

日本のエネルギー政策と今後の課題

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

研究理事 小笠原潤一

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について
2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて
3. 九州地域の状況

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(1) エネルギー基本計画とは

- エネルギー基本計画とは「エネルギー政策基本法」（2002年成立、自民党議員立法）により「エネルギーの需給に関する施策の長期的、総合的かつ計画的な推進を図るため、エネルギーの需給に関する基本的な計画」を定めるものである。策定されたエネルギー基本計画は閣議決定の対象となる。
- エネルギー基本計画は少なくとも3年毎に検討を加え、必要と認められる時にこれを変更するとしている（変える必要が無ければ変更なしとして良い）。
- ※ 2001年から電気事業で小売部分自由化が開始されたことを受け、市場原理の追求だけでなく、安定供給や環境保全との両立を図るようエネルギー政策を策定することが求められたもの。
- ※ 2010年に策定の第3次エネルギー基本計画から中長期の温暖化対策との関連が強くなり、第3次エネルギー基本計画では2030年に原子力発電と再生可能エネルギー発電の割合を約70%と設定された（2020年には約50%以上）。
- ※ 2013年に策定された第4次エネルギー基本計画（2014年4月閣議決定）では原子力発電政策の見直しを受け、主として電源構成のあり方を巡って議論が行われ、2015年長期エネルギー需給見通しが策定されて数値目標が定まった。
- ※ 2017年9月からエネルギー情勢懇談会で2050年に向けた検討を実施し、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会で第5次エネルギー基本計画の取りまとめを行った。

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(2) 第5次エネルギー基本計画の概要

- 2030年に向けた取り組みだけでなく、2050年に向けた対応について方向性を明示化。次回のエネルギー基本計画で2050年に向けた具体策を提示する方向で今後検討を進めることに。
- ※ 2009年G8ラクイラ・サミット（麻生政権）で先進国全体で2050年までに温室効果ガスを80%削減するという野心的な目標に合意し、2015年パリ合意を受けて2016年8月に2050年80%削減を閣議決定。

2030年に向けた対応		2050年に向けた対応	
● 温室効果ガス26%削減目標 ● エネルギーミックスの確実な実現		● 温室効果ガス80%削減目標 ● エネルギー転換・脱炭素化への挑戦	
再生可能エネルギー	● 主力電源化への布石 ● 低コスト化、系統制約の克服、火力調整力の確保	再生可能エネルギー	● 経済的に自立し脱炭素化した主力電源化を目指す ● 水素/蓄電/デジタル技術開発に着手
原子力	● 依存度を可能な限り低減 ● 不断の安全性向上と再稼動	原子力	● 脱炭素化の選択肢 ● 安全炉追求/バックエンド技術開発に着手
化石燃料	● 化石燃料等の自主開発の促進 ● 高効率な火力発電の有効活用 ● 災害リスク等への対応強化	化石燃料	● 過渡期は主力、資源外交を強化 ● ガス利用へのシフト、非効率石炭フェードアウト ● 脱炭素化に向けて水素開発に着手
省エネ	● 徹底的な省エネの継続 ● 省エネ法と支援策の一体実施	熱・輸送、分散型エネルギー	● 水素・蓄電等による脱炭素化への挑戦 ● 分散型エネルギーシステムと地域開発（次世代再エネ・蓄電、EV、マイクログリッド等の組合わせ）
水素/蓄電/分散型エネルギーの推進			

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(3) 主要各国の長期戦略

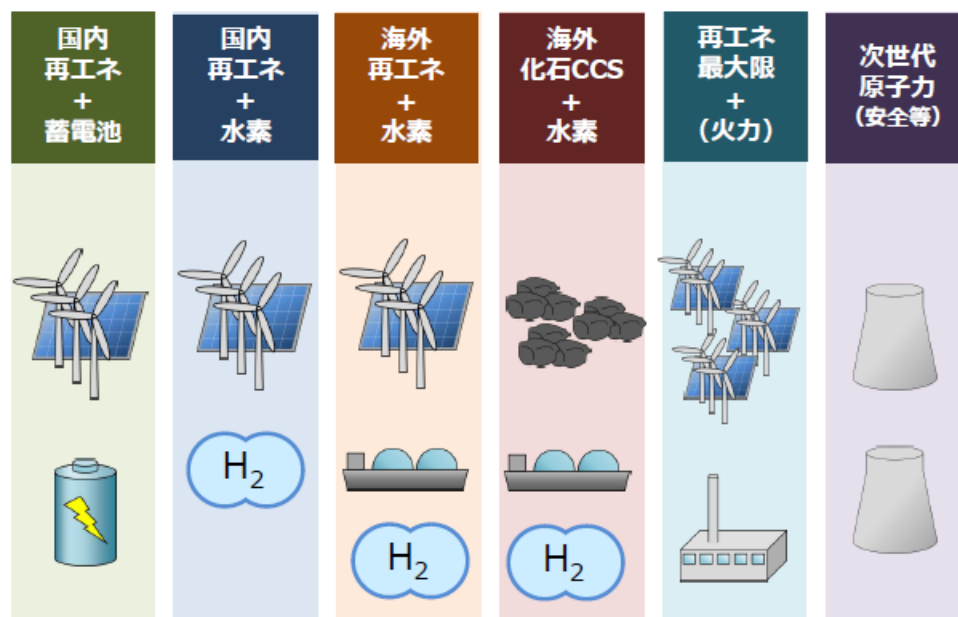
		米国	カナダ	英国	フランス	ドイツ	日本
コンセプト		削減目標に向けた 野心的ビジョン （足下での政策立案を意図するものではない）	議論のための 情報提供 （政策の青写真ではない）	経路検討による今後数年の 打ち手の参考 （長期予測は困難）	目標達成に向けた あり得る経路 （行動計画ではない）	排出削減に向けた 方向性 を提示(マスタープランを模索するものではない)	エネルギー転換への イニシアティブ （野心的 複線シナリオ ）
目標・政策方向性	削減目標	▲80%以上 （2005年比）	▲80% （2005年比）	▲80%以上 （1990年比）	▲75% （1990年比）	▲80～95% （1990年比）	▲80%
	変動再エネ	● インフラ・規制両面で支援必要 （再エネ全体で55～65%）	● 風力・太陽光、水力も更に拡大 （再エネ全体で50～80%等）	● 洋上風力など新規市場参入を支援	● 再エネ統合のために更なる柔軟性が必要	● 変動再エネをセクターカップリングで最適化 （再エネ全体で80%）	● 超高効率再エネの開発、蓄電・水素蓄電の開発
	ゼロエミ						
	安定再エネ・原子力	● 運転延長&次世代原子力投資が必要 （17～26%）	● 今後15年で原子力に250億ドル投資予定 （5～50%）	● 次世代原子力の開発等に向けたイノベーションを支援	● 原子力比率50%へ（エネルギー転換法）	● （2022年原子力発電全廃目標）	● 安定再エネ開発 ● 安全炉・バックエンド技術開発
	火力（CCS・水素）	● 幅を持った想定（CCS：0～25%）	● CCS付を含めて想定（CCS：0～10%）	● 2025年までにCCSが無い石炭火力廃止	● 極端なゼロエミ化シナリオではCCSが不可欠	● 石炭火力新設を支援しない	● 資源国でCCS、水素・合成ガス輸入 ● 水素発電開発
	熱・輸送の電化・水素化、CCUS活用	● 電化が進展（45～65%） ● 水素は電化困難な分野で重要な役割を担う可能性	● 各分野での電化は排出削減に不可欠（40～72%） ● 多排出産業CCS余地 ● 重工業・船舶で水素活用の可能性あり	● ヒートポンプ・EVの普及推進 ● CCUS技術を先導 ● 水素はFCV、産業と民生の熱供給に利用	● 省エネ促進に向けて電化が重要 ● 多排出産業でCCS活用	● 自動車・民生熱利用の電化（30%程度） ● 水素・CCUSは重工業分野での脱炭素化に貢献	● 高性能HPの開発・EV/PHVの開発 ● 水素還元システムの開発・FCV開発等
	省エネ	● エネルギーシステム全体で効率向上必要（▲24～30%2005年比）	● エネルギーシステム全体で効率向上必要（▲5～35%2014年比）	● 全ての家庭の省エネ性能を一定水準まで引き上げ必要	● 各分野における大幅な省エネ必要（▲50%1990年比）	● 経済成長とエネ消費の強いデカップリングが必要（▲50%2008年比）	● 分散型エネルギーシステム開発を主導（小型脱炭素化発電、車の蓄電利用、AI・IoT利用、自動走行開発、需要制御等）
海外貢献		● 米国製品の市場拡大を通じた貢献	● 国際貢献を視野（0～15%）	● 環境投資で世界を先導	● 仏企業の国際開発支援を通じて貢献	● 途上国投資機運の維持・強化	● 低炭素化投資＋脱炭素化開発
実行のメカニズム		定期的レビュー	定期的レビュー	カーボンバジェット	カーボンバジェット	科学的な検証・公表との対話	脱炭素化システムコスト・リスク評価＋科学的レビュー

（出所）基本政策分科会27回「第5次エネルギー基本計画（案）の構成等」

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(4) 野心的シナリオの具体化に向けて

- 費用の評価基準：各種技術の単体での費用ではなく「システム費用」で評価
 - ✓ 従来は原子力発電、石炭火力発電、LNG火力、陸上風力発電、太陽光発電と電源種別のkWhあたり発電コストの評価を実施してきた。
 - ✓ しかし需給バランスの維持などエネルギーシステムとして考えた場合の評価を行う必要という視点へ。
- 将来目標設定：技術革新の不確実性を考慮して「複線シナリオ」設定へ
 - ✓ 国内再生エネルギー発電＋蓄電池、国内再生エネルギー発電＋水素、国内再生エネルギー発電＋火力、海外再生エネルギー発電＋水素、海外化石CCS＋水素、次世代原子力発電と多様な選択肢があり、科学的レビューを実施しつつ重点領域を決定。

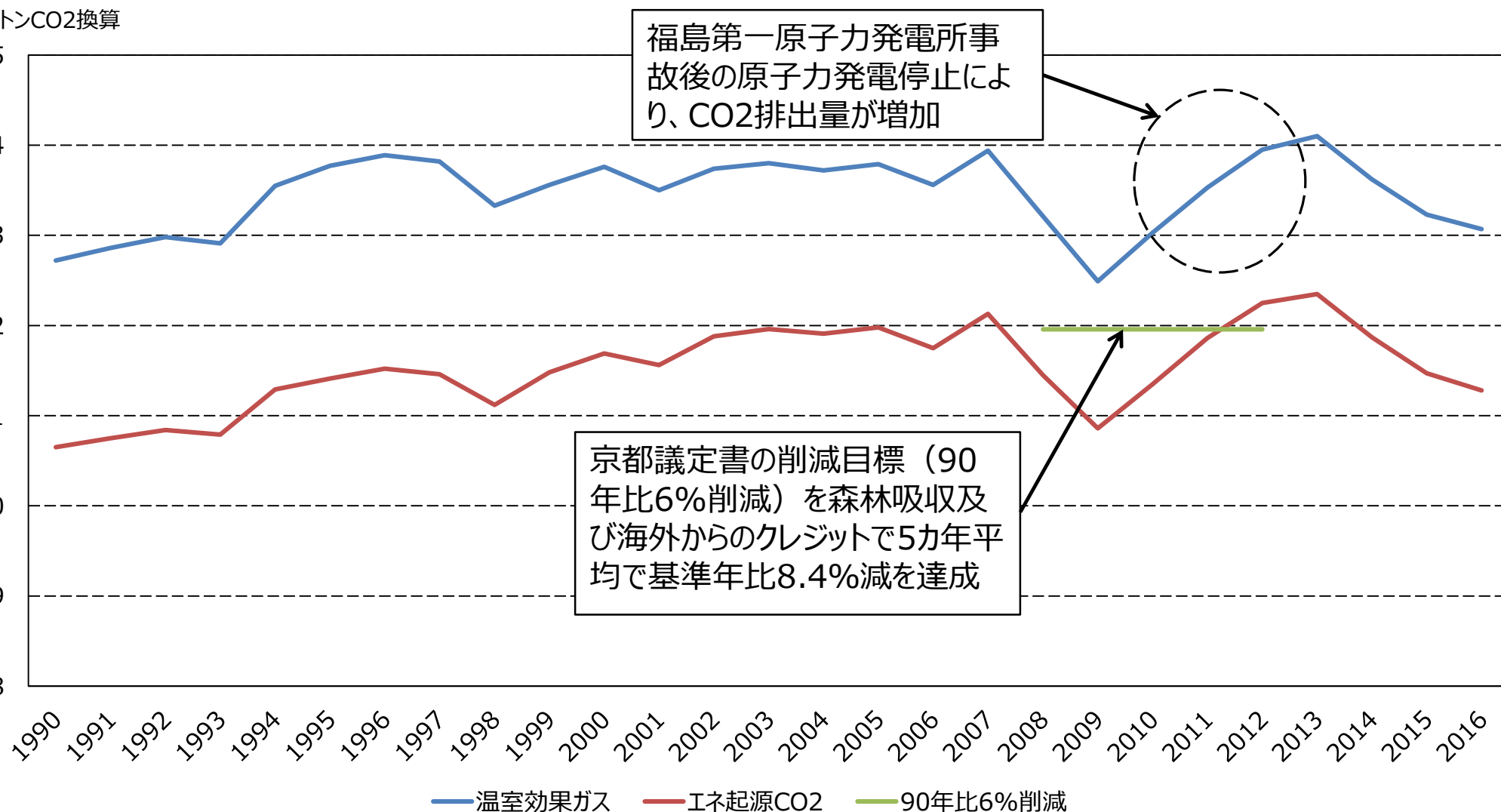


- 一方で再生可能エネルギー発電導入拡大と電気事業の高度化（スマート化）の検討は進めていく方針。
- 電気事業以外での低炭素化に関する議論は遅れ気味。

1. 第エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(5) 過去の温室効果ガス排出量

億トンCO2換算



(出所) 環境省「2016年度（平成28年度）温室効果ガス排出量（確報値）について」

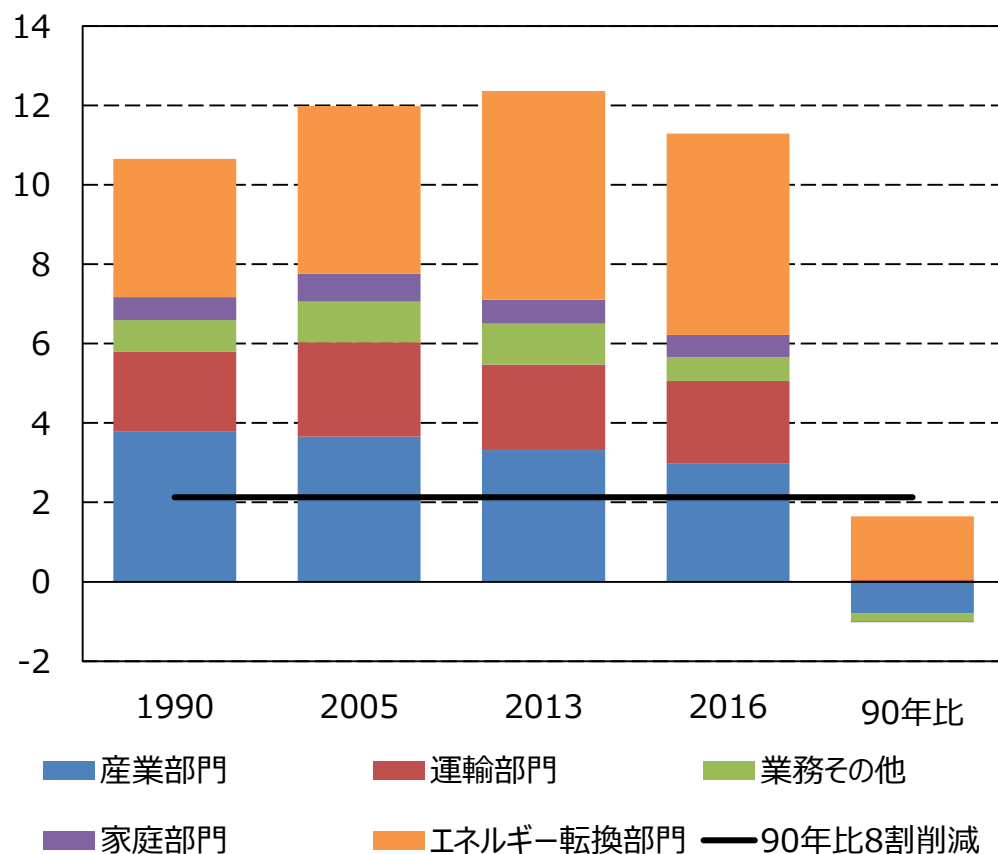
1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(5) 部門別CO2排出量

