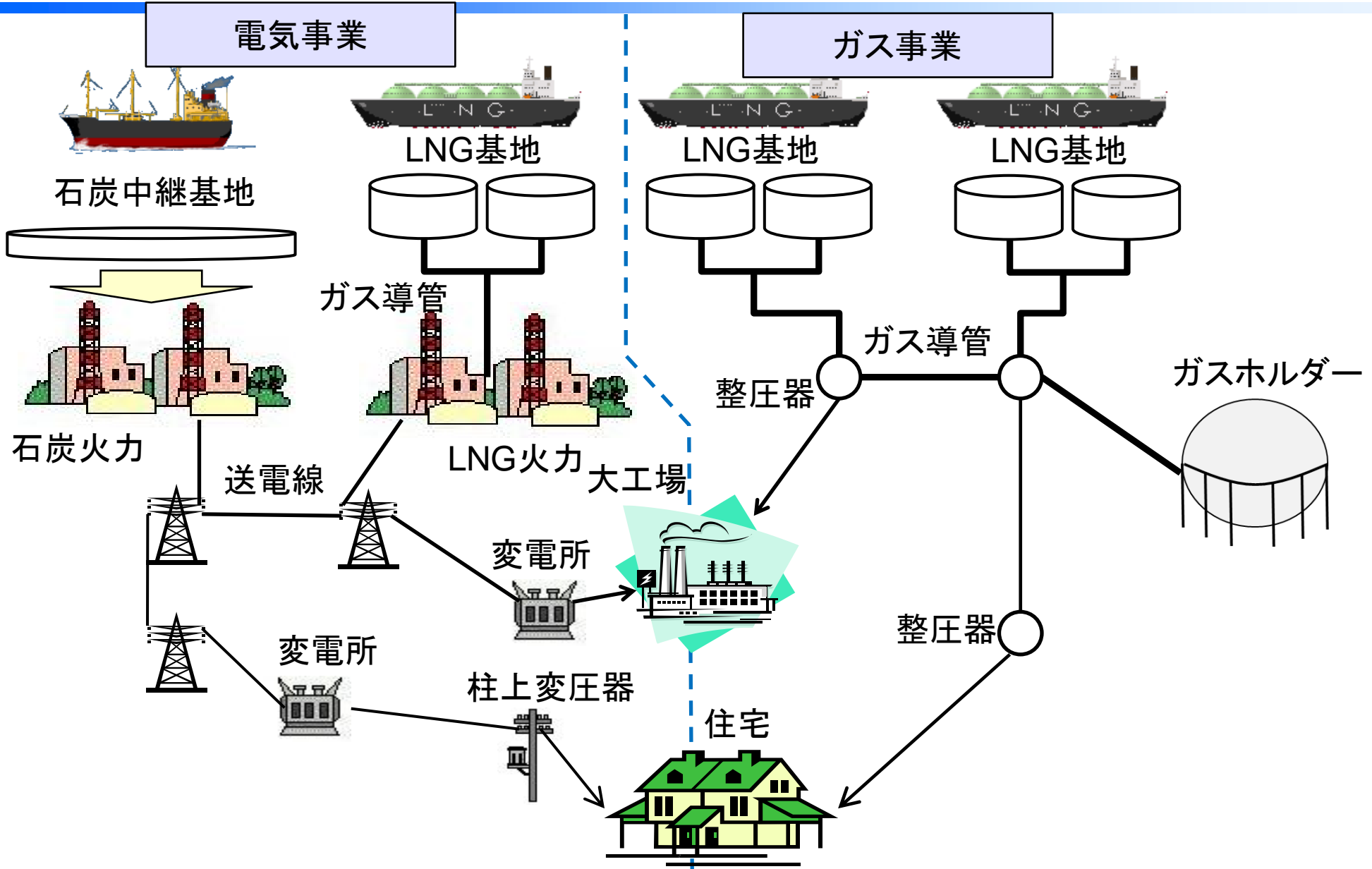


電力・ガスシステム改革について

一般財団法人日本エネルギー経済研究所
総括研究主幹 小笠原潤一

1. はじめに

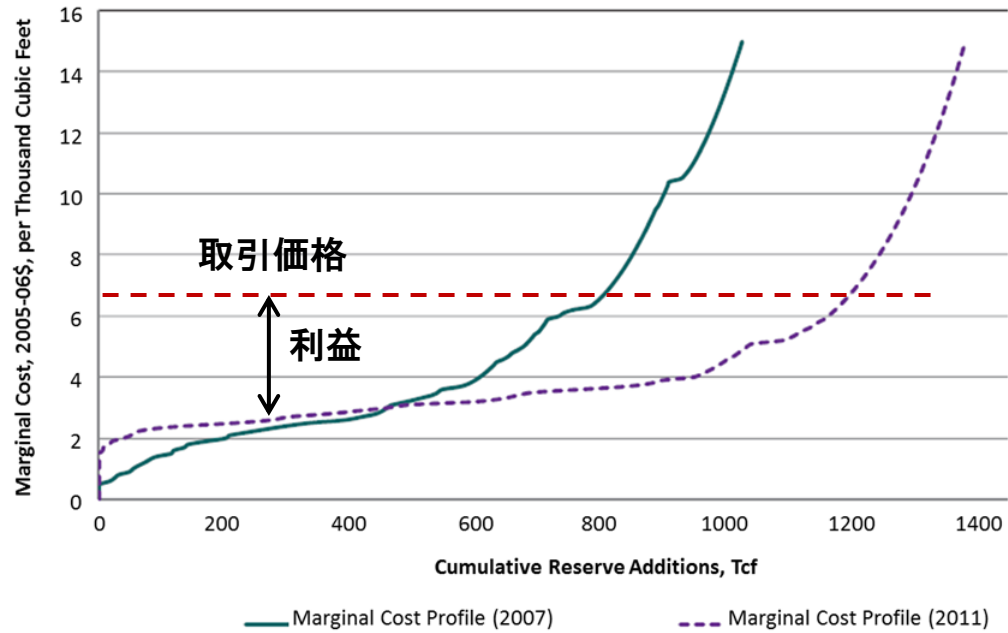
(1) 電気事業・ガス事業の自由化前の姿



1. はじめに

(2) 自然独占性と競争

ガス限界生産費用曲線

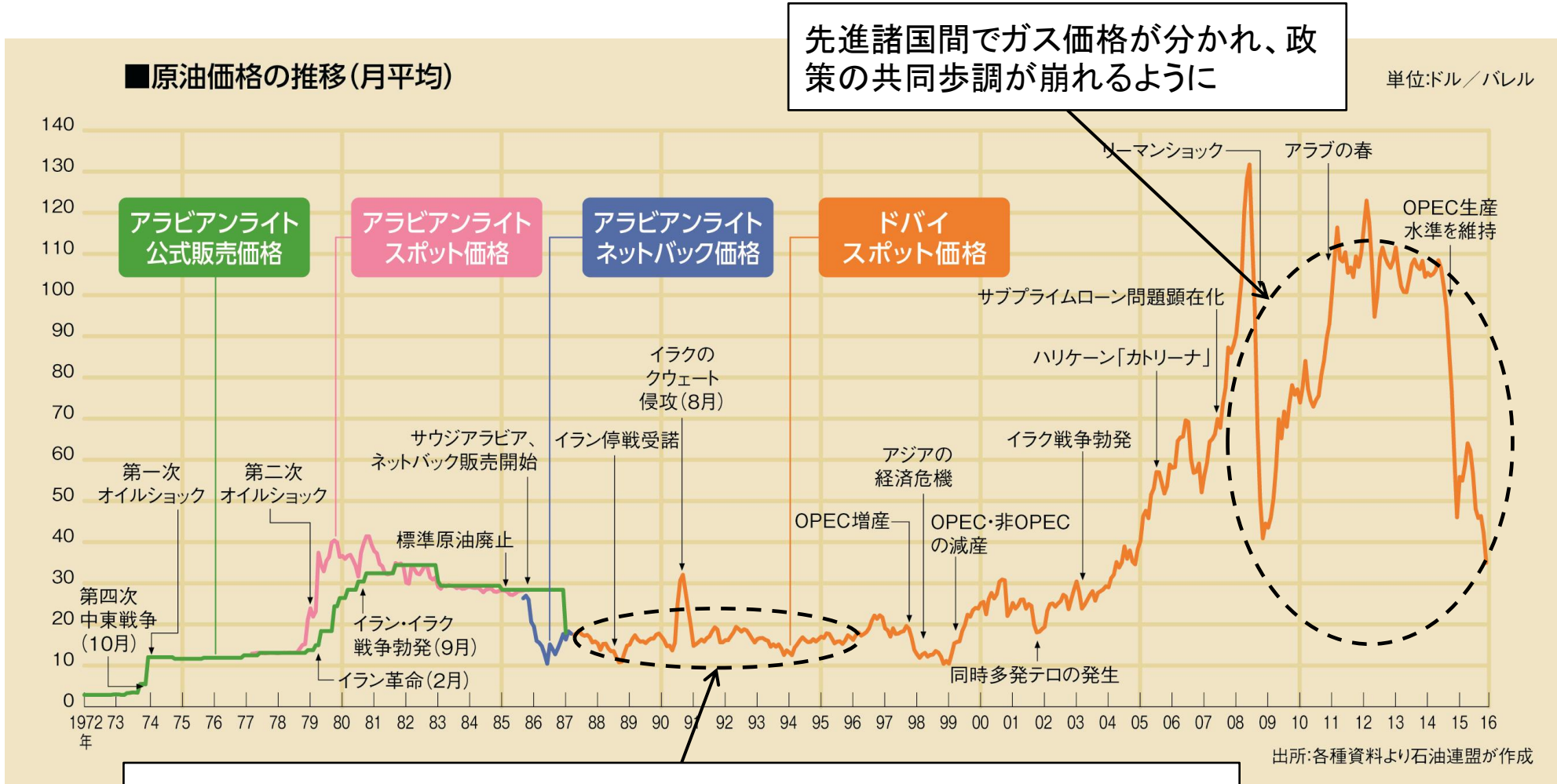


- 元々電気事業・ガス事業は新興ビジネスで自由競争だったが、設備形成産業であるため過当競争が生じ、自然独占性があるとして規制事業となった。
- 特に第二次世界大戦後の経済復興に際して巨額の資金を要する発送電投資や導管網の形成を踏まえ、欧州を中心に国営独占事業体を選択する国が増加した(日本は地域独占を選択)。
- しかし規制事業であることに伴う経営比効率化や石油を端緒とする国際エネルギー市場の形成により、電気事業・ガス事業でも競争原理が導入されるようになった。

(出所) Rice World Gas Trade Model, Baker Institute and California Energy Commission (CEC), as cited in CEC, May 2012, "2012 Natural Gas Market Trends, In Support of the 2012 Integrated Energy Policy Report Update", p. 33.

1. はじめに

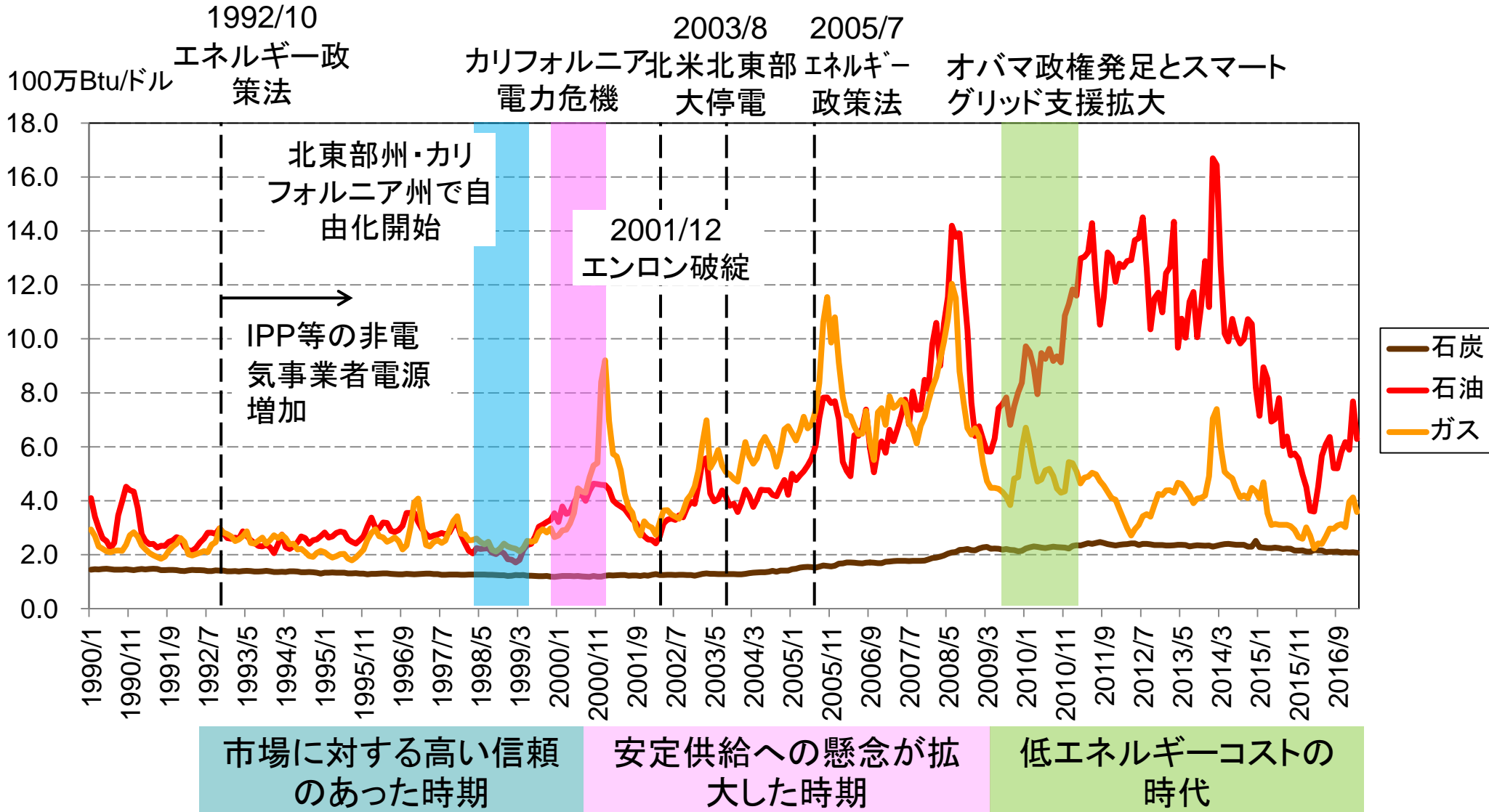
(3) 原油価格の変遷



石油危機を経験後、原油の国際商品化が進展し、1990年代に歴史的な低エネルギー価格に。エネルギーは戦略的商品から、国際エネルギー市場で自由に調達できる商品になったという認識が広まる。

1. はじめに

(4) エネルギー価格と政策 ①米国: エネルギー価格と政策の変遷

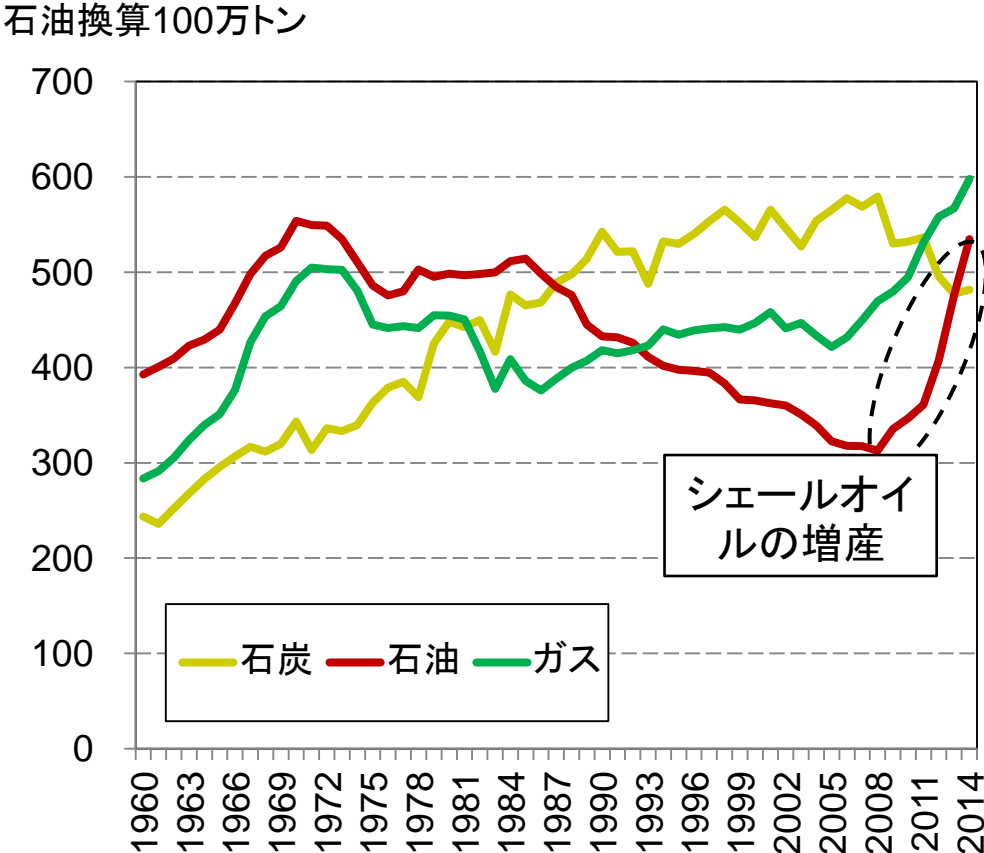
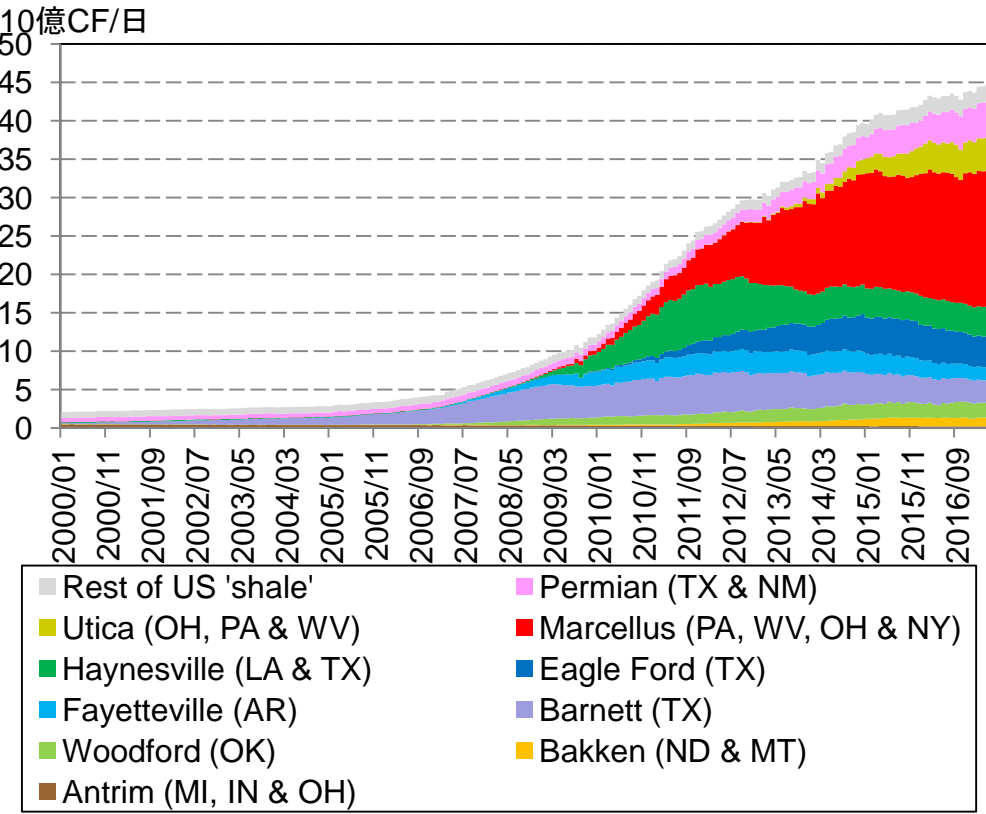


(4) エネルギー価格と政策 ① 米国：シェール増産

2000年代の一次エネルギー価格の高騰により、米国ではシェールオイル・ガスの増産が進展。特にシェールオイルの増産による原油生産増加は中国・インドの需要増に相当する規模で、米国の一次エネルギー輸入依存度低下に大きく貢献。

米国地域別シェールガス生産量の推移

米国化石エネルギー国内生産

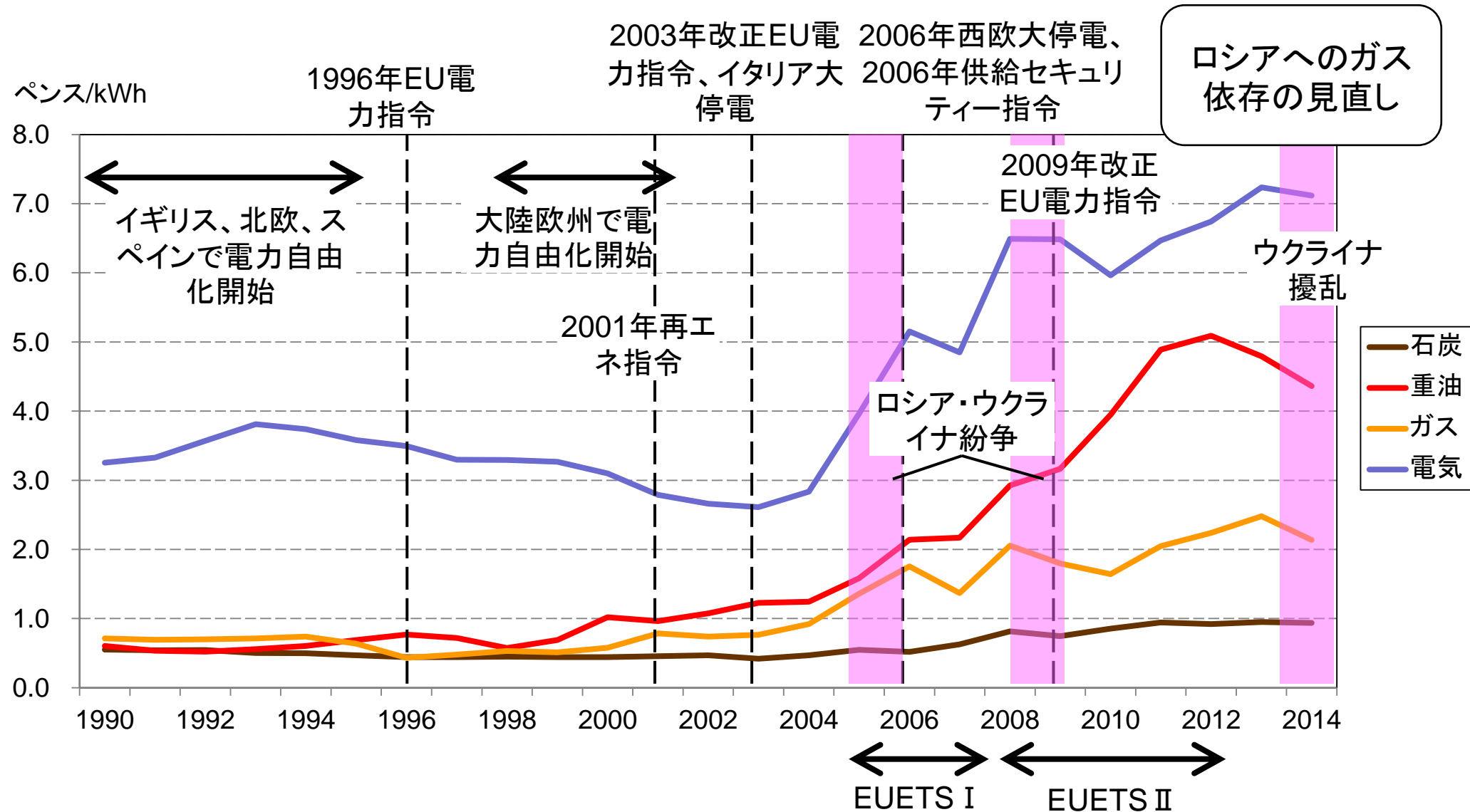


(出所) EIA

(出所) IEA, "Energy Balances of OECD Countries"

