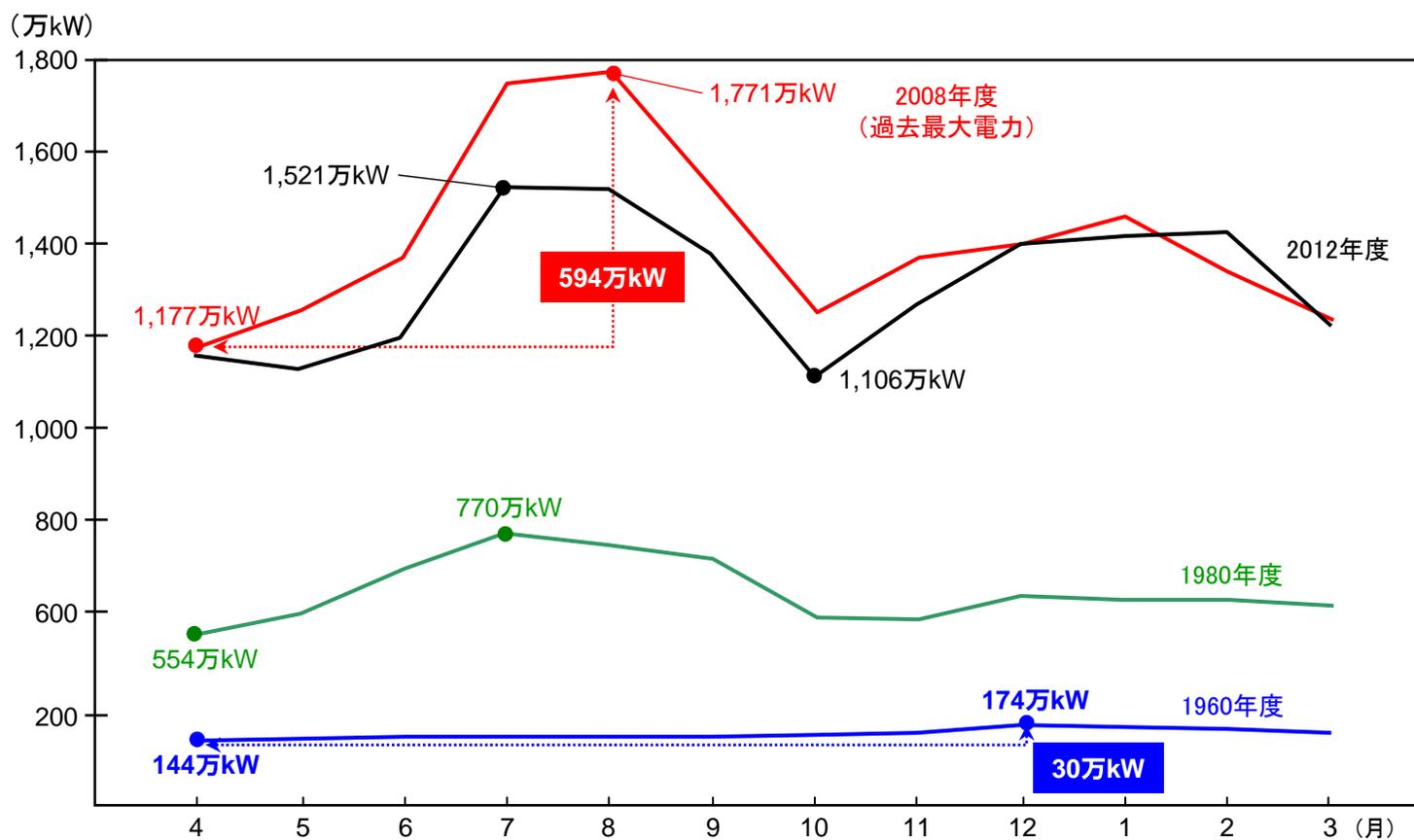


家庭、小規模事務所など

2 電力安定供給への取組み〔電力需要の状況〕

2-5 季節別の最大電力の推移

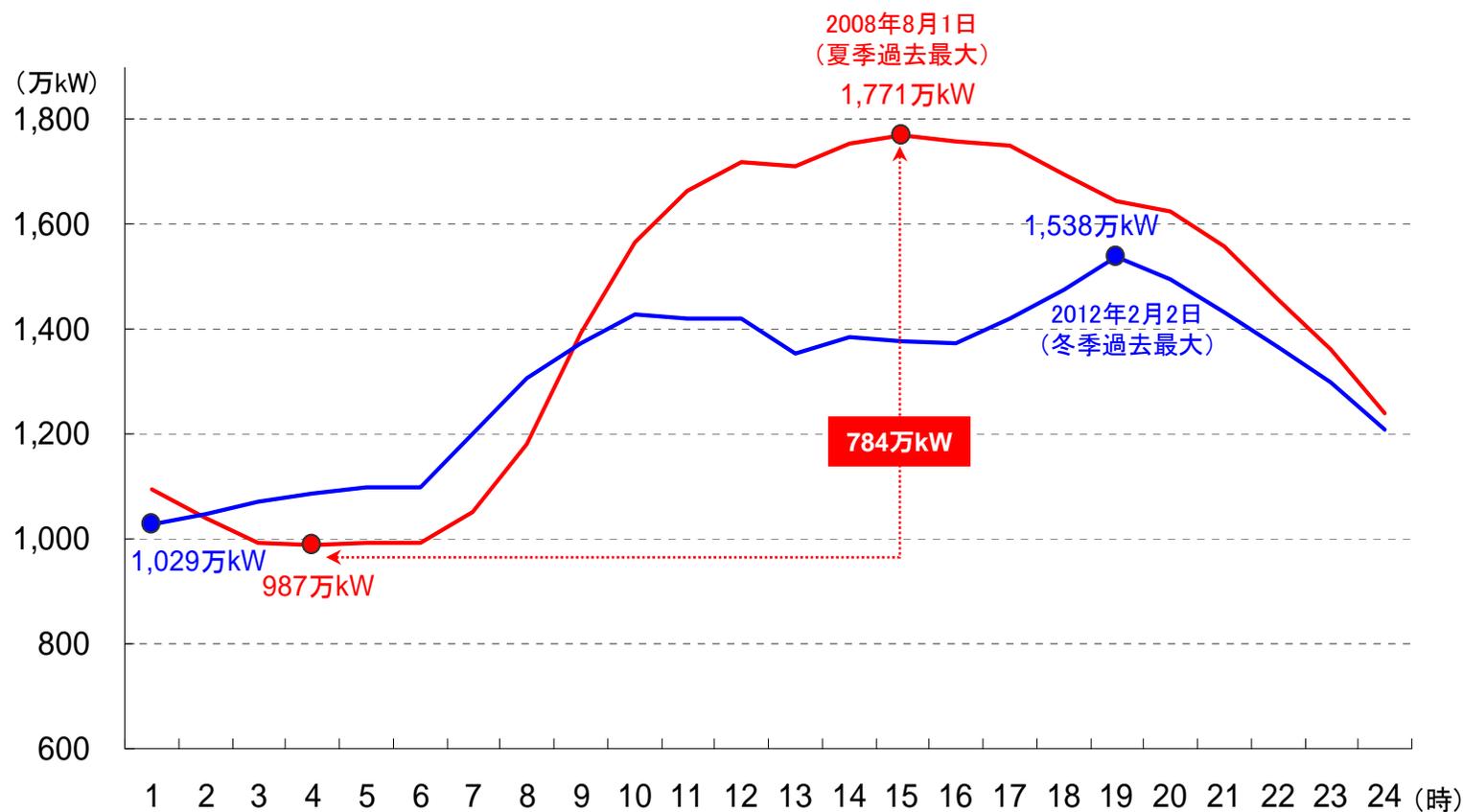
- 季節別の最大電力の格差は、ここ50年間で約20倍に拡大している(1960年30万kW→2008年594万kW)
- 現在は、冷暖房機器の普及等により、夏季と冬季に電力需要のピークが発生し、季節別の最大電力の格差が大きくなっている
- 電気は貯蔵することが難しいことから、安定供給のために常に最大電力に合わせて電源開発を行う必要があり、設備の効率的な運用が課題となる



2 電力安定供給への取組み〔電力需要の状況〕

2-6 時間別の最大電力の推移

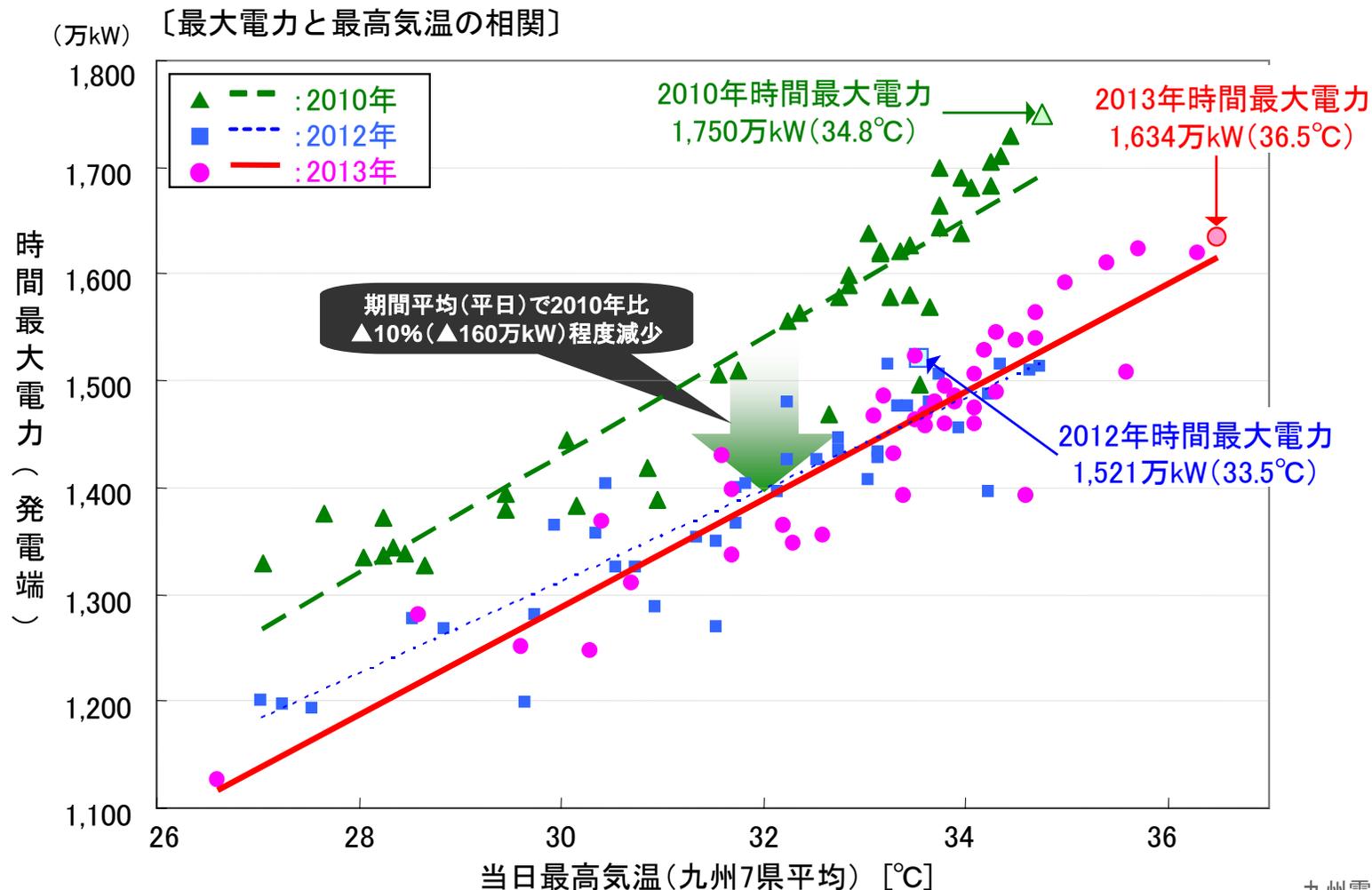
- 1日の中でも、時間帯によって最大電力の格差が大きい
- 特に、夏季の昼間は夜間の約2倍の電力需要が発生している（最大電力発生日）



2 電力安定供給への取組み〔電力需要の状況〕

2-7 2013年夏の電力需要実績（2010年夏との比較）

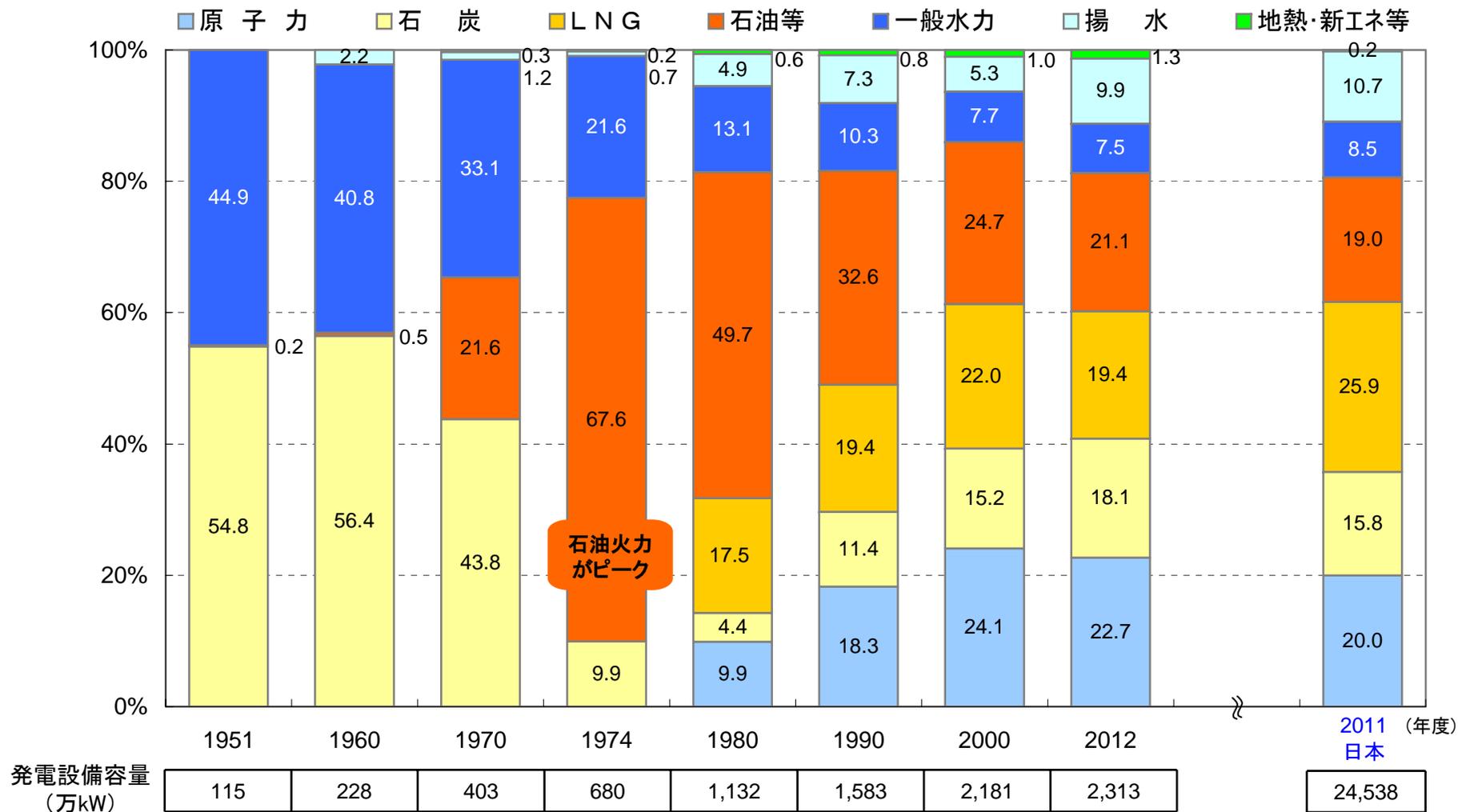
- お客様の節電へのご協力等により、2013年夏は、期間平均（平日）で、2010年比▲10%（▲160万kW）程度、電力需要が減少した
- 夏の電力需要の特性として、最高気温が1℃上がると最大電力が約50万kW上昇する傾向にある



2 電力安定供給への取組み〔電力供給の状況〕

2-8 発電設備構成の推移（他社受電分を含む）

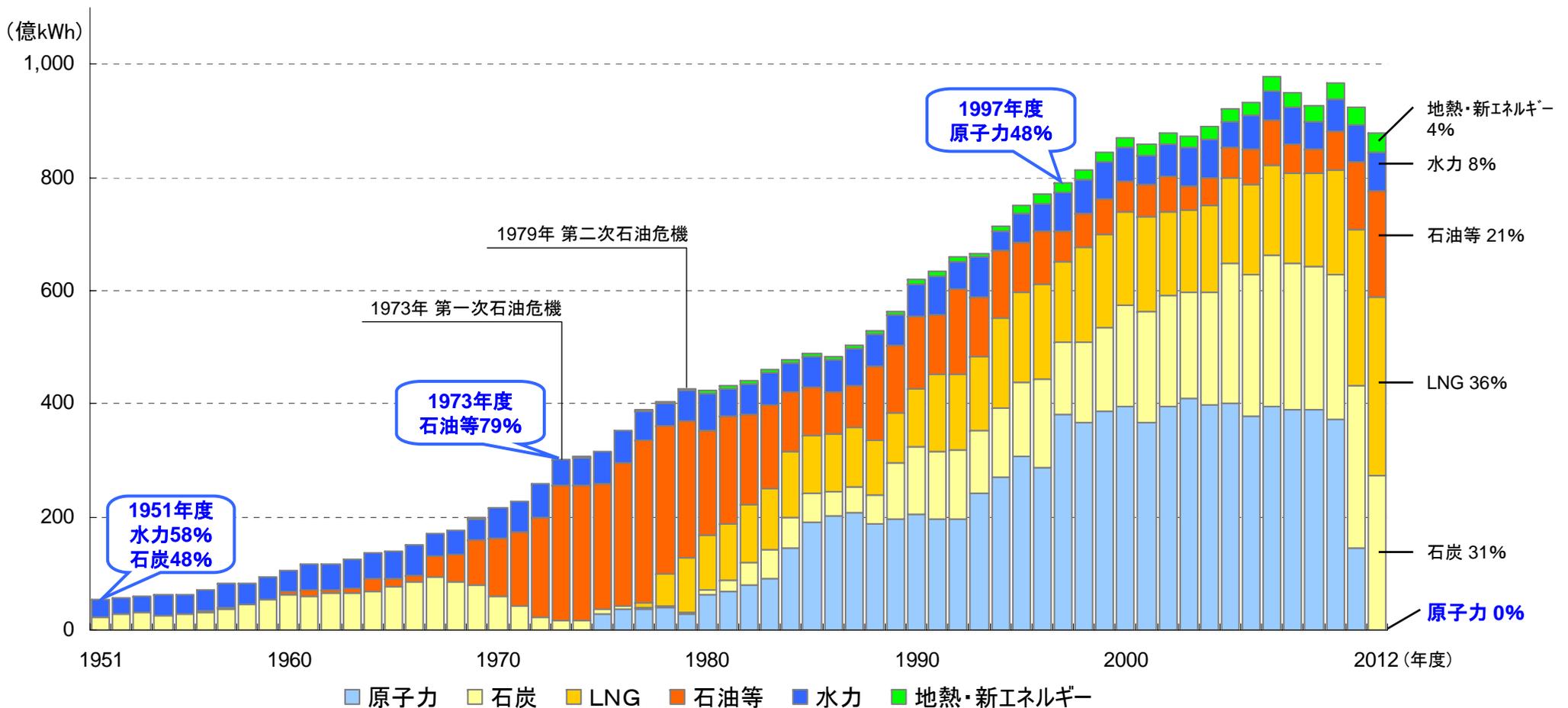
- 石油危機以降は、燃料調達の安定性や発電コスト、地球環境への影響などの観点から、多様な電源をバランスよく組み合わせた電源ベストミックスを目指してきた



2 電力安定供給への取組み〔電力供給の状況〕

2-9 電源別発電電力量の推移（他社受電分を含む）

- 発電の主力となる電源を、1960年代後半に水力・石炭火力から石油火力にシフトさせた。また、石油危機以降は原子力・石炭火力・LNG火力にシフトさせてきた。
- 2011年度以降は、原子力発電所の停止に伴い、LNG火力・石炭火力・石油火力が増加している

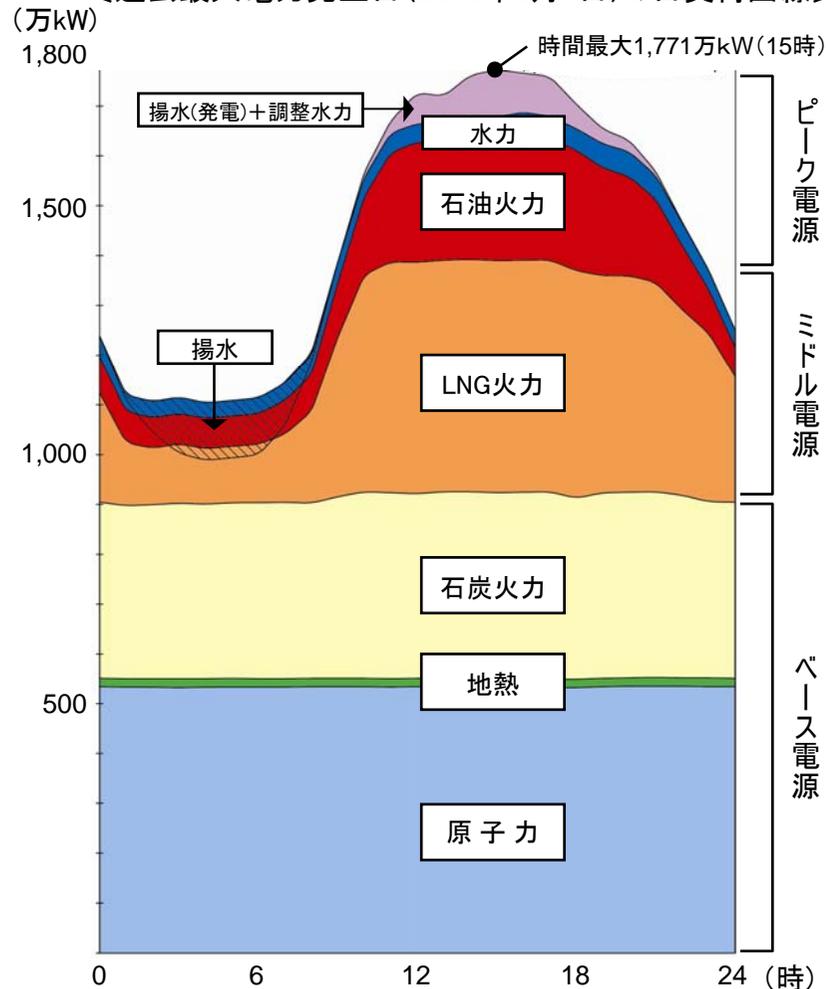


2 電力安定供給への取組み〔電力供給の状況〕

2-10 夏季の電力ピーク時における電源の組合せ

- 夏季の電力ピーク時においては、各電源の特性を踏まえて、ベース電源に原子力・石炭火力、ミドル電源にLNG火力、ピーク電源に石油火力等を組み合わせて、電力需要に対応している（原子力発電所運転時）

〔過去最大電力発生日（2008年8月1日）の日負荷曲線〕



〔主な電源の位置付け〕

揚水式水力

- ・ 起動停止が迅速なため、電力ピーク時や緊急時に活用

石油火力

- ・ 発電コストが高く、CO₂排出量が多い
- ・ 需要変動に柔軟に対応できるため、電力ピーク時や緊急時に活用

LNG火力

- ・ 石油火力や石炭火力と比べ、環境性に優れ、出力調整が容易
- ・ 発電コストも安く、ミドル電源として活用

石炭火力

- ・ 燃料調達の安定性や経済性に優れる
- ・ 環境保全に配慮し、ベース電源として活用

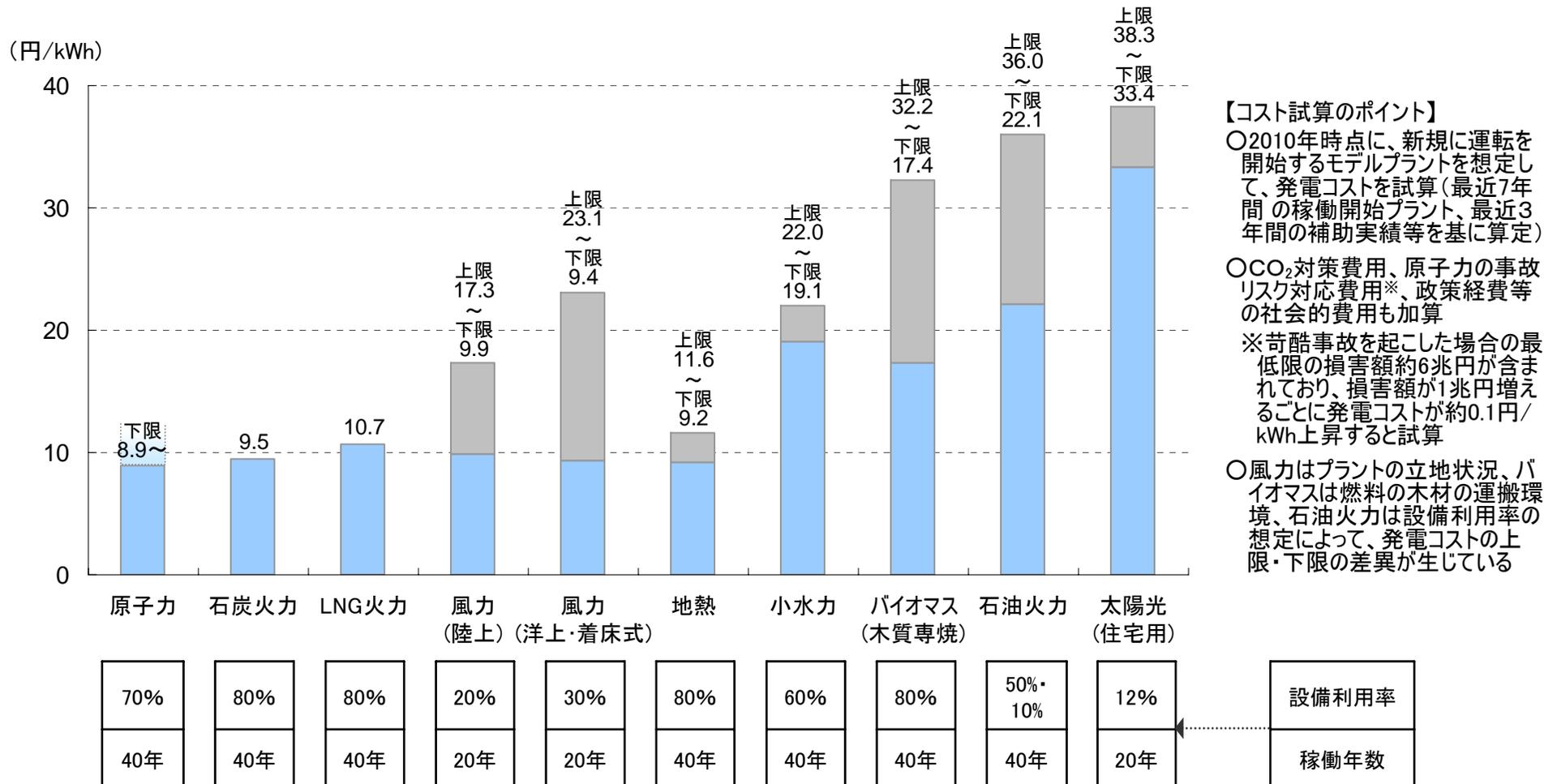
原子力

- ・ 燃料調達の安定性や経済性、環境保全の面で総合的に優れる
- ・ 安全性を最優先に、主力ベース電源として活用

2 電力安定供給への取組み〔電力供給の状況〕

2-11 日本の電源別発電コストの比較

- 原子力は、石炭火力やLNG火力などと比べても経済性に遜色はない
- 再生可能エネルギー（地熱を除く）や石油火力は、原子力・石炭火力・LNG火力と比較すると高コストとなっている



