



# 世界的な エネルギー トランスフォーメーション

崩壊する従来のビジネスモデルと  
新たなエネルギーの世界



### Valerie Besson

ENR Regional Leader of Europe/Middle East/ Africa (EMA), and National Sector Leader, Energy and Utilities, KPMG in France



### Ted Surette

Global Head of Power and Utilities

KPMG International, National Leader, Energy and Natural Resources, KPMG Australia

# 崩壊する従来のビジネスモデルと 新たなエネルギーの世界

2019年11月に開催されたKPMG Global Energy Transformation Conference以降、世界は劇的に変化しています。エネルギー業界も、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の拡大を阻止するための世界的な緊急対応に加え、引き続き気候変動というもう一つの切迫した問題への対応の必要性によって、再編が進行しつつあります。

低炭素な未来へのトランスフォーメーションを議論すべく2019年11月のカンファレンスに参加した著名なゲストやスピーカーは、企業や政府の役割、レジリエントな電力システム構築の必要性および従業員の関与を含む多くのテーマについて、深い洞察を提供しました。

今、我々が直面している直近の課題への対応を考えると、それらの諸課題がかつてないほど重要であることは明白です。気候変動による影響に対抗すべく、企業が取ってきた行動は、これからの新しい暮らし方や働き方に適応するための取組みや、エネルギー業界への重大な示唆と多くの面で重なります。

本稿は、カンファレンスで多くの有益な情報を提供したパネルディスカッションやプレゼンテーションの要約となっています。エネルギー企業が、エネルギートランスフォーメーションのための継続的な取組みを、将来予想される新たなエネルギー情勢における成功に向けた戦略の中にどのように盛り込んでいるのかについて、皆様と議論できることを楽しみにしております。



# 目次

<b>序文</b>	
<b>基調講演</b>	
<b>Jean Jouzel</b> , Research Professor Emeritus, French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA)	2
<b>パネル1：エネルギー業界における事業変革のための戦略</b>	
モデレーター：Simon Virley, Partner and KPMG in the UK Head of Energy	4
<b>午前の分科会</b>	
サステナブル・ファイナンスにおける動向 — エネルギー業界における将来の資本市場への示唆	8
レジリエンスの構築 – 起こり得ることの技術と科学	12
リーダーシップ、文化および組織を再定義する — 事業変革の人的側面	16
<b>パネル 2：再生可能エネルギー投資の次の対象はどこか</b>	
モデレーター：Manuel Santillana, Global ENR Deal Advisory Sector Lead, KPMG in Spain	20
<b>基調講演</b>	
<b>Pierre-Etienne Franc</b> , Vice-President, Hydrogen Energy World Business Unit, Air Liquide	24
<b>午後の分科会</b>	
新興国：クリーンエネルギーへの転換の契機か	28
エネルギー効率 — 大きな可能性、低すぎる注目度？	32
エネルギーとモビリティの交差	36
<b>基調講演</b>	
<b>Philippe Dewost</b> , Senior advisor, Internet, Tech & Digital Transformation; Cofounder Wanadoo	40
エネルギートランスフォーメーションにおける若者の役割	44
数字で見るGETC	47
Stay connected!	49

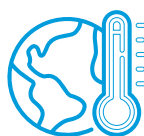
# エネルギーtransitionに関する基調講演： Jean Jouzel氏



気候変動と雪氷学において著名な専門家であるJouzel氏は、気候変動を数字で示し、今日までの行動は十分ではないと説いた。

## 我々はどのようにここへ至ったか

講演参加者はエネルギー業界と気候の関連について精通していたが、Jouzel氏はその関係の陰に隠れた事実や数値を提供した。



産業革命以降の過去200年間に大気中のCO<sub>2</sub>は40%増加した。

温室効果ガスの年間排出量の3分の2は化石燃料の使用に関連している。



化石燃料の使用と温室効果により発生した追加的な熱の90%は海中に取り込まれている。



その結果、地球全体の温度は1%上昇し、この5年間は過去150年間の記録の中で最も温暖であった



エネルギーの80%は世界の化石燃料の使用に関係している。



海面は年間1センチのペースで上昇している。このうち1ミリは熱膨張によるもので、大半は氷融解が原因である。

## Jean Jouzel

Research Professor Emeritus,  
French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA)

地球は我々の活動によって温暖化していることが説明できる。そして自然な気候変動により説明がつくのは1度の10分の1でしかない。したがって気候という点では、我々はすでに自らの手で変えてしまった世界で生きていることは明白である。

## 従来通りの事業が継続不可能である理由

現在の産業、建設、運輸等の活動は、今世紀末までに4～5度の温暖化に繋がる可能性が高い。これは、海面の上昇と海水の酸性化、極端な天候、生物多様性の喪失およびエコシステムの汚染等を引き起こすだろう。

また、水と食料の不安定さが、低所得人口の間で気候変動難民を生む可能性が高い。

“ 世界的な気候変動がもたらす主たる影響は、不平等の拡大かもしれない。 ”

## 世界の気温上昇を最小限に抑える

ほとんどの国は、パリ協定におけるコミットメント達成のための計画が予定通りに進んでおらず、炭素排出量は増え続けている。

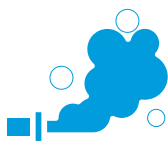


2018年のCO<sub>2</sub>排出量のうち化石燃料由来は370億トンだったが、その数値は650～700億トンへと増加し続けている。



世界の平均気温は、従来通りの事業を継続した場合の上昇幅が摂氏4～5度であるが、これらより低い排出水準においても、今世紀末までに摂氏3度の上昇が予想される。

パリ協定が順守されても、炭素排出量は2030年までに550億トンに達する。



上昇幅を摂氏2度前後に抑制するには、炭素排出量を400億トン以下に維持し、2020年から2030年にかけての上昇幅を摂氏1.5度にする必要がある。

“ エネルギーはまさに低炭素社会への移行の成否の核心にある。 ”

これは化石燃料の使用を埋蔵量の20%未満に抑えることで達成可能である。そこへ到達するために、金融業界は摂氏2度の目標と両立可能な形で事業を行っている産業に投資すること、エネルギー効率にさらに重点を置くこと、炭素回収・貯留が未整備の化石燃料発電を売却し、原子力発電と再生可能エネルギー発電をより重視することが必要である。

## Jouzel氏の実績

Jouzel氏は、南極やグリーンランドの氷の調査に基づいた過去の気候の再現を主要研究対象としており、これまでに多くの役職を歴任し、さまざまな賞を受賞している。

- 現在、French Alternative Energies およびAtomic Energy Commission (CEA) のResearch Professor Emeritus。
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) のScientific Working GroupのVice-chair (2002年～2015年)。
- ノーベル平和賞の共同受賞者 (2007年)。
- 気候科学研究組織Institute Pierre Simon Laplaceの責任者 (2001年～2008年)。
- Milankovitchメダル、Revelleメダル、French National Centre for Scientific Research金メダル (2002年)、およびVetlesen Prize (2012年) 等の地球科学および関連分野の賞。
- U.S. National Academy of Sciencesの外国人メンバーに選出 (2016年)。French Academy of Sciencesのメンバーに選出 (2017年)。



## Gardiner Hill

Vice President,  
Carbon Management,  
BP International Ltd

## モデレーター

Simon Virley, Partner and KPMG  
in the UK Head of Energy

## パネリスト

Gardiner Hill, Vice President,  
Carbon Management, BP  
International Ltd

Andy Kinsella, Chief Executive  
Officer, Mainstream Renewable  
Power Ltd.

Dermot Nolan, Chief Executive  
Officer, OFGEM

Olivia Breese, Head of Market  
Development, Ørsted

Mathieu Hue, Chief Executive  
Officer, EDF Renewables

# エネルギー業界における 事業変革のための戦略

企業や政府に所属する多様なパネリストが、所属組織のエネルギートランジションへのアプローチや、高い脱炭素化目標を達成するために、今もなお必要とされている要素を議論した。

## BP：気候変動との戦いにおける業界の役割

BPはエネルギートランジションには二元的な課題があると考えている。すなわち、炭素排出量を削減させながら、増加し続ける人口のエネルギー需要を確保し、25億人もの人間を貧困から救うべく経済を成長させる必要がある。

「我々は速やかな転換が非常に重要であると考えている」とBPのHill氏は述べた。「遅延するほどトランジションにはより混乱を伴う可能性が高いだろう。それは社会にとっても、政府にとっても、業界にとっても望ましくない。」

同社は2018年に Advancing the Energy Transitionという枠組みを導入したが、それにはエネルギー需要を賄うための事業を拡大する一方、2015年から2025年にかけてのネット炭素排出量の増加をゼロにするという目標も含まれる。また、再生可能エネルギー事業や低炭素事業の拡大にもコミットしている。

例えば、2021年までに英国内に400カ所の急速充電ステーションを設置する計画や、ライドシェア業者DiDiとの提携を通じた中国でのEV車両向けインフラの構築等、BPはEV車両充電の分野で多額の投資を行っている。同社の低炭素プロジェクトのほとんどは合併会社を通じて管理されている。

この惑星の成長を持続させ、人々を貧困から救うために、我々にはより多くのエネルギーが必要だ。だが、より少ない炭素排出量で行わなければならない。

— Gardiner Hill  
Vice President, Carbon  
Management, BP International Ltd

Hill氏は、政府が提唱している低炭素の「産業ハブ」という概念の潜在的なメリットを指摘した。それは各企業が単独で行うより低コストで、炭素の回収、貯留および輸送のためのインフラの共有を可能にし、英国がビジネス獲得のために世界で競争するのにも役立つ。

「社会や政府の目標を達成するには、行動を起こす意欲のある政府と、こうした新しい低炭素製品を購入、使用する意欲のある社会、およびそれらを提供する意欲のある産業界の大連立が必要だろう。」

### Mainstream Renewable Power：予想外の市場における急速な変化

「当社の設立の基礎となったのは、世界が化石燃料から持続可能なエネルギーへの一度限りの転換の最中にあることだった」とMainstream Renewable PowerのKinsella氏は述べた。「10年間にこの業界で起きたことに注目して欲しい。」

- Peabody Energyはかつて世界最大の独立系石炭生産者であり、2008年にはFortune誌の最も賞賛される米企業の1社にランキングされた。8年後、125年の歴史を有する同社は破産した。
- 2008年に再生可能エネルギーに関する目標や政策があった国々は世界の約20%であった。今日その割合は90%である。
- 2007年にIEA（国際エネルギー機関）は世界の風力発電と太陽光発電は14年以内に180ギガワットに達すると予測したが、7年後の発電能力は900ギガワットに達していた。つまり、半分の時間で5倍増加した。
- 2008年には新規設備投資の7%が再生可能エネルギー発電に向けられていた。2019年までにその比率は化石燃料への投資の2倍に当たる66%に拡大した。

太陽光および陸上・洋上風力によるエネルギー生産のライフサイクルコストは「驚異的に低下」し、今や石炭、石油、ガスおよび原子力に勝る。つまり、経済性がエネルギートランスフォーメーションの原動力となっている。

Kinsella氏によれば、「再生可能エネルギーの費用対効果の議論はすでに終結した」。「現在議論になっているのは、大規模な再生可能エネルギー発電をいかに送電網に統合し、エネルギートランジションを加速するかどうかだろう。」

規制当局に再生可能エネルギーを本格的に後押しする動きがない国々においてさえ、地域社会は石炭を受け入れないだろう。我々は予想しない場所で人々の力を目の当たりにする。

— **Andy Kinsella**  
Chief Executive Officer,  
Mainstream Renewable  
Power Ltd.



