

第2回 米国の新政権下における カーボンニュートラル関連市場の事業機会



辻村 翔



クリストファー・フジオ



滝 雄二郎

CONTENTS

- I 米国におけるカーボンニュートラルの方向性
- II ポストコロナを見据えた新政権
- III 連邦政府と州政府の役割分担
- IV 制度を追い越す民間企業の動き
- V 日本企業への示唆

要約

- 1 米国は2050年までにカーボンニュートラル実現を目標にしており、35年までに電力部門の100%クリーンエネルギー化を目指している。50年までには運輸や産業などの部門においてもカーボンニュートラルを実現する目標である。
- 2 バイデン政権はポストコロナに向けた経済活性化政策において、カーボンニュートラルに貢献するグリーン技術への予算配分を高め、技術革新の加速と新規の市場創出双方の実現を狙っている。これにより、短期的に、インフラ投資なども伴うEVや系統安定化への予算の配分に合わせて、中長期的には今まで経済性が合わないとされていた小型原子炉や次世代原子力発電技術または水素への投資を拡大する。これらの領域の技術開発が今後加速する可能性がある。
- 3 米国では州ごとにエネルギー戦略が検討されており、連邦政府は脱炭素に関しては大まかな方向性しか示していない。このため、州ごとに注力している領域に濃淡がついており、今後もその傾向が続く。バイデン大統領に代わって連邦のR&D予算の扱いに変化はあるものの、州政府の意向次第では大きな事業環境の変化は起こらない可能性も高い。
- 4 日系企業は、短期および中長期における市場の変化に対して、自社が保有する技術や競争力の源泉を意識し、短期目線の案件獲得を行っていくのか、中長期的な成長分野の早期取り込みを期待するのかを考えながら、米国における取り組みを戦略的に進める必要がある。

I 米国におけるカーボンニュートラルの方向性

米国のバイデン大統領は、前年11月にトランプ前大統領が離脱したパリ協定に、就任初日の2021年1月20日に復帰した。バイデン大統領は気候変動を安全保障上の最優先事項に位置付けており、今後のすべての政策において気候変動を意識することを掲げている^{注1}。

“—ACCEPTANCE ON BEHALF OF THE UNITED STATES OF AMERICA

I, Joseph R. Biden Jr., President of the United States of America, having seen and considered the Paris Agreement, done at Paris on December 12, 2015, do hereby accept the said Agreement and every article and clause thereof on behalf of the United States of America.

Done at Washington this 20th day of January, 2021.

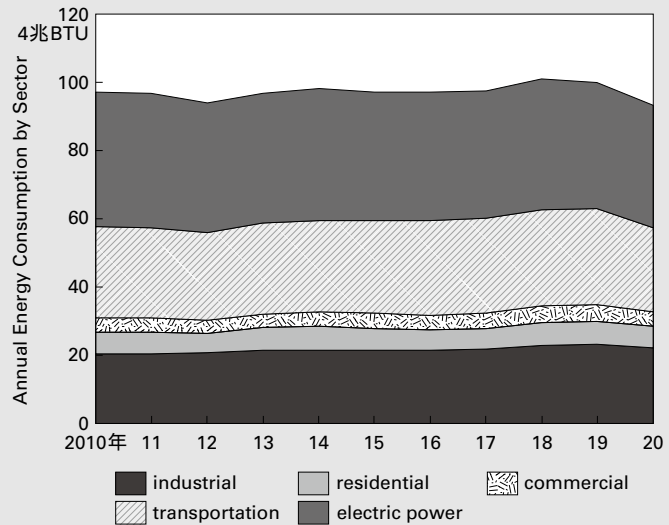
JOSEPH R. BIDEN JR.”^{注2}

北米のエネルギー消費は電力、運輸および産業部門が大部分を占める（図1）。オバマ政権の気候変動対策により、二酸化炭素排出量は下降基調にある。その大部分は、電力セクターおよび運輸セクターにおける貢献による（図2）。

国際社会が脱炭素化に動く中、日本企業にとって大きな市場ともなり得る米国として、今後どのような方向性でグローバルの潮流に乗っていくのか、またその中でどのような競争力を発揮していくのかは、関係者にとって関心が高いテーマである。特に直近の米国の脱炭素化の流れを把握するには、次の論点が重要である。

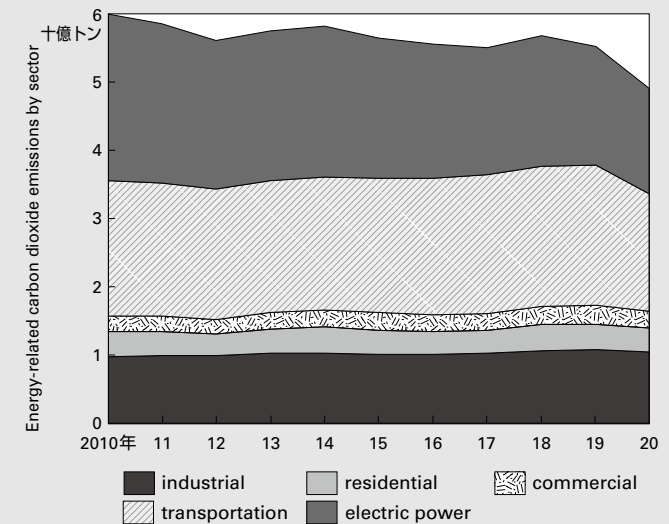
- ポストコロナを見据えた新政権

図1 米国の産業別エネルギー消費量の推移



出所) 「Annual Energy Outlook 2021 with projections to 2050」
Energy consumption by fuel AEO2021 Reference case
quadrillion British thermal unitsより作成
<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/>

