

WORLD
ENERGY
COUNCIL



YEARS OF
IMPACT

世界エネルギートリレンマ 2024:

レジリエンスと正義とともに進化する

EXECUTIVE SUMMARY

世界エネルギートリレンマフレームワークは 15 年目を迎え、世界中のエネルギー変革を先導し加速させるための貴重なツールとして認識されています

エネルギー変革は、従来のエネルギーフレームワークの限界を超えた、深遠な全体系の変化を伴います。燃料代替、電化、地球規模システムの脱炭素化、その他の技術革新を超えた動きです。エネルギーが他の重要なシステム、例えば産業、農業、都市インフラなどと複雑に絡み合っているため、エネルギー変革の影響はエネルギー部門を超えて広がります。公正で迅速でより遠くまで及ぶエネルギー変革を促進するには、より多くの人々や多様なコミュニティが、彼らの今日の選択が明日のエネルギーシステムをどのように形成するのかを理解することが必要です。

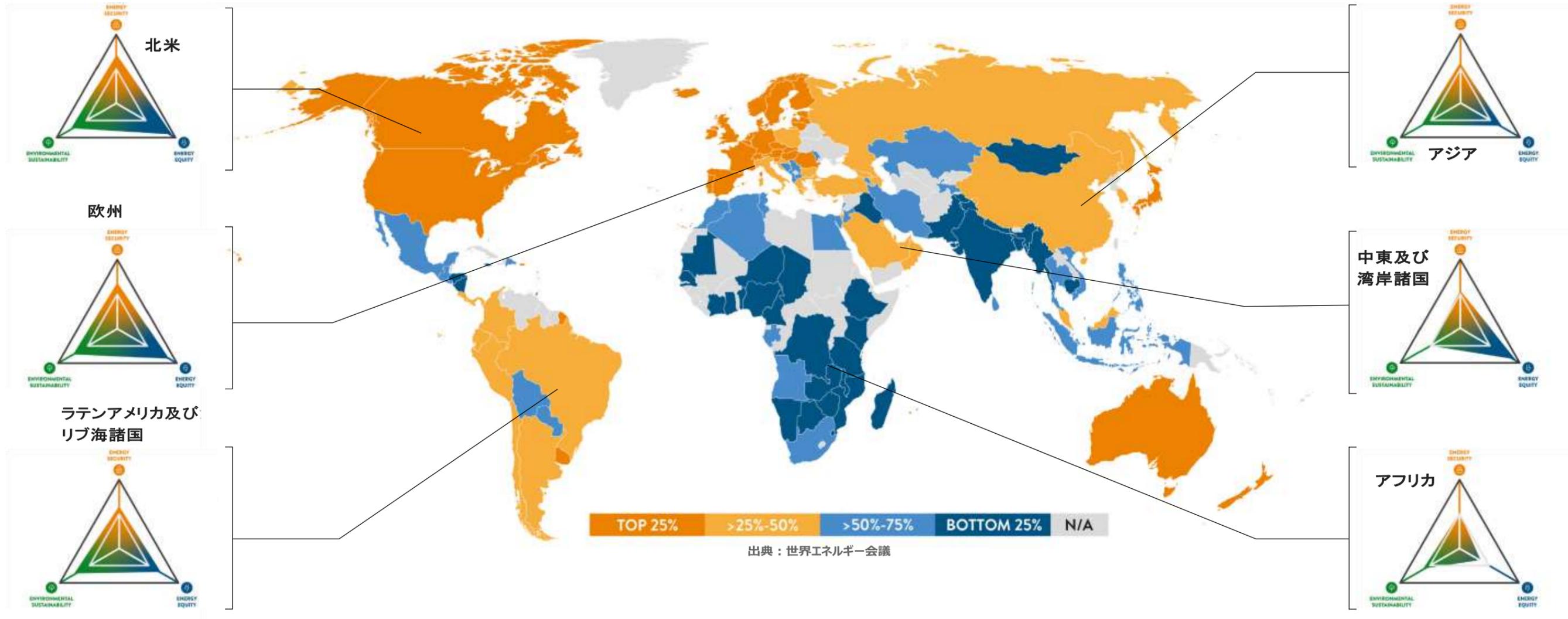
エネルギー変革は、相互依存するさまざまなシステムのスペクトルにまたがるシステム的变化の広い文脈の中で展開されることから、エネルギーとの関係の基本的な再調整を意味します。この再調整には、エネルギーシステムの組織構造と運用に大幅な変更が必要です。

世界エネルギー会議の 2024 年版世界エネルギートリレンマ報告書では、専門家へのインタビューからのシグナルに重点を置いています。これらの専門家は、トリレンマフレームワークを用いて、特定の地域でのポストパンデミックの回復やウクライナへの戦争に関する諸問題を議論しました。特に、エネルギー安全保障、公正さ、持続可能性のトリレンマ次元間でのトレードオフの関係整理に重点を置きました。これらの地域報告書では、最近の危機が世界中のエネルギーシステムに与える影響やこれらの危機に対する戦略的な対応など、課題や機会が明らかにされています。

需要主導型の新しいエネルギーショック

全体的な指数スコアは引き続きヨーロッパ諸国がトップパーformerであることを示していますが、インタビューでは、ウクライナ侵攻に続く初の消費者主導型の需要によるエネルギーショックへの直面する課題と求められる対応が強調されました。ノルド・ストリームのパイプラインの破壊工作は地政学的緊張の高まりとともに、ロシアガスへの大きな依存度によるヨーロッパの脆弱性を鮮明に示し、エネルギー源の重要な再評価を促し、需要主導型のエネルギーショックを引き起こしました。ロシアとの関係を完全に断つことに反対したハンガリーを除き、ヨーロッパの大多数の国々は、ロシアガスの輸入をやめることを決定しました。他の国々は、ガスの輸出を増やすか、LNG の輸送ルートの見直しで、不足を補うよう努め、エネルギー安全保障のストレスを緩和しました。しかし、エネルギートリレンマの安全保障次元は短期的には対処されましたが、エネルギー価格の上昇によるエネルギー公正性への重大な影響や、石炭を含む従来のエネルギー源の増加による環境持続可能性への影響がありました。