（左から）Gardiner Hill, Vice President Carbon Management, BP International Ltd; Andy Kinsella, Chief Executive Officer, Mainstream Renewable Power; Matthieu Hue, Chief Executive Officer, EDF Energy Renewables; Olivia Breese, Head of Market Development, Orsted; Dermot Nolan, Chief Executive Officer, OFGEM

## パネル1



**Matthieu Hue**  
Chief Executive Officer,  
EDF Energy Renewables

世界各国の政府や化石燃料関連の大手企業の多くは、エネルギートランジションに向けた行動が比較的少ない一方、Mainstreamが1.8ギガワット近い風力発電や太陽光発電のプロジェクトを増築しているチリのような有望な市場もある。

チリはその地形上、化石燃料資源にアクセスがない「島」と見做すことができる。このため、再生可能エネルギーの必要性が相対的に大きい。同国の指導者たちは、再生可能エネルギーへの取組みをサポートする規制や政策を打ち出し、補助金を不要にするテクノロジー中立的な入札を実施した。

その他に興味深い市場としては、現行の石炭依存度は最も高いながら、2045年までにほぼすべての石炭火力発電所を閉鎖することにコミットしている南アフリカや、急速に大規模な洋上風力発電能力を建設したベトナム等がある。

### EDF Renewables : 規制の枠組みの必要性

フランスのEDFは世界最大の低炭素エネルギーの生産者であり、英国事業のChief Executive OfficerであるHue氏によれば、2030年までに再生可能エネルギー発電のポートフォリオを50ギガワットに倍増する計画である。

英国ではエネルギーの50%以上がクリーンエネルギー技術によって生産されており、2050年までにネット排出ゼロの完了を目指す「ネットゼロ排出法」が2019年に可決されたことを受け、その比率は劇的に高まると予想されている。大きな投資を行えば、英国はより早期に、すなわち2030年または2035年により近い時期にネット排出ゼロを達成することも可能であるとHue氏は述べた。

英国政府の洋上風力産業政策は、環境面の目標と経済的な目標を同時にサポートでき、他の場所でも再現可能な官民協働の好例である。

しかし、「各国はそれぞれ異なり、『1つのソリューションがすべてを解決する』わけではない。企業は、適切な解決策を提案する前に、現地の市場を理解し、拠点を築き、適応する必要がある」とHue氏は述べた。「異なるテクノロジーを組み合わせることで非常に上手くいく場合もあるのだ。」

一方、EVがいかに炭素排出量を減らせるかということも多くの注目を集めているが、前途は不透明である。

**エネルギートランスフォーメーションを加速するには規制枠組みの改善に取り組む必要がある。そして英国では投資をいかに促進するかについて考えるにあたり、できることは山ほどある。なぜなら、投資意欲も、テクノロジーも、各種のソリューションも揃っているからだ。**

— **Matthieu Hue**  
Chief Executive Officer,  
EDF Energy Renewables

「実際のテクノロジーと投資の活用に規制の枠組みがいかに重要かということを強調しておく」とHue氏は述べた。「運輸についても低炭素排出に転換させたいのであれば、規制面で大仕事が必要だ。」



## Ørsted：再生可能エネルギーの自立力

Ørstedは、過去15年間に石油・ガス会社（当時の社名はDONG Energy）からクリーンエネルギーのグローバルリーダーへと完全に変貌した。同社は世界トップの洋上風力発電ファームのディベロッパー、オーナーおよびオペレーターであり、2025年までに12ギガワットの稼働可能な発電能力を擁することに加え、グローバルな事業展開を目指している。

ØrstedのBreese氏によれば、新規市場が本当に求めるエネルギートランジションの解決策を提供するには、現地のステークホルダーや顧客との緊密な関係の構築が不可欠である。「もはや1.2ギガワットの洋上風力プロジェクトを携えて登場するだけでは十分ではない」。顧客は彼らの固有のニーズに対応する、的を絞ったエネルギーソリューションを必要としている。

規制当局によって世界的に導入された競争は、洋上風力発電業界の大規模化、産業化と相まって、2012年以降急速にコストを押し下げた。今では、目標達成の必要性と世界的なエネルギー需要の増加により、「すべてのプレーヤー（当社のような戦略的ディベロッパーをはじめ、石油・ガス会社および独立系ディベロッパー）が市場にその強みを提供し、エネルギートランジションの加速と顧客への価値の提供のために行動できるだけの十分なオポチュニティがある。」

同時に、欧州ではクリーンエネルギーに対する草の根の関心が復活し、直ちに行動を起こすよう指導者たちに圧力をかけている。「欧州が必要としているのは、個別メンバー国における計画や投資への障害に対応することで、脱炭素化目標の達成に必要な洋上風力発電の増築をサポートするための政府横断的な『有志連合』である。」

## OFGEM：変わりつつある規制当局の役割

英国のガス・電力規制当局OFGEMのCEOであるNolan氏によれば、過去10年間の大幅なエネルギー価格の上昇と、ネットゼロの炭素排出目標の採用が重なり、英国のエネルギー規制当局は、消費者のコスト負担を可能な限り抑えながらエネルギートランジションを円滑化するという難題を課された。

一方、わずか5年前には均質であった規制対象組織の集団は、劇的に変化している。今後10～15年間のオポチュニティは巨大だが、限られた資源しか持たない規制当局が、複雑で膨大な数のステークホルダーに対応するのは困難であると彼は付け加えた。

エネルギー業界の炭素排出量の削減はかなり進捗しており、英国では2025年までに大部分の石炭火力発電所は消滅するとNolan氏は示唆した。しかし英国が目標を達成するには、まだモビリティと暖房でコスト効率の良いソリューションを見つける必要がある。

このため、英国は原子力エネルギーの将来に関する難しい意思決定に直面している。洋上風力発電は一見したところ相対的なコストが低いが、必要とされる投資の規模と英国の炭素フリー電力への将来需要があまりに大きいため、複数のテクノロジーが必要である。

「公平な競争環境を得ることは非常に困難であり、もしかしたらそれは実際には存在しない一般的概念なのかもしれない。しかし、規制当局には『こうした目標がある。これは法律だ』と言いたい願望がある。我々はそれを達成することに向き合っており、それを可能な限り低いコストで実現する投資を円滑化したいと考えている。」

洋上風力発電は、今後10年間欧州で最も急速な成長が予想される再生可能エネルギー技術であり、コストも新たに建設される化石燃料ベースの発電より安価になると考えられている。世界の温暖化を1.5度以内に抑制するために必要な脱炭素化の達成に向けて、より速く、より大規模な洋上風力発電の増築を可能にすべく、欧州各国の政府は、『有志連合』で団結しなければならない。競争を強制することを止め、規制上オープンな活動の場を作り、すべてのプレーヤーが自らの強みを提供できるようにする時が来た。

— Olivia Breese  
Head of Market  
Development, Ørsted

これは複雑なシステムであり、脆いシステムだ。そして政府と規制当局にとっての真の課題の1つは、いかにそのシステムを前進させるか、いかに強力な投資シグナルを提供するか、なおかつ、いかに過度に干渉的な規制によってシステムを台無しにしないかである。

— Dermot Nolan  
Chief Executive Officer,  
OFGEM



## Cécile Obin

Breakout session  
Head of Financing, Neoen

## モデレーター

Mike Hayes, Global Renewables  
Leader, KPMG in Ireland

## パネリスト

Rob McNabb, Partner,  
Eversheds Sutherland

Cécile Obin, Head of  
Financing, Neoen

Philippe Ducom, President,  
ExxonMobil Europe, ExxonMobil  
Petroleum & Chemical

Helena Anderson, Founder  
and Chief Operating Officer,  
Ikigai Capital

# サステナブル・ファイナンス における動向 ー エネルギー業界における 将来の資本市場への示唆

**エネルギートランジションを後押しする技術開発に必要な資金を賄うには、新たな資金源、より強いリスク嗜好および柔軟な持続可能性基準の組み合わせが必要になる。**

**プロジェクト・ファイナンスは、これまでグリーン・ファイナンスより大きなインパクトを生んできた**

エネルギートランジションが突き付ける二元的な課題、すなわち、手頃で、信頼性が高く、かつ安定的なエネルギーに対する増え続ける世界的な需要を満たしつつ、一方で環境リスクに対応するという課題に関しては、技術開発に必要な資金の手当と、市場に出していく能力が極めて重要である。国際エネルギー機関の推計によれば、2040年までに排出目標と世界のエネルギー需要を同時に満たすには約21兆ドルという多額の投資が必要である。

再生可能エネルギー企業NeoenのHead of FinancingであるObin氏によれば、プロジェクト・ファイナンスは、同社が順調にスタートし、過去10年間操業する上で最も貢献した手段であった。しかし、今では複雑性の増加と補助金の減少を背景に、プロジェクト・ファイナンスを中心に取引を組成することはより困難になっている。

Neoenは、2017年の2億ドルのグリーンボンドの発行を含め、いくつかの異なる資金調達活動を行ってきたが、非常に多くの異なる基準によって制約されている。銀行の融資意欲は過去18~24カ月間で強まり始めており、グリーンボンドにいくらか関心を持つ特定のプレーヤーもいる。しかし、「こうしたタイプの商品向けの本格的な流動性プールや市場は確認されていない。私の見るところ揺籃期にある」と彼女は述べた。

市場はより複雑になりつつある。そして  
補助金は徐々に少なくなっている。  
したがって価格を低く維持したいなら、  
新たな金融ソリューションが必要である。

— Cécile Obin  
Head of Financing, Neoen

IkigaiのAnderson氏は、この数年間に自身が目にした新たなESG投資の動向を説明した。第一に、機関投資家やプライベート・エクイティ投資家は、グリーンテクノロジー、特に統合型エネルギーソリューションに関する知識や経験が増え、理解が深まりつつある。

第二に、エネルギートランジションの最中のリスクを軽減し、キャッシュフローを安定させるために、参加者を「つぎはぎ」する必要がある。例えば、時間軸の短いベンチャーキャピタル投資家が、より忍耐強い投資が可能な事業会社と提携する等である。

最後に、資産オーナーは「ポートフォリオの座礁資産リスクは巨大であり、何もしないという選択肢はない」ことに気づき始めており、10年後に売却不能になる資産や資本コストを下げるべき資産等の洗い出しを余儀なくされていると彼女は述べた。

将来的に予想される消費者の電力の購入、使用、販売の形態を考えれば、テクノロジー業界は重要な潜在的資金源になるかもしれないとEvershedsのMcNabb氏は述べた。「大手テクノロジー企業は、徐々に資産オーナーと消費者の間に入り込もうとするだろう。当然、彼らは多くのテクノロジー実験と巨額の資本を携えてくるだろう。」

#### 貸し手のリスク観は変わる必要がある

McNabb氏によれば、サステナビリティ・プロジェクトの性質が急速かつ顕著に変わるなか、金融モデルも遅れずについて行くことを迫られている。

例えば、大手企業が関わる民間の電力購入契約 (PPA) に融資するのは簡単だが、そこから一段下がってより低い格付けになると、「資金へのアクセスは全くない」。リスクをヘッジし、分散するためにグリーンボンドのような仕組みを利用できる能力はオポチュニティを創出するが、リスクに対する貸し手や与信委員会の姿勢がカギを握っている。



**Rob McNabb**  
Partner, Eversheds  
Sutherland

従来は一顧だにしな  
かったエネルギート  
ランジションプロジェ  
クトのリスクをいくら  
か取ることに  
関して、  
貸し手グループは多少  
考え方を  
変える必要  
があるか  
と思う。

— Rob McNabb  
Partner, Eversheds  
Sutherland



### Helena Anderson

Founder and Chief  
Operating Officer,  
Ikigai Capital

Anderson氏も同意見であった。補助金のない環境へ移行する再生可能エネルギー業界は、石油・ガス業界から資金調達のための金融商品の組成方法を学ぶことができる。また、それらの業界では、商業リスクは当然であるだけでなく、見返りを得ている。再生可能エネルギーが今では他の選択肢と効果的に競争できるということも、資金提供の点から見たリスクを低減するとExxonMobilのDucom氏は付け加えた。

書面では、そのリスクを取るよう説得するのは困難な場合があるとMcNabb氏は述べた。だが米国市場は対処する方法を見つけているようだ。例えば、債務が残存する期間は最低買取価格が存在するPPA等の新たな金融モデルが開発され、一部の課題に対応している。

政府から補助金を得ることに慣れたせいで、我々は皆少し怠情になった。我々のように石油・ガス業界でキャリアをスタートした人間は、世の中には『商業リスクのある融資』というものがあり、それは少し余計に頭を使う必要があることを今でも覚えている。

— Helena Anderson  
Founder and Chief Operating  
Officer, Ikigai Capital

### EUのサステナブル・ファイナンスの分類は、エネルギートランジションの現実を反映するために「グリーンの色調」を増やす必要がある

欧州委員会は、投資の指針となるように、各種活動のサステナビリティ・プロフィールを明確化すべく作成されたサステナブル・ファイナンス・タクソノミーを定めた。Ducom氏によれば、特に、複雑になり得る特定の技術的基準を満たすための資格の部分を含め、プロセスはいまだ進行中である。

共通の定義を持つことは健全なことであり、企業が持続可能性ラベルを取得する製品を開発するインセンティブを創出するが、過渡的なソリューションに対応できる十分な柔軟性を備えるために、各種活動の貢献をより適切に数量化するための技術中立性やライフサイクル分析等の要素を取り入れ、「グリーンの色調」を増やすことが必要である。例えば、現行のタクソノミーは、石炭をガスで置換することを容認していない。