- 電力分野以外でも各部門の化石燃料消費によりCO2が排出されている。電気の低炭素化も推進するがそれ以外の分野でも低炭素化を進める必要がある。但し、電化と電気の低炭素化を進めるのか、電化を推進せずに低炭素化を進めるのか基本方針が定まっていない。

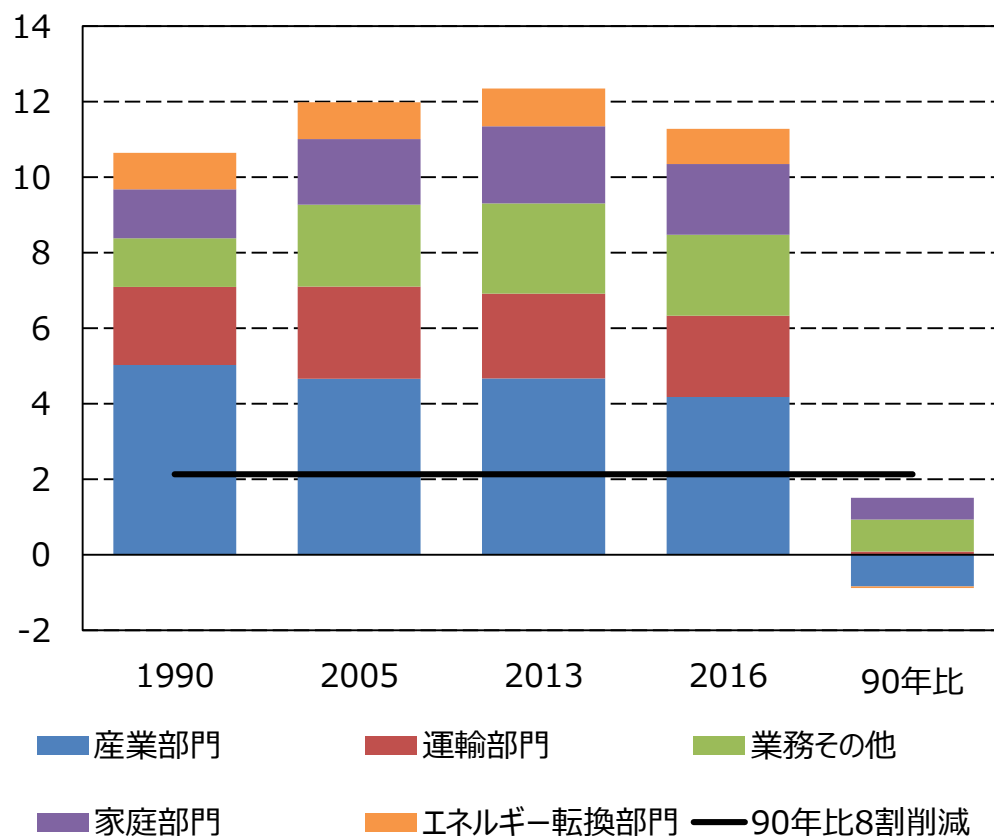
億トンCO2換算

電気・熱配分前



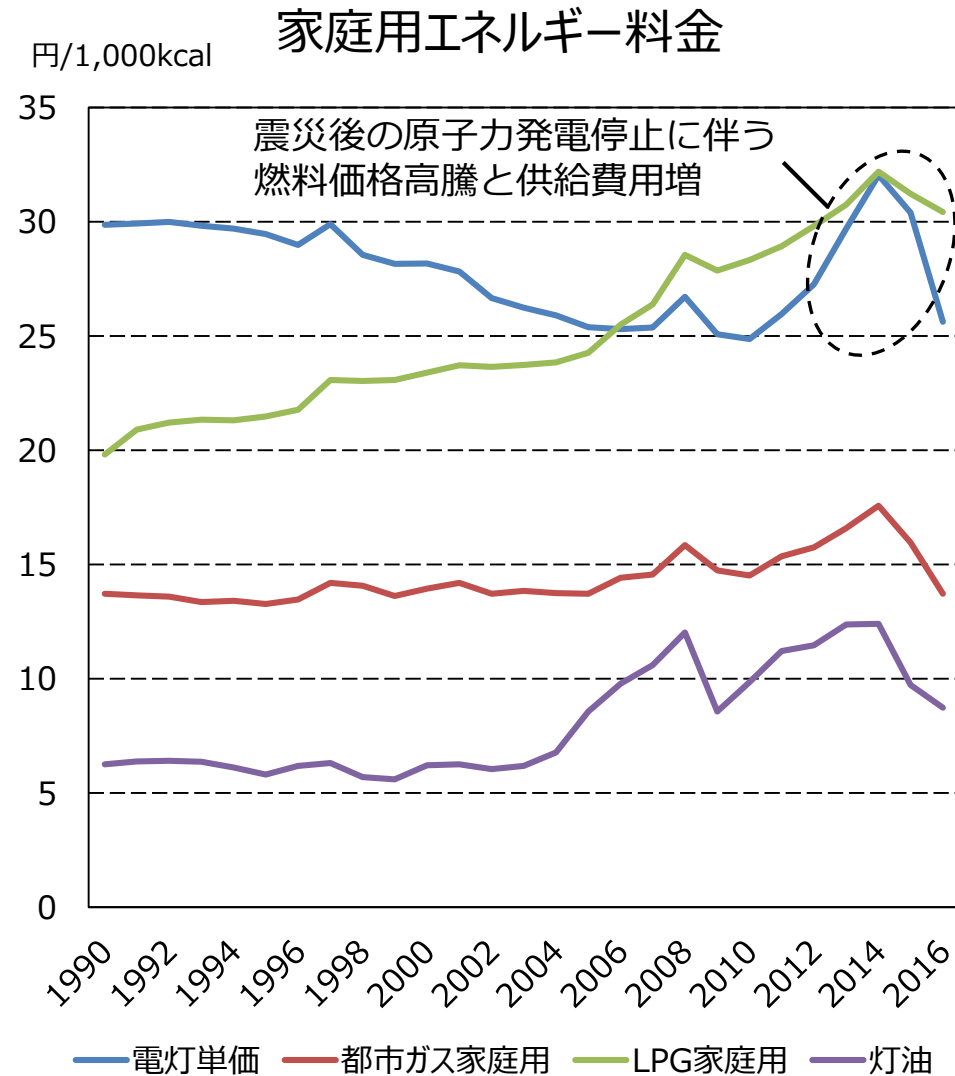
億トンCO2換算

電気・熱配分前



1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(6) エネルギー相対価格とCO2削減



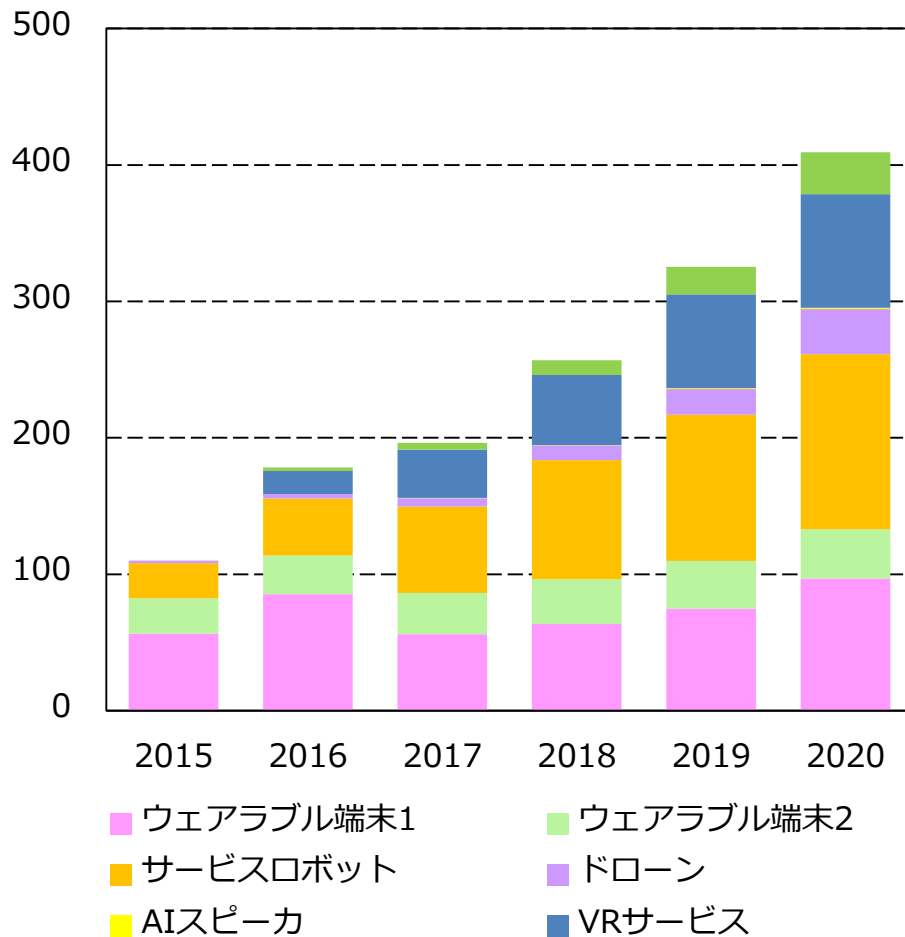
(出所) 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」

- 小売全面自由化と燃料価格低下に伴い電気料金は一時に比べ低下したが、賦課金負担もあり化石燃料の方が相対的に有利に。
- 電気以外で強制的な低炭素化の取り組みが行われておらず、電気での低炭素化を進めるだけでは全体の低炭素化が進まない可能性がある。
- ドイツでは電気料金の上昇により発電電力量に占める系統発電の割合が低下傾向にあり、電力以外での温暖化対策が進まず、結果的に2020年目標が未達になる見込み。
- 温室効果ガス8割減という目標は極めて野心的な水準であり、一部の欧米諸国のように全般的に強制的措置を導入するのか議論が必要。

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(7) デジタル化に伴う新しいサービス・商品

億ドル 新しいサービス・商品の市場規模



(注) ウェアラブル端末1:情報・映像、ウェアラブル端末2:スポーツ・フィットネス

(出所) 総務省「平成30年版情報通信白書」

- デジタル化技術の革新により、新しい商品・サービスの市場が拡大している。
 - 企業と個人の関係が変化し、双方向化（消費者も供給側に）
 - AI・IoTの活用で新しいサービスの提供：機械学習、画像認識、音声認識、自然言語処理を通じた新しいサービス提供
 - シェアリングエコノミーの可能性：駐車場シェアリング、ライドシェア、民泊サービス、家事・労働等
 - グローバル需要の取り込み：ビジットジャパン（日本観光の魅力発信）、ICTを活用したインフラ輸出
- ※エネルギー分野ではこれまでエネルギー供給企業が専ら供給の担い手であったが、こういった変化が生じるのだろうか？

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(8) 今後の高度化の方向性

● インフラ産業であるが故の高度化

- ✓ 高速道路や鉄道、橋等、国内のインフラ設備は高度経済成長の時代に建設されたものが多く、経年劣化により修繕や建て替えが必要になって来ている。そうした必ず必要な設備の高経年化への対応にもAIなどIoTが活躍していくと考えられる。

【必ず進める必要のある高度化】

- ✓ また少子高齢化と熟練技術者の高齢化により、AIやIoTを活用してそうした技術者の診断能力を計測の頻度・多点化によるシステム化を通じて代替していくことが考えられる。（例：火力発電所の故障リスク診断）

【必ず進める必要のある高度化】

- ✓ ガソリンスタンド等、点でサービスの提供をしている場合、既存のインフラ設備の減少はサービスの劣化に繋がる。どこまでどういうインフラを維持するかは十分議論されていないものも多い。

【進めるべきか決まっていない高度化】

● 分散型技術を活用した高度化

- ✓ 太陽光発電や蓄電池といった分散型供給力の価格下落により、既存エネルギー設備に対して競争力を持った場合、新しいビジネスモデルの構築や既存の設備に代替するシステムの移行は生じるのか？

【どう進んで行くのか予見できていない高度化】

● Utility 3.0への移行

- ✓ エネルギーの販売からサービスの販売への転換。

【どう進んで行くのか予見できていない高度化】

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(9) 社会構造とエネルギー産業のスマート化

- 電気事業の場合、送配電設備を介したネットワーク産業であるため、いずれかの面での物理的繋がりがシステム構築には重要である。どこまでの物理的範囲で高度化を進めるかにより、スマートコミュニティの姿は異なると考えられる。
- ✓ 電気事業：全国が送電線で繋がっている。
- ✓ 都市ガス事業：都市部を中心に配給網が形成され、地域間の連携は限定的。
- ✓ LPG：自由競争で各社が独自に配給ルートを構築。
- ✓ ガソリンスタンド：自由競争で各社が独自に配給ルートを構築。
- ◀ エネルギー産業におけるスマート化は電気事業が中心で考えられる傾向。電力の市場を通じて新しい技術がどのように利益を得るかがポイントと考えられている。

社会構造	スマート化のレベル	システム構築の方向性
中央集権的構造が維持される社会	広域的課題・地域的課題を相互作用で解決するスマート化	全国システムと地域システムが連系する高度化
地域格差が拡大するも地方分権で地域が主導できる社会	地域コミュニティを機軸としたスマート化	地域全体で制御可能なシステムを構築する高度化
中央集権が機能せず、コミュニティの意思決定も難しい社会	地域の持てる者を機軸としたスマート化	自営線で設備間を連系してシステム構築する高度化

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(10) 電気事業におけるスマート化のメニュー

- 従来はどのような「物」を導入するかという観点で検討が行われていた。特に火力発電の代替として、デマンドレスポンスや蓄電池等の推進に重点が置かれていた。

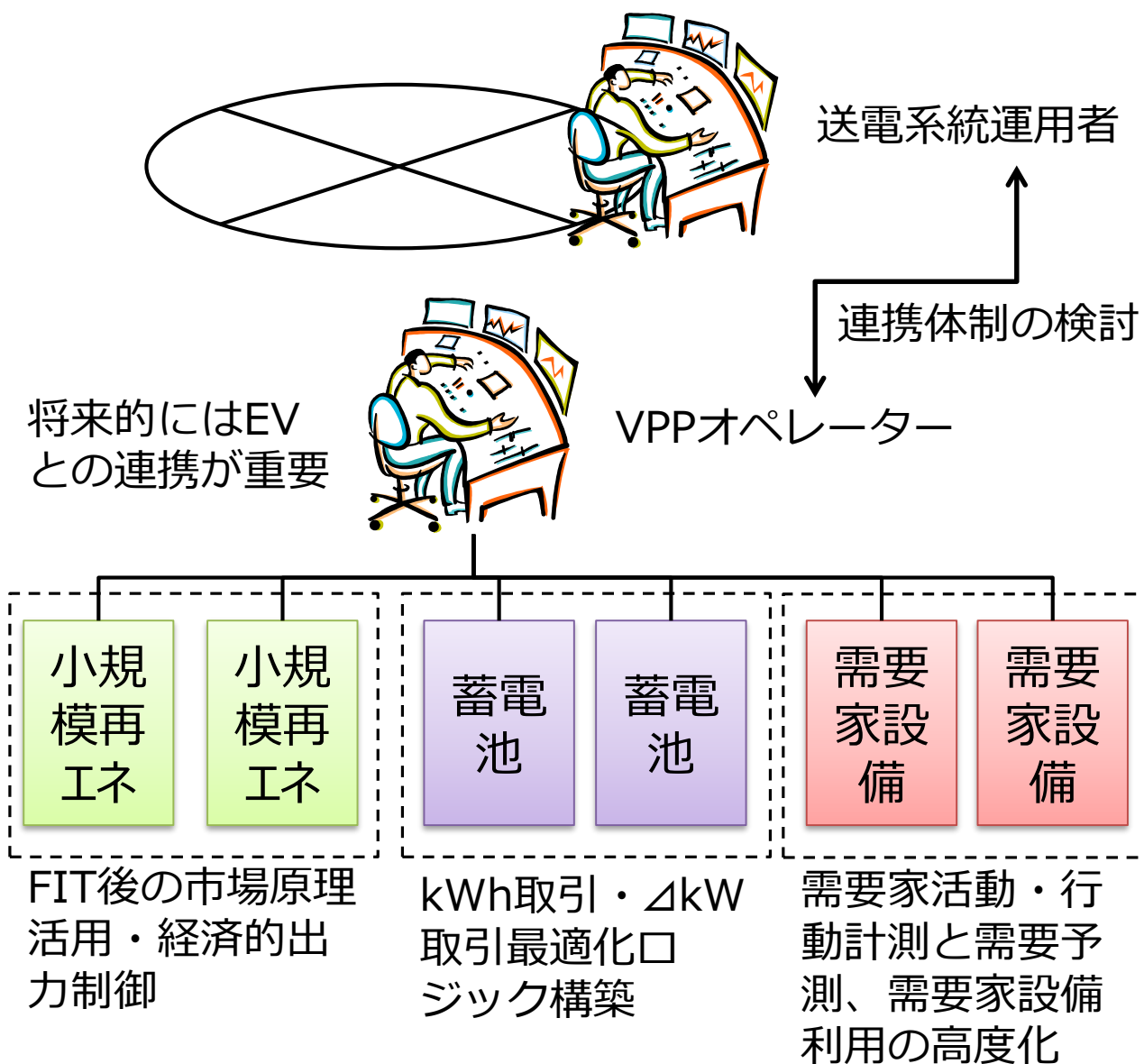
	内容	出来る事
スマートメータ	情報を双方向でやり取りする計量メータ	遠隔検針、遠隔での料金メニュー変更、遠隔での契約者変更、スマートメータを介在したサービス提供
デマンドレスポンス	能動的な電力消費量の変更	主に電力消費量削減を通じて発電出力増と同じサービスを提供
蓄電池	電気の貯蔵・売電	電力消費の時間帯シフト
電気自動車	蓄電池を通じた電気の貯蔵・売電	電力消費の時間帯シフト
燃料電池	水素を用いた発電	水の電気分解を通じて水素製造を行うことで、エネルギー貯蔵化
HEMS・BEMS	住宅・建物のエネルギーマネジメントシステム（発電含む）	住宅・建物のエネルギー消費を一括管理・制御を通じて最適化を図るシステム



