

# Innovation for Cool Earth Forum 2017

第4回年次総会



Innovation for  
Cool Earth Forum  
4th Annual Meeting



# ご挨拶

---

2000年代は1850年以降で最も気温の高い期間であり、温暖化は人為的影響による可能性が極めて高い。IPCCでの最新の報告は、このように結論づけています。気候変動問題は、遠い将来の問題ではなく、今日、地球に住む人類が直面する課題となっています。

2007年、私は日本国総理として、2050年までに世界の温室効果ガス排出量を50%削減することを提案しました。この大きな目標を実現する鍵は、イノベーションです。そのためには、世界中で最も先進的な知見を共有し、各国政府、産業界、アカデミアの力を結集することが欠かせません。

こうした考えの下、「エネルギー・環境技術版ダボス会議」とも言える会議の創設を提唱しました。これは、世界トップクラスの政策担当者、ビジネスパーソン、研究者が、それぞれの垣根を越えて気候変動問題解決のイノベーションを促進する、過去に例を見ない取組です。

気候変動問題という人類に課せられた課題を克服し、地球の未来を創造していく世界のリーダーの皆様に、東京でお会いできることを楽しみにしております。

内閣総理大臣

安倍晋三



# 目次



## Innovation for Cool Earth Forum

ご挨拶	1
ICEFとは	3
第4回年次総会（ICEF2017）	4
プログラム	5
開会式	6
本会議1	7
スポットライト	8
本会議2	9
本会議3	10
分科会	11
閉会式	17
ステートメント	18
トップ10イノベーション	19
ロードマップ	21
サイドイベント（IRENA / IEA）	21
運営委員会	22

# ICEFとは

---

2013年、安倍総理大臣は、新たな国際会議として、我が国がInnovation for Cool Earth Forum (ICEF) を毎年主催することを発表した。

本会議は、エネルギー・環境分野のイノベーションにより気候変動問題の解決を図るため、世界の学界・産業界・政府関係者間の議論と協力を促進するための国際的なプラットフォームとなることを目的とするものである。

ICEFは、毎年のフォーラムの開催と、ウェブ上での年間を通じた議論を組み合わせることにより、イノベーションの促進を加速させていく。また、国際的な中立性を確保するため、各国の有識者からなる運営委員会を設置している。

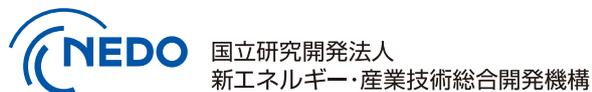


# 第4回年次総会 (ICEF2017)

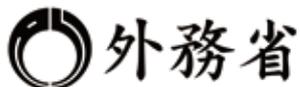
日 時： 2017年10月4日（水）・5日（木）

場 所： ホテル椿山荘東京

主 催：



共 催：



出席者： 各国政府、国際機関、企業、学界等、約80カ国・地域から1,000名以上

メインテーマ： 人間の活動によるCO<sub>2</sub>のネット・ゼロ・エミッション達成に向けたイノベーションの深化



# プログラム

---

## 10月4日 (水)

- 9:15 - 10:00 **開会式**  
開会挨拶  
キーノートディスカッション
- 10:00 - 11:30 **本会議1**  
ネット・ゼロ・エミッションへ向けたイノベーション：企業と市場の役割
- 11:30 - 13:00 **昼食**  
サイドイベント：トップ10イノベーション
- 13:00 - 13:50 **スポットライト**  
Expectations on ICEF2017 and Beyond
- 14:00 - 15:00 **本会議2**  
ネット・ゼロ・エミッションへ向けたイノベーションの環境整理：グローバルな視点から
- 15:00 - 15:30 **休憩**
- 15:30 - 17:30 **分科会**  
エネルギー分野における社会システムイノベーション  
ネット・ゼロ・エミッションに向けた材料開発  
CO<sub>2</sub>利用  
技術イノベーションと普及
- 17:30 - 18:00 **休憩**
- 18:00 - 20:00 **オフィシャルディナー**
- 

## 10月5日 (木)

- 10:00 - 12:00 **分科会**  
エネルギー貯蔵  
バイオマス燃料  
CCS  
ダイバーシティが拓く気候変動対策
- 12:00 - 13:30 **昼食**  
サイドイベント：国際再生可能エネルギー機関（IRENA）  
サイドイベント：国際エネルギー機関（IEA）
- 13:30 - 15:30 **分科会**  
エネルギー需給管理システム  
原子力発電  
水素・燃料電池  
気候変動と産業活動
- 15:30 - 16:00 **休憩**
- 16:00 - 17:30 **本会議3**  
ネット・ゼロ・エミッションへ向けたイノベーションの道筋：転換へ向けて
- 17:30 - 18:00 **閉会式**  
ご挨拶  
ICEF2017を振り返って  
トップ10イノベーション 結果発表  
ロードマップ 紹介  
ステートメント 発表  
閉会挨拶

## 開会式

### 開会挨拶



#### 安倍晋三内閣総理大臣（ビデオメッセージ）

昨年、パリ協定が発効いたしました。地球温暖化に、世界が共に立ち向かう。その機運は、かつてなく大きなものとなっています。

今こそ、人類の叡智を結集しなければならない。力を合わせて、革新的なイノベーションを起こすことで、この問題に立ち向かっていく必要があります。

そうした意味で、年に一度、世界を代表する研究者、企業経営者、政府関係者の皆さんが集まり、問題解決に向けた方策を議論するICEFの意義は、益々大きくなっている。そう確信しています。

後世に豊かな地球環境を残す。これは、私たちの責任です。地球の将来は、今を生きる私たちの行動にかかっている。私は、気候変動問題の克服に向けて挑戦を続ける世界の中で、強いリーダーシップを発揮していく決意であります。

そして、本年のICEFにおける議論が、気候変動問題の解決に向けた大きな一歩となることを大いに期待しております。



#### 世耕弘成経済産業大臣（ビデオメッセージ）

気候変動問題は、人類の生存基盤に関わる最も重要な問題の1つであり、長期的な取組が必要です。

昨年発効した「パリ協定」では、世界の気温上昇を2℃より十分低く抑えることを目標としています。この野心的な目標を達成する鍵が、イノベーションです。

日本の経験を1つ御紹介します。1970年代に、中東情勢の影響を受け、石油価格が高騰するいわゆる「石油危機」が起こりました。資源の乏しい我が国では、省エネ法制定などの法整備を通じて、各産業における設備の高効率化など、省エネ技術の開発と普及を国が主導し、その結果、我が国の省エネ技術は世界の中で極めて優れたものとなりました。今後とも、地球温暖化問題の解決に向けて、こうしたイノベーションを促し、広めていくことが重要です。

また、国内にとどまらず、世界全体での温室効果ガスの排出削減に目を向けなければなりません。日本は、省エネ技術や、水素・燃料電池関連技術を始めとして、優れた技術や経験を持っています。日本の経験に照らしても、イノベーションを通じた気候変動問題への対応は、産業競争力の強化にもつながるものです。我が国としては、これらのイノベーションの成果が、世界各国、とりわけこれから発展し、エネルギーを多く消費する国で活かされることにより、どんな国でも持続可能な発展が可能となるよう、積極的に貢献してまいります。

終わりに、本日、ここに集う皆様のアイデアが、技術、政策、あるいはビジネスでイノベーションを起こし、社会を変え、世界全体の持続可能な発展につながることを祈念し、私の御挨拶と致します。

## キーノートディスカッション

田中伸男ICEF運営委員長は、気候変動問題に関する最新の動向として政策の不確実性などを紹介したほか、我々は今、石油をベースとした時代から、電気自動車、燃料電池自動車、ライドシェアなどの新たな技術とイノベーションを伴う新しい時代へ向かう転換点に立っていると述べた。中西弘明日立製作所会長は、CO<sub>2</sub>排出量を2050年までに80%削減する同社の目標は非常に大胆なものであり、製造プロセス全体のグローバルサプライチェーンを考慮せずに達成することは困難であるため、多方面におけるビジネスアレンジメントが必要であると述べた。また、デジタルテクノロジーによってより効率的な電力利用を可能にする未来の超スマート社会「Society 5.0」構築の重要性を強調した。