また、このシステムは罰則ではなく、積極的なインセンティブを提供し続けるべきである。Ducom氏によれば、「これは鞭ではなく、飴である」。タクソノミーは、プロジェクトがコスト競争力を有し、株主に確かな収益を提供するものでなければならないという事実を変えるものではない。「サステナブル・ファイナンスのラベルあるいはグリーン・ファイナンスのラベルは一部のプロジェクトを助けることができる可能性はあるが、まずはそれら始めること自体が良いことでなければならない。」

## EUのサステナビリティ・タクソミーの枠組み\*

- 気候変動の緩和
- 気候変動への適応
- 水および海洋資源の持続可能な利用と保護
- 循環経済への転換
- 汚染の防止と制御

環境面における持続可能な投資として適格であるために、生物多様性とエコシステムの保護・復元に関してプロジェクトが満たすべき条件

- 6つの目標の内の最低1つを改善するために顕著に貢献すること
- その他の5つの目標のいずれにも顕著な害を及ぼさないこと
- 最低限の社会的基準とガバナンス基準を順守すること
- 一定の技術的スクリーニング基準を満たすこと

\* 2019年12月現在

『完璧』とはどういうものを定義するのに役立つという意味で、これは非常に深いグリーンのタクソミーである。しかし、エネルギーtransitionにおいては、過渡的なソリューションをサポートする方法を見つける必要がある。私からすれば、それらは必ずしも完璧ではないが『より良い』ソリューションである。

— **Philippe Ducom**  
President ExxonMobil Europe,  
ExxonMobil Petroleum & Chemical



**Philippe Ducom**  
President, ExxonMobil  
Europe, ExxonMobil  
Petroleum & Chemical



## Dermot Nolan

Chief Executive Officer,  
OFGEM

### モデレーター

Arun Mani, Principal, U.S.  
Power and Utilities Strategy and  
Transformation Leader, KPMG in  
the US

### パネリスト

Arnaud de Moissac, Chief  
Financial Officer, DC Brain

Dermot Nolan, CEO, The Office  
of Gas and Electricity Markets  
(OFGEM)

Abhilash Panda, Deputy Chief for  
Europe and Central Asia at the  
UN Office for Disaster Risk  
Reduction

Vassily Savin, Head of the Power  
and Utilities Group, KPMG in  
Russia

# レジリエンスの構築 — 起こり得ることの 技術と科学

**政策立案者や企業のリーダーが、エネルギー業界におけるレジリエンスの意味と、その構築のために必要な費用と基準を議論した。**

### レジリエンスを再定義する

熱帯暴風雨から山火事にいたるまで、最近の出来事は、気候関連事象が深刻さと頻度を増していることを示しており、世界のエネルギーシステムのレジリエンスをより強化する必要性への意識を高めた。

英国の規制当局OFGEMのNolan氏は、2019年8月にロンドンが10数年振りに停電を経験し、「エネルギーに関する価格や炭素、気候変動等の点で何が起ころうと、消費者にとって一番重要な問題は、電気が確実に通っていることだと改めて気づかされた」と述べた。

だが、レジリエンスとは単に需要に対応できる発電能力を有することではないとNolan氏は付け加えた。それは、システムが過酷な天候やサイバー攻撃等の衝撃に見舞われた時に、社会の信頼と自信を維持すべく、システムが安定していること、そして速やかに復旧できることを担保することなのである。

**エネルギーのインフラとは、あなたが意識しないあらゆるものである。化石燃料をあなたの車を動かすガソリンに変える掘削装置や製油所。あなたの行く手を導く街頭や照明を灯す電気。正常時にはこのインフラは意識されない。そして壊れると皆が気付く。**

— Arun Mani  
Principal, U.S. Power and Utilities  
Strategy and Transformation

KPMGのSavinによれば、欧州、アジアおよび米国の複数の停電を取り上げた最近のある調査において、問題はむしろ余剰発電能力を有する国々で起きていたことが浮き彫りとなった。それらのシステムは高度に複雑性や脆弱性が増しており、その結果、発電とレジリエンスへの配慮には全く新しい考え方が必要になっている。

例えば、レジリエンスは行動と消費を予測する作業という側面が強くなってきている、とネットワーク管理者によるシステムの自動化を支援するDCbrainのde Moissac氏は述べた。かつては静的だったネットワークが、今日では1日に数回電力消費のシフトを経験することもある。このため将来的には、需要の動的な性質を管理できるように設計されなければならない。

国連のOffice for Disaster Risk Reductionに所属するPanda氏は、自身の組織の使命の観点からレジリエンスを捉えており、世界で行われている意思決定が脆弱性に一層の影響を及ぼし、また、新たな脆弱性を創出していると考えている。したがって、レジリエンスとは復旧だけを意味するものではなく、サービスの中断を最小化し、個人によるサービスへのアクセスを最大化するためのトランスフォーメーションを意味する。

#### 新たなテクノロジーや送電網上の発電事業者の増加が突き付ける課題

発電事業が新たなプレーヤー（太陽光発電事業者やエネルギー貯蔵システム等）に広がるにつれ、新たなリスクや課題が出現する。Nolan氏によれば、少数の大規模石炭火力発電所が閉鎖され、遥かに数の多い、時には非常に小規模な発電所に取って代わられている英国ではまさにそれが起きており、その結果、かつては復旧を助けたシステム内の「自然な慣性」が減少している。

一方、消費の予測、ネットワークの最適化および再生可能エネルギーの統合はすべてレジリエンスをサポートするものであるが、いずれもデータを必要とする。つまり、レジリエンスの向上には必然的にデータネットワーク自体のレジリエンスが必要になるとde Moissac氏は述べた。

利用可能な洞察を生み出すには、センサーから膨大な量の情報を収集し、データを洗浄してその正確性と品質を担保してから、正しく分析する必要があると彼は述べた。このプロセスは、組織がAIや機械学習を利用できるようになる前に、膨大なITインフラ投資を必要とする。

我々は、各国の政府や我々のステークホルダーのグループに単なる適応に向けた備えは推奨しない。なぜなら適応は人間の心理だからだ。何が起きようと我々は適応する。それよりも、我々は変革的であることを求めている。将来的に資源や能力が向かうのはそこだと考えている。

— **Abhilash Panda**  
Deputy Chief for Europe and  
Central Asia at the UN Office for  
Disaster Risk Reduction

## 分科会



### Vassily Savin

Head of the Power and Utilities Group, KPMG in Russia

#### レジリエンスをいかに評価するか

Panda氏によれば、レジリエンスの構築には何十億もの投資が必要なことは明白だが、行動しないことのコストは過小評価されている。エコシステム内の多くの相互依存関係は認識されていない。「インフラへの直接的なインパクトに関しては、改修のための資源または保険があるかもしれない。だが、それらが生み出している依存関係やドミノ効果はまだ調査されていない。」

ネットワークのレジリエンスを向上させるためにデータを利用したいなら、データネットワークのレジリエンスも必要である。それなしに、データを用いて真にインパクトを及ぼす、断固たる意思決定をすることは考えられない。

— Arnaud de Moissac  
Chief Financial Officer, DC Brain

ある調査によれば、中小企業は欧州の雇用の大部分を創出しているが、より規模の大きい多国籍企業に比べてエネルギー、水およびITインフラへの依存度が大きく、洪水のような大規模な気象現象は、中小企業により大きな影響を及ぼすことがはっきり示されているとPanda氏は述べた。何らかの事象によってこれらの企業が操業停止を強いられると、40～60%は復帰しない。

Nolan氏によれば、高品質のデータを活用する能力や、サイバーセキュリティ保護を導入する能力を含む、それらレジリエンスを構築するコストと価値を評価し、説明することは非常に難しい。また、レジリエンスは「すぐに結果を出すものではない。したがってそれを持続させることは往々にして政治的に困難である」。



(左から) Arun Mani, Principal, KPMG U.S.; Dermot Nolan, Chief Executive Officer, OFGEM; Vassily Savin, Head of Power and Utilities, KPMG in Russia; Arnaud de Moissac, Chief Financial Officer, DC Brain; Arnilash Panda, Chief for Europe and Central Asia United Nations Office for Disaster Risk Reduct



一方Panda氏によれば、緩和のための取組みは測定可能であるため、より多くの財務的資源を受け続けている。「炭素は計測可能である。しかし、レジリエンスと適応はどうだろう。同じ規模の事象が起きるのを待たなければならない。そして、どれだけ死者数が少なかったか、またはインフラの損失が少なかったかがベンチマークになるということになる。また、複数期間にわたる調査も必要である。」

データを活用する能力は、コストを低く抑えるのに役立つだろうとde Moissac氏は述べた。データと機械学習が、新たな地域からの動的な消費プロフィールに基づいて、ピーク消費の予測を助けることができれば、ネットワークの構築や管理のコストを低減できる場合がある。また機械学習は、最新のデータを利用して消費者の電力消費パターンを予測することで、化石燃料ベースのエネルギーと再生可能エネルギーの構成割合の管理を助けることもできる。

### 基準の構築

「過去の状況が、もはや将来を予測する際の合理的な代理変数にはなり得ないという認識は、今日遥かに強くなっている」とMani氏は述べた。「都市はかつてないスピードで拡大し続けているが、その間にもインフラ資産の老朽化は進み、気候変動が呈するリスクは増大している。そして、急速な都市化の進行、インフラの老朽化および気候変動は、互いに増幅し合い未曾有のリスクを生み出すという事実が、これらの脅威を一層深刻にしている。」

レジリエンス構築のコストは依然として不明確なままながら、一部の政府は合理的な基準を設定する努力を行っているというNolan氏は付け加えた。レジリエンスに関する目標は、干渉的であったり、しばしば間違っていたりする。このため努力とは、例えばブラックスタートに係る基準等のように、システム内にどのような新たな基準が存在し得るかを考えることである。

Savinによれば、こうした新たなレジリエンス基準は、新たなプレーヤーや、より信頼性の高いより多くのデータに基づいた新たな分析を創出するはずである。一方Panda氏によれば、不確実性や評価は地域的なものであるため、グローバルなリスクモデルはまだ十分に発達していない。同様に、費用対効果分析も一律に適用することは不可能である。一方、各種の事象はますます国境を越えて影響を及ぼし得る規模に拡大しており、このことは、将来どのように投資が行われるかに影響を与えている。

気候変動への備えはレジリエンスの多くの側面の1つに過ぎないと彼は付け加えた。企業や団体が単独では組織的レジリエンスの検討と取組みができないという姿勢を表す「レジリエンス思考」を国連が強く促すことが次第に増えている。これは、取組みがおおむね緩和か適応に振り向けられているという、残念ながらレジリエンス議論に悪影響を及ぼす政治化に繋がっている言説に対抗するためである。



**Arnaud De Moissac**  
Chief Financial Officer,  
DC Brain

## モデレーター

Jean-David Aurange  
Partner, Head of People and  
Change, KPMG in France

## パネリスト

Pierre Deheunynck, Executive  
Vice President in charge of  
ENGIE Group Human Resources,  
ENGIE

Evert Den Boer, Chief Executive  
Officer, Greenchoice

Julien Perez Vice President  
Strategy & Policy, Oil & Gas  
Climate Initiative

若者はあなたの企業の  
未来の従業員であり、  
将来的な顧客だ。  
あなたの企業がこの  
転換に何らかの役割  
を果たせることを彼  
らが納得していない  
のであれば、あなた  
は会社の将来的な  
ビジネスモデルを  
葬っている。

— Julien Perez  
Vice President Strategy  
& Policy, Oil & Gas  
Climate Initiative

# リーダーシップ、文化および 組織を再定義する — 事業変革の人的側面

**エネルギー企業が低炭素の未来に向けビジネス  
モデルを転換するなか、従業員や組織文化も劇的  
な変化を遂げるよう挑戦状を突き付けられている。**

### OGCI：トップダウンで変革を牽引する

OGCIで戦略と政策を率いるPerez氏によれば、OGCI参加企業のCEOが自らこの取組みを主導していなければ、文化や考えの異なる13の国営または民間の企業の集まりであるこの組織が共通基盤を見出すことは、通常であれば困難であっただろう。

「OGCIは上手くいくはずのない状況のように見えるが、実際には、CEOが自ら深く関与していることが、意思決定のプロセスをずっと早めている」と彼は述べた。「彼らは大所高所から実行する方法を知っている。また、低炭素経済が突き付ける課題と、それを彼らの企業において業務上の行動に変換する方法を理解している。」

