

EXECUTIVE  
SUMMARY



ワールドエナジーインサイト

# 低炭素水素のスケールアップに 関する地域的な洞察

協力：PWC、EPRI  
このレポートは原文（英語）から機械翻訳をした仮訳版です

## 世界エネルギー 会議について

世界エネルギー会議について

世界エネルギー会議は、1世紀近くにわたり、世界、地域、国のエネルギーに関する議論の中心的存在として、すべての人に持続可能なエネルギーの恩恵をもたらすために、世界中で新しい考えを展開し、効果的な行動を促してきました。

世界90カ国、3,000を超えるメンバーで構成され、政府、民間および国営企業、学界、システム立案者など幅広いステークホルダーから成る、世界初で唯一の真にグローバルな会員ベースのエネルギーネットワークです。

エネルギー転換のプラットフォームとして、エネルギーセクター全体にわたってダイナミックに活動し、知的リーダーシップを結集して、世界のエネルギー政策対話を活性化し、情報を提供し、インパクトを与え、実践的なアクションを推進しています。

世界エネルギー会議は、いかなる国、企業、技術、エネルギー源も擁護するものではありません。世界エネルギー会議は、公平性と影響力を両立させるという課題に徹底的に取り組み続けています。

詳しくは、[www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org) をご覧ください。

発行：世界エネルギー会議2022年4月

Copyright © 2022 World Energy Council.すべての著作権は保護されています。本書の全部または一部は、各コピーまたは送信に次の引用が含まれる限り、使用または複製することができます：「World Energy Councilの許可により使用されています」。

世界エネルギー会議(World Energy Council)  
イングランドおよびウェールズでの登録番号：4184478  
VAT Reg. No. GB 123 3802 48

登記上の事務所  
62-64 Cornhill  
London EC3V 3NH  
United Kingdom

## ワールド エナジー インサイト (WORLD ENERGY INSIGHTS) について

ワールドエナジーインサイト(World Energy Insights)について

水素に関するこのWorld Energy Insightsは、世界エネルギー会議によるイノベーションに焦点を当てた一連の出版物の一部です。米国電力研究所(Electric Power Research Institute; EPRI)およびPwCとの協力により作成されました。

EPRIとGas Technology Institute(GTI)は、エネルギー経済全体で大幅な炭素削減を達成するための課題とギャップに対処するため、**低炭素資源イニシアティブ(LCRI)**を設立しました。LCRIは、水素、アンモニア、バイオ燃料(再生可能天然ガスを含む)、合成燃料などの代替エネルギーキャリアと低炭素燃料のバリューチェーン、およびエネルギー経済全体でそれらの生産、貯蔵、供給、使用を可能にする研究、開発、実証に焦点を合わせています。これらのエネルギーキャリア/燃料は、今世紀半ばまでに経済全体の脱炭素化を実現するための安価な経路を可能にするために必要です。この5年間のグローバルな共同研究は、有望な技術の基礎開発を特定し加速させます。主要な技術とプロセスの性能を実証・評価し、可能な改善への道筋を明らかにし、技術の選択肢と低炭素の未来への潜在的な道筋について主要関係者と一般の人々に情報を提供するものです。

PwCは世界155カ国に拠点をもち、28万4,000人以上の従業員が、エネルギー、公益事業、資源部門に従事する2万人以上の専門家を含め、質の高い保証、アドバイザリー、税務サービスを提供することに努めています。PwCは、グローバル戦略「The New Equation」を掲げ、今日の世界を形成する課題に対応しています。信頼を築き、組織やそのステークホルダー、より広い社会に価値を生み出す持続的な成果を提供することに重点を置いています。気候変動は、世界で最も差し迫った問題の一つです。PwCは、2030年までに温室効果ガスの排出を完全にゼロにすることを約束し、様々な組織と協力して、気候変動に基づく独自の変革を加速しています。PwCと世界エネルギー会議は、政策立案者や主要な業界関係者と関わりながら、エネルギー転換と持続可能性を促進するという共通の目標を持っています。私たちは、エネルギー転換と持続可能性は、強固な政策フレームワークと強力な競争力のあるエネルギー産業の相互作用によって達成されるという考えを共有しています。PwCについてもっと知る

# エグゼクティブサマリー

## 結論

- 低炭素水素は、2040年までに世界中で重要な役割を果たすことができ、パリ協定の目標達成に向けた各国の努力を支援すると同時に、エネルギーポートフォリオの多様性と安全性の確保に貢献することができます。そのためには、水素と水素ベースの燃料の世界的な貿易の流れが大きくなる必要があります。
- この勢いは世界中で続いています。市場活動や機会の違いから、地域によって差が見られます。
- 「低炭素水素を開発するかどうか」から「どのように開発するか」へ移行することで、水素の可能性を最大限に引き出すために取り組むべき重要な不確実性が浮き彫りになります。様々なサプライチェーンの選択肢における課題を克服することができますでしょうか？水素は、短期的に気候変動に対処する役割を果たすことができますか？融資が可能なプロジェクトを立ち上げ、技術者と資金提供者の間のギャップを埋めることができますか？主な低炭素水素製造源の安定供給は保証されますか？
- 低炭素水素を大規模に利用するためには、世界中のステークホルダー間の調整と協力を強化し、官民の資金をよりよく動員し、エンドユーザーと人々に焦点を移すことが特に必要です。生産コストから最終使用価格への移行、持続可能性が求められる生産地保証制度の開発、低炭素水素プロジェクトに関するグローバルモニタリングと報告ツールの開発、経済機会とともに社会的影響をより考慮することで、より効果的なものになるでしょう。