図2 米国の産業別二酸化炭素排出量の推移



出所) 「Annual Energy Outlook 2021 with projections to 2050」
Energy-related carbon dioxide emissions by sector AEO2021 Reference case
billion metric tonsより作成
<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/>

- 連邦政府と州政府の役割分担
- 制度を追い越す民間企業の動き

1 | The Biden plan for a clean energy revolution and environmental justice

バイデン大統領は、選挙運動中から「グリーン」を提唱しバイデン-ハリスキャンペーンのマニフェストとしても、「The Biden plan for a clean energy revolution and environmental justice」とされており、同じメッセージが出されている^{注3}。バイデン大統領のマニフェストの中では、大統領就任後「初日にでもやるべきもの（≒可及的速やかに）」としてのDay Oneプランと「年内にやるべきもの（≒短期的）」としてのYear Oneプランの2段階の目標が発表されており（表1）、「Clean Revolution Plan」実現のために1.7兆米ドルの予算を計上するなど、脱炭素化について積極的な姿勢を見せている。

2 | ARPA-Energyに次いで ARPA-Climateの設立

ARPAはAdvanced Research Projects Agencyの略称である。2007年に「Americas

Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act of 2007」の取り組みの一つとして米国エネルギー省の傘下に設立され、エネルギー業界におけるハイリスク・ハイリターンと考えられるプロジェクトに対して資金を提供するためのプログラムとして、オバマ元大統領により設立された。ARPA-Energy（ARPA-E）では、エネルギーの製造・利用・貯蔵など、多岐にわたる技術開発の下支えをしてきた。

ARPA-Eはトランプ政権下で予算削減が提案された^{注4}が、トランプ前大統領の提案は議会で非承認とされてきた^{注5}。その理由としては、「経済合理性が成り立つグリーンなエネルギー資源が米国にとって必要不可欠であるため」であり、むしろ、一部のプログラムにおいては予算が追加された。米国の特徴の一つとして、議会が大胆な変化を好まない傾向にあることである。特に気候変動など、国際社会で重要視されている領域においては、政権トップの意向のみでは方向性が決まるものではない。

前節で言及した通り、バイデン大統領は、

表1 The Biden Plan for a Clean Energy Revolution and Environmental Justice

Day One Plan	Year One Plan
<ul style="list-style-type: none"> 石油・ガス田開発の鈍化 政府用車両の100%クリーン自動車やEV化 政府ビルのエネルギー効率向上 運輸部門の温暖化ガス排出量の削減 石油由来の液体燃料の削減（農業、海運、航空など） ビル設備や機器における省エネに向けた規制の強化 公営インフラ投資に対する環境負荷の評価 民間企業の環境負荷に対するリスクの開示と温暖化ガス排出量の開示の要求 Biodiversityの保護 	<ul style="list-style-type: none"> ARPA-Eの開始 政府ビルのエネルギー効率向上 EV化の加速 地方自治体の交通ソリューション開発の促進 農家との連携による環境負荷の低い食の拡大 都市内の低～中所得層向け住宅の設置における通勤による排出量の削減 低炭素製造に向けた国家戦略の立案および州との連携促進

出所) Plan for Climate Change and Environmental Justice
 「The Biden Plan for a Clean Energy Revolution and Environmental Justice」より作成
<https://joebiden.com/climate-plan/>

表2 ARPA-Cにて検討されている項目

1	Grid-scale storage at one-tenth the cost of lithium-ion batteries	⇒	系統用電源
2	Small modular nuclear reactors at half the construction cost of today's reactors	⇒	小型原子炉
3	Refrigeration and air conditioning using refrigerants with no global warming potential	⇒	冷房
4	Zero net energy buildings at zero net cost	⇒	ZEH
5	Using renewables to produce carbon-free hydrogen at the same cost as that from shale gas	⇒	グリーン水素
6	Decarbonizing industrial heat needed to make steel, concrete, and chemicals and reimagining carbon-neutral construction materials	⇒	鉄鋼・コンクリート・化学品・建設部材の脱炭素化
7	Decarbonizing the food and agriculture sector, and leveraging agriculture to remove carbon dioxide from the air and store it in the ground	⇒	農業脱炭素化 農業による二酸化炭素排出除去・貯蔵
8	Capturing carbon dioxide from power plant exhausts followed by sequestering it deep underground or using it make alternative products	⇒	発電所からの二酸化炭素吸収 地中貯蔵・炭素再利用

出所) Plan for Climate Change and Environmental Justice
「The Biden Plan for a Clean Energy Revolution and Environmental Justice」より作成
<https://joebiden.com/climate-plan/>

新たなARPAのプログラムとしてARPA-Climate（ARPA-C）を設立する予定となっている。现阶段では、ARPA-EとARPA-Cの棲み分けは明確には定義されていない。一部の専門家は、既存のARPA-Eがエネルギー転換に着目している一方で、ARPA-Cは気候変動対策、すなわち二酸化炭素などの温暖化ガスの削減に着目するのではないかと考えている。具体的には、二酸化炭素の吸収、除去および貯蔵に加えて、たとえば冷暖房時の温暖化ガスを削減する技術などが対象となるのではないかとされている^{注6}。

現時点ではまだ政策の中身は検討中とされているが、バイデン大統領の初期の案では表2の領域がARPA-Cの対象として有望であるという認識である。

3 | バイデンの「The American Job Plan」と歴史に学ぶオバマの「Green New Deal」による再エネの台頭

2021年12月、米国におけるコロナの新規感染者はピークを迎えていた。バイデン大統領は、米国の経済復興政策の一つとして「The American Job Plan」の議会承認を急いでいる。本政策に挙げられているのは、インフラを中心とした大規模な投資であり、大きく6領域において、2兆ドルの投資を行いつつ、雇用も創出することを目的としている（表3）。