Perez氏によれば、企業レベルでの成功には、資産の運営に携わる階層への「気候文化」の注入を含む、思考態度の変化が必要である。これまで一日に生産したバーレル数によって業績を評価されてきた従業員は、温室効果ガスの排出量も業績尺度となると、異なる考え方をする必要があるので。

またPerez氏は、新たなビジネスモデルへの転換には新たなステークホルダーとの提携も必要であると述べ、より若い世代の代表者や、国連、役人および企業努力をサポートできる政策の立案を担当するその他の人々等をそうしたステークホルダーに挙げた。「政府と対話し、低炭素経済が雇用を創出することや地元のバリューチェーンに依存することを示すことは、我々が前面に押し出そうとしている重要なメッセージの1つである。」

Perez氏は、OGCIのメンバー間の競争が変革の主要な推進力の1つになっていると付け加えた。組織の立ち上げからわずか5年で、気候変動の緩和に向けた取組みで遥かに遅れていたある石油会社が、今では他のメンバーを急ぎ立てる側になっている。

「こうした『創造と競争』の精神が存在するため、1社が何かアイデアを進めていると、2、3年のうちにOGCIの企業の80%位が同じことをしていることはほぼ間違いない。」

#### ENGIE：大胆な目的の重要性

Deheunynck氏によれば、4年前に人事部長としてENGIEに入社した時、同社は「大混乱していた」。20年ぶりの新CEOとなったIsabelle Kocher氏は、150億ユーロ相当の石炭火力発電所や石油生産設備等の売却または閉鎖と、180億ユーロ相当の非化石燃料ベースの新規資産への投資を伴う複数年にわたる変革に乗り出していた。その決定は利益と売上を激減させ（2011年から2015年にかけて200億ドル以上）、従業員、経営陣および取締役者に明らかなストレスを与えていた。

Isabelle Kocher氏は、世界は今のまま続くことはできない、大々的な変革を成し遂げられなければ会社は死ぬ、そして我々自身が変わらなければならない、という強力なメッセージを発信していた。

そのような大胆な目的を明言することが、変革を成功させる上で重要な要素であったとDeheunynck氏は述べた。同社は、CO<sub>2</sub>排出量におけるトップ5から100位未満になるという目標を掲げた。既存の執行役員チームの半分は社外の人間に置き換えられ、従業員は炭素ゼロの未来というビジョンへの合致によって評価された。

自らが企業の経営とリーダーシップにおいて革命的でなければ、これほど革命的な結果を達成するための行為を行うことはできない。

— Pierre Deheunynck  
Executive Vice President  
in charge of ENGIE Group  
Human Resources,  
ENGIE



(左から) Jean-David Aurange, Partner, Head of People and Change, KPMG in France; Julien Perez, Vice President, Strategy & Policy, Oil & Gas Climate Initiative; Evert Den Boer, Chief Executive Officer, Greenchoice; Pierre Deheunynck, Executive Vice President in charge of ENGIE Group Human Resources, ENGIE



**Evert Den Boer**  
Chief Executive Officer,  
Greenchoice

その他に成功のカギとなった要素としては、意思決定に関与する従業員を増やすこと、顧客および規制当局との距離を縮めるべく組織を分権化すること、デジタルテクノロジーの導入を増やすこと、そして顧客が本当に求める再生可能エネルギーソリューションを開発すること等があった。ENGIEは2019年までに年率8%の内部成長を遂げていた。株価は上昇し、取組みは新しい重要な顧客へのアクセスをもたらした。

同社の明確な目的意識、意思決定により多くの声を取り入れる努力および独自のグリーン方針の策定による「有言実行」は、若い世代にアピールしようとしているエネルギー企業の主要関心事の1つである人材の引き付けにおいてもENGIEを助けている。「炭素ゼロへの転換に真剣にコミットしていない企業に彼らが今後も入社し続けることはない。」

### **Greenchoice：敏捷かつ本物であることのメリット**

18年前に創立されたGreenchoiceは、始めから再生可能エネルギーの企業であったとCEOのden Boer氏は説明した。同社の顧客は、再生可能エネルギー100%を目標にする、グリーンイノベーションに早々に適応した人々や政府機関が多い。

Greenchoiceのビジネスモデルでは、顧客がクラウドファンディングまたは共同株式保有を通じて発電に参加することができる。それは自動的にコミュニティを創出し、高い顧客満足度に繋がり、顧客回転率を低減する。

大手が競合し始めているものの、分散型の地場産エネルギーにおけるGreenchoiceの強みを大企業が再現するのは困難である。「大企業は、集中型の化石燃料ベースの世界から、集中型のグリーンな世界へ移行するだろう。それは大きな変革だが、集中型であることは変わらない。」

産業界は今後も集中型のエネルギー生産・供給を必要とし続け、そこでは洋上風力発電が大きな役割を果たすだろうとden Boer氏は述べた。「だが、私は人々が基本的に単独あるいは隣人と共同で自らの電力を生産する、より分散した世界が出現すると予想している。」

“ **従業員が目的を共有し、権限を与えられた時に、若い人々が成し得ることには目を見張るものがある。** ”

— **Evert Den Boer**  
Chief Executive Officer, Greenchoice

Greenchoiceはこの数年間で従業員を約400人に倍増しているが、平均年齢はわずか31歳に過ぎず、den Boer氏はそれを「ミレニアルの天国」と呼ぶ。若い世代にとって非常に重要性の高い同社が表明する明確な目的は、そうした人材を引き付け定着させるのに役立った、とden Boer氏は他のパネリストの意見に同意した。

戦略と目標をいかに目的と一致させるかという経営陣と従業員の絶え間ない議論と、それを行動に移すための権限の付与も、そうした従業員にとって不可欠であると彼は付け加えた。「会社の目的、我々が行っていることを彼らが心底感じること、そして彼らが経営陣と繋がっているという感覚を持つことが重要である。」

対外的には、本物であることが決定的に重要である。「太陽光発電所1カ所に投資して、いかに素晴らしい企業であるかを大々的に宣伝することで顧客を説得しようとするものだ。今どき人々はそういうものを信じない。それは内側から出てくるものでなければならない。本物でなければならないのだ。」



(左から) Jean-David Aurange, Partner, Head of People and Change, KPMG in France; Julien Perez, Vice President, Strategy & Policy, Oil & Gas Climate Initiative; Evert Den Boer, Chief Executive Officer, Greenchoice



## Timothy Jarratt

Group Head of Strategy,  
National Grid

### モデレーター

Manuel Santillana, Global ENR  
Deal Advisory Sector Lead,  
KPMG in Spain

### パネリスト

Tejpreet Chopra, President &  
Chief Executive Officer, Bharat  
Light and Power Pvt. Ltd

Till Schwarzlose, Director,  
New Markets, RWE Climate &  
Renewables

Timothy Jarratt, Group Head of  
Strategy, National Grid

Rupert Shaw, CEO, Pioneer  
Point Partners

# 再生可能エネルギー投資の 次の対象はどこか

**新たなテクノロジーや市場がエネルギーのプロバイダーやディベロッパーの注目を集めている**

## National Grid：米国中西部の拠点から北米で拡大中

英国の電力・ガス供給網を運営するNational Gridの戦略のグループヘッドであるJarratt氏によれば、同社は欧州で再生可能エネルギーの所有を制限されている。このため、すでに米国北東部で送電サービスを運営していた同社は、ミネアポリスを拠点とする風力・太陽光発電のディベロッパーであるGeronimo Energyの買収を通じて、2019年に再生可能エネルギーへの第一歩を踏み出した。

「風力および太陽光の分野で大規模なエネルギーtransition事業に参入したことは、隣接分野への適切なステップだった」と彼は述べた。米国市場は、各州が牽引する電力購入契約とグリーン電力に対する企業の関心を背景に、過去15年間で大きく発達しており、「信じがたいほど魅力的」でもある。

Geronimoには、中西部回廊に加え、そこから南部と東部に広がる地域にも風力発電プロジェクトのパイプラインがあり、南部と東部では太陽光発電のオポチュニティもある。同社はさらに、再生可能エネルギーで野心的な目標を設定しているニューヨークを含め、米国北東部での洋上風力発電を検討している。

National Gridは、資産がディベロッパー企業の手を離れた段階で共同所有にするために、Washington State Pension Boardと設立した合併会社のような提携関係を拡大することに関心を持っているとJarratt氏は述べた。

「我々は伝統的にパイプや電線を100%所有し、ずっと所有し続けてきたが、再生可能エネルギーでは異なる資金調達モデルが必要であることを認識している。資産をディリスクし、建設も完了し、次のパイプラインへ移行する際には、他の資金源から資本を注入することが必要だ。

**北米には十二分にオポチュニティがあり、  
米国やカナダには非常に安心感を抱いて  
いる。我々が理解している地域であり、  
十分な成長があるため、まだ世界で他の  
場所を探す必要性を感じていない。**

— Timothy Jarratt  
Group Head of Strategy, National Grid

## 再生可能エネルギー投資の加速が進んでいる4つの要素

1. 新たなビジネスモデルや市場参加者
2. 風力や太陽光以外の新たなエネルギー源
3. グローバル化した再生可能エネルギーの拡大
4. 効率性の大幅な向上につながっている必要不可欠な要素としてのテクノロジー

Global ENR Deal Advisory Sector Lead、Manuel Santillana, KPMG in Spain

### Pioneer Point Partners: 風力および太陽光以外のテクノロジーを模索

Pioneer Point Partnersは、CEOのShaw氏によると、西欧において、自ら開発した後、より長期的な時間軸を有する投資家に売却できる、初期段階の中核的なエネルギーインフラプラットフォームにフォーカスしている。

成長分野の1つはグリーンガスである。生分解性素材を利用した燃料の生産は、オランダやデンマークを含む、農業を重要産業とする国々で関心の高い分野であり、Pioneerはデンマークで農業廃棄物や食料廃棄物を原料とする世界最大のバイオメタン生産者に投資している。

またPioneerは、世界のエネルギー消費の半分を占め、CO<sub>2</sub>排出量の40%を生み出す暖房向けの再生可能エネルギー源にも投資している。例えば英国とスコットランドは、生分解性一般廃棄物の埋立て処分の禁止に直面している。西欧は、今後数年間に廃棄物からエネルギーを生産する新規のインフラを4000万から5000万トン相当必要としており、それは潜在的に欧州の熱需要の20%近くを提供する可能性があるとしてShaw氏は述べた。政治環境が安定すれば、ポーランドにもオポチュニティがある。



## パネル2



### Rupert Shaw

Partner, Pioneer Point Partners LLP

再生可能エネルギーを発電システムに組み込むことに関して我々は素晴らしい仕事をしたが、これまでのガス供給網のグリーン化は非常にお粗末である。今後はあらゆる人々がバイオメタンについて、特にこの分野で戦略的権益を拡大している大手石油会社から耳にする機会がずっと増えるだろう。

— Rupert Shaw  
CEO, Pioneer Point Partners

## パネル2



### Till Schwarzlose

Director, New Markets RWE  
Climate & Renewables

我々は非常に内省的でなければならないと思う。自社が提供できるもの、自社の得意を知らなければならない。そして、新たな市場に参入する際に自社が持っていないものについても、容赦ないほど自らに正直でなければならない。

— Till Schwarzlose  
Director, New Markets,  
RWE Climate &  
Renewables

最後に、供給事業者が、相変わらずの風力や太陽光の間欠性、欧州全域で進む石炭火力発電所の閉鎖および原子力発電の不透明な将来と、自社のネットワークの間でバランスを取ろうと尽力するなか、柔軟性をサポートするテクノロジーソリューションは非常に重要になるだろう。Pioneerは、原子力発電の段階的廃止を背景に2030年までに15ギガワットの新規再生可能エネルギー発電を必要としながら、送電網の大混雑と政治環境が立ちはだかっているドイツを根気強く見守っている。

#### RWE Climate & Renewables : 慎重に調査した市場で規模を拡大中

RWE Climate & Renewablesは、欧州最大級の再生可能エネルギー提供者となるべくE.ONとの取引を通じて設立された、とNew MarketsのDirectorであるSchwarzlose氏は説明した。「再生可能エネルギーの有カプレーヤーであり続けるには、規模が非常に重要な要素になりつつある。」

規模の達成には、既存の欧州や米国市場以外に展開する必要があると結論付け、同社は詳細な現地調査を経て日本、豪州、メキシコおよびチリに参入した。RWEは、グリーンフィールドからより発達した段階のオポチュニティまで、同社に付加価値を生む余地のあるプロジェクトを追求する。

