

最近の環境変化を踏まえた 電力政策の方向性

2020年1月31日

経済産業省 資源エネルギー庁

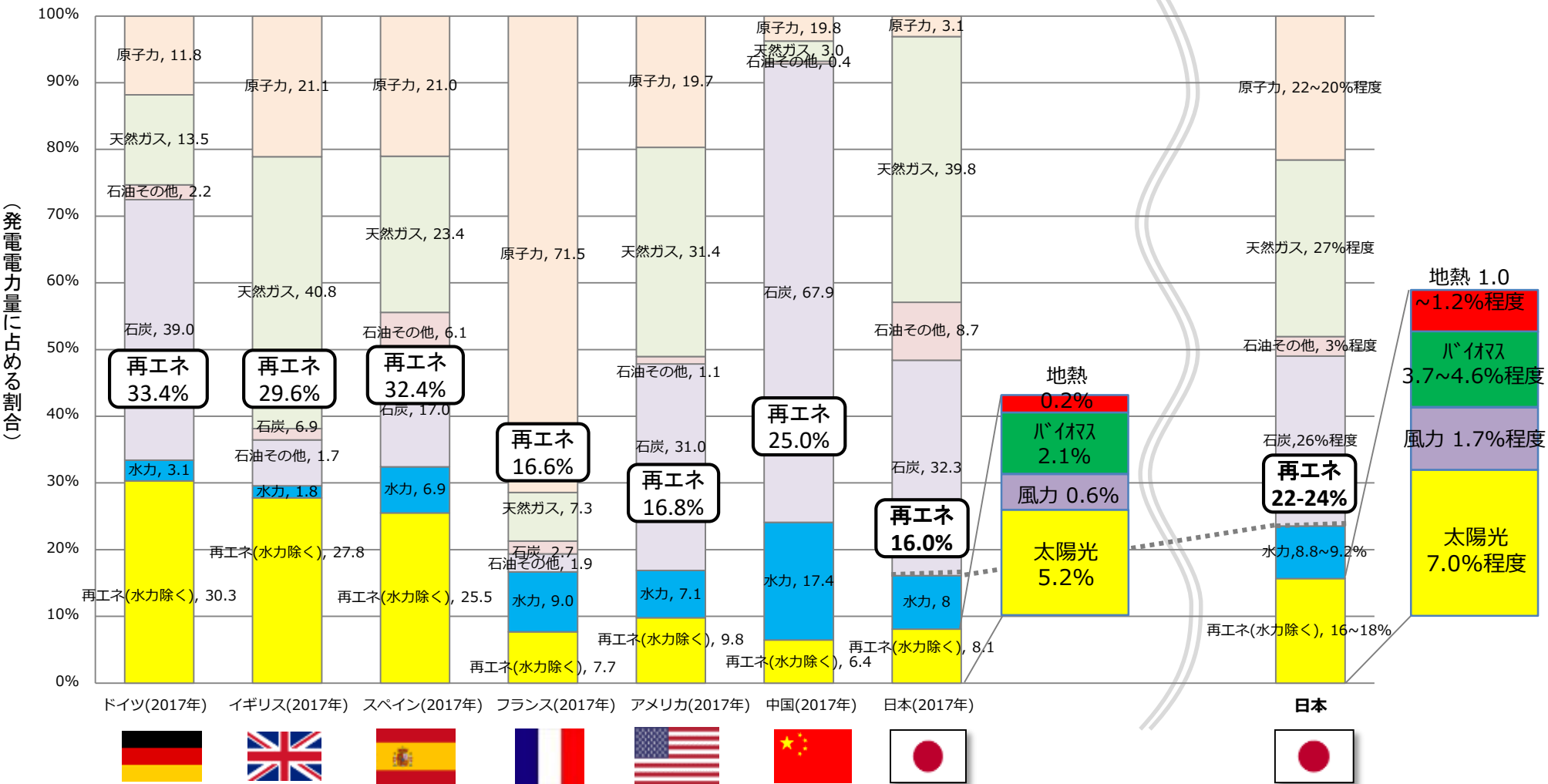
電力基盤整備課

曳野 潔

1. 再エネ主力時代の次世代電力ネットワーク

2. 非化石価値取引市場の制度設計について

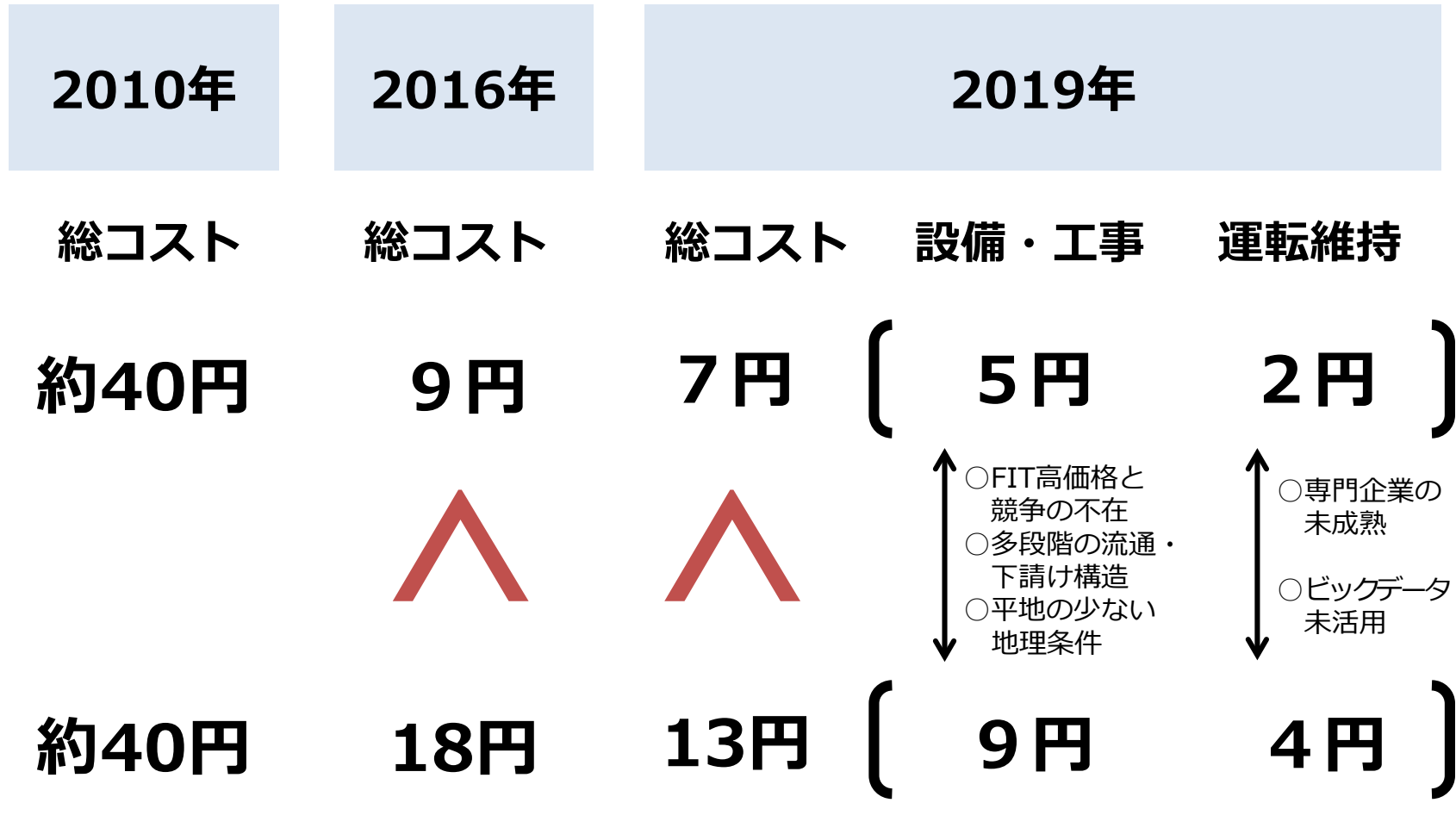
再生可能エネルギーの国際比較（発電比率）



主要再エネ ※水力除く	風力 16.30%	風力 14.90%	風力 18.00%	風力 4.40%	風力6.0%	風力 4.40%	太陽光 5.20%
目標年	①2025年 ②2035年	2030年	2020年	2030年	2035年	2020年	2030年
再エネ導入 目標比率	①40~45% ②55~60%	44% (※) 総電力比率	40% 総電力比率	40% 総電力比率	80% クリーンエネルギー (原発含む)総電力比率	15% 1次エネルギーに占める 非化石比率	22~24% 総電力比率

欧州と日本の発電コスト比較

欧州と日本の太陽光発電コストの推移 [円/kWh]

