



# Work toward net zero

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

November 2022



## 目次

	インサイト・サマリー	06
01	気候変動による未来の仕事の変化	12
02	気候変動と脱炭素化がもたらす労働力への影響	22
03	公正な移行における雇用機会の創出	34
04	新たなグリーンカラー労働力の構築	52
05	移行の道筋や機会を提供するスキル	66
06	グリーンカラー労働力に関する政策アジェンダの設定	72
07	文末脚注	88
08	Technical appendix (補足資料)	90
09	Global Contacts	107

このレポートは、[Deloitte Economics Institute](#) による本レポート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。

## 気候変動に関する科学的知見は、世界中の経済、コミュニティ、そしてビジネスに広まっています。

ここ数年の大きな進歩は、気候変動の課題を、環境的または道徳的な議論から経済の話へと移行させ、今では新たに商業的な話に変化させていることです。

デロイトの「ターニングポイント」(Turning Point) シリーズで取り上げているように、次のような現実が待ち受けています。気候変動の進行に歯止めがかからなければ、経済成長が減速し(2021年から2070年までに、正味現在価値ベースで約178兆米ドルの損失)、雇用とコミュニティが破壊される可能性があります。その一方で、世界的に能動的な移行を図り、気候変動に対処した場合、経済成長が見込まれ(2021年から2070年までに、正味現在価値ベースで約43兆米ドルの成長)、世界中の人々に雇用や収入がもたらされる可能性があります。

私たちは、世界がこれまでに経験したことのない速さで起こる産業革命の中で展開される経済の構造的な変化やダイナミクスを理解することで、今後の課題を乗り越えることができます。産業政策、エネルギーシステム、および消費者行動における難しい転換(資源の配分方法と、その配分に関わるプロセスが公正だと認識されることが、歴史を決定づける、当面の重要課題です)を通じて2050年までに排出量ネットゼロを達成することで、世界経済が根本的に変わっていくでしょう。

ネットゼロ経済への移行を計画し、コストを共通の利益で相殺すれば、経済史を振り返った際に、低排出への変革とその変革を導いた政府は支持されることでしょう。

このように、政府は経済的なパフォーマンスだけでなく、経済活動の中や国家間で成長がどのように広がっているかという点でも評価されるようになるでしょう。

公平性は単に移行の結果として生じるものではなく、移行を可能にし、経済や社会における持続可能性を推進するための重要な要素なのです。その中心にあるのが人々や人々の仕事、そして人々の生活です。

デロイトグローバルによるこのレポートでは、経済移行の結果ではなく、労働者と彼らのスキルを経済移行の原動力として位置付ける政策のフレームワークについて説明します。

気候変動に歯止めがかからなければ、世界中の雇用の約4分の1(約8億人の雇用)がリスクに晒されますが、世界経済が低排出の生産システムに移行する中で、労働者のスキルアップと再教育のための政策的措置を実施することで、経済成長の可能性を実現すると同時に、公平性の拡大を推進することができます。

現在は、スキルへの投資を優先する必要があり、政府や企業は目的を明確にして実施しなければなりません。

私たちは、職業や仕事だけでなく、スキルについて考えることで、移行期間中に追加される労働者の要件と、ネットゼロの未来における労働者の関与を支援する政策の役割を評価することができるようになります。

産業化によってブルーカラー労働者が出現し、テクノロジーとサービスの発展によってホワイトカラー労働者が出現したのと同じように、ネットゼロを目指す道筋において、新たにグリーンカラー労働力が出現しました。デロイトグローバルのモデルによると、グリーンカラー労働力に要求されるスキルは、現在の労働者が保有するスキルとあまり違いはないため、この人材を効果的に活用して、より多くのことを学ばせ、その他の人々を教育し、ネットゼロへの能動的な移行を行うことで、2050年には、世界中で3億人を超える雇用が増加するでしょう。

ただし、この追加雇用の創出は、労働力と脱炭素化の政策努力において、世界中の政府が積極的に政策支援を実施した場合にのみ達成できるものです。

このレポートでは、グリーンカラー労働力の政策アジェンダを提示し、雇用の効果を公平にするために、世界の脱炭素化に適応する産業と労働者への支援を、意思決定者がどのように考えるべきかの指針を示します。

また、このレポートではグローバルな視点(経済移行の原動力としてスキルを考えるフレームワーク)も提供していますが、地域に合わせて行動し、ネットゼロ世界で経済を牽引するために必要なスキルと地域の労働力の詳細を判断することが常に課題となります。

気候変動の影響を緩和し、脱炭素化の機会を生かすための移行を、政府や企業が(個別および共同で)どのように計画するかは、今後数十年間の公平性を決定する最大の要因の一つになるでしょう。

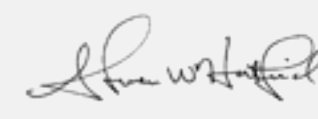
未来はあらかじめ決まっているわけではなく、私たちのスキルもあらかじめ決まっているものではありません。

私たち人類にとって希望となるストーリーが「ターニングポイント」に記載されているように、スキルに重点を置いた公正な移行を行うことは、全ての人々が繁栄を分かち合うという、希望と目的のある成長のストーリーになります。



**Jennifer Steinmann**

Global Sustainability & Climate Practice Leader



**Steven Hatfield**

Global Future of Work Leader

# インサイト・ サマリー



# 今世紀半ばまでに 「排出量ネットゼロ」を達成するために 世界経済を変革することは、 前例のない経済的な機会です。

## 世界経済の変革は、 前例のない経済的な機会です。

## 世界経済の変革は、 前例のない経済的な機会です。

## 世界経済の変革は、 前例のない経済的な機会です。

**適切な政策が実施されれば、30年以内に気候変動による最悪の影響を回避するとともに、新しい産業、より多くの雇用、将来性のある質の良い仕事を創出する産業革命を起こすことができます**

しかし、脱炭素という公約は、気候変動や移行期の雇用の混乱において適切な計画と支援が共に提供されなければ最も脆弱な人々にリスクをもたらします。経済が排出量のネットゼロに向かう中、気候変動を緩和するための世界的な取り組みの成功の是非は、これら脆弱な人々をどのように保護するかによって決定されます。

このレポートでは、気候変動とグローバル・ネットゼロ経済への移行によって最も悪影響を受ける産業、地域、労働者を特定し、低排出量の世界における成長の新しい分野への移行のために調整された政策が、どのように脆弱な労働者のための実行可能な雇用経路を生み出し、混乱を抑制し、世界的な生活水準を向上させることができるのかを示しています。

**極端な気候の変動（異常気象）と適切な計画のない経済移行こそが世界の労働者に大きなリスクをもたらすでしょう**

デロイト・エコノミクス・インスティテュート (Deloitte Economics Institute) の分析は、世界の8億人以上の雇用（現在の世界の労働人口の約4分の1）は、極端な気候変動と経済移行の両方の影響に対して非常に脆弱であると示しています。

特にアジア太平洋地域とアフリカにおける影響が深刻で、インドや中国の労働者など、これらの地域の多くの労働力がこれらの危機に過剰に晒されている産業での雇用の40%以上を占めています。

最大限に可能な経済成長と雇用創出を達成しつつ、気候変動の影響と脆弱な労働者への負担を軽減するために、移行が最適なペースと規模で行われることを確保するには政府の適切な公共政策という調整が鍵となります。

**ネットゼロへの協調的な調整、かつ迅速な移行により、新たな雇用が増加します**

デロイト・エコノミクス・インスティテュートのモデル化からは、今後10年間の迅速な脱炭素化と能動的な移行政策により、世界の全ての地域で長期的に経済成長と雇用が拡大する可能性があるということが分かります。脱炭素を機会と捉えることにより、移行が全ての人に機能するようにすることで、2050年までに世界で3億人以上の雇用を創出することができます\*。

つまりこれは、政府の積極的かつ適切な政策支援を受けた能動的な移行は、受動的で調整されていないネットゼロ経済への移行と比較して、より多くの雇用と世界中の労働者にとってより良い成果をもたらすことを示しています。

**ネットゼロ経済は、グリーンカラーの労働力を生み出すとともに、それらの労働力を必要とするでしょう**

排出量ネットゼロへの移行は、世界経済を根本的に変えると思われませんが、それは特定の種類の労働者がいなくなったり、彼らが携えているスキルの需要が消えたりするというわけではありません。むしろ、労働者とそのスキルは、雇用創出を実現するグローバル・ネットゼロという約束を果たす道筋を作るために不可欠です。

産業革命がブルーカラー労働者を特定し、それからの区別がホワイトカラー労働者を生み出したように、新しいスキルセットが新しい種類の労働者の候補を生み出しつつあります。

排出量ネットゼロへの移行により、新しいスキルを持つグリーンカラー労働力と呼ばれる労働者の候補の集団が生まれており、この労働力は、世界的な脱炭素化が現在の労働力をどのように変化させているか、そしてそれがネットゼロの世界における労働の未来をどのように再構築できるかを反映しています。

グリーンカラーワーカーは、オフィスワーカーまたは肉体労働者のどちらでもあり得ます。グリーンカラーかどうかは、業種やロケーション、スキルではなく、脱炭素化が仕事やスキルに影響を与えているかどうかによって決定されます。

既存の職業の中には大きく変化するものもあれば、その一部分だけを変える必要があるものもあるでしょう。または、グリーンカラーの労働力が未来の仕事を形作るにつれて、全く新しい職業が現れる場合もあるでしょう。デロイト・エコノミクス・インスティテュートは人材政策の設計の枠組みを形成するために、グリーンカラーワーカーを定義する5つの職業カテゴリーを確立した。これらのカテゴリーは、脱炭素化した世界経済のためにどのように人材政策をデザインするかのフレームワークにつながります。

**既存の労働者は、グリーンカラーの仕事に必要なスキルを既に携えています**

ネットゼロ経済への積極的な移行における経済的好機をもたらすためにはグリーンカラーの労働力におけるスキルについて考える必要性があり、本デロイト・エコノミクス・インスティテュートの調査において既存スキルのマッピングを行った結果、2050年までに排出量ネットゼロを達成するために、中長期で需要が増加するであろうグリーンカラー労働力の仕事に必要なスキルの80%以上が既存の労働力の中に既に存在することが分かりました。

これは、既存の労働者の多くが、現在の仕事に留まるため、または脱炭素化によって新しい仕事を得るために、完全なリスキルではなく、部分的なリスキルやスキルアップ (OJTなど) などが必要となる可能性が高いことを意味しています。また、これは経済の脱炭素化に伴い、より公平な雇用の機会を促進することができる可能性があることだと言えます。

つまり、グリーンカラーの労働力が発展するにつれて、ネットゼロ経済への移行によって直ちに悪影響を受けるのは一部の比較的少数の仕事になる、ということです。グリーンカラーの労働人口であろうとなかろうと（教員、看護師、接客業、中小企業経営者など）、経済全体のほとんどの労働者にとって、経済の脱炭素化によって彼らの役割に必要なスキルが変わる可能性は低いのです。

**先見の明を持った公共政策があれば、移行期において脆弱になる地域、産業、労働者を支援することができます**

今回、デロイト・エコノミクス・インスティテュートは、政策決定者が公平な雇用の達成のために、どのように産業と労働者が世界的な脱炭素化に適応することを支援するかを検討すべきかの指針となる以下の5つのグリーンカラー労働政策アジェンダを策定しました。

この政策アジェンダは、世界的なネットゼロ経済への積極的な移行の必要性によって形成されており、これはつまり労働力と脱炭素政策の取り組みにおいて世界中で政府が積極的な役割を果たすことが必要だということを示唆しています。

この政策アジェンダは、世界的なネットゼロ経済への積極的な移行の必要性によって形成されており、これはつまり労働力と脱炭素政策の取り組みにおいて世界中で政府が積極的な役割を果たすことが必要だということを示唆しています。

この政策アジェンダは、世界的なネットゼロ経済への積極的な移行の必要性によって形成されており、これはつまり労働力と脱炭素政策の取り組みにおいて世界中で政府が積極的な役割を果たすことが必要だということを示唆しています。

この政策アジェンダは、世界的なネットゼロ経済への積極的な移行の必要性によって形成されており、これはつまり労働力と脱炭素政策の取り組みにおいて世界中で政府が積極的な役割を果たすことが必要だということを示唆しています。

この政策アジェンダは、世界的なネットゼロ経済への積極的な移行の必要性によって形成されており、これはつまり労働力と脱炭素政策の取り組みにおいて世界中で政府が積極的な役割を果たすことが必要だということを示唆しています。

この政策アジェンダは、世界的なネットゼロ経済への積極的な移行の必要性によって形成されており、これはつまり労働力と脱炭素政策の取り組みにおいて世界中で政府が積極的な役割を果たすことが必要だということを示唆しています。

# グリーンカラー 政策アジェンダ

## 1/ 野心的な中間排出削減目標を設定

明確に定められ、実施された中間削減目標は、タイムリーな調整された移行をするために、業界、企業、個人が効果的な投資決定を行うよう導くことができます。排出削減のタイミングと規模を正しく把握することは、労働者の暮らしを良くし、経済全体の移行コストを下げることにつながる能動的な移行の鍵となります。ネットゼロ経済の人材政策は、適切な排出削減経路においての関数でなければなりません。

## 2/ 新しい産業政策の設計

新興国において排出量ネットゼロに向けた進展を加速し、最も困難な気候問題に取り組むには、経済システム全体で並々ならぬレベルの協力と調整が必要となります。

「システム」とは、従来の産業の定義や政策背景において捉えられているよりも広範に捉えられるものであり、脱炭素化へのシステムアプローチは、既存の産業が、エネルギー、運輸、製造、農業、土地利用のような要素が、一連の複雑で相互に接続されたシステムとして再構築されることを認識していなければなりません。政府、金融、技術は、変革と新しい雇用と成長の源の出現を可能にする触媒（カタリスト）的役割を持つこととなります。

「システムディール」とは、脱炭素に関連して定義された経済的成果を共同で設計、資金提供、執行するために、中央政府、業界団体、特定の企業、研究機関、技能組織の間で調整された取り決めを表すものです。またそれは「2050年までに、エネルギー、運輸、製造業、農業、土地利用システムはどのようにならなければならないか?」「労働力がこれらのシステムで成長を実現できるようにするために、今、何を变える必要があるのか?」などの問いに答えを出さなくてはなりません。

既存の産業と労働者に対して最小限の負荷と迅速な脱炭素化を実現するために、新しい産業政策設定はグリーンカラーの労働力を中心に据えられたものでなくてはなりません。

## 3/ 移行経路においての価値の高い仕事の創出

ネットゼロ経済への移行のコストとメリットのバランスを取るには、負の影響を受けた労働者に新たな雇用機会を提供する以上のことが必要です。彼らの生活水準と仕事への有意義な従事が維持されることを保証するために、同等またはそれ以上の質の高い仕事の機会をもたらす雇用への経路が必要となります。

よってスキルの経路に関しての政策設定は、賃金、労働条件、雇用保障の面でより良い結果を生み出すための構造を携え、ると同時に労働者のキャリアにおいての意義と目標が見いだせるものでなくてはなりません。

## 4/ 脱炭素化に向けた教育、能力開発体制の改革

教育、能力開発セクターは、人々が低排出の将来において新しくかつ充実した職業を確立するための政府の経済政策という名の艇子です。

教育・能力開発システムは、影響を受ける労働者や労働市場に新卒で入ってくる人々の高成長分野における需要の高いスキルの習得を促進するためのスキルアップとリスキルの役割を世界中で担っています。経済の脱炭素化に合わせて進化するように教育・能力開発部門を改革することは、脱炭素化の経済的潜在力を最大限に引き出すために極めて重要です。