2040年までに、低炭素水素は、世界中のエネルギーシステムおよびエネルギー転換において重要な役割を果たす可能性があります。エネルギー変革の流れの中では、エネルギーポートフォリオの多様性と安全性に貢献しながら、パリ協定の目標達成に向けた各国の努力を支援する役割を果たします。

世界エネルギー会議は、EPRIおよびPwCと共同で、メンバーと他のエネルギー関係者や政策立案者の間で戦略的な知識の共有を促進し、エネルギーシステムおよびエネルギー転換における水素の潜在的役割に関するグローバルな対話に貢献するために、新しい重要な洞察を提供することを目指しています。2021年7月と9月に「Hydrogen on the Horizon」シリーズを発表した後、世界エネルギー会議、EPRI、PwCは、低炭素水素開発への地域差をより理解するため、一連の「地域別ディープダイブ」を主導しました。これらの地域別ディープダイブは、地域の豊かさ、低炭素水素導入のための異なるダイナミクス、特徴的な課題と機会を明らかにするのに役立ちました。また、今後数年間における低炭素水素のグローバルなスケールアップと、持続可能な開発目標の達成における水素の潜在的な役割について、新たな洞察をもたらしました。

これらの知見は、このWorld Energy Insights on Hydrogenにまとめられています。

英語版原文および本文(英語)は[こちら](#)からご覧ください。

### ウクライナの軍事衝突に関するメモ

本書および関連する参考資料で利用可能な分析・予測は、ウクライナで発生している軍事衝突を反映したものではありません。ウクライナ情勢とそれに伴うエネルギー市場の混乱が低炭素水素の将来に大きく影響することは認識していますが、本リリースは2022年2月の出来事以前の分析に基づくものです。

<sup>1</sup> このブリーフィングでいう「低炭素水素」は、再生可能エネルギー、原子力、CCUSと組み合わせた化石燃料など、低炭素排出をもたらすすべての水素製造技術および供給源を包含しています。



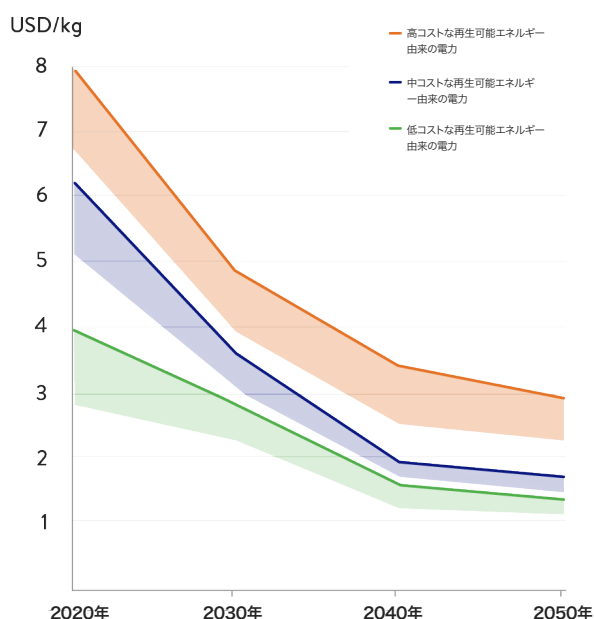
## 2040年までに重要な役割を果たす可能性

現在行われている初期の技術展開を踏まえれば、2040年までに低炭素水素の需要は、現在の化石燃料由来の水素の需要を上回る可能性があります。低炭素水素は、既存の化石燃料由来の水素を代替するだけでなく、脱炭素社会における新たな最終用途への適用の機会を提供します。中型・大型陸上輸送、石油化学、鉄鋼、鉄道、海運、航空などのセクターにおいて、パイロットプロジェクトから大規模な展開へと移行します。また、世界の一部では、純水素または天然ガスと混合した低炭素水素が、発電、工業プロセス、建物の暖房用燃料として普及する可能性もあります。

低炭素水素がその潜在能力をどの程度発揮できるかは、その主要な製造技術の進化に大きく依存します。低炭素水素は、電気分解（再生可能エネルギーあるいは原子力発電による電力を利用）、あるいはCCUSを用いた化石燃料からの製造が考えられます。相対的な経済性は、地域で利用可能な資源か、地域での供給が地域の需要を満たせない場合に最もコストの低い輸入オプションに大きく依存することになります。最も費用対効果の高い低炭素水素製造技術と輸送方法は地域によって異なりますが、再生可能エネルギー由来の低炭素水素のコストは化石燃料由来の低炭素水素のコストに比べて下がると予想されるため、時間の経過とともに変化する可能性があります。（図I & II）

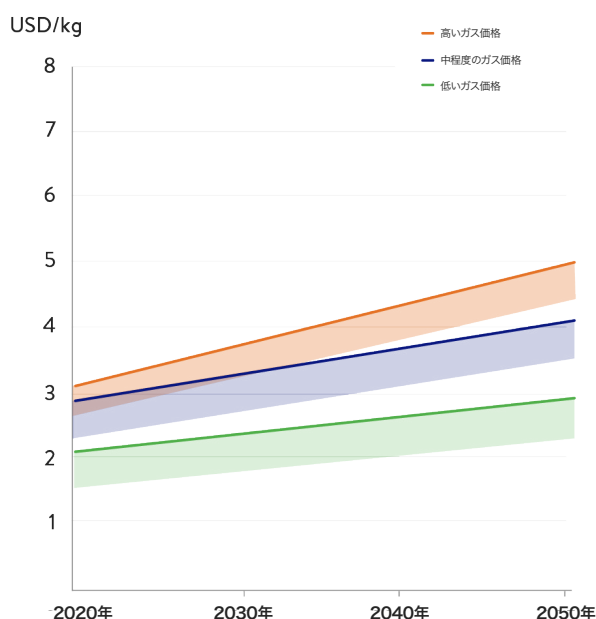
水素の輸送コストが高いためほとんどの水素は生産された国や地域で消費されます。2大エネルギー市場である中国と米国は、多かれ少なかれ水素の自給自足が可能であると考えられます。とはいえ、近い将来、十分な地域的・世界的協力が生まれれば、2030年までに水素と水素ベースの燃料／化学品の世界的な貿易の流れが大きく発展する可能性があります。（図III）