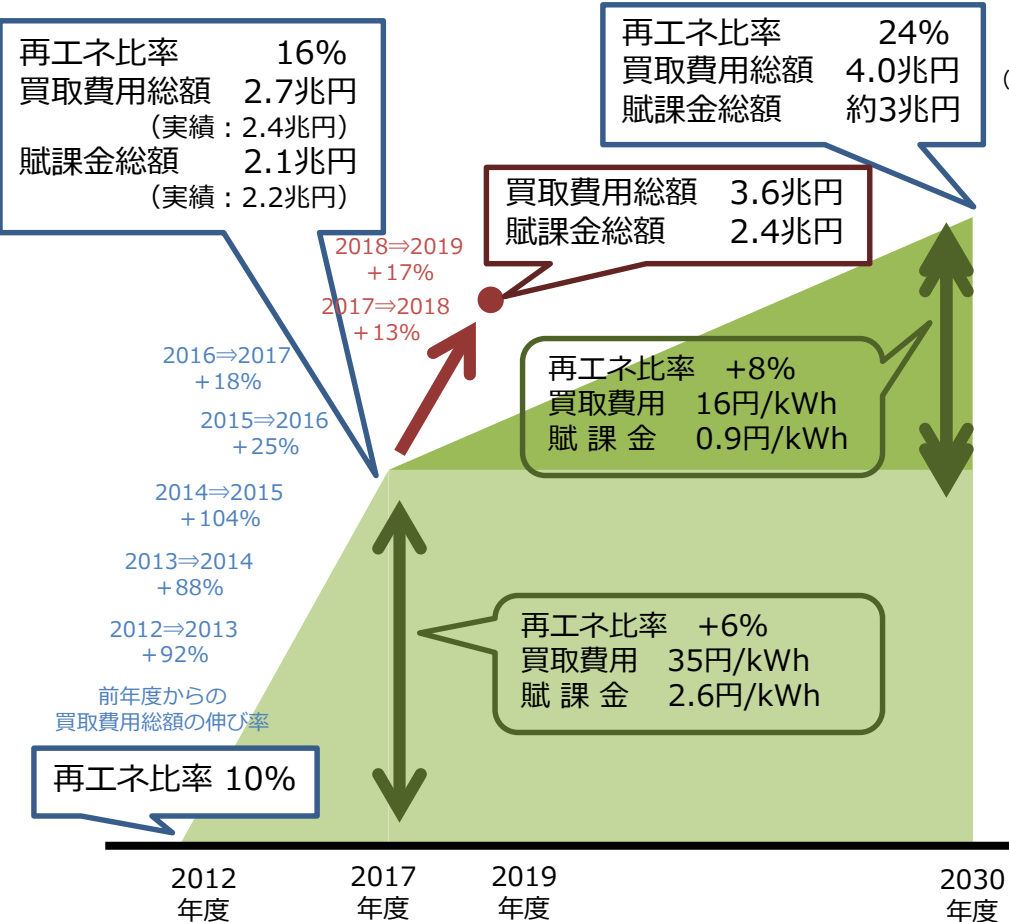


※ 2010年の欧州・日本の総コストは、世界平均の太陽光発電コスト。
1\$ = 110円換算。欧州は、独仏英伊の平均値。

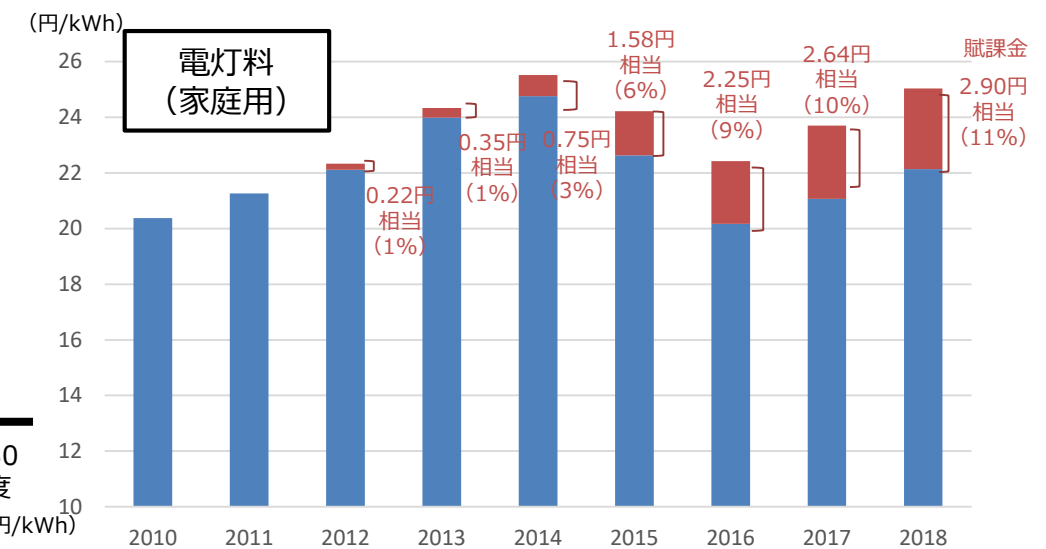
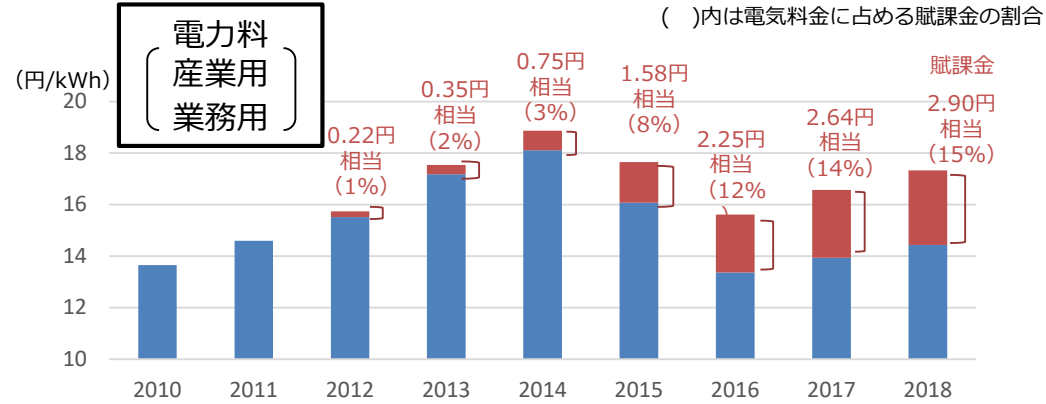
(出所) Bloomberg New Energy Financeデータより資源エネルギー庁推計

国民負担の増大

- 2019年度の**買取費用総額は3.6兆円**、**賦課金総額は2.4兆円**（家庭用電気料金の約**1割**）。
これまで、再エネ比率10%→16%（+6%：2017年度）に約**2兆円/年**の賦課金を投じた。
今後、16%→24%（+8%）を**+約1兆円/年**で実現する必要がある。
- 電気料金に占める賦課金割合は、2018年度実績では、**産業用・業務用15%、家庭用11%に増大**。



＜旧一般電気事業者の電気料金平均単価と賦課金の推移＞



(注) 2017～2019年度の買取費用総額・賦課金総額は試算ベース。
2030年度賦課金総額は、買取費用総額と賦課金総額の割合が2030年度と2017年度が同一と仮定して算出。
kWh当たりの買取金額・賦課金は、(1) 2017年度については、買取費用と賦課金については実績ベースで算出し、
(2) 2030年度までの増加分については、追加で発電した再エネが全てFIT対象と仮定して機械的に、①買取費用は総買取費用を総再エネ電力量で除したものと、②賦課金は賦課金総額を全電力量で除して算出。

(注) 発受電月報、各電力会社決算資料等をもとに資源エネルギー庁作成。
グラフのデータには消費税を含まないが、併記している賦課金相当額には消費税を含む。
なお、電力平均単価のグラフではFIT賦課金減免分を機械的に試算・控除の上で賦課金額の幅を図示。

再生可能エネルギー大量導入に向けた課題と方向性

課題・エネ基の方向性

- 国際水準と比較して高い発電コスト
- 国民負担の増加

コストダウンの加速化
とFITからの自立化

- 長期安定的な事業運営に対する懸念
- 地域との共生事業実施に対する地元の懸念

長期安定的な
事業運営の確保

- 適地偏在性への対応
- 再エネ大量導入を支えるネットワーク整備や運用
- 再エネ出力変動への対応

アクションプランの
着実な実行

再生可能エネルギーの主力電源化

発電コスト

事業環境

再エネの大量導入を支える
次世代電力NWの構築

系統制約・調整力

主力電源化に向け、国民負担を抑制しつつ最大限導入を加速させていくための、今後の方向性

電源の特性に応じた
制度の在り方

電源の特性に応じた制度構築

主力電源化に向けた2つの電源モデルと政策の方向性

- ①競争電源：更なるコストダウン＋電力市場への統合に向けた新制度検討
- ②地域活用電源：レジリエンス向上＋需給一体型活用を前提に基本的枠組み維持

需給一体型の再エネ活用モデルの促進

既認定案件の適正な導入と国民負担の抑制

適正な事業規律

適正な事業規律

太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に向けた外部積立制度の検討
小規模太陽光等の安全確保に向けた規律の強化

次世代電力NW
への転換

再生可能エネルギーの大量導入を支える次世代電力ネットワーク

「プッシュ型」の計画的系統形成

系統増強負担のFIT賦課金方式の活用の検討

出力制御対象の拡大

その他当面の課題への対応

太陽光発電の法アセスと運転開始期限

再エネ電源に対する発電側基本料金の課金の在り方

再エネ海域利用法の運用における既存系統の活用の在り方

電源の特性に応じた制度構築（競争電源と地域活用電源）

- 再生可能エネルギーが**主力電源**になるためには、将来的にFIT制度等による政策措置がなくとも、**電力市場でコスト競争に打ち勝って自立的に導入が進み**、規律ある電源として**長期安定的な事業運営が確保**されなければならない。他方、再生可能エネルギーには、地域の活性化やレジリエンス強化に資する面もあることから、**地域で活用される電源としての事業環境整備も重要**。
- そこで、再生可能エネルギーの活用モデルを大きく以下の2つに分類し、**それぞれの「将来像」に向けた制度や政策措置の在り方を検討していく**。

主力電源たる再生可能エネルギーの将来像（イメージ）

①競争力ある電源への成長が見込まれる電源（競争電源）

- ✓ 発電コストが低減している電源（大規模太陽光、風力等）は、**FIT制度からの自立化に向け**、競争力のある電源となるよう、**電源ごとの案件の形成状況を見ながら、市場への統合を図っていく新たな制度を整備する**。
- ✓ 適地偏在性が大きい電源は、**発電コストとネットワークコストのトータルでの最小化**に資する形で、迅速に系統形成を図っていく。

「市場への統合」の新制度を検討

②地域で活用され得る電源（地域活用電源）

- ✓ **需要地近接性のある電源や地域エネルギー資源を活用できる電源**については、レジリエンス強化等にも資するよう、**需給一体型モデルの中で活用していく**。
- ✓ **自家消費や地域内における資源・エネルギーの循環を前提に、当面は現行制度の基本的な枠組みを維持しつつ**、電力市場への統合については電源の特性に応じた検討を進めていく。
- ✓ 地域における共生を図るポテンシャルが見込まれるものとして、エネルギー分野以外の適切な行政分野と連携を深めていく。

「地域活用」の仕組みを検討

系統制約の克服 - 現状と課題

- 我が国の電力系統は、再エネ電源の立地ポテンシャルのある地域とは必ずしも一致せず、再生可能エネルギーの導入量増加に伴い、系統制約が顕在化。
- 欧州でも、日本と同様、系統増強となれば一定の時間が必要になるが、他方で一定の条件の下で系統接続を認める制度も存在。
- 日本では、人口減少に伴う需要減少や高経年化対策等も構造的課題に。
- 北海道胆振東部地震による大規模停電や再エネ海域利用法の成立を契機に、レジリエンスや再エネの規模・特性に応じた系統形成の在り方についても十分な留意が必要。

<発電事業者の声・指摘>

「つなげない」
(送電線の平均利用率が
10%未満でもつなげない)

「高い」
(接続に必要な負担が大きすぎる)

「遅い」
(接続に要する時間が長すぎる)

<実態>

「送電容量が空いている」のではなく、
停電防止のため一定の余裕が必要

- 50% = 「上限」(単純2回線)
- 「平均」ではなく「ピーク時」で評価

欧州の多くも、日本と同様の
一部特定負担 (発電事業者負担)