【コスト試算のポイント】

○2010年時点に、新規に運転を開始するモデルプラントを想定して、発電コストを試算（最近7年間の稼働開始プラント、最近3年間の補助実績等を基に算定）

○CO₂対策費用、原子力の事故リスク対応費用※、政策経費等の社会的費用も加算

※苛酷事故を起こした場合の最低限の損害額約6兆円が含まれており、損害額が1兆円増えるごとに発電コストが約0.1円/kWh上昇すると試算

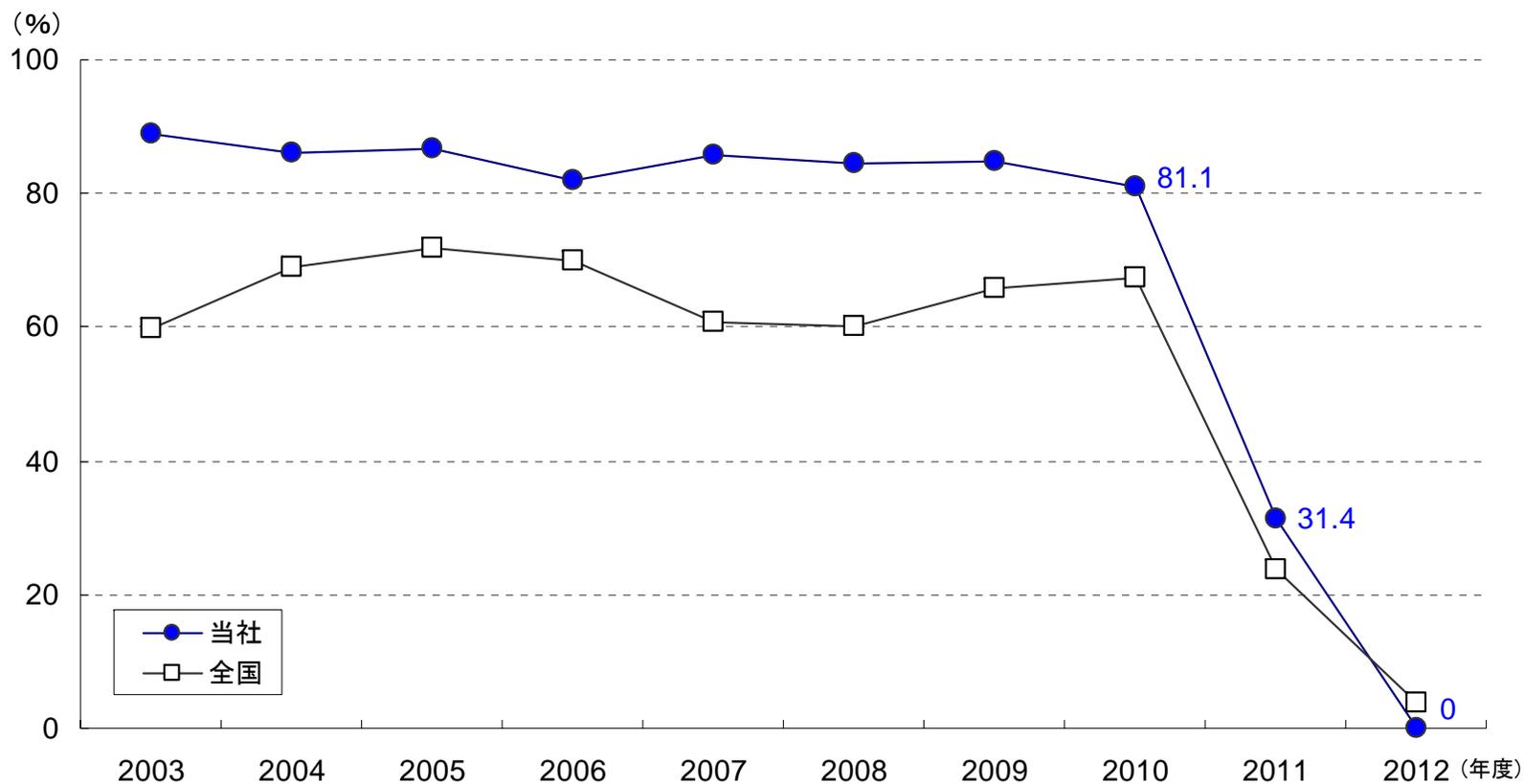
○風力はプラントの立地状況、バイオマスは燃料の木材の運搬環境、石油火力は設備利用率の想定によって、発電コストの上限・下限の差異が生じている

出典：エネルギー・環境会議 コスト等検証委員会報告書（2011年12月）をもとに作成

2 電力安定供給への取組み〔電力供給の状況〕

2-12 原子力発電所の設備利用率の推移

- これまで、発電設備の故障や事故が少なく、全国平均を大幅に上回る高い設備利用率※を維持してきた
- しかしながら、東日本大震災以降、発電所の設備利用率が低下しており、2011年度の利用率は31.4%、2012年度は0%になっている

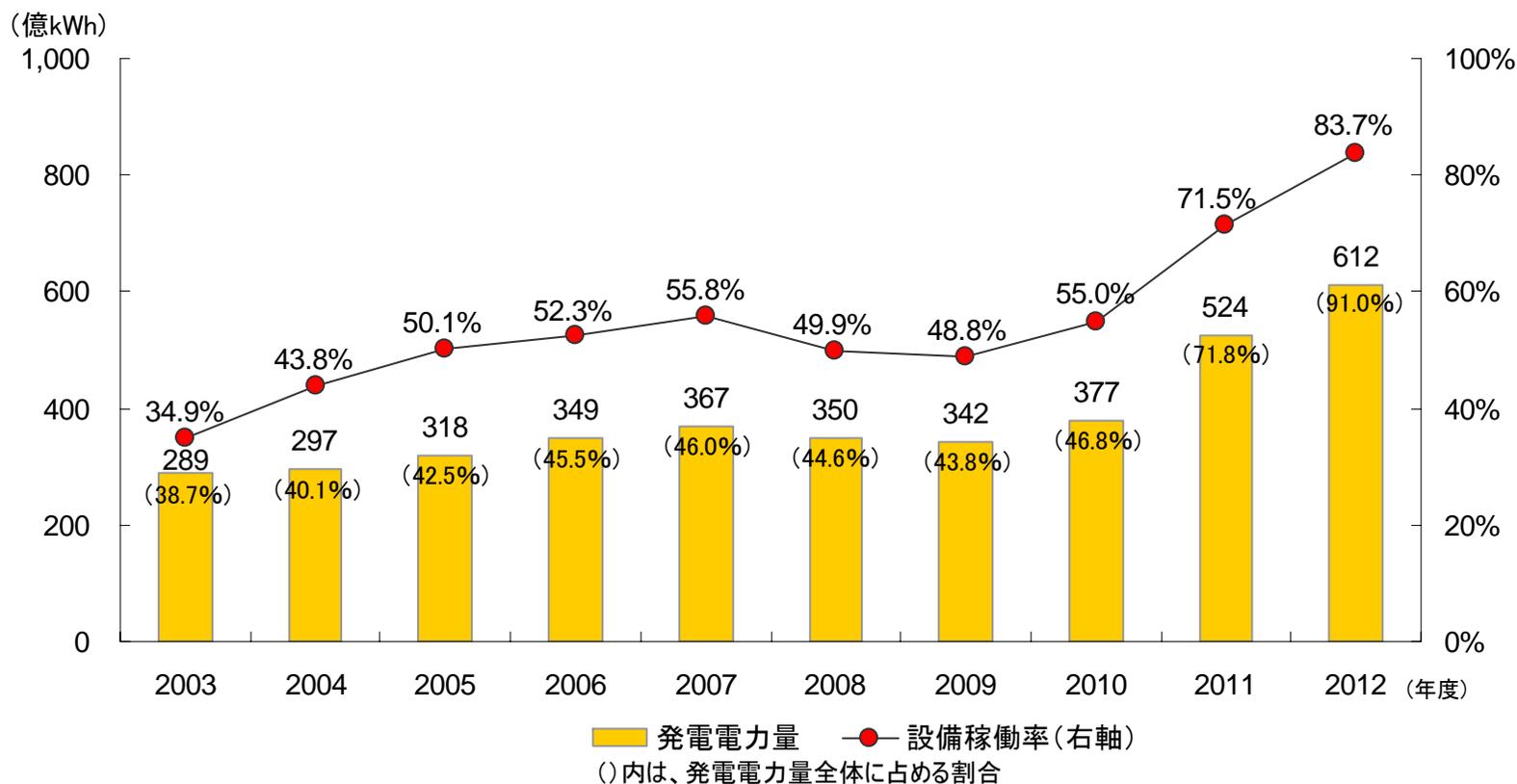


※設備利用率＝〔年間の発電電力量(kWh)／(発電所出力(kW)×365日×24時間)〕×100

2 電力安定供給への取組み〔電力供給の状況〕

2-13 火力発電所の設備稼働状況（発電電力量及び設備稼働率の推移）

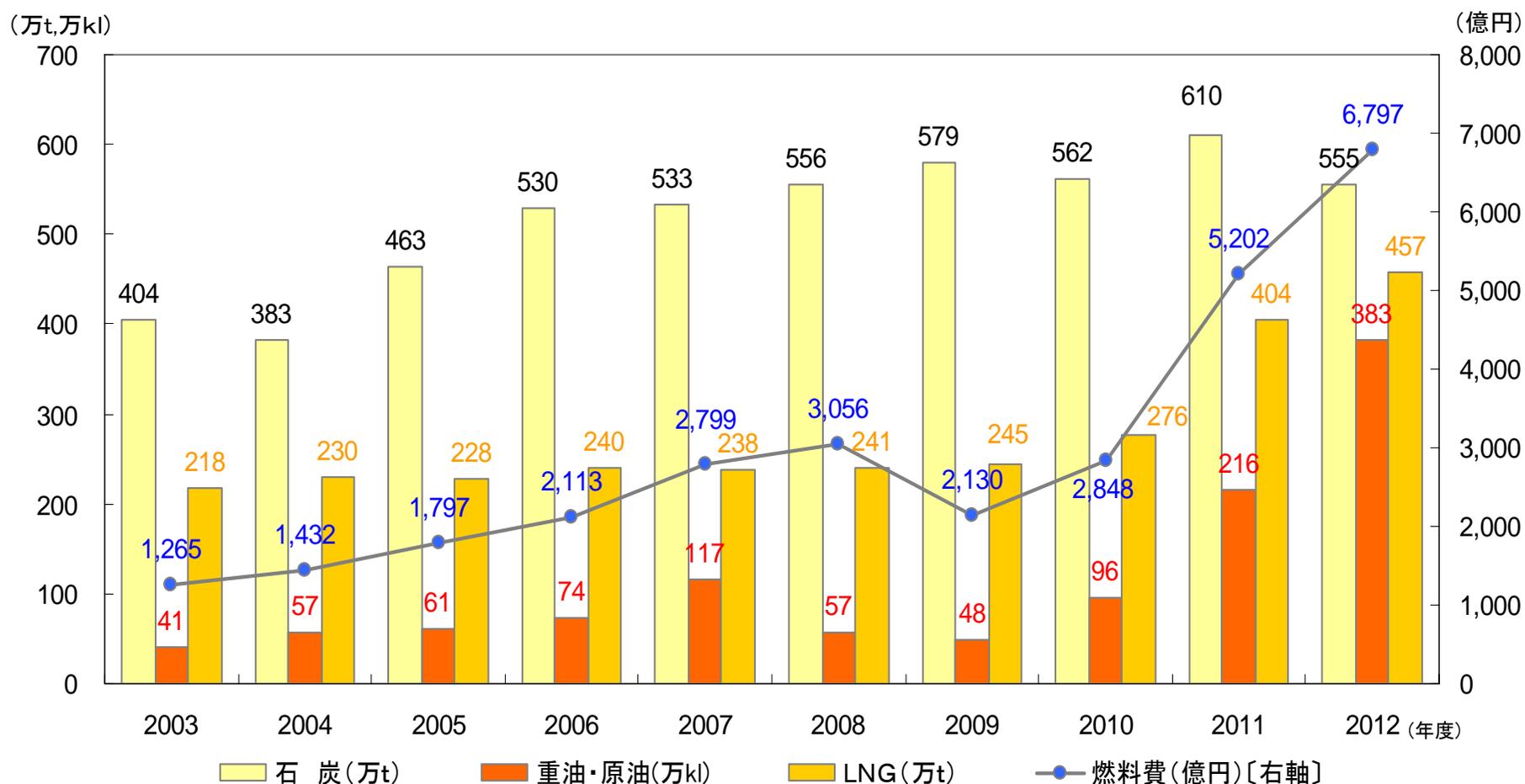
- 2011年度以降は、原子力発電所の停止に伴い、火力発電設備（LNG・石炭・石油）の稼働率※が上昇しており、2012年度は、火力発電設備による発電電力量が全体の9割以上を占めている



2 電力安定供給への取組み〔電力供給の状況〕

2-14 化石燃料の消費量と燃料費の推移

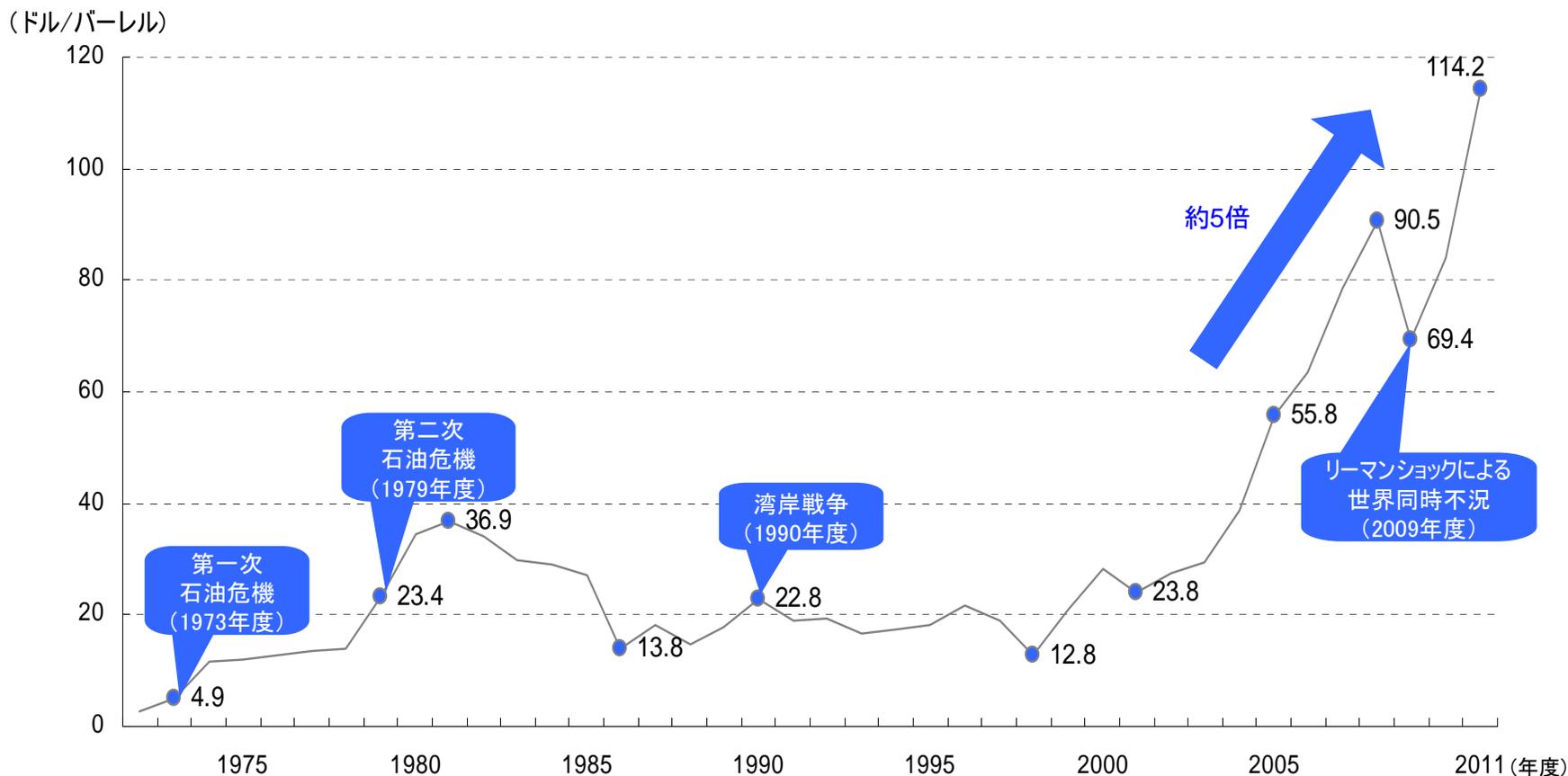
- 2011年度以降は、原子力発電所の停止に伴い、化石燃料(重油・原油、LNG)の消費量が増加している
- 化石燃料の消費量増加や燃料価格の高騰に伴い、燃料費が急増している



2 電力安定供給への取組み〔電力供給の状況〕

2-15 日本の原油輸入価格の推移

- 1990年代に20ドル前後で推移した原油輸入価格は、中国など新興国の経済発展による需要の増加等の影響を受け、ここ10年で約5倍に高騰している



出典：石油連盟統計資料、電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集」をもとに作成

2 電力安定供給への取組み〔電力供給の状況〕

2-16 石炭資源の有効活用の取組み (褐炭)

- 石炭火力発電所の主な燃料である高品位の^{れきせいたん}瀝青炭は、新興国のエネルギー需要拡大により、獲得競争の激化が予想される
- 当社は、資源の更なる安定確保の観点から、低品位の褐炭の利用に向けて、褐炭の発熱量の向上や品質の安定を目的に、2009年度より基礎研究を行い(瀝青炭と同等の性状になることを確認)、2013年度より実用化研究に取り組んでいる

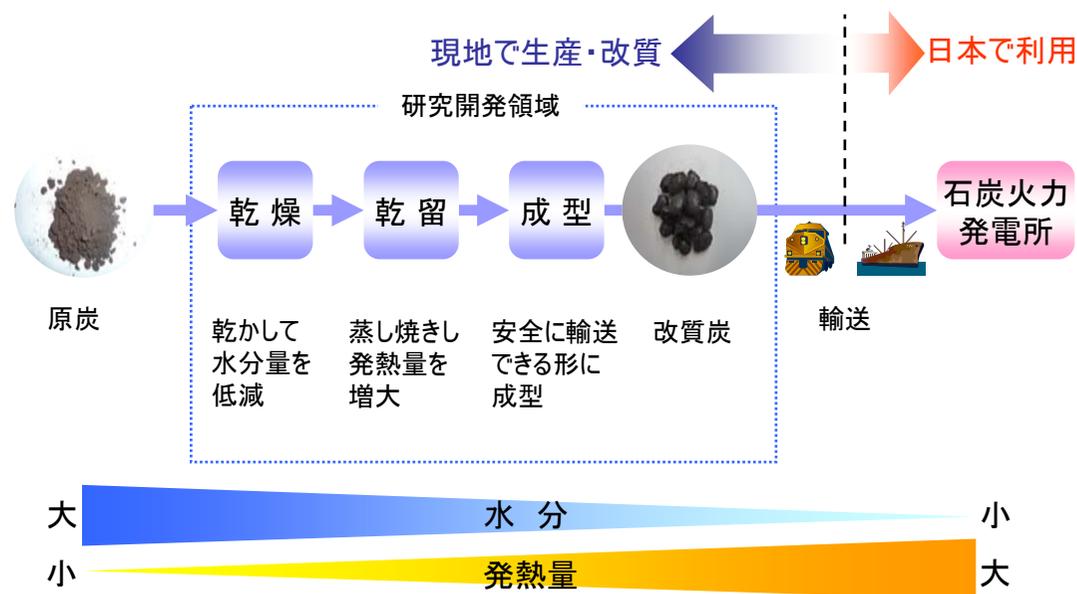
〔主な石炭の種類と特徴〕

主な種類		発熱量 kcal/kg	水分量 %	可採埋蔵量 億トン	当社利用
高品位炭	無煙炭	(瀝青炭と同程度)	10以下	4,032	なし (主に製鉄用)
	瀝青炭	8,100以上	15以下		主燃料
低品位炭	亜瀝青炭	7,300～8,100	15～30	2,873	瀝青炭と混合して利用
	褐炭	5,800～7,300	30～60	2,010	利用に向けて研究中

出典：JIS M 1002、石炭統計資料 2012.09、(一財)石炭エネルギーセンター及びWorld Energy Resources 2013 Survey, World Energy Council をもとに作成

(注)低品位炭には、その他「亜炭」「泥炭」があるが発電には利用されていない

〔褐炭有効活用イメージ〕



- 褐炭は安価で埋蔵量が多い一方、高水分・低発熱量・自然発火しやすい等の特徴を有するため、海外の産炭地以外で発電に使用されていない
- 当社は、灰分や硫黄分等の含有率が低い豪州ビクトリア州褐炭を対象に研究しており、有害物質(NOx、SOx等)の低減、石炭灰の大幅削減等の効果も期待できる

地球環境問題への取組み

当社は、安全・安心の確保を前提とした原子力発電の活用や、再生可能エネルギーの推進、火力発電の熱効率の向上等により、CO₂排出量の低減に取り組んできました。

再生可能エネルギーについては、地球温暖化対策や国産エネルギーの有効活用の観点から、日本最大の地熱発電所を保有するなど、従来から積極的に開発・導入を進めています。

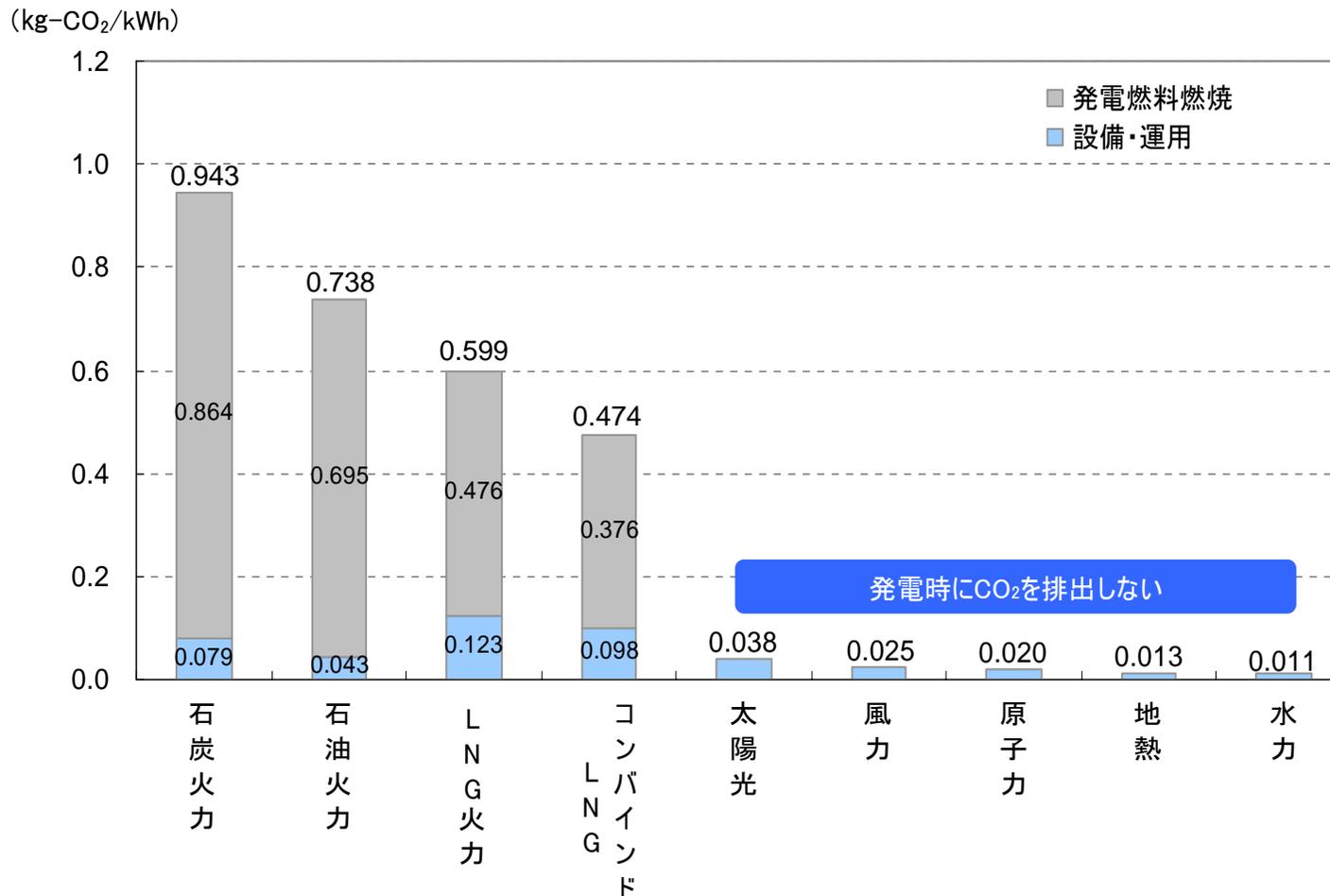
しかしながら、太陽光や風力は発電コストが高く、気象状況によって出力が大きく変動するなど、お客さまに安定的に電気をお届けするには課題があります。

