

再生可能エネルギー電源開発の取り組み と今後の方向性

2020年10月26日

大阪ガス株式会社
福田 善公

目次

1. 電力事業の目指す姿
2. 再生可能エネルギーを取り巻く環境
3. 再生可能エネルギー電源開発の状況と方向性

目次

1. 電力事業の目指す姿
2. 再生可能エネルギーを取り巻く環境
3. 再生可能エネルギー電源開発の状況と方向性

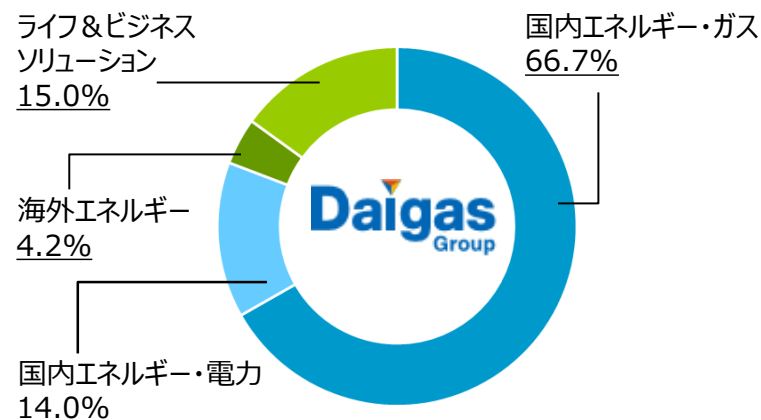
Daigasグループの概要

創業 1905年10月19日
 資本金 1,321億円
 ガス供給件数 522万件※
 売上高 13,686億円※
 ガス販売量 73億m³※
 電気販売量 131億kWh※
 従業員数 20,543名※
 ※2020年3月期連結ベース

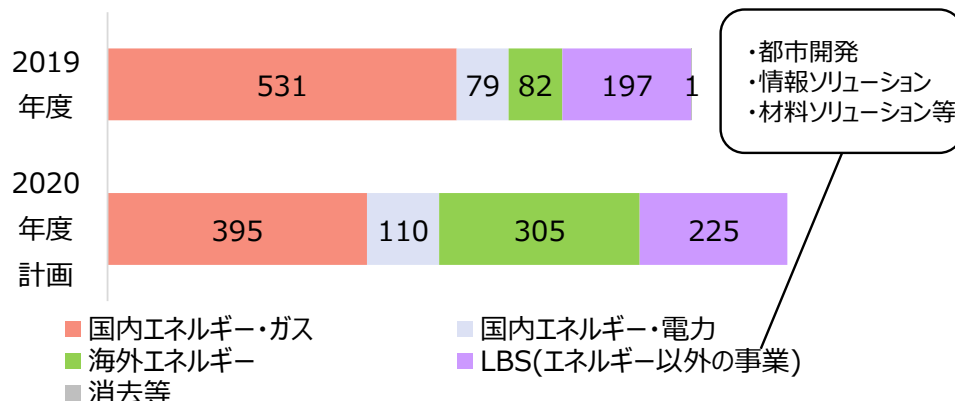


本社 大阪府中央区平野町4丁目1番2号

Daigasグループのセグメント別売上高構成比 (2020年3月期)



Daigasグループの利益構成



※2019年度実績、2020年度計画のセグメント利益
 (営業利益+持分法投資利益) から算定
 ※ガス事業利益はスライド差損益を控除して算出

〈参考〉電力市場のシェア

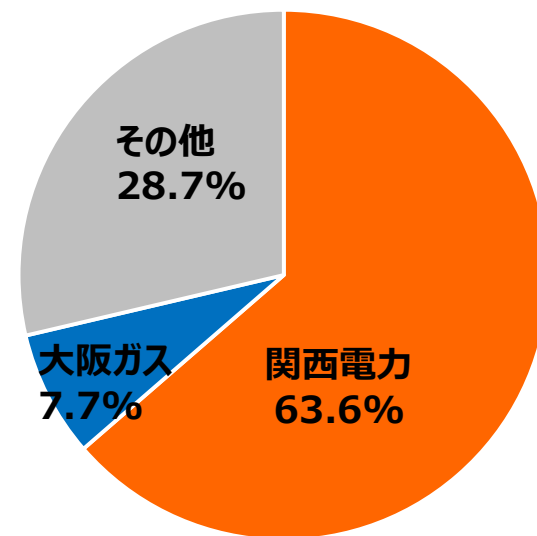
- 当社の小売のシェアは、新規参入者では全国で10位に入るものの、電力会社の販売規模に比べるとまだわずかな水準にとどまっている。

新規参入者のシェア（2019年度小売電力販売量実績・全国）

順位	事業者名	販売量 (GWh)	比率
1	テプコカスタマーサービス	11,931	9.2%
2	エネット	11,367	8.8%
3	東京ガス	8,517	6.6%
4	JXTGエネルギー	5,573	4.3%
5	KDDI	5,033	3.9%
6	大阪ガス	4,696	3.6%
7	エナリス・パワーマーケティング	4,069	3.1%
8	F-POWER	3,601	2.8%
9	丸紅新電力	2,936	2.3%
10	九電みらいエナジー	2,744	2.1%
11	その他(625社)	68,946	53.3%
	合計	129,414	100.0%