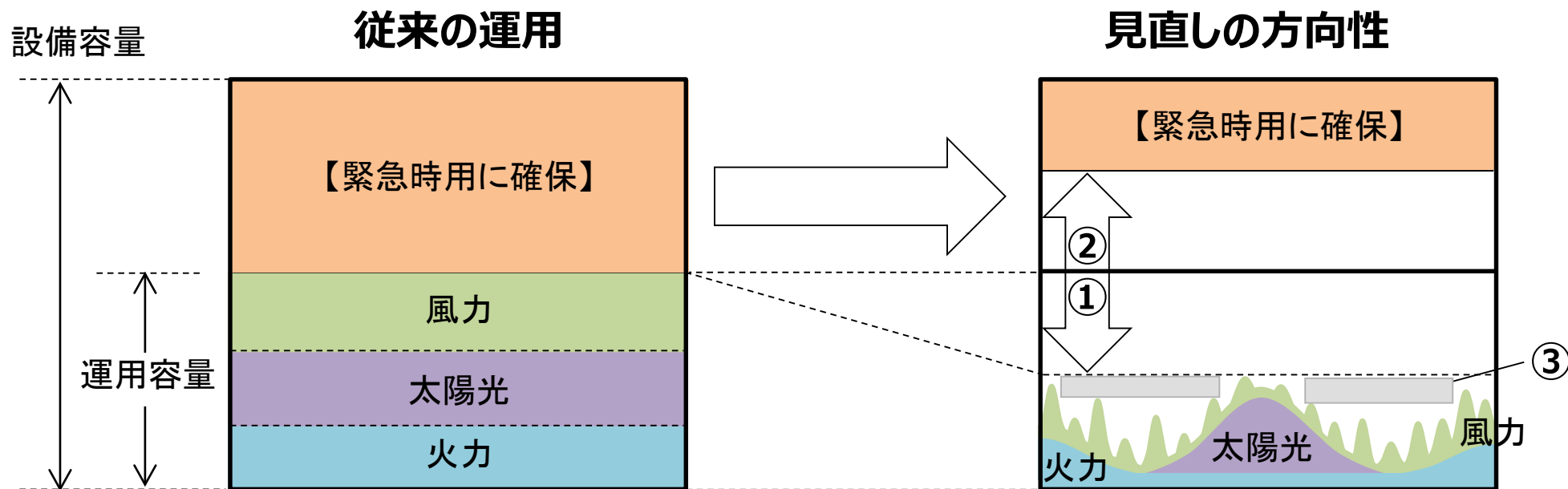
- モラルハザード防止のため、大半の国は
一般負担と特定負担のハイブリッド

増設になればどの国でも
一定の時間が必要

- ドイツでも工事の遅れで南北間の送電
線が容量不足

既存システムの最大限の活用（日本版コネクト&マネージ）

	従来の運用	見直しの方向性	実施状況（2018年12月時点）
① 空き容量の算定	全電源フル稼働	実態に近い想定 （再エネは最大実績値）	2018年4月から実施 約590万kWの空き容量拡大を確認
② 緊急時用の枠	半分程度を確保	事故時に瞬時遮断する装置の設置により、枠を開放	2018年10月から一部実施 約4040万kWの接続可能容量を確認
③ 出力制御前提の接続	通常は想定せず	混雑時の出力制御を前提とした、新規接続を許容	制度設計中



※ 1 最上位電圧の変電所単位で評価したものであり、全ての系統の効果を詳細に評価したものではない。
 ※ 2 速報値であり、数値が変わる場合がある。

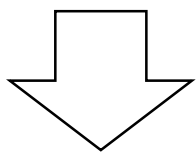
再生可能エネルギー大量導入を支える次世代電力ネットワーク

- これまで、既存システムの最大限の活用（「日本版コネクト&マネージ」）で一定の成果あり。再エネの導入拡大に伴い、系統増強のプロセス長期化や非効率性等の課題が顕在化。
- 再エネ大量導入に向けて、これまでの「プル型」から「プッシュ型」の計画的な系統形成に転換。また、系統増強費用にFIT賦課金方式の活用を検討。

【系統増強の考え方の転換】

これまで

増強要請に都度対応（プル型）
→結果として高コスト、非効率に



今後

ポテンシャルを見据えて
マスタープランを策定し、
計画的に対応（プッシュ型）

【費用負担の考え方】

便益（3E）

費用負担

価格低下

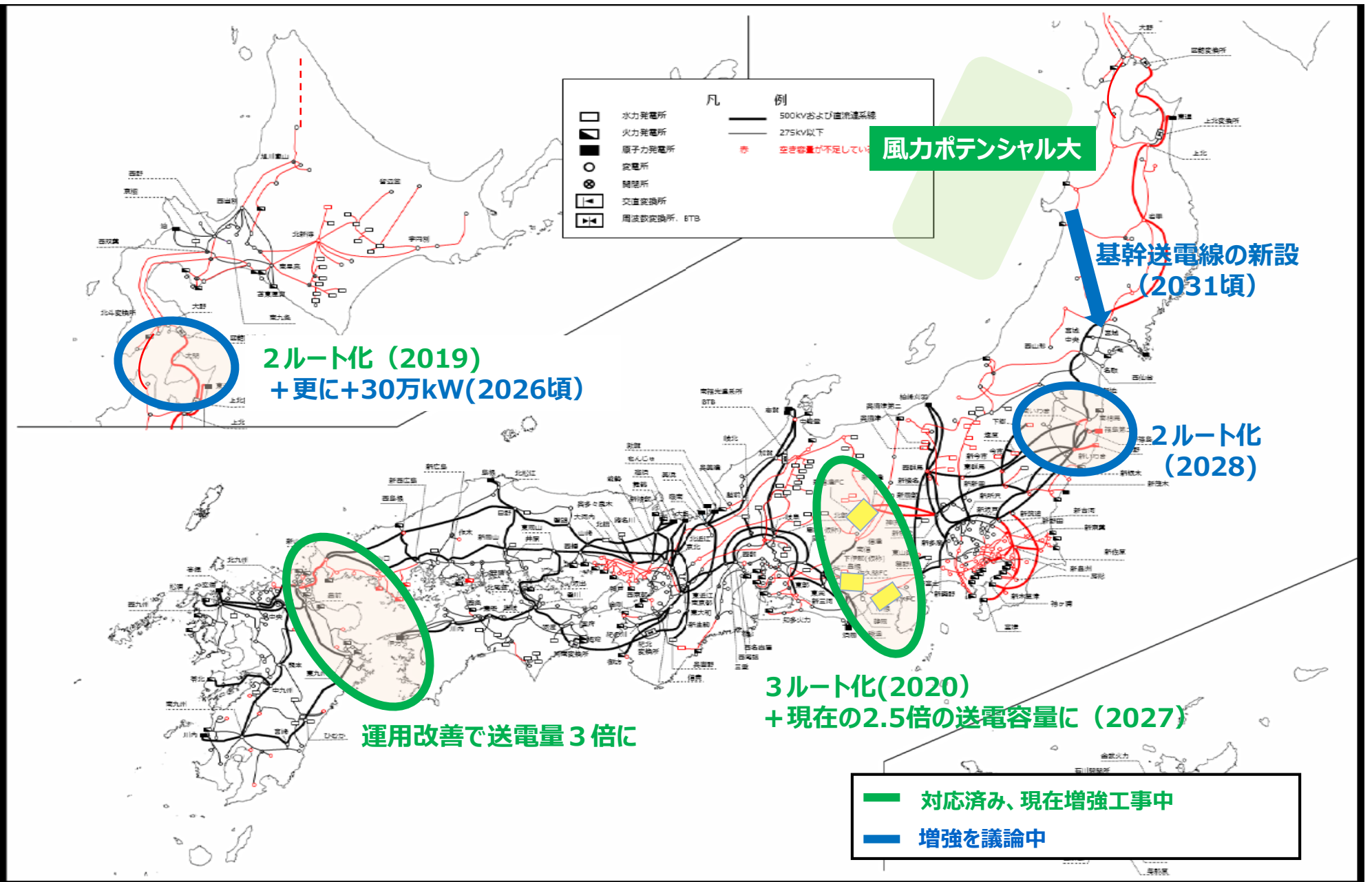
CO2削減

安定供給

原則全国負担
全国託送方式
FIT賦課金方式も検討

地域負担
各地域の電力会社負担
（地域の託送料金）

単線型系統→再エネポテンシャルを踏まえた複線型系統へ



新しいタイプの需要から生み出されるイノベーションの可能性- 分散化、双方向化、最適化-

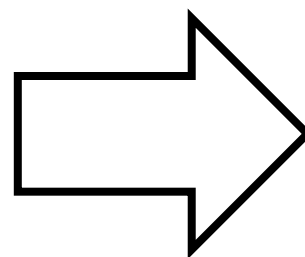
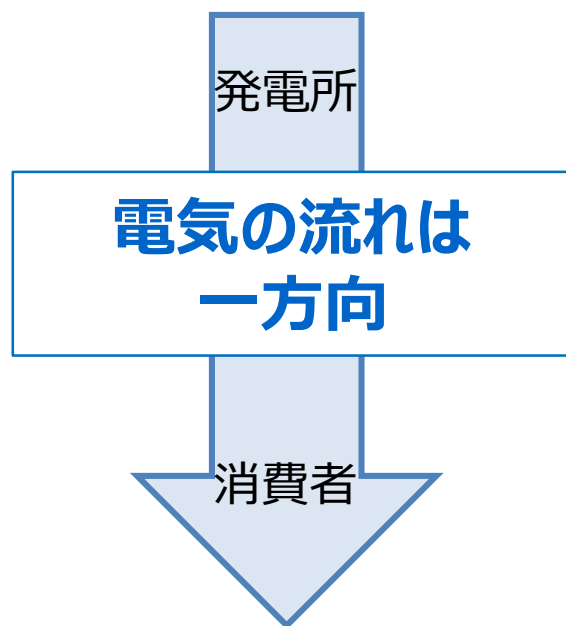
■ 多数の分散型電源（太陽光、EV等）をデジタル技術でまとめて制御・活用するアグリゲーターや、個人間で取引を行うP2Pといった新たなビジネスが進展

■ 「広域化する送電網」と「分散化する配電網」の機能分化が進展

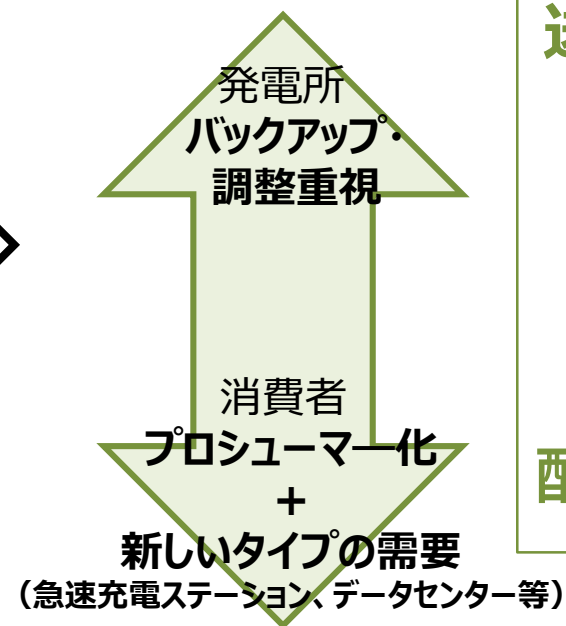
⇒これらの環境変化に対応するため、電気事業の関連制度の在り方について検討が必要
(分散化)