1. はじめに

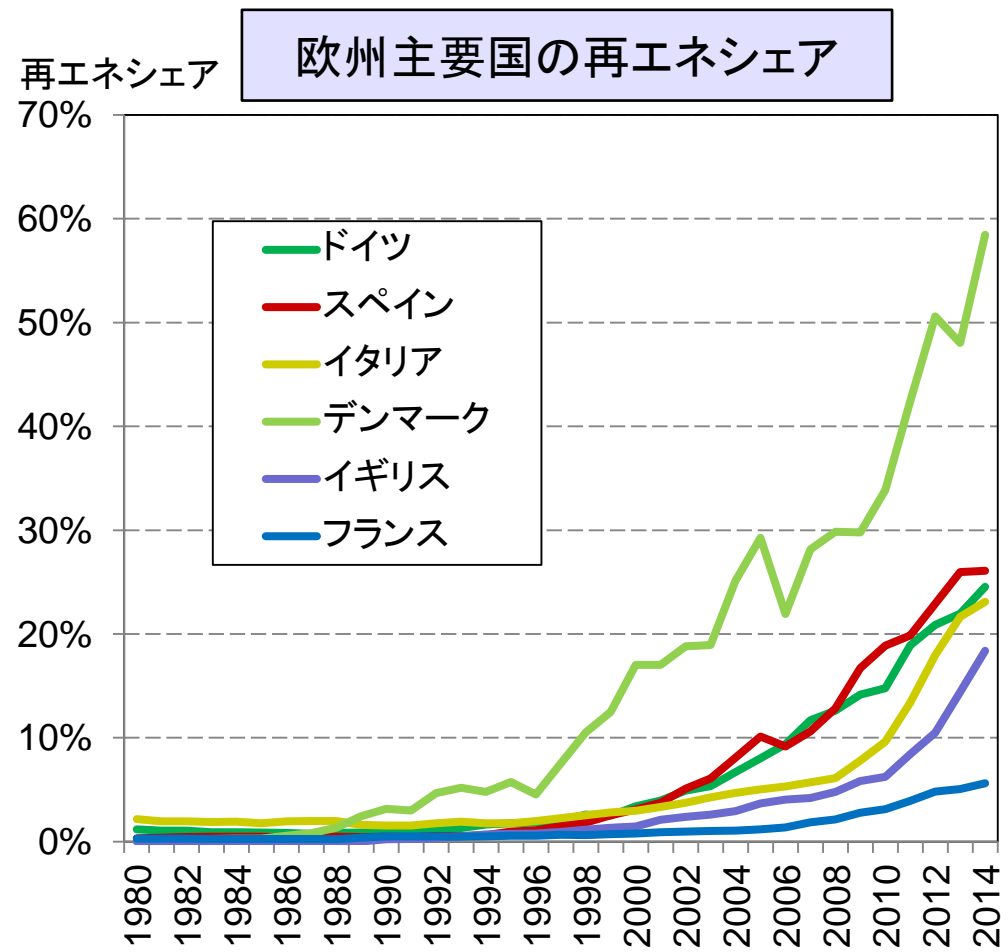
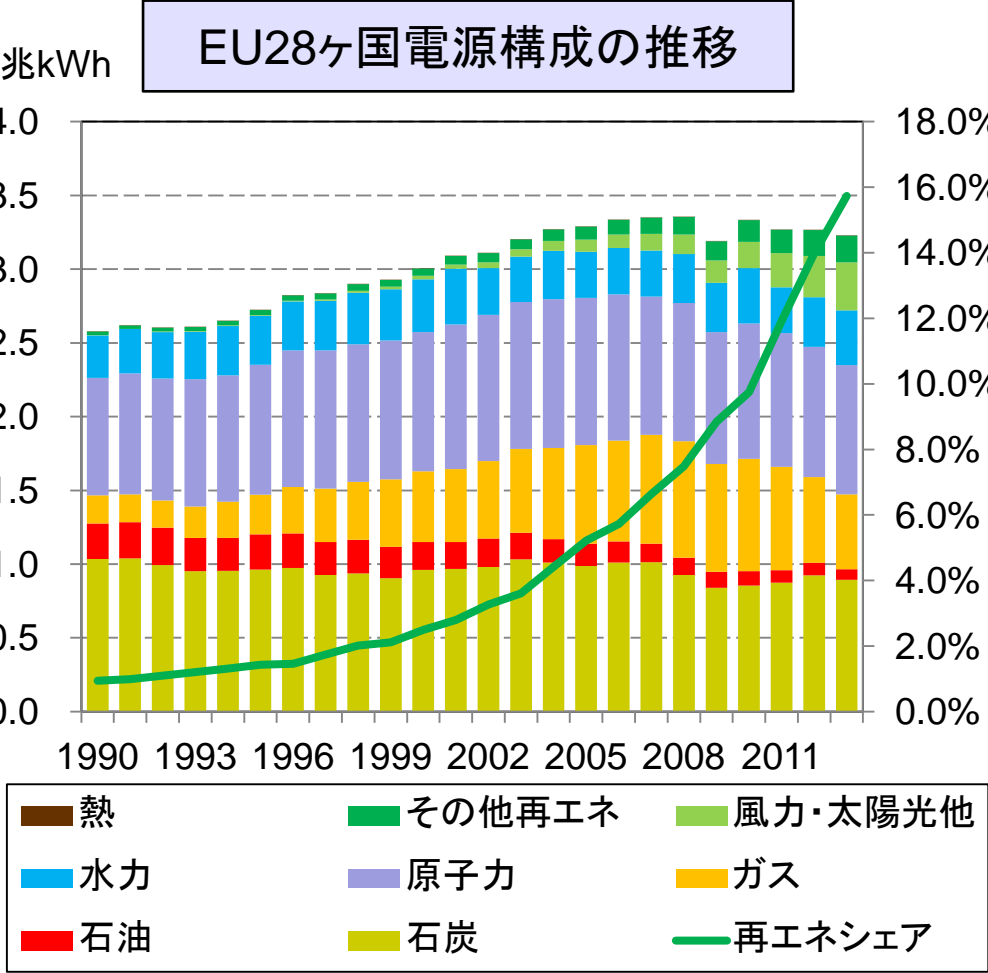
(4) エネルギー価格と政策 ② 欧州：英国エネルギー価格と政策の変遷



1. はじめに

(4) エネルギー価格と政策 ② 欧州：再生可能エネルギー発電導入拡大

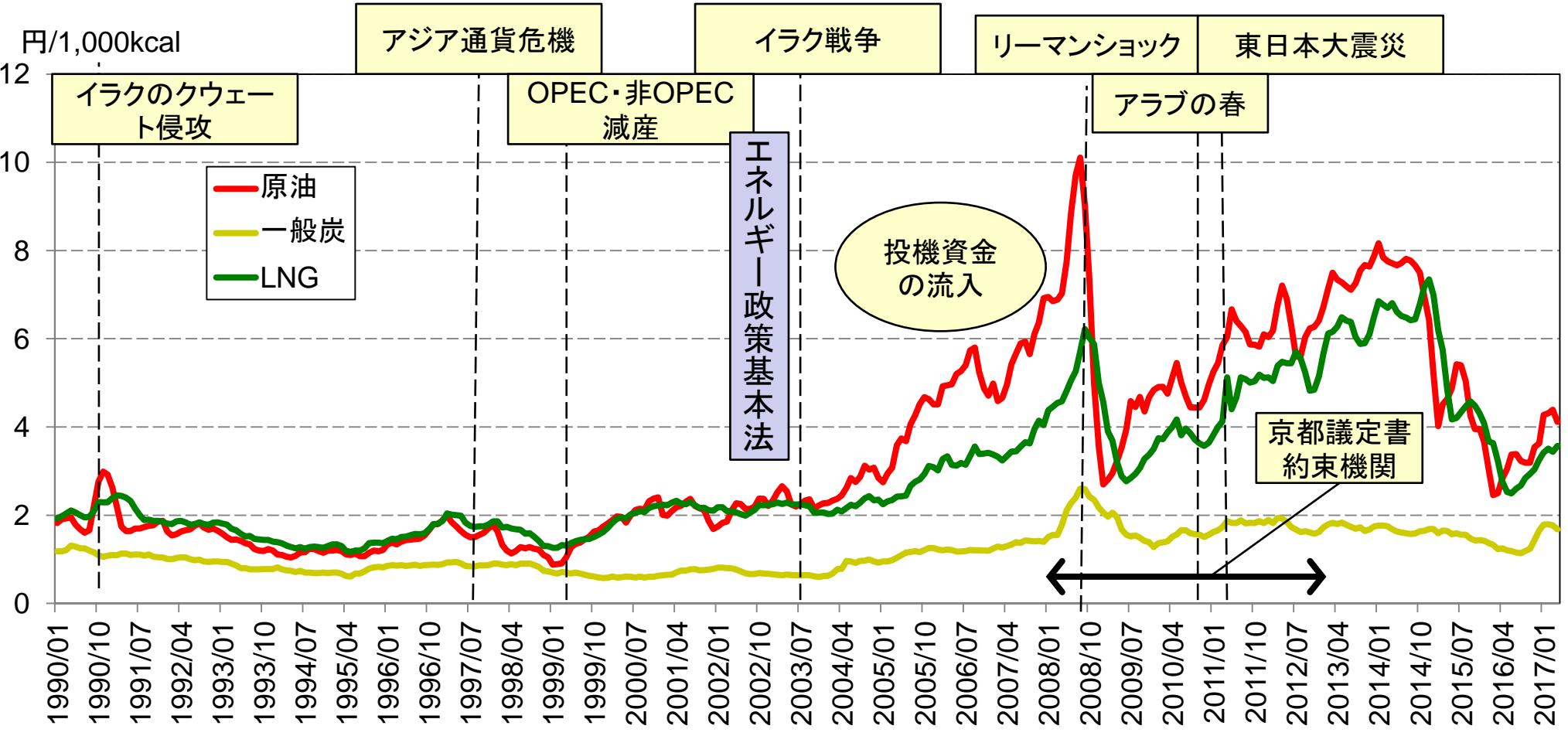
欧州では再生可能エネルギー発電の導入促進を進めているが、2000年代の一次エネルギー価格の高騰に伴って導入が加速化している。



1. はじめに

(4) エネルギー価格と政策 ③日本：一次エネルギー輸入価格の推移

市場に対する高い信頼のあった時期 安定供給への懸念が拡大した時期 震災後の政策見直し



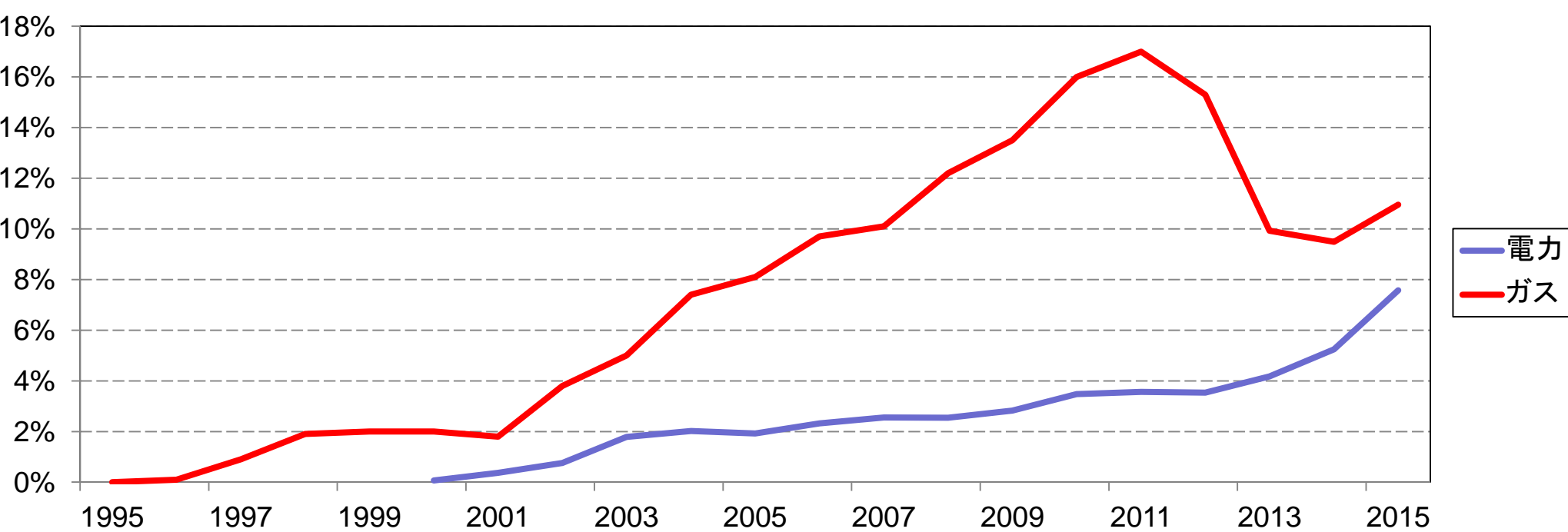
(出所) 日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット

温暖化対策の重要度が高まった時期

1. はじめに

(4) エネルギー価格と政策 ③日本: 電力ガス事業自由化

ガス事業では1995年に大口需要家を対象に小売自由化を開始した。離脱率は2011年度には17%まで上昇したが、東日本大震災以降、低下した。電気事業では2000年に大口需要家を対象に小売自由化を開始したが、ガス事業に比べ離脱率は低水準に止まっていた。

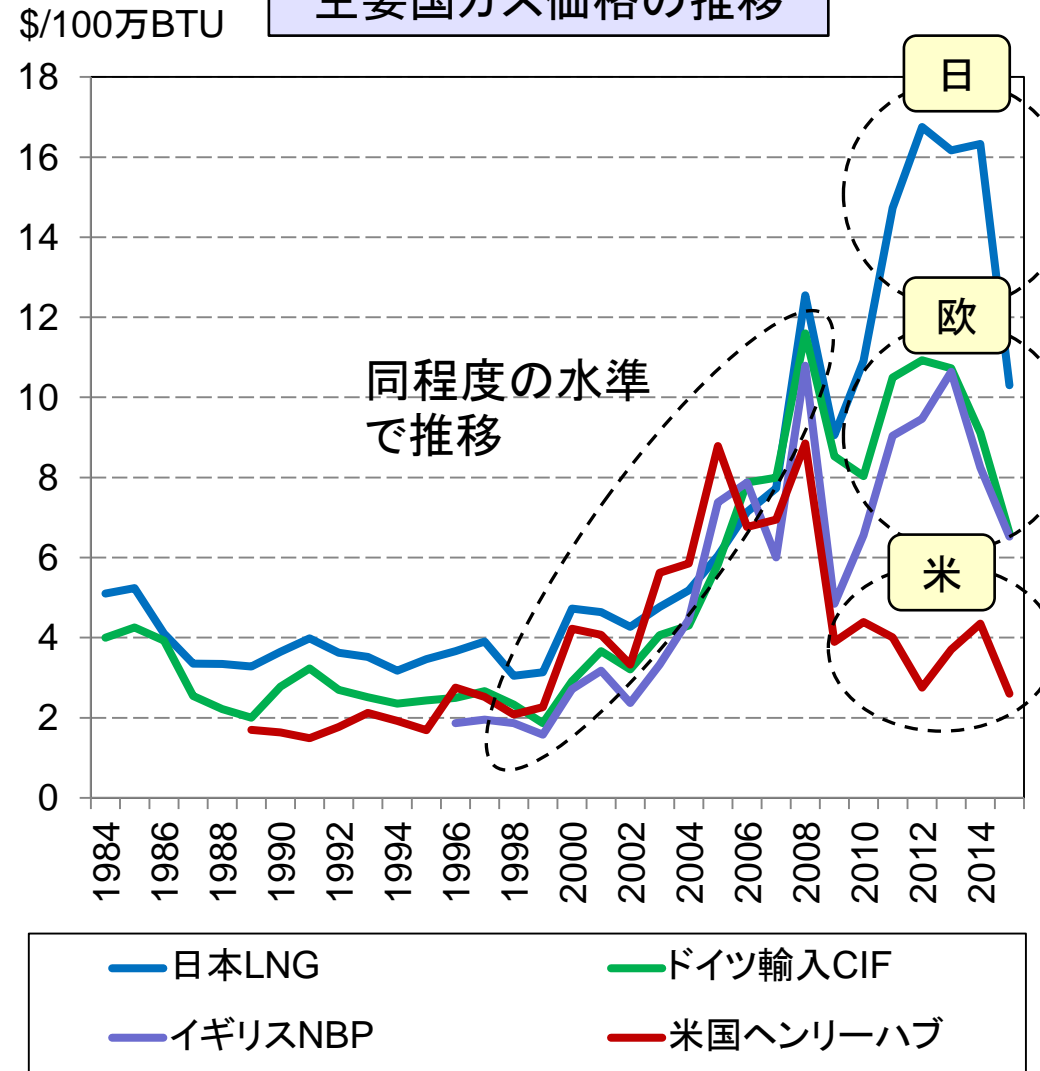


ガス事業	200万m ³ 以上	100万m ³ 以上	50万m ³ 以上	10万m ³ 以上	2017年全面自由化
電気事業		2,000kW以上	500kW以上	50kW以上	2016年全面自由化

1. はじめに

(4) エネルギー価格と政策 ④ ガス価格とエネルギー政策

主要国ガス価格の推移



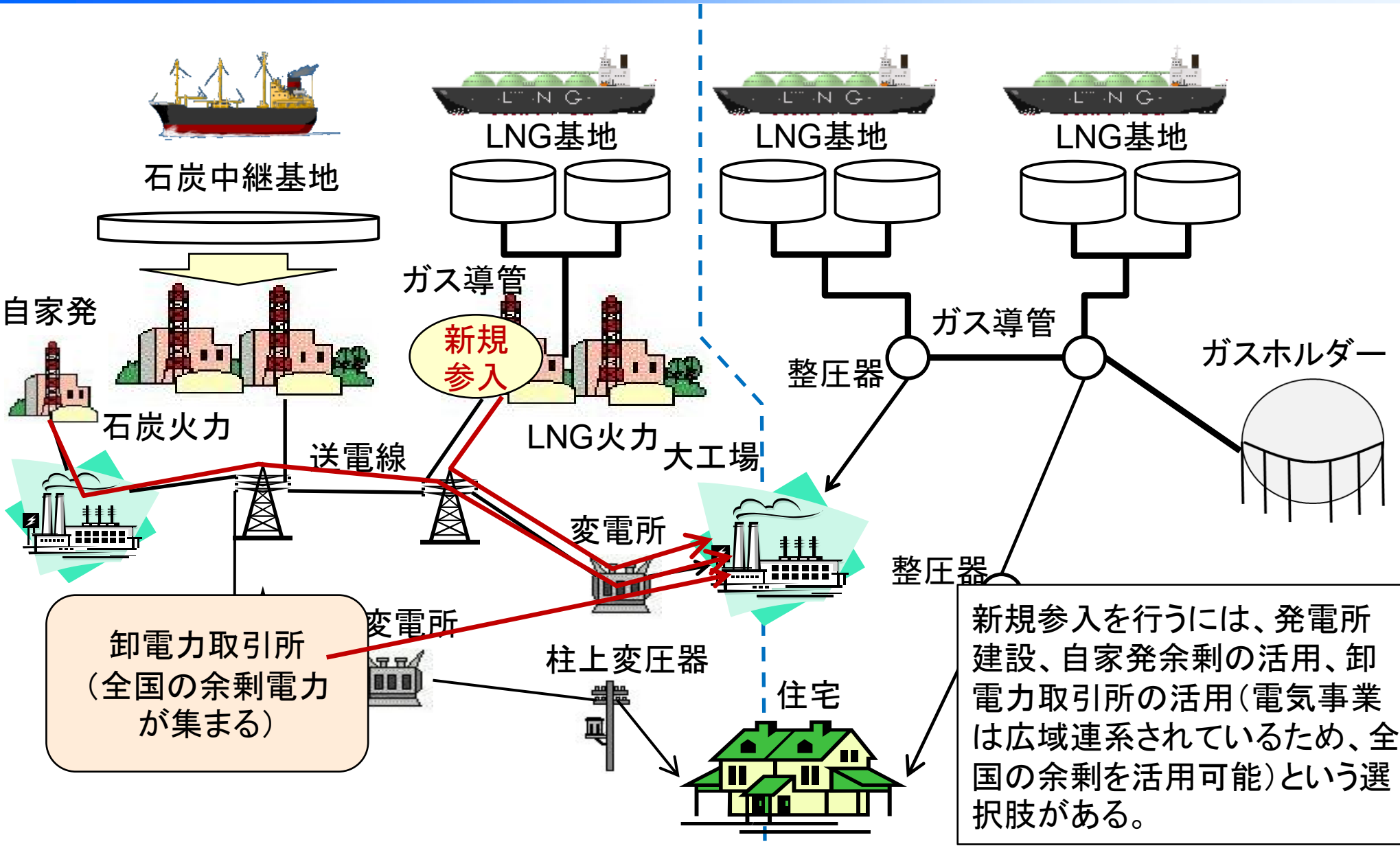
- 欧米では自由化を契機にガス取引価格の市場化が進展。需給により価格が形成されるようになった。
- 一方で日本(及びアジア)はLNG依存度が高いこともあり、原油価格連動での価格形成が広く残っている。
- 欧州ではロシア=ウクライナ紛争を契機にロシアへのガス依存リスクが高まり、ガスシフトが見直されるように。
- 米国ではシェール増産によるガス価格下落で、石炭からガスへのシフトが進展。
- ※ 日米欧でガス価格の水準及びエネルギー政策上の位置づけが異なるようになった。

(出所)BP, "Statistical Review of World Energy"

