参考2－3

総合資源エネルギー調査会
総合部会　第4回会合
資料3

【消費段階における論点】

１．省エネルギー・節電の推進（産業・民生・運輸）

２．ディマンドリスポンスを含めた需要者のエネルギー管理への参加及びスマートコミュニティ

３．燃料電池の利用拡大等による水素エネルギーの可能性

４．コージェネレーションの導入による分散型エネルギーの推進

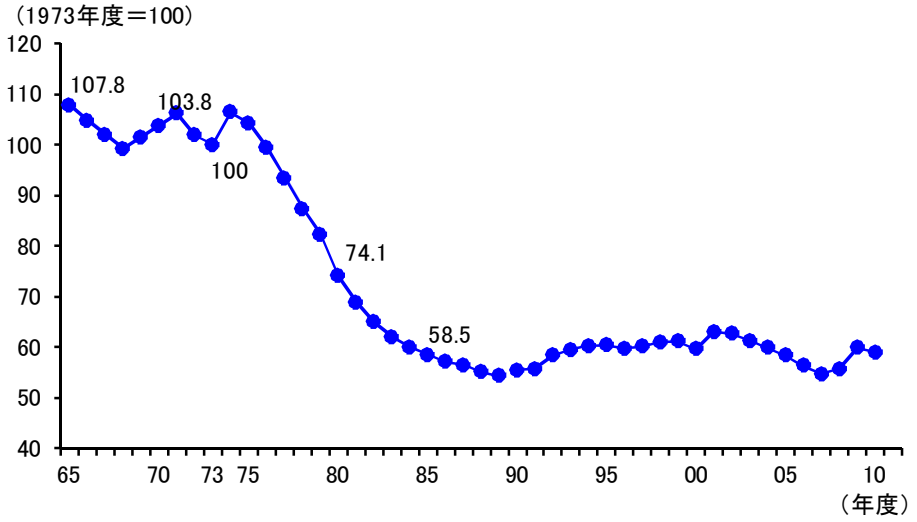
平成25年６月２７日
資源エネルギー庁

１．省エネルギー・節電の推進
（産業・民生・運輸）

１－１．産業部門のエネルギー消費状況

- 製造業のエネルギー効率（生産一単位当たりに必要なエネルギー消費）は、1973 年度に比べて2010年度は41.0%縮小。しかしながら、1990年代以降は、若干の上昇傾向。これは、日本経済の低迷により設備稼働率が低下したこと等が影響。
- 業種別にエネルギー消費の構成をみると、素材系産業である鉄鋼、化学、窯業土石（セメント）及び紙パルプが製造業全体のエネルギー消費の7割以上。

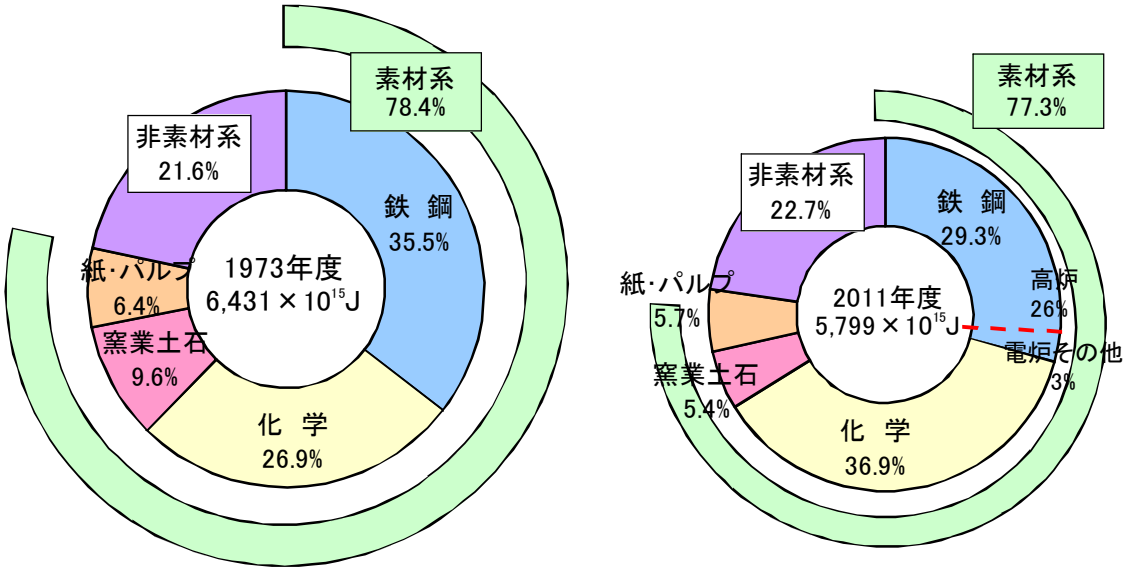
製造業のエネルギー消費原単位の推移



（注）
1. 原単位は、製造業IIP（付加価値ウェイト）一単位当たりの最終エネルギー消費量で、1973年度を100とした場合の指数である。
2. このグラフでは完全に評価されていないが、製造業では廃熱回収等の省エネルギー努力も行われた。
3.「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

（出所）資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、経済産業省「鉱工業指数」をもとに作成

製造業業種別エネルギー消費の推移



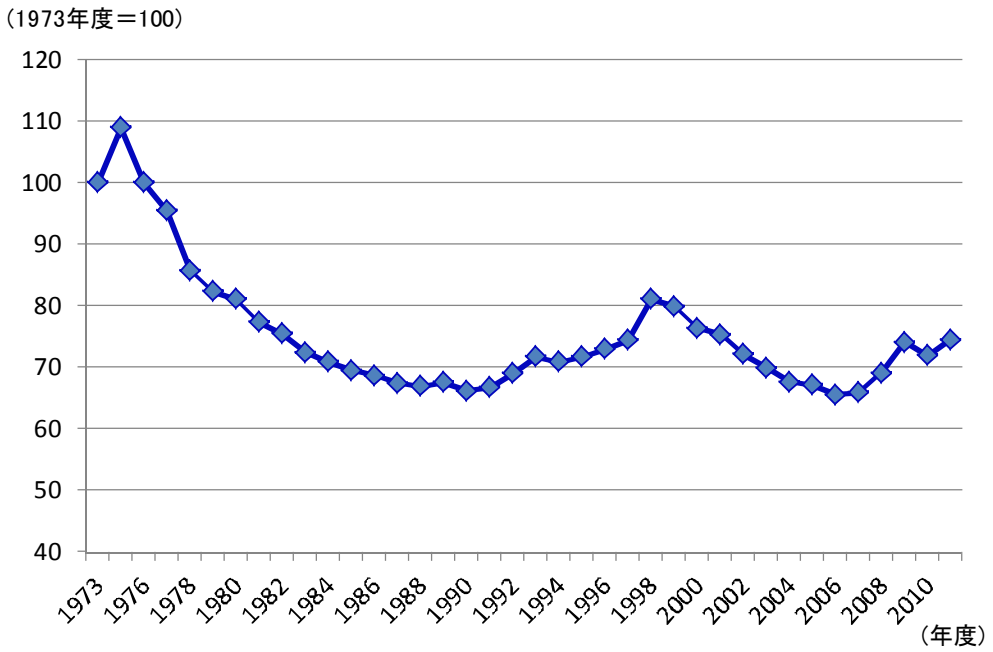
（注）
「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
化学業のエネルギー消費には、ナフサ等の石油化学製品製造用原料を含む。

（出所）
資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」をもとに作成

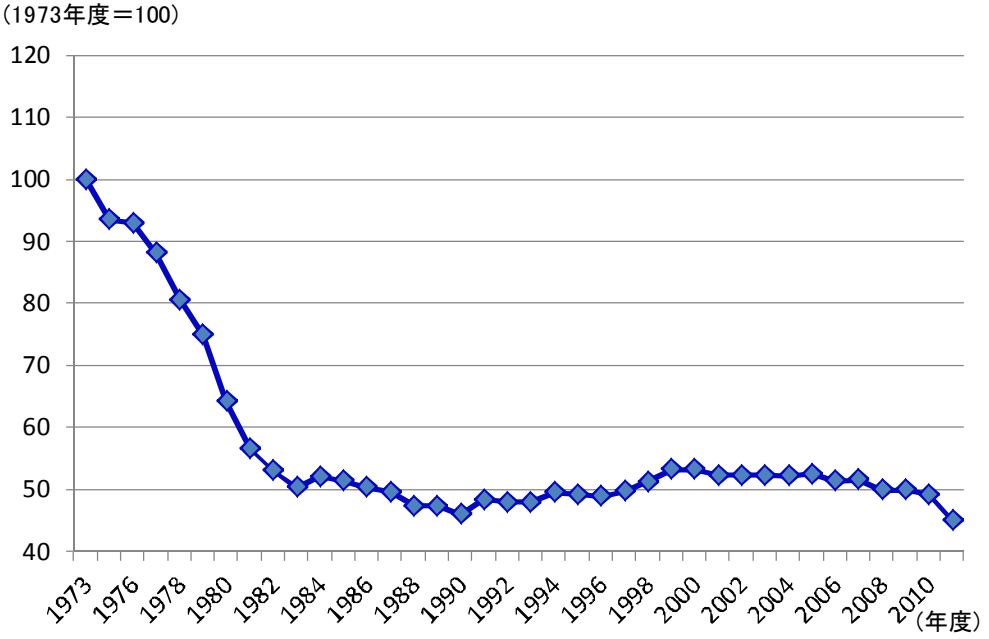
１－２．素材系業種のエネルギー消費の推移

■ 製造業全体のエネルギー消費の6割以上を占める鉄鋼業・化学業は、石油危機以降、省エネに多大な努力。鉄鋼業では1973年度に比べて、エネルギー効率（生産一単位当たりに必要なエネルギー消費）が、 2011年度は25.5%縮小。化学業では、同期間に54.9%縮小。このため、その省エネ努力は限界に達しつつある。