これらの公正性と持続可能性への影響は、ヨーロッパをはじめとする世界各地の地域で経験されました。ヨーロッパはロシア供給の中断に続く短期的な需要主導型エネルギーショックには対応できましたが、その後の長期的な影響と、それに伴うグリーン環境政策が、競争力の喪失、入力コストの上昇、技術的優位性の喪失など、一連のリスクをもたらし、産業の衰退につながる可能性があります。



北米

未来に力を与える：北米のトリレンマ対処計画が明らか

北アメリカは、インフラの回復力、コミュニティ主導のエネルギー公正さ、環境の持続可能性に焦点を当てることで、エネルギーのトリレンマに取り組んでいます。グリーンエネルギーへの移行は、インフレ削減法などの政策によって推進されていますが、送電インフラの投資や市場の脆弱性などの課題は依然として残っています。この大陸のエネルギー未来は、費用対効果、信頼性、持続可能性のバランスにかかっており、革新的な政策と技術、消費者の参加、気候による混乱に対するグリッドの強化の取り組みの重要性が強調されています。

欧州

地政学的なショックに対応し、エネルギーシステムの回復力を確保しつつ、費用対効果を維持するための不確実性の中を航行する

現在、ヨーロッパはエネルギー戦略を再評価し、特に費用対効果と持続可能性に関連した安全保障に新たな焦点を当てています。ガスへの依存を継続する代わりに、再生可能エネルギーへの急速な移行が、即時のエネルギー需要と長期的な環境目標の緊張関係を明らかにしています。価格の急騰は、消費者を保護するための重要な国家介入や電力市場改革を促しています。ヨーロッパの課題は、再生可能エネルギーの統合、グリッドの変動性、技術的独立性という地政学およびエネルギー主権の懸念に対応しながら、回復力のある、自給自足の、公正なエネルギーシステムを実現するバランスを取ることにあります。

ラテンアメリカ・カリブ海諸国（LAC）

社会政治的に適切な道を見つけ、回復力のある持続可能なエネルギー未来に向かう

ラテンアメリカとカリブ海地域は、気候変動や政治的变化の中で、セキュリティ、公正さ、持続可能性をバランスさせるための複雑なエネルギー未来に直面しています。補助金は費用対効果を維持する上で重要な役割を果たしていますが、格差や脱炭素化のコストは依然として重要な課題を提起しています。地域の水力エネルギーへの依存は、気候変動の脅威が高まる中で、多様で持続可能なエネルギー源の緊急性を強調しています。回復力のある持続可能なエネルギー未来への道のりは、経済格差のバランスを取りながら、生物多様性を保護し、グローバルなエネルギー変化と構造変革の必要性に直面しながら、官民のパートナースhipを育成する努力によって特徴付けられています。

アジア

持続可能で広範囲な変革をマネージしつつ、経済成長の継続性を確保する

アジアのエネルギー変革は、気候変動の脅威やインフラの回復力への課題にもかかわらず、経済成長によって牽引される堅調な需要によって特徴付けられています。エネルギー自立を目指す地域は、再生可能エネルギーを探索する一方で、石炭への依存にも苦慮しています。補助金やその他の市場の複雑さの中で普遍的な電力アクセスへの努力が続いています。持続可能性の志向は、再生可能エネルギーの拡大や電気自動車の採用への取り組みで見られますが、経済成長とグリーンエネルギー変革とのバランスを取ることが、資金調達課題を提起します。アジアの道は、地域間の協力と民間投資に支えられた、回復力、グリーンエネルギー、持続可能な成長を求める多面的な探求です。

中東及び湾岸諸国（MEGS）

野心的な経済多様化計画の中心にエネルギー変革を位置づける

中東と湾岸諸国は、地政学的変化の中で世界のエネルギー安全保障を維持するために重要な役割を果たしつつ、従来の石油やガスの優勢から再生可能エネルギーや原子力への移行の岐路に立たされています。エネルギーの公正性の観点から高い評価を受けているこの地域は、多様なエネルギー源への投資や持続的なアクセスを確保するためのグローバルな取り組みに注力しています。野心的な再生可能エネルギー目標と戦略的な投資は、持続可能性に向けた動きを示していますが、経済の多様化とガバナンスや気候変動などの課題とのバランスを取ることがますます重要になっています。この地域のエネルギートリレンマに対する道のりは、地域の緊張の中で持続可能性と安全保障の目標を両立するために複雑な課題を孕んでいます。ラテンアメリカとカリブ海地域は、気候変動や政治的变化の中

アフリカ

継続的な困難に直面しながらも需要の増加を確保

アフリカは、需要の増加、安全保障の課題、そしてグリーンエネルギーへの移行を特徴とするエネルギー開発の重要な段階に直面しています。インフラや投資の制約にもかかわらず、再生可能エネルギーの採用と地域統合に向けた取り組みが勢いを増しています。大陸は、特に農村地域におけるエネルギーの公正性の推進と、再生可能エネルギーへの投資の増加や石油探査の中で環境の持続可能性を探索するという微妙なバランスの課題に直面しています。アフリカのエネルギーの景観は、地政学的なダイナミズムによってさらに複雑になっており、持続可能な未来に向けてのスキルアップ、民間セクターの資金調達、そして制度的リーダーシップの重要性が浮き彫りにされています。



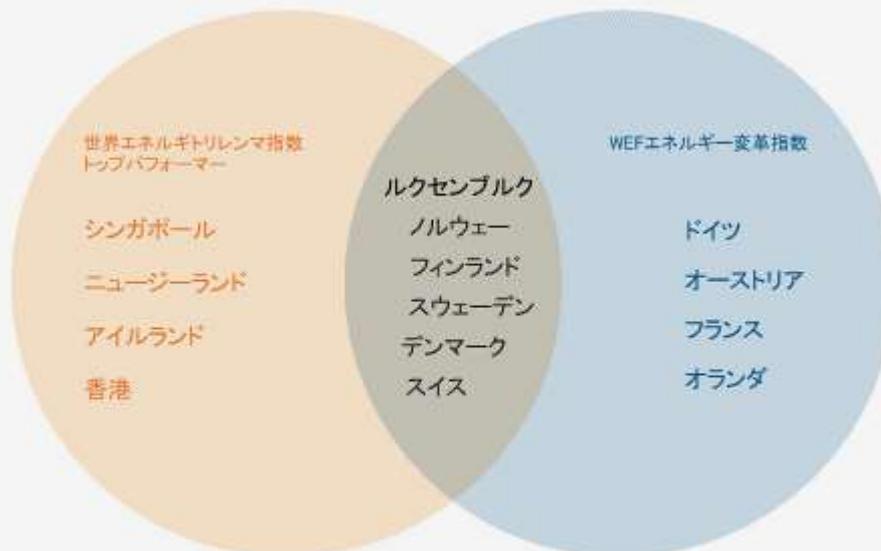
ワールド・エネルギー・トリレンマ指数で上位を維持する国々は、持続可能な開発目標（SDG）のランキングや世界経済フォーラム（WEF）のエネルギー変革指数でも常に上位にランクされています。これは、それらの国々がエネルギーの持続可能性、持続可能な開発目標との整合性、そしてエネルギー変革への準備が整っていることを強調しています。北法諸国は、これらの指数全体で一貫したパフォーマンスで際立っており、エネルギーの持続可能性への包括的なアプローチと強力な政策枠組みを有しています。北欧諸国の高いスコアは、より広範な社会経済的および環境上の課題に対処するための彼らの貢献を反映しています。