将来的には、より長期的な事業としての米国西海岸沖の浮体式テクノロジーを含め、ポーランドと米国の洋上風力発電に関心を持っており、インドと韓国についても洋上風力発電を調査しているとSchwarzlose氏は述べた。

Schwarzlose氏によれば、RWEは地理的な拡大に合わせて補完的なスキルを提供する企業との提携を検討する用意がある。「当社は常に補完的なスキルを提供するパートナーを探していると思う。最終的には資金源は見つかるものだが、2つのピースから、1つのピースを超える新しい何かを生み出すためのスキルの結集こそが大切なのだ。」

#### Bharat Light & Power:

Bharat Light & Powerは、エネルギー構成に急速に再生可能エネルギーを組み込んでいるインドにおいて、風力と太陽光を主体にサービスを提供している、と創業者であるCEOのChopra氏は述べた。最近モディ首相は、同国の再生可能エネルギー目標を引き上げ、2030あるいは2035年までに450ギガワットを太陽光と風力で賄うとしている。

この積極的な目標の達成に向けた努力は、8年ほど前にはキロワット時当たり30米セントであった太陽光発電の固定買取価格が今では3~5セントに急落しているという試練に直面している。「資金は投資家が公正なリターンを得るところへ流れる」と彼は述べた。「したがって、公正なリターンを確保する持続可能な方法を見つけない限り、インドが必要としているような資金は得られないだろう。」



インドのような国々が再生可能エネルギー業界への新規参入者と提携する必要性は、興味深い力学を生み出している。「昔は我々発電サイドの企業だけだった。今では、石油・ガス会社に保険会社、政府系ファンドもいる。狂ったような大混雑だ。そして、勝つのは最も低い資本コストにアクセスできる者だ。」

Bharatは、自社のタービンの1つが全焼したのを受け、資産管理の強化を追求した。同社は、風力発電ファームや太陽光発電ファームからデータを収集し始め、AIや機械学習向けにアルゴリズムを書き、学んだことを利用して機械の可用性を90%台という非常に高いレンジに引き上げた。「故障や機械の予測、発電効率の改善および収益率の向上に関する能力が飛躍的に改善した。」

これらすべてのテクノロジーの礎となり、イネイブラーとなるのは、デジタルイゼーションである。発電に限ったことではない。送配電においても大規模な利用を目撃し始めている。

— **Tejpreet Chopra**  
President & Chief Executive Officer,  
Bharat Light and Power Pvt. Ltd

Bharatが自社の資産をもってこれらの改善を証明すると、欧州の他の大手ユーティリティが関心を示した。同社は、デジタルテクノロジーを取り入れた新たな事業を設立し、今では世界中で2000近いタービンと多くの発電所の監視、報告および分析を手掛けるほか、メーカー等の効率改善と排出ガス削減もサポートしている。



**Tejpreet Chopra**  
President & Chief Executive Officer, Bharat Light and Power Pvt. Ltd



**Pierre-Etienne Franc**  
Vice President, Hydrogen  
Energy World Business Unit,  
Air Liquide

「水素の奥深い本質とその特性  
はまさに魔法だ」

# エネルギートランジション における水素の役割に関する 基調講演

**水素テクノロジーは、世界のエネルギー需要を賄いながら、より速やかに炭素排出量を削減するための決定的に重要なソリューションの1つである。**

Hydrogen Councilの幹事でもあるAir LiquideのFranc氏によれば、水素テクノロジーは大規模化に対応する準備ができているという。規模の拡大はコストの低減をもたらし、明確な規制の枠組みはさらなる規模の拡大を促すだろう。また、エネルギートランジションの緊急性と投資先としての水素の可能性に対する関心は、必要な規制の推進に役立つだろう。

なぜ水素なのか。水素は軽く、豊富で、貯蔵や輸送が容易であり、汎用性がある。

## Franc氏の実績

Pierre-Etienne Franc氏はAir Liquide GroupのHydrogen Energy World Business LineのVice Presidentであり、水素事業の開発および同社のベンチャーキャピタル部門ALIADの監督を担当している。

また、Hydrogen Councilの幹事も務めており、過去にはHydrogen Europeと、燃料電池や水素テクノロジーの市場投入を加速するためのFuel Cells and Hydrogen Joint Undertakingの会長でもあった。

Franc氏はエネルギーイノベーションと事業開発に関する有力な発言者であり、社会的課題への対応における企業の役割を扱った『Entreprise & Bien Commun: La performance et la vertu』に加え、『Hydrogène: la transition énergétique en marche!』と『La Management du Client』の3冊の著書がある。

## 切迫感

「茅方程式」は、炭素排出目標を達成するためのスケジュールを加速する難しさを要約している。同方程式によれば、CO<sub>2</sub>の排出量は、使用エネルギーの炭素含有量、経済の成長とそのエネルギー効率、人々の経済的福祉および人口規模によって決定されるからである。

エネルギーのCO<sub>2</sub>含有量を削減する水素テクノロジーは、方程式の部分的な解決に役立つ。また、エネルギー転換を実現するための以下の4つの主要な方策においても不可欠である。

1. エネルギー消費量の増加の抑制に繋がるエネルギー効率の改善
2. 化石燃料の使用を脱炭素化するための炭素の回収・貯留・使用に関するテクノロジー
3. 電力また水素等のゼロ排出テクノロジーへのシフト
4. 再生可能エネルギーによる化石燃料の代替

我々は気候に関する合意に非常に満足しているが、排出量は増え続けており、非常に深刻な状況にある。このまま続けられれば、我々は窮地に陥ってしまう。



(左から) Ted Surette, Global Head of Power & Utilities and National Industry Leader, Energy & Natural Resources, KPMG Australia; Pierre- Etienne Franc, Vice President, Hydrogen Energy World Business Unit, Air Liquide

## エネルギーtransitionにおける水素の7つの役割

1. 大規模な再生可能エネルギーの統合と発電を可能にする。
2. さまざまな産業や地域にエネルギーを供給する。
3. バッファーとして機能し、システムのレジリエンスを高める。
4. 輸送セクターを脱炭素化する。
5. 産業界によるエネルギー使用を脱炭素化する。
6. 建物の暖房と電力を脱炭素化する。
7. 回収された炭素が供給原料となる。

### エネルギーtransitionにおける水素の貢献

水素はエネルギーtransitionの全領域において、再生可能エネルギーのエネルギーシステムへの統合を容易にし、サポートすることができる。

巨大な貯蔵ニーズには、水素を長期的かつ膨大な量で貯蔵できる電気分解で対応することが可能である。また、船で輸送されるLNGのように追加的な炭素排出を生むことなく、他のエネルギー源を輸送するための燃料となること、また、バッファーとして機能することで、エネルギーシステムのレジリエンスを高めることができる。最後に、自動車から重工業までの全業界で最終用途の脱炭素化に利用することができる。

すべての業界が脱炭素化したシナリオでは、水素は推定78エクサジュールまたは2050年までの世界の需要の18%に対応できる可能性がある。

**あなたがエネルギーtransitionのスローガンである合成ガス、あるいは炭素の回収、または大型、頑丈、低燃費な輸送機器の電動化について話をする時、実際には水素について話している。**

### 今日の市場ダイナミクス

- 再生可能エネルギーのコストが下がり続けるにつれ、電気分解による水素はより魅力的になる。
- 再生可能エネルギーが主要なエネルギー源の1つになるにつれ、水素が必要になる。
- モビリティ業界における炭素排出規制はおおむね重輸送に重点を置いており、電池だけで輸送需要に対応することは不可能である。
- シンクタンクや政府等の調査や脱炭素化ロードマップに水素を含めたものが増えている。
- 水素や燃料電池のテクノロジーは市場投入の準備ができています。
- まだすべてのソリューションにコスト競争力があるわけではないが、規模の拡大はコストを低減するだろう。

Air Liquideは、パイプライン、液体サプライチェーン、生産や流通に係る能力および高圧貯蔵を含め、40年以上にわたり水素関連テクノロジーを開発してきた。最近では、燃料電池向けのインフラを開発すべく、輸送市場との連携を始めている。

また、同社は企業のCEOが主導する組織であるHydrogen Councilを通じて啓発・提言活動やステークホルダーの連携にも深く関与している。

Hydrogen Councilは、水素の大規模化を成功させるための4つのステップを特定した。

1. カギとなる国々における水素テクノロジー政策に関するビジョンの共有
2. バリューチェーンにおける新たなテクノロジー原型の展開
3. 競争的な展開を支持する明確で標準化された規制
4. 当初のデモンストレーションと市場における競争力のギャップを埋めるためのサポート的なスキーム



**Pierre- Etienne Franc,**  
Vice President, Hydrogen Energy World  
Business Unit, Air Liquide

900億ドルの潜在的投資パイプラインに相当する実行中あるいは検討中の多くの大型プロジェクトが、効果的な履行を可能にする最適な規制を求めている。したがって我々は皆、基本的に次のステップに進む準備ができています。

# 新興国：クリーンエネルギーへの転換の契機が



**Jean-Denis Collin**  
Regional Manager,  
ElectriFI

## モデレーター

Mercedes Sanchez Varela, Head of EU Office, KPMG in Belgium

## パネリスト

Jean-Denis Collin, Regional Manager, ElectriFI

Camille Fronville, Senior Investment Officer, Infrastructure, BIO Belgian Investment Company for Developing Countries

Håvard Halland, Senior Economist, OECD Development Centre

Patrick Nussbaumer, Industrial Development Officer, United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

**資本家やディベロッパーは、気候変動に関する世界的な目標に向けて大きく前進するために、新興市場の再生可能エネルギープロジェクトの資金調達に共通する障壁を克服しなければならない。**

### 資金不足の原因となっている諸問題

アフリカを中心とする新興市場でクリーンエネルギーや電力アクセスの実現を阻む資金不足を解消すべく、欧州連合と欧州内の開発金融機関 (DFI) が設立した2億ドルの投融資制度であるElectriFIのCollin氏によれば、ほとんどの新興国では商業銀行にアクセスすることが難しく、民間資本に対して非常に大きなニーズがある。

現状、DFIあるいは多国籍機関が資本の大部分を提供している、と彼は述べた。地元の銀行の融資提案は、担保要件または金利等の点で魅力に欠ける傾向がある。そして公的機関も、例えば電力購入契約 (PPA) の質を改善する等、国際的資本家を引き付けるために尽力する余地がある。

資金調達の問題には2つの側面があるとFronville氏は説明した。地元の商業銀行には、プロジェクトに十分な額でカスタマイズした資金を提供するための専門的知識がない。一方、国際的な銀行は、新興市場に感じている政治リスクまたは規制リスクを取ろうとしない。

Fronville氏が所属するDFIであるBIO Investは、エネルギーアクセスやバリューチェーン等のプロジェクトに資金を提供すべく、商業銀行が踏み込まない領域に足を踏み入れている。「それらの最初のプロジェクトに資金を提供し、成功は可能であると示すことで、国際的な銀行あるいは地元の商業銀行がそうしたプロジェクトに投資する道が開かれるだろう。」

低炭素エネルギー、クリーンエネルギーおよび気候レジリエンスのためのプロジェクト向けに新興市場で16億ドル以上の資金調達を支援してきたPFANとUNIDOに所属するNussbaumer氏によれば、対処すべき最も重要な障壁はパイプラインにバンカブルなプロジェクトがないことである。

「我々は多くの投資家と話をしたが、彼らが言うのは、投資手段も資本もある。しかし投資可能なしっかりしたプロジェクトがない、ということだ。」

**DFIを含む公的機関は、資本家の要望を満たすために、プロジェクトのバンカビリティの改善にもっと尽力すべきである。**

— **Jean-Denis Collin**  
Regional Manager, ElectriFI

また彼は、初期開発資本が不足していると付け加えた。プロジェクトがアイデアの段階から市場での販売までに辿る道のりは長く困難で資源を要するが、民間セクターのほとんどがそのリスクを取ろうとはしない。公的機関または官民共同体は、プロジェクトが将来的に成熟し、商業ベースの資金をアクセス可能になるように、初期的なアイデアを前に進めるのを助けることができるだろう。

**利用可能なわずかな公的資源を、触媒効果を発揮するような形で活用し、民間セクターを誘致することがカギとなる。**

— **Patrick Nussbaumer**  
Industrial Development Officer, United Nations Industrial Development Organization (UNIDO); Programme Manager, Private Financing Advisory Network (PFAN)