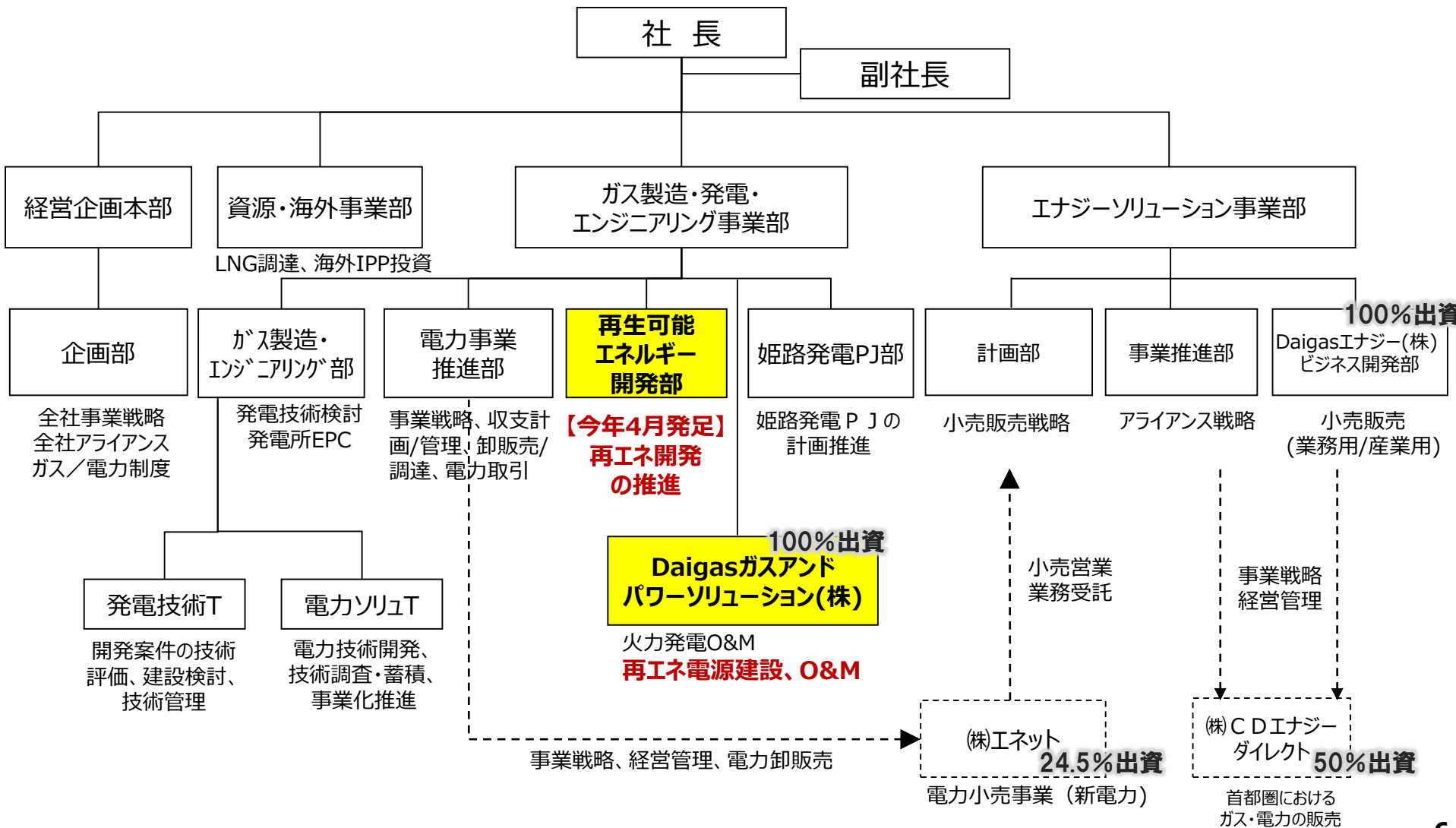
関西電力エリアの小売（低圧のみ）シェア

販売電力量ベース（%）



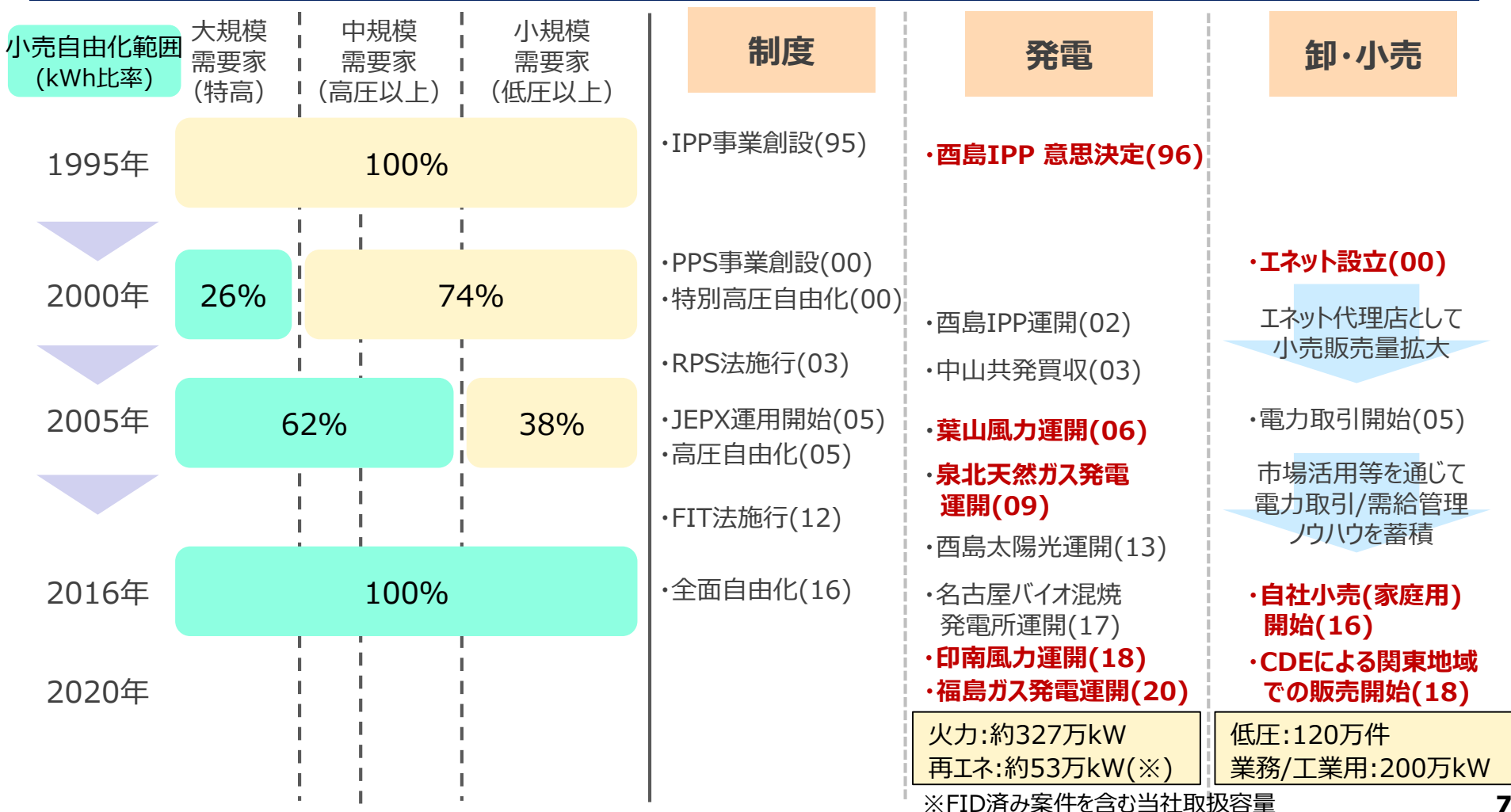
国内の電力事業推進体制

- 今年4月に国内の再エネ電源開発の専門部署である「再生可能エネルギー開発部」を発足した。
- 関係会社のDaigasガスアンドパワーソリューションが再エネ電源建設、O&Mを担務している。



国内電力事業の歴史

- 当社は、電気事業制度改革の進展とともに、新規参入者として発電分野（火力、再エネ）、販売分野において先陣を切って業容を拡大してきた。
- 約20年に及ぶ発電事業・販売事業の経験・知見が、当社電力事業の基盤を支えている。



2030年度に目指す姿①

- ガス・電力・LBS(Life & Business Solution)の3事業を中心とし、2030年度での連結経常利益を2017年度比約3倍程度に拡大する。

(長期経営ビジョン2030より)

<2017年度>
 連結経常利益※1 **640億円**

海外事業 : 国内事業 = 1 : 20 ※3

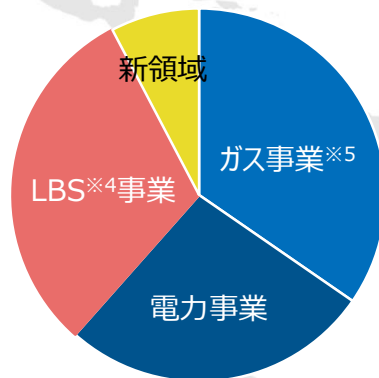
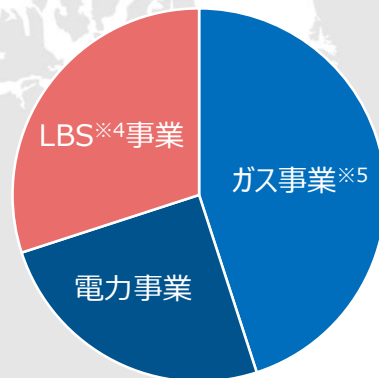
<2030年度>

連結経常利益※2を **3倍程度**に

海外事業 : 国内事業 = 1 : 2 ※3



<国内の事業比率>



※1 油価55ドル/バレル、為替115円/ドル前提 ※2 油価70ドル/バレル、為替115円/ドル前提
 ※3 連結経常利益ベース ※4 Life & Business Solution ※5 ガス事業利益には機器販売やLNG販売を含む

2030年度に目指す姿②

- 2030年で国内外900万kWの発電・電力販売を目指す。

(長期経営ビジョン2030より)

ガス(LNG含む)販売・トレーディング

発電・電力販売

小売・エネルギーサービス拡大

発電用拡大

トレーディング拡大

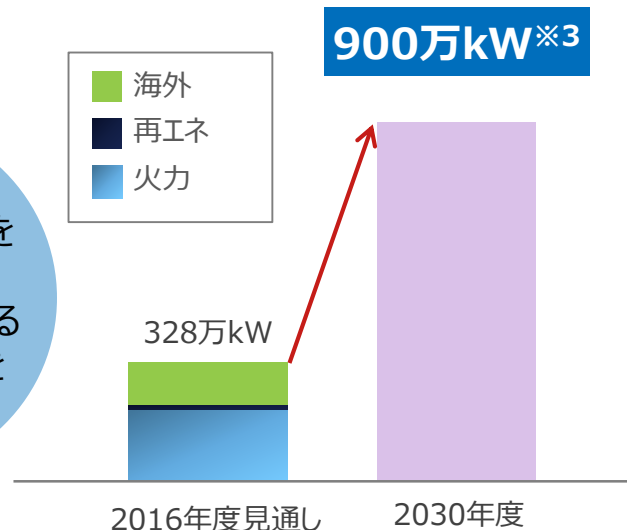
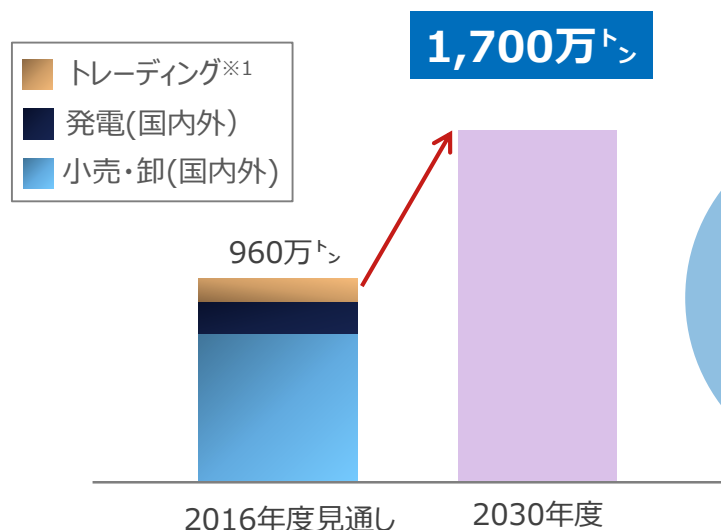
自社電源規模拡大