ホーセン・リーIPCC議長はパリ協定の実施を促進するためにIPCCがどのように貢献していくか、最新の検討状況を説明した。また、気候変動政策を向上させるためには、広範な国の政策課題を考慮する必要があること、さらに、気候変動政策に関わる多様な利害関係者や、技術開発と普及の不確実性、リスク管理技術についても言及した。

続くパネルディスカッションでは、政策の不確実性を軽減する一つの鍵が国際的な協力であること、パリ協定は政府が長期的なビジョンを持つよう促す取組みの一つであること等が議論された。また、超スマート社会により地球規模の気候変動の緩和にどのように貢献するかが議論され、デジタルテクノロジーは日常生活に不可欠になっている一方、その利用には電力が必要であることから、超スマート社会の実現には様々なエネルギー源の導入が必要になることが指摘された。



田中 伸男（モデレーター）

ICEF運営委員長、  
公共財団法人笹川平和財団 会長、元EA事務局長



中西 宏明

株式会社日立製作所 取締役会長 代表執行役



ホーセン・リー

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）議長、  
高麗大学エネルギー 環境大学院 寄付基金 教授

## 本会議1

# ネット・ゼロ・エミッションへ向けたイノベーション：企業と市場の役割

本セッションでは、気候変動問題解決に向け産業界で起きていることに関し、政府、産業界、ステークホルダー、国際機関からの見方を含む複眼的な視点から議論が行われた。現在、大きな転換、すなわち再生可能エネルギーへの移行、エネルギー需要増なき経済成長の達成、ESG（環境・社会・ガバナンス）投資の拡大が起きている。一方で、脱炭素化への世界的コミットメント、更に多くのセクターでの変革、技術進歩の加速を含む一層の取組が必要である。主な議論のポイントとしては、1) 気候変動問題解決のためには大きな困難が伴うが、これは非常に大きなチャンスととらえるべき、2) 電力のオークションにおいて、何らかの価格発見が極めて重要である、3) 脱石炭に向けた動きが強まっており、電源構成における石炭のシェアは近い将来下がるという予想もある、4) CCSは課題解決の鍵の一つであるが、存在感を高めるため更なる取組が必要である、といったことが挙げられた。



**田中 伸男**（モデレーター）  
ICEF運営委員長、  
公益財団法人笹川平和財団 会長、  
元IEA事務局長



**アンネリ・パウリ**  
欧州委員会 気候行動総局特別アドバイザー  
**民間部門のイノベーションに向けた研究・イノベーション戦略、動機付け：EUの取組**

パウリ氏は、温室効果ガス排出の少ない経済への移行に向けた、EUの20年以上にわたる気候変動政策の立案と実施の経験を紹介した。移行を推進する包括的な環境を作るためには、産業界、企業、投資家に対して一貫した政策を提示していくことが必須であると強調した。この一貫した取組みの鍵となる要素として、政策と規制の果たす役割、そして投資と対象を絞った金融手法の普及に協調する基準の策定を挙げた。EUの取組から言えることとして、脱炭素化への世界的なコミットメントは、全世界規模での大きな変化を必要とするが、これは大きなビジネスチャンスにもなると締めくくった。



**マイケル・リーブライク**  
ブルームバーグ・ニュー・エナジー・  
ファイナンス 会長兼創業者

リーブライク氏は、産業の最前線において何が起きているのかについて焦点を当てた。同氏は、2040年までに電力の三分の一は風力又は太陽光により供給され、すべての自動車の三分の一が電化され、世界経済ではエネルギー効率が三分の一向上する一方で、船舶、航空、貨物、重工業、石油化学、土地利用、農業、林業、エネルギーアクセス及び熱利用といった分野については、2040年においてもほぼ変化がないとみられると述べた。そして、気候変動問題解決には、電力と運輸部門の転換をさらに進めていくだけでは不十分であり、他の分野での転換も必要であること、また、そのためには大きな困難が伴うものの、大きなチャンスと考えるべきだと締めくくった。



**水野 弘道**

年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）理事（管理運用業務担当）兼CIO  
**未来への投資：イノベーションに向けたESGとファイナンス部門の役割**  
— 投資家と企業はどのように長期的な持続可能性と繁栄を分かち合うのか —  
水野氏は、GPIFがESG投資に注力している理由、その重要性及び、その背景を取り上げ、次の点を強調した。1) 最近、環境・社会問題等の負の外部性を最小化し、ポートフォリオの投資収益を最大化しようとするGPIFのような長期投資家にとって、ESGの存在感が高まっている。2) 投資家は市場を持続可能かつ安定させる鍵はESGだと考えており、企業は自社のESG評価を改善することによって企業価値を高めることができる。3) ESGの要素は投資家、企業双方にとって有益であり、市場と経済の全体が「ESGインテグレーション」を通じて着実に成長し、より持続可能な社会に貢献することが期待されている。



**デービッド・ターク**

国際エネルギー機関（IEA） 持続性・技術・需給予測局 局長代理

### クリーンエネルギーの進展動向と エネルギー部門の転換に向けたイノベーション

ターク氏は、世界のクリーンエネルギーの研究開発に関するIEAの最新の評価を踏まえて、最新の動向を紹介し、政府、企業、その他のステークホルダーに向けて、技術の進歩が加速していくことの重要性と、そのための機会について知見を示した。その中で、2016年には、世界経済が成長を達成しているにもかかわらず、世界のエネルギー関連のCO<sub>2</sub>排出量が3年連続で横ばいに推移していることを強調した。また、CO<sub>2</sub>総累積排出量の削減に対する技術の貢献や、エネルギーのデジタル化傾向の拡大についても説明した。

## スポットライト

### Expectations on ICEF2017 and Beyond

本セッションでは、現在エネルギー部門で進んでいる転換について、本年のICEFへの期待とともに議論が行われた。キーノートディスカッション及び本会議1での議論を踏まえ、エネルギーについてどのような解決策が持続可能なものかという重要な課題が検討された。議論の中で、1) 再生可能エネルギーに関しては電力貯蔵が重要であり、特に太陽光発電は貯蔵も含めた上での価格が石炭・ガス火力発電由来の電力価格よりも安くなる必要があること、2) 再生可能エネルギー技術に100%依存する場合のトータルコストは現時点ではより高いものとなっており、ベースロード電源の必要性という観点からはCCSと組み合わせた石炭火力、ガス火力発電及び原子力発電に可能性があること、が挙げられた。



エイヤ・リイタ・コーホラ (モデレーター)  
元欧州議会メンバー



アジェイ・マスール  
インド・エネルギー資源研究所 (TERI) 所長



リチャード・レスター  
マサチューセッツ工科大学 副学長



## 本会議2

# ネット・ゼロ・エミッションへ向けたイノベーションの環境整理： グローバルな視点から

本セッションでは、3名の講演者から、イノベーションを可能にする国際標準の役割やドイツにおける「エネルギー転換」に向けた取り組み、将来の化石燃料利用の役割と課題について発表が行われた。



**ラルフ・スポラー**  
国際電気標準会議（IEC） 副議長  
標準管理評議会（SMB） 議長

スポラー氏は、国際標準、試験及び認証について講演し、これらはネット・ゼロ・エミッション実現に向けたイノベーションを拡大していく上で重要な戦略的実現要因となり得ると述べた。イノベーションを推進する上では民間部門が積極的な役割を果たすが、ネット・ゼロ・エミッションに向けたイノベーションが成功するか否かは国際標準を試験や認証と組み合わせつつ広く採用し利用するかどうかにかかっていると、この取組みにより直接成果が上がったイノベーションの例を紹介した。また、ネット・ゼロ・エミッションの達成に最も有効な機会提供のために、こうした制度整備の取組みがなぜ重要なのか、自動化と相互運用の領域で国際標準がどのような貢献をなし得るのかを説明した。



