

アジア太平洋 地域の変革

レジリエントな明日を目指した
サーキュラーエコノミーの採用



目次

エグゼクティブサマリー	3
• サーキュラーエコノミーとは?	
• サーキュラーエコノミーを選択する理由とは?	
• PwCの調査の主要結果:アジア太平洋地域におけるサーキュラーエコノミーの推進	
1. はじめに 地球のトリプルクライシスを解決する サーキュラーソリューション	9
2. アジア太平洋地域におけるサーキュラリティのある経済の変革:PwCの調査	12
3. 企業価値の実現—成功へのガイド	19
4. 課題と実現要素	27
5. サーキュラーエコノミーへの移行を 加速する5段階のアプローチ	36
付録	39



エグゼクティブサマリー

サーキュラーエコノミーとは？

サーキュラーエコノミーとは、廃棄物を資源として再び活用し、自然を再生させるために設計されたシステムである。メンテナンス、リユース、リファービッシュ(古くなった製品を修理し、新しくすること)、再製造、リサイクル、合成といったプロセスを通じた、製品や原材料のサーキュレーションの継続を重視するものである。

基本原則：



主な要因とメリット



サーキュラーエコノミーは**主要な5つの革新的ビジネスモデル**によって価値を引き出し、組織はより経済的かつ持続的に事業展開できる。

サーキュラー型 サプライ 資源の直線的ア プローチに代わっ て、100%再生可 能、リサイクル可 能または生物分 解可能な原材料 を供給し、乏しい 資源の消費を段 階的に廃止する。	資源の リカバリー 製品のライフサイ クル終了時に潜在 価値をリカバリー し、別の ライフサイクルに投 入する。これにより、 革新的なリサイクル やアップサイクル サービスを介して廃 棄物を価値に變える ことが促進される。	製品寿命の延長 リペアやアップグ レード、再製造、再 販を通じて製品や 資産のライフサイ クルの延長が可能 になる。使用期間 の延長により、さ らに収益が生み出さ れる。	シェアリング 生産性とユー ザーの価値創造 を高める、製品の シェアリングが促 進される。	製品の サービス化 (PaaS) 消費者が使用す る製品について、 リースまたは従 量制のオプショ ンを提供する。

エグゼクティブサマリー

サーキュラーエコノミーを選択する理由とは？

アジア太平洋地域の成長、グローバルな製造拠点としてのステータス、生活の質は、脅威に晒されている

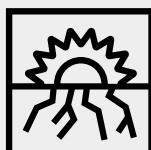
- ・ アジア太平洋地域は、気候変動、環境汚染、生物多様性の喪失という地球のトリプルクライシスの最前線にいる。世界の排出量の半分近くをこの地域が占め、そのうちの4分の3が製品輸出に起因している(アジア開発銀行、OECD)。
- ・ アジア太平洋地域は、世界のプラスチック生産と環境汚染の中心である。域内のプラスチック生産量は、全世界の51%を占める(Plastics Europe)。東南アジアは、マイクロプラスチック摂取量が世界最高水準であり、個人の1カ月当たりの摂取量は最大15gにのぼる。これはクレジットカード3枚分に相当する量である(コーネル大学)。
- ・ 気候変動は域内のぜい弱性をさらに悪化させており、食糧安全保障を脅かし、国民の大量移動の引き金となっている。2050年までに東アジアおよび太平洋地域で最大4,840万人、南アジアで4,050万人が影響を受けると推定されている(国際移住機関)。

気候変動 脱炭素化の遅れ



20倍に加速

地球温暖化を1.5°Cに抑えるために、2023年に世界に求められる脱炭素化のスピード

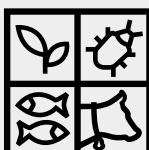


厳しい気象

記録的な気温や壊滅的な洪水など、アジア太平洋地域にもたらす影響が強まっている

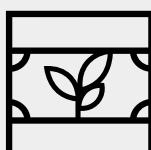
生物多様性の喪失

生物多様性の減少が財政面および環境面に脅威をもたらしている



45%減少

1970~2016年にアジア太平洋地域で失われた生物多様性



53%

域内の経済価値のうち、自然にある程度または大きく依存している割合

環境汚染／廃棄物 廃棄物発生の急増



71%

2016~2050年に予測される域内の年間廃棄物発生量の増加率



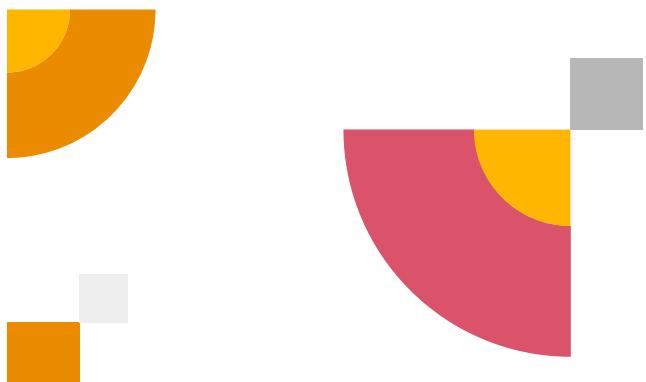
70%超

様々な管理により2025年までに発生する世界のプラスチック廃棄物に占めるアジア太平洋地域の割合



51%

2022年の世界のプラスチック生産量にアジア太平洋地域が占める割合



エグゼクティブサマリー

サーキュラーエコノミーを選択する理由とは？(続き)

組織にのしかかる適応の圧力

63%

アジア太平洋地域のCEOが自社の長期的な成長能力に自信がないと回答した割合

組織は、環境面に加え、財政面の課題に対応すべく、早急に戦略を見直してレジリエンスと競争力を高める必要がある。



サーキュラーエコノミーは、排出量／環境汚染／廃棄物を削減し、自然を再生させる

排出量の削減

製品や原材料をより長期にわたって使用することで、製品の生産や廃棄物の発生が抑えられるため、資源の採取、加工、廃棄に伴う排出が削減される。



環境汚染／廃棄物の削減

原材料や新製品、それらの廃棄の必要性を減らすことで、環境汚染や廃棄物の発生が抑えられる。



自然の再生

バージン資源の消費が制限され、廃棄物が減少するため、自然生息環境や景観の保全、生物多様性の保護に貢献できる。



国連環境計画(UNEP)によると、サーキュラーエコノミーへの移行により、2050年までに以下が実現する：

19%

温室効果ガス(GHG)の年間排出量を削減

17%

資源効率を改善
(その結果、原材料加工が削減され、大気汚染や廃棄物の発生が低下する)

12%

世界の天然資源利用が減少

エグゼクティブサマリー

PwCの調査の主要結果： アジア太平洋地域におけるサーキュラーエコノミーの推進

経済・環境・社会面でのトリプルボトムラインへの影響

サーキュラーエコノミーへの移行がアジア太平洋地域にもたらす影響を理解するため、マクロ経済のモデリング分析を実施した。同地域におけるサーキュラーエコノミーへの移行は、経済、環境、社会に大きなメリットをもたらす可能性がある。

サーキュラーエコノミーが現時点で完全にアジア太平洋地域に適用されていると想定した場合*

押し上げられるGDP
3,396億米ドル

GDP成長率1.1%上昇

削減される炭素排出量
1.7ギガトン

炭素排出量7.2%減少

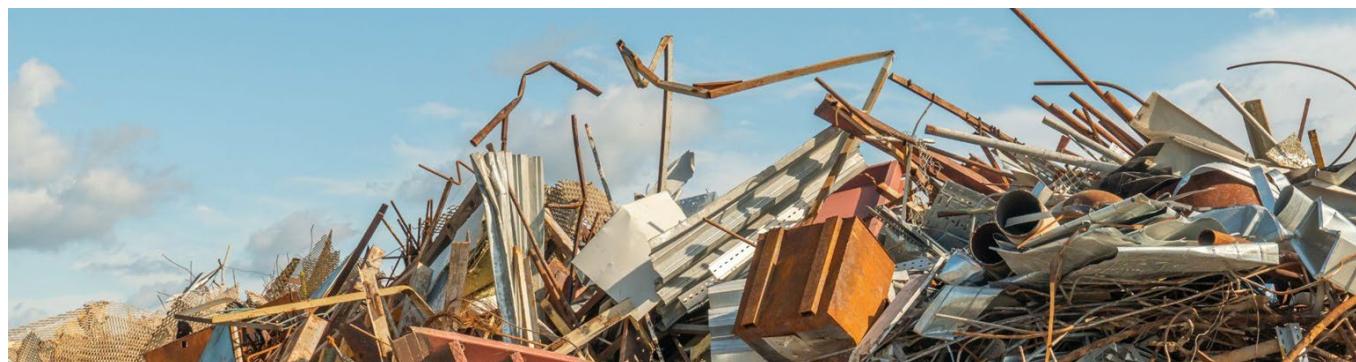
2050年までの長期にわたり

削減される炭素排出量
19%

国連環境計画の発表

創出される新規雇用
1,500万人

雇用成長率1.0%上昇



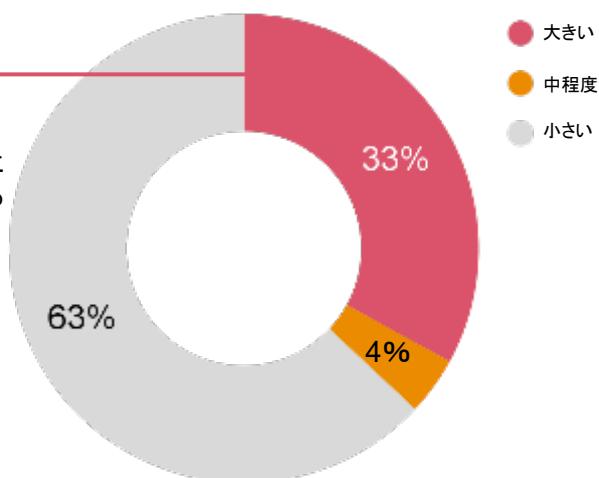
経済(GDP)への影響

33% •

アジア太平洋地域の経済がサーキュラーエコノミーに伴う経済活動の転換で大きな影響を受けると思われる割合：

採掘、採石、製造などの高炭素集約型セクターからの脱却

メンテナンス・リペア・オペレーション(MRO)やリサイクル(廃棄物管理など)などの低炭素集約型セクターへの移行



* 提示している調査結果は、サーキュラーエコノミーが現時点で適用されていると想定した場合の潜在的な影響のスナップショットであり、1年間の結果を反映したものである。サーキュラーエコノミーシナリオのモデルでは、アジア太平洋地域の主要14の国・地域の2022年の経済データを基に、投入原材料に変更を適用している。このシナリオ実現に向けた時間軸を明記していないのは、サーキュラーエコノミーへの移行のスピードがセクターによって異なり、正確な期限を予測することが困難なためである。

エグゼクティブサマリー

PwCの調査の主要結果： アジア太平洋地域におけるサーキュラーエコノミーの推進(続き)

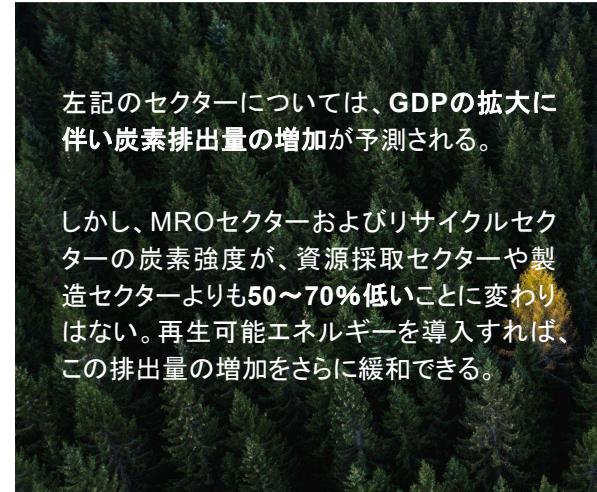
GDPの拡大予測

 **13倍** MROセクター

 **5倍** リサイクルセクター

 **21%増** 建設セクター

(MROとりサイクルの活動の増加を支える
インフラの拡大がけん引)



左記のセクターについては、GDPの拡大に
伴い炭素排出量の増加が予測される。

しかし、MROセクターおよびリサイクルセクターの炭素強度が、資源採取セクターと製造セクターよりも50~70%低いことに変わりはない。再生可能エネルギーを導入すれば、この排出量の増加をさらに緩和できる。



サーキュラーエコノミーへの移行によって混乱が生じるセクター

 採掘・採石

 石油化学・非金属鉱物
(PC&NM)

 金属・機器製造

40%

域内の炭素排出量に占める上記セクターの排
出割合。経済の脱炭素化のための重要な対象
となっている

20%超削減

上記各セクターについて、
予測される炭素排出量の削減割合

10~25%

上記セクターについて、
予測されるセクターGDPの減少
この予測は、サーキュラーエコノミーへの移行がも
たらす経済的課題と雇用の問題を明確に示すもの
である。

経済的損失を緩和するために：

上記セクターはMROとりサイクルの
活動を統合する必要がある。これが
高い成長可能性と炭素強度の低減
につながる。

雇用の混乱

雇用への影響は、特に域内のインフォーマル経済を考えると、おそらく特定のセクターで顕著となるだろう。そのため、労働者にとって「公正な移行」を実現することが重要である。

創出される

新規フォーマル雇用：

1億5,300万人

域内の労働力の10.5%

解雇：

1億3,800万人

域内の労働力の9.5%

純新規雇用：

1,500万人

エグゼクティブサマリー

PwCの調査の主要結果： アジア太平洋地域におけるサーキュラーエコノミーの推進(続き)

企業価値の実現に向けた戦略的変革

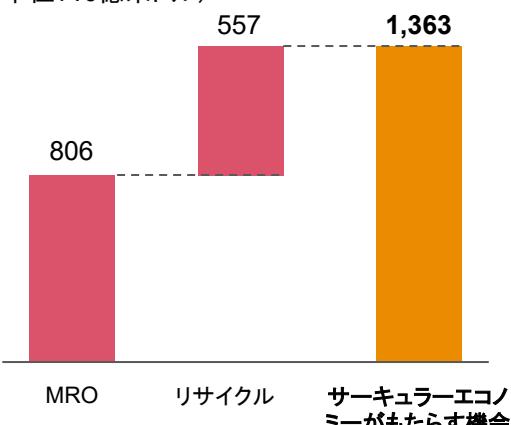
先の「サーキュラーエコノミーとは？」で説明したように、組織は主要な5つの革新的なサーキュラーエコノミーのビジネスモデルで企業価値を実現することができる：

- 1 サーキュラー型サプライ
- 2 資源のリカバリー
- 3 製品寿命の延長
- 4 シェアリング
- 5 製品のサービス化(PaaS)

主要な5つのサーキュラーエコノミーのビジネスモデルにより企業価値が実現すると、
価値の獲得・創造・保護に大きな機会をもたらす：



サーキュラーエコノミーシナリオでは、MROとリサイクルの各セクターのGDPが拡大
(単位:10億米ドル)



サーキュラーエコノミーへの移行の課題と実現要素

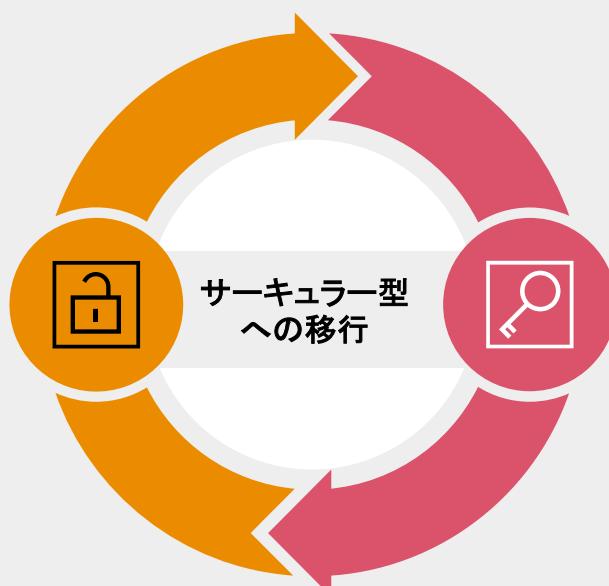
サーキュラーエコノミーへの移行を推進するためには多面的なアプローチが必要になる。