- 1990年代に原油の国際商品化・低価格化が進展し、エネルギーは国際市場で自由に調達できる商品になったという認識が広まり、自由化への取り組みが開始される。
- 2000年代に入り、カリフォルニア電力危機や北米北東部停電、イタリア停電、欧州西部大停電といった大停電やエネルギー価格の高騰を受け、自由化が見直される。
- その後、米国ではシェール増産によりエネルギー安定供給が改善したが、欧州ではロシアリスクの高まりにより再生可能エネルギーへの傾斜が始まる。ガスの位置づけ・価格が先進諸国間で乖離するようになり、エネルギー政策の共同歩調が終焉。
- 我が国は東日本大震災以降、福島第一原子力発電所事故を引き起こした電力業界の体質への反省から、欧州型の電力システム改革(再生可能エネルギー発電推進を主軸とする自由化政策)を事実上選択。

2. 電気事業

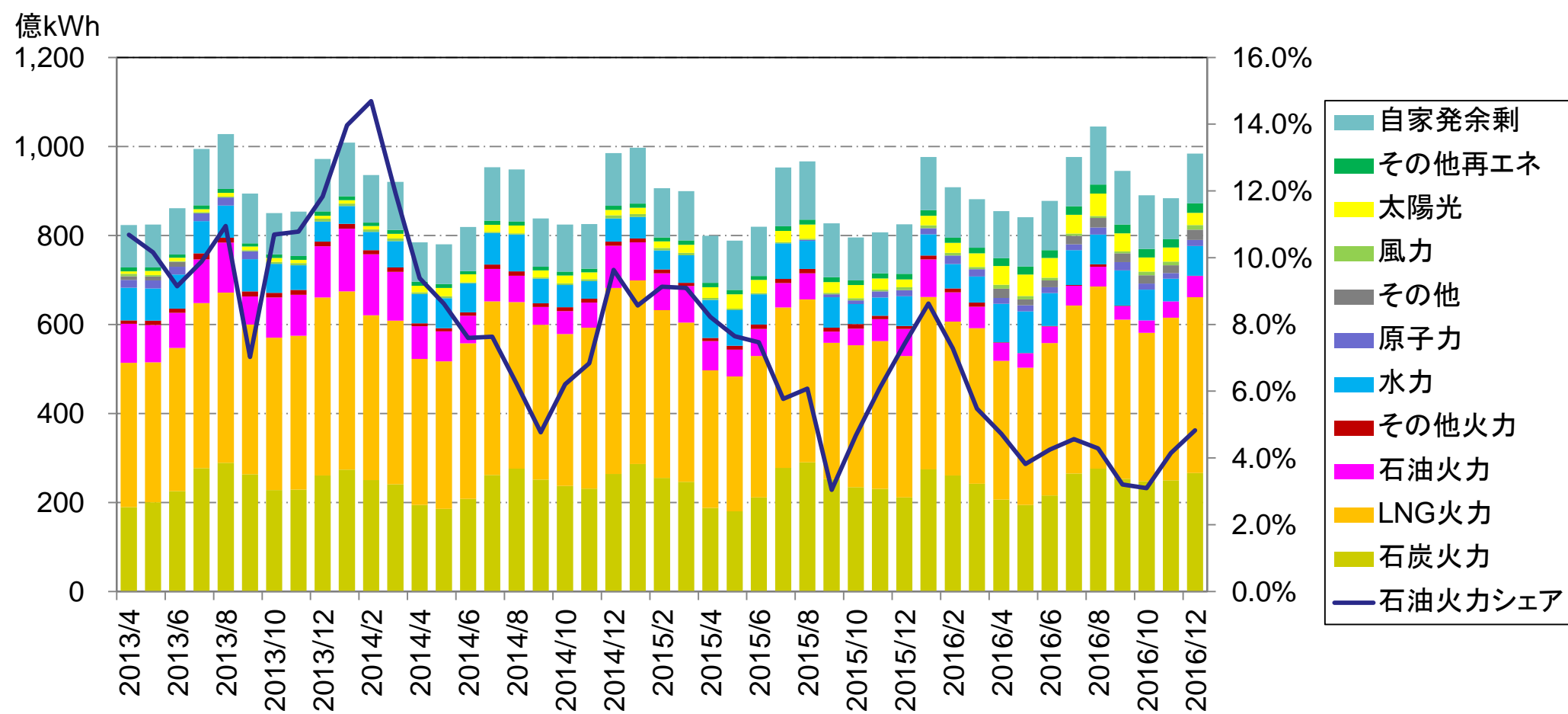
(1) 電気事業における競争のイメージ



新規参入を行うには、発電所建設、自家発余剰の活用、卸電力取引所の活用(電気事業は広域連系されているため、全国の余剰を活用可能)という選択肢がある。

【参考】近年の電源構成

東日本大震災以降、原子力発電の再稼働が困難になったことから、現在の電源構成は火力発電中心となっている。再生可能エネルギー発電導入拡大及び原子力発電一部再稼働により、石油火力発電の割合が縮小傾向にある。

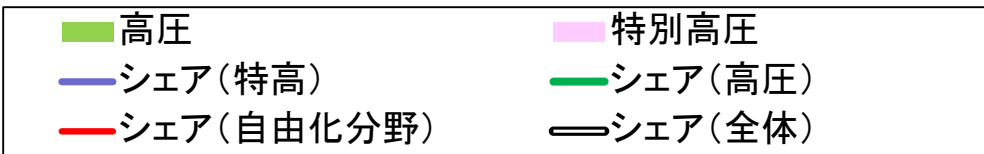
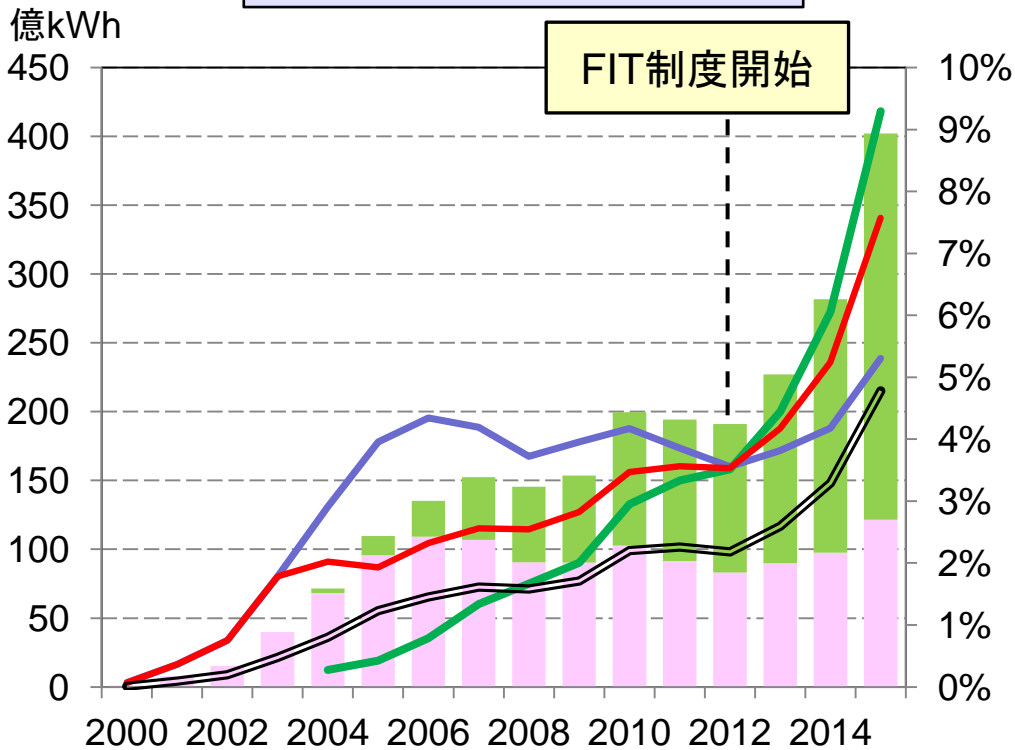


(出所) 資源エネルギー庁「電力調査統計」

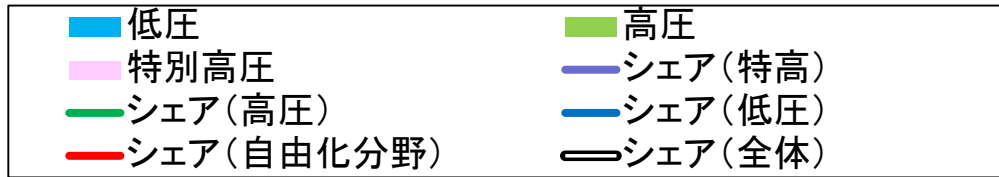
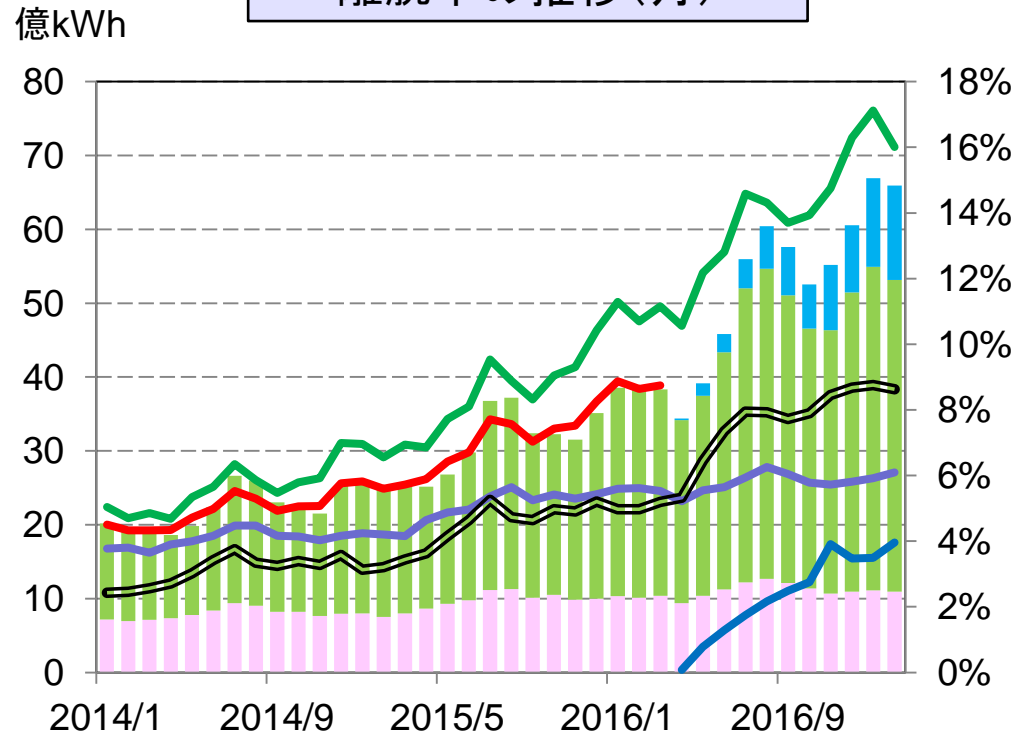
(2) 電気事業離脱率の推移

電気事業では新電力の供給力確保が困難であったことから離脱率は低水準で推移したが、2012年にFIT制度が開始されて以降、回避可能原価の算定方法の問題により新電力への離脱率は急激に上昇した。

離脱率の推移(年度)



離脱率の推移(月)



(出所) 資源エネルギー庁「電力調査統計」より作成

【参考】FIT電気回避可能原価問題①

FIT買取電気の「電気」としての価値を回避可能原価と呼び、電力会社が同費用を負担し、買取費用と同費用の差額をサーチャージとして需要家が負担。

再生可能エネルギー発電

再生可能エネルギー発電のイメージとして、風力発電、太陽光発電、水力発電のイラストが示されています。

電力会社
へ販売

電力会社

電力会社の中心として、送電塔のイラストが描かれています。

電気を
供給

電気料金
の支払

国が定める期間、
固定価格で電気
を買取り

電気料金の支払と合
わせて賦課金(サー
チャージ)を支払

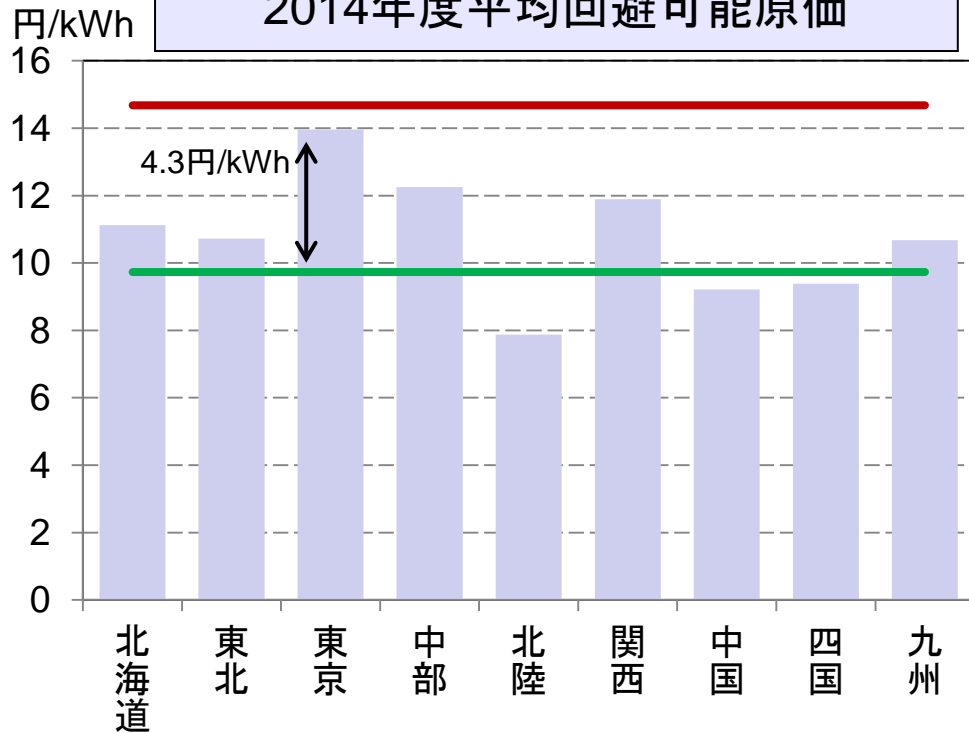
需要家

需要家のイメージとして、工場、ビル、住宅のイラストが示されています。

【参考】FIT電気回避可能原価問題②

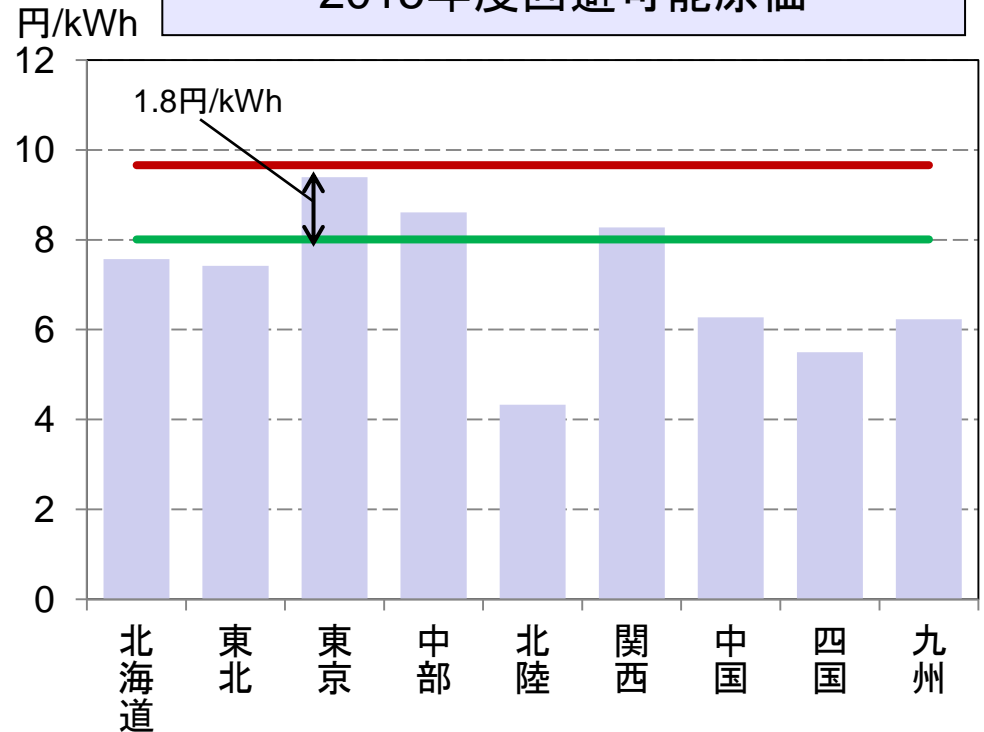
2015年度までは一般電気事業者の電気料金から算定される回避可能原価の平均値で新電力のFIT電気買取に際しての回避可能原価が決定されていた。このため電気料金値上げをして原価の高い北海道や東京、関西では新電力がFIT電気を調達することで競争力を獲得。(現在は市場価格連動へ移行)

2014年度平均回避可能原価



■ 2014年度 ■ 新電力(2014/3まで) ■ ベーススポット

2015年度回避可能原価



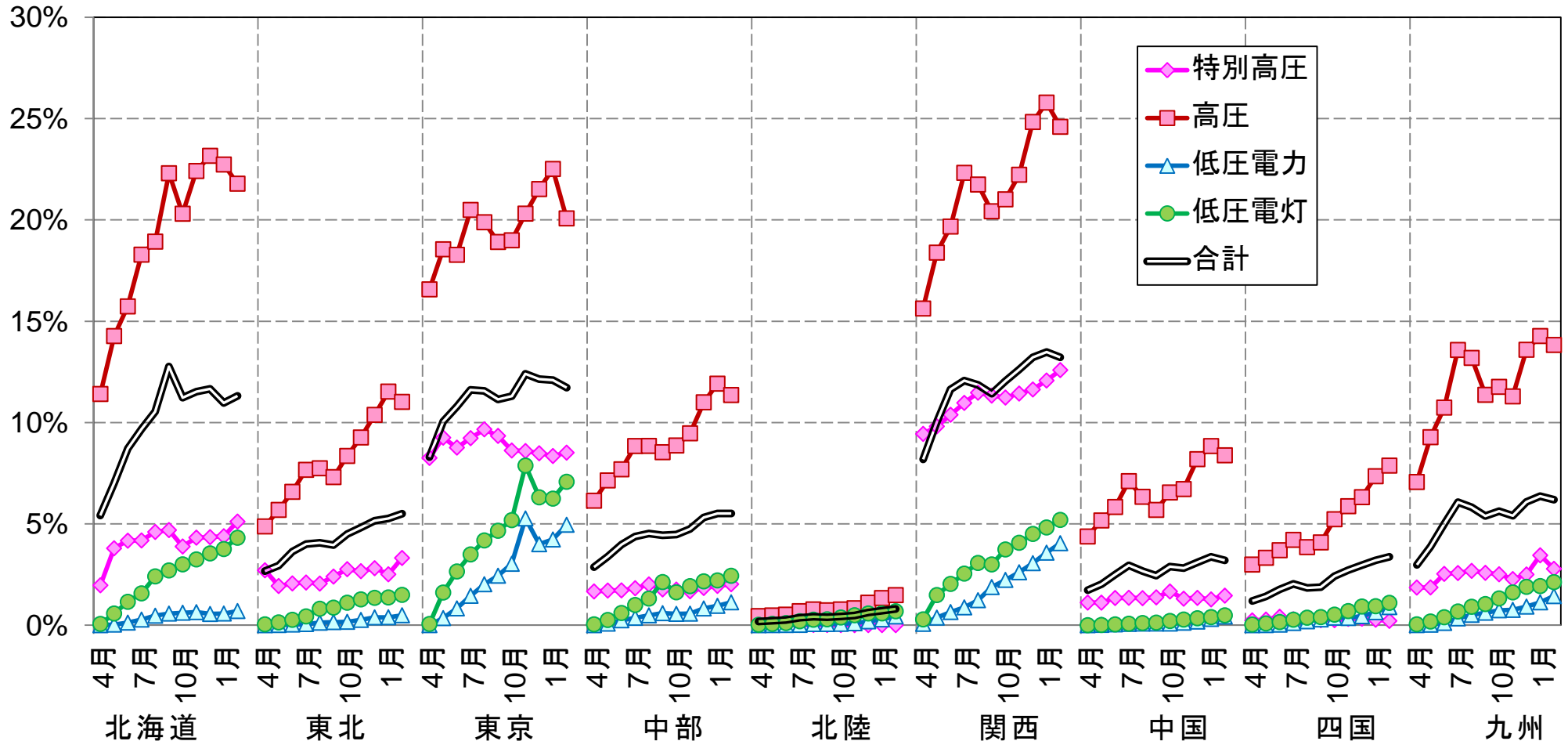
■ 2015年度 ■ 新電力(2014/3まで) ■ ベーススポット

(注) 一般電気事業者の回避可能原価は2014年4月以降認定分に適用される単価

(出所) 低炭素投資促進機構

(3) 地域別離脱率の推移(2016年4月以降)

新電力への離脱は電気料金値上げを行った北海道、東京及び関西で増加した。2016年4月からのFIT回避可能原価が卸スポット価格連動になったことで夏以降、伸びが鈍化している。卸スポット価格は全国市場で決まるため、これまでに電気料金値上げをした地域で離脱率が高くなる傾向にある。

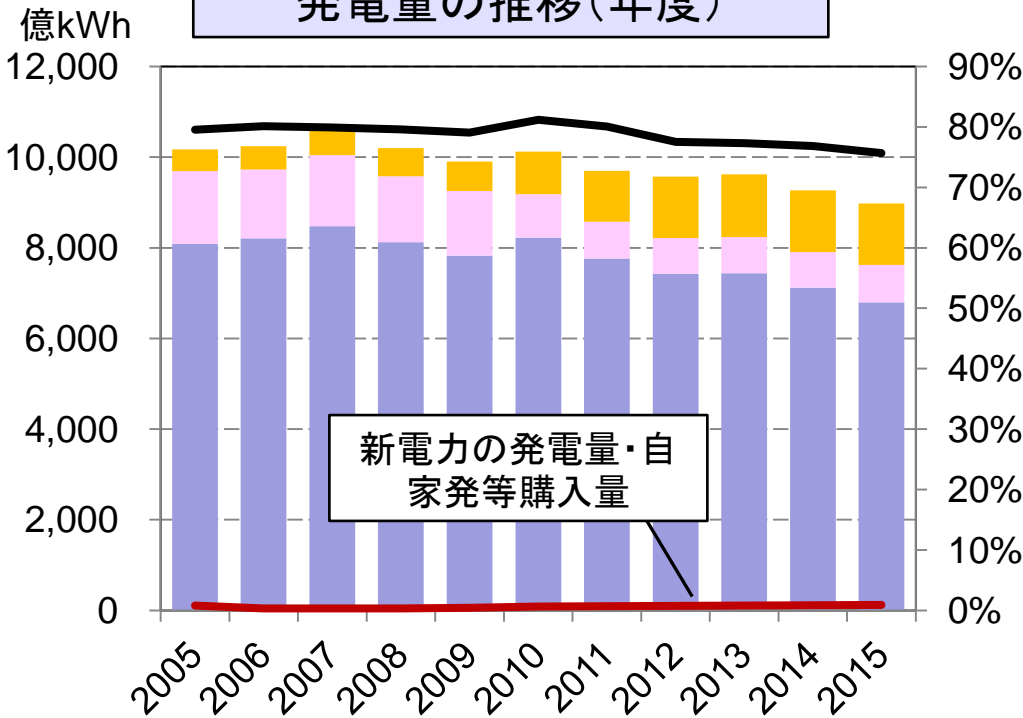


(出所) 電力・ガス取引監視等委員会「電力取引報集計結果」より作成

(4) 事業者別発電電力量の推移

電気事業における旧一般電気事業者の発電シェアは高く、かつ他事業者との取引も長期契約で確保されているため、新電力の発電・自家発電等からの購入量は低い水準に止まっている。