そのため、当社は、太陽光等の再生可能エネルギーが大量に普及した場合においても、引き続き良質で安定した電力を供給できるよう、系統安定化に関する技術開発等を推進していきます。

3 地球環境問題への取組み

3-1 日本の電源別CO₂排出量の比較

- 火力発電(特に石炭・石油)は、発電電力量あたりのCO₂排出量が多い
- 原子力や再生可能エネルギーは、CO₂をほとんど排出しない



○発電燃料の燃焼に加え、原料の採掘から諸設備の建設、燃料輸送、精製、運用、保守等のために消費される全てのエネルギーを対象としてCO₂排出量を算出

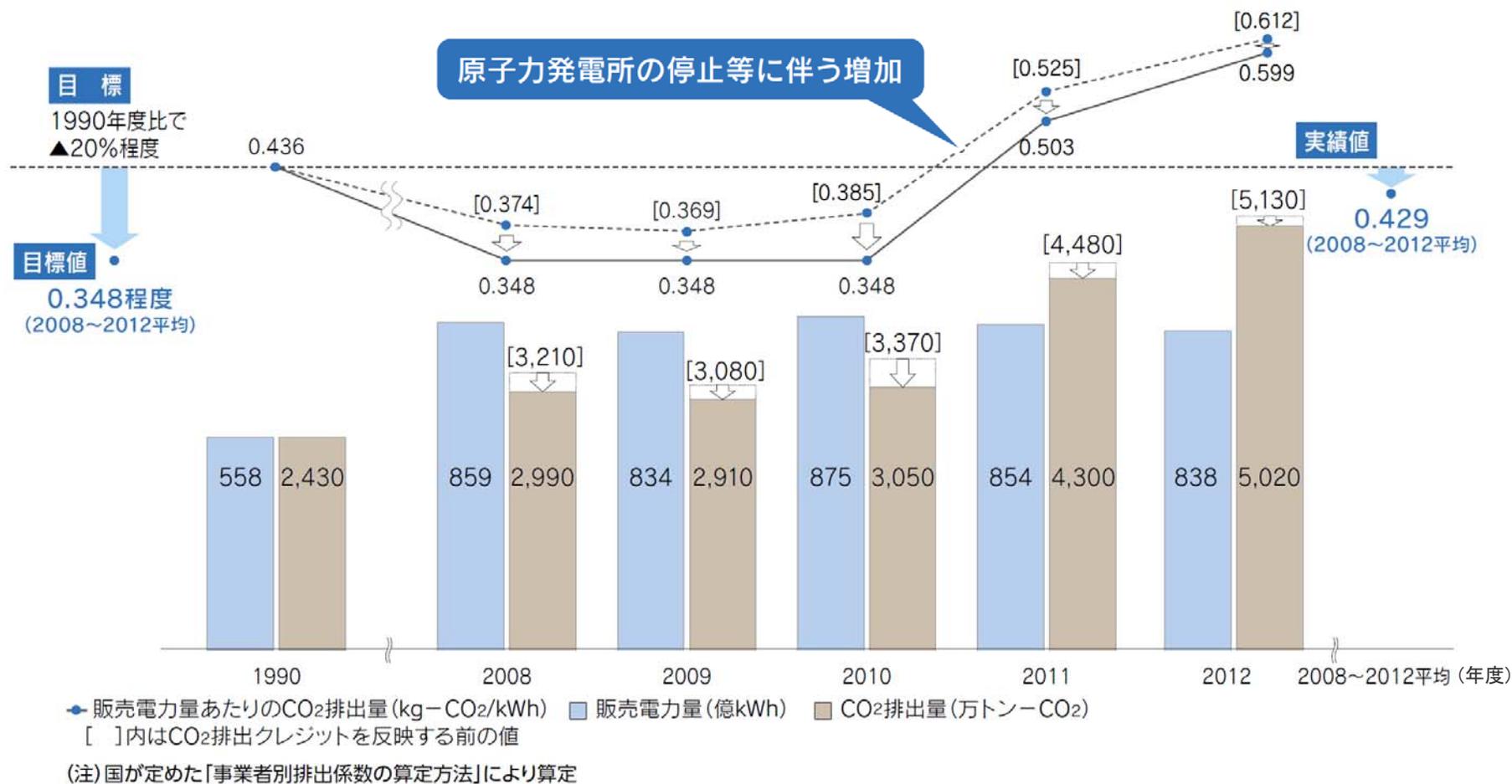
○原子力については、現在計画中の使用済み燃料国内処理・プルサーマル利用(1回リサイクルを前提)、高レベル放射性廃棄物処理等を含めて算出したBWR(0.019kg-CO₂)とPWR(0.021kg-CO₂)の結果を設備容量に基づき平均

出典:電力中央研究所報告書をもとに作成

3 地球環境問題への取組み

3-2 CO₂排出量の推移（排出総量と販売電力量あたりの排出量）

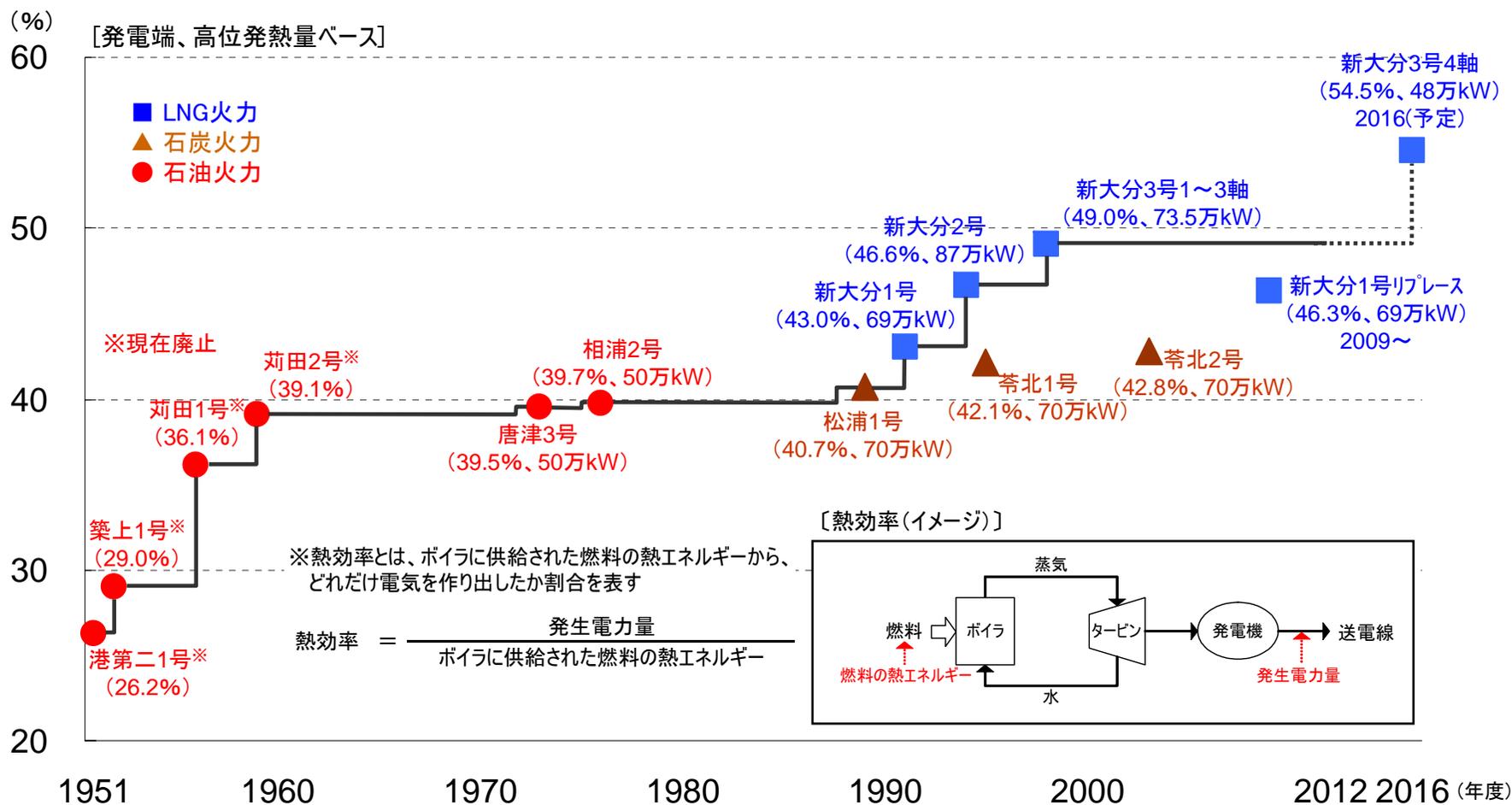
- 2010年度までは目標を達成していたが、2011年度以降は原子力発電所の停止等に伴い大幅に増加している



3 地球環境問題への取組み

3-3 火力発電所の熱効率の推移

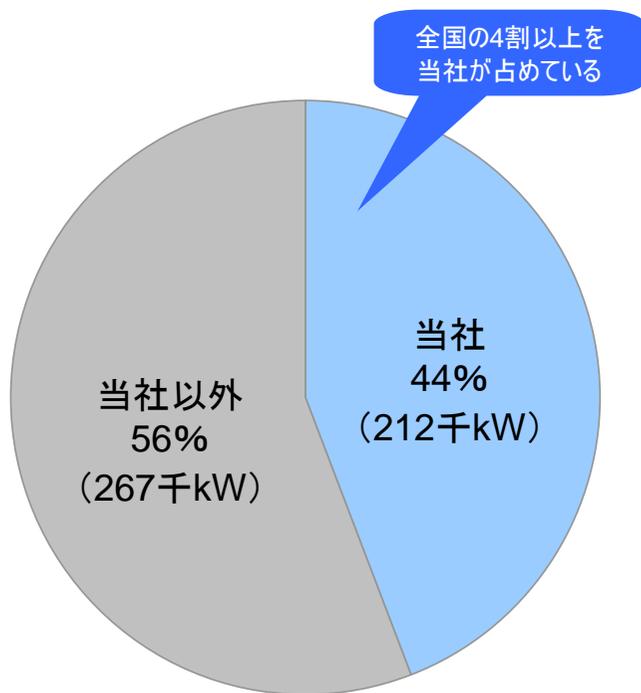
- 燃料消費量削減やCO₂排出量抑制の観点から、熱効率の高い火力発電設備の開発を進めている
- 今後は、新大分発電所において最新鋭の発電設備の開発を予定している(熱効率54.5%、2016年度運転開始予定)



3 地球環境問題への取組み

3-4 地熱発電の設備容量 [電気事業者合計に占める当社の割合] (2012年度)

- 全国の4割以上を当社が占めており、九州に豊富に存在する貴重な地熱資源を積極的に活用している
- 日本最大規模の八丁原発電所(112千kW)を保有している



出典: 資源エネルギー庁「電力調査統計」をもとに作成

[当社の地熱発電所]

発電所名	設備容量 (kW)	運転開始年	所在地
滝上	27,500	1996年11月	大分県玖珠郡九重町
八丁原	110,000	1977年6月	
八丁原バイナリー※	2,000	2006年4月	
大岳	12,500	1967年8月	鹿児島県霧島市牧園町
大霧	30,000	1996年3月	
山川	30,000	1995年3月	鹿児島県指宿市山川
合計	212,000	—	—

※バイナリー発電とは、地熱流体(蒸気・熱水)を熱源として、沸点の低い媒体を加熱・蒸発させ、その蒸気でタービンを回して発電する方式

3 地球環境問題への取組み

3-5 地熱開発の最近の取組み

- 国産エネルギーの有効活用や、地球温暖化防止対策として、技術面や経済性、周辺環境の保全などを勘案し、下記の地点で、地熱資源の開発・導入を進めている

地点	場所	開発規模
ひいじだけ 平治岳北部地点	大分県由布市、竹田市、玖珠郡九重町	調査結果に基づき検討
わいたいさん 涌蓋山北部地点※	大分県玖珠郡九重町	5,000kW
えぼしだけ 霧島烏帽子岳地点	鹿児島県霧島市	4,000kW級
小規模バイナリー発電設備実証研究	鹿児島県指宿市 (山川発電所内)	250kW
大岳発電所発電設備更新計画	大分県玖珠郡九重町	15,000kW級 (+2,500kW)

※グループ会社による事業

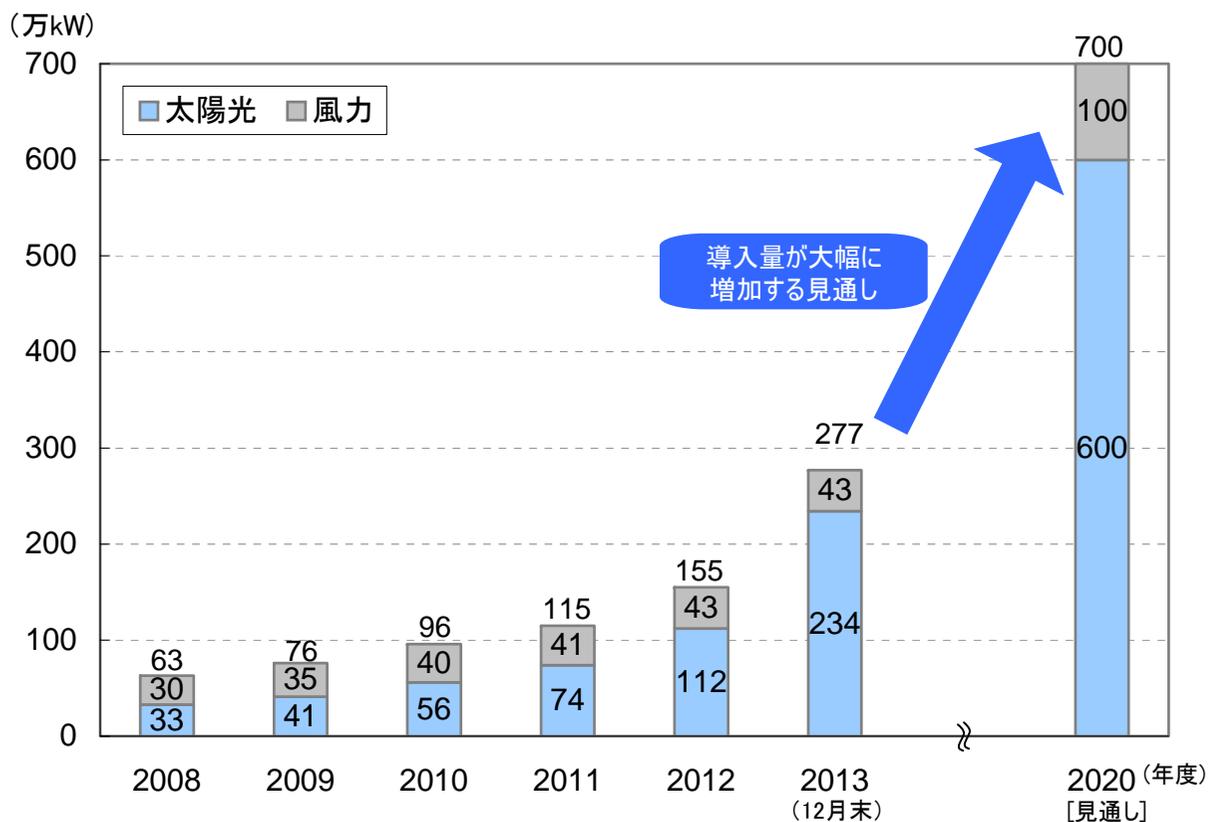


(注) 赤い箇所は、地熱熱源賦存地域

3 地球環境問題への取組み

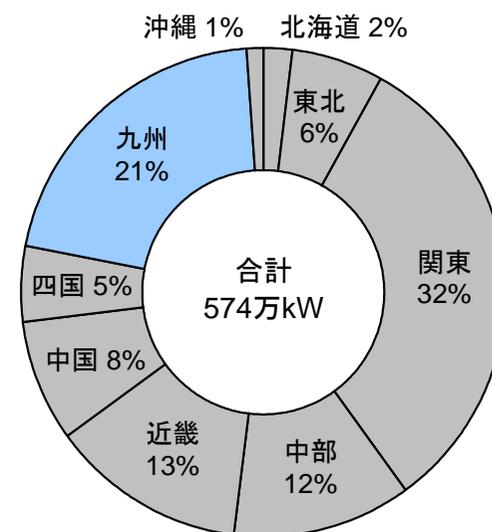
3-6 太陽光・風力の設備導入量の推移と見通し

- 国による固定価格買取制度※の開始(2012年7月)により、太陽光発電設備の導入量が急速に増加している
- 今後も増加し続け、2020年度には700万kWまで拡大する見通しとなっている
- 九州における固定価格買取制度開始後の太陽光・風力の設備導入量は、全国の21%を占めており、九州の経済規模(約10%)と比較して進んでいる



[参考]

固定価格買取制度開始後の地域別の設備導入量(太陽光・風力)
[2012年7月~2013年10月]



出典: 資源エネルギー庁「再生可能エネルギー発電設備の導入状況」をもとに作成

※固定価格買取制度とは、再生可能エネルギーで発電された電気を、電力会社が国の定める価格で一定期間買取、その費用を電気のご使用量に応じてお客さまにご負担いただく制度

3 地球環境問題への取組み

3-7 太陽光・風力の開発状況（グループ会社による開発を含む）

- 当社発電所跡地を活用した太陽光発電（メガソーラー）の開発や、風況のみならず周辺環境との調和にも配慮した風力発電の開発をグループ会社とともに推進している

〔太陽光発電〕 2013年12月末時点 (kW)

既設	メガソーラー大牟田 (福岡県、火力発電所跡地)	3,000
	大村メガソーラー※ (長崎県、火力発電所跡地)	13,500
	その他のメガソーラー※	1,980
	事業所等への設置	約2,800
計画	佐世保メガソーラー※ (長崎県、火力発電所跡地)	10,000
	その他のメガソーラー※	8,260
	事業所等への設置	約1,800
合計		約41,300

※グループ会社による開発



大村メガソーラー発電所
(グループ会社の㈱キューデン・エコソル)

〔風力発電〕 2013年12月末時点 (kW)

既設	甌島(鹿児島県)	250
	野間岬(鹿児島県)	3,000
	黒島(鹿児島県)	10
	長島※(鹿児島県)	50,400
	奄美大島※(鹿児島県)	1,990
	鷲尾岳※(長崎県)	12,000
計画	串間※(宮崎県)	約60,000
合計		約128,000

※グループ会社による開発



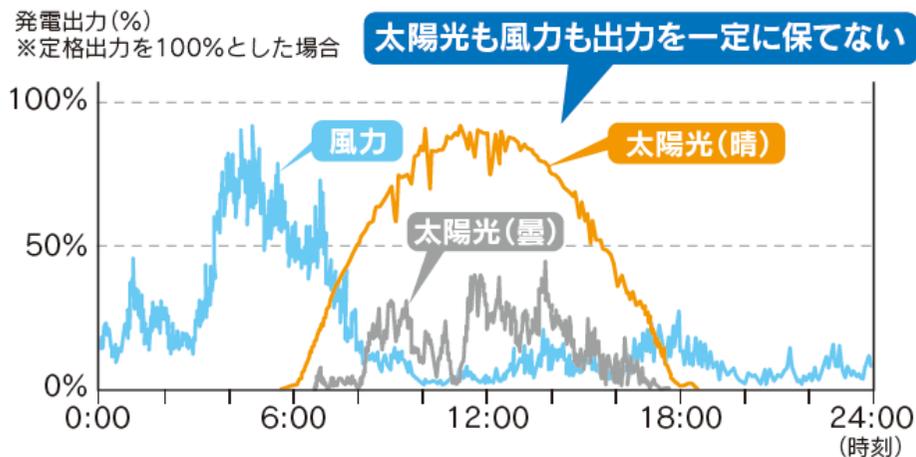
長島風力発電所
(グループ会社の長島ウインドヒル㈱)

3 地球環境問題への取組み

3-8 太陽光・風力の特徴と課題

- 太陽光や風力は、資源の少ない日本にとって貴重な国産エネルギーであることや、発電時にCO₂を排出しないなどのメリットがある
- 一方で、気象状況によって出力が左右され、安定した電力の供給が見込めないことや、設備の利用率が低く、原子力発電所等の主要な電源と同等の発電量を得るためには、大規模な土地や設備投資が必要となるなどの課題がある

〔太陽光・風力の発電出力の変動(イメージ)〕



■ 太陽光発電

夜間に発電できず、雨・曇りの日には発電出力が低下し、不安定(一般的に設備利用率は約12%)

■ 風力発電

風向き・風速が、季節・時間帯により変動するため、発電出力が不安定(一般的に設備利用率は約20~30%)

出典:電気事業連合会「FEPC INFOBASE」をもとに作成

〔原子力発電所100万kW級1基の発電量を生み出すのに必要な相当量〕

	太陽光発電	風力発電	原子力発電
設備容量 (設備利用率)	約665万kW (12%)	約400万kW (20%)	100万kW (80%)
必要面積	約58km ² 〔原子力発電 の約100倍〕 〔福岡ヤフオク!ドーム 約800個分〕	約214km ² 〔原子力発電 の約350倍〕 〔福岡ヤフオク!ドーム 約3,000個分〕	約0.6km ² 〔福岡ヤフオク!ドーム 約8個分〕
設備 投資額	約3.9兆円※	約8,700億円※	約2,800億円

※電力を安定的に供給するためのバッテリー等の設備は含まない

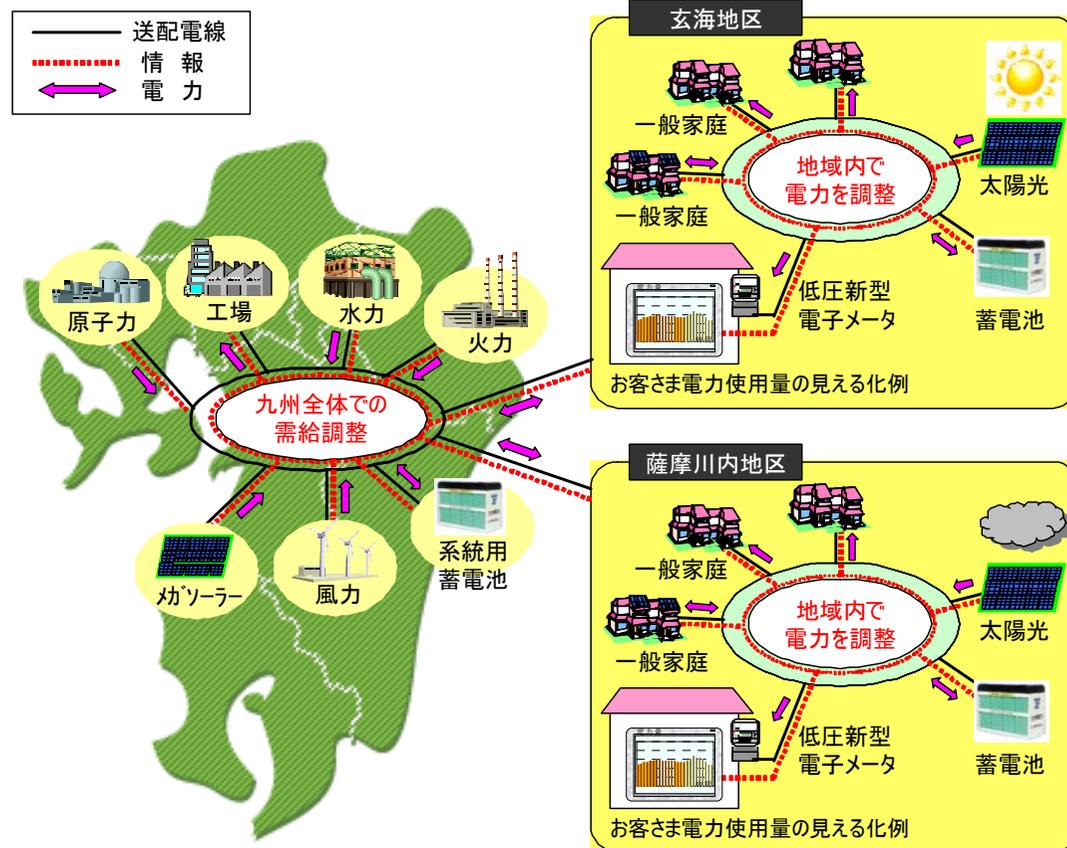
出典:第1回低炭素電力供給システム研究会(経済産業省 2008年7月)をもとに作成

3 地球環境問題への取組み

[参考2] 再生可能エネルギー導入拡大に向けた取組み①（スマートグリッド実証試験）

- 太陽光や風力など、出力が不安定な再生可能エネルギーが大量に普及した場合においても、安定的に効率的な電力供給を維持するため、原子力や火力なども含めた全ての電源の最適な運用を行えるスマートグリッドの構築を目指し、実証試験に取り組んでいる

