



**令和6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・投資環境のあり方等に関する調査）**

調査結果報告書

有限責任監査法人トーマツ
2025年3月28日

< Confidential >

目次

1.調査内容の要約	3
2.大手電気事業者等に関する調査・分析	11
3.国内電気事業者の資金調達・投資環境に関する調査・分析	28
4.国外の電力業界の経営状況や電力政策等に関する調査・分析	58

1. 調査内容の要約

電力会社の発電事業の損益管理区分は各社各様となっている

各電力事業者のセグメント区分の状況

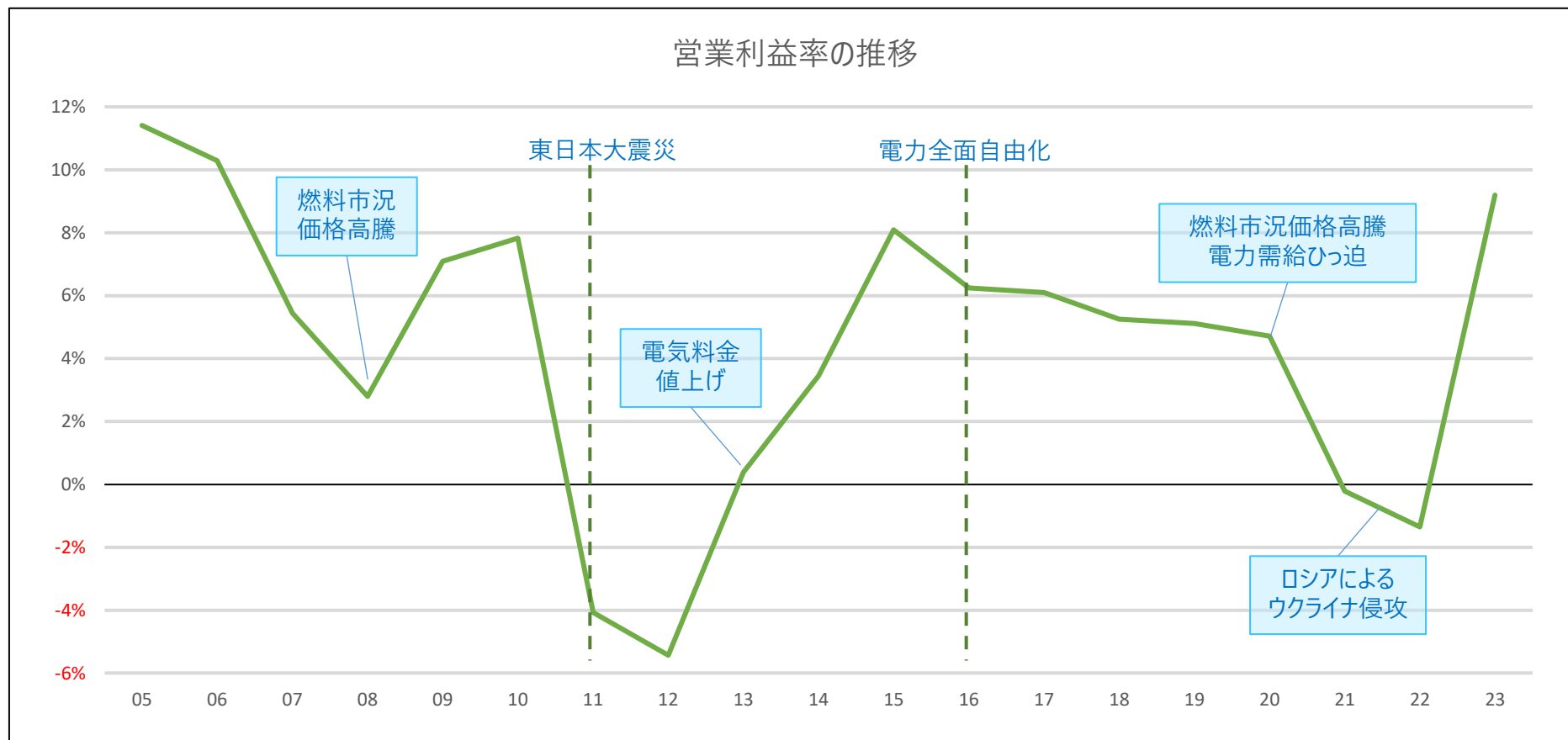
	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西
セグメント 区分	- 北海道電力 - 北海道電力NW	- 発電・販売 - 送配電 - 建設	- ホールディングス - フュエル＆パワー - パワーグリッド - エナジーパートナー - リニューアブルパワー	- 発電・販売 - 送配電	- 総合エネルギー - 送配電 - 情報通信	- エネルギー - 送配電 - 情報通信 - 生活・ビジネスソリューション

	中国	四国	九州	沖縄	JERA	電源開発
セグメント 区分	- 総合エネルギー - 送配電 - 情報通信	- 発電・販売 - 送配電 - 情報通信 - エネルギー - 建設・エンジニアリング	- 発電・販売 - 送配電 - 海外 - その他エネルギーサービス - ICTサービス - 都市開発	- 電気 - 建設	- 燃料 - 海外・再エネ発電 - 国内火力・ガス	- 電気 - 電力周辺関連 - 海外 - その他

出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者＋JERA＋電源開発）をもとにデロイト作成

燃料費調整制度はあるものの、燃料市況の急激な変動により利益率は不安定である

営業利益率の推移

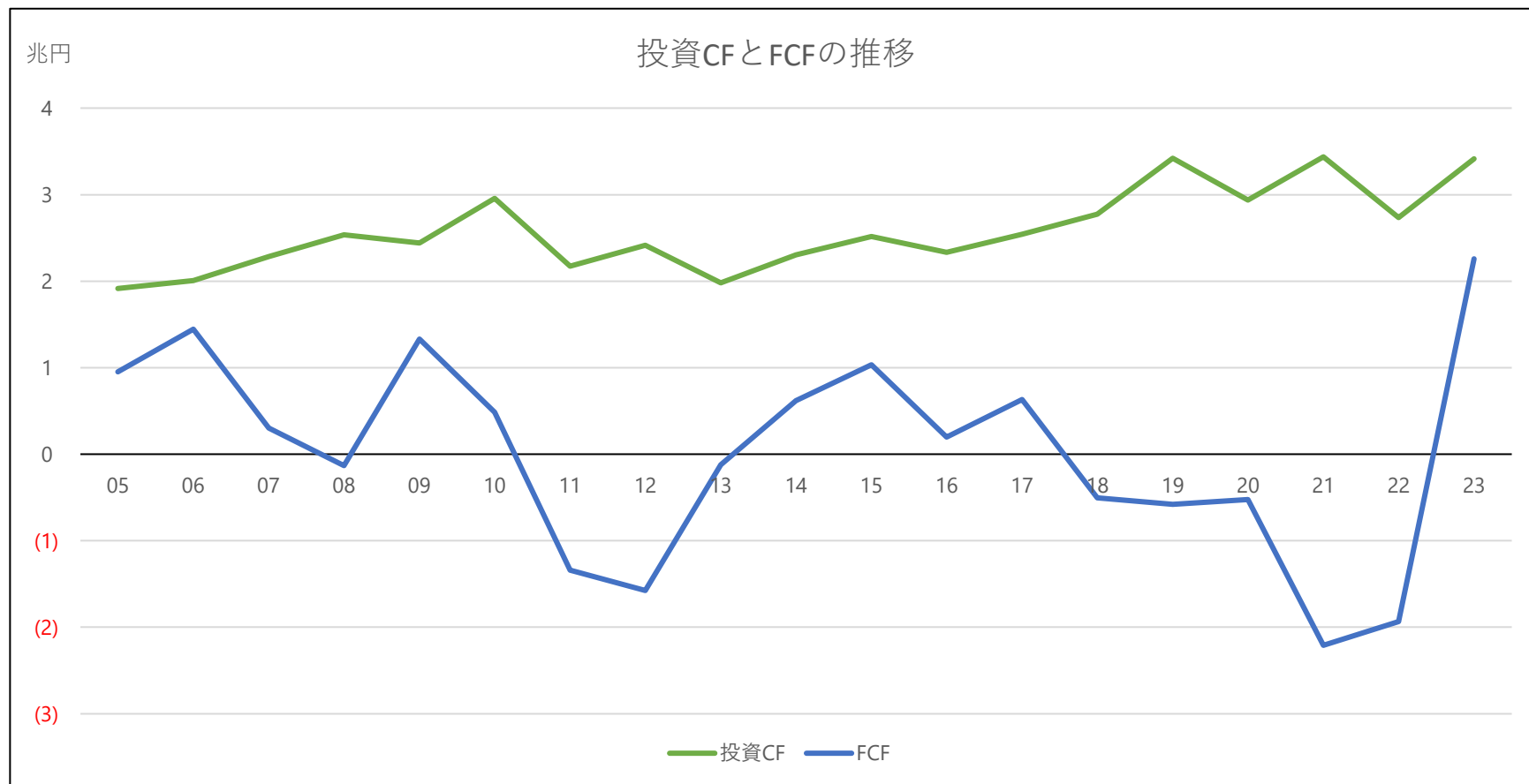


注：営業利益率 = 営業利益 ÷ 営業収益（再エネ特措法賦課金・交付金は除く）

出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者＋電源開発＋JERA（2019年度以降）＋日本原子力発電）や会社HPをもとにデロイト作成。

投資キャッシュ・フローは一定の規模を維持しながら増加傾向にあるが、フリー・キャッシュ・フローはマイナスとなる年度も多い

投資キャッシュ・フローとフリー・キャッシュ・フローの推移（13社合計）

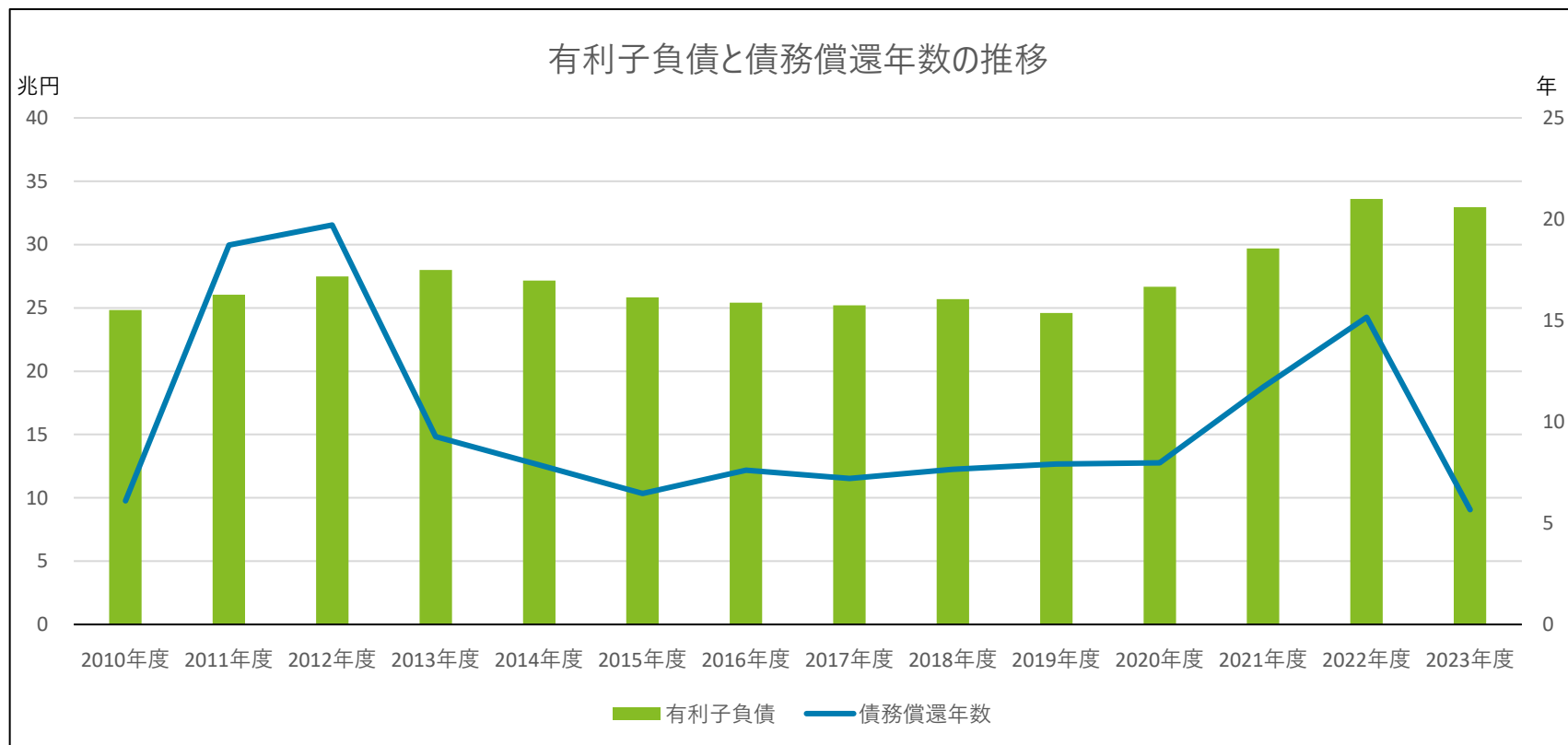


注：フリー・キャッシュ・フロー（FCF）＝ 営業キャッシュ・フロー － 投資キャッシュ・フロー

出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者＋電源開発＋JERA（2019年度以降）＋日本原子力発電）をもとにデロイト作成

有利子負債は増加傾向にあり、債務償還年数も10年水準で推移

有利子負債と債務償還年数の推移（13社合計）



※ 債務償還年数：有利子負債÷EBITDA（*）

* EBITDA = 税金等調整前当期純利益 + 支払利息 + 減価償却費 + のれん償却費 + 減損損失 + 固定資産除却損 + 原子力発電施設解体費 + 核燃料減損額 + 原子力廃止関連仮勘定償却費 + その他非資金損益（ex.災害損失etc）

出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者 + 電源開発 + JERA（2019年度以降） + 日本原子力発電）をもとにデロイト作成

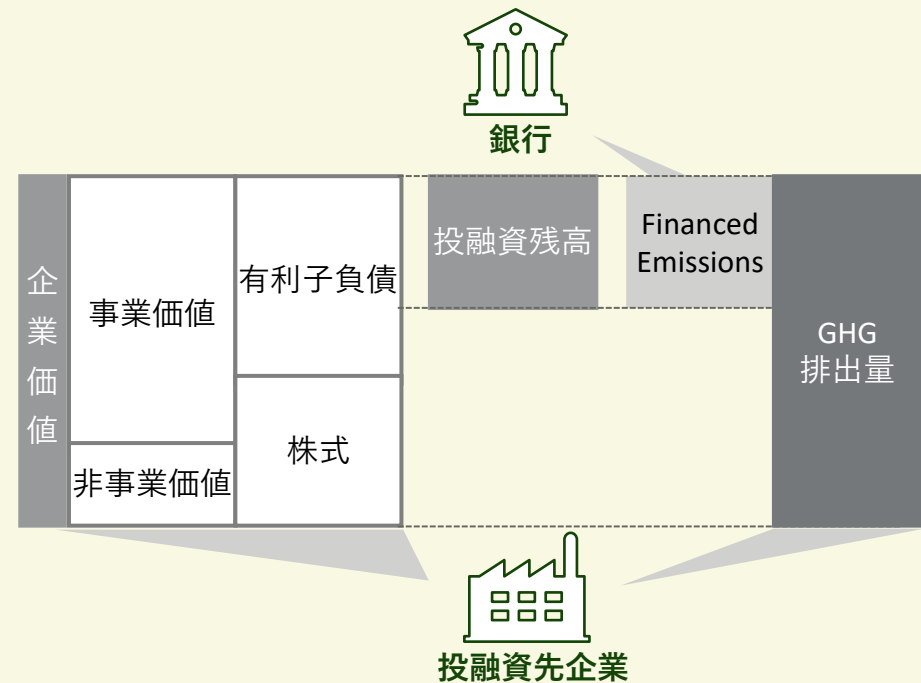
トランジション・ファイナンスの残高に対するGHG排出量もFE計測の対象となるため、金融機関はトランジション関連セクター/プロジェクトへの融資に消極的になる誘因がある

PCAFによるFinanced Emissions (FE) 計算のイメージ

企業価値に対する自社投融資の割合でGHG排出の責任を持つ

- コンセプトはTCFDの“Carbon Footprinting and Exposure Metrics”に沿っている
 - PCAFにおける企業融資、非上場株に対するFinanced Emissionsの計算は、企業の排出量に帰属係数 (Attribution Factor) を乗じるという算式で定義
 - 帰属係数は企業価値に対する自行投融資金額の割合
- 電力のように企業の経済活動が自社で十分にコントロールできないような場合、FEではなく、排出原単位で目標設定する場合があります、その際は投融資残高で原単位を金額加重平均する
- 算式は平易なものであるが、どの企業、どの事業における排出量を対象とするか、どのデータを使用するか等、実務的課題は多い

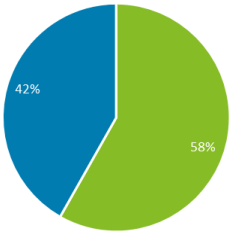
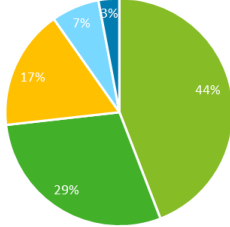
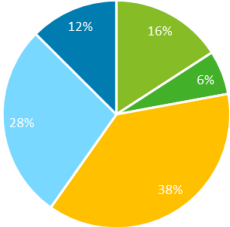
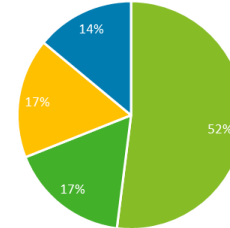
$$\text{スコープ3 排出量 (カテゴリ-15)} = \sum_c \left(\frac{\text{投融資残高}_c}{\text{株式・負債合計}_c} \right) \times \text{投融資先企業の排出量}_c$$



- 金融機関のFEを計測する際は、投融資先企業のGHG排出量のうち、当該企業の企業価値に対する自社投融資金額の割合分が、自社のGHG排出量として加算される。
- 金融機関側にも脱炭素達成に向けた目標があるため、GHG排出量の多い企業への多額の融資においては、「貸し渋り」が発生しうる。

海外の火力発電事業者は、再エネを拡大していく方針であるが、足元はガス火力を重要電源として位置付け、中長期的に水素発電等により脱炭素化する予定である

海外電力事業者の今後の戦略及び足元の電源構成

		石炭火力	ガス火力	原子力	再エネ	電源構成
英		N/A	- 再エネの調整力として重要 - 今後、水素やCCSへ転換	N/A	発電容量を2022年度の4GWから2030年までに20GWに拡大	
独		2029年までに段階的に廃止	- 再エネの調整力として重要 - 今後、水素、バイオ、CCSへ転換	カーボンニュートラル電源として重要	- 発電容量を2030年までに10GW*に拡大 * 水力、原子力を含む	
米		2035年までに完全廃止	- 水素利用可能なガス火力が不可欠 - 高効率ガス発電へ投資	継続的な稼働を確保	- 発電容量を9GWから2035年までに30GWに拡大 - 蓄電池容量は2050年までに30GWに拡大	
		2030年代半ばまでに、保有ユニットを2023年度比で半分以上にする予定	ネットゼロの過程では天然ガスを有効利用	直近でボーグル3・4が運転開始	発電容量を11GWから2030年までに20GWに拡大	

出所：各社HP、各社Annual Reportよりデロイト作成

諸外国では、電気事業を対象とするファイナンス制度が複数存在する

電気料金制度・ファイナンス制度の調査状況

- 調査対象国・エリアと調査対象、調査状況は以下のとおり

対象国・エリア	調査対象
	ファイナンス制度
イギリス	✓ National Wealth Fund (NWF) ✓ Great British Energy (GBE)
ドイツ	✓ KWSG ✓ Förderprodukte für Energie und Umwelt
ルクセンブルク（欧州投資銀行）	✓ InvestEU (InvestEUファンド)
アメリカ（PJMエリア）	✓ Pennsylvania Energy Development Authority ✓ Pennsylvania Economic Development Financing Authority ✓ Lightning Plan（策定中） ✓ Pennsylvania Baseload Energy Development Fund（策定中）
アメリカ（ERCOTエリア）	✓ Texas Energy Fund ✓ Texas Advanced Nuclear Development Act（策定中）
アメリカ（CAISOエリア）	✓ Energy Infrastructure Reinvestment (連邦大の制度、カリフォルニアでの利用実績あり)

- 上記の他、ベルギーの原子力向けのパッケージ（LTO Project）について調査した

2. 大手電気事業者等に関する調査・分析

国内の電力事業者の業績は不安定であるものの、今後も一定程度の投資が想定される

調査結果サマリ

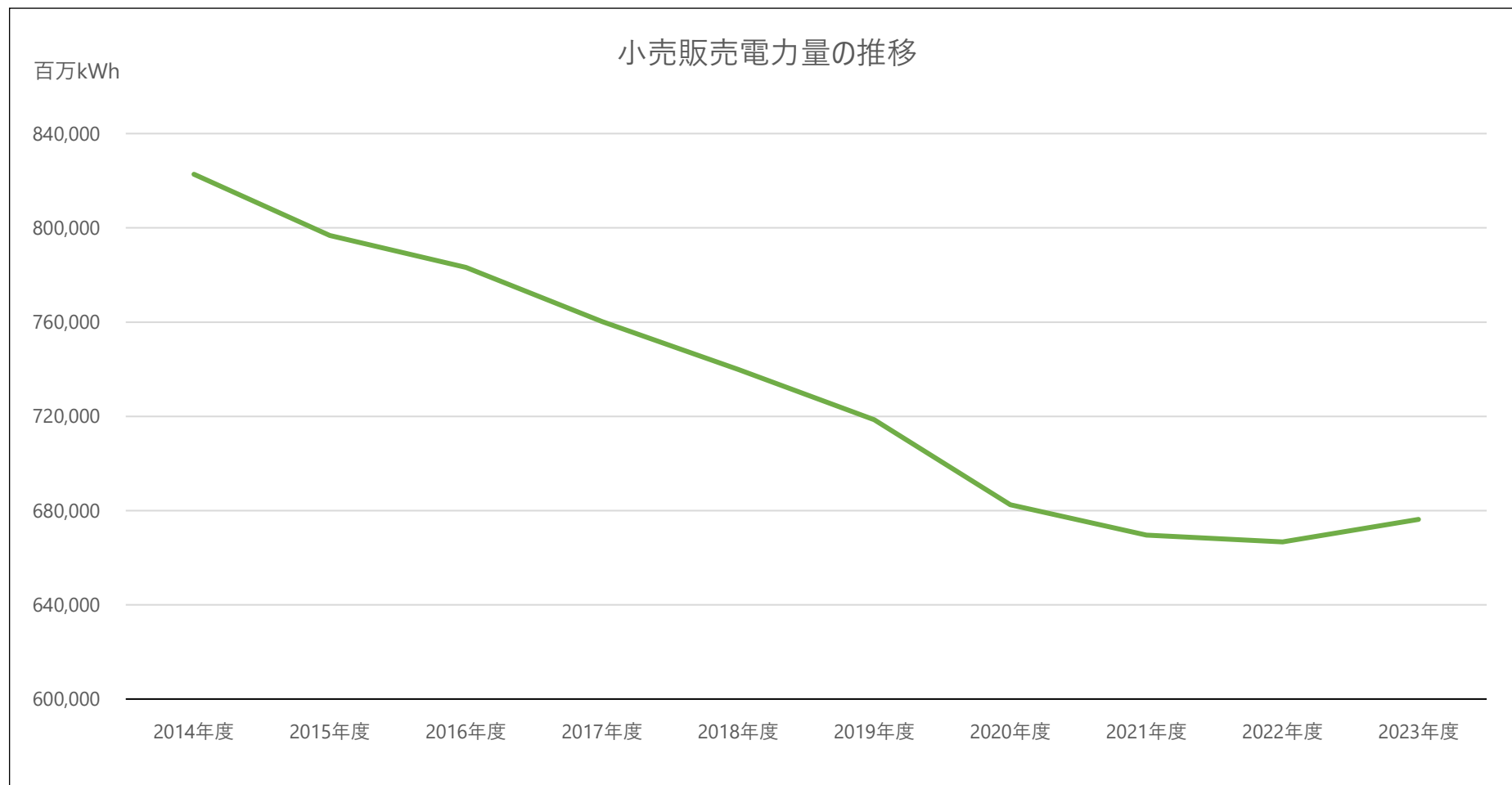
調査論点		調査内容
1	経営状況	● 電力小売全面自由化による販売電力量の減少や、市場価格、燃料市況価格の変動により、業績は不安定 ● 発電、送配電への投資は一定規模で推移 ● 有利子負債残高も増加傾向
2	長期的なキャッシュ・フロー	● 各事業者とも、カーボンニュートラル実現に向け、火力トランジションや再エネへの投資に重点を置いている
3	株式市場等からの評価	● 格付はA-以上が維持されている一方で、PBRは1倍を下回っている状況

2. 大手電気事業者等に関する調査・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
- 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
- 格付会社、金融機関、株式市場からの評価の調査・分析