Figure 1: 3 指標の比較

COUNTRY			
Denmark	1	5	2
Sweden	1	2	1
Finland	2	1	4
Switzerland	3	15	5
Canada	4	16	19
Austria	5	5	8
France	6	6	7
Germany	7	4	11
Estonia	7	10	10
United Kingdom	8	11	13
Norway	8	7	3

世界エネルギー・トリレンマ指数と世界経済フォーラムのエネルギー変革指数は、エネルギー変革を支援するための効果的な政策枠組みを設計し、実施する国の能力を評価することを目指しています。特定の指標は異なるかもしれませんが、両指数は国ごとの変革を整然と公正かつ包括的に支援するための能力を評価することを目指しています。ヨーロッパ諸国が世界エネルギー会議のトリレンマ指数と世界経済フォーラムの変革対応評価で主に上位を占めています。エネルギー会議の世界エネルギー・トリレンマ指数には、シンガポールとニュージーランドもトップパーformerとして含まれています

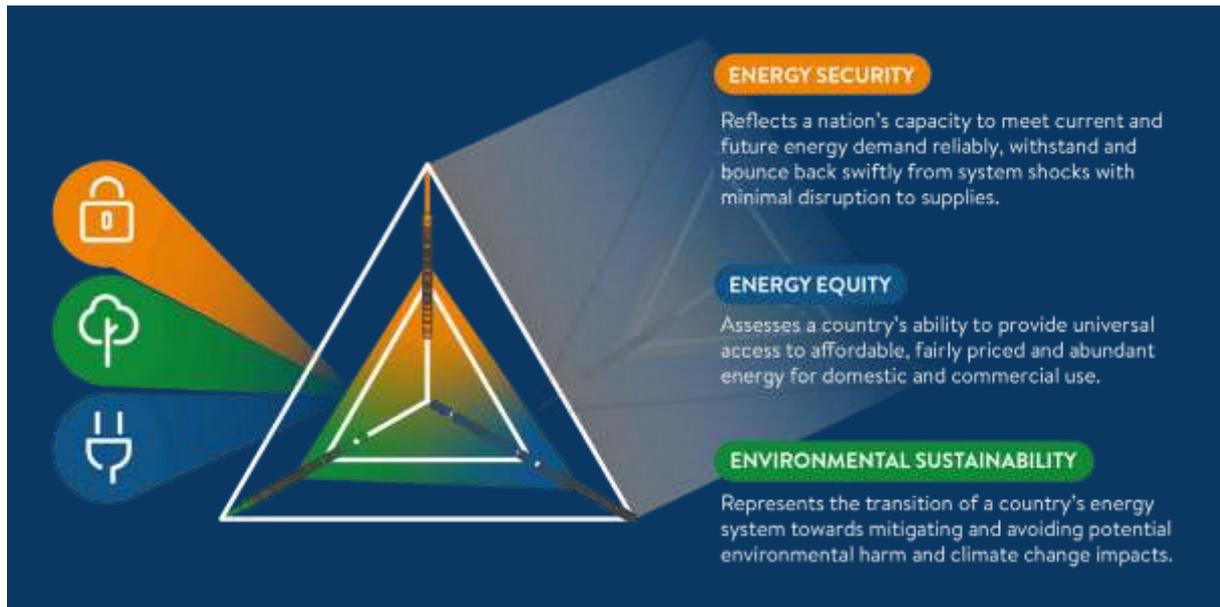
Figure 2: 世界エネルギー・トリレンマ指数と WEF エネルギー変革指数の比較



世界エネルギートリレンマフレームワーク

人々が複雑で相互依存している多様なエネルギーシステムの構造と運用の中で、世界エネルギー・トリレンマ・フレームワークはナビゲーションツールとして役立ちます。世界エネルギー・トリレンマ・インデックスは進捗を測る指標です。トリレンマ自体はエネルギーの安全性、公平性、持続可能性の3つを指し、エネルギーリーダーがこれらの競合する要素を管理する際の指針となります。そして、トリレンマ・インデックスは120か国の統合エネルギーシステムのパフォーマンスを追跡し、測定します。

Figure 3: 世界エネルギートリレンマ



2024年版の世界エネルギートリレンマレポートは、トリレンマ指数の結果を報告するだけでなく、進化するエネルギーシステムの状況と、その状況における新しい展開がトリレンマの各次元にとってどのように重要であるかの概要も含んでいます。地域別の章では、最近の複数の危機に対応するためにトリレンマに対処する多様な方法に焦点を当てています。今年のレポートでは、コロンビア、バルト三国、ニュージーランド、インドでトリレンマがどのように変革的なイニシアチブを促進しているかを示すケーススタディも取り上げています。



「気候変動、信頼できるエネルギー供給の確保、そして企業や家庭に対して公正かつ公平にエネルギーを提供するという今日の複合的な課題を考えると、各国がバランスの取れた効果的なエネルギー政策を策定するのに、世界エネルギートリレンマの枠組みがこれほど役立つ時期はかつてありません」

— フィリップ・ロー



Image from BBC Humanising Energy

エネルギーに人間らしさを

「Humanising Energy（エネルギーに人間らしさを）」は、世界エネルギー会議が掲げるビジョンと行動指向のリーダーシップアジェンダであり、世界規模でエネルギー変革を実現することを目指しています。化石燃料からのエネルギー変革には、複雑な調整が必要です。政府、企業、市民社会は、変革を進める過程でセキュリティ、経済性、環境の持続可能性という進化するエネルギートリレンマに対処し、レジリエンスと公正性にますます注意を払わなければなりません。前例のない出来事の増加と不確実性の高まりに伴い、人類がネットゼロを超えて安全な運用空間に移行するためには、人間の創造性と協力が必要です。

会議の考えるこれを実現する最善の方法は、エネルギーに人間らしさを取り入れること、すなわち、より多くの人々と多様なコミュニティが自身の役割と選択を理解し、複数の多様な道筋を通じて 100 や 1000 の小さなステップを可能にすることで現実的な希望を持ち続けることだと信じています。このアジェンダは、脱炭素化を超えた社会変革の必要性を強調しています。単に炭素排出量を削減するだけでは、世界のエネルギー課題の複雑さに対処することはできません。



Image from the World Energy Council's Humanising Energy Series featuring Climeworks (Finland) produced by BBC StoryWorks.