**ペーター・ヘニッケ**  
ベルク大学ヴッパータル 名誉教授、  
元ヴッパータル研究所 所長

### 世界の状況におけるドイツの Energiewende（エネルギー転換）： イノベーション、チャンス及び課題

ヘニッケ教授は、ドイツの「Energiewende」と呼ばれる取り組みについて紹介するとともに、戦略的なゲームチェンジャーになりつつあるエネルギー転換に関する世界の大きな二つの潮流、すなわち「効率性第一」へのパラダイムシフトと、風力発電と太陽光発電の電力コストの劇的な低下について説明した。その上で、効率性の向上、グリーン電力の利用、運輸部門と熱部門における電化を戦略的に組み合わせることによりエネルギー転換が可能になると指摘した。



**クリストファー・スミス**  
ライス大学  
ジェームズ・A・ベーカー3世公共政策研究所  
エネルギー学諮問委員会 フェロー

### 化石燃料の将来

スミス氏は、気候変動対策が成功するために重要な要因となるのは、将来化石燃料が果たす役割、すなわち技術面と市場原理の両面から課題を考察することだと指摘した。現在、化石燃料が世界のエネルギー消費の約8割を占める中、エネルギーシステムを気候変動に対抗できるように進化させるためには、新たな低炭素技術を実装するとともに、化石燃料を利用する現行のシステムを大きく転換することが必要だと強調した。



## 本会議3

# ネット・ゼロ・エミッションへ向けたイノベーションの道筋： 転換へ向けて

本セッションでは、大規模な転換が進む際の、CO<sub>2</sub>排出をネット・ゼロにまで削減する方法について議論が行われた。統合モデルによる見直し、特に技術の変化の見直しに基づく2°C安定化の評価、大幅な脱炭素に要する時間、技術的な観点から特に必要とされることがらについて述べられた。議論のポイントとしては、1) 先進技術と人間の行動様式の融合を促進する必要があること、2) ネット・ゼロ・エミッションが求められるまでわずかな時間しか残されていない中で課題に取り組むことは困難なことから、時間が最も希少な資源となる可能性があること、3) 研究者コミュニティの取組みについての情報を発信する必要があること、が挙げられた。



ネボイシア・ナキチェノヴィッチ (モデレーター)  
国際応用システム分析研究所 (IIASA) 副所長



ジェームズ・A・エドモンズ  
パシフィック・ノースウェスト国立研究所 (PNNL)  
世界気候変動共同研究所  
フェロー兼チーフサイエンティスト



秋元 圭吾  
公益財団法人地球環境産業技術研究機構  
(RITE) システム研究グループ  
グループリーダー・主席研究員

### シナリオからの教訓

エドモンズ氏は、シナリオに関する次の5つの教訓を取り上げた。1) モデル研究者コミュニティにより評価された2°Cシナリオは多数存在し、1.5°CシナリオのほとんどはCCSの普及が必要だとしている。2) すべての2°Cシナリオが世界のエネルギーシステムを根幹から転換する必要があるとしている。3) すべての2°Cシナリオではまた、地球表面の抜本的な転換が必要であり、CCS付きのバイオマス・エネルギーを用いることにより大幅なネガティブ・エミッションが見込めるとしている。4) 大規模な大気中CO<sub>2</sub>の吸収に要するコストが下がれば、地表への影響は少なくなる。5) 地球物理システムと気候システムには不確実性が幅広く存在している。最後に、科学におけるプレイクスルーと他のシステムの組み合わせによりこれまでになく技術が出現するという見直しを示し、2°C目標をいつどこで達成するかを想定する際に、それが重要となると結論づけた。

### CO<sub>2</sub>ネット・ゼロ・エミッションに向けた挑戦と持続可能な開発との調和

秋元氏は、CO<sub>2</sub>のネット・ゼロ・エミッションは気温の安定化のために必要であるが、SDGs (持続可能な開発目標) も同時に達成されなければならないと主張した。多くの統合評価モデルにおいて450ppmCO<sub>2</sub>換算シナリオを含む2°C目標を達成する解決策が提示されているが、緩和に要するコストが甚大であると説明した。このため、現状の統合評価モデルの枠組みの先を行く、代替的なシナリオが検討されなければならないと主張した。また、気候変動に対して持続的に対策を打つためには、カーボンプライスを低く保たねばならず、また、高いエネルギー生産性に貢献する、とりわけ製品とサービスにおける技術的、社会的イノベーションが促進されなければならないと強調した。



バーツラフ・シュミル  
マニトバ大学 特別名誉教授

### 野心的な気候変動対策に立ちはだかる技術的な壁

シュミル氏は、急速に脱炭素が進むと予測することは簡単だが、現実を目を向けると課題が立ちはだかり、移行には時間を要するという趣旨の発表を行った。長期的に最も大きな課題は、製鉄・セメント製造・アンモニアやプラスチックの合成などの産業用原燃料や長距離の航空・海運用の燃料を代替することであると述べた。その理由は、炭素を使わないですむ手軽な代替手段がないから、又は新規技術が開発の初期段階にとどまっているために大規模な需要を満たすまでには及ばないからであると説明した。そして、炭素排出を伴わない代替手段の開発と導入には、それらが圧倒的に普及するまで50年から75年かかると述べた。



デービッド・ピクター  
カリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD)  
グローバル政策・戦略学部国際関係学 教授

### 大規模な脱炭素化に向けたエネルギー転換の政策

ピクター氏は、「ミッション・イノベーション」と相まって2年前に合意されたパリ協定を、気候変動に関する国際協力を促進する上でフレキシブルで潜在的に有効なシステムであるとまず説明した。その上で、これらが排出を大幅に削減するために求められるエネルギー技術の抜本的な転換を加速するように機能しているか、という質問を投げかけた。現在のアプローチの短所を指摘し、より効率的なモデルを取り上げた。改善の余地のあるニッチ分野における技術の振興の必要性と、変化の推進力としてカーボンプライス単独ではなく直接規制が役割を担うことを強調した。

## 分科会

### エネルギー分野における社会システムイノベーション

本分科会では、最初に、オープンプラットフォームを介したブロックチェーン技術の開発状況が紹介された。続いて、同技術の適用事例として、太陽光発電と蓄電池を利用してデマンドレスポンス（需要抑制）を実施する米国のマイクログリッドの事例や、分散電源、電気自動車および金融を統合するドイツの事例等が紹介された。また、ブロックチェーン技術のもつ可能性として、電気事業者から消費者への一方向の電力供給から、電力の生産と消費の主体が一体化した「プロシューマ」へとビジネスモデルが転換していくこと、さらに、データの偽装や改ざんといった不正のリスクを低減しつつ、低コストでかつ速やかな電力取引が可能になることなどが議論された。

パネルディスカッションでは、系統運用者や政府によるガバナンスのあり方や、金融および電力セクターの構造改革や規制の見直しと調和させる必要性など、ブロックチェーン技術が持つ課題についても議論された。また、途上国においてブロックチェーン技術の爆発的な普及が見込まれる半面、政府の統制を懸念する意見もあった。



**ジョーグ・エルドマン**（座長）  
ベルリン工科大学 教授



**アーロン・ブキャナン**  
エネルギー・ウェブ財団 グリッド・シンギュラリティ共同創設者



**ベリンダ・キンケード**  
LO3エナジー・オーストラリア ディレクター



**カルステン・シュトッカー**  
イノジーイノベーション・ハブ社 シニアマネージャー



**山口 建一郎**（モデレーター）  
株式会社三菱総合研究所 環境・エネルギー事業本部  
スマートエネルギーグループ 主席研究員

### ネット・ゼロ・エミッションに向けた材料開発



本分科会は、インフォマティクス技術により加速された材料開発が、いかにCO<sub>2</sub>排出削減に貢献するのかを狙いとした。発表では、日本における最新のインフォマティクスへの取り組み、米国のICME（Integrated Computational Materials Engineering）が紹介された後、民間からのインフォマティクスに対する期待が述べられた。

パネルディスカッションでは、データベースや機械学習を有効に活用する方法と、また材料の技術革新による大幅なCO<sub>2</sub>の削減可能性という2つのトピックが議論された。前者については微細構造設計においてデータベースを用いることの有効性と、科学的知見に基づく合理的なデータベース構築の必要性が指摘された。後者については、化学工業における膜システムの利用、高温耐熱合金による内燃機関の効率性向上、ICMEにより可能となるリサイクル材料の活用のポテンシャルが紹介された。また各国がCO<sub>2</sub>の削減において注力すべき削減分野を念頭に置いて、材料開発に当たるべきことが指摘された。