再エネ拡大

外部調達拡大※2

<天然ガスビジネス規模>

<電源ポートフォリオ(国内外)>



高水準な
保安・安定供給を
徹底しつつ、
コスト競争力のある
エネルギー供給を
実現

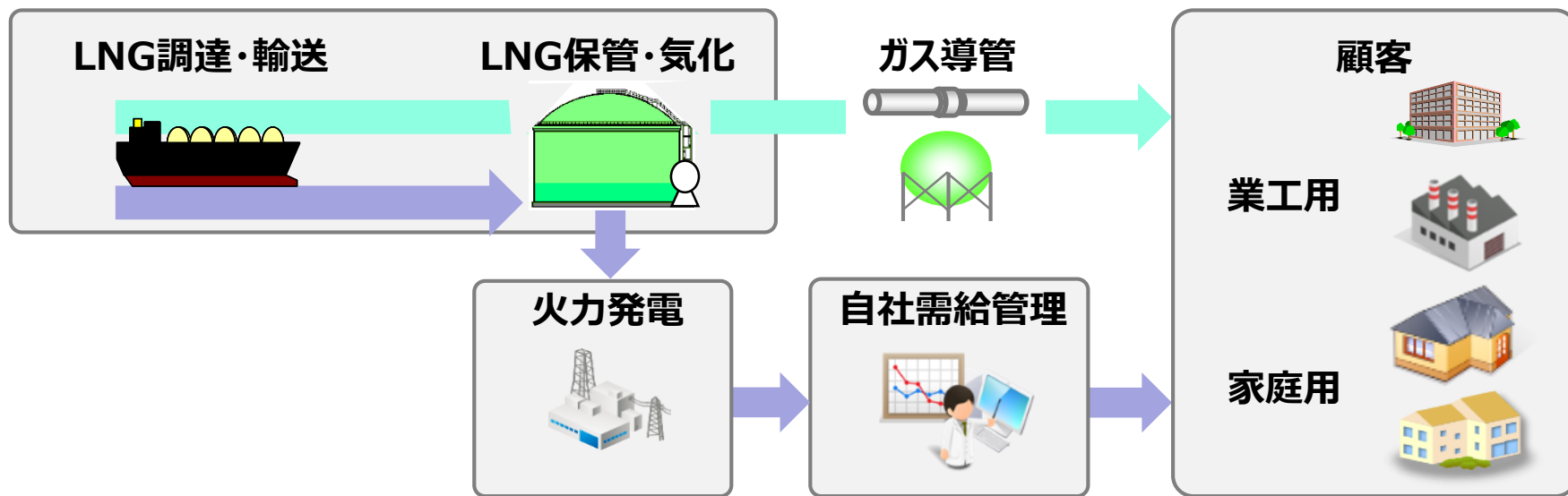
※1 国内外エネルギー事業者へのLNG販売や海外LNG基地運営における取扱いを含む

※2 ネガワット取引を含む

※3 国の制度設計の状況等により、市場・他社からの調達割合などを継続検討

当社の電力事業モデルの強み

- LNG調達、LNG基地、O&M体制等ガス事業バリューチェーンとのシナジーにより、安定かつ低廉な天然ガス発電事業を実現し、競争力の源泉とする。
- 電源最適運用、需要予測、リスク管理等、綿密な需給管理や電力トレーディングにより、収益機会を着実に確保する。
- ガス事業で培った販売力により、利益率の高い家庭用需要を中心に小売販売先を獲得する。



強み：発電

- ガス事業と電力事業のシナジーによる効率的な運用
- 基地運営知見、技術力蓄積

強み：事業オペレーション

- 精微な需給管理、市場取引
- 電源最適運用・電力トレーディング力
- 市場予測やリスク管理技術の確立

強み：販売

- ガス事業で培った販売力
- ガスと電力のセット販売
- 高利益率顧客の確保

事業環境変化の認識

- 近年、社会の脱炭素化ニーズ、競争の激化、電力システム改革の進展、再エネの拡大など、事業環境は大きく変化しつつあり、当社のビジネスモデル転換の必要性が生じている。
- 当面の主力電源であるLNG火力と、将来的に主力電源となり得る再エネを組み合わせた電源ポートフォリオを形成しつつ、他サービスとの組み合わせなど、現在の強みに新たなチャレンジを取り込み、ビジネスモデルの転換を図ることで持続的成長を実現する。

<事業環境変化の認識>

- 社会の低・脱炭素ニーズの更なる増大
- 競争の激化
- 電力事業制度改革のさらなる進展
- 再エネ開発コスト低減に伴う導入加速
- デジタル化の進展

<ビジネスモデル転換の視点>

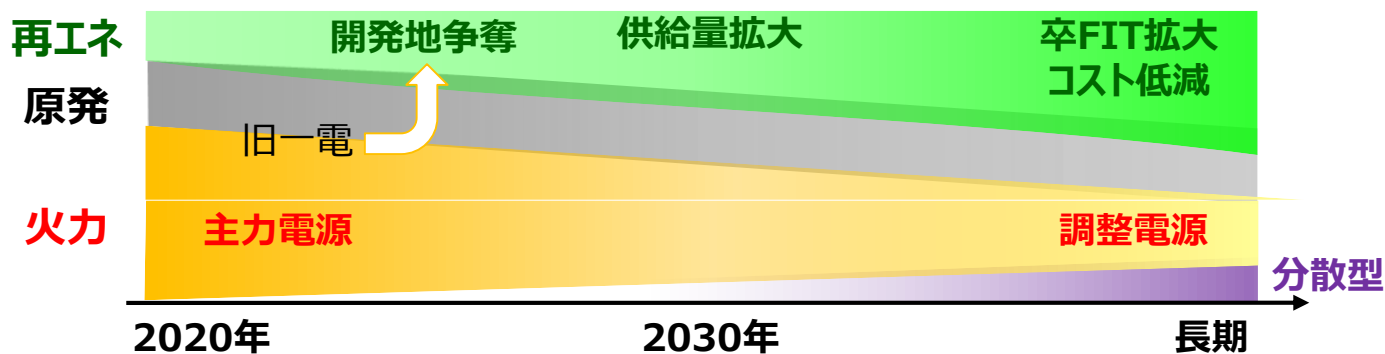
天然ガス火力
の競争力

ガス事業の
販売力

再エネ+
天然ガス火力

サービス化
多様なニーズ

■ 国内電源構成の移行イメージ



電力事業モデルの転換

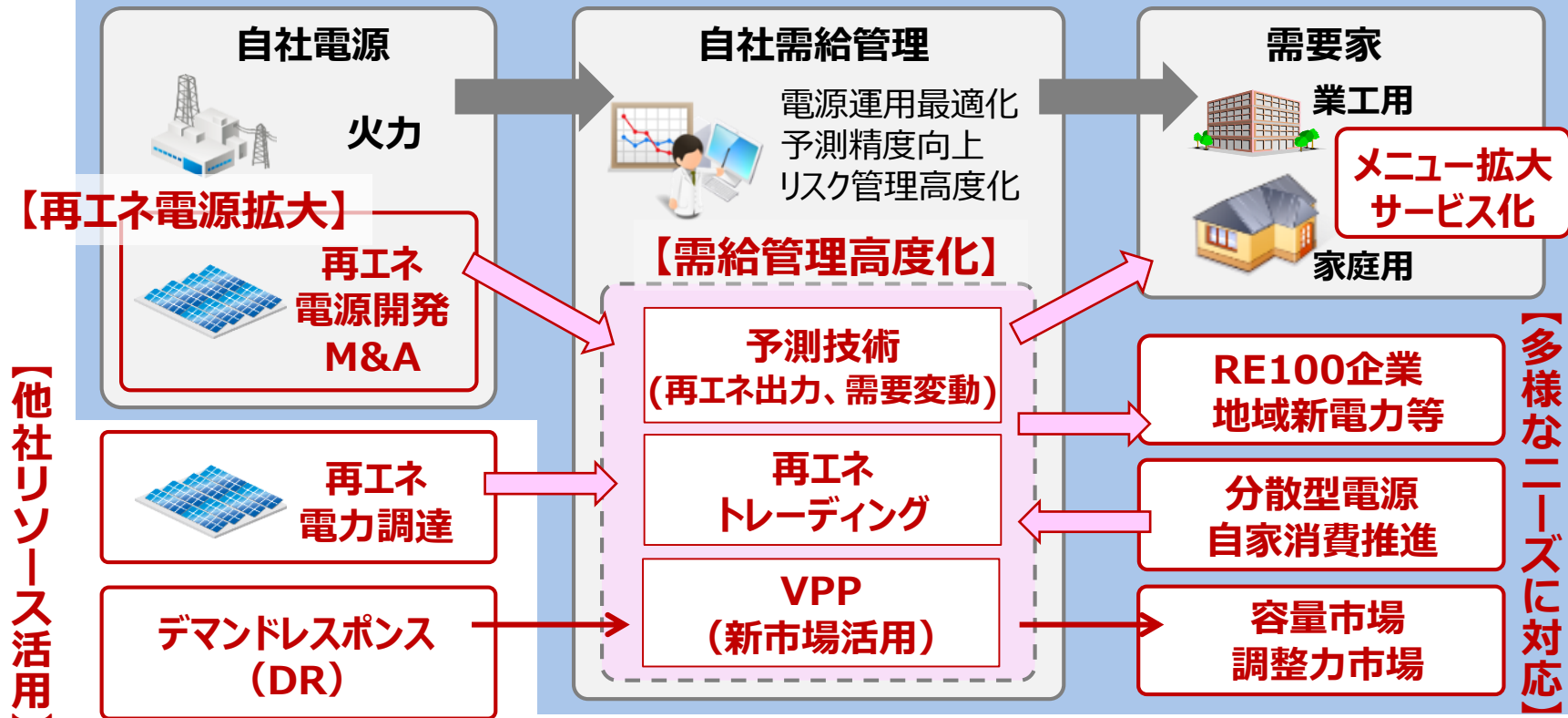
- 当社の強みである、「発電」「事業オペレーション」「販売」を活かしつつ、ビジネスモデルを転換する。
- ビジネスモデルの転換には、再エネ電力調達(電源開発・電力買取)の拡大や、低環境負荷やエネルギー分散化など、多様化する需要家ニーズに応える販売メニューのリリース、およびそれらのニーズを持つ顧客へのアプローチが必須となる