〔スマートグリッド実証試験（イメージ）〕



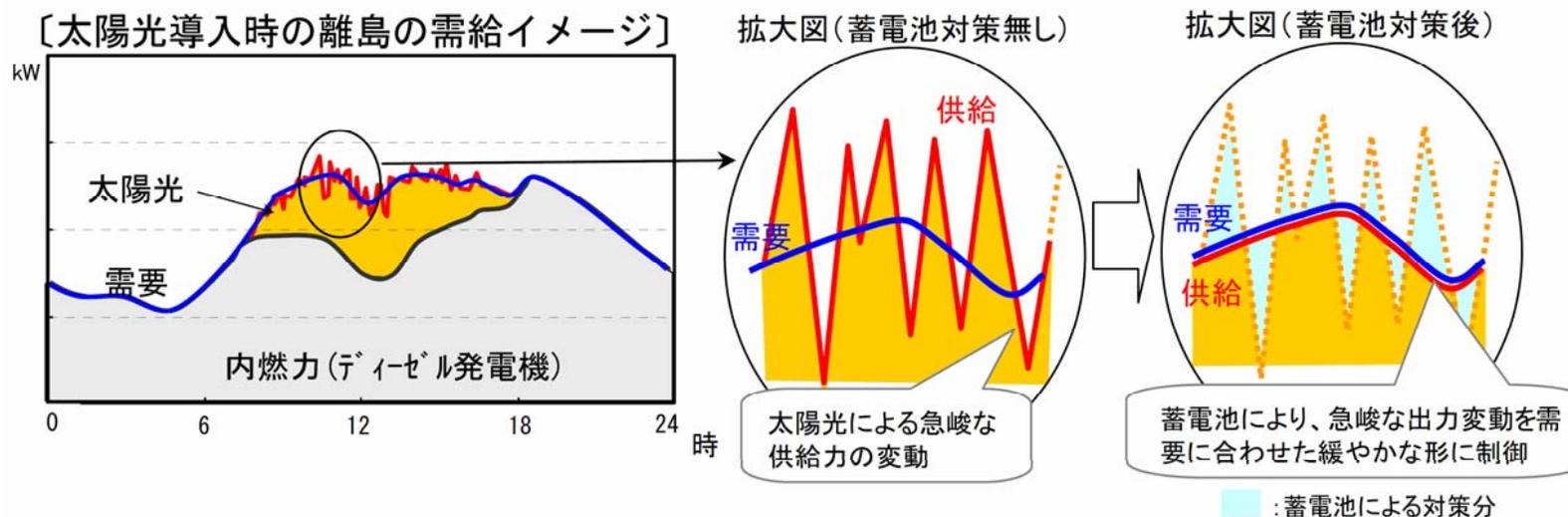
〔実証試験の内容〕

実施場所	<ul style="list-style-type: none"> ・佐賀県玄海町 ・鹿児島県薩摩川内市
実施期間	2011年4月～2015年3月（予定）
主な試験内容	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電の出力予測手法の検証 ・蓄電池の制御手法の検証 ・電力使用ピーク時間帯における電力使用抑制方法の検証（一般家庭のモニター検証） <p>お客さまの電力使用量等の見える化 仮想の電気料金メニュー（ピーク時間帯の節電量に応じた節電協力金）等</p>

3 地球環境問題への取組み

[参考3] 再生可能エネルギー導入拡大に向けた取組み②（離島の蓄電池制御実証事業）

- 離島では、出力変動の大きな太陽光・風力の導入により、電力需要・供給のバランスが崩れ、電力の品質（周波数※）に影響を与えやすい
- このため、離島においても太陽光・風力の導入拡大を図りつつ、安定供給を維持するため、蓄電池の設置により周波数変動を抑制する実証事業に取り組んでいる



〔実証事業の内容〕

対象離島	壱岐	対馬	種子島	奄美大島
リチウムイオン電池容量	4,000kW	3,500kW	3,000kW	2,000kW
実証期間(年度)	2012～2014		2013～2016	
備考	経産省補助事業		環境省補助事業	

※ 電力会社から一般家庭に供給されている電気は、交流電流といわれ、電流の向きが正・負に変わり、この1秒間の正・負の繰り返し数を周波数といい、単位としてHz(ヘルツ)を用いる

日本では、東日本(北海道・東北・東京電力管内)は50Hz、西日本(中部・北陸・関西・中国・九州・沖縄電力管内)は60Hz
電力会社では、周波数を一定に維持するように運用しており、周波数が変動した場合、モータの回転速度等に影響を与える

電気料金低減への取組み

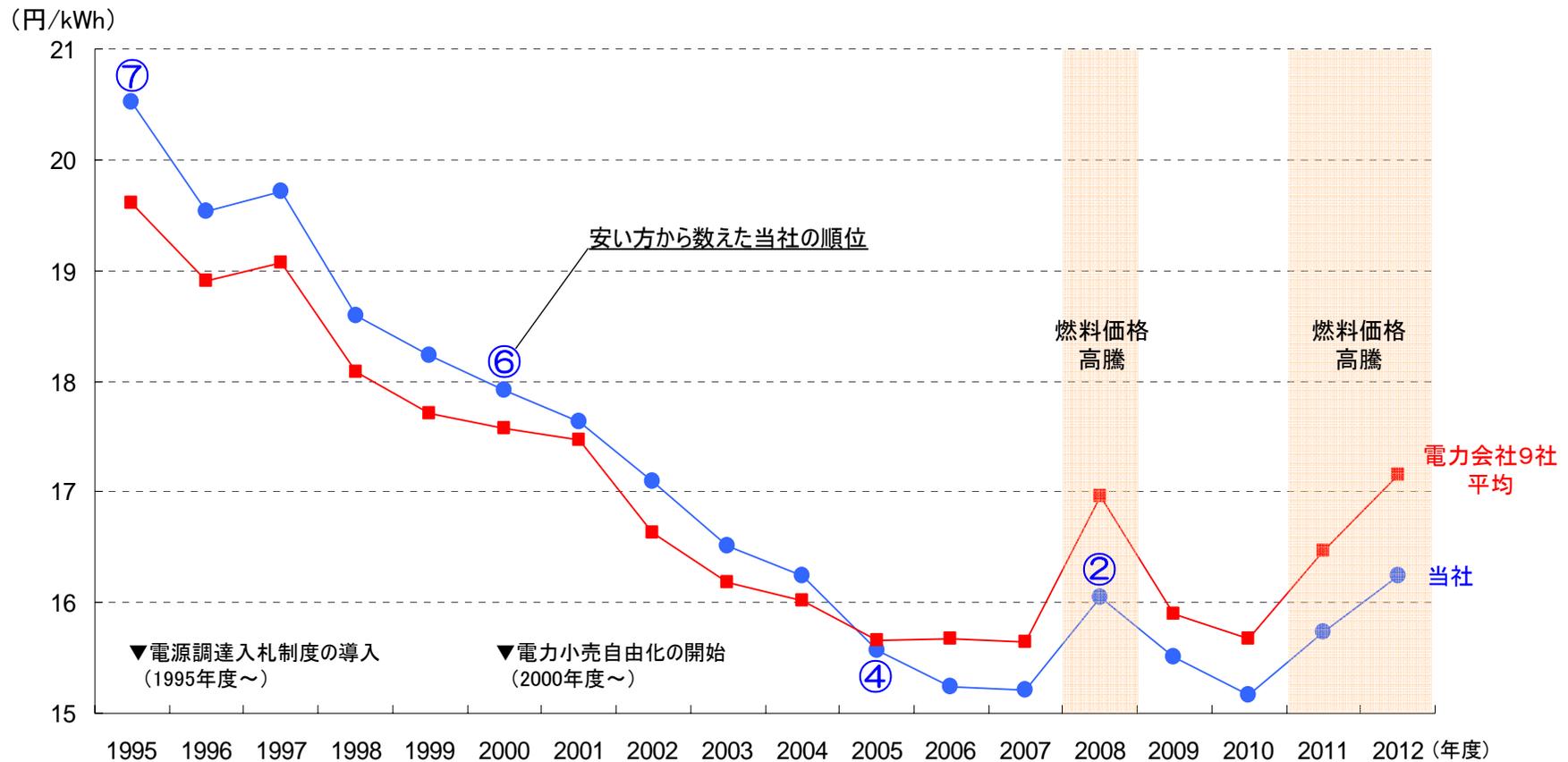
当社は、需要密度の低さや離島の多さなど、電力供給に係るコストが高くなる地域的な特性を有しています。

こうした中、当社は原子力発電を中心とした電源のベストミックスを推進するとともに、継続的な経営効率化に取り組むことにより、10電力会社で2番目に安い料金水準でお客さまのご家庭に電気をお届けしています。

4 電気料金低減への取組み〔電気料金水準の比較〕

4-1 電気料金（販売単価）の推移と他社比較

- 当社の電気料金（販売単価※）は、1995年度時点では電力会社9社中（沖縄除く）3番目に高かった
- しかし、継続的な経営効率化により、7回の値下げを実施し、2008年度以降、9社中2番目に安い水準になっている

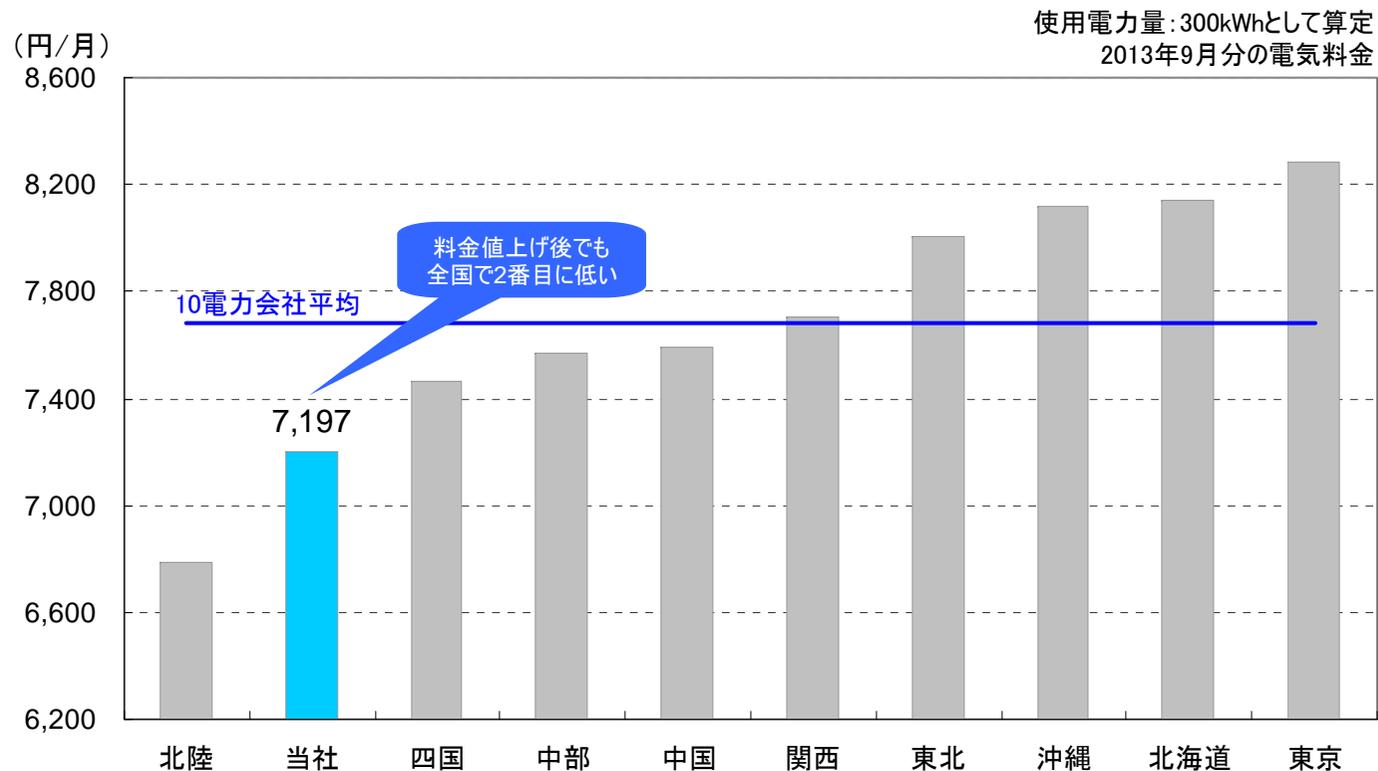


※販売単価＝電灯電力料÷販売電力量
出典：電気事業連合会「電力統計情報」をもとに作成

4 電気料金低減への取組み〔電気料金水準の比較〕

4-2 電気料金(家庭用)の他社比較

- 2013年5月に実施した電気料金値上げ後においても、全国で2番目に低い料金水準を維持している



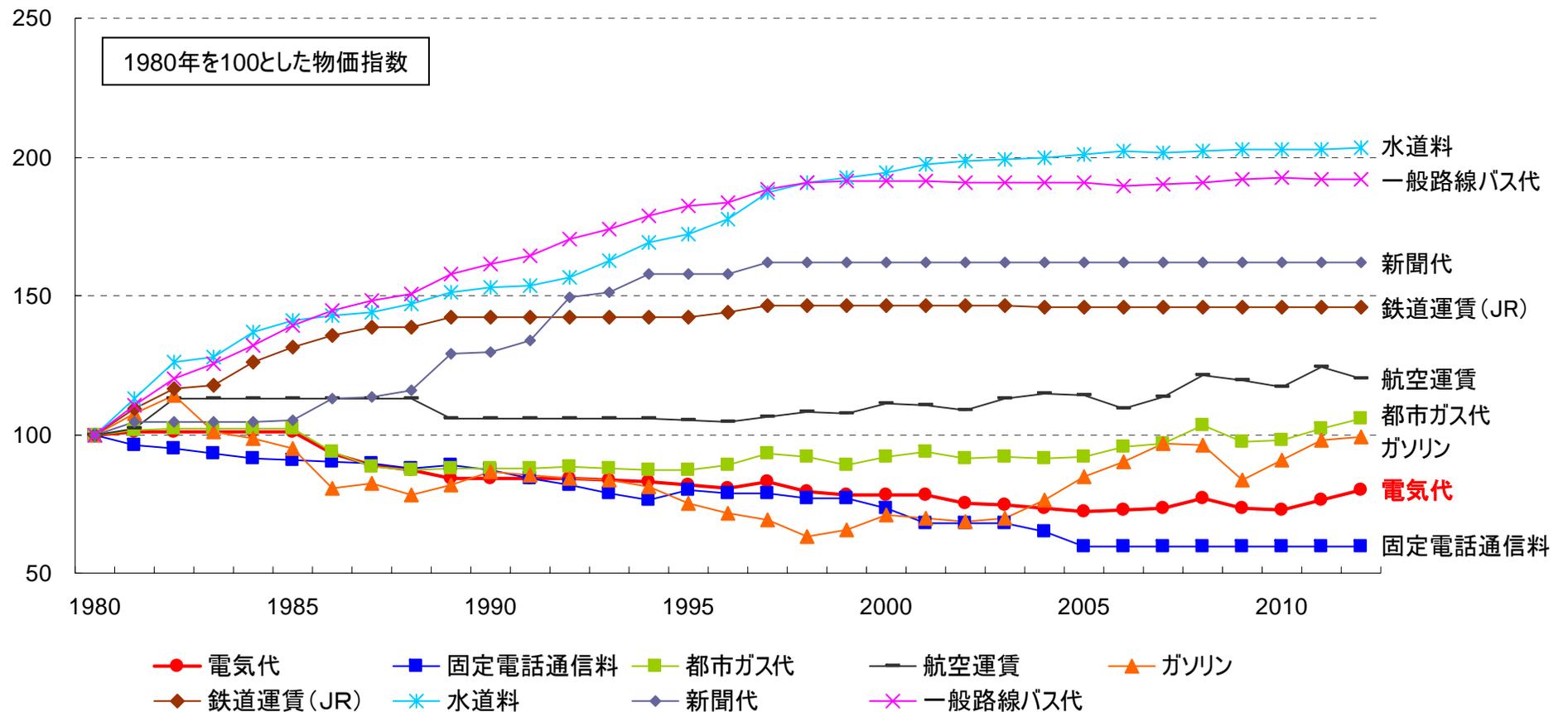
※2013年4月～6月の貿易統計価格に基づく燃料費調整額、消費税等相当額、再生可能エネルギー発電促進賦課金及び太陽光発電促進付加金を含む

※東京・中部・北陸・関西・中国・四国・九州については、口座振替割引を含む

4 電気料金低減への取組み〔電気料金水準の比較〕

4-3 電気料金と他の公共料金等の推移

- この30年で、多くの公共料金が値上がりする中、電力会社は原子力等の経済性に優れた電源の開発や経営効率化等により、電気料金を約3割値下げしてきた

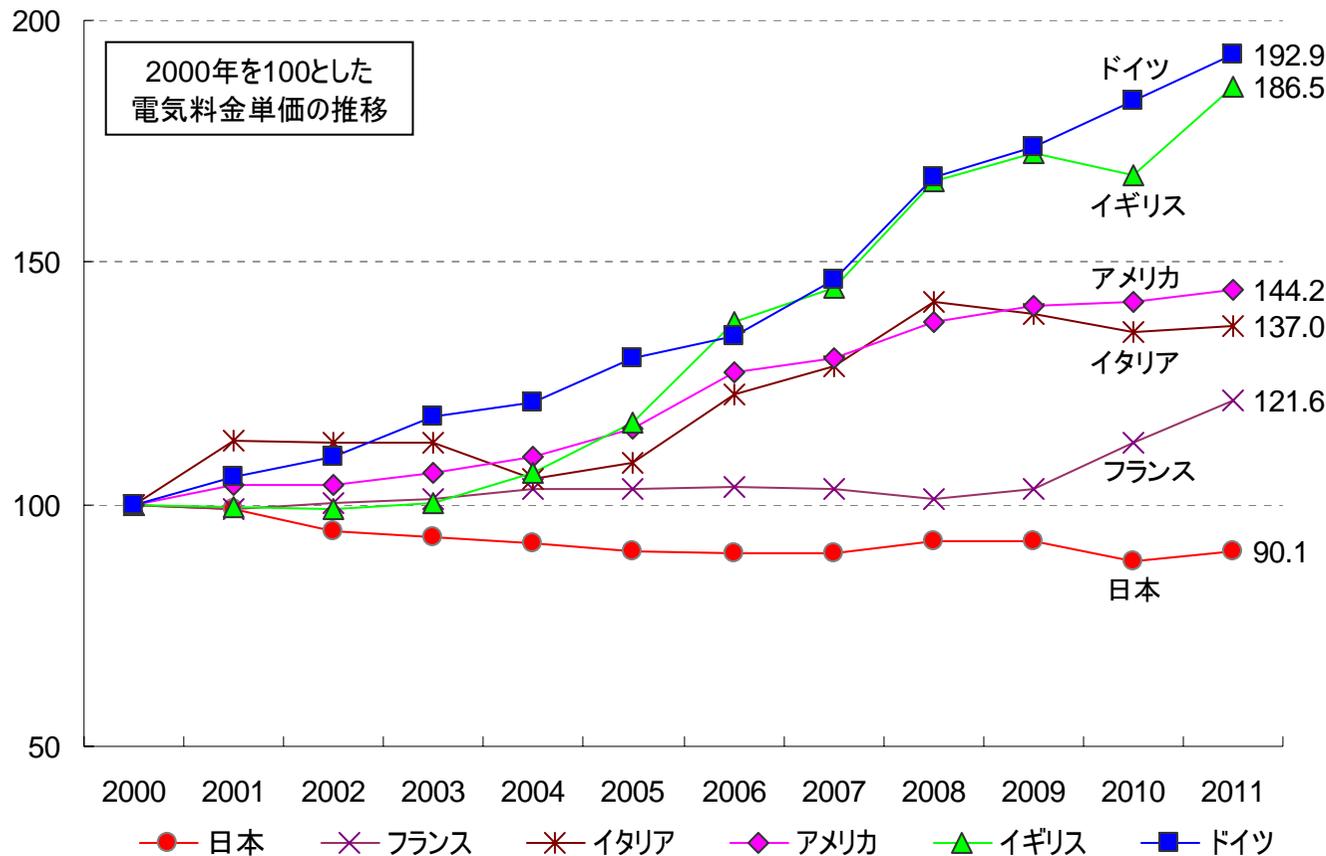


出典：総務省統計局「平成22年基準 消費者物価指数 全国(品目別価格指数)」をもとに作成

4 電気料金低減への取組み〔電気料金水準の比較〕

4-4 諸外国の電気料金（家庭用）の推移

- 2000年から2011年において、日本の電気料金は低下しているが、家庭用も含めた電力小売の全面自由化や送配電部門の中立化が進展している欧米諸国は上昇傾向にある
- 特に、ドイツでは再生可能エネルギーの固定価格買取制度などの環境政策によるコスト負担等の影響により、2000年から2011年までに、電気料金は2倍近く上昇している



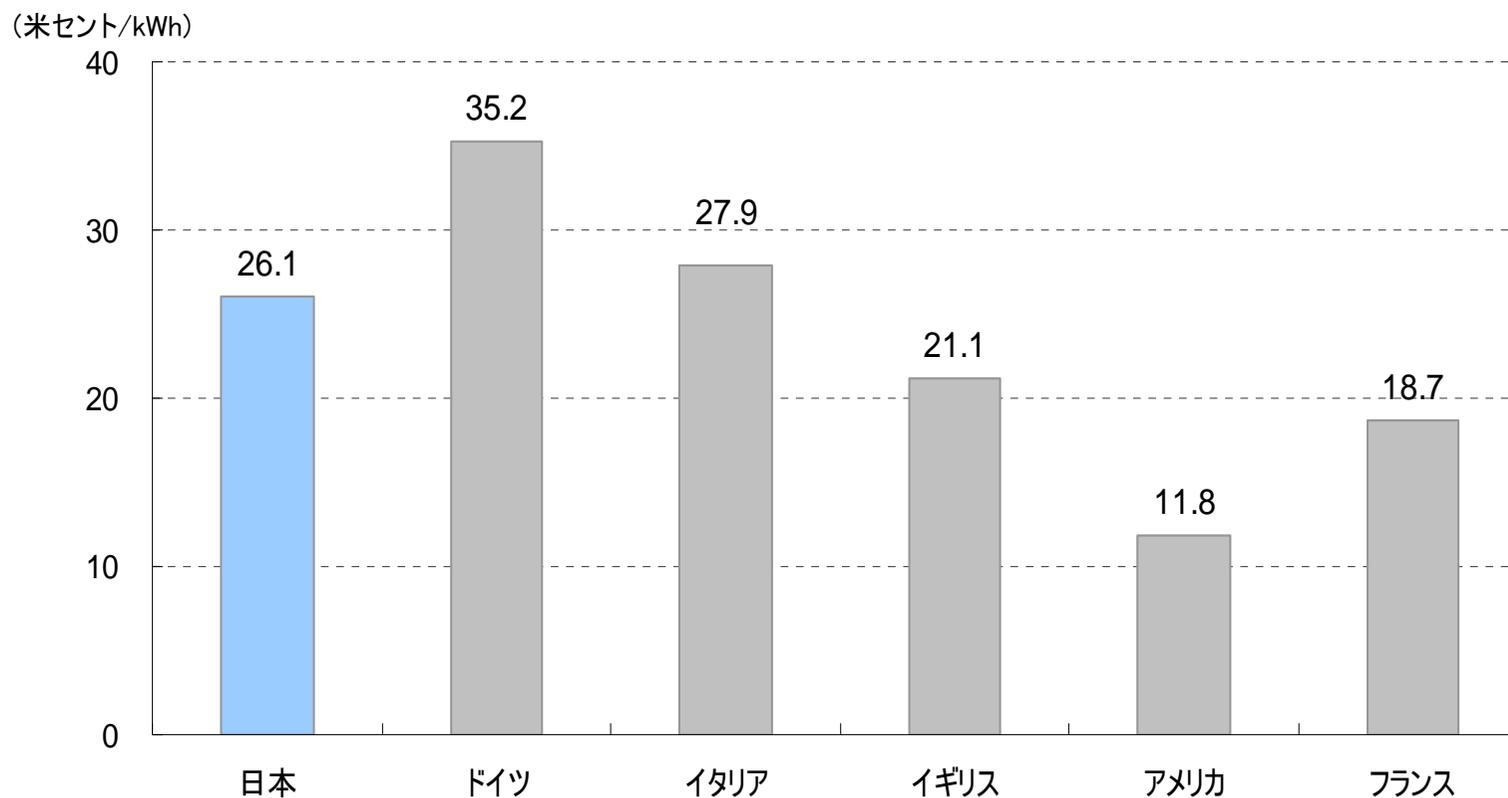
国名	電力小売全面自由化の開始年
ドイツ	1998年
イギリス	1999年
アメリカ	州によって異なる
イタリア	2007年
フランス	2007年
日本	2000年より部分自由化開始

出典：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2013」をもとに作成
 (注)各国の自国通貨による算定

4 電気料金低減への取組み〔電気料金水準の比較〕

4-5 諸外国の電気料金（家庭用）の比較〔2011年、米国通貨による比較〕

- 日本の電気料金は、欧米の主要5カ国と比較して最も割高だったものの、2011年時点では、ドイツ、イタリアより低い水準となり、他国との差は縮小している



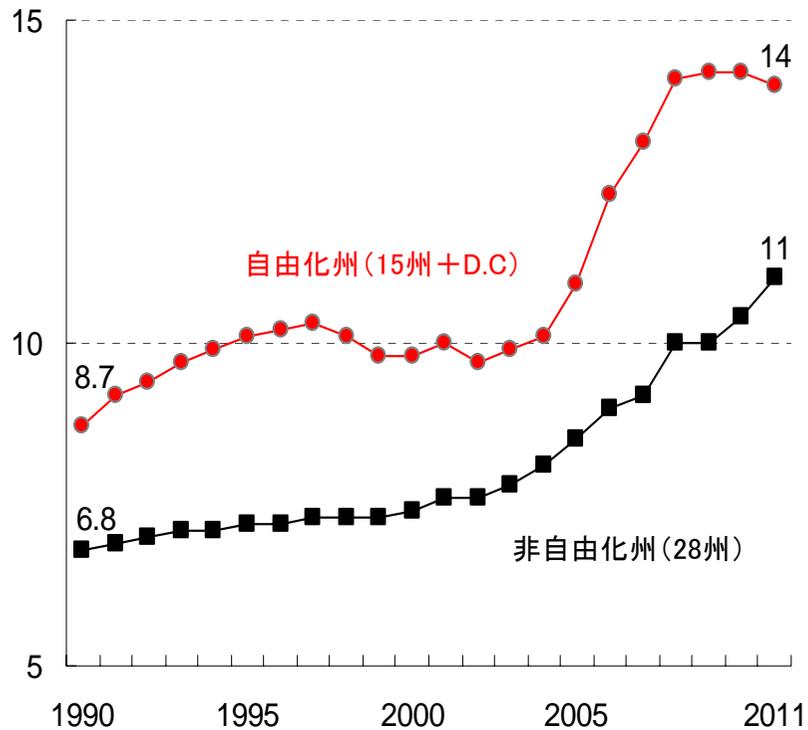
出典：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2013」をもとに作成