- アグリゲーターやP2P等の新ビジネスの電気事業法上の位置づけの検討
- 「電気計量制度」を改革し、画一的・厳格な電気の計量方法に係る規制を一部合理化
- スマートメーター等の電力データを活用し、多様なビジネスモデルを創出

これまで



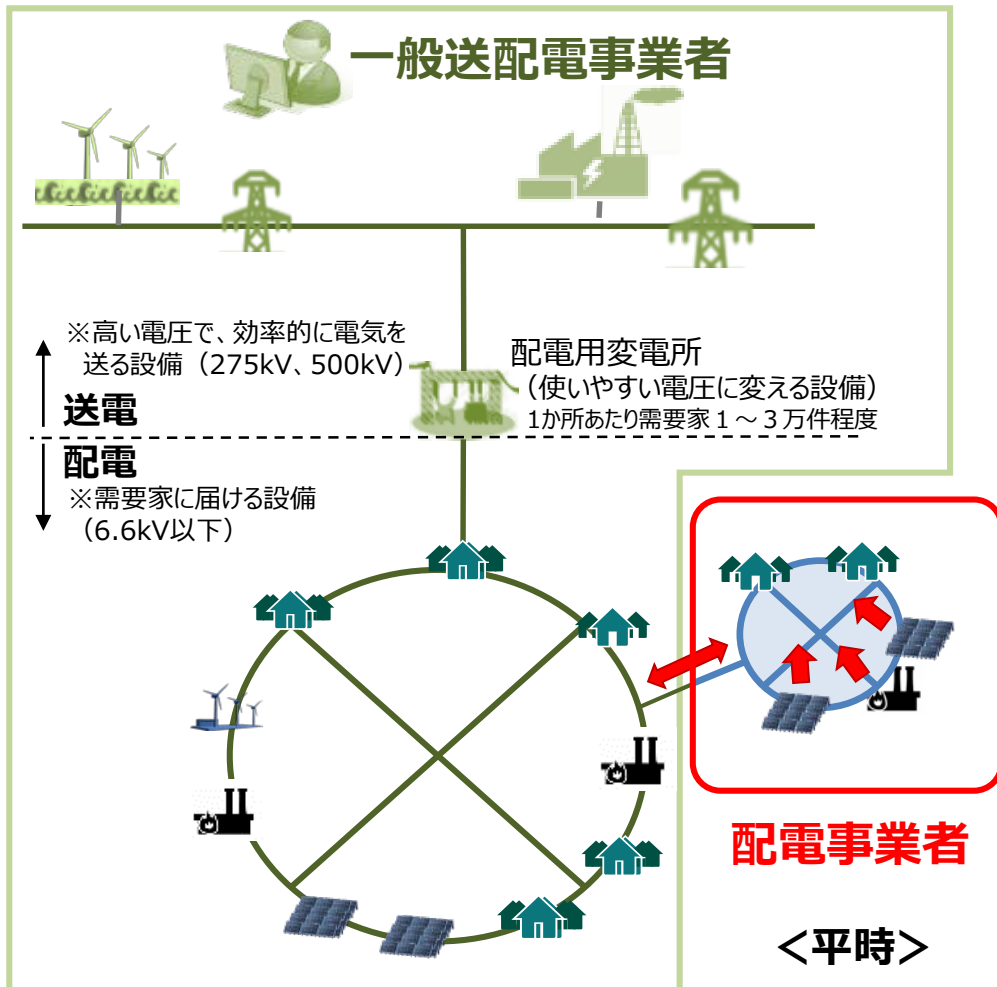
今後



送電網：広域化
+
電気の流れは
双方向へ
+
配電網：分散化

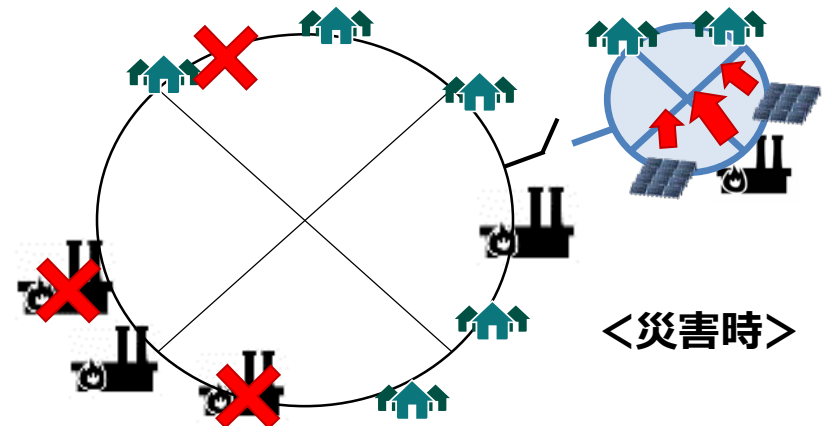
配電事業への新たな事業者の参入

- レジリエンス強化等の観点から、特定の区域において、一般送配電事業者の配電網を活用して、新規参入者自ら面的な運用を行うニーズが高まっている。
- 一般送配電事業者からの配電網の譲渡・貸与等により、配電事業への新規参入を可能とする新たな事業類型を電気事業法に位置付ける。



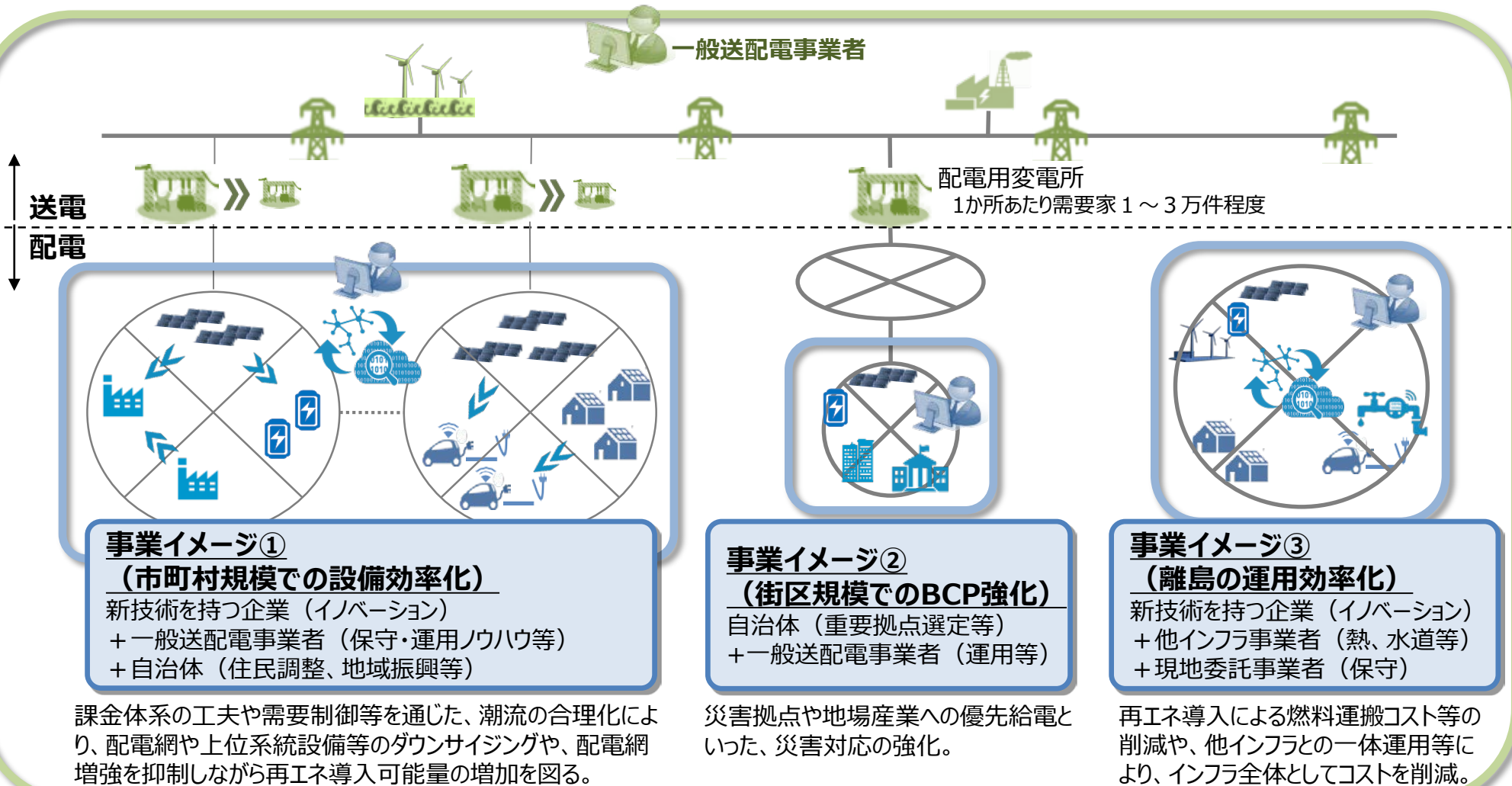
<配電事業への新規参入効果>

- 新規参入者によるAI・IoT等の技術を活用した運用・管理
⇒設備のダウンサイジングやメンテナンスコストの削減
- 例えば、災害時には特定区域の配電網を切り離して、独立運用するといったことも可能に
⇒電力供給が継続でき、街区規模での災害対応力が強化