最近ではデジタル技術を活用してどのような仕組みで高度化を進めて、日本企業の国際競争力を高めるのかという観点へ移行（単なる物の製造だけでは国際競争の上で厳しくなってきたという側面も。

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

(11) VPPへの取り組み

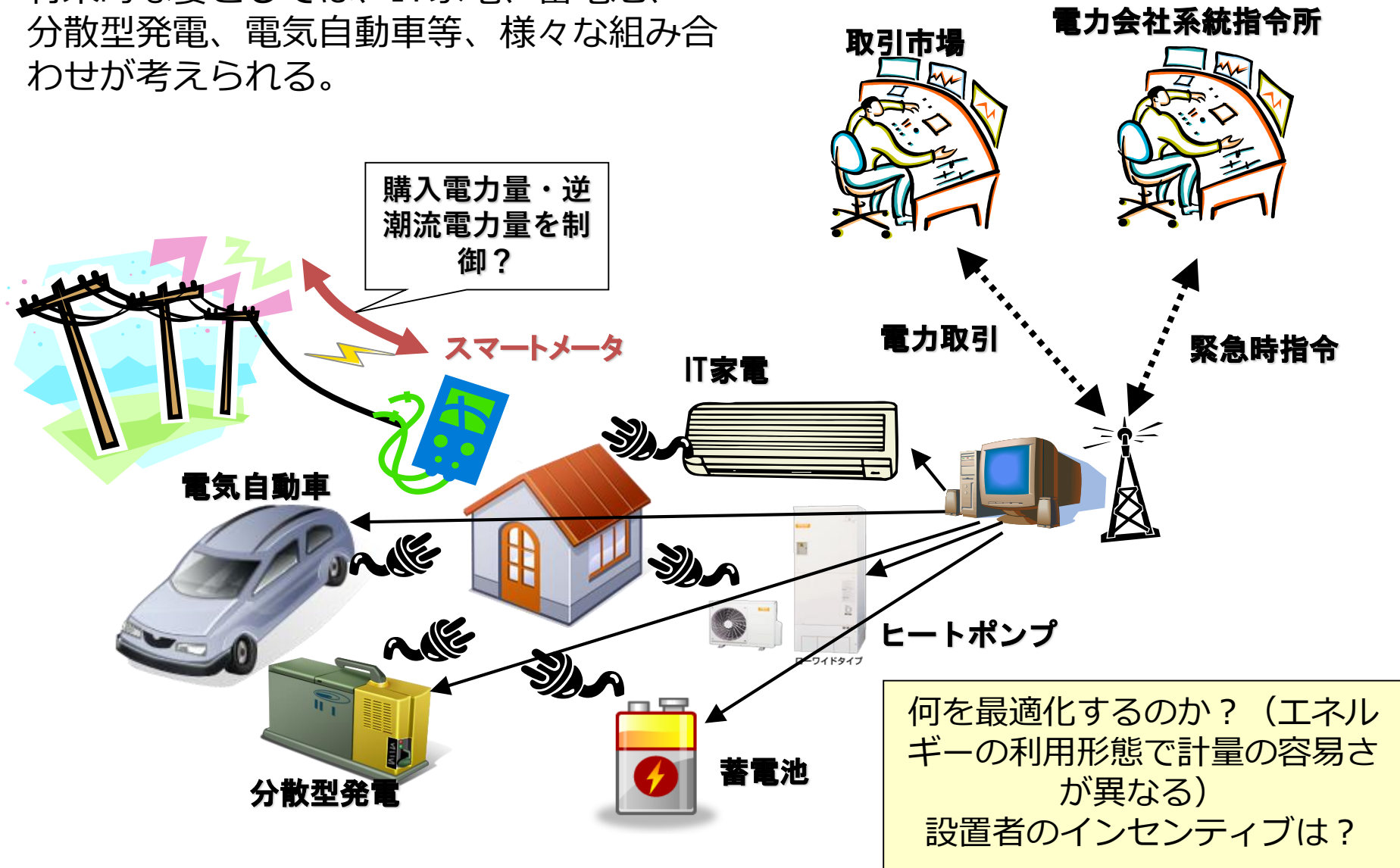


- 原状では需要家設備の操作性は低く、蓄電池も高価であるためVPPから得られる利益は少ない。
 - 需要家に対しては価格競争からエネルギーサービス化で需要の弾力化が可能な設備営業との組み合わせが必要。
 - 再エネはFIT後のアグリゲーション機能と経済的出力制御の管理業務が必要になる可能性が高い。
 - 個々の設備で計測して価値化を目指す場合には計量器の設置費用が課題になるが、応答性能により対価を分けるのであれば実際の計測は不可欠。当面は規模の大きな設備から取り組み、計量器の認証方法の見直しを段階的に進めることで小規模設備への実装を行うべきではないか。
- ※ 当面は英米で進んだ需給調整市場への参加に取り組み、次のステップを検討