## 5/ 必要としている場所にスキルを誘引することを人材政策の目標として据える

すべての労働者、スキル、または地域が同じ解決のための戦略的な政策案を必要とするわけではありません。よって、経済における特定の cohort 集団をターゲットとする「ポートフォリオ・アプローチ」をベースとすることによって積極的な移行期支援は経済、労働力、技能の向上の目標を目指すことができます。これは、脱炭素化のための地域ベースおよび cohort ベースの人材政策の設計の成功の核となります。

# 01

## 気候変動による 未来の仕事の 変化



経済の成長と発展には、ダイナミクスが重要です。経済は時間とともに成長し、進化しますが、歴史や天然資源、人々の創意工夫、そして、物事を改善していこうという政策立案者、企業、個人による絶え間ない努力が経済を形作ります。

しかし、経済成長や生活水準の向上は保証されているものではありません。経済が世界的に進化する中、公平で持続可能な経済成長のための要素を適切に組み合わせたととしても、決して満足してはいけません。

気候変動に世界がどう対応するかによって、良好な経済成長を実現できるかどうかが決まります。「ターニングポイント」に記述されているデロイトの分析によると、気候変動に歯止めがかからず、世界の平均気温が3°C上昇した場合、どの地域でも成長が鈍化することが分かっています。2070年までには、世界的な経済損失が合計で178兆米ドル（現在価値ベース）にまで増える可能性があり、生産性、雇用創出、生活水準、およびWell-beingが大幅に低下した未来になることが予想されます<sup>1</sup>。

2070年だけを見ても、世界のGDPは、気候変動による成長への悪影響が原因で7.6%低下する可能性があります。世界が迅速かつ協調的な行動を取らなければ、このように気候の悪影響が増加

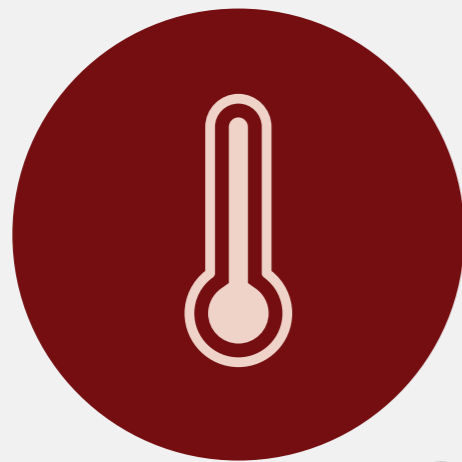
図1：  
グローバルの「ターニングポイント」の  
サマリーで報告される金額：コスト vs. 機会



気候変動が抑えられなかった場合に  
予想される世界的な経済損失の増加額

178兆米ドル

2021年～2070年の期間における  
正味現在価値ベース



した状態がニューノーマルになってしまいます。一方、今世紀半ばの排出量ネットゼロ達成に向け迅速に行動する中で、世界的な変革により、2070年までにはより強い経済成長がもたらされる可能性があります。デロイトのモデル化からは、そのような変革により、世界経済の規模は2070年までに正味現在価値ベースで43兆米ドル増加する可能性があることが分かっています（図1）。

今世紀半ばまでに排出量ネットゼロを達成するために経済を変革することは、今後の世界経済の道筋を変えるチャンスなのです。政策を適切に組み合わせることで、30年以内に産業革命が起こり、気候変動がもたらす最悪の影響が回避されると同時に、新たな産業が生まれ、より多くの仕事や新しい種類の仕事とスキルセットが世界中にもたらされる可能性があります。ネットゼロの変革は気候にとっても経済にとってもWin-Winの結果となります。

ただし、気候変動によるダメージと雇用の混乱の両方に対して脆弱な人々に適切な計画と支援が提供されない限り、脱炭素という公約はリスクとなります。政策立案者とビジネスリーダーがネット

ゼロへの取り組みを加速させる中、世界的な取り組みの成功の是非は、現在最も脆弱な人々をどのように保護するかによって判断されることになるでしょう。

世界が持続可能な経済成長の新時代に入り、排出原単位を経済の生産システムから切り離しているため、経済や社会をより公平に再構築する機会がもたらされています。ネットゼロ世界への移行は、労働者の創意工夫によってのみ達成されます。また、スキルに焦点を当てることにより、労働者が経済移行を推進できるようになり、そうすることで公正な移行が実現できます。



協調的な気候変動対策により  
可能となる世界経済の拡大規模

43兆米ドル

2021年～2070年の期間における  
正味現在価値ベース  
(気候による被害を受けた場合の  
ベースラインとの比較)





# 労働力の公正な移行において考慮すべき「繁栄」と「公平性」

**世界経済の脱炭素化に伴い、全ての社会が持続可能な経済的繁栄と公平性を目指さなければなりません。つまり、移行を意図した公共政策においては、経済活動における利益全体（繁栄）の規模を拡大すること、その利益をどのように切り分けるか（公正・公平性）の両方を考慮する必要があります。ネットゼロへの移行が成功するかどうかは、政策によりこの両方をいかにうまく実現できるかで決まります。**

しかし、経済的变化の本質を考えると、大多数の人々がより良い生活を送り、混乱と不公平さが最小限になるように移行することは困難かもしれません。ただし、困難ではありますが、不可能ではありません。

その中では、リソース配分方法や、その配分プロセスの公平性が当面の重要課題です。つまり、政府と企業は、影響を受ける人々の生活を守るための重要な役割を担っているということです。

公平な気候変動対策という考えは、ネットゼロへの移行や様々な問題（世代間での不利な状況、世界的な貧困、政治的・経済的排斥、土地の権利、差別、失業など）における成果と密接に関連

しています。移行や気候変動の緩和により、各国がそれぞれの気候変動や脱炭素化の目標を達成することができるようになるだけでなく、市民、政府、企業の間でよりレジリエントな社会契約が作られるようになります。経済にとっての移行コストを下げつつ、このような社会契約を強化することは可能です。

移行計画を策定し、新しい機会と平等な共通利益とでコストを相殺することができれば、低排出への変革は経済史上において好意的に回顧されるものになるでしょう。また、移行に伴う手続き、制度、成果が公平であるという確信があれば、気候変動を効果的に解決するために国を超えた協力や国内での協力を得られる可能性が高くなります<sup>1</sup>。

公平性は単に移行の結果として生じるものではなく、移行を可能にし、経済や社会における持続可能性を推進するための重要な要素なのです。ネットゼロへの公平な移行を実現するために、世界の労働力の役割について理解することは、公共政策にとって重要なことです。

# 労働者が移行のキードライバーです

**労働力はそれを構成する人間と同じくらい複雑なものです。この複雑さと経済の絶え間ない変化が相まって、労働力の人口構成上、創出される職種と、それを埋める労働者・保持するスキルとの間にギャップが生じています。**

人材政策上、そのようなギャップはこれまで経済力が要因であると考えられ、その変化に政策で対応する必要があるとされてきました。経済により、新たなスキルを必要とする様々な仕事が創出され、労働者は競争力維持のための能力開発を必要とするため、そのリスク体制が確立されます。公共政策では、「雇用またはスキルのギャップ」が生じていることを確認し、そのギャップをどのように埋めるかを考えます。

しかし、このような方法で人材政策を実施すると、労働者と経済全体にとってより良い結果を生み出す機会を逃してしまいます。公正な経済移行では従業員の力を活用し、世界的なネットゼロを実現するためにその力を使う必要があるのです。それを実現するには、低排出経済にするために必要なスキルやサポートに事前に投資しなければなりません。

世界は、近い将来のグリーンカラー労働力を生み出すために、グローバルな労働力のスキル、知識、経験を活用する必要があります。ネットゼロへの移行は労働者が偶然体験するものではなく、今日の労働者がその移行を作り出すものなのです。

今日の労働者は、経済と自身の成功の両方にとって資産となる貴重なスキル・知識・経験を携えているため、経済が移行するにつれ、自身のスキルを新たな方法で活用したり、新興産業を構築したり、新しい職業を創造することに繋がるでしょう。公正な移行とは、将来失われる、あるいは創出される雇用に焦点を当てることだけではありません。それは、将来必要とされるスキルに関することでもあり、新たな経済的機会がある世界で、労働者がそのようなスキルを使うための潜在能力を人材政策によっていかに引き出すことができるかということでもあります。

# 政策選択が 労働力移行に 与える影響の モデル化



デロイトの「[ターニングポイント](#)」シリーズでは気候変動に歯止めがかからなかった場合の経済的コストと、協調的な行動により経済を脱炭素化し、今世紀半ばまでに排出量ネットゼロを達成した場合の機会について紹介しています。



このレポートでは、脱炭素化が雇用に与える影響と、グローバルで公平なネットゼロへの移行を人材政策でどのように実現できるのかについて、分析に基づき、より詳細に説明します。

デロイト・エコノミクス・インスティテュートは、シナリオ分析を用いて、グローバルなネットゼロへの移行と気候変動が雇用や仕事に与える影響をモデル化しました。

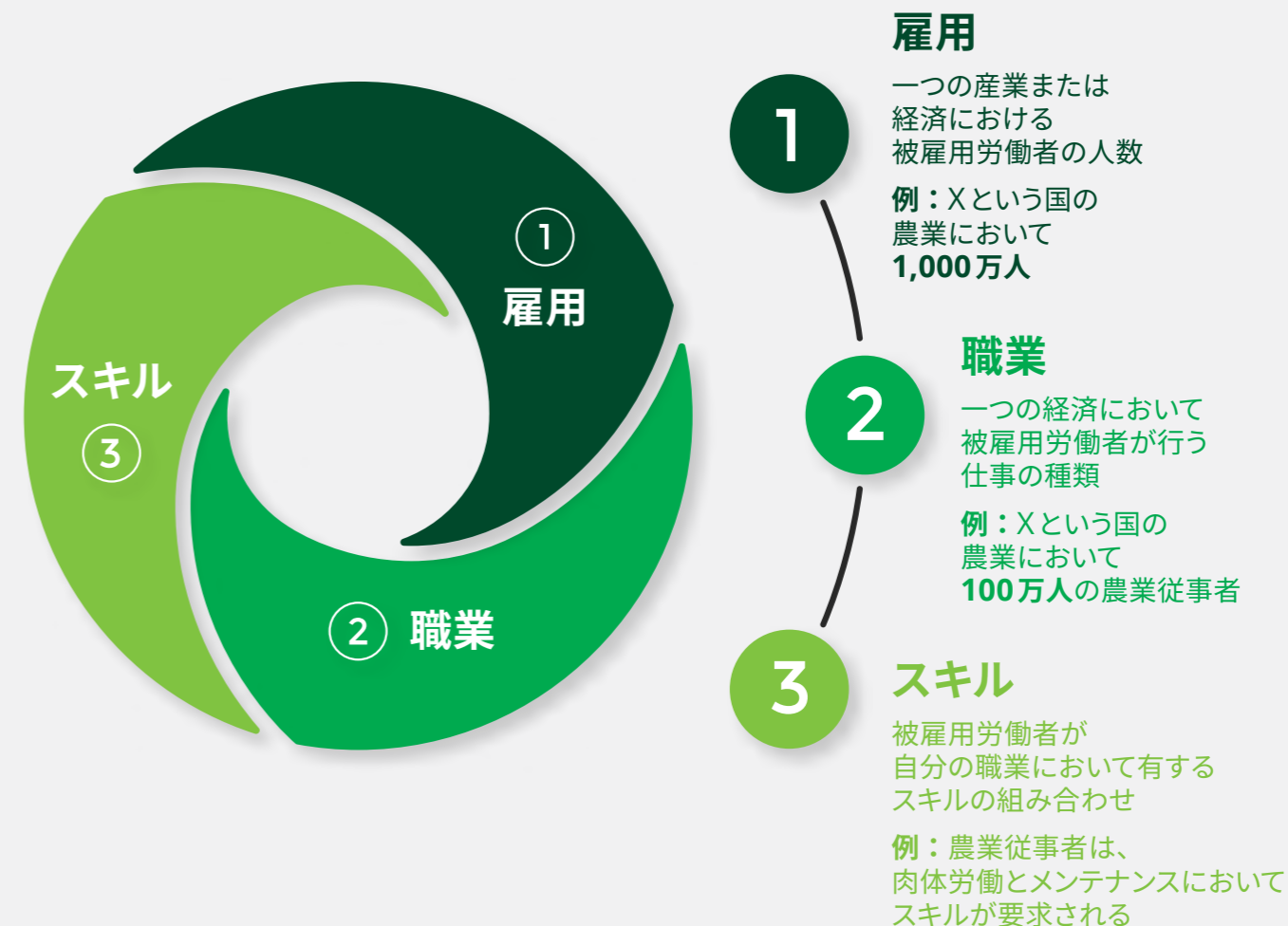
この研究では、地域別応用一般均衡モデルをデロイトが独自に調整した気候変動統合評価モデル (D.CLIMATE) によるシナリオ分析を用い、気候変動による被害とネットゼロへの移行が経済の生産高 (国内総生産) や産業の成長 (粗付加価値)、そして世界経済および各国の雇用にどのような影響を与える可能性があるかを説明しています<sup>2</sup>。

このモデル化では、グローバルな気候変動やネットゼロへの移行による雇用への影響要因や規模を判断しています。また、研究者は、このモデル化を使用して、今日の産業や雇用の脆弱性についての洞察を得ています。現在の労働力の脆弱性を理解することにより、ネットゼロへの移行に公平性を取り入れ、雇用数増加やデメリットを抑制するため、政策の取り組みのどの部分に集中すべきかについて判断できます。

この知見に基づき、デロイト・エコノミクス・インスティテュートは、グローバルでの移行の道すじを調整・支援し、世界経済がネットゼロを達成するための「雇用の配当」をモデル化しました。この配当には、明確なメリットが反映されています。それは、政策を調整することによって、労働者とコミュニティに対して現在から将来にわたってより公平な成果を確保するものです。

この洞察は、人材政策のソリューションが、コストを最小限に抑えながらより大きな機会を創出するための、より公正な移行をどのように後押しできるかについてのアセスメントを提供します。アセスメントでは、グリーンカラー労働力における仕事の変化に伴い、移行の中で職業とスキルがどのような影響を受けるかに関する情報を得ることができます (図2)。アセスメントに適用する方法の詳細な情報については、「Technical appendix (補足資料)」を参照してください。

図2：分析フレームワークの概観



今回の分析

- 脆弱性から：**  
D.CLIMATEを使用して、気候変動とネットゼロへの経済移行が世界経済の**雇用**にどのように影響を与えるかをモデル化
- 機会まで：**  
D.CLIMATEを使用して、公正なネットゼロへの移行による世界経済の**雇用機会**をモデル化
- グリーンカラー労働力：**  
経済の脱炭素化が**職業**にやグリーンカラー労働力の創出に与える影響
- 仕事の通貨としてのスキル：**  
公正な移行と雇用機会を確保するために、**スキル**がどのように人材政策の焦点となるべきか

# 02

## 気候変動と 脱炭素化が もたらす 労働力への影響



すべての地域や  
「場所」において  
経済的優位性の本質が  
それぞれ異なるため、  
地域によって産業分布と  
経済成長のドライバーは  
本質的に異なります。

経済的混乱が発生すると、特定の地域、産業、そしてその労働力が、他よりも大きな影響を受けます。

世界経済を脱炭素化するには、デザインによる低排出量化という根本的な転換が必要です。このダイナミックなプロセスでは、様々な期間において、複数の当事者、地理、システム、テクノロジーの間でユニークな相互作用が起こるでしょう。世界的な移行は、単一のプロセスではなく、地域に基づく一連の移行であり、それぞれの移行は、物理的気候や独自の移行リスクに加え、政策立案者がどのように準備するかによって形作られます。