4 電気料金低減への取組み〔電気料金水準の比較〕

4-6 米国における電気料金（家庭用）の推移

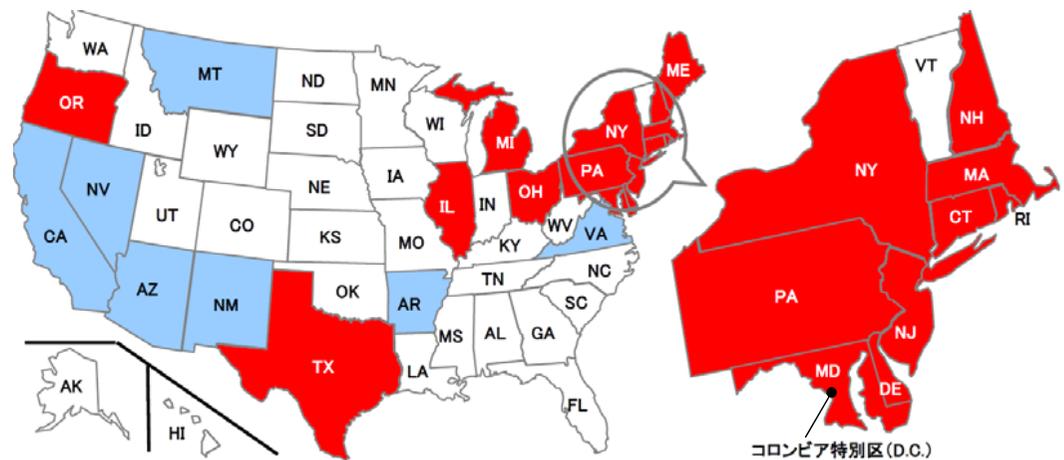
- 2011年1月時点の自由化州は15州とコロンビア特別区(D.C.)であり、自由化州における販売電力量は米国全体の約36%となっている
- 電気料金の高い州が自由化を実施している傾向にあり、2000年代の燃料価格の上昇の際は自由化州・非自由化州ともに電気料金が上昇している
- 自由化州と非自由化州との電気料金の格差は縮小していないことから、電力小売の自由化が必ずしも電気料金の低減につながっているとは言えない

(米セント/kWh) 〔米国における家庭用電気料金の推移(税抜)〕



出典：米国エネルギー省エネルギー情報局(EIA)資料、海外電力調査会資料をもとに作成

〔米国各州における電力小売自由化の状況〕



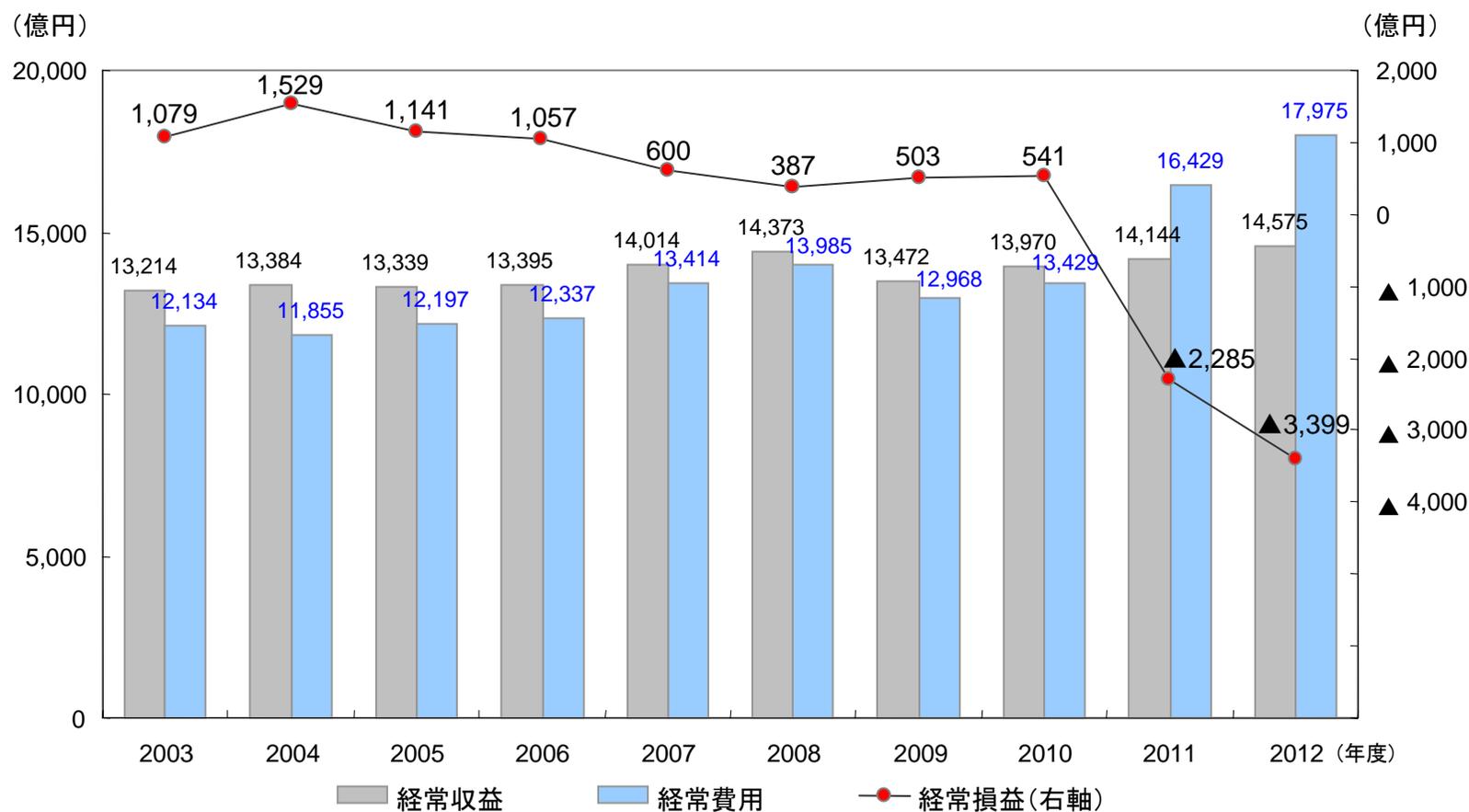
■自由化州(15州+D.C.) ■自由化中断・廃止州(7州) □非自由化州(28州)

出典：米国エネルギー省エネルギー情報局(EIA)資料、海外電力調査会資料をもとに作成

4 電気料金低減への取組み〔収支・財務状況〕

4-7 収支状況の推移（当社個別）

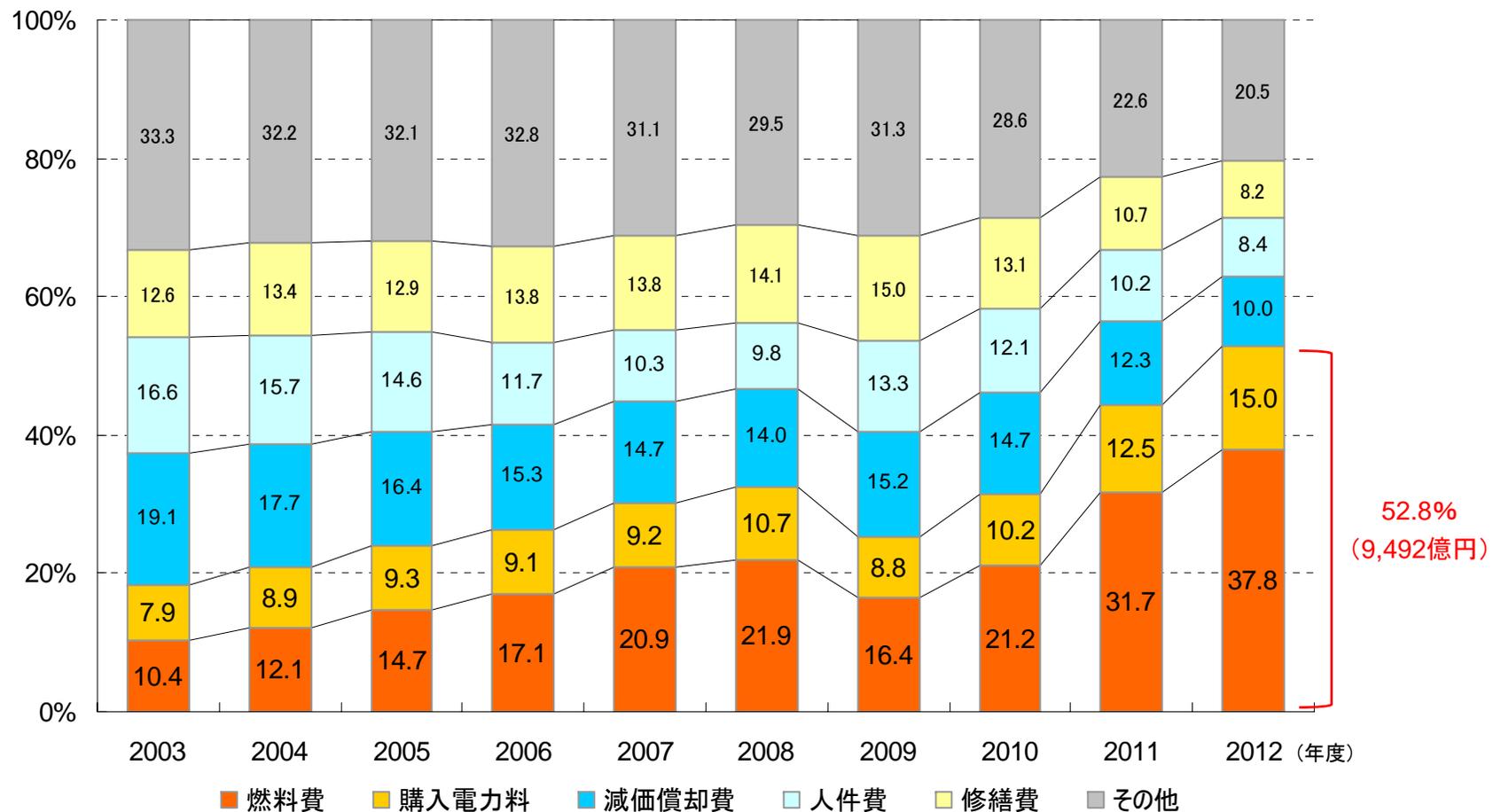
- 2011・2012年度は、原子力発電所の停止の影響に伴う火力燃料費の増加などによる経常費用の増加で、2期連続で大幅な赤字となっている



4 電気料金低減への取組み〔収支・財務状況〕

4-8 経常費用の構成比の推移（当社個別）

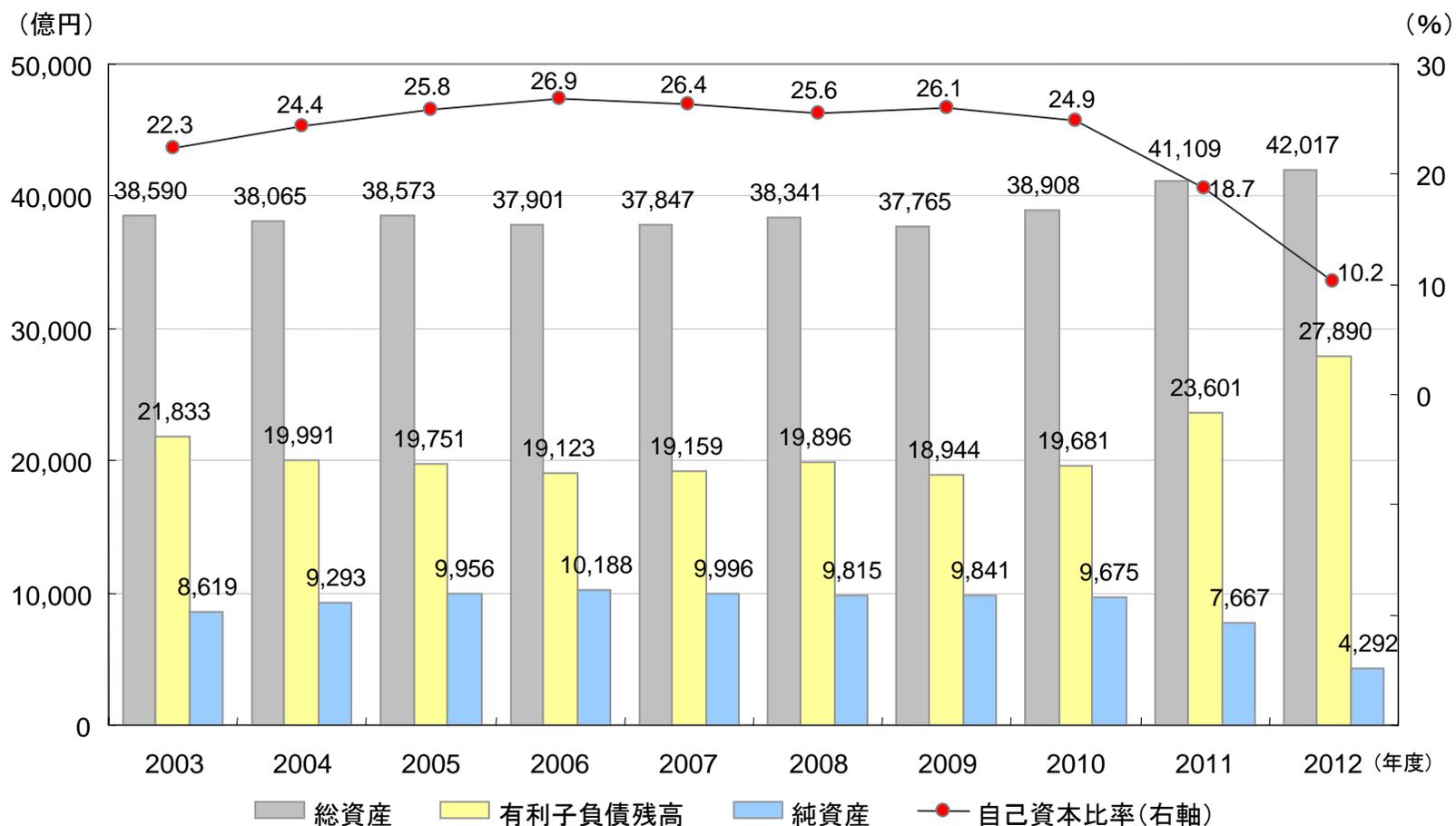
- 2003年度に経常費用の18%を占めていた燃料費・購入電力料は、原子力発電所の停止の影響により、2012年度は52.8%を占めている（9,492億円）



4 電気料金低減への取組み〔収支・財務状況〕

4-9 財務状況の推移（当社個別）

- 2011・2012年度は、有利子負債の増加や純資産の減少により、自己資本比率が大幅に低下している

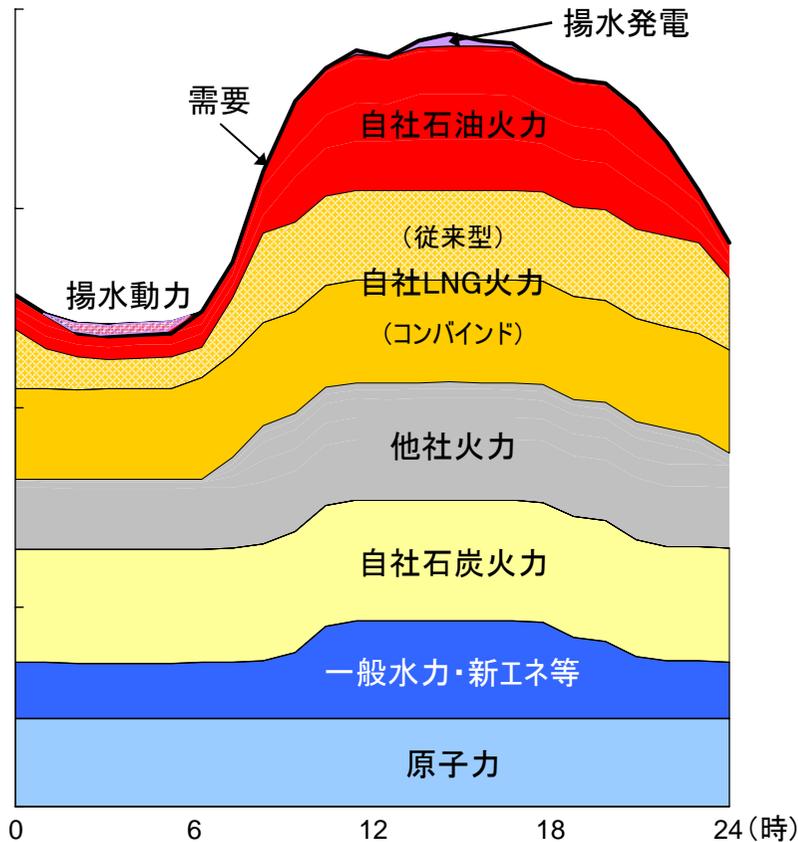


4 電気料金低減への取り組み〔経営効率化〕

4-10 燃料費・購入電力料の低減

- 発電熱効率や燃料価格等の電源別の特性を踏まえ、想定した電力需要に対して、最も経済的な電源の組合せとなるように、発電所の運転や他社からの電力購入に努めている

〔一日の電源の組合せのイメージ※〕



※ 料金改定申請時の前提計画における2013年8月の需給運用イメージ
 ※ ベース電源の原子力発電所は、現在稼働していない(2013.8末時点)

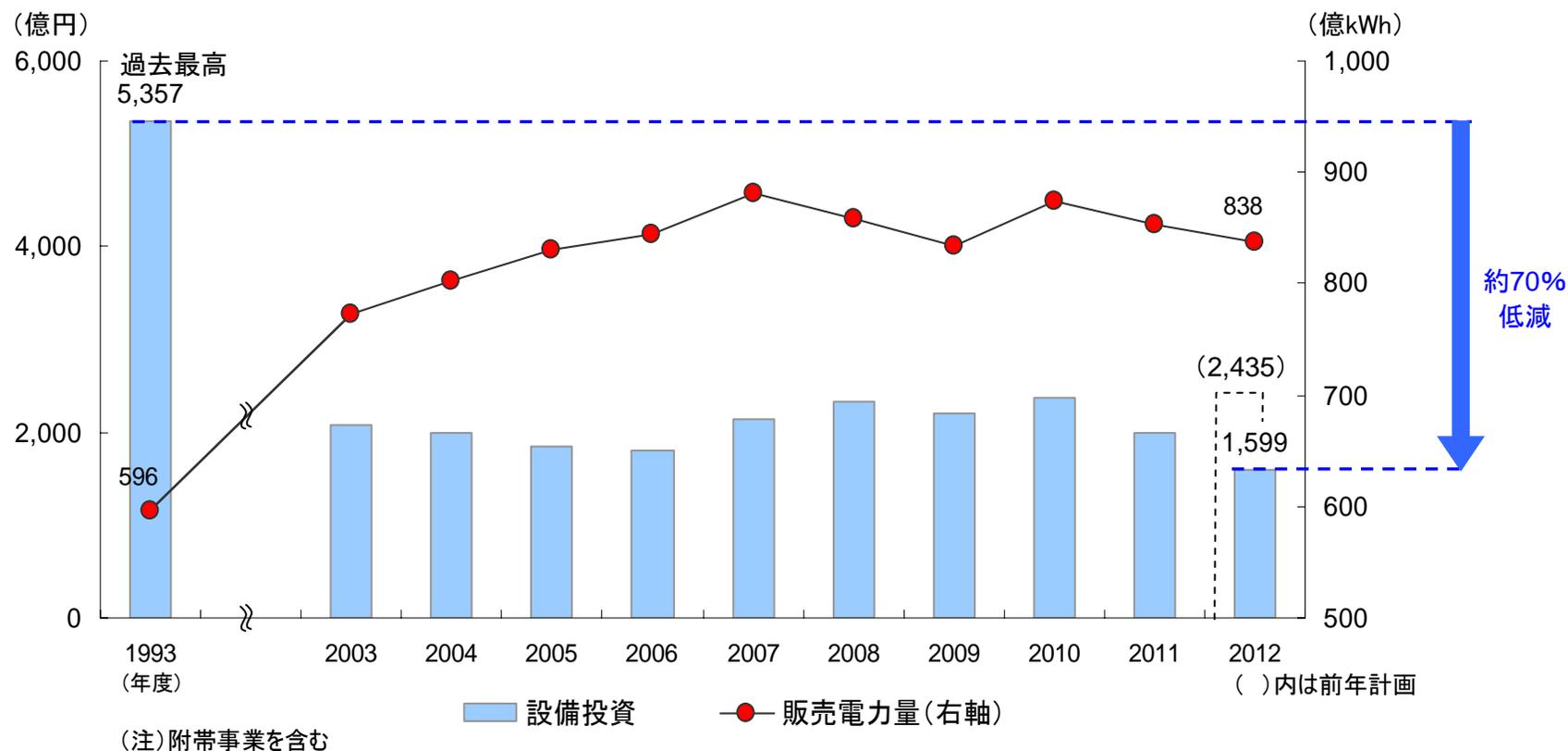
電 源		発電燃料 単価※	1日の運用状況	
			昼間帯	夜間帯
ピーク	揚水発電	20円～	ピーク時のみ運転(需要変動に応じ出力調整)	—
	自社石油	17.9～ 19.2	ほぼフル出力 (需要変動に応じ出力変動)	最低出力
ミドル	自社 LNG	従来型	フル出力	ほぼ最低出力 (需要変動に応じ出力変動)
		コンバインド	フル出力	ほぼフル出力 (需要変動に応じ出力変動)
ベース	他社火力	4.5～9.0	フル受電	ほぼフル受電
	自社石炭	4.8～6.2	フル出力	フル出力

※ 料金改定申請時の前提計画における2012～2015年度3年平均の発電燃料単価

4 電気料金低減への取組み〔経営効率化〕

4-11 設備投資額の推移

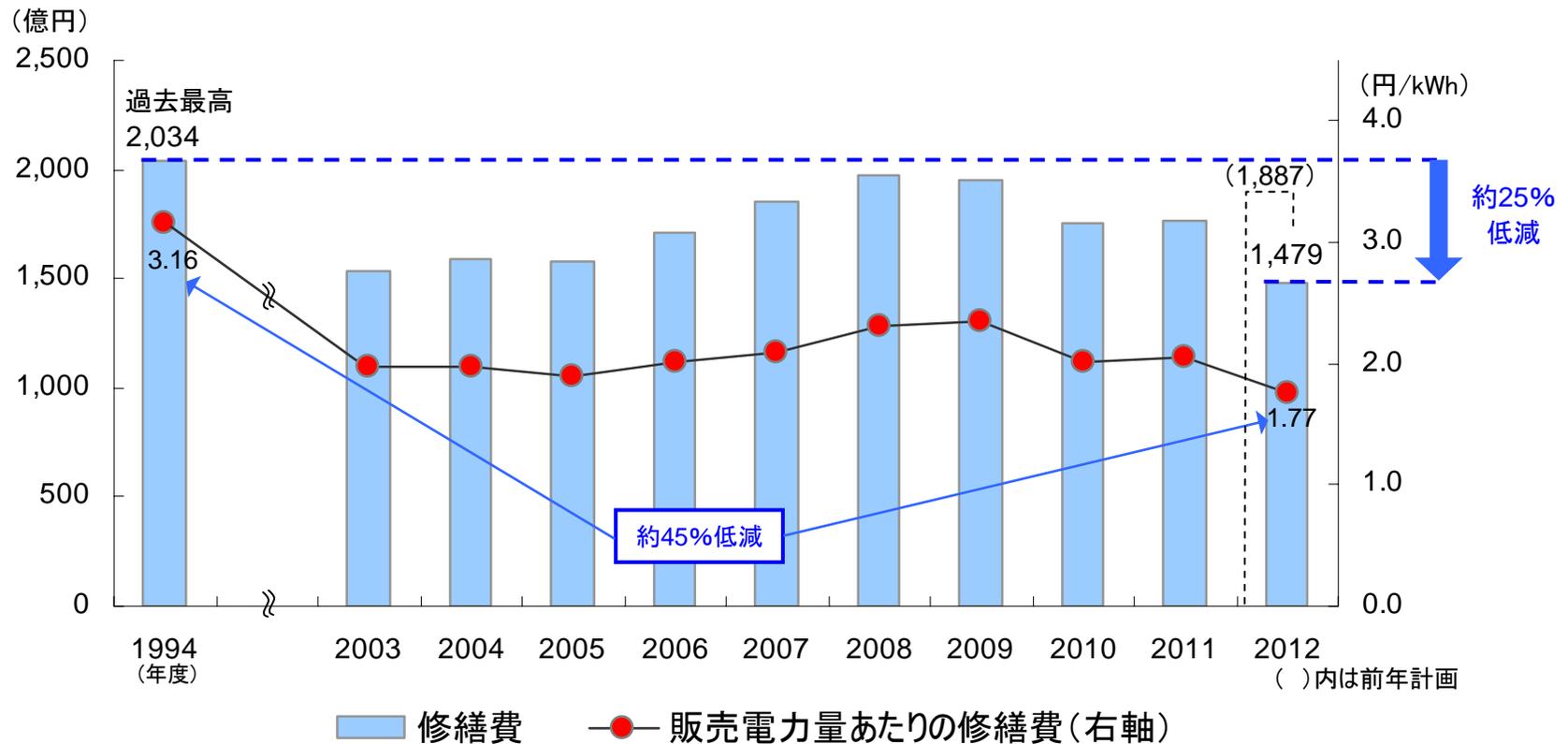
- 電力需要の増加に伴い、発電所や送電線等、電力の安定供給に必要な設備を構築する中、工事内容や実施時期の見直し等の効率化を行い、設備投資額の低減に取り組んできた
- 更に、直近では、燃料費等のコスト増へ対応するため、緊急避難的な措置として、供給面に関するリスク等を再評価した上で、一時的な工事の繰延べ・規模縮小を行い、2012年度は、過去最高の1993年度と比べて約70%低減している