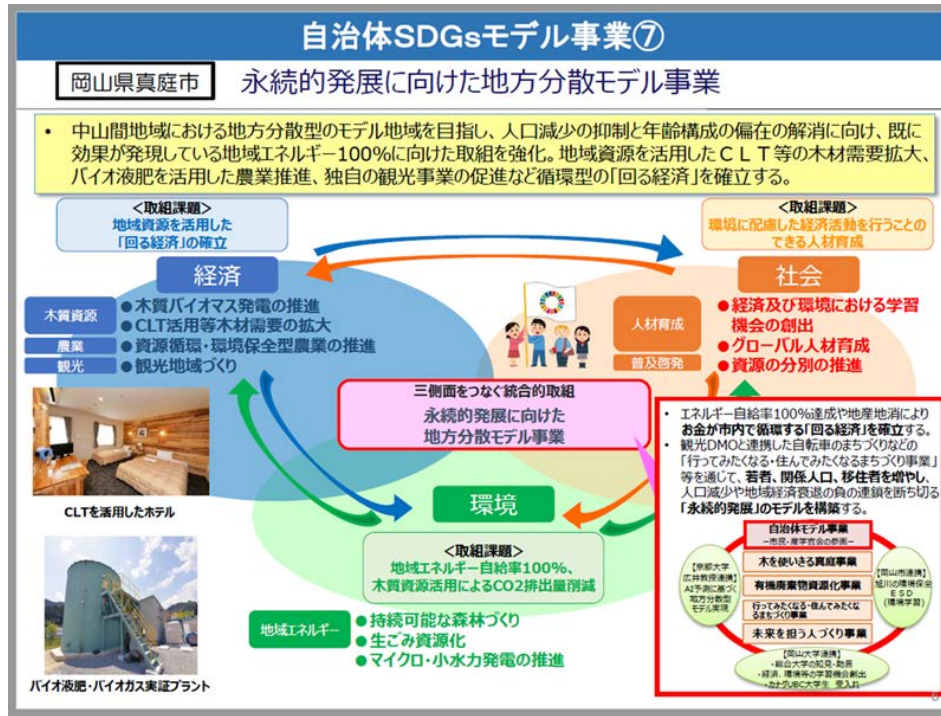
想定される配電事業

- 平常時に上位側と接続している配電系統だけでなく、独立系統（離島・遠隔分散型グリッド）における事業も想定される。面的な熱供給や水道、交通等の他インフラとの一体的運用や再エネの地域内融通（電力P2P取引）等、事業規模・形態も地域事情に応じ様々なものが想定される。

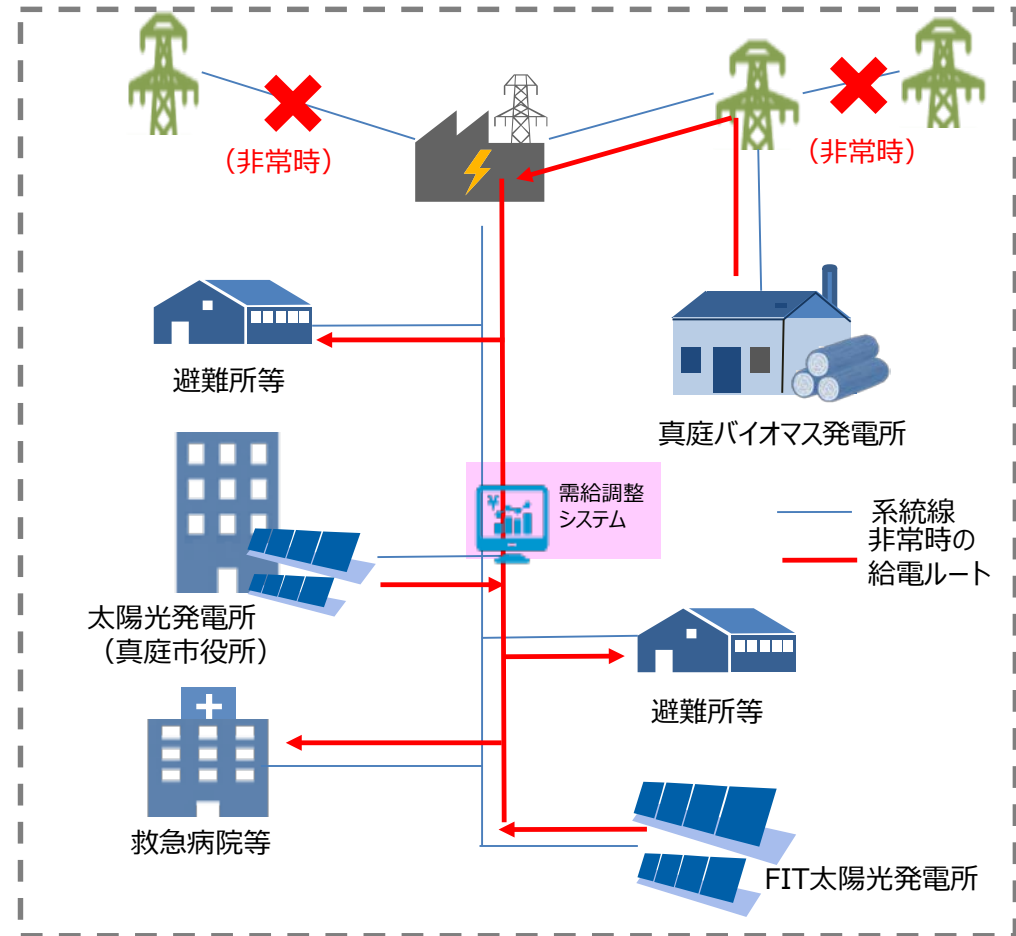


(参考) 真庭市における地域マイクログリッドモデル

- 岡山県真庭市は、従来より地域再エネを活用した市内での資金循環を実現する取組を実施。
- 今年度、地域マイクログリッド事業のマスタープラン作成事業に採択。市内の木質バイオマス発電所（不要な間伐材等を活用）を中核としたマイクログリッドを構築し、地域産業の活性化、エネルギー自給率の向上、レジリエンス向上を目指す。



- ・真庭市は市域の約70%が森林であることから木材関係の企業が集積しており、**木質バイオマス事業が活発**
- ・地域資源を活用した「**回る経済**」の確立を目指しており、木質バイオマス発電事業の発展は**地域活性化**にも資する

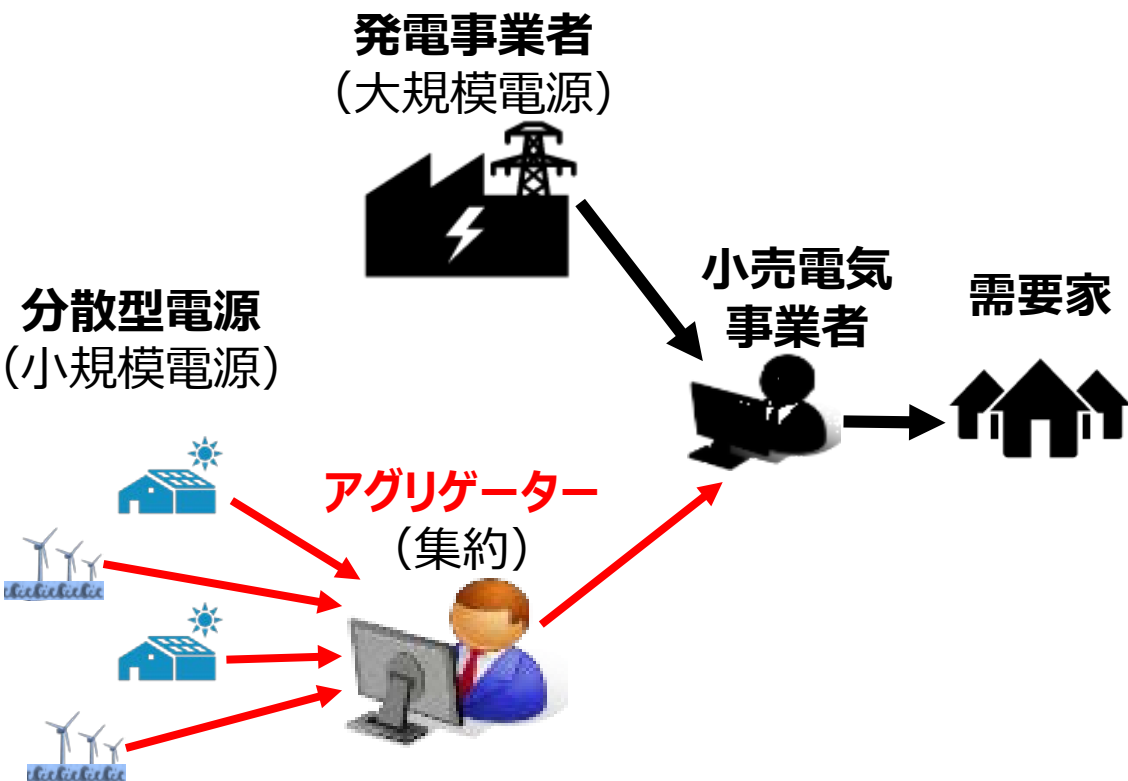


(真庭市マイクログリッド構築イメージ)

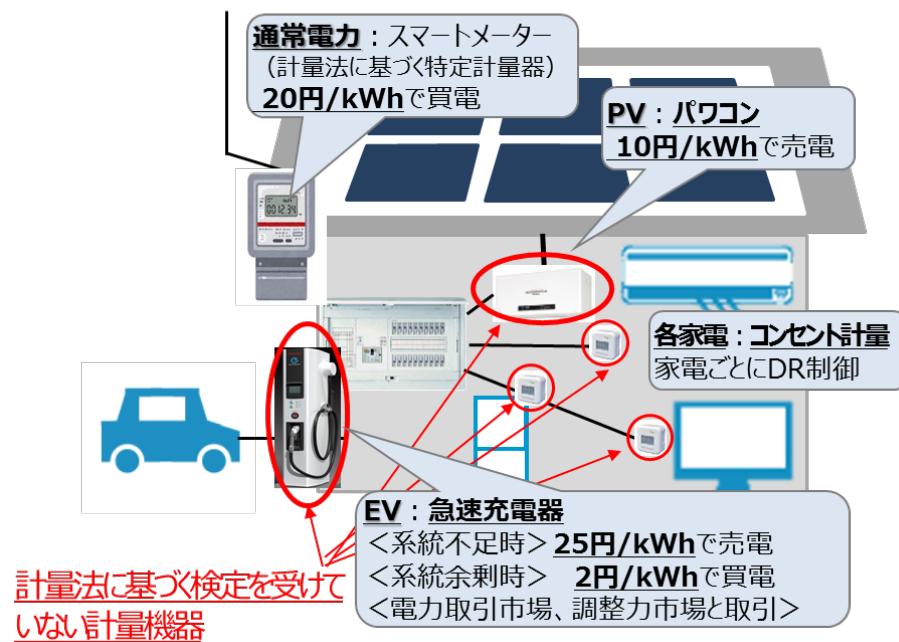
※平成30年度地域マイクログリッド構築支援事業への申請書を元に事務局作成

分散型電源を束ねて供給力として提供する事業者

- 災害対応の強化や分散型電源の更なる普及拡大の観点から、分散型電源を束ねて供給力として提供する事業者（アグリゲーター）について、電気事業法上に新たに位置づける。その際、サイバーセキュリティを始めとする事業環境の確認を行う。
- 分散型電源を活用したビジネスを進めていく上で、計量法に基づく検定を受けたメーターしか使用できない現行制度について、消費者保護の観点も踏まえつつ合理化。



