

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部
電力産業・市場室 御中



令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に
関する調査等事業(電力業界の経営分析及び
中長期の資金調達のあり方に関する調査報告事業)
報告書

2022年3月31日

目次

全体サマリ

(1)国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析

➤ BS・PL等の財務情報、その他定性情報を用いた経営状況の調査・分析

フリー・キャッシュ・フロー(CF) [円] の推移

営業キャッシュ・フロー(CF) [円] の推移

販売電力量 [kWh] の減少

(a) 再エネ導入量 [kWh] の増加

(b) 競争激化

競争激化による利益率 [円/kWh] の減少

(参考)事業報酬率 [%] の海外との比較

国内電気事業以外からの収益 [円] の推移

投資CF [円] の推移

設備投資額の内訳 [円] の推移

主な発電設備等の残高 [円] の推移

目次

(1)国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析(続き)

- キャッシュ・フロー及び資金調達状況を踏まえた長期的なキャッシュ・フローの予想

営業CF [円] の今後の見通し

電力需要 [kWh] の見通し

今後の再エネ導入量 [kWh] の見通し

脱炭素に向けた追加コスト [円]

投資CF [円] の今後の見通し

財務CF [円] の今後の見通し

一般担保付社債の廃止による影響 [円]

一般担保付社債の貸方比率 [%] と金利 [%]

一般担保付社債に係る取り扱い

- 格付会社、金融機関、株式市場からの評価の調査・分析

今後の脱炭素トランジションに向けた資金調達上の課題・手法の考察

一般担保付社債の格付と発行体の格付

株式市場からの見方 WACCとROIC

株式市場からの見方 PBR

株式市場からの見方 インタビュー

今後の資金調達手段：グリーンファイナンス

グリーンファイナンスの利回り

グリーンファイナンスの最新動向

国内電気事業者の経営戦略

国内外経営陣

目次

(1)国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析(続き)

➤ 電力小売事業における経営上の課題・在り方の考察

小売事業者の参入者数

需要家の購買決定要因

調達に係るケイパビリティ

(参考)英国の事例

今後の方向性

目次

(2)国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析

- 調査対象企業の考え方
- サマリ
 - 電力自由化後の各事業者の経営状況及び脱炭素に向けたトランジションの進捗状況の調査・分析
 - 電力自由化後における各国の規制当局の電力業界に対する、経営及び脱炭素化に向けた規制の手法
 - 電力自由化や脱炭素化に向けたトランジションの進捗によるこれまでの業態変化・事業再編等を踏まえた今後のシナリオの予想
 - 上記シナリオごとの経営リスクや制度設計の調査・分析
 - 自由化や再エネの増加に伴う電力小売事業における付加価値の向上等、収益性の向上に向けた取組
- 調査対象企業の分析
- 各国の規制
- Appendix

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析

- BS・PL 等の財務情報、その他定性情報を用いた経営状況の調査・分析
- キャッシュ・フロー及び資金調達状況を踏まえた長期的なキャッシュ・フローの予想
- 格付会社、金融機関、株式市場からの評価の調査・分析
- 今後の脱炭素トランジションに向けた資金調達上の課題・手法の考察
- 電力小売事業における経営上の課題・在り方の考察

2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析(RWE, E.ON, Uniper, Enel等)

電気事業者の国内外比較 要覧(1/2) (今後特に注記がない場合、直近の値。また国内電気事業者の数値は電源開発を含む10社の平均値)

	国内電気事業者	E.ON	Uniper	RWE	Enel	Duke Energy
営業CF	1,987億円	6,907億円	1,613億円	5,363億円	14,375億円	10,184億円
売上高	2018年 2019年 2020年	2.1兆円 2.1兆円 2.0兆円	3.9兆円 5.4兆円 7.9兆円	11.9兆円 8.6兆円 6.6兆円	1.8兆円 1.7兆円 1.8兆円	9.8兆円 10.4兆円 8.4兆円
EBITDAマージン	9.7%	11.3%	3.3%	23.3%	27.6%	35.4%
事業構成 (売上比)	発電 小売 送電 配電 その他	66% 76% N/A 21% 3% (原子力運用等)	37% 0% 0% 0% 63% (トレーディング等)	29% 0% 0% 0% 71% (トレーディング等)	41% 27% 0% 27% 5% (ガス販売等)	90% 0% 0% 0% 10%
各社の 現状電源構成	火力 原子力 再エネ その他	82% 6% 12% 0%	0% 100% 0% 0%	78% 4% 18% 0%	62% 7% 31% 1%	38% 4% 58% 0%
PBR	0.45倍	2.8倍	1.3倍	1.5倍	2.3倍	1.6倍
株価推移 (2013/1 (Uniperのみ 2016/11)を100とした推移)	<p>2013/1 2014/1 2015/1 2016/1 2017/1 2018/1 2019/1 2020/1 2021/1 2022/1</p> <p>400 300 200 100 0</p> <p>315 225 148 86 94</p> <p>国内電気事業者 E.ON Uniper RWE Enel Duke</p>					
自己資本比率	24%	9%	28%	29%	26%	30%
注力領域・ 投資額	• 再エネ(投資額公表) • 水素等新技術(投資額未公表) 等	• 水素・NW(5,720億円) • 省エネ・再エネ(1,300億円)	• N/A(計画の発表はない。方向性としては再エネ導入)	• 再エネ導入(8,125億円)	• 再エネ(9,100億円) • インフラ・NW(9,100億円) • 小売(2,600億円)	• 送配電等含む再エネ(16,483億円)
経営戦略	財務目標	• N/A(各社毎に設定)	• EBITDA 8,977億円@2020 10,000億円 @2026	• N/A(計画の発表はない)	• EBITDA 4,200億円@2020 6,500億円@2030	• ~2030年売上 CAGR5~6%/経常利益CAGR6~7% • 2021-2025売上 CAGR5~7%
電源構成 目標	火力 原子力 再エネ	未公表	原子力を2022年末まで に停止し、小売りに特化	70% 5% 25%	33% 0% 67%	-20% -80%
						* €1=130円、\$ 1=115円で円換算

電気事業者の国内外比較 要覧(2/2)

	国内電気事業者	E.ON 	Uniper 	RWE 	Enel 	Duke Energy
投資CF	2,615億円	2,423億円	1,466億円	5,561億円	13,152億円	12,195億円
投資配分 (設備投資内訳)	送配電 原子力 火力・水力 その他電気 電気以外	33% 30% 17% 7% 13%	取得不可	0% 8% 90% 2%	取得不可	
各国の 将来電源構成 目標	火力 原子力 再エネ その他	41% 28% 20% 11%	0%(2038年) 0%(2022年) 65%(2030年) 0%	0%(2025年) 0% 55%(2030年) N/A(該当なし)	N/A (目標なし(CO2排出ゼロ を公約))	
海外収益比率	N/A	45%	74%	71%	62%	0%
海外進出における主要な M&A実績	<ul style="list-style-type: none"> • N/A • 英 大手電力・ガス Powergen社を買収(2001年) • 伊 Enel社からグループ3社を買収(2008) • 西 大手発電事業者Endesa子会社を買収(2008) 	<ul style="list-style-type: none"> • N/A • HighlandEnergy Ltdを買収(2001) • 蘭 石炭取引のSSMコールBV社を買収(2001) • 蘭 エネルギー大手Essent社を買収(2009) 	<ul style="list-style-type: none"> • 伊 ガス事業 Camuzzi社を買収(2002) • 西 Endesa社を買収(2007) • ブラジル 電力3社を買収(2019) 	<ul style="list-style-type: none"> • N/A (国外における買収はなし) 		

(参考)国家電網

海外収益比率 : 45.6%

海外進出における主要なM&A実績

- オマーン国営電力会社の49%取得(2019)
- 南米チリの電力会社チルキンタ・エネルヒアを買収(2020)

2020年6月時点で、ブラジル、フィリピン、ポルトガル、オーストラリア、イタリア、ギリシャ、オマーン、米国などの8カ国・地域の基幹電力網に投資し、海外資産の総額は約7兆円

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析

- BS・PL 等の財務情報、その他定性情報を用いた経営状況の調査・分析
- キャッシュ・フロー及び資金調達状況を踏まえた長期的なキャッシュ・フローの予想
- 格付会社、金融機関、株式市場からの評価の調査・分析
- 今後の脱炭素トランジションに向けた資金調達上の課題・手法の考察
- 電力小売事業における経営上の課題・在り方の考察

2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析(RWE, E.ON, Uniper, Enel等)

国内電力会社のフリー・キャッシュ・フローはマイナスとなる年度が多く、投資余力は限定的と考えられる

フリー・キャッシュ・フロー（11社合計）の推移

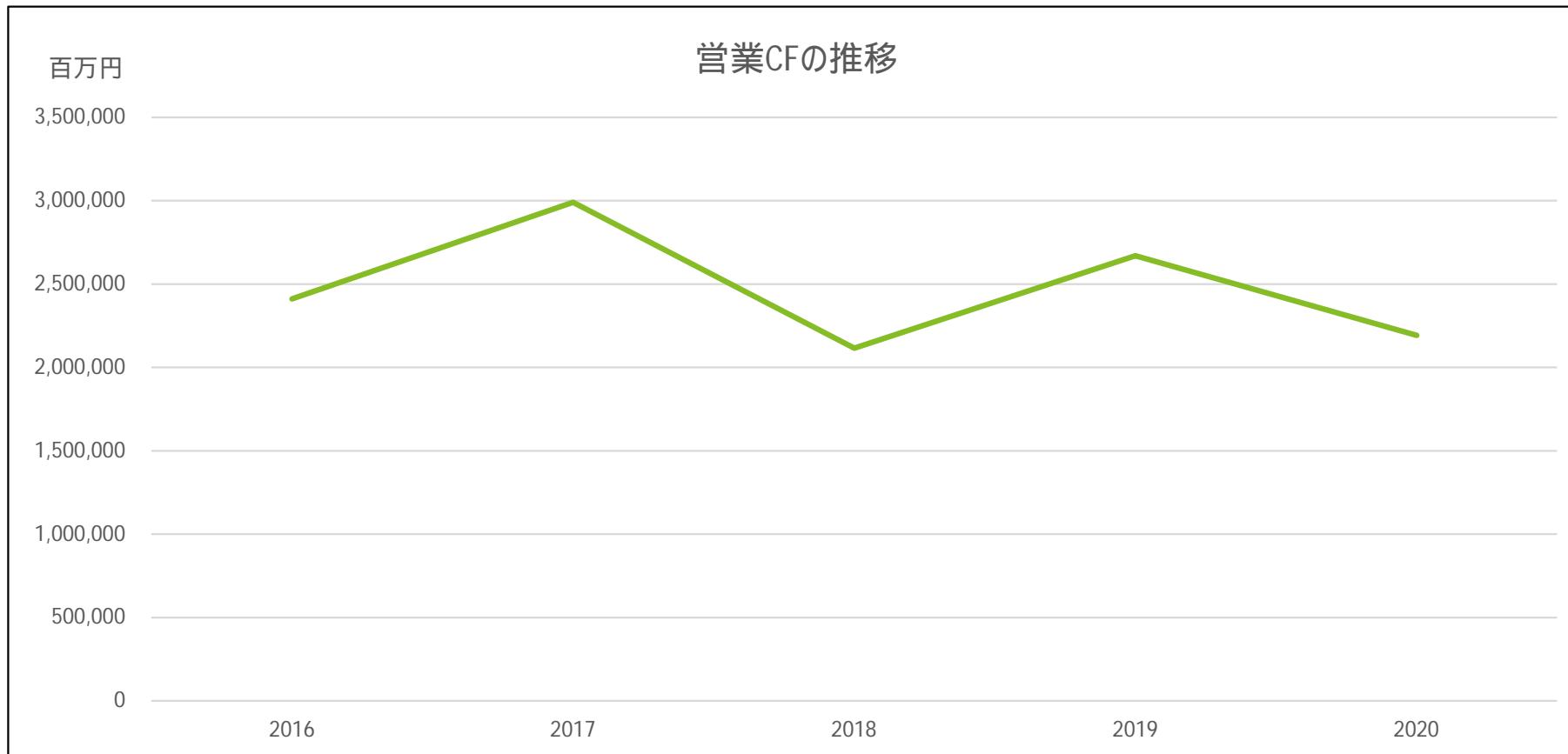


1 フリー・キャッシュ・フロー(FCF)：営業キャッシュ・フロー - 投資キャッシュ・フロー(固定資産取得支出)

2 旧一般電気事業者10社に加えて、火力発電事業を統合した2019年度よりJERAを加算

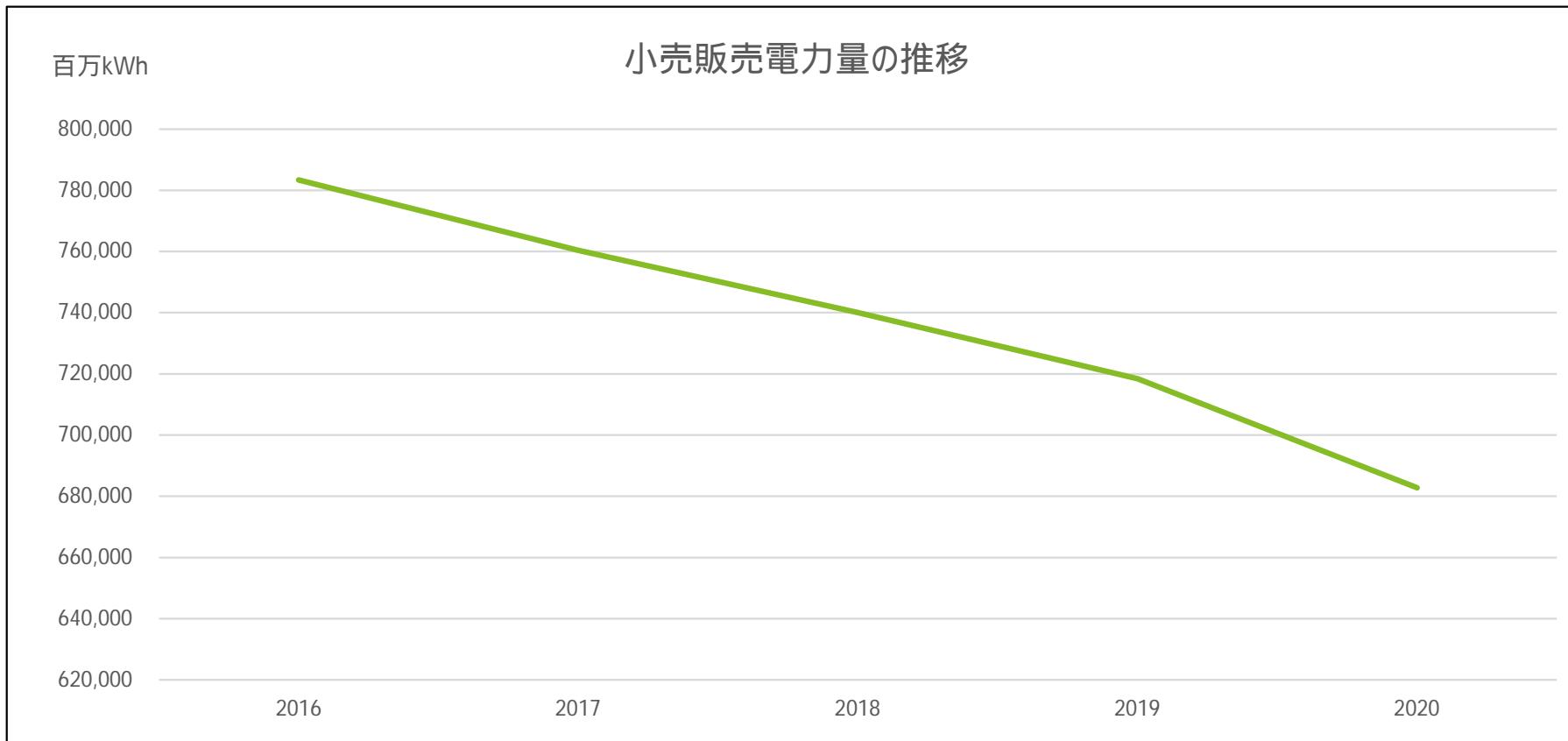
電力需要そのものの減少に加え、エリアの再エネ導入量の増加や新電力との競争激化により、販売電力量が減少し、営業キャッシュ・フローも減少傾向にある

営業キャッシュ・フロー（11社合計）の推移



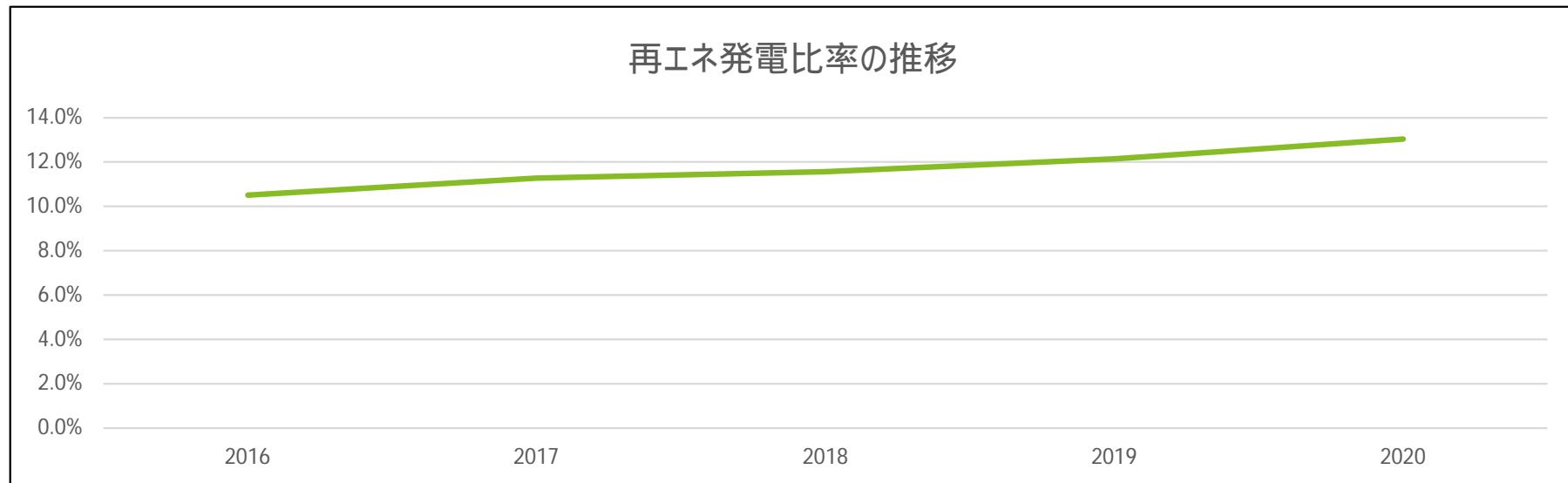
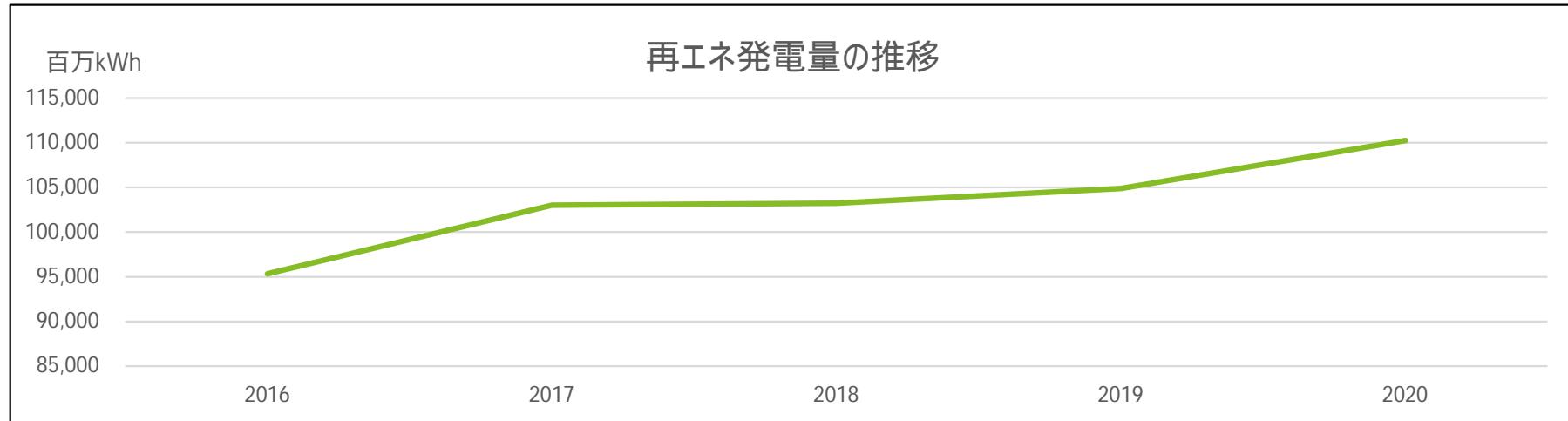
各エリアとも季節的な需要の増加を除き、販売電力量は減少基調となっている

小売販売電力量（10社合計）の推移



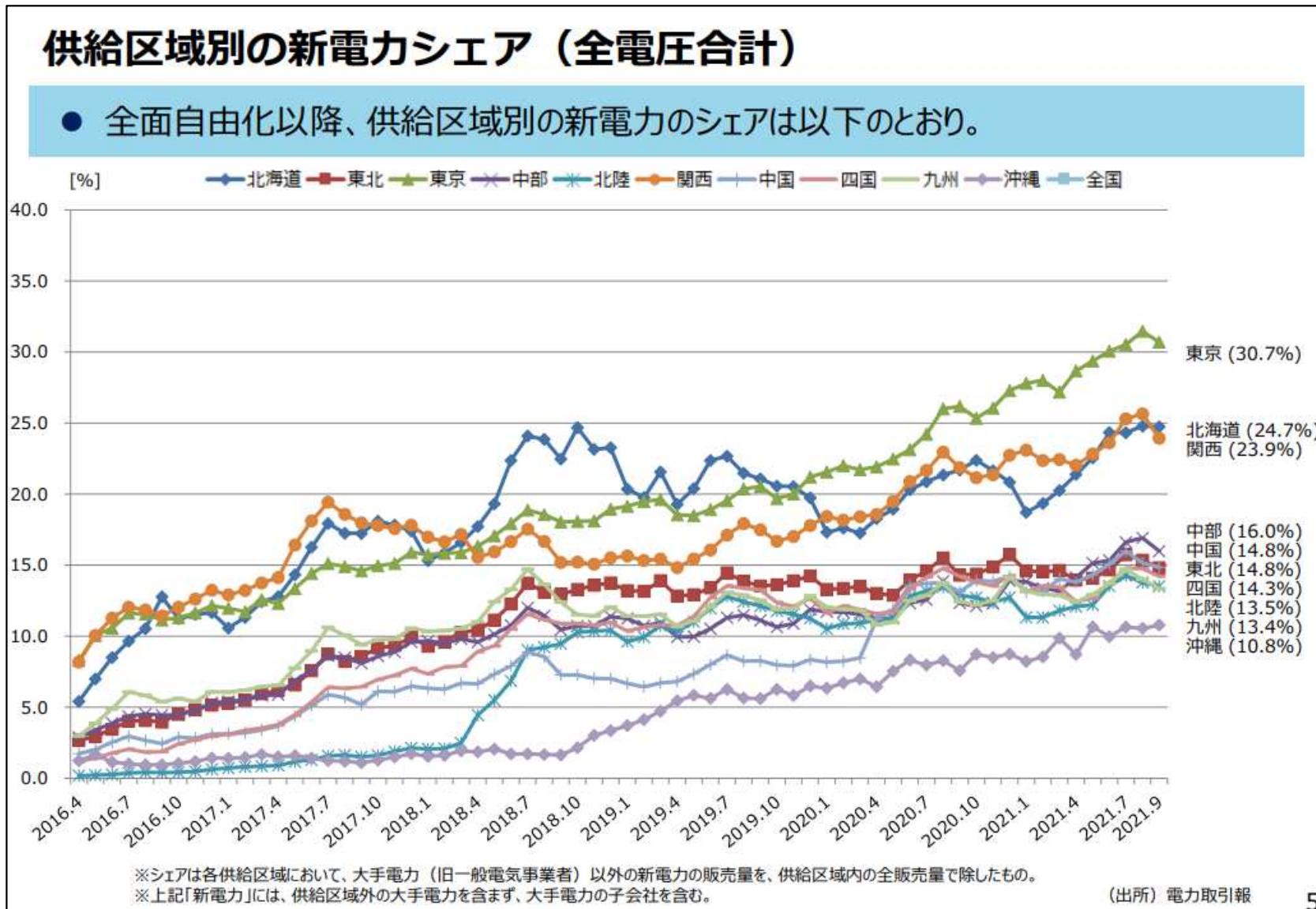
国内の再生可能エネルギーによる発電量は増加基調となっており、総発電量に占める再生可能エネルギーの割合も増加している

国内再エネ発電量と国内再エネ発電比率



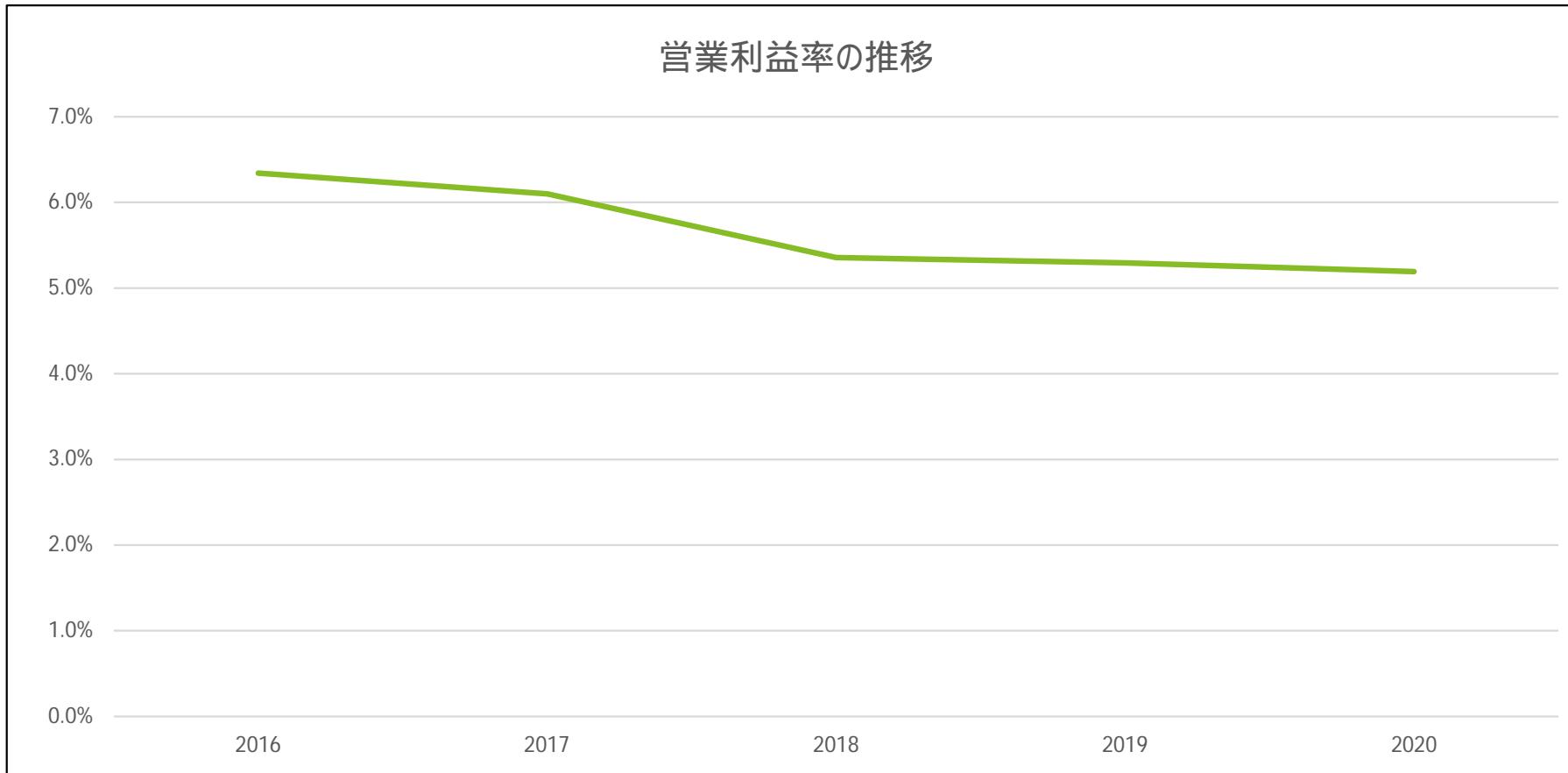
各エリアの新電力シェアは増加基調となっており競争環境は激化している

各エリアの新電力シェア



営業利益率は低下基調となっている

営業利益率（11社合計）の推移



(備考)

営業利益率 = 営業利益 ÷ 営業収益 ()

再エネ特措法賦課金・交付金は除く

送配電事業の事業報酬率は国内は1.9%であるのに対し、海外は4～6%の水準である

(参考)海外送配電事業の事業報酬率

3 適切な投資を促す仕組み（1/4）



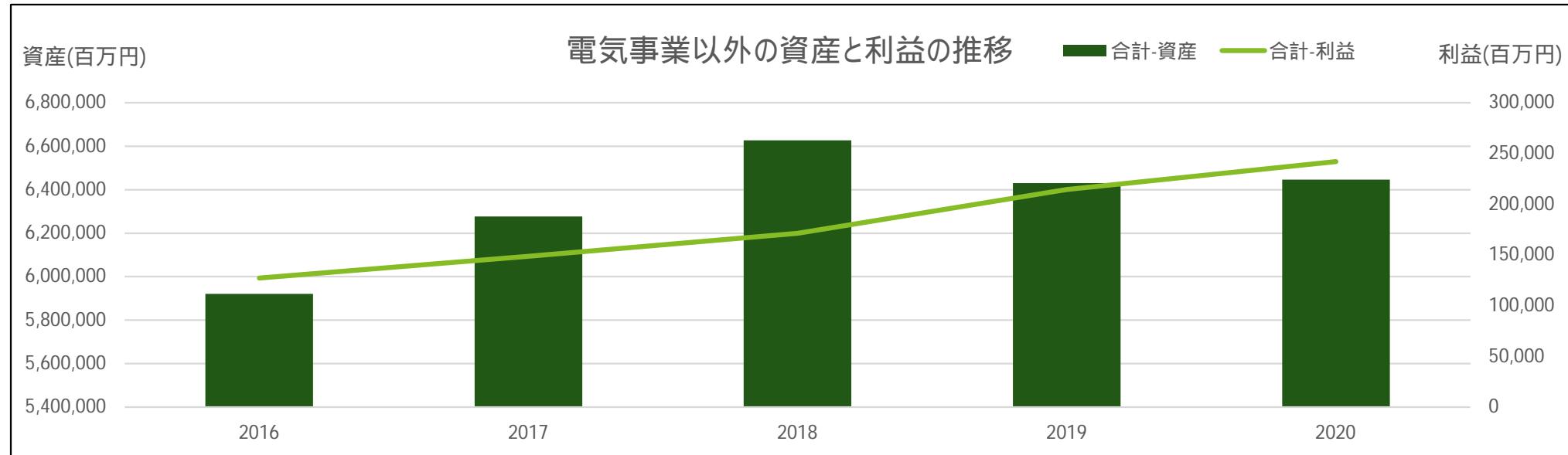
WACC*¹（日本で言うところの事業報酬率）は、日本の1.9%に対して高く、かつ、次世代投資を促進する仕組みもあり、これらは、レベニューキャップに含むことができる

イギリス	ドイツ	フランス
投資回収の仕組み（既存NWコスト+次世代投資）		
WACC 4% (National Grid) - 株主資本コスト : 7% (x 0.4) - 負債コスト : 2% (x 0.6)	WACC 6% (TenneT) - 株主資本コスト : 9% (x 0.4) - 負債コスト : 4% (x 0.6)	WACC 6.1% (RTE) - 株主資本コスト : 9.7% (x 0.4) - 負債コスト : 3.7% (x 0.6)
次世代投資		
イノベーション推進費 小規模のR&D事業に対するNIA、 大規模のR&Dに対するNICと呼ばれる 補助制度がある	R&D補助 連邦政府に認められたR&D費用の 内、公的資金を除いた金額の50% を制御不能コストに含めることができる (例: SINTEG補助金)	R&D補助 認められたR&D費用は全額、レベ ニューキャップに含めることができる Linkyプロジェクト スマートメータの導入に係る費用 を、レベニューキャップに含め ることができ、かつ、WACCが上乗 せられる(DSOのみ)

*1: Weighted Average Cost of Capital、イギリス・ドイツ・フランスでは、WACCはレベニューキャップに含まれる

国内電気事業以外の事業は、過去に積上げた資産を基礎に収益獲得を図っている

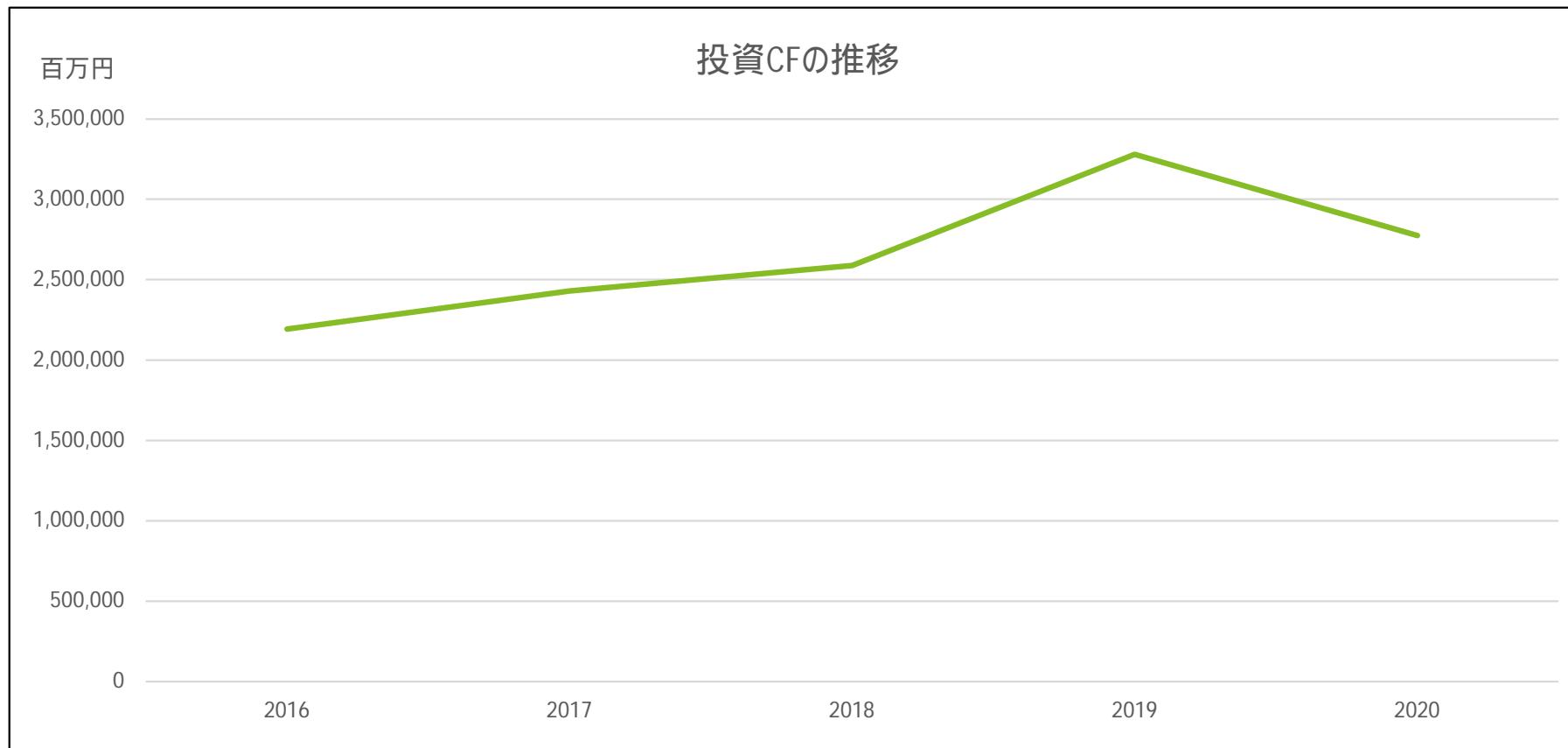
国内電気事業以外の財務推移（10社合計）



(備考)ROA = セグメント利益 ÷ セグメント資産

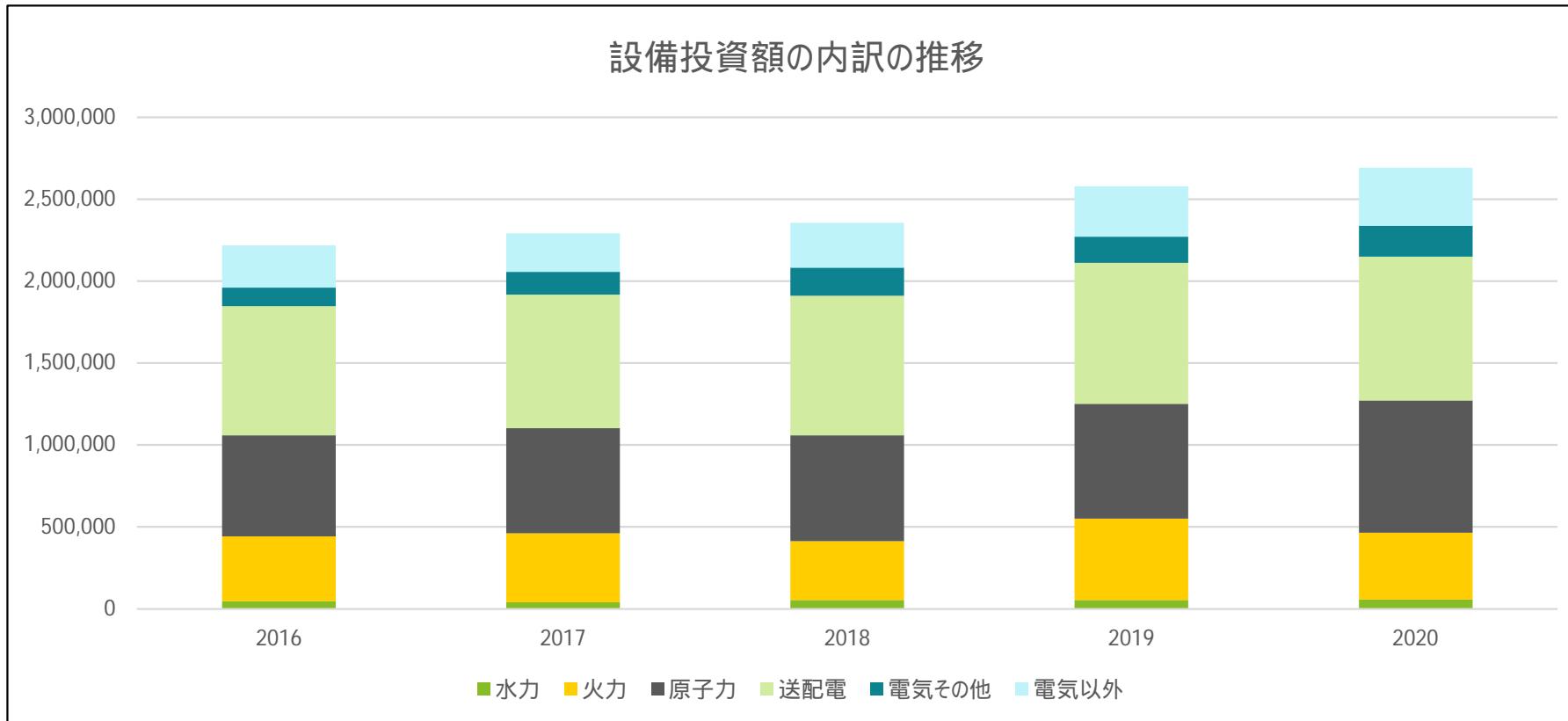
投資キャッシュ・フローは増加ないし一定の規模を維持している

投資キャッシュ・フロー（11社合計）の推移



設備投資の大半は火力、原子力、送配電で占められており、それら以外への投資は限定的となっている

設備投資額の内訳（11社合計）の推移

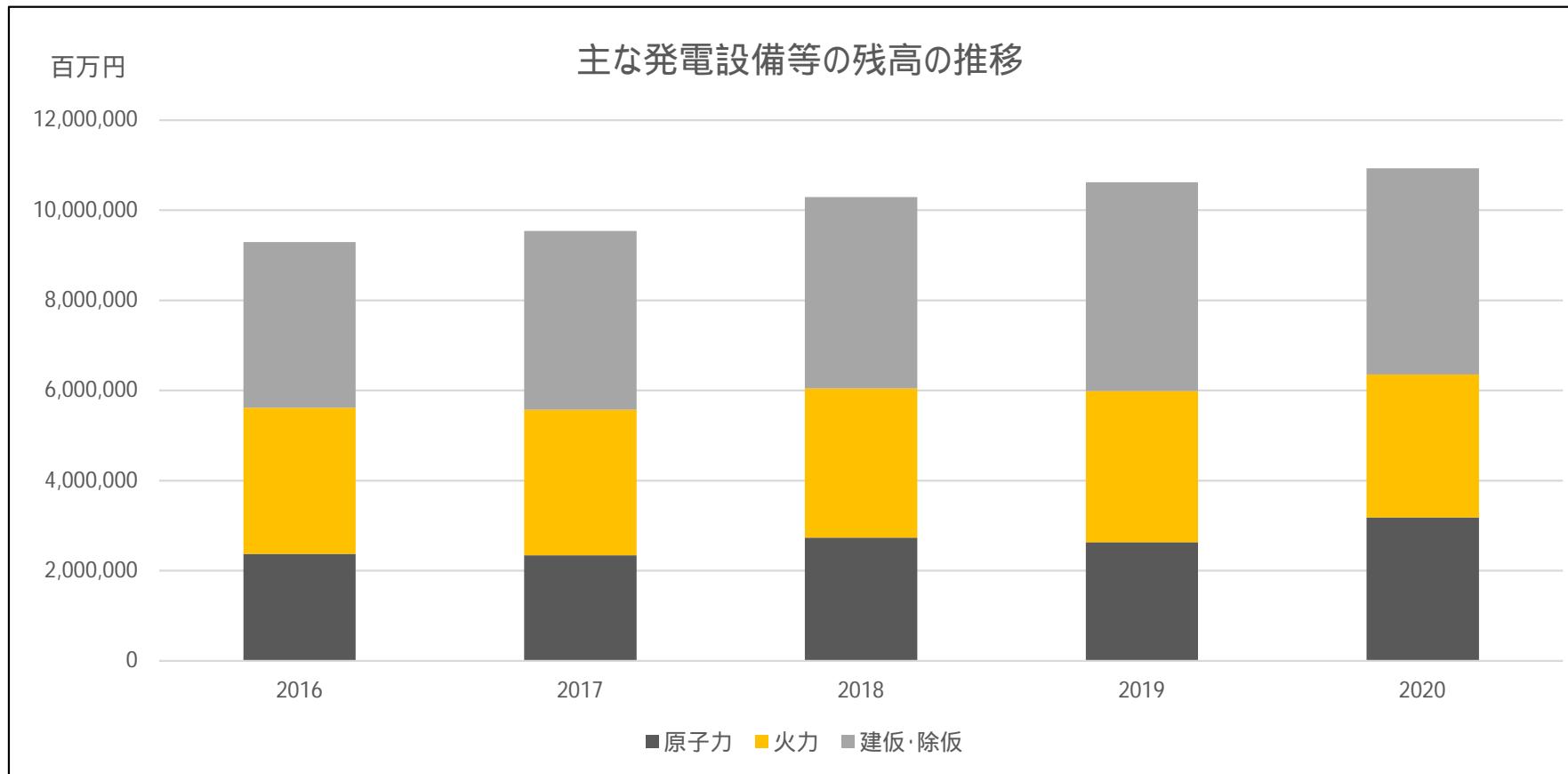


(備考)

東北、中部(~2018)、北陸、中国、四国(~2019)については、発電のみの開示であったため、簡便的に原子力・火力で1/2ずつ按分

原子力や火力の資産残高が多額に積み上がっている

主な発電設備等の残高（11社合計）の推移



全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析

- BS・PL 等の財務情報、その他定性情報を用いた経営状況の調査・分析
- キャッシュ・フロー及び資金調達状況を踏まえた長期的なキャッシュ・フローの予想
- 格付会社、金融機関、株式市場からの評価の調査・分析
- 今後の脱炭素トランジションに向けた資金調達上の課題・手法の考察
- 電力小売事業における経営上の課題・在り方の考察

2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析(RWE, E.ON, Uniper, Enel等)

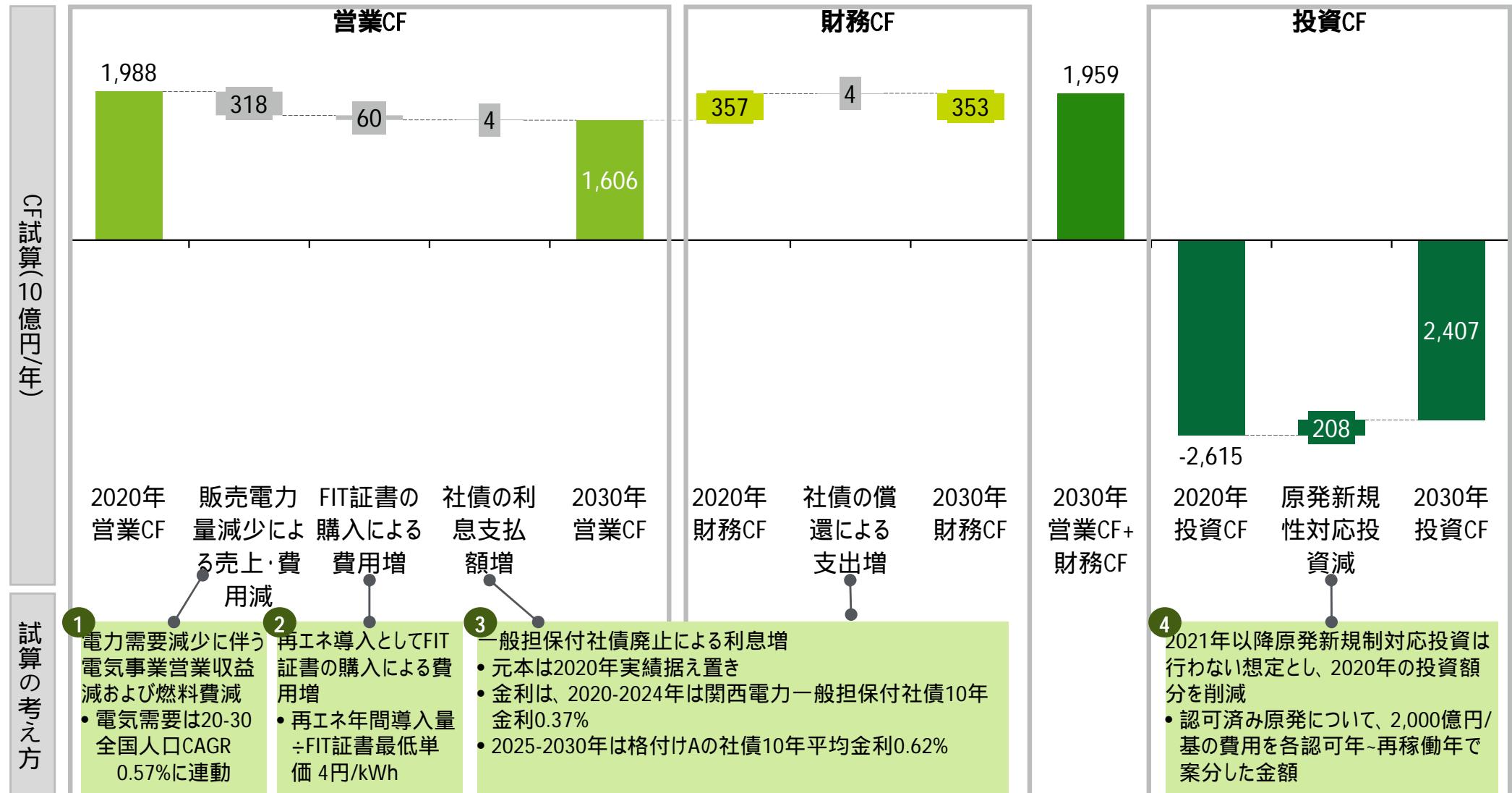
国内電力10社のCF予測は、「シナリオ①：原子力非稼働」と「シナリオ②：原子力再稼働」の2つのパターンを想定し、下記前提に基づき試算した

国内大手電力10社合計CF予測の前提

- 国内大手電力10社合計の財務諸表を基に、2020年度を発射台として2030年のCFを試算
 - 国内大手電力：東京電力、関西電力、中部電力、東北電力、九州電力、中国電力、四国電力、北海道電力、北陸電力、電源開発
- CF予測のシナリオは、「シナリオ①：原子力非稼働」と「シナリオ②：原子力再稼働」の2つのパターンを想定
 - シナリオ①：原子力発電が再稼働せず現状の電源構成を維持する想定
 - シナリオ②：2030年に第6次エネルギー基本計画の電源構成に着地する想定
- CFの変動要因としては、下記を想定
 - 営業CF
 - ✓ 原子力再稼働による燃料費の減少(シナリオ②のみ)
 - ✓ 電力需要減少に伴う電気事業営業収益および燃料費の減少
 - ✓ 再エネ導入に伴う費用の発生
 - ✓ 再エネ導入費用は2030年に第6次エネルギー基本計画の再エネ導入量に対してFIT証書の購入金額にて試算
 - ✓ シナリオ②の場合、原子力再稼働分の相殺分を除いた導入量を対象に試算
 - ✓ 一般担保付社債廃止による社債の利息支払額への影響
 - 財務CF
 - ✓ 一般担保付社債廃止による社債利率の上昇
 - 投資CF
 - ✓ 原子力発電所の新規制基準対応の投融資支出への影響
- 変動要因の影響を分析することを主目的とするため、上記の変動要因以外の項目は2020年度の実績横置きで試算
- フリーCF不足分の財務CFへの影響は、本試算の中では加味しない

原子力非稼働シナリオの場合、電力需要減少に伴う売上減少の影響を受けて営業CFが圧迫される想定の一方、原発新規制対応投資は削減される見込み

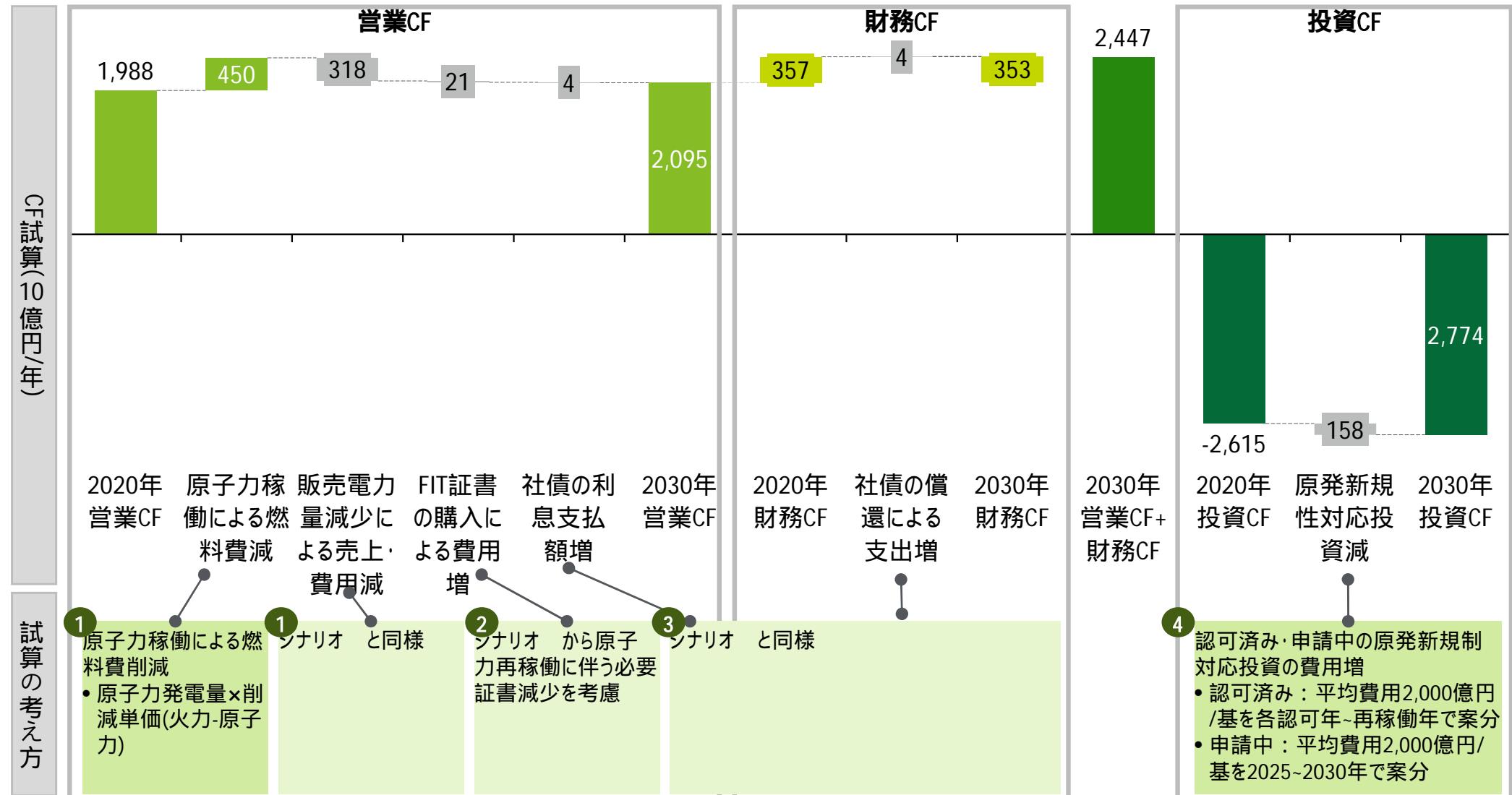
国内大手電力10社合計CF予測：シナリオ - 原子力非稼働



出所：有価証券報告書、経済産業省「発電コスト検証ワーキンググループ資料」、「第六次エネルギー基本計画」「電力調査統計」、日本証券業協会格付投資情報センター(R&I)プレスリリース、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」、電気事業連合会、原子力安全推進協会よりデロイト作成