**安井 至**（座長）  
独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE） 名誉顧問、  
東京大学 名誉教授



**魚崎 浩平**  
国立研究開発法人物質・材料研究機構 理事長特別参与・  
フェロー・エネルギー環境材料研究拠点 拠点長



**尾内 享裕**  
日立化成株式会社 イノベーション推進本部 副本部長



**アジズ・アスファハニ**  
ケステック・インターナショナル社 CEO



**ファブリース・スタッサン**  
欧州エネルギー材料産業研究イニシアティブ（EMIRI）  
マネージング・ディレクター

## 分科会

### CO<sub>2</sub>利用

本分科会において、ICEFロードマップ「CO<sub>2</sub>利用2.0」の素案が発表された。本ロードマップは、短期的な市場機会と中・長期的な拡大の方向性について分析しているが、講演では、特にセメント、化学製品、そして耐久性に優れた炭素素材における短期的・長期的市場機会について紹介された。パネリストによる講演では、CO<sub>2</sub>利用における化学反応について、また現在日本で実施されている研究開発の状況が紹介され、とりわけ、炭素循環経済に向けては触媒開発が重要であること、さらに、研究開発の支援と国際協調が重要であることが強調された。

パネルディスカッションでは、製造工程でのCO<sub>2</sub>利用量とCO<sub>2</sub>排出削減とを区別することが繰り返し議論され、CO<sub>2</sub>利用のLCA（ライフサイクル分析）の国際標準が必要であることが指摘された。分科会の締めくくりとして、CO<sub>2</sub>利用ロードマップ2.0の最終版は、2017年11月に開催されるCOP23において公表する予定であることが発表された。



**デービッド・サンダロー**（座長）  
コロンビア大学 世界エネルギー政策センター 創立フェロー



**ロジャー・アインズ**  
ローレンスリバモア研究所 エネルギープログラム 主任研究員



**フリオ・フリードマン**  
エナジー・フューチャー・イニシアティブ 上席特別研究員



**ミッシェル・アレスタ**  
カーボンリサイクルのスタートアップに向けた革新的触媒  
CEO、パリ大学 化学科 教授



**豊田 正和**  
一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事長

### 技術イノベーションと普及



本分科会では、市場やファイナンス、制度や政策、国際協力等の各視点から、技術イノベーションと普及を促進させる様々なアプローチが紹介された。パネルディスカッションでは、気候変動対策の重要性が増している都市化や農業における具体的な事例や取り組みについて議論が交わされ、気候変動対策に貢献する技術は既に存在しており、市場を注視しつつそれらをスケールアップさせる手法が必要であるとの指摘があった。また、既存技術の普及だけではなく、省エネビル、蓄電池等の有望な新技術の普及に対する期待も述べられた。さらに、ソーシャルイノベーションを創出していくため、情報技術や教育分野等の科学的手法の統合が重要であるという意見もあった。



**イスマイル・セラゲルディン**（座長）  
アレキサンドリア図書館 創立名誉館長



**ジム・フォーク**  
メルボルン大学 メルボルン持続可能な社会研究所  
教授職フェロー



**マルコ・モンロイ**  
MGMイノバ・キャピタル CEO



**タリク・エムタイラ**  
国際連合工業開発機関（UNIDO） エネルギー部 部長



**マヌ・マウドガル**  
インドエネルギー効率サービス公社（EESL）  
プログラムアドバイザー



**松村 亘**  
経済産業省 産業技術環境局 地球環境連携室長

## 分科会

### エネルギー貯蔵

エネルギー貯蔵技術は、エネルギーシステムの柔軟性を高め、再生可能エネルギーの大量導入を可能にする重要な技術である。本分科会では、定置用電力貯蔵技術、輸送用電力貯蔵技術、定置用熱貯蔵技術に注目し、各技術分野におけるロードマップやトピックを紹介しながら議論が行われた。また、昨今のバッテリー技術の向上とコスト低減により、2℃シナリオの達成に向け、電力貯蔵技術や電気自動車の導入が順調に進んでいることを示す報告もあった。パネルディスカッションでは、蓄電池技術に偏重することなく、他のエネルギー貯蔵技術の開発も行い、電力システムの安定化のために電気自動車の活用をさらに拡大していくことの重要性が強調された。また、熱貯蔵については、太陽熱蓄熱の事例が紹介され、特に寒冷地での熱エネルギー貯蔵の重要性が指摘された。



**浅野 浩志** (座長)  
一般財団法人電力中央研究所  
エネルギーイノベーション創発センター 研究参事



**カリ・マキ**  
フィンランド技術研究センター スマートエネルギー・  
トランスポートソリューション リサーチマネージャー



**デービッド・ターク**  
国際エネルギー機関 (IEA)  
持続性・技術・需給予測局局長代理



**シモン・フルボ**  
デンマーク工科大学 土木工学科 准教授



**ラヴィ・シーサバティ**  
ビオシラス社 会長、元トロント大学 非常勤教授



**黒沢 厚志**  
一般財団法人エネルギー総合工学研究所  
プロジェクト試験研究部 部長

### バイオマス燃料



本分科会では、バイオジェット燃料に関する政策や産業、革新的な技術開発の国際動向、また日本における研究開発や商用化への取り組みが紹介された。

パネルディスカッションでは、バイオジェット燃料の生産と消費を拡大させるためには、燃料製造事業者、サプライチェーン、および航空業界が協力して課題を克服していくことが重要であるとの議論が行われた。また、技術やコストに関する課題を克服するためには、このような関係者だけでなく政府にも重要な役割があるとの指摘もあった。

本分科会の最後には、海外の登壇者が、日本におけるバイオジェット燃料導入に向けた積極的な取り組みに対して強い関心を表明し、今後も協力と支援を行っていきたいと述べた。



**ジェームズ・D・キンダー** (座長)  
ボーイング社 民間航空機部門 シニアテクニカルフェロー



**斉藤 真美子**  
株式会社IHI 新事業推進部 主査



**エリザベス・ウッド**  
ボーイング社 民間航空機部門  
北米・アジア太平洋環境戦略 リージナルディレクター



**山内 康弘**  
三菱日立パワーシステムズ株式会社  
ボイラ技術本部 ボイラ開発部長



**ヴァレリー・リード**  
米国エネルギー省 (DOE)  
エネルギー効率・再生可能エネルギー部  
バイオエネルギー・テクノロジー・オフィス 次長



**尾立 維博**  
株式会社ユーグレナ バイオ燃料事業部長



**エリオン・シャッパース**  
SkyNRG社 サプライ・オペレーション部門長



**矢野 貴久**  
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
(NEDO) 新エネルギー部 主査



**乾 将行**  
公益財団法人地球環境産業技術研究機構 (RITE)  
バイオ研究グループ グループリーダー 主席研究員

## 分科会

### CCS

本分科会では、CO<sub>2</sub>回収・貯留（CCS）を実際に行っているプロジェクトについての現状報告を中心に発表が行われ、カナダ、ヨーロッパ、および日本におけるCCSプロジェクトの現状やこれまでに得られた知見や経験などが紹介された。また、CO<sub>2</sub>回収設備を備えたIGCC（石炭ガス化複合サイクル）プロジェクトや、既設褐炭火力発電所への燃焼後CO<sub>2</sub>回収システムの設置についても紹介された。

パネルディスカッションでは、CCSプロジェクトをいかに加速するかという問題提起を受け、CCS全体のコスト削減や政府からの強力なサポートが必要であることなど、活発な議論が行われた。