鉄鋼業のエネルギー消費原単位の推移



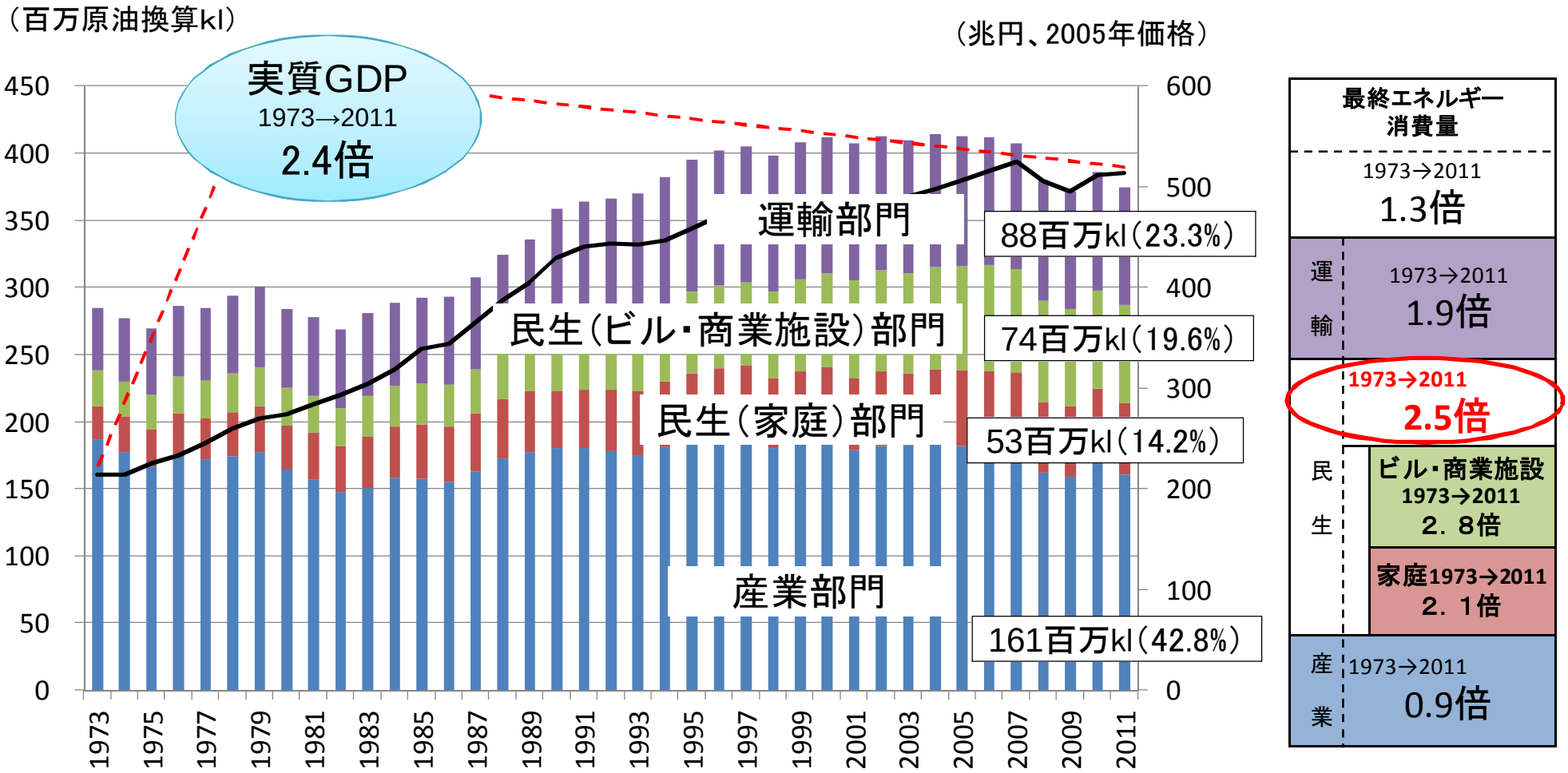
化学業のエネルギー消費原単位の推移



（注）
1. 原単位は、製造業IIP（付加価値ウェイト）一単位当たりの最終エネルギー消費量で、1973年度を100とした場合の指数である。
2. 化学業のエネルギー消費には、ナフサ等の石油化学製品製造用原料を含む。
3.「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
（出所）
（一財）日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」をもとに作成

１－３．民生部門（家庭、ビル・商業施設）のエネルギー消費状況

■ 石油危機以降、産業部門はエネルギー消費量が１割減少した一方、民生部門は２．５倍に増加（ビル・商業施設部門２．８倍、家庭部門２．１倍）。

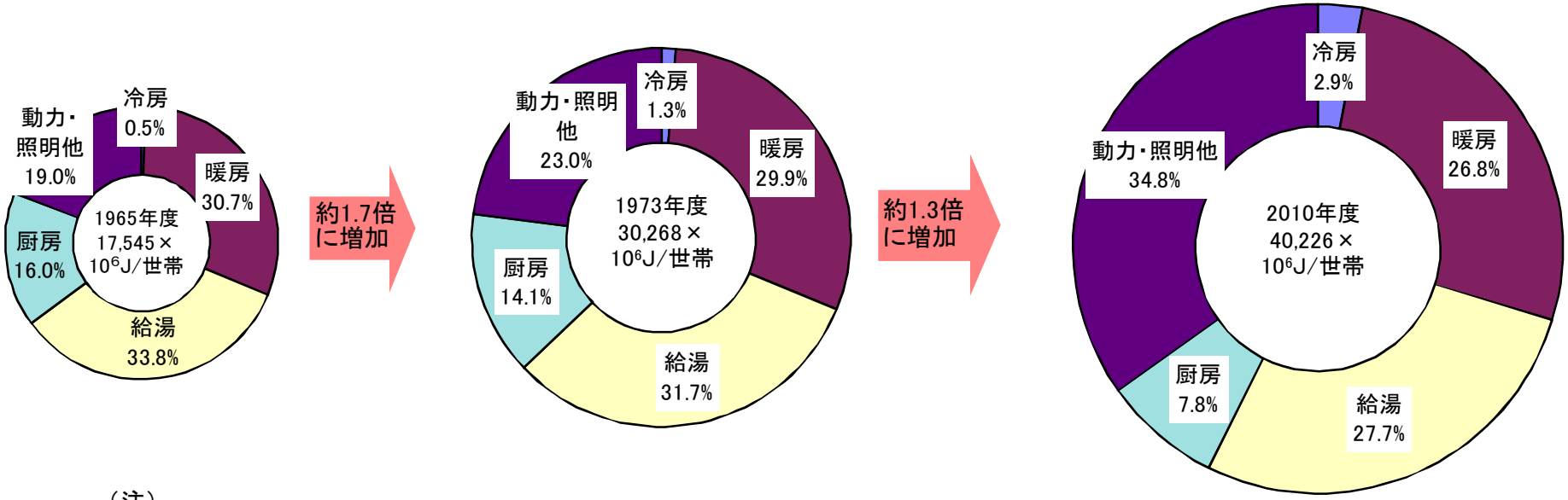


（出所）資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、国民経済計算年報をもとに作成

１－４．家庭部門のエネルギー消費状況

- 家庭部門のエネルギー消費状況を用途別にみると、冷房用、暖房用、給湯用、厨房用、動力・照明他（家電機器の使用等）の5 用途に分類できる。
- 2010 年度におけるシェアは動力・照明（34.8%）、給湯（27.7%）、暖房（26.8%）、厨房（7.8%）、冷房（2.9%）。

世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の変化

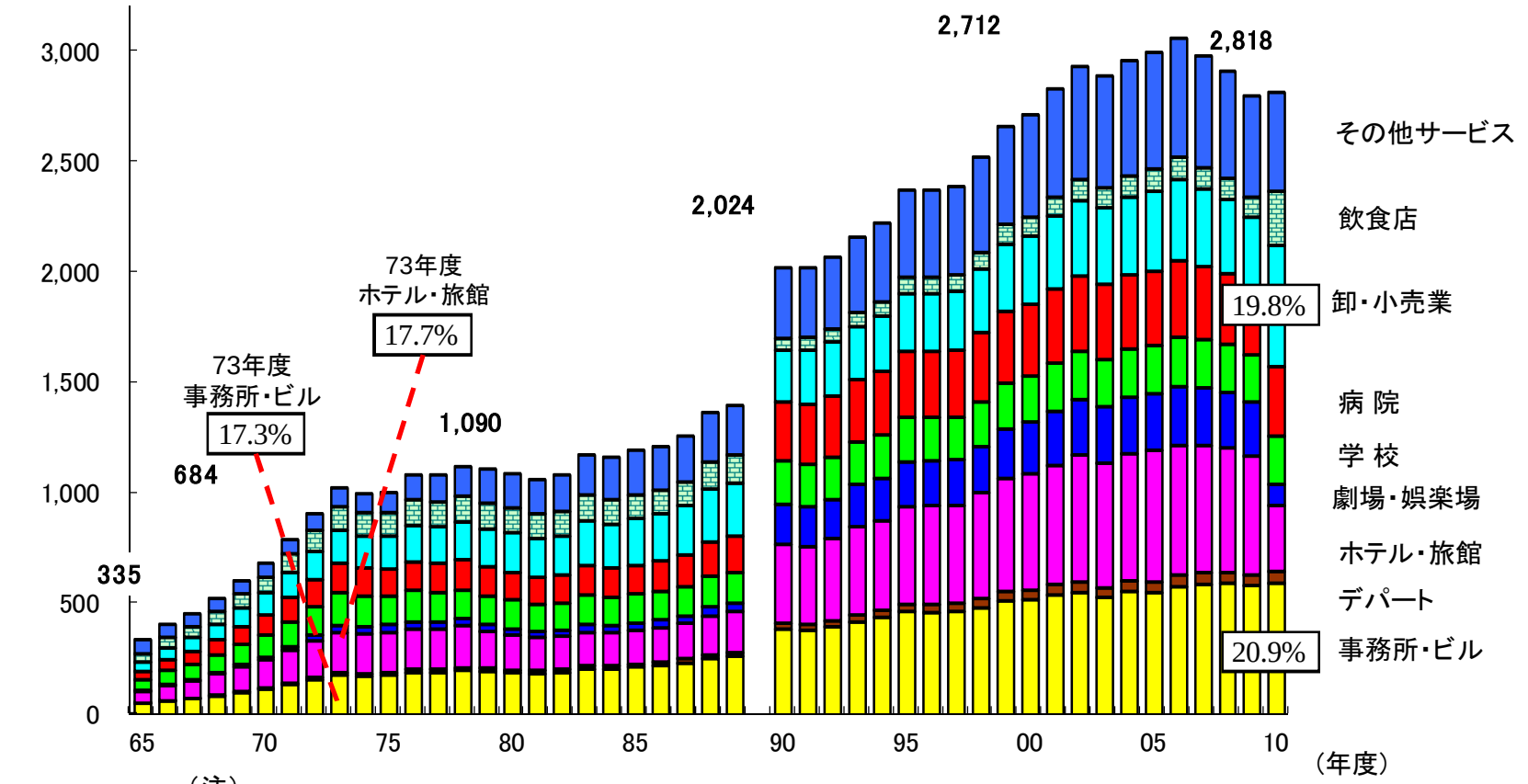


（注）
1.「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
2. 構成比は端数処理（四捨五入）の関係で合計が100%とならないことがある。
3. 2010 年度の世帯数は、東日本大震災で被災した岩手、宮城、福島の3 県を除く。
（出所）
（一財）日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」をもとに作成

１－５．ビル・商業施設部門のエネルギー消費状況

■ 9業種に大きく分類すると、かつては、ホテル・旅館や事務所・ビルがエネルギー消費の多くを占めていたが、近年では、事務所・ビルが最も大きなシェアを占め、次いで卸・小売業が続く。

ビル･商業施設部門業種別エネルギー消費量の推移

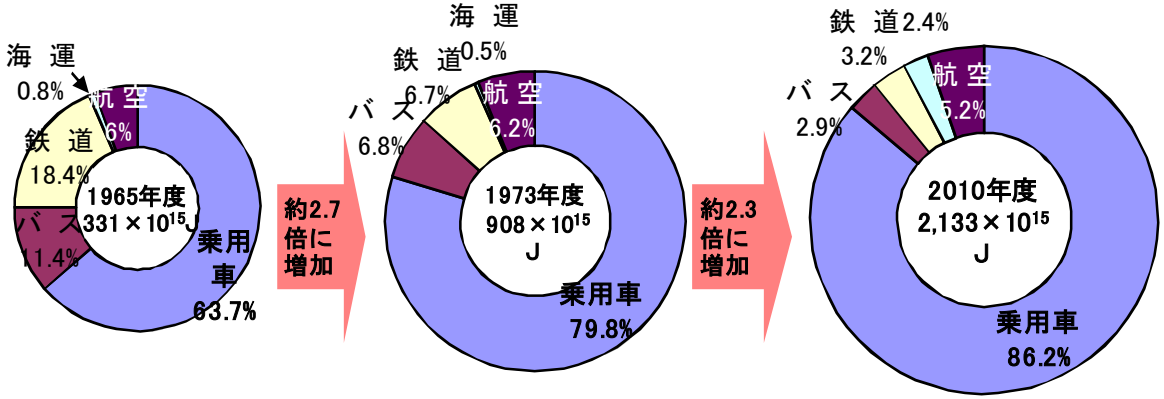


（注）
「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
（出所）
（一財）日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」により推計

