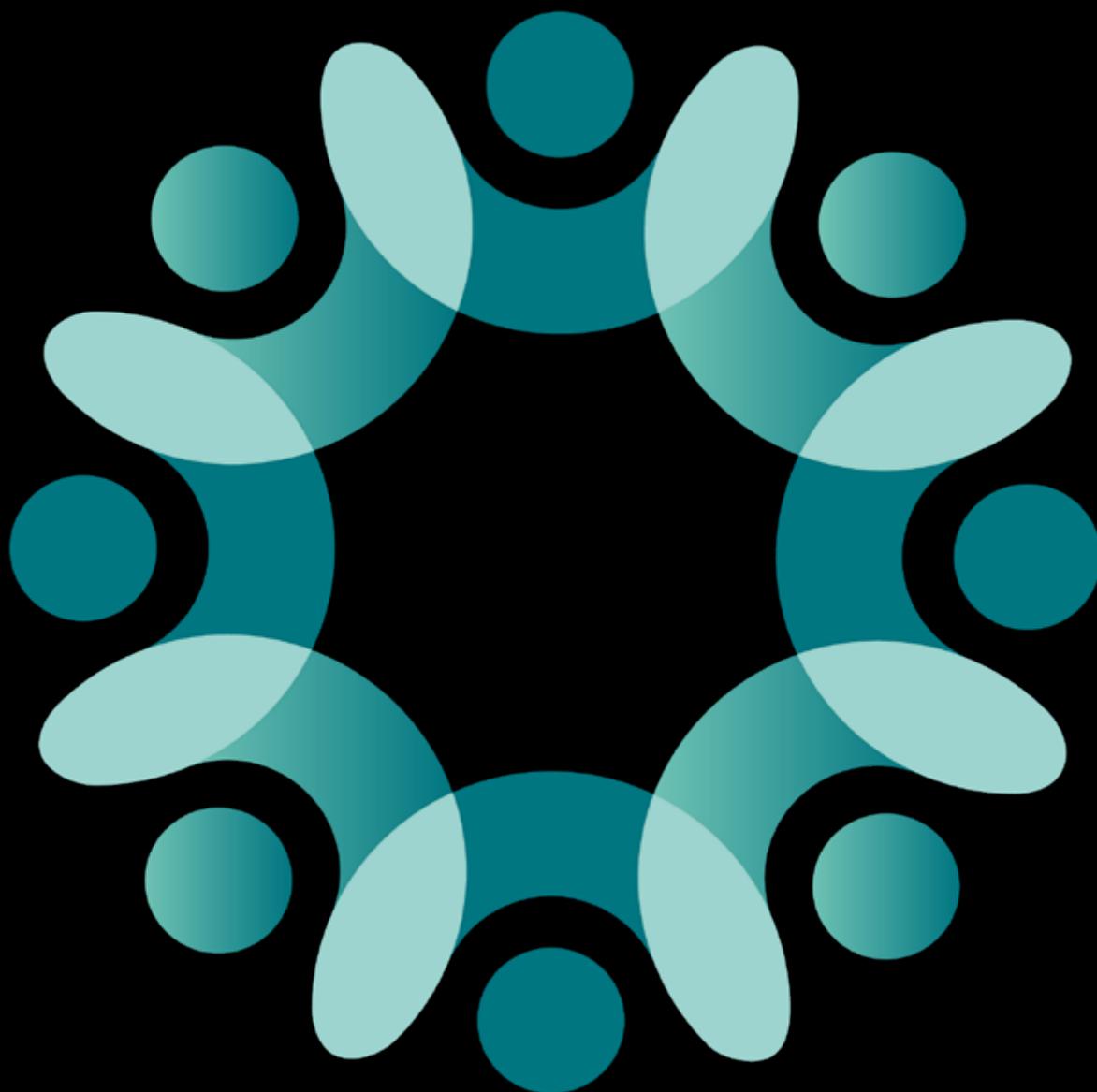


Deloitte.

デロイトトーマツ



Work toward net zero

(アジア太平洋地域版)

公正な移行 (Just Transition) における
グリーンカラー労働力の増加

2023年6月



目次

01
02
03
04
05
06
07
08

「このサマリーレポートは、「Work toward net zero in Asia Pacific: The rise of the Green Collar workforce in a just transition」を翻訳したものです。この翻訳文と原文に相違がある場合は、原文の記載事項を優先します。

気候変動に対する世界的な闘いは、アジア太平洋地域で闘い、勝利しなければならない。

私たちは、気候変動への無策がもたらす帰結を目の当たりにする時期に来ている。異常気象の頻発化・激甚化や既存の社会経済的脆弱性により、アジア太平洋地域は世界で最も気候変動の影響を受けやすい地域の一つとなっている。これら二つの要因は、コミュニティ、生態系、インフラに計り知れない苦しみと甚大な被害をもたらしている。迅速に脱炭素化しなければ、損失は拡大し続けるだろう。

アジア太平洋地域のリーダーたちが今後10年間に下す決断は世界中に影響を及ぼすだろう。しかし現在のところ、アジア太平洋諸国、そして世界各国による気候変動への共同コミットメントは、気候変動の最悪の影響を回避するために必要なレベルには達していない。

アジア太平洋諸国は、協調行動を取ることで、気候危機の流れを変えるための世界的な取り組みを推進し、グローバルリーダーシップを発揮するメリットを享受することができる。しかし、気候変動による継続的な影響に対処しながら必要な経済的移行を実現するには、移行を推進し、アジア太平洋が置かれている特別な立場を活用して人々が衡平に能力を身につけ、準備を整え、レジリエンスを発揮できるようにするための手腕が必要となってくる。

アジア太平洋地域の労働力の力を活用できるかが成功と失敗の分かれ目となる。

人々とその創意工夫、懸命な努力、そして決意が、世界で最も差し迫った気候変動問題の解決に必要なソリューションを生み出すのである。脱炭素化を皮切りに、循環型社会、生物多様性、人工知能、ロボット工学、デジタル製造、スマートインフラを取り入れて、経済の基盤となっている生産システムを変革しなければならない。

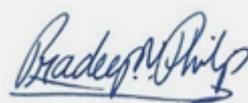
世界有数の優秀な人材を擁しているアジア太平洋地域では、グリーンカラー労働力の増加を目の当たりにし始めている。実際デロイトでは、排出量ゼロへの移行に向けて中期的に必要なとされるスキルの80%は、現在の労働力に既に存在していると推定している。

しかし、アジア太平洋地域の労働者の40%以上が現在、気候変動とネットゼロへの移行によって脅威にさらされている産業に従事している。

このような状況にある労働者が経済の変革に適応し、貢献し、活躍できるよう、各国政府が個別に、または共同でどのように支援するかが、今後数十年間の平等を決定づける最大の要因の一つとなるだろう。どの国もそれを単独で行うことはできないが、力を合わせれば、コストをはるかに上回る利益をもたらす公正な移行に影響を与えることは可能である。

本レポートでは、アジア太平洋諸国政府が、最も脆弱な状況にある人々のレジリエンスを高め、衡平な雇用成果を確保しつつ、気候危機への取り組みにおいて主導的役割を果たす方法を示すため、グリーンカラー労働力政策アジェンダを提示する。

これに成功すれば、壊滅的な損失を驚異的な経済成長に転換し、その過程で1億8000万人の雇用を創出することができるだろう。持続可能で豊かな未来を確保するために残された時間は限られている。世界が危機に瀕している今、無駄にする時間はない。



Dr. Pradeep Philip
Lead Partner
Deloitte Access Economics



Will Symons
Sustainability & Climate
Leader, Deloitte Asia Pacific

02

エグゼクティブサマリー





気候変動対策をとらないことはアジア太平洋地域にとって最大の脅威だが、不十分な移行計画は不平等を永続させ、成長を抑制する恐れがある。

- アジア太平洋地域は、グリーンイノベーションと脱炭素化への投資から多くを得ることができるが、対策をとらなければ最も多くのものを失うことになる。
- 労働者はネットゼロへの移行の基盤となる。リーダーが労働力の育成とレジリエンスにどのように投資するかによって、気候変動問題への勝敗が決まる。

気候変動対策をとらないことはアジア太平洋地域にとって最大の脅威だが、不十分な移行計画は不平等を永続させ、成長を抑制する恐れがある。

アジアでは世界の他地域の2倍の速さで気温が上昇している¹。気候関連災害が頻発するようになり、エコシステムやコミュニティが壊滅的な打撃を受け、痛みを伴う商業的・経済的損失が発生している。

アジア太平洋諸国は、気候変動の物理的影響に大きくさらされていると同時に低排出への移行によってディスラプションに陥る可能性のある産業における雇用率が高いという、二重のリスクに直面している。デロイト・エコノミクス・インスティテュートは、この地域の労働者の43%が、農業、従来型エネルギー、製造業、運輸、建設業などの脆弱なセクターで雇用されていると推定している。

中国とインドが今年の世界経済成長の約半分に、残りのアジア太平洋地域がさらに5分の1に寄与すると予測されている²。しかし、この成長は、この地域が世界の温室効果ガス排出量の半分以上の排出源でもあることを意味する。アジア太平洋地域における急速な脱炭素化は、気候危機に対処するうえで不可欠だが、各国は、全ての地域とコミュニティに衡平な成果をもたらすために、分配と成長の質に重点を置いた移行を実現できるよう、微妙なバランスをとる必要がある。

アジア太平洋地域の経済をネットゼロに移行させることは、1億8,000万人の雇用を創出する可能性を秘めた、前例のない経済的機会である。

デロイトの「ターニングポイント」(Turning Point)の調査では、気候変動対策を加速させることで、アジア太平洋地域のGDPを大幅に押し上げ、驚異的な成長を促進できることが示された³。豊富な自然資本、人的資本、技術的資本を有するこの地域は、世界的なネットゼロへの移行を加速させるために必要なソリューションを構築し、拡大するうえで特別な立場にある。アジア太平洋地域の産業技術とデジタルテクノロジーの強みは、モビリティ、エネルギー、製造、食料、土地利用など、あらゆる低炭素システムの将来にわたってリーダーシップを発揮する大きな機会を提供している。アジア太平洋諸国が脱炭素化の機会を捉えることができれば、2070年までに47兆ドルの経済効果が地域にもたらされ、2050年までに1億8,000万人の雇用を創出することができる⁴。

グリーンスキルに注力することで、気候変動に強い成長と繁栄の共有への道筋を描くことができる。

ネットゼロを達成し、気候変動による最悪の影響を回避するには、移行を推進する高度なスキルを持つ労働力が必要となる。各国政府は、移行の進展に伴い、適切なスキルを適切なタイミングで利用できるよう、企業や教育・訓練機関と連携しなければならない。このような適応力のあるグリーン人材のパイプラインを構築するには、アジア太平洋地域全体の教育・訓練制度に多大な投資を行う必要がある。雇用、仕事に混乱が生じている労働者を保護し、彼らが適応し、スキルアップし、より価値の高い雇用経路へ移行できるよう支援するには、入念に計画を立てる必要がある。公正な移行を促進し、気候変動から人々と経済を保護するためには、普遍的な社会的保護制度とスキルの向上が不可欠である。

グリーンカラー労働力が台頭しているが、グリーンスキル政策の準備状況はアジア太平洋地域で大きく異なる。

アジア太平洋諸国が脱炭素化への取り組みを強化する中、新たなグリーンカラー労働力が台頭している。地域はSTEM（科学・技術・工学・数学）分野の人材が豊富で、再生可能エネルギーなどのセクターで雇用が大幅に増加している。しかし現在、この地域の気候変動問題に対する共同公約は、気候変動を食い止めるのに必要な水準まで追いつく必要がある⁵。またグリーンスキル政策の準備状況は国によって大きく異なり、強固な社会的保護を整備し、公正な移行計画を策定する必要がある国もある。豊かさや経済の成熟度が多様で、発展や社会的進歩のレベルも様々なこの地域では、国ごとに出発点が異なり、それぞれ独自の課題を抱えていることを認識することが不可欠である。これらを克服するには、国境や業界を越えた徹底した連携による、これまでにない取り組みが必要となる。

全ての人にとって豊かで衡平な未来を実現するには、先見性を持った公共政策を強化しなければならない。

デロイト・エコノミックス・インスティテュートは、新しい経済に適応するために産業と労働者をどのように支援するかについて、意思決定者の指針となる、グリーンカラー労働力に関する政策アジェンダを策定した。本レポートは、アジア太平洋地域のリーダーたちが、全ての市民のために衡平な成果を確保しつつ気候変動対策を加速させることによって、どのように道を切り開くことができるかをまとめたものである。また、地球と次世代の繁栄を守るための共同施策の力を示すため、アジア太平洋地域で実施されているグリーンスキルへの取り組みの事例を紹介する。