世界エネルギー会議トリレンマ指数の再設計と改善

多くの国、組織、機関が、エネルギー政策、戦略、投資決定において世界エネルギー会議トリレンマ枠組みを活用しています。進化するトレンド、優先事項、新たな課題を反映するため、会議とそのエネルギー分野のリーダーおよび実務者コミュニティは、トリレンマ指数の定期的な更新を支援するだけでなく、指数自体をより

洗練化することにも力を入れています。これにより、異なる文脈におけるエネルギー変革を支える政策評価および政策探索ツールとして、指数が継続的に有用であり続けるようにしています。

2020年、世界エネルギー会議は新しいエネルギー安全保障の概念である「動的レジリエンス」を探求しました。動的レジリエンスとは、気候変動への適応、インフ



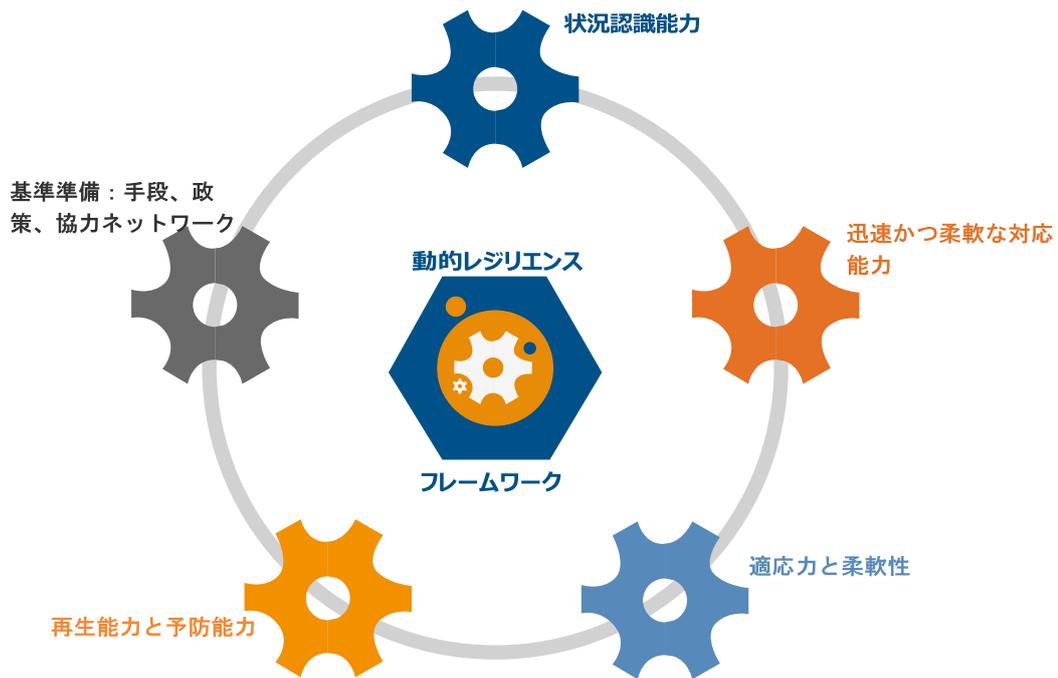
ラに対する物理的およびデジタル的脅威への対応、エネルギー供給の多様化、障壁を越えたエネルギーシステムの調整を含む統合的なリスク管理アプローチです。最近の地政学的危機、パンデミック、世界的なエネルギーシステムの深刻な混乱を踏まえ、この概念の重要性は一層高まっています。



「人類は『コード・レッド（緊急事態）』と呼ばれる状態にあります。地球上の複数境界で持続可能な限界を超え、パリ協定で設定された 1.5 度目標を超える可能性が高まっています。これは、この 10 年の終わりまでに実現する可能性があります。そのような状況の中で、世界エネルギートリレンマと世界エネルギーシナリオは今まさに重要な意味を持ちます。これらの重要なツールと会議独自のエネルギーコミュニティは、このエネルギー変革の理由や目標だけでなく、どうすれば実現できるか、そして誰と共に進めるべきかという点にも取り組んでいます」

— ラファエル カウエラ ヴァレンシア

Figure 4: 動的レジリエンス枠組み





BBC StoryWorks が制作した世界エネルギー会議の Humanising Energy Series(Humium (India)特集)の画像。



アジア

ハイライト



エネルギー安全保障

エネルギーの自立のための推進。老朽化したインフラストラクチャの課題。気候変動のエネルギー安全保障への脅威、冷熱需要の増加を賄うことのできる将来インフラストラクチャの校正;グローバルな地政学—地域協力の推進力。