原子力再稼働シナリオの場合、原子力稼働による燃料費削減が電力需要減少に伴う売上減少をカバーして営業CFは安定の一方、各年の原発新規制対応投資が発生の見込み

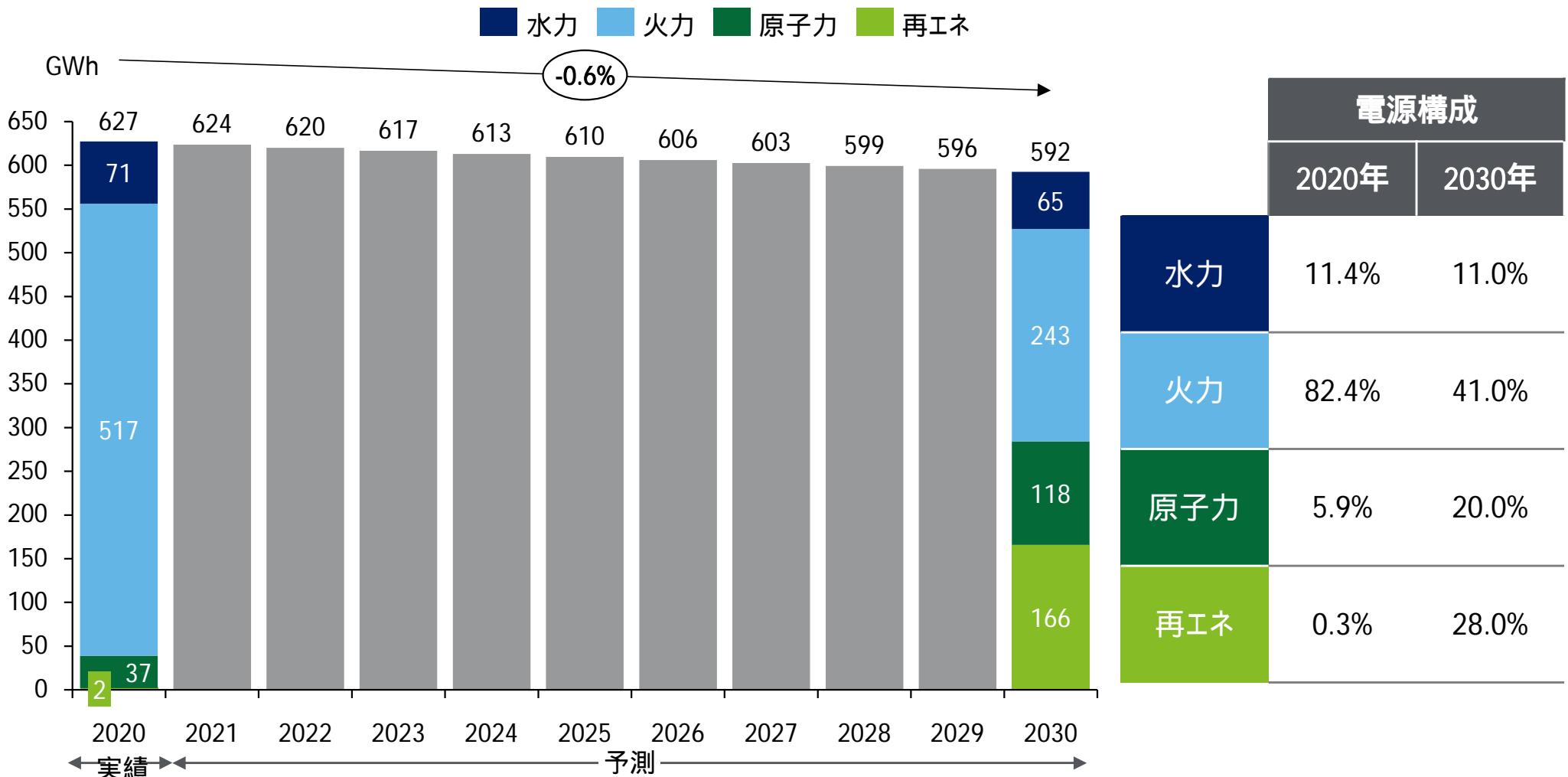
国内大手電力10社合計CF予測：シナリオ - 原子力再稼働



出所：有価証券報告書、経済産業省「発電コスト検証ワーキンググループ資料」、「第六次エネルギー基本計画」「電力調査統計」、日本証券業協会格付投資情報センター(Reuters)プレスリリース、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」、電気事業連合会、原子力安全推進協会よりデロイト作成

発電量全体は人口減少に伴い減少見込みであり、2030年に向けて火力発電は大幅に減少するのに対し、再エネ増加が見込まれる

発電量の将来予測



*1 火力は石油・石炭・LNG、再エネは太陽光・風力・地熱・バイオマス・水素・アンモニアを含む

*2 電力需要は人口と比例すると想定し、2020-2030年の全国人口のCAGRを用いて総発電量を試算。また、電源別の発電量はエネ基の電源構成予測数値を用いて試算
出所：資源エネルギー庁電力調査統計表及び「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」よりデロイト作成

一般担保付社債は、貸方比率で3割程度を占めることが中心で、通常社債に比べても有利な金利であることから、量的・金利的な面で有力な資金調達方法であった

一般担保付社債の貸方比率と金利

電力会社	一般担保付社債の貸 方比率	直近の一般担保付社債の金利		格付けAの企業における平均社債金利	
		償還期間3~5年	償還期間10年	償却期間3~5年	償還期間10年
東京電力	N/A (東京電力としての一般担保付社債の発行はなし)				
関西電力	19.1%	0.14%(5年)	0.39%		
中部電力	20.2%	0.15%(5年)	0.30%		
東北電力	28.7%	0.19%(5年)	0.35%		0.374%(5年)
九州電力	29.3%	0.17%(5年)	0.33%		0.624%
中国電力	31.1%	0.04%(3年)	0.30%		
四国電力	31.7%	0.13%(3年)	N/A		0.286%(3年)
北海道電力	40.3%	0.13%(3年)	0.33%		
北陸電力	38.3%	0.14%(4年)	0.30%		0.320%(4年)
電源開発	N/A (一般担保付社債の発行はなし)				

出所：格付け投資情報センター、各社IR情報及び有価証券報告書よりデロイト作成

一般担保付社債は、戦後に電力会社の設備投資を促進する目的で導入されたが、近年の電力自由化の中で適正な競争関係を確保するために2025年までに完全廃止となる

一般担保付社債に係る取り扱い

制度の導入

1946年 旧電気事業法改定：一般担保付社債の導入

- 大規模な設備を維持・管理する電力会社の長期資金調達の円滑化を図るために導入

電力業界の変化

- 電力会社の円滑な資金調達と、設備投資の促進に貢献
- 安定的な資金調達が実現された結果、規制料金の事業報酬率の低下に寄与

- 近年の電力自由化を踏まえ、適正な競争関係を確保する必要性の発生
- 社会基盤整備のための設備投資促進目的で認められてきたが、今後は電力需要の伸び悩みが予想

制度の廃止

2015年 電気事業法等の改正法成立：一般担保付社債の廃止

- 電力システム改革の仕上げとして2020年4月以降の電力会社の送配電事業の法的分離等について規定するもの
- 2020年4月1日をもって一般担保付社債発行の特例を廃止(DBJ・沖縄公庫による一般担保付貸付金も廃止^{*1})

2020年4月1日～2025年3月31日 経過措置の規定

- 電力の安定供給を確保するために必要な資金の調達に支障を生じさせないようにするため、緩和措置として現在の電力会社、送配電事業子会社及び発電事業子会社については、経済産業大臣の認定を受けたうえで、2025年3月31日までの5年間は一般担保付社債の発行を可能とする経過措置が規定されている

* 1 一般担保付貸付金の廃止に関しては経過措置なし

出所：経済産業省「電気事業法等の一部を改正する等の法律案の概要」、Anderson Mori & Tomotsune「電力システム改革 法的分離と一般担保付社債発行特例の廃止」よりデロイト作成

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析

- BS・PL 等の財務情報、その他定性情報を用いた経営状況の調査・分析
- キャッシュ・フロー及び資金調達状況を踏まえた長期的なキャッシュ・フローの予想
- 格付会社、金融機関、株式市場からの評価の調査・分析
- 今後の脱炭素トランジションに向けた資金調達上の課題・手法の考察
- 電力小売事業における経営上の課題・在り方の考察

2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析(RWE, E.ON, Uniper, Enel等)

一般担保付社債の格付と発行体としての格付は同等の良好な評価で、安定的に推移している

一般担保付社債の格付けと発行体の格付け

電力会社	一般担保付社債への格付け	発行体格付けへの格付け		
		2019	2020	2021
東京電力	N/A	N/A	N/A	N/A
関西電力	A+	A+	A+	A+
中部電力	A+	A+	A+	A+
東北電力	A+	A+	A+	A+
九州電力	A	A	A	A
中国電力	A+	A+	A+	A+
四国電力	A+	A+	A+	A+
北海道電力	A	A	A	A
北陸電力	A+	A+	A+	A+
電源開発	N/A (一般担保付社債の発行はなし)	N/A	N/A	N/A

一般担保付社債と発行体の格付けは同等かつ安定的に推移

R&I(格付投資情報センター)

AAA 信用力は最も高く、多くの優れた要素がある

AA 信用力は極めて高く、優れた要素がある

A 信用力は高く、部分的に優れた要素がある

以下、BBB、BB、B、CCC、CC、C、D

AA～CCC格は上位格に近いものは(+)、下位格に近いものは(-)の表示をすることがある

出所：R&Iプレスリリース、各社HPよりデロイト作成

国内電力会社の資本コスト(WACC) > ROICとなる企業も見られることから、株式市場からの見方は厳しいと想定される

市場からの見方

WACC/ ROIC(1/2)

電力業界のWACC		
Low ケース	Middle ケース	High ケース
1.1%	1.3%	1.7%

ROICがWACCを下回る企業もある

ROIC(投下資本利益率)	
電力会社	ROIC
東京電力	1.3%
関西電力	1.7%
中部電力	2.4%
東北電力	1.9%
九州電力	1.3%
中国電力	0.8%
四国電力	0.4%
北海道電力	2.3%
北陸電力	1.0%
電源開発	2.2%

備考

- $ROIC = (\text{営業利益} \times (1 - \text{実効税率})) \div (\text{株主資本} + \text{有利子負債})$ にて算出
 - ✓ 営業利益は2021年度3月期の実績
 - ✓ 法定実効税率は日本の実効税率を採用
 - ✓ 株主資本・有利子負債は期首期末平均残高

電力業界の名目WACCをLow、Middle、Highの3ケースで算出した

市場からの見方

WACC/ ROIC(2/2)

電力業界のWACC(2021年末時点)

項目	Low	Middle	High	備考
アンレバード	0.11	0.16	0.21	[1] TOPIXに対する5年月次アンレバード修正 の中央値を採用
実効税率	28.0%	28.0%	28.0%	[2] 日本の実効税率を採用
ネットD/Eレシオ	488.7%	488.7%	488.7%	[3] 上場類似会社のネットD/Eレシオの中央値を採用
リレバード	0.51	0.73	0.96	[4] = [1] x (1 + (1 - [2]) x [3])
リスク フリー レート	0.1%	0.1%	0.1%	[5] 日本の10年物国債利回りを使用
エクイティリスク プレミアム	6.0%	6.0%	6.0%	[6] 日本の株式市場における期待超過リターンを使用
リレバード	0.51	0.73	0.96	[4]
株主資本コスト	3.1%	4.5%	5.8%	[7] = [5] + [6] x [4]
税引前負債コスト	0.8%	0.8%	0.8%	[8] 日本のBBB格付10年物社債利回りを使用
実効税率	28.0%	28.0%	28.0%	[2]
税引後負債コスト	0.5%	0.5%	0.5%	[9] 税引後負債コスト = [8] x (1 - [2])
負債比率	83.0%	83.0%	83.0%	[10] 上場類似会社のネットデットの投下資本に対する比率の中央値を使用
株主資本比率	17.0%	17.0%	17.0%	[11] 株主資本比率 = 1 - [10]
加重後負債コスト	0.5%	0.5%	0.5%	[12] 加重後負債コスト = [9] x [10]
加重後株主資本コスト	0.5%	0.8%	1.0%	[13] 加重後株主資本コスト = [7] x [11]
名目WACC	1.1%	1.3%	1.5%	[14] 名目WACC = [12] + [13]

出所：有価証券報告書、Capital IQ、Bloombergよりデロイト作成

国内電力会社のPBRは1倍を割れており、株式市場からの見方は厳しいと推察される

市場からの見方 PBR

電力会社	PBR
東京電力	0.18倍
関西電力	0.62倍
中部電力	0.42倍
東北電力	0.46倍
九州電力	0.59倍
中国電力	0.52倍
四国電力	0.54倍
北海道電力	0.37倍
北陸電力	0.36倍
電源開発	0.40倍

いずれも、PBRは1倍を割っている

*1 2022/2/15時点

出所：Yahoo!ファイナンスよりデロイト作成

従来型の資金調達が難しくなる中で、電力各社は通常債券よりも低金利のグリーンボンドの発行を開始しており、今後はグリーンファイナンスが資金調達手段として拡大する見込み

今後の資金調達手段：グリーンファイナンス

電力会社名	時期	金額(億円)	期間	金利	グリーンボンドへの取り組み方針
東京電力 ^{*1}	2021/9	100	3年	0.18%	• 東電RP社長は同9月のインタビューで資金調達の一環として環境債の継続的な発行に意欲を示した
関西電力					発行実績なし
中部電力	2021/7	100	10年	0.30%	• N/A
東北電力	2020/2	50	10年	0.31%	• N/A
	2020/9	100	10年	0.32%	• N/A
九州電力	2021/6	150	10年	0.31%	• N/A
中国電力					発行実績なし
四国電力					発行実績なし
北海道電力	2021/10	50	10年	0.33%	• 広報担当者は、資金調達は投資計画次第だとした上で、水力発電には毎年一定の投資があるため環境債は継続的に発行する考えを示した
北陸電力	2021/12	100	10年	0.30%	• N/A

*1 東京電力リニューアブルパワーとしての資金調達

出所：各社HP、プレスリリース、環境省 グリーンファイナンスポータル、Bloomberg、日経新聞よりデロイト作成

国内電気事業者は再エネ等を中心に新規領域への投資を計画している一方で、投資金額を明示していない企業も見られる

国内電気事業者の経営戦略(1/2)

経営戦略			財務目標	
	注力領域	期間	投資額(積み上げ)	
東京電力	<ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所事故関連対応および再稼働 再エネ：洋上風力を中心に国内外で600～700万kW導入 送電系統の強化：再エネ大量接続を想定した モビリティ等電化：e-Mobility Powerの充電ネットワーク形成 海外事業：2020年代初頭までに案件投資を実現して実績を積み上げ 	2021～2030年度	年間5,000億円程の資金を確保 カーボンニュートラル関連に最大で3兆円規	<ul style="list-style-type: none"> 経常利益1500億円 (国内電気事業50%、持続可能なコミュニティ共創+エネルギー関連事業+海外事業50%)
関西電力	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ：洋上風力を中心とした再エネ新規開発 その他ゼロカーボン領域 <ul style="list-style-type: none"> 水素・アンモニア技術検討・検証 CCUS等の新技術検討 	2021～2025年度	3,4000億円 N/A (発表なし)	<ul style="list-style-type: none"> 2025年経常利益500億円以上(既存領域90%、成長領域10%) 2030年経常利益600億円以上(既存領域75%、成長領域25%)
中部電力	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ：2030年頃に200万kWh以上の導入を目指 新成長領域：N/A(詳細言及なし) 海外展開 <ul style="list-style-type: none"> 新たな収益源の獲得を目指し送電・配電・再エネ・小売りの4領域で進出 Enecoを起点に欧州事業を展開。その他、東南アジア・アフリカ地域進出 	2019～2023年度	各1,000億円 2,000億円程度	<ul style="list-style-type: none"> 2020年代後半 連結経常利益2500億円以上 (うち半分が国内エネルギー事業、半分が海外事業+新成長分野+グループ会社)
東北電力	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ導入：2030年代で200万kWの導入目標。海外事業では出資参画案件を継続 VPPサービス等次世代エネルギーサービス早期事業化 モビリティ等地域課題解決サービスの検討等新規事業 	2020～2024年度	N/A (発表なし)	<ul style="list-style-type: none"> 2024年度に連結キャッシュ利益*3200億円以上を達成

*営業利益 + 減価償却費 + 核燃料現存 + 持分法投資損益

国内電気事業者は再エネ等を中心に新規領域への投資を計画している一方で、投資金額を明示していない企業も見られる

国内電気事業者の経営戦略(2/2)

経営戦略			財務目標	
	注力領域	期間	投資額(積み上げ)	
九州電力	<ul style="list-style-type: none"> 国内電気事業：原発等の従来電源、再エネの導入、EV導入等の電化、蓄電池・マイクログリッドの導入 持続可能なコミュニティ共創：スマートホーム、街づくり エネルギー関連事業：N/A(詳細言及なし) 海外事業：N/A(詳細言及なし) 	2019~2030 年度	N/A (発表なし)	<ul style="list-style-type: none"> 経常利益1500億円 (国内電気事業50%、持続可能なコミュニティ共創 + エネルギー関連事業+海外事業50%)
中国電力	<ul style="list-style-type: none"> 国内・外で再エネ：30-70万kWを導入 エネルギー事業以外：スタートアップへの出資・協業等の成長事業への参画 次世代エネルギーサービスの研究・事業化：VPP・蓄電池、スマートシティ等 	2020~2030 年度	N/A (発表なし)	<ul style="list-style-type: none"> 2025年経常利益500億円以上(既存領域90%、成長領域10%) 2030年経常利益600億円以上(既存領域75%、成長領域25%)
四国電力	<ul style="list-style-type: none"> 国内・外再エネ：容量50万kWを目標 情報通信事業：光通信事業、データセンタ事業等 国際事業：中東からアジア・欧米地域にエリアを展開し、再エネ案件の獲得に注力 その他：LNG販売や熱供給事業等 	2021~2030 年度	2,000億円程度	<ul style="list-style-type: none"> 2025年に経常利益350億円(電気事業170億円、情報通信80億円、国際40億円、その他70億円) 2030年に経常利益500億円(電気事業240億円、情報通信100億円、国際80億円、その他80億円)
北海道電力	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ：30万kw以上新規導入を目指す 海外電気事業：N/A(詳細言及なし) ガス供給事業：10万t以上/年を目指す 	2021~2030 年度	500億円以上	<ul style="list-style-type: none"> 経常利益450億円以上/年 (電気事業350億円、重点新規事業 + グループ各社事業100億円) *泊発電所全基再稼働後
北陸電力	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ導入：20億kWh/年の導入 海外電力事業：経済成長地域への参入、欧米の知見取得 地域の課題解決：地方自治体が提供中のサービス代替 	2019~2030 年度	2,000億円以上	<ul style="list-style-type: none"> 連結経常利益350億円/年 自己資本比率30%以上
電源開発	<ul style="list-style-type: none"> 国内外再エネ：国内で900MW程度を新規導入。国外では開発初期段階から案件参画 CO2フリー水素：実証実験に取り組み 分散型エネルギーサービス：技術開発・社会実験の実施 	2021~2023 年度	N/A (発表なし)	<ul style="list-style-type: none"> 経常利益900億円以上 自己資本比率30%以上

出所：各社経営計画よりデロイト作成

全体サマリ

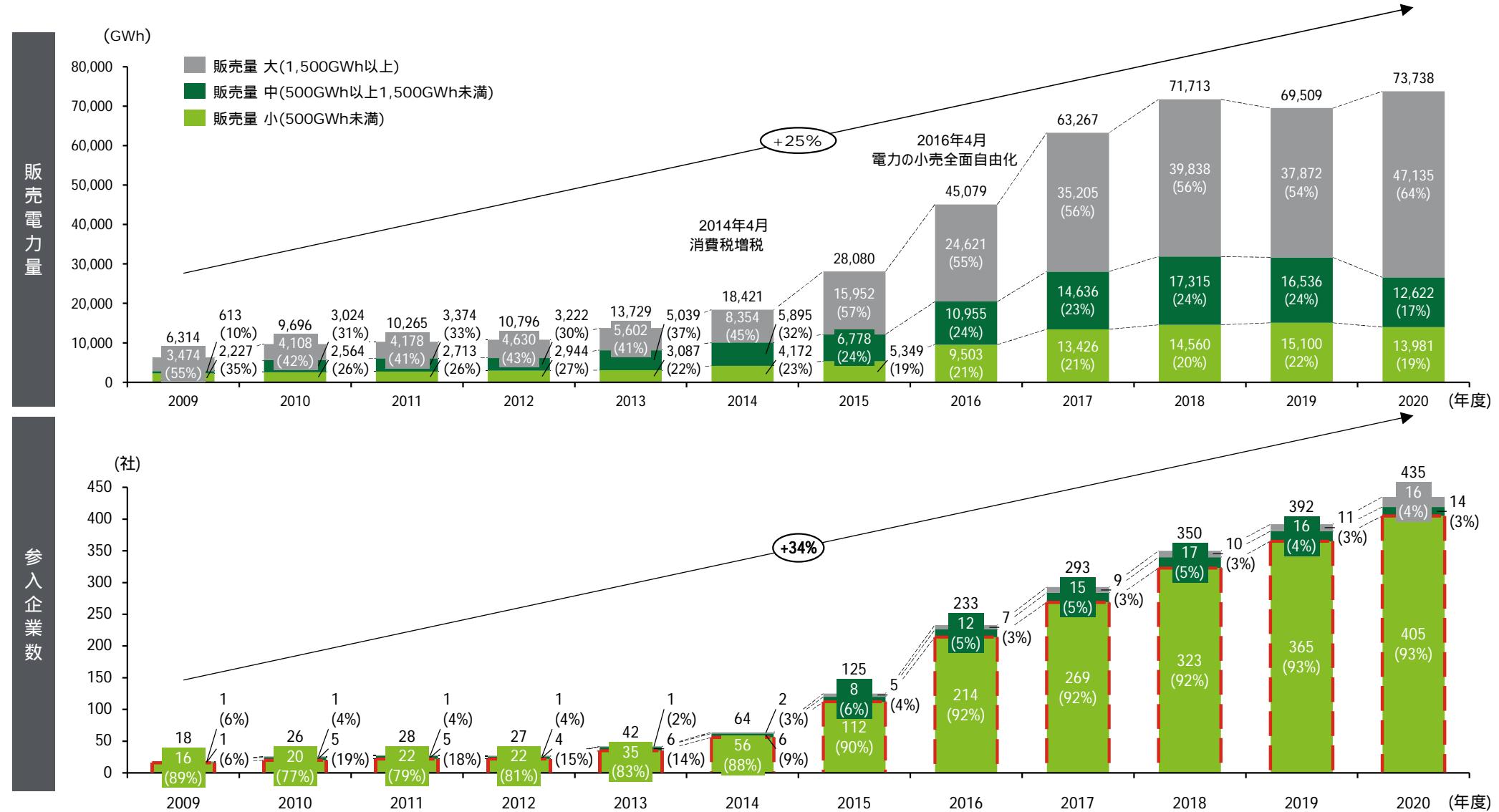
1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析

- BS・PL 等の財務情報、その他定性情報を用いた経営状況の調査・分析
- キャッシュ・フロー及び資金調達状況を踏まえた長期的なキャッシュ・フローの予想
- 格付会社、金融機関、株式市場からの評価の調査・分析
- 今後の脱炭素トランジションに向けた資金調達上の課題・手法の考察
- **電力小売事業における経営上の課題・在り方の考察**

2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析(RWE, E.ON, Uniper, Enel等)

高圧市場における新規参入の小売事業者数および販売電力量は増加傾向であり、競争激化が想定される

小売事業者の新規参入(高圧)



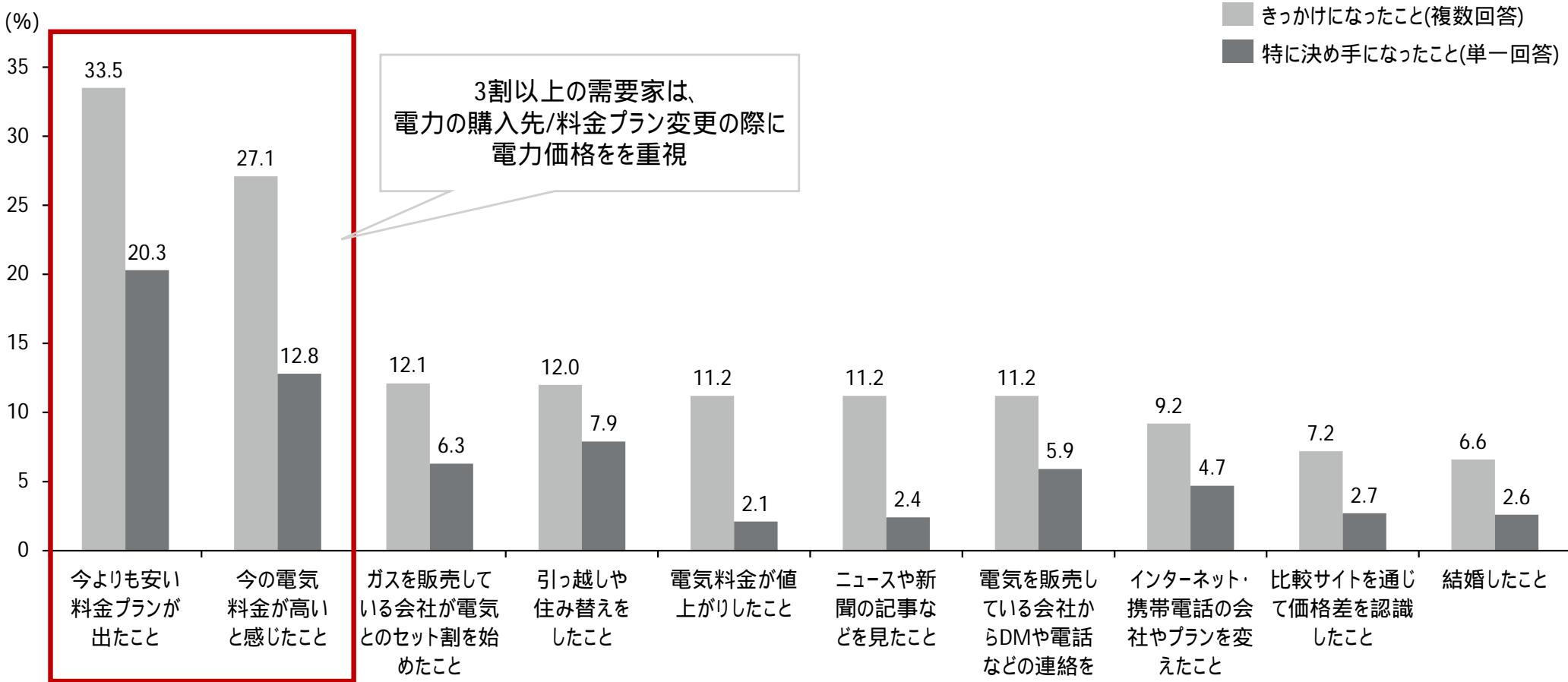
出所：経済産業省 資源エネルギー庁「電力需要実績」よりデロイト作成

需要家は電力価格を重要視しがちであり、競争激化による薄利化の傾向は今後も継続すると想定される

需要家の購買決定要因

電力・ガス小売全面自由化に関する消費者アンケート調査結果^{*1}

Q.「電気の購入先」または「電気料金プラン」を変更したきっかけになったこと



*1 アンケート対象：「電気の購入先変更者」または「電気料金プラン変更者」または「都市ガス利用＆ガスの購入先変更者」の20～69歳男女
出所：経済産業省「電力・ガス小売り全面自由化に関する消費者アンケート調査結果」よりデロイト作成

英国の大手電力は、電力自由化や脱炭素促進政策・規制等の影響で、発販一体体制が崩れ、発電部門と小売部門の電力取引を個別に最適化するようになった

電力関連制度による電力業界の構造や電力取引形態の変化(英国)

制度の導入

電力自由化、脱炭素促進政策（FIT、 CfD等）、脱炭素規制（排出権取引、炭素税、火力発電CO₂排出規制、脱石炭規制等）、市場の規制(Secure & Promote規制、小売プライスキャップ)、配電・小売分離

電力業界の構造変化

市場シェアの確保、再エネシフト、従来型発電からの脱却等を目的とした業界再編が活発化

電力取引形態の変化

電力大手における、発電部門と小売部門の一体体制の崩壊

グループ間取引^{*1}を優先する形から、グループ間とグループ外を分け隔てなく様々な取引形態を組み合わせ、発電部門と小売部門の電力取引を個別に最適化する形へ変化

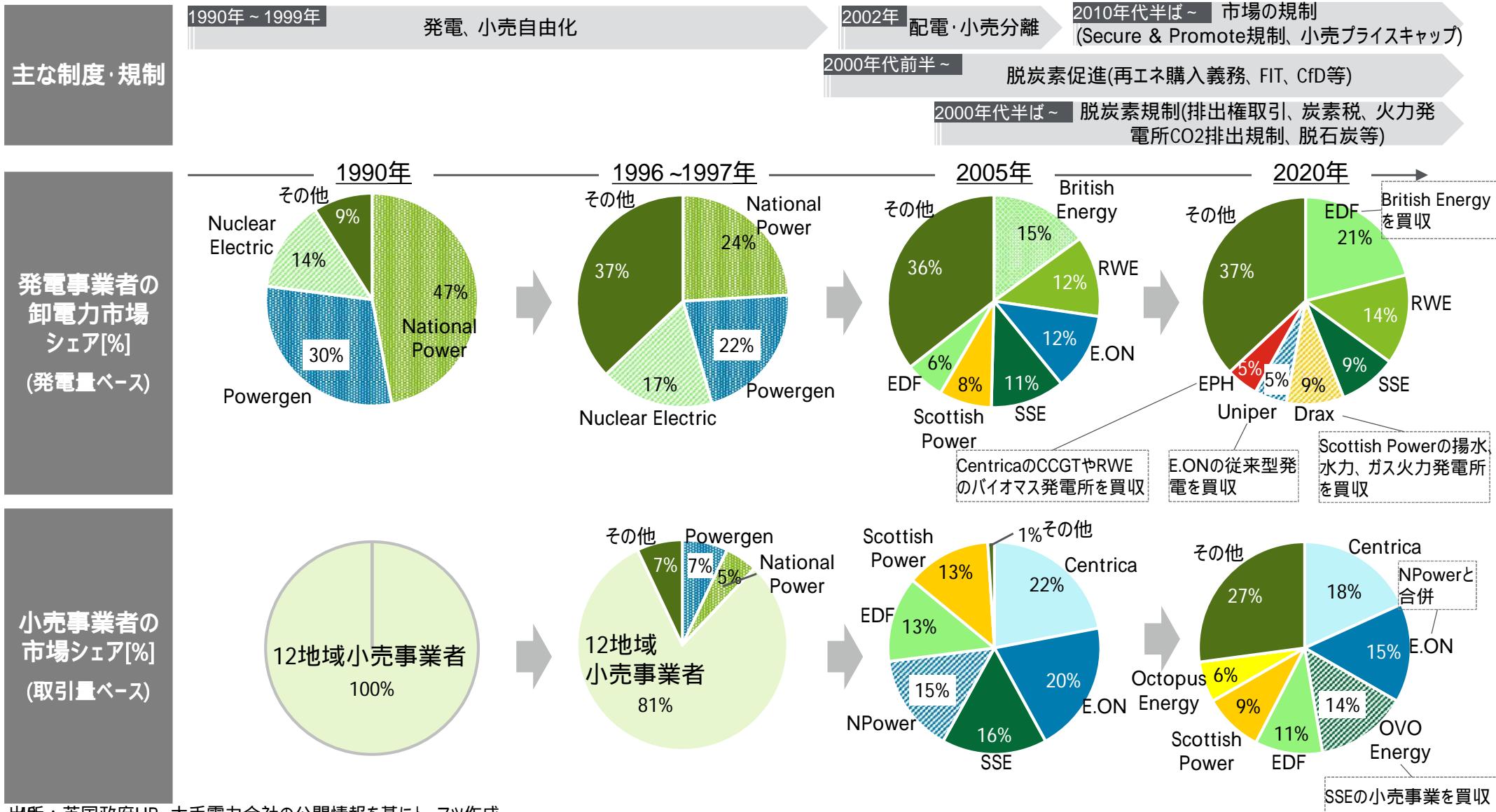
各種規制が発電・小売部門の採算性を悪化させた結果、近年は、発電・小売共に大手が手放し新規事業者が買収するといった構図が見て取れる

*1自社内の発電部門と小売部門間による取引

出所：各国政府HP、大手電力会社の公開情報を基にトーマツ作成

電力自由化や脱炭素促進政策・規制の影響により事業再編が進んだ結果、発電シェアと小売シェアが均衡している大手電力はほとんどなくなった

大手電力の市場シェア変遷(英国)

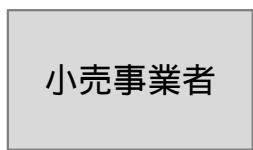


出所：英国政府HP、大手電力会社の公開情報を基にトマツ作成

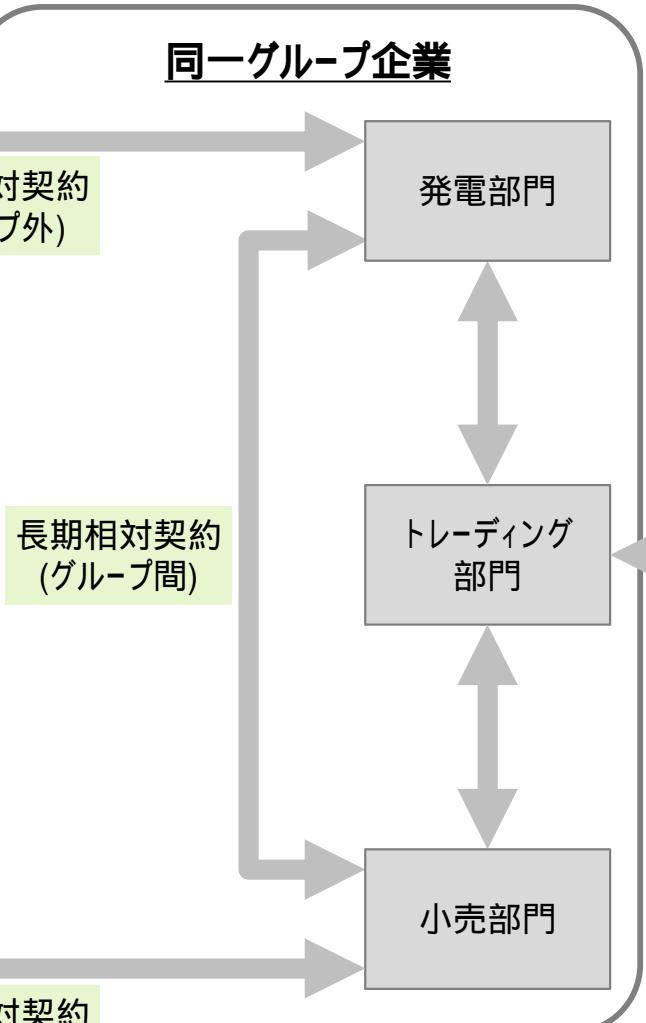
発電・小売部門は共に、トレーダーを介したOTC・取引所取引と、トレーダーを介さない長期相対契約を組み合わせ、経済合理性やリスクヘッジを考慮した電力取引を行っている

発電・小売間の電力取引の考え方(英国)

グループ外企業



同一グループ企業



長期相対契約
(グループ外)

発電部門

トレーディング
部門

小売部門

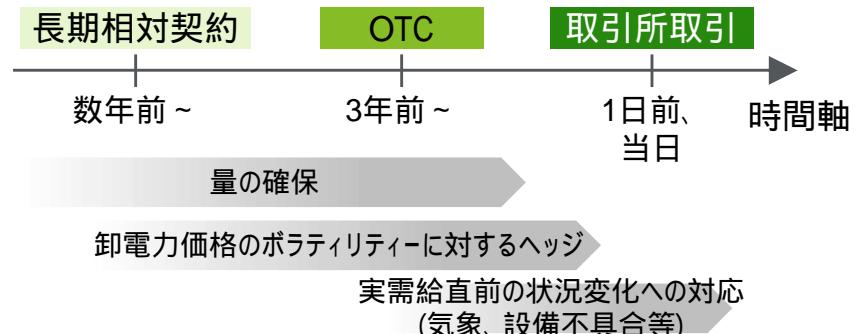
グループ間優先ではなく、経済合理性により販売先・調達先を選択

- 同じグループ内であっても、発電・小売部門がそれぞれトレーディング部門を介して電力を取引するため、グループ間のしがらみが弱い
- 発電部門や小売部門の競争を促進し、合從連衡が起きやすい環境

取引所取引
(1日前・当日市場取引)
OTC

卸電力市場

複数の取引形態によるリスクヘッジ



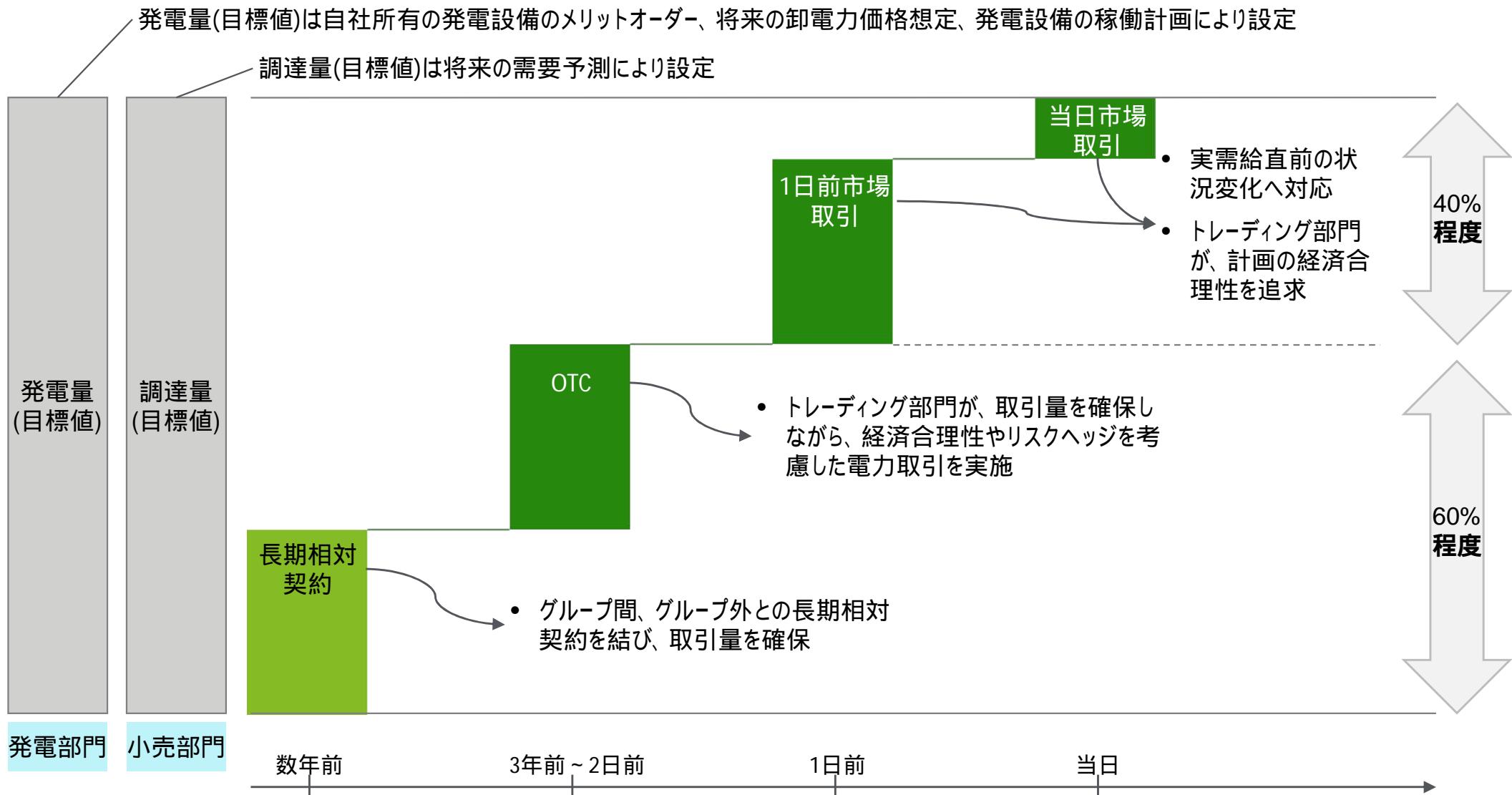
発電事業者

長期相対契約
(グループ外)

出所：大手電力会社の公開情報を基にトマツ作成

実需給3年前以前では、発電量・販売量の積み上げの内、長期相対契約分のみが確定している状態である。実需給3年前以降は、OTCや取引所取引分が段階的に積み上がる

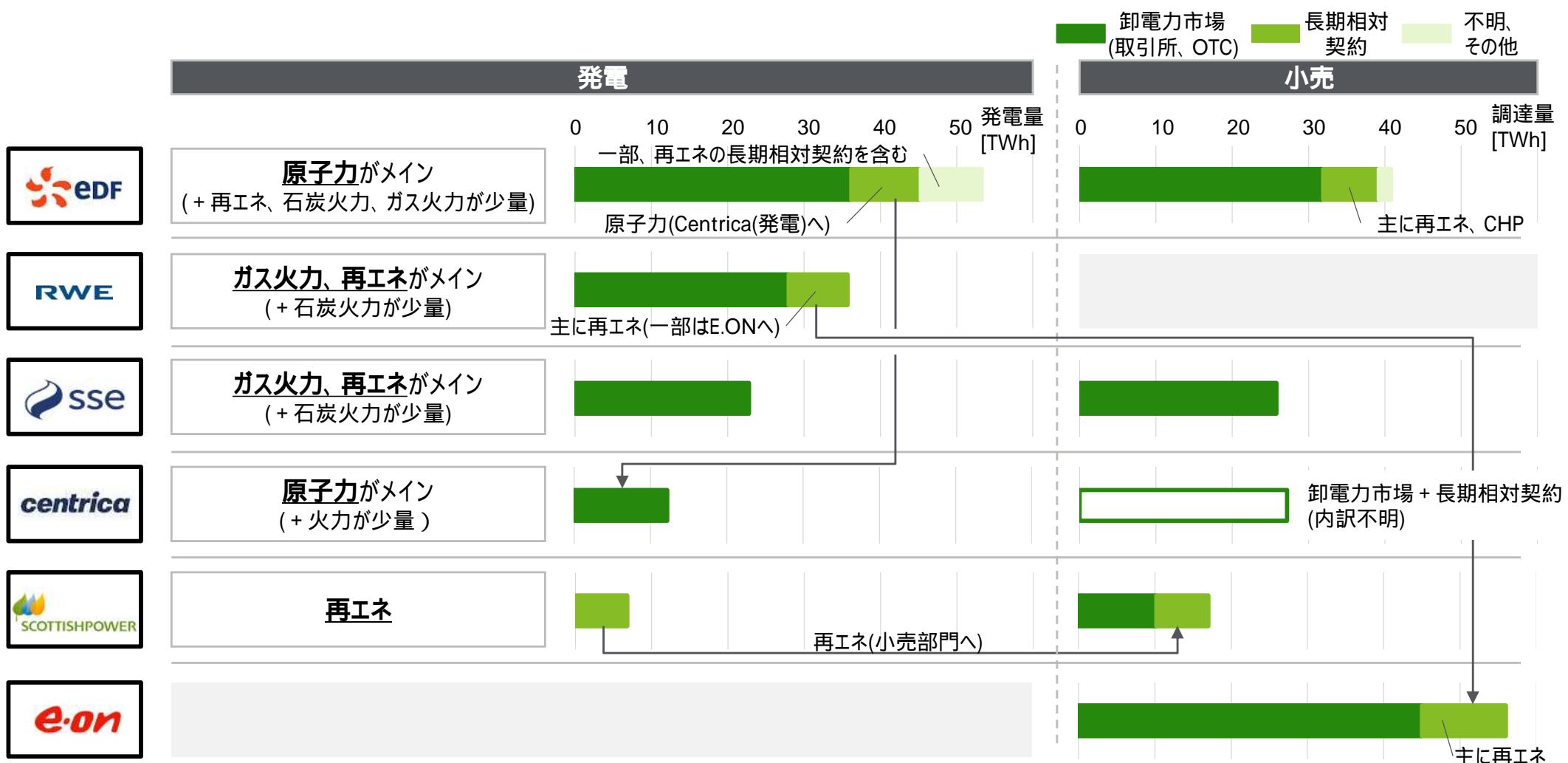
発電量・販売量の積み上げイメージ(英国)



出所：大手電力会社の公開情報を基にトマツ作成

大手電力の発電・小売部門は共に、卸電力市場(取引所・OTC)で概ねの電力取引を行っている。再エネを中心とした長期相対契約も結ばれているが、量的には一部である

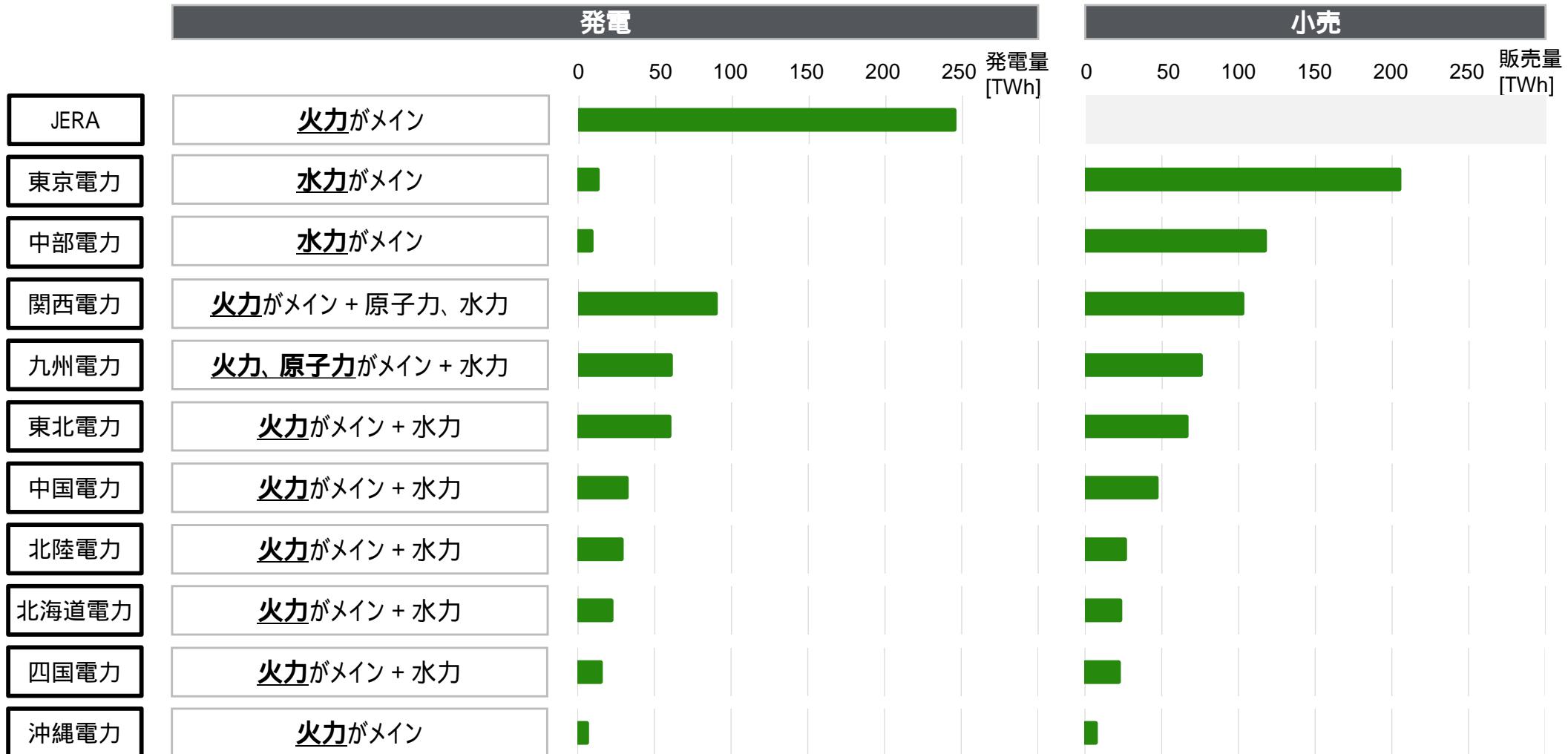
大手電力の電力取引(英国)



出所：各社の公開情報を基にトマツ作成(RWEのみ2018年のデータ、SSEは2019年会計年度のデータ、それ以外は2020年のデータを使用)

(参考) 日本の大手電力はグループ内での発電量と販売量がバランスしており、英国よりも発販一体の事業体制を取りやすい

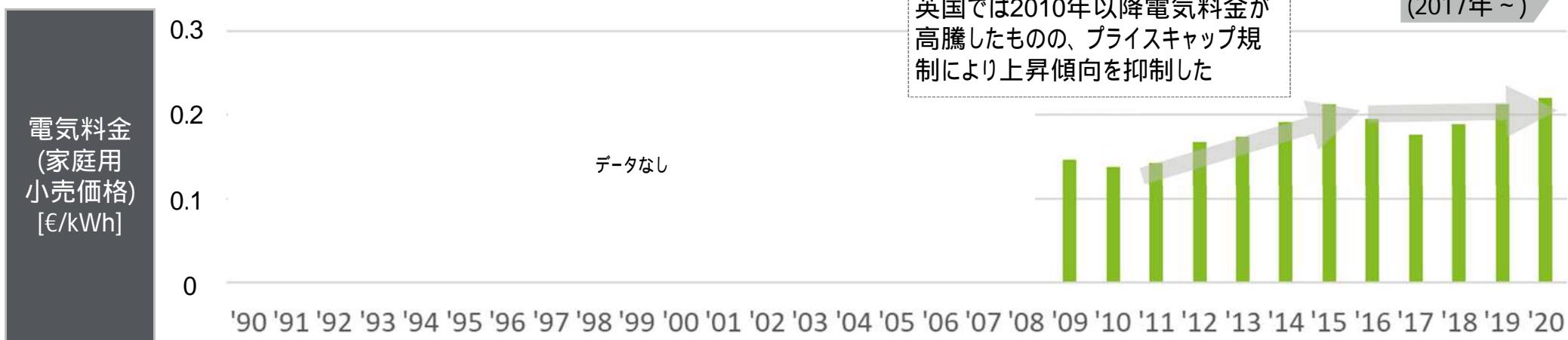
大手電力の発電量と販売量(日本)



出所：各社の公開情報を基にトマツ作成(2020年度のデータを使用)

(参考) 英国では、2010年以降電気料金が高騰したものの、小売プライスキャップ規制により近年はその傾向が抑えられつつある。一方、ドイツでは小売料金に対する規制は特になく、上昇傾向が続いている

電気料金の推移(英国)



電気料金の推移(ドイツ)



全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - 電力自由化後の各事業者の経営状況及び脱炭素に向けたトランジションの進捗状況の調査・分析
 - 電力自由化後における各国の規制当局の電力業界に対する、経営及び脱炭素化に向けた規制の手法
 - 電力自由化や脱炭素化に向けたトランジションの進捗によるこれまでの業態変化・事業再編等を踏まえた今後のシナリオの予想
 - 上記シナリオごとの経営リスクや制度設計の調査・分析
 - 自由化や再エネの増加に伴う電力小売事業における付加価値の向上等、収益性の向上に向けた取組
 - 調査対象企業の分析
 - 各国の規制
 - Appendix

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - 電力自由化後の各事業者の経営状況及び脱炭素に向けたトランジションの進捗状況の調査・分析
 - 電力自由化後における各国の規制当局の電力業界に対する、経営及び脱炭素化に向けた規制の手法
 - 電力自由化や脱炭素化に向けたトランジションの進捗によるこれまでの業態変化・事業再編等を踏まえた今後のシナリオの予想
 - 上記シナリオごとの経営リスクや制度設計の調査・分析
 - 自由化や再エネの増加に伴う電力小売事業における付加価値の向上等、収益性の向上に向けた取組
 - 調査対象企業の分析
 - 各国の規制
 - Appendix

電力事業のトランジションの論点は発電・小売、推進上の論点はポートフォリオシフトに向けた意思決定と資金調達と考え、各論点をベンチマークによって学びを得る

国内電力会社のトランジション・成長戦略に資する海外企業から学ぶべき論点とベンチマーク選定の考え方

1	業績、株式市場における評価	✓ (2 ~ 5 の結果として、業績、株式市場における評価がどうであるかを調査)
2	トランジションに向けた意思決定・ガバナンス	✓ 海外企業は事業環境の変化に合わせて、コア事業を見極めて重点的に強化する選択と集中を進めていると見られる。こういった <u>大胆かつ機動的な意思決定の背景には、規制当局による規制の変更、新しい規制の導入による市場環境の変化</u> が挙げられるため、この点についても触れることとする
3	資金調達	✓ <u>国外展開や良質な事業・アセットの積み増し</u> に向けては多額の資金が必要となるが、これらを可能とした方法には、各国の制度活用、事業・資産の売却、投資家からの資金調達等が考えられる ✓ 国外展開による成長を遂げた企業や、毎年安定的にアセットの積み増しをしている企業、あるいは大きな買収を実現した企業等、 <u>資金調達手法に関する学び</u> を得る
4	発電の将来戦略	✓ 資源小国日本は火力依存でコストが増大し、自由化による競争下で収益性の低下が生じている ✓ 欧州ではカーボンニュートラルに向けて脱炭素トランジションが進み、米国では豊富な資源を活用した火力依存は依然続くが、投資家・需要家側の再エネ意欲と再エネ普及に伴う火力競争力の低下がある ✓ 欧米共に火力を中心としたポートフォリオからのシフトチェンジが進んでいるが、いかにして <u>脱炭素トランジションと収益性確保の両立</u> を成し得たのか/得ようとしているのかを学びとしたい
5	電力小売の将来戦略	✓ 送配電分離によるシステム改革が進むものの、実態としてはグループ内電源を優先的に考える調達はあるものと推察され、特に非稼働原子力を持つ電力会社は小売事業にそのしわが寄っていると推察する ✓ 欧米でも火力中心の垂直一貫体制であり、強い電源を持つものが小売を制する構造であったが、分割による下流(配電・小売)事業の強化や、一方で小売事業の売却という異なる潮流も見られる ✓ <u>小売事業の将来像を描き出す</u> ため、下流領域のトランジションを実施した企業から学びを得たい

発電・小売分野におけるトランジション、資金調達方法という観点から、欧米諸国の企業を対象に、深堀していく

調査対象企業・国の候補

企業	国	時価総額	トランジションに関する戦略・特徴	調査ポイント
NextEra Energy (本拠地:フロリダ)	米	15兆円 (世界1位)	規制下フロリダでの垂直一貫×自由化州での再エネ企業買収・拡大で27年連続増配	Tax Equityやワラント債活用等投資・ファイナンス巧者
Duke Energy (本拠地:ノースカロライナ)	米	8兆円 (世界4位)	原子力4割×規制下州の垂直一貫企業のM&Aで拡大	規制州からの安定収益と原子力(SMR等)投資
Exelon (本拠地:イリノイ)	米	5兆円 (世界9位)	米国最大の原子力企業 送配電・小売と発電(原子力・再エネ・火力)に分割予定	送配電・小売と発電会社の分割トランジション
E.ON	独	3兆円 (世界15位)	垂直一貫 RWEとの資産交換による配電・小売(+原子力)へポートフォリオシフト	従来型発電を主体とする垂直一貫だったE.ONとRWEの大再編ヒストリーと戦略方針
Uniper	独	1兆円 (世界38位)	E.ON 火力発電主体のスピナウト 再エネ・水素企業への方向転換	
RWE	独	3兆円 (世界20位)	垂直一貫 E.ONとの資産交換による再エネ発電へポートフォリオシフト	
Enel	伊	10兆円 (世界2位)	M&Aによる国外展開(Enel) + 再エネ(Enel Green Power) + 小売・エネサービス(Enel X)	海外×再エネ×エネサービスのエコシステム形成
Iberdrola	西	8兆円 (世界3位)	M&Aによる国外展開 + 再エネ・NW	再エネ×NW強化の戦略
EDF	仏	4兆円 (世界11位)	欧州内の大規模M&Aで、原子力×再エネを拡大	原子力(SMR等)投資
Engie	仏	4兆円 (世界14位)	ガス出自で電力事業に参入し、国外展開	
SSE(OVO Energy)	英	2兆円 (世界31位)	新電力OVOがSSEの小売(家庭)事業(SSE Energy Services)を買収し、英国シェア2位に	小売・サービス領域の戦略

論点を効率的に網羅するため、独3社の再編、伊Enel、米Duke Energyを調査対象企業として選定

ベンチマーク対象

	独 E.ON/Uniper /RWE	伊 Enel	西 Iberdrola	英 SSE(OVO)	仏 EDF	米 NextEra	米 Duke Energy	米 Exelon
業績、株式市場における評価					-			
トランジションに向けた意思決定・ガバナンス				-	-	-	-	-
資金調達		-	-	-	-		-	-
発電の将来戦略			-	-	-	-		
電力小売の将来戦略			-		-	-		-