１－６．運輸部門のエネルギー消費状況

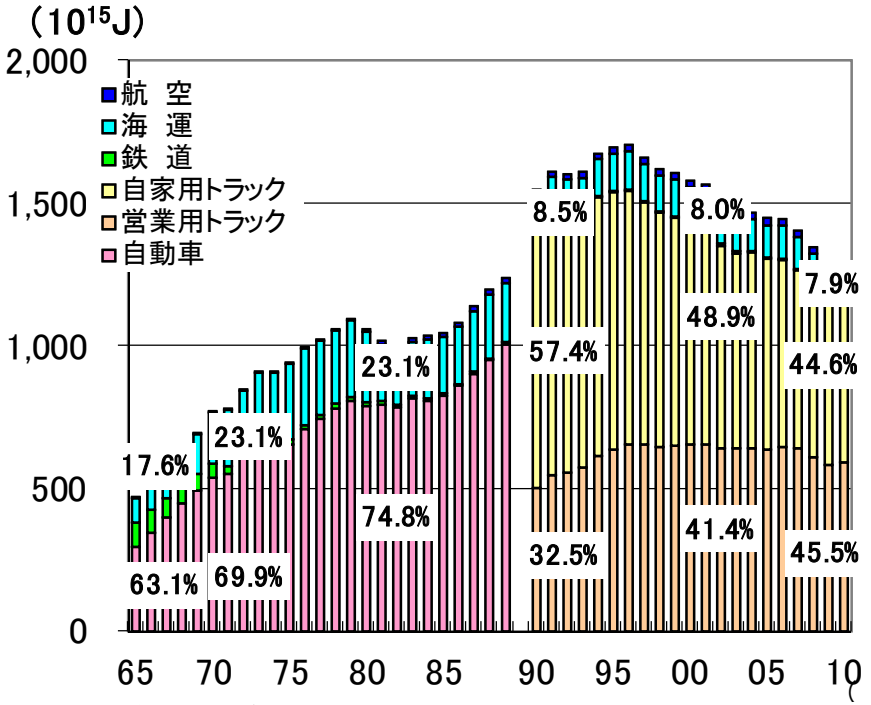
- 2010年度の運輸部門のエネルギー消費構成は、貨物部門が38%、旅客部門が62%。
- 2010年度の旅客部門のエネルギー消費は、1965 年度比6.4 倍。特に乗用車は、保有台数の増加等により、1965年度から2010年度まで年平均0.5%増え、旅客部門全体のエネルギー消費量の86.2%を占める。
- 貨物部門のエネルギー消費量は、1996 年度にピークに達し、それ以降景気後退と連動して縮小。約９割を占める自動車（自家用・営業用トラックの合計）、鉄道、海運、航空ともに、減少傾向。

旅客部門のエネルギー消費量の推移



（注）
1. 輸送機関別構成比の計算においては、輸送機関内訳推計誤差を除いて計算した。
2.「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
（出所）
資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、（一財）日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」をもとに作成

貨物部門のエネルギー消費量の推移



（注）
1. 輸送機関内訳推計誤差を除く。
2.「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。また、それまで一つであった自動車によるエネルギー消費量は1990年度以降、自家用トラックによるものと営業用トラックによるものの二つに区分されている。
3. 自家用トラックとは事業者が自社の貨物を輸送する目的で保有するもの、営業用トラックとは事業者等から依頼された貨物を輸送する目的で保有するものをいう。
（出所）資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」をもとに作成

１－７．　３．１１以降の電力需給状況

■ 9電力会社※1における直近の冬季（2012年度）の電力使用量の削減実績（kWh）は、震災前の2010年度比で、▲１．１%～▲６．５%。

※1　北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、関西電力、北陸電力、中国電力、四国電力及び九州電力

【2012年度冬季の電力使用量の削減実績（kWh）】

(単位：億kWh)

	北海道	東北	東京	中部	関西	北陸	中国	四国	九州	9社計
①2012年度節電電力量※2	▲5.2	▲6.6	▲48.8	▲7.0	▲13.7	▲1.3	▲1.8	▲2.5	▲7.0	▲93.9
2012年度節電率（①/③）	▲5.8%	▲2.9%	▲6.5%	▲2.1%	▲3.5%	▲1.6%	▲1.1%	▲3.3%	▲3.0%	▲4.0%
②2011年度節電電力量※2	▲1.5	▲6.4	▲51.3	▲6.5	▲11.9	▲1.1	▲1.4	▲1.5	▲6.2	▲87.8
2011年度節電率（②/③）	▲1.7%	▲2.8%	▲6.8%	▲1.9%	▲3.1%	▲1.4%	▲0.9%	▲2.0%	▲2.7%	▲3.7%
③2010年度電力量	90.2	225.0	752.6	336.8	387.8	79.9	164.6	75.9	230.2	2343

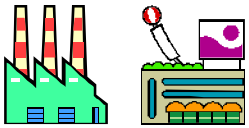
※2　節電電力量は、2010年度電力量からの削減量で、気温・経済影響等を除いた節電による電力量の減少分。
　　12月分から2月分まで（土日祝日含む）の3ヶ月の販売電力量を対象に2010年度を基準とした節電電力量を算出。

（出所）「電力需給検証小委員会報告書」（平成25年4月・電力需給に関する検討会合）より

１－８．改正省エネ法について

- 省エネ法は、我が国の省エネ政策の根幹。石油危機を契機として1979年に制定。産業・民生（業務・家庭）・運輸の各部門におけるエネルギー効率向上を求めている。
- 今国会で、省エネ法の改正を実施（昨年３月に国会提出、5月24日に全会一致で成立）。
  ①トップランナー制度の対象に、建築材料等を追加し、住宅・ビルの断熱性能の向上を図る。
  ②従来型の量の「量の省エネ（kWh）」のみでなく、「ピークコントロール（kW）」を位置付け。

工場・事業場
運輸・荷主

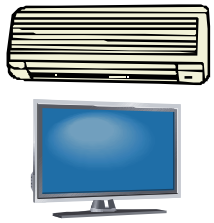


（1）エネルギー使用量もしくは輸送能力が一定以上の事業者に、以下の項目について
毎年定期報告を求め、国が確認。
① エネルギー消費原単位（努力目標：年平均1％）の推移
② 省エネ措置（定性的なガイドラインに基づき省エネにつながる個々のアクションをとることを求めるもの）の取組状況

（2）省エネ取組が著しく不十分な場合、指示、公表、命令（違反時は罰金）の措置あり。

※省エネ法上の工場・事業場に関する定期報告が義務づけられている年間のエネルギー使用量が1，500kl以上の事業者数は、平成24年3月末時点で約12，000事業者（参考：日本の事業者数全体は約420万社）

機械器具
（トップランナー制度）



（1）エネルギー消費機器の製造・輸入事業者に対し、3～10年程度先に設定される目標年度において高い基準（トップランナー基準）を満たすことを求め、**目標年度になると報告を求めてその達成状況を国が確認。**

（2）性能向上を相当程度行う必要がある場合、勧告、公表、命令（違反時は罰金）の措置あり。

トップランナー基準（26機器）
乗用自動車、ｴｱｺﾝ、ﾃﾚﾋﾞ等について、それぞれの機器の目標年度において、基準策定時に商品化されている製品のうち最も優れている機器の性能以上にすることを求めるもの。

【効率向上の実績】 乗用自動車の燃費…49％（1997→2010） エアコンのエネルギー効率…32％（1997→2007）

※トップランナー制度の規制対象は、年間の生産量・輸入量が一定規模以上の事業者に限られる（水準は政令で指定）。
乗用自動車については年間2,000台以上、エアコンについては年間500台以上を製造・輸入する事業者のみが規制対象。

１－９．省エネ・エネルギーマネジメント関連の導入補助について

■ 今後３年間、省エネを最大限推進するため、省エネ設備の導入については、産業・業務・運輸の各部門に、業種横断的・部門横断的に補助。

■ また、電力ピーク問題の解決のため、需要をスマートにコントロールする「エネルギーマネジメント」を推進。エネルギーマネジメントシステム（BEMS・HEMS等）や、蓄電池の導入を補助。

【省エネ設備の導入に関する補助】

○エネルギー使用合理化事業者支援補助金

工場やオフィスなどにおける省エネ設備への入替えに対して補助。①通常の省エネルギー効果の高い設備へ更新する場合は設備導入に要する費用の３分の１、②複数の工場・事業場間において、共同して省エネルギー事業を行う場合については、２分の１を助成。

○住宅・ビルの革新的省エネ技術導入促進事業

エネルギー消費量が増大している住宅・ビルのネット・ゼロ・エネルギー化を推進するため、高性能設備機器等（空調・照明・給湯等）の導入を支援。

【エネルギーマネジメントに関する補助】

○エネルギー管理システム導入促進事業

中小ビル向けBEMSはその機能により３分の１又は2分の１の補助率、家庭向けHEMSは定額１０万円を補助。

○スマートマンション導入加速化推進事業

マンションエネルギーマネジメントシステム（MEMS）の導入費用（機器・工事費）について、1/3を上限に補助。一括受電マンションの場合、スマートメーターを設置し、柔軟な料金メニューを設定することで、経済的なメリットが高まり、エネルギーマネジメントの効果が大きくなることを期待。

○定置用リチウムイオン蓄電池導入促進対策事業

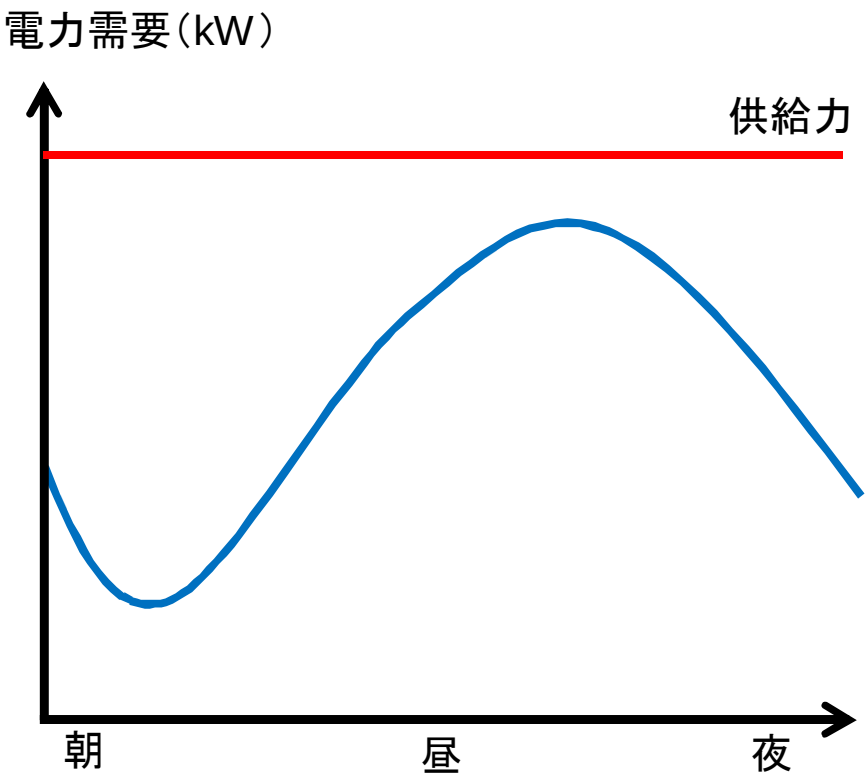
非常時やピーク時に活用（放電）可能な程度の蓄電能力を有し、安全性に係る基準を満たしている定置用リチウムイオン蓄電池について、これを購入する家庭及び事業者等に対して１／３を補助。