**アレックス・ザバンティス**（座長）  
グローバルCCSインスティテュート コマーシャル部門 部長



**田中 豊**  
日本CCS調査株式会社 技術企画部長



**イアン・イエーツ**  
サスクパワー社 環境企画&持続可能開発部門  
CCSイニシアティブ ディレクター



**在間 信之**  
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
(NEDO) 環境部 統括研究員 (クリーンコール)



**レスリー・メイボン**  
ロバートゴードン大学 社会学部 准教授

### ダイバーシティが拓く気候変動対策



**黒田 玲子**（座長）  
東京理科大学研究推進機構総合研究院 教授、  
東京大学 名誉教授、WINDS大使



**ロバート・アームストロング**  
マサチューセッツ工科大学  
エネルギー・イニシアティブディレクター



**ベジャト・アル・ユスフ**  
マスタートール科学技術大学 エンジニアリング・システム・  
マネジメント学部 暫定学部長・教授



**松田 潔**  
株式会社三菱ケミカルホールディングス 政策・渉外室 顧問



**筑紫 みずえ**  
株式会社グッドバンカー 代表取締役社長



**モハメド・ハグ・アリ・ハッサン**  
スーダン国立科学アカデミー プレジデント

本分科会では、社会を変える新たな視点であるダイバーシティについて議論を行った。ダイバーシティという言葉には、ジェンダーに関する問題だけでなく、年齢、国籍、障がい、教育、宗教、文化、更には職業やキャリア、生活様式も含まれている。登壇者からは様々な観点からのダイバーシティが取り上げられた。たとえば、多様な学問領域、セクター、技術、様々な国籍の人材による革新的なアイデアや能力を蓄積する必要性、BOP（the bottom of the pyramid：貧困層）に属する女性に関するロールモデルと教育の重要性、温暖化防止に貢献する社会に向けた別な観点としての消費側ベースのCO<sub>2</sub>排出、日本人女性の家庭内イニシアティブ、多文化・多民族及びジェンダー・バランスのとれたダイバーシティとして定義されている「卓越したダイバーシティ（diversity in excellence）」に向けた国際的な研究機関及び大学の役割、などである。

パネルディスカッションでは、教育とアウトリーチがこういった試みを世界的に広めるためのツールであること、また、学術的成果をうまく社会実装することを議論しその見通しをつけていく機会を創出することの重要性が取り上げられた。

## 分科会

### エネルギー需給管理システム

再生可能エネルギーの大量導入とそれに伴う電力の需給構造の変化により、エネルギー需要の管理や電力系統の制御に関する技術開発、さらにはこれらと関連した制度面の改革が一層重要性を増している。本分科会では、ICT（情報通信技術）やIoT（モノのインターネット）、ビッグデータ技術の急速な普及拡大を踏まえて、スマートエネルギーシステムを構築する際の課題と可能性、通信技術の標準化の重要性、消費者自ら需要管理を行う新しいユーティリティビジネスモデル、低炭素社会の実現に向けた電力産業の転換と今後の役割、様々なタイプの実証事業を実施することの意義などが紹介された。

パネルディスカッションでは、低炭素社会の実現と系統の安定化に資するハード・ソフト両面でのエネルギー需給管理の課題や将来の可能性について議論が行われた。



**山地 憲治**（座長）  
公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）  
理事・研究所長、東京大学 名誉教授



**岡本 浩**  
東京電力パワーグリッド株式会社 取締役副社長



**リチャード・ショーンベルグ**  
国際電気標準会議（IEC）  
IEC大使（スマートエナジー担当）



**高田 和幸**  
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）技術戦略研究センター 企画課長  
（元スマートコミュニティ部主幹）



**アレックス・ラスキー**  
オーパワー社 社長&共同創業者

### 原子力発電



本分科会では、各スピーカーから、米国の現状、中小型炉（PRISM、IMSR）、革新的原子炉に関する日本の研究開発などについての講演が行われた。パネルディスカッションにおいては、政策面と技術面について議論が行われた。政策面では、原子力の社会的な受容性を向上させるためには、経済的競争力の改善が重要な課題であることが指摘され、また、民間部門からベンチャー企業への投資促進が重要であり、そのためには革新的な技術と革新的な資本計画が重要な課題であることも指摘された。技術面に関しては、中小型炉の利点について開発者から紹介された。



**遠藤 典子**（座長）  
慶應義塾大学大学院 特任教授



**シモン・アイリッシュ**  
テレストリアル・エネルギー社 CEO



**マイケル・シェンバーガー**  
エンパイロメンタル・プログレス 創設者兼代表



**エリック・P・ローウェン**  
GE日立ニュークリア・エナジー社  
チーフコンサルティングエンジニア



**ジェイソン・ボードフ**  
コロンビア大学国際公共政策大学院  
プロフェッショナルプラクティス専攻 教授



**佐賀山 豊**  
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）  
特任参与兼理事長シニアアシスタント

## 分科会

### 水素・燃料電池

本分科会では、水素エネルギーに関する国際的な官民連携の理想形を議論することをテーマとした。最初に、水素エネルギー・燃料電池に関する政策的サポートおよび国際協力の現状に関する発表が行われた。パネルディスカッションでは、水素エネルギーの普及に重要な要素として、官民の協力と、運輸部門における電化技術（例：蓄電池）との共存が取り上げられた。また、特に再生可能エネルギーの貯蔵、運輸部門での活用、定置利用の3つの分野での普及が重要とされ、1) 再生可能エネルギーの貯蔵においては、水素は季節間貯蔵に適していること、2) 貨物輸送や長距離輸送の分野では、燃料電池自動車が電気自動車と共存できること、3) 定置利用については、産業部門や住宅への熱供給を低炭素化するソリューションになる可能性があることなど、各分野における水素および燃料電池の有用性が指摘された。



**ピエール・エティエンヌ・フラン**（座長）  
エア・リキード社  
アドバンスト・ビジネス&テクノロジー部門総括副社長



**ティム・カールソン**  
国際水素燃料電池パートナーシップ (IPHE)  
エグゼクティブ・ディレクター



**毛 宗強**  
清華大学 教授



**バート・ビービーック**  
FCH JU エグゼクティブ・ディレクター



**ベルント・ハイト**  
マッキンゼー・アンド・カンパニー シニアパートナー



**清水 俊克**  
パナソニック株式会社 アプライアンス社  
スマートエネルギーシステム事業部 燃料電池事業担当

### 気候変動と産業活動



各国が現行のCO<sub>2</sub>削減目標（NDC：Nationally Determined Contributions）を達成したとしても、パリ協定に掲げられた野心的な目標の達成にはまだギャップがある。こうした状況下、破壊的イノベーションが今後不可欠であり、その研究開発において、ビジネスセクターは重要な役割を果たすことを期待されている。本分科会では、脱炭素化に向けたビジネスセクターの役割を取り上げ、次のような議論が行われた。

- 1) 将来の破壊的イノベーションは緩和だけでなく適応も重要である。
- 2) BAT（利用可能な最善の技術）の国境を越えた普及およびLCA（ライフサイクルアセスメント）に基づくCO<sub>2</sub>排出量の評価が重要である。
- 3) 気候変動対策のイノベーションは、様々な分野での様々な技術の予期せぬ融合から起こっており、研究開発のターゲットが明確であった過去とはアプローチの方法が異なることを理解すべきである。
- 4) ステークホルダーと企業の持続的な対話が重要であり、企業はステークホルダーが企業の実態を理解できるように実用的な情報開示をする必要がある。
- 5) インターナルカーボンプライシングは便利な指標であるが、それだけでなくそれによって何を達成するかが重要である。