調査論点に基づき各社の調査を実施し、国内の電気事業者に対する示唆出しを行う

調査アプローチ

調査論点		調査の着眼点
1	業績、株式市場における評価	<ul style="list-style-type: none">・売上高、利益に向上が見られるか？・利益率の水準はどの程度か？・トランジション前後で株価は上昇したか？・その他第三者（政府、アナリスト等）の定性的な評価は？
2	トランジションに向けた意思決定・ガバナンス	<ul style="list-style-type: none">・過去にどのような再編があったか？・再編の意思決定の背景、目的は？
3	資金調達	<ul style="list-style-type: none">・再編、トランジションで用いた資金調達の方法は？（借入、新株発行、事業売却等）
4	発電の将来戦略	<ul style="list-style-type: none">・石炭火力発電に対するスタンスは？・天然ガス火力発電に対するスタンスは？・原子力発電に対するスタンスは？・再生可能エネルギー発電に対するスタンスは？・電源のトランジションのための新しい取り組みはあるか？
5	電力小売の将来戦略	<ul style="list-style-type: none">・事業者が見据える世界観と成長戦略は？・どのような新サービスを展開しているか？

調査結果より、国内の電気事業者に対する示唆出しを行う

全体サマリ

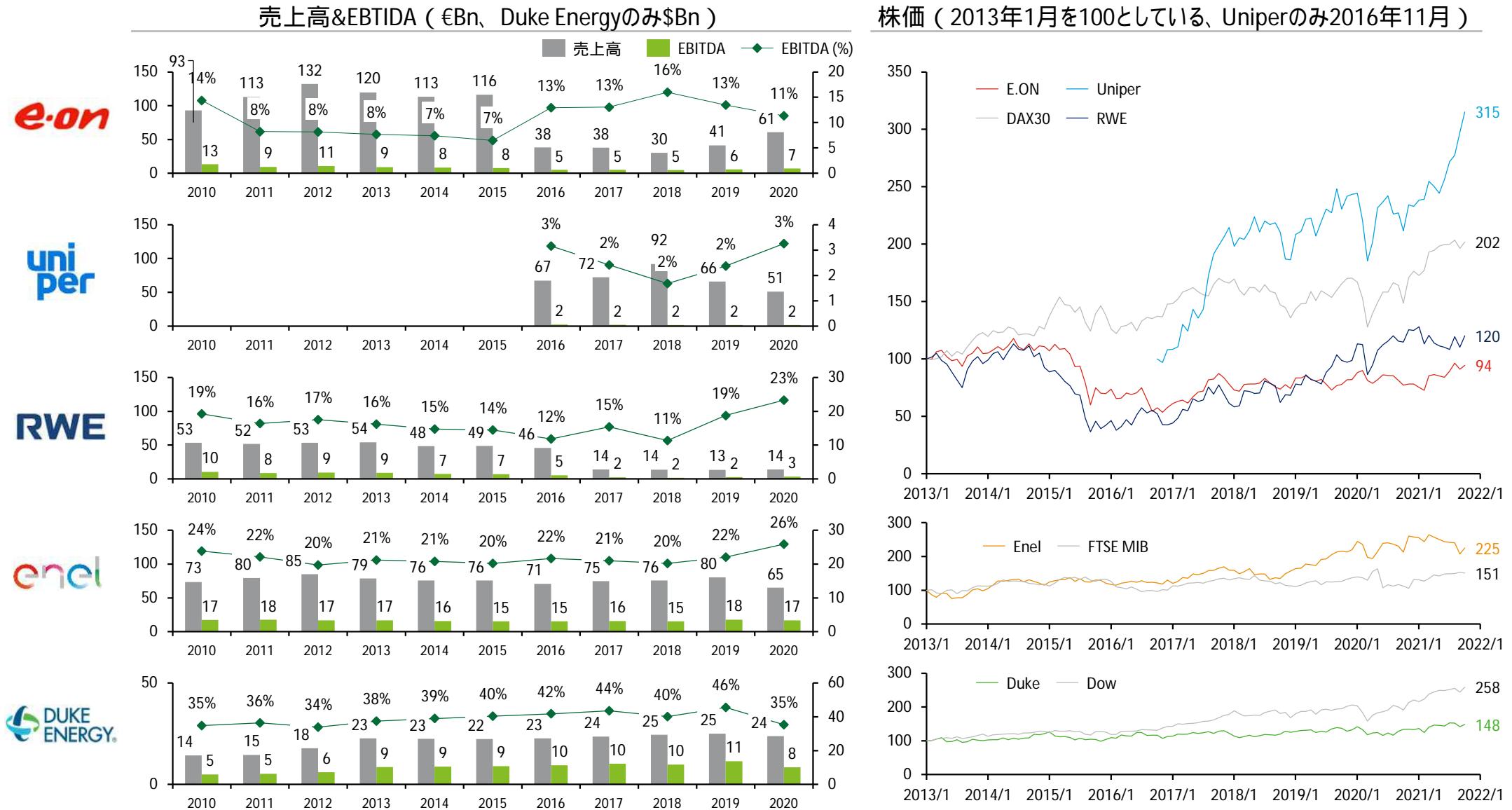
1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - 電力自由化後の各事業者の経営状況及び脱炭素に向けたトランジションの進捗状況の調査・分析
 - 電力自由化後における各国の規制当局の電力業界に対する、経営及び脱炭素化に向けた規制の手法
 - 電力自由化や脱炭素化に向けたトランジションの進捗によるこれまでの業態変化・事業再編等を踏まえた今後のシナリオの予想
 - 上記シナリオごとの経営リスクや制度設計の調査・分析
 - 自由化や再エネの増加に伴う電力小売事業における付加価値の向上等、収益性の向上に向けた取組
 - 調査対象企業の分析
 - 各国の規制
 - Appendix

調査結果サマリ

仕様書記載事項	調査論点	調査結果サマリ
✓ 電力自由化後の各事業者の経営状況及び脱炭素に向けたトランジションの進捗状況の調査・分析	✓ 電力自由化や脱炭素に向けた再編により、海外ユーティリティの経営状況は良くなったか？	① 売上高、EBITDAマージンといったPL上の収益性に大きな変化は見られないため、現状水準を維持しつつポートフォリオのシフトを実施してきたという段階
	✓ 欧米のユーティリティ企業においては、脱炭素トランジションはどのくらい進んでいるか？	② 再エネ普及が進む欧州では、火力・原子力の座礁化リスクが顕在化。リスク資産を維持し脱炭素化を進めることは困難という判断の下、火力・原子力から撤退/再エネ特化/分散型エネルギー・システムのオペレーター(配電・小売)特化、といった構造改革が行われている ③ 一方米国では、原子力推進は継続し、自國資源(ガス等)の活用も睨みながら、産業競争力を弱めない範囲内で再エネ政策を進めているようにも見られ、欧州に比べるとトランジションは限定的
	✓ 脱炭素トランジションの資金調達上の工夫はなにか？	④ 高い事業報酬率 (DukeのNC州における事業報酬率は7.35%)に裏打ちされた営業CFの活用による継続的な投資を中心としつつ、一時的大規模資金需要には事業売却による資金を活用し、足らずの部分は一部グリーンファイナンスを活用
✓ 電力自由化後における各国の規制当局の電力業界に対する、経営及び脱炭素化に向けた規制の手法	✓ 各国の規制当局は、脱炭素化に向けて、どのような規制や促進策を出しているか？	⑤ ドイツでは、脱炭素を規制する制度として、EU加盟国に適用される排出量取引、脱石炭法が施行されており、脱炭素を促進するの制度として、電力税控除、FIT・FIP、環境ボーナスが施行されている
✓ 自由化や再エネの増加に伴う電力小売事業における付加価値の向上等、収益性の向上に向けた取組	✓ 電力自由化、脱炭素トランジションの事業環境において、小売事業の成長戦略はどのような内容か？	⑥ 小売事業における業績向上には、電力販売量を増やす(モビリティの電化等)、コスト低減を行う(エネルギー・サービス等)、または電力小売以外に進出し売上を増やす方法(街灯への5G基地局設置等)があるが、各社とも試行錯誤中であり、成功例はまだ見当たらない
✓ 電力自由化や脱炭素化に向けたトランジションの進捗によるこれまでの業態変化・事業再編等を踏まえた今後のシナリオの予想 ✓ 上記シナリオごとの経営リスクや制度設計の調査・分析		✓ 上記調査結果より、シナリオの大前提是2050年カーボンニュートラル ➢ ドイツ並み：脱石炭、脱原子力、再エネ最大化、ガス火力はバランス ➢ 米国並み：脱石炭、ガス火力・原子力は現状維持、再エネ最大化

売上高、EBITDAマージンといったPL上の収益性に大きな変化は見られないため、現状水準を維持しつつポートフォリオのシフトを実施してきたという段階

業績サマリ



再エネ普及が進む欧州では、火力・原子力の座礁化リスクが顕在化。リスク資産を維持し脱炭素化を進めることは困難という判断の下、火力・原子力から撤退/再エネ特化/分散型エネルギーシステムのオペレーター(配電・小売)特化、といった構造改革が行われている

事業戦略サマリ

	売上高	EBITDA (EBITDAマージン)	営業利益 (営業利益率) はEBIT	事業展開領域	事業戦略
e-on	€609億	€69億 (11.3%)	€38億 (6.2%)		<ul style="list-style-type: none"> 再エネ発電量増加が従来型火力のコスト競争力低下を引き起こし、火力事業を分社し、<u>配電、小売に特化する</u>ビジネスモデルに転換 <u>再エネ拡大を支える配電網の高度化</u>を商機として、2026年までの総投資額€270億の約8割を<u>ネットワーク(ガス含む託送)</u>に配賦 配電・小売機能を一体運営し、<u>分散型エネルギーシステムにおける需給調整機能を備えた地域の面的プラットフォームへ</u>
uniper	€510億	€17億 (3.3%)	€10億 (2.0%)		<ul style="list-style-type: none"> 独政府方針に従い、<u>石炭火力は廃止</u> 今後の注力領域としては、<u>ガス事業(LNGトレーディング、受入基地/パイプライン、ガス卸、発電)、再エネ、水素事業</u> <u>ガス事業は低炭素技術(CCS/CCUS等)とセットで強化</u>
RWE	€139億	€32億 (23%)	N/A		<ul style="list-style-type: none"> 市場競争激化および脱炭素の潮流を踏まえ、<u>垂直一貫型から事業領域を再エネ発電に特化する</u>ビジネスモデルに転換 <u>今後10年で再エネ電源に€500億投資して設備容量の7割まで引き上げる</u>他、<u>水素ビジネス</u>を展開し、化石燃料等からのエネルギー転換分野で収益拡大を図る
enel	€650億	€179億 (28%)	€84億 (13%)		<ul style="list-style-type: none"> <u>垂直一貫を維持しつつ、設備容量の4割を占める従来型電源を再エネに置き換え、2030年に再エネ8割、2040年に再エネ100%を目指す</u> <u>モビリティ領域(電動バス、充電ステーション)への進出</u>による販売電力量の積み増しや、<u>DR事業の展開</u>によって収益拡大を図る計画
DUKE ENERGY.	\$239億	\$102億 (35.4%)	\$55億 (23.2%)		<ul style="list-style-type: none"> 売上高の97%が規制ビジネスからの収入であり事業として安定しているため、<u>ドイツ企業のような業績悪化をキックとした再編は経ていない</u> 2050年CNを目標としており、<u>石炭火力は2030年までに撤退、ガス事業は拡大、原子力は調整電源として新技術の導入を進める方針</u> 今後も<u>規制州では垂直一貫を継続する見込み</u>

一方米国では、原子力推進は継続し、自國資源(ガス等)の活用も睨みながら、産業競争力を弱めない範囲内で再エネ政策を進めているようにも見られ、欧州に比べるとトランジションは限定的

発電事業の将来戦略サマリ

		石炭火力	ガス火力	原子力	再エネ
欧州	独		• N/A	• N/A	• ドイツ政府の政策に従い、2022年末までに稼働中の3基を停止 • N/A
			• ドイツ政府の政策に従い、2038年までに撤退	• LNG事業を拡大 • 低炭素技術(CCUS、水素)とセット	• 親会社のFortum社(フィンランド)は原子力発電を維持 • 2025年までに100万kW、その後数年間で300万kWまで拡大
			• ドイツ政府の政策に従い、順次縮小	• ガス火力は再エネの調整電源となる見込み	• ドイツ政府の政策に従い、2022年末までに稼働中の3基を停止 • 2030年時点で再エネ容量を50GW、70%程度まで拡大
	伊		• イタリア政府の政策に従い、2027年までに石炭火力から撤退	• 2040年までにガス火力から撤退	• 2021年時点で3GWの容量を2040年に向けてほぼ0まで段階的に削減 • 2030年に再エネ容量を154GW、80%、2040年でほぼ100%まで拡大
米国	ノースカロライナ		• 2030年までに撤退	• Bridge fuelとして事業拡大 • 低炭素技術(CCUS、水素)とセット	• 重要な調整電源として位置付け • SMRなど新技術への取り組みを進める • 発電容量を8GWから2050年までに40GWに拡大、蓄電池容量も同年までに11GW以上整備

高い事業報酬率 (DukeのNC州における事業報酬率は7.35%)に裏打ちされた営業CFの活用による継続的な投資を中心としつつ、一時的大規模資金需要には事業売却による資金を活用し、足らずの部分は一部グリーンファイナンスを活用

資金調達サマリ

		グリーンボンド既発行額	トランジションに向けたファイナンス戦略
欧州	独		<ul style="list-style-type: none"> €5,350 Mn (2019年からの累計)
			<ul style="list-style-type: none"> 現時点では発行/発行予定無し
	RWE		<ul style="list-style-type: none"> €1,850 Mn(2018年からの累計)
米国	伊		<ul style="list-style-type: none"> €3,460 Mn(2017年からの累計)
米国	ノースカロライナ		<ul style="list-style-type: none"> \$7,700 Mn (2021年時点の累計)

ドイツでは、脱炭素を規制する制度として、EU加盟国に適用される排出量取引、脱石炭法が施行されており、脱炭素を促進する制度として、電力税控除、FIT・FIP、環境ボーナスが施行されている

規制サマリ(ドイツ)

	規制や制度の名称	開始年	概要
電力規制 ・事業再編	電力自由化	1998年	EU第一次電力自由化指令(1996年)に基づいて発電と小売りを自由化
	発送電分離	2011年	EU第三次電力自由化指令(2009年)に基づいて送配電事業分離を義務化
	レベニュー・キャップ	2009年	過年度コストを基に、規制期間5年間のレベニュー・キャップを設定
	脱原子力 (原子力法改正)	2002年	<ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所の新設を禁止 既存炉は2022年までの閉鎖を義務化
脱炭素規制	排出量取引 (EU Emissions Trading System : EU ETS)	2005年	<ul style="list-style-type: none"> 2005年から発電・産業部門へ無償割当(フェーズ1) 2008年から航空部門を追加(フェーズ2) 2013年からは原則オーケション方式による有償割当とし、化学業界等を追加(フェーズ3)
	脱石炭法	2020年	2038年までの石炭、褐炭火力発電所の廃止を義務化
脱炭素促進	電力税控除	1999年	再エネは、2.05 c/kWh(2003年以降定額)の電力税が非課税
	Feed-in Tariff : FIT	2000年	<ul style="list-style-type: none"> 電源別、設備容量別に買取価格を設定 買取期間は全電源共通で20年間
	Feed-in Premium : FIP	2014年	<ul style="list-style-type: none"> 2012年にFITとFIPの選択制を導入 2014年に500 kW以上の新規の再エネ発電設備にFIPを義務化(2016年に100 kW以上に引き下げ)
	環境ボーナス (Umweltbonus)	2016年	<ul style="list-style-type: none"> 電気自動車(EV)等の購入時の新車購入補助金 連邦政府と自動車メーカーが折半で補助額を負担する

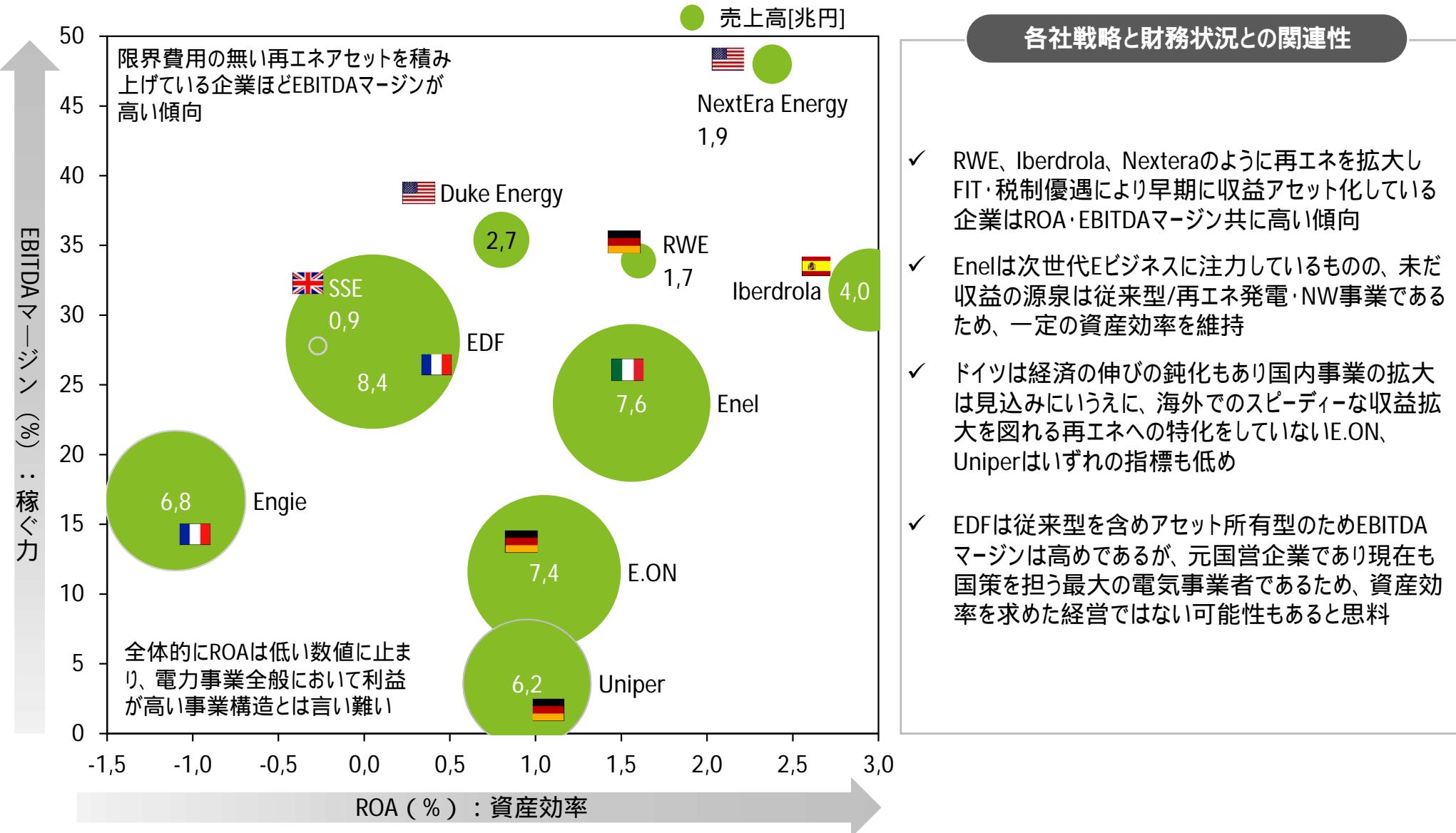
小売事業における業績向上には、電力販売量を増やす(モビリティの電化等)、コスト低減を行う(エネルギーサービス等)、または電力小売以外に進出し売上を増やす方法(街灯への5G基地局設置等)があるが、各社とも試行錯誤中であり、成功例はまだ見当たらない

電力小売事業の将来戦略サマリ

			kWh拡大策	コスト低減策	電力小売以外の取り組み
欧州	独		<ul style="list-style-type: none"> EV向け充電サービスを提供 VPPによる水素生産の自動制御 	<ul style="list-style-type: none"> 顧客UIのデジタル化 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電システム(パネル、蓄電池)の販売
			<ul style="list-style-type: none"> N/A 	<ul style="list-style-type: none"> N/A 	<ul style="list-style-type: none"> N/A
			<ul style="list-style-type: none"> N/A 	<ul style="list-style-type: none"> N/A 	<ul style="list-style-type: none"> N/A
	伊		<ul style="list-style-type: none"> 電気バス・EV充電ステーション事業を開拓 	<ul style="list-style-type: none"> デマンドレスポンス 蓄電池 	<ul style="list-style-type: none"> N/A
米国	ノースカロライナ		<ul style="list-style-type: none"> 自社車両のEV化やEVフリート・充電インフラの提供等EV事業展開 水素蓄エネ技術の研究 	<ul style="list-style-type: none"> N/A 	<ul style="list-style-type: none"> 既存の街灯に5G送信機器を設置する、5G小型基地局の提供

キャッシュの創出力が高い企業は相対的にROAが高く、特に限界費用の無い再エネアセットを持つ企業や海外の成長市場においてNWアセットを拡大する企業等が目立つ

国外電気事業者各社の財務指標



欧米各社は、分散型VC等特定領域に注力して投資を集中させるPFシフトを進めることで、経営の舵取りをシンプルにし意思決定を図りやすくしている

国外電気事業者各社の戦略ポイント

【従来型バリューチェーン(VC)からのポートフォリオシフト】

株価や資本効率が重視される中で、注力領域を明確にし経営の方向性を定め、十分な投資を実行することが評価される傾向

従来型VCと分散型VCでは方向性が必ずしも一致せず、経営の舵取りをすることが困難なため、ポートフォリオシフトが不可欠
儲かる事業領域ではなく、自社アセットを踏まえた注力すべき転換点(VC)と市場成長性(エリア)を踏まえた領域の選択が必要

	再エネ	VPP・EV
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Endesa買収を皮切りにEnelGreenPowerを中心とした再エネ拡大を進め、従来型発電からPF入れ替えを図り、未だ5割程度を占める火力を2040年までに全廃し再エネ100%を目指す ✓ EnerNOC買収によりVPPビジネスを加速化させつつ、再エネ・小売事業とのシナジーによりグループ全体として収益拡大を図る 		

	再エネ	水素
<ul style="list-style-type: none"> • 再エネ電源の積増しによる短期での収益効果を狙ったRWE • 親会社の再エネも活用し、自社ではグリーン水素等の再エネ関連ビジネスの展開を図り従来型脱却を並行して進めるUniper 		

	再エネ	原子力
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 再エネにシフトしつつも、国内政策の影響もあり原子力軸は維持。ただし次世代炉への積極的な投資や技術開発関与が見られる ✓ 幅広な需要家サービス等も拡充するも、これまでの発電アセット所有からの脱却には至っていない 		

	NW	VPP・EV
<ul style="list-style-type: none"> • 配電・小売に特化し小売による需要家接点を生かしたエネルギーサービスの展開により長期的な企業成長を図っているE.ON 		

	再エネ	水素
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 家庭小売事業を売却し再エネにシフト（英国でも小売事業の収益悪化もあり、SSEとしては儲からない事業と判断したと思料） ✓ 家庭小売事業のOVOへの売却資金を原資に、再エネ（特に洋上風力）に投資を振り向け 		

	再エネ	原子力
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 石炭廃止を掲げつつ、原子力に一定程度依存したPFは維持 ✓ 次世代原子力に投資しつつ、国内で再エネアセット拡大 		

	再エネ	NW(中南米)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 大規模買収によるスピーディーな再エネ拡大及び再エネ収益をグリーン水素等に振り向け ✓ 南米への進出（NW・再エネ）等、グローバルでのPFを構成 		

再エネ 垂直一貫

再エネを軸にしつつ、再エネアセットを活用したVPPビジネスや水素への展開等を図る動きが多くみられると共に、NW拡大の観点で南米等に進出するケースもみられる

国外電気事業者各社のポートフォリオと重点領域

各企業の重点/優位領域 各企業の強化領域 各企業の実施領域

Legend:
 各企業の重点/優位領域
 各企業の強化領域
 各企業の実施領域

低 → 高

企業	発電			ネットワーク		販売		海外展開	財務指標		
	従来型	再エネ (目標は25-30年)	(水素製造 /活用)	送電	配電	小売	DER・ エネサービス		時価総額	EBITDA マージン	ROA
（エネルギーVCの再構築）	enel	脱火力 	目標120GW (世界一予定)	グリーン水素	送電分離	NW増強		Enel X (VPP/EV)	イタリア・イベリア ・ブラジル・他	10.7兆円	23.7% 1.6%
	IBERDROLA		目標60GW			10兆円以上 の投資			スペイン・英国 ・北米・中南米	9.0兆円	31.8% 3.0%
	edF	原子力継続 (SMR・次世代)	目標60GW	イエロー水素		NW増強		VPP/EV	(自国中心)	5.1兆円	28.1% 0.1%
	DUKE ENERGY	原子力継続 (SMR・次世代)	目標24GW			NW増強		VPP/EV	(自国中心)	9.0兆円	35.4% 0.8%
	NEXTera ENERGY		目標50GW (米国最大)						(自国のみ)	15.6兆円	48.0% 2.4%
	sse	脱石炭 	目標40GW (洋上世界一)	水素専焼発電 /ブルー水素			家庭用売却		(自国中心) 海外投資有	1.8兆円	27.8% -0.3%
（発電・発配電・販売）	RWE	脱石炭 	目標50GW	グリーン水素			なし		自国・英国中心 海外投資有	3.0兆円	33.9% 1.6%
	e-on		なし			2兆円規模 の投資		VPP/EV	自国・英国 中心	3.0兆円	11.6% 1.1%
	uni per	脱石炭 	再エネシフト	トレーディング ・グリーン水素			なし		自国・英国 中心	1.3兆円	3.6% 1.0%
再エネ×水素	engie	脱石炭 	現状25GW	グリーン水素 ・ガス事業活用					自国・欧州 ・北米・中南米	3.8兆円	16.7% -1.1%

既存設備からの減価償却を通じた資金回収からの再エネ設備投資に加え、RWE、ENEL、NEXTERAは財務サイドから事業部サイドへの強い統制がみられる

国外電気事業者の方向性まとめ

E.ON

- インオーガニック手法を活用した事業転換を実施中
- 既存事業への再投資を制限しながら新事業へ投資シフト
- D/Eレシオ、有利子負債/EBITDAの悪化が懸念材料

RWE

- 事業ポートの70%以上を占める火力施設から減価償却を通じた資金回収の加速
- 再エネへ投資が営業CFベースでの実施
- Green bondの発行に向けた負債圧縮

ENEL

- 残存固定資産率の減少に関わらず固定資産総額がほぼ一定（10年前対比）
- 投資CFによるFCFの減少、有利子負債/EBITDAがほぼ一定（10年前対比）
- 建設仮勘定が大幅に増加している事から大規模な設備投資中

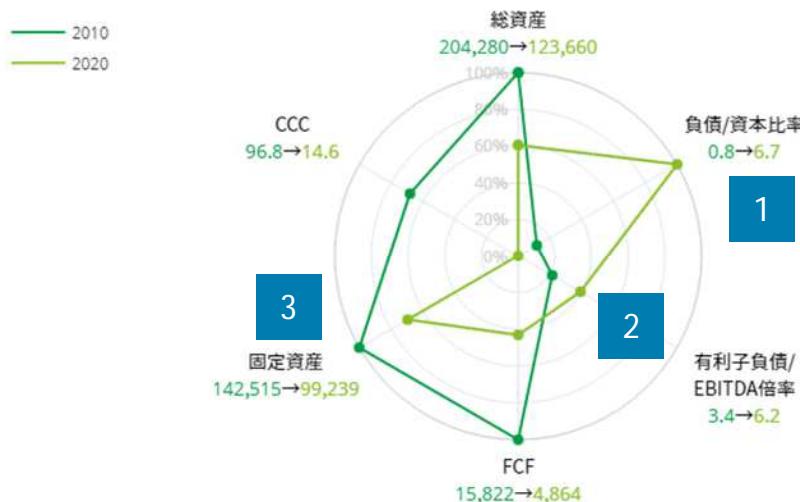
Nextera

- 10年間で約3倍もの固定資産増加
- FCFがマイナスの状態で、負債・資本比率が一定
- 堅固な財務規律、利益予測・BSコントロールの仕組みが存在

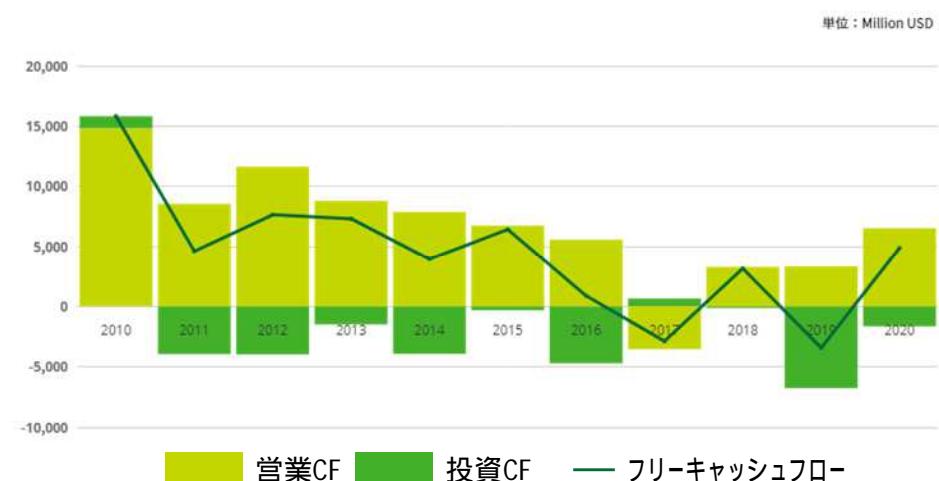
インオーガニック手法を活用した事業転換を実施中であり、既存事業への再投資を制限しながら、新事業への投資シフトを実施している

国外電気事業者のキャッシュフロー分析 (E.ON)

1. 簡易財務分析



2. フリー・キャッシュフロー



3. 残存固定資産率 (減価償却後固定資産/取得価額)

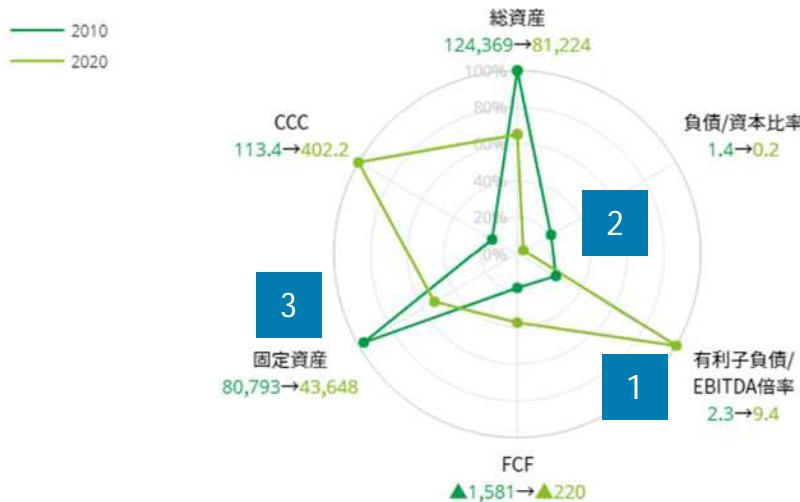
- 1 2019/2020年のInnogy等のM&A資金調達のため増加
- 2 買収による超過収益が得られていないため利益の質の低下
- 3 2018年まで一貫して低下しており既存事業資産への再投資が抑制 + 2019年以降新事業へのシフト



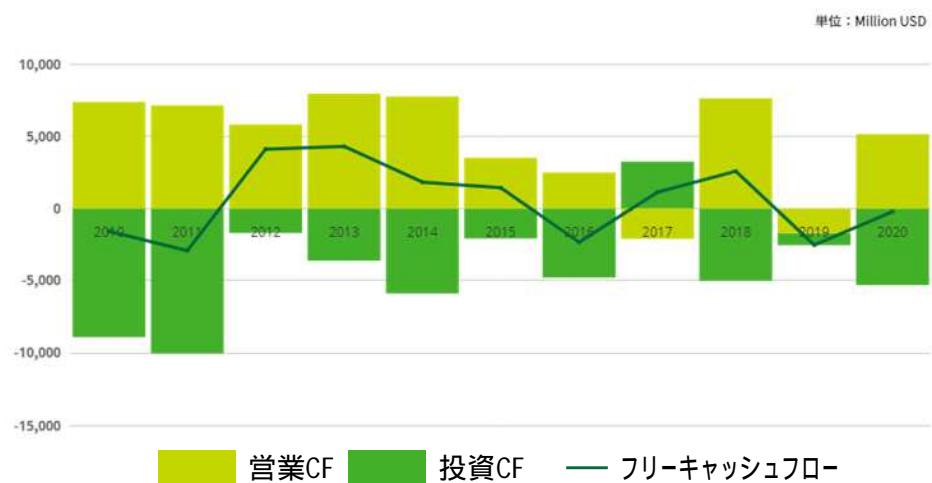
事業ポートの70%以上が火力であるため減価償却を通じた資金の回収・再エネへ投資が営業CFベースで行われおり、Green bondの発行に向けた負債圧縮も進んでいる事がわかる

国外電気事業者のキャッシュフロー分析 (RWE)

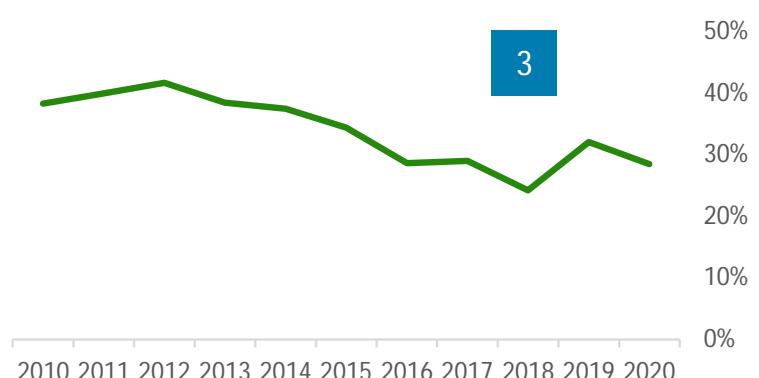
1. 簡易財務分析



2. フリー・キャッシュフロー



3. 残存固定資産率 (減価償却後固定資産/取得価額)



1 収益性が悪化している

2 負債圧縮が進んでいる

3 既存資産からの原価償却費を通じた現金回収が加速

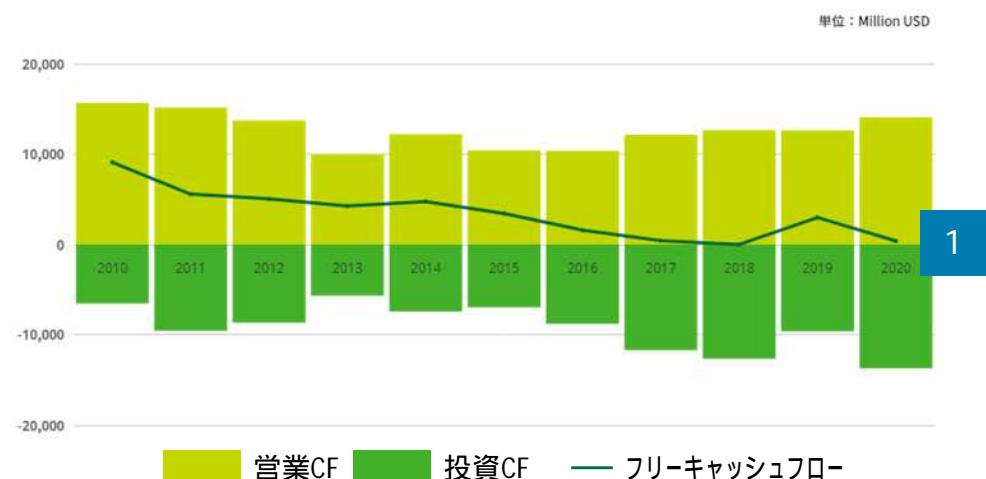
投資CFによるFCFの減少及びCCC・残存固定資産率の減少等から建設仮勘定の増加が確認で、大規模な設備投資中である事が確認できる

国外電気事業者のキャッシュフロー分析 (ENEL)

1. 簡易財務分析

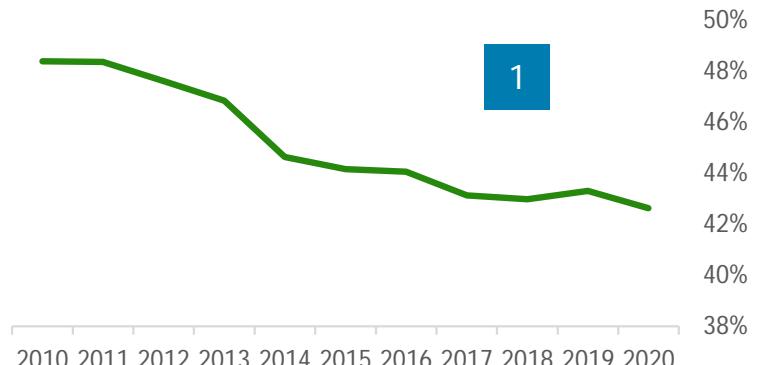


2. フリー・キャッシュフロー



3. 残存固定資産率 (減価償却後固定資産/取得価額)

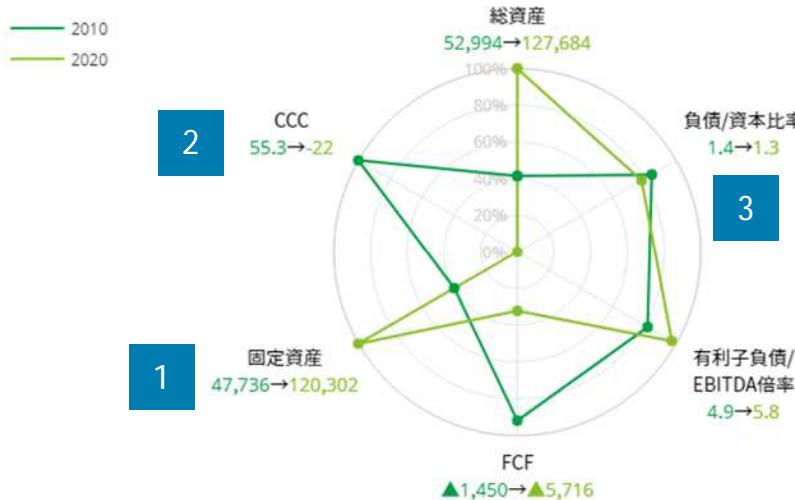
- 1 投資CFの増加にも関わらず、残存固定資産率が改善していない
- 2 有利子負債/EBITDA倍率が一定
- 3 固定資産も同水準を保っている（建設仮勘定の増加）



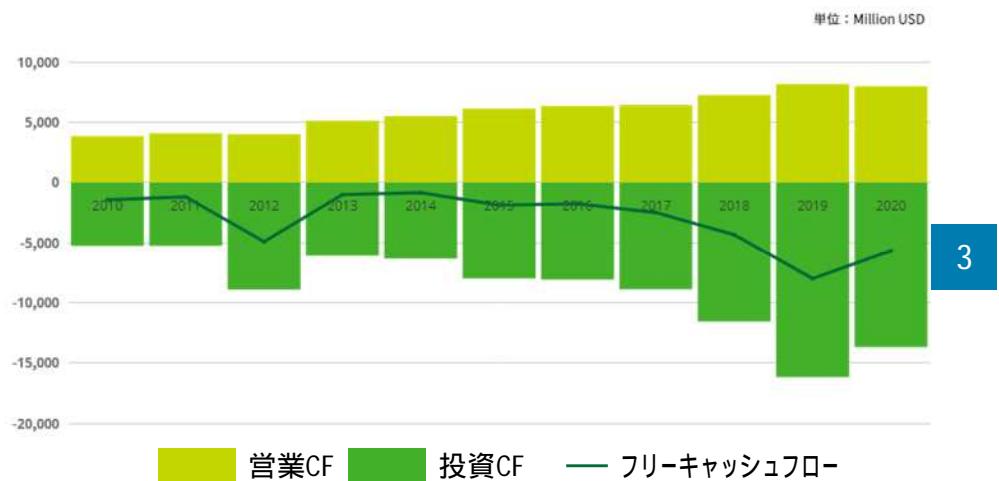
10年間で約3倍もの固定資産増加をFCFがマイナスの状態で、負債・資本比率を一定に保ちながら実現するという非常に堅固な財務規律、利益予測・BSコントロールの仕組みが存在する事がわかる

国外電気事業者のキャッシュフロー分析 (Nextera Energy)

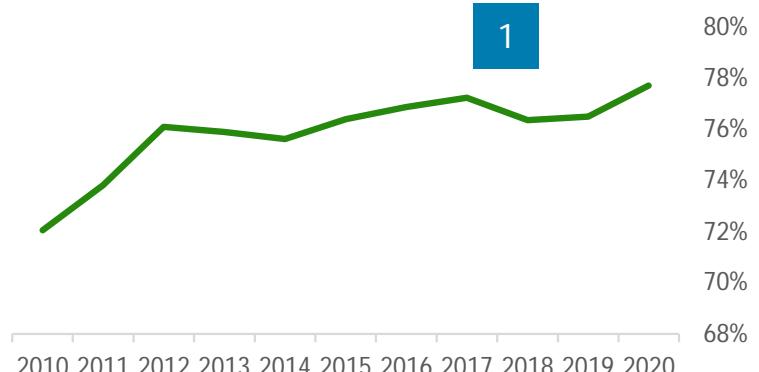
1. 簡易財務分析



2. フリー・キャッシュフロー



3. 残存固定資産率 (減価償却後固定資産/取得価額)



1 10年間で約3倍の固定資産の急激な増加、高残存固定資産率

2 CCCの大幅な短縮（長期買掛金の増加）

3 堅牢な財務規律

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - **調査対象企業の分析**
 - E.ON
 - Uniper
 - RWE
 - Enel
 - Duke Energy
 - 各国の規制
 - Appendix

業績や株価だけを見るとトランジションに成功したとはまだ言えないが、分散型エネルギー・システムの到来を見据え、コア(配電・小売特化)を定義し、大胆な意思決定を断行したことは評価できる

調査結果サマリ



		調査結果サマリ	考察・示唆仮説
1	業績、株式市場における評価	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2020年のEBITDAマージンは11.3%、営業利益率は6.2%であり、東京電力よりやや高め ✓ 2018年から2020年でE.ONの株価は約5%増加と緩やかであり、株式市場による評価は限定的 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 業績や株価だけではトランジションに成功したとはまだ言えないが、E.ONは再エネ導入が進むとエネルギー市場がどうなるか、顧客の価値観がどう変わるか、という長期的な視点に立ち、事業展開を行っている
2	トランジションに向けた意思決定・ガバナンス	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エネルギー政策により再エネ普及が進み、従来型火力の売上・シェアが低下し、収益悪化により再編を決定 ✓ 再エネ事業の活発化が下流事業にビジネスチャンスを創出させやすくすると判断し、配電、小売に特化 ✓ 企業価値の観点から、特性が異なる事業を同じ経営者下で事業運営することが望ましくないと判断し、従来型発電に特化するUniperを分社化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 再エネポテンシャルが日独で異なるため、ドイツのように従来型火力の競争力を脅かすまで日本で再エネ発電量が増加するかは注視が必要 ✓ 企業価値の向上という視点に立ち、責任と権限を明確にし、スピード感のある意思決定を行うことが求められている ✓ 不採算事業や、コア事業とのシナジー効果が小さい事業からの撤退も検討すべきである
3	資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 金融機関からの融資や株式市場における資金調達のみならず、事業の売却を通じた資金の捻出も資金調達の手法として活用している 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 事業売却も一つのファイナンス手法であることを認識し、非コア事業・低成長領域からコア事業・成長領域へのリソースの移転を積極的に行うべきである
4	発電の将来戦略	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 原子力：子会社のプロイセン電力が運営する3基の原子力発電は、ドイツ政府の脱原発政策により、2022年末までに停止予定（2021年12月末：Grohnde、Brokdorf、2022年12月末：Isar 2） 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ N/A（政府の方針に従う）
5	電力小売の将来戦略	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 地域の配電と小売を組み合わせた事業形態を基盤としつつ、IoTや蓄電池を活用したDR、アグリゲーション等のエネルギー・サービスを提供 ✓ 分散型エネルギー・システムの到来を見据え、新しいテクノロジーへの投資を積極的に展開 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 顧客が受け取る末端のkWhの価値が変わらないため、電力小売だけでは価格勝負となり、生き残りが困難 ✓ エネルギーの効率利用が必要となる異業種（モビリティ等）との組み合わせによって、成長市場への展開を検討すべきである

電気事業分野の全てを行う垂直統合企業から、配電・小売事業を中心とする特化型企業となつたが、自国外での事業拡大もあり安定的な収益をあげている

1 | 業績、株式市場における評価

基礎情報

企業概要（2020年）

会社名	E.ON SE
本社	ドイツ・エッセン
設立	2000年
従業員数	78,126人
事業概要	電力・ガス等
資本金	€2,641百万
時価総額	€31.19 Bn ^{*1}
顧客数	約5,000万人
販売電力量	369.0TWh
ガス販売量	381.6TWh

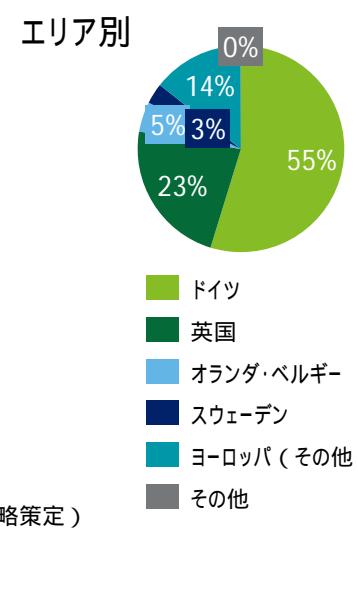
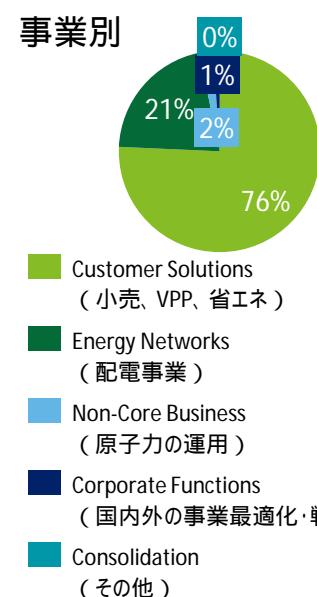
企業概要（2020年）

PL	売上高合計	€60,944百万
	海外売上高比率	45.2%
	EBITDA	€6,905百万
	EBITDAマージン	11.3%
	EBIT	€3,776百万
BS	EBITマージン	6.2%
	資産合計	€95,385百万
	株主資本等合計	€9,055百万
	株主資本比率	9.5%
	ROE	14.0%
CF	ROA	1.3%
	営業活動によるCF	€5,313百万
	投資活動によるCF	€1,864百万
	財務活動によるCF	€2,624百万

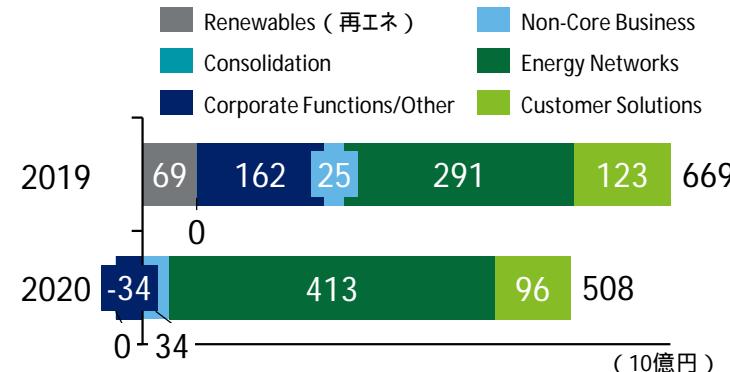
特徴

- 従来型発電はUniperに移管し、再エネ発電はRWEに売却することで、配電・小売に特化
- 配電事業においては新たなビジネスプロセスおよびテクノロジープラットフォームの構築を目指し、SAPとパートナーシップ締結
- 小売関連では、IoTや蓄電池、アグリゲーション等のスマートホーム領域への投資も含めて拡大

売上高（2020年）



投資実績



*1 2021年12月17日時点

出所：E.ON HP、E.ON Annual report 2020よりデロイト作成

会社設立以来、事業領域の拡大・選択とそれを背景とする事業再編を繰り返している

1 業績、株式市場における評価

業績推移（売上高、EBTDA）



経営方針

事業領域の選択と集中

- 元来からの不動産・化学領域の事業から、電力・ガス事業を中核事業として領域集中

中核領域の規模拡大

- 電力・ガス事業の領域拡大

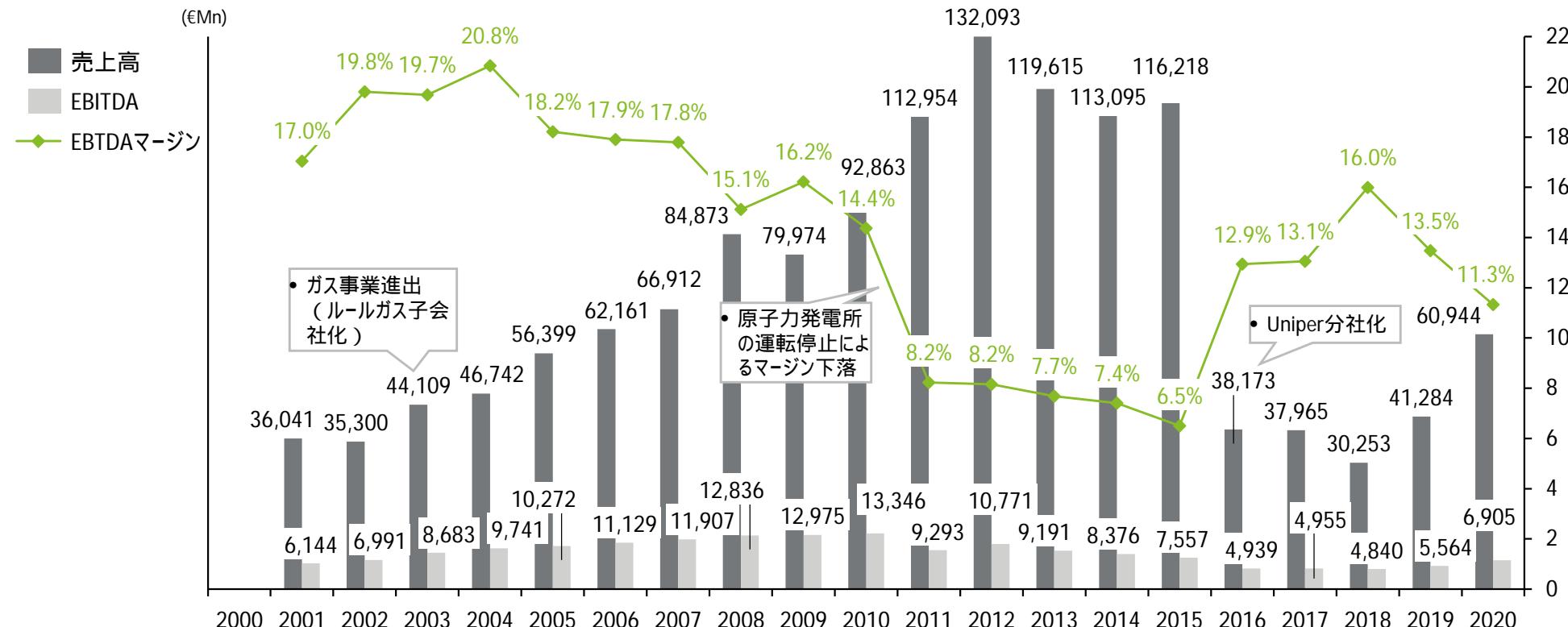
電力事業の再編による事業特化

- 分社化・事業譲渡による電力事業領域の絞り込み

売上拡大継続

転換期

事業選択→売上安定

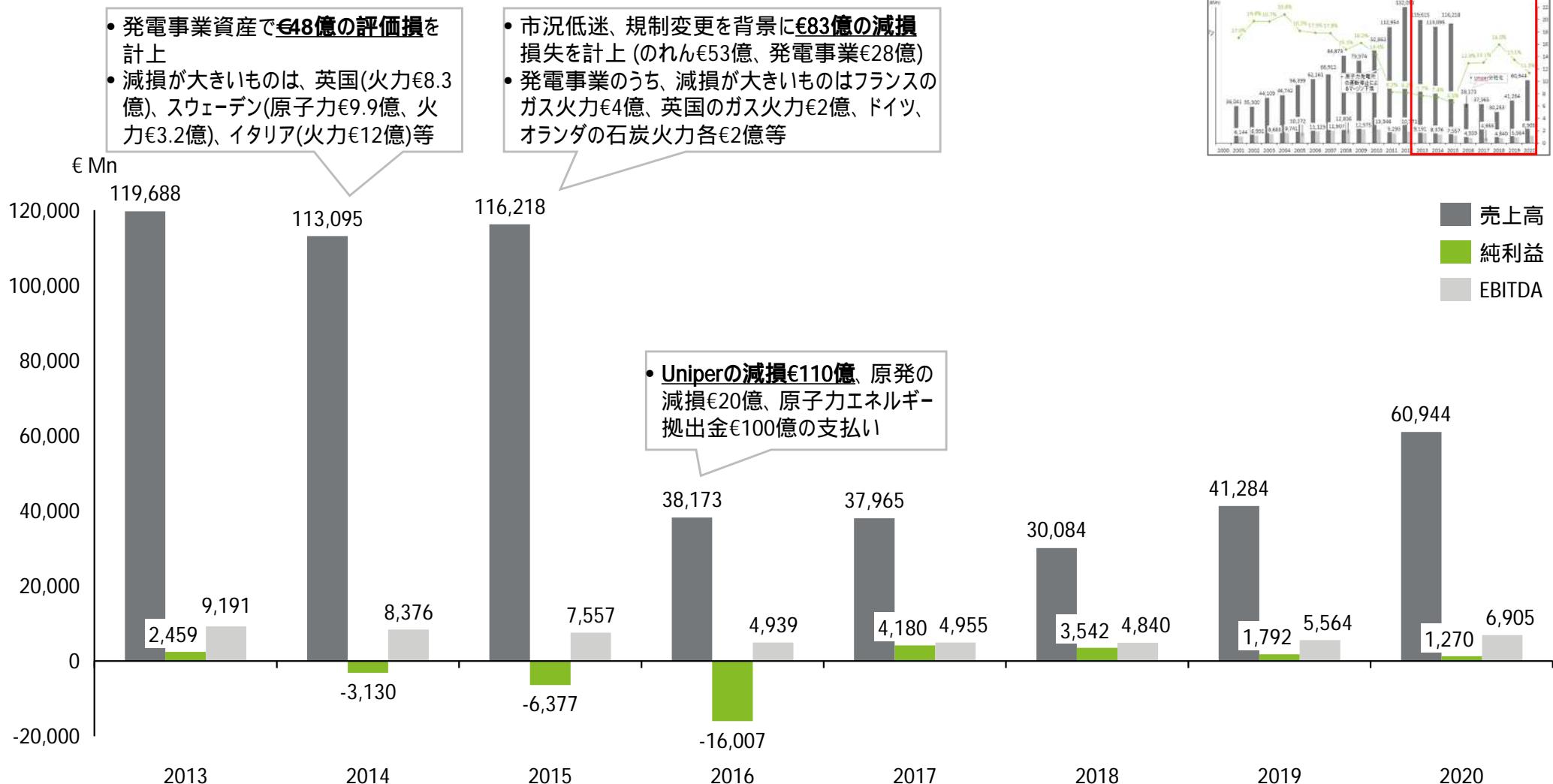


出所：E.ON HP、E.ON Annual report 2020よりデロイト作成

市況低迷により火力発電資産の減損を行ったこと、脱原発の政策を受け原子力資産でも減損が行われたことから、2014年-2016年は3期連続で最終赤字へ

1 業績、株式市場における評価

業績推移（売上高、EBITDA、純利益）

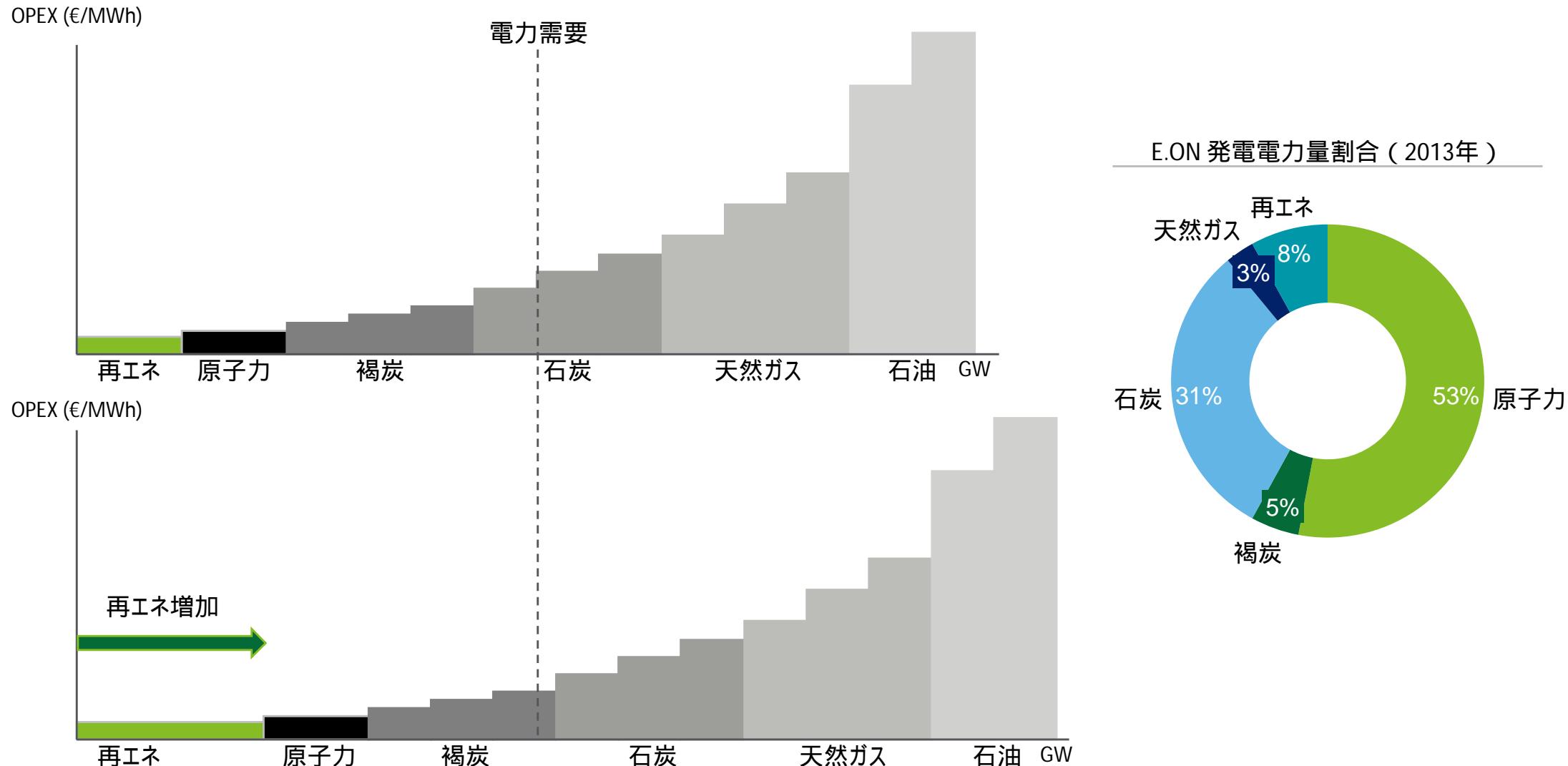


【参考】再エネの増加に伴い、石炭火力の競争力が低下。発電電力量の31%を石炭火力が占めていたE.ONは石炭火力の減損を余儀なくされたものと想定される

1 業績、株式市場における評価



メリットオーダーとE.ONの電源別発電量割合

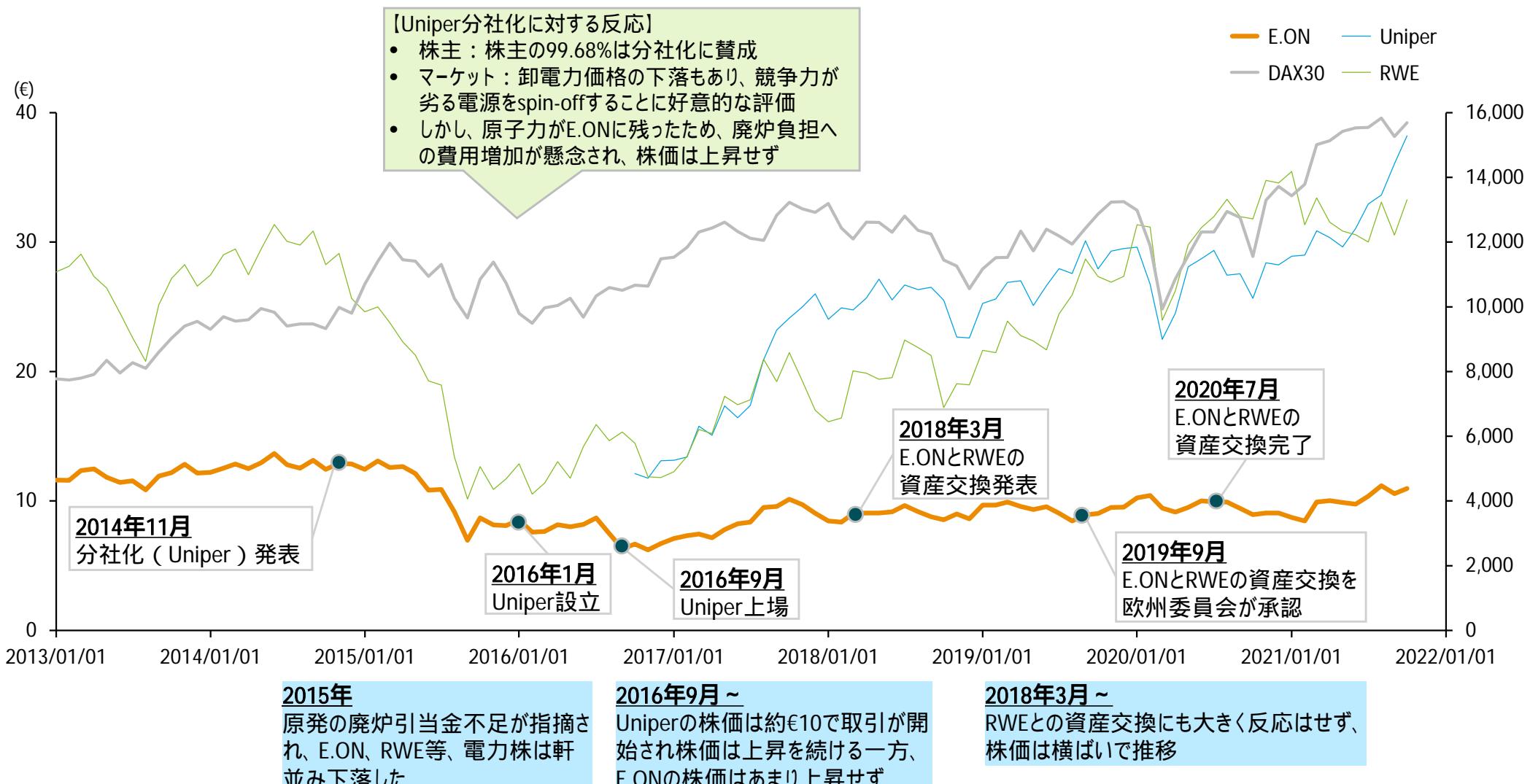


出所 : Clean Energy Wire "Setting the power price: the merit order effect" (23 Jan 2015) よりデロイト作成