上流 (発電・調達)

中流(事業オペレーション)

下流 (販売)

当社電力バリューチェーン



目次

1. 電力事業の目指す姿
- 2. 再生可能エネルギーを取り巻く環境**
3. 再生可能エネルギー電源開発の状況と方向性

再生可能エネルギーを取り巻く環境

- 世界的な地球温暖化による気候変動への懸念から、国・投資家・お客さまの再生可能エネルギーへの関心がより高まっている。
- エネルギー事業者としても、再生可能エネルギーへの取り組み拡大が必須となりつつある。

国の動き

■ 日本の温室効果ガス削減目標 (2013年度比)

- 2030年度に26%削減、2050年度に80%削減
- 政策の後押しもあり、再生可能エネルギーの電源構成比率が上昇

2011年度：10.5% → 2017年度：16.0%

2030年度の最適な電源構成(エネルギーミックス)における比率22~24%から更なる拡大可能性

投資家の動き

■ 化石資源からの投資撤退

- 欧州を中心に、化石資源や火力発電所からの投資撤退が進行
- 化石資源等からの投資撤退を表明する機関投資家が増加

2014年：181社 → 2018年：892社

お客さまの動き

■ RE100(*1)への加盟

- 国内外で221社が加盟 (2020年1月末)

■ エネルギーの地産地消化

- 地域の自治体や企業等が連携し、再生可能エネルギーの活用の取り組みを拡大

■ オフィス・住宅の脱炭素化

- 分散型再生可能エネルギー電源を設置し、自家消費によるゼロエネルギー化を志向

【国内のRE100加盟企業】

積水ハウス株式会社、イオン株式会社、
パナソニック株式会社、東急不動産株式会社、
ソニー株式会社、大和ハウス工業株式会社 等30社

*1 使用電力をすべて再生可能エネルギーで賄うことを目指す企業で構成される国際イニシアティブ

参考) エネルギー基本計画とエネルギーミックス

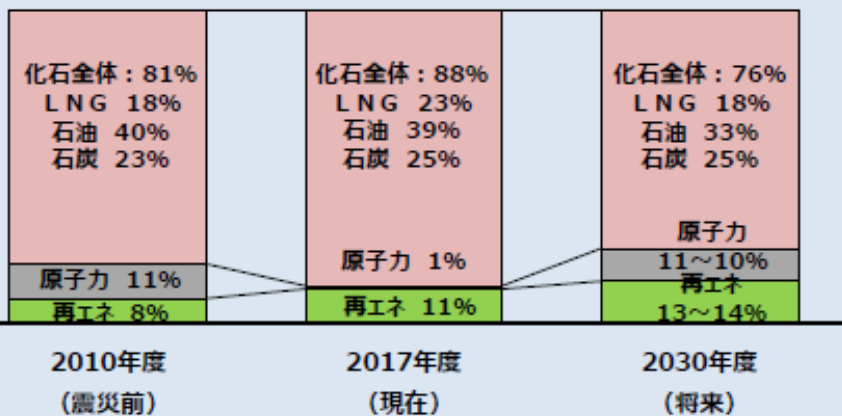
エネルギー基本計画とは？

エネルギー政策基本法（2002年制定）に基づき政府が策定する、エネルギー需給に関する基本的な計画。3年に一度改訂。

エネルギー基本計画とエネルギーミックス

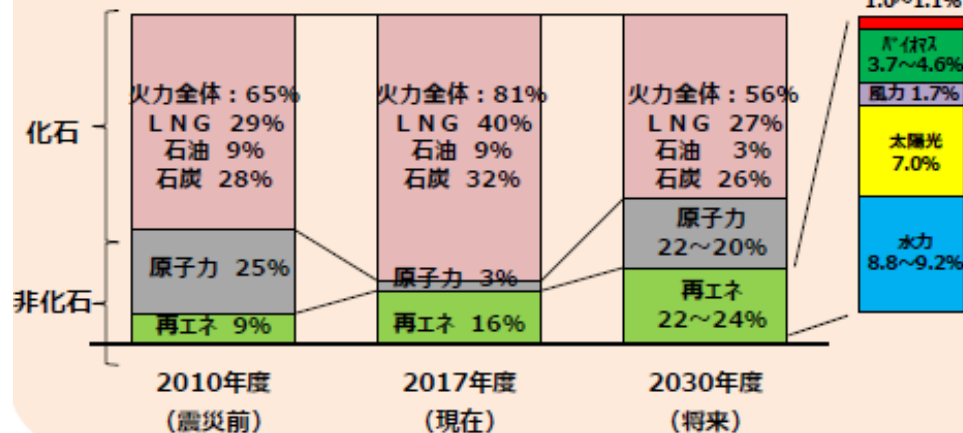
3E+Sの基本的視点について達成すべき政策目標を想定した上で、将来のエネルギー需給構造の見通しであり、あるべき姿を**エネルギーミックス**として示されている

一次エネルギー供給



省エネ実施が前提
対策前 ▲13%程度

電源構成



省エネ実施が前提
対策前 ▲17%程度

エネルギー供給構造高度化法の非化石電源比率の目標

- 高度化法は、非化石エネルギー源の利用拡大と、化石エネルギー原料の有効利用促進を目的として平成21年度に制定された。
- 平成27年度の告示改正によって、2030年における非化石電源比率の目標が「（旧一般電気事業者、新電力に関係なく）全ての小売事業者は原則44%以上」と改訂された。
- 特に、原子力や大型水力を持たない新電力にとっては、厳しい目標水準となっている。

項目		内容
目標対象年度		2030年度
非化石電源比率目標	旧一般電気事業者	<u>44%以上</u>
	新電力	
新電力の目標達成のための手段（注）		非化石証書の購入、卒FIT電源の調達等 （※FIT電源の調達だけではカウントされない）

（※）当社グループが開発中のFIT制度を活用した再エネ電源は国民負担によって立地したものであることから非化石電源比率にカウントするためには、非化石価値取引市場から**非化石証書を購入**する必要がある

第5次エネルギー基本計画

- 国際ゴールなどを見据え、2030・2050と段階的に目標と対応を設定している。

第5次エネルギー基本計画

2030年に向けた対応

温室効果ガス26%削減に向けて

○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

○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働

○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

○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

○水素/蓄電/分散型エネルギーの推進

2050年に向けた対応

温室効果ガス80%削減を目指して

○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

- ・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

- ・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

○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せ)

2050年への複数シナリオ（イメージ）

2017年

0.50kg-CO₂/kWh

- 再エネ：16%
- 原発：3%
- 火力：81%

2030年 (エネルギーミックス)

0.37kg-CO₂/kWh
【13年比:△26%】

- 再エネ：24%
- 原発：20%
- 火力：56%

2050年

(長期低炭素戦略)