課題

- 考え方と認識の変革
- 規模の拡大
- 経済的移転・労働者解雇 対公正な移行
- サーキュラーエコノミーにおける原材料および製品のコスト

実現要素

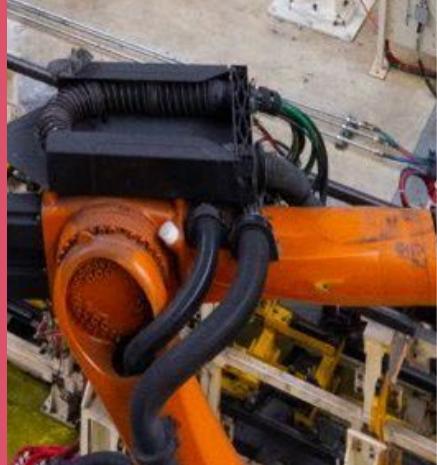
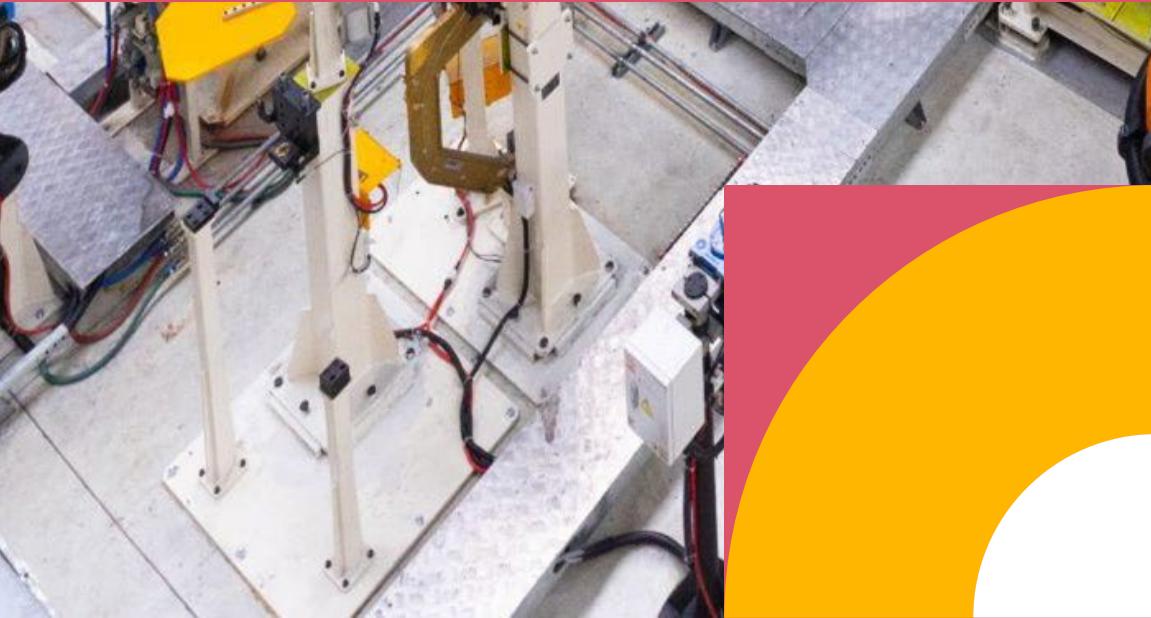
- 意識とコミュニケーションの向上
- 規格、インセンティブ、サステナブルファイナンス
- テクノロジーとデータの設計および利用
- 連携、エコシステム思考、統合
- 能力開発と公正な移行の支援





はじめに

地球のトリプルクライシスを 解決するサーキュラー ソリューション



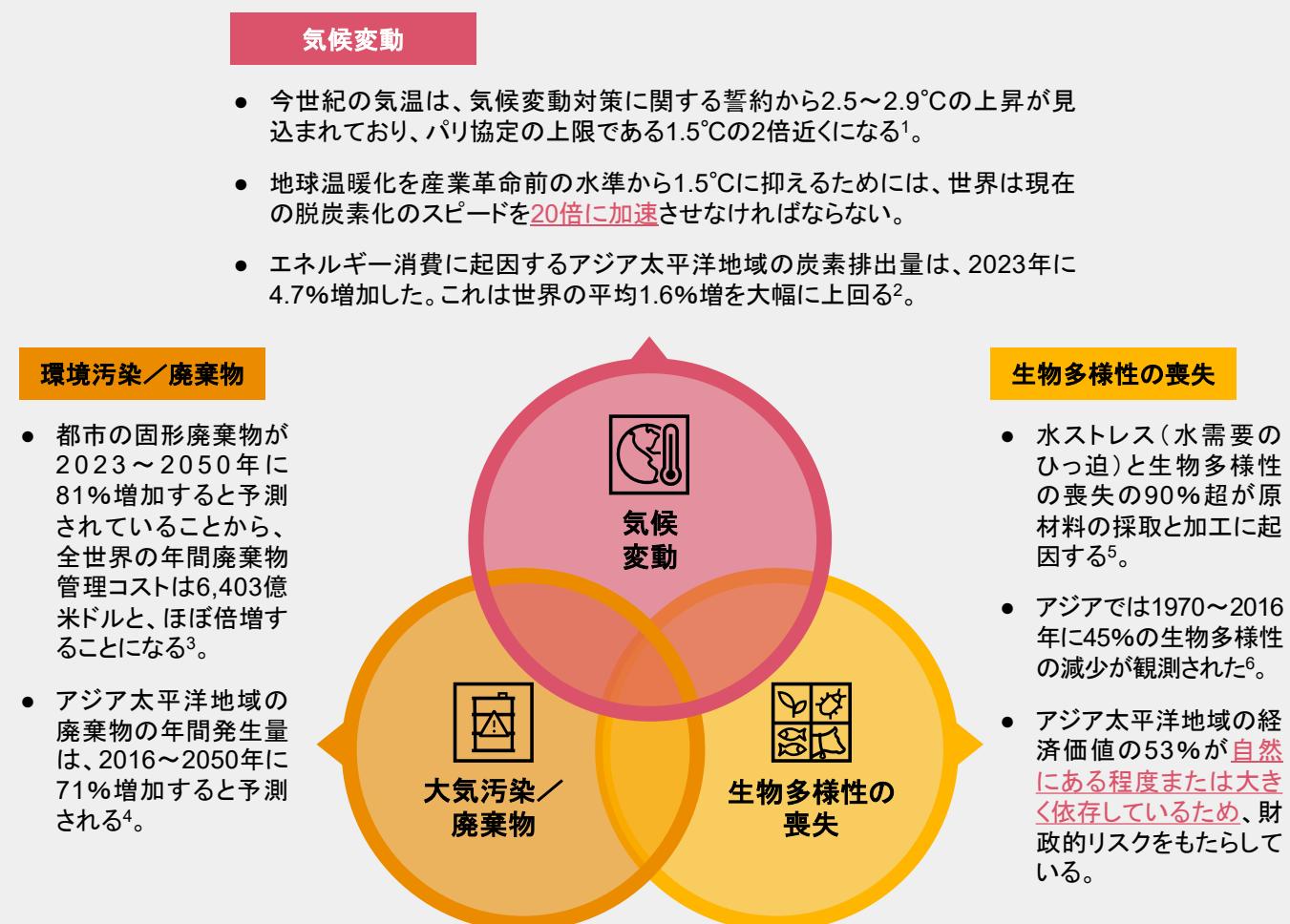
1. 地球のトリプルクライシスを解決するサーキュラーソリューション

リニアエコノミーの「調達—生産—使用—廃棄」という消費アプローチは、現代社会の存亡にかかわる最も差し迫った脅威の1つである。このアプローチが、気候変動、環境汚染／廃棄物、生物多様性の喪失という地球のトリプルクライシスを招いている。

本報告書では、サーキュラーエコノミーがアジア太平洋地域の経済、雇用、産業、排出量に与えるプラスの影響に関して、モデリング分析の結果を紹介する。また、企業がいかにサーキュラーエコノミーモデルに移行できるかについても紹介し、アジア太平洋地域の持続可能な開発のロードマップを提示する。



図表1: 地球のトリプルクライシス



出所: Energy Institute、国際資源パネル、PwC、国連環境計画、世界銀行

アジア太平洋地域では、地球のトリプルクライシスが深刻な打撃を与えている。同地域は2022年、全世界のプラスチック生産量の51%、海洋プラスチックごみの81%を占めた^{7、8}。2025年までに、ずさんな管理による全世界のプラスチックごみの70%超が同地域から発生すると予想されている⁹。この他、世界的に大きなもう1つの課題が電子機器廃棄物である。2010～2022年に82%急増し、最も急速に拡大している廃棄物の流れとなっている¹⁰。

資源不足の深刻化はその圧力に拍車をかけており、価格を押し上げ、サプライチェーンにストレスをかけている。現在、人類の消費に必要な資源は地球1.7個分であり、アース・オーバーシュート・データは8月1日まで進んでいる。この日は、人類の生物資源およびサービスに対する1年間の需要が、その年に地球が再生できる容量を上回る日である¹¹。

私たちは早急に行動しなければならない。PwCの「ネットゼロ経済指標2024」によると、私たちは2023年に炭素強度を1.02%削減したものの、地球温暖化を1.5°Cに抑えるのであれば、脱炭素化のスピードを20倍に加速させる必要があるという。持続可能な世界を達成するためには、消費、建設、製造、輸送の在り方を全面的に見直さなければならない。

アジア太平洋地域は、世界で最も急成長し、世界中の製造の中心地として製造業生産高の48.5%に寄与しているため、この変革は複雑で広範囲に及ぶ¹²。1つの国・地域または産業を変革すれば済むことではなく、非常に多くの主体による連携した取り組みが求められる。今私たちは必要なのは、需要と供給の両面を急速に、しかも大規模に変革することである。

これは重大な課題ではあるが、同時に、価値を創造する非常に大きな機会でもある。本報告書では、従来のビジネスモデルをサーキュラーエコノミーを通じて変革することで、この価値をどのように実現できるのか探る。そこで、主要な5つのサーキュラービジネスマodelを取り上げ、成功事例を紹介する。また、サーキュラーエコノミーへの移行に役立てるため、変革に伴う課題と必要な実現要素についても考察する。

サステナビリティ市場は現在、急速に拡大しており、政府による介入もその一因である。ブルームバーグ・インテリジェンスによると、全世界のESG投資の運用資産は2030年までに40兆米ドルを上回る勢いで、全世界の運用資産の25%超を占めることになる¹³。この成長は、サステナビリティの原則に対する資金コミットメントの高まりを浮き彫りにしている。

企業は変革を断行して、時代の変遷の中で持続的に結果を生み出し、レジリエンスを保つ必要がある。こうした相互に関連し合う課題を総合的に解決するのが、より長く資源を利用し、再生可能資源の利用を促進するサーキュラーエコノミーの介入である。これにより、環境汚染／廃棄物は削減、生物多様性は保全、GHGの排出は削減される。

国連環境計画(UNEP)によると、2050年までのサーキュラーエコノミーへの移行は、以下を実現すると推定している。

19% GHGの年間排出量を削減

17% 資源効率を改善

12% 世界の天然資源利用が減少¹⁴

本報告書では、アジア太平洋地域にサーキュラーエコノミーのソリューションを導入するための明快な戦略を紹介する。私たちが一丸となれば、サーキュラーエコノミーに移行し、持続可能で強靭な地域を築くことができる。私たちの未来はそこにかかっている。



2

アジア太平洋地域における サーキュラリティのある 経済の変革:PwCの調査



2. アジア太平洋地域におけるサーキュラリティのある経済の変革:PwCの調査

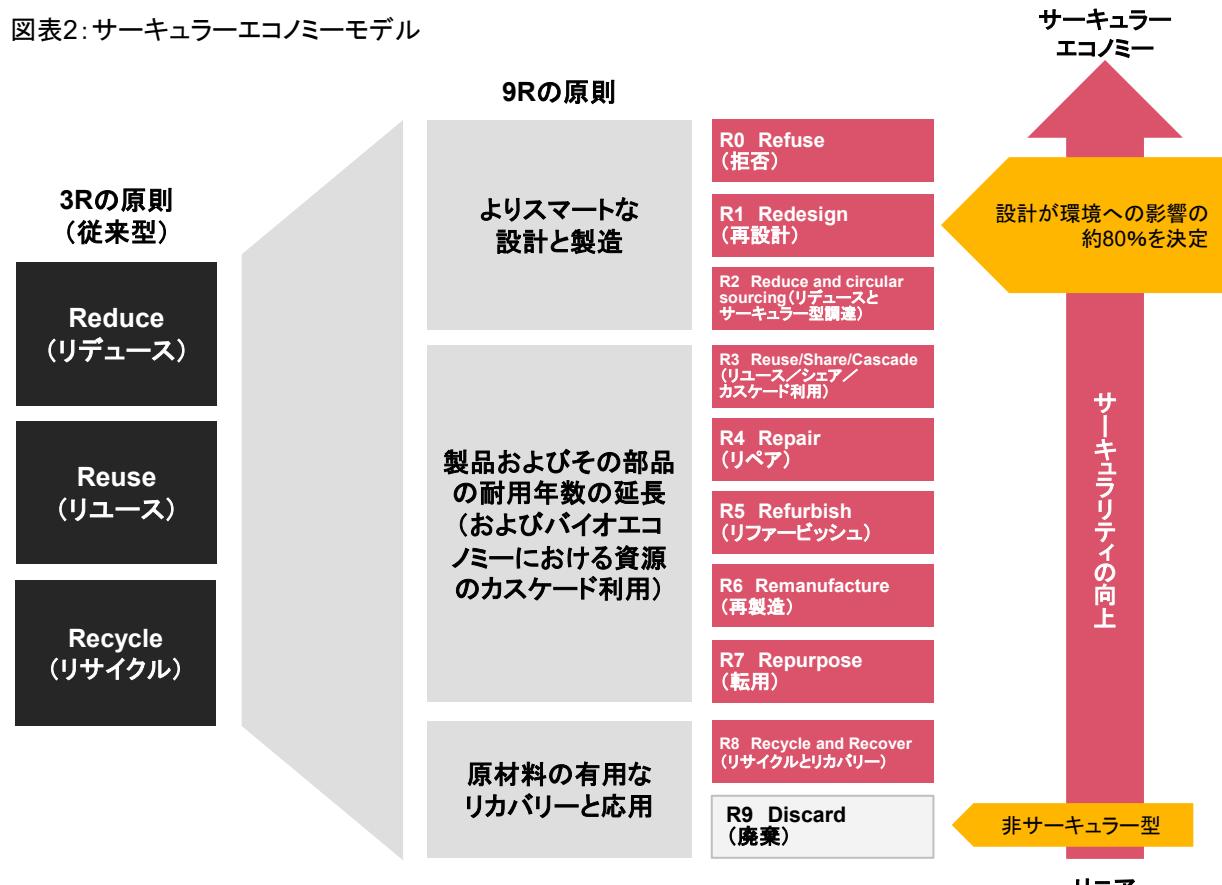
サーキュラーエコノミーとは、経済成長と限りある資源への依存を切り離すことに他ならない。リサイクルだけでなく、設計、原材料の代替、製品寿命を延長するためのリペアを含め、サプライチェーンの上流、中流、下流への介入も重視される。

このモデルは、以下を実施することで私たちの生産や消費の在り方を変革するものである。

- 資源をより長く利用し、無駄を省き(廃棄物の発生を最小限に抑え、リユースやリサイクル性を最大化するような製品やシステムの開発)、寿命終了時に原材料を経済活動の中に戻す。
- 調達、設計からリサイクル、リファービッシュ、リユース、メンテナンス、シェアリングに至るまで、生産および製品の耐用年数のあらゆる段階でサーキュラー原則に従う。



図表2: サーキュラーエコノミーモデル



注:

R1~R9、9Rサーキュラーエコノミーの枠組みの一部。詳細については21ページをご覧いただきたい。

出所:PwCによる分析

サーキュラーエコノミーモデリングに関するPwCの調査

私たちは、サーキュラーエコノミーへの移行がアジア太平洋地域にもたらす影響を理解するため、マクロ経済のモデリング分析を実施した。このモデルで同地域の変革が経済や雇用、排出量に及ぼす長期的な影響を分析し、サーキュラーエコノミーの原則の導入による社会経済面および環境面での潜在的メリットを示した。