特に脱炭素化の文脈でThe American Job Planを見直すと、「EVへの投資」や「電力系統の刷新」が目玉を引く。「EVへの投資」については、製造側・利用側の双方に着目して、

表3 The American Job Planの要求予算額

1	Fix highways; rebuild bridges; and upgrade ports, airports, and transit centers	道路と橋梁の刷新	20billion USD
		公共交通の近代化	85billion USD
		鉄道（旅客・貨物）への投資	80billion USD
		EVへの投資	174billion USD
		港湾・空港の近代化	25 billion USD
		交通アクセスにおける不平等の解消	20 billion USD
		タイムリーなインフラ整備の担保	N/A
2	Rebuild clean drinking water infrastructure, a renewed electric grid, and high-speed broadband to all Americans	レジリエンスの向上	50billion USD
		鉛の上水道パイプラインの廃止	45billion USD
		上下水道システムの刷新	56billion USD
		高速ブロードバンドの整備	100billion USD
		電力システムの刷新	100billion USD
3	Modernize homes, commercial buildings, schools, and federal buildings	新規の住居の確保	213billion USD
		学校の近代化	137billion USD
		公共施設の刷新	10billion USD
4	Create caregiving jobs and raise wages and benefits for essential home care workers	高齢者や身障者向けのホームケアサービスの増強	400billion USD
5	Revitalize manufacturing, ensure products are made in America, and invest in innovation	米国の研究施設への投資	70billion USD
		気候変動関連のイノベーション・研究開発への投資	35billion USD
		格差の排除（人種・ジェンダーなど）	25billion USD
		中小企業のR&Dの支援	300billion USD
		労働力への投資	100billion USD
6	Create good-paying union jobs and train Americans for jobs of the future	労働組合による新規雇用機会の提供	N/A
		法人税の見直し（The Made in America Tax Plan）	N/A

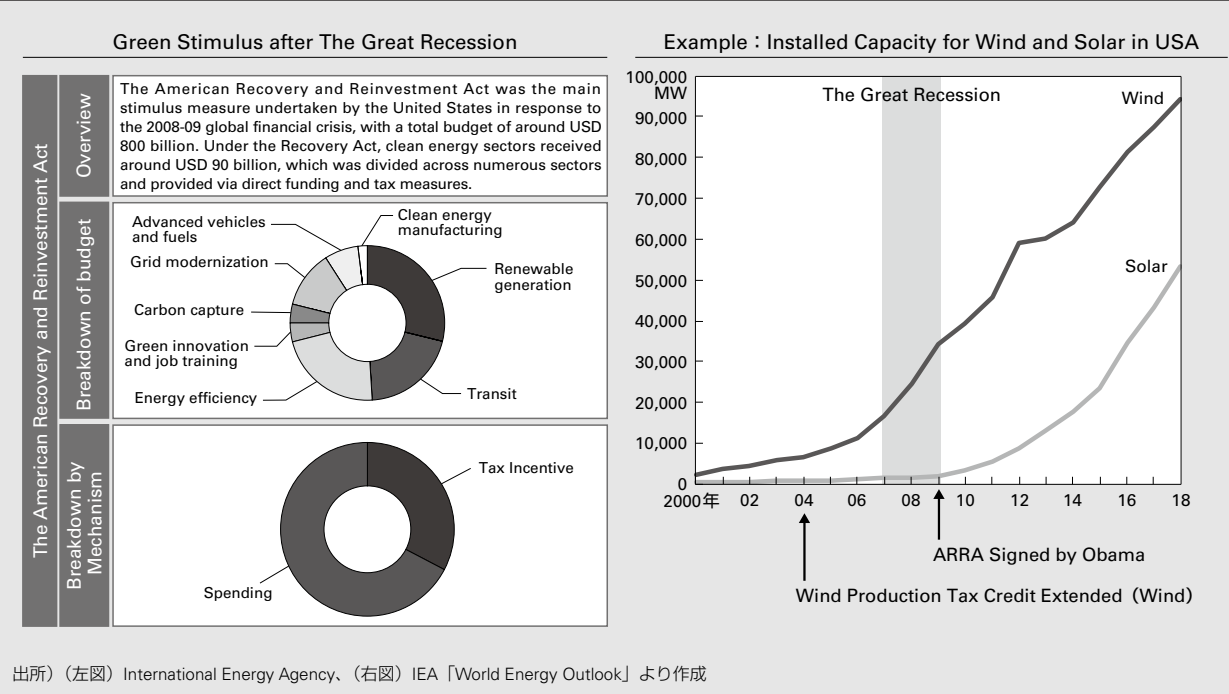
出所) The America Job Planより作成
<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/31/fact-sheet-the-american-jobs-plan/>

投資が必要であることを政策案の中でも掲げている。具体的には、中国と比較して、米国のEVの販売量がおよそ3分の1程度にしか満たないことに問題意識があり、米国内での製造回帰を促すべくEVのメーカーとそのサプライチェーンに向けて、電池および車両の製造を米国でできるように投資することを目標として設定している。利用の観点では、充電インフラ不足による消費者のEVへの抵抗

を払拭すべく、米国内でおよそ50万以上の充電インフラネットワークを30年までに設置することを掲げている。

また、一部の公共利用車両をEV化することも掲げている。「電力システムの刷新」については、再生可能エネルギーの拡大に伴う電力の間欠性に対して問題意識がある。送配電線の増強も計画に織り込まれているが、既存インフラの利用方法の近代化や刷新による系統