各エリアとも販売電力量は減少基調となっているものの、足元は下げ止まりの状況である

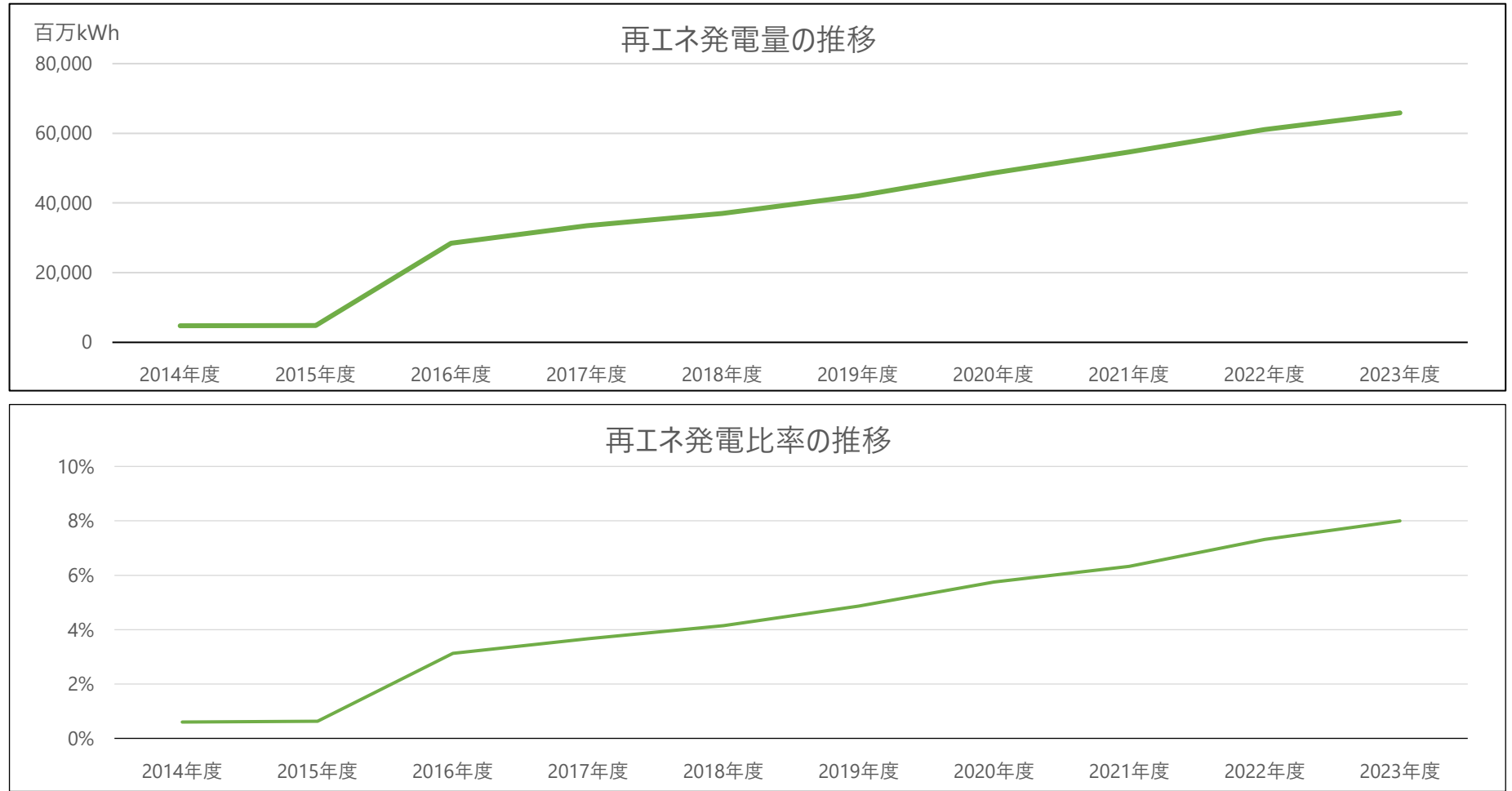
小売販売電力量の推移（10社合計）



出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者）をもとにデロイト作成

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

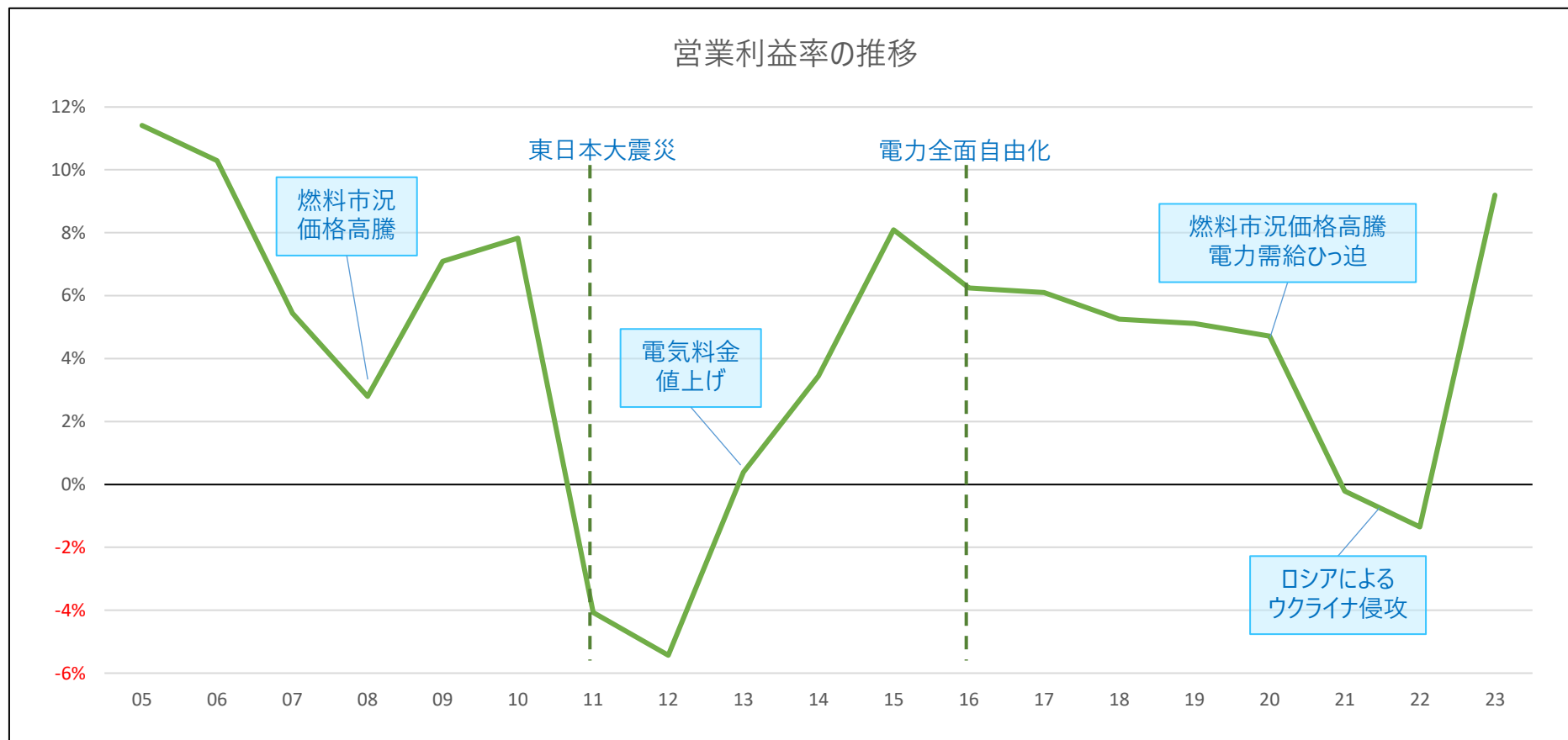
国内再エネ発電量と国内再エネ発電比率



出所：電力調査統計の「都道府県別発電実績」（2014年度及び2015年度のみ「発電実績（総括）」）をもとにデロイト作成

燃料費調整制度はあるものの、燃料市況の急激な変動により利益率は不安定である

営業利益率の推移



注：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）

出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者＋電源開発＋JERA（2019年度以降）＋日本原子力発電）や会社HPをもとにデロイト作成。

営業キャッシュ・フローも同様の傾向であり、不安定である

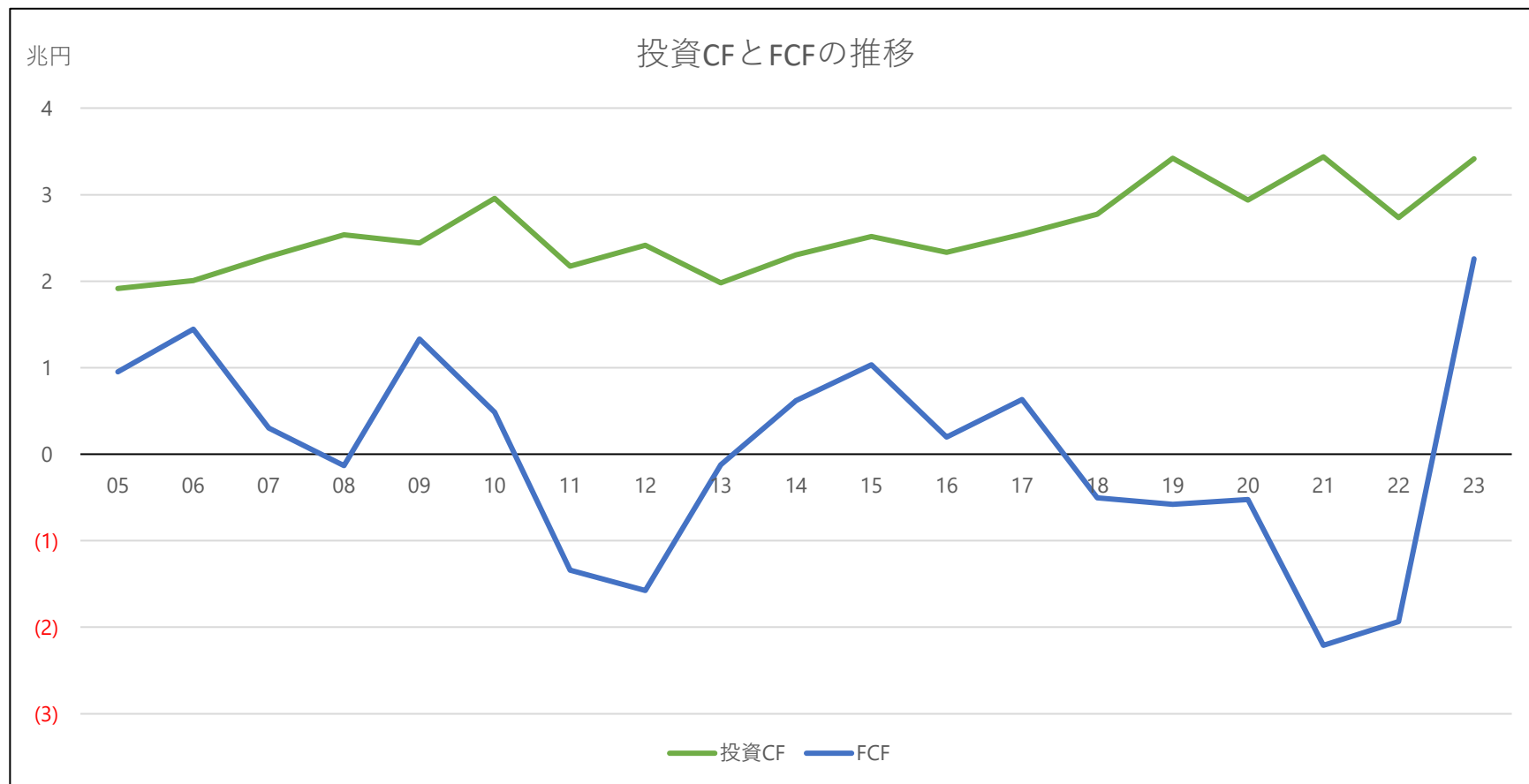
営業キャッシュ・フローの推移（13社合計）



出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者＋電源開発＋JERA（2019年度以降）＋日本原子力発電）をもとにデロイト作成

投資キャッシュ・フローは一定の規模を維持しながら増加傾向にあるが、フリー・キャッシュ・フローはマイナスとなる年度も多い

投資キャッシュ・フローとフリー・キャッシュ・フローの推移（13社合計）

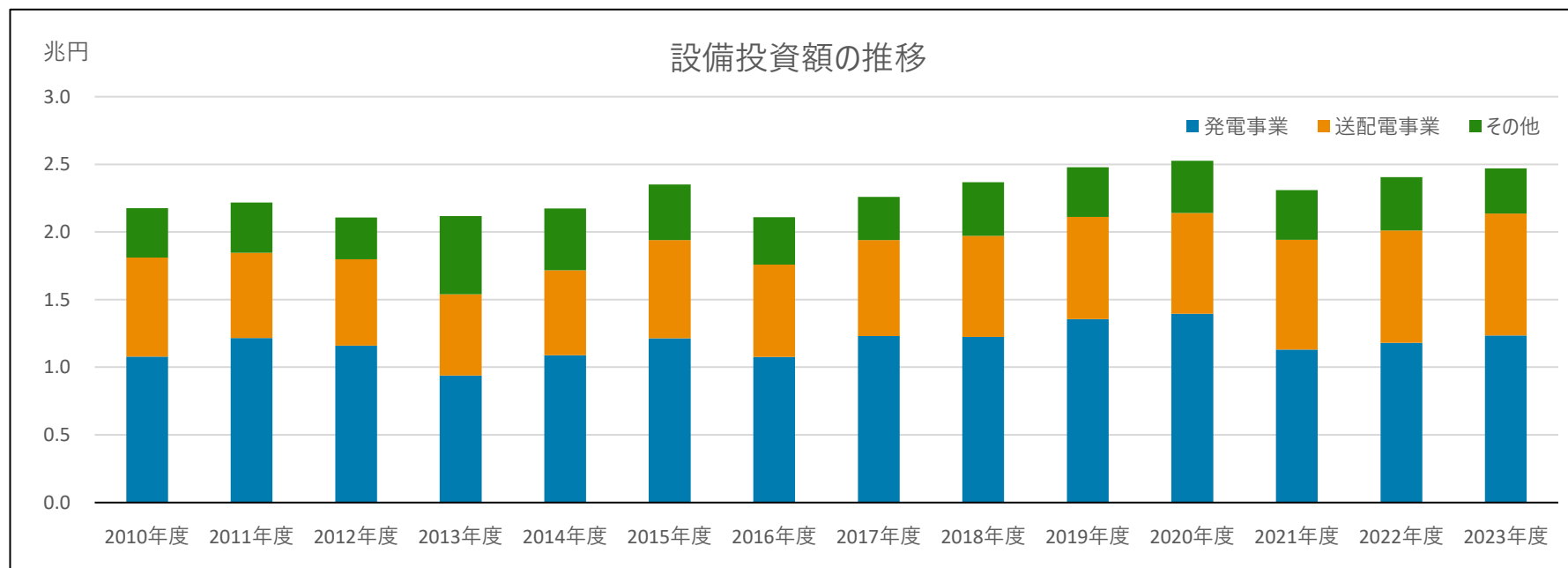


注：フリー・キャッシュ・フロー（FCF）＝ 営業キャッシュ・フロー － 投資キャッシュ・フロー

出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者＋電源開発＋JERA（2019年度以降）＋日本原子力発電）をもとにデロイト作成

投資キャッシュ・フローは電気事業に対する設備投資が大半を占める

設備投資額の推移（10社合計）



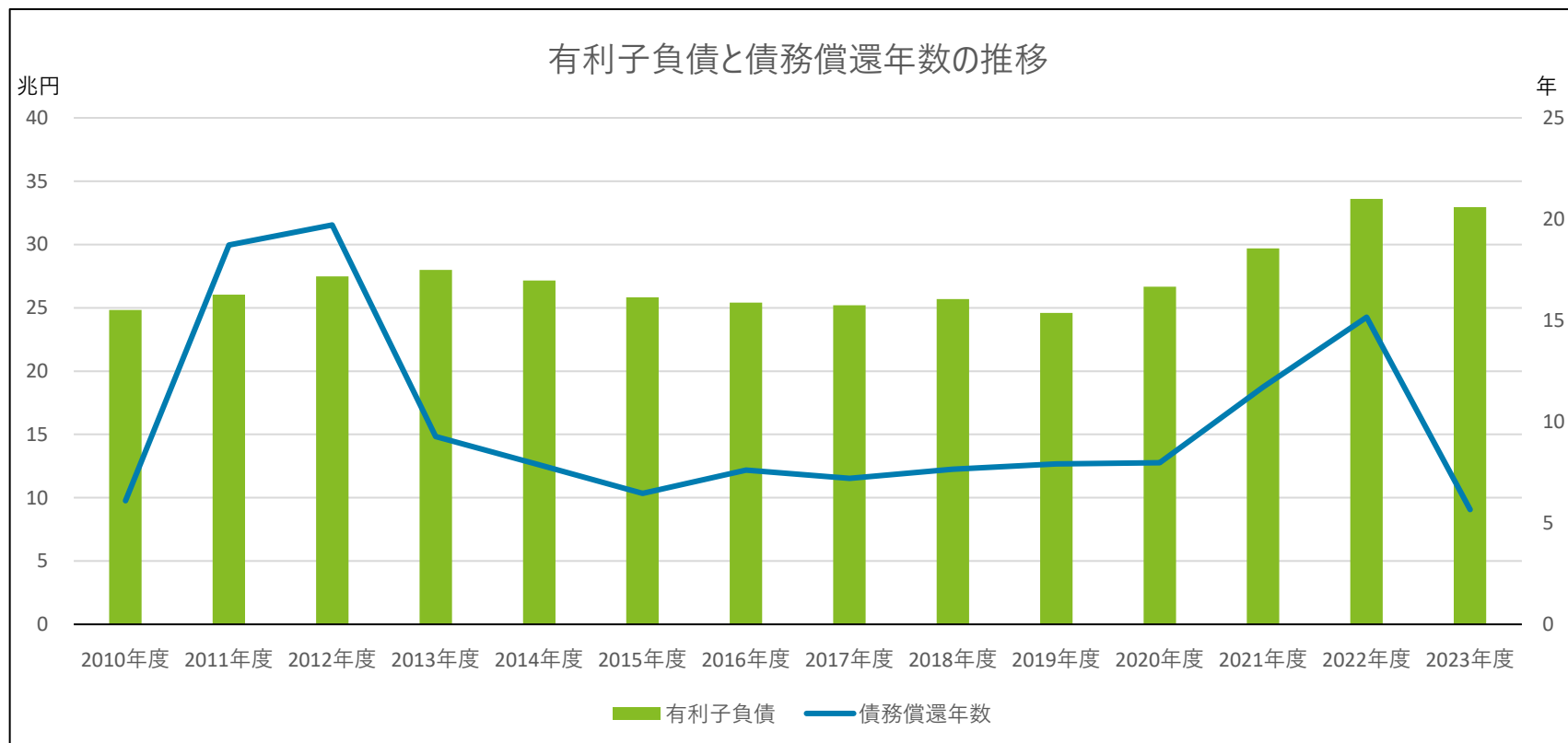
注1：中部電力は内訳情報が取得できず、除外

注2：その他 = 投資キャッシュ・フロー（固定資産取得支出）－ 発電事業及び送配電事業に係る設備投資額

出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者（中部電力を除く）、電源開発）をもとにデロイト作成

有利子負債は増加傾向にあり、債務償還年数も10年水準で推移

有利子負債と債務償還年数の推移（13社合計）



※ 債務償還年数：有利子負債÷EBITDA（*）

* EBITDA = 税金等調整前当期純利益 + 支払利息 + 減価償却費 + のれん償却費 + 減損損失 + 固定資産除却損 + 原子力発電施設解体費 + 核燃料減損額 + 原子力廃止関連仮勘定償却費 + その他非資金損益（ex.災害損失etc）

出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者 + 電源開発 + JERA（2019年度以降） + 日本原子力発電）をもとにデロイト作成

カーボンニュートラル実現に向け、国内大手電力会社は海外を含めた脱炭素電源への投資を計画している

国内大手電力会社の投資及び財務目標

	計画	計画期間	投資目標	財務目標
東京電力	第四次総合特別事業計画	2021~2030	カーボンニュートラル関連投資30,000億円(2030年度まで)	【原発再稼働が2023年度以降の場合】 - 経常利益2,080億円(2025) - 経常利益3,054億円(2030)
中部電力	中期経営計画達成に向けた取り組みと経営目標の見直し	2022~2025	- 戦略的投資4,500億円以上(2022~2025) ➢ グローバル1,500億円 ➢ 再エネ1,000億円 ➢ 資源循環等2,000億円 - 安全・安定供給への投資2,000~3,000億円/年	- 経常利益2,000億円以上(2025) - 経常利益2,500億円以上(2030) - 営業CF11,000億円程度(2022~2025)
関西電力	中期経営計画(2021-2025)のアップデート	2021~2025	- ゼロカーボンへの挑戦10,500億円(2021~2025) ➢ 再エネ3,400億円 - サービスプロバイダーへの転換1,200億円(2021~2025) - 強靱な企業体質への改革900億円(2025)	- 経常利益3,600億円以上(2025) - FCF1,000億円以上(2025) - FCF3,000億円以上(2021~2025)
九州電力	2021年中期経営計画の概要	2021~2025	- 成長投資5,000億円(2021~2025) ➢ 再エネ(国内外)2,500億円 ➢ 海外事業500億円 ➢ 都市開発・ICTなど2,000億円	- 経常利益1,250億円(2025) - 営業CF3,400億円(2025) - FCF700億円(2025) - 経常利益1,500億円(2030)

カーボンニュートラル実現に向け、国内大手電力会社は海外を含めた脱炭素電源への投資を計画している

国内大手電力会社の投資及び財務目標

	計画	計画期間	投資目標	財務目標
北海道電力	グループ経営ビジョン2030	2020~2030	- 重点新規事業投資500億円以上(2030年度まで) ➢ 再エネ、海外事業、エネルギー関連	【泊発電所全基再稼働後】 ・ 経常利益450億円以上(2030) 【泊発電所再稼働前】 ・ 経常利益230億円以上(2030)
東北電力	よりそうnext ⁺ PLUS	2024~2030	・ 戦略投資3,000億円程度(2030年度まで) ➢ 火力の脱炭素化 ➢ 再エネ開発 ➢ サービス開発 ➢ DX投資 ・ 電力の安定供給に資する投資3,000億円程度/年	・ 経常利益1,900億円以上(2026) ・ 経常利益2,000億円以上(2030)
北陸電力	グループ2030長期ビジョン	2019~2030	・ 成長投資2,000億円以上(2019~2030) ・ 事業運営投資8,000億円程度(2019~2030)	・ 経常利益350億円以上(2019~2030の年平均) ・ 営業CF12,000億円以上(2019~2030)
中国電力	グループ経営ビジョン	2020~2030	・ 脱炭素関連投資13,000億円規模(2024~2030) ➢ 再エネ1,500億円規模 ➢ 原子力4,000億円規模 ➢ 火力1,500億円規模 ➢ 送配電6,000億円規模	・ 経常利益500億円以上(2025) ・ 経常利益600億円以上(2030)

出所：各社経営計画よりデロイト作成

カーボンニュートラル実現に向け、国内大手電力会社は海外を含めた脱炭素電源への投資を計画している

国内大手電力会社の投資及び財務目標

	計画	計画期間	投資目標	財務目標
四国電力	グループ中期経営計画 2025	2021~2025	- 戦略投資2,000億円程度(2021~2030) ➢ 再エネ拡大 ➢ 火力発電の低炭素化 ➢ 国際・新規事業投資 維持更新投資他7,000億円程度	- 経常利益350億円程度(2025) - 営業CF1,100億円(2025) - 経常利益500億円程度(2030) - 営業CF1,200億円(2030)
沖縄電力	グループ中期経営計画 2025	2022~2025	- 再エネ投資60億円程度(2022~2025) - 成長投資200億円程度(2022~2025)	経常利益120億円以上(2025)
電源開発	グループ中期経営計画 2024-2026	2024~2026	- 戦略的投資2,900億円(2024~2026) ➢ 再エネ開発2,000億円 ➢ 電力ネットワーク増強600億円 ➢ 火力トランジション300億円 - 水力、火力、送変電更新投資2,300億円(2024~2026) - 原子力1,450億円	- 経常利益900億円(2026) - 営業CF5,350億円(2024~2026)
JERA	統合報告書2024 中長期戦略	2024~2035	- 投資CF14,000億円程度(2022~2025) ➢ 脱炭素関連6,500億円 ➢ 海外発電・燃料事業2,500億円 ➢ 国内火力5,000億円 - 投資CF50,000億円程度(2024~2035) ➢ LNG10,000億~20,000億円 ➢ 再エネ10,000億~20,000億円 ➢ 水素・アンモニア10,000億~20,000億円	- 当期純利益2,000億円(2025) - 当期純利益3,500億円(2035) - 営業CF55,000億円程度(2024~2035)

出所：各社経営計画よりデロイト作成

2. 大手電気事業者等に関する調査・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
- 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
- 格付会社、金融機関、株式市場からの評価の調査・分析

格付の状況は一般担保付社債も含めA-以上が維持されています

各社の格付の状況

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		
		2022	2023	2024
東京電力	N/A (東電PGでは実績あり、格付けA-)	A-	A-	A-
関西電力	A+	A+	A+	AA-
中部電力	AA-	A+	AA-	AA-
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)	A+	A+	AA-

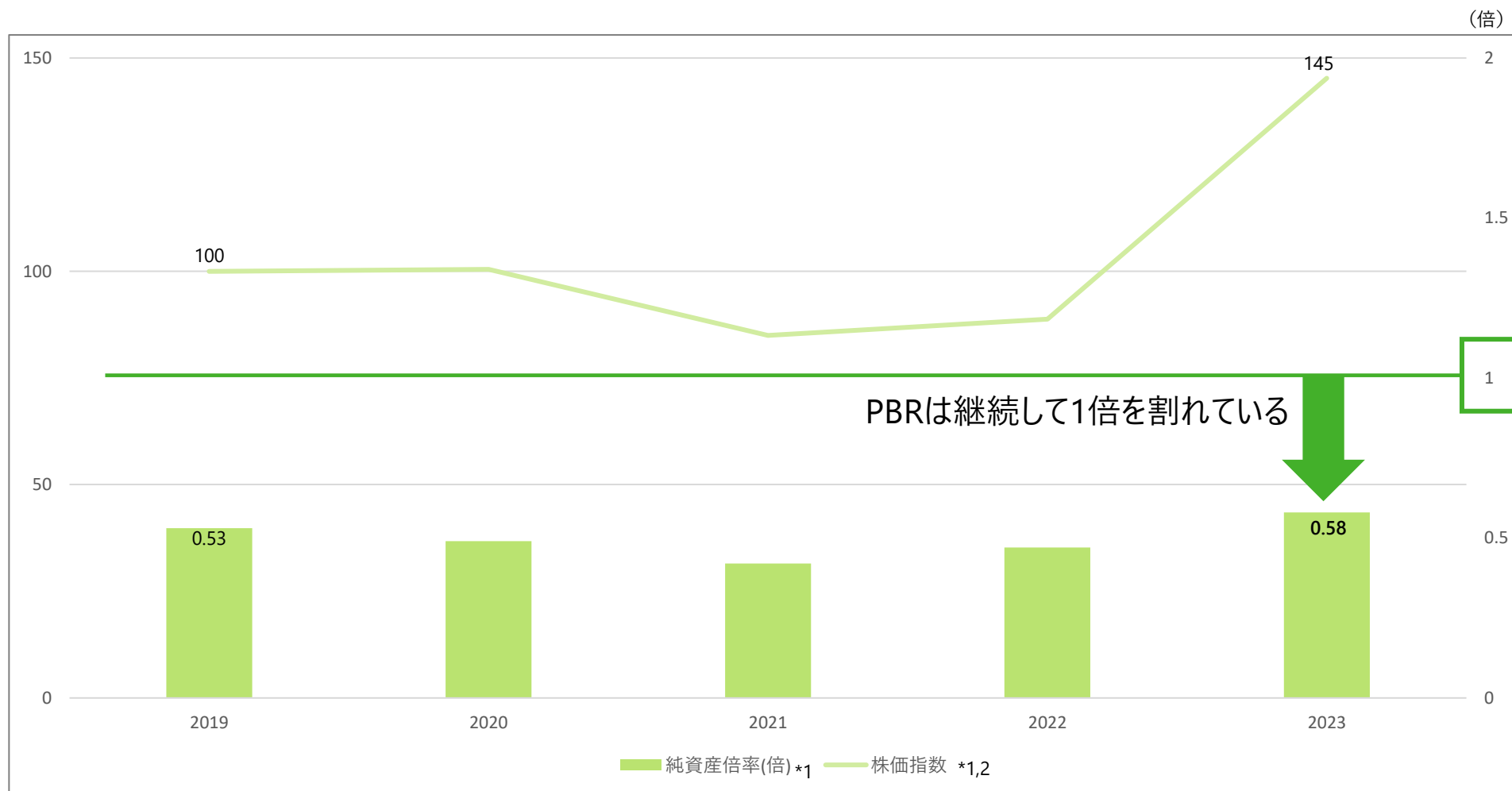
一般担保付社債と発行体格付けは同等かつ安定的に推移

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

直近 5 年の株価は上昇基調にあるものの、PBRは 1 倍を下回る状況が続いています

株式市場からの見方 / 株価とPBRの推移（平均）



出所：各社財務諸表及び株価情報よりデロイト作成

*1：沖縄電力を除く旧一般電気事業者及び電源開発の平均

*2：2019年度末の株価を100として各年度末の指数を算出

PBRの水準は各社とも 1 倍を下回っている状況です

株式市場からの見方 / 直近のPBR実績

会社名	PBR
東京電力	0.18倍
関西電力	0.66倍
中部電力	0.45倍
東北電力	0.57倍
九州電力	0.65倍
中国電力	0.47倍
四国電力	0.62倍
北海道電力	0.43倍
北陸電力	0.52倍
電源開発	0.36倍

*出所：Yahoo!ファイナンス(2025/3/11時点)よりデロイト作成

いずれも、PBRは1倍を割っている

3. 国内電気事業者の資金調達・投資環境に関する調査・分析

トランジションファイナンスについては、事業者と金融機関双方に積極的な姿勢は見られるも、その特徴や性質から脱炭素実現に必要な規模の金額の調達は難しいと考えられる

調査結果サマリ

調査論点		調査内容
1	トランジションファイナンスの組成状況	● 各電力事業者が、グリーン/トランジション・ファイナンスを使い分け、資本市場や銀行から脱炭素化に向けた資金を調達している ● ただし、これらの調達手法は資金使途が限定されることもあり、電力セクターの債券発行規模や銀行融資残高の水準を踏まえると、グリーン/トランジションファイナンスに積極的とは言い切れない
2	国内外の金融機関等のトランジションファイナンスの状況等	● 国内外の金融機関等はトランジションファイナンスを多額に組成しており、ファイナンスドエミッション (FE) に関しても、国際標準のシナリオと整合的な目標を設定し、開示している機関もある ● 金融機関自体にも脱炭素実現に向けたミッションが存在することから、石炭火力に対しての投融資・保険引受のポリシーとして、新規および既存の顧客/プロジェクトからの段階的な撤退を掲げている
3	エネルギーミックス達成に向けたファイナンス面の課題	● カーボンニュートラル達成に向けて相応の投資が必要と考えられる一方、現状の債券発行規模/銀行の融資スタンス/政府からの資金援助の状況を踏まえると、今後の外部からの資金調達に課題がある
4	電力以外のインフラ事業者のファイナンス手法	● 脱炭素が求められる航空、製鉄、鉄道業界は、トランジション・ボンド/リンク・ローンや、グリーンボンド等を積極的に組成している ● 資金使途に関しては、製鉄業界は、トランジションに向けて大きな事業転換が必要となる可能性があるもの、航空・鉄道業界では業界では、調達資金が高性能/高効率の新型機材の購入等に使われており、革新的なトランジション技術の導入へ資金が充当されるケースは限定的