この分析では投入産出(IO)法を用い、アジア太平洋地域の生産投入について、ベースラインとサーキュラーエコノミーシナリオの結果を比較した。

モデリングを行った国・地域の一覧、範囲、モデルの限界については、付録をご覧いただきたい。



調査結果: サーキュラーエコノミーがトリプルボトムラインに与える影響

本モデルのハイレベル分析によると、サーキュラーエコノミーを導入すれば、アジア太平洋地域の経済成長と雇用が拡大すると同時に、環境への影響と二酸化炭素換算(CO₂e)排出量は削減されることが明らかになった。サステナビリティの実践が、経済的繁栄と社会的価値の創出に拍車をかけるだけでなく、環境ストレスの緩和にもつながるのであれば、これは両方にとてメリットのあるシナリオと言えよう。

図表3: アジア太平洋地域のモデリングの結果概要 – ベースライン 対 サーキュラーエコノミーシナリオ

	ベースライン	サーキュラーエコノミーシナリオ	純増減	純増減率
GDP(10億米ドル)	29,568	29,907	340	1.1%
FTE(フルタイム当量) (100万人)	1,449	1,464	15	1.0%
排出量(Mt CO ₂ e)	23,602	21,898	-1,704	-7.2%

Mt – メガトン(100万トン)

出所:PwCによる分析

サーキュラーエコノミーが現時点で完全に実施されている場合のシナリオをベースラインと比較した結果*、以下の点が明らかになった。

GDPの純増加率

1.1% (3,396億米ドル)

サーキュラーエコノミーによりアジア太平洋地域のGDP成長率は、2022年の3.9%から1.1ポイント増加すると予測され(3,396億米ドルに相当)¹⁵。

雇用の純増加率

1.0% (新規雇用1,500万人)

サーキュラーエコノミーによりアジア太平洋地域の雇用成長率は、2019~2022年までに報告された2.0%から1.0ポイント増加すると予測される¹⁶。これはフルタイム当量(FTE)1,500万人の雇用創出に相当し、新規雇用にはインフォーマル労働からフォーマル雇用に移行する労働者が含まれる。

(この成長率はフォーマルセクターの雇用創出を反映したものであるが、一部のポジションについては、インフォーマルセクターに存在している場合があり、現時点で政府の雇用統計に含まれていないことに留意いただきたい。適切に管理されるのであれば、フォーマルな雇用形態への労働者の移行は、人間らしい労働条件と生活賃金を確立することにつながる)

排出量の純削減率

7.2% (1.7ギガトンCO₂e)

これは、2022年の二酸化炭素換算排出量の実質増加率1.2%と比較したものである¹⁷。

前のセクションで述べたように、国連環境計画が予測している排出削減は、

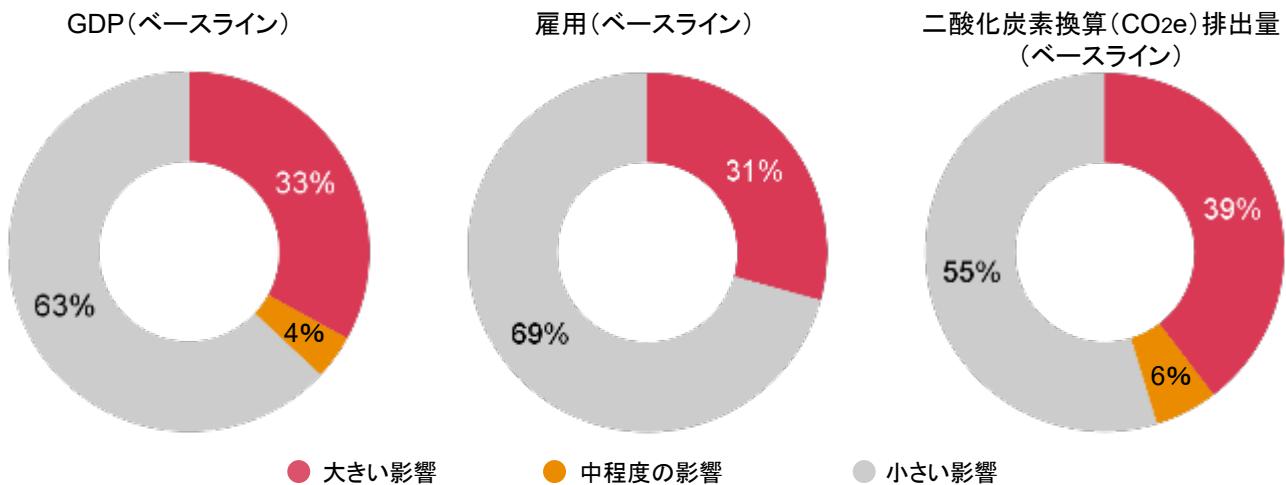
19%

である。これは2050年までにサーキュラーエコノミーに移行することを前提としたもので、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)のシナリオ分析とも一致している¹⁸。

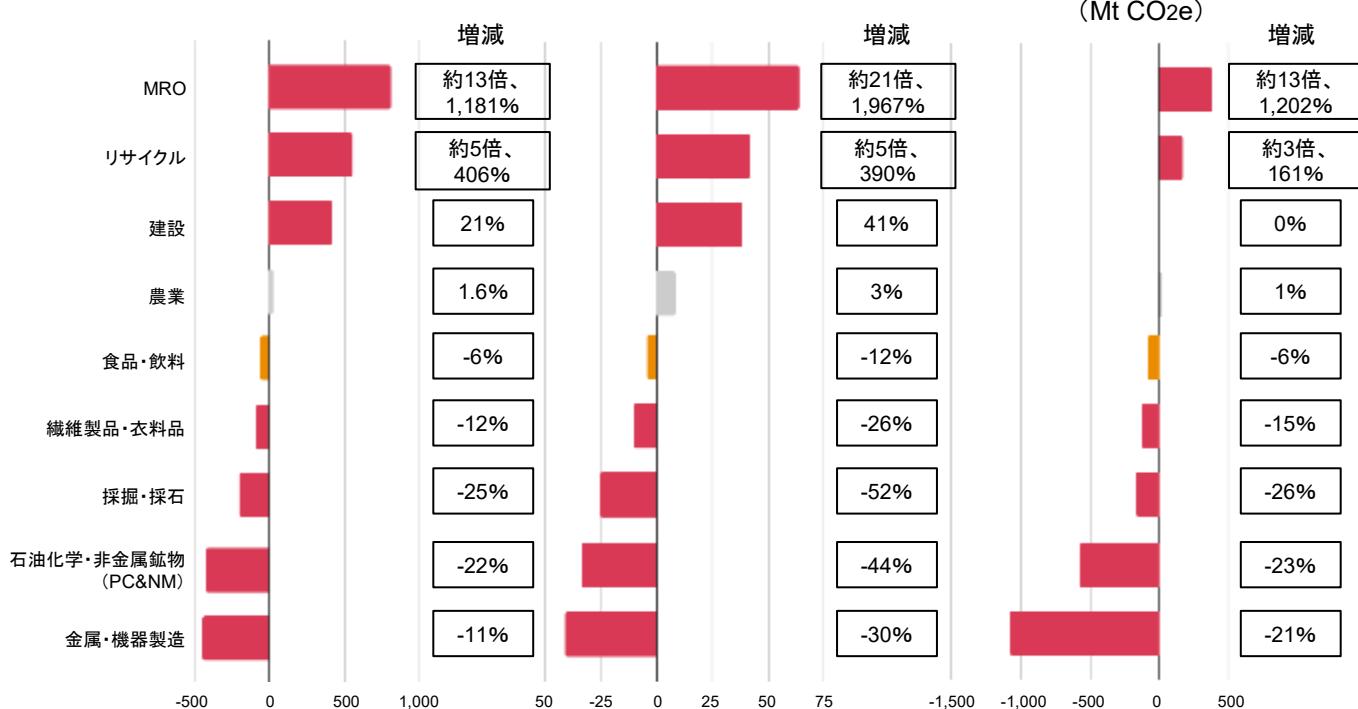
* 提示している調査結果は、サーキュラーエコノミーが現時点で適用されていると想定した場合の潜在的な影響のスナップショットであり、1年間の結果を反映したものである。モデリングに際しては、アジア太平洋地域の主要14の国・地域の2022年の経済データを基に、投入原材料に変更を適用してサーキュラーエコノミーシナリオのモデルを作成している。このシナリオ実現に向けた時間軸を明記していないのは、サーキュラーエコノミーへの移行のスピードがセクターによって異なり、正確な期限を予測することが困難なためである。

サーキュラーエコノミーセクターの相互依存性

図表4: サーキュラーエコノミーがアジア太平洋地域のGDP、雇用、排出量に与える影響



GDPの増減(10億米ドル) 雇用の増減(100万人) 二酸化炭素換算排出量の増減(Mt CO₂e)



注:

- 大きい影響: 10%超および-10%未満
- 中程度の影響: 5~10%および-5~-10%
- 小さい影響: -5~5%
- 用語: MRO—メンテナンス・リペア・オペレーション
- サーキュラーエコノミーシナリオにおける全体の排出削減について、エネルギーセクター内の再生可能エネルギーへの移行は加味していない。このモデルの結果は、資源利用の改善による排出のみに焦点を当てており、サーキュラー型原材料への移行だけでも大きな影響をもたらすことを浮き彫りにしている。しかし、ネットゼロ目標を達成するためには、サーキュラーエコノミーとエネルギー転換の両方を並行して実施しなければならない。

出所:PwCによる分析

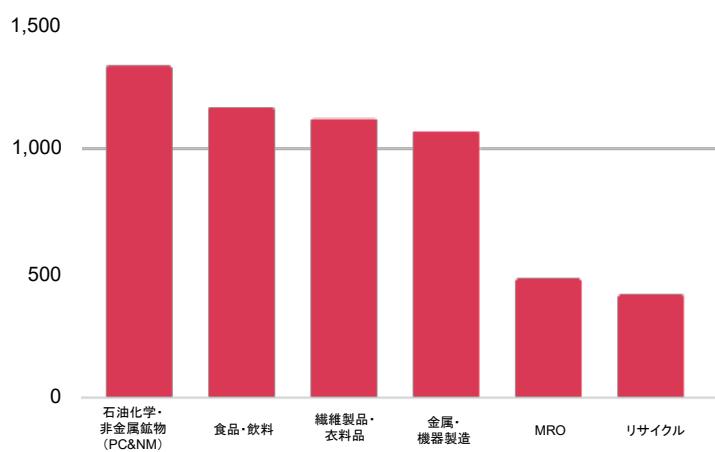
サーキュラーエコノミーへの移行は、アジア太平洋地域の経済の3分の1以上に大きな影響を及ぼすと推測される。特に、サーキュラーエコノミーシナリオの下では、MROセクター、リサイクルセクター、建設セクターに大きな経済的潜在力がある。

- **MROセクター**: GDPはベースライン水準と比較し、約13倍の拡大が見込まれ、リサイクルセクターの2倍の速さで成長すると思われる。このことは、リユース・リペア・リファービッシュ・再製造・転用に大きな成長の可能性があることを浮き彫りにしており、リサイクルおよびリカバリーセクターを上回る。
- **リサイクルセクター**: GDPはベースライン水準と比較し、5倍の拡大が見込まれる。この成長を牽引するのは、製造の投入資源としてバージン原材料の代わりとなるリサイクル原材料に対する使用と需要の高まりである。
- **建設セクター**: GDPはベースライン水準と比較し、21%の拡大が見込まれる。この成長を牽引するのは、活発化するMROおよびリサイクルの活動を支えるインフラの拡大である。

同時に、経済活動の活発化により、MROおよびリサイクルのセクターの排出量と雇用は増加することになる。ただし、MROおよびリサイクルのセクターの二酸化炭素排出量は増加するものの、両セクターの炭素強度は製造セクターよりも50~70%低い。対照的に、建設セクターの排出量にはほぼ変化がみられないのは、廃棄物削減および原材料のリユースに特に力を入れているためである。



図表5: サーキュラーエコノミーシナリオにおけるアジア太平洋地域の製造、MRO、リサイクル各セクターの炭素強度(tCO₂e/GDP)



注:

サーキュラーエコノミーシナリオのモデルでは、アジア太平洋地域の主要14の国・地域の2022年の経済データを基に、投入原材料に変更を適用してサーキュラーエコノミーシナリオのモデルを作成している。このシナリオ実現に向けた時間軸を明記していないのは、サーキュラーエコノミーへの移行のスピードがセクターによって異なり、正確な期限を予測することが困難なためである。

出所:PwCによる分析

サーキュラーエコノミーへの移行によって混乱が生じるセクター：



採掘・採石



石油化学・非金属鉱物
(PC&NM)



金属・機器製造

上記セクターを合わせると、アジア太平洋地域のベースライン炭素排出量の合計の40%近くに寄与している。PwCのサーキュラーエコノミーシナリオのモデルでは、これらのセクターは排出削減に占める割合が最も高いことを示している。

採掘・採石

26%削減

172 Mt CO₂eに相当

石油化学・非金属鉱物
(PC&NM)

23%削減

577 Mt CO₂eに相当

金属・機器製造

21%削減

1,085 Mt CO₂eに相当

ただし、これらのセクターは、同地域のベースラインGDPの23%、ベースライン雇用の18%を占めているため、GDPと雇用のいずれも大幅に減少することが見込まれる。

採掘・採石

25%

GDPの減少

52%

雇用の減少

石油化学・非金属鉱物
(PC&NM)

22%

GDPの減少

44%

雇用の減少

金属・機器製造

11%

GDPの減少

30%

雇用の減少

これらの数値は、サーキュラーエコノミーへの移行が突きつける経済・雇用面での大きな課題を明確に示すものである。

これらのセクターは、こうした損失を緩和するために、ビジネスモデルをサーキュラーエコノミーの未来に適合するものに転換することが極めて重要である。この転換は、脱炭素化と経済的成果の両方を実現させるアプローチとなる。

例えば、MROとりサイクルの活動を既存の資源採取業や製造業の中に統合すれば、低炭素化への道筋として雇用とGDPの減少を緩和できるため、これらのセクターのネットゼロ経済に向けた移行を支援することができる。

鋼鉄に注目

一部の伝統的産業はすでにサーキュラーエコノミーを実施している。鋼鉄は現在、世界で最もリサイクルが進んでいる原材料の1つである。韓国では2021年、粗鋼生産量に占めるくず鉄の割合が40%を占めた¹⁹。

サーキュラーエコノミーへの移行は大きな前進となるが、その一方で、一部に大きな混乱をもたらすことも分かっており、セクターによっては特に雇用が大きな影響を受ける。それゆえ、アジア太平洋地域のインフォーマル経済の中で働く14億人(就業人口の約68%)を含む労働者全ての「公正な移行」を実現することが極めて肝要なのである²⁰。

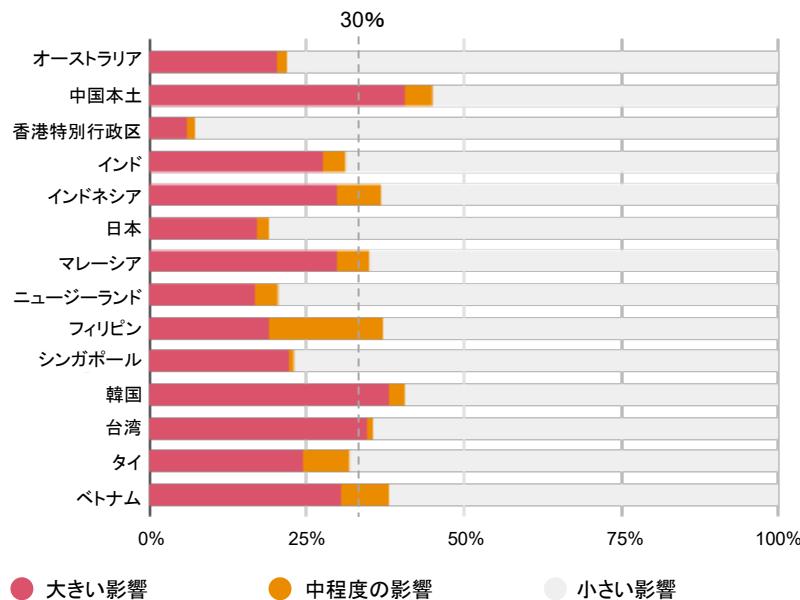
リサイクルやMROの一部の活動は、既存の製造セクター内で行われる場合があるが(モデリングの仮定および以下で考察のとおり)、労働者はサーキュラーエコノミーへの移行に伴い、新たな技能の習得が必要な場合がある。