労働者への負の影響を最小限に抑えるサポートが必要なのは「どこ」の「誰」かについては、経済史から分かることがよくあります。しかし、ネットゼロへの移行には独特の特徴があります。それは、政策立案者が移行のために準備できる方法が異なるということです。

そもそも、気候変動や脱炭素化に対するアプローチを「変えない」場合の環境的・経済的・社会的コストは、移行時のコストよりも大幅に高くなります<sup>2</sup>。つまり、世界経済は、世界の平均気温の上昇を抑制するための排出量ネットゼロという最終目標に向かい、明確な理由をもって脱炭素化を進めているということです<sup>11</sup>。

私たちは何から脱却し、どこへ向かっているのかを分かっています。そのため、適切な政策があれば、労働力移行によって誰も置き去りにされないようにすることが可能です。



# 変化に対して 最も脆弱な 労働力の特定

デロイト・エコノミクス・インスティテュートは、気候変動および脱炭素化に対して脆弱な人々を特定するため、気候変動がもたらす被害やネットゼロへの経済移行に対して極めて脆弱とされる産業における、各国の被雇用者数（仕事の数）の現在のシェアに基づいて、**ジョブ脆弱性指数**を構築しました。

この指標は、失業を測る基準ではなく、気候変動がもたらす影響緩和やネットゼロ経済移行によるコスト減少が政策で実現できなかった場合、（経済的・社会的に）失うものが最も大きい地域をベースとした相対的な「雇用の脆弱性」を示しています。

雇用が脆弱でない地域、産業、仕事はありませんが、他と比較して著しくリスクレベルが高いものも見られます（図3）。このように、世界の全ての地域が気候変動や移行のリスクに晒される中、ジョブ脆弱性指数により相対的な脆弱性を測ることができます。

ジョブ脆弱性指数が最も高い地域には、以下のような特徴があります。

- 労働者の多くが、熱ストレスなど極端な気候変動に晒されることの多い産業に従事しています。
- 労働者の多くが、発生頻度が増加している深刻な自然災害や極端な気候変動により、生産性や出資が阻害されている資本集約型産業に従事しています。
- 国民所得と経済成長のかなりの部分が、移行リスクに晒されている鉱業・化石燃料・エネルギー集約型の生産に依存しています。

図3：  
ジョブ脆弱性指数が示すこと

ジョブ脆弱性指数で示された、気候変動の物理的な被害およびネットゼロへの移行リスクに晒されるセクター



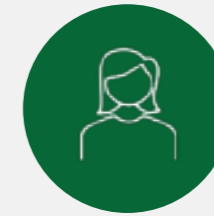
農業



従来型エネルギー



重工業・製造業



運輸



建設業

ジョブ脆弱性指数については、2021年の雇用情報を含むD.CLIMATEデータを使って各産業について構築しており、次の5つの主要産業が脆弱であることを特定しました。

1 / 気候変動による物理的な被害には、資本被害、海面上昇による利用可能な土地の被害、労働者の熱ストレスの影響、人体への健康被害、作物収穫量の変化による農業被害、観光業が外貨純流入に与える影響などが含まれます。

2 / ネットゼロへの移行による経済調整コストは、化石燃料、重工業、農業などの排出集約型産業において、産業とその労働者を混乱させる可能性があり、このような混乱は、排出集約型の活動、資産、プロセスを低排出型の代替物に置き換える必要があるために発生します。

国や地域の脆弱性は、これらの産業に従事する労働者が総雇用者数に占める割合によって決まります。例えば、農業、従来型エネルギー・鉱業、重工業・製造業、運輸、および建設業に従事する国の労働力が40%を超える場合、その国は極めて脆弱です。この脆弱性指標をベースに、各国の相対的な脆弱性を基にそれぞれの国を点数化しています。例えば、アルゼンチン、チリなどの南米諸国は、脆弱な産業に従事する労働者の割合が最も低いため、順

位も最下位です。また、例えば、アフリカの数力国では、これらの産業に従事する脆弱な労働者の割合は他国と比べてかなり高いため、順位も高くなっています。ジョブ脆弱性指数の手法に関する詳細については、「**Technical appendix（補足資料）**」で説明しています。

# 世界的なリスクと地域への影響

図4：世界の脆弱性

世界の労働人口の

1/4 



800 億人以上の雇用

が極端な気候変動と経済移行の影響に対して非常に脆弱な状態です

デロイトの分析によると、8億人以上の雇用と、その仕事に就く労働者たちは、極端な気候変動や経済移行の影響に対して非常に脆弱な状態です<sup>3</sup>。これは世界の労働人口の4分の1以上に相当するため、気候変動対策と公正な移行計画の両方が世界的に急務であることを意味します<sup>4</sup>。

ジョブ脆弱性指数によると、雇用の脆弱性が最も高い国は、アフリカとアジア太平洋地域の国々です。インドや中国など、これらの地域の多くの労働力については、脆弱な産業における雇用が40%を超えています（詳細なリストについては、「Technical appendix（補足資料）」を参照してください）。これらの産業に従事する全ての労働者が悪影響を受けるわけではありませんが、極端な気温や適切な計画のない経済移行に対する労働力の脆弱性レベルは、それらの産業において経済の生産高を生み出す資本と労働集約度の組み合わせに大きく左右されます。

アフリカやアジア太平洋地域の多くの経済にとって、経済活動や経済成長、そして雇用の創出方法の組み合わせが、労働者と彼らの生活を支える仕事の両方を危険に晒す「最悪の状況」を生み出しています。

これらの地域は、位置的に世界の平均気温の上昇に伴う物理的な気候リスクが最も高く、通常、このような地域には高排出産業が含まれており、計画が不十分な場合、ネットゼロへの移行が非常に脆弱になります。

この両方のリスクの経済的影響は、時間とともに複合的になり、それぞれがお互いを強めることとなります。つまり、世界経済は気候変動に歯止めがかからないことで多くを失うと同時に、気候変動の影響を緩和するための脱炭素化を計画しない場合の損失も最も多くなります。この「二重」のリスクにより、気候変動と移行のコスト負担に不公平さが生じます。

脆弱な仕事に就いている労働者の割合が低い国であっても、極端な気候変動の影響やネットゼロへの移行にかかる費用を管理する必要がある人の数は、依然として多く存在します。

例えば、ジョブ脆弱性指数のスコアがアフリカやアジア太平洋の地域よりも低い南米では、「脆弱な労働力」に該当するのは約5,000万人の労働者です。つまり、ネットゼロ経済において有意義

な仕事を確保するために、的を絞った移行支援と緊急の世界的気候変動対策を必要とする人々が5,000万人いると推定されるということです。

このような管理をすることは、どの経済圏においても容易なことではなく、これらのリスクにおける非常に局地的な影響については、かなりの注意が必要です。

## 雇用の脆弱性が最も高い国々がある地域



アジア太平洋

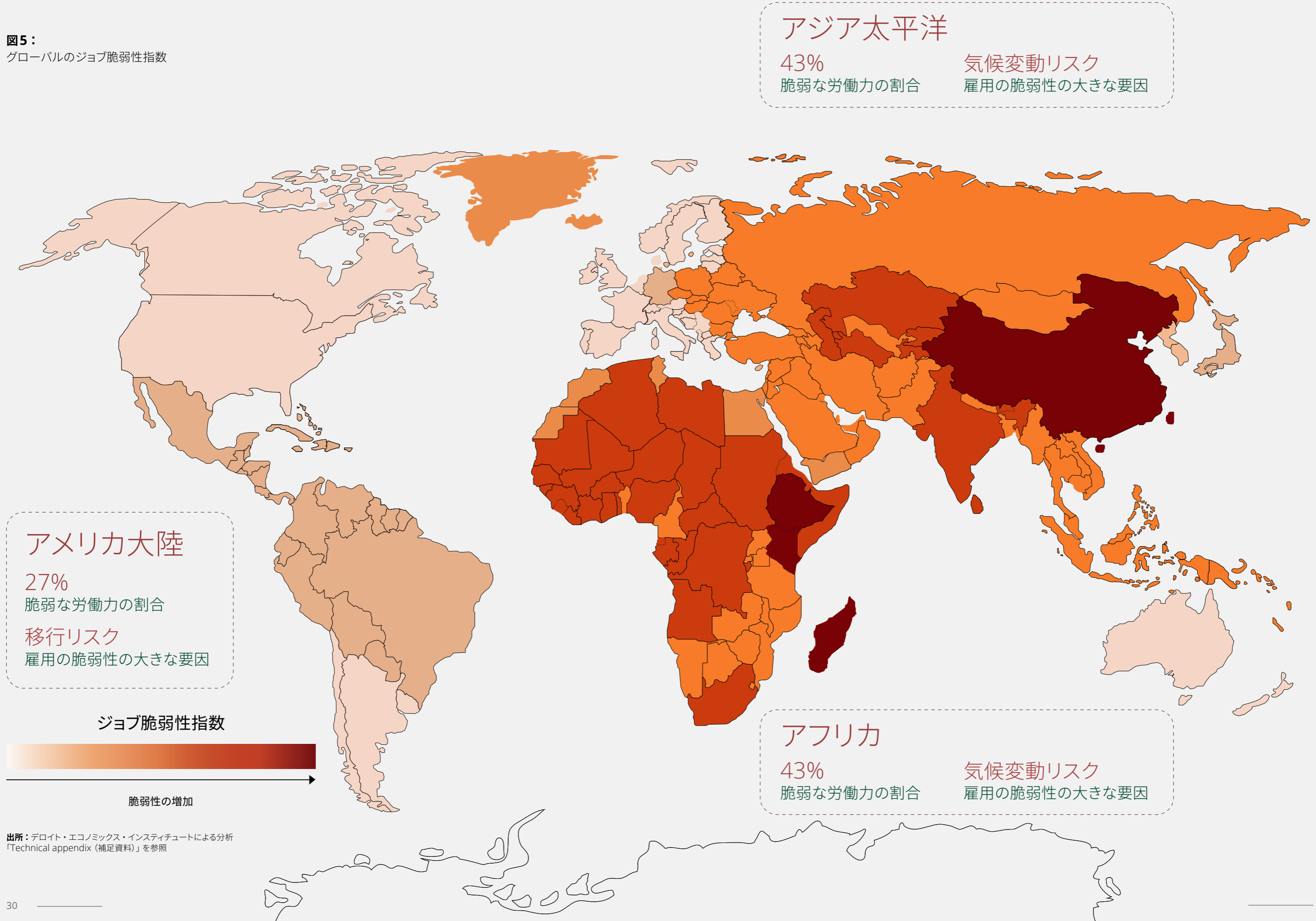
アフリカ

非常に脆弱な労働力：労働者の

40%

が危機に晒されている産業に従事

図5：  
グローバルのジョブ脆弱性指数





# 地域別の雇用脆弱性指標：米国

## フォーカス：全米における脆弱性

米国全土にわたり、脆弱な雇用の占める割合は他の地域よりも低い状態です。しかし、これはリスクが低いということを示すものではなく、気候変動対策や脱炭素化計画に関して、経済的な自己満足に陥ってしまう可能性があります。つまり、米国全土の脆弱性リスクは、気候変動や移行のリスクがもたらす場所ごとの影響を分からなくしてしまうのです。

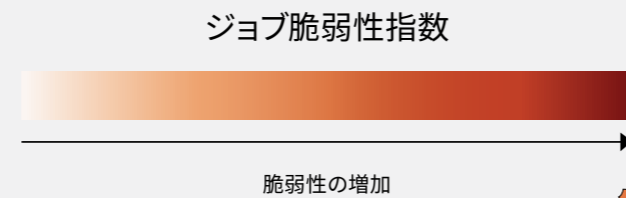
## 米国で1,300万人以上の雇用が、極端な気候変動や経済変動の影響に対して非常に脆弱です<sup>5</sup>。

脱炭素化の計画や管理を実施しないことが、テキサス州やルイジアナ州など、エネルギーを産出する南部の州に集中している雇用に経済的影響を与える最大の要因となる可能性があります。これらの地域の雇用は、化石燃料への依存度が高い産業や活動に集中しています。現在、これらの地域では、労働力の4分の1以上がこのような非常に脆弱な産業に従事しています。

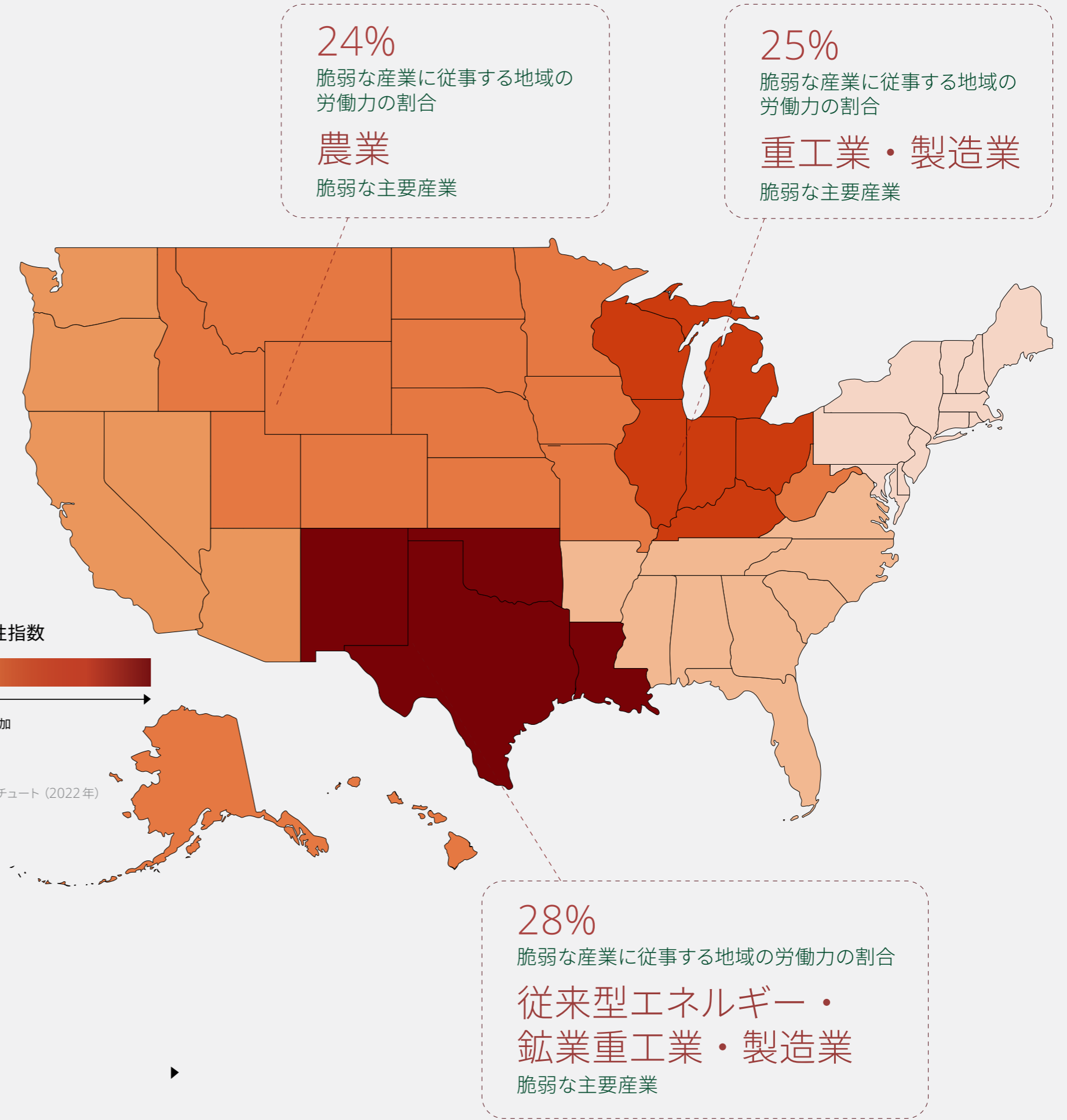
同様に、重工業が集中するミシガン州やインディアナ州など、五大湖周辺の州は、革新的な低排出技術を導入するために、世界と国内の脱炭素化を迅速に計画する必要があります。産業の需要を転換させ、労働者のスキルベースを新たな方向に調整するような脱炭素化計画を積極的に計画しなければ、雇用の脆弱性が増加してしまいます。