4 電気料金低減への取組み〔経営効率化〕

4-12 修繕費の推移

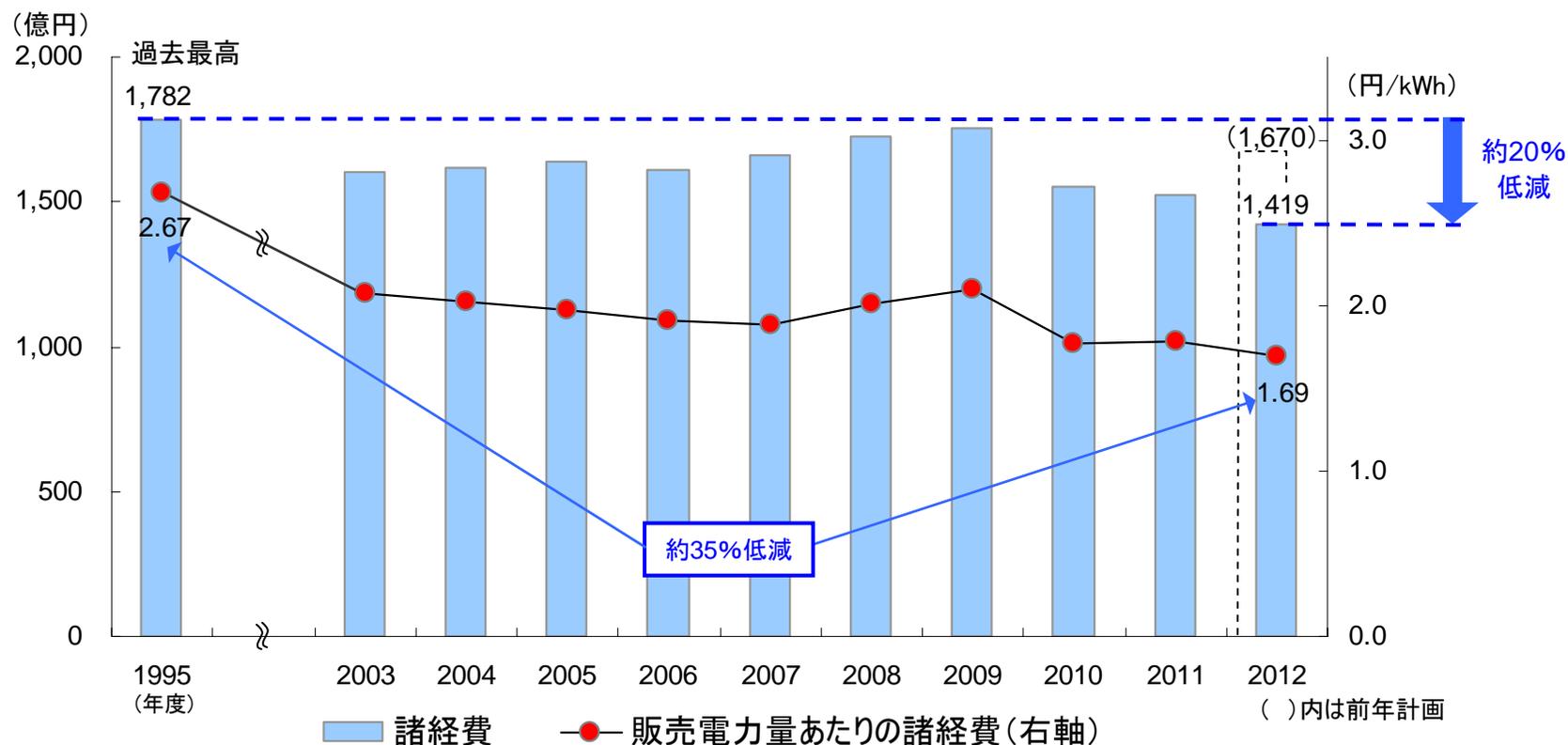
- 電力需要増に伴い設備量が増加していく中、点検・修繕内容の見直しや点検周期の延伸など、設備保全の効率化に取り組んできた
- 更に、直近では、燃料費等のコスト増へ対応するため、緊急避難的な措置として、供給面に関するリスク等を再評価した上で、一時的な工事の繰延べ・規模縮小を行い、2012年度は、過去最高の1994年度と比べて約25%、販売電力量あたりでは約45%低減している



4 電気料金低減への取組み〔経営効率化〕

4-13 諸経費の推移

- 原子力発電所の耐震安全性評価に係る費用などの増分がある中で、業務全般にわたる効率化に取り組んできた
- 直近では、燃料費等のコスト増へ対応するため、業務委託費、研究費、電化営業関係費、広告宣伝費、寄付・団体費などを中心に件名の中止・繰延べ・規模縮小を行い、2012年度は、過去最高の1995年度と比べて約20%、販売電力量あたりでは約35%低減している

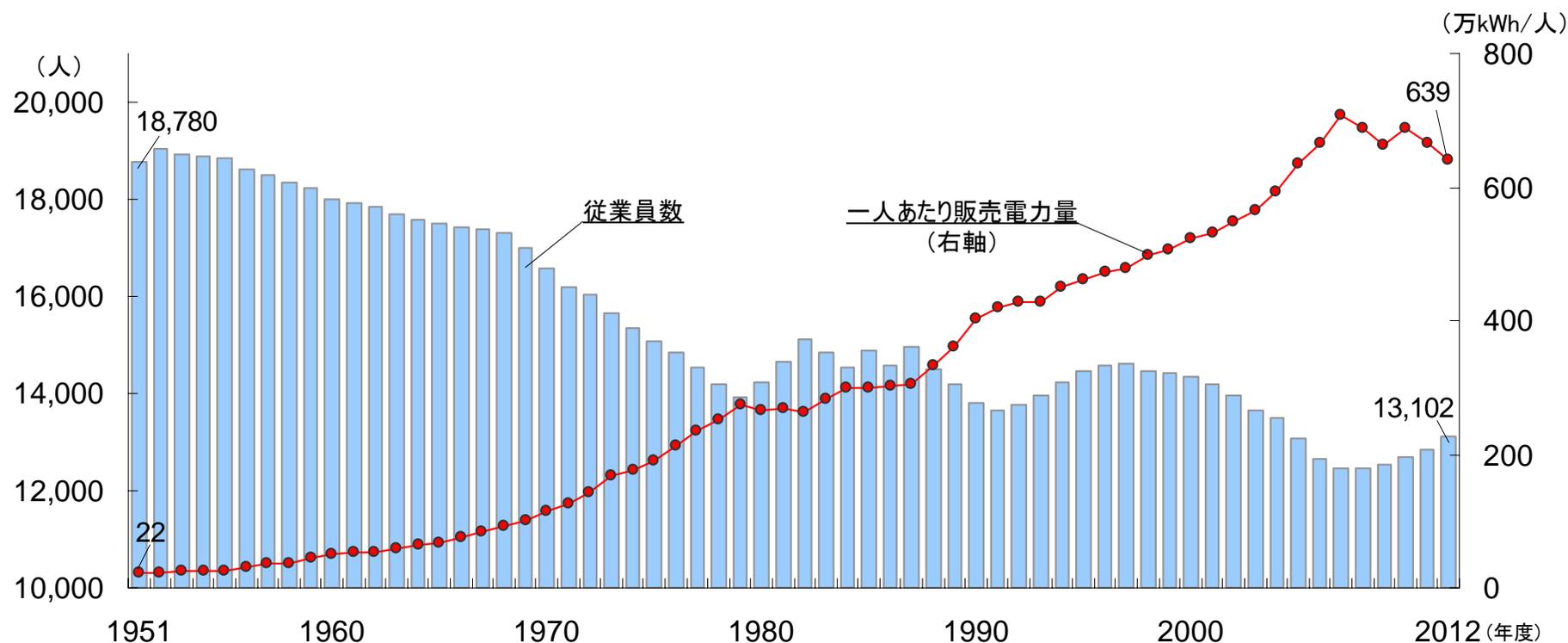


(注) 諸経費とは、廃棄物処理費、消耗品費、補償費、賃借料、委託費、普及開発関係費、養成費、研究費、諸費(通信運搬費、旅費、寄付金、雑費、雑損が含まれる)の9費目の合計

4 電気料金低減への取組み〔経営効率化〕

4-14 従業員数と従業員一人あたりの販売電力量の推移

- 情報通信技術を活用し、業務運営の簡素化・自動化や、各所で分散処理していた業務の集中化など、全社の効率化を推進し、労働生産性の向上に取り組んできた



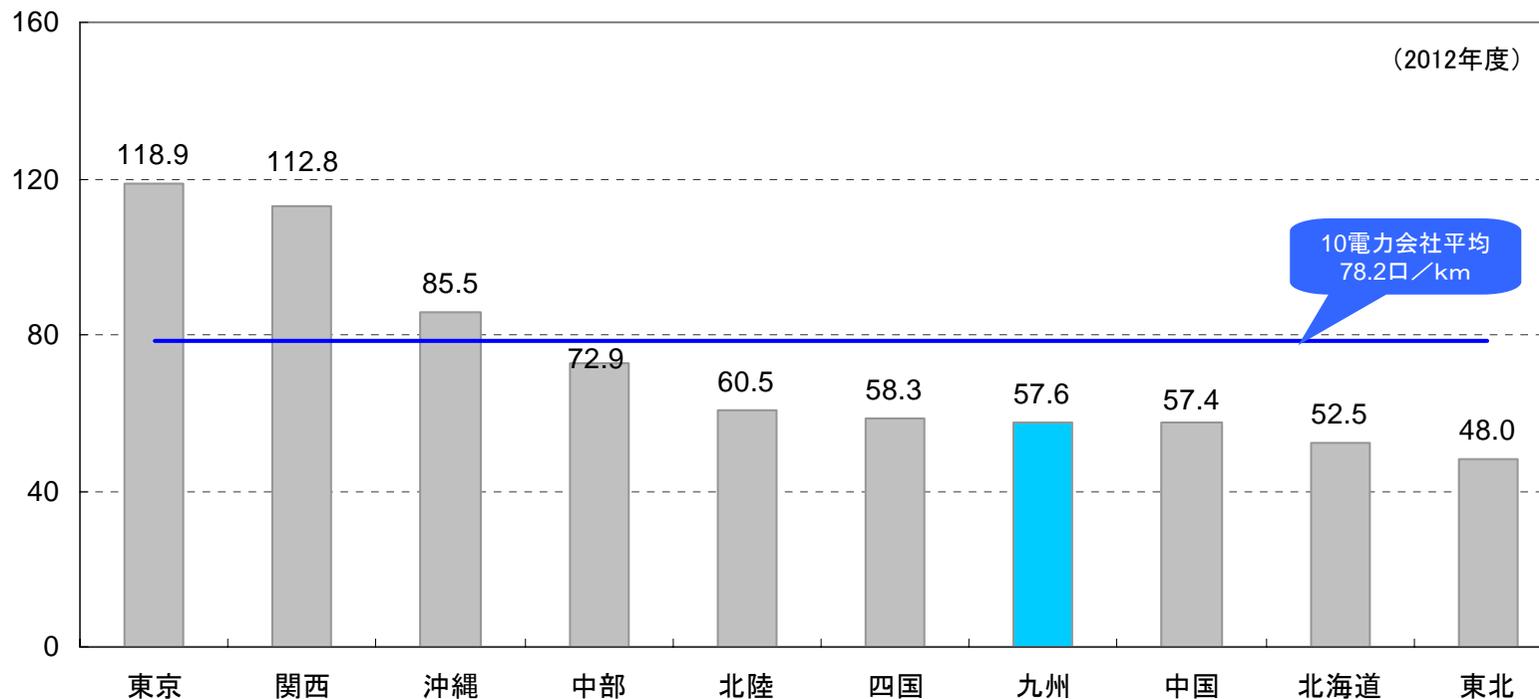
(注)2012年度の従業員数にはシニア社員を含む

4 電気料金低減への取組み〔コスト増加要因となる地域的特性〕

4-15 需要密度の他社比較（送電線・配電線の長さ（こう長）あたりのお客さま契約口数）

- 九州は、他の地域よりも送電線・配電線の長さあたりのお客さま契約口数が少なく、需要密度が低いことから、他の電力会社と比べて、各お客さまに電気をお届けするために多くの設備が必要となる

（契約口数/送・配電線こう長(km)）



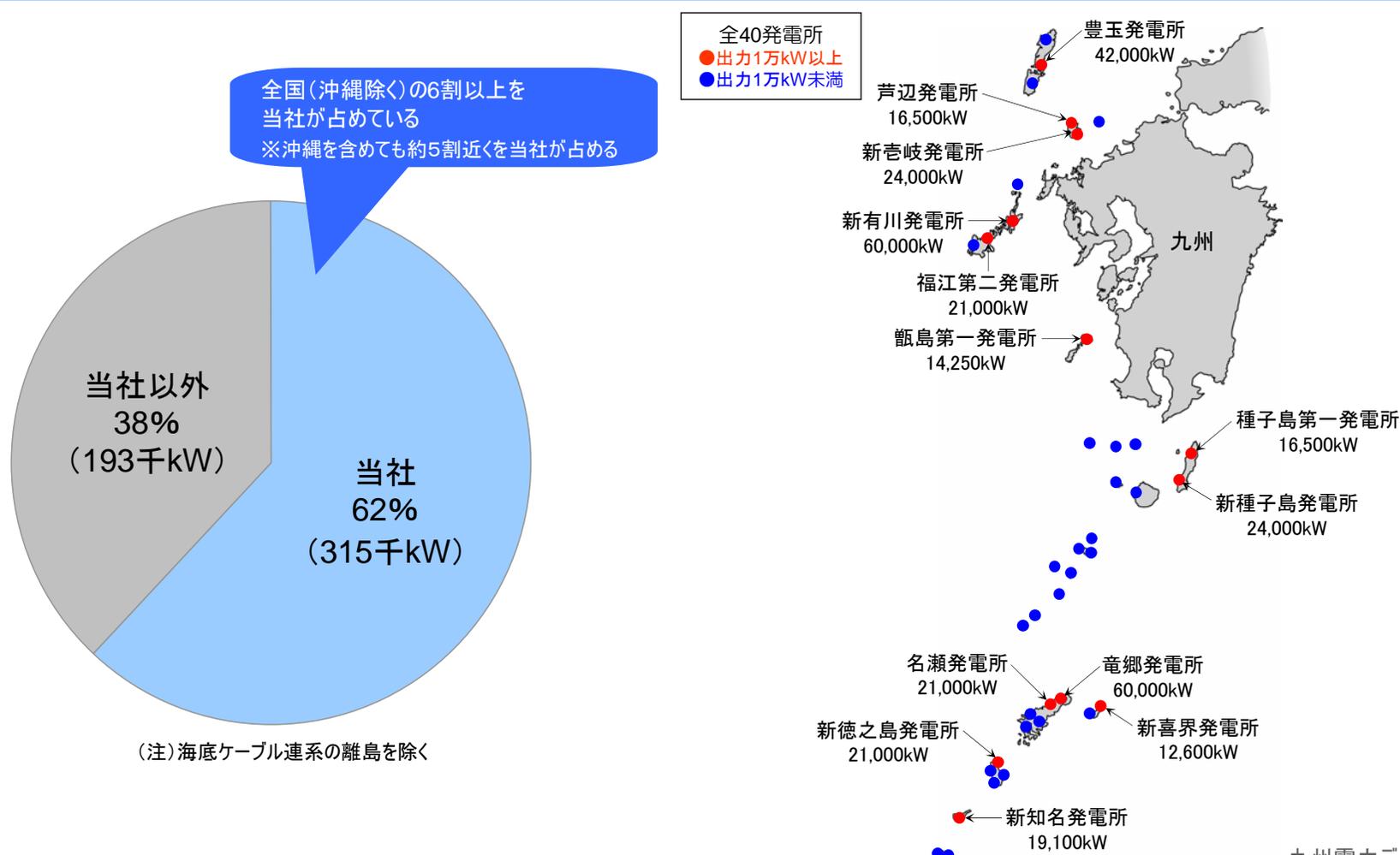
（注）契約口数には、特定規模需要（自由化対象お客さま）を含まない

出典：資源エネルギー庁「電力調査統計」、電気事業連合会「電力統計情報」をもとに作成

4 電気料金低減への取組み〔コスト増加要因となる地域的特性〕

4-16 離島の電源設備容量〔9電力会社（沖縄除く）に占める当社の割合〕（2012年度）

- 九州は離島が多いため、全国（沖縄除く）の離島の発電設備容量の6割以上を当社が占めている
- 離島は需要密度が低く、島毎に発電所等の設備が必要となることや、発電に使用する重油の燃料費や燃料輸送費も割高になるため、九州本土と比較して約2倍のコストがかかっている



4 電気料金低減への取組み〔コスト増加要因となる地域的特性〕

4-17 自然災害(台風等)による設備の被害状況

- 九州は、全国と比べて台風の上陸数が多いため、台風等の自然災害の発生に伴い電力供給設備への被害が生じており、災害復旧作業が必要となる

〔大規模自然災害(台風等)による被害状況〕

大規模な自然災害		被害状況(配電設備※)	
		電柱の被害	配電線の被害
2004	台風16号	475本	4,400箇所
2004	台風18号	1,437本	8,772箇所
2005	台風14号	771本	6,512箇所
2006	台風13号	553本	5,468箇所
2012	九州北部豪雨	328本	493箇所

※発電所や変電所、送電鉄塔等の被害も生じている

〔台風発生・上陸数〕

1961年～2012年までの年平均

台風発生数	26.4	
台風上陸数	全国 (九州含む)	2.8
	九州	1.1

出典：福岡管区気象台「九州・山口県 防災
気象情報ハンドブック2013」をもとに作成

〔台風上陸数の多い都道府県〕

1951年～2012年までの累計

順位	都道府県	上陸数
1	鹿児島県	36
2	高知県	24
3	和歌山県	22
4	静岡県	18
5	長崎県	14
6	宮崎県	12
7	愛知県	10
8	千葉県	7
8	熊本県	7
10	神奈川県、徳島県	5

出典：気象庁「気象統計情報」をもとに作成

【特集1】原子力発電の状況

当社は、安全性の確保を前提として、エネルギーの安定供給や経済性、地球温暖化対策の観点から、今後とも原子力発電の重要性は変わらないと考えています。

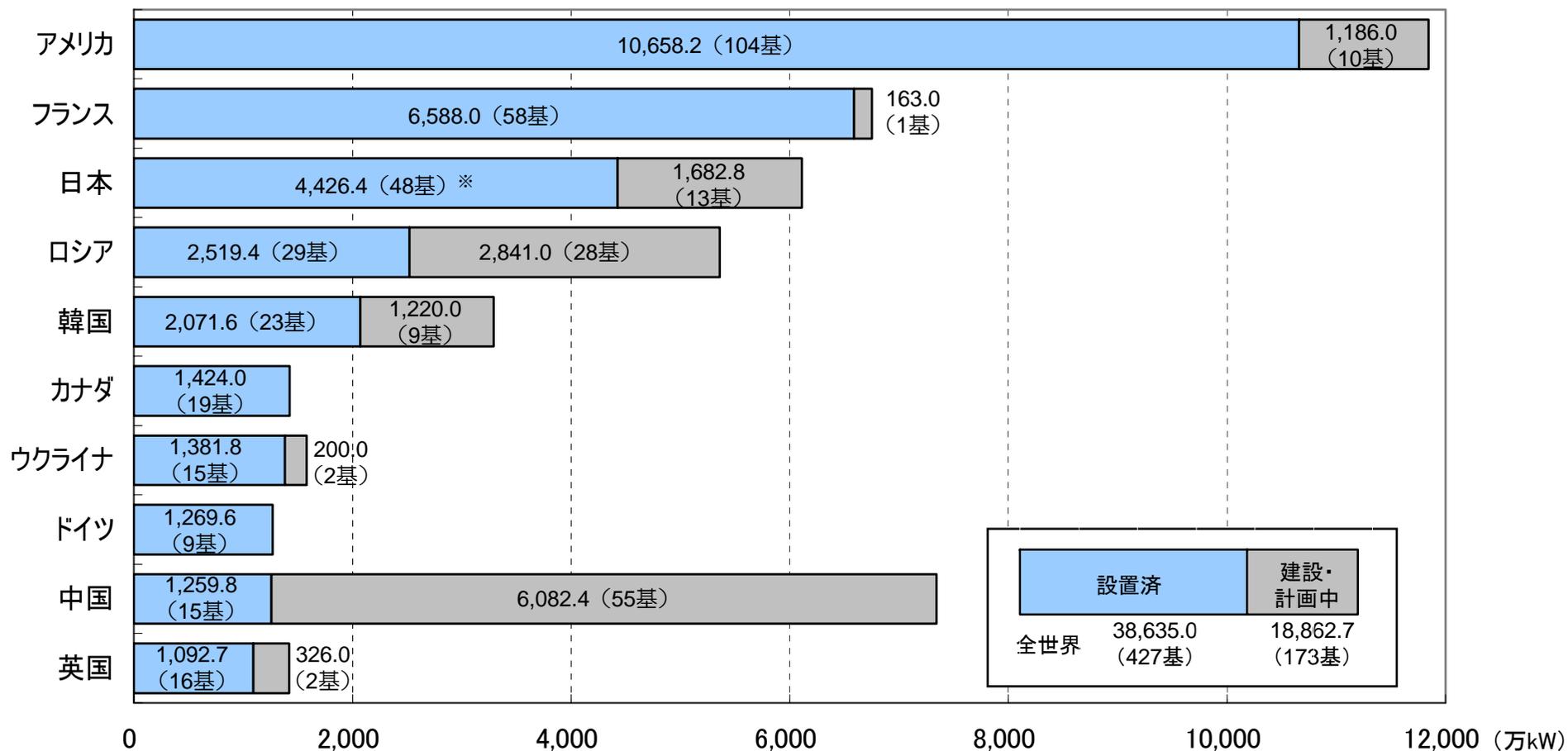
資源の乏しいわが国にとって、将来にわたり安定してエネルギーを確保するためには、原子力発電をベース電源として活用するとともに、原子力発電所で使い終わった燃料を再処理して、ウランやプルトニウムを回収し、再び燃料として有効利用する核燃料サイクルの確立が不可欠になります。

一方、使用済燃料の再処理の際に発生する高レベル放射性廃棄物は、強い放射能を持っており、人間の生活環境から隔離し、安全に処分することが必要です。わが国では、高レベル放射性廃棄物を地層処分することとしており、国が前面に立ち、その実現に向けた取組みが進められています。

【特集1】 原子力発電の状況

5-1 世界の原子力発電所の設置、建設・計画状況（2013年1月時点）

- 世界では、3億8,635.0万kW、427基の原子力発電所が設置されている※
- 今後は、特に、中国やロシアなどの新興国での建設・計画が予定されている

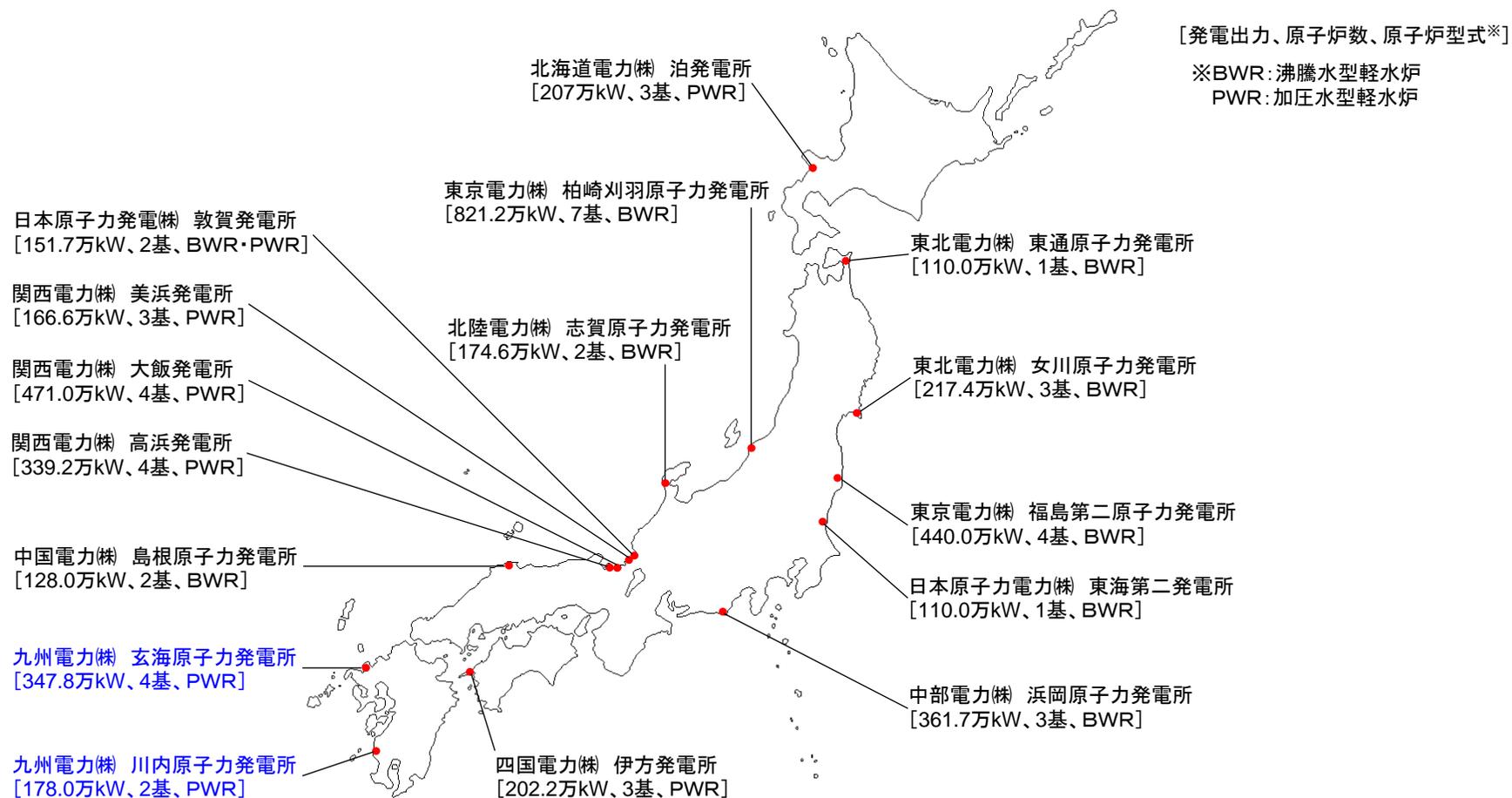


※ 日本の原子力発電所は、2014年1月末に廃止となった東京電力㈱福島第一原子力発電所5号機・6号機(合計188.4万kW)を除いている
 出典：一般社団法人日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向」、電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集」をもとに作成