シナリオ①火力主力電源維持

公約(コミットメント)との不整合
に対する国際的批判を懸念

シナリオ②再エネ主力電源化と
LNG火力補完

再エネを最大限導入してもなお、
CCS等火力排出抑制策が必要

シナリオ③原発再稼働、新增設

足元で相次ぐ廃炉、
新增設の議論停滞

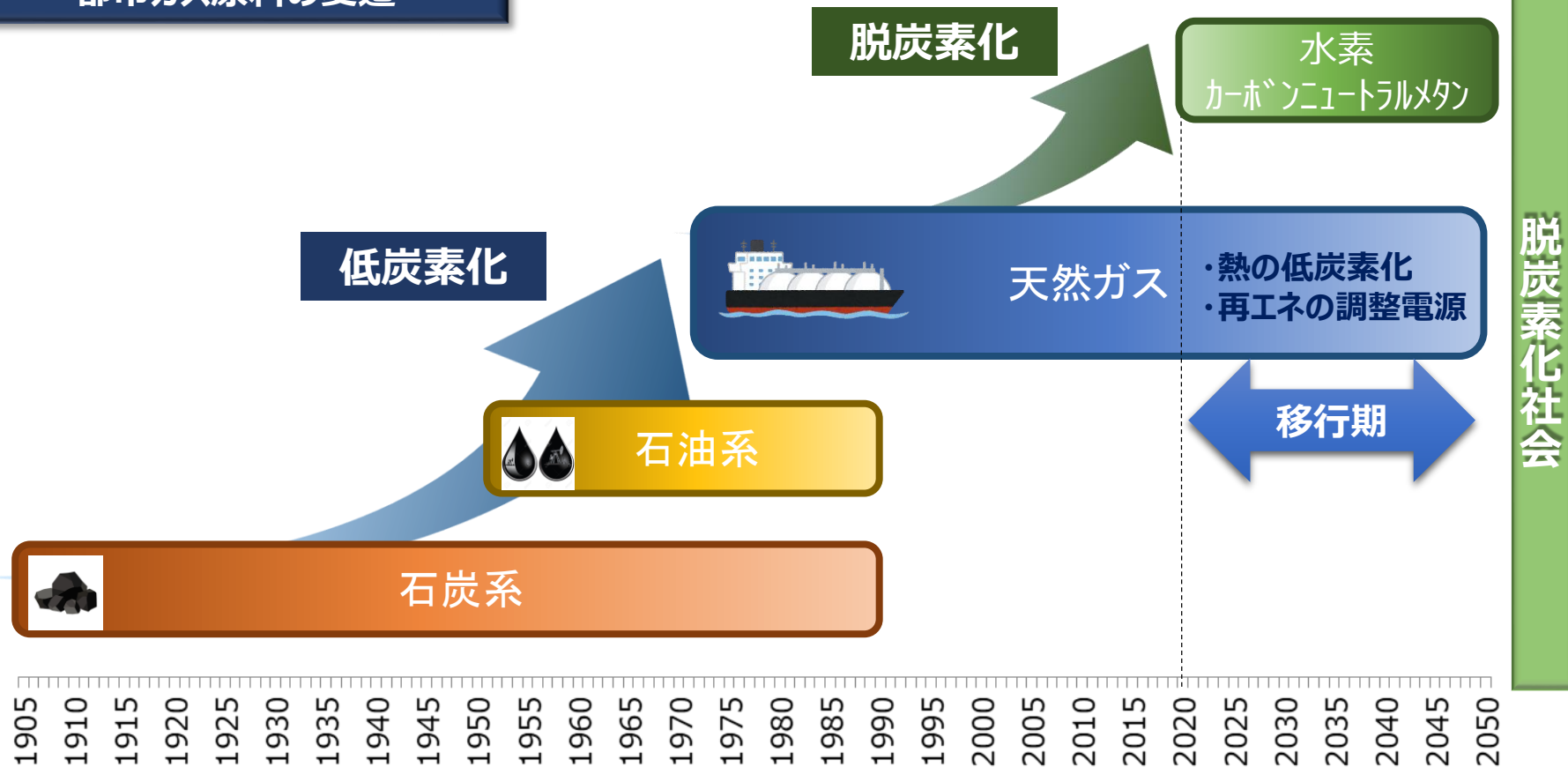
低炭素化

0.11kg-CO₂/kWh
【13年比:△80%】

脱炭素化社会に向けた天然ガス・都市ガスの役割

- これまで都市ガス事業は、その原料を石炭・石油・天然ガスと変化させ、さらに普及拡大・高度利用することで低炭素化社会の実現に貢献してきた。
- 脱炭素化社会に向けた移行期においても、熱の低炭素化や再エネ大量導入を支える調整電源として確実なCO2削減を実現するとともに、水素やカーボンニュートラルメタンを社会で広く活用していくインフラとして、脱炭素化にチャレンジしていく。

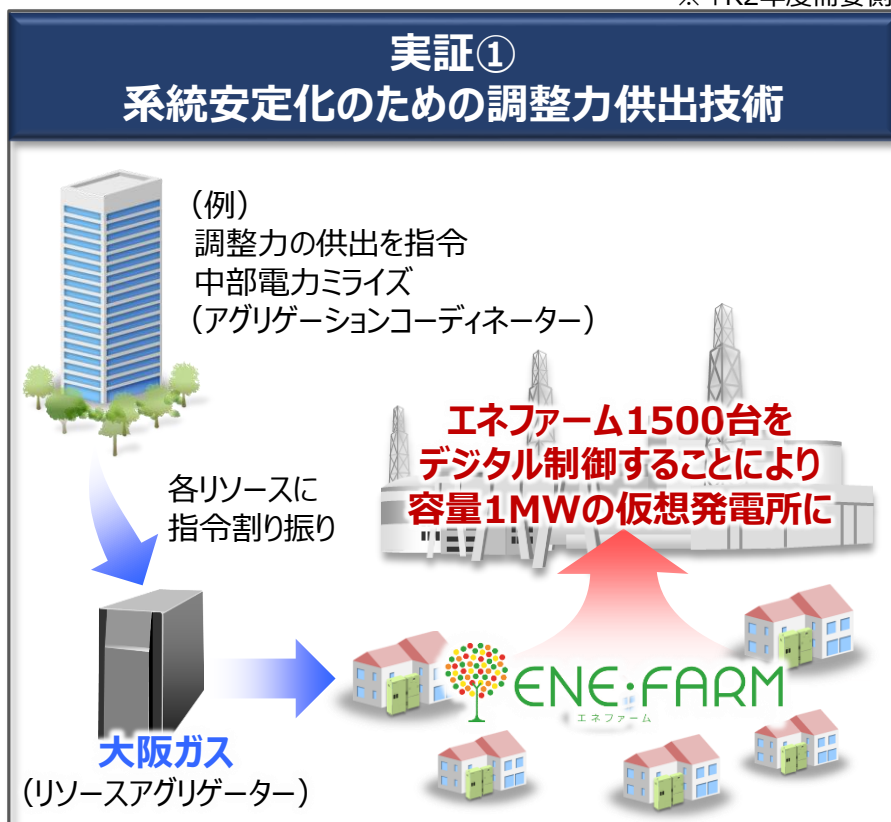
都市ガス原料の変遷



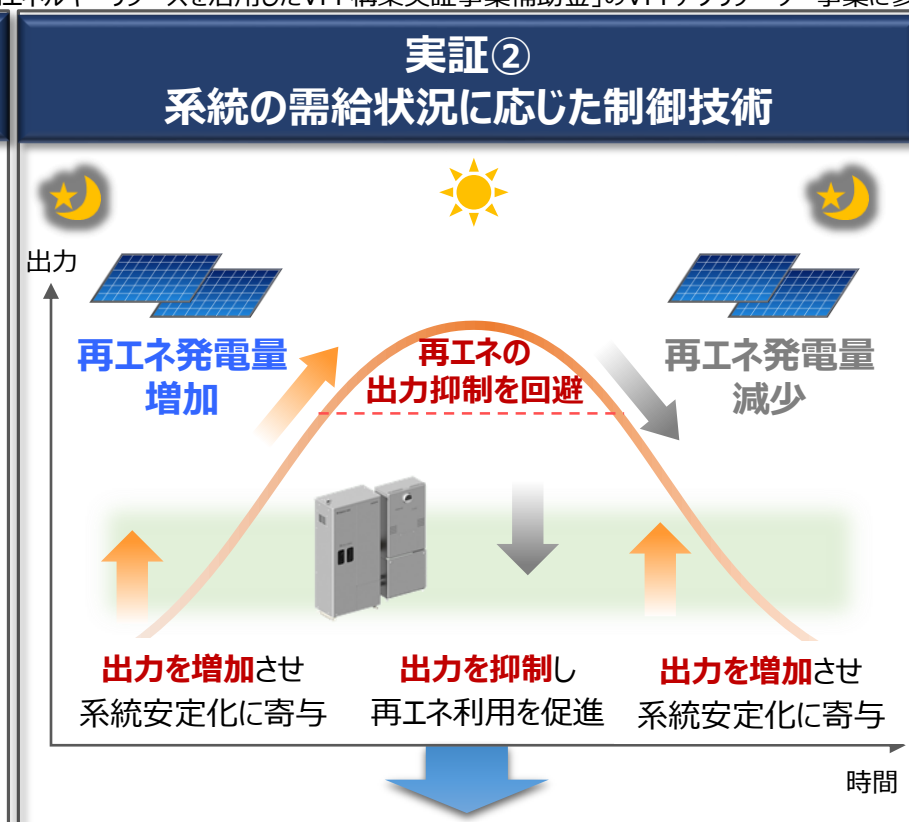
デジタル技術を活用したエネファームによるCO2削減

- デジタル技術でエネファームを遠隔制御し、それを調整力として活用することで、発電量制御が困難な自然変動再エネの大量導入時代の系統安定化に貢献する。
- 将来的な需給調整市場への参加を想定し、エネファーム約1,500台をアグリゲートするバーチャルパワープラント（VPP）実証※により、系統安定化や経済性の向上を目指す。

※「R2年度需要側エネルギーリソースを活用したVPP構築実証事業補助金」のVPPアグリゲーター事業に参画



- 各リソースのリアルタイムデータを蓄積し、事前に翌日の調整力供出量を予測
- 将来的な需給調整市場への参加を想定



- 系統の再エネ需給状況(≒市場価格状況)に合わせてエネファームを制御し、系統安定化・経済性の向上を目指す

目次

1. 電力事業の目指す姿
2. 再生可能エネルギーを取り巻く環境
3. **再生可能エネルギー電源開発の状況と方向性**

再生可能エネルギー電源開発の状況

- FIT導入以前から再生可能エネルギー開発に取り組んでおり、現在までに陸上風力発電、バイオマス発電を中心に国内50万kWを超える規模まで再生可能エネルギー容量を拡大している。(建設中含む)
- これまでの開発実績やO&Mノウハウを活用しつつ、当社のグリーンエクイティを拡大していく。(100万kW早期達成を目指す)

再生可能エネルギー電源の開発

(国内・意思決定済)