図I. 再生可能エネルギーによる低炭素型水素の2050年までのコスト予測



出典:世界エネルギー会議

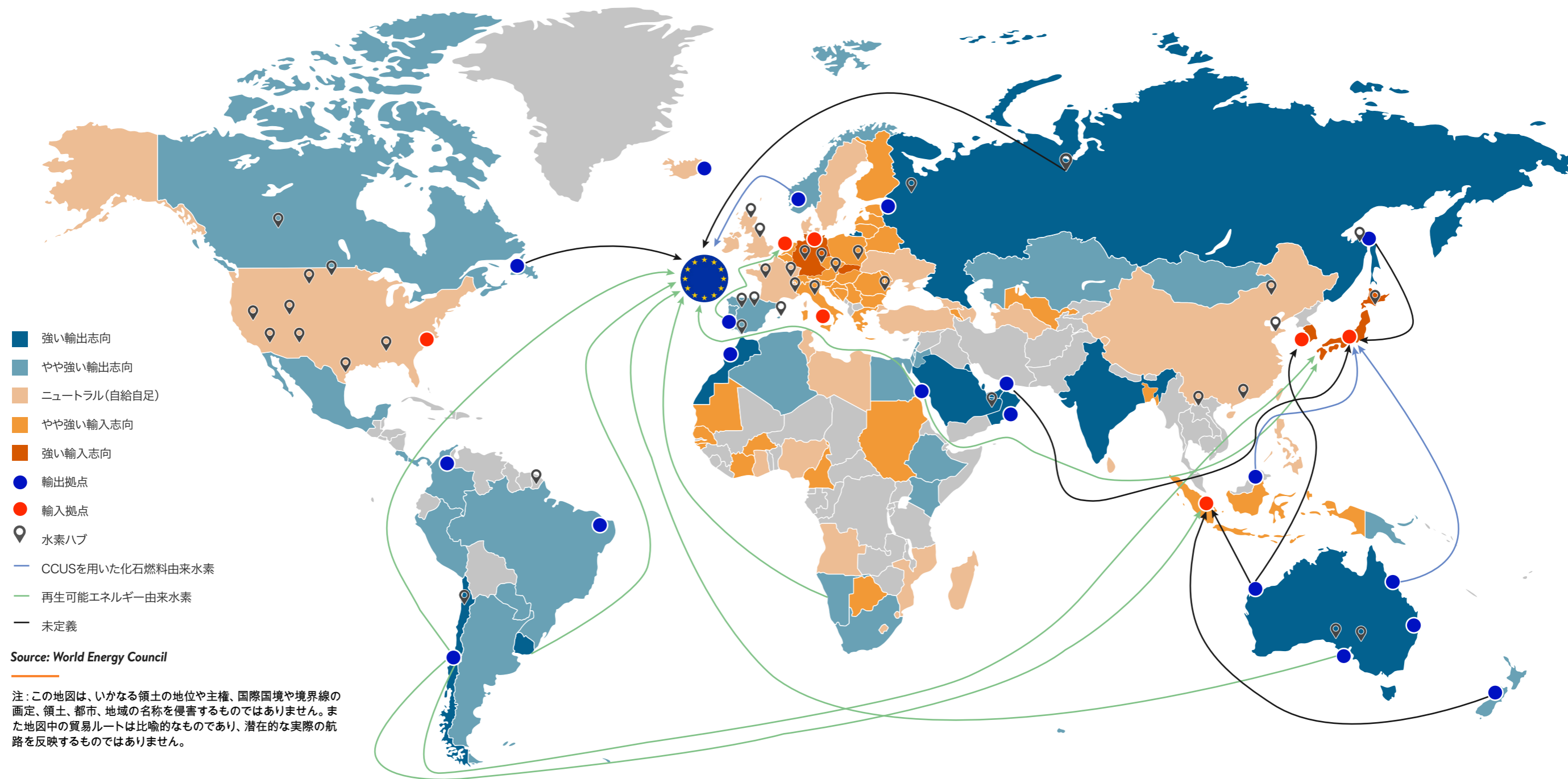
図II. CCUSを用いた天然ガスからの低炭素型水素の2050年までのコスト予測



出典:世界エネルギー会議

貿易地図では、北欧周辺と日本・韓国周辺の2大輸入拠点の可能性を強調しています。主要輸出地域は豊富で安価な化石燃料とCCUSの機会に基づく地域（オーストラリア、カナダ、中東、ロシア）と、豊富な再生可能資源に基づく地域（アフリカ、中南米、中東）に分けられます。

図III.2040年における低炭素水素の輸出入の可能性マップ



- 強い輸出志向
- やや強い輸出志向
- ニュートラル(自給自足)
- やや強い輸入志向
- 強い輸入志向
- 輸出拠点
- 輸入拠点
- 📍 水素ハブ
- CCUSを用いた化石燃料由来水素
- 再生可能エネルギー由来水素
- 未定義