株式市場は配電と小売に特化するE.ONを評価しているとはまだ言えず、2016年のUniper分社化以降は横ばい圏で推移している

1 業績、株式市場における評価

株価推移

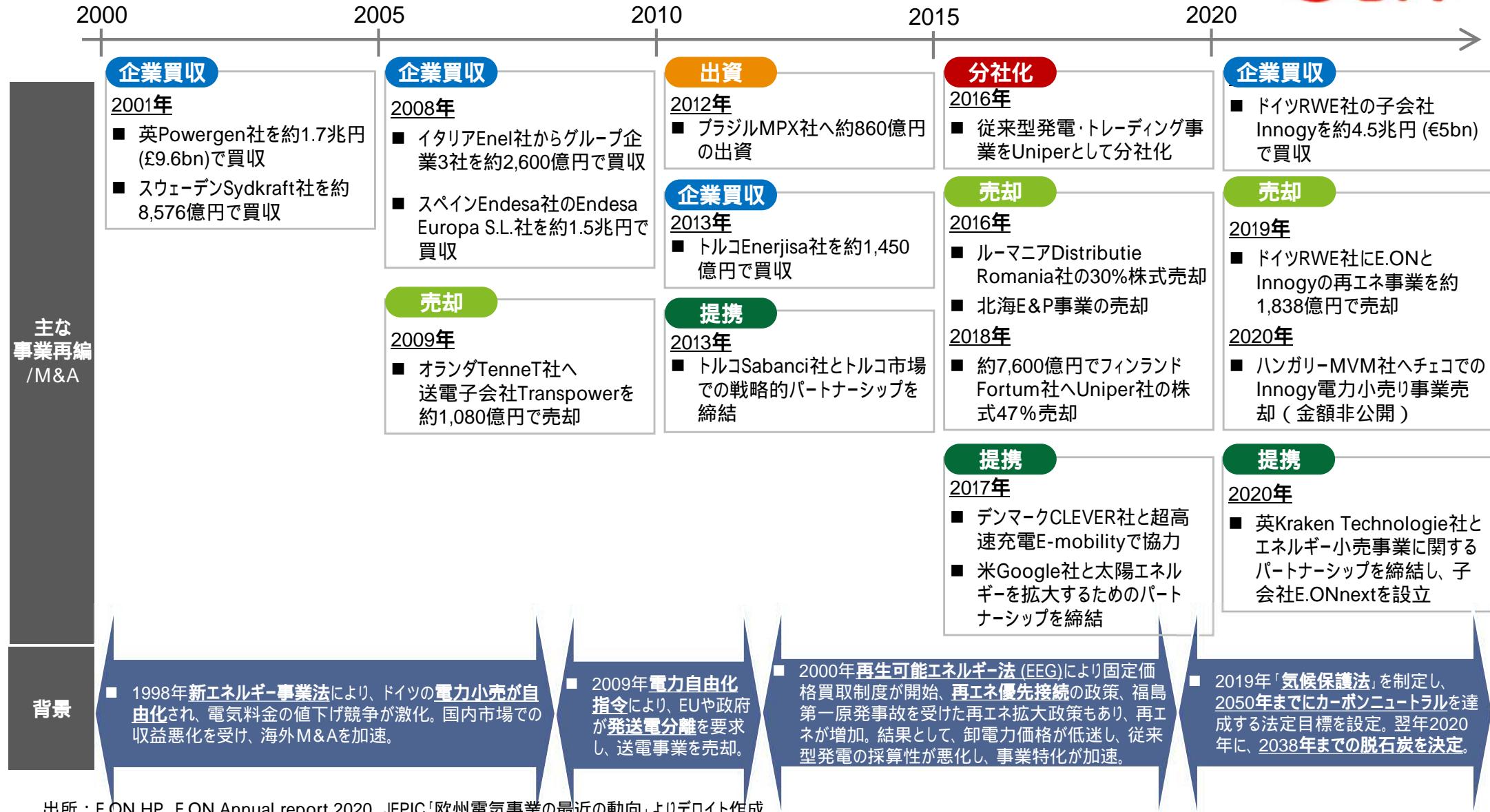


出所：E.ON HP、E.ON Annual report 2020、Yahoo financeよりデロイト作成

国内外のエネルギー市場動向・規制を鑑み、選択と集中により配電、小売事業にシフト。 再編の過程で買収、売却を繰り返し、事業資産の入れ替えを積極的に実施

2 | トランジションに向けた意思決定・
ガバナンス

再編・M&Aヒストリー



E.ONとRWEは2016年に事業分割を行ったが、再エネ発電・配電・小売事業を本体に残したE.ONに対し、RWEは当該事業を子会社Innogyに移管

2 | トランジションに向けた意思決定・ガバナンス



生き残り戦略（1/3）

従前

e-on

電気事業分野の全てを行う垂直統合企業

トレーディング

発電（従来型）

発電（再エネ）

配電

小売

2016年

e-on

トレーディング、
国外原子力発電、
従来型発電
事業を分社化

uni
per

トレーディング

発電（国内原子力）

発電（再エネ）

配電

小売

トレーディング

発電（国外原子力）

発電（従来型）

53%を市場で
売却

→ 株式市場

RWE

電気事業分野の全てを行う垂直統合企業

トレーディング

発電（従来型）

発電（再エネ）

配電

小売

RWE

再エネ発電、
配電、
小売事業を担う
子会社設立

innogy

トレーディング

発電（従来型）

発電（再エネ）

配電

小売

発電（再エネ）

配電

小売

出所：各種公開情報よりデロイト作成

従来型発電への特化による収益悪化

- エネルギー転換政策（Energiewende）で2022年までの脱原発や2030年までの再エネ50%目標を掲げるドイツ政府に、E.ONとRWEは反発
- 従来型発電に特化し続け、2014年のドイツ全体の再エネ導入率（水力除く）22%に対し、E.ONはわずか0.4%、RWEも0.5%
- 一方、国全体の潮流として太陽光や風力の導入量が急激に増加し、結果として卸電力価格が下がり、従来型火力発電の売上・シェア低下

脱従来型発電へのシフト

- 上記の結果、収益が悪化し各社は事業再編を決定
- 事業再編以外にも、E.ONとRWEは相次いで海外での新規原発建設投資からも撤退（フィンランドでの原子炉計画等）

子会社との役割分担により再エネにフォーカスするE.ONとRWE

- E.ONは、企業価値の観点から、特性が異なる従来型発電と再エネ発電を同じ経営者下で事業運営することが望ましくないと判断し、従来型電源に特化するUniperを分社化
- 一方RWEは、再エネ事業を子会社に移管し、スピード感のある事業展開を図ったと考えられる

フィンランドの国営企業Fortumは、E.ONから分社化されたUniperの株式47%を取得

2 | トランジションに向けた意思決定・ガバナンス

生き残り戦略（2/3）

2016年



2018年



E.ONは
フィンランドFortumへ
Uniperの株式47%売却



事業の選択と集中

- 依然として事業の不確実性が残存したため、E.ONとRWEは新たな再編・資産交換を決定
- E.ONは、配電・小売事業に専念するためUniper売却を選択
- E.ONの垂直統合脱却の背景には、新たなエネルギー事業の活発化が下流事業にビジネスチャンスを創出させやすくしたためと考えられる

Fortumの事業安定化

- Fortumは、Uniper取得により欧州の火力・水力アセット、およびトレーディングノウハウを獲得
- Uniper取得を皮切りに、Fortumは北欧で原子力と水力に特化していた事業ポートフォリオを拡大し、事業の多角化と安定化を推進



E.ONとRWEの再編・資産交換により、E.ONは発電事業を縮小し配電・小売に特化する一方、RWEは再生可能エネルギー発電に注力

2 | トランジションに向けた意思決定・ガバナンス

生き残り戦略（3/3）

2019年



2021年現在



RWEは
E.ONへInnogyの
株式77%売却

E.ONは
E.ONとInnogyの
再生可能エネル
ギー事業売却



出所：各種公開情報よりデロイト作成

*Fortumは、2020年にUniperの株式70%強を取得

E.ONは配電・小売事業特化を加速

- E.ONは配電・小売事業の顧客獲得のため、Innogyを買収
- 欧州委員会による小売競争阻害の指摘・調査は経つつ、最終的に買収は完了

E.ONの再エネ発電事業撤退

- E.ONは配電・小売事業に特化するため、自社とInnogyの再エネ事業を売却 →RWEが継承
- E.ONは一連の会社再編により、信用格付BBBを維持したい考え（2015年5月にA-からBBB+にダウングレードされたが、以降はBBB+を維持）

RWEの再エネ急拡大

- RWEは、E.ONとInnogyの再エネ事業取得を機に、従来型発電を徐々に縮小し、再エネに年間€15億を投資
- 資産交換により、RWEの再エネ設備容量は欧州で第3位に（スペインIberdrola、イタリアEnelに次ぐ）



これまでの通常のファイナンス手法に加えて、2019年頃からグリーンボンドによる資金調達を開始し、今後は資金需要の半分以上をグリーンボンドで賄う目標を掲げている



資金調達の方法

グリーンボンド発行状況

社債発行者	通貨	発行額 (Mn)	Green Bond	期間	満期	クーポン (%)
E.ON SE	EUR	750	Green Bond	5	28.08.2024	0
E.ON SE	EUR	750	Green Bond	5.5	07.10.2025	1
E.ON SE	EUR	1,000	Green Bond	7.5	29.09.2027	0.375
E.ON International Finance B.V.	EUR	850	Green Bond	10	19.10.2027	1.25
E.ON SE	EUR	750	Green Bond	10.5	28.02.2030	0.35
E.ON SE	EUR	500	Green Bond	11	20.08.2031	0.875
E.ON SE	EUR	750	Green Bond	11.5	01.10.2032	0.6

E.ON investor update: Towards an EU Taxonomy aligned Green Bond Framework

- E.ONの投資家向けプレゼン資料によれば、年間20億～40億ユーロのうち、50%以上をグリーンボンドにすることを目指している



ドイツ政府のエネルギー政策により、現在稼働中の原子炉3基は2022年末までに営業運転を停止する予定

4

発電の将来戦略

保有電源と将来計画



発電所名	オペレーター	株主構成	原子炉	設備容量	運転開始	運転停止
Brokdorf NPP	PreussenElektra	<ul style="list-style-type: none"> PreussenElektra 80% Vattenfall Europe Nuclear Energy 20% 	PWR	1,410MW	1986年	2021年12月末
Grohnde NPP	PreussenElektra	<ul style="list-style-type: none"> PreussenElektra 83.3% Stadtwerke Bielefeld 16.7% 	PWR	1,360MW	1985年	2021年12月末
Isar 1	PreussenElektra	<ul style="list-style-type: none"> PreussenElektra 100% 	BWR	878MW	1979年	2011年3月
Isar 2	PreussenElektra	<ul style="list-style-type: none"> PreussenElektra 75% Stadtwerke München 25% 	PWR	1,410MW	1988年	2022年12月末
Grafenrheinfeld NPP	PreussenElektra	<ul style="list-style-type: none"> E.ON Kernkraft 100% 	PWR	1,275MW	1981年	2015年
Stade NPP	PreussenElektra	<ul style="list-style-type: none"> PreussenElektra 66.7% Vattenfall Europe Nuclear Energy 33.3% 	PWR	640MW	1972年	2003年
Unterweser NPP	PreussenElektra	<ul style="list-style-type: none"> E.ON Kernkraft 100% 	PWR	1,345MW	1978年	2018年2月
Wurgassen NPP	PreussenElektra	<ul style="list-style-type: none"> E.ON Kernkraft 100% 	BWR	640MW	1971年	1997年

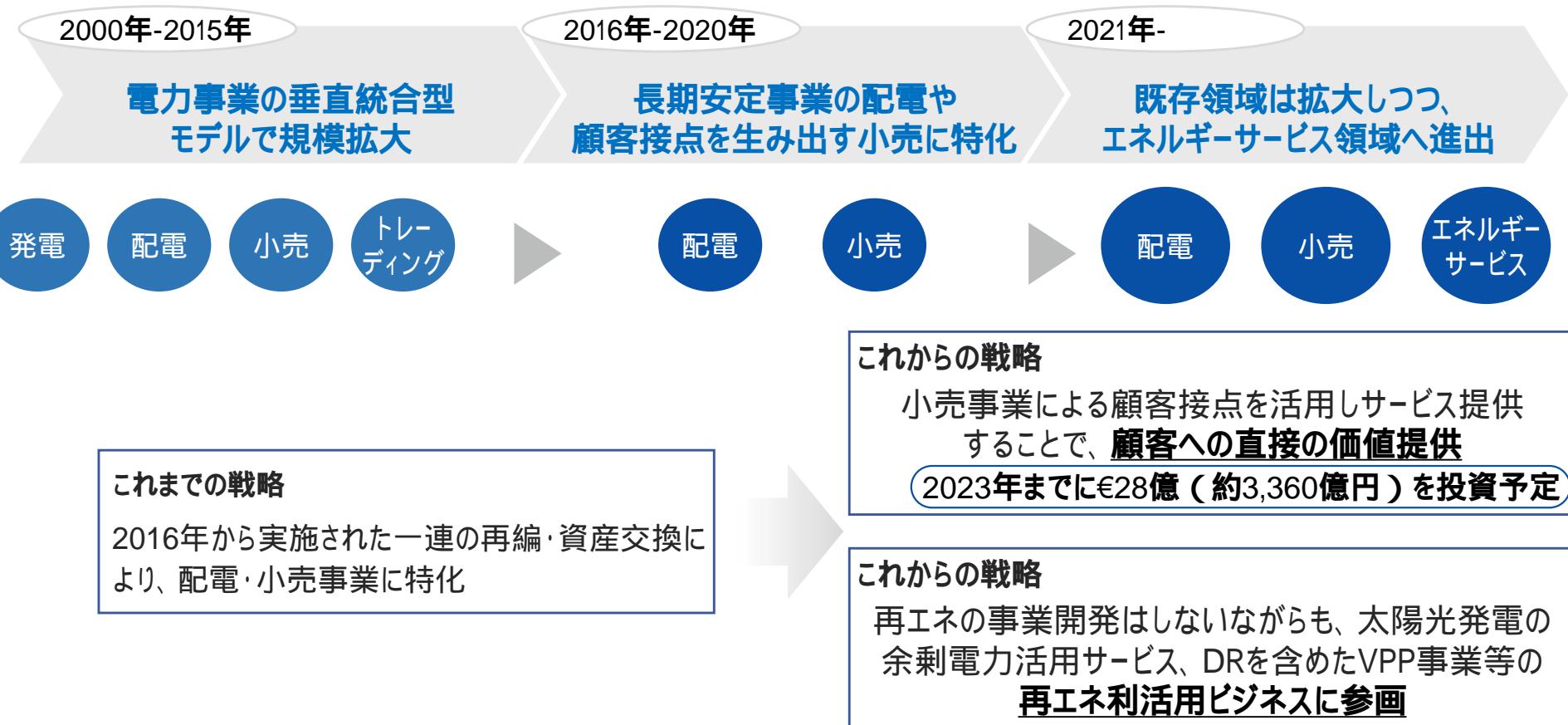
配電・小売事業への特化や、エネルギーサービス領域への進出等、短期的な利益追求ではなく、長期的視点で利益を追い求める姿勢が窺える

5

電力小売の将来戦略



E.ONの戦略概要



- 顧客接点を活かしたエネルギーサービスを提供し、エンドユーザーに対する企業価値向上戦略
- 時価総額に直結しにくいが、小売事業のビジネス拡大に寄与すると共に、顧客接点維持により長期安定的なサービスの投入機会も保有できる

エネルギーの分散化を見据え、投資枠の最大90%をインフラ整備に投入する計画を掲げており、再エネそのものに投資する動きとは一線を画している

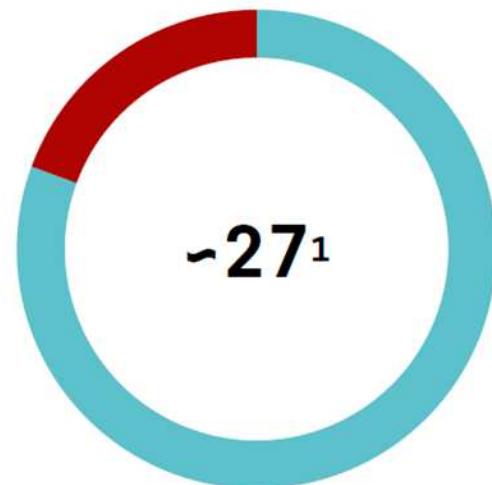
5

電力小売の将来戦略

投資計画・重点領域



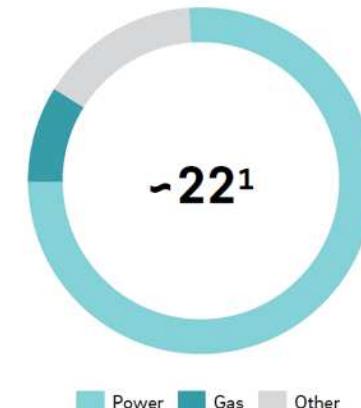
投資計画2022-2026 (10億ユーロ)



■ Energy Networks ■ Customer Solutions ■ Other³

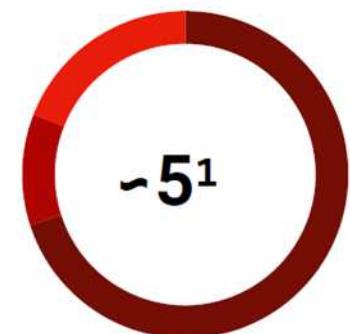
- ✓ 2022年-2026年の5ヵ年において、270億ユーロの投資を予定
- ✓ 投資のアロケーションは、約8割がEnergy Networksへの投資
 - ガス導管においては、将来の水素供給網を担うべく、上流から下流において水素プロジェクトを進めており、低圧ガス導管では水素混合率20-100%に対応することを計画している
- ✓ 再エネ増加、消費行動の変化 (特にeMobility)、新規需要 (データセンター等)がエネルギーの分散化を引き起こすと予測しており、その事業環境変化に対応するため、グリッドの増強、デジタル化に投資を行う

Energy Networks 2022-2026 (10億ユーロ)



■ Power ■ Gas ■ Other

Customer Solutions 2021-2023 (10億ユーロ)



-70%
energy
infrastructure

■ Energy Infrastructure Solutions ■ Retail Solutions ■ Digital

家庭における省エネ、脱炭素を実現するためのサービスを展開し、サービスで囲い込むことで小売電気契約のリテンションを図る狙いがあると考えられる

5

電力小売の将来戦略

Customer solutions分野でのサービス



Home Heating (温度管理システム)

- 住宅暖房のスマート化デバイス
- 50K以上のHeatingデバイスが販売、設置されている
- 1.1M以上のアクティブユーザーを有する

PV & Storage (太陽光発電システム)

- 30,000以上の新規住宅用ソーラーシステムが販売、設置されている
- バッテリーのシェアは2倍以上に増加
- 価格は£2,574 ~

E.ON Home (住宅向け見える化サービス)

- ドイツ、UK、イタリア、スウェーデン、ポーランドで利用可能
- ソーラーパネルから電球、温度管理システム(tado°)まで、家のエネルギー使用状況を見ることができるアプリ
- 10,000以上の顧客がアプリに接続

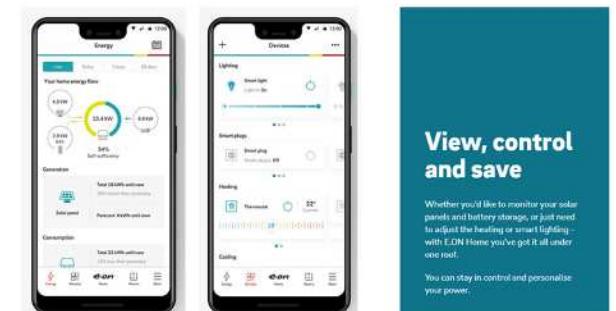
サービスのイメージ



ソーラーバッテリー外観



アプリの画面イメージ



P2P取引を見据えたと思われる電力貯蔵口座サービスや、VPP・水素、およびモビリティ等、効率的なエネルギー使用が必要となる事業を展開

5

電力小売の将来戦略



再エネ利活用ビジネスの例

E.ON SolarCloud

(電力貯蔵口座サービス)

次頁

- 太陽光発電の余剰電力を貯蔵口座に預け、必要な時に口座から電力を引き出せる
- 引き出せる電力は自身が発電した電力ではないが、100%再エネ電力
- 2017年から、ドイツ国内で展開

サービスの全体イメージ



利用者は月額€26(約3,120円)で、仮想の蓄電池をクラウド上に保有できる

出所：各種公開情報、Chemical Engineeringよりデロイト作成

仮想発電所(VPP)による水素生産の自動制御

- 電力需要が高まった際は、水素生産を停止し、水素生産用に割り当てられた電力を公共の電力供給に利用
- 一方、余剰電力がある際は、水素生産を増やす
- 2020年にドイツで開始

thyssenkrupp社の水電解プラント



E.ONの仮想発電所(VPP)に接続されている

E.ON Next Drive

(EVドライバー向け充電サービス)

- EVの充電を完了させたい時間をセットすると、電気料金が最も安いオフピーク時を自動で選択し、充電を開始する
- 供給される電力は、100%再エネ電力
- 2021年から、英国で展開

アプリの画面イメージ



1回の充電でかかった電気料金や、充電時に適用された電気料金レートの確認も可能(右のイメージ)

【参考】SolarCloudは2021年9月に消費者センターの訴訟を受け、サービスを停止したが、SolarCloudに替わるサービスのローンチが予定されている

5

電力小売の将来戦略

E.ON SolarCloudのその後



North Rhine-Westphalia州の消費者センターがSolarCloudが誤解を与える製品であるとして提供中止を要求、E.ONはこれを受け2021年9月にサービスを中止した

訴訟理由

• 供給される電気が太陽光発電電気ではない

- 消費者が預けた電気を引き出す際に消費者に供給される電気は、E.ONの太陽光発電システムから供給されるものではなく、その瞬間にグリッド上に存在する電気である
- グリッドはそもそも、storage facilityではない
- 利用規約 (General Terms & Conditions) には、引き出される際に供給される電気は太陽光発電で発電された電気であるとの記載があったようだが、実際に供給される電気は、原子力、石炭、天然ガス、再エネで発電された混合電気である

• SolarCloudの本当のコストが不明である

- 消費者が引き出す電気があたかも無料であるかのような誤解を与える広告であったが、実際には消費者は引き出す電気に対しても追加費用を負担している

新サービスをローンチ予定

“Eon Solar Powerでは、Eon太陽光発電システム所有者の追加の電力需要に対応します。顧客の太陽光発電システムから発電された電気を、Eon側に新たに設置する蓄電池システムに貯蔵し、需要家の追加需要を太陽光発電電気によって補完します。”

“個々の顧客の消費パターン等によっては、電力需要全体をカバーするために、太陽光発電システムからだけではなく、グリッドから電力供給が必要になることもあります。年間の必要電力量は個別に計算され、適切な電力パッケージが提供されます。”



E.ON 広報

分散型エネルギー・システムにおいて必要となる需給調整、管理、最適化等の新しいテクノロジーの導入を行うための投資ファンドを組成し、3分野へ投資を実施中



テックスタートアップへの投資

Future Energy Ventures (2020年9月)

- €250M (約310億円) の投資ファンドを組織し、主に3つの分野に投資
- 現在63社に投資中
- 1社につき、Raising series A €1 ~ 5M、Later stages €5 ~ 10Mの投資

Energy

- エネルギー貯蓄(VPP、分散型電源)
- 分配(スマートグリッド、マイクログリッド、アンシラリーサービス、点検管理)
- マネジメント(DR、デマンドサイドマネジメント、P2P取引、エネルギー監視、管理、効率化)

Cities

- スマートビルディング(PMS、スマートメーター)
- Future mobility(電気自動車、充電インフラ、Connected mobility、V2X、テレマティクス)
- Connected urban infrastructure(分散型エネルギーインフラ、P2P取引、スマートライティング、スマートトラフィックコントロール)

Technologies

- サイバーセキュリティ
- 実現技術(AI、IoT、ブロックチェーン、ビッグデータ、ロボット・ドローン、AR/VR等)

【参考】もともとは調達側でのシナジーを期待し、ガス事業への参入を決定。現在は、託送と小売のみがE.ONに残っており、ガス売上高比率は19%（ガス調達事業はUniperへ移管）

ガス事業進出時の想定シナジー（Form20Fより抜粋）

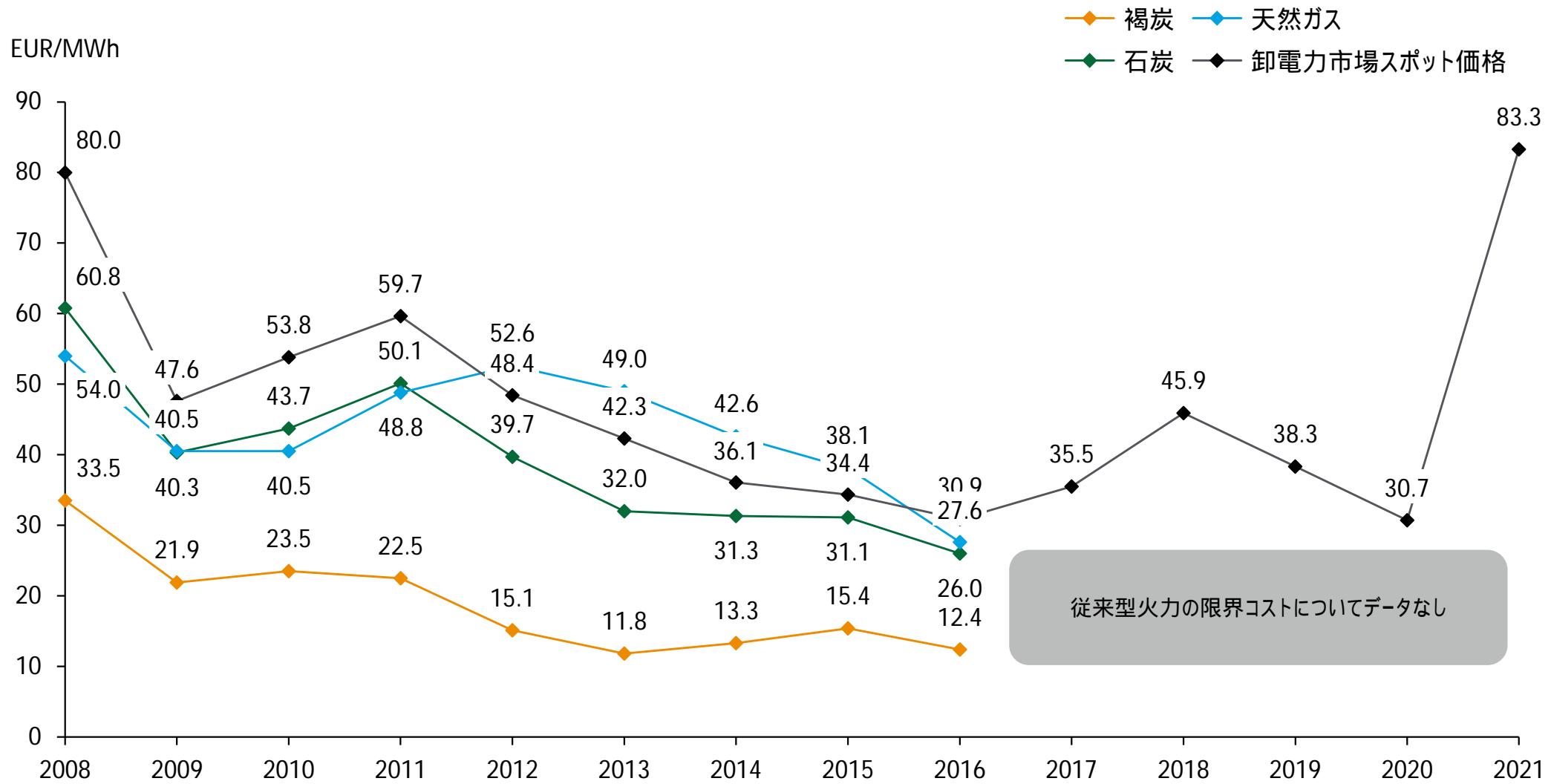


ルールガスの買収に際して、E.ONは次のポテンシャルシナジーを追求する

- 欧州全域において、大規模なガスオペレーションをこなし、天然ガス生産者との交渉を有利に進め、欧州全域における市場価格のアービトラージ機会を掴むことを意図している。
- 中央ヨーロッパ市場において、欧州大陸とのガストレーディングの統合や電力・ガスの双方における専門的知見の共有を通じて、当地のエネルギー企業とのマネジメントに関するベネフィットを得られること。統合を進めるため、大陸側のガストレーディング部隊は2004年にE.ON Ruhrgasに移管された。
- 英国市場において、欧州全域のガス部隊を活用し、英国のガス供給・ストレージに関する事業オプションの有効性を高めるとともに、トレーディング活動をサポートする。2004年10月には、E.ON RuhrgasとE.ON UKが10年間のガス供給契約を締結した。
- 北欧市場では、欧州全域のガス市場知見を活用し、Sydkraftのガス供給オプションの有効性を高め、将来的なガス供給インフラ、および開発に関する協業を期待している。E.ON RuhrgasとSydkraftも同様にガス供給契約を締結した。

【参考】E.ONの業績が悪化し再編に至る2015年-2016年にかけて、卸電力市場価格は確かに下落しており、従来型火力発電のマージンが縮小したことが窺える

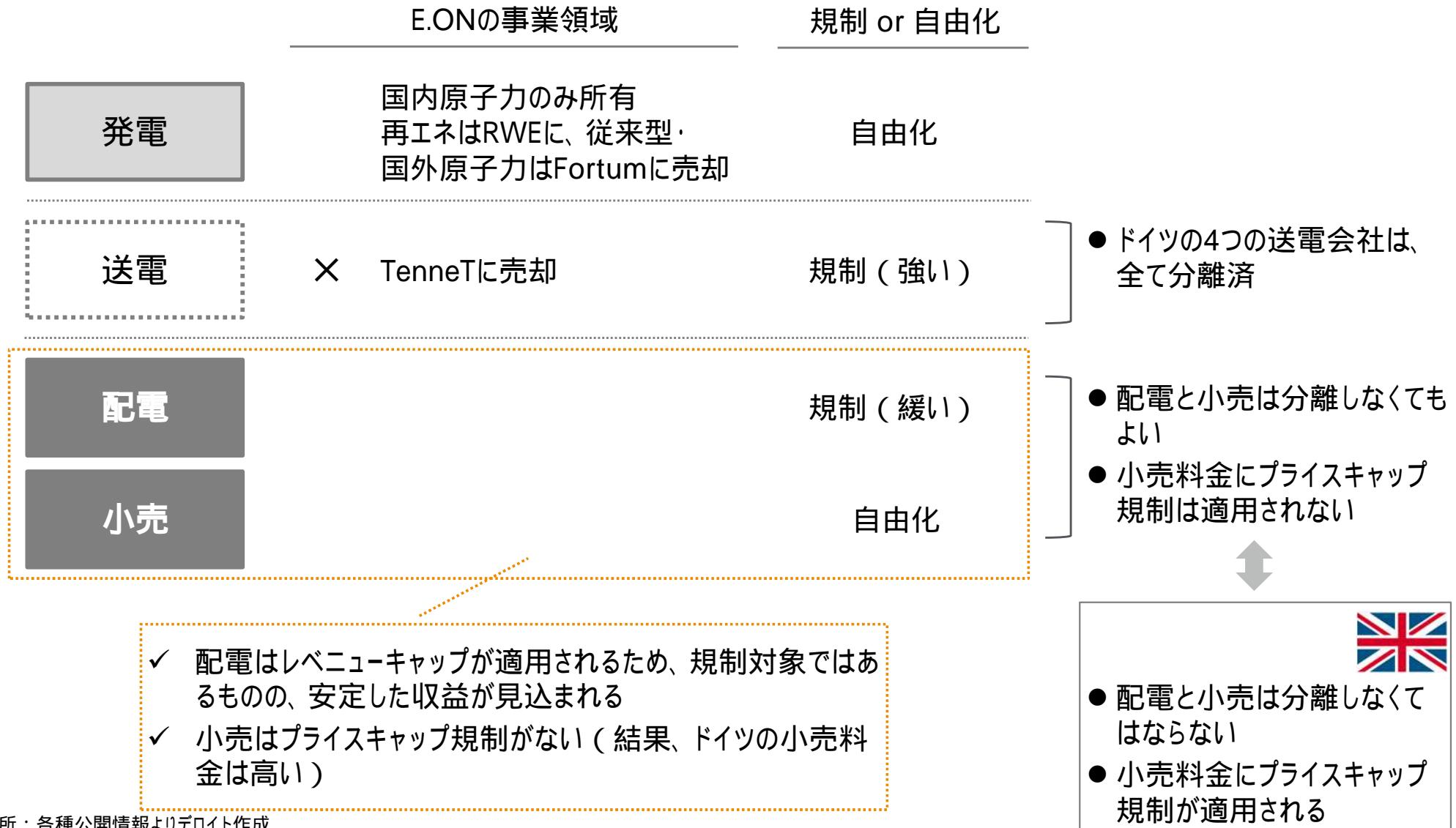
スポット価格と従来型火力の限界コスト



出所：独Fraunhofer HP、環境省レポートよりデロイト作成

【参考】欧州の送配電部門は規制対象であるが、送電と配電で規制の強さが異なり、ドイツでは、配電と小売の兼業が認められている（配電にはレベニューキャップが適用される）

E.ONの電気事業体制



【参考】ドイツでの電力取引は、市場取引と市場外取引（OTC）に分類されるが、OTCで予め（1週間～1年以内前、1年前）取引する量が大きい

ドイツにおける電力取引^{*1}



	商品	市場	2019年の取引実績	
			量	価格（€/MWh）
			(TWh)	
市場取引	スポット (1日前、当日)	EPEX spot, EXAA, Nord Pool	287	37.7 (Phelix day base) 40.4 (Phelix day peak)
	先物	EEX	1,346	47.8 (Phelix base year future) 57.7 (Phelix peak year future)
	OTCクリアリング ^{*2}	EEX, ECC	1,302	-
市場外取引 (OTC)	1日前		111	-
	1週間以内前		95	-
	1週間～1年以内前		2,370	-
	1年前		2,788	-
	2～4年前		612	-

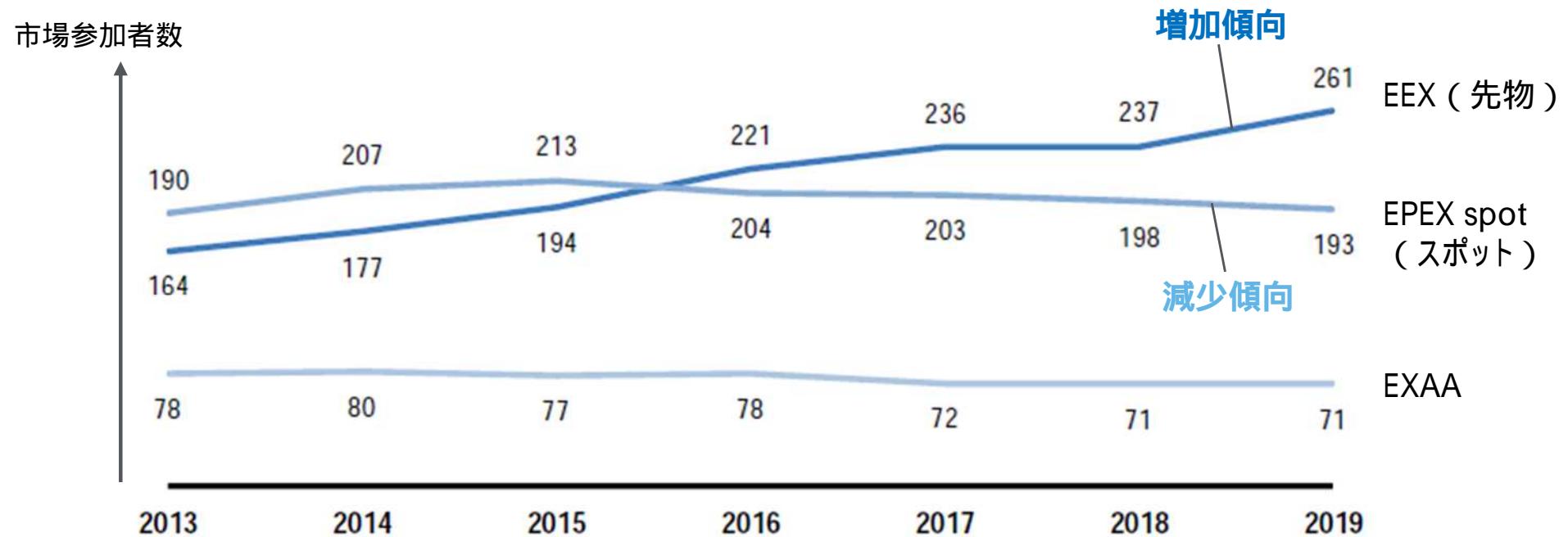
*1 BNetzA, Monitoring Report 2020, p.230-246,

<https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/Areas/ElectricityGas/CollectionCompanySpecificData/Monitoring/MonitoringReport2020.pdf?blob=publicationFile&v=2>

*2 市場取引と市場外取引の橋渡し的役割を果たす

【参考】ドイツにおける市場取引参加者数は、スポット市場では減少傾向にある一方で、リスクヘッジ策である先物市場では増加傾向にある

ドイツにおける市場取引参加者の推移^{*1}



*1 BNetzA, Monitoring Report 2020, p.231,

https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/Areas/ElectricityGas/CollectionCompanySpecificData/Monitoring/MonitoringReport2020.pdf?__blob=publicationFile&v=2

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - **調査対象企業の分析**
 - E.ON
 - Uniper
 - RWE
 - Enel
 - Duke Energy
 - 各国の規制
 - Appendix

脱炭素・水素社会に向けたトランジションを実行中であり、株式市場からは高く評価を受けている。ガス火力事業を継続するためには、環境負荷を低減する技術開発とセットである

調査結果サマリ

		調査結果サマリ	考察・示唆仮説
1	業績、株式市場における評価	<ul style="list-style-type: none">✓ 2020年のEBITDAマージンは3.3%、EBITマージンは2.0%であり、減価償却費負担が少ない✓ 2016年から2021年直近までUniperの株価は約4倍に上昇しており、株式市場による評価は良好✓ 既にFortum社と合わせてカーボンフリー電気の発電量で世界3位	<ul style="list-style-type: none">✓ Uniper分社時に減損を実施したこと、卸電力市場が底値近くであったため、売り出し時の株価は下がりきった状態であったと想定される✓ 脱炭素に向けたトランジション中であるが、今後の注力領域である再エネ開発、水素活用、LNG事業の拡大について、市場は評価している
2	トランジションに向けた意思決定・ガバナンス	<ul style="list-style-type: none">✓ 2035年までに欧州での二酸化炭素(CO2)の排出量を正味ゼロにするとともに、今後は再エネ関連プロジェクトへの投資を増やす方針✓ 2050年までにカーボンニュートラルになることを目指す	<ul style="list-style-type: none">✓ 事業環境の変化を捉え、スピード感のある意思決定を行うことが求められている✓ 不採算事業や、コア事業とのシナジー効果が小さい事業からの撤退も検討すべきである
3	資金調達	<ul style="list-style-type: none">✓ ロシアのガス田の株式売却(2017年)✓ フランス事業の売却(2019年)✓ 2020年度格付けBBB+(スコープレーディング)	<ul style="list-style-type: none">✓ 事業売却によって捻出したキャッシュを設備投資へ振り向けているものと考えられる
4	発電の将来戦略	<ul style="list-style-type: none">✓ 石炭：2021年以降褐炭・石炭火力を段階的に廃止する意向を発表(2038年までに脱石炭)✓ LNG：世界的な取引量の増加を受けて、LNG事業を積極的に拡大。上流・下流におけるCO2排出量を削減することを目指している(メタンガス漏洩の管理等)。GE社、シーメンス・エネルギー社と共に、CO2削減の取り組みを開始(ガスタービンやコンプレッサーに水素を使用する際の実行可能性の評価等)。✓ 再エネ：2025年までに100万kWを開発し、その後数年間で300万kWまで拡大することを目指している	<ul style="list-style-type: none">✓ LNG事業(受入基地/卸/発電)の拡大を表明していることは着目すべきポイント✓ 脱炭素、カーボンニュートラルを目標としつつも、環境負荷の小さいLNG事業は再エネとの組み合わせ、および水素活用という点で必要と判断したものと考えられる✓ LNG事業を拡大するにあたっては、CO2削減やオフセットの技術とのセットで推し進める必要あり(CCUS、水素混焼等)
5	電力小売の将来戦略	<ul style="list-style-type: none">✓ N/A	<ul style="list-style-type: none">✓ N/A

国内外での発電・トレーディング事業を中心に収益を確保している。近年は本格的な脱炭素に向け、褐炭・石炭火力発電から段階的に撤退し、再エネ事業拡大に取り組んでいる

1 業績、株式市場における評価

基礎情報



企業概要（2020年）

会社名	Uniper SE
本社	独・デュッセルドルフ
設立	2016年
従業員数	11,751人
事業概要	電力・ガス等
資本金	€622百万
時価総額	€14.913 Bn
販売電力量	5,529億kWh
ガス販売量	2兆2059億kWh

企業概要（2020年）

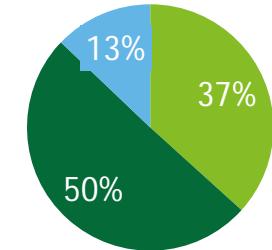
PL	売上高合計	€50,968百万
	海外売上高比率	-
	EBITDA	€1,657百万
	EBITDAマージン	3.3%
BS	EBIT	€998百万
	EBITマージン	2.0%
	資産合計	€40,222百万
	株主資本等合計	€11,188百万
CF	株主資本比率	27.8%
	ROE	3.59%
	ROA	1.00%
	営業活動によるCF	€1,241百万
投資活動によるCF	投資活動によるCF	€1,128百万
	財務活動によるCF	€679百万

特徴

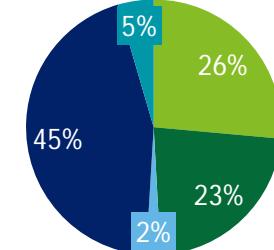
- 2016年に、火力・水力発電所等在来型の発電ポートフォリオをE.ONからスピンオフして作られた
- 欧州と北米で燃料（主に石炭とガス）の調達、排出権の取引、発電された電気の販売等を行うグローバルコモディティ事業が中核で、売り上げの50%を占める
- 今後は、脱炭素に向け、既に豊富な施設運営経験を持つ水素事業と、再エネ開発に注力する

売上高構成（2020年）

製品別売上



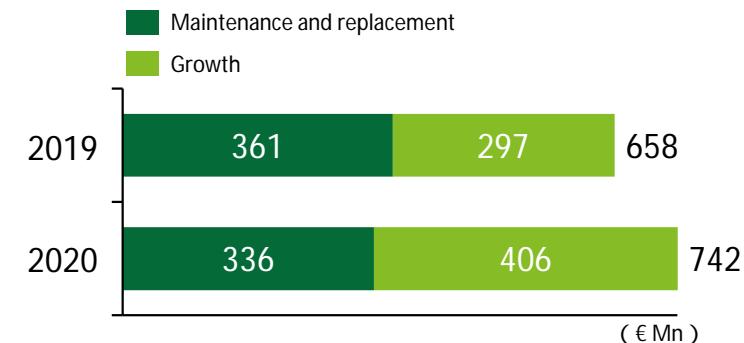
エリア別売上



■ 電力販売(発電)
■ ガス販売
■ その他

■ ヨーロッパ（その他）
■ ドイツ
■ 英国
■ ロシア連邦
■ その他の地域

投資実績



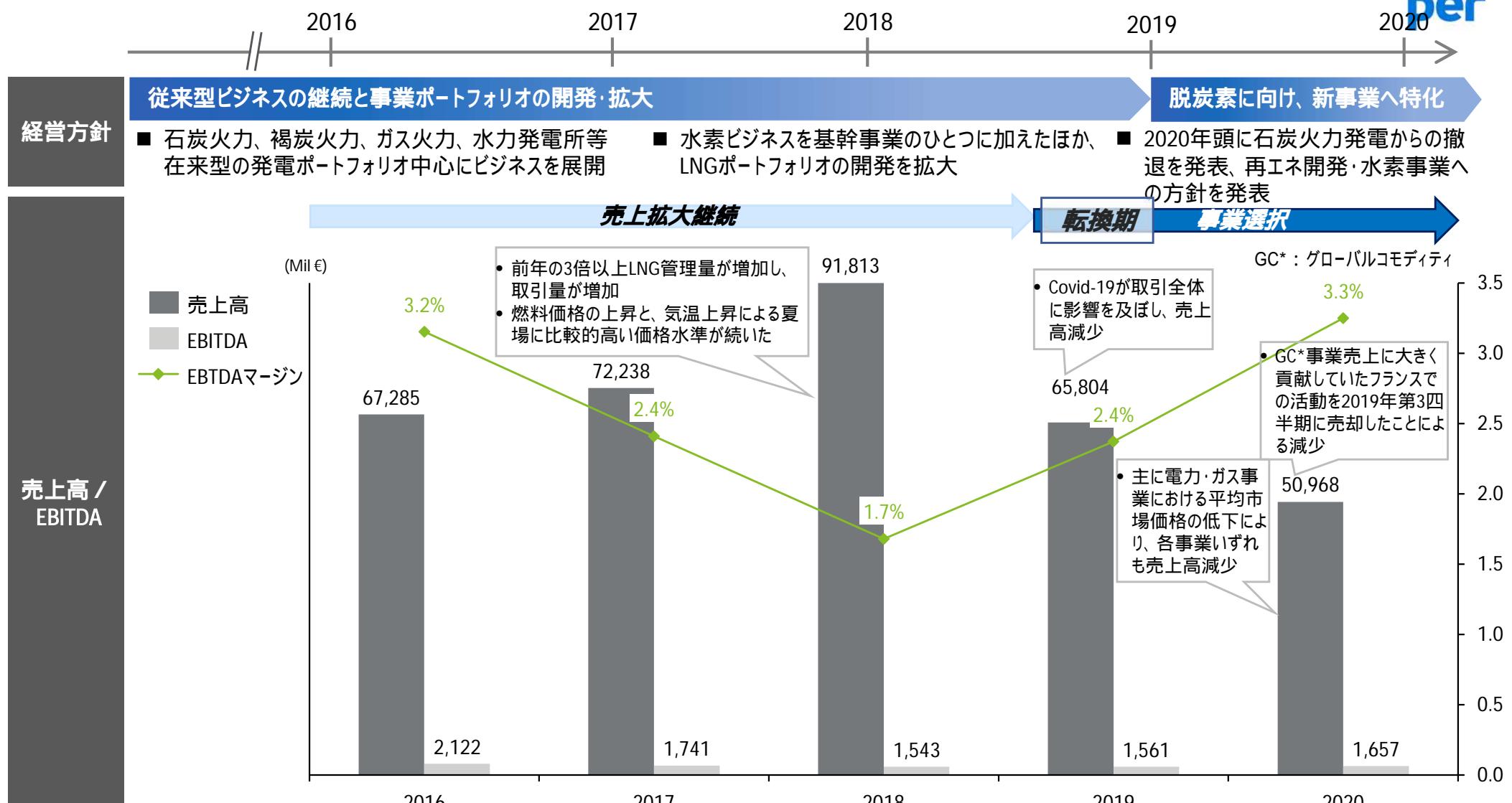
*1 2021年12月17日時点

出所：Uniper group Annual report 2016-2020、「Uniper strategy highlights」よりデロイト作成

Uniperは2020年より、これまでの化石燃料中心のポートフォリオから、水素ビジネスと再エネ関連事業を基幹とするビジネスモデルへ向けて大きく舵を切った

1 業績、株式市場における評価

業績推移

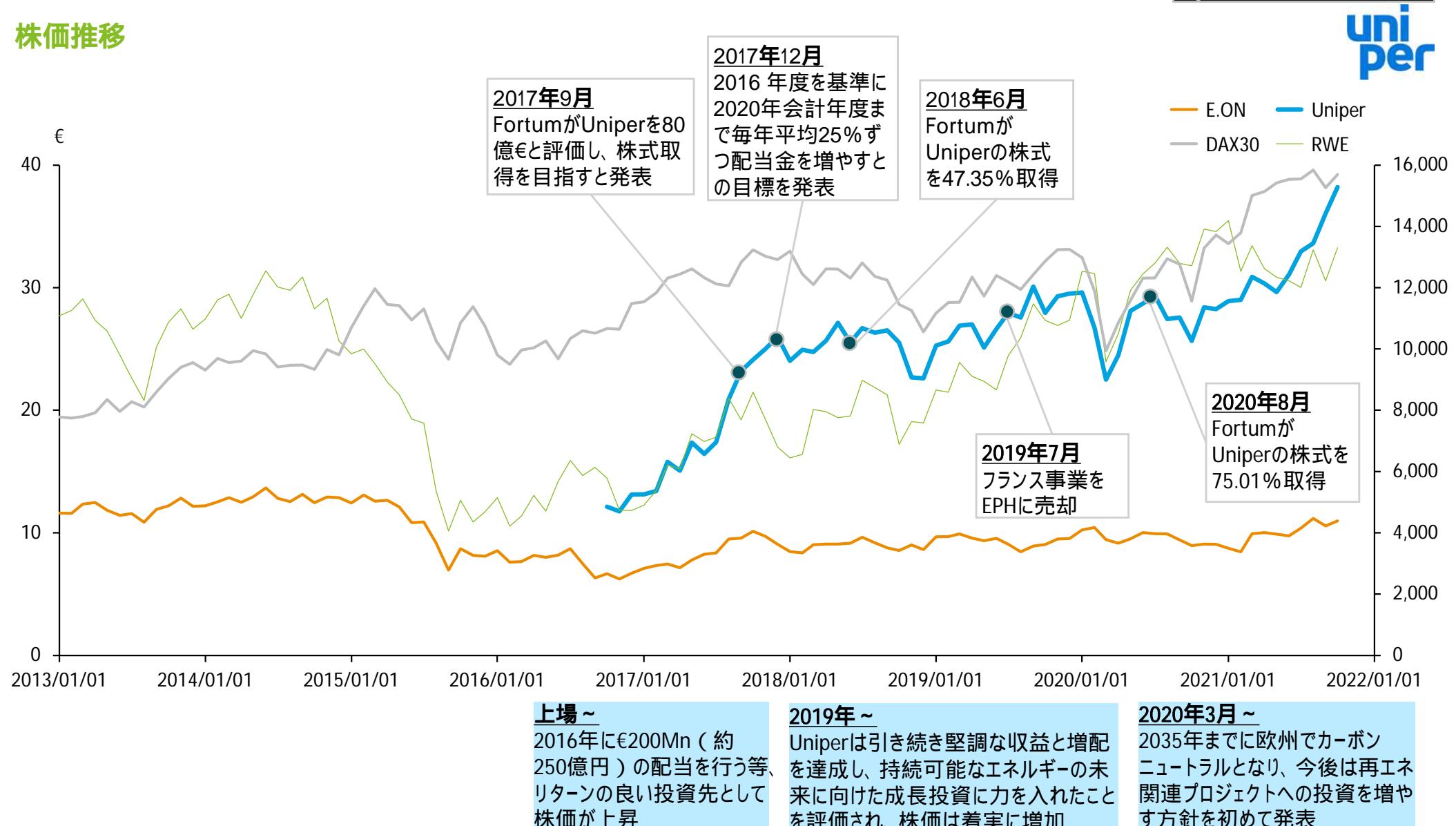


出所：Uniper HP、Uniper group Annual report 2016-2020、「Uniper strategy highlights」よりデロイト作成