サーキュラーエコノミーが各セクターに及ぼす影響の詳細情報は、付録IIをご覧いただきたい。

サーキュラーエコノミーが各国・地域に及ぼす経済的影響

下記の図表は、アジア太平洋地域の各国・地域の経済構成に基づき、サーキュラーエコノミーへの移行がそれぞれのGDPに及ぼす影響度(大きい／中程度／小さい)を示したものである。

図表6: サーキュラーエコノミーへの移行がアジア太平洋地域に及ぼす経済的影響



注:

- 影響が大きいセクター: 金属・機器製造、PC & NM、採掘・採石、織維製品・衣料品、建設、リサイクル、MRO
- 影響が中程度のセクター: 食品・飲料
- 影響が小さいセクター: 農業、その他サービス、その他

出所:PwCによる分析

GDPへの影響度が大きいセクターの割合が30%未満の国・地域

ベトナム、マレーシア、タイ、フィリピン、インド、インドネシアの経済は資源採取および製造の両セクターに大きく依存し、MROおよびリサイクルの各セクターは未発達である。しかし、これらの国はサーキュラーエコノミーがもたらす機会を捉える良い状況にあり、経済成長の加速、雇用の創出、炭素排出の削減、環境悪化の抑制が可能である。この移行を成功させるためには、インフラ、労働者のスキル向上、インフォーマル労働者をフォーマルな雇用形態に移行させるプロセスに投資することを検討し、サーキュラーエコノミーの機会を捉える最善策を評価し、判断する必要がある。

オーストラリアの大規模な資源採取セクターは、今後も重要な原材料の供給を続けることになるが、原材料のリカバリーおよび加工をさらに発展させ、二次資源市場を活用することができる。日本は資源採取産業への依存が比較的低く、サービスセクターの規模が比較的大きいことに加え、すでにリサイクルセクターや製造セクターが先進的であることが奏功している。一方、ニュージーランドの資源採取セクターと製造拠点は規模が小さいため、影響度は比較的小さい。どちらの国もデータ分析、イノベーション、ビジネスモデルの変革に注力すれば、サーキュラティイがもたらす新たな機会を引き出すことができる。

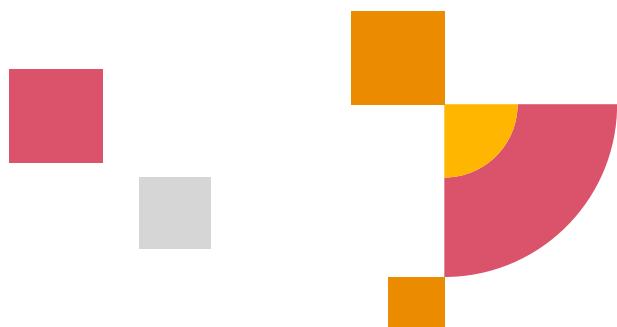
シンガポールの製造セクターおよび資源採取セクターは比較的規模が小さいにもかかわらず影響を受ける一方、大規模サービスセクターおよび金融セクターにサーキュラーエコノミーへの移行が与える影響は比較的小いと思われる。

香港特別行政区はサービスセクターが中心で、サーキュラーエコノミーへの移行がもたらす同セクターへの混乱は比較的小いと見込まれる。しかし、国内のリサイクル能力が限定的であるため、二次原料の統合は依然課題として残る。

GDPへの影響度が大きいセクターの割合が30%超の国・地域

中国本土、韓国、台湾の大規模な製造セクターおよびリサイクルセクターは、大きな変化に直面することになる。また、中国本土の資源採取セクターも影響を受けるだろう。こうした変化を乗り切るために、これらの国はリニア型ビジネスの変革を継続し、機会を利用してサーキュラー型の財およびサービスを提供する必要がある。

全体として、サーキュラーエコノミーへの移行は、アジア太平洋地域の各国・地域の経済構造やセクターの成熟度の違いによって、それぞれ独自の影響をもたらすことになる。したがって、各国・地域の個別状況に戦略を適合させることは、長期的な成長とサステナビリティのための機会を把握し、リスクを緩和し、サーキュラーエコノミーのビジネスモデルの可能性を最大限に引き出す上で、最も重要である。こうしたビジネスモデルの実施は、次のセクションで考察するとおり、変革を推進し、経済価値および企業価値を実現する明確な道筋を示すカギとなる。



3

企業価値の実現 —成功へのガイド

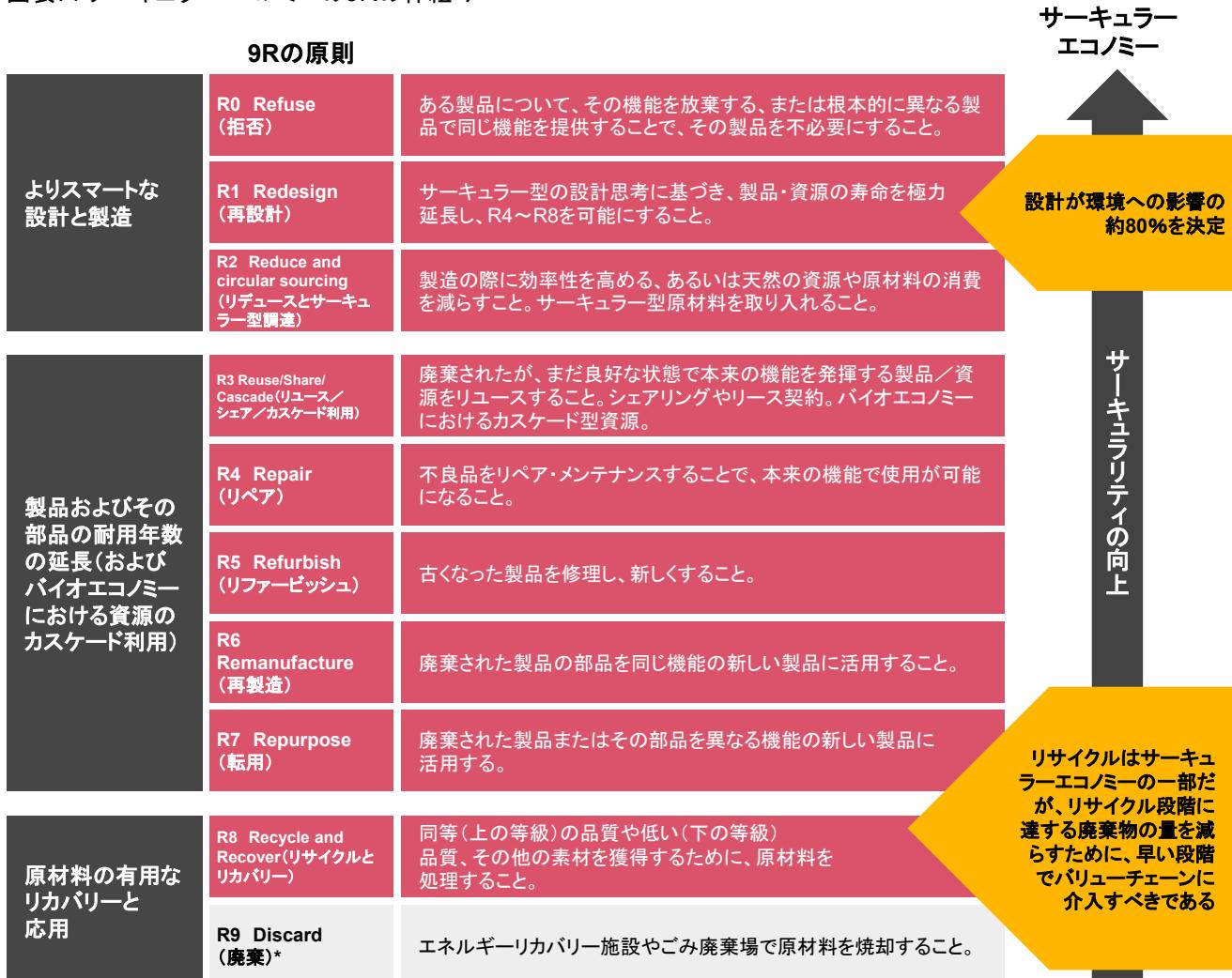


3.企業価値の実現－成功へのガイド

サーキュラーエコノミーの9Rの枠組み

「サーキュラーエコノミーの9Rの枠組み」は、サーキュラーモデルを実践するための広く認められた行動計画である。R0(Refuse、拒否)からR9(Discard、廃棄)に至るこの枠組みは、製品や原材料のバリューチェーン全体にわたる介入を示している。これらの原則を実践すれば、企業は価値を獲得・創造し、事業の中でイノベーション、レジリエンス、サステナビリティを推進することができる。

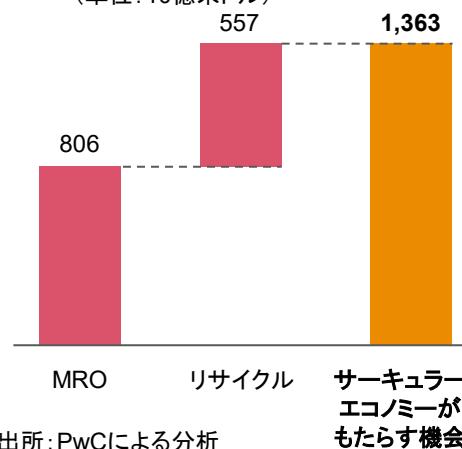
図表7: サーキュラーエコノミーの9Rの枠組み



9Rの枠組みは、5つのサーキュラービジネスマデル—サーキュラー型サプライ、資源のリカバリー、製品寿命の延長、シェアリング、製品のサービス化(PaaS)—にさらに分類することができる。これらのビジネスモデルは、サステナビリティに貢献するとともに、企業が収益モデルを変更し、競争力を強化し、イノベーションを推進するための戦略となる。その導入は帰属セクターの関連性、影響、実行可能性に左右される。

これらのモデルにはMROとリサイクルの両セクターが含まれ、サーキュラーエコノミーシナリオの下で、両セクターの経済(GDP)は1兆3,600億米ドル増加する可能性がある。重要な点として、MROとリサイクルは既存のセクターのサプライチェーンに垂直統合できることが挙げられる。例えば、製造業者がMROを取り入れ、資源採取セクターがリサイクルに取り組むことで、新製品の生産やバージン原材料の採取を抑制することなく、価値を維持することができる。

図表8: サーキュラーエコノミーシナリオに基づくMROおよびリサイクル各セクターのGDPの増加
(単位:10億米ドル)



従来型からサーキュラービジネスマネジメントへの移行

ここでは、いかにして従来のビジネスモデルからサーキュラーモデルへ移行できるか、いくつか成功事例とそれにより得られた事業機会について詳しく紹介する。

図表9:5つのサーキュラービジネスマネジメントへの移行

	サーキュラーモデル サプライ	資源の リカバリー	製品寿命の延長	シェアリング	製品のサービス化 (PaaS)
従来型 モデル:	製品はバージン原 材料から製造される。	企業は廃材や副産 物を廃棄する。	製品は限定された 耐用年数で設計され ており、頻繁な取り 換えにつながる。	企業は製品の個々 の所有を重視する。	企業は消費者に直接 製品を販売し、その 所有権は消費者に移 転される。
サーキュラ ーモデル:	企業は再生可能 原料やリサイクル 原料、生分解性原 料を投入資源とし て使用し、限りある 資源への依存を低 減し、廃棄物を最 小限に抑える。	企業は廃棄物の 流れを特定し、原 材料をリカバリー・ リユースする方法 を見いだし、廃棄 物を同一または別 のプロセスの有益 な投入資源に転換 する。	企業は、耐久性があ り、リペアとアップグ レードが可能な製品 を設計し、耐用年数 を延ばし、新たな生 産の必要性を低減 する。	シェアリングエコノ ミーは所有よりも アクセスを重視し、 多くのユーザーが 製品やサービスへ のアクセスを共有す る。これにより、各 個人が製品を所有 する必要性は低減し、 全般的な生産と資源 利用が削減されること になる。	企業が製品の所有 権を保持し、サービス として提供する。顧客 は所有ではなく利用 に対して料金を支払 う(リース契約やサブ スクリプションモデル など)。これにより、製 品はリペアやリファー ビッシュ、リサイクル のために企業に戻さ れることになるため、 製品のライフサイク ルが延び、廃棄物は 削減される。
事例:	Dole Sunshine Company、 フィリピン	Contemporary Amperex Technology Co. Limited (CATL)、 中国本土	Renault Group、 フランス	地域冷房(DDC) ネットワーク、 中国本土	Circularity Co., Ltd (プラットフォーム名: nornorn)、 タイ
事業機会:	農業廃棄物の 新市場	電気自動車(EV) バッテリーのリサイ クル	自動車部品のリペ ア・再製造による廃 棄物とコストの削減	冷暖房コスト、二 酸化炭素の排出、 設備投資の削減	マットレスのサブスク リプションサービスに よる定期収入の創出

5つのサーキュラービジネスマodelと事例

1. サーキュラー型サプライ

事例:

グローバルな食品飲料企業Dole Sunshine Company(ドール)は、フィリピンの社会的企業Musa Fabricと提携関係を結んだ。両社はフィリピンにあるドールの農園で廃棄されているバナナから繊維を抽出し、これを糸に変えて衣料品を製造し、5,000万米ドル以上を創出している。また、地域社会にバナナ繊維の抽出、織物、デザインを教えて、生計の手段も提供している。この取り組みでは、258,720トンの二酸化炭素排出削減を目指している²²。

この他にも、廃棄されたバナナから織物を生み出すことで、インドの農家の収入を最大300%押し上げた事例がある²³。この成功事例は、他の農業廃棄物も繊維に転換し、同様の経済的利益を地域社会にもたらす可能性を示すものである。

2. 資源のリカバリー

事例:

中国本土のバッテリーメーカーContemporary Amperex Technology Co., Limited(CATL)は2023年、子会社のBrunpを介して、中古バッテリー10万トン(約25万個のEVバッテリーに相当)を処理し、同社製品からニッケル、コバルト、マンガンを最大99.6%、リチウムを最大91%リカバリーした²⁴。

CATLの推計では、現在、全世界でEVバッテリーは5%程度しかリサイクルされておらず、使用済み電池からリチウムを抽出することは特に難しくコストがかかる²⁵。Brunpはこの状況を改善するため、369種類のバッテリー材料およびリサイクルの規格を策定または見直し、4,527件の特許を申請、湖北省のリサイクルプロジェクトに45億米ドルを出資した。このプロジェクトにより、最大50万トンの使用済みバッテリー材料をリサイクルする見込みである²⁶。

広東省の同様のプロジェクトでは出資額が33億米ドルに上ると見込まれている²⁷。

3. 製品寿命の延長

事例:

Renault Group(ルノー)などの自動車メーカーは、中古の車両、バッテリー、部品を修復、リペア、リユースしている。ルノーは、自社のRefactory(サーキュラー型モビリティ専用工場)のエコシステムを活用し、車両のライフサイクルをクローズドループにすることで、新たな価値を生み出し、経済的・環境的・社会的価値の創出につなげている。パリ近郊にある同社の工場Flins Refactoryでは以下に取り組んでいる。

- Re-trofit: 中古車両のリコンディショニング
- Re-energy: エネルギー貯蔵など、次のライフサイクルのバッテリーのリペアおよび用途の開発
- Re-cycle: 高効率でハイブリッドなE-Techスマートギアボックスのリサイクル、資源管理、製造
- Re-start: サーキュラーエコノミーに特化した研修および研究開発センター²⁸

ルノーは2024年5月、自動車部品のリファービッシュに取り組む欧州の新たなリーダーとして、The RemakersをFlins Refactory内に立ち上げた。2030年までに50%の事業拡大を目指している²⁹。