1. エネルギー基本計画におけるCO2削減目標について

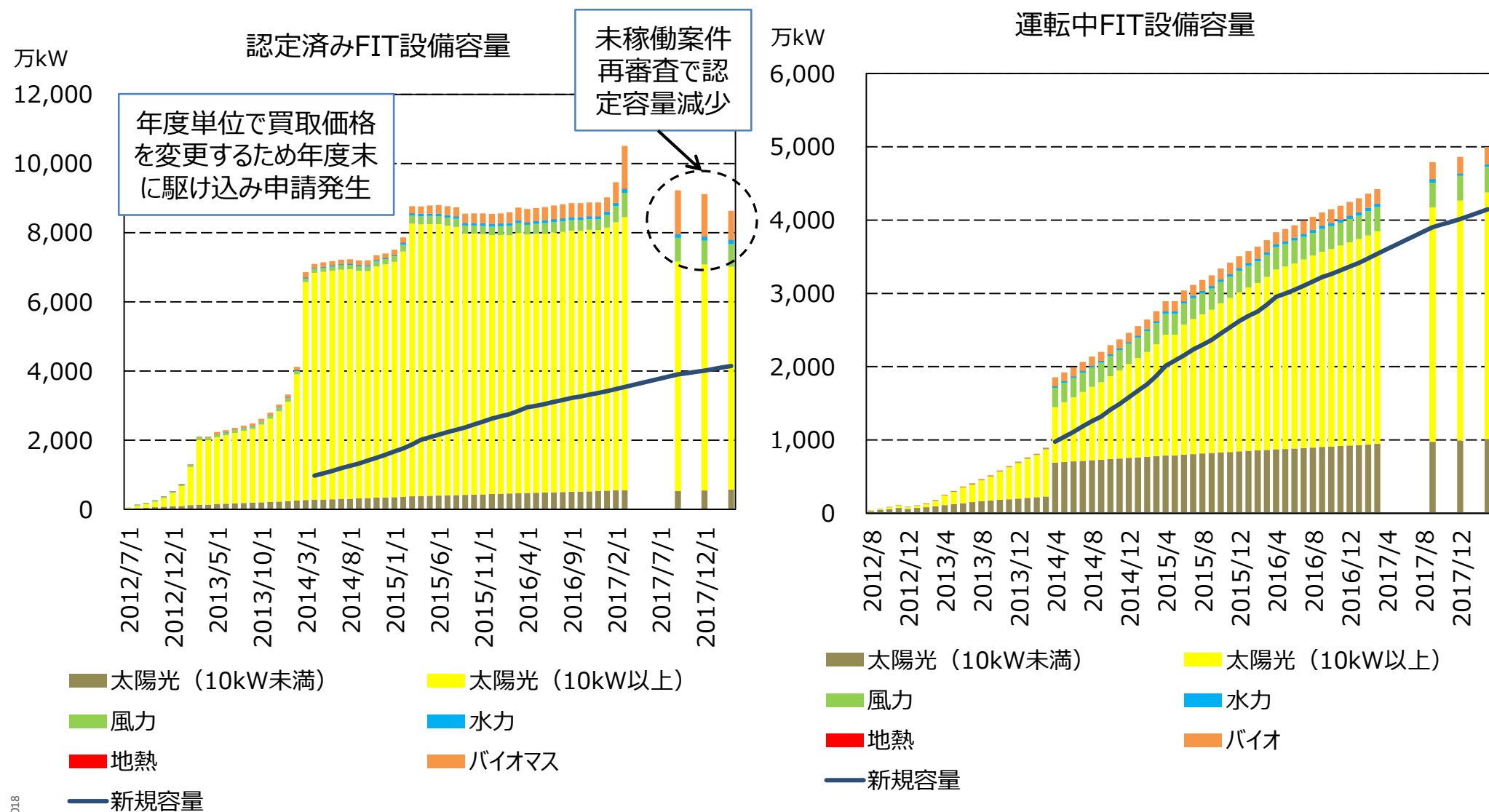
(12) 家庭にもプロシューマーとして期待が

- 将来的な姿としては、IT家電、蓄電池、分散型発電、電気自動車等、様々な組み合わせが考えられる。



2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

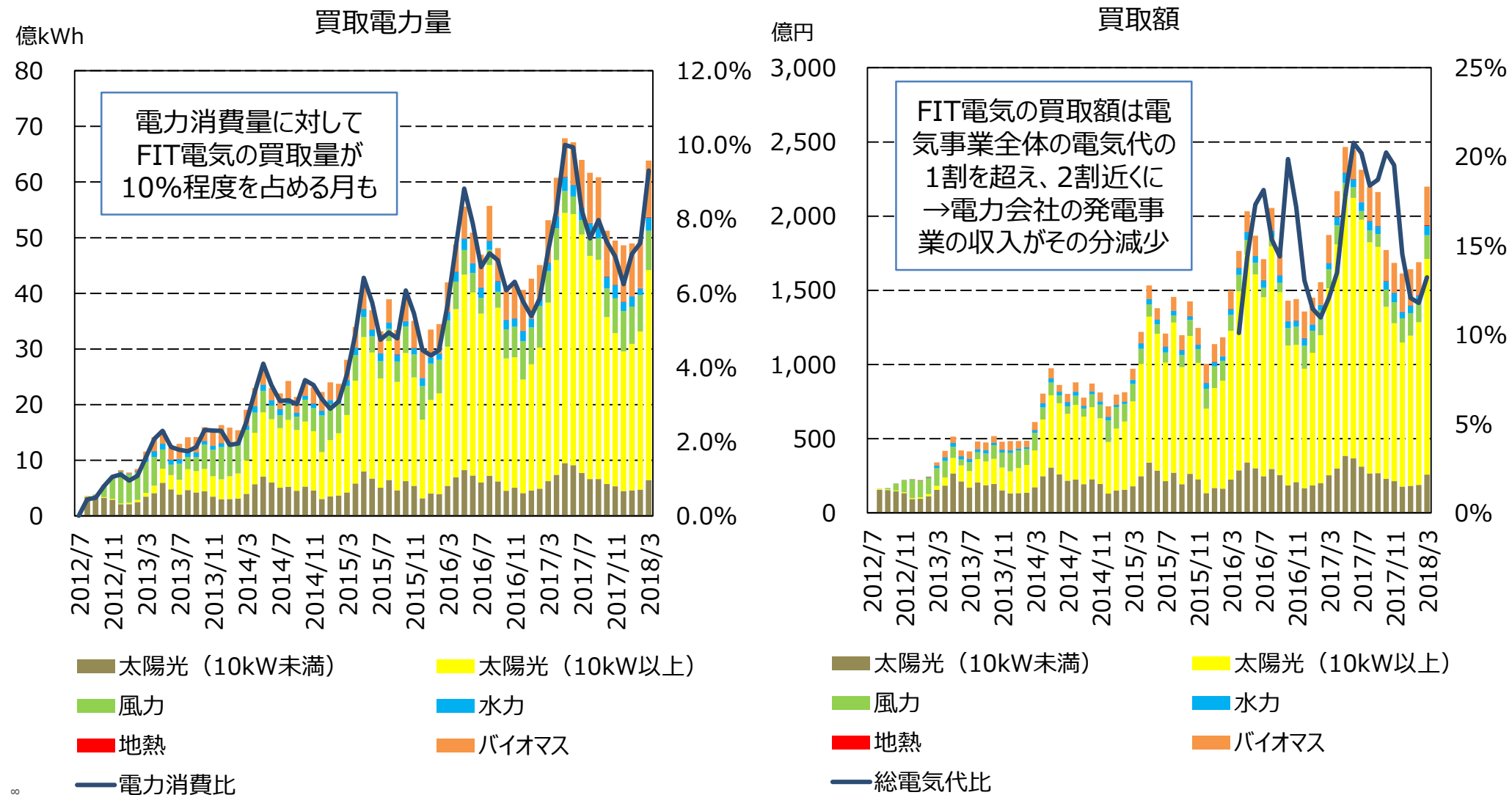
(1) FIT制度を通じた再生可能エネルギー発電導入量



(出所) 資源エネルギー庁「情報公表用ウェブサイト」より作成

2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

(2) FIT買取量・買取額

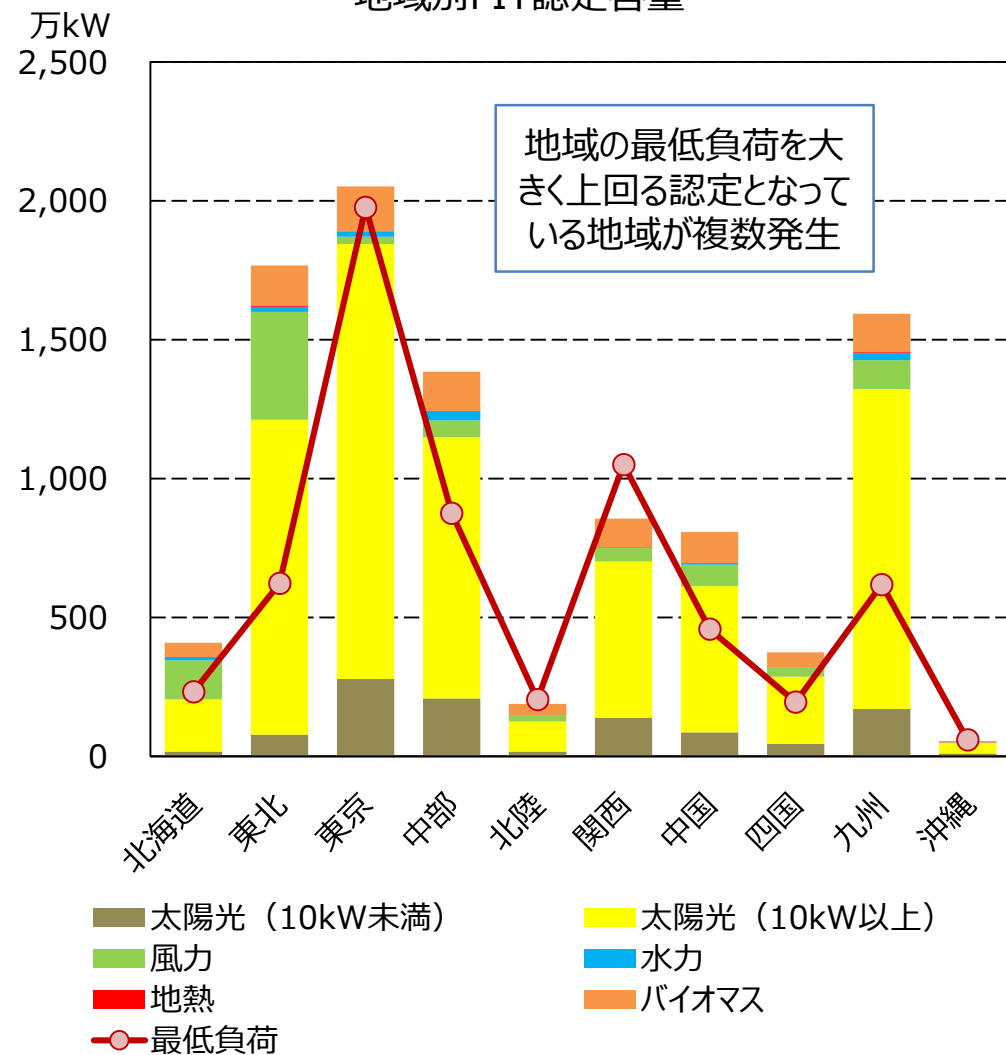


(出所) 資源エネルギー庁「情報公表用ウェブサイト」より作成

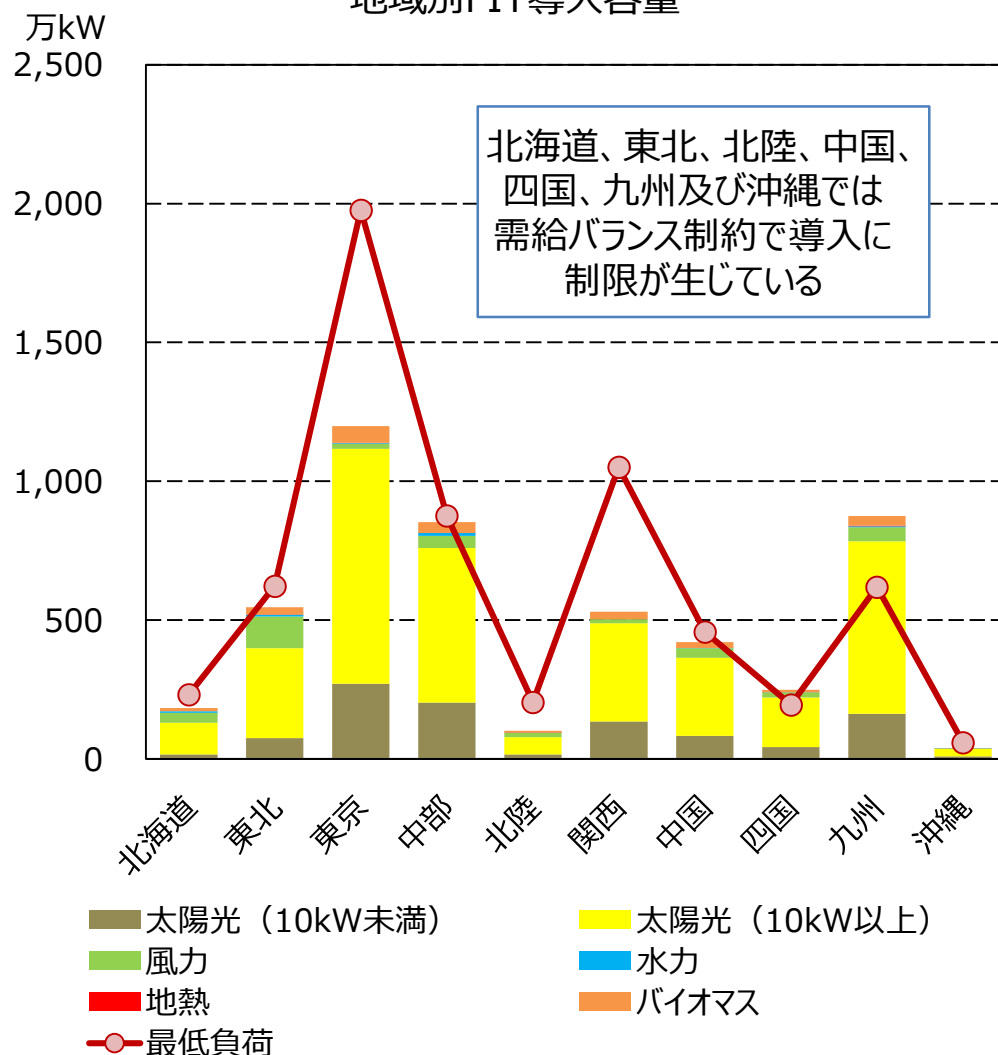
2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

(3) 地域別導入量

地域別FIT認定容量



地域別FIT導入容量



(注) 最低負荷は2017年度における最低負荷

(出所) 資源エネルギー庁「情報公表用ウェブサイト」より作成

2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

(4) 再エネ導入拡大に向けた課題と取り組み

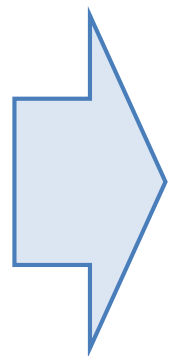
		日本の課題		中間整理
再生可能エネルギーの 主力電源化	発電コスト	- 欧州の2倍 - これまで国民負担2兆円/年で再エネ比率+5% (10%→15%) →今後+1兆円/年で+9% (15%→24%が必要)	→	国際水準を目指した徹底的なコストダウン 入札制・中期目標による価格低減 ゲームチェンジャーとなりうる技術開発 自立化を促す支援制度の在り方検討
	事業環境	- 長期安定発電を支える環境が未成熟 - 洋上風力等の立地制約	→	規制のリバランス 長期安定電源化 新たな再エネ活用モデル／再投資支援 適正な事業実施／地域との共生 洋上風力のための海域利用ルールの整備
次世代電力ネットワークの構築 再エネの大量導入を支える	系統制約	- 既存系統と再エネ立地ポテンシャルの不一致 - 系統需要の構造的減少 ↓ - 従来の系統運用の下で、増強に要する時間と費用が増大 - 次世代NW投資が滞るおそれ	→	「新・系統利用ルール」の創設～ルールに基づく系統の開放へ～ 既存系統の「すき間」の更なる活用（日本版コネクト&マネージ） 再エネ大量導入時代におけるNWコスト改革 徹底した情報公開・開示 紛争処理システムの構築
	調整力	- 変動再エネの導入拡大 ↓ - 当面は火力で調整 - 将来は蓄電池の導入によりカーボン・フリー化	→	広域的・柔軟な調整発・送・小の役割分担 調整力のカーボン・フリー化 火力の柔軟性／再エネ自身の調整機能の活用 市場機能／連系線／新たな調整機能の活用 競争力のある蓄電池開発・水素の利用

(出所) 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会、資源エネルギー庁資料「再生可能エネルギーの主力電源化に向けた今後の論点～第5次エネルギー基本計画の策定を受けて～」、2018年8月

2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

(5) 再生可能エネルギー発電系統連系の制約

- ① エリア全体の需給バランス制約：需給調整用に必要な火力発電等の下げ代不足により、余剰電力の出力制御が必要になる場合
- ② 局所的な送電容量の不足による制約：連系する箇所で送電線ないし変電所の容量が不足することで系統接続に制約が発生する場合
- ③ 変動面での系統制約：太陽光発電・風力発電の出力変動に追従するための調整力確保に伴う制約【北海道エリア・沖縄エリア】

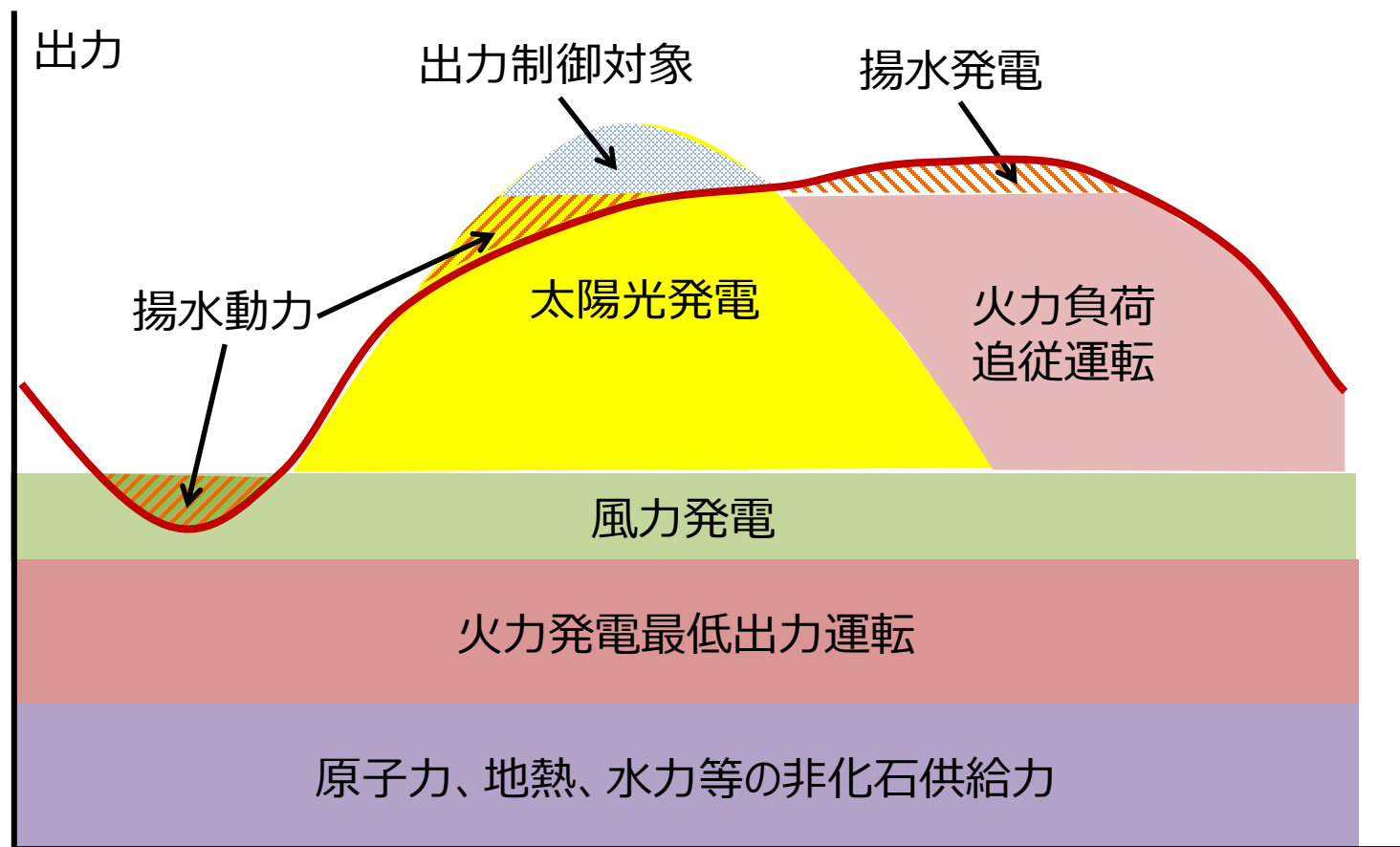


- 電力需要の大幅な増加を見込めない中で、安易・都度対応で設備増強を進めると託送料金上昇に繋がる可能性。
- 新たな仕組みを導入することで更なる再生可能エネルギー発電設備の導入拡大を目指す。
 1. 系統接続希望を募集して一括検討で費用負担を平準化（特定プロジェクトだけが負担することを回避）
 2. コネクト＆マネージによる既存設備の有効活用
 3. 料金面での電源立地の誘導

2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

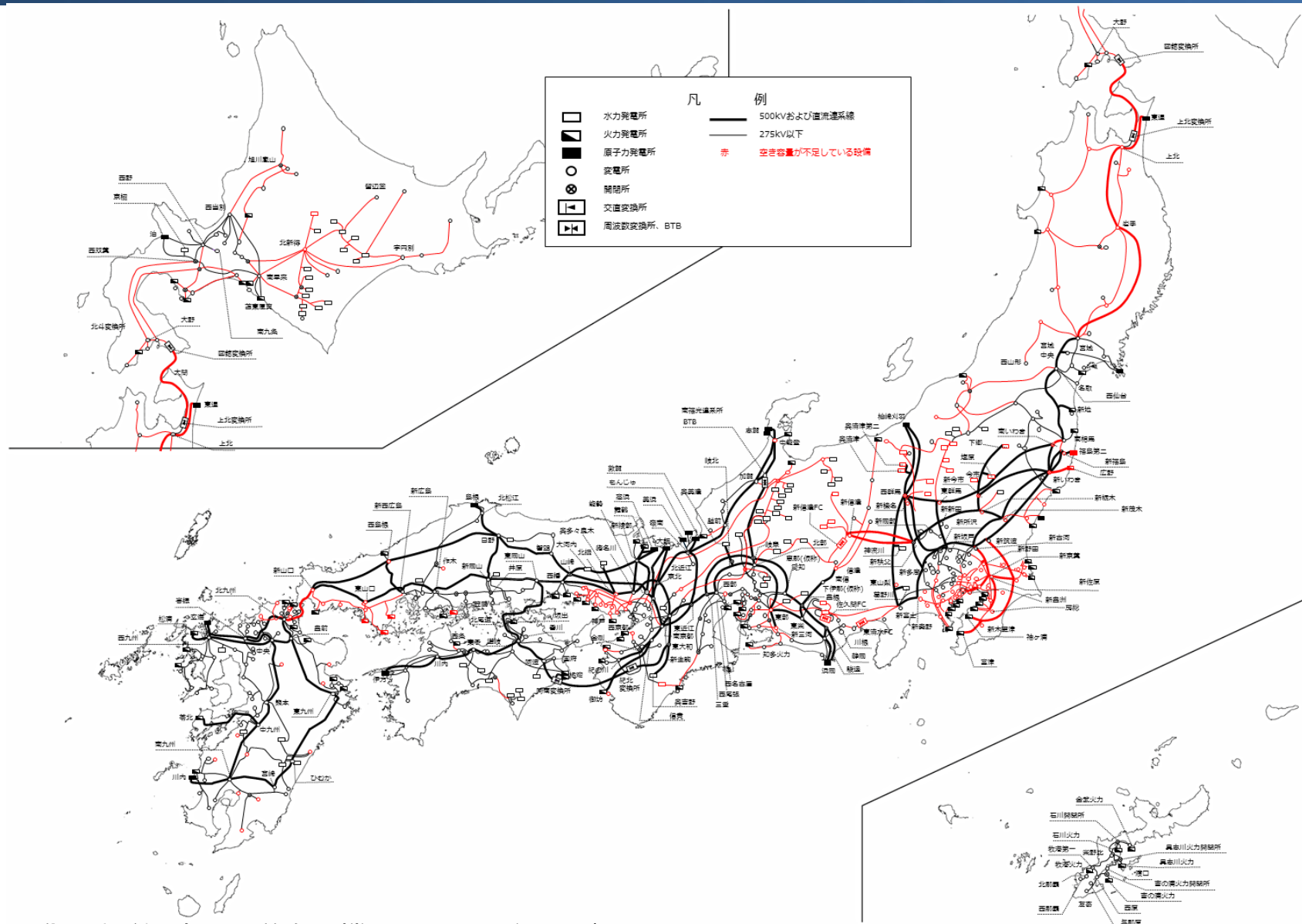
(6) 需給バランス制約

- 優先給電ルールに基づき火力発電の最低出力運転と揚水発電・連系線の最大限の活用を通じて再生可能エネルギー発電の出力制御を最低限に収めるという前提で、需給バランス上で制約になる出力制御量を算定し、接続可能容量を算定。
- これを上回る接続は出力制御の対象となる可能性が高いことを前提として、接続を認める。