3. 国内電気事業者の資金調達・投資環境に関する調査・分析

- トランジションファイナンスの組成状況（会社、使途、金額等）、組成にあたっての課題や傾向等の調査
- 国内外の金融機関各社及び国際機関における、トランジションファイナンスや、ファイナンスドエミッション、石炭火力への投融資ポリシー等（電力の安定供給の確保に向けた留保事項の有無を含む。）の調査
- 2030 年エネルギーミックスや2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた今後のファイナンス面の課題等に関する調査
- 電力以外のインフラ事業者におけるファイナンス手法等の調査

各社が使途に合わせてグリーンとトランジションを使い分けて脱炭素化に向けた資金を調達している

電力会社のトランジションファイナンス組成状況(1/2)

赤字: トランジションファイナンス関連の原則/フレームワーク

企業名	手法 (名称)	最新										累計		
		発行年	発行額 (億円)	年限	利率	環境改善効果	使途	SPT	適合フレームワーク	初発行年	発行回数	発行額 (億円)		
JERA	トランジションボンド	2022	120	5	0.42	N/A	✓ 化石燃料とアンモニア・水素の混焼実証に関する支出	N/A	✓ クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック 2020	2022	2	200		
			80	10	0.664		✓ クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針（2021年5月版）							
	トランジション・リンク・ボンド	2024	100	10	1.192	N/A	✓ SPTの達成	✓ 2030年度における当社グループ国内CO2排出原単位を0.477kg-CO2/kWh以下とすること（判定日：2031年12月末）。	✓ クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック 2023	2024	1	100		
	トランジション・リンク・ローン	2023	N/A			✓ SPTの達成	*SPTが未達成の場合、トランジション・リンク・ボンドの償還までに、トランジション・リンク・ボンド発行額の0.10%相当額を、環境保全活動を目的とする公益社団法人、公益財団法人、国際機関、自治体認定NPO法人、地方自治体やそれに準じた組織へ寄付。	✓ クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック 2020	2022	N/A	N/A			
関西電力	グリーンボンド	2023	200	10	1.073	未公開	✓ 再生可能エネルギー事業（水力・風力・太陽光）の開発、建設、運営、改修	N/A	✓ グリーンボンド原則（GBP）2021	2022	4	950		
			200	10	0.9		✓ 水素関連の調査や実証等		✓ グリーンボンドガイドライン（2020 年版） 環境省					
	トランジションボンド	2024	300	5	0.888		✓ 原子力事業	✓ 事業活動による温室効果ガス（scope1,2）：2025年度時点での2013年度比55%減(約2,600万t)	✓ グリーンボンド原則2021(国際資本市場協会(ICMA))	2024	2	450		
			150	10	1.56		✓ ゼロカーボン火力事業	✓ 事業活動による温室効果ガス（scope1,2）：2030年度時点での2013年度比70%減(約3,300万t)	✓ グリーンローン原則2023(ローンマーケットアソシエーション(LMA)等)					
						✓ 送配電事業	✓ サプライチェーン全体の温室効果ガス（scope1,2,3）：2030年度時点での2013年度比50%減(約4,400万t)	✓ グリーンボンド及びサステナビリティ・リンク・ボンドガイドライン(2022年版)(環境省)	✓ クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック 2023(ICMA)					
								✓ サステナビリティ・リンク・ボンド原則2023(ICAM)	✓ クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針(金融庁、経済産業省、環境省)					

出所: JERA HP「ESGファイナンス」、関西電力 HP「SDGsファイナンス」

各社が使途に合わせてグリーンとトランジションを使い分けて脱炭素化に向けた資金を調達している

電力会社のトランジションファイナンス組成状況(2/2)

赤字: トランジションファイナンス関連の原則/フレームワーク

企業名	手法 (名称)	最新								累計			
		発行年	発行額 (億円)	年限	利率	環境改善効果	使途	SPT	適合フレームワーク	初発行年	発行 回数	発行額 (億円)	
九州電力	グリーンボンド	2023	100	10	0.86	GHG排出削減量： 138,000 t-CO2/y	✓ 北九州響灘洋上ウインドファーム ✓ 杉安水力発電所及び軸丸水力発電所に係る新規投資及び既存投資のリファイナンス	✓ SPT1：サプライチェーンGHG排出量 2030年に60%削減(2013年度比) SPT2：サプライチェーンGHG排出量 (国内事業) 2030年に65%削減 (2013年度比) SPT3：再エネ開発量（設備容量） 2030年に500万kW(国内外)	✓ グリーンボンド原則2021 ✓ グリーンローン原則2021 ✓ グリーンボンドガイドライン2020年版 ✓ サステナビリティ・リンク・ボンド原則2020 ✓ サステナビリティ・リンク・ローン原則2021 ✓ グリーンローン及びサステナビリティ・リンク・ローンガイド ライン2020年版 ✓ クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック ✓ クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本 指針	2021	2	250	
	トランジションボンド	2024	200	10	1.425	GHG排出削減量： 20,200,000 t-CO2/y	✓ 既存原子力発電所の安全対策投資のリファイナンス			2022	4	850	
			100	5	0.858								
	トランジションローン	2022	500	10	N/A	未公開	✓ SPT達成			2022	1	500	
北海道電力	グリーンボンド	2024	50	10	1.111	未公開	✓ 水力・太陽光の再生可能エネルギーの開発、建設、運営、改修に対する新規投資及びリファイナンスに充当	✓ グループ発電部門からの CO2 排出量を2030 年度に50%以上削減 (2013年度比)	✓ グリーンボンド原則 2021 ✓ グリーンローン原則 2023 ✓ サステナビリティ・リンク・ボンド原則 2023 ✓ サステナビリティ・リンク・ローン原則 2023 ✓ グリーンボンド及びサステナビリティ・リンク・ボンドガイド ライン 2022 年版 ✓ グリーンローン及びサステナビリティ・リンク・ローンガイド ライン 2022 年版 ✓ クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック 2023 ✓ クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本 指針	2021	3	150	
	トランジションボンド	2024	200	5	0.894		✓ 原子力発電所の再稼働、安全性向上・維持				2024	2	600
			400	10	1.488		✓ 再生可能エネルギーの導入拡大に向けた送配電網の整備・強化（地域間連系線を含む） * 上記に対する新規投資およびリファイナンスに充当						
		トランジション・リンク・ローン	2024	100	N/A				✓ カーボンニュートラルの実現に向けた様々な取り組みに活用			2023	3



- 使途が水力・再生可能エネルギー等のものは「グリーン」、原子力・火力効率化等のものは「トランジション」と、フレームワークに適合する形で資金調達を実施している
- 選定した電力会社全てにおいて「トランジション」ファイナンスの実績あり（第1回調査時の他のインフラセクターでは「トランジション」のフレームワークを活用していない会社もあった）
- ただし、他セクターと比べた場合、グリーン/トランジションを合算したローン/ボンドの調達金額・年限等に大きな差はなく、電力セクターが特筆してグリーン/トランジションファイナンスに積極的であるとは言い切れない

出所:九州電力 HP「SDGsファイナンス」、北海道電力 HP「ファイナンス情報」

3. 国内電気事業者の資金調達・投資環境に関する調査・分析

- トランジションファイナンスの組成状況（会社、使途、金額等）、組成にあたっての課題や傾向等の調査
- 国内外の金融機関各社及び国際機関における、トランジションファイナンスや、ファイナンスドエミッション、石炭火力への投融資ポリシー等（電力の安定供給の確保に向けた留保事項の有無を含む。）の調査
- 2030 年エネルギーミックスや2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた今後のファイナンス面の課題等に関する調査
- 電力以外のインフラ事業者におけるファイナンス手法等の調査

「トランジションファイナンス」という記載は少ないが「サステナブルファイナンス」として各機関がローン・債券等を活用しており、SMBC・DBSは2023年度に9兆円規模の実績がある

トランジションファイナンス組成状況

※為替レート：1 SGD = 115.36 JPY
1 USD = 152.24 JPY

金融機関の種類	対象企業	目標	実績	金融商品
日系	三井住友銀行 SMBC	✓ サステナブルファイナンスを<u>2030年までに累積50兆円</u> ※うちグリーンファイナンスを2030年までに累積20兆円	✓ サステナブルファイナンス：<u>2023年度9兆円、累積24兆円（融資）（2020年度～）</u> ※うちグリーンファイナンス：累積11兆円 ✓ トランジションファイナンスの実績は今後開示予定	◆ グリーン/ソーシャル/サステナビリティローン ◆ サステナビリティ・リンク・ローン ◆ トランジションローン ◆ グリーン預金 ◆ ソーシャル預金
外資系	DBS	✓ サステナブルファイナンスを<u>2024年までに累積500億シンガポールドル（約5兆768億円）</u>	✓ サステナブルファイナンスのコミットメント：<u>2023年12月時点で約700億シンガポールドル（約8兆749億円）（融資）</u> ✓ ESG債券：<u>2023年度に約180億シンガポールドル（約2兆764億円）（調達）</u>	◆ ローン ◆ 貿易金融 ◆ ボンド
政府系	国際金融公社 IFC	※記載なし	✓ グリーン債券：<u>2024年6月30日時点で139億ドル（約2兆1161億円）（調達）</u> ✓ 2023年度は合計32億ドル（約4871億円） ※うち6つの通貨で20本のグリーン債券を通じて20億ドル、5つの通貨で15本のソーシャル債券を通じて12億ドルを調達	◆ グリーン債券
国際機関	グラスゴー金融同盟 GFANZ	※記載なし		



- 「トランジションファイナンス」に限定した記載は少ないが、サステナブルなローン・債券等で資金提供を行っている
- 累積発行額の集計は行っているものの、排出量のように長期的な目標を設定することは一般的ではない

出所: [SMBCサステナビリティレポート2024](#)、[DBSサステナビリティレポート2023](#)、[IFCグリーンアンドソーシャルボンドインパクトレポート](#)より作成

TCFDの定める炭素関連セクターについてFE計測を行っており、国際的スタンダードとなっているシナリオと整合的な目標を設定している

ファイナンスドエミッション (FE) 算定状況

金融機関の種類	対象企業	2030年度中期目標						算出方法	参照シナリオ
		電力	自動車	石油・ガス	鉄鋼	不動産	その他		
日系	三井住友銀行 SMBC	138~195 (g-CO2e/kWh)	20~161 (gCO2e/vkm)	-12~-29% (Mt-CO2e, 20年度比)	1.2~1.8 (t-CO2e/t- Steel)	33.1~42.9 (kg-CO2e/m ²)	石炭：-37~-60% (Mt-CO2e, 20年度比) ※目標設定は6セクターのみ だが、炭素関連セクター21 セクターのFEを簡易的に 算出している	✓ セクター別アプローチ GHG排出量関連データ、活 動量データ、財務データから算 出	✓ IEA・NZEシナリオ ✓ MPP・Carbon Cost シナリオ ✓ CRREM 1.5°C Pathway
外資系	DBS	138 (kgCO2/MWh)	0.052 (kgCO2 / vehicle-km)	27.7 (Mt-CO2e)	1.42 (kgCO2 e/kg)	≤0% (Alignment delta)	海運：≤0% (Alignment delta) 航空：0.074 (kgCO2 /p-km) 食品・農業ビジネス： ≥66% (Data coverage) 化学：≥66% (Data coverage)	✓ 簡易算定手法 Σ Attribution Factor × Company Emissions or Σ Outstanding amount × GHG emissions / Assets	✓ IEA・NZEシナリオ ✓ MPP Tech Moratorium Scenario ✓ IATA Fly Net Zero (~100%) ✓ CRREM 1.5°CPathways ✓ IMO Poseidon Principles
政府系	国際金融公社 IFC	セクター別の開示はなく、プロジェクトベースでの開示 ➤ セネガルの低炭素セメント生産PJ：年間30万トンのGHG排出削減 ➤ エジプトの風力、太陽光発電PJ：年間170万トンのGHG排出削減						N/A	N/A
国際機関	グラスゴー金融同盟 GFANZ	※記載なし							

- 
- TCFDの掲げる炭素関連セクターのうち、影響の大きいセクターを各社深掘りしてFE計測している

➤ アトリビューション・ファクターを用いた算出方法がベースとなっている

出所: [SMBCサステナビリティレポート2024](#)、[DBSサステナビリティレポート2023](#)、[IFC年間レポート2023](#)より作成

新規石炭火力は融資を停止し、既存石炭火力も縮小していく傾向がありますが、MPOや脱炭素化に資する活動には継続的な支援が見込まれる

石炭火力への投融資ポリシー

金融機関の種類	対象企業	投融資ポリシー	
		共通事項	各社の記載
日系	三井住友銀行 SMBC	■ 制限対象 ➢ 石炭火力に関する新規・既存の顧客、プロジェクト、あるいはそれらを支援するための専用のインフラ・サービス ■ 支援対象 ➢ 脱炭素化に資する活動	■ 制限対象 ➢ 石炭火力発電所の新設および拡張案件 ➢ 期限が2040年度を超える石炭火力発電所 ➢ 石炭火力発電事業を主たる事業とする企業のうち、既存の取引が無い企業 ■ 支援対象 ➢ 石炭火力発電所の公正な移行を含むManaged phase out (MPO) ➢ Carbon Capture, Usage and Storage (CCUS) *MPOとは、多排出資産（e.g.,石炭火力発電施設）の早期廃止戦略において、信頼性が高く、ファイナンス可能なものを指す。
外資系	DBS		■ 制限対象 ➢ 2039年までに火力石炭への投資をゼロにするため、下記を制限対象にする ● 収益の25%以上を石炭火力から得ている新規顧客（今後水準低下予定） ● 2026年1月以降、収益の50%以上を石炭から得ている顧客（今後水準低下予定） ■ 支援対象 ➢ 非火力石炭や再生可能な活動
政府系	国際金融公社 IFC		■ 制限対象 ➢ 資金使途が明確化された金融仲介機関(FI)取引の場合、石炭関連のサブプロジェクト（石炭採掘、石炭輸送、石炭火力発電所）、これらの活動を支援するための専用のインフラ・サービス ➢ プライベートエクイティファンドなどの集合投資ビークルを含む石炭関連のプロジェクト ➢ 石炭火力発電に対する金融貿易 ■ 支援対象 ➢ 多排出物理的資産の（早期廃止等を通じた）MPO
国際機関	グラスゴー金融同盟 GFANZ		■ 制限対象 ➢ 石炭火力発電の緩和計画を持たない、または高排出源の拡大に関する活動を行っている企業

- 
- 新規石炭火力への投融資停止以外にも、既存顧客・プロジェクトに対しても段階的な撤退を掲げている

➢ 非火力石炭等の再生可能な活動や、CCUSのような脱炭素化に資する活動には融資を継続する

出所: [SMBCサステナビリティレポート2024](#)、[DBSサステナビリティレポート2023](#)、[IFC金融仲介機関向けの指針2023](#)、[GFANZ金融機関向けのネットゼロ移行計画](#)より作成

損保各社も銀行同様に新規・既存の石炭火力への取引制限を設けており、保険引受・投融資共に規制しておりますが、脱炭素化に資する活動には継続的な支援が見込まれる

石炭火力への保険引受・投融資ポリシー

金融機関の種類	対象企業	保険引受・投融資ポリシー	
		共通事項	各社の記載
損害保険会社	東京海上日動	■ 制限対象 ➢ 石炭火力に関する新規・既存の保険引受や投融資 ■ 支援対象 ➢ 脱炭素化に資する活動	■ 制限対象 ➢ <u>新設・既設に関わらず</u>、石炭火力発電所に対する新たな保険引受・投融資 ■ 支援対象 ➢ <u>CCS/CCUSや混焼などの革新的な技術・手法</u>を取り入れて進められる案件
	損保ジャパン		■ 制限対象 ➢ <u>気候変動への影響が懸念されている石炭火力発電所</u>について、<u>新規建設</u>に対する保険引受・投融資
	MS & AD		■ 制限対象 ➢ 石炭火力発電所、主に<u>一般炭を産出する炭鉱の開発と運営</u>に関する新規の保険引受や投融資 ➢ <u>石炭事業を主業とする企業</u>のエネルギー採掘プロジェクトに関する新規の保険引受 ➢ <u>オイルサンド採掘及び北極圏における石油・ガス採掘プロジェクト</u>に関する新規の保険引受や投融資 ➢ 下記の事業は、<u>取引先の環境への配慮状況等を踏まえ</u>、可否を判断する ● <u>石炭火力発電所と炭鉱、石油火力発電所と油田、オイルサンド採掘、及びガス田の新規建設</u> ● <u>水力発電所の新規建設</u> ■ 支援対象 ➢ <u>脱炭素化等の技術・手法</u>を取り入れている既設の石炭火力発電所及び主に一般炭を産出する炭鉱の開発と運営に関する案件 ➢ 石炭事業を主業とする企業のエネルギー採掘プロジェクトのうち、<u>パリ協定の合意事項達成を目的に、温室効果ガス排出量削減を計画しているプロジェクト</u>



- 新規の石炭火力発電の保険引受・投融資は制限しているが、既存については企業によって対応が異なる
- 脱炭素化に資する案件に関しては支援の余地がある
- 出所: [東京海上サステナビリティレポート2024](#)、[SOMPO自然資本](#)、[MS & ADサステナビリティの考え方](#)より作成

3. 国内電気事業者の資金調達・投資環境に関する調査・分析

- トランジションファイナンスの組成状況（会社、使途、金額等）、組成にあたっての課題や傾向等の調査
- 国内外の金融機関各社及び国際機関における、トランジションファイナンスや、ファイナンスドエミッション、石炭火力への投融資ポリシー等（電力の安定供給の確保に向けた留保事項の有無を含む。）の調査
- 2030 年エネルギーミックスや2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた今後のファイナンス面の課題等に関する調査
- 電力以外のインフラ事業者におけるファイナンス手法等の調査

ア 資本市場での調達

増資による資金調達規模は比較的大きいですが、各社が頻繁に行えるものではないうえ、株価下落のため想定していた金額を調達できない可能性もある

電力会社による増資

電力会社	年度	増資額	出所
関西電力	2024 (42年ぶり)	5,000億円	関西電力、公募増資などで最大5000億円調達 設備改修やデータセンターに投資 - 日本経済新聞
九州電力	2023 (9年ぶり)	2,000億円	燃料高で苦境の電力大手、九州電力は2000億円調達へ...9年ぶり優先株発行：地域ニュース：読売新聞
北海道電力	2014	500億円	3期連続赤字、政投銀に頼る北海道電力 500億円の増資で債務超過転落を回避へ 資源・エネルギー 東洋経済オンライン
東京電力	2010 (29年ぶり)	5,549億円	東電、公募増資で5549億円調達 投資・財務改善狙う - 日本経済新聞



増資による株価への影響

- 関西電力の株価は、発表翌日の終値が前日比18%安となり、過去最大の下げ幅となった。
- 東京電力の株価は、発表当日に8%強急落した。

電力会社は伝統的に電力債による資金調達を行っており、最近はESG債も活用していますが、電力債全体に占めるESG債の発行規模は限定的である

電力会社による債券発行

※単位は億円
括弧内はESG債

発行体名称	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
北海道電力	1,300	700 (50)	1235 (50)	650 (650)	1,049
東北電力	2,300 (150)	2,500	5,557 (100)	950 (150)	1,030
東京電力パワーグリッド	7,000	4,500	4,900	3,600	3,600
東京電力リニューアブルパワー	-	400 (100)	300 (300)	500 (500)	-
電源開発	700 (200)	700 (100)	1,376 (170)	450 (200)	178 (100)
北陸電力	600	800 (100)	1,999 (444)	150	134
中部電力	500	1,551	1,502 (100)	250 (200)	630 (100)
関西電力	1,700	2,600	1,760 (550)	1,274 (400)	1,111 (450)
中国電力	1,250	1,850	1,596	1,950 (1160)	1,577 (260)
四国電力	650	800	1,120 (100)	350 (100)	125
九州電力	2,900	2,600 (200)	2,600 (50)	1,000 (100)	780 (300)
沖縄電力	100	150	650	100	100
合計	19,000 (350)	19,151 (550)	24,595 (1,864)	11,224 (3,460)	10,314 (1,210)

出所：JPX「ESG債情報プラットフォーム」、日本証券業協会「公社債発行銘柄一覧」

イ 銀行融資

電力会社は日本国債に劣らない高格付けであり、金融機関が電力セクターに対して与信を増やせないのは、信用力以外の要因もあると考えられる

電力会社の信用格付け

発行体名	格付投資情報センター（R&I）	日本格付研究所（JCR）
日本国（ソブリン）	AA+	AAA
東京電力HD	A-	A
関西電力	AA-	AA
中部電力	AA-	AA
東北電力	A+	AA
九州電力	A+	AA-
北陸電力	A+	AAp
北海道電力	A+	AA-p
中国電力	A+	AA
四国電力	A+	AAp
沖縄電力	AA	－（2018年より更新無し）
電源開発	AA-	AA+

- 電力会社の格付けはいずれもA以上であり、セクター全体としては「安定的」や「ポジティブ」の評価を受けている。
- 昨年度と比較すると、いずれも維持あるいは引き上げとなっており、見通しも安定的なことから今後も高格付けが維持されることが想定される。

電力会社への貸出金

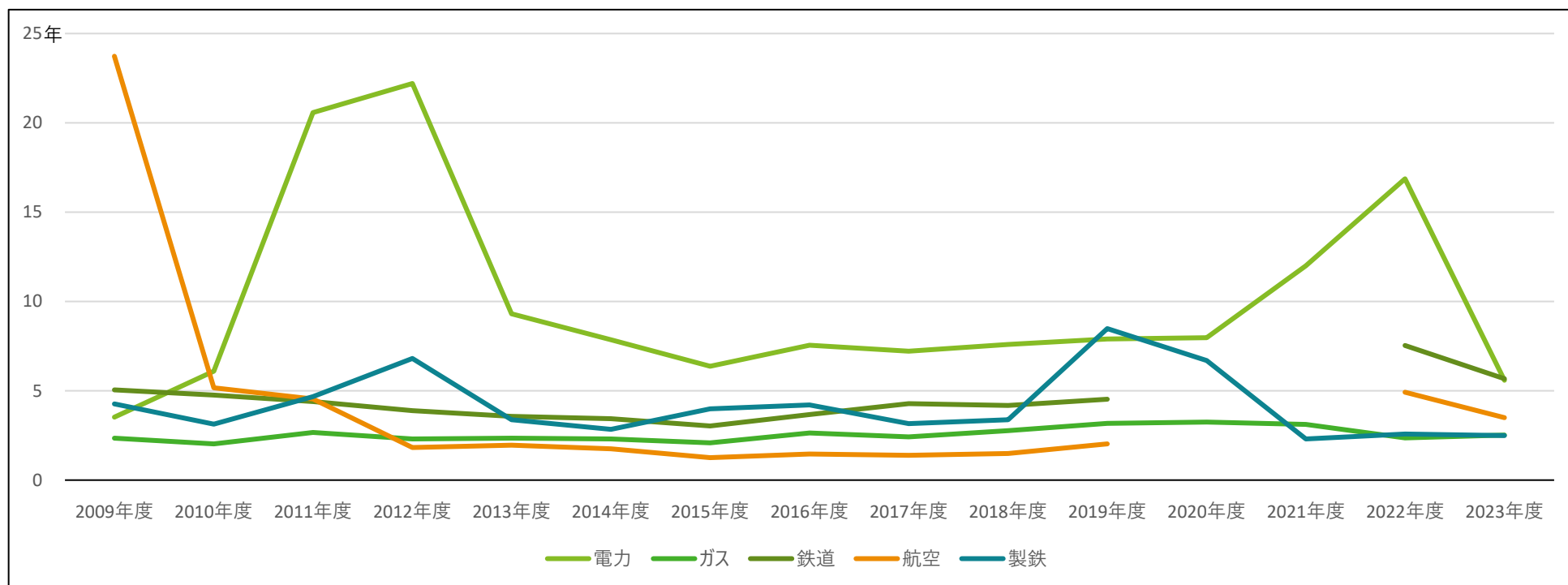
2024年3月時点の業種別貸出金（億円）

業種	2024年3月時点の貸出金（億円）		設備資金新規貸出額(四半期中)
	期末貸出残高	うち設備資金	
電気・ガス・熱供給・水道業	191,259	118,968	9,491
化学	94,314	10,943	647
石油・石炭	17,167	1,855	325
鉄鋼	37,900	4,304	162
非鉄金属	22,946	1,926	271
金属製品	34,929	6,189	593

- 電気・ガス・熱供給・水道業においては、貸出残高および設備資金新規貸出額が他業種より圧倒的に多い。
- これは、インフラ設備の建設・維持等にかかるコストや比較的長めの投資回収期間等、業種の特性に起因していると推察。
- 同水準での新規貸出が継続した場合、同業種内の電力セクターの設備資金の新規貸出は0.8兆円（=年3.2兆円）程度。（主要な電力会社の借入金残高を集計し、期末貸出残高に占める割合から推計。）
- 左記の信用力の観点から電力セクターへの追加貸出は可能である一方で、一般的に、金融機関の融資（債権）ポートフォリオが一つの企業/業種に偏っている状態は健全ではない。

（参考）電力会社の債務償還年数は他業種に比べ継続的に長期化している

債務償還年数の推移（業界平均）



※ 2020年度、2021年度の鉄道・航空業界はCOVID-19影響を受けているため、除外

※ 債務償還年数：有利子負債÷EBITDA（*）

* EBITDA = 税金等調整前当期純利益 + 支払利息 + 減価償却費 + のれん償却費 + 減損損失 + 固定資産除却損 + 原子力発電施設解体費 + 核燃料減損額 + 原子力廃止関連仮勘定償却費 + その他非資金損益（ex. 災害損失etc）

出所：有価証券報告書（旧一般電気事業者、JERA、JR東日本、JR西日本、JR東海、JAL、ANA、東京瓦斯、大阪瓦斯、日本製鉄、JFE）をもとにデロイト作成

SMBCは地域/セクターごとにTransition Activitiesを整理しており、このような枠組みが公的に整備されれば、より民間のファイナンスがトランジションに向かうと考えられる