２．ディマンドリスポンスを含めた需要者のエネルギー管理への参加及びスマートコミュニティ

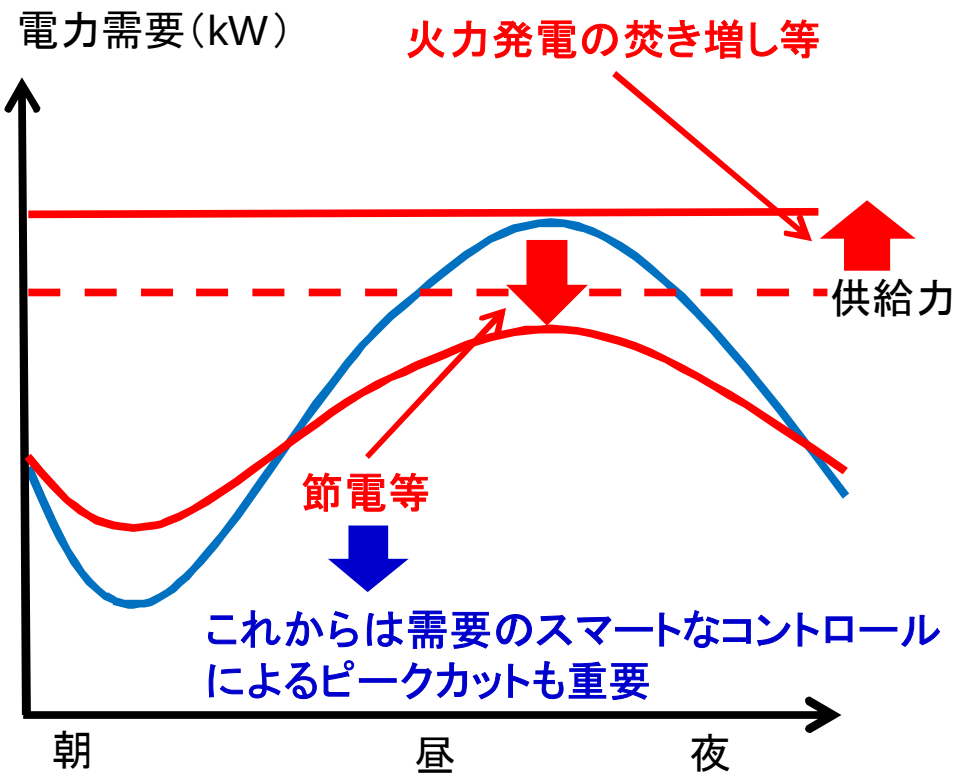
２－１．　３．１１以降の需給状況とピーク対策の必要性

- 震災以降、電力ピーク時間の需給ひっ迫が顕在化。火力発電の焚き増し【参考１】や節電【参考２】等により乗り切っている状況。
- 他方、家庭部門を含めて、ディマンドリスポンスなどの需要側のスマートなコントロールによるピークカットが出来れば、需給ひっ迫の解消に寄与することが可能となる。

【震災前の需給イメージ】



【震災後の需給イメージ】



【参考１】３．１１以降の火力発電の焚き増しによる燃料費の増加

- 原子力発電の稼働停止に伴う火力発電の焚き増しにより、燃料費は増加。
- 2013年夏季の火力発電の稼働については、保安上の定期点検せざるを得ないものを除き稼働させて供給力を確保し、また、被災火力の再稼働も折り込む。

電力9社計※1	2010年度実績	2011年度実績	2012年度実績※2	2013年度推計※3
総コスト	約14.6兆円	約16.9兆円	約18.1兆円	
燃料費	約3.6兆円	約5.9 兆円	約7.0兆円	
うち原発停止による燃料費増	―	+2.3兆円 内訳 LNG +1.2兆円 石油 +1.2兆円 石炭 +0.1兆円 原子力▲0.2兆円	+3.1兆円 内訳 LNG +1.4兆円 石油 +1.9兆円 石炭 +0.1兆円 原子力▲0.3兆円	+3.8兆円 内訳 LNG +1.6兆円 石油 +2.4兆円 石炭 +0.1兆円 原子力▲0.3兆円
燃料増が総コストに占める割合（%）	―	約13.6%	約17.1%	
原子力　設備利用率	66.8%	25%	3.8%	3.8%

※1　北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、関西電力、北陸電力、中国電力、四国電力及び九州電力
※2　2012年度実績については、昨年10月に行った試算（＋3.2兆円）から若干減少したが、これは、石油価格が昨年後半に低下した影響。
（参考：低硫黄C重油の事業者間指標価格：2012年1～3月　70,490円/kl、2012年4～6月　75,440円/kl、2012年7～9月　65,320円/kl、2012年10～12月　67,720円/kl、2013年1月～3月　75,630円/kl）
※3　2013年度は、2012年度実績に用いた燃料価格を、直近の為替動向を踏まえ為替レートを1ドル100円に補正し、原子力の稼働を2012年度と同等と仮定して推計。

（出所）「電力需給検証委員会報告書（案）について（概要）」（平成25年4月・総合エネルギー調査会総合部会第2回会合）より
（ただし、2012年度については、推計から実績へ一部修正）

【参考２】３．１１以降の節電

- 節電要請などにより、9電力会社※1における夏季（2012年度）の節電による需要削減実績（kW）は、震災前の2010年度比で、▲４．３%～▲１１．９％。
- また、今夏（2013年度）の節電による需要削減見込み（kW）は、震災前の2010年度比で、▲３．６%～▲１０．５%。

※1　北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、関西電力、北陸電力、中国電力、四国電力及び九州電力

【2012年度夏季の節電による需要削減実績（kW）】

単位(万kW)

	北海道	東北	東京	中部	関西	北陸	中国	四国	九州
2010年度最大需要比の節電率 （）は節電実績※2	▲8.5% （▲43）	▲5.4% （▲80）	▲11.8% （▲707）	▲5.7% （▲155）	▲11.9% （▲368）	▲5.2% （▲30）	▲4.3% （▲52）	▲7.5% （▲45）	▲10.8% （▲189）

※2　2010年度夏季の最大需要からの節電による削減実績。

（出所）「電力需給検証小委員会報告書」（平成25年4月・電力需給に関する検討会合）より

【2013年度夏季の定着節電による需要削減見込み（kW）】

単位(万kW)

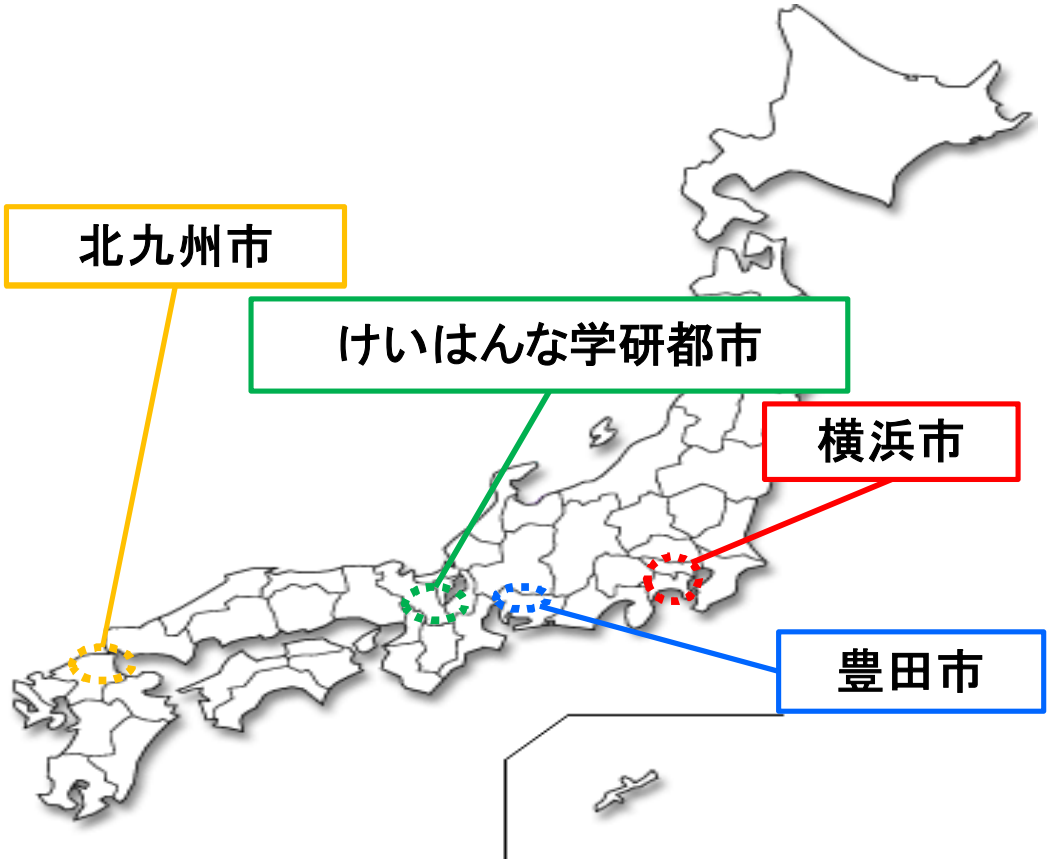
	北海道	東北	東京	中部	関西	北陸	中国	四国	九州
2010年度最大需要比の定着節電率 （）は定着節電※3	▲6.3% （▲32）	▲3.8% （▲56）	▲10.5% （▲629）	▲4.0% （▲109）	▲8.7% （▲268）	▲4.0% （▲23）	▲3.6% （▲43）	▲5.2% （▲31）	▲8.5% （▲149）

※3　2013 年度夏季に見込まれる節電（定着節電）については、2012年度夏季における各電力管内における節電実績をベースとし、これに本年2月に各電力会社が行ったアンケート調査結果を踏まえて算出。

（出所）「電力需給検証小委員会報告書」（平成25年4月・電力需給に関する検討会合）より

２－２．スマートコミュニティの国内実証

- 特に家庭部門において、電気料金を変動させることによりピーク時間帯における電力のピークカット効果を検証するため、平成23年度より全国4地域のスマートコミュニティの中で、大規模なディマンドリスポンス実験を実施。
- 北九州では、通常料金15円／kWh、夜間料金6円／ kWhで供給（家庭の通常の電気料金約23円／ kWhに比べ安い）する代わりに、夏季のピーク時間帯に、翌日の需要予測に応じて、電気料金を最大150円／ kWhまで変動させた。



北九州市	特定供給エリア型：新日鐵により電力供給が行われている区域において、50事業所、２３０世帯を対象に電力料金を変動させる料金体系を実施。
豊田市	戸別住宅型。67戸において家電の自動制御。車載型蓄電池を家庭のエネルギー供給に役立てる。運転者に対して渋滞緩和の働きかけ。
けいはんな	住宅団地型。新興住宅団地にエネルギー管理システムを導入。約７００世帯を対象に、電力需給予測に基づき翌日の電力料金を変動させる料金体系を実施。
横浜市	広域大都市型。広域な既成市街地にエネルギー管理システムを導入。サンプル数が多く（4000世帯）多様な仮説を実証可能。

２－３．実証事業で確認されたディマンドリスポンスの効果

- 昨夏のディマンドリスポンス実験の効果として、２割のピークカット効果を統計的に確認。北九州市の実験では、住民が支払う電気料金についても、一般家庭の電気料金と比較して３割の削減を実現。
- 今後は、ディマンドリスポンスの時間帯別・季節別の電気料金メニューが選択できる社会へ移行させていくことが重要。そのためには、時間帯別の電力量が計測できるスマートメーターの家庭への早期普及が鍵。

北九州市

2012年6～9月。サンプル数180。

ピークカット効果(午後１～5時)	効果(%)	統計的有意性(※)
CPP=50円	−18.1%	5%水準
CPP=75円	−18.7%	5%水準
CPP=100円	−21.7%	1%水準
CPP=150円	−22.2%	1%水準

けいはんな

2012年7～9月。サンプル数681。

ピークカット効果(午後１～4時)	効果(%)	統計的有意性(※)
CPP（40円上乗せ）	−15.0%	1%水準
CPP（60円上乗せ）	−17.2%	1%水準
CPP（80円上乗せ）	−18.4%	1%水準

（※）統計的有意性とは、その効果が単なる偶然により生ずる可能性を表したもの。

２－４．スマートメーターの導入状況

■ スマートメーターは、きめ細やかな電気料金メニューの設定を可能とする重要な基盤。

《日本再興戦略》（今年６月閣議決定）
インフラとなるスマートメーターの整備を進め、2020年代早期に全世帯・全工場にスマートメーターを導入する。並行して、エネルギーマネジメントシステム（HEMS,BEMS等）の導入を進め、日本全体でエネルギーを賢く消費する環境を整備することにより、エネルギー消費の最適化を目指す。

■ 工場・ビル等の高圧部門については、2016年度には全数スマートメーター化が完了予定。

■ 家庭等の低圧部門については、各電力会社が本格導入に移行しつつあるが、現時点における導入数はわずか（200万台超程度）。

（経済産業省は、これまで、電力各社による早期導入の環境整備として、スマートメーターの基本的要件の取りまとめや、HEMSとのインターフェースの標準化、スマートメーターの検定手数料の引下げ※を行った（※従来の670円から370円に引き下げ）。）