エネルギーエクイティ

多くの国での普遍的な電力アクセス。地域の公平性の基盤であるエネルギー補助金。相互連系されたエネルギー市場と地域の需要応答対応策。



環境の持続可能性

グローバルな気候ガバナンス—長期的ビジョンに焦点を合わせ続けること。EVの導入加速。水素の台頭。



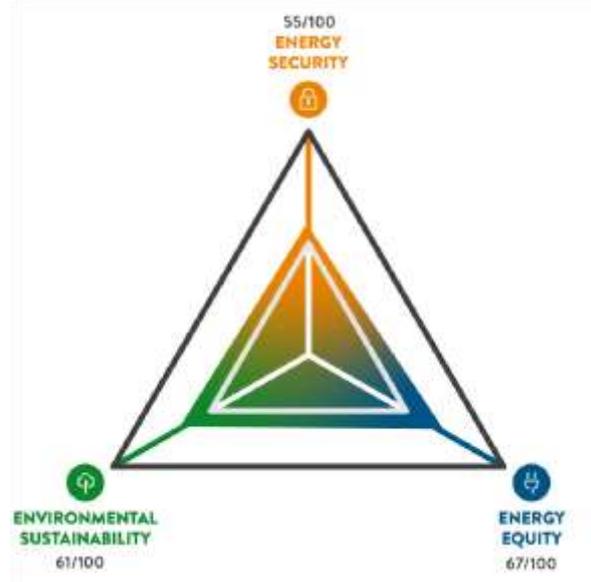
世界のエネルギーのトリレンマを管理する

資金調達の奨励;石炭への投資と石炭からの撤退。



図 16:世界エネルギートリレンマ指数地域バランス

アジア



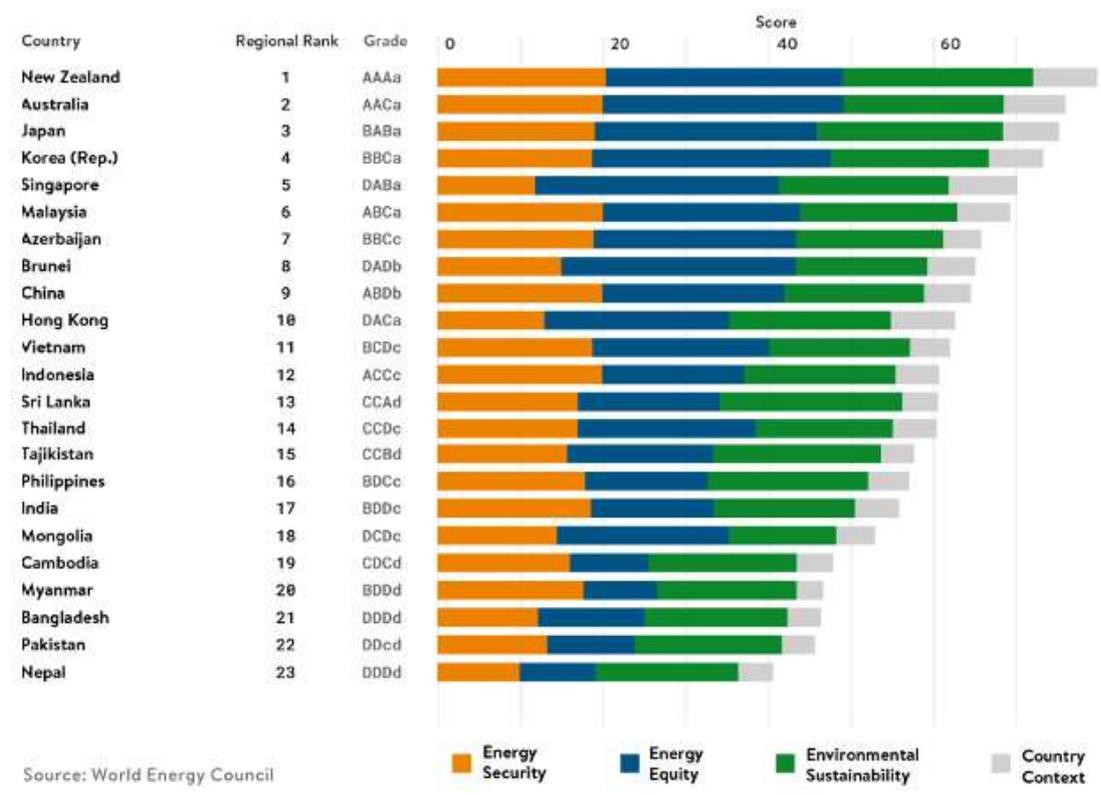
出典:世界エネルギー会議

過去 10 年間のアジア経済の急成長は、エネルギー需要の急増に支えられており、困難な課題と地域特有の機会の両方をもたらしています。世界最大のメガシティを抱える都市化、工業化、人口動態の変化により、エネルギー需要が押し上げられています。都市人口の増加は、多くの場合、柔軟な政策枠組みの欠如が民間投資を妨げており、インフラへの圧力が高まっています。接続性の向上と中産階級の台頭もエネルギー需要を増加させています。

急増するエネルギー需要を満たすために、アジアは石炭に依存し続けています。同時に、再生可能エネルギーにシフトし、最小費用化と経済の多様化によるコベネフィットを確認しながら、インフラのギャップを埋めようとしています。

地域全体で紛争のリスクが高まっており、中国を中心とした相互依存のパターンと、特に国際的な経済システムや金融市場への深い依存が見られます。気候変動のリスクが増大する中、アジアでは既にエネルギー計画の一部として気候変動への適応が進んでいます。それでもなお、エネルギー移行の速度は遅く、経済的な負担の軽減と安全性が優先されており、持続可能性はこれらの選択の副産物と見なされています。全体として、この三重課題のバランスは今後の選挙によって左右されるでしょう。

図 17: 世界トリレンマ指数 (アジア地域)



Source: World Energy Council



世界のエネルギーのトリレンマ

エネルギー安全保障

世界のほとんどの地域と同様に、アジアでもロシア・ウクライナ戦争の結果、ガス価格が大幅に高騰し、経済的負担の懸念が悪化しました。この地域の安全保障上の課題は、欧州の安全保障主導の対応によっても際立ってきており、アジアのエネルギー安全保障の鍵を握る世界の LNG 市場に影響を与えています。再生可能エネルギーが議題に上り、安全保障の長期ビジョンの一部と見なされている一方で、壊滅的な異常気候によって老朽化したインフラには過度な負担がかかっており、気温の上昇は需要の増加につながっています。エネルギーの多様化は、長期的なエネルギー自給のための議題ですが、エネルギー供給の指数関数的な増加を伴う経済成長に比べると二次的なものであり、地場の石炭およびガス資源が依然として最有力の選択肢となっています。

エネルギー自給の推進

エネルギー不足への懸念から、エネルギー自給への欲求が高まり、アジアの脱炭素化が遅れています。短期的には、バングラデシュ、マレーシア、インドネシアは、LNG および石炭ベースの発電のための化石燃料の採掘を増やしています。同時に、長期的なエネルギー自給への願望が、再生可能エネルギー発電の支援を引き続き推進しています。たとえば、フィリピンは、ペーパーレスの申請および処理システムのためのオンラインプラットフォームを通じて、すべての新しい発電、送電、および配電プロジェクトの許認可プロセスを合理化しました。しかし、新しい発電設備は、送電インフラのギャップによって妨げられます。中国とインドの電力網は再生可能エネルギーの継続的な展開を可能にしますが、インドネシアとマレーシアはインフラが不足しています。