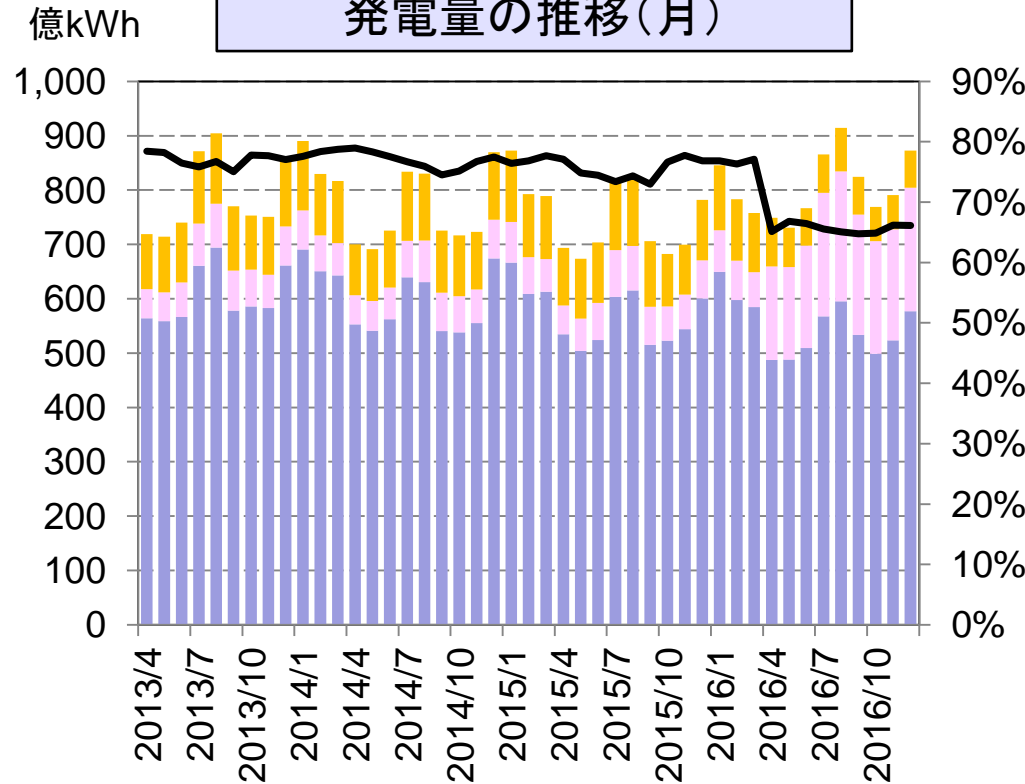
発電量の推移(年度)



新電力の発電量・自家発電等購入量

- その他買取
- 旧一般電気事業者
- その他発電事業者
- 新電力
- 旧一般電気事業者シェア

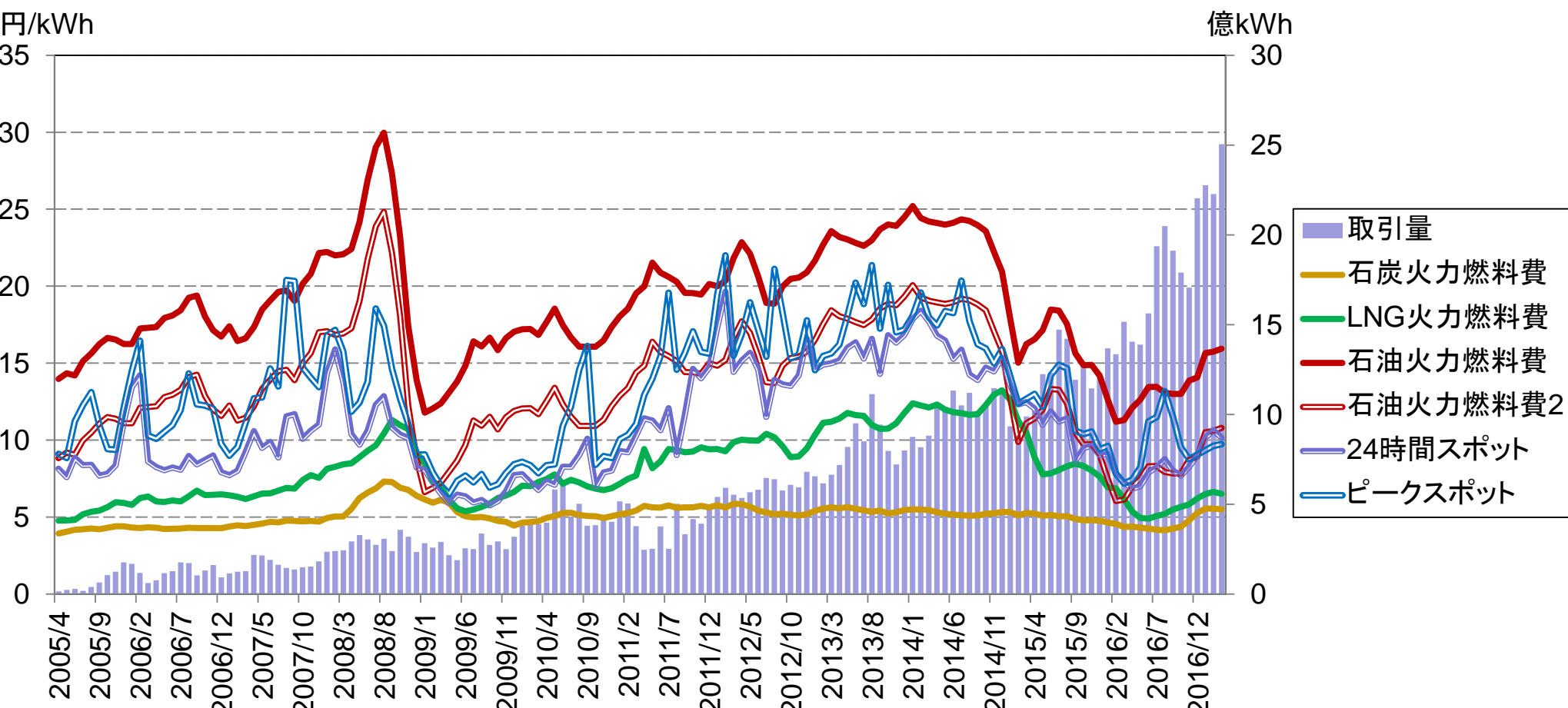
発電量の推移(月)



- その他買取
- 旧一般電気事業者
- その他発電事業者
- 旧一般電気事業者シェア

2. 電気事業 (5) 卸電力取引所

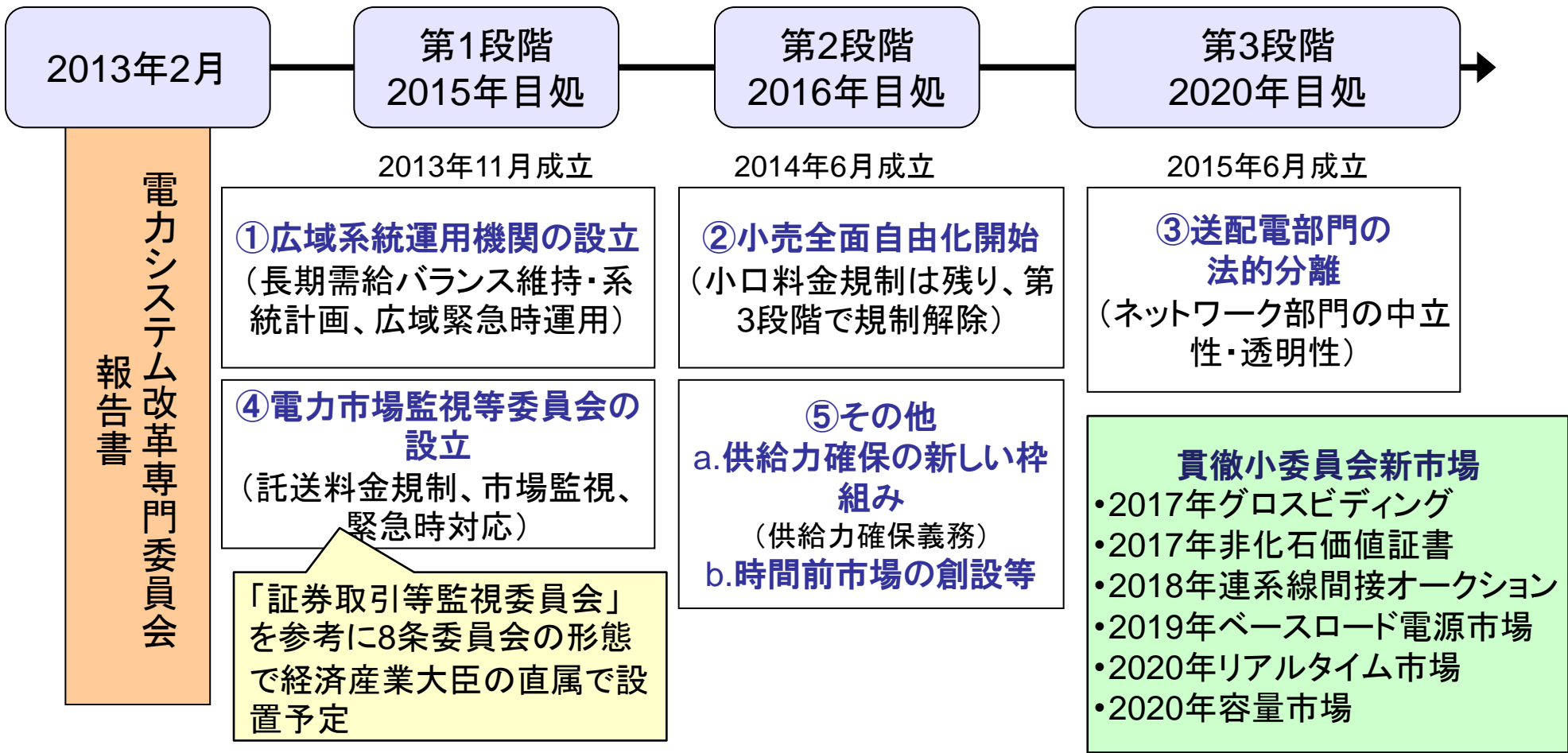
わが国の卸電力スポット価格は石油火力燃料費相当で推移している。近年はエネルギー価格の下落に伴いスポット取引価格も安価になる傾向。



(注) 石炭火力は燃料費(発電効率40%)+運転維持費1.7円/kWhで算定、LNG火力は燃料費(発電効率50%)+運転維持費0.6円/kWhで算定、石油火力は燃料費(発電効率35%)+運転維持費5.15円/kWhで算定(石油火力燃料費2は燃料費のみ)

(出所) 燃料価格は日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット、スポット価格は日本卸電力取引所

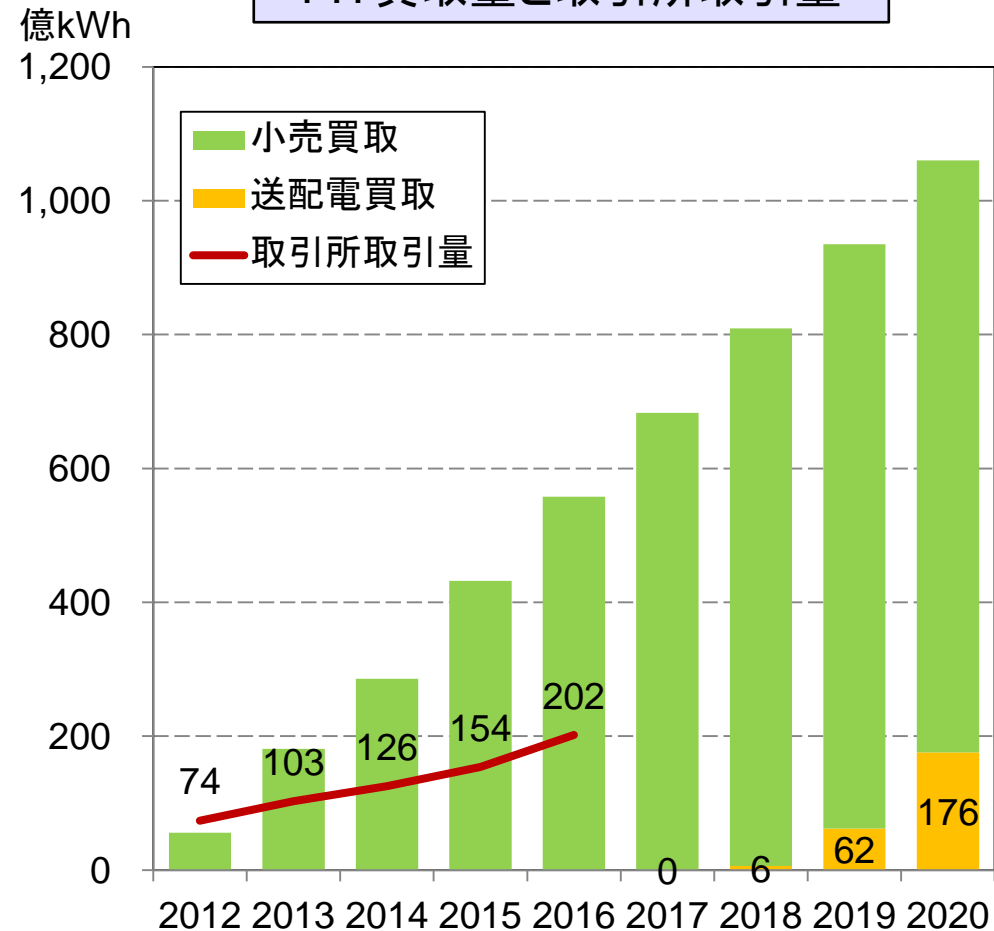
(6) 電力システム改革の行程表



原子力発電再稼働の遅延及び想定外の再生可能エネルギー発電導入拡大で、電力システム改革の見直しを実施。フランス型を目指していたものを方針転換し、kWh取引、kW取引、ΔkWh取引及び環境価値取引を分離する仕組みを選択。

(7) FIT電気買取量と更なるシステム改革

FIT買取量と取引所取引量



- 2017年度のFIT設備認定分からFIT電気の送配電買取が実施されている。買い取ったFIT電気は取引所へ販売される予定。
 - 2020年にはFIT電気は1,060億kWhと大量になると共に、送配電買取量は176億kWhに達する見込みであり、現行の取引所では引き取りきれないリスクが発生。
 - 大量のFIT電気買取に伴う火力発電稼働率低下・卸価格低下の懸念
 - 取引所の取引量が少なく、FIT電気を取引所で捌けない可能性
 - 取引所に販売されるFIT電気の環境価値が埋没する恐れ(取引所は匿名取引)
- 更なる電力システムの見直しを実施

2. 電気事業

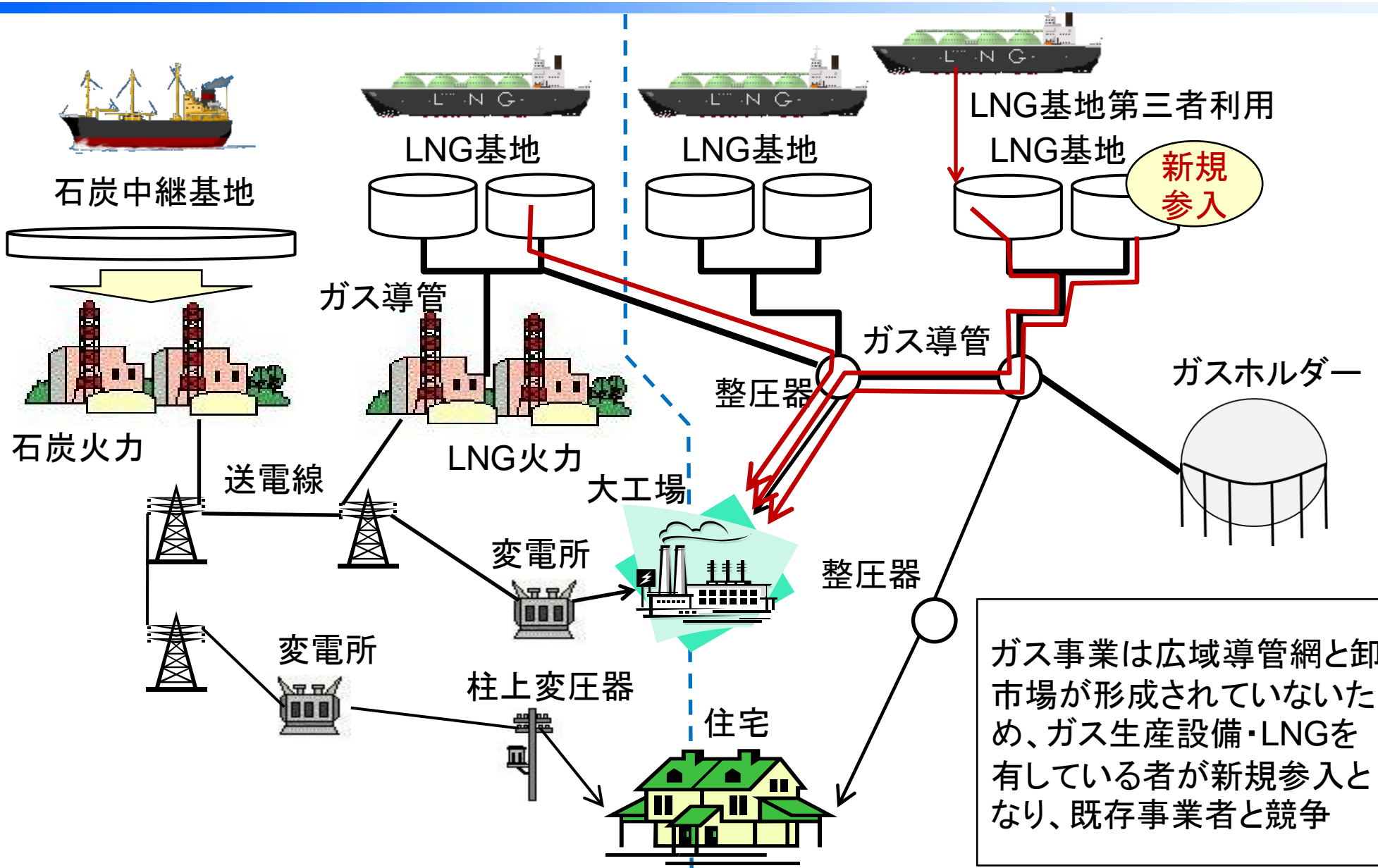
(8) 予定されている新市場

2016年9月から2017年2月にかけて「電力システム改革貫徹のための政策小委員会」で積み残された課題と新しい課題へ対処するための検討が実施された。2017年度内に開始される新市場もあるが、大部分は詳細設計を検討中の状態。

	内容	時期
連系線利用 間接オーク ション	先着順であったものを取引所取引化。ゾーン価格差をヘッジする商品で相対と同等の効果を目指す。取引所取扱量増加で、FIT電気の吸収力向上を期待。	2018年度 開始
グロスビ ディング	旧一般電気事業者が自社需要の10%~20%、数年内に20%~30%を取引利用。取引所の取扱量が増加し、FIT電気の吸収力向上を期待。	2017年度 より段階的 に実施
容量市場	再エネ拡大で火力発電の収益減が見込まれる中、固定費の一部を充当する容量価値を創出。	2020年度 取引開始
ベースロー ド電源市場	廃炉会計見直しを踏まえ、原子力・水力・石炭火力を新電力へ切り出し。	2019年度 取引開始
リアルタイ ム市場	調整力の調達・運用を市場化し、デマンドレスポンスを含む新しい取り組みを加速。	2020年度 取引開始
非化石価値 証書	原子力、水力、再エネ電気の環境価値を証書化し、幅広く小売が負担。	2017年度 取引開始