【各電力会社の家庭向けスマートメーターの導入計画】

東京	2018年度までに約1,700万台、遅くとも2023年度までに全戸を対象に2,700万台の配備を実現。
関西	2016年度までに全世帯の約5割、2023年度までに全戸（1,300万台）に導入。
九州	2018年度までに全世帯の約4割、2025年度までに全戸に導入。
東北・四国・北海道	2018年度までに全世帯の約4割、2024年度までに全戸に導入。

【スマートメーターの設置を希望する需要家への各社の対応方針（例）】

東京	お客さまがスマートメーターの設置を希望する場合には、料金メニューの切り替えと併せて、個別にスマートメーター取替に対応するなど、導入の加速化によって、全戸配備を更に前倒しする。
四国	お客さまにスマートメーター取付けのニーズがある場合には遅滞なく対応する。
北海道	お客さまにスマートメーター取付けのご要望などがある場合には遅滞なく対応する。

２－５．規制・制度改革

■ 地域単位でのエネルギーマネジメントを推進する際の制度上の課題として事業者から問題提起されている電気事業法の特定供給制度について、規制改革会議において取り上げられ、『規制改革実施計画（平成２５年６月１４日閣議決定）』の中で、対応の方向性が示された。

特定供給制度に関する規制改革

【現行の特定供給制度】

〇電気事業法上、電気を供給する事業を営む場合には、同法に基づく許可を得るか、届出を行う必要があり、その上で同法に基づく料金規制等の事業規制の適用を受けることとなる。ただし、特定供給（経済産業大臣の許可を受けて、自らと密接な関係を有する者に対して電気を供給すること）については、その例外とされている。

【事業者の声】

〇地域単位でエネルギーマネジメントを行う事業（スマートコミュニティ）を行いたいのだが、特定供給の許可を得るために求められる自己電源比率要件（その事業者が自ら保有する電源が50%以上であることが必要）が厳しいため、特定供給制度を活用して事業を行うことが困難。採算性の確保に影響大。

〇また、現在は、太陽光発電や燃料電池によって確保する電源を自己電源比率の算定に用いることができるか明確でなく、事業計画を立てづらい。

〇特定供給制度を活用して行うことが検討されているスマートコミュニティの事例

【福岡県北九州市・城野地区】

【『規制改革実施計画』の要旨】

〇現行制度の枠の中で、**自己電源保有比率について事業者の軽減につながる方策を柔軟に講じる。**

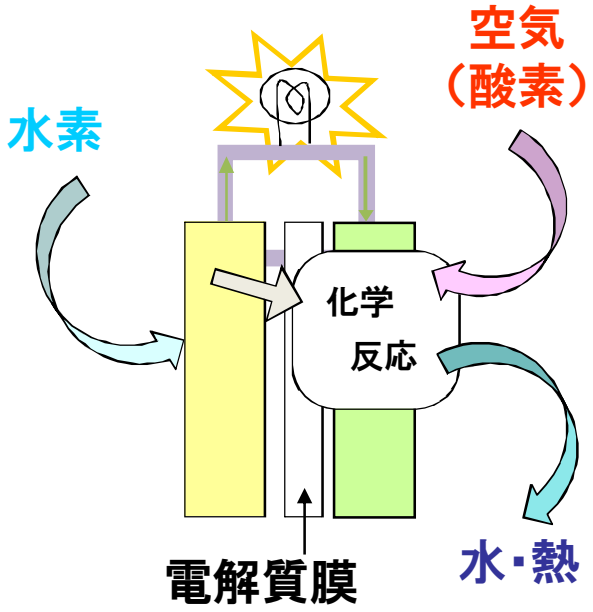
〇特定供給を検討する事業者等との協議も踏まえ、例えば、「自ら電源を保有しなくとも、特定の電源との契約により、需要家への電力供給が確実であれば、自己電源とみなす」「太陽光など自己電源の出力が不安定でも、蓄電池や燃料電池と組み合わせることで一定量の自己電源とみなす」「燃料電池については自己電源とする」等、**自己電源についての考え方を明確化したガイドラインを作成・公表する。**

〇（これらについて）平成25年度に検討し結論を得る。結論を得次第措置を行う。

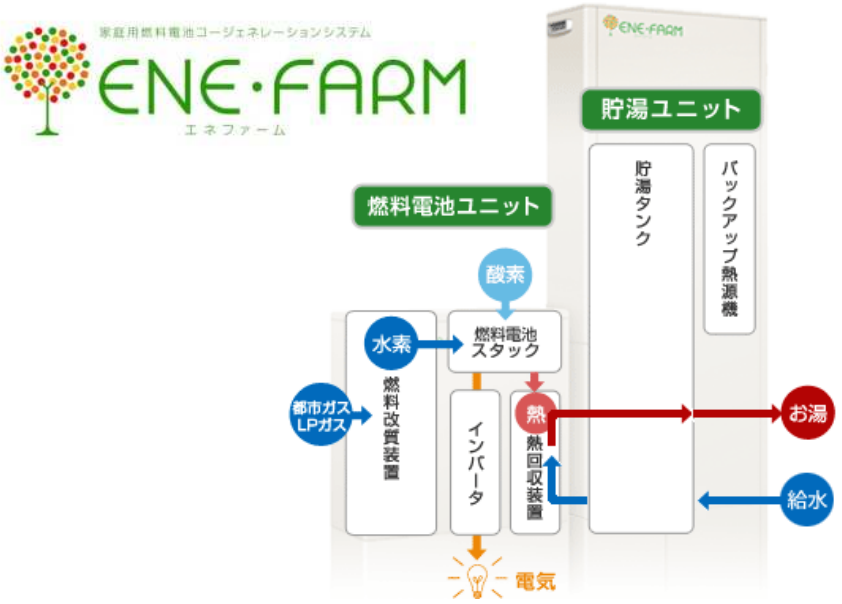
３．燃料電池の利用拡大等による水素エネルギーの可能性

３－１．家庭用燃料電池（エネファーム）について

- 家庭用燃料電池システム（エネファーム）は、家庭で都市ガスやLPガスから水素を取り出し、水素と酸素の化学反応により発電（0.7kW程度）を行い、同時に発生する熱を給湯用に活用することにより、エネルギーの総合効率が90%以上と省エネ（平均的な火力発電は35%程度。）。
- 我が国では、1981年に通産省の「ムーンライト計画」の下、燃料電池の開発を開始。90年代に入り、国内大手電機メーカー（松下電器産業、三洋電機、東芝等）が家庭用燃料電池の開発に着手。2005年から４年間の大規模実証（3307台）を経て、2009年から世界初の市販に成功。欧米韓のメーカーも家庭用燃料電池の開発を行っているが、商用化にまで至っておらず、我が国企業が強みを有する。



燃料電池の仕組み

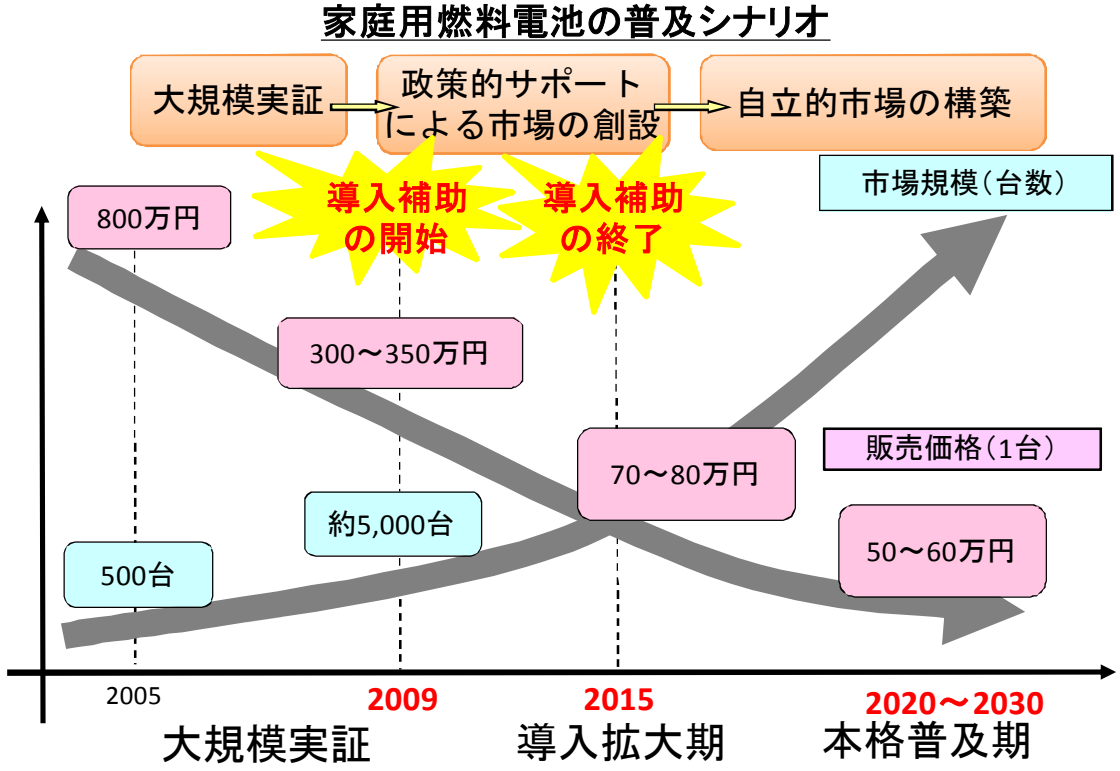


エネファーム模式図（一般社団法人燃料電池普及促進協会HPより引用）

３－２．家庭用燃料電池（エネファーム）の現状

- 2013年５月末現在で4.2万台以上が普及。 2030年の目標累積台数は530万台（日本再興戦略）。
- 2009年の希望小売価格は330万円。現在、200万円以下まで低下。2016年度には自立普及が可能となる※ 70～80万円までコスト低減を目標。

  ※エネファームの導入により光熱費が年間５万円程度削減できる（エネファームの保証期間は10年であるため、50万円程度の削減）ため、従来型の給湯器が23万円程度であることから、70～80万円まで低減できれば自立普及が可能。
- 国内の複数の家庭用燃料電池企業は、2014年以降に欧米等への市販を目指し、現地のボイラーメーカー等と組んで、海外展開を準備中。