The Remakersは、自動車の部品ファミリーを9種類に拡充し、顧客にとっては平均30%も安価である上、環境にもやさしい³⁰。欧州の交換部品市場が持つ大きな成長力(2022年の約68億ユーロから2030年までに82億ユーロに拡大すると予測)を踏まえると、The Remakersの設立は、将来性および成長性のある産業に合わせたものと言えよう³¹。



5つのサーキュラービジネスマネジメントモデルと事例(続き)

4. シェアリング

事例:

地域冷房(DDC)ネットワークは、一元管理された冷却プラントを通じて複数の建物をまとめて冷却し、個別プラントの必要性を低減している。冷暖房空調(HVAC)システムは建物のエネルギー利用の40~60%、すなわち全世界のエネルギー消費の15%を占めるため、このシステムによってエネルギー消費、炭素排出量、コストが削減される³²。

シンガポールのSPグループは、中国四川省成都市のスポーツパークの地域冷暖房システムに2,760万米ドル以上を出資する予定である。2025年に稼働予定のこのシステムは、エネルギー効率を冷房は30%以上、暖房は50%向上させ、年間で電力は2,900メガワット時の節約、炭素排出量は1,700トンの削減につながる見込みである³³。



5. 製品のサービス化(PaaS)

事例:

バンコクに本拠を置くシンガポール法人のスタートアップCircularity Co., Ltd(プラットフォーム名:nornrnorn)は、高品質でリサイクル可能なマットレスのサブスクリプションサービスを展開する先駆的企業である。このプラットフォームはホスピタリティ業界や関連産業、個人消費者がマットレスを経済的に利用しやすくなると同時に、使用済みマットレスのリカバリーおよびリサイクルにより廃棄物の発生と排出を抑えるものである。

2029年末までに、このサブスクリプションサービスを個人消費者367,000人、企業41,000社に対して提供することを目指している。同社は、230万点以上のマットレス(原材料で約73,000トン)をリカバリーし、GHGの排出量を7万トン以上削減するものと見込んでいる。また、このサービスを電子機器や太陽電池、バッテリーなどの他の耐久消費財にも拡大し、持続可能な消費パターンにさらに貢献する計画である³⁴。



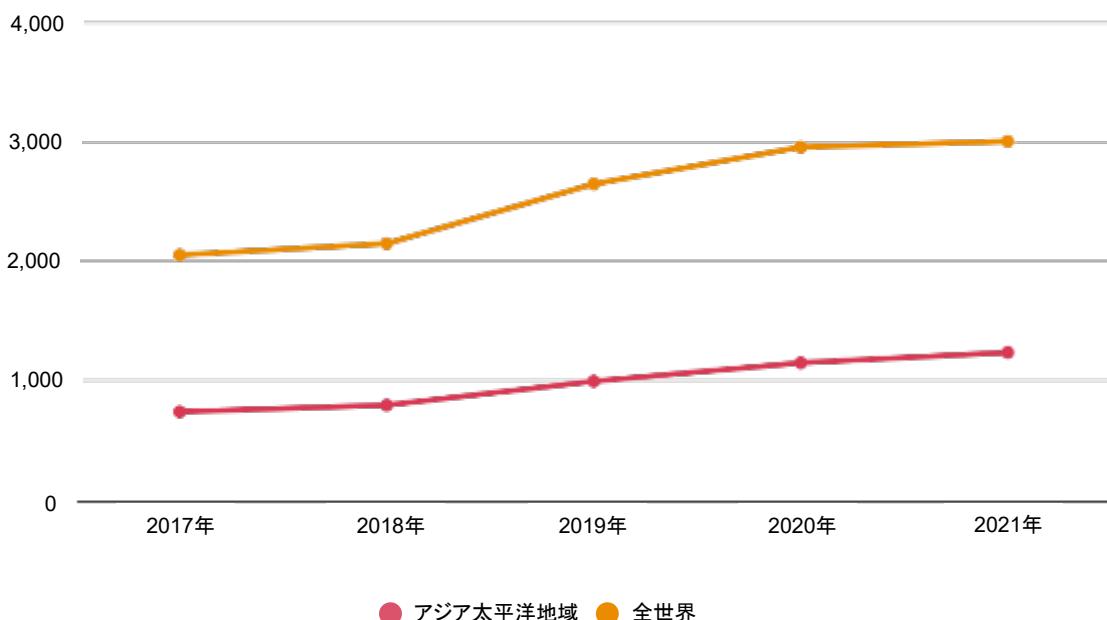
サーキュラーエコノミーが創出する企業価値

1. 新たな市場機会

企業は新たな市場機会(ステナビリティや資源効率、イノベーションに対する顧客の需要の高まりに応える機会)を捉えられるように、自社の態勢を整えることが可能だ。

成長分野の1つに廃棄物管理技術がある。この技術の特許は、原材料のリカバリー、リサイクル、リユースを含め、2017～2021年に全世界で46%増加し、合計で3,004件に上る。アジア太平洋地域の成長はさらに目覚ましく、同期間に67%増加し、このカテゴリーにおける特許全体の41%を占める³⁶。

図表10:廃棄物管理技術に関する特許の増加



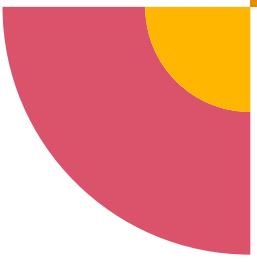
出所: 経済協力開発機構(OECD)³⁷

2. コスト削減

サーキュラーエコノミーは、廃棄物を回収・利用し、物流を最適化することで、企業のコスト削減に寄与できる。

例えば、移り変わりの激しい消費財セクターでは、サーキュラーエコノミーは、全世界で年間最大7,000億米ドル(純額)ほどの原材料費の節約につながると見込まれる。この原材料費の節約は、消費財産業による投入資源コストの約20%に相当する³⁸。また、デジタル技術とデータ分析がサーキュラーエコノミーのビジネスモデルをさらに最適化し、業務効率を改善する可能性がある。





3. 気候への影響の低減

グローバルなGHGの排出については、化石燃料から発生する炭素の排出量を75%削減するというエネルギー転換の取り組みを補完することにより、2050年までに、サーキュラーエコノミーがアジア太平洋地域の排出量を19%削減できる。

また、サーキュラーエコノミーモデルの導入は、サプライチェーンのレジリエンス強化、特にエネルギー転換やEVに不可欠な重要鉱物や部品にとっても極めて重要である。

アジア太平洋地域では、信頼性のある気候移行計画を策定している企業は少ない。そのため、サーキュラーエコノミーはネットゼロ戦略構築のための重要な要素となり、市場の差別化要因となる。

図表11:開示階層別気候移行計画関連指標の開示状況(2023年)

アジア太平洋地域



全世界



● 少ない(0~33%) ● 一部(34%~66%) ● 多い(67%~99%) ● 全て(100%)

出所:CDP⁴⁰

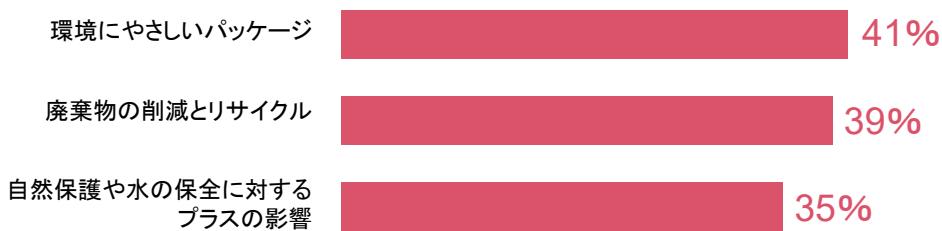
4. 市場での価格決定とポジショニングの改善

サーキュラーエコノミーを通じて気候や環境への影響の削減に取り組むことで、企業は価格決定力と市場戦略を強化できる。

PwCが発表した調査「Voice of the Consumer 2024」によると、アジア太平洋地域の消費者の半数はすでに持続可能な製品の購入に積極的で、消費に意識の高い消費者は40%を超える。こうした消費者は、持続可能な製品に対して平均価格よりも11%近く高い価格を支払うことをいとわず、これは世界の平均9.7%を上回る。

同調査はまた、消費者の購買行動に影響を与える上位3つのサステナビリティ要素(持続可能なパッケージ、廃棄物の削減・リサイクル、自然保護)についても取り上げている。サーキュラーエコノミーは以下に対処することができる。

図表12:消費者の購入可能性に影響を与える、ブランドのサステナビリティ基準



出所:PwC調査「Voice of the Consumer Survey 2024」:アジア太平洋地域

消費者はサステナビリティを優先的に考えているが、その一方で生活費の大幅な負担にも直面している。同調査によると、アジア太平洋地域の消費者の3分の2近く(61%)が今後1年間の消費習慣に対する最大の脅威としてインフレを挙げた。サーキュラーエコノミーには、コストを削減し、その節約分を消費者に還元する力がある。この点は製品のセールスポイントとして説得力のある材料になり得る。

ESGレーティングが高い企業は、平均年間リターンが12.9%であるのに対し、レーティングが低い企業は8.6%である⁴¹。

5. 気候関連の規制リスクの緩和

欧州連合(EU)や米国、アジア太平洋地域の国・地域のサーキュラーエコノミー関連の新たな規制が次々と発効する中、コンプライアンスリスクの管理は不可欠である。企業は罰金やレビューションリスク、税金の負担増を避けるため、こうした規制を遵守せざるをえない。適用対象は、報告、拡大生産者責任(EPR)、設計およびパッケージ規格、炭素税などである。

EU市場や国際市場に供給している企業が、EU拠点の大規模子会社を有する場合、またはEU市場に上場している場合には、EUの企業サステナビリティ報告指令(CSRD)を遵守する必要がある。これに加えて、EU市場に投入される全製品に適用される、持続可能な製品のためのエコデザイン規則(ESPR)も遵守する必要がある。

現在、世界中でサーキュラーエコノミー政策の導入が広がっており、サーキュラーエコノミーロードマップおよび戦略に乗り出した国は75カ国に上り、サーキュラーエコノミー関連政策は全世界で520を上回っている⁴²。規制や消費者の圧力が強まるにつれ、サーキュラリティ評価がますます投資判断に影響を及ぼすことになる。

サーキュラーエコノミーの原則を導入しなければ、ビジネスの成長性にリスクをもたらす。[PwCが発表した第27回世界CEO意識調査](#)によると、アジア太平洋地域のCEOの63%が依然として、変革しなければこれからの10年の自社の成長能力に確信が持てないと回答している。自社のビジネスモデルを変革しない企業は、サーキュラーエコノミーの場合と同じように、競合他社に後れを取り、時代遅れに陥るリスクがある。

EUオムニバス法案におけるCSRD基準

2025年2月に発表されたEUオムニバス法案はまだ提案段階にあり、最終化に至るまでいくつかの不確実性が存在する。例えば、適用される企業の範囲、実施のタイムライン、開示の範囲などが挙げられる。提案された最大の変更点のひとつは、CSRD要件に準拠する必要がある企業の範囲を50,000社から7,000社に縮小することである。さらに、オムニバス法案はCSRDの適用を受ける企業の範囲について、以下のような変更を示唆している。

以下の基準を満たす、大規模なEU域内の事業者またはグループ(大規模グループの親会社を含む)：

- ・ 従業員が1,000人超
- ・ 総資産が2,500万ユーロ超、または純売上高が5,000万ユーロ超

以下の基準を満たすEU域外に本社を置く事業者：

- ・ EU内での連結売上高が4億5,000万ユーロ超
- ・ (1)『大規模な』子会社、または(2)売上高が5,000万ユーロ超の支店のいずれかを有する

* 会計ガイドライン(Commission Delegated Directive(EU) 2023/2775 Article 1(4)),では、大規模事業者は次の3つの基準のうち少なくとも2つを超えるものと定義されている。

- ・ 従業員250人
- ・ 純売上高5,000万ユーロ
- ・ 資産2,500万ユーロ



4

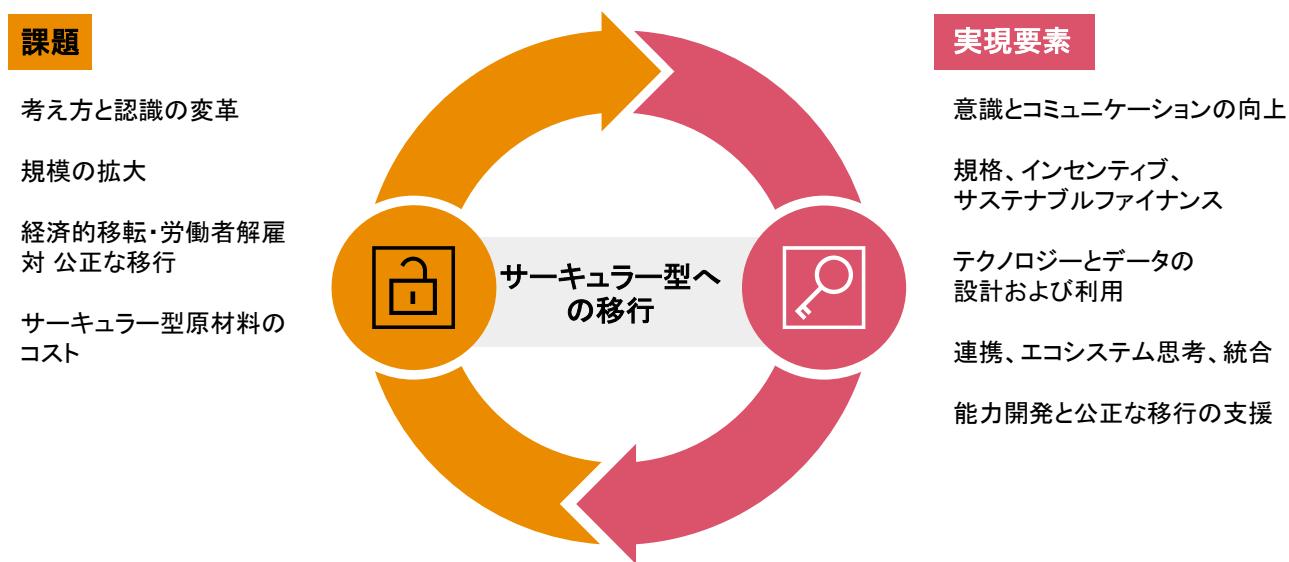
課題と実現要素



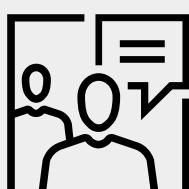
4.課題と実現要素

サーキュラーエコノミーへの移行は課題を伴うが、プロセスを容易にする方法はいくつかある。従来のリニア型モデルから移行するためには、認識をはじめ、経済、技術、オペレーションの面で乗り越えるべき障害があるが、同時にイノベーションや価値創造の大きな機会ももたらす。

図表13:サーキュラーエコノミーの課題と実現要素



サーキュラーエコノミーを導入する上での課題



1. 考え方と認識の変革

サーキュラーエコノミーへの移行の大きな課題は、取締役会や経営幹部、サプライヤー、消費者、政策当局を含むステークホルダー全員の考え方と認識を変えることである。ステークホルダーは、サーキュラーエコノミーが廃棄物管理やリサイクルにとどまらず、5つの革新的ビジネスモデルと9Rの原則を網羅していることを理解しなければならない。

現行の規制や報告要件、サーキュラリティの基準を理解していなければ、移行に伴う課題を悪化させ、リスクを招く可能性がある。

しかし、サーキュラーエコノミーに関する認識をアジア太平洋地域全体で変革できるような画一的なアプローチはない。国・地域によって、経済発展の程度や所得水準、サーキュラーエコノミーの認識や慣行は異なる。したがって、意識とコミュニケーション向上のための戦略は、国・地域固有の状況に合わせて策定しなければならない。

サーキュラーエコノミーを導入するまでの課題(続き)



2. 規模の拡大

全世界のサーキュラリティ率は、2018年の9.1%から2023年には7.2%に低下した⁴³。この推移は、気候変動に対する意識が向上しているにもかかわらず、バージン原材料の消費が増加したことを示すものである。現在見られるこのリニア型の消費モデルには持続可能性がないため、サーキュラーエコノミーの成長を加速させることが急務である。