3. ガス事業

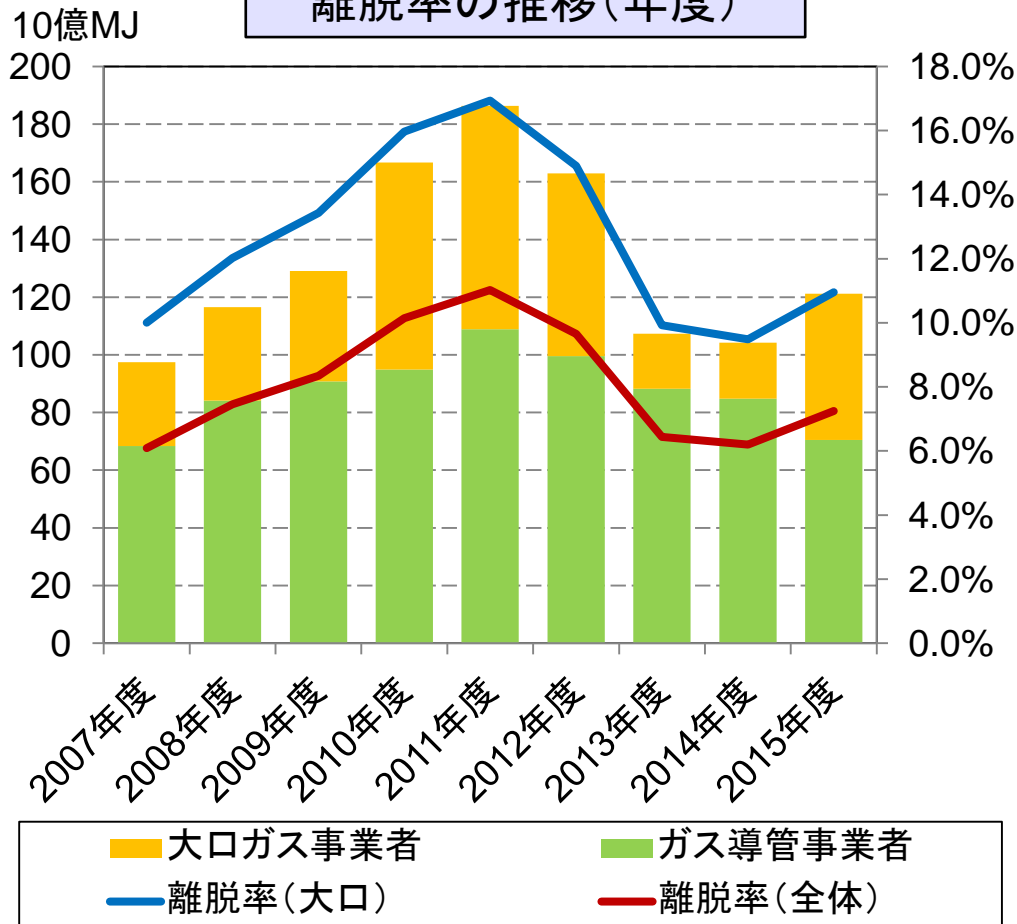
(1) ガス事業における競争のイメージ



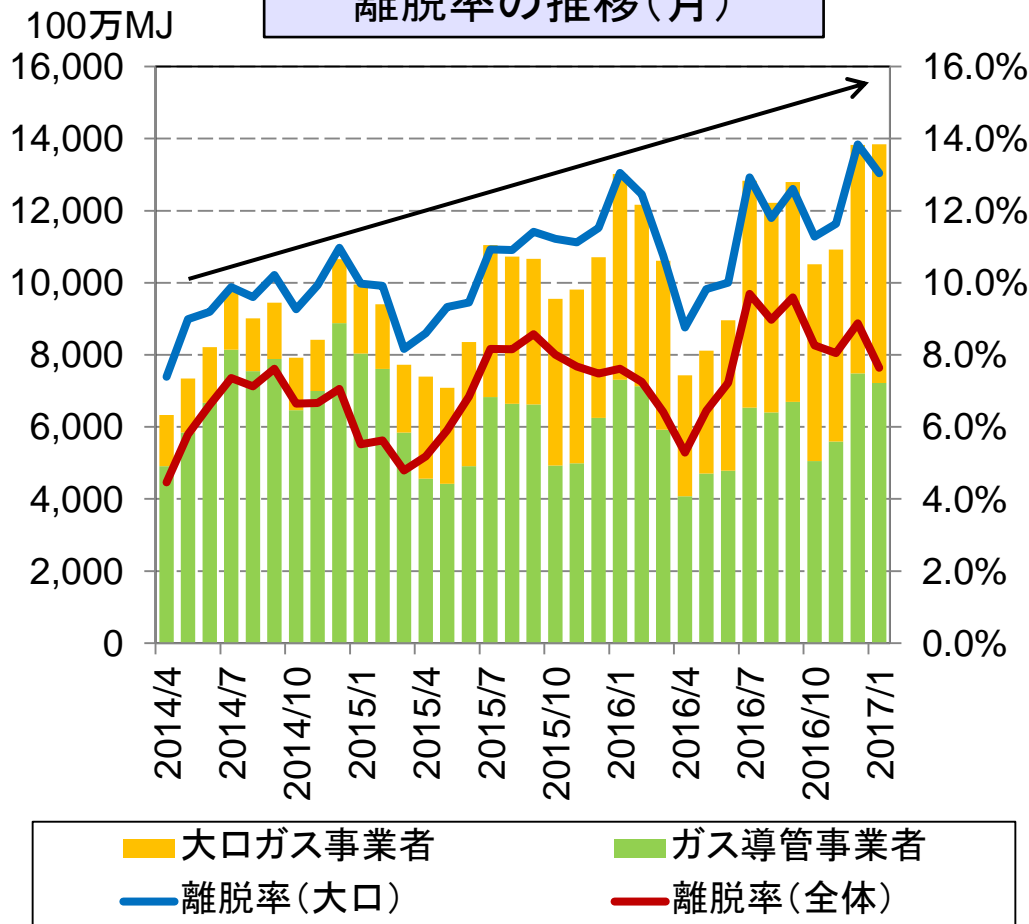
(2) ガス事業離脱率の推移

ガス事業では離脱率は2011年度に17%まで上昇したが、東日本大震災以降、2014年度まで低下したが、全面自由化を見据え再び上昇傾向に転じている。

離脱率の推移(年度)



離脱率の推移(月)

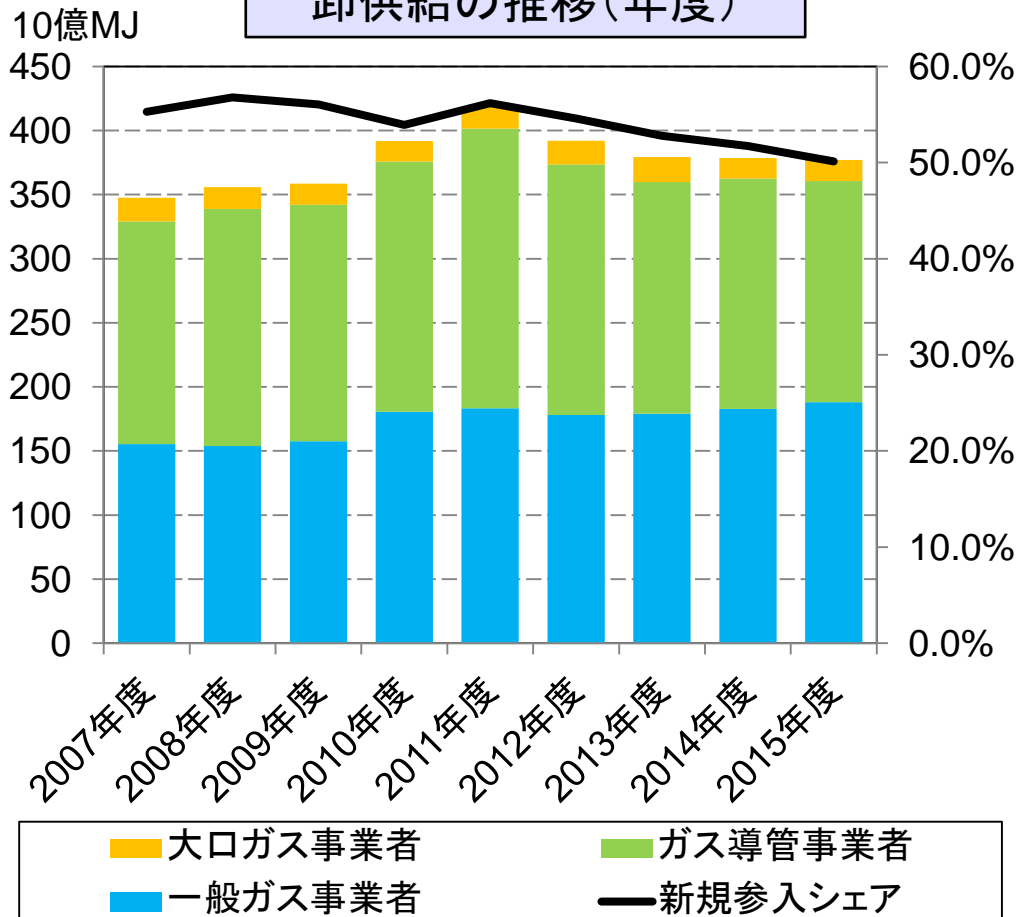


(出所) 資源エネルギー庁「ガス事業生産動態統計調査」より作成

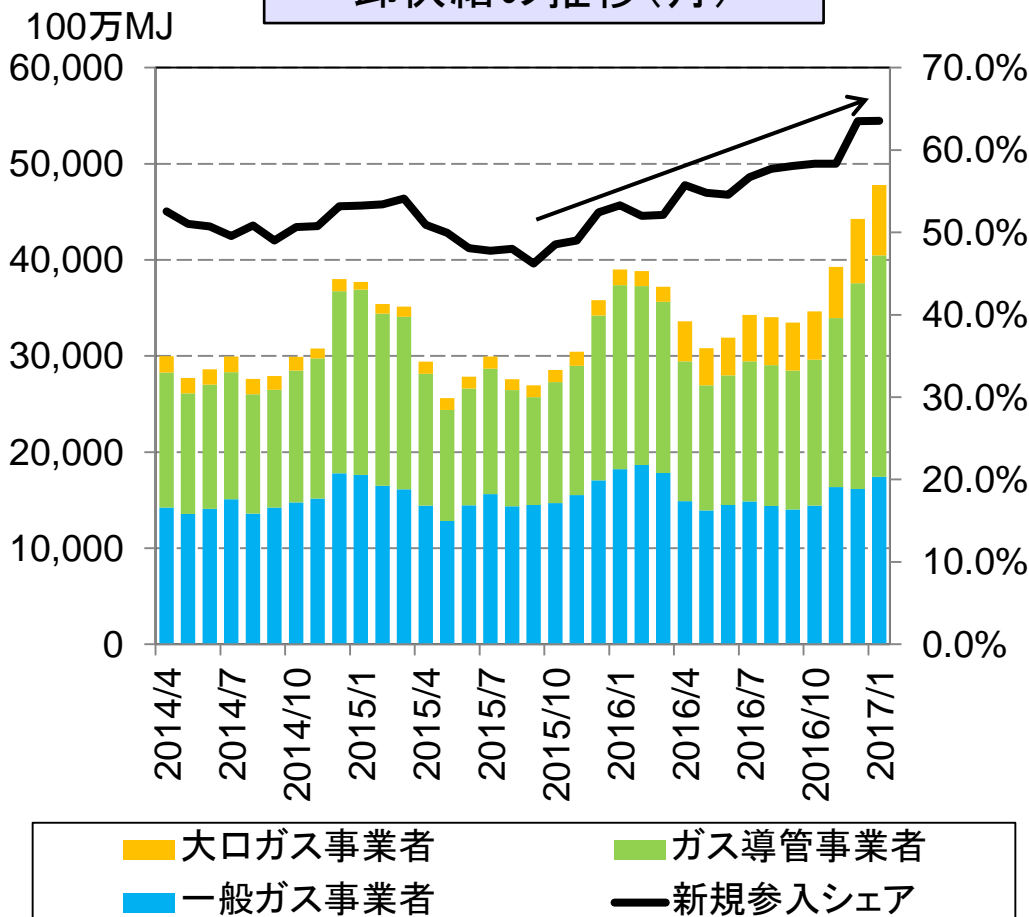
(3) ガス事業卸供給の推移

ガス事業では小売だけでなく、中小ガス事業者向けの卸供給で新規参入者の割合が5割を超えている。東日本大震災以降、新規参入者の割合が減少していたが、2017年1月に6割を超えるに至っている。

卸供給の推移(年度)



卸供給の推移(月)

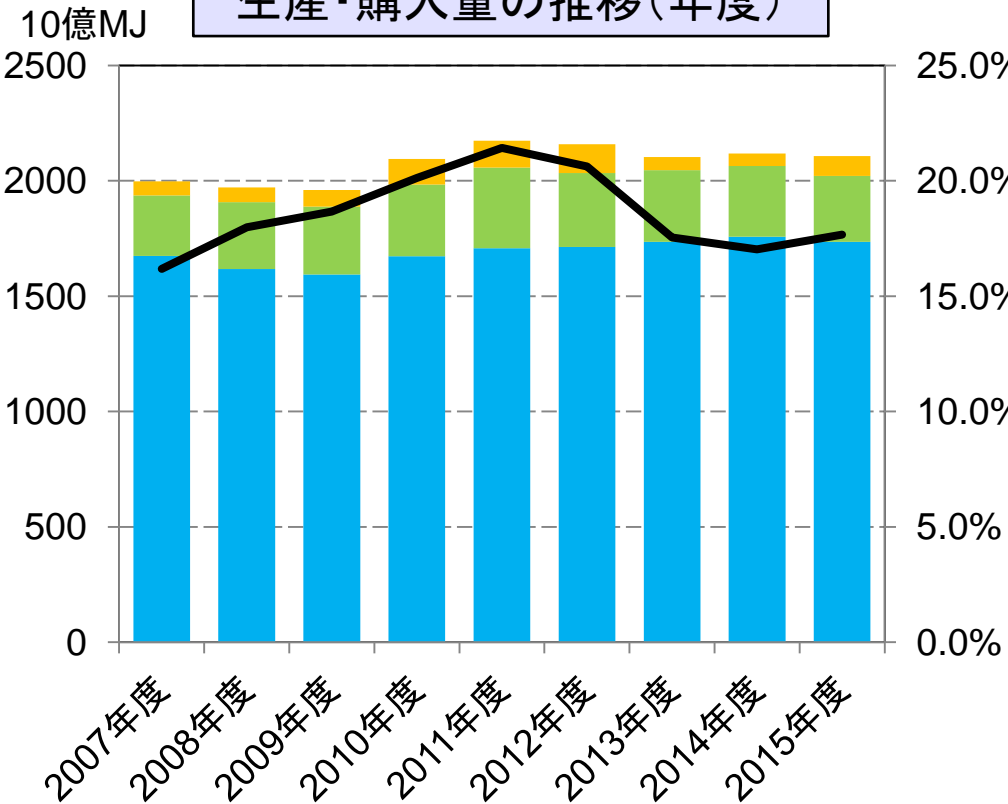


(出所) 資源エネルギー庁「ガス事業生産動態統計調査」より作成

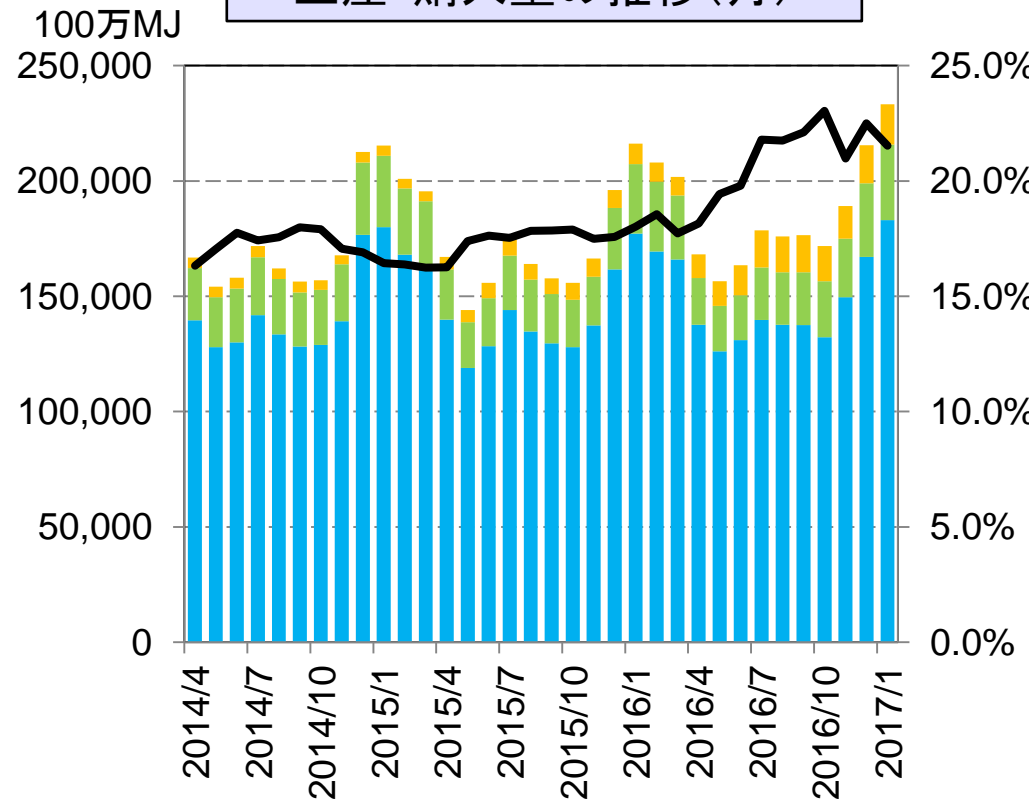
(4) ガス事業生産・購入量の推移

電気事業者や石油事業者等、ガス事業者以外でガスを扱う事業者が多く、2割程度をガス事業者以外がガス事業における供給を担っている。

生産・購入量の推移(年度)



生産・購入量の推移(月)

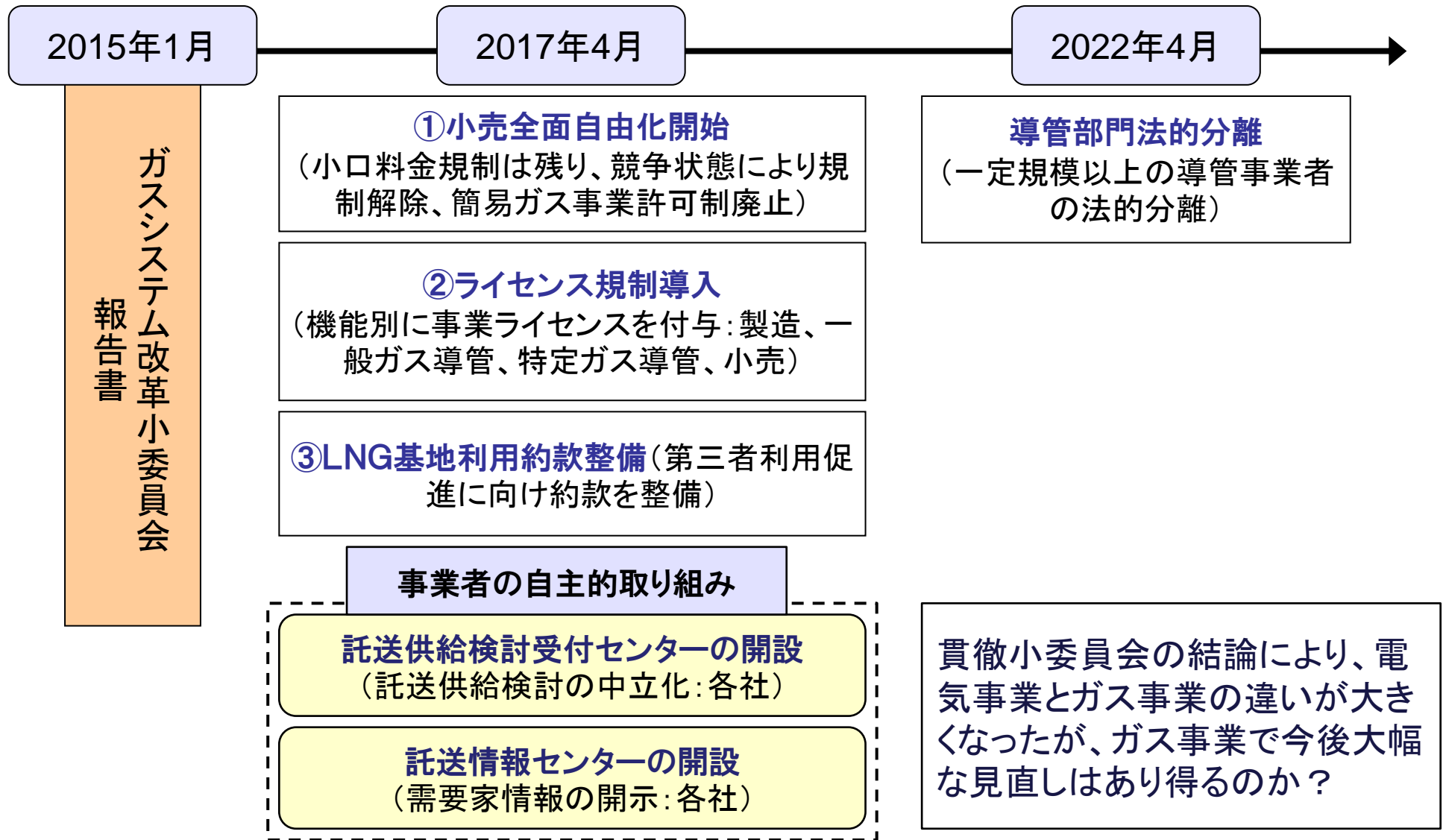


■ 大口ガス事業者 ■ ガス導管事業者
■ 一般ガス事業者 — 新規参入シェア

■ 大口ガス事業者 ■ ガス導管事業者
■ 一般ガス事業者 — 新規参入シェア

(出所) 資源エネルギー庁「ガス事業生産動態統計調査」より作成

(5) ガスシステム改革の行程表

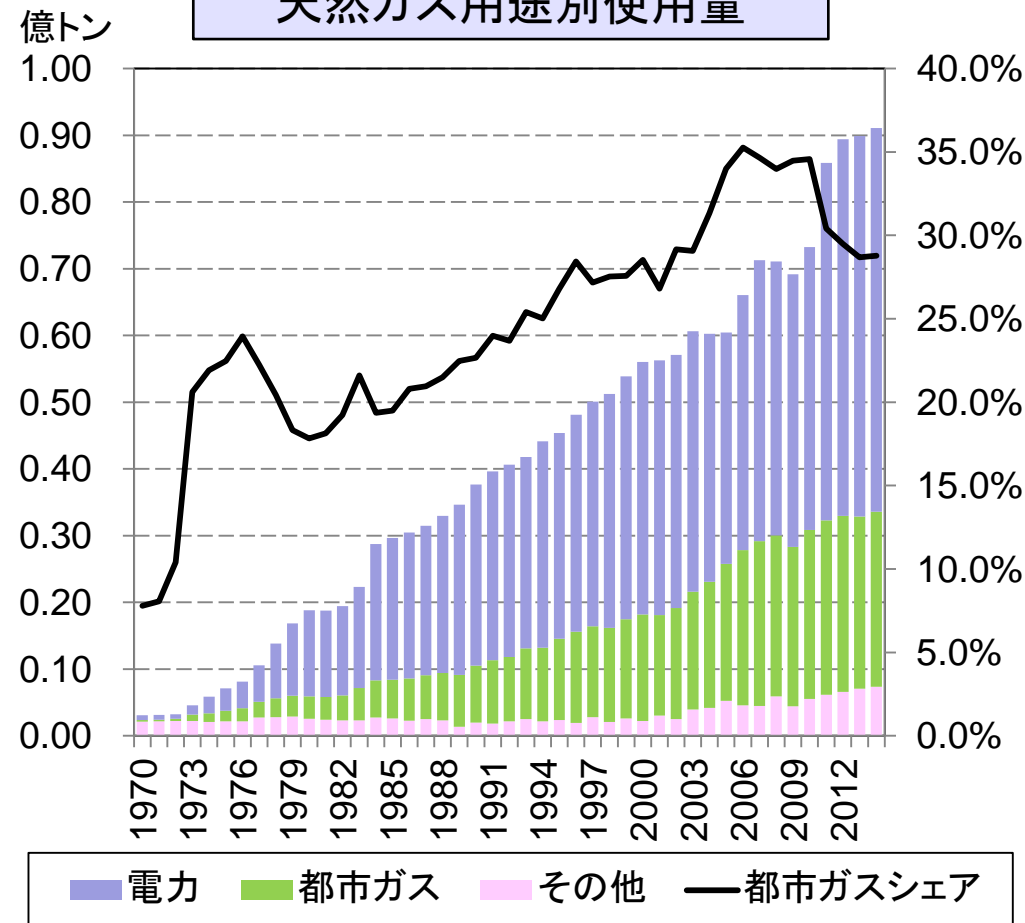


3. ガス事業

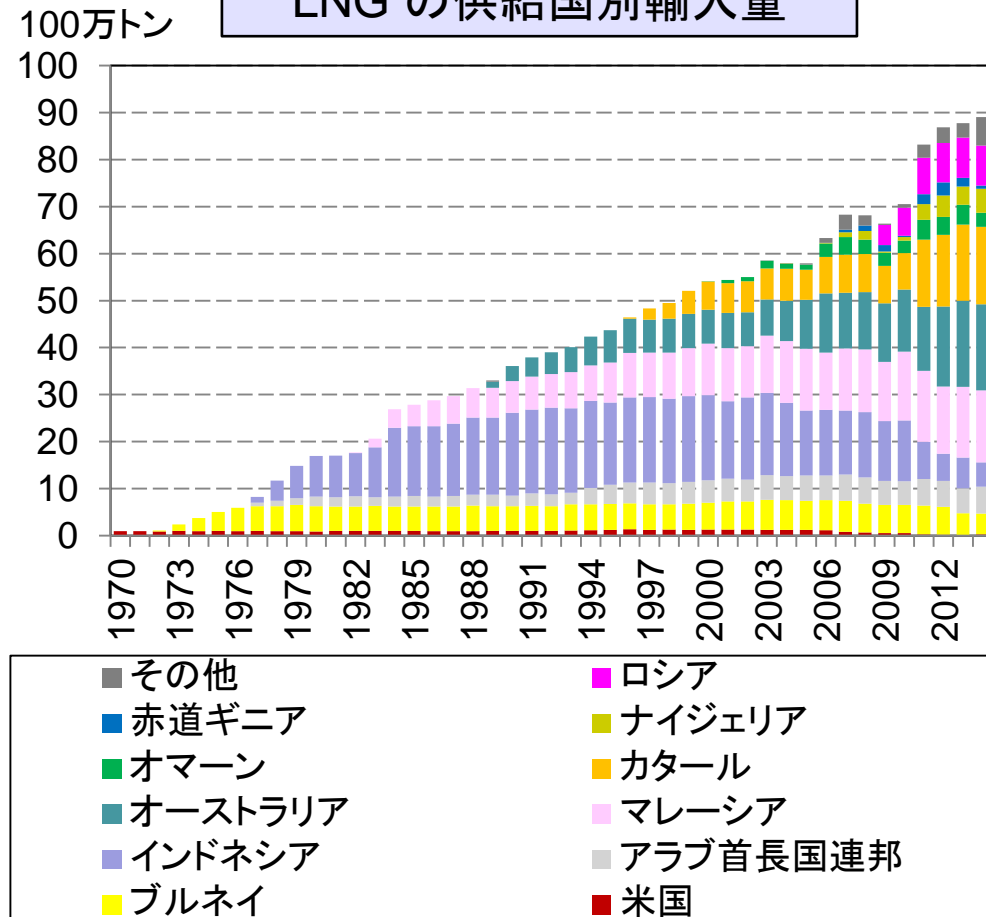
(6) ガス事業における競争の源泉

都市ガスの原料の大部分はLNGであるが、LNG輸入に占める電気事業用途の割合が高く、LNG調達先も多様となっている。都市ガス事業の競争はLNGを調達しているエネルギー事業者や商社が中心となり、価格差はLNG調達契約に依存。