図3 オバマ大統領のARRAとその後の米国における太陽光発電と風力発電の推移



安定化についても、積極化する姿勢が打ち出されている。

このような経済復興支援策は、大きくエネルギー業界を動かす可能性があると考えられる。歴史的に見ると、太陽光発電や風力発電も「経済性が見合わない技術」、もしくは「技術的には可能だが、大規模の設置は非現実的」と見なされていた。その後、グローバルで再エネ優遇策がとられ、このような支援の下で「規模の経済」と「技術革新」によって、今ではインセンティブのない市場においても、他電源との価格競争力で遜色ない水準となっている。このような潮流は、米国では07年の金融危機以降に観察できる (図3)。

この事例における太陽光発電と風力発電のようなポストコロナの次なる成長分野となり得る技術領域は、まだ見極め段階にある。ただ、バイデン大統領の「The American Job

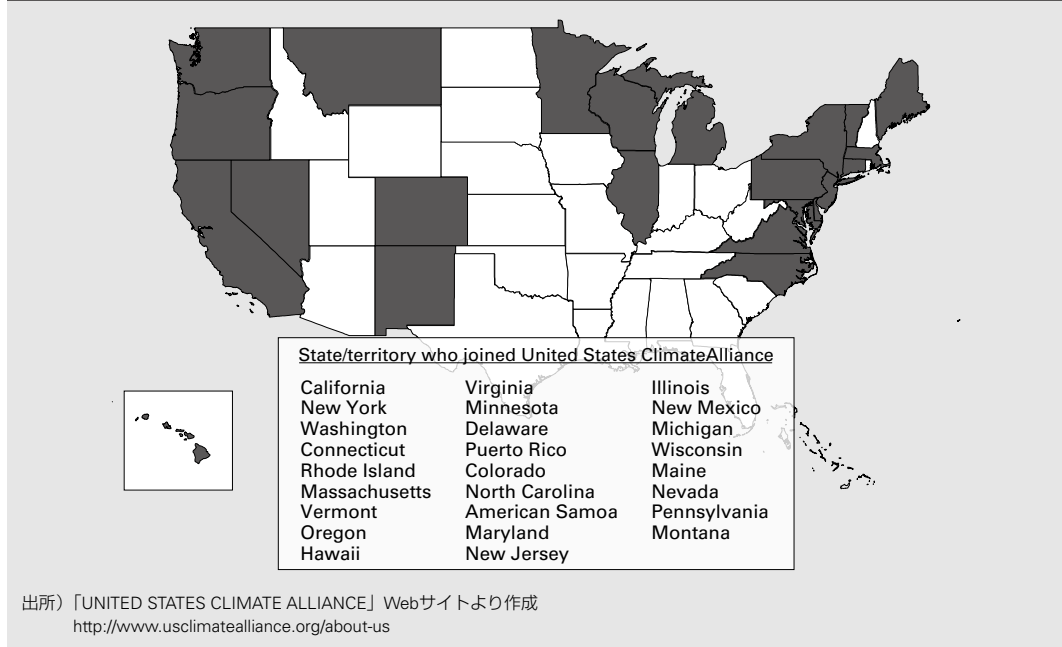
Plan」を透かして見ると、「EV」と「再生可能エネルギーの拡大を考慮したシステムの運営手法」の二つは、今後、米国市場内で短期的に活発になる領域と考えられる。

Ⅲ 連邦政府と州政府の役割分担

米国市場の開拓の難しさは、州の独立性にあるともいわれており、連邦政府の方向性のみで市場を語ることはできない。このため、米国市場を攻略するためには、連邦政府と中央政府のポジショニングについて理解しておく必要がある。

冒頭で、2020年11月にトランプ前大統領がパリ協定を離脱したことに触れたが、その際にも、24の州と2つの自治区が大統領の意向に反対する姿勢を見せた。この州政府たちは引き続き気候変動防止に向けた取り組みを積

図4 United States Climate Alliance加盟州



極的に実施するという表明を行うために「United States Climate Alliance」を設立した(図4)。

1 | 州政府の独立性

米国は連邦政府としては、直近まで脱炭素に向けた目標については言及していない。パリ協定復帰の際も、バイデン大統領はあくまで「各州が目指している排出量の削減幅は2030年までに対05年比50~52%」と話しており、国としてトップダウンで設定した目標で

はなく、州政府の目標の積み上げで算出されている様子が見えてくる。

その背景としては、従前より米国のエネルギー省はあくまで大きな方向性を示す機能であり、具体的なエネルギー政策は各州のエネルギー規制委員会が担っているからである(表4)。