2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

(7) 日本の送電系統

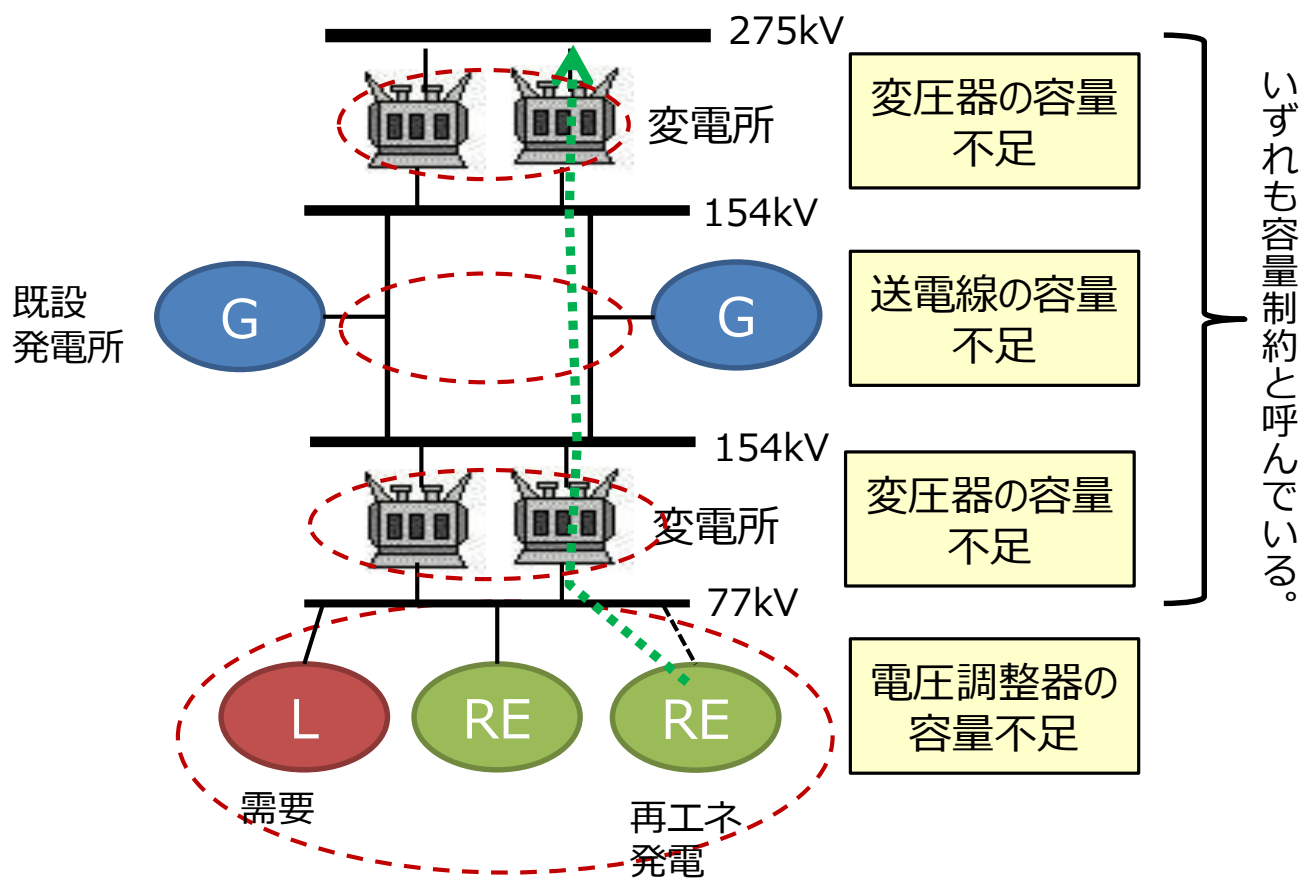


(出所) 電力広域的運営推進機関「電力需給及び電力系統に関する概況」2018年7月

2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

(8) 局所的な送電容量の不足による制約

- 急速に太陽光発電の導入が下位系統を中心に進展したため、多くの地域で接続に際して容量制約が発生した。多くの地域では直接接続する変電所の容量制約に直面して接続するには、変電所の増強が必要になっている。
- こうした系統制約は原因者負担が原則であるため、電源接続募集プロセスを通じて多くの接続事業者で負担することで接続を可能にする取り組みを行っている。

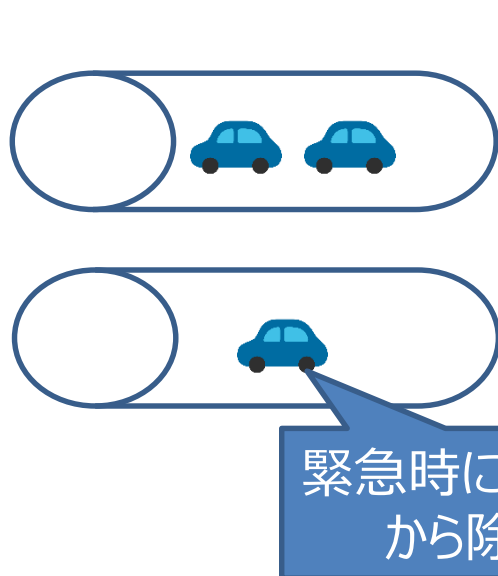


- 再生可能エネルギー発電の新規接続に対して制約の無い地域が減少したため、日本型コネクト&マネージという新しい取り組みを通じて、導入量の拡大を目指すことに。

2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

(9) コネクト&マネージとは？

- 想定潮流の合理化：従来のように設備がフル稼働した前提で空き容量を算定するのではなく、実際の利用に近い想定で空き容量を算定。（従来は計画通りに発電できる設備が大半であったため、フル稼働で想定）【2018年4月より適用開始済み】
- N-1電制：緊急時用の容量を事故時に電源を瞬時に遮断する装置を使う等して平常時に活用。設備によるが定格容量を超える運用も短時間であれば可能である点に着目した措置。【2018年上期末より適用開始・2019年上期までにシステム対応】
- ノンファーム型接続：系統の混雑時には制御することを前提とした新規の接続を可能とする。【課題・方向性の検討中】

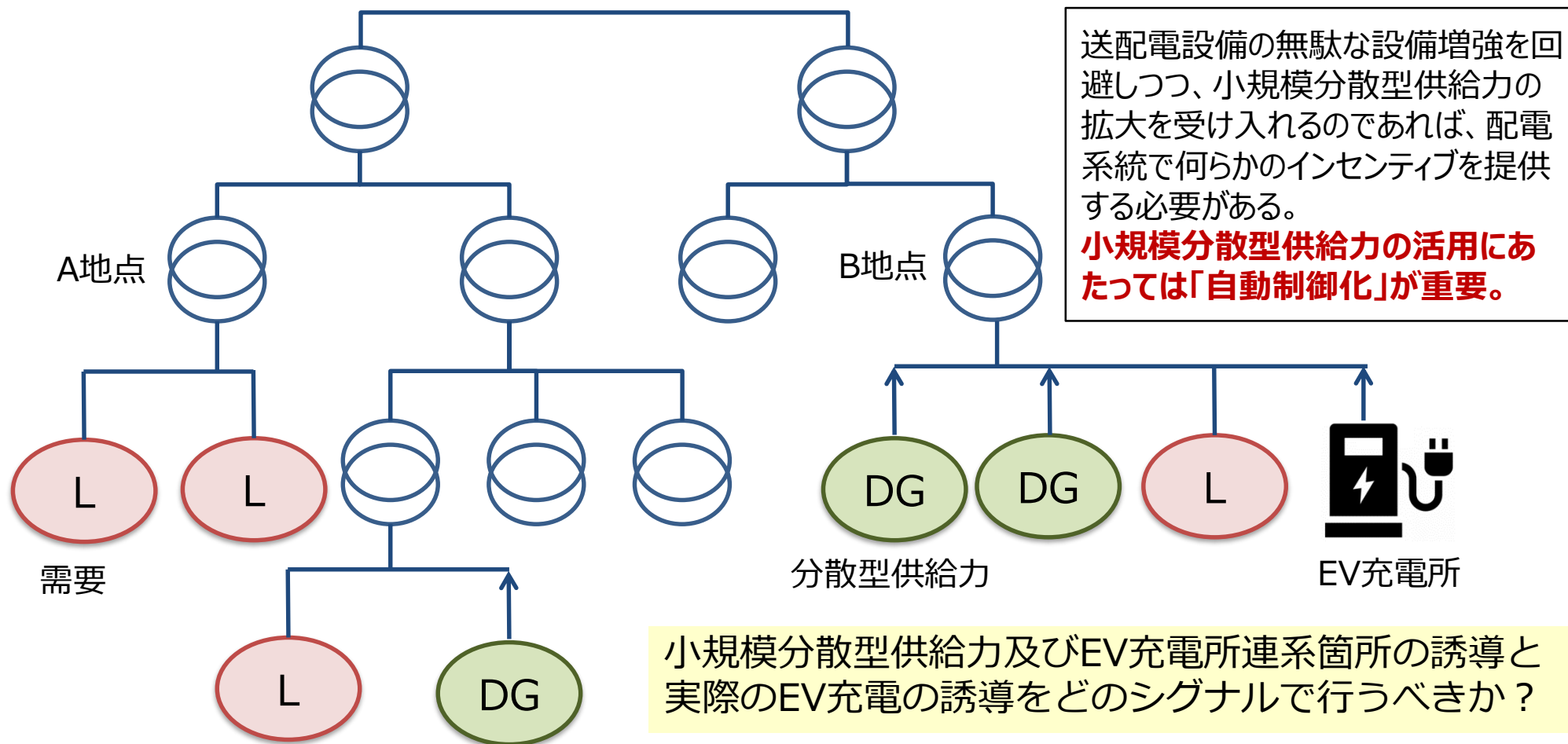


【N-1電制】

- ✓ 従来は事故時でも安定供給できるように、送電線2回線のうち1回線を空けて運用していたが、緊急時用に残していた1回線分も利用可能とする。
- ✓ その代わり、緊急時に該当設備の出力を抑制して、1回線で送電できる容量に制限する。

2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

(10) 分散型供給力と地点性の反映方法



- **市場原理に基づくインセンティブ**：各地点で卸電力価格及び電圧価格の算定を行い、分散型電源の立地及び稼働のインセンティブを提供する。A地点の卸価格は高く、B地点の卸価格は安価になる。
- **設備形成の観点でのインセンティブ**：変電所へ接続する際の増分費用を基に託送料金を決定し、インセンティブを提供する。A地点とB地点を比較すると、A地点への分散型電源の連系の方が託送料金が安価に設定される。

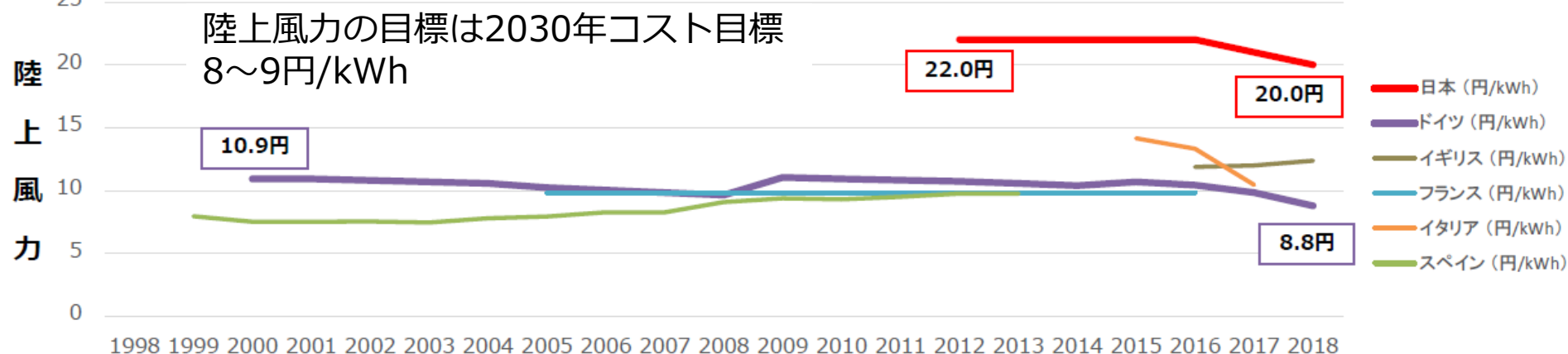
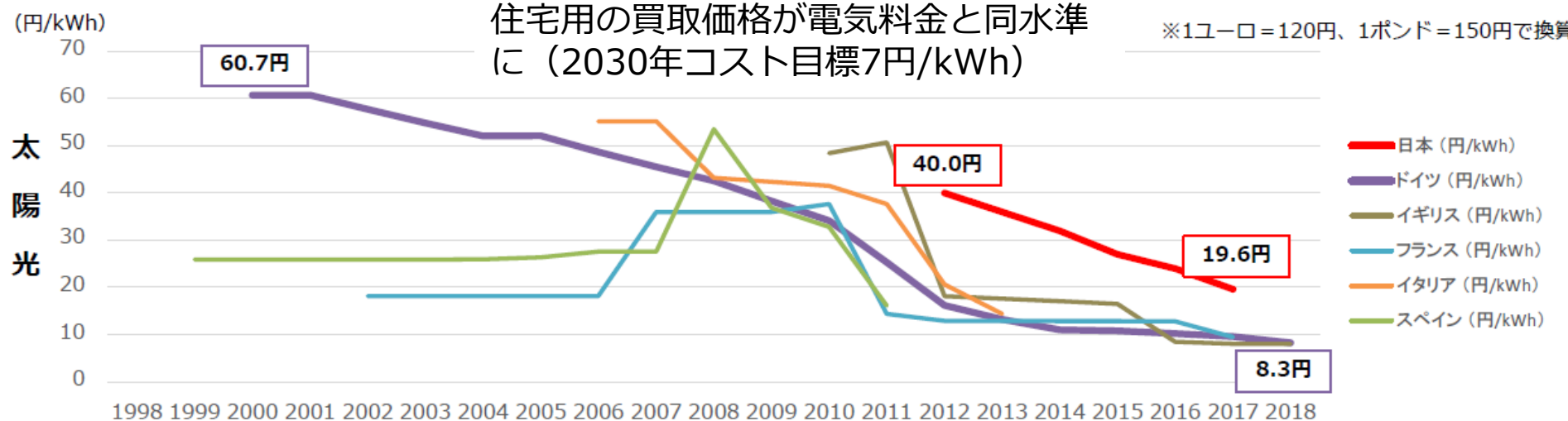
2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

(11) 太陽光・風力の調達コスト比較

- わが国は他国に比べて再生可能エネルギー発電の調達費用が高く、かつ高コストの太陽光発電の割合が高いため、高コスト構造を放置すると他国に比べて費用負担が高くなる可能性大。
- それぞれ費用削減目標を設定して、買取費用の抑制に取り組む方針。