#### 世界的規模でのクリーンエネルギー採用のために機関投資家が果たす重要な役割

政策にフォーカスするOECD Development CentreのHalland氏によれば、気候変動に関するパリ協定の目標を達成する可能性を見出すためには、民間資本が必要である。

発展途上国が気候関連目標を達成するために必要な何兆ドルもの資金のうち、わずか5%から10%に過ぎないODAだけではその達成は不可能なことだと彼は述べた。残念ながら、年金基金や政府系ファンド等の機関投資家は、再生可能エネルギーに資産のわずか1%前後しか配分していない。



**Patrick Nussbaumer**  
Industrial Development Officer, United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

## 分科会



**Camille Fronville**  
Senior Investment Officer,  
BIO Invest

「個人の見解だが、気候変動の時代においては、開発金融は機関投資家の資金の動員を最大の目的にすべきだ。規模を拡大するにはそれが唯一の方法だ。」

Nussbaumer氏によれば、その何兆ドルという資金ニーズを、より大きな取組みに貢献する具体的なプロジェクトを追求している発展途上国の個々の中小企業を代表する個別のチケットに小口化することが重要である。公的資源が関与できるのはまさにその部分であり、ポートフォリオを構築し、資産をまとめ、証券化し、機関投資家が大規模に関与するために必要とする保証を提供することである。

**市場には多額の資金がある。そしてプロジェクトもある。問題はどうか両者が協力する方法を見つけられていないことだ。我々は現実的な解決策を見つけないといけない。中間地点に歩み寄ることがすべてだろう。**

— **Camille Fronville**  
Senior Investment Officer, Infrastructure,  
BIO Belgian Investment Company for  
Developing Countries

保証や規制の改善は役に立ってきたものの、「プロジェクトにエクイティ投資家がいなければ、銀行は乗ってこない」とHalland氏は述べた。

DFIは、必要以上にデットにフォーカスし続けるのではなく、もっとエクイティの段階で関与する必要があると彼は付け加えた。1つの解決策は、DFIが現地のパートナーと、プライベート・エクイティ・プラットフォームのようなプロジェクト開発のためのプラットフォームを設立し、機関投資家の誘致に資するべく一番高いリスクを取ることである。

Halland氏は重要な事例としてインドの国家投資インフラ基金（National Investment and Infrastructure Fund）を挙げた。政府が49%を所有する同ファンドは、最近カナダ・オンタリオ州教職員年金基金（Ontario Teachers' Pension Plan）と豪州の退職年金基金であるAustralian Superから20億ドルのコミットメントを獲得した。



**産業界が再生可能エネルギーに転換するための経済的インセンティブ**

炭素排出量の多い産業を擁する新興国が気候関連目標を達成するには、高所得国に比べエネルギー消費量が非常に少ない家庭ではなく、産業を転換させることに重点を置くべきであるとHalland氏は述べた。産業界としては、再生可能エネルギー源の経済性と信頼性が転換のインセンティブであるとFronville氏は付け加えた。「もはや政策の問題ではないのである。」

これらの国々で再生可能エネルギーの目標を達成するには、産業界に目を向け、鉱業やセメント等の業界でどのように化石燃料の消費を減らすことができるか検討することが必要だ。

— **Håvard Halland**  
Senior Economist, OECD  
Development Centre

実際、多くの業界は当てにならない送電網上で事業を運営しようとするに「うんざり」としてしていると彼女は付け加えた。「持続可能で利益を生む事業を運営するにはエネルギーが必要だ。1日24時間、週7日エネルギーをあてにすることができない場合、大きな損失を被り得る。」

「信頼できない発電に付随するコストを過小評価すべきではない」とNussbaumer氏は同意した。「バックアップ用のディーゼルを必要とするコストも莫大であり、それを備えたとしても1つの産業が必要とするエネルギーサービスすべてを供給できるわけではない。」

テクノロジーとビジネスモデルの革新は、新興市場における再生可能エネルギー源のコストの引き下げと、供給範囲の拡大に役立っていると彼は付け加えた。例えばモバイル決済は、ほんの数年前までエネルギーサービス提供者と効果的に関わるができなかった何百万もの潜在的顧客への扉を開いた。一方、AIとセンサーは予防的な保守のためのコストを低減し、効率性を高めている。

「私が市場で目にしているのは非常にエキサイティングなイノベーションの融合だ。それは、ほんの1、2年前には想像もできなかったオポチュニティへの扉を開くとともに、クリーンエネルギーサービス関連の企業を以前よりずっと魅力的にしている。」



**Håvard Halland**  
Senior Economist, OECD  
Development Centre



**Dr. Brian Motherway**  
Head of Energy Efficiency,  
International Energy  
Agency (IEA)

### モデレーター

Cassandra Hogan, Australia  
Power & Utilities National Sector  
Leader, KPMG Australia

### パネリスト

Eimear Cahalin, CFO and  
Cofounder, Vivid Edge

Laurent Kraif, CEO, Perfesco

Dr. Brian Motherway, Head of  
the Energy Efficiency Division,  
International Energy Agency  
(IEA)

Bridget Beals, Clean Energy  
Director, KPMG in the UK

# エネルギー効率 — 大きな可能性、 低すぎる注目度？

**エネルギー消費と温室効果ガスの排出を削減する  
上でエネルギー効率は極めて重要な要素だが、  
行動を起こしている者は余りに少ない**

### 政府の政策は効率性の向上を加速しうる

IEAのMotherway氏によれば、これまでに最も大きなエネルギーの効率化を実現してきた国々には、そうした取組みを牽引する政策が存在する。IEAは、各国政府のエネルギー転換目標の一環としてのエネルギー効率化プログラムの開発を支援することに増々注力しているが、「潜在的に可能な進展が見られていない」という。

世界のGDPに対するエネルギー使用量で測ったエネルギー効率は、大まかに言えば毎年向上している。しかし改善のペースは、2015年の前年比3%に対して、2019年は1.2%前後に減速しつつある。炭素排出目標の達成には、エネルギー効率化投資を今後10年間で倍増し、その後さらに倍増する必要があるにもかかわらず、世界のエネルギー効率化投資は実質的に停滞している。

政府は通常「サプライサイド思考」であり、彼らのエネルギー政策の立案において効率性は中心的な課題ではないとMotherway氏は述べた。そして、世界的に見て効率化に最も大きな影響を及ぼしたのは規制であるにもかかわらず、多くの場所では自発的なアプローチや市場主導のアプローチの方が好まれる。「それは単なる政治的流行に過ぎない時もある。」

さらに、豊かさが増すにつれ、より大きな住宅や車に対する需要が伸び、技術的な効率性改善を一部相殺するという社会的な力学も、世界の多くの場所で働いていると彼は付け加えた。

「効率性の向上を再び活性化し、元の軌道に戻すのであれば、エネルギー効率化政策、行動および投資は、かつてないほど奮闘する必要がある。」

すでに利用可能で、コスト効率も高いテクノロジーを活用すれば、世界は次の20年間に今日の2倍効率的になれる可能性がある—これはイノベーションや出現しつつある新たな行動様式を取り入れる以前の話だ。

— **Dr. Brian Motherway**  
Head of the Energy Efficiency Division,  
International Energy Agency

#### 企業は投資リスクに確かな報いを求める

一方、個別企業の取組みは、資本と投資効果への懸念によって制約されている。

顧客に資本その他のサポートを提供して、エネルギー効率化プロジェクトの実施を支援するVivid Edgeを経営するCahalin氏は、LED照明の設置やフリート管理等の簡単に成果の出る投資は、多くの組織がすでに実施済みであると述べた。より大きなインパクトを生むのは、熱回収や冷蔵、急冷等の工業プロセスのより顕著な改善であり、これらは企業が技術的なリスクを取ることなく、エネルギーコストを30~40%も節約できる分野である。

多くの中小企業には膨大な数の為すべきことがある。だが結局のところ、彼らの有する設備はあまりに多様で、それらに対応できる妙案を見つけた者はまだいない。

— **Laurent Kraif**  
CEO, Perfesco



**Laurent Kraif**  
CEO, Perfesco

## 分科会



### Bridget Beals

Clean Energy Director,  
KPMG in the UK

Vivid Edgeの顧客の1人は、大規模な照明効率化プロジェクトに多額の資本を配分するよう幹部たちを説得するのに苦労した。しかし、照明コストが82%減少し、労働環境がより健康的になると、経営陣は、ボイラーや空調の効率化や、データセンター向け太陽光発電等の他の設備のアップグレードにも同意した。

PerfescoのKraif氏は、企業が不信感や資本と技術的専門知識の欠如を克服するのを助けるために、パフォーマンスや経費節減に関する保証を含む技術的なアプローチをとっていると述べた。そうしたプロジェクトの中には、セメント企業の冷却プロセスの改善による35%の経費節減や、大手航空会社の倉庫の照明コストを20%削減したLEDプロジェクト等がある。

Cahalin氏とKraif氏は、多くの場合説得する必要があるのはCFOであると述べた。また、コスト削減の旗振り役であるCFOが技術者チームを説得する必要があるケースもある。さらに、購買部が部署の縄張りを守ろうとして抵抗を示す場合もある。「最も大きな成功を収めるのは、タコツボを破壊することができた場合だ」とCahalin氏は述べた。

#### 会計や政策の問題が立ちほだかる

KPMGのBealsによれば、エネルギー効率論争の核心は、利用可能な資本をいかに適切な形の資金調達で、適切な場所へ届けるかである。

政府や政策立案者は、より適切に投資をサポートするためにイニシアチブを発揮しなければならないと彼女は述べた。例えば、英国ではNational Health Service等の行政機関に係るエネルギー効率化のための大型インフラプロジェクトが、100億ポンド相当も未執行で積み上がっている。潜在的な経費節減にもかかわらず、政府の資本規制がアップグレードを認めないのである。

Bealsによれば、効率化を通じてCO<sub>2</sub>を一単位削減する限界コストは、実際にはマイナスである。問題はコストではなく、投資の時間軸である。施行までに長いリードタイムがある規制は問題の緩和に役立つだろう。

これらすべての資金をこれらの設備投資計画に融資しても、エネルギー効率化の分野にオポチュニティの不足はない。問題はそれらのプロジェクトを実際に市場に出すことである。

— Bridget Beals  
Clean Energy Director, KPMG  
in the UK

一方、リース会計に関する国際財務報告基準の新たな会計基準であるIFRS 16によって、いくつかのオペレーティングリースがバランスシートへ押し戻され、エネルギー効率化プロジェクトの資金調達に影響を及ぼすという意図されざる影響が出ているとCahalin氏は説明した。それが原因でエネルギー効率化プロジェクトを実施することについて困難に立たされている製造業の大手企業を3社知っていると言った彼女は付け加えた。

### デジタル化は効率性を飛躍的に向上させ、新たなビジネスモデルを創出する

Motherway氏によれば、デジタル化は効率性を根本的に変化させている。デジタル化は個別システムの最適化を可能にするだけでなく、各システムの全グリッドへの貢献または影響も最適化できるようになる。

また、デジタル化によって可能になるデータの測定と検証は、自信のある意思決定に繋がり、新たなビジネスモデルをサポートすると彼は述べた。デジタル化は再生可能エネルギー発電が抱える間欠性の課題の解決に役立っており、このニーズを巡って新しいエキサイティングなビジネスモデルも育ってきているとBealsは付け加えた。

Cahalin氏によれば、補助金はイノベーションをより早く市場に投入するのを助けることができるが、有限で延長されないものでなければならない。むしろ税額控除の方が、企業にリスクを取ることを促し、彼らが早く失敗して学ぶことを可能にするため、望ましい。

最後に、エネルギーの効率化が先行しなければ、エネルギートランジションは起こり得ないという点の認識を高める必要があるとMotherway氏は述べた。IEAのモデルによれば、パリ協定の目標達成への軌道に乗るために必要なCO<sub>2</sub>削減の40%は効率化から生じる。「効率化は最大の手段である。それにもかかわらず、他の分野より注目度も投資もずっと少ない。」

ある政権が政策を作っても、選挙があると政策が変わる。いかなる市場であれ、不確実性は意思決定を台無しにしてしまう。

— Eimear Cahalin  
CFO and Co-Founder,  
Vivid Edge



(左から) Cassandra Hogan, Partner, National Sector Leader, Power & Utilities, KPMG Australia; Laurent Kraif, CEO, Perfesco; Bridget Beals, Clean Energy Director, KPMG in the UK; Dr. Brian Motherway, Head of Energy Efficiency, International Energy Agency (IEA); Eimear Cahalin, CFO and Co-Founder, Vivid Edge