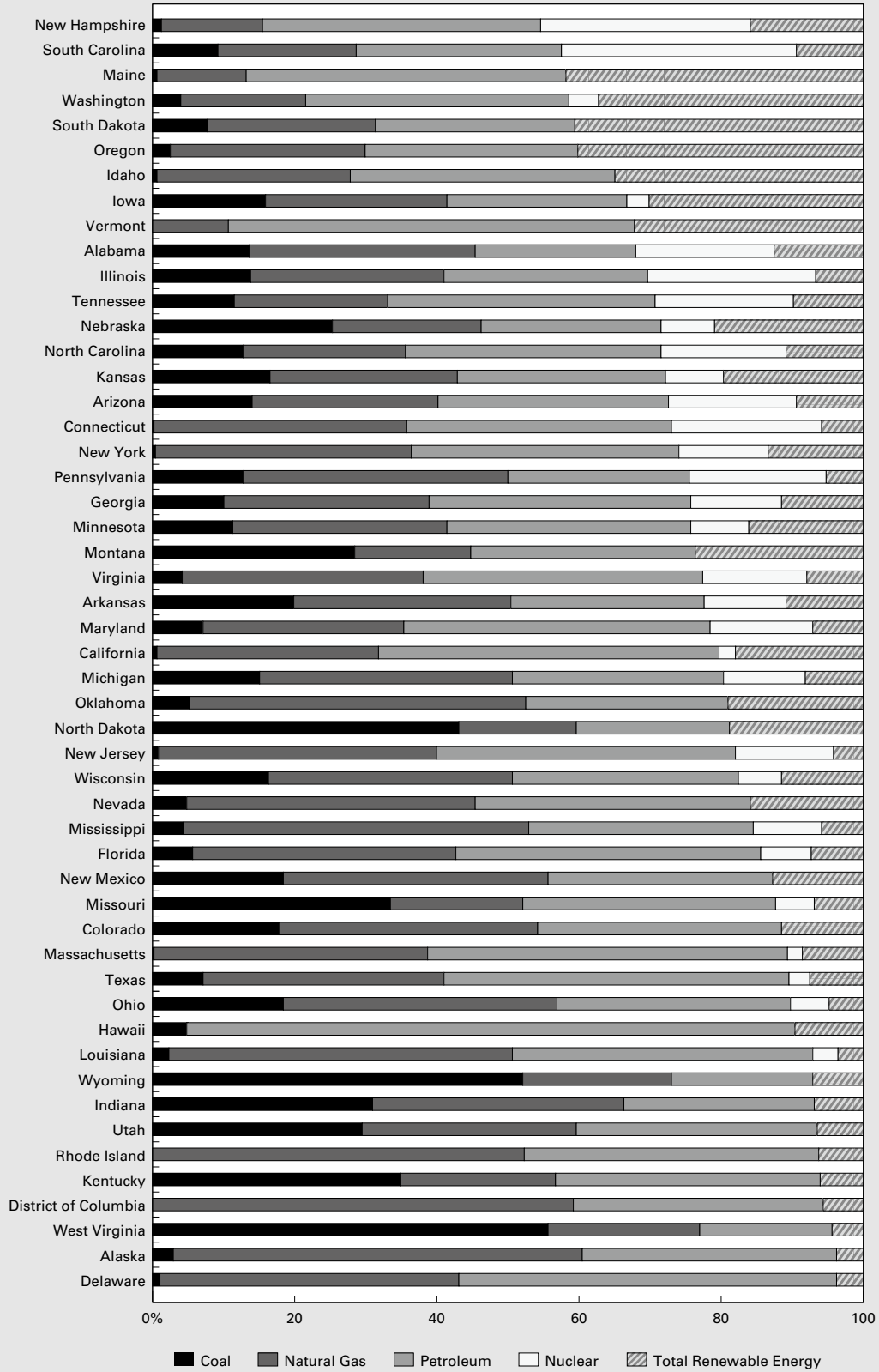
欧州委員会は加盟国に対して目標設定を義務付けるなど、ある程度の強制力を持って行動を促している一方で、米国では各州が独自の活動を行い、連邦政府の管轄組織に対して

表4 州政府と連邦政府の関連組織の例

連邦政府	Department of Energy (DoE)	・米国におけるエネルギー保障と核安全保障を所管
	Federal Energy Regulatory Commission	・電力事業・ガス事業に対する規制・監督を行う委員会
州政府	National Association of Regulatory Utility Commissioners	・州の公共サービス委員会を代表する全国的な協会。主にユーティリティの規制を所管
	Public Utility Commission	・州の電力会社や水道局など各種ユーティリティ企業の料金とサービスを規制する機関
	ISO / RTO	・電力における系統運営機関

出所) 各組織の公開情報より作成

図5 州別エネルギー消費量の内訳（燃料別、2019年）



出所) 「United States - SEDS - U.S. Energy Information Administration」 Webサイトより作成
https://www.eia.gov/state/seds/data.php?infile=/state/seds/sep_sum/html/rank_use_source.html&sid=US

表5 州別のエネルギー政策比較（一例）

		Energy Targets				Indirect Technology Support Mechanisms		Direct Technology Specific Support Policy			
		Renewable Energy Targets	GHG/ Emissions Targets	Building Regulations	Market Based Support Policies	Financial Incentives (FIT/FIP)	Tax Credits / Incentives	Energy Storage Targets	Demand Response	Infrastructure Development (e.g., Microgrid/VPP, EV charger)	State led initiatives (e.g. recycling, environmentally friendly manufacturing)
USA	CA	✓ RPS	✓ AB32/ SB3	✓ Building Energy Code and Solar Requirement	✓ Cap and Trade	△ ReMAT (Currently Suspend-ed)	✓ (Sales and use tax/ Property tax Exemption)	✓ AB2514	✓ DRAM/ CAISO Markets	✓ Clean Transportation Program / DRAM (ADR)	✓ CalRecycle
	NY	✓ RPS/ CES	✓ S6599	✓	△ Carbon pricing proposed by NYISO	✓	△ (Property tax exemptions)	✓ Energy Storage	✓ NYISO	✓ Microgrid (NY Prize)	✓ REV Demo
	TX	✓ RPS	×	✓ Building Energy Code	×	△ (Solar in Austin only)	△ (Property tax exemptions)	×	✓ ERCOT	✓ Microgrid	✓
	WA	✓ RPS/ I-937	✓ SB6001	✓ HB1257	×	△ (I-1631 rejected)	✓	✓ (Sales and use tax exemption)	×	△ Utility led programs	✓ EV Charging

出所) 各種資料より作成

その取り組みを報告する形となっていることが多い。

また、米国内では、各州別にその州が保有するエネルギー資源の賦存量や日照時間や風況など、再生可能エネルギーの源となる自然環境などの状況に応じて、エネルギーミックスが異なる（図5）。