Source: World Energy Council

注: この地図は、いかなる領土の地位や主権、国際国境や境界線の画定、領土、都市、地域の名称を侵害するものではありません。また地図中の貿易ルートは比喩的なものであり、潜在的な実際の航路を反映するものではありません。

WORLD ENERGY COUNCIL IN COLLABORATION WITH EPRI AND PWC

WORLD ENERGY INSIGHTS: WORKING PAPER | REGIONAL INSIGHTS INTO LOW-CARBON HYDROGEN SCALE UP

**方法論**

2040年における低炭素水素の輸出入の可能性を示す本地図は、複数の外部情報源と内部の専門家による監修に基づいています。国別カテゴリーは以下の5つがあります；輸出志向が強い、輸出志向がやや強い、中立（自給自足）、輸入志向がやや強い、輸入志向が強い。各国の評価は、2040年までの世界の水素貿易における各国の位置づけについてのエネルギー専門家の予想に基づき作成されました。本地図は、各国の水素戦略、すでに発表されているプロジェクト、市場動向などを総合して、将来の貿易ルートを推定するためのものです。エネルギー専門家は、世界各地の世界エネルギー会議およびPwCの専門家コミュニティの中で特定されました。80人以上の専門家の回答を集計・統合し、各国の状況を点数化しています。輸出入区分の最終的な位置づけは、専門家間で得られた平均点に基づいています。ただし、点数の信頼性を確保するために、国ごとに最低限必要な回答数を設定し、不確実性のレベルを反映するために（当該国の回答に大きなばらつきがある場合に備えて）各国の回答の標準偏差を考慮しました。標準偏差の高い国については、世界エネルギー会議のチームが検討し、最終的なスコアとステータスを決定しています。さらに、地図には主要な輸出入拠点と貿易ルート、取引される商品の分類（CCUSを用いた化石燃料由来水素、再生可能エネルギー由来水素、未定義）が明記されています。主要な輸出入センターや貿易ルートは、計画中または公表済みの国際水素取引プロジェクト、将来の取引展望を想定した二国間パートナーシップに基づき、世界エネルギー会議独自の情報源やIEA - Global Hydrogen Review 2021、IRENA - Geopolitics of the Energy Transformationを用いて特定されています。貿易の見通しは、IEA - Global Hydrogen Review 2021、IRENA - Geopolitics of Energy Transformation: The Hydrogen Factor 2022、および公開されている貿易プロジェクトや公式パートナーシップ協定、覚書に対する世界エネルギー会議独自の評価などを用いて明らかにしました。簡略化のため、州旗に接続された貿易ルートは、1つまたは複数のEU加盟国との貿易を表しています。記載されている以外の低炭素水素燃料/誘導体の貿易に関する二国間パートナーシップについては、図13を参照してください。

最後に、低炭素水素の投資・活動が多く行われている主要な水素ハブ・バレーも地図上に示しました。詳細は「付録2：低炭素水素バレーのリスト」に記載しています

## 低炭素水素の普及に向けた機運の高まり

低炭素水素への関心は急速に高まり続けており、22カ国が国家戦略を発表・制定し(2021年1月以降の11戦略を含む)、これまでに400以上の低炭素水素プロジェクトが発表されています(IEA、2021年)。また、投資家や金融機関からの関心も高まっています。低炭素水素製造技術のコストは世界的に低下しており、現在のガス価格が高い地域では、再生可能エネルギーから製造した低炭素水素が化石燃料から製造した水素と同等の水準に達しています。

現在、ウクライナで起きている軍事衝突は、エネルギー供給の安全保障の問題を再び政治課題の筆頭にしています。再生可能資源や原子力発電を利用した低炭素水素は、供給と供給の多様化を支えるエネルギー計画において、ますます重要な位置を占めるようになる可能性があります。短期的には、再生可能エネルギーや原子力のプロジェクトの増加、代替燃料やエネルギーキャリアの研究開発への支援の増加、将来の低炭素水素の取引に向けた二国間パートナーシップの追加開発などにつながる可能性があります。天然ガスからCCUSを用いて製造される水素については、天然ガスの供給と価格が不安定なため、短期的にはその役割に不確実性が出てきています。

世界的に低炭素水素の機運が高まる一方で、地域ごとに低炭素水素の普及の道筋は異なっており、地域・国・都市の特性に合わせた異なる道筋が残されています。また、市場機会やステークホルダーの行動の違いにより、地域によって低炭素水素の導入に差が生じます。水素は多様であるため、多くの国で利用可能ですが、アプリケーションやサプライチェーンの開発は、それぞれの具体的な状況に合わせて調整されるべきです。地域的な類似性や潜在的な相乗効果が生まれるにつれ、水素開発に関する地域協力の拡大が見られるはずで、(Table 1以下)

## 不確実性の解消

低炭素水素を「開発するかどうか」から「開発する方法」へ移行することで、水素の可能性を最大限に引き出すために解決しなければならない大きな不確定要素が浮き彫りになります。

- さまざまなサプライチェーンの選択肢における課題を克服することはできるのでしょうか？

低炭素水素のサプライチェーンは、様々な生産源、輸送・貯蔵技術、潜在的な最終用途で構成されています。さらに、すべての水素関連技術およびアプリケーションは、時間とともに進化し、それぞれの国の状況に応じて、利用可能なオプションや潜在的な道筋が増加します。このような選択肢の多さと、発展途上にある世界の低炭素水素市場の技術的状況は、意思決定者にとって、バリューチェーンに沿ってどのソリューションに投資すべきかを決定するうえでさらなる難しさを生み出しています。さらに、「色を定義しない」国家的な水素戦略の策定は、プロジェクト開発者の長期的な可視性を高め、サプライチェーンに沿った国を超えた協力関係の出現を促進することができます。
- 水素は、気候変動に取り組む上で短期的に役割を果たせるのでしょうか？