【特集1】 原子力発電の状況

5-2 日本の原子力発電所の設置状況（2014年1月末時点）

- 日本では、4,426.4万kW、48基の原子力発電所が設置されている



(注) 東京電力(株)福島第一原子力発電所は、東日本大震災に伴う事故のため、4基(1~4号機)を2012年4月に、2基(5、6号機)を2014年1月に廃止済み

出典: 各社ホームページをもとに作成

【特集1】 原子力発電の状況

[参考4] 当社の原子力発電所の概要

発電所	玄海原子力発電所				川内原子力発電所	
	1号機	2号機	3号機	4号機	1号機	2号機
運転開始年月	1975年10月	1981年3月	1994年3月	1997年7月	1984年7月	1985年11月
発電出力 ※1	55万9千kW	55万9千kW	118万kW	118万kW	89万kW	89万kW
	347.8万kW				178万kW	
原子炉型式	加圧水型軽水炉(PWR)				加圧水型軽水炉(PWR)	
発電電力量 ※2 (2010年度)	242.1億kWh				131.6億kWh	
累計発電電力量 (2013年10月末時点)	1,327.2億kWh	1,196.7億kWh	1,492.1億kWh	1,288.6億kWh	1,735.4億kWh	1,691.8億kWh
設備利用率 (2013年10月末時点)	71.2%	74.9%	73.5%	76.6%	75.8%	77.7%
	73.9%				76.7%	

※1 原子力発電所の発電出力は、当社全体の約26%(2012年3月末時点)

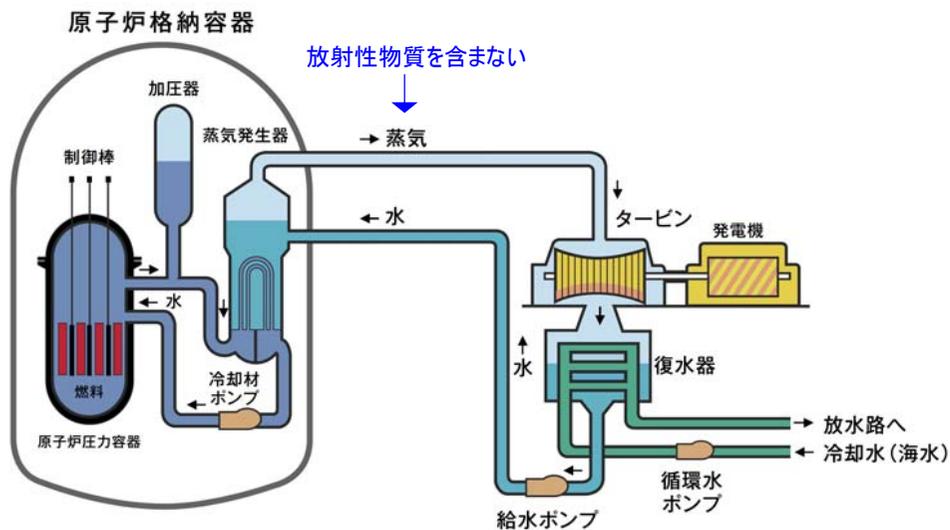
※2 原子力発電所の発電電力量は、当社全体の約46%(2010年度)

【特集1】 原子力発電の状況

5-3 原子炉型式（PWR・BWR）による発電の仕組みの違い

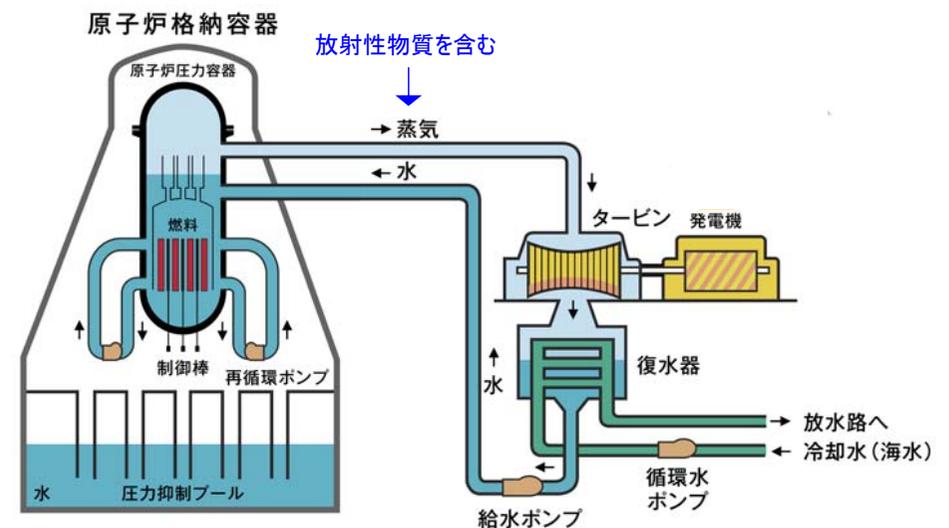
- 加圧水型軽水炉（PWR）は、原子炉圧力容器で作った高温高压の水により、蒸気発生器内で蒸気（放射性物質を含まない）を発生させ、タービンを回して発電する。構造はBWRと比べ複雑だが、タービンや復水器の放射線管理が不要となる
- 沸騰水型軽水炉（BWR）は、原子炉圧力容器で発生させた蒸気でタービンを回して発電する。構造はPWRと比べてシンプルだが、蒸気は放射性物質を含んでいるため、タービンや復水器についても放射線管理が必要となる

〔PWRの仕組み〕



〔当社、北海道電力、関西電力、四国電力が採用〕

〔BWRの仕組み〕

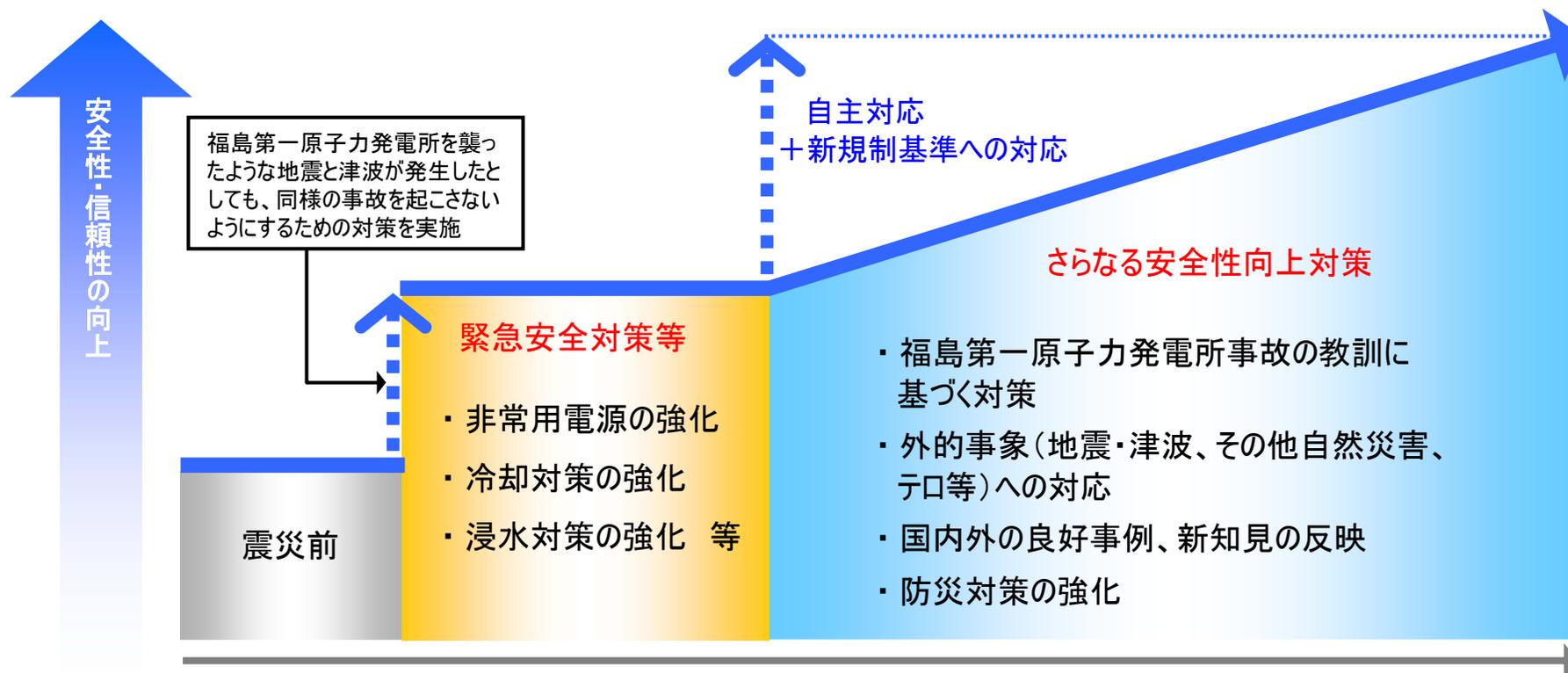


〔東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、中国電力が採用〕

出典：電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集」をもとに作成

5-4 原子力発電所の安全性向上への取組み

- 電力各社は震災後に緊急安全対策を実施した後も、国の新規規制基準(2013年7月施行)への対応にとどまらず、世界最高水準の安全性を目指し、自主的・継続的に安全性の向上に取り組む



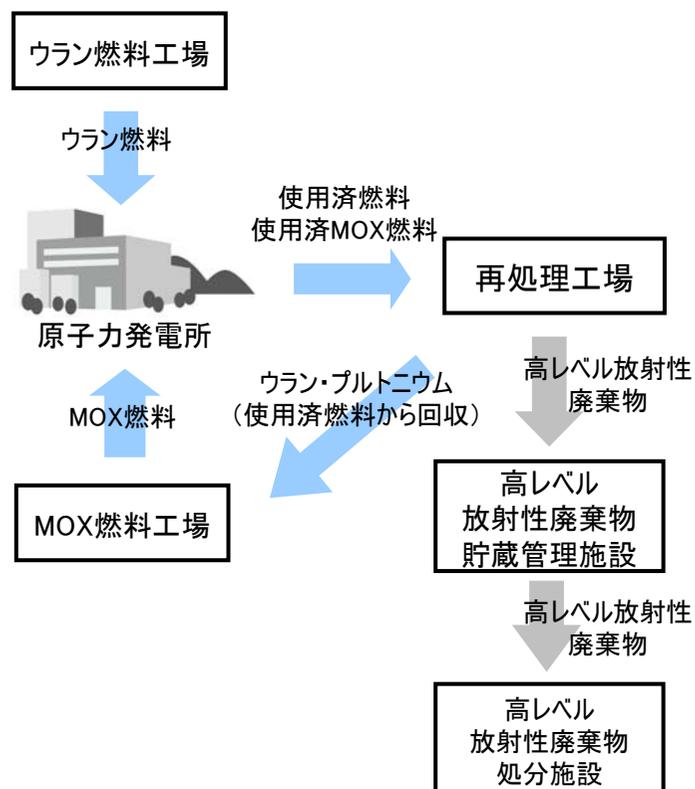
出典: 電気事業連合会「原子力コンセンサス2013」等をもとに作成

【特集1】 原子力発電の状況

5-5 核燃料サイクル

- 原子力発電所で使い終わった燃料(使用済燃料)には、再利用できるウランやプルトニウムが含まれており、日本では、使用済燃料を再処理して燃料に加工し(MOX燃料)、発電に再利用(プルサーマル)する核燃料サイクルの確立を基本方針としている(資料5-6参照)
- 核燃料サイクルによる使用済燃料の再処理は、ウラン資源の有効利用はもとより、高レベル放射性廃棄物の体積の減少と有害度の低減にもつながる(資料5-7参照)

〔核燃料サイクル(軽水炉)のイメージ〕



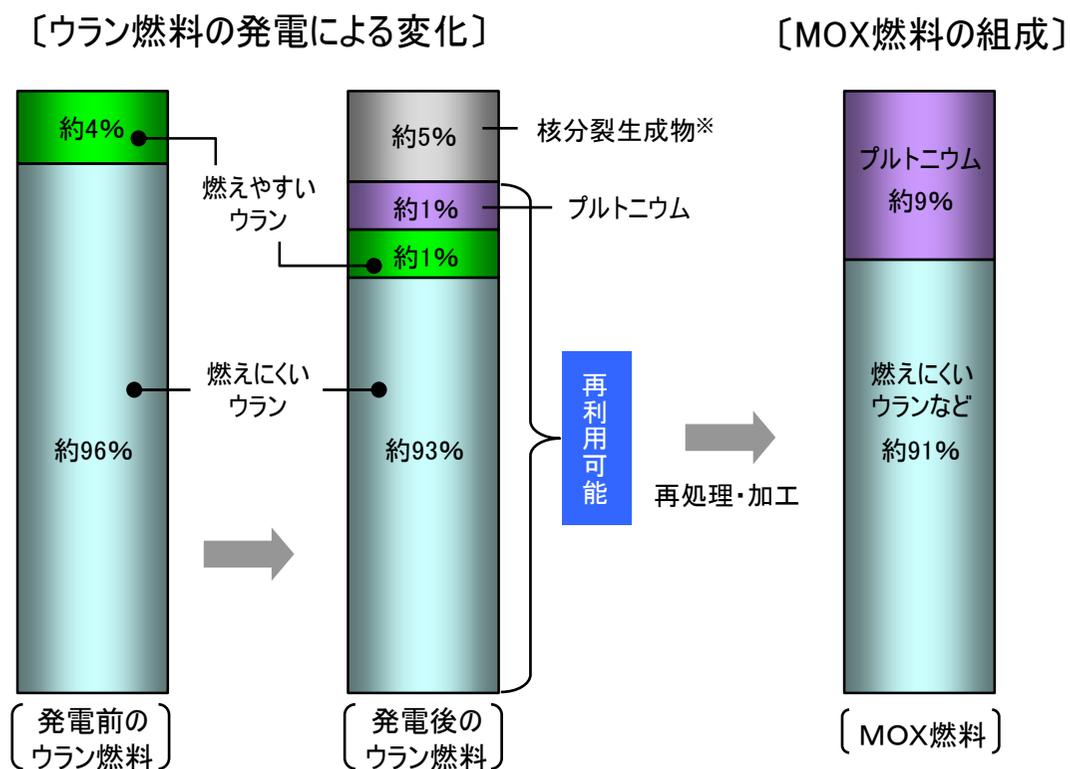
〔核燃料サイクル関連施設の概要〕

再処理工場	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料からウランやプルトニウムを回収する施設 ・日本原燃(株)にて、使用済燃料を用いた最終段階の試験を2013年5月に終了
MOX燃料工場	<ul style="list-style-type: none"> ・日本原燃(株)にて、建設中(2016年竣工予定)
高レベル放射性廃棄物貯蔵管理施設	<ul style="list-style-type: none"> ・高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)を冷却するため、30~50年間安全に一時貯蔵する施設 ・日本原燃(株)にて、1995年4月より操業開始
高レベル放射性廃棄物処分施設(資料5-8参照)	<ul style="list-style-type: none"> ・高レベル放射性廃棄物を地下深い地層に埋設し、人間の生活環境から安全に隔離する施設 ・現在、国が前面に立ち、処分に向けた取組みが進められている

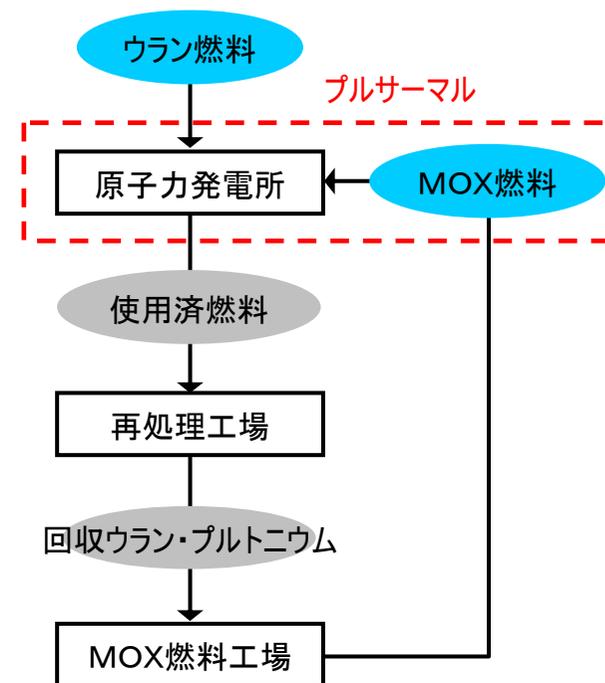
【特集1】 原子力発電の状況

5-6 使用済燃料の再利用（プルサーマル）

- 使用済燃料には、再利用可能なウランやプルトニウムが約95%含まれている
- 日本では、2009年12月に初めて、当社玄海原子力発電所3号機においてプルサーマルによる営業運転を行っている



※核分裂生成物は、高レベル放射性廃棄物として処理・処分



【特集1】 原子力発電の状況

5-7 高レベル放射性廃棄物処分における核燃料サイクルの意義

- 軽水炉再処理では、直接処分と比べ、高レベル放射性廃棄物の体積を約4分の1に減らすことができ、人体への影響度合い(有害度※1)が自然界に存在する天然ウラン並になるまでの期間を約12分の1に低減することが可能
- 高速増殖炉サイクル※2が実用化すれば、軽水炉では利用できない一部の放射性物質も燃料として燃やせることから、更に、高レベル放射性廃棄物の体積の減少と有害度の低減が可能

比較項目		使用済燃料の処分	直接処分	再処理	
				軽水炉サイクル	高速増殖炉サイクル
処分時の廃棄物			使用済燃料を再処理せず、ウラン・プルトニウム等を全て含んだままの廃棄物	使用済燃料を再処理し、ウランやプルトニウムを取り出して、残った廃液をガラスと混ぜたもの(ガラス固化体)	
発生体積比※3			1	約0.22	約0.15
潜在的有害度	天然ウラン並になるまでの期間		約10万年	約8千年	約300年
	1000年後の有害度※3		1	約0.12	約0.004

※1 放射性物質の経口摂取による被ばく線量を用いた人体への影響を表す指標

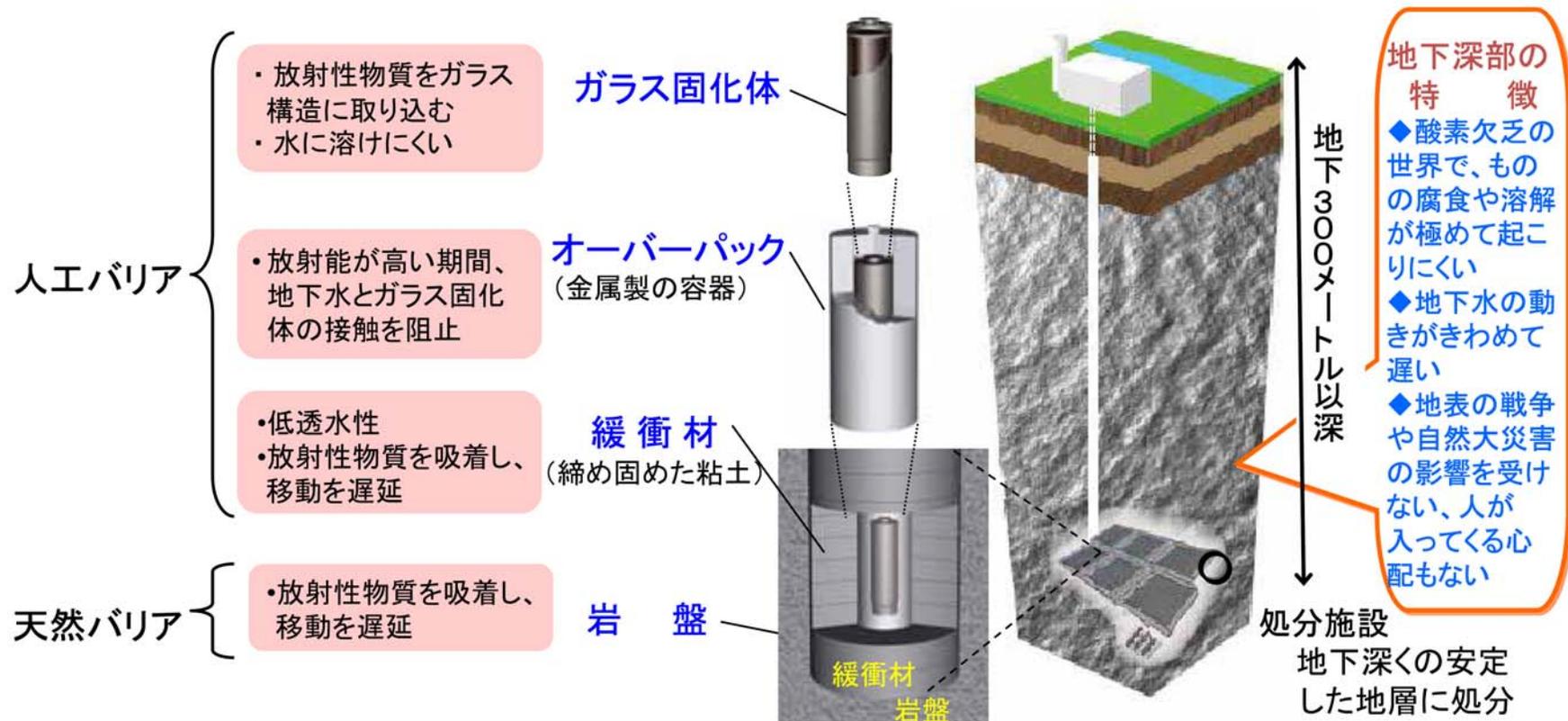
※2 高速増殖炉とは、MOX燃料に含まれるプルトニウムを燃やして発電を行うと同時に、核分裂により生じる高速の中性子を利用し、燃えにくいウランからプルトニウムを生産する原子炉。国内では、実験炉「常陽」と原型炉「もんじゅ」がある

※3 直接処分を1としたときの相対値

出典:「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 第7回会合資料(H25.10.16開催)」をもとに作成

5-8 高レベル放射性廃棄物の地層処分

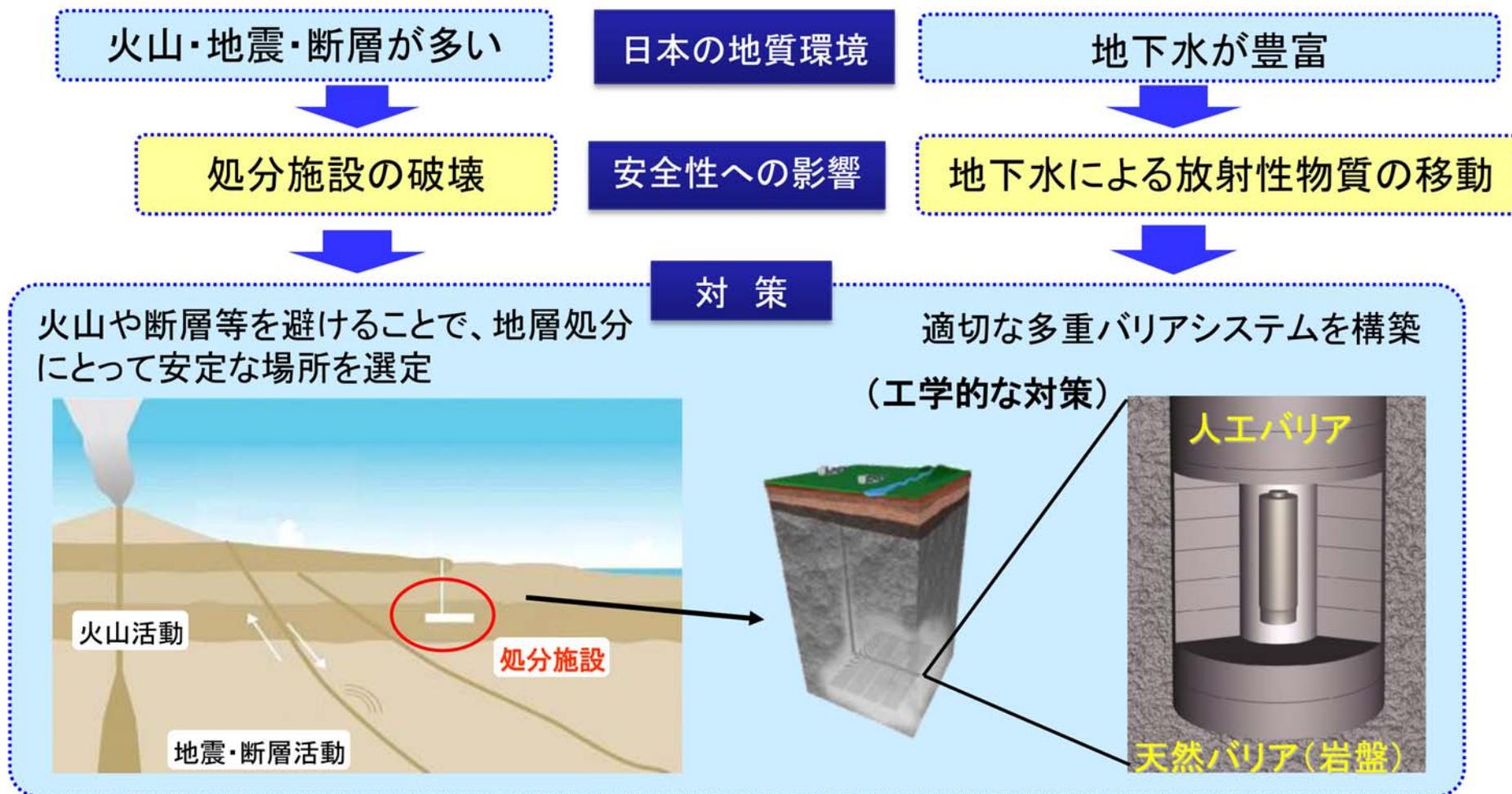
- 日本では、高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)を、「人工バリア」である金属や締め固めた粘土と、「天然バリア」である岩盤(地層)を組み合わせ、数万年以上にわたって人間の生活環境から安全に隔離する処分方法を基本方針としている
- 国際的にも、技術的に最も有望な方法として、地層処分が共通の考え方になっている
- なお、現時点で、日本における処分地は決まっていないが、国が前面に立って地層処分に向けた取組みが行われている