適切な計画のない移行のリスクが優勢の中、アイオワ州やカンザス州のように農業セクターが大きい州は、気候変動の影響を受けるリスクが高いため、移行コストが増える可能性があります。ここでは、極端な気候変動が進んだ場合、脱炭素化を同時に管理する必要がある産業において生産性が低下し、経済成長が阻害されることになります。

図6：地域別の雇用脆弱性指標：米国



出所：デロイト・エコノミクス・インスティテュート（2022年）



# 03

## 公正な 移行における 雇用機会の 創出



排出量ネットゼロの達成は、  
世界経済を根本から変えます。  
これには、産業政策、  
エネルギーシステム、  
および消費者行動の  
大きな転換が伴います。

新しい技術や活発な新興産業が発展することで、排出集約型産業の活動が混乱するため、これらの転換は排出集約型産業とそれに関連する雇用を減少させる一因となるでしょう。このことは、どの地域の労働力にとっても重要な影響を及ぼしていくことになります。

しかし、雇用の数が減っても、人々やそのスキルがなくなるわけではありません。したがって、脱炭素化と雇用創出の両方を実現するような新産業や経済的需要がある分野への投資が、移行を成功させるために重要となります。

デロイト・エコノミクス・インスティテュートのモデル化では、今後10年間に大胆な気候変動対策と能動的な移行政策を行うことにより、世界の全ての地域がより強い経済を手に入れることができることが分かっています<sup>6</sup>。

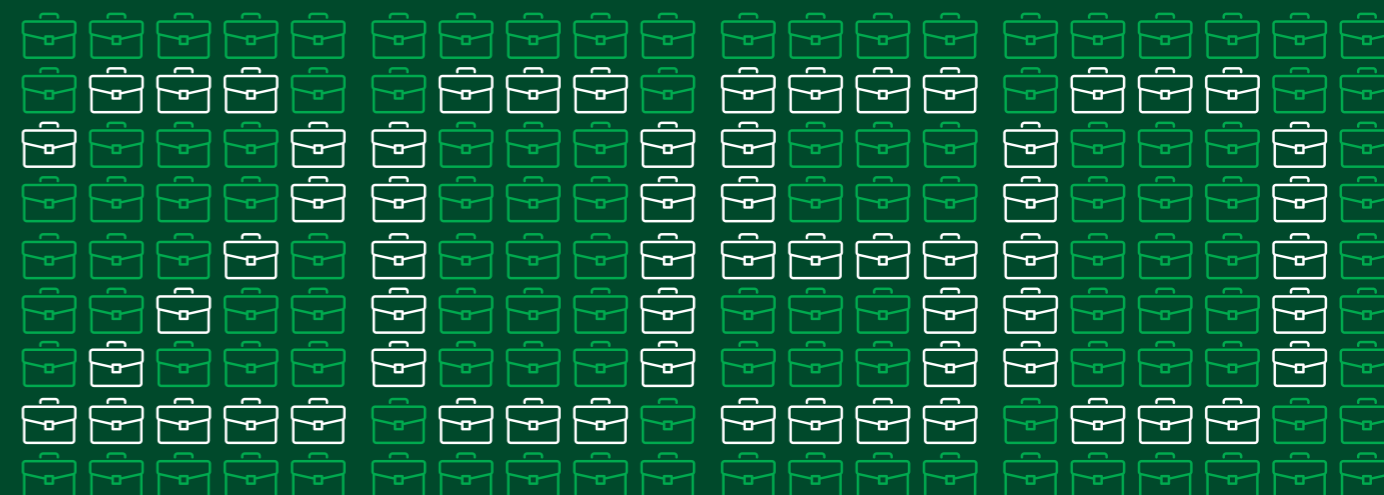
この経済的成果は、気候変動の影響を最小限に抑え、雇用機会を実現する、世界的なネットゼロへの移行を成功させた状況を反映します。



移行の恩恵を全ての  
人々が享受できた場合、  
2050年までに、

3億人

以上の雇用が  
世界中で  
増加します<sup>iii</sup>



# 2つの移行に関するシナリオ

図7：  
能動的な移行および受動的な移行の  
コンセプトに関するサマリー



## 受動的な移行

ネットゼロは達成されますが、人材政策が脱炭素化政策と連携していないため、スキルと雇用のミスマッチが生じ、低排出セクターと経済の成長が制限されます。衰退産業から成長産業への労働者の移動を支援する積極的な政策がないため、不平等が拡大します。

### 経済の状態：

- ネットゼロまでの進みが遅い
- 政府が介入していない
- インセンティブがミスマッチ
- 正式な市場メカニズムがない
- 資本の再配分が遅い
- クリーンテクノロジーの導入が遅い

### 労働力の状態：

- スキルギャップに関する計画がない
- 雇用の需要がミスマッチ
- 企業は新たなスキル要件に関して準備不足
- 雇用の成長が低く、遅い



## 能動的な移行

2050年までにネットゼロが達成され、低排出産業の成長を加速するための適切なスキルと労働力がある経済になります。今日から公平な雇用を計画することで、労働者に対する移行コストを最小限にします。

### 経済の状態：

- ネットゼロまでの進みが早い
- 政府が中心的な役割を担う
- 規制の枠組みがある
- 市場ベースのメカニズム
- 資本が再配分されている
- クリーンテクノロジーが普及している

### 労働力の状態：

- スキルギャップが特定されている
- 新しいスキルの経路
- OJT (On-the-job training)
- 需要のあるスキルに対応したマイクロクレデンシャル
- 新産業における雇用創出

# 全ての人々が 恩恵を受けられる 移行へ



雇用の配当とは、受動的な移行経路と比較した場合の経済における総雇用数の追加的水準のことを指します。分析によると、世界経済とそれを支える労働力は、排出量ネットゼロを実現し、移行コストを相殺するための支援（つまり、**能動的な移行**）を必要としています<sup>7</sup>。

ネットゼロへの移行において、企業や産業が労せずして利益を得ることができないのと同様に、世界各国の政府は、自らがコミットしたネットゼロ世界を実現するために、政策、投資、規制、インセンティブを慎重に計画する必要があります。

固有の経済的脆弱性および、気候変動と移行の両方のリスクに晒されることを乗り越えるには、的を絞った対策が必要です。能動的な移行の支援は、政策介入が限定的である受動的な移行と比較して、移行を全ての人々にとって役立つものにし、大きな雇用機会を創出します。

移行における雇用機会は、公平性を計画することにより創出されるため、労働力を脱炭素化に活用しながらネットゼロへの道筋を示すことは、労働者とコミュニティにとって、現在から将来にかけて大きな雇用の配当と良好な雇用を生み出すことができます。

このように積極的に調整を行わなければ、ネットゼロへの移行は無秩序に行われ、経済や雇用に高いコストが発生する恐れがあります。**受動的な移行**を許してしまうのは、計画とタイミングの悪さが原因である可能性があります。産業界は低排出の経済システムのニーズを満たそうとして適切な労働者やスキルの確保に苦勞するため、失業率の上昇や過少雇用が起こったり、雇用拡大が鈍化したりすることが予想されます。そのため、ネットゼロへの移行がゆっくりとした低成長なものになります。



## 能動的な移行による 「雇用の配当」のモデル化

デロイト・エコノミクス・インスティテュートでは、協調的かつ積極的な支援を受けたグローバルな移行によって世界経済がネットゼロを達成した場合の「雇用の配当」をモデル化しています。この配当は、経済の脱炭素化において、雇用創出と雇用結果の改善を確保するために、公平な移行が果たすことのできる普遍的な役割を反映しています（図7）。

雇用の配当とは、受動的な移行経路と比較した場合の経済または産業における総雇用数の追加的水準のことを指します。

能動的な移行シナリオと受動的な移行シナリオの両方を、ネットゼロに移行せずますます大きな気候変動コストとなる「ベースラインの世界観」というシナリオと比較します。このベースラインのシナリオは、世界経済、アジア太平洋、アメリカ大陸、欧州を対象として「今日からはこれ以上の対策を実施しない」という道筋が記載されている「ターニングポイント」シリーズのデロイト・エコノミクス・インスティテュートの分析と一致します。

**図8：**  
能動的な移行により生まれる  
「雇用の配当」のモデル化

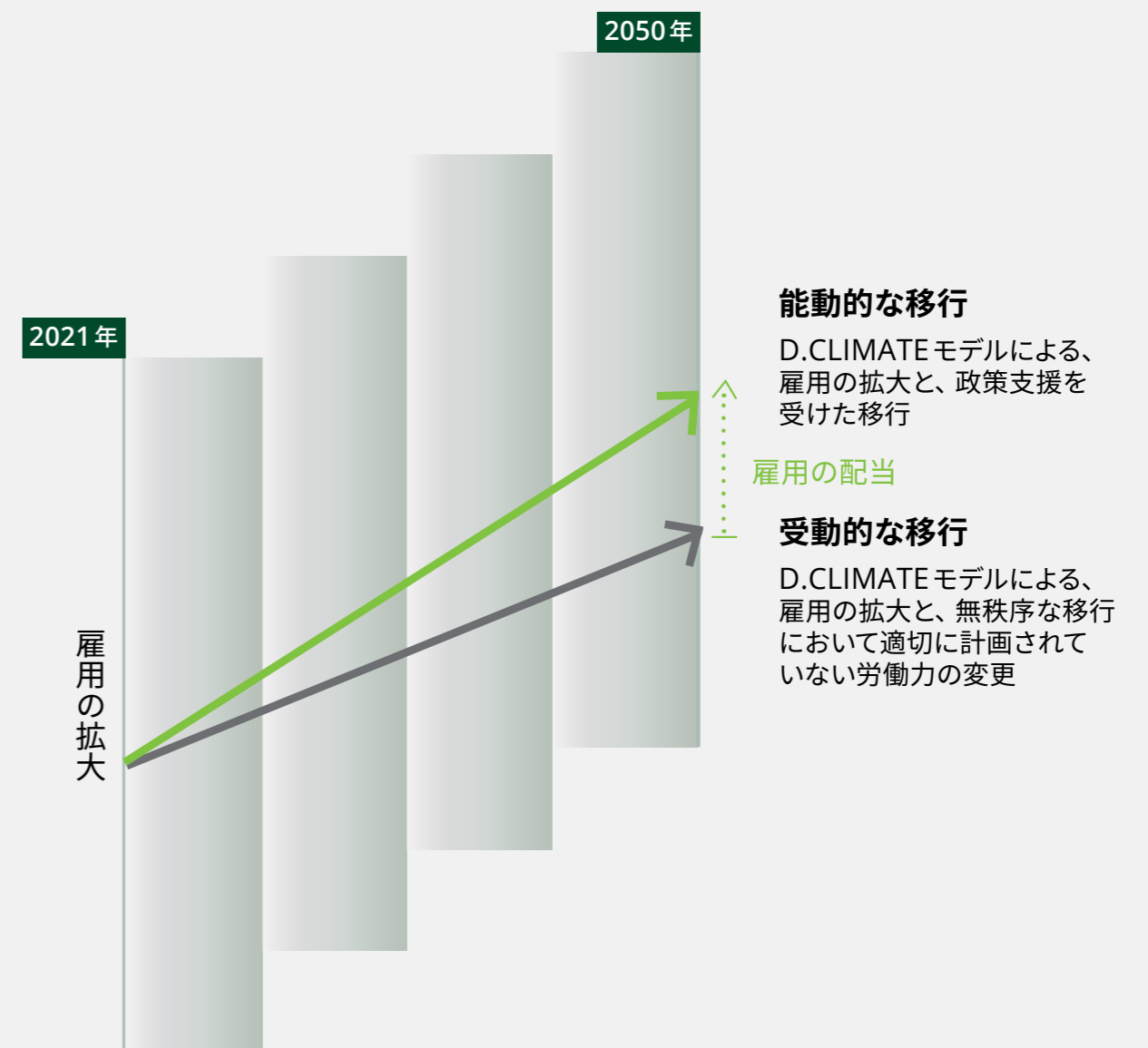


図9：  
受動的な移行との比較した場合の  
支援を受けた移行による雇用の配当

グリーンカラー労働力に  
必要な**スキル**の

**80%**

が現在の労働力の中で使用されて  
います

受動的な移行と比較して、  
能動的な移行により以下の  
ものが創出される可能性が  
あります。

欧州  
**2,100万人**  
の追加雇用

アメリカ大陸  
**2,600万人**  
の追加雇用

能動的な  
移行による  
2050年の  
世界的な  
ネットゼロ

アジア太平洋  
**1億8,000万人**  
の追加雇用

アフリカ  
**7,500万人**  
の追加雇用

# 中国

図10：  
フォーカス：国別の雇用の配当

**フォーカス：**  
**中国における雇用の配当**

中国では積極的な政策を設定することにより、受動的な移行を行った場合と比較して、2050年までに**3,800万人の雇用**を増やすことができます。このような雇用の増加は、従来の経済力のある分野で見られるようになるだけでなく、新たな低排出産業の成長によってももたらされるでしょう。例えば、中国の**卸売・小売**セクターでは、受動的な移行を行った場合と比較して、**2050年までに550万人の雇用**が増加すると予想されています。

現在、労働人口の20%以上を占めるエネルギー集約型製造業は、適切な計画のないネットゼロへの経済的変化とそれに伴う技術変化により、大きな困難に直面する可能性があります。戦略的産業投資により能動的に移行することで、受動的な移行を行った場合と比較して、2050年までに金属、テクノロジー、化学、およびその他の**製造業**において、**700万人の雇用**が増加する可能性があります。





# 米国

図11：  
フォーカス：国別の雇用の配当

**フォーカス：**  
**米国における雇用の配当**

米国は、他の地域と比較して、ネットゼロへの移行を適切に舵取りできる立場にあります。しかし、特にエネルギーを生産する南部の州などでは、労働力が脆弱なため、雇用の配当を創出するためには能動的な移行と脱炭素化政策が必要となります。

**米国**では、今後10年間で政策を積極的に決定することにより、受動的な移行の場合よりも30年以上**早く雇用の配当が創出されることが予想されます**。つまり、経済が成長するだけでなく、2070年ではなく2039年までには適切な産業と地域で雇用が創出されることとなります。



## 米国

受動的な移行ではなく、  
能動的な移行を実施した場合、

**500万人**以上の  
雇用が2050年までに  
増加

# インド

図12：  
フォーカス：国別の雇用の配当

**フォーカス：**  
**インドにおける雇用の配当**

インドの労働力と経済は、気候変動の影響に対して特に脆弱なため、能動的な移行から得るものが多い状態です。

インドでは、能動的な移行を実施した場合、2050年までに7,400万人の雇用が増加すると予想されています。このうち、政府、金融、ビジネスサービスなどのサービス業が大きな割合（2,700万人）を占めています。