陸上風力発電

バイオマス発電



8か所



7か所

《印南風力発電所》

《松阪バイオマス発電所》

太陽光発電



8か所

《西島太陽光発電所》

63万kW

国内:53万kW
(24万kW※)

海外:10万kW

2019年度末

- バイオマス発電はkWhが稼げる安定電源として一定規模確保
- 太陽光・風力は将来の安価な電源(燃料フリー)として拡大



100万kW + α



- FID済案件の建設完遂、着実に運転開始
- 卒FIT後も見据えた長期安定的な運用検討

※ 稼働中の発電所の数値

2030年度まで

国内再生可能エネルギー電源

区分	稼働中 発電容量	意思決定済 発電容量	計
バイオマス	4.0万kW	26.7万kW	30.7万kW
陸上風力	11.1万kW	2.7万kW	13.8万kW
太陽光等	8.9万kW	-	8.9万kW
計	24.0万kW	29.4万kW	53.4万kW

(参考)海外再生可能エネルギー電源

区分	プロジェクト	稼働中 発電容量
風力	ハレット4 (豪)	5.3万kW
太陽光	オーロラ (加)	5.1万kW
計		10.4万kW

注：表の発電容量は持分容量もしくは電力引取量の数値

再エネ電源種の特徴を踏まえた電源ポートフォリオ（当社の考え）

- 電源種毎の長短を踏まえ、再エネにおいてもバランスのとれた電源ポートフォリオの構築が重要。
 - 【太陽光・風力】 少発電量・出力不安定な電源であるが、卒FIT後の収益性、導入規模に期待
 - 【バイオマス】 供給力・安定性のある電源。但し、卒FIT後の収益性(燃料費低減)が課題
 - 【地熱・中小水力】 安定性電源でPR効果も高いが、案件規模が小さく容量積上げには不向き

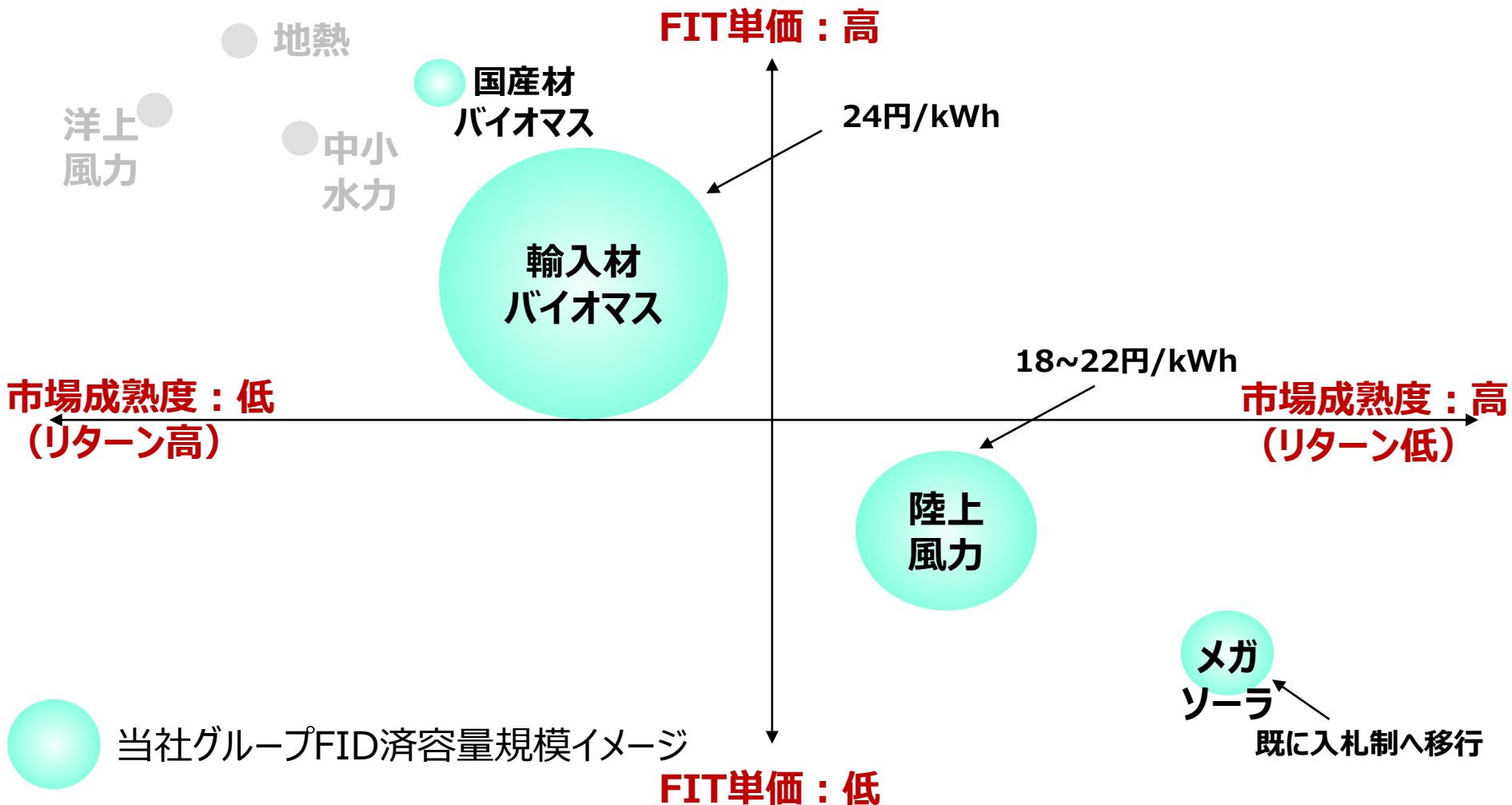
電源種	発電量 (設備利用率)	出力 安定性	収益性① (FIT期間)	収益性② (卒FIT後)	導入 規模	今後の方向性※2
太陽光	△ (14%)	×	×～△	○	○	天然ガス火力等の調整力補完の可能性を見極めつつ、 将来の収益源 として今後取組を 拡大
陸上風力	△ (20%)	×	×～△	○	○	
洋上風力	△ (40%)	×	△	△	○	
バイオマス	○ (87%)	○	○	×～△※1	△	FIT中は収益で貢献燃料費等を低減し、 将来も安定電源活用
地熱	○ (83%)	○	○	○	×	アライアンスや出資先との共同開発
中小水力	△ (60%)	○	○	○	×	