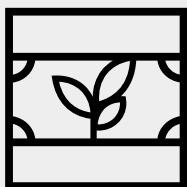
サーキュラーエコノミーの拡大を阻んでいる課題はいくつかある。その1つがサーキュラーエコノミーの投資モデルや基準が新しく、過去のデータもないことから、資金調達が難しいという課題である。もう1つの課題は、サプライチェーンの活性化である。これには大きな変革、特に原材料の返送やリサイクルのためのリバースロジスティクスの変革が必要となる。こうした課題に加えて、企業は専門知識や能力を開発して、規制を遵守し、規模拡大を実現する必要がある。また、廃棄物管理やリサイクル施設が限られているなど、アジア太平洋地域のインフラ整備が不十分であること、前進をさらに妨げている。



3. 経済的移転・労働者解雇 対 公正な移行

サーキュラーエコノミーへの移行は経済の変革である。この変革がもたらす課題が産業や労働市場に広がっていることは、セクション2のサーキュラーエコノミーシナリオモデルで紹介したとおりである。このモデルはまた、雇用に与える影響がGDPより顕著であることも示している。言い換えると、GDPの変動は多くの場合、雇用水準により大きな変動をもたらす結果となるのである。

この移行が適切に管理されなければ、経済セクターや産業、中小企業、労働力の移動につながり、社会の不平等の拡大を招きかねない。そこで、政府や産業界のステークホルダーは協力し合い、スキルアップと社会的影響に重点を置いて、これらの課題に対処するソリューションを個別に開発する必要がある。このソリューションは、インフォーマル労働者を考慮に入れ、彼らの移行についても検討したものになる。



4. サーキュラー型原材料のコスト

需要と供給や商品市場の変動、サーキュラー型原材料の小さいスケールメリットなどの要因は現在、一部のリサイクル原材料のコスト上昇の一因となっている。そのため、リサイクル率は原材料によって幅がある。例えば、鋼鉄のリサイクル率は80%だが、プラスチックはわずか9%にすぎない。また、リサイクルプラスチックの使用コストは、石油価格や需給によって大きく変動する場合がある。再生可能原材料とバージン原材料の価格差は、当初の多額の支出により、企業によるサーキュラーエコノミー慣行の導入を阻む可能性がある。

サーキュラーエコノミーの初期の生産コストは、短期的には高くなるかもしれないが、中長期的にはコスト節約の大きな機会となる可能性がある。技術が進歩し、スケールメリットが向上するにつれ、サーキュラーエコノミープロセスは効率化し、生産コストは低下することになる。この移行期間は、困難ではあるが、将来の市場需要を予測し、これに対応する能力を向上させることで、大きな経済的利益をもたらす可能性がある。

サーキュラー型への移行の実現要素

サーキュラーエコノミーへの移行を成功させるためには、いくつもの課題に対処する戦略と能力が求められ、コミュニケーションをはじめ、政策、技術、連携、公正な移行を支援する能力開発などの変革を伴う。

1 意識とコミュニケーションの向上

気候と生物多様性が企業価値に大きな影響をもたらすことを取締役会や経営幹部、サプライヤーが理解し、サーキュラーエコノミーを戦略遂行上の必須要素として位置づけることが不可欠である。これにより必要な同意を上層部から得られる。

また、その他の関係者（消費者、政策当局、金融機関、投資家）にもサーキュラーエコノミーがもたらすメリットや規制環境を理解してもらうことで、組織は支援を構築し、移行を加速させる資金を得ることができる。このことは同時に、市場の需要を喚起し、持続可能な成長を促進することになる。サーキュラーエコノミーの導入はいまだ初期段階のため、継続的なフィードバックやオープンなコミュニケーションチャネルは、オペレーションプロセスの改善やサーキュラー型製品・サービスの効果的な販売に不可欠である。



2 規格、インセンティブ、サステナブルファイナンス

サーキュラーエコノミーへの移行には完全にエコシステムを転換しなければならず、新しいサーキュラーエコノミービジネスマネジメントの導入を促進するための共通規格、政策支援、サステナブルファイナンスが必要である。組織は、政策当局や金融機関とともに、これらの枠組みを設定し、移行の成功に必要な支援を提供する上で重要な役割を担っている。

規格化は、いくつかの主要分野で重要な役割を担っている：

- 製品規格により、製品は簡単にリサイクルでき、効率性と安全性も確保できる。例えば、鉛蓄電池業界の設計規格は、リサイクルのプロセスと規制遵守を合理化している。政府の移行計画もまた、市場に変革を発信する上で役に立つ。
- サーキュラーエコノミー活動のタクソノミー規格は、期待の特定、リスクの評価、サーキュラリティパフォーマンスの基準の開発にとって不可欠である。さらに、EUの企業サステナビリティ報告指令(CSRD)は、サーキュラリティを網羅した初めての報告基準である。サーキュラリティが重要と判断された場合、対象範囲の企業は、サーキュラリティに関する報告が義務付けられるため、サーキュラーエコノミーに関する最新情報が公開され、企業の比較が現時点だけでなく経時的に可能になる。

上記の規格は、資金調達、投資評価、政策策定にとって極めて重要である。規格は以下の裏付けとなる：

- 金融機関によるサーキュラーエコノミーの取り組み評価および資金供給。政府はインセンティブや政策の策定に規格を活用することができる。
- ベンダーおよび中小企業が行う、サーキュラーエコノミーのサプライチェーンにおける自らの役割の特定および労働者のスキル向上のための教育・訓練プログラムの開発。

欧州委員会およびASEANは、欧州委員会環境委任法令およびサステナブルファイナンスのためのASEANタクソノミー(第2版)により、2023年にサーキュラーエコノミー活動の共通定義および分類に着手した。この他にもサーキュラリティ基準および定義は存在するが、これらは現在策定中である。

同じように、**政府のインセンティブ**もサーキュラーエコノミー活動の推進およびスケールアップのために内容を更新する必要がある。更新については以下が挙げられる：

- サーキュラーエコノミー関連投資に関する優遇税制措置や税額控除など、サーキュラーエコノミーへの移行のインセンティブを提供することを目的とした税制の刷新および財のサーキュレーションに対応する関税評価規則の明確化。これにより投資が刺激され、行動変容を促し、イノベーションと連携が促進され、知見が高まる。
- 必要なインフラの整備、資源のリカバリー、二次資源の利用促進、製造およびサプライチェーンへのエコデザインの統合を実現するサーキュラーエコノミー政策の策定。

サステナブルファイナンスは、サーキュラーエコノミーへの移行をスケールアップする上でカギとなるもう1つの実現要素であり、革新的なビジネスモデルやインフラを支援するために必要な資金を供給するものである。そのサステナブルファイナンスを後押しするためには、力強い投資機会とインセンティブを備え、実現可能で裏付けとなるサーキュラーエコノミー市場の確立を支援する効果的な政策が不可欠である。

税とサーキュラーエコノミーの整合

法人税：

- サーキュラ型技術や活動に対する投資に優遇措置や補助金を適用すれば、サーキュラーエコノミーへの移行を促すことができる。
- 製品のサービス化などのビジネスモデルの転換に税務上の考慮をすることは、サーキュラーエコノミーの導入を支援する上で極めて重要である。

関税および営業税：

- 被サーキュラ型製品の使用を抑制することを目的とする課徴金。
- 公正な貿易促進を目的とする、リファービッシュ品の関税上の公正価値。

移転価格(TP)：

- サーキュラーエコノミーの慣行に整合する移転価格戦略を実施し、コンプライアンスおよび効率性を促進する。

間接税：

- リサイクル品およびリファービッシュ品に対するVAT/GST(付加価値税／一般消費税)を引き下げまたは免除し、これらの使用を奨励する。



公共セクターがサーキュラーエコノミーの促進に果たす役割

サーキュラーエコノミーにつながる環境を整備する上で不可欠なのが政策当局である。政策当局は、以下を通してサーキュラーエコノミーの原則を経済活動に統合することで、持続可能な未来を構築する。

- サーキュラーエコノミーの導入を牽引し、イノベーションと連携を促進する堅牢な政策、規制の枠組み、インセンティブ。
- 政策当局が安定性と予測可能性を提供することで、企業は確信をもってサーキュラー型の取り組みに投資し、金融機関はその取り組みに資金を供給することができる。
- 業界のステークホルダーとの連携により、サーキュラーエコノミーの課題や機会に効果的に対処する、十分な情報に基づく政策が促進される。

政策当局の役割はサーキュラーエコノミーを実現する5つの要素全てに広がり、彼らの関与は移行を成功させる上で極めて重要である。詳しい知見については、「[The Role of the Public Sector in Driving a Circular Economy](#)」を参照いただきたい。



3 テクノロジーとデータの設計および利用

サーキュラーエコノミーの原則に基づく製品の設計は、サーキュラー型の設計思考から始まり、製品および資源のライフサイクルを最大化することを目指す。人工知能(AI)などのテクノロジーは、いくつかの主要な手法を介してサーキュラリティの強化に重要な役割を果たす。

- 製品および原材料のイノベーション:膨大な量のデータを分析することにより、9Rのパラメーターに適合し、製品のライフサイクルを延長する最適な設計と原材料の配列を開発できる。
- 自動化:リサイクル、リペア、メンテナンスの各プロセスで自動化を推進できる。例えば、Tetra Pakは、飲料用の容器や軽量の梱包材のリサイクルを専門とする廃棄物管理会社Luhai Pro-environmentに技術的ノウハウと資金を提供し、廈門市に中国本土初の低価リサイクル品の自動選別センターを設立した。同センターはAIや近赤外センサーなどの革新的な技術を活用し、従来の手作業による選別の4倍という、かつてない高い効率を実現した⁴⁴。
- 市場の効率性:デジタルプラットフォームとAI分析は、サーキュラーエコノミー市場の需要と供給を一致させ、発見コストを削減することで、市場の効率を高める。



日本の注目ポイント

日本のメーカー各社はテクノロジーやロボット工学、AIを活用し、洗濯機、乾燥機、テレビ、エアコンといった家電製品のリサイクルプロセスを自動化している。この自動プロセスには鉄、銅、アルミ、ガラス、プラスチックなどの原材料の分離の他、有害物質のリカバリーも含まれる⁴⁵。

テクノロジーを活用したこのアプローチは、効率性と安全性のいずれも強化する。さらに、メーカー各社はリサイクルを念頭に、部品や原材料の容易で安全な分離を重視しつつ、積極的に製品を設計している。

このような取り組みにより、2021年の日本の家電製品のリサイクル率は72~92%に向上した⁴⁶。

データが持つ不可欠な性質

- データは、サーキュラーエコノミーエコシステムにおける原材料の複雑なライフサイクル（採取や加工から製造、使用、リユース、廃棄、リサイクルまで）を、組織が監視・追跡する際に役立つ。こうして得た情報により、サーキュラーエコノミーの影響や機会の評価が可能になるため、サーキュラリティを実現する設計、戦略、管理を開発し、改善する上で、十分な情報に基づいた決定ができる。
- データは、予期せぬ結果や社会経済的影響、正味の影響や排出削減量を明らかにすることに寄与する。この点は、国民や企業にサーキュラーエコノミーの道筋を説明し、透明性と理解を促進する上で極めて重要である。
- サーキュラーエコノミーデータの報告を負担として捉えず、むしろ拡大すれば、新たな成長の支援、雇用の創出、経済発展の促進につながる貴重な情報を提供することになる。

4 連携、エコシステム思考、統合

ステークホルダーは互いに複雑な依存関係にあるため、連携することが極めて重要である。この連携により、セクターや組織全体でイノベーションや成功事例、シナジー効果が促進される。サーキュラーエコノミーで成功を収めるためには、自らの役割、バリュープロポジション、連携戦略を理解することが必須である。

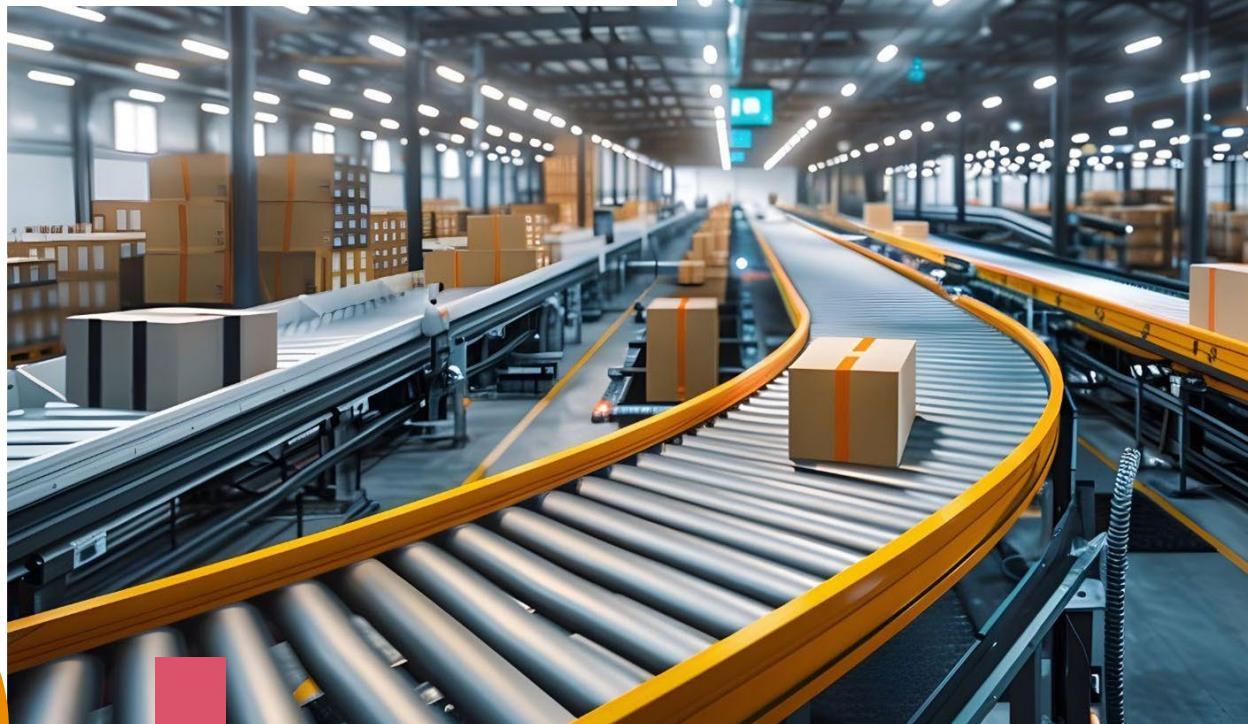
検討すべきいくつかの連携レベルがある：

- 組織内での連携：製品戦略、製品設計、原材料の調達、その他調達、IT、ファイナンス、研修といった各部署の幅広い連携が重要である。これにより、幅広い専門知識が結集し、サーキュラーエコノミーの実践におけるイノベーションが推進される。
- スタートアップやテクノロジー企業との連携：こうした企業と提携することは、最先端テクノロジーへのアクセスやその利用を可能にする。その一例が、農業廃棄物を糸に変え、衣料品につなげたドールである。
- ベンダー、サプライヤー、幅広い産業との連携：これら組織と強力な関係を構築することが、持続可能な原材料の安定供給につながるとともに、クローズドループのサプライチェーンを創出してサーキュラーエコノミーのパフォーマンスを向上させる。
- 政策当局および金融機関との連携：こうした組織と連携することは、規制や金融を支援する環境に寄与する。政策当局は、情報に基づく規制やインセンティブを策定できる一方、金融機関はサーキュラーエコノミーの取り組みに適切な資金を供給する。

エコシステム思考と統合は、原材料の生産者から最終顧客、そしてサーキュラーモデルで必要なリバースロジスティクスに至るまで、バリューチェーン全体での連携を促進する。

進化する規制要件への対応、追跡要件の適合、レジリエントで効率的なサプライチェーンの構築のいずれを問わず、エコシステムの統合は、関係者全員の足並みを揃えた取り組みを促進する。

最終的に、エコシステム思考をサーキュラーエコノミー戦略に統合することで、バリューチェーン全体のステークホルダーが課題に対処できるだけでなく、イノベーションや共有価値、長期的なサステナビリティを実現する機会を創出できる。