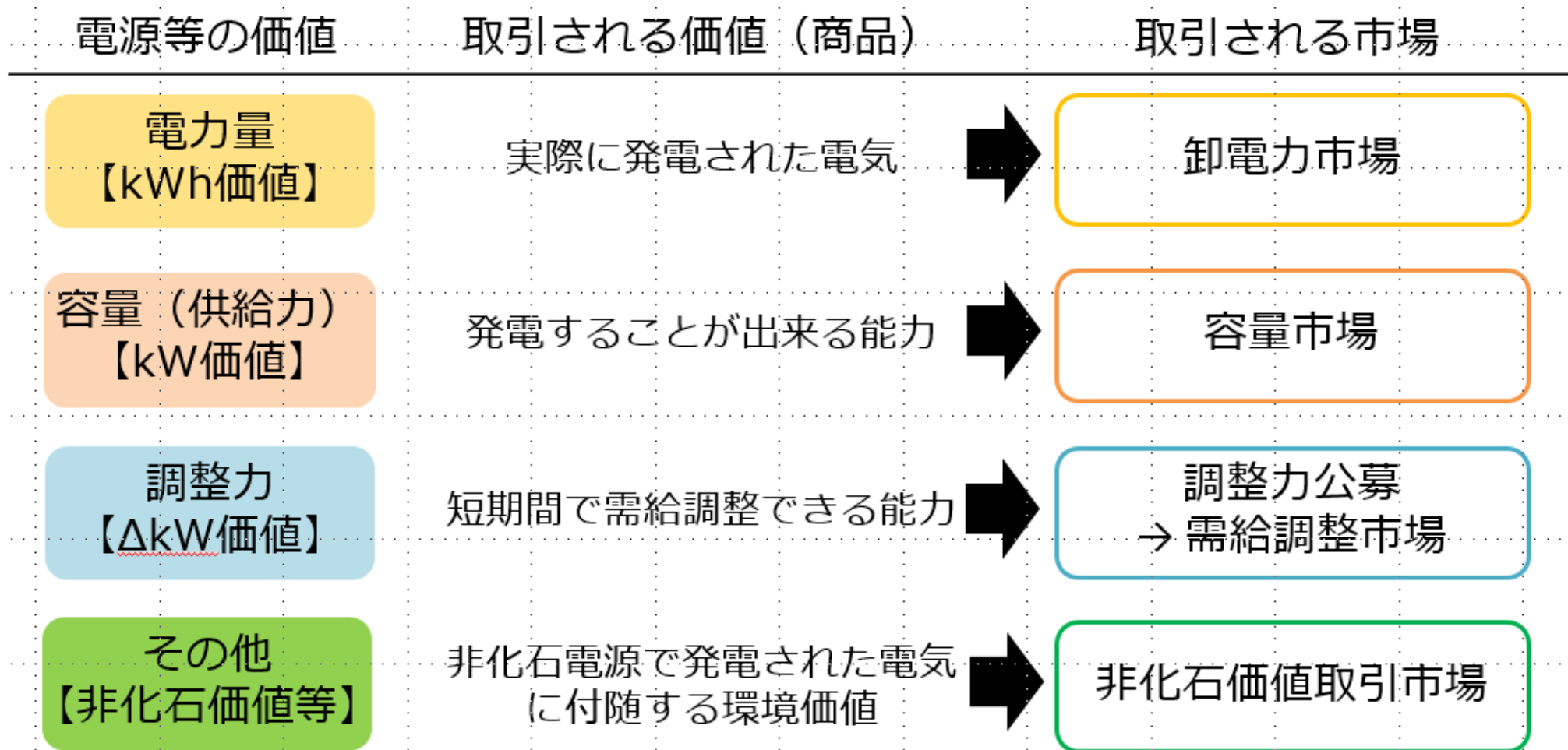
<電気計量制度の合理化>



1. 再エネ主力時代の次世代電力ネットワーク

2. 非化石価値取引市場の制度設計について

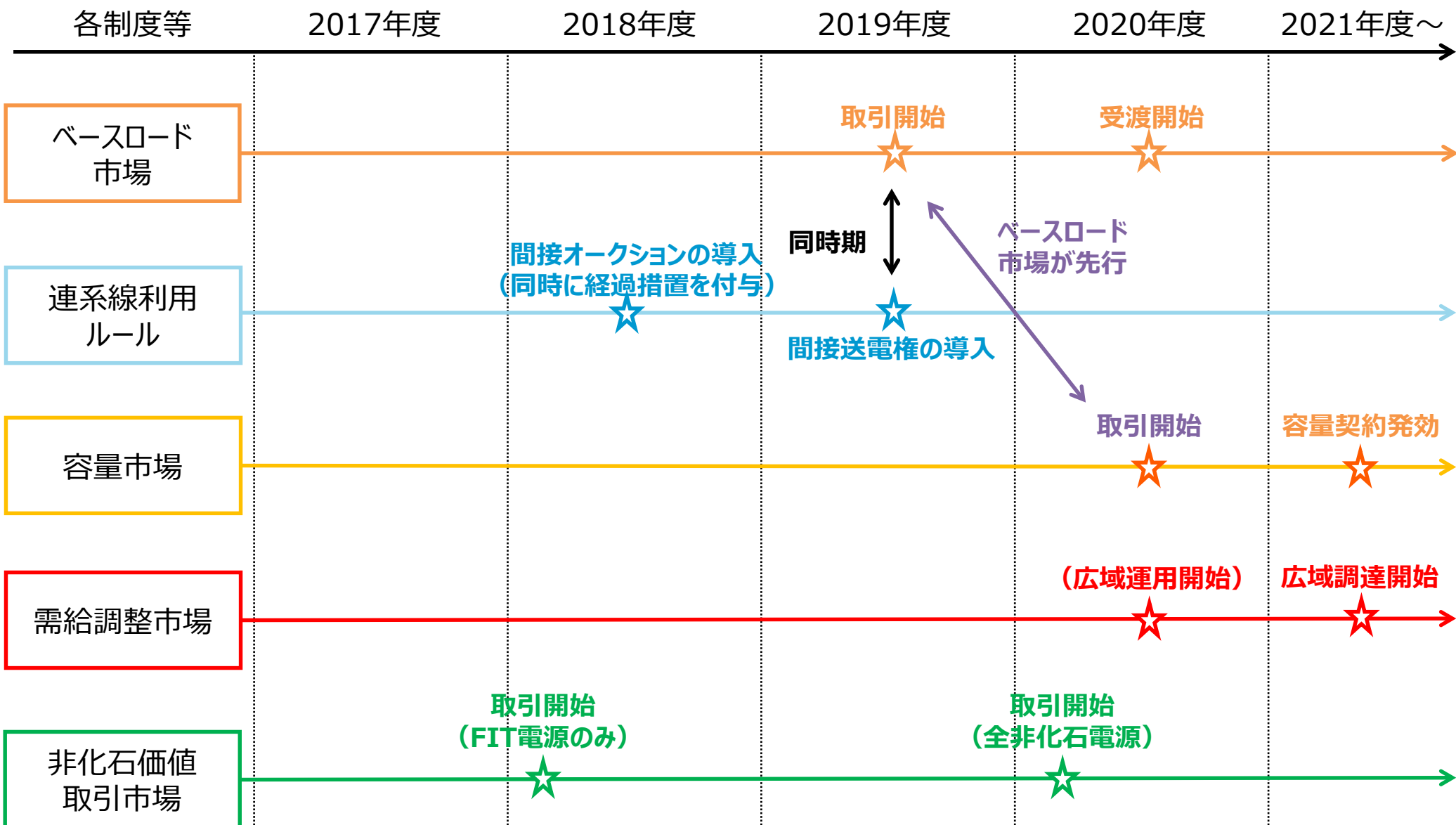
今後の市場整備の方向性について



(注) 上図は電源を想定しているが、ネガワット等は需要制御によって同等の価値を生み出すことが可能。
また、一つの市場において、複数の価値を取り扱う場合も考えられる。

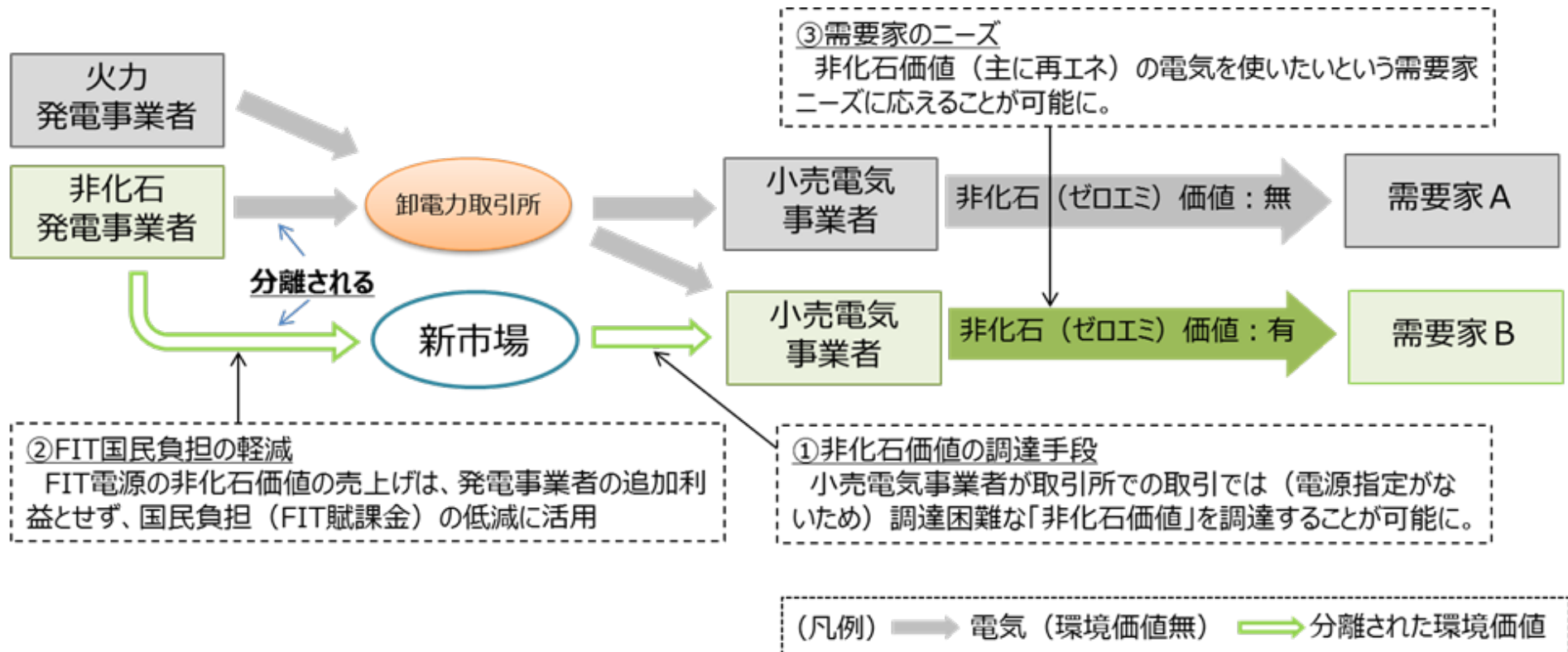
各市場の導入時期について

☆：導入目標



非化石価値取引市場について

- 小売電気事業者による高度化法の目標達成を促すため、非化石電源（再エネ等）に由来する電気の「非化石価値」を証書化し取引する非化石価値取引市場を創設。
- 市場創設により、非化石電源からの調達機会が限られていた新規参入者にとっても、非化石証書を購入することで目標達成が可能となる。
- 2018年5月よりFIT電源に由来する非化石証書の取引が実施されており、2020年4月より、FIT以外の非化石電源（大型水力等）も含め、全非化石電源が非化石証書の対象とされる。
※また、非化石証書の導入は、再エネ等の非化石電源への投資等の促進や、環境負荷の低い電気の使用を希望する需要家の選択肢拡大（例：RE100）にも資する。