※1) 国産材や安価な新燃料(ココナッツ殻等)への燃料シフト、容量価値や環境価値の加算による収益改善を検討

※2) 今後の技術革新や制度動向等によって変わり得る

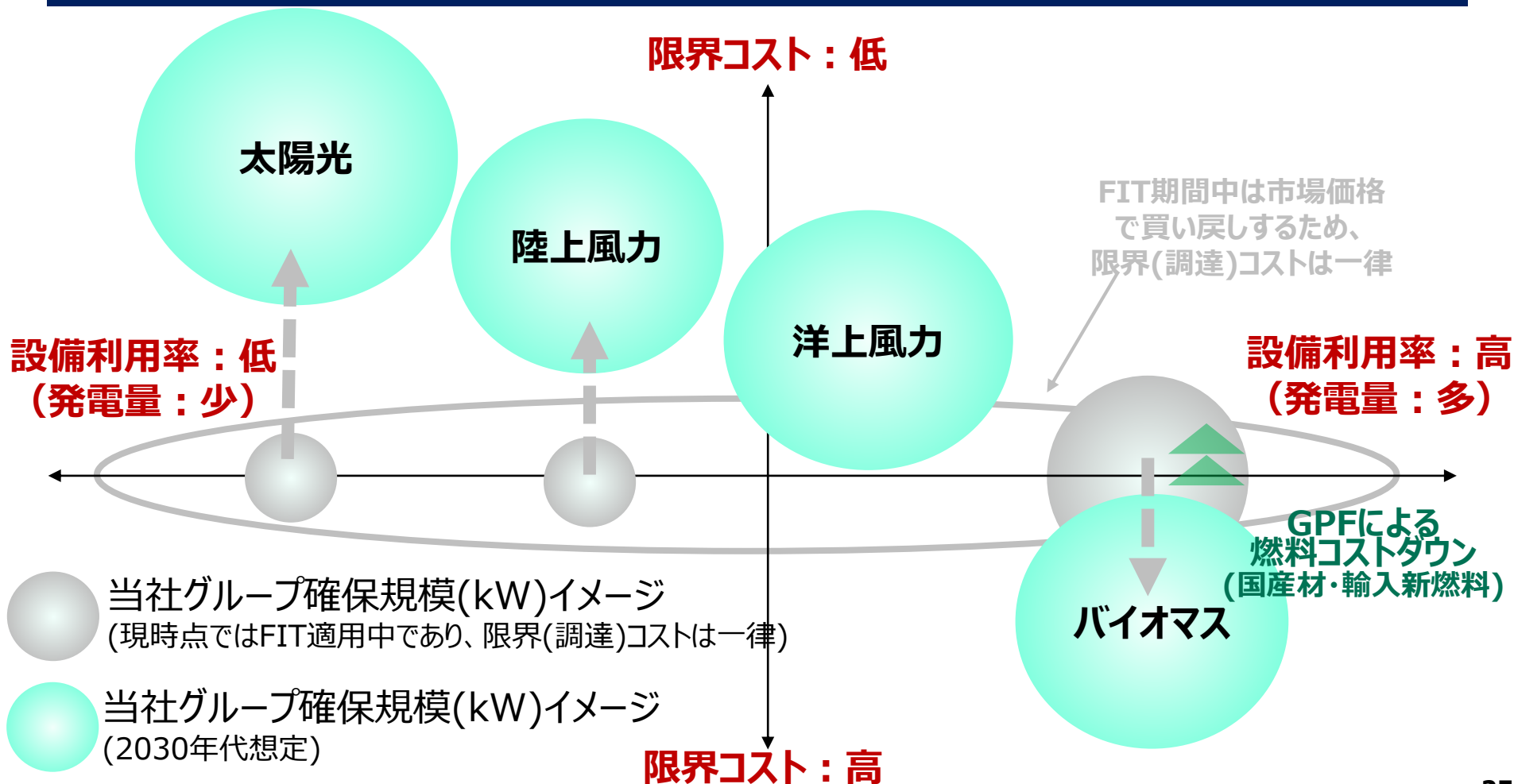
【従来】投資案件としての再エネ開発の方向性（FIT活用前提）

- FIT制度を活用し、メガソーラーや陸上風力、輸入材バイオマスを中心に再エネ電源を開発



【今後】競争電源としての再エネ開発の方向性（卒FITを見据えて）

- 競争電源として捉えた場合、FIT期間中は市場価格で調達コストが横並びとなるのに対して、卒FIT後はそれぞれの電源の限界コストが調達コストとなる。
- 限界コスト目線で考えた場合、太陽光、次いで陸上風力、洋上風力という順になるが、一方でベース電源としてのバイオマスも引き続き一定の役割を担う。

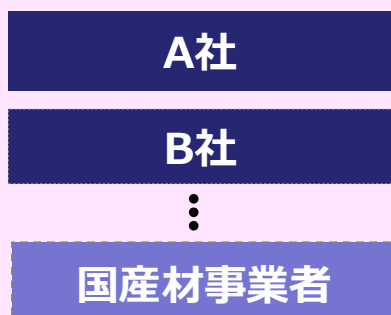


国産バイオマス調達取り組み

- FIT終了以降のバイオマス電源の競争力確保を見据え、余剰材などの国産材を安価で安定的に確保することを目的とした「グリーンパワーフェュエル」を設立した。
- 森林管理が行き届いていない山林へのアプローチや、安価な燃料種（建廃、RPF等）を通じ、卒FITも見据えた持続可能な燃料供給の礎を築く。

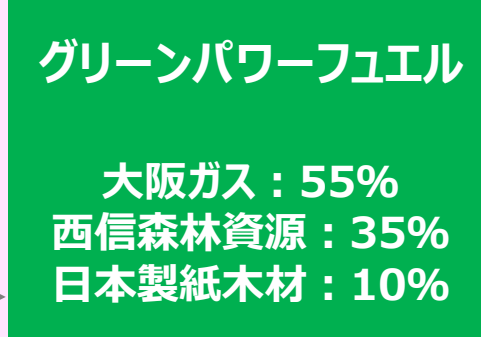
国産材の集材活動

国産材事業者

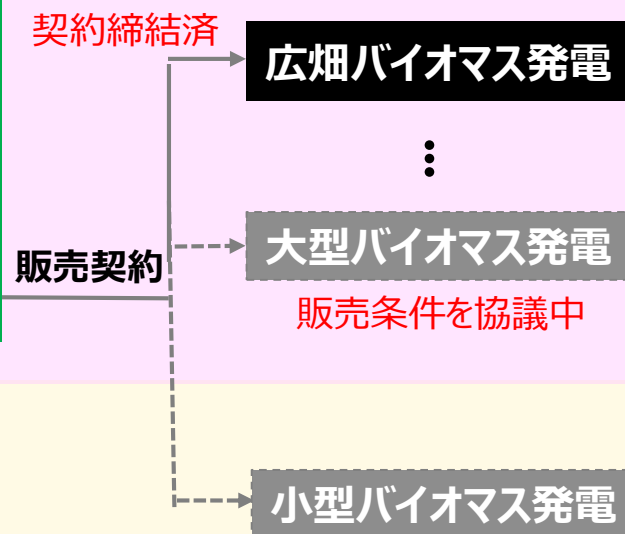


日本全国20社超と協議中

国産材取扱商社



バイオマス発電所



国産材の調達量拡大に向けた取り組み



生産・調達
森林経営管理制度が導入をきっかけとした
各地方行政との連携による、調達量の拡大

安価な燃料種への拡大



循環型燃料の調達
卒FITを意識した安価な燃料調達

循環型燃料の販売

熱需要の開拓

地産地消モデルの確立
産業用顧客蒸気ボイラ

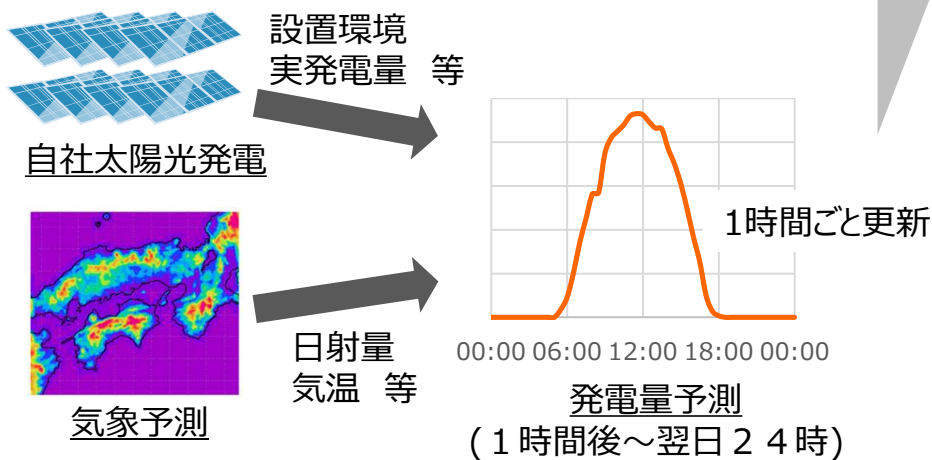
太陽光発電量予測の技術実証

- ・ 発電量予測の精度向上し、再エネ取引オペレーションをパッケージ化し、インバランス低減運用立することで、以下の点を目指していく。
 - ① 自社の太陽光・風力発電のインバランス料金低減
 - ② 他再エネ事業者の保有する電源運用受託サービスの展開

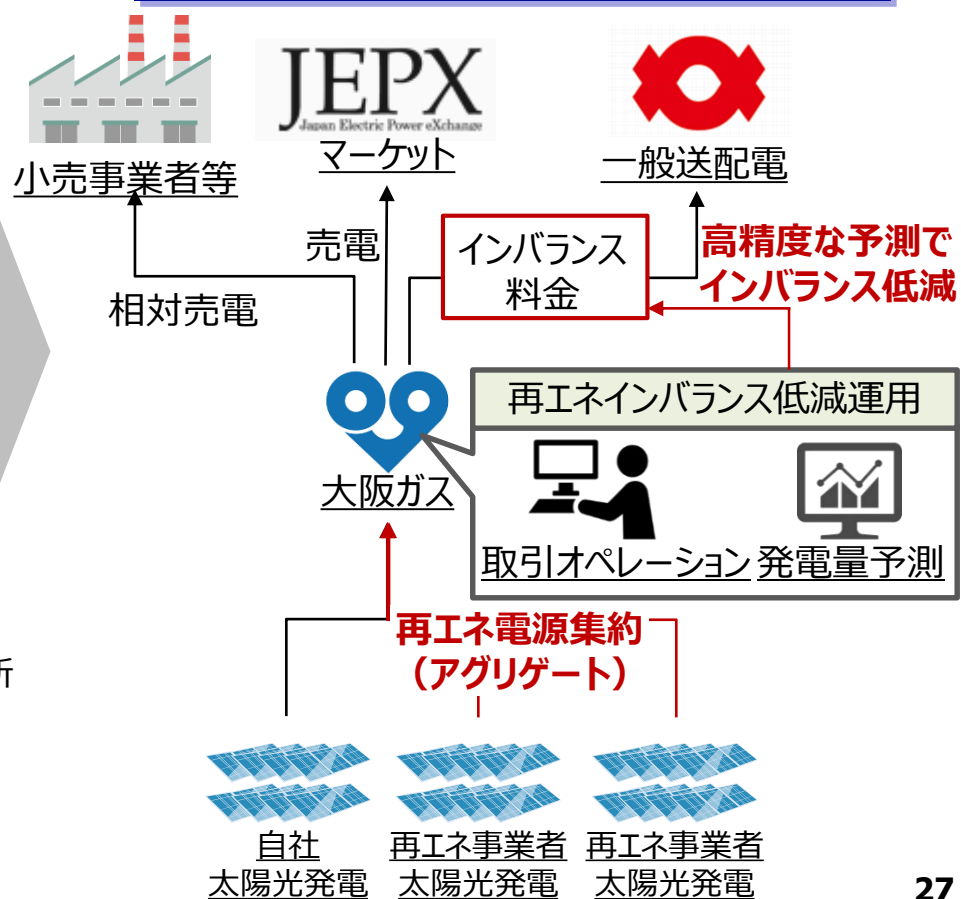
検討の背景

- ・ 2019年度よりインバランスペナルティが、インセンティブ係数導入により強化
- ・ 2020年7月以降需給ひっ迫時(使用制限時)の単価が200円/kWhとさらに厳格化
- ・ 2022年4月からFIP制度が開始され、インバランスリスクは発電事業者が負担