5 能力開発と公正な移行の支援

サーキュラーエコノミーへの移行がアジア太平洋地域にもたらす影響は、セクターや雇用によってばらつきがあると見込まれる。セクション2のモデリングが示すとおり、域内の労働力の推定9.5%、すなわち1億3,800万人がリスクに晒され、特に資源採取や製造セクターで顕著である。しかし、この移行は新たな機会ももたらす。域内の労働力の10.5%、すなわち1億5,300万人がMROやリサイクルの他、これらに関連する活動に従事するものと予測される（なおこの予測は、インフォーマルセクターの廃品回収業がフォーマルセクターのリサイクル／MROへ移行するとの予測を加味したものであることに留意いただきたい）。

サーキュラーエコノミーがもたらす混乱を最小限に抑えつつ、そのメリットを最大限享受するためには、研修やリスキリング（新しい技能の習得）、リツーリング（新しい能力の習得）を通じて、労働者、特に影響を受けるセクターの労働者に必要なスキルを身につけさせることが重要である。

また、政府や産業界、地域社会が連携して、社会的弱者を支援することも不可欠である。予想される混乱は、単に労働者にとどまらず、低所得コミュニティやインフォーマル労働者、非熟練労働者、広範なサプライチェーンを支える零細・中小企業（MSME）にまで広がるものと思われる。

これらの集団にはサーキュラーエコノミー市場に適応するための資源や資金がない場合が多い。したがって、移行を助け、サーキュラーエコノミーがもたらす成長とメリットを分かち合えるように支援する必要がある。これはまた、適切な安全と生活賃金を保証する人間らしい仕事を、インフォーマルセクターで廃棄物管理に従事している労働者に提供する機会でもある。





5

サーキュラーエコノミー
への移行を加速する
5段階のアプローチ



5. サーキュラーエコノミーへの移行を加速する 5段階のアプローチ

テクノロジーを実現する各種要素、エコシステム思考、規格のいずれも有用だが、実現までに多大な時間と投資が必要になる。

特に昨今の企業は、次々に現れるコンプライアンス要件で過密状態のESG(環境・社会・ガバナンス)の状況に取り組みながら、同時に自社の経営を維持し、価値も守らなければならない。多くの場合、検討事項がさらに増えるというのは気の重い作業に思われ、サーキュラリティの実現のような野心的な目標の場合にはなおさらである。

以下に示す段階ごとのアプローチは、コンプライアンスから効率化、価値創造へと企業を導く。アプローチには、サーキュラーエコノミーへの移行の道を歩み始めたばかりの企業向けと、すでにその途上にありながらも価値を創造し、環境の変化に適応するための新たな方策を模索している企業向けの2つを用意した。

以下の段階にいる企業向け

サーキュラーエコノミーの道のりの初期：

1 コンプライアンス義務を理解する



専門家の協力の下、報告、気候、自然、労働者の権利、拡大生産者責任など、サステナビリティに関連する規制要件およびコンプライアンス義務を完全に理解する。

2 現状とベンチマークを評価する



現状での自社のサステナビリティパフォーマンスを既存の数値目標や表明した目標に照らして評価する。自社のパフォーマンスを競合他社と比較する。このプロセスにより、廃棄物の発生やパッケージなど、優先して変革すべき箇所を正確に示すことができる。

3 費用対効果分析を検討する



費用と効率の視点から選択肢を評価する。コンプライアンスはコスト面の負担に見えるかもしれないが、サーキュラーエコノミーに移行すれば、効率向上と節約が可能である。例えば、パッケージの設計を見直せば、原材料の使用やコストを削減できると同時に、廃棄物の削減によって廃棄物管理にかかる費用を削減できる。

4 サステナビリティ戦略と統合する



潜在的な行動を幅広いサステナビリティ戦略と統合し、サーキュラーエコノミーの取り組みと全体的なサステナビリティ目標／計画の整合性を図る。

5 実施計画を策定する



明確かつ達成可能なタイムラインを定めた、しっかりした実施計画を策定する。能力構築や提携、サプライヤーを交えるなど、必要な実現要素の概要を説明し、実行を成功に導く。

重点:コンプライアンス、効率化、サーキュラリティがもたらすコスト削減

以下の段階にいる企業向け

サーキュラーエコノミーの道のりの途上：

1 コンプライアンス義務を理解する



新たな規制が次々に導入されるため、この点は引き続き重要である。

2 競争力の高い差別化の機会を特定する



競合他社と比較検討し、市場心理を評価して将来に向けた自社のサーキュラー型のビジョンを改めて策定する。

3 製品の変革を高度化する



バリューチェーンに着目するなどして、製品の変革の高度化やプロダクトデリバリーによって得られる競争優位を特定し、サプライヤーとの関係や税について検討する。

4 投資と提携を活性化する



戦略的投資およびエコシステムの上流と下流のステークホルダーとの提携を活性化する。

5 サーキュラーアクションを事業戦略に組み込む



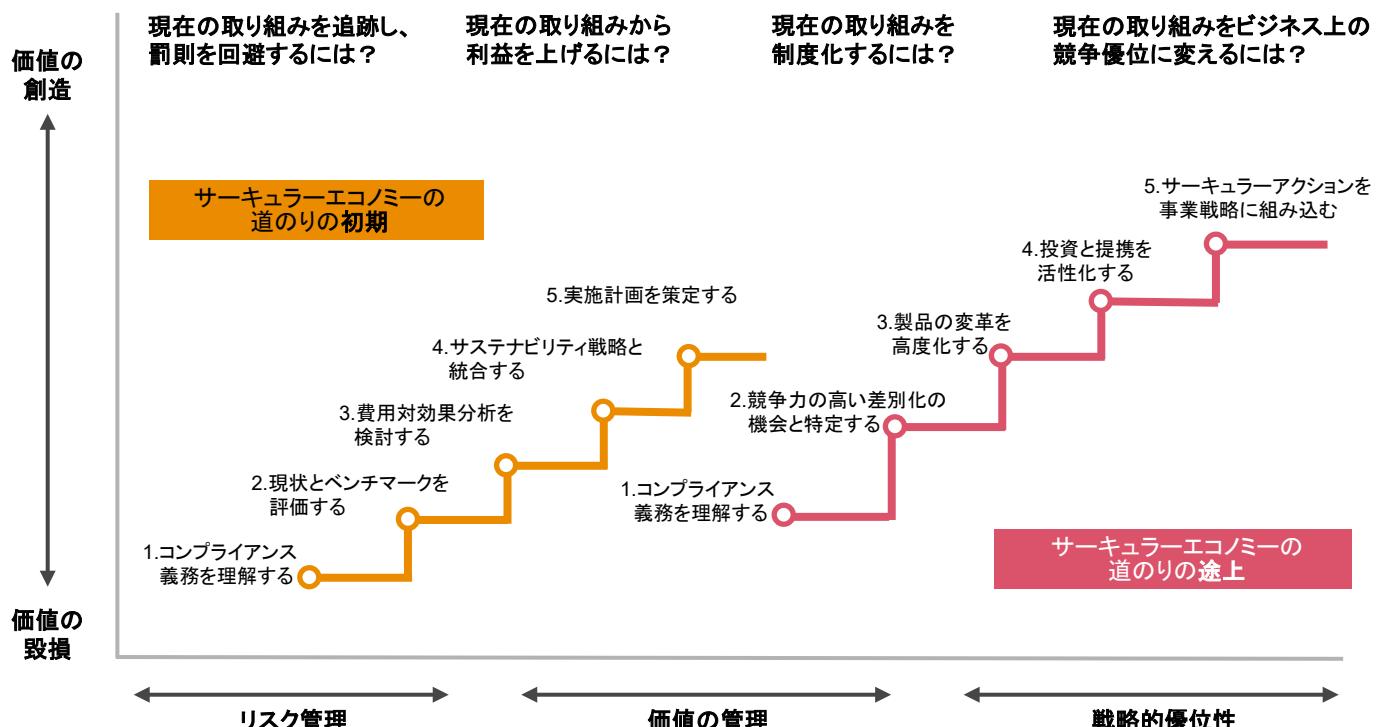
サステナビリティ戦略にとどまらないサーキュラーエコノミーの取り組みを事業戦略に組み込む。これには、単一の製品やサステナビリティのKPIにサーキュラリティを適用することにとどまらず、サーキュラーモデルをビジネスの価値創造の機会として組み込む(かつ測定する)ことが含まれる。

重点:コンプライアンスと効率化の継続、サーキュラリティがもたらす価値創造の機会

持続可能なビジネスの改革の道筋

成熟したサーキュラーエコノミーの実現が複雑さを伴うことは間違いない。しかし、この課題には、まずコンプライアンスから始め、効率化へ進むという段階的なアプローチが可能だ。こうして企業は最終的に、持続可能な変革を通じて価値を創造することができる。このアプローチは、ただ環境や社会に良い影響をもたらすだけでなく、健全な経済発展にも貢献する。調達やサステナビリティから企業戦略まで、組織内のさまざまなスキルセットを活用すれば、サーキュラーエコノミーへの移行を効果的に促進することができる。

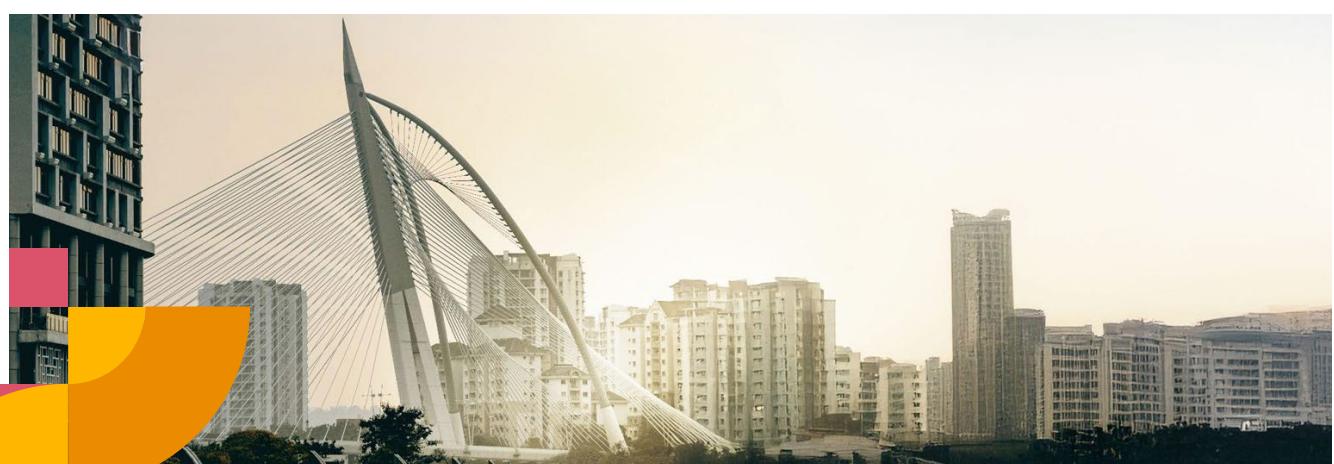
図表14:コンプライアンスから価値創造に至るサーキュラーエコノミーの成熟度



サーキュラーエコノミーの導入は、選択の問題ではなく、必ずすべき問題だ。この移行を避けることはできず、地球のトリプルクライシス(気候変動、環境汚染／廃棄物、生物多様性の喪失)が高まりつつある中、喫緊の課題であることは明白である。サーキュラーという考え方を取り入れることは、サステナビリティの促進につながるだけでなく、成長を牽引し、レジリエンスを強化するため、迫りくる危機を軽減することになる。

変革の長い道のりの中で各段階が担う役割は非常に重要だ。自社のデータを検証し、現状を評価し、新しい取り組みを模索すれば、目に見えない機会や発展の道が開かれる。

今こそ、決然と対処し、持続可能な未来を考え直す時である。アジア太平洋地域は、サーキュラーエコノミーを推進することで、環境フットプリントを大幅に削減すると同時に、世界で最も急成長している経済地域としての地位を維持することができる。サーキュラー社会を築くことは、今後何世代にもわたる長期的な繁栄と環境のサステナビリティを推進することになる。



付録



付録

付録I:PwCのモデリング手法

サーキュラーエコノミーモデリング分析では投入産出(Io)法を用い、アジア太平洋地域の生産投入について、ベースラインとサーキュラーエコノミーシナリオの結果を比較した。

サーキュラーエコノミーシナリオでは、アジア太平洋地域の主要14の国・地域の2022年の経済データを基に、投入原材料に変更を適用してサーキュラーエコノミーシナリオモデルを作成している。このシナリオ実現に向けた時間軸を明記していないのは、サーキュラーエコノミーへの移行のスピードがセクターによって異なり、正確な期限を予測することが困難なためである。

ベースラインは、アジア太平洋地域の主要14の国・地域(オーストラリア、中国本土、香港特別行政区、インド、インドネシア、日本、マレーシア、ニュージーランド、フィリピン、韓国、シンガポール、台湾、タイ、ベトナム)における現状のリニアエコノミーを反映したものである。

サーキュラーエコノミーシナリオは

以下を反映している:



- 投入するバージン原材料の削減: 20~60%。産業によって開きはあるが、再生可能資源が一部、排出集約的な資源に代わることによる。
- 製品および原材料の需要減少: 10~75%。産業によって開きはあるが、リペア、リファービッシュ、再製造、スマート設計に起因する。
- インフォーマルセクターの包含: 本分析では特に、インフォーマルセクターの廃品回収業(正規の記録がない労働力)の50%が組織化されたサーキュラー型の廃棄物リサイクルセクターに移行すると想定。

サーキュラーエコノミーシナリオでは26セクターを網羅し、これを以下のカテゴリーに分類した:



- 農業
- 建設
- 食品・飲料
- 金属・機器製造に含まれるセクター:
金属製品、電気製品・機械、輸送設備
- 採掘・採石
- メンテナンス・リペア・
オペレーション(MRO)
- 石油化学・非金属鉱物(PC&NM)
- リサイクル
- 繊維製品・衣料品
- その他サービスに含まれるセクター:
教育、保健その他サービス、電気・ガス・水道、
金融仲介・事業活動、ホテル・レストラン、
郵便・電気通信、行政、小売業、輸送、卸売業
- その他に含まれるセクター:
家計、再輸出入、木材・紙、その他

サーキュラーエコノミー モデリングの限界:

- 経済モデルのデータセットはEoraのデータベースを使用している。Eoraは各国・地域のグローバルなバリューチェーンの競争力とセクター別パフォーマンスを正確に測定する手段を提供するが、そこには限界がある。特にグローバルデータを完全に網羅しようとしても、単一の完璧なデータソースはない。国・地域によっては、データが不完全または欠測している場合があるため、可能な限り、国内のデータベースや公開されている他の情報源に照らして調整している。
- リサイクルおよびMRO: サーキュラーエコノミーモデルでは、リサイクルとMROの活動は、別々のセクターに分類されている。しかし、実際には、これらの活動は既存の製造セクターに統合することが可能である。そのような統合が行われれば、セクターのGDP、雇用、排出の推定値に影響を与え、サーキュラーエコノミーシナリオ下での既存の製造セクターの状況は改善する可能性がある。
- サーキュラーエコノミーシナリオにおける全体の排出削減について、エネルギーセクター内の再生可能エネルギーへの移行は加味しておらず、想定もしていない。このモデルの結果は、資源利用の改善による排出のみに焦点を当てており、サーキュラー型原材料への移行だけでも大きな影響をもたらすことを浮き彫りにしている。しかし、ネットゼロ目標を達成するためには、サーキュラーエコノミーと再生可能エネルギーへの移行の両方を並行して実施しなければならない。
- 投入産出(Io)モデルは、全セクターの国際貿易を統合するため、1つの国やセクターの経済ショックが他の国や地域の供給／需要セクターの価値の流れに影響を与える結果となる。しかし、当社は国境を越えたセクター間の従来の投入産出割合を変更するという複雑な部分を避け、国内の価値の流れへの経済ショックだけに着目した。ほとんどの場合、国内の価値の流れが中心であり、香港特別行政区のみが例外である。以上により、国内セクター間の経済ショックは、従来の輸出入割合に従って国境を越えて広がると仮定する。

付録

付録II: サーキュラーエコノミーがアジア太平洋地域の各セクターに与える影響

注: GDPの増減率に基づいて上から順にランク付けした。

メンテナンス・リペア・オペレーション(MRO)