グリーンカラー 労働力に関する 政策アジェンダ

1/

野心的な中間排出削減目標の設定

目的に応じた中間目標を設定することで、投資を刺激し、強力で衡平な成長をもたらす経済分野に投資を誘導することができる。これにより、産業、企業、個人がタイムリーかつ協調的な移行に向けて効果的な投資決定を行うことができる。

2/

新しい産業政策の設計

各セクターの変革に伴い、相互の結びつきがより強まり、電力や水素など特定のセクターの脱炭素化が他セクターの脱炭素化を下支えすることになる。各国政府は、様々な取り組みを調整し最も有望な分野にグリーン人材を誘致する、エコシステムの構築者としての重要な役割を担う必要がある。

3/

移行経路における価値の高い仕事の創出

公正な移行は、地域および世界規模の気候変動問題の解決に寄与する、ディーセントワーク（働きがいのある人間らしい仕事）と実行可能で充実した雇用機会を創出するものでなければならない。政策策定では、賃金、労働条件、雇用保障の面でより良い結果をもたらす雇用への経路を確保する必要がある。

4/

適応可能なスキルと教育のパイプラインの確保

ネットゼロを達成するには、政策立案者が企業や教育訓練プロバイダーと協力して、低排出を実現するために現在必要なスキルと将来必要なスキルの両方を育成するという、スキル開発へのダイナミックなアプローチが必要となる。

5/

必要な場所にスキルを集中させることを目的とした労働力政策の策定

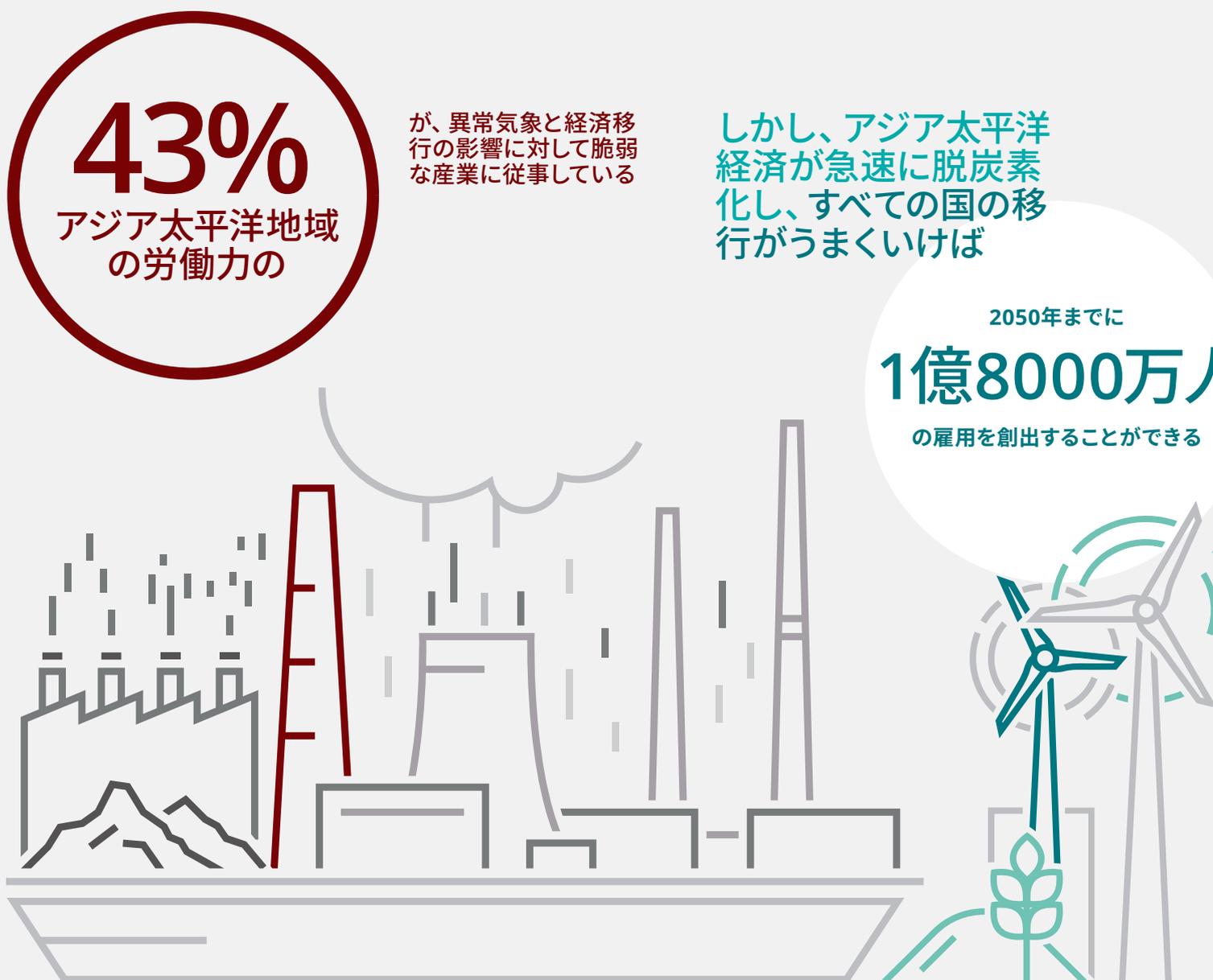
アジア太平洋地域の特有な労働市場には、差別化された公共政策アプローチが必要となる。衡平性を促進し、拡大するセクターの需要を満たすうえで労働力流動化政策は不可欠である。

定義

グリーンスキル：環境課題に取り組み、新たな成長機会を開拓するために必要な技術的スキル、知識、行動、ケイパビリティの総称。「環境課題」の定義には、ネットゼロの目標だけでなく、自然・生物多様性、気候変動・脱炭素化、廃棄物や汚染の削減なども含まれる。

より良い、よりグリーンな 未来に向けて、アジア太平 洋地域のチャンスをつかむ

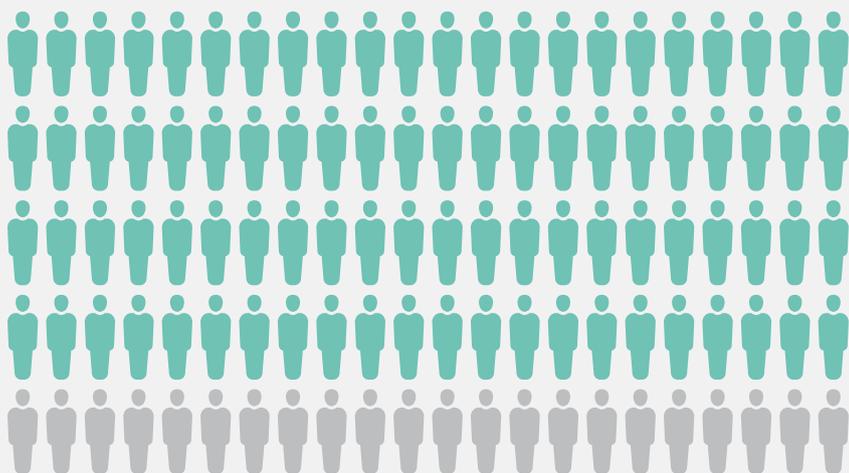
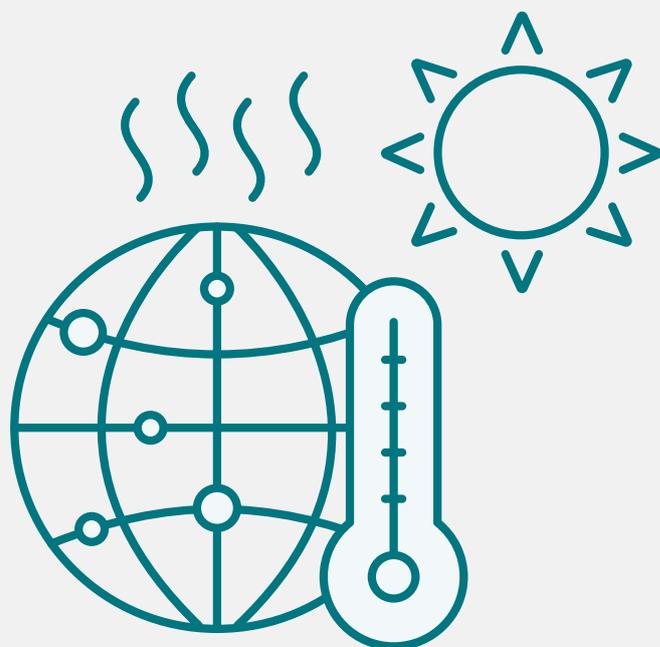
図1:アジア太平洋地域のネットゼロのチャンス



アジア太平洋地域のリーダーたちは、地域の人々と地球のための公正な移行を実現するために、苦境に陥った労働者を支援し、力を付けさせる必要がある。

強力な気候変動対策は、2070年までにアジア太平洋経済に

47兆ドル
をもたらす可能性がある⁶



労働者は、気候変動がもたらす変革の基盤となる

2050年までに排出量ネットゼロを達成するために必要なスキルの

80%

は既に存在している

03

アジア太平洋地域 における労働力の脆弱性





アジア太平洋地域における 労働力の

43%が 脆弱な産業に従事している

図2: アジア太平洋地域における脆弱な状況にある労働力の割合



インド

労働力の43%が 脆弱な状況にある

SCGJは、インドのクリーンエネルギーへの移行によって、**2047年までに300万人以上の雇用**が創出されると予想している。

ASEAN

労働力の38%が 脆弱な状況にある

世界の再生可能エネルギー関連の雇用のほぼ3分の2がアジアにあり、**2022年**には中国だけで**世界全体の42%**を占めている。

オーストラリア

労働力の26%が 脆弱な状況にある

2030年までに電力の大半を再生可能エネルギーで賄うという野心的な目標により、**再生可能エネルギーの建設・保守・運用に携わるスキルや雇用の増量**が出現するだろう。



中国

労働力の **48%** が

脆弱な状況にある

世界の再生可能エネルギー関連の雇用のほぼ3分の2がアジアにあり、**2022年**には中国だけで**世界全体の42%**を占めている。

韓国

労働力の **36%** が

脆弱な状況にある

韓国は、**再生可能エネルギー、エネルギー効率、グリーン輸送**の分野で新たな雇用を創出することを目的とした「グリーンニューディール」など、グリーンスキル開発を促進するための取り組みをいくつか打ち出している。

日本

労働力の **31%** が

脆弱な状況にある

日本は**2050年までに排出量をネットゼロにする目標を設定**し、風力、太陽光、水素などの再生可能エネルギーに投資している。

再生可能エネルギーとエネルギー効率の分野で新たな雇用を創出することを目的とした「グリーン成長戦略」など、グリーンスキル開発を促進するための取り組みをいくつか打ち出している。

オセアニア

労働力の **24%** が

脆弱な状況にある

ニュージーランド、フィジー、パプアニューギニア、その他の太平洋諸島などのオセアニア（オーストラリアを除く）は、**平均24%の労働力の脆弱性**に直面している。

アジア太平洋地域は過去数十年にわたり急速な成長を遂げてきたが、せっかく手に入れた繁栄が気候変動によって損なわれる危険性がある。世界が2050年までに迅速に脱炭素化できなければ、生産性が低下し、投資とイノベーションが減速し、社会の進歩は鈍化するだろう⁷。

都市人口密度が高く、広大な海岸線、低平地、小島嶼国を抱えるアジア太平洋地域は、既存の社会経済的脆弱性に加え、異常気象、海面上昇、地球温暖化の影響を非常に受けやすい。

これらの要因は既に現在進行形で、労働者とその雇用者に影響を与えている。デロイトのCxOサステナビリティ調査では、アジア太平洋地域のビジネスリーダーの44%が、従業員が気候変動による健康上の問題を抱えており、45%が気候関連の災害や気象事象によってオペレーションを中断したことがあると回答している⁸。

一方、排出集約型産業の割合が高いこの地域では、何百万人も労働者とそのコミュニティがゼロエミッションの代替手段に置き換える必要のある活動に依存している。

デロイト・エコノミックス・インスティテュートのジョブ脆弱性指数によると、アジア太平洋地域における雇用の脆弱性は世界で最も高く、その範囲はオーストラリア、ニュージーランド、シンガポールなどの先進国における労働人口の約4分の1から、中国やインドのような排出量が多い国における労働人口の40%以上に及ぶ。