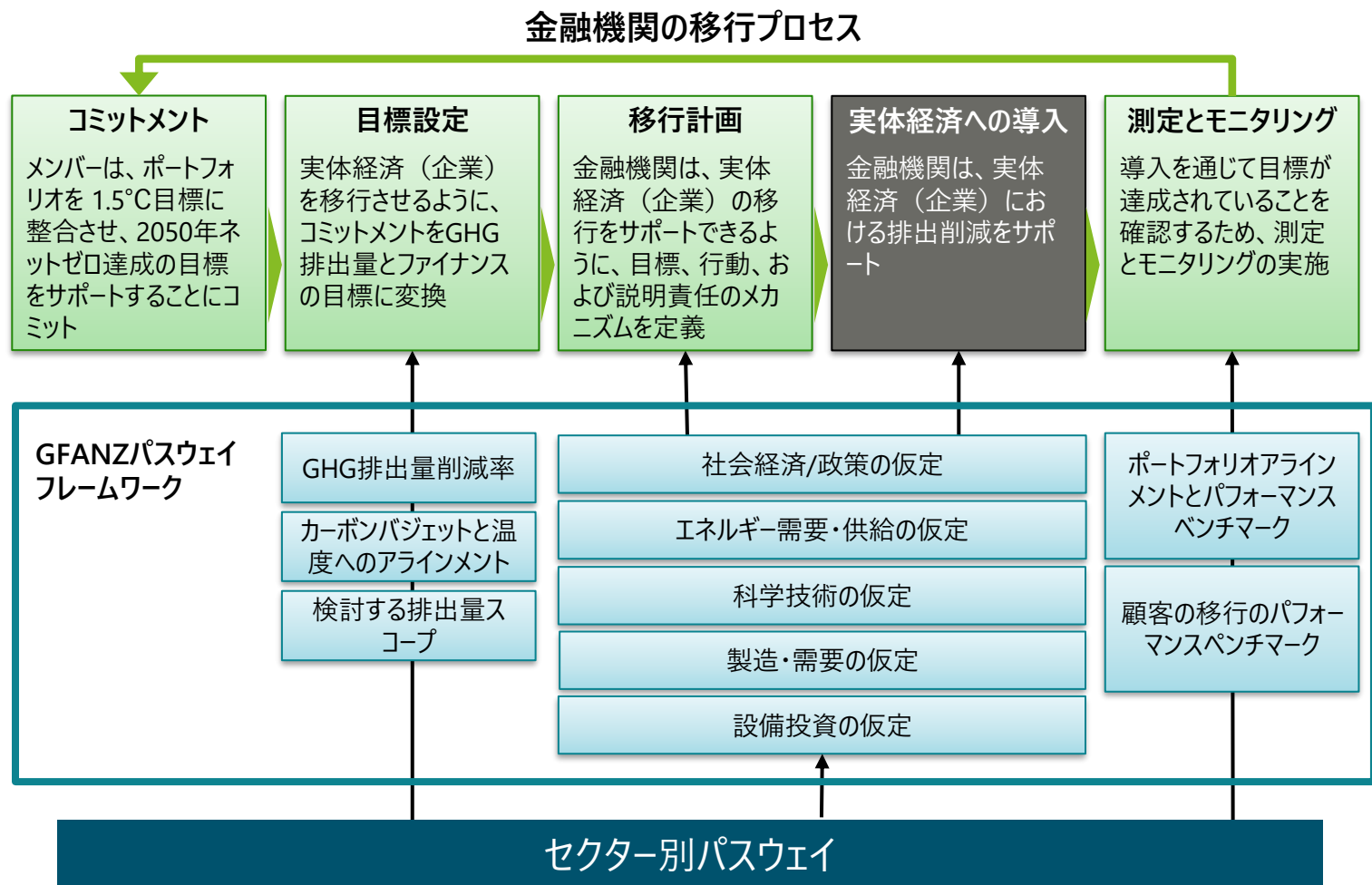
地域別Transition Activitiesの例

セクター	日本	アジア	北米	EU諸国
電力	■ 高効率なガス火力発電 ■ 水素混焼ガス／石炭火力発電（混焼率ガス:10%/石炭:20%以上、低炭素水素に限る） ■ アンモニア混焼ガス／石炭火力発電（混焼率20%以上、低炭素アンモニアに限る） ■ バイオマス混焼ガス／石炭火力発電 ■ 原子力発電（第三世代原子炉以上） ■ CCS付ガス／石炭火力発電 ■ 効率化設備	■ 高効率なガス火力発電（国・地域によりピーク利用に限定） ■ 水素混焼ガス／石炭火力発電（混焼率ガス:10%/石炭:20%以上、CCS付、低炭素水素に限る） ■ アンモニア混焼ガス／石炭火力発電（混焼率20%以上、CCS付、低炭素アンモニアに限る） ■ バイオマス混焼ガス／石炭火力発電（混焼率20%以上、CCS付） ■ 原子力発電（第三世代原子炉以上） ■ CCS付ガス／石炭火力発電 ■ 効率化設備	■ 高効率なガス火力発電（一部国と地域のピーク利用に限る） ■ 水素混焼ガス火力発電（各地の規制に準ずるものに限る） ■ アンモニア混焼ガス火力発電（各地の規制に準ずるものに限る） ■ バイオマス混焼ガス／石炭火力発電（各地の規制に準ずるものに限る） ■ 原子力発電（第三世代原子炉以上） ■ CCS付ガス／石炭火力発電（既存石炭火力・新規ガス火力は90%以上の回収率に限る） ■ 効率化設備	■ 原子力由来の水素・アンモニア（EUタクソミーに準拠するものに限る） ■ メタン回収設備 ■ フレアリング削減設備
エネルギー	■ ガス上流（日本へ輸入される案件に限る） ■ ガス精製・貯蔵設備 ■ 原子力由来の水素・アンモニア ■ メタン回収設備 ■ フレアリング削減設備	■ ガス上流（特定の国・地域へ輸入される案件に限る） ■ ガス精製・貯蔵設備 ■ 原子力由来の水素・アンモニア ■ メタン回収設備 ■ フレアリング削減設備	■ ガス上流（特定の国・地域へ輸入される案件に限る） ■ ガス精製・貯蔵設備 ■ 原子力由来の水素・アンモニア ■ メタン回収設備 ■ フレアリング削減設備	■ 高効率なガス火力発電 ■ 水素混焼ガス火力発電 ■ アンモニア混焼ガス火力発電 ■ バイオマス混焼ガス火力発電 ■ 原子力発電（green）（いずれもEUタクソミーに準拠するものに限る）

- 
- SMBCグループは”Transition Finance Playbook”を策定し、その中で、トランジションファイナンスの定義や原則、アプローチ、判断プロセス、リスク管理体制等に加え、産業ごとのベストプラクティス、地域差、移行経路などを踏まえたTransition Activitiesを例示している。
 - トランジションファイナンスの分野でこのような野心的な取り組みをしている金融機関は少数にとどまる。
 - そのため、一部の主要な金融機関のトランジション・ファイナンス事例を踏まえ、政府がトランジション・ファイナンスの融資先として適切な活動を選定することにより、他の国内民間金融機関がトランジション・ファイナンスを行うインセンティブを与えることができると考えられる。

一方で、金融機関がネットゼロ達成を進める移行プロセスでは、セクター別に脱炭素パスウェイを検討し移行計画を定める必要がある

GFANZパスウェイフレームワークの例



出所：GFANZ (2022) ,"Guidance on Use of Sectoral Pathways for Financial Institutions"

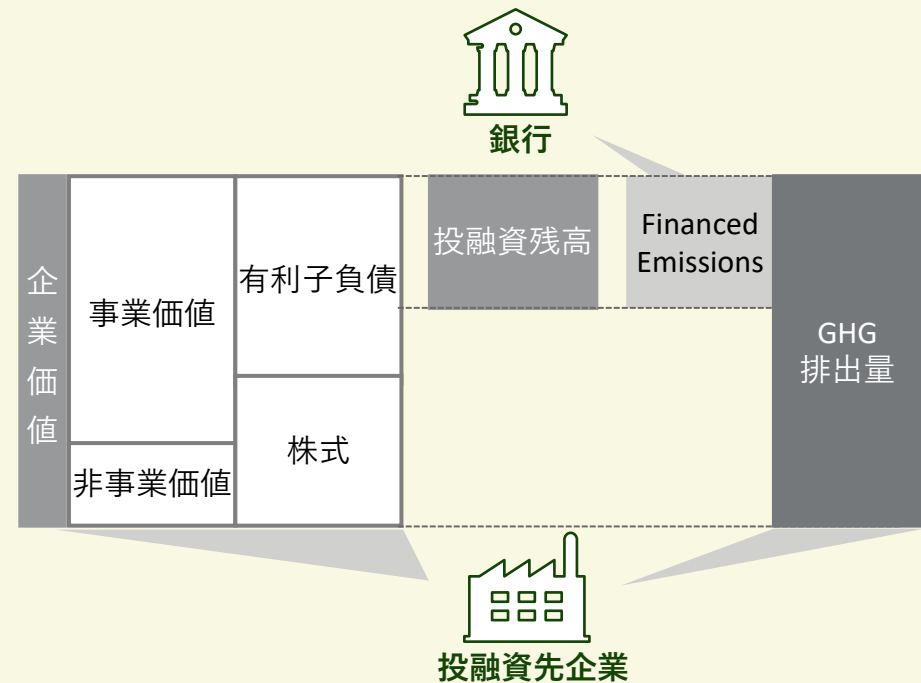
トランジション・ファイナンスの残高に対するGHG排出量もFE計測の対象となるため、金融機関はトランジション関連セクター/プロジェクトへの融資に消極的になる誘因がある

PCAFによるFinanced Emissions (FE) 計算のイメージ

企業価値に対する自社投融資の割合でGHG排出の責任を持つ

- コンセプトはTCFDの“Carbon Footprinting and Exposure Metrics”に沿っている
 - PCAFにおける企業融資、非上場株に対するFinanced Emissionsの計算は、企業の排出量に帰属係数 (Attribution Factor) を乗じるという算式で定義
 - 帰属係数は企業価値に対する自行投融資金額の割合
- 電力のように企業の経済活動が自社で十分にコントロールできないような場合、FEではなく、排出原単位で目標設定する場合があります、その際は投融資残高で原単位を金額加重平均する
- 算式は平易なものであるが、どの企業、どの事業における排出量を対象とするか、どのデータを使用するか等、実務的課題は多い

$$\text{スコープ3 排出量 (カテゴリ-15)} = \sum_c \left(\frac{\text{投融資残高}_c}{\text{株式・負債合計}_c} \right) \times \text{投融資先企業の排出量}_c$$



- 金融機関のFEを計測する際は、投融資先企業のGHG排出量のうち、当該企業の企業価値に対する自社投融資金額の割合分が、自社のGHG排出量として加算される。
- 金融機関側にも脱炭素達成に向けた目標があるため、GHG排出量の多い企業への多額の融資においては、「貸し渋り」が発生しうる。

(参考) 目標設定は、パリ協定に沿った国際機関等のシナリオで示された原単位や削減率を、自社の活動量を基にしたベースライン排出の推定値に適用することで行われる

GHG削減目標の設定手順の具体的な例

電力 (例: 排出原単位ベース)

$$\text{排出原単位} = \frac{\text{発電による排出量}}{\text{総発電量}}$$

非開示の場合の推計方法例

- 電源種別排出原単位×電源種別発電量

投融資金額で加重平均、平均の排出原単位を得る

石油・ガス (例: 絶対排出量ベース)

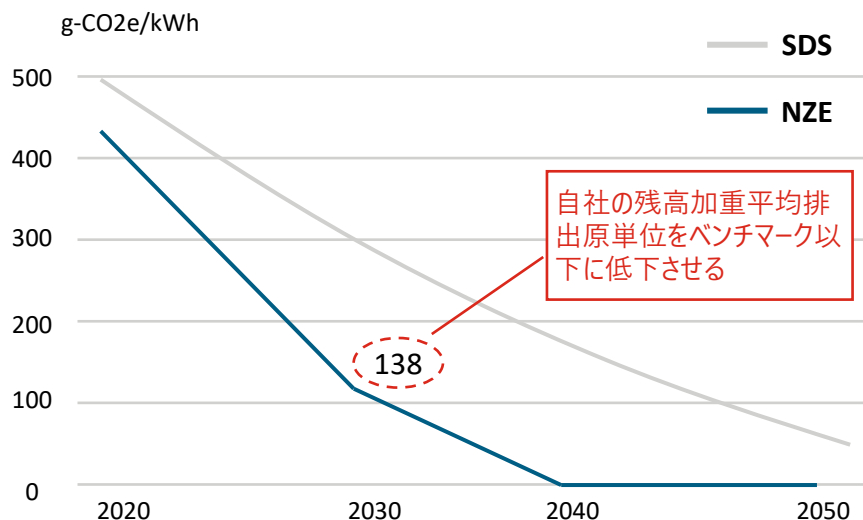
$$\begin{aligned} \text{絶対排出量} \\ &= \text{自社排出量} (+ \text{Scope3排出量}) \\ &\quad (\text{Scope1\&2}) \end{aligned}$$

非開示の場合の推計方法例

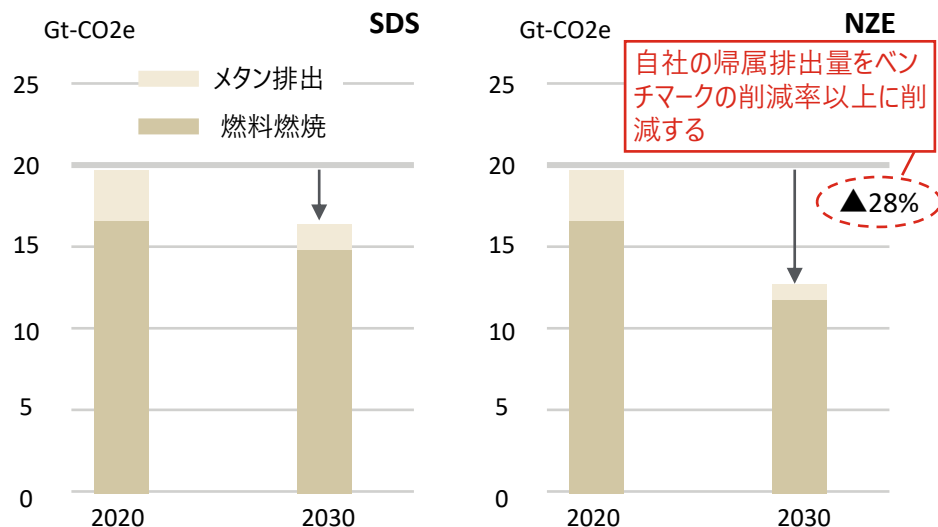
- 燃料種別生産量×排出係数
- セグメント売上高を燃料別に分解、想定単価で割って生産量を割り戻し、上記と同じ計算を行う

帰属計算でポート合計のGHG排出量を得る

電力セクター (排出原単位の目標設定のイメージ)



石油・ガスセクター (絶対排出量の目標設定のイメージ)



トランジション・ファイナンスをFE計測の制約から除外することは、過去に一度検討/議論されており、民間金融機関において現在でもその制約が課題として認識されている

トランジションファイナンスとFE計測の課題

政府における検討

- 2023年10月、政府は、ファイナンス・エミッションの課題に対するソリューション案を(1) ファイナンス・エミッションの算定・開示手法、(2) ファイナンス・エミッション以外の指標の開示手法の2つに分類して整理し、提示。
 - (1) のソリューション案：FEの内訳としてトランジション・ファイナンスに係るFEを開示、資金使途対象プロジェクトの排出量に限定したFEの開示
 - (2) のソリューション案：実体経済の脱炭素化を促進する取組に関する指標（投資先の気温上昇スコア、GHG将来削減効果、等）と、金融機関の脱炭素化支援関連施策に係る実行力に関する指標（金融機関自身の方針、ガバナンス体制、等）の併用
- トランジション・ファイナンスを促すような政策立案の段階には至っていない。



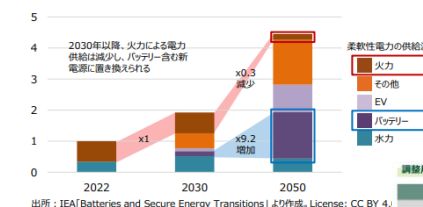
政府（経産省・金融庁・環境省）は、ファイナンス・エミッションの課題解決に向けた考え方に関する文書を取りまとめ、2023年10月に公表

SMBCグループにおける課題認識

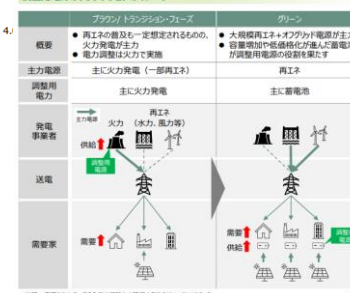
- 2024年11月、SMBCグループは本邦金融機関としては初めて、トランジション・ファイナンスに係る実経験の中で得られた学びや課題認識、その解決に向けた行動提言をまとめた「Transition Finance Scorebook 2024」を公表。
- 同資料内で、トランジションに取り組むうえでの課題として、ガス火力発電所のトランジションにおける役割の重要性（特に、蓄電池の普及までの間の調整用電源としての役割）が強調されている。
 - 世界の電力エネルギーミックスにおける再生可能エネルギーのシェアを増やすためには、季節や時間帯によって再生エネ供給が急激に変動・不足する際に備えて、不足する電力需要に対応する調整用電源を確保する必要がある。
 - 蓄電池についても、現時点では必要量を確保することが非常に困難であるため、再生可能エネルギーを大規模に普及させるには、ガス火力発電所等を含むトランジションの調整用電源を確保する必要がある。

短期柔軟性電力需給（APS世界平均、2022～2050年）

蓄電池が大規模活用されるのは2030年以降。それまでの間、再生エネの調整用電力はガス火力等のトランジションエネルギー源で賄われる必要がある



調整用電力のトランジションのイメージ



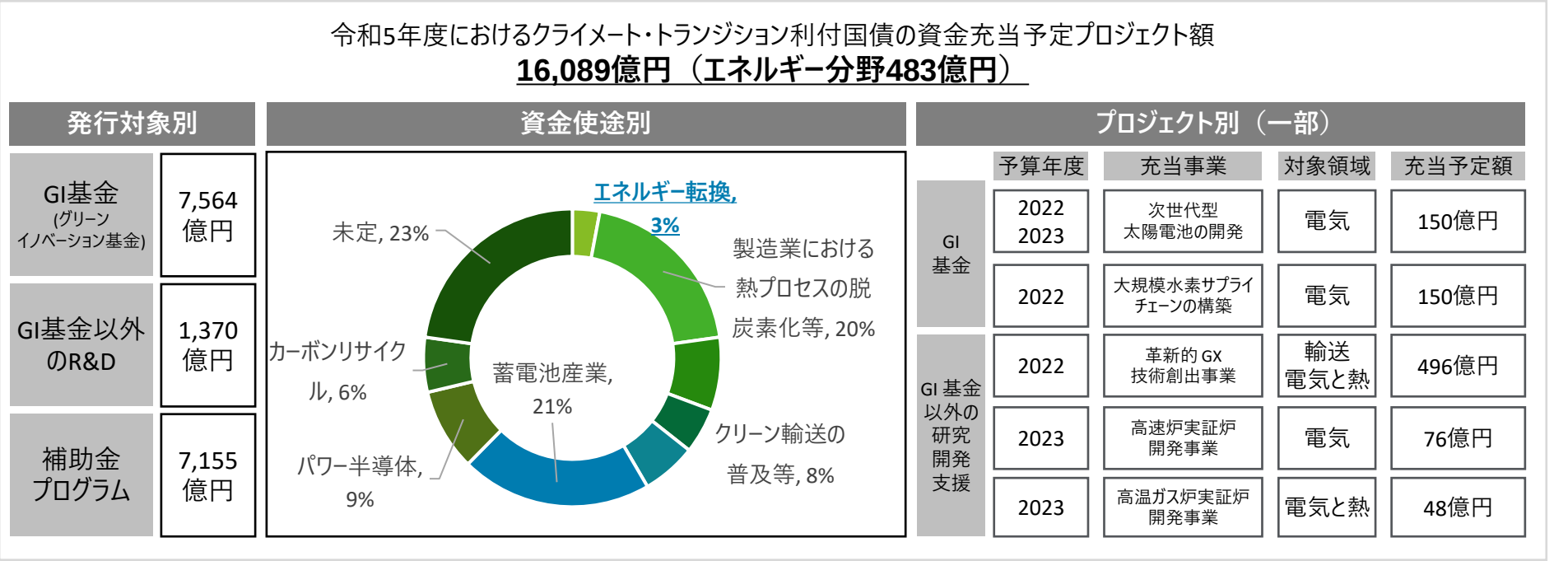
ウ 政府による支援

政府はクライメート・トランジション利付国債を発行してGX推進戦力に合致した取り組みを支援しており、令和5年度の調達金額はエネルギー分野に約500億円充当予定である

GX経済移行債（クライメート・トランジション・ボンド）の概要

概要

国際公約と産業競争力強化・経済成長を同時に実現するため、今後10年間で150兆円を超える官民のGX投資が必要とされています。これを実現するため、「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（GX推進法）」に基づき、20兆円規模の「脱炭素成長型経済構造移行債（GX経済移行債）」が発行されます。発行は令和5年度以降10年間、毎年度国会の議決を経て行われ、2050年までに償還される予定です。GX経済移行債は、資金の用途やレポーティング方法を示したフレームワークを策定し、国際標準に準拠した「クライメート・トランジション利付国債」として発行されます。



※令和6年度は16,433億円を発行する予定

出所： [クライメート・トランジション・ボンド評価結果（JCR）](#)

GX経済移行債の使途のうち、中長期の開発を想定したファイナンススキームとしては、①グリーンイノベーション基金による支援、②GX推進機構による債務保証・出資がある

GX経済移行債（クライメート・トランジション・ボンド）の電力会社関連資金使途（UoP）

	初回債 (令和4年補正、令和5年当初)	2 回債 (令和5年補正、令和6年当初)
1. 市場獲得を目指す革新的技術の研究開発	• [Gi基金]グリーンイノベーション基金事業（7,564億円） ⇒基金への拠出であり事業への支援は以降複数年 • 高温ガス炉実証炉開発事業・高速炉実証炉開発事業（123億円）	• [Gi基金]蓄電池の製造サプライチェーン強靱化支援事業（4,958億円） • 高温ガス炉実証炉開発事業・高速炉実証炉開発事業（563億円）
2. 成長・削減の両面に資する設備投資	・－	・－
3. 成長に資する全国規模の需要対策	・－	• 再生可能エネルギー導入拡大に向けた系統用蓄電池等の電力貯蔵システム導入支援事業（85億円）
4. GX実現に向けた横串の取り組み	・－	• [GX推進機構]脱炭素成長型経済構造移行推進機構出資金（1,200億円）
発行額計	約1.6兆円	約1.4兆円（予定）

①グリーンイノベーション基金（GI基金）

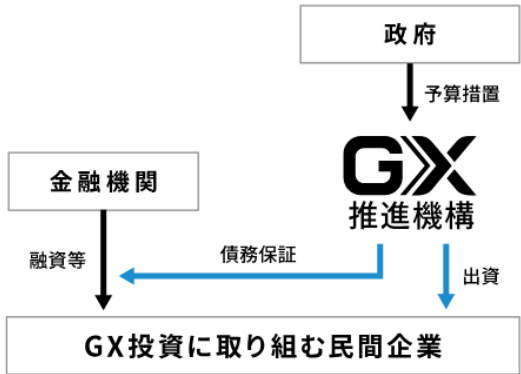
グリーン成長戦略において実行計画を策定している重点分野、又は「GX 実現に向けた基本方針」に基づく今後の道行きが示されている主要分野であり、政策効果が大きく、社会実装までを見据えて長期間の継続支援が必要な領域に対し支援

- NEDOに約2兆円の基金を造成
- 最長10年間、研究開発・実証から社会実装まで継続支援
- 国が委託するに足る革新的・基盤的な研究会開発要素を含むこと

②GX推進機構

炭素成長型経済構造への円滑な移行に資する事業活動（「対象事業活動」をおこなうものに対して債務保証や出資

- 債務保証限度は信用基金の10倍（約1兆円）

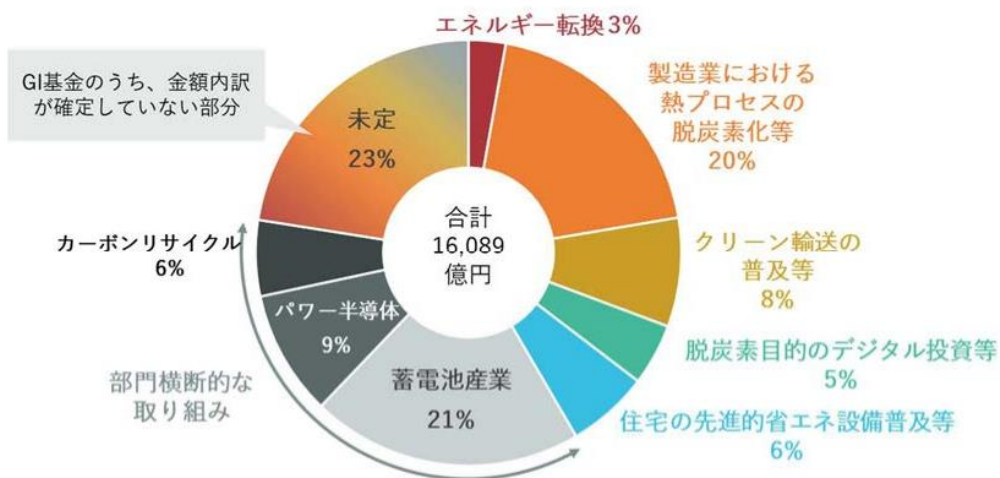


出典：[クライメート・トランジション利付国債：財務省](#)、[GX推進機構](#) | [脱炭素成長型経済構造移行推進機構](#)、[NEDO グリーンイノベーション基金](#)

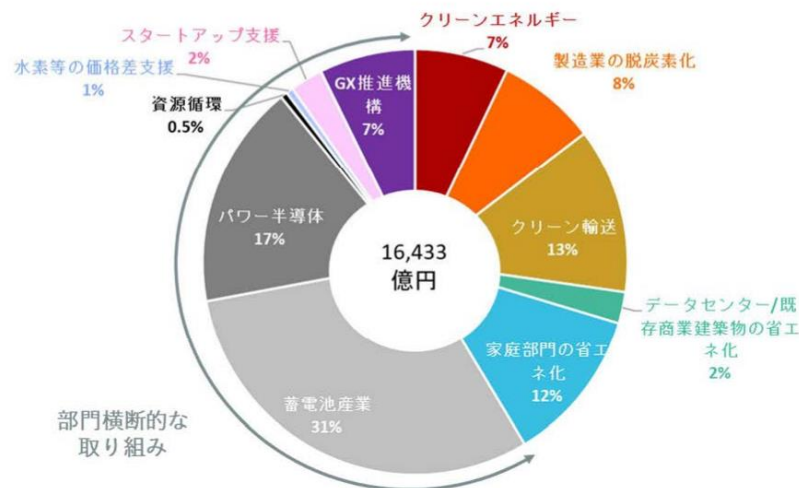
GX経済移行債の資金は移行関連技術に広く充当されており、電力会社の技術開発や発電設備の資金に回るのは部分的となっている

クライメート・トランジション利付国債の資金充当予定事業の予算額（資金使途別）

第1回



第2回



- GX経済移行債で資金使途とするプロジェクトは、「クライメート・トランジション・ボンド・フレームワーク」を満たすものとして日本政府が選定した研究開発資金や補助金プログラム。
- 第1回債が発行金額のおよそ半分を研究開発資金に充当していたのに対し、第2回債の資金使途は GHG 排出削減に資する設備投資等への補助金事業が発行金額全体の3分の2を占める。
- パワー半導体や蓄電池に対する補助金費用なども多いなど、他業界も含み関連技術に広く充当しており、電力会社のエネルギー転換に係る技術開発や発電設備の資金に回るのは部分的。

出典：日本格付研究所（JCR）クライメート・トランジション・ボンド評価結果（第1回）／予備評価結果（第2回）

https://www.mof.go.jp/jgbs/topics/JapanClimateTransitionBonds/jcr_Evaluation_Results_jpn.pdf

https://www.mof.go.jp/jgbs/topics/JapanClimateTransitionBonds/jcr_Preliminary_Evaluation_Results_FY2024_jpn.pdf

3. 国内電気事業者の資金調達・投資環境に関する調査・分析

- トランジションファイナンスの組成状況（会社、使途、金額等）、組成にあたっての課題や傾向等の調査
- 国内外の金融機関各社及び国際機関における、トランジションファイナンスや、ファイナンスドエミッション、石炭火力への投融資ポリシー等（電力の安定供給の確保に向けた留保事項の有無を含む。）の調査
- 2030 年エネルギーミックスや2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた今後のファイナンス面の課題等に関する調査
- 電力以外のインフラ事業者におけるファイナンス手法等の調査