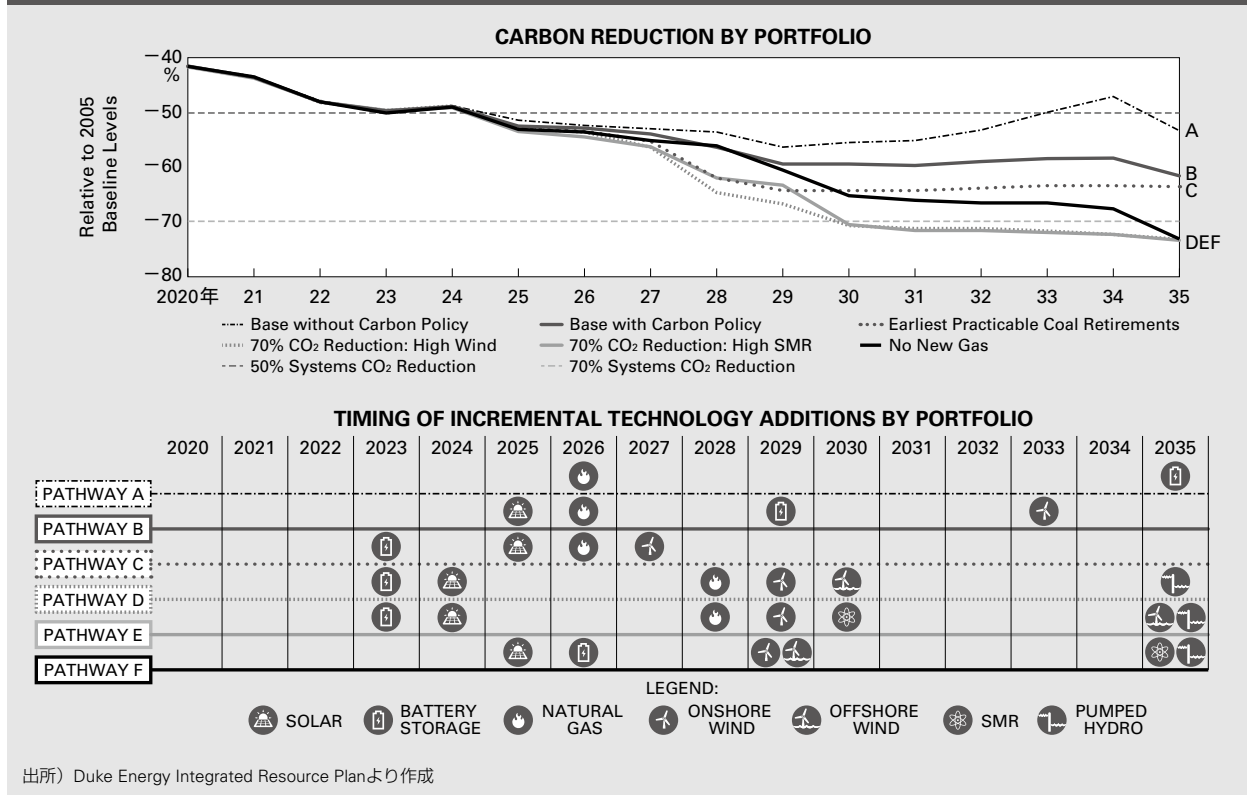
前述の通り、各州のエネルギーミックスや州政府の独自性に伴う各種戦略方針に基づいて、エネルギー関連の各種支援策や優遇策も州によって千差万別であるため、この業界を攻略するためには整備されている政策や制度に留意して検討を進める必要がある（表5）。

2 | 連邦政府による各種ロードマップ

2050年のネットゼロの目標に対して、多くのエネルギー関連業界プレイヤーは、その「経路依存」について言及している。たとえば米国において、カーボンフリーの燃料として、原子力（特に次世代原子炉）と水素、もしくはCCUS付の天然ガスが比較対象として挙げられる。

多くの公益事業者は、「LNG+CCUS」はトランジションの技術と位置付けており、この組み合わせは短期的にはシェールガスを中心とした低コストのソリューションであるため、米国市場でも脚光を浴びている。一方で2050年という断面で見ると、現在の石炭火力

図6 Duke Energyにおけるポートフォリオのシナリオ①



と同様に、いずれ下火になる可能性もあることを見越している。一部のプレイヤーの中では、直近で今後数十年と稼働し得るガス火力への投資より、再生可能エネルギー+蓄電池などの代替技術に投資するシナリオの方が、将来的なメリットが大きいという可能性も議論されている。

たとえば、Duke Energyのように、一つの技術のシナリオのみに着目するのではなく、いくつかの経路をシナリオとして指定した上で、規制の変化や技術の革新、技術コスト削減といった各種条件分岐次第で、長期的な電源構成を決めていくことを打ち出している企業も少なくない(図6、表6)。

または、三菱パワーが参画しているユタ州のガス火力発電所のように、短期的には、天

然ガスと水素の混焼(25年には水素混焼率30%)から、長期的には100%水素へと移行していくような柔軟性のある設計をする案件も存在する(45年までに100%水素)。

米国ではDoE(Department of Energy:米国エネルギー省)を中心として、このような技術の段階的な設立を見越した各種ロードマップを策定しており、短期的には連邦政府や州政府などの実証や補助の下、需要の創出を行いつつ、徐々に技術開発コストの削減に伴う市場原理での競争を促す方針となるケースが散見される。米国における水素も上記同様に、水素ロードマップ(US Hydrogen Road Map)の中に、4ステップでの市場の形成が掲げられている(表7)。