デロイトのジョブ脆弱性指数

デロイトの脆弱性指数は、気候変動による物理的影響とネットゼロへの経済移行に対して最も脆弱な状況にある雇用労働者を特定するものである。2021年の雇用データでは、本指数により、農業、従来型エネルギー、重工業・製造業、運輸業、建設業の5つの産業が最も脆弱であると特定された。

国や地域の脆弱性は、これらの産業に従事する労働者が全雇用に占める割合によって決定される。

留意すべきは、ジョブ脆弱性指数は失業を測る基準ではないということだ。本指数は、企業や政府が気候変動の影響とネットゼロへの経済移行に伴うコストの両方を軽減しなかった場合にその地域が被ることになる（経済的および社会的な）損失に基づいて「雇用の脆弱性」を相対的に示すものである。

調査方法の詳細については、Technical appendix（補足資料）を参照。



04

アジア太平洋地域に おけるグリーンカラー 労働力の増加





アジア太平洋諸国が脱炭素化への取り組みを強化する中、新たなグリーンカラー労働力が出現しつつある。50年以内にネットゼロを達成するには、まさに産業革命を起こすしかなく、そのためには新たな種類の仕事が必要となる。

それら新たな種類の職業によって移行期の需要は満たされ、まったく新しい産業が生まれるだろう。例えば、再生可能エネルギーへの移行は、アジア太平洋地域でグリーン雇用ブームを巻き起こしている。世界の再生可能エネルギー関連の雇用のほぼ3分の2がこの地域に存在し、2022年においては中国だけで世界全体の42%を占めている⁹。

グリーンカラー労働者とは、業種やロケーションによらず、またオフィスワーカーか肉体労働者であるかを区別するものではない。グリーンカラーであるかを決定づけるのは、労働者のスキル、知識、行動、能力が、環境問題への取り組みや新たな成長機会の開拓にどのように貢献するかということである。



変化する新しいネットゼロの仕事で
短中期的に必要なとされるスキルの

80%

は、現在の労働力で既に使用されている

デロイト・エコノミックス・インスティテュートは、グリーンカラー労働力を以下の5つのカテゴリーに分類している。

図3: グリーンカラー労働力を構成するカテゴリー

リスクにさらされる古い経済

ブルーカラー+ホワイトカラーの既存スキル

この2つのカテゴリーは、ネットゼロへの経済移行と気候変動の影響による、管理できない損失のリスクにさらされやすい職種を表している。



適切な計画のない移行に対する雇用の脆弱性が高い職種



物理的な気候変動にさらされるリスクが高い職種

新たに出現する新しい経済

ブルーカラー+ホワイトカラー+グリーンカラーの(既存および新しい)スキル

5つのカテゴリーのうちこの3つのカテゴリーについては、脱炭素化によってもたらされる世界的な変化から大きな恩恵を受ける職種を表している。



スキルの需要が拡大する職種



従来職種から要件の変化が予想される職種



新たに出現し、普及する重要な職種

Emissions-intensive Jobs 排出集約型の仕事

排出集約型産業に従事する労働者は、需要やテクノロジーの変化によって大きなディスラプションに直面する可能性が高い。これは労働者によっては、失業や再教育を意味するかもしれないが、他業種（エンジニア、電気技師、事務職・管理職など）で新たな道を切り開くことができる可能性もある。また、このような労働者は既存産業の再編に伴って、同産業内で雇用を見つけることもできるだろう（バッテリー製造に必要な鉱物の採掘や炭素農業など）。

アジア太平洋地域の多くの国は、労働集約型産業や排出集約型産業での雇用が多いため、慎重かつ協調的な計画がなければ、気候変動がもたらす変革が労働力に与える影響が深刻なものとなる可能性がある。例えば、石炭供給の労働力のほぼ90%、内燃エンジン（ICE）自動車製造の労働力の半分が、アジア太平洋地域に拠点を置いている¹⁰。



Emissions-intensive Jobs (排出集約型の仕事) は、排出集約型の活動や産業プロセスに直接関連している。今後、世界のエネルギー供給網や物品の生産が、化石燃料や排出量の多い産業プロセスから離れていく中で、テクノロジーや産業の変化に伴い、これらの仕事における労働力需要は減少していくことが予想される。

Climate-reliant jobs 気候に左右される仕事

2050年までにネットゼロを達成すれば、気候変動がもたらす最悪の影響を回避できるだろう。しかし、今後数十年にわたり、地球温暖化は依然として生産性の低下をもたらし、生態系とインフラの両方に物理的なダメージを与えるだろう。アジア太平洋地域における猛暑は、既に労働者の身体的な健康と安全のリスクにつながっており、その結果、労働者の労働生産性に影響を及ぼしている。一方、気候変動による損害は、各国経済が依存している天然資源、土地、生態系などの自然資本にも影響を与える。

最新のAsia Pacific Riskscapeレポートは、あらゆる気候変動シナリオの下で、アジア太平洋地域は熱帯低気圧の激化に伴う豪雨、干ばつ、熱波、強風の影響を最も受けるだろうと警告している¹¹。工業や農業に従事する労働者の割合が高いため、これは労働生産性に大きな影響を与える。例えばASEANでは労働者の約3分の1が農業に従事しており、ラオス人民民主共和国とミャンマーでは45%まで増加している¹²。

気候変動適応への投資を通じて気候に左右される仕事のディスラプションを最小限に抑え、ネットゼロへの移行を加速させることがアジア太平洋地域の経済にとって極めて重要である。



Climate-reliant jobs (気候に左右される仕事) は、環境に左右される活動に直接関係し、極端な気候変動にさらされることが多い仕事である。

Growing-Demand Jobs 需要が増える仕事

ネットゼロへの移行は一部の労働者にディスラプションをもたらすが、同様に、経済の多くの分野において雇用の拡大にプラスの影響をもたらされるだろう。例えば、再生可能エネルギーセクターや重要鉱物の採掘セクターでは、ネットゼロへの世界的な取り組みに伴いあらゆる産業が電化を追求する中、需要が飛躍的に伸びている。

豊富な自然資本、人的資本、技術資本を有するアジア太平洋地域は、こうした成長機会を活用し、雇用を創出するうえで特別な立場にある。例えば、この地域には膨大な再生可能エネルギーのポテンシャルがあり、移行期に高い需要が見込まれる重要な資源や鉱物へのアクセスも可能である。

その好例が、リチウム、亜鉛、銅、ニッケル、コバルトの埋蔵量が多い中国とオーストラリアである。

また、採掘が害を及ぼさず、コミュニティや先住民が意思決定や利益配分の中心に据えられるよう、自然や生物多様性に関する熟練した人材も必要となる。

プロジェクトマネジャー、一部のエンジニア、労働者、科学サービス、貿易従事者など、需要が増える仕事の多くが既に経済圏に存在している。



Growing-Demand Jobs (需要が増える仕事) は、経済全般の発展を支え、低排出セクターの出現と拡大に対する重要なインプットとなるだろう。これらの仕事は、移行期に需要が増えるものの、その役割のスキルやタスクが劇的に変化することはない。

Transformed Jobs 変化する仕事

仕事の種類が変化しているのと同様に、ネットゼロの労働力として働くために必要なスキルも変化している。排出集約型の活動に関連する仕事は、脱炭素化が仕事の遂行方法に影響を与えるため、労働者が新しいスキルを身につける必要がある。

アジア太平洋地域の経済は、農業、従来型エネルギー、重工業・製造業、運輸業、建設業という最も脆弱な5つのセクターで高い雇用を抱えている。政府、産業界、教育機関は、これらの産業で働くすべての労働者がリスキリングやスキルアップの機会を得られるよう、緊密に連携する必要がある。

例えば、建築・建設セクターは、ネットゼロへの移行に伴い大きな変革を経験することになる。これらのセクターの専門家は、建物のエネルギー効率化や低炭素化、気候変動に対するレジリエンス向上のための新たなスキルを身につける必要がある。これは、2050年までに都市人口が33億人に増加し、建築物に対する需要がさらに高まると予想されるアジア太平洋地域では特に重要である¹³。持続可能な都市の成長を可能にするには、鉄鋼やセメントなど、排出削減が困難なセクターの脱炭素化が不可欠である。しかし、エンジニアリングや冶金、ITなどのスキルが不足している現状が進歩を妨げている¹⁴。



Transformed Jobs (変化する仕事) とは、従来ある仕事のうち、世界経済がネットゼロに移行するにつれて仕事内容や労働者に対する要件が変化すると予想される仕事のことである。

New net-zero jobs 新しいネットゼロの仕事

変化する仕事ではタスクが変わることになるが、新しいネットゼロの仕事が出現するほど大幅に変化する職務もある。例えば、再生可能水素産業の拡大に伴い、研究開発専門役員から燃料電池技術者、水素プラント運転管理者、危険物管理責任者、水素燃料輸送業者まで、多くの新しい仕事が生み出されている。これらの仕事の多くは高給で、専門的なスキル、トレーニング、教育を必要とする。特に科学者、エンジニア、貿易技術者は需要が高い。

アジア太平洋諸国政府の多くは、再生可能水素に多額の投資を行っている。中国、インド、オーストラリアは水素の製造と輸出で世界のリーダーになることを目指しており、日本と韓国はグリーン水素の研究と利用をリードしている。

アナリストは、これらの相互補完的な強みを組み合わせることで、アジア太平洋地域が水素大国となり、この地域で最も排出削減が困難な海運、貨物輸送、化学、セメント、鉄鋼製造などの産業の脱炭素化を促進できると予測している¹⁵。

アジア太平洋地域は、技術やエンジニアリングに長けた人材の宝庫であり、熟練した水素労働力を構築するのに十分な環境にあるものの、トレーニングや教育への多大な投資が必要となる。例えば、オーストラリアのクイーンズランド州は、再生可能水素の成長を支援するため、既に5000万豪ドルをトレーニングのためのインフラに投資している¹⁶。



New net-zero jobs (新しいネットゼロの仕事) は、ネットゼロへの移行中に新しいテクノロジーやプロセスが導入されることで新たに出現し、普及する重要な仕事である。

労働者はすでに労働力をディスラプションから守り、ネットゼロへの積極的な移行という経済的機会をつかむための基盤を持っており、仕事の種類だけでなく、労働者の特定のスキルについても検討する必要がある。デロイト・エコノミックス・インスティテュートの調査によると、2050年までに排出量ネットゼロを達成するために短中期的に必要なとされるスキルの80%は既に存在している。

つまり、現在働いている労働者のほとんどは、脱炭素化によって、現在の仕事にとどまるか新しい仕事に就くために完全に再教育を受けるのではなく、スキルアップが必要になる可能性が高いということだ。

スキルは新しい仕事へのパスポートとなるが、労働者にとってその道は必ずしもすぐに開けるものでも、容易なものでもない。政策立案者、企業、教育・訓練部門が連携して、雇用の道筋をつけ、いかなる労働者も取り残されないようにしなければならない。

例えば、排出量が多い仕事が低炭素の仕事と同じ場所に存在する可能性は低いという現実がある。これは対処すべき重要な政策課題であり、摩擦のない労働力流動化を前提とすることはできない。

05

公正な移行 (Just Transition) の確保





公正な移行とは何か、なぜ重要なのか

国際労働機関 (ILO) は、公正な移行を、全ての関係者にとって可能な限り公正かつ包括的な方法で経済をグリーン化し、ディーセントワークの機会を創出し、誰ひとり取り残さないことと定義している。

これには、気候変動対策がもたらす社会的・経済的機会を最大化するとともに、影響を受けるすべてのグループ間での効果的な社会的対話や、基本的な労働原則と権利の尊重などを通じて、あらゆる課題を最小限に抑え、慎重に対応することが含まれる¹⁷。また公正な移行は、移行期における高い失業率による悪影響や社会不安を最小限に抑えることにもつながる。

人々とその仕事、生活が移行の中心に据えられ、各国政府は成長をどのように分配するかによって評価されることになるだろう。

2050年までのネットゼロ達成は、労働者の懸命な努力、スキル、創意工夫によってのみ達成可能である。私たちは、総力を挙げて取り組む必要がある。気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の共通社会経済経路 (SSP) は、パリ協定で設定された目標を達成するための唯一の方法は、公正で包括的な移行であることを示している¹⁸。

デロイトでは、労働者とそのスキルを、変化の結果ではなく変化の原動力と考えている。職を失う可能性のある労働者に再教育やリスキリングの機会を提供し、現実的な雇用への道筋を支援することが、経済移行を推進するうえで鍵となる。また、新たなビジネスチャンス領域に適したスキルを持つ新しい人材パイプラインを構築することも重要だ。