航空業界は各社がリンク・ローン/債券を含めた複数の手段で資金調達をしており、その資金は省エネ性能の高い設備の導入に活用されている

航空業界のトランジションファイナンス組成状況

企業名	手法（名称）	最新								累計		
		発行年	発行額	年限	利率	環境改善効果	用途	SPT	適合フレームワーク	初発行年	発行回数	発行額
JAL	トランジション 債券	2024	150億円	15	2.278	最新鋭機は従来機比CO2排出量を15-25%削減	省燃費性能の高い最新鋭機材への更新	N/A	ICMA「クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック2020」「グリーン債券原則2021」 金融庁・経済産業省・環境省「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針2021年5月版」 環境省「グリーン債券ガイドライン2020年版」	2022	4	1100億円
	トランジション・ リンク・ローン	2024	112億円	N/A	N/A	未公開	省燃費性能の高い機体の購入資金	SPT1：2025年度に温室効果ガス総排出量（直接排出、Scope1）を2019年度比維持（909万トン未満） SPT2：2030年度に温室効果ガス総排出量（直接排出、Scope1）を2019年度比90%未満（818万トン未満）	ICMA「クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック2020」 金融庁・経済産業省・環境省「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針2021年5月版」 LMA「サステナビリティ・リンク・ローン原則2021」「グリーンローン原則2021」 環境省「グリーンローンおよびサステナビリティ・リンク・ローンガイドライン2022年版」	2023	2	377億円
ANA	グリーン債券	2022	100億円	10	0.474	PALの低減率11% 設備システム全体のエネルギー利用の低減率（ERR）33%	総合トレーニングセンター「ANA Blue Base」の建設資金 本施設には太陽光発電、LED照明器具、高断熱・高気密ペアガラス、屋上緑化、自然換気、高効率熱源機器、ビルエネルギー・マネジメントシステム等の導入による環境への配慮がなされる予定	N/A	ICMA「グリーン債券原則2018」 環境省「グリーン債券ガイドライン2017年版」	2022	1	100億円
	サステナビリティ・ リンク・債券	2021	100億円	5	0.48	未公開	設備投資 運転資金 社債償還資金 借入金返済資金	① DJSI World、及びDJSI Asia Pacificの構成銘柄に選定 ② FTSE4Good Indexの構成銘柄に選定 ③ MSCIジャパンESGセレクト・リーダーズ指数の構成銘柄に選定 ④ CDP「A-」以上の評価取得	ICMA「サステナビリティ・リンク・債券原則2020」	2021	1	100億円



- SPTと結び付けたリンク・ローン/債券だけでなく、グリーン債券やトランジション債券も活用しており、SPTの設定がない債券であっても環境改善効果を開示している
- 資金用途は省エネ性能の高い機体・設備の導入が中心

出所: <https://www.jal.com/ja/sustainability/esg-finance/>, <https://www.ana.co.jp/group/investors/stock/bond/>

製鉄業界は資金使途が多岐にわたることから、トランジションに向けて今後大規模な資金が必要なことが推察される

製鉄業界のトランジションファイナンス組成状況

企業名	手法（名称）	最新								累計		
		発行年	発行額	年限	利率	環境改善効果	使途	SPT	適合フレームワーク	初発行年	発行回数	発行額
日本製鉄	グリーンボンド	2023	300億円	5	0.564	約 300 万 t-CO2/年	・ 瀬戸内製鉄所及び九州製鉄所におけるエコカー駆動モーター向けの無方向性電磁鋼板の生産設備資金	N/A	・ ICMA「グリーンボンド原則2021」 ・ 環境省「グリーンボンドガイドライン2022年版」	2023	1	300億円
			200億円	10	1.15						1	200億円
JFEスチール	トランジションボンド	2024	150億円	5	0.823	未公開	・ 省エネ・高効率化に関する取り組み ・ 低炭素製造プロセスへの転換 ・ 超革新製鉄プロセスの開発 ・ エコプロダクトの製造 ・ 再生可能エネルギーに関する取り組み ・ 循環型社会実現に関する取り組み	N/A	・ ICMAが「グリーンボンド原則 2021」 ・ LMA、APLMA、LSTA「グリーンローン原則 2023」 ・ 環境省「グリーンボンドガイドライン（2022年版）」「グリーンローンガイドライン（2022年版）」 ・ ICMA「クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック 2023」 ・ 金融庁・経済産業省・環境省「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針（2021年5月）」	2022	3	450億円

- 
- SPTと結び付けたリンク・ローンは主流ではなく、資金使途を限定した債券発行による資金調達为中心
 - トランジションボンドの使途が多岐にわたり、トランジションに向けて大きな事業転換が必要な可能性がある

出所: <https://www.nipponsteel.com/ir/stock/sustainablefinance/gb.html>, <https://www.jfe-holdings.co.jp/release/2024.html>

鉄道業界はトランジションというよりはサステナビリティに焦点を当てており、その資金使途は運行効率・省エネ性能の高い車両の導入が中心になっている

鉄道業界のトランジションファイナンス組成状況

企業名	手法（名称）	最新								累計		
		発行年	発行額	年限	利率	環境改善効果	使途	SPT	適合フレームワーク	初発行年	発行回数	発行額
JR 東日本	サステナビリティ ボンド	2024	100億円	15	0.91	未公開	- 横須賀・総武快速線用に、山手線に導入しているE235系車両を投入 - 交流蓄電池電車EV-E801系について、量産車を製造し、2020年度以降順次、男鹿線へ投入	N/A		2020	6	1350億円
	ユーロ建 グリーン ボンド	2024	1127億円	12	3.533	未公開	- 電気を動力とする車両の新造・改造・更新に係る投資 - 線路、信号、駅舎、車両基地等の鉄道運行において不可欠な設備の維持、改修、更新のための投資および費用 - 再生可能エネルギー（太陽光発電：太陽光により発電を行う機器の建設・設置、運営・維持管理、出資に関する支出、風力発電：風力により発電を行う機器の建設・設置、運営・維持管理、出資に関する支出）	N/A	- ICMA「グリーンボンド原則2021」「ソーシャルボンド原則2021」「サステナビリティボンド・ガイドライン2021」 - 環境省「グリーンボンドガイドライン2022 年版」 - 金融庁「ソーシャルボンドガイドライン2021」 - LMA、APLMA、LSTA「グリーンローン原則2021」「ソーシャルローン原則2021」 - 環境省「グリーンローンガイドライン2022 年版」	2023	4	4267億円
JR 西日本	サステナビリティ ボンド	2022	100億円	10	0.629	未公開	在来線新型鉄道車両の導入費用の一部	N/A	- ICMA「サステナビリティボンド・ガイドライン2021」「グリーンボンド原則2021」「ソーシャルボンド原則2021」 - 環境省「グリーンボンド及びサステナビリティ・リンク・ボンドガイドライン2022年版」 - 金融庁「ソーシャルボンドガイドライン2021年版」	2022	1	100億円
	グリーン ローン	2021	200億円	N/A	N/A	未公開	新幹線新形車両及び在来線新形車両の導入費用の一部	N/A	- LMA、APLMA、LSTA「グリーンローン原則2023」「ソーシャルローン原則2023」 - 環境省「グリーンローンガイドライン（2022年版）」	2024	1	200億円



- SPTと結び付けたリンク・ローンは主流ではなく、ボンドが中心となっている
- 「トランジション」のためのファイナンスというよりは、より広範な「サステナビリティ」のためのファイナンスが中心
－ 資金使途は「新型車両の導入」が中心であり、トランジションに向けて革新的新技術の導入が必要なセクターではないと思われる

出所: <https://www.jreast.co.jp/investor/sustainability-bond/>, <https://www.westjr.co.jp/company/ir/library/sdgsbond/>

4. 国外の電力業界の経営状況や電力政策等に関する調査・分析

国外の電力事業者は脱炭素化を進めるべく積極的な投資を行う一方、各国では様々なファイナンス支援制度が用意されている

調査結果サマリ

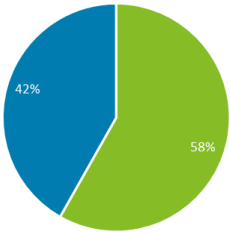
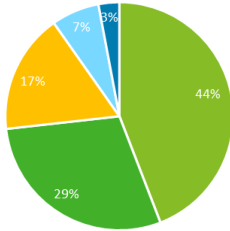
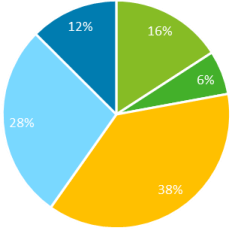
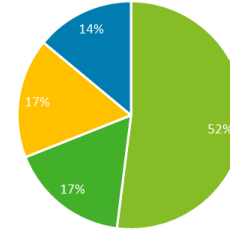
調査論点		調査内容
1	海外の電力事業者の状況	● 将来的な脱炭素化を目指すべく各社積極的な投資を行っている
2	各国の脱炭素化に向けた規制の手法	● ドイツやイギリスでは脱石炭の方針を示し、FITや税控除等により脱炭素化を促進している ● テキサス州では更なる再エネ促進のため、送配電網の整備支援を実施している
	諸外国の電気料金制度・ファイナンス制度	● イギリスやドイツでは、電気事業を対象とした公的機関のファイナンス支援制度が用意されている ● 欧州を対象に欧州投資銀行（EIB）が様々なファイナンス支援を行っている ● アメリカでは、エリア別に各種ファイナンス支援制度が用意されている ● ベルギーでは、既設の原子力の運転継続に向けて差額決済制度やバックエンド負担の上限制度が導入されている
3	各国の火力トランジション・維持に向けたファイナンス手法・保険制度等の調査	● 脱石炭のため、石炭廃止に伴う補償制度や、水素対応ガス発電所支援を通じて火力トランジションを支援している

4. 国外の電力業界の経営状況や電力政策等に関する調査・分析

- 電力自由化後の各事業者の経営状況の調査・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（電気料金制度・ファイナンス制度等を含む。）
- 各国の火力トランジション・維持に向けたファイナンス手法・保険制度等の調査

海外の火力発電事業者は、再エネを拡大していく方針であるが、足元はガス火力を重要電源として位置付け、中長期的に水素発電等により脱炭素化する予定である

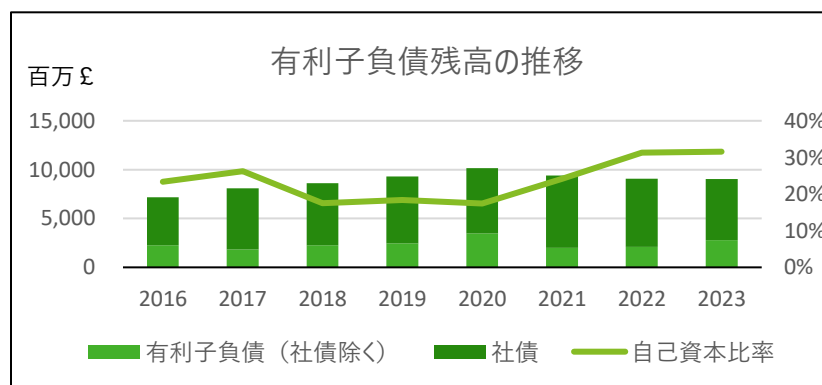
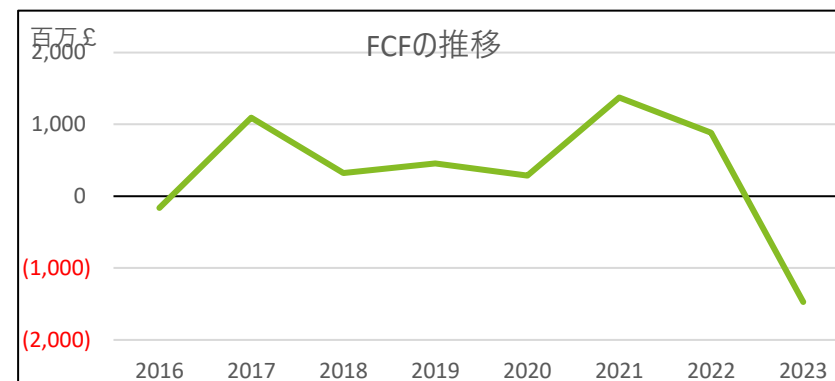
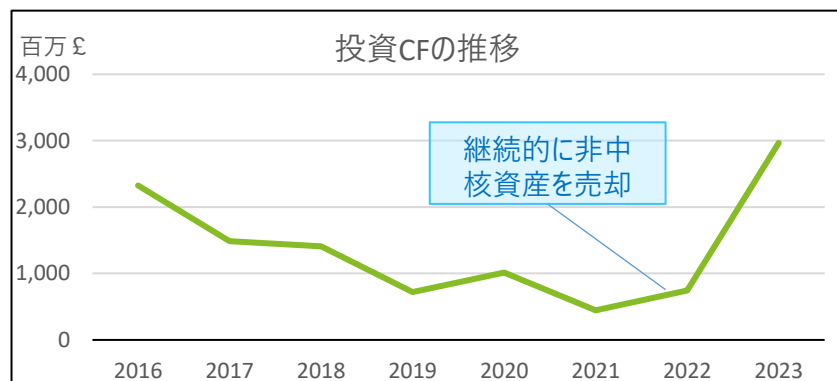
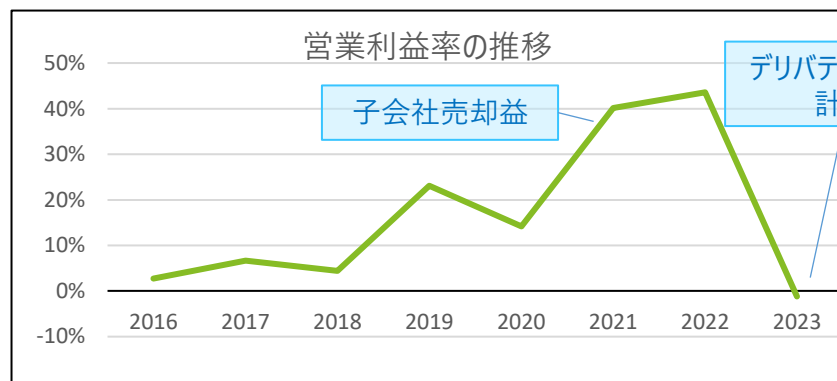
海外電力事業者の今後の戦略及び足元の電源構成

		石炭火力	ガス火力	原子力	再エネ	電源構成
英		N/A	- 再エネの調整力として重要 - 今後、水素やCCSへ転換	N/A	発電容量を2022年度の4GWから2030年までに20GWに拡大	
独		2029年までに段階的に廃止	- 再エネの調整力として重要 - 今後、水素、バイオ、CCSへ転換	カーボンニュートラル電源として重要	- 発電容量を2030年までに10GW*に拡大 * 水力、原子力を含む	
米		2035年までに完全廃止	- 水素利用可能なガス火力が不可欠 - 高効率ガス発電へ投資	継続的な稼働を確保	- 発電容量を9GWから2035年までに30GWに拡大 - 蓄電池容量は2050年までに30GWに拡大	
		2030年代半ばまでに、保有ユニットを2023年度比で半分以上にする予定	ネットゼロの過程では天然ガスを有効利用	直近でボーグル3・4が運転開始	発電容量を11GWから2030年までに20GWに拡大	

出所：各社HP、各社Annual Reportよりデロイト作成

営業利益率は変動があるものの、営業CFは安定的に推移

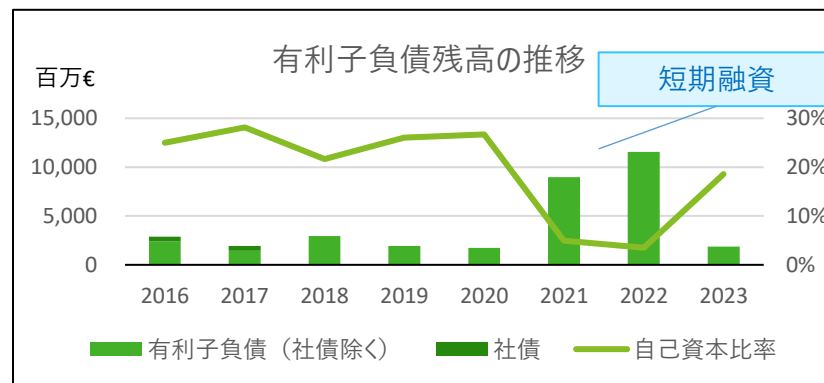
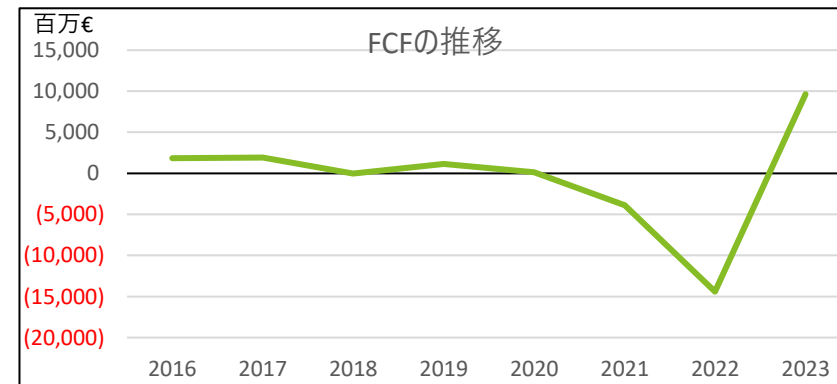
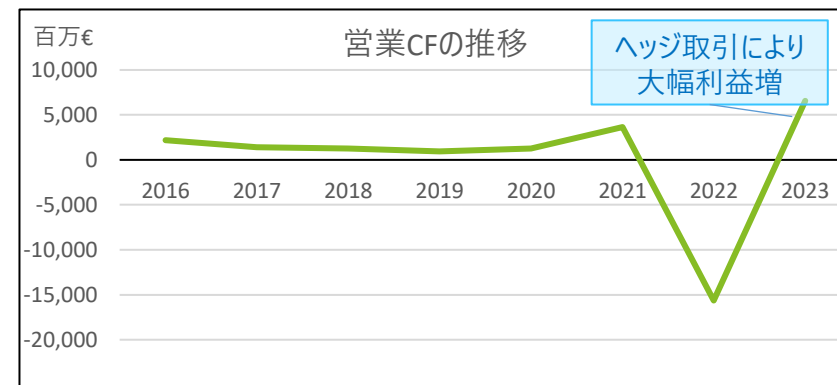
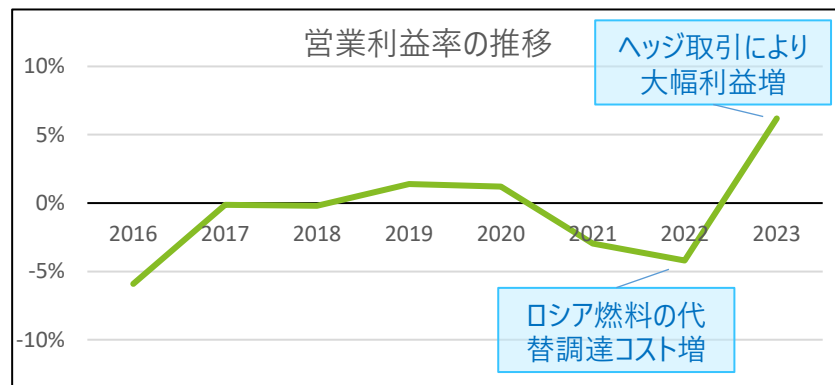
SSE



出所：Annual reportをもとにデロイト作成

営業利益率はロシア・ウクライナ情勢による一時的な影響を除き、安定的に推移

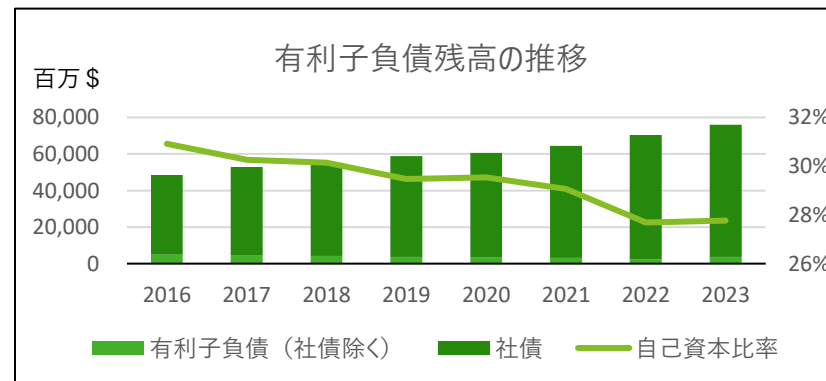
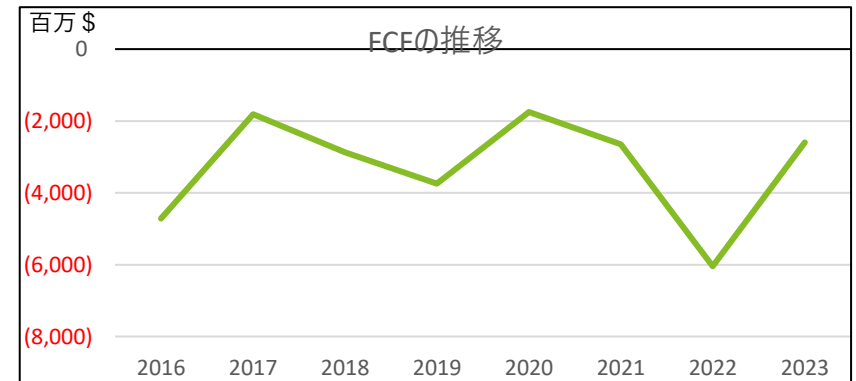
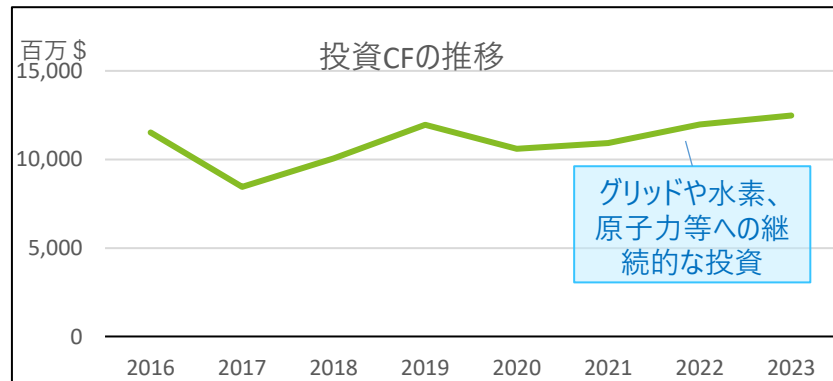
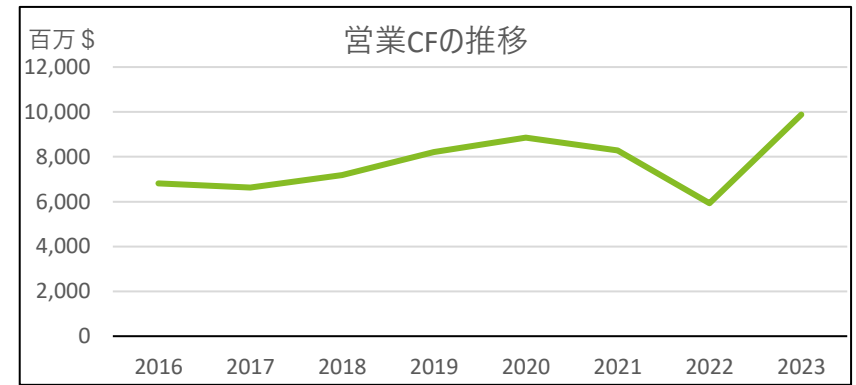
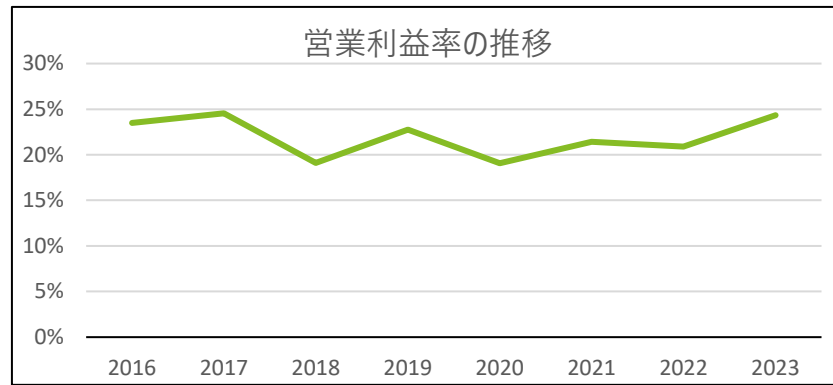
Uniper



出所：Annual reportをもとにデロイト作成

CNに向け積極的な投資を実施する一方で、有利子負債残高は増加傾向にある

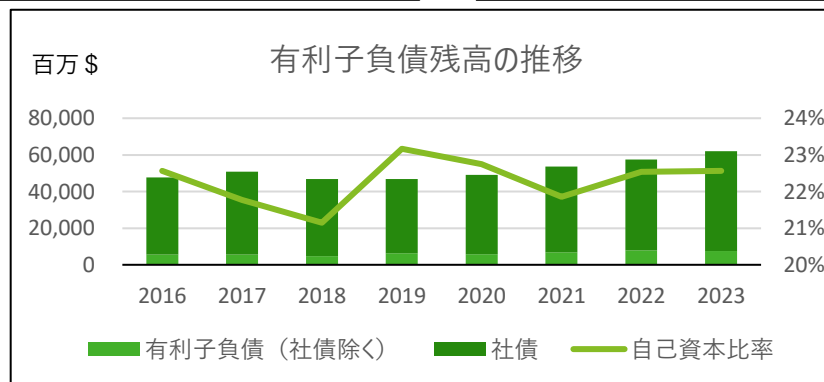
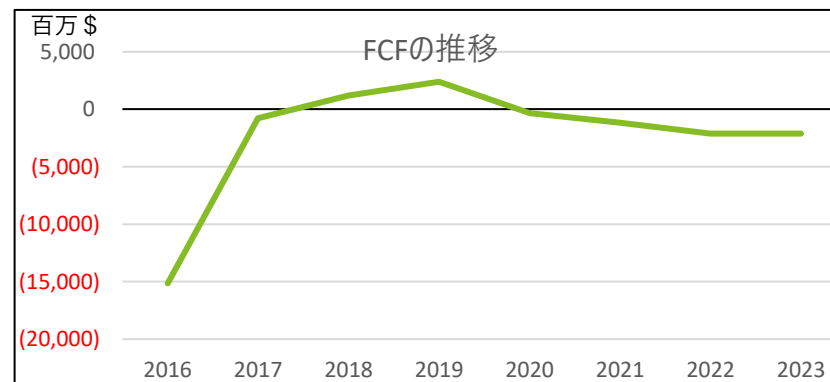
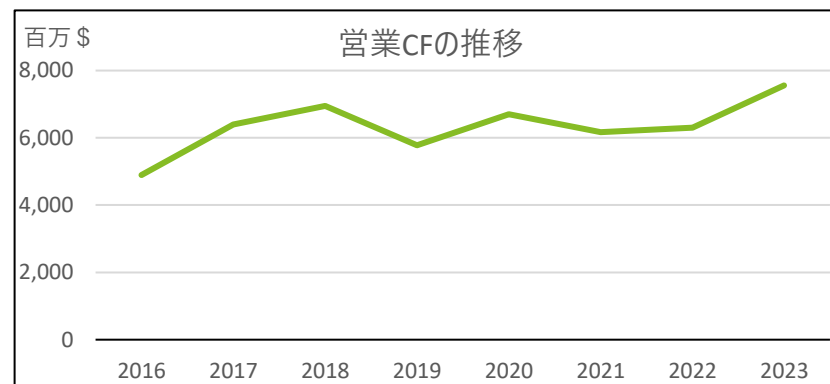
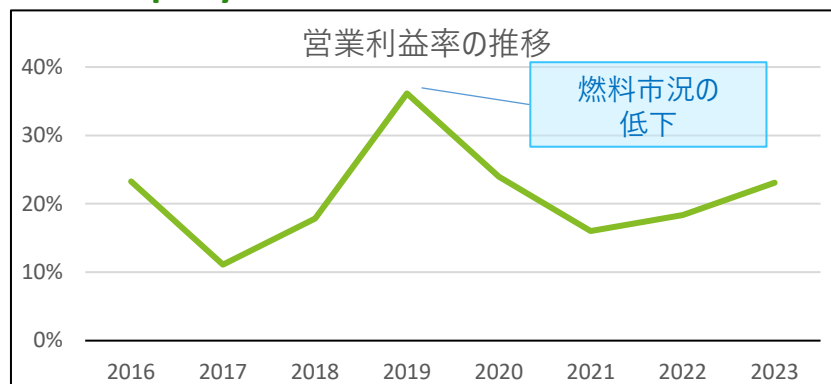
Duke Energy