老朽化したインフラストラクチャの課題

中央アジアのエネルギー安全保障上の課題は、インフラの老朽化、炭化水素への依存度の高さ、地理的な制約と本質的に関連しており、この地域の再生可能エネルギーへの移行を複雑にしています。天然資源のかなりの埋蔵量を所有しているにもかかわらず、ソビエト時代のインフラの遺産と地域の内陸の地形は、再生可能エネルギー源の開発と統合に独自の課題を有しています。カザフスタンのように、炭化水素の埋蔵量が多い国は、化石燃料への依存を克服し、温室効果ガスを大量に排出する旧式のエネルギーシステムを近代化するという二重の課題に直面しています。再生可能エネルギープロジェクトへの投資や規制改革を通じたエネルギー変革に向けた取り組みは、地域全体で明らかであり、パリ協定へのコミットメントに沿っています。しかし、この変革は、新しい再生可能エネルギー源に対応するために、既存のエネルギーインフラを大幅にアップグレードする必要があるため、妨げられています。国際金融機関は、変革を支援するためにこれらの課題を克服する上で重要な役割を果たしています。

エネルギー安全保障に対する気候変動の脅威:冷房需要の増加とインフラの将来性

急速な都市化、経済成長、生活水準の向上により、アジアのエネルギー冷却需要は大幅に増加しています。気候変動による気温上昇が続く中、快適で安全な室内環境を維持するための空調・冷凍システムがますます重要になっています。

異常気象と気候変動がインフラに与える影響は、この地域のエネルギー安全保障に対する脅威をますます増大させています。例えば日本では、国の技術基準に完全に準拠して送電網が設置されていたにもかかわらず、2019年に2度連続で強風が同地を襲い、地域の高圧・中圧送電網が壊滅的な被害を受けました。翌年、日本の経済産業省



は、送電網施設の強風に対する耐性を高めるために基準を改訂しました。世界気象機関(WMO)の「気候白書 2022 年版」は、アジアにおける気候変動の脅威の高まりを浮き彫りにしています。エネルギー安全保障への影響が議題に上がっていますが、インフラの建設は依然として優先事項であり、この地域のインフラの基準や仕様を適応させる必要性があります。

グローバルな地政学 - 地域協力の推進力

アジア太平洋エネルギー協力や ASEAN+3 などの政府主導の地域イニシアチブは、エネルギー安全保障の課題に対処する上で極めて重要な役割を果たしています。信頼性を高めるために、ラオス-タイ-マレーシア-シンガポール電力連系プロジェクトなどのプロジェクトに代表されるように、地域や国境を越えた送電網の活用が推進されています。

中国は一帯一路構想(BRI)などのイニシアチブを通じて、製造部門や重要鉱物を含む将来のエネルギー技術のサプライチェーンで積極的に優位に立とうとしています。日本と韓国は米国と足並みを揃え、中国の地域覇権に対抗すべく代替的なサプライチェーンの採用を進めています。両国は、LNG 輸入への依存を減らし、地域プロジェクトへの投資を通じて新興経済国との経済関係を促進するために、技術革新と原子力エネルギーに投資しています。

南シナ海周辺の他の国々もエネルギー安全保障と経済成長に注力しており、再生可能エネルギーに目を向け、米国とより緊密に連携することで中国への依存度を下げようとしています。同時に、南シナ海での安全な航行を確保し、石油・ガス資源を開発し、外国投資を誘致しようとしています。これらの動きは、世界のエネルギー市場と国際関係にとって重要な地域におけるエネルギー需要、地政学的な野心、持続可能な成長の追求の複雑な相互作用を乗り切るためのより広範な戦略を反映しています。



| BBC StoryWorks が制作した CLP ホールディングス(香港)を特集した世界エネルギー会議のヒューマナイジング・エネルギー・シリ



世界のエネルギーのトリレンマ エネルギーエクイティ

この地域は、バングラデシュ、インドネシア、インド、フィリピンなど多くの国が進歩を遂げているにもかかわらず、エネルギーへのアクセスと適正価格の優先事項に取り組んでいます。国内の政治的混乱は、化石燃料からの補助金の方角転換を妨げています。しかし、一部の地域では、物価上昇が需要方策の進展を後押ししています。



多くの国で普遍的なエネルギーアクセスに手の届くようにするために

アジア太平洋地域では 3 億 5,000 万人以上の人々が電力アクセスの制限に直面しているにもかかわらず、1 億 5,000 万人が、持続可能な開発目標(SDGs)に向けて顕著な進展を遂げています。7、クリーンでアクセス可能なエネルギーを提唱しています。ラオス、フィリピン、タイとベトナムは、バングラデシュやスリランカなどの南アジア諸国とともに、普遍的な電化に向けて大きな前進を遂げました。世界銀行の追跡調査では、基本的な電力アクセスを持つ人口の割合が大幅に増加していることが示されています。この測定は、2000 年から 2020 年の間に中央アジアと南アジアで 60%から 96%に、東アジアと東南アジアで 92%から 98%に上昇し、経済成長に対するエネルギーの真の影響を捉えていると見なされています。

アジア太平洋地域における SDG7 の達成に向けた顕著な進展にもかかわらず、COVID-19 のパンデミックとロシアのウクライナ侵攻は、エネルギー価格が過去最高値に高騰するなど、大きな課題をもたらしています。エネルギー、食料、肥料、輸送のコスト上昇は、極度の貧困を悪化させ、特に遠隔地や貧困地域では、普遍的で手頃な価格のエネルギーアクセスに向けた進展を妨げている。

エネルギー補助金、地域の公平性の基礎

市場の自由化はエネルギー効率を高めるかもしれませんが、より安い価格を保証するものではありません。インドネシア、マレーシア、シンガポールなどの国では、マレーシアで計画されているガス価格の自由化の遅れなどにみられるように、電力補助金の撤廃は政治的に困難を極めています。