低炭素水素プロジェクトの開発スケジュールは、気候変動に対処する必要性と十分に整合しているとは言えません。水素がパリ協定の目標達成に役割を果たすためには、2030年までに低炭素水素の普及を実現するためのインフラ整備と、現在の化石燃料由来水素の置き換えを含む、供給と需要の両方の量を増やすことが急務です。しかし、大規模なインフラ開発は、特に再利用できる既存のガスインフラがない場合、短期間での実現は困難です。したがって、水素の供給と需要の間の「鶏と卵問題」を解決するために、「短期実現」プロジェクト、パイロットプロジェクトやハブ、バリューチェーンに沿って統合されたプロジェクトに優先権が与えられるべきです。
- 融資可能なプロジェクトが生まれ、技術者と資金提供者の間のギャップを埋めることができるのでしょうか？

技術提供者が展開できるものと、銀行が融資するものとの間にはギャップがあります。新しいビジネスモデルが機能し、低炭素水素が既存の代替ソリューションと競争力を持つようになるにはどのようなステップを踏めばよいのでしょうか？世界的に見ると、グリーン投資への投資予算のシフトが見られ、持続可能な投資に焦点を当てた世界各地のパンデミック復興基金もそれに加わっています。このような持続可能な金融とESGの動きは、政府が水素プロジェクトをさらに発展させるための資金を集めるのに役立ちます。しかし、プロジェクトのリスクを軽減するための政府のサポートがなければ、依然として資金調達の問題に直面します。
- 低炭素水素の主な製造源からの安定供給は保証されるのでしょうか？

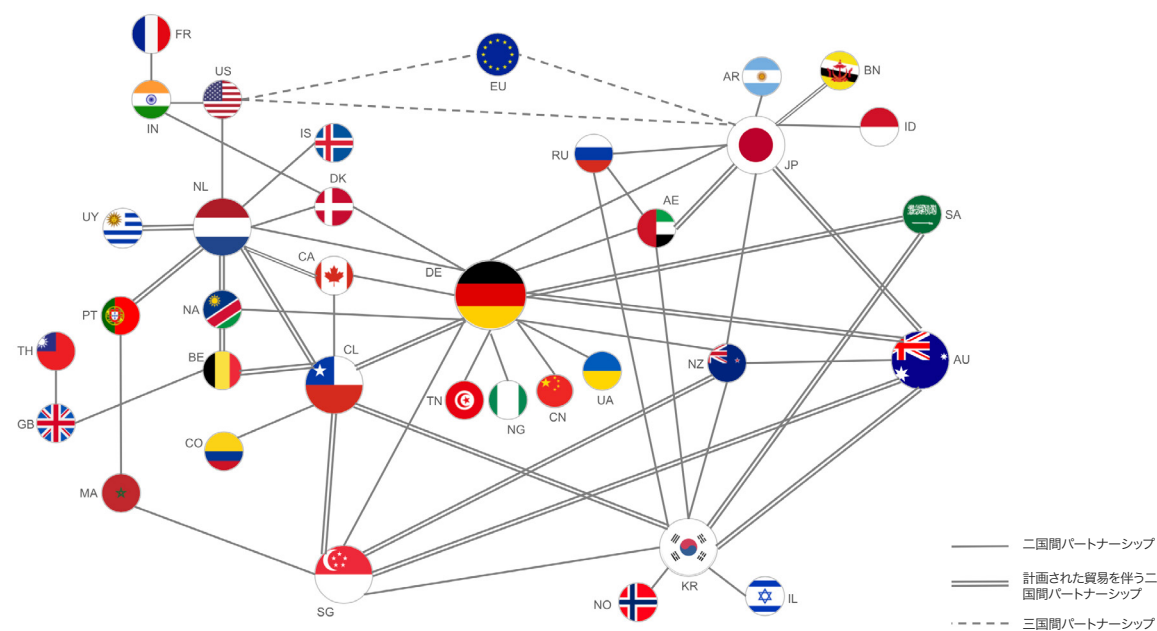
再生可能エネルギー由来の水素は、天候の変動に翻弄される再生可能資源による電力供給に大きく依存しています。異常気象は再生可能エネルギーの供給に大きな影響を与え、その結果、再生可能エネルギー由来の水素の安定供給に困難と不確実性をもたらす可能性があります。また、CCUSを用いた化石燃料由来の低炭素水素は、天然ガスの供給が不安定であることや、天然ガスの価格が大きく変動することにより、供給が不安定になる可能性があります。



## スケールアップを可能にする

世界、地域、国レベルのエネルギーコミュニティとともに、低炭素水素が大規模に発展するための主要なイネーブラーが特定されています。スケールアップのためには、まず当面の間、世界レベルでステークホルダー間の調整を強化し、市場の発展と需給の一致を図ることが必要です。その中で、各国間の二国間パートナーシップは発展を続けており、低炭素水素の取引も含まれるようになってきています(図 IV)。強力かつ協調的な気候変動対策は、低炭素水素の関心を高める上で特に重要です。適切な政策が実施されれば、低炭素水素はその真の潜在力を発揮し、パリ協定の長期目標の達成に貢献することができるでしょう。また、投資のリスクを回避し、プロジェクトの数と量を増やし、インフラ整備を支援するためには、世界、地域、国レベルで公的・民間の資金を動員することが極めて重要です。国レベルでは、水素開発を可能にする最も重要な要素の1つは、次のような明確な国家戦略を持つことです;市場開発計画および長期的な可視性を提供する目標、低炭素水素の可能性を引き出すための規制優先順位、特にクリーン分子をエネルギーミックスの一部として認めるための法律の整備、炭素価格・混合割当・低炭素燃料クレジットなどの経済・財政的義務やインセンティブ。また、水素ハブの開発に対する国の支援も、地域の需要と供給を一致させる上で重要です。