出所：Annual reportをもとにデロイト作成

営業CFは安定的に推移している一方で脱炭素投資を積極的に実施しており、FCFはマイナスとなる年度もある

Southern Company



出所：Annual reportをもとにデロイト作成

4. 国外の電力業界の経営状況や電力政策等に関する調査・分析

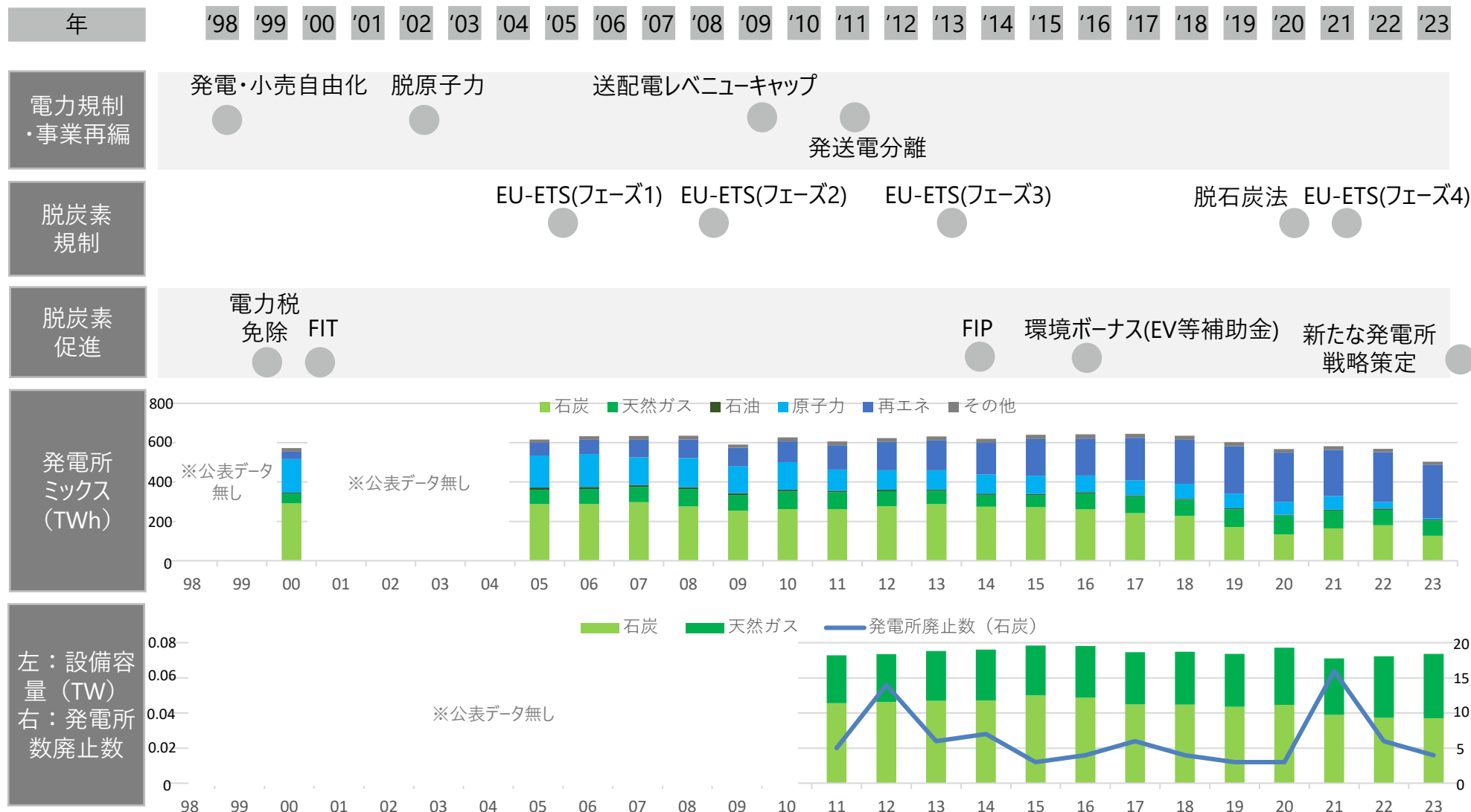
- 電力自由化後の各事業者の経営状況の調査・分析
- 電力自由化後における各国の規制当局の電力業界に対する、経営及び脱炭素化に向けた規制の手法（電気料金制度・ファイナンス制度等を含む。）
- 各国の火力トランジション・維持に向けたファイナンス手法・保険制度等の調査

ア 海外における制度の変遷

ドイツでは2000年より再エネ導入率が上昇し、2023年には再エネ導入率が初の50%越えを達成した。脱石炭法の制定を受けて、石炭火力発電所の閉鎖が進められている

電力関連制度・規制の変遷と再エネ導入率(ドイツ)

ドイツ



出所：BNetzA, BMWi, BDEW, 独政府HPよりデロイト作成

脱炭素を規制する制度として排出量取引及び脱石炭法、脱炭素を促進する制度として、電力税控除、FIT・FIP、環境ボーナス及び新たな発電所戦略が施行されている

電力関連制度・規制の概要 (ドイツ)

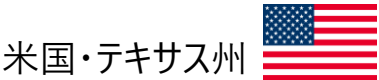


	規制や制度の名称	開始年	概要
電力規制・事業再編	電力自由化	1998年	EU第一次電力自由化指令(1996年)に基づいて発電と小売りを自由化
	発送電分離	2011年	EU第三次電力自由化指令(2009年)に基づいて送配電事業分離を義務化
	レベニューキャップ	2009年	過年度コストを基に、規制期間5年間のレベニューキャップを設定
	脱原子力 (原子力法改正)	2002年	- 原子力発電所の新設を禁止 - 既存炉は2022年までの閉鎖を義務化
脱炭素規制	排出量取引 (EU Emissions Trading System : EU ETS)	2005年	2005年から発電・産業部門へ無償割当(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) 2021年海上輸送部門の追加、オークション方式による有償割当が決定 (フェーズ4)
	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 収益性確保	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 収益性確保	2000年	- 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 収益性確保	2014年	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)
	新たな発電所戦略の策定 収益性確保 設備投資支援	2024年	- 水素対応天然ガス発電所及び長期電力貯蔵設備の入札実施 - 投資額補助と水素とガスの燃料差額補助

出所：BNetzA, BMWi, BDEW, GTAI, 独政府HPの情報を基にデロイト作成

テキサス州ではRPSや送配電網整備により再エネ導入率が大きく上昇した

電力関連制度・規制の変遷と再エネ導入率(米国・テキサス州)



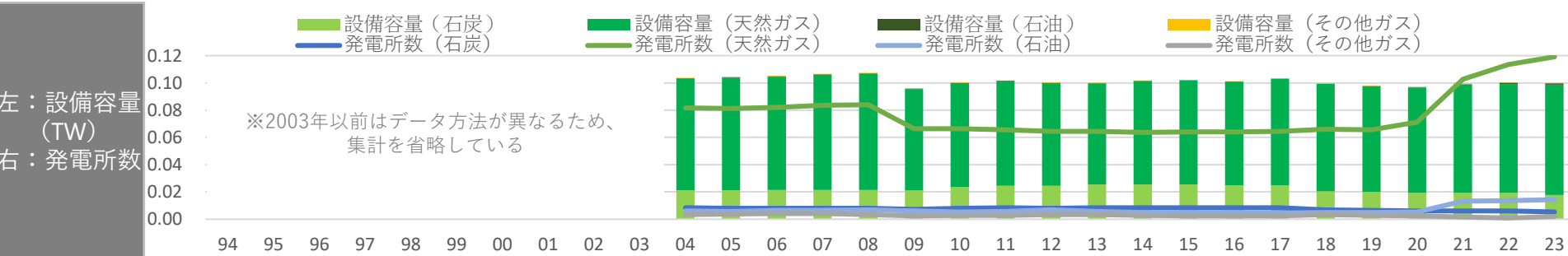
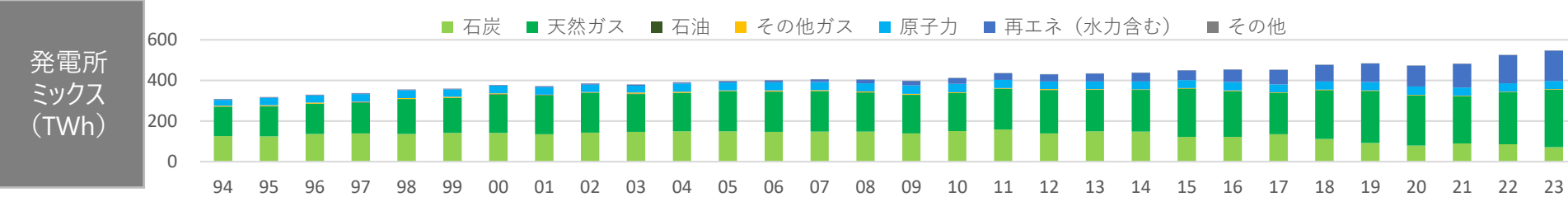
年 '94 '95 '96 '97 '98 '99 '00 '01 '02 '03 '04 '05 '06 '07 '08 '09 '10 '11 '12 '13 '14 '15 '16 '17 '18 '19 '20 '21 '22 '23

市場自由化 段階的自由化の開始 小売自由実証試験 小売完全自由化

電気事業再編 発送電分離 配電・小売事業分離

電力規制 小売価格上限・既存の発電会社の持つ電力供給権売却・寡占禁止

脱炭素促進 再生可能ポートフォリオ基準 (RPS) 風力発電送電網整備 (CREZ) TEF TEPP



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、プライスカップ制度、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	プライスカップ (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きた
	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	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、送電網の整備等を活用し、再エネ普及を促進している

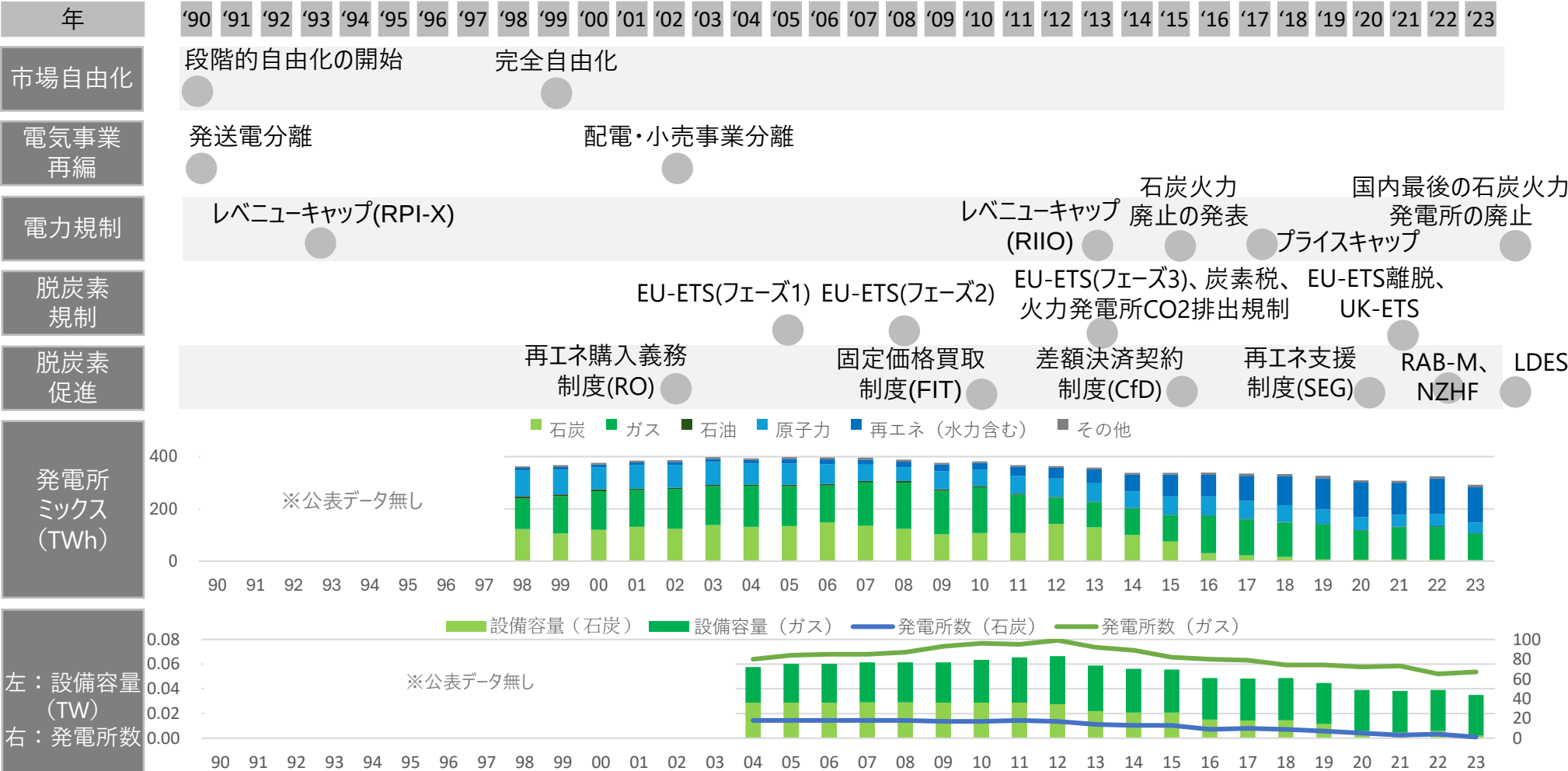
電力関連制度・規制の概要(米国・テキサス州) 2/2

米国・テキサス州 

	規制や制度の名称	開始年	概要
脱炭素 促進	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
	送電網整備 (CREZ)	2005	州西部の風力発電地帯から人口が集中する州東部都市部への送電網整備
	Texas Energy Fundの創設 (TEF) 総額100億 \$ 設備投資支援	2023	「Powering Texas Forward Act」を可決し、発電所の建設等に融資や助成金の財政支援を行うTEFを創設
	送電円滑化プログラム (TFP) 総額25億 \$ 収益性確保 設備投資支援	2024	- テキサスと南東部を接続する送電線建設に最大360百万ドルの容量契約の実施 - 融資による支援も可能

英国では2010年より再エネ導入率が上昇、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、2024年に最後の石炭火力発電所が廃止された

電力関連制度・規制の変遷と再エネ導入率(英国)



注1：主な発電事業者が所有・運営する発電所（stations owned or operated by Major Power Producers）を集計している 注2：集計の都合上、石油はガスに含めている

出所：Ofgem、英国政府HP、JETROよりデロイト作成

英国では、脱炭素を規制する制度として、排出量取引や炭素税が導入されており、また、脱炭素を促進する制度として、FITが導入されている

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
脱炭素規制	欧州排出量取引制度 (EU Emissions Trading System : EU-ETS)	2005年	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) 2020年12月にEU-ETSから離脱し、2021年1月にUK-ETSを導入した
	炭素税 (The Carbon Price Floor : CPF)	2013年	- 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
	英国排出量取引制度 (UK Emissions Trading Scheme : UK-ETS)	2021年	2021年1月にUK-ETSを導入、同年5月から英国排出枠(UKA)の取引開始 - EU-ETS(フェーズ4)で英国に割り当てられていた想定排出枠から5%引き下げている
脱炭素促進 (1/2)	固定価格買取制度 (Feed-in Tariff : FIT) 収益性確保	2010年	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

英国では、脱炭素を促進する制度として、CfD、SEG、RABモデル、NZHF、LDESが導入されている

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
脱炭素促進 (2/2)	差額決済契約制度 (Contract for Difference : CfD) 収益性確保	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 2020年8月に、CfDによる低炭素水素のビジネスモデル(Low Carbon Hydrogen Business Model)の意見公募を開始 2020年12月に、CfD をベースとした、CCUS 付き発電事業に対する支援スキームを公表
	再エネ支援制度 (Smart Export Guarantee : SEG) 収益性確保	2020年	- 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
	規制資産ベースモデル (Regulated Asset Base Model : RAB Model) 収益性確保 設備投資支援	2022年	- 水道、ガス、電気などの独占インフラ資産に対して英国で典型的に用いられている経済規制の一種 - 規制当局が認可した投資を、規制料金を通じて回収する仕組み - 建設段階から投資回収が可能
	ネットゼロ水素基金 (The Net Zero Hydrogen Fund) 最大2億4,000万 £ (2022年～2025年) 設備投資支援	2022年	2020年代の低炭素水素製造の拡大を支援する、最大2億4,000万ポンドのネットゼロ水素基金(NZHF)を創設
	長期電力貯蔵設備の導入促進に向けた支援制度(long-duration energy storage : LDES) 収益性確保	2024年	- 特定のLDESプロジェクトについて、事業者の収入に上限及び下限を設定、事業者の収入が上限を超えた場合、事業者は需要家に超過額を還元し、収入が下限を下回った場合は、需要家がその不足額を負担する仕組み - 第1ラウンドは2025年から実施予定。

イ 諸外国における電気料金制度・ファイナンス制度

諸外国のファイナンス制度は、対象国/エリアごとに以下の制度を調査した

電気料金制度・ファイナンス制度の調査状況

- 調査対象国・エリアと調査対象、調査状況は以下のとおり

対象国・エリア	調査対象	
	ファイナンス制度	
イギリス	✓ National Wealth Fund (NWF) ✓ Great British Energy (GBE)	P.78
ドイツ	✓ KWSG ✓ Förderprodukte für Energie und Umwelt	P.80
ルクセンブルク（欧州投資銀行）	✓ InvestEU (InvestEUファンド)	P.85
アメリカ（PJMエリア）	✓ Pennsylvania Energy Development Authority ✓ Pennsylvania Economic Development Financing Authority ✓ Lightning Plan（策定中） ✓ Pennsylvania Baseload Energy Development Fund（策定中）	P.87
アメリカ（ERCOTエリア）	✓ Texas Energy Fund ✓ Texas Advanced Nuclear Development Act（策定中）	P.90
アメリカ（CAISOエリア）	✓ Energy Infrastructure Reinvestment （連邦大の制度、カリフォルニアでの利用実績あり）	P.90

- 上記の他、ベルギーの原子力向けのパッケージ（LTO Project）について調査した

P.96

イギリスにおけるファイナンス制度の概要は以下のとおり

ファイナンス制度の概要：イギリス（1/2）

- 以下の制度について調査状況を報告します

		イギリス	
名称		National Wealth Fund（NWF）	
制度概要 背景/目的		2024年に設立。EUからの離脱に伴い、EIBにかわる組織として2021年にUK Infrastructure Bank（UKIB）を設立。2024年に名称変更されNWFとなる - 英国をクリーンエネルギー大国にすること、エネルギーの自立化を促進することを目的として、公的資金を活用することで、民間投資を呼び込むことが目的	
制度 内容	支援対象	- 経済成長を推進し、気候変動への取組みを支援することに役立つクリーンエネルギー分野（LDES、CCUS等）をはじめ、運輸等のインフラ全体に投資を行う - なお、CCS/CCUS付の火力発電所でない限り、化石燃料火力発電所には支援しない	
	支援要件	支援ポリシー	- 経済成長を推進し、気候変動への取り組みを支援 - インフラ資産や新しいインフラ技術を支援し、特にクリーンエネルギー等を優先 - プラスの財務リターンを実現すること - 多額の民間投資を呼び込むこと
		民間金融機関との違い	- 他の投資家が望んでいないリスクを、市場発展を促すため引き受けし、価格や期間等について優遇条件により提供する - 戦略的な政策目標の達成やプラスの財務リターンの実現に重点を置いている
	支援種類	融資、出資、債務保証	
	実施主体	NWF（財務省がオーナー）	
実績		2024年11月までの実績：47億 £（44件） - 送電プロジェクト（NeuConnect）：1.5億 £ のシニアローン - 蓄電池（Pacific Green）：0.6億 £ の融資	

イギリスにおけるファイナンス制度の概要は以下のとおり

ファイナンス制度の概要：イギリス（2/2）

- 以下の制度について調査状況を報告します

項目	内容
名称	Great British Energy（GBE）
背景/目的	・ 2030年までに電力の脱炭素化を行うという政府の目標を支援すること、ロシアによるウクライナ進行によるエネルギー不安を解消することが目的 ・ 2030年の目標達成のためには多額の投資が必要であるが、その多くは民間投資となるため、GBEが市場が成熟していないエネルギープロジェクトに焦点を当てることで民間投資を呼び込むことが可能となる ・ また、エネルギー安全保障を実現し、需要家を保護するためには、国産のクリーンエネルギーの導入を加速化することが必要 ・ そのために、GBEを設立し、クリーンな国産エネルギーに投資することで政府が変革への第一歩を踏み出す
制度内容	・ 83億£の資金により、クリーンエネルギープロジェクトに直接出資を行う
支援対象・実績	・ 現時点で具体的な事例はないが、The Crown Estateとのパートナーシップにより、洋上風力開発を推進する計画がある
実施主体	GBE（Secretary of State for Energy Security and Net Zeroが100%所有）

出所：<https://www.gov.uk/government/publications/introducing-great-british-energy/great-british-energy-founding-statement#structure-of-great-british-energy>

ドイツにおけるファイナンス制度の概要は以下のとおり

ファイナンス制度の概要：ドイツ

● 以下の制度について調査状況を報告します

		ドイツ	
名称		発電所安全法（KWSG）-水素対応ガス火力発電所-	Förderprodukte für Energie und Umwelt（エネルギーと環境のための助成プログラム）※複数のプログラムあり
制度概要 背景/目的		「脱石炭法」に基づく石炭火力発電所の廃止と電力供給の安全性を同時に確保するため、投資コストが高く、リードタイムが長い水素対応ガス火力発電所の建設・改修に補助金を導入するもの。	民間銀行を通じた間接ローンや民間銀行との共同融資など複数のプログラムあり。KfWは、市場の弱点や重点分野に焦点を当て、民間投資の促進に取り組んでいる。ドイツ政府の代理として、1.5度目標達成に向けた資金調達を優先事項として取り組んでいる。
制度 内容	支援対象	- 水素対応ガス発電所の新規建設 - 水素対応ガス発電所への改修	洋上風力、再エネのほかGHG排出削減に貢献する設備等
	支援要件	完全な水素燃料への切り替えが可能である必要があり、8年以内に100%水素利用が条件	- 環境および社会法の要件を満たすプロジェクト - EEGの技術要件を満たす設備 ※プログラムごとに異なる
	支援種類	建設・改修コストの補助 水素と天然ガスの差額補助	融資
	実施主体	ドイツ連邦経済・気候保護省（BMWK）	KfW（ドイツ復興金融公庫） →連邦政府が80%、州政府が20%保有
実績		2025年に最初の入札予定	Veja Mate洋上風力発電所の資金調達に約4億3,000万€の資金提供 等

各プログラム概要
P.81～84参照

出所：[kraftwerkssicherheitsgesetz-wasserstofftaehige-gaskraftwerke.pdf](#)

出所：[エネルギー・環境関連プロモーション商品 | KfW\(クフワット\)](#)
[プロモーションの使命と歴史 | KfWの](#)

ドイツの洋上風力向けプログラムで、FIT適用を受けたプロジェクトに対してのファイナンス支援実績がある

制度詳細 / ドイツKfW / 洋上風力エネルギープログラム

ファイナンス スキーム	【銀行経由の融資と直接融資の組み合わせによる資金調達パッケージ】	
	■ 資金調達パートナー（銀行、保険会社または同等の金融機関）を選定し、融資申請を実施	
	■ 資金調達パートナーが事業者の信用力と担保を評価し、その評価に基づき、KfWが設定する金利の範囲内で、資金調達パートナーが金利を設定し、融資を実行	
	■ KfWは、資金調達パートナーが評価した信用力と担保を引き継ぐことが適切かを確認し、通常は銀行経由の融資と同じ金利を採用	
項目	内容	
名称	KfW-Programm Offshore-Windenergie	
背景/目的	- 銀行による洋上風力発電プロジェクトへの十分な長期融資が提供されておらず（1プロジェクトあたり約2,000万€～5,000万€）、洋上風力発電プロジェクトへの非資本の不足を解消することを目的としている - ドイツにおける洋上風力エネルギーの拡大を加速させるため	
制度内容	ドイツ連邦政府を代表して、ドイツ国内で最大10の洋上プロジェクトへの融資	
支援対象	ドイツの排他的経済水域(EEZ)または北海とバルト海の12海里水域で洋上風力を実施するプロジェクト※設備は、EEG2014の要件を満たす必要あり	
融資条件	- プロジェクトごとに最大7億€ - プロジェクトの外部資金調達額に対して最大70% - 期間：最長20年（最長3年の支払い猶予） - 金利：信用力・担保価値に基づいて設定（最長10年の固定金利）	
実施主体	KfW	
実績	- Veja Mate洋上風力発電所（FIT適用プロジェクト [194€/MWh] ）の資金調達に約4億3,000万€の資金提供 - Trianel Borkum II洋上風力発電所（FIT適用プロジェクト [184€/MWh] ）の資金調達に約3億€の資金提供	

P.82

出所：[洋上風力エネルギー \(273\) | KfW\(英語\)](#)
[SA.39730 - Windpark Offshore Butendiek](#)

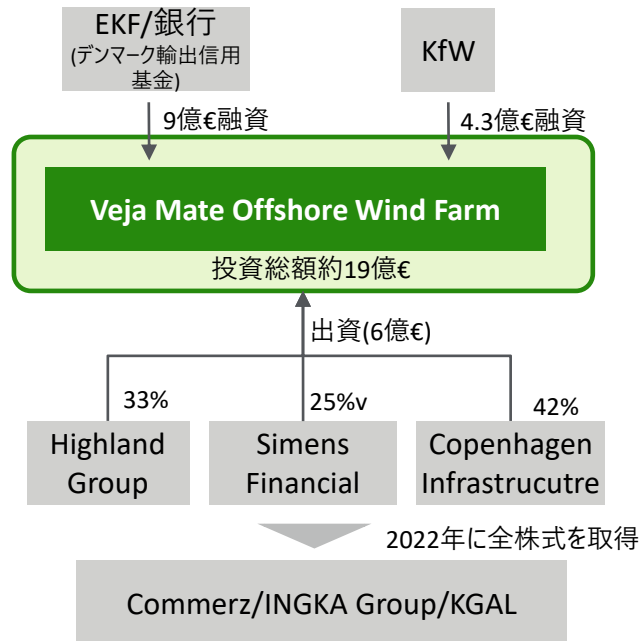
【参考】

洋上風力エネルギープログラムの具体的な事例のファイナンススキームは以下のとおり

ドイツKfW / 洋上風力エネルギープログラムの具体的な事例

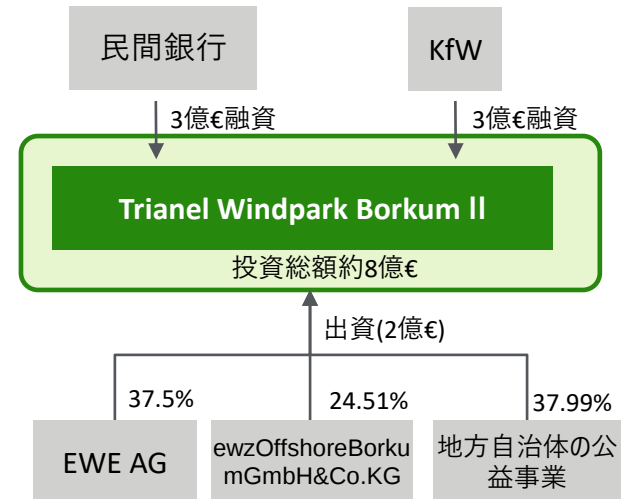
【Veja Mate offshore wind farm】

※FIT制度（194€/MWh）を活用



【Trianel Windpark Borkum II】

※FIT制度（184€/MWh）を活用



出所：[About us - Veja Mate Offshore Project GmbH](#)
[SA.39730 - Windpark Offshore Butendiek](#)

出所：[Trianel Windpark Borkum II](#)
[SA.39730 - Windpark Offshore Butendiek](#)