出典:原子力発電環境整備機構

【特集1】 原子力発電の状況

【参考5】 日本の地質環境を考慮した対策



出典: 原子力発電環境整備機構

【特集1】 原子力発電の状況

[参考6] 諸外国の地層処分の進捗状況

国名	廃棄物形態	実施主体(形態)	処分候補地	操業予定
 フィンランド	使用済燃料	ポシヴァ社(POSIVA) 1995年設立	オルキオト	2020年頃
 スウェーデン	使用済燃料	核燃料・廃棄物管理会社(SKB) 1984年設立	エストハンマル自治体 フォルスマルク	2029年頃
 フランス	ガラス固化体	放射性廃棄物管理機関(ANDRA) 1979年設立	未定 (ビュール地下研究所近 傍から立地候補地を政府 へ提案)	2025年頃
 ドイツ	ガラス固化体 使用済燃料	連邦放射線防護庁(BfS)	ゴアレーベン(中断中)	未定
 スイス	ガラス固化体 使用済燃料	放射性廃棄物管理共同組合(NAGRA) 1972年設立	未定 (NAGRAによって提案され た3地域について今後検 討が行われる)	2050年頃
 英国	ガラス固化体 使用済燃料	原子力廃止措置機関(NDA) 2005年設立	未定	未定
 カナダ	使用済燃料	核燃料廃棄物管理機関(NWMO) 2002年設立	未定	未定
 米国	ガラス固化体 使用済燃料	エネルギー省(DOE)	未定	未定

出典:原子力発電環境整備機構

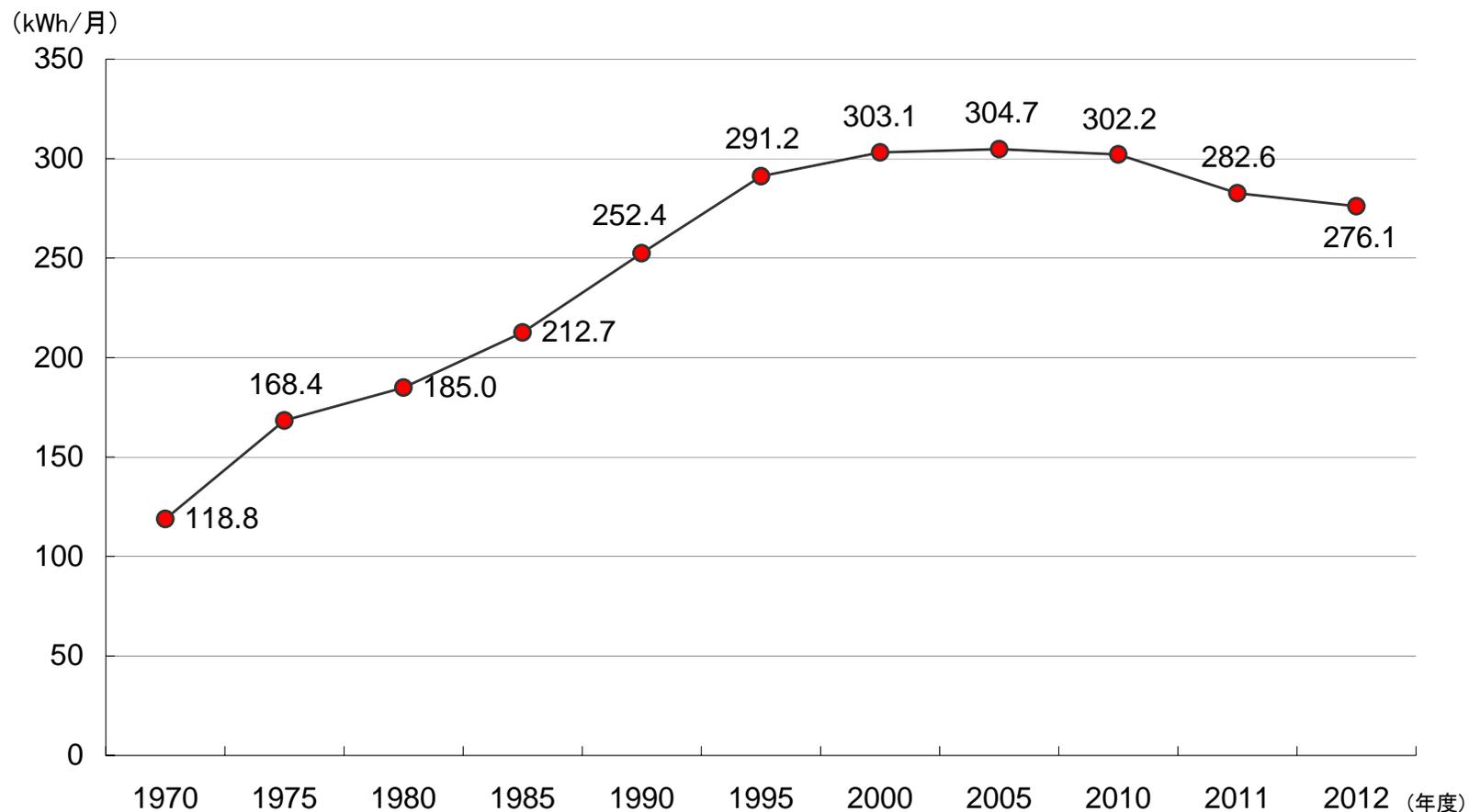
【特集2】ご家庭の電気使用状況と省エネ方法

お客さまに上手に電気をご使用いただくため、ご家庭の電気使用状況と省エネ方法についてご紹介します。

【特集2】 ご家庭の電気使用状況と省エネ方法

6-1 ご家庭の電気使用量の推移

- 家電製品の普及に伴い、ご家庭の電気使用量は増加傾向にあったが、2011年度以降、お客さまの節電へのご協力等により減少している



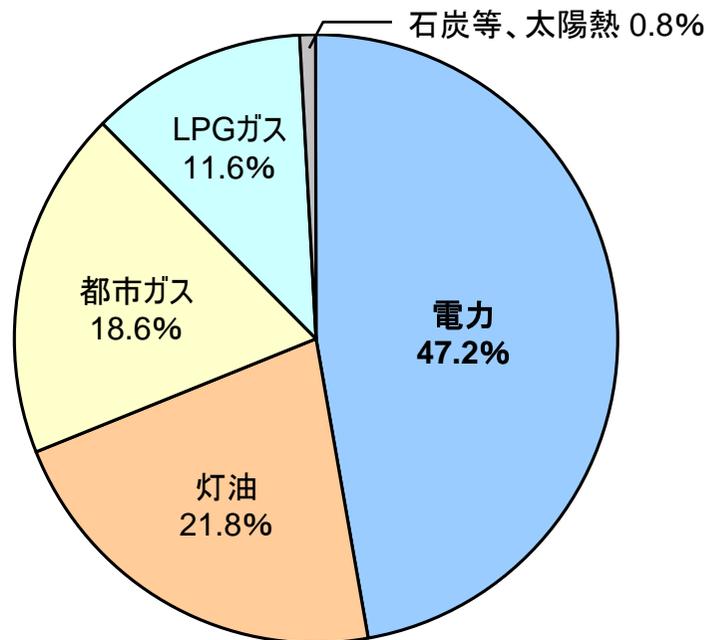
(注) 沖縄を除く9電力会社の従量電灯の平均値であり、家庭用以外の契約も含む
出典: 電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集」をもとに作成

【特集2】 ご家庭の電気使用状況と省エネ方法

6-2 ご家庭のエネルギー消費状況

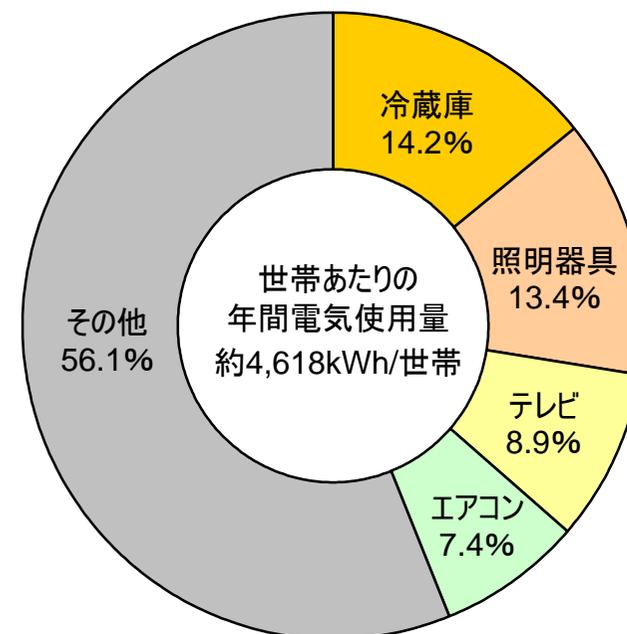
- ご家庭の年間のエネルギー源別のエネルギー消費のうち、電力が全体の約半分を占めている
- ご家庭の年間の電気使用量のうち、冷蔵庫、照明、テレビ、エアコンが全体の約4割を占めており、ご家庭において省エネを行うには、電気使用量の多い電気機器の省エネ対策が重要となる

〔ご家庭の年間のエネルギー源別エネルギー消費の内訳(2011年度)〕



出典：日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2013」をもとに作成

〔ご家庭の年間の電気使用量の内訳(2009年)〕



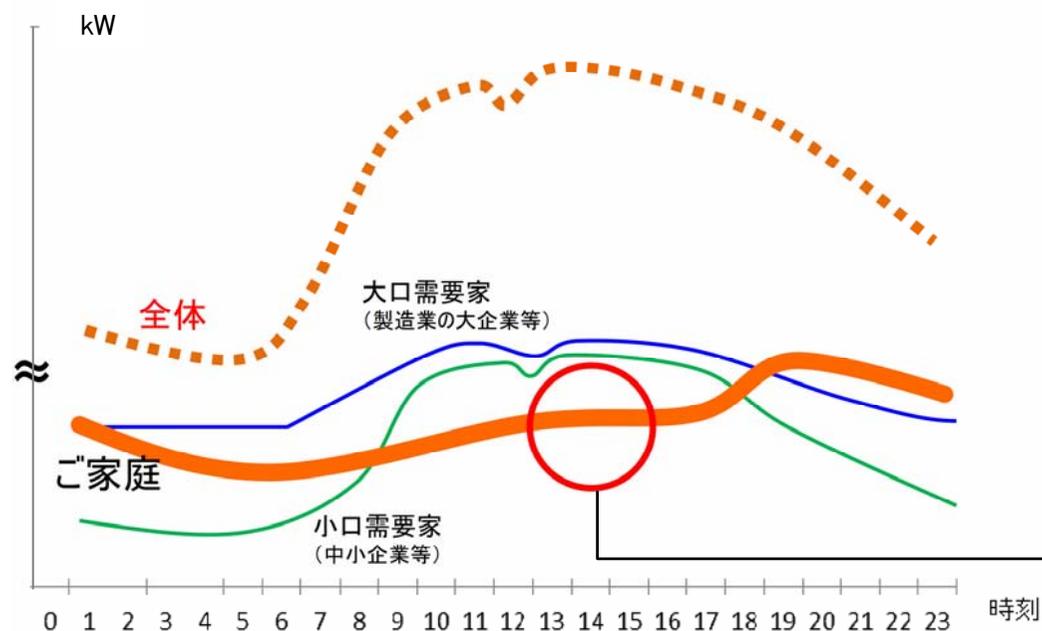
出典：資源エネルギー庁「2009年度民生部門エネルギー消費実態調査(有効回答10,040件)及び機器の使用に関する補足調査(1,448件)」に基づき日本エネルギー経済研究所による試算結果をもとに作成

【特集2】 ご家庭の電気使用状況と省エネ方法

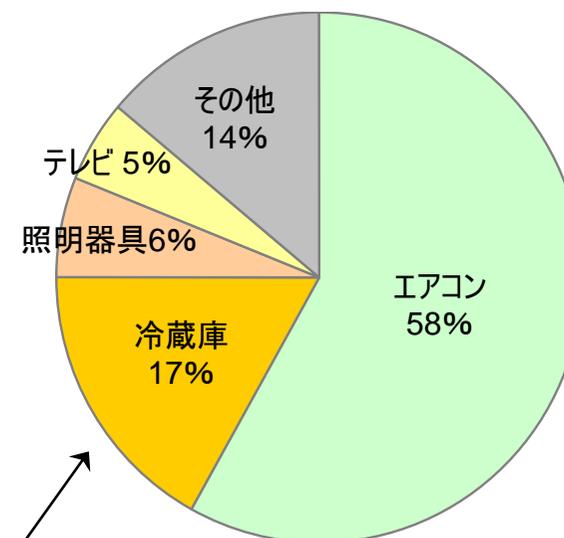
6-3 夏の電気の使われ方

- 夏は、ご家庭や工場など全体として、日中の13時から16時に電気が多く使用される傾向にあり、ご家庭では19時頃に最も使用されている
- 夏(14時頃)のご家庭においては、消費電力のうち、エアコンが約6割、冷蔵庫が約2割を占める

〔夏の電気の使われ方(イメージ)〕



〔夏(14時頃)のご家庭の消費電力の内訳〕



(注) 在宅家庭での電気の使われ方

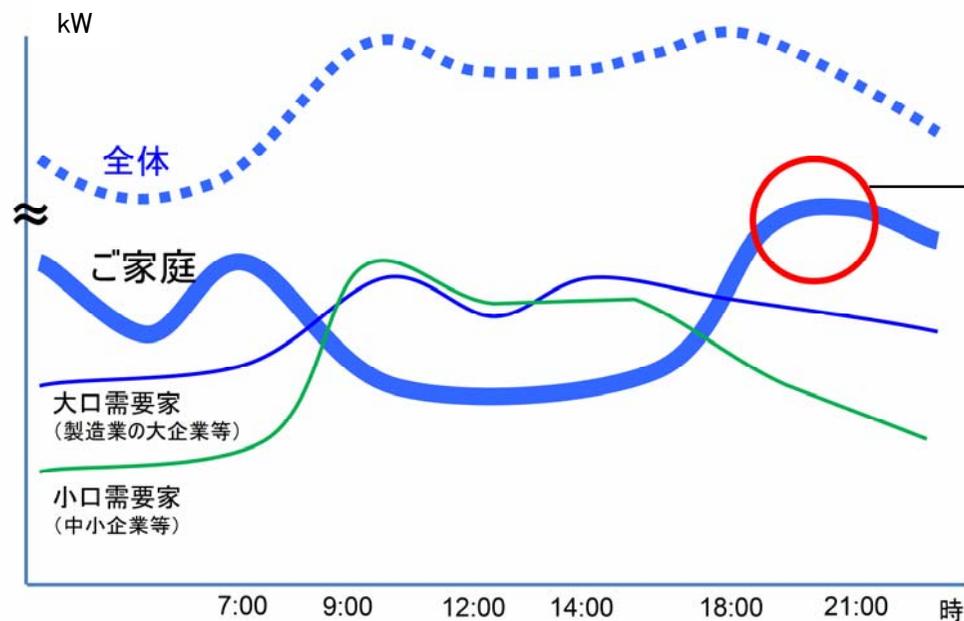
出典: 経済産業省「平成25年4月 夏季の節電メニュー」をもとに作成

【特集2】 ご家庭の電気使用状況と省エネ方法

6-4 冬の電気の使われ方

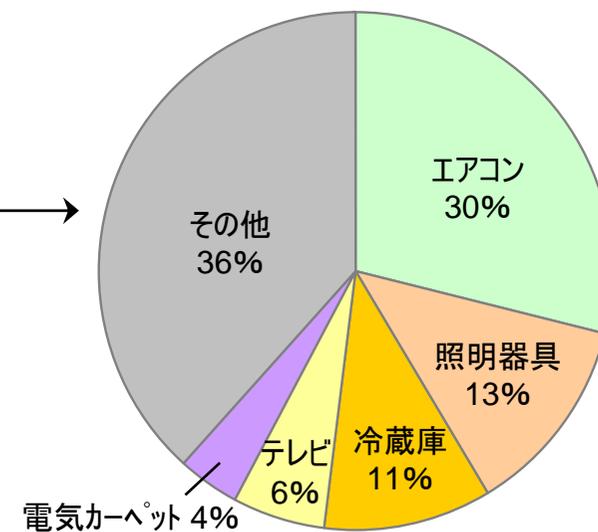
- 冬は、ご家庭や工場など全体としては、朝と夕方に電気が多く使用される傾向にあり、ご家庭では19時頃に最も使用されている
- 冬(19時頃)のご家庭においては、消費電力のうち、エアコン、照明器具、冷蔵庫が5割を占める

〔冬の電気の使われ方(イメージ)〕



出典: 経済産業省「平成25年11月 冬季の節電メニュー」をもとに作成

〔冬(19時頃)のご家庭の消費電力の内訳〕



(注) 通常、エアコンを使用される家庭で、在宅時の電気の使われ方

6-5 使い方で省エネ（エアコン・照明器具）



エアコン

✓ 夏の冷房時の室温は28度を目安に

外気温度31度の時、エアコン(2.2kW)の冷房設定温度を27度から28度にした場合(使用時間:9時間/日)

年間で電気30.24kWhの省エネ

約670円の節約 CO₂削減量18.1kg

✓ 冬の暖房時の室温は20度を目安に

外気温度6度の時、エアコン(2.2kW)の暖房設定温度を21度から20度にした場合(使用時間:9時間/日)

年間で電気53.08kWhの省エネ

約1,170円の節約 CO₂削減量31.8kg

✓ フィルターを月に1回か2回清掃

フィルターが目詰まりしているエアコン(2.2kW)と、フィルターを清掃した場合の比較

年間で電気31.95kWhの省エネ

約700円の節約 CO₂削減量19.1kg

【冷暖房運転期間・運転時間】

[運転期間] 暖房:5.5か月(10月28日~4月14日)169日

冷房:3.6か月(6月2日~9月21日)112日

[運転時間] 9時間/日(期間中1日あたりの主機能動作平均時間として想定)

一般社団法人日本冷凍空調工業会規格JRA4046:ルームエアコンディショナの期間消費電力量算出基準



照明器具

✓ 電球形蛍光ランプに取り替える

54Wの白熱電球から12Wの電球形蛍光ランプに交換した場合

年間で電気84.00kWhの省エネ

約1,850円の節約 CO₂削減量50.3kg

✓ 点灯時間を短く

[白熱電球の場合]

54Wの白熱電球1灯の点灯時間を1日1時間短縮した場合

年間で電気19.71kWhの省エネ

約430円の節約 CO₂削減量11.8kg

[蛍光ランプの場合]

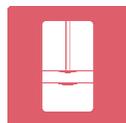
12Wの蛍光ランプ1灯の点灯時間を1日1時間短縮した場合

年間で電気4.38kWhの省エネ

約100円の節約 CO₂削減量2.6kg

出典:省エネルギーセンター「家庭の省エネ大辞典」の省エネ試算値をもとに当社データで算出
電力量料金:22.00円/kWh(従量電灯B第2段階料金単価、2013年5月改定)
CO₂排出係数:0.599kg/kWh(2012年度実績、CO₂排出クレジット反映後)

6-6 使い方で省エネ（冷蔵庫・テレビ）



冷蔵庫

✓ 設定温度は適切に

周囲温度15度で、設定温度を「強」から「中」にした場合

年間で電気61.72kWhの省エネ
約1,360円の節約 CO₂削減量37.0kg

✓ 壁から適切な間隔で設置

上と両側が壁に接している場合と、上と片側が壁に接している場合との比較

年間で電気45.08kWhの省エネ
約990円の節約 CO₂削減量27.0kg

✓ ものを詰め込みすぎない

詰め込んだ場合と、半分にした場合との比較

年間で電気43.84kWhの省エネ
約960円の節約 CO₂削減量26.3kg



テレビ

✓ 画面を明る過ぎないように

[液晶テレビの場合]

テレビ(32V型)の画面の輝度を最適(最大→中央)に調節した場合

年間で電気27.10kWhの省エネ
約600円の節約 CO₂削減量16.2kg

[プラズマテレビの場合]

テレビ(42V型)の画面の輝度を最適(最大→中央)に調節した場合

年間で電気151.93kWhの省エネ
約3,340円の節約 CO₂削減量91.0kg

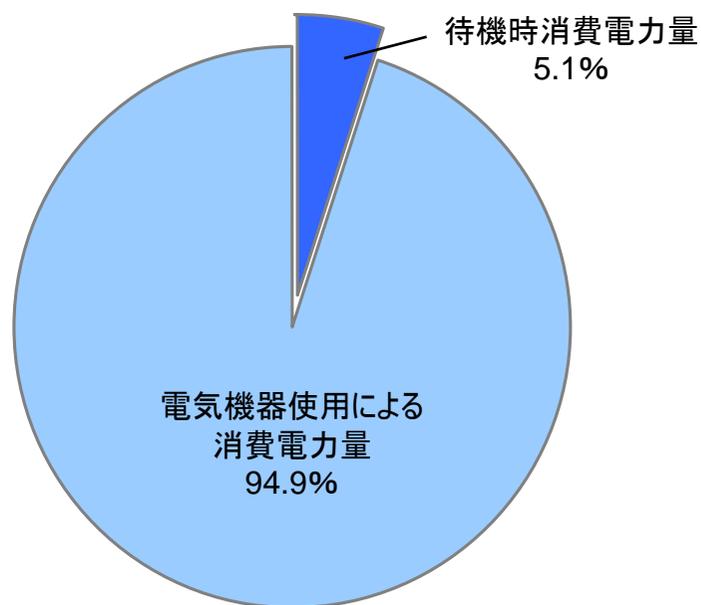
出典：省エネルギーセンター「家庭の省エネ大辞典」の省エネ試算値をもとに当社データで算出
電力量料金：22.00円/kWh(従量電灯B第2段階料金、2013年5月改定)
CO₂排出係数：0.599kg/kWh(2012年度実績、CO₂排出クレジット反映後)

【特集2】 ご家庭の電気使用状況と省エネ方法

6-7 使い方で省エネ（待機電力）

- 電気機器を使用していない場合でも、電源プラグをコンセントにつないでいるだけで電気が消費される（待機時消費電力）
- 待機時消費電力（待機電力）は、ご家庭の年間電気使用量の5%を占めるため、使わないときはプラグを抜くか、電気機器を買い換えるときは、待機電力が少ない機器を選ぶ

〔ご家庭の年間電気使用量の内訳〕



出典：資源エネルギー庁「平成24年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業（待機時使用電力調査）報告書概要」をもとに作成

さまざまな待機時消費電力の例

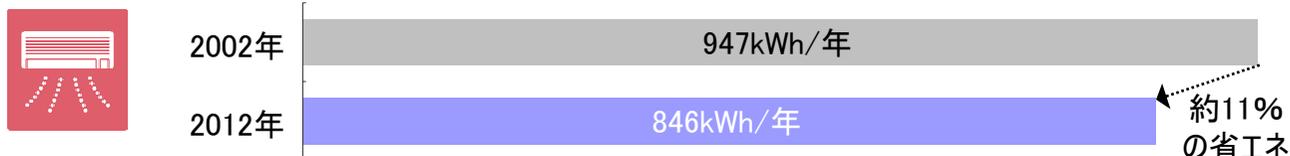


出典：省エネルギーセンター「家庭の省エネ大辞典2012年度版」

【特集2】 ご家庭の電気使用状況と省エネ方法

6-8 選び方で省エネ（最新の電気機器の省エネ性能）

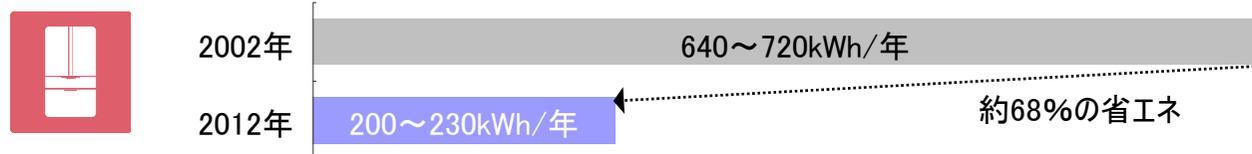
【10年前のエアコンとの省エネ性能の比較】



約2,220円の節約
CO₂削減量60.5kg

出典：一般社団法人日本冷凍空調工業会
冷暖房兼用・壁掛け形・冷房能力2.8kWクラス省エネルギー型の代表機種種の単純平均値
電気料金及びCO₂排出係数は当社データで算出
電力量料金：22.00円/kWh（従量電灯B第2段階料金、2013年5月改定）
CO₂排出係数：0.599kg/kWh（2012年度実績、CO₂排出クレジット反映後）

【10年前の冷蔵庫との省エネ性能の比較】



約10,230円の節約
CO₂削減量278.5kg

出典：一般社団法人日本電機工業会の省エネ試算値
定格内容積401~450Lの年間消費電力量を推定した目安であり、幅をもたせて表示
電気料金及びCO₂排出係数は当社データで算出
電力量料金：22.00円/kWh（従量電灯B第2段階料金、2013年5月改定）
CO₂排出係数：0.599kg/kWh（2012年度実績、CO₂排出クレジット反映後）

【6年前のテレビとの省エネ性能の比較】



約2,070円の節約
CO₂削減量56.3kg

出典：資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ2013年夏版」
液晶テレビ32V型で、一日あたり平均視聴時間4.5時間・平均待機時間19.5時間を基準に算定
電気料金及びCO₂削減量は、当社データで算出
電力量料金：22.00円/kWh（従量電灯B第2段階料金、2013年5月改定）
CO₂排出係数：0.599kg/kWh（2012年度実績、CO₂排出クレジット反映後）



■作成部署・お問い合わせ先

九州電力株式会社 地域共生本部 総務計画・CSRグループ
〒810-8720 福岡市中央区渡辺通2-1-82
TEL:092-726-1596 FAX:092-711-0357
E-mail:csr@kyuden.co.jp