「公正な移行なくして気候変動対策実施の意味はない」

Antonia Gawel

Head of Climate Change at the
World Economic Forum



全労働者の移行を成功させるにはどうしたらよいのだろうか

世界経済フォーラムは、ゼロエミッション（二酸化炭素排出量ゼロ）への移行において、労働者、企業、経済が繁栄するか取り残されるかは、政策、投資の選択、ビジネス慣行によって決まると警告している¹⁹。労働者が公正な移行を推進するには、スキルに焦点を当てることが重要である。

どの国も単独でこれを達成することはできない。地域、政府、企業、労働者、コミュニティの連携こそが持続可能な経済を構築する。また、先進国が開発途上国を実務的かつ財政的に支援することも求められるだろう。

政策立案者は、ネットゼロへの協調的な道筋において、労働者と雇用主の意見をもとに、衡平性と前向きな雇用成果の実現に向けて積極的に計画を立て、先頭に立たなければならない。地方自治体は企業と連携して、労働者とコミュニティを移行計画の中心に据えて将来のグリーンスキルのパイプラインを構築しなければならない。

公共政策によって労働力の変革を成功させるには、グリーンスキルとはどのようなもので、どこにギャップが存在するのかを明らかにすることが極めて重要である。このように、スキルとトレーニングは、公式か非公式か、あるいは高等教育レベルか職業訓練かを問わず、経済活動のアウトプットとみなされることが多い。つまり、労働者が必要とするスキルやトレーニングは、「市場」や広範な経済が何を求めているかによって決まる。しかし、経済成長政策においては、経済成長の軌道を生み出し形成するためのインプットとして、スキルやトレーニングを利用できるようになってきている²⁰。

しかし、デロイトの調査によると、アジア太平洋地域の多くの企業は、公正な移行において自らの役割を果たす機会を逸しており、世界の各国政府が気候変動に非常に真剣に取り組んでいると考えている企業幹部は34%にとどまっている²¹。例えば、公正な移行に努めることが自社のサステナビリティの課題にとって極めて重要であると考えているビジネスリーダーは57%にすぎず、開発途上国が低炭素経済に移行できるようにするためのスキルトレーニングにおいて自社が役割を果たすことができると考えている企業はわずか27%にすぎない^{22, 23}。

とはいえ、アジア太平洋地域の労働者が気候変動に適応するために必要なスキルを身につけ、気候変動対策がもたらすグリーンジョブの機会を利用できるようにするため、多くの官民連携により、インパクトのあるソリューションが提供されている。これらのソリューションの中には、比較的シンプルでありながら大きなインパクトを与えるものもあれば、国家、金融機関、国際開発金融機関間の複雑な相互作用を伴う多国間イニシアティブもある。

行動と連携のきっかけとなるよう、本レポートではアジア太平洋地域で既に実施されているグリーンスキルへの取り組みの事例を複数紹介する。

「個々の施策にも一定の効果はあるが、共同施策には比類なき力がある」

David Hill
CEO Deloitte Asia Pacific

事例紹介

インドネシア：公正なエネルギー移行パートナーシップ (JETP)

インドネシアは世界で4番目に人口の多い国であり、世界有数の石炭消費国かつ輸出国でもある。現在、同国の電力の約60%は新しい火力発電所から供給されており、緩和策を講じなければ、今後数十年にわたって稼働し続け、汚染し続ける可能性がある²⁴。

2022年11月、バリで開催されたG20サミットにおいて、インドネシアは石炭からクリーンエネルギーへの移行を加速させるため、国際的パートナーとの公正なエネルギー移行パートナーシップ (JETP) を発表した。このパートナーシップは、米国と日本が共同で主導し、カナダ、デンマーク、欧州連合、フランス、ドイツ、イタリア、ノルウェー、英国が支援する国際パートナーズグループ (IPG) と、インドネシアとの間の長期協定である。

インドネシアは、このパートナーシップの下、今後3～5年間で最初の200億米ドルを受け取ることになる。この出資は、インドネシアが2030年までに電力部門の排出量をピークに到達させ、ネットゼロエミッションの目標を10年前倒して2050年までに達成できるよう支援することを目的としている。資金の半分は公的機関による拠出公約、半分は民間金融機関²⁵から調達される。

JETPモデルは、インドネシアのエネルギー移行を加速させる一方で、国内の新興グリーン経済の発展を促進し、エネルギー移行の影響を受けやすいコミュニティを支援することを目的としている²⁶。JETPは、2030年までにインドネシアの発電量の34%を再生可能エネルギーで賄うという目標を掲げている。石炭労働者が生活を犠牲にすることなく再生可能エネルギー市場に移行できるようにすることが重要であり、クリーンエネルギー導入の機会を得るために適切なスキルを持つ新世代の労働者を育成することも重要である。また女性が移行に公平に参画できるようにするためには、特に重点的な取り組みが必要である。女性エンパワーメント・児童保護省によると、電気・ガスの労働に従事している女性は1%未満となっている²⁷。

JETPの成功がその実施にかかっていることは明らかだ。しかし、この協定は画期的なものであり、開発途上国における公正なエネルギー移行を加速させるための世界規模の連携の力を示す有望な例となっている。その後、ベトナムもJETPへの参加に合意し、IPGはインドとセネガルとも交渉を行っている。

06

アジア太平洋諸国 政府が労働力移行 を主導するには





ここ数年、アジア太平洋地域の国々は、気候変動に関する公約や政策を次々と打ち出している。各国政府は、ネットゼロの達成や石炭の段階的廃止を様々なレベルで約束し、多くの政府が野心的な再生可能エネルギー目標を追求している。例えば、世界の主要経済国の中で一人当たりの石炭火力発電の排出量が最も多いオーストラリアは、2050年までにネットゼロを達成し、2030年までに電力の82%をクリーンエネルギーで生産することを公約している²⁸。

同時に、世界第1位と第3位の二酸化炭素排出国である中国とインドは、それぞれ2060年と2070年までにネットゼロ達成を公約し、再生可能エネルギーセクターの大幅な成長を牽引している。

気候変動との闘いには、大胆かつ断固とした目標と先見性を持った政策が必要不可欠となる。グリーン化への取り組みには民間部門からの多額の投資が必要であり、他のコンプライアンスメカニズムに支えられた強固な規制環境は、企業と投資家の信頼を高めることができる。デロイトの最近の調査によると、規制環境の急速な変化により、オーストラリア企業の78%、中国企業の72%が2022年に気候変動対策を加速させている²⁹。

しかし、この前向きな動きは、化石燃料への依存と、相反する開発優先事項が進歩の大きな障壁となっているこの地域の多くの国における現実を、部分的に反映しているにすぎない。

最近のある調査では、アジア太平洋地域全49か国の現在の「国が決定する貢献」(NDC: 排出量を削減し、気候変動の影響に適応するための気候行動計画)の公約を合計すると、温室効果ガスの排出量は2010年レベルから2030年までに16%増加し、パリ協定で求められている45%削減には到底至らないと警告している³⁰。

全ての地域が気候変動への挑戦に立ち向かい、気候変動に強い成長への衡平な道筋を築けるようにするには、目標の大幅な変更と、先進国と開発途上国による緊急の共同施策が求められる。



グリーンスキルに注力することで気候変動に強い成長と繁栄の共有への道筋を描くことができる

アジア太平洋諸国政府がネットゼロへの積極的かつ迅速な移行を連携して行えば、全ての地域でより高い成長が可能となり、2050年までに1億8000万人の雇用が創出される可能性がある。

産業界の脱炭素化と労働者の適応を支援するためのスキルへの投資を優先しなければならない。アジア太平洋諸国の政府は、移行推進に十分なグリーン人材を確保すると同時に、第一次産業や排出集約型産業で苦境に陥っている多数の労働者が取り残されないようにしなければならないという、二重の課題に直面している。これまでのスキル政策は、スキルギャップを特定し、それを埋める方法を検討するのが一般的であった。ネットゼロを達成するには、政策立案者が企業や教育・トレーニングプロバイダーと協力して、ゼロエミッションを達成するために現在必要なスキルと将来必要なスキルの両方を育成するという、よりダイナミックなアプローチが必要となる。

政策立案者は、これらの労働者が移行期に適応し、貢献し、成長できるように、スキル習得の道筋と社会的保護を確保しなければならない。

国際労働組合総連合 (ITUC) の最近の報告によると、開発途上国におけるグリーンジョブは貧困から脱却する道となりうるものの、その多くは非正規雇用で低賃金であり、安全な労働条件や福利厚生、昇進の機会も提供されていない³¹。

しかし、ネットゼロへの移行は、アジア太平洋地域のグリーンスキルや専門知識を持つ労働者に多くの価値の高い機会も提供している。クラウド、人工知能、データアナリティクスなどのデジタルテクノロジーをはじめ、脱炭素化に必要なテクノロジーの多くを主導するアジア太平洋地域は、STEM人材を豊富に抱え、有利なスタートを切っている。この地域はまた、気候変動に関する研究開発を主導しており、2019年には環境関連の技術特許を最も多く出願している³²。

政策立案者は、高いスキルを持つグリーン人材のパイプライン構築を優先し、最も価値の高い機会へのスキルパスを整備しなければならない。



グリーンスキル政策の準備状況はアジア太平洋地域で大きく異なる

アジア太平洋諸国政府は、サステナブルな成長を推進するうえでグリーンスキルの重要性を認識しつつある。しかし、NDCの中期目標に反映されているように、多くの政府は長期的な政策目標を短期的な行動に移すための支援を必要としている。

豊かさや経済の成熟度が多様なこの地域では、各国政府が様々なペースで、気候変動の影響度や適応要件の違いなど、相反する様々な競合する優先課題に取り組んでいることは明らかである。

先進国と途上国は同じ嵐の中にいるかもしれないが、同じ船に乗っているわけではない。

例えば、東南アジアにおけるグリーンジョブ政策の枠組みに関する2021年の地域分析では、ASEAN諸国間で政策の準備状況に大きなばらつきがあることが明らかになった（図3参照）。多くのASEAN諸国はグリーンアジェンダの確立とセクター別の戦略策定を概ね順調に進めているが、労働者の権利擁護、社会対話、社会的保護を含む公正な移行計画への取り組みについては、ほとんどの政策が不十分である³³。

図4:ASEAN諸国におけるグリーンジョブ政策の準備状況

政策分野	ブルネイ	カンボジア	インドネシア	ラオス人民民主共和国	マレーシア	ミャンマー	フィリピン	シンガポール	タイ	ベトナム
開発政策によるグリーンアジェンダの確立	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
グリーン化に向けた産業別・セクター別政策	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
グリーン化に向けた企業方針・取り組み	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
グリーンスキルのためのスキル開発	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
グリーン化に向けた労働市場活性化	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
気候変動問題に対する労働安全衛生	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
社会的保護	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
横断的な問題:グリーン化における労働者の権利擁護、基準、社会的対話プロセス	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ 重要な政策要素が整っている ■ ある程度の政策要素が整っている ■ 政策要素が限られている／政策要素がない

出所:国際労働機関 (ILO)、Regional Study on Green Jobs Policy Readiness in ASEAN (2021年)

07

グリーンカラー 労働力に関する 政策アジェンダ





業務のディスラプション、離職、失業を被った労働者に対する社会的保護

脆弱な産業、コミュニティ、労働者を保護するためには、主体的かつ協調的なネットゼロへの移行を通じて公共政策を強化しなければならない。

デロイト・エコノミクス・インスティテュートは、公正な移行を通じて労働力の潜在能力を最大限に活用するために産業界を支援する方法について意思決定者を導くため、グリーンカラー労働力に関する政策の枠組みを策定した。本セクションでは、アジア太平洋地域の各国政府にとっての具体的な機会を取り上げ、各国が先導的な役割を果たしている事例を紹介する。

図5: グリーンカラー労働力のための政策アジェンダ

野心的な脱炭素化
目標



最新の気候科学と
迅速な脱炭素化への投資に
足並みをそろえる

戦略的な産業
政策



従来の強みと
新たな経済成長分野を
対象とする

価値の高い
仕事の創出



労働者と新卒者のための
確実なキャリアパスを
確立する

適応可能な教育
とスキルの制度



移行に際する産業の
需要に沿ったスキルの
パイプラインを創出する

積極的なスキルの
再配置



労働力流動化政策により
必要とされる場所に
スキルを向ける

Source: Deloitte (2022) Work toward net zero | The rise of the Green Collar workforce in a just transition, figure 17 page 76