脱炭素に向けたトランジション中であるが、今後の注力領域である再エネ開発・水素活用・LNG事業の拡大といった取り組みと、堅調な収益・増配を市場は評価している

1 業績、株式市場における評価

株価推移



出所：Uniper HP、Uniper group Annual report 2016-2020、「Uniper strategy highlights」、Fortum HPよりデロイト作成

脱炭素化の流れが世界的に加速する中、石炭・褐炭火力発電からの撤退を決め、水素・LNG・再エネ事業の拡大に注力。Fortumが株式取得を進めており、現在75%以上を保有

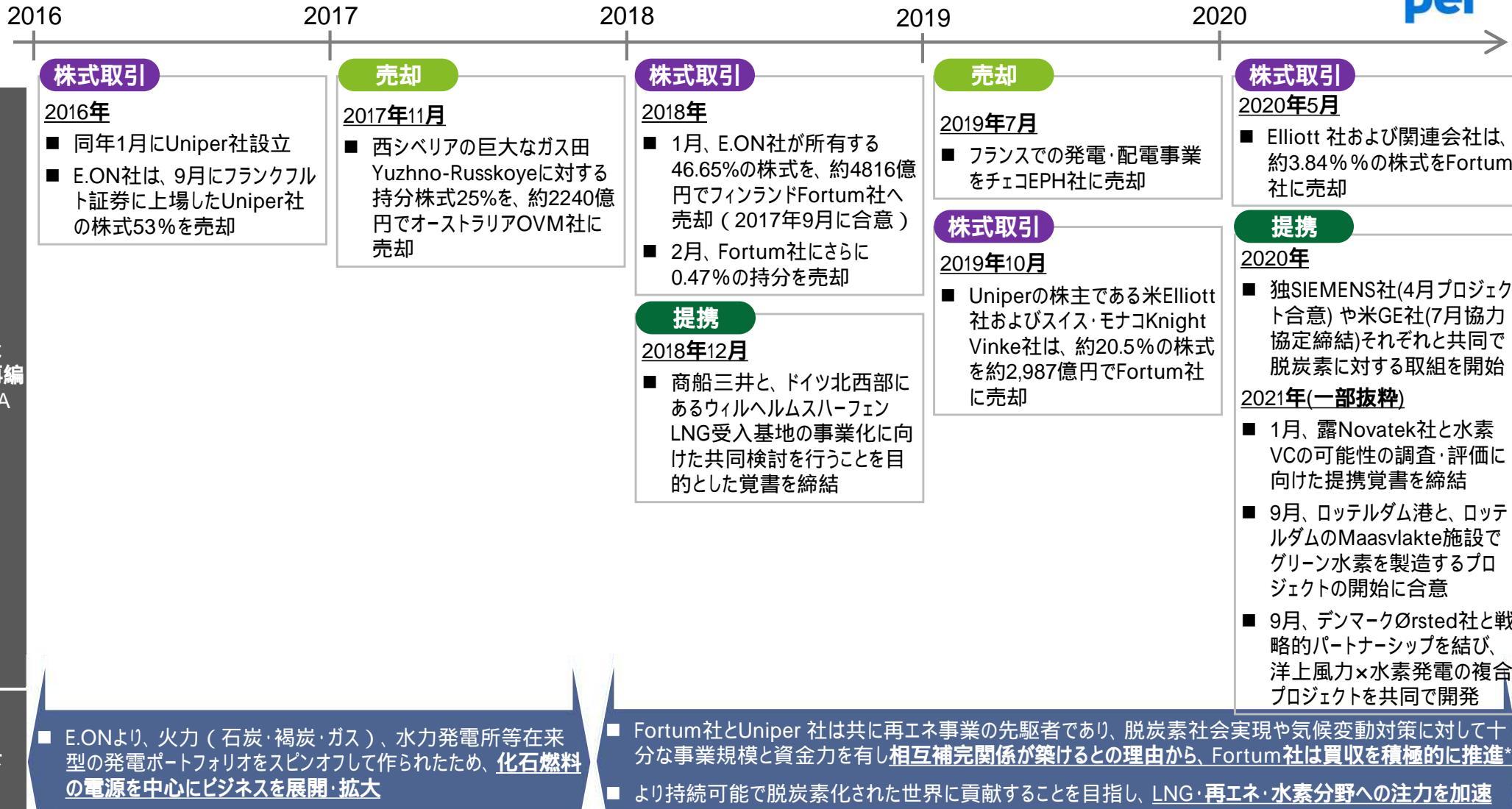
2 トランジションに向けた意思決定・ガバナンス

3

資金調達



再編・M&Aヒストリー



主な
事業再編
/M&A

背景

- E.ONより、火力（石炭・褐炭・ガス）、水力発電所等在来型の発電ポートフォリオをスピンドルして作られたため、化石燃料の電源を中心にビジネスを展開・拡大

- Fortum社とUniper社は共に再エネ事業の先駆者であり、脱炭素社会実現や気候変動対策に対して十分な事業規模と資金力を有し相互補完関係が築けるとの理由から、Fortum社は買収を積極的に推進*
- より持続可能で脱炭素化された世界に貢献することを目指し、LNG・再エネ・水素分野への注力を加速

* : 2020年12月31日の時点でFortum社は76.1%の株式を保有

2020年の発電設備容量のうち、ガス・石炭が78%を占めるUniperは生き残りをかけ、再エネ領域に徐々に進出。ただし、発電所所有でなく技術開発による進出を画策

4

発電の将来戦略



Uniperの戦略概要

2016年-2020年

従来型発電に集中し、事業拡大

従来型
発電

トレー
ディング

2021年-

再エネ関連技術の開発をてこに、
従来型発電からの脱却を模索

従来型
発電

再エネ
発電

トレー
ディング

カーボンニュートラル
(2050年)

これまでの戦略

化石燃料に依存するロシアとの既存コネクションを活かす等、E.ON時代に築いた従来型発電の維持

CN潮流により利益成長鈍化

これからの戦略

石炭火力発電は縮小

約15年間で発電設備を約8基(4GW相当)停止

これからの戦略

P2G等の水素技術開発を推進し、
グリーンガス・水素による発電・トレーディング事業の拡大

グリーン水素と天然ガスの混合ガスを既に販売中



ポイント

- 急速なカーボンニュートラル潮流には乗らず、依然として従来型発電の割合が高いため、卸電力価格下落等の影響を受け利益は伸び悩む
- 企業価値・信用力低下による資金調達への影響等も鑑み、再エネへ関与せざるを得ない

自社のCO2排出量を削減するだけでなく、グリーン水素市場での成長に成功するための基盤として、水素事業に加え、太陽光・風力発電設備の開発にも力を入れていく方針である

4

発電の将来戦略



水素事業におけるパイプライン開発プロジェクト（一例）

- Uniper社は2020年3月の記者会見にて、2035年までに欧州での発電事業を脱炭素化することを発表

- ✓ 石炭からの撤退等を計画的に実行することで、2030年までにこの目標の50%以上を達成可能である
- ✓ 自社のCO2排出量の削減に加え、2025年までに100万kWの太陽光および風力発電設備を開発し、その後も300万kWを追加する計画で、これにより、Uniperがグリーン水素の新興グローバル市場で成功し、成長するための基盤を築くことが可能となる
- ✓ グリーン水素は、主にエネルギー集約型の産業だけでなく、輸送機関等全ての分野で気候目標を達成するために必要で、Uniperは、水素のバリューチェーン全てに関わり、10以上のパイプライン開発プロジェクトを計画している



グリーン水素利用による発電の脱炭素化プロジェクト

- UniperとSIEMENSは、グリーン水素を利活用した火力発電所の低炭素化およびゼロカーボン化のソリューションを協働開発することを発表
- まずは、Uniperの既存のガスタービンやガス貯蔵施設での水素の使用を検討し、将来的には、石炭発電所においての活用を目指している



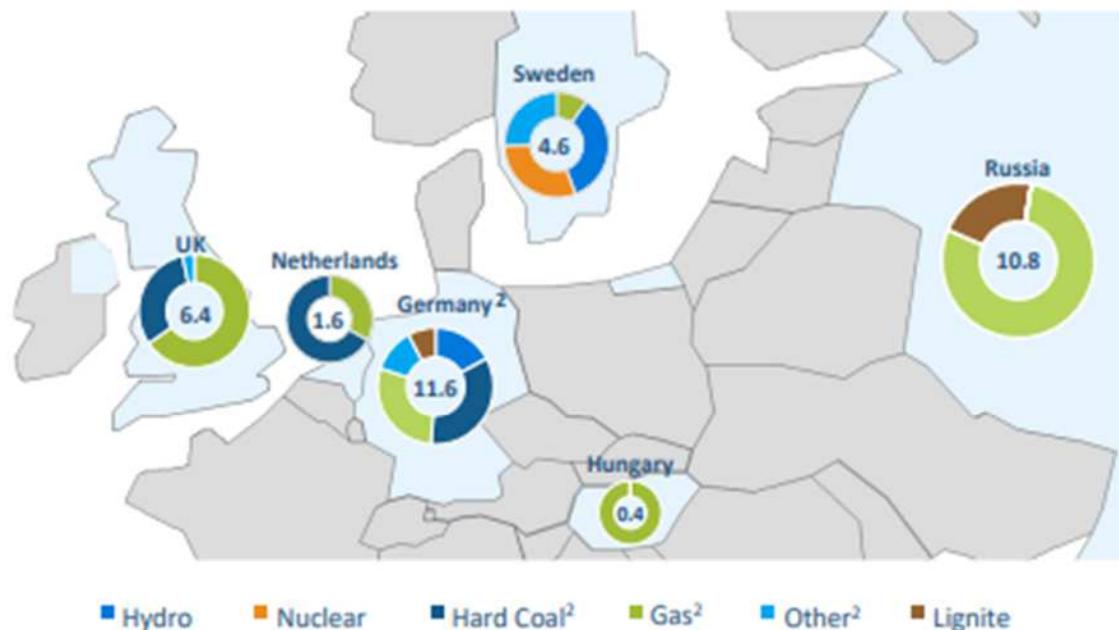
グリーン水素の大規模生産プロジェクト

- Uniperはロッテルダム港管理局と、Maasvlakte施設でのグリーン水素の大規模生産を開発するための協定を締結
- Maasvlakteの土地が本計画に理想的に適していることが、2021年9月実施の調査で判明し、2025年までに、Uniperの発電所の敷地内に100MWの水素プラントを建設し、その後500MWまで拡張することを目指している

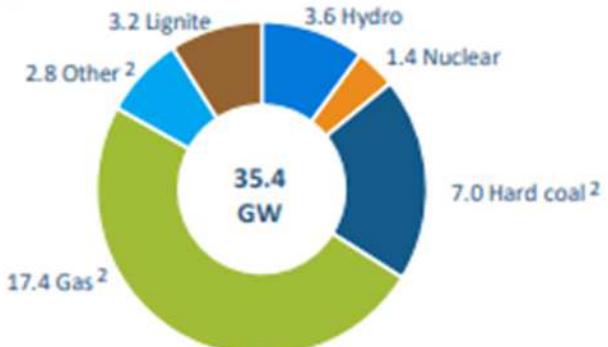
Uniperの保有電源は地域によって構成が異なるが、総じて設備容量・発電量共にガス火力が約半数を占めている

2020年時点でのUniperの保有電源

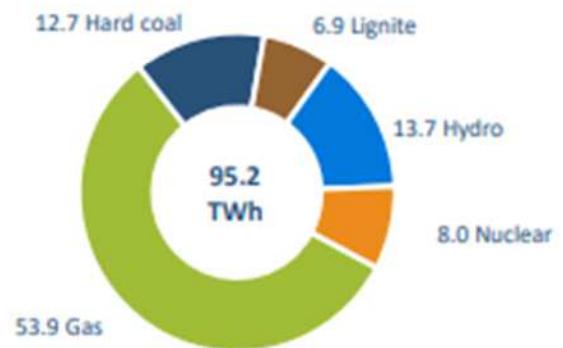
Net capacity by country and fuel type (GW)¹



Net capacity by fuel type (GW)¹



Electricity production by technology (TWh)



*:Including Renewables, Biomass, Fuel Oil

出所：Uniper "List of Assets 2020" よりデロイト作成

Uniperは脱炭素への取組として、2038年までにドイツ・英国・オランダにおける石炭火力発電所を閉鎖する計画を打ち出した

保有電源と将来計画



	Germany		UK		Sweden	Netherlands		Hungary	Russia
	2020年	2038年	2020年	2025年	2020年	2020年	2029年	2020年	2020年
Hydro	1,991	1,991			1,579				
Nuclear	-				1,400				
Hard coal	3,954	0	2,000	0		1,070	0		
Lignite	900	0							2,400
Gas	3,333	3,333	4,180	4,180	449	525	525	428	8,845
Others*	1,418	1,418	221	221	1,162				

- 計3000MW近くの石炭火力発電所を閉鎖
- 2022年末までに廃止
 - Wilhelmshaven(757MW)
 - Scholven Power Plant(760MW)
- 2025年末までに廃止
 - Heyden(875MW)
 - Staudinger 5 (510MW)
- 2038年末までに廃止
 - Datteln 4 (1,050MW)

- 2025年末までに廃止
 - Ratcliffe-on-Soar(2,000MW)

- 2029年末までに廃止
 - MaasvlakteのMPP3(1,070)

2038年にかけて、合計約8,000MWの石炭火力発電所を閉鎖する見通し

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - **調査対象企業の分析**
 - E.ON
 - Uniper
 - RWE
 - Enel
 - Duke Energy
 - 各国の規制
 - Appendix

RWEは、政策や事業環境の変化を踏まえて長期的な目線で従来電源から再エネ発電への大幅な事業転換を目指し、再編および大規模投資を積極的に行っている

調査結果サマリ



		調査結果サマリ	考察・示唆仮説
1	業績、株式市場における評価	<ul style="list-style-type: none">✓ 2020年のEBITDAマージンは23.3%、営業CFは€41億、投資CFは€ 43億円✓ 2016年Innogy設立から株価は上昇傾向であるが、その動きはDAX30の変動とほぼ同様で推移	<ul style="list-style-type: none">✓ 株価はDAX30の平均に連動して推移していると考えられる
2	トランジションに向けた意思決定・ガバナンス	<ul style="list-style-type: none">✓ これまで、国内電力市場競争激化を受けて海外市場も含めた幅広いエネルギー領域の展開を図ってきた✓ 近年では、エネルギー政策による再エネ導入を受け、2016年の戦略再検討で再エネへの事業転換を決定✓ それに伴い非コア事業を売却してきた他、2019年にはE.ONとの資産交換により送電・小売部門を手放し、再エネ発電に事業領域を整理	<ul style="list-style-type: none">✓ 長期的な事業環境の変化や企業価値の向上という視点に立ち、スピード感のある意思決定が求められる✓ 自社の戦略に基づき、非コア事業からの撤退も検討すべきである
3	資金調達	<ul style="list-style-type: none">✓ 本業での収益を柱に、子会社のIPOや非コア事業の売却、GreenBondを通じた資金の捻出も資金調達の手法として活用している	<ul style="list-style-type: none">✓ 本業での収益に加え、事業売却・IPO・GreenBond等も含めた総合的な資金調達を検討すべきである
4	発電の将来戦略	<ul style="list-style-type: none">✓ 脱原発・脱石炭政策を踏まえ、従来型発電からは撤退する方針。原子力と石炭火力を容量ベースで30年に1割弱、ガス火力再エネの調整電源となる見込み✓ 2030年までに約6兆5千億円の投資を予定しており、大規模な再エネ事業のグローバル展開を目指している✓ 欧州における水素政策等を踏まえ、再エネの1領域として水素ビジネスの推進に注力する方針	<ul style="list-style-type: none">✓ 政府の方針を基本としつつ、グローバルの潮流も踏まえた長期的な目線での電源構成の計画が重要✓ さらに、新技术である水素領域においても取組み方針について検討が必要である
5	電力小売の将来戦略	<ul style="list-style-type: none">✓ N/A	<ul style="list-style-type: none">✓ N/A

大規模投資により全電気事業分野を行う垂直統合企業から再エネ発電を中心とする特化型企業へ事業転換を行っており、欧洲中心にグローバルで事業展開を進めている

1 業績、株式市場における評価

基礎情報

企業概要（2020年）

会社名	RWE AG
本社	ドイツ・エッセン
設立	1898年
従業員数	19,6306人
事業概要	電力・ガス等
資本金	2,223億1,233万円 ^{*1}
時価総額	3兆22億9,874万円 ^{*1}
電力供給量	96.5TWh
ガス供給量	50.1TWh

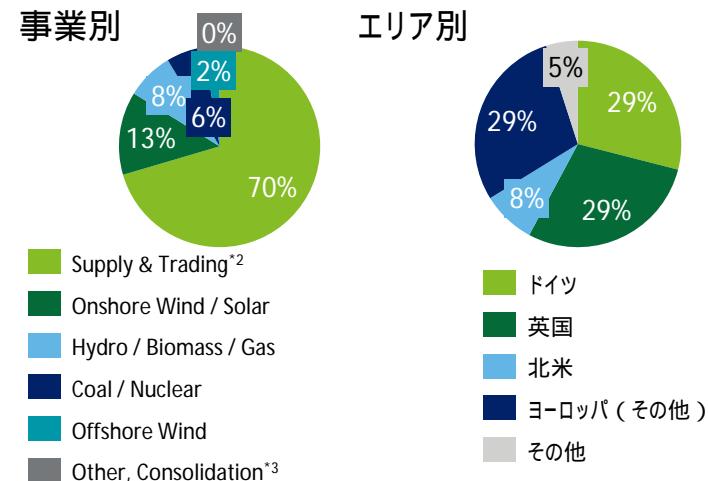
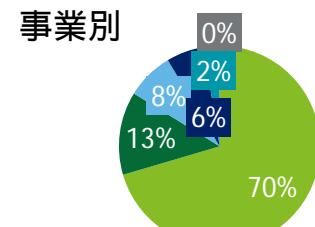
企業概要（2020年）

PL	売上高合計	€13,896百万
	海外売上高比率	70.9%
	EBITDA	€3,235百万
	EBITDAマージン	23.3%
	営業利益	N/A
BS	営業利益率	N/A
	資産合計	€61,668百万
	株主資本等合計	€17,182百万
	株主資本比率	27.7%
	ROE	5.8%
CF	ROA	1.6%
	営業活動によるCF	€4,125百万
	投資活動によるCF	€ 4,278百万
	財務活動によるCF	€1,769百万

特徴

- E.ONとの資産交換をはじめとする近年の事業再編により、再エネを中心とする発電事業に事業を集中
- 潤沢な営業CFを基にした巨額の投資計画で従来型電源から再エネ中心のポートフォリオ構築を急速に進めている

売上高（2020年）



投資実績

N/A
(直近の投資計画は投資計画・重点領域の項を参照)

*1 2021/12/1時点レート128.43円で換算、*2 電力、ガス、石炭、石油、バイオマス、CO2排出権等のコモディティ取引、*3 セグメント横断業務
出所：RWE Annual report 2020、RWE HPよりデロイト作成

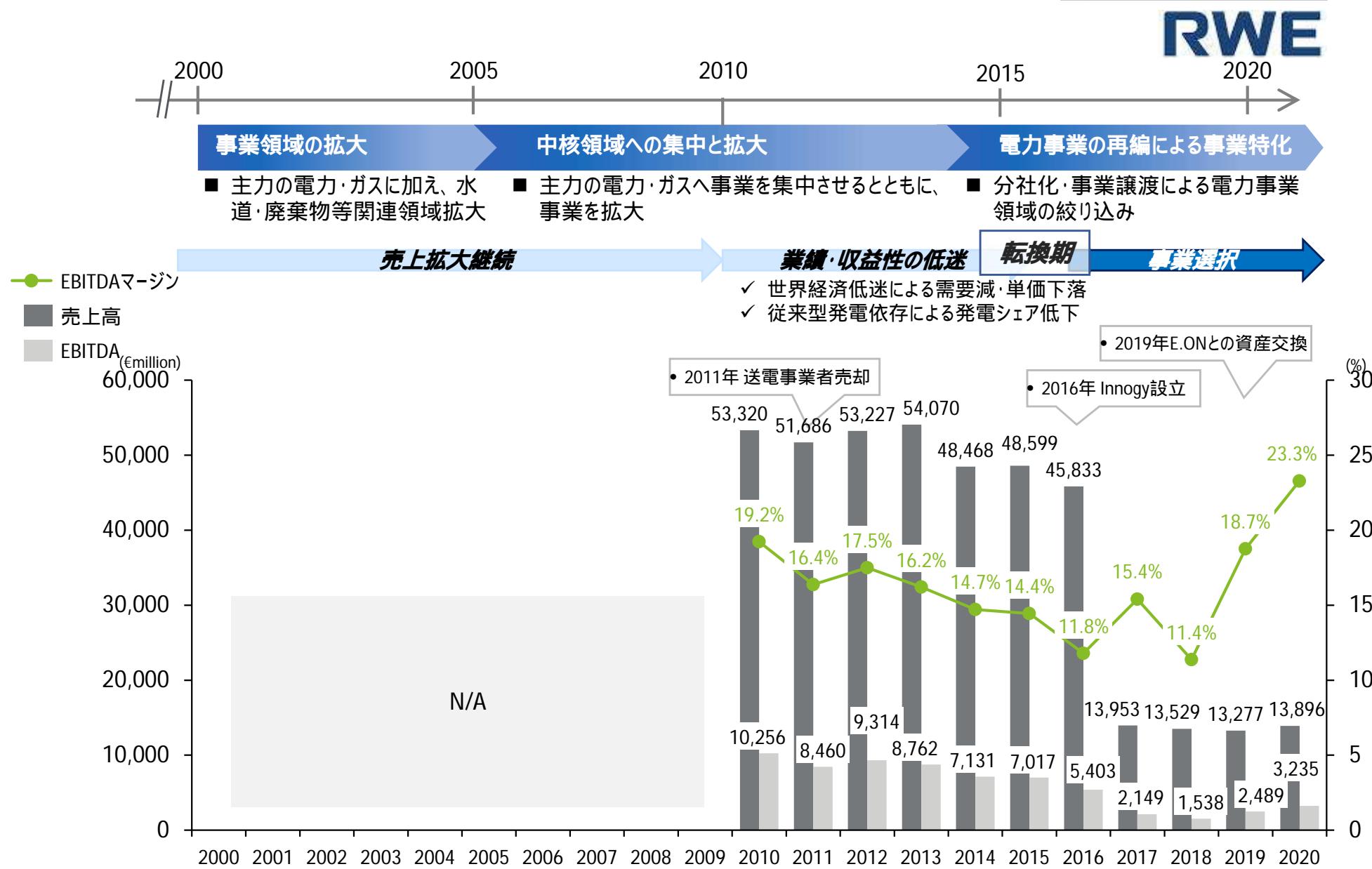
幅広く展開していたユーティリティ関連事業から主力の電力・ガスへ事業を集中させており、近年では、さらに再エネ領域に事業を絞り込む方針で事業再編を行っている

1 業績、株式市場における評価

業績推移

経営方針

売上高 / EBITDA



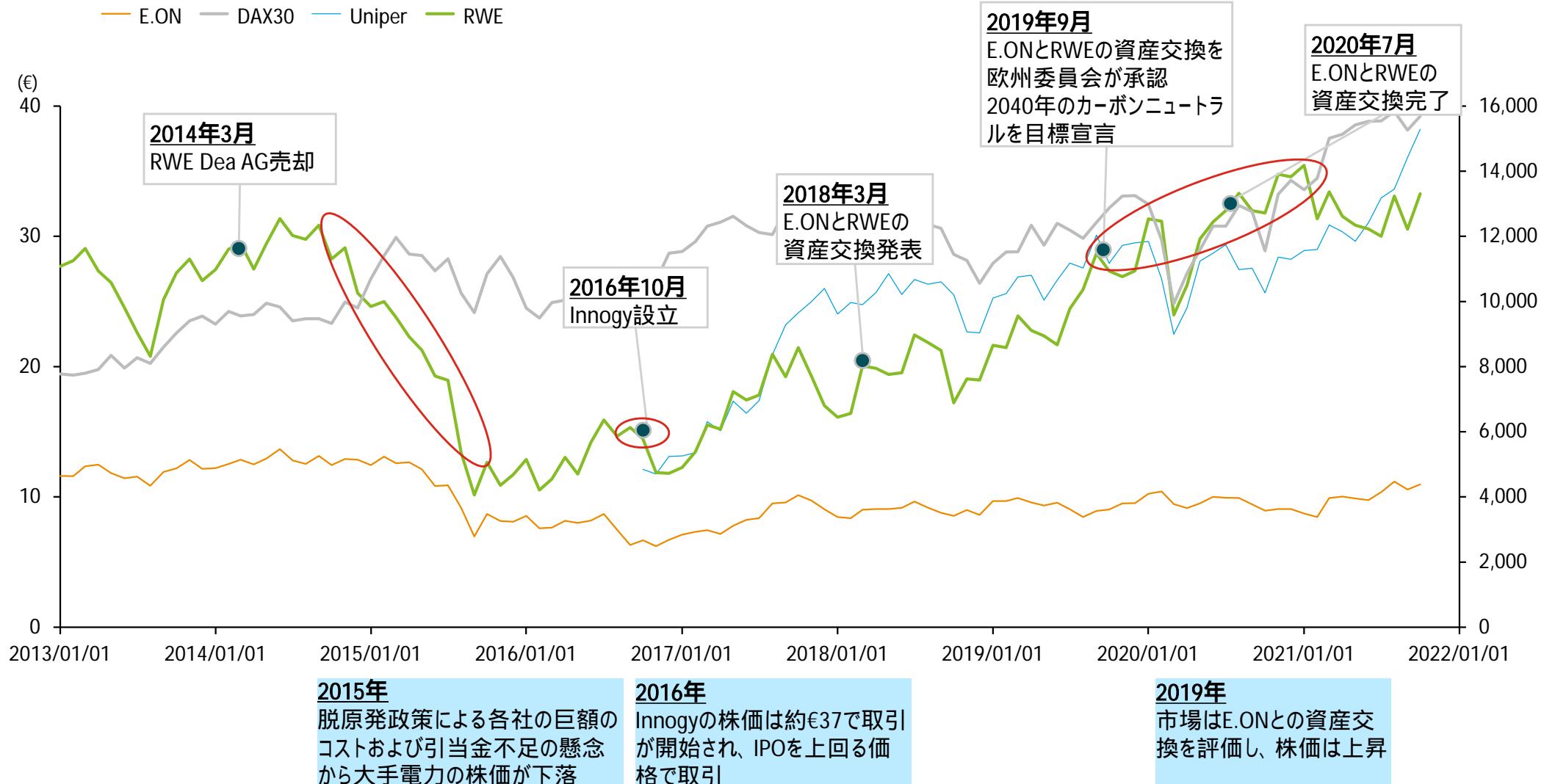
出所：RWE Annual report 2010-2020よりデロイト作成

RWEの株価は市場平均に連動して2016年頃より上昇傾向(ただし、期間中の売上・利益は変動もあり)

1 業績、株式市場における評価



株価動向

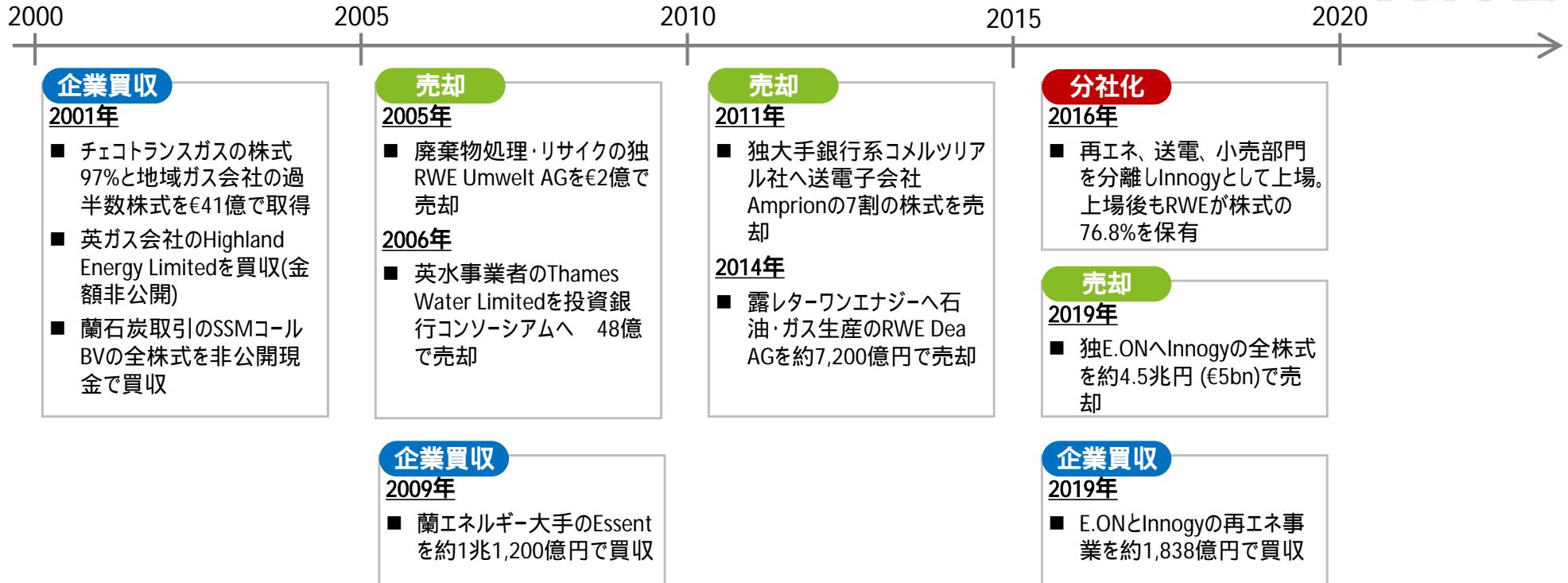


出所：各社HP、Annual Report、Bloombergよりデロイト作成

国内電力市場競争激化を受けて海外市場への積極進出を図ってきたが、近年のエネルギー政策による再エネ導入の流れを受けて、2016年頃より組織再編で事業領域を整理

2 | トランジションに向けた意思決定・ガバナンス

再編・M&Aヒストリー



主な
事業再編
/M&A

背景

■ 1998年の新エネルギー事業法施行による電力小売自由化で、電気料金の値下げ競争が激化・収益悪化し、海外市場進出に向けたM&Aを加速

■ 注力地域および中核事業となる電気・ガス領域への集中・拡大する自社の方針
■ 2009年の電力自由化指令により、EUや政府が発送電分離を要求

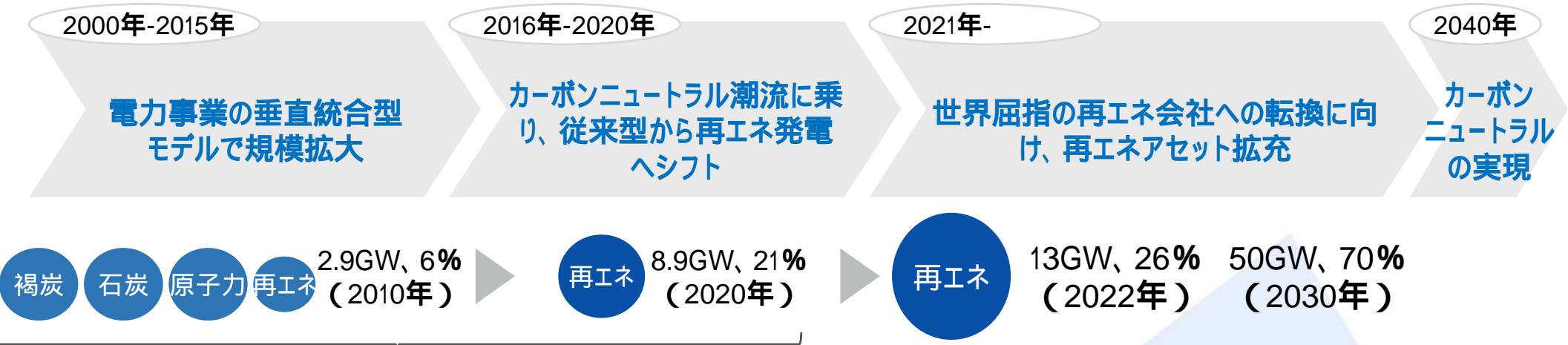
■ 近年のエネルギー政策による再エネ導入の流れを受けて、2016年の戦略再検討で再エネへの事業転換を決定

大規模投資により従来型発電から再エネ発電へのシフトを図っており、洋上風力を中心としたグローバル展開および水素ビジネスで事業拡大を図る方針

4

発電の将来戦略

RWEの戦略概要



急速＆大幅な転換

これまでの戦略

2016年から実施された一連の再編・資産交換により、時代の潮流に沿った再エネに一本化

今後の戦略

- 各国のキープレイヤーとの共同出資による大規模再エネアセットのグローバル拡大
 - ✓ グローバルな知見および技術ノウハウを生かし、アジアでの洋上風力発電の開発に注力する方針
- 欧州水素戦略の動向^{*1}等も踏まえ、関連業界パートナーを巻き込みつつ水素ビジネスを推進
 - ✓ 現在、約30のプロジェクトを推進

*1 グリーン水素を製造する電解槽の設置規模を2030年までに合計40GW目標とする
出所：RWE Annual report、RWE HP、プレスリリース、日本経済新聞よりデロイト作成

2030年までに営業CFを中心とした財源に基づき6.5兆円の投資を発表しており、再エネ電源のポートフォリオは現状の約30%から約70%まで増やす計画を打ち出している

4

発電の将来戦略

投資計画・重点領域



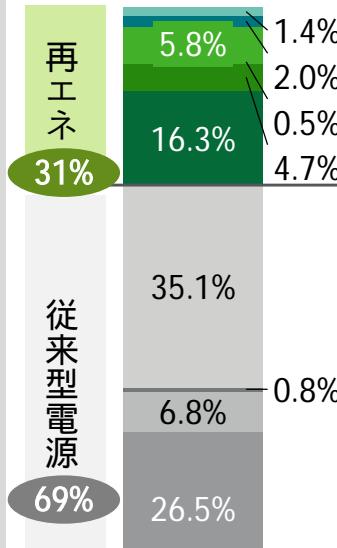
投資計画・
重点領域方針

電源
ポートフォリオ

2020-2022計画

- 2022年までの3ヵ年の投資計画では、約6,300億円(€50億)を予定している
 - このうち85%を再生エネの新規開発、15%を従来型発電の維持に投資する想定
- 自社の2040年カーボンニュートラル目標も踏まえ、従来型発電からは撤退する方針。まず原子力と石炭火力の撤退、ガス火力は再エネの調整電源となる見込み
- 2018年にGreenBondを設立し、これまでに約€18.5億を調達

2020年実績

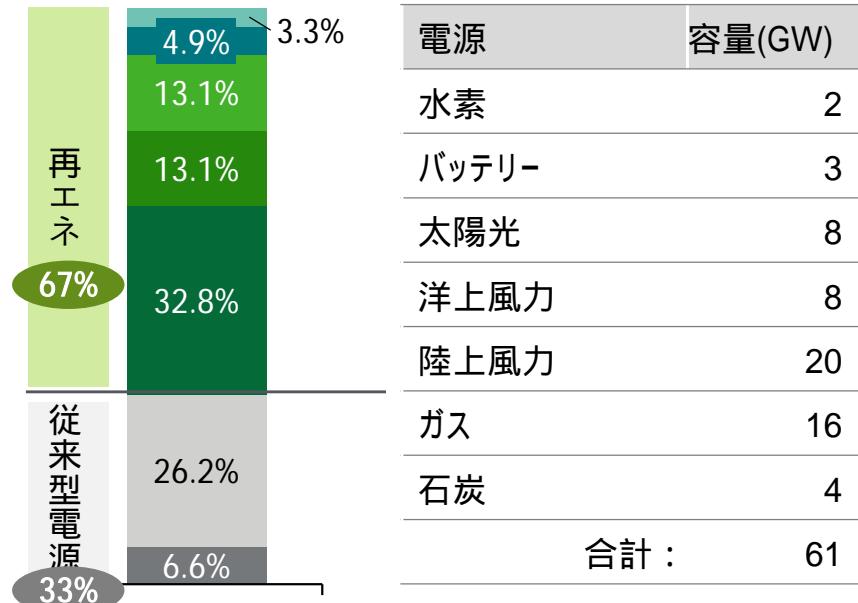


電源	容量(GW)
水素	0.6
バイオマス	0.8
揚水発電・バッテリー	2.4
太陽光	0.2
洋上風力	1.9
陸上風力	6.6
ガス	14.3
その他	0.3
原子力	2.8
石炭	10.8
合計：	40.7

2023年以降

- 2030年までの投資計画 Growing Green を発表し、約6兆5千億円(€500億)の投資を行う方針
 - このうち45%は洋上風力、45%は陸上風力・太陽光・バッテリー、10%は調整電源と水素に充てる予定
- 資金計画の大部分は営業CFにより賄われる見込み

2030年目標^{*1}



*1 プレスリリースで発表されている各電源の導入目標容量の積み上げ

2030年の水素容量導入目標も踏まえて、パートナリングにより様々な企業のノウハウを活用しながら水素プロジェクトを推進している

4

発電の将来戦略



洋上風力・水素化プロジェクト事例

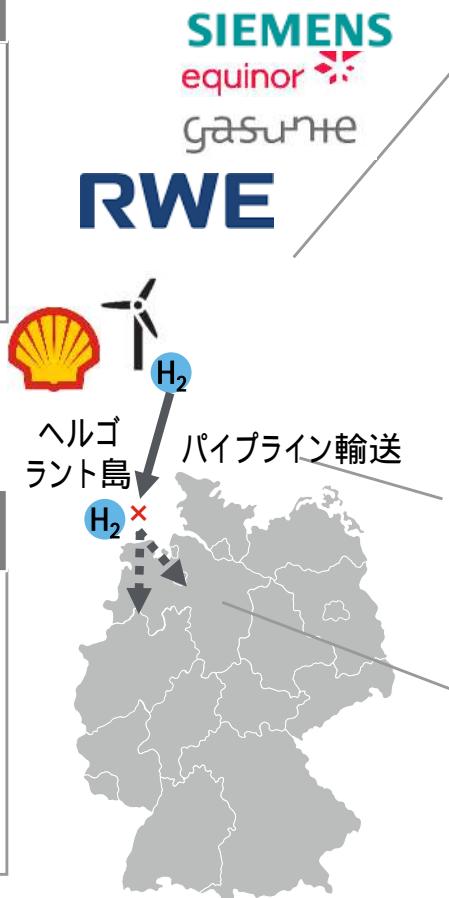
AquaVentus

STEP1：洋上風力→オンサイトで水素化→海底パイプライン輸送

- 大規模グリーン水素製造の効率性・経済性・持続可能性を検証
- 現時点ではFSにより、技術的・経済的な課題を洗い出し
- 2028年までに、300MW規模の水電解装置を設置、2万トン-H₂/年を製造する予定

STEP2：海底パイplineで大陸本島へ

- 北海にて、更に10GWの水電解装置を建設し、追加パイpline「Aqua Ductus」で大陸へ直接輸送
- 2035年以降、100万トン-H₂/年の輸送を目指す
- 洋上風力関連企業79社が参加(Orsted、Siemens、MHI Vestas等)



それぞれの強みを持ち寄ったパートナリング

- RWE : 洋上風力開発・運営実績
- Siemens : 洋上風力開発・電気分解機搭載タービン技術
- Shell・Equinor : 海洋石油生産プラットフォームの操業実績
- Gasunie : オランダ・ドイツにおける天然ガスインフラ構築及び輸送事業者としての実績

海底パイplineによる経済性向上

- 2028年から、風車付近で製造されたグリーン水素をヘルゴラント島まで海底パイpline「AquaDuctus」で輸送
- 海底の高圧直流送電線(HVDC)の敷設コストより、パイplineの費用対効果が高いと見込まれる

産業ハブとして機能するヘルゴラント島

洋上風力

物流港、風車組立港として機能

水素用途

STEP1：島上個人用途、燃料電池による船舶電動モーター充電・車両燃料等

STEP2：本島の鉄鋼（製鉄所）、化学（合成燃料製造所）に供給、燃料ステーションでの利用等

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - **調査対象企業の分析**
 - E.ON
 - Uniper
 - RWE
 - Enel
 - Duke Energy
 - 各国の規制
 - Appendix

Enelは2040年のネット・ゼロ達成に向けて、営業CFからの財源を軸に、再エネへの大幅な事業転換および新たな収益源としての成長市場への事業展開を推進していると考えられる

調査結果サマリ



		調査結果サマリ	考察・示唆仮説
1	業績、株式市場における評価	<ul style="list-style-type: none">✓ 2020年のEBITDAマージンは27.6%、営業利益率は12.9%、営業CFは€115億、投資CFは€ 101億✓ Enelの業績は横ばいであり、株価は大手グローバル競合のような上昇は見られず、横ばいで推移している	<ul style="list-style-type: none">✓ 巨額の営業CFを投資に振り向けていると考えられる✓ Enelの業績は横ばいであり、株価は市場平均並みで推移している
2	トランジションに向けた意思決定・ガバナンス	<ul style="list-style-type: none">✓ 2008年に再エネ事業のEnel Green Powerを設立して主力として展開してきた他、2017年に電気バス等新規サービスのEnel Xを設立し事業を拡大しており、垂直一貫体制を維持しつつ脱炭素を実現する方針	<ul style="list-style-type: none">✓ 長期的な事業環境の変化や企業価値の向上という視点に立ち、関連事業領域も含めて早期段階での市場参入・事業展開の見極めは重要
3	資金調達	<ul style="list-style-type: none">✓ グリーンボンド€35億を調達済みであり、営業CFや従来型の資金調達を中心にサステナブル関連の調達法での資金調達も増やす方針✓ Tier1地域以外においては、他社から共同出資を募った上で投資していく形を採用	<ul style="list-style-type: none">✓ 営業CFからの財源に加え、サステナブル関連の資金調達や、第三者との共同事業による資金確保等の手法も検討できる
4	発電の将来戦略	<ul style="list-style-type: none">✓ 現状の従来電源容量は4割弱であるが、ネット・ゼロ達成を2040年に10年前倒し、2027年までに石炭火力発電、2040年までにガス火力発電から撤退する✓ 21-30年の投資計画では、再エネ領域に€700億以上を投じる想定	<ul style="list-style-type: none">✓ 依然として大きな割合を占める従来電源からの収入を柱に、国内外の流れを踏まえた長期的な目線で再エネへの大幅な事業転換を推進していると考えられる✓ 将来的にも業界でのポジションを確保するため、脱炭素の取組みを一層加速させる動きがみられる
5	電力小売の将来戦略	<ul style="list-style-type: none">✓ 2040年までにガス小売事業から撤退し、2040年までに全ての販売電力を再エネで賄うことを目指している✓ 21-30年の投資計画では、スマートメーターの導入率100%等のデジタル化にも取り組む計画✓ さらに、電動バス・EV充電ステーションやDR導入等の新規事業も展開予定	<ul style="list-style-type: none">✓ 従来エネルギーからの撤退・縮小を踏まえて今後の収益源の確立が重要となる✓ Enelは成長市場への事業展開を検討しており、新領域として電動バスや充電ステーションの導入等を今後の成長ドライバとして想定しているとみられる

電力事業に特化した国営垂直統合企業から1999年に民営化。海外売上高比率が6割以上と高く、イタリア国内外において大規模な顧客基盤を有している

1 | 業績、株式市場における評価

基礎情報（1/2）

企業概要（2020年）

会社名	Enel S.p.A.
本社	イタリア・ローマ
設立	1962年
従業員数	66,438人
事業概要	電力・ガス等
資本金	1兆3013億7600万円
時価総額	10兆6790億円
顧客数	約7400万人
販売電力量	207.1TWh
保有資産	送配電線 約223万km

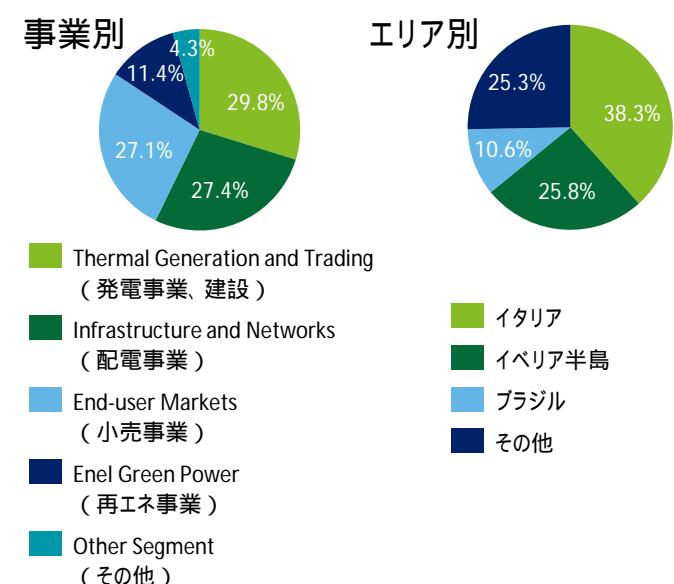
企業概要（2020年）

PL	売上高合計	€64,985百万
	海外売上高比率	61.7%
BS	EBITDA	€17,940百万
	EBITDAマージン	27.6%
CF	営業利益	€8,368百万
	営業利益率	12.9%
	資産合計	€163,453百万
	株主資本等合計	€30,484百万
	株主資本比率	17.3%
	ROE	7.3%
	ROA	1.2%
	営業活動によるCF	€11,058百万
	投資活動によるCF	€ 10,117百万
	財務活動によるCF	€ 3,972百万

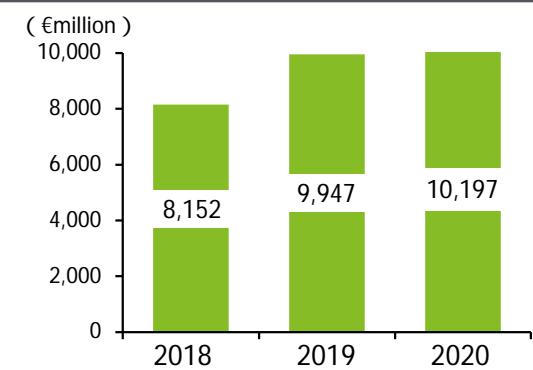
特徴

- 1962年に国営垂直統合企業として設立され、1999年に欧州電力自由化の流れに沿って民営化。発電・配電においてイタリア国内では独占的なシェアを持つ
- 100年以上の地熱発電の経験を持ち、イタリア国内で32カ所、国外で20カ所の地熱発電所を運転。また、太陽光発電所の建設にも積極的

売上高（2020年）



投資実績^{*1}



*1 Capex

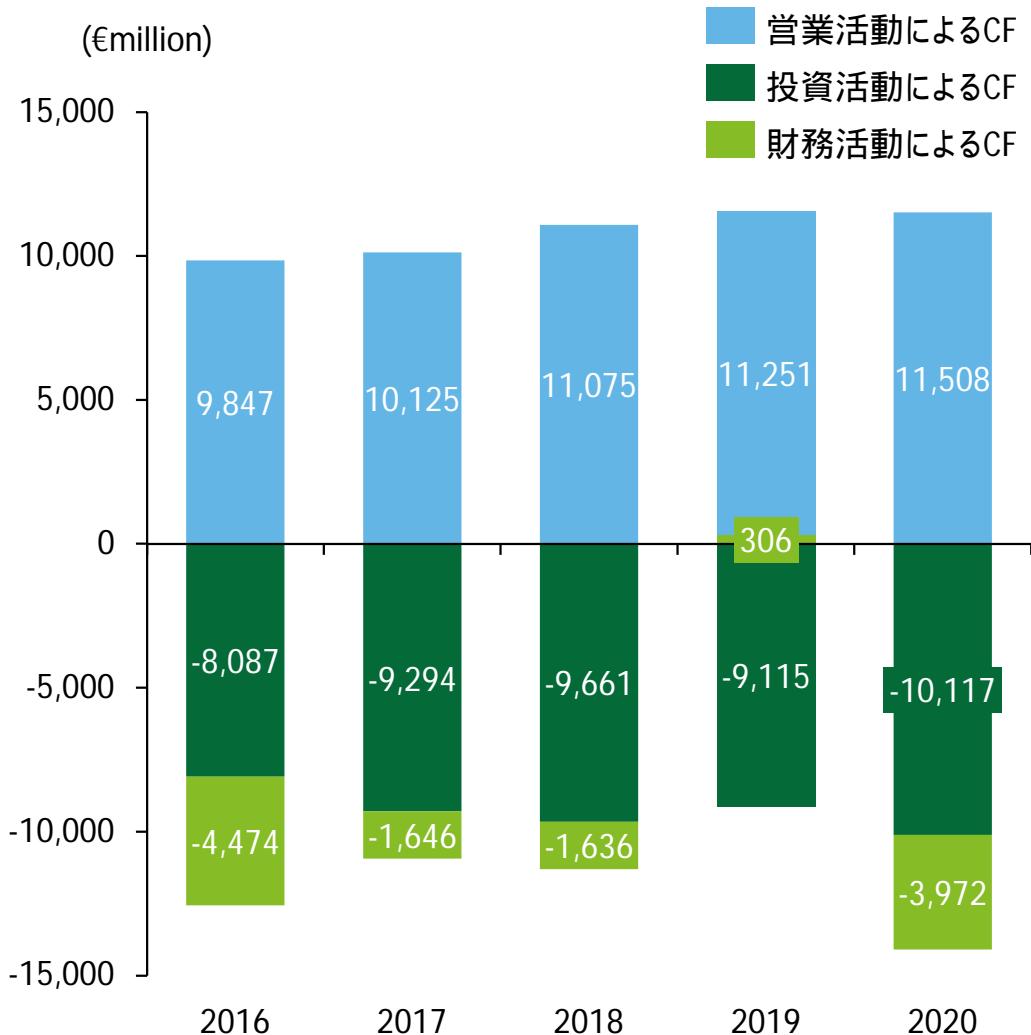
出所：Enel HP、Enel Annual report 2018-2020よりデロイト作成

直近のCFを見ると、営業活動CFは€115億程度で増加傾向、投資活動CFは 100億程度で推移、財務CFは概ねマイナス推移となっており、巨額の営業キャッシュを投資に振り向けていると考えられる

1 業績、株式市場における評価

基礎情報 (2/2)

直近年度のCF推移



財務活動によるCF



長期借入 (€million)

	2018	2019	2020
返済	12,040	5,511	3,747
社債	8,987	1,652	2,109
借入	3,053	3,859	1,638
借入	13,424	8,899	3,924
社債	9,809	6,349	668
借入	3,615	2,550	3,256
合計 :	1,384	3,388	177

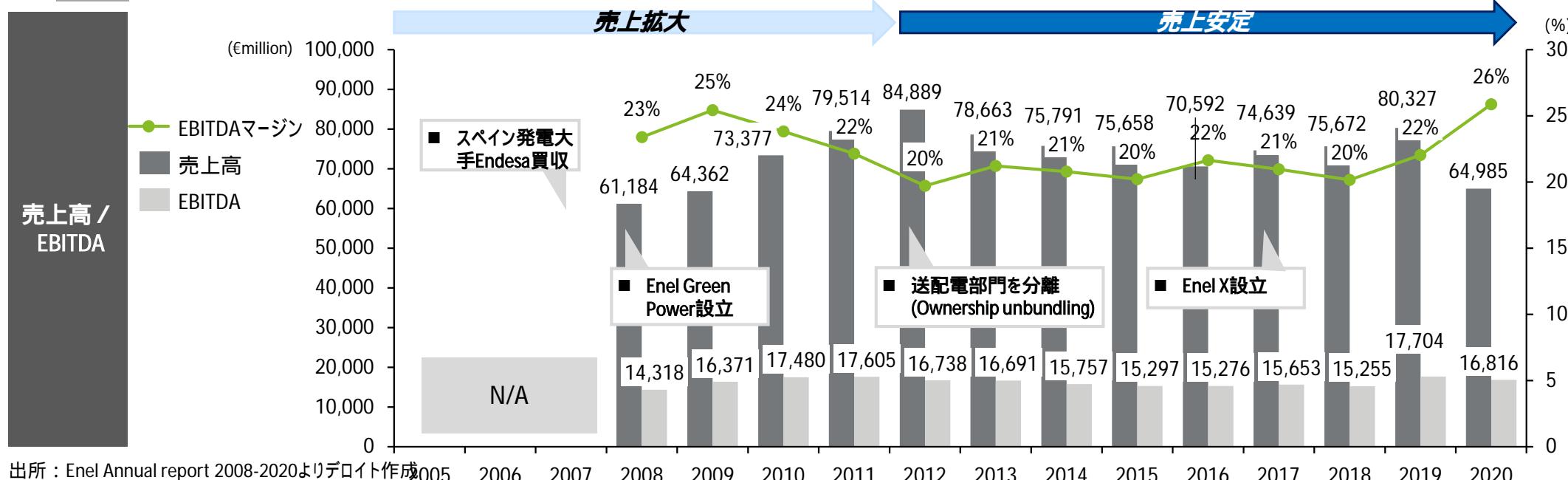
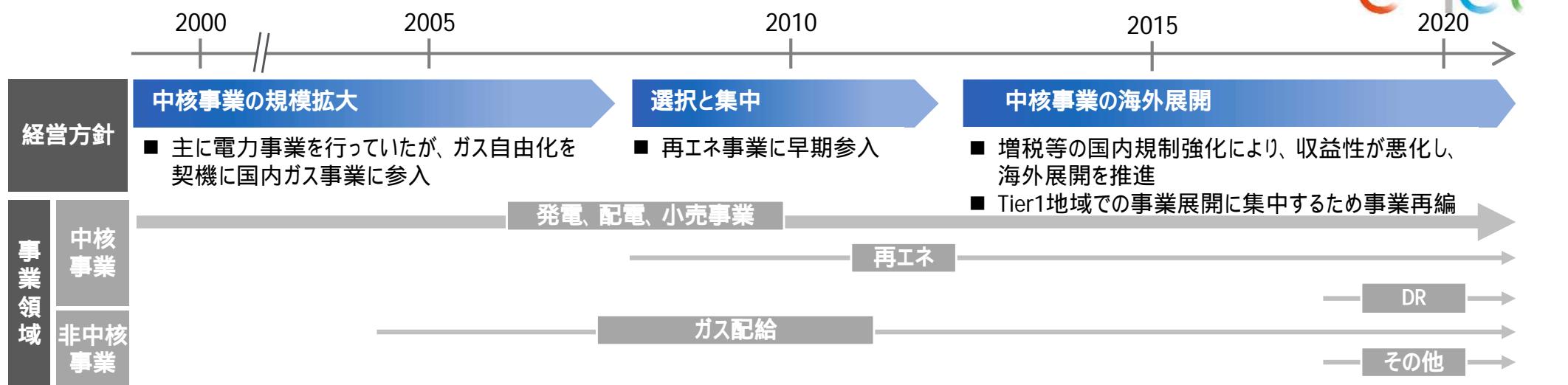
- 財務活動によるCFのうち、直近3年間の長期借入では借入の方が返済より大きい
- 配当金の支払い等のその他項目により、財務活動によるCF全体としてはマイナスが発生している年度もあると推察