# エネルギーと モビリティの交差

## 低炭素輸送のテクノロジーとインフラの進化には すべてのプレイヤーの協働が必要である

### 燃料構成の決定

運輸セクターは、2016年のEUの温室効果ガス排出量の27%を占めた。RenaultのHermine氏によれば、排出削減の解決策となる燃料構成は、欧州内外の政府の期待と行動計画次第である。

製造に関する要件の制定、あるいは購入や利用に関する税金の賦課により顧客の総所有コストに影響を及ぼすことで、規制が目標達成のための手段と成り得る。最終的に普及するテクノロジーは、環境面のベネフィットを最も多く提供しながら、内燃機関に比べてコスト効率の良いテクノロジーだろう。

2040年までに内燃機関の販売停止が義務付けられ、EVが幅広く導入可能な欧州の道筋はより明確である。「気候問題はあと10年待つことはできない。したがって我々は、生活習慣を変えるのに、水素の普及までは待てないのだ。電気自動車こそこの解決策となる。」

ノルウェーを拠点とする充電ネットワークであるGrønn KontaktのHannisdahl氏によれば、市場は、さまざまな成熟段階にある複数のテクノロジーが競争する中間期を経て、再びセクターの勝者となるテクノロジーに収斂するだろう。

それまでの間、プラグイン・ハイブリッドの役割は、以前考えられていたよりもずっと重要なものではなくなる可能性が高いと彼は述べた。ハイブリッドは、今日の内燃機関に「さまざまなものを付け加えたものであり、大きく、重く、高価になる運命にある」。その一方、水素インフラはまだ規模に欠ける。

我々は、まずこの車を購入し、使用する顧客にフォーカスし、彼または彼女を満足させなければならない。そして、顧客のニーズに沿った、またその時点における枠組みに鑑みて適切なサービスを開発しなければならない。

— Ole Henrik Hannisdahl  
CEO, Grønn Kontakt

## Ole Henrik Hannisdahl CEO, Grønn Kontakt

### モデレーター

Ben Foulser, Director,  
Infrastructure Advisory Group,  
KPMG in the UK

### パネリスト

Ole Henrik Hannisdahl, CEO,  
Grønn Kontakt

Jean-Philippe Hermine,  
Vice President, Strategic  
Environmental Planning, Groupe  
Renault

Lydia Ogilvie, Head of UK  
Strategy, National Grid

しかし、EVには土台として利用可能な既存のインフラがあるとHannisdahl氏は述べた。「電池式電動車両には長期的に揺るぎない大きな市場があると、我々はかなり自信を持っている。」

その他のソリューションとしては、小型電池を搭載した車両に水素燃料電池またはバイオガスのエクステンダー・システムを組み合わせる等、航続距離を伸ばすための動力源の併用等があるかもしれないとHermine氏は付け加えた。

National GridのOgilvie氏によれば、予測を立てる際は、利用場面と車両の種類を理解することが重要である。電池式EVは、小型の車や一部の軽量貨物の場合に理に適うが、特に普及するのは、稼働率がずっと高く、充電する時と場所を比較的コントロールできるため航続距離に関する不安がそれほど問題ではない社用車においてだろう。

炭素排出量を削減するオポチュニティは、原材料採取と車両製造に多くのエネルギーを消費している運輸のエコシステム全体にも存在するとHermine氏は述べた。電池の生産により、EVの製造に費やされるエネルギーは内燃機関と比べて劇的に増える。このことにより、中国または韓国で生産された電池のフットプリントは、欧州製のものより平均して30%大きくなり得ることから、サプライチェーンに影響を及ぼす。

#### モビリティをサポートするためのインフラの要件

Ogilvie氏によれば、National Gridの当面の取組みの1つは、航続距離に関する消費者の不安の克服を助け、EVの普及をサポートするために、主要地点における将来的な充電ニーズを見極めることである。

特に、経路充電に関する現実的な考え方にはギャップが存在する。急速充電ポイントは1つの答えではあるが、遥かに多くのキャパシティが必要になる。「EVの購入を検討している人が、高速道路のサービス・ステーションに乗りつけ、長蛇の列を目にすれば、簡単に（購入を）『止めた』と言うだろう。」

EVの充電はすでにマス市場であり、そのビジネスモデルは商業的に存立可能である上、EVの普及に合わせて規模の拡大も可能であり、大体において上手く機能するとHannisdahl氏は述べた。ドライバーにとっての問題は、交通量のピーク時である。

充電ポイントはもちろん、我々が整備しなければならないのは、都市のインフラを含めた非常に中身の多いエコシステムである。そして、規制と財政の枠組みを通じてその発達を促す方法も見つけなければならない。

— Jean-Philippe Hermine  
Vice President, Strategic Environmental Planning,  
Groupe Renault



(左から) Benn Foulser, Director, KPMG in the UK; Ole Henrik Hannisdahl, CEO, Grønn Kontakt; Lydia Ogilvie, Head of UK Strategy, National Grid; Jean-Philippe Hermine, Vice President, Strategic Environmental Planning, Group Renault



**Lydia Ogilvie**  
Head of UK Strategy,  
National Grid

ピーク時のサービスだけに合わせてEV用充電ネットワークを構築することは採算が合わない。これは、人口のほとんどが海岸沿いに住んでいるが、スキー等のために内陸へ車で移動するノルウェーで誇張されている問題の1つである。「金曜日の午後の3時間にやってくる大勢の人にサービスを提供するために、丸1週間使用されずに置いておくには、非常に大きなインフラになる。」

充電待ちの列は間違いなく発生するが、充電を可能な限りスムーズにすること、そしてドライバーが買い物や食事をしたがる場所等において選択肢を提供することが自社の役割であるとHannisdahl氏は述べた。

こうした類のインフラは、相対的に小型の電池を使った局地的な移動の場合、または充電なしに目的地まで到達できる大型電池の場合に上手く機能すると彼は付け加えた。しかし、経路充電が必要になるその間の部分に非常に大きな問題が存在する。それが、Hermine氏が議論したレンジエクステンダーのようなものが理に適うケースである。

### ウィッシュリスト：自動車メーカー、エネルギー供給者および充電ネットワークが互いに求めるもの

Ogilvie氏によれば、電力・ユーティリティ業界は、将来的な要件を可能な限り理解することを含め、将来のモビリティシステムへの責任を果たすべく、他のプレーヤーとの協働を求めている。「我々がその推進に寄与するパートナーとなれるように、今準備しておけば後悔しないことは何か。」

自動車メーカーは、電力・ユーティリティ業界をサポートできる規制や財政の枠組みを具体化するため、また、要件に関する理解を深めるべくパイロットを開始するために、政策立案者等と協力する用意があるとHermine氏は述べた。

また、自動車メーカーは、広範に利用可能なだけでなく、安定的に作動し、テクノロジーと顧客ニーズを理解している専門家が保守する充電ステーションも望んでいると彼は付け加えた。

「実際のところ、機能しない充電ポイントがあることは、充電ポイントが全くないより状況が悪い」とHannisdahl氏も同意した。



我々の視点は、エネルギーシステム、特にインフラが、EVの本格展開をサポートする準備ができており、ボトルネックにはならないことをどう担保するかである。市場よりもインフラの方が進化に時間がかかる世界では、単に足並みを揃えるだけではいけない。我々は将来起きることを一歩先に理解していなければならない。

— Ole Henrik Hannisdahl  
CEO, Grønn Kontakt

Grønn Kontaktは顧客体験に非常に注力しており、ドライバーの移動中に重要な情報、例えば充電が必要となった時に利用できる可能性の高い充電ポイントの場所等を提供するソリューションについて自動車メーカーとの協力を望んでいる。しかし、Hannisdahl氏はその過程で自動車メーカーに自身のブランドを渡したくはないと考えている。「我々は人々に選ばれるように努力しているため、それは当社のビジネスモデルと真っ向から対立する。」

一方、電力供給者には、顧客にとっての障壁や問題を取り除こうとする思考態度、つまりソリューション志向のマインドセットが必要であると彼は述べた。「私が求めているのは要するに『はい、できます。お任せください。我々はあなたを助けるためにここにいます』という言葉だ。」

「我々が議論し、協働すべき理由がもう1つある。それは、創出される価値を我々が共有しなければならないからだ」とHermine氏は述べた。価値の共有は人々にも及ぶとOgilvie氏は付け加えた。「一部の消費者が価値を手にし、その他の消費者は取り残されているという結果にならないように、我々は公正さというレンズを通して見るようにしなければならない。」



**Jean-Philippe Hermine**  
Head of UK Strategy,  
National Grid



**Philippe Dewost**  
Senior advisor,  
Internet, Tech &  
Digital Transformation;  
Cofounder, Wanadoo

# エネルギーとテクノロジーの 融合に関する基調講演： Philippe Dewost氏

**我々の最も手強い諸課題への対処には新しい考え  
方が必要である**

## デジタル需要とエネルギー

「デジタル革命は終わり、エネルギー革命が始まった」とDewost氏は述べた。

今日のデジタルはエネルギーに依存している。各種のデジタル機器は、ますます多くのデータを使用するアプリケーションの急増により電池が消耗し、絶えず充電しなければならない。事実、モバイルバッテリーの市場は、2024年までに米国だけで180億ドルに成長すると推定されている。

“**エネルギー革命は始まったばかりであるが、エネルギー貯蔵問題が存在するが故に、変化はまさしくこの分野で起きている。今やエネルギーは各々のデジタル生活の一部である。我々はしばらく前からデータ中毒だが、今や電力中毒になりつつある。**”

## Dewost氏の実績

Philippe Dewost氏は、デジタル技術、インターネット戦略、モバイル戦略、スタートアップ経営およびベンチャーキャピタルに及ぶ広範な経験を有する。

Dewost氏は欧州最大のインターネットサービスプロバイダーであるWanadooを共同設立した後、Appleに買収されたimSenseを含め、多数のイノベーターに関与し、助言してきた。また、フランスにスタートアップを誘致するためのLa French Techエコシステム設立のきっかけとなった42.5億ユーロのFuture Investments Programを率いたほか、ブロックチェーンを対象とした共同R&D事業も立ち上げた。

より最近では、自動運転、気候レジリエンス、AI等を探求するVINCI Groupのイノベーション、トランスフォーメーションおよび予測のためのプラットフォーム、Leonardを展開した。

我々はスマートフォンの発売以来、回路を損傷せずにより速やかに充電すべく、「シリコンをマスター」する努力をしてきたが、これは進歩をサポートすべくテクノロジーとエネルギーが融合した最たる例である。残念ながら、我々は世界のCO<sub>2</sub>排出量の増加曲線の形を知っているにもかかわらず、それを削減するために同等の努力を払わないことを選択した。

良くも悪くも、テクノロジーとエネルギーの融合はイノベーションをも加速させている。変化のスピードが増しているように感じられるが、実際にその通りである。

かつて人類は、混乱を引き起こす変化を吸収するのに何世代もの時間を要した。今ではその時間は極端に圧縮されている。また、人間は直線的な生き物であり、通常は直線的な我々の世界観とマッチしない幾何級数的な変化の中で迷子になっている。

### より良い顧客体験を促進する

顧客にとってエネルギーが何を意味するかは、一般的にはサプライヤーとの関わり合いによって決まる。そして、それは好ましい体験ではない。

スムーズな顧客体験の創出に注力したテクノロジー業界とは対照的に、エネルギー業界は、顧客が自身の住宅に必要な電力の基本的コストを知ること、あるいは任意の機器の効率性を追求することでさえ困難にしてきたのだ。電力業界の消費者部門が市民を関与させたいのであれば、やり方を改めなければならない。

“エネルギーは我々の未来なのだから節約すべきだと言われる。だが、家庭でのエネルギーの節約となると、何から始めるべきかさえ分からない。私は自分の子供たちが地球を救うことができるようになるために電気代の請求書の博士号を持って欲しくはない。”



(左から) Ted Surette, Global Head of Power & Utilities and National Industry Leader, Energy & Natural Resources, KPMG Australia; Philippe Dewost, Senior advisor, Internet, Tech & Digital Transformation. Co-founder, Wanadoo

大きな影響力を持たせるためには皆で良いことをしなければならないこと、そして何を、どのようにカウントし、いかに重複を防ぐかについて市民に語り始めたとき、そこにブロックチェーンが関わってくる。