図IV.二国間パートナーシップの現状



出典:世界エネルギー会議

特に、人々にとってのエネルギーの有用性に視点を移し、低炭素水素の需要とそのエンドユーザーに目を向けることが急務となっています。

第一に、低炭素水素のエンドユーザー価格を見ることに焦点を移さなければなりません。低炭素水素の需要増はコストに敏感です。水素製造コストからエンドユーザー向け最終価格に焦点を移し、輸送コスト(輸送インフラ、現地の許認可など、構成要素が多く見積もりが非常に難しい)、貯蔵コスト、利益率、最終消費地での供給コストなどを含めて議論する必要があります。これらのコストは、水素の製造コストよりもはるかに大きい可能性があり、低炭素社会における水素の競争力を高める最終目標は、最低コストでの製造ではなく、社会と環境にとって最大の利益をもたらす最低価格での供給です。












第二に、追加的な支援はエンドユーザーに焦点を当てるべきです。用途に応じて水素を消費するエンドユーザーを対象とした、需要サイドへのさらなるサポートが必要です。これは、買い手に対して供給の透明性と保証を提供することで実現できます。特に、水素市場の発展のために、原産地保証と世界的な持続可能性要件が必要であることで専門家の意見は一致しています。クリーンな水素開発がパリ協定の目標達成に貢献するためには、このテーマに関するグローバルな協力が今日から始まる必要があります。しかし、世界的に調和されたメカニズムは、意図的に単純化された、あるいは野心的でない枠組みを確立する(すなわち、最小公倍数で合意する)リスクをもたらす、採択に長い時間枠を必要とし、国を超えた短期の貿易計画とは相容れないかもしれないことに注意する必要があります。低炭素水素に関する現在の規制の不確実性(例:水素製造方法、炭素原単位規則などの明確な定義の欠如)は、産業規模のプロジェクトの投資と立ち上げを遅らせています。このテーマにつ

いては、国や地域のイニシアティブが進んでいますが、限られた関係者間のものであり、世界貿易の障壁となりかねません。そこで専門家は、国際的に認知された機関がこれらの定義を標準化するための世界的な取り組みを主導することを求めています。さらに、エンドユーザーへの支援を強化するには、インセンティブや他の政策手段(炭素価格、炭素差益契約(CCFD)、炭素国境調整メカニズム(CBAM)、割当量など)を通じて低炭素代替エネルギーへの転換を促すことが必要です。最後に、エンドユーザーを支援するには、不確実性を減らし、投資のリスクを軽減する必要があります。現在の価格と安全性の懸念が水素のスケールアップを妨げていますが、短期的には、覚書、パートナーシップ、長期契約が市場を形成し、市場参加者に可視性をもたらします。市場が発展すれば、より柔軟で競争力のある市場が出現する可能性があります。

第三に、低炭素水素開発は、経済的な機会とともに、社会的な影響を考慮すべきです。特に、既存の水素消費量が多い国や輸出の意欲がある国では、低炭素水素の需要が、代替品と比較して経済的に意味のある用途で最初に満たされることに重点を置く必要があります。下流の低炭素水素利用の開発には、独自の輸送、インフラ、貯蔵施設が必要であり、特に再生可能エネルギーが豊富な国では、水素の汎用性により、新しいスキルと雇用機会を創出することができます。これにより各国・地域は低炭素水素経済開発と関連したより多くの価値を獲得することができます。低炭素水素の普及のための重要な成功要因は、社会的ライセンスの問題であり、気候変動緩和における水素の役割や、公平・公正なエネルギーシステムにおける水素の役割について、一般の人々への教育を強化する必要があります。一般の人々の水素リテラシーを高め、業界全体の既存のスキルセットを向上させるために、トレーニングと働きかけが必要です。また、低炭素水素プロジェクトに関するグローバルなモニタリングと報告ツールの開発は、一般市民の認識とリテラシーの向上に役立ち、さらに、長期的な進捗を追跡し、意思決定を支援することになるでしょう。