サーキュラーエコノミーモデルにおける増減
(対ベースライン)

GDP	CO ₂ e	FTE
1,181.5%	1,202.0%	1,966.9%
10億米ドル	Mt CO ₂ e	100万人
805.4	383.7	63.8

概略

同セクターは大きな成長が見込まれ、幅広い産業の製品寿命の延長を下支えし、新たな生産の必要性を軽減する。その結果、経済、雇用、排出量がかなり拡大する。

同セクターの成長はベースラインの2~44倍と見込まれ、アジア太平洋地域の国・地域全体で最も著しい。以下はその要因である:

- 現時点でのMROセクターのGDPへの寄与度が低いこと。
- リファービッシュ品、リペア品、再製造品およびこれらのサービスに対する需要が高まり、高品質製品の耐用年数が延びること。

リサイクル

サーキュラーエコノミーモデルにおける増減
(対ベースライン)

GDP	CO ₂ e	FTE
406.2%	161.4%	389.7%
10億米ドル	Mt CO ₂ e	100万人
557.6	175.0	41.5

概略

製造業からの供給が増え、增量分を効率的に処理するための最新化が行われることから、大幅な拡大が予測される。この拡大がGDP、FTE、排出の拡大の一因となる。

ただし、既存のリサイクルセクターの成熟度や同セクター内の労働力構成が与える影響により、GDPの成長規模は国・地域によって異なる。例:

- リサイクルセクターにインフォーマルセクターの労働者が多く含まれる国・地域では、1.5~9倍の成長が予測される。
- フォーマルなリサイクルセクターが主流の国・地域では、1.5~2倍の成長が予測される(インドやタイなど)。
- 既存のリサイクルセクターの成熟度が低い国・地域では、3~9倍の成長が見込まれる(ベトナム、マレーシア、インドネシア、フィリピンなど)。
- 中国本土や日本、韓国のようにリサイクルセクターのテクノロジーが高度な国・地域もまた、3~9倍と大きく拡大する。

付録

付録II: サーキュラーエコノミーがアジア太平洋地域の各セクターに与える影響

建設		
GDP	CO ₂ e	FTE
21.3%	-0.2%	41.4%
10億米ドル	Mt CO ₂ e	100万人
415.7	-3.2	38.5

農業		
GDP	CO ₂ e	FTE
1.6%	1.3%	3.1%
10億米ドル	Mt CO ₂ e	100万人
28.9	18.4	8.7

概略

建設セクターは今後、リサイクル原材料やモジュール設計、スマートビルディング手法を取り入れ、原材料の使用と廃棄が削減すると思われる。

同セクターのGDPは、サーキュラーエコノミーへの移行を支えるインフラの拡大が原動力となり、アジア太平洋地域の14の国・地域で2.4~42.0%拡大する。

概略

農業セクターは今後、有機肥料やバイオガス消化液への移行が進み、石油化学製品や外部エネルギー源への依存が低下すると思われる。

同セクターの成長予測の要因は以下に対する需要である:

- 石油化学産業が生産する化学肥料からの移行に起因する、有機肥料に含まれる農業副産物。
- 農業から派生する有機纖維が、石油化学産業が生産する合成纖維に代わって纖維セクターの再生可能資源として使用されるようになる。

同セクターのGDPは、調査したアジア太平洋地域の国・地域の大半で0.2~9.0%拡大する(ニュージーランドを除く)。

付録

付録II: サーキュラーエコノミーがアジア太平洋地域の各セクターに与える影響

食品・飲料(F&B)		
GDP	CO ₂ e	FTE
-5.8%	-6.0%	-12.4%
10億米ドル	Mt CO ₂ e	100万人
-66.5	-79.9	-4.3

概略

食品・飲料産業は、食品廃棄物の削減やリサイクル、アップサイクル、持続可能な慣行の促進により、廃棄物や資源の消費が大幅に減少すると見込まれる。今後は、廃棄物が最小限に抑えられ、資源のリユースが継続するクローズドロープシステムの構築に重点が置かされることになる。

全般的にみると、アジア太平洋地域全体では、家庭から出る食品廃棄物が減ることによる食品の最終需要の減少によって、同セクターのGDPは5.8%減少する。

金属・機器製造		
GDP	CO ₂ e	FTE
-10.5%	-21.1%	-30.3%
10億米ドル	Mt CO ₂ e	100万人
-446.3	-1,084.5	-40.9

概略

金属・機器製造セクターは、金属製品、電気製品・機械、輸送設備の各セクターを網羅する複合的なセクターである。同産業は活気を保ち、都市化やインフラ事業、技術の進歩を通じて私たちのニーズに今後も対応していくことになるだろう。ただし、サーキュラーエコノミーへの移行は、このニーズへの対応を二次原材料で実現できるということを意味する。

企業によってはすでに、原材料のリカバリーと長寿命の設計、再製造・リファービッシュといったさまざまな戦略実施に着手している。

全体としては、同セクターのGDPは以下により11%減少する。

- リペア、リファービッシュ、再製造が増加し、新しい金属製品の需要が低下。
- 新しい金属製品の生産にリサイクル金属の使用が拡大。

ただし、機器のリペア、リファービッシュ、再製造、リサイクル金属による価値創造は、サーキュラーエコノミーモデルの設定上、MRO・リサイクルセクターの中に現れるが、實際には、一部の成長は金属・機器製造セクターで見込まれることに留意することが重要である。

付録

付録II: サーキュラーエコノミーがアジア太平洋地域の各セクターに与える影響

繊維製品・衣料品		
GDP	CO ₂ e	FTE
-12.4%	-14.6%	-26.4%
10億米ドル	Mt CO ₂ e	100万人
-94.0	-128.3	-10.7

概略

繊維製品・衣料品セクターは、リサイクル原材料や有機原材料の使用や、衣類の耐用年数が延びることによる新たな繊維需要の減少により、サーキュラー化が進んでいくと思われる。

この移行には衣料品関連サービスやリペアモデルが含まれ、サーキュラーエコノミーシナリオにおける同セクターの新たな成長領域を表している。

同セクターのGDPは減少を示しているが、サプライチェーン内の垂直統合を進めることにより、リサイクル繊維製品(現在は、モデルの限界により、リサイクルセクターに帰属)から生じる価値を一部獲得する可能性がある。

同セクターのGDPは、対象となるアジア太平洋地域の国・地域のほとんどで3.3~29.4%減少する。

石油化学・非金属鉱物(PC & NM)		
GDP	CO ₂ e	FTE
-22.5%	-22.8%	-43.8%
10億米ドル	Mt CO ₂ e	100万人
-424.5	-577.1	-33.7

概略

石油化学・非金属鉱物(PC & NM)セクターは、産業界がバイオ原材料やリサイクル原材料に移行し、化石燃料への依存が下がることから、需要の低下が見込まれる。これには、化学肥料やプラスチック、合成繊維などの主要製品に対する需要の減少も含まれる。

同セクターのGDPは、アジア太平洋地域の14の国・地域全てで1.5~26.7%減少する。

付録

付録II: サーキュラーエコノミーがアジア太平洋地域の各セクターに与える影響

採掘・探石	GDP	CO ₂ e	FTE
	-25.2%	-26.1%	-51.9%
10億米ドル	Mt CO ₂ e	100万人	
-196.2	-172.4	-26.0	

概略

サーキュラーエコノミーが最適な状態の場合、リサイクルの増加、二次原材料の使用、MROをはじめリファービッシュ品、再製造品による製品のライフサイクルの延長により、採掘の需要は減少する。

採掘会社はすでに、テクノロジーを活用し、自社の廃棄物から資源を採取することに着手している。採掘各社は、この活動を継続すると同時に、自社の事業領域外で鉱物のリサイクルに投資すれば、従来のビジネスモデルによるGDPの減少分を埋め合わせることが可能である。

同セクターのGDPは、アジア太平洋地域の14の国・地域全てで9.7～30.2%減少する。



卷末注

1. 国連環境計画(UNEP) (2023)
「Nations must go further than current Paris pledges or face global warming of 2.5-2.9°C」
2. Energy Institute (2024)
「Statistical Review of World Energy」
3. UNEP「Global waste management outlook 2024」
4. 世界銀行(2018)「What a Waste 2.0:A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050」
5. UNEP・国際資源パネル
「Global Resources Outlook 2019」
6. UNEP・国際資源パネル
「Global Resources Outlook 2019」
7. Plastics Europe「The Circular Economy for Plastics – A European Analysis 2024」
8. Frontiers(2023)
「Global analysis of marine plastics and implications of control measure strategies」
9. Statista(2024)「Plastic waste in the Asia-Pacific region - statistics & facts」
10. 国連訓練調査研究所(UNITAR) (2024)
「The Global E-Waste Monitor 2024」
11. Global Footprint Network。
PwC「Building a more circular Australia」で引用
12. シンガポール経済開発庁(EDB) (2022)「Trends Shaping Advanced Manufacturing in Asia Pacific in 2022」
13. ブルームバーグ(2024)
「Global ESG assets predicted to hit \$40 trillion by 2030, despite challenging environment, forecasts Bloomberg Intelligence」
14. UNEP・国際資源パネル(2017)「Resource Efficiency:Potential and Economic Implications」
15. 国際通貨基金(IMF) (2024)
「Regional Economic Outlook:Asia and Pacific」
16. 国際労働機関(ILO) (2022)「Asia-Pacific Employment and Social Outlook 2022」
17. Energy Institute「Statistical Review of World Energy」2023年版に基づくPwCによる分析
18. UNEP・国際資源パネル(2017)「Resource Efficiency:Potential and Economic Implications」
19. 国際リサイクリング協会(2022)
「World Steel Recycling in Figures 2017-2021」
20. 国連アジア太平洋経済社会委員会(ESCAP) (2022)
「Social Outlook for Asia and the Pacific: the workforce we need」
21. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency(2017)「Circular Economy:Measuring Innovation in the Product Chain」
22. Dole Sunshine Company(2022)「Turns Banana Waste into Fibres of Purpose with Musa Fabric」
23. 『International Journal of Science and Research Archive』誌の掲載論文「Prospect of waste banana fiber use in industry:A narrative review」(2023)内で引用された『Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering』誌の掲載論文「Study on mechanical and morphological properties of sisal/banana/coir fiber-reinforced hybrid polymer composites」(2019)
24. Contemporary Amperex Technology Co. Limited (CATL)「Environment, Social and Governance (ESG) Report 2023」
25. Eco-business(2024)「Recycling can meet China battery mineral needs by 2042:CATL boss」
26. Contemporary Amperex Technology Co. Limited (CATL)「Environment, Social and Governance (ESG) Report 2023」
27. Digitimes Asia(2024)
「CATL aims to establish EV battery recycling sites in Europe, North America」
28. Wards Auto(2023)「Second Renault ‘Refactory’ to Recycle, Renew Used Vehicles」
29. Renault Group「2024年上半期財務報告書」
30. Renault Group(2024)
「THE REMAKERS: launch of a new European leader in the refurbishment of automotive parts」
31. Renault Group(2024)
「THE REMAKERS: launch of a new European leader in the refurbishment of automotive parts」
32. 米国国立医学図書館(2022)
「Sustainability of Heating, Ventilation and Air-Conditioning (HVAC) Systems in Buildings」
33. 中国日報(2024)「Singapore's SP Group to build cooling system for sports park」
34. Switch Asia(2024)「Circular Economy Business Case Studies in Southeast Asia」
35. Closed Loop Partners(2023)「10 Years of Impact & Building The Circular Economy」

36. [OECD Data Explorer](#)「Patents - Technology Development(2011～2021)」、Technology Domain:Waste Management
37. [OECD Data Explorer](#)「Patents - Technology Development(2011～2021)」、Technology Domain:Waste Management
38. エレン・マッカーサー財団(2013)
「Towards the Circular Economy, Opportunities for the consumer goods sector」
39. 国際連合
「Cause and Effect of Climate Change」
40. CDP(2024)「State of Play 2023Climate Transition Plan Disclosure」
41. Kroll(2023)「New Kroll Study Shows Stronger Investment Returns for Companies with High ESG Ratings」
42. 国際連合工業開発機関(UNIDO)・Chatham House「National Circular Economy Roadmaps:A global stocktake for 2024」。[Green Policy Platforms](#)内で引用
43. Circle Economy「Circularity Gap Report 2024」。[SDG Knowledge Hub](#)内で引用
44. Tetra Pak(2024)「Automated carton-sorting plant in Xiamen uses AI」
45. パナソニックグループ(2023)「Panasonic Develops an Automatic Dismantling System for Covers of Air Conditioner Outdoor Units to Improve the Recycling Process of Home Appliances」、シャープ(2023)「Minimizing and Recycling Business Activity-Linked Waste」
46. 経済産業省(2022)
「家電リサイクル法の施行状況(引取実績)」



PwCについて

PwCは、社会における信頼を構築し、重要な課題を解決することをPurpose(存在意義)としています。私たちは、世界149カ国に及ぶグローバルネットワークに370,000人以上のスタッフを擁し、高品質な監査、税務、アドバイザリーサービスを提供しています。詳細は www.pwc.com をご覧ください。

私たちは、世界が持続可能な未来へ移行する一助となるべく、自らの役割を果たし続けます。全世界のスタッフの3分の2以上がサステナビリティに関するスキルの向上を図り、PwCグローバルネットワークに属する1万人以上のプロフェッショナルがPwCのサステナビリティのプラットフォームやプラクティスに属しています。「PwCは、IDC MarketScapeの『アジア太平洋地域におけるサステナビリティ/ESGプログラムマネジメントのサービスベンダー評価2024』においてリーダーに選出されました(doc #AP50679323、2024年6月)。」

PwCグローバルネットワーク

Ivy Kuo

アジア太平洋地域サステナビリティリーダー、
PwC中国 パートナー

ivy.ws.kuo@cn.pwc.com

Melissa MacEwen

グローバル・サステナビリティ・インパクト・
センター／アジア太平洋地域サステナビリティ、
サーキュラーエコノミーリーダー、
PwCニュージーランド ディレクター

melissa.c.macewen@pwc.com

Ronit Sinha

グローバル・サステナビリティ・インパクト・
センター／アジア太平洋地域サステナビリティ、
サーキュラーエコノミーマネジャー、
PwCオーストラリア

ronit.sinha@au.pwc.com

筆頭執筆者

Melissa MacEwen (PwCニュージーランド)

共同執筆者

Chris Crow (PwCニュージーランド)

Khar Keong Ong (PwCマレーシア)

Ronit Sinha (PwCオーストラリア)

Kinaryossy Ametishya (PwCインドネシア)

謝辞

Andrew Chan (PwCマレーシア)

Lit Ping Low (PwC香港)

Patrick Tay (PwCマレーシア)

Takafumi Nakashima (PwC Japanグループ)

Lucas Carmody (PwCオーストラリア)

Yoke Saputra (PwCインドネシア)

www.pwc.com/jp

PwC Japanグループは、日本におけるPwCグローバルネットワークのメンバーファームおよびそれらの関連会社の総称です。各法人は独立した別法人として事業を行っています。複雑化・多様化する企業の経営課題に対し、PwC Japanグループでは、監査およびブローダーアシュアランスサービス、コンサルティング、ディールアドバイザリー、税務、そして法務における卓越した専門性を結集し、それらを有機的に協働させる体制を整えています。また、公認会計士、税理士、弁護士、その他専門スタッフ約12,700人を擁するプロフェッショナル・サービス・ネットワークとして、クライアントニーズにより的確に対応したサービスの提供に努めています。

本報告書は、PwCメンバーファームが2024年6月11に発行した『Reinventing Asia Pacific』を翻訳したものです。翻訳には正確を期しておりますが、英語版と解釈の相違がある場合は、英語版に依拠してください。

オリジナル(英語版)はこちらからダウンロードできます。 <https://www.pwc.com/gx/en/issues/esg/esg-asia-pacific/reinventing-asia-pacific.html>
日本語版発刊年月：2025年5月 管理番号：I202412-14

© 2025 PwC. All rights reserved. Pricewaterhouse Coopers™ and/or "PwC" refers to the individual members of the Pricewaterhouse Coopers organisation in Malaysia, each of which is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

日本のお問い合わせ先

PwC Japanグループ

www.pwc.com/jp/ja/contact.html