1/ 野心的な中間 排出削減目標 の設定

世界各国の政府は、強力かつ衡平な成長をもたらす経済分野への投資を刺激し、誘導する役割を担っている。

排出削減と再生可能エネルギー発電に関する重要な中間目標は、市場に明確な方向性を与える。これにより、各産業、企業、個人は、タイムリーかつ協調的な移行に向けて効果的な投資決定を行うことができる。

排出削減のタイミングを正しく捉えることは、総コストを最小限に抑え、労働者により良い生活をもたらす積極的な移行にとって極めて重要だ。

例えば、インドネシアの石炭からの脱却を加速させるための「公正なエネルギー移行パートナーシップ (JETP)」の下、国際投資家は同国に対し、温室効果ガス (GHG) 排出量の削減や再生可能エネルギー導入の加速化、影響を受けるコミュニティの支援に関して重要な中間・長期目標を設定している³⁴。

事例紹介

シンガポール：2025年産業変革マップを通じたイノベーションの強化と質の高いグリーンジョブの創出

シンガポールは、45億ドル（SGD）規模の産業変革プログラムの下、23の経済セクターのロードマップを刷新し、将来の経済のニーズに対応できるよう支援している³⁵。これらのロードマップは、イノベーション、スキル、生産性、国際化を促進させることを目的としている。各産業変革マップ（ITM）は、政府、産業界のステークホルダー、労働組合が、企業、学校、高等教育機関と連携して共同作成している。

製造業はシンガポール経済の最大の構成要素である。2021年にはGDPの22%を占め、人口の約13%が従事している³⁶。2022年10月、政府は先進製造・貿易クラスターのうち、エレクトロニクス、精密工学、エネルギー・化学、航空宇宙、物流の5部門のITMを刷新した。シンガポールは、イノベーション、サステナビリティ、トレーニング、人材への投資に注力することで、2020年から2023年にかけて付加価値を50%成長させることを目標としている。

シンガポールでは製造業が脱炭素化やサステナビリティの目標、インダストリー4.0テクノロジーの成熟によって再形成されることが認識されており、質の高い雇用の創出を促進し、労働者が新たなチャンスとなる分野で役割を担うために必要な技術やサステナビリティに関するスキルを習得できるようにすることを目指している。これには、付加製造（AM）やロボット工学、人工知能、デジタル化、サステナブルな製品のためのプロセスエンジニアリングなどが含まれる³⁷。

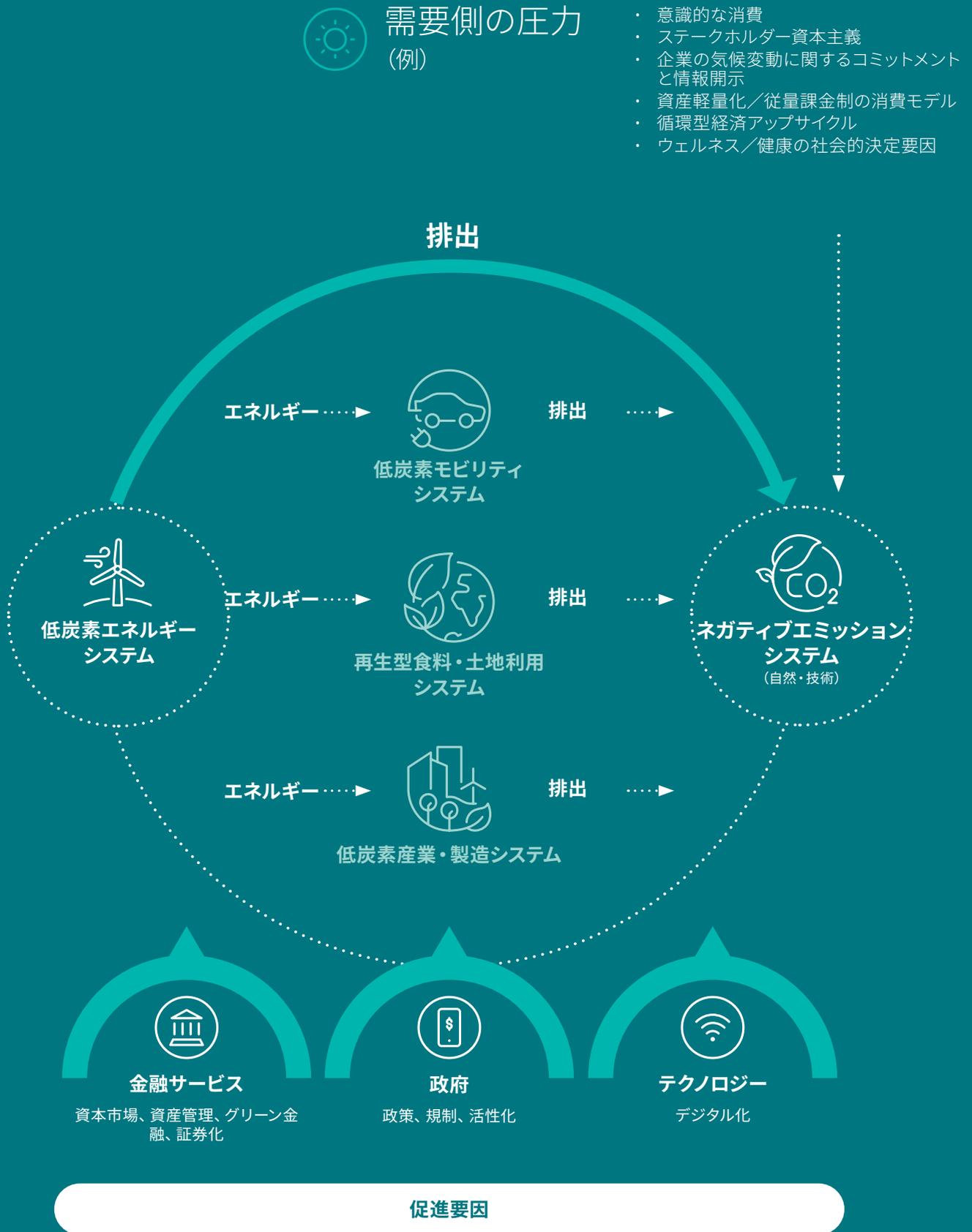
2023年1月、シンガポールは環境サービスITM 2025を発表した。シンガポールのグリーン成長アジェンダを推進するため、このITMでは、サステナブルな機会を活用し、原材料の循環性や廃棄物の脱炭素化ソリューションなどの分野でケイパビリティを構築することを目指している³⁸。ITMの目的は、イノベーションとテクノロジーの導入を促進し、生産性を向上させ、シンガポール国民に質の高い雇用機会を創出することである。

2/ 新しい産業政策の 設計

ネットゼロへの加速を図り、世界で最も困難な課題に取り組むには、新たな経済システム全体で前例のないレベルの連携が必要となる。各セクターの変革に伴い、相互の結びつきが強まり、電力や水素などの特定のセクターの脱炭素化が他セクターの脱炭素化を下支えることになる。

脱炭素化へのシステムアプローチでは、既存の産業（エネルギー、モビリティ、製造、食品、土地利用等）が、複雑で相互に結びついた排出ゼロのシステムとして再構築されることが認識されている。例えば、電動化車両は、再生可能エネルギーを燃料とし、持続可能な方法で抽出された原材料を使用して廃棄物の少ない循環型プロセスで製造された場合にのみ、持続可能であると言える³⁹。

図5：低炭素経済の構成要素



出所：デロイト（2021年） Leading in a low-carbon future | A “system of systems” approach to addressing climate change – Deloitte Insights

政府は、産業政策の観点から、公共機関や企業、学術機関、非政府組織（NGO）のネットワークをまとめ、ソリューションを構築し拡張するという、エコシステム構築者としての重要な役割を担っている。このようなシステム全体にわたる変革は、労働力政策と産業政策に最も大きな影響を与えることになるだろう。熟練労働者を最も重要なチャンスのある分野に誘致しなければならず、対照的に、衰退産業に従事する労働者を保護し、成長分野に振り向けなければならない。

アジア太平洋地域は製造業とデジタルテクノロジーに強みがあり、将来のあらゆる低炭素システムにおいて大いにリーダーシップを発揮できる可能性がある。例えば、この地域は、その市場規模とEV・自動運転車・コネクテッドカー・共有交通モデルにおけるイノベーションを通じて、将来のモビリティモデルをディスラプトする大きな可能性を秘めている。

事例紹介

インド(カルナータカ州):グリーン製造業の成長とスキル開発を加速させるための産業界との連携

インドは、「Make in India」(インドでものづくりを)や「Atmanirbhar Bharat Abhiyan」(自立したインド)キャンペーンの一環として、自国の自立性を高め、製造業の成長を加速させて世界的な設計および製造業の輸出拠点へと変貌することを目指している。南西部に位置するカルナータカ州は、インドのテクノロジー業界をリードする地域であり、州都ベンガルールはしばしば「インドのシリコンバレー」と呼ばれている。

カルナータカ州政府は、州内の新興テクノロジークラスターの促進に取り組んでおり、産業界と連携して将来即戦力となる熟練労働力を育成している。これまでに、産業訓練研修所(ITI)の最新化、センターオブエクセレンスの設立、世界中の産業パートナーによる地元スタートアップ企業の支援など、いくつかの取り組みを開始している^{40, 41, 42}。

カルナータカ州が特に力を入れている分野の一つが将来のモビリティソリューションであり、同州は電気自動車(EV)製造の優先地になろうとしている。2022年には、ある日本の自動車メーカーが、インドをよりクリーンなテクノロジーの製造拠点にすることを目指して、電気自動車のサプライチェーンの現地化に投資する覚書をカルナータカ州との間で締結した。この自動車メーカーは、トレーニングを通じてスキルの向上を図り、コミュニティの発展を支援することに注力する予定だ⁴³。

事例紹介

中国:新エネルギー自動車計画による人材育成の加速⁴⁴

政府の政策支援を受け、中国の新エネルギー自動車産業は2020年以来、活況を呈している。2022年、中国は567万台の電気自動車とプラグインハイブリッド電気自動車を販売した⁴⁵。

2020年10月、中華人民共和国国務院は「新エネルギー自動車産業発展計画(2021~2035)」を発表した。2021年から2025年の計画では、国際競争力のある新エネルギー自動車(NEV)産業を形成し、中国をエネルギー効率の高い低炭素社会に移行させるというビジョンを示している。同計画は、技術革新能力の向上やNEV産業エコシステムの構築など、今後15年間における中国のNEV産業のための5つの戦略的課題を設定している。これまで中国は自動車生産に重点を置いてきたが、この新しいエコシステムのアプローチは、自動車、エネルギー、運輸、情報通信産業全体の統合と成長を促進させるものである。

イノベーション、コラボレーション、人材育成は重要なイネーブラーだ。この計画では、主要テクノロジーの研究開発を推進するうえでのチャンピオン企業、主要な国立研究所、製造イノベーションセンターが果たす役割が強調されている。また、特にバッテリー技術やインテリジェント/コネクテッドテクノロジーの分野において、イノベーションインキュベーションセンターや業界団体が、業界を超えた技術移転や人材育成を推進することを提唱している。

3/ 移行経路における 価値の高い仕事の 創出

労働力の公正な移行とは、単に雇用を創出することではなく、地域的・世界的な気候変動問題の解決に寄与するディーセントワークや実現可能で充実した雇用機会を確保することである。

例えば、再生可能エネルギーへの移行は、アジア太平洋地域でグリーンジョブブームを引き起こしている。しかし、国際エネルギー機関（IEA）は、発展途上市場におけるクリーンエネルギーの仕事の多くは依然として非正規雇用であり、労働上の保護や労働組合の代表権が欠如していると警告している⁴⁶。政策策定では、賃金、労働条件、雇用保障の面でより良い結果をもたらす雇用経路を確保しなければならない。

事例紹介

フィリピン: グリーンカラーのスキルと仕事

フィリピンは気候変動の影響を強く受けている。自国の脆弱性を認識しているフィリピンでは、国の持続可能な発展とグリーン産業化を結びつけるために、過去10年にわたり国家政策の大規模な開発と再編に取り組んできた。依然として課題はあるものの、同国は、気候変動に伴う構造変化が経済的な付加価値と雇用創出の機会であることを認識している。グリーンスキルとグリーンジョブへの注力を支えている政策基盤は以下のとおりである。