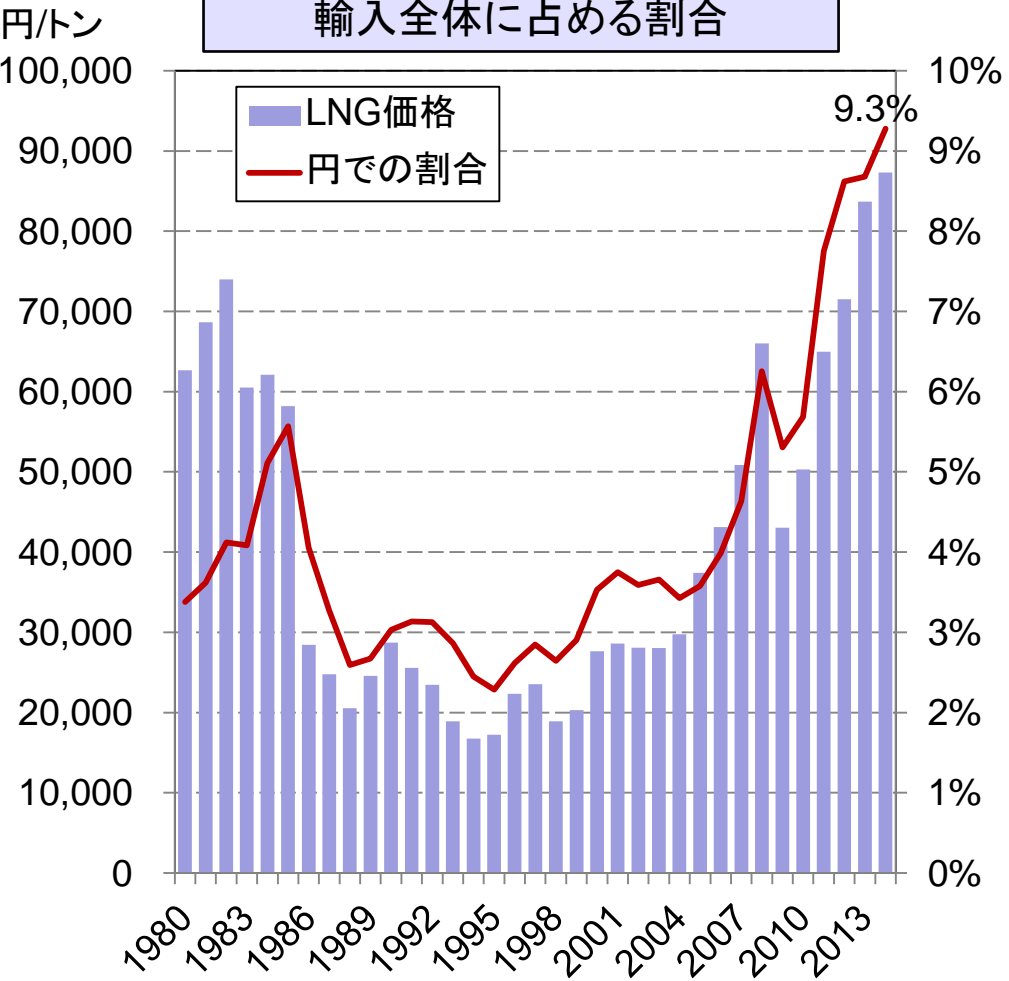
天然ガス用途別使用量



LNG の供給国別輸入量



LNG輸入価格とLNG 輸入額が
輸入全体に占める割合



- 原子力発電停止に伴う火力発電量増加で LNGの輸入額の割合が2014年度に9.3%へ拡大(2015年度6.0%)。競争を通じた輸入額の抑制が課題。
- 一方でLNG輸出国の政情不安等、事業者努力で変えられない問題により、競争力が低下する事業者が生じる可能性も。
- LNG価格は石油価格リンクで決まることが多いが、LNGの需給による価格形成は、Take-or-pay契約や短期取引の少なさから、事実上困難。
- ※ 今のところ導管が広く敷設されているのが大都市とその近郊であることから、小売競争も東京ガス・大阪ガス・東邦ガス地域が中心。

(出所) 資源エネルギー庁「エネルギー白書」

(1) 再エネ政策の経緯

■石油代替政策 1970年代～

- サンシャイン計画(1973年)、石油代替エネルギー法(1980年)
- 太陽光発電設備導入補助制度(1994年)、新エネルギー法(1997年)

■RPS 2003年

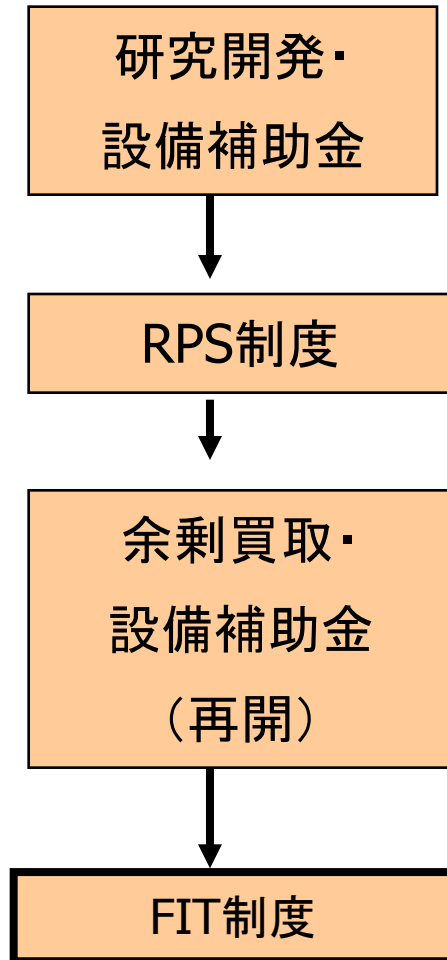
- 電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(2003年)

■低炭素化への取組

- エネルギー供給構造高度化法・代エネ法改正(2009年8月)
- 太陽光発電余剰買取制度(2009年11月開始)
- 住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金(再開2009年1月)

■FIT導入へ 2010年～

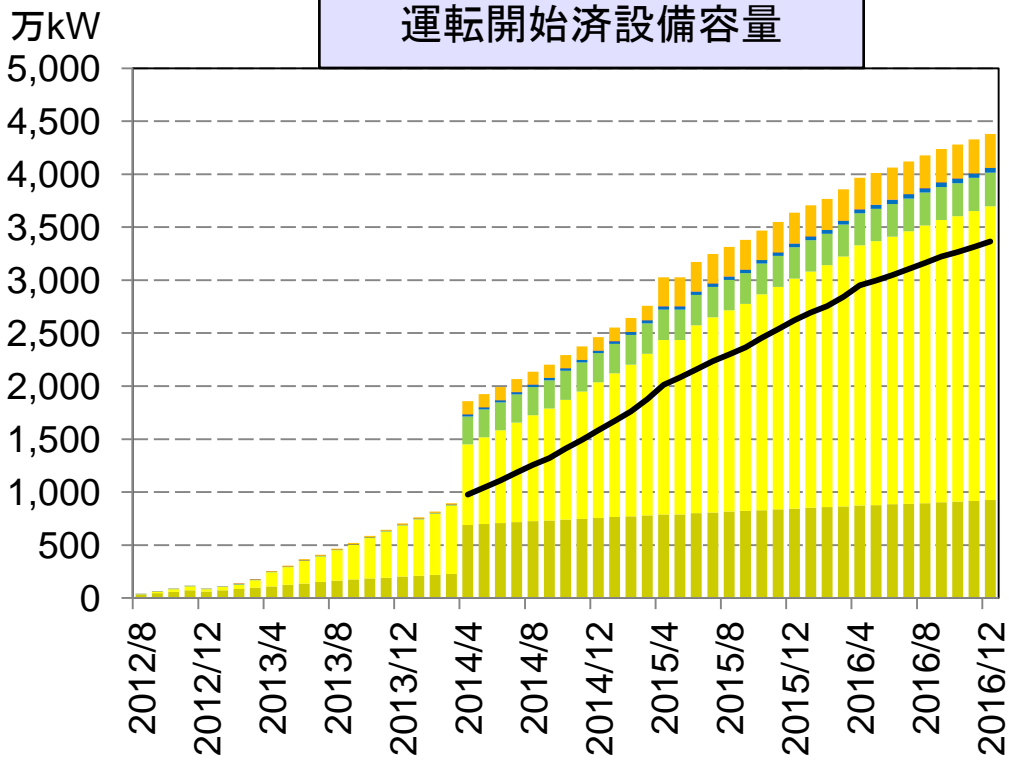
- 温暖化対策基本法案 閣議決定(2010年3月)
- 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(2011年8月26日)(2012年7月から認定開始)



(2) FIT制度導入容量と買取電力量

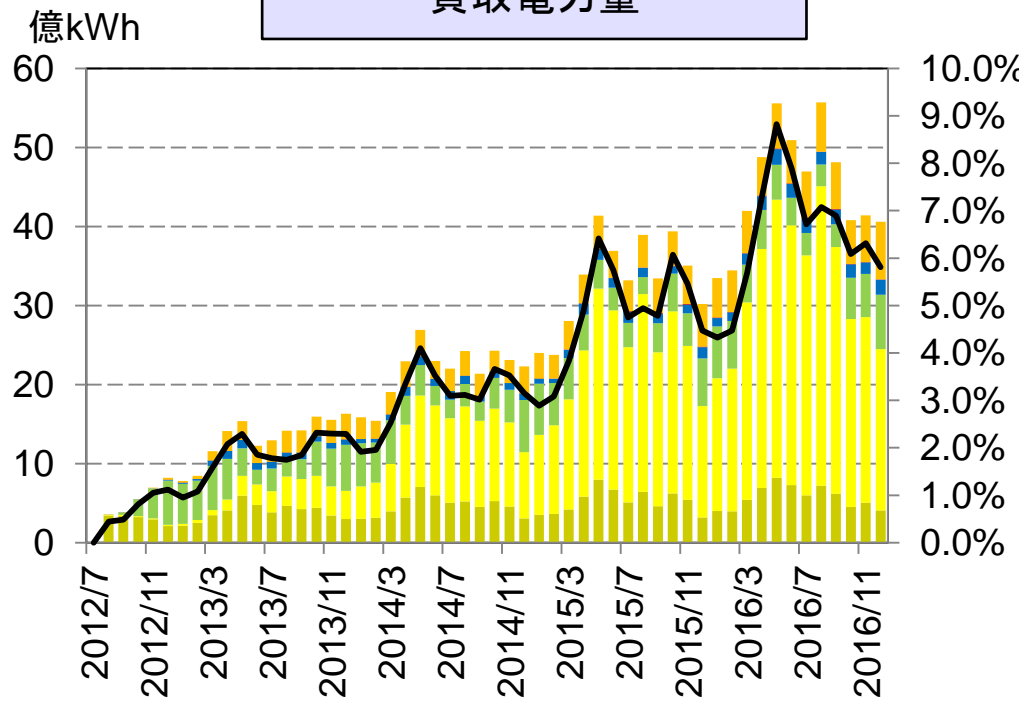
わが国のFIT制度による再エネの導入は小規模な太陽光発電中心であったため、常時の出力監視が困難であり、他国よりも早期に導入限界を迎える地域が増加した。

運転開始済設備容量



- バイオ
- 水力
- 太陽光(10kW以上)
- 新規容量
- 地熱
- 風力
- 太陽光(10kW未満)

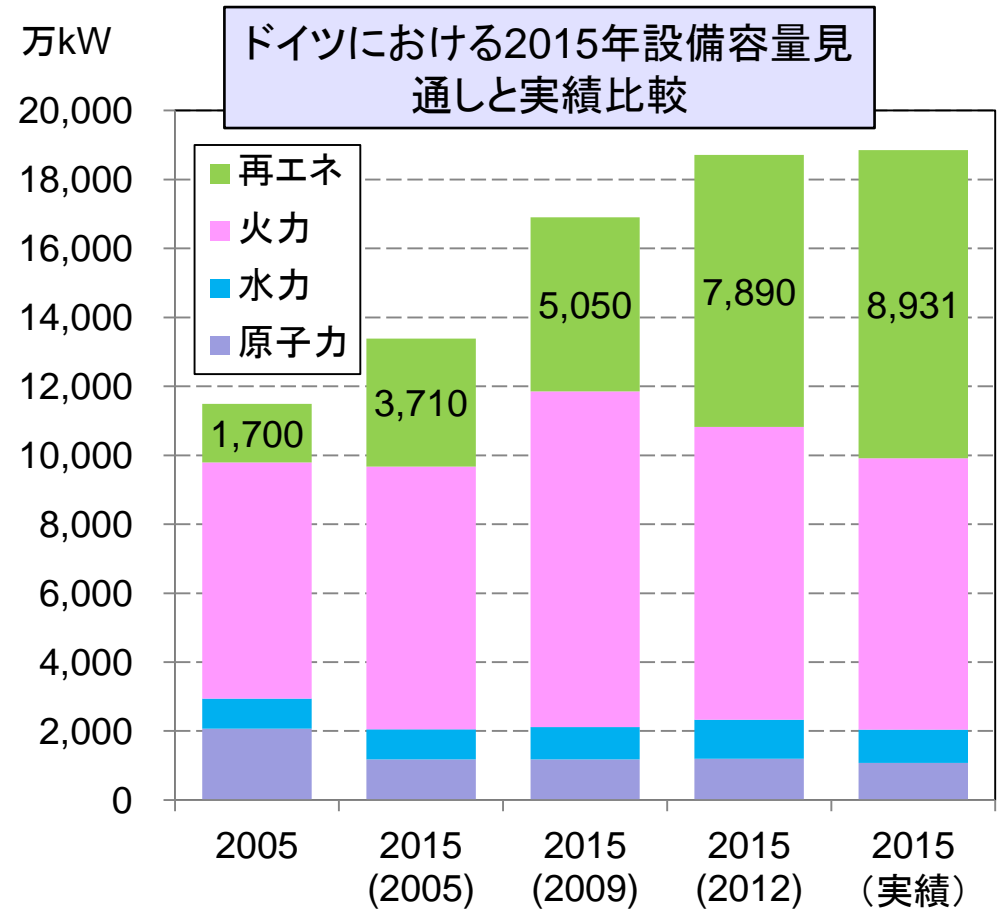
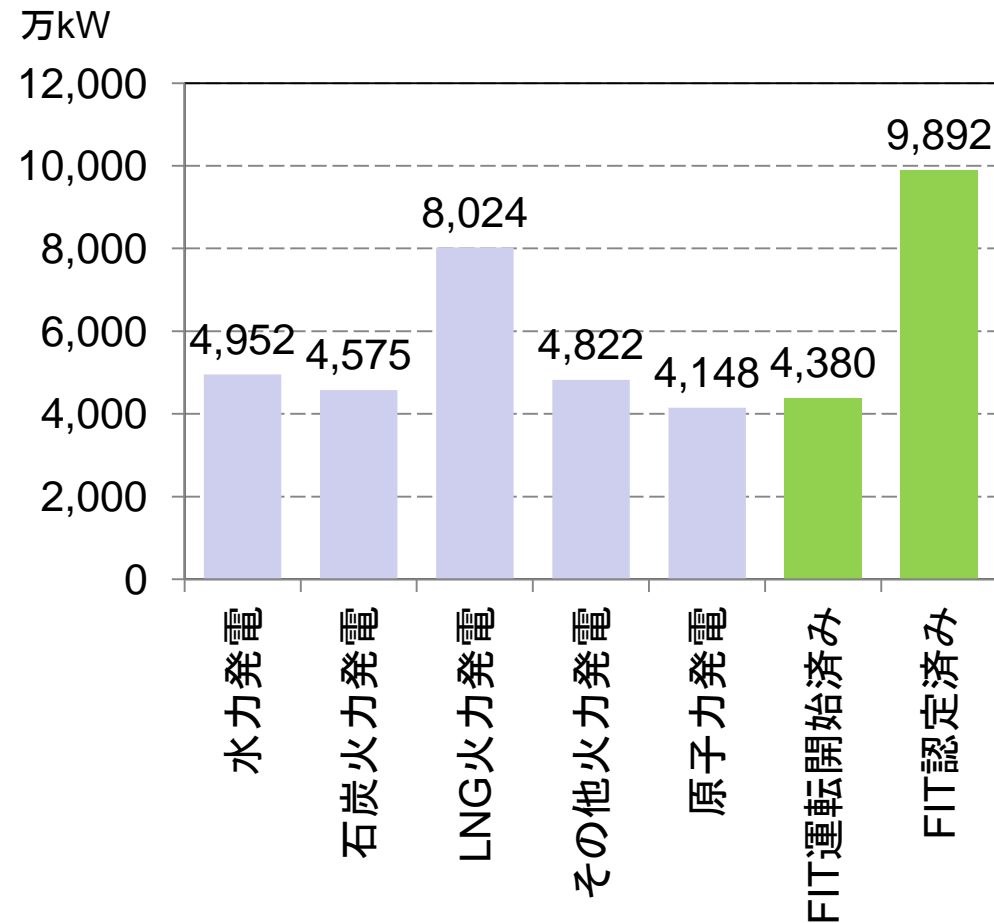
買取電力量



- バイオマス
- 水力
- 太陽光(10kW以上)
- 電力消費比
- 地熱
- 風力
- 太陽光(10kW未満)

(出所) 資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公開ウェブサイト」より作成

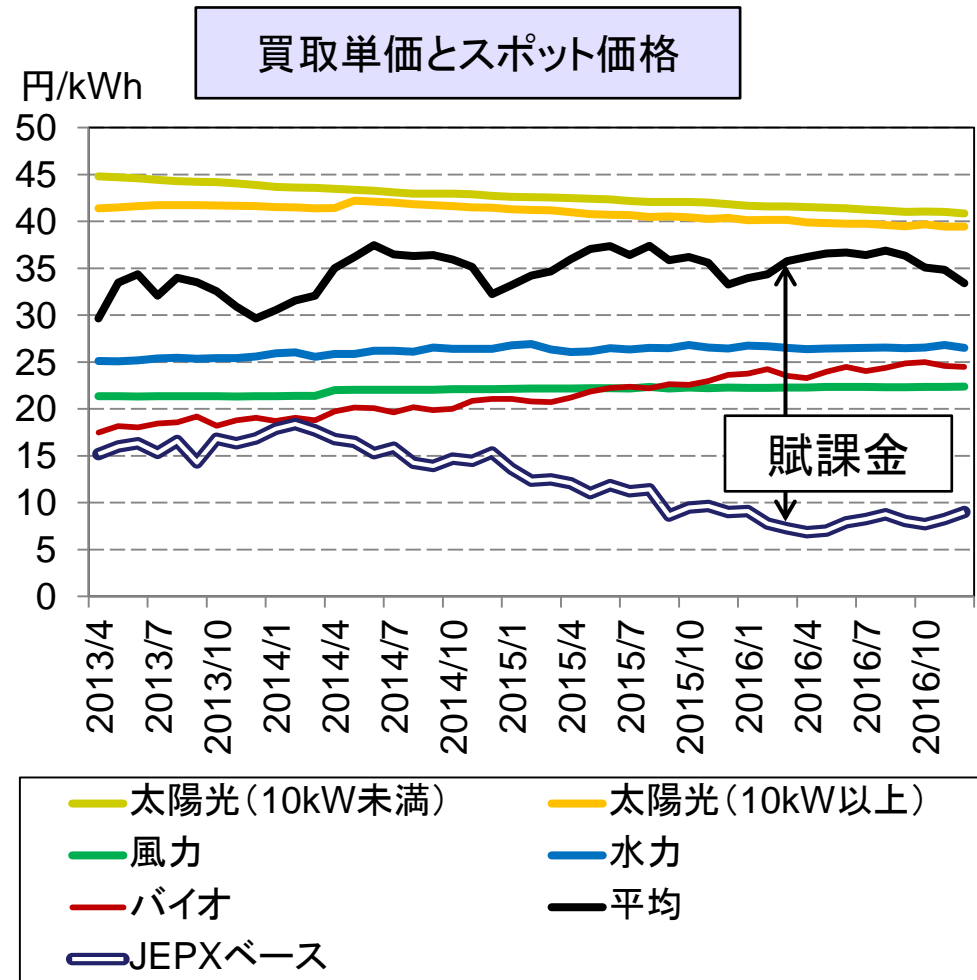
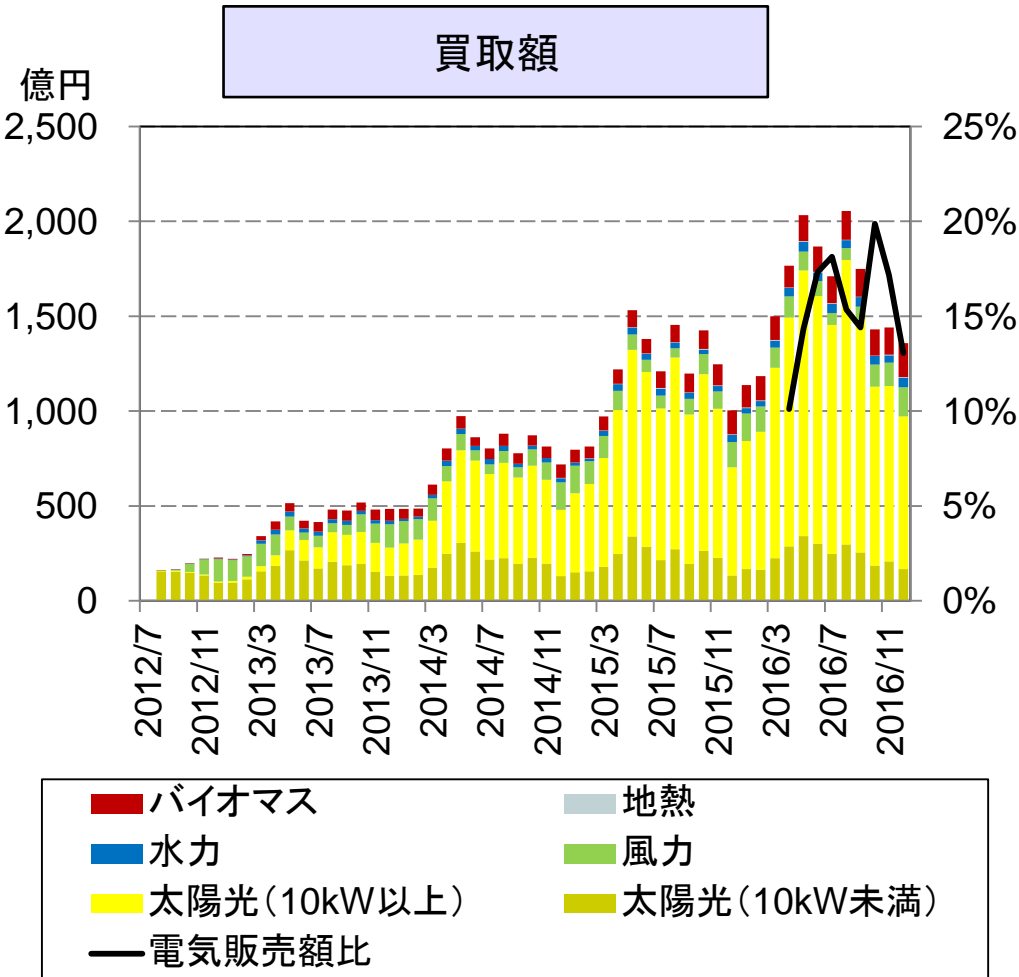
- FIT制度が開始されて僅か5年程度で、再エネは石炭火力発電や原子力発電並みの設備容量にまで増加。設備認定容量はLNG火力発電のそれを突破している。
- こうした予想外の再エネの導入拡大は、国民負担額、系統設備形成や発電投資に大きな影響を与える。