社内でイノベーションを可能にしてほしい。唯一、それを止めるのは才能の限界だけである。統計的に考えれば、企業が大きいほど、必要な才能が社内存在する可能性は高い。彼らを発見し、育成し、そして繋ぎ止めなければならない。これは難題である。

そして小売業界では、データセンターの効率性は改善したものの、平均的にまだ電力の半分を無駄にしている。だがFacebookが示したように解決策はある。スウェーデンにある同社のLuleåデータセンターの電力使用効率(PUE)は、欧州平均の2PUEに対して1.16PUEである。

#### 未来への約束を支える

最近の動きは、エネルギーに新たなテクノロジーを適用することの可能性を示している。

電動車両の電池はより効率性が増し、スタートアップは新たなソリューションを模索するために資金を呼び込んでいる。また、より一般的に存在するナトリウム等によるリチウムの代替を実験している事例もある。

一方、ブロックチェーンを利用して節約されたエネルギーの量を厳密に追跡し、監査可能な形で計算し、市民が環境にやさしい行動をとるためのインセンティブとして利用することも可能だろう。より大きな規模で考えるならば、一都市の市民が生み出したグリーンエネルギーの総量の確実な記録は、炭素クレジット市場で価値を持ち得るかもしれない。ブロックチェーンは、売買される再生可能エネルギーの出所証明に貢献することさえ可能である。

電力を生産しながら太陽光パネルを利用して農作物を保護することで、増え続ける世界人口に付随する最重要課題のうちの2つ、すなわち電力と食料の不足に取り組もうとしているイノベーターたちもいる。

Dewost氏は3つのキーポイントで講演を締めくくった。第一に、OSからブロックチェーンまで、技術上の飛躍的な進歩のほとんどは個人が成し遂げたものである。そうした人々は現在大企業に所属していることもあるため、彼らを発見しサポートすることは、企業のリーダーの責務である。

次に、諸課題を解決するカギとなるのは教育だが、どのような教育でもいいという訳ではない。我々は人文科学重視に立ち返る必要がある。それは、数学、歴史および哲学の組み合わせであり、我々が行動を起こす前に、考え、理解することを促す。

最後に、若い世代が我々が彼らに残したもつから単に自らを守るだけでなく、歴史に貢献したいと動機付けるストーリーによって、彼らを巻き込む必要がある。

テクノロジーとエネルギーが融合するそうしたストーリーの1つは、月面の氷を燃料に変えるアイデアである。このような発展は宇宙探査に伴うエネルギー問題を根本的に変えるだろう。

未来は明るいと考えている。若い世代を信頼するならば尚更である。そして、テクノロジー業界が生み出すものと、エネルギー業界が生み出すものを掛け合わせれば、それは明白である。





**Harsh Vijay Singh**  
Project Lead,  
System Initiative on Shaping  
the Future of Energy,  
World Economic Forum

### モデレーター

Thekla von Bülow, Manager,  
Deal Advisory M&A, KPMG in  
Germany

### パネリスト

Harsh Vijay Singh, Project Lead,  
System Initiative on Shaping  
the Future of Energy, World  
Economic Forum

Marine Labat, Global Accounts  
Development Manager, Veolia

Famke Krumbmüller, Founder  
and CEO of OpenCitiz, Strategist  
& Entrepreneur

Jonas Risse, Energy Trader,  
ENGIE Global Markets

# 朝食会セッション: エネルギー トランスフォーメーション における若者の役割

**若い世代が企業や政府で昇進するにつれ、彼らがエネルギー政策や気候のための行動に与える影響は増大していくだろう。**

#### より速やかな転換への熱望

グローバルな炭素排出量の削減は世界中の若い世代にとって最重要課題の1つであり、彼らは削減のスピードが遅すぎると考えている。World Economic ForumのSingh氏は、同団体がGlobal Shapers Communityの20歳から35歳のメンバーに行った調査の結果を披露した。

- 若者の約70%は世界のエネルギートランジションが停滞しているか、遅すぎると考えている。
- 90%は自国が転換に備えて計画することが重要であると考えている。

ここで、エネルギートランジションの遅さに対する若い世代の不満を、将来の成功を担保すべく、今彼らを全面的に巻き込むために利用できるとSingh氏は述べた。

朝食会セッションの参加者も、エネルギートランジションに最も大きな影響を与えるのはどのステークホルダーかという質問に回答した。最も多かった43%の回答者は政策立案者にその責任を帰し、エネルギー業界の企業の33%と消費者の16%が続いた。

Singh氏によれば、これらの回答は、複数のステークホルダーによるアプローチが望まれていることを示している。民間セクター重視は、テクノロジーイノベーションや、よりクリーンなエネルギーへの投資を反映しているが、調査結果は、若者が企業より政府にもっと多くを期待しており、十分な反応を目にしていないことを示している可能性もある。

一方、政策立案者や民間セクターは単独で転換を成し遂げることはできないと彼は付け加えた。エネルギーの最終利用には消費者の責任となる行動の要素が含まれるためである。

現在の投資や政策の効果のほとんどは、  
全く新しい指導者のグループが責任者とな  
っている何十年も先の未来に実現する  
ものだが、彼らの声は今日において、  
十分に注目されてはいない。

— Harsh Vijay Singh  
Project Lead, System Initiative on Shaping  
the Future of Energy, World Economic Forum

### 企業や政策立案者の役割

ENGIEのエネルギートレーダーであるRisse氏は、企業がエネルギートランジションに関与していることに同意するとともに、それはENGIEにとって中核的な戦略であると付け加えた。

フランスのユーティリティであるENGIEの伝統的な事業はガスであるが、それは転換移行期間中に再生可能エネルギーを補完するものであると同社は考えている。他方で、デジタル化やブロックチェーン等のイノベーションも、新たなアイデアや製品の創出を可能にするとともに、新たな頭脳を引き付け、エネルギートレーディングに変化をもたらしていると彼は述べた。

Labat氏によれば、世界的な環境サービス企業であるVeoliaにはエネルギートランジションにおいて2つの役割がある。すなわち、クライアントである製造業のエネルギー効率の改善を助けることと、廃棄物から再生可能エネルギーを生産することである。同社は最近、いくつかの石炭火力発電所を廃棄する代わりに、他の資源を燃料源とする発電所に転換することを決定した。

政策立案者の役割に関しては、政治家に影響を及ぼすのは最終的には市民であり、その逆ではないと政治コンサルティング企業OpenCitizのKrumbüller氏は述べた。

彼女によれば、課題は選挙の頻度が長期的なエネルギートランジションの実行に必要とされる持続的な活動と相容れないことである。そうであるならば、有権者にとって気候変動はどの程度の優先事項なのか、そしてエネルギー政策を変えるコストは何なのかの問題になる。

Krumbüller氏は2つの例を挙げた。化石燃料の消費を減らすインセンティブとして導入され、すでに高い燃料価格に上乗せされたグリーン税を受けたフランスでの黄色いベスト運動、そしてドイツの世界的な競争力に直接影響を及ぼす、同国の産業界が負担している高い電気料金である。



**Jonas Risse**  
Energy Trader, ENGIE  
Global Markets

気候変動のための行動  
と環境政策にとっての  
難題は、それらがもた  
らすのは長期的な恩恵  
だけではないというこ  
とだ。政治家の視点か  
ら見ると、それらは明  
らかに巨大で短期的な  
政治的、経済的コスト  
をもたらす。

— Famke Krumbüllere  
Founder and CEO of  
OpenCitiz, Strategist &  
Entrepreneur

## 朝食会



### Marine Labat

Global Accounts  
Development Manager,  
Veolia

“あなたが自らの仕事で何か目的を見つけたのであれば、それは幸せなことで、また自分のしていることが得意ということだろう。そして、あなたがエネルギー業界で優秀であるならば、あなたは『良いこと』で役立っているということだ。”

— Jonas Risse  
Energy Trader, ENGIE  
Global Markets

### エネルギー業界に参加することで変化をもたらす

若者が投票年齢に達し、高齢の政治家が若い政治家に取って代わられるにつれ、気候政策への注目は高まる一方だろうとパネリストたちは述べた。

Labat氏によれば、Veoliaは気候変動問題で高まる声を歓迎している。同社は2013年以来「resourcing the world」というミッションを推進しており、従業員は資源へのアクセスの改善、資源の補充および資源の保全という3つの柱で団結している。

“気候に関する懸念への社会の意識の高まりを目にして我々はとても嬉しい。それは、当社が正しい時期に正しい仕事をし、今日の世界の課題に解決策を提供していることを証明しているからである。”

— Marine Labat  
Global Accounts Development Manager, Veolia

ENGIEの標語である「By people, for people」は、すべての家庭、すべてのユーティリティ、そしてすべての消費者がエネルギートランジションに役割を演じることを具現しているとRisse氏は考えている。コモディティとしてのエネルギーをより深く理解したいと考えている若い人々の関与に希望を感じていると彼は述べた。さらに、彼は若い友人や同僚に業界に加わり、さらに深くエネルギートランジションに参加することを勧めている。

単に金銭を追うのではなく、目的意識に基づいて雇用主を選ぶ若者が増えるだろうとSingh氏は述べた。調査対象の若者の70%超が、仕事を選択する上で気候に関する雇用主の立場は重要であると回答した。

事実Labat氏は、Veoliaで働くことを選んだのは、エネルギートランジションに参加するためだけでなく、環境、政府および社会の問題をカバーする同社のより広範な持続可能性に関する行動計画も理由であったと述べた。

キャリアの中でいくつかのテーマや文化を探究したい人々にとって、欧州のエネルギー業界は非常に魅力的な業界になっているとRisse氏は述べた。目的に基づくキャリア探しは非常に大きなトレンドであり、エネルギー業界は今後ますますそうなっていくだろう。



# 数字で見るGETC



246 名の参加者



157 社からの参加



2 つの全体会合



27 カ国  
からの参加



3 つの基調講演



6 つの分科会







# Stay connected!

ぜひ[read.kpmg.us/gei](https://read.kpmg.us/gei)よりKPMG Global Energy Instituteにご登録ください。最新情報やインサイトをお届けいたします。また、KPMG EnergyのLinkedIn ([home.kpmg/linkedinenergy](https://home.kpmg/linkedinenergy))もごございますので、ぜひフォローをお願いいたします。

# Contacts



**関口 美奈**

**KPMGジャパン**

**エネルギー・インフラストラクチャー責任者**

**エネルギー・天然資源担当**

**アジア太平洋地域責任者**

**T: 080-2152-0760**

**E: mina.sekiguchi@jp.kpmg.com**

## **KPMG Global Energy Instituteについて**

KPMG Global Energy Instituteは、エネルギー業界における現在そして新たな課題を共有するために2007年に発足した世界規模のプラットフォームです。業界のキートピックやトレンドに関するThought leadership、イベント、あるいはウェブキャストにアクセスいただくことができ、業界が直面するさまざまな課題やオポチュニティに関する情報を共有し、このダイナミックな分野に挑んでいく上での新たなツールをご提供いたします。

ぜひKPMG Global Energy Instituteにご登録ください。業界に関する最新情報やインサイトをお届けします。

Some or all of the services described herein may not be permissible for KPMG audit clients and their affiliates or related entities.

[home.kpmg/jp/socialmedia](https://home.kpmg/jp/socialmedia)



The KPMG name and logo are trademarks used under license by the independent member firms of the KPMG global organization.

本冊子は、KPMGインターナショナルが2020年3月に発行した「The global energy transformation」を翻訳したものです。翻訳と英語原文間に齟齬がある場合は、当該英語原文が優先するものとします。

ここに記載されている情報はあくまで一般的なものであり、特定の個人や組織が置かれている状況に対応するものではありません。私たちは、的確な情報をタイムリーに提供するよう努めておりますが、情報を受け取られた時点およびそれ以降においての正確さは保証の限りではありません。何らかの行動を取られる場合は、ここにある情報のみを根拠とせず、プロフェッショナルが特定の状況を綿密に調査した上で提案する適切なアドバイスをものとご判断ください。

The views and opinions expressed herein are those of the panelists and do not necessarily represent the views and opinions of KPMG International.

Throughout this document, “we,” “KPMG,” “us” and “our” refer to the network of independent member firms operating under the KPMG name and affiliated with KPMG International or to one or more of these firms or to KPMG International.

© 2020 Copyright owned by one or more of the KPMG International entities. KPMG International entities provide no services to clients. All rights reserved. NDP060416-1A

© 2020 KPMG AZSA LLC, a limited liability audit corporation incorporated under the Japanese Certified Public Accountants Law and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved. 20-1071