相互連系されたエネルギー市場と地域の需要応答対応

欧州のロシア産天然ガスからの撤退に伴い、アジアの LNG 市場の価格が高騰し、輸入国の電力会社にとって経営上の課題となりました。シンガポールの住宅デマンドレスポンスプログラム(2024 年半ばまでに開始予定) や、日本の電力会社によるピーク時の電力消費量削減に対する報奨ポイント制度など、需要サイドマネジメントの取り組みは、電力需給バランスの課題に住民を巻き込むと同時に、電力管理をよりシンプルにし、よりやりがいのあるものにするのを目的としています。フィリピンでは、エネルギー効率および保全法は、エネルギー容量と関連インフラストラクチャを追加する必要性を先延ばしにする方法として需要を管理するように設計されており、長期的な適正価格に貢献しています。



世界のエネルギーのトリレンマ

環境の持続可能性

グローバルな気候ガバナンス:長期ビジョンの焦点を維持

COP28 で、中国は 2025 年に 2030 年と 2035 年の両方の国家気候目標を発表する計画を発表しました。中国もインドも、世界の再生可能エネルギーとエネルギー効率の誓約に署名していません。しかし、中国は COP に先立ち、再生可能エネルギーの導入を加速し、次の気候行動計画にメタンを含めることを特徴とする米国との二国間協定を約束しました。しかし、この二国間協定は、主要な気候特使であるジョン・ケリーと謝振華によって作成されたため、彼らの後継者となる政治的任命者は、世界の 2 大炭素排出国間のこの極めて重要な気候協力の継続性、焦点、野心を決定する上で非常に重要です。



COP28 で、シンガポールは 2030 年までに再生可能エネルギー容量を 3 倍にするという誓約に署名し、2050 年までにネットゼロを達成するというコミットメントを繰り返しました。インドネシアは、現在、発電の 60%近くが石炭によるものであるにもかかわらず、2060 年までにネットゼロを達成するというコミットメントを改めて表明しました。インドネシアの石炭の段階的廃止と再生可能エネルギーの段階的導入のコストは、2050 年までに 1 兆 2,000 億ドルと推定されています。COP28 では、フランス、欧州委員会、多くの機関、アジア、アフリカ、北米、欧州のパートナー国が、石炭からの脱却に向けた石炭移行アクセラレーターを立ち上げました。

電気自動車(EV)の普及を加速

シンガポールは、自家用車と公共交通機関の電動化に向けた地域全体の一般的な動きを反映して、2030 年までに内燃機関車の販売を段階的に廃止する計画です。シンガポールと香港はどちらも、電気自動車の採用を促進するための補助金を提供しています。中国は、新エネルギー車のメーカーと生産者に補助金を提供しています。インドネシアは、バッテリー生産に不可欠な膨大なニッケル埋蔵量を活用して、外国投資を誘致するとともに、EV の生産と採用への投資にインセンティブを提供しています。タイは、地域の EV 製造ハブを目指し、投資インセンティブ、減税、インフラ整備を通じて EV 普及の促進に取り組んできました。

水素の台頭

ガス価格の高騰により、水素の重要性が高まっています。フィリピン、インド、日本は、2030 年と 2050 年の使用目標を掲げた水素戦略を策定しており、フィリピンは、この地域の新興経済国に必要なインフラ開発に不可欠な、削減が困難な化学や鉄鋼などの産業における、よりクリーンなエネルギーのための水素パートナーシップを模索しています。オーストラリアは、豊富な資源とアジア市場への近接性を活かして、水素輸出国を目指しています。日本とオーストラリアは、オーストラリア・クリーン水素貿易プログラム(ACHTP)の下で、国境を越えた水素サプライチェーンを確立するためのパートナーシップを構築しました。液化水素の製造と輸送に関する世界初の実証プロジェクトである水素エネルギーサプライチェーン(HESC)プロジェクトは、両国の政府の支援を受けており、2022 年に実証フェーズを完了しました。クリーンエネルギー源としての水素の可能性追求は中央アジアが再生可能エネルギーの潜在力を活用する有望な機会を提供し、世界のエネルギー安全保障に貢献することでしょう。





世界のエネルギーのトリレンマを管理する:

課題と機会

アジアにおける世界のエネルギーのトリレンマを管理するには、経済成長を通じて政治的および社会的安定を確保するという人間的側面に注意を払う必要があります。2012年から2022年までの10年間、アジアの目覚ましい経済発展は、かつてないエネルギー消費量の伸びと密接に結びついてきました。2012年、アジアの一人当たりの平均エネルギー消費量は世界平均の約半分であり、先進国と比較して産業発展の初期段階にある地域であることを示していました。しかし、2022年までに平均は85%に上昇し、数字だけでなく、何百万人もの人々が貧困から脱却し、都市が拡大し、産業が活況を呈するという飛躍的な進歩を遂げました。

エネルギー政策立案がまず経済発展を支援することに焦点を当てている限り、この地域はエネルギー政策の展望を変える動きが比較的遅い可能性があります。しかし、グリーンエネルギー技術のコストの低下に伴う最近の価格ショックは、エネルギー変革の進展に強力なインセンティブを生み出しています。

中国: 再生可能エネルギーと経済成長

経済発展は中国の社会秩序を維持するための鍵です。この文脈では、エネルギー変革は、必要なインフラの構築に必要な産業を発展させる機会と見なされています。2022年だけでも、電気自動車の輸出は131.8%、太陽光発電(PV)製品は67.8%、リチウムイオン電池は86.7%増加しました。

太陽光および風力技術の製造における中国の優位性は続いており、2024年末までに1000GWを超えるソーラーモジュール製造能力が整備されると予測されていますが、太陽光発電容量の世界的な需要は(発表された政策に基づく)2030年までに500GWにとどまると予測されています。5 中国は、重要鉱物の世界市場もリードしています。コンゴ、チリ、インドネシアの鉱山への中国の投資にはリスクが伴うが、鉱物を製品に加工作る中国の能力は、中国に明確な優位性を与えています。

大気汚染は、特にエネルギー政策の目に見える側面であるため、もう一つの大きな課題です。新規石炭生産の許可は承認されていますが、石炭は主に送電網の信頼性をサポートし、埋蔵量を維持することを目的としています。中国の強制的なキャップ・アンド・トレード制度には現在、石炭火力発電所が含まれており、まもなく他の高排出産業にも拡大される予定です。自主的な炭素市場も成長していますが、これは主に中国企業が欧州のESGおよびCBAMメカニズムの圧力にさらされた結果です。また、キャップ・アンド・トレード制度は、企業が自主的な市場から獲得するクレジットの最大5%を受け入れるため、システムと市場はリンクしていません。