また、十分に計画された移行により、農業セクターが多様化され、受動的な移行の結果と比較すると、2050年には500万人の雇用を増やすことができます。



インド

受動的な移行ではなく、  
能動的な移行を実施した場合、

**7,400万人**以上の  
雇用が2050年までに  
増加

# 04

## 新たな グリーンカラー 労働力の構築



排出量ネットゼロに向けた  
移行の経済には、  
グリーンカラー労働力が  
必要とされ、創出されて  
いくでしょう。

グリーンカラー労働力には、世界的な脱炭素化により今日の労働力がどのように変化しているのか、またネットゼロ世界に向けて未来の仕事がどのように変わっていくのかが反映されます。

突き詰めていくと、脱炭素化により雇用は減少するのではなく、拡大します。経済移行によって雇用は変化していますが、完全になくなることはありません。ネットゼロ経済が今の経済を超大型化したものではないのと同じように、そこで人々が行う仕事やタスクの種類も変化していくのです。

2050年までに世界的なネットゼロを達成するためには、まさに30年以内に産業革命を起こすしかなく、そのためには、新しい種類の仕事、つまり「別の職業」が必要になります。これらの新しい職業は、移行中の産業の需要を満たすと同時に、全く新しい産業の需要も満たします。

グリーンカラーワーカーは、オフィスワーカーまたは肉体労働者のどちらでもあり得ます。グリーンカラーかどうかは、業種やロケーション、スキルではなく、脱炭素化が仕事やスキルに影響を与えているかどうかによって決定されます。既存の職業の中には変化する必要があるものもあれば、その一部分だけを変える必要があるものもあるでしょう。またはグリーンカラー労働力が未来の仕事を作るにつれて、全く新しい職業が現れる場合もあるでしょう（図13）。

図13：  
ネットゼロに必要なとされる  
グリーンカラー労働力が創出されます



# グリーンカラー 労働力の構成



デロイト・エコノミクス・インスティテュートでは、今日のグリーンカラー労働力を定義するために、5つの職業カテゴリーを設定しています。5つのカテゴリーのうち3つのカテゴリーについては、脱炭素化による世界的な変化から大きな恩恵を受ける職種です。(詳細については、「Technical appendix (補足資料)」を参照してください)

2つのカテゴリーは、ネットゼロへの移行と気候変動による被害について管理されていないコストのリスクに晒されやすい職種です(図14)。

グリーンカラー労働力の全ての職種が、ネットゼロへの能動的な移行による恩恵を受ける可能性がありますが、いくつかの職業については、現在その職に就いている人々にとって公平な結果となるように、より優先度を上げ、注力していくことが必要となります。



図 14 :  
グリーンカラー労働力を構成するカテゴリー

# リスクに晒される 古い経済

ブルーカラー+ホワイトカラーの既存スキル



適切な計画のない移行に対する  
雇用の脆弱性が高い



物理的な気候変動リスクが  
高い

2つのカテゴリーは、ネットゼロへの移行と気候変動による  
被害についてアンマネージドコストのリスクに  
晒されやすい職種です

短中期的に変化する  
新しいネットゼロの仕事に必要とされるスキルの

80% は、

現在の労働力で既に使用されているものです

5つのカテゴリーのうち3つのカテゴリーについては、  
脱炭素化による世界的な変化から  
大きな恩恵を受ける職種です

# 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



スキルを必要とする仕事に対する  
需要の拡大



従来の職種から要件の変化が  
予想される仕事



新たに出現し、  
普及する重要な仕事

### 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、通常、ネットゼロへの移行による直接的な影響を受けます。需要やテクノロジーの永続的な変化によって、雇用に混乱が生じ、労働者は戻る職を失う場合もあれば（例：一般炭の炭鉱作業員など、化石燃料セクターに非常に集中した労働力需要の減少）、混乱は一時的で、他の産業への直接雇用の道が存在する場合があります（例：化石燃料セクターでも他の産業からの需要が高い電気技師、エンジニア、事務職、管理職）。また、これらの労働者は、産業再編に伴い、同一の産業

内で仕事を見つけることも可能です（例：農業における炭素農業の拡大による混乱の相殺）。


多くの経済では、自動化や技術革新が理由で、これらの脆弱な労働者（農作物栽培労働者や炭鉱労働者など）の多くが既に雇用の混乱を経験しています。しかし、産業が依然として労働集約型かつ排出集約型の経済では、労働力への影響はより深刻で、失うものがより多くなります。

### Transformed Jobs 変化する仕事

仕事の種類が変化するのと同様に、ネットゼロの労働力として活躍するために必要なスキルも変化しています。このような変化は新しいものではありません。労働力として求められるスキルは、開発、技術、選好の変化を反映して、常に進化しており、将来の繁栄を推進する重要な要素となっています。

それに伴い、移行期間中に**変化する**仕事もあります。これらの役割には排出集約型の活動に関連するタスクがあり、経済の脱炭素化がこれらの仕事の実施方法に影響を与えています。その一例と

して、鉄鋼産業が石炭ではなくグリーン水素を加工に使うことで、鉄鋼メーカーの仕事が変化していくことが挙げられます。このタスクの変化により、作業者は新しいスキルの習得が必要になります。このような仕事の大半において、スキルアップは工作中または短期間のコースで対応することができると予想されます。このような役割のスキル要件が変化するにつれて、教育・能力開発セクターは、新卒者がその産業で求められるスキルを身につけられるように対応する必要があります（例：コースの組み合わせ変更）。



**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するものです。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、技術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ます。



**Transformed Jobs (変化する仕事)** は、世界経済がネットゼロに向けて変化する中で、従来からある仕事ながら作業内容や労働者の要件が変わると予想される仕事です。

### Growing-Demand Jobs 需要が拡大する仕事

ネットゼロへの移行は一部の労働者に混乱をもたらしますが、同時に、経済の多くの分野において雇用の拡大にプラスの影響もたらされるでしょう。例えば、製造業、建設業、重要鉱物産業における需要は、ネットゼロへの移行を支援するグリーン水素などの新産業の出現による影響を受けるでしょう。低排出セクターの出現と拡大により、多くの仕事に対する**需要が拡大する**でしょう。こ

れらの仕事の多くは、プロジェクトマネージャー、一部のエンジニア、労働者、科学サービス、熟練工など、既に経済の中で存在しているものです。脱炭素化の影響は、これらの役割を担う労働者の要件を根本的に変えるものではなく、これらのスキルを伴う仕事に対する全体的な需要を増加させるだけだと予想されます。

### New net-zero jobs 新しいネットゼロの仕事

変化する仕事というのはタスクが変わる仕事のことで、**新しいネットゼロ**の仕事を出現させるほど著しく変化する役割もあります。その一例として、世界的な水素産業の成長に伴い、燃料電池のエンジニアが出現しています。このような職業は出現し始めてはいますが、多くの経済の職業分類の枠組みにおいてはまだ認識

されていません。時間が経つにつれ、新しいネットゼロの仕事が国の職業分類で認識されるまでに大きく成長し、教育・能力開発コースによってこれらの役割への直接的な道筋が開かれることが期待されます。



**Growing-Demand Jobs (需要が拡大する仕事)** 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でしょう。これらの仕事は、移行期には需要が増えますが、その役割のスキルやタスクが劇的に変わることはありません。



**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す。

## Climate-dependent 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ることで、気候変動が最も壊滅的な影響を受けることを軽減することはできますが、既に大気中に排出された分と、ネットゼロ達成までに排出される分があるため、今後数十年の間に世界中で気温が上昇することになります。

温暖化によって気候が変化すると、生産性が低下したり、経済における生産の要素（土地の利用、人々の働き方、資本の流れ）に物理的な被害が発生したりします。これらの被害の深刻さは、その地域が気候変動に関連した異常気象（つまり、洪水、熱波、暴風雨）に晒されているか、経済が生態系サービスに依存しているか等に影響を受けます。

このような**気候に左右される仕事**に就いている労働者の一部は、過酷な労働条件と労働の混乱の両面から、**マイナスの影響**を受けることが予想されます。

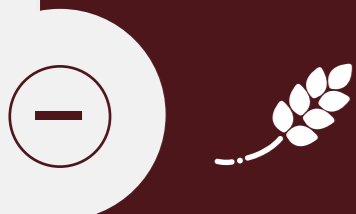
極端な暑さやそれに伴う労働者への熱ストレスは、労働者の健康や安全、作業遂行能力にとって重大な懸念事項です。（日射病・熱中症、さらには死亡といった）深刻な健康被害に至る前の比較的低レベルの熱曝露で、労働者は頭を使う作業能力や通常のパフォーマンスレベルでの作業能力の低下を経験したり、特定の仕事においては事故にあうリスクが上昇したりしやすくなります。

その結果、特に建設労働者や農業従事者など、肉体労働や屋外での作業に従事する人々の労働生産性が低下します。

熱ストレスについては、より幅広い健康への影響が現れ、経済がより厳しい環境条件に適応しようとするため、気候の影響を直接的には受けない労働者にも影響を与えるでしょう。これらの影響は、他の極端な気候変動と同様に、脱炭素化が進んでも、経済全体に及ぶ可能性が高いです。そのため、企業は従来のプロセスや手順を変革し、労働者の職業上の安全性を高め、労働生産性を向上させ、ビジネスモデルのレジリエンスを確保することを余儀なくされるでしょう。

熱ストレスが労働者に及ぼす直接的な影響のほかに、天然資源、土地、生態系などの自然資本の投入にも気候変動による被害が及んでいます。経済がどのように発展し、雇用がどのように創出されるかは、気候に直接関係しています。異常気象が深刻化し、頻発するようになると、企業は生産を減らしたり、価格を下げたり（または低品質の製品を生産したり）することを余儀なくされ、労働者の需要が低下する可能性があります。

2050年までに、気候変動への適応を視野に入れたグローバルなネットゼロへの移行を協調的かつタイムリーに行うことで、気候に左右される仕事における雇用の混乱を最小限に抑えることができると予想されます。



**Climate-dependent 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、極端な気候変動に晒されることが多い仕事です。





# グリーンカラー 労働力の出現

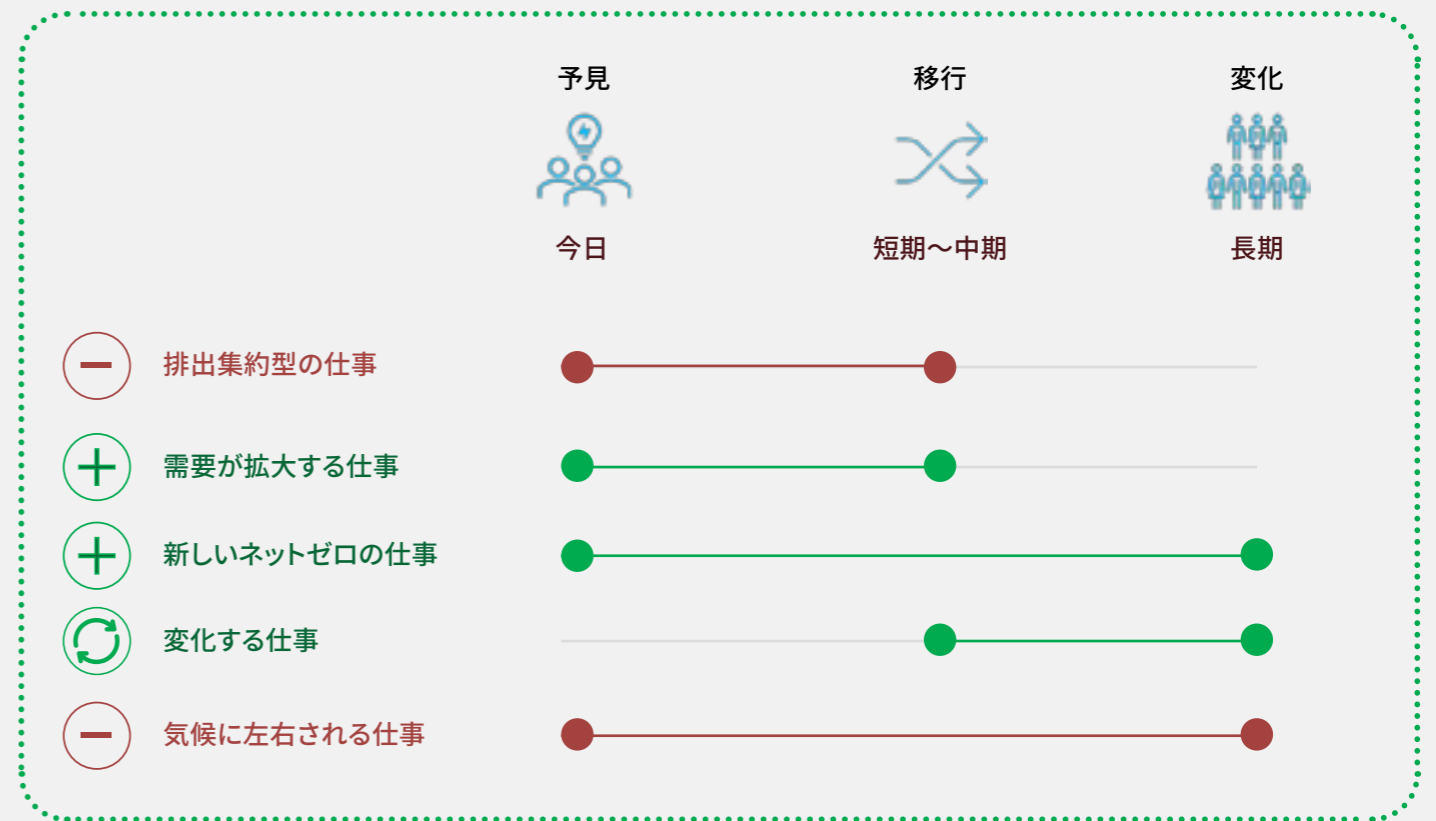
いままさに私たちが下す決断は、経済的な基盤を築くものです。それは、人々の働き方、仕事の内容、そして必要とされる仕事の類型を構造的に調整していくために必要な基盤です。この判断を正しく行わなければ、労働市場の移行が長期化し、グリーンカラー労働力における雇用の配当が遅れる可能性があります。

脱炭素化が加速すると、投資が排出集約型の活動から低排出型の活動へと向かうようになります。この期間に創出される雇用の多くは、新しいテクノロジーや産業（大規模な低排出型プロジェクトの設計および建設段階で必要とされるものなど）の開発をサポー

トするものになります。これらは今日よく知られている仕事であり、新しい職業もわずかに出現し始めます。

グリーンカラー労働力は、ネットゼロの未来を創造すると同時に、未来の労働力となる仕事を確立するため、各職業カテゴリーに与える移行の影響について、2050年までのフェーズに応じて整理できます（図15）。

**図15：**  
2022年～2050年の間にコアな職業カテゴリーの仕事が変化するタイミング



注：影響は移行期全体に及ぶ  
上図は、各カテゴリーで影響が最も深刻になると予想されるタイミングを示す

出所：デロイト・エコノミクス・インスティテュート、O\*NET Green Categories

負の影響を受ける労働者（排出集約型の仕事や気候に左右される仕事に就いている労働者など）のスキルを新しい経済活動にどのように方向転換できるかについて、**今日から予見する**ことで、彼らの失業期間の長期化を防げます。同時に経済全体としては、移行を迅速かつ大規模に実行するため、需要が拡大する仕事や新しいネットゼロの仕事の埋める必要があり、さらに多くの労働者が求められるでしょう。