ドイツの再生可能エネルギープログラムの詳細は以下のとおり

制度詳細 / ドイツKfW / 再生可能エネルギープログラム

ファイナンス スキーム	【銀行経由の融資】
	■ 資金調達パートナー（銀行）を選定し、融資申請を実施
	■ 資金調達パートナーが事業者の信用力と担保を評価し、その評価に基づき、KfWが設定する金利の範囲内で、資金調達パートナーが金利を設定し、融資を実行
	■ KfWは、資金調達パートナーが評価した信用力と担保を引き継ぐことが適切かを確認し、通常は銀行経由の融資と同じ金利を採用
項目	内容
名称	Erneuerbare Energien – Standard
背景/目的	再生可能エネルギーを利用した電力または熱の生成および再生可能エネルギーをエネルギーシステムへ統合するため
制度内容	再生可能エネルギープロジェクトに対する低金利融資
支援対象	- 太陽光発電システム - 風力タービン - 固体バイオマスに基づく発電および熱電併給プラント - バイオガス生産プラント - 地熱発電・水力発電 ※設備はEEG2023の要件を満たす必要あり
融資条件	- プロジェクトごとに最大1億5,000万€ - プロジェクトコストの最大100% - 期間：最短2年～最長30年（最短1年～最長5年の支払い猶予） - 金利：信用力・担保価値に基づいて設定（最長20年の固定金利）
実施主体	KfW

ドイツのサステナブルトランスフォーメーションプロジェクトの詳細は以下のとおり

制度詳細 / ドイツKfW /シンジケートローンのサステナブルトランスフォーメーション

ファイナンス スキーム	【複数金融機関による協調融資】
	■ 他の銀行と同様の条件で融資に参加（この際KfWは融資を受ける企業やプロジェクトの信用リスクを部分的に引き受ける） ■ KfWは、金融機関とプロジェクト事業者が合意した融資条件（期間、償還方法、マージン、提供手数料、担保構造など）を、KfWによる信用評価およびリスク評価に基づき、市場慣行とみなされた場合に引き受けるもの
項目	内容
名称	KfW-Konsortialkredit Nachhaltige Transformation
背景/目的	温室効果ガスの排出削減、回避、削減に貢献するため
制度内容	EUタクソミーの技術基準に基づく野心的で持続可能かつ変革的な措置のための柔軟な資金調達を営利企業およびプロジェクト企業に提供するもの
支援対象	自社のビジネスモデルをEUタクソミーで定義された環境目標に適合させる企業だけでなく、適格なプラントの建設と取得、および既存のプラントの近代化への投資も利用可能 モジュールA:下流域(一般家庭を含む)の気候保護に大きく貢献する気候に優しい技術および製品の生産 モジュールB:エネルギー集約型産業における気候に配慮した生産プロセス モジュールC:エネルギー供給（再エネまたは低排出燃料から電力を生産するためのプラントの建設） モジュールD:水、廃水、廃棄物 モジュールE:COの輸送と保管2 モジュールF:持続可能なモビリティ モジュールG:グリーンIT
融資条件	・ 通常750万€から最大1億€ ・ プロジェクトの外部資金調達額に対して最大50%
実施主体	KfW

EIBが行うファイナンス制度の概要は以下のとおり

ファイナンス制度の概要：EIB

- 以下の制度について調査状況を報告します

		EIB
名称		InvestEU Fund (InvestEU Advisory Hub、InvestEU Portalと並びInvestEU Programmeを構成する3つのプログラムのうちの一つ)
制度概要 背景/目的		InvestEU Programmeは、ヨーロッパにおける持続可能な投資、イノベーション、雇用創出を支援している。InvestEU Fundは、欧州投資銀行(EIB)グループやその他の金融機関などの実施パートナーの投資を支援する262億ユーロのEU予算保証を通じて、3,720億ユーロ以上の官民投資を動員することを目指している
制度内容	支援対象	InvestEU Fundは4つの主要政策分野を支援 ①持続可能なインフラ ②研究、イノベーション、デジタル化 ③中小企業 ④社会投資と技能
	支援種類	保証：EUの保証の75%をEIBグループが、残りの25%を国際金融機関や各国の振興銀行が担当 コンパートメント提供商品：EUのコンパートメント向けに準備している金融商品や助言イニシアティブ、非常に具体的な国のニーズに対応するオーダーメイド商品、EU保証とEUコンパートメントを組み合わせた商品
	実施主体	InvestEU Fundは、以下の2種類の区分された資金（コンパートメント）を活用する EUコンパートメント：EUの政策優先事項とEUの付加価値を伴う投資に主眼を置く 加盟国コンパートメント：各国の優先課題に主眼を置く
実績		● ATLAS IBERIA RE GREEN LOAN（スペイン・ポルトガルのプロジェクト支援） ● グリーン水素を製造するためのバッテリー電解装置システムを開発したBattolyser Systemsは、EIBと4,000万ユーロの融資契約を締結 ● EIBはAESCが運営する、ドゥエに電気バッテリーのギガファクトリーを建設するために4億5,000万ユーロを投資 ● NIBと UAB LT Energjaは、リトアニアのPagegiaiにある264MWの風力発電所に対して21年間の融資に署名 ● IberdrolaはEIBから5,300万ユーロ、ICOから3,500万ユーロを受け取り、100MWの太陽光発電所、20MWhのバッテリー、およびグリーン水素製造プラントの開発に使用 P.86

出所：[InvestEU Fund - European Union](#)

スペイン・ポルトガルの再生可能エネルギープロジェクトで、ノンリコースローンの支援実績があった

事例詳細 / スペイン・ポルトガル / 再生可能エネルギープログラム

項目	内容
名称	ATLAS IBERIA RE GREEN LOAN
背景/目的	・ 低炭素で環境に優しく、気候変動に強い経済への移行を支援するというEIBの優先事項に貢献する ・ このプロジェクトの資金調達は、再生可能エネルギー、気候変動対策、環境持続可能性、社会的・経済的結束に関する融資優先目標に沿っている ・ このプロジェクトでは、卸売市場と補助金なしの商用電力購入契約「PPA」からの収益への依存から脱却することで、市場の効率と競争を改善する。これにより、優れた社会的利益、公正な雇用創出、公正なESG評価により、非常に優れた品質と結果をもたらすことが期待される ・ 新たに設立されたSPVに対する個別融資を通じて、各サブプロジェクトまたはサブプロジェクト群を、資産の建設と運用を目的としたノンリコース建設融資の形で支援する ・ このような満期一括返済型の融資は、EIBにとってプロジェクト・ファイナンスベースでは初めてのケース ・ このアプローチは、ブリッジ・ファイナンスの最初の正式化が、長期プロジェクト・ファイナンス取引の実行よりもはるかに迅速であり、PPAの署名を必要としないことを考慮すると、プロモーターに非常に短い期間内に資産の大規模なポートフォリオを展開するために必要な柔軟性を与える
制度内容	InvestEU Fundによる保証
支援対象・実績	・ スペインとポルトガルに所在(スペイン87.5%、ポルトガル12.5%)するプロジェクトで合計4億5000万€の融資 ✓ スペイン：3億5250万€ ✓ ポルトガル：9750万€ ・ 太陽光発電所(88%)と陸上風力発電所(12%)に分かれている ・ 期間は3年から5年
実施主体	EIB

出所：[ATLAS IBERIA RE GREEN LOAN](#)
[INVEU-ICR-0010-2022 - SIW IC3 - ATLAS IBERIA RE GREEN LOAN_conclusions_published_rev.pdf](#)

アメリカ（PJMエリア）におけるファイナンス制度の概要は以下のとおり

ファイナンス制度の概要：アメリカ（PJMエリア）（1/3）

アメリカ（PJM）	
名称	Pennsylvania Energy Development Authority (PEDA) ※制度ではなく組織
制度概要 背景/目的	- 州により設立された独立財政機関 - 州のエネルギー開発機関・予備電力に関する条例（Pennsylvania Energy Development Authority and Emergency Powers Act）を受け1982年に設立後、州知事命令を受け2004年に活性化
制度 内容	支援対象
	支援要件
	支援種類
	実施主体
実績	これまでに太陽光発電導入等2,014件のプロジェクトを支援 - 技術開発への補助金交付（ソーラーマウントシステム開発等） - クリーンエネルギー関連施設建設支援（地域大学敷地内へのソーラー発電施設導入等） - 電力使用量削減の取組への支援（地域病院でのエネルギー効率化計画策定への支援等）

出所：<https://www.pa.gov/agencies/dep/programs-and-services/energy-programs-office/financial-options/peda.html>
https://files.dep.state.pa.us/Energy/Office%20of%20Energy%20and%20Technology/OETDPortalFiles/PEDA/PEDA_Bylaws_Revised_10_15_07.pdf
<https://padep-1.maps.arcgis.com/apps/Shortlist/index.html?appid=f8c1fd0a26434771b523cea524db6fd4>

アメリカ（PJMエリア）におけるファイナンス制度の概要は以下のとおり

ファイナンス制度の概要：アメリカ（PJMエリア）（2/3）

		アメリカ（PJM）	
名称		Pennsylvania Economic Development Financing Authority (PEDFA) Bond Financing	
制度概要 背景/目的		PEDFAが債券を発行することで調達した資金を、発電所等の建設・土地取得等のプロジェクトへ融資するもの PEDFAは経済発展金融法（Economic Development Financing Law）に従い、債券発行を通じて、事業者へ低利の資金提供を目的として1987年に設立。PEDFAが発行する債券は、引き受ける投資家の税務上の金利の取扱いが課税・非課税の2分類が存在する	
		課税債券	非課税債券
制度内容	支援対象	- 非課税債券に比べ厳格な審査は行われない - ペンシルベニア州で事業を行う資格のあるすべての企業が融資資格を認められる（投機的な活動は対象外） - 本融資で得た資金は右記に利用可能：土地・建物の取得、建物の建設・再建、機械・設備の取得・設置、ローン借換、運転資金、諸経費 ※非課税債券よりも使途に制限が少ない	- 非課税債券は課税債券よりも厳格に審査が行われ、PEDFAの債券顧問が連邦税法の下にプロジェクトの適格性を審査する - 右記の条件に該当する施設：連邦法により非課税融資が認められた施設（発電所、空港等公共交通機関、ごみ処理場等）/製造施設/非営利施設/集合住宅施設 - 本融資で得た資金は右記に利用可能：土地・建物の取得、建物の建設・再建、機械・設備の取得・設置、ローン借換、運転資金、諸経費（融資額の2%以内） ※課税債券よりも使途に制限が多い
	支援要件	40万USD以上であることが条件 - プロジェクトコストの100%を上限とする - 金利は市況により決定 - 融資期間はプロジェクトごとに交渉の上決定	40万USD以上であることが条件 - プロジェクトコストの100%が上限 - 金利は市況により決定（一般的に、民間より20-30%低利。課税債券の場合より低利傾向） - 融資期間は償却可能耐用年数の120%以内
	支援種類	融資	融資
	実施主体	PEDFA	
実績		（公開情報なし）	

アメリカ（PJMエリア）におけるファイナンス制度の概要は以下のとおり

ファイナンス制度の概要：アメリカ（PJMエリア）（3/3）

		アメリカ（PJM）	
名称		Lightning Plan（策定中）	Pennsylvania Baseload Energy Development Fund（策定中）
制度概要 背景/目的		- 従来のエネルギー源と新興技術投資のバランスをとることを目指す 2024年3月発表のエネルギー計画に基づき検討中。本計画はクリーンで信頼性の高いエネルギーへの投資114億USDの効果が予測される - 以下の背景も踏まえ内容検討中 - ペンシルベニア州は主要エネルギープロジェクトの立地決定を扱う州立機関がない12州のうちの一つであり、エネルギープロジェクトの建設プロセスを合理化する必要があること - 州の時代遅れのエネルギー基準を近代化する必要があること 2022年設立のペンシルベニア州経済開発（PA EDGE）税額控除プログラムの数十億ドルが手つかずのままとなっており、州知事が2025-26年度予算案でプログラム改革を提案していること	- 発電施設の新設や運営に対する金融支援。ベースロード発電容量の誘致に極めて成功しているテキサス州エネルギー開発基金をモデルに検討中 - PJMは、既存の発電能力の20%が2030年までに廃止され、このままでは消費者の需要を満たすのに十分な電力がないと予測している。また、ペンシルベニア州エネルギー議長は2019年以降に州でベースロード発電への新規投資は行われていないことに課題感を持っており、新たな発電能力への投資が必要としている
制度内容	支援対象	発電施設、水素プロジェクト等	発電施設の建設、運営、近代化
	支援要件	(検討中)	(検討中)
	支援種類	- エネルギー立地・電力移行（RESET）委員会の許認可プロセスの迅速化、手続の簡略化 - 税額控除 - 発電施設1か所に対し3年間最大1億USDを控除 - 水素プロジェクトに対し年間最大4,900万USD控除 - 蓄電池を含む原子力や再生可能エネルギーの革新を奨励	- 補助金 - 低金利融資
	実施主体	(検討中)	(検討中)

出所：<https://www.tdworld.com/utility-business/news/55265804/new-lightning-plan-aims-to-boost-pennsylvanias-energy-security-and-growth>
[https://www.pa.gov/governor/newsroom/2025-press-releases/governor-shapiro-unveils-lightning-plan-to-strengthen-commonwealth.html](https://www.pa.gov/governor/newsroom/2025-press-releases/governor-shapiro-unveils-lightning-plan-to-strengthen-commonwealth)

出所：<https://www.pasenategov.com/news/yaw-to-unveil-plans-for-pennsylvania-baseload-energy-development-fund/>
<https://www.pasenategov.com/news/yaw-to-introduce-legislation-addressing-electric-generation-shortfall/>

アメリカ（ERCOT・CAISOエリア）におけるファイナンス制度の概要は以下のとおり

ファイナンス制度の概要：アメリカ（ERCOT・CAISOエリア）

		アメリカ（ERCOT）	アメリカ（CAISO）
名称		Texas Energy Fund(TEF)	Energy Infrastructure Reinvestment（EIR）
制度概要 背景/目的		寒波による電力市場の失敗、信頼性の欠如を踏まえ、発電所の新設と既存設備のアップグレードに低利融資を提供し、また一定の期日までにERCOT電力地域で相互接続された設備に完成ボーナス補助金を提供することで、出力が調整可能な発電設備に資金を投入することが立法目的。	エネルギー分野の脱炭素化を達成し、クリーンエネルギーのサプライチェーンを強化するために不可欠なプロジェクトについて、銀行との架け橋の役割を担う （※連邦大の制度であり、CAISOエリアに限定する制度ではない）
制度 内容	支援対象	ERCOTのグリッドに接続できる、 <u>出力調整可能な電源（天然ガス・石炭・原子力）の100MW以上の新設/増設</u> が対象	再エネ、原子力、CCS、送電等
	支援要件	- ERCOTの卸売市場に参加することとなっていること - 対象を、ERCOTが2023.1以前に出した容量需要・供給予備力レポートに含まれるために必要な計画モデルの要件を満たしていない施設に限定	- 化石燃料使用のプロジェクトの場合には、温室効果ガス等の削減が必要。 - 当施策で得られる利益を顧客・関連コミュニティに還元する必要がある
	支援種類	融資	- 融資 - 債務保証
	実施主体	Texas Energy Fund（州政府機関であるPUCTとTEFの管理者が各案件を審査）	エネルギー省 Loan Programs Office
実績		デューデリプロセスに進む17のプロジェクトが選定され、審査中（融資総額約53億ドル）	Pacific Gas & Electric Companyに対して150億\$の債務保証を実施 （水力発電と蓄電池の拡張、再導電および送電網強化技術による送電容量のアップグレード、サービスエリア全体での仮想発電所の実現など）

出所：<https://www.txenergyfund.texas.gov/TEFPortal/>

出所：<https://www.energy.gov/lpo/articles/doe-announces-15-billion-loan-guarantee-pacific-gas-electric-company-expand-hydropower>
<https://www.energy.gov/lpo/articles/program-guidance-title-17-clean-energy-program#page=1>

アメリカテキサス州（ERCOT）における電力設備の建設・保守・近代化に関するファイナンス支援制度は以下のとおり

制度詳細 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Energy Fund

項目	内容
名称	Texas Energy Fund（TEF）
背景/目的	寒波「Uri」による電力市場の失敗、信頼性の欠如を踏まえ、発電所の新設と既存設備の更新に低利融資を提供し、また一定の期日までにERCOT電力地域で相互接続された設備に補助金を提供することで、出力調整可能な発電設備に資金を投入すること
制度内容	テキサス州議会において、「Powering Texas Forward Act」が2023年6月に制定。Texas Energy Fund(TEF)による発電所建設への財政支援を実施。（総額100億ドルを投入）
支援対象	<u>In-ERCOT Generation Loan Program</u> （ERCOT域内の発電所の新設・増設が対象の融資） - 出力調整可能な電源（天然ガス、石油、石炭、原子力、その他）の100MW以上の新設・増設 - ERCOT地域に接続し、電力を供給するように設計されていること - ERCOT卸売市場に参加すること - 単一の接続点を通じてERCOT地域に接続する1つ以上の発電設備で構成されていること - Lone Star Infrastructure Protection Actに基づく施設の所有者の属性に基づいて、ERCOT地域に接続する資格があること
融資条件	- プロジェクトコストの最大60%（上限金額なし） - 期間：20年（支払いは施設の商業運転開始 3 年目から） - 金利：3%
実施主体	Texas Energy Fund （州政府機関であるPUCTとTEFの管理者が各案件を審査）
実績	<u>ーIn-ERCOT Generation Loan Program</u> 2024年6月1日～7月27日申請受付 2024年8月29日のPUCT会議でデューデリプロセスに進むプロジェクトを決定（融資総額53億ドル）

出所：[テキサスエネルギーファンド（英語）](#)

Texas Energy Fundは寒波による停電を受けて、電力網の信頼性向上を背景に導入された制度と推察される

制度導入背景 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Energy Fund（1/2）

制度導入に至る背景の推察		出所		日付	記事等の抜粋	
制度検討に至った背景	冬の寒波「Uri」による大停電を受けて、政府・議会はテキサス州の電力の信頼性向上が必要として、調整可能電源（主に天然ガス）の導入を明確化	1	テキサス州知事室	https://www.ltgov.texas.gov/2024/05/31/ltgovernor-dan-patrick-statement-on-the-overwhelming-response-to-the-texas-energy-fund-loan-program/	2024//5/31	2021年冬の嵐「Uri」以来、いかなる状況下でも信頼性の高い電力を維持するために、 <u>調整可能電源（主に天然ガス）をテキサスに導入することが必要</u>
		2	テキサス州議会	https://capitol.texas.gov/tlodocs/88R/analysis/html/SB02627H.htm	制度策定時 (2023/6/9)	冬の嵐「Uri」が電力市場の失敗、特に信頼性の欠如を明らかにした。 <u>調整可能な電源に関する信頼性の向上が必要</u>
再エネではなく、調整可能電源（天然ガス）による信頼性向上を選択した背景	「Uri」では、再エネ（風力）のみならず、天然ガス設備も機能停止に陥ったが、テキサス州議会は、再エネではなく、非常時でも稼働可能な調整可能電源（天然ガス）に舵を切った模様 この背景には、テキサス州における再エネ（風力）の不安定性やガス産地である化石燃料の産業促進を重視したいという政治的要因・地政学的要因があったものと思料	3	FERC (米国連邦エネルギー規制委員会)	https://www.ferc.gov/news-events/news/final-report-february-2021-freeze-underlines-winterization-recommendations#:~:text=Today%E2%80%99s%20final%20report%20provides%20more,details	2021/11/16	【冬の嵐「Uri」に関する最終報告書】 ・ <u>発電施設の凍結問題と燃料供給問題</u> が原因 ・稼働停止した電源割合は、天然ガス火力58%。風力発電は27%、石炭火力は6%、太陽光発電は2%、その他7%
		4	Reuters（ロイター）	https://www.reuters.com/markets/commodities/low-wind-speeds-may-limit-texas-power-system-maintenance-window-maguire-2025-03-04/	2025//3/4	・ <u>テキサス州全体で低風速が続くため、化石燃料からの発電増にて対応</u>
		5	環境省ERCOTヒアリング	https://www.env.go.jp/content/900449176.pdf	2012/12/3	・風力発電急増 ・朝晩に風が吹くため、 <u>ピーク時の電力需要と呼应しない</u>
		6	MasterResource	https://www.masterresource.org/texas-blackout-2021/ercot-retired-gas-generation-2324-winter-peak/#:~:text=The%20summer%20of%202023%20pushed,resources%20to%20stabilize%20the%20grid	2023/10/4	2023年夏、 <u>風が吹かなくなったため</u> 、ERCOTの送電網は計画停電に近づき、 <u>太陽光発電や風力発電がほとんどなくなった</u>
		7	日経TECH	https://tech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/02443/080200013/7P=3	2023/8/9	<u>再エネの電力供給と需要のミスマッチによる出力抑制が増加することが見込まれている</u> （EIA予測）
		8	EnergyShift	https://energy-shift.com/news/840b68cb-7d62-48f4-9e96-815f46710b20	2021/2/17	・市場特性上、 <u>競争力の低い石炭火力の多くが廃止され、電力供給の予備力が不足</u> ・ <u>風力発電の増加が供給の不安定さをもたらしている</u>
		9	EIA	https://www.eia.gov/state/?sid=TX	-	・テキサス州は、 <u>全米で最も原油と天然ガスを生産</u> ・ <u>原油田と天然ガス田は広大なテキサスの大部分に存在</u> ・州内に17,000マイルのパイプラインあり ・石炭火力は大幅に減少 ・天然ガスが最も多い ・風力発電はテキサスで2番目に多く、増加している

Texas Energy Fundは寒波による停電を受けて、電力網の信頼性向上を背景に導入された制度と推察される

制度導入背景 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Energy Fund（2/2）

制度導入に至る背景の推察		出所		日付	記事等の抜粋	
公的支援の必要性	テキサス州において、近年、再エネの大量導入に伴う電源コストの低下が進み、ガス火力等の調整電源の新規投資が進みにくい状況があったことから、支援制度が検討されたものと思料	10	UTILITY DIVE	https://www.utilitydive.com/news/texas-senate-passes-10b-plan-to-develop-10000-mw-of-gas-fired-insurance/647175/#:~:text=%E2%80%9CThese%20bills%20are%20part%20of,%E2%80%9D	2023/4/10	テキサス州の火力事業者WattBridgelは、「現在建設中の設備完成後は、 ERCOT市場では新規投資の採算が合わない ためテキサスでの投資を停止する」と表明
		11	THE TEXAS TRIBUNE	https://www.texastribune.org/2023/06/05/texas-bills-energy-natural-gas-fossil-fuel-renewables/#:~:text=Industry%20lobbyists%20were%20tepid%20on,an%20alternative%20to%20other%20ideas	2023/6/5	テキサスでは過去10年間で再生可能エネルギー生産者の数が大幅に増加し、 ガスや石炭を燃料とする発電所よりも安価な電力を提供している
融資による支援が選択された背景	本施策は第88回議会で成立したものの、その議会の中では、再エネに制限を課し、ガス火力を支援するような法案が複数提案されていた。これに対し、再エネ支持者からの反対意見が多くある中で結果として融資が選択されたと思料	12	The New York Times	オピニオン テキサス州は、化石燃料を強化するために、そのエネルギーの奇跡を爆発させるのでしょうか? - ニューヨーク・タイムズ	2023/5/12	テキサス州議会は、化石燃料生産にインセンティブを提供しながら、クリーンエネルギー開発に対する障壁を設ける方向に動いている 議員たちは、天然ガス発電所の増設を義務付け、補助金を支給し、化石燃料に対する税制上の優遇措置を提供し、再生可能エネルギーを罰し、クリーンエネルギープロジェクトの停止を容易にする さまざまな法案を議論している
		13	ADVANCED ENERGY UNITED	ロースター対決: 第88回議会で決定されたこと、そしてそれがテキサス州の先進エネルギーセクターにとって何を意味するか	2023/5/30	テキサス州議会は、再生可能エネルギーを削減しつつ、調整可能電源を強化するための多数の法案を導入することとした 時間が経つにつれて、多くの上院法案はテキサス州下院で止められるか、 反対の声が少なくなるように修正されました
		14	テキサス州議会	テキサス州議会オンライン - SB 2627の88(R)の歴史	-	【制度設計の変更点】 ・支援対象の拡大（新設だけでなく、既存施設の更新も追加） ・金利の変更（0%→3%） ・融資上限の変更（プロジェクトコストの75%→60%） ・融資の返済猶予期間（記載なし→3年）
		11	THE TEXAS TRIBUNE	https://www.texastribune.org/2023/06/05/texas-bills-energy-natural-gas-fossil-fuel-renewables/#:~:text=Industry%20lobbyists%20were%20tepid%20on,an%20alternative%20to%20other%20ideas	2023/6/5	業界のロビイストたちは、助成金や融資のアイデアに対して冷淡だったが、 他のアイデアの代替案としてTEFを好んだ

アメリカテキサス州（ERCOTエリア）において、先進原子炉（ANR）の利用に関する検討が進められている

検討内容 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Advanced Nuclear Development Act

テキサス州先進原子炉ワーキンググループ報告書	
背景	- テキサス州知事は、テキサス州公益事業委員会（PUCT）に、テキサス州における先進的原子炉の使用についての研究や計画を行うための作業部会（WG）を設立するよう指示。 - PUCTは、電力網の信頼性を最大化するために、原子力を含むあらゆる形態のディスパッチ可能な電源を検討。 - 特に、先進的原子炉を評価して、それらが安全で信頼性が高く、手頃な価格の電力をグリッドに供給できるかどうかを判断する必要がある。
検討時期	2023年8月～2024年11月（報告書公表：2024年11月18日）
検討主体	テキサス州先進原子炉ワーキンググループ（Texas Advanced Nuclear Reactor Working Group）
内容	報告書において、以下の7つの立法勧告が提示されている 1 Texas Advanced Nuclear Energy Authority（先進原子力エネルギー局の設立） 2 Texas Nuclear Permitting Officer（原子力開発等の許可を行う担当官の設置） 3 Workforce Development Program for Community Colleges and Universities（原子力従事者の能力開発プログラムの構築） 4 Texas Advanced Manufacturing Institute（原子力技術の開発・育成のための研究機関の設立） 5 Texas Nuclear Public Outreach Program（州民への情報提供、コミュニケーションプログラムの実施） 6 Texas Nuclear Energy and Supply Chain Fund（テキサス原子力エネルギー・サプライチェーン基金の創設） 7 Texas Nuclear Energy Fund（テキサス原子力エネルギー基金の創設）

法案：SB2060（Texas Advanced Nuclear Development Act）

P.95

✓ 先進原子炉の展開を支援するためのテキサス州知事室およびテキサス公共事業委員会(PUCT)内の資金調達メカニズムに関する法律

テキサス州先進原子炉ワーキンググループ報告書を受けて、先進的な原子力発電プロジェクトへの支援に関する法案が検討されている

法案概要 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Advanced Nuclear Development Act

法案名称	SB2060（Texas Advanced Nuclear Development Act）
背景/目的	- 迅速かつ柔軟な電力供給のための先進的な原子炉プロジェクトを開発し、テキサス州における高所得の先進的製造業の雇用を創出するため - 革新的な原子力発電技術を進展させながら、安全で信頼性が高く、環境に配慮したエネルギーソリューションを提供することを通じて、バランスの取れたエネルギーの未来への移行を進めるため
法案概要※抜粋	【テキサス先進原子力エネルギーファンド（TEXAS ADVANCED NUCLEAR ENERGY FUND）】 <u>TIER 1：PROJECT DEVELOPMENT AND SUPPLY CHAIN PROGRAM</u> 先進原子力プロジェクトの初期開発に関連する費用について助成金（grant）を提供 <u>TIER 2：ADVANCED NUCLEAR CONSTRUCTION PROGRAM</u> 先進原子力プロジェクトの建設に関連する費用について助成金（grant）を提供 1プロジェクトあたり最大2億ドルまで <u>TIER 3：COMPLETION PAYMENT PROGRAM</u> 先進原子力プロジェクトの完了、運用に関する費用について助成金（grant）を提供
支援種類	助成金（grant）
実績	2025年3月7日に上院提出（2025年9月1日施行予定）

出所：[テキサス州議会オンライン - SB 89\(R\) SB 2060](#)