表6 Duke Energyにおけるポートフォリオのシナリオ②

DEC / DEP COMBINED SYSTEM PORTFOLIO RESULTS TABLE												
	Base without Carbon Policy		Base with Carbon Policy		Earliest Practicable Coal Retirements		70% CO ₂ Reduction: High Wind		70% CO ₂ Reduction: High SMR		No New Gas Generation	
PORTFOLIO	A		B		C		D		E		F	
System CO ₂ Reduction (2030 2035)	56%	53%	59%	62%	64%	64%	70%	73%	71%	74%	65%	73%
Present Value Revenue Requirement (PVR) [\$B]	\$79.8		\$82.5		\$84.1		\$100.5		\$95.5		\$108.1	
Estimated Transmission Investment Required [\$B]	\$0.9		\$1.8		\$1.3		\$7.5		\$3.1		\$8.9	
Total Solar [MW] by 2035	8,650		12,300		12,400		16,250		16,250		16,400	
Incremental Onshore Wind [MW] by 2035	0		750		1,350		2,850		2,850		3,150	
Incremental Offshore Wind [MW] by 2035	0		0		0		2,650		250		2,650	
Incremental SMR Capacity [MW] by 2035	0		0		0		0		1,350		700	
Incremental Storage [MW] by 2035	1,050		2,200		2,200		4,400		4,400		7,400	
Incremental Gas [MW] by 2035	9,600		7,350		9,600		6,400		6,100		0	
Total Contribution from Energy Efficiency and Demand Response Initiatives [MW] by 2035	2,050		2,050		2,050		3,350		3,350		3,350	
Remaining Dual Fuel Coal Capacity [MW] by 2035	3,050		3,050		0		0		0		2,200	
Coal Retirements	Most Economic		Most Economic		Earliest Practicable		Earliest Practicable		Earliest Practicable		Most Economic	
Dependency on Technology & Policy Advancement	Not dependent		Slightly dependent		Moderately dependent		Mainly dependent		Completely dependent		Completely dependent	

出所) Duke Energy Integrated Resource Plan (2020) より作成
<https://dms.psc.sc.gov/Attachments/Matter/0ba95f94-caf4-4031-8f4c-71cd56a05d4f>

IV 制度を追い越す民間企業の動き

米国市場は民間企業の動きも早く、政府の規制が明確に打ち出される前に、大手企業を中心としたデファクトができていることも少なくはない。これは、欧州市場が制度や規制先行になることが多いことの逆である。

たとえば自動車業界において、欧州ではEV化を欧州委員会が旗を振りながら進めている。一方で、米国内ではEV化の方向性についても、エネルギー戦略同様、各州に方針

が委ねられていた。このような中で、たとえばテスラのような、イノベーションを促し、大衆向けのEVとなるModel3などの早期の量産化など、規制を先取りしてビジネス機会を獲得してきた企業が存在する^{※7}。また、物流業界でも、Amazonなどがいち早く自社の配送フリートのEV化を進めている。2020年時点ではロサンゼルススのフリートにEVを導入、22年までに1万台、30年までに10万台のEV配送車導入を予定しており、同社の40年までのカーボンニュートラル達成に貢献する

表7 水素ロードマップ (US Hydrogen Road Map)

	Immediate Step (2020-2022)	Early Scale up (2023-2025)	Diversification (2026-2030)	Broad Roll Out (2031-2050)
Policy Support	<ul style="list-style-type: none"> Establish decarbonization goals (Technology Neutral) Increase public incentives and reduce barrier to entry Define Hydrogen codes and safety standards Consider Policy /Regulatory frameworks (e.g. for grid or long duration energy usage) Develop Workforce 	<ul style="list-style-type: none"> Establish state and federal incentive for early market transition Enhance and widen public incentives Regulatory Frameworks (e.g. for H₂ Storage) Implement cross sector decarbonization incentives 	<ul style="list-style-type: none"> Transition of policy for direct support to scalable market-based mechanisms Applications to broaden beyond transportation 	<ul style="list-style-type: none"> Reduce direct policy when cost parity is reached Define robust Hydrogen Code at Federal level
Supply and End Use	<ul style="list-style-type: none"> First dedicated hydrogen production for mobility SMR with RNG feedstock Midscale Electrolyzers (10-50MW) Develop Gaseous/Liquid Distribution networks in pioneer state Introduce H₂ tolerant equipment Second Gen FCEV and Fuel station for Light Duty vehicles, buses and material handling First Gen FCEV for heavy duty vehicles Fuel Cell for Data Center or facility backup Initial pilot for energy storage 	<ul style="list-style-type: none"> First large scale electrolyzer plants (50MW +) First large scale SMR or Auto Thermal Reforming +CCUS Hydrogen Pipeline to industry clusters New FCEV introduction Second Gen FCEV for Heavy duty vehicles (inc. fueling station) Introduce Pure H₂ tolerant equipment 	<ul style="list-style-type: none"> Development of electrolytic hydrogen production using renewable or nuclear (dedicated supply) Further Development of SMR/ATR+CCS First hydrogen pipeline connection from production site to demand center Scale up hydrogen equipment production 	<ul style="list-style-type: none"> Expand usage across sectors Retrofitting of CCUS Technology Establish competitive market for SMR/ATR + CCS on cost Compatible system to scale hydrogen in existing gas infrastructure Expansion of vehicle modes

出所) 「Road Map to a US Hydrogen Economy」より作成
<https://www.fcchea.org/us-hydrogen-study>

ことを期待している²⁸⁾。

このような取り組みは、大手企業だけではなく、エネルギー業界における各種主要技術に関するベンチャー企業でも観察される。表8は、一部の先進技術領域における企業の一例である。また、例示した企業の中には、既に大手企業との連携や出資などを受けている企業も出始めており、今後、大手企業もこのような技術保有者との戦略的連携をさらに積極化することが想定される。

ベンチャー企業のみならず、一部気候変動(カーボンニュートラル含む)という社会課題に対して問題意識が高い資産家も存在しており、米国ではこのような「ビジネス・エンジェル」による投資も、技術革新や産業の変

革を担っている。テスラのCEOであるイーロン・マスクもその一人であり、EVのみならず、SolarCity社の太陽光発電やパワーウォールなどの蓄電にも力を入れている。また、マイクロソフトの創業者であるビル・ゲイツも同様に社会課題の解決に積極的な投資を進めており、ゲイツ財団を設立し、「グリーンプレミアム」の視点で調査研究も実施している。