表1.地域別インサイト

	 <b>アフリカ</b>	 <b>アジア太平洋</b>	 <b>ヨーロッパ</b>	 <b>ラテンアメリカ・カリブ海域</b>	 <b>中近東・湾岸諸国</b>	 <b>北アメリカ</b>
	<p>大きな可能性を秘めながらインフラが整っていないアフリカで、いかにして輸出市場を開拓し、国内市場を成長させるか</p>	<p>低炭素水素およびその派生品の主流化と関連する経済機会の取り込み</p>	<p>供給安定性を高め、柔軟性の問題に取り組みながら、できるだけ早く脱炭素化するという高い野心</p>	<p>自給率の向上と新たな地域協力の展開</p>	<p>循環型経済と持続的なエネルギー輸出がもたらす低炭素水素</p>	<p>輸出を視野に入れた、特定分野の市場創造を促進する先端技術力</p>
<b>SDGs</b>						
<b>市場活動/機会</b>	<p>エンドユーザーの優先順位 1- エネルギーアクセス、2- 農業、3- 輸出、4- 工業</p> <p>低炭素水素製造源 1- 再生可能エネルギー由来水素、2- 天然水素、3- 天然ガス由来水素 (CCUS付)</p>	<p>エンドユーザーの優先順位 1- 産業、2- モビリティ、3- 発電</p> <p>低炭素水素製造源 1- 「カーボンフリー」水素 (低炭素であること、水素の種類に偏りがないこと)・再生可能エネルギー由来水素、天然ガス・石炭由来低炭素水素 (CCUS付)</p>	<p>エンドユーザーの優先順位 1- 産業、2- モビリティ</p> <p>低炭素水素製造源 1- 再生可能エネルギー由来水素、2- 天然ガス由来水素 (CCUS付)、3- その他資源由来水素 (原子力、廃棄物、バイオメタン、メタン熱分解など)</p>	<p>エンドユーザーの優先順位 1- 産業、2- モビリティ、3- 農業、4- 輸出 (水素&amp;水素使用製品)</p> <p>低炭素水素製造源 1- 再生可能エネルギー由来水素、2- 現地で入手可能なすべての化石燃料由来の水素 (CCUS付)</p>	<p>エンドユーザーの優先順位 1- 輸出、2- 産業</p> <p>低炭素水素製造源 1- 現地で入手可能な全ての化石燃料由来の水素 (CCUS付)、2- 再生可能エネルギー由来水素</p>	<p>エンドユーザーの優先順位 1- 産業、2- モビリティ</p> <p>低炭素水素製造源 低炭素水素 (再生可能エネルギー由来水素、化石燃料由来の水素 (CCUS付) など)</p>
<b>リージョナルバース</b>	<p>低炭素水素の開発が、アフリカのエネルギーアクセス、エネルギー自立、食料安全保障、地域雇用の問題への取り組みに貢献する可能性</p> <p>低炭素水素製造の開発に必要な再生可能エネルギー資源と、エネルギー転換技術のバリューチェーンの一部となる重要な鉱物資源の存在</p> <p>多くの克服すべき課題。国によっては、インフラや一般的な認知度の不足、政治的・経済的課題、需要の確保不足、水ストレスなどによって水素経済を活用するための具体的な能力が制限されることがある</p> <p>特にモロッコ、アルジェリア、エジプトは、水素とその誘導体の先発メーカーとなる可能性</p> <p>水素開発の初期段階のイノベーションにおいて、アフリカ諸国を技術の受け手ではなく提供者として位置づけることができる可能性</p>	<p>水素経済に向けた動きの震源地であるアジア太平洋地域 - 日本、韓国、オーストラリアが初めて戦略を発表</p> <p>低炭素水素燃料への統合的アプローチにより、様々な用途で脱炭素化への取り組みを支援し、イノベーションと新技術の輸出により経済成長を持続させることができる</p> <p>他国での関心の高まり。全体的な計画が未発表でありながら主要なプレーヤーとなる中国やインドなど</p> <p>低炭素水素導入の初期段階において燃料間の優先順位を定義することでスケールアップを促進。また、世界貿易発展の障害 (水素源の定義が統一されていない、海上規制の更新など) に対処するため、地域および世界の協力がより必要</p>	<p>ドイツが与えた衝撃 - 今、ヨーロッパは世界の水素開発の最前線にいる</p> <p>EUは脱炭素化の野心を支えるために、低炭素の水素に大きく依存することを計画。北アフリカ、中南米、湾岸諸国などからの高い輸入目標を掲げている</p> <p>EUにおけるいくつかの課題 ・不協和音の増加: 例えば低炭素生産源、純粋な水素、およびその中間との混合 (電解によるメタン、アンモニア、液体水素の生産) ・低炭素水素の普及には、調和のとれた規格の策定と規制の合理化が重要</p> <p>野心的な気候変動対策と水素インフラ実装との間の時系列的なギャップ: 非常に大規模なインフラプロジェクト (特に輸入用) は2030年以降に運用可能。一方オンサイト型プロジェクトや水素ハブが開発されており、再生可能エネルギーが豊富な地域では、オフサイト電解槽でヨーロッパの需要の一部をまかなえる可能性</p>	<p>再生可能エネルギー由来の水素を中心に、南米大陸で利用可能なすべての資源を考慮しながら、水素の製造と利用を開発することに大きな関心</p> <p>脱炭素社会の実現に向け、地域の需要開拓が最大の目的</p> <p>チリは早くから水素の普及に取り組んでおり、現在では非常に有力な存在</p> <p>潜在的な輸入市場 (オランダ、オーストラリア、日本など) からの注目度の高まり</p> <p>より多くの外国投資を誘致し、世界の水素市場に参入するために、協力関係を強化する必要</p>	<p>地域の循環型炭素経済アジェンダに加え、エネルギー業界の既存企業が勢いを牽引</p> <p>ヨーロッパ・アジアの既存市場へのエネルギー輸出を維持することを最終目標とした投資を実施中</p> <p>既存の膨大な石油・ガス資産と、再生可能エネルギー生産のための優れた天然資源が、この地域における低炭素水素の生産を世界で最も競争力のあるものになっている</p> <p>サウジアラビア、UAE、オマーンが低炭素水素の機運を牽引</p> <p>低炭素水素とその誘導体の輸出拠点になることを目指す</p> <p>海外の法律や規制 (特に潜在的な輸出に関連する規制など) は、これらの目標達成を妨げる政策的な障害を生み出す</p>	<p>カナダや米国の特定の州でも前向きな動き</p> <p>今後数十年にわたってエネルギーシステム全体の回復力を高め、強化することが目標</p> <p>高い技術対応力により、国内市場は特に運輸分野での最終用途をピックアップ</p> <p>クリーンモビリティをターゲットとした規制やインセンティブが整備され、輸送分野における低炭素型水素の利用がさらに促進</p> <p>低炭素水素とその派生品の輸出の意欲も増加</p> <p>需要と供給が同じ場所にあるハブづくりを優先</p>
<b>主なイネーブラー</b>	<p>地域・小地域協力、輸入市場との協力により、アフリカの水素技術を開発、および水素に関する共有ビジョンを作成</p> <p>人材育成とインフラ整備のためのギャップアセスメント</p> <p>運輸、工業、農業の各分野における内需の開拓</p>	<p>低炭素水素のグローバルサプライチェーンと水素貿易を発展させるための二国間および多国間協力の拡大</p> <p>エネルギー政策への統合的アプローチと、エネルギーシステムの多くの側面における水素およびその誘導体の主流化</p> <p>水素関連技術やモビリティでの利用拡大の支援</p>	<p>EUにおける規制の障害 (および加盟国間の不整合) の解消</p> <p>生産側への支援メカニズムの充実と需要側へのインセンティブ転換 (CCFDやクォータなど)</p> <p>国際貿易の発展支援</p> <p>EUにおける水素外交の連携強化</p>	<p>南米大陸の存在感向上と外部投資誘致のための地域協力</p> <p>低炭素水素サプライチェーンの統合のための、各国の強みの認識および活用</p>	<p>地域間連携の強化、過去の失敗例からの学習</p> <p>主に輸出用水素産業の創出とは対照的な、ローカルエコシステムとローカル市場での最終用途の開発</p> <p>大規模パイロットプロジェクトの融資可能性を高めるための資金補助と支援メカニズム</p>	<p>水素輸送・流通のスケールアップとコストダウン</p> <p>研究開発およびパイロット・実証プロジェクトに対する資金援助</p> <p>将来のプロジェクトのリスク軽減に役立つハブセンターの構築</p>