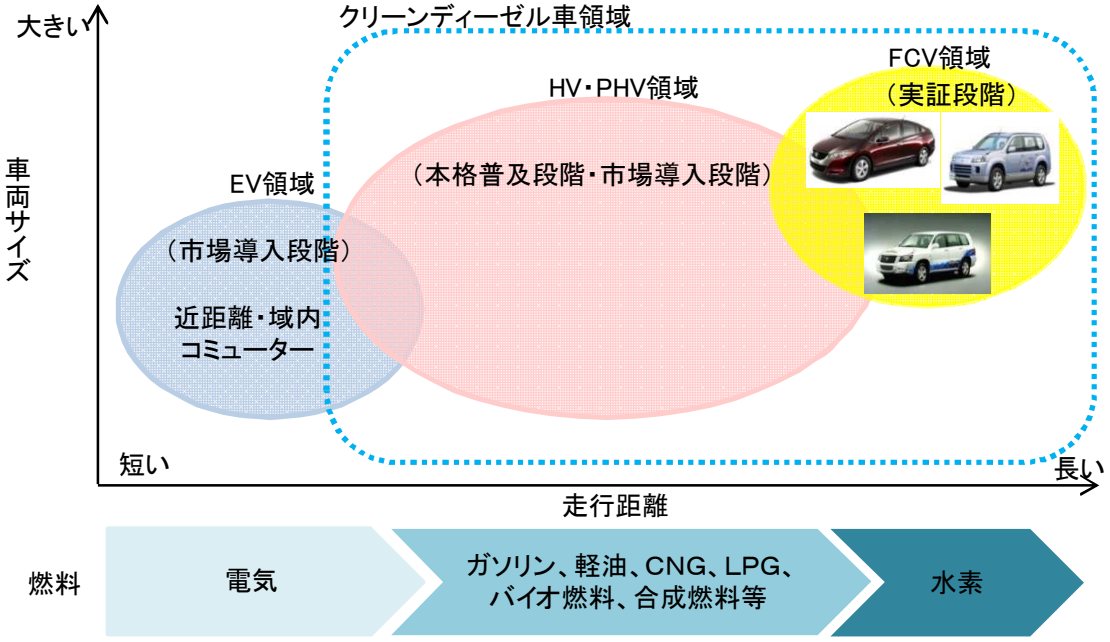


（経済産業省予測）

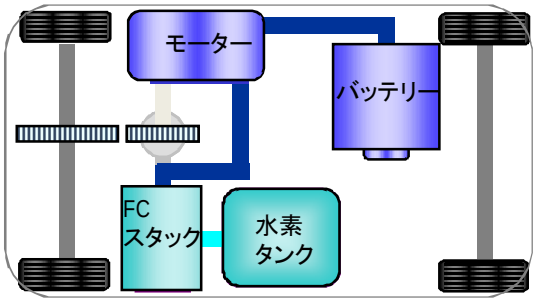
アイシン精機の燃料電池
※2013年3月、フランクフルトの展示会

３－３． 水素燃料電池自動車について

- 水素燃料電池自動車は水素を燃料として、燃料電池で発電し、モーター駆動する、CO_2を排出しないクリーンな自動車。電気自動車が小型・近距離ユースに適するのに対し、水素燃料電池自動車は大型・長距離ユースに適している。
- 水素燃料電池自動車の開発は、1968年、GMが試作したのが始まり。90年代に入り、国内自動車メーカー（トヨタ自動車、日産自動車、本田技研工業）が開発に着手。2002年から当省が自動車と水素ステーションの実証に着手。
- 水素は、容積当たりのエネルギー密度はガソリンに劣る（6分の1）が、重量当たりのエネルギー密度はガソリンに勝り（3倍）、水素を圧縮することで自動車エネルギー源として活用が可能。また、化石燃料、再生可能エネルギー等、多様なエネルギーから製造可能。



車種毎の棲み分け概念図



水素燃料電池自動車（FCV）

エネルギー密度の比較

	ガソリン	水素（70MPa）
容積当たりのエネルギー密度の比較	1	1/6
重量当たりのエネルギー密度の比較	1	3

※JX日鉱日石社試算

３－４．水素燃料電池自動車の現状

- ガソリン車並の航続距離（500km以上）と燃料充填時間（３分程度）を実現。加えて非常用電源としてEVの5倍の供給能力を有する。
- 水素燃料電池自動車の２０１５年以降の市場導入に向け、日米欧韓で開発競争。
- 我が国では本年から向こう３ヵ年かけて商用水素ステーションの先行整備。東京、愛知、大阪、福岡の四大都市圏を中心に100ヵ所の整備を目標。

家庭への給電（V2H）

北九州スマートコミュニティ実証

海外メーカーとの共同開発

トヨタ・BMW	日産・ダイムラー・フォード
＜2013年1月発表＞ FCVの共同開発について合意。	＜2013年1月発表＞ FCV技術を共同開発することに合意。
※出典：トヨタ自動車（株）	

2015年までの水素スタンド整備計画

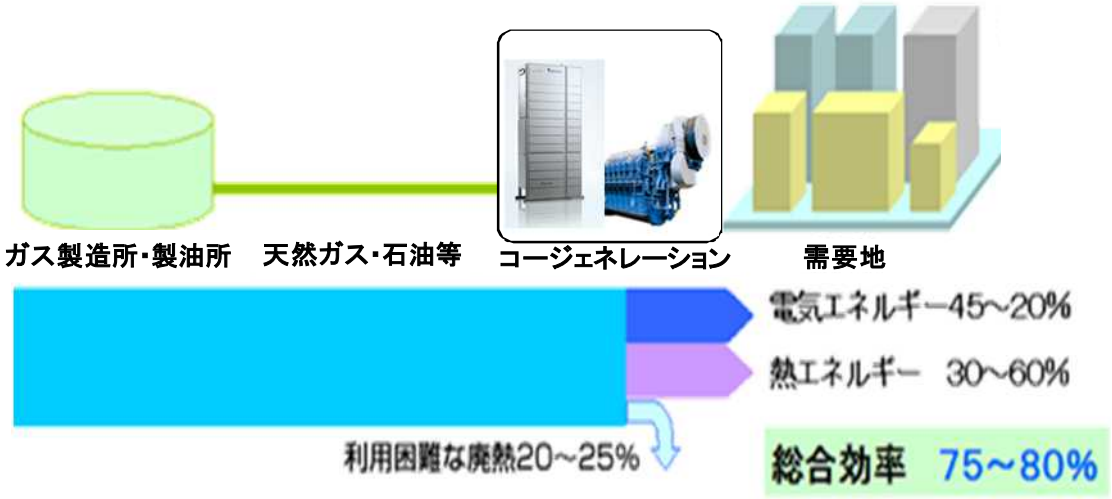
	50ヶ所 （ドイツ国土交通省）
	68ヶ所 （カリフォルニア燃料電池パートナーシップ）
	43箇所 （知識経済部、環境部、国土部）
	100ヶ所 （日本再興戦略）

4．コージェネレーションの導入による分散型エネルギーの推進

コージェネレーション（コジェネ）とは

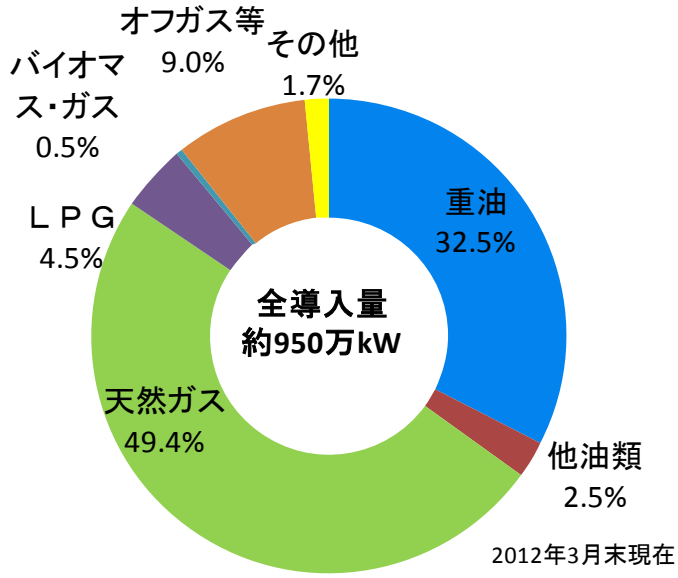
1. コージェネレーション（コジェネ）は、天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる廃熱も同時に回収する、熱電併給システム。
2. 回収した廃熱は、蒸気や温水として、工場の熱源、冷暖房・給湯などに利用でき、熱と電気を無駄なく利用できれば、燃料が本来持っているエネルギーの約75～80%と、高い総合エネルギー効率を実現可能。
3. また、需要に近い地点に設置する、分散型エネルギーシステムとして、大規模電源等と比べ、エネルギーを運ぶ際のロスがほとんどない。

■ コージェネレーションのイメージ



※一般財団法人 コージェネレーション・エネルギー高度利用センター ホームページ資料を加工

■ コージェネレーションの燃料種別内訳



出典：一般財団法人 コージェネレーション・エネルギー高度利用センター

コジェネ導入の意義

コジェネ導入によるメリット

- ◆ 排熱の二次利用による高い総合エネルギー効率の実現（省エネルギー、省CO2）
- ◆ 電力需給ひっ迫時におけるピークカット
- ◆ 災害時における自立分散型のエネルギー供給による事業継続、生活機能の確保
- ◆ 需要地立地型の電源の出力変動の調整（再エネ等との連携）　　等

東日本震災の発生を受けて顕在化した事項

東日本大震災とこれに伴う原子力発電所事故を契機として、電気料金の値上げが相次ぎ、需給ひっ迫下においても電気の安定供給を確保する必要性などが高まっている。

- ◆ 大規模電源のみならず分散型電源も含めた多様な電源を活用した安定供給の確保
- ◆ 需要家自身による分散型電源の活用を通じたスマートなエネルギー消費の実現
- ◆ 災害によって電力供給が途絶する場合においても、事業継続、生活機能の確保を可能とするシステムの構築

コジェネはこれらの実現につながるもの

コジェネの導入状況

1．コジェネは1980年代から導入が開始され、省エネ・省コストを図る設備として導入が拡大。現在の導入量は約950万kWで、工場や業務用施設等で幅広く活用されている。
2．近年は、リーマンショック後の設備投資の冷え込みや原油価格高騰による燃料価格の上昇により、コジェネの導入が伸び悩んでいたが、東日本大震災以降、需要家の災害対応力への意識の高まりにより、コジェネの導入が検討されるケースも増えてきている。

■ コジェネの導入推移

出典：一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター

コジェネ導入促進に向けた施策

1. 行政におけるサポート体制の強化

- 昨年8月、資源エネルギー庁にコジェネ推進室（通称）を設置し、各地方経済産業局にもコジェネ相談窓口を設置し、コジェネの導入促進に向けたサポート体制を強化。

2. 予算・税制による支援体制の強化

⇒P. 33

- 平成25年度は天然ガスコジェネ等の分散型電源の導入促進を図るため、「分散型電源導入促進事業費補助金」として約250億円を確保するなどの支援体制を構築。

3. コジェネ導入、利用拡大のための制度面からの環境整備

3－1）電気事業制度の運用改善で対応する事項

⇒P. 34

- 電気事業法上の特定供給の許可要件を緩和し、コジェネを含む分散型電源を導入しやすい環境を整備。

3－2）電気事業法改正の中で対応する事項

⇒P. 35

- 「電力システムに関する改革方針」（本年4月2日閣議決定）を踏まえ、現在電力システム改革を着実に推進しているところであるが、この中においても、コジェネの導入促進に資する施策を展開。

4. コジェネ由来の電気が取引しやすい環境の整備

⇒P. 36

- 昨年6月、卸電力取引所に「分散型・グリーン売電市場」を開設し、コジェネ由来の電気が取引しやすい環境を整備。プレミアムを付した形での買取制度の導入など、安易に国民負担の増加につながりかねない施策を導入するのではなく、まずは市場で取引しやすい環境を整備していく。

5. 燃料価格の低減に向けた取組の強化

⇒P. 37

- 米国からのLNG輸入の促進や国内における天然ガスパイプラインの整備など、燃料価格の低減に向けた取組を推進。

参考資料

東日本大震災後のコジェネの導入事例

①地域防災拠点の整備（イオン）

- ◆ 大型の震災等に備え、グループの大規模小売店舗の防災面を強化。
- ◆ 全国１００カ所の店舗について、コジェネをはじめとした自家発電設備の設置を推進し、非常時での営業継続、地域のライフラインとしての役割を果たす。
- ◆ 発生した熱は、店舗内の空調設備のエネルギー源等として利用し、エネルギー効率を高めている。

出典：イオンHP等より抜粋

②生産拠点におけるエネルギーの安定供給、高効率化（カネカ）

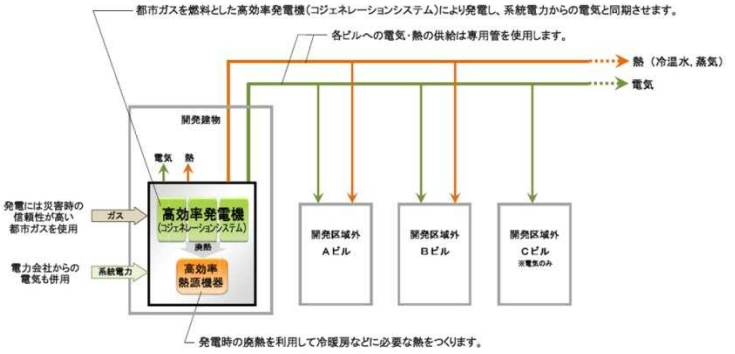
- ◆ 燃料価格の高騰、夏場のピーク時のエネルギー供給継続性を見据え、大量の電力を必要とする生産拠点においてコジェネをはじめとする設備投資を計画。
- ◆ エネルギーの安定供給に加え、高効率化によるコストダウンを図る。
- ◆ 発生した熱は、ボイラー代替として生産プロセス等において利用。