- 国が定めた貢献：フィリピンは、世界の平均気温の上昇を2°C以下に抑えるというパリ協定の下、特に野心的な計画を立てている。
- フィリピン開発計画：本計画ではグリーンジョブの推進に長期的なアプローチをとり、国の持続可能な開発と結びつけている。
- 2016年グリーンジョブ法：本法律は、グリーン経済への移行を実現・維持し、グリーンジョブの創出を奨励することを目的とした法的枠組みを提供している。

2010年にグリーンジョブに関する最初の調査を実施した時点では、明らかなスキル不足は見られなかった。しかし、フィリピンは、産業、農業、サービスの各セクターにおける移行を可能にし、気候変動リスクからコミュニティを守るためには、熟練した有能な労働力が重要になることを予想していた。グリーンジョブ法の下、労働雇用省が国家グリーンジョブ人材開発計画の策定を担当した。これは、グリーン産業におけるスキルおよびスキルギャップの特定や、トレーニングプログラムの開発、グリーン産業に従事する労働者のスキルアップを図るものである。この計画は、全ての人にディーセントワークを提供するための国際労働機関 (ILO) の「公正な移行」政策ガイドラインと統合されており、労働者と雇用主との広範な協議と社会的対話を取り入れている。

同省はセクター別アプローチを採用し、農業、漁業・林業、製造業、運輸業、観光業、廃棄物処理業、エネルギー業、建設業の各セクターで、グリーンジョブの開発を優先させた。そして、グリーンジョブがどのように成長し進化するかを理解するために、各セクターのプロファイリングが行われた。またこの移行期において置き換わる仕事、創出される仕事、変化する仕事も特定された。この調査は、グリーン経済におけるスキルニーズに対応するために必要となる、高等教育および職業技術訓練 (TVET) プログラムを最新化するための基盤となった。これには、既存の資格に特定のグリーンコンピテンシー (例えば、建設部門における太陽光発電システムの設計、設置、サービス要件や、農業における総合的病害虫管理) を追加することで一般的なカリキュラムをグリーン化することも含まれている。また新たなグリーンジョブのニーズに応えるグリーンスキルのトレーニングコースを通じて、よりグリーンに特化したスキルを開発するため、グリーンテクノロジーセンターが設立された。グリーンジョブ法はまた、インセンティブを通じてグリーン成長を支援している。これには、スキルのトレーニングや研究開発のための事業費に対する税額控除や、グリーンビジネスの成長とグリーンジョブの創出を支援する資本の輸入における関税の免除などが含まれる。

4/ 適応可能なスキル と教育のパイプライン の確保

アジア太平洋地域のネットゼロへの移行を支えるのは、トレーニングと教育である。適切なスキルが開発されなければ、緩和、適応、移行にかかるコストが長期的に増加することになるだろう。

政府は、企業や教育・トレーニング機関と連携して、移行が進展する中で適切なスキルを適切な時期に適切な場所で利用できるようにする必要がある。そのためには、各国の気候目標に沿った教育・トレーニングシステムの大幅な改革が必要となる。これには、新しいコースやカリキュラムの開発、需要の高い仕事のための既存コースの拡大のほか、OJTや実習、オンライン教育など、新しい提供方法の創出が挙げられる。

マイクロクレデンシャル（特定の科目や能力に関するスキルや知識を証明するための個別の資格）は、専門家が柔軟にスキルアップできるようにするための重要なツールの一つであり、デジタルトレーニングは、大規模で手頃な価格のアクセスを実現するのに役立つ。これは、持続可能な材料管理（SMM）やサステナブルファイナンスなどの特定のスキルについて大学が主導する一連のコースやワークショップを受講することを意味する場合もあれば、農家など最前線の労働者に対して、気候適応に関するより実践的なアドバイスを提供することを意味する場合もある。

例えば、インドのオリッサ州政府は、地域の農家が気候変動に適応し、農場を最適化して生産性とレジリエンスを向上させるためのアドバイスを受けられるよう、「Ama Krushi」（農家の友人）と呼ばれる無料の携帯電話助言サービスを開発した⁴⁷。

国際労働機関（ILO）は、ほとんどの国がグリーンジョブのスキルを職業技術訓練システムに組み込むための体系的なアプローチを開発できていないと警告している⁴⁸。しかし、アジア太平洋地域では、前向きな改革の事例もいくつか見られる。例えば、韓国は韓国版ニューディールの国家変革戦略において、グリーン人材とデジタル人材の育成を優先課題として位置付けている。これには、グリーンに統合された分野で2万人の人材を育成する計画、気候変動とグリーンエンジニアリングの専門大学院を設立する計画、環境産業で特定の訓練を提供する計画などが含まれている⁴⁹。

事例紹介

インド：グリーンスキルカOUNシル

2015年以来、インドのSkill Council for Green Jobs (SCGJ) は、自国のグリーンアジェンダを支援するため、スキルと起業家育成の共同イニシアティブを主導してきた。技能開発・起業促進省の後援を受けて設立されたSCGJは、業界主導の自律的な非営利組織である。

SCGJは、「再生可能エネルギー」、「環境・森林・気候変動」、「持続可能な開発」という3つの主要なワークストリームにおいて、変化する産業の要求事項に沿った技能開発を推進している。特に、再生可能エネルギー発電、蓄電池システム、グリーン水素、循環型経済、グリーンビルディング、EV充電・クリーン輸送、グリーン製造の7つの分野に大きな可能性を見出している⁵⁰。

SCGJはこれまでに、9つのスキルギャップ調査を実施し、50の国家認定資格を制定した⁵¹。現在、インドのグリーンジョブの状況をマッピングし、特に不利な立場にある人々のための機会を促進するために、資金提供を受けた詳細な分析を主導している。

SCGJは、インドのクリーンエネルギーへの移行により、2047年までに3000万人以上の雇用が創出されると予測している。インドは2030年までにクリーンエネルギー容量を500GWに引き上げると同時に、エネルギー需要の50%を再生可能エネルギーで賄い、同年までに炭素排出量を10億トン削減するという野心的な目標を掲げている。2021年から2022年にかけて、太陽光・風力発電分野の従業員数は47%増加した⁵²。

SCGJは2022年度に、再生可能エネルギーセクターで10万人を対象に設置・運用・保守の役割に重点を置いたトレーニングを実施した。また2030年までに、クリーンエネルギーとグリーンテクノロジーの分野で100万人の候補者を育成すること、全ての分野にわたってバーチャルまたは混合型のスキルアップおよび再スキルアップトレーニングを通じて200万人の候補者を育成することを目標としている。さらに、20のセンターオブエクセレンスを設立し、750のトレーニングセンターと提携し、全国で7,500人のトレーナーを認定する予定だ。SCGJはまた、インドの国家教育政策 (NEP) 2020に沿って、学校、大学、その他の高等教育機関でグリーンビジネスセクターの職業教育を取り入れている⁵³。

事例紹介

オーストラリア:エネルギー転換に向けたトレーニングの迅速化

オーストラリアは、2030年までに電力の82%を再生可能エネルギーで賄うという野心的な目標を掲げている。再生可能エネルギー発電施設の建設・維持・運営において、20,000~25,000人の雇用が創出されると予測されている⁵⁴。

ビクトリア州政府は2022年3月、熟練労働者のパイプラインを提供するために、フェデレーション大学にオーストラリア初の再生可能エネルギーのためのトレーニングタワーを開設した。この施設は、再生可能エネルギー企業であるVestas、Acciona Energia、GPG、Tilt Renewablesとの提携により開発されたもので、Asia Pacific Renewable Energy Training Centre (APRETC) の第1段階である。

フェデレーション大学のトレーニングセンターでは、年間600人以上がトレーニングを受けると見込まれている。2023年には、ドイツのBZEE Networkとの合意に基づき、世界的に認められたポストトレードタービン技術者養成コースを提供する予定だ。この6か月のコースは、電気技術者、機械技師、自動車技術者を対象としており、風力タービンメーカーやサービス機関でのインターンシップが含まれ、電気、機械、油圧システムのトレーニングを行う⁵⁵。

APRETCの第2段階は現在計画進行中で、ブレード修理技術者などの専門的なトレーニングコースを提供するための講義、ワークショップ、トレーニング設備が含まれる予定である。





事例紹介

中国：高等教育改革を通じたカーボンニュートラルへの道筋

2022年4月、中国教育部は「カーボンピークアウト・カーボンニュートラル」に向けて、高等教育における人材育成を強化する計画を発表した⁵⁶。単科大学・総合大学に対してこれらの分野における教育の加速と拡大を奨励するため、この計画では以下の点に重点を置いている。

1. カーボンファイナンス、カーボンマネジメント、カーボン市場、エネルギー貯蔵、水素エネルギー、炭素回収・利用・貯蔵技術に関する学問分野の創出を加速する。
2. カーボンピークアウトとカーボンニュートラルの実現に向けて国立研究所や技術イノベーションセンターを設立し、中国と海外の大学間の技術交流や連携をさらに促進する。
3. 一次エネルギーのクリーンで効率的な開発と二次エネルギーの効率的な変換に焦点を当て、専門人材育成の規模を拡大し、伝統産業の転換と高度化を促進する。

教育部の発表を受けて、多くの大学が行動を起こしている。2022年7月、中国人民大学応用経済学院は炭素経済学修士号の認可に成功した。6月には福建農林大学がCarbon Neutral Research Instituteを、Shandong University of Petrochemical EngineeringがCarbon Neutral Modern Industry Collegeを設立した。3月には、北京大学のInstitute of Carbon Neutralityが正式に設立された。中国はこれまでに、カーボンピークアウトとカーボンニュートラルに関連する21の学部課程と、カーボンニュートラルのための人材を養成する単科大学を計42校設立している。

5/ 必要な場所にスキル を集中させることを目 的とした労働力政策 の策定

ネットゼロへのダイナミックな移行には、アジア太平洋地域の独特な労働市場を構成する人材と同様に、差別化された多様な公共政策アプローチが必要となる。

アジア太平洋地域が気候変動リスクや排出集約型産業からの脱却の影響を大きく受ける中、国や地方自治体は脱炭素化と成長の微妙なバランスを取る必要がある。労働者を保護し、最も付加価値を高められる経済分野に労働者を振り向けるためには、慎重なタイミングと計画が不可欠である。

アジア太平洋地域におけるグリーンカラー労働力のための政策に対するポートフォリオアプローチでは、意思決定者は以下のような労働者を支援する政策を策定する必要がある。

- **影響を受ける可能性が高い労働者**：例えば、気候に左右される仕事や排出集約型の仕事に従事する労働者のためのスキルアップや新たな雇用経路の促進
- **移行スキルを持つ労働者**：例えば、ゼロエミッションへの移行によって変貌を遂げることになる役割や産業で働く労働者のスキルアップやリスキリング
- **十分に活用されていないまたは過小評価されている労働者**：女性、若者、移民、先住民、障がい者など

グリーン水素、生態系と生物多様性、循環型経済などの拡大するセクターで公平性を促進し需要を満たすためには、労働力流動化政策が不可欠となる。先進各国政府は、知識や文化的な知恵を活用して包括的な気候変動ソリューションを推進するため、女性や先住民などの過小評価グループの参加拡大に向けて主体的に取り組んでいる。

「先住民、地域コミュニティ、若者、女性、女兒は、気候変動対策のリーダーであるべきであり、犠牲者であってはならない」

Archana Soreng
United Nations Secretary General's
Youth Advisory Group on Climate Change

事例紹介

オーストラリア (クイーンズランド州) : 未来の水素労働力の構築

膨大な再生可能エネルギー資源、質の高いインフラ、輸出可能な港を有するクイーンズランド州は、再生可能水素の重要な生産地となる可能性を秘めている。クイーンズランド州政府は、再生可能水素の生産の最前線に立ち、グリーン水素の世界的な供給者になることを目指している⁵⁷。

この戦略では、水素バリューチェーンに必要なスキルやトレーニングの道筋を詳細に示している。必要とされるスキルの多くは、液化天然ガス産業のエンジニア、技術者、専門家など、クイーンズランド州の地域労働力に既に存在している。しかし、水素に特化した安全トレーニングなど、他の新しいスキルも教える必要がある。

クイーンズランド州全体では、再生可能エネルギーと水素のトレーニングを支援するインフラに5,000万豪ドル以上が投資されている。例としてブーンリーのHydrogen Training Centre of Excellenceが挙げられ、ここでは既存技術者のスキルアップを図り、水素を安全に扱うために必要なスキルを実習生に提供している。この資金はさらに、生徒が将来水素産業で働けるようにするためのグラッドストーン高校の施設などのトレーニングセンターに充てられる。