住宅用の買取価格が電気料金と同水準
に（2030年コスト目標7円/kWh）

※1ユーロ=120円、1ポンド=150円で換算。

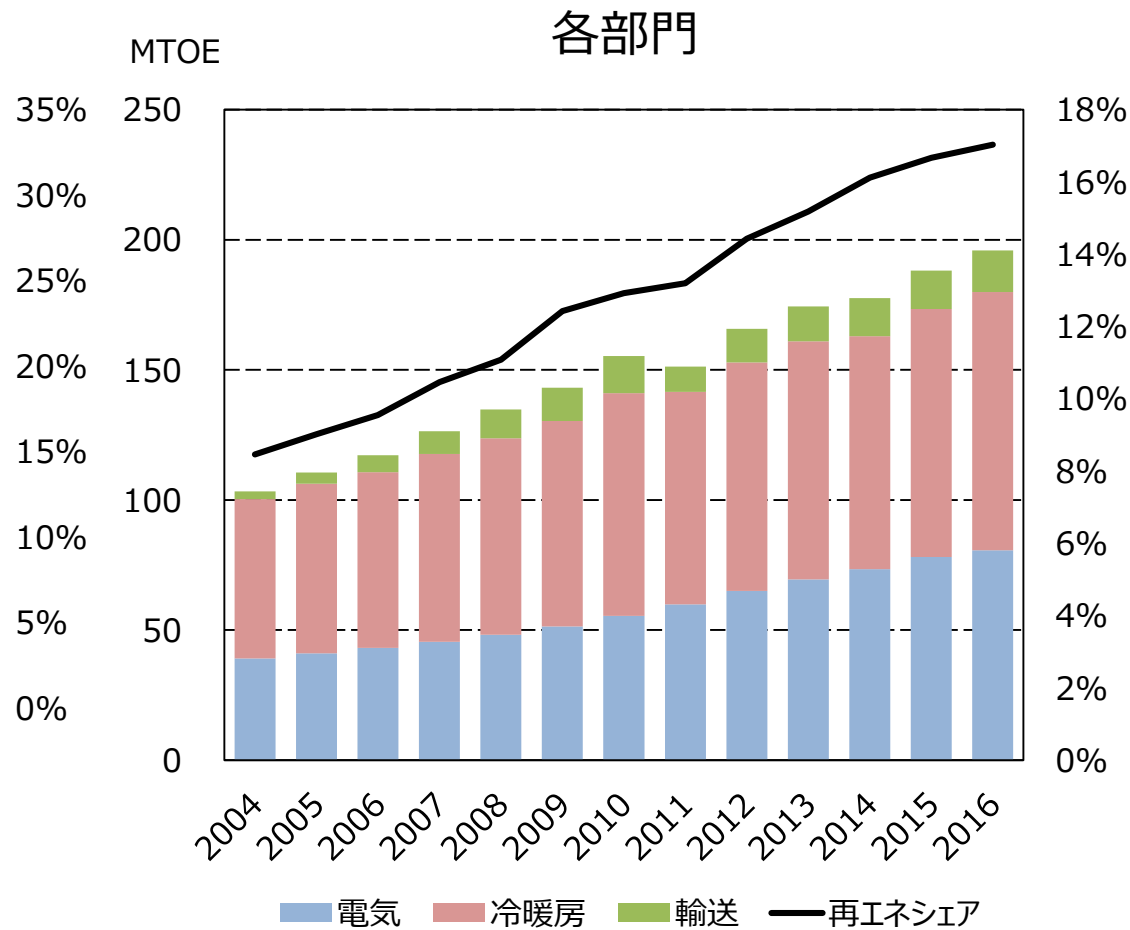
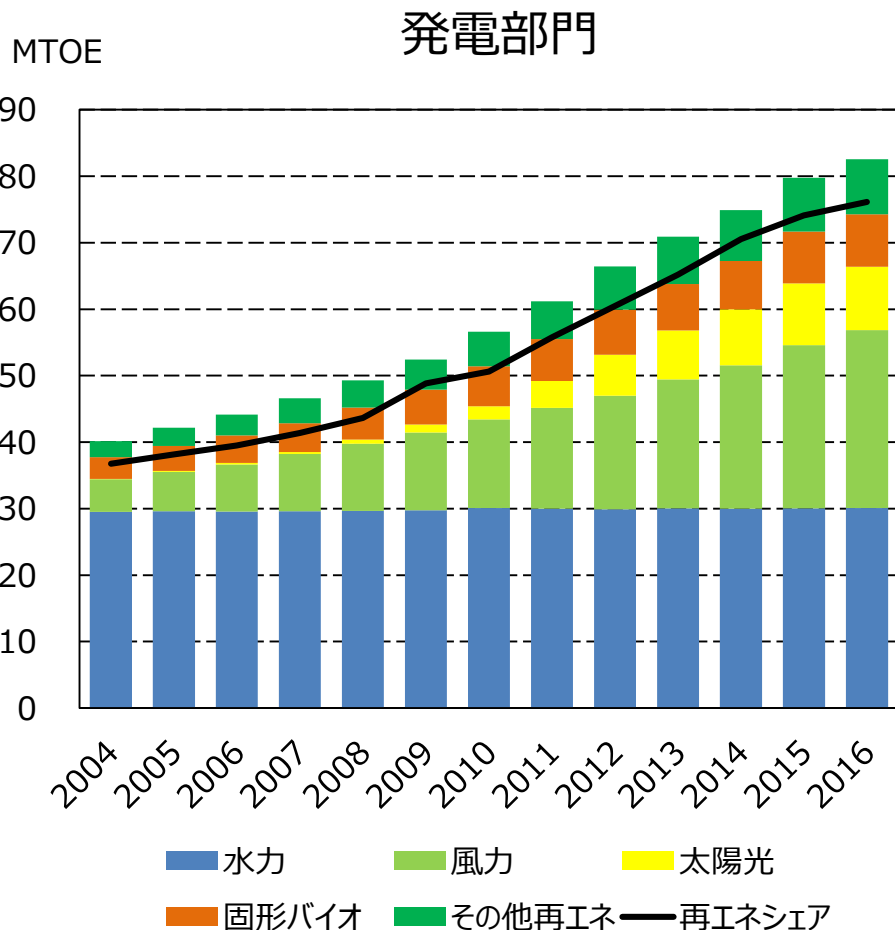


※資源エネルギー庁作成。太陽光は2,000kW、風力は20,000kWの初年度価格。欧州の価格は運転開始年である。入札対象電源となっている場合、落札価格の加重平均。

2. 再生可能エネルギーとスマートグリッドについて

【参考】欧州における再生可能エネルギー導入状況

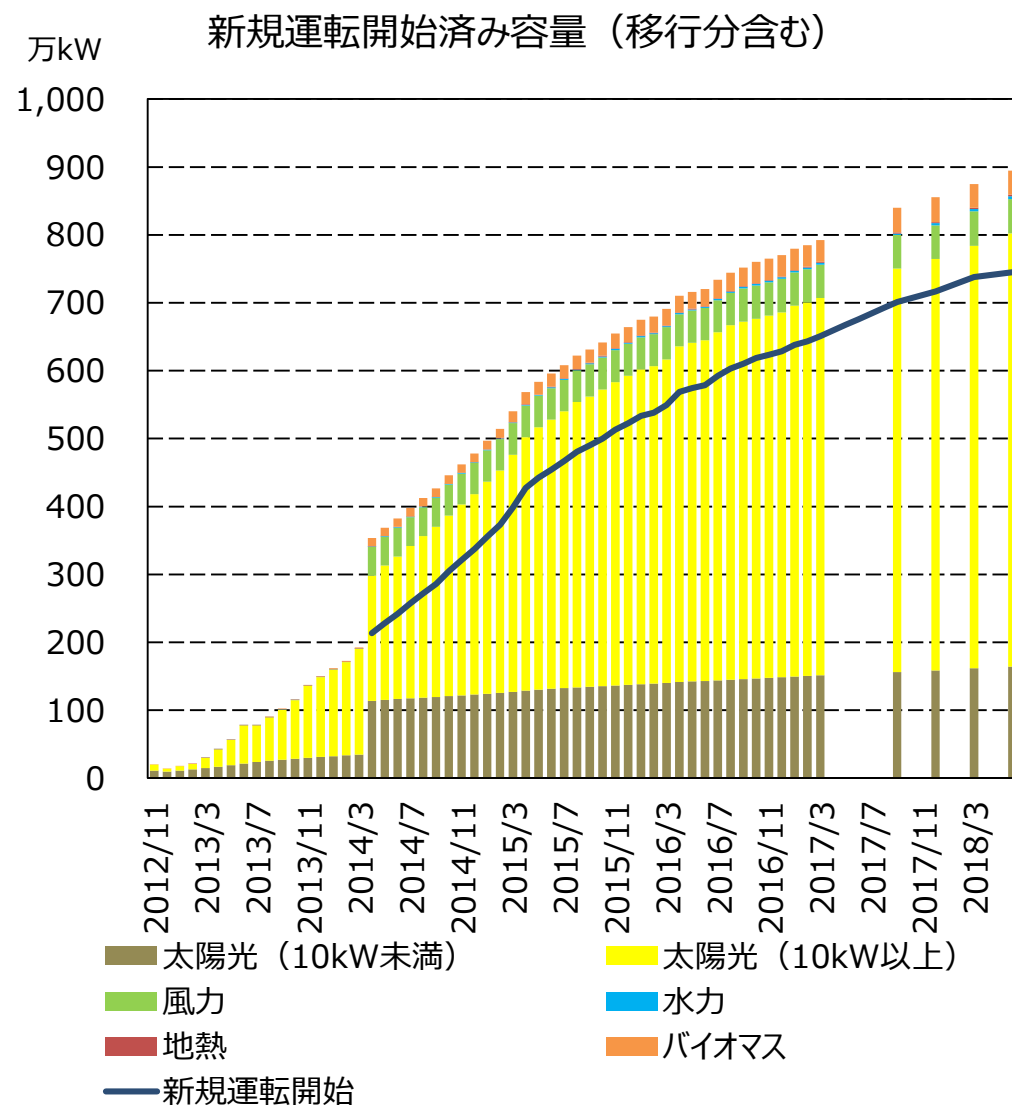
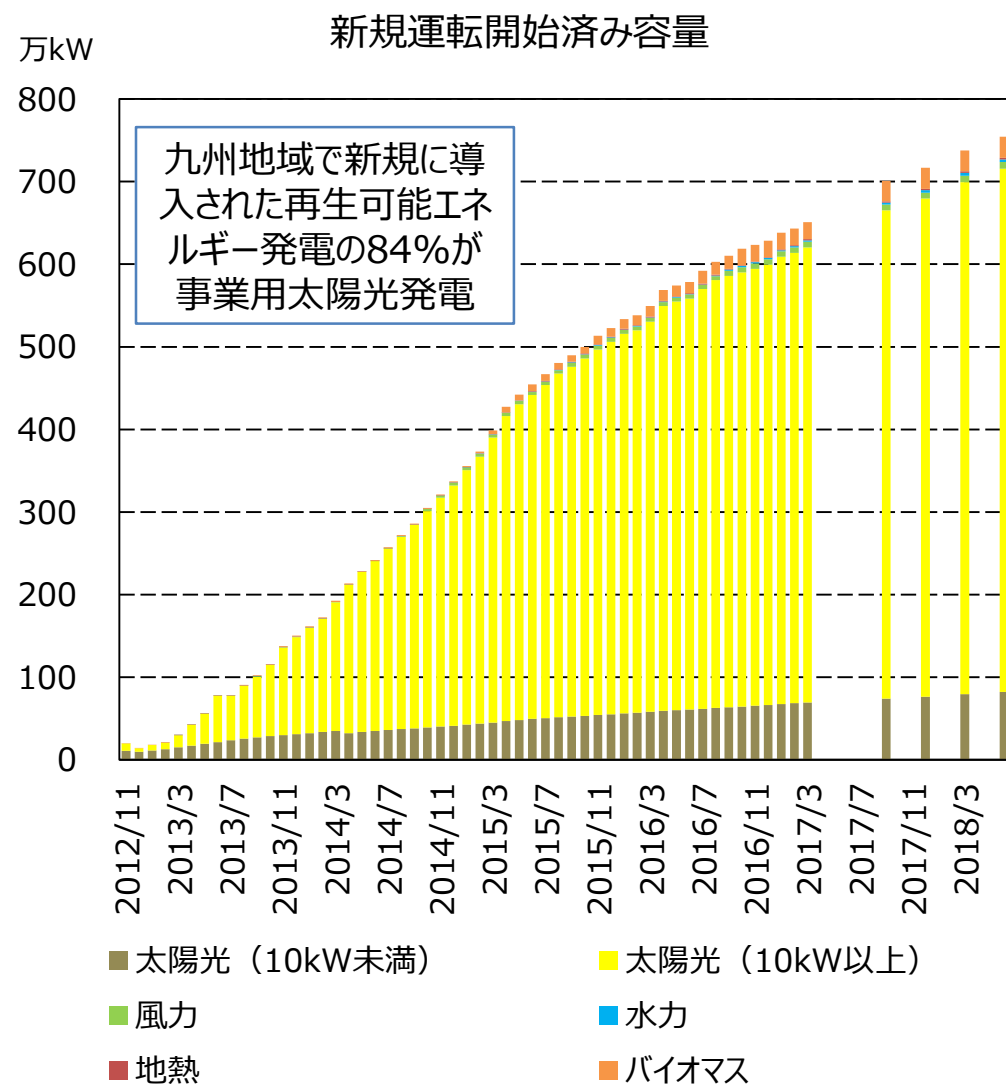
- わが国では「再エネ＝電気」のイメージが強いが、欧州では冷暖房分野や輸送での再エネ化も進展している。エネルギー量では電気よりも冷暖房の方が多い。冷暖房は主として暖房で地域熱供給システムの燃料をバイオマスに転換して再エネ化に取り組んでいる。



3. 九州地域の状況

(1) 九州電力管内FIT設備容量 (運転中)

再エネ関連

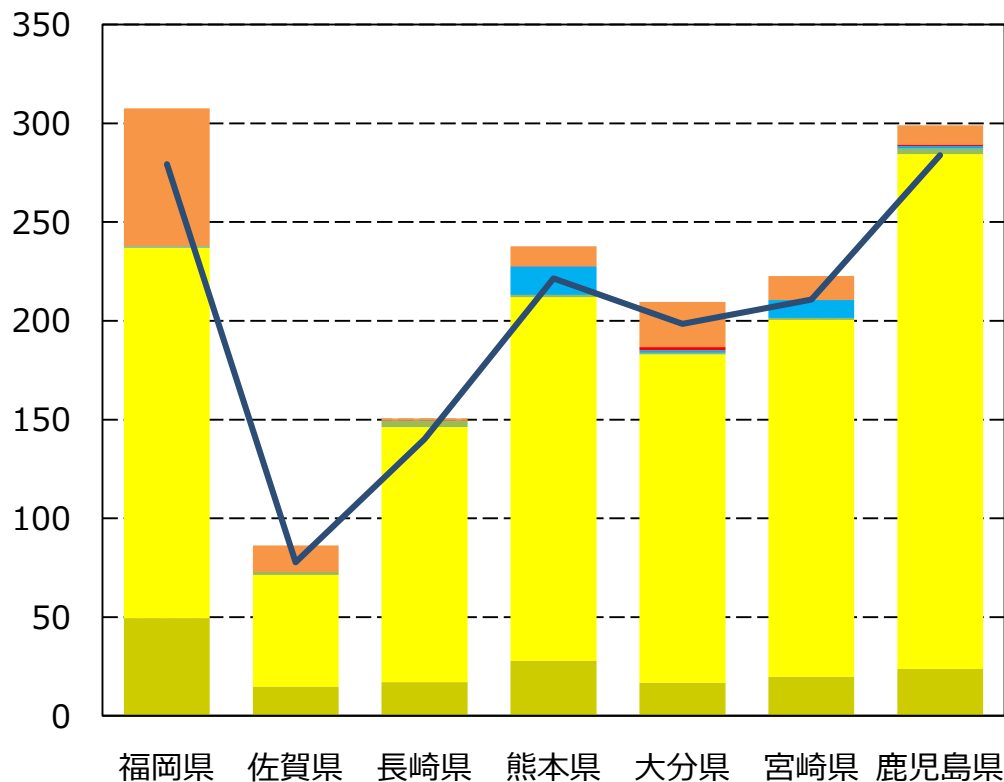


(出所) 資源エネルギー庁「情報公表用ウェブサイト」より作成

3. 九州地域の状況 (2) 九州各県の導入状況 (2018年6月時点)

認定容量 (移行分含む)

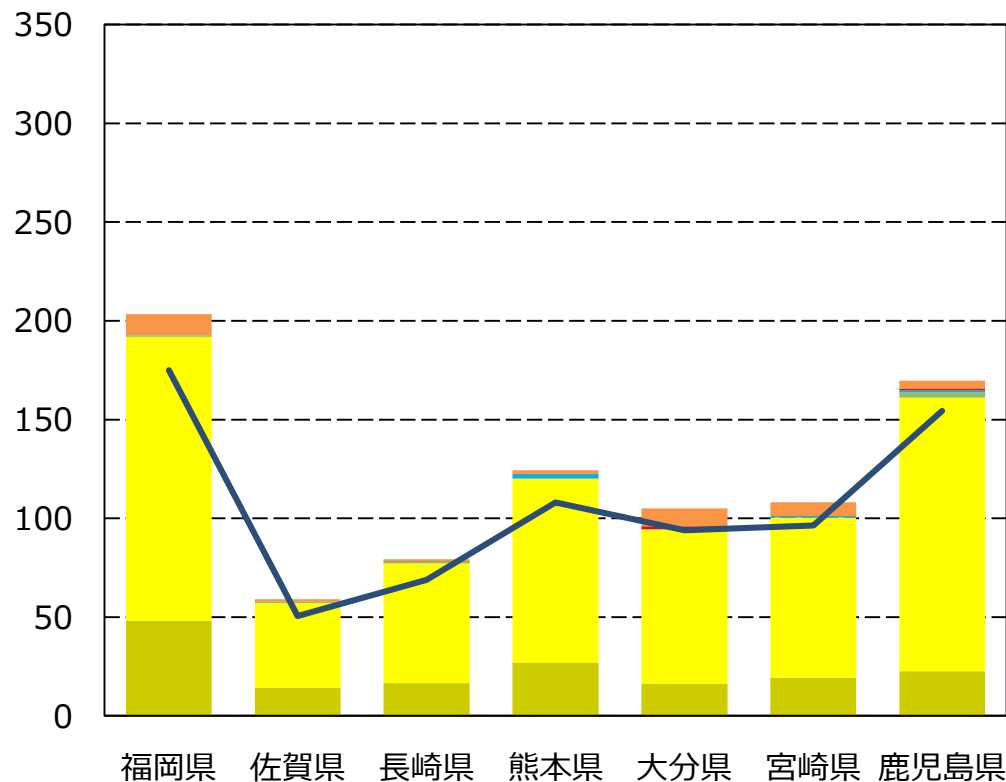
万kW



太陽光 (10kW未満)
 太陽光 (10kW以上)
 風力
 水力
 地熱
 バイオマス
 新規

導入容量 (移行分含む)