インド: 再生可能エネルギーと生産インセンティブによる経済成長

インドは、再生可能エネルギー産業を経済成長に結びつけることの利点に注意を払っています。バッテリーの生産連動型インセンティブスキーム(PLI)は、インドでの電気自動車の採用を促進することを目的としており、別のPLIは、先端化学セルバッテリーストレージ用の50GWhの製造能力の確立を目指しています。

インドはまた、グリーン水素の生産を促進するためにPLIスキームを使用しています。グリーン水素移行のための戦略的介入プログラムは、グリーン水素製造に3年間の金銭的インセンティブを提供し、電解槽製造に5年間のインセンティブを提供します。インドはまた、石炭のコストに見合うように、太陽光発電の均等化発電原価(LCOE)を導入しました。



石炭投資と脱投資

アジアのエネルギーミックスは石炭を大量に消費しており、石炭は地域のエネルギー消費量の47%を占めています。世界の石炭消費量の80%以上を占めるこの地域の石炭への依存は諸刃の剣であり、経済エンジンに燃料を供給するだけでなく、世界の炭素排出量にも大きく貢献しています。アジア開発銀行(ADB)は、既存の石炭火力発電所を閉鎖日より前に廃止し、クリーンエネルギー施設に置き換えることを目的とした、エネルギー移行メカニズム(ETM)と呼ばれる革新的な混合金融アプローチを主導しています。ADBはまた、石炭火力発電への将来の資金提供を行わないことを約束しています。

資金調達の促進

資金調達は重要な問題であり、COP28では大きな焦点となりました。アジアの開発途上国は、世界銀行、アジア開発銀行、アジアインフラ投資銀行などの多国間銀行を通じて実現できるグローバル金融メカニズムの潜在的な受益者です。しかし、再生可能エネルギープロジェクトに充てられた資金は、資金提供者が実行可能なプロジェクトを特定するために取り組んでいるため、しばしば未実施状態のままです。透明性を高めるための枠組みは、資金調達プロセス全体を合理化し、域内の移行費用を賄うために必要な民間投資を促進するのに役立つ可能性があります。そのような枠組みの一例が日本の二国間クレジット制度(JCM)であり、参加国間で炭素削減効果を共有するインセンティブと相まって、現地プロジェクトの設備投資に資金を提供します。しかし、多くの場合、実施プロセスが長引くため、承認には2〜3年かかります。これらのプロジェクトは時間のかかる性質にもかかわらず、JCMは地域のモデルとして機能し、資金調達プラットフォームを提供するだけでなく、利益を共有するための構造化されたアプローチを概説しています。

COP28では、変革に必要なスピードと規模で民間資本を動員するために、UAEは新興市場と発展途上国に焦点を当てた気候投資ファンドであるALTERERRAを立ち上げました。当初のコミットメントには、インドでの6.0GWを超えるクリーンエネルギー容量の開発への即時投資が含まれ、2025年までに太陽光および風力プロジェクトの建設がクリーンエネルギーの生産を開始する予定です。

バングラデシュのオフグリッド太陽光発電プログラムは、世界で最も大規模であり、外部インフラ資金調達の専門知識、政府主導のマイクロファイナンス、民間部門の太陽光発電の電化をうまく統合した例を示しています。この相乗効果により、オフグリッド電化のためのスケーラブルなビジネスモデルが生まれ、2,000万人の農村住民が官民パートナーシップの枠組みの中で適正価格の再生可能エネルギーソリューションを通じて電力にアクセスできるようになりました。この例は、実行可能なクリーンエネルギー技術を支援するための革新的な資金調達メカニズムと絡み合った政府の政策と規制の重要性を強調しています。

しかし、低所得国における再生可能エネルギーの取り組みの拡大は、大きな課題となっています。具体的なエネルギー目標の採用、その実現のための資金配分、およびそれらの実施のための詳細な戦略の策定は、特に農村部や遠隔地の電化、および調理などのエネルギーサービスの改善にとって非常に重要です。マレーシアの持続可能なエネルギー開発庁、スリランカの持続可能なエネルギー庁、ネパールの代替エネルギー推進センター、インドのエネルギー効率局などの強力な機関は、再生可能エネルギーとエネルギー効率化の取り組みを推進するために、クリーンエネルギーセクター内の政策変更を促進する上で極めて重要な役割を果たしています。



参照

- ① SICW(2023). 需要ピーク時に世帯が電力消費を削減できるようにするための新しい住宅デマンドレスポンスパイロット。 <https://www.siew.gov.sg/home/2023/10/24/new-residential-demand-response-pilot-to-empower-households-to-reduce-electricity-consumption-during-demand-peak-1>
- ② S&P グローバル・コモディティ・インサイト。(2023). COP28:中国は 2025 年に 2030、2035 の国家気候目標を発表。 <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/energy-transition/120223COP28-China-to-release-2030-2035-national-climate-targets-in-2025#:~:text=COP28%3A%20China%20to%20release%202030%2C%202035%20national%20climate%20targets%20>
- ③ Cui, R., Tumiwa, F., Zhao, A., Arinaldo, D., Wiranegara, R., Cui, D., Dahl, C., Myllyvirta, L., Squire, C., Simamora, P., & Hultman, N. (2022). インドネシアの石炭火力発電の段階的廃止への資金提供:ネットゼロへの公正かつ加速された退職後の道筋。メリーランド大学グローバルサステナビリティセンター、カレッジパーク、米国;ジャカルタのエッセンシャルサービス改革研究所。
- 中国国務院。(2023). 中国のグリーン輸出は、対外貿易の成長をさらに促進します。 https://english.www.gov.cn/news/202305/03/content_WS6451a266c6d03ffcca6ecccd.html
- ヤコボ、JT(2023)。IEA:太陽光発電は、2030 年までに新しい電力容量の半分以上に貢献するでしょう。 <https://www.pv-tech.org/iea-solar-pv-to-contribute-more-than-half-of-new-power-capacity-to-2030/>
- Crowley, S., Schipper, S., & Rotario, L. (2023). アジア開発局:パンデミック後のアジアでは、電力アクセスと再生可能エネルギーへの切り替えが不足 <https://development.asia/insight/> 電力不足、アクセスと切り替え、再生可能エネルギー