**短中期的**には、雇用の構造的変化により、特定の仕事のやり方が根本的に変わります。この時期には、役割が変化し、その役割を果たすための新たなスキルが必要とされます。この間、新しいネットゼロの仕事および変化する仕事のカテゴリーにおいて、新たな雇用の創出が顕著になります。

この移行期の恩恵を最大限に享受するためには、政策の先見性によって、（産業の発展を通じた）このような役割の創出と熟練労働者のパイプライン（新規雇用とスキルアップ）を支援しなければなりません。

能動的な移行において、必要とされる場所にスキルを創造し、再配置することで、グリーンカラー労働力が拡大するだけでなく、**長期的**にはより高いスキルを持ち、より生産性の高い労働者が含まれるグローバルな労働力にすることができます。重要なのは、脆弱な労働者にどのように対応するかが、この結果を左右する非常に重要な要素であるということです。職種にかかわらず、労働者が持つ既存のスキルを、ネットゼロの未来に抵抗する理由と見なすのではなく、ネットゼロの未来を創造するために使うということが必要になります。

# 05

## 移行の道筋や 機会を提供する スキル



能動的な移行による  
雇用の配当と経済的な機会を  
実現するためには、  
仕事の種類だけでなく、  
労働者の具体的なスキルに  
についても考える必要があります。

スキルは、私たちが移行における混乱を理解し、その影響を最小化し、最適な雇用の道筋を円滑に進めるための通貨です。

グリーンカラー労働力が進化する中、ネットゼロへの移行が直ちに悪影響を及ぼす仕事は比較的少ないことが予想されます（特定の排出集約型の仕事など）。ただし、それらの仕事がなくなるということではありません。むしろ、これらの労働者のスキルは、移行によって負の影響を受けた場合に、新しい職種への道筋を決定するうえで非常に重要となります。

その他のほとんどの労働者については、グリーンカラー労働力であろうとなかろうと（教師、看護師、会計士、接客業の従事者、中小企業経営者など）、経済の脱炭素化によってその役割に必要なスキルが変わることはないと考えられます。しかし、グリーンカラー労働力（一部は、脆弱性または高い雇用機会が確認されている特定の地域に高度に集中しています）に属する人々のスキルについては大幅に変化する可能性が高いです。



# 今日の労働者は 必要とされるものを持っています

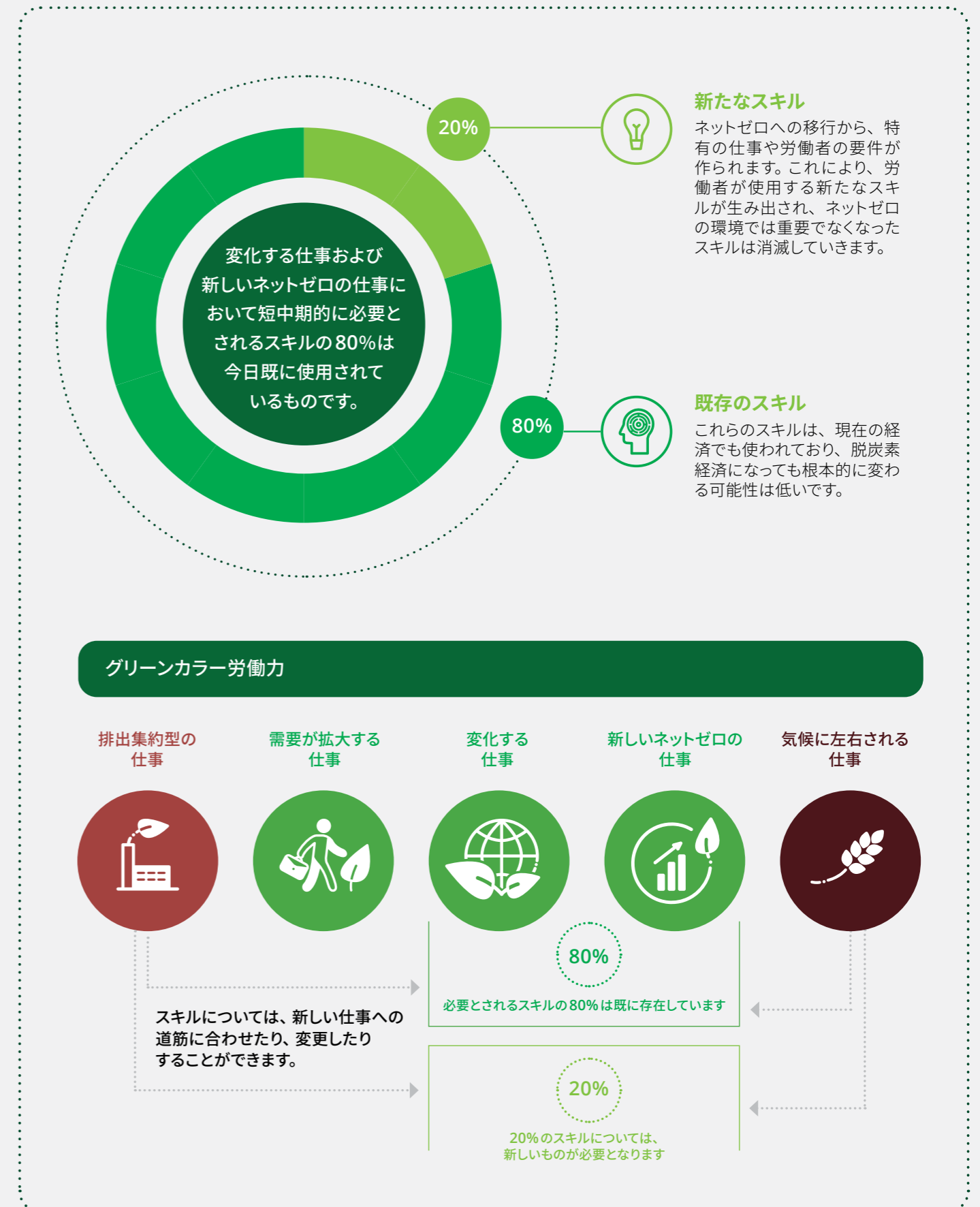
デロイト・エコノミクス・インスティテュートが労働力における既存スキルをマッピングしたところ、2050年までに排出量ネットゼロを達成するために短中期的に必要とされるスキルの80%が既に存在していることが分かりました。

つまり、脱炭素化において、現在の労働者の多くにとって今の職種に留まったり新しい仕事に就いたりするために必要なのは、完全な再教育（つまり、新しい資格の取得）ではなく、スキルアップ（つまり、OJT）である可能性が高いのです。

また、必要なスキルのほとんどが既に存在しているため、移行や気候変動の影響を受けやすいグリーンカラー労働力に属する労働者は、自分が持つスキルを通じて新しい職種に就く道がより早く開けるといえます。経済が脱炭素化する中で、雇用の機会を促進するのが労働者のスキルなのです。

スキルは新しい仕事に就くためのパスポートとなるものですが、そのパスは労働者にとって、いつでもすぐに、または容易に開かれるものではないため、グリーンカラー労働力に属する労働者のスキル取得の道筋を作り、促進するという重要な役割が政策にはあります（図16）。

図16：  
スキルは新しい仕事への道筋を与えます



# 06

## グリーンカラー 労働力に関する 政策アジェンダの 設定



2050年までに排出量ネットゼロを達成するための道筋は、地域ごとに独自のものがあります。仕事、職業、スキルに関して移行から予想される混乱や機会を知ることは、必要な政策支援の水準や種類を決める際に役立ちます。

デロイト・エコノミクス・インスティテュートは、産業と労働者が世界的な脱炭素化に適応するための支援について、意思決定者が考慮する必要があることをまとめたグリーンカラー労働力の政策アジェンダを策定しました（図17）。

**図17：**  
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



労働力の流動化政策により  
必要とされる場所に  
スキルを向ける



# 野心的な 中間排出削減 目標を設定

移行の初期段階では、民間セクターだけでは、コスト、受益者の特性、投資要件などの障壁があるため、必要とされる水準の排出削減を実現することは難しい状況です。つまり、世界各国の政府は、強力かつ公平な経済的配当を実現する経済分野への投資を促進したり、誘導したりする役割を担っています。

その役割を果たすため、現在から排出量ネットゼロを達成する2050年までの間に、厳しく、かつ野心的な排出削減の中間目標が必要となります。

明確に定められ、実施された中間削減目標は、タイムリーな調整された移行をするために、業界、企業、個人が効果的な投資決定を行うよう導くことができます。排出削減のタイミングと規模を正しく把握することは、労働者の暮らしを良くし、経済全体の移行コストを下げることにつながる能動的な移行の鍵となります。

# 新たな産業のための 「システムディール」を 使用

新興国において排出量ネットゼロに向けた進展を加速し、最も困難な気候問題に取り組むには、経済システム全体で並々ならぬレベルの協力と調整が必要となります。

システムは、産業や市場とは異なり、活動ごとにグループ化されておらず、また、システムには一般に定義された境界線也没有ありません。その代わり、システムは経済的な目的ごとにまとまっています。つまり、経済活動には様々な種類があるため、システムは従来の産業の定義と比較して、広範で発展性のあるものになっています。

システムの構造は、その要素が経済的な目的を果たすためにどのように組み合わせられているかによって決まります。システムの川上産業は、製品が存在するために必要な材料や基盤を提供します。一方、川中産業は、これらの基盤を製品やサービスに変えていきます。川下産業は、川中産業と購入者の間の取引を仲介します。例えば、製造システムでは、川上産業が原材料を抽出し、加工に使用するエネルギーを提供します。川中産業（セメント、綿、鋼鉄など）が、これらの材料を製品に変え、小売業などの川下産業が一般の人々に提供します。

同様に、多くのシステムは、経済において複数の目的を果たす共通の要素（産業やサプライチェーンなど）を共有しています。このように重なりあう部分があるため、システムアプローチの必要性を強める相互依存関係が生まれています。

例えば、エネルギーシステム（化石燃料など）に関して、広範囲に及ぶ川中産業は、製造に使用される川上のエネルギーを供給しています。つまり、エネルギーシステムを脱炭素化することは、製造システムの排出削減を実現することになるのです。

システム・オブ・システムズのアプローチでは、既存の産業が、複雑で、相互接続された、排出ゼロの一連のシステム（エネルギー、運輸、工業・製造業、農業・土地利用、ネガティブエミッション）として再構築されることが認識されています。政府、金融、技術は、システムの変革や、新しい雇用と成長の源を創出する基盤やイネーブラーとなる触媒（カタリスト）的役割を果たすことができます。

この新たな成長とは、ネットゼロ世界において、既存のスキルに役割があるとともに、新しいスキルの需要があることを意味します。ただし、システム変革のスピードと規模は、変革のレバーを適切なタイミング、かつ適切な方法で引くことができるかどうかによって左右されます。

「システムディール」とは、脱炭素に関連して定義された経済的成果を共同で設計、資金提供、執行するために、中央政府、業界団体、特定の企業、研究機関、技能組織の間で調整された取り決めを表すものです。またそれは「2050年までに、エネルギー、運輸、製造業、農業、土地利用システムはどのようにならなければならないか?」「労働力がこれらのシステムで成長を実現できるようにするために、今、何を变える必要があるのか?」などの問いに答えを出さなくてはなりません。

システムディールは、政府の主導で一元的に運用される可能性もありますが、生産性や経済的発展性を高めるためには、政府以外のリーダーシップに基づく仕組みとして運用されることが推奨されます。その中では、政府は「オーブンドア」な課題を設定することで、排出削減と経済成長を支えるためのシステム変革や投資の提案をしてもらうことができます。

重要なことは、システムディールとは産業政策というだけでなく、長期的な成長と繁栄の共有のために、経済と労働力の発展に関する複合的な視点を持つということです。つまり、地域ごとの雇用、インフラ、そして産業戦略は密接に関係するものでなければならず、また、特定のスキルや労働者のロケーションはシステム変革のためのインプットとなります。

## フォーカス： ドイツにおける自動車産業の変革

ドイツは欧州における電気自動車（EV）の主要市場となっているだけでなく、ドイツの自動車産業は野心的な変革の過程にあります。1886年にドイツで自動車が発明された後、自動車産業は長い間、内燃機関を搭載した自動車の進歩や生産に取り組んできました。そして今は、比較的短期間に、電気自動車への切り替えの準備が進んでいます。

ドイツでは電動モビリティへの移行が本格的に始まっています。2022年1月から9月までの9カ月間に、50万台近くのバッテリー式電気自動車（BEV）とプラグインハイブリッド車（PHEV）が新規登録されました。9月には、BEVの市場シェアが20%に上昇し、PHEVは新車販売台数の15%を占めました<sup>iv</sup>。現在、EVの供給は大幅に遅れており、新車の納期は平均で8カ月から11カ月となっています<sup>v</sup>。市場におけるこのような急成長の背景には、需要サイドと供給サイドの様々な公共政策があります。

- 重要な政策手段として、CO<sub>2</sub>排出性能基準に関するEUの規制があり、相手先ブランド製造（OEM）に対して、2030年までに新車のテールパイプ排出量を段階的に削減すること（また、最終的には2030年代半ば頃に予定されている内燃機関搭載車の新規販売禁止）が求められています。
- ドイツの消費者需要を刺激するため、政府によるインセンティブが用意されており、金銭的に魅力的なものにするために、EV購入者に補助金が支払われ（2022年はBEV1台につき最大9,000ユーロですが、2023年1月からは市場が成熟するにつれて減額されます）、社用の電気自動車を個人で使用する場合の所得税率が大幅に下がります。

ドイツの自動車産業の変革は、特に生産工程の完全な変更と新たなテクノロジー開発の必要性から、OEMやサプライヤーにとって困難な課題となっています。電気自動車の製造に必要なスキル、作業、労働者は、内燃機関を搭載した自動車とは異なるため、政策や労働力計画に織り込むべき重要な労働力とスキルを考慮する必要があります。これは、ドイツの労働力の大部分に影響を及ぼします。バーデン＝ヴュルテンベルク州では、全労働力の10%に相当する50万人が自動車産業に従事しています<sup>vi</sup>。ドイツのOEMが雇用と収入源の確保のためにバリューチェーンを拡大して対応している一方で<sup>vii</sup>、自動車部品メーカーはプレッシャーに晒されています。自動運転車、生産の自動化、デジタル化、シェアードモビリティなどの市場ドライバーに対応するためのリソースが自動車業界には必要なのです<sup>viii</sup>。

地域の雇用を維持するための公共政策が極めて重要なため、バイエルン州、ノルトライン＝ヴェストファーレン州、バーデン＝ヴュルテンベルク州などの自動車産業が盛んな地域では、労働者を別の職業に就かせる目的で、移行に対応する地域の機関が早くから設立されています。

- その一例が、2010年にバーデン＝ヴュルテンベルク州に設立されたe-mobil BWです。電動モビリティにおけるイノベーションに関わるこの中央機関は、産業界のパートナー、大学、公共機関とのつながりが深く、テクノロジーの変革を成功に導くための取り組みに参加することを目標としています。一例として、同機関は、自動車セクターや新しいモビリティソリューションに関連する新しい部品、製品、ビジネスモデルに関する知識の蓄積と移転のためのプラットフォームを提供しています。その範囲は、電動モビリティやデジタル化から水素セクターにまで至ります（後者はサプライヤーにとっての新たな市場機会）。特に、戦略的プランニングのためのリソースが限定的なことがある州においては、多数の中小企業がこの機関の価値を認めています。