万kW

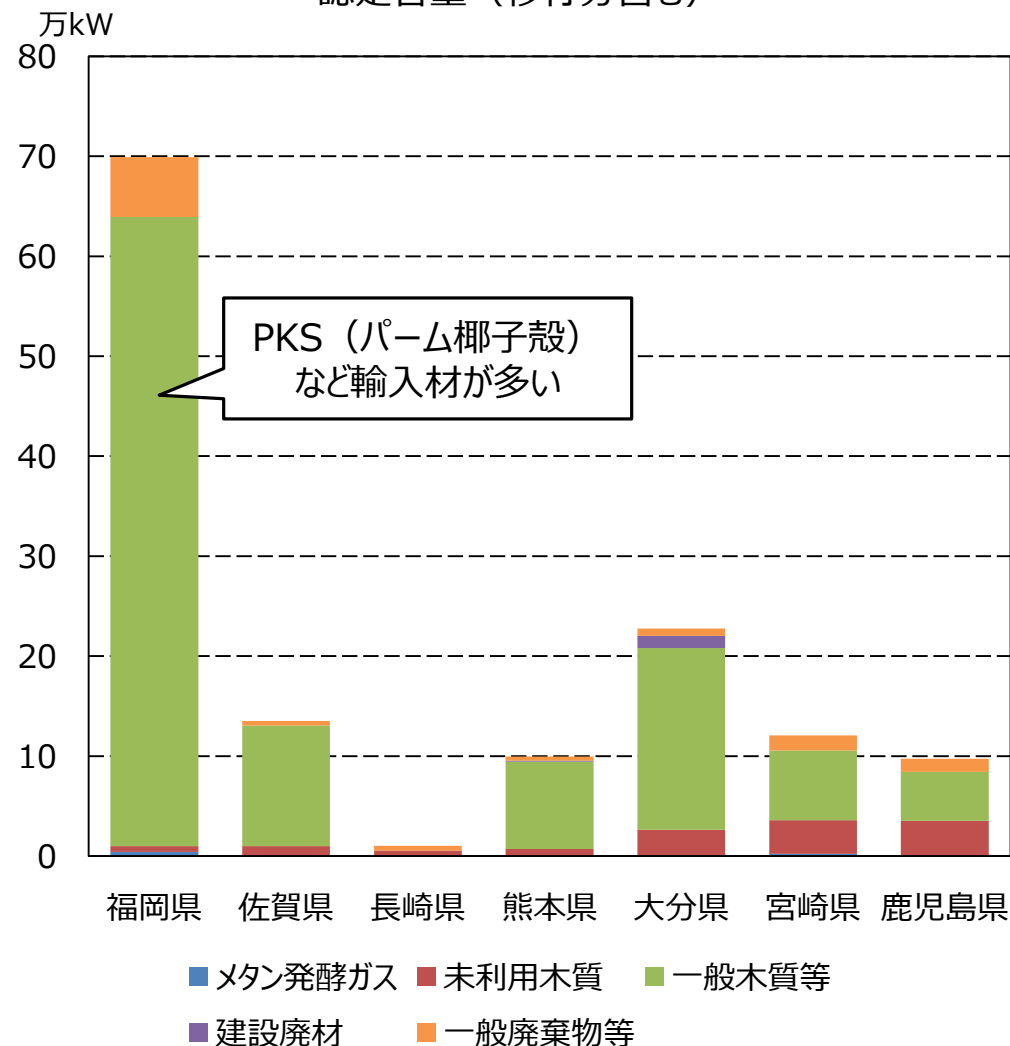


太陽光 (10kW未満)
 太陽光 (10kW以上)
 風力
 水力
 地熱
 バイオマス
 新規

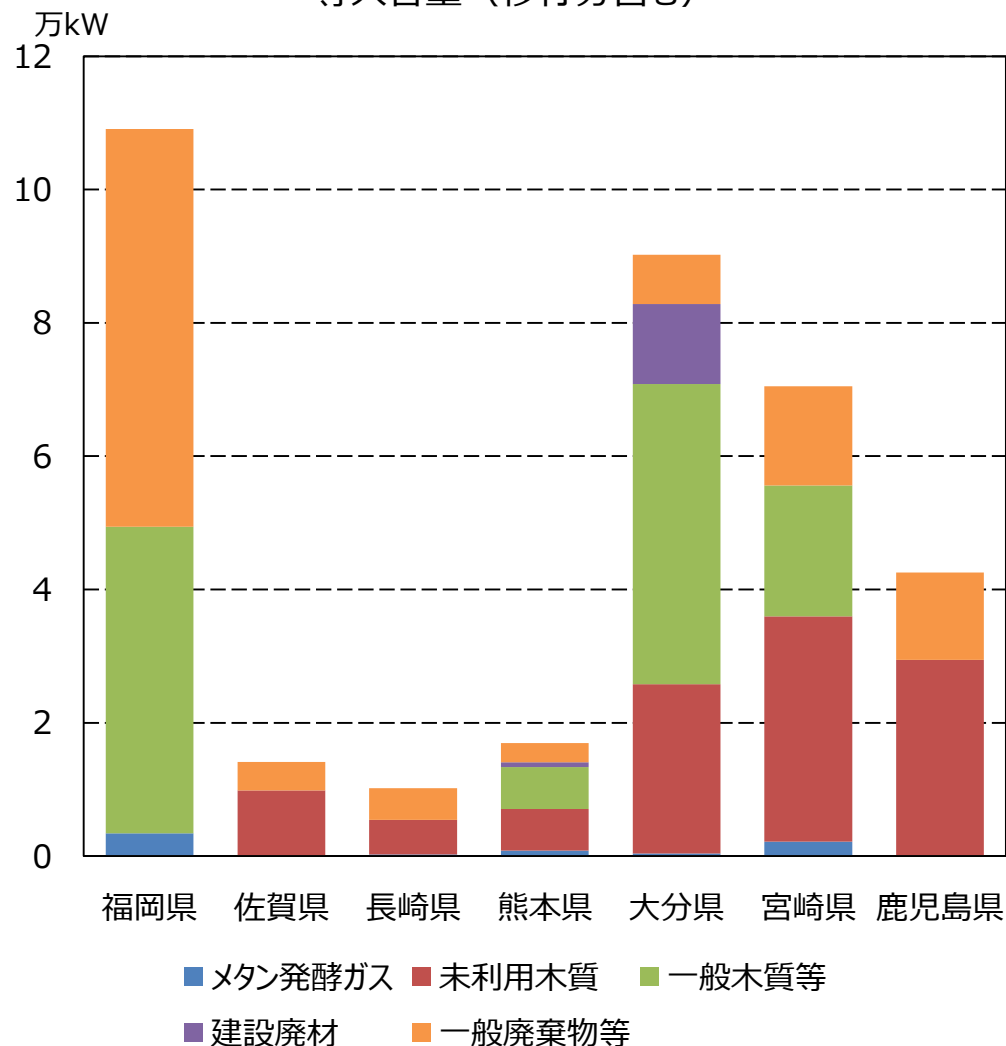
3. 九州地域の状況

(3) 九州各県のバイオマス発電導入状況 (2018年6月時点)

認定容量 (移行分含む)



導入容量 (移行分含む)

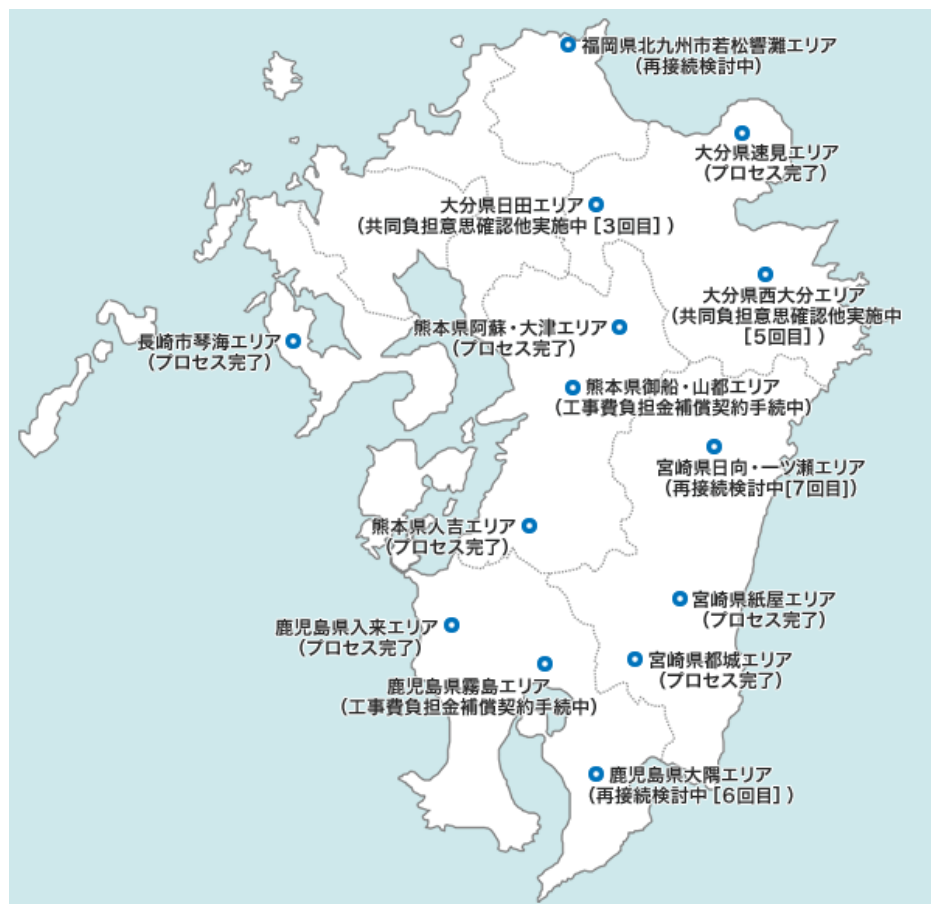


3. 九州地域の状況

(4) 九州における導入制約

- 送電線及び変電所の容量不足に伴う容量制約は九州ではほぼ全土に達している。電源接続募集プロセスを通じて系統増強・費用負担平準化を進めている。電圧変動による制約も鹿児島等で発生している。電圧対策には高額な電圧調整器の設置が必要となることも。