2013年以降、電源構成の見直しやTier1地域での事業展開への集中に向けて事業構成の見直しを行っており、業績は横ばいで推移している

1 業績、株式市場における評価



経営方針・事業領域

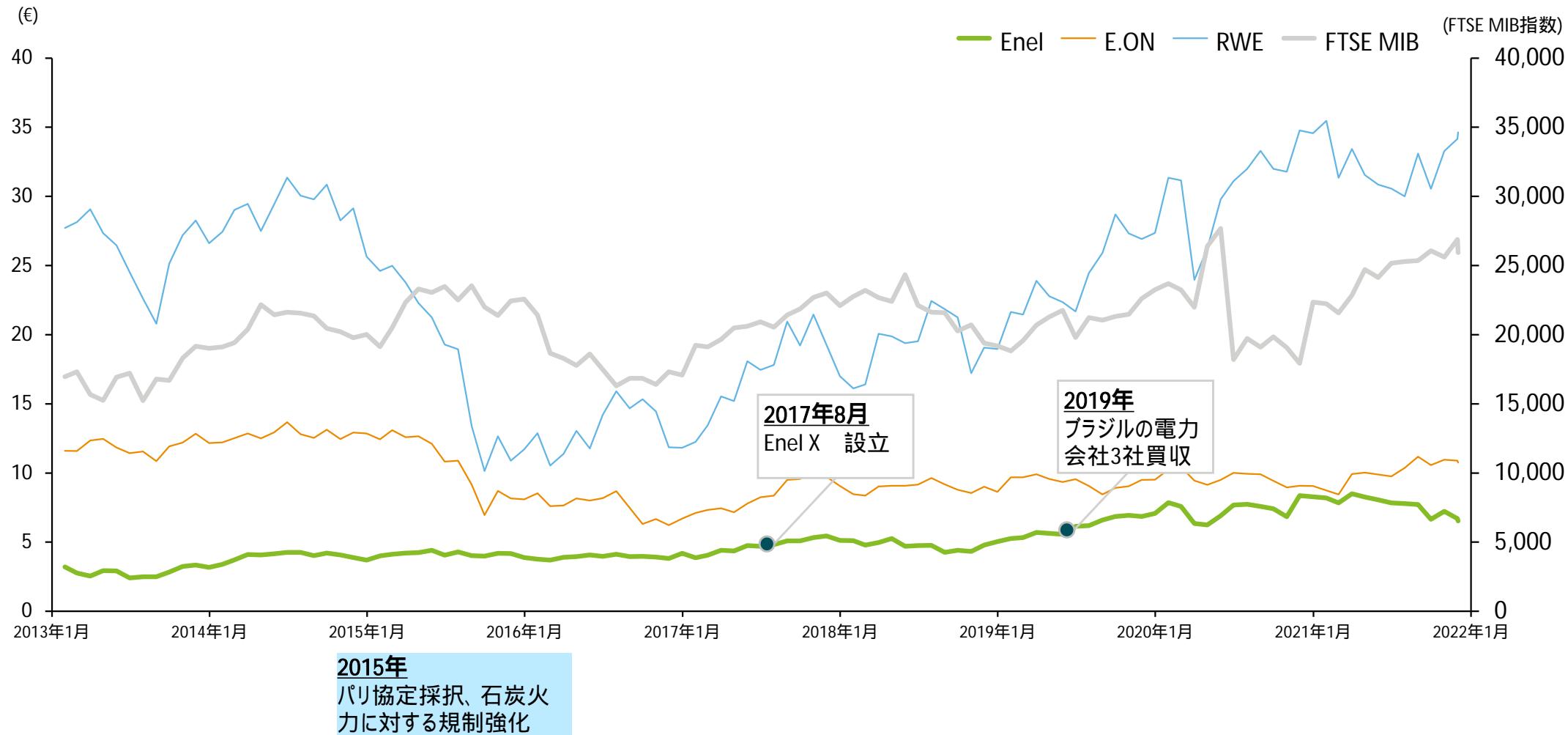


出所：Enel Annual report 2008-2020よりデロイト作成

Enelの株価は市場平均並みで推移している

1 | 業績、株式市場における評価

株価動向

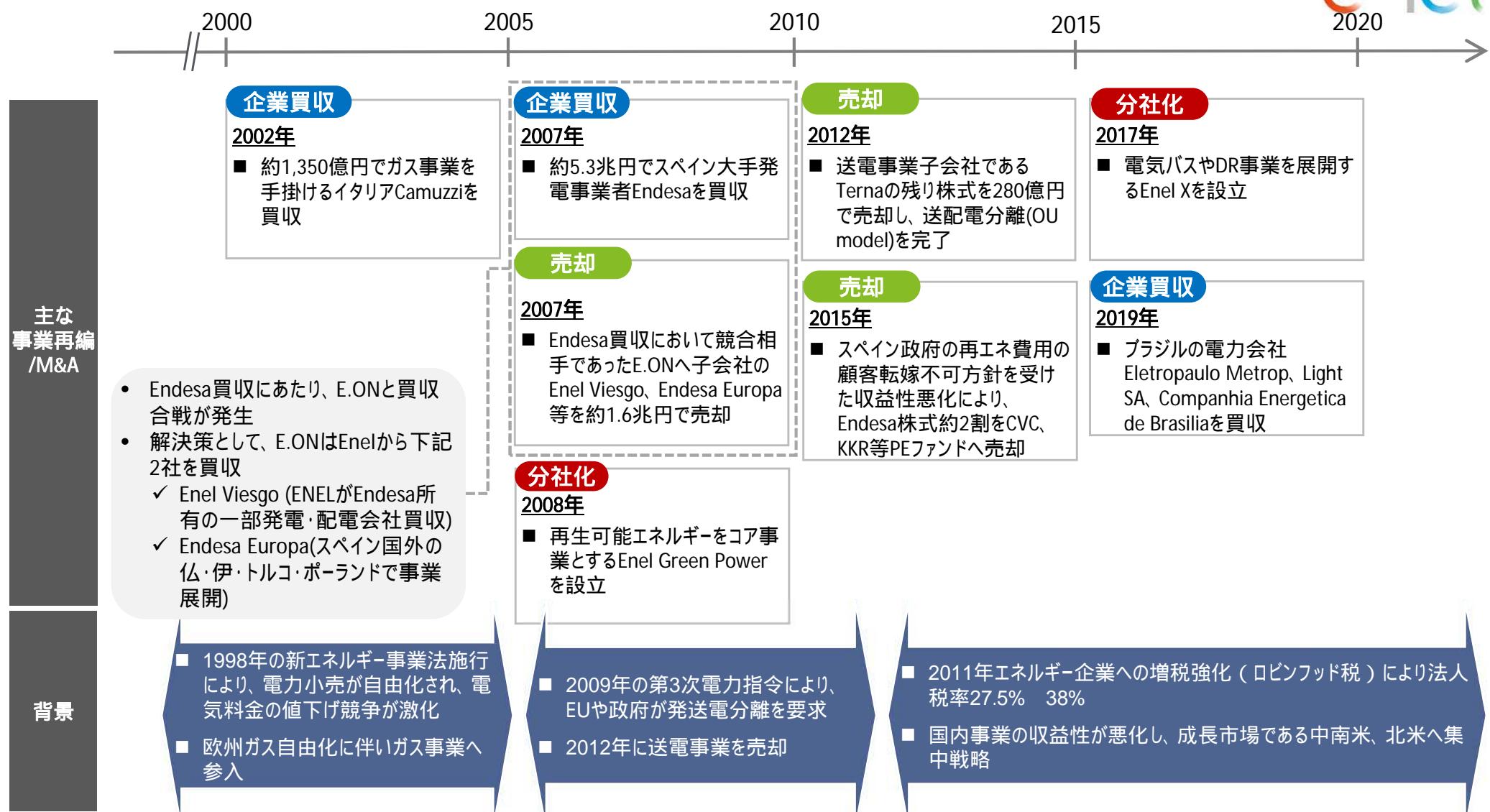


*1 イタリア証券取引所上場銘柄のうち上位40銘柄で構成される時価総額加重平均型株価指数。40銘柄の時価総額の合計/基準日(1997年12月31日)の時価総額合計*基準値(10000)
出所： Italy Stock Market Index (IT40)、Enel HP、Annual Reportよりデロイト作成

2008年に再生可能エネルギー事業を行うEnel Green Powerを設立し、コア事業として事業を拡大。
2017年には電気バス等の新規サービスを行うEnel Xを設立し、事業拡大を図っている

2 | トランジションに向けた意思決定
ガバナンス

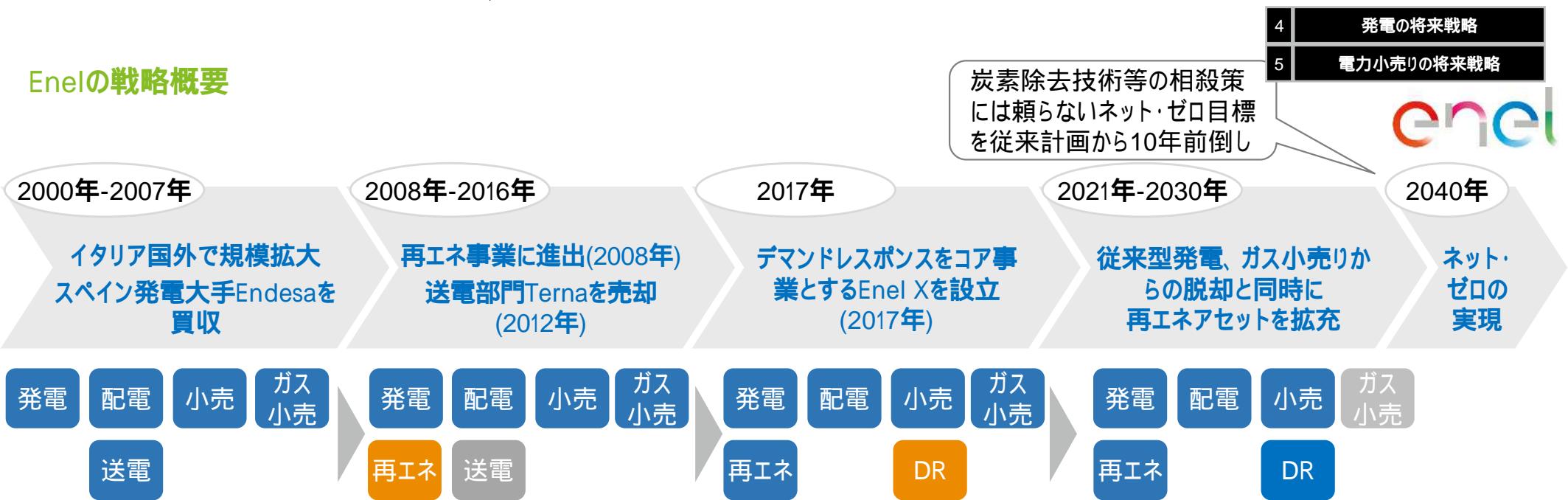
再編・M&Aヒストリー



出所：Enel プレスリリース(2007/4/2),(2014/11/5)、Annual Report、Bloombergよりデロイト作成

2040年ネット・ゼロの実現に向けて、再エネを中心とした大規模投資で発電および小売りを従来型エネルギーから転換すると同時に、電動バス等の新規事業による収益拡大も目指す方針

Enelの戦略概要



これまでの戦略

- 垂直統合企業時代の発電・送配電・小売事業を基盤とし、イタリア国内で安定した収入を得る
- 従来型発電事業を主軸に欧州で規模拡大し、国外での収益基盤を確保

今後の戦略

- ネット・ゼロ実現のグループ戦略に沿って、事業ポートフォリオを整理し、発電および小売りを従来型エネルギーから転換する
 - ✓ 2040年にはほぼ全てを再エネ電源とし、2040年までにガス小売りからも撤退
- 国内外の豊富な顧客基盤を利用し、電気自動車EVや充電ステーション等の新規エネルギーサービスにより収益拡大を図る

2030年までに第三者出資も含めて€2,100億の投資計画を発表しており、再エネ拡大やインフラ強化、新領域における事業展開を想定している

4	発電の将来戦略
5	電力小売の将来戦略

投資計画・重点領域

2021-2030年計画：投資概要



€2,100億

オーナーシップモデル

- Tier1地域^{*1}を中心に、既存のエネルギービジネスおよびデジタル化による収益の引き上げに取り組む

主要な取組み・目標

€1,600億

€700億

再エネ

- Enel Green Powerを中心に、太陽光・風力を主力として再エネ導入を推進

再エネ容量

2020

2030

45GW

129GW

€700億

インフラ・ネットワーク

- 欧州における事業強化し、災害レジリエンスを向上するため、配電インフラを強化

N/A

N/A

N/A

€200億

顧客価値追求

- スマートメーター導入を中心とする顧客基盤のデジタル化を推進

スマートメーター導入率

60%

100%

スチュワートシップモデル

- 第三者による出資がうち€400億を占める計画で、基本的にTier1地域^{*1}以外の地域での事業展開を想定

主要な取組み・目標

€500億

再エネ

- Enel Green Powerを中心に、太陽光・風力を主力として再エネ導入を推進

再エネ容量

2020

2030

4GW

25GW

N/A

EV

- Enel Xを中心に、電動バス・EV充電ステーション、デマンドレスポンスの導入等の新たなサービスを展開予定

電動バス

900台

20,000台

EV充電ステーション

400か所

3,000か所

DR

DR

8GW

20GW

*1 イタリア、スペイン、ルーマニア、アメリカ、ブラジル、チリ、コロンビア、ペルー

出所：Enel HP、Enel Annual report、Enel プレスリリースよりデロイト作成

現状では従来型電源が全体容量の半分弱を占めるが、2027年までに石炭火力発電、2040年までにガス火力発電から撤退し、2030年には8割が再エネとなる計画

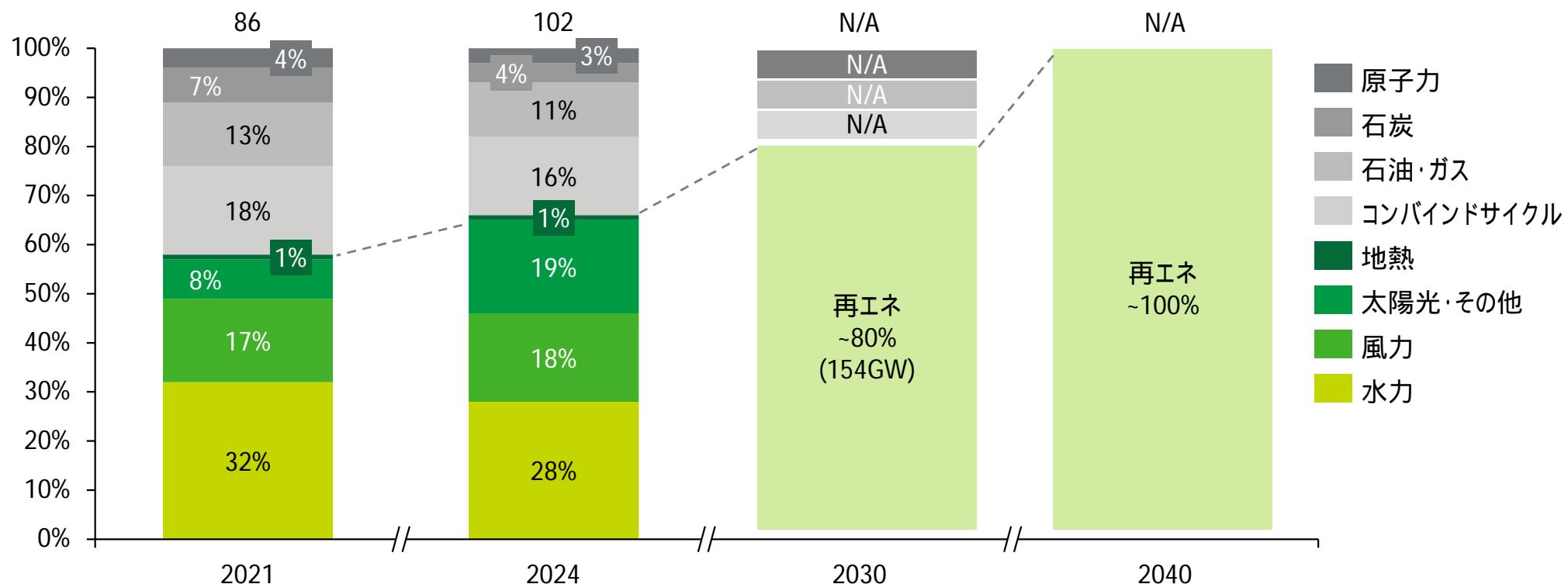
4

発電の将来戦略

保有電源と将来計画



電源種類別の容量(W) 構成推移



- 再エネ電源の割合は 50GWで全体の58%
- 一方、従来型電源のシェアも一定程度存在

- 再エネ電源の割合は21年から + 17GWで、全体の 66%

- 再エネ電源は21年から + 104GWで80%程度の想定
- 政府の脱石炭方針を踏まえ、石炭からは2027年に撤退

- ガスからは2040年に撤退
- 2040年には再エネ割合ほぼ100%を目指す想定

出所：Enel Annual report、Enel プレスリリースよりデロイト作成

Tier1地域を中心に販売電力量増による電力小売り売上増を計画しており、成長ドライバーとして電気バス・充電ステーション等の新規事業が想定されているとみられる

5

電力小売の将来戦略

投資計画・重点領域

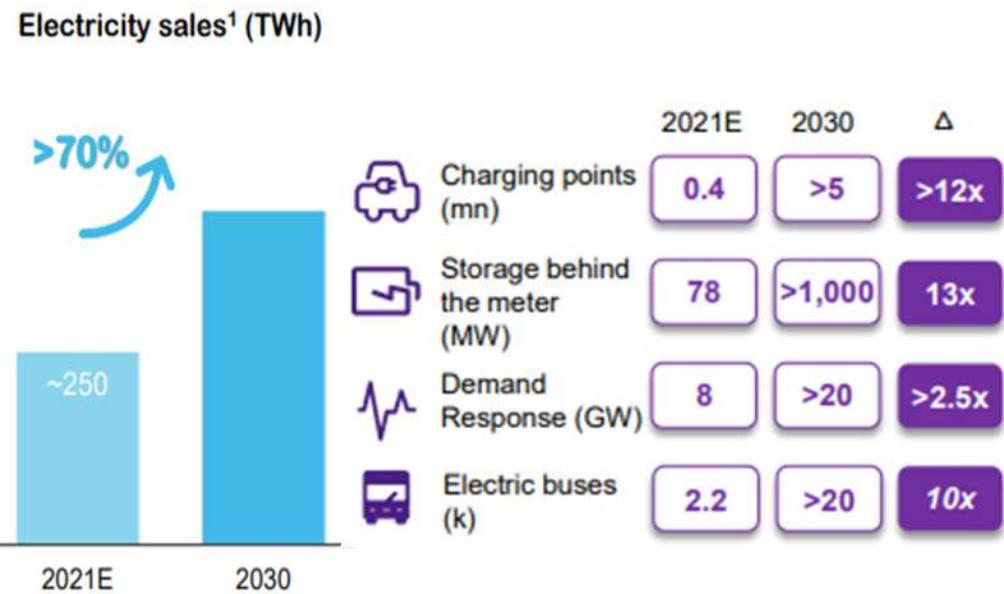
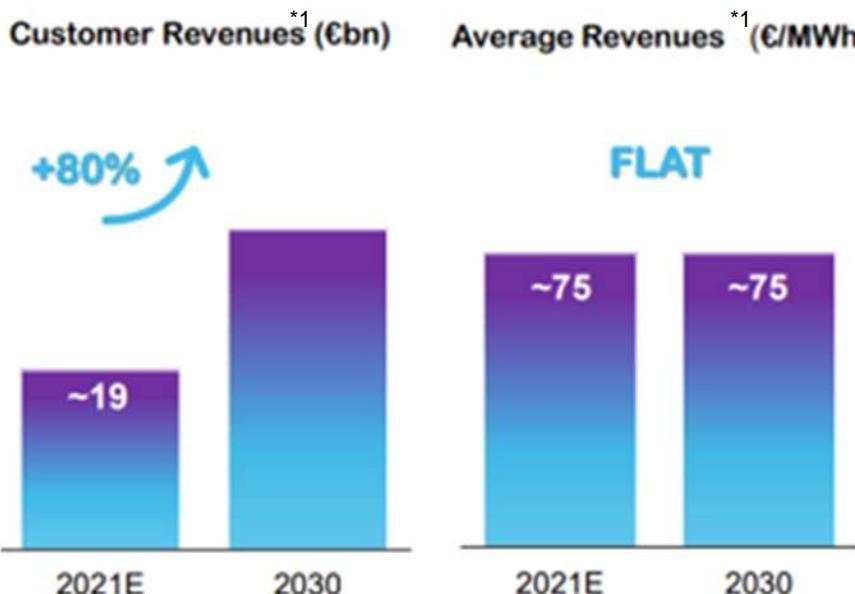


2021-2030年計画：電力小売りにおける売上向上

平均単価(€/MWh)は据え置きのまま、

Tier1地域を中心に電力小売り売上高増を図る

販売電力量が増加する見込みで、
電気バスや充電ステーションの導入、DR導入等の
新規事業が成長ドライバとして挙げられている



*1 Tier1地域(イタリア、スペイン、ルーマニア、アメリカ、ブラジル、チリ、コロンビア、ペルー)における電力販売で、卸売り・PPA等も含む

出所：Enel Annual report, Enel プレスリリースよりデロイト作成

Enel Xは車両製造企業や公共交通事業者等と連携して電気バス・EV充電ステーション事業をTier1地域中心に展開しており、今後も事業を拡大していく方針

5

電力小売の将来戦略



新規事業：電気バス・EV充電ステーション

事業概要

- Enel Xはイノベーションとエネルギー転換の加速に取り組む新規サービスの展開に注力
- 特に、行政へ向けたサービスとして電気バス・EV充電ステーション事業を提供している
- Enel のTier1地域である8か国^{*1}を中心に、中国・オーストラリアにも事業を展開

- 電気バスの供給とメンテナンスでは電気バス製造会社と提携し、End to Endのサービスと資金調達等はEnel Xが実施**

- Enel Xは、電気バス運行サービスの設計、フリート管理(車両の位置や走行履歴、充電状況・運航効率性の管理)等のeBusサービスと合わせて、下記のEV充電ステーションも提供
- 初期投資やプロジェクトの技術・建設・運用のパフォーマンスリスクも含んだパッケージ料金がプロジェクト期間中(10~20年)の運営料金となる

eBus
as a service

- Enel Xで**充電インフラの設計・設置・管理・メンテナンス、エネルギーの供給**を手掛ける
- インフラの設置費用は全額Enel Xが負担し、供給された電気料金に割り当てられるため、初期投資が不要

*1イタリア、スペイン、ルーマニア、チリ、コロンビア、ブラジル、ペルー、アメリカ

出所：Enel X HP、Enel Annual report、Enel “Consolidated results March 18th, 2021よりデロイト作成”

展開事例

サンティアゴ(チリ)



提携先：BYD Chile(車両製造)、Metbus(チリ公共交通)

- 285台の電気バスを導入
- 120ヵ所の充電ステーションに100%再エネで電源供給
- 道路状況のモニタリングとスマートコントロール
- 従来より70%環境汚染を削減

バルセロナ(スペイン)



提携先：TMB(地方公共交通会社)

- 超高速充電システムPantografoの導入
- フリート管理の為にTMBのコントロールセンターとリアルタイムでの情報共有

今後の展開

- Tier1地域を中心に、今後3年間で、電気バスを約6倍、充電ステーションを約3倍の規模に拡大予定

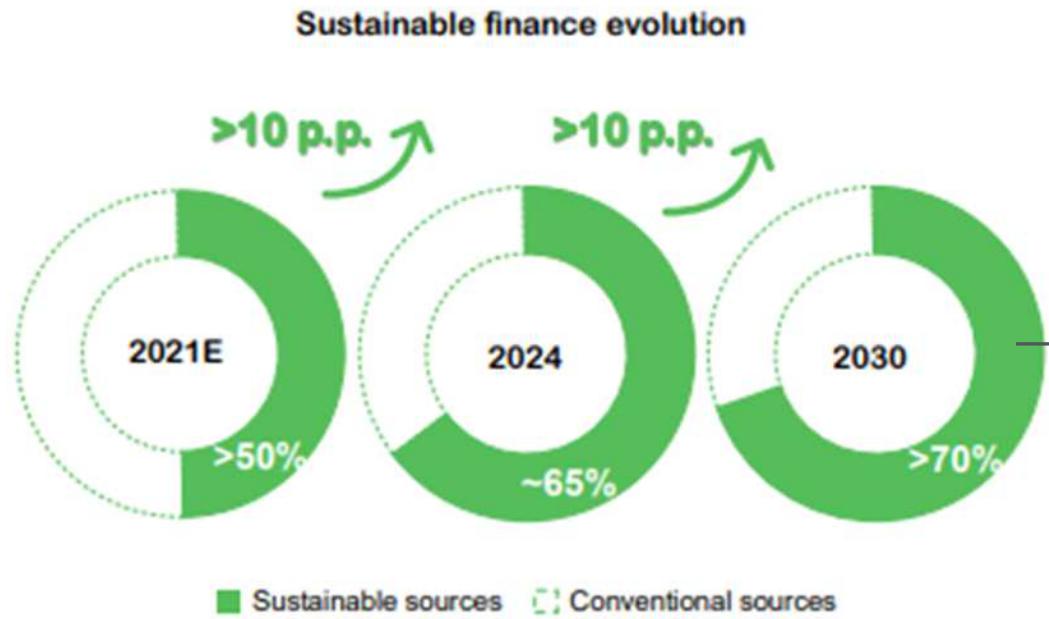
	Charging Points ¹ (k)		Electric buses (#)	
	2021E	2024	2021E	2024
Italy	40	150	23	1,903
Iberia	11	46	128	878
Latin America	4	14	1,926	5,863
Rest of Europe	2	36	88	970
North America	98	376	41	2,479
Africa, Asia & Oceania	8	71	38	512
Other	201	408	-	-
Total	364	1,101	2,243	12,605

営業CF等からの財源と合わせて、今後はグリーンボンドやサステナビリティ・リンク・ボンド等のサステイナブル関連の資金調達手法も増やしていく計画

4	発電の将来戦略
5	電力小売の将来戦略

資金調達

2021-2030年計画における資金調達方針



営業CFや従来型の資金調達等からの財源と合わせて、グリーンボンド^{*1}やサステナビリティ・リンク・ボンド^{*2}等のサステイナブル関連の資金調達手法を増やしていく計画

グリーンボンドによる調達

- 2017年よりグリーンボンドで資金調達を行っており、累計で約€35億を調達済み

カテゴリ	調達金額(€m)	導入容量(MW)
2017 再エネ	1,238	3,354
2018 再エネ/ネットワークインフラ	1,240	1,878
2019 再エネ	986	638
計：	3,464	5,870

サステナビリティ・リンク・ボンドによる調達

- 2019年よりサステナビリティ・リンク・ボンドの発行を開始

*1 国際資本市場協会 (ICMA) のグリーンボンド原則 (GBP) に従って資金使途を環境改善効果のある事業に対して発行される、*2 債券の調達条件に連動する明確なサステナビリティ目標を持った企業の、一般的用途の資金を調達に発行される

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - **調査対象企業の分析**
 - E.ON
 - Uniper
 - RWE
 - Enel
 - Duke Energy
 - 各国の規制
 - Appendix

規制料金制度に守られた事業運営を行っているため、やや特殊な企業例となる。カーボンニュートラルを掲げるも大胆なトランジションは行っておらず、今後も既存ビジネスの延長線で事業拡大を行う。脱炭素に向けた注力領域はグリッド、再エネ、ガス火力、原子力である

調査結果サマリ

1	業績、株式市場における評価
2	トランジションに向けた意思決定・ガバナンス
3	資金調達
4	発電の将来戦略
5	電力小売の将来戦略

調査結果サマリ

- ✓ 売上高の97%が規制料金下の事業からの収入であるため、当局が認める事業報酬率(ノースカロライナ州では7.35%)に利益率は影響を受ける収支構造である
- ✓ EBITDAマージンは35.4%、営業利益率は19.1%と高く、過去16年連続増配、2020年は配当性向75%もあって投資家からは安定銘柄として評価されている
- ✓ 2030年までに石炭火力を全廃し、2050年のカーボンニュートラルを目指すことを発表(2019年9月)
- ✓ 選択と集中のため2007年にガス事業を分離したが、2012年にProgress Energy買収、ガス事業へ再進出
- ✓ 2025年までに590億ドルをクリーンエネルギー関連に投資(うち、半分がグリッドの高度化へ割り当てられる)
- ✓ これまでに7,600億ドルのグリーンボンドを発行
- ✓ 2021年11月、ESG関連投資に資金使途を限る Sustainable Financing Frameworkを立ち上げ
- ✓ 石炭：2030年までに全廃
- ✓ 天然ガス：Bridge fuelと位置付け、CCUSや水素への取り組みを行いつつ、ガス事業拡大
- ✓ 原子力：小型モジュール式軽水炉(SMR)、非軽水炉の設計を含む、先進技術に関するイニシアチブを検討
- ✓ 再エネ：発電容量を8GWから2050年までに40GWに拡大し、蓄電池容量も同年までに11GW以上整備
- ✓ 電力小売は、規制州のみで展開
- ✓ 公衆街路灯にVerizonと共同で5G送信機を設置

考察・示唆仮説

- ✓ Operational excellence企業であることを標榜し、Opex低減の取り組みを行っていることや、原子力発電コストが低いことが、Opexを押し下げ、営業利益率の高さに繋がっているものと考えられる
- ✓ S&P500インデックスのリターンは超えられていないが、安定銘柄であることが評価されている
- ✓ 各州における政策の変更を待たずしてカーボンニュートラルを掲げたこと、脱石炭を決定したことは評価できる(ノースカロライナ州が2050年カーボンニュートラルを達成する目標を決定したのは2021年10月)
- ✓ 「グリーン」と名が付くと資金を集めやすくなるのか、積極的にトランジション使途に限った資金調達方法を考察していることが窺える
- ✓ 天然ガス価格が安価であるため、天然ガスをBridge fuelと明確に位置付けていることは着目すべきポイント
- ✓ ガス事業を拡大するにあたっては、CO2削減への取り組み(CCUS、水素)が欠かせない
- ✓ 原子力は重要な調整電源として電源構成に必要であり、SMR等最新技術の導入が進められる見込み
- ✓ 既存アセットの有効活用を行う取り組みであり、今後も同様の取り組みは進むものと想定される



垂直統合型電力供給を中心とした米国最大級のユーティリティ企業であり、安定した収益構造となっている

1 | 業績、株式市場における評価

基礎情報

企業概要（2020年）

会社名	Duke Energy Corp
本社	米国・シャーロット（ノースカロライナ）
設立	1904年
従業員数	27,535人
事業概要	電力・ガス等
資本金	\$1,963百万
時価総額	\$79.27 Bn ^{*1}
顧客数	電力約790万戸 ガス約160万戸
販売電力量	246.3TWh
保有発電容量	51GW

*1 2021年12月17日時点

出所：Duke Energy HP、Duke Energy Annual report 2020よりデロイト作成

126

企業概要（2020年）

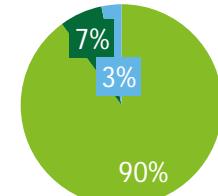
PL	売上高合計	\$23,868百万
	海外売上高比率	0%
	EBITDA	\$8,455百万
	EBITDAマージン	35.4%
	EBIT	\$5,527百万
BS	EBITマージン	23.2%
	資産合計	\$162,388百万
	株主資本等合計	\$49,184百万
	株主資本比率	30.3%
	ROE	2.8%
CF	ROA	0.8%
	営業活動によるCF	\$8,856百万
	投資活動によるCF	\$10,604百万
	財務活動によるCF	\$1,731百万

特徴

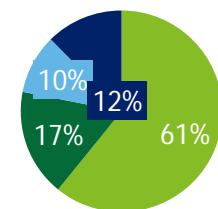
- 事業ポートフォリオの中心は非自由化州への垂直統合型電力供給（規制事業）
- 再生可能エネルギーの保有電源量は米国有数（8GW）
- 一方で11機の原発を保有し、発電量の4割近くを賄っている
- 蓄電やマイクログリッド等、新たなビジネスにも進出

売上高（2020年）

事業別



州別電力販売量割合



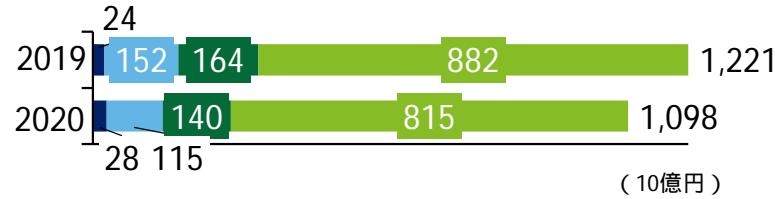
投資実績

Electric Utilities and Infrastructure (電力)

Gas Utilities and Infrastructure (ガス)

Commercial Renewables (再エネ)

Other



126

安定収益の源泉は、規制料金制度下のビジネスである。Duke Energyは自由化されている市場を明らかに避けており、規制が残る州かつ事業を狙ってビジネスを展開している

1 業績、株式市場における評価

事業展開州と提供ビジネス



✓ : 事業展開している、✗ : 事業展開していない

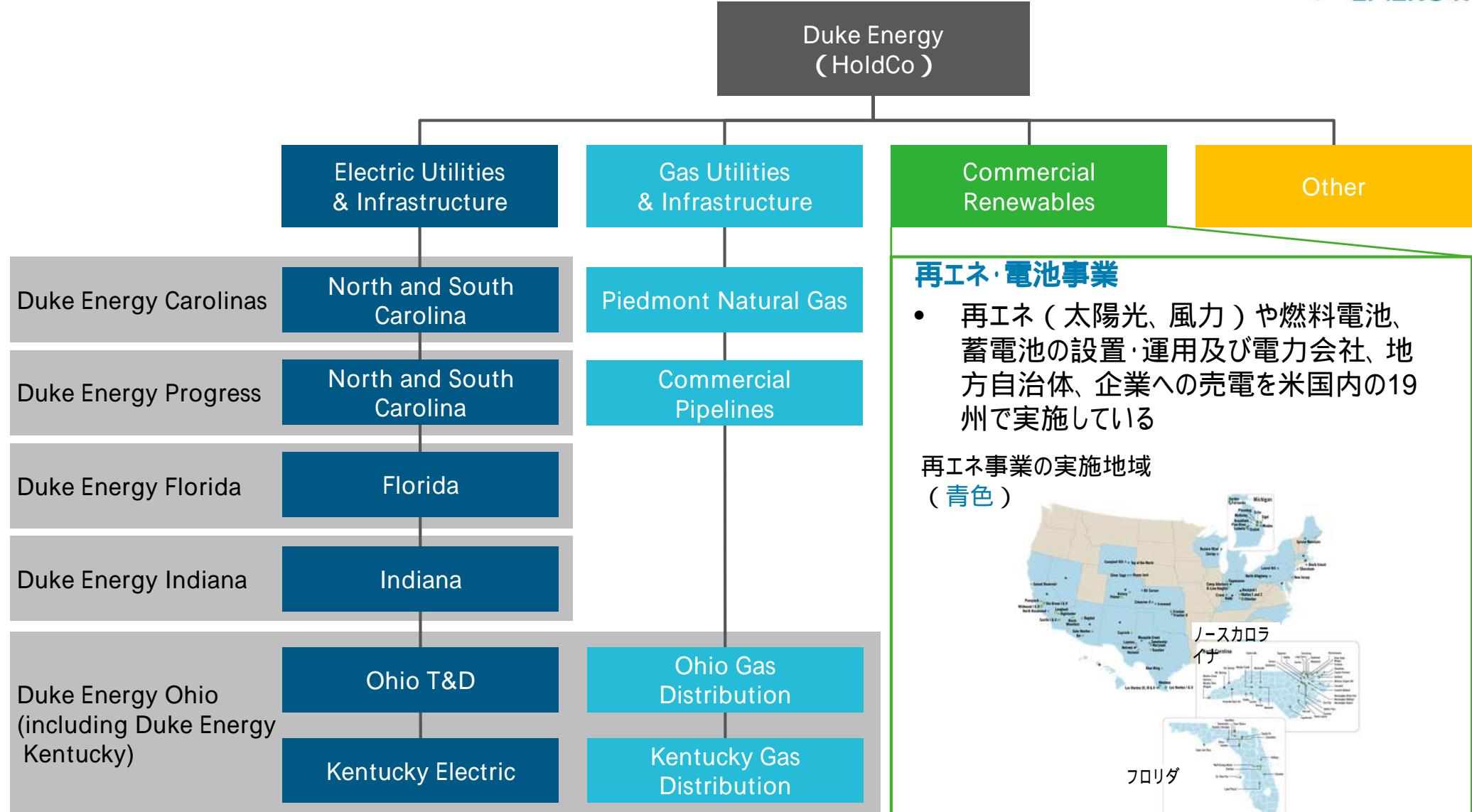
主要子会社	事業展開州	発電			送配電			小売		
Duke Energy Carolinas / Duke Energy Progress	ノースカロライナ州	✓ 規制対象			✓ 規制対象			✓ 規制対象		
	サウスカロライナ州	✓ 規制対象			✓ 規制対象			✓ 規制対象		
Duke Energy Florida	フロリダ州	✓ 規制対象			✓ 規制対象			✓ 規制対象		
Duke Energy Indiana	インディアナ州	✓ 規制対象			✓ 規制対象			✓ 規制対象		
Duke Energy Ohio	オハイオ州	✗ 規制対象外				✓ 規制対象		✗ 小売全面自由化		
	ケンタッキー州	✓ 規制対象			✓ 規制対象			✓ 規制対象		

【参考】

Duke Energyの事業セグメントは、電力、ガス、再エネ、その他の4つで構成

1 業績、株式市場における評価

事業セグメント構造



出所：Duke Energy HP、Duke Energy Annual report 2020/Q4 2020 UPDATEよりデロイト作成

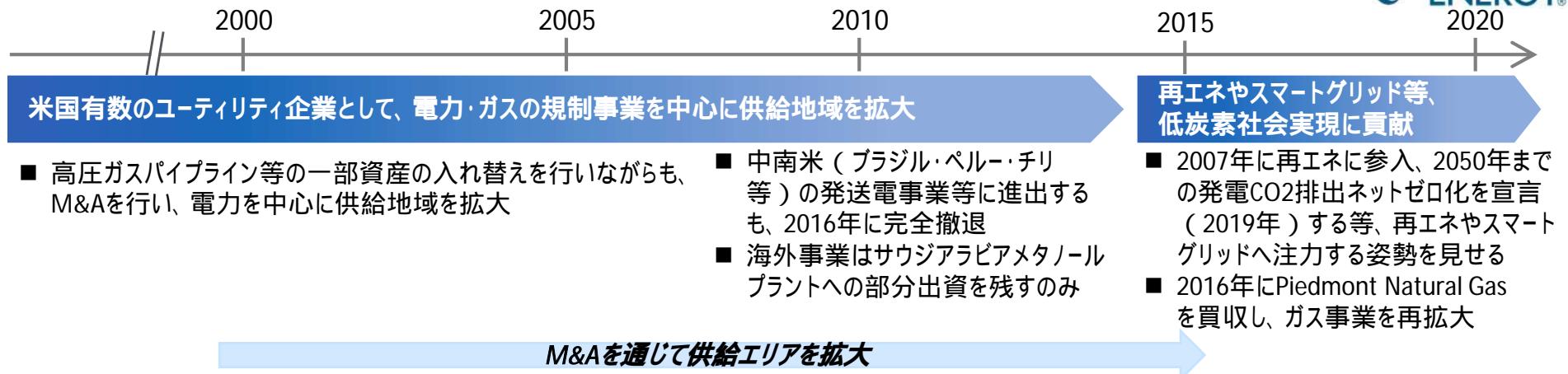
安定した電力・ガスの規制事業を次第に拡大してきたが、近年は低炭素化に向けて再エネやスマートグリッド等取組を進める

1 業績、株式市場における評価

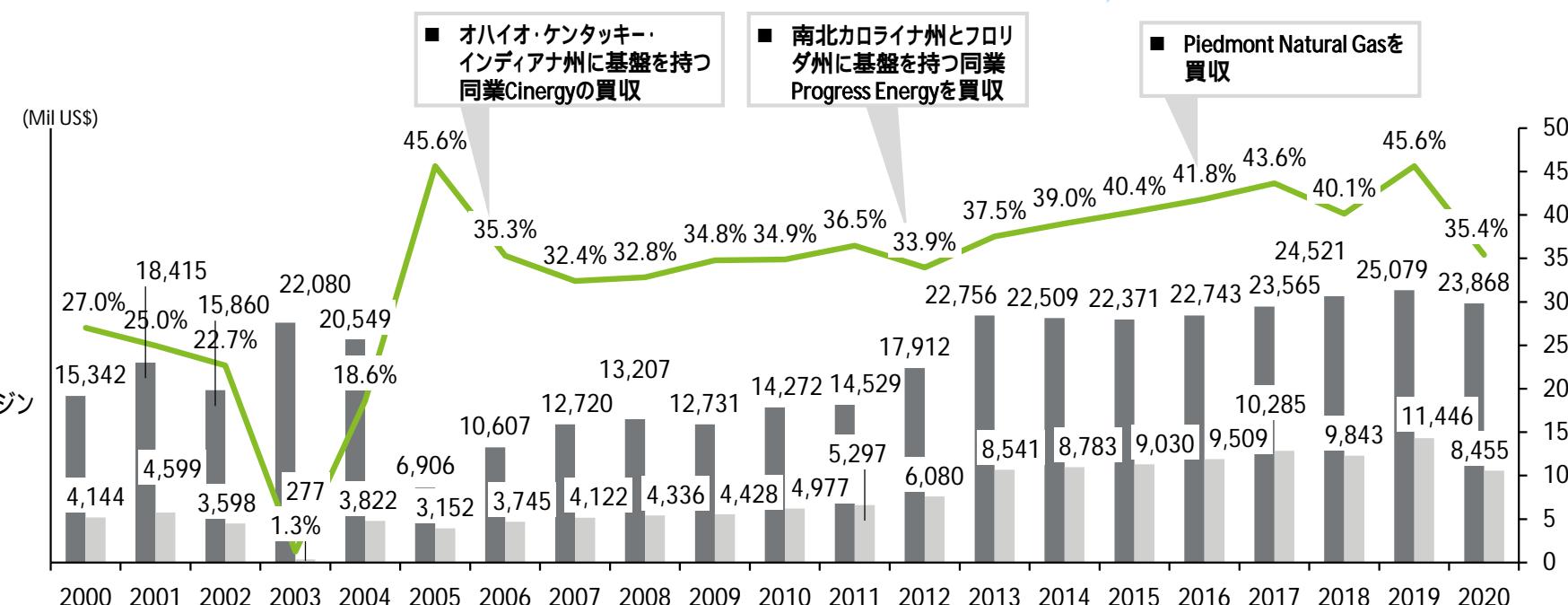


経営方針・事業領域

経営方針



売上高 / EBITDA

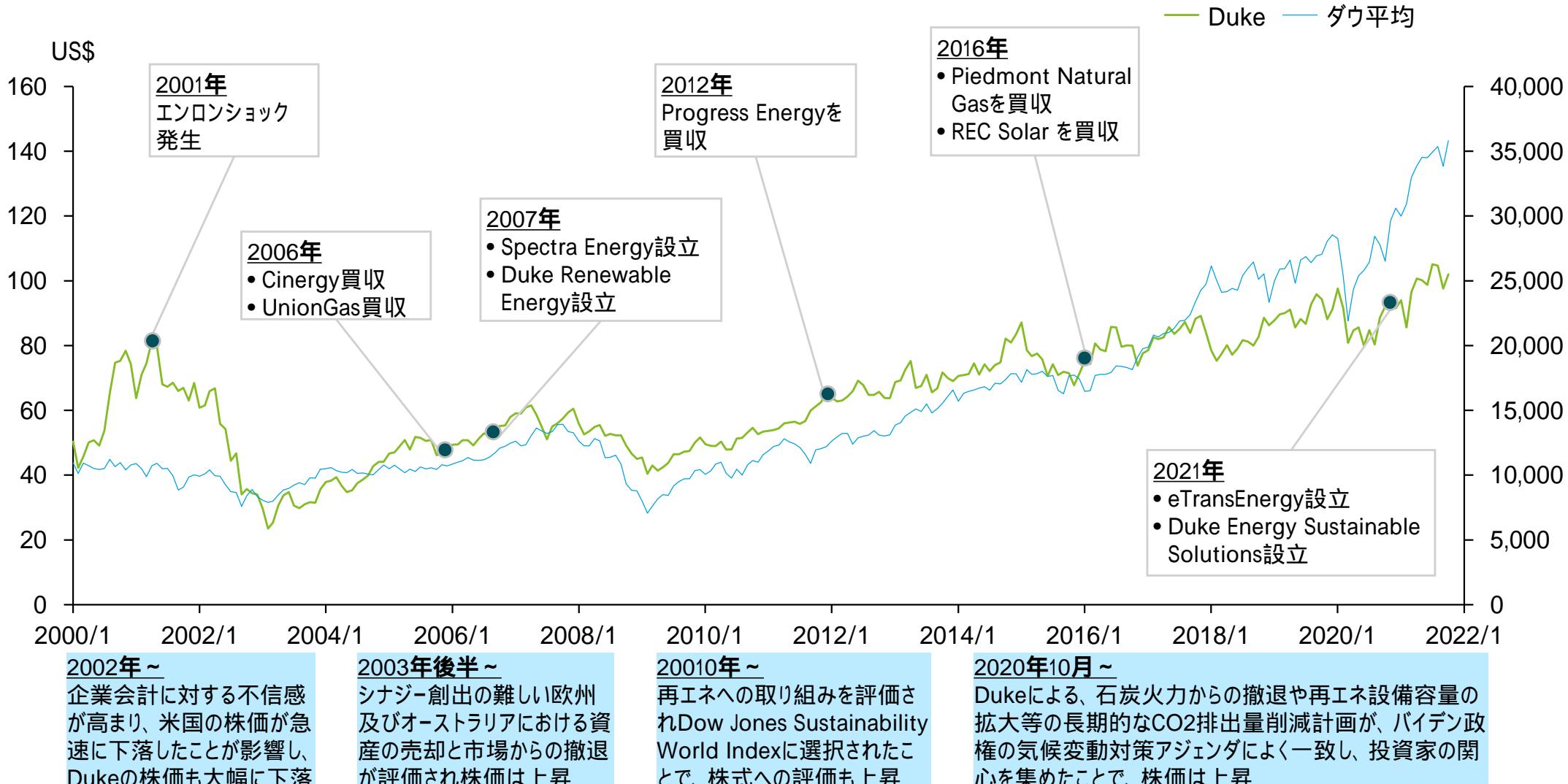


出所：Duke Energy HP、Duke Energy Annual report 2020/Sustainable Finance reportよりデロイト作成

気候変動対策に力を入れているバイデン政権下で、脱炭素に向けて石炭火力からの撤退や再エネ事業を強化する姿勢を市場は評価しており、2010年以降株価は上昇傾向にある

1 業績、株式市場における評価

株価推移



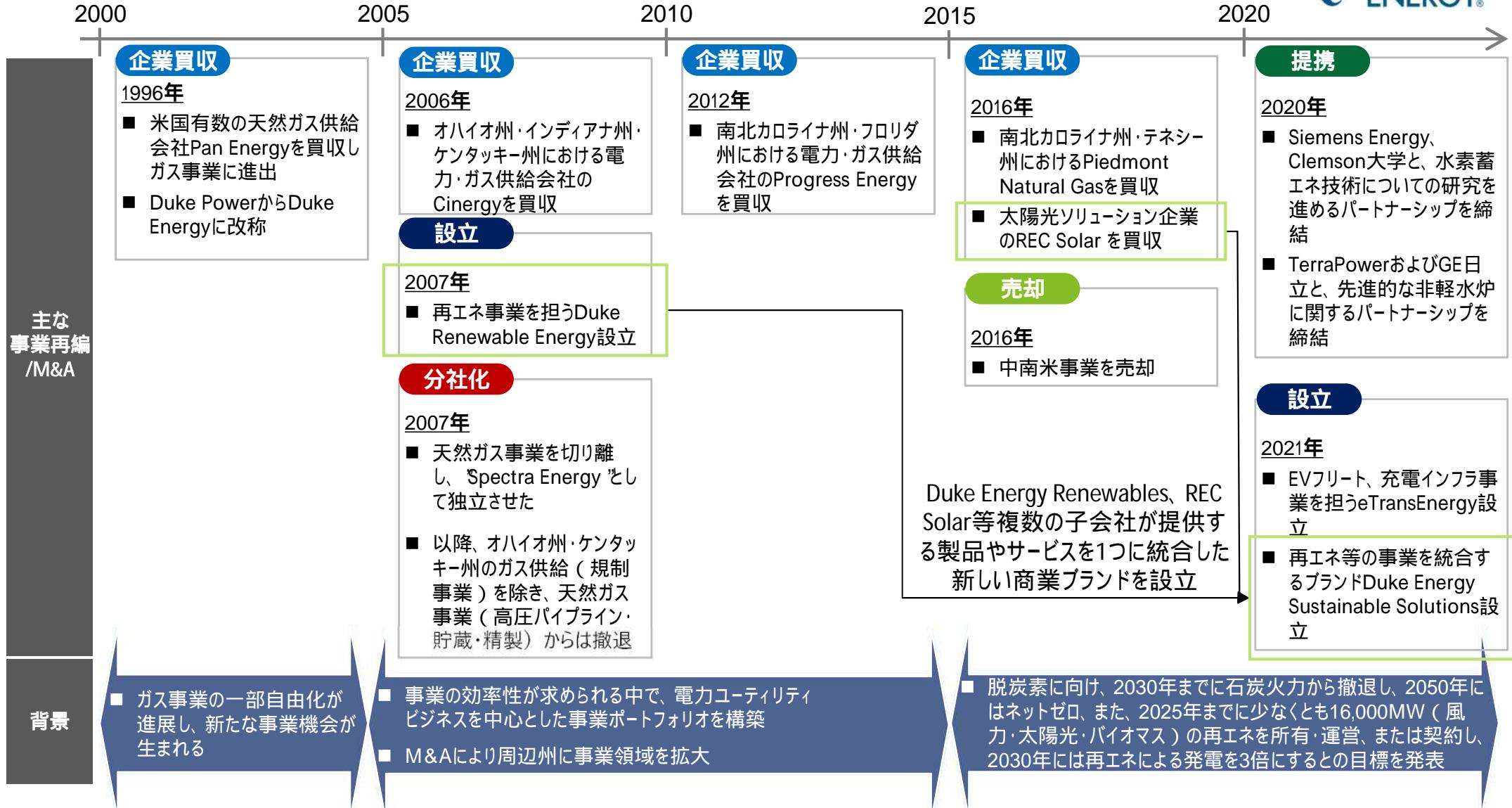
出所：Duke Energy HP, Duke Energy Annual report 2020/Sustainable Finance report, Yahoo financeよりデロイト作成

継続的なM&Aにより供給地域を拡大しており、一度縮小した天然ガス供給も2016年以降、再度拡大を図っている

2 | トランジションに向けた意思決定・ガバナンス



再編・M&Aヒストリー



出所：Duke Energy HP、Duke Energy Annual report 2020/Sustainable Finance report、「米国における電気事業者の経営戦略」よりデロイト作成

クリーンエネルギープロジェクトに資金を提供するため、2018年頃からグループ全体でグリーンボンドの発行を開始し、2021年時点で全額発行完了している

3

資金調達



資金調達の方法

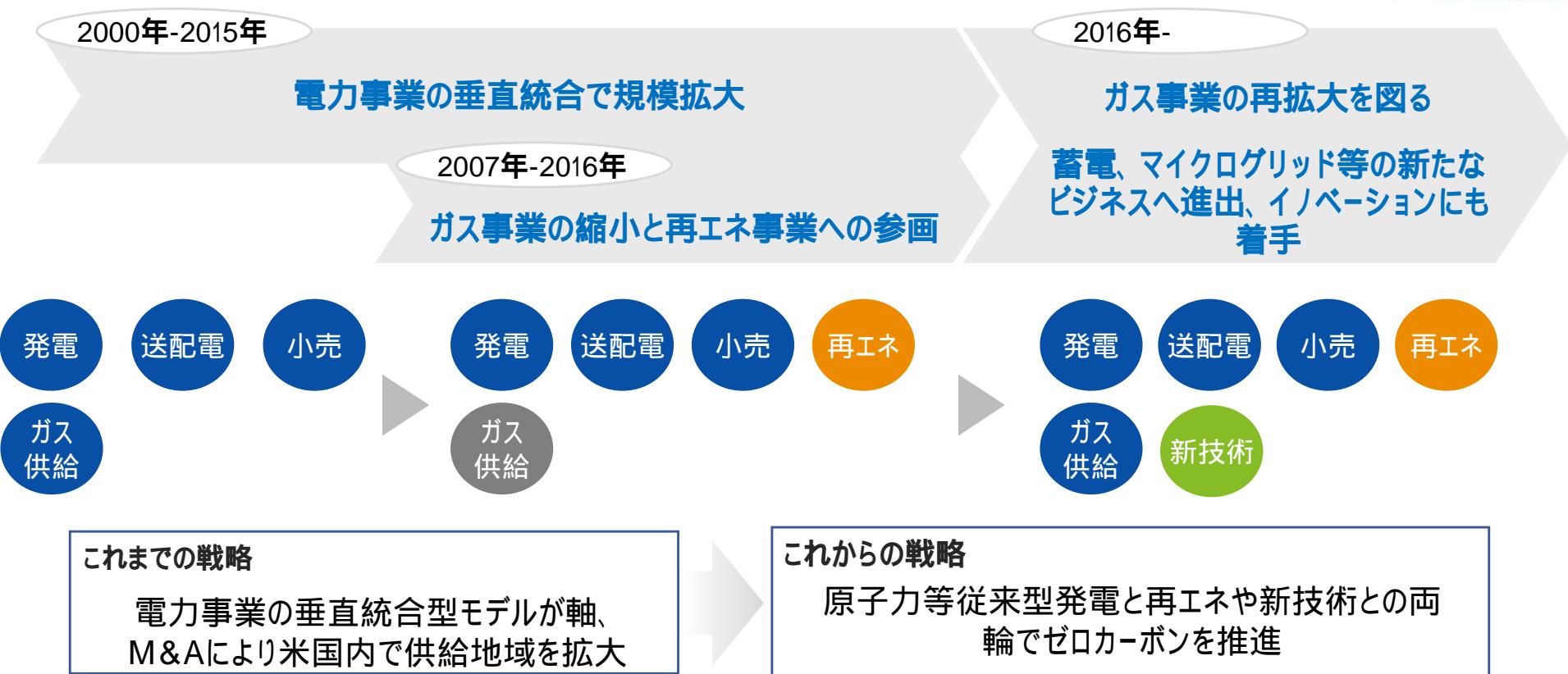
グリーンボンド発行状況

社債発行者	通貨	見積/実際の発行額 (Mn)	発行完了月	期間	レート	2021年満期 (Mn)
Holding Company	US\$	\$3,000	2021年6月	2年 (\$500) 10年 (\$1,000) 20年 (\$750) 30年 (\$750)	流動 固定-2.55% 固定-3.30% 固定-3.50%	\$1,750 (5月&9月)
	US\$	\$500	2021年9月	60年、ノンコール5年	固定-3.25%	\$500 (10月)
Duke Energy Carolinas	US\$	1,000	2021年4月	10年 (\$550) 30年 (\$450)	固定-2.55% 固定-3.45%	\$500 (6月)
Duke Energy Progress	US\$	\$1,100	2021年8月	10年 (\$650) 30年 (\$450)	固定-2.00% 固定-2.90%	\$1,300 (6月&9月)
Duke Energy Florida	US\$	\$1,100-\$1,300	-	-	-	\$500 (8月&11月)
Duke Energy Indiana	US\$	\$300	2021年10月	2年	流動	-
Piedmont	US\$	\$350	2021年3月	10年	2.50%	\$160 (6月)
Duke Energy Kentucky	US\$	\$50	2021年10月	2年	流動	-
Duke Energy Ohio	US\$	\$100	2021年10月	2年	流動	-