オーストラリア政府はまた、スタンウェルのCentral Queensland Hydrogen Hubの開発に6,920万豪ドルを拠出することを公約している。当ハブはこの地域を再生可能水素の世界的なリーダーとして位置づけることを目的とし、学校、大学、産業団体との協力を通じて、スキル開発とコミュニティの教育に注力していく予定である⁵⁸。

事例紹介

ニュージーランド(オークランド):循環型経済による 繁栄共有の実現

現在、世界経済の循環率はわずか7.2%である。これは、90%以上の資源が浪費、廃棄、または何年もの間再利用されていないことを意味する。デロイトでは、人間の活動を安全な地球の限界内に戻すためには、世界における資源の採取と消費を3分の1に減らす必要があると見積もっている⁵⁹。

オークランドは、循環型・再生可能ソリューションを検討している都市の一つであり、2040年までに廃棄物埋立ゼロの都市になることを公約している。同市は衡平性とインクルージョンを公約の中心に据えており、特にオークランド南部と西部のマオリ族とパシフィカ族のビジネスのための経済的レジリエンスと成長機会を構築していく。

オークランドは毎年、リサイクルできる可能性のある7,300万ドル相当の資源を廃棄している。この問題に対処するには、廃棄物管理から資源回収への移行を加速させるための抜本的な見直しが必要である。循環型経済を加速度的に成長させるには、熟練した労働力の構築が不可欠である。オークランド市議会は、包括的な移行を促進するための3項目の計画の一環として、労働力の能力向上、再生経済ビジネスへの支援、研究開発の促進に投資している。

これまでのところ、この取り組みでは、カリキュラムの開発、トレーニング、新しいスキルの認定に投資しており、その中にはニュージーランド初のDeconstruction (分解と再構築) のマイクロレデンシャルも含まれている。同市は需要主導型の雇用プログラムや、テクノロジーや知識経済の役割などの積み重ね可能な資格を取得できるトレーニングなどを開発している。イノベーションのためのプラットフォームを構築することが極めて重要であり、市議会は特にマオリ族・女性・パシフィカ族・難民・ひとり親・若者・LGBTQIの人々が経営する再生経済ビジネスや、社会的企業、コミュニティ主導の企業への支援に注力している⁶⁰。



08

Technical appendix (補足資料)





気候変動とネットゼロ への移行による影響 のモデル化

デロイト・エコノミクス・インスティテュートは、気候変動が長期的な経済成長に与える経済的影響について結論を定量化するために、以下のプロセスを用いてモデル化した。

1. このモデルでは、2100年までの共通社会経済経路 (SSP) と代表的濃度経路 (RCP) を組み合わせたシナリオ (SSP2-6.0) を反映した排出量で経済生産高 (GDPで測定) を予測している⁸。社会経済的経路SSP2は、気候変動モデルにおいて従来用いられている将来の社会経済発展に関する5つの広義のシナリオのうちの「中道」シナリオである。気候シナリオRCP 6.0は、現行を上回る大きな緩和努力がなされない場合の排出経路 (ベースラインシナリオ) である。この結果、排出集約型の世界経済につながる事が予測される。
2. 大気中の温室効果ガスの増加により、世界の平均気温は産業革命以前の水準を超えて上昇し続けている⁹。温室効果ガスに起因する気候変動評価のためのモデル (MAGICC) によると、SSP2-6.0のベースラインシナリオでは、世界の平均気温は今世紀末までに産業革命前と比べて3°C以上上昇する¹⁰。(なお、現在の気温は、産業革命前と比べて既に1°C以上上昇している。)
3. 温暖化によって気候が変化するため、生産要素に物理的な被害が発生する。デロイトのモデルでは6種類の経済的被害が示されており、アジア太平洋、欧州、アメリカ大陸の各地域の気候、産業、労働力の構造に応じて地域別に分類されている。これらの被害には、世界の平均表面温度上昇の傾向やその慢性的な影響が含まれる。このアプローチでは、自然災害のような極端な気候事象に起因する個々の急激な経済的ショックは明示的にはモデル化されていないが、気候変動による被害は増加傾向にあるものとして暗黙的に捉えられている。
4. 生産要素への被害が経済全体に分散することで、GDPに影響が及ぶ。排出量 (およびそれに対応する温度) が時間とともに変化することで、これらの影響とその相互作用も変化する。経済は気候に影響を与え、気候は経済に影響を与えるのである。

5. 時間、世界の平均気温、産業構造全体の経済生産性という重要な変数が組み合わされ、経済成長に関して代替的な複数のベースラインの見解が提示される。次に、気候変動による被害を含めたベースラインを参照しながら、具体的なシナリオ分析を実施する。シナリオには、現在のSSP2-6.0のベースラインの見解と比較して、排出量を増減させたり世界の平均気温を上下させたりする政策的措置も含めることができる。
6. 本レポートでは、ベースラインを参考に、ネットゼロへの移行シナリオを2つ作成し、適用している。1つ目のシナリオは「ターニングポイント」シリーズと同様のシナリオを反映したもので、世界が急加速で気候変動を緩和させ、排出集約型の活動やプロセスから経済を移行させるための調整を行うものである。この最初のシナリオでは、今世紀半ばまでに世界の平均気温の上昇を2°C以下に抑え、政府と企業が秩序ある方法で移行を進める役割を果たすことで衡平な移行が行われるという要素を考慮している。2つ目のシナリオは、同様の経緯をたどり、世界の平均気温の上昇結果も類似したものだが、政府や企業がディスラプションを緩和し、移行コストを最小限に抑える役割を果たすことによる、秩序ある計画的で衡平な移行は含まれていない。

このモデル化の枠組みでは、アジア太平洋、欧州、アメリカ大陸における気候や経済的影響に関する大規模な調査が行われており、当該調査結果はデロイトのD.Climateモデルのインプットとして使用されている（各地域のレポートについては、deloitte.com/global-turningpointのTechnical appendix（補足資料）を参照）。

ジョブ脆弱性指数

世界のジョブ脆弱性指数は、D.Climateモデルの雇用構成データを基に、関係各国の様々な統計局から情報を得ている。雇用構成データは、各産業で雇用されているフルタイム換算労働者を反映している。

国際貿易分析プロジェクト (GTAP) の分類を用いて、地域全体で共通の産業を使用している。含まれる産業は全世界の経済活動を網羅している。気温上昇と炭素価格が労働市場の動きにどのような影響を与えるかについての評価を基に、異常な気温と経済移行の影響に対して最も「脆弱である」と特定された産業がジョブ脆弱性指数の対象として選定されている。これは、「ターニングポイント」シリーズで実施されたD.Climateモデルにおける調査と仮定が基になっている。気候変動による物理的な被害やネットゼロへの移行リスクに対して最も「脆弱である」と特定された産業を表A.1に記載している。

表A.1: 気候変動による物理的被害やネットゼロへの移行リスクにさらされることがジョブ脆弱性指数で示されているセクター

区分	GTAP産業
 農業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水田稲作 ・ 小麦 ・ その他穀物 ・ 野菜・果物 ・ 油糧種子 ・ 糖料作物 ・ 繊維作物 ・ その他作物 ・ 牛 ・ その他の動物性製品 ・ 生乳 ・ 羊毛 ・ 漁業
 従来型エネルギー・鉱業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 石炭 ・ 石油 ・ ガス ・ 化石燃料からの発電
 重工業・製造業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 石油・コークス製造 ・ 化学品製造 ・ 鉱物資源製造 ・ 金属製造 ・ テクノロジー製造 (例: 機械・設備) ・ 輸送設備製造 ・ その他製造
 運輸	<ul style="list-style-type: none"> ・ 陸上運送 ・ 水上輸送 ・ 航空運送
 建設	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設

出所: デロイト・エコノミクス・インスティテュート、GTAP

「積極的な移行支援」 による雇用への影響

D.Climateモデルでは、**積極的な移行支援**は、排出シャドウプライスのメカニズムを通じて徴収された政府の収入が、排出削減を実現し、削減コストを相殺する政策的措置を示すために再分配されるという考え方を反映している。D.Climateでこの概念を適用することで、各国経済が排出量ネットゼロに向けて脱炭素化する際の、構造的調整の経路を進むことによる経済的影響（コスト）をより適切に表現している。

D.Climateは、今世紀半ばまでに排出量をネットゼロにするという排出制約に沿って排出削減を実現するために、排出量にシャドウプライスを課している。D.Climateでは、シャドウプライスは法制化された排出税や取引される排出価格とは異なるが、所定の排出量削減を達成することができる「経済的価格」の予測を表すという点では類似している。

デロイト・エコノミクス・インスティテュートでは、シャドウプライスのメカニズムを、政府が掲げた排出目標を達成するために課される行動、政策、投資、インセンティブ、規制、罰則などの様々な組み合わせを示すもの（また、これらの行動の経済的コストを示唆するもの）と考えている。

しかし、政府によって課せられた明確な市場ベースのメカニズムではないにもかかわらず、D.Climateモデルの要件として、政府が徴収する収入源が存在する。つまり、価格が課されることで、政府が徴収しなければならない収入源が創出されるのである。

移行支援は、以下の2点を目的としてD.Climateモデルで設定されるメカニズムである。

- ・（制約を超えて）排出価格を押し上げる削減を実現するための政府の政策、行動、投資についての見解を提供する。
- ・ 脱炭素化の加速に伴う産業および地域における構造的調整コストを相殺することで、より適切に反映させる。つまり、移行を実現する政府方針が、移行コストの再分配を考慮して実施されるか、または移行コストが経済成長と雇用創出を確保するための他の施策によって相殺されるかのどちらかであると仮定する。

移行支援は、D.Climateモデルに対する「ショック」として実施される。「ショック」とは、モデルが自動的に（内生的に）解決する以上の代替的な仮定を通じて、モデルに変化を生じさせることである。このように、ショックとは特定の変数の変化を表し、通常、シナリオの枠組みやストーリーに沿ったシナリオの結果と経済的影響に差異を生じさせる。

移行支援（または収益の分配）は通常、排出集約型の産業や経済の脱炭素化に伴って需要が高まる産業以外を対象として調査、設計、適用が行われる。つまり、政府の取り組みが、排出集約型の従来型エネルギーや新興のクリーンエネルギーに偏ることはない。どちらも主に価格と需要の変化に対応するものであり、想定されるエネルギーとテクノロジーの組み合わせの変化を反映するためにモデルに追加的な技術的生産性パラメータが課されているからである。

例えば、排出集約型の地域では、建設業、民間サービス業、小売業、公共サービス業などの分野での経済活動の多角化を目的として移行支援が行われる。これにより、経済や労働力に対する構造的なディスラプションが緩和され、脱炭素化の初期段階で雇用創出を促進することができる。

政府による投資は、対象となる各産業の資本と労働に対する効果的な減税や補助金を通じて実施され、移行期間中に徴収される政府収入によって国家レベルで制約される。投資は、移行によって発生する相対的なコストに応じて地域間で配分される。

移行支援が含まれていない場合のモデル化の結果は、「より鈍い」手段としてのシャドウプライスの経済的影響と、エネルギーとテクノロジーの組み合わせが変化することによる影響を狭い範囲で示している。また、この結果は本質的に、経済移行の成果を促進し、調整し、実現するうえでの政府の役割が定義されていないことを前提としている。現在、世界では多くの政府がネットゼロ目標に関連して様々なポリシーミックスや経済目標を提案しているが、上記のような前提に基づく結果は現状を適切に表すものではない。つまり、各国政府は、定められた削減目標を達成するためのポリシーミックス（規制、投資、インセンティブ、罰則など）を実施することにコミットしている。

移行支援を含めることにより、ネットゼロへの移行に伴う経済的コストの総額が徐々に低くなるとともに、ある時点で費用対効果のプロファイルが変化する。つまり、経済成長や雇用のディスラプションという点で、移行の全体コストが低くなり、移行の「配当」が発生するタイミングが早くなる。

グリーンカラー労働力 に関する職業の定義

気候変動や脱炭素化の影響を受ける職業に関する世界共通の定義はない。デロイト・エコノミックス・インスティテュートは今回の調査において、O*NETが作成したグリーンカラー労働力のカテゴリーを出発点として使用し、各カテゴリー内の職業を世界の状況に合わせて微調整している。