**有馬 純**（座長）  
東京大学公共政策大学院 教授



**手塚 宏之**  
経団連国際環境戦略WG座長、JFEスチール株式会社  
技術企画部地球環境 グループリーダ（部長）



**テッド・ノードハウス**  
ブレークスルー・インスティテュート 創立者兼所長



**フィリップ・フォンタ**  
持続可能な開発のための世界経済人会議（WBCSD）セメント  
サステイナビリティイニシアティブ マネージングディレクター



**ニコレット・バートレット**  
CDP カーボンプライシングディレクター

## 閉会式



### ① ご挨拶

堀井 巖 外務大臣政務官

### ② 閉会挨拶

古川 一夫 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）理事長

### ③ ICEF2017を振り返って

田中 伸男 ICEF運営委員長、公益財団法人笹川平和財団 会長、元IEA事務局長

### ④ トップ10イノベーション 結果発表

安井 至 独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）名誉顧問、東京大学 名誉教授

### ⑤ ロードマップ 紹介

デービッド・サンダロー コロンビア大学 世界エネルギー政策センター 創立フェロー

### ⑥ ステートメント 発表

山地 憲治 公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）理事・研究所長、東京大学 名誉教授

# ステートメント

ICEF運営委員会は、世界に向けて発信する提言としてICEF2017ステートメントを発表した。ICEF2017のテーマ「CO<sub>2</sub>ネット・ゼロ・エミッション（人間の活動によるCO<sub>2</sub>の排出を実質ゼロにする）に向けたイノベーションの深化」は、2016年より採用しているICEFのキーコンセプト「CO<sub>2</sub>ネット・ゼロ・エミッション」を踏まえたものだが、本ステートメントでは、長期的にこの「CO<sub>2</sub>ネット・ゼロ・エミッション」を達成することが必要不可欠な究極的目標であることを再確認した。また、さらなる技術革新とその普及を加速するため、グローバルコミュニティに向けた提言を盛り込んでいる。



## ICEF2017 運営委員会ステートメント

2017年 10月 5日

### 1. はじめに

Innovation for Cool Earth Forum (ICEF) は安倍総理の提唱により2014年に創設された。第4回ICEF年次総会は、2017年10月4日及び5日に東京で開催。約80の国及び地域の政府・国際機関、産業界及び学界から1,000人以上が参加し、本会議と分科会において様々な課題について議論した。ICEF運営委員会は、以下のステートメントを発表する。

### 2. 究極的目標としてのCO<sub>2</sub>ネット・ゼロ・エミッション

気候変動問題の緩和に向けた政治的意志の予測が困難である中、温室効果ガス削減のためのイノベーション及びその普及の重要性がますます高まっており、温室効果ガス排出を大きく削減するためには、国家・地方政府、民間企業を含む全ての人々の自発的な取組が求められる。COP21で採択されたパリ協定で定めている世界全体の平均気温の上昇を産業革命以前から2℃未満に抑制することを含め、世界全体での気温安定化のためには、長期的に人間の活動によるCO<sub>2</sub>のネット・ゼロ・エミッションを達成することが必要不可欠である。「ネット・ゼロ」とは、ほぼ全ての分野でゼロ・エミッションの達成を追求する一方で、ネガティブ・エミッションでオフセットしつつ、一部の分野でポジティブ・エミッションが認められることを意味する。この目標を達成するために、可能な限り早い時期にCO<sub>2</sub>排出量が減少に転じなければならない。国際社会は、国連の「持続可能な開発のための2030アジェンダ」で明示された貧困の根絶、経済成長及びエネルギー・アクセスといったSDGs（持続可能な開発目標）で示された他の目標とともに、この目標を追い求めるべきである。

### 3. 技術イノベーションの重要性

技術的なイノベーションは、目標達成のために不可欠であるだけでなく、経済への様々な恩恵をもたらしつつ、我々の目標をより野心的にすることができる。イノベーションは雇用創出や経済発展に貢献し得る。これを踏まえて、すべての国は、次に述べる方法でネット・ゼロ・エミッションの目標達成に努める必要がある。第1に、IoT等の新しい技術の展開によるエネルギー需要の削減。第2に、再生可能エネルギーや原子力等のゼロ・エミッション・テクノロジーの利用拡大。第3に、先進的な低炭素製品の普及加速及び低炭素技術を活用したインフラの利用促進。そして第4に、金融・社会イノベーション及び国際協力の推進。加えて、発展途上国のエネルギー需要がますます高まっている中で、先進国にとって上述の技術の世界的な普及を図ることも重要である。

### 4. 社会イノベーションの促進

IoT、AI及びビッグデータの利用は、エネルギーシステムのみならず社会行動にも影響を与える。このような将来の実用化が見込まれる新たな先端技術が、エネルギー利用の削減や社会システム改革のために広く活用されることが期待される。ICEF2017では、「エネルギー分野における社会システムイノベーション」や「エネルギー需給管理システム」等のセッションにおいて社会や人類の活動に大きな影響を与え得る先端技術や社会システムのイノベーションの必要性が議論された。また、気候変動対策の革新的アプローチを促進するための、若者や女性のエンパワメントといったダイバーシティの役割についてのセッションも行った。

### 5. 産業セクターの役割

産業セクターは、イノベーションとその普及の鍵である。CO<sub>2</sub>排出削減における産業セクターの役割は、製造プロセスのみならずエコプロダクトの国境を越えた普及にもあることを認識すべきである。したがってCO<sub>2</sub>排出削減に貢献する産業セクターの取組を加速させること、そしてまた、金融分野からの投資を含むステークホルダーからの支援を促進するため、産業セクターの貢献を情報発信することも重要である。

### 6. システム全体のイノベーション加速戦略

官民両方のたゆまぬ努力により、エネルギー分野のイノベーションは、風力や太陽光発電等、多くの市場参入可能な技術の急速な普及に伴いますます加速している。これらの技術のさらなる普及加速に向けて、金融や技術移転及び国際協力を推進するため、とりわけマーケットデザインを適切に行う観点からシステムアプローチが必要である。また、研究開発に加え、人材開発や投資も求められる。エネルギー分野の大規模な変革は、持続可能な発展の促進に貢献し、雇用機会の創出やSDGsの達成に多くの恩恵をもたらす。

# トップ10イノベーション

エネルギー・環境分野の優れた技術開発、ビジネスモデル、政策を含むイノベーションを選出するトップ10イノベーションを実施。2015年6月から2017年5月までに発表された学術的発見、革新的技術および革新的取組をサポートする政策を対象として、1) 温室効果ガスの排出削減可能性、2) 技術の革新性、3) 実現可能性の3つの基準に基づいて一部のICEF運営委員から成るトップ10ワーキンググループのメンバーが25件の候補を選定。その後、ICEF参加者の投票によって、12件の技術が選出された。

## 3接合型化合物 太陽電池モジュールで 変換効率31.17%を達成

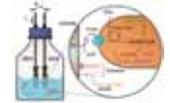


Source: © SHARP CORPORATION  
(<http://www.sharp.co.jp/corporate/news/160519-a.html>)

シャープ株式会社

NEDOのプロジェクトの一環で、シャープは変換効率31.17%（デバイス面積968cm<sup>2</sup>）の3接合型化合物太陽電池モジュールを開発した。シャープは既に同種の技術を用いた個別太陽電池セルで37.9%の変換効率を達成済みだが、当該装置の面積は1.047cm<sup>2</sup>に留まっていた。この3接合型化合物セルの使用により、インジウム・ガリウム・リン（InGaP）、ガリウム・ヒ素（GaAs）、およびインジウム・ガリウム・ヒ素（InGaAs）の化合物による太陽電池の特性は、より広範な太陽光スペクトルの収集に有用であることが示された。

## 光合成を超える CO<sub>2</sub>削減効率を有する 水分解生成システム



Source: Liu, C., B. C. Colon, M. Ziesack, P. A. Silver, and D. G. Nocera. 2016. "Water Splitting-Biosynthetic System with CO<sub>2</sub> Reduction Efficiencies Exceeding Photosynthesis." *Science* 352 (6298) (June 2): 1216-1213. doi:10.1126/science.1250399. <https://dash.harvard.edu/handle/1/27304973> (<https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/27304973/aaf50399c20Manuscript%20rev%20complete.pdf?sequence=1>)

ハーバード大学

米国・ハーバード大学教授のダニエル・ノセラ（Daniel Nocera）氏とパメラ・シルバー（Pamela Silver）氏は、太陽光、二酸化炭素および水から10%効率で液体燃料製造プロセスを完成する装置の開発に成功した。自然の光合成で約1%の太陽エネルギーを植物を利用して炭水化物に変換するのに対し、10倍も高効率のため、化石燃料利用からの転換としての試金石となる可能性がある。既存の人工光合成デザインを改良し、水素酸化細菌ラリストニア・ユートロファ（*Ralstonia eutropha*）とリン化コバルト水分解触媒を組み合わせた。