出典：カネカHP等より抜粋

③街区の災害対応力強化と近隣も含めた熱供給（三井不動産）

- ◆ コジェネの導入により、地域での電気・熱の供給を行い、市街地の省エネ・省ＣＯ２を推進するとともに、都市防災力を強化。
- ◆ 非常時に系統の電力供給が停止した場合でも、コジェネにより必要な電力の供給を行う。
- ◆ 廃熱は、周辺の既存街区に供給し、主に空調などに利用することで、エネルギーの有効利用を図る。

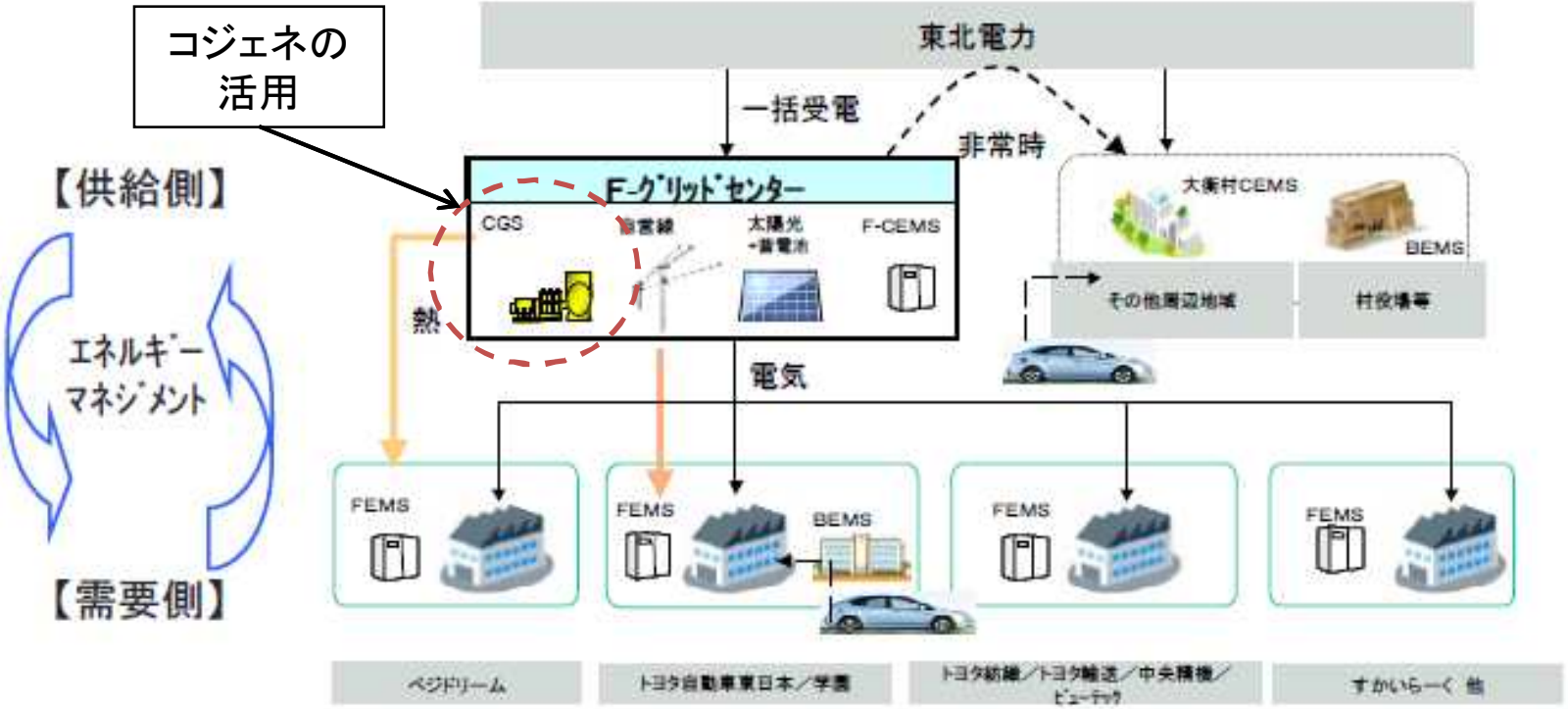
出典：三井不動産HP等より抜粋



スマートコミュニティの中でのコジェネの活用

1．電気と熱を地域の中で効率的に利用し、地域全体としてのセキュリティ向上や環境性向上を目指す取組として、スマートコミュニティの中でコジェネを活用する事例が出てきている。

トヨタ自動車「F－グリッド」の事例



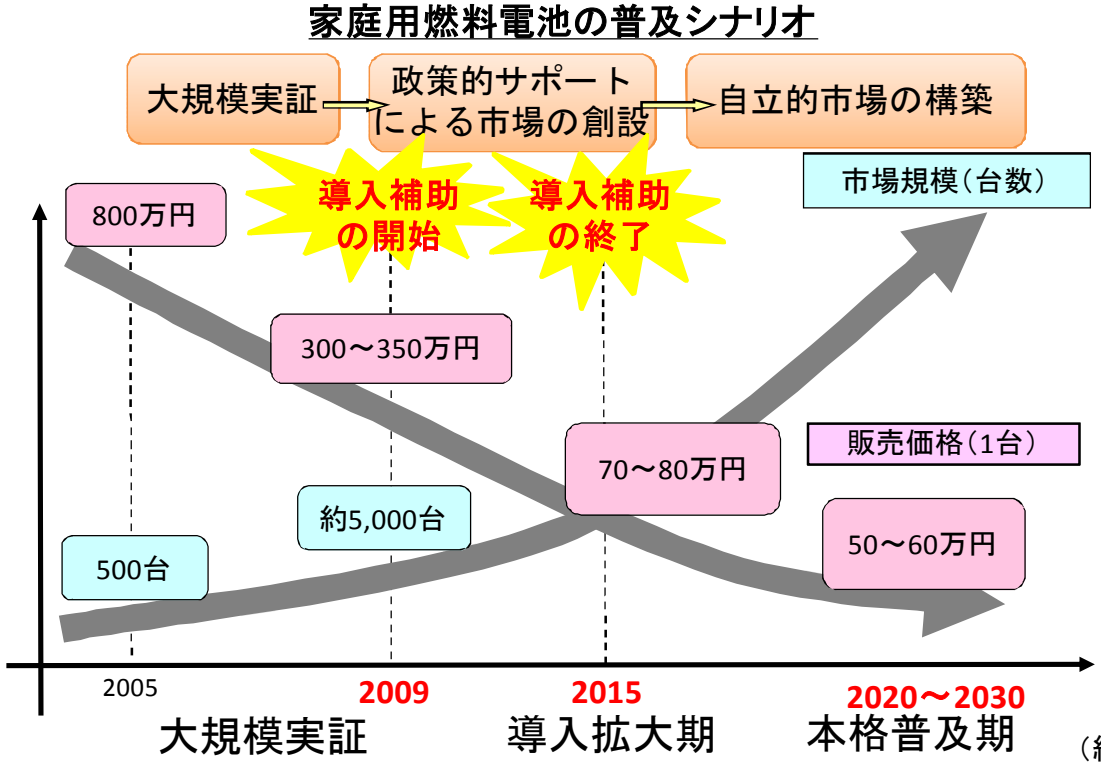
出典：第15回資源エネルギー庁次世代エネルギー・社会システム協議会配付資料

（参考）経済産業省におけるスマートコミュニティ関連の支援策

○次世代エネルギー・社会システム実証事業費補助金【平成25年度予算（86．0億円）】
○次世代型エネルギー技術実証事業費補助金【平成25年度予算（21．8億円）】
○スマートコミュニティ構想普及支援事業費補助金【平成25年度予算（2．7億円）】

家庭用燃料電池の普及促進

1．2009年、世界に先駆けて我が国において家庭用燃料電池（エネファーム）の市場化に成功。2013年5月末現在、累積で約4.2万台普及。2030年の目標累積台数は530万台（日本再興戦略（6月14日閣議決定））。
2．導入支援等により、エネファームのシステム価格を2016年に約70～80万円まで低減する見込み。



（経済産業省予測）

※ 1台当たり0.7～1.0kW

予算・税制による支援体制の強化

分散型電源導入促進事業費補助金【平成25年度予算（249．7億円）※基金にて実施】

○天然ガスコジェネレーションや自家発電設備等の分散型電源の設置を促進することにより、省エネルギーや電力需給の安定化等を図るため、省エネルギー効果が高く、電気と熱を高効率に利用する天然ガスコージェネレーションを導入する事業者に対する補助を実施。

民生用燃料電池導入補助金【平成24年度予備費（250．0億円）※基金にて実施】

○家庭用燃料電池システム（エネファーム）の普及促進及び早期の自立的な市場確立のため、システム導入費用の補助を実施。

エネルギー使用合理化事業者支援補助金【平成25年度予算（310．0億円）】

○事業者が計画した省エネルギーに係る取組のうち、「技術の先端性」、「省エネ効果」及び「費用対効果」を踏まえて政策的意義の高いものと認められる設備更新の費用について補助を実施。

グリーン投資減税の拡充（平成25年度～）

○グリーン投資減税の即時償却制度の適用期限を延長するとともに、その対象設備の範囲に、コージェネレーション設備を追加。【適用期間：２年間（平成２６年度末まで）】

コージェネレーション設備

7%税額控除（中小企業のみ） 又は　30%特別償却 【平成26年3月末まで】	⇒	7%税額控除（中小企業のみ） 又は　**即時償却** 【平成27年3月末まで】

コジェネ固定資産税特例の創設（平成25年度～）

○コージェネレーション設備に係る固定資産税について、課税標準を最初の３年間、課税標準となるべき価格の５／６に軽減。【適用期間：２年間（平成２６年度末まで）】

コジェネ導入、利用拡大のための制度面からの環境整備

電気事業制度の運用改善

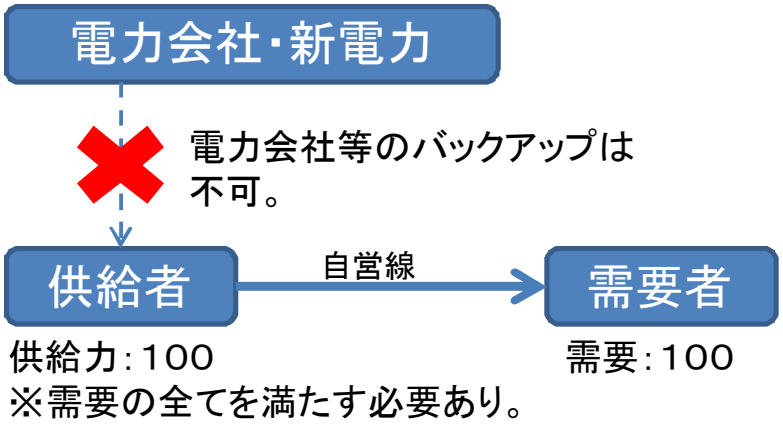
１．電気事業における「特定供給制度」については、昨年１０月２３日より、供給者の発電設備により需要の50%以上を満たし、不足分はバックアップを受けることで全ての需要を満たす場合にも特定供給の許可を与えることとする制度の運用改善を行った。（従来は100%満たすことが要件）