米国内の複数の州で垂直統合による電力事業を展開し、安定した収益を確保しながら、近年はゼロカーボンの実現に向けて、再エネや蓄電池事業にも取組んでいる



Duke Energyの戦略概要

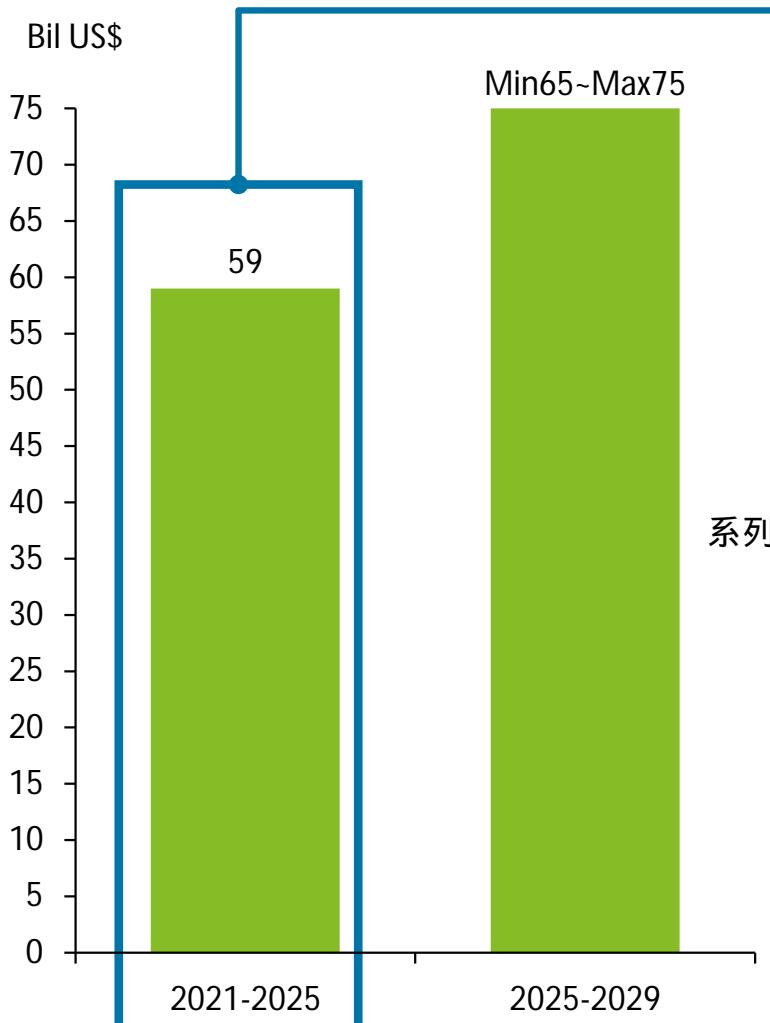


- 電力事業を中心に米国内の複数州で事業を展開。M&Aにより供給地域を拡大
- 再生可能エネルギーだけでなく、原子力・天然ガス火力等従来型の発電を活用して低炭素化の取組を推進

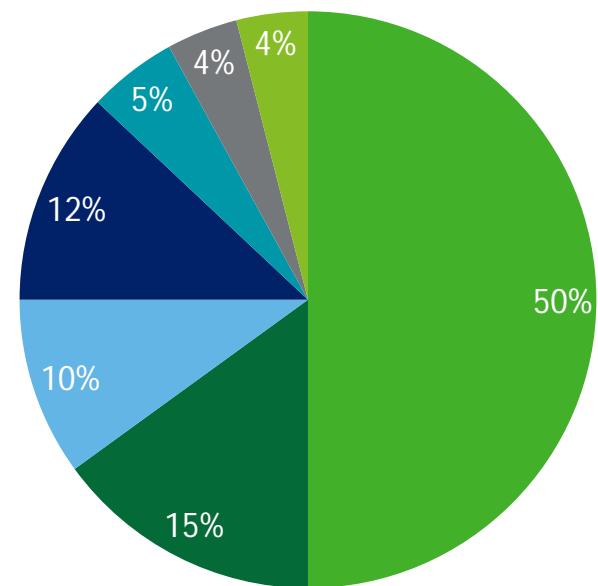
今後10年間にわたって、再エネに対応したグリッド開発や再エネ開発等を中心とした、クリーンエネルギーへの移行に重点を置いた投資計画を打ち出している



投資計画



投資計画の内訳



- *T&D : 送配電のこと
- Duke Energyでは、より多くの再エネと分散型テクノロジーに対応可能で、停電の回避や停電時の速やかな回復を可能にする「グリーン対応グリッド」への投資を行っている

- 2021-2025年：590億ドルをクリーンエネルギーへの移行に投資
- 2025年以降：最低650億ドル～最高750億ドルの投資を計画
- 再エネとエネルギー貯蔵、再エネに適した潮流を可能にするグリッドへの投資
- エネルギー開発（太陽光、エネルギー貯蔵、原子力の組み合わせ）への投資

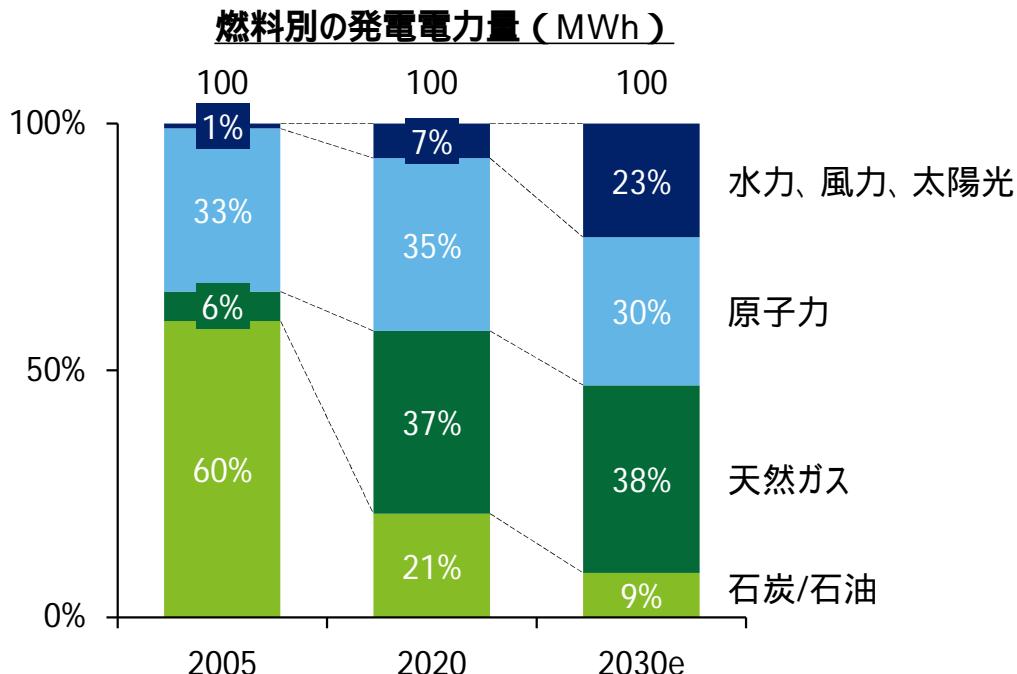
原子力を重要な電源として位置づけ、天然ガス火力も含めて従来型発電を継続的に活用し、再エネに偏らない脱炭素化を目指している



将来戦略

低炭素化へのビジョン

- 2030年までにCO2排出（2005年比）を半減し、2050年までにネットゼロを目指す
- 石炭火力の廃止、再エネやエネルギー貯蔵の拡大を進めつつ、原子力や天然ガス火力の継続的な活用を行う



*1 2005年、2020年のデータは2020年12月末時点での同社が所有する発電設備のシェアに基づく

*2 2020年のデータは、購入した電力（太陽光、風力、水力、バイオマス）を除く

*3 2030年予測は、顧客の電力需要や天気、燃料及び電力価格、その他に影響を受ける

イノベーションの推進

- ネットゼロ実現に向けて必要なイノベーションを推進。先進的原子炉、長期的なエネルギー貯蔵、水素、電化等に取組む

先進的原子炉	■ 小型モジュール式軽水炉、非軽水炉の設計を含む、先進的な原子力発電に関する技術イニシアチブを検討
水素	■ Siemens、Clemson大学と、水素によるエネルギー貯蔵及び水素利用に係る技術開発を実施
再生可能な天然ガス	■ SustainRNGによる再生可能天然ガス（有機廃棄物から製造したバイオメタン）プロジェクトに投資
運輸部門の電化	■ 自社の車両の電化を推進し、2030年までに全ての小型車、中・大型車等の半数をEV、プラグインハイブリッド等に転換 ■ Duke Energy Floridaは州全域への充電ステーション設置に合意

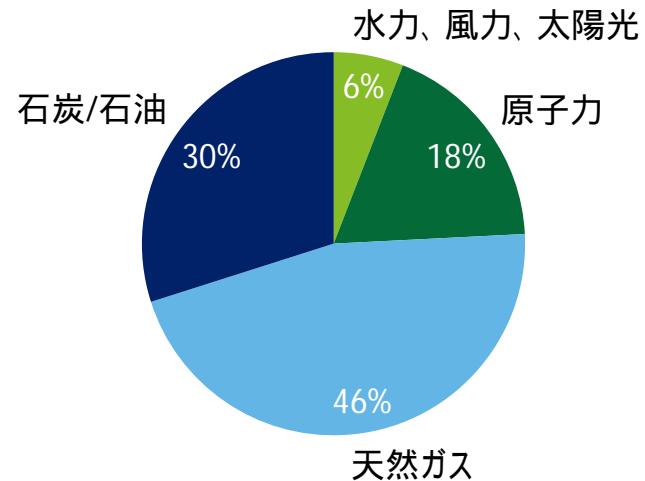
【参考】現在は従来型電源に頼った電源構成であり、再エネ導入量はまだ小さい

保有電源

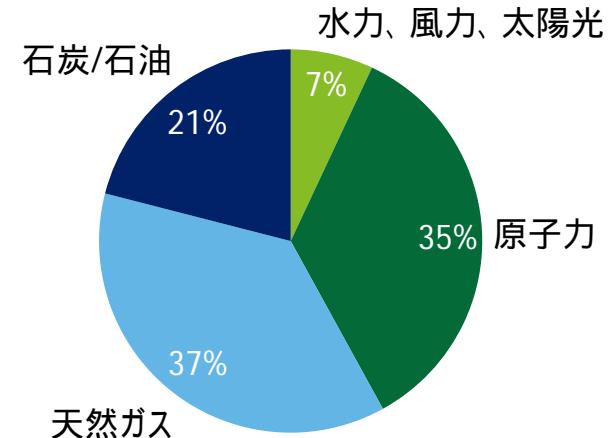
地域	発電方法	設備容量 (MW)	割合 (%)
カロライナ	原子力	10,755	26.7%
	水力	1,307	3.2%
	石炭火力	10,006	24.9%
	ガス火力	16,093	40.0%
	揚水	1,775	4.4%
	太陽光	225	0.6%
	石油火力	52	0.1%
フロリダ	石炭火力	1,422	14.4%
	ガス火力	8,216	83.0%
	太陽光	93	0.9%
	石油火力	171	1.7%
中西部	水力	45	1%
	石炭火力	5,797	67%
	ガス火力	2,664	31%
	太陽光	24	0%
	石油火力	138	2%

出所：Duke Energy HPよりデロイト作成
136

2020年設備容量(MW)に占める割合



2020年発電電力量(kWh)に占める割合



トップラインを増やす取り組みとして、公衆街路灯に5G送信機器の設置をVerizonと協業し行っている。規制を受けないビジネスであり既存アセットを有効活用できることから、今後も同様の取り組みは進むものと想定される

新規ビジネスの取り組み

- Duke Energy社はVerizon社との協業により、シャーロットをはじめとした複数都市の街灯に、数百個の5Gスモールセル技術を設置する取り組みを行っている
- 具体的には、既存の街灯に5Gスモールセル用のアンテナを搭載し、街灯そのものを小型基地局化するというものである
- 本取組により、新たに基地局用の電柱を建設する必要性がなくなるため、電力会社と無線会社がデジタルソリューションをより迅速に、コスト効率よく、街の見栄えの良い美しい形で展開しがることが可能となる
- 2020年11月時点で、DE社の街灯には1,400個以上の5Gスモールセルノードが設置されており、さらに500個のノードが設置される予定で、今後も5Gスモールセルノード搭載の街灯の販売や、既存の街灯の交換作業も進められる
- また、建設中のオフィスビルや電力網でも、5Gを実現する機器への交換に合わせて、自社インフラに5G技術を追加して提供することでコストを削減し、5Gの性能の向上にも貢献していくとのこと



ノースカロライナ州ローリーの街頭

街灯の上部にある円筒には、5Gスモールセル用のアンテナが搭載されており、電柱の上のボックスには、無線信号を処理する機器が入っている

「ベライゾン社とのコラボレーションは、地域社会のニーズに合った方法で、お客様へのサービスをコスト効率よく、かつタイムリーに向上させるという点で、非常に意義深いものでした。この協力関係を、スマートシティ開発の他の側面にも広げていきたいと考えています」



Duke Energy
副社長

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - 調査対象企業の分析
 - 各国の規制
 - Appendix

FITが始まった2000年より再エネ導入率が上昇し、CO2排出規制等が再エネ普及をさらに後押しした

電力関連制度・規制の変遷と再エネ導入率(ドイツ)

ドイツ



98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

電力規制
・事業再編

発電・小売自由化 脱原子力
送配電レビュー・キャップ
発送電分離

脱炭素
規制

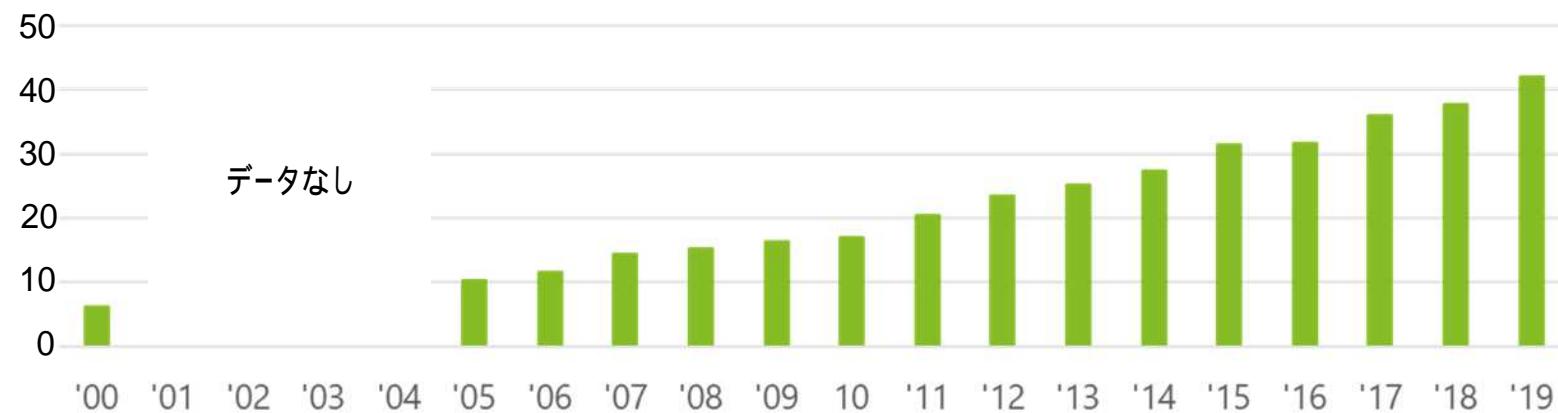
EU-ETS(フェーズ1) EU-ETS(フェーズ2) EU-ETS(フェーズ3)

脱石炭法

脱炭素
促進

電力税
免除 FIT FIP 環境ボーナス(EV等補助金)

再エネ導入率
(消費量
ベース)[%]



出所： BNetzA, BMWi, BDEW, 独政府HPよりデロイト作成

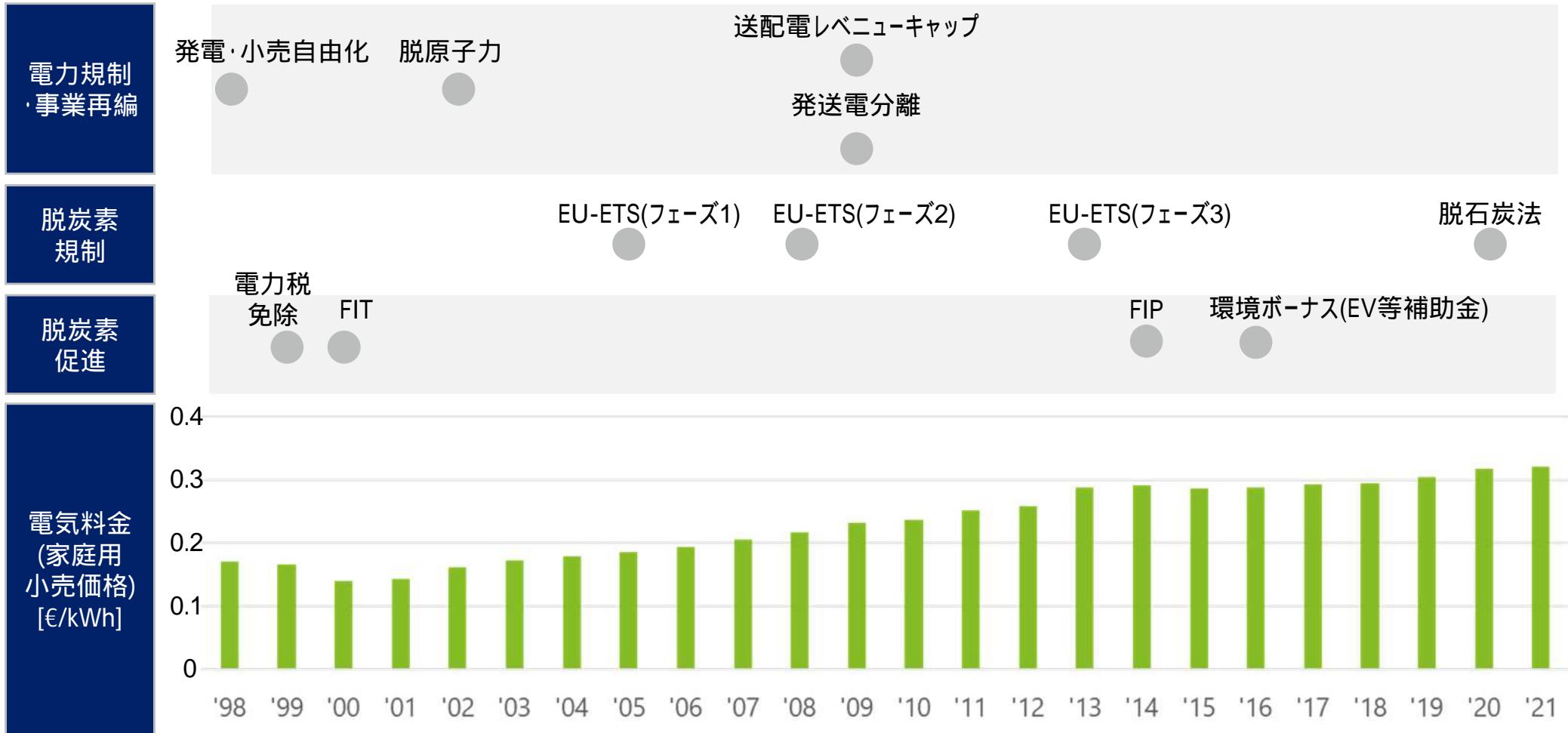
電気料金(家庭用小売価格)は、小売自由化後に一時下落した後、FIT導入以降上昇に転じるが、FIP義務化以降は上昇ペースが緩やかになっている

電力関連制度・規制の変遷と電気料金(ドイツ)

ドイツ



98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21



出所：BNetzA, BMWi, BDEW, 独政府HPよりデロイト作成

他国に先駆けて、電力自由化・脱炭素促進施策を推進している

電力関連制度・規制の概要(ドイツ)

ドイツ



	規制や制度の名称	開始年	概要
電力規制 ・事業再編	電力自由化	1998年	EU第一次電力自由化指令(1996年)に基づいて発電と小売りを自由化
	発送電分離	2011年	EU第三次電力自由化指令(2009年)に基づいて送配電事業分離を義務化
	レベニュー・キャップ	2009年	過年度コストを基に、規制期間5年間のレベニュー・キャップを設定
	脱原子力 (原子力法改正)	2002年	<ul style="list-style-type: none">原子力発電所の新設を禁止既存炉は2022年までの閉鎖を義務化
脱炭素規制	排出量取引 (EU Emissions Trading System : EU ETS)	2005年	<ul style="list-style-type: none">2005年から発電・産業部門へ無償割当(フェーズ1)2008年から航空部門を追加(フェーズ2)2013年からは原則オーケション方式による有償割当とし、化学業界等を追加(フェーズ3)
	脱石炭法	2020年	2038年までの石炭、褐炭火力発電所の廃止を義務化
脱炭素促進	電力税控除	1999年	再エネは、2.05 c/kWh(2003年以降定額)の電力税が非課税
	Feed-in Tariff : FIT	2000年	<ul style="list-style-type: none">電源別、設備容量別に買取価格を設定買取期間は全電源共通で20年間
	Feed-in Premium : FIP	2014年	<ul style="list-style-type: none">2012年にFITとFIPの選択制を導入2014年に500 kW以上の新規の再エネ発電設備にFIPを義務化(2016年に100 kW以上に引き下げる)
	環境ボーナス (Umweltbonus)	2016年	<ul style="list-style-type: none">電気自動車(EV)等の購入時の新車購入補助金連邦政府と自動車メーカーが折半で補助額を負担する

出所： BNetzA, BMWi, BDEW, 独政府HPよりデロイト作成

テキサス州では90年代から段階的に電力自由化が進み、小売完全自由化以降競争原
理による市場への新規参入促進が図られ、再エネ導入率が大きく上昇した

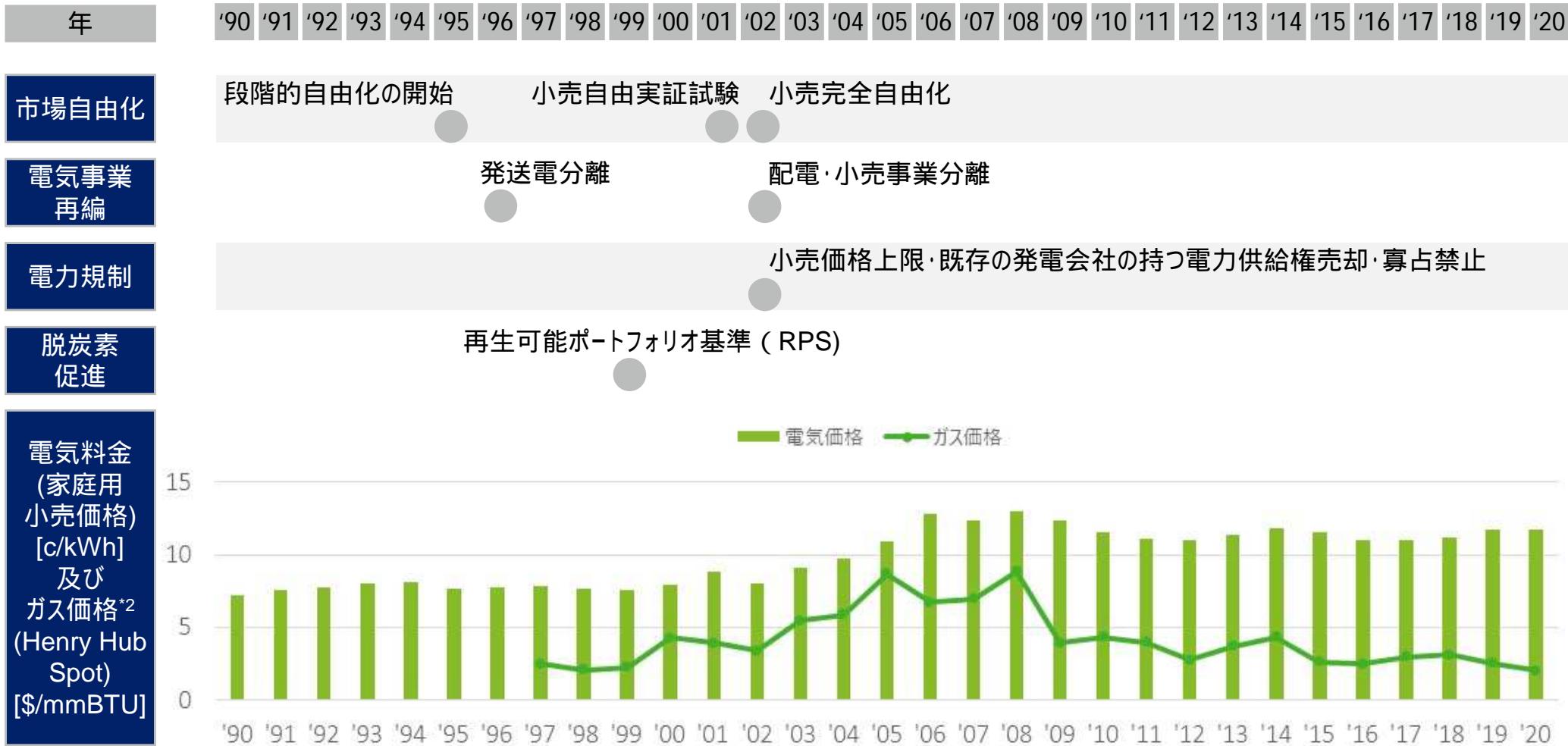


出所： EIA、ERCOT、テキサス州政府HPよりデロイト作成

テキサス州では電力自由化後に電気料金の上昇が見られたが、その後市場原理による新規参入者の増加や豊富で安価な天然ガスの利用により安定的な価格を維持している

電力関連制度・規制の変遷と電気料金(米国・テキサス州)

米国・テキサス州



出所： EIA、ERCOT、テキサス州政府HPよりデロイト作成

テキサス州では自由化による市場開放を促進するために、プライスキャップ制度、固定小売価格、寡占禁止からなる規制を導入した

電力関連制度・規制の概要(米国・テキサス州) 1/2

米国・テキサス州



	規制や制度の名称	開始年	概要
市場自由化	-	2002年	段階的に市場の自由化を進め、2002年完全自由化
電気事業 再編	発送電分離	1996年	ERCOTが米国で最初のISOとなり、電力会社の送電の系統運用が分離
	配電・小売事業分離	2002年	1999年に成立した電気事業再編法案Senate Bill 7により垂直統合型の電力会社が発電、送配電、小売供給を分離することが決定
電力規制	プライスキャップ (Systemwide Offer Cap)	-	卸電力価格の入札上限値であり、テキサス州では市場原理に基づく新規市場参入を促すために高い値が設定された
	固定小売価格 (Price to Beat)	2002年	自由化による市場開放を促進するために、既存の小売事業者は2007年1月まで、もしくはシェアを40%下回るまで基準価格以外で小売することを禁止
	寡占禁止	2002年	<ul style="list-style-type: none">• 20%超のシェアを有する発電事業者の超過発電資産の売却• 40万kW以上の発電設備を有する事業者に、設備容量の15%の利用権をオークションで売却することを義務付け

テキサス州では風力及び太陽光による発電を促進するために主に減免税による優遇措置を導入した

電力関連制度・規制の概要(米国・テキサス州) 2/2

米国・テキサス州

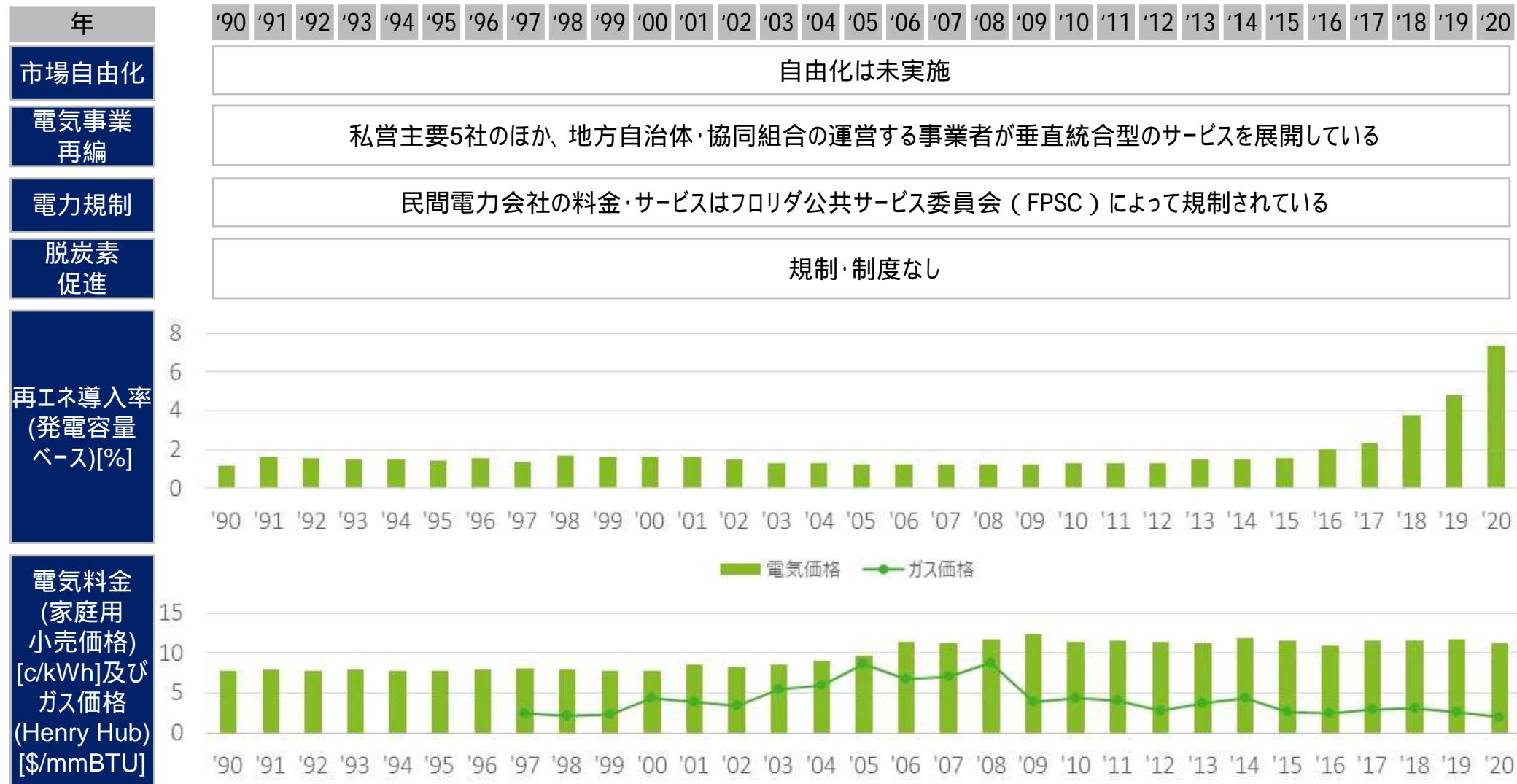


脱炭素 促進	規制や制度の名称	開始年	概要
	再生可能ポートフォリオ基準 (RPS)	1999年	2025年までに再生可能エネルギー由来の発電量を10GWまで増強する計画で既に達成済み
	法人所得税控除・免除	-	テキサス州で太陽光・風力発電事業を事業者及び製造メーカー、設置業者等が納める法人所得税(franchise tax)を減免税する制度
	固定資産税控除	-	再生可能エネルギー設備評価額全額を固定資産税から控除できる制度

フロリダ州では主要私営電力会社5社からなる従来の垂直統合型電力システムを維持しており、安価な天然ガスと州政府の許認可を背景に安定した電力供給を実現している

電力関連制度・規制の変遷と再エネ導入率、電気料金(米国・フロリダ州)

米国・フロリダ州

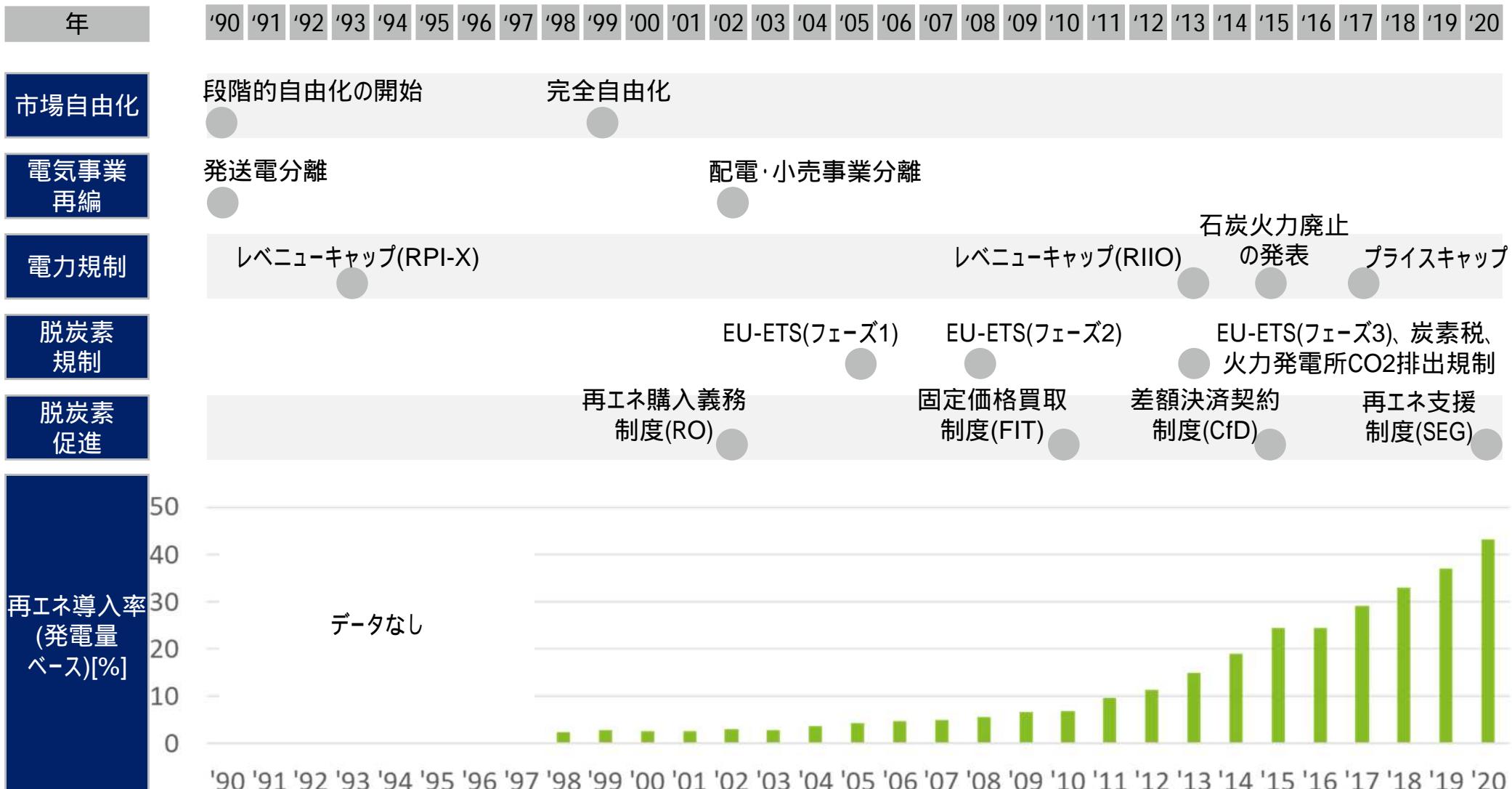


出所：EIA、フロリダ州政府HPよりデロイト作成

固定価格買取制度が始まった2010年より再エネ導入率が上昇し、石炭火力廃止の政府方針やCO2排出規制等が再エネ普及をさらに後押しした

電力関連制度・規制の変遷と再エネ導入率(英国)

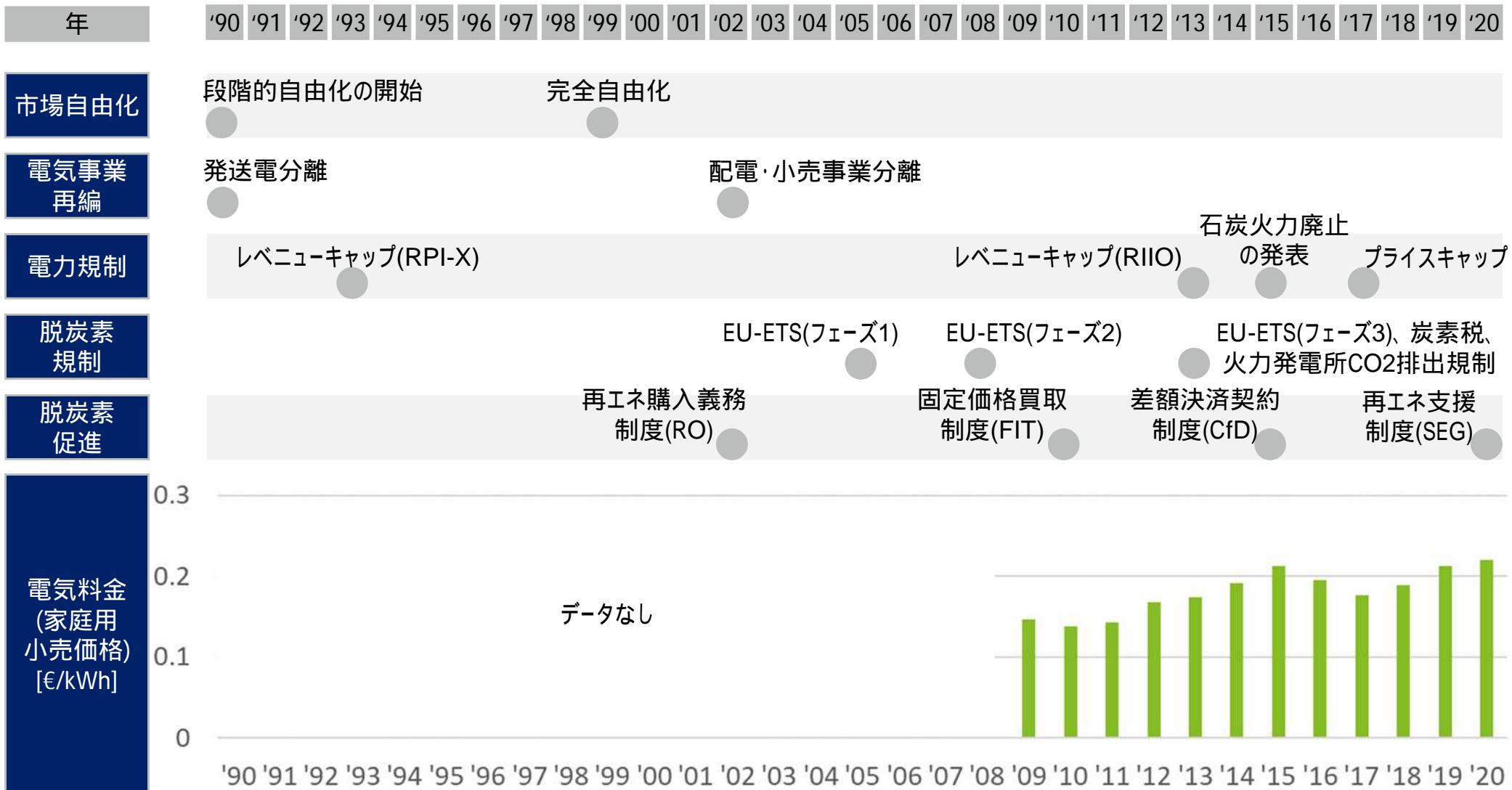
英國 



出所：Ofgem、英国政府HPよりデロイト作成

脱炭素規制や脱炭素促進に関する制度の立ち上げにより環境コストが増加し、これが電気料金上昇の一因になっている可能性がある

電力関連制度・規制の変遷と電気料金(英国)



出所：Ofgem、英国政府HPよりデロイト作成

2000年代前半までに市場の自由化と電気事業の再編を進め、2010年以降から託送料金や電気料金の規制を導入した

電力関連制度・規制の概要(英国) 1/2



	規制や制度の名称	開始年	概要
市場自由化	-	1990年	段階的に市場の自由化を進め、1999年完全自由化
電気事業 再編	発送電分離	1990年	Central Electricity Generating Boardの国有事業であった発送電事業を発電事業と送電事業に分離・民営化し、さらに配電事業を民営化
	配電・小売事業分離	2002年	配電事業と小売事業のそれぞれのライセンスを同一企業で保有することを禁止
電力規制	石炭火力廃止 【制度整備中】	2015年 (意向発表)	<ul style="list-style-type: none"> 2025年10月までに英国の石炭火力発電所を全て廃止する意向を発表 2021年6月に、石炭火力発電所廃止の1年前倒しを発表
	レベニュー・キャップ (RPI-X)	1993年	小売物価指数(RPI)と生産性指標(X-factor)を基に、託送料金を調整
	レベニュー・キャップ (RIIO)	2013年	<ul style="list-style-type: none"> フォワードルッキングにより、規制期間8年間のレベニュー・キャップを設定 2021年から始まるRIIO-2では、規制期間が8年から5年に短縮
	小売プライス・キャップ	2017年	<ul style="list-style-type: none"> 前払い式メーターを利用する需要家に対する電気料金に上限値を設定 2019年からは家庭向けの一般料金に対して上限価格を設定

出所：Ofgem、英国政府HPよりデロイト作成

カーボンプライシング(排出量取引や炭素税)や、再エネ電力の買取に関する制度(FIT、CfD、SEG)等、規制や制度を幅広く導入して再エネ普及を促している

電力関連制度・規制の概要(英国) 2/2



	規制や制度の名称	開始年	概要
脱炭素規制	排出量取引 (EU Emissions Trading System : EU ETS)	2005年	<ul style="list-style-type: none"> 2005年から発電・産業部門へ無償割当(フェーズ1) 2008年から航空部門を追加(フェーズ2) 2013年からは原則オークション方式による有償割当とし、化学業界等を追加(フェーズ3)
	炭素税 (The Carbon Price Floor : CPF)	2013年	<ul style="list-style-type: none"> 発電設備に使用される化石燃料に対して課税 政府が設定した炭素価格の目標値をCPFとし、CPFとEU ETS価格との差額を課税
	火力発電所CO2排出規制	2013年	50MW以上の新設火力発電所のCO2排出量上限値を450gCO2/kWhに設定
脱炭素促進	再エネ購入義務制度 (Renewables Obligation : RO)	2002年	<ul style="list-style-type: none"> 小売業者に販売する電力の一定割合を再エネ電力とすることを義務化 政府から再エネ発電事業者にRO証書が発行され、証書を活用することで再エネ発電事業者は卸電力価格よりも割高な価格で電力を販売
	固定価格買取制度 (Feed-in Tariff : FIT)	2010年	<ul style="list-style-type: none"> 5MW以下の再エネ(太陽光、風力、CHP(2kW以下)、水力、嫌気性消化)に対する固定価格買取制度 2019年3月末で新規の受付を終了
	差額決済契約制度 (Contract for Difference : CfD)	2015年	再エネ、原子力、CCS付き火力発電事業者は、入札により決定した「ストライク価格」が15年の固定期間で補助基準として保証され、ストライク価格と卸電力価格との差分を収入として得ることができる
	再エネ支援制度 (Smart Export Guarantee : SEG)	2020年	<ul style="list-style-type: none"> FITに代わり小売事業者に再エネ買取を要求 対象電源種、発電規模はFITと変わらず 小売事業者は再エネ買取価格を再エネ発電設備所有者に提示する

出所：Ofgem、英国政府HPよりデロイト作成

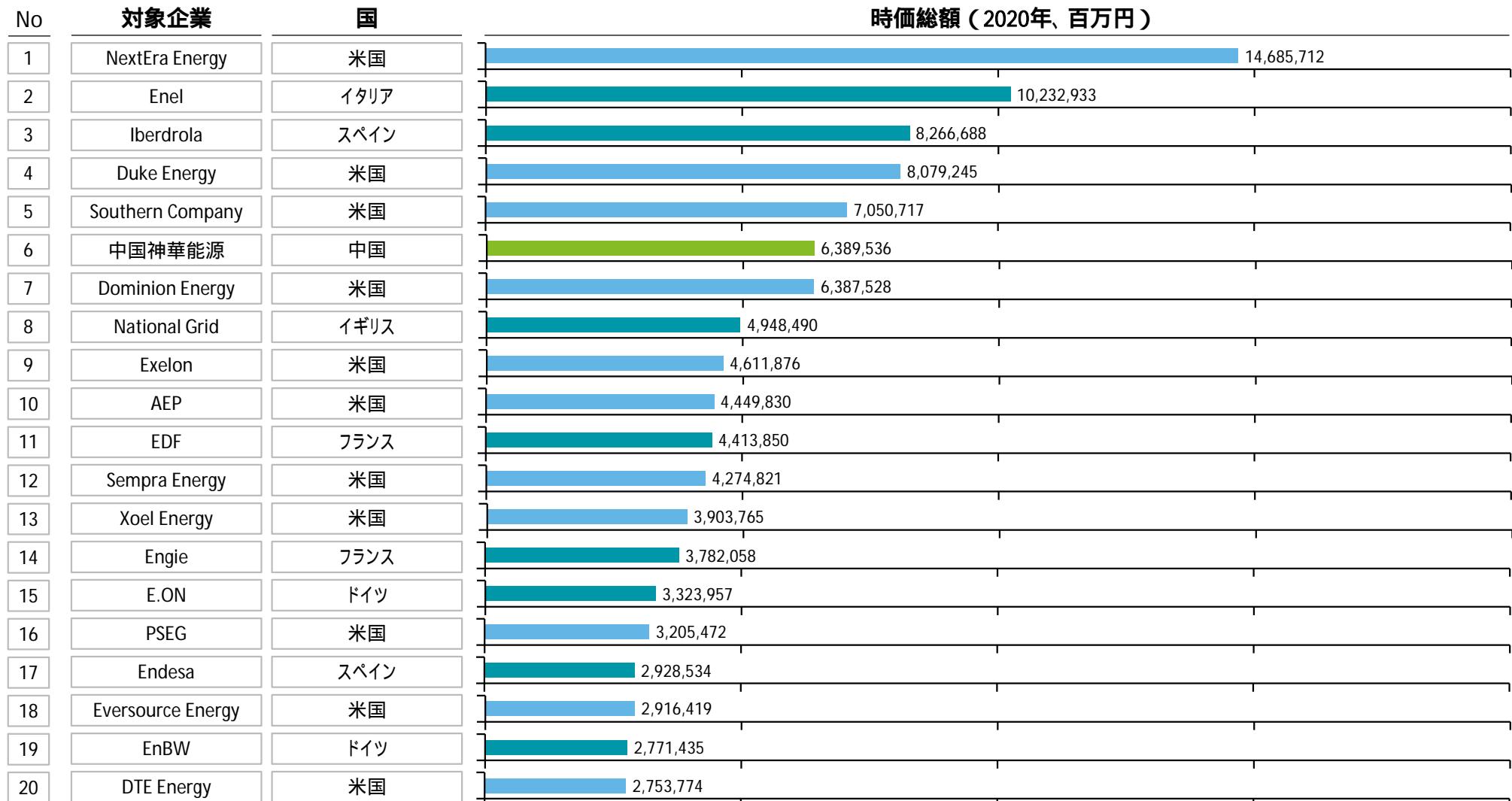
全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - 調査対象企業の分析
 - 各国の規制
 - Appendix
 - グローバルユーティリティの業績
 - 國家電網の海外展開
 - 韓国の電気料金について