【参考】

ベルギーでは既設原子力の継続運転に向け、多様な支援パッケージが用意されている

制度概要 / ベルギー / 原子力発電の継続支援パッケージ

項目	内容
名称	LTO Project
背景/目的	2003年に、ベルギーは脱原子力法を採択し、2025年までの脱原子力を定めた - これにより、段階的に原子力の廃止が進み、Doel 4 と Tihange 3は2025年までに廃止される見通しとなっていたことから、Engieは2025年以降に両ユニットの20年の寿命延長のための準備作業を中止することを2020年に決定した 2022年にロシアによるウクライナ侵攻等があり、エネルギー供給の安全性に懸念が生じ、輸入ガス依存度の低減策が求められたことから、原子力発電を長期に継続させることを決定した - これは、将来増加見込みの電力需要のベースロードの供給力確保にも貢献する - ベルギー政府は2基の原子力の運転期間を10年延長するようElectrabel及びEngieに要請 - Engieは、ベルギー政府に対し、2基の原子力の寿命延長には多額の投資が必要となるため、リスク共有メカニズムと7つの原子力発電所の放射性廃棄物のコスト負担の解決策がないと寿命延長しないことを明言したことから、これに対応する制度を導入
支援内容	- 政府による原子力発電所の共同所有（BE-NUCの設立） - 事業者の原子力バックエンド負担に上限額を設定（150億€：原子力事業者の現在の原子力引当金(基準額)とリスクプレミアムに基づく） - SDCローンの設定 - 差額決済契約（CfD）の導入 など
支援対象	Doel 4、Tihange 3
実施主体	ベルギー政府

出所：[Commission approves Belgian State aid measure C_202404921EN.000101.fmx.xml](#)

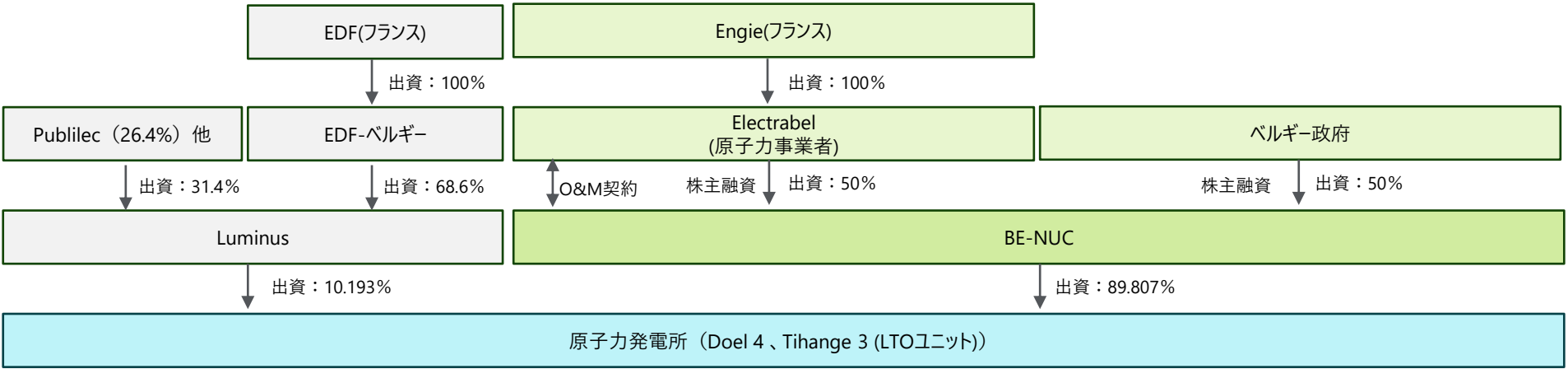
【参考】

ベルギーでは既設原子力の継続運転に向け、多様な支援パッケージが用意されています

制度詳細/ ベルギー/ 原子力発電の継続支援パッケージ（リスク共有メカニズム）

項目	内容
名称	BE-NUC
設立経緯	2基の原子力発電所の寿命延長に伴うリスク共有を図るため、Electrabel(Engieの100%子会社)とベルギー政府の共同出資会社であるBE-NUCが設立された 【経緯】 - Electrabelにより2023年12月13日に設立、2024年5月8日に法人化 - ベルギー政府がBE-NUCの50%の株式取得 - Electrabelが所有する2基の原子力発電所(Doel 4、Tihange 3)をBE-NUCに移転、対価としてBE-NUC株式を取得 50：50の出資比率を維持するため、ベルギー政府がElectrabelよりBE-NUC株式を取得

【ストラクチャー概要】



【参考】

ベルギーでは既設原子力の継続運転に向け、多様な支援パッケージが用意されている

制度詳細/ ベルギー/ 原子力発電の継続支援パッケージ（放射性廃棄物負担上限）

項目	内容
名称	放射性廃棄物負担の支払い上限
制度目的/内容	- 原子力事業者（Electrabel）の放射性廃棄物の処分責任に上限を設けるもの（運転停止後の事後的な追加負担のリスク軽減） - 原子力事業者（Electrabel）は、ベルギー国へ一定の金融債務を一括で支払うことで、放射性廃棄物の処分責任がベルギー国に移転する - 対象はベルギーにある7基の原子力ユニット - 対象の廃棄物の類型 ✓ カテゴリーA廃棄物：低レベルまたは中レベルの短寿命廃棄物 ✓ カテゴリーB廃棄物：低レベルまたは中レベルの長寿命廃棄物 ✓ カテゴリーC廃棄物：高レベル廃棄物及び使用済燃料
上限額	上限額はリスクプレミアムを含み、2022年12月31日現在、年率3%で指数化された一時金額と支払い時期が、カテゴリーごとに設定されている（総額：150億€） ✓ カテゴリーA廃棄物：35億€ / LTOユニットの再稼働日 ✓ カテゴリーB廃棄物：10億€ / ベルギー政府とElectrabelの契約締結時 ✓ カテゴリーC廃棄物：105億€ / ベルギー政府とElectrabelの契約締結時

出所：[Commission approves Belgian State aid measure](#)、[SA_106107_94.pdf](#)よりトーマツ作成

【参考】

ベルギーでは既設原子力の継続運転に向け、多様な支援パッケージが用意されている

制度詳細/ ベルギー/ 原子力発電の継続支援パッケージ（ファイナンス支援）

項目	内容
名称	SDCローン
制度内容	SDCローンはそれぞれ2つの異なるファシリティ（LTOユニットごとに1つ）で構成され、それぞれ2つのトランシェで構成される ・ 停止期間のコストに関連するトランシェ：再始動日までにLTOユニットを維持するために必要なコストを資金提供し、支払う ・ 運営コストに関連するトランシェ：LTOユニットの運転に必要なコストを資金提供し、支払う ・ 2025/7/1から、BE-NUCおよびLuminusに提供されるSDCローンの金額は、LTOユニットの比例的なシェア、およびそれぞれの停止および運営コストに基づいて決められる SDCローンの条件は以下の通り (a) 金額： ✓ 停止期間のコストに関連するトランシェ：BE-NUCの最新の総停止コスト見積もりの少なくとも98.7877%（つまり、110%の89.807%） ✓ 運営コストに関連するトランシェ：2028年12月31日までのBE-NUCの最新の総運営キャッシュフロー不足見積もりの少なくとも89.807% (b) 利用期間： ✓ ファシリティの下で引き出された金額は、2028年12月31日またはBE-NUCのプロジェクト資本コストのシェアおよびBE-NUCの燃料コストのシェアに等しい金額がBE-NUCの株主に分配されるか、BE-NUCの株主またはEngieによってBE-NUCに提供されたローンの支払いに適用される日までに支払われる (c) 返済プロファイル： ✓ 元本または利息の支払いは、出資（いかなるリターンも除く）が返済された年に始まる。SDCローンの償還スケジュールは、元本および/または利息の支払いが出資配当の支払いに比例して行われることを想定している (d) 金利：ベルギーの5年政府債（OLO）金利に200ベースポイントを加えた金利と6%のうち低い方の固定金利 (e) 担保：なし
支援種類	融資
実施主体	ベルギー政府

出所：[Commission approves Belgian State aid measure](#)、[SA_106107_94.pdf](#)よりトーマツ作成

【参考】

ベルギーでは既設原子力の継続運転に向け、多様な支援パッケージが用意されている

制度詳細/ ベルギー/ 原子力発電の継続支援パッケージ（投資回収スキーム）

項目	内容
名称	CfD（双方向）
制度内容	- 市場価格とストライクプライスの差額を補填/還付する仕組み - ストライクプライスは、BE-NUCによって作成・更新される財務モデルからの情報を使用して計算 具体的には、OPEX、CAPEX、資金調達コストから構成され、IRR；7%を達成する水準で、LCOEにより算定される。 - 基本シナリオでは、LTOユニットの近代化投資は20～25億€と想定され、これを前提とするストライクプライスは80～90€/MWhになると想定 - BE-NUCがコスト構造を最適化し、ストライクプライスをできるだけ低くするたものインセンティブ設計として、ストライクプライスには市場価格に応じたりスク調整メカニズムが付与されている（ストライクプライスが調整される） ✓ 参照価格がストライクプライスと予め設定された下限価格の間にある場合： 目標IRRが最小6%まで徐々に減少（ストライクプライスの引下げ） ✓ 参照価格がストライクプライスと予め設定された上限価格の間にある場合： 目標IRRが最大8%まで徐々に増加（ストライクプライスの引上げ） - ストライクプライスは、2028年12月31日に事後調整(True Up)される（これ以降は、原則、事後調整なし） - LTOユニットで発電した電気の全量が、卸売市場（前日市場）で販売される - 共同所有者であるLuminusにも同条件で適用される
CfDスキームの選択理由	他の形態の投資回収スキームと比較して、必要な支援を低コストで提供できるため双方向のCfDを採用 ✓ 固定価格買取制度： 電力市場価格と関係なく、固定した発電量あたりの単価で買い取ることとなり、過大または過少な支援となる可能性があり、発電事業者に過度の市場リスクを残すことになる可能性がある ✓ CfD（一方向）： 発電事業者がストライクプライスを超えて売電した得た場合に、返還を求めず、潜在的な過剰利益を許容する仕組みである ✓ RABモデル： 建設期間における多額の支出に関するリスクを低減するために効果的であり、新規建設の場合により適している
契約先	RAカウンターパーティ（BE-WATT）

出所：[Commission approves Belgian State aid measure, SA_106107_94.pdf](#)よりトーマツ作成

4. 国外の電力業界の経営状況や電力政策等に関する調査・分析

- 電力自由化後の各事業者の経営状況の調査・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（電気料金制度・ファイナンス制度等を含む。）
- 各国の火力トランジション・維持に向けたファイナンス手法・保険制度等の調査

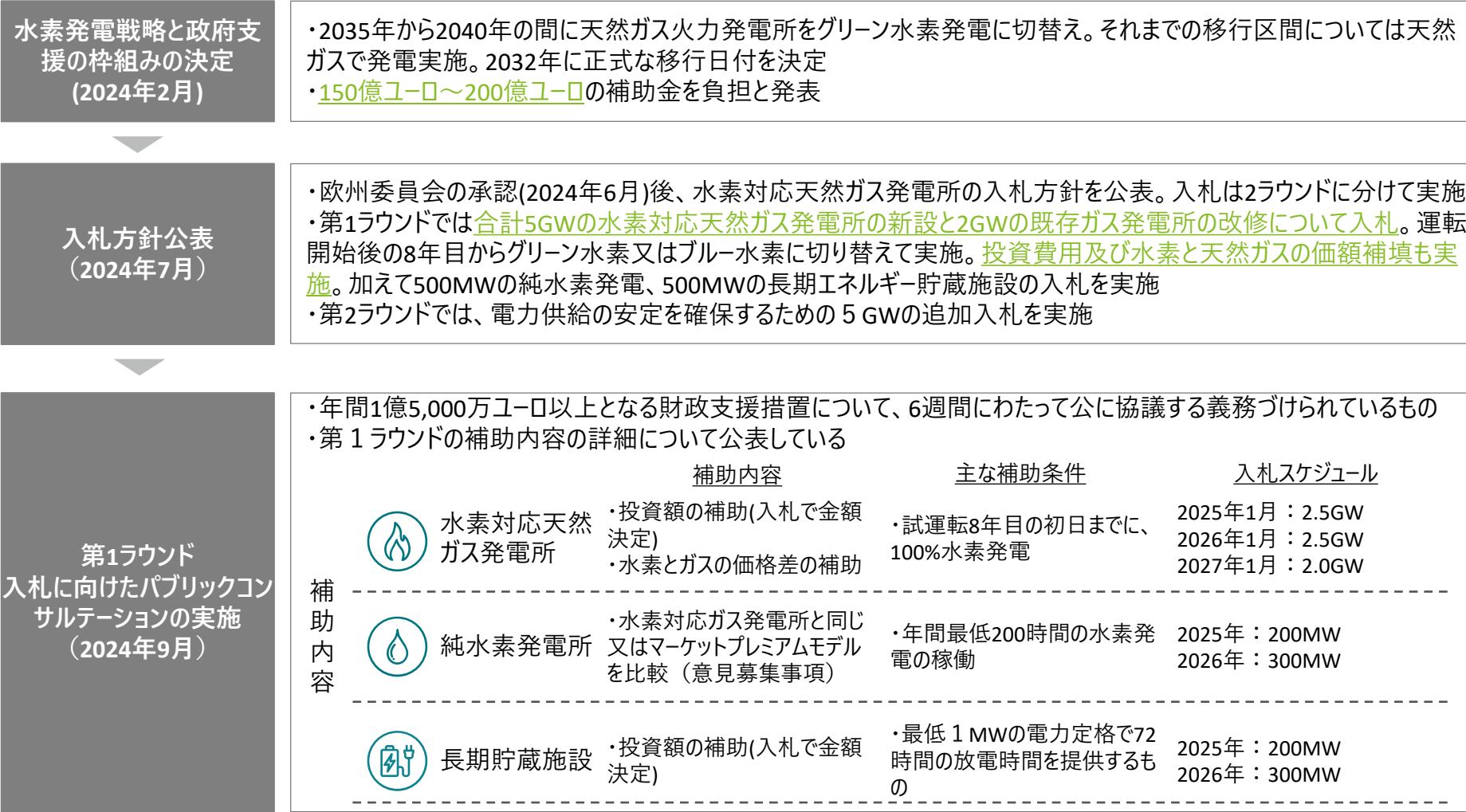
ドイツでは2020年に脱石炭法を制定し、2038年までの石炭火力発電完全廃止に向けて、入札制度等を利用した補償の支援を行っている

ドイツ：石炭火力発電の縮小に向けた脱石炭法制度概要

法令概要	概要				規制対象		方針	
	✓ <u>石炭火力発電を段階的に廃止</u>することを目的とした法律で、2020年に施行 ✓ 石炭火力発電所の具体的な廃止年月日や補償制度を明記				全ての国内石炭火力発電所		2038年までに全廃	
補償制度	補償の種類		補償額		補償概要		根拠条文	
	無煙炭発電所廃止への補償		89,000~165,000€/MW		入札にて廃止発電所が決定され、 <u>廃止する無煙炭発電所の事業者に補償金が支払われる</u> 。入札ごとに上限価格が設定され、価格は年々減少していく。 <u>早期廃炉決定事業者に対して、優位なインセンティブ</u> となっている。		脱石炭法第19条	
	褐炭発電所廃止への補償		4,350,000,000€		<u>褐炭発電所の事業者に対して15年間分割で補償金が支払われる</u> 。総額43.5億€		脱石炭法第44・45条	
	労働者向けの補償		—		58歳以上の労働者で、石炭火力発電の廃止により、2043年末までに職を失うものは <u>最長5年間調整手当が支給される</u>		脱石炭法第57条	

水素発電への早期移行のため、水素対応ガス発電所の建設等に向けた入札準備を進めており、投資額と価格差額に対して補助を支給する予定である

ドイツ：水素発電戦略と発電事業者への支援内容について



出所：ドイツ政府HPよりデロイト作成。ただし、150億ユーロ～200億ユーロの補助負担はドイツ政府系企業GTAIの記事(2024年2月6日付)を参照

炭素管理戦略を策定し、二酸化炭素貯蔵法による政府支援を予定。ただし石炭火力発電施設は脱石炭や水素転換等、他の施策を優先し支援対象から除外している

ドイツ：CCU/CCSに関する火力発電の支援

CCU/CCSに関する動向

2024年5月：炭素管理戦略（CMS）の基本的な考え方を策定し、二酸化炭素貯蔵法を改正

- ✓ CCS/CCUの適用、CO₂の輸送・洋上貯留を可能とした(陸上貯留は個々の州の許可により一部実施可能)
- ✓ 削減が困難又は避けられない排出*を中心に資金提供の方針
- ✓ 産業の脱炭素化に関する新たな支援枠組みの「気候保護契約（Climate Protection Contracts）」の資金提供範囲に含めるものとした

*「削減が困難又は避けられない排出」：水素の使用や生産プロセスの見直しによっても避けられない排出物であり、例えば石灰やセメントの生産過程等。このほか、避けることが難しい排出物や技術的な課題や経済性の観点で中長期的にしか回避できない場合を含む

石炭火力発電に対する支援 

石炭火力発電からの排出については、CO₂パイプラインやCO₂貯留施設へのアクセスから除外されている
財政支援範囲も化石燃料を動力源とする発電所は除外されている

背景

- ✓ 化石燃料の使用を避けることが最優先事項である
- ✓ 化石燃料を使用継続するインセンティブを与えてはならない
- ✓ 他の支援メニューにより、転換可能

脱石炭法

- ✓ 石炭火力発電を段階的に廃止することを目的とした法律で、全ての石炭火力発電所を2038年までに全廃することとしている

再生可能エネルギー源や水素への転換

- ✓ 困難又は避けられない排出とはいえない

出所：ドイツ政府HPよりデロイト作成

韓国政府は、石炭火力発電からの転換を計画している。水素市場等の先進的な取組は見受けられるものの、財政支援に関しては情報が限定的である

韓国：火力発電所をめぐるトランジションへの支援状況

韓国の 長期電源計画

- 「第11次電力需給基本計画」実務案2024年5月31日 2024年～2038年の15年計画を策定中。
- ✓ 火力発電量は2023年60%（石炭33%、LNG27%）から2038年21.4%（石炭10.3%、LNG11.1%）に削減目標
- ✓ 2038年までに設計寿命30年到達石炭火力12基の脱炭素電源化
- ✓ LNGについてKOGASは長期契約（8割）、調達多角化を志向しており、最近はポートフォリオ契約の締結が目立ち、2030年にポートフォリオ契約（契約締結ベース）が4割程度に高まる見通しである。

水素市場

- <世界初のクリーン水素発電入札市場を開設>
- ・クリーン水素発電入札市場を開設し、コスト競争を通じて経済的な価格でクリーン水素を調達。
- ・2024年の入札量は6,500GWhで、契約期間は15年。
- ・事業準備期間は3年で、2028年に発電を開始する必要がある。
- ・一般水素発電入札市場も今年開設され、その量は1,300GWh、契約期間は20年である。
- ・発電開始は2026年までとなっている。
- ・クリーン水素の等級別に評価過程で差を設け、よりクリーンな水素を優遇している。

出所： JOGMEC HP「脱炭素に向けた多様なエネルギーの経路と不確実性リスクの考察 —韓国と台湾の対極的な電源計画とLNGの位置付け、世界のLNG市場を取り巻く状況、日本のLNGを取り巻く課題」
一般社団法人 海外電力調査会 <https://www.jepic.or.jp/world/2023.html> より作成

各国の保険会社は、いずれも新規の石炭事業への保険引受を制限、禁止する傾向にあるが、既存の事業や契約に対する制限については、対応に差が見受けられる。

石炭火力発電への各社(*1)保険引受ポリシー

		新設	既存契約	参考：スコア
		新たに建設される石炭火力発電所への 新規の保険引受方針	既に締結されている保険契約の更新 に関する方針	化石燃料対策スコア(*2) Insure Our Future作成
日		新規保険引受禁止（例外有） 	掲載なし 	2 / 10
		新規保険引受禁止 	掲載なし 	2 / 10
韓		新規保険引受禁止（例外有） 	段階的に禁止 	2.27 / 10
		新規保険引受禁止 	掲載なし 	掲載なし
独		新規保険引受禁止 	更新禁止 	10 / 10
		新規保険引受禁止（例外有） 	2040年完全廃止予定 	5.59 / 10

※1. Insure Our Future作成の化石燃料対策スコアランキングより脱石炭方針を掲げた順に各国2社抽出。ただし、韓国については、ランキング掲載がなかったことから、大手損害保険企業から保険引き受けについて言及のあった1社を選定

※2. 保険の引き受けに関する方針を「適用される事業の種類」「適用される事業の段階」「化石燃料会社への適用有無」等の要素にてInsure Our Futureがスコアリングしたもの

出所：各社Sustainability Report、Insure Our Future Scorecardよりデロイト作成

106

電力業界の経営分析及び中長期の資金調達・投資環境のあり方等に関する調査

© 2025. For information, contact Deloitte Tohmatsu Group.

将来的な石炭火力発電の電源割合の縮小を目指す国は、所属する保険会社の引受ポ リシーが厳しくなる傾向にある

石炭火力発電の各国の状況

		スコア	石炭火力の電源割合	
			現状	将来目標
		化石燃料対策スコア ※Insure Our Future作成	IEA HP2023年データより作成	各国計画等より作成
日	 TOKIO MARINE NICHIDO	2 / 10	28.5%	2030年：19% ※第6次エネルギー基本計画
	 MS&AD	2 / 10		
韓	 SAMSUNG	2.27 / 10	33.0%	2030年：17.4% 2038年：10.3% ※第11次電力需給基本計画草案
	 Hanwha	—		
独	 Allianz	10 / 10	26.6%	2030年：0%(早期目標) 2038年：0% ※脱石炭法
	 Munich RE	5.59 / 10		

出所：Insure Our Future Scorecardよりデロイト作成

免責事項

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド (“DTTL”)、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家にご相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。またDTTL、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対して責任を負いません。DTTLならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。

Deloitte. トーマツ.

デロイト トーマツ

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイト ネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ 合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人 トーマツ、デロイト トーマツ リスク アドバイザリー 合同会社、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、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、デロイト トーマツ 税理士 法人、DT 弁護士 法人およびデロイト トーマツ グループ 合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスク アドバイザリー、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市に約2万人の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト、www.deloitte.com/jpをご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュート マツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイト ネットワーク”）のひとつまたは複数を指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTL および DTTL の各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTL はクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィック における100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー、リスク アドバイザリー、税務・法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500®の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来175年余りの歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters”をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの45万人超の人材の活動の詳細については、www.deloitte.comをご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、デロイト トウシュート マツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家にご相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。またDTTL、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいづれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対して責任を負いません。DTTLならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。



IS 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301

IS/BCMSそれぞれの認証範囲はこちらをご覧ください

<http://www.bsigroup.com/clientDirectory>

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu Limited

二次利用未承諾リスト

報告書の題名

令和6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・投資
環境のあり方等に関する調査）調査結
果報告書

委託事業名

令和6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・投資
環境のあり方等に関する調査）

受注事業者名

有限責任監査法人トーマツ

頁	図表番号	タイトル
p8	図	PCAFによるFinanced Emissions (FE) 計算のイメージ (スコープ3 カテゴリー15)
p21	表 (作成時に使用した数値及び基礎情報)	国内大手電力会社の投資及び財務目標
p22	表 (作成時に使用した数値及び基礎情報)	国内大手電力会社の投資及び財務目標
p23	表 (作成時に使用した数値及び基礎情報)	国内大手電力会社の投資及び財務目標
p25	図および表 (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
p41	表 (作成時に使用した数値)	電力会社による債券発行
p43	表 (作成時に使用した数値)	電力会社の信用格付け

p43	表（作成時に使用した数値）	電力会社への貸出金
p45	表（作成時に使用した基礎情報）	地域別Transition Activitiesの例
p46	図	GFANZパスウェイフレームワークの例
p47	図	PCAFによるFinanced Emissions (FE) 計算のイメージ（スコープ3 カテゴリー15）
p48	図および表（作成時に使用した数値及び基礎情報）	GHG削減目標の設定手順の具体的な例
p49	図	政府における検討
p49	図	SMBCグループにおける課題認識
p51	図および表（作成時に使用した数値及び基礎情報）	令和5年度におけるクライメート・トランジション利付国債の資金充当予定プロジェクト額
p52	図	GX推進機構
p53	図	クライメート・トランジション利付国債の資金充当予定事業の予算額（資金使途別） 第1回および第2回
p68	表（作成時に使用した数値及び基礎情報）	電力関連制度・規制の変遷と再エネ導入率（ドイツ）
p69	表（作成時に使用した基礎情報）	電力関連制度・規制の概要（ドイツ）
p70	表（作成時に使用した数値及び基礎情報）	電力関連制度・規制の変遷と再エネ導入率（米国・テキサス州）
p71	表（作成時に使用した基礎情報）	電力関連制度・規制の概要（米国・テキサス州） 1/2
p72	表（作成時に使用した基礎情報）	電力関連制度・規制の概要（米国・テキサス州） 2/2
p73	表（作成時に使用した数値及び基礎情報）	電力関連制度・規制の変遷と再エネ導入率（英国）
p74	表（作成時に使用した基礎情報）	電力関連制度・規制の概要（英国） 1/2

p75	表（作成時に使用した基礎情報）	電力関連制度・規制の概要(英国) 2/2
p78	表（作成時に使用した基礎情報）	ファイナンス制度の概要：イギリス (1/2)
p79	表（作成時に使用した基礎情報）	ファイナンス制度の概要：イギリス (2/2)
p80	表（作成時に使用した基礎情報）	ファイナンス制度の概要：ドイツ
p81	表（作成時に使用した基礎情報）	制度詳細 / ドイツKfW / 洋上風力エネルギープログラム
p82	表（作成時に使用した基礎情報）	【Veja Mate offshore wind farm】
p82	表（作成時に使用した基礎情報）	【Trianel Windpark Borkum II】
p83	表（作成時に使用した基礎情報）	制度詳細 / ドイツKfW / 再生可能エネルギープログラム
p84	表（作成時に使用した基礎情報）	制度詳細 / ドイツKfW / シンジケートローンのサステナブルトランスフォーメーション
p85	表（作成時に使用した基礎情報）	ファイナンス制度の概要：EIB
p86	表（作成時に使用した基礎情報）	事例詳細 / スペイン・ポルトガル / 再生可能エネルギープログラム
p87	表（作成時に使用した基礎情報）	ファイナンス制度の概要：アメリカ（PJMエリア） (1/3)
p88	表（作成時に使用した基礎情報）	ファイナンス制度の概要：アメリカ（PJMエリア） (2/3)
p89	表（作成時に使用した基礎情報）	ファイナンス制度の概要：アメリカ（PJMエリア） (3/3)
p90	表（作成時に使用した基礎情報）	ファイナンス制度の概要：アメリカ（ERCOT・CAISOエリア）
p91	表（作成時に使用した基礎情報）	制度詳細 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Energy Fund

p92	表（作成時に使用した基礎情報）	制度導入背景 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Energy Fund（1/2）
p93	表（作成時に使用した基礎情報）	制度導入背景 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Energy Fund（2/2）
p94	表（作成時に使用した基礎情報）	検討内容 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Advanced Nuclear Development Act
p95	表（作成時に使用した基礎情報）	法案概要 / アメリカ（ERCOTエリア） / Texas Advanced Nuclear Development Act
p96	表（作成時に使用した基礎情報）	制度概要 / ベルギー/ 原子力発電の継続支援パッケージ
p97	表（作成時に使用した基礎情報）	制度詳細/ ベルギー/ 原子力発電の継続支援パッケージ（リスク共有メカニズム）
p98	表（作成時に使用した基礎情報）	制度詳細/ ベルギー/ 原子力発電の継続支援パッケージ（放射性廃棄物負担上限）
p99	表（作成時に使用した基礎情報）	制度詳細/ ベルギー/ 原子力発電の継続支援パッケージ（ファイナンス支援）
p100	表（作成時に使用した基礎情報）	制度詳細/ ベルギー/ 原子力発電の継続支援パッケージ（投資回収スキーム）
p103	表（作成時に使用した数値情報）	ドイツ：水素発電戦略と発電事業者への支援内容について
p105	表（作成時に使用した基礎情報）	韓国：火力発電所をめぐるトランジションへの支援状況
p106	図および表（作成時に使用した数値及び基礎情報）	石炭火力発電への各社(*1)保険引受ポリシー
p107	図および表（作成時に使用した数値及び基礎情報）	石炭火力発電の各国の状況