そこでは、グリーンのコストを踏まえ、グリーンのコストをどの程度のプレミアムがあるのかを定量的に評価しており、グリーン化を進めるコストに関連して課題を論じている。また、ビル・ゲイツもBreakthrough Energy社のベンチャーキャピタルを通じて、

表8 エネルギー業界におけるベンチャー企業例

	企業例	概要
蓄電池	Form Energy社	次世代蓄電池技術の研究開発
水素	Heliogen社	集中型の太陽光の熱を活用した熱湯の製造 上述技術の高温を活用した水素の製造
	Planet Hydrogen社	DACS技術を活用したCO ₂ 吸収による海水からの水素製造
CCU	CarbonCure社	CO ₂ を活用したコンクリートの製造
	Carbon Engineering社	DAC技術の設計・設置
	Global Thermostat社	CO ₂ の吸収および産業プロセスへの販売
次世代原子力	NuScale社	SMR技術の設計・製造
	TerraPower社	次世代原子炉の設計・製造
EV充電	ChargePoint社	EV充電器のネットワークを運営
	Fermata Energy社	充電器製造およびV2X技術の確立

出所) 各社Webサイトより作成

気候変動関連技術に出資している上、別途 TerraPower社などへも直接投資をしており、エネルギー業界の変革には積極的な著名人の一人として挙げられる。

V 日本企業への示唆

米国市場では、グローバルにおける脱炭素化の潮流と同様に市場の変革期を迎えている。特にここでは、①新政権におけるポストコロナの経済復興政策、②州別の取り組みによる脱炭素化の促進、③規制を追い抜く民間企業の潮流、について述べてきた。一方で、脱炭素化の流れで取り込むべき市場機会は、プレイヤーがその州で選ぶ経路によって大きく異なる。

連邦政府および米国エネルギー省は、長期的な次世代のエネルギー業界のディスラプター（破壊的インベーター）となり得る技術に

対して、中長期的な開発を促進している。特にARPA-CやARPA-Eなどの実証の枠組みを活用した技術革新の加速が見込まれる。日本企業は、いち早くこのような技術保有者との連携や米国市場での技術の実証を共同で実施することで、国内にも展開可能な技術革新の獲得を見込める。国内で取れる資源が乏しい日本に比べ、州によって持ち合わせている経営資源およびエネルギー資源が異なる市場の中で、どの州でどのプレイヤーとの座組みを考えていくかは、日本企業の競争力にも影響すると考える。

一方で、バイデン大統領の復興政策において言及されているEV充電インフラの面的拡大や分散電源、不安定電源を含めた系統の運営に寄与するソリューションは、短期的に米国内のニーズとして立ち上がることが予想される。日本企業として、こういった需要をいかに獲得できるかが、今後のグローバル市場

におけるポジショニングにもかかわってくると考えられる。

また、燃料転換やCO₂の利用 (CCUS) などに関しては、今後の日米関係における、水素およびCO₂のサプライチェーン構築に向けた取り組みにも着目する必要がある。現状の豪州・日本間の水素のサプライチェーンと同様の関係を日米間で構築できるかが、国内の水素市場にも重要な影響を与えようとする。直近での米中のデカップリングが顕在化している中、5G分野でNECなどの日系企業が米国にてベンダーとして認定されている。同様に日米関係をさらに深めるために、脱炭素化をキーワードとした二国間の技術連携に大きな機会があるのではないかと考えられる。

注

- 1 Biden tells U.N. that U.S. will join group that links national security and climate change - MarketWatch
<https://www.marketwatch.com/story/biden-tells-u-n-that-u-s-will-join-group-that-links-national-security-and-climate-change-01616165965>
- 2 Paris Climate Agreement | The White House
<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/01/20/paris-climate-agreement/>
- 3 Plan for Climate Change and Environmental Justice | Joe Biden
<https://joebiden.com/climate-plan/>
- 4 Trump budget proposes shuttering Energy's experimental research agency for the 3rd time | Federal News Network
<https://federalnewsnetwork.com/budget/2019/03/trump-budget-proposes-shuttering-energys-experimental-research-agency-for-the-3rd-time/>
- 5 Congress Rejects Trump's Dismantling of Clean Energy Funding | NRDC
<https://www.nrdc.org/experts/elizabeth-noll/congress-rejects-trumps-dismantling-clean-energy-funding>
- 6 Here's Biden's plan to reboot climate innovation | MIT Technology Review
<https://www.technologyreview.com/2021/02/11/1018134/heres-bidens-plan-to-reboot-climate-innovation/>
- 7 日経クロステック「Tesla社の『Model 3』、7月に量産開始へ」(2017年3月3日)
<https://xtech.nikkei.com/dm/atcl/news/16/030306575/>
- 8 Amazon Creating a Fleet of 100,000 Electric Delivery Vehicles
<https://www.businessinsider.com/amazon-creating-fleet-of-electric-delivery-vehicles-rivian-2020-2>

著者

辻村 翔 (つじむらしょう)

野村総合研究所 (NRI) サステナビリティ事業コンサルティング部カーボン・ニュートラル戦略グループ主任コンサルタント

専門はインフラ領域関連企業におけるサステナビリティを意識した事業戦略の立案や海外展開、パートナーリング戦略などの事業戦略案件およびインフラ輸出関連

クリストファー・フジヨシ (Christopher Fujiyoshi)
NRIアメリカ Research&Consulting Division Manager

専門はサステナビリティ関連、炭素排出の削減戦略などの提案

滝 雄二郎 (たきゆうじろう)

NRIアメリカ Research&Consulting Division Co-Head
専門はエネルギー分野のコンサルティング