# 価値の高い 仕事への スキルパスの開拓

労働者が持つ貴重なスキル・知識・経験は、より多くの価値・異なる価値を付加できる経済分野に移転できます。しかし、労働者がその価値を移転できるかどうかは、経済界が彼らのスキルを必要としているかどうかによって左右されます。

ネットゼロ経済への移行コストとメリットのバランスを取るには、負の影響を受けた労働者に新たな雇用機会を提供する以上のことが必要です。彼らの生活水準と仕事への有意義な従事が維持されることを保証するために、同等またはそれ以上の質の高い仕事の機会をもたらす雇用経路が必要となります。

つまり、移行期における新たな雇用やスキルパスは、賃金、労働条件、雇用保障の面で同等以上の結果を生み出すための構造であると同時に労働者のキャリアにおける意義と目標が見いだせるものでなくてはなりません。これらの目的を達成するために、移行期間中に他の地域への移住を選択する労働者もいるかもしれません。

しかし、移行時に、包括的で公平な成長を政策によって実現するためには、最も困難な移行期に地域の労働力を安定させ、人口を維持するために地方や遠隔地に十分な雇用機会がなくてはなりません。移行時に地域の衰退や社会・経済的格差を生むような政策では、経済的不利益が固定化され、成長や生活水準の低下を助長することになるでしょう。

政策ではこのことを考慮し、そのようなリスクを積極的に取り除く必要があります。経済および産業の開発計画であれ、健康および社会に関する政策であれ、全ての政策分野で、包括性・公平性との関連において脱炭素化が何を意味するかを今日では考慮する必要があります。

地域ベースの「システムディール」は、地域内・地域間での経済的成果のバランスをとるために使うことができるメカニズムのひとつです。それは、スキルパスを開拓する高付加価値な仕事を創出するために、どのような政策分野においても必要なものです。

## フォーカス： フィリピンにおける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ます。その脆弱性を認識したフィリピンは、国の持続可能な開発とグリーン産業化を結びつけるために、過去10年間にわたり国家政策の大規模な開発と再編に従事してきました。課題は残ってはいますが、フィリピンでは気候変動に関連する構造転換が、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ます。

グリーンスキルおよび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通りです。

- **国が定めた貢献<sup>ix</sup>**：フィリピンは世界の平均気温上昇幅を2°Cより低く保つことを目標としたパリ協定に基づき、特に野心的な計画を立てています。
- **フィリピン開発計画<sup>x</sup>**：この計画では、長期的なアプローチでグリーンジョブを推進し、国の持続可能な開発につなげていくとしています。
- **2016年グリーンジョブ法<sup>xi</sup>**：この法律は、グリーン経済への移行を実施・維持し、グリーンジョブの創出を奨励するための法的枠組みを提供するものです。

2010年にグリーンジョブに関する最初の調査を行った際、明らかなスキル不足はありませんでした<sup>xii</sup>。しかし、フィリピンは、産業、農業、サービスの各セクターの転換を可能にし、地域を気象変動のリスクから守るためには、熟練した有能な労働力が重要になることを予測していました。

グリーンジョブ法のもと、フィリピンの労働雇用省は国家グリーンジョブ人材開発計画の策定を担当しました。これは、グリーン産業におけるスキルおよびスキル不足の特定や、能力開発制度の開発、そして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す。この計画は、全ての人に適正な仕事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幅広い協議と社会的対話を取り入れています<sup>xiii</sup>。

労働雇用省は、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、建設業の各分野で、グリーンジョブの開発を優先させました。そして、グリーンジョブがどのように成長し、進化するのかを理解するために、これらの分野のプロファイリングが行われました。また、この調査では、移行によって置き換わる仕事や創出される仕事、そして変化する仕事も特定されています。

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、技術的な職業教育、およびトレーニング（TVET）プログラムを最新化するための基盤となりました。これには、既存の資格に特定のグリーン化のコンピテンシーを追加することで、一般的なカリキュラムをグリーン化することも含まれます（例えば、建設セクターにおける太陽光発電システム的设计・設置・サービス要件、または農業における総合的病害虫・雑草管理）<sup>xiv</sup>。新たに生まれるグリーンジョブのニーズに対応するため、グリーンスキルに関するトレーニングのコースを通じて、より具体的なグリーンスキルを向上させることを目的としてグリーンテクノロジーセンターが設立されています。

グリーンジョブ法は、インセンティブを通じてグリーン成長の支援もしています。これには、スキルのトレーニングや研究開発にかかる事業費用の税額控除、およびグリーンビジネスの成長とグリーンジョブの創出を支える資本設備の輸入における関税の免税などが含まれます。

出所：UNDP NDC Support Program (2018年) より引用、フィリピン共和国 (2016年)

# 適応可能なスキルと 教育のパイプライン 確保



特に、気候変動や移行の影響を非常に受けやすい仕事に就いている人々にとっては、労働力の中で適切なスキルが育成されない場合、影響の軽減や適応、そして移行のために経済が負担するコストが長期にわたり高くなるでしょう。

教育、能力開発セクターは、低排出の将来において人々が新しく充実した職業を確立するための、政府の経済政策の要諦です。

教育・能力開発システムは、影響を受ける労働者や高校・大学卒業者が、高成長分野における需要の高いスキルの習得を促進するためのスキルアップとリスキルの役割を世界中で担っています。そのため、経済の脱炭素化に合わせて教育・能力開発部門は進化する必要があります。

そのような進化とは、教育・能力開発システムが次のことを考慮する必要があることを意味します。

- **教育・能力開発の実施規模を拡大：**産業界のニーズの変化を把握し、必要に応じて受講生（学生および社会人）を増やします。特に、需要が拡大する仕事に対応するコースの受講生を増加させることが重要です。
- **コース内容の変更：**今後、開発、テクノロジー、嗜好の変化が予想されるため、グリーンカラー労働力の進化に合わせてコースを変更する必要があります。これは特に変化する仕事に当てはまります。変化する仕事については、新卒者は卒業時に「即戦力」となる必要があり、既存の労働者はスキルアップを後押しするマイクロクレデンシャルを手に入れる機会が必要となります（企業にスキルアップのためのキャパシティがない場合）。

- **新しいコース：**新しい職業の出現にしたがって、グリーンカラー労働力につながるスキルのパイプラインの開発を支援するために、新しいトレーニングやよりレベルの高い教育コースを確立する必要があります。
- **教育・能力開発の新たな形態の創造：**新しい経済構造では、労働者は私たちが現在認識している資格と、生産性と自分のキャリアパスの可能性を最適化するために必要な追加的スキルを取得する能力の両方を持っていることが求められます。実際には、教育機関は、幅広い学習者に対応したより柔軟な組み合わせ可能なコースを提供し、一つのキャリアから次のキャリアへと迅速に移行するために、実践的なスキル習得を対象とした教育機会を提供することが必要です。幸いにも、消費者の嗜好の変化に応じて、教育システムがこのように進化している兆候（つまり、マイクロクレデンシャル）が既に見られます。

# スキル再配置への ポートフォリオ・ アプローチの適用

すべての労働者、スキル、または地域が同じ解決のための戦略的な政策案を必要とするわけではありません。よって、経済における特定の cohorts 集団をターゲットとする「ポートフォリオ・アプローチ」をベースとすることによって積極的な移行期支援は経済、労働力、技能の向上の目標を目指すことができます。これは、脱炭素化のための地域ベースおよび cohorts ベースの人材政策の設計の成功の核となります。

グリーンカラー労働力の政策に対するポートフォリオ・アプローチでは、次の cohorts 集団を考慮しなければなりません。

- **誤った場所にいる労働者**：政策の対象者は、短・中期的に負の影響を受けることが予想される労働者です。政策は、求人情報の認知度向上や新産業へのスキル移転促進を図るシンプルな政策や、負の影響を受けた労働者雇用に向けた雇用主向け助成金等の労働力流動化政策、または、スキル開発プログラム向け助成金等の能力開発関連政策が考えられます。これらの政策の中には、現在、既に存在しているものもあり、脱炭素化の影響を踏まえて、「誤った場所にいる労働者」に的を絞った、わずかな調整だけで十分なものもあります。

政策は、負の影響を受ける排出集約型の仕事や気候に左右される仕事に就いている労働者を対象としており、増えている仕事へのキャリアパスを直ちに進めていくか、またはスキルアップを通じて進めていきます。

- **誤ったスキルを持つ労働者**：政策の対象者は、自分の役割を維持するため、または新しい職務に移行するためにスキルアップが必要な労働者です（目標は雇用の維持とスキル開発）。スキルのニーズは非常に専門的であるため、この種の政策には、既存の労働者をスキルアップさせるための「マイクロレディンシャル」（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）の提供が含まれたり、OJT を実施するための資金が企業に提供されたりします。

**政策により、変化する仕事に従事する労働者や、変化した役割におけるキャリアを積むことが期待される学生をスキルアップさせます。**

- **十分に活用されていない労働者**：政策は、経済の中で十分に活用されていない cohorts 集団、または離職中の cohorts 集団（女性、若者、移民、先住民、障害者など）を対象に、グリーンカラー労働力への取り込みを支援する雇用またはトレーニングに誘導することを目的としています。十分に活用されていない労働者やグリーンカラー労働力への取り込みについて直接対応しない政策は、経済の成長と繁栄を著しく阻害することになります。

政策は、労働力の中で過小評価された cohorts 集団のスキルアップと参加の拡大を目的としています。

- **ナッジが必要な労働者**：熟練した人材が最も必要とされる経済分野（職業、産業、またはどんな場所でも）に誘導されていないという市場の失敗を、政策により是正します。雇用者と被雇用者の双方にとって、市場のシグナルを改善することが、グリーンカラー労働力の重要な政策的特徴となっている必要があります。

**政策により、労働者は最も必要とされる場所に誘導され、最大の価値が経済にもたらされます。**

ポートフォリオ・アプローチは、グリーンカラー労働力における公平性を確保するだけでなく、産業や企業がネットゼロに向かう中で変化していくために必要なスキルも提供します。重要なことは、これらの労働力流動化政策がどのように設計されているかということが、雇用の長期的成長を確保するためのシステムディールや教育セクター改革などのメカニズムを支えるものになるということです。

# 07

## 文末脚注



# 文末脚注

- i) Sonja Klinsky et al., "Why equity is fundamental in climate change policy research," *Global Environmental Change* 44 (May 2017): pp. 170–3.
- ii) Pradeep Philip, Claire Ibrahim, and Cedric Hodges, *The turning point: A global summary*, Deloitte Economics Institute, 2022.
- iii) Deloitte Economics Institute estimate using D.Climate, which measures the global workforce as persons employed in full-time equivalent (FTE) roles.
- iv) Kraftfahrt-Bundesamt. 2022. Monatliche Neuzulassungen. Data. [Kraftfahrt-Bundesamt - Monatliche Neuzulassungen \(kba.de\)](https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/02/22022201.html)
- v) Carwow.de. 2022. Lieferzeiten für Elektroautos | carwow.de. [Lieferzeiten für Elektroautos | carwow.de](https://www.carwow.de/de/elektroautos/lieferzeiten)
- vi) German Aerospace Center, IMU, bridging IT. 2019. "Structural Study – Transformation through electric mobility and prospects offered by digitalization". e-mobil BW. [Strukturstudie-Summary-ENG.pdf \(e-mobilbw.de\)](https://www.e-mobil.de/Strukturstudie-Summary-ENG.pdf)
- vii) Mercedes-Benz. 2022. Press Release July 22, 2021. "Mercedes-Benz prepares to go all-electric". [Mercedes-Benz prepares to go all-electric - Mercedes-Benz Group Media](https://www.mercedes-benz.com/press-releases/2021/07/22/mercedes-benz-prepares-to-go-all-electric).
- viii) Deloitte. 2022. smartWorkforce Transformation for automotive suppliers. [Automotive Smart Workforce Transformation \(deloitte.com\)](https://www.deloitte.com/au/en/issues/automotive/smart-workforce-transformation.html).
- ix) UNDP NDC Support Program, "Philippines," 2018.
- x) Republic of the Philippines, [Updated Philippine development plan 2017–2022](https://www.dpa.gov.ph/press-releases/2016/04/29/philippine-green-jobs-act).
- xi) Republic Act No. 10771, [Philippine Green Jobs Act of 2016](https://www.dpa.gov.ph/press-releases/2016/04/29/philippine-green-jobs-act), April 29, 2016.
- xii) Dr. Rene E. Ofreneo, [Green jobs and green skills in a brown Philippine economy](https://www.dpa.gov.ph/press-releases/2016/04/29/philippine-green-jobs-act), International Labour Organization (ILO), 2010.
- xiii) ILO, [Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all](https://www.dpa.gov.ph/press-releases/2016/04/29/philippine-green-jobs-act), 2015.
- xiv) Technical Education and Skills Development Authority, [Green skills for green jobs: Preparing the Filipino workforce for the green economy](https://www.dpa.gov.ph/press-releases/2016/04/29/philippine-green-jobs-act), Labor Market Intelligence Report issue 1, June 2018.
- xv) Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), [Climate Change 2013: The Physical Science Basis](https://www.dpa.gov.ph/press-releases/2016/04/29/philippine-green-jobs-act), Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambridge University Press, 2013).
- xvi) The National Center for O\*NET Development, "O\*NET® green task development project," November 2010.