実証の概要



将来のサービス展開イメージ

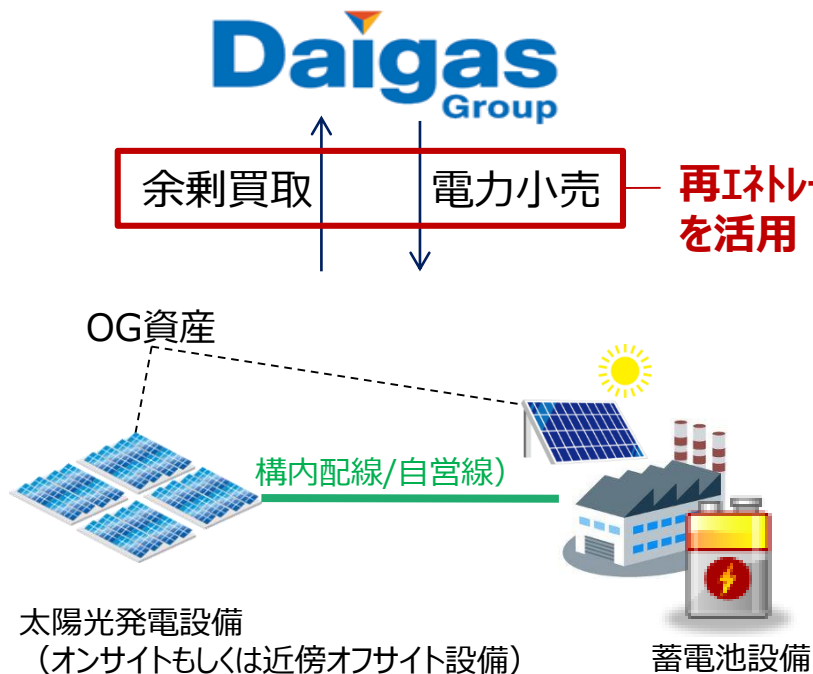


地産地消などの取組み

- 法人顧客向け（自家消費型PV+蓄電池）
当社の強みである電力需給管理、ファイナンス、ESPを活かしたサービス展開
- 地域新電力向け
地元再エネ電力の卸売、DR、電力需給管理等をワンストップで地域新電力に付加価値として提供

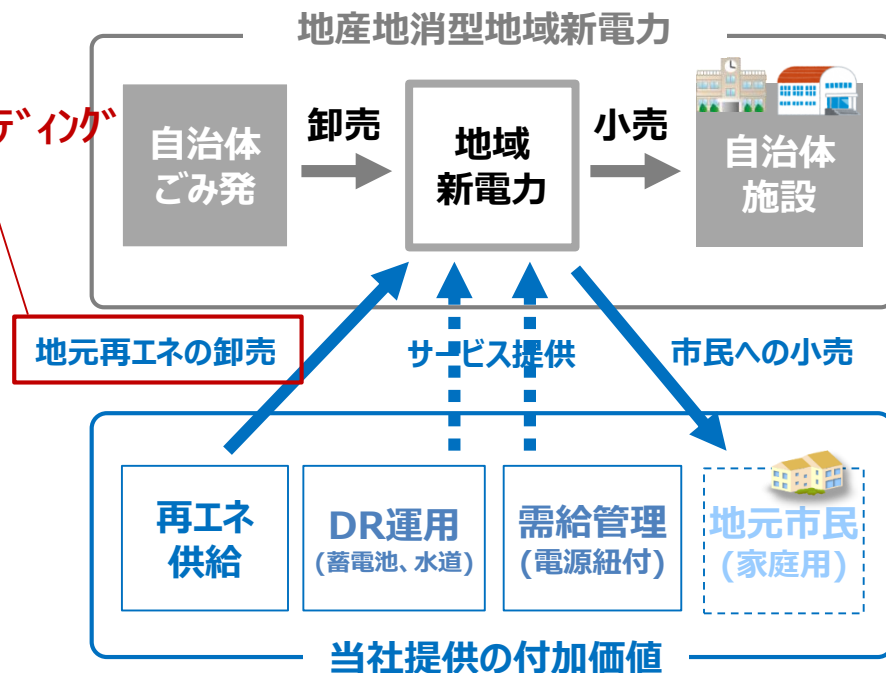
法人顧客向け（自家消費PV+蓄電池）

お客さまの構内に当社がPVや蓄電池を設置し、PV発電電力を**自家消費**していただくサービス



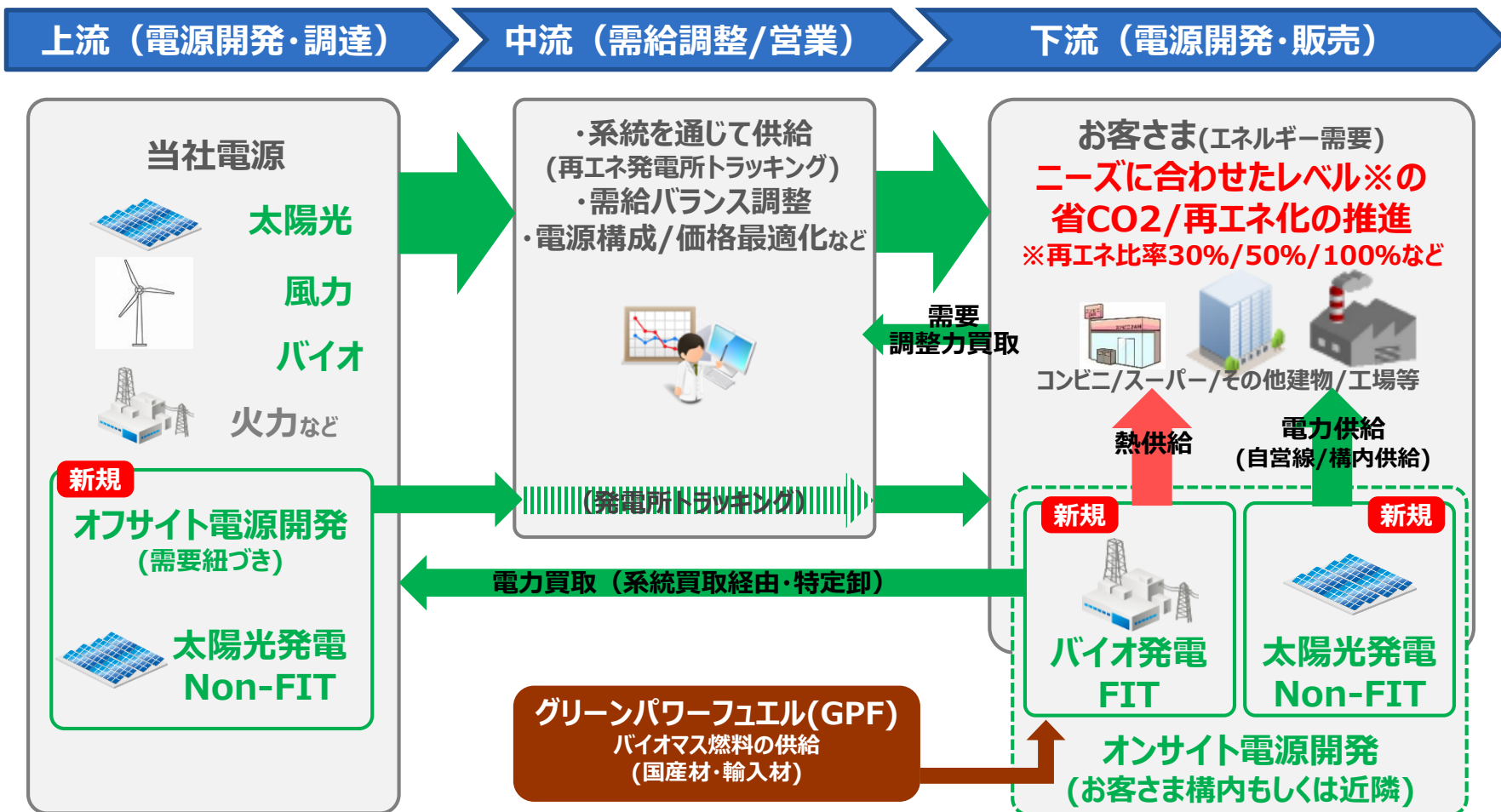
地域新電力向け

地産地消を手掛ける地域新電力へ、地元再エネ電力の卸売、DR運用、需給管理、家庭用小売等の**付加価値**を提供



参考) お客さま先での再エネ電源開発 (イメージ)

- お客さま先(オンサイト)での電源設置とも組み合わせて、お客さまのニーズ(経済性、環境性、レジリエンスなど)に合わせた再エネ開発を検討



ご清聴ありがとうございました。