O*NET: 「グリーン」ジョブの定義

- **Green increased demand** (需要が拡大するグリーンジョブ) : グリーン経済の活動やテクノロジーの影響により、既存の職業における雇用需要が拡大する。ただし、この影響は各職業における仕事と労働者の要件に大きな変化をもたらすものではない。仕事の状況は変わっても、タスク自体は変わらない。
- **Green enhanced skills** (スキルの向上が必要なグリーンジョブ) : グリーン経済の活動やテクノロジーの影響により、現行のO*NETにおける標準職業分類の仕事と労働者の要件が大きく変化することになる。これにより、職業における雇用需要が拡大する場合もあれば、拡大しない場合もある。各職業の本質的な目的に変化はないが、タスク、スキル、知識に加え、資格などの外的要素が変化する。
- **Green new and emerging** (新たなグリーンジョブ) : グリーン経済の活動やテクノロジーの影響により、グリーン特有の仕事と労働者の要件が必要となるため、O*NETの分類に新たな職業が生まれる。この新たな職業は、完全に新しい職業である場合もあれば、既存の職業から「生まれる」職業である場合もある。

出所 : O*NET Resource Center, Occupational Listings: Green New and Emerging Occupations

ネットゼロへの移行に伴う雇用構造の変化によって混乱が生じると予想される職業（職業別・セクター別の影響）や、生産が気候に大きく左右される職業（職業別・セクター別の影響）についても、別途カテゴリーが追加されている。このカテゴリー化は、デロイト・エコノミックス・インスティテュートの労働市場分析やD.Climateなどの職業に関する予測手法を使用した複数の調査に基づいて実施されている。

すべての職業は、避けることのできない温暖化の影響またはネットゼロへの移行を通じて、何らかの影響を受けることが予想されるが、理論的に排出集約型のカテゴリーおよび気候に左右されるカテゴリーで議論される職業は、温暖化や移行の影響により生じる雇用の構造変化に対して非常に脆弱である。これらのカテゴリーにおける影響の性質上、経済における排出集約型の職業と気候に左右される職業の割合が、地域のジョブ脆弱性指数のスコアに多少反映されると予想される。

グリーンカテゴリーの策定において、O*NETではグリーン経済の活動とテクノロジーが職業の要件と新しい職業の開発に与える影響を調査した。調査では、ネットゼロへの移行により、仕事と労働者の要件が変化し、スキルの向上が必要なグリーンジョブや新たなグリーンジョブのための特有の仕事と労働者の要件が生じる可能性があることが分かった。

調査の結果、合計1,369のグリーンタスクがO*NETのGreen Task Fileに追加された。Green Task Fileには、スキルの向上が必要なグリーンジョブや新たなグリーンジョブのカテゴリー（グリーンタスクとグリーンタスク以外の両方を含む）に該当する138の職業それぞれについて、全体のタスクリストが含まれている⁶¹。

デロイト・エコノミックス・インスティテュートは、このデータベースと、ネットゼロへの移行時に世界で生じる職業への影響のタイミングに関するデロイトのモデルを活用して、2050年までのネットゼロへの移行を促進するために現在の労働力の中で活用できる既存のスキルの割合を予測している。

Deloitte Economics Institute

The pace and scale of global economic, social, environmental, and digital disruption is rapid, and we all now operate in a world we no longer readily recognize. This creates a need to understand how structural economic change will continue to impact economies and the businesses in them, and the livelihoods of our citizens.

In pursuit of economic prosperity, progressive organizations need future-focused, trusted advisors to help them navigate complexity and deliver positive impact. The Deloitte Economics Institute (the 'Institute')

combines foresight with sophisticated analysis to shape and unlock economic, environmental, financial, and social value. Connecting leading global insight and local knowledge with an independent perspective, the Institute illuminates future opportunities and drives progress.

The Institute's economic rigor comes from its cutting-edge analytic tools; experience working with businesses and governments; and the expertise of Deloitte firm practitioners who help shape public policy, deliver business insights, and inform investment rate. The Institute shares practical policy, industry know-how, and evidence based insights to help businesses and governments tackle the most complex economic, financial, and social challenges.

With over 500 economists practicing in Deloitte firms across Asia Pacific, the Americas, and Europe, the Institute's depth and breadth of experience is matched by a strong understanding of trends in global economies and their effect on business. Its dedicated team of economists works closely with the Deloitte network's industry leaders across the globe to apply economic thinking and commercial acumen to everyday business problems.

The Institute prides itself on rigorous qualitative and quantitative analysis, and is supported by proprietary and specialist models refined over many years. Our highly qualified economists and practitioners have a strong reputation for objectivity and integrity. All client services offered by the Deloitte Economics Institute are performed by practitioners at Deloitte firms.

For more information on the Deloitte Economics Institute, please visit our website:
www.deloitte.com/deloitte-economics-institute

執筆者

Dr. Pradeep Philip

Lead Partner
Deloitte Access Economics
pphilip@deloitte.com.au

Will Symons

Sustainability & Climate Leader
Deloitte Asia Pacific
wsymons@deloitte.com.au

寄稿者

Jennifer Wright

Editorial Director
Deloitte Asia Pacific

Takumo Yamada

Senior Sustainability Specialist Lead
Deloitte Japan

Michael Zheng Yu

Managing Partner, Financial Advisory
Deloitte China

Sanjukta Mukherjee

Head of Research
Deloitte Asia Pacific

Otoe Yoda

Specialist Lead
Deloitte Japan

Katherine Wannan

Human Capital Leader
Deloitte Australia

Viral Thakker

Sustainability & Climate Leader
Deloitte South Asia

Nicola Weir

Internal Sustainability & Climate Leader
Deloitte Korea

Struan Buchanan

Partner, Consulting
Deloitte Australia

Ei Leen Giam

Sustainability & Climate Leader
Deloitte South East Asia

Guoxiong Zhang

Managing Director
Deloitte Economics Institute
Deloitte China

Emily Hayward

Associate Director
Deloitte Economics Institute
Deloitte Australia

謝辞

本レポートの公開にあたり、以下の方々の支援に深く感謝します。

Libby Lang

Chaanah Crichton

Georgie Dowling

Oliver Mueller

Blythe Aronowitz

Matt McGrath

Franklin Wright

Claire Ibrahim

Nicole Scoble-Williams

Carmen Roche

Kashish Sakhrani

Tess Boyer

Briana Russell

「Work toward net zero」は2022年11月に公開されました。本レポートの公開は、オリジナルのグローバルレポートを作成したリサーチャー、ライター、寄稿者、プロジェクトチームなくしては不可能でした。

監訳者

丹羽 弘善

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 モニターデロイト/
サステナビリティユニット Climate change Lead 執行役員

余田 乙乃

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 モニターデロイト/
サステナビリティユニット スペシャリストリード

文末脚注

1. International Monetary Fund (2021), *Asia's Climate Emergency*
2. International Monetary Fund (2023), *Regional Economic Outlook, Asia and Pacific | Recovery Unabated Amid Uncertainty*
3. Deloitte (2021), *Asia Pacific's Turning Point*
4. Deloitte (2022) *Work toward net zero | The rise of the Green Collar workforce in a just transition*
5. ESCAP, UNEP and UNICEF (2022), *2022 Review of Climate Ambition in Asia and the Pacific*
6. Deloitte (2021), *Asia Pacific's Turning Point*
7. Deloitte (2021), *Asia Pacific's Turning Point*
8. Deloitte (2023), *Deloitte 2023 CxO Sustainability Report*
9. IRENA (2022), *Renewable Energy and Jobs Annual Review 2022*
10. International Energy Agency (2022), *World Energy Employment*
11. ESCAP (2022), *Asia Pacific Riskscape @ 1.5°C: Subregional Pathways for Adaptation and Resilience*
12. International Labour Organization (2021), *Regional study on green jobs policy readiness in ASEAN*
13. World Green Building Council (2021), *Asia Pacific Advancing Net Zero*
14. Deloitte (2023), *Steel: Pathways to decarbonisation*
15. Hydrogen Central (2022), *Asia Pacific has Potential to Lead on Development of Global Hydrogen Energy Ecosystem if Companies Cooperate*
16. Queensland Government (2022), *Nation's first hydrogen workforce plan delivered by Palaszczuk Government*
17. International Labour Organization (accessed 2023), *What is a just transition?*
18. The Intergovernmental Panel on Climate Change (2021), *Sixth Assessment Report of IPCC Working Group*
19. World Economic Forum (2022), *Why a just transition is crucial for transformative climate action*
20. Deloitte (2021), *People powering the future*
21. Deloitte (2023), *Deloitte 2023 CxO Sustainability Report*
22. Deloitte (2023), *Deloitte 2023 CxO Sustainability Report*
23. Deloitte (2022), *Deloitte's 2022 Climate Check Survey*
24. International Energy Agency (2022), *Enhancing Indonesia's Power System*
25. The White House (2022), *Indonesia and International Partners Secure Groundbreaking Climate Targets and Associated Financing*
26. ASEAN Briefing (2023), *Indonesia's Just Energy Transition Partnership: Impacts for the Green Economy*
27. Climate Investment Funds (2022), *Intersessional Meeting of the CTF Trust Fund Committee*
28. Ember (2022), *Per Capita Coal Power Emissions 2022*
29. Deloitte (2023), *Deloitte 2023 CxO Sustainability Report*
30. ESCAP, UNEP and UNICEF (2022), *2022 Review of Climate Ambition in Asia and the Pacific*
31. World Resources Institute (2021), *The Green Jobs Advantage: How climate-friendly investments are better job creators*
32. OECD.STAT (2019), *Selected data from Innovation in environment-related technologies*
33. International Labour Organization (2021), *Regional study on green jobs policy readiness in ASEAN*
34. The White House (2022), *Indonesia and International Partners Secure Groundbreaking Climate Targets and Associated Financing*

35. Ministry of Trade and Industry Singapore (accessed 2023), *What are ITMs?*
36. EDB Singapore (2022), *New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore*
37. EDB Singapore (2022), *New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore*
38. National Environment Agency (2023), *Environmental Services Industry Transformation Map 2025 To Strengthen Innovation, Improve Productivity And Create Quality Jobs*
39. Deloitte Insights (2021), *Leading in a low-carbon future*
40. Tata Technologies (2020), *Tata Technologies collaborates with Karnataka Government to transform industrial training institutes (ITIs) as technology hubs*
41. Siemens (2017), *Siemens signs MOU to establish Centers of Excellence across Karnataka*
42. Business Today (2022), *Google signs MoU with Karnataka govt, to support local start-ups*
43. Toyota India (2022), *Toyota Group Signs MoU with Government of Karnataka for Big Investments*
44. The ICCT (2021), *China's New Energy Vehicle Industrial Development Plan for 2021 to 2035*
45. The Wall Street Journal (accessed 2023), *China's EV Sales Broke Record in 2022 as Overall Auto Market Stalled*
46. International Energy Agency (2022), *World Energy Employment*
47. Precision Development (accessed 2023), *Ama Krushi – Scaling advisory services to millions of farmers in Odisha, India*
48. International Labour Organization (2019), *Skills for a greener future: a global view*
49. Ministry of Economy and Finance of the South Korean Government (2020), *Government Releases an English Booklet on the Korean New Deal*
50. NRDC India (2023), *India's Expanding Clean Energy Workforce*
51. SCGJ (2022), *Skill Council for Green Jobs Annual Report 2021–2022*
52. NRDC India (2023), *India's Expanding Clean Energy Workforce*
53. SCGJ (2022), *Skill Council for Green Jobs Annual Report 2021–2022*
54. International Energy Agency (2022), *Skills Development and Inclusivity for Clean Energy Transitions*
55. Acciona (2022), *Australia's first renewable energy training tower officially opened at Federation University*
56. Ministry of Education The People's Republic of China (2022) *The Construction Plan for Carbon Peaking & Carbon Neutrality Higher Education Training System*
57. Queensland Government (2022), *Hydrogen Industry Workforce Development – Roadmap 2022–2032*
58. Stanwell.com (2022), *Gladstone set to become world-leading hydrogen hub*
59. Deloitte and Circle Economy (2023), *The Global Circularity Gap*
60. Auckland Council Community and Social Innovation team (2021), *Creating shared prosperity through the circular economy*
61. The National Center for O*NET Development (2010) *O*NET® green task development project*

Deloitte.

デロイト トーマツ

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイトネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー合同会社、デロイト トーマツ 税理士法人、DT弁護士法人およびデロイト トーマツ グループ合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスクアドバイザー、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市に約1万7千名の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループWebサイト（www.deloitte.com/jp）をご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイトネットワーク”）のひとつまたは複数指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTLおよびDTTLの各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTLはクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィックにおける100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー、リスクアドバイザー、税務、法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500®の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来175年余りの歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters”をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの約415,000名の人材の活動の詳細については、（www.deloitte.com）をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、DTTL、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家にご相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。またDTTL、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対して責任を負いません。

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu Limited

© 2023. For information, contact Deloitte Tohmatsu Group.



IS 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301