# 補足説明

- 1) アジア太平洋には、中国、日本、韓国、インド、東南アジアおよび台湾、太平洋諸国、オーストラリア、ニュージーランドが含まれます。欧州には、英国、フランス、ドイツ、イタリア、その他全ての欧州連合加盟国、ベラルーシ、モルドバ、ロシア、ウクライナ、アイスランド、ノルウェー、アルバニア、アンドラ、ボスニア・ヘルツェゴビナ、モンテネグロ、北マケドニア、サンマリノ、セルビア、リヒテンシュタイン、モナコ、スイスが含まれます。アメリカ大陸には、米国と南米が含まれます。
- 2) 196カ国が参加したパリ協定は、世界のほぼ全ての国が、今世紀中の世界の気温上昇幅を2°C未満に抑えるために世界全体の排出量を大幅に削減し、さらには1.5°C未満に抑えるための取り組みにコミットするものです。なお、協定への参加と批准には依然として違いが残っています。
- 3) デロイト・エコノミクス・インスティテュートは予測時に、グローバルな労働力をフルタイム換算（FTE）の従業員数として測定するD.CLIMATEを使用しています。
- 4) FTE、パートタイム、臨時の労働者を考慮した場合の世界的な雇用の総水準はさらに高くなります。
- 5) デロイト・エコノミクス・インスティテュートは予測時に、グローバルな労働力をフルタイム換算（FTE）の従業員数として測定するD.CLIMATEを使用しています。米国において脆弱性が高い地域には、北部エネルギー地域、南部エネルギー地域、五大湖地域が含まれます。州の詳細なリストについては、「Technical appendix（補足資料）」を参照してください。
- 6) この世界的なネットゼロのシナリオと移行経路は、世界経済、アジア太平洋、アメリカ大陸、そして欧州に関する「ターニングポイント」シリーズに記載されているデロイト・エコノミクス・インスティテュートの分析とアラインしています。デロイトの「ターニングポイント」を参照してください。
- 7) 能動的な移行の定義と、本レポートのこのセクションに記載されているD.CLIMATEモデルにおける適用に関する考察については、「Technical appendix（補足資料）」を参照してください。
- 8) IPCC（気候変動に関する政府間パネル）が採用する排出シナリオは、社会経済発展や気候変動緩和の政策設定によって大きく異なります。文献において、最も頻繁に使用されている「ベースライン」シナリオの一つとしてSSP2-6.0が選択されています。このシナリオは、過去の社会、経済、技術の動向を引き継ぎ、特定または重要な気候変動緩和政策の取り組みを含まないため、中間的なベースラインのシナリオとなっており、参照するベースラインとして適切です。
- 9) IPCCの評価では、1750年頃の大規模な産業活動の開始前の数世紀を産業革命前と定義しています。
- 10) 関連する気候のデータ（年間の気温上昇や大気中の濃度など）については、Meinshausen他（2011）およびMeinshausen他（2020）が説明し、Nicholls他（2021）が設定したMAGICCを用いて予測しています。詳細については、「Technical appendix（補足資料）」を参照してください。

# 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、長期的な経済成長に対して気候変動が与える経済的影響について結論を定量化するために、以下のプロセスを使用してモデル化しました。**

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の生産高 (GDPで測定) を予測しています<sup>8</sup>。社会経済経路の SSP2 は、従来ある気候変動モデルにおいて、将来の社会経済発展に関する広義の5つのシナリオのうち、「中間的な道筋」になります。気候シナリオの RCP6.0 は、緩和に関してこれ以上の大きな取り組みを行わない場合の排出経路 (ベースラインシナリオ) になります<sup>9</sup>。これは、排出集約型の世界経済につながる事が予測されます。
2. 大気中の温室効果ガスが増加したため、世界の平均気温は産業革命以前のレベルを超えて上昇し続けています<sup>9</sup>。温室効果ガスによる気候変動評価モデル (MAGICC) によると、SSP2-6.0のベースラインシナリオでは、今世紀末までに世界の平均気温は産業革命前より3°C超上昇します<sup>10</sup>。(なお、現在の気温は産業革命前と比較して既に1°C超上昇しています。)
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します。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、そしてアメリカ大陸の各地域の気候、産業、労働力の構造に合わせて、地域別に分類されています。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ます。このアプローチでは、自然災害のような極端な気象現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ませんが、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ます。
4. 生産要素の被害が経済全体に分散することで、GDPに影響が及びます。排出量 (およびそれに対応する気温) 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します。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す。
5. 時間、世界の平均気温、そして産業構造全体の経済生産の性質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ます。その後、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が行われます。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、排出量を減少または増加させたり、世界の平均気温を低下または上昇させたりする政策的措置も含まれる可能性があります。
6. このレポートに記載されている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、適用しています。1つめは「ターニングポイント」シリーズと類似したシナリオで、世界が急加速で気候変動を緩和させたり、排出集約型の活動やプロセスから経済を移行させたりするための調整を行うというものです。最初のシナリオでは、今世紀半ばまでの世界の平均気温の上昇幅を2°C よりもかなり低く抑え、政府と企業が正しい手順で移行する役割を果たすことで、公平な移行が行われるという要素を考慮しています。2つめのシナリオは、同様の経緯をたどり、世界の平均気温が上昇する結果も類似したのですが、混乱を緩和し、移行コストを最小化する政府や企業の役割による正しい手順で、計画され、かつ公平な移行は含まれていません。

このモデル化の枠組みでは、アジア太平洋、欧州、そしてアメリカ大陸の気候や経済的影響に関する重要な研究が行われており、これらはデロイトのD.CLIMATEモデルのインプットとして使用されています (これらの地域のレポートについては、[deloitte.com/global-turningpoint](https://deloitte.com/global-turningpoint)) で「Technical appendix (補足資料)」を参照してください。

# ジョブ脆弱性 指数

グローバルのジョブ脆弱性指数については、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ます。雇用構成データは、各産業で雇用されているフルタイムの労働者を反映しています。

国際貿易分析プロジェクト (GTAP) の区分を使用し、地域全体で共通の産業を使用しています。含まれる産業は、全世界の経済活動を網羅しています。気温の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」とであると特定された産業がジョブ脆弱性指数に選定されています。これは、「ターニングポイント」シリーズで実施されたD.CLIMATEモデルにおける研究と仮定が基になっています。物理的な被害とネットゼロへの移行リスクに対して最も「脆弱」とであると特定された産業を表A.1に記載しています。

**表A.1:**

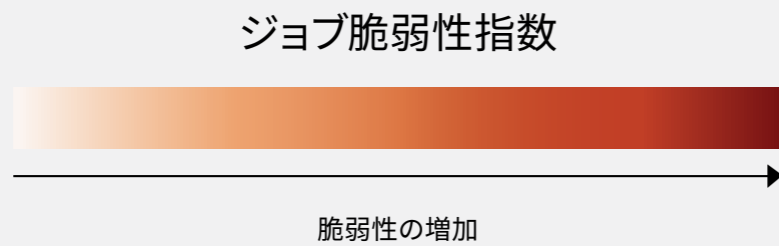
気候変動による物理的被害やネットゼロへの移行リスクに晒されることがジョブ脆弱性指数で示されているセクター

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

出所: デロイト・エコノミクス・インスティテュート、GTAP



地域の脆弱性ランキングについては、表A.1に示した産業における割合は、地域の労働力の20%から50%と推定されます。それらの割合は、地域の労働力の20%から50%と推定されます。それらの割合は、地域の労働力の20%から50%と推定されます。それらの割合は、地域の労働力の20%から50%と推定されます。それらの割合は、地域の労働力の20%から50%と推定されます。



極端な気候変動および経済移行による影響に対して脆弱性が高い地域に含まれる国の一覧を表A.2に示します。脆弱性が高い地域に含まれる国の一覧を表A.2に示します。脆弱性が高い地域に含まれる国の一覧を表A.2に示します。脆弱性が高い地域に含まれる国の一覧を表A.2に示します。脆弱性が高い地域に含まれる国の一覧を表A.2に示します。

**表A.2：**  
脆弱性の高い地域の労働力

国・地域	モデル化された地域
中国	中国
香港	中国
ベナン	中央・南アフリカ
カメルーン	中央・南アフリカ
中央アフリカ	中央・南アフリカ
南・中央アフリカ	中央・南アフリカ

国・地域	モデル化された地域
マラウイ	中央・南アフリカ
モーリシャス	中央・南アフリカ
モザンビーク	中央・南アフリカ
ルワンダ	中央・南アフリカ
タンザニア	中央・南アフリカ
ウガンダ	中央・南アフリカ
ザンビア	中央・南アフリカ
ジンバブエ	中央・南アフリカ
ボツワナ	中央・南アフリカ
ナミビア	中央・南アフリカ
その他南部アフリカ関税同盟諸国	中央・南アフリカ
エチオピア	東アフリカ
ケニア	東アフリカ
マダガスカル	東アフリカ
その他東アフリカ諸国	東アフリカ
インド	インド
カザフスタン	その他アジア地域
キルギス	その他アジア地域

国・地域	モデル化された地域
タジキスタン	その他アジア地域
その他西アジア諸国	その他アジア地域
ブルキナファソ	西アフリカ
コートジボワール	西アフリカ
ガーナ	西アフリカ
ギニア	西アフリカ
ナイジェリア	西アフリカ
セネガル	西アフリカ
トーゴ	西アフリカ
その他西アフリカ諸国	西アフリカ
南アフリカ	西アフリカ

米国で「脆弱」な産業に従事する労働者の割合が最も高い地域は、南部エネルギー地域で32%です。そこで、米国を地域別に見て、「高い」脆弱性の定義を調整しました。その結果、極端な気候変動や経済移行の影響に対し脆弱性が高い地域の労働力とは、「脆弱」な産業での雇用が25%を超える地域の労働力であると定義されました。これらのモデル化された領域で抽出された州を表A.4にリストアップします。

特定の国々のGTAPデータベースにおいて、産業の雇用データにギャップがあった場合、世界の平均指標スコアは2を使用しています。グリーンランド、アイスランド、カリブ海・太平洋諸島ではデータギャップが見られました。

また、アフリカの大部分でも産業の雇用データにギャップがありました（表A.3を参照してください）。データが欠けているアフリカ諸国における雇用の脆弱性については、データが入手可能で、モデル化されたアフリカ地域の平均値（指標スコア3.7）と仮定しています。

**表A.3：**  
アフリカの産業における雇用のデータギャップ

国・地域	モデル化された地域
アルジェリア	ガボン
アンゴラ	ガンビア
ブルンジ	ギニアビサウ
カーボベルデ	レソト
中央アフリカ共和国	リベリア
チャド	リビア

コンゴ共和国	マリ
コンゴ民主共和国	モーリタニア
コートジボワール	ニジェール
ジブチ	シエラレオネ
赤道ギニア	南スーダン
エリトリア	スーダン
エスワティニ	

**表A.4：**  
米国において非常に脆弱な労働力

州	モデル化された地域
アラスカ	北部エネルギー地域
コロラド	北部エネルギー地域
アイダホ	北部エネルギー地域
モンタナ	北部エネルギー地域
ノースダコタ	北部エネルギー地域
ユタ	北部エネルギー地域
ウェストバージニア	北部エネルギー地域
ワイオミング	北部エネルギー地域
ルイジアナ	南部エネルギー地域
ニューメキシコ	南部エネルギー地域
オクラホマ	南部エネルギー地域
テキサス	南部エネルギー地域
イリノイ	五大湖地域
インディアナ	五大湖地域
ミシガン	五大湖地域
オハイオ	五大湖地域
ウィスコンシン	五大湖地域

# 「能動的な移行を支援すること」による雇用への影響

D.CLIMATEモデルでは、**能動的な移行を支援**とは、排出シャドウプライスのメカニズムによっ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するものになります。この考え方は、経済が排出量ネットゼロに向かっ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）をより適切に表すためにD.CLIMATEに適用されています。

D.CLIMATEは、今世紀半ばまでの排出量ネットゼロに向けた排出の制約に合わせ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ます。D.CLIMATEでは、シャドウプライスは、法律で定められた排出税や、取り引きされる排出価格とは異なりますが、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ます。

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は、政府が定めた排出量目標の達成のために課す行動、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）と考えています。

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モデルの要件に応じ、政府が徴収する収入源があります。つまり、価格が課されることで、政府が集めなければならない収入源が創出されるのです。

**D.CLIMATEモデルでは、移行支援は次の両方の目的で設定されるメカニズムです。**

- 排出価格を（制約を超えて）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目的。
- 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目的。つまり、移行を実現する政府の政策が、実施における移行コストの再分配を考慮するか、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り相殺されることを仮定します。

移行支援は、D.CLIMATEモデルへの「ショック」として実施されます。「ショック」とは、モデルが自動的に（内生的に）解決すると思われること以外の代替的な仮定を通じて、モデルに変化を与えることです。このように、ショックとは特定の変数の変化を表し、通常、シナリオの枠組みまたは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ます。

経済が脱炭素化に向かう際、移行支援（または収益の分配）については、通常、排出集約型産業や需要の高い産業以外を対象として、調査、設計、適用が行われます。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ありません。どちらも主に価格と需要の変化（そして、モデルにおいて設定された追加の技術的生産性パラメータ）に対応しており、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が想定されています。

例えば、排出集約型の地域では、移行支援の目標は、建設業、民間サービス業、小売業、公共サービスなどの分野への経済活動の多角化です。これにより、経済と労働力の構造的な混乱が緩和され、脱炭素化の早い段階で創出される雇用が増加します。

政府の投資は、対象の産業内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の歳入によって国レベルで制約されます。投資は、移行中に発生する相対的なコストに応じて、地域間で配分されます。

移行支援がない場合のモデル化の結果については、「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の変化の影響を狭い範囲で示しています。また、この結果は、経済の移行の成果を促進し、調整し、実現するうえで、政府の役割がもともと定義されていないことも想定しています。現在、世界では多くの政府がネットゼロ目標に関連してポリシーミックスと経済目標を提案していますが、このような結果は現状を適切に表すものではありません。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ます。

移行支援を含めることにより、徐々にネットゼロに移行することに伴う経済的コストの総額が低くなるとともに、ある時点におけるコスト・ベネフィット・プロファイルが変化します。つまり、経済成長や雇用の混乱という観点においては、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ります。

# 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ついては、世界共通の定義はありません。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、出発点として

O\*NETが作成したグリーンカラー労働力のカテゴリーを使用し、これらのカテゴリー内の職業を世界の状況に合わせて改善しています。

## O\*NET： 「グリーン」ジョブの定義

- **Green increased demand**（需要を高めるグリーンジョブ）：グリーン経済の活動やテクノロジーの影響は、既存の職業における雇用需要の増加です。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伴うものではありません。仕事の状況は変わっても、タスク自体は変わりません。
- **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ります。これにより、職業における雇用需要が増加する場合もあれば、増加しない場合もあります。各職業の本質的な目的に変化はありませんが、タスク、スキル、知識、資格などの外的要素は変化しています。
- **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、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ます。この新たな職業は、完全に新しいものであるか、あるいは既存の職業から「生まれる」ものである可能性があります。

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

ネットゼロへの移行により雇用構造が変化することで混乱が予想される職業（職業別・セクター別の影響）、および、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ます。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、およびD.CLIMATEやその他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ます。

温暖化を変えられなかったとしても、または移行が行われたとしても、全ての職業が何らかの影響を受けることが予想されますが、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にあるとされる職業は、温暖化および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す。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、地域における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ます。

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ました。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わかりました。

その調査の結果、合計で1,369のグリーンタスクがO\*NET Green Task File (O\*NETグリーンタスクファイル) に追加されました。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ます<sup>xvi</sup>。

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ピングに関するデロイトのモデルを活用し、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ます。

# 執筆者



**Dr. Pradeep Philip**  
Partner, Deloitte Australia  
Deloitte Economics Institute

[pphilip@deloitte.com.au](mailto:pphilip@deloitte.com.au)



**Claire Ibrahim**  
Partner, Deloitte Australia  
Deloitte Economics Institute

[cibrahim@deloitte.com.au](mailto:cibrahim@deloitte.com.au)



**Emily Hayward**  
Manager, Deloitte Australia  
Deloitte Economics Institute

[ehayward@deloitte.com.au](mailto:ehayward@deloitte.com.au)

# 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 strategy.

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](http://www.deloitte.com/deloitte-economics-institute)

## Global contacts

**Jennifer Steinmann**  
Global Sustainability &  
Climate Practice Leader

[jsteinmann@deloitte.com](mailto:jsteinmann@deloitte.com)

**David Barnes**  
Global Regulatory &  
Public Policy Leader

[djbarnes@deloitte.co.uk](mailto:djbarnes@deloitte.co.uk)

**Steve Hatfield**  
Global Future of Work Leader

[sthatfield@deloitte.com](mailto:sthatfield@deloitte.com)

## Acknowledgements

*A special thanks to the following individuals who provided the support to make this report possible:*

Cedric Hodges

Samuel Collins

Nicholas O'Hara

Mai Nguyen

Kyra Kaszynski

Tess Boyer

Rachael Ballard

Stuart Kerr

Blythe Aronowitz

Elizabeth Payes

Karen Cunningham

Crystal Upperman

Christina Brodzik

Derek Pankratz

Kate Hardin

Bevin Arnason

# 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 アドバイザリー 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 コーポレート ソリューション 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 アドバイザリー、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー、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](http://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 を指します。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](http://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、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、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 アドバイザリー、リスク アドバイザリー、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 名のプロフェッショナルの活動の詳細については、([www.deloitte.com](http://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、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”）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。DTTL ならびに各メンバーファーム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す。

Member of  
**Deloitte Touche Tohmatsu Limited**

© 2023. For information, contact Deloitte Tohmatsu Group.