２．さらに、組合を設立して特定供給の許可を受ける際、これまでは組合の構成員による金銭出資を求めていたが、この要件を撤廃する制度の運用改善を本年６月２０日に実施。

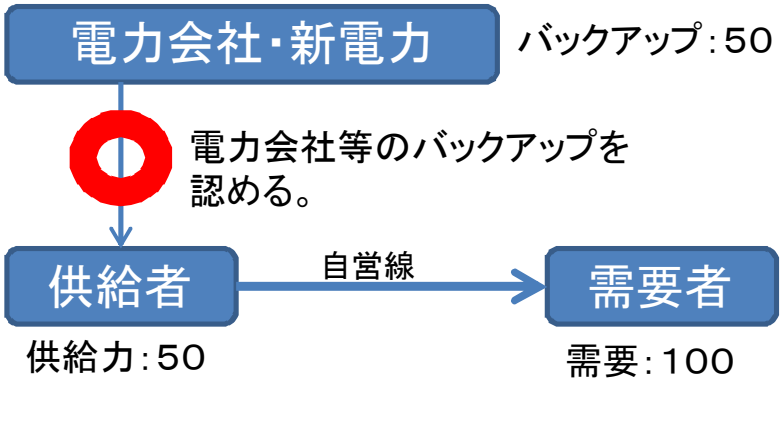
３．今後は、自家発自家消費類似という特定供給本来の性格を維持しつつ、具体的プロジェクトを検討中の事業者の意見も聞きながら、例えば、①自ら電源を保有しなくとも、特定の電源との契約により、需要家への電力供給が確実であれば、自己電源とみなす、②太陽光など自己電源の出力が不安定でも、蓄電池や燃料電池と組み合わせることで一定量の自己電源とみなす、③燃料電池については自己電源とするなど、自己電源保有比率について事業者の負担軽減につながる方策を柔軟に講じていく方向。

【特定供給制度の運用改善（上記1）の概要】

＜改正前＞



＜改正後＞



コジェネ導入、利用拡大のための制度面からの環境整備

電気事業法改正の中で対応する事項

電力システム改革の推進

1．電力システム改革の全体像については「電力システムに関する改革方針」（本年４月２日閣議決定）にて規定。
2．改革方針においては、①安定供給の確保、②電気料金の最大限の抑制、③需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大を3つの目的として掲げ、以下の3段階に分け、各段階で課題克服のための十分な検証を行い、その結果を踏まえた必要な措置を講じながら、改革を進めることとしている。

	実施時期	法案提出時期
【第1段階】広域系統運用機関（仮称）の設立	平成27年（2015年）を目途に設立	今国会に法案提出（第2段階、第3段階の改正についてのプログラム規定を置く）
【第2段階】電気の小売業への参入の全面自由化	平成28年（2016年）を目途に実施	平成26年（2014年）通常国会に法案提出
【第3段階】法的分離による送配電部門の中立性の一層の確保、電気の小売料金の全面自由化	平成30年から平成32年まで（2018年から2020年まで）を目途に実施	平成27年（2015年）通常国会に法案提出することを目指すものとする

コジェネの導入促進に資する主な施策

①自己託送制度の見直し【今通常国会に法案提出】
- 自家発設置者が、別の場所にある自社の工場等に電気を供給する場合に、一般電気事業者に対してその送配電網を利用させる義務を課す。
- これにより、コジェネを含む自家発を設置する者が、スマートなエネルギーマネジメントや電気の融通を行いやすい環境を整備。

②広域的運営推進機関の設立【今通常国会に法案提出】
- 電力系統の広域的運営を推進する機関として広域的運営推進機関を設立し、コジェネを含む発電設備の系統接続の円滑化や中立性を確保。

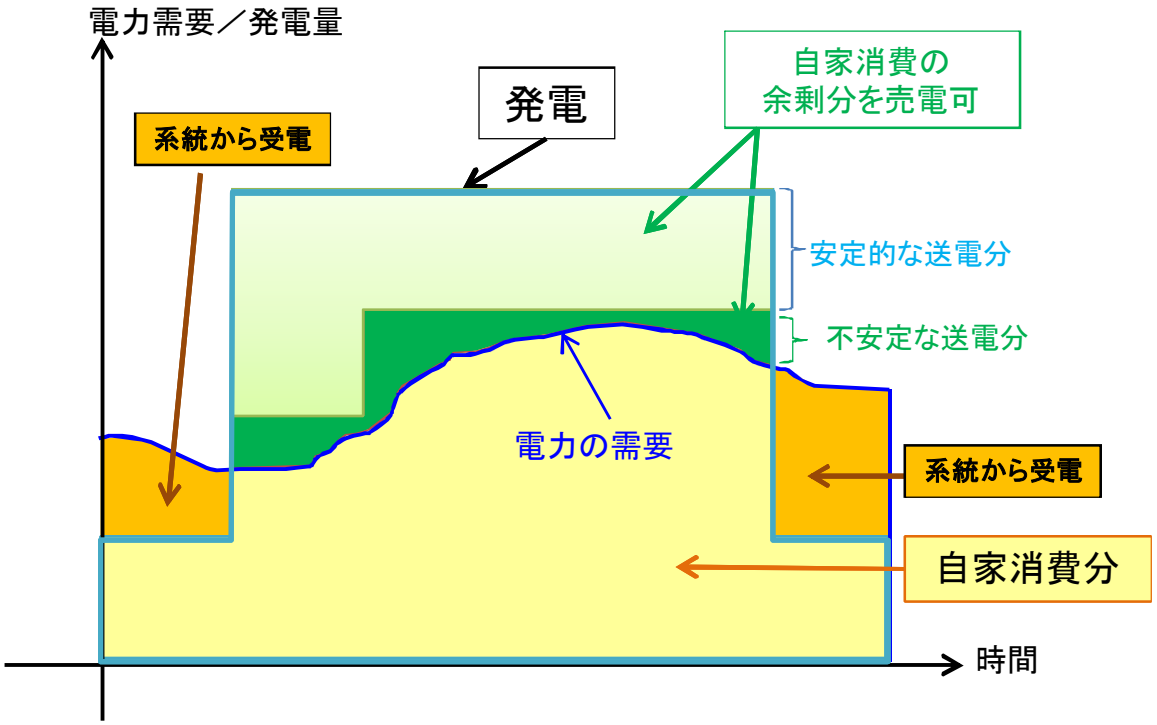
③小売の全面自由化【来年の通常国会に法案提出予定】
- 家庭部門までの小売全面自由化を行い、全ての需要家が、コジェネを含む電源や供給者を自由に選択できる環境を整備。

④自営線供給の制度化【来年の通常国会に法案提出予定】
- コジェネを含む分散型電源を活用した多様な電力供給システムを実現する観点から、自営線供給に係る制度を整備。

コジェネ由来の電気が取引しやすい環境の整備

1．自家発やコジェネ等の分散型電源によって発電された電気が市場を通じて適正な価格で評価され、取引される環境が整備されれば、新たな分散型電源の導入促進に資する。
2．こうした観点から、昨年6月18日、卸電力取引所に「分散型・グリーン売電市場」を開設。

＜コジェネの発電パターンと卸電力取引所の活用について＞



【分散型・グリーン売電市場のポイント】
○取引所の会員にならなくとも、分散型電源を所有していれば売電可能。
○従来では取引できなかった1,000kW未満の小規模な発電設備や、量が一定でない出なり電力も取引可能。
○市場を通すことにより、買い手を探す手間がかからず、効率的な売買マッチングが可能。（取引所が斡旋）

※本年6月25日現在、8件の取引が約定

燃料価格の低減に向けた取組の強化

1．コジェネの導入を促進するとともに、導入による経済的メリットを高めるためには、国内において低廉な燃料供給を実現することが重要。
2．このため、天然ガスの調達価格低廉化に向けた取組（第2回議論）や、それを国内において低廉で安定的に供給するための流通面での取組（第3回議論）を併せて行っていく。

天然ガスの調達価格低廉化に向けた取組（調達面）

（1）米国からのLNG輸入の早期実現

①既に3プロジェクトから計約1，500万トン／年のLNGの引取に目処。本年5月17日（米国時間）、米国政府がフリーポートLNGプロジェクトの輸出を承認。今後、残る2プロジェクトについても、順次審査が行われる予定であり、引き続き、米国政府に対して働きかけを行う。

（2）供給源の多角化による競争の促進

①ロシア（**ウラジオストクLNGプロジェクト**）、**モザンビーク**（ロブマ海上ガス田Area1プロジェクト）等への支援

② **日本企業が主導するプロジェクト**（豪州のイクシスLNGプロジェクト等）を積み上げ、メジャー・産ガス国企業による寡占状態に風穴を開ける。

（3）LNG消費国間の連携強化等による買主側のバーゲニングパワー強化

① **LNG生産国・消費国の対話**（本年9月に東京で第二回を開催予定）、**LNG消費国（韓国、インド、台湾）との協力**等を通じて、石油価格リンクからの脱却を図る。

②LNG輸入価格の引き下げにつながるプロジェクトに対する**新たな支援策を創設**（JOGMECを通じたリスクマネー供給支援の拡充等）

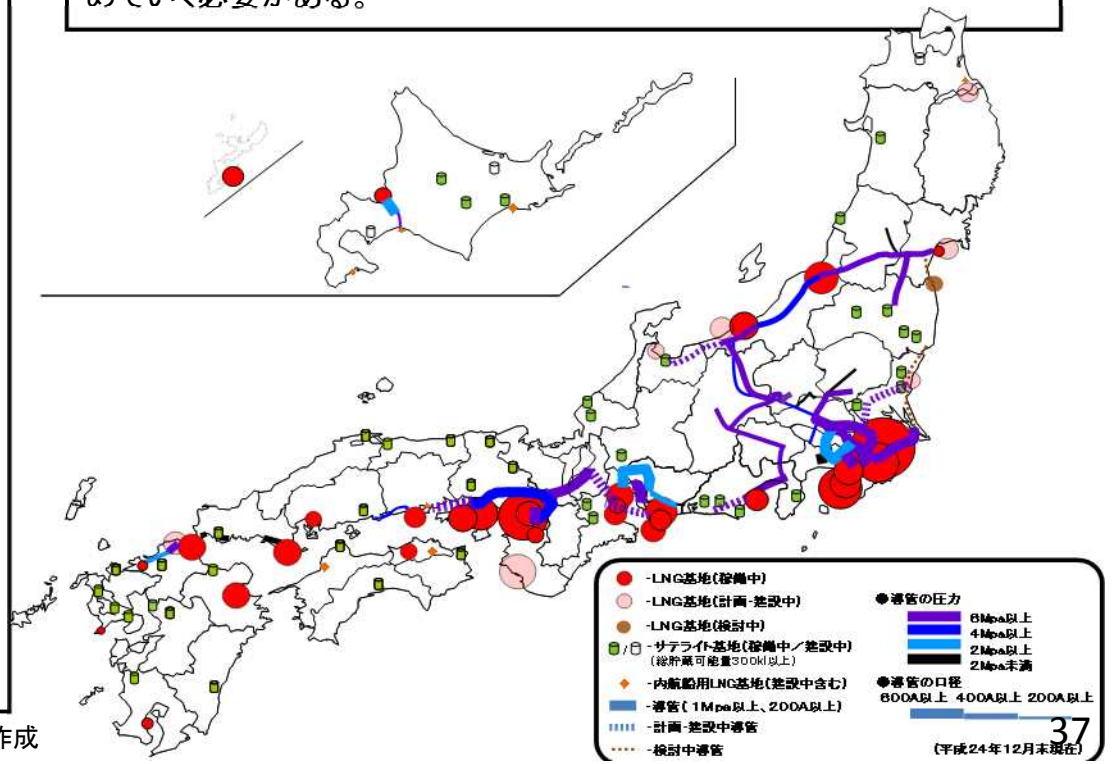
③ **メタンハイドレート等国内資源開発（中長期）**

天然ガスパイプライン・LNG基地の整備状況（流通面）

＜今後の検討の必要性＞

（1）今後、ガスの卸市場及び小売市場における、需要家の選択肢拡大と競争活性化に資する制度面の取組に関する検討を行う必要がある。

（2）併せて、競争を可能とするインフラ整備に関する検討を並行して進めていく必要がある。



出典：第2回・第3回総合部会資料より資源エネルギー庁作成