(出所) UCTE "System Adequacy Forecast" 及び ENTSO-E

(3) FIT買取額と単価

FIT電気の電力消費量に占める割合は10%を下回っているが、買取単価の高い太陽光発電が導入の中心であるため、既にも買取額が電気総販売額の2割近くに達する月も生じている。

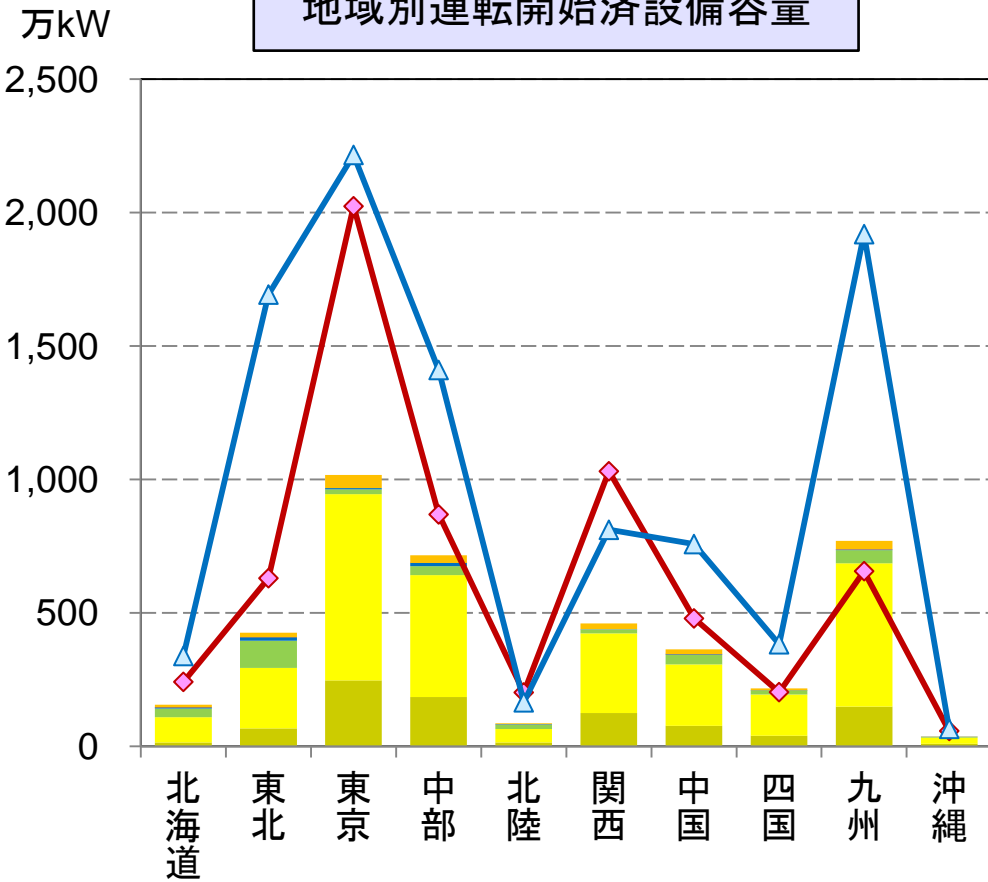


(出所) 資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公開ウェブサイト」より作成

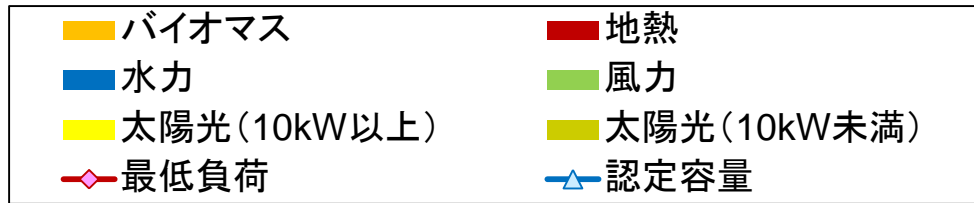
4. FIT制度

(4) 地域別導入量とFIT法見直し

地域別運転開始済設備容量



- 太陽光発電の導入量が急激に増加したことに伴い、制度設計上の不備の影響が甚大となると共に、急激な拡大に伴う安定供給確保への懸念が拡大。
 - 太陽光発電偏在
 - 国民負担増加の懸念
- 北海道、東北、北陸、中国、四国、九州及び沖縄で導入上限が設定されるに至った。
 - 電力システム見直しを通じた導入制約の緩和
- こうした課題解決に向け改正FIT法が2016年5月に成立、2017年4月施行となった。



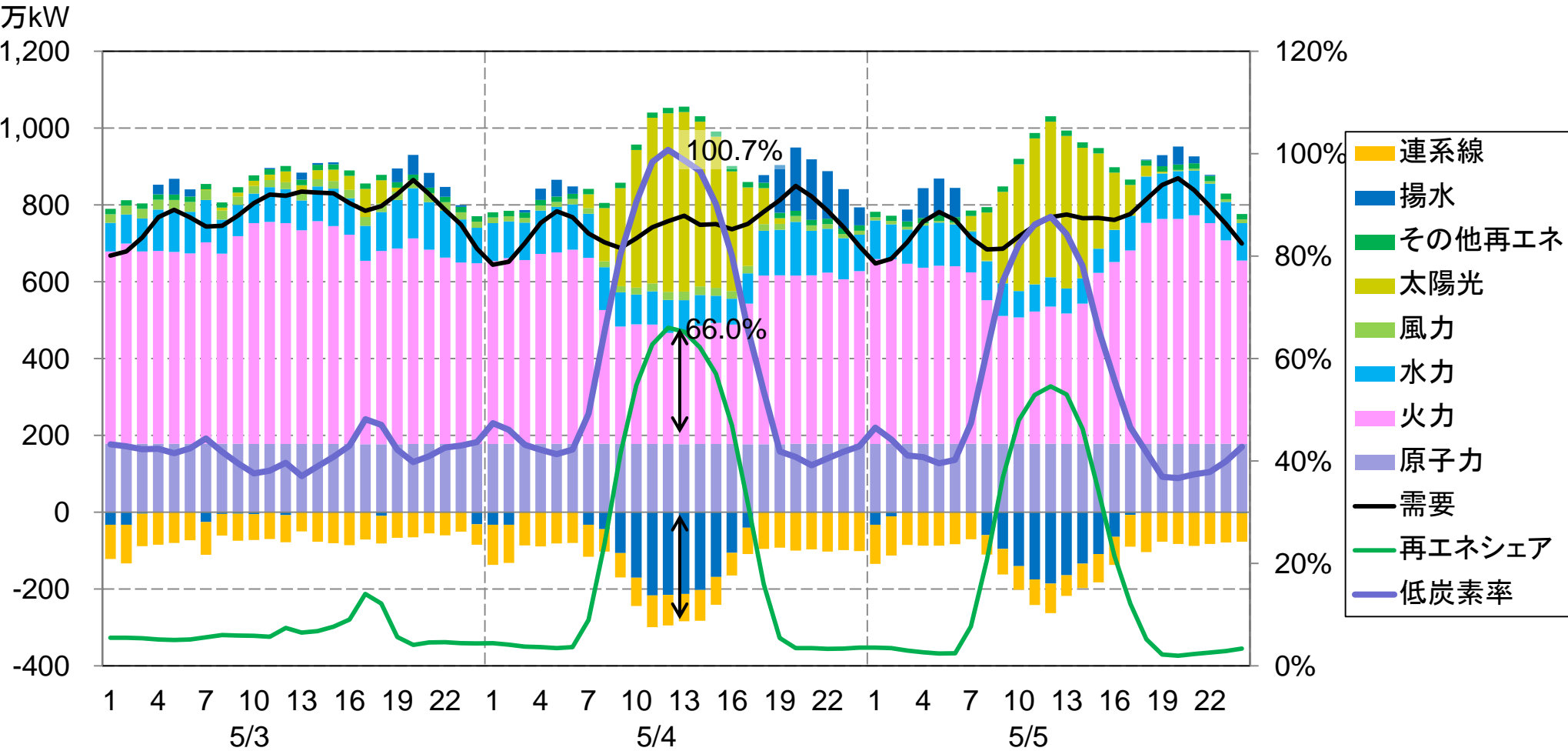
(出所) 資源エネルギー庁「固定価格買取制度 情報公開ウェブサイト」より作成

項目	内容
1. 未稼働案件※の発生を踏まえた新認定制度の創設	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電事業の実施可能性(例えば、系統への接続契約締結を要件化)を確認した上で認定する新たな制度を創設。【第9条】 ● 既存の認定案件は、原則として新制度での認定の取得を求める(発電開始済等の案件については経過措置を設ける)。【附則第4条～第7条】
2. 適切な事業実施を確保する仕組みの導入	<ul style="list-style-type: none"> ● 新制度では、事業開始前の審査に加え、事業実施中の点検・保守や、事業終了後の設備撤去等の遵守を求め、違反時の改善命令・認定取消を可能とする。【第9条・第13条・第15条】 ● 景観や安全上のトラブルが発生している状況に鑑み、事業者の認定情報を公表する仕組みを設ける。【第9条】
3. コスト効率的な導入	<ul style="list-style-type: none"> ● 中長期的な買取価格の目標を設定し、予見可能性を高める。【第3条】 ● 事業者間の競争を通じた買取価格低減を実現するため入札制を導入。【第4条～第8条】(事業用太陽光を対象とし大規模案件から実施) ● 数年先の認定案件の買取価格まで予め提示することを可能とする。【第3条】(住宅用太陽光や風力は、価格低減のスケジュールを示す) ● 賦課金8割減免は、電力多消費事業の省エネの取組の確認、国際競争力強化の制度趣旨の徹底や、省エネの取組状況等に応じた減免率の設定を可能とする。【第37条】
4. 地熱等のリードタイムの長い電源の導入拡大	<ul style="list-style-type: none"> ● 数年先の認定案件の買取価格まで予め提示することを可能とする。【第3条】(地熱・風力・中小水力・バイオマスといったリードタイムの長い電源について、発電事業者の参入を促す。)
5. 電力システム改革を活かした導入拡大	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生可能エネルギー電気の買取義務者を小売電気事業者等から一般送配電事業者等に変更する。これにより電力の広域融通をより円滑化し、より多くの再生可能エネルギーの導入を可能とする。【第16条】 ● 市場経由以外にも、小売電気事業者等への直接引渡しも可能とする。【第17条】

4. FIT制度

(6) 九州電力管内2016年5月3日～5日の需給

九州電力管内では太陽光発電の導入が拡大しており、2016年5月4日は再エネのみで電力需要の66%を占める時間帯もあった(原子力発電・水力発電を含めると100%を超過)。太陽光発電は出力変動が大きく、かつ稼働率が低いため、既に導入限界を迎えつつある。

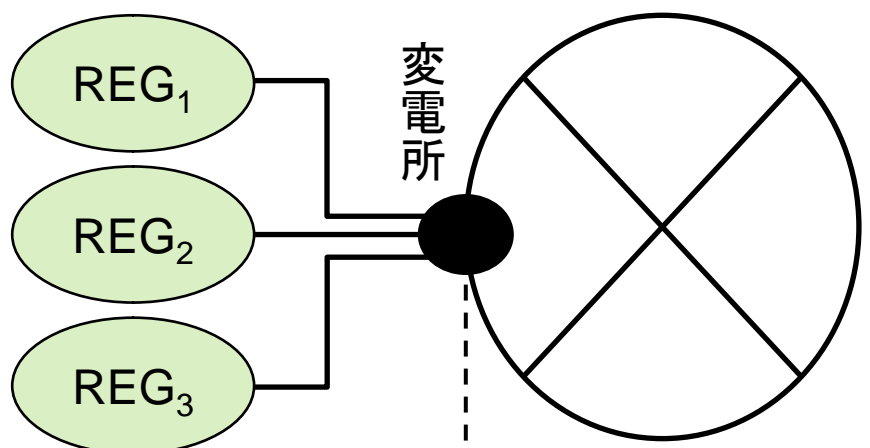


(出所)九州電力ウェブサイト

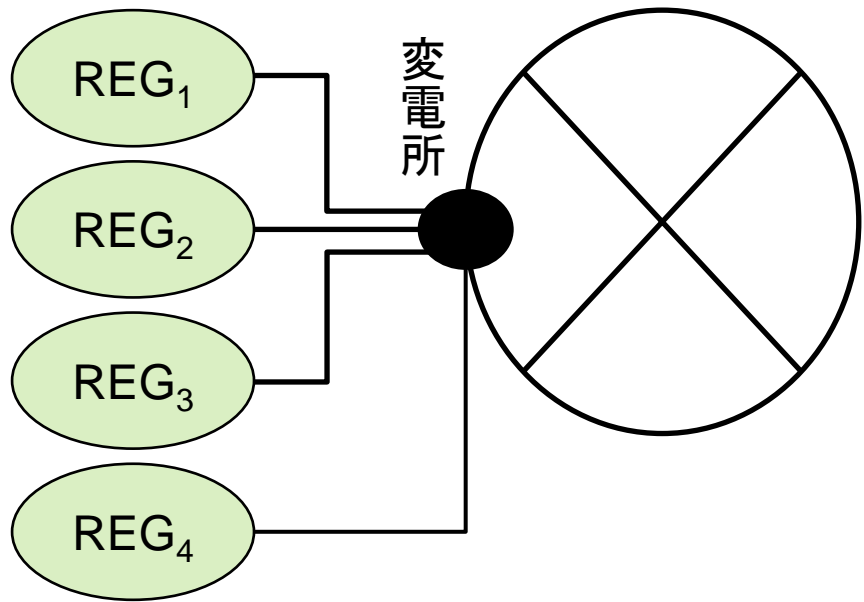
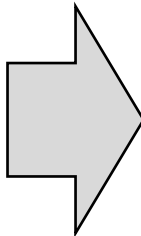
(6) 日本型Connect and Manageの検討

- 2017年5月25日に「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会」(座長: 山地RITE所長)が設置され、以下の点について検討を開始、論点整理を行う予定。
 1. 再生可能エネルギーの導入状況とコスト競争力
 - 2-1. 自立化に向けた施策のあり方
 - 2-2. 立地制約のある電源の導入促進
 - 3-1. 既存システムの最大限の活用
 - 3-2. 出力制御の最小化と公平性・予見可能性確保
 - 3-3. 系統増強の在り方(増強判断及び費用負担)
 - 3-4. 適切な調整力の確保
- 買取費用や系統対策費用の増加を受け、設備形成費用と運用費用の増加を最小化するための系統接続方法(N-1基準を満たさない接続)と運用方法(IoTを活用した制御)の検討を進める予定。

(7) Connect and Manageとは？



変電所の容量を超過する
REG₄は変電所の増強が
完了するまで連系不可



合計した容量の超過が僅かで
短時間である場合に、条件付
きで連系を認める



将来的にIoTを活用して遠隔
監視・操作で安全確保

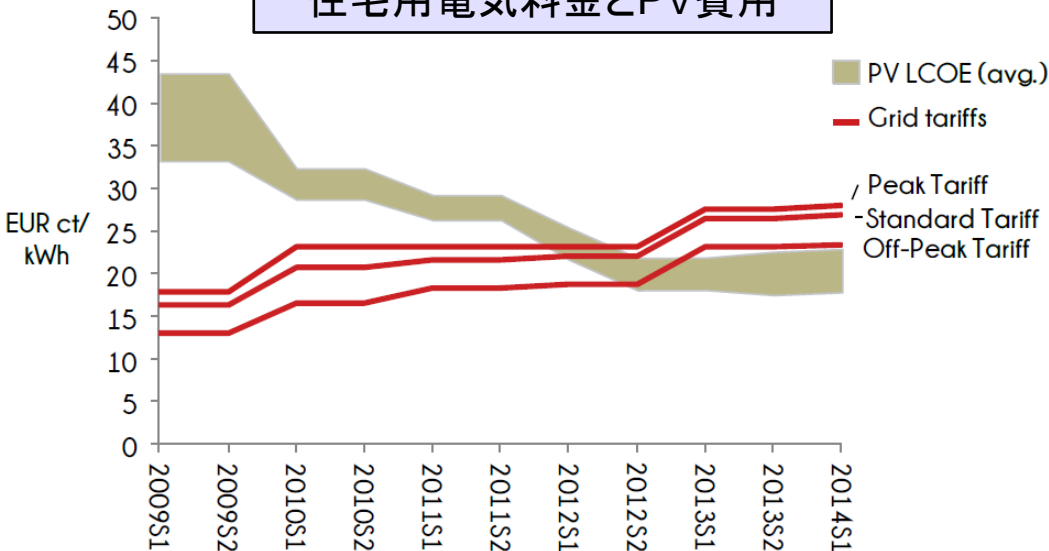
- 許容する範囲をどのように設定するか？技術的な許容値は不確実性を考慮してのもので、当該事象発生時に事故が生じた場合のリスク回避が課題。
 - 発電側に求める抑制とその補償の考え方は？FIT買取単価に含める場合には個別設定かメニュー多様化が考えられる。
- ※誰がこういったリスク・補償を負担するかという問題に帰着。

4. 今後の可能性

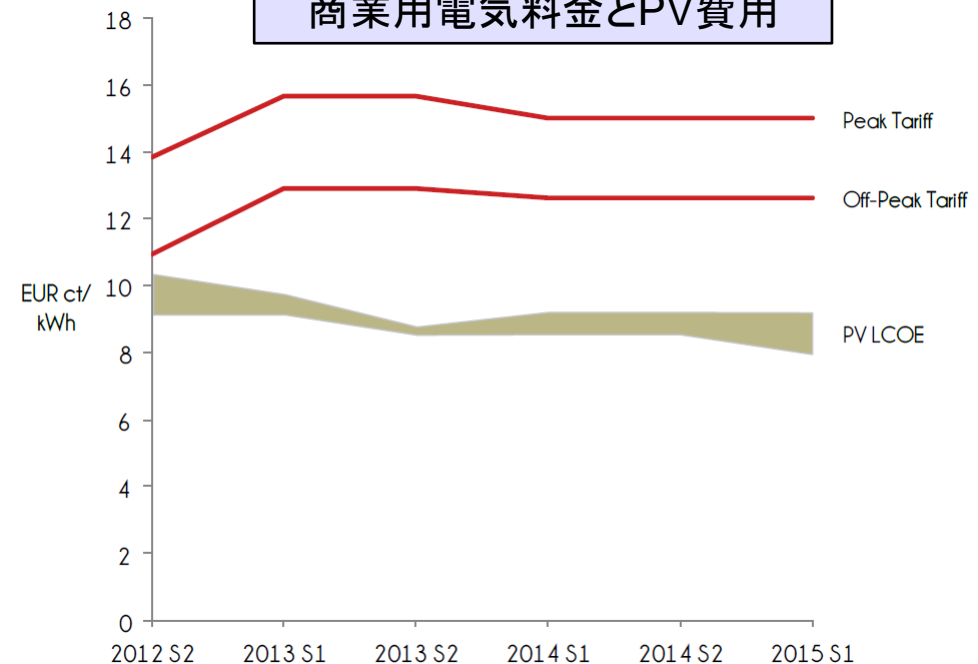
(1) PVグリッドパリティ問題 ①ドイツ

- ドイツでは住宅用・商業用電気料金よりもPV費用の方が安価になり、PVの自家消費の方が有利化している。
- 2015年7月に欧州委員会が公表した新しいエネルギー政策方針でも、再生可能エネルギー発電の自家消費を推奨しており、今後、自家設置・自家利用が進む見込み。その際には蓄電池の併設による系統影響の緩和が推奨されると考えられる。(既に2015年までに小規模太陽光用蓄電池システムが3.5万口の需要家に設置されており、2020年までに年間5万口設置が進むと見込まれている。)