## 薄膜太陽電池の世界記録を更新



Source: © 2017 Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg

バーデン=ヴュルテンベルク州立  
太陽エネルギー・水素研究センター（ZSW）

ドイツのバーデン=ヴュルテンベルク州立太陽エネルギー・水素研究センター（ZSW）は、薄膜太陽電池の性能向上に一歩貢献した。シュツットガルトに拠点を置く同センター研究員らは、最新技術により日本製電池の性能を0.3%上回る22.6%の効率を達成、これはZSWにとって5回目の世界記録更新となる。太陽電池の性能向上ペースはスピードアップしつつあり、銅・インジウム・ガリウム・セレン化合物製薄膜太陽電池（CIGS）の性能については、直近3年間は、その前の15年を上回るスピードで急速に向上している。

## 硫化物超イオン伝導体を用いた 高出力全固体電池



Source: Kato et al. *Nature Energy*, 1, 16030 (2016)

東京工業大学 / トヨタ自動車株式会社

東京工業大学とトヨタ自動車は、NEDOのプロジェクトの一環で、世界最高のリチウムイオン伝導率を持つ超イオン伝導体を発見した。また、発見した超イオン伝導体を応用して、リチウムイオン電池の3倍以上の出力特性をもつ全固体電池の開発に成功した。開発した全固体電池は従来のリチウムイオン電池の課題とされていた低温（-30℃）や高温（100℃）の環境下でも効率的に使用可能である。全固体電池は、従来のリチウムイオン電池より高いレベルで高出力特性と高容量密度とを両立することが可能な有望な技術と考えられる。

## 結晶シリコン太陽電池で 世界最高の 変換効率26.33%を達成



Source: Kaneka Corporation/NEDO

株式会社カネカ

カネカはNEDOの「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」プロジェクトにおいて、高変換効率の結晶シリコン太陽電池（ヘテロ接合バックコンタクト型）を開発し、結晶シリコン太陽電池としては世界最高の変換効率26.33%を実用サイズ（180cm<sup>2</sup>）で達成した。これは、これまでの世界最高記録25.6%を約0.7ポイント更新するもので、セル変換効率26%を世界で初めて突破した。今回の成果は、カネカが開発した高品質アモルファスシリコンを用いたヘテロ接合技術や、電極の直列抵抗を低減させる技術、太陽光をより効率的に利用できるバックコンタクト技術を組み合わせることにより実現したものである。

## 最小限の保守で 10年以上稼働できる 長寿命のフロー電池



Source: © Harvard School of John A. Pauson School of Engineering and Applied Sciences (<https://aazc.seas.harvard.edu/electrochemistry#metal-free>)

ハーバード大学

米国・ハーバード大学の研究チームは、無害・非腐食性、かつ長寿命で低製造コストの新フロー電池を開発した。フロー電池はpH値で中性の有機電解質分子を分解することにより、使用1,000回を超えても容量の1%を失うのみで、品質低下への課題を克服している。フロー電池の更なる研究により、安全でコスト効率がよく、長寿命で高エネルギー貯蓄率の水溶性有機電解質の開発へ繋がり、変動性を伴う再生可能エネルギーのより大規模な展開へと貢献する可能性がある。



## 揚水発電所に組み込まれた世界で最も高い風力タービンを設置

ゼネラル・エレクトリック (GE) / マックス・ベーゲル・ウィンド



Source: © Max Bögl Wind AG (<http://www.ge.com/reports/unique-combo-wind-hydro-power-revolutionize-renewable-energy/>)

GEはドイツのマックス・ベーゲル・ウィンド社 (Max Bögl Wind AG) とタービン供給に関する合意を締結し、世界初の揚水発電と風力発電を併せ持つ施設の建設を発表した。ドイツ南部で実施されるこの「ガルドルフ・プロジェクト」は、GEの新型風力タービン「3.4-137」モデル4基と16メガワット規模の揚水発電装置で構成される。風力発電は、貯水池や揚水設備などを納める施設の上に建設されるため、ブレード長まで含めた施設全高は約246.5mとなり、現時点では世界で最も高い風力タービンとなる。

## ブルックリンにおけるブロックチェーン技術を用いたPeer to Peer取引実証

LO3エナジー / シーメンス



Source: © Brooklyn Microgrid Prosumer Participant (<https://www.brooklyn.energy/?flightbox=datatem-j20j70i>)

ブロックチェーン技術を活用した家庭用太陽光電池の余剰分のpeer to peer取引が、初めてニューヨーク州ブルックリンのマイクログリッド内で成功した。マイクログリッドのためのpeer to peer取引プラットフォームを提供する米国のLO3エナジー社 (LO3 Energy) は、マイクログリッド制御システムの提供者として経験豊富なシーメンス・デジタル・グリッド社 (Siemens Digital Grid) とのコラボレーションにより、地域エネルギー取引におけるブロックチェーン技術の活用を推進する。ブロックチェーン技術は、地域エネルギー源のpeer to peer取引を可能にし、地域のエネルギー生産・消費のバランス化を図ることで、低コストで地域の分散型電力資源を大規模展開する可能性を提供する。2社によるコラボレーションは、ブロックチェーン技術を活用した地域エネルギー取引を可能にするマイクログリッドの開発を促進する可能性がある。

## 廃木材から生産されたバイオ燃料によるフライト

ICM / ノースウェスト・アドバンスド・リニューアブル・アライアンス / ジーヴォ



Source: © GEVO 2017

米国のICM社は、米国農務省が出資するノースウェスト・アドバンスド・リニューアブル・アライアンス (Northwest Advanced Renewables Alliance, NARA) プロジェクトの一環で、木質バイオマスを原料とする再生可能バイオジェット燃料の製造に成功し、アラスカ航空の旅客フライトで使用された。NARAでは、前処理・粉碎・加水分解によりドクニンジンやロジポールパンといった木質バイオマスから発酵性の砂糖を製造。その後、ミズーリ州セント・ジョセフにあるICM社と米国のジーヴォ社 (GEVO) が保有する実証プラントにおいて中間生成物であるイソブタノールに変換され、テキサス州シルスビーのジーヴォ社が保有する実証プラントにおいてジェット燃料に変換された。

## ブロックチェーン技術を用いた蓄電池のネットワーク化を開拓

ソネン / テネット / IBM



Source: © Sonnen

ドイツのソネン社 (Sonnen) 、オランダのテネット社 (TenneT) 、およびIBM社は、ブロックチェーン技術を活用し、系統運用に定置用蓄電池を利用するパイロットプロジェクトを開始した。定置用蓄電池システムで欧州最大のソネン社は、IBM社のブロックチェーン技術を利用してテネット社の系統運用に自社の家庭用蓄電池によるアグリゲーションを提供する。変動性のある再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、電力システムにおけるフレキシビリティの確保が系統運用において重要な課題となるなか、このプロジェクトは、フレキシビリティ向上に貢献する家庭用蓄電池の有効性と、そのためのブロックチェーン技術の活用の可能性を探求するものである。

## 飲料ボトル用に100%バイオベースのプラスチックを開発

アネロテック / サントリーホールディングス株式会社



Source: Courtesy of Suntory

米国のアネロテック社 (Anellotech) とサントリー・ホールディングスは、サントリーの持続可能なビジネス活動に対するコミットメントの一環として、低コストで100%バイオ原料によるプラスチックを使用した飲料ボトルの開発と商品化を推進してきた。現在、サントリーはミネラルウォーター「サントリー天然水」ブランドで植物由来原料を30%使用しており、このパートナーシップにより100%のバイオボトル開発を目指す。サントリーのアネロテック社との連携は、飲料ボトルに使用される100%バイオ原料によるポリエステル (ポリエチレン・テレフタレート=PET) 製造の主原料であるバイオ・パラキシレンなどのバイオ香料の開発を推進するものである。

## リオンでポジティブ・エネルギー・ビルディングの実証を開始

株式会社東芝



Source: © New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) ([http://www.nedo.go.jp/english/news/NAZen\\_100016.html](http://www.nedo.go.jp/english/news/NAZen_100016.html))