**SDGsの凡例**

17の持続可能な開発目標 (SDGs) のうち、各地域で低炭素水素をスケールアップすることは、特に以下の達成に貢献する可能性があります。



目標2 [飢餓] 飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養の改善を実現し、持続可能な農業を促進する



目標7 [エネルギー] すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的なエネルギーへのアクセスを確保する



目標8 [経済成長と雇用] 包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用 (ディーセント・ワーク) を促進する



目標9 [インフラ、産業化、イノベーション] 強靱 (レジリエント) なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る



目標11 [持続可能な都市] 包摂的で安全かつ強靱 (レジリエント) で持続可能な都市及び人間居住を実現する



目標12 [持続可能な消費と生産] 持続可能な消費生産形態を確保する



目標13 [気候変動] 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる

世界エネルギー会議役員一覧

JEAN-MARIE DAUGER  
Chair

CLAUDIA CRONENBOLD  
Vice Chair – Latin America/Caribbean

MIKE HOWARD  
Co-Chair

ELHAM MAHMOUD IBRAHIM  
Vice Chair – Africa

LEONHARD BIRNBAUM  
Chair – Studies Committee

SHIGERU MURAKI  
Vice Chair – Asia Pacific/South Asia

NORBERT SCHWIETERS  
Vice Chair – Finance

FAHAD AL TURKI  
Vice Chair – Gulf States / Middle East

KLAUS-DIETER BARBKNECHT  
Vice Chair – Strategic Alliances

JOSE ANTONIO VARGAS LLERAS  
Chair – Programme Committee

LEONHARD BIRNBAUM  
Chair – Studies Committee

OMAR ZAAFRANI  
Chair – Communications & Strategy Committee

OLEG BUDARGIN  
Vice Chair – Congress, 2022

BEATRICE BUFFON  
Vice Chair – Europe

ANGELA WILKINSON  
Secretary General

世界エネルギー会議PATRON一覧

California ISO

PwC

EDF

Swedish Energy Agency

ENGIE

Tokyo Electric Power Co

Oliver Wyman

## 世界エネルギー会議

Algeria  
Argentina  
Armenia  
Austria  
Bahrain  
Belgium  
Bolivia  
Bosnia & Herzegovina  
Botswana  
Bulgaria  
Cameroon  
Chile  
China  
Colombia  
Congo (Dem. Rep.)  
Côte d'Ivoire  
Croatia  
Cyprus  
Dominican Republic  
Ecuador  
Egypt (Arab Rep.)  
Estonia  
eSwatini (Swaziland)  
Ethiopia  
Finland  
France  
Germany  
Greece  
Hong Kong, China SAR

Hungary  
Iceland  
India  
Indonesia  
Iran (Islamic Rep.)  
Ireland  
Italy  
Japan  
Jordan  
Kazakhstan  
Kenya  
Korea (Rep.)  
Kuwait\*  
Latvia  
Lebanon  
Lithuania  
Malta  
Mexico  
Monaco  
Mongolia  
Morocco  
Namibia  
Nepal  
Netherlands  
New Zealand  
Niger  
Nigeria  
Norway  
Pakistan  
Panama  
Paraguay

Poland  
Portugal  
Romania  
Russian Federation  
Saudi Arabia  
Senegal  
Serbia  
Singapore  
Slovenia  
Spain  
Sri Lanka  
Sweden  
Switzerland  
Syria (Arab Rep.)  
Thailand  
Trinidad & Tobago  
Tunisia  
Turkey  
United Arab Emirates  
United States of America  
Uruguay  
Vietnam

\*会員登録の承認待ち

62-64 Cornhill  
London EC3V 3NH  
United Kingdom  
T (+44) 20 7734 5996  
F (+44) 20 7734 5926  
E info@worldenergy.org

[www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org) | @WECouncil