ドイツ(ミュンヘン)における
住宅用電気料金とPV費用



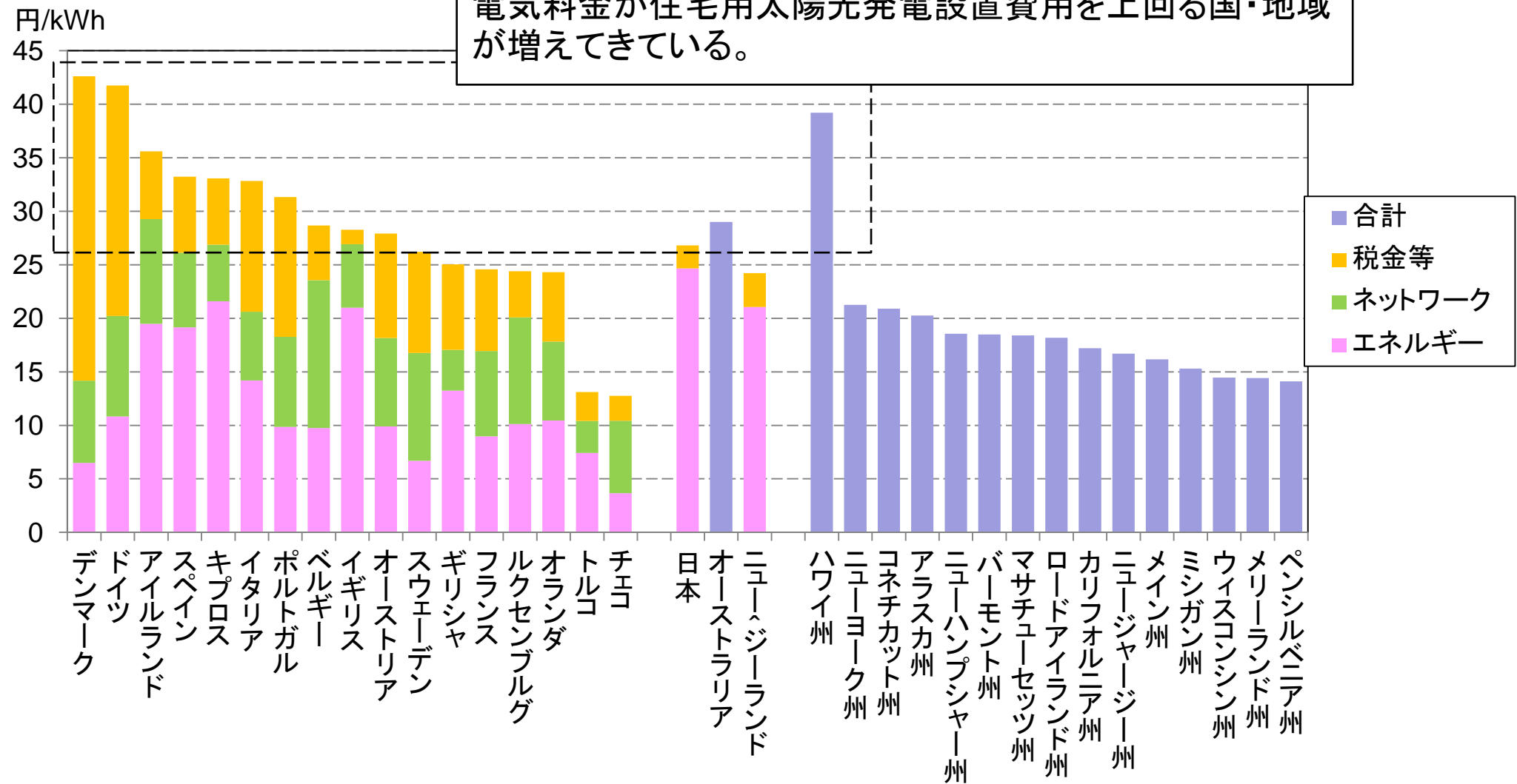
ドイツ(ミュンヘン)における
商業用電気料金とPV費用



4. 今後の可能性

(1) PVグリッドパリティ問題 ②電気料金国際比較(2014年家庭用)

電気料金が住宅用太陽光発電設置費用を上回る国・地域が増えてきている。

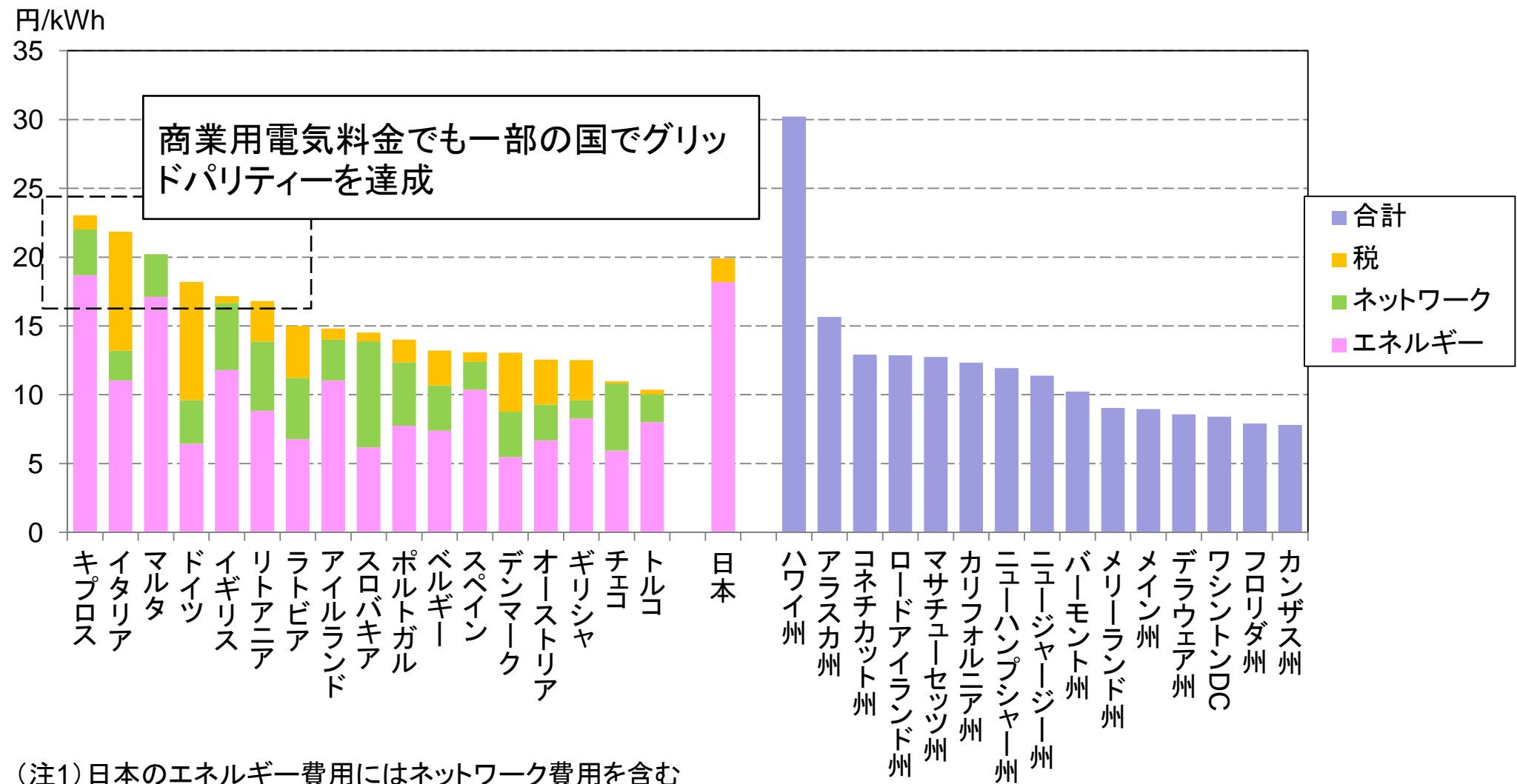


(注) 日本エネルギー費用にはネットワーク費用を含む

(出所) 欧州はEurostat、日本はIEA"Energy Prices & Taxes"、米国はエネルギー省情報局データより作成

4. 今後の可能性

(1) PVグリッドパリティ問題 ②電気料金国際比較(2014年産業用)

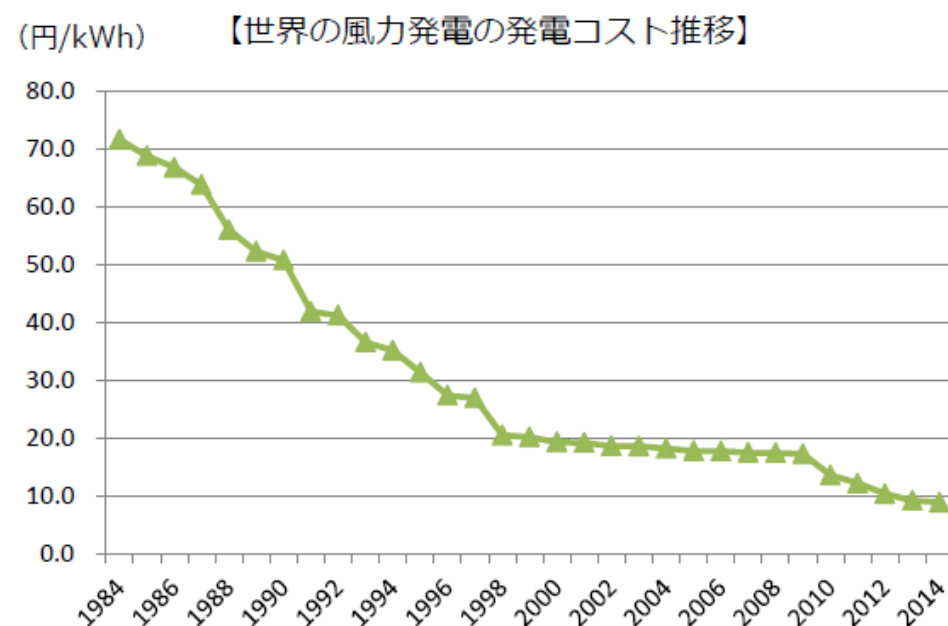
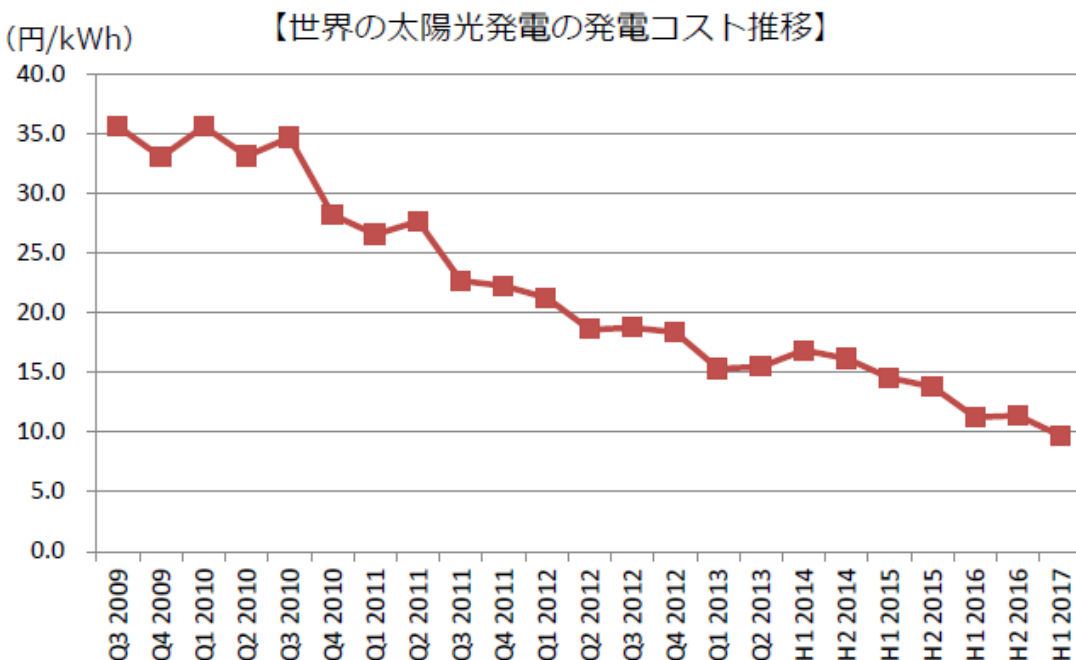


(注1) 日本のエネルギー費用にはネットワーク費用を含む
 (注2) 欧州の料金は年間電力消費量200万kWh~2,000万kWh
 (出所) 欧州はEurostat、日本はIEA"Energy Prices & Taxes"、米国はエネルギー省情報局データより作成

4. 今後の可能性

(1) PVグリッドパリティ問題 ③PV・風力発電の発電コスト

- 世界的に見るとPV・風力発電の発電コストは低減傾向にあり、10円/kWhを切る水準にまで到達している。電気料金に対する競争力だけでなく、事業用発電向けでも競争力が生じつつある。
- 自律的に運転ができない風力発電・太陽光発電が、自家消費・系統販売で拡大した場合、誰が系統安定化の費用を負担するかが今後の大きな課題。



(出所) 資源エネルギー庁「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題について」(再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会)、2017年5月

4. 今後の可能性

(2) Death Spiral問題 ①問題の所在

再生可能エネルギー発電導入政策推進に伴い、系統電力需要の減少等に伴う悪循環による電気事業の持続性に懸念が生じている。Death Spiralと呼ばれ、米国及び豪州で議論が生じている。

※ドイツや欧州委員会は再生可能エネルギー発電の自家消費を推奨する政策を模索する等、同問題の捉え方は国により異なる。

【分散型電源導入段階】

I 期: 政府による分散型電源導入支援・導入拡大による費用低減

II 期: 分散型電源のグリッドパリティ実現

II 期: 蓄電池付き分散型電源によるオフグリッド化進展

太陽光発電等の分散型電源導入拡大

分散型電源導入インセンティブ提供

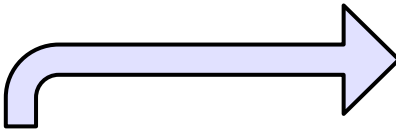
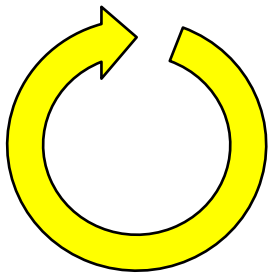
託送料金上昇に伴う電気料金上昇

系統電力需要の減少

系統電力需要の系統費用負担増加

火力発電の固定費回収困難化

収益維持のため規制資産への選好高まる



(出所) Carbon Tracker, "Caught in the EU Utility Death Spiral", 2015年6月より作成

(2) Death Spiral問題 ②託送料金の見直し

●現状

- 現在、送配電費用は「託送料金」を通じて回収している。託送料金は小売電気事業者を通じて需要家が負担し、発電側に負担を求めない仕組みとなっている。
- 託送料金は固定費8割・変動費2割程度であるが、基本料金(kW課金)27%・従量料金(kWh課金)73%という負担割合となっている。

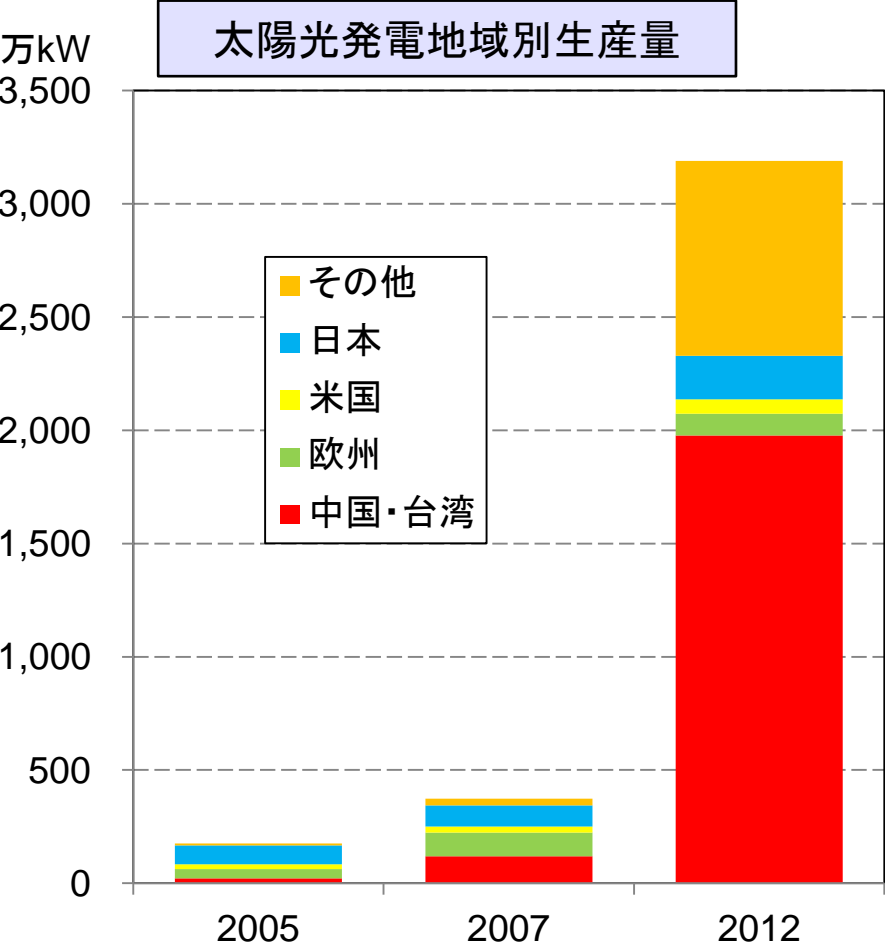
●課題

- 稼働率の低い分散型電源(主として自家消費を目的とした発電を含む)の連系が増加した場合、自家消費を設置する需要家が有利化し、系統から電気を購入する需要家負担が増加する懸念。
 - 稼働率の低い分散型電源(主として自家消費を目的とした発電を含む)の連系が増加した場合、年々託送料金の回収漏れが生じる懸念。
- 電力・ガス取引監視等委員会に設置された「送配電網の維持・運用費用の負担の在り方検討WG」で託送料金見直しを検討中。発電側課金の実施と固定費・変動費のリバランシングを行う方向で議論中。

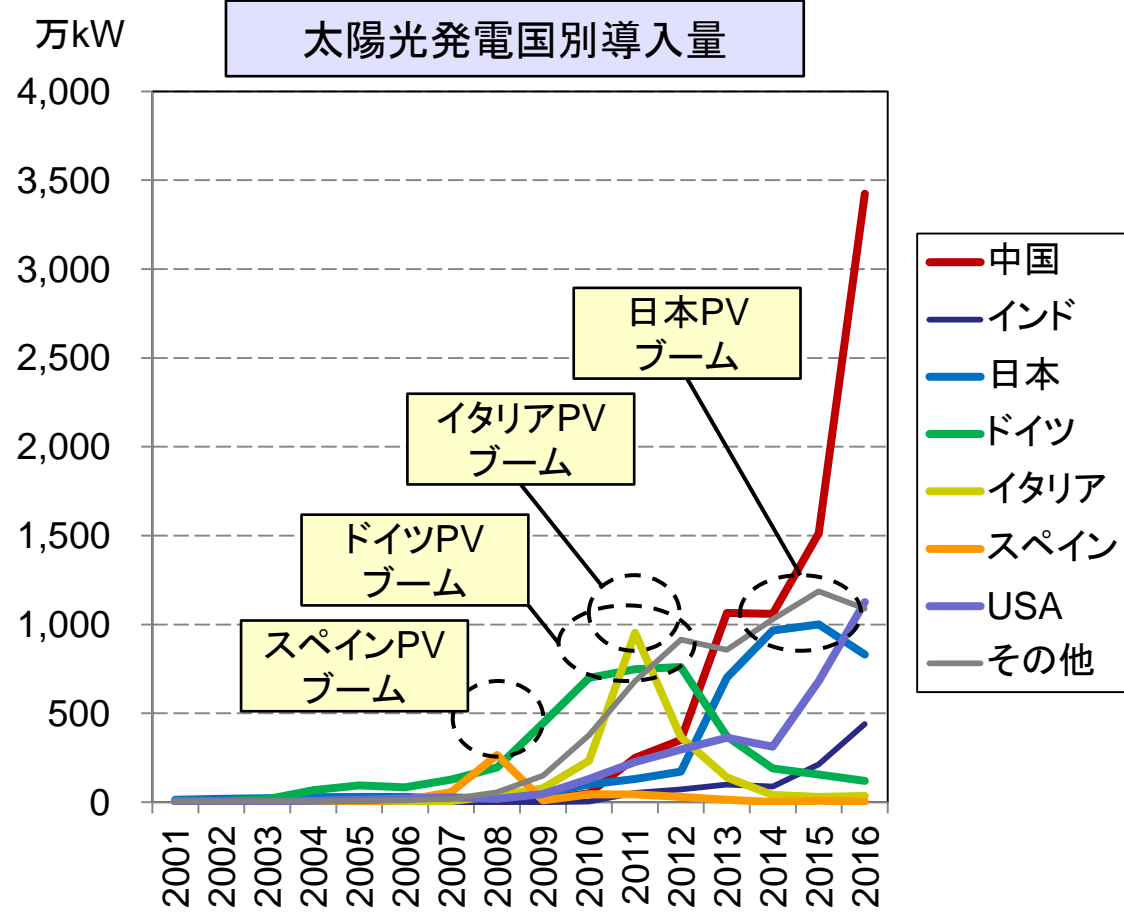
4. 今後の可能性

(3) 太陽光発電製造産業

太陽光発電の製造は中国・台湾メーカーの寡占に近づきつつある。またスペイン、ドイツ、イタリア、日本とPV導入ブームを引き起こしてきており、現在は中国・米国に移行。太陽光発電の製造コストは低下傾向にあるが、産業は持続的か？



(出所) NEDO「太陽光発電開発戦略」2014年9月



(出所) IRENA. "Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics" より作成

(4) エネルギーミックスの検討

- 米国はシェールガスを背景にガス依存を高める方向に進むと考えられる。欧州はロシアリスクを考慮して再生可能エネルギーへ傾斜。国際的な太陽光発電低価格化を背景に世界的に再生可能エネルギー発電の導入は進展していく見込み。
- エネルギーミックスの中でガスをどう位置付けるのか、十分な検討は行われていない。ガス依存を高めることは、ロシアとの関係を見直すことに繋がる。
- 再生可能エネルギー発電のうち普及が見込まれる太陽光発電及び風力発電は、需要に応じて出力調整可能な自律的な電源ではなく、割合を高めていくとすれば新しい技術の採用が必要。
 - ✓ デマンドレスポンス：需給や価格に応じて電力消費水準を応答させる仕組み
 - ✓ 蓄電池：電気自動車搭載する蓄電池を含め、どのように活用するか
- ※ 外交政策の見直しと技術革新が関係するため、明確な方向性を見出せていない。特に再生可能エネルギー発電や新しい技術は日本系メーカーが主導できていない分野（ソフト面を含め）であり、普及促進が産業振興に繋がっていない。
- ☆ しかし日本の置かれた状況は米国・欧州と異なっており、独自の考え方で政策を検討する必要がある。

● エネルギー市場の短期化

- 再生可能エネルギー発電の導入拡大により、米国では卸電力取引が5分間隔化し、欧州では15分間隔化する方向へ。日本は現状30分間隔だが、更なる短期化の可能性は。
- 火力発電の発電量が再生可能エネルギー発電の状況により、大きく変化することに。LNGの燃料調達は長期契約が通常だが、短期取引化は可能か。

● 電力消費の弾力化とIoTの活用

- 再生可能エネルギー発電の状況に応じて卸電力価格が変動することになる。卸電力市場の市況に応じて、電力消費を変化させることは可能か。
 - 人が判断する仕組みは高価であるため、AIや自動化を通じて制御する可能性は。蓄エネルギー技術との組み合わせが重要(蓄電・蓄熱)。
- 船で燃料の調達をしている日本は、エネルギー市場の短期化に大きな制約がある。電力消費の弾力化をどこまで進められるかが課題。