東芝はフランス・リオンにおけるNEDOのスマートコミュニティ実証プロジェクトの一環として、ビル内の消費量を上回るエネルギーを生み出すポジティブ・エネルギー・ビルディング「HIKARI (ヒカリ) ビル」の運転を開始した。太陽光発電、蓄電池、蓄熱材などを導入し、これらをエネルギー管理システムで制御することで、こうした取り組みが実現可能となった。フランスは全ての新規建造公共ビルに対し、ポジティブ・エネルギー・ビルディング化する目標を掲げており、NEDOは本実証事業の成果を他都市・他国にも普及させることを目指している。

# ロードマップ

革新的な低炭素技術の開発と普及に向けたビジョンを共有するため「CO<sub>2</sub>利用2.0」と「エネルギー貯蔵」に関するロードマップを作成。分科会において素案を発表・議論し、閉会式においても紹介した。

CO<sub>2</sub>利用2.0は、デービッド・サンダロー-ICEF運営委員と米国ローレンス・リバモア国立研究所のグループが作成した。昨年公表したCO<sub>2</sub>利用1.0は、CO<sub>2</sub>変換技術を概観するために有用なものであったが、本年のロードマップでは、セメントや骨材、化学製品、炭素素材への応用の可能性、ライフサイクル分析に焦点を当て、より詳細な考察・分析を行った。

エネルギー貯蔵は、定置用電力貯蔵、輸送用電力貯蔵、定置用熱貯蔵の3分野に特に焦点を当てた。本ロードマップでは、各エネルギー貯蔵技術の現状を概観し、研究開発目標や必要とされる支援策を明確にした。分科会では、蓄電池技術だけではなく、他のエネルギー貯蔵技術全般の研究開発を行うことの必要性と、電気自動車を電力システムの安定化に有効活用することの重要性が指摘された。

ICEF年次総会での指摘やコメントを反映して完成した2つのロードマップをCOP23のイベントで発表した。ICEFウェブサイトにて最終版を公開している。



# サイドイベント



## 国際再生可能エネルギー機関（IRENA）

### 蓄電池報告書の発表 —エネルギー転換は次のフェーズへ

IRENAは、最新のレポート「電力貯蔵と再生可能エネルギー：2030年までのコストと市場」を世界で初めて公表した。IRENAイノベーション・テクノロジーセンターのドルフ・ギーレン所長は冒頭の挨拶で、電力貯蔵における技術の重要性を強調した。続いて、マイケル・テイラー氏（IRENAシニアアナリスト）は同レポートより、エネルギー貯蔵技術の導入コストは2030年には50~66%削減されるとの予測を紹介した。ディスカッションでは、航空分野へ適用するには、エネルギー貯蔵技術のさらなるイノベーションが必要とされることなどが議論された。

## 国際エネルギー機関（IEA）

### 「エネルギー技術展望2017」の発表 —エネルギー技術の変革

IEA持続性・技術・需給予測局局長代理デービッド・ターク氏は、エネルギー技術に特化したIEAの主力出版物「エネルギー技術展望2017（Energy Technology Perspectives 2017）」について講演した。2017年版においては、エネルギーセクターにおける技術革新による影響力の拡大に焦点を当てながら、エネルギー安全保障と持続可能性に資するクリーンエネルギー技術の展開が更に加速・拡大していく可能性について分析している。ディスカッションでは、「Beyond 2°C（2度よりも十分に下回る）」シナリオの定義、報告書における費用分析、CCSの実現可能性調査などが議論された。さらに同氏は、デジタル化とエネルギーに関するIEAの最新の報告書について、2017年11月の公開に先立ち一部紹介した。

# 運営委員会



**田中 伸男** (委員長)  
公益財団法人笹川平和財団 会長  
元国際エネルギー機関 (IEA) 事務局長



**サリー・ベンソン**  
スタンフォード大学 教授



**ジョーグ・エルドマン**  
ベルリン工科大学 教授



**エイヤ・リイタ・コーホラ**  
元欧州議会メンバー



**黒田 玲子**  
東京理科大学研究推進機構総合研究院 教授  
東京大学 名誉教授  
WINDS大使



**ホーセン・リー**  
気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 議長  
高麗大学エネルギー環境大学院 寄付基金教授



**リチャード・レスター**  
マサチューセッツ工科大学 副学長



**アジャイ・マスール**  
インド・エネルギー資源研究所 (TERI) 所長



**バリー・ムーサ**  
元南アフリカ共和国環境・観光大臣



**ネボイシア・ナキチェノヴィッチ**  
国際応用システム分析研究所 (IIASA) 副所長



**デービッド・サンダロー**  
元米国エネルギー省 (DOE) 次官  
コロビア大学世界エネルギー政策センター  
創立フェロー



**イスマイル・セラゲルディン**  
アレキサンドリア図書館 創立名誉館長



**バーツラフ・シュミル**  
マニトバ大学 特別名誉教授



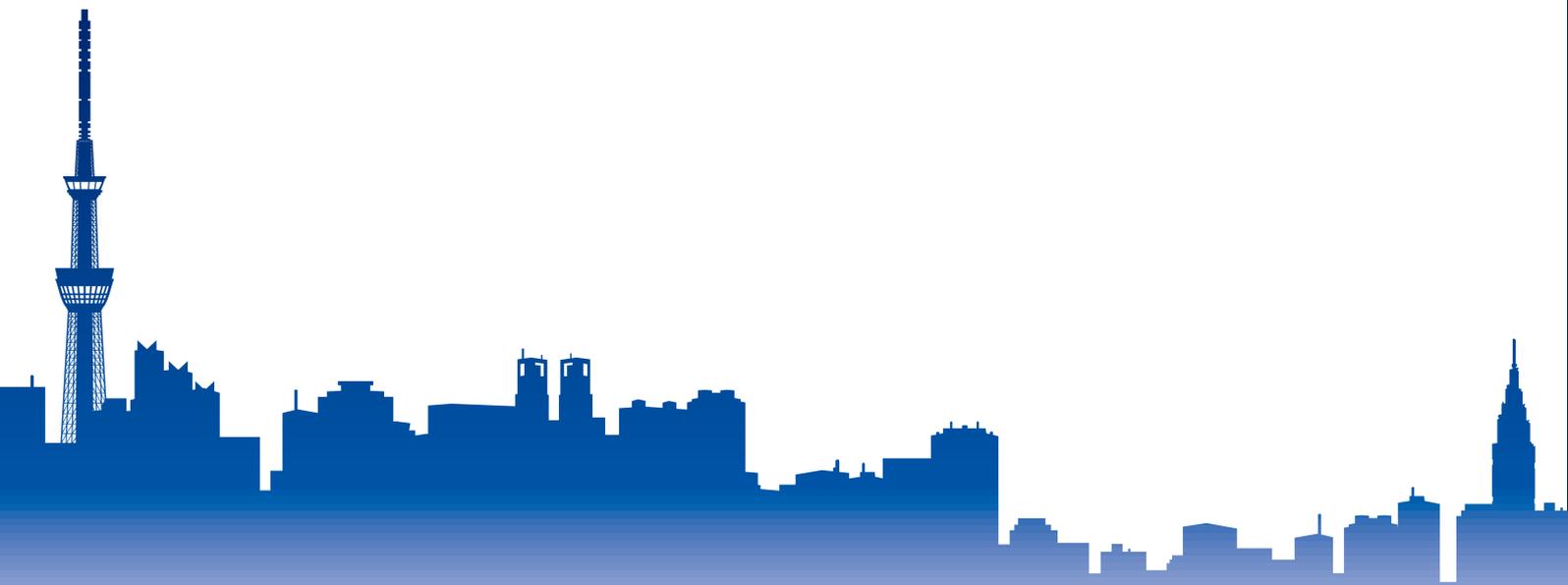
**ローレンス・トゥピアナ**  
バリ政治学院 教授  
コロビア大学 教授



**山地 憲治**  
公益財団法人地球環境産業技術研究機構 (RITE)  
理事・研究所長  
東京大学 名誉教授



**安井 至**  
独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE)  
名誉顧問  
東京大学名誉教授



---

# ICEF2018

## Save the Date

---

**第5回年次総会**

---

**2018年10月10日（水）・11日（木）**  
**ホテル椿山荘東京**

---