非化石証書の種類

■ 非化石証書は、以下の3種類発行される予定。

①FIT非化石証書（再エネ指定）

②非FIT非化石証書（再エネ指定）

③非FIT非化石証書（指定無し）

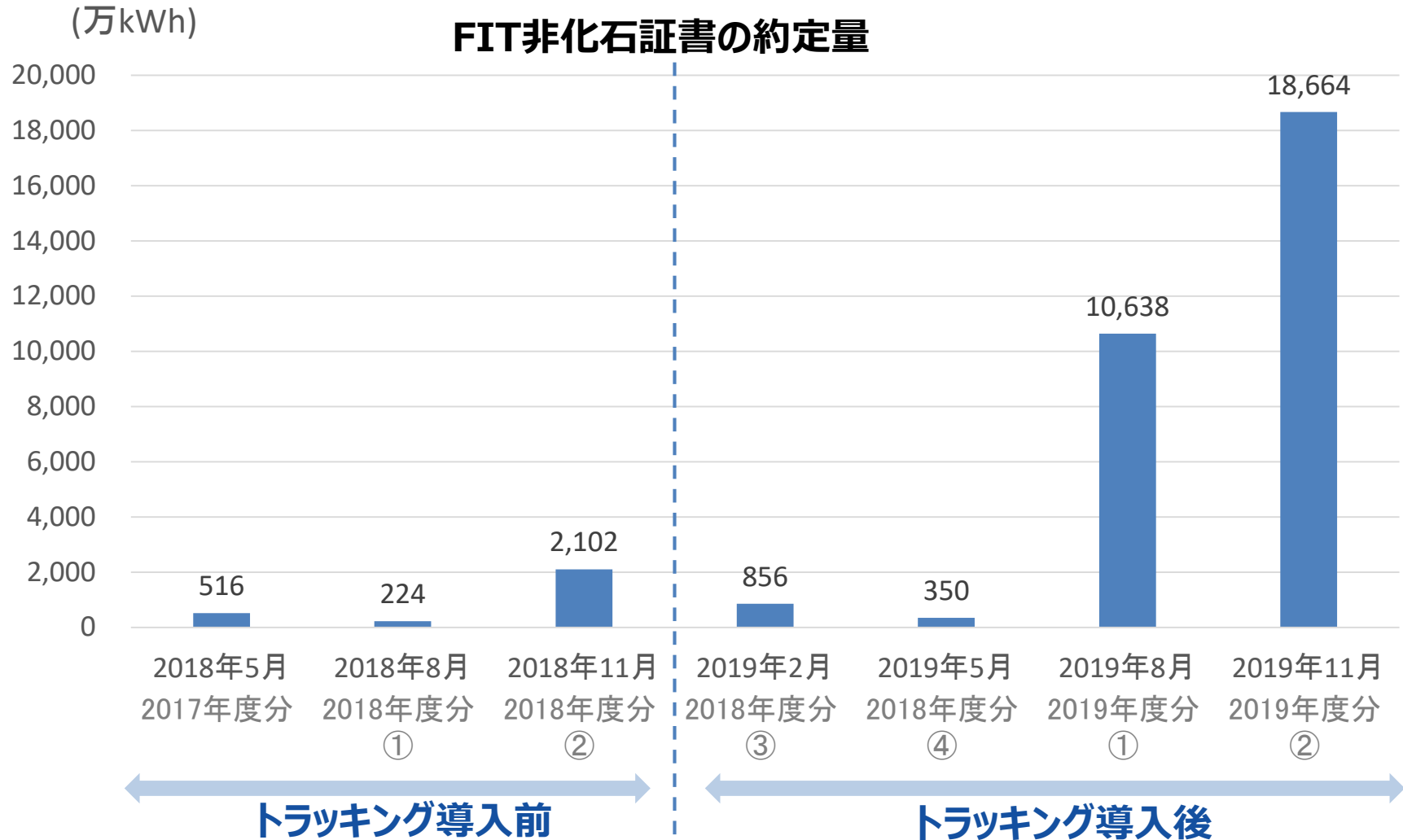
非FIT非化石証書の売手である発電事業者は、再エネ電源由来の証書を「再エネ指定」or「指定無し」のどちらか選択して販売することが可能。

	再エネ指定		指定無し
	FIT非化石証書	非FIT非化石証書	非FIT非化石証書
対象電源	FIT電源 (Ex. 太陽光、風力、小水力、 バイオマス、地熱)	非FIT再エネ電源 (Ex.大型水力・卒FIT電源等)	非FIT非化石電源 (Ex. 原子力等)
証書売手	GIO	発電事業者	発電事業者
証書買手	小売電気事業者	小売電気事業者	小売電気事業者
最低価格	1.3円/kWh	設定しない	設定しない
最高価格	4円/kWh	4円/kWh	4円/kWh
取引形態	市場取引	市場取引及び相対取引	市場取引及び相対取引
開始時期	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2017年4月発電分以降から証書取引の対象化 ✓ 2018年5月より証書取引開始済 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2020年4月発電分以降*から証書取引の対象化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2020年4月発電分以降から証書取引の対象化

*卒FIT電源に由来する証書については、先行して2019年度11月発電分以降から証書取引の対象化とする。

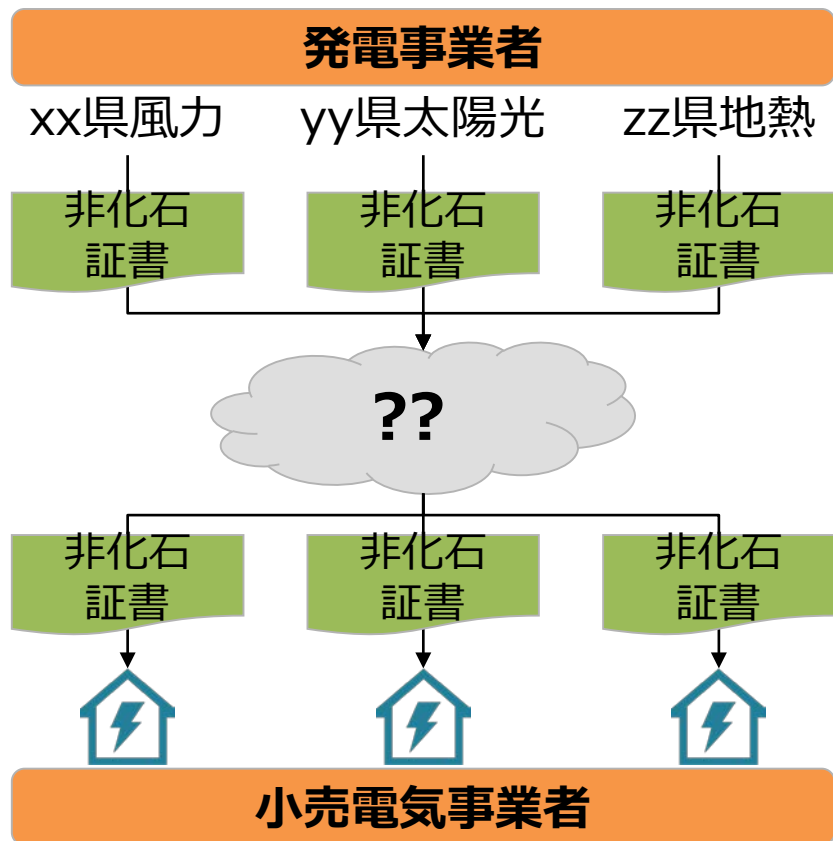
(参考) 非化石価値取引市場オークション結果

- 直近（2019年11月）の非化石価値取引市場のオークション結果は約1.9億kWh。前回のオークションの約定量（約1.1億kWh）を大きく上回り、過去最高約定量を更新。

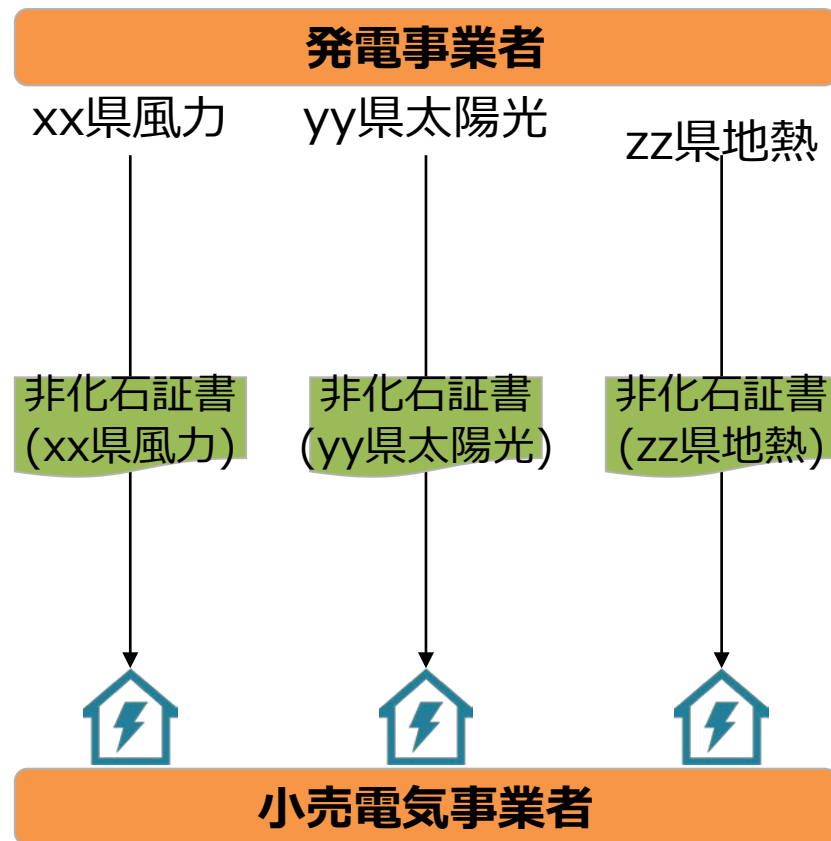


トラッキングスキーム導入の意義

- トラッキングスキームの導入により、小売電気事業者において購入したFIT非化石証書の由来となった発電所を明らかにすることが可能となった。
- トラッキング付非化石証書については、需要家のRE100に対する報告に活用することも可能とされている。既存の環境価値取引制度であるJ-クレジットやグリーン電力証書に比べて流通量の大きい非化石証書がRE100に対応したことで需要家の再エネ調達環境が大きく改善されたと考えられる。