電源接続案件募集プロセス地域



(出所) 九州電力「電源接続案件募集プロセスの実施状況」

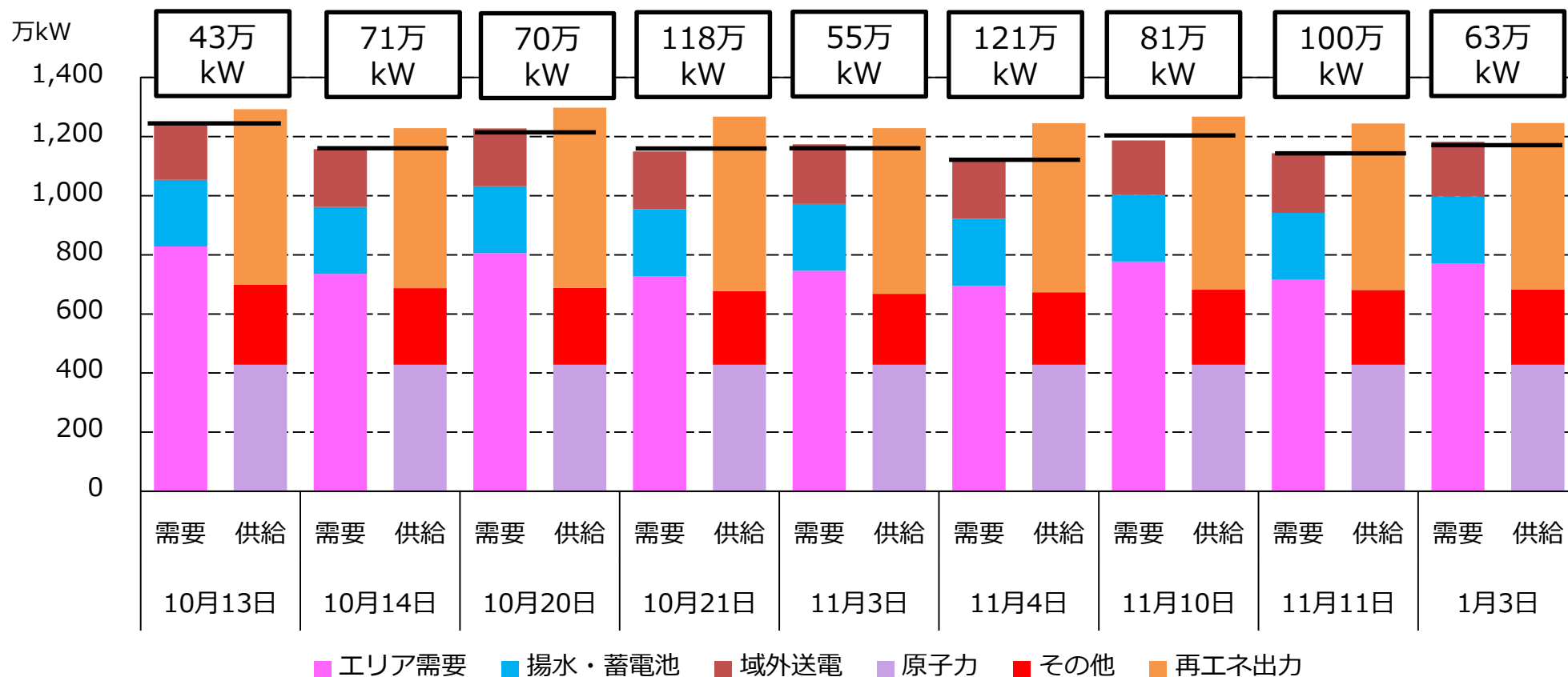
要電圧対策地域



(出所) 九州電力「太陽光連系時に電圧変動対策が必要となる可能性が高い地域 (66kV、110kV系統への連系)」

3. 九州地域の状況 (5) 出力制御実績

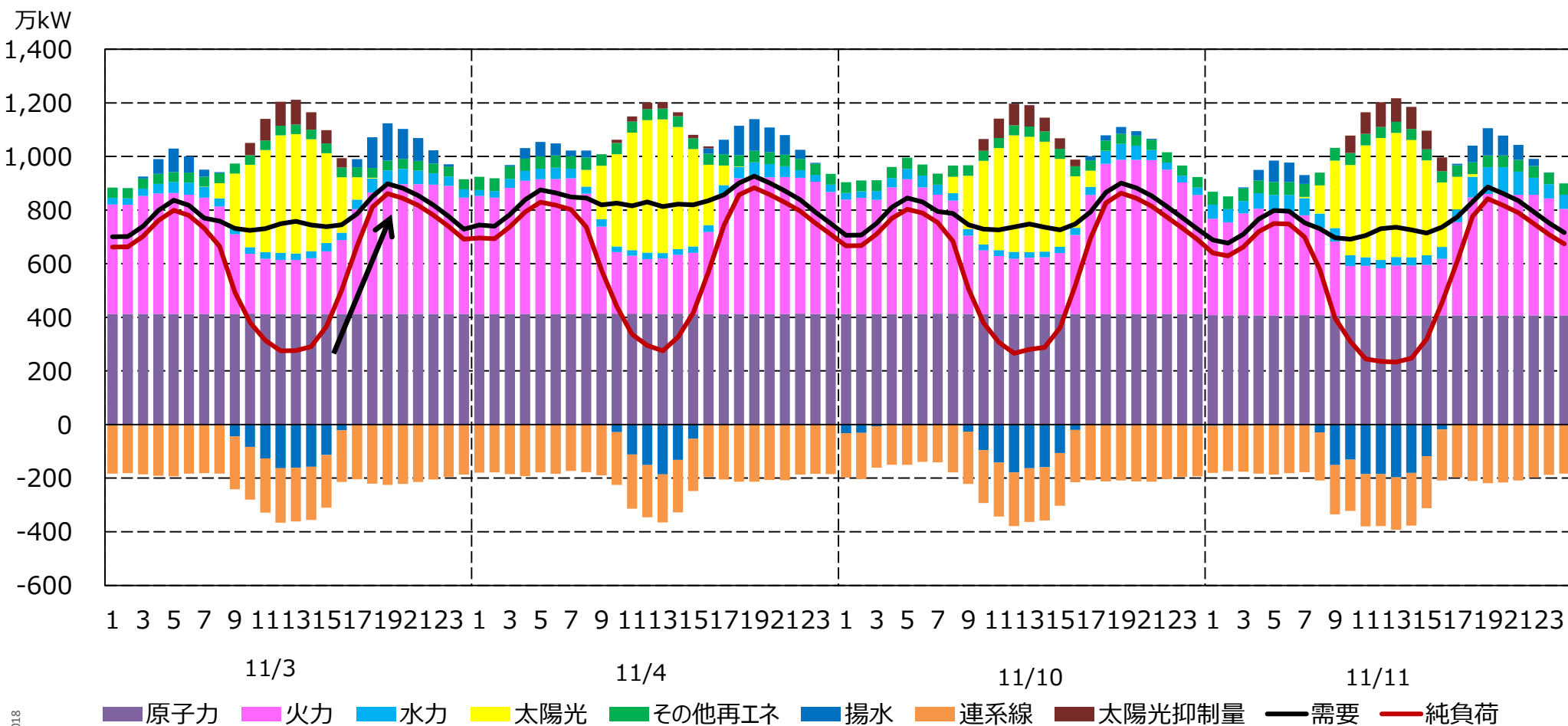
- 2018年10月中旬以降の土曜日・日曜日に出力制御を実施。連系線と揚水発電・蓄電池を最大活用するも余剰を回避できずに出力制御に至った。今後、接続容量の増加に伴い出力制御の頻度も増加すると考えられる。



3. 九州地域の状況

(6) 出力制御日の需給状況

- 出力制御を実施した日の需給状況は下図の通りである。11月3日は昼間から夕方にかけての純負荷（＝需要－再エネ）の増加が激しく、1時間あたり平均104万kWで増加（最大194万kW）しており、揚水発電と火力発電出力増で対応していたものと考えられる。



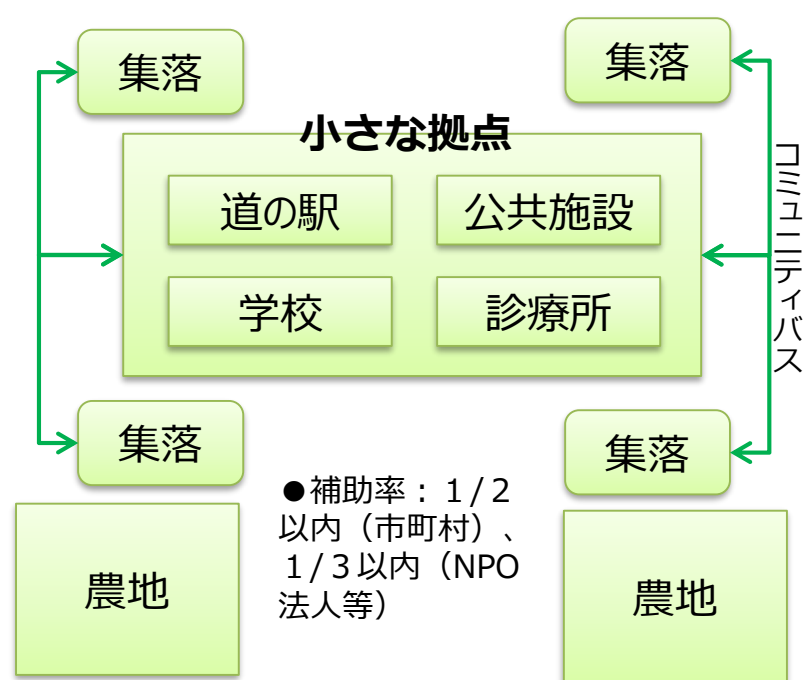
(出所) 九州電力「エリア需給実績」より作成

3. 九州地域の状況

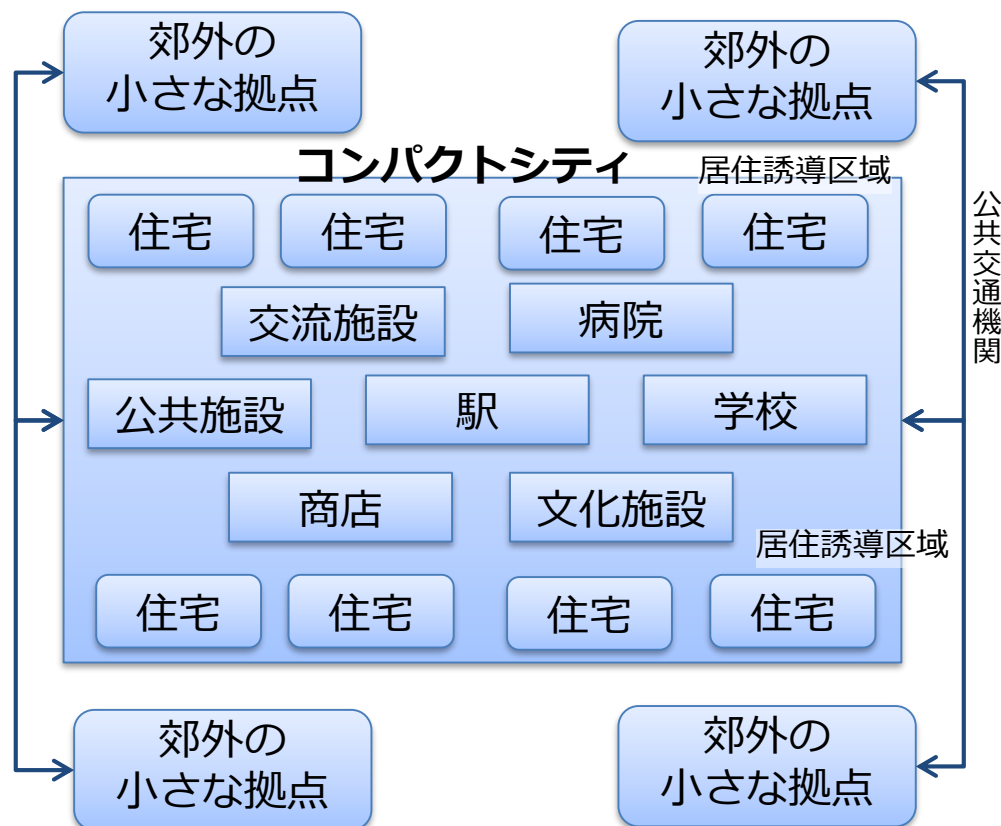
(5) 国土形成計画：地方の創生

- 知恵を絞って地域の将来像を構造的に考えることが重要
- 地域消費型産業の生産性向上
- 地域資源を活かした産業の強化、海外展開
- 「地域発イノベーション」の創出、「起業増加町」の醸成
- 「人の対流」の推進：移住・住み替え、二地域居住

- ✓ 居住誘導で空いた土地に再生可能エネルギー発電設置も可能
- ✓ 計画策定で地域新電力化が検討されやすい



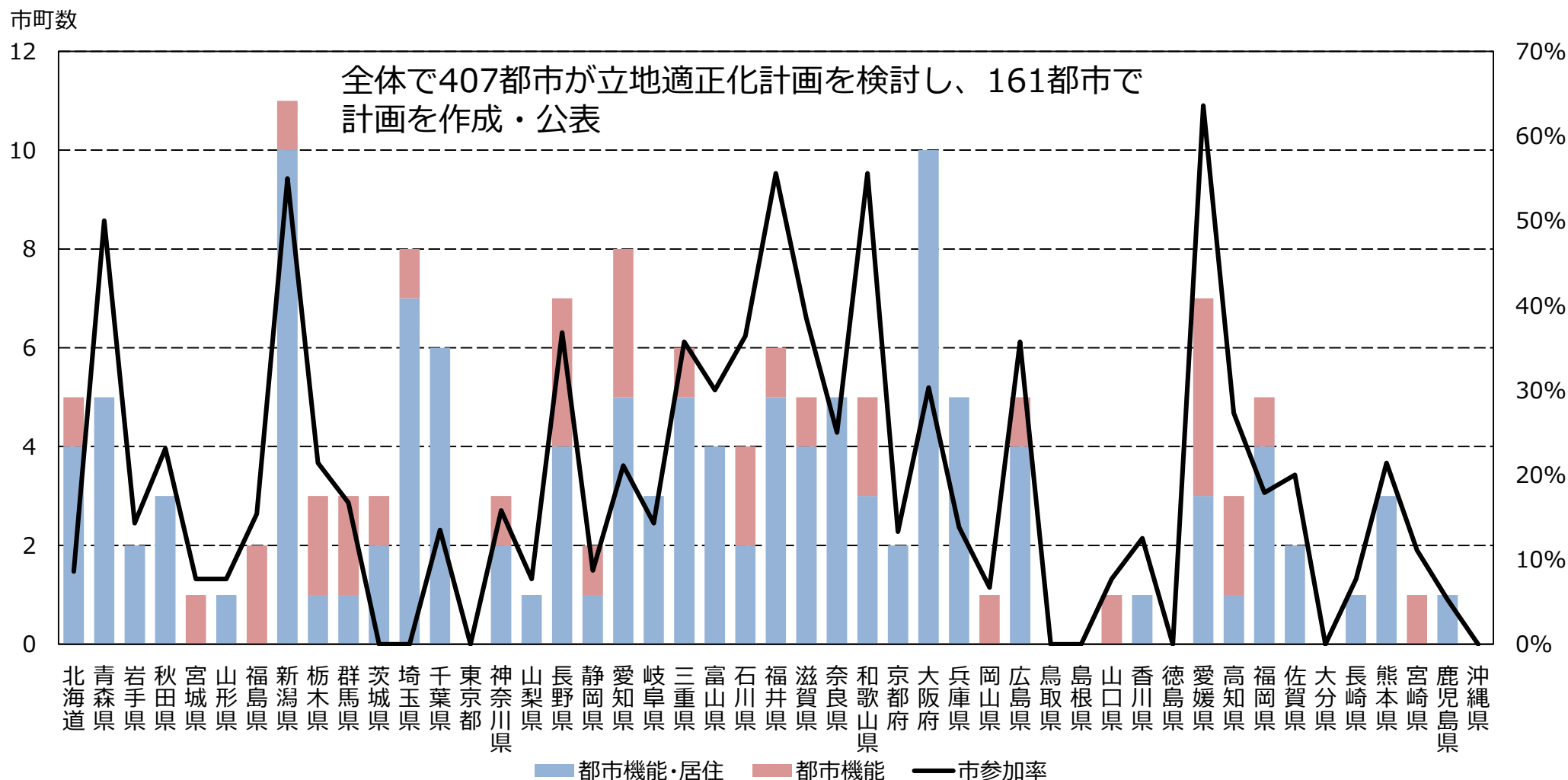
少なくとも公共交通機関の見直しは進められる。



2017年度立地適正化計画を作成済み170市町村
→2020年度300市町村

3. 九州地域の状況

(6) 立地適正化計画の検討状況



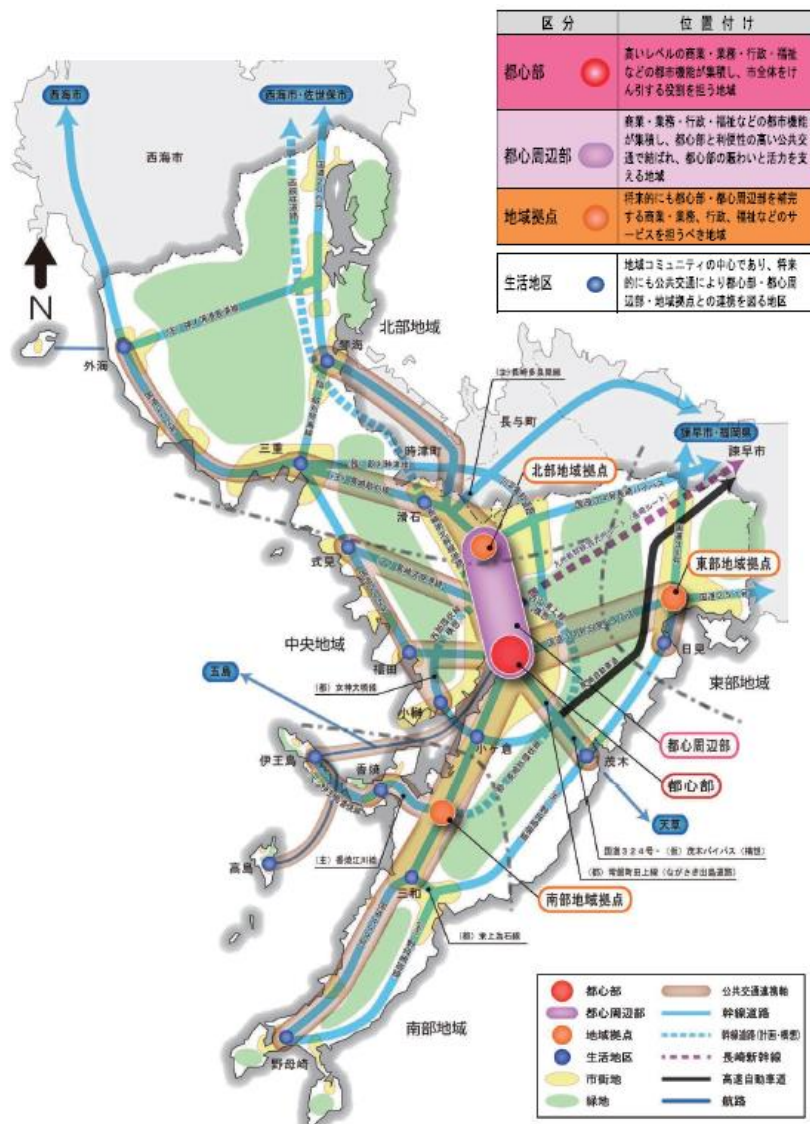
(注) 都市機能・居住：都市機能誘導区域及び居住誘導区域を指定している自治体、都市機能：都市機能誘導区域を指定している自治体

(出所) 国土交通省「立地適正化計画の作成状況」(2018年3月)より作成

3. 九州地域の状況

(7) 立地適正化計画の例

長崎市立地適正化計画基本構想



- 立地適正計画と、電気、ガスや水道といった公共インフラの形成の効率化や電気自動車充電所の誘導と連動させていくことで、効率的な社会作りに反映させることが可能に。
- 各種遠隔検針情報を基に自治体が空き家状況の把握、宅配便の効率化と新しいサービスの実現を可能にする。
- 配電系統の形成と再生可能エネルギー発電立地の同時最適化が可能になる。

(出所) 長崎市立地適正化計画 (2018年8月)

最後に

- 第5次エネルギー基本計画は2030年までの取り組みを示すと共に2050年に向けた今後の検討の考え方を示したもの。再生可能エネルギー発電の導入拡大に伴い課題が顕在化しており、同分野の取り組みが加速している。
- 再生可能エネルギー発電は国際的に見て高コストであると共に急速な普及拡大で接続可能な容量も減少している。規模の大きい太陽光発電は入札制へ移行すると共にコスト目標を設定してコストダウンを迫られるように。
- 接続可能な容量拡大のために各種取り組みが始まっている。日本型コネクト&マネージと呼ばれる考え方で順次取り組みを進めていく予定。今後は送配電システムの高度化を進めていく方針。
- 送配電システムの高度化にあたっては、人口減少化・デジタル化の進展に合わせて、地域社会のあり方と連携することが重要。単に「持てる者」が得をするのではなく、地域全体にメリットのある地域社会作りとしてこういった方向を目指すのかが問われるようになる。