グローバルユーティリティの時価総額ランキングは、上位企業の約半数が米国企業であり、市場の評価が高いことが伺える

電力ユーティリティ企業の時価総額上位20社（中国企業含む^{*1}）

■ 中国 ■ 欧州 ■ 米国



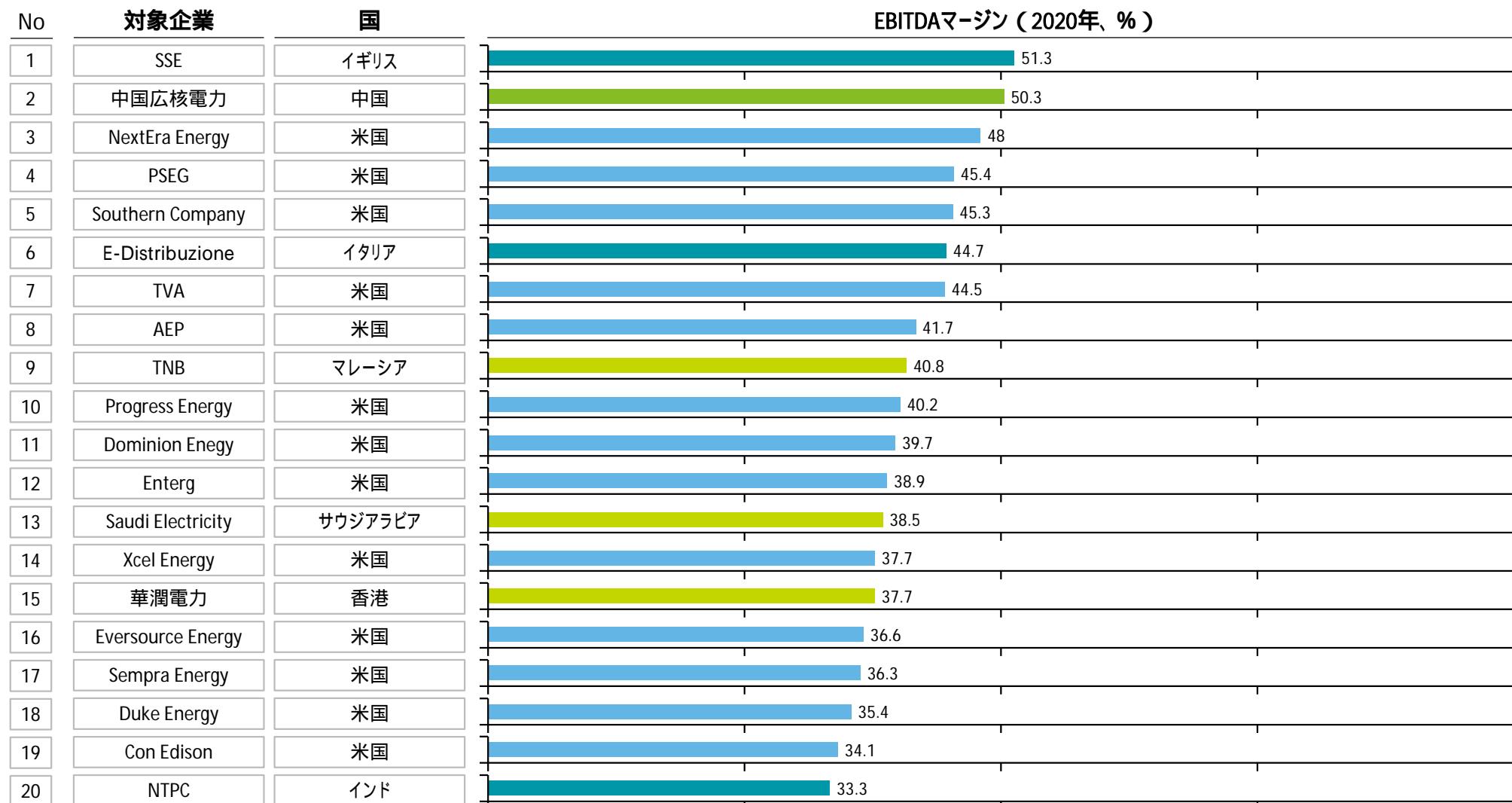
出所：各種公開情報よりデロイト作成

*1：中国企業は時価総額が公開されている企業のみ記載（大半が非上場であるため非該当）

EBITDAマージンも上位企業の約半数は米国企業が占めており、EBITDAマージンは35%~50%程度と非常に高い

海外ユーティリティ企業のEBITDAマージン上位20社（中国企業含む^{*1}）

■ 中国 ■ 欧州
■ 米国 ■ その他



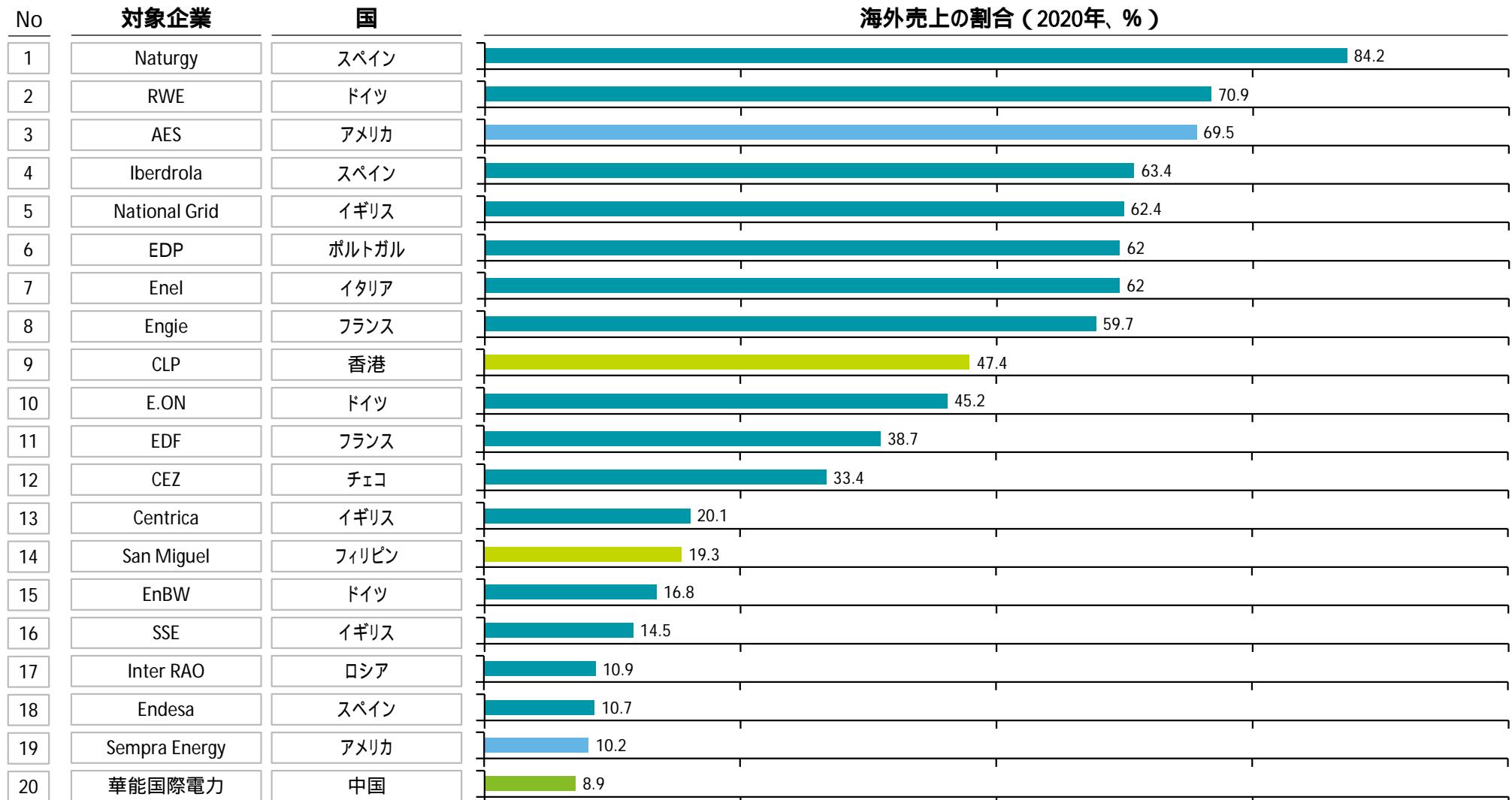
出所：各種公開情報よりデロイト作成

*1：中国企業はEBITDAマージンが公開されている企業のみ記載（大半が非上場であるため非公開）

欧州系企業が海外で積極的に事業展開している(=国外M&Aが盛んな)一方、米国系企業は国内展開が中心である

海外ユーティリティ企業の売上高海外比率の上位20社（中国企業含む^{*1}）

■ 中国 ■ 欧州
■ アメリカ ■ その他



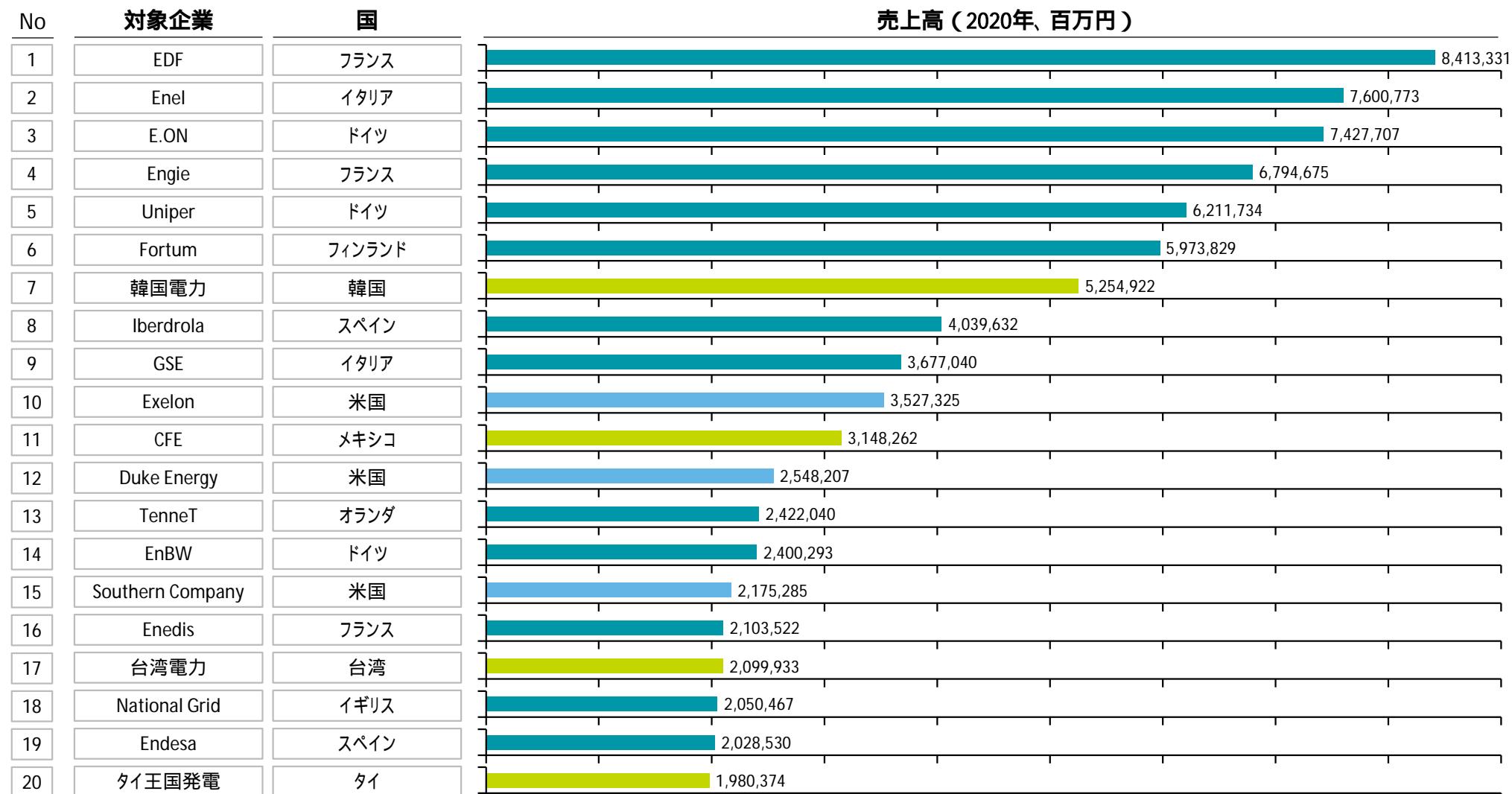
出所：各種公開情報よりデロイト作成

*1：中国企業は売上高海外比率が公開されている企業のみ記載（大半が非公開）

(参考) 売上高ランキング

電力ユーティリティ企業の売上高上位20社（中国企業含まない）

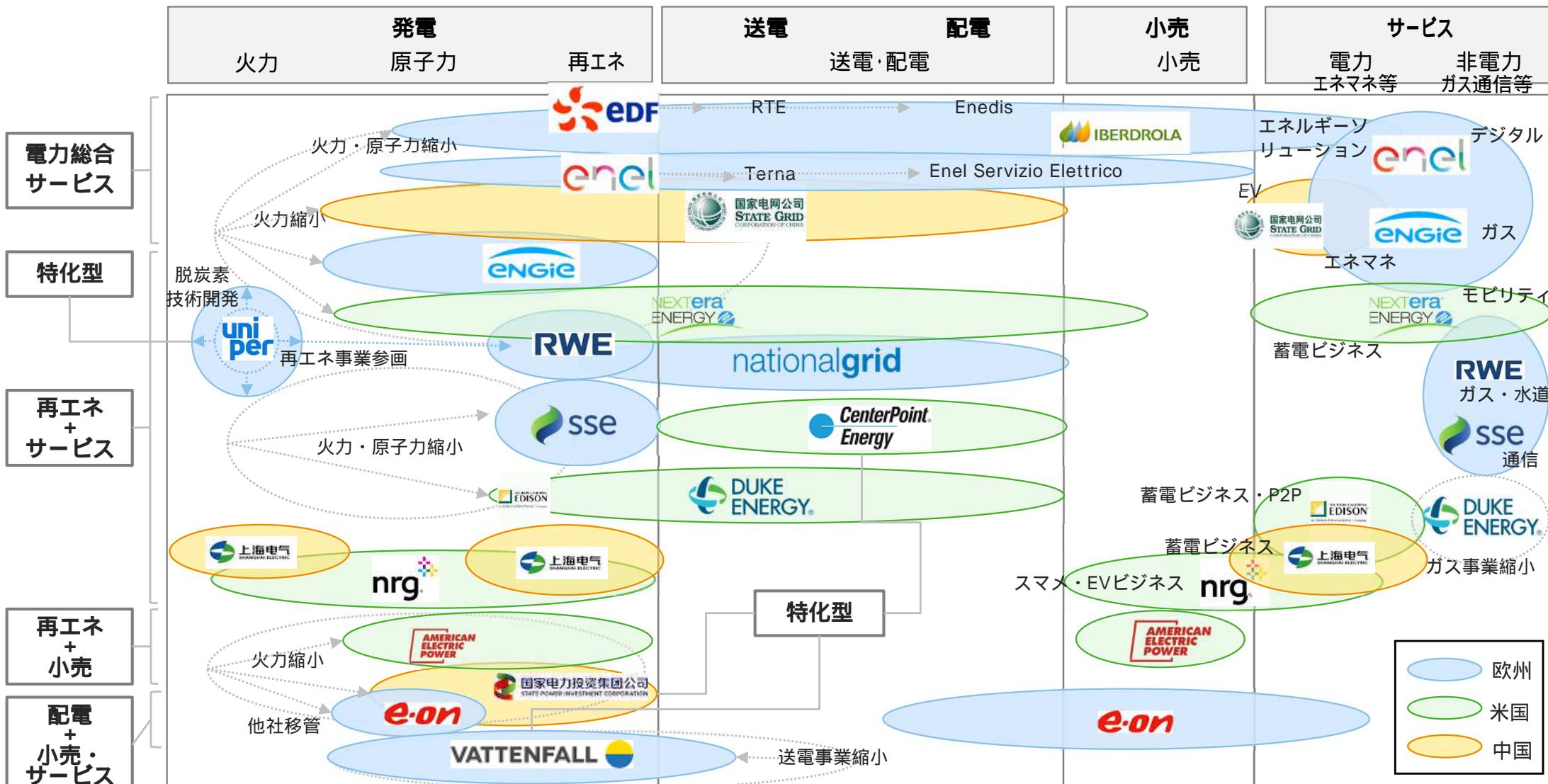
■ 欧州 ■ 米国 ■ その他



出所：各種公開情報よりデロイト作成

海外電力ユーティリティの全体的な動向としては、「再エネ事業への進出・拡大」、及び「エネルギー内外での新たなサービス領域の展開」という潮流が存在する

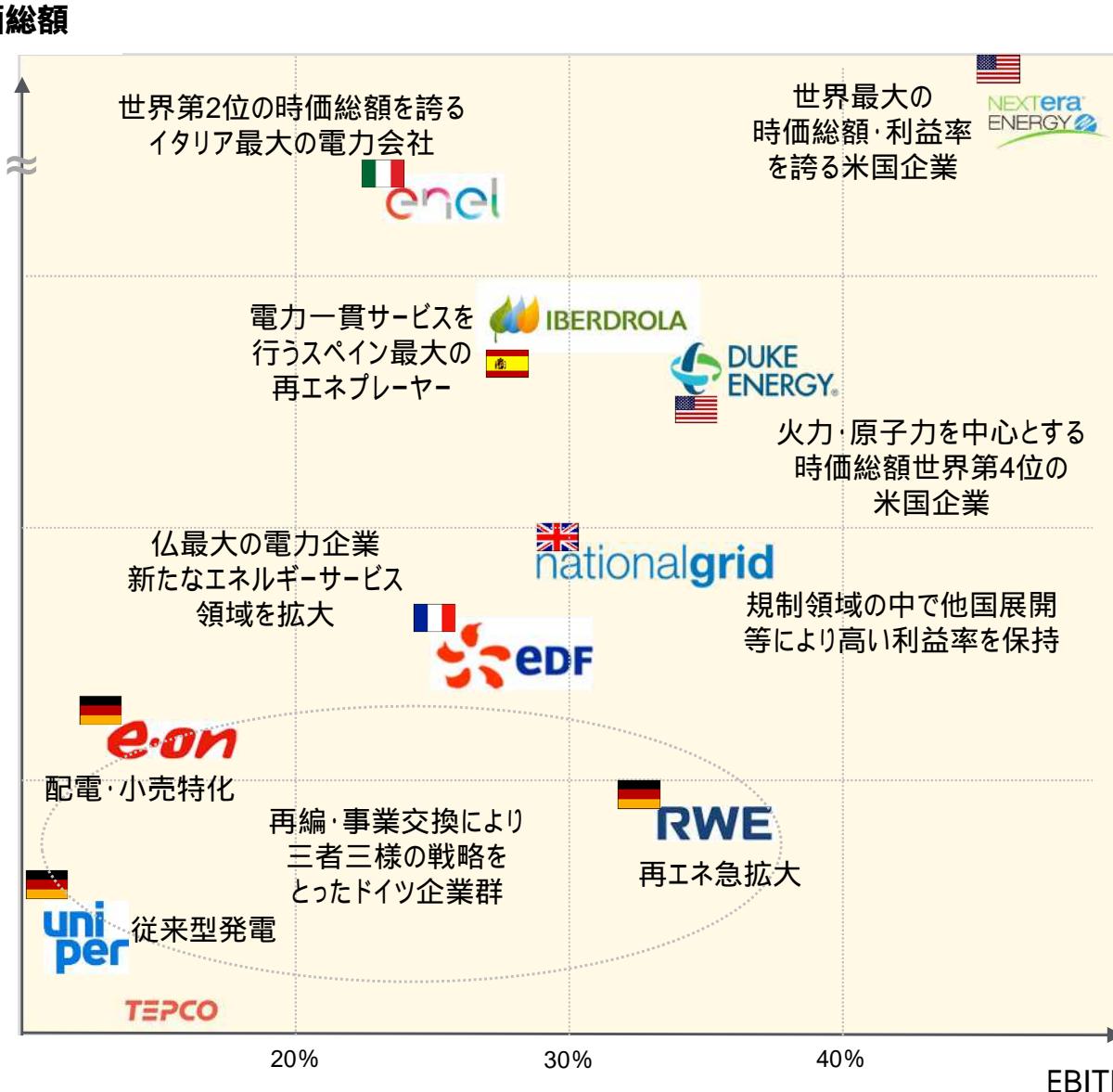
海外電力ユーティリティの事業領域



出所：各種公開情報よりデロイト作成

各電力ユーティリティの特徴を捉え、調査対象企業のビジネスモデルや戦略について深堀していく

各企業の特徴点



NEXTera ENERGY 圧倒的な稼ぐ力

- 国内事業が主でありつつも、世界最大の時価総額と利益率をどのように達成しているのか

DUKE ENERGY 規制事業維持

- 規制事業に依存しつつも如何にして高い時価総額を保持できるか

nationalgrid 規制事業中心での利益拡大

- 規制事業を中心に行う中で、どのように利益拡大を図っているのか

EDF 新たな領域創造

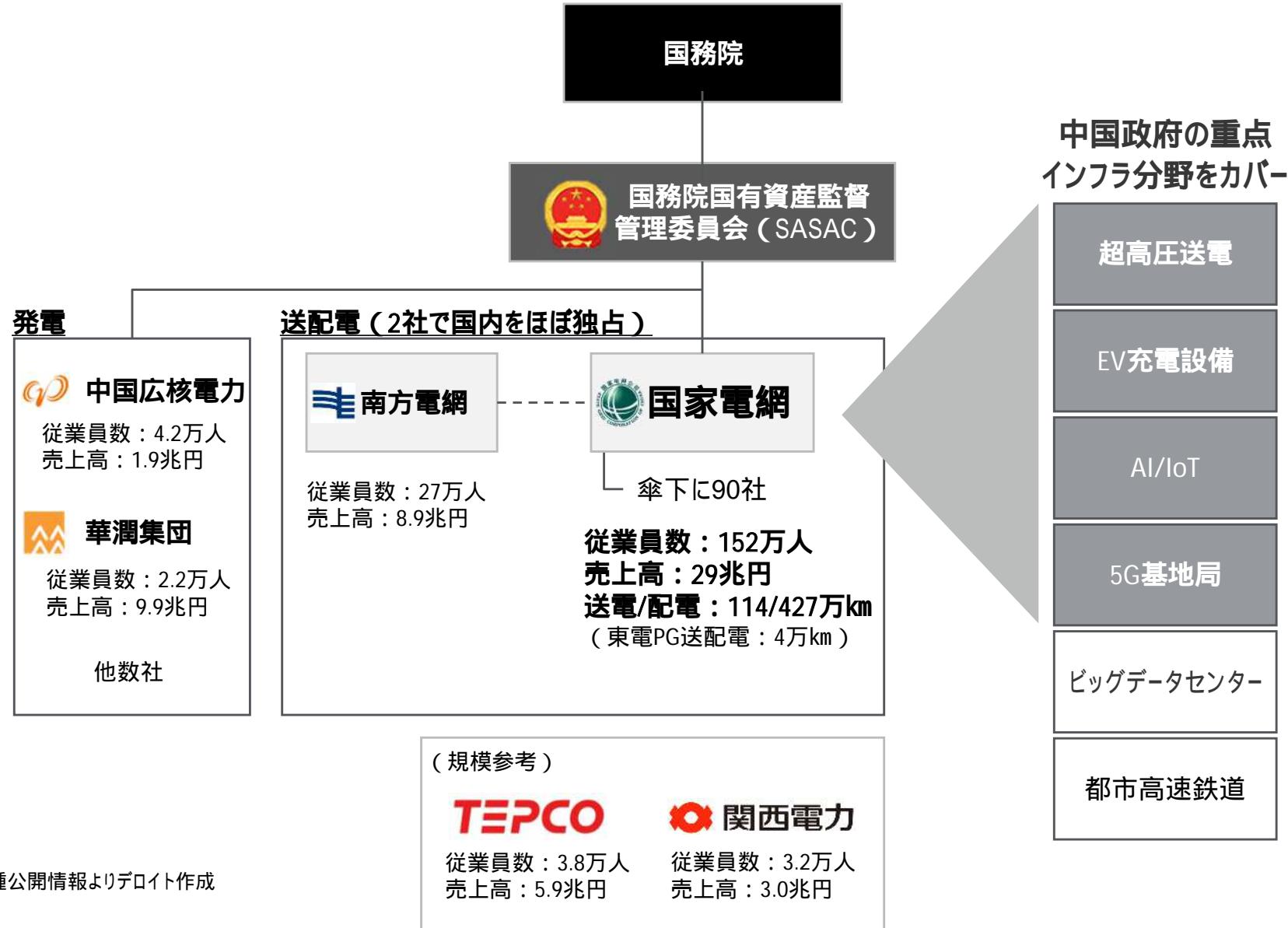
- 従来の原子力を中心とする企業が、どの分野の成長を目指していくのか

全体サマリ

1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - 調査対象企業の分析
 - 各国の規制
 - Appendix
 - グローバルユーティリティの業績
 - 国家電網の海外展開
 - 韓国の電気料金について

国務院管理下にある最大規模の国営企業として、中国政府が掲げるインフラ戦略の中核を担う

中国の電力関連企業の資本構成図と規模



出所：各種公開情報よりデロイト作成

電力ネットワークのIoT化と高度な情報通信・処理技術による次世代サービスの展開に向けて、現状では超高压送電・EV充電設備・5Gスマートグリッド実証等に注力している

国家電網の事業構想と注力分野



最近の動き

(電力NWのIoT化+高速通信・情報処理)



× Tencent 腾讯



大手IT企業との戦略的提携

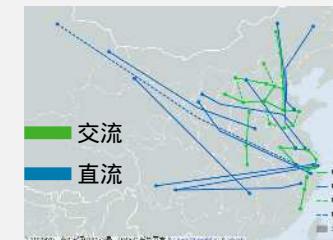
5Gスマートグリッド



現在の注力分野（電力NWの構築）

超高压送電 (UHV)

世界初の±800kV DC送電・1000kV AC送電を建設。現在26本のUHVは世界最多



ロボットを活用した無人監視

AIを搭載したロボット・ドローンによる送配電網・変電設備の無人監視



EV充電設備

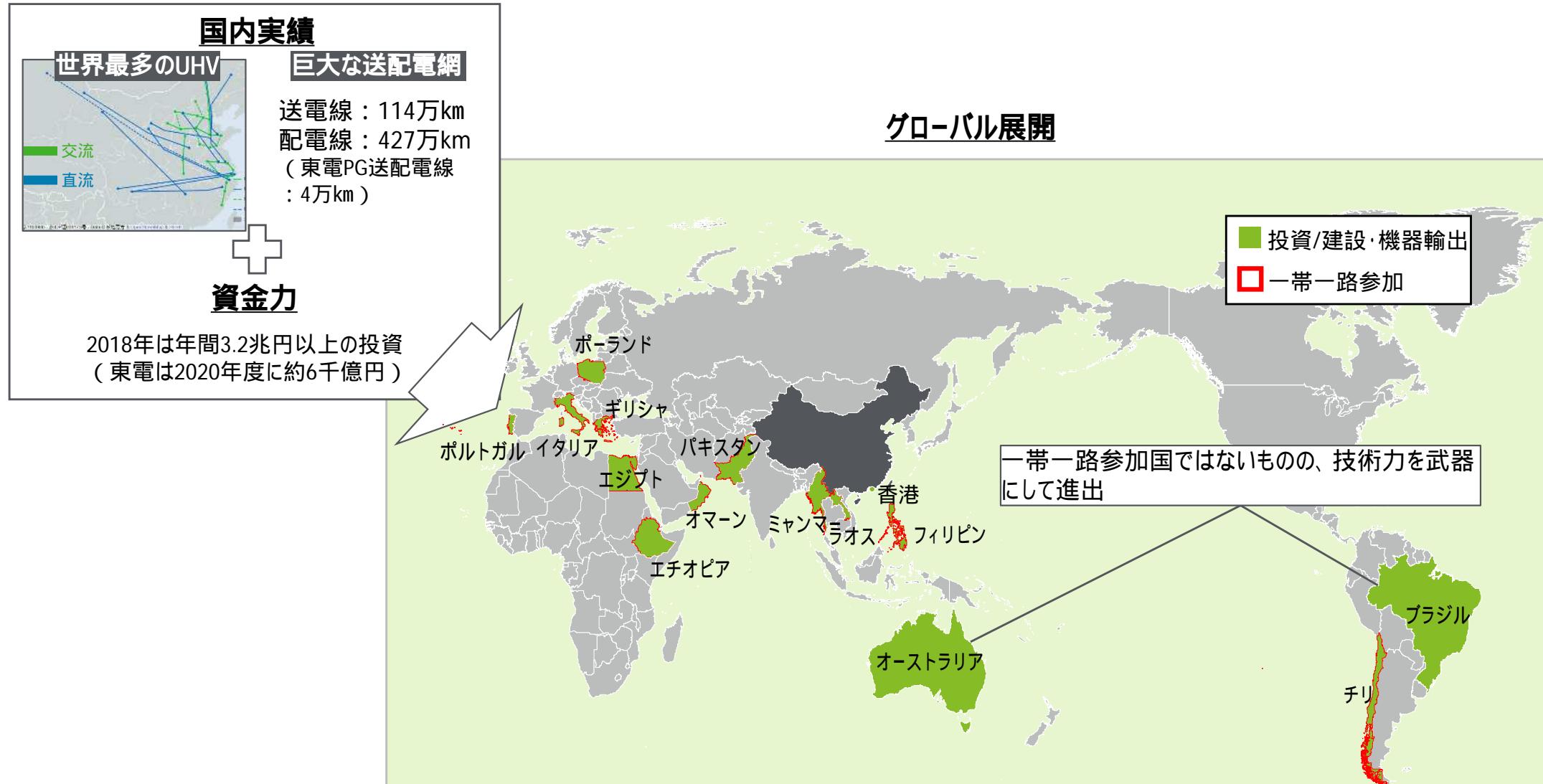
- 国内に32万台の充電網を構築（日本は全国で約2万9千台）
- 無線給電技術の実証にも2018年から着手（日本では2021年に東大が実証サイトをオープン）



政府の重点インフラ分野の大部分をカバー
超高压送電・EV充電設備・AI/IoT・5G基地局・
ビッグデータセンター・都市高速鉄道

国内事業で培った技術力と国営企業の資金力を活用し、政府のグローバル戦略に基づいて、
一带一路参加国を中心に送配電事業への投資や建設事業、機器輸出を進めている

グローバル展開（1/2）



出所：各種公開情報を基にデロイト作成

国内での送配電事業・UHVの豊富な実績を基に、一带一路参加国ではないオーストラリアやブラジルにも進出している

オーストラリア
(2012年)

送電事業者ElectraNetの株式
40%を約500億円で取得

- 国家電網がElectraNetの株式を取得する際、既存の大株主は優先的引受権を行使せず、国家電網の参入を後押しした
- 国家電網は、通常の取得額（EBITDAの11倍）よりも安いEBITDAの9.4倍で取得することができた
- この背景には、国家電網の高い技術力により、南オーストラリアの送電コストを低減できることへの期待があった

ブラジル

(2017年)

電力大手CPFL（配電、発電、小売）の株式54.6%を約5,000億円で取得

- 国家電網の技術と実績をブラジルで活用し、送配電、発電、小売事業を拡げることを目的に掲げた
- 近年、2つの送電線プロジェクト（ブラジル西部のマットグロッソ州）を入札で獲得した

ブラジル

(2015-19年)

世界最長の±800kV DC送電線を建設

- 世界最多のUHV建設/運営実績を有する国内実績を背景に、建設事業のEPCを中国勢で独占した
- 世界最長（2,500km以上）のUHV DC送電線を短納期（約2年）で建設した

財政危機を経験した南欧諸国のネットワーク事業（送電、配電、ガス輸送、ガス配給）への投資を皮切りに、欧州での一帯一路を現実化している

グローバル展開：送配電事業への投資

地域	国	時期	投資内容	事業領域
欧州	ポルトガル	2012年2月	RENの政府保有分株式25%を540億円で取得	送電、ガス輸送、ガス配給
	イタリア	2014年11月	CDP RETIの35%の権益を、イタリア政府系企業から3,000億円で取得	送電、ガス輸送、ガス配給
	ギリシャ	2017年6月	ADMIEの株式24%を取得	送電
アジア	香港	2014年1月	HK Electric Investments Limitedの株式20%を取得	発電、送電、配電、小売
	フィリピン	2009年	National Grid Corporation of the Philippinesの株式40%を取得	送電
オセアニア	オーストラリア	2012年11月	ElectraNetの株式40%を取得	送電
		2014年1月	SGSPAAの株式60%を取得	配電、ガス輸送、ガス配給
		2013年5月	SP AusNetの株式19.9%を取得	送電、配電、ガス配給
南米	ブラジル	2017年1月	CPFLの株式54.6%を取得	配電、再エネ
		2010年5月	State Grid Brazil Holding S. A.を設立	送電、配電

出所：各種公開情報よりデロイト作成

国家電網は、技術力、国際標準化、EPCの豊富な実績等の強みを活かして、送配電事業への投資だけでなく、建設、機器輸出も手掛けることで一带一路を加速している

グローバル展開：建設・機器輸出プロジェクト

地域	国	プロジェクト	期間	亘長
欧州	ポーランド	220-400kV変電	2013-22年	-
アフリカ	エジプト	500kV送電系統更新・変電	2016-18年	1,210km
	エチオピア	500kV 送变電	2014-15年	-
		エチオピア-ケニア間±500kV DC送電・国際連系	2016-17年	
		高低圧变電	2016-17年	
		LRT向け送变電	2014-15年	
アジア	パキスタン	±660kV DC送電	(27カ月)	878km
	ミャンマー	230kV送变電・国際連系	2016-19年	300km
	ラオス	500kV送变電	(36カ月)	100km
南米	ブラジル	±800kV DC送電	2015-19年	2,518km
		±230kV DC送变電	2016-20年	1,280km

出所：各種公開情報よりデロイト作成

全体サマリ

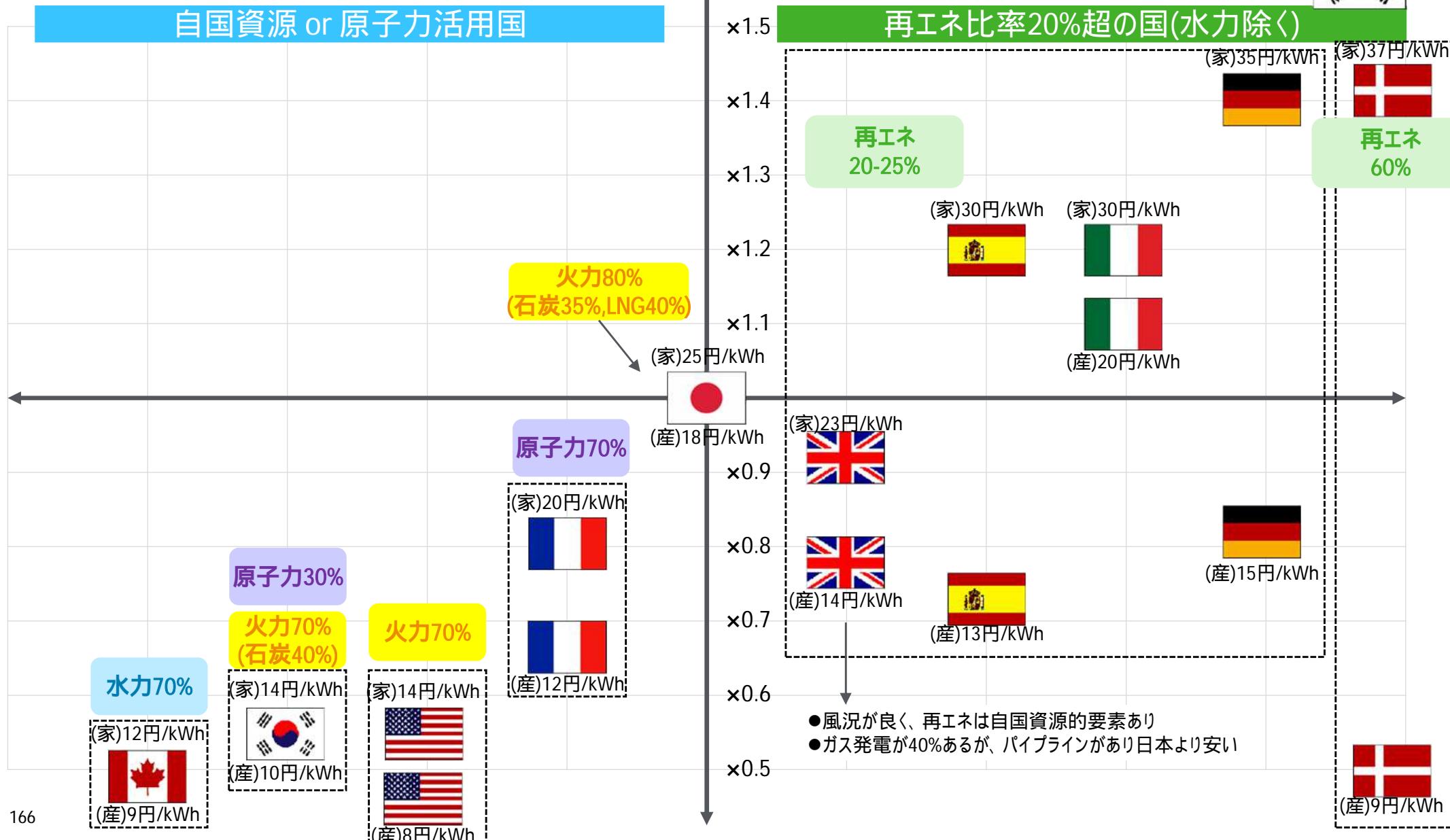
1. 国内電気事業者の経営状況に関する調査・分析
2. 国外の電力業界の経営状況に関する調査・分析 (RWE, E.ON, Uniper, Enel等)
 - 調査対象企業の考え方
 - サマリ
 - 調査対象企業の分析
 - 各国の規制
 - Appendix
 - グローバルユーティリティの業績
 - 国家電網の海外展開
 - 韓国の電気料金について

電気料金は一般的に再エネ比率が多いと高く、自国資源/原子力比率が多いと安い 韓国が資源小国でも低価格なのは、原子力比率の高さと政府介入が要因(後述)

一般的に、電気料金の設定に際しては、産業競争力の観点から産業用を低く抑え、家庭用で回収する方針が取られている

デンマーク・ドイツでは、国民の理解を得てこの差を極端につけることで、再エネ普及と産業競争力の低下回避のバランスを取っている

各国の電気料金比較 (2016年断面)

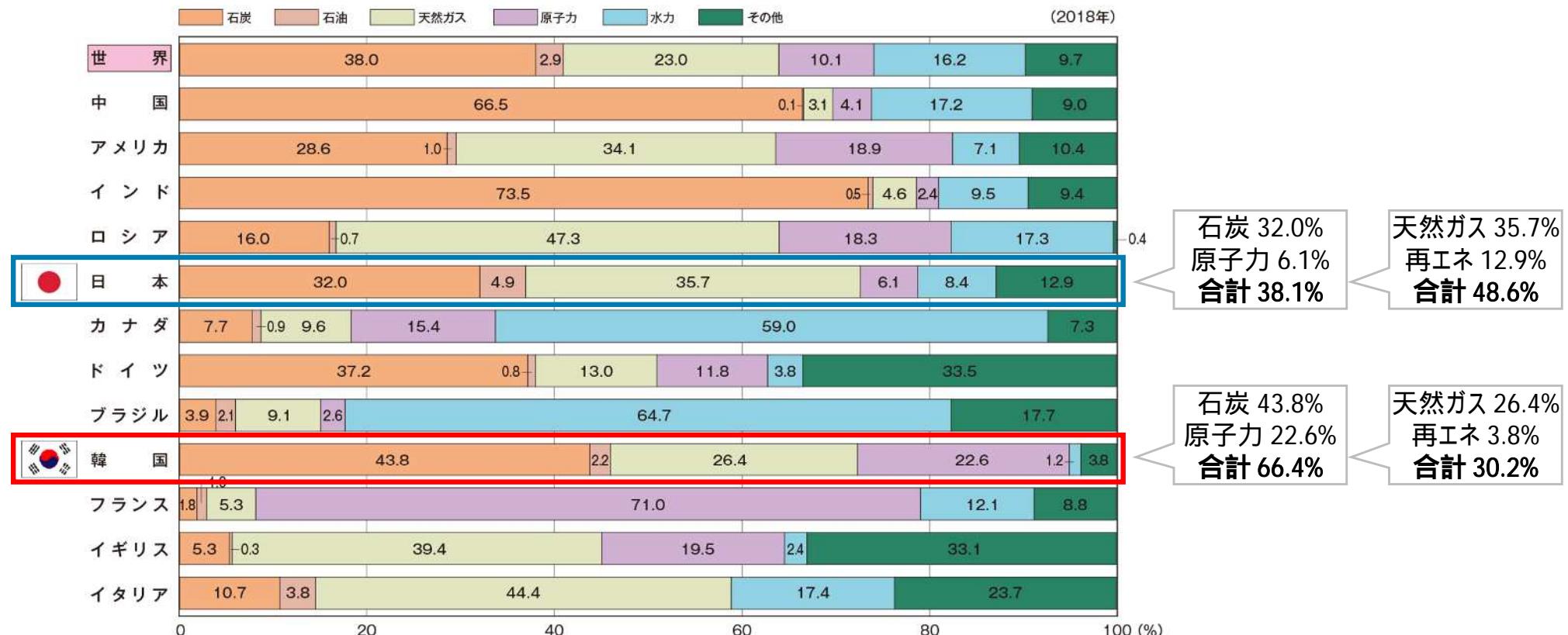


発電コストの安い石炭と原子力の比率が韓国の方が約28ポイント多く、高いLNGと再エネの比率は韓国の方が約20ポイント低いため、日本よりも料金を低く抑えられる構造を持つ

韓国と日本の電源構成（2018年断面）



主要国の電源別発電電力量の構成比



(注)四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある

4-2-2

出典：IEA「Data and statistics」より作成

原子力・エネルギー図面集

出所：電気事業連合会HP（[発電設備と発電電力量 | 電気事業連合会 \(fepc.or.jp\)](#)）よりデロイト作成

韓国の電力小売事業は自由化されておらず、電気料金の変更には政府認可が必要で、小売独占している韓国電力(実質国営)を通じて、政府が電気料金のコントロールをしている

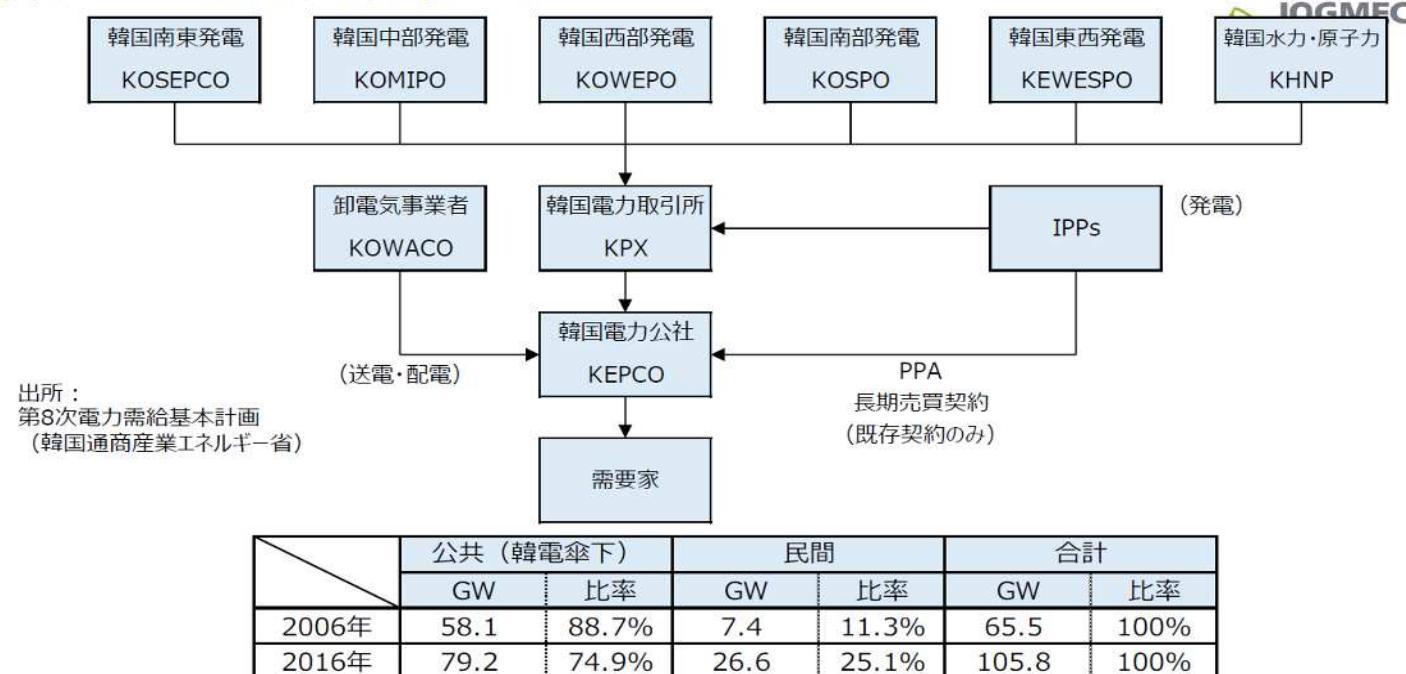
韓国の電力供給体制



韓国電力の資本構成：大韓民国政府が18.20%、政府系のKorea Development Bankが32.90%、で51.10%。

韓国取引所に上場されており、外国人を含む一般投資家が残りの株式を保有している。

韓国／電力供給体制



- 韓国電力 (KEPCO) 傘下 6発電子会社 : KEPCOが100%株式保有
- IPP 11社 (2016年末) : POSCO PowerやHyundai-Daesang等
- 卸電気事業者 : 韓国水資源公社 (KOWACO) や熱供給事業者等
- 再エネ事業者 : 風力や太陽光発電設備の所有者

9

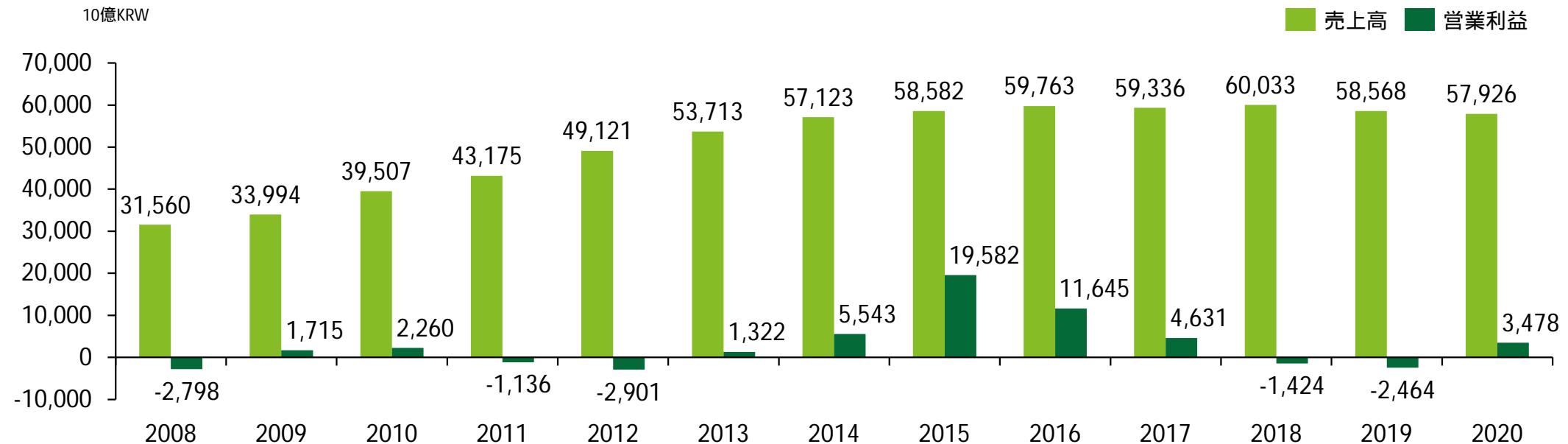
出所：KEPCOホームページ、「令和元年7月16日 韓国・台湾のエネルギー等の政策動向及び一般炭・原料炭輸入見通し調査」(JOGMEC) よりデロイト作成

燃調制度のない韓国では燃料価格の高騰を電気料金に転嫁できない上に、国民負担軽減という政府方針の下、料金抑制の管理下にあって韓国電力の業績は乱高下している

韓国電力の業績推移



韓国電力の業績推移



- 業績低迷（2008-2012）：燃料価格の高騰や電源開発費の増大を反映し、2005年以降、2012年8月までに合計7回にわたって値上げを実施。しかし、度重なる値上げにもかかわらず、政府介入によって値上げ幅は抑制され、2008年-2012年まで営業利益は低迷。
- 黒字（2013-2017）：赤字の原因である燃料価格の高騰や為替変動による購入電力費の上昇を小売料金に反映させるべく、数回にわたり7%程度の電気料金値上げが認可されたため、2013年以降は業績が好転。
- 赤字（2018-2019）：輸出製造業を支援する目的等で電力料金をアジア諸国の中でも低く抑えており、韓国電力はコストを小売料金に十分転嫁できず、2018年と2019年は赤字転落。
- 黒字（2020）：太陽光発電の買取金額を大幅に低下させたこと、また原油価格が2020年に大きく下落したことから黒字転換。
- 赤字見込み（2021）：2021年初め、燃調制度の導入を決めたが、油価高騰により国民負担軽減のため、燃調制度導入を凍結させた。

今後、世界的な脱炭素潮流が加速していけば、石炭生産量の低下も予想され、需給ひつ迫による価格上昇リスクが発現していくことも考えられる

石炭価格の推移



石炭価格の推移（2010年以降）

- 石炭価格は、主要な輸出国である豪州・インドネシア、輸入国である中国・インドの動向に大きく左右され、最近は、コロナからの経済回復による需要増加や中国における豪州炭の輸入制限等が市場価格に影響を与えている。
- 構造的には、世界的な供給力不足を背景に、石炭の価格はこの10年で最も高い水準に上昇。アジア地域での需要増加の一方で、中国等でも供給力が伸び悩む中、需給がひつ迫している。



【ご参考】

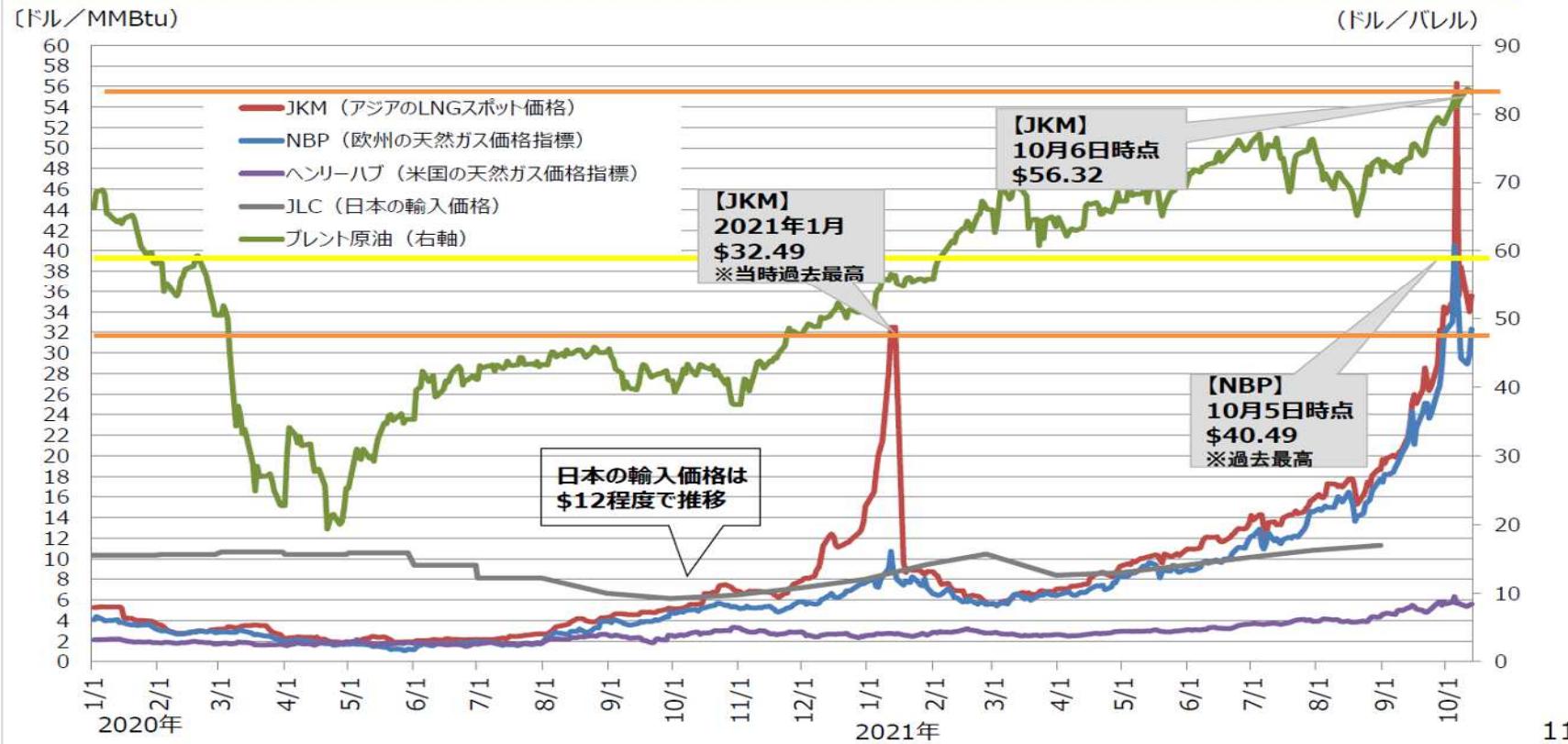
LNG価格は需要の高まりから上昇トレンド

LNG価格の推移



直近のLNG価格の推移

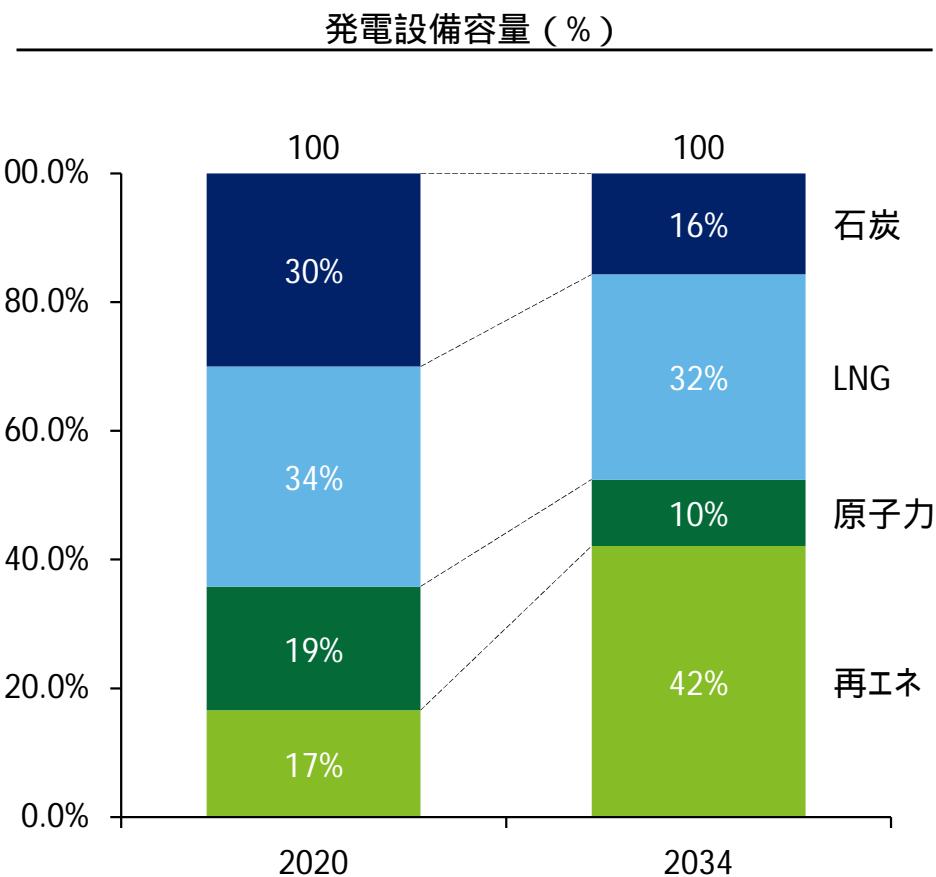
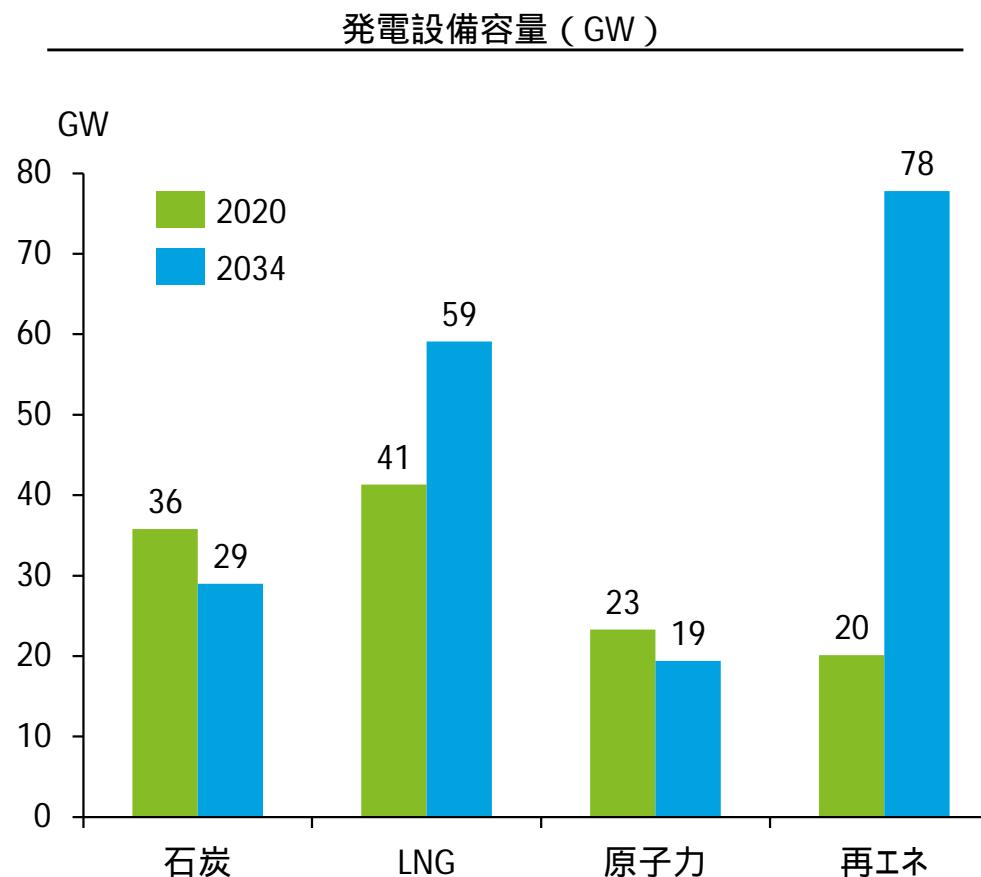
- LNGのコモディティー化の進展により、2018年以降、世界のガス・LNG価格は相関を強めており、足元では、米欧アジア各地域でLNG価格が高騰している。



出所：「燃料及び電力を取り巻く最近の動向について」（資源エネルギー庁 2021年10月26日）よりデロイト作成

韓国も2034年にかけて、石炭減少・再エネ増加に向けた方向転換を考えている模様。引き続き政府主導でいけば、国民負担の抑制観点から韓国電力にしわ寄せか？

第9次電力需給基本計画



- 文在寅政権下で策定された『第9次電力需給基本計画』では、2034年までに電源構成で原発を現行の20%程度から10%以下に引き下げ、石炭火力発電を60基から30基に半減させ、コストが割高な再生可能エネルギーを15%から40%以上に引き上げる目標が盛り込まれている

出所：JETRO「2034年の電力最大需要を102.5GWとした第9次電力需給基本計画を策定」（2021年1月14日）よりデロイト作成

二次利用未承諾リスト

報告書の題名 令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業(電力業界の経営分析及び中長期の資金調達のあり方に関する調査報告事業)報告書

委託事業名 令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業(電力業界の経営分析及び中長期の資金調達のあり方に関する調査報告事業)

受注事業者名 デロイトトーマツファイナンシャルアドバイザリー合同会社

頁	図表番号	タイトル
23	図および表 (作成時に使用した数値及び基礎情報)	国内大手電力10社合計CF予測：シナリオ① - 原子力非稼働
24	図および表 (作成時に使用した数値及び基礎情報)	国内大手電力10社合計CF予測：シナリオ② - 原子力再稼働
26	表 (作成時に使用した数値及び基礎情報)	一般担保付社債の貸方比率と金利
29	表 (作成時に使用した数値及び基礎情報)	一般担保付社債の格付けと発行体の格付け
31	表 (作成時に使用した数値及び基礎情報)	市場からの見方①WACC/ROIC(2/2)
33	表 (作成時に使用した数値及び基礎情報)	今後の資金調達手段：グリーンファイナンス

(様式2)

73	図（作成時に使用した数値及び基礎情報）	メリットオーダーとE.ONの電源別発電量割合
75	スライド作成時に参考とした基礎情報	再編・M&Aヒストリー
84	写真(中央)	thyssenkrupp社の水電解プラント
85	スライド作成時に参考とした基礎情報	E.ON SolarCloudのその後
88	図（作成時に使用した数値及び基礎情報）	スポット価格と従来型火力の限界コスト
98	スライド作成時に参考とした基礎情報	Uniperの戦略概要
99	スライド作成時に参考とした基礎情報	水素事業におけるパイpline開発プロジェクト（一例）
107	スライド作成時に参考とした基礎情報	再編・M&Aヒストリー
108	スライド作成時に参考とした基礎情報	RWEの戦略概要
109	スライド作成時に参考とした基礎情報	投資計画・重点領域
117	スライド作成時に参考とした基礎情報	再編・M&Aヒストリー
131	スライド作成時に参考とした基礎情報	再編・M&Aヒストリー
133	スライド作成時に参考とした基礎情報	Duke Energyの戦略概要

(様式2)

167	図（作成時に使用した数値及び基礎情報）	韓国と日本の電源構成（2018年断面）
168	図（作成時に使用した数値及び基礎情報）	韓国の電力供給体制
169	スライド作成時に参考とした基礎情報	韓国電力の業績推移