トラッキング
導入



RE100プロジェクトについて

- 国際NGOが運営する再生可能エネルギー導入拡大を進めるイニシアチブであり、使用する電力を100%再生可能エネルギー由来とすることを目指す企業で構成。
- 2019年12月現在、多くの企業がコミットしており、日本企業も30社が加盟。「再生可能エネルギーとしての付加価値」への需要が高まっている。

RE100参加企業（221社）



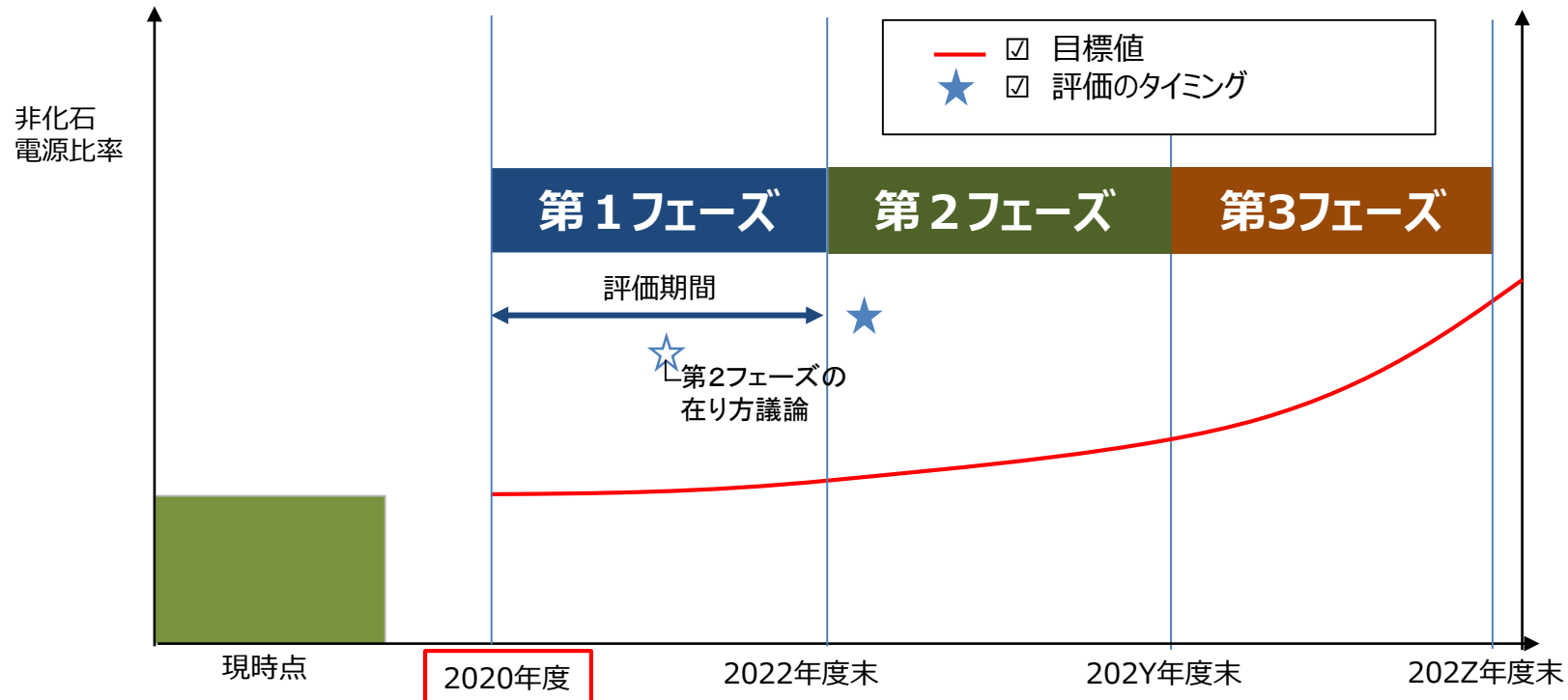
再エネ調達手段の例

積水ハウス	太陽光発電設置住宅のオーナーから、FIT買取制度終了後の余剰電力を購入等
大和ハウス	自社未利用地を活用した再生可能エネルギーによる発電事業を推進等
イオン	店舗による太陽光発電設備の導入等
マルイ	FIT買取制度終了後の風力発電所の再エネ電力を中心にブロックチェーン P2P により、個別に受給マッチングして供給等
富士通	海外のデータセンターをはじめ国内外の拠点において、各地域に応じた最適な手段を検討し、再エネ由来の電力調達を拡大等

(出典) 各社公表情報から資源エネルギー庁作成

中間評価の期間について

- 2030年に至るまでの間、3段階にフェーズを分けて中間評価を実施する。具体的には、2020年度～2022年度までを第1フェーズとし、2023年度～2029年度までをさらに2分割し、第2フェーズと第3フェーズに分けて中間評価を実施する。第2フェーズから第3フェーズへの移行のタイミングは今後の協議の上、決定する。
- また、各フェーズの目標値の設定にあたっては、「想定される小売事業者の非化石電源比率の全国平均（加重平均）」を**目安**としつつ証書流通量を考慮するなかで可能な限り野心的な目標値を設定する。



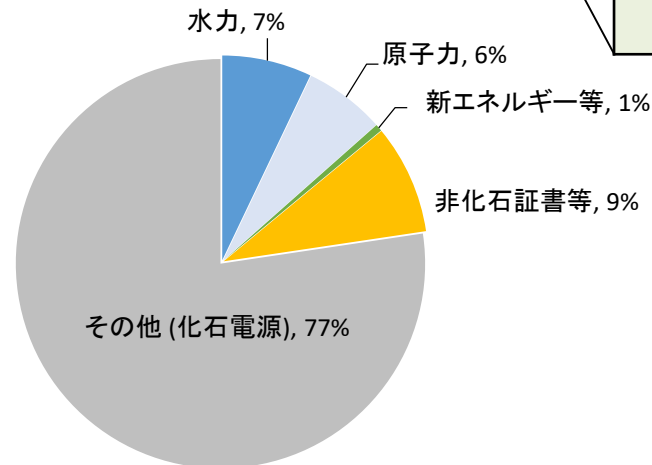
高度化法の非化石電源比率の現状について

■ 小売電気事業者の非化石電源比率の現状（2018年度実績）は以下のとおり。

非化石電源比率加重平均	
23%	

2018年度実績	
非化石電源比率	事業者数
40%~	2
35%~40%	1
30%~35%	1
25%~30%	1
20~25%	3
15~20%	1
10~15%	14
5~10%	36
合計	59

非化石電源種別	比率
水力	7%
原子力	6%
新エネルギー等	1%
非化石証書等	9%
合計	23%

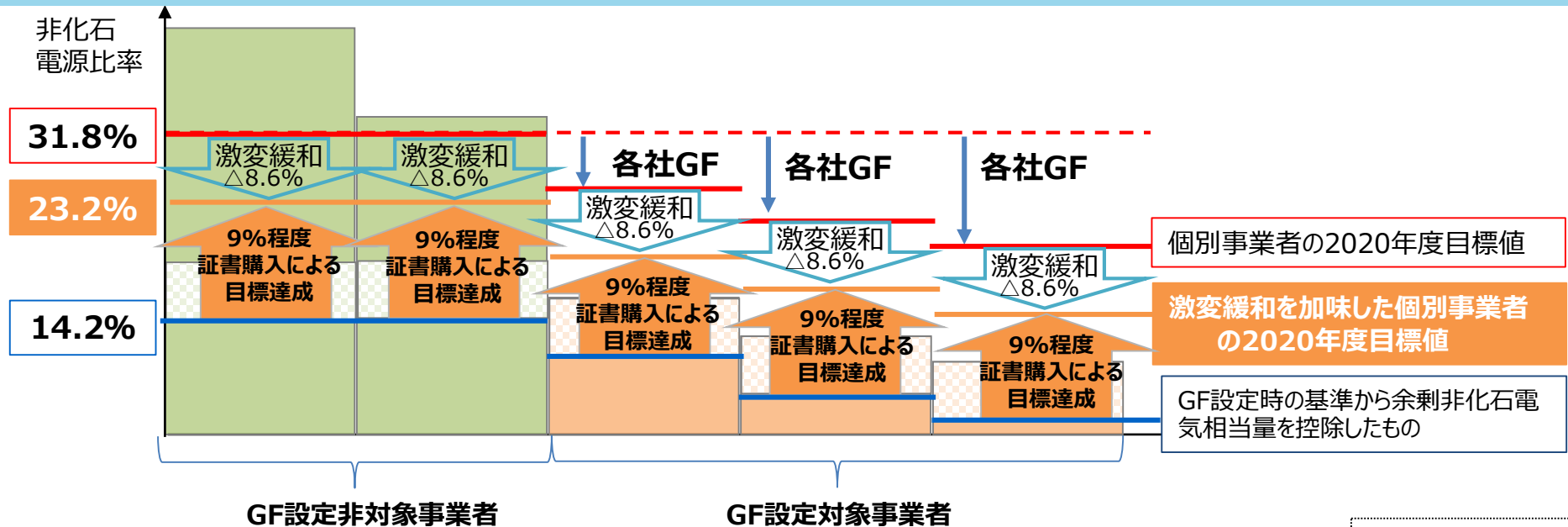


単位：GWh

非化石証書等の状況	
非化石証書使用量	24.9
余剰非化石電気相当量の分配 (売残りFIT非化石証書の分配量)	75,163

2020年度の目標値の設定について

- 中間とりまとめに基づき、2018年度の達成計画及び2019年度供給計画の値を用いて試算。
 - 2020年度の非化石電源比率想定：26.1%（19年度供給計画）
 - GF総量(5.7%)を加味して算定した2020年度の非化石電源比率目標：31.8% ← 激変緩和加味無し
 - 昨年度のTFで示した試算方法と同様に、2018年度の売残り証書分(△8.6%)を激変緩和量の水準とした場合、GF設定非対象事業者の2020年度の非化石電源比率目標値は23.2%。
 - GF設定対象事業者については、23.2%から各事業者のGFを引いたもの。
- このとき、各小売電気事業者の証書購入量は9.0%程度となる。（**橙線**と**青線**の差）



<計算式>

個社の目標値 = 2020年度の全国平均非化石電源比率の想定値 + GF総量 - 各社